

四川达州东部经济开发区房屋征收中心
重庆气矿输气管道迁改项目
环境影响报告书

（公示本）

建设单位：四川达州东部经济开发区房屋征收中心

评价单位：四川岷源科技有限公司

二〇二三年十一月

目 录

目 录	II
概述	1
1 总则	7
1.1 编制依据	7
1.2 评价目的与原则	10
1.3 环境影响识别和评价工作重点	11
1.4 评价标准	15
1.5 评价等级与评价范围	17
1.6 污染物控制 and 环境保护目标	24
1.7 项目产业政策及“三线一单”符合性	27
1.8 规划符合性和选址合理性分析	48
1.9 评价程序	61
2 建设项目概况	63
2.1 现有项目概况	63
2.2 拟建项目概况	66
2.3 项目建设内容	71
3 项目工程分析	97
3.1 施工期环境影响因素分析	97
3.2 运营期环境影响因素分析	110
4 环境现状调查与评价	113
4.1 自然环境概况	113
4.2 环境质量现状监测与评价	120
4.3 生态现状调查评价	123
5 环境影响预测与评价	146
5.1 生态环境影响评价	146
5.2 施工期其他要素环境影响评价	162
5.3 运营期环境影响评价	172
6 永久基本农田影响	174
6.1 永久基本农田的穿越及占地	174
6.2 永久基本农田植被情况	174
6.3 对永久基本农田的影响分析	174
6.4 永久基本农田保护措施	175
7 环境风险评价	177
7.1 评价依据	177
7.2 大气环境风险评价范围及保护目标	179
7.3 环境风险识别	179
7.4 环境风险类型	189
7.5 环境风险分析	190
7.6 环境风险防范措施及应急要求	197
7.7 环境风险评价结论	205
8 环境保护措施及可行性论证	206
8.1 施工期污染防治措施	206

8.2	生态环境防护与恢复措施	210
8.3	运营期污染防治措施	220
8.4	环保措施及投资估算	221
9	环境影响的经济损益分析	222
9.1	社会效益	222
9.2	经济效益	222
9.3	环境损益	222
9.4	碳排放分析	224
9.5	小结	224
10	环境管理和环境监测计划	225
10.1	HSE 管理体系	225
10.2	环境管理	226
10.3	环境信息公开	228
10.4	生态环境监测计划	229
10.5	总量控制	230
10.6	项目“三同时”验收	230
10.7	竣工环境保护验收	231
11	环境影响评价结论	232
11.1	结论	232
11.2	建议	237

概述

一、项目由来及项目建设的必要性

1、达州东部经开区麻柳智造城园区

达州东部经开区麻柳智造城园区选址位于达川区麻柳镇。园区规划期限为2021~2035年。园区包括万宝寨社区、明月社区、沙河村、白云寺村、玉皇阁村、铜鼓堆村和石和尚村等部分区域。其北至石和尚村 10742' 11" E、314' 26" N，南抵玉皇阁村 10741' 46" E、310' 18" N，东达明月社区 10743' 12" E、313' 47" N，西临沙河村 10739' 29" E、311' 55" N。辖区面积约 21.65 平方公里。该园区将以达钢集团异地搬迁转型升级项目为起步，重点发展钢铁产业、化工产业、绿色铸造、现代物流等。达州麻柳化工园区位于达州东部经开区麻柳智造城园区内，目前正在规划建设。

2、集气管网

目前达州东部经开区麻柳智造城园区规划范围内有 6 条集气管道，均为西南油气田分公司重庆气矿开州采输气作业区管辖。集气管网中有 5 条位于规划的化工园区内，1 条位于规划的水厂内。管网情况如下：

1) 金达线

金达线起于金山站，止于达县站，于 1993 年 12 月建成投运，管线规格为 D273×8（9），材质为 20 号无缝钢管，长度 39.79km，设计压力 6.9MPa，设计输气量 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 4.62MPa，输气量约 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $10.89 \text{g}/\text{m}^3$ ， CO_2 含量 $43.646 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用 3 层 PE 防腐，阴保系统采用强制电流。

2) 沙达线

沙达线起于罐 6 井，止于达县站，于 1986 年 3 月建成投运，管线规格为 D273×8（9），材质为 20 号无缝钢管，长度 49.25km，设计压力 7.8MPa，设计输气量 $155 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 4.62MPa，输气量约 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $10.89 \text{g}/\text{m}^3$ ， CO_2 含量 $43.646 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用石油沥青防腐，阴保系统采用强制电流。

3) 檀木增压站至檀木脱水站集气管线

檀木增压站至檀木脱水站集气管线起于檀木增压站（七里 13 井），止于檀木脱水站，于 1991 年 1 月建成投运，管线规格为 D108×7，材质为 20 号无缝钢管，长度 3.0km，设计压力 8.20MPa，设计输气量 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 5.02MPa，输气量约 $9.10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $3.303 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用石油沥青防腐，无阴保系统。

5) 五探 1 井至檀木脱水站采气管线

6) 五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线

3、达州东部经开区麻柳智造城园区与集气管网的位置关系

集气管网中有 5 条位于规划的化工园区内, 1 条位于规划的水厂内。



图 1-1 规划化工园区内现有集气管线分布图（红线表示）



图 1-2 规划水厂现有集气管线分布图（红线表示）

由上图可知，现有集气管线位于规划的化工园区及水厂内。

4、项目建设必要性

由于重庆气矿开州采输气作业区有部分集气管网位于规划园区内，为保证园区建设的顺利进行，保障集气管网安全平稳运行，保障管道沿线人民群众生命财产安全，对规划区内的集气管网进行迁改势在必行。

二、项目建设内容

工程建设内容为管道迁改工程，不涉及阀室及站场。本次管道迁改共计 6 条，具体情况如下：

①金达线

金达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 6.9MPa，管线长度约 5.06km。

②沙达线

沙达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 7.8MPa，管线长度约 5.06km。

③五探 1 井至檀木脱水站采气管线

五探 1 井至檀木脱水站采气管线采用 $D88.9 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 5.11km。

④五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线

五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线采用 $D60.3 \times 5$ ，材质为 L245N 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 2.5MPa，管线长度约 5.11km。

⑤七里 28 井至檀木增压站集气管道

七里 28 井至檀木增压站集气管道采用 $D159 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 0.845km。

⑥檀木增压站至檀木脱水站集气管道

檀木增压站至檀木脱水站集气管道采用 $D108 \times 8$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.2MPa，管线长度约 4.7km。

管道路由及敷设情况：

1、金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线：三条管道从檀木脱水站附近碰口，由东向西，沿达开快速北侧同沟敷设，敷设 3.81 公里后，檀木增压站至檀木脱水站集气管线折向南，穿越达开快速，在檀木增压站围墙边与原管道碰口，金达线和沙达线继续同沟向南敷设约 1.25 公里后，分别与金达线和沙达线原管道碰口。

金达线、沙达线迁改管道均采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.06km。

檀木增压站至檀木脱水站集气管线采用 $D108 \times 8$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 4.7km。

2、五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线：两条管道从檀木脱水站围墙边碰口，由西向东，沿化工产业园北侧同沟敷设至陈家沟水库折向南，沿化工产业园东侧敷设至钢铁产业园红线边，与原管道碰口。

采气迁改管道采用 $D88.9 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管。燃料气迁改管道采用 $D60.3 \times 5$ ，材质为 L245N 无缝钢管。2 条管道均采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.11km。

3、七里 28 井至檀木增压站集气管道：管道从达万铁路边碰口，由南向北，沿水厂西侧红线边敷设至规划的变电站附近折向北，沿变电站北侧穿越道路后与原管道碰口。管道距离已建达万高速不小于 30 米，距规划水厂边界不小于 20 米，距规划的变电站边界不小于 50 米。

采气迁改管道采用 $D159 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管。管道采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 0.845km。

三、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律法规的要求，项目的建设应进行环境影响评价。经查，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“五、石油和天然气开采区 07-8 陆地天然气开采 0721 涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”，项目拟建管道涉及环境敏感区中永久基本农田、天然林，环评类别为编制环境影响报告书。

为此，四川达州东部经济开发区房屋征收中心委托我公司（四川岷源科技有限公司）编制该项目环境影响报告书。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》、《环境影响评价技术导则》等，以设计总说明书为依据，并进行实地踏勘和调研，委托监测单位进行了现状监测工作，同时收集和核实了有关材料，根据有关工程资料，在现场调查、环境现状监测、预测、计算分析等工作的基础上，编制完成了项目的环境影响报告书。通过环境影响评价，了解该项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对周围水环境、大气环境及声环境的影响程度和范围，并提出防治污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行性措施，为建设项目的工程设计、施工和项目建成后的环境管理提供科学依据。

建设单位于 2023 年 10 月 13 日在达州市生态环境局网站上（网址：<https://sthjj.dazhou.gov.cn/news-show-17097.html>）进行了第一次信息公示；

本报告书编制过程中，得到了四川达州东部经济开发区房屋征收中心、重庆创源石油天然气工程勘察设计股份有限公司、达州市生态环境局、达州东部经开区生态环境局、达州恒福环境监测服务有限公司等有关单位的大力支持和协作。在此，谨向上述单位的有关领导、专家和技术人员表示诚挚的谢意！

四、关注的主要环境问题

- （1）项目选址选线的环境可行性和合理性。
- （2）施工过程中对生态环境的影响程度及环境保护措施的可行性；运营期的环境风险水平和事故状态下的环境风险影响及风险防范措施的有效性。
- （3）临时占地对永久基本农田及林地（特别是公益林）的影响。施工临时占地和施工活动造成的环境影响及施工结束后施工迹地的恢复。

五、综合结论

四川达州东部经济开发区房屋征收中心《重庆气矿输气管道迁改项目》，符合国家 and 地方现行产业政策和相关规划，有利于区域园区发展规划、经济及能源结构和环

境质量的持续改进，路由选址合理，工程采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的影响可以接受，环境风险可控，当地公众支持项目建设。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程实施建设可行。

本环评报告编制过程中得到了达州市生态环境局、达州东部经开区生态环境局及各相关单位领导和专家的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法规与政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声防治法》2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》2010 年 10 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》2004 年 8 月 28 日；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》2011 年 3 月 1 日；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》2016 年 7 月 2 日；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《危险化学品安全管理条例》国务院第 645 号令；
- (13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》2011 年 1 月；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（国家环境保护部令第 4 号）。
- (17) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年修订)；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日) ；
- (19) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018 年 3 月 19 日)) ；
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年 10 月 7 日)；
- (21) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 年 2 月 6 日)；
- (22) 《土地复垦条例》(2011 年 3 月 5 日) ；
- (23) 《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 ；
- (24) 《全国主体功能区规划》(国发【2010】46 号) ；
- (25) 《关于加强农村环境保护工作意见的通知》(国办发【2007】63 号) ；

- (26) 《分散式饮用水水源地环境保护指南(试行)》(环办【2010】132 号)；
- (27) 《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》(环办【2012】50 号)；
- (28) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号 2011 年 10 月 17 日)；
- (29) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号)；
- (30) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发【2018】22 号)；
- (31) 《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)；
- (32) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号)；
- (33) 《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2010〕105 号)；
- (34) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号)；
- (35) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评【2016】150 号)；
- (36) 《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)；
- (37) 《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规【2018】3 号)。

1.1.2 地方法规与政策

- (1) 《四川省环境保护条例》(NO:SC070473)由四川省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议于 2017 年 9 月 22 日修订通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《四川省<中华人民共和国水法>实施办法》，2016 年修订；
- (3) 《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》，2016 年 1 月 1 日实施；
- (4) 《四川省<中华人民共和国土地管理法>实施办法》，2012.7.27 四川省第十一届人民代表大会常务委员会第 31 次会议第四次修正；
- (5) 《四川省生态功能区划》(川府函【2006】100 号)；

- (6) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》(2012 年修正本)；
- (7) 《四川省环境保护局关于依法加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》川环发[2006]1 号；
- (8) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》(2012 年修正本)；
- (9) 《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》(川府发【2013】16 号)；
- (10) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》(2014 年 5 月)；
- (11) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》(川办函【2010】26 号)；
- (12) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2012 年 1 月 1 日)；
- (13) 《四川省人民政府办公厅关于印发四川省大气污染防治行动计划实施细则》(川办函【2017】102 号)；
- (14) 《<水污染防治行动计划>四川省工作方案》；
- (15) 《四川省人民政府办公厅关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川办函【2016】63 号)；
- (16) 《四川省林地管理办法》(川林发【2010】33 号)。
- (17) 《关于印发<四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(川长江办【2019】8 号)。

1.1.3 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》(HJ 610-2016)；
- (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) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)；
- (10) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)；
- (11) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB-T29639-2020)；

(12) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；

(13) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)。

1.1.4 项目相关批文与技术文件

(1) 环评委托书；

(2) 《四川达州东部经济开发区房屋征收中心重庆气矿输气管道迁改项目可行性研究报告》；

(3) 《四川达州东部经济开发区房屋征收中心重庆气矿输气管道迁改项目初步设计》；

(4) 环境检测报告；

(5) 其他与项目相关的资料。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

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

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

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

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

1.2.2 评价原则

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

1) 依法评价

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

2) 科学评价

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

3) 突出重点

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

1.3 环境影响识别和评价工作重点

1.3.1 环境影响因素分析

1.3.1.1 施工期

根据本项目主要污染物的排放特征及可能造成的主要环境影响,确定评价因子见下表。

表 1-1 施工期环境影响因素识别及评价因子筛选

环境要素	影响因素识别	评价因子筛选
大气环境	基础施工、设备安装、建材运输、存放和使用	扬尘
	施工机械燃油	CO、NO _x 等
水环境	施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS等
	施工废水、管道试压水	COD、SS、石油类等
声环境	施工机械、运输车辆和开挖作业产生噪声	施工噪声
固体废物	其它垃圾	土石方
	施工人员生活垃圾	废纸等

表 1-2 项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结果、行为等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
生境	生境面积、质量、连续性等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
生物群落	物种组成、群落结构	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	重庆气矿输气管道间接影响	短期	弱

1.3.1.2 营运期

营运期主要影响如下：

(1) 社会环境

社会经济、人群健康、公众意见。

(2) 水环境

项目运营期无废水排放。

(3) 环境空气

本项目运营期无废气排放。

(4) 声环境

本项目运营期无噪声产生。

(5) 固体废物

本项目金达线、沙达线清管废渣由下游达县站统一收运处置。

(6) 生态

正常情况下，不利影响轻微。

(7) 环境风险

管道天然气泄漏造成火灾、爆炸等安全事故，对环境和生命财产造成损失，提出风险防范措施和应急预案等。

1.3.2 评价方法与时段

1.3.2.1 评价方法

由于本工程为线性工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本工程各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响。针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

在生态专题评价中，采用遥感解译及资料收集、样方调查、样线（点）调查结合的方法。

环境风险评价中，采用数学模型预测方法。

其他要素专题，采用现场调查、现状监测或者模型预测的方法进行现状以及影响分析。

1.3.2.2 评价时段

本工程环境影响评价时段主要包括施工期和运营期两个时段，施工期为评价重点。

1.3.3 环境影响要素识别

1.3.3.1 生态环境影响

本工程对生态环境的影响主要体现在施工期，影响要素主要表征为管沟开挖、管道穿跨越施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农、林、种植业损失；施工临时道路、作业带占用土地（包括耕地），水土流失和地表植被破坏。

运营期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境采取相应的生态保护措施后会逐步恢复重建。

1.3.3.2 土壤环境影响

本项目对土壤环境的影响主要表现为各项施工活动对土壤的占压和破坏，包括重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等。

1.3.3.3 地表水环境影响

本项目对地表水环境影响表征为：

- （1）施工期小型河流和沟渠开挖穿越对地表水环境的影响；
- （2）清管、试压排放水对地表水环境的影响。

1.3.3.4 地下水环境影响

本工程施工期对地下水的影响主要表现为清管试压废水处理不当而发生渗漏对地下水的污染，及管道敷设过程对地下水的扰动。

运营期对地下水的影响较小。

1.3.3.5 大气环境影响

本项目大气环境影响表征为：

- （1）施工机械车辆等设备排放的废气；
- （2）施工产生的扬尘及管道焊接过程产生的焊接烟尘；
- （3）运营期正常情况无废气产生；

1.3.3.6 声环境影响

本项目对声环境影响表征为施工期施工机械产生的机械噪声，如挖掘机、电焊机、

运输车辆、柴油发电机等设备噪声。

1.3.3.7 固体废物影响

本项目固体废物污染环境因素表征为：

(1) 施工期产生的弃土（渣）、施工垃圾和生活垃圾；废包装材料、废焊条，铁屑、粉尘，废金属等施工废料；

(2) 运营期清管检修作业产生的清管废物、废含油抹布（依托周边站场，不属于本项目建设内容及评价范围内）。

1.3.4 评价因子、评价内容及重点

1.3.4.1 评价因子

通过工程分析，结合项目地区自然环境条件和环境质量现状，确定本项目的评价因子见下表。

表 1-3 评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃	施工期	TSP
		运营期	/
地表水环境	pH、悬浮物、粪大肠菌群、BOD ₅ 、COD、氨氮、总磷、石油类	施工期	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
		运营期	/
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、挥发酚、砷、汞、六价铬、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氰化物、硫化物、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	施工期	COD、NH ₃ -N、SS
		运营期	/
生态环境	土壤资源、土地利用、水土流失、生态系统类型、地表植被、生物多样性等	施工期	农业生产损失、生物多样性
		运营期	/
声环境	L _{Aeq}	施工期	L _{Aeq}
		运营期	/
固体废物	/	施工期	施工废料、生活垃圾
		运营期	清管检修作业产生的清管废物、废含油抹布（依托周边站场，不属于本项目建设内容及评价范围内）
环境风险	/	环境风险预测与评价	甲烷（天然气）、CO、H ₂ S

1.3.4.2 评价重点

本次评价以工程分析、施工期生态环境影响评价和运营期环境风险评价为工作重点。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准,项目涉及的地表水环境质量标准详见下表;项目主要穿越的有功能水体见表 1-4。

表 1-4 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
标准值 (mg/L)	6-9	20	4	1.0	0.05

表 1-5 沿线穿越主要河流一览表

序号	名称	主要功能	划定功能区划情况	水质目标	穿越长度 (m)	穿越方式
1	徐家沟河支流	灌溉	灌溉	III 类	10	大开挖+混凝土稳管
2	徐家沟河	灌溉	灌溉	III 类	20	
3	徐家沟河	灌溉	灌溉	III 类	20	
4	徐家沟河	灌溉	灌溉	III 类	20	
5	徐家沟河	灌溉	灌溉	III 类	20	

2、地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准,其中石油类执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准,具体标准值见表 1-6。

表 1-6 《地下水质量标准》

序号	项目	单位	评价标准值	执行标准
1	pH 值	--	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中III类 标准
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450	
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
4	硫酸盐	mg/L	≤250	
5	氯化物	mg/L	≤250	
6	铁	mg/L	≤0.3	
7	锰	mg/L	≤0.10	
8	铜	mg/L	≤1.00	
9	锌	mg/L	≤1.00	
10	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	≤0.002	
11	耗氧量	mg/L	≤3.0	
12	氨氮(以 N 计)	mg/L	≤0.50	
13	硫化物	mg/L	≤0.02	
14	钠	mg/L	≤200	
15	总大肠菌群	MPNb/100mL	≤3.0	
16	细菌总数	CFU/mL	≤100	
17	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.00	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

18	硝酸盐(以N 计)	mg/L	≤20.0	
19	氰化物	mg/L	≤0.05	
20	汞	mg/L	≤0.001	
21	砷	mg/L	≤0.01	
22	镉	mg/L	≤0.005	
23	铬(六价)	mg/L	≤0.05	
24	铅	mg/L	≤0.01	
25	钴	mg/L	≤0.05	
26	石油类	mg/L	≤0.05	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III类

2、环境空气质量标准

项目所在区域环境空气(TSP、NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃)执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》参考限值。

详见下表。

表 1-7 环境空气质量标准限值

标准号及名称	级别	污染因子	取值时间	标准值
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1	二级	PM ₁₀	24 小时平均	150ug/m ³
			年平均	70ug/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均	75ug/m ³
			年平均	35ug/m ³
		SO ₂	1 小时平均	500ug/m ³
			24 小时平均	150ug/m ³
			年平均	60ug/m ³
		NO ₂	小时平均	200ug/m ³
			24 小时平均	80ug/m ³
			年平均	40ug/m ³
		CO	1 小时平均	10mg/m ³
			24 小时平均	4mg/m ³
O ₃	日最大 8 小时平均	160ug/m ³		
	1 小时平均	200ug/m ³		
《大气污染物综合排放标准详解》		非甲烷总烃	1 小时平均	2000ug/m ³

3、声环境质量标准

项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值, 穿越 G542 国道路段执行 4a 类, 平行已建达万铁路段执行 4b 类。标准限值见表 1-8。

表 1-8 声环境质量标准限值

单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

4a	70	55
4b	70	60

1.4.2 污染物排放标准

1、水污染物排放标准

项目施工期生活污水均由当地农户旱厕收集后作为农肥使用，施工废水全部处理后回用，施工期废水不外排，试压废水沉淀后就近排入道路边沟。

项目运营期无废水排放。

2、大气污染物排放标准

项目施工期扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB512685-2020) 中达州市区域标准。

本项目运营期正常情况无废气排放，仅非正常工况时存在检修废气需放空（依托周边站场，不属于本项目建设内容及评价范围内）。

表 1-9 《四川省施工场地扬尘排放标准》 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值
TSP	达州市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600
		其他工程阶段	250

3、噪声排放标准

项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体见表 1-10。

表 1-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位： dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

4、固废排放

固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 地表水环境影响评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.33-2018)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），按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

本项目运营期无废水排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018)中评价工作等级判定，本项目地表水评价等级为三级B。

表 1-11 水污染影响型建设项目评价等级判定

	判定依据
--	------

评价等级	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染当量数 $W/(无量纲)$
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	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	-

评价范围：为河流穿越段上游 500m至下游 1km。管线沿线两侧各 200m以内范围水域。

1.5.2 地下水环境影响评价等级与评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，本项目拟建管道为内部集输管线建设，行业类别为“F 石油、天然气 38、天然气、页岩气开采（含净化）”，环评类别为报告书；另根据《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），按照场站和内部集输管道分别判断行业类别。天然气管道按照Ⅲ类建设项目开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”。本项目仅包括迁建管道，不含站场、阀室。且项目不涉及集中式地下水饮用水源。沿线涉及分散式水源井，地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。详见表 1-11。

表 1-12 地下水环境影响评价工作等级分级

项目类别 环境敏感程度	Ⅲ类项目	本项目评价等级
敏感	二	该项目属于Ⅲ类项目，评价区地下水环境敏感程度为较敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定依据判定评价等级为三级。
较敏感	三	
不敏感	三	

因此，评价确定项目地下水环评工作等级为三级。

2、评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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，本次评价范围为管线两侧外延 200m 为界。

1.5.3 大气环境影响评价等级与评价范围

本项目仅涉及管线工程，无站场、阀室施工，本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘，运行期正常生产情况下本工程不排放工艺废气，为

保证天然气负荷，会调整负荷，及管道检修时将间断将天然气放空，放空依托带有放空管的站场，不属于本项目内容。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表2分级原则，确定本次评价工程大气环境影响评价等级为三级，本项目只调查项目所在区域环境质量达标情况，不进行进一步预测与评价。大气环境影响评价工作级别见表1-13。

表1-13 大气环境影响评价工作级别一览表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.5.4 声环境影响评价等级与评价范围

本项目管道沿线所处的声环境功能区以《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类区、4a类区为主，项目建设前后敏感目标噪声增量小于3dB（A）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本次声环境影响评价级别定为二级，详见表1-14。

表1-14 声环境影响评价等级表

划分依据	本项目基本情况	判别	评价等级
区域声环境功能区类别	农村地区	2类、4a地区	二级
建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度	区域声环境质量变化程度很小	变化幅度小于3dB（A）	
受影响人口的数量	区域受本项目噪声影响的人口很少	受噪声影响人口数量少	

评价范围：施工临时占地（如堆管场）周边、管线外200m范围内。

1.5.5 生态影响评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022，生态环境影响评价等级判定依据为建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，本项目具体判定情况见表1-15。

表1-15 生态影响评价等级判定表

序号	导则判定依据	本项目情况	判定结果
1	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；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等区域。	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及自然公园。	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及生态红线区域。	/
4	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；	本项目属于水污染型建设项目，评价等级为三级B，属于水文要素影响型建设项目但只进行简单分析。	/

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

5	根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目涉及国家二级公益林，临时占用0.7284hm ² 。	二级
6	当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目临时占地面积0.13km ² ，低于20km ² 。	/
7	除以上1-6条以外的情况，评价等级为三级	本项目属于第5条情况，判定等级为二级。	陆生二级评价
8	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。		
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不属于保护生物多样性区域	不变
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目涉及沟渠、水库，均为季节性河沟，无饮用水功能	水生三级评价
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	项目不属于矿山开采项目，不涉及拦河闸坝，不会改变水文情势	不变
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	项目管线不穿越生态敏感区	不变

根据导则 6.1.2 中的评价等级确定原则，重庆气矿输气管道迁改项目临时占地 13.4452hm²，占地规模小于 20km²；由于涉及到公益林生态保护目标的建设项目分布，故判定重庆气矿输气管道迁改项目陆生生态环境评价工作等级为二级。

根据导则 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。由于项目地下穿越评价区内小河；且输气管道穿越亭子镇大风社区一碗水引用水水源保护区内二级陆域 1021m，在施工过程中会对评价区域内的水体产生影响，但未涉及水生生态敏感区、鱼类“三场”和洄游通道。因此重庆气矿输气管道迁改项目水生生态评价等级为三级。

评价范围：

陆生生态：线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应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，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。评价区面积为 2631.8468hm²。

水生生态：本工程共 5 处涉水施工，涉水河段为评价区内明月江支流。本项目不涉及水生生态敏感区、鱼类“三场”和洄游通道。水生评价范围为评价区内的水域，主要

以评价区内明月江及其支流为主。

1.5.6 环境风险评价等级与评价范围

1、评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

1）Q 值的确定

略

2）M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，本项目行业为石油天然气及其他，且长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价，因此不需要对项目 M 值进行加和。本项目分为 6 段管道，则 M=10，为 M3。详见下表。

表 1-16 行业及生产工艺分值（M）一览表

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

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

3）P 的确定

按管线定级时 $1 \leq Q < 10$ ，M 为 M3，则拟建项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

详见下表。

表 1-17 险物质及工艺系统危险性等级判定依据 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4 (√)	P4

(2) 环境敏感程度 (E) 分级

1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。本项目为输气管道, 经调查, 本项目部分管线周边 200m 范围居民较多, 每 km 管段人口数大于 200 人, 大气环境敏感程度属于 E1 (环境高度敏感区)。详见下表。

表 1-18 大气环境敏感程度分级

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

2) 地表水环境

本项目危险物质主要为输送管道内的天然气, 如发生泄漏事故, 会迅速的扩散在空气中, 不会进入地表水河流。因此, 本项目不进行地表水敏感程度判定。

3) 地下水环境

本项目危险物质主要为输送管道内的天然气, 如发生泄漏事故, 会迅速的扩散在空气中, 不会进入地下水。因此, 本项目不进行地下水敏感程度判定。

(3) 项目管线环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中建设项目环境风险潜势划分原则, 本项目管线大气环境风险潜势划分为 III。

表 1-19 建设项目环境风险潜势划分依据

危险物质及工艺系统危险性 (P)

环境敏感程度 (E)	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III (√)
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4, 本项目区域大气环境敏感程度为 E1 级, 因此, 大气环境风险潜势为 III; 天然气发生泄漏事故, 不会进入地表水河流及地下水。

(4) 风险评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中关于风险评价等级的划分方法, 见表 1-21。

表 1-20 环境风险评价工作等级划分原则

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价等级	一	二	三	简单分析

拟建项目输送介质为天然气, 次生污染物主要为 CO, 均为气态污染物, 进入大气环境, 本项目环境风险影响主要体现在泄漏、火灾、爆炸对大气环境的影响。通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害, 不涉及地表水和地下水环境风险。根据判定, 管线大气环境风险污染物环境风险潜势为 III, 本项目大气环境风险评价等级为二级。

表 1-21 项目风险评价等级一览表

评价因素	判定依据		判定等级	风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性等级	危险物质与临界量比值 q/Q	项目所涉及的危险物质 Q = 2.7779	1 ≤ Q < 10	P4	/
	行业及生产工艺 M	涉及危险物质使用、贮存的项目, 10 分	M3		
大气环境	油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人		E1	III	二级
地表水环境	地表水功能敏感性分区	不敏感	/	/	/
	环境敏感目标分级	不进入地表水	/		
地下水环境	地下水功能敏感性分区	不进入地下水	/	/	/
	包气带防污性能分级	/	/		

2、评价范围

大气: 拟建项目环境风险评价范围为管线中心线两侧各 200m 的带状区域。

地下水、地表水：根据导则要求，评价范围应同地下水、地表水范围，但本项目天然气泄漏后，会迅速的扩散至大气，不会进入地下水和地表水，本次评价暂不设置地下水及地表水风险评价范围。

1.5.7 土壤影响评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）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），建设项目按照站场和内部集输管道分别判断行业分类。天然气管道按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目为内部管线运输，但不包括站场、阀室，可不开展土壤环境影响评价。

1.5.8 评价范围汇总

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

表 1-22 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。评价区面积为 2631.8468hm ² 。 水生评价范围为评价区内的水域，主要以评价区内明月江及其支流为主。
大气环境	三级评价不设置具体评价范围。
地表水环境	三级B，评价不设置具体评价范围。
声环境	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各 200m 范围，运行期不产生噪声，不设定具体评价范围。
地下水环境	管线两侧各200m 范围。
土壤环境	IV类项目不设置具体评价范围。
环境风险	管线中心线两侧 200m 以内区域。

1.6 污染物控制和环境保护目标

1.6.1 污染物控制目标

（1）不因项目建设导致项目区域各环境要素的环境质量明显下降；对项目导致的社会、经济、环境影响能妥善解决；

（2）控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失；

（3）控制沿线河流穿越施工对地表水体的影响，特别注意控制大开挖穿越的河流，防止由于施工活动影响地表水体和地下水。

（4）控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线林地及农业生态系统的影响，尽量减少

对林木的砍伐、对基本农田的占用，落实植被及农田恢复措施。

(5) 控制和减轻施工活动对管道沿线居民的影响。

1.6.2 项目外环境关系及环境保护目标

根据现场调查，项目所在区域涉及饮用水水源保护区，管线 300m 范围涉及少量散居农户，管线穿越公益林、基本农田，途经区域主要为农村地区，未发现珍稀动植物、古树名木分布。项目主要环境保护目标见表 1-24，生态保护目标见表 1-25。

1、声环境、环境风险保护目标

根据现场踏勘，管线周围 200m 范围内环境保护目标以零散分布的农户为主，不存在学校、医院、居民区等人口集聚区。

表 1-23 声环境、环境风险保护目标一览表

序号	名称	保护对象(人)	环境功能区	相对管线距离(m)
1	一碗水村民	约 30 户 120 人	二类区	37~200
2	龚家湾村民	约 10 户 40 人	二类区	74~200
3	罗家湾村民	约 6 户 24 人	二类区	24~200
4	联家村村民	约 40 户 160 人	二类区	45~200
5	吴家湾村民	约 4 户 8 人	二类区	171~200
6	鸾井湾村民	约 15 户 60 人	二类区	21~200
7	罗家坝村民	约 40 户 200 人	二类区	8~200
8	谭家院子村民	约 10 户 40 人	二类区	48~200
9	全家坝村民	约 15 户 60 人	二类区	9~200
10	龙王庙村村民	约 5 户 20 人	二类区	19~200
11	姚家坝村村民	约 10 户 50 人	二类区	71~200
12	小河坝村民	约 15 户 60 人	二类区	30~200
13	沙里坝村民	约 5 户 20 人	二类区	30~200
14	王家冲村民	约 10 户 40 人	二类区	34~200
15	老檀木场村民	约 10 户 40 人	二类区	34~200
16	胡家院子村民	约 60 户 240 人	二类区	54~200
17	张家岩村民	约 25 户 100 人	二类区	62~200
18	杜家湾村民	约 7 户 28 人	二类区	38~200
19	对角井村民	约 15 户 60 人	二类区	8~200
20	塆上村民	约 8 户 32 人	二类区	9~200

2、地表水环境保护目标

经调查本工程穿越 5 处小河，影响范围涉及水库及饮用水源二级保护区。地表水环境保护目标分布情况见下表。

表 1-24 地表水环境保护目标一览表

序号	名称	穿越标段	工程穿越	穿越长度	穿越方式	水质类别	水体功能
1	徐家沟河支流	A12~A13	小型	10m	大开挖+混凝土稳管	III 类	农业用水
2	徐家沟河	A22~A23	小型	20m		III 类	农业用水
3	徐家沟河	A26~A27	小型	20m		III 类	农业用水
4	徐家沟河	A27~A28	小型	20m		III 类	农业用水

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

5	徐家沟河	A4~A5	小型	20m		III类	农业用水
6	陈家沟水库	距离水库最近距离约 18m				/	/
7	大风社区一碗水饮用水水源保护区	A1~A10 位于饮用水源二级保护区内				/	/

3、地下水保护目标

建设项目沿线无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，沿线零散分布少量农户水井为分散式地下水水源地。

4、土壤环境保护目标

根据现场踏勘，拟建工程土壤环境保护目标为项目周围分布有耕地、林地、基本农田。

5、生态环境保护目标

本项目生态评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。拟建供气管线占地范围内主要生态环境保护目标为占地范围内的永久基本农田和原生植被，管线两侧评价范围内分布有永久基本农田和林地，施工期临时占地涉及基本农田、林地，应采取措施加以重点保护。施工结束后对临时占地进行植被恢复，恢复其土地利用功能。

根据工程性质及周围环境特征本项目生态保护目标如下：

表 1-25 本工程生态保护内容

类型	序号	保护对象	位置或外环境关系	主要保护内容
陆生生态保护内容	1	二级国家公益林地	本项目占地范围内涉及国家二级公益林，临时占用0.7284hm ²	保护公益林
	2	土地资源	本工程在建设中当尽可能少的占用土地，严格在征地红线范围内施工，最大限度节约土地资源。	节约用地
	3	生物多样性	评价区内的陆生生态系统。	生物多样性不减少
	4	自然植被	项目直接影响区可能受到扰动的自然植被，涵盖了森林、灌丛和草地等多种植被类型。	减少自然植被破坏
	5	重要野生植物、资源植物和名木古树	工程直接占地范围未发现国家保护野生植物和古树名木；无极危、濒危、易危野生植物；无开发利用突出资源优势 and 潜在开发价值的野生资源植物。	保护植物及其生境
	6	野生动物	评价区范围内有1种国家级（凤头鹰）和1种省级保护动物（小鸮鹗）。易危动物4种（乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、棘胸蛙）。	保护野生动物及栖息地
	7	景观格局	施工期、运行期的景观风貌与景观格局。	与周边自然景观协调

水生生态 保护 目标	8	水生生物	评价区水域的鱼类、浮游动植植物、底栖动物。	保护水生生物及其 生境
------------------	---	------	-----------------------	----------------

6、大气环境保护目标

拟建项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则- 大气环境》(HJ2.2-2018) “5.4 评价范围确定-三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围”，因此无需单独调查大气环境敏感目标。

1.7 项目产业政策及“三线一单”符合性

1.7.1 与《产业结构调整指导目录》的符合性分析

本项目为天然气内部管道输送工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）的有关规定，项目属于第一类“鼓励类”：第七条“石油类、天然气”中“1、常规石油、天然气勘探与开采”类项目。项目已于 2023 年 6 月 5 日取得《四川达州东部经济开发区产业发展局关于重庆气矿输气管道迁改项目可行性研究报告的批复》（达经开固审[2023]67 号）。

根据达州市自然资源和规划局东部经开区分局出具的土地利用规划审查图，同意本项目用地和选址建设。且项目已取得四川达州东部经济开发区行政服务管理局出具的建设项目用地预审与选址意见书（达东用字第 5117152023060601 号）。

综上，本项目符合国家现行产业政策。

1.7.2 “三线一单”相符性分析

（1）与《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线 制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）符合性分析

根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发[2020]9 号）。本项目位于达州东部经开区亭子镇、麻柳镇，为重点管控单元，所在区域属于川东北经济区。本项目与四川省生态环境分区管控情况相符性分析见表 1-27。

表 1-26 项目与四川省生态环境分区管控情况相符性分析

环境管控单元类型	总体生态环境管控要求	本项目情况
优先保护单元	优先保护单元中，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。	本项目属于重点管控单元。本项目为天然气管道输送，污染物类型少，且为短暂性影响，对周围环境影响甚微。
重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素制定别化的生态环境准入要求。对环境质量不达标区域，	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	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。	
一般管控单元	一般管控单元中，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。	
区域	总体生态环境管控要求	本项目情况
川东北经济区	①控制农村面源污染，提高废水收集处理率，加快乡镇污水处理基础设施建设。 ②建设流域水环境风险联防联控体系。 ③提高大气污染治理水平。	本项目无废水产生

综上，本项目符合《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发[2020]9号）相关内容。

（2）与《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17号）符合性分析

根据达州市人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17号），为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实党中央、国务院和省委、省政府关于全面加强生态环境保护深入打好污染防治攻坚战的重大决策部署，推动全市生态环境质量持续改善和经济社会高质量发展，根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）精神，现就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单。

1) 生态环境分区管控及其要求

达州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。达州市环境管控单元统计见下表。

表 1-27 达州市环境管控单元统计表

序号	环境管控单元分类	数量	管控要求
1	优先保护单元	17个	以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 17 个，主要包括生态保护红线、自然保护区、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	22个	涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，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，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险突出等问题，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	7个	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。

控单元	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。
-----	-----------------------------------

本项目属于重点管控单元，项目为天然气管道输送，本环评提出了针对性的污染控制措施及风险防控措施；根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目未列入该名录，无需设置总量控制指标。

2) 达州市及达川区管控要求

表 1-28 达州市及达川区总体管控要求

市域	总体管控要求	本项目情况	符合性
达州市	1. 对钢铁行业提出严格资源环境绩效水平要求； 2. 高污染企业限期退城入园； 3. 普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平； 4. 引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求； 5. 长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目； 6. 严控产业转移环境准入； 7. 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。	1. 本项目不属于钢铁行业； 2. 本项目不属于高污染企业； 3. 本项目不属于普光气田开发项目； 4. 本项目为天然气管道输送项目； 5. 本项目不属于化工项目； 6. 本项目为天然气管道输送改迁项目，不涉及环境准入； 7. 本项目不属于造纸产业。	符合
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； 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. 大力整治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。	本项目为天然气管道输送改迁项目，针对各位污染物并采取了有效的污染防治措施。	符合

项目与达州市生态保护红线的位置关系如下图。



图 1-1 达州市生态保护红线分布图

达州市的生态空间类型主要包括评估区域（生态功能重要区、生态环境敏感区）、自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、湿地自然公园、森林自然公园、地质自然公园、其他重要生态保护区域等，面积 7308.21km²，占达州市国土面积比例的 44.05%。其中自然保护区有 3 处，分别为四川蜂桶山省级自然保护区、四川花萼山国家级自然保护区、四川宣汉县百里峡自然保护区。

达州市生态空间分布图如下。

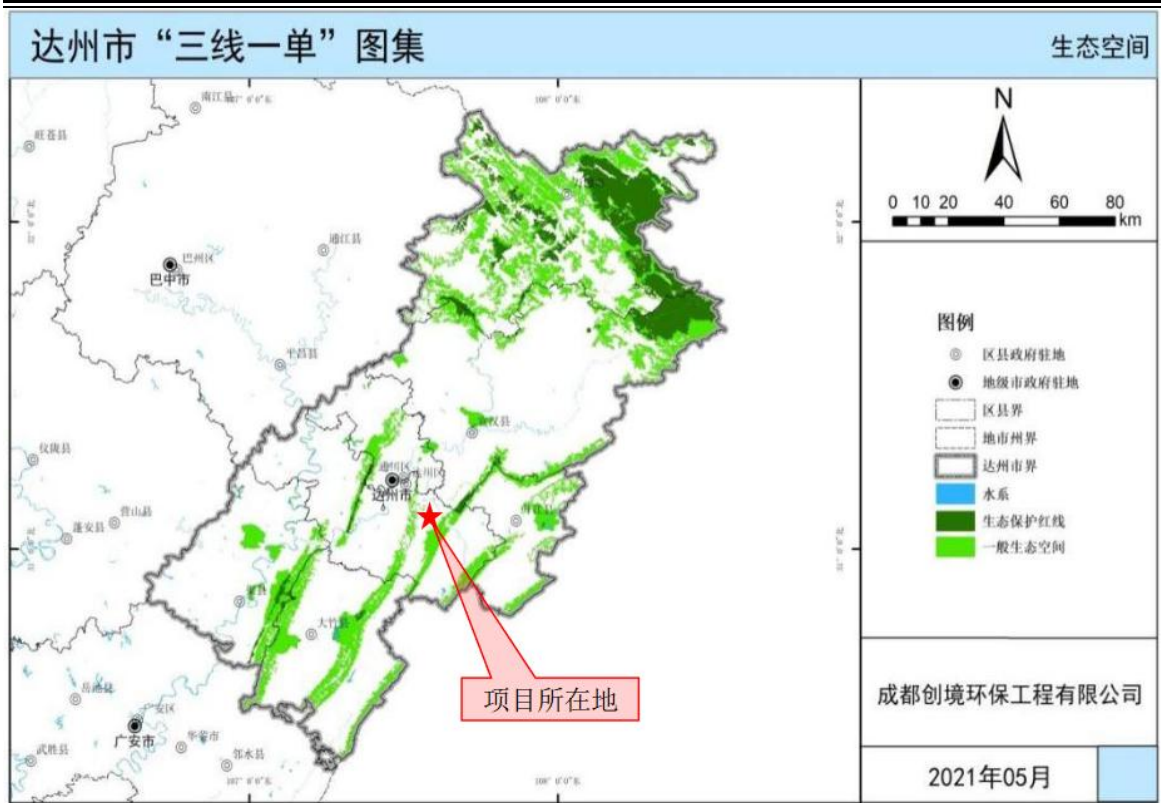


图 1-2 达州市生态空间分布图

通过与达州市生态保护红线图（调整后）对比分析，本项目不涉及达州市生态保护红线、不在生态空间范围内，也不涉及自然保护区。

综上，本项目所在区域属于重点管控单元，且项目区不在自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护红线范围内。

（3）与《项目环评“三线一单”符合性分析技术要求（试行）》符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室发布的《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）可知，若建设项目位于产业园区外，需进行空间符合性分析以及管控要求符合性分析。本项目属于天然气管网供应工程，位于产业园区之外，为此，需要进行空间符合性分析以及管控要求符合性分析。

经在四川省生态环境厅“三线一单”符合性分析平台查询，项目部分管线涉及 4 个管控单元，部分管线涉及 3 个管控单元。查询情况见下图，涉及到的管控单元见下表。

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

重庆气矿输气管道迁改项目

管道运输业

选择行业

107.683019

查询经纬度

31.06698

立即分析

重置信息

分析结果

导出文档

导出图片

项目重庆气矿输气管道迁改项目所属管道运输业行业，共涉及4个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51170320004	麻柳工业园（达州市第二工业园...	达州市	达川区	环境综合	环境综合管控单元工业重点管控单元
2	YS5117032210004	明月江达川区李家渡控制单元	达州市	达川区	水环境分区	水环境工业污染重点管控区
3	YS5117032310003	麻柳工业园（达州市第二工业园...	达州市	达川区	大气环境分区	大气环境高排放重点管控区
4	YS5117031410002	达川区土壤优先保护区	达州市	达川区	土壤环境	农用地优先保护区

图 1-3 达州市生态空间分布图

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

重庆气矿输气管道迁改项目

管道运输业

选择行业

107.726158

查询经纬度

31.064547

立即分析

重置信息

分析结果

导出文档

导出图片

项目重庆气矿输气管道迁改项目所属管道运输业行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51170320006	达川区要素重点管控单元	达州市	达川区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5117033210002	明月江达川区李家渡控制单元	达州市	达川区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5117032320001	达川区大气环境布局敏感重点管...	达州市	达川区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

图 1-4 达州市生态空间分布图

表 1-29 本项目涉及的环境管控单元一览表（1）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51170320004	麻柳工业园（达州市第二工业园区）	达州市	达川区	环境管控单元	环境综合管控单元工业重点管控单元
YS5117032210004	明月江达川区李家渡控制单元	达州市	达川区	水环境管控分区	水环境工业污染重点管控区
YS5117032310003	麻柳工业园（达州市第二工业园区）	达州市	达川区	大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
YS5117031410002	达川区土壤优先保护区	达州市	达川区	土壤污染风险管控分区	农用地优先保护区

表 1-30 本项目涉及的环境管控单元一览表（2）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51170320006	达川区要素重点管控单元	达州市	达川区	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
YS5117033210002	明月江达川区李家渡控制单元	达州市	达川区	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5117032320001	达川区大气环境布局敏感重点管控区	达州市	达川区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区

本项目与上述环境管控单元符合性分析见下表。

表 1-31 本项目与所涉及环境管控单元符合性分析一览表 (1)

环境管控单元编码	环境管控单元名称	达州市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目对应情况	符合性分析
ZH51170320004	麻柳工业园 (达州市第二工业园区)	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, 严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 -禁止从事《长江经济带发展负面清单指南(试行)》禁止准入类事项。 -引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入及负面清单要求。 -禁止新建不符合国家产业政策和行业准入条件的高污染项目。 -工业园区禁止新建高污染燃料锅炉。 -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。	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止引入产业政策禁止类项目、清洁生产指标达不到二级水平或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目、不符合行业准入条件的项目 限制开发建设活动的要求 执行达州市工业重点单元总体管控要求 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 园区靠近城镇规划区一侧布局污染较小的企业承接钢铁等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求, 将环境质量底线作为硬约束其他同达州市工业重点单元准入要求 其他空间布局约束要求	本项目为天然气管网项目, 不属于左侧禁止、限制行业	符合
		限制开发建设活动的要求 -严格控制污染物新增排放量, 对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和 VOCs 的项目实施现役源 2 倍削减量替代。 -严格实施环评制度, 将细颗粒物达标情况纳入规划环评和相关项目环评内容, 加快制定颗粒物、VOCs 排放总量管理配套政策。 -严格控制新建、扩建燃煤发电项目。 -严控达州市主城区上游沿岸地区新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -现有属于禁止引入产业门类的企业, 应按相关规定限期整治或退出。 -重点区域城市钢铁企业要切实采取彻底关停、转型发展、就地改造、域外搬迁等方式。四川省达州钢铁集团有限责任公司处于四川省大气污染防治重点区域, 属于“彻底关停、转型发展、就地改造、域外搬迁”企业;		现有源提标升级改造 项目产生的生产废水由企业自行处理达到《污水排放综合标准》三级或相应的行业排放标准后排入园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或更严格标准后排放; 污水厂及排水主管建成前, 企业不得外排污水。-含五类重点控制的重金属(汞、镉、铅、砷、铬)废水实现零排放。其他同达州市工业重点单元准入要求 新增源等量或倍量替代 执行工业重点管控单元总体管控要求 新增源排放标准限值 同达州市工业重点单元准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 针对该区域重点发展行业提出大气和水污染物排放约束性和建议性准入指标, 逐步构建绿色化工等产业园区; 新建钢铁行业项目应参考达州市“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。其他同达州市工业重点单元准入要求 其他污染物排放管控要求	本项目为天然气管网项目, 不属于左侧禁止、限制行业	符合

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	-引导重污染产业退出或搬迁、企业分类退城入园，逐步打破近水靠城的历史工业布局。加大城市区域现有装备水平低、环保设施差的微小企业“关、停、并、转”实施力度，清理建成区上风向重点涉气项目。 -石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 达州市 2025 年水污染物允许排放量 COD4396.41t，氨氮 418.7t，TP45.36t；达州市 2025 年大气污染物一次 PM_{2.5} 5805t、SO₂12773t、NO_x11892t、VOCs13969t 现有源提标升级改造 -污水收集处理率达 100%； -到 2025 年底前，现有钢铁行业 80%以上产能完成超低排放改造，烧结机机头、球团焙烧烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50 毫克立方米；其他主要污染源颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值原则上分别不高于 10、50、200 毫克立方米。 -有行业标准的工业炉窑，要求严格执行已有的行业排放标准，配套建设高效除尘脱硫脱硝设施，确保稳定达标排放。有排污许可证的，应严格执行许可要求。暂没有行业标准的，要求参照有关行业标准执行，其中，铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于 400 毫克立方米。 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	环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 安全利用类农用地管控要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 污染地块管控要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 园区环境风险防控要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 企业环境风险防控要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 其他环境风险防控要求	本项目为天然气管网项目，不属于左侧禁止、限制行业	符合
		资源 开发 效率 要求	水资源利用效率要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 地下水开采要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 能源利用效率要求 执行工业重点管控单元总体管控要求 其他资源利用效率要求	本项目为天然气管网项目，运营期无污染物产生	符合

	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。 对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和VOCs 的项目实施现役源倍量削减量替代。严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换，防范过生和落后产能跨地区转移。 污染物排放绩效水平准入要求：新、改扩建项目污染排放指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。工业固体废弃物利用处置率达 100%，危险废物处置率达 100%。 国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施；重点区域执行大气污染物特别排放限值，严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。钢铁行业新建应参考达州市“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。 2030 年，渠江流域用水总量控制在 31.61 亿立方米以内，渠江干流 COD 排放总量限制在 4.89 万 ta 内、氨氮排放总量限制在 0.54 万 ta 内。全面推进节水型社会建设，加强河湖（库）水域岸线保护及管理，加强入河排污口规范化建设，加强工业污染、农业农村污染、船舶港口污染防治。对流域内饮用水源地进行有效保护及规范化建设。 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，			
--	---	--	--	--

	加强川东北区域大气污染防治合作 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目,严控准入要求。(根据《GB 8978-2002》中第一类污染物以及《优先控制化学品名录》、《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录》确定)。对钢铁、焦化平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别,不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。园区环境风险防控要求:园区风险防控体系要求:构建三级环境风险防控体系,强化危化品泄漏应急处置措施,确保风险可控。针对化工园区进一步强化风险防控。杜绝危化品泄漏、事故排放等,确保环境安全。用地环境风险防控要求:化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施,要事先制定残留污染物清理和安全处置方案,要严格按照有关规定实施安全处理处置,防范拆除活动污染土壤。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及其他可能影响土壤环境质量的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除,按照有关规定制定残留污染物清理和安全处置方案,要严格按照有关规定实施安全处理处置,防范拆除活动污染土壤。 资源开发利用效率要求: 水资源利用总量要求 新、改扩建项目污染水耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求;到2022年,万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较2015年分别下降30%和28%。 地下水开采要求 以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 川东北区域实施新建项目与煤炭消费总量控制挂钩机制,耗煤建设项目实行煤炭消耗等量减量替				
--	---	--	--	--	--

	代。提高煤炭利用效率和天然气利用占比，工业领域有序推进“煤改电”和有序推进“煤改气”。 -大力实施和推广以电代煤、以电代油工程，重点在城市交通、工商业等领域实施以电代油、以电代煤。 -增加天然气对煤炭和石油的替代，提高天然气民用、交通、发电、工业领域天然气消费比重。 -实施煤炭消费总量控制：严格控制煤炭消费总量；严格控制新建、改建、扩建耗煤项目，新增耗煤项目实行煤炭消耗减量倍量替代。 -鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。 -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。 -地级以上城市建成区禁止新建每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉；对 20 蒸吨及以上燃煤锅炉实施脱硫改造，建设高效脱硫设施；对循环流化床锅炉以外的燃煤发电机组一律安装脱硫设施，对燃煤锅炉和工业锅炉现有除尘设施实施升级改造，确保达到新的排放标准和特别排放限值。 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。			
--	--	--	--	--

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

		其他资源利用效率要求 暂无				
YS5117032210004	明月江达川区李家渡控制单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无	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 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	本项目为天然气管网项目	符合
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 严格落实排污许可制度，持证排污，达标排放；强化工业企业储存危险化学品监管，完善储存防护设施；加快布局分散的企业向园区集中；推进工业园区“零直排区”建设，加强企业废水预处理和排水管理，严格执行污水处理厂接管标准。新建有色金属矿产采选禁止工矿废水排放；现有企业强化尾矿库、污水处理设施监管。 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	本项目为天然气管网项目，运营期无污染物产生。	符合	
		环境风险防控	加强环境风险防范，坚持预防为主，构建以企业为主体的环境风险防控体系，优化产业布局，加强协调联动，提升应急救援能力；严格环境风险源头防控，加强涉重金属、危险废物、危化品等重点企业环境风险评估；强化工业、企业集中分布区环境风险管控，建设相应的防护工程	本项目运营期风险采取了防范措施，制定应急预案	符合	
		资源开发效率要求	/	/	/	
YS5117032310003	麻柳工业园（达州市第二工业园区）	能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	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 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	/	/
		污染物排放管	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	本项目为天然气管网项目，运营期	符合	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

			控	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	无污染物产生。	
			环境 风险 防控	/	/	/
			资源 开发 效率 要求			
YS5117031410002	达川区土壤优先保护区		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 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	/	/
			污染 物排 放管 控	/	/	/
			环境 风险 防控		/	/
			资源 开发 效率 要求		/	/

表 1-32 本项目与所涉及环境管控单元符合性分析一览表（2）

环境管控单元编 码	环境管控 单元名称	达州市普适性清单	管 控	单元特性管控要求	本项 目对	符 合
--------------	--------------	----------	--------	----------	----------	--------

			类别	应情 况	性 分 析
ZH51170320006	达川区要素重点管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -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。 限制开发建设活动的要求 -水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内，应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。 -大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -严控在长江及主要支流岸线 1 公里范围内新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 -现有工业企业不得新增污染物排放。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 不符合空间布局要求活动的退出要求 全 面 取 缔 禁 养 区 内 规 模 化 畜 禽 养 殖 场 。 -现有工业企业限期有序退城入园。 不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 2025 年全面完成全域内“散乱污”企业整治工作。 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。 对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 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 允许开发建设活动的要求：在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和	禁止开发建设活动的要求 执行达州市要素重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 执行达州市要素重点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，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	本项目为天然气管网项目，属于允许占用基本农田项目。	符合

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	加工、生态农业、休闲农业等产业。 除保护区外开展林下种养殖业。 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 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、钢铁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。-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，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。 2025 年：全市水环境质量总体保持优良。纳入国家及省级考核的监测断面优良（达到或优于Ⅲ类）比例保持达 100%；32 个水环境控制单元水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；国省重要江河湖泊水功能区达标率保持为 100%；地级县级集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；乡镇集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 98%；城镇建成区无黑臭水体。	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它同要素重点总体准入要求 其他空间布局约束要求		
	现有源提标升级改造 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。其他同达州市要素重点总体准入要求 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。其他同达州市要素重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同达州市要素重点管控单元总体准入要求	污染物排放管控	本项目为天然气管网项目，属于允许占用基本农田项目。	符合

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	2035 年：全市水环境质量总体保持优良。纳入国家及省级考核的监测断面优良（达到或优于Ⅲ类）比例保持为 100%；32 个水环境控制单元水质达到或优于Ⅲ类比例达到 100%；国省重要江河湖泊水功能区达标率保持为 100%；地级、县级、乡镇集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；国省重要江河湖泊水功能区达标率保持为 100%；城乡无黑臭水体。 -以州河、铜钵河、明月江、东柳河、双龙河、魏家河（洞耳河）、平滩河（观音河）、石桥河、任市河等农业面源污染较突出的流域为重点，深入推进化肥、农药零增长行动，推广测土配方施肥技术，开展化肥减量增效示范和果菜茶有机肥代替化肥试点，提升科学施肥水平。 —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%。 -大气污染防治重点区域执行大气污染物执行特别排放限值，严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。 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，加强川东北区域大气污染防治合作 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。对工业循环用水大户和涉磷企业进行全面排查，建立总磷污染源数据库，实施循环水非磷配方药品替代改造，强化工业循环用水监管和总磷排放控制；从严控制新、改、扩建涉磷项目建设。落实涉磷堆场防渗、防风、防洪措施。 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。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。 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。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求	污染物排放绩效水平准入要求 四川达竹煤电(集团)有限责任公司渡市选煤发电厂加强脱硫、脱硝和除尘改造，提高洗煤用水循环利用效率。大气环境布局敏感和弱扩散重点管控区内，现有砖瓦厂、混凝土及制品等大气污染重点企业，限期进行深度治理或关停并转。其他同达州市要素重点总体准入要求 其他污染物排放管控要求 严格管控类农用地管控要求 执行达州市要素重点总体管控要求 安全利用类农用地管控要求 执行达州市要素重点总体管控要求 污染地块管控要求 执行达州市要素重点总体管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 执行达州市要素重点总体管控要求 其他环境风险防控	符合 本项目为天然气管网项目，属于允许占基本农田项目。
--	--	--	---

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

		-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 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。 -实施煤炭消费总量控制：严格控制煤炭消费总量；严格控制新建、改建、扩建耗煤项目，新增耗煤项目实行煤炭消耗减量倍量替代。 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。 其他资源利用效率要求 暂无	资源开发效率要求	要求		
				水资源利用效率要求 执行达州市要素重点总体管控要求 地下水开采要求 执行达州市要素重点总体管控要求 能源利用效率要求 执行达州市要素重点总体管控要求 其他资源利用效率要求 禁燃区要求：同达州市要素重点总体准入要求	本项目为天然气管网项目。	符合
YS5117033210002	明月江达川区李家渡控制单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求	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 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	本项目为天然气管网项目。	符合
				城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求		

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

YS5117032320001	达川区大气环境布局敏感重点管控区	暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	饮用水水源和其它特殊水体保护要求 环境风险防控 资源开发效率要求	/ /	本项目为天然气管网项目。 本项目为天然气管网项目。	符合 符合
			禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 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 其他空间布局约束要求		本项目为天然气管网项目。	符合
			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。		本项目为天然气管网项目，环境质量现状较	符合

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

			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	好。	
			环境风险防控	本项为天然气管网项目。	符合
			资源开发效率要求	本项为天然气管网项目。	符合

根据四川省生态环境厅网上“三线一单”数据分析系统对比,项目位于达州市达川区环境综合管控单元工业重点管控单元(管控单元名称:麻柳工业园(达州市第二工业园区)),管控单元编号:ZH51170320004)项目与管控单元相对位置如下图所示:(图中▼表示项目位置)。

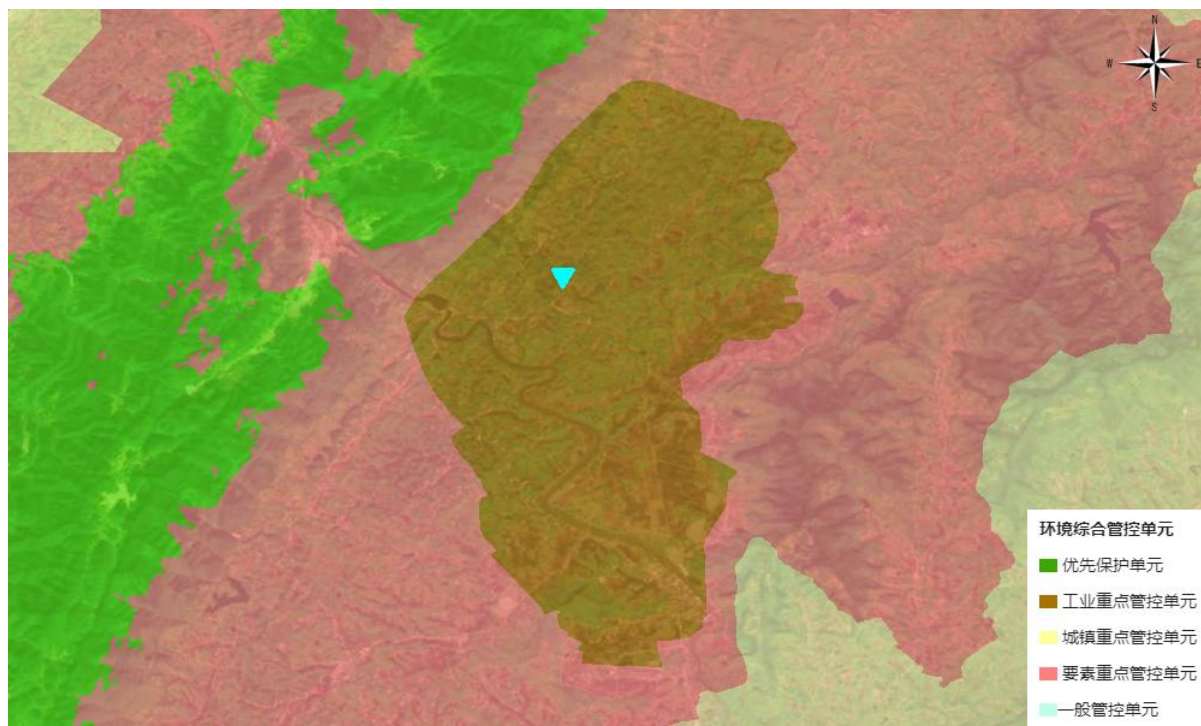


图 1-5 项目与管控单元相对位置关系图

本项目位于达州市达川区环境综合管控单元要素重点管控单元(管控单元名称:达川区要素重点管控单元,管控单元编号:ZH51170320006)项目与管控单元相对位置如下图所示:(图中▼表示项目位置)。



图 1-6 项目与管控单元相对位置关系图

综上所述，经过与“三线一单”进行对照后，项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线，不属于环境准入负面清单中的内容。

1.8 规划符合性和选址合理性分析

1.8.1 规划符合性分析

1、与四川省主体功能区规划的符合性分析

根据《四川省主体功能区规划》中有关能源开发布局有关内容，本项目为天然气输气管线工程，项目建设符合能源开发布局中天然气开发布局规划内容：分类指导，合理布局，位于重点开发区域内资源环境承载力较强的能源和矿产资源基底，应作为该区域的重要组成部分统筹规划、综合发展。其资源环境承载力相对较强的特定区域，在不损害生态功能前提下，可因地制宜适度发展能源和矿产资源开发利用相关产业。

拟建项目建设地不属于禁止开发区域，天然气为清洁能源，项目建设成后解决区域用气需求，而且还可以降低二氧化硫、氮氧化物排放量，改善环境质量，因此项目满足《四川省主体功能区规划》的要求。

2、与四川生态省建设规划纲要的符合性分析

《四川生态省建设规划纲要》规定项目区的发展方向：科学调整城市布局和产业布局，按照“城乡一体、率先跨越”的发展思路，发展以循环经济为核心的生态经济和现代产业，以高新技术产业为主导，重点发展资源节约型和环境友好型的制造业和现代服务业，促进产业结构的优化升级。发展生态城市、生态工业、生态农业，充分发

挥示范作用，重点发展成都、绵阳、乐山、眉山、雅安等一批生态城市群；发展电子信息、机械、现代中医药、食品、轻纺等工业；发展精准农业、观光农业和农林畜产品深加工等生态农业和生态农产业；发展公共交通、物流、金融保险、信息咨询和餐饮娱乐等服务业；积极发展历史文化旅游、自然生态旅游，充分发挥成都旅游口岸作用；充分发挥科教文化优势作用，为生态经济和社会发展起好科技支撑作用。严格控制农村面源污染和城市环境污染；限制低水平、占地多、污染大、能耗高的产业；禁止发展不符合产业政策的产业，禁止发展达不到环保要求的产业。

拟建项目为天然气内部集输管线建设项目，符合国家产业政策，不属于低水平、占地多、污染大、能耗高等限制或禁止发展的领域及产业，不属于达不到环保要求的产业，满足《四川生态省建设规划纲要》的要求。

1.8.2 与法律法规的符合性分析

1、与永久基本农田占用要求的符合性分析

输气管道工程建设中管线铺设等临时占地将占用部分永久基本农田，临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。本项目与永久基本农田的保护要求及相关规定的符合性分析如下：

表 1-33 本项目与永久基本农田要求的符合性分析

文件	保护要求	本项目的执行情况
《基本农田保护条例》 (2011 修订版)	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。	本项目仅临时占用基本农田，不涉及农用地转用和征收土地。
	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。	本项目属于天然气内部集输管道工程，不属于保护条例中禁止建设的项目
《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发[2005]196号）	二、加强非农建设用地审查，严禁违法占用基本农田 三、严格执行《土地管理法》和《基本农田保护条例》的有关规定，除国家能源、交通、水利和军事设施等重点建设项目以外，其他非农业建设一律不得占用基本农田；符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，必须按法定程序报国务院批准农用地转用和土地征收。	本项目为能源基础设施建设项目，临时占地涉及部分永久基本农田，将在施工结束后完成复耕复种。

《中共中央 国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）	四、严格控制建设占用耕地 （五）严格永久基本农田划定和保护。全面完成永久基本农田划定，将永久基本农田划定作为土地利用总体规划的规定内容，在规划批准前先行核定并上图入库、落地到户，并与农村土地承包经营权确权登记相结合，将永久基本农田记载到农村土地承包经营权证书上。粮食生产功能区和重要农产品生产保护区范围内的耕地要优先划入永久基本农田，实行重点保护。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。强化永久基本农田对各类建设布局的约束，各地区各有关部门在编制城乡建设、基础设施、生态建设等相关规划，推进多规合一过程中，应当与永久基本农田布局充分衔接，原则上不得突破永久基本农田边界。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，必须对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，通过国土资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。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。	本项目临时占地难以避让永久基本农田，建设单位将编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准后方可临时占用。临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。
《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通 知》（国土资规〔2018〕1号）	五、强化永久基本农田管理 （九）坚决防止永久基本农田“非农化”。永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。	本项目临时占地难以避让永久基本农田，建设单位将编制土地复垦方案，经自然资源主管部门批准后方可临时占用。临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。

《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。……。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时土地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。	本项目为能源基础设施建设项目，临时占地难以避让永久基本农田，因此建设单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，并采取耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。
--------------------------------------	--	--

从上表可以看出，本项目的建设符合涉及永久基本农田的管理要求。

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

四川省、重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室发布了“《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》的通知”(川长江办【2022】17 号)。项目与其主要内容符合性分析见表 1-35。

表 1-34 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》符合性分析表

相关要求	本项目情况	符合性
------	-------	-----

相关要求	本项目情况	符合性
第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目为天然气管网项目，不属于前述禁建项目	符合
第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道）。国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目为天然气管网项目，不涉及禁止的过长江通道项目	符合
第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不涉及自然保护区，不属于前述禁建项目	符合
第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不涉及风景名胜区	符合
第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不涉及饮用水水源准保护区	符合
第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖活动。	本项目为天然气管网项目，部分管线位于饮用水水源二级保护区，不排放污染物	符合
第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水一级保护区	符合
第十二条 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不涉及前述禁建项目	符合
第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目为天然气管网项目，位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不属于禁止建设区域及项目	符合
第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公众安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目为天然气管网项目，位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不属于禁止建设区域及项目	符合
第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为天然气管网项目，位于达州市经开区亭子镇、麻柳镇，不属于禁止建设区域及项目	符合

相关要求	本项目情况	符合性
第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目为天然气管网项目，不设置排污口	符合
第十七条 禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个，重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目为天然气管网项目，不涉及生产性捕捞活动	符合
第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目为天然气管网项目，不属于禁止建设化工项目	符合
第十九条 禁止在长江干流、三公里范围内和重要支流一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于前述禁止区域及禁建项目	符合
第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目为天然气管网项目，不属于前述禁止区域及禁建项目	符合
第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为天然气管网项目，不属于前述禁建项目	符合
第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 (一)严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案(修订版)》的新增炼油产能-律不得建设。 (二)新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》要求。	本项目为天然气管网项目，不属于前述禁建项目	符合
第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目为天然气管网项目，不属于禁止的落后产能项目，不属于目录中淘汰类、限制类项目	符合
第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目为天然气管网项目，不属于严重过剩产能行业的项目	符合
第二十五条 禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： (一)新建独立燃油汽车企业； (二)现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； (三)外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省(列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外)； (四)对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资(企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)。	本项目为天然气管网项目，不属于燃油汽车投资项目	符合
第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于前述禁建项目	符合

根据上表可知，项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的要求。

3、与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析如下表：

表 1-35 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
(二)	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	项目营运期不涉及废水排放	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	拟建项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	项目不属于水电工程	符合
二十六	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目不属于化工项目和尾矿库项目	符合
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		
三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。	/	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目用水量较少，施工期少量施工用水	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	项目不属于养殖类项目	符合
(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目营运期不产生固体废物	符合
五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控。	项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		

六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	项目不涉及长江流水土流失严重、生态脆弱的区域	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁生产改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	项目输送介质为天然气，属清洁能源；从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等均符合清洁生产原则。	符合

4、与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》对饮用水水源保护、水污染事故处置、水污染防治监督管理等做了详细规定，本项目的符合性分析详见下表。

表 1-36 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相关规定符合性分析表

序号	条款	相关规定	符合性分析
1	第三章第十九条	建设项目的污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	本环评报告相应章节已提出“三同时”的要求
2	第五章第六十四条	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目属于生态影响类项目，正常运营情况下，不会向外界排放废水、废渣等污染物。本项目不涉及一级饮用水水源保护区，在饮用水水源一级保护区、二级保护区内无排污口。施工期施工生活区采用租用当地民房；施工施压废水沉淀处理后就近排放，排放点不得位于饮用水源二级保护区；运营期无污染物排放。
3	第五章第六十五条	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目	本项目在饮用水水源一级保护区范围内无建设内容
4	第五章第六十六条	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目	本项目属于生态影响类项目，约 1021m 天然气管线位于饮用水水源二级保护区，在施工期和运营期通过采取相应措施均不会向水体排放污染物
5	第六章第七十七条	可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练	针对运营期可能发生的风险事故，由于本项目管网为天然气，如发生泄漏事故，会迅速的扩散在空气中，不会进入地表水河。风险事故对水环境影响较小，且本项目提出了应急预案。

同时，本项目取得达州市人民政府《关于重庆气矿输气管线迁改线路穿越亭子镇大风社区一碗水饮用水水源保护区的批复》（达市府函[2023]186 号）。因此，本项目与饮用水水源保护相关法律规定是符合的。

5、与《四川省饮用水水源保护管理条例》的符合性分析

本项目与《四川省饮用水水源保护管理条例》相关规定的符合性详见下表。

表 1-37 本项目与《四川省饮用水水源保护管理条例》的符合性分析表

序号	条款	相关规定	符合性分析
1	第十六条	在地表水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目属于生态影响类项目，在饮用水水源保护区内无排污口设置。施工期采用租用当地民房、不设施工营地，管道试压废水沉淀处理后就近排放，但不位于二级保护区；运营期采用桥面/路面雨污水收集系统、应急事故池等措施
3	第十七条（二）	禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液	本项目为生态影响类项目。管道试压废水沉淀处理后就近排放，但不位于二级保护区；施工机械产生的废机油等危险废物送交具备处理资质的单位进行处理，不外排
4	第十七条（五）	禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物	本项目施工所产生的弃渣，综合利用用于达开快速道路修建，无弃方产生。
5	第十七条（十）	禁止非更新性、非抚育性采伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被	本项目穿越饮用水水源保护区所占用的林地及公益林，已取得《达州市林业局行政许可决定书》（达市林地许临字[2023]第62号），确保林业资源不减少
	第十八条（一）	地表水饮用水水源二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目	本项目属于生态影响类项目，部分管线位于饮用水水源二级保护区，施工期和运营期通过采取相应措施均不会向水体排放污染物。
	第二十条	在地下水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目不涉及地下水饮用水水源保护区。
	第三十三条	饮用水水源保护区、准保护区所在地乡（镇）人民政府和相关企业事业单位应当制定污染事故应急预案，报当地生态环境及相关主管部门备案，并按要求进行应急演练。	本环评要求建设单位编制饮用水水源污染事故应急预案，并按要求进行应急演练。

因此，本项目符合《四川省饮用水水源保护管理条例》中关于饮用水源保护的相关规定。

6、与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性分析

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性分析见下表。

表 1-38 本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》要求符合性分析表

序号	条款	相关规定	符合性分析
1	第十一条	一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。	一、本项目饮用水水源保护区内不占用水源林、护岸林；二、在饮用水水源保护区内不设弃渣场，施工生活区租用现有民房或利用永久占地，生活垃圾集中堆放并定时清运，集中处理
2	第十二条	二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目为生态影响建设项目，项目在二级保护区无排污口。

7、与《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函[2016]162号）的符合性分析

表 1-39 本项目与《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》符合性分析表

序号	复函内容	函复具体内容	符合性分析
1	一、关于饮用水水源保护区内建设项目问题	为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。收费亭站、管理站房等设施，由于相关人员、车辆活动较频繁，且产生少量生活污水，环境风险较高，不宜设置在二级饮用水水源保护区内，确实无法避让的，不得向保护区内排放污水。	本项目为管网项目，经论证，项目无法避让饮用水水源保护区。施工期要求施工营地尽量租用现有民房，不设弃渣场，尽量利用永久占地，不新增临时占地，不在饮用水水源保护区设置排污口。因此，本项目建设符合该条复函。

8、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

表 1-40 项目与《加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

序号	政策要求	本工程内容	符合性
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。	项目严格控制作业带宽度，落实生态保护措施，降低生态环境影响	符合
十二	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深入论证。	经论证，项目无法避让饮用水源二级保护区，穿越达开快速及国道加盖板涵保护。	符合

9、与四川省自然资源厅《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 号符合性分析

表 1-41 项目与《关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》符合性分析

序号	政策要求	本工程内容	符合性
一	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。	项目已取得临时用地和《达州市林业局行政许可决定书》（达市林地许临字[2023]第 62 号）	符合

二	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。	项目编制土地复垦方案，施工期结束后按照审批的复垦方案复垦，接受相关部门验收	符合
三	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。	项目临时占地严格控制占地，施工结束后即恢复	符合
四	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。	项目严格控制占地范围，办理用地手续，有序使用、及时恢复	符合

1.8.3 与相关建设规范的符合性分析

1、与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）符合性分析

表 1-42 与《输气管道工程设计规范》的符合性分析

序号	规范要求	建设情况	符合性
1	穿越工程用输送油气的钢管，应符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711 的规定，并应根据所输介质性质、钢管规格、钢材等级、使用条件补充有关技术条件要求	穿越工程用输送钢管强度、规格满足规范要求	符合
2	线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通水利、矿产资源和环境敏感区的现场与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向	设计方案进行了线路分析，该线路经过综合分析后确定	符合
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	穿（跨）越工程符合线路整体走向	符合
4	线路必须避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港口等区域	线路周边无军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港口等区域	符合
5	除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路和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	未在铁路或公路和隧道内及桥梁上敷设输气管道，未从铁路或公路桥下交叉通过	符合
6	与公路并行的管道宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征询道路管理部门的同意	管道与并行达万铁路的距离大于 3m；管道未与公路并行	符合
7	线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征询城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施	已取得规划同意，符合当地规划	符合
8	埋地管道与建构筑物的间距应满足施工和运行管理需要，且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m	管线拟定走向能满足管道中心线与建构筑物的距离要求	符合

9	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活动断层，当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危险程度较小的危险地段，并采取相应的防护措施	根据地质灾害评估报告，管道线路路由没有制约性的地质灾害，小范围地质不良地段在施工阶段采取保护措施进行处理	符合
10	输气管道通过的地区，应按沿线居民户数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	划分了地区等级并进行相应的管道设计	符合
11	输气管道应采用埋地方式敷设，特殊地段可采用土堤或地面形式敷设	该项目输气管道采用埋地方式敷设	符合
12	埋地输气干道与其他埋地管道、电力电缆、通信光（电）电缆交叉的间距应符合下列规定：1.输管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷；2.输气管道与电力电缆、通信光（电）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，应确保管道防腐层无缺陷	该项目设计中明确输气管道与其他管道交叉时其垂直净距不小于规范值	符合
13	输气管道应采取外防腐层加阴极保护的联合防护措施，管道的防腐设计应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定	该项目采取外防腐层加阴极保护的联合防护措施	符合
14	管道通过土坎、田坎、陡坡、河流、冲沟、沟渠、不稳定边坡地段时，应因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施	该设计文件中有保护管道和防止水土流失的水工保护措施	符合
15	选择的穿越位置应符合线路总体走向，应避开一级水源保护区	所有水体穿越不涉及水源保护区	符合
16	输气管道的最小管壁厚度不应小于 4.5mm，钢管外径与壁厚之比不应大于 100	全部管道的最小管壁厚度不小于 4.5mm，钢管外径与壁厚之比不大于 100	符合
17	管道通过易受水流冲刷的河（沟）岸时，应采取护岸措施	设计方案明确防护措施主要采用坡式护	符合
18	输气管道所用钢管及管道附件的选材，应根据操作压力、温度、介质特性、使用地区等因素，经济技术比较后确定。采用的钢管和钢材，应具有良好的韧性和焊接性能	选用管材全部满足规范要求	符合

从上表可以看出，本项目的建设满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求。

2、与《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的符合性分析

表 1-43 与《油气输送管道穿越工程设计规范》的符合性分析

序号	规范要求	建设情况	符合性
1	选择的穿越位置应符合线路总体走向，应避开一级水源保护区	不涉及一级水源保护区	符合
2	水域穿越工程应按规定划分工程等级，并应采用与工程等级相应的设计洪水频率。	不涉及河流、水库、渠道等水域穿越工程	符合
3	穿越通航的水域，管段的埋深应避免船锚或疏浚机具对管道的损伤。两岸应按现行国家标准《内河交通安全标志》GB13851 的有关规定设置标志	不涉及通航的水域	符合
4	选择冲沟穿越位置时，应避开可能发生滑坡、崩塌的	管道沿线避开了可能发生滑坡、崩塌的地段	符合

	地段		
5	油气管道不宜与公路、铁路反复交叉穿越；需要与公路、铁路交叉时，其穿越点宜选在公路、铁路的路堤段和管道的直线段，穿越宜避开高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段	管道穿越公路时，基本选在公路的路堤段和管道的直线段，穿越点避开了高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段	符合
6	油气管道与公路、铁路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于 30° 。油气管道与公路、铁路桥梁交叉时，在对管道采取防范措施后，交叉角可小于 30° ，防护长度应满足公路、铁路用地范围以外 3m 的要求。	穿越公路交角大于 30° ，满足要求	符合
7	油气管道穿越公路、铁路时，其穿越点四周应有足够的空间，满足管道穿越施工、维护及邻近建（构）筑物和设施安全距离的要求	穿越施工区域均选择空旷，与邻近建（构）筑物和设施满足安全距离的区域	符合
8	油气管道不应利用公路、铁路的排水涵洞进行穿越	未采用排水涵洞敷设穿越管道	符合
9	采用套管穿越公路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。当穿过路堑时，应长出路堑顶不小于 5m。被穿越的公路有扩建规划时，应按照扩建后的情况确定套管长度	设计文件明确其套管应伸出公路边沟外 2m	符合

从上表可以看出，本项目的建设满足《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)的要求。

1.8.4 选址合理性分析

项目位于达州市麻柳镇，本项目仅涉及管线工程，管线占用临时占地，项目影响区不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及生态保护红线。本项目沿线农村地区不涉及城镇和乡镇规划范围，项目为管线迁改项目，将位于麻柳工业园规划范围内的管线迁出园区外，并预留安全距离，并结合地形走向及施工技术可实现性确定了迁改管线。项目的建设和选线取得达州市自然资源和规划局东部经开区分局的同意，项目取得了土地利用规划审查图及建设项目用地预审与选址意见书（达东用字第 5117152023060601 号）。

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），并结合拟建工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、城市总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，项目管线有以下特点：

工程选线已尽量考虑了避让永久基本农田，临时占地确实难以避让永久基本农田，建设单位将编制土地复垦方案，经自然资源主管部门批准后方可临时占用。临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。本项目将不可避免占用一碗水二级饮用水源保护区。推荐线路沿线地形起伏相对较小，尽

可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段，同时避绕了经过乡镇的规划区范围。管线尽量绕避森林植被集中分布区，穿越的森林植被多为人工林或半人工林，不涉及原始林。

根据项目初步设计方案拟建工程管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主。管线路尽量靠近和利用了现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏。选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区、麻柳规划园区等人口稠密区及人类活动频繁地区及高风险区，确保了管道运行的安全。

根据项目初步设计方案，项目管线经过地在麻柳智造城园区外，输气管线仅临时占地占用部分永久基本农田，施工结束后可进行恢复，对土地利用影响较小。

由上可知，拟建工程管线线路走向合理。本项目从环保角度选址可行。

1.9 评价程序

本评价工作程序为三部分：

- （1）现场踏勘、资料收集；
- （2）现场采样、监测；
- （3）资料收集整理及计算，评价报告书的编制。

项目评价程序框图见下图。

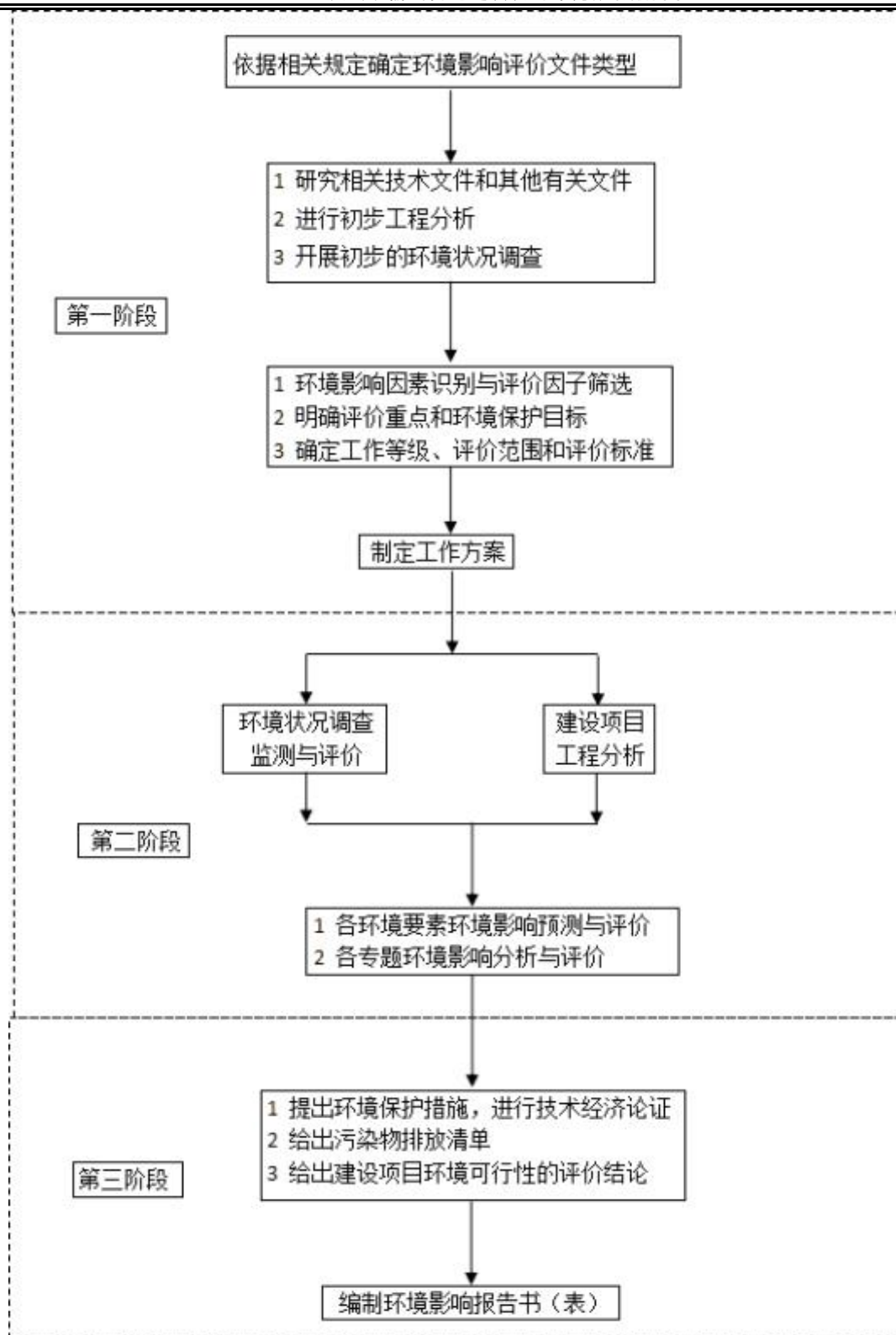


图 1-7 环境影响评价工作程序

2 建设项目概况

2.1 现有项目概况

1、项目采输气作业区原集气管线及站场情况介绍

项目采输气作业区位于园区附近的集气管线及站场分布图如下：

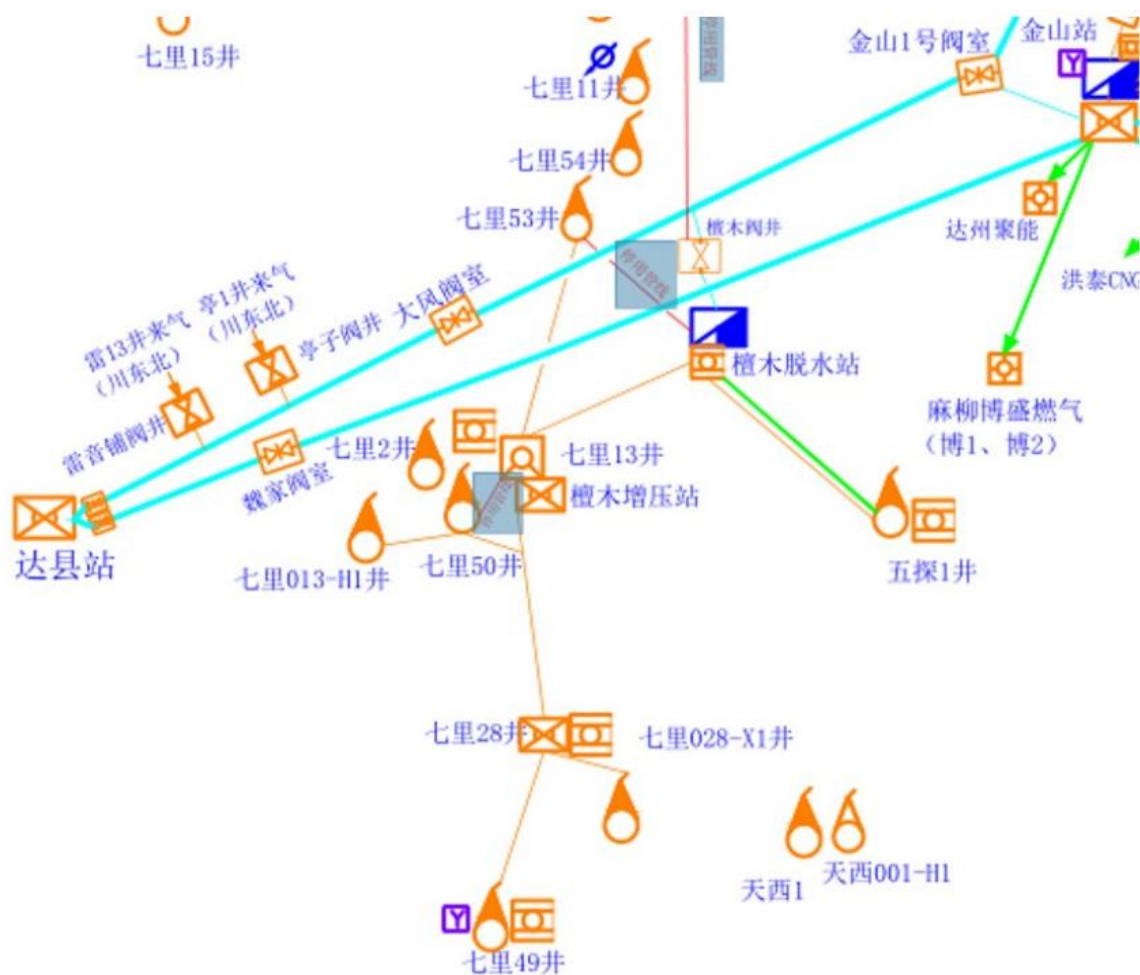


图 2-1 园区附近的集气管线及站场分布图



图 2-2 规划化工园区内现有集气管线分布图（红线表示）



图 2-3 规划水厂现有集气管线分布图（红线表示）

集气管道流程：七里 28 井等周边气井所产天然气输送至檀木增压站增压，增压后天然气输送至檀木脱水站，在脱水站与五探一井来气汇合后脱水，脱水后的天然气进入沙达线，沙达线及金达线天然气输送至达县站，经达县站输送至大竹脱硫厂，脱硫后的天然气进入输气管网，供用户用气。因此，本项目涉及管线为内部集输管线。

2、现有集气管道概况

1) 金达线

金达线起于金山站，止于达县站，于 1993 年 12 月建成投运，管线规格为 D273×8（9），材质为 20 号无缝钢管，长度 39.79km，设计压力 6.9MPa，设计输气量 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 4.62MPa，输气量约 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $10.89 \text{g}/\text{m}^3$ ， CO_2 含量 $43.646 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用 3 层 PE 防腐，阴保系统采用强制电流。

2) 沙达线

沙达线起于罐 6 井，止于达县站，于 1986 年 3 月建成投运，管线规格为 D273×8（9），材质为 20 号无缝钢管，长度 49.25km，设计压力 7.8MPa，设计输气量 $155 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 4.62MPa，输气量约 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $10.89 \text{g}/\text{m}^3$ ， CO_2 含量 $43.646 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用石油沥青防腐，阴保系统采用强制电流。

3) 檀木增压站至檀木脱水站集气管线

檀木增压站至檀木脱水站集气管线起于檀木增压站（七里 13 井），止于檀木脱水站，于 1991 年 1 月建成投运，管线规格为 D108×7，材质为 20 号无缝钢管，长度 3.0km，设计压力 8.20MPa，设计输气量 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 5.02MPa，输气量约 $9.10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $3.303 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用石油沥青防腐，无阴保系统。

4) 七里 28 井至檀木增压站集气管线

七里 28 井至檀木增压站集气管道起于七里 28 井，止于檀木增压站（七里 13 井），于 1995 年 8 月建成投运，管线规格为 D159×7，材质为 20 号无缝钢管，长度 7.6km，设计压力 8.0MPa，设计输气量 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 5.0MPa，输气量约 $6.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $3.51 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用石油沥青防腐，阴保系统采用强制电流。

5) 五探 1 井至檀木脱水站采气管线

五探 1 井至檀木脱水站气采气管线起于五探 1 井，止于檀木脱水站，于 2018 年 12 月建成投运，管线规格为 D88.9×10，材质为 L245NS 无缝钢管，长度 5.5km，设计压力 8.0MPa，设计输气量 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 5.5MPa，输气量约 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， H_2S 含量 $6.461 \text{g}/\text{m}^3$ 。管线采用 3 层 PE 防腐，无阴保系统。

6) 五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线

五探 1 井至檀木脱水站气燃料气管线起于五探 1 井，止于檀木脱水站，于 2018 年 12 月建成投运，管线规格为 D60.3×5，材质为 L245N 无缝钢管，长度 5.5km，设计压力 2.5MPa，设计输气量 $1.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力 0.0MPa，输气量约 $0.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。管线采用 3 层 PE 防腐，无阴保系统。

3、现有管道环保手续履行情况

现有项目金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线、七里 28 井至檀木增压站集气管线建成年限较早，未开展环评手续。五探 1 井至檀木脱水站采气管线及五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线已于 2019 年 9 月编制《五探 1 井地面集输工程环境影响报告表》，并取得了环评批复（文号：达川环审发[2019]67 号）。目前所有管线都运行良好，无风险事故发生。

4、现有管道污染物排放情况

污染物排放情况及采取的环保措施：

①废气：现有天然气管道正常工况下无废气排放，仅检修时经站场或阀室排放天然气，本项目不涉及站场和阀室。经现状监测，周边环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》参考限值。

②废水：现有管网无废水产生。

③噪声：天然气管道埋于地下，正常工况下基本无噪声产生，经现状监测，现场噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值。

通过调查及现场勘查，现有天然气管网运行正常，未发生泄漏事故及投诉事件，无遗留环境问题。

5、现有管线处理处置

随着本项目新管的投运，现有管线需停运废弃，进行报废处置。废弃管道采用实物资产置换的方式，迁改完成后旧管道为迁改出资方资产，由其自行处置，重庆气矿可提供技术支持。由于集气管线已运行多年，管线内仍有可能会有少量硫化物及气田水残留，业主在道路或地块内平场施工时，辨别不清管道情况，容易引发事故。根据《报废油气长输管道处置技术规范》SY / T 7413-2018 有关规定，现有废弃后的集气管道需进行拆除，无害化处理。但现有管线拆迁不属于本项目评价内容范围内，后续由建设单位在重庆气矿提供技术支持的前提下无害化处理处置。

2.2 拟建项目概况

2.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：重庆气矿输气管道迁改项目；
- (2) 建设单位：四川达州东部经济开发区房屋征收中心；
- (3) 项目性质：迁建；

(4) 建设地点：达州东部经开区亭子镇、麻柳镇；

(5) 项目总投资：8544.26 万元；

(6) 建设规模：

一、可行性研究报告及批复中建设内容：

对重庆气矿过境输气井站（五探 1 井、七里 50 井）和管线（金达线、沙达线、五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线、七里 28 井至檀木增压站集气管道、檀木增压站至檀木脱水站管道七里 50 井“T”接集气管道、七里 013-H1 井至七里 50 井）实施迁改，迁改路线（同沟）13.51 公里。

二、初步设计中建设内容：

1、金达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 6.9MPa，管线长度约 5.06km。

2、沙达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 7.8MPa，管线长度约 5.06km。

3、五探 1 井至檀木脱水站采气管线采用 $D88.9 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 5.11km。

4、五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线采用 $D60.3 \times 5$ ，材质为 L245N 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 2.5MPa，管线长度约 5.11km。

5、七里 28 井至檀木增压站集气管道采用 $D159 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 0.845km。

6、檀木增压站至檀木脱水站集气管道采用 $D108 \times 8$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.2MPa，管线长度约 4.7km。

经与业主核实，井站不实施迁改，仅天然气管线需要迁改，并与原管碰管。本次环评内容按照初步设计内容进行，且本项目不涉及原管线的拆除工程。（情况说明见附件 2）

(7) 占地面积：项目用地面积 13.4452 公顷，其中占用永久基本农田 5.4268 公顷；

(8) 劳动定员：运营期管线无人值守。

2.2.2 地理位置与交通

迁建项目位于达州东部经开区亭子镇、麻柳镇，

管道路由及敷设情况：

1、金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线：三条管道从檀木脱水站附近碰口，由东向西，沿达开快速北侧同沟敷设，敷设 3.81 公里后，檀木增压站至檀

木脱水站集气管线折向南，穿越达开快速，在檀木增压站围墙边与原管道碰口，金达线和沙达线继续同沟向南敷设约 1.25 公里后，分别与金达线和沙达线原管道碰口。金达线、沙达线迁改管道均采用 D273×12，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.06km。檀木增压站至檀木脱水站集气管线采用 D108×8，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 4.7km。

2、五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线：二条管道从檀木脱水站围墙边碰口，由西向东，沿化工产业园北侧同沟敷设至陈家沟水库折向南，沿化工产业园东侧敷设至钢铁产业园红线边，与原管道碰口。采气迁改管道采用 D88.9×10，材质为 L245NS 无缝钢管。燃料气迁改管道采用 D60.3×5，材质为 L245N 无缝钢管。2 条管道均采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.11km。

3、七里 28 井至檀木增压站集气管道：管道从达万铁路边碰口，由南向北，沿水厂西侧红线边敷设至规划的变电站附近折向北，沿变电站北侧穿越道路后与原管道碰口。管道距离已建达万铁路不小于 30 米，距规划水厂边界不小于 20 米，距规划的变电站边界不小于 50 米。采气迁改管道采用 D159×10，材质为 L245NS 无缝钢管。管道采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 0.845km。

项目管道敷设旁均有乡道分布，利用了现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，交通较为便利。



图 2-4 本项目路线走向示意图

2.2.3 气源及气量调配方案

1、气源及气质分析

五探一井天然气气质组分、主要物性参数及气质条件见下表。

表 2-1 天然气组分表

组分	摩尔分数，%	组分	摩尔分数，%
甲烷	98.007	硫化氢	0.45
乙烷	0.300	二氧化碳	0.394
丙烷	0.009	氮	0.802
异丁烷	0.000	氦	0.034
正丁烷	0.000	氢	0.004
异戊烷	0.000	氧	0.000
正戊烷	0.000	己烷和更重组分	0.000

表 2-2 天然气主要物性参数

硫化氢(H ₂ S)(g/m ³)	6.461	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	7.256
临界温度 (K)	191.6	临界压力 (MPa)	4.624
高位热值(MJ/m ³)	36.69	低位发热量(MJ/m ³)	33.05
真实相对密度	0.5661	总硫(mg/m ³)	/
水露点℃	/	压缩因子	0.9981
空气含量，10 ⁻²	0.000		

七里 28 井天然气气质组分、主要物性参数及气质条件见下表。

表 2-3 天然气组分表

组分	摩尔分数，%	组分	摩尔分数，%
甲烷	96.384	硫化氢	0.35
乙烷	0.311	二氧化碳	1.51
丙烷	0.018	氮	1.37
异丁烷	0.000	氦	0.046
正丁烷	0.000	氢	0.011
异戊烷	0.000	氧	0.000
正戊烷	0.000	己烷和更重组分	0.000

表 2-4 天然气主要物性参数

硫化氢(H ₂ S)(g/m ³)	5.067	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	27.808
临界温度 (K)	192.3	临界压力 (MPa)	4.643
高位热值(MJ/m ³)	36.08	低位发热量(MJ/m ³)	32.50
真实相对密度	0.5787	总硫(mg/m ³)	/

水露点℃	/	压缩因子	0.9981
空气含量, 10 ⁻²	0.000		

七里 28 井天然气气质组分、主要物性参数及气质条件见下表。

表 2-5 天然气组分表

组分	摩尔分数, %	组分	摩尔分数, %
甲烷	96.384	硫化氢	0.35
乙烷	0.311	二氧化碳	1.51
丙烷	0.018	氮	1.37
异丁烷	0.000	氬	0.046
正丁烷	0.000	氢	0.011
异戊烷	0.000	氧	0.000
正戊烷	0.000	己烷和更重组分	0.000

表 2-6 天然气主要物性参数

硫化氢(H ₂ S)(g/m ³)	5.067	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	27.808
临界温度 (K)	192.3	临界压力 (MPa)	4.643
高位热值(MJ/m ³)	36.08	低位发热量(MJ/m ³)	32.50
真实相对密度	0.5787	总硫(mg/m ³)	/
水露点℃	/	压缩因子	0.9981
空气含量, 10 ⁻²	0.000		

檀木增压站天然气气质组分、主要物性参数及气质条件见下表。

表 2-7 天然气组分表

组分	摩尔分数, %	组分	摩尔分数, %
甲烷	96.758	硫化氢	0.42
乙烷	0.252	二氧化碳	1.44
丙烷	0.016	氮	1.07
异丁烷	0.000	氬	0.041
正丁烷	0.000	氢	0.003
异戊烷	0.000	氧	0.000
正戊烷	0.000	己烷和更重组分	0.000

表 2-8 天然气主要物性参数

硫化氢(H ₂ S)(g/m ³)	5.974	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	26.519
临界温度 (K)	192.5	临界压力 (MPa)	4.649
高位热值(MJ/m ³)	36.19	低位发热量(MJ/m ³)	32.60
真实相对密度	0.5770	总硫(mg/m ³)	/

水露点℃	/	压缩因子	0.9981
空气含量, 10 ⁻²	0.000		

金山站天然气气质组分、主要物性参数及气质条件见下表。

表 2-9 天然气组分表

组分	摩尔分数, %	组分	摩尔分数, %
甲烷	94.433	硫化氢	1.84
乙烷	0.325	二氧化碳	2.33
丙烷	0.036	氮	0.936
异丁烷	0.000	氢	0.033
正丁烷	0.000	氧	0.067
异戊烷	0.000	氧	0.000
正戊烷	0.000	己烷和更重组分	0.000

表 2-10 天然气主要物性参数

硫化氢(H ₂ S)(g/m ³)	26.451	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	42.910
临界温度 (K)	196.3	临界压力 (MPa)	4.736
高位热值(MJ/m ³)	35.74	低位发热量(MJ/m ³)	32.20
真实相对密度	0.5943	总硫(mg/m ³)	/
水露点℃	/	压缩因子	0.9980
空气含量, 10 ⁻²	0.000		

2、供气服务范围

七里 28 井等周边气井所产天然气输送至檀木增压站增压, 增压后天然气输送至檀木脱水站, 在脱水站与五探一井来气汇合后脱水, 脱水后的天然气进入沙达线, 沙达线及金达线天然气输送至达县站, 经达县站输送至大竹脱硫厂, 脱硫后的天然气进入输气管网, 供用户用气。

2.3 项目建设内容

2.3.1 项目组成

本项目建设内容为金达线、沙达线、五探 1 井至檀木脱水站采气管线、五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线、七里 28 井至檀木增压站集气管道、檀木增压站至檀木脱水站集气管道共计 6 条天然气管线的改迁, 不涉及井站、阀室的建设。

表 2-11 项目建设内容组成表

工程类别	建设规模及主要内容	主要环境问题	
		施工期	运营期
	金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站		

	管 线	集气管线：三条管道从檀木脱水站附近碰口，由东向西，沿达开快速北侧同沟敷设，敷设 3.81 公里后，檀木增压站至檀木脱水站集气管线折向南，穿越达开快速，在檀木增压站围墙边与原管道碰口，金达线和沙达线继续同沟向南敷设约 1.25 公里后，分别与金达线和沙达线原管道碰口。金达线、沙达线迁改管道均采用 D273×12，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.06km。檀木增压站至檀木脱水站集气管线采用 D108×8，材质为 L245NS 无缝钢管，采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 4.7km。金达线输气规模为 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$；金达线输气规模为 $155 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$；檀木增压站至檀木脱水站集气管线输气规模为 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$。	施工作业带内植被、基本农田受到影响和破坏；土壤容量、土体结构、土壤抗蚀指数变化；农作物损失；水生生态影响；交通、道路运行的影响	环境 风险
		五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线：两条管道从檀木脱水站围墙边碰口，由西向东，沿化工产业园北侧同沟敷设至陈家沟水库折向南，沿化工产业园东侧敷设至钢铁产业园红线边，与原管道碰口。采气迁改管道采用 D88.9×10，材质为 L245NS 无缝钢管。燃料气迁改管道采用 D60.3×5，材质为 L245N 无缝钢管。2 条管道均采用三层 PE 加强级防腐，单条管线长度约 5.11km。五探 1 井至檀木脱水站采气管线输气规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$；五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线输气规模为 $1.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$。		
		七里 28 井至檀木增压站集气管道：管道从达万铁路边碰口，由南向北，沿水厂西侧红线边敷设至规划的变电站附近折向北，沿变电站北侧穿越道路后与原管道碰口。管道距离已建达万铁路不小于 30 米，距规划水厂边界不小于 20 米，距规划的变电站边界不小于 50 米。采气迁改管道采用 D159×10，材质为 L245NS 无缝钢管。管道采用三层 PE 加强级防腐，管线长度约 0.845km。七里 28 井至檀木增压站集气管道输气规模为 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$。		
	穿 越	1、金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线：金达线、沙达线二管同沟穿越已建乡村道路 12 处，长度 102 米，穿越小河 4 处，长度 70 米，穿越在建达开快速 1 处（修建盖板涵），长度 42 米；檀木增压站至檀木脱水站集气管线穿越已建乡村道路 11 处，长度 100 米，穿越小河 5 处，长度 90 米，穿越在建达开快速 1 处，长度 39 米；		

		2、五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线：二管同沟穿越已建乡村道路12处，长度116米，穿越G542国道1处，长度14米，穿越在建达开快速1处，长度32米； 3、七里28井至檀木增压站集气管道：穿越G542国道1处，长度14米。		
	土石方	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线土石方总开挖量1.43万立方米，七里28井至檀木增压站集气管道0.2万立方米，金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线土石方总开挖量2.6万立方米。弃土全部用于达开快速的修建。表土用于复耕复垦。		
临时工程	施工便道	金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线新建施工便道5.5km，宽度4m；五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线新建施工便道5km，宽度4m；七里28井至檀木增压站集气管道新建施工便道0.8km，宽度4m。	水土流失 农业损失	/
	堆管场	金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线新建堆管场1处，约8000m ² ；五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线新建堆管场1处，约4000m ² ；七里28井至檀木增压站集气管道新建堆管场1处，约600m ² 。		/
	管线作带	临时占地约134452m ² （含堆管场及三桩用地），单管敷设或林地双管敷设段为12m，其他地段双管及以上的敷设段为14m。		/
辅助工程	管道防腐	本工程管道采用聚乙烯三层PE常温型特加强级防腐，执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017的相关要求；热煨弯管防腐采用带配套环氧底漆的三层结构的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米搭接防腐方式。热收缩套间叠加搭接长度不应小于50mm，管端预留长度110-120mm；管道补口采用带配套环氧底漆的三层结构的辐射交联聚乙烯收缩套补口，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片修补。	场外完成防腐	/
	管道标识（线路标志桩、警示牌、警示带等）			/
	供配电、自动控制系统、消防设施			/
环保工程	废气	本项目管道正常情况下不排放废气；检修、事故放空废气依托周边站场，不在本项目建设内容内。	扬尘、废水、噪声、水土流失	噪声、放空废气、环境风险
	噪声	选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，同时做好与受影响的居民的协调工作	/	/

表 2-12 主要工程量

序号	名称及主要内容	单 位	数 量	备 注
	金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线			
一	新建管道			
1	无缝钢管			
	D273×12（三层 PE 加强级防腐）	km	10.12	L245NS PSL2
	D108×8（三层 PE 加强级防腐）	km	4.7	L245NS PSL2
2	线路热煨弯管			
	D273×12-5D	个	608	
	D108×8-5D	个	282	
3	管道安装、清管、试压	km	14.82	
(1)	橡胶清管球、泡沫清管器 DN100/DN250	个	2/4	
(2)	简易收球装置 DN100/DN250	套	1/2	
(3)	简易发球装置 DN100/DN250	套	1/2	
4	D108 焊接工艺评定-抗氢致开裂试验和抗硫化物应力开裂	组	2	
5	D273 焊接工艺评定-抗氢致开裂试验和抗硫化物应力开裂	组	3	
6	焊缝双百检测			
	D273 焊口	口	2300	
	D108 焊口	口	1070	
7	所有焊缝焊前预热焊后热处理及硬度检测			
	D273 焊口	口	2300	
	D108 焊口	口	1070	
8	新老管道碰口			
	DN250	处	4	
	DN100	处	2	
9	管道冷切割			
	DN250	处	4	
	DN100	处	2	
10	管道碰口处消磁 DN250	处	4	
11	动火措施费	项	6	
13	氮气置换			
(1)	金达线（液氮）	m ³	9.91	长度：39.79 km
(2)	沙达线（液氮）	m ³	12.27	长度：49.25 km
(3)	檀木增压站至檀木脱水站（氮气）	m ³	260	长度：3.0km
14	警示带敷设	km	14.82	
15	标志桩	根	310	
16	警示牌	个	23	
17	穿越道路			
(1)	金达线穿越乡村道路加钢筋混凝土套管保护 DN600	m/处	102/12	水泥路面（4 米）
(2)	沙达线穿越乡村道路加钢筋混凝土套管保护 DN600	m/处	102/12	水泥路面（4 米）
(3)	金达线、沙达线同沟穿越在建达开快速 盖板涵保护	m/处	42/1	沥青路面（6 米）
(4)	檀木增压站至檀木脱水站集气穿越乡村道路加钢筋混凝土套管保护 DN600	m/处	100/11	水泥路面（4 米）
(5)	檀木增压站至檀木脱水站集气穿越在建达开快速 盖板涵保护	m/处	39/1	沥青路面（6 米）
18	穿越小河			
(1)	金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管道	m/处	70/4	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	三管 同沟穿越小河 围堰大开挖			
	沙袋围堰及拆除（宽：3 米 高 3 米）	m	220	人工装沙袋半幅围堰
	购土	m ³	3960	运距 25km
	弃土	m ³	3960	
	抽水台班	台班	120	
	引沟开挖、回填土石方（6:4）	m ³	1600	
	C25 混凝土稳管	m ³	75	
	5mm 厚橡胶板包管	m ²	150	用于管道外表面的包裹
	防渗布	m ²	3000	
(2)	檀木增压站至檀木脱水站集气穿越小河 围堰大开挖	m/处	20/1	
	沙袋围堰及拆除（宽：3 米 高 3 米）	m	60	人工装沙袋半幅围堰
	购土	m ³	1080	运距 25km
	弃土	m ³	1080	
	抽水台班	台班	30	
	引沟开挖、回填土石方（6:4）	m ³	400	
	C25 混凝土稳管	m ³	12	
	5mm 厚橡胶板包管	m ²	10	用于管道外表面的包裹
	防渗布	m ²	820	
19	与其他管道交叉（三管同沟）	处	9	
20	管沟土石方量（土石比：3:7）	m ³	24840	二管、三管同沟敷设段
(1)	石方量（极软岩：软岩：较软岩=4:4:2）	m ³	19690	
(2)	土方量	m ³	5150	
(3)	细土购买回填	m ³	19690	
(4)	石方量综合利用	m ³	19690	综合利用
21	管沟土石方量（土石比：7:3）	m ³	1790	单管敷设段 (B1-B10\B32-B33)
(1)	石方量（极软岩：软岩：较软岩=4:4:2）	m ³	540	
(2)	土方量	m ³	1250	
(3)	细土购买回填	m ³	540	
22	条石堡坎	m ³	2850	
23	浆砌石护坡	m ³	750	
24	C30 混凝土护岸	m ³	400	
25	钢筋混凝土盖板涵保护（2 管同沟）	m/处	42/1	
(1)	基坑开挖 土石比=6:4	m ³	540	
(2)	钢筋混凝土盖板涵	m	42	DWG-0101 建 01-07
(3)	盖板涵内细砂购买、填充	m ³	67.2	
(4)	钢筋混凝土盖板涵外回填碎石	m ³	375	
(5)	沥青路面拆除并恢复 厚度 110mm	m ²	252	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

26	钢筋混凝土盖板涵保护（单管）	m/处	39/1	
(1)	基坑开挖 土石比=6:4	m ³	400	
(2)	钢筋混凝土盖板涵	m	39	DWG-0101 建 01-07
(3)	盖板涵内细砂购买、填充	m ³	33	
(4)	钢筋混凝土盖板涵外回填碎石	m ³	300	
(5)	沥青路面拆除并恢复 厚度 110mm	m ²	234	
(6)	土石方量外运	m ³	300	外运距离 25 km
27	带状图测量、断面测量	km	5.95	
28	数字化测量（国家 2000 坐标系两套纳入存档）	km	5.95	
29	管沟成型后弯头角度复测	km	14.82	
30	压力管道监检	项	1	
31	碰口方案编制	项	1	
32	碰口安全措施	项	1	
33	停气碰口技术服务	项	1	
34	扫线	m ²	81520	宽度 12 米、14 米
35	施工便道	km	5.5	宽度 4 米
36	临时管线堆管场	m ²	8000	
37	青苗赔偿	m ²	89520	
39	恢复地貌	m ²	89520	
40	碰口操作深坑	个	6	
41	测试桩基墩	个	18	
42	摄像机立杆 C25 混凝土基础	m ³	6	
43	施工围挡	m	200	
二	防腐及阴保			
1	三层 PE 加强级防腐	m ²	10270	
2	辐射交联热收缩套			
	D273×500	个	6480	
	D108×500	个	2130	
3	电位测试桩	个	18	
4	临时阴极保护	处	2	
(1)	15.88×22.22 型带状高纯度锌阳极	m	20	
5	交流干扰防护点安装（3 管同沟）	处	6	

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

(1)	固态去耦合器	台	18	
(2)	15.88×22.22 型带状高纯度锌阳极	m	900	
6	埋深及 PCM 检测	km	14.82	
7	阴极保护有效性评价	项	1	
8	绝缘接头			
	DN100 10MPa	个	2	
	五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线			
一	新建管道			
1	无缝钢管			
	D88.9×10（三层 PE 加强级防腐）	km	5.11	
	D60.3×5（三层 PE 加强级防腐）	km	5.11	
2	线路热煨弯管			
	D88.9×10-5D	个	358	
	D60.3×5-5D	个	358	
3	管道安装、清管、试压	km	10.22	
(1)	橡胶清管球、泡沫清管器 DN80/DN50	个	2/2	
(2)	简易收球装置 DN80/DN50	套	1/1	
(3)	简易发球装置 DN80/DN50	套	1/1	
4	D60.3 焊接工艺评定	组	2	
5	D88.9 焊接工艺评定-抗氢致开裂试验和抗硫化物应力开 裂	组	2	
6	焊缝双百检测			
	D88.9 焊口	口	1210	
	D60.3 焊口	口	1210	
7	D89 焊缝焊前预热焊后热处理及硬度检测	口	1210	
8	新老管道碰口			
	DN80	处	2	
	DN50	处	2	
9	管道冷切割			
	DN80	口	2	
	DN50	口	2	
10	动火措施费	项	4	
11	氮气置换			

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	五探 1 井至檀木脱水站采气管（氮气）	m ³	304	长度：5.5 km
	五探 1 井至檀木脱水站燃料气管（氮气）	m ³	119	长度：5.5 km
13	警示带敷设	km	10.22	
14	标志桩	根	210	
15	警示牌	个	16	
16	穿越道路			
(1)	采气管道穿越乡村道路加钢筋混凝土套管保护 DN600	m/处	116/12	水泥路面（4 米）
(2)	燃料气管道穿越乡村道路加钢筋混凝土套管保护 DN600	m/处	116/12	水泥路面（4 米）
(3)	采气、燃料气管道同沟穿越 G52 国道 盖板涵保护	m/处	14/1	沥青路面（6 米）
(4)	采气、燃料气管道同沟穿越在建达开快速 盖板涵保护	m/处	32/1	沥青路面（6 米）
17	与其他管道交叉	处	4	
18	管沟土石方量（土石比：1:9）	m ³	14600	
(1)	石方量（极软岩：软岩：较软岩=4:4:2）	m ³	13140	
(2)	土方量	m ³	1460	
(3)	细土购买回填	m ³	13140	
(4)	石方量外运	m ³	13140	外运距离 25 km
19	条石堡坎	m ³	1980	
20	浆砌石护坡	m ³	540	
21	钢筋混凝土盖板涵保护（2 管同沟）	m/处	46/2	
(1)	基坑开挖 土石比=6:4	m ³	590	
(2)	钢筋混凝土盖板涵	m	46	DWG-0101 建 01-07
(3)	盖板涵内细砂购买、填充	m ³	73.6	
(4)	钢筋混凝土盖板涵外回填碎石	m ³	410	
(5)	沥青路面拆除并恢复 厚度 110mm	m ²	276	
(6)	土石方量综合利用	m ³	410	达开快速修建
22	带状图测量、断面测量	km	5.11	
23	数字化测量（国家 2000 坐标系两套纳入存档）	km	5.11	
24	管沟成型后弯头角度复测	km	5.11	
25	压力管道监检	项	1	
26	PCM 检测	km	5.11	
27	碰口安全措施	项	1	
28	停气碰口技术服务	项	1	
29	扫线	km	5.11	宽度 12 米

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

30	施工便道	km	5.0	宽度 4 米
31	临时管线堆管场	m ²	4000	
32	青苗赔偿	m ²	65320	
34	恢复地貌	m ²	65320	
35	碰口操作深坑	个	2	
36	测试桩基墩	个	22	
37	摄像机立杆 C25 混凝土基础	m ³	3	
38	施工围挡	m	100	
二	防腐及阴保			
1	三层 PE 加强级防腐	m ²	2394	
2	辐射交联热收缩套			
	D88.9×500	个	2380	
	D60.3×500	个	2110	
3	电位测试桩	个	22	
4	牺牲阳极	组	10	每组 4 只
5	交流干扰防护点安装	处	5	
(1)	固态去耦合器	台	10	
(2)	15.88×22.22 型带状高纯度锌阳极	m	750	
6	埋深及 PCM 检测	km	10.22	
7	阴极保护有效性评价	项	1	
8	绝缘接头			
	DN50 PN2.5MPa	个	2	
	DN80 PN10MPa	个	2	
	七里 28 井至檀木增压站集气管道			
一	新建管道			
1	无缝钢管			
	D159×10 (三层 PE 加强级防腐)	km	0.845	L245NS PSL2
2	线路热煨弯管			
	D159×10-5D	个	51	
3	管道安装、清管、试压、干燥	km	0.845	
(1)	管道试压取水	m ³	16.5	运距 5km
(2)	试压废水排放 (就近污水厂排放)	m ³	16.5	运距 25km

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

(3)	橡胶清管球 DN150	个	2	
(4)	高密度泡沫清管球 DN150	个	2	
(5)	简易收球装置 DN150	套	1	
(6)	简易发球装置 DN150	套	1	
4	D159 焊接工艺评定-抗氢致开裂试验和抗硫化物应力开裂	组	2	
5	焊缝双百检测 D159 焊口	口	192	
6	焊前预热焊后热处理及硬度检测 D159 焊口	口	192	
7	新老管道碰口 DN150	处	2	
8	管道冷切割 DN150	口	2	
9	动火措施费	项	2	
11	氮气置换			
	七里 28 井至檀木增压站集气管道（液氮）	m ³	2.27	长度：7.6 km
12	警示带敷设	km	0.845	
13	标志桩	根	18	
14	警示牌	个	1	
15	穿越道路			
	集气管道穿越 G52 国道 盖板涵保护	m/处	14/1	沥青路面（6 米）
16	与其他管道交叉	处	2	
17	管沟土石方量（土石比：1:9）	m ³	2100	
(1)	石方量（极软岩：软岩：较软岩=4:4:2）	m ³	1890	
(2)	土方量	m ³	210	
(3)	细土购买回填	m ³	1890	
(4)	石方量外运	m ³	1890	外运距离 25 km
18	条石堡坎	m ³	110	
19	浆砌石护坡	m ³	30	
20	钢筋混凝土盖板涵保护	m/处	14/1	
(1)	基坑开挖 土石比=6:4	m ³	142	
(2)	钢筋混凝土盖板涵	m	14	DWG-0101 建 01-07
(3)	盖板涵内细砂购买、填充	m ³	11.8	
(4)	钢筋混凝土盖板涵外回填碎石	m ³	90	
(5)	沥青路面拆除并恢复 厚度 110mm	m ²	84	
(6)	土石方量外运	m ³	90	外运距离 25 km

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

21	带状图测量、断面测量	km	0.845	
22	数字化测量（国家 2000 坐标系两套纳入存档）	km	0.845	
23	管沟成型后弯头角度复测	km	0.845	
24	压力管道监检	项	1	
25	碰口方案编制	项	1	
26	碰口安全措施	项	1	
27	停气碰口技术服务	项	1	
28	扫线	km	0.845	宽度 12 米
29	施工便道	km	0.8	宽度 4 米
30	临时管线堆管场	m ²	600	
31	青苗赔偿	m ²	10750	
32	放空区赔偿	项	2	
33	恢复地貌	m ²	10750	
34	碰口操作深坑	个	2	
35	测试桩基墩	个	1	
36	摄像机立杆 C25 混凝土基础	m ³	3	
37	施工围挡	m	28	
二	防腐及阴保			
1	三层 PE 加强级防腐	m ²	422	
2	辐射交联热收缩套			
	D159×500	个	422	
3	电位测试桩	个	1	
4	临时阴极保护	处	1	
(1)	15.88×22.22 型带状高纯度锌阳极	m	10	
5	交流干扰防护点安装	处	3	
(1)	固态去耦合器	台	3	
(2)	15.88×22.22 型带状高纯度锌阳极	m	450	
6	埋深及 PCM 检测	km	0.845	
7	阴极保护有效性评价	项	1	
	综合部分			
一	视频系统			
1	无线视频摄像机	套	8	碰口点
2	视频监控服务器及路由器	台	1	开州作业区
3	租用无线网络服务	项	1	一年

4	摄像机立杆防雷接地	处	8	
5	摄像机视频监控系统调试	套	1	
6	视频监控维护	项	1	
7	开州作业区视频监控中心视频监控组态	套	1	8 点
二	管线产权单位配合（开州作业区）			
1	管道业主单位质量监督、审查、验收	人/次	30/5	领导、专家、工程工程技术等
2	现场专人巡检、施工放线、施工配合	人/天	60/20	工程技术 2 人、巡检工 1 人
3	改线投产联合试运	次	1	方案编制、运行、操作

橡胶清管球：通常输气管道用的清管球是橡胶材料制作而成的，中间是空的，管壁厚度在 3-5 厘米的范围，清管球的上部还有一个密封式的注水排气孔，在注水口处还有用于加压的单向阀门，它有控制球内水量的作用，也就控制了输气管道的过盈量。清管球具有清除输气管道内部液体及分离介质的作用，但对于块状物的清除能力上相对较差。

2.3.2 建设内容

1、管道线路工程

（1）迁改原则

可研阶段即由环评介入选线，对拟定的比选线路进行初步评价，对于沿线的环境敏感区，尽可能采取避让或改线等措施，以减少对管道环境敏感区域的影响。根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 中有关规定，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

①线路选择应与国家和地方经济发展规划、环境保护要求相一致，充分考虑到天然气市场的发展。尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调；

②线路走向根据沿线地形地貌、工程地质、环境敏感目标等情况，结合输气首末站的不同位置，经多方案对比后，确定最优线路。

③线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

④尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理；

⑤河流大中型穿跨越工程和输气站位置的选择，应符合线路总体走向，线路局部走向可根据河流大中型穿跨越工程的位置进行调整；

⑥线路应避开沿线自然保护区、风景名胜区、地质公园、城镇规划区、工矿区和天然林区，必须通过时，需征求其行政主管部门意见；

⑦管线避开滑坡体、并尽量躲开崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；

⑧在管道线路选择中，要尽量考虑管线与相关行业构筑物的安全距离要求，同时需执行相关国家及行业规范要求；

⑨管道路由选择时应尽可能避开人口密集区；

⑩园区内的集气管道全部迁出园区红线外，距离红线不小于 20 米，其中距离化工产业园红线不小于 300 米，距离已建铁路中心线不小于 25 米。

(2) 线路比选

本项目迁改工程设计方案取得管道产权单位西南油气田分公司重庆气矿的同意，管道路由取得四川达州东部经济开发区规划发展中心的确认。

该临时用地在前期选址过程中进行了 2 种方案比选，通过对输气安全、地质水文条件、经济效益、环境影响、用地规模、占用乔木林地等指标的综合考虑最终确定了该方案。此方案，输气更安全，占用基本农田最少、占用乔木林地最少、不占用开发区，同时满足施工要求，项目安全性最高。



图 2-5 项目临时用地选址方案

表 2-13 项目临时用地选址方案比选用地规模对比表 单位: 公顷 (0.0000)

名称		方案 A	方案 B
临时用地总规模		13.4452	14.4063
林地	乔木林地	3.6464	4.7418
	竹林地	0.0794	0.0985
	一般灌木林地	0.0651	0.1002
	小计	3.7909	4.9405
非林地	非林地	9.6543	9.4658
	小计	9.6543	9.4658
占用乔木林地面积		3.6464	4.7418

通过用地规模比较分析可知,从总用地规模来看,方案 A 用地总规模比方案 B 少 0.9611 公顷;从使用林地总规模来看,方案 A 方案 B 少 1.14961 公顷。从使用乔木林地来看,方案 A 方案 B 少 1.0954 公顷。

综合来看,从用地总规模、占用林地、占用乔木林地面积来看,方案 A 均优于方案 B,方案 A 更符合集约节约用地、保护乔木林地的原则,因此,方案 A 更优。

表 2-14 方案 A、B 优劣势比选及环保比选表

比选因素	方案 A	方案 B	比选结果
输气安全	避开了场镇、居民点和人口密集区	避开了场镇、居民点和人口密集区	相当
地形地貌地质	地势开阔,地形起伏相对较小	地势开阔,地形起伏相对较高	方案 A 优
对村民影响	距离恰当,影响较小。距离农村居民点有一定距离,不涉及拆迁安置,对村民影响很小	距离恰当,影响较小。距离农村居民点有一定距离,不涉及拆迁安置,对村民影响较小	相当
林地、林木补偿费用	通过比对使用林地面积初步测算,A 方案使用林地的林木补偿费小于 B 方案		方案 A 优
地质条件	无全新活动断裂分布,稳定性较好	无全新活动断裂分布,稳定性较好	相当
交通条件	与乡村道路距离较近,交通便利	与乡村道路距离较远,交通稍微不便	方案 A 优
施工难度	交通、地形、地质条件较好	较方案 A 稍差	方案 A 优
生态影响	水土流失影响较方案 B 少,水环境、声环境、环境影响相当	水土流失影响较方案 A 多,水环境、声环境、环境影响相当	方案 A 优

根据上表可知,方案 A、B 在输气安全、对村民影响、地质条件方面相当;方案 A 在对地形地貌、林地、林木补偿费用、交通条件、施工难度、生态影响方面均优于方案 B。

综上所述,在用地规模、拟使用林地总面积和保护乔木林地方面方案 A 最优,结合输气安全、施工难度、水土保持、工程投资等控制因素,综合考虑经济可持续发展、环境效益、社会效益,方案 A 作为推荐方案。

(3) 推荐线路管线统计**1) 沿线行政区域划分**

沿线行政区域划分长度统计见下表。

表 2-15 管道沿线行政区域划分长度统计表

市	区县	乡镇	长度 (km)	合计 (km)
达州市	达川区	麻柳镇	9.865	11.905
达州市	达川区	亭子镇	2.04	

2) 沿线地形地貌

本工程位于达州市麻柳镇，线路场地总体交通状况良好，区域内地形起伏不大；拟建场地地貌主要为平原地貌和浅丘平原复合地貌，勘探点孔口高程 367.85m～392.20m，高差 24.35m。

3) 沿线地表植被

拟建管道沿线经过的植被统计见下表。

表 2-16 拟建管道沿线植被统计表 单位：m

序号	植被类型	长度 (km)
1	林地	4.55
2	耕地	6.886
3	交通设施用地	0.379
4	水域用地	0.09
合计		11.905

4) 沿线地区等级划分

根据《输气管道工程设计规范》（50251-2015）规定等相关规定，沿管线中心线两侧各 200m 范围内，任意划分成长度为 2km 并能包括最大居民户数的若干地段，本工程全线划为二级地区。管道沿线所经过地区等级统计见下表。

表 2-17 管道沿线地区等级划分长度统计表

序号	名称	桩号	地区等级	设计系数
1	金达线（沙达线）	A1～A33	二级	0.5
2	檀木增压站至檀木脱水站集气管线	A1～A33	二级	0.5
3	五探 1 井至檀木脱水站采气管线	A1～A40	二级	0.5
4	七里 28 井至檀木增压站集气管线	A1～A6	二级	0.4

5) 管道用管

根据《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2011)的要求，本项目工程

线路用管量统计见下表。

表 2-18 线路管道设计参数

序号	管道名称	直管规格 (mm×mm) /管型	外防腐类型	阴极保护	迁改长度 (km)
1	金达线	D273×12/无缝钢管	加强级三层 PE 防腐	原系统强制电 流	5.06
2	沙达线	D273×12/无缝钢管			5.06
3	五探 1 井采气	D88.9×10/无缝钢管		牺牲阳极	5.11
4	五探 1 井燃料气	D60.3×5/无缝钢管		牺牲阳极	5.11
5	七里 28 井至增压站	D159×10/无缝钢管		原系统强制电 流	0.845
6	增压站至脱水站	D108×8/无缝钢管		后期建设	4.7

6) 焊接和焊缝检查

①管道焊接

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

②检验

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。输气管线环向焊缝均进行 100%超声波探伤，对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%X 射线检测，以确保焊缝的焊接质量，三、四级地区直管与直管连接焊缝进行不低于 20%X 射线抽检复验。探伤作业聘请有资质单位进行，检查标准按《石油天然气工业钢管无损检测方法》SY/T6423-2014 标准执行，达到 II 级为合格。

2 、公用工程

1) 给水

运营期管道工程无需给水。

2) 排水

拟建工程输送的是含硫天然气，不会产生废水。

3) 消防

本工程消防设计认真贯彻“预防为主、防消结合”的消防工作方针，严格遵循国家有关方针政策，充分考虑天然气火灾特点，从全局出发，统筹兼顾，采取行之有效的先进消防技术。防止和减少火灾危害，做到促进生产、保障安全，方便使用、经济

合理。本工程消防对象：采、集气管线及周边构筑物。本工程消防力量依托当地的消防部门。

4) 管道防腐

输气管线直管段外防腐采用三层 PE 防腐层；补口和补伤防腐采用三层结构辐射联聚乙烯热缩产品；弯管外防腐采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带虾米状搭接。工程使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口进行防腐。

2.3.3 敷设方式

1、管道埋深

管道均采用沟埋方式敷设，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，拟建工程管线管道应有足够的埋设深度，根据设计方案，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见下表。

表 2-19 管道埋深最小深度（m）

地区等级	管道埋深	土壤类		岩石类	乡村公路(套管顶距路面)	国道、快速路（盖板涵）
		旱地	水田			
二级地区		1.0	1.0	0.8	1.2	1.2

2、管沟底宽度

管沟的开挖宽度执行《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，结合本工程实际，管沟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。当管沟深度小于 5m 时，沟底宽度应按照下式确定：

$$B=D+K$$

式中：B—沟底宽度（m）；

D—管外径（m）；

K—沟底加宽余量（m）。

管沟加宽余量 K 值见表 2-10。

表 2-20 管沟底加宽余量

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下焊接弯头、弯管及碰头、弯管及碰头、弯管及碰头
		土质管沟		岩石爆破管沟	弯头、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟	
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水		
K 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	2.0
	沟深 3m~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	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；
2、沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

当管沟沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适

当放缓或加筑平台。

3、管沟边坡

管沟允许边坡坡度见表2-11。

表 2-21 管沟允许边坡坡度表

土壤名称	边坡坡度		
	人工挖土	机械沟下挖土	机械沟上挖土
中、粗砂	1:1	1:0.75	1:1
粉细砂	1:1~1:1.5	——	——
含卵砾石、漂石土	1:0.75	1:0.5	1:0.75
粉土、强风化岩石、次生黄土	1:0.5	1:0.33	1:0.67
干黄土	1:0.25	1:0.1	1:0.33
未风化岩	1:0.1	——	——

4、管沟开挖与回填

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其它地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 3m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合，施工完一段开挖一段。

在不影响地表水流动和工农业生产前提下，管沟回填土应高出地表 0.3m；管沟回填后应立即进行恢复地貌，并采取措施保护耕植层，防止水土流失。

5、施工作业带宽度

根据国家有关规定，为保护耕地和土地资源，一般管道线路段不考虑永久征地。输气管道沿线标志桩、警示牌按永久征地，其余线路段均为临时占地。

管道沿线施工作业带临时占地宽度如下：

单管敷设或林地双管敷设段为 12m，其他地段双管及以上的敷设段为 14m。

6、焊接、检验

所有管道环向焊缝均采用 100%射线照相检验和 100%的超声波探伤检验。射线照相探伤和超声波探伤执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）标准，II级及以上为合格。

2.3.4 管道穿越

1、道路穿越

①金达线、沙达线 2 条迁改管道同管涵穿越达开快速 1 次（修建盖板涵），长度 42 米，穿越水泥乡村道路 12 次（开挖加套管），长度 102 米。管道沿线道路穿越统计见下表。

表 2-22 管道沿线道路穿越统计表

序号	名称	桩号	道路名称	保护长度 m	保护方式
1	金达线、沙达线（同涵洞）	A1~A5	达开快速	42	盖板涵
2	金达线、沙达线	A5~A6	水泥乡道	8	混凝土套管
3	金达线、沙达线	A8~A9	水泥乡道	6	混凝土套管
4	金达线、沙达线	A9~A10	水泥乡道	8	混凝土套管
5	金达线、沙达线	A11~A12	水泥乡道	8+10	混凝土套管
6	金达线、沙达线	A12~A13	水泥乡道	8	混凝土套管
7	金达线、沙达线	A13~A14	水泥乡道	10	混凝土套管
8	金达线、沙达线	A19~A20	水泥乡道	8	混凝土套管
9	金达线、沙达线	A22~A23	水泥乡道	10	混凝土套管
10	金达线、沙达线	A25~A26	水泥乡道	8	混凝土套管
11	金达线、沙达线	A27~A28	水泥乡道	8	混凝土套管
12	金达线、沙达线	A32~A33	水泥乡道	10	混凝土套管
	合计			42+102	

②檀木增压站至檀木脱水站集气管道穿越达开快速 1 次（修建盖板涵），长度 39 米，穿越水泥乡村道路 11 次（开挖加套管），长度 100 米。管道沿线道路穿越统计见下表。

表 2-23 管道沿线道路穿越统计表

序号	名称	桩号	道路名称	保护长度 m	保护方式
1	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A1~A2	水泥乡道	8	混凝土套管
2	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A5~A6	达开快速	39	盖板涵
3	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A8~A9	水泥乡道	12	混凝土套管
4	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A10~A11	水泥乡道	8+10	混凝土套管
5	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A11~A12	水泥乡道	8	混凝土套管
6	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A12~A13	水泥乡道	10	混凝土套管
7	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A18~A19	水泥乡道	8	混凝土套管
8	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A21~A22	水泥乡道	10	混凝土套管
9	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A24~A25	水泥乡道	8	混凝土套管

10	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A26~A27	水泥乡道	8	混凝土套管
11	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A31~A32	水泥乡道	10	混凝土套管
合计				39+100	

③五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线，穿越 542 国道 1 次（修建盖板涵，同涵洞），长度 14 米，穿越达开快速 1 次（修建盖板涵，同涵洞），长度 32 米，穿越水泥乡村道路 12 次（开挖加套管），长度 116 米。管道沿线道路穿越统计见下表。

表 2-24 管道沿线道路穿越统计表

序号	名称	桩号	道路名称	保护长度 m	保护方式
1	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A7~A8	542 国道	14	盖板涵
2	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A9~A10	达开快速	32	盖板涵
3	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A15~A16	水泥乡道	10	混凝土套管
4	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A16~A17	水泥乡道	12+8	混凝土套管
5	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A17~A18	水泥乡道	12	混凝土套管
6	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A18~A19	水泥乡道	10	混凝土套管
7	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A20~A21	水泥乡道	10	混凝土套管
8	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A31~A32	水泥乡道	10	混凝土套管
9	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A32~A33	水泥乡道	8	混凝土套管
10	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A33~A34	水泥乡道	10	混凝土套管
11	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A36~A37	水泥乡道	6	混凝土套管
12	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A37~A38	水泥乡道	10	混凝土套管
13	五探1井至檀木脱水站采气和燃料气管线	A38~A39	水泥乡道	10	混凝土套管
合计				46+116	

④七里 28 井至檀木增压站集气管道，穿越 542 国道 1 次（修建盖板涵），长度 14 米。管道沿线道路穿越统计见下表。

表 2-25 管道沿线道路穿越统计表

序号	名称	桩号	道路名称	保护长度 m	保护方式
1	七里 28 井至檀木增压站集	A5~A6	542 国道	14	盖板涵

气 管 道		
-------	--	--

管道穿越国道或达开快速时，采用大开挖+盖板涵保护，盖板底距管道顶不小于 0.5 米，涵内细沙填满；穿越乡村道路时采用大开挖+混凝土套管保护。施工前，应取得地方公路管理部门的意见。

2、河流穿越

金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管道 3 条迁改管道同沟穿越小河 4 次，总长度 70 米。檀木增压站至檀木脱水站集气管道单管穿越小河 1 次，长度 20 米。管道沿线河流穿越统计见下表。

表 2-26 管道沿线河流穿越统计表

序号	名称	桩号	河流名称	保护长度 m	保护方式
1	金达线、沙达线及（檀木增压站至檀木脱水站集气管道）三管同沟	A12~A13	小河	10	混凝土稳管
		A22~A23	小河	20	混凝土稳管
2		A26~A27	小河	20	混凝土稳管
3		A27~A28	小河	20	混凝土稳管
4	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	A4~A5	小河	20	混凝土稳管
	合计			90	

小型河流穿越采用大开挖+混凝土稳管，管顶最小埋深不小于 1.0 米，在穿越一侧设置警示牌。

2.3.5 清管、试压、干燥、置换等

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应应对试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。外输管道在投产之前须进行管道内水分的清除和管道干燥。管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、干燥结束后进行。清管过程会产生清管废渣，试压过程产生试压废水。

1、清管通球

(1) 本工程管道组装完毕并经焊口质量检验合格后，对管道采用清管球进行临时清管。试压、清管期间所需焊接的临时封头、接收装置的焊缝等，进行 100%射线检测，简易收发球装置、放空设施都应使用检验合格的设备。

(2) 清管、试压前，对试压所用管件、仪表等进行检查校验，合格才能使用。压力表精度不低于 0.4 级，温度计的最小刻度小于或等于 1℃。在试压前必须采用清管球进行清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管时，清管器运行速度宜控制在 4~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压

力，但最大压力不得超过管道设计压力。清管器使用前，应检查清管器的外型尺寸变化、划伤程度，对磨损较大的应更换。清管过程中，开口端不再排出杂物为清管合格，停止清管。清管合格后，按规定做好记录，监理签字确认合格。

2、试压

本工程管道压力试验及严密性试验介质为洁净水，试验压力以三级地区考虑。试压参数见下表：

表 2-27 试验压力值、稳压时间及允许压降值

阶段	介质	试验压力 (MPa)	试压时间(h)	合格要求
强度试验	洁净水	8.96	4	不破裂、无渗漏，压降率不大于 1%试验压力值
严密性试验	洁净水	6.4	24	压降率不大于 1%试压值，且不大于 0.1MPa。

吹扫、试压的其他要求：

- (1) 吹扫、试压的排放口不得设在人口稠密区、公共设施集中区。
- (2) 试压时，升压应缓慢，当压力升到试验压力的 30%和 60%时，应暂停升压，进行巡线检查，无异常情况方可继续升压。巡线检查的重点部位为弯头。
- (3) 试压过程中发现的管道缺陷应卸压后进行修补并重新按前述要求检验，然后重新试压至合格为止。
- (4) 试压合格后，两端连头处的焊口可不再进行试压。但连头所用短节直管必须是经压力试验合格的管段，否则，不能使用在连头上。连头处的焊口必须进行 100%超声波检测和 100%X 射线探伤。

3、干燥及置换

(1) 干燥

管道试压完毕后，进行干燥。采用干空气进行干燥（用露点低于-40℃的干燥空气）。

改线段各段干燥在清管后进行，当管道内的含水量低于管道容积的 0.025%时（在工期允许、采用空气进行干燥时，本数据可以视具体情况而修正），开始进行管道干燥。管道干燥气体吹扫时，在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点值应连续 4h 低于-20℃（常压下的露点），变化幅度不大于 3℃为合格。

(2) 氮气置换

系统置换前，首先应将旧管线上截断阀关闭，并将管道内的天然气进行放空。

旧管道动火前应采用氮气对管段内的残余天然气进行置换；新建管道组焊完毕及

无损检测、吹扫、系统试压合格后，用氮气对管段内的空气进行置换；天然气管线试运投产前用天然气对管段内的氮气进行置换。

管道置换采用全系统氮气置换空气：天然气-氮气-空气。所注纯氮的纯度要求：不低于 99.95%，且其他腐蚀性组分应符合要求。

本工程采用注氮车向天然气管道内注入氮气进行置换，氮气温度不能低于 5℃，一般温度可控制在 10~25℃ 范围。氮气进、出口位于天然气管道的两端。

本工程推荐置换速度为 3~4m/s。

置换作业中，应对氮气对天然气的置换（动火前）、氮气对空气的置换（整改后）和天然气对氮气的置换（投产前）情况进行检测。氮气置换天然气时检测：管道内混合气体中甲烷体积百分比小于 0.5%（即氮气含量大于 99.5%），并且连续三次（每次间隔 5min）甲烷含量均小于 0.5% 为置换合格；氮气置换空气时检测：管道内混合气体中氧气体积百分比小于 2%（即氮气含量大于 98%），并且连续三次（每次间隔 5min）氧含量均小于 2% 为置换合格；天然气置换氮气时检测：在置换管道末端放空口取样，甲烷含量与首端进口处含量一致，并且连续三次（每次间隔 5min）都一致时即为置换合格。

4、管道连头

碰口施工前，由建设方人员确认安全、技术、监理、检测和施工相关负责人均到场，并组织对施工材料检查后，方可开始动火施工。

施工操作坑必须有至少两个不同方向的逃生通道。

割除管线时，配合使用大功率排风扇（60m³/min）对操作坑内排气，保持充足的氧气。

碰口前对焊口用丙酮洗涤清除老管口内壁 50mm 范围内氧化物、硫化物后，采用人工砂轮除锈，除锈质量达《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/T 8923.1-2011）规定的要求。管线绝缘层补伤采用聚乙烯补伤片。管道焊接应符合《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）的有关规定。

管道施工必须严格按《油气田集输管道施工规范》GB50819-2013 的有关标准规范执行。对碰口点必须进行 100% 超声波检验和 100% X 射线探伤，用射线检验的焊口应达到《石油天然气钢制管道无损检测标准》（SY/T4109-2020）II 级标准。

2.3.6 线路附属设施

线路附属设施主要是管道标志。

(1) 里程桩

里程桩宜设置在管道正上方。因管道埋深原因等不能设在管道正上方时，应设置在距管道中心线顺气流方向左侧水平距离 $1.0\text{m}+0.5D$ 处。从起点至终点，每公里 1 个。阴极保护测试桩可以和里程桩合并设置。

(2) 标志桩

埋地管道采用弯头或水平方向转角大于 4° 时，应考虑设置转角桩，转角桩宜设置于管道转角处中心线正上方。

埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道）交叉时，交叉桩应设置在交叉点正上方。

标示牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，设施桩应设置在所标示物体的正上方。

管道穿越铁路处，在铁路用地边界外两侧设置穿越桩。

管道穿越一、二级等级公路时，在两侧 5m 范围内设置穿越桩。

管道穿越河塘沟渠，在河渠堤边坡脚或者塘沟边 3m 处设置穿越桩。

(3) 警示牌

管道穿越人工或天然障碍物，如水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、有可能取土（砂）、采石的河道或地区、人口密集区等危险点源处需设置警示牌，连续地段每 100m 设置 1 个警示牌。

管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 40\text{m}$ 时，应在其两侧设置警示牌；管线穿越河流、沟渠长度 $< 40\text{m}$ 时，可在其一侧设置警示牌；警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边 3m 处。

(4) 警示带

连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带宜距管顶 50cm 。

警示带的施工应与管道施工协同进行，作好相互间的工序衔接。施工顺序为：管道下沟→小回填→敷设警示带→管道大回填。

本工程开挖敷设段管道应在管顶上方 500mm 设置警示带。管径 $D457\text{mm}$ 管道警示带宽度为 0.8m 宽，管径 $D273.1\text{mm}$ 管道警示带宽度为 0.5m 宽。

2.3.7 工程征占地及拆迁安置

1、工程占地

拟建工程仅包括天然气管线，占地仅有临时占地。临时占地面积 134452m²，占地类型主要为水田、旱地、林地、交通设施用地、水域用地等，施工作业带宽度：单管敷设或林地双管敷设段为 12m，其他地段双管及以上的敷设段为 14m；设置 3 个临时堆管场，总占地 12600m²；项目施工道路新建 11.3km，情况如下表。

表 2-28 项目占地情况一览表

单位 hm²

占地类型	林地	耕地	其它	合计
临时占地	3.7909	5.4268	4.2275	13.4452

2、拆迁安置

根据初步设计方案及现场调查，本项目不涉及拆迁安置，管道走向距离村庄保留有安全距离。

2.3.8 土石方平衡

本项目土石方总开挖量 4.23 万立方米，废石弃方量为 3.526 万立方米，废石弃方量用于达开快速的修建。管道工程土石方来自于管沟开挖，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。

项目建设中按照不同地形地貌和施工工艺，对土石方量进行合理调配。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

- 1) 管道沿线耕地、林地、公益林开挖时按照土壤层次分层开挖、分层堆放，管沟回填按照开挖土层顺序填放，保护表土层，表土层用作管道沿线植被恢复用土。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整，无弃方。
- 2) 穿越道路产生的泥土和碎石，就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡，无弃方。
- 3) 小河穿越所产生的少量余方通过在穿越点选择低洼地段、采砂采石坑道进行回填，无弃方。

本项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石方的堆积时间。本项目管道在施工时产生的挖方均用于达开快速的集料，无多余土石方产生。

2.3.9 组织机构与劳动定员

本项目仅为管线，运营期无工作人员。

2.3.10 施工组织

- 1) 施工计划

拟建工程施工进度预计施工周期为 6 个月，管线分段施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管。

2) 施工人员及施工营地

拟建工程施工人员共计 50 人，主要聘用项目区周边居民。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已有设施作为生活办公点。管线施工材料主要为管材，线沿线设置堆管场，全线设置 3 个堆管场，不占用基本农田。

3) 施工用电、用水

管线沿途施工用水、电少，用电均从当地农村电网接入。

4) 交通组织

管线施工以依托周围现有乡村道路和农村机耕道为主，配套建设施工便道新建 11.3km，道路宽度 $\leq 4\text{m}$ ，施工便道选址应尽量避免基本农田。

3 项目工程分析

3.1 施工期环境影响因素分析

3.1.1 施工工艺流程

本项目施工为天然气线路施工，整个施工由具有管道施工经验的机械设备专业化队伍完成。其施工工序及主要产污环节见下图。

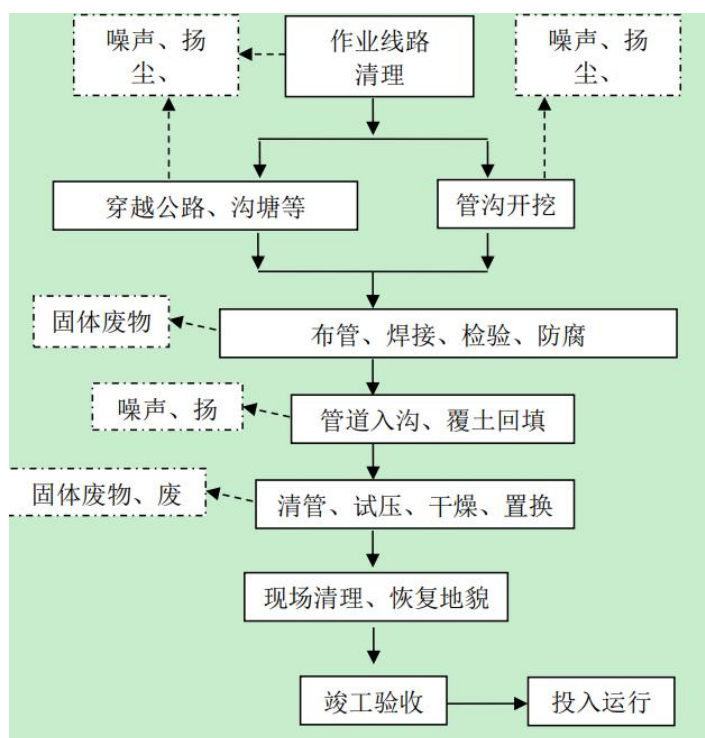


图3-1 项目施工工序及主要产污环节图

管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理，在完成管沟开挖，公路、沟塘等穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场进行敷设，敷设完成后将管段及必要的弯头等组装后进行焊接，并检查焊缝、进行管道防腐阴极保护，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行清管、试压、干燥、置换，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

主要工程内容介绍：

1、管道敷设

1) 施工作业带线路清理

根据本项目初步设计资料，本项目管道均采用埋地敷设方式，输气管线施工作业带宽单管：敷设或林地双管敷设段为 12m，其他地段双管及以上的敷设段为 14m。设 3 个堆管场，占用土地类型主要包括水田、旱地、林地等。

现场勘查确定路由后，即进行施工作业带线路的清理，建设单位对施工作业带内

地上、地下各种建筑物和植物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征占地手续后进行，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。

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

2) 施工便道建设

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设，项目新建施工便道11.3km。

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

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

3) 一般地段管道、碎石道路开挖及敷设

①一般地段管沟、碎石道路开挖

拟建工程主要在规划区范围外施工，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段和碎石道路均采用人工开挖，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见下图。

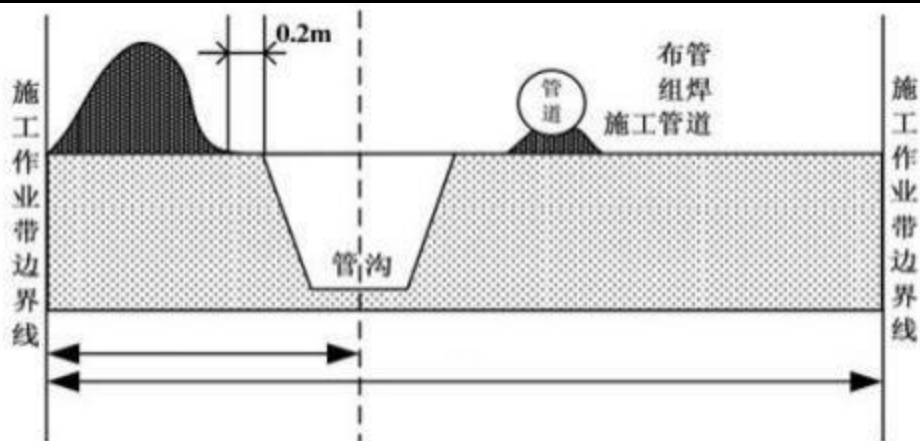


图 3-2 管沟开挖剖面示意图



图 3-3 国内同类工程管线开挖实景图

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

②管道埋深

管道均采用沟埋方式敷设，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，拟建工程管线管道应有足够的埋设深度，根据设计方案，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见下表。

表 3-1 管道埋深最小深度(m)

地区等级	管道埋深	土壤类		岩石类	乡村公路(套管顶距路面)	国道、快速路(盖板涵)
		旱地	水田			
二级地区		1.0	1.0	0.8	1.2	1.2

③管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用粒径小于 0.1m 的碎石回填并压实，管沟回填高度应高出地面 0.3m。石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.2m，并用细软土作垫层，以保护管道外防腐层。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

4) 穿越工程施工

①穿越公路

1、金达线、沙达线 2 条迁改管道同管涵穿越达开快速 1 次（大开挖+修建盖板涵），长度 42 米；穿越水泥乡村道路 12 次（开挖加套管），长度 102 米。

2、檀木增压站至檀木脱水站集气管道穿越达开快速 1 次（大开挖+修建盖板涵），长度 39 米，穿越水泥乡村道路 11 次（开挖加套管），长度 100 米。

3、五探 1 井至檀木脱水站采气和燃料气管线，穿越 542 国道 1 次（修建盖板涵，同涵洞），长度 14 米，穿越达开快速 1 次（修建盖板涵，同涵洞），长度 32 米，穿越水泥乡村道路 12 次（开挖加套管），长度 116 米。

4、七里 28 井至檀木增压站集气管道，穿越 542 国道 1 次（修建盖板涵），长度 14 米。

开挖施工：开挖穿越位置选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路路基应尽量垂直交叉通过，如必须斜交，斜交角不宜小于 60 度。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 II 级以下公路时，保护套管或盖板顶距路面的竖向间距不小于 1.2m，距公路路面边沟底面不小于 1.0m。采用套管穿越公路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m，开挖加套管采用 DRCPIII1200×2000（GB/T11836-2009）钢筋混凝土套管。



图 3-4 管道穿越乡村水泥路断面示意图

盖板涵施工：盖板涵基础开挖采用反铲式挖掘机施工，两侧设 1:1 边坡，预留施工空间，人工配合清理基底。盖板采用集中预制、吊车吊装、汽车运至工地的方式。预制混凝土外购，吊机吊运铺设导管浇注，采用插入式振动棒振捣密实。首先进行基坑开挖，采用反铲式挖掘机分层开挖，基坑开挖两侧成 1:1 坡度，然后进行垫层施工，垫层施工前，先将基底平整、夯实，进行测量放线布点，然后用符合设计要求的砂砾进行人工铺筑，铺筑前用蛙式打夯机夯填密实。 然后进行浆砌片石施工，涵洞基础、涵台身、八字墙身、洞内铺底及洞口铺底均采用 7.5#水泥砂浆砌片石。最后将预制好的涵盖板盖板安装至涵洞顶部。



图 3-5 盖板涵施工示意图

管道穿越道路开挖将产生一定量的弃渣，弃渣成分简单，可重复利用。开挖道路强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 的相关要求。施工完毕后，做好各种道路的路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

②穿越河流、水塘

金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管道 3 条迁改管道同沟穿越小河 4 次，总长度 70 米。檀木增压站至檀木脱水站集气管道单管穿越小河 1 次，长度 20 米。小河均为季节性河沟，无饮用水功能，主要功能为泄洪、农用。

河流、沟渠及水塘小型穿越均采用大开挖直埋敷设+混凝土稳管穿越方式，施工宜避开雨季和洪水期。对于河流小型穿越、沟渠及水塘穿越，其用管壁厚和管型选择与穿越管道所在线路段的用管相同。

管道穿越小河时，采用围堰开挖沟埋敷设，采用DRC600X2000 II 钢筋混凝土套管埋地敷设，管线埋于河床基岩0.6m 以下，其上浇注 C20 砼连续覆盖层至套管顶上方 200mm，最后用 C20 砾石混凝土现场灌浆回填，回填高度与原稳定层平齐，两岸做好护岸堡坎。

用围堰沙袋将河流分为左右两侧，一侧施工，另一侧河水正常通过。围堰完成后，人工在河道内沿作业带边缘开挖排水沟，将渗水引入集水坑中，用泥浆泵抽到岸边陆地上。排水沟挖好后，先将管道埋设在河床稳定层下 1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下0.6m，再回填200mm 的松软素土，将管道用竹片包裹后埋入沟内，再后用C25 砾石混凝土现场灌浆回填并加锚固固定，回填高度与原稳定层平齐，以保证在汛期水流冲刷情况下管道能够正常运行，两岸做好护岸堡坎。

河流、水渠及水塘小型穿越，管道埋深应在冲刷线 1.0m 以下，无冲刷资料时，管顶埋深应大于 2.5m，若河床为基岩且基岩不受设计洪水冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m，并用现浇混凝土进行稳管。

施工方应根据设计图纸所规定的形状和深度开挖管沟，定期测量沟深，并做好检查结果记录。管道就位敷设以前，施工方应重新检查管沟深度，并事先通知监理单位参加最后的检查工作。

河渠穿越的堤岸应恢复原貌，并按照施工图及相应通用图的设计要求进行防护，开挖部分应恢复到原来的状态，回填土应使用不带植物体、块石、木头和其他坚硬的材料。

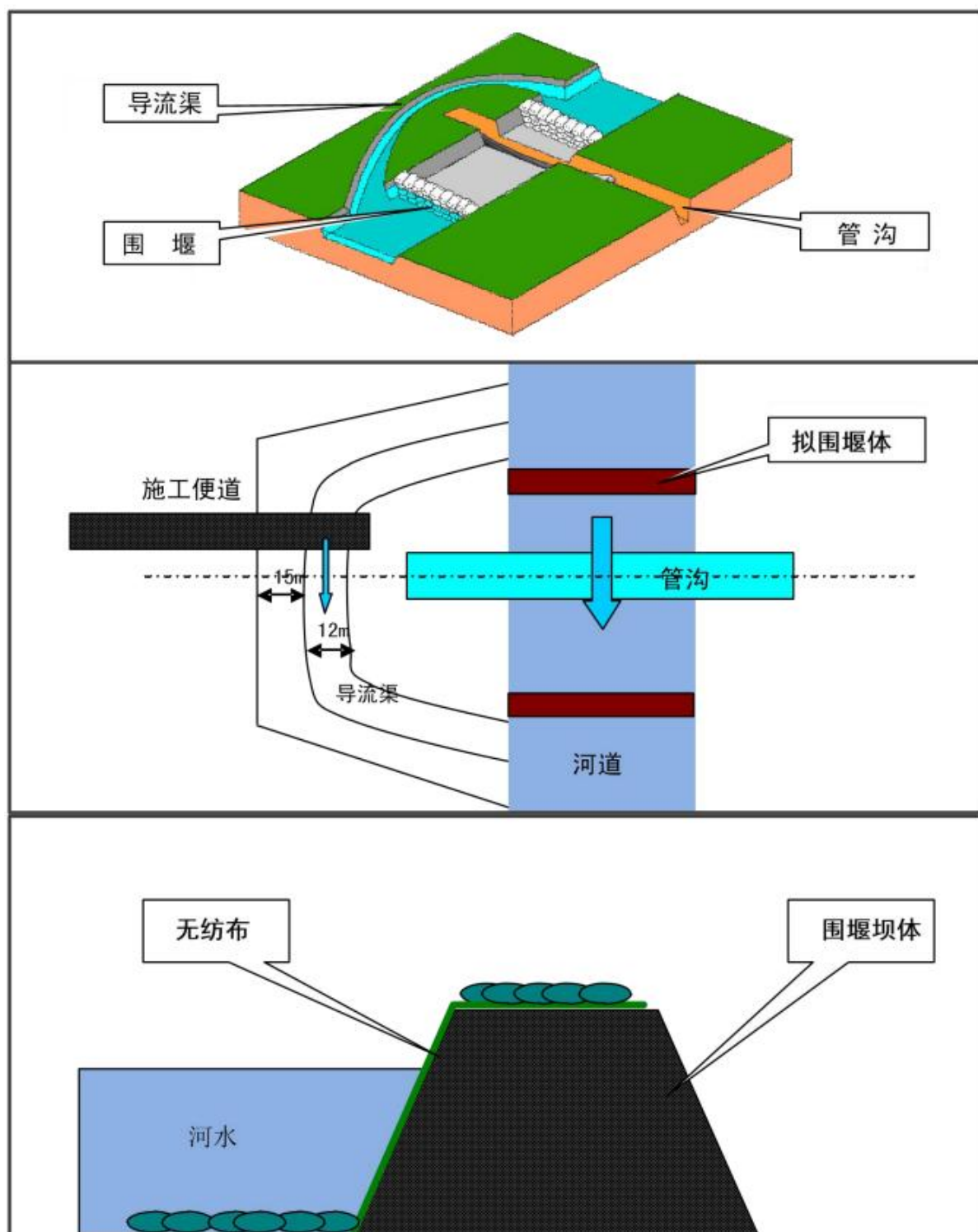


图 3-6 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

与达万铁路平行敷设：

七里 28 井至檀木增压站迁改段需要与达万铁路并行敷设，管线应敷设在铁路保护线外。管道距离已建达万高速不小于 30 米。

5) 管道焊接与检验

管道焊接：管道焊接前应按《钢质管道焊接及验收》GB/T 31032-2014 进行焊接工

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

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

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

检验期间为保证施工人员及周边农户身体健康，本评价提出以下防范措施：工作时远离辐射源；探伤作业期间，禁止长时间工作；探伤作业期间，工作区域设置有效的屏蔽装置，防止周边居民进入作业区。

本评价要求检验现场使用设备电磁辐射体的等效辐射功率不满足相关条件时，另行办理辐射专章评价，并报相关部门审批。

6) 管道入沟及覆土回填

管道入沟：管道敷设为沟埋敷设，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管道组装完毕，应及时分段下沟，一般地段不超过 5km；山区及陡坡地段可适当减少。管道下沟时沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

覆土回填：管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 250mm 的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面 0.3m。石方地段的管沟应超挖 0.2m，并采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层。

7) 管道清管、试压、干燥及置换

① 管道清管

试压前应采用清管器/球进行清管，不少于两次，以开口端不再排除杂物为合格。

②管道试压

管道敷设完成后将进行清管、试压工作，管道安装完毕，清扫合格后，首先进行强度试验和严密性试验，强度试验介质和严密性试验介质主要采用洁净水，强度试验时，升压应缓慢，压力升至 6MPa，稳压6 小时，以无泄漏、目测无变形、不破裂为合格；然后进行严密性试验，试压压力等于设计压力，稳压24 小时，以管道无渗漏、压降率不大于试验压力值的 1%且不大于0.1Mpa 为合格。试验合格后，用压缩空气推动清管器进行排水吹扫，以不再排出游离水为合格。在环境温度低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施，试压完成后应立即对被试管段进行清管，并将试压设备及阀门内的水排尽。

③管道干燥

若输气管线试压、清管结束后不能立即投入运行，应对管道进行干燥。利用干燥气体（压缩空气或氮气）吹扫。在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃、变化幅度不大于 3℃，注入管道的干燥气体温度不宜低于 5℃，且不应大于防腐层的耐受温度。管道干燥结束后，如果不能立即投入运行，宜用干燥氮气置换管内气体。

④管道置换

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

8) 管道标识

管道沿线按照《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T6064-2017 设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

3.1.2 施工期污染物产排情况

项目施工期管道敷设将会对周围环境产生不利影响。一种影响是自管道敷设施工过程中的施工作业带的清理、管沟的开挖、布管、施工便道、管道穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员踩踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；河流穿跨越对地表水质的影响。另

一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，如施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活污水等这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。施工期主要产污及治理情况如下：

1、废水

拟建工程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、管道试压时排放的废水。

1) 施工人员生活污水

根据施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为 $26\text{m}^3/\text{km}$ 、 $7.8\text{kg}/\text{km}$ 、 $0.78\text{kg}/\text{km}$ 。拟建项目施工期生活污水产生量及污染物产生情况具体见表 3-2。

表 3-2 拟建项目施工期生活污水产生情况一览表

序号	名称	管道长度(km)	生活污水产生量 (m^3/a)	COD (t)	氨氮 (t)
1	金达线	5.06	131.56	0.0395	0.0039
2	沙达线	5.06	131.56	0.0395	0.0039
3	五探1井至檀木脱水站采气管线	5.11	132.86	0.0399	0.0040
4	五探1井至檀木脱水站燃料气管线	5.11	132.86	0.0399	0.0040
5	七里28井至檀木增压站集气管道	0.845	21.97	0.0066	0.0007
6	檀木增压站至檀木脱水站集气管道	4.7	122.2	0.0367	0.0037

工程管道敷设施工作业采取分段施工方式，项目施工所聘请的劳务员工均来自于当地农户，施工场地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员依托当地农户家吃住，所产生的生活污水均由当地农户旱厕收集后作为农肥使用。

2) 管道试压废水

项目管道组焊、稳管后，为测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水，以高点压力表为准。采用自来水对管道进行试压，试压废水约 3950m^3 ，该废水只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等。类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS ($\leq 70\text{mg}/\text{L}$)，不含有毒有害物质，试压废水经简单沉淀池沉淀处理后视作清净下水就地排放，对地表水环境影响较小。

综上所述，施工期废水产生量汇总见下表。

表 3-3 施工期废水产生量

序号	废水类别	产生量 (m^3)	主要污染物 (t)
----	------	----------------------	-----------

			COD	氨氮	SS
1	管道试压废水				
2	生活污水	673.01	0.201	0.0202	/
总计					

2、废气

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

1) 扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放等工程建设过程和车辆运输过程。

工程建设过程产生的施工扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。由于管线施工逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，施工过程产生的扬尘较少。

2) 焊接废气

拟建工程管道在预制场作防腐处理，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。拟建工程采用国内应用技术成熟的半自动焊进行焊接工艺，根据初步设计材料核实本工程共消耗约 12.115 吨焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约 8.0g，则拟建工程估算焊接烟尘产生量约为 96.92kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

3) 运输车辆的尾气

车辆运输产生施工扬尘的扬尘量、粒径大小等与多种因素（如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等）相关。其中风速、风向等直接影响扬尘的传输防线和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施，可有效减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

4) 施工机械废气

拟建工程管线主要采用人工开挖方式进行施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

3、噪声

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是电焊机噪声、发电机噪声、开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 98~100dB(A) 之间；本项目主要施工机械噪声源强见下表。

表 3-4 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	测点距施工机具距离	噪声源强 dB(A)
1	挖掘机	1	98
2	推土机	1	100
3	吊管机	1	100
4	电焊机	1	100
5	载重汽车	1	100
6	柴油发电机	1	98

4、固体废物

拟建工程施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、工程弃土和弃渣和施工废料等。

1) 生活垃圾

施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾按 0.5kg 计，每天施工人员为 50 人，则生活垃圾产生量约 25kg/d，劳员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

2) 工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越及修建施工便道。本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

①平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

②大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

拟建项目的挖方量为 4.23 万 m³，废石弃方量为 3.526 万 m³。

3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等。拟建工程管道防腐均在厂家预制完成，因此管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料产生量约 0.2t/km，项目施工过程中产生

的施工废料量约为 5.177t，施工废料部分由施工单位回收利用，部分严格按照HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

5、生态环境

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

（1）施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

1) 施工作业带清理、管沟开挖

管道施工前，首先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。拟建项目途经地区以农田、沟渠等平原地区为主，施工作业带和管沟的开挖将会破坏平原地区既有植被、扰动耕作土壤，使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况和农作物的生长，造成农业生产减产，尤其会对管沟开挖约 5m 范围内的植被造成严重破坏。

管道敷设过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃方将会对生态环境产生一定的影响。

2) 施工便道建设

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段，如平原地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

（2）穿越工程

1) 河流穿越

穿越大中型河流时，在河床地质条件满足定向钻施工工艺条件前提下，优先采用定向钻穿越施工工艺，在地质条件不能满足定向钻施工工艺前提下，尽可能采取定向钻或顶管穿越方式，避免对河流水质产生影响。

在穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

本项目穿越河流均为较小河流，因此，本项目河流穿越采用围堰导流大开挖管沟方式穿越。

采用大开挖沟埋方式穿越管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕后，应立

即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

(3) 工程占地

拟建项目占地为临时占地，临时占地主要是施工作业带、施工便道的占地。拟建项目临时占地面积 13.4452hm²。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

6、管线敷设对交通的影响

拟建工程管线在穿越乡村水泥路时采用大开挖+套管保护方式穿越，穿越国道 G542 及达开快速时采用大开挖+盖板涵施工。通过现场踏勘发现，穿越公路段地形较为平坦，加之施工时间短，施工期间组织人员临时指挥交通，在穿越公路施工时不会对所穿越道路的交通带来严重影响。

7、施工期主要污染源及污染物汇总

拟建项目施工期主要污染源及污染物汇总见下表。

表 3-5 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械和机械燃油尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO ₂ 、CmHn	环境空气
	管道焊接烟尘	96.92kg	间断	烟尘	环境空气
废水	施工人员生活污水	673.01m ³	间断	COD: 300mg/L、0.201t; 氨氮: 30mg/L、0.0202t	租用农房，依托当地生活污水处理设施
	管道清管、试压排水	最大段 1847m ³	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后回用于施工场地洒水或排放
固体废物	生活垃圾	25kg/d	间断	/	集中收集后由当地环卫部门处理
	施工废料	5.177t	间断	碎铁屑、废弃混凝土、废焊条等	部分回收利用，剩余废料则依托当地环卫部门统一处理
	工程弃土、弃渣	3.526 万 m ³	间断	土、渣	用于达开快速路建设
噪声	施工机械、运输车辆噪声	(98~100) dB (A)	间断	噪声	周围环境

3.2 运营期环境影响因素分析

3.2.1 运营期工艺流程

本项目运营期天然气在管道中封闭运行，正常情况下无环境污染物产生；项目非正常工况下，设备检修或天然气管道事故放空时天然气通过周边站场放空火炬点火排放燃

烧废气（不在本项目建设内容及评价范围内）。

3.2.2 运营期污染物产排情况

1、废气

正常工况：根据项目所提供的设计资料，工程正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

非正常工况：

1) 检修废气

项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过阀室或站场放空火炬点火装置燃烧后高空排放。本项目不涉及阀室或站场，放空区依托现有阀室或站场，远离周边农户，对周边环境影响小。

2) 事故超压放空废气

如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，放空废气通过周边站场或阀室放空管排放，不在本项目范围内。

2、废水

本项目仅为部分内部天然气集输管线的改建，不含站场和阀室，项目运营期无废水排放。

3、噪声

拟建工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。输送介质在节流部位产生一定噪音，对气流因流态和流速的改变而产生的噪声采取严格控制气流速度，同时加强操作管理，保证平稳输气，以降低气流噪声。本项目不包括站场、阀室，无放空噪声产生。

4、固体废物

本项目不包括站场和阀室，不涉及站场收球装置清管废渣和检修废渣。本项目运营期无固废排产生。

5、生态环境影响分析

项目运营期对生态环境的影响主要表现为管道中线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物对农业、植被的影响。

6、事故状态下污染源分析

在运行过程中，由于操作失误、设备或者阀门失控等原因导致大量天然气排入大气环境，硫化氢、总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生大量的CO、SO₂、NO_x或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附

近的人群造成伤害。但是，本项目设计的自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，从而避免大量天然气的泄漏。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

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，幅员面积 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，幅员面积 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。

项目拟选址在达州东部经开区亭子镇、麻柳镇建设，其地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

达州市地形比较复杂，地势由北向西南倾斜，北及北东高，南及南西低，山地面积少，丘陵面积多，平坝面积少。大巴山横亘在万源、宣汉北部，明月山、铜锣山、华蓥山由北而南纵卧其间，将全市分割为山区、丘陵、平坝 3 块。山地占幅员面积的 70.70%，丘陵占 28.10%，平坝占 1.20%。北部受大巴山“歹”字型构造的影响，形成大巴山中山地貌单元，含万源大部、宣汉东北部，大巴山绵亘于本地区北部边缘，为川陕界山，山体庞大，浑厚雄伟，山岭海拔一般为 1500~2000m。中部主要受旋转构造的影响形成低山为主的地貌单元，含宣汉大部、万源西南部、达川区北部少部分，紫色砂、页岩近水平分布，经流水切割后，形成台状、桌状、方山状低山，海拔在 600~1600m，相对高度 200~1000m。南部受川东褶皱构造的影响形成平行岭谷地貌单元，该区域是我国著名的“低山丘陵平行岭谷区”的部分，含大竹、开江、宣汉西南部、渠县东部，其山地与谷地呈东北-西南向平行排列，除华蓥山等主要山脉外，谷地中多丘陵和平坝，海拔 300~500m。南部西侧方山丘陵地貌单元含渠县西部、达川区西部的少部分，地势较低，地层平缓，河流切割不深，紫红色砂，页岩经河流侵蚀切割为方山状、台状、浑元状丘陵，海拔 300~500m，大都为相对高度 20~100m 的丘陵、丘间坳

谷，冲沟比较宽蔽。

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。

达州东部经开区规划范围包含麻柳镇、亭子镇、福善镇和安仁乡四个乡镇的部分区域，境内主要为构造剥蚀低山河谷地貌，主要为明月江阶地-麻柳平坝，主要山体呈北西-南东走向展布，大致分布在明月江两岸阶地边缘，为低缓丘陵，在明月江左岸为万宝寨山和缸钵寨山，在明月江右岸为何家梁和十里埡山，自然坡向沿山体四周由高至低展布。平均海拔 368m 左右，最高点罗顶寨 758m，最低点牛皮滩海拔 360m，六座小山多在 450~500m 之间，且多为台地，麻柳镇区、烂泥湖一带属平地。

4.1.3 地质条件

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谷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。

达州东部经开区园区范围内地层出露较新，为沙溪庙残坡积母质和第四系全新统湖相冲积、湖相母质发育而成。区域内地质良好，土壤肥沃。

4.1.4 气候

达州市地处北温带，属亚热带湿润季风气候，四季分明，热量丰富，雨量充沛，光温同步，雨热同期，冬暖春早，夏无酷暑，无霜期长。春季气温回升快，但不稳定，多寒潮；夏季降水量集中，分布不均，常有旱涝交错发生；秋季多阴雨绵绵；冬季多云雾，少日照，总的气候条件较好。但在一年四季中，也会遇到一时的不利气候和危害。基本气候特征如下：

多年平均气温：17.2℃	多年最高气温：42.3℃
多年最低气温：-4.7℃	多年平均相对湿度：79.39%
多年平均降水量：1211.4mm	多年平均蒸发量：1070.4mm
多年平均日照：1409.4d	年平均无霜期：299.4d
多年平均风速：1.3m/s	静风频率：37%
全年主导风向：NE	

4.1.5 地表水

达州市河流主要属长江支流的嘉陵江水系，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，南流 300 千米入长江。境内流域面积在 100 平方千米以上的河流有 53 条，1000 平方千米以上的干流有 15 条。共有通航河流 9 条，分别是渠江、州河、巴河、前河、后河、中河、铁溪河、清溪河、林岗溪，基本形成以渠江、州河、巴河这主干流的水路运输网络，流域覆盖达州市四个县（市）。各河流可通航里程不等，运载量在 100 吨以下。州河在达州市境内，流程约 25 公里，流域面积 263 平方公里。河床平均宽约 250 米。平均枯水位 270 米，最低水位 269.56 米，平均含沙量 1277.67 克/立方米。

(1) **明月江**。明月江发源于开江县灵岩乡土地坪东南侧。由东北向西南流经灵岩、梅家、先锋、讲治，经开江县白杨乡（左纳任市河），汇口以下折西北流进入达县县境，经葫芦、大滩（左纳明星河），折西经江阳转北流再折西流，在达州市北外小河咀注入渠江一级支流州河。明月江流域形状呈三角形，流域面积共 1924km²，河道全长 124km，总落差 483m，多年平均径流量为 1.03 亿 m³，地表径流在时间和空间上分布不

均，洪枯变化大，径流主要集中在 5~10 月，水量占全年水量的 87.3%，12 月至次年 3 月为枯水期，其水量仅占全年水量的 5%。河床平均比降为 2.16‰，河道弯曲系数为 0.39，河网密度为 0.19km/km²。其水量较为丰富，明月江有几条较大的支流，从左或右岸分别注入明月江。右岸有：安仁河，集雨面积 50.5km²，河流长度 10.9km；檀木河，集雨面积 67.9km²，河流长度 18km。左岸有：新宁河，集雨面积 544.5km²；墩子河（又名明星河），发源于达川区黄庭乡冬瓜坪，河源高程 920.0m，河流沿途流经：大树镇、黄都乡、万家乡、大滩乡至河流出口注入明月江，集雨面积 231.3km²，河流长度 37km；鲤鱼河，集雨面积 76.75km²，河流长度 20.1km。沿此河的其它支流及季节性河流众多。

本项目天然气管线金达线起点距明月河约 66m，管线穿越河流为明月河支流徐家河沟。

4.1.6 地下水

拟建管道沿线地下水类型主要为松散介质孔隙水和基岩裂隙水两大类。

松散介质孔隙水：主要分布在斜坡及丘间槽谷地带、沟谷地段的素填土、淤泥质土、粉质粘土层中以及河沟、沿线水沟的粉砂层中。素填土、淤泥质土及粉质粘土等土层中地下水主要接受大气降水及地表水入渗补给。径流方式为大气降雨后向低洼地带汇聚储存，水位及水量受气候影响波动大。沟谷处水量小、水位不连续。素填土赋水性差，透水性较好，局部地段的素填土层厚度较大，在雨季可能赋存上层滞水，其水量不大，滞留时间较短。淤泥质土、粉质粘土广泛分布，但厚度薄，渗透性低，含水性弱，地下水赋存条件差，属于弱透水层。粉砂层中地下水主要接收河沟及沿线水沟的侧向和垂向补给，地下水位与河流、水沟水位接近，且随河水变化而有变化。按照以往相关经验，该场地地下水位年变化幅度一般约 0.50~1.50m 不等。

基岩裂隙水：含水介质为砂岩、泥岩风化裂隙。强风化裂隙水受降雨补给及上部土层入渗补给，通过风化裂隙向地势较低处排泄；水量、水位随气候因素影响而相应敏感变化；由于强风化层面起伏与地形基本一致，渗透条件好，水量小，赋存时间短，具有就地排泄的特点。中等风化基岩裂隙水主要接受上部风化带裂隙水的补给和大气降水补给，在重力作用下，沿岩层裂隙向下径流，在相对低洼地段排泄。不利于地下水的富集，地下水赋存条件较差。

4.1.7 项目涉及的饮用水水源保护区简介

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地保护区的批复》(达市府函【2019】100 号)及《达州市达川区大风乡明月江土桥村一碗水集中式饮用水水源地保护区技术报告》，项目涉及的饮用水水源保护区为达川

区大风乡明月江土桥村一碗水集中式饮用水水源保护区，其相关情况见下表。

表 4-1 项目涉及的饮用水水源保护区情况表

名称	取水口位置	取水水源	保护区界址
达川区大风乡明月江土桥村一碗水集中式饮用水水源保护区	大风乡土桥村 1 组一碗水河边	明月江	一级保护区水域范围：取水口下游 100m 至上游 1000m，多年平均水位对应的高程线下的水域范围，面积 0.0689km ² 。一级保护区陆域范围：一级保护区水域沿岸水平纵深 50m 的陆域范围，面积 0.1137km ² 。二级保护区水域范围：一级保护区的上游边界向上游（包括汇入的支流）延伸 2000m，檀木河从汇入口向上延伸 1768m，下游侧距一级保护区下边界 200m，多年平均水位对应的高程线下的水域范围，面积 0.1457km ² 。二级保护区陆域范围：一、二级保护区水域两岸纵深 1000m，但不超过流域分水岭的除一级保护区外的陆域范围，面积 3.361km ² 。

根据达州市达川区水务局《关于同意取消明月江上麻柳段冯家坝村和大风乡段土桥村一碗水集中式饮用水取水口的函》（达川水务函【2021】1922 号），《达州市第二工业园区建设暨达钢异地搬迁供排水总体方案》可系统解决达州市第二工业园区的工业用水、管网沿线居民生活用水、麻柳场镇及周边乡镇生活用水问题；该项目建成后，同意取消位于明月江上的达川区麻柳镇明月江冯家坝村集中式饮用水水源保护区取水口和达川区大风乡明月江土桥村一碗水集中式饮用水水源保护区取水口，并按程序报送上级批复。

达州东部经开区麻柳智造城园区规划实施后，区域生活用水由亭子水厂供给，亭子水厂取水口拟设置在宣汉江口湖水库前河龙潭口处，位于达州市城区上游河段。

根据本项目路线与饮用水源保护区的位置关系图（见附图 3），本项目位于达川区大风乡明月江土桥村一碗水集中式饮用水水源保护区二级陆域保护区，且本项目取得达州市人民政府出具的《关于重庆气矿输气管道迁改线路穿越亭子镇大风社区一碗水饮用水水源保护区的批复》（达市府函[2023]186 号），同意穿越。

4.1.8 四川达州东部经济开发区（原四川开江经济开发区）

四川开江经济开发区（简称开江经开区，2021 年更名为四川达州东部经济开发区）前身是开江县普安工业集中发展区，成立于 2008 年 4 月，规划面积 4.3 平方公里，核准面积 1.1813 平方公里。2018 年 2 月，普安工业集中发展区正式纳入国家发改委等部委联合发布的《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》，并命名为“四川开江经济开发区”，主导产业为五金模具、农副产品加工、电子轻工（健康家电）。2019 年 1 月 25 日，四川省人民政府批准四川开江经济开发区为省级开发区（川府函〔2019〕20 号），核准面积 1.0458 平方公里，以五金、农副产品加工、电子为主导产业。开发区自建园以来，先后被省经信厅评为四川省五金工模具特色产业基地、四川省小微企业创业基地、四川省健康家电特色产业基地，省经信厅确定为“园保贷”试点园区。

为承接达钢退城入园搬迁技改项目，达州市于 2020 年先行成立了达州市第二工业园区，并同步向四川省人民政府申报开江经济开发区的扩区更名，为达钢搬迁进入合规园区做准备。

2021 年 12 月，四川省人民政府对达州市人民政府《关于四川开江经济开发区扩区及更名的请示》（达市府[2021]47 号）进行批复，批复相关情况如下：

“一、同意四川开江经济开发区扩区并更名为四川达州东部经济开发区，主导产业为钢铁、智能制造和电子信息。

二、扩区后，开发区核准面积调整为 574.41 公顷。四至范围由自然资源厅会同省发展改革委等部门（单位）审核后予以公布。

三、。。。。。”

至 2021 年 12 月，开江经济开发区更名为达州东部经济开发区，主导产业为钢铁、智能制造和电子信息。核准范围包括麻柳和开江两个片区，共 574.41 公顷。

本次达州东部经开区麻柳智造城园区位于达州东部经开区的麻柳片区，本次规划在原达州市第二工业园区的基础上修编和拓展。本次园区规划范围内，涉及达州东部经济开发区位于麻柳片区的 305.51 公顷核准范围，不涉及开江片区核准范围。

达州东部经济开发区核准范围示意图见下图。

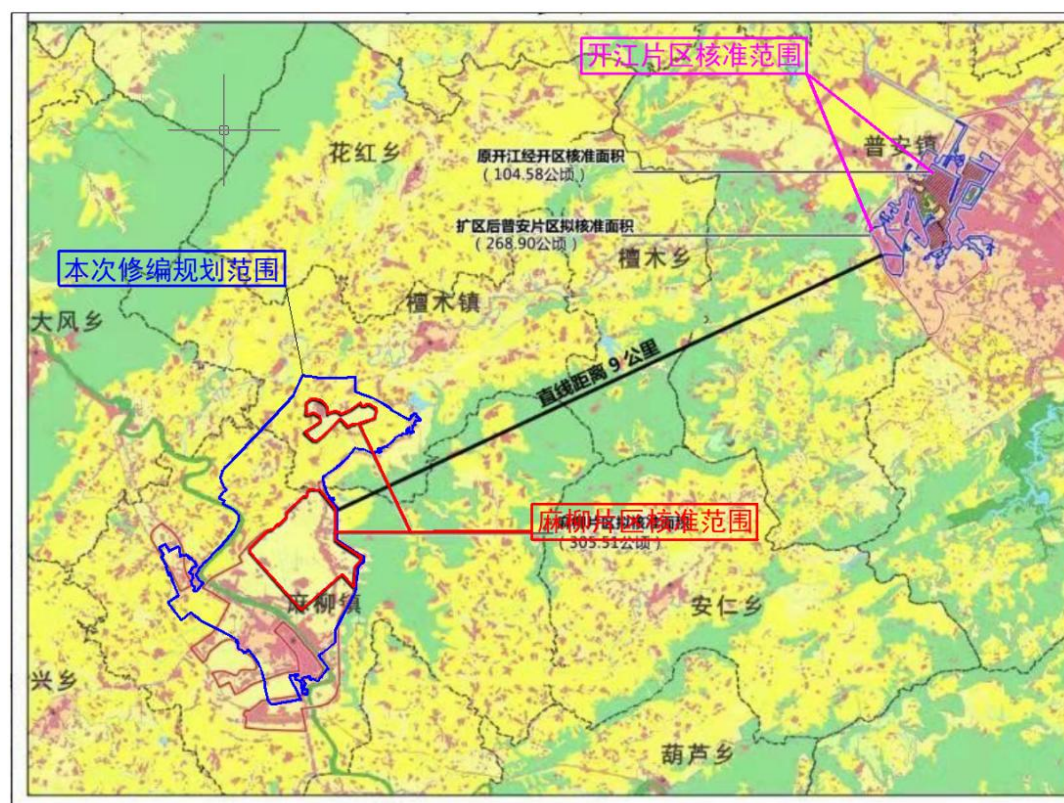


图 4-1 达州东部经开区核准范围示意图

园区发展历程见下图。

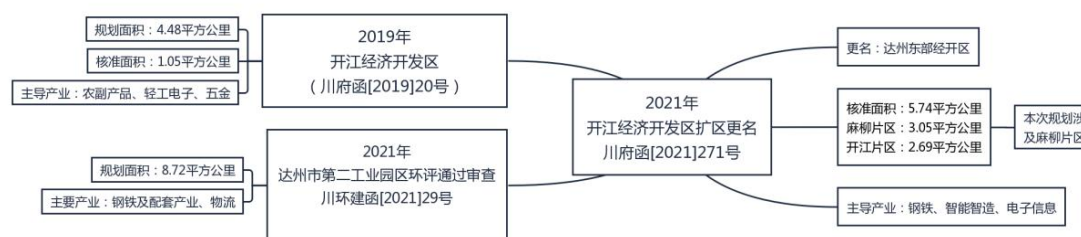


图 4-2 园区发展历程示意图

4.1.9 达州东部经开区麻柳智造城园区规划及规划环评

达州东部经开区麻柳智造城园区作为四川达州东部经济开发区的组成部分之一，麻柳智造城园区为落实钢铁行业节能降碳要求、配套发展钢焦耦合化工等下游产业，园区管委会结合国土空间规划城镇开发边界，组织编制了《达州东部经开区麻柳智造城园区规划》，为引导园区产业发展，还同步组织编制了《达州麻柳化工园区产业规划》。

4.1.9.1 规划期限和规划范围

1) 规划期限

本规划的规划期限为 2022-2035 年，其中近期为 2022-2025 年。

2) 规划范围

规划范围：包括万宝寨社区、明月社区、沙河村、白云寺社区、玉皇阁村、铜鼓堆村和石和尚村等部分区域，其北至石和尚村 $107^{\circ} 42' 11'' E$ 、 $31^{\circ} 4' 26'' N$ ，南抵玉皇阁村 $107^{\circ} 41' 46'' E$ 、 $31^{\circ} 0' 18'' N$ ，东达明月社区 $107^{\circ} 43' 12'' E$ 、 $31^{\circ} 3' 47'' N$ ，西临沙河村 $107^{\circ} 39' 29'' E$ 、 $31^{\circ} 1' 55'' N$ 。规划范围的面积为 298.77 公顷。

规划区建设用地没有占用永久基本农田、自然保护区、生态保护红线，符合 2022 年 11 月已批复的“三区三线”的城镇开发边界范围。

4.1.9.2 产业布局

钢铁及配套产业主要围绕钢铁及配套延伸加工产业链进行布局，围绕达钢以钢铁生产带动关联产业发展，形成钢铁精深加工产业、不锈钢制品产品、废旧汽车拆解、废旧家电设备拆解和废旧钢铁回收利用；依托标准厂房建设中小企业孵化基地，同时依托川东铸造资源优势，优先发展离心球墨铸铁管及管件、市政铸件（灯杆、井盖、篦子）以及相关产业链、配套产业链等。其中园区近期钢铁产业产值 260 亿元，远期钢铁产业产值 600 亿元，净占地约 9430 亩。

智能制造产业重点发展智能制造装备、能源环保装备、新能源汽车零部件等产业，

重点打造高端装备产业项目、新能源汽车零部件产业项目、浙川合作绿色智能制造产业项目。其中园区近期智能制造产业产值 110 亿元，远期智能制造产业产值 140 亿元，净占地约 2200 亩。

化工产业主要围绕钢焦尾气耦合能源化工、化工新材料、盐卤化工三个方向来发展，建设化工产业示范基地。其中园区近期化工产业产值 130 亿元，远期化工产业产值 449 亿元，净占地约 4950 亩。

本项目与达州东部经开区麻柳智造城园区的位置关系见附图 5。

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

1、环境空气质量状况公报

(1) 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 6.4.1.1 中的内容“城市环境空气质量达标评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。其中评价基准年为近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

因此，本次采用达州市生态环境局官方网站发布的 2022 年 1~12 月《达州市各县（市、区）环境空气质量月报》，由于目前东部经开区无环境空气监测自动站，项目所在地亭子镇、麻柳镇原属达川区所辖，评价采用 2022 年达川区各月环境空气质量进行评价见下表。

表 3-1 2022 年达川区环境空气质量统计表

月份	SO ₂ (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	PM _{2.5} (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	有效监测天 数(天)	达标天数 (天)	达标率 (%)	达标率同 比(%)	空气质量 综合指数
1 月	7	35	1.4	43	60	80	31	20	64.5	27.5	4.47
2 月	6	35	1.1	61	38	57	28	28	100	21.4	3.55
3 月	5	43	1.4	81	32	71	28	28	100	3.6	3.94
4 月	6	43	0.8	116	24	57	30	30	100	0	3.6
5 月	7	40	0.8	127	25	45	31	31	100	0	3.46
6 月	9	34	0.9	151	22	40	30	28	93.3	-3.4	3.37
7 月	7	28	0.7	125	15	29	31	31	100	0	2.62
8 月	8	28	0.6	116	18	30	31	31	100	6.5	2.64
9 月	10	35	1.1	113	24	40	30	30	100	0	3.3
10 月	10	47	1.1	80	25	46	30	30	100	0	3.5
11 月	10	40	1.2	45	27	45	30	30	100	13.3	3.16
12 月	9	45	1.3	42	69	95	29	16	55.2	-6.9	5.18
平均值	8	38	1.2	112	31	53	359 (总天数)	333 (总天数)	92.8	5.0	3.73

由上表可知，达州市达川区 2022 年环境空气质量达标率为 92.8%，同比上升 5.0%，所在区域为环境空气质量达标区。

2、其他污染物监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.1.3“三级评价项目只调查项目所在区域环境质量达标情况”，本项目为三级评价，无需进行补充监测。考虑到输气管道运行过程可能发生的突发环境风险事故，对沿线的环境空气中非甲烷总烃、硫化氢进行监测，留作本底值。

本次环评引用四川省川环源创检测科技有限公司对达州市东部经开区进行的监测，根据监测报告（川环源创检字（2022）第 CHYC/22H10901 号）（项目编号：SCSCHYCKJCKJYXGS2582-0001），该项目监测时间为 2022 年 8 月，符合时效性要求，且监测点位位于本项目管线旁及主导风向下风向侧，符合引用要求。监测数据如下：

（1）测点布设

监测布设了 4 个大气环境监测点，见下表。

表 4-1 环境空气现状监测点位

编号	监测点位	监测因子	本次引用因子
1	园区内北部（规划区内北部）	小时值：甲醇、乙醛、硫酸雾、二氯甲烷 日均值：硫酸雾、甲醇 8h 平均：TVOC	8h 平均：TVOC
2	麻柳镇场镇（规划区内南部）		
3	檀木镇（东北方 0.6km）		
4	兴隆场村（西南方 2km）		

（2）监测时间、频率

2022 年 8 月 7 日~14 日。

(3) 评价标准

TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

(5) 监测结果与评价结果

表 4-2 环境空气现状监测结果统计 mg/m³

监测 点位	监测 项目	小时平均浓度/瞬时值 (mg / m ³)			日均浓度 (mg / m ³)			标准值 (mg / m ³)	
		浓度范围	Pimax	超标率(%)	浓度范围	Pimax	超标率(%)	小时平均	日平均
1#	TVOC (8h 平均值)	/	/	/	0.124~0.149 (8h 平均值)	0.25	0	0.6 (8h 平均)	/
2#	TVOC (8h 平均值)	/	/	/	0.138~0.171 (8h 平均值)	0.29	0	0.6 (8h 平均)	/
3#	TVOC (8h 平均值)	/	/	/	0.119~0.164 (8h 平均值)	0.27	0	0.6 (8h 平均)	/
4#	TVOC (8h 平均值)	/	/	/	0.106~0.162 (8h 平均值)	0.27	0	0.6 (8h 平均)	/

从上表可以看出，本项目所在地 TVOC 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

1、地表水环境质量概况

本项目所在区域河流为明月江水系，因此本报告采用明月江的水质月报数据说明区域的水环境质量。根据《2023 年 2 月达州市地表水水质月报》：2023 年 2 月全市 35 个河流断面中，优（I~II类）良（III类）水质断面 33 个，占比 94.3%；轻度污染（IV类）水质断面 2 个，占比 5.7%。全市河流超标情况为：流江河白兔乡断面受到轻度污染，主要污染指标为高锰酸盐指数；东柳河墩子河断面受到轻度污染，主要污染指标为氨氮、化学需氧量、高锰酸盐指数。区域水质评价结果表如下。

表 3-2 2023 年 2 月明月江水质评价结果表

序号	河流		断面名称	断面属性	断面性质	上年 同期	上月 类别	本月 类别	主要污染指标 (类别)
1	州河 水系	明月 江	亭子镇明天村 大湾溪门口	县界 (东部经开区→达川区)	市控	/	III	III	/
2			李家渡	县界 (达川区→通川区)	国考	/	III	III	/

本项目评价区域的地表水系为明月江，根据上表水质月报结果表明：项目区域地表水能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

2、项目管线穿越河沟及评价范围地表水质量现状

略

4.2.3 项目所在区域环境噪声状况

略

4.2.4 地下水环境现状调查与评价

略

4.3 生态现状调查评价

4.3.1 生态功能区划

4.3.1.1 《全国生态功能区划（修编版）》

拟建项目涉及《全国生态功能区划（修编版）》中的Ⅱ产品提供功能区-Ⅱ-02 林产品提供功能区—Ⅱ-02-05 川东丘陵林产品提供功能区。



图4-3 项目在全国生态功能区划中的位置

4.3.1.2 《四川省生态功能区划》

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为4个一级区，13个二级区，36个三级区。4个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于四川盆地亚热带湿润气候生态区（I）-盆东平行岭谷农林复合生态亚区（I-4）-华蓥山农林业与土壤保持生态功能区（I-4-1）。

该区域地貌以低山丘陵为主。年均气温 13.4℃~16.9℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5100~5400℃, 年降水量 1200~1538 毫米。河流属于渠江水系和长江干流水系。

本次评价主要采用样方实测、生物量和物种多样性调查以及资料收集等方法, 对评价区域的土地利用现状、植物资源、动物资源、景观格局等进行生态背景调查。

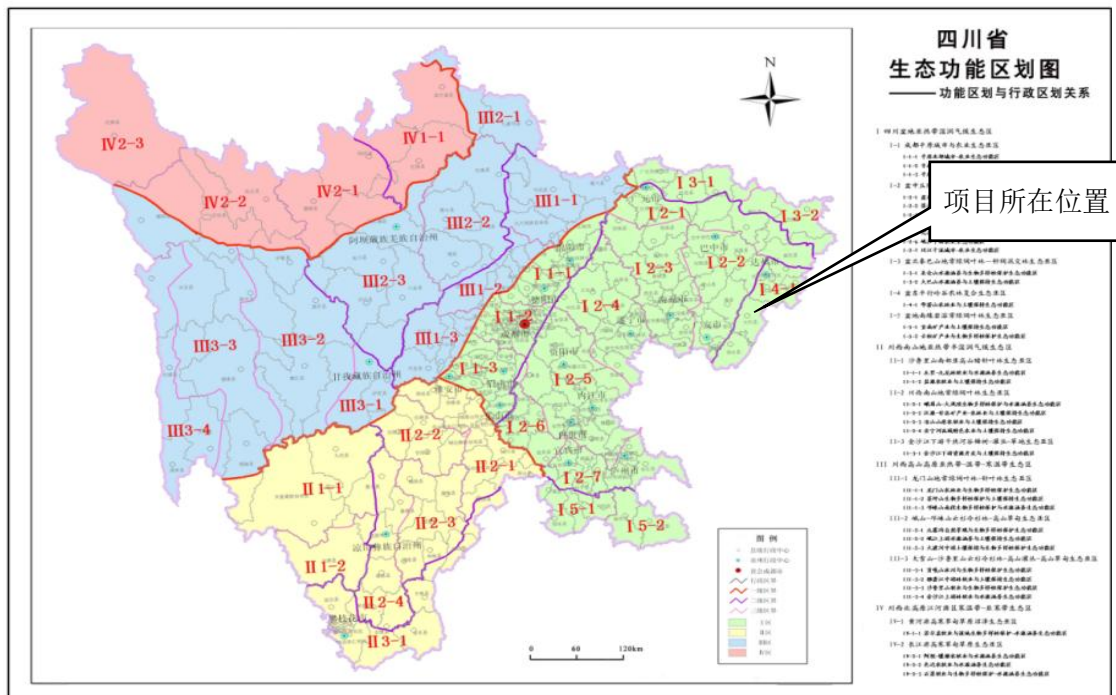


图 4-4 项目在四川生态功能区划中的位置

4.3.2 项目林地占用情况

根据《重庆气矿输气管道迁改项目使用林地可行性报告》，重庆气矿输气管道迁改项目使用林地面积为 3.7909 公顷，林地用地面积按不同因子分列情况如下：

按地类分：乔木林地 3.6464 公顷，竹林地 0.0794 公顷，一般灌木林地 0.06551 公顷。

按使用林地类型分：防护林林地 2.7054 公顷，用材林林地 1.0190 公顷，经济林林地 0.0014 公顷，其他林地（一般灌木林地）0.0651 公顷。

按森林类别分：国家二级公益林地 0.7284 公顷，重点商品林地 0.2055 公顷，一般商品林地 0.88 公顷。

按林地保护等级分：II 级保护林地 0.7284 公顷，III 级保护林地 1.9770 公顷，IV 级保护林地 1.0855 公顷。

4.3.3 四川植被

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 (5) 川北深丘植被小区

川北深丘植被小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带，包括宣汉、平昌、巴中、阆中、苍溪、剑阁等县的全部，梓潼、广元、南江、通江、万源等县的局部地区。境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 800 米，相对高度 100~200 米，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在此母质上发育的为紫色土，海拔 1000 米以上地区以黄壤为主。年平均温 16~17℃。1 月平均温 5~6℃，比川中方山丘陵区气温低，而年温差较大。年降水量在 1000 毫米以上，比川中方山丘陵区多，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为 290 天，有春旱、秋干、日照时数较多的特点。

自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。在个别海拔 1200 米左右的地方有石栎林、刺叶栎 (*Quercus spinosa*) 林、青柄林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花 (*Vaccinium sprengelii*)、映山红、米碎花 (*Eurya chinensis*)、铁仔。而在干燥生境下。则以映山红、火棘、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香、黄连木、油桐。栎类灌丛多分布在山顶，由麻栎、栓皮栎、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、火棘、蔷薇、盐肤木、映山红、铁仔、毛黄栌 (*Cotinus coggygia* var *pubescens*) 组成，为马尾松林落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆 (*Vitex negundo* var *cannabifolia*)、马桑、铁仔、短柄抱栎 (*Quercus glandulifera* var *brevipetiolata*) 等植物。

栽培植被中大春作物水田以中稻为主，旱地以玉米、红苕、棉花为主，小春作物以小麦、豌豆为主，深丘上部种有马铃薯，多为一年二熟类型。由于地势较高，雨量分配不均匀，伏旱严重，农业布局必须因地制宜。有水利保证的田应栽水稻，主攻中稻，没有水利保证的田，种植旱粮，实行小麦、玉米、红苕连续套种。这样都可以提高复种指数，做到高产稳产。在"以粮为纲，全面发展"方针指导下，要因地制宜地发展棉花、花生等经济作物。经济林木中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长，如苍溪雪梨和薄壳核桃都很著名，宜于大量发展。另外桑、油桐也是本小区重要经济林木，发展潜力很大。丘陵荒山要开展植树造林，种植黄荆、马桑、紫穗槐、马尾松、柏木等，增加植被覆盖率。

4.3.4 调查方法

我单位组织人员于 2023 年 11 月 8 日至 11 月 10 日对项目区域进行了生态现状调查，在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着输送管道、堆料场、临时施工场地和其它辅助设施区域等，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。

4.3.4.1 陆生植物调查

在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步勘查的基础上，在项目评价范围内沿着输送管道、堆料场、施工便道、临时施工场地和其它辅助设施区域等，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，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。

（1）样方设置及合理性分析

本项目位于达州市达川区，管道改迁工程地下水影响范围内涉及公益林，结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，输送管道全线按照导则二级评价，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，选择植物生长旺盛季节进行调查。本次样方调查针对输送管道沿线、临时堆料场、施工便道等区域具有代表性植被群落进行布设，共设置 30 个样方，样方点均选取评价区内主要植被类型进行设置。符合导则要求。

根据植被和植物群落调查结果，编制植被类型图，统计评价范围内的植被类型及面积；涉及国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的，可通过模型模拟物种适宜生境分布，图示工程与物种生境分布的空间关系。

本次调查乔木、灌木、草丛的样方大小为 20m×20m、5m×5m、1m×1m，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度，灌木样方调查记录灌木的种类组成、盖度、冠幅等参数；草丛样方调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外面照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位，对珍稀植物的集中分布区，需野外勾绘其分布区域。

（2）室内标本鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地，根据《中国植物志》《中国高等植物图鉴》《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其它建设工程的环评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

（3）植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、植被亚型和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为植被亚型，在植被型内，将建群种生活型相同或相近的，同时与水热条件等生态关系一致植物群落的联合；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

4.3.4.2 陆生动物调查

（1）与导则的符合性分析

动物调查满足“应获得野生动物越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”的要求。本次动物调查时间为2023年11月，调查时段主要为部分陆生动物的越冬期。在越冬期：一些蛇类爬行动物、蛙类等两栖动物会选择在地洞石缝冬眠；并参考相似生境资料得到陆生动物的繁殖期，在繁殖期常见的爬行动物、鸟类等在评价范围内活动较为频繁；根据《中国观鸟中心》达州市2023年2月-2023年11月的鸟类记录分析（迁徙期）得出评价区内部分迁徙期鸟类的分布状况，评价区其他动物都属于小型动物不会进行迁徙，大多兽类（鼠、兔等）会在评价区范围活动。同时参考《达川区水源及供水保障工程—达川区石峡子水厂工程》的陆生动物现状调查结果，并走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民得出评价区动物调查结果。评价区陆生动物分布情况详见陆生动物资源现状调查章节。

（2）样线设置及合理性分析

根据动物群系类型设置调查样线，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。由于评价区不同生境类型斑块面积差异较大，不同生境类型斑块在评价区分布不均、较散乱，部分生境类型斑块面积较小，所以本次调查在输送管线两侧共设置了 7 条样线，主要围绕输气管线两侧设置。

（3）资料收集

查阅《四川资源动物志》等专著、在线资料《中国观鸟记录中心 <http://www.birdreport.cn/>》记载的当地野生动物种类，根据它们的生境和生活习性，结合项目周边自然环境条件分析确定。

（4）野外调查方法

对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计数法，对于易捕捉的小型动物，采用一次捕捉或多次捕捉法；通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法，以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铗夜法调查。

两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域；调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。由于两栖动物多是夜行性，因此白天主要巡视可能有两栖动物生存的生境，并考察幼体或蝌蚪、卵的情况，夜晚再去考察成体的情况。两栖类和爬行类动物的样方可根据实际情况设置采用 10 m×10 m 的样方，或 2 m×50 m 的样带。爬行类动物由于已经基本摆脱对潮湿生境（湿地）的依赖，因此其活动范围比较广泛，在草丛、灌丛、乱石堆、洞穴、水域等都可能见到它们的踪迹。在野外实地考察时主要选取上述可能有爬行动物生存的生境进行调查；调查的方法主要是样点调查。此外，访问当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是必须的手段。由于爬行动物属外温动物，多喜爱温暖的时段活动，因此主要在白天巡视可能有爬行动物生存的生境。

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔变化。根据区内地貌、海拔、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的

数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

4.3.4.3 水生动物调查

水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状，重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及河游时间等行为习性。三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。本次调查主要通过历史资料分析等手段，对本项目流域水生生物及其生境进行调查评价，主要查阅《四川鱼类志》、《中国动物志硬骨鱼类纲鲤形目》和《中国动物志硬骨鱼类纲鲇形目》等资料。

4.3.4.4 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

4.3.4.5 内业分析

（1）数据整理

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

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》、《中国药用植物志》、《四川油脂植物》等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

（2）生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测

度 α 多样性采用物种丰富度（物种数量）、辛普森(Simpson)指数、香农-维纳(Shannon-Wiener)指数和皮洛(Pielou)均匀度指数。

辛普森指数(D)按式(1)计算:

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (1)$$

式中: P_i ——物种*i*的个体数占样地内总个体数的比例, $i=1,2,\dots,S$ 。

S ——物种种类总数, 个。

②香农-维纳指数(H')按式(2)计算:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (2)$$

③均匀度指数按式(3)和(4)计算:

$$\text{皮洛均匀度指数1 } J_{sw} = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3)$$

$$\text{皮洛均匀度指数2 } J_{st} = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/S) \quad (4)$$

(3) 生态系统评价方法

1) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法, 如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析, 建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数(NDVI)估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

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。

2) 评价区生态系统的生物量及生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量, 单位用“吨/年(t/a)”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量, 即净生产力, 后者通常用“t(干重)/a.hm²”表示。参照目前惯用的 Whittaker 和 Likens (1975) 对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法, 计算拟建项目评价区内各植被类型(生态系统)生产量。

①评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力($t/a.hm^2$)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

（4）图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，利用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等技术手段进行数据采集；根据遥感解译结果，结合地形图进行现场调查、勘探与定位实测；并对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

4.3.5 陆生植物资源现状

4.3.5.1 样方设置

（1）样方设置及合理性分析

植被调查取样的目的是通过样地的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。根据样方设置原则及评价范围土地利用现状图，以及现场调查情况，本次在评价区域共设置 30 个样方。根据植被类型图及样方调查表，调查点位植被类型包括针叶林、阔叶林、灌草丛、栽培植被等。样方海拔高度范围为 350m-600m，样方设置选取评价区内具有代表性植被群落，同时还考虑了评价区不同地形和坡向等。因此，本次样方调查点设置兼具有代表性和重要性的原则，样方设置基本合理。

表 2.3-1 植物群落样方调查点

样方号	海拔	经度	纬度	植被类型
MLZ-1	107.710147	31.051588	549.164	柏木林 1
MLZ-2	107.723026	31.070365	463.211	柏木林 2
MLZ-3	107.675131	31.068929	388.895	柏木林 3
MLZ-4	107.703256	31.048832	387.213	慈竹林 1
MLZ-5	107.706772	31.078107	433.939	慈竹林 2
MLZ-6	107.671459	31.041448	380.848	慈竹林 3
MLZ-7	107.674818	31.07327	386.145	大桉林 1
MLZ-8	107.70007	31.081854	387.01	大桉林 2
MLZ-9	107.727593	31.063214	574.48	大桉林 3
MLZ-10	107.721847	31.074635	390.106	盐肤木灌丛 1
MLZ-11	107.668059	31.070531	396.273	盐肤木灌丛 2
MLZ-12	107.674429	31.039684	374.991	盐肤木灌丛 3
MLZ-13	107.690226	31.07794	383.319	马桑灌丛 1
MLZ-14	107.701067	31.043035	398.65	马桑灌丛 2

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

MLZ-15	107.660658	31.044474	388.125	马桑灌丛 3
MLZ-16	107.658278	31.040581	392.926	悬钩子灌丛 1
MLZ-17	107.687979	31.07462	385.418	悬钩子灌丛 2
MLZ-18	107.725948	31.070707	507.975	悬钩子灌丛 3
MLZ-19	107.660221	31.042118	381.052	五节芒草丛 1
MLZ-20	107.678969	31.074215	384.313	五节芒草丛 2
MLZ-21	107.69531	31.083441	392.732	五节芒草丛 3
MLZ-22	107.677629	31.04226	369.968	序叶苧麻草丛 1
MLZ-23	107.6851	31.07116	379.139	序叶苧麻草丛 2
MLZ-24	107.698765	31.077601	385.393	序叶苧麻草丛 3
MLZ-25	107.692852	31.082971	390.73	白茅草丛 1
MLZ-26	107.730543	31.064983	572.517	白茅草丛 2
MLZ-27	107.662188	31.048128	379.11	白茅草丛 3
MLZ-28	107.705474	31.047288	390.943	栽培植被 1
MLZ-29	107.68961	31.075533	380	栽培植被 2
MLZ-30	107.67643	31.044452	389.034	栽培植被 3



现场调查

4.3.5.2 植物多样性与区系

1、维管束植物组成

根据调查与资料分析,评价区域共有维管束植物 101 科 242 属 334 种: 其中蕨类植物共有 11 科 13 属 20 种, 占总科数的 10.89%, 总属数的 5.37%, 总种数的 5.99%; 裸子植物 4 科 4 属 4 种, 占评价区域总科数的 3.96%, 总属数的 1.65%, 总种数的 1.20%; 被子植物物种数最多, 共有 86 科 225 属 310 种, 占评价区域总科数的 85.15%, 总属数

的 92.98%，总种数的 92.81%。见下表。

评价区维管束植物名录见附表 1：

表 2.3-2 评价区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物	11	10.89	13	5.37	20	5.99
种子植物	裸子植物	4	3.96	4	1.65	1.20
	被子植物	86	85.15	225	92.98	92.81
合计	101	100	242	100	334	100

2、植物区系分布

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 229 属进行区系分析，所有 15 个分布区类型的植物在评价区有分布（表 2.3-2）。从总体上看，评价区内种子植物以北温带和泛热带、世界分布所占比例较大，其中北温带分布的属占 16.16%，泛热带分布的属占 17.03%，世界分布的属占 18.78%。

表 2.3-3 种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占总属数%
1 世界分布	43	18.78
2 泛热带分布及其变型	39	17.03
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	8	3.49
4 旧世界热带分布及其变型	14	6.11
5 热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	9	3.93
6 热带亚洲至热带非洲及其变型	7	3.06
7 热带亚洲分布及其变型	9	3.93
8 北温带分布及其变型	37	16.16
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	11	4.80
10 旧世界温带分布及其变型	17	7.42
11 温带亚洲分布	9	3.93
12 地中海区、西亚至中亚分布及其变型	3	1.31
13 中亚分布及其变型	6	2.62

14 东亚分布及其变型	11	4.80
15 中国特有分布	6	2.62
合计 Total	229	100

4.3.5.3 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用I、II、III、.....符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、.....符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三）.....符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用1，2，3.....符号表示。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表 2.3-4 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群 系	分布区域	工程占用情况	
					面积 (hm ²)	比例 (%)
I. 针 叶 林	一、亚热带针叶林	（一）亚热带常绿针叶林	1.柏木林	评价区广泛分布	3.6464	27.12
II. 阔 叶 林	二、亚热带、热带阔叶林	（二）亚热带常绿阔叶林	2.大桉林	主要分布在田边及地势平坦的地段		
		（三）亚热带、热带竹林和竹丛	3.慈竹林	主要分布在坡地及林缘地带	0.0794	0.59
III. 灌 丛	三、亚热带、热带阔叶灌丛（常含稀树）	（四）亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛（常含稀树）	4.盐肤木灌丛	主要分布在坡地及林缘地带	0.0651	0.48
			5.马桑灌丛	主要分布在坡地及林缘地带		
			6.悬钩子灌丛	主要分布在坡地及林缘地带		
IV. 草 丛	四、亚热带、热带草丛	（五）亚热带、热带草丛	7.五节芒草丛	评价区内广泛分布	/	/
			8.序叶苎麻草丛	评价区内广泛分布	/	/

			9.白茅草丛	评价区内广泛分布	/	/
V. 栽培植被	五、一年一熟粮食作物及耐寒经济作物、落叶果树园	(六)一年一熟粮食作物及耐寒经济作物	10.欧洲油菜、青菜、稻	耕地、园地	5.4268	40.36
其他					4.2275	31.44
合计					13.4452	100

评价区植被类型描述

略

4.3.6 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和查阅相关资料《中国观鸟记录中心》、《四川省级保护动物名录》，本项目调查范围内野生动物分布有 17 目 37 科 70 种，其中，两栖动物 1 目 3 科 7 种，爬行动物 1 目 2 科 7 种，鸟类 12 目 28 科 46 种，兽类 3 目 4 科 10 种。

表 2.4-1 评价区野生动物统计

类群	目	科	种	国家二级保护动物	省级保护动物
两栖纲	1	3	7	0	0
爬行纲	1	2	7	0	0
鸟纲	12	28	46	1	1
哺乳纲	3	4	10	0	0
合计	17	37	70	1	1

4.3.6.1 两栖类分布现状

略

4.3.8 生态系统现状调查及评价

以野外调查为主，综合科学考察报告和监测根据遥感解译和实地调查，重点评价区主要有 7 种生态系统类型，分别是森林生态系统、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、其他，按照生态系统类型 II 级划分，森林生态系统包括阔叶林、针叶林，灌丛生态系统包括阔叶灌丛，草地生态系统为草丛，湿地生态系统为河流，农田生态系统为耕地和园地，城镇生态系统为工况交通地和居住地。本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

表 2.6-1 评价区生态系统面积

生态系统类型 I 级	生态系统类型 II 级	面积(hm ²)	面积比例(%)
森林生态系统	阔叶林	295.3267	11.22

重庆气矿输气管道迁改项目环境影响报告书

	针叶林	263.8496	10.03
灌丛生态系统	灌丛	200.2313	7.61
草地生态系统	草丛	242.1233	9.20
湿地生态系统	水域	56.6061	2.15
农田生态系统	耕地	1295.8894	49.24
城镇生态系统	工况交通地	36.5206	1.39
	建筑用地	239.2968	9.09
其他	裸地	2.0031	0.08
合计		2631.8469	100

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林生态系统面积 559.1763hm²，占评价区总面积的 21.25%。

① 植被现状

评价区内的森林主要为有阔叶林、针叶林组成，柏木、慈竹、大桉为典型树种，在评价范围内广泛分布。

② 动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的鸟类有珠颈斑鸠、麻雀、莺类等，兽类有大足鼠、褐家鼠等，两栖类有泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等，爬行类有乌梢蛇、王锦蛇等。

③ 生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统最重要的非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 200.2313m²，占评价区总面

积的 7.61%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统,结构层次性相对较弱,隐蔽性不高,但是相对于其它几类生态系统来说,仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统,对生态系统的稳定也起到了重要作用。

① 植被现状

评价区内农耕历史悠久,区域灌丛生态系统零星分布。灌丛多为森林砍伐及环境改变后,由阔叶灌木所组成的阔叶灌丛,主要以川莓、乌蘼子、马桑、盐肤木、黄荆、火棘为主。

② 动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征,成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如沼蛙;鸟类中的大杜鹃、麻雀等;兽类主要有褐家鼠等。

③ 生态功能

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

(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少,根据现场踏勘结合遥感影像解译,面积 242.1233hm²,占评价区总面 9.20%。

① 植被现状

评价区的草地生态系统主要为五节芒、白茅、序叶苎麻,分布在林下、林地边缘和弃耕的农田中。

② 动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有褐家鼠、麻雀等。

③ 生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分,对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地,主要指树林郁闭度<0.1,表层为土质,生长草本植物为主,不用于放牧,加之评价区主要以森林生态系统为主,因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

(4) 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译,面积 56.6061hm²,占评价区总面的 2.15%。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为河流、坑塘。河岸湿地周围滩涂分布有五节芒、白茅、菹草、狗尾草、狗牙根、马唐等。

②动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有泽陆蛙、白鹭、白顶溪鸲等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

（5）农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为1295.8894hm²，占评价区总面的49.24%，为评价区面积最大的生态系统。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

① 植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。主要种类有水稻、欧洲油菜、青菜、柑橘等。

② 动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的麻雀、珠颈斑鸠等，兽类中的部分半地下生活型种类如褐家鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



森林生态系统



灌丛生态系统



草丛生态系统



城镇生态系统



4.3.8.1 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119 t}) \tag{1}$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664 p}) \tag{2}$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 2.6-2 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力限制因子
评价区	13.4~16.9	1200~1538	1708.3445~2001.9676	1647.6926~1919.5471	1647.6926~1919.5471	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1708.3445~2001.9676g/m²·a；年降水量为 1200~1538mm，利用 Miami 经验公式计算的

水分生产力为 1647.6926~1919.5471g/m².a。可以看出,该区域的水分生产力小于热量生产力,说明评价区内热量条件优于水分条件,影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

4.3.8.2 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型(生态系统)的面积,计算得到评价区生态系统的生物量及其总和,详见表 2.6-3。

表 2.6-3 评价区植被生物量一览表

生态系统	面积 (hm ²)	生物量		
		生物量 (t/hm ²)	总生物量(t)	比例 (%)
针叶林	263.8496	98.02	25862.5370	25.39
阔叶林	295.3267	90.48	26721.1598	26.24
灌丛	200.2313	45.18	9046.4494	8.88
耕地	1295.8894	30	38876.6831	38.17
交通用地	36.5206	/	/	/
建筑用地	239.2968	/	/	/
水域	56.6061	9.86	558.1357	0.55
草地	242.1233	3.229	781.8160	0.77
裸地	2.0031	/	/	/
合计	2631.8468	/	101846.7810	100

注:植被生物量、净生产力的常数参考论文“Whittaker,R. H., and Likens,G. E.(1975). The biosphere and man. In “Primary Productivityof the Biosphere” (H. Leith and R.H. Whittaker, eds.), pp.305-328.Ecological Studies No.14.Springer-Verlag, Berlin.”

由上表可知:在评价区总面积 2631.8468hm² 范围内,目前累积的生物量约是 1018 46.7810t(干重)。

4.3.8.3 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型(生态系统)的面积,以及各植被类型(生态系统)的净生产力(t/a.hm²), (Whittaker, Likens, 1975), 计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表 2.6-4 评价区植被自然生产力一览表

生态系统	面积 (hm ²)	生产力		
		净生产力 (t/a.hm ²)	植被生产力 (t/a)	比例 (%)
针叶林	263.8496	2.39	630.6005	6.34
阔叶林	295.3267	2.76	815.1017	8.20
灌丛	200.2313	1.54	308.3562	3.10
耕地	1295.8894	6	7775.3364	78.19
交通用地	36.5206	/	/	/
建筑用地	239.2968	/	/	/
水域	56.6061	0.75	42.4546	0.43
草地	242.1233	1.54	372.8699	3.75

裸地	2.0031	/	/	/
合计	2631.8468	/	9944.7193	100

注：植被生物量、净生产力的常数参考论文“Whittaker, R. H., and Likens, G. E. (1975). The biosphere and man. In “Primary Productivity of the Biosphere” (H. Leith and R.H. Whittaker, eds.), pp.305-328. Ecological Studies No.14. Springer-Verlag, Berlin.”

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 9944.7193 (t/a) (干重)。

4.3.8.4 评价区生态系统的植被覆盖度

根据 VFC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 VFC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 VFC 均值的统计结果如表 2.6-5 所示，项目建设前期沿线遥感影像 VFC 均值变化如附图所示。

表 2.6-5 项目评价区遥感影像 VFC 均值统计

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm ²)	比例 (%)
$FVC \leq 0.1$	低植被覆盖度	311.8738	11.85
$0.1 < FVC \leq 0.4$	中低植被覆盖度	663.4886	25.21
$0.4 < FVC \leq 0.6$	中植被覆盖度	700.8608	26.63
$0.6 < FVC \leq 0.8$	中高植被覆盖度	522.1584	19.84
$0.8 < FVC \leq 1$	高覆盖度	433.4652	16.47
合计		2631.8468	100

由表 2.6-5 及附图可知，项目遥感影像 VFC 均值整体处于中等水平，其中占优的为中植被覆盖度。

4.3.9 土地利用现状

参考沿线各县、区的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积（表 2.7-1）。

表 2.7-1 评价范围内土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	101	水田	134.3827	5.11
		103	旱地	1161.5067	44.13
3	林地	301	乔木林地	559.1763	21.25
		305	灌木林地	200.2313	7.61
4	草地	404	其他草地	242.1233	9.20
7	住宅用地	702	农村宅基地	239.2968	9.09
10	交通运输用地	1003	公路用地	36.5206	1.39

11	水域	1101	河流水面	56.6061	2.15
12	其他土地	1206	裸土地	2.0031	0.08
合计				2631.8468	100

由上表可知，评价区中面积最大的是旱地（1161.5067hm²），所占比例为 44.13%，其次为乔木林地（559.1763hm²），所占比例为 21.25%；而裸地（2.0031hm²）最小，占 0.08%。

4.3.10 对景观影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构性。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

4.3.10.1 斑块

斑块代表景观类型的多样化，运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 2.8-1 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	面积（公顷）	所占比例	斑块数量	斑块数量比例	斑块平均面积
针叶林	263.8496	10.03	43	2.72	6.1360
阔叶林	295.3267	11.22	279	17.68	1.0585
灌丛	200.2313	7.61	357	22.62	0.5609
耕地	1295.8894	49.24	252	15.97	5.1424
交通用地	36.5206	1.39	15	0.95	2.4347
建筑用地	239.2968	9.09	354	22.43	0.6760
水域	56.6061	2.15	28	1.77	2.0216
草地	242.1233	9.20	242	15.34	1.0005
裸地	2.0031	0.08	8	0.51	0.2504
合计	2631.8468	100	1578	100	/

从上表可以看出，斑块面积方面，耕地面积最大，为 1295.8894hm²，占评价区总面积的 49.24%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；裸地最小，为 2.0031hm²，占评价区总面积的 0.08%。斑块数量方面，建筑用地斑块最多，裸地最少。斑块平均面积方面，耕地平均斑块面积最大，建筑用地平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑

块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（ R_d ）、频率（ R_f ）和景观比例（ L_p ）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是： $R_d = P_i / \sum P_i$

式中， R_d 为密度， P_i 和 $\sum P_i$ 分别为斑块 i 的数目和斑块总数， i 是斑块的编号， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

频率的定义是： $R_f = S_i / S$

式中， R_f 为密度， S_i 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数；

景观比例的定义是： $L_p = A_i / \sum A_i$

式中， L_p 为景观比例， A_i 和 $\sum A_i$ 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是： $D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图，对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表：

表 2.8-2 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
针叶林	2.72	12.83	10.03	8.90
阔叶林	17.68	21.21	11.22	15.33
灌丛	22.62	9.14	9.61	12.74
耕地	15.97	33.54	49.24	37.00
交通用地	0.95	4.65	1.39	2.09
建筑用地	22.43	3.47	5.09	9.02
水域	1.77	3.18	2.15	2.31
草地	15.34	11.07	10.20	11.70
裸地	0.51	0.91	1.08	0.89

从上表可以看出，耕地的优势度值最高，为 37.00%；裸地的优势度最低，仅为 0.89%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，耕地斑块分布广，面积大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

4.3.10.2 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的河流多为季节性，水量也较小，对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大，同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息地。

4.2.10.3 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域耕地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质组合。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 工程迁改对土地利用类型的影响

5.1.1.1 施工期对土地利用类型的影响分析

重庆气矿输气管道迁改项目建设内容为：

（一）金达线迁改管道采用 D273×12，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 6.9MPa。

（二）沙达线迁改管道采用 D273×12，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 7.8MPa。

（三）五探 1 井至檀木脱水站采气管线采用 D88.9×10，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa。

（四）五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线采用 D60.3×5，材质为 L245N 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 2.5MPa。

（五）七里 28 井至檀木增压站集气管道采用 D159×10，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa。

（六）檀木增压站至檀木脱水站集气管道采用 D108×8，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.2MPa。

本项目无永久占地，临时占地面积 13.4452hm²，且占地主要以占用耕地为主，耕地是受人为调控的一类地形，在项目结束后可进行复垦，栽植当季作物植被即可。线路总长度为 14.77km。

1、工程临时占地影响分析

本工程主要占用耕地，以及少部分林地，但均为临时占地，就工程临时占用评价区各土地利用类型的比重来看，其所占面积对评价区各土地利用类型格局的影响较小，且临时占地在施工结束后会采取恢复措施，能够将影响降到最低。项目施工后期，项目实施机构根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

因此无论是工程临时占地的面积及其后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响小。

2、占用林地的影响

施工期对林地的占用将造成地表植被的直接破坏，考虑到项目沿线主要以人工林和次生林为主，局部林地植被的破坏不会对区域生物多样性造成影响。项目建成后施工临时用地的迹地恢复在很大程度上可以补偿造成的林地损失。项目工程占用的林地可以通过生态恢复措施得到恢复或改善。

本项目占用林地 3.7909hm^2 ，占项目总占地 13.4452hm^2 的 28.19%。占评价区林地总面积（ 559.1763hm^2 ）的 0.68%，本项目输气管道迁改具有无永久占地的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

同时本项目线路路径尽量避让林区，尽量不砍树木，以保持自然生态环境。对于砍伐的林木都应按照国家 and 地方相关规定进行补偿。

3、占用耕地的影响

本项目建设占用耕地，从占地面积上看对耕地影响主要体现在以下几方面：

（1）对耕作层的扰动

在管线铺设施工中，需要开挖管沟，在土方开挖中，施工管理不当，会使表层耕作土与深层土混淆，造成施工对农田耕作层的扰动和破坏。在受到扰动的耕作层进行农业生产，将会影响农作物的生长和产量。

（2）破坏土壤结构

土壤结构功能的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构所占比例，团粒结构一旦破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。输气管道在开挖和填埋时，不仅很容易破坏团粒结构，而且扰动了团粒结构的自然形成过程，影响了团粒结构生成的环境。施工过程中的开挖、机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。施工结束后对沿管线土地适当灌溉并及时恢复原土地利用性质，以加快土壤结构修复，减少对土地的影响。

（3）破坏土壤层次改变土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，表层为腐殖质层，中层为淋溶沉淀层底层为土母质层。不同土壤类型的土壤层次结构、化学成分组成及土壤功能均有差异。在耕作区，表层为耕作层，土质结构疏松、适合农作物生长，深度约为 15-25cm，中层为犁底层，土壤颗粒间隙较小，深度约为 20-40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次、结构产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕作层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

(4) 影响土壤的紧实度

紧实度是表征土壤物理性质的指标之一。在施工机械作业中，机械设备的碾压施工人员的践踏都会对土壤的紧实度产生影响，机械碾压的结果是使土壤紧密度增高，地表水入渗减少，土体过于紧密不利于农作物生长。管道开挖和回填过程中使得土壤中层和底层土壤紧实度降低，影响土壤的水土保持能力。对土壤环境产生不利影响，进而影响农作物耕作层质量，降低土壤中的养分，在一定的时间内将影响农作物的产量和地表植物的恢复。

但由于工程占用耕地均为临时占地，因此影响可控。可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期结束后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

5.1.1.2 运营期对土地利用类型的影响

运营期间，占地同施工占地相同，不会增加临时用地，因此运营期对土地利用类型无影响。

5.1.2 生态系统影响分析

区域生态现状基本良好，总体上物种组成较为丰富，区域生态系统的抵抗力和恢复力较为良好，稳定性较为良好。此外，区域生态体系组成也较为丰富，自然生态系统自我调节能力相对较好，只要不超过其承受限度后，自我恢复较为容易。虽然项目施工期会对区域生态环境产生一定的影响，影响主要为工程占地对局部植被的破坏的影响，施工扰动水土流失影响，但本项目属于输气管道迁改工程，破坏的生态系统范围较小。

1) 对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。项目铺设输气管道、施工便道等各项临时占地将占用一定的林地、耕地和荒地的自然植被，但所占群落植物种类均为区域常见和广布种，如杉木、马尾松、火棘、黄荆、悬钩子、盐肤木、白茅、五节芒、栽培植被等。项目建设区域受周围群众耕地活动的影响深远，生物多样性水平不高。同时，在项目施工期结束后，会采取相

应措施对临时占地植被进行恢复，因此项目建成后评价区内的陆生生态系统组成类型不会减少，区域生态系统多样性影响较小。

2) 对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

本项目建设会占用一定的土地，在一定程度上会改变了现有土地使用功能。管道铺设完成后会进行回填，并在建设后期进行植被恢复措施，因此项目建设对林地生态系统、灌草丛生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要道路组成，为分布面积最小的一类生态系统。在项目建设过程中设置一些临时施工便道，施工过程材料堆积、施工活动会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地面积，但是随着施工期结束，会对临时施工便道进行植被恢复，因此人工生态系统面积、林地面积将被恢复；综上所述，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，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，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

此外施工人员或进出评价区的其他人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

3) 对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程占用土地，破坏局部区域环境；扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。但新占土地仅占整个评价区面积的很小比例，且又分散。从宏观上分析，项目建设区域及邻近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，且由于施工区人为活动频繁，野生动物分布稀少，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。

而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

4) 对生态系统功能的影响

建设期生态系统功能略有降低，主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少。第二，生产力略有降低。工程占地区的部分人工生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率。第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO_2 和释放 O_2 的能力也将降低。在施工期结束后，随着临时占地植被的恢复、对区域内植物的养护管理，其生态系统功能会得到提高。

5) 对生态系统服务价值的影响预测

项目的建设实施通过改变土地利用类型，进而改变生态系统的生态服务功能，降低生态系统的服务价值。虽然项目建设对生态服务价值有一定程度的负面影响，但是项目建设过程中的一系列生态举措，包括绿化、复垦以及控制占地面积等，使得生态服务价值损失最小化。充分体现建设项目的生态保护原则。同时，输气管道迁改工程作为经济、社会发展的基础设施。它的建设实施有利于满足达川区负荷日益增长需要，以及提高供气可靠性等，为当地发展带来长期的效益。因此本项目建设对生态系统服务价值影响预测为小。

5.1.3 对植物多样性和植被的影响

5.1.3.1 对重要保护植物的影响

1、对国家保护植物、古树名木的影响

根据野外调查和资料查证，项目评价区的野生植物中，本次调查没有发现 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，评价区内发现有栽培的植物 2 种：银杏、稻。根据国家法律，只有野生种才受法律保护。这些保护物种在评价范围内均为栽培物种，为经济树木和园林观赏树木及行道树、经济作物，在农宅、道路附近均有栽培，已经被驯化作为常见的环境美化树种或经济作物。因此，本工程项目不存在对国家野生重点保护植物和珍稀濒危植物影响。

根据《中国生物多样性红色名录》，评价区植物中有中国特有种 45 种，无濒危等级为易危、濒危或极危的植物。中国特有种在评价区分布较广，数量较多，施工建设

虽然会对部分特有种造成影响，但施工区域较小，不会对这些植物种类数量造成太大影响，且随着施工结束，会采取相应的恢复措施，对这些植物影响不大。

调查发现，评价区域范围内未发现有挂牌的古树名木分布。如果在施工过程中发现保护植物或在路线附近发现有古树名木，则暂时停止施工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护，甚至在树体四周设置围栏加以重点保护等措施，对保护物种或古树名木进行及时的保护。

5.1.3.2 施工期对植物植被的影响分析

项目在施工过程中都不可避免地会造成植被的局部破坏，历经一定时间以后，这些被破坏的植被大多数可以通过人为加以就地恢复。因而在工程施工过程中和施工后须采取严格的植被保护和恢复措施，以减少工程建设对植被的影响。施工期对植被的影响主要表现为：

（1）植物多样性的影响

工程管道铺设将使植被生境遭受破坏，可能会将加深生境的隔离和片段化，使得某些植物物种的生长地的逐渐缩小，影响这些物种在直接影响区的生存。临时用地会对植被产生直接的破坏作用，导致了植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少。

由于本项目管道铺设为临时占地，无永久占地，在建设过程中会对施工区域植被造成破坏，根据野外调查和资料考证，评价区的植物种类多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种，物种分布格局呈现随机分布的态势，几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。且在施工结束后，会对施工区域进行植被恢复措施，因此工程施工对评价区植物物种多样性的影响为“小”。由于工程临时占地的生境具有一定的可替代性，部分土地利用性质的改变不会引起特有物种生境的消失。因此，工程建设基本不会导致分布在该地块的物种消失。

据此初步判定，本工程建设对评价区域的植物多样性的实质性影响相对较小，基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。因此，在做好管理和恢复措施的前提下，工程施工对植物多样性不会造成不可逆的重大影响。

（2）对植被生物量的影响

项目作业使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一，工程占地范围内，该类型所占用区域的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理办法和植被恢复措施，尽可能的降低生物量的损失，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。

该工程可以通过水土保持措施和生态恢复措施，对管道铺设、施工便道等临时开挖区域，采取各种措施进行植被恢复和绿化建设，可有效减缓工程占地对植被的影响。另外要严格控制工程开挖范围，禁止工程扩张至林区范围内，尽量减少评价区内自然森林植被受到毁坏。

总的看来，工程实施对评价范围内的植被生物量的影响相对较小，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。

（3）生态入侵的影响

参考马金双的《中国入侵植物名录》（4级以下除外），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，评价区的外来入侵物种并未形成优势群落，只在评价区零星分布。在工程施工期间，应注意工程人员、工程建筑材料及其车辆的进入，防止人们将会有意无意的将新外来物种带进该区域，由于有些新外来物种可能比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少和种群的衰退。本区域须严格检查以防止外来物种的侵入。

（4）线性阻隔的影响

线性构筑物在评价区内以场内铺设管道为主，因本工程管道采用埋管铺设，无永久占地，管道铺设不会改变区域地表结构，不会阻断区域内物质、能量的流动和基因流，且在施工结束后均会恢复施工迹地，并采取植被恢复措施。

由于本项目占地极小，且均为临时占地，而评价区内的植物群落为常见类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设导致的区域植被生境破碎化，并导致植物多样性受损的风险极小。

5.1.3.3 运营期对植物植被的影响分析

本项目营运期不会新增占地，不再对植被造成新的破坏，随着边坡植被恢复以及施工区绿化植被的生长，项目对评价区植物及植被的影响将逐渐降低。项目运行期对周边影响较小。此外，绿化可能引入外来物种，对区域内植物植被造成影响。

据此初步判定，本工程建设对评价区域的植物多样性的实质性影响相对较小，基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。为了更准确掌握工程对评价区生物多样性的影响，建议在建设期和运行期适时开展必要的生态监测。

5.1.3.4 植被生态系统生物量和生产力的损失估算

工程在建设工程中因为临时占地等原因，会对评价区内现有植被组成破坏，并导致相应的陆生植被生物量损失。根据评价区内植被现状调查和相关文献，在计算各类

项目占不同植被类型的面积基础上，乘以各种植被类型单位面积生物量数据，其中，林地平均生物量为 98.022t/hm²，耕地平均生物量为 30.101t/hm²，工程建设造成的生物量直接损失为 520.8040t，生产力损失为 42.3224t/hm².a。按照项目建设方案，项目施工期结束后各个区域及时将剥离表土回填复垦，并进行绿化种植。工程完工后将在临时占地区进行植被恢复，水土保持植被措施和复垦等也会恢复灌草植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。

表3.3-1 工程建设对陆生植被生物量损失预算

占地类型	施工占地 (hm ²)	生物量损失 t	生产力损失 t/hm ² .a
林地	3.7909	357.2923	9.7616
耕地	5.4268	162.8040	32.5608
其他	4.2275	/	/
合计	13.4452	520.0963	42.3224

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，项目中对植被生物量损失较大的区域均是临时占地，对植被生物量损失较大的土地类型为林地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源和水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是耕地植被保护。

5.1.4 对陆生动物影响预测

5.1.4.1 施工期对陆生动物的影响

可以将工程建设对评价区内动物的影响概括为以下几个方面：

- (1) 项目施工使各类动物栖息地受到破坏。如原在此区域栖息的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的部分栖息地将被侵占，迫使其迁往新的栖息地；
- (2) 施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；
- (3) 破坏工程区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；
- (4) 工程活动和施工人员产生的废水、废气、污染物造成水体或土壤污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；
- (5) 施工噪声、施工人员活动产生的声音惊吓野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，迫使它们迁徙。

1) 对两栖动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，输气管道沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，受工程影响的主要是栖息于上述环境的泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等。施工中施工便道、施工场地等临时用地的开挖及材料运输，皆会破坏原生环境，对占地区涉及的植被造成一定的破坏甚至水土流失，使原有的两栖动物栖息

地有所缩小。同时减小两栖动物的活动范围和强度，甚至直接造成部分个体死亡。

施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活废水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重。所以需要规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。

项目在施工过程中应严格执行施工方案及环境保护措施将有限的保护工程影响区内的两栖动物。同时评价区域内的两栖类在周边环境广泛分布，工程只会改变两栖动物的种群数量，不会造成物种消失。因此工程对两栖类的影响预测为小。

2) 对爬行类动物的影响

工程对蛇类等爬行动物的影响主要是占用其部分生境。

一方面，项目施工将会导致爬行动物远离施工建设区，以致很难再在施工区附近见到蛇的踪影。人的直接捕食蛇类，以及车辆直接压死蛇类，将降低评价区爬行动物的物种多样性。

另一方面，各类临时或永久建筑的修建将造成占地区域植被破坏，将使项目四周的植被覆盖度降低，从而影响爬行动物的种群数量。

总体而言，爬行类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，施工期对其造成一定惊扰，但影响是暂时的。

3) 对鸟类的影响

本项目建设对鸟类的影响主要有以下方面：

①施工期间，人为活动的增加以及地基的开挖、机械的震动、巨响，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些山林鸟类会产生干扰，如麻雀、山斑鸠、大山雀等。这些鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响工程周边鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。调查得知沿线没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。

②施工活动侵占地表植被减少鸟类的活动及觅食区域，并对沿工程周边形成干扰带，使这一区域活动的鸟类数量减少。

③可能发生的施工人员蓄意捕猎行为对评价区内的猛禽、水禽等具有经济价值、观赏价值的鸟类个体带来直接伤害。工程建设主要侵占草丛、灌丛等生境，工程占地区多为鸟类的活动区域，由于鸟类善飞翔、具有极强的迁移能力，因此除人为蓄意捕杀外，工程建设基本不会直接伤害到鸟类个体，不会使鸟类种群数量发生大的变化。

4) 对兽类的影响

根据项目建设的性质和评价区野生兽类的特点，将影响因素分两类，一类是工程施工的人为活动的影响（包括人为的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪音等影响因素）。

工程占地直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其它广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和栖息地影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：黄胸鼠等，施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

施工期评价区内长期受机械噪音和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强、且生境广、耐受能力强，在受到噪音惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。分布数量较少的中型兽类对机械声、车辆声音、人为活动的声音极为敏感，一旦受到惊扰，即刻逃离，造成工程区邻近区域大中型兽类数量暂时减少，待噪音源消除后会警惕性的回到原栖息地，噪音对其种群和栖息地影响是暂时的。

总体而言，评价区内的啮齿目类小型兽类，大都是在其他区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程建设对这些动物影响不大。不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，对于整个评价区而言，兽类物种丰富度亦不会减少，影响预测为小。同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向评价区纵深迁移，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会向远离工程区的方向迁移，导致这些小型动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起种群个体数量发生很大变化，影响预测为小。

5.1.4.2 运营期对陆生动物的影响

施工期结束，项目进入运营期对临时占地进行植被恢复，可以吸引一些小型兽类和一些灌草丛环境的鸟类、爬行类动物分布于此。同施工期相比，占地区域的动物多样性会有所增加。

5.1.4.3 对重点野生动物的影响

在本次陆生动物调查中，评价范围未发现国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的物种。

评价区中的 70 种陆生动物有 8 种重要野生动物，包括易危动物 4 种（乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、棘胸蛙）；特有种 2 种（蹼趾壁虎、岩松鼠）。且据调查和查阅资料，评价范围内有国家Ⅱ级重点保护动物 1 种（凤头鹰），省级保护动物 1 种（小鸮鹗）。评价区内的保护鸟类均在中国广泛分布，鸟类多见于山林中，评价区内的国际Ⅱ级保护动物凤头鹰和省级保护动物小鸮鹗在中国为无危物种，凤头鹰多见于山林中，小鸮鹗多见于湖泊、河流等。评价区此类生境较多，因此对鸟类的影响较小。由于凤头鹰、小鸮鹗是国家级和省级保护动物，因此要约束规范工作人员的相关行为，禁止捕捉和猎杀。王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢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也较小。因此在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本工程建设的影响对爬行类易危动物的影响较小。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

5.1.5 对水生生物的影响影响预测与分析

5.1.5.1 对鱼类的影响

评价区鱼类资源集中分布在明月江及其支流。本项目共四处施工场地穿越评价区内河流，该河流为明月江的一条支流，规模较小，且本工程采用围堰方式进行施工，施工过程中不占用鱼类“三场”和洄游通道。主要影响分析如下：

本项目建设对鱼类的影响主要来自施工废水、施工机械噪声，以及施工材料、废料偶尔跌落水体对水体产生的扰动等。主要影响表现如下：

①施工废水及生活污水排放，将导致水质的改变，施工区浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度会明显降低；施工噪声对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。

②施工管理或设备养护不当产生的施工材料、废料掉落可能搅动水体和河床底泥，在局部区域会破坏鱼类的栖息地。

③施工人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。受施工干扰，鱼类将择水而栖迁移到其它地方，而工程对鱼类的影响仅局限于施工区域，受此影响很小，不影响鱼类物种资源的保护。工程完工后，原有的鱼类资源及其生息环境不会发生明

显变化，流域内鱼类种类、数量不会发生明显变化。

总体而言，本项目对鱼类影响较小，且本次施工采用沙袋围堰法，降低了固体物对水体的影响。通过加强施工管理，严格落实水污染防治措施，施工期对鱼类的不良影响可得到有效避免和控制。因此，本项目施工对鱼类影响较小。

5.1.5.2 对浮游生物的影响

施工期生活污水和生活垃圾、施工机械修理及工作时产生的含油污水等的排放必然会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度发生变化。

但部分作业场所邻近水体，施工材料若堆放在这些水体附近，由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境。

工程不可避免的会对沿线地表植被造成破坏，造成水土流失。遇到暴雨季节或洪水，水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质会伴随泥沙进入水体，加剧对河流水质的影响，对浮游生物造成影响。

由于工程区域生活污水排放点少，加之浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加管道建设点和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响不会很大，施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

5.1.5.3 对底栖生物的影响

施工期间由于施工产生的废水造成了涉及水域水质的改变，而摇蚊类幼虫均为适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的减少，但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，因此从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

5.1.5.4 对水质的影响

工程对水环境质量的影响主要集中在施工期，工程施工期间产生的废水、废渣、机械噪声等对环境可能构成短期的影响。项目的建设可能会导致水质的改变、水生生物栖息地的破坏以及水流的变化。这些变化可能会对水生生物的生存和繁衍产生影响，进而影响整个水生态环境。但这类影响是暂时的、可逆的、轻微的，待施工完成后将在较短时间内消失，对水质影响不大。

为了尽量减少项目对水环境的影响，应当采取一系列切实可行的措施。首先，在项目的设计和施工过程中，应尽可能减少对水生生物栖息地的破坏，以保护它们的生

存环境。其次，通过采取生态补偿措施，可以在项目周边地区进行生态修复和补偿，以弥补项目对水环境的影响。此外，还应加强监管力度，确保项目在运营过程中不会对水环境造成不良影响。

项目进入运营期后，施工人员、器械退场，因机械施工而对水环境产生的影响随之结束。因此，工程建设对水质的影响较小。

5.1.5.5 对饮用水水源保护区的影响

本项目涉及亭子镇大风社区一碗水饮用水水源保护区，穿越保护区二级陆域1021m。按照《饮用水水源保护区划分技术规范》要求和管理需求，亭子镇大风社区一碗水饮用水水源保护区可划分为一级保护区、二级保护区。

本次输气管道迁改工程穿越饮用水水源保护区二级陆域，未穿越保护区内水域。项目施工不会对保护区内水体造成直接影响，但在施工过程中，沟槽开挖、机械施工所产生的废水、废气等，会间接影响到保护区内的水体。故在施工阶段，应严格按照水保要求进行施工，严格规范施工人员的行为规范，以此降低对保护区的影响。

综上，项目建设对饮用水水源二级保护区会产生一定影响，但影响较小。

5.1.6 对公益林的影响

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》第四条（八），公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。本项目输气管道建设为临时占用公益林，在施工结束后会对被破坏区域采取植被恢复措施，因此符合《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林管理办法。

（1）对公益林面积的影响

根据项目使用林地可行性报告及调查，重庆气矿输气管道迁改工程占用公益林0.7284hm²，优势树种为柏木、马桑。项目周边无一级国家级公益林分布，对公益林的影响，主要由沟槽开挖、施工器械尾气排放，会对公益林造成影响。且本项目无永久占地，本次对公益林的占用均为临时占地，在输气管道铺设完成后，会对施工区域采取植被恢复措施，故对公益林的影响较小。

（2）对公益林分布格局的影响

从项目布局来看，输气管线主要占地为耕地，占用的公益林面积仅0.7284hm²，占评价区林地总面积的0.13%，占比较小。工程建设不会改变周边区域的公益林分布格局；输气管道为地下埋管施工，在施工结束后会对施工区域采取植被恢复措施，进入运营期后不再对公益林地块造成切割，且输气管道施工为线性工程，施工宽度较小，其影

响相对有限。综合来看，项目建设对区域内公益林格局影响为“小”。

(3) 对公益林生态系统的影响

项目建设占用公益林 0.7284hm²，占用面积较小，但均为临时占用，施工结束后不再对公益林产生影响，工程施工不会造成区内森林生态系统严重失衡，采取相关措施能保持区域森林生态系统的动态平衡，提出具体的预防措施和治理措施，体现出对生态环境建设的高度重视和关注。通过工程措施、生物措施的实施，将有效地控制森林生态功能衰退。

总的来看，工程建设使用林地会给项目区域和项目区造成一定的森林资源损失，但与整个项目区域及项目区森林资源总量比较,对森林资源质量影响不大，不会影响区域内生态公益林整体生态效能的发挥，也不会导致区域内生境的衰退和物种的减少。

5.1.7 景观影响预测与评价

5.1.7.1 对景观结构的影响

在项目施工期，森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统会受到一定程度的影响，如施工中路面的修建、生活垃圾的排放、人类的活动以及噪声都会污染这些生态系统，对这些生态系统的稳定性造成影响，会直接或间接的影响其动植物的栖息环境，使这些系统中原有的某些物种消失。本工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度影响很小，不会造成栖息地的隔离和破碎化，对动植物的迁移和生态系统的连通性也不会造成影响，工程所在区域的自然体系是可以承受的。

另外，由于本项目的建成，使该区域的生态景观出现了镶嵌类型，一定程度上破坏了该区域的生态景观的连续性。但是如果本项目在绿化上，能合理配置植物种类、及其不同需要的生态位植物类型，并在空间上加以优化，则可能弥补由于人工景观的镶嵌作用在景观上出现的斑块，从现状调查结果来分析，评价范围的景观生态系统类型未发生改变，且森林景观生态系统依旧面积最大，由此说明项目建设对景观结构的影响较小。

5.1.7.2 对景观协调性的影响

项目建成后，与区域良好的植被景观形成反差，造成景观协调性影响。但本项目在绿化上，能合理配置植物种类、及其不同需要的生态位植物类型，并在空间上加以优化，弥补景观不协调形成的反差，因此，项目建设运营对景观协调性的影响较小。

5.1.7.3 对景观生态体系的影响

(1) 景观类型的变化

景观生态体系主要变化是增加了工程用地斑块；另一方面，因开挖、填埋使某些斑块数减少，各斑块面积相对大小改变。另外受施工的影响，土地资源地貌变化、植被破坏，将干扰部分动物栖息地环境，评价区内生物景观将受到影响。由于施工占地地块较小，斑块平均面积变化均较小，评价区景观格局不会发生大的改变，破碎化程度几乎不变。运营期各项工程建设结束后，建设期暂时迁移的动物将回到原适生生境，受干扰的植被逐渐恢复，施工期受到干扰的景观恢复并接近现状水平，与建设前现状相比，工程建设增加了少许道路面积，但不会使自然景观类型数减少，影响较小。

（2）工程用地的特征

工程用地斑块主要由各类施工占地组成，在分布区域内呈带状分散分布。面积较小，斑块数量也较小。在景观尺度上各斑块的数量特征不会发生显著变化。

（3）景观格局的变化

项目建成后会进行植被恢复，区域只是增加了小面积的工程建筑物和道路，使这类用地斑块优势度有所增加，自然景观资源质量等级会有所变化，但不会较现状值下降一个等级，因此，项目建设运营对评价区风景资源质量影响为小。

5.1.7.4 景观生态体系的稳定性

景观生态体系的内环境稳定机制有两种类型，即抗干扰稳定性和恢复稳定性。前者是指生态系统抵抗干扰不离开稳定的能力，后者是指生态系统受到干扰离开稳定后的恢复能力。该工程对自然景观体系稳定状况的影响可以从抗干扰稳定性和恢复稳定性两个方面来度量。生态系统或景观生态体系的抗干扰稳定性，是指它们在一定强度和频度的干扰下，维持其稳定的能力，该能力可以用景观异质性所受影响大小来度量。

如上所述，就评价区整体而言，无论施工期、运营期评价区各种斑块优势度值如何变化，它们优势度值的大小顺序不会变化，森林和灌丛作为评价区域景观基质的地位不会受到影响。各个景观斑块的功能地位没有变化。施工对评价区景观异质性影响较小，变化幅度尚未超出其景观生态体系抗干扰稳定性的耐受范围。

5.1.8 对生态系统服务功能的影响

生态系统服务功能，是指生态系统在能量流、物质流的生态过程中，对外部显示的重要作用。例如，改善环境，提供产品等。生态系统不仅给人类提供生存必需的食物、医药及工农业生产的原料等产品，而且维持了人类赖以生存和发展的生命保障系统。

森林生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。主要包括森林在涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森

林防护、生物多样性保护和森林游憩等方面提供的生态服务功能。

森林生态系统与灌草丛生态系统间关系密切，灌草丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；而森林生态系统一旦被毁坏，将退化为灌草丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌草丛将在自然状态下经过较漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。森林和灌草丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有重要作用。其主要功能也包括有支持功能和调节功能，其中调节功能中水土流失与水源涵养功能较为重要。

项目施工期占地、开挖对林地、灌草地以及林地植被、草本植物有一定影响，主要体现在对水土流失与水源涵养功能和其他生态服务功能的影响。

5.1.8.1 水土流失与水源涵养功能的影响

1、水土流失的影响预测

施工期占地区开挖、施工场地平整、管沟开挖等扰动地表，造成大面积的土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响。同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。由于本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

2、水源涵养功能影响预测

本项目主要占地对森林、灌丛等生态系统会有一定影响，森林、灌草地在评价区内发挥着较为重要的水源涵养功能。项目占地主要以耕地为主，占用林地较小，占用普通林地面积 3.7909hm²，而且占用林地面积主要以临时占地为主，因此对水源涵养功能的影响较小。建议在施工结束及运行阶段应特别注重乔灌木种植和植被恢复，不仅能够涵养水源、调节气候的功效，还能够通土壤降水蓄渗、及枯枝落叶层吸收水分等方式对水资源进行充分利用。

5.1.8.2 对其他生态服务功能的影响

本项目占地对一些植被会造成影响，但区域内植被种类有限，多为一些常见物种，且主要是对耕地植被的破坏，尽量减少对乔木树种的破坏。所以项目建设对其他生态服务功能的影响较小，其自然生态系统肩负的净化空气、调节小气候等生态服务功能的任务不是十分急迫。除了维持生物多样性、保持水土和涵养水源外，其它生态服务功能不是很明显。本项目尽管破坏了一些乔木、草灌等植被等，改变了部分土地利用类型，但对评价区其它生态服务功能的影响还是非常间接和有限的。

综上所述，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，但评价区内各类拼块构成、廊道类型和基质特点、各类环境资源拼块优势度等景观格局和动态不会发生明显变化；森林和灌草丛生态系统的稳定性和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、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，生态系统的稳定性仍然较强。

5.2 施工期其他要素环境影响评价

5.2.1 大气环境影响评价

(1) 扬尘

施工扬尘主要产生于管沟的地面清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放与运输等施工活动，以及车辆运输过程产生的道路扬尘，其产生量随天气条件和施工期不同而不断变化，具有时间变化程度大，漂移距离近，影响范围小等特点。

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 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，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条件下，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，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

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，而各大气保护目标与施工场地距离 80m 以上，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。如果采用硬化道路、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。

建设单位在施工过程中应加强管理，制定并实施施工场地扬尘污染治理工作方案，并采取如下扬尘污染防治措施：

(1) 尽量缩减施工作业面积，采取施工现场加设围挡等封闭式作业的方式减少扬尘扩散；

(2) 临时土方集中堆放，表面采取遮盖保护网、喷淋保湿等防护措施，以降低扬

尘扩散对环境的影响；

- (3) 施工现场及道路适时洒水抑尘；
- (4) 施工运输车辆减速行驶，可以抑制尘土飞扬；
- (5) 控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施；
- (6) 避免大风天气施工。

经采取防治措施后，本项目产生的施工扬尘对周围大气环境影响较小。

(2) 焊接烟尘

由工程分析可知，拟建工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，对大气环境的影响较小，可接受。

(3) 机械尾气

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

(4) 敏感点影响分析

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向100m左右。本环评要求施工单位做好抑尘工作，确保不会对周围居民造成影响。总之，施工期的影响是局部的、短期的，随着工程施工结束而消失，对敏感点的大气环境影响较小。

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

5.2.2 地表水环境影响评价

1、施工废水对地表水影响分析

拟建工程施工期间产生的废水主要来自管线敷设施工人员所产生的生活污水以及管道试压废水。

(1) 生活污水

项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

(2) 管道试压废水

项目管线试压采用洁净水作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水就地排放，对地表水环境影响较小。

本项目施工期管线清管、试压需先进行试压，管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，为节约用水，避免水资源的浪费，部分试压用水排入沉淀池中，过滤后可重复使用，重复利用率约为 50%。本项目清管试压用水，为一次性排放，经沉淀后就近排放，此股废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀后即可去除。

本项目管道工程清管试压水最大用水量为 549.5m³，该部分水源为地表水，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，不会对受纳水体产生大的影响。但是，由于这部分排水量大，排水时间短，因此，如不处理直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，必须做好废水的收集和排放的管理与疏导工作，通过简易的沉淀后，按当地生态环境主管部门要求的指定地点排放，尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。环评要求禁止向饮用水源保护区和Ⅱ类水体功能的河流排放清管试压水。

综上，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

2、管道敷设对地表水的影响分析

施工中土地开挖、施工临时占地和废弃土方堆放等活动会对当地的地表径流造成影响，造成沿线分布的小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。

(1) 管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

(2) 施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

(3) 施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

通过以上分析，通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度可以接受。

3、河流穿越对地表水的影响分析

项目供气管线金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管道 3 条迁改管道

同沟穿越小河 4 次，总长度 70 米。檀木增压站至檀木脱水站集气管道单管穿越小河 1 次，长度 20 米。环境影响主要为施工机械施工时，柴油跑、冒、滴、漏等进入水体对穿越河流产生影响，开挖导致河底底泥外露，会导致施工河段暂时的悬浮物增高。

根据现场勘探，工程所穿越的河流枯水期河道水面较窄，水深 0.5m 以下，河床质由砂、卵石构成，具备良好的成沟条件，断面两岸地形平坦，交通依托较为优越，施工条件较好，利于采用大开挖穿越方式，施工采用围堰导流开挖的方式穿越。

1) 大开挖施工方式介绍

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。

对于中、小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。施工过程中一般先采用素土草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

施工作业的河流水流量较大时采用围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

2) 大开挖施工水环境的影响

在开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

①对河流的影响开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

沿线以开挖方式穿越的河流或水渠，多为水浅、河道较窄、流量较小的季节性河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水流量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.5m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，不会对河床及水体环境产生影响。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式。施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响；开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新

沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响；在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌，可用于修筑堤坝等。

② 对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，河流的开挖作业一般选在枯水期，一般水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，若施工期赶在灌溉季节，施工将采用围堰导流的方式，分段施工，不会对水进行截流，另外，小型河流的施工较短，一般为3~5天，影响是短期的和局部的。

上述这些影响都是短暂的，施工结束后影响即消失，且施工段无饮用水源保护区和集中取水口，因此总体分析管线工程施工对水环境影响很小。

4、施工期其他因素造成的地表水环境影响分析

(1) 施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对周边水域造成影响。

(2) 施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

通过以上分析，只要对施工人员生活垃圾妥善处理，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度将降到最低。

5.2.3 地下水环境影响评价

(1) 管沟开挖影响

工程管道施工期以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，根据管道沿途地形、工程地质、水文以及农业耕作深度等情况，管沟开挖深度一般为1.0m左右，且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。

(2) 穿越施工影响

项目穿越小型小河采取围堰引流开挖管沟法施工；穿越道路时在穿越位置使用开挖加套管保护穿越方式。河流穿越施工期将扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊

度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，对地下水的影响较小。

综上，采用顶管或开挖加套管保护施工，基本不会对地下水水质造成影响。

5.2.4 声环境影响评价

(1) 施工噪声影响预测

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

各施工区段内随着项目进展，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。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。

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，每项穿越工程的施工时间一般在 20d~40d 不等，一般白天施工。

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 98~100dB(A)之间；本项目主要施工机械噪声源强见下表。

表 5.1-5 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	测点距施工机具距离	噪声源强 dB(A)
1	挖掘机	1	98
2	推土机	1	100
3	吊管机	1	100
4	电焊机	1	100
5	载重汽车	1	100
6	柴油发电机	1	98

预测模式如下：

施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

式中： $LA(r)$ ——距离声源 r 处的A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ ——距声源 r_0 处的A 声级，dB(A)；

r_0 、 r ——距声源的距离，m；

ΔL ——其他因素引起的噪声衰减量，一般取0~15dB(A)。

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

$$L = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

式中： L ——叠加后总声压级，dB(A)；

L_i ——各声源的噪声值，dB(A)；

n ——声源个数。

根据上述公式及项目与周围主要敏感点的距离，可计算出建设项目在施工过程中各种主要噪声源对环境的影响程度，计算单台设备噪声随距离的衰减情况见表 5.1-4。

表 5.1-6 施工机械噪声影响范围预测结果

单位: dB(A)

噪声源 \ 距离 m	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0
推土机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
吊管机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
电焊机	63.0	57.0	49.0	46.1	43.0	39.5	37.0
切割机	73.0	67.0	59.0	56.1	53.0	49.5	47.0
载重汽车	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
柴油发电机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0

根据上表可知, 在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 49~68dB (A), 在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 43~61.0dB(A), 在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 41.0~55.0dB (A)。

(2) 施工噪声环境影响分析

1) 施工场地噪声影响

根据预测结果可知, 施工易引起附近昼间 100m 范围内噪声超过《声环境质量标准》2 类声功能区标准; 昼间 30m 范围内噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

2) 施工噪声对敏感点影响分析

根据现场调查, 输气管道沿线 200m 范围内有散居农户分布, 这些居民点距离管道相对较近, 在施工过程中, 将会受到一定程度的施工噪声影响。管道在局部地段的施工周期一般为几周时间, 其影响时间相对来说较短, 只要在施工期间避免夜间施工, 同时作好与当地村民的沟通, 其产生的噪声影响是可以接受的。

综上, 施工噪声对附近居民影响总体较小, 且影响将随着施工结束而消失。建设单位应做好居民的沟通工作, 避免夜间施工。

(3) 施工运输噪声影响分析

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

5.2.5 固体废物影响分析

施工期固体废物包括施工人员产生的生活垃圾, 工程施工产生的弃土和弃渣及施工废料等。

1、生活垃圾环境影响分析

工程施工期施工人员产生的生活垃圾约为 25kg/d，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置，对环境影响较小。

2、弃土、弃渣环境影响分析

① 弃土、弃渣来源

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道。在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

(1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

(2) 围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

②减少弃渣措施

(1) 平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

(2) 大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

③ 环境影响分析

(1) 工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土和碎石，其性质与产生地点泥土和碎石的性质基本相同。

(2) 采取表土剥离集中堆放在临时表土堆场，临时堆土用土袋进行挡护。

在采取以上环境保护措施的情况下，工程弃渣对环境影响较小。

3、施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。工程施工过程产生的施工废料量约为 51.6t，均为一般固体废物，部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。施工废料可全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

5.2.6 水土保持

(1) 管沟开挖

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

(2) 地形地貌

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

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

(4) 工程占地

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

(5) 临时堆放土

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

(6) 回填土

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

拟建工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。工程施工期短，约为 6 个月，对全线水土流失量进行预测，预测范围为管线的施工作业带、施工便道等临时占地，共计 134452m²。水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段，经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数为 3500t/km²·a，预测时段为施工工期 6 个月，根据上述公式计算得水土流失量为 470.582t。拟建工程采取分段施工，边施工边回填，同时采取植被恢复措施，其水土流失量将远远小于此值。

5.3 运营期环境影响评价

5.3.1 环境空气影响评价

1 、正常工况

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，供气管道在正常生产时无废气产生和排放。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018，本项目属于三级评价，报告不对大气环境影响采用进一步预测与评价，且不对污染物排放量进行核算。

2 、非正常工况

非正常工况，在事故或检修放空期间会产生放空废气，排放次数少，同时，本项目仅包括部分管道工程，不包括站场和阀室，本项目不含放空区。

综上所述，项目运营期间产生的废气对周围大气环境影响较小。

5.3.2 地表水环境影响评价

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。

本项目仅为部分内部天然气集输管线的改建，不含站场和阀室，项目运营期无废水排放。

5.3.3 地下水环境影响评价

1 、正常情况

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为含硫天然气，主要成分为甲烷、硫化氢，运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

2 、非正常情况

运营期间管线的非正常状态可能是泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。

一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

5.3.4 声环境影响评价

拟建工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。

5.3.5 固体废物影响分析

工程运营期不产生固体废物，不会对周边环境造成不利影响。

6 永久基本农田影响

6.1 永久基本农田的穿越及占地

本项目开挖土方堆放于施工作业带内，施工营地依托周边农户，施工期严格控制施工扰动范围，因此本项目永久基本农田的穿越及占地即为施工作业带中永久基本农田的占地，临时占地区即为直接影响区。因此，本项目永久基本农田的穿越及占地情况见下表：

表 6-1 本项目管道穿越永久基本农田占地一览表

占地性质	项目	占地 (m ²)	穿越方式
临时占地	施工作业带	54268	大开挖

单管敷设或林地双管敷设段为 12m，其他地段双管及以上的敷设段为 14m

6.2 永久基本农田植被情况

根据现场调查，项目沿线所涉及的永久基本农田种植农作物，农作物为夏稻、冬小麦、玉米等。

表 6-2 项目所涉及基本农田种植情况一览表

种类	播种时间	收获时间
一年两熟粮食作物	夏稻	4-5 月
	冬小麦	9-10 月
	玉米	3-4 月
落叶果树林	核桃、枣、梨等	5-10 月
常绿果树林	柑桔	10 月中旬-次年 1 月中旬

6.3 对永久基本农田的影响分析

6.3.1 对永久基本农田土壤环境影响

项目施工期，施工运输作业中施工机械碾压等会破坏施工沿线的农作物、耕作土壤，导致永久基本农田功能和结构发生改变，对土壤环境产生一定的影响，主要表现为扰动土壤耕作层、破坏土壤结构；影响土壤紧实度和土壤养分等。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。

6.3.2 对永久基本农田农作物影响

管沟开挖施工、运输作业中施工机械碾压等施工过程会对施工带内的农作物产生影响。项目建设完成后，对永久基本农田进行恢复，将原有的耕作层回填至表层用于恢复农业。在管道正常运行期内，对农业生产不造成影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。

在下阶段的设计中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少永久基本农田的占用，

在穿越永久基本农田的管段，施工过程中应严格控制施工作业带并且尽量缩窄施工作业带宽度，并保证及时恢复永久基本农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求恢复。

6.4 永久基本农田保护措施

6.4.1 施工期

根据《中华人民共和国土地管理法》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。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。根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）和《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号），临时用地使用期限一般不超过两年。现行《土地管理法实施条例》修订颁布前，已经批准的能源、交通、水利等基础设施临时用地，使用期限已超过2年又确需继续使用的，在不改变用地位置、不扩大用地规模的条件下，经原审批机关批准可以继续使用，但总的使用期限不得超过四年。本项目施工期3个月，且在项目施工结束后立即进行土地复垦，恢复原貌或种植条件，还原土地用途。需采取如下措施：

1、施工作业带宽度单管敷设或林地双管敷设段为12m，其他地段双管及以上的敷设段为14m，在符合设计规范，满足工程要求的前提下，优先采用沟下组焊的方式，尽量缩减施工作业带宽度，减少永久基本农田的占用；

2、严格控制施工作业带宽度，严禁扰动占地范围外的扰动；

3、根据所需施工管段占用永久基本农田作物的生产规律，尽量选择在作物收割后进行管道施工，减少对永久基本农田农作物产量的影响；在作物生长期内进行收割的，与当地农民进行协商，确实无法避开的，应当进行补偿；

4、永久基本农田进行地表清理时，应对表层熟化土壤进行保护和利用。表层熟土剥离30cm。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。为此，在施工前，需把表层的熟化土壤分层开挖、分层堆放、分层回填，并且对表层熟化土

壤进行保护，将其妥善保存；待施工结束后，施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用；

5、项目施工结束后及时对永久基本农田进行恢复，并恢复相关的水利设施，保证功能不降低；

6、项目产生的施工废料（包括废焊条、废焊渣、废钢管等边角料）临时堆放于施工作业带内，并由施工单位及时进行转运，禁止占用施工作业带外的永久基本农田；生活垃圾由当地施工队人员产生，由施工单位运送至最近的垃圾中转站，依托当地环卫系统处置，禁止随意将生活垃圾堆放于永久基本农田中。

6.4.2 运营期

管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物。

7 环境风险评价

拟建工程为天然气输送工程，通常情况下，天然气处于密闭状态，无天然气泄漏的情况；但事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏及引起火灾、爆炸的事故概率较大，由此该事故对环境产生的影响最大，主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境。工程在选线上避开了人口密集区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，阀室设置有放空系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度。

7.1 评价依据

项目主要风险物质为输气管道内的天然气，成分以甲烷等烃类物质及 H_2S 为主。由于本项目管道为迁改项目，仅部分管线迁改并连接既有老管线，本项目不涉及站场、阀室。因此，本项目风险按管道长度计算，拟建项目一共 6 段管线，不包括站场和阀室，分别为金达线、沙达线、五探 1 井至檀木脱水站采气管线、五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线、七里 28 井至檀木增压站集气管道、檀木增压站至檀木脱水站集气管线。

项目管道主要输送物料为未脱硫天然气，主要成分为甲烷等烃类物质及 H_2S ，其中，金达线、沙达线同沟穿越，长度为 1.25km；金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线三条管线同沟穿越，长度为 3.81km；檀木增压站至檀木脱水站集气管线单独敷设长度为 0.79km；五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线及采气管线同沟敷设，长度为 5.11km；七里 28 井至檀木增压站集气管道单独敷设长度 0.845km。由于燃气管道本身危险性大，同沟敷设的情况下，一旦发生泄漏极易引起火灾、爆炸等事故，对其他管线的安全性影响非常大，因此本环评按最不利情况，即将同沟敷设的管网合并计算物质最大存在总量。且根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。本项目不涉及阀室，因此，本项目按同管敷设最不利情况分三段进行评价。

表 7-1 危险物质甲烷最大在线量统计表

危险单元		长度 (km)	设计压力 MPa	管 道 内 径 (mm)	甲烷最大在 线 量 q1(t)	H ₂ S 含量 (g/m ³)
金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线	金达线	5.06	6.9	249	12.19	10.89
	沙达线	5.06	7.8	249	13.78	10.89
	檀木增压站至檀木脱水站	4.7	8.2	92	1.834	3.303
五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线及采气管线	五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线	5.11	2.5	50.3	0.182	/

五探 1 井至檀木脱水站采气管线	5.11	8.0	68.9	1.09	6.461
七里 28 井至檀木增压站集气管道	0.845	8.0	139	0.736	3.51

注：本项目天然气中甲烷含量 96.21%，天然气常温常压下密度 0.7174kg/m³。

天然气容量= $\pi \times ((\phi - 2 \times \text{壁厚}) / 2)^2 \times \text{间距} / 1000$

甲烷计算：

①金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线

金达线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5060m*(3.14*((249)/1000/2)²)*0.7174*69/1000=12.19t。

沙达线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5060m*(3.14*((249)/1000/2)²)*0.7174*78/1000=13.78t。

檀木增压站至檀木脱水站集气管线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(4700m*(3.14*((92)/1000/2)²)*0.7174*82/1000=1.834t。

三条管线总存在量=27.804t。

②五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线及采气管线

五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5110m*(3.14*((50.3)/1000/2)²)*0.7174*25/1000=0.182t。

五探 1 井至檀木脱水站采气管线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5110m*(3.14*((68.9)/1000/2)²)*0.7174*80/1000=1.09t。

两条管线总存在量=1.272t。

③七里 28 井至檀木增压站集气管道

七里 28 井至檀木增压站集气管道最大存在量=管道长度*截面积*密度=(845m*(3.14*((139)/1000/2)²)*0.7174*80/1000=0.736t。

硫化氢(H₂S) 计算：

①金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线

金达线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5060m*(3.14*((249)/1000/2)²)*10.89*6.9/4.62/1000000=0.0013t。

沙达线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(5060m*(3.14*((249)/1000/2)²)*10.89*7.8/4.62/1000000=0.0014t。

檀木增压站至檀木脱水站集气管线最大存在量=管道长度*截面积*密度=(4600m*(3.14*((92)/1000/2)²)*3.303*8.2/5.02/1000000=0.00016t。

三条管线总存在量=0.00286t。

②五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线及采气管线

五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线最大存在量=0。

五探 1 井至檀木脱水站采气管线最大存在量=管道长度*截面积*密度= (5110m*
(3.14*(68.9/1000/2)²)*6.461*8/5.5/1000000=0.00018t。

两条管线总存在量=0.00018t。

③七里 28 井至檀木增压站集气管道

七里 28 井至檀木增压站集气管道最大存在量=管道长度*截面积*密度= (845m*
(3.14*((139)/1000/2)²)*3.51*8/5/1000000=0.000072t。

因此，本项目按最大存在量来计算 Q 值，则 $Q=27.768/10+0.00286/2.5=2.7779$ ，处于 $1 \leq Q < 10$ 范围内。

根据 1.5 章节风险等级评级判定，本项目大气环境风险评价等级为二级。根据项目事故特点，天然气泄漏后，会迅速的扩散至大气，不会进入地下水和地表水，因此，本次评价不进行地下水及地表水风险评价，仅对大气环境风险进行评价。

7.2 大气环境风险评价范围及保护目标

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)评价范围的规定，项目大气环境评价范围设置为管道中心线两侧 200m 范围，评价范围内的保护目标见 1.6.2 节中表 1-24。

7.3 环境风险识别

7.3.1 物质危险性识别

根据《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整版)，拟建工程涉及的危险物质主要是输送的天然气所含的危险物质有甲烷、硫化氢、二氧化碳、氮。此外，施工中涉及氧气、乙炔的使用。本项目天然气管道所涉及的主要物料是含硫天然气，根据项目井站的气质分析报告，金山站天然气 H₂S 含量最高，为 1.84%，CO₂ 含量为 2.33%，气田的物质危险性主要表现为 H₂S 的毒性、腐蚀性和天然气的易燃易爆性。若发生火灾和爆炸后，其产生的伴生/次生物 CO。

根据《重点监管的危险化学品名录》(2013 完整版)，本工程涉及的危险化学品包括：天然气、乙炔、硫化氢、二氧化碳、一氧化碳。

表 7-2 物质的火灾危险性分类表

序号	物质名称	闪点 (°C)	爆炸极限	火灾危险性类别	相关工艺
1	天然气	-188	5%~15%	甲 _B 类	集输管道、燃料气管道等
2	硫化氢		4%~46%	甲 _B 类	集输管道
3	二氧化碳	/	/	戊类	集输管道
4	氮气	/	/	戊类	管道置换用气
5	氧气	/	/	乙类	焊接使用
6	乙炔	-17.78	2.3~72.3	甲 _B 类	焊接使用

1、天然气

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。主要物质甲烷的物理化学特性见下表。

表 7-3 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane ； Marsh gas
	分子式	CH4	危险货物 UN 编号	2420: 1971
	沸点	-161.5℃	临界温度	-82.0℃
	相对密度 (水=1)	0.42(-164℃)	相 对 密 度 (空 气 =1)	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
危险性参 数	闪点	-188℃	爆炸上限	15%(V/V)
	引燃温度	538℃	爆炸下限	5.3%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃 烧 爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液 氧、 二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷 水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。		
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性室 息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。		
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有 恶 心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸 入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。	
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处， 并进行隔离，严格限制 出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿 消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风， 加速扩散。 喷 雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。		

		如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头 烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处,注意通风。漏气容 器 要妥善处理, 修复、检验后再用。
	皮肤接触冻伤	就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给 输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

2、氮气

本工程在开停工及检修吹扫、系统置换时需要使用氮气。

氮气为惰性气体,有窒息性,在有限空间内氮气过量,使氧分压下降,会引起缺氧。常压下氮气无毒。当空气中氮含量超过 84%时,引起吸入氧分压过低,人感觉呼吸不畅,有窒息感;高浓度氮(>90%)可引起单纯性窒息,严重时迅速昏迷。

表 7-4 氮气理化性质及危险、有害特性表

化学品 基本信息	中文别名	氮[压缩的或液化的]		英文名称	nitrogen, compressed or liquid
	CAS号	7727-37-9		《危险化学品目录》序号	172
标签 要素	危险性类别	加压气体			
	GHS警示词	警告			
	危险性说明	H280或H281：内装高压气体，遇热可能爆炸或内装冷冻气体；可能造成低温灼伤或损伤			
理化 特性	理化特性	外观及性状	无色、无味的压缩气体	溶解性	微溶于水和乙醇，溶于液氨
		熔点	-209.9℃	沸点	-195.8℃
		相对密度(水=1)	0.81(-196℃)	相对蒸气密度(空气=1)	0.97
		蒸气压	1026.42kPa (-173℃)	闪点	/
		爆炸极限	/	引燃温度	/
		临界压力	3.40MPa	临界温度	-147.1℃
	主要用途	是合成氨的原料，也是一种制冷剂；石油化工生产中可作为一种安全气体，用于氮封、气密、置换、输送等；也可作为液压蓄能器的高压源			
危害 信息	燃烧与爆炸危险性	本品不燃。压缩气体若遇高热，容器或储罐内压增大，有开裂和爆炸的危险			
	活性反应	液氮能与镁粉发生反应，生成氮化镁			
	禁忌物	镁粉			
	侵入用途	吸入			
	毒性	常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。如吸入气中氮分压越过了3.2ATA时可产生氮麻醉			
	中毒表现	氮在空气中有排挤氧的作用。当浓度大于84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤			
应急 处置 措施	急救措施	迅速将病人移离事故现场至空气新鲜处。若设备密闭或出口太小，一时难以救出时，应迅速向设备内输送空气。紧急给予吸氧，包括人工呼吸机的应用，有条件时，立即送高压氧仓治疗。如呼吸心跳停止，立即施行心肺复苏术。有呼吸抑制时投用呼吸兴奋剂；积极防治缺氧性脑水肿，			
		如投用大剂量糖皮质激素、人工冬眠等			
	泄漏 应急处置	大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风			
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在有防爆掩蔽处操作灭火剂：本品不燃。根据火灾原因，选择适当的灭火剂			

3、氧气

氧气是无色无味气体，不易溶于水。在空气中氧气约占 21%，液氧为天蓝色，固氧为蓝色晶体。在金属的切割和焊接中，用纯度 93.5%~99.2%的氧气与可燃气（如乙炔）混合，产生极高温度的火焰，从而使金属熔融。

表 7-5 氧气理化性质及危险、有害特性表

物料安全数据表							
MATERIAL SAFETY DATA SHEET							
CAS	7782-44-7	RTECS	RS2000000			危序号	2528
中文名称	氧；氧气			理化性质	外观及性状: 无色无臭气体。		
英文名称	Oxygen(cylinder)				溶解性: 溶于水、乙醇。	饱和蒸汽压(kPa): 506.62 / -164℃	
分子式	O ₂					相对密度	空气: 1.43 水: 1.14 / -183℃
燃烧爆炸危险性	闪点(℃): 无意义		自燃温度(℃): 无意义		毒性与健康危害		
	爆炸极限(V%): 无意义		火灾危险性分类: 乙				
	危险特性: 是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一,能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。					职业性接触毒物危害程度分级: 无意义	
	燃烧(分解)产物: 无意义					毒性资料: 无资料	
	禁忌物: 易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。					职业接触限值	
	避免接触的条件: 无意义					MAC: 无意义	
急救措施	灭火方法: 切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。					PC-TWA: 无意义	
						PC-STEL: 无意义	
						侵入途径及健康危害	
						侵入途径: 吸入	
防护措施	皮肤接触: 无意义				健康危害: 常压下,当氧的浓度超过40%时,有可能发生氧中毒,吸入40~60%的氧时,出现胸骨后不适感、轻咳,进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难,咳嗽加剧;严重时可能发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在80%以上时,出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱,继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。		
	眼睛接触: 无意义						
	吸入: 无意义						
防护措施	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。						
	呼吸系统防护: 一般不需特殊防护。						
	眼睛防护: 一般不需特殊防护。		手防护: 必要时戴防护手套。				
施	身体防护: 穿工作服。			储存	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。		
泄漏处理	建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源,然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。						
包装	危险性类别: 不燃气体						
	危险货物包装标志: 5; 38						

4、乙炔

乙炔，是一种有机化合物，化学式为 C_2H_2 ，俗称风煤或电石气，常温常压下为无色气体，微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚，是有机合成的重要原料之一，也是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也可用于氧炔焊割。

表 7-6 乙炔理化性质及危险、有害特性表

物料安全数据表							
MATERIAL SAFETY DATA SHEET							
CAS	74-86-2	RTECS	AO9600000			危序号	2629
中文名称	乙炔；电石气			理化性质	外观及性状：无色无臭气体，工业品有使人 不愉快的大蒜气味。		
英文名称	Acetylene; Ethine; Ethyne				溶解性：微溶于水、乙醇，溶于 丙酮、氯仿、苯	饱和蒸汽压(kPa)：4053 / 16.28℃	
分子式	C ₂ H ₂					相对 密度	空气:0.91 水： 0.62
燃烧 爆炸 危险性	闪点(℃)： <-50 ℃		自燃温度(℃):305℃		职业性接触毒物危害程度分级:无资料 毒性资料: 无资料 职业接触限值 MAC： 无资料 PC-TWA： 无资料 PC-STEL： 无资料 侵入途径及健康危害 侵入途径： 吸入 健康危害： 具有弱麻醉作用。急性中毒：接 触10~20%乙炔，工人可引起不同程度的缺 氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、 哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共 济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对 光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状		
	爆炸极限(V%):2.3-72.3		建规火险分类：甲				
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有 引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增 大，有开裂和爆炸的危险。						
	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳						
	禁忌物: 强氧化剂、强酸、卤素。						
	避免接触的条件: 受热						
急救措施	灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳。			毒性与健康危害			
	皮肤接触：冻伤时用大量水冲洗，不要脱去衣 服						
	眼睛接触：先用大量水冲洗几分钟（如可能易 行,摘除隐形眼镜），然后就医						
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖， 呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人 工呼吸。就医。						
防	食入：无资料						
	呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼						

措施	护 吸器。		可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予以注意。
	眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
	手防护：无资料	包	危险性类别：无资料
	身体防护：穿工作服,必要时戴防护手套。	装	危险货物包装标志：无资料
储存	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再使用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		

5、硫化氢

本工程集输系统 H_2S 最大含量 $26.451\text{g}/\text{m}^3$ 。 H_2S 为中等毒性物质，具有臭鸡蛋气味，是强烈的神经性毒物，对人体粘膜有强烈的刺激性作用，其毒性是 CO 的 5 倍~6 倍。高浓度时可直接抑制神经中枢，引起迅速窒息而死亡；当浓度为 $70\text{mg}/\text{m}^3 \sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可引起眼结膜炎、鼻炎、气管炎；长期接触低浓度的，可引起神经衰弱症及植物神经紊乱等。

表 7-7 硫化氢理化性质及危险、有害特性表

标识	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen sulfide
	分子式	H_2S	危货及UN编号	21006; 1053
理化性质	相对密度【水=1】	——	相对密度【空气=1】	1.19
	熔 点 $^{\circ}\text{C}$	-85.5	沸 点 $^{\circ}\text{C}$	-60.4
	溶解性	溶于水、乙醇	稳定性	稳定
	外观性状	无色有恶臭的气体		
燃爆特性	闪 点, $^{\circ}\text{C}$	$<-50^{\circ}\text{C}$	爆炸极限	4.0~46.0%
	引燃温度, $^{\circ}\text{C}$	260	最大爆炸压力, MPa	0.490
	火灾危险类别		爆炸危险组别/类别	T / A

	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，遇明火回燃。			
	灭火剂种类	雾状水、抗溶性泡沫、干粉			
毒性及健康危害	急性毒性	LD₅₀(mg/kg,大鼠经口)	—	LC₅₀ (mg/m³,大鼠吸入)	618
	健康危害	车间卫生标准：中国MAC (mg/m³)			10
		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、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意思模糊等。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烂。 长期低浓度接触，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。			
		防护处理 工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防化学品手套 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救和互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
	急救措施	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生量盐水彻底冲洗。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。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
储存运输注意事项	储存于干燥、清洁的仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。				

6、一氧化碳（CO）

伴生/次生危险性主要是天然气燃烧不完全可能会有CO等气体产生，CO等次生有毒有害污染物在空气中的浓度超过一定浓度，可能导致人员的中毒。CO的危险性质见下表。

表 7-8 CO 的危险性质

中文名称	一氧化碳			英文名称	Carbon monoxide		
外观与气味	无色无臭气体						
熔点(℃)	-199.1	沸点(℃)	-191.4	闪点(℃)	<-50	引燃温度(℃)	610
相对密度	水=1	0.79	毒性	级别			
	空气=1	0.97		危害程度		II	
爆炸极限(V%)	12.5-74.2			灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m³)	MAC			PC-TWA	20	PC-STEL	30
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸入						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类	乙		
爆炸物质级别及组别	IIA T ₁						
危险货物编号	21005		UN 编号	1016	CAS No.	630-08-0	
包装类别	类包装			包装标志	易燃气体；有毒气体		
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火能会发生爆炸。						
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。						
健康危害	一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤颜色呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可达 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高达 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离 150 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。也可用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用						
操作处置注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所的空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材和泄漏应急处理设备。						
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。库温不超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型的照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。						

7.3.2 危险物质向环境转移的途径识别

输气管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。另外，输气管道泄漏产生引发火灾，并引燃周边地面附着物，扑救附着物火灾产生的消防废水进入地表水、地下水，

对地表水、地下水水质造成危害。

7.3.3 施工过程风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

7.3.4 运营期潜在危险因素识别

1) 事故类型识别

在该项目运行期间，输气管线破裂、爆管可能发生的重大危害事故为输气管线破裂、爆管引起天然气泄漏。天然气泄漏可能引发的环境危害分为：

- ①天然气扩散中毒；
- ②天然气泄漏发生火灾引发伴生污染。

2) 事故原因分析

根据天然气开采相关资料统计分析，诱发输气管线出现事故的因素有如下几个方面：

①外部干扰

因地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为破坏造成的事故在天然气管道事故。该项目所在地的地质情况决定该项目受地震、滑坡、泥石流、洪水影响的机率很小。

在管道附近进行工程活动，易改变管道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。但外部干扰的各种活动可通过强化管理避免，因此外部干扰导致管道破裂的事故不常见。

②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。天然气管道的腐蚀主要有电化学失重腐蚀、应力腐蚀和氢脆诱发裂纹。

埋地管道一般采用三层聚乙烯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。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁，阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

③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。

④操作不当

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。

根据国内输气管道事故案例说明管道部分在主管道部分存在风险。国内输气管道典型泄漏事故案例见表 7-9。

表 7-9 国内输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	仁寿县富加镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管道	2006.1.20	/	首先发生爆炸，埋在地下的管道爆炸形成十几米长、两米深的大坑。几分钟后，该输气站的进站管道也发生爆炸，爆炸引起火灾，并将镇上 100m 范围内建筑物的门窗和玻璃震坏，截至 1 月 20 日 23 时，爆炸事故共造成 10 人死亡，3 人重伤，47 人轻伤。爆炸现场 1km 范围内的 1837 名群众被迫疏散。
2	重庆开县天然气主管道	2005.11.25	直径 100mm 天然气主管道突然发生爆裂	2 万余居民疏散转移。
3	重庆沙坪坝区井口镇天然气输气管道	2005.9.6	野蛮施工，天然气管道受外力影响变形断裂	天然气大量泄漏后发生爆炸燃烧，高温火柱将附近百余米处民房引燃。酿成 1 人死亡、18 人受伤的重大事故，造成直接经济损失 370 余万元，影响到云、贵、川、渝四地的天然气输送。
4	四川仪陇天然气管道	2004.10.24	天然气管道爆裂	泄漏缺口 15cm 长、5cm 宽，泄漏量非常大，周围还形成了大团白雾，空气中天然气浓度已达到爆炸极限。

7.4 环境风险类型

7.4.1 管道泄漏

本项目为天然气输送管网，由于天然气的可压缩性及膨胀性，一旦泄漏，天然气将具有更快的泄漏速度和更高的单位时间泄漏量，可能产生更大的危害。具体危害和环境影响见下表。

表 7-10 天然气管道事故风险类型、来源及危害识别一览表

功能单元	事故类型	事故原因	事故后果	环境影响途径
管线	管线泄漏	管道腐蚀，施工、操作不当或自然灾害等外力作用导致管线破裂，导致火灾、爆炸、油品泄漏事故	天然气泄漏后，遇火源会发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 引发周围人员 CO 中毒事件；天然气泄漏后，进入大气引发中毒事故。	大气

7.4.2 火灾爆炸

拟建管道工艺设计压力最大为8.2MPa，因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故，从而引发的伴生/次生污染物排放。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

7.4.3 中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷、硫化氢，属于中等毒性物质，但也是窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。且硫化氢是强烈的神经性毒物，对人体粘膜有强烈的刺激性作用，其毒性是CO的5倍~6倍。高浓度时可直接抑制神经中枢，引起迅速窒息而死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型，需要重视。

7.5 环境风险分析

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为3种类型，主要有泄漏后遇火源，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。鉴于项目按照有关规定进行安全预评价，事故泄漏的天然气引发的火灾爆炸的预测纳入安全预评价，因此，本报告引用安全预评价的爆炸预测结果，以下主要对事故状态泄漏的天然气对人群健康和生态环境的危害进行分析。

7.5.1 风险事故情形设定

7.5.1.1 最大可信事故筛选

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气输气管道及其场站所属高压容器释放出的天然气可能带来下列危害，天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

考虑到拟建项目环境风险影响主要是火灾、爆炸事故后对环境次生影响，结合拟建项目特点，本次评价选择三管同沟敷设作为危险单元，设定风险事故情形为“由于管道断裂，天然气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧、爆炸”，表 6-1 中列出了本工程危险物质的分布及数量，由表中可以看出，本工程金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线线路危险物质在线量最大，一旦发生泄漏或爆炸事故，该段管段造成的环境危害最大，因此，以环境影响最大为原则，本评价选取该段管段为预测评价管段。

7.5.1.2 最大可信事故概率

1) 本工程管道事故率总体水平

根据国内外同类管道工程事故率调查统计，近年来，随着国内管道建设和技术发展，我国管道建设水平已与国际水平接近。类比欧洲管道，拟建工程管道事故率为 0.14×10^{-3} 次/(km·a)。

2) 最大可信事故概率

通过 6.3 节中对事故原因的统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。外部干扰对管道的破坏多表现为破裂，其次为穿孔泄漏，另外管道管径越大发生 100%完全断裂的几率越低。本工程管线为大中小型管径，按最不利情况，金达线、沙达线、檀木增压站至檀木脱水站集气管线，发生 100%断裂的概率极低，本次评价假定管道发生 100%破裂。

根据建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018），泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率如下表。

表 7-11 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$

7.5.2 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），事故源强设定可采用计算法和经验估算法。计算法适用于以腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主事故；经验估算法适用于以火灾、爆炸等突发性事故伴生/次生的污染物释放。

7.5.2.1 天然气泄漏量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。截断阀启动前，泄漏量按实际工况确定；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计。

设定事故发生时，管道按管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

（1）截断阀启动前泄漏量 截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。本环评按最不利情况，设计输气量计算管道正常工况下的实际流量为 $17.94\text{m}^3/\text{s}$ ，发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为 30 秒。

（2）截断阀启动后泄漏量 截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在 20 分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后平均泄漏时间以 20 分钟计。

表 7-12 管道天然气泄漏源强计算参数

管线	危险物质	影响途径	管道内径 (mm)	管道长度 (km)	管道温度 (°C)	管道压力 (MPa)	备注
沙达线	H ₂ S	大气	249	5.06	20	7.8	管径 100% 断裂

计算得出管线天然气泄漏事故源强见表 7-13。

表 7-13 管道天然气泄漏源强计算表

管段	危险物质	影响途径	管道压力 /MPa	泄漏高度/m	泄漏孔径/m	释放或 泄漏速 率/kg/s	释放或泄漏 时间/min	最大释放或 泄漏量/t
沙达线	H ₂ S	大气	7.8	0	0.249	0.195	20.5	0.24

7.5.2.2 火灾伴生污染物

输气管道发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易引发爆炸或喷射火。影响预测引用《达州东部经开区麻柳化工园区重庆气矿输气管道迁改项目安全预评价报告》评价预测内容。

7.5.3 风险预测与评价

7.5.3.1 大气风险预测与评价

1、管道泄漏风险预测

(1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2008)附录 G, 天然气泄漏后甲烷气体扩散理查德森数 $Ri = -7.383$, $Ri < 1/6$, 为轻质气体, 因此本次评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。天然气泄漏发生火灾后的 CO 属于轻质气体, 评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟, 可模拟连续排放和瞬时排放, 液体或气体, 地面源或高架源, 点源或面源的指定位置浓度, 下风向最大浓度及其位置等, 可满足本次评价需求。

(2) 预测参数选取

本项目环境风险为二级评价, 需选取最不利气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%。

(3) 大气毒性终点浓度值选取根据导则要求, 大气毒性终点浓度值即本项目环境风险预测评价标准。查导则附录 H 知, 甲烷的毒性终点浓度-1 为 260000mg/m³, 毒性终点浓度-2 为 150000mg/m³, H₂S 毒性终点浓度-1 为 70mg/m³, 毒性终点浓度-2 为 38mg/m³。

(4) 预测结果

①甲烷泄漏预测结果

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道, 多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系, 因此本报告偏保守考虑, 抬升高度以 30m 进行预测评价。设定情景下, 管道发生泄漏事故后, 甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 7-14。

表 7-14 最不利气象条件下甲烷泄漏的预测结果

略

天然气泄漏事故发生后, 甲烷在最不利气象条件下(风速 1.5m/s, 稳定度 F)扩散过程中, 未出现超过大气毒性终点浓度值的情况, 扩散最大落地浓度未超出毒性终点浓度, 假定事故情景排放的甲烷不会对周边大气环境造成危害。

②硫化氢泄漏预测结果

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道, 多数大孔径、高压力管道断裂时天

然气气流的喷射高度可达 60m 以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，抬升高度以 30m 进行预测评价。设定情景下，管道发生泄漏事故后，硫化氢在空气中的扩散影响预测结果见下表。

表 7-15 最不利气象条件下 H₂S 泄漏的预测结果

略

天然气泄漏事故发生后，硫化氢在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，扩散最大落地浓度未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷不会对周边大气环境造成危害。

2、管道泄漏引发的蒸汽云爆炸及喷射火辐射风险预测

以下引用《达州东部经开区麻柳化工园区重庆气矿输气管道迁改项目安全预评价报告》，本工程集输管道输送介质为天然气，选用南京安元有限公司区域定量风险评价（QRA）软件对集输管道可能引发天然气泄漏喷射火辐射强度模拟计算。

（1）工程参数

气象条件：风速：1.5m/s，气温：25℃，大气稳定度：B。

天然气气质组分：甲烷

泄漏孔径：中孔泄漏，大孔泄漏，完全破裂，小孔泄漏。

（2）模拟计算

本工程檀木增压站至檀木脱水站集气管道的管径为 $\phi 108$ ，集输管道设计压力为 8.2MPa，选取设计压力进行模拟。

表 7-16 模拟参数选取结果表

	气象条件 (m/s)	大气 稳定度	泄漏孔径 (mm)	介质	压力 (MPa)	温度 (℃)
檀木增压站 至檀木脱水 站集气管道	1.5	B	中孔泄漏, 大孔泄漏, 完全破裂, 小孔泄漏	甲烷	8.2	25

①天然气泄漏蒸气云爆炸模拟计算结果

集输管道天然气泄漏发生蒸气云爆炸的影响区域见下图。

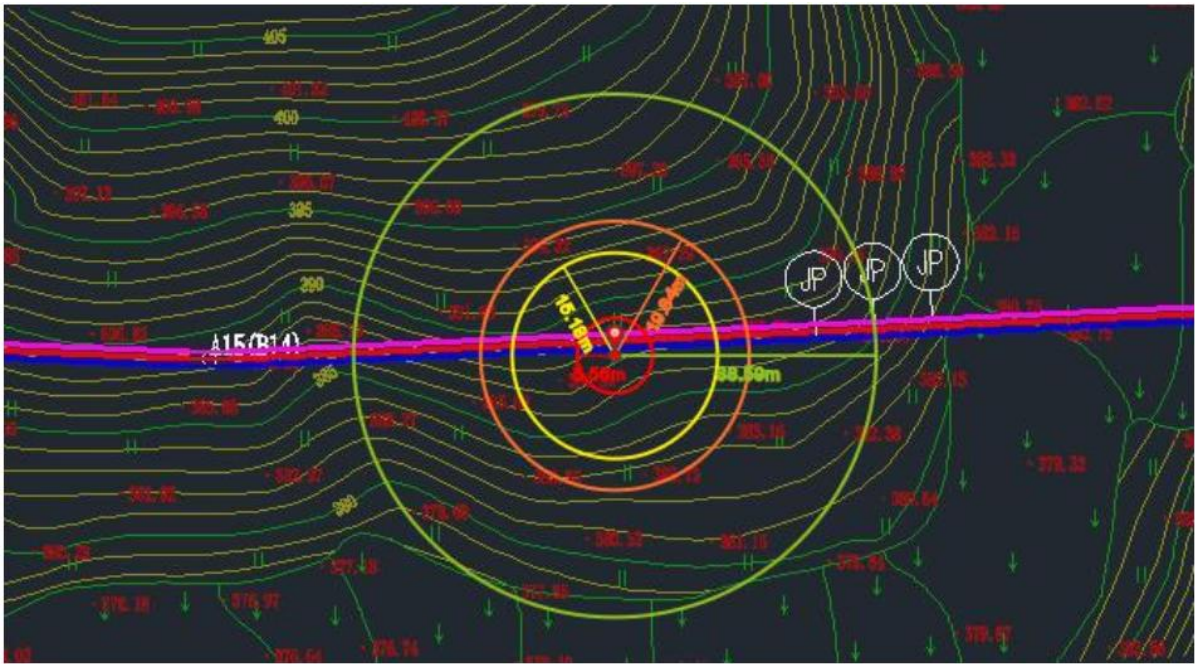


图 5.2-1 蒸气云爆炸最糟案例半径（影响区域）

事故后果分析结果

死亡半径：5.56m

重伤半径：19.84m

轻伤半径：38.59m

②天然气泄漏喷射火辐射强度模拟计算结果

集输管道破裂发生喷射火辐射强度的影响区域见下图。

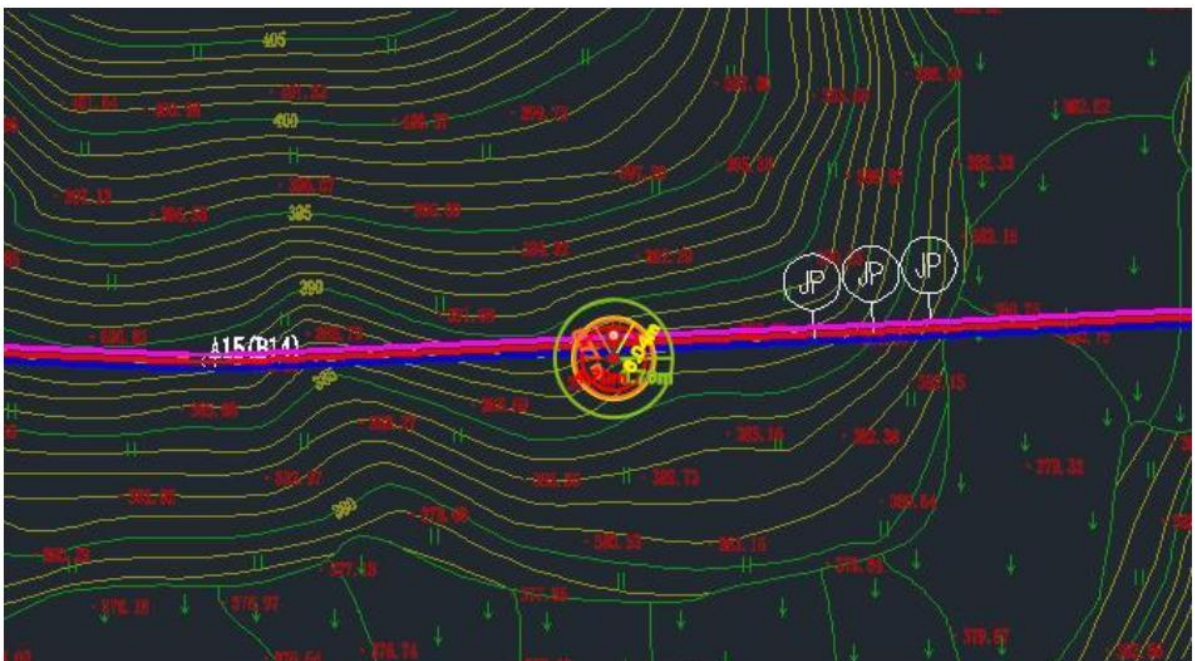


图 5.2-2 喷射火辐射强度半径图

事故后果分析结果

死亡半径：4.7m

重伤半径：5.77m

轻伤半径：8.7m

③模拟计算总结

根据模拟结果，集输管道天然气泄漏发生蒸气云爆炸的死亡半径为 5.56m，重伤半径为 19.84m，轻伤半径为 38.59m。集输管道天然气泄漏发生喷射火的死亡半径为 4.7m，重伤半径为 5.77m，轻伤半径为 8.7m。

因为檀木增压站至檀木脱水站集气管道于金达线、沙达线同沟敷设，所以一旦一条管道发生火灾、爆炸事故，必定会影响到其他两条管道的安全运行，引起多米诺效应。

7.5.3.2 地表水、地下水环境影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-191.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将工程对地表水及地下水的影响降低到最小。

事故状态下产生的消防废水采用就地挖坑，设防渗收集池，禁止排入周边环境水体，集中收集后拉运至污水处理厂进行处置，对周围地表水、地下水环境影响较小。

7.5.3.3 对生态环境的影响

如果发生事故，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。在日常管理中发现隐患及时处理，防患于未然，防止火灾的发生，杜绝破坏林地生态系统的事故发生。

7.5.3.4 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CO₂和H₂O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。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，但该类消防水有毒有害物质含量少，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。项目在天然气泄漏事故发生时，阀室内部

截断阀自动关闭，管道内天然气通过截断阀放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

7.6 环境风险防范措施及应急要求

西南油气田分公司重庆气矿的应急救援领导小组，以应对油气勘探、开发、集输、天然气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故影响程度；并建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。应急救援领导小组负责分公司范围内所有重、特大事故的应急管理，还定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，各专业应急小组立即进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，并会同地方政府开展事故调查等工作。

7.6.1 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

(1) 加强HSE管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

(2) 线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行试压作业等检测，防止管道出现泄漏等情况。

(3) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及阀室安装方面提出严格的技术要求。

(4) 在管道外壁作防腐绝缘层，本项目管道采用三层PE加强级防腐防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

(5) 在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

(6) 建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全与健康防护方面的教育。

(7) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害附近群众的安全，在线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

(8) 项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区, 通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护, 同时还应保持同沿线各单位的联络畅通, 确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

7.6.2 输气管线的相关措施

(1) 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。

(2) 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。

(3) 在管道穿越处设置标志桩和警示牌, 并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育。

(4) 在管道标志桩上设置电话号码, 便于当地居民及时报知情况。

(5) 加强管道应急设施的维护, 确保项目阀室紧急截断装置可在事故状态下实现即时截断, 尽量减缓管道内的介质进入外环境。

(6) 加强管道沿线巡检, 特别是各穿越段的巡检频次。

(7) 为保证管线周围居民的安全, 若出现甲烷、 H_2S 泄漏事故时, 周围的居民应该在避开管道的前提下, 根据建设方设置的指引牌等设施的引导向主导风的上风向等高地处逃生, 或根据当时的风向逆风逃生, 保证其生命健康安全不受影响。

(8) 加强巡检工作, 编制应急预案并按照预案内容进行定期演练; 同时还必须与达州市达川区人民政府、规划部门、环保部门等做好协调工作, 避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

7.6.3 其他风险防范措施及应急要求

(1) 拟建工程所属作业区应建立健全的义务消防组织, 熟悉灭火作战方案, 定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次, 并定期更换。

(2) 对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传, 以保证一旦发生天然气泄漏事故时, 居民作出正确反应。

(3) 管道线沿线人类活动频繁, 管道沿线应标志清晰, 巡线员定期巡线, 发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

(4) 对管道沿线的居民作好宣传, 张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》,

加强居民保护管道安全的知识和意识。

(5) 根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

(6) 在今后的运营过程中，建设方必须保证各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须与达州市达川区人民政府、规划部门、生态环境局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

(7) 建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管道 5m 范围内不得取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物。

(8) 掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与管线周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力，强化事故状态疏散管理措施。

表 7-17 环境风险防范措施一览表

序号	项目	内容及要求
1	管理措施	(1)加强 HSE 管理手册的学习，严格操作程序；加强职工的环保意识和风险防范意识的宣传，制定完善的事故应急预案。
		(2)线路尽量避开了不良工程地质地区。
		(3)优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。
		(4)在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。
		(5)在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。
		(6)建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地地进行安全与健康防护方面的教育。
		(7)为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害站附近群众的安全，在线路工程设计中应采取严格的防爆措施。
		(8)项目评价范围内各居民点处等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。
2	输气管线的相关	(1)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。
		(2)按中华人民共和国石油天然气行业标准(SY/T6423-2014)石油天然气工业钢管无损检测方法，对管道焊缝进行无损探伤，保证焊接质量
		(3)在管道穿越位置设置标志桩，对易遭到破坏的管段设置警告牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育

	措	(4)在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况
		(5)加强管道应急设施的维护，确保项目阀室紧急截断装置可在事故状态下实现即时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境
		(6)加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次

7.6.4 管线泄漏风险防范及应急救援措施

- ①当有泄漏事件发生时，立即启动应急预案，使事故带来的损失降低到最小。
- ②当出现管线刺漏事故时，管线压力、流量波动异常，操作人员应及时在远程控制室关闭自动调节阀，或告知附近巡检人员及时进行手动关闭阀门。
- ③管线阀门关闭后，现场查找泄漏源的位置，组建泄漏应急救援处置技术专家，同时对刺漏现场进行隔离，严禁无关人员进入隔离区，严禁一切烟火。严禁立即进入现场，应等待天然气释放完成后，携带便携式天然气报警器进入刺漏现场。刺漏管线处置技术专家分析周围泄漏源的环境(环境功能区、人口密度等)和区域管线分布情况，确定是否已有泄漏物质进入大气、附近水源等场所。估算管线实际泄漏量及影响范围。
- ④抢修队伍根据应急处置方案现场清理泄漏物，并对刺漏管线进行维修，清理出的泄漏物委托有资质单位进行处置，严禁随意堆放。刺漏管线维修完成后，回填新土。
- ⑤发生泄漏事故后，如现场有受伤人员及中毒人员，应将受伤人员及中毒人员迅速脱离现场，仔细检查病人的病情。在搬运过程中要冷静，注意安全及时请医生就诊，由医生根据烧伤、中毒分级，采取必要的紧急抢救方案。
- ⑥管线刺漏严重时，应按照应急监测要求，对区域地下水、土壤进行监测。

7.6.5 火灾事故风险防范

- (1)火源的管理：严禁火源进入项目沿线，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。
- (2)完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001年版）中的要求。
- (3)火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，选型和安装均要符合规范。

7.6.6 应急预案

针对本项目，主要是输气管道泄漏事故，制定应急预案。本次评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期编制具体、完善的应急预案，应急预案主要内容见下表。

表 7-18 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划区及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.6.6.1 应急计划区

建设单位应根据本工程的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

7.6.6.2 应急组织结构

建设单位应对应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。

对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

7.6.6.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

7.6.6.4 应急响应

(1) 应急响应流程

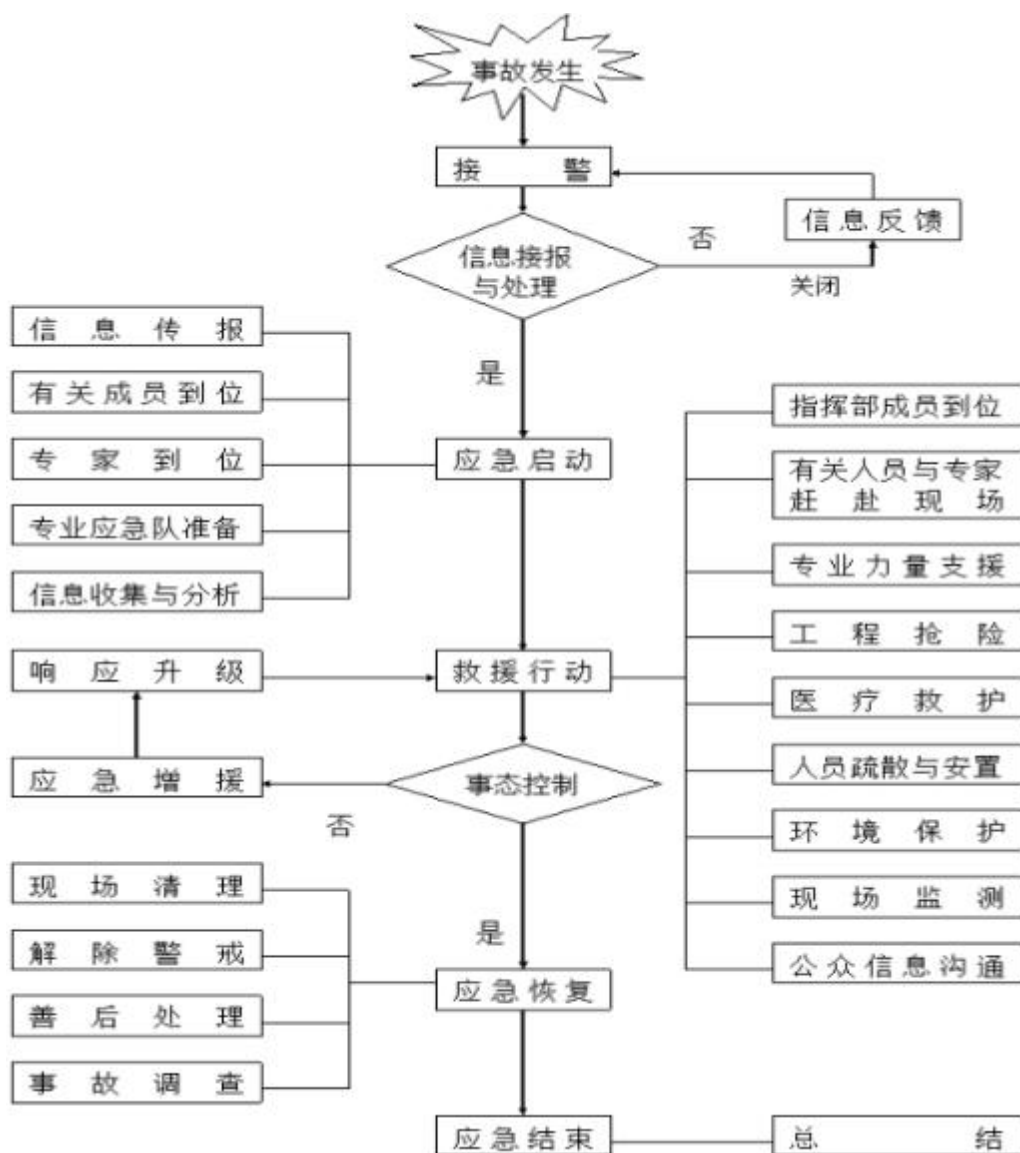
突发事件应急响应流程图见下图。应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应

急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

(2) 通讯联系方式

①报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之。



. 7- 1

应急响应流程图

7.6.6.5 应急处理措施

(1) 应急反应

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交于的任务。

(2) 事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；监护组负责检测事故现场周围天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

(3) 现场检测、监测与人员的防护

监护组负责对现场天然气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩带安全帽、防护镜，必要时应佩带空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；监护组在整个应急抢

修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备”的原则进行；到达安全区域集合地点后，清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

7.6.6.6 应急监测

应急监测的项目：甲烷、硫化氢。

监测地点：出现事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

7.6.6.7 事故后恢复程序

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

7.6.6.8 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。（2）演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。（3）演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方

式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道 200m 内有居民的村庄进行居民疏散演练。（4）总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

7.6.6.9 小结

本项目环境风险主要为天然气泄露事故，其次为甲烷泄漏后遇火发生的燃烧或爆炸事故。由于管道危险单元两端设置了紧急隔离系统，泄漏时间短，且事故发生的概率低，在采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

7.7 环境风险评价结论

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大，主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境，本工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，环境风险可接受。

8 环境保护措施及可行性论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 总体要求

(1) 强化施工阶段的环境管理。在施工期间，为保证环境保护措施得到落实，应建立环境监理制度。

(2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。在林地内施工，更应该注意这一点，要减少人员，少用机械，以最大限度减少对林木的破坏以及对动物的影响。

(3) 施工期间应尽量少占用土地，最大程度维持区域的生态环境现状。

(4) 运营期保证各类环保设施正常运行，确保污染物达标排放。

8.1.2 大气污染防治措施

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取具体措施如下：

(1) 工地场内道路、建筑材料堆放地、工地进出口道路必须硬化；注重车辆的维护保养，严禁使用冒黑烟车辆，采取设置车辆清洗设施及配套的污水、泥浆沉淀池，废水循环使用，不外排；运输车辆冲洗干净后方可驶出，严禁车辆带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；易洒漏物质密闭运输，保证无撒漏、扬散，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；驶出工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐。

(2) 露天堆放养护用水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料或 48 小时内不能清运的建筑垃圾，需设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

(3) 土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量。

(4) 施工过程推广湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施。

(5) 施工期生活就近依托当地社会配套，严禁焚烧垃圾和有害物质。

(6) 施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

(7) 管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

在采取以上污染防治措施后，施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

8.1.3 地表水污染防治措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、管道试压水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及小河穿越时，也可能导致地表水的污染。针对施工期污水，应采取以下污染防治措施：

（1）本工程施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决。工程施工采取分段、分期施工，具有较大分散性，局部的生活污水产生量很小。租用民房的施工队伍产生的生活污水主要依托农户旱厕处理后用作施肥，不外排。

（2）针对施工废水，在产生施工废水的施工场地内设置临时沉淀除渣池，施工废水经沉淀除渣处理后，循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

（3）项目管线试压采用洁净水作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，不会对环境造成影响，试压废水经简单沉淀处理后，视作清净下水就地排放，对地表水环境影响较小。

（4）工程穿越小河段选择在枯水期进行施工，并采用围堰导流的方法分段进行开挖，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废水和生活污水排入河道中，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水；尽量缩短涉水施工工期，减轻对河道和河流水质的影响。

（5）禁止向水体内排放一切污染物；禁止生活污水和生活垃圾直接进入河道；

（6）在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫流区内清洗施工机械、车辆和排放污水；

采取上述措施后，项目施工期对地表水体的环境影响可以降至最低，不会对周边环境造成明显影响。

8.1.4 地下水环境保护措施

施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响较小，主要表现在对包气带的扰动。由于管道施工为分段施工，具有施工时序短的特点，因此整体影响较小。管道施工期地下水环境保护措施详见下表。

表 8-1 管线施工期地下水环境保护措施一览表

序号	措施	影响因素	适宜工程部位
1	(1) 组织施工人员进行地下水水源地保护条例学习，增强地下水环境保护意识。 (2) 施工废水统一收集处理，不外排。 (3) 生活及施工污水严禁就地排放，固体废物严禁随意丢弃。 (4) 加强可能含油设备管理，防止泄漏。 (5) 雨天对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层。 (6) 禁止在周围设置施工机械设备临时修理场点。 (7) 制定地下水污染应急预案。	污水泄漏污染地下水	输水渠道附近管线施工
2	(1) 施工时发现距离管道距离不足 50m 的水源井时，对线路进行微调。 (2) 加强保护目标水质及水位监测工作。	造成井、泉枯竭	一般地段管线施工

8.1.5 饮用保护区内水污染防治措施

1、严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法律法规要求进行建设；

2、项目施工过程中不得在水源保护区内设置施工场地、集中施工营地、机械设备维修点、施工材料堆场等；

3、最大程度控制饮用水源保护区内的水土流失，不得在水源保护区内设置施工临时便道等大临工程；

4、严格按照施工规范进行施工，使用先进的施工机械，并尽量减小机械运行中的漏油污染。防止施工中废机油、柴油等洒落在地面，深入地下。

5、严格控制施工作业带范围，在饮用水保护区内施工时用防雨布对开挖和填筑的未采取防护措施的开挖裸露面、表土剥离临时堆场等进行覆盖；同时在表土堆积地周围用编织袋装土拦挡，在表土临时堆放场周围设置沉淀池等措施，尽量减少雨水对裸露地面及边坡的冲刷；

6、加强水源保护区保护宣传，加强施工现场管理，严格执行环境监理制度，对穿越一碗水集中式饮用水水源保护区段实施严格监理；

7、在施工开始前，编制有效可行的事故应急预案。

8、施工期间加强对水源保护区的监控工作，以备突发事件的发生。

9、待项目完成、渣堆运走后，应及时对在饮用水源保护区中的植被进行植被恢复，选用方式应采用种植树木或播撒草种。

8.1.6 噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，针对

施工噪声，应采取以下污染防治措施：

(1) 施工单位在开工 15 日前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

(2) 场外运输作业尽量安排在白天进行，车辆实行限速、禁鸣。

(3) 在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备；加强施工机械设备的日常维护保养，使机械设备保持最低声级水平；施工期间当机械设备闲置不用时，应及时关停。

(4) 合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点。

(5) 加强施工区内动力机械设备管理，将可在固定地点施工的机械设置在临时建筑房内作业，使较强声源尽可能远离居民。

(6) 合理安排施工时间，作业安排在白天进行，尽量杜绝夜间施工，严格控制夜间施工时间，最大限度地避免施工对环境的不利影响，确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，必须在连续施工 3 日前向当地环保管理部门办理夜间施工手续，待其同意批准后，由施工单位认真实施降噪措施，并将环保部门审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处，同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示，作好宣传解释工作，尽量取得公众的谅解，并接受公众和环保执法人员的监督。建设单位和施工单位应加强沟通，避免噪声污染纠纷。

(7) 加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工；同时加快施工进度，尽量缩短工期。

采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响可降至最低。

8.1.7 固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物，采取以下处置措施：

(1) 项目施工期应合理安排施工工期，按水土保持方案要求，对开挖的土方及时进行回填，减少土方的临时堆存时间；土方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集，及时回收或交由环卫部门统一处置，避免乱堆乱放，影响景观环境。

(3) 及时清扫施工道路积尘和散落的弃渣，维护沿线村落环境卫生。

(4) 生活垃圾依托沿线社会设施，定期清运交由当地环卫部门处理。

(5) 严格控制施工作业带范围，减少对表土和道路的破坏；坚持“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则，取土前先剥离表土，将表土就近集中堆放，用于管沟表土的恢复和植被再造。

(6) 大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

(7) 施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料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，剩余废料依托当地环卫部门清运。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

8.2 生态环境防护与恢复措施

8.2.1 生态影响与保护原则

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）标准的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

1) 自然资源损失的补偿原则

该项目不会占用较大面积的森林资源，但是评价区内自然资源仍会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，而这些自然资源属于景观组分中的环境资源部分。

2) 区域自然体系中受损区域恢复原则。

项目实施要形成临时占地，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，尤其是物种移动的功能，因此应进行生态学设计，尽力减少这种功能损失。

3) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则。

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

8.2.2 生态环境保护措施

8.2.2.1 陆生植物保护措施

1、施工期陆生植物保护措施

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，应根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

①植被影响的避免

工程尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度的降低对植被不可逆影响。

②植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响染取的消减措施主要有：

A.尽量减少临时用地的占用

堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，严格控制施工作业带；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少因征用土地而对植被和土地造成的影响或破坏。

B.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。本项目输气管道建设均为临时占地，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

③植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。

④植被的恢复

A.恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种染，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树种、草种等；绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

B.施工期要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

C.植物种类选择

a.植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；

选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系不发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；

选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；

树种选择应与当地林产业发展，经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

b.主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的杉木等；竹林树种选择周边常见的如慈竹等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有悬钩子、盐肤木、黄荆、马桑等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如高羊茅草丛等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

2、 营运期陆生植物保护措施

工程进入营运期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对厂区植被的滥伐，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

3、对保护植物、古树名木保护措施

按照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，本项目工程建设影响区域无重点保护野生植物和古树名木，工程区域内的特有植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行优化工程布置或设计、就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

4、其他保护措施建议

建议项目成立环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。

在施工时如果发现有国家保护植物及名木古树，需要及时进行挂牌保护，如果在

占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。

8.2.2.2 陆生动物保护措施

1、施工期陆生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

工程建设不可避免的会对动物的活动、生存带来一定的影响，为了有效的降低工程建设对动物的影响，需要采取如下措施：

（1）加强对施工人员和各类辅助人员的宣传教育工作，特别是有关法律、法规、野生动植物的简易识别及保护方法，树立“爱护野生动物，就是爱护人类自己”的意识。行业主管部门和环境保护部门应制定相应规定，贯彻落实好保护生态环境和野生动物的各项要求。

（2）引入环境监理机制，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员承担，在野生动物保护方面的监理内容包括：监督施工人员的行为，并对其进行野生动物保护的宣传教育；防止捕猎和乱砍滥伐，加强动植物检疫和环境监测；监督施工过程中的生态保护措施和行为。

（3）合理安排工期，施工期注意防噪减噪，降低人为干扰因素。由于许多大中型兽类喜欢在傍晚或清晨活动，因此，在施工期，应避免早、晚放炮施工。

（4）施工期间对施工人员的行为进行约束；施工人员不得偷猎、伤害野生动物；若发现有珍稀野生动物因意外需救助时，应第一时间通知相应的野生动物管理机构。

（5）加强对现有植被的保护，避免造成大的新增水土流失区，使周边水域环境的水质变差，影响野生动物的生活；

（6）防止油污及垃圾对环境的污染，造成水质及陆地环境的质量改变，对部分陆地生活物种造成影响。

2、营运期陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；临时占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

3、对重要野生动物的保护

对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对珍稀保护动物的识别，严禁施

工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

8.2.2.3 景观生态保护措施

为保护工程沿线的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

- 1) 项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；
- 2) 对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开游客的视觉范围；
- 3) 工程施工结束后，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调；
- 4) 建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工便道修建对植被的破坏

8.2.2.4 土地资源保护措施

工程用地应在满足工程正常施工与运行的前提下，以不占或尽量少占土地为原则，严格按照设计施工要求进行施工，节约用地。

减少工程对土地资源及植被的影响。工程建设如果有临时占用新增，应在工程完工后立即启动恢复为当地原有植被类型的工作，最终完成所有裸露地表的植被恢复。

如工程建设中使用强酸、强碱或有毒有害物质，应作好与地表的隔离工作，以免损害土壤。

高陡边坡开挖等工程施工时，应作好保护措施，及时喷锚固定，减少崩塌、滑坡等次生灾害对相邻区域土地资源的影响。

工程完工后，施工临时设施应全面拆除，同时对施工场地、临时建筑物、硬化地表及废弃杂物等及时清理，在平整、覆土并基本达到占用前水平的情况下选取乡土植物进行恢复，原占用的耕地一定需要恢复为耕地。

8.2.3 水生生态主要保护措施

根据现场调查和业内分析，重庆气矿输气管道迁改项目运行会对明月江及其支流等水域环境和渔业资源会造成一定的影响。营运期主要为排放废水。根据《中华人民共和国渔业法》等法律相关规定，建设单位应采取必要的保护措施，将工程建设对水域和鱼类资源的影响降到最低。针对本工程的建设特点，提出以下施工期针对性保护措施和运行期保护措施。

8.2.3.1 加强管理与监督

施工期间，在明月江水域沿岸设立水生生态保护标示牌，开展渔业法律法规的宣传教育活动，给施工工人及周围居民普及相关知识。

加强河岸附近开挖过程中集污池建设的监督，保证施工期污水集中收集而减少对建设河段水质的影响。

结合水务局提出的“河长公示制度”，各地在河道两岸醒目位置竖立“河长”公示牌，写明河道名称、河道长度、“河长”姓名职务、联系部门、管治保目标任务、举报电话等信息，并及时更新，以随时接受群众举报、投诉、监督。

8.2.3.2 水污染防治措施

同时，加强营地和施工场所的清洁和维护工作，防止垃圾和污染物进入水体，保护水生态环境。

在工程监管方面，要加强管理和监督，确保施工符合环保要求，防止发生污染事件。对于可能产生污染的环节，要加强监测和预警，及时发现并解决问题。

此外，对于不可避免的油污和废水，要采取有效的处理措施，减少对水生态的破坏。可以使用固态吸油材料吸收油污，避免油污废水产生量过多。同时，对于生活废水，要集中收集处理后用作农肥使用，减少对周边环境的影响。

在运营期，项目已经停止施工，对水体的影响也随之停止。但是，仍然需要加强管理和维护工作，确保运营符合环保要求，保护水生态环境。

综上所述，开展水环境保护教育、加强施工管理和工程监管工作、采取有效的处理措施、加强管理和维护工作是保护水生态环境的重要措施。只有这样才能够实现水生态环境的可持续发展。

8.2.3.3 固废污染防治措施

将固体废弃物运到规划的远离水域的渣场集中堆放，防止其进入水体。存放地点必须与生态环境局、水利局等有关部门协商选址。运送存放过程必须有环保人员监督，不允许随意丢弃基渣，最大限度地减少基渣对河流水质及防洪的不利影响。

在明月江河段附近生产生活区设置垃圾收集站和垃圾桶，收集的生活垃圾运至环卫部门集中处理。

各施工承包商应该安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。建筑弃渣可用于回填，不产生污染。

8.3.3.4 噪声污染防治措施

施工期，合理安排施工生产生活区，施工生产生活区应尽量布置在远离河道；合理安排作业时间，尽可能避免晨昏、夜间施工。

运营期，管道铺设已完成，需要做好相应的维护和管理，以保障工程的安全和稳定。在这个阶段，应该注重以下几点：

1.做好河道管理：在运营期间，应加强对河道的监管和管理，确保河道畅通无阻，避免因河道淤积、水流不畅等问题影响工程的安全和稳定。

2.维护设施设备：对于工程中的各种设施设备，应定期进行检查和维护，确保其正常运转和使用寿命。如果发现设施设备存在故障或安全隐患，应及时进行维修或更换。

8.2.4 生态入侵和生态风险的防范和管理措施

施工及运营期，外来人员、车辆和材料的大量使用，使外来物种入侵的几率大为增加，可能会对当地自然生态系统产生危害。所以，自基建开始，就应防止外来物种进入。

(1)通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在基建期随着各种施工和交通工具传入。

(2)在施工结束后的施工迹地恢复中，必须使用本地植物物种进行绿化恢复，严禁使用外来种。

(3)使用材料要加强检疫，防止有害生物随材料带入。

(4)最重要的是，在日常巡护管理工作中加强监管，发现外来物种立即上报相关部门处理。

(5)对已出现的入侵物种要及时清除，防止扩散。

8.2.5 生态系统保护措施

森林生态系统、灌草地生态系统保护措施：充分利用项目区现有林业道路施工，项目区的特殊保护或树需要可布置在移栽前施工人员；严格控制林业项目区土地面积的建设，减少森林砍伐森林等。施工完成后及时对临时占地进行植被恢复处理。

农业生态系统的保护措施：主要是合理占用耕地，施工期结束后可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)执行，土地复垦应达到土厚度为

自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

8.2.6 水土保持措施

本项目工程线路在评价区内较短，并在一定宽度范围内呈带状分布。穿越沟渠、道路，施工方式多样；工程开挖、回填土石方量不大，临时堆放渣土量较少，工程水土流失主要集中在施工期间。必须采取有效的预防措施，控制工程水土流失。

8.2.6.1 施工期

（1）进一步优化主体工程设计

进一步优化主体工程设计，减少土石方开挖量，尽量做到土石方挖填平衡，禁止弃土石渣乱堆乱放；尽量控制不同地形条件下管道作业带宽度，减少对植被、耕地、沟渠等水土保持设施的损坏；避让国家水土保持项目工程等。

（2）规范施工

①施工时应严格控制作业带宽度，尽量减少影响区范围。在低山高丘区对不可避免的塌方区、滑坡区进行预先治理。

②优化工程施工工艺，特别是高边坡管道敷设，施工过程中破土开挖后及时安排后序工作，同时采取挡渣和排水措施。

③合理设计施工时序，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，尽量避开雨季和汛期进行土建施工；在有条件的地段可以采用先组焊、试压后挖沟、回填的施工形式，尽可能地减少管沟的晾槽以及临时土方堆放时间，这是减少水土流失的关键性前提。

④土石方开挖前，应先将表层耕作熟土集中堆放，施工完毕后，均匀地平铺在地表，保证农业耕作持续进行；施工结束后及时恢复农田原有的排灌水渠，并及时进行复耕。

（3）新增水土流失治理措施

项目工程新增水土流失治理措施由临时措施、工程措施、植物措施等 3 部分构成：

地面坡度在 15°-25°地段开挖管沟时，因为地形坡度的起伏，堆置的临时挖方容易散落塌陷，造成管沟开挖过程中的水土流失。采取必要的临时措施对管沟开挖临时堆渣进行防护，其具体做法为：为防止开挖堆放的松散土石方流失，将堆渣边坡夯实，在堆体坡脚采用填土草袋进行临时围护。

要求管沟开挖土石方分层开挖，堆放于管沟一侧，表层土堆放在下，深层土石堆放在上。回填时也要分层回填，先回填深层土，后回填表层土，使表层熟土在上，保证农业耕作的持续进行。

管道工程在地面坡度大于 25°地段开挖管沟时，由于此类地形已无法在管沟开挖面堆放临时挖方，且主体工程考虑采用的措施为浆砌条石连续覆盖护管或者浆砌块石护坡的措施，因此，对于开挖后无法回填的土石方采用坡脚整治的措施进行拦挡装填利用。在坡地的基脚处，根据实地情况，采用浆砌块石砌筑挡土墙，并对准备堆砌的土地进行表土剥离，将开挖产生的不可回填土石方，收集装填于挡土墙内，工程结束后在挡土墙与坡脚之间形成一块台面，将剥离的表土覆盖在上，可种植经济林草或恢复耕种，后侧布设坡面排水系统。埂通常与挡渣墙相结合，可在上种植构树，以增加稳定性。爬坡管道工程的挡渣墙应结合主体管道工程的支墩进行建设。

8.2.6.2 运营期

根据占地类型及土层厚度以及后期耕作用土所需，确定表土剥离厚度为 15-30 cm，管道敷设完毕后，覆土、填平，并恢复原地表类型，恢复耕地或种植林草。对原荒草坡地采用灌草结合的方式尽快恢复植被，对灌丛地，采用乔、灌、草混交的方式恢复林地。

8.2.7 其他保护措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：

(1) 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(2) 在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

8.2.8 生态风险减缓措施

8.2.8.1 加强对项目人员的自然教育与监管措施

工程施工或多或少会对评价内自然生物造成一定影响，因此，在施工前，需对项目工作人员及施工员进行宣传教育，制定相应的监管措施保障区域内生物资源得到有效保护。

建立环保工作各级岗位责任制，明确职责，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。同时建立定期检查制度，对施工环保和水土保持工作进行检查，发现问题及时查处，及时整改，对蓄意破坏环境，采伐林木资源，猎捕野生动物的行为进行相应的惩戒，情节严重的报相关管理机构进行处置。

8.2.8.2 坚持环境保护工作与设计、施工统筹规划，同步运作

合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠，施工后及时平整清理、恢复植物，完善排水系统、清除垃圾。

精心保护地表植被，对施工限界内的植物、草皮、树木等做到尽力维护，尽可能将铲除的草皮养护好用于地表防护。同时对施工废弃物和生活垃圾集中运至指定垃圾处理场进行处理，严防逸散对动植物造成损害。

同时，为了减少施工对动植物资源、景观资源和生态系统的威胁，施工材料应该选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，确保工程建设质量。

8.2.8.3 加强空气及声环境质量的保护力度

在运输水泥等易飞扬物料时用蓬布覆盖严密。配备专用洒水车，对施工现场和运输道路经常进行洒水湿润，减少扬尘。加强对噪声限制的保护措施，机械车辆途经施工生活营地或邻近居民区时减速慢行，不鸣喇叭。合理安排施工作业时间，尽量降低夜间车辆出入频率。

8.2.8.4 加强火灾风险控制

严格控制野外用火、施工生产和生活用火。结合工程施工规划，做好施工人员吸烟和其他生活和生产用火的火源管理，对施工人员抽烟行为进行规范，烟头必须进行浇灭或填埋处理。

加强防火宣传教育，建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度。同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期内施工区附近区域的森林资源火情安全。

8.2.8.5 防止外来物种入侵事件发生

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带来饲养或种植。加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在其周边地区开展外来物种的野外放生活动。禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

8.3 运营期污染防治措施

8.3.1 大气污染防治措施

工程正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过阀室或站场放空火炬点火装置燃烧后高空排放。本项目不涉及阀室或站场，放空区依托现有阀室或站场，远离周边农户，对周边环境的影响小。

如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，放空废气通过周边站场或阀室放空管排放，不在本项目范围内。

采取措施后，本项目运营期对环境空气影响较小。

8.3.2 地表水污染防治措施

项目运营期无废水排放。

8.3.3 地下水污染防治措施

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为含硫天然气，主要成分为甲烷、硫化氢，运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护。项目运营期无废水产生。工程不涉及末站建设，不涉及收球装置清管废渣。项目场地按照“一般防渗”等级进行防渗处理。

因此，采取以上措施后，工程对地下水环境影响较小。

8.3.4 噪声污染防治措施

拟建工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。输送介质在节流部位产生一定噪音，对气流因流态和流速的改变而产生的噪声采取严格控制气流速度，同时加强操作管理，保证平稳输气，以降低气流噪声。本项目不包括站场、阀室，无放空噪声产生。

8.3.5 固体废弃物处置措施

工程不涉及末站建设，不涉及收球装置清管废渣，阀站无人值守，不产生固体废物，不会对周边环境造成不利影响。

8.4 环保措施及投资估算

拟建工程总投资为 8544.26 万元，环保投资 79 万元，占工程总投资的 0.9%。环保设施及投资估算一览表见下表。

表 7.4-1 污染治理和生态保护措施汇总及投资估算表

环境要素	时段	污染源	环保措施	环保投资(万元)
废水	施工期	生活污水	依托当地的生活污水处理设施处理。	5
		试压废水	简易沉淀过滤后用于农（林）灌或洒水降尘。	5
废气	施工期	施工扬尘	加强管理，洒水抑尘等。	8
		机具尾气	选用先进设备，加强设备保养维护。	计入主体
		焊接烟尘	使用优质环保焊条。	计入主体
	运营期	清管、超压废气	依托周边站场、阀室放空立管排放。	/
噪声	施工期	施工机械	选择低噪声设备；合理安排施工时间、避免夜间施工；施工场地合理布置施工机械和设备。	8
固废	施工期	生活垃圾	依托现有设施收集，定期清运。	3
		施工废料	可回收施工废料可由施工单位回收或外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。	5
生态	施工期	水土流失	表土堆存和复垦、临时占地的生态恢复等	20
		林地补偿费。		10
		农业损失补偿。		10
风险			设置标识标牌、编制环境风险应急预案等。	5
合计				79

9 环境影响的经济损益分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

9.1 社会效益

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

本工程建设目对于促进当地经济发展、提高人民生活质量，具有重要的社会意义。另外，天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。拟建项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

9.2 经济效益

本工程建设解决区域用气需求，根据建设单位提供资料，项目资本金财务内部收益率较好。因此，本项目具有较好的经济效益。

9.3 环境损益

9.3.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污染保护环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的设施费用为主。

根据前面章节论述可知，本项目重点考虑了生态恢复和污染防治工作，采取必要的工程和管理措施和手段来保证环境保护目标的实现。项目环保投资估算金额为79万元，占项目总投资的0.9%。

9.3.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的污染物大大低于煤和原油的排放量。

本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。

(3) 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

9.3.3 环境损失分析

本工程在建设过程中，线路工程施工需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

综上所述，本工程实施后，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

9.4 碳排放分析

(1) 项目实施的二氧化碳减排效应

碳达峰、碳中和已经成为全球广泛共识，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。清洁能源天然气在能源系统的低碳转型中，发挥着两项潜在重要作用：一是在经济快速增长的发展中国家，由于可再生及其他非化石能源的增速不足以替代煤炭需求，天然气的利用可以减少对煤炭的使用；二是天然气结合CCUS（碳捕捉、利用与封存）技术，实现零碳或近零碳发电。本项目天然气输气管道工程实施后，实现 $12 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 的天然气输送能力，换算成标煤约为159.6万t/a，从燃烧产生二氧化碳排放因子角度考虑，每年可减少175.2万t/a二氧化碳排放。

(2) 项目实施过程温室气体排放控制

为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，在运营期间非正常工况的废气将进入放空系统燃烧后排放，最大程度降低运营过程中甲烷气体的排放，大大减少甲烷所带来的温室效应。

9.5 小结

由此可见，本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，符合社会经济与环境协调发展的原则。

10 环境管理和环境监测计划

10.1 HSE 管理体系

10.1.1 本项目 HSE 管理体系

本工程建设管理机构为重庆气矿开州作业区，负责管道运行调度、管道日常管理。结合本项目实际，建设单位严格执行中国石油天然气集团公司《健康、安全与环境管理体系第1部分：规范》（Q/SY 1002.1-2007）、《健康、安全与环境管理体系第2部分：实施指南》（Q/SY 1002.2-2008）、《健康、安全与环境初始状态评审指南》（Q/SY 1215-2009）等规范要求，建立HSE管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、HSE培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运行期间，所有雇用的承包商都应该采用HSE管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受本项目HSE管理体系，参与无事故无伤害HSE和优良作业OE的定期培训，达到相应的审计要求。

10.1.2 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的HSE管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行HSE全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的HSE管理体制，并加强HSE宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的HSE审计。

（1）承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，应与承包商签订《HSE管理合同》，明确建设单位与承包商的HSE管理权利、责任和义务。

（2）建立有效的HSE管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业HSE的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施HSE管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

①根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如

在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

- ②运营期的环保设施运转管理和节水措施。
- ③管线巡查和植被恢复情况监控。
- ④监督实施相应作业生产活动的环境监测。
- ⑤实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。
- ⑥制定事故应急处理预案，实施应急预案演练。
- ⑦实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

（3）建立完善的环保工作计划

根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕、地力恢复，野生动植物的保护，水土保持等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

（4）严格执行环境监督和审查制度

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

监督施工作业进程和施工作业合同中环保措施的落实。监督内容主要包括：管道施工作业带、施工便道采取的水土保持措施和生态保护措施等。

营运期对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施效果等进行全过程监督。

10.2 环境管理

10.2.1 施工期环境管理

管道工程对环境的影响主要为施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工对环境的影响，工程施工期环境管理由重庆气矿开州作业区统一负责。

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。

②组织制定公司环境保护的规章制度和标准，并检查和督促执行。

③评选环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工方的素质和管理水平有很大关系。为此，环保措施和环境管理应参与招标投标工作，在承包方选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要综合考虑施工承包方和HSE表现，应优先HSE管理水平高、业绩好的单位。

④对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的重要内容之一，要求承包方按照HSE体系要求，建立相应的管理机构，明确人员、职责等，要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报，认可后方可开工。

⑤根据管线不同地段的环境保护目标，负责制定或审核各段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感点，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急措施和预案。

⑥监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线各区县环保、水利、国土等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

⑦审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

⑧监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

⑨组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

10.2.2 施工期环境监理监测计划

1) 监理监测目的

项目施工期的环境监理目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议的落实，把管道工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

施工期期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。

环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况。

2) 施工期项目环境监测计划

噪声监测：重点工程及敏感地段建筑施工场界，监测频率为每季度一次。

空气监测：重要施工工点附近敏感点，监测频率为每季度一次。

地表水监测：穿越河沟、水塘等等，监测频率为每季度一次。

生态监测：穿越河沟、林地区域，监测频率每年一次。

10.2.3 运营期环境管理

(1) 落实管理制度

除加强环保设备管理外，尚需狠抓制度落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高部门对环境保护的责任感。

管道运行期，环境管理除做好监督工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸等重大事故的预防和处理上。环境污染事故不同于一般化学品环境污染，无固定排放方式和地点，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急预案以及生态补偿措施。

10.3 环境信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令 第24号），企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

（一）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（二）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（三）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

(五) 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

(六) 生态环境违法信息；

(七) 本年度临时环境信息依法披露情况；

(八) 法律法规规定的其他环境信息。

10.4 生态环境监测计划

10.4.1 环境监测计划

根据本工程运行期的环境污染特点，运营期不排污，无需监测。

10.4.2 生态监测方案

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，可根据情况开展常规生态监测。因此，为了实时掌握本项目建设和运营对沿线生态环境的影响，项目业主应联合地方环保部门或其他专业监测机构制定并实施针对工程所在区域的生态监测。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）9.3.3 章节：“施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况；营运期重点监测对生态保护目标的实际影响，生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。有条件或有必要的，可开展生物多样性监测。”本次监测计划制定充分考虑了评价区生物多样性现状、干扰特征及监测的必要性，同时在充分考虑重要生态保护目标的分布点位后，确定了动物监测样线、植物植被监测样方。

(1) 施工期应侧重于根据重要动植物物种受影响情况设置样线和样方，掌握项目施工过程中对环境保护目标产生的实际干扰情况，并根据监测结果制定相应的保护管理措施，优化项目施工方案。

(2) 营运期应重点监测植被恢复等保护措施的效果并针对存在的问题提出改进措施。

可见生态监测是一个不同时期有所侧重并动态调整的过程。项目业主应联合环保部门积极组织监测工作，在项目各个时期完成监测任务，及时分析数据形成监测报告，根据监测报告进一步调整监管措施，调整管理力度或指导施工。

表 10-1 生态监测的内容、目的、指标、频次

监测内容	方法	目的	指标	频次
植被类型和植物多样性	沿输气管道布设样线	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量，群落结构多样性	施工期 2 次，运营期 2 次
两栖爬行类	沿输气管道布设样线	了解项目建设前中后期输气线路周边两栖爬行类种类、数量的变化	两栖爬行类数量、种类及多样性	施工期 2 次，运营期 2 次
鸟类和兽类	沿输气管道布设样线	了解项目建设前中后期输气线路周边鸟类兽类种类、数量的变化	鸟类和兽类种、数量及多样性	施工期 2 次，运营期 2 次

监测计划在后续具体实施过程中，专业第三方机构可根据实际情况适当调整，进一步根据动物的生存环境科学选择调查样线与样方；调查开始前要对参与人员进行技术培训，统一调查标准；每年的监测尽量选在同一时段，用以反映不同年份的数据差异。

两栖动物调查应沿着溪流、水坑、洼地进行，干旱的陆地和河流两边也可能有两栖类存在，但可能数量较少。记录发现的动物名称、数量等信息，调查季节应为出蛰后的 1~5 个月内，调查时间为晚上。爬行类宜在样线中仔细搜索并记录发现的动物名称、数量、影像等信息。鸟类和兽类调查单侧宽度为 25m；调查时根据山形走势可做适当调整。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1~2km。发现兽类动物实体或其痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量及距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息。

10.5 总量控制

工程投产后，正常运行时无废水排放，天然气处于密闭输送状态，无废气外排。因此，本次评价建议不设总量控制指标。

10.6 项目“三同时”验收

本项目管道工程“三同时”验收内容见下表。

表 10-2 环保“三同时”一览表

时段	项目	内容
期施	管沟开挖现场	1) 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 2) 施工机械作业是否超越了作业带宽度； 3) 管沟回填后多余的土方处置是否合理。

	穿跨越河段	1) 穿越河段的水工保护，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； 2) 施工机械的废油、作业废水等是否流入河床。			
	其他	1) 施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施； 2) 施工季节是否合适； 3) 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无采摘花果等行为。			
	环境监测、监理	施工期实施环境监测、监理，对报告书提出的施工期环保措施进行落实			
运营期	要素	环 保 措 施项目	单位	数量	具体内容
	环境 风险				
		管道防腐	——	——	对管道进行防腐处理
		阴极保护站	处	6	—
		混凝土套管	次	35	水泥乡村道路穿越
		混凝土稳管	次	5	穿越小河
		盖板涵保护	——	——	穿越达开快速及国道加盖板涵保护
	应急设施	——	——	配备通信和抢维修设备	

10.7 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订），以及关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评【2017】4 号）的相关要求，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

11 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 项目概况

为保障西南油气田分公司重庆气矿开州采输气作业区管辖的位于达州东部经开区麻柳智造城园区规划范围内的集气管道安全平稳运行，支持达州东部经开区麻柳智造城园区的顺利建设，支持达州地方经济的发展，消除管道与达州东部经开区麻柳智造城园区规划、规划水厂的交叉及占压可能给管道自身带来的安全隐患，四川达州东部经济开发区房屋征收中心拟投资 8544.26 万元，进行重庆气矿输气管道迁改项目的建设，工程不涉及站场、阀室，一共包括 5 条集气管线及 1 条燃料气管线。具体如下：

1、金达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 6.9MPa，管线长度约 5.06km。

2、沙达线迁改管道采用 $D273 \times 12$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 7.8MPa，管线长度约 5.06km。

3、五探 1 井至檀木脱水站采气管线采用 $D88.9 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 5.11km。

4、五探 1 井至檀木脱水站燃料气管线采用 $D60.3 \times 5$ ，材质为 L245N 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 2.5MPa，管线长度约 5.11km。

5、七里 28 井至檀木增压站集气管道采用 $D159 \times 10$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.0MPa，管线长度约 0.845km。

6、檀木增压站至檀木脱水站集气管道采用 $D108 \times 8$ ，材质为 L245NS 无缝钢管，三层 PE 加强级防腐。管道设计压力 8.2MPa，管线长度约 4.7km。

11.1.2 产业政策及规划符合性分析

项目为天然气输送工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的有关规定，项目属于第一类“鼓励类”：第七条“石油类、天然气”第三款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

项目已于 2023 年 6 月 5 日取得《四川达州东部经济开发区产业发展局关于重庆气矿输气管道迁改项目可行性研究报告的批复》（达经开固审[2023]67 号）。

综上，项目符合国家现行产业政策、符合区域规划。

11.1.3 选址选线合理性分析

项目位于达州市麻柳镇，本项目仅涉及管线工程，管线占用临时占地，项目影响区不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及生态保护红线。本项目沿线农村地区不涉及城镇和乡镇规划范围，项目为管线迁改项目，将位于麻柳工业园规划范围内的管线迁出园区外，并预留安全距离，并结合地形走向及施工技术可实现性确定了迁改管线。项目的建设和选线取得达州市自然资源和规划局东部经开区分局的同意，项目取得了土地利用规划审查图及建设项目用地预审与选址意见书（达东用字第 5117152023060601 号）。同意项目预审及选址建设。

项目建成后，大气环境、声环境、水环境、固体废物污染影响小，环境风险可控，对周边影响可以接受。

因此，拟建工程管线路由走向合理。

11.1.4 区域环境质量现状

项目区域地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，噪声现状监测显示区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类及4a类标准，地下水现状监测显示区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，项目区域大气环境质量较好，所在区域环境质量现状良好。

11.1.5 自然环境概况及环境敏感目标调查

项目评价范围不涉及森林公园、风景名胜区、自然保护区等重要环境保护敏感目标。管道穿越永久基本农田、公益林，途经区域主要为农村地区，未发现珍稀动植物、古树名木分布，管线周边500m范围内无集中居民区、学校、医院等敏感点分布。

建设项目沿线无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，沿线零散分布少量民井为分散式地下水水源地。拟建项目周边分布的永久基本农田、公益林为生态环境保护目标，施工期临时占地涉及基本农田用地、公益林，应采取措施加以重点保护。

11.1.6 施工期环境保护措施及评价结论

（1）生态环境

拟建工程的生态影响主要集中在管沟开挖、管道敷设、穿越以及施工便道建设对地表植被、土壤结构改变的农业生态环境和土石方工程产生的水土流失。要求做好土地和青苗破坏赔偿工作，以及搬迁、拆迁补偿安置工作。施工前及时提前通知沿途

地块农户，文明施工，尽最大可能减少农户青苗损失；施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工管理；被破坏植被区应及时恢复原有地貌；管沟开挖时，将表层含有植物根系的表层土壤剥离放置一侧，等输气管埋好后，再用挖出的土壤进行回填，土石方回填不仅遵循设计规范要求，而且遵循“下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下”的原则；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。对于耕地，施工结束后，建设单位加强对施工单位的监管，做好管线沿途土地复垦工作，注重恢复原貌工作的施工质量，尤其是田坎培土和田地肥质，尽最大努力保障农户的后续生产力。随着工程的结束，生态保护和恢复措施的进行，生态环境的影响也将随之消失和结束，生态环境仍保持原有生态功能，本工程实施对生态环境的影响可接受。

（2）环境空气

施工期产生扬尘的作业主要为管沟开挖及土方堆放。项目工程量小，工期短，施工期产生的扬尘量较小，通过采取洒水降尘等措施后，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，对大气环境的影响较小。施工期运输车辆、机械设备等，会产生少量的柴油燃烧废气，废气量较小，且施工现场均位于野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，对局部地区周围环境影响较小。

（3）地表水环境

项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

由于项目管线试压采用洁净水(自来水) 作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水，就地排放，对地表水环境影响较小。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

（4）地下水环境

管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，管线施工对地下水的影响很小。

（5）声环境

工程管沟主要采用人工开挖施工方式，管线入沟、回填均采用人力施工作业，施工均为白天作业，并随施工位置变化移动，电焊机、发电机和运输车辆等施工造成噪声环境影响，施工期较短，施工机械使用较少，施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，声环境影响可接受。

（6）固体废物

施工人员主要为当地民众，食宿均依托周边农户，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工过程中产生的废包装材料部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照HSE管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。项目所产生的挖方均用于填方及道路铺设，无弃方产生。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

11.1.7 运营期环境影响及防治措施

（1）环境空气

运营期天然气处于完全密闭系统内，正常工况无废气产生和排放。在事故或检修放空期间会产生放空废气，本项目天然气为含硫的天然气，放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

（2）地表水环境

项目运营期无废水排放，不会对当地地表水环境造成影响。

（3）地下水环境

运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，地下水影响甚微，可接受。

（4）声环境

管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。

11.1.8 生态环境影响评价结论

根据调查与资料分析，评价区域共有维管束植物 101 科 242 属 334 种：其中蕨类植物共有 11 科 13 属 20 种，占总科数的 10.89%，总属数的 5.37%，总种数的 5.99%；裸子植物 4 科 4 属 4 种，占评价区域总科数的 3.96%，总属数的 1.65%，总种数的 1.20%；被子植物物种数最多，共有 86 科 225 属 310 种，占评价区域总科数的 85.15%，总属数的 92.98%，总种数的 92.81%。按照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，评价区无珍稀保护野生植物分布。调查发现，

评价区域范围内未发现有古树名木分布。

根据现场调查、访问和查阅相关资料《中国观鸟记录中心》、《四川省级保护动物名录》，本项目调查范围内野生动物分布有 17 目 37 科 70 种，其中，两栖动物 1 目 3 科 7 种，爬行动物 1 目 2 科 7 种，鸟类 12 目 28 科 46 种，兽类 3 目 4 科 10 种。通过查阅资料 and 人员访问记录，以及根据国家林业和草原局、农业农村部公布的（《国家重点保护野生动物名录》2021 年第 3 号），评价区中的 70 种陆生动物有 8 种重要野生动物，包括易危动物 4 种（乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、棘胸蛙）；特有种 2 种（蹼趾壁虎、岩松鼠）。且据调查和查阅资料，评价范围内有国家 II 级重点保护动物 1 种（凤头鹰），省级保护动物 1 种（小鸮鹟）。按照景观结构和生态系统的划分原则，可以将评价区景观划分为森林生态系统、灌草丛生态系统、人工生态系统等。

项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中挖掘等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营、服役及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护区域野生动植物资源。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护 and 恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

11.1.9 环境风险

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大，主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境。工程选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的将大幅降低，环境风险可接受。

11.1.10 总量控制

运营期正常工况项目无废水、废气排放，本次评价建议不设总量控制指标。

11.1.11 公众参与

项目环境影响评价报告书编制工程，按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）相关要求进行了网络、登报、现场公示，公示期间均未收到公众反馈意见和反对意见。

11.1.12 综合结论

四川达州东部经济开发区房屋征收中心重庆气矿输气管道迁改项目，符合国家和地方现行产业政策，符合相关规划，工程的实施有利于达州东部经开区麻柳智造城园区的顺利建设及达州市地方经济的发展，消除达州东部经开区麻柳智造城园区建设带来的安全隐患，有利于区域能源结构和环境质量的持续改进；路由选址合理，工程采取的生态环境保护措施及污染防治措施可有效控制或减缓对生态环境的影响，采取的风险措施有效，环境风险可控，公众支持项目建设。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程建设可行。

11.2 建议

（1）加强施工队伍的管理，严格控制施工作业带宽度，减少对生态环境的破坏，施工结束后及时进行恢复。

（2）尽量避开雨季施工，特别是河流穿越施工。

（3）建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传相关保护法律、法

规。

(4) 建议加强外部联系，积极与地方环保部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。

(5) 加强天然气管道保护宣传，使沿线居民熟悉和了解天然气管道和设施保护的意义和方法，确保管线运行安全。

(6) 加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对沿线居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。

(7) 确保拆迁、搬迁及安置工作，落实保障好补偿资金，减少社会矛盾。