

目 录

目 录	I
概 述	- 1 -
1 总 则	- 6 -
1.1 评价目的及原则	- 6 -
1.2 编制依据	- 7 -
1.3 评价内容及评价重点	- 11 -
1.4 评价等级及评价范围	- 12 -
1.5 环境影响要素识别和评价因子筛选	- 26 -
1.6 评价标准	- 30 -
1.7 环境敏感区和保护目标	- 35 -
1.8 产业政策及规划符合性分析	- 42 -
1.9 选址（选线）环境可行性分析	- 74 -
2 工程概况	- 80 -
2.1 现有项目概况	- 80 -
2.2 建设项目基本情况	- 87 -
2.3 项目组成及建设规模	- 89 -
2.4 输送介质	- 91 -
2.5 站场工程内容及工程量	- 92 -
2.6 管道工程工程内容及工程量	- 98 -
2.7 管道防腐及阴极保护	- 119 -
2.8 管道临时保护、碰口和恢复输气	- 121 -
2.9 组织机构及定员	- 121 -
2.10 工程占地及土石方工程	- 122 -
2.11 施工组织	- 124 -
3 工程分析	- 136 -
3.1 施工期工艺流程及产污环节	- 136 -
3.2 运营期流程及产污环节	- 138 -
3.3 主要污染源及污染物	- 138 -

3.4“三本账”分析	144 -
4 区域环境概况	146 -
4.1 自然环境概况	146 -
4.2 生态环境	150 -
4.3 环境质量现状	178 -
5 环境影响预测与评价	194 -
5.1 施工环境影响与评价	194 -
5.2 运营期环境影响分析	215 -
5.3 退役期环境影响分析	229 -
6 环境风险评价	230 -
6.1 评价原则	230 -
6.2 评价工作程序	230 -
6.3 评价依据	230 -
6.4 中华阀室、清管站环境风险分析（简单分析）	231 -
6.5 起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点管道环境风险分析（三级评价）	245 -
6.6 环境风险评价结论	259 -
7 环境保护措施及可行性论证	260 -
7.1 施工期环境保护措施	260 -
7.2 运营期环境保护措施	270 -
7.3 退役期环境保护措施	273 -
7.4 环境保护措施汇总及投资估算	274 -
8 环境经济损益分析	276 -
8.1 社会效益	276 -
8.2 经济效益	276 -
8.3 环境损益	276 -
8.4 小结	278 -
9 环境管理与监测计划	279 -
9.1 环境管理	279 -
9.2 污染物排放清单	280 -

9.3 环境监测计划	283 -
9.4 环境信息公开	284 -
9.5 总量控制	284 -
9.6 排污许可管理	284 -
9.7 竣工环境保护验收	284 -
10 结论及建议	288 -
10.1 项目基本情况	288 -
10.2 产业政策、规划符合性	288 -
10.3 环境质量现状评价结论	289 -
10.4 环境影响及环保措施	290 -
10.5 环境风险	294 -
10.6 总量控制及排污许可	294 -
10.7 公众参与意见采纳情况说明	294 -
10.8 综合结论	294 -
10.8 建议	295 -

概 述

一、项目背景

(1) 大竹站及进出站管线情况

重庆气矿大竹站位于四川省达州市大竹县东柳街道办事处云台村 10 社,是集气、输配气、脱水为一体的五级站。该站原是沙卧线(沙罐坪~卧龙河)上一个中输站,从 1986 年 5 月投产以来,站场先后经历了多次改扩建,为重庆气矿管网输气、调配的枢纽站。与大竹站连接的含硫湿气管线 2 条,即胡竹线、云竹线;含硫干气管线 3 条,即达卧线(石竹复线)、达卧线(竹福段)、竹渠线(目前处于停运状态);净化气管线 3 条,即清达线(清竹段)、清达线(竹石段)、双竹线。

大竹站承担着含硫湿气胡竹线、云竹线等原料气管线集输、脱水任务,脱水后的干气分别通过达卧线输往卧龙河集气总站或反输至石河站、竹渠线输往渠县站(目前处于停运状态);同时接收从清达线清水站来净化气,或反向接收清达线石河站来气,供下游大竹县索渝公司、大竹天然气公司、天康燃气 3 个终端用户以及双家坝增压站用气。

图 1 大竹站进出管线示意图

(2) 本项目建设必要性

根据《大竹县国土空间总体规划(2021~2035)》,大竹站处于大竹县东柳街道云台村,随着城市规划建设发展,大竹站现位于大竹县规划区中心位置,周边已规划为工业、商业用地。随着地方建设发展,大竹站及其进出站管道周边居民区、学校、厂房、基础设施等逐渐增多,地区等级日益升高,人口密度逐渐增大,高后果区管段占比逐年增大,人类活动与站场、管道的相互影响逐年增大,而站场、管道多已投用三十余年,站场设备多已超限运行,而管道受限于当时的技术标准和水平,本身存在制造缺陷、焊缝质量等问题,高压含硫天然气设备、管道一旦因本体原因或外界影响发生破裂泄漏,可能造成较大的人员伤亡、财产损失和社会不良影响,安全管理风险与难度将日趋增大。

(3) 隐患治理内容

①对大竹站的安全隐患进行及时治理,大竹站站内及站外均存在防火间距不满足标准,大竹站位于居民密集的城区,含硫原料气中硫化氢的含量较高,泄漏后的

结果预测会比较严重，将大竹站内含硫原料气的生产设施和功能迁移出大竹站，净化气的功能保持不变，同时对大竹站内净化气工艺设备进行重新布局消除上述安全隐患，改造后大竹站为净化后天然气输、配气站。

②将原含硫原料干气管线达卧线停用注氮封存，并在大竹县城镇规划区外新建含硫原料干气管线，停用含硫湿气原料管线云竹线、胡竹线，含硫湿气的处理在云和寨增压站和文星脱水站进行处理，净化气管线双竹线、清达线保持不变。

（4）项目建设内容

本项目主要建设内容为改造大竹站 1 座，新建含硫原料气管道 32.71km，管道沿线分别设置中华阀室和莲印清管站各 1 座。

①大竹站改造

大竹站位于达州市大竹县城镇开发区中心地带，本项目取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。拆除清管装置 PN6.3MPaDN300、拆除 1 套 DN80 计量装置、拆除原料气集输系统。

②在大竹县城镇开发区、规划区外选址新建中华阀室、莲印清管站各 1 座，设计规模 120 万 m^3/d 。清管站具备来气清管、分离功能，阀室具备干线截断、压力平衡功能。

③石河集气站~福成寨站含硫原料气管道

新建含硫原料气集输管道共计 32.71km，设计输气量 120 万 m^3/d 。其中新建石河集气站至莲印清管站（石莲段）D273 管道 30.94km；新建莲印清管站至福成寨站（莲福段）D426 管道 1.77 千米，设计输量 120 万 m^3/d 。

图 2 本项目总布置示意图

二、环境影响评价工作过程

（1）准备阶段

我公司承担本项目环评工作后，根据建设单位提供的项目资料，确立了如下环评工作思路：

① 编制环境影响评价工作方案；

② 根据项目设计资料，针对天然气管线建设工程建设特点，进行了环境影响识别；

③ 在影响识别的基础上，对项目可能产生的生态环境、环境空气、地表水、声环境等影响和环境风险进行深入分析及预测，并论证工程的环境可行性；

④ 对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。

（2）环境影响评价工作阶段

①环境敏感区筛查

受到委托后，我单位多次对区域进行了详查，项目涉及环境敏感区主要为永久基本农田、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、公益林。不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线、重要生境等生态敏感区。根据《国家重点保护野生植物名录》、四川省绿化委员会发布的《四川省古树名木名录》（2023 年）、达州市人民政府公布的《关于公布 2022 年新增二级古树名录的通告》（达市府发〔2022〕39 号）、《大竹县三级古树名录》及现场踏勘，评价范围未见珍稀保护植物和名木古树，植被以人工种植的粮食、经济作物，次生的乔木林地等为主；由于人类活动影响，项目区的野生动物主要是人类聚集区常见的两栖类、爬行类、鸟类和小型兽类等野生动物，不涉及保护动物等重要物种。工程沿线以农村散户居民为主。工程沿线涉及河流、道路穿越。

② 环境现状调查

结合项目区已有现状监测资料，本评价补充完善了项目区域地表水环境、声环境、地下水环境、土壤环境等现状监测工作。

③ 环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价，提出环境保护措施。

（3）编制环境影响报告书

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

（4）公众参与

评价过程中建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）开展了公众参与调查，并单独编制了公众参与说明，将公众参与结论纳入本环评文件。

五、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目为天然气内部集输管线工程，为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 B0721 陆地天然气开采，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开发”。符合国家现行产业政策。

（2）根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五、石油和天然气开采业—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）”建设项目，本项目涉及永久基本农田、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，因此环评类别为编制环境影响报告书。

（3）相关政策、规划符合性

根据收集的相关资料分析，项目符合大竹县城乡规划、《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）、《四川省生态功能区划》、《四川省主体功能区规划》、《四川省“十四五”生态环境保护规划》、《四川省“十四五”能源发展规划》、大竹县“三区三线”、《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》、《中华人民共和国长江保护法》、《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）、《地下水管理条例》（国令第 748 号）、《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》、《国家级公益林管理办法》(2017.5.8)、《四川省天然林保护条例》、《中华人民共和国森林法》(2020.8.25)、《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）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）、《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）、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(达市府发〔2021〕17 号)、《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)、大竹县“三线一单”等相关要求。

(4) 评价等级的判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合工程分析成果，判定本项目大气环境评价等级为三级，地表水环境评价工作等级为水污染影响型三级B、地下水环境评价工作等级为二级，声环境评价工作等级为二级，土壤环境评价工作等级为二级，环境风险评价等级为三级，陆生生态环境评价等级为二级、水生生态环境评价等级为三级。

六、关注的主要环境问题

(1) 工程施工过程对生态环境、声环境、地表水环境、地下水环境、环境空气的影响程度及采取的环境保护措施。

(2) 工程运营过程的环境风险及风险防范措施。

七、环境影响报告的主要结论

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程的建设符合国家产业政策，选址选线符合相关法律法规以及规划要求。工程实施后将保障管道沿线人民群众生命财产及确保输气管道安全、平稳运行。在按照行业规范和环评要求落实环境风险防范和应急措施后，环境风险可控。区域环境质量满足相应的功能要求，不会制约本项目建设；项目建设产生的各项污染物通过相应的环境保护措施，可实现达标排放或妥善处置，对环境影响小，不会改变区域的环境功能，采用的环保措施可行；项目选址选线合理。

从环境保护角度，中国石油天然气股份有限公司重庆气矿大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程建设可行。

在报告书的编制过程中，得到了达州市生态环境局、大竹县生态环境局、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿等单位部门领导和专家的大力支持和帮助，在此一并表示由衷的感谢！

1 总 则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

通过对项目所在区域生态环境、环境质量现状调查，结合区域发展规划、工程建设内容，从环境保护角度为工程建设的环境可行性提供依据。

通过工程建设对环境的影响预测分析，结合项目附近区域的环境保护目标，明确工程建设对工程区域自然生态环境、社会环境及环境质量的影响程度和范围；提出生态环境不利影响减缓措施和恢复措施、污染防治方案，反馈于工程建设之中，将工程建设带来的负面影响减小到最低程度，最大限度发挥工程建设的经济效益、社会效益和环境效益，使经济发展与环境保护协调统一。

通过本项目的环评评价，使所编制的环境影响报告书能成为本工程环境保护设计和环境管理的依据，并作为环境主管部门管理本项目的科学依据。

1.1.2 评价原则

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

（1）依法评价原则：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，分析项目与国家及四川省有关产业政策、环保政策、能源政策以及区域可持续发展战略思想要求的符合性，坚持公正、公开原则，综合考虑项目对各种环境因素的影响。

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

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

1.1.3 总体构思

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

对站场地面设施建设和运营进行分析，识别主要的生态环境影响因素和环境污染因

素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减小工程建设对环境的影响。

大竹站改造属于减少功能，拆除设施，环境影响和环境风险均降低，评价主要针对拆除设施过程提出相应环保措施。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 修订）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2021 年 1 月 5 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；
- (14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022 年 12 月 30 日第二次修订)；
- (16) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
- (17) 《中华人民共和国森林法》(2020 年 7 月)；
- (18) 《中华人民共和国农业法》(2013 年 1 月)。

1.2.2 国家行政法规及文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月）；
- (2) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 3 月）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；

- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）；
- (6) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 年 2 月)；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013 年 12 月)；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年 10 月)；
- (14) 《土地复垦条例》（2011 年 2 月）；
- (15) 《土地复垦条例实施办法》(2019 年修正) ；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018 年 3 月)。
- (17) 《天然气利用政策》(2012 年第 15 号令)；
- (18) 《国家级公益林管理办法》(2017.5.8)；
- (19) 《国家危险废物名录》(2021 年版)；
- (20) 《危险化学品目录》(2022 调整版)；
- (21) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年修正) ；
- (22) 《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号)；
- (23) 《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)；
- (24) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)；
- (25) 《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》(国发〔2018〕31 号) ；
- (26) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》(发改第 2014 第 8 号令)；
- (27) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号，2013.9.10) ；

- (28) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发(2015)17号,2015.4.16);
- (29) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号);
- (30) 《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);
- (31) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年第43号);
- (32) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号);
- (33) 《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);
- (34) 《国土资源部关于补足耕地数量与提升耕地质量相结合落实占补平衡的指导意见》(国土资规〔2016〕8号);
- (35) 《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);
- (36) 《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)
- (37) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月5日);
- (38) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年8月7日);
- (39) 《甲烷排放控制行动方案》。

1.2.3 地方相关行政法规及文件

- (1) 《四川省环境保护条例》(2017年9月)。
- (2) 《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》(2012年9月26日);
- (3) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则》(2014年5月);
- (4) 《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);
- (5) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2012年1月1日);
- (6) 《四川省人民政府关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川府发〔2015〕59号);
- (7) 《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》(川府函〔2016〕27号);
- (8) 《四川省重点保护野生动物名录》(1990年3月);

- (9) 《四川省新增重点保护野生动物名录》(2000 年 8 月)；
- (10) 《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)；
- (11) 《四川省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)；
- (12) 《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(达市府发〔2021〕17 号)
- (13) 《达州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；
- (14) 《关于划定万源市、宣汉县和大竹县乡镇及以下集中式饮用水水源地保护区的批复》(达市府函〔2020〕124 号)；
- (15) 《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)；
- (16) 《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24 号)；
- (17) 《四川省野生植物保护条例》(2015 年 3 月)；
- (18) 《四川省天然林保护条例》。

1.2.5 相关导则和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2023)
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；
- (11) 《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007)。

1.2.6 石油天然气行业技术规范

- (1) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；

- (2) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）；
- (3) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2020）；
- (4) 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）；
- (5) 《油气田地面工程建设项目建设文件编制标准》（GB/T50691-2011）；
- (6) 《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》（SY0402-2016）；
- (7) 《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）；
- (8) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；
- (9) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系指南》（SY/T6276-2014）；
- (10) 《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）；
- (11) 《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；
- (12) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY5225-2019）。
- (13) 《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》（SY6503-2016）；
- (14) 《石油天然气管道安全规程》（SY/T6186-2020）。
- (15) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》（SY/T7293-2016）；
- (16) 《硫化氢环境应急救援规范》（SY/T 7357-2017）；
- (17) 《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ 2018-2008）；
- (18) 《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）；
- (19) 《油气输送管道并行敷设技术规范》（SYT 7365-2017）》。

1.2.7 项目建设的有关资料

- (1)项目备案文件（备案号：川投资备【2309-511724-04-01-555190】FGQB-0289 号）；
- (2)《大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程可行性研究》（四川科宏石油天然气工程有限公司）；
- (3)监测报告及其他项目相关资料。

1.3 评价内容及评价重点

根据本项目的工程施工及运营期的排污特点，结合项目区域环境特征，本项目环境影响评价内容包括新建含硫原料气管线一条，新建中华阀室、莲印清管站个一座，改造大竹站一座等内容。

评价重点：本项目对环境的影响主要集中在施工期，因此本评价的重点为施工期生态环境影响评价及生态恢复措施，施工期噪声、大气、地表水、固体废物环境影响评价，

运营期环境风险评价以及风险防范措施。

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

1.4.1.1 生态环境

本项目主要对陆生生态产生影响，仅部分管线穿越河流产生水生生态影响，穿越河流均为小型河流，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境。

工程占地面积为 $0.3758\text{km}^2 \leq 20\text{km}^2$ 。项目站场及管线所在区域不涉及国家公园、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等其他生态敏感区；项目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，部分管线穿越公益林。

表 1.4-1 生态影响评价工作等级划分表

导则规定		陆生生态判定	水生生态判定	项目评价等级判定
导则条款 6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级不低于二级；	不涉及	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	不涉及	/
	d) 根据 HJ2.3 判定属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	项目实施后不对地表水水文要素产生影响，做简单的环境影响分析	水生态三级
	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	管线拐点 B282~B302 部分管线穿越公益林	不涉及	二级
	f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	工程占地面积 0.3758km^2 远小于 20km^2 。	不涉及	/
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	部分区段涉及 e) 项	不涉及	水生态三级
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	不涉及多种等级情况	不涉及	/
导则条款 6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	区域生态功能区划属于“Ⅰ-4-1 三峡库区华蓥山农林与土壤保持生态功能区”。	不涉及	/
导则条款	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	陆生生态涉及公益林	工程完成后不对河道水文产生影	陆生生态二级、水生

6.1.4	定评价等级。		响。不涉及饮用水源、鱼类三场等敏感区。	生态三级
导则条款 6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不涉及	不涉及拦河坝	/
导则条款 6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	项目为线性工程，在永久基本农田内有临时穿越。	不涉及	二级
导则条款 6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	不涉及	不涉及	/
导则条款 6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不涉及	不涉及	/

因此，新建中华阀室、莲印清管站及原料气管线陆生生态环境影响评价均按二级开展、水生生态影响评价按三级开展。

1.4.1.2 环境空气

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。

营运期正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，拟建原料气管道在正常运行时无废气产生和排放。

根据天然气采输作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环开采，站场仅在工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为 H₂S 和非甲烷总烃。

参照《石化企业挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》3.2.2 节关于天然气化工无组织泄漏速率公式，计算出新建站场阀门非甲烷总烃无组织排放量。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定的方法，选取本项目主要废气污染物 H₂S、非甲烷总烃为评价因子进行核算，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气浓度，μg/m³；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.4-2 HJ2.2-2018 评价工作等级

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

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018), 采用 EIAProA2018 中估算模式对上述污染物的影响程度和范围进行估算, 估算参数见下表 1.4-3。

表 1.4-3 估算模型参数表(大竹县)

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.2
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-4
土地利用类型		农作物
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

项目大气污染物排放点源、面源参数见表 1.4-4。

表 1.4-4 多边形面源参数表

编号	名称	面源各定点坐标		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y					H ₂ S	NMHC
M1	中华阀室工艺装置区	11	12	376	3	8760	正常排放	0.000091	0.000012
		16	9						
		20	17						
		15	19						
M3	莲印清管站工艺装置区	2	-4	398	3	8760	正常排放	0.000091	0.000012
		28	-12						
		24	-24						
		-2	-16						
M4	莲印清管站气田水池	长 5m, 宽 3m		398	1	8760	正常排放	0.00008	0.0018

注：分别以中华阀室占地范围中心点、莲印清管站装置区中心点为坐标原点。

根据“AERSCREEN 预测模式”确定项目污染源评价等级见表 1.5-4。

表 1.4-5 站场多边形面源污染源评价等级

排放源	污染物名称	浓度, mg/m ³	占标率 (%)	评价等级
中华阀室工艺装置区	H ₂ S	0.000079	0.79	三级
	非甲烷总烃	0.00001	0.0005	三级
莲印清管站工艺装置区	H ₂ S	0.0000338	0.34	三级
	非甲烷总烃	0.0000416	0.0000208	三级
莲印清管站气田水池	H ₂ S	0.00000302	0.03	三级
	非甲烷总烃	0.000068	0.000034	三级

本项目无组织排放的最大占标率污染物为中华阀室工艺装置区的 H₂S，最大占标率为 $P_i=0.79\%<1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的技术规定，确定本项目大气环境影评价工作等级为“三级”。

1.4.1.3 地表水环境

本工程管道敷设时穿越河流和小型溪沟等水域共计 51 次，317m，采用开挖方式，工程完工后恢复河道。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）“建设项目地表水环境影响评价范围指建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围”。工程完成后不对河道水文产生影响，因此不进行地表水水文影响分析。

《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）“评价类别按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价”。考虑到施工期穿越河流对地表水的影响，针对施工期影响进行影响分析并提出相应的保护对策措施。

本项目施工期产生的生活污水依托项目周边农户已有的旱厕处理后作农肥不外排；施工废水经隔油沉淀处理后回用作为施工用水或施工作业带洒水降尘，不外排；管道试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排；施工废水沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排；管道试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排；营运期清管站工艺区设备排污经排污经管道进入气田水池储存，定期由罐车拉运至回注井回注处置或有资质的污水处理厂处置，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，确定本项目水污染影响型评价工作等级确定为三级 B。

1.4.1.4 声环境

本项目站场及管道沿线所在区域为《声环境质量标准》（GB-3096-2008）规定的 2

类区。

管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声；项目运营期噪声源主要为站场内的设备噪声，产生的噪声很小，项目建设前后敏感目标噪声增量小于 3dB（A），且受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本次声环境影响评价等级定为二级。

1.4.1.5 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：线性工程应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）位置进行分段判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。根据导则等级划分标准，对本项目地下水环境影响评价等级进行了划分。

（1）建设项目行业分类

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），依据 HJ610 的规定，按照场站和内部集输管道分别判断行业类别。常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，油类和废水等输送管道，按照 II 类建设项目开展地下水环境影响评价。天然气管道按照 III 类建设项目开展地下水环境影响评价（编制环境影响报告表的项目按 IV 类建设项目开展评价）。

本项目天然气管道按照 III 类建设项目，评价等级为三级。中华阀室不涉及地下水污染的装置和设施，无明显的地下水影响途径，阀室属于输气管道的配套设施，地下水影响与天然气管道影响一致，阀室按照天然气管道作为 III 类项目，评价等级为三级。

莲印清管站为 II 类建设项目，确定评价等级为二级。

（2）地下水环境影响评价工作等级

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

表 1.4-6 地下水环境敏感程度分级表

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

	区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据以上分析结果和《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价等级划分要求（表 1.4-7），本项目地下水环境影响评价工作等级分级划分见下表。

表 1.4-7 建设项目评价工作等级分级表

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

由上表可知，本项目中华阀室、莲印清管站地下水环境影响评价工作等级为“二级”。原料气管道按照 III 类项目确定为“三级”。

1.4.1.6 环境风险

①物质总量与其临界量比值计算

本项目管线输送物料为上游井站脱水处理后的干气，主要成分为甲烷等烃类物质，根据提供达卧线输送天然气成分表，天然气相对密度为 0.5937，甲烷质量含量约 88.39%、硫化氢含量约 25.211g/m³。项目拟建清管站、阀室设计规模为 120×10⁴m³/d，工艺设备发生事故后可通过工艺区截断阀控制，放空废气通过放空火炬点燃排放。

本项目建设管线和清管站风险物质在线量详见表 1.4-8~1.4-9。

表 1.4-8 本项目管线风险物质在线量统计表

原料气管道名称		管线长度 (m)	管道内 径 mm	设计压力 (MPa)	天然气体积 (m ³)	甲烷在线量 (t)	硫化氢在线 量 (t)
管道起点~中华阀室		20750	250	6.28	63964	43.4014	1.6126
中华阀室~莲印清管站		10190	250		31412	21.3137	0.7919
莲印清管站~管道终点		1770	400		13968	9.4776	0.3521
中华 阀室	管道	28	273	6.28	263	0.1783	0.0066
	阀组	9	6000				
莲印 清管 站	管道	60	273	6.28	4571	3.1014	0.1152
	清管收发 球装置	20	410				
	分离计量 撬块	10	1000				

	汇管	300	500				
--	----	-----	-----	--	--	--	--

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）并结合气质报告可知，本项目涉及的重点关注的危险物质为天然气，主要成分为甲烷，甲烷临界量为 10t；硫化氢临界量为 2.5t。按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ...Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），对于管道项目，Q 值按照两个站场之间管段危险物质最大存在总量计算，由此危险物质数量与临界量比值见下 1.4-10。

表 1.4-10 危险物质数量与临界值比值计算表

危险物质名称		最大存在总量/t (q _n)	临界量/t (Q _n)	q _n /Q _n	合计 Q 值
管道起点~中华阀室	甲烷	43.4014	10	4.3401	4.9852
	硫化氢	1.6126	2.5	0.6450	
中华阀室~莲印清管站	甲烷	21.3137	10	2.1314	2.4481
	硫化氢	0.7919	2.5	0.3168	
莲印清管站~终点	甲烷	9.4776	10	0.9478	1.0886
	硫化氢	0.3521	2.5	0.1409	
中华阀室	甲烷	0.1783	10	0.0178	0.0205
	硫化氢	0.0066	2.5	0.0026	
莲印清管站	甲烷	3.1014	10	0.3101	0.3562
	硫化氢	0.1152	2.5	0.0461	

根据以上计算结果，本项目原料气管线危险物质数量与临界值比值管道起点~中华阀室 1≤Q=4.9852<10，中华阀室~莲印清管站 1≤Q=2.4481<10；莲印清管站~终点 1≤Q=1.0886<10。

中华阀室、莲印清管站危险物质数量与临界值比值 Q≤1，该项目清管站、阀室环境风险潜势为 I。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，本工程行业及生产工艺情况（M 值）详见按照表 1.4-11。

表 1.4-11 行业及生产工艺（M）

序号	行业	行业评估依据	M 分值
1	石油、天然气	油气管线（不含城镇燃气管线）	10
项目 M 值Σ			10

由上表可知，本项目行业及生产工艺 M 为 M=10，行业及生产工艺为 M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

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

表 1.4-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断（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

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

（2）环境敏感程度（E）的分级

①大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.4-13。

表 1.4-13 大气环境敏感程度分级（E）

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

根据现场调查，项目管线周边 200m 范围内，共计散户居民约 650 户，约 2600 人，每千米管段人口数约 79 人，小于 100 人；项目大气环境敏感程度为 E3。

②地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.4-14 和 1.4-15。

表 1.4-14 地表水环境功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 1.4-15 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；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；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目清管站气田水池发生破裂，泄漏点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，本项目地表水环境敏感特征为 F2、地表水环境敏感目标分级为 S2。

表 1.4-16 地表水环境敏感程度分级（E）

环境敏感目标	地表水环境功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2 (✓)	E3
S3	E1	E2	E3

综上，本项目地表水环境风险敏感程度为 E2。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.4-17 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 1.4-18 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5 \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

根据现场踏勘，项目地下水功能敏感性分级为敏感 G2；根据工程地勘报告及水文地质参数，项目所在地包气带岩土的渗透系数 K 为 $1.2 \times 10^{-5} cm/s$ ，因此包气带防污性能分级为 D2。

表 1.4-19 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2 (✓)	E3
D3	E2	E3	E3

综上，本项目地下水环境风险敏感程度为 E2。

(3) 项目环境风险潜势划分及评价等级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，并按下表确定环境风险潜势：

表 1.4-20 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境重度敏感区 (E2)	IV	III	III	II (✓)
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定,环境风险评价等级判定见 1.4-21。

表 1.4-21 建设项目环境风险潜势划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三 (✓)	简单分析* (✓)

*是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 C 可知:本项目清管站、阀室环境风险评价等级为“简单分析”,管道起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点原料气管线环境风险评价等级为“三级”。

1.4.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)、《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A,土壤盐化、酸化和碱化地区,建设项目应按照土壤污染影响型和生态影响型,按相应等级分别开展评价工作;非土壤盐化、酸化和碱化地区,按照土壤污染影响型。

根据土壤环境质量现状分析,评价区土壤不存在盐化、碱化和酸化。因此,本次评价按照土壤污染影响型进行定级。根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2023):建设项目按照站场和内部集输管道分别判断行业分类。常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采(含天然气净化厂)站场等工程,油类和废水等输送管道,按照 II 类建设项目开展土壤环境影响评价。天然气管道按照 IV 类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目天然气管道属于 IV 类项目,可不开展土壤环境影响评价。

本项目土壤评价工作等级划分见表 1.4-22、1.4-23 所示。

表 1.4-22 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
------	------

敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.4-23 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级(✓)	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

由上表可知，本项目清管站、阀室土壤污染影响型评价工作等级为“二级”。

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.2.5 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”“线性工程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”，同时根据《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），“井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围、集输管道等线性工程两侧外延 300 米为评价范围”。本项目管线建设为线性工程，不涉及生态敏感区，综合考虑本项目施工期、运营期的生态影响，结合行业特点，本项目陆生生态评价范围确定为管线中心线向两侧外延 300m，涵盖项目临时占地区域；莲印清管站、中华阀室陆生生态评价范围为场界周围 50m 范围；水生生态评价范围为东柳河及其他小河流穿越点上游 500m，下游 500m 范围。

1.4.2.2 环境空气

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

1.4.2.3 地表水

由于本项目无污废水直接外排至当地地表水环境，地表水水污染影响型不设地表水评价范围，重点评价项目施工期、运营期污废水处理措施可行性。

《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）“评价类别按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价”。考虑到施工期穿越河流对

地表水的影响，针对施工期影响进行影响分析并提出相应的保护对策措施。

1.4.2.4 声环境

本项目为管道、清管站、阀室等设施建设。施工期声环境影响主要是施工机具产生的噪声影响，本次评价确定施工期声环境评价范围为管道沿线两侧外各 200m 范围。

运营期管道运行过程无噪声影响，声环境影响主要是莲印清管站干式分离器、清管器、检修事故放空等噪声影响，本次评价确定运营期声环境评价范围为站场周边 200m 范围。

1.4.2.5 地下水

本项目新建中华阀室、莲印清管站以及天然气管道，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），油类和废水等输送管道以工程边界两侧各向外延伸 200 米作为调查评价范围。因此，本项目管道评价范围为以边界两侧向外延伸 200m 的带状范围作为地下水环境评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响现状评价范围可采用公式计算法、查表法、自定义法确定。

（1）公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中：L—下游迁移距离；

α —变化系数，取值 2；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

K—渗透系数，m/d，根据区域水文地质资料附图 14，莲印清管站出露地层为沙溪庙组（J₂S），水文地质特征：“泥岩、砂岩互层，分布于背斜翼部”。《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 B 中无泥岩、砂岩渗透系数，参照地质出版社《水文地质手册（第二版）》中表 17-5-2 中岩石和岩体的渗透系数：砂岩渗透系数为 $1.2\times 10^{-5}\text{cm/s}\sim 1.6\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，评价取最大值 $1.2\times 10^{-5}\text{cm/s}$ （0.01m/d）；

I—水力坡度，根据莲印清管站上游水井（D5 地下水位点）、下游水井（D4、D6 地下水位点）调查水位坐标、水位高程，采用齐姆三角形图解法，可计算莲印清管站区域地下水流向及水力坡度 0.009。

根据计算，污染物向下游迁移距离为 22.5m，未超出水文地质边界，因此本项目采用自定义法确定地下水评价范围。以清管站北侧河流作为边界，其他主要以丘顶分水岭为隔水边界确定莲印清管站地下水评价范围为 3.4673 km²，中华阀室与管道以周边 200m 作为评价范围为 6.542km²。

1.4.2.6 环境风险

本项目莲印清管站、中华阀室环境风险潜势为 I 级，确定为其环境风险评价等级为“简单分析”，不划定评价范围。管道起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站风险潜势为 II 级，确定其环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(H/T169-2018)中 4.5：三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m，同时考虑管道某点发现断裂泄漏为例，硫化氢达到大气毒性终点浓度 1 级（硫化氢 70mg/m³）的范围为 3100m。达到大气毒性终点浓度 2 级（硫化氢 38mg/m³）的范围为 3100-4800m。因此本项目最终确定管道起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点管道评价范围为距离管道中心线两侧 5000m。

1.4.2.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），土壤评价等级和评价范围依据 HJ964 的相关原则来确定。

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》中“7.2.4 危险品、化学品或石油等输送管线应以工程边界两侧向外延伸 0.2km 作为调查评价范围。”建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类别、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 1.4-23 现状调查范围表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
二级	污染影响型	全部	0.2km 范围内
^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。			
^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、改建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

因此，本项目管线土壤环境评价范围确定为管线中心两侧向外延伸 200m 范围。站场土壤环境评价范围为占地范围及周边 200m 范围。

综上确定本项目的环境影响评价范围见表 1.4-23。

表 1.4-23 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
------	------

生态环境	陆生生态：站场以厂界周围外延 50m，管道以线路中心线向两侧外延 300m。 水生生态：东柳河及其他小河沟穿越点上游 500m，下游 500m 范围。
环境空气	三级评价，不划定评价范围。
地表水	施工期影响进行影响分析并提出相应的保护对策措施。 运营期污水处理措施可行性。
声环境	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各 200m 范围，运营期声环境评价范围确定为站场边界外 200m 范围。
地下水	中华阀室、管道评价范围为以边界两侧向外延伸 200m 的范围，约 6.542km ² 。 莲印清管站地下水环境影响评价范围约 3.4673km ² 。
环境风险	莲印清管站、中华阀室、莲印清管站~管道终点为简单分析，不划定评价范围。 管道起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点管道评价范围为距离管道中心线两侧 1600m。
土壤环境	管线中心两侧向外延伸 200m 范围。站场土壤环境评价范围为占地范围及周边 200m 范围。

1.4.3 评价时段

本工程评价时段为施工期、运营期和退役期。

1.5 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.5.1 环境影响要素识别

(1) 环境对工程制约因素分析

①环境质量

项目地处农村地区，人口密度小，据环境质量现状监测结果及实地调查，评价区环境空气、水环境、声环境、土壤和生态环境现状良好，总体能满足其环境功能的要求，其对工程的制约作用较小。

②自然环境

项目占地主要为耕地，少量占用林地，主要为管道建设临时占地，完工后恢复，对土地资源减少影响有限，项目所在地周边不涉及无自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹、学校以及集中人群等特殊敏感点，制约较小；涉及基本农田、公益林等生态保护区。通过对本项目评价周围的环境现状调查，识别出环境对工程建设的制约因素分析结果见表 1.5-1。

表 1.5-1 区域环境对工程的制约因素分析

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	7	生物资源	轻度
2	地形地貌	轻度	8	生态环境	轻度
3	地质条件	轻度	9	景观资源	轻度
4	地表水文	轻度	10	环境空气质量	轻度

5	土地资源	中度	11	地表水质	轻度
6	水土流失	中度	12	声环境质量	轻度

(2) 工程对环境影响因素识别

根据环境现状调查、工程生产工艺和排污状况初步分析，以及本项目产生的“三废”和噪声等可能对当地环境造成污染。项目建设对主要环境要素影响分析见表 1.5-2 所示。

表 1.5-2 工程建设对环境要素影响分析

影响性质环境要素		有利影响	不利影响	综合分析
自然环境 生态环境	地表水水文		-1	-1
	地下水水文		-1	-1
	矿产资源		-1	-1
	地形、地质		-1	-1
	野生动物		-1	-1
	植被		-2	-2
	景观		-1	-1
	水土流失		-2	-2
环境 质量	地表水质		-1	-1
	环境空气质量		-2	-2
	声环境质量		-1	-1
	地下水水质		-1	-1
	土壤环境		-1	-1

注：上表中“+”表示工程排污对环境为有利影响，“-”表示工程排污对环境为不利影响。“1、2、3”表示影响小、中、大。

根据表 1.5-2 分析结果，筛选出评价需考虑的主要环境要素为：生态环境、环境空气。环境要素影响类型及影响程度见表 1.5-3。

表 1.5-3 工程环境影响要素影响程度分析表

要素		影响程度	影响持续性	可逆性	时限
施工期	地下水	小	与污染源同时存在	可逆	短期
	土壤环境	小	与污染源同时存在	可逆	短期
	环境空气	小	与污染源同时存在	可逆	短期
	生态环境	明显	有后续影响	可逆	长期
运营期	地下水	轻度	与污染源同时存在	可逆	长期
	环境空气	中度	与污染源同时存在	可逆	长期
	土壤环境	轻度	与污染源同时存在	可逆	长期
	生态环境	轻度	有后续影响	可逆	长期
退役期满后	生态环境	轻度	有后续影响	可逆	短期

由上述影响识别，生态环境、环境空气是本项目的主要环境影响因素；项目属于天然气开采地面工程，涉及的土壤、地下水污染源少，影响程度较小。此外，本项目产生的生产、生活废水均不外排，对水环境的影响较小。

1.5.2 环境影响评价因子识别与筛选

环境影响要素识别说明项目对环境空气、声环境、土壤、地下水、生态环境均将产生影响，因此，评价因子主要是从各环境影响评价要素中筛选，以污染影响关联程度大的污染因子作为环境影响分析因子。采用矩阵法，对工程开发活动的行为按三期划分为施工期、运营期和退役期满后，评价因子筛选详见表 1.5-4。

表 1.5-4 项目污染因子的识别和筛选表

环境影响 的关联程度 工程行为	废气			废水	噪声	固废
	粉尘	SO ₂ NO _x	硫化氢、非 甲烷总烃	COD、 石油类、硫化 物、氯化物等； 大开挖穿越 III 类水体的影响		
1.施工期						
站场修建	1	1		1	1	1
管道铺设	1	1		1	1	1
2.运营期						
地面集输	/	1	2	2	1	1
办公生活	/	/	/	1	1	1
3.退役期						
废弃管道、设备	1	1			1	1
设施拆除、复垦	1				1	1

注：影响关联程度用级别 1、2、3、4、5 表示，级别 1 为影响轻微，级别 2 表示可以接受，级别 3 表示中等影响，级别 4 表示较大影响，级别 5 表示有严重影响

表 1.5-5 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	主要为拟建管线工程施工临时占地（施工作业带、施工便道等），导致局部范围内的生境直接破坏，施工活动产生的噪声、振动等对野生动物行为产生干扰。管线管沟开挖局部土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；作业带对植被的清理导致生境面积减少、植被	短期/可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等		短期/可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等		短期/可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能		短期/可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		短期/可逆	弱

	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	破坏。工程结束后，临时占地通过采取生态修复措施后，生态环境可逐步恢复	短期/可逆	不涉及
	自然景观	景观多样性、完整性		短期/可逆	弱
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性	拟建工程不涉及自然遗迹	/	/
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	主要为站场运行过程中噪声对区域野生动物行为产生干扰	长期/可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等		/	/
	生物群落	物种组成、群落结构等		/	/
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能		/	/
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		/	/
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等		/	/
	自然景观	景观多样性、完整性		/	/
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性	拟建工程不涉及自然遗迹	/	/
服务期满后	/	/	施工活动产生的噪声、振动等对野生动物行为产生干扰。	短期/可逆	弱

1.5.3 评价因子确定

根据表 1.5-3 工程环境影响要素识别及筛选和表 1.3-4 污染因子识别及筛选结果，确定环境质量现状、影响评价的主要评价分析因子如下：

（1）现状评价因子

①地表水：pH、SS、COD、BOD₅、石油类、NH₃-N、TP；

②环境空气：PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、CO、O₃；

③声环境：等效 A 声级；

④生态环境：植被覆盖度、生物量和生产力、生态系统、土地利用现状、物种组成、群落结构、景观生态；

⑤地下水：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；

⑥土壤：农用地选取《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）基本项目 8 项+ pH、石油烃、硫化物、含盐量；井站内采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项目+石

油烃、硫化物、全盐量；

(2) 影响预测因子

①声环境：等效连续 A 声级；

②环境空气：非甲烷总烃、硫化氢；

③地下水：硫化物、氯化物、石油类；

④固体废物：土石方、清管废渣、检修废渣、拆除的建筑垃圾等；

⑤土壤环境：硫化物、氯化物、石油类；

⑥生态环境：施工期主要为地表扰动面积及类型、植被覆盖度、生物量损失、物种多样性、生态系统完整性等；运营期主要为土壤肥力或林地立地条件、生物多样性、生态系统完整性等；

⑦环境风险：管道、站场天然气泄漏环境风险、燃烧次生污染；气田水泄漏等。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

项目采用围堰大开挖穿东柳河流多次，根据达州市地表水功能区划，东柳河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准，标准限值摘录见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

污染物	III类水域水质标准
pH（无量纲）	6~9
COD	≤20
BOD ₅	≤4
NH ₃ -N	≤1.0
石油类	≤0.05
TP	≤0.2

注：pH 无量纲，其余单位为：mg/L。

(2) 环境空气质量标准

项目所在地属环境空气二类区，环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级浓度限值。标准值见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气质量标准（GB3095-2012） 单位：μg/m³

污染物	1 小时平均	24 小时平均	年平均	环境空气质量标准
-----	--------	---------	-----	----------

SO ₂	500	150	60	(GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
PM _{2.5}	-	75	35	
PM ₁₀	-	150	70	
O ₃	200	160 (日最大 8h 平均)	-	
CO (mg/m ³)	10	4	-	
硫化氢	10	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
非甲烷总烃	2000	/	/	参照《河北省地方标准环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)

(3) 地下水质量标准

地下水现状执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准。标准值见表1.6-3。

表 1.6-3 地下水质量标准限值 单位: mg/L

项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物
标准值	6.5~8.0	≤0.2	≤20	≤1.0	≤0.002	≤0.05
项目	汞	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉
标准值	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤1.0	≤0.005
项目	砷	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐
标准值	≤0.01	≤0.3	≤0.1	≤1000	≤3.0	≤250
项目	氯化物	总大肠菌群 (MPN/100mL)	细菌总数 (CFU/mL)	钾	钠	钙
标准值	≤250	≤3.0	≤100	—	≤200	—
项目	镁	碳酸盐	碳酸氢盐	钡		
标准值	—	—	—	≤0.70		

(4) 声环境质量标准

项目所在区域为农村地区, 声环境影响区域内主要为分散居民点, 属一般居住区, 根据大竹县区域环境噪声功能适用区划分的相关规定查询, 该区域未划定声环境功能区, 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 声环境适用范围, 声环境功能区划定为 2 类区。

表 1.6-4 声环境质量标准 单位: dB(A)

标准分级	昼间	夜间
------	----	----

2 类	60	50
-----	----	----

(5) 土壤环境

场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；场地外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准，详见表1.4-6。

表 1.4-5 建设用地土壤质量标准限值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	铜	7440-43-9	2000	18000	8000	36000
2	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
3	镉	7440-43-9	20	65	47	172
4	汞	7439-97-6	8	38	33	82
5	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
6	砷	7440-38-2	20	60	120	140
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	苯	91-20-3	25	70	255	700

表 1.6-5 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选
		第二类用地
1	石油烃	4500

表 1.6-6 农用地土壤质量标准限制 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170

5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51 2682-2020）排放限值，详见表 1.4-7；根据《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（2020 年第 2 号），项目所在达州市大竹县不属于大气污染防治重点区域，非甲烷总烃无组织排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020），运营期 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。具体排放限值见下表。

表 1.6-7 四川省施工场地扬尘排放限值 单位：μg/m³

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限制
总悬浮颗粒物（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

表 1.6-8 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准 单位：mg/m³

控制项目	无组织排放监控浓度限值
非甲烷总烃	4.0

表 1.6-9 恶臭污染物排放标准

控制项目	无组织排放（厂界二级标准）（mg/m ³ ）
H ₂ S	0.06

(2) 废水

清管站设备排污暂存于气田水池中，定期罐车拉运至回注井处理或有资质的污水处理厂处置，不外排。

(3) 噪声

本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 1.6-10。运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，见表 1.6-11。

表 1.6-10 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

表 1.6-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固体废物

一般工业固废: 按《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020) 识别, 参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中有关规定要求贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘环保要求。

危险废物: 按《国定危险废物名录》(2021 版)、《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号) 及《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》(公告 2021 年第 74 号) 进行识别、贮存和管理。

1.7 环境敏感区和保护目标

1.7.1 环境敏感区

(1) 生态环境敏感区

根据本项目站场及管线用地情况, 不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区; 也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地, 重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道, 迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

(2) 水土流失重点预防区和重点防治区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188 号) 及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》(川水函〔2017〕482 号), 本工程全部位于达州市大竹县, 属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

(3) 永久基本农田

本项目永久占地 3600m², 占地类型为一般耕地和林地, 不涉及占用永久基本农田, 详见附图 8。

本项目管道长 32.71km, 评价以站场周边 50m 和管道两侧 300m 范围作为生态评价

范围，总面积 18579100m²，根据与大竹县自然资源局叠图核实，生态评价范围内永久基本农田面积 9490400m²，占评价范围 51.1%，本项目新增临时占地 372200m²，其中临时占用永久基本农田面积 251899.31m²，

表 1.7-1 项目基本农田占地面积统计表

工程名称		总面积 (m ²)	基本农田面积 (m ²)	所占地比例
评价范围		18579100	9490400	51.1
本工程占地范围	永久占地	3600	0	0
	临时用地	管道作业带	251899.31	70.5%
		施工便道	0	0
		堆管场	0	0

(4) 饮用水源保护区

根据与大竹县生态环境局核实，本项目站场和管线均不涉及饮用水源保护区，最近的饮用水源为管线终点处的龙潭水库，本项目管道与该饮用水源二级保护区距离约 720m，不在本项目评价范围。

1.7.2 环境保护目标

(1) 地表水环境保护目标

本项目线路穿越东柳河、无名小河、溪沟等地表水体，不涉及饮用水源保护区。

表 1.7-2 地表水敏感目标

名称	保护目标特征	位置关系
东柳河	III类水域，灌溉、行洪、景观	管道在 B18-B19 观音岩处穿越东柳河 1 次，穿越长度 11m。管道在 B125-B126 处穿越东柳河 1 次，穿越长度 21m。穿越点下游无居民饮用取水，不涉及饮用水取水口等保护目标。
无名小河、溪沟	无水域功能，灌溉、行洪	本项目共计穿越无名小型河流 5 次，穿越长度共计约 99m，穿越小型溪沟 5 次，穿越长度共计约 28m。穿越点下游无居民饮用取水，不涉及饮用水取水口等保护目标。

(2) 地下水环境保护目标

根据相关法律法规要求，结合资料整理分析和现场调查结果，表明本项目站场所在地不涉及集中式饮用水源保护区等地下水环境敏感区，评价区范围内的浅层地下水利用方式为浅层的水井，通过水管引至农户家中。因此，本项目所涉及的地下水环境保护目标主要为项目所在评价范围的碎屑岩类（基岩）风化裂隙水和第四系松散堆积层孔隙潜水两类、评价区内分散的地下水饮用水源取水井。项目地下水保护目标见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水敏感目标

编	位置	经纬度 (°)	海拔	埋深	井深
---	----	---------	----	----	----

号	工程内容	位置		(m)	(m)	(m)
1#	中华阀室	1# 中华阀室西南侧约 270m	E:107.265599 N:30.804613	375	3.1	9.2
2#		2# 中华阀室北侧约 320m	E:107.269573 N:30.807224	376	1.3	6.4
3#		3# 中华阀室东南侧约 350m	E:107.270007 N:30.801927	370	1.1	5.2
4#		10# 中华阀室西北侧	E:107.267354 N:30.809297	382	1.2	4.7
5#		11# 中华阀室东北侧	E:107.274558 N:30.807071	377	1.5	7.3
6#		12# 中华阀室西南侧	E:107.265303 N:30.801313	369	1.2	4.9
7#	莲印清管站	4# 莲印清管站东北侧约 410m	E:107.184324 N:30.704318	399	2.8	9.4
8#		5# 莲印清管站南侧约 660m	E:107.180575 N:30.697040	409	1.5	6.2
9#		6# 莲印清管站西北侧约 430m	E:107.175914 N:30.705703	405	0.9	3.4
10#		13# 莲印清管站东北侧	E:107.184676 N:30.710631	381	2.9	11.3
11#		14# 莲印清管站西北侧	E:107.172392 N:30.706488	404	7.2	15.4
12#		15# 莲印清管站东南侧	E:107.184405 N:30.695165	417	3.9	12.1
13#	原料气管线	7# 管道沿线炒铁炉附近 A	E:107.225062 N:30.799256	368	0.9	8.3
14#		8# 管道沿线姚家咀附近 A	E:107.189088 N:30.787626	326	5.8	12.4
15#		9# 管道沿线傅家院子附近 A	E:107.178168 N:30.758877	327	1.0	5.8
16#		16# 管道沿线炒铁炉附近 B	E:107.223693 N:30.795269	387	1.8	8.3
17#		17# 管道沿线姚家咀附近 B	E:107.177985 N:30.784399	341	1.5	7.0
18#		18# 管道沿线傅家院子附近 B	E:107.173811 N:30.759445	324	1.6	9.2

(3) 生态环境保护目标

根据《大竹县三级古树名录》、《国家重点保护野生植物名录》、《四川省新增重点保护野生动物名录》，现场调查和访问，调查期间评价区内未发现珍稀保护植物和名木古树、未发现有国家级和省级两栖类、爬行类、鸟类、兽类等野生重点保护动物。管道采用开挖方式穿越河流和溪沟，溪沟河道中无珍贵鱼类资源分布，亦无鱼类的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等分布，无珍稀水生生物分布。评价区内生态环境保护目标主要为永久基本农田、公益林、古墓葬、水土流失重点治理区。

表 1.7-4 生态环境保护目标统计表

序号	保护目标	保护级别	位置关系
----	------	------	------

1	永久基本农田	/	项目永久占地未占用永久基本农田。但输气管道工程建设过程中管线铺设将临时占用约 18.42 公顷的永久基本农田，其中旱地 7.27 公顷、水田 11.15 公顷。
2	公益林	国家二级	项目永久占地未占用公益林。但输气管道工程 B282~B302 拐点建设过程中管线铺设将临时占用约 896.47 m ² 公益林，不占用天然林。
3	古墓葬	汉代	属于汉代的七孔子崖墓群，座西南向东北 35°，其保护范围以文物本体为中心半径为 16m，控制范围半径为 20m，共计保护范围 36m。 位于管道工程 B111~B112 段东南侧约 270m，本项目临时占地边界与该文物距离 200m 以上。
4	水土流失重点治理区	国家级	管线沿线均为水土流失重点治理区

(4) 环境空气、声环境、环境风险保护目标

清管站周边 200m 范围内的声环境保护目标详见表 1.7-4、清管站周边 500m 范围内的环境空气保护目标详见表 1.7-5。管线两侧声环境、环境空气与环境风险评价范围一致为管道沿线两侧各 200m 范围，保护目标详见表 1.7-6。

本项目按照《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求，管线建成后两侧 5m 范围内无人居分布；清管站与周围建筑物的水平距离不小于 12m。均满足相关规范距离要求。

表 1.7-4 中华阀室周边 200m 范围内声环境保护目标统计表

环境要素	敏感点名称	所在村庄	坐标		敏感点特征	方位	与场界距离(m)	与站场高差(m)	影响要素
			X	Y					
声环境	9#散户点	黄家村 6 组	-90	139	约 3 户，12 人	NW	161	17	施工噪声
	22#散户点	黄家村 6 组	-37	-196	约 2 户，8 人	S	195	5	
	23#散户点	黄家村 6 组	-155	-53	约 2 户，8 人	SW	159	25	
	24#散户点	黄家村 6 组	21	70	约 1 户，4 人	N	68	17	
	25#散户点	黄家村 6 组	30	-72	约 1 户，4 人	S	73	-9	
合计					9 户，约 36 人	/	/	/	/
注：以中华阀室中心点为坐标原点 107.168572663,30.778894349									

续表 1.7-4 莲印清管站周边 200m 范围内声环境保护目标统计表

环境要素	敏感点名称	所在村庄	坐标		敏感点特征	方位	与场界距离(m)	与站场高差(m)	影响要素
			X	Y					
声环境	17#散户点	竹阳街道两路村 2 组	209	-31	约 1 户，4 人	NE	185	-3	施工噪声、站场噪声
	24#散	竹阳街道两路	-9	-108	约 2 户，8 人	S	82	22	

	户点	村 2 组							
合计					3 户, 约 12 人	/	/	/	/
注: 以莲印清管站中心点为坐标原点 107.175714050,30.705938960									

续表 1.7-4 管道周边 200 范围内声环境保护目标统计表

管段	长度 (m)	环境敏感点	影响要素
达卧线迁改段	32.71	管道沿线 200m (散户居民约 650 户, 2600 人) ①起点~B86 拐点: 散户居民约 200 户, 800 人。 ②管线 B86~B150 拐点: 散户居民约 170 户, 680 人。 ③管线 B86~B214 拐点: 散户居民约 120 户, 480 人。 ④管线 B214~B275 拐点: 散户居民约 60 户, 240 人。 ⑤管线 B275~终点: 散户居民约 100 户, 400 人。	施工期噪声

表 1.7-5 中华阀室周边 500m 范围内大气环境、环境风险保护目标统计表

环境要素	敏感点名称	所在村庄	坐标		敏感点特征	方位	与场界距离(m)	与站场高差(m)	影响要素
			X	Y					
大气环境、环境风险	1#散户点	黄家村 6 组	-462	198	约 1 户, 4 人	NW	503	20	施工扬尘、燃料废气及大气环境风险
	2#散户点	黄家村 6 组	-430	230	约 1 户, 4 人	NW	482	15	
	3#散户点	黄家村 6 组	-357	267	约 2 户, 8 人	NW	441	31	
	4#散户点	黄家村 6 组	-324	243	约 2 户, 8 人	NW	400	43	
	5#散户点	黄家村 6 组	-304	390	约 1 户, 4 人	NW	489	14	
	6#散户点	黄家村 6 组	-247	452	约 1 户, 4 人	NW	510	9	
	7#散户点	黄家村 6 组	-233	131	约 1 户, 4 人	NW	262	24	
	8#散户点	黄家村 6 组	-167	232	约 1 户, 4 人	NW	281	49	
	9#散户点	黄家村 6 组	-90	139	约 3 户, 12 人	NW	161	17	
	10#散户点	黄家村 6 组	-46	354	约 2 户, 8 人	N	352	60	
	11#散户点	黄家村 6 组	24	362	约 1 户, 4 人	N	358	56	
	12#散户点	黄家村 6 组	62	285	约 5 户, 20 人	N	286	55	
	13#散户点	黄家村 6 组	155	484	约 2 户, 8 人	N	503	1	
	14#散户点	黄家村 6 组	243	260	约 2 户, 8 人	NE	351	39	
	15#散户点	黄家村 6 组	372	318	约 3 户, 12 人	NE	484	14	
	16#散户点	黄家村 6 组	473	54	约 6 户, 24 人	E	471	14	
	17#散户点	黄家村 6 组	469	-114	约 2 户, 8 人	E	478	-7	
	18#散户点	黄家村 6 组	335	-394	约 7 户, 28 人	SE	512	-3	
	19#散户点	黄家村 6 组	-161	-391	约 4 户, 16 人	S	417	34	
	20#散户点	黄家村 6 组	-400	-235	约 7 户, 28 人	SW	459	16	
	21#散户点	黄家村 6 组	-319	-199	约 2 户, 8 人	SW	371	17	

22#散户点	黄家村 6 组	-37	-196	约 2 户, 8 人	S	195	5	
23#散户点	黄家村 6 组	-155	-53	约 2 户, 8 人	SW	159	25	
24#散户点	黄家村 6 组	21	70	约 1 户, 4 人	N	68	17	
25#散户点	黄家村 6 组	30	-72	约 1 户, 4 人	S	73	-9	
500m 范围内敏感目标合计				62 户, 248 人	/	/	/	/
注: 以中华阀室中心点为坐标原点 107.168572663,30.778894349								

续表 1.7-5 莲印清管站周边 500m 范围内大气环境、环境风险保护目标统计表

环境要素	敏感点名称	所在村庄	坐标		敏感点特征	方位	与场界距离(m)	与站场高差(m)	影响要素
			X	Y					
大气环境、环境风险	1#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-497	-193	约 1 户, 4 人	SW	490	18	施工扬尘、燃料废气及大气环境风险
	2#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-426	137	约 1 户, 4 人	NW	418	10	
	3#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-400	203	约 1 户, 4 人	NW	420	7	
	4#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-447	259	约 1 户, 4 人	NW	488	11	
	5#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-352	255	约 5 户, 20 人	NW	406	8	
	6#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-382	289	约 1 户, 4 人	NW	451	16	
	7#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-290	256	约 1 户, 4 人	NW	359	7	
	8#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-338	309	约 1 户, 4 人	NW	431	11	
	9#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-276	351	约 1 户, 4 人	NW	420	2	
	10#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-246	367	约 1 户, 4 人	NW	415	4	
	11#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-205	413	约 1 户, 4 人	NW	436	10	
	12#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-117	306	约 2 户, 8 人	NW	303	1	
	13#散户点	竹阳街道两路村 2 组	92	216	约 1 户, 4 人	NE	211	-4	
	14#散户点	竹阳街道两路村 2 组	183	243	约 1 户, 4 人	NE	282	-15	
	15#散户点	竹阳街道两路村 2 组	408	91	约 2 户, 8 人	NE	393	0	
	16#散户点	竹阳街道两路村 2 组	360	3	约 2 户, 8 人	NE	334	4	
	17#散户点	竹阳街道两路村 2 组	209	-31	约 1 户, 4 人	NE	185	-3	
	18#散户点	竹阳街道两路村 2 组	446	-72	约 1 户, 4 人	NE	426	9	

19#散户点	竹阳街道两路村 2 组	483	-93	约 1 户, 4 人	NE	465	9
20#散户点	竹阳街道两路村 2 组	504	-170	约 2 户, 8 人	NE	498	12
21#散户点	竹阳街道两路村 2 组	240	-422	约 1 户, 4 人	NE	455	16
22#散户点	竹阳街道两路村 2 组	132	-355	约 2 户, 8 人	S	353	10
23#散户点	竹阳街道两路村 2 组	91	-448	约 1 户, 4 人	S	432	22
24#散户点	竹阳街道两路村 2 组	-9	-108	约 2 户, 8 人	S	82	22
500m 范围内敏感目标合计				113 户, 452 人	/	/	/
注: 以莲印清管站中心点为坐标原点 107.175714050,30.705938960							

本项目输气管道沿线外环境关系为: 管道沿线两侧主要为耕地、林地和散户居民, 不在场镇规划范围内, 环境保护目标列表如下。

表 1.7-6 输气管线环境风险保护目标统计表

管段	长度 (m)	穿越概况	环境风险敏感点	影响要素
达卧线迁改段	26.95	管道沿线为浅丘地区, 主要为耕地、林地等。涉及河流、道路穿越。	(1) 管道沿线 200m (散户居民约 650 户, 2600 人) ①起点~B86 拐点: 散户居民约 200 户, 800 人。 ②管线 B86~B150 拐点: 散户居民约 170 户, 680 人。 ③管线 B86~B214 拐点: 散户居民约 120 户, 480 人。 ④管线 B214~B275 拐点: 散户居民约 60 户, 240 人。 ⑤管线 B275~终点: 散户居民约 100 户, 400 人。 ⑥穿越小河宽约 10m, 为东柳河, III类地表水环境功能区 (农灌、养殖), 无饮用水源取水口, 少量普通鱼类, 未见珍稀保护鱼类, 无鱼类三场。 (2) 管道沿线 200m~1000m 散户居民约 2000 户, 6000 人。 黄家乡, 场镇人口 318 人, 距离管线最近距离约 550m。 黄家乡中心小学, 师生约 500 人, 距离管线最近距离约 550m。 莲印乡龙潭村小, 师生约 500 人, 距离管线最近距离约 720m。 (3) 管道沿线 1000m~5000m 散户居民约 8000 户, 32000 人。 月华镇, 城镇常住人口约 5104 人, 距离管线最近约 2600m。 月华综合初级中学, 师生约 588 人, 距离管线最近约 2200m。 月华镇爱国村小, 师生约 500 人, 距离管线最近距离约 2000m。 中华镇, 城镇常住人口约 5000 人, 距离管线最近约 2800m。 回龙社区, 场镇人口约 300 人, 距离管线最近距离约	施工期噪声, 运行期环境风险

			2800m。 大竹县竹阳街道，城镇常驻人口约 10 万人，距离管线最近距离约 2400m。 城西乡中心小学，师生约 1000 人，距离管线最近距离约 1330m。 四川省大竹中学，师生约 10000 人，距离管线最近距离约 1180m。	
--	--	--	---	--

1.8 产业政策及规划符合性分析

1.8.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性

项目为原料气内部集输工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开发”。本项目已取得四川省固定资产投资项目备案表，备案编号“【2309-511724-04-01-555190】FGQB-0289 号”，符合国家现行产业政策。

(2) 与《市场准入负面清单》（2022 年本）的符合性

根据《市场准入负面清单》（2022 年本），未获得许可或相关资格，不得从事矿产资源的勘查开采、生产经营及对外合作：勘查、开采矿产资源及转让探矿权、采矿权审批，矿山企业、石油天然气企业安全生产许可，石油天然气、煤层气对外合作专营；石油天然气、煤层气对外合作项目（含风险勘探和合作开发区域）审批。

项目为原料气内部集输工程，项目属于已办理矿产资源勘查许可证范围内；不属于《市场准入负面清单》（2022 年本）中禁止准入类项目，许可准入类禁止事项；符合市场准入负面清单要求。

1.8.2 规划符合性分析

(1) 与城乡规划的符合性

项目位于达州市大竹县境内，本项目总占地面积 375800m²，其中永久占地 3600m²，临时用地 372200m²。占用的土地类型主要为旱地、水田、林地等，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域。施工期通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受。

同时选线选址避开了场镇规划区，取得了大竹县城乡规划编制中心《关于申请大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程路由的复函》，该复函明确经核对《大竹县国土空间总体规划（2021-2035）》，该工程线路路由、清管站符合大竹县城市总体规划划

定的中心城区规划要求，符合月华镇、杨家镇、中华镇城镇规划要求，大竹县城乡规划编制中心原则同意该线路及站址方案。

由此可见，项目建设符合规划要求。

（2）与《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

根据《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，实施中国“气大庆”建设行动，加强天然气产供储销体系建设，建成全国最大天然气（页岩气）生产基地，天然气年产量力争达到 630 亿立方米。大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长宁、威远、泸州等区块页岩气产能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到 2.25 万公里以上，年输配能力达 700 亿立方米。

本项目属于天然气管道项目，符合《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

（3）与生态功能区划的符合性

①与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性

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

②与《四川省生态功能区划》的符合性分析

本项目所在地位于达州市大竹县，属于：I 四川盆地亚热带湿润气候生态区-I4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区-I4-1 三峡库区华蓥山农林与土壤保持生态功能区。农田和森林生态系统为主。主要生态问题：水土流失严重，局部地方出现石漠化，农村面源污染。土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染中度敏感，酸雨轻度敏感，石漠化中度敏感。生态服务功能：农林业发展，土壤保持，生物多样性保护。生态建设与发展方向：保护珍稀动、植物的栖息地；恢复植被，提高森林覆盖率，减轻水土流失，防止喀斯特地貌区石漠化。合理开发矿产资源和自然及人文景观资源。

本项目属于天然气管道工程，临时用地完成后恢复原貌，永久占地主要为站场占地，占地面积较小，施工过程做好水土保持措施后不影响区域生态服务功能，符合《四川省生态功能区划》要求。

(4) 与《四川省主体功能区规划》符合性分析

根据《四川省主体功能区规划》，四川省主体功能区按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

①重点开发区域

分为国家层面重点开发区域和省级层面重点开发区域。

该功能区是全省经济增长的重要支撑区，实施加快推进新型工业化新型城镇化的主要承载区，是全省经济和人口密集区。

②限制开发区域（农产品主产区）

限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。

③限制开发区域(重点生态功能区)

限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系较大范围区域的生态安全，目前生态系统有所退化，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。

④禁止开发区域

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。主要包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地、国家湿地公园和国家地质公园；省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

禁止开发区域要严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能区定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量，提高可持续发展能力。自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园，要逐步达到各类区域规定执行标准。

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、自然公园、生态保护红线、天然林等生态敏感区，不涉及生态红线。项目建设对区域生态功能影响很小，不会造成生态问题的明显恶化，符合《四川省主体功能区规划》的要求。

(5) 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性

规划在“推动能源利用方式绿色转型”中，提出：“加快天然气输气管道和储备设施建设。以川中安岳及川东北高含硫天然气、川西致密气、川南页岩气等气田为重点，强化气田开发的环境管理，推动甲烷减排和回收利用，提高废弃油基泥浆、含油钻屑及其他钻采废物资源化利用和安全处置，强化地下水污染防治，重视废水回注过程中的环境风险控制。鼓励非常规天然气清洁开发、污染治理等技术的研究和应用，加快制定符合区域实际的非常规天然气开采的环境政策、标准及污染防治技术规范。促进天然气资源综合利用，支持天然气主产地高质量发展绿色精细化工产业。”本项目为天然气管道工程，符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

(6) 与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析

根据四川省人民政府印发的《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）要求，大力推进天然气（页岩气）勘探开发，实施国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地建设行动方案，建成全国最大的现代化天然气（页岩气）生产基地。加大德阳—安岳古裂陷周缘、川中下古生界—震旦系、下二叠统、川西雷口坡组、川南五峰组—龙马溪组层系勘探力度。加快川中下古生界—震旦系气藏、川西和川中致密气藏、川东北高含硫气田、川西致密气田以及长宁、威远、泸州等区块产能建设，稳定主产区产量，开发接续区块。到2025年，天然气（页岩气）年产量达到630亿m³。其中天然气开发重点项目包括：

a.常规天然气开发项目。川中安岳气田、川中太和气区项目、川东北普光和元坝气田、川西下二叠统项目、川西高含硫气田、川西和川中致密气气田。

b.页岩气开发项目。长宁区块、威远区块、泸州区块、黄金坝—紫金坝—大寨区块、威荣区块。

本项目属于天然气管线工程，项目建设能够确保上游云和寨气田、西河口气田开采过程中产生的天然气外输正常平稳运行，保障天然气正常勘探开发，项目建设符合《四川省“十四五”能源发展规划》规划要求。

(7) 与“三区三线”划定成果符合性分析

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

本项目位于四川省大竹县境内，占用的土地类型主要为耕地、林地、草地等，项目临时占地涉及永久基本农田，但不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等环境敏感区域，同时项目选址避开了城镇规划区等。

项目已取得大竹县城乡规划编制中心《关于大竹站及进出站管道安全隐患治理工程路由规划选址意见的复函》和大竹县自然资源局、林业局出具的关于路由意见，详见附件 4 和附件 10。

1.8.3 法律法规符合性分析

(1) 与长江经济带发展负面清单相关文件分析

①与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）的符合性分析

表 1.8-1 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

序号	负面清单	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	不属于码头、长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不涉及左列区域项目，为天然气管道项目	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及上述区域	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目不涉及排污口工程	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不进行生产性捕捞	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和	不属于上述项目范围	符合

	重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不属于落后产能项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不属于上述项目范围	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不属于上述项目范围	符合

注：1、长江干流指流经长江经济带四川省、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段。
2、长江支流指直接或者间接流入长江干流的河流，可以分为一级支流、二级支流等。
3、长江重要支流指流域面积一平方公里以上的支流，其中流域面积八平方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等；重要湖泊包括鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、滇池等。
4、“一江一口两湖七河”指长江干流、长江口、鄱阳湖、洞庭湖、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江；332个水生生物保护区指《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区。
5、长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围指长江干支流、重要湖泊岸线边界（即水利部门河湖管理范围边界）向陆域纵深一公里。
6、合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。

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

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

根据“四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的通知”（川长江办〔2022〕17号），该通知要求“以推动长江经济带高质量发展为目标，按照最严格的生态环境保护要求，对不符合《指南》的投资建设行为一律禁止，确保长江生态功能逐步恢复，环境质量持续改善；管控方式为明确列出禁止投资建设的项目类别，依法管控，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提”。本项目与其主要内容符合性分析见表 1.8-2。

表 1.8-2 与《负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析表

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州一宜宾一乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不涉及港口工程	符合

第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	不属于过长江通道项目	符合
第七条	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	项目不涉及左列区域；且项目为天然气管道项目	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。	不涉及风景名胜区	符合
第九条	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	不涉及饮用水水源准保护区	符合
第十条	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	不涉及饮用水水源二级保护区	符合
第十一条	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设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。	不涉及饮用水水源一级保护区	符合
第十二条	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	不涉及水产种质资源保护区	符合
第十三条	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	项目不涉及左列区域；且项目为天然气管道项目，不属于左列活动	符合
第十四条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及长江流域河湖岸线	符合
第十五条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及左列区域	符合
第十六条	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	不涉及排污口工程	符合
第十七条	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	不进行生产性捕捞	符合
第十八条	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不属于化工园区和化工项目	符合
第十九条	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不属于左列项目	符合
第二十条	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不属于左列项目	符合

第二十一条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不属于左列项目	符合
第二十二条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	不属于石化、现代煤化工等项目	符合
第二十三条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	不属于落后产能项目	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。	不属于过剩产能行业	符合
第二十五条	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	不属于左列项目	符合
第二十六条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	不属于左列项目	符合

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

（2）与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1.8-3 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	要求	项目情况	符合性
（二）	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	项目生产废水转运至回注井进行回注处置或有资质的污水处理厂处置，不外排	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要	项目不属于小水电工程	符合

	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。		
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。	项目不涉及饮用水源保护区	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目运营期仅个别设备清洗用水	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	项目不属于养殖类项目	符合
(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目产生的固体废物均由作业区单独收运处置	符合
五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控。	项目不涉及水上运输，也不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	项目位于水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	项目输送介质为天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。	符合

本项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

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

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）对比分析详见表 1.8-4。

表 1.8-4 项目与“环办环评函〔2019〕910号”符合性分析

序号	技术政策要求	项目内容	符合性
一	推进规划环境影响评价		
(二)	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	未编制油气开发专项规划环境影响报告书；本项目属于天然气管线项目，不属于新增开发项目	符合
二	深化项目环评“放管服”改革		
(四)	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	本项目不属于新开发和滚动开发，不涉及新增天然气产能。属于现有工程的安全隐患整改，无法将本工程纳入区块项目内；建设单位对本工程进行了单项目投资备案，因此，本项目按照单项目环评进行申报。	符合
(六)	各级生态环境主管部门在审批区块环评时，不得违规设置或保留水土保持、规划选址用地（用海）预审、行业或下级生态环境主管部门预审等前置条件。涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等法定保护区域的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。对于已纳入区块环评且未产生重大变动情形的单项工程，各级生态环境主管部门不得要求重复开展建设项目环评。	项目环评手续完善较早，未纳入区块环评评价，本次仅为原管道隐患治理。	符合
三	强化生态环境保护措施		
(七)	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	项目废水通过罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置，不向地表水体排放污染物。	符合
(八)	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	项目废水依托回注井回注或有资质的污水处理厂处置。	符合
(九)	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照	项目不涉及钻井工程，无钻井危险废物产生。	符合

	国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。		
(十)	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	本项目含硫化氢 25.211mg/m ³ ，不属于高含硫。但是本项目采取宣传、紧急截断、编制应急预案等严格的风险防范措施对项目施工和运营过程中的环境风险进行控制。废水均采用气田水池收集后罐车拉走回注或进入污水厂，天然气密闭输送。	符合
(十一)	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	施工期项目按照标准站场布置尽可能少占地，本次评价提出了施工结束后及时落实生态保护措施的要求。	符合
(十二)	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。	项目管道为内部集气管线	不违背
(十三)	油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水。	项目为天然气管道工程，不涉及油气储存项目。	符合
(十四)	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

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

（4）与《地下水管理条例》（国令第748号）符合性分析

本项目与《地下水管理条例》（国令第748号）对比分析详见表 1.8-5。

表 1.8-5 项目与“地下水管理条例”符合性分析（摘录）

序号	条例要求	项目内容	符合性
一	节约与保护		
第二十一条	取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，	项目为天然气集输工程，站场少量设备清	符合

	采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用：（一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	洗用水自附近场镇拉运至站场内，不涉及地下水取用	
第二十二 条	新建、改建、扩建地下水取水工程，应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的，应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。单位和个人取用地下水量达到取水规模以上的，应当安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权限的水行政主管部门。取水规模由省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门制定、公布，并报国务院水行政主管部门备案。		符合
第二十六 条	建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。	站场各类池体地面进行重点防渗，并设置围堰防止物料泄漏污染周边环境，并及时转运废水	符合
二	污染防治		
第四十 条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	清管站场工艺装置区、气田水池进行重点防渗，并及时转运废水	符合
第四十 一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站……；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。……地方人民政府生态环境主管部门……确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	项目为天然气管道工程，依据要求完善相关环保手续，并提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合
第四十二 条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	项目区域不属于左列区域，且提出地下水污染防治措施，对站场进行分区防渗	符合

根据上表分析，本项目建设符合《地下水管理条例》（国令第 748 号）管理要求。

(5) 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的符合性分析

本项目与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.8-6 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析（摘录项目相关内容）

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

			监测系统建设与数据运用。推进水资源消耗总量和强度双控行动，联合落实最严格的水资源管理制度，实施节水行动。开展重点行业 and 重点产品资源效率对标提升行动。		
		稳步推进区域碳排放达峰	有序开展碳达峰行动相关工作。研究制定成渝地区碳达峰目标、路线图和实施方案，率先开展重点领域碳达峰行动。推动重点行业、企业提出碳达峰目标和低碳转型规划，鼓励大型企业和重点工业园区制定碳达峰行动方案。调控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等重点行业产能，提高准入门槛，开展低碳化改造。制定交通领域低碳行动方案，推行智慧低碳交通，提高绿色出行比例和资源环境效益，加快实现铁路公交化。积极推广人工湿地、河湖生态缓冲带等低能耗环境污染治理与修复基础设施建设。积极开展低碳城市建设。	本项目中石油已定期开展甲烷排放监测与管控，能源消耗仅涉及电、初期临时值守人员用水。	符合
			建立健全应对气候变化制度体系。开展石油天然气开采、煤炭开采等重点行业甲烷排放监测与管控。开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关试点研究。建立健全企业温室气体数据报送系统，完善低碳产品政府采购、绿色金融、企业碳排放信息披露等相关制度。统筹提升城乡极端气候事件监测预警、防灾减灾综合评估和风险管控能力，制定应对和防范措施，探索运用基于自然的解决方案适应气候变化，提升区域适应气候变化能力。		
			构建温室气体减排激励机制。推进地方自愿减排工作，扩大风电、户用沼气、林业等自愿减排项目应用领域；将自愿减排交易制度体系与乡村振兴相结合，鼓励参与国家核证自愿减排交易。加强“碳惠通”“碳惠天府”等碳普惠制的推广应用，推动实现成渝碳普惠互认和对接。制定出台“碳标签”涉及的各项标准与规范，探索开展出口产品低碳认证。		
2	筑牢长江上游生态屏障	共筑“四屏六廊”生态格局	共建区域生态屏障体系。加大天然林资源保护力度，加强天然林、公益林管护及有害生物防治，全面保护原生性生态系统。	项目不涉及保护区内等生态区。项目满足“三线一单”、长江经济带发展负面清单相关要求	符合
			共建区域绿色生态廊道。以长江、嘉陵江、乌江、岷江、沱江、涪江为主体，其他支流、湖泊、水库、渠系为支撑，建设江河水系绿色生态廊道。建立生态调度机制，适时适度实施生态补水。开展长江重点支流沿岸生态缓冲带、河岸防护林体系建设，提升江河水系生态廊道功能。		
			严格落实生态空间布局与管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，统筹建立并实施成渝地区“三线一单”生态环境分区管控制度，协调跨省相邻区域管控分区和管控要求。严格执行长江经济带发展负面清单管理制度体系，共同制定负面清单实施细则，严格建设项目生态环境准入。加强长江干流及嘉陵江等重要支流限制开发和禁止开发的岸线、河段及区域的产业布局 and 项目建设管控力度。		
		加强重要生态空间保护	推进生态功能重要区域保护。推进三峡库区土壤保持重要区、大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区、武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区、岷山—邛崃山—凉山生物多样性保护与水源涵养重要区等国家生态功能重要区域保护，增强水土保持、水源涵养、生物多样性维护等功能。以渝东北三峡库区核心区、渝东南乌江下游区域为重点，分区分阶段开展生态修复，试点实施生态敏感区生态搬迁。	项目属于天然气管道工程，建设区域不涉及特殊生态区	符合

			完善自然保护地体系建设。有序推进自然保护地勘界立标，做好与生态保护红线衔接。实行成渝地区自然保护地统一管理、分区管控、协同保护，分类有序解决历史遗留问题，推动自然保护地内不符合管控要求的矿产资源、能源、工业、旅游等开发建设项目稳妥有序退出。		
			严格生态保护红线监管。落实各级政府主体责任，强化生态保护红线刚性约束，严格管控生态保护红线内人为活动。加强生态保护红线监管，开展生态保护红线内生态环境质量和人为活动遥感监测，及时发现查处违法违规生态破坏问题。		
			持续开展生态保护成效评估。以长江干流及其重要支流以及黑龙滩、三岔湖等重点湖库为对象开展生态保护修复遥感评估，以页岩气开发、大型水电开发等重大工程区域为重点开展生态系统治理成效评价。		
			加强城市生态系统保护修复。开展城市绿色空间体系建设，合理布局绿心、绿楔、绿环、绿廊等城市结构性绿地。强化城市绿地保护。完善中小型栖息地和生物迁徙廊道系统。		
		强化区域生态系统修复治理	加强水土流失综合治理。完善三峡库区及周边水土流失综合防治体系建设，加大水土流失治理力度，优先推进嘉陵江、沱江等重点区域水土流失治理，推动三峡库区及上游生态清洁小流域建设。	项目位于水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程；管道开挖后立即进行生态恢复	符合
			开展岩溶地区石漠化综合治理。综合实施岩溶地区天然林保护、封山育林育草、人工造林种草、退化林修复和土地综合整治，加独对林草植被的保护、恢复与整治，提高石漠化地区林草植被覆盖度，增强岩溶生态系统稳定性。		
			推进河湖及岸线生态修复。加强受损河湖水体保护修复与湿地保护修复，开展水生植被恢复，提升河湖、湿地生态功能。加强江河湖岸缓冲带防护林体系建设，提高岸线防护功能。采取清淤疏浚、岸坡整治等多种措施，推进水系连通及水美乡村试点建设项目。实施三峡库区消落带分区分类保护和多级治理。		
			开展矿区生态修复。开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。		
		联合开展生物多样性保护	严格落实长江十年禁渔。	项目不涉及特殊生态保护区	符合
			加强珍稀濒危野生动植物保护。		
			强化区域生物安全风险管控。		
3	深化环境污染同防共治	共抓水生态环境治理	推进跨界水体联防联控。构建跨界水污染协同治理格局。加强工业污染、畜禽养殖污染、入河排污口、环境风险隐患点等协同管理。持续推进长江入河排污口排查与整治提升工作，严格入河排污口监督管理，建立入河排污口台账清单。深化沱江、龙溪河、岷江流域水环境综合治理与可持续发展试点，共同推动琼江等示范河湖建设。统筹制定琼江、大清流河、任市河、东柳河、大陆溪河、南溪河等跨界河流水生态环境保护方案，推动跨界水体目标、标准、监测、措	本项目新建站场及管线内物料均为上游脱水后的干气，仅清管站产生少量分离器废水，定期罐车拉运至回注处理或有资质的污	符合

			施等协调统一，力保跨界水体水质稳定达标。	水污水处理厂处置，不外排	
			全面补齐污水收集能力短板。加快城中村、老旧城区、易地扶贫搬迁安置区、乡镇的生活污水收集管网建设，基本消除城市收集管网空白区。有条件的地区加快雨污分流改造。有序实施混错接、漏接、老旧破损管网更新修复。积极探索城市排水体制机制改革，推广“厂网一体”治污新模式。		
			统筹提升水污染防治能力。以23个跨界国控断面所在河流为重点，推动毗邻地区城市和建制乡镇污水处理设施、污水污泥无害化处置设施共建共享。有序推进污水处理厂提升改造，实现全面稳定达标排放。坚持“水泥共治”，全面推进县级及以上城市污泥处理处置。扎实推进工业园区废水治理，全面开展园区污水管网排查整治，合理建设和改造污水集中处理设施。		
			深入推进农业农村面源污染治理。		
			系统实施流域水生态环境修复。加快制定重点河湖生态流量保障目标，保证河湖生态用水需求，保障枯水期和鱼类产卵期生态流量。长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，保证河湖生态流量。分类整改不符合生态保护要求的小水电工程。开展长江干流及其主要支流水生态修复，因地制宜建设湿地、河湖生态缓冲带。		
	深化大气污染联防联控		协同开展PM _{2.5} 和臭氧污染防治。探索实施PM _{2.5} 和臭氧污染连片整治，实现PM _{2.5} 和臭氧污染“双控双减”。制定空气质量持续改善行动计划，明确控制目标、路线图和时间表，未达标城市编制并实施大气环境质量限期达标规划。到2025年，力争臭氧基本达标。	项目生产过程不使用燃煤锅炉	符合
			推进区域工业污染协同治理。逐步统一重点行业大气污染物排放标准，协同推动成渝地区工业污染治理。持续推进钢铁、水泥行业超低排放改造。推动铸造、铁合金、有色金属、玻璃、陶瓷等行业工业炉窑深度治理和升级改造。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。实施挥发性有机物（VOCs）总量控制，推广使用低（无）VOCs含量或者低反应活性的原辅料，推进重点行业VOCs综合治理。严格控制铸造、铁合金、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。		
			推进燃煤锅炉和小热电关停整合。推进小热电机组科学整合，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁热源等方式，逐步淘汰燃煤小热电机组。		
			强化移动源联合治理与监管，加快交通运输结构调整。		
			加强重污染天气联合应对。加强污染成因机理和排放特征分析，提升臭氧预报能力。对重点行业实施绩效分级动态管控。联合对交界区域重点涉气企业开展现场执法检查，发现环境问题移交属地处理。		
	加强土		强化土壤污染源协同监管。严格落实新（改、扩）建设项目土壤与地下水环境影响评价、有毒	项目为农村区域，根据项	符合

	土壤污染协同治理	有害物质排放监管、土壤和地下水污染隐患排查、自行监测等要求。规范有色金属矿采选、有色金属矿冶炼、化工、农药、炼焦等重点行业企业土壤污染防治管理。持续推进重金属减排，鼓励涉重金属企业开展绿色化提标改造。	目对土壤环境质量现状进行监测结果可知，项目区域土壤环境无污染	
		实施建设用地风险管控和修复。将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划，合理确定土地用途，优化规划开发时序。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿江化工园区、矿山、污染地块为重点，开展典型污染地块土壤和地下水风险管控和修复治理。		
		开展农用地土壤污染分类管控。落实农用地分类管理制度。		
	协同开展“无废城市”建设	梯次推进“无废城市”建设。深化重庆中心城区“无废城市”建设。以大型工业园区为重点，逐步推进建设20个绿色园区、绿色工厂、无废矿区等。	本项目产生的一般工业固废及生活垃圾均分类收集，合理处置	符合
		提高工业固体废物源头减量和资源化利用水平。重点推动大型园区循环化改造和企业清洁化改造，引导双桥经开区等地废弃电器电子产品及报废汽车等拆解企业开展设施升级，延长产品产业链，提高可再生资源回收利用水平。在德阳、雅安、綦江等地统筹布局区域工业固体废物资源回收和综合利用基地，以尾矿、磷石膏、赤泥、钛石膏、锰渣、煤研石等为重点，加强贮存处置环节管理，推动工业固体废物综合利用示范。		
		强化区域危险废物利用处置能力共享。完善危险废物收集转运体系，深化危险废物跨省转移“白名单”制度，探索危险废物跨区域“点对点”定向利用许可证豁免试点。推进汽车制造、电子、油气开采、医药化工等行业企业建设危险废物利用处置设施。依法严厉打击危险废物非法跨界转移、倾倒等违法行为。		
		推进生活垃圾分类和资源循环利用。逐步扩大垃圾分类覆盖城市，建立健全农村生活垃圾收运处置体系，推动相邻区域共建共享生活垃圾焚烧处理设施。广泛采用密闭、负压等措施，消除垃圾收集、转运阶段产生的异味，基本消除垃圾处置阶段产生的恶臭。加强塑料污染治理，探索可复制推广的塑料减量模式。提升建筑垃圾资源化利用水平，加强建筑垃圾再生产品在建筑、市政及道路工程中的应用。		
	解决人民群众反映强烈的环境问题	促进主要农业废弃物全量利用。	项目区域不涉及饮用水源保护区；施工期洒水抑尘，有效控制扬尘影响；项目区域声环境质量达标，运营期噪声经基础减震等措施后可达标	符合
		开展扬尘与餐饮油烟污染治理。强化施工工地、渣土运输、道路、堆场等扬尘污染控制；加强餐饮油烟治理，城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并定期维护。		
		提升城市声环境质量。加强交通运输、建筑施工和社会生活等噪声监测和监管，探索实施城市主干道“一路一策”，提高受噪声影响区域建筑物的隔声性能。		
		统筹推进城乡黑臭水体治理。		
		加强流域饮用水水源地保护。以县级及以上城市集中式饮用水水源地为重点，持续推进集中式		

			饮用水水源地规范化建设。探索建立毗邻区县跨界饮用水水源地联合保护机制。		
4	严密 防控 区域 环境 风险	完善环 境风险 防控与 预警	推进区域、流域环境风险管控。开展区域、流域突发环境事件风险评估，划分水环境高风险区域，实施分级管理。以三峡库区及长江干支流为重点，联合调查流域内水环境应急设施及场所，绘制流域环境风险“一河一策一图”，编制完善突发环境事件应急响应方案。提升跨界区域、流域上下游风险防范水平，结合地方实际推动建设一批水环境风险防控工程。	建设单位编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等风险防范和应急控制措施，可有效控制环境风险事故	符合
			加强环境风险源头防控。推动开展工业园区环境风险评估，以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿岸工业园区为重点，加强园区环境应急管理能力建设。联合开展涉危涉化、尾矿库企业环境风险隐患排查治理专项行动，动态更新企业突发环境事件风险状况，实现“一企一策一档”精细化监管。		
			加强环境风险预警能力。提升突发环境事件监测预警能力，建立跨区域、跨流域突发环境污染事件应急监测联合响应机制。探索建立突发环境事件舆论风险和生态环境群体性事件预警工作机制。		
		强化环 境应急 准备与 响应	完善优化应急预案体系。推进重要区域、流域应急预案修编，并纳入成渝地区突发公共事件应急管理体系。推进跨界流域上下游市县突发水污染事件联防联控。强化饮用水水源地、工业园区应急预案管理。		
			夯实环境应急战备基础。依托长江、嘉陵江等重点流域建立健全以应急物资储备为主、社会救援物资为辅的生态环境应急物资保障体系。开展区域环境风险应急管理数据共享，确保应急物资共享、应急处置协作，共同防范化解长江上游生态环境风险。以跨界区域、流域环境敏感目标为重点，联合开展环境应急演练，提升突发环境事件快速处置能力和实战水平。		
			强化基层环境应急管理水平。以化工园区、尾矿库、冶炼企业等为重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。加强市县两级应急监测装备配置，定期开展应急监测演练，动态监控可能引发跨界流域突发水污染事件的风险物质本底值。		
		加强重 点领域 环境风 险管理	加强尾矿库环境监管。	项目不属于左列项目，项目区域各要素环境质量满足要求	符合
			协调推进辐射安全管理。		
			开展新污染物治理行动。选取石化、印染、原料药等重点行业企业，开展新污染物环境风险防控与治理工程试点示范。推进区域协同减排和有毒有害化学物质替代，在污水处理、饮用水净化、固体废物处置、污染土壤修复等领域研发推广新污染物治理关键技术。		
			推动生态环境与健康。加强饮用水、空气、土壤等环境健康影响监测与评价，逐步建立生态环境与健康调查、监测和风险评估制度。以长江上游（川渝段）等重点流域为试点，探索建立生态环境健康监测网络及风险评估工作体系。		

根据上表，本项目满足《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》相关要求。

18.4 项目占用永久基本农田和公益林的必要性

(1) 项目占用永久基本农田的必要性

①站场建设

本项目站场建设属于永久占地，根据与建设单位、大竹县自然资源局核实，站场永久占地不占用永久基本农田。

②管道建设

本项目管道主要由现状的城区迁建至城镇规划区外的农村区域，同时管道选址要考虑与居民房屋保持 5m 以上的距离、同时考虑环境风险影响尽量避开人居较多区域。结合基本农田分布图，管道新选线沿线基本农田广泛分布，本项目管道建设临时占地难以避让基本农田，项目须占用基本农田，完工后进行土地复耕，环境影响小。因此占用管道建设临时占用基本农田具有必要性。

(2) 项目占用生态公益林的必要性

本项目管道管线拐点 B282~B302 部分管线穿越少量国家二级公益林，该区域段若避开公益林，往东避让管线则需要与 G65 包茂高速并线，不满足安全要求，往西避让则距离龙潭水库饮用水源保护区较近，可能会影响到该饮用水源，详见附图 17。

同时考虑满足和居民房屋的 5m 安全距离要求、环境风险影响尽量避开人居较多区域。因此，本项目占用少量生态公益林具有必要性。对占用生态公益林路段，需按《国家级公益林管理办法》办理用地审核、林木采伐审批手续，并进行补偿。

1.8.5 与永久基本农田占用要求的符合性分析

(1) 永久占地

本项目新增永久占地不涉及永久基本农田，清管站与永久基本农田的位置关系见附图 8。

(2) 临时占地

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。

③本项目与永久基本农田的保护要求及相关规定的符合性

表 1.8-7 本项目与永久基本农田要求的符合性分析

文件	保护要求	本项目执行情况
《中华人民共和国土地管理法》	第三十五条 永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农	本项目属于天然气管道项目，永久占地选址不涉及永久基本农田，临时占

(2019.8.26 修订, 2020.1.1 实施)	田, 涉及农用地转用或者土地征收的, 必须经国务院批准。	地涉及部分永久基本农田, 将在施工结束后完成复耕复种。
《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021.7.2 修订)	第二十条 建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的, 应当尽量不占或者少占耕地。 临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准, 期限一般不超过二年; 建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地, 期限不超过四年; 法律、行政法规另有规定的除外。 土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦, 使其达到可供利用状态, 其中占用耕地的应当恢复种植条件。	本项目属于天然气管道项目, 永久占地选址不涉及永久基本农田, 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。
《基本农田保护条例》	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。	本项目永久占地选址不涉及永久基本农田
	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》(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。	本项目永久占地选址不涉及永久基本农田。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。
《国土资源部关于全面实行特殊保护的通知》(国土资规(2018)1号)	三、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、挖砂、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。	本项目永久占地不涉及永久基本农田。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。
《关于加强和改进永久	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	本项目永久占地不涉及永久基本农田。临时占地

基本农田保护工作的通知》(自然资源(2019)1号)	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主管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,对在临时用地上修建永久性建(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。	无法避让永久基本农田,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。
《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》(自然资源(2019)1号)	(七)严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田;重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批。深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目,确实难以避让永久基本农田的,可以纳入重大建设项目范围,由省级自然资源主管部门办理用地预审,并按照规定办理农用地转用和土地征收。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划,规避占用永久基本农田的审批。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主管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	本项目永久占地不涉及永久基本农田。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。

	门要切实履行职责，对在临时用地上修建永久性建（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。	
《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）	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目永久占地不涉及永久基本农田。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。
《关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）	一、进一步规范临时用地审批。临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质灾害易发区进行工程建设的，申请人应当按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告，并落实防治措施。 二、进一步落实临时用地恢复责任。县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案，并在土地复垦义务人完成复垦工作后，会同农业农村等相关部门开展复垦验收。审批临时用地的市、县级自然资源主管部门，应通知申请人根据《土地复垦条例实施办法》有关规定办理土地复垦费用预存手续。 三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。	本项目临时占地无法避让永久基本农田，建设单位将编制土地复垦方案，经市级自然资源主管部门批准。临时使用林地的，建设单位将按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地到期后，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。 本项目难以避让临时占用永久基本农田。目前，建设单位正在办理基本农田临时占用手续。在项目开工前须依法合规办理并取得相关土地手续。
《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	三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级	本项目永久占地不涉及永久基本农田。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

规〔2022〕3号)	自然资源主管部门审查。	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。
《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》(2012.7.27修订)	第三十三条 任何单位和个人进行建设,需要使用土地的,应当依法使用土地利用总体规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的土地;能源、交通、水利、矿山、军事设施等建设项目确属必须必须在城市和村庄、集镇建设用地范围外单独选址的除外。	本项目永久占地不涉及永久基本农田。临时占地难以避让永久基本农田,选址在农村区域,未在城镇、村庄和集镇建设用地范围内。
《四川省基本农田保护实施细则》(1996.2.29施行)	第十条 基本农田一经划定,任何单位和个人不得擅自改变或占用。国家和省能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田保护区内耕地的,必须依照土地管理法律、法规规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请,经同级农业行政主管部门签署意见后,报县级以上人民政府批准,发给《基本农田占用许可证》。	本项目永久占地不涉及永久基本农田。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。

从上表可以看出,本项目的建设符合涉及基本农田的管理要求。

1.8.6 与“三线一单”符合性分析

1.8.6.1 与生态保护红线位置关系

2017年2月,中共中央办公厅国务院办公厅印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》,意见中关于红线管控要求如下:实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途。生态保护红线划定后,只能增加、不能减少,因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的,由省级政府组织论证,提出调整方案,经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后,报国务院批准。

根据调查及咨询当地生态环境局,本项目建设内容不涉及四川省生态保护红线范围,不违背《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》的有关要求。

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

根据《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(达市府发〔2021〕17号),达州市共划定环境管控单元46个,分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

优先保护单元。以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 17 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元。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。

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

表 1.8-8 与达州市“三线一单”总体生态环境管控要求符合性分析表

行政区划	全市及各县（市、区）总体生态环境管控要求	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。	本项目为天然气管线迁改项目，不属于钢铁、造纸、化工或其他高污染行业，项目未处于长江干支流岸线 1km 范围内，不属于普光气田，不属于产业转移项目。	符合
大竹县	1. 优化中心城区产业布局，严控城市主导风向的上风向引入大气污染物排放量大的企业； 2. 加强污水处理等基础设施建设，推进东柳河、铜钵河、黄滩河、东河等水污染防治、水生态修复、水安全保障、湿地资源保护等流域综合治理； 3. 完善城镇生活污水源头减量，严格管控农业面源污染，加强规模以上畜禽养殖污染治理，鼓励工业企业开展尾水回收利用； 4. 加强矿山矿企的环境治理和生态修复，大力查处非法开采和破坏矿山地质环境行为。	本项目为天然气管线迁改项目，不属于左列项目。	符合

根据表中分析结果可知，本项目符合达州市“三线一单”生态管控要求。

1.8.6.3 与《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)的符合性分析

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)，文件提出了全省总体生态环境管控要求和五大经济区总体生态环境管控要求。

(1) 全省总体生态环境管控要求

本项目与四川省总体生态环境管控要求的符合性分析见下表。

表 1.8-9 本项目与全省总体生态环境管控要求的符合性分析

环境管控单元类型	总体生态环境管控要求	本项目符合情况
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。	本项目不涉及优先保护单元
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。	本项目不涉及重点保护单元
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。	本项目将严格区域生态环境保护要求。本项目为输气管线项目，正常工况下不排污或能达标排放，对环境的影响小。

(2) 川东北经济区管控要求

本项目位于达州市大竹县，属于川东北经济区，与川东北经济区总体生态环境管控要求的符合性见下表。

表 1.8-10 本项目与川东北经济区总体生态环境管控要求的符合性分析

区域	总体生态环境管控要求	本项目符合情况
川东北经济区	控制农村面源污染，提高污水收集处理率，加快乡镇污水处理基础设施建设；	项目产生的废水、固体废物均可得到妥善处置，不会造成农村面源污染
	建设流域水环境风险联防联控体系；	不涉及
	提高大气污染治理水平。	本项目为天然气管道工程，正常工况下无废气排放

综上，项目的建设满足《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)中川东北经济区的生态环境管控要求。

1.8.6.4 与《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号）符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号）并结合“四川省政务服务网—三线一单”符合性分析系统，拟建项目涉及环境管控单元情况见下表。

本项目位于大竹县，根据四川生态环境厅组织开发的四川省“三线一单”数据分析系统和“三线一单”符合性分析系统在四川政务服务网上线运行检索，本项目所在区域为大竹县要素重点管控单元（管控单元编码：ZH51172420003）、大竹县土壤优先保护区（管控单元编码：YS5117241410005）。

表 1.8-11 项目涉及到环境管控单元

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
ZH51172420003	大竹县要素重点管控单元	达州市	大竹县	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
YS5117242230003	东柳河大竹县墩子河控制单元	达州市	大竹县	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
YS5117242330003	大竹县大气环境弱扩散重点管控区	达州市	大竹县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
YS5117241410005	大竹县土壤优先保护区	达州市	大竹县	土壤污染风险管控分区	农用地优先保护区

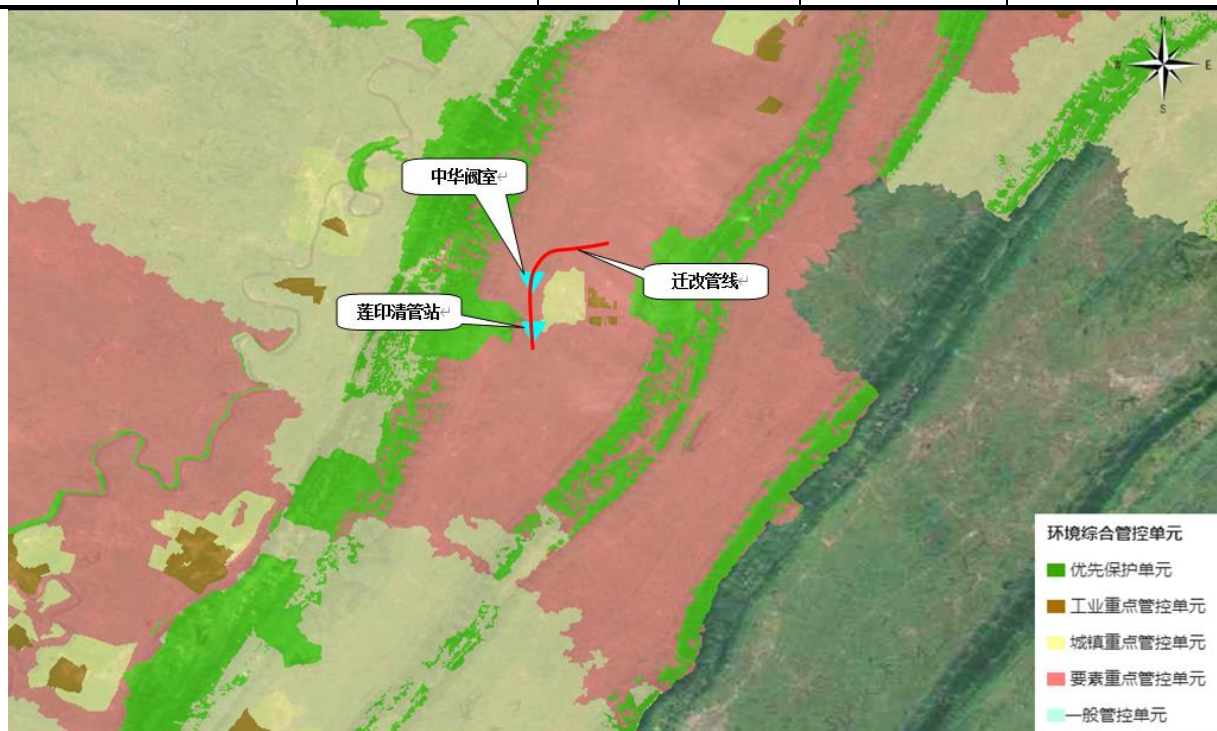


图 1.8-2 四川省“三线一单”数据分析系统检索结果（图中▼表示站场位置）

表 1.8-12 项目与“三线一单”相关要求符合性分析

“三线一单”具体要求				项目对应情况	符合性
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性管控要求		
/	达州市普适性清单	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。	本项目属于天然气管道工程，不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动。	符合

		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。 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。	污染物排放管 控	项目无新增外排水 污染物，大气仅少 量无组织废气排放	符合
--	--	--	---------------------	---	-----------

			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式分析会，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。	项目区域土壤现状均满足相应标准要求；运营过程中产生的各类固废均得到有效处置。	符合	
	资源开发效率要求	水资源利用总量要求 到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.57 以上。 地下水开采要求 以省市下发指标为准 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。	项目建成后仅占用少量的土地资源，不会超过资源利用上线要求。	符合	

			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		
YS511724 2230003	东柳河大竹县墩子河控制单元	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	本项目不属于禁止、限值开发建设活动，不涉及生态保护红线等敏感区。	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 农业面源水污染控制措施要求 强化农业种植面源防控，一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，二级保护区内农业种植应实行科学种植和非点源污染防治，准保护区内禁止毁林开荒；加强畜禽养殖污染防治，一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭，分散式畜禽养殖应做到养殖废物全部资源化利用，不得向水体指甲倾倒畜禽粪便和排放养殖污水；强化水产养殖污染控制，一级保护区禁止网箱养殖，二级保护区内的网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动需采取有效措施防止污染水体。合理布局畜禽养殖规模，单位面积耕地的畜禽承载力不突破《四川省畜禽养殖污染防治技术指南》要求；强化畜禽养殖场污染治理，提高养殖粪污资源化利用率。 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	项目废水通过罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置，不外排。	
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
YS511724 2330003	大竹县大气环境弱扩散重点管控区	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	本项目属于天然气管道工程，不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动。	符合
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求	项目为天然气集输项目，项目运营期仅少量无组织废气挥发，但改造的大竹站废气减少了排放。	符合

			机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求		
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
YS511724 1410005	大竹县土壤 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	本项目属于天然气管道工程，不属于禁止开发建设活动和限制开发建设活动。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

综上，项目为天然气集输工程，施工期及运营期产生的各类污染物均得到有效的处理，不会对外环境造成不利影响，与区域管控要求不相悖。经过与“三线一单”对照分析，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、不属于当地环境准入负面清单，项目与“三线一单”规定相符；满足达州市“三线一单”要求。

1.9 选址（选线）环境可行性分析

1.9.1 站场选址环境合理性分析

新建中华阀室、莲印清管站分别位于大竹县；清管站均处于农村环境，用地类型为旱地，周边 500m 范围内无学校、医院，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区及文物古迹等。站场周边 500m 范围内均零散分布一些农户。

中华阀室站址最近散户为北侧约 68m 处；莲印清管站站址最近散户为南侧约 100m 处，莲印清管站放空区最近散户为东南侧约 105m 处。

根据设计资料，清管站新建放空区内放空立管周边 60m 范围内无任何民用建筑及厂矿企业，放空管周围 30m 范围内无林地分布，10m 范围内无城市道路分布，30m 范围内无室外变、配电站，放空区占地主要为旱地，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求，且放空区设置于周围主要敏感点主导风向侧风向位置，最大限度的降低放空期废气、噪声对周边居民的影响。

表 1.9-1 站场布置防火间距合规性一览表

站场名称	类型	100 人以上的居住区、村镇、公共福利设	100 人以下的散居房屋	相邻厂矿企业	国家铁路线	公路		35kV 及以上独立变电所	35KV 以下架空电力线架空通信线	爆炸作业场地
						高速公路	其他公路			
标准要求		22.5m	22.5m	22.5m	20m	20m	10m	1.5 倍杆高且≥30m	1.5 倍杆高	300m
莲印清管站（五级）	实际距离	附近无	105m	附近无	附近无	550m	35m	附近无	附近无	附近无
中华阀室（五级）	实际距离	附近无	68m	附近无	附近无	附近无	45m	附近无	附近无	附近无
是否满足要求		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

根据环境质量现状分析情况，清管站所在区域环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境和土壤环境质量较好，有一定的环境容量。清管站不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态保护目标，不涉及生态红线，不存在环境制约因素。

综合分析，清管站选址从环保角度分析是可行的。

1.9.2 管道选线环境合理性分析

(1) 线路比选

在可行性研究报告的基础上，对迁改方案进行了优化，优化后对达卧线石竹复线进行全线迁改，迁改起点由月华场镇西侧调整为新建石河集气站，并以石河镇、月华镇边界 G210 国道分界，G210 国道及靠近石河镇一侧纳入同期相关项目《达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程》，G210 国道后靠近月华镇一侧开始纳入本工程。具体详见 6.3.2。

管线绕避了人口密集区（防止形成高后果区）及沿线城市规划建设情况，并与当地各级政府部门进行了多次对接沟通，管道线路宏观路由走向基本确定，因此，初设阶段不再对线路宏观路由进行比选，仅在可研的基础上进行局部细化调整。对线路路由进行局部细化比选，线路优化段分布详见表 1.9-2。

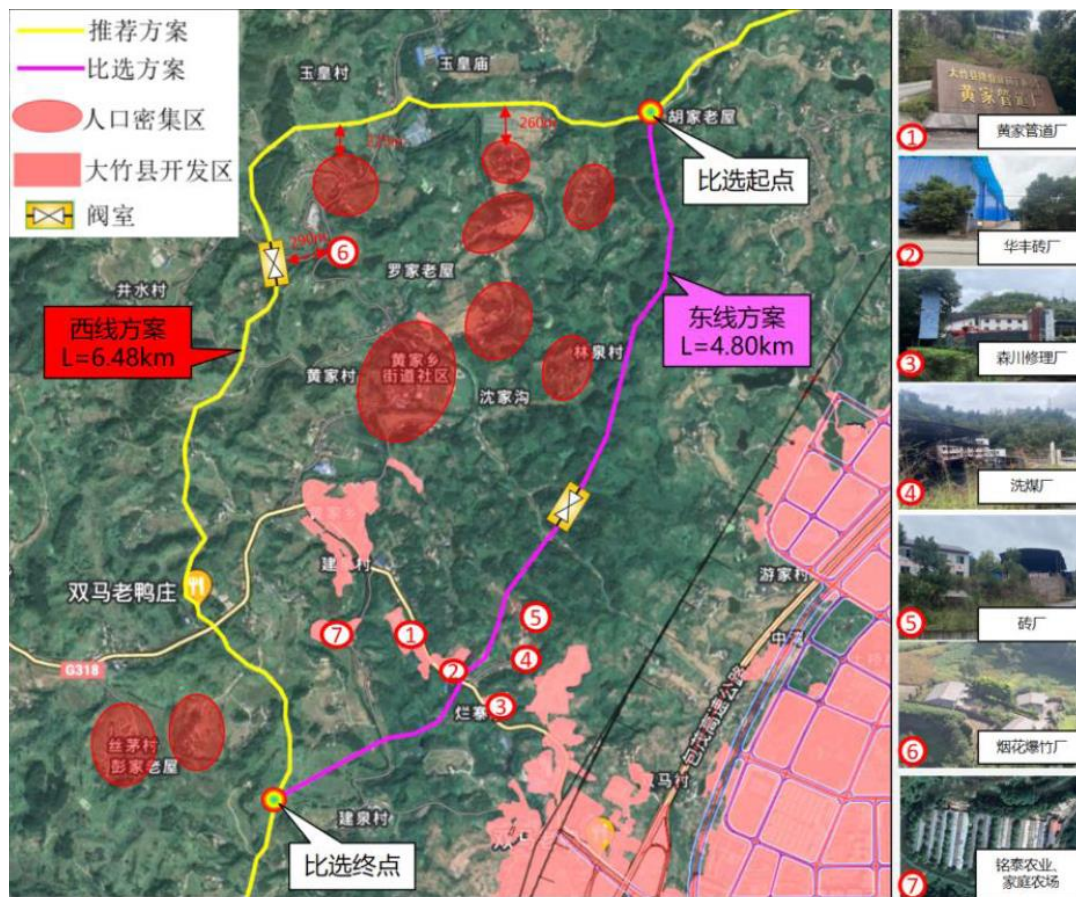


图 1.9-1 中华镇段线路走向比选示意图

西线方案（推荐方案）：该段线路位于中华镇玉皇村与白塔街道交界处，起于 B159 号桩，先向西敷设，再向南敷设从烟花爆竹厂及黄家乡西侧绕行，穿越 G318 国道后止于 B231 号桩，该段线路长度约 6.48km。

东线方案（比选方案）：该段线路位于中华镇玉皇村与白塔街道交界处，起于 B159 号桩，向西南敷设，穿越大片林地后在烂寨子附近穿越 G318 国道，继续向西南敷设约 500m，穿越河流后止于 B231 号桩，该段线路长度约 4.80km。

表 1.9-2 管道走向比选方案表

比选内容		东线比选方案	西线推荐方案	环保比选分析
工程概况	工程量	管道长 4.80km	管道全长 6.48km	东线更优
环保比选	施工临时占地面积	60720m ²	40595m ²	东线更优
	动物影响	占地破坏林地较少，破坏动物生境较多。对野生动物的影响较小。	占地破坏林地较多，破坏动物生境较多。对野生动物的影响较大。	东线更优
	环境风险	人口密集区较多，距离大竹县城镇规划区很近，环境风险后果影响较大。	人口密集区较少，远离大竹县城镇规划区，环境风险后果影响小。	西线更优
	生态影响	占地更少，对植被的影响较小。不占国家公益林。沿线有一定的滑坡。	占地破坏林地和灌丛面积较大，不占用国家公益林。绕避了滑坡体，尽量避开了崩塌、泥石流，塌陷等不良工程地质区，管道走向服从大竹县规划发展的要求，减少了对管道施工区域生态的破坏和扰动	西线更优
	基本农田的影响	占用基本农田面积较少	占用基本农田面积较多	西线更优
	施工噪声、废气影响	噪声、废气影响较小。运营期无噪声影响	噪声、废气影响较大。运营期无噪声影响，	相当

从上述方案比较可以看出，东线方案虽线路较短，但沿线局部厂房密集，本项目原料气含硫化氢，一旦发生环境风险事故，东线方案将存在环境风险高后果区，且 G318 国道穿越点不具备顶管施工条件，开挖穿越协调难度大。

西线方案管线尽可能远的远离了大竹县城镇规划区，最大限度减少了环境风险的影响，管道走向服从大竹县规划发展的要求，且管线绕避了滑坡体，尽量避开了崩塌、泥石流，塌陷等不良工程地质区。管道在穿越公路时采用套管进行保护，穿越铁路采用套管保护。管道与相邻企业、居住区、公共设施、架空电力线路和通信线路、铁路、公路的间距满足法律法规和标准规范的要求。涉及与架空电力线路和通信线路、铁路、公路的交叉的建设单位应按照相关行业规范和要求完善相关手续和保护措施。最大程度的减少对周边环境的影响，从环境角度出发，管道选线合理。

1.9.3 平面布置环境合理性分析

1.9.3.1 清管站布局环境合理性

(1) 中华阀室布局合理性

中华阀室为线路阀室，位于达州市大竹县中华镇黄家村6组，为无人值守站，其设计规模为 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，大门设置在阀室北侧，阀室内设置强弱电一体化橇装房一座及阀组区；拟建阀室北侧为回车场地及进站道路。

站址四周民房均距工艺区100m以外，区域防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的合规定。设备噪声小，布置在站内远离居民点，有利于减轻噪声影响，可以满足厂界达标要求，对周边居民的影响较小。

新建中华阀室进站道路，在尽量满足有利于管道施工和维护的前提下，尽量减少工程量，少占地、力求填挖平衡，保护好生态环境。

(2) 莲印清管站布局合理性

清管站为无人值守站，其设计规模为 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，参照《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 定为五级站场。大门左侧为辅助装置区，设置强弱电一体化橇装房、气田水池，及回车场地；大门右侧为消防棚及工艺装置区，后场布置逃生门一座。站场内部的防火间距均照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）五级站场的要求执行。

新建清管站的竖向采用平坡式布置，站内外高差处采用C30砼挡土墙，雨水排水系统采用外截内排的排（截）水沟形式将雨水集中排（截）出站外。放空区的竖向采用平坡式布置，雨水利用围墙底部泄水孔散排。

莲印清管站位于四川省大竹县竹阳街道两路村2组。站址四周民房均距工艺区100m以外；放空区位于站场西侧距站约110m处，放空区距最近民房为东南侧约105m。站场及放空区的区域防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的合规定。清管站设备噪声小，布置在站内远离居民点，有利于减轻噪声影响，可以满足厂界达标要求，对周边居民的影响较小。

新建莲印清管站进站道路，在尽量满足有利于管道施工和维护的前提下，尽量减少工程量，少占地、力求填挖平衡，保护好生态环境，新建道路长约17m，宽度4m，水泥混凝土路面。

综上，本项目拟建的中华阀室及莲印清管站均不涉及占用永久基本农田、生态保护红线等生态环境敏感区。各站场总平面布局紧凑合理，功能分区明确；各站场用地面积

指标均符合《石油天然气工程项目用地控制指标》要求，且用地面积均小于用地指标范围。本项目施工布局总体合理可行。

(3) 大竹站改造后平面布局合理性

大竹站位于达州市大竹县东柳街道云台村 10 社，该站为已建正产生产有人值守站；参照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）及站场生产规模，大竹站为五级站场。

本站改扩建主要内容为拆除原站内脱水装置区内所有设备、并搬迁至其他场站；拆除原站内配气区内工艺设备并搬迁至安全防火间距外的站内空余场地；在原脱水装置区内布置地面式光伏组件。

大竹站与周边设施防火间距合规性详见表 1.9-3。

表 1.9-3 大竹站布置防火间距合规性一览表

站场名称	类型	100 人以上的居住区、村镇、公共福利设	100 人以下的散居房屋	相邻厂矿企业	国家铁路线	公路		35kV 及以上独立变电所	35KV 以下架空电力线架空通信线	爆炸作业场地
						高速公路	其他公路			
标准要求		22.5m	22.5m	22.5m	20m	20m	10m	1.5 倍杆高且 ≥30m	1.5 倍杆高	300m
大竹站（五级）	实际距离	附近无	42m	附近无	附近无	附近无	13m	附近无	34m	附近无
	改造设计距离	> 22.5m	> 22.5m	> 22.5m	> 20m	> 20m	> 10m	1.5 倍杆高且 ≥30m	1.5 倍杆高	> 300m
是否满足要求		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

1.9.3.2 施工布局环境合理性

站场主要涉及场地平整、基础建设，设备安装，施工占地小，工期短。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场地均布置用地范围内。施工周期短，约 1-3 月。施工区不涉及生态环境特殊、重要敏感区。不涉及生态保护红线和优先保护单位，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远。周边少量分散居民。通过采取施工噪声、扬尘控制措施，对周边环境的影响可接受。布局合理。

本项目管道施工设置 16 个堆管场，位置由施工单位现场确定，临时占地约 4800m²。

评价提出施工堆管场应尽量位于现有固化地面及荒地上，尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料，禁止占用基本农田和国家二级公益林、饮用水源保护区。本项目管道施工便道总长约 10km，约 5m 宽，主要是扩宽现有道路，评价提出施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设的施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，并控制宽度，禁止占用国家二级公益林、饮用水源保护区。

本项目堆管场、施工便道位于管道沿线区域，公路穿越顶管和河沟穿越施工场地布置在穿越点位置，位于项目管道沿线临时作业带范围内。不涉生态保护红线和优先保护单位，不涉及饮用水源保护区。距离周边学校、医院、城镇、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感区距离较远，周边少量分散居民。通过采取评价提出的施工噪声、扬尘控制、生态保护与修复措施，对环境的影响可接受。布局合理。

综上，本项目施工布局总体合理可行。

2 工程概况

2.1 现有项目概况

2.1.1 现有项目建设历程

2.1.1.1 大竹站概况

重庆气矿大竹站建设于 1986 年 5 月，位于四川省达州市大竹县东柳街道办事处云台村 10 社，是集气、输配气、脱水为一体的五级站，占地面积 3374.17m²，建筑面积 490.54m²。该站原是沙卧线（沙罐坪～卧龙河）上一个中输站，从投产以来，站场先后经历了多次改扩建，接收北边上游金达线、铁竹线、达卧线来气，再通过达卧线继续向下游福成寨站、张家场站、卧龙河集气总站输气。大竹站为重庆气矿管网输气、调配的枢纽站。

大竹站承担着胡竹线、云竹线、达卧线等原料气管线集输、脱水任务，脱水后的干气分别通过达卧线输往卧龙河集气总站或反输至石河站；同时接收从清达线清水站来净化气，或反向接收清达线石河站来气，供下游大竹索渝公司、大竹天然气公司、天康燃气 3 个终端用户以及双家坝增压站用气。

站内设置 PROPAK150×10⁴m³/dTEG 脱水装置 2 套。脱水处理能力达 300×10⁴m³/d。目前在各净化厂正常生产工况及检修工况时，其脱水处理量为 50×10⁴m³/d。站内还设有清管收发球装置 9 套，气液分离器 8 套，计量装置 14 套，气田水罐 1 台，自动报警灭火的消防水炮 1 套，七氟丙烷喷淋系统 1 套，二氧化碳灭火系统 1 套。

与大竹站连接的含硫湿气管线 2 条，即胡竹线、云竹线；含硫干气管线 2 条，即达卧线（石竹复线）、达卧线（竹福段）；净化气管线 3 条，即清达线（清竹段）、清达线（竹石段）、双竹线。

表 2.1-1 大竹站进出站原料气和净化气一览表

管线名称		投运时间	起点	终点	管线规格型号 及长度 mm× mm-km	设计参数		备注
						MPa/10 ⁴ m ³ /d		
达卧 线	石竹复 线	1998.1	石河站	大竹站	D406×12 (14.2) -18.667	6.28/250	4.75/23.62	含硫 干气
	竹福段	1986.7	大竹站	福成寨 站	D426×9 (14.2) -25.413	6.28/300	4.68/63.09	含硫 干气
胡竹线		1994.9	胡家坝 增压站	大竹站	D219× 8-20.327	7.85/90	5.22/34.22	含硫 湿气

云竹线		1990.6	云和寨 增压站	大竹站	D159× 7-8.732	6.28/45	5.27/5.25	含硫 湿气
竹渠线		2015.12	大竹站	渠县站	D508× 13-30.01	4.9/400	/	停运
清达 线	清竹段	2002.8	清水站	大竹站	D323.9×5.6 (6.3)-14.87	6.4/110	3.27/82	净化 气
	竹石段	1986.7	大竹站	石河站	D426× 9-18.75	6.25/250	3.34/95.97	净化 气
双竹线		1989.8	大竹站	双家坝 增压站	D219× 8-30.09-	7.85/90	3.34/1.64	反输 净化 气

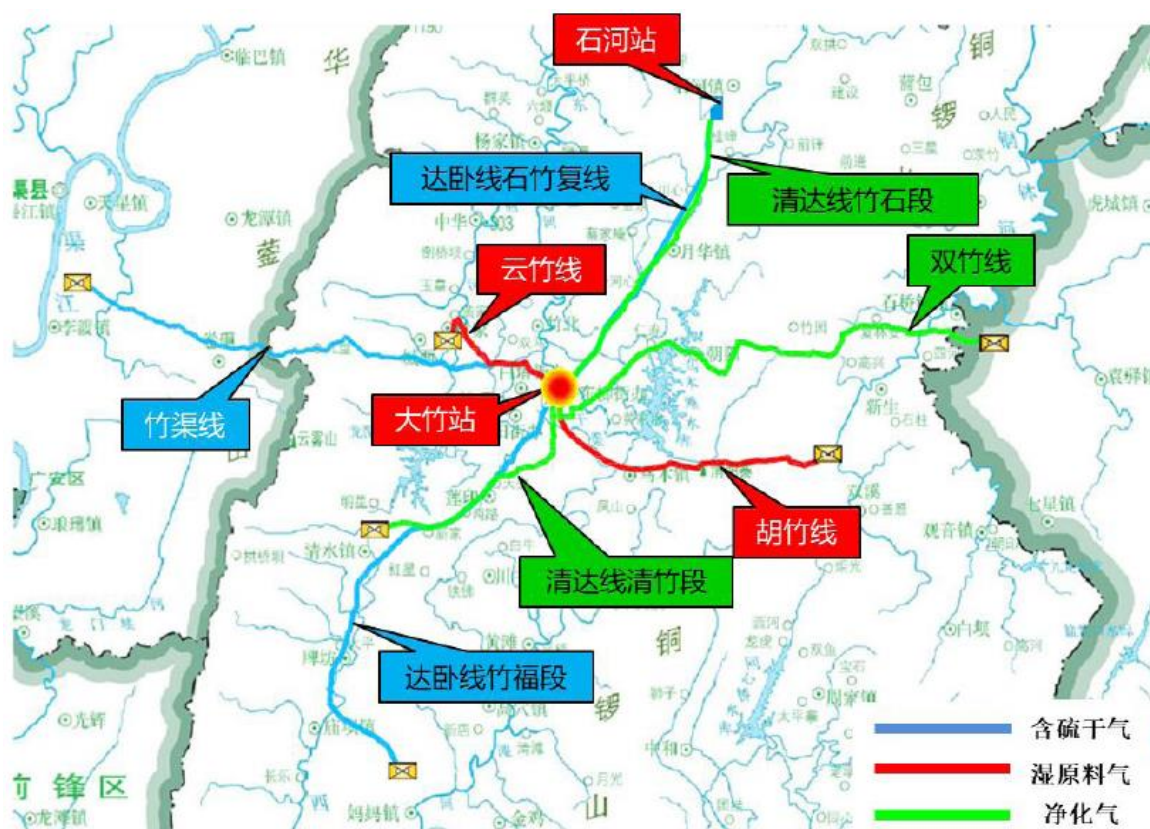


图 2.1-1 大竹站地理位置示意图



图 2.1-2 大竹站及进出站管道管网示意图

2.1.1.2 达卧线简况

达卧线全段分为石竹复线和竹福段。由上游石河站输往下游福成寨站，最后输往垫江、渠县净化厂。

（1）达卧线石竹复线

达卧线石竹复线起于石河站，终于大竹站，建成于 1998 年 1 月，为川东地区原料气输送管道主动脉。

管线规格 $D406 \times 12$ （14.2），材质为 20#无缝钢管，长度 18.667km。输送介质为含硫干气，设计压力 6.28MPa，设计输量 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，实际运行压力约 4.75MPa，实际输量约 $110 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。采用石油沥青防腐，强制电流阴极保护。

沿线依次经过大竹县石河镇、月华镇、东柳街道，沿线未设置阀室。

（2）达卧线竹福段

达卧线竹福段起于大竹站，止于福成寨站，建成于 1986 年 7 月，为川东地区原料气输送管道主动脉，承担着为垫江、渠县净化厂提供原料气气源工作重任。

管线规格 $D426 \times 9$ （14.2），材质为 20#无缝钢管，长度 25.41km。设计压力 6.28MPa，设计输量 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，实际运行压力约 4.68MPa，实际输量 $63.09 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。采用石油沥青防腐，强制电流阴极保护方式。

沿线依次经过大竹县东柳街道、竹阳街道、清水镇、庙坝镇、妈妈镇，沿线未设置阀室。

表 2.1-2 达卧线基本参数

管线名称	管线规格	起止站场	管线长度 (km)	用气量 (10 ⁴ m ³ /d)
达卧线石竹复线	D406×12 (14.2)	起于石河站, 终于大竹站	18.667	110~250
达卧线竹福段	D426×9 (14.2)	起于大竹站, 止于福成寨站	25.41	63.09~300

2.1.2 现有项目环保手续履行情况

根据调查, 大竹站及达卧线由于历史原因未办理环保手续。中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿于 2016 年以“大竹站”、“石竹复线”、“达卧线竹福段”项目向达州市环境保护局申请备案, 2016 年 12 月 29 日, 达州市人民政府办公室公布了“环保违法违规建设项目清理明细表”, 对项目进行了备案。



图 2.1-2 现有项目环保手续完善截图

2.1.3 现有项目污染物排放情况、主要环保措施及环境影响

大竹站已进行了环保备案。

表 2.1-3 大竹站污染物排放情况、主要环保措施、环境影响、环境问题

编号	井站	污染物排放情况	主要环保措施	环境影响调查及主要环境问题
1	大竹站	①气田水罐产生闪蒸废气。脱硫设施处理后接入通过 15m 排气筒排放。闪蒸气排放 H ₂ S、非甲烷总烃。H ₂ S 排放量约 0.011t/a、非甲烷总烃 0.001t/a。 ②设备与管线组件泄漏无组织排放硫化氢、非甲烷总烃。	闪蒸废气通过天然气撬装化脱硫装置处理达标排放。	废气排放满足环保要求。

		①废水主要为含硫湿气分离器产生的气田水。产生量约 10m³/d, 净化气产生约 0.5m³/d 的气田水。放空分离器在检修、事故放空是产生少量分离气田水。每年约 1~2 次, 放空分离液产生量约为 0.5m³/次, 1m³/a。共计产生废水约 3833.5m³/a。 ②生活污水 0.5m³/d, 共计产生生活污水 182.5m³/a。	站内 1 个 21m³气田水池, 每天由专业运输公司采用罐车 (20m³) 拉运方式转运至柏东 3 井回注处理, 不外排。生活污水进入市政管网。	定期由罐车拉运至柏东 3 井回注处理, 现场无外排。
		噪声主要来源于汇罐、分离器等产生的噪声和检修、事故时放空所产生的噪声。	采用低噪声设备。	根据监测结果, 站场厂界噪声达标, 周边敏感点声环境质量达标。影响小。
		每年清管 2-4 次, 产生清管废渣, 废渣主要成分是硫化铁、机械杂质。属于一般工业固体废物, 代码 99 其他废物。清管废渣产生量与管径大小和长度等有关, 根据类比调查, 一般每公里管线清管时产生的废渣量约 2kg, 现有达卧线管线合计约 43km, 共计约 86kg/次, 4 次/年, 总体产生量 0.344t/a。检修废渣约 4kg/a。生活垃圾产生量约 2kg/d, 共计产生约 0.73t/a。	清管废渣站内袋装收集, 室内储存, 收集后交有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。生活垃圾定点收集交由当地环卫部门处置。	符合环保要求, 对环境影响小。
		环境风险	进出站管线上设有紧急截断阀。场站配备相应的风险防范和应急设施、物质, 如放空火炬、灭火器、消防设施、警示标志、逃生门、风向标等。站场周围设置明显安全警示标志, 自动控制进行监控、报警、控制。废水罐和脱硫设施区设置了围堰。防冻剂、缓蚀剂室内存放。纳入“中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿突发环境事件应急预案”体系并备案。	未发生重大环境风险事故。
2	集气管道	环境风险	管道防腐, 设置管道警示标志, 配备管道放空火炬系统, 对管道设施定期巡查。纳入“中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿突发环境事件应急预案”体系并备案。	未发生重大环境风险事故。
		生态恢复	现有管道沿线的耕地总体得	生态恢复较好。

			到有效的复垦，林地总体通过自然草本植被进行了有效的恢复。穿越河沟段的河沟总体恢复原貌。	
--	--	--	---	--

2.1.3 现有项目污染物达标排放情况

大竹站已进行了环保备案。根据现场调查，大竹站目前环保管理完善，各项污染物均得到有效处置。

同时根据重庆九升检测技术有限公司对大竹站的检测报告，现有站场厂界噪声监测均达标，详见附件 8。

2.1.4 现有项目环保投诉

根据调查和大竹县生态环境局核实，大竹站及达卧线自建成投产以来，未发生污染事故和环保投诉，也未发生相关环境风险事故。

2.1.5 本项目原有场地污染情况及环保措施

(1) 清管站

本项目新建莲印清管站征地面积为 3584m²、中华阀室征地面积为 3538m²，原有场地主要为耕地、林地等。原环境污染主要为农村居民生活污染及农业面源污染，无工业污染；根据本次环评阶段对地下水、检测结果分析，项目所在区域地下水均满足相关标准要求，站场原有环境污染不明显。

(2) 达卧线

管道沿线土地类型主要为耕地、林地等。管道沿线原环境污染主要为农村居民生活污染及农业面源污染，无工业污染；根据本次环评阶段对地下水、检测结果分析，项目所在区域地下水均满足相关标准要求，管道沿线原有环境污染不明显。

2.1.6 现有项目安全隐患及本项目由来

根据安全风险核查报告确定的隐患及风险，目前大竹站及达卧线存在的安全隐患情况为

(1) 大竹站

大竹站所涉及集输管道、设备输送原料气中 H₂S 含量高，而大竹站现工艺装置 150m 范围内站内分布有值班室、宿舍、仪表控制间，站外有汽修店、大修厂工棚、加气站及附属站房、汽贸城、汽修厂、居民区等，人员较密集。

表 2.1-4 大竹站周边外环境与危险源距离一览表

序号	场所名称	人口分布情况	与危险源距离（m）		符合性
			建议值	实际值	
1	站内宿舍楼	48 人.h/d	100	21	不符合
2	站内值班室	48 人.h/d	100	11	不符合
3	东北侧汽修铺	50 人.h/d	100	18	不符合
4	东侧加气站 附属站房	96 人.h/d	100	36~62	不符合
5	东南侧大修厂	50 人.h/d	100	17	不符合
6	北侧汽修、汽 贸厂、居民区	340 人.h/d	150	72	不符合
7	西侧汽贸场、 汽修厂	60 人.h/d	100	86	不符合



图 2.1-1 大竹站周边外环境关系示意图

(2) 线路

达卧线石竹复线、达卧线竹福段含硫管道潜在影响半径范围内分布有居民区等人员密集场所。达卧线石竹复线、达卧线竹福段四级地区管段现状壁厚在不考虑腐蚀裕量的情况下，仍不能满足要求值。

达卧线是川东地区重要的原料气管道，与金达线、讲金（复）线、讲渡线、龙忠线、万卧线、达卧线共同构成区域原料气干网，对区域内气量调配起着举足轻重的作用。通过气量调配，可保障在各工况下气田的正常生产。经达卧线输送的原料

气净化后输入净化气干线，满足川渝地区对天然气的需求。达卧线的正常运营对川渝地区下游天然气用户提供了可靠的用气保障。

大竹站是西南油气田分公司川东北地区重要的原料气集输枢纽站，承担周边 16 个气田的原料气集输、脱水任务。

随着城市发展，大竹站已处于大竹县城城区位置，存在站场防火间距不足，含硫化氢原料气管道腐蚀老化、影响半径内有人员密集场所等安全风险，项目实施是必要的。综上所述，大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程的建设是必要的，也是十分迫切的。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程

(2) 建设性质：改建

(3) 建设地点：四川省达州市大竹县

(4) 建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿

(5) 建设内容：本项目主要建设内容为改造大竹站 1 座，新建原料气管道 32.71km，管道沿线分别设置中华阀室和莲印清管站各 1 座。

①取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。拆除含硫原料气管道清管装置 PN6.3MPaDN300、拆除 1 套 DN80 计量装置、拆除原料气集输系统；②新建含硫原料气集输管道共计 32.71km，设计输气量 120 万 m^3/d 。其中新建石河集气站至莲印清管站（石莲段）D273 管道 30.94km；新建莲印清管站至福成寨站（莲福段）D426 管道 1.77 千米，设计输量 120 万 m^3/d ；③在大竹县城镇开发区、规划区外选址新建中华阀室、莲印清管站各 1 座，设计规模 120 万 m^3/d 。清管站具备来气清管、分离功能，阀室具备干线截断、压力平衡功能。

(6) 项目总投资：***，占总投资的 2.4%

(7) 建设期：11 个月。

(8) 劳动定员：本项目清管站为无人值守站，管线日常巡查管理由重庆气矿负责，不新增劳动定员。

2.2.2 本项目实施后集输方案

(1) 实施后大竹站各管道集输方案

本工程实施后，将停用大竹站现有停用含硫干气达卧线，含硫湿气管线云竹线、胡竹线。

含硫干气达卧线停用后，在大竹县规划区外新建管道，及本项目管道。

含硫湿气管云竹线停用后，云和寨增压站新建脱水站（不属于本项目），上游云和寨气田来气通过云和寨增压站新建的脱水装置脱水后再接入本项目新建管道。该部分整改内容纳入西南油气田分公司“老油改”实施，不在本次范围。

含硫湿气管胡竹线停用后，在凉东 002-2 井站新建 1 套 132KW 电驱往复式压缩机组及配套滤分橇、在凉东 1-1 井站新建 1 套 110KW 电驱往复式压缩机组及配套滤分橇，上游西河口气田（双家坝、胡家坝、观音桥、石庙子）中高压产气调至文星站脱水处理；低压气经凉东 002-2 井站、凉东 1-1 井站新建增压设施增压后输至文星脱水站脱水。该部分整改内容纳入西南油气田分公司“老油改”实施，不在本次范围。

取消大竹站含硫原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。

表 2.2-1 本项目建成后大竹站管道集输一览表

工程名称	气质种类	现状输送性质	起-终点	设计参数 (MPa/10 ⁴ m ³)	本项目改造后去向
达卧线 石竹复线	原料气	含硫干气	石河站- 大竹站	6.28/250	停用，在大竹县规划区外新建管道，及本项目
达卧线 竹福段	原料气	含硫干气	大竹站- 福成寨站	6.28/300	
胡竹线	原料气	含硫湿气	胡家坝增 压站-大 竹站	7.85/90	停用，在凉东 002-2 井站新建 1 套 132KW 电驱往复式压缩机组及配套滤分橇、在凉东 1-1 井站新建 1 套 110KW 电驱往复式压缩机组及配套滤分橇，上游西河口气田（双家坝、胡家坝、观音桥、石庙子）中高压产气调至文星站脱水处理；低压气经凉东 002-2 井站、凉东 1-1 井站新建增压设施增压后输至文星脱水站脱水。
云竹线	原料气	含硫湿气	云和寨增 压站-大 竹站	6.28/45	云和寨增压站新建脱水站（不属于本项目），上游云和寨气田来气通过云和寨增压站新建的脱水装置脱水后再接入本项目新建管道。
竹渠线	原料气	含硫干气	大竹站-	4.9/400	保持不变

		(停运)	渠县站		
清达线 清竹段	净化气	净化气	清水站- 大竹站	6.4/110	保持不变
清达线 竹石段	净化气	净化气	大竹站- 石河站	6.28/250	保持不变
双竹线	净化气	净化气	大竹站- 双家坝增 压站	7.85/90	保持不变

(2) 实施后大竹站功能调整

取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。拆除清管装置 PN6.3MPa DN300、拆除 1 套 DN80 计量装置、拆除原料气集输系统。

表 2.2-2 本项目实施后大竹站功能一览表

工程名称	现有功能	改造后功能	改造功能去向
大竹站	含硫原料气、净化气集输功能	取消大竹站含硫原料气集输功能，净化气保持不变。	将现有含硫湿气云竹线、胡竹线停用，在大竹规划区外新建含硫干气集输管道（即本项目管道）
	含硫原料气脱水功能	停用大竹站含硫湿气脱水功能	（1）停用云竹线，上游云和寨气田含硫湿气在云和寨增压站新建脱水装置，脱水后就接入达卧线。 （2）停用胡竹线，上游双家坝、胡家坝、观音桥、石庙子气田产气调至文星站脱水处理。
	含硫原料气、净化气除尘、计量、清管功能	取消大竹站含硫原料气除尘、计量、清管功能；净化气各功能保持不变。	在大竹县城镇规划区外新建莲印清管站（即本项目清管站），对原料气管线进行清管、计量。将站内清达线、清竹段清管装置及配套工艺流程搬迁至胡竹线清管装置所在区域。含硫原料气除尘功能由上游石河集气站和下游福成寨站完成。利用站内原料气系统拆除后的空地，搬迁站内配气工艺区。

图 2.2-1 本项目建成后总体集输方案（与概述的图 1 对比）

2.3 项目组成及建设规模

本项目新建清管站 1 座，具备来气清管、分离功能；新建阀室 1 座，具备干线截断、压力平衡功能；新建原料气集输管道 32.71km；改造大竹站 1 座，取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成表

项目组成			建设内容
主体工程	新建站场	莲印清管站	新建莲印清管站 1 座，为无人值守站，占地面积 3538m ² 。清管站设计规模为 120×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 6.28MPa，设计系数 0.4，设计硫化氢含量 5.41~21.67g/m ³ ，清管接收装置和汇气管上均设手动排污。清管站设计功能有： (1) 清管接收、发送功能； (2) 事故情况下进出站紧急截断功能； (3) 站内天然气紧急放空、检修远程放空功能； (4) 站内检修或事故时，为保证下游管道供气； (5) 站内污水储存及拉运功能。
		中华阀室	新建中华阀室 1 座，为无人值守站，占地面积 3584m ² 。阀室设计规模为 120×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 6.28MPa，设计系数 0.4，设计硫化氢含量 5.41~21.67g/m ³ 。阀室设计功能有： (1) 干线截断功能； (2) 压力平衡功能。
	改造大竹站		取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。拆除清管装置 PN6.3MPa DN300、拆除 1 套 DN80 计量装置、拆除原料气集输系统。 (1) 停运并拆除站内 2 套 150×10 ⁴ m ³ /d TEG 脱水装置及相关设施设备。拆除后的脱水装置搬迁至云和 12 井存放。 (2) 拆除云竹线和胡竹线清管装置、气液分离器及相关设施设备；同时停用云竹线和胡竹线，停用管线经放空、置换合格后采用注氮封存。拆除后的设施设备搬迁至云和 12 井存放。 (3) 拆除达卧线竹福段清管装置、进出站截断阀组及相关设施设备，达卧线石竹复线和达卧线竹福段迁改后，废旧管线经放空、置换合格后采用注氮封存；同时拆除站内含硫干气除尘器及汇管等设施设备。拆除后的设施设备搬迁至云和 12 井存放。 (4) 将站内清达线、清竹段清管装置及配套工艺流程搬迁至胡竹线清管装置所在区域。 (5) 利用站内原料气系统拆除后的空地，搬迁站内配气工艺区。
	达卧线迁改段		达卧线改线段为含硫原料气集输管道，管道长度约为 32.71km（石卧线石莲段 D273 管道 30.94 km；石卧线莲福段 D426 管道 1.77 千米），建设规模为 120×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 6.28MPa。
配套工程	警示带		干线全线管顶上方敷设黄色警示带；管线沿线护坡堡坎完工后应采用红、黄两色相间进行着色。
	线路标志桩		每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；每公里设一个里程桩；埋地管道与公路、河流和地下构筑物的交叉处两侧应设置标志桩。 全线设置管道标志桩 655 个，包括里程桩、转角桩等。其中石卧线（原达卧线）石莲段 619 个，石卧线莲福段 36 个。
	警示牌		对易遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，设置警示牌，并相应采取保护措施。全线设置管道标志桩 198 个，包括里程桩、转角桩等。其中石卧线（原达卧线）石莲段 188 个，石卧线莲福段 10 个。
临时工程	临时施工场地		本项目不设置临时施工场地，施工人员临时办公以及施工机械的临时停放均依托周边农户设施。材料堆放布置在施工作业带范围内。
	施工作业带		本项目施工作业带总计 278400m ² ，水田作业带宽 12m，旱地作业带宽 10m，其他作业带 8m。
	施工便道		本项目管道施工便道总长约 10km，总宽约 5m，共计占地约 50000m ² 。主要是对现有道路扩宽 1m，扩宽部分新增临时占地约 10000m ² ，现有占地约 40000m ² 。具体位置根据施工现场情况确定，评价提出施工便道尽量利

		用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设的施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，并控制宽度。
	堆管场	全线设置 16 个堆管场，共计占地约 4800m ² 。其中石莲段设置堆管场 15 个，占地约 4500m ² ；莲福段设置堆管场 1 个，占地共计约 300m ² 。
辅助、公用工程	管道防腐	线路管道阴极保护采用强制电流阴极保护法；线路埋地管道推荐采用三层 PE 常温型防腐层；站内埋地管道、设备采用性能优良的防腐层，不作阴极保护；站内地面管道、设备内外壁采用适宜的防腐和绝热材料。
	通信	中华阀室、莲印清管站数据传输采用光纤通信作为主通信，中华阀室、莲印清管站和云和寨增压站各设置 1 台光通信设备，线路光缆成端后接入光通信设备，建立中华阀室-莲印清管站-云和寨增压站 SCADA 数据通道。本工程光通信设备选用 PTN 光通信设备。
	给水	中华阀室、莲印清管站，无生活、生产用水，仅需少量设备擦拭用水，因此，站内不设置固定给水系统。 站内设备擦拭临时用水，由工程所在作业区定期用车拉水到现场。
	排水	根据污（废）水性质不同，设计采取清污分流措施进行分别处置。 （1）工艺区设备排污：清管过程污水经排污管道进入气田水池储存，定期由罐车拉运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。 （2）站场的雨水：以站场地坪坡度，自然排出站外。
	其他	新建供配电、自动控制系统、消防设施。
环保工程	废水	站场采用雨污、清污分流制；莲印清管站设置有 1 座气田水池（尺寸为 3m×5m×1m），工艺区设备排污经排污管道进入清管站气田水池储存，定期由罐车拉运至回注井或污水处理厂处置。
	废气	检修、事故放空废气经清管站放空系统点火放空。莲印清管站放空立管直径 200mm，高度 20m； 清管站、阀室工艺装置区少量挥发性有机物及 H ₂ S 无组织排放。
	噪声	选用低噪声的设备，合理布置噪声设备。
	固废	工艺管道内检修废渣、清管废渣暂存于站内，定期交由作业区统一收集后交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用
	生态恢复、水土流失防治	站场和管道沿线护坡堡坎、土地复垦、生态恢复。站内空地绿化

2.4 输送介质

（1）原料天然气

本工程输送介质为原料含硫天然气，主要成份为甲烷，同时含少量乙烷、丙烷等，根据西南油气田分公司重庆环境节能监测中心 2023 年 2 月对本项目上游来气石河站出具的天然气组成检测报告单，天然气组分见表 2.4-1。

表 2.4-1 天然气组分及物化性质表

（2）气田水

参照重庆气矿环境监测中心在油气田环境保护杂质发布的《重庆气矿气田采出水处理现状分析》中双家坝、云合寨、板东等气田水质，详见下表。

表 2.4-2 气田水监测结果表

2.5 站场工程内容及工程量

2.5.1 新建莲印清管站

新建莲印清管站 1 座。占地面积 2026m²（包括站场 1738m²，放空区 288m²）。

2.5.1.1 设计参数

（1）设计参数

莲印清管站设计参数如下：

表 2.5-1 站场设计参数一览表

参数名称	单位	
		莲印清管站
建设规模	m ³ /d	120
设计压力	MPa	6.28（放空系统及排污系统为 1.6MPa）
设计系数	/	0.4
硫化氢含量	g/m ³	5.41~21.67

（2）功能设置

站场功能设置如下：

表 2.5-2 站场设计功能一览表

序号	莲印清管站
1	清管接收、发送功能
2	事故情况下进出站紧急截断功能
3	站内天然气紧急放空、检修远程放空功能
4	站内检修或事故时，为保证下游管道供气
5	站内污水储存拉运功能

2.5.1.2 放空设施

（1）远程放空

进站截断阀上游、出站截断阀下游分别设有对干线管道的放空，在管道事故或检修时，可对干线管道内气体进行远程放空。

远程放空均采用双阀，前端为电动球阀，后端为具有节流截止功能的电动放空阀，便于维修与更换。可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间与放空量，以减小放空时的气体流速，降低噪音。

（2）放空总管

火炬放空系统是保障工艺装置安全生产的辅助设施，也是减少放空天然气对环境污染的重要手段。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），莲

印清管站设置 PN1.6MPa DN200H=20m 放空火炬，均采用远程点火方式满足正常放空或计划放空时的点火要求。各站场放空总管设计参数见下表：

表 2.5-3 莲印清管站放空总管参数表

站场名称	上下游阀室最大间距 (km)	立管选用直径 (mm)	立管选用高度 (m)	放空时间 (h)	小时放空量 (Nm ³ /h)
莲印清管站	19	200	20	10	1.46

2.5.1.3 排污系统

过滤除尘设备、清管接收装置和汇气管上均设手动排污。手动排污采用双阀，便于操作、维修与更换，压力系统设备排污前端为闸阀，后端为阀套式排污阀。

2.5.1.4 主要工程量

本项目莲印清管站主要工程量见下表。

表 2.5-5 莲印清管站主要工程量及设备表

序号	工程内容及条件	单位	数量	备注
1	征地	m ²	2026	站场 1738 m ² 放空区 288 m ² 合 3.04 亩
2	场地平整	m ²	2026	
3	4.0m 宽黑色铁艺大门	樘	1	
4	门柱	座	2	
5	站场及放空区实体围墙（高 2.5m）及基础	m	100	
6	装置区透水砖铺装	m ²	220	
7	混凝土车行道路	m ²	600	
8	逃生门	樘	1	
9	排水沟/截水沟	m	240	
10	道牙	m	70	
11	放空区钢小门	樘	1	1.5m 宽
12	混凝土地坪铺装	m ²	600	站外车行道两旁、站场围墙内 3m 范围、围墙外 2m 及放空区围墙内、放空区便道 C25 混凝土 100mm 厚
13	土石方量（挖方）	m ³	3362	土石比 2:8
14	土石方量（填方）	m ³	280	
15	C30 砼挡土墙	m ³	1035	
16	挡土墙内反滤层	m ³	50	级配碎石
17	砂夹石换填	m ³	50	
18	C30 钢筋混凝土梁	m ³	3	填方区围墙基础
19	余土外运	m ³	3082	弃土最初松散系数取 1.3

				运距 15km
20	余土协议堆放场地	m ²	2000	
21	放空区临时施工便道			
1)	泥结碎石路面	m ²	600	100mm 厚
2)	片石路基	m ²	600	200mm 厚
3)	青苗赔偿	m ²	800	林地
4)	挖方	m ³	900	
5)	填方	m ³	900	
6)	施工便道临时用地	m ²	900	
22	站场标识标牌	套	1	目视化
23	拆除 220V 架空电力线	m	-	
24	新建 220V 架空电力线	m	-	
25	钢丝网围栏（站场标准化）	m	110	2.5m 高/防坠落
26	砖砌梯步	m ³	12	放空区巡检道
27	砖砌梯步砂浆抹面	m ³	1.5	1:2 水泥砂浆

2.5.2 改造大竹站

目前，现状大竹站为集输脱水站，按照治理方案拟停用大竹站脱水装置及原料气集输装置，将原大竹站改建成大竹输配气站，属于五级站场。

2.5.2.1 设计参数

- ①设计规模：改造后净化气系统为 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；
- ②设计压力：改造后净化气系统为 6.4MPa。

2.5.2.2 改造后主要功能

- ①大竹净化厂、清水站来净化气转输功能；
- ②输气管道清管接收发送功能；
- ③上下游输气管道进出站紧急截断、放空功能；
- ④周边气田、大竹县民用气配气功能。

2.5.2.3 主要工程量

改造后大竹站接收上游大竹净化厂、清达线（清竹段）来净化气，供下游大竹索渝公司、大竹天然气公司、大竹天康民用及双家坝气田生产用气。

- （1）取消大竹站含硫原料气集输功能，净化气保持不变。

将现有含硫湿气云竹线、胡竹线停用，在大竹规划区外新建含硫干气集输管道（即本项目管道）

(2) 停用大竹站含硫湿气脱水功能

停用云竹线，上游云和寨气田含硫湿气在云和寨增压站新建脱水装置，脱水后就接入达卧线。

停用胡竹线，上游双家坝、胡家坝、观音桥、石庙子气田产气调至文星站脱水处理。

(3) 取消大竹站含硫原料气除尘、计量、清管功能；净化气各功能保持不变。

在大竹县城镇规划区外新建莲印清管站（即本项目清管站），对原料气管线进行清管、计量。将站内清达线、清竹段清管装置及配套工艺流程搬迁至胡竹线清管装置所在区域。含硫原料气除尘功能由上游石河集气站和下游福成寨站完成。利用站内原料气系统拆除后的空地，搬迁站内配气工艺区。



图 2.5-3 大竹站工艺系统优化调整示意图

表 2.5-6 大竹站改造主要工程量及设备表

序号	名称	单位	数量	备注
1)	拆除清管收发装置 PN6.3MPa DN400	台	2	
2)	拆除清管收发装置 PN6.3MPa DN250	台	1	
3)	拆除清管收发装置 PN9.8MPa DN200	台	1	
4)	拆除清管收发装置 PN6.3MPa DN150	台	1	
5)	汇管 PN8.0MPa DN450	台	2	
6)	除尘器 PN6.3MPa DN700	台	2	
7)	拆除进出站截断阀组 PN6.3MPa DN400	台	2	
8)	卧式分离器 PN6.28MPa DN600	台	3	拆除

9)	高级孔板阀PN6.3MPaDN150	套	2	拆除
10)	高级孔板阀PN6.3MPaDN200	套	2	拆除
2	站内工艺设备优化调整（调整安装位置）			需拆除并利旧安装
1)	清管收发装置 PN6.4MPa DN300	台	1	含相关仪表
2)	高级孔板阀PN6.4MPaDN80	套	1	含整流器及相关仪表附件
3)	全通径球阀 PN6.4MPa DN300		1	
4)	球阀PN6.4MPaDN200		1	
5)	平板闸阀PN6.4MPaDN50		1	
6)	平板闸阀PN6.4MPaDN80		5	
7)	平板闸阀PN6.4MPaDN150		1	
8)	平板闸阀PN6.4MPaDN200		3	
9)	双作用节流截止阀PN6.4MPaDN25		4	
10)	双作用节流截止放空阀PN6.4MPaDN50		1	
11)	双作用节流截止放空阀PN6.4MPaDN150		1	
12)	阀套式排污阀PN6.4MPaDN150		1	
13)	调压阀PN6.4MPaDN50		1	含相关仪表
3	石油天然气工业 管线输送系统用钢管			
	D323.9×8.0L360N	m	30	
	D219.1×7.1L360N	m	40	
	D168.3×6.3L245N	m	20	
	D88.9×4.5L245N	m	100	
	D60.3×4L245N	m	20	
	D33.7×4L245N	m	20	
4	管件	t	1.5	
5	其他			
1)	管沟开挖及恢复	m ³	160	
2)	工艺装置区碎石铺装	m ²	160	
3)	拆除设备基础	m ³	80	
4)	氮气置换（液氮）	m ³	5	含置换及停运管道封存量
(1)	站场氮气置换	m ³	400	
(2)	石竹复线氮气置换 D406.4×12（14.2）	km	18.67	
(3)	达卧线竹福段氮气置换 D426×12（14.2）	km	25.41	
(4)	胡竹线氮气置换 D219×8	km	20.33	
(5)	云竹线氮气置换 D159×7	km	8.73	

5)	隔离挡板	m	100	
6)	拆除设备运至云和 12 井	t	15	

2.5.2.3 拆除设备要求

拆除设备及装置前，应关闭设备进出口的阀门，然后对需要拆除的设备及装置进行放空，观察拆除设备及装置的压力，确定管线上压力为“0”。并对拆除的设备、装置及管线进行氮气置换，置换合格后方可对设备、装置及管线进行拆除。

进入施工现场必须配戴符合安全要求的安全帽，并正确配戴。

设备拆除前，施工单位应每半小时使用便携式气体检测仪进行天然气浓度检测。

拆除时现场应设置安全监护人员，在现场监护，如气体检测仪报警后，立即停止施工。

设备拆除施工位于天然气站场内，要求使用的工具应符合防爆场所施工要求。

大竹站将拆除部分设备，根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中国环保部 2017 年第 78 号），大竹站部分设备拆除过程环保要求如下：

（1）业主单位可自行组织拆除工作或委托具备相应能力的施工单位开展拆除工作；

（2）业主单位应保存并归档拆除过程中环境检测和污染物处理处置等活动的监测报告、处理处置协议/合同复印件、危险废物转移联单等；

（3）拆除过程中，现有放空区高环境风险建（构）筑物应先进行无害化清理，清理干净后再按一般性建（构）筑物进行拆除；

（4）拆除设备拆解、临时堆放等区域，应设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏；对现场遗留的污水、废水以及拆除过程产生的废水等，应当制定后续处理方案；

（5）拆除活动中应尽量减少固体废物的产生；对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、设施设备需要现场暂存的，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏（如水泥硬化）等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案；

（6）识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施中遗留物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防治泄露、随意堆放、处置等污染土壤；

（7）整体拆除后需转移处理或再利用的设施设备，应在转移前贴上标签，说明其来源、原用途、再利用或处置去向等，并做好登记；设备拆除过程中，应采取必

要措施保证其中未能排空的物料及污染物有效收集，避免二次污染。

2.6 管道工程内容及工程量

2.6.1 线路走向

(1) 线路走向推荐方案

本项目位于大竹县，属于农村区域。迁改段起自 G210 国道（石河镇、月华镇分界处）靠近月华镇一侧，向西南方向敷设，途径月华镇、杨家镇、中华镇，从中华镇黄家乡西侧绕避后继续向南敷设，途径中华镇、竹阳街道，在两路村 4 组靠近 G210 国道附近与原管道碰口，沿途穿越 G5515 张南高速 1 次，G65 包茂高速 2 次，在建西渝高铁 2 次，管道线路平距约 31.01km，设计长度 32.71km。本项目管道线路走向见下图。

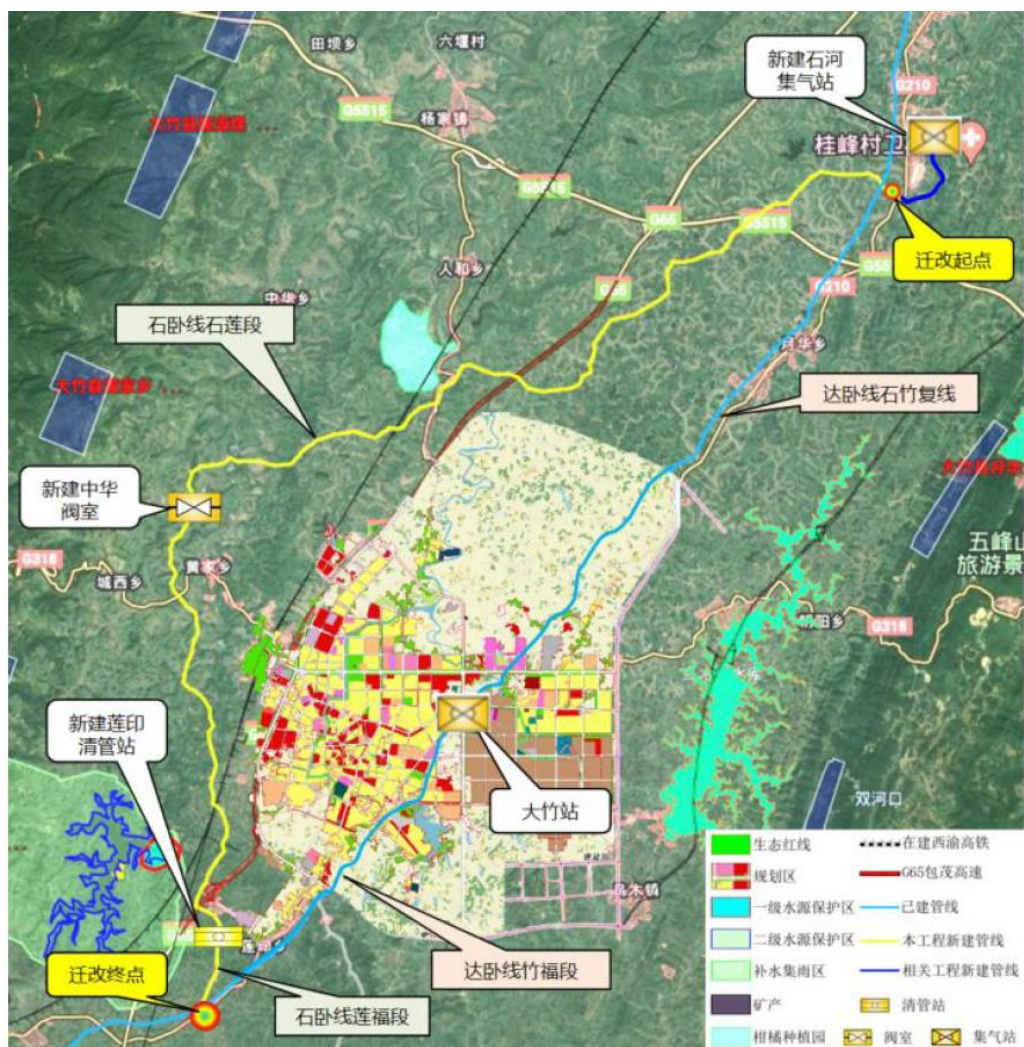


图 2.6-1 达卧线隐患治理推荐方案管线迁改示意图

(2) 沿线地貌

线路经过地区地处四川盆地东部平行岭谷区。地形总趋势西南高东北低，按成

因类型属川东褶皱剥蚀丘陵地貌。

受拟建区地形及地面建（构）筑物限制，拟建管道需翻越山体，整体地形大致呈不对称波状起伏。丘陵地貌沿线地面分布高程普遍在 330-420m 之间，高差约 80m，丘陵斜坡地段地形坡角多在 3~20° 之间，局部>35°，山间地段陡坡、陡坎和陡崖多为基岩出露，丘间槽谷地段，地势相对平缓，沟谷内坡角 5~10°，局部可达 20~25°。靠近坡脚位置多见基岩出露。

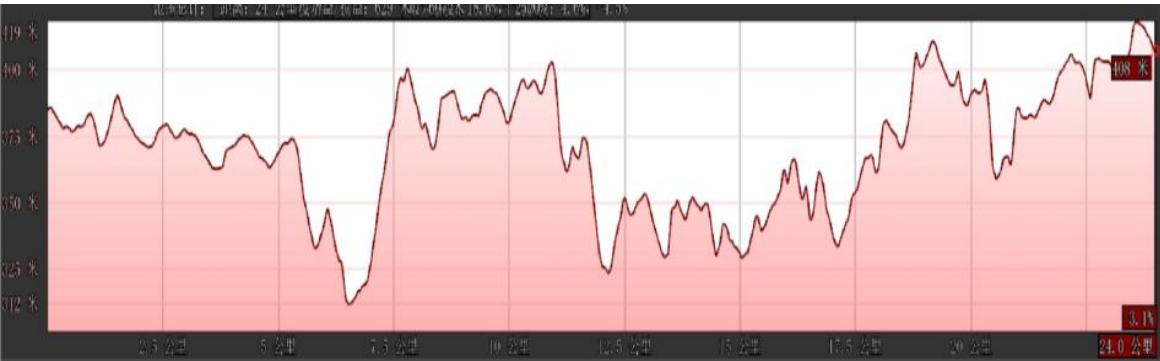


图 2.6-2 达卧线改线推荐方案高程变化曲线示意图

（3）沿线地区等级划分

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），地区等级划分应符合下列规定：地区沿管道中心线两侧各 200m 范围内，任意划分长度为 2km 并能包括最大聚居户数的若干地段，按划定地段内的户数划分为四个等级，在农村人口聚集的村庄、大院、住宅楼，应以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算。

管道沿线两侧 200m 范围内民房分布现状并结合沿线规划发展，新建管线全线现状均为二级地区，沿线划分主要为二级地区。

（4）沿线地表状况

沿线地表状况统计见表 2.6-1。

表 2.6-1 达卧线改线段沿线地表状况长度统计表

序号	用地类型		石莲段		莲福段		主要分布区间
			线路长度 (km)	占比 (%)	线路长度 (km)	占比 (%)	
1	耕地	水田	8.571	27.70	0.898	50.76	杂树林、竹林等（穿越国家 II 级公益林 896.47m ² ） 香椿、苎麻、其他经济树木
2		旱地	9.420	30.45	0.175	9.89	
3		林地	5.485	17.73	0.150	8.48	
4		经济作物	6.058	19.58	0.506	28.60	

5	交通运输用地	1.090	3.52	0.04	2.26	机耕道、铁路、公路
6	水域及水利设施用地	0.317	1.02	/	/	水沟、河流、鱼塘
合计		30.94	100	1.77	100	

2.6.2 管材选用

(1) 基本参数

表 2.6-2 管道设计参数

序号	管道名称	管道材质	管道外径 (mm)	设计压力 (MPa)	设计输量 10 ⁴ m ³ /d	长度 (m)
1	石莲段	L360QS	273	6.28	120	30940
2	莲福段	L360QS	426	6.28	120	1770

(2) 线路用管

本工程集气管道输送介质为原料气，采用无缝钢管对管道安全更为有利，同时借鉴气田内已建工程经验，本工程集气管线推荐采用无缝钢管。无缝钢管由普通碳素结构钢、低合金结构钢或合金结构钢轧制。是一种具有中空截面、周边没有接缝的长条钢材。没有焊接点，一次成型，可承受较大的压力，扩口、压扁无裂缝。管道的壁厚比较厚，径厚比较小。

根据《天然气地面设施抗硫化物应力开裂和应力腐蚀开裂金属材料技术规范》（SY/T0599-2018），本工程管道选用 PSL2 钢管，其质量要求执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）的规定。

2.6.3 附属工程

2.6.3.1 线路阀室

天然气在密闭条件下运行，正常工作中一般不会发生泄漏危及安全或污染环境。但在事故处理或管线维修时，会有天然气泄入大气，就会对环境造成污染甚至危及人畜生命。为了减少管线的放空损失，控制泄放气体对环境的影响范围，应按照国家在天然气管线上设置线路截断阀，以控制管内气体向大气中的泄量。

根据设计，本工程新建管道沿线地区等级为二级，各管段均满足规范对二级地区潜在硫化氢释放量的限值要求。由于输送介质含有 H₂S，为确保安全，本工程阀室设置为监控阀室。

监控阀室具备干线紧急截断、压力检测、气体检测、压力平衡、注氮、数据监视、控制功能。监控阀室设置远程监控系统，对阀位信号、干线压力、UPS、气体监测仪、截断阀动力源、视频图像等数据进行采集、储存并远传，异常情况报警，并

实现远程控制。

新建中华阀室 1 座。中华阀室占地面积 790m²。

(1) 设计参数

本工程包括中华阀室、莲印清管站各 1 座。其设计参数如下：

表 2.6-3 站场设计参数一览表

参数名称	单位	参数
		中华阀室
建设规模	m ³ /d	120
设计压力	MPa	6.28
设计系数	/	0.4

(2) 功能设置

中华阀室设置的主要功能为干线截断功能、压力平衡功能。

(3) 主要工程量

本项目中华阀室主要工程量见下表。

表 2.6-4 中华阀室主要工程量及设备表

序号	工程内容及条件	单位	数量	备注
1	征地	m ²	790	约 1.18 亩
2	场地平整	m ²	790	
3	1.5m 宽黑色铁艺大门	樘	1	
4	门柱	座	2	
5	实体围墙（高 2.5m）及基础	m	60	
6	装置区透水砖铺装	m ²	220	
7	混凝土车行道路	m ²	290	
8	排水沟/截水沟	m	120	
9	DN300 钢筋砼涵管	m	10	
10	混凝土地坪铺装	m ²	320	阀室内地坪、阀室围墙外 2m C25 混凝土 100mm 厚
11	土石方量（挖方）	m ³	50	土石比 2:8
12	土石方量（填方）	m ³	200	
13	外购素土	m ³	150	
14	C30 砼挡土墙	m ³	200	
15	挡土墙内反滤层	m ³	8	级配碎石
16	砂夹石换填	m ³	30	
17	C15 毛石砼换填	m ³	20	

18	站场标识标牌	套	1	目视化
19	C30 钢筋混凝土管涵	m	13	每延米钢筋砼用量 1.85 m ³
20	C20 砼垫层	m ³	3	管涵下部

2.6.3.2 水工构筑物

(1) 线路护坡堡坎的设置

管子下沟检验完毕，在回填前应根据地形、地层条件设置相应的护坡堡坎。护坡堡坎应根据以下原则进行设置：

①对于水田田坎，应设置垂直堡坎，基础应置于下部较为密实的不透水层，以保持恢复后水田内水量不致流失；

②对于一般地段，在坡度大于 15%以上时，应设置线路挡土坎；坡度在 60%—100%（30~45°）时应根据地表性质设置护坡（若为荒地，可进行护坡处理，若为耕地可适当加密挡土坎数量或采取分台挡土墙保护）；

③对于坡度较陡陡坎、山崖（60° 以上），应设置垂直堡坎和挡土墙，其基础应置于稳定层上，宽度应大于管沟开挖破坏的地貌宽度；

④对于管道平行或斜切陡坡段，应在管沟下方设置平行堡坎；

⑤道路两侧做浆砌条石堡坎；水渠两侧一般采用浆砌条石恢复，矩形水渠采用浆砌条石恢复；沟河采用浆砌条石护岸。

2.6.3.3 线路截水沟、排水沟设置

对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还应设置截水沟和排水沟。截水沟设置于管道上方，一般为多级设置，与管道平行或垂直，进入排水沟；排水沟经汇水后在远离管道一定距离的适当位置排放。

截水沟、排水沟一般采用浆砌片石、块石砌筑，在渗透性较强的土层中还应设置水泥砂浆隔离层。

2.6.3.4 线路标志桩、警示牌的设置

管道线路标志包括线路标志桩和警示牌，其设置按《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）执行，做法应符合《西南油气田分公司输气管道标准化图册》相关要求。

埋地管道应连续在管道的正上方，距管顶 0.5m 处敷设警示带。

线路施工完毕后，应每公里设置一个里程桩，里程桩宜和测试桩合并设置。

里程桩宜设置在管道正上方，当无法设置在正上方时，应在管道气流前进方向

左侧，距管中心 $1m+0.5D$ 处设置线路里程桩。

管道在水平方向一次转角大于 5° ，应在转折管道中心点正上方设置转角桩。

对于长距离管段壁厚或防腐层结构发生变化的位置设标志桩。

管道通过学校附近等人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设警示牌。

施工完毕后，应对全线的护坡、堡坎等水工构筑物用油漆进行外表着色，采用红、黄二色从左到右竖条间隔设置，每种颜色着色间隔 $10cm$ ，每条颜色的着色宽度为 $10\sim 15cm$ 。

埋地管道与其他管道、光缆交叉时，应在交叉处设置标志桩。

2.6.4 管道穿越

本工程共计穿越公路 90 次，穿越长度 $994m$ ；穿越高铁 2 次，穿越长度 $136m$ ；穿越水域 51 次，穿越长度 $317m$ ；管道交叉 26 处。

穿越统计情况见下表。

表 2.6-5 穿越情况统计汇总表

穿越类型		穿越处数 (处)	穿越量 (m)
铁路	在建西渝高铁	2	136
公路	G5515 张南高速穿越	1	60
	G65 包茂高速穿越	2	178
	G318 国道穿越	1	20
	X168 县道穿越	1	20
	一般公路穿越（水泥路面）	74	632
	一般公路穿越（机耕道）	10	84
水域	河流小型穿越	7	131
	沟溪小型穿越	5	28
	水沟小型穿越	29	120
	水渠小型穿越	10	38
管道交叉	穿越地下管道	24	/
	穿越军用光缆	1	/
	穿越国防光缆	1	/
高压线交叉	与主要交流高压输电线路并行	22	

2.6.4.2 铁路穿越

(1) 穿越方案

推荐本工程利用铁路桥梁下方空间进行直埋，采用开挖+盖板方式进行穿越。

根据《铁路安全管理条例》：第三十条 在铁路线路安全保护区内建造建筑物、构筑物等设施，取土、挖砂、挖沟、采空作业或者堆放、悬挂物品，应当征得铁路运输企业同意并签订安全协议，遵守保证铁路安全国家标准、行业标准和施工安全规范，采取措施防止影响铁路运输安全。铁路运输企业应当派员对施工现场实行安全监督。

因此本项目应充分与铁路运输部门进行衔接，获得许可后方可实施。

(2) 铁路穿越

管道穿越铁路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013、《国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定的通知》（国能油气〔2015〕392号，2015年）有关规定。

管顶在桥梁下方埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，管道上方应埋设钢筋混凝土板。钢筋混凝土板的宽度为 1.5m ，板厚为 0.1m ，板底面距管顶间距 $\geq 0.5\text{m}$ 。钢筋混凝土板上方埋设聚乙烯警示带；穿越段的起始点以及中间每隔 10m 处应设置道时，地面穿越标识。

管道在铁路桥梁下穿越的交叉角度不宜小于 45° 。穿越铁路桥时，套管顶至铁路路肩的最小埋深 $\geq 1.7\text{m}$ ，顶管保护长度应伸出铁路用地界以外不小于 3m 。套管内填充细土或细沙，不另设检漏管。



第一次开挖穿越在建渝西高铁现场图



第二次开挖穿越在建渝西高铁现场图

(3) 穿越统计

本项目管线共计穿越在建西渝高铁2次，穿越长度共计 136m 。

表 2.6-6 穿越铁路统计表

序号	穿越起始位置 (起始桩号)	铁路名称	铁路类型	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	A72-A73	在建渝西高铁	电气化/高铁	61	开挖+套管+盖板	桥下
2	A210-A211	在建渝西高铁	电气化/高铁	75	开挖+套管+盖板	桥下

2.6.4.3 公路穿越

(1) 穿越方案

穿越等级公路穿越推荐采用顶管穿越方式。一般公路穿越方案对于路面较好、道路较宽的采用顶管方式穿越，其他采用开挖加钢筋混凝土套管方式穿越。

根据《公路安全保护条例》：第二十七条 进行下列涉路施工活动，建设单位应当向公路管理机构提出申请，（三）在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施。

因此本项目应充分与交通运输部门进行衔接，获得许可后方可实施。

(2) 等级公路

本项目共计穿越等级公路 5 次，穿越长度共计约 278m。

对于穿越I、II级公路，采用顶管穿越方式，为便于顶管穿越施工，采用 DRCPIII 1000×2000（GB/T 11836-2023）钢筋混凝土套管保护；套管接口均选用柔性接头钢承口。

顶管穿越公路时，不得采用爆破方式。开挖穿越时，优先推荐非爆破方式，当确实需采用爆破方式时，应取得公路主管部门和爆破主管部门批准，采取有效的安全防护措施后方可进行。

表 2.6-7 等级公路穿越统计表

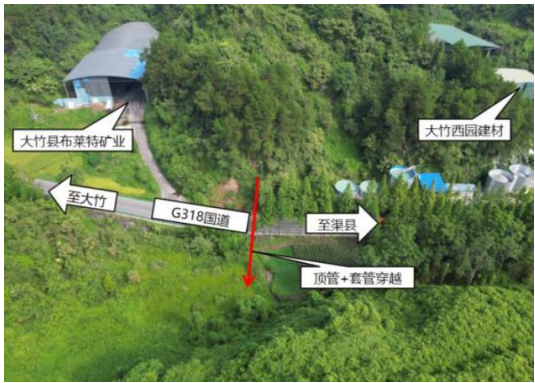
序号	穿越位置 (起止桩号)	公路名称	公路类型	路面特征	路面宽度 m	穿越长度 (m)	穿越方式
1	B48-B49	G5515 张南高速	高速	沥青	23	60	顶管+套管
2	B116-B117	G65 包茂高速	高速	沥青	24	84	顶管+套管
3	B305-B306	G65 包茂高速	高速	沥青	29	94	顶管+套管
4	B131-B132	X168 县道	县道	沥青	9	20	顶管+套管
5	B220-B221	G318 国道	国道	沥青	10	20	顶管+套管



第一次顶管穿越 G86 包茂高速现场图



第二次顶管穿越 G65 包茂高速现场图



顶管穿越G318国道现场图



顶管穿越 X168 县道现场图

(3) 一般公路

本项目共计穿越一般公路水泥公路 74 次，穿越长度约 632m，穿越机耕道（碎石路）共计约 10 次，穿越长度约 84m。

对于路面较宽、车流量大的道路采用顶管穿越方式，采用 DRCPIII 1000×2000（GB/T 11836-2023）钢筋混凝土套管保护。路面较窄、车流量小的乡村道路采用开挖加套管穿越，采用 RCPIII800×2000（GB/T 11836-2023）钢筋混凝土套管保护，套管接口均选用柔性接头钢承口。

顶管穿越公路时，不得采用爆破方式。开挖穿越时，优先推荐非爆破方式，当确实需采用爆破方式时，应取得公路主管部门和爆破主管部门批准，采取有效的安全防护措施后方可进行。

表 2.6-8 一般公路穿越统计表

序号	穿越位置 (起止桩号)	公路名称	公路属性	路面特征	路面宽度	穿越长度 (m)	穿越方式
一	石莲段						
1	B22-B23	/	村道	碎石	3.5	8	开挖+套管
2	B23-B24	/	村道	碎石	4	8	开挖+套管
3	B23-B24	/	村道	碎石	3.8	8	开挖+套管
4	B31-B32	/	村道	碎石	4.5	10	开挖+套管
5	B34-B35	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
6	B37-B38	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
7	B37-B38	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
8	B40-B41	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
9	B43-B44	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
10	B43-B44	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
11	B45-B46	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
12	B46-B47	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管

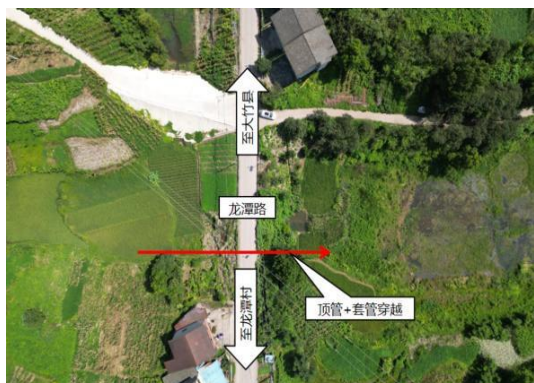
大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

13	B49-B50	/	村道	水泥	2.5	8	开挖+套管
14	B51-B52	/	村道	水泥	2.5	8	开挖+套管
15	B52-B53	/	村道	碎石	2.4	8	开挖+套管
16	B53-B54	/	村道	水泥	4.5	10	开挖+套管
17	B59-B60	/	村道	水泥	4.5	10	开挖+套管
18	B61-B62	/	村道	水泥	4.5	10	开挖+套管
19	B67-B68	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
20	B69-B70	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
21	B73-B74	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
22	B78-B79	/	村道	碎石	5	10	开挖+套管
23	B80-B81	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
24	B83-B84	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
25	B88-B89	/	村道	水泥	6	10	顶管+套管
26	B92-B93	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
27	B93-B94	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
28	B98-B99	/	村道	水泥	4.5	10	开挖+套管
29	B100-B101	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
30	B101-B102	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
31	B103-B104	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
32	B105-B106	/	村道	水泥	4.5	10	顶管+套管
33	B108-B109	/	村道	水泥	5	10	顶管+套管
34	B109-B110	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
35	B110-B111	/	村道	水泥	2	6	开挖+套管
36	B118-B119	/	村道	水泥	5	10	顶管+套管
37	B119-B120	/	村道	水泥	3.2	8	开挖+套管
38	B126-B127	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
39	B130-B131	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
40	B132-B133	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
41	B136-B137	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
42	B146-B147	/	村道	水泥	3.8	8	开挖+套管
43	B147-B148	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
44	B149-B150	/	村道	水泥	5	10	顶管+套管
45	B149-B150	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
46	B150-B151	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
47	B153-B154	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
48	B154-B155	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

49	B157-B158	/	村道	碎石	2	6	开挖+套管
50	B170-B171	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
51	B177-B178	/	村道	水泥	7	12	顶管+套管
52	B180-B181	/	村道	碎石	3.5	8	开挖+套管
53	B181-B182	/	村道	水泥	2.5	8	开挖+套管
54	B181-B182	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
55	B188-B189	501 乡道	乡道	水泥	4.5	10	顶管+套管
56	B191-B192	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
57	B195-B196	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
58	B196-B197	/	村道	水泥	4.5	10	开挖+套管
59	B200-B201	/	村道	水泥	9.5	14	顶管+套管
60	B206-B207	/	村道	水泥	3.2	8	开挖+套管
61	B224-B225	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
62	B233-B234	/	村道	水泥	2.5	8	开挖+套管
63	B235-B236	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
64	B239-B240	/	村道	水泥	2.8	8	开挖+套管
65	B240-B241	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
66	B242-B243	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
67	B255-B256	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
68	B260-B261	/	村道	碎石	5.5	10	开挖+套管
69	B260-B261	/	村道	水泥	5.5	10	顶管+套管
70	B264-B265	/	村道	水泥	3.2	8	开挖+套管
71	B269-B270	/	村道	水泥	3.2	8	开挖+套管
72	B280-B281	龙潭路	村道	水泥	7	12	顶管+套管
73	B282-B283	/	村道	水泥	5	10	顶管+套管
74	B285-B286	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
75	B289-B290	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
76	B289-B290	/	村道	碎石	4	8	开挖+套管
77	B294-B295	/	村道	水泥	5	10	顶管+套管
78	B296-B297	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
79	B307-B308	/	村道	水泥	4	8	开挖+套管
二	莲福段迁改段						
1	C2-C3	/	村道	水泥	2.5	8	开挖+套管
2	C2-C3	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
3	C6-C7	/	村道	水泥	3	8	开挖+套管
4	C10-C11	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管

5	C15-C16	/	村道	水泥	3.5	8	开挖+套管
---	---------	---	----	----	-----	---	-------



顶管穿越一般公路（路面较宽、车流量大）



开挖穿越一般道路

(4) 其它要求

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

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

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

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

5) 穿越段防腐均采用三层 PE 常温型加强级防腐管预制。

6) 穿越公路时，套管内考虑细砂或注浆填实。

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

8) 根据一般公路现场场地条件，顶管工作坑底部为矩形，深度以管底高程为据，并充分考虑导轨承台浇筑砼厚度及导轨高度等因素，坑底尺寸为：顶进坑 $5\text{m} \times 4\text{m}$ ，接收坑 $4\text{m} \times 3\text{m}$ 。挡土墙及底板均采用 C30 钢筋混凝土现浇，钢筋用 HRB335 级。混凝土防渗等级不小于 S8，钢筋保护层：厚 40mm 。

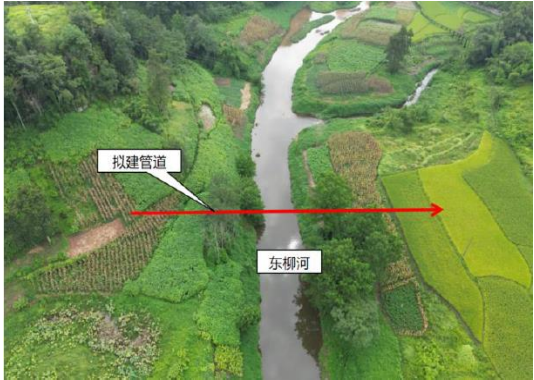
2.6.4.4 河流、沟渠等小型穿（跨）越

本项目共计穿越小型河流（东柳河、无名小河）7次，穿越长度共计约131m，穿越小型溪沟5次，穿越长度共计约28m，穿越小沟29次，穿越长度共计约120m，穿越水渠10次，穿越长度共计约38m。

管道穿越小型河流采用开挖方式穿越，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，稳管采用现浇混凝土连续覆盖或压重块稳管。为提高穿越管道的安全性，及考虑到河沟洪水位、枯水位状态下的地下水水位更替对岸坡的影响，应做好岸坡护岸稳管措施，推荐采用浆砌条石挡土墙护岸、浆砌块石护坡，并按5%频率复核稳定层位置及埋深。

管道穿越沟渠时应采用开挖，开挖穿越管道埋深为稳定层下1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下0.5m，管段下沟前，应先填200mm厚的砂类土或细土垫层。管沟回填时，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。穿越完成后，应将原水渠按开挖前的结构和质量进行恢复。

管道穿越连续水田时应采用开挖方式敷设，管道埋深为稳定层下1.0m（管顶距稳定层表面），应先填200mm厚的细土垫层。管沟回填时，设置压重块或现浇混凝土稳管。穿越完成后，应将水田按开挖前堤坎的结构和质量进行恢复。



小型河流穿越现场图



连续水田段穿越现场图

为保证管道安全，防止洪水冲刷、河道疏浚、采砂和人为破坏。设计考虑主河床段管道采用现浇混凝土稳管，现浇混凝土稳管厚度0.8m；穿越连续水田采用马鞍式压重块稳管，经抗漂浮计算，现浇混凝土、马鞍式压重块管线间隔20m设置一个均满足抗漂浮要求。

表 2.6-6 穿越河流、沟渠统计表

序号	穿越位置（起止桩号）	河沟渠名称	穿越长度（m）	穿越方式
----	------------	-------	---------	------

1	B18-B19	东柳河	11	围堰开挖+稳管
2	B31-B32	无名水渠	5	开挖+稳管
3	B35-B36	无名水渠	3	开挖+稳管
4	B35-B36	无名水渠	4	开挖+稳管
5	B46-B47	无名水渠	3	开挖+稳管
6	B46-B47	无名水渠	4	开挖+稳管
7	B46-B47	无名水渠	6	开挖+稳管
8	B47-B48	无名水沟	6	开挖+稳管
9	B53-B54	无名水渠	3	开挖+稳管
10	B65-B66	无名水渠	4	开挖+稳管
11	B80-B81	无名水沟	3	开挖+稳管
12	B81-B82	无名水沟	3	开挖+稳管
13	B84-B85	无名水沟	3	开挖+稳管
14	B85-B86	无名水沟	3	开挖+稳管
15	B87-B88	无名水沟	3	开挖+稳管
16	B88-B89	无名水沟	3	开挖+稳管
17	B89-B90	无名水沟	3	开挖+稳管
18	B90-B91	无名水沟	3	开挖+稳管
19	B90-B91	无名水沟	3	开挖+稳管
20	B92-B93	无名水沟	3	开挖+稳管
21	B94-B95	无名水沟	5	开挖+稳管
22	B111-B112	无名水沟	3	开挖+稳管
23	B111-B112	无名水沟	3	开挖+稳管
24	B116-B117	无名水渠	3	开挖+稳管
25	B117-B118	无名水渠	3	开挖+稳管
26	B123-B124	无名水沟	3	开挖+稳管
27	B124-B125	无名水沟	3	开挖+稳管
28	B125-B126	东柳河	21	围堰开挖+稳管
29	B132-B133	无名水沟	3	开挖+稳管
30	B141-B142	无名水沟	3	开挖+稳管
31	B141-B142	无名水沟	3	开挖+稳管
32	B173-B174	无名河流	30	围堰开挖+稳管
33	B180-B181	无名水沟	3	开挖+稳管
34	B181-B182	无名溪沟	3	开挖+稳管
35	B181-B182	无名水沟	3	开挖+稳管
36	B187-B188	无名水沟	3	开挖+稳管

37	B187-B188	无名水沟	3	开挖+稳管
38	B188-B189	无名河流	22	围堰开挖+稳管
39	B195-B196	无名溪沟	5	开挖+稳管
40	B199-B200	无名溪沟	14	开挖+稳管
41	B204-B205	无名溪沟	3	开挖+稳管
42	B207-B208	无名水沟	3	开挖+稳管
43	B209-B210	无名溪沟	3	开挖+稳管
44	B221-B222	无名水沟	5	开挖+稳管
45	B224-B225	无名河流	13	围堰开挖+稳管
46	B236-B237	无名河流	15	围堰开挖+稳管
47	B241-B242	无名河流	19	围堰开挖+稳管
48	B274-B275	无名水沟	17	开挖+稳管
49	B289-B290	无名水沟	13	开挖+稳管
50	B305-B306	无名水沟	3	开挖+稳管
51	B310-B311	无名水沟	5	开挖+稳管

2.6.4.5 其他穿越

本项目与地下管道交叉共计 24 次，与军用、国防光缆各交叉 1 次，与主要交流高压输电线路并行 22 次。

根据《国务院、中央军委关于保护通信线路的规定》：第二条在通信线路附近建筑施工、筑路、兴修水利、农田建设、植树造林、砍伐树竹、运输超高超大物件、架设线路、敷设管道和进行水下作业等，如有可能危及通信线路安全，应事先取得通信部门同意，并采取技术防范措施以后方可动工。

因此本项目应充分与军用、国防光缆主管部门进行衔接，获得许可后方可实施。

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

本工程管道与其它管道交叉时，其垂直净距为不小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

表 2.6-7 线路穿越其他埋地管线工程量统计表

序号	穿越位置（起止桩号）	类型	管道信息	备注
----	------------	----	------	----

一	石卧线石莲段			
1	B19-B20	军用光缆	/	施工时需进行现场探管及对相关属性调查
2	B19-B20	国防光缆	/	
3	B20-B21	民用燃气管道	天康燃气	
4	B23-B24	天然气管线	清达线	
5	B23-B24	天然气管线	/	
6	B27-B28	民用燃气管道	/	
7	B45-B46	民用燃气管道	/	
8	B82-B83	民用燃气管道	/	
9	B131-B132	输水管线	/	
10	B135-B136	天然气管线	/	
11	B153-B154	民用燃气管道	/	
12	B170-B171	民用燃气管道	/	
13	B178-B179	天然气管线	/	
14	B188-B189	民用燃气管道	/	
15	B191-B192	民用燃气管道	/	
16	B211-B212	天然气管线	/	
17	B220-B221	民用燃气管道	/	
18	B224-B225	民用燃气管道	/	
19	B226-B227	天然气管线	竹渠线	
20	B264-B265	输水管线	/	
21	B280-B281	输水管线	/	
22	B280-B281	民用燃气管道	/	
23	B298-B299	天然气管线	屏渠线	
二	石卧线连福段迁改段			
1	C12-C13	民用燃气管道		施工时需进行现场探管及对相关属性调查
2	C12-C13	民用燃气管道		
3	C17-C18	天然气管线	清达线清竹线	

表 2.6-8 管道与主要交流高压输电线路并行统计表

序号	桩号	交叉次数/并行长度	交流输电线路等级	备注
一	石卧线石莲段			
1	B05-B06	交叉 1 次	110KV 余海线	
2	B25-B26	交叉 1 次	110KV 达-大送电线路	
3	B27-B28	交叉 1 次	220Kv 余州二线	
4	B31-B32	交叉 1 次	无电压信息	
5	B80-B81	交叉 1 次	110KV 余木三线	

6	B110-B111	交叉 1 次	35KV 云石线	
7	B112-B113	交叉 1 次	35KV 云石线	
8	B135-B136	交叉 1 次	220KV 余渠二线	
9	B141-B142	交叉 1 次	无名高压线	
10	B141-B142	交叉 1 次	110KV 余铁线	
11	B142-B143	交叉 1 次	无名高压线	
12	B171-B172	交叉 1 次	无名高压线	
13	B172-B173	交叉 1 次	无名高压线	
14	B185-B186	交叉 1 次	无名高压线	
15	B193-B194	交叉 1 次	无名高压线	
16	B203-B204	交叉 1 次	35KV 茶中线	
17	B258-B259	交叉 1 次	35KV 南城-西城	
18	B259-B260	交叉 1 次	35KV 南城-西城	
19	B285-B286	交叉 1 次	无名高压线	
20	B287-B288	交叉 1 次	35KV 南城-西城	
二	石卧线莲福段			
1	C3-C4	交叉 1 次	无名高压线	
2	C7-C8	交叉 1 次	无名高压线	

2.6.5 主要工程量

本项目共计建设管道 32.71km, 包含项目起点石河集气站至莲印清管站(石莲段) 30.94km 和莲印清管站至福成寨站 1.77km (莲福段)。各段主要工程量分别见下表 2.6-9、2.6-10。

表 2.6-9 石卧线石莲段线路工程主要工程量表

序号	项目		单位	数量	备注	
一	线路长度		km	30.94		
1	地区等级	二级地区	km	30.94		
2	地形地貌	丘间斜坡	km	17.82		
		丘陵沟谷	km	12.67		
		丘间河谷	km	0.34		
		丘陵台地	km	0.11		
二	管道组装焊接					
1	一般线路段钢管组焊	线路直管	D273×8.0 L360QS	km	0.6	站场、阀室上下游 0.20km
			D273×8.0 L360QS	km	24.48	提高设计系数段（沿线 户数≥80）
			D273×7.1 L360QS	km	4.453	

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

2	穿越段钢管组焊	公路穿越	D273×8.0 L360QS	km	0.414	铁路、二级等级公路及以上穿越
			D273×8.0 L360QS	km	0.676	其他公路穿越
		水域穿越	D273×8.0 L360QS	km	0.317	
3	热煨弯管安装	D273×10.0 L360QS	个	927	单公里 35 只, R=5D, 单公里总度数 1050°, L=30.94km	
		D273×8.0 L360QS	个	156		
4	管道焊接检验	射线检测	口	4271		
		PATU 超声波探伤	口	615		
		PATU+TOFD 探伤	口	3656		
5	管道下料机械切割	口	1083			
三	管道敷设	km	30.94	B01~B313		
1	管道穿越	铁路	在建西渝高铁	m/处	136/2	开挖穿越+DN800 钢筋混凝土套管+盖板
		公路	G5515 张南高速穿越	m/处	60/1	顶管穿越+DN1000 钢筋混凝土套管
			G65 包茂高速穿越	m/处	178/2	顶管穿越+DN1000 钢筋混凝土套管
			G210 国道穿越	m/处	/	顶管穿越+DN1600 钢筋混凝土套管
			G318 国道穿越	m/处	20/1	顶管穿越+DN1000 钢筋混凝土套管
			X168 县道穿越	m/处	20/1	顶管穿越+DN1000 钢筋混凝土套管
			一般公路越(水泥路面、路面宽、车流量大)	m/处	128/12	顶管穿越+DN1000 钢筋混凝土套管
			一般公路穿越(水泥路面)	m/处	464/58	开挖+DN800 钢筋混凝土套管
			一般公路穿越(机耕道)	m/处	84/10	开挖+DN800 钢筋混凝土套管
		水域	河流小型穿越	m/处	131/7	开挖+现浇混凝土稳管
			溪沟小型穿越	m/处	28/5	开挖+现浇混凝土稳管
			水沟小型穿越	m/处	120/29	开挖+现浇混凝土稳管
			水渠小型穿越	m/处	38/10	开挖+现浇混凝土稳管
		管道交叉	穿越地下管道	处	21	
			穿越军用光缆	处	1	
			穿越国防光缆	处	1	
2	土石方工程					
2.1	作业带土石方量	土方量	10 ⁴ m ³	3.12	土石比 8:2	
		石方量	10 ⁴ m ³	0.78		

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

		淤泥量	10 ⁴ m ³	2.13		
2.2	管沟土石方量	土方量	10 ⁴ m ³	4.02	土: 松石: 次坚石=0.52: 0.38:0.1	
		石方量	10 ⁴ m ³	3.71		
		淤泥量	10 ⁴ m ³	0.45		
		余石外运量	10 ⁴ m ³	0.74	运距 15Km	
		细土回填量	10 ⁴ m ³	0.74	运距 10Km	
3	水工保护	浆砌石	m ³	8663		
		草袋素土	m ³	2166		
		现浇混凝土	m ³	279	水域穿越	
4	地表植被及其他	水田	km	8.571	作业带宽度 12m	
		旱地	km	9.420	作业带宽度 10m	
		林地	km	5.485	作业带宽度 8m	
		经济林	km	6.058	作业带宽度 8m	
		交通运输用地	km	1.090	作业带宽度 8m	
		水域水利设施用地	km	0.317	作业带宽度 12m	
五	附属工程					
1	线路标志桩(转角、里程)		个	619	三桩合一	
2	警示牌		个	188	公路穿越及河流穿越两侧设置	
3	警示带		km	30.94		
4	管网测绘		km	30.94		
5	堆管场		个	15	每个堆管场: 15m×20m	
6	施工便道	整修道理	km	10	整修宽4m(扩宽1m)	
六	管道占地					
1	永久征地		m ²	807	合 1.24 亩	
2	临时占地	施工作业带	10 ⁴ m ²	30.19	合 452.88 亩	
		施工道路	10 ⁴ m ²	1.0	合 15 亩	
		堆管场	10 ⁴ m ²	0.45	合 6.75 亩	
七	植被、经济作物赔偿量					
1	水田		km	8.554	作业带宽度 12m	
2	旱地		km	9.420	作业带宽度 10m	
3	林地		km	5.485	作业带宽度 8m	
4	经济林(苎麻、桔子、香椿等)		km	6.058	作业带宽度 8m	
八	氮气置换					

1	氮气置换	石卧线石莲段氮气置换	km	30.94	置换 1 次, 折合液氮 5.02m ³	
2	氮气封存	原达卧线石竹复线	km	18.68	折合液氮 11.18 m ³	
九	清管、试压、测径、干燥					
1	一般线路段试压、扫线、测径		km	30.94		
2	穿越段单独清管、试压		km/处	0.414/7		
3	管道干燥		km	30.94		
十	措施工程					
1	施工用沙袋 (0.3m ³ /个)		m ³	1040		
2	边坡挡土墙支护		m ³	135		
3	削峰降坡、清理危石		m ³	65		
4	防护网 (主动)		m ²	15		
5	现浇混凝土 C30		m ³	65	高陡边坡段: 嵌至基岩层+满浇	
6	管卡 DN250+锚杆 M20×3.6m		个	13	高陡边坡段: 1 个/5m	
7	C0.5 级泡沫混凝土		m ³	365	公路穿越套管填充 (不含高速及铁路穿越单体)	

表 2.6-10 石卧线莲福段迁改段线路工程主要工程量表

序号	项目			单位	数量	备注
一	线路长度			km	1.77	
1	地区等级	二级地区		km	1.77	
2	地形地貌	丘间沟谷		km	1.19	
		丘陵斜坡		km	0.58	
二	管道组装焊接					
1	一般线路段钢管组焊	线路直管	D426×11 L360QS	km	0.20	清管站下游各 0.2km
			D426×10 L360QS	km	1.41	
2	穿越段钢管组焊	公路穿越	D426×11 L360QS	km	0.04	一般公路穿越
3	热煨弯管安装		D426×14.2 L360QS	个	8	单公里 35 只, R=5D, 单公里总度数 1050°, L=1.77km
			D426×11 L360QS	个	54	
4	管道焊接检验		射线检测	口	245	双百探伤
			PATU+TOFD 探伤	口	245	
5	管道下料机械切割			口	62	
三	管道敷设			km	1.77	C1~C18
1	管道穿	公路	一般公路穿越（水泥路面）	m/处	40/5	开挖+DN800 钢筋混凝土套管

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

	越	管道交叉	穿越地下管道	处	3	
2	土石方工程					
2.1	作业带土石方量	土方量	m ³	731	土石比 8:2	
		石方量	m ³	183		
		淤泥量	m ³	1257		
2.2	管沟土石方量	土方量	m ³	3141	土：松石：次坚石=0.52：0.38:0.1	
		石方量	m ³	2900		
		淤泥量	m ³	539		
		余石外运量	m ³	580	运距 15Km	
		细土回填量	m ³	580	运距 10Km	
3	水工保护	浆砌石	m ³	566		
		草袋素土	m ³	142		
4	地表植被及其他	水田	km	0.898	作业带宽度 14m	
		旱地	km	0.175	作业带宽度 12m	
		林地	km	0.150	作业带宽度 10m	
		经济林	km	0.506	作业带宽度 10m	
		交通运输用地	km	0.04	作业带宽度 10m	
五	附属工程					
1	线路标志桩（转角、里程）		个	36	三桩合一	
2	警示牌		个	10		
3	警示带		km	1.77		
4	管网测绘		km	1.77		
5	堆管场		个	1	每个堆管场：15m×20m	
6	施工便道	整修道理	km	1	整修宽 4m(扩宽 1m)	
六	管道占地					
1	永久征地		m ²	45	合 0.07 亩	
2	临时占地	施工作业带	10 ⁴ m ²	2.17	合 32.57 亩	
		施工道路	10 ⁴ m ²	0.1	合 1.5 亩	
		堆管场	10 ⁴ m ²	0.03	合 0.45 亩	
七	植被、经济作物赔偿量					
1	水田		km	0.898	作业带宽度 14m	
2	旱地		km	0.175	作业带宽度 12m	
3	林地		km	0.150	作业带宽度 10m	
4	经济林（苎麻）		km	0.506	作业带宽度 10m	
八	氮气置换及封存					

1	氮气置换	原达卧线竹福段氮气置换 D426	km	25.41	动火前置换 1 次, 折合液氮 16.72m ³
		达卧线石竹复线迁改后氮气置换 D426	km	18.48	投运前置换 1 次, 折合液氮 7.29 m ³
2	氮气封存	原达卧线竹福段注氮封存	km	8.7	折合液氮 5.72m ³
九	清管、试压、测径、干燥				
1	一般线路段试压、扫线、测径		km	1.77	
2	管道干燥		km	1.77	
十	措施工程				
1	施工用沙袋 (0.3m ² /个)		m ³	18	60 个
2	边坡挡土墙支护		m ³	10	
3	C0.5 级泡沫混凝土		m ³	14.5	公路穿越套管填充

2.7 管道防腐及阴极保护

2.7.1 管道外防腐

为保证管道的长期安全运行, 抑制电化学腐蚀的发生, 按《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018) 及本工程具体情况, 集输干线输送介质为含硫干气, 因此管道防腐采用外防腐层、内腐蚀控制措施并辅以阴极保护的联合保护方案。

站场设备只作外防腐层防腐不作阴极保护。

2.7.1.1 线路管道防腐

本工程管道以低山、丘陵地带为主, 沿线坡陡沟深, 线路起伏频繁, 起伏高差较大, 地质环境条件较差, 管道施工难度较大。山坡旱地石方地段, 防腐层应选用适应山地石方地段施工所具备的强抗冲击性能。坡梯水田和低沟潮湿地土石方地段, 土壤湿度大、含水量高、土壤电阻率低, 防腐层应选用适应能长期敷设于含水量高的强腐蚀性土壤环境, 抗水汽渗透强的低吸水性性能和耐化学介质性能优良的防腐性能。根据线路特点采用三层 PE 防腐层。

三层 PE 防腐层根据熔接环氧粉末层固化温度不同分为常温固化型和低温固化型, 根据聚乙烯层的使用温度范围不同分为常温型和高温型。

由于本工程线路管道输送介质的温度均小于 50℃, 本工程采用常温固化型的常温型三层 PE 防腐层 (简称常温型三层 PE)。

2.7.1.2 站场露空管道及设备外防腐

工艺站场内埋地管道具有管径规格多, 弯管、三通等异形管件多, 管道环形焊缝数量多, 直管段长度短; 在施工中搬运、安装碰撞较多, 同时投运后将难以开挖

修补或替换。

鉴于上述特点，除要求站场内的埋地管道防腐层的防水、防腐性能和抗冲击性能优异外，还要求站场内埋地管道防腐材料具有满足多规格的短管，多异型件在施工技术和管理上的适应性。根据本工程土壤腐蚀环境的特点和类似工程的使用情况，推荐采用的方案为：

（1）站场内 DN50 以上的埋地管道采用三层 PE 防腐层，与线路管径相同的可与线路管道集中预制。

（2）其余不适合在作业线上预制的短或小口径管道以及埋地管件采用无溶剂液体环氧再外缠绕聚乙烯粘胶带防腐，以提高抗水汽渗透和保证防腐层的完整性。

（3）埋地阀门采用工厂预制的无溶剂环氧涂料进行防腐。

（4）站内立管出入土部位，从地下管线至地面以上 200mm 范围内采用无溶剂液体环氧外缠聚乙烯胶粘带的复合结构进行防腐，再在管道出入地面上下各 200mm 管段防腐层表面用铝箔缠带进行防护。

站场露空管道及设备推荐采用涂装附着力强，防腐性能好，耐候性优异，抗外线辐射能力强、使用寿命长的环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳涂料面漆防腐。

2.7.1.3 管道外防腐层完整性检测

管道下沟回填前应进行 100%电火花监测，下沟回填后，再利用绝缘层检测仪 PCM 对管道全线进行底面积检漏并对管道埋深进行检查，达到设计要求为合格。

2.7.2 管道内防腐

本工程达卧线输送介质为含硫干气，大竹站内设置有 2 处腐蚀挂片装置，分别位于大竹站脱水装置 1 后管线和胡竹线分离器后。通过检测两处挂片的腐蚀速率分别为 0.0017mm/a 和 0.0024mm/a。根据《钢质管道内腐蚀控制规范》GB/T23258-2020 中管道内腐蚀评价指标进行判别，两处挂片腐蚀级别均为低腐蚀。

对于含硫干气管道，选择 L245NS、L360NS 等碳钢材料。站场内以及线路管道考虑 1.5mm 腐蚀裕量。

2.7.3 阴极保护

本工程所涉及管道采用“强制电流阴极保护法”进行保护。

强制电流法：优点是保护距离远，其使用寿命长，不受管道沿线地形限制，电位、电流可调，适用于长输管道；缺点是一次性投资较大，须设置阴极保护站，要

配备值班、维修人员，需要进行日常维护。

2.8 管道临时保护、碰口和恢复输气

2.8.1 管道临时保护

管道施工完毕至新老输气管道碰口期间，应采取密封措施密封管道，防止管道内积水、生锈腐蚀。

2.8.2 管道碰口

(1) 停气碰口施工前，施工单位应编制好停气碰头施工方案。并经重庆气矿、监理审查通过后方可实施，并持有动火许可证。管道碰头组焊前必须进行焊接工艺评定，评定合格后按要求焊接作业规程。

(2) 在重庆气矿的停气操作方案下对达卧线停气、同时对该段管道内的天然气进行放空（在认真执行停气安排的同时合理安排天然气降压区间，充分利用城市工业、民用的正常压力将放空段压力降至最低点排放，减少天然气排放量），然后按“氮气置换”的程序和要求对本次碰头的管段和新改线段进行置换。

(3) 由于改线段施工完成后无法及时停气碰头，管段试压验收合格后两端采用封头进行封堵后充氮进行保护。

(4) 根据安排的停气时间，应提前做好施工准备（操作坑开挖、停气操作、改线段管线置换等）。

(5) 改线管道与原管道碰口处距原管道环焊缝不小于 500mm。管口严禁强力组对，新老管线碰口应采取焊前预热，焊后保温。

(6) 停气碰口处的所有焊缝焊接完成，必须先进行外观检查，焊缝的外观检查应符合《油气长输送管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的有关规定。

2.8.3 退役管道封口

本工程退役管道按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）进行处置。全部充入氮气，并在管道两端封口处理，不涉及旧管道的开挖。

2.8.4 恢复输气

在碰口完毕并经检验合格后，逐步提高输气压力，恢复正常输送生产。

2.9 组织机构及定员

本工程管理归属西南油气田公司重庆气矿。重庆气矿设置有安全环保科，配置有专职安全管理人员和注册安全工程师，本工程不需新增劳动定员。

2.10 工程占地及土石方工程

2.10.1 工程占地

本项目总占地面积 375800m²，包括新建站场、线路标志桩/警示牌永久占地 3600m²，施工作业带、施工便道及堆管场临时用地 372200m²。临时占地占用永久基本农田面积为 251899.31m²，其中水田 149475.27m²、旱地 102424.04m²。

项目占地类型统计见表 2.10-1，基本农田占地统计见表 2.10-2。

表 2.10-2 临时占地占用永久基本农田统计表

类型	面积（m ² ）
水田	149475.27
旱地	102424.04
合计	251899.31

表 2.10-1 占地类型统计表

土地类型		耕地		园地		林地				草地	住宅用地	交通运输用地		水域及水利设施用地		小计
		水田	旱地	果园	其它园地	乔木林地	竹林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	公路用地	农村道路	沟渠	河流水面	
永久占地	中华阀室	/	790	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	790
	莲印清管站	/	826	/	/	1100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1926
	线路标志桩/警示牌	/	584	/	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	884
临时占地	施工作业带	154000	137200	400	2000	50800	2200	2600	500	200	600	2400	2800	100	1600	357400
	堆管场	/	4800	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4800
	施工便道	/	10000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10000
合计		154000	154200	400	2000	52200	2200	2600	500	200	600	2400	2800	100	1600	375800

2.10.2 土石方工程

站场工程区：中华阀室挖方量共计 50m³，填方量约 200m³，需从管道工程区调土石方 150m³；莲印清管站挖方量共计 3362m³，填方量约 280m³，无外调土石方，弃方 3082m³。大竹站主要为设备安装与搬迁，不涉及土石方工程。

管道工程区：土石方来自管沟开挖，本项目管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。经初步计算管道工程区挖方量共计 91321m³，填方量约 89259m³，外调土石方 150m³至中华阀室，弃方 1912m³。

施工作业带：施工作业带挖方约 39914m³，沿线堆存于施工区域，待完工后进行回填，无弃方。

项目管道铺设在挖土、回填碾压后，站场及管道工程区多余石方（共计 4994m³）暂存于管道沿线施工区域后运至 15km 外的合法弃渣场。

表 2.10-3 项目土石方平衡统计表

工程类型	挖方	填方	调运方		弃方	
			数量	来源及去向	数量	去向
中华阀室	50	200	150	管道工程区调入	0	/
莲印清管站	3362	280	0		3082	15km 外的合法弃渣
管道工程区	91321	89259	-150	调出至中华阀室	1912	15km 外的合法弃渣
施工作业带	39914	39914	0	/	0	/
合计	134647	129653	0	/	4994	15km 外的合法弃渣

2.11 施工组织

2.11.1 施工计划

项目总体工期 11 个月，管道建设约 6 个月，每日平均施工人数约 20 人。

项目施工期避开雨季施工。项目无涉水施工。

2.11.2 施工场地

根据项目设计方案，管道施工不建设集中施工营地。施工人员临时办公以及施工机械的临时停放均依托周边农户设施。根据现场调查周边有居民点，本项目施工人员临时办公以及施工机械的临时停放均依托周边农户设施是可行的。临时材料堆放和施工场地均布置在征地范围和施工作业带范围内。

2.11.3 堆管场

全线设置 16 个堆管场，共计占地约 4800m²。其中石卧线（原达卧线）石莲段设置堆管场 15 个，占地约 4500m²；石卧线莲福段设置堆管场 1 个，占地共计约 300m²。

2.11.4 施工道路

本项目管道施工便依托现有道路进行整修，共计整修程度 11km。具体位置根据施工现场情况确定，评价提出施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，并控制宽度。

2.11.5 施工水电

本工程周边水、电等设施接入方便，清管站就近利用周边 220V 低压农网电源，供水依托周边农户解决。

2.11.6 站场施工组织方案

站场主要涉及土石方工程、基础建设，设备安装，施工场地全部位于旱地，新增少量临时用地。施工现场不设置施工营地，均租住当地农户或旅馆。施工场地均布置在附近农村院坝或者施工量较小的旱地内。

2.11.7 管道施工组织方案

本工程管道大部分敷设于平坝、浅丘、中丘地带，总体起伏不大。沿线多为农业区，地表主要为水田、旱地。

（1）施工作业带线路清理

本工程达卧线改线段 DN250 水田作业带宽度 12m、旱地作业带宽度 10m、林地施工作业带宽度 8m，达卧线石竹复线迁改段 DN400 水田作业带宽度 14m、旱地作业带宽度 12m、林地施工作业带宽度 10m，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。

施工作业带清理、平整应遵循保护耕地、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。

施工作业带范围内，对于影响施工作业的石块、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工作，使土地回到有用状态。应尽量

减少破坏地表植被和原状土。施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应铺设足够流量的过水管后再回填土或搭设便桥。

（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。新建施工便道宽度按 4m 考虑；沿线局部地段管道作业带离原有道路较近需对道路进行加宽处理，按照道路边线外 1m 进行加宽。加宽整修道路 9km。

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

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

3.1.2.1 一般段管道敷设

（1）管道敷设方式及埋深要求

管道全部采用沟埋敷设。根据地形条件，管道在水平和纵向的转角较小应优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设曲率半径 $R \geq 1000D$ ；在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现，或虽能施工，但土方量过大时，使用曲率半径 $5D$ 的热煨弯管。

管线全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道基本埋深不得小于 1.0m，石方段埋深不得小于 0.8m。途径人员密集场所时可适当加大埋深。

（2）管沟沟底宽度

本工程开挖以机械开挖为主，局部考虑人工开挖或爆破施工。与其他管道、光缆等交叉处采用人工开挖，严禁机械开挖及爆破施工。部分地区与建筑物距离较近，需要人工开挖并注意房屋基础稳定。管沟沟底开挖宽度根据施工方法及土壤性质不同而确定。特殊地段根据现场实际情况确定。管沟应进行放坡，当管沟深度超过 5m 时，可将边坡放缓或加筑平台。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。

表 3.1-1 沟底加宽余量表

条件因素	沟上焊接	沟下手工电弧焊接	沟下	沟下
------	------	----------	----	----

		土质管沟		岩石 爆破 管沟	热煨 弯管、 冷弯 管处 管沟	土质管沟		岩石 爆破 管沟	半自 动焊 接管 沟	焊接 弯管 及碰 口处 管沟
		沟中 有水	沟中 无水			沟中 有水	沟中 无水			
K 值	沟深 3m 内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

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。

（3）管沟坡度

管沟允许边坡坡度应根据试挖或土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度和密度等物理力学特性确定。

在水文地质条件不良地段，管沟边坡应试挖确定；机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。

（4）在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

（5）回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。

（6）岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖 0.2m，用细土垫平后方可下管。

（7）施工作业带

本工程管道水田作业带宽度 12m、旱地、经济林作业带宽度 10m、林地施工作业带宽度 8m，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度，施工作业带占地为临时占地。施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。根据有关法规及从节约工程投资出发对管道施工作业带只进行临时性占用土地，施工完毕后应立即恢复原地貌。

（8）管沟开挖与回填

管沟的开挖与回填采用机械与人工相结合的方法，首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土；管沟作业带另一侧放置管道和施工机械。管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。所有施工作业都严格控制在作业带以内。管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带应及时恢复治理。

管沟开挖前应核实施工地段内有无其他埋地管线、强弱电缆线、建构筑物等，

若有应与权属单位联系，征得权属单位同意并采取切实可行的保护措施后方可施工，必要时应在其监督下开挖。凡存在与其他地下管线、建构筑物交叉及相邻敷设的地段，施工中严禁放炮施工及机械开挖，不得损坏已建天然气管道、光缆、电缆及其他建构筑物。

3.1.2.2 特殊及困难地段管道敷设

（1）特殊段管道敷设

线路局部地段的设计、施工需要采取一些特殊的处理方法和保护措施，以确保管道的稳定与安全。

① 垮塌

对于受地形条件的限制，管道无法避让土质垮塌的情况，应对通过垮塌段的管道进行保护。如设置抗滑桩、抗滑挡土墙，同时设置截、排水沟等多种治理措施。对于坡体较薄的垮塌，应将管道置于稳定的岩层或土层中，并采取适当工程措施。

② 水田段敷设

本工程管道多经过水田地区，对于水田地区的管道施工，应适当加大管道埋深，必要时采用混凝土加重块防止管道漂浮，并作好水田堡坎的修复。

③ 林区地段的施工

对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全，同时到主管部门办理施工许可。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

④ 穿越铁路

穿越西渝高铁均采用钢筋混凝土套管+盖板保护。管涵长度不小于铁路安全保护区范围。

施工前，应到铁路、地方等有关部门办理相关手续及协议，施工中应和该相关部门密切配合、协作，确保铁路和本工程施工双方安全。

⑤ 穿越公路

管道穿越位置应选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

穿越高速公路、高等级公路采用顶管方案；穿越一般公路时，采用大开挖或顶管方式，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m。

⑥河流、沟渠小型穿越

河流、沟渠小型穿越采用大开挖方式通过时，管道埋深应在冲刷线 0.5m 以下，对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸，并对穿越管段采取合适的稳管措施，并应恢复河岸原貌。

⑦与其它建（构）筑交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m。

与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆。

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

（2）困难地段管道敷设

本工程施工困难（特殊）段的情况主要是斜坡等高线及经过崩塌、易产生局部滑塌区敷设的区段。管道沿陡崖及陡坡地段敷设时，陡崖及陡坡处的岩质坚硬，开挖沟槽施工难度较大，高度较大时，需增加纵向堡坎、截水墙、护坡护面等工作量。

沿斜坡等高线敷设的区段，一般位于斜坡的中部，管道敷设施工将进行必要的开挖，且有一定的深度，对斜坡的扰动，破坏原有的应力平衡，可能造成开挖段以上斜坡的变形失稳，诱发不良地质问题，对管道敷设施工及运营构成威胁，因此，该段管道敷设施工时，应做好预防措施，因地制宜，加强支挡、排水等措施，对于可能出现的安全隐患均应彻底清除，以确保施工作业安全及管道运营安全。经过崩塌、易产生局部滑塌区敷设，可能进一步加剧斜坡的变形滑动，应加强该区段的清理、排水和支护措施。

①顺坡敷设及防护措施

顺坡敷设是管道通过地形起伏地区时，管线走向与地形等高线交叉的一种敷设方式。此类敷设方式在本项目建设中具有代表性，主要发生于山地、丘陵和沟谷山地地区。管线顺坡敷设时的坡面防护，主要是避免影响管线安全的边坡遭受雨水冲刷，防止和延缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。工程防护

主要包括喷浆护面、草袋护面（含草籽）、草袋护坡（含草籽）、干砌石护坡、浆砌石护坡、浆砌石护面墙、截水墙等。

②横坡敷设及防护措施

横坡敷设是管道通过坡面时，管道基本平行于等高线的敷设方式。管道大段沿沟谷敷设时，若谷底和山脊均不具备敷设条件，往往需要沿着侧坡平行等高线敷设。

当管线横坡通过坡面施工时，首先要进行作业带的扫线工作。为了能清理出便于管线布管和安装的作业平台，必须要对上部边坡进行削方处理，而石质边坡通常采用对原地貌扰动大的方式，如爆破。削方后的土石方料通常会堆积在坡面的下部，形成松散的堆积物，即填方。长输管道横坡敷设时，这种半削半填的坡面处理方式极为普遍。

为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置截排水渠、护面、挡土墙等措施进行防护疏导。

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

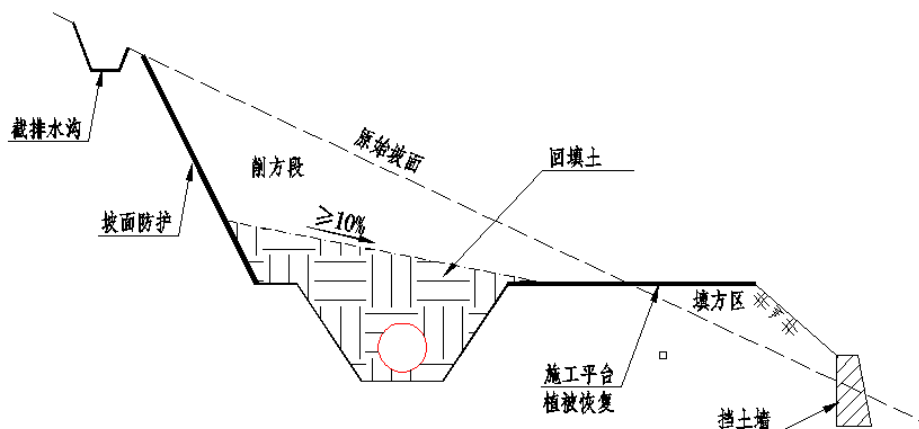


图 3.1-3 横坡敷设浅挖深埋防护示意图

对于劈方内侧坡度 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的石质坡面，坡体较为破碎的地区根据岩石层理结构进行锚杆加固，采用锚杆挂网植物喷播护面或其他植物措施的形式复绿，与周围环境相协调，促使植被尽快生长。

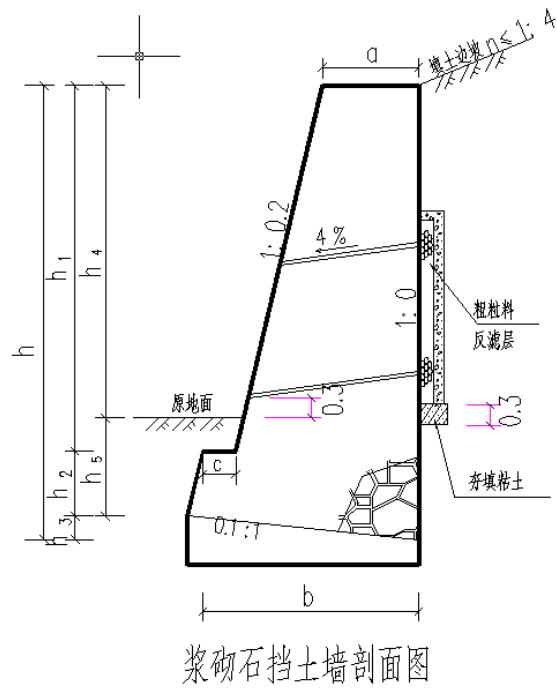


图 3.1-4 浆砌石挡土墙剖面图

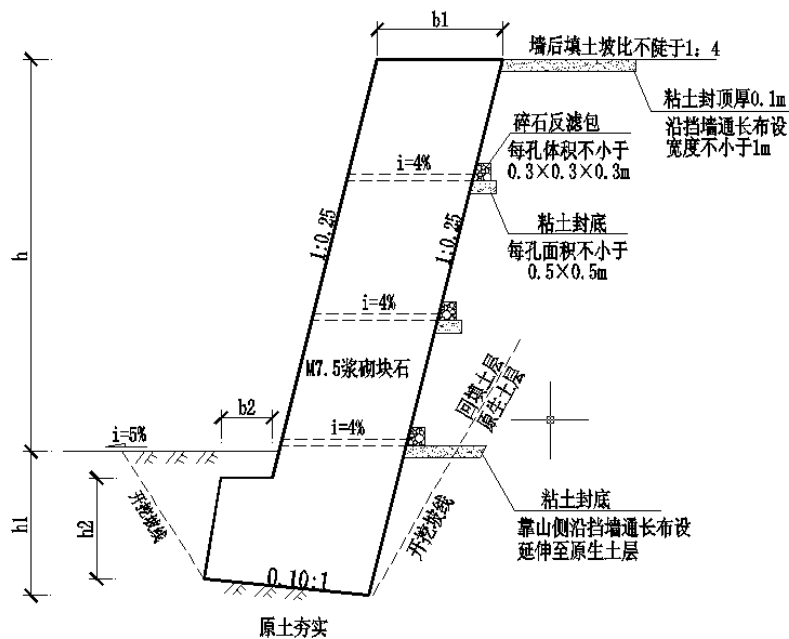


图 3.1-5 浆砌石挡土墙（穿坡坎处）剖面图

③穿越田坎

管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿线的农田、果园段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。堡坎主要形式包括浆砌石堡坎。

针对管道在穿越坡耕地地段时，管沟回填土易受到降雨和农田灌溉水冲刷的问

题，此次管道工程结合以往工程的经验教训，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。从而有效的确保管道设计埋深。

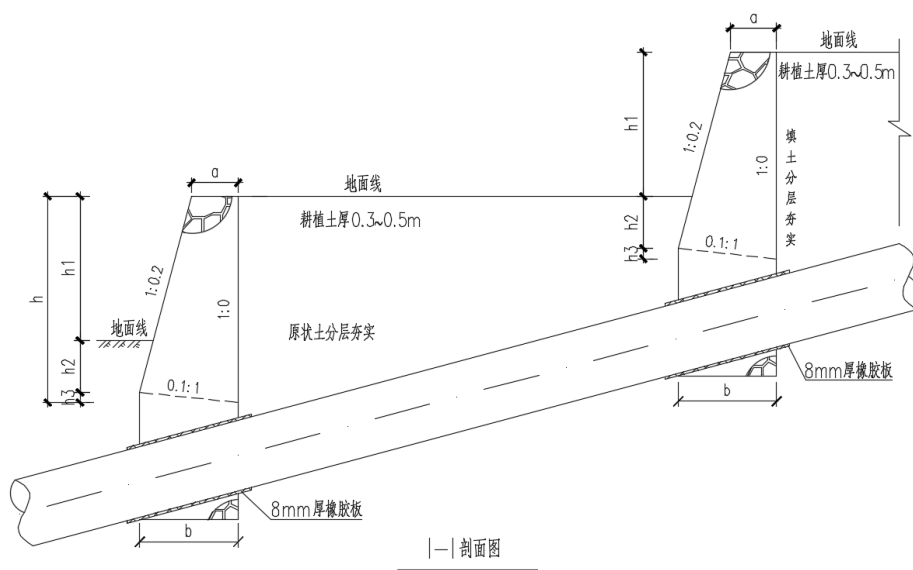


图 3.1-6 穿越田坎堡坎剖面图

④陡坡陡坎

管道线路通过陡坡陡坎，致使管道工程施工难度大、施工安全性差，易受到上方危石坠落的影响，而造成施工安全事故，并破坏管道。施工中应对管道通过区内松动危岩或滚石进行清除，避免给施工人员带来不安全因素。施工时用小药量或人工开挖，管道置于稳定基岩内，管顶可采取现浇混凝土的方式护管；对于较陡的地段立管较长时，应采取锚固的方式予以稳管。同时，在设计时考虑提高管道自身的安全性和稳定性，如适当加大壁厚、增大焊口探伤照片比例等。在管道上、下山段，通过陡坡陡坎时，首先应采取局部降坡和斜坡管道锚固措施，搞好护坡堡坎，排水等设施的设计和施工，以保证管道安全。

3.1.2.3 管道焊接和焊口检查

(1) 管道焊接

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

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

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

（2）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 常温型防腐层相容性好、结构相近的三层结构辐射交联聚乙烯热缩套进行补口，现场作业施工内容为先涂装环氧底漆，再用聚乙烯热缩套进行包覆。

（3）检验

管道焊缝按《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）的规定进行外观检查。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》（NB/T47013.2-2015）相关内容执行，达到 II 级为合格；超声波无损检验应按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》（NB/T47013.3-2015）相关内容执行，达到 I 级为合格。燃料气管道无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）相关内容执行，达到 II 级为。

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

3.1.2.4 清管、试压、干燥、置换和投运

（1）清管

在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管并不应少于二次。分段清管应确保将管道内的污物清除干净。清管扫线应设临时清管器收发设施和放空口，并不应使用站内设施。

- 1) 清管球充水后直径过盈量为内径的 5%~8%。
- 2) 清管前，应确认清管段内的线路截断阀处于全开状态。
- 3) 清管最大压力不超过管道的设计压力。

4) 清管器应适用于管线弯头的设计压力。

5) 分段清管应设临时清管器收发装置, 清管器接收装置应选择在地势较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内, 并应设置警示装置。

在管子进行清理前, 管道内壁会有氧化皮集结, 内壁上还会有腐蚀, 需要将管道中所有干的氧化皮和杂质完全清除。首先用双向清管器, 初步清除固体物和管屑, 再用钢丝刷清管器, 完全清除所有氧化皮和杂质。还需要多次操作泡沫清管器, 才能完全清除管道中的杂质。

清管器运行速度宜控制在 3km/h~9km/h 为宜, 工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa, 如遇阻可提高其工作压力, 但决不能超过 2.4MPa。如果确定因为阻塞而有水存在可以把压力提高到清管试验压头的规定压力, 以便使水流动。如果采用这种方法还不能使清理清管器移动, 就必需停止清管工作, 并对这条管道进行修补。另外, 也可用规定压力更高的试验压头更换清管试验压头, 以便使用更高的压力促使清管器移动。

分段清管应确保将管道内的水、泥土、杂物清除干净。管道清理的验收标准为: 吹出的污物不超过 0.18kg/10km。

管道清管合格后应进行测径。测径板宜采用铝制测径板 LY12, 铝板厚度 8~10mm。测径板直径宜为试压管段中最大壁厚钢管或者弯头内径的 92.5%, 当测径板通过管段后, 无变形、无褶皱为合格。如果测径板通过管道出现变形, 应采用电子测径仪 (或变形检测器) 对变形位置和大小进行精确测量, 然后对变形部位管道进行处理。

(2) 试压

本工程线路试压介质采用洁净水, 强度试验压力为 1.5 倍设计压力, 稳压时间不少于 4h, 管道不破裂、无渗漏为合格。

强度试验合格后应进行严密试验。严密性试验压力为设计压力, 稳压 24h, 以管道无泄露为合格。

管道高速公路穿越、二级及以上公路、规划路、铁路、规划铁路穿越等应单独试压。

强度试压后的试压采用清水, 直接沉淀后排入周边沟渠。

(3) 干燥

管道干燥应在管道清管测径、试压、通球扫水等工序完成后进行, 线路截断阀

应处于全开状态，站场工艺管网应在试压扫水后进行。

干燥施工工序主要分为：施工准备→扫水→干燥施工→密闭试验→干燥验收→干空气（或氮气）填充。

管道干燥是根据物理吸附原理，采用干燥空气吸附管内的水蒸气和残余水，以使管道内空气达到指定的露点，达到干燥管道的目的，应符合《天然气输送管道干燥施工技术规范》（SY/T4114-2008）。干燥建议按以下步骤进行：

分段清管应确保将管道内的污物清除干净。管道清理的验收标准为：清管开口端不再排出杂物，且连续两个泡沫球每个增重不超过 1.5kg 时为清管合格，停止清管。

采用干燥气体吹扫时，在管道末端配备水露点分析仪，当管道末端出口处的空气露点达到 -20°C 时，将管段置于微正压（ $0.05\text{MPa}\sim 0.07\text{MPa}$ ）的环境下密闭 4h 后检测管道露点。密闭试验后露点升高不超过 3°C ，且不高于 -20°C 的空气露点为合格。

在干燥验收合格后，应向管道内注入露点不低于 -40°C 、压力为 $0.05\text{MPa}\sim 0.07\text{MPa}$ 的干空气或氮气，保持管道密闭，并应对管道进行密封和标识。

（4）置换

管线试压、清管、干燥结束后应用氮气置换管内空气。

氮气注入被置换管道的温度不应低于 5°C ，置换过程中，管道内的气体流速不应大于 5m/s ，当排放口的气体含氧量低于 2%时为置换合格。

若管道不即时投入运行，应保持管内充入氮气，保持内压大于 $0.12\sim 0.15\text{MPa}$ （绝对）的状态下的密封，防止空气进入管道，否则应重新进行置换。

（5）投运

新建管道试压合格后，管道管理单位应根据《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T 5225-2019）相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门审查通过后实施。

原含硫设施及管线若需要投产使用，应开展相关评估和压力试验。由建设单位编制投产、置换方案，并报相应的安全应急预案，经相关部门审查通过后实施。

3 工程分析

3.1 施工期工艺流程及产污环节

3.1.1 站场建设

站场建设环境影响因素示意图如下：

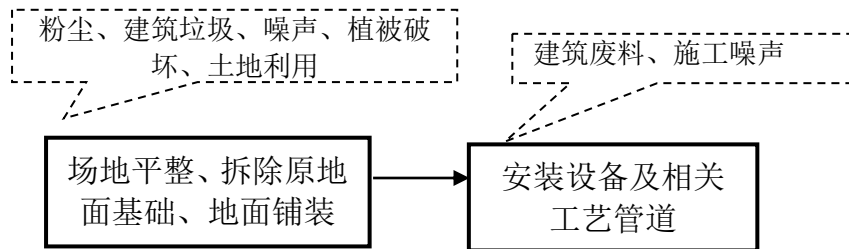


图 3.1-1 站场建设工艺流程图

站场建设工程中会在挖填方过程中产生水土流失，但挖填方量小，基本能平衡，且有砌石堡坎护坡，水土流失量很小。

站场建设永久占用土地，在其基础上新建清管站。将对土地利用产生影响。

施工期间还会产生施工噪声和建筑废料，同时在施工过程中会产生生活垃圾和生活污水，产生量很少。施工人员多为当地民工，吃住在家，生活垃圾和污水很少，施工噪声小，夜间不施工，影响小。场地平整、材料现场堆放会造成施工扬尘；车辆运输过程产生噪声和扬尘。工程量少，污染物产生量少。

3.1.2 管道施工工艺

（1）管道建设工艺流程及环境影响因素示意图

管道建设工艺流程及环境影响因素示意图见图 3.1-2 所示。

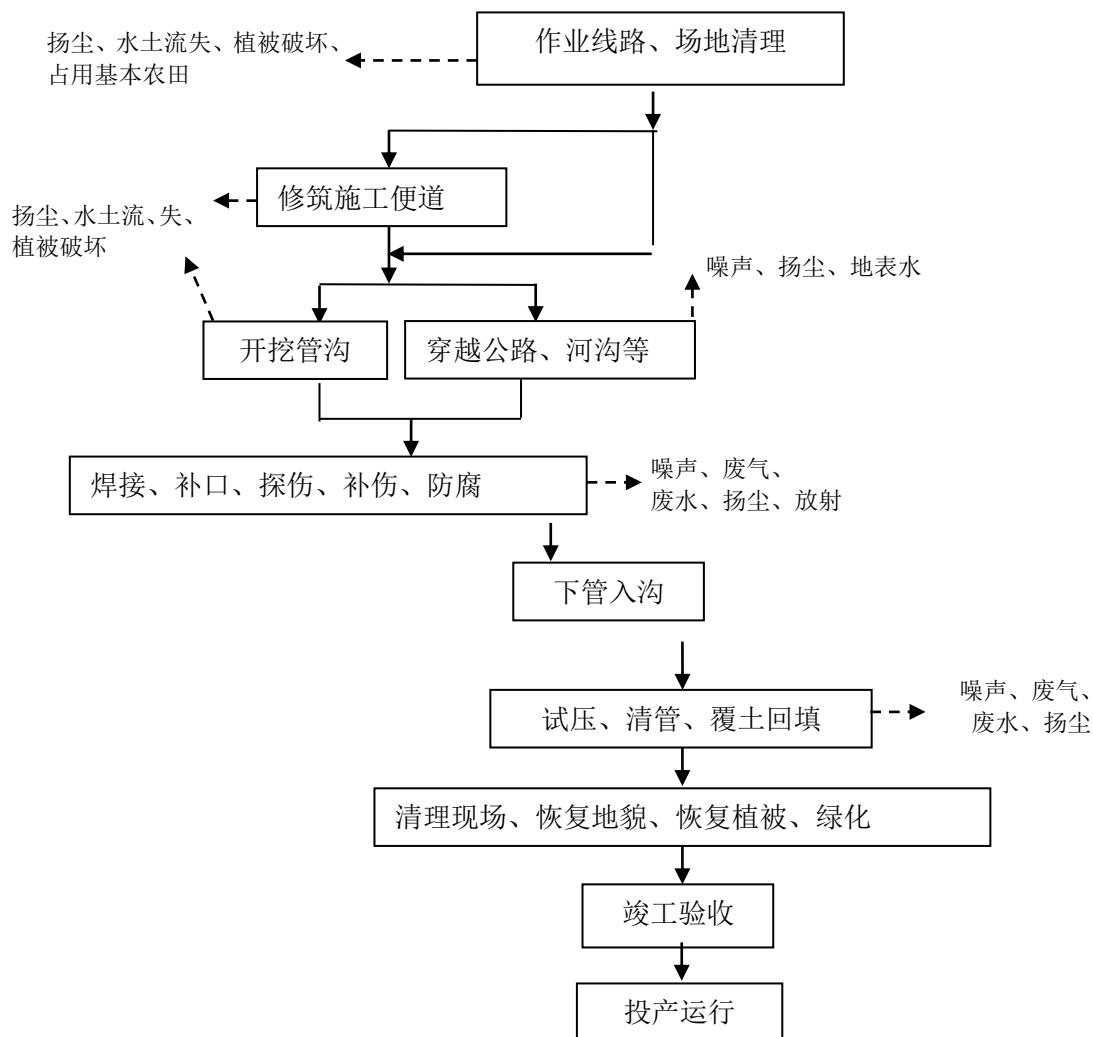


图 3.1-2 施工布管工艺流程图

（2）生态影响因素分析

管道敷设的作业带清理、施工便道和管沟开挖总是同时进行。施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。管线敷设活动，一般会对施工活动区域内的局部生态环境产生一定影响，主要表现在施工临时占地对土壤和植被的破坏，主要集中在管线中心线两侧的施工作业带范围内。施工期管道开挖土石方沿线堆放在管道两侧作业带内，不设取、弃土场，下管后土石方加固回填。由于管线敷设的需要，会对地表造成影响，扰动地表土壤，破坏地表植被，客观上加剧水土流失，从而可能导致开发区域局部生态环境劣化。同时临时占用基本农田，对基本农田产生短期影响。施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

（3）产污环节分析

管线敷设时场地平整、开挖管沟以及材料现场堆放会造成施工扬尘；设备拉运、材料的运输等过程会产生运输扬尘、噪声和运输车辆尾气；管线开挖后进行布管，敷设好后的管道需要进行焊接、补伤、防腐，焊接时产生焊接废气及焊渣，管道补口补伤时产生防腐废气。管道进行强度试压和严密性试验前应先设临时清管设施进行清管，采用分段清管试压，管道清管采用压缩空气作为推动力，管道试压一般采用清洁水为试压介质，清管时产生清管废渣，试压产生试压废水。施工过程产生少量建筑垃圾。管线施工过程中施工机械产生施工噪声。探伤过程涉及放射影响，应单独办理环保手续，不在本次评价范围内。

3.2 运营期流程及产污环节

正常工况下，莲印清管站接收文星站及上游站场来含硫干气，对含硫干气进行分离后，同时接收沿线云和寨气田含硫干气，输往中华阀室，再输至大竹厂进行处理。

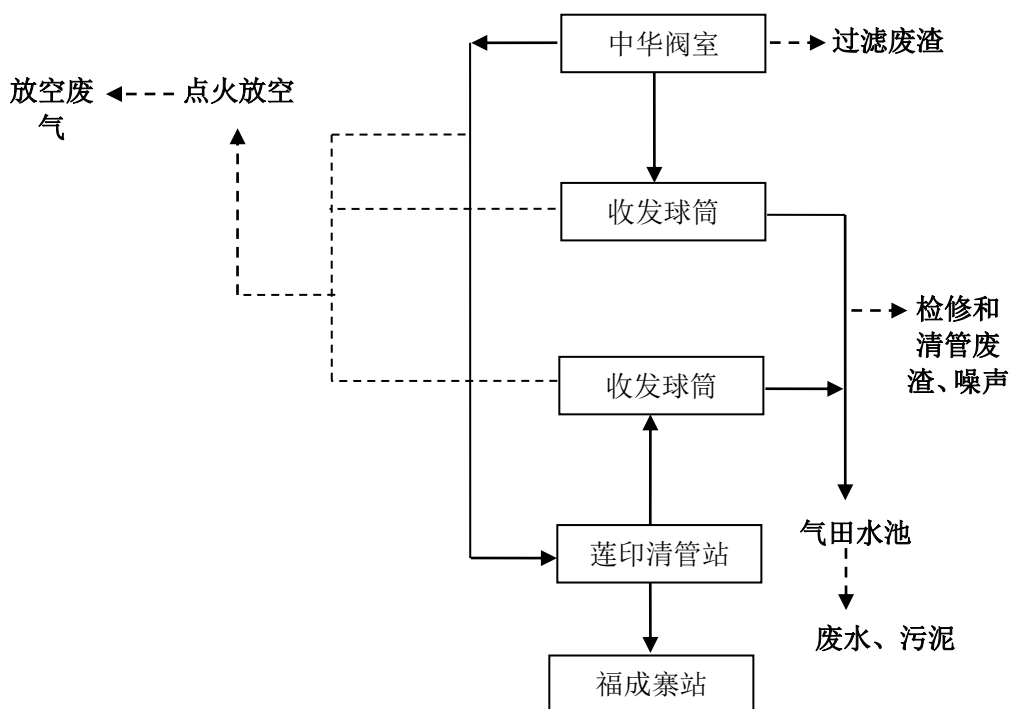


图 3.2-2 莲印清管站工艺流程图

3.3 主要污染源及污染物

3.3.1 施工期主要污染源及污染物

(1) 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水、生活废水。

①施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水为 $5\text{m}^3/\text{d}$ (16500m^3)，其中 SS 浓度约为 2000mg/L ，石油类浓度约为 20mg/L 。

②试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压，试压废水产生量约 2063.3m^3 ，试压废水包括机械杂质和泥沙等。类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，由于污染物相对简单，经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排。

③施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 20 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ (324m^3)，主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

④泥浆废水

管道在采用开挖形式穿越河流和溪沟过程，由于涉水施工过程产生的泥浆废水，其主要污染物为 SS。

(2) 废气

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

在管道铺设完成后本项目采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后直接用 N_2 （外购成品氮气）置换管内空气，由于 N_2 无毒、无害，是空气的组成成分之一，置换完成后排入空气，不会对环境产生影响，压缩空气可以直接排入大气。

①扬尘

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

②焊接废气

本项目管道防腐在厂家预制完成，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。本项目采用国内应用技术成熟的半自动焊进行焊接工艺，每公里消耗约

400kg 焊条，拟建管线焊条用量约 13.08t，根据《焊接工作的劳动保护》、《焊接技术手册》（王文翰主编），一般焊接发尘量约 8.0g/kg，则本项目估算焊接烟尘产生量约 0.10t，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施工机械废气

本项目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，因此对局部地区周围环境影响较小。

（3）噪声

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、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 98~102dB（A）之间；本项目主要施工机械噪声源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 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	102
6	柴油发电机	1	98

（4）固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、顶管施工产生的废泥浆、施工废料、大竹站拆除废料等。

①工程弃石

本项目工程区土石方来自站场、管沟开挖，本项目管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。经初步计算工程站场、管道工程区多余石方（共计 4994m³）暂存于管道沿线施工区域后运至 15km 外的建筑弃渣填埋场。

②生活垃圾

施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 20 人，则生活垃圾产生量约 10kg/d（3.3t），施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

③废泥浆

拟建管道穿越道路采用顶管施工，顶管施工过程中会产生少量废泥浆，泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱）。为回收泥浆和在施工点附近设置泥浆池，泥浆井过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。

④施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣（属于一般固废），施工过程中产生的废包装材料等。本项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 6.54t，施工废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。

⑤大竹站拆除废料

拆除后的废料包括设备基础，其中拆除的实体围墙、设备基础等建筑垃圾共计 100m³，运至合法建筑弃渣填埋场处置。

（5）生态环境

管线施工过程的生态影响主要表现为施工建设过程中对农田、动植物生态环境产生的影响，同时易诱发水土流失。

工程施工占地改变将原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响较小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。总体上看，工程建设对生态环境影响可控。

本项目穿越的主要为沟渠及东柳河，无其他大型河流穿越，采用开挖方式施工，对水生生态将造成一定影响。管线穿越施工是临时工程，仅在施工期对水体水质和

水生物生长环境有短期影响，施工结束后，水生生态将恢复原状。

管沟开挖、施工作业、回填土的沉积过程中都容易诱发水土流失，施工过程中应采取适当的措施减少水土流失的影响。

3.3.2 运营期主要污染源及污染物

(1) 废气

1) 正常工况

根据天然气采输作业的特点，汇集、处理、输送的全过程采用密闭工艺流程。站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要逃逸点为阀门，主要污染物为H₂S和VOCs。参照《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》（试行）中对于合成化工含天然气化工气体的筛选范围系数法。根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）应开展设备与管线组件密封点泄漏，设备与管线组件泄漏检测达到 2000ppm应开展修复工作。取<10000ppmv的排放系数。年工作时间按照 8760h计算，计算出各清管站H₂S和VOCs无组织排放量，见下表：

表 3.3-2 无组织废气排放情况汇总表

站场	阀门数量	产污系数 (kg/h.源)	逃逸天然 气量 kg/h	硫化氢、非甲 烷总烃质量 分数平均值	H ₂ S 无组织 排放量 (kg/a)	VOCs 无组织 排放量 (kg/a)
中华阀室	20 个	0.000131	0.0026	硫化氢： 3.49% 非甲烷总烃： 0.47%	0.7959	0.1061
莲印清管站	20 个	0.000131	0.0026		0.7959	0.1061
合计					1.5918	0.2122

2) 闪蒸废气

清管站场气田水进入气田水池过程中，闪蒸产生少量闪蒸废气，主要为硫化氢和 CO₂。

根据《磨溪-高石梯地区气田水罐闪蒸气处理技术应用评价研究》，单井站闪蒸气按气田水量 1:5 计算，闪蒸气产生量按照 1m³ 气田水产生 5m³ 闪蒸气计算，闪蒸气含有部分水蒸气，闪蒸气密度约 0.236kg/m³，硫化氢质量含量约 28.19%。

莲印清管站气田水量按照 2m³/a 计算，闪蒸废气 0.027m³/d。硫化氢质量含量约 28.19%，H₂S 产生量为 0.00008kg/h。总体废水量小，闪蒸硫化氢产生量小，还有极少量的非甲烷总烃。非甲烷总烃类（乙烷、丙烷），类比安岳气田磨溪区块龙王庙组气藏气田水闪蒸气治理工程（安岳境内）闪蒸气乙烷、丙烷质量百分比为 0.78%。

清管站气田水量按照 $2\text{m}^3/\text{a}$ 计算，非甲烷总烃类产生量为 $0.0018\text{g}/\text{h}$ 。气田水池进行密闭加盖、定期清理避免污泥淤积。减少闪蒸臭气硫化氢的挥发。

3) 非正常工况检修废气

①检修废气

营运期管道检修作业每年进行 2~4 次。检修前为保证检修过程的安全，需排空设备及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空火炬进行排放。原料气含硫化氢，拟建项目采用点火放空火炬进行检修放空。硫化氢按照 $25.211\text{g}/\text{m}^3$ 计算，放空时间一次约 1 小时。

如果发生事故，将对管道（超压部分）进行放空，中华阀室前端依托上游站场放空设施放空，中华阀室~莲印清管站最大放空的管段长 9.627km ，管径 $\text{D}273$ （ $\text{DN}258.8$ ）。按压力 6.28MPa 计，天然气最大放空量为 31802m^3 ；放空时间一次约 3 小时，放空废气通过放空火炬点火排放，硫化氢按照 $25.211\text{g}/\text{m}^3$ 计算，每次放空产生的二氧化硫约为 $477.9\text{kg}/\text{h}$ 。非正常工况下大气污染物排放量见表 3.3-3。

表 3.3-3 非正常工况下大气污染物排放量

排放情景	排放源(站场工艺设备及管道)	天然气排放量 (m^3)	火炬排放高度 (m)	二氧化硫(kg)
检修作业	莲印清管站	4571	20	206.1
事故超压	管道最大量中华阀室~莲印清管站	31802	20	1433.7

(2) 废水

本项目运营期输送介质为上游脱水后的干气。产生的主要废水主要为清管设备排污废水。

清管废液主要是清管作业时清管球接收装置排出，主要成份是少量气田水和少量硫化亚铁、井内杂屑、机械杂质等。根据类比调查，一般清管站清管废液量平均约为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。清管站工艺区设备排污经排污管道进入气田水池储存，定期由罐车拉运至回注井回注处置或有资质的污水处理厂处置。

(3) 噪声

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声，阀室进、出站阀组运行期噪声很小，无明显的噪声源。主要为莲印清管站站场噪声，产生于干式分离器、清管设器等设备间的气流噪声。但由于其持续时间较短，次数少，故对环境不会造成长期影响；本项目主要噪声源调查详见表 3.3-2。

表 3.3-2 噪声源强调查清单（莲印清管站室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声功率级 /dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	干式分离器	/	15	-20	1	70	加衬弹性垫、选用低噪声设备	连续
2	清管器	/	17	-19	1	70	加衬弹性垫、选用低噪声设备	连续
3	检修、事故放空	/	11	-17	1	90	/	瞬时

注：以莲印清管站中心为原点，坐标为（0，0）点。

（4）固废

本项目运营期产生的固废主要是清管站产生的清管废渣、气田水池沉淀污泥。

①检修、清管废渣

检修时会产生检修废渣，根据类比调查，检修废渣产生量约 2kg/a。

本项目清管站设置清管接收发装置，清管过程中会产生少量的清管废渣，产生清管废渣，废渣主要成分是硫化铁、机械杂质。属于一般工业固废废物，代码 99 其他废物，由工作人员统一收集带回大竹作业区，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。清管废渣产生量与管径大小和长度等有关，根据类比调查，一般每公里管线清管时产生的废渣量约 2kg，新建管约 32.71km，共计约 65.42kg/次，4 次/年，总体产生量 0.262t/a。

②沉淀污泥

本项目清管站平均清管时间考虑 2h，清管废水产生量约 2m³/a，类比相关文献，清管站清管污泥的产生量与清管时间有关，沉淀污泥产生量约 0.2kg/a。

本项目固废产生量见表 3.3-3。

表 3.3-3 本项目固体废物统计表

固废类型	产生量 (t/a)	固废性质	代码	处置方式
清管、检修废渣	0.264	一般固废	572-001-99	大竹作业区收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位资源化利用
沉淀污泥	0.0002	一般固废	900-999-61	由大竹作业区收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位资源化利用

3.4 “三本账”分析

大竹站属于改建，其建设完成后将减少污染物排放，有利于环境，根据污染物排放核算，本项目建成后大竹站原料气管线达卧线共计约 43km 将停用并注氮封存，在城镇规划区外新建本项目原料气管线 32.71km，则清管长度减少 10.29km，清管废

渣将以新带老减少 0.082t/a，大竹站部分设备搬迁后将减少检修废渣约 2kg/a，本项目建成后以新带老共计减少固废约 0.084t/a。

本项目建成后，大竹站的脱水功能将停用搬迁，原有含硫原料湿气将会在上游或者下游脱水站进行处置，进一步减少大竹站废水的产生，共计减少生产废水约 3651m³，减少比例约 95%，则闪蒸废气硫化氢按照同等比例减少。

本项目三本账分析见下表。

表 3.4-1 本项目“三本账”分析表 (t/a)

类别		污染物	大竹站排放量	拟建项目排放量	大竹站削减量	工程完成后总排放量	增减变化量
废气		H ₂ S	0.011	0.0022	0.01	0.0032	-0.0078
		非甲烷总烃	0.001	0.000021	0.0005	0.000521	-0.0005
废水	含硫湿气田水	废水量	3651	2	3651	2	-3651
	净化气田水	废水量	182.5	0	0	182.5	0
	生活污水	废水量	182.5	0	0	182.5	0
固废		检修、清管废渣	0.348	0.264	0.346	0.266	0
		生活垃圾	0.73	0	0	0.73	0

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

大竹站位于大竹县东柳街道云台村 10 社，北侧紧邻国道 318 线，西侧紧邻新建竹凤大道，西侧距大竹中心城区距离约 1.0km，东侧紧邻大竹工业园区，交通较为方便。达卧线石竹复线及竹福段大致呈由北向南走向，位于四川省达州市大竹县境内。

管线所经地段有高速公路、省道、县道等等级公路，而且附近大多有水泥乡村公路相依，交通条件较好。

项目地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

大竹县整体地形大致呈不对称波状起伏。丘陵地貌沿线地面分布高程普遍在 330~420m 之间，高差约 80m，丘陵斜坡地段地形坡角多在 3~20° 之间，局部 > 35°，山间地段陡坡、陡坎和陡崖多为基岩出露，丘间槽谷地段，地势相对平缓，沟谷内坡角 5~10°，局部可达 20~25°。靠近坡脚位置多见基岩出露。

大竹县在地区构造上属于新华夏系四川沉降带川东褶皱带川东平行岭谷区，明月山、铜锣山、华蓥山纵贯全境，成三山两槽为特征的“川”字地形。北东—南西走向形似“川”字的三山两槽与在两浅丘陵槽中部岭断脉连的高丘，构成了明显的“川”字形地貌特征。最高海拔 1196m，最低海拔 250m，平均海拔 450m。

4.1.3 地质特征

(1) 地质状况

大竹县属于新华夏系川东平行褶皱构造，系华蓥山脉沿北东—南西方向延伸的低山丘陵体系。

(2) 地震烈度

按《中国地震动参数度区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版)，拟建区属设计地震分组第一组，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.05g。

(3) 不良地质条件

拟建管线走向范围主要位于丘陵坡地及丘间谷地地段，地势波状起伏，线路沿线整体稳定，无滑坡、崩塌、泥石流等大规模不良地质现象。根据管道工程的特点，威胁管道安全的不良地质作用和地质灾害主要为局部地段的岩质陡坎掉块，其对管道工程安全危害小。

（4）地质构造

本项目位于扬子准地台上扬子台坳川东南陷褶束带内，以西为川中台拱，其分界线为华莹山断裂带。拟建区位于巨型新华夏构造体系的一级沉降带—四川沉降盆地的南缘，新华夏构造体系东褶带与纬向构造体系赤水—长宁东西构造带，经向构造体系合江—赤水南北向构造带的过渡地区。新华夏构造体系展布于长江以北地区，东西向构造行迹展布于长江以南，江安至赤水一线，南北向构造行迹展布于长江以南，赤水河以东地区。

受上述区域地质构造的影响，区域内地层岩石中节理、裂隙较为发育，这些节理裂隙发育特点与岩性、构造应力密切相关，主要为构造裂隙。

（4）地层岩性

管道沿线出露地层由新至老主要有：第四系（Q）地层、侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）地层。

①第四系（Q）地层：

拟建管道沿线通过地区大部分地段地表有第四系全新统地层分布，详述如下：

素填土（Q_{4ml}）：杂色，多为松散~稍密，以碎石、块石夹粘土为主，块碎石含量一般为 35~55%，块碎石成分主要为砂岩为主，粒径 2~48cm，呈次棱角状至次圆状。含少量砣、砖瓦块建筑垃圾，成分较复杂。主要分布在公路路基、房屋屋基等地段，在局部段因填筑鱼塘、水渠等也尚有分布。达卧线改线段：调查厚度一般为 0.50~2.90m，局部地段大于 4m。

粉质粘土（Q_{4el+dl}）：褐黄色、棕褐色、一般为可~硬塑状，主要由粉粒及粘粒组成，局部含强风化基岩碎屑。稻田区域表层 0.30~0.50m 呈流~软塑状。切面稍有光泽，无摇振反应，韧性及干强度中等。广泛分布于斜坡、缓坡地带及沟谷内。达卧线改线段：调查厚度一般为 0.50~2.10m。

粉砂（Q_{4al+pl}）：灰褐色、褐色。主要由粉粒颗粒组成。很湿，松散。主要分布于水沟、溪沟和河流地段。该段分布于达卧线改线段靠近溪沟地段，调查

厚度一般为 0.30~1.80m。

卵石（Q4al+pl）：杂色，稍湿，松散~稍密，卵石成份为灰岩、砂岩和石英岩主。

卵石含量约占 55~70%，粒径 10~95mm，亚圆形、次椭圆形为主，部分次棱角形，磨圆度较差，级配较好。卵石间充填灰白色中粒状中砂。该段分布于达卧线改线段穿越东柳河位置处，本次调查厚度一般为 0.50~3.50m。

②侏罗纪（J）：

侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）地层

泥岩：紫红色，红褐色；泥质结构，中厚层状构造，粘土矿物为主。广泛分布在拟建管道沿线，与砂岩呈不等厚互层关系，为线路主要岩层。

砂岩：灰色，灰白色；中粒~细粒结构，中厚层状构造~巨厚层状构造；矿物以长石、石英为主，含粘土矿物及云母；钙质胶结。广泛分布在拟建管道沿线，与泥岩呈不等厚互层关系，为线路主要岩层。

（2）水文地质条件

按地下水的埋藏条件，线路地下水类型主要为碎屑岩类（基岩）风化裂隙水和第四系松散堆积层孔隙潜水两类。受地貌、岩相岩性控制和气候的影响，沿线地下水深度及含水层厚度以地形影响最为显著，地形切割严重潜水埋藏一般较深，切割微弱潜水埋深不大。根据调查拟建管道（达卧线改线段）：沿线勘察区内丘间沟（河）谷附近内可见地下水，地下水埋深小于 4.0m，多数埋深在 0.8~1.5m，丘陵斜坡地段埋深大于 4.0m。

①第四系松散堆积层孔隙潜水

该类含水层为第四系冲洪积、坡残积物，赋存于丘间沟（河）谷、丘间洼地的第四系粉质粘土层中，含水量较差。

该类地下水主要接受大气降水、河水或稻田水入渗补给，在地形低洼处、小河边以泉的形式排泄。由于地形切割浅，相对高差较小，地形坡度缓，沟谷坡降缓，地下水径流、循环交替缓慢。

②碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类裂隙水：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，对拟建管道建设影响小。

项目区域水文地质图见附图 14。

4.1.4 气候、气象

大竹县位于四川盆地中亚热带湿润季风气候区。具有气候温和、四季分明、热量丰富、雨量充沛、雨热同季、日照适宜、温暖湿润、无霜期长、立体差异明显、水平差异不明显的特点。春季约从 3 月 1 日~5 月 25 日，平均气温约 16.5℃，比较温暖，但多寒潮，夏季约从 5 月 26 日~9 月 15 日，平均气温约 26.2℃，比较炎热，多伏旱，秋季约从 9 月 16 日~11 月 25 日，平均气温 17.1℃，温暖多绵面，冬季约从 11 月 26 日~次年 2 月底，平均气温约 6.8℃，寒且多雾。其他气象特征统计如下：

多年平均气温：16.6℃

年极端最高气温：40.2℃（1972 年）

年极端最低气温：-4.0℃（1975 年）

年平均相对湿度：84%

多年平均降雨量：1184.0mm

多年平均蒸发量：444.7mm

日最大降水量：171.5mm

累年主导风向：北北东(NNE)

年平均风速：1.2m/s

最大风速：17.1m/s

静风频率：32%

4.1.5 水文

大竹县属典型的内陆河源县，境内无大江大河，仅有东柳河、铜钵河、东河、黄滩河(西河)四条小河及竹溪河、柳城溪、兴隆河、清水河、八渡乡、上白水河、下白水河七条小溪（40 平方公里以上），全属长江水系，并均发源于本县。

东柳河源出铜锣山之黄泥扁，北流出境汇入州河，全长 72.5km，县境内 71km，

平均坡降 2.2%，流域面积 850.3km²，县境内 742km²，多年平均径流量 5.02 亿 m³。

柳城溪为东柳河右岸最大的一级支流，发源于大竹县石河区铜锣山系北端大家山，河源高程 380m，由南向北流经月华乡、石河镇、双拱镇等乡镇后，折向西北，经二郎乡、映山乡和柏林镇等 7 个乡镇，至柏林镇三汇口处汇入东柳河，入河口处高程 278m。柳城溪全流域面积 329km²，干流全长 40km，落差 102m，河道平均比降 2.27%。河口流量 4.26m³/s，河床宽 10 至 40m，无名支沟数量较多，水系呈树枝状分布。

铜钵河源出白坝乡么姑岩下之遇合沟，北流入达县境内汇入州河，全长 53.8km，县境内 40.5km，平均坡降 1.4%，流域面积 587km²，县境内 284km²，多年平均径流量 3.56 亿 m³。

黄滩河源出铜锣山老凉风垭附近八角庙，南流入邻水县境内汇入御临河，县境内全长 46.9km，平均坡降 0.8%，流域面积 518km²，县境内 483km²，多年平均径流量 3.05 亿 m³。

东河源出双溪乡三无寨，南流入邻水境内汇入东柳河，县境内全长 58km，平均坡降 1.4%，流域面积 633km²，县境内 531km²，多年平均径流量 3.61 亿 m³。

达卧线改线段存在穿越东柳河位置，本项目评价范围内地表水主要为水塘、溪沟、东柳河等地表水，主要靠大气降水补给。

4.1.6 土壤

大竹县土壤类型有水稻土、冲积土、紫色土、黄泥土等四大土类，6 个亚类，12 个土属，63 个土种，99 个变种。主要土类为水稻土和紫色土，分别占总耕地的 52%和 42%。水稻土由水耕而成，分布较为广泛，从山上到山下，从冲沟到平坝均有分布，但土种各异；冲积土系河流冲积而成，分布于溪河两岸；紫色土由紫色母岩风化而成，肥力较高，主要分布于两槽海拔 300-500 米高程的大片丘陵地区；黄泥土由砂岩和灰岩风化剥蚀而成，分布于 500-600 米高程砂岩地区的称冷砂黄泥土，分布于 600 米高程以上石灰岩地区的称矿子黄泥。

4.2 生态环境

4.2.1 生态功能区

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环

境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

4.2.2.1 全国生态功能分区定位

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

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

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

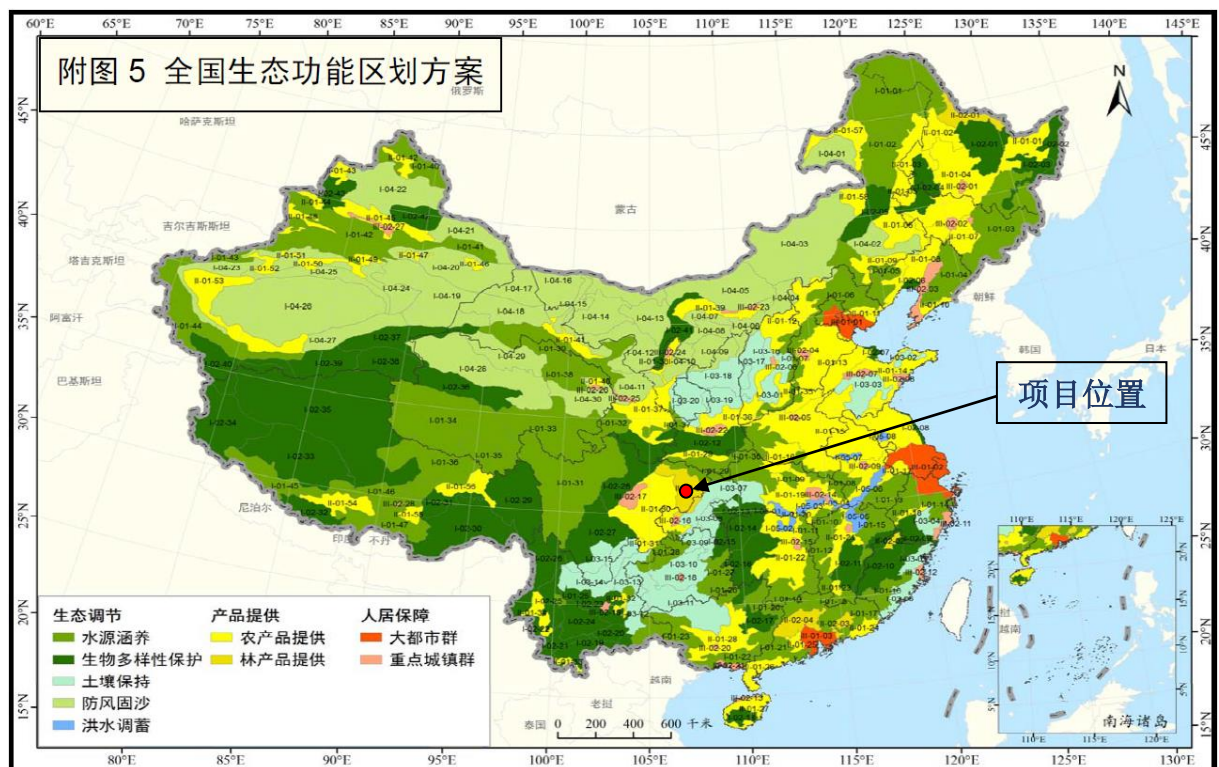


图 4.2-1 项目区在全国生态功能区划中的位置

4.2.2.2 四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》和《四川省生态功能区划三级区特征一览表》可知，项目区位于I四川盆地亚热带湿润气候生态区，I-4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区，I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区。

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

典型生态系统为：农田和森林生态系统；

主要生态问题：水土流失严重，局部地方出现石漠化，农村面源污染；

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

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

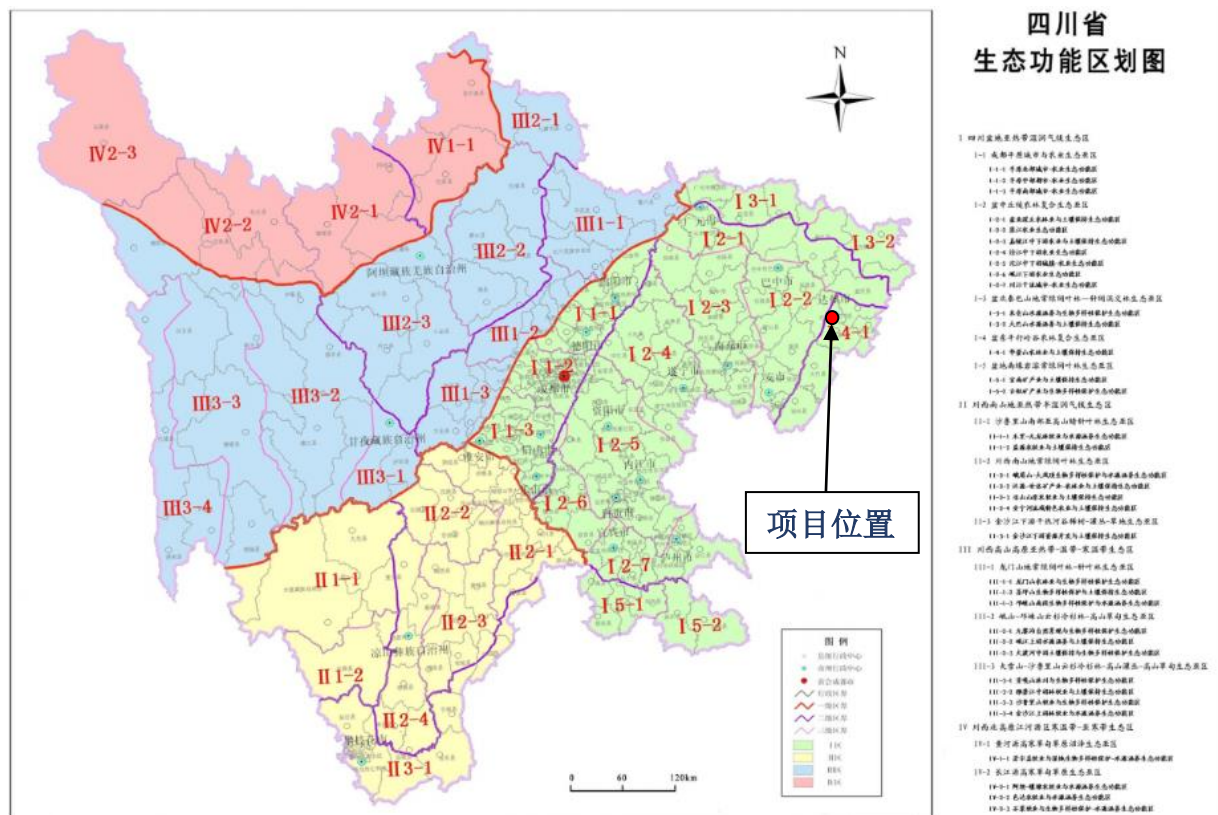


图 4.2-2 项目区在四川省生态功能区划中的位置

4.2.2 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所在的达州市大竹县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

大竹县水土流失面积 712.71km²，占幅员面积的 34.28%，以水力侵蚀为主，

侵蚀强度以轻度为主，流失面积 296.65km²，占水土流失面积的 41.62%，其次为中度，流失面积 249.71km²，占水土流失面积的 35.04%，大竹县水土流失类型主要水力侵蚀，属于西南紫色土区，土壤流失容许值为 500t/km²·a。

4.2.3 评价区生态环境调查

4.2.3.1 调查时间

2023 年 4 月 27~4 月 29 和 10 月 8 日，我单位对建设项目所涉及的直接影响区、间接影响区进行了现场调查。

4.2.3.2 调查内容

本评价确定的生态环境调查内容见表 4.2-1。

表 4.2-1 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
生态系统	生态系统类型，生产力	分析项目建设区域生态系统类型变化，区域生产力变化
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植被类型、群落特征及物种组成及区系特征，植被覆盖度空间分布	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物资源	类型、分布、动态、生境与栖息地、保护与利用状况	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标

4.2.3.3 调查方法

(1) 植物与植被调查

在传统分类的基础上，结合卫片和 3S 技术对植被进行分类和面积测算。根据评价区最新航拍数据和卫星遥感影像资料，结合现场调查和群落样地调查，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价区各植被类型面积、数量等；对评价区植被和植物资源现场调查，以掌握评价区植被与植物多样性现状，野外调查采取样方调查和线路调查相结合的方法进行。

通过调查确定评价区域典型的群落类型，利用 GPS 确定样地位置，采用样地记录法进行群落调查。乔木群落、灌木和草本样方面积分别为 20×20m²，10×10m²，1×1m²。记录样地的所有植物及其种类，并按 Braun-blanket 多优度-群聚度记分。评价区内共布设 54 个样方和 6 条样线（横向和竖向样线各 3 条），

基本覆盖评价区内植被类型。样方样线布设图见表 4.2-2 和附图 12。

表 4.2-2 植物群落样方布设情况

详细记录建设项目评价区范围内分布的植物种类。对现场能确认物种的，记录种名、分布的海拔、生境和大致的多度等。对现场不能准确确定具体种类的，采集其标本后，根据《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等专著进行标本鉴定。最后，将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总，得到评价区植物名录。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域(自然保护区、敏感点)以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。

(2) 动物多样性调查

查阅文献资料。查阅以往的调查资料，主要参考资料包括《四川两栖类原色图鉴》《四川爬行类原色图鉴》《四川鸟类原色图鉴》《四川兽类原色图鉴》《中国鸟类野外手册》《中国鸟类分类与分布名录》和《四川资源动物志》《中国动物志》《四川鱼类志》《中国鱼类志（下卷）》《中国鱼类志（中卷）》《中国动物地理》等相关文献资料，获得评价区脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

走访调查。通过走访评价区及周边居民，对照野生动物图鉴核实曾经所见动物种类、数量等信息。该方法主要针对蛇类、部分鸟类和兽类物种资源的调查。

实地调查。根据不同类群，野外调查有差异。具体如下：

两栖爬行类：按照《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6-2014）》所规定的方法进行，主要采用样线法、生境判别法，并结合收集到的相关资料进行分析，同时结合评价区域生境条件进行判断。

鸟类：依据《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4-2014）》的有关规定，主要采用样带法、样点法和访问调查等方法。样带法即沿预定线路步行调查，样带长 0.5-1.5km，样带宽 50 m，2-3 人并行。评价区设置横向、纵向样带各 3 条，与植物样线重合。每条样带各设置 1 个样点，共 6 个样点，且与植物样方点重合。利用望远镜、摄像机及相机等工具观察并记录外形特征，同时通过鸣叫声对其进行鉴定。访问调查主要是访问当地村民。

兽类：依据《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》的有关规定，在广泛查阅已有文献、科考报告的基础上，采用路线法、生境判别法、对当地村民进行随机访问相结合的方法进行调查。

鱼类：评价区内分布有池塘、小溪流和水田等鱼类生境。主要使用文献资料法、访谈法和现场调查法等开展现状调查。

4.2.4 生态系统现状

4.2.4.1 生态系统类型

评价范围内生态系统以《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类体系，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价范围生态现状进行生态系统划分，可分为自然的森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及半自然的农田生态系统和人工的城镇生态系统（见表 4.2-1）。评价范围内生态系统以农田生态系统和森林生态系统为主，面积分别为 1245.94 公顷 373.67 公顷，所占比例分别为 67.06%、20.11%，表明评价区农耕程度较高，详情见表 4.2-3 和附图 13。

表 4.2-3 评价区生态系统一览表

评价区永久占地为莲印清管站、中华阀室和线路标志桩/警示牌，占地面积为 0.36 公顷，占用生态系统和农田生态系统。临时占地为管线施工作业带、堆管场、施工便道，面积为 37.22 公顷，主要占用农田生态系统和森林生态系统，占用面积分别为 30.75 公顷和 5.29 公顷，占临时占地总面积的 82.62%和 14.21%。由表 3.2-1 可知，永久占地和临时占地面积占评价区比例极小，分别为 0.02%和 2%；加之施工结束后，临时占地复绿或复耕，所以施工对评价区生态系统影响较小。

（1）森林生态系统

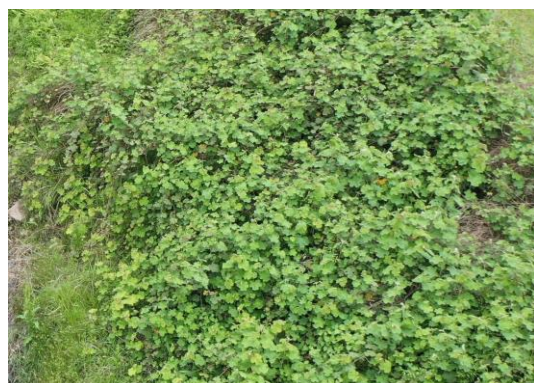
森林生态系统面积仅次于农田生态系统，面积为 373.67 公顷，占比为 20.11%，在评价区内广泛分布。森林生态系统主要包括阔叶林和针叶林，常见为柏木林、马尾松林、枫杨林、慈竹林、凤尾竹等。其中以柏木林、马尾松林占为主，面积为 216.12 公顷、46.34 公顷，分别占森林生态系统的比例为 57.84%、12.40%；其它林地占森林生态系统比重均较小。评价区内共约 5.99 公顷的重点

公益林，主要以马尾松、柏木和麻栎为主。



(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统在评价区内零星分布，占评价区比例较小，为 2.10%。灌丛生态系统主要为阔叶灌丛，常见为高粱蔗灌丛、悬钩子灌丛、盐肤木灌丛等。



(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区零星分布，占评价区比例最小，仅为 0.23%。其来源主要为撂荒地、路边空地等。主要为草丛生态系统。



(4) 湿地生态系统

湿地生态系统主要为评价区内的河流水面、坑塘水面和沟渠，总面积为 35.73 公顷，占评价区比例为 1.92%。水体与湿地生态系统为评价区内其他生态系统提供水资源。



(5) 农田生态系统

农田生态系统为评价区内最大的生态系统，面积达 1245.94 公顷，占比为 67.06%，表明评价区农耕程度较高。农田生态系统以道路和居民点为依托，表现出与城镇生态系统在空间上的相关性。种植的农作物主要有玉米、水稻、苕麻等。



(6) 城镇生态系统

城镇生态系统是人类有意识地开发利用和改造自然而创造出来的生态系统，以大量的人工建（构）筑物为典型代表，如房屋、道路等。评价区内城镇生态系统面积为 159.30 公顷，主要为农村宅基地、城镇住宅用地、农村道路、公路用地等。



4.2.4.2 生物量与生产力

本次评价基于评价区植被类型分布,根据样方实地调查数据,结合参考周边植被生物量及生产力研究成果,对评价区植被类型面积、生物量及生产力进行统计。群落生物量、生产力主要通过《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》(吴鹏等,2012)、《马尾松人工林生物量和生产力研究》(丁贵杰,2000)、《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等,1996)等相关文献进行整理后计算。

由表 4.2-2 可知,评价区域内总生物量 35071.56t,其中森林生态系统生物量达 25008.64t,占评价区总生物量的 80.23%,表明林地是构成评价区域内生物量的主要来源。农田生态系统生物量仅次于森林生态系统,占评价区总生物量的比例为 17.83%;灌丛生态系统生物量占价区总生物量的比例为 1.74%;其它生态系统生物量较低。永久占地总生物量为 11.65t,其来源为森林生态系统和农田生态系统。临时占地总生物量为 558.10t,主要由农田生态系统和森林生态系统生物量构成,其中森林生态系统和农田生态系统生物量占总生物量的 71.37%和 27.66。永久占地和临时占地总生物量分别占评价区总生物量的 0.03%和 1.59%,表明项目施工对评价区生物量影响较小。

表 4.2-4 评价区生物量统计表

由表 4.2-3 可知,评价区域内总生产力 11593.84t/a,其中农田生态系统和森林生态系统生产力分别为 7899.26t/a 和 3430.29t/a,分别占总生产力的 68.13%和 29.59%,表明农田生态系统生产力和森林生态系统生产力是构成评价区域内生产力的主要来源。永久占地总生产力为 2.68t/a,其来源为森林生态系统和农田生态系统。临时占地生产力为 246.82t/a,主要由农田生态系统和森林生态系统生产力构成,分别占临时占地生产力的 78.99%和 19.68%。永久占地生产力和临时占地生产力仅占评价区总生产力的 0.02%和 2.13%,表明项目施工对评价区生产力影响较小。

表 4.2-5 评价区生产力统计表

4.2.5 土地利用现状

区域土地利用现状是在卫片遥感解译的基础上,结合大竹县三调数据和现场调查,进行地面类型的数字化判读。参考《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007)和 2023 年 6 月的哨兵二号(Sentinel-2)高清影像,评价区土地利用类型分为 12 个一级类,26 个二级类。详情见表 4.2-5,土地利用现状图见

附图 11。

表 4.2-5 土地利用现状表 (hm²)

由上表可知，本次评价范围土地类型以耕地和林地为主，面积分别为 1219.68 公顷、412.77 公顷，所占比例分别为 65.65%、22.22%；其它土地类型面积及比例相对较小。结合评价范围土地利用现状图，根据现场调查，耕地和林地评价区内广泛分布；水域及水利设施用地主要为评价区内的坑塘水面和河流水面；交通运输用地呈网络状连接各土地利用类型，住宅用地呈斑块状分布于评价区内；商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、园地、草地、特殊用地和其他用地面积较小，零星的分布在评价区内。

由表 3.4.1 可知，施工区永久占地 0.36 公顷，由旱地、乔木林地构成；临时占地 37.22 公顷，以耕地、林地为主。施工区永久占地、临时占地占评价区的比例较小，分别为 0.02%和 2%；加之项目建设完成后，临时占地采取植被恢复措施，考虑不能恢复深根系植物，恢复以灌丛、草地和耕地为主。综上所述，项目永久占地和临时占地对评价区土地利用现状影响较小。

4.2.6 生物多样性

4.2.6.1 植被及植物多样性

(1) 植被

1) 植被组成

该项目所在区域属于《中国植被》IV Aii 中亚热带常绿阔叶林地带，IV Aiii 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，IV Aiii-6 四川盆地栽培植被，润楠、青冈栎林区。

根据样方、样线调查，结合相关资料，评价范围内的植被类型，按中国植被分类系统，将评价区主要陆生自然植被划分为 6 个植被型组，7 个植被型，7 个植被亚型，18 个群系。植被类型图见附图 13。

表 4.2-6 评价区主要植被类型表

2) 典型植物群落

①丝栗栲林

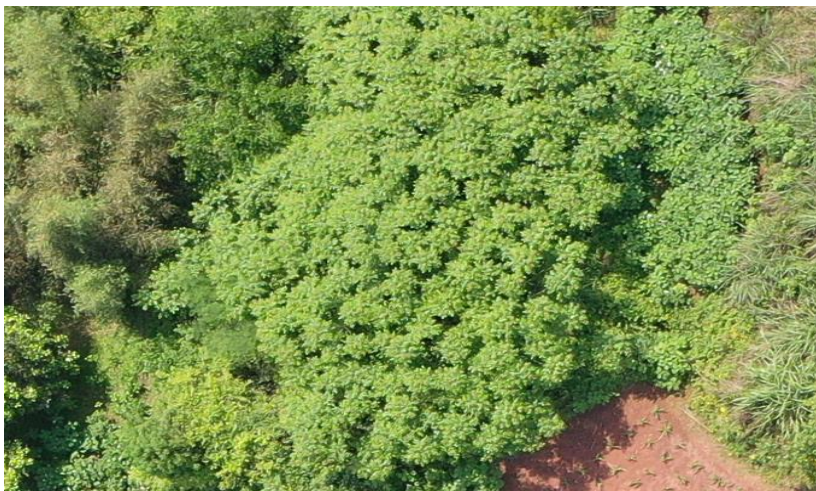
丝栗栲林多呈斑块小片残存林，在评价区内零星分布。群落外貌绿色，林冠波浪较为整齐。乔木层郁闭度 0.6~0.8，层均高 12m，优势种为丝栗栲，盖度 60%，高 10~12m，胸径 13~18cm，伴生种主要有麻栎(*Quercus acutissima*)、卫矛(*Euonymus alatus*)、檫木(*Sassafras tzumu*)等。灌木层盖度 50%，层均高 2.5m，优势种不明显，主要种类有宜昌荚蒾(*Viburnum erosum*)、十大功劳(*Mahonia fortunei*)、檵木(*Loropetalum chinense*)、胡颓子(*Elaeagnus sp.*)等。草本层种类较少，盖度 25%左右，优势种类为狗脊、丝茅草、莎草等。



②麻栎林

麻栎是一种对环境适应性较强的阳性树种，多生于干燥的阳坡。评价区内主要分布在海拔 300m 以上的山地。

群落外貌多为黄绿色，林冠整齐，林内较简单。乔木层郁闭度 0.5~0.8，层均高 6m，优势种为麻栎，盖度 70%，高 5~8m，胸径 8~15cm，伴生种主要有马尾松、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、山胡椒(*Lindera glauca*)等。林下灌木层稀疏，盖度 10%，优势种类不明显，主要种类有截叶铁扫帚(*Lespedeza cuneata*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、化香树(*Platycarya strobilacea*)、铁仔(*Myrsine africana*)、算盘子(*Glochidion puberum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、黄荆(*Vitex negundo*)等。草本层盖度 35%，层均高 0.3m，主要为禾本科、莎草科植物，常见有白茅(*Imperata cylindrica*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、鸢尾(*Iris tectorum*)、莎草(*Cyperus sp.*)等。层间植物主要有菝葜(*Smilax china*)、蛇葡萄(*Ampelopsis sp.*)等。



③枫杨林

枫杨生长于海拔 1500 米以下的沿溪涧河滩、阴湿山坡地的林中。喜深厚肥沃湿润的土壤，以温度不太低，雨量比较多的暖温带和亚热带气候较为适宜。喜光树种，不耐庇荫。耐湿性强，但不耐长期积水和水位太高之地

乔木层以枫杨(*Pterocarya stenoptera*)为主，偶见有苦楝(*Melia azedarach*)、白杨(*Populus tomentosa*)等，层高 14~16 m，郁闭度 0.5~0.7 之间；灌木层以黄荆(*Vitex negundo*)、水麻(*Debregeisia orientalis*)为主，伴生种有水团花(*Adina pilulifera*)、枸杞(*Lycium chinense*)、醉鱼草(*Buddleja lindleyana*)等，层高 2~4 m，平均盖度 60~80%；草本层以白茅(*Imperata cylindrica*)为主的禾草类居多，伴生苍耳(*Xanthium sibiricum*)、小白酒草(*Comniza canadensis*)等，层高 0.5~0.8 m，盖度 70~80%。



④柏木林

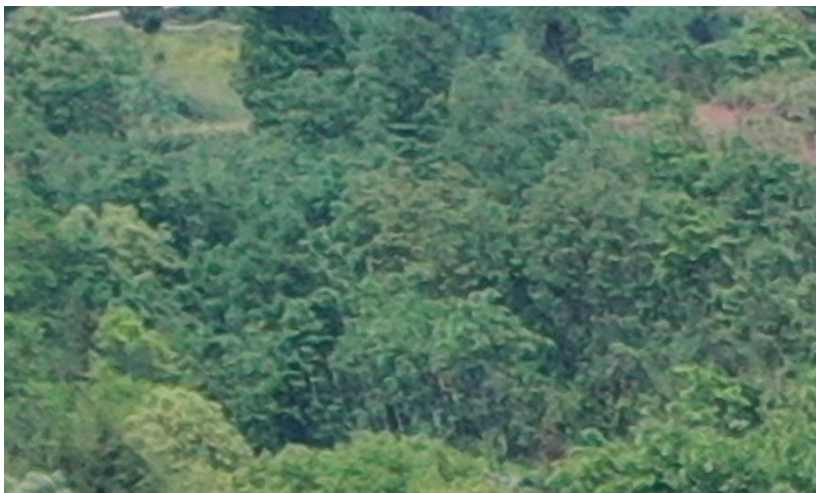
柏木为喜温暖湿润的阳性树种。评价区内多见于低山沟谷、丘陵等土层瘠薄。群落外貌苍绿，林冠整齐，层次分明。乔木层郁闭度 0.6~0.8，层均高 15~20m，

优势种为柏木(*Cupressus funebris*), 盖度 50%~70%, 高 15~20m, 胸径 18~40cm, 伴生种主要有檫木(*Sassafras tzumu*)、栎木(*Cornus macrophylla*)、楝(*Melia azedarach*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)等。灌木层盖度 30%, 优势种为小叶女贞(*Ligustrum quihoui*), 常见伴生种有大果冬青(*Ilex macrocarpa*)、球核荚蒾、木果海桐(*Pittosporum xylocarpum*)、展枝玉叶金花(*Mussaenda divaricate*)等。草本层盖度 40%, 层均高 0.3m, 多为禾本科和莎草科植物, 以茅叶荩草(*Arthraxon prionodes*)、薹草属(*Carex spp.*)为优势, 盖度 30%, 层高 0.2~0.4m, 伴生种类主要有麦冬(*Ophiopogon japonicus*)、皱叶狗尾草(*Setaria plicata*)、井栏边草(*Pteris multifida*)等。



⑤马尾松林

马尾松是向阳、喜温暖的树种。评价区主要分布在海拔 1000m 以下向阳贫瘠山坡广泛分布。群落外貌翠绿色, 林冠整齐。由于强烈的人为影响, 马尾松林多为次生林, 郁闭度 0.7, 层均高 15m, 优势种为马尾松, 盖度 50%, 高 12~18m, 胸径 20cm, 伴生种类主要有山矾(*Symplocos sumuntia*)、枫香树(*Liquidambar formosana*)、杉木等。灌木层茂密, 盖度达 50%, 常见种为细齿柃、黄荆、荚蒾属(*Viburnum spp.*)等。草本层盖度 30%, 种类以蕨类为主, 常见有里白(*Diplopterygium glaucum*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、中日金星蕨(*Parathelypteris nipponica*)、假蹄盖蕨(*Athyriopsis japonica*)等。层间植物主要有猕猴桃属(*Actinidia sp.*)、忍冬属(*Lonicera sp.*)等。



⑥杉木林

杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15-23℃，极端最低温度-17℃，年降水量 800-2000 毫米的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。

乔木层郁闭度 0.6~0.7，层均高 9~12m，优势种为杉木，盖度 60%~70%，高 8~12m，伴生种主要有马尾松、柳杉等。灌木层盖度 50%，优势种为盐肤木、小果蔷薇、臭牡丹等。草本层盖度 30%，层均高 0.2m，常见种类有芒、楼梯草、马唐等。



⑦慈竹林

慈竹适生于气候温暖、湿润的山地。由于其用途较广，常有人工栽培。评价区常见分布在山麓沟谷及平缓地带。

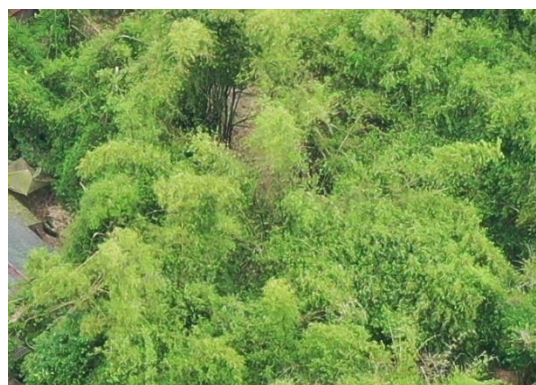
慈竹林结构单纯，林相整齐，郁闭度 0.6~0.8，层均高 5~10m，为单优势种群落，慈竹秆径约 5cm。林下灌木和草本植物较少。在远离村落的山地竹林中，常少量伴生有枫香树、麻栎、杉木、柏木等。灌木层盖度一般在 30%，层均高 2.0m，主要种类

有白栎(*Quercus fabri*)、盐肤木、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、荚蒾(*Viburnum sp.*)等。草本植物稀疏,盖度10%左右常见有鸢尾(*Iris tectorum*)、金粟兰(*Chloranthus spicatus*)、狗脊等。



⑧凤尾竹林

凤尾竹喜温暖湿润和半阴环境。耐寒性稍差,不耐强光曝晒,怕渍水,宜肥沃、疏松和排水良好的壤土。凤尾竹为丛生竹类,生长密集,秀丽多姿,是绿化和改善环境的优良竹种之一。人工栽培的竹林,林相整齐,结构单纯,林中和林下植物很少。而在管理粗放的半天然林中,常混生有针叶树种马尾松(*Pinus massoniana*)、柏木(*Cupressus funebris*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*),阔叶树枫香(*Liquidambar formosana*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、八角枫(*Alangium chinense*),常见灌木有盐肤木(*Rhus chinensis*)、悬钩子(*Rubus spp.*)、臭牡丹(*Clerodendron bugei*)等。草本植物以蕨类为主,有狗脊属(*Woodwardia*)、铁角蕨属(*Asplenium*)、凤尾蕨(*Pteris sp.*)等,其它草本有马唐(*Digitaria spp.*)等。



⑨毛竹林

毛竹具有生长快、成材早、收益大、材质坚韧等优良特性。评价区内毛竹林多分布在向阳山坡。

毛竹林多为人工栽培或次生群落,结构单纯,灌木层常不明显,草本层发育较

为茂盛。乔木层郁闭度 0.5~0.7，层均高 14~20m，秆径多为 14~16cm。灌木层盖度在 20% 以下，常见种类有穗序鹅掌柴 (*Schefflera delavayi*)、紫金牛 (*Ardisia japonica*)、山矾 (*Symplocos sumuntia*)、小花八角 (*Illicium micranthum*) 等。草本层盖度 69%~90%，层均高 0.4m，分布均匀，优势种不明显，常见种类有秋海棠 (*Begonia grandis*)、疏叶卷柏 (*Selaginella remotifolia*)、芒、楼梯草 (*Elatostema involucratum*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、狗脊、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、金粟兰等。



⑩盐肤木灌丛

评价区盐肤木分布较广，河岸坡地、林缘、近路旁的坡地等分布较多。

灌木层盖度 60%，层均高 1.5m，优势种为盐肤木，盖度 50%，高 1.2~2.2m 左右，伴生种主要有水麻、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、缙丝花 (*Rosa roxburghii*) 等。草本层盖度 50%，层均高 0.9m，优势种为五节芒 (*Miscanthus floridulus*)，盖度 40%，高 0.8~1.2m，伴生种主要有野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia*)、酢浆草、白车轴草、马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等。



⑪水麻灌丛

评价区水麻灌丛主要分布在河道两旁，坡地分布较多。

灌木层盖度 70%，层均高 1.5m，优势种为水麻(*Debregeasia orientalis*)，盖度 60%，高 1.2~2.0m，伴生种主要有盐肤木、楝(*Melia azedarach*)、悬钩子属(*Rubus* sp.)等。草本层盖度 60%，层均高 0.3m，优势种不明显，主要种类有白车轴草(*Trifolium repens*)、白茅、芒等。



⑫马桑-黄荆灌丛

评价区马桑灌-黄荆丛分布较为广泛，常见于河岸坡地。

灌木层盖度 70%，群落外貌翠绿色，外形整齐，层均高 1.5m，优势种为马桑和黄荆，盖度 60%，高 1.0~1.6m，伴生种类主要有盐肤木、火棘、南天竹、竹叶花椒、胡颓子等。草本层盖度 20~50%，层均高 0.3m，优势种为白茅，盖度 15~40%，高 0.2~0.4m，伴生种类主要有渐尖毛蕨、白车轴草、蜈蚣草、井栏边草、酸模(*Rumex* sp.)等。



⑬高粱蔗灌丛

高粱蔗适应性强、抗逆性强，萌芽力强，生长快，群落外貌绿色，群系下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。灌木层盖度 75%，层均高 1~2m，优势种为高

梁蔗，高约 1~2m，盖度 65%，主要伴生种为八角枫 (*Alangium chinense*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、野蔷薇、竹叶花椒、寒莓 (*Rubus buergeri*)、牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、构树等；草本层盖度 20~30%，层均高 0.25m，优势种为丝茅草，高约 0.2~0.3m，盖度 15~25%，主要伴生种有蕨、野艾蒿、三脉紫菀 (*Aster ageratoides*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、老鹳草 (*Geranium wilfordii*) 等。



⑭悬钩子灌丛

悬钩子属植物是林缘、河道两旁极为常见的种类，盖度达 75%，层均高 1.3m，常见优势种类有宜昌悬钩子 (*Rubus ichangensis*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、空心泡 (*Rubus rosifolius*) 等种类，盖度 60%，高 1.2~1.5m，其他植物种类主要有荚蒾属 (*Viburnum* sp.)、忍冬属 (*Lonicera* sp.)、小果冬青 (*Ilex micrococca*) 等。草本层盖度 45%，层均高 0.4m，优势种为艾蒿，盖度 30%，高 0.3~0.5m，主要伴生种类有芒、狗尾草 (*Setaria viridis*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*) 等。



⑮白茅—丝茅草草丛

呈零星斑块状分布于酸性土壤上。白茅生活力极强，生长幅度大，可在不同生

境条件下生长。凡是白茅生长密集的地方，由于其地下根茎发达，相互交错在一起，具有极强的固土能力，其它植物难以侵入。因草丛生长地不同，其草本种类成分略有差异。主要种类除白茅和丝茅外，还有荩草、狗牙根、早熟禾、金丝草(*Pogonatherum crinitum*)、苦荬菜(*Ixeris dentculata*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、莎草(*Cyperus* sp.)等。



⑩野艾蒿草丛

野艾蒿为河滩地、林缘常见的草丛植被类型。草本层盖度 70%，层均高 0.3m，优势种为野艾蒿，盖度 55%，高 0.3~0.4m，伴生种主要有白车轴草、狗尾草、狗脊等。



⑪喜旱莲子草草丛

喜旱莲子草群落主要见于河谷岸边。草本层盖度 50%，层均高 0.2m，优势种为喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)，盖度 30%，高 0.1~0.3m，常见伴生种类有薹草(*Carex* sp.)、白车轴草、狗牙根等。



⑮狗牙根草丛

狗牙根群落主要见于河谷岸边。草本层盖度 50%，层均高 0.2m，优势种为狗牙根，盖度 30%，常见伴生种类有艾蒿、香附子、白车轴草、蝴蝶花、薹草(*Carex* sp.) 等。



(2) 植物多样性

1) 植物物种

根据样方调查和走访调查，评价范围内共有维管植物 97 科 239 属 315 种，其中蕨类植物 12 科 16 属 23 种，裸子植物 4 科 6 属 7 种，被子植物 81 科 217 属 315 种，详情见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价范围内维管植物科属种数量统计表

2) 植物多样性评价

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

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

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

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

式中: H—香农-威纳多样性指数;

S—调查区域内物种种类总数;

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

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

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

式中: J—Pielou 均匀度指数;

S—调查区域内物种种类总数;

P_i —调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应, 计算公式为:

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

式中: D—Simpson 优势度指数;

S—调查区域内物种种类总数;

P_i —调查区域内属于第 i 种的个体比例。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。根据调查植物名录, 评价区有维管植物 315 种, 隶属于 97 科, 物种丰富度较高。

根据评价区 54 个样方的资料统计, 比较各植被类型的植物多样性, 由结果可知, 香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数均表现为柏木林>马尾松林>丝栗栲>枫杨>麻栎>杉木>马桑-黄荆>慈竹>凤尾竹>毛竹>高粱蔗>盐肤木>悬钩子>水麻>白茅-丝茅草>野艾蒿>狗牙根>喜旱莲子草。

3) 国家重点保护野生植物

根据现场调查, 并结合大竹县林业局有关珍稀濒危野生植物的描述和图件分析,

本项目评价区不涉及珍稀濒危野生植物，评价范围内有人工种植的保护植物—红豆杉和苏铁，具体分布见附图 12 样方样线布设图。

表 4.2-8 评价区保护植物统计表

4) 古树名木

根据《国家重点保护野生植物名录》、四川省绿化委员会发布的《四川省古树名木名录》（2023 年）、达州市人民政府公布的《关于公布 2022 年新增二级古树名录的通告》（达市府发〔2022〕39 号）、《大竹县三级古树名录》等资料，结合查阅历史资料、野外实地调查和走访当地群众，在评价区内未发现古树名木。

4.2.6.2 陆生动物现状

(1) 动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011 年），结合工程路线，本线路所处动物地理区划为华中区—西部山地高原亚区—四川盆地省—农田-亚热带林灌动物群所在区域，位置关系叠图见 4.2-3。

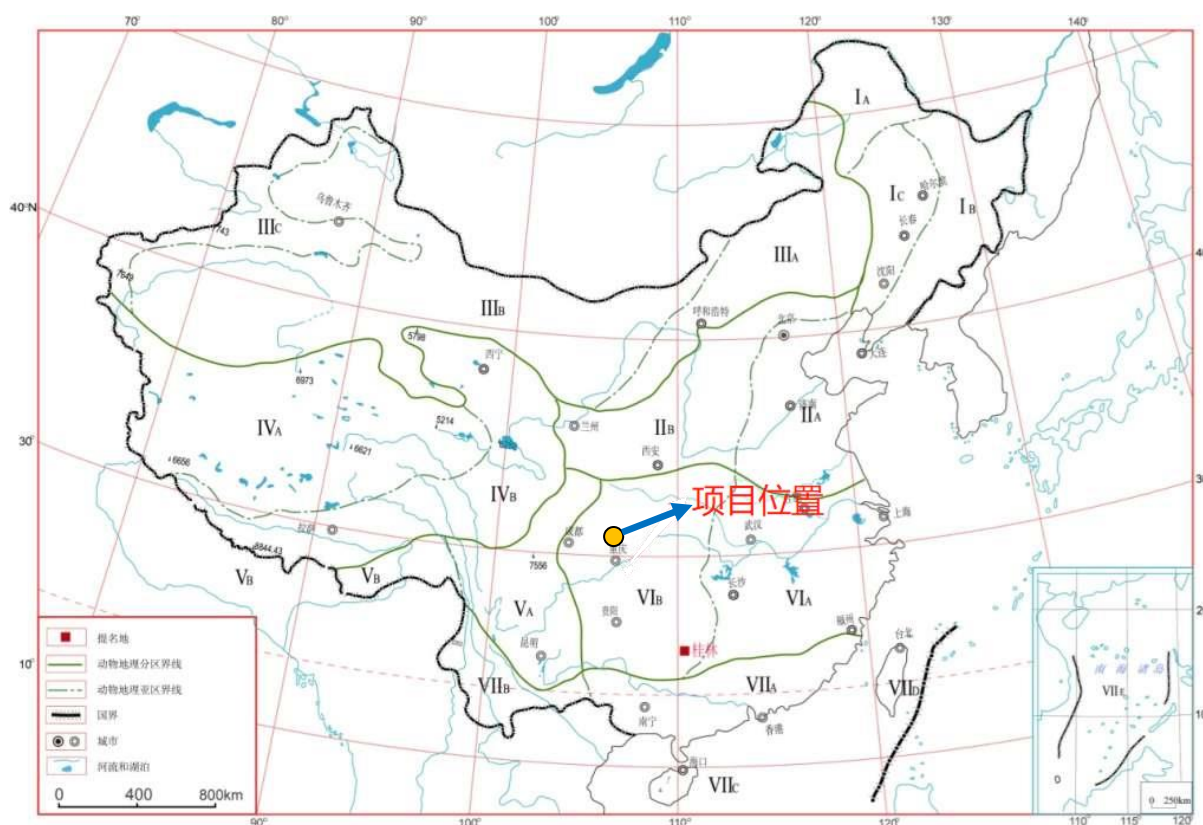


图 4.2-3 评价范围在《中国动物地理区划图》（2011 年）中的位置示意图

(2) 动物多样性

根据现场初步调查和收集相关资料，评价区内陆生动物资源主要包括两栖类、

爬行类、兽类和鸟类四大类，共计 11 目 29 科 29 种。其中两栖类 1 目 5 科 13 种，爬行类 1 目 5 科 12 种，兽类有 4 目 6 科 13 种，鸟类 5 目 13 科 21 种。本次调查，未在评价区内发现有国家重点保护动物。评价区内无重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙候鸟的重要繁殖地、停歇地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。

表 4.2-8 评价区陆生脊椎动物种类组成

1) 两栖类

①物种组成

评价区共有两栖类 13 种，隶属于 1 目 5 科。蛙科种类最多，共计 8 种，占总种数的 61.54%；雨蛙科 2 种，蟾蜍科、姬蛙科和树蛙科各 1 种。本次调查，未在评价区内发现有国家重点保护的两栖类动物。

表 4.2-9 评价区两栖动物组成

②区系组成及生态类型

从区系组成看有 2 种，其中东洋种 8 种，古北种 5 种。

以生态类型来看，评价区内两栖动物可分为陆栖型和水栖型。陆栖型包括中华蟾蜍和泽陆蛙，属于穴栖静水繁殖型。成体一般在陆地上生活，白天隐蔽在草丛内、树根、苔藓、石块下以及土洞、石穴等阴湿环境中；夜间外出觅食，仅在繁殖季节进入水域(静水或溪流)内产卵，非繁殖期很少在水域内活动。水栖型包括黑斑侧褶蛙、棘腹蛙、饰纹姬蛙等，属于静水类型。成体经常在水域附近或长期栖息在水中；一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水处或岸边陆地上，不远离水域，并产卵在静水中。

2) 爬行类

①物种组成

评价区内共有爬行类 12 种，隶属于 1 目 5 科。游蛇科共有 6 种，占总种数 46.15%；壁虎科、蜥蜴科各 2 种，鬣蜥和石龙子科各 1 种。本次调查，未在评价区内发现有国家重点保护的爬行类动物。

表 4.2-10 评价区爬行动物组成

②区系组成及生态类型

从区系组成看，评价区内爬行类均为东洋种；生态型均为陆栖型，多栖息在山地森林灌草丛，荒坡灌草丛或田野、村舍、竹林及水域附近。

3) 兽类

① 种类组成

评价区共有兽类 13 种，隶属于 4 目 6 科。啮齿目鼠科种类最多，共计 7 种，占总数的 53.85；食肉目次之，有 2 种；兔形目和食虫目各 1 种。本次调查，未在评价区内发现有国家重点保护的哺乳动物。

表 4.2-11 评价区陆兽类组成

② 生态分布

根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，把该区域兽类分布的生境归纳为以下 3 种类型。

人居环境：主要包括居民住宅区及农田生境。该类生境由于人类活动强烈，生活于其中的兽类种类不多，主要为中小型兽类，包黑线姬鼠、小家鼠和褐家鼠等；

森林生境：该类生境主包括以柏木为优势种的针叶林林。该类生境中的优势种类有黄鼬；

灌草丛生境：该类生境一般是山林中的灌草丛，主要以火棘、毛黄栌等为优势种，平均高度在 1-2m，隐蔽条件较好，主要生活的兽类包括狗獾和草兔等。

③ 分布特点

中大型兽类主要分布在中、高海拔地带的山坡草丛、灌丛中，秋、冬季节到低海拔寻找食物和水源。其它中小型兽和小鼠形兽在评价区都有分布。

狗獾是鼬科中小型食肉兽，营穴居生活，喜在河流、溪旁、堤坝、电站上打洞，此类动物对堤坝危害较大。

啮齿类动物既是该区域内种类和数量最多的兽类（共 9 种），又多为是人类伴生动物。鼠科种类的生境与人类的经济活动区有较大的重叠性，其中部分种类具有家野两栖的习性。随着季节不同，在野外和人类的居室间进行更换。如褐家鼠在冬天野外食物短缺时，从室外进入室内生活，而到次年春天野外的气温回升、食物丰富时又从室内跑到室外生活。

4) 鸟类

① 种类组成

评价区有鸟类 21 种，隶属于 5 目 13 科。其中雀形目最多，有 10 科 17 种，占总种数的 80.95%；雁形目有 1 科 2 种，雨燕目和佛法僧目各有 1 科 1 种。本次调查，未在评价区内发现有国家重点保护的鸟类。

表 4.2-12 评价区鸟类组成

②区系组成及居留型

对评价范围内鸟类的居留类型进行归纳，在 22 种鸟类中，留鸟最多，有 10 种，占该区域鸟类总种数的 47.62%；夏候鸟次之，有 7 种，占该区域鸟类总种数的 33.33%；冬候鸟有 3 种，占该区域鸟类总种数的 14.29%；旅鸟有 1 种，占该区域鸟类总种数的 4.76%。

③栖息类型

森林栖息类型：大山雀（*Parus major*）、山鹊鸂（*Dendronanthus indicus*）、树鹊（*Anthus hodgsoni*）、燕雀（*Fringilla montifringilla*）等；

水域栖息类型：赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、绿翅鸭（*Anas crecca*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）等；

农田栖息类型：灰鹊鸂（*Motacilla cinerea*）；

居民区栖息类型：喜鹊（*Pica pica*）、灰卷尾（*Dicrurus leucophaeus*）等。



白头鹎（位于黄家村段管线附近）



棕背伯劳（位于新拱桥社区段管线附近）



大山雀（位于卧龙桥段管线附近）

图 4.2-4 评价区部分鸟类现状图

4.2.6.3 水生生物现状

拟建项目水生生态评价等级为三级，三级评价水生生态调查主要通过现场走访询问及收集资料为主，参考的资料主要为《四川鱼类志 1994》《四川鱼类的地理分

布》；同时参考借鉴《新建西安至重庆高速铁路安康至重庆段环境影响报告书》（2022年6月），该工程位于陕西省、四川省和重庆市境内，线路经过岚皋、城口、宣汉、达州、大竹、广安、合川、北碚等市（区）。水生生态调查范围为东柳河及其他小河沟穿越点上游 500m、下游 500m 范围。

图 4.2-5 管线穿越河流现状图

（1）浮游植物

根据查阅相关资料及现场调查，评价区内浮游植物 4 门 8 科 11 种。其中硅藻门 3 科 5 种，占藻类总种类数的 45.5%，其中舟形藻科有 3 种、桥弯藻科和脆杆藻科各 1 种；蓝藻门 2 科 3 种，占藻类总种类数的 27.27%，其中色球藻科有 2 种、颤藻科 1 种；绿藻门 2 科 2 种，占藻类总种类数的 18.18%，丝藻科、小球藻科各 1 种；甲藻门 1 科 1 种。

（2）水生动物

①浮游动物

根据查阅相关资料及现场调查，浮游动物共 3 门 4 纲 8 种，以原生动物和节肢动物为主，原生动物和节肢动物各 3 种；轮虫动物相对较少，为 2 种。常见种有冠冕砂壳虫、普通表壳虫、卵形鞍甲轮虫、曲腿龟甲轮虫、长额象鼻溞、矩形尖额溞和近邻剑水蚤等。

②底栖动物

根据查阅相关资料及现场调查，底栖动物 3 门 3 纲 8 种。其中节肢动物门为 1 纲 4 种，占总种类数的 50%；环节动物门和软体动物门各 1 纲 2 种，分别占总种类数的 25%。常见种有耳萝卜螺、圆田螺、水蚯蚓、长臂虾、河蟹等。

③鱼类

根据查阅相关资料及现场调查，评价区鱼类共 2 目 3 科 10 种，其中鲤形目 9 种，占总种类数的 90%，合鳃鱼目仅 1 种。鲤形目以鲤科为主，共 7 种；鳅科 2 种。评价区常见鱼类为鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢等。

（3）珍稀保护鱼类及鱼类“三场”分布

据当现场调查及查阅相关资料，评价区内不涉及国家和省级保护鱼类及鱼类“三场”，亦不涉及重要水生生物及其产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

4.2.7 景观生态质量现状

景观 (Landscape) 的定义有多种表述, 但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色 (如草原、森林、山脉、湖泊等) 的, 或是反映某一地理区域的综合地形特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列, 是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响, 其主要原因是生境丧失和破碎化。

景观变化的分析方法主要有三种: 定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法, 主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理, 建立景观类型图, 通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析, 揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标, 分为三个级别, 代表三种不同的应用尺度, 即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数, 可根据需要选取相应的指标, 采用 FRAGSTATS3.3 等景观格局分析软件进行计算分析。

评价区景观斑块类型级别指数情况和景观级别指数详见表 4.2-16。

表 4.2-16 评价区斑块类型级别景观指数表

由表 4.2-16 可知, 林地评价区内广泛分布, 农用地景观面积为 1046.8 公顷, 占评价区的 65.76%, 所以林地景观的最大斑块指数 (LPI)、结合度指数 (COHESION) 和聚集度指数 (AI) 最大, 分别为 18.57、99.61 和 94.88; 由于道路和水系切割, 导致散布与并列指数 (IJI) 最大, 为 73.25, 表明农用地景观结合度和聚集程度较高, 同时表明林地斑块是景观中的优势斑块

林地景观面积仅次于农用地景观, 面积为 371.06 公顷, 斑块数量较少; 农用地景观连通性较高, 最大斑块指数 (LPI)、结合度指数 (COHESION) 和聚集度指数 (AI) 仅次于农用地景观, 分别为 1.23、97.01 和 90.60; 散布与并列指数 (IJI) 居于中间水平, 为 54.41。

建设用地景观斑块数量最多, 为 1315 个, 由于道路的连通作用, 所以最大斑块指数 (LPI)、结合度指数 (COHESION) 和聚集度指数 (AI) 较高, 分别为 0.96、93.72 和 77.03; 但由于农用地和林地的隔离, 所以散布与并列指数 (IJI) 最低。

水体景观和草地景观因面积较小, 在评价区内零星分布, 所以最大斑块指数 (LPI)、结合度指数 (COHESION) 和聚集度指数 (AI) 较小, 而散布与并列指数 (IJI) 较高。

表 4.2-17 评价区景观级别指数

由表可知，评价区道路、林地、耕地的切割，景观破碎化程度较高，所以蔓延度指数（CONTAG）高于散布与并列指数（IJI）；最大斑块指数（LPI）由农用地景观贡献，为 18.57。由于林地景观、农用地景观集中连片分布，所以评价区聚集度指数（AI）较高，为 91.95。

4.2.8 植被覆盖度

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

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

其中 NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2023 年 6 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均盖度为 54.82%，评价范围内植被覆盖度一般。对覆盖度不同取值范围分区统计，评价区植被低覆盖（0.2-0.4）为主，67.06%；其次是高覆盖度（0.8-1），占比为 22.21%；极低覆盖度（0-0.2）占比为 10.49%，中覆盖度（0.4-0.6）占比最低，为 0.23，具体如下表所示。

表 4.2-18 评价区植被覆盖度分布表

4.3 环境质量现状

4.3.3 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关基本污染物环境

质量现状数据的规定，可优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年（近 3 年中 1 个完整日历年）环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价引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》，项目所在地属于大竹县所辖，评价采用 2022 年大竹县各月环境空气质量进行评价见下表。

表 4.3-1 区域空气质量现状

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值
SO ₂ (μg/m ³)	12	7	7	8	7	7	6	7	8	6	6	5	7
NO ₂ (μg/m ³)	24	19	22	20	19	20	14	16	17	22	23	27	20
CO (mg/m ³)	2.0	1.0	1.2	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.2	1.4	1
O ₃ (μg/m ³)	84	96	114	126	116	139	128	107	121	122	77	66	108
PM _{2.5} (μg/m ³)	61	40	35	21	18	23	14	17	26	35	35	74	33
PM ₁₀ (μg/m ³)	77	53	59	41	33	47	33	36	48	52	52	92	52
有效监测 天数 (天)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	总 365
达标天数 (天)	21	28	30	30	31	28	31	31	30	29	30	17	总 336
达标率 (%)	67.7	100	96.8	100	100	93.3	100	100	100	93.5	100	54.8	92.1

由上表可知，达州市大竹县 2022 年环境空气质量达标率为 92.1%，所在区域为环境空气质量达标区。

4.3.1 地表水环境质量现状

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域地下水环境进行监测。

(1) 评价方法

采用标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{si}—第 i 类污染物的评价标准（mg/L）；

C_{ij}—第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度（mg/L）。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j \geq 7.0)$$

式中： S_{pH_j} —pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{su} —水质标准中 pH 值的上限；

pH_{sd} —水质标准中 pH 值的下限；

pH_j —第 j 点 pH 值的实测值。

(2) 现状监测

①监测因子：pH、BOD₅、COD、SS、氨氮。

②监测频次：连续监测 3 天，每天 1 次。

③监测布点：共 2 个监测断面，分别为对照断面（第三次穿越河流上游约 500m 处的干坝子）、控制断面（第一次穿越河流下游会入口的七孔子）详见下表及监测布点图。

④监测结果：各监测断面水质现状监测结果统计见表 3.2-2。

表 4.3-2 地表水检测结果表

根据表 4.3-2 可知，本项目穿越河流处地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值，项目所在区域地表水环境质量现状良好。

4.3.2 地下水环境质量现状

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域地下水环境进行监测。

(1) 监测布点

为了解项目所在区域地下水环境质量现状进行了水质水位监测，监测布点见表 4.3-3。

表 4.3-3 地下水水质监测布点一览表

涉及工程	取样点	方位及距离	备注
中华阀室	D10	中华阀室北侧约 280m（上游）	同时监测水质、水位
	D11	中华阀室东侧约 680m（下游）	
	D12	中华阀室西侧约 780m（西侧）	
莲印清管站	D4（下游）	莲印清管站东北侧约 410m	
	D5（上游）	莲印清管站南侧约 660m	
	D6（下游）	莲印清管站西北侧约 430m	

管线沿线	D7	管道沿线炒铁炉附近	
	D8	管道沿线姚家咀附近	
	D9	管道沿线傅家院子附近	
	D13	管线起点约 1.4km 处北侧	
	D14	管线起点约 3km 处北侧	
	D15	管线起点约 9.5km 处北侧	

表 4.3-4 地下水水位监测布点一览表

(1) 监测因子

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数。

特征因子：石油类、氯化物、硫化物。

地下水化学类型八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

(2) 监测时间及频率

D4~W9 监测时间及频率为 2023 年 9 月 20 日，监测 1 天。

D10~W15 监测时间及频率为 2023 年 12 月 5 日，监测 1 天。

(3) 评价方法

采用标准指数法。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中： P_i —i 污染物的单项评价标准指数

C_i —i 污染物的实测值，mg/L

C_{oi} —i 污染物的评价标准，mg/L

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

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

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的上限值；

pH_{su} —标准中 pH 的下限值。

(4) 评价标准

地下水现状评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中 III 类标准。

(5) 评价结果

监测数据见下表。

表4.3-5 八大离子当量浓度 $c(1/zBz\pm)/(\text{mmol/L})$

表4.3-6 八大离子百分比含量 $x(1/zBz\pm)/\%$

表4.3-7 地下水水质监测结果一览表 (mg/L)

项目	监测结果										标准限值
	10#		11#		12#		4#		5#		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准 指数	监测结果	标准指数	
pH	7.4	0.27	7.7	0.47	7.6	0.27	7.2	0.13	7.4	0.27	6.5-8.5
碳酸根	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	/
重碳酸根	253	/	213	/	380	/	358	/	370	/	/
总硬度	244	0.54	213	0.47	319	0.90	343	0.76	345	0.77	450
耗氧量	1.34	0.45	0.88	0.29	0.81	0.58	2.86	0.95	1.55	0.52	3.0
溶解性总固体	334	0.33	296	0.30	369	0.44	420	0.42	439	0.44	1000
铬（六价）	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
氰化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
挥发酚	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.002
氨氮	0.142	0.28	0.082	0.16	0.159	0.09	0.352	0.70	0.098	0.20	0.50
亚硝酸盐氮	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.00
石油类	0.01	/	未检出	/	0.01	/	0.01	/	0.02	/	/
硫化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.02
汞	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.001
砷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.01
镉	未检出	/	3.8	0.00	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.005
铅	未检出	/	未检出	/	未检出	0.53	0.003	0.30	未检出	/	0.01
铁	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.3

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

氟化物(氟离子)	0.850	0.85	未检出	/	未检出	0.38	0.425	0.43	0.289	0.29	1.0
硝酸根(硝酸盐氮)	2.42	0.12	2.03	0.10	3.59	0.48	2.40	0.12	5.46	0.27	20.0
氯化物(氯离子)	23.6	0.09	8.45	0.03	1.05	0.03	11.7	0.05	12.7	0.05	250
硫酸盐(硫酸根)	18.0	0.07	29.1	0.12	6.40	0.08	51.1	0.20	20.2	0.08	250
K ⁺	4.41	/	4.67	/	1.24	/	2.67	/	1.75	/	/
Na ⁺	8.68	/	15.6	/	7.50	/	12.0	/	16.5	/	/
Ca ²⁺	80.6	/	63.9	/	108	/	113	/	119	/	/
Mg ²⁺	8.56	/	11.8	/	11.4	/	14.2	/	11.6	/	/
锰	未检出	/	未检出	/	0.08	0.20	0.01	0.10	0.02	0.20	0.10
总大肠菌群	未检出	/	未检出	/	未检出	/	10	0.03	未检出	/	3.0MPN/100mL
菌落总数	45	0.45	43	0.43	65	0.53	90	0.90	53	0.53	100CFU/mL

续表4.3-7 地下水水质监测结果一览表

项目	监测结果								标准限值
	6#		7#		8#		9#		
	监测结果（ mg/L）	标准指数	监测结果（ mg/L）	标准指数	监测结果（ mg/L）	标准指数	监测结果（ mg/L）	标准指数	
pH	7.3	0.20	7.4	0.27	7.2	0.13	7.3	0.20	6.5-8.5
碳酸根	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	0	/
重碳酸根	430	/	114	/	135	/	462	0	/
总硬度	413	0.92	134	0.30	173	0.38	377	0.84	450
耗氧量	2.09	0.70	1.36	0.45	1.64	0.55	1.40	0.47	3.0
溶解性总固体	515	0.52	222	0.22	251	0.25	436	0.44	1000

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

铬（六价）	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
氰化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
挥发酚	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.002
氨氮	0.109	0.22	0.079	0.16	0.071	0.14	0.101	0.20	0.50
亚硝酸盐氮	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.00
石油类	0.01	/	0.02	/	0.02	/	0.01	/	/
硫化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.02
汞	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.001
砷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.01
镉	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.005
铅	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.01
铁	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.3
氟化物（氟离子）	0.551	0.55	未检出	/	未检出	/	0.250	0.25	1.0
硝酸根（硝酸盐氮）	8.62	0.43	13.6	0.68	15.6	0.78	2.52	0.13	20.0
氯化物（氯离子）	13.7	0.05	8.93	0.04	14.8	0.06	3.71	0.01	250
硫酸盐（硫酸根）	66.8	0.27	31.6	0.13	54.0	0.22	21.3	0.09	250
K⁺	9.07	/	1.77	/	8.66	/	3.58	/	/
Na⁺	24.5	/	16.5	/	17.6	/	11.7	/	/
Ca²⁺	133	/	38.3	/	45.6	/	134	/	/
Mg²⁺	16.5	/	7.47	/	11.5	/	10.9	/	/
锰	0.01	0.10	0.01	0.10	0.02	0.20	0.02	0.20	0.10
总大肠菌群	未检出	/	未检出	/	10	0.03	未检出	/	3.0MPN/100mL

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

菌落总数	68	0.68	56	0.56	62	0.62	48	0.48	100CFU/mL
------	----	------	----	------	----	------	----	------	-----------

续表4.3-8 地下水水质监测结果一览表

项目	监测结果						标准限值
	13#		14#		15#		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准 指数	监测结果	标准指数	
pH	7.8	0.53	7.7	0.47	7.7	0.47	6.5-8.5
碳酸根	未检出	/	未检出	/	未检出	/	/
重碳酸根	299	/	422	/	222	/	/
总硬度	294	0.65	402	0.89	221	0.49	450
耗氧量	1.29	0.43	1.76	0.59	2.67	0.89	3.0
溶解性总固体	373	0.37	473	0.47	270	0.27	1000
铬（六价）	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
氰化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.05
挥发酚	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.002
氨氮	0.304	0.61	0.365	0.73	0.447	0.89	0.50
亚硝酸盐氮	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.00
石油类	未检出	/	未检出	/	0.01	/	/
硫化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.02
汞	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.001
砷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.01
镉	未检出	/	3.6	0.00	2.0	0.00	0.005
铅	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.01

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

铁	未检出	/	未检出	/	未检出	/	0.3
氟化物（氟离子）	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.0
硝酸根（硝酸盐氮）	1.92	0.10	未检出	/	0.113	0.01	20.0
氯化物（氯离子）	4.24	0.02	22.8	0.09	5.23	0.02	250
硫酸盐（硫酸根）	22.5	0.09	56.8	0.23	44.4	0.18	250
K ⁺	4.03	/	3.33	/	3.75	/	/
Na ⁺	10.8	/	20.1	/	13.6	/	/
Ca ²⁺	98.2	/	141	/	72.4	/	/
Mg ²⁺	9.50	/	9.13	/	7.75	/	/
锰	0.08	0.80	0.08	0.80	0.08	0.80	0.10
总大肠菌群	10	0.33	10	0.33	10	0.33	3.0MPN/100mL
菌落总数	45	0.45	74	0.74	83	0.83	100CFU/mL

由表 4.3-4 可知，项目所在区域地下水监测因子浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，表明地下水环境质量较好。

4.3.4 声环境质量现状

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域声环境质量现状进行监测。

(1) 监测项目：昼、夜间等效声级。

(2) 监测频次：4#~7#监测点位 2023 年 9 月 19 日~9 月 20 日，连续监测 2 天，昼夜各 1 次；8#~11#监测点位 2023 年 12 月 5 日~12 月 6 日，连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

(3) 监测布点：共 8 个噪声监测点，详见监测布点图，具体布点要求如下：

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能区标准。

(5) 监测及评价结果

本项目所在区域声环境监测及评价结果详见表 4.3-8。

表4.3-8 实测噪声监测结果统计表 单位：dB（A）

编号	监测点	监测时段	监测结果		标准值	超标量	达标情况
4#	管线中部南侧约 50m 处的敏感点处	昼间	56	54	60	/	达标
		夜间	44	44	50	/	达标
5#	莲印清管站南侧约 100m 处敏感点处	昼间	56	56	60	/	达标
		夜间	45	45	50	/	达标
6#	莲印清管站南侧厂界	昼间	55	56	60	/	达标
		夜间	48	43	50	/	达标
7#	管线终点东侧敏感点处	昼间	53	56	60	/	达标
		夜间	41	42	50	/	达标
8#	管线起点约 380m 处南侧敏感点处	昼间	52	54	60	/	达标
		夜间	41	40	50	/	达标
9#	中华阀室西侧厂界	昼间	52	55	60	/	达标
		夜间	44	43	50	/	达标
10#	中华阀室西南侧约 120m 处敏感点处	昼间	53	53	60	/	达标
		夜间	42	45	50	/	达标
11#	管线终点西侧敏感点处	昼间	51	53	60	/	达标
		夜间	43	42	50	/	达标

根据表 4.3-4 监测结果表明，本项目 4#~11#监测点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准要求，区域声环境质量良好。

4.3.5 土壤环境质量现状

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域土壤环境质量现状进行了监测。

(1) 监测点位及样品数量

监测点位：在项目占地范围内布设 3 个柱状样点、2 个表层样点，占地范围外布设 2 个表层样点。布点整体满足导则要求。

样品数量：表层样在 0~0.2m 取 1 个样；柱状样分别在 0~0.5m、0.5~1、1.5~3m 取 1 个样。

表4.3-9 土壤监测点位布置表

场站	编号	位置		备注
清管站	S8	占地范围内	中华阀室内北侧	柱状样点
	S9		中华阀室内南侧	
	S5		莲印清管站内西南侧	
	S6		莲印清管站内东北侧	
	S10	占地范围外	中华阀室内东北侧	表层样点
	S11		中华阀室外南侧约 30m 处	
	S2		莲印清管站西南侧 40m 处	

(2) 监测项目

在莲印清管站、中华阀室位置各选取一个代表点（共选取 2 个），按照附表 1 记录理化性质。其他监测因子如下：

①场地内

S6、S10 表层样：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）表 1 中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等基本项目共计 45 项、pH、石油烃（C10~C40）、氯化物、硫化物、全盐量。

S8、S9、S5 柱状样：pH、石油烃（C10~C40）、氯化物、硫化物。

②场地外

S2、S11 表层样：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃（C10~C40）、氯化物、硫化物、全盐量。

(3) 监测结果

根据土壤监测结果，占地范围外检测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）其他类风险筛选值标准限值要求；占

地范围内检测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值要求。

本项目所在区域土壤环境监测及评价结果详见表 4.3-10~13。

表4.3-10 土壤理化性质一览表

表4.3-11 占地范围外土壤监测结果一览表（表层样）

监测项目	单位	监测结果		标准限值 (mg/kg)	是否达标
		11#中华阀室外南侧约 30m 处 (0-0.2m)	2#莲印清管站西南侧 40m 处 (0-0.2m)		
pH	无量纲	7.7	7.4	/	/
氯离子	g/kg	0.29	0.68	/	/
硫化物	mg/kg	0.63	1.13	/	/
全盐量	g/kg	1.17	1.23	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	未检出	未检出	/	/
铅	mg/kg	21.2	5.3	170/120	达标
镉	mg/kg	0.28	0.13	0.6/0.3	达标
铜	mg/kg	18	22	100/100	达标
镍	mg/kg	40	38	190/100	达标
锌	mg/kg	66	75	300/250	达标
铬	mg/kg	57	18	250/200	达标
汞	mg/kg	0.0857	0.230	3.4/2.4	达标
砷	mg/kg	5.02	5.34	25/30	达标

表4.3-12 占地范围内土壤监测结果一览表（表层样）

监测项目	单位	监测结果		标准限值 (mg/kg)	是否达标
		6#莲印清管站内东北 侧 (0-0.2m)	10#中华阀室内东北 侧 (0-0.2m)		
pH	无量纲	7.3	7.6	/	/
氯离子	g/kg	0.77	0.17	/	/
硫化物	mg/kg	1.01	0.59	/	/
全盐量	g/kg	1.01	1.26	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	未检出	未检出	4500	达标
铅	mg/kg	6.3	20.5	800	达标
镉	mg/kg	0.17	0.29	65	达标
铜	mg/kg	22	16	18000	达标
镍	mg/kg	36	46	900	达标
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	5.7	达标

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

汞	mg/kg	0.154	0.0863	38	达标
砷	mg/kg	5.36	4.91	60	达标
氯甲烷	µg/kg	未检出	未检出	37	达标
氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	0.43	达标
1,1-二氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	66	达标
二氯甲烷	µg/kg	未检出	未检出	616	达标
反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	54	达标
1,1-二氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	9	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	596	达标
氯仿	µg/kg	未检出	未检出	0.9	达标
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	840	达标
四氯化碳	µg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
苯	µg/kg	未检出	未检出	4	达标
1,2-二氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	5	达标
三氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
1,2-二氯丙烷	µg/kg	未检出	未检出	5	达标
甲苯	µg/kg	未检出	未检出	1200	达标
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
四氯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	53	达标
氯苯	µg/kg	未检出	未检出	270	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	10	达标
乙苯	µg/kg	未检出	未检出	28	达标
间,对-二甲苯	µg/kg	未检出	未检出	570	达标
邻-二甲苯	µg/kg	未检出	未检出	640	达标
苯乙烯	µg/kg	未检出	未检出	1290	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	未检出	未检出	6.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	未检出	未检出	0.5	达标
1,4-二氯苯	µg/kg	未检出	未检出	20	达标
1,2-二氯苯	µg/kg	未检出	未检出	560	达标
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	未检出	2256	达标
萘	mg/kg	未检出	未检出	70	达标
苯并(a)蒽	mg/kg	未检出	未检出	15	达标
蒽	mg/kg	未检出	未检出	1293	达标
苯并 b) 荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	15	达标

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

苯并(k)荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	151	达标
苯并(a)芘	mg/kg	未检出	未检出	1.5	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	未检出	未检出	15	达标
二苯并(ah)蒽	mg/kg	未检出	未检出	1.5	达标
硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	76	达标
苯胺	mg/kg	未检出	未检出	260	达标

表4.3-13 占地范围内土壤监测结果一览表(柱状样)

采样日期	检测点位	检测项目	单位	检测结果			标准限值	是否达标
				0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m		
9月22日	8#中华阀室内北侧	pH	无量纲	7.5	7.9	7.8	/	/
		氯离子	g/kg	0.14	0.30	0.19	/	/
		硫化物	mg/kg	0.44	0.50	0.62	/	/
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	12	7	12	4500	达标
	9#中华阀室内南侧	pH	无量纲	7.7	7.9	7.8	/	/
		氯离子	g/kg	0.20	0.37	0.23	/	/
		硫化物	mg/kg	0.50	0.60	0.71	/	/
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	8	10	7	4500	达标
	5#莲印清管站内西南侧 错误!未找到引用源。	pH	无量纲	7.5	7.6	7.7	/	/
		氯离子	g/kg	0.43	0.64	0.52	/	/
		硫化物	mg/kg	0.95	1.06	1.26	/	/
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	11	10	7	4500	达标

(4) 盐化、碱化和酸化情况

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 F 中的土壤盐化综合评分法公式 F.1 计算

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

I_{xi}——影响因素 i 指标评分；

W_{xi}——影响因素 i 指标权重。

表4.3-14 土壤盐化综合评分表

影响因素	影响因素指标评分		影响因素指标权重	单项评分值
	影响因素值	评分		

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

地下水埋深（GWD/ （m））	$GWD \geq 2.5$	0	0.35	0
干燥度（蒸降比值） （EPR）	$EPR (444.7/1184) < 1.2$	0	0.25	0
土壤本地含盐量 （SSC）（g/kg）	$1 < SSC (1.17 \sim 1.23) < 2$	2	0.15	0.3
地下水溶解性总固 体（TDS）/（g/L）	$TDS (0.222 \sim 0.515) < 1$	0	0.15	0
土壤质地	轻壤土	4	0.1	0.4
土壤盐化综合评分				0.7

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ964-2018）中 F.2，本项目土壤盐化综合评分 $S_a (0.7) < 1$ ，表示评价区土壤未盐化。根据土壤环境质量现状监测，评价区土壤 pH 值为 7.3~7.9，介于 5.5~8.5 之间，表示评价区土壤未酸化或碱化。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工环境影响与评价

5.1.1 地表水环境影响分析

5.1.1.1 施工废水

本项目施工期间产生的废水来自管线敷设及站场施工人员所产生的生活污水、试压废水和站场施工废水。

(1) 管道敷设及站场施工废水影响分析

施工废水主要污染物为 SS、石油类，施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀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。

(2) 试压废水

本项目管线试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水属于清净下水，主要含有少量泥沙、机械杂质等，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，即使试压时泄漏也不会对环境造成影响，管道试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排。不会对周边环境造成明显不利影响。

(3) 生活污水

项目施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；管线施工期所产生的生活污水依托周边农户已有污水处理设施。

5.1.1.2 管道施工对地表水体的影响

本项目管线围堰大开挖穿越东柳河、沟渠数次，围堰导流开挖穿越段对穿越水体有一定的影响。

根据现场勘探，工程所穿越的沟渠的河道水面仅 1m~14.5m，水深 0.4m-2.2m，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；穿越东柳河河面宽约 20m，勘察期水深约 2m，水流速度为 0.01m/s。

交通依托较为优越，施工条件较好，利于采用大开挖穿越方式。工程将把主河槽内管道置于对应最大洪水位冲刷深度下一定深度稳定的卵石层内，并辅以相应稳管措施，以确保管道的安全。穿越段稳管措施采用装配式普通混凝土加重块连续安装的稳管方式，同时上部压铺石笼作为辅助稳管措施。

施工前在工程河段上、下游分别修筑围堰，并在上游河道穿越起始端修建导

流明渠，利用围堰挡水、导流明渠将上游来水排至下游。

(1) 水温

本项目大开挖穿越水体水温无分层现象，且经过压力管道及机械设备抽提后排入下游河道，布设围堰及敷设管道过程中，对穿越水体水温不会产生影响。

(2) 水位、水流

根据现场勘查，穿越水体水流速相对较小，高差较大处水流速稍急流，为保证施工现场为干地，且不影响穿越流域，施工方式进行“全段围堰+导流明渠”进行水体穿越段导流。考虑流量较小，施工工期短，采用全围堰一次拦断河床，导流涵管泄流。

围堰施工期间围堰上游流速减缓，下游流速增大，但项目流域穿越段均选择在相对平缓区域，减少较大高程落差的水体的流速的影响。因此，项目围堰施工对穿越水流流速会产生一定的影响，但影响程度极小。

管线流域穿越点，水域宽度及水深均较小，围堰施工区域需要导流至下游的水量较少，因此项目导流水量较小，对穿越流域水位有一点的影响，但影响极小。

(3) 泥沙淤积

评价工程为管道穿越工程，工程施工期开挖施工会破坏现状河道地形，对现状地形影响较大，但只是暂时的。施工完毕后，临时设施拆除，河道进行恢复，不会占用河道行洪断面，即评价工程不会对河道行洪造成不利影响。同时，由于穿越管道(除管顶上部 50cm 高度范围内，压实度 85%)回填压实度均不小于 90%，且顶部采用 $\geq 20\text{cm}$ 厚的 C25 混凝土防护，岸坡采用 M10 水泥砂浆砌石进行防护，故管道的修建不会因为填料引起河道沉陷等变形和管道工程河段的河道纵向下切。

施工期穿越小河沟对河流水质产生局部、短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。影响河段一般不超过 500m，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。影响周期 10 天左右，施工结束后将逐步恢复，总体影响小。不会对当地的地表水环境造成明显不利影响。

综上所述，拟建项目施工期对地表水环境小。

5.1.2 地下水环境影响分析

(1) 站场建设及管沟开挖

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，管沟埋

深总体高于区域地下水水位，对地下水水位影响很小。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且影响范围小（管线附近几米），管线施工结束就可恢复正常。现将项目施工阶段污废水产生和处理过程分述如下：

清管站和管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、BOD、氨氮和 SS。清管站和管道沿线地区就近租用民房不设置施工营地，租用民房时施工期生活污水依托现有污水处理设施处理，不外排。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影响较小。

站场施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。

管线试压采用清水作为试压介质，其中的污染物主要为悬浮物，经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排。试压废水不会对地下水造成影响。

（2）穿越段

项目穿越河流采取围堰引流开挖管沟法施工，河流穿越施工期将扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，因此对地下水的影响较小；采用开挖加套管保护施工，工可设计要求套管顶距渠底埋深应在 2m，总体而言，与管沟开挖深度相似，因此基本不会对地下水水质造成影响。

5.1.3 环境空气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘以及少量施工机具尾气。

5.1.3.1 施工扬尘

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

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

5.1.3.2 机具尾气

在管道建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、 CO 、 NO_x 等。由于本项目是线性工程，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

5.1.3.3 焊烟

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊烟，但由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

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

5.1.4 声环境影响分析

5.1.4.1 施工工地噪声影响预测

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

根据工程可研报告对本项目提出的工程实施方案，结合国内目前常用的筑路机械，表 3.2-1 列出了工程施工机械噪声值。

工程施工机械种类多，且施工机械的共同特点是噪声值高，对施工现场附近有影响，且难以采取吸声、隔声等措施来控制其对环境的影响。

预测模式如下：

① 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：

$$L_P = L_{P_0} - 20L_g(r/r_0)$$

式中：

L_P —距声源 r (m) 处声压级, dB (A) ;

L_{P_0} —距声源 r_0 (m) 处声压级, dB (A) ;

② 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqd}})$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB(A)。

利用公式对表 3.2-1 施工机械噪声的污染范围(作业点至噪声值达到标准的距离)进行预测, 施工机械在不同距离处噪声影响见表 5.1-1。

表 5.1-1 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	90.0	84.0	76.0	73.1	70.0	66.5	64.0

备注: 柴油发电机仅在停电情况下临时启用。

根据上表可知, 正常情况下, 在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 49.0~68.0dB (A), 在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 43.0~62.0dB (A), 在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 37.0~56.0dB (A)。停电启用柴油发电机情况下, 噪声贡献值将进一步增大。

5.1.4.2 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，管道沿线 200m 范围内有散居农户分布，部分居民点距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几周时间，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时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。但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

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

（4）管道吹扫噪声影响分析

管道试压前，将进行管道吹扫。考虑到吹扫噪声持续时间很短，影响时间较短，因此吹扫噪声对声环境的影响在做好附近居民调解工作的前提下，可接受。

5.1.5 固体废物影响分析

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

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，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。顶管施工过程中会产生少量废泥浆，泥浆由膨润土加水勾兑而成，施工现场设置泥浆池，泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。工程站场、管道工程区多余石方暂存于管线施工区域运至 15km 外的建筑弃渣填埋场。大竹站拆除废料中建筑垃圾运至建筑弃渣填埋场处置。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.1.5 生态环境影响分析

根据管道工程建设的性质，本项目对生态环境的影响主要表现在施工期。根据本项目沿线的生态环境特点，施工期对局部生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。该项目对生态环境的影响主要表现为开挖

管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。

5.1.5.1 工程建设对土地利用的影响

本项目总占地面积 375800m²，包括新建站场、线路标志桩/警示牌永久占地 3600m²，施工作业带、施工便道及堆管场临时用地 372200m²。项目占地类型分布情况。

表 5.1-2 项目占地类型分布情况 (hm²)

土地利用分类		永久占地面积	比例(%)	临时占地面积	比例(%)
一级类	二级类				
耕地	水田	/	/	15.4	41.38%
	旱地	0.22	61.11%	15.2	40.84%
园地	果园	/	/	0.04	0.11%
	其它园地	/	/	0.2	0.54%
林地	乔木林地	0.14	38.89%	5.08	13.65%
	竹林地	/	/	0.22	0.59%
	灌木林地	/	/	0.26	0.70%
	其他林地	/	/	0.05	0.13%
商服用地	商业服务业设施用地	/	/	/	/
草地	其他草地	/	/	0.02	0.05%
工矿仓储用地	采矿用地	/	/	/	/
	工业用地	/	/	/	/
	物流仓储用地	/	/	/	/
住宅用地	农村宅基地	/	/	0.06	0.16%
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	/	/	/	/
	机关团体新闻出版用地	/	/	/	/
特殊用地	特殊用地	/	/	/	/
交通运输用地	城镇村道路用地	/	/	/	/
	公路用地	/	/	0.24	0.64%
	农村道路	/	/	0.28	0.75%
水域及水利设施用地	沟渠	/	/	0.01	0.03%
	河流水面	/	/	0.16	0.43%

	坑塘水面	/	/	/	/
	水工建筑用地	/	/	/	/
	养殖坑塘	/	/	/	/
其他土地	设施农用地	/	/	/	/
合计		0.36		37.22	100%

(1) 永久性占地影响

永久占地主要是新建站场、线路标志桩、警示牌占地等永久占地。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。

项目永久占地 3600m²，占地用地类型主要为旱地、林地。受工程永久占地影响的植物均为常见种，受工程永久占地影响的植被均为常见类型，因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。且施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。故本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区农业、林业生产影响较小。

(2) 临时占地影响

管道工程建设租用当地民房，不设施工营地，工程临时占地主要为临时用地为管道施工作业带占地、堆管场占地、施工便道占地等。

工程临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有的功能。根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根性植物，因此施工结束后，管道中心两侧 5m 范围内仅能种植浅根草本植物或者农作物。本工程管道线路长 32.71km，管线所在区域部分地形地貌以丘陵为主，有少量的丘间沟谷，地形局部稍有起伏，沿线植被以农田为主（1219.68hm²），其次是林地（412.77hm²）。拟建工程穿越经济林、普通林等经济作物地，这将使这些原有的林地及果木将被浅根系灌草丛所代替。本工程临时占用旱地、水田、鱼塘等及交通用地等其他用地，在施工结束后均可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物，所以对土地利用性质影响不大。

综上，本项目实施对区域土地利用类型影响小，总体不会改变评价范围土地利用总体格局。

(3) 土地利用变化

工程永久占地总面积为 3600m²，占评价区总面积的 0.019%，主要为站场及

附属设施占地。该工程占用类型主要为耕地，同时还有少量的林地。结合前述项目建成后，区域内耕地减少 0.22hm^2 ，林地减少 0.14hm^2 ，建议对该部分用地类型的减少进行生态补偿。工程建设前后评价区土地利用格局发生了变化，其中评价区林地、耕地的面积都将有不同程度的减少，但减少幅度均很小；建设用地的面积有所增加，但增加的幅度也较小。因此，工程建设对评价区土地利用的影响较小。

5.1.5.2 对土壤的影响

本项目建设对土壤的影响主要是施工期对土壤的占压和扰动破坏。临时占地在工程结束后 1~2 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 1~2 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。

具体表现如下：

①扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 $15\text{cm}\sim 25\text{cm}$ ，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差

异较大。就养分而言，表土层远较芯土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43% 左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

④影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

⑤土壤环境污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量，施工机械设备跑冒滴漏油类可能造成污染。通过评价提出施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。总体施工过程对土壤的污染影响很小，类比同类型天然气管道施工，未出现因施工导致土壤环境质量明显影响导致超标的情况。

综上分析，临时占地主要改变了土壤结构和土壤养分状况，通过按照土地复垦的相关规范和标准进行土地复垦，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.1.5.3 对基本农田的影响

本项目不涉及永久占地占用基本农田，管道临时占用基本农田。由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产。但这种影响是暂时的；由于管道分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，故施工作业带和施工便道等临时占地仅影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久

基本农田进行复垦，恢复生产。

施工尘土附着在周围农作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；总体粉尘少，影响小。类比调查类似管道工程，未出现施工区周边农作为因粉尘明显影响的情况。

根据现场调查，项目工程直接影响区的水田以水稻为主，旱地以种植适时小麦、玉米、红薯等为主。工程施工对农业带来的损失是暂时的，对一季度粮食身材产生影响，在施工结束后，对临时占用基本农田进行复垦，经过一段时间即可恢复其原有功能，恢复生产。通过类比同类型管道施工项目，一般在施工结束后1年内均恢复农作物种植。

综上所述，通过建设单位办理基本农田征、占用手续，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保站场运营期不对周边的基本农田环境造成污染影响。采取积极的赔偿措施、施工管理，及时对临时占用基本农田进行复垦。项目实施对永久基本农田的影响可接受。

5.1.5.4 景观影响

根据现场调查，项目评价范围内景观体系主要为林地景观、草地景观、建设用地景观、水体景观、农用地景观等组成。项目建设主要是对林地景观、水体景观、农用地景观的影响。

（1）对林地景观的影响

本项目管道穿越林地，涉及森林植被为人工林，少量为次生疏林。施工期对林地景观的影响主要来自管道施工。

管道施工作业带造成现有林地面积减小，森林微生境的丧失对依赖这些森林片断生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。评价范围森林呈块状或片状不连续分布在坡中部以上地段，林间切割带加剧了景观的不连续性和破碎化，这种影响将长时间存在。管沟开挖产生的廊道阻隔效应，影响物质循环、信息传递与能量的流动，但这种阻隔效应随着管道覆土填埋后逐渐消失。

（2）对水体景观的影响

本项目管线大开挖穿越小河及沟渠数次，在穿越河流的施工过程中，会对河流进行暂时性阻断，造成河流断流，对河流景观造成阻隔效应，但穿越河流较小，且多在枯水期进行管线穿越施工，施工期较短，随着穿越施工活动的结束，对河

流景观的影响也随之消失。

(3) 对农用地景观的影响

评价区农田景观占主导地位，由于自然与人为干扰，在评价范围尺度上原生基质已被农田基质所替代。根据项目评价范围内土地利用现状可知，评价范围农田景观具有较好的结构连接度。施工期临时性占地对农田景观产生的影响属于短期不利影响，这种影响是可逆的，不会改变评价范围农业生产结构，工程结束后不利影响会很快消失。

项目区农业生产历史久远，景观生态类型呈明显人工和半人工特点。从整个评价范围来看，无论是景观比例，还是景观优势度，占据重要位置的景观类型还是人工栽培植被景观，也是受工程建设影响最大的景观。因此，根据项目特点及区域景观类型组成，施工不会影响评价范围优势景观类型，对区域农田景观格局影响很小，对景观功能影响也很小。

5.1.5.5 对植被及物种多样性的影响

(1) 永久占地对植被的影响

本项目永久占地面积约 3600m²，占用的土地类型主要为旱地，占地面积小，对林地植被破坏较小，对植被及物种多样性产生影响较小。

(2) 临时占地对植被的影响

本工程建设临时占地主要为输气管线开挖管沟，沿线植被将因直接侵占而破坏，沿线农田将因侵占而短期无法耕种。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周界作物生产产生不利影响。施工结束后覆土回填，地表受影响植被得以缓慢恢复，工程带来的不利影响降低。影响程度分析见下表。

表 5.1-2 管线施工对植被和耕地的影响

影响区域		影响程度	持续时间	可否恢复	影响原因
开挖区 (管沟中心两侧 2m)	植被	完全破坏	1~3 年	部分可	管沟开挖、土壤结构改变、土石方堆放
	耕地	完全破坏	1 季	可	
施工区 (管沟两侧 2~5m)	植被	严重破坏	1~3 年	部分可	管材堆放，施工人员践踏
	耕地	严重破坏	1 季	可	

由上表可以看出，管线施工期对植被的影响主要集中在管沟中心两侧各 2m 的开挖区范围内，植被和耕地由于管沟的开挖造成植被的严重破坏和耕地土体结

构的严重破坏，影响的时间主要是在施工期，直接影响持续时间大多在 6 个月；在管线两侧 2~5m 的范围内，植被和耕地由于施工人员的活动也将受到一定的影响。施工便道占地时间约 30d，使用完后立即对其临时占地进行恢复。

①农业栽培植物的影响

临时占地约 372200m²，其中农业栽培植物面积约 191691m²，占比约 70.63%。水田以水稻为主，旱地以玉米、红苕、花生、油菜、小麦、黄豆为主。

由于农业种植植被在评价区分布广泛，因此受本项目建设影响面积较小。管线敷设完后立即开展复垦，项目建设对农业栽培植物的侵占影响将逐渐减轻，一般影响 1 季度的农作为。总体影响小。

②对林地植被的影响

本项目临时占用少量林地约 76740m²。林地主要为农村分散分布的乔木林、灌木林、竹林、经济林，以灌木林为主。植被类型主要为柏树、竹、白茅、黄荆、构树、斑茅、黄茅、小白酒草、车前、酢浆草。植被类型在评价区广泛分布，也是评价区的常见种。

本项目的建设不会导致评价区内植物群落的种类数量发生明显变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。本项目在施工前应办理好相关林地占用手续，并根据规定缴纳植被恢复费。

根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向植物群落方向演替。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

由于管道安全的要求，在管沟两侧 5m 内不能种植根深植物，评价提出对凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整、恢复原貌，利用自然草丛恢复和种植采用浅根性草本植物进行恢复相结合，采用本地物种，管道沿线占用的林地将在 1-2 年恢复为草丛。恢复后影响甚微。

(3) 对重点保护野生植物及名木古树的影响分析

评价区农业开发历史悠久、人类活动干扰强度较大，评价区基本没有未受干扰的原生生境分布，调查未发现占地范围、评价区内重点保护野生植物。

通过对项目清管站、管线所经过的直接占地影响区的现场调查，未在项目清管站占地范围未发现有挂牌的古树名木分布，管道沿线初步调查未发现有挂牌的古树名木分布，项目建设不涉及对古树名木的直接侵占影响。在确认占地红线时还应对占地区内的古树名木进行核实，如占地区内有古树名木分布应进行合理避让，确难以避让的应进行保护性移植，这样可以保证本项目所有设施建设均不对古树名木产生不利影响。施工期对重点保护野生植物及名木古树影响小。

综上，本项目主要影响农业栽培植物，通过施工临时占地的复垦措施，影响1季度作物，总体对农业栽培植物影响小。项目占用林地面积小，破坏少量普通林地植被，均属于区域常见、广布种，不影响珍稀保护植物和古树名木，通过对临时占用林地恢复为草丛，总体减少生物量很少。不会导致评价区内植物群落种类数量发生明显变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。不会导致区域植物物种的消失和濒危物种增加。总体影响小可接受。

(4) 对保护文物的影响分析

本项目生态评价范围 300m 内涉及一处古墓葬文物，属于汉代的七孔子崖墓群，位于管道工程 B111~B112 段东南侧约 270m，座西南向东北 35°。

施工过程中的作业带控制在 15m 以内，文物保护范围为 36m，该文物距离本项目管道约 270m，施工过程对该文物无影响，但施工过程应注意避让，严禁对该文物的产生影响。

5.1.5.6 对野生动物及物种多样性的影响

(1) 对野生动物的影响

本项目施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

- 1) 临时占地使动物栖息地面积缩小。原在此区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；
- 2) 管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；
- 3) 施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；
- 4) 管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；
- 5) 工程活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施

工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；

6) 施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

①对兽类动物的影响

施工期对兽类的影响主要体现在施工活动的影响、管道施工阻隔影响、施工人员的影响。

A 施工活动的影响

工程沿线的种类以小型鼠类为主，因此受影响最大的是野栖的小型兽类，如鼠类、草兔等。

项目建设对小型兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于工程呈现线性走向，占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

评价区大中型兽类以访问和历史资料为主，数量稀少而极其少见。但工程施工、车辆运输产生的噪音、震动较大，对偶尔活动到附近的大型兽类个体还是会受到惊扰而避开干扰区，从而减小对其影响。

根据现场调查，评价区的生境相似，可以为受到干扰的野生动物提供替代生境，进一步减少了施工活动对兽类的影响。

B 管道施工的阻隔影响

施工地段的阻隔也可能使一些兽类暂时失去迁移行走的通道，但通过调查，管线主要穿越水田、旱地生境，非动物主要的迁移廊道；部分管线横穿少量公益林。同时，本项目施工是分段进行的，施工完毕可逐渐恢复正常，难以对评价区兽类的迁移产生明显隔离影响。

C 施工人员的影响

施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和

管理得到消除。

②对两栖动物的影响

两栖爬行动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，物种活动有很强的季节规律。本项目管沟开挖、敷设活动的施工期多集中在寒冷季节，两栖爬行类的休眠季节。管沟的开挖主要在水田旱地生境中，非两栖爬行类主要的栖息或冬眠生境，惊扰两栖爬行动物的几率较低，对其造成直接损害的概率低。在施工环节减少对河岸、水沟等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于评价区内两栖爬行类种类单一，种群密度低，且多为中华蟾蜍等，故管道工程施工对两栖爬行类影响较小。

③对鸟类的影响

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

A 施工的噪音影响野生动物的栖息，特别是施工爆破，对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，在爆破期间鸟类纷纷逃离施工现场，迁移到周边隐蔽性强的生境中栖息；如在夜晚施工，灯光也会影响到夜行性鸟类的活动；堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

B 施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。

由于管线分段进行施工，施工期较短，累积影响低，只要加强管理，注意对幼鸟进行保护，做到生态施工，工程对鸟类的影响是可控的，总体影响较小。

（2）对水生生物的影响

本项目围堰、大开挖穿越东柳河、沟渠数次，管道应埋在稳定层下 0.5m（管顶距稳定层表面），回填砂或素土后，再浇筑混凝土，用原土回填，恢复原貌，并按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。

1) 对水生植物的影响分析

穿越施工方式为“开挖+稳管”，项目选择在枯水期采用围堰导流方式开挖河道，在施工过程中会对东柳河、沟渠两岸施工带范围内的植被进行破坏，项目穿越小河中水生植被为当地河沟的常见种，无受保护的珍稀植物分布，且穿越段植被破坏范围较小；项目所在地气候条件好，适宜植被生长，破坏植被在管沟回填并恢复河流使用功能后，可以在较短的时间内恢复。

因此，本项目流域穿越不会破坏珍稀植物，不会导致常见植物种的消失，会对穿越工程施工带范围内的常见植被产生破坏，但破坏的植被会在施工结束并恢复后短期内逐渐恢复。本项目河流穿越施工对水生植被的影响小。

本项目大开挖穿越施工段水下施工时间较短，只要严格执行禁止排污的环保

制度，对浮游生物影响轻微，并且管道占用的水域和河床基础很小，影响较小。

2) 对水生动物的影响分析

项目大开挖穿越河流内未发现分布有较大型的水生动物，主要为常见鱼类。本项目施工不会导致水生动物的消失，且工程施工河段水面宽度较小，施工仅对施工段以及上下游较短的范围内产生水文条件的扰动影响，在本项目施工期间，扰动段的水生动物可以向小河上游及下游迁移，待施工结束并恢复河道功能后，扰动迁移影响随即结束。

综上分析，本项目施工不会导致水生动物的灭绝，会对施工河段以及上下游较短范围内的水生动物产生短期的扰动驱离效应，扰动影响随着施工的结束而结束。

5.1.5.7 对生态系统的影响

(1) 对生态系统面积影响

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化，施工期，由于工程施工占地将使森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统分别减少 5.43hm^2 、 0.26hm^2 、 0.18hm^2 、 0.17hm^2 、 30.97hm^2 、 0.57hm^2 ，占评价区森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统面积分别为 1.45%、0.67%、4.16%、0.48%、2.49%、0.36%。随着施工结束，管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被草地生态系统替代。总体来看，工程最终将使得评价区森林生态系统有所减小，但减少比例都很小，影响相对较小。

表 5.1-3 本工程施工期占用生态系统类型情况表

生态系统分类		永久占地 (公顷)	比例 (%)	临时占地 (公顷)	比例 (%)
一级类	二级类				
森林生态系统	阔叶林	0.14	38.89	5.29	14.21
	针叶林				
灌丛生态系统	阔叶灌丛	/	/	0.26	0.7
草地生态系统	草丛	/	/	0.18	0.48
湿地生态系统	湖泊	/	/	0.17	0.46
	河流				
农田生态系统	耕地	0.22	61.11	30.75	82.62
	园地				

城镇生态系统	居住地	/	/	0.57	1.53
	工矿交通				
合计		0.36	100	37.22	100

(2) 对生态系统生物量的影响

工程占地施工和建设将导致评价区生物量降低,根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量,可得到工程建设区共损失生物量 569.75t, 占评价区现状生物量的 1.62%, 损失量占比较小。评价区平均生物量损失 0.281 t/hm² a, 评价区平均生物量损失较小。总的看来,工程建设导致的生物量损失较小,对评价区的生态系统生物量的影响较小。

运营期间,管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被不可以恢复为林地,被草本植被所替代,根据各用地类型的单位面积生物量,可得到运营期评价区平均生物量损失 0.21t/hm², 占评价区现状生物量的 0.00061%, 损失量占比很小,对整个评价区生态系统生物量的影响较小。

表 5.1-4 本工程施工期生产力损失计算表

类型	评价区面积(公顷)	平均生物量(吨/公顷)	总生物量(吨)	永久占地(公顷)	永久占地生物量(吨)	临时占地(公顷)	临时占地生物量(吨)
森林生态系统	373.67	75.3	28137.35	0.14	10.54	5.29	398.34
灌丛生态系统	38.95	15.65	609.57	/	/	0.26	4.07
草地生态系统	4.33	6.27	27.15	/	/	0.18	1.13
湿地生态系统	35.73	1.2	42.88	/	/	0.17	0.20
农田生态系统	1245.94	5.02	6254.62	0.22	1.10	30.75	154.37
城镇生态系统	159.3	/	/	/	/	0.57	/
合计	1857.92	/	35071.56	0.36	11.65	37.22	558.10

注:评价区平均生产力损失量=生产力总的损失量/评价区总面积

(3) 对生态系统生产力的影响

工程占地施工和建设将导致评价区生产力降低,根据占地面积和各用地类型的净第一性生产力,可得到工程建设导致评价区生产力总的损失量 249.5t/a, 为现状评价区生产力的 2.15%, 生产力损失量占比较小。工程建设导致评价区平均生产力损失 0.123t/hm² · a, 评价区平均生产力损失较小。总的看来,工程建设导致的生产力损失较小,对评价区的生态系统生产力的影响较小。

运营期间,管道中心线两侧 5 米范围损失的森林植被不可以恢复为林地,被草本植被所替代,根据各用地类型的净第一性生产力,可得到运营期评价区平均生产力损失 $0.024\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$,为现状评价区生产力的 0.00021%,占比很小,对整个评价区生态系统生产力的影响较小。

表 5.1-5 评价区生产力统计表

类型	评价区 面积 (公顷)	平均生产 力(吨/公 顷·年)	总生产 力(吨/ 年)	永久占地 面积(公 顷)	永久占地 生产力(吨 /年)	临时占 地面积 (公顷)	临时占地生 产力(吨/ 年)
森林生态 系统	373.67	9.18	3430.29	0.14	1.29	5.29	48.56
灌丛生态 系统	38.95	5.65	220.07	/	/	0.26	1.47
草地生态 系统	4.33	10.21	44.21	/	/	0.18	1.84
湿地生态 系统	35.73	0.0004	0.01	/	/	0.17	0
农田生态 系统	1245.94	6.34	7899.26	0.22	1.39	30.75	194.96
城镇生态 系统	159.3	/	/	/	/	0.57	/
合计	1857.92	/	11593.8 4	0.36	2.68	37.22	246.82

(4) 对生态系统稳定性影响

工程占地范围及周边以农田生态系统为主。在施工作业期间,挖方、填筑会形成较大面积的裸露地表,造成农田生态系统面积有所减少;工程机械、设备运行作业中也会产生多种“三废”物和扬尘,若防护措施和污染物处理不到位,会在降雨的情况下进入耕地、河流,造成生态系统的不稳定性加剧。

根据前文分析,由于项目永久占地较小,以耕地为主,根据现场调查,在工程影响范围内,受工程影响的植物均属一般常见种,其生长范围广,适应性强,工程建设不会造成生态系统类型减少,生态系统内的物种组成不会发生明显改变,因此项目建设前后生态系统组成成分仍具有完整性。项目建设后,除管道线路中心线两侧各 5m 范围内的植物群落环境发生改变外,生态系统的绝大部分区域原有生境不变,以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化,因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

本项目对评价区域生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响,施工过程中会造成少量的生物量损失,地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响,但

由于损失的面积相对于项目沿线地区是少量的，施工临时占地植被恢复将弥补部分损失的生物量。项目沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和林业生态系统，项目建设不会降低区域生物多样性，对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，不会造成区域景观破碎化，区域动植物生境的异质性没有发生大的改变，管线分段施工，且施工完成后进行植被恢复，不会导致生态连通性降低。因此，通过在施工时采用严格的环境管理制度及施工完成后的植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性，对评价区生态系统的稳定性和完整性的影响较小。

5.1.5.8 对公益林的影响

（1）物种丰富度的影响

项目占地区域的公益林植被造成直接破坏，甚至引起部分植株的死亡。工程占地区域分布的植物均属常见植物，主要是柏木、慈竹等，这些植物在评价区内属于广布种和常见种；该类植物生存能力强，自然恢复速度快，受项目施工作业的影响不大，不会造成物种的消失及多样性的降低。工程建设区占整个区域的面积较小，损毁量也较少。此外，其它区域的植物物种分布将不会受到明显影响。

从物种多样性角度分析，项目施工范围内自然植被主要为柏木林、慈竹林等，此外在农田周边有散生有多种草本植物。柏木林及黄荆灌丛在评价区及周边广泛分布，受影响的优势物种也是评价区的常见种。因此，项目建设不会导致评价区的公益林区域植被类型、物种消失，施工期评价区域内植物物种不会减少，其影响预测为较小。

（2）对乔木蓄积量的影响

工程施工占地必然对区域内及周边的柏木、马尾松等进行清理，导致植物物种受到直接影响，原有植被被清除，同时群落中的灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。同时，施工也会产生扬尘，扬尘大量累积植物叶面，影响植物长势。经实地调查，项目管线敷设穿越、施工作业带占用公益林的植被类型主要是马尾松、柏木。

工程管道敷设对占地区域的公益林进行清理，造成生物量的减少。经实地踏勘调查统计，项目管线敷设砍伐乔木、慈竹极少，影响预测为小。

（3）对灌木及草本植物生物量的影响

项目施工过程中，公益林穿越区域除砍伐乔木外，还要对林下及占地区的灌草丛进行清理；同时，运输小道的修缮中也会清理林下的灌草丛，清理植物主要是黄荆、马桑等。

（4）对植物分布格局的影响

公益林穿越区域将被清除柏木、慈竹、黄荆等植物，除占地区外的其它区域的植物物种分布将不会受到明显影响。清理的植物在区域属常见物种，分布广泛，故而施工作业不会改变评价区乃至保护区植物组成结构及区系结构，不会影响物种分布格局，其影响预测为小。

（5）地下水土壤对公益林的间接影响

①地下水的影响

本项目建设内容主要为井站改造及集输管道建设，集输管道采用地埋式，管道埋深约 1.0m。根据调查，项目周边地下水埋深大于 1.0m，且施工作业带范围内无居民水井分布，本项目的建设不会对地下水水位造成影响，因此不会影响公益林。

②土壤的影响

管道运营期间的非正常状态可能为管道破裂而泄漏，一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过包气带土壤孔隙逸出进入大气，天然气中所含少量的气田水，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输气，所泄漏的气田水微乎其微，且同天然气一同扩散到大气中，不会对管道沿线的土壤环境产生明显的不利影响。不会进一步导致公益林区域土壤盐化、碱化和酸化。对公益林的影响很小。

5.1.5.9 水土流失

项目区所在区域属于水土流失重点治理区。

本项目施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

（1）管沟开挖

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

（2）地形地貌

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

（3）施工作业

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

（4）工程占地

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

（5）施工过程临时堆放土、弃石

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。

本项目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。根据本项目施工期约为 11 个月，对全线水土流失量进行预测，预测范围为项目占地范围，共计 375800m²。

水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段，由于评价区域内为丘陵地貌，该区域水土流失多为中度侵蚀：2500~5000t/（km²•a）。经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数为 4500t/km²•a，预测时段为施工工期 11 个月，根据上述公式，水土流失预测总量约 1550t。本项目施工过程中并非全部同时施工，每施工一段就立即进行回填。因此，其水土流失量将远远小于此值。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 地表水环境影响分析

本项目运营期生产废水主要为清管站设备排污废水。根据类比调查，一般清管站清管废液量平均约为 2m³/a，该液体中主要污染物为氯化物。清管站工艺区设备排污经排污管道进入气田水池储存，定期由罐车拉运至回注井回注处置或有资质的污水处理厂处置。本项目设备排污未排入地表水，对地表水环境影响较小。

5.2.2 地下水环境影响分析

5.2.2.1 正常情况

运营期管线埋设于地下，管道及站场内输送物料均为上游脱水处理的干气，管线输送介质为原料气，主要成分为甲烷（CH₄）、硫化氢，运营期间无废水外排。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。

清管站正常工况下仅设备外壳/场地冲洗废水、设备排污产生，其中设备排污暂存于清管站建设的气田水池，定期由罐车拉运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置；正常工况下对地下水无影响。气田水池进行重点防渗处置，因此，正常工况下不会进入地下。

本项目清管站建设的气田水池进行防渗处理，地面由污水沟收集，巡检人员及时清理，正常工况下不会对地下水环境产生影响。

5.2.2.2 非正常情况

管道运营期间的非正常状况可能有阀门泄漏或泵、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，天然气将通过包气带土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响，天然气中所含少量的气田水为气态，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输气，所泄漏的气田水微乎其微，且同天然气一同扩散到大气中，因此，其基本不会对地下水环境产生影响。

本项目原料气为干气，但清管站工艺区设备定期会产生少量设备排污，该类废水暂存于清管站气田水池内，清管站建设的气田水池内废水污染物主要是石油类、硫化物、氯化物。非正常工况下，可能因为池体破裂及人类活动或自然灾害等原因导致池体发生长期小孔泄漏或短期大量泄漏。一旦发生池体物料泄漏，将对泄漏处周围土壤、地表水和地下水环境造成一定污染。

本报告重点针对非正常工况下的地下水环境影响进行分析；对清管站气田水池泄漏情况进行预测，定量分析事故泄漏情况下对地下水环境产生的影响。

（1）预测方法及范围

价等级属二级，本次进行预测时，采用解析法计算。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的

吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常工况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水水体，最大限度地考虑污染物对水体的影响。

地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测层位以潜水含水层为主。

（2）预测时段

结合本项目实际，施工期、服务期满后对地下水的影响极小，对地下水的影响主要在项目运营期。因此，考虑到项目特征因子，将预测时段定为项目运营期，同时将地下水环境影响预测时限定为 100 天、1000 天、3650 天。

（3）预测因子

根据气田水水质特点，本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的石油类、氯化物进行影响预测与评价。预测评价执行《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准限值。本次地下水评价因子石油类、氯化物、硫化物超标限值分别设定为 0.05mg/L、250mg/L、0.02mg/L。

（4）地下水污染源强

非正常状况，清管站气田水池泄漏并下渗进入地下水系统。项目清管站气田水池建设（宽×长×深）尺寸为 3m×5m×1m，考虑暂存物料还未来得及转运，物料储量按容积考虑。假定由于腐蚀、地基不均匀沉降或者其他外力作用，气田水池检修时发现池底出现一定面积的渗漏。

①污染物浓度的确定

本次预测评价的特征污染物石油类、氯化物，参考“表 2.4-2 气田水监测结果表”，各环节污染物浓度取最高值，见表 5.2-1。

②污染物渗漏量的确定

评价考虑不利情况，气田水池发生破损，气田水会沿破损的裂缝进入到地下水中并发生污染，通过监控系统能够及时发现并进行堵漏、清理收集，设发生泄漏后 20%的气田水通过包气带渗漏至潜水含水层，即渗漏量为 3m³。

表 5.2-1 污染物预测源强

（4）预测模型

含水层概化：根据对评价区内水文地质条件及周边勘察钻孔资料分析可知，

区内地下水埋深较浅，根据《区域水文地质普查报告 H-48-(12)达县幅 H-48-(18)垫江幅》，区域含水层厚度在***。

边界条件概化：根据对区内地形地貌、水文地质条件和地下水流场分析可知，本次水文地质单元的划分主要以地表分水岭、地表水分布范围和地下水流场作为划分依据。本次模拟预测范围为占地周边区域。

模型概化：含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。

建设场地水文地质条件简单，因此污染物在浅层含水层中的迁移在分析污染源特征及可能的污染途径的基础上，预测方法采用解析法，解析公式选用《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录中地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题：采用点源瞬时泄漏公式，公式如下所示。本次评价采用地下水导则中一维稳定流动二维水动力弥散问题瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源公式进行预测分析，公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x、y—计算点处的位置坐标 m； t—时间，d；

C(x, y, t) —t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ； D_T —横向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(6) 水文地质参数

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 m_M ；有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数由区域地质资料确定。

①水层厚度 M：场区含水层的厚度取较小值为***m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量。

③平均有效孔隙度 n：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，区域有效孔隙

度取值***。

④水流速度 u ：根据《水文地质手册（第二版）》，砂岩渗透系数为***。水力坡度采用齐姆三角形图解法得出莲印清管站约***，因此莲印清管站地下水的渗流速度（ $v=KI$ ）为***，莲印清管站地下水流速度取实际流速（ $u=v/n$ ）为***m/d。

⑤纵向 x 方向的弥散系数：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。评估区含水层中的纵向弥散系数 $DL=\alpha*u=***m^2/d$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 DT ：根据经验一般 $DT/DL=0.1$ ，因此， $D_T=***m^2/d$ 。

表 5.2-2 场地处水文地质参数取值

（7）预测结果

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相应的III类水质标准，清管站气田水池泄漏造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下。

表 5.2-3 莲印清管站泄漏污染物超标及影响范围

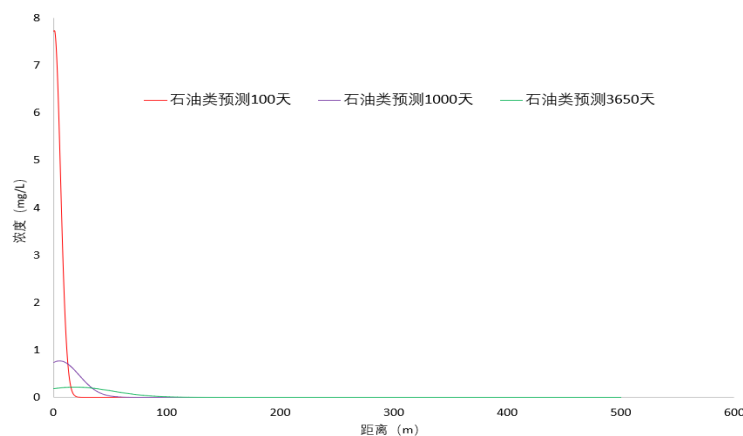


图 5.2-1 莲印清管站石油类浓度与距离关系图

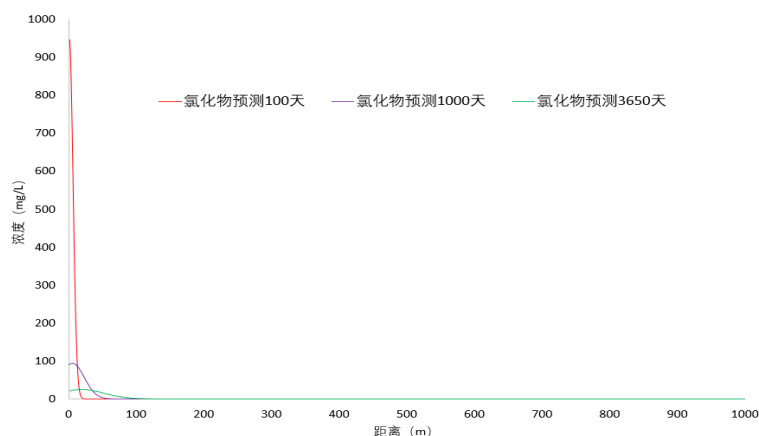


图 5.2-2 莲印清管站氯化物浓度与距离关系图

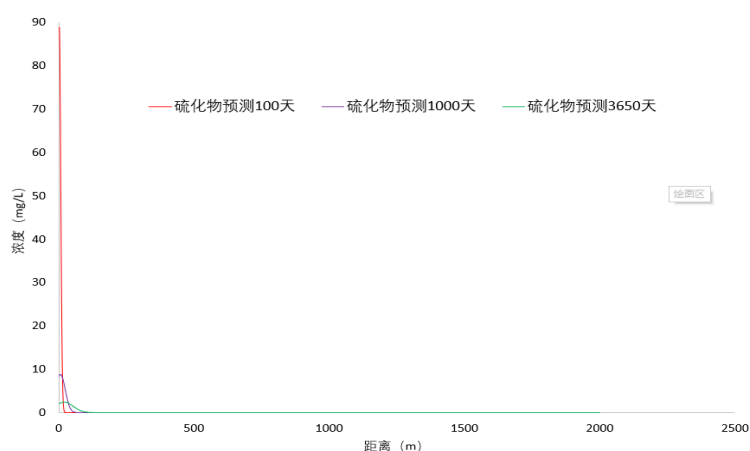


图 5.2-3 莲印清管站硫化物浓度与距离关系图

根据模型参数和模型计算结果可知，气田水池发生泄漏后：

（1）100 天内莲印清管站石油类最大超标距离 17m；100 天内莲印清管站氯化物最大超标距离 9m；100 天内莲印清管站硫化物最大超标距离 22m。

（2）1000 天内莲印清管站石油类最大超标距离 45m；1000 天内莲印清管站氯化物无超标；1000 天内莲印清管站硫化物最大超标距离 52m。

（3）3650 天内莲印清管站石油类最大超标距离 75m；3650 天内莲印清管站氯化物无超标；3650 天内莲印清管站硫化物最大超标距离 121m。

清管站气田水池所处的位置，地下水径流速度慢，含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，与本项目最近的地下水水井为下游约 410m 处，污染影响范围小，在泄漏点下游形成一定范围的超标区域，通过定期对气田水池进行检查，发生破裂的非正常工况几率甚微；同时加强气田水池巡查，加强周边居民宣传，降低非正常工况事故污染。一旦发生上述情景的污染事故，应加强对周边居民水井监测，迅速采取相关地下水污染修复技术等，若影响饮用水源，则需立即通知

受污染的居民停止井口取水，及时提供备用水源，保证饮水安全。

5.2.3 环境空气影响分析

(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，管道在正常生产时无废气产生和排放。项目营运期废气主要站场无组织废气(H_2S 、挥发性有机物(VOCs))。

清管站运行过程中，阀门等设备产生少量 H_2S 、非甲烷总烃无组织废气，根据前文估算模式计算结果，站场 H_2S 、非甲烷总烃占标率小于 1%。

(2) 非正常工况

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，排放时间为 1h，放空量约为 4571m^3 ，清管站放空系统放空点燃排放，主要污染物为 SO_2 、 NO_x ，燃烧产生的 SO_2 排放量约 0.206t，排放量较小，对环境空气影响较小。

在非正常工况下，将对原料气管道进行放空。拟建工程集输工程放空时间一次为 3h，根据前文计算，管道放空天然气量约 31802m^3 ，放空废气经站场放空管点火燃烧，主要污染物为 SO_2 、 NO_x ，燃烧产生的 SO_2 排放量约 1.4337t，排放量较小，放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

(3) 非正常工况二氧化硫植被、农作物的影响

含硫天然气点火燃烧产生 SO_2 会一定程度上影响植被生长，尤其是对农作物影响明显，会影响一季度农作物。若 SO_2 浓度过高，与水反应生成亚硫酸的速度超过植物细胞将其氧化成硫酸盐的速度，就会引起植物的急性伤害，造成植物枯死。在雨天高浓度的 SO_2 还可能形成酸雨，对植物造成更大的危害。

以莲印清管站检修作业二氧化硫排放速率 206.1kg/h ，采用 AERMOD 模式火炬源在拟定不利气象条件预测。预测最大落地浓度 0.0219mg/m^3 ，参考保护农作物的大气污染物最高允许浓度 GB9137-88，浓度低于敏感作物一次浓度 0.5mg/m^3 ，日均浓度 0.15mg/m^3 ，对周边植被的影响小。

在管道事故超压放空点后情况下，以中华阀室~莲印清管站事故放空为例，二氧化硫排放速率 15.84kg/h ，采用 AERMOD 模式火炬源在拟定不利气象条件预测。预测最大落地浓度 0.075734mg/m^3 ，参考保护农作物的大气污染物最高允许浓度 GB9137-88，浓度低于敏感作物一次浓度 0.5mg/m^3 ，日均浓度 0.15mg/m^3 ，对

周边植被的影响小。

综上，检修、事故放空火炬排放的二氧化硫对区域植被、农作物的影响小可接受。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 预测模式

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；站场噪声主要产生于干式分离器等设备间的气流噪声。在不考虑空气吸收、声波反射，而只考虑声能随距离衰减的情况下，预测厂界及敏感点噪声达标情况，见下表。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的噪声户外传播衰减计算的替代方法，即用 A 声级计算，其计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

为避免计算中增大衰减量而造成预测值偏小，计算时忽略 A_{atm} 、 A_{gr} 和 A_{misc} 。主要考虑距离衰减和声屏障引起噪声衰减。

根据声音的叠加方法，得到声级叠加公式为：

$$LA(总) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1Li} \right)$$

式中：LA（总）—叠加后的总声级值，dB（A）；

Li—第 I 个声源对某点的声级值，dB（A）；

n—声源个数。

5.2.4.2 预测源强

放空区、清管站设噪声参数表详见表 3.2-4。

5.2.4.3 预测结果

(1) 清管站

本次评价预测源强采用未经降噪的源强，对清管站进行噪声预测，本项目预测结果如下所示。

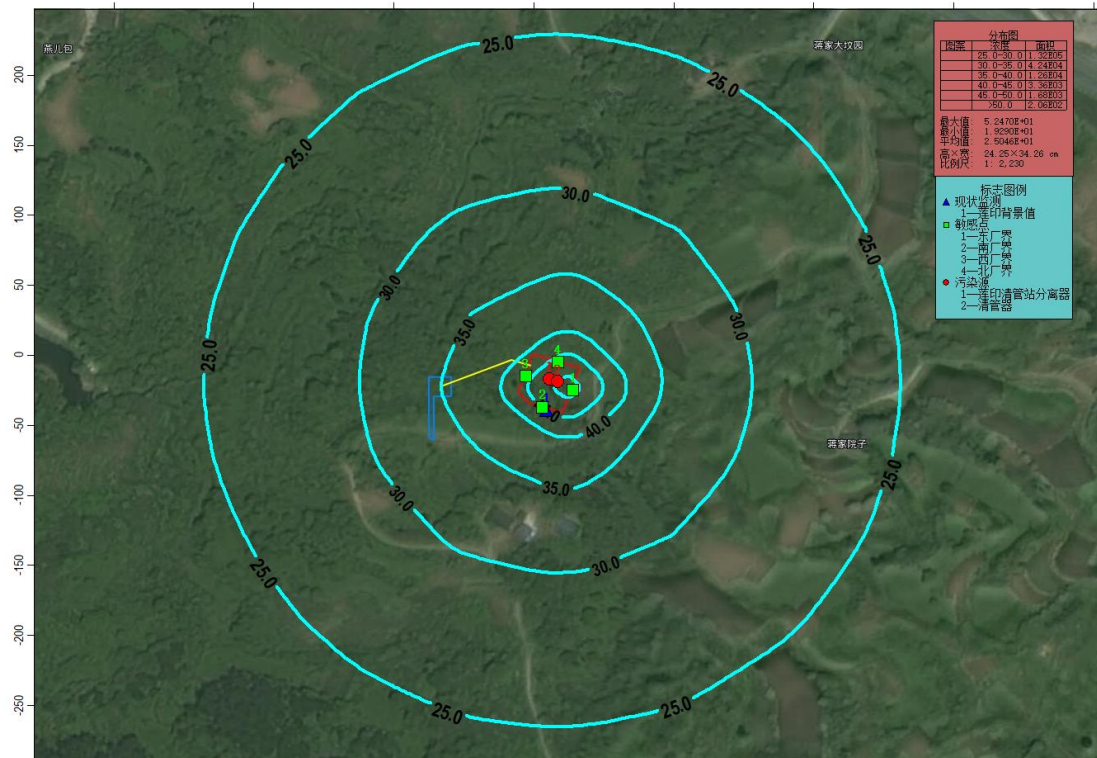


图 5.2-4 莲印清管站厂界噪声贡献值等值线分布图

表 5.2-3 新建站场厂界噪声预测结果

预测点位		预测值		评价标准		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
莲印清管站	东侧厂界	49.52	44.4	60	50	是	是
	西侧厂界	46.51	43.6	60	50	是	是
	南侧厂界	47.08	45.2	60	50	是	是
	北侧厂界	50.16	47.3	60	50	是	是

由上表可知，营运期莲印清管站厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

由此可见，运营期项目不会对周边声环境造成影响。

表 5.2-3 莲印清管站场敏感点预测结果

序号	声环境 保护目 标名称	噪声背 景值 /dB(A)		噪声现 状值 /dB(A)		噪声标 准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增 量/dB(A)		超标和 达标情 况	
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
1	17#散户 点	55	48	55	48	60	50	26.2	26.2	55.0	48.0	0	0	达标	达标
2	24#散户 点	55	48	55	48	60	50	32.3	32.3	55.0	48.1	0	0.1	达标	达标

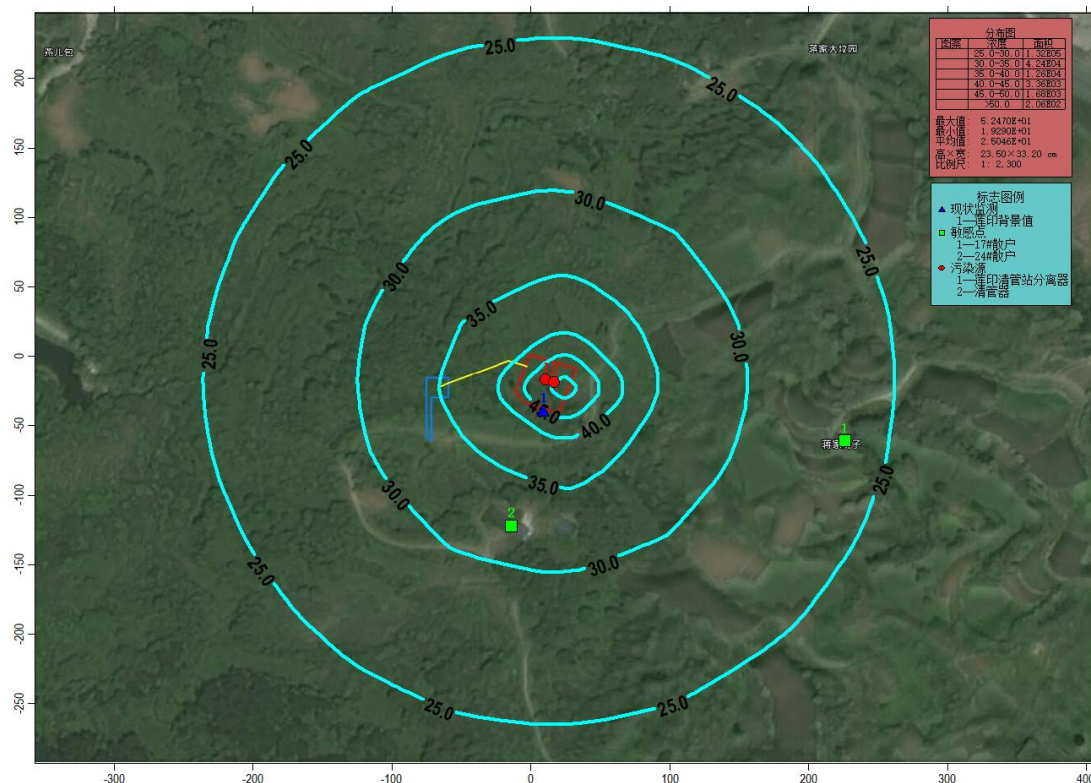


图 5.2-5 莲印清管站敏感点预测贡献值等声值线图

由上表可知，营运期莲印清管站敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。由此可见，运营期项目不会对声环境造成污染影响，不会对附近散户居民点产生扰民影响。

（2）放空区

根据预测，放空过程昼间在 40m 内满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，夜间在 100m 内满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

表 5.2-5 放空区噪声衰减预测表

距离	20m	40 m	60 m	80 m	100 m	120 m	140 m	160 m	180 m	200 m
声级	64	59	55	53	51	49	48	47	46	45

/dB(A)										
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

莲印清管站距离放空区最近的敏感点为东南侧约 105m 的散户点，放空期间对周边环境的影响小。

(3) 大竹站拆除后

大竹站改造后，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，进一步减少了除尘器、清管器、计量分离器等设备对周边的影响，大竹站周边声环境将得到改善。

5.2.5 固体废物影响分析

本项目清管站为无人值守，无生活垃圾产生。运营期固废主要是清管站产生的沉淀废渣、清管/检修废渣、气田水池污泥。

本项目清管站设置清管收、发球装置，清管过程中会产生少量的清管废渣，主要含有 Fe_2O_3 、 FeS ，属于一般固废，由大竹作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用；中华阀室内高效过滤器使用过程中会有少量沉淀渣产生，由重庆气矿定期收集后统一处置，不外排；清管站气田水池会产生少量沉淀污泥，属一般固废，由大竹作业区收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位处置。

5.2.6 土壤环境影响

5.2.6.1 土壤环境影响识别

(1) 土壤环境影响类型与影响途径识别

项目可能对土壤造成的污染主要为：清管站气田水池由于基础不稳或是极端天气原因导致池体破裂污染物泄漏，废水污染物通过垂直入渗和地表漫流的方式进入土壤。

项目土壤环境影响类型与途径见下表。

表 5.2-5 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
营运期	/	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计				

(2) 土壤环境影响源及影响因子识别

建设项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 5.2-6 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物	特征因子	备注
清管站 气田水池	运营期	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	氯化物、硫化物、石油烃	氯化物、硫化物、石油烃	事故
		垂直入渗	氯化物、硫化物、石油烃	氯化物、硫化物、石油烃	事故
		其他	/	/	/

5.2.6.2 土壤环境影响分析

正常工况下：本项目采用无缝钢管，管线一般地段采用三层 PE 普通级外防腐，穿越地段采用三层 PE 加强级外防腐，管道天然气输送不会污染土壤环境。

非正常状况下，假设清管站气田水池发生破裂泄漏或由于极端天气、地震等原因破裂，发生物料外溢，直接渗入地下水含水层，进而污染土壤，排放形式概化点源瞬时排放；新建清管站气田水池发生泄漏立即能按照应急预案进行关段和应急处置的情况，清管站日常进行巡检，泄漏进入土壤的物料见地下水分析。

本项目对土壤可能产生不利影响的途径主要有以下几个方面：

(1) 垂直入渗影响分析

运营期清管站设备产生的废液暂存于气田水池中，气田水池区域进行重点防渗。在储运过程中的环境风险主要来自储存设施自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素，造成物料泄漏垂直入渗污染土壤。

(2) 地表漫流影响分析

运营过程中，清管站设备废液暂存于气田水池，池体内废液未及时转运，遇大雨天气有可能通过地表漫流污染土壤。本项目通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

5.2.6.3 预测与评价

(1) 预测公式

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，采用 E.1.3 中预测方法进行计算。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - I_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³。

A —预测评价范围，m²。

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a，取值 1a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 参数选取及预测结果

①单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

根据地下水专章分析可知，非正常状况，清管站气田水池泄漏并下渗进入地下水及土壤环境，详见“表 5.2-1 污染物预测源强”。

②土壤容重

根据现状检测报告中土壤理化性质调查表可知，中华阀室土壤容重为 1.06g/cm³，莲印清管站土壤容重为 1.08g/cm³。

③评价范围

以气田水池面积周边 200m 为评价范围，面积约 125600m²。

④预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算非正常工况下污染物最大增量 ΔS 及 S 值：

表 5.2-7 站场周边土壤污染物增量汇总表

泄漏情景	泄漏位置	特征污染物	ΔS (g/kg)	Sb (g/kg)	S 值 (g/kg)
非正常状况下	莲印清管站 气田水池	石油烃	0.01916357	0.0007	0.01986357
		氯化物	2.34642604	0.77	3.11642604
		硫化物	0.22006591	0.00101	0.22107591

石油烃较现状值增加值 0.01846357g/kg，远远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。氯化物较现状值增加 1.576426.04g/kg，增加值处于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 F 中表 F.2 土壤盐化预测表中“ $2 < SSC < 4$ ”范畴，为“中度盐化”等级。由于硫化物土壤环境要素中无标准值，因此报告仅分析增加量，不进行达标分析，硫化物较现状值增加 0.21905591g/kg。根据地面集输站场实际情况分析，站场可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前的管理规范，可以及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏。

根据西南分公司多个地面集输工程多年运行经验，在加强管理和风险防范措施的情况下，未发生污染土壤环境的情况发生。

5.2.6.4 土壤环境保护措施

①源头控制

保持废水池的高频率转运，减少废水储存量和周期。

②分区防渗

针对渗入影响落实地下水评价提出的防渗分区要求及防渗措施。

③跟踪监测

每个清管站气田水池周边耕地设置 1 个跟踪监测点，5 年 1 次。监测因子为《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）基本项目 8 项+pH、石油烃、硫化物、氯化物，同时结合《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）跟踪监测因子再补充汞^b、砷、六价铬。

5.2.6.5 小结

本项目评价范围土壤环境质量现状达标，通过落实设计及评价提出的源头控制和分区防渗措施，加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。本项目对土壤环境影响较小，是可以接受的。从土壤环境影响的角度，项目建设的可行性。

5.2.7 大竹站改造后的环境影响分析

取消大竹站含硫原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。大大降低了大竹站对周边的环境风险影响。

大竹站改造后，进一步减少了大竹站废水、固废、噪声和废气的产生，对大竹站周边环境有较大改善，减少了对周边环境的影响。

5.3 退役期环境影响分析

（1）本项目管道退役期将进行注氮封存，同时本项目建成后现状达卧线也将进行注氮封存。氮气属于惰性气体，通常对环境并不产生危害。利用氮气吹扫置换进行停输封存，可以有效的消除管道长期停输凝管风险、消除管道长期停运腐蚀穿孔泄漏隐患等环境风险问题。

（2）站场退役期，根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中国环保部 2017 年第 78 号），应采取相应的环保、安全措施保证拆除过程中的污染物及环境风险的影响，同时对站内占地进行生态恢复，退役期完成后将对站场周边的环境质量有所提高。

6 环境风险评价

6.1 评价原则

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要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次评价把输气管线事故作为评价工作重点，同时关注施工期和运营期其他的环境风险事故影响。

6.2 评价工作程序

本次环境风险评价工作程序，见图 6.2-1。

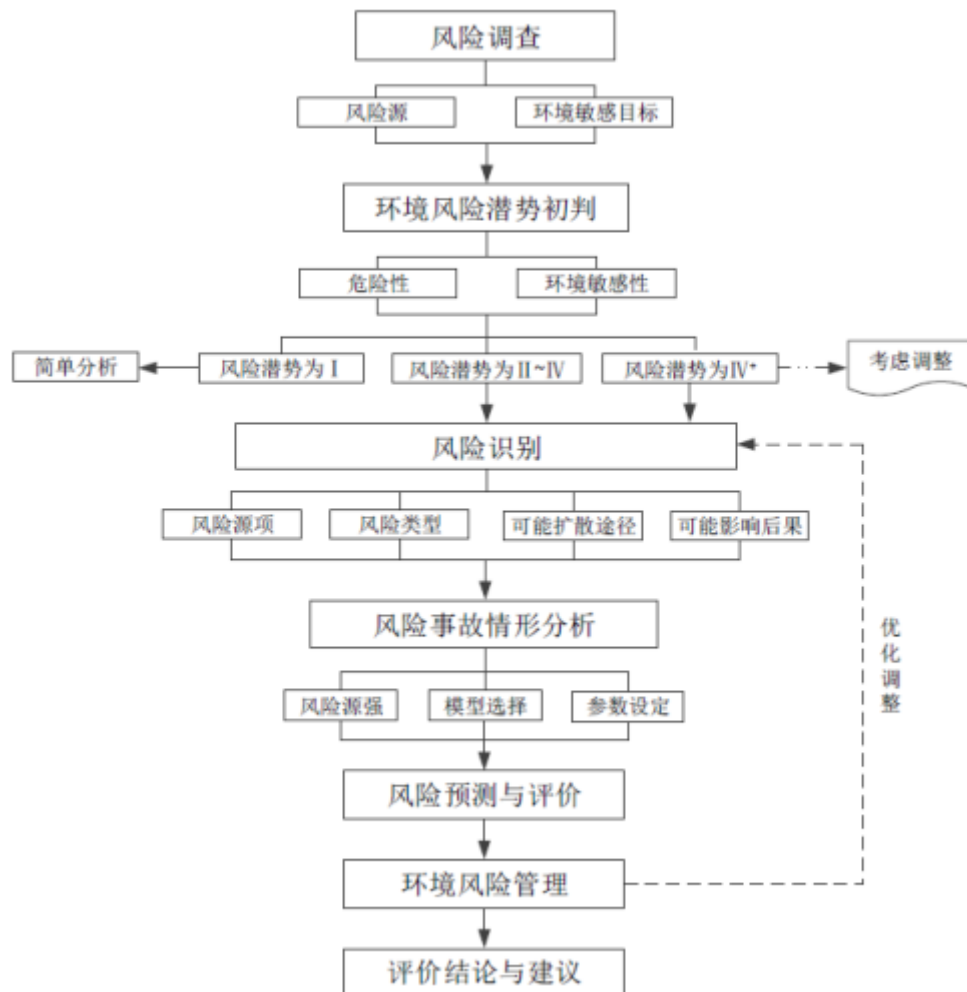


图 6.2-1 环境风险评价工作程序图

6.3 评价依据

本项目为天然气内部集输工程，建设内容包括管线和站场，集输管线输送物料为上游井站脱水处理后的干气。根据设计资料提供达卧线输送天然气成分表，天然气相对密度为 0.5937，甲烷含量约 94.607%、硫化氢含量约 25.211g/m³。项目阀室、清管站设计规模均为 120×10⁴m³/d，工艺设备发生事故后可通过工艺区截断阀控制，放空废气通过放空火炬点燃排放。

根据前文评价等级判断结果可知，本项目原料气管线危险物质数量与临界值比值 $1 \leq Q < 10$ ，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，原料气管线环境风险评价等级为“三级”；中华阀室、清管站危险物质数量与临界值比值 $Q \leq 1$ ，该项目站场环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为“简单分析”。

6.4 中华阀室、清管站环境风险分析（简单分析）

6.4.1 环境风险敏感目标概况

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

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）中环境风险评价等级确定本项目风险评价范围为站场周边 500m 的社会关注点。本项目环境风险敏感目标见表 1.7-1，站场环境风险保护目标主要为零散农户，地表水环境保护目标为穿越河流及周边河流。

6.4.2 环境风险识别

6.4.2.1 物质危险性识别

（1）甲烷

本项目涉及的危险物质主要是输送的原料气所含的甲烷及硫化氢。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。天然气各种组分基本性质见表 6.4-1，主要物质甲烷、硫化氢的物理化学特性如下表。

表 6.4-1 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	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007: 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。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。	
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品, 可致冻伤。	
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样, 步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后, 很快出现昏迷。少量吸入, 则引起吸入性肺炎, 出现剧烈咳嗽与胸痛。	
应急处理处置方法	泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
	皮肤接触冻伤		就医治疗	
	吸入		迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。	

(2) 硫化氢

查询导则附录 H 可知, 硫化氢大气毒性终点浓度-1 为 70mg/m³, 大气毒性终点浓度-2 为 38mg/m³, 硫化氢的特性见表 6.4-2。

表 6.4-2 硫化氢物质特性表

国标编号	21006	CAS 号	7783-06-4
中文名称	硫化氢	英文名称	hydrogen sulfide
别名	氢硫酸		
分子式	H ₂ S	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	34.08	蒸汽压	2026.5kPa/25.5℃ 闪点: <-50℃
熔点	-85.5℃ 沸点: -60.4℃	溶解性	溶于水、乙醇
密度	相对密度 (空气=1)1.19	稳定性	稳定
危险标记	4 (易燃气体)	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子
1.对环境的影响: 一、健康危害 侵入途径: 吸入。 健康危害: 本品是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用。 二、毒理学资料及环境行为 急性毒性: LC₅₀168mg/m³ (大鼠吸入), 人吸入: LCL₀ 600ppm/30min, 800ppm/5min。 污染来源: 一般作为某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物以及某些天然物的成分和杂质, 而经常存在于多种生产过程中以及自然界中。 危险特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其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, 遇明火会引起回燃。 燃烧 (分解) 产物: 氧化硫。 2.现场应急监测方法: ①便携式气体检测仪器: 硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪; ②常用快速化学分析方法: 醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法 3.应急处理处置方法: 一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液, 管路装止回装置以防溶液吸回。 二、防护措施 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过渡式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。及时换洗工作服。 三、急救措施 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水清洗。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底清洗至少 5min。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 即进行人工呼吸。就医。 灭火方法: 消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许			

熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

表 6.4-3 硫化氢对人的生理影响及危害

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
体积%	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常，在大气中含量为 0.195mg/m ³ (0.13ppm) 时，有明显和令人讨厌的气味，在大气中含量为 6.9mg/m ³ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别
0.001	10	14.41	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家公会推荐的阈限值 (8h 加权平均值)
0.0015	15	21.61	美国政府工业卫生专家公会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
0.002	20	28.83	在暴露 1h 或更长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值
0.005	50	72.07	暴露 15min 或 15min 以上的时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕和/或摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺水肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害
0.01	100	144.14	3min~15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min~20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡，在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。注：考虑此浓度为立即危害生命或健康 (IDLH)，参见美国国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114 《化学危险袖珍指南》
0.05	500	720.49	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.07	700	1008.55	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须立即采取人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.10+	1000+	1440.98+	立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救，应用人工呼吸和/或心肺复苏
注：表中数据来源于《含硫化氢油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2005)			

(3) 二氧化硫

天然气事故燃烧情况，会产生次生污染物二氧化硫，查询导则附录 H 可知，二氧化硫大气毒性终点浓度-1 为 79mg/m³，大气毒性终点浓度-2 为 2mg/m³，二氧化硫的特性见表 6.4-4。

表 6.4-4 SO₂ 物理化学特性表

国标编号	23013	CAS 号	7446-09-5
中文名称	二氧化硫	英文名称	sulfur dioxide
别名	亚硫酸酐		
分子式	SO ₂	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	64.6	蒸汽压	338.42kPa/21.1℃

熔点	-75.5℃ 沸点: -10℃	溶解性	溶于水、乙醇
密 度	相对密度 (空气=1)1.43	稳定性	稳定
危险标记	不燃, 有毒, 具强刺激性	主要用途	用于制造硫酸和保险粉等
1.对环境的影响: 一、健康危害 侵入途径: 吸入。 二、危险性概述 健康危害: 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 环境危害: 对大气可造成严重污染; 一般植物对二氧化硫危害的抵抗力都很弱。 燃爆危险: 本品不燃, 有毒, 具强刺激性。 一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 450m, 严格限制出入。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。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方, 防止气体进入。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 二、防护措施 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过渡式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 三、急救措施 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。			

(2) 其他风险物质

本项目站场内输送物料为上游井站脱水后的干气, 但清管站工艺区设备定期会产生少量设备排污, 该类废水暂存于清管站气田水池内, 罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。

气田水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B.2 危害水环境物质 (急性毒性类别 1)。但污染物浓度较高, 具有水环境危害特性, 泄漏后对周边植被、土壤和地下水环境产生危害影响。

6.6.2.2 生产系统危险性识别

(1) 危险单元及风险源

阀室、清管站管道进出站均设置有紧急切断 (截断) 功能, 根据本项目各站场切断 (截断) 情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法。

表 6.4-5 危险单元划分表

站场、管道	危险单元
中华阀室	工艺管道、设备
莲印清管站	工艺管道、设备
	气田水池

(2) 风险因素

根据天然气开采相关资料统计分析，诱发输气管道、站场工艺管道和压力设备出现事故的因素有如下几个方面。

①设计不合理：a、材料选材、设备选型不合理。在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。b、管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

②管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

③腐蚀、磨蚀：本工程管道所经土壤腐蚀性较强。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有

效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。天然气气质含有 CO_2 、 H_2S 、 Cl^- 多种腐蚀介质，腐蚀机理复杂，腐蚀性明显。

④疲劳失效：管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

⑤外部干扰：人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。在管道和站场附近进行工程活动，易改变管道及站场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；在输气管道警戒线内和站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也能引起管道破裂。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。面对外部干扰破坏情况，2010 年 1 月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和遏制第三方破坏的有效依据。

⑥操作不当：大量游离水进入输气管道、站场工艺管道和设备，可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上，是管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压，天然气中硫化氢、 CO_2 等酸性气体遇水形成弱酸物质，会加速管道、设备腐蚀，引起管道、设备破裂。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。其他动火等操作失误可能诱发事故。

⑦气田水池泄漏事故引起地表水、地下水、土壤污染。污水罐车外运处理过程中出现交通事故可能引起水体、土壤污染。

(3) 同类工程事故调查

根据文献报道,西南油气田分公司所在地四川省和重庆市是我国天然气主要生产基地,输气管道遍布川渝各地。下表对四川省和重庆市的一类管道(管径在 $\phi 159\sim\phi 508\text{mm}$,壁厚 $6\sim 14\text{mm}$)进行了事故统计,纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损,造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事故。

表 6.4-6 原料气输气管道事故统计(1989-1999 年)

事故原因	次数	百分比(%)
局部腐蚀	41	52.6
施工缺陷及材料失效	21	26.9
外部影响	4	5.1
不良环境影响	11	14.1
其他	1	1.3
合计	78	100

由上表可见,在川渝地区各类输气管道中,因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,这也是原料气管道事故率远高于净化气管道事故率的主要原因。其次是材料失效及施工缺陷,这两项占输气管道事故的 80%左右。根据统计,川、渝输气干线的事故率约为 $3.21\text{次}/10^3\text{km}\cdot\text{a}$ 。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方,同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

6.6.2.3 环境风险类型及危害分析

①站场工艺管道和设备泄漏以及集气管道泄漏,甲烷等烃类-进入大气,在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。有毒气体硫化氢进入大气,会引起中毒和环境空气污染。点火后次生污染物二氧化硫引起中毒和环境空气污染。

②气田水池泄漏主要进入周边地势较低的旱地、农田、地表水,引起局部地表水污染,同时引起地下水、土壤污染。

③污水罐车外运处理过程中出现交通事故可能沿途河流、耕地引起水体、土壤、地下水污染。

④站场工艺管道和设备发生泄漏、火灾爆炸事故时,防火喷水、灭火喷水产生消防废水,站场对水环境有风险物质主要为防冻剂、缓冲剂,毒性小。消防废水污染物含量总体较小,中主要污染物为 SS、COD,进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS、COD 浓度显著上升,随着时间的推移 SS 会逐步沉降和 COD 的稀释,影响也逐步减小。

6.6.2.4 环境风险识别结果

表 6.4-7 各站场及集气管道环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	站场	天然气	甲烷、硫化氢	泄漏，燃烧伴生/次生废气、消防废水	大气、地表水	周边的居民等大气环境保护目标。周边的基本农田、河流。
		气田水池、气田水运输车	气田水	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、分散式居民水井、河流

6.4.3 环境风险分析

6.4.3.1 天然气泄漏风险影响分析

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷、 H_2S ，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。天然气集输管道、站场工艺设备及连接管线均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 10min，天然气泄漏量极少。综上分析，泄漏的天然气对环境的影响较小。

为了减小对周围居民的影响，在对群众进行宣传的过程中，应告知：在闻到天然气味时，应迅速转移至远离事故泄漏点的地方并及时报告。评价提出泄漏燃烧点周边 500m 居民撤离。

6.4.3.2 火灾、爆炸——次生污染物、消防废水影响分析

(1) 燃烧次生污染物

本项目天然气含硫，燃烧产物主要污染物为二氧化硫。天然气泄漏燃烧二氧化硫、一氧化碳环境危害较小，考虑在泄漏着火点周边扩散的不规则，可能造成周边区域的大气环境影响，评价提出泄漏燃烧点周边 500m 居民撤离。

(2) 消防废水

站场工艺管道和设备发生泄漏、火灾爆炸事故时，防火喷水、灭火喷水产生消防废水，消防废水污染物含量总体较小，中主要污染物为 SS、COD，进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS、COD 浓度显著上升。消防废水进入环境对地表水、地下水产生不利影响，需要收集处理。

6.4.3.3 气田水事故风险影响分析

(1) 气田水池物料泄漏或外溢影响分析

气田水池物料泄漏对地表水的影响一般有以下几种途径：一种是泄漏后的废水直接进入地表水体；另一种是废水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，其造成的主要影响为 COD、BOD₅、氯化物指标增高，对水生生物的生长造成不利影响。

（2）气田水池物料罐车输送事故环境影响分析

本项目清管站设备排污暂存于气田水池，物料需要罐车转运，目的地为回注井回注处理或有资质的污水处理厂处置。转运过程中发生泄漏后的废水直接进入地表水体；或泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将污染物或受污染的土壤一起带入水体造成污染，对水生生物的生长造成不利影响。

6.4.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

①严格按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《气田集输设计规范》（GB50349-2015）、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423—2015）、《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》（SY6503-2016）、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）、《硫化氢环境天然气采集与处理安全规范》（SY/T 6137-2017）、《硫化氢环境应急救援规范》（SY/T 7357-2017）等等相关行业规范进行设计、施工、检验和作业。保证材料、设备质量和施工质量。

②阀室设置 RTU 和 GDS 气体探测报警系统完成站内工艺参数进行采集、报警、控制和联锁。清管站设置 PLC 系统和 GDS 气体探测报警系统完成站内工艺参数进行采集与控制工艺参数进行采集、报警、控制和联锁。站场应按照国家规范要求设置安全截断系统，进出站管线上设紧急截断阀。同时应采用先进的截断阀系统，将截断反应时间和截断时间控制在最小，减小风险事故的天然气泄漏量。

③站场应安装避雷和防静电设施，保证报警设施完好无损，并定期检查接地电阻和避雷设施，以确保其完好性。场站应安装可燃气体报警仪、硫化氢检测仪、硫化氢报警仪，并定期检查报警系统工作是否正确，通过自动控制系统进行监控、报警。站场应配备相应的腐蚀检测系统。

④各站场应配备相应的风险防范和应急设施、物质，如放空火炬、灭火器、消防设施、警示标志、逃生门、风向标、正压式空气呼吸器等。站场周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。站场围

墙上应设置醒目的禁止燃放烟花爆竹、禁止吸烟、明火、硫化氢危害等标识、标语。配备应急远程点火设施，尽可能及时对集气管道泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。

⑤各站场在通过自动控制进行监控、报警、控制的前提下，应设置站场巡查制度，定期人工巡查，发现问题及时进行维护、保养、更换，防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏。

⑥气田水池应设置液位自动监控、报警系统，加强平时管理，及时组织外运，防止溢流外泄。并定期开展气田水池结构安全的检查、维护。

⑦废水外运应建立建设单位与当地政府、生态环境局等相关部门的联络机制，保障信息畅通。对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，并纳入建设方的GPS监控系统平台。加强罐车装载量管理，严禁超载。加强对废水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对废水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，应放慢行驶速度，平稳安全通过，防止车祸、人为等原因造成的废水外溢，污染地表水体。废水转运应提前安排，尽量避开暴雨时节等导致路况变差的季节。废水外运路线应尽量避免穿越饮用水源保护区的道路。

⑧建设单位应主动联系当地政府，对站场周边500m的居民、学校、集镇通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。纳入应急预案进行应急演练，演练中应包括夜间撤离的演练。

（2）环境风险应急措施

①环境风险应急关键措施

发现泄漏事故应立即启用截断系统，截断气源。及时将天然气引入放空火炬点火燃烧放空。

站场发生泄漏事故应及时组织撤离周边500m的居民。

天然气泄漏燃烧二氧化硫环境危害较小，考虑在泄漏着火点周边扩散的不规则，可能造成周边区域的大气环境影响，评价提出泄漏燃烧点周边500m居民撤离。

应通过应急组织机构负责组织撤离。撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。安置地点主要为撤离距离外的城镇、乡居民集中区。

②防火、灭火

站场发生泄漏事故应确保截断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温，保护站场装置，防止着火或事故继续恶化。

③消防废水应急措施

应在站场周边利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池收集消防废水，防止流入周边河流。污染物浓度高的消防废水应罐车收集外运处理。进行监测无污染情况下（达到地表水Ⅲ类标准）方可排入外环境。

④气田水池事故、废水外运过程事故应急措施

气田水池发生泄漏事故时，利用气田水池下游农田、堰塘等设置临时应急储存池，将泄漏废水全部收集。及时调度罐车收集对废水进行外运处置。

废水外运过程应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制废水扩散范围基本原则。废水运输途中泄漏后进入农田、旱地等通过临时挖坑储集，然后调度罐车收集外运处理。应最大限度减少进入河流的泄漏量。泄漏入河流的，尽可能筑坝截流，防止进入下游影响水质。应及时通报当地生态环境部门和下游用水相关部门用水进行管理，并积极配合生态环境部门抢险统一部署。应及时上报所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构、当地生态环境部门、农业部门等相关部门进行用水管理，并积极配合所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构进行应急抢险。

⑤地下水、土壤污染应急措施

在气田水发生泄漏进入外环境，以及高污染的消防废水进入外环境的事情情形下。立即启动地下水应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。

对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地生态环境部门，并积极配合生态环境部门抢险。

（3）环境应急监测

各站场配备可燃气体检测仪、硫化氢检测仪。泄漏事故，应设置监测点，定时取样，在站场周边 500m 主要居民点、学校、城镇设置监测点监测硫化氢、甲烷含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

着火情况下，应设置监测点，定时取样，在站场周边 500m 主要居民点设置监测点监测二氧化硫浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。发生消防废水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测，主要监测 COD、石油类。发生气田废水外溢进入地表水环境的，对进入的农田、河流进行地表水环境监测，主要监测 COD、石油类、氯化物、硫化物。

采用固定、便携式监测仪器和外委环境监测结合。应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、资阳市环境监测站帮助。具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010)进行监测。

（4）事故发生后外环境污染物的消除建议

含硫化氢扩散时间短，必要时可向泄漏口喷洒雾状碱液、消防水将大气污染物转化为地表水污染物。点燃后必要时可向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO_2 浓度。

（5）环境风险应急预案要求

建设单位、施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案，应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制。应与大竹县突发环境事件应急预案有效联动。可纳入现有重庆气矿、大竹作业区环境风险应急预案体系。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。

6.4.5 分析结论

综上所述，通过严格按照行业规范进行设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求落实相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。本项目各清管站、莲印清管站~改线终点管道的环境风险是可防控的。

6.4.6 环境风险简单分析内容表

表 6.4-8 风险简单分析内容表

建设项目名称		大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程			
建设地点		四川省	达州市	大竹县	
地理坐标	中华阀室	经度	107.168630330	纬度	30.778871550
	莲印清管站	经度	107.175816188	纬度	30.705891626
主要危险物质及分布		清管站设备及工艺管道中的甲烷、硫化氢。集气管道输送的甲烷、硫化氢。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）		（1）站场工艺管道和设备泄漏 站场均设置安全截断系统，在超压或失压情况下自动快速切断功能，发生风险泄漏可在 60s 内截断。 （2）燃烧次生污染物二氧化硫、一氧化碳浓度较低，不会对周边大气环境产生大的影响。 （3）气田水池进行重点防渗处理，同时利用周边农田、堰塘可将事故发生泄漏的气田水有效收集，可有效防止环境的影响。 （4）气田水外运发生翻车泄漏的机率小，且气田水无剧毒物质。罐车污水进入耕地和农田不会造成重大环境影响，主要影响土壤和植被生长，渗漏对地下水轻度影响，由于一车水量 20t，量不大，影响范围较小，同时事故应急在泄漏事故处截留、围堵等措施，能更小的控制影响范围。 （5）站场工艺管道和设备发生泄漏、火灾爆炸事故时，防火喷水、灭火喷水产生消防废水，消防废水污染物含量总体较小，中主要污染物为 SS、COD，进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS、COD 浓度显著上升。进入环境对地表水、地下水产生不利影响，需要收集处理。			
风险防范措施要求		（1）环境风险防范措施 ①严格按照行业相关规范设计、施工和作业。 ②采用先进的截断阀系统，将截断反应时间和截断时间控制在最小，减小风险事故的天然气泄漏量。 ③通过自动控制系统进行监控、报警。场站应安装可燃气体报警仪、硫化氢检测仪、硫化氢报警仪，站场应配备相应的腐蚀检测系统。 ④各站场应配备相应的风险防范和应急设施、物质，如放空火炬、灭火器、消防设施、警示标志、逃生门、风向标、正压式空气呼吸器等。站场周围设置明显的安全警示标志。配备应急远程点火设施，尽可能及时对集气管道泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。 ⑤设置站场巡查制度，定期人工巡查，发现问题及时进行维护、保养、更换，防止法兰阀门泄漏、管线腐蚀泄漏、设备机体泄漏。 ⑥气田水池应设置液位自动监控、报警系统，加强平时管理，及时组织外运，防止溢流外泄。并定期开展气田水罐结构安全的检查、维护。气田水池下方设置有围堰，对围堰定期开展防渗系统和结构安全的检查、维护。 ⑦建立废水转运风险防范制度。 ⑧对站场周边 500m 的居民、学校、集镇通过发放宣传册普及安全知识，内			

	容应有危害程度、应急救护措施。纳入应急预案进行应急演练，演练中应包括夜间撤离的演练。 ⑨建设单位应主动联系当地政府，对站场周边 500m 的居民、学校、集镇通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。纳入应急预案进行应急演练，演练中应包括夜间撤离的演练。 (2) 环境风险应急措施 ①发现泄漏事故应立即启用截断系统，截断气源。及时将天然气引入站场放空火炬点火燃烧放空。配备应急远程点火设施，尽可能及时对集气管道泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。 发生泄漏事故应及时组织撤离周边 500m 的居民。天然气泄漏燃烧二氧化硫、一氧化碳环境危害较小，考虑在泄漏着火点周边扩散的不规则，可能造成周边区域的大气环境影响，评价提出泄漏燃烧点周边 500m 居民撤离。 应通过应急组织机构负责组织撤离。撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。安置地点主要为撤离距离外的城镇、乡居民集中区。 ②防火、灭火：站场发生泄漏事故应确保截断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火或用消防水枪向气喷流和周围设备大量喷水降温，保护井口装置，防止着火或事故继续恶化。 ③应在站场周边利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池收集消防废水，防止流入周边河流。污染物浓度高的消防废水应罐车收集外运处理。进行监测无污染情况下（达到地表水Ⅲ类标准）方可排入外环境。 ④应急截流：气田水池发生泄漏事故时，利用周边农田、堰塘等设置临时应急储存池。及时调度罐车收集对废水进行外运处置。废水外运过程应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制废水扩散范围为基本原则。废水运输途中泄漏后进入农田、旱地等通过临时挖坑储集，然后调度罐车收集外运处理。应最大限度减少进入河流的泄漏量。泄漏入河流的，尽可能筑坝截流，防止进入下游影响水质。同时应及时通报当地生态环境部门和下游用水相关部门用水进行管理，并积极配合生态环境部门抢险统一部署。同时应及时上报所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构、当地生态环境部门、农业部门等相关部门进行用水管理，并积极配合所在区县突发环境事件应急预案的应急组织机构进行应急抢险。 (3) 环境风险应急预案要求 建设单位、施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案，应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	

6.5 起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点管道环境风险分析（三级评价）

6.5.1 环境风险识别

6.5.1.1 物质危险性识别

起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点管道中的天然气和毒性气体硫化氢。甲烷大气毒性终点浓度-1 为 $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ，大气毒性终点浓度-2 为 $150000\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲烷的特性见表 9.4-1。硫化氢大气毒性终点浓度-1 为 $70\text{mg}/\text{m}^3$ ，大气毒性终点浓度-2 为 $38\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢的特性见表 9.4-2。

6.5.1.2 生产系统危险性识别

(1) 风险单元

起点~中华阀室管道长 20.75km，管道规格为 D273×8.0 L360NS 无缝钢管；中华阀室~莲印清管站管道长 10.19km，管道规格为 D273×8.0 L360NS 无缝钢管；中华阀室~莲印清管站管道长 1.77km，管道规格为 D426×8.0 L360QS 无缝钢管，设计压力为 6.28MPa，输送规模 $120\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 风险因素

根据天然气开采相关资料统计分析，诱发输气管道出现事故的因素有如下几个方面。

①设计不合理：a、材料选材不合理。在确定管子、管件、法兰、阀门材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。b、管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

②管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥

土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

③腐蚀、磨蚀：本工程管道所经土壤腐蚀性较强。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。天然气气质含有 CO_2 、 H_2S 、 Cl -多种腐蚀介质，腐蚀机理复杂，腐蚀性明显。

④疲劳失效：管道在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

⑤外部干扰：人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。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；在输气管道警戒线内和站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也能引起管道破裂。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。面对外部干扰破坏情况，2010年1月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和遏制第三方破坏的有效依据。

⑥操作不当：大量游离水进入输气管道，可能形成大量的天然气水合物附在管道内壁上，是管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压，天然气中硫化氢、 CO_2 等酸性气体遇水形成弱酸物质，会加速管道、设备腐蚀，引起管道破裂。管道维修时有空气进入，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。其他动火等操作失误可能诱发事故。

(3) 同类工程事故调查

根据文献报道，西南油气田分公司所在地四川省和重庆市是我国天然气主要生产基地，输气管道遍布川渝各地。下表对四川省和重庆市的一类管道（管径在 $\phi 159 \sim \phi 508\text{mm}$ ，壁厚 $6 \sim 14\text{mm}$ ）进行了事故统计，纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损，造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事故。在川渝地区各类输气管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，这也是原料气管道事故率远高于净化气管道事故率的主要原因。其次是材料失效及施工缺陷，这两项占输气管道事故的80%左右。根据统计，川、渝输气干线的事故率约为 $3.21 \text{ 次}/10^3\text{km}\cdot\text{a}$ 。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

6.5.1.3 环境风险类型及危害分析

集气管道泄漏，甲烷等烃类进入大气，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。有毒气体硫化氢进入大气，会引起中毒和环境空气污染。点火后次生污染物二氧化硫引起中毒和环境空气污染。

6.5.1.4 环境风险识别结果

根据本项目危险单元分布情况，结合前文风险识别，下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表 6.5-1 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	集气管道	天然气	甲烷、硫化氢	泄漏、燃烧伴生/次生废气	大气	周边的居民、学校、城镇等大气环境保护目标。

6.5.2 风险事故情形设定

结合前面风险识别，选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。详见表 6.5-2。

表 6.5-2 风险事故情形设定表

风险事故情形	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径
情形 1 集气管道破裂天然气泄漏	集气管道	集气管道	甲烷、硫化氢	泄漏	大气
情形 2 集气管道破裂	集气管道	集气管道	燃烧次生物质	次生污染	大气

天然气泄漏燃烧			二氧化硫		
---------	--	--	------	--	--

6.5.3 风险事故源项分析

6.5.3.1 情景 1（集气管道破裂天然气泄漏）

进出站管线上设紧急截断阀，可在紧急事故工况下截断。进出站紧急截断阀的可靠程度对于系统的安全生产非常关键，采用具备紧急截断功能的气动球阀，并与管线系统的压升和压降速率连锁，当压升、压降速率超过设定值时自动截断管线系统，亦可由控制中心远程控制关闭。发生风险泄漏可在 150s 内截断。

结合导则的统计数据知，泄漏孔径为 10%孔径的机率为 $2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ ，全管径泄漏机率为 $3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$ ，均较低。评价以不利情况全管径泄漏进行分析，截断阀启动前 150s，泄漏量为输气量；截断阀启动后，泄漏量为管道内的在线量，泄漏速率按照最大。

集气管道输气规模（ $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），截断阀启动前 150s，甲烷泄漏速率为 $12.28 \text{m}^3/\text{s}$ 、 9.42kg/s 。截断阀启动后泄漏在线总量约 74.19t，泄漏时间约 15745s。

截断阀启动前 150s，硫化氢泄漏速率为 0.35kg/s ；截断阀启动后硫化氢泄漏总量约 2.7567t，时间约 15745s。

6.5.3.2 情景 2（集气管道破裂天然气泄漏燃烧次生污染物）

泄漏采取点火措施和放喷管道点火，天然气全部燃烧，转化为 SO_2 和 H_2O ，甲烷不充分燃烧产生 CO，燃烧持续时间长。

（1） SO_2

本项目天然气含硫，燃烧产物主要污染物为二氧化硫。燃烧放喷 SO_2 排放速率 0.66kg/s ，烟气量约 $123 \text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）CO

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）F.3.2 一氧化碳产生量计算公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中 C 的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取值 1.5%~6.0%，本次取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质的量，t/s。

可计算天然气未充分燃烧放喷 CO 排放速率为 0.28kg/s ，排放总量约 4.41t。

6.5.3.3 源强汇总

表 6.5-3 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/h
1	情形 1 集气管道破裂 天然气泄漏	集气管道	甲烷	大气	9.42	15895s
			硫化氢	大气	0.35	15895s
2	情形 2 集气管道破裂天然气泄漏燃烧	集气管道	二氧化硫	大气	0.66	15895s
			CO	大气	0.28	15895

6.5.4 风险预测与评价

6.5.4.1 情形 1（集气管道破裂天然气泄漏）

（1）预测模型选取

通过 EIAProA2018 软件计算，计算硫化氢的泄漏理查德森数 $Ri=5.64182$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。计算甲烷的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。综上分析，本次针对硫化氢扩散采用 SLAB 模式。甲烷扩散采用 AFTOX 模式。

（2）预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5km。计算点设置 20m 间距。预测时段：[0, 300min]1min，预测时间 5 小时，间隔 1 分钟。

（3）事故源参数

源高度 H：取 0.1m

源温度：取温度 25℃

源面积：源面积约 0.1m²（管道截面积）

甲烷释放速率：7.29kg/s，硫化氢释放速率：0.35kg/s，

持续泄漏时间：15895s

泄漏机率：2.4×10⁻³/a。

污染物基本物性参数：

表 6.5-4 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气定压比热容 CPS(J/Kg.K)	常压沸点 TBP(°C)	沸点时的汽化热 DHE(J/Kg)	液体比热容 CPSL(J/Kg.K)	液体密度 RHOSL(Kg/m ³)	饱和压力常数 SPB(--)	饱和压力常数 SPC(K)
-----	------------------------	-----------------	----------------------	-----------------------	-----------------------------------	-------------------	------------------

硫化氢	1004	-59.65	547980	2010	960	1768.71	-26.06
甲烷		81.6				-1	0

(4) 气象参数

最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%。

(5) 预测模型主要参数汇总

表 6.5-5 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2
	是否考虑地形	否

(6) 大气毒性终点浓度值选取

表 6.5-6 大气毒性终点浓度标准

取值时间 污染物	毒性终点浓度 1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度 2/ (mg/m ³)
甲烷	260000	150000
硫化氢	70	38

(7) 预测结果

通过 EIAProA2018 软件计算结果如下:

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

表 6.5-7 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、终点浓度范围

②影响范围及敏感点综合预测结果

综上预测分析结果, 以管道某点发现断裂泄漏为例, 硫化氢达到大气毒性终点浓度 1 级 (硫化氢 70mg/m³) 的范围为 3100m。达到大气毒性终点浓度 2 级 (硫化氢 38mg/m³) 的范围为 3100-4800m。

天然气泄漏硫化氢环境危害较大, 可能对周边居民造成不可逆的伤害。必须严格执行行业规范和评价提出的风险防范和应急措施, 并制定有效的应急预案。评价提出泄漏点周边 810m 居民紧急撤离, 泄漏点周边 810m-3100 居民重点撤离, 3100-4800m 居民一般撤离。

6.5.4.2 情景 2（集气管道破裂天然气泄漏燃烧次生污染物）**（1）二氧化硫**

燃烧 SO_2 排放速率 0.66kg/s ，烟气量约 $123\text{m}^3/\text{s}$ ，类似非正常工况下的废气排放。用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式火炬源进行预测。该模式下火炬源高度取 1m 。

事故源参数近似处理

源高度 H：取 1m 。

源温度：取 200°C

二氧化硫释放速率： 0.66kg/s

火炬燃烧的总热释放率： $1.504 \times 10^8 \text{ Cal/s}$

持续泄漏时间： 15895s

2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5km 。一般计算点设置 20m 间距。

预测时段： $[0,300\text{min}]1\text{min}$ ，预测时间 5 小时，间隔 1 分钟。

3) 事故源参数

污染物基本物性参数：

表 6.5-8 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气定压比热容 CPS (J/Kg.K)	常压沸点 TBP($^\circ\text{C}$)	沸点时的汽化热 DHE(J/Kg)	液体比热容 CPSL(J/Kg.K)	液体密度 RHOSL (Kg/m^3)	饱和压力常数 SPB(--)	饱和压力常数 SPC(K)
二氧化硫	622.6	-10.15	386500	1331	1462	2302.35	-35.97

4) 气象参数

需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度， 1.5m/s 风速，温度 25°C ，相对湿度 50%。

5) 预测模型主要参数汇总

表 6.5-9 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/ $^\circ\text{C}$	25

	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2
	是否考虑地形	否

6) 大气毒性终点浓度值选取

表 6.5-10 大气毒性终点浓度标准 单位: mg/m^3

取值时间 污染物	毒性终点浓度 1/ (mg/m^3)	毒性终点浓度 2/ (mg/m^3)
二氧化硫	79	2

7) 预测结果

通过 EIAProA2018 软件计算结果如下:

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

表 6.5-11 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、终点浓度范围

②影响范围及敏感点综合预测结果

综上预测分析结果,以管道某点发现断裂泄漏燃烧为例,二氧化硫未达到大气毒性终点浓度 1 和终点浓度 2。

天然气泄漏燃烧二氧化硫环境危害较小,考虑在泄漏着火点周边扩散的不规则,可能造成周边区域的大气环境影响,评价提出泄漏燃烧点周边 500m 居民撤离。

预测最大落地浓度 $0.075734\text{mg}/\text{m}^3$,参考保护农作物的大气污染物最高允许浓度 GB9137-88,浓度低于敏感作物一次浓度 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$,日均浓度 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$,对周边植被的影响小。

(2) 一氧化碳

1) 预测模式

燃烧放喷 CO 排放速率 $0.23\text{kg}/\text{s}$,采用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。同时喷射高度类似火炬点源,采用火炬源预测。选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度, $1.5\text{ m}/\text{s}$ 风速,温度 25°C ,相对湿度 50%。

2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5km,特殊计算点为 5km 内大气环境敏感目标,一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1, 300min]1min，预测时间 5 小时，间隔 1 分钟。

3) 事故源参数

初始气团温度：200℃

源高度 H：取 0m

热释放率：181221594Cal/s

一氧化碳释放速率：0.23kg/s

持续泄漏时间：84h

泄漏频率：0.94×10⁻⁴。

4) 气象参数

气象参数见表 6.5-9。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，CO 大气毒性终点浓度值见下表。

表 6.5-12 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95

(6) 泄漏点火后 CO 影响预测结果

通过预测，计算结下风向不同距离处 CO 最大浓度预测结果、事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 6.5-1 泄漏时 CO 泄漏预测结果表

6.5.5 其他环境风险影响分析

管道破裂出现泄漏时，高压天然气将从地下喷射进入大气环境，天然气中含有的少量气田水将随着天然气进行扩散进入大气环境，且发生事故后通过自动控制系统短时进行控制截断放空，事故喷射的天然气量得以控制，不会对管道沿线的地下水、土壤环境产生明显的不利影响。

6.5.6 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险防范措施

①严格按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《气田集输设计规范》(GB50349-2015)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423—2015)、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）、《硫化氢环境天然气采集与

处理安全规范》(SY/T 6137-2017)、《硫化氢环境应急救援规范》(SY/T 7357-2017)等等相关行业规范进行设计、施工、检验和作业。保证材料、设备质量和施工质量。

②进出站管线上设紧急截断阀。同时应采用先进的截断阀系统，将截断反应时间和截断时间控制在最小，减小风险事故的天然气泄漏量。配备相应的腐蚀检测系统。配备应急放空火炬系统，及时引入站场放空火炬点火燃烧放空。

③严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》对管道进行保护。禁止在防火间距新建住房和其他重要设施。对周边居民进行防火安全教育。管道建成后，设永久性标志，并对易遭车辆碰撞和人畜破坏的局部管道采取防护措施，设置标志；严格执行管道运输技术操作规程和安全规章制度；对管道设施定期巡查，设立管道巡线员定期对管道沿线进行巡查，发现安全隐患及时上报上级主管部门及时排除隐患，同时负责对管道沿线居民进行管道保护法律和安全知识的宣传、教育。严禁个人从事下列危及管道设施安全的活动：

a、移动、拆除、损坏管道设施以及为保护管道设施安全而设置的标志、标识；b、在管道中心线两侧各 5 米范围内，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、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物；c、在管道中心线两侧或者管道设施场区外各 50 米范围内，爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；d、在埋地管道设施上方巡查便道上行驶机动车辆或者在地面管道设施、架空管道设施上行走；危害管道设施安全的其他行为。e、在管道中心线两侧各 50 米至 500 米范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。

配合当地人民政府向管道设施沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育；配合公安机关做好管道设施安全保卫工作。加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

④建设单位应主动联系当地政府，对管道沿线 1000m 的居民、学校、集镇通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。纳入应急预案进行应急演练，演练中应包括夜间撤离的演练。

⑤配备应急远程点火设施，尽可能及时对泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。

⑥两端集气站应配备高音喇叭、防爆灯具，以便夜间事故及时通知泄漏点周边较近距离的居民。保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

（2）环境风险应急措施

①环境风险应急关键措施

发现泄漏事故应立即启用截断系统，截断气源，及时将管道内天然气引入站场放空火炬点火燃烧放空。立即组织对紧急撤离区的周边 810m 的居民进行撤离。配备应急远程点火设施，尽可能及时对泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。

应把硫化氢外溢中毒等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，应本着“人员的安全优先、防止事故扩展优先、保护环境优先”的原则。在发生事故后按照应急预案的内容及时进行事故信息报告，应及时通报当地环保部门和其他相关应急组织机构、人员。

②含硫天然气泄漏人员的应急撤离、疏散通道及安置

a.紧急撤离区

将泄漏点外 810m 设为紧急撤离区。

撤离路线应根据事故点风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。

疏散通道主要为乡村公路、农村道路。安置地点主要为月华镇、杨家镇、大竹县城。

b.重点撤离区

将泄漏口周边 810-3100m 设为重点撤离区。应通过应急组织机构负责组织撤离。

撤离路线应根据事故点风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。

疏散通道主要为乡村公路、农村道路。安置地点主要为安置地点主要为月华镇、杨家镇、大竹县城。

c.一般撤离区

泄漏口周边 3100-5000m 为一般撤离区。

撤离路线应根据事故点风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。疏散通道主要为乡村公路、农村道路。安置地点主要为月华镇、杨集镇、大竹县城。

③泄漏燃烧后人员的应急撤离、疏散通道及安置

事故泄漏燃烧后，结合风险预测结果，考虑健康影响，燃烧期间泄漏口周边 500m 内居民应撤离。撤离路线应根据事故点风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。疏散通道主要为乡村公路、农村道路。安置地点主要为月华镇、莲印乡集中居民区、大竹县城。

(3) 环境应急监测

泄漏事故，应设置监测点，定时取样，泄漏点周边 5000m 主要居民点、学校、城镇设置监测点监测硫化氢、甲烷含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

泄漏着火情况下，应设置监测点，定时取样，周边 500m 主要居民点设置监测点监测二氧化硫浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

采用固定、便携式监测仪器和外委环境监测结合。应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、资阳市环境监测中心站帮助。具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010) 进行监测。

(4) 事故发生后外环境污染物的消除建议

含硫化氢扩散时间短，必要时可向泄漏口喷洒雾状碱液、消防水将大气污染物转化为地表水污染物。点燃后必要时可向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO_2 浓度。

(5) 人群自救方法推荐

迅速撤离远离泄漏口，沿泄漏上风向撤离，位于下风向的应避免逆风撤离，应从风向两侧撤离后再沿上风向撤离，同时尽量撤离到高地。撤离过程中采用湿毛巾或棉布捂住嘴，穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套。有眼镜的佩戴眼镜。该自救措施应在宣传单、册中注明，在应急演练中进行演练。居民夜间保持通讯设

备的畅通，夜间不关手机等教育。在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

6.5.7 应急预案

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案，尤其是涉及项目风险影响范围的镇、乡政府以及村委会。应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应根据本评价提出的应急措施要求，结合专业特点编制。应与达州市突发环境事件应急预案、大竹县突发环境事件应急预案有效联动。评价提出应急预案主要原则要求如下表：

应急预案的编制内容：

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 6.5-12 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	起点~中华阀室、中华阀室~莲印清管站、莲印清管站~终点
2	环境事件分类与分级	分为 3 级：按环境突发事件可控性、严重程度和影响范围。 一般（Ⅲ级）：环境风险事故控制在站场范围内。 较大（Ⅱ级）：其他环境风险事故导致外环境污染。 重大（Ⅰ级）：含硫天然气发生泄漏、燃烧事故。
2	组织机构与职责	明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及应急组织撤离组。 企业应急组织机构以建设单位其上级主管部门为主。 同时应将所在乡、镇政府以及村委会纳入应急组织撤离组的协作部门。 一般（Ⅲ级）事故指挥权限为企业应急组织机构。 较大（Ⅱ级）、重大（Ⅰ级）时应将指挥权交企业上级应急组织机构、所在区县突发环境事件应急预案的组织结构。企业应急组织机构进行协调、配合处置、参与应急保障。
3	监控和预警	通过设置可燃气体监控报警设施、硫化氢监控报警设施、压力监控系统进行风险监控、预警。
4	应急响应	环境风险应急关键措施： 管道发现泄漏事故应立即启用截断系统，截断气源，及时将管道内天然气引入站场放空火炬点火燃烧放空。立即组织对紧急撤离区的周边 800m 的居民进行撤离。配备应急远程点火设施，尽可能及时对泄漏点进行应急点火减轻硫化氢的危害。 应急撤离及安置： 将泄漏点外 810m 设为紧急撤离区。将泄漏口周边 810-3100m 设为重点撤离区。泄漏口周边 3100-5000m 为一般撤离区。撤离路线应根据事故点风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。疏散通道主要为乡村公路、

		农村道路。安置地点主要为月华镇、莲印乡集中居民区、大竹县城。事故泄漏燃烧后，燃烧期间泄漏口周边 500m 内居民应撤离。
5	应急保障	总体按照行业规范和应急预案要求配备应急设施和人员。两端站场应配备高音喇叭、防爆灯具、风向标、通讯设备、放空火炬、应急远程点火设施等便于应急和疏散公众的设施、设备。
6	善后处置	说明事后恢复的工作内容和责任人，重点做好人群安置、医疗检查和救护。重点做好现场污染物的后续处理；做好环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。
7	预案管理与演练	建设单位应主动联系当地政府，对管道沿线 1000m 的居民、学校、集镇通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。纳入应急预案进行应急演练，中应包括夜间撤离的演练。

6.6 环境风险评价结论

综上所述，通过严格按照行业规设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求落实相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境风险是可防控的。

建议加强风险事故应急监测，根据监测情况适当扩大撤离范围，最大限度减轻风险事故影响。建议当发生含硫化氢天然气扩散时向泄漏口喷洒雾状碱液、水减少大气中有毒气体浓度。点燃后向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO₂ 浓度。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 水污染防治措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、试压废水、施工人员产生的少量生活污水和涉水施工产生的泥浆废水。针对施工期污水，应采取以下污染防治措施：

（1）本项目站场、管线施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决。工程施工是分段分期施工，具有较大分散性，局部的生活污水产生量很小。租用民房的施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

（2）针对施工废水，在产生施工废水的施工场地内设置临时沉淀除渣池，施工废水经沉淀除渣处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

（3）本项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行分段试压，其污染物主要为少量SS，通过设置适度规模的简易沉淀池，经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排。

（4）工程穿越河流段施工并采用围堰导流的方法分段进行开挖，即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧，围堰中的泥浆水由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，对穿越水域水质影响较小。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）加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

（6）严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，尽量控制施工作业面，避免对河流造成大面积破坏。

采取上述措施后，项目施工期对地表水体的环境影响可以降至最低，不会对周边水环境造成明显影响。

7.1.2 地下水污染防治措施

根据本工程特点、管道沿线的地质环境，并结合管道工程建设的经验，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

（1）对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

（2）管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

（3）严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染。施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表原貌；

（4）地下水埋深较浅的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

（5）施工现场的工业垃圾和生活垃圾每天应分类及时回收。

（6）管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水。

（7）施工结束后要尽快恢复原貌。

采取以上防护措施后，项目管道施工区域地下水环境可以得到有效保护，经济、技术上可行。

7.1.3 环境空气污染防治措施

施工期环境空气污染减缓措施主要为：

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

清管站施工设置围挡，硬化进出口并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。设置车辆冲洗设施对驶出工地的车辆进行冲洗。对露天堆放河沙、石粉、水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料予以覆盖。对开挖施工作业面（点）洒水降尘。临时渣土堆放洒水、覆盖降尘。密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬尘物质，并对撒落在路面的渣土尽快清除。禁止在大风天进行渣土堆放作业，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

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。禁止在大风天进行渣土堆放作业，当出现风速过大或不利天气状况时应停

止施工作业。

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油。

在采取以上污染防治措施后，施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

7.1.4 噪声污染防治措施

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

（1）施工单位在开工15日前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

（2）场外运输作业尽量安排在白天进行，车辆实行限速、禁鸣等管理措施。

（3）在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备；加强施工机械设备的日常维护保养，使机械设备保持最低声级水平；施工期间当机械设备闲置不用时，应及时关停。

（4）合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点。

（5）加强施工区内动力机械设备管理，将可在固定地点施工的机械设置在临时建筑房内作业，使较强声源尽可能远离居民。

（6）合理安排施工时间。应将高噪声作业安排在白天进行，杜绝夜间（22:00~08:00）和午休时间（12:00~14:00）施工。严格控制夜间施工时间，最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响，确因工艺要求必须连续24小时作业时，必须在连续施工3日前向当地环保管理部门办理夜间施工手续，待其同意批准后，由施工单位认真实施降噪措施，并将环保部门审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处，同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示，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。

7.1.5 固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、废泥浆、大竹站拆除废料、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

（1）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）在管道穿越河沟施工过程中，会对河道进行开挖，产生一定量的土石方，施工结束后，应对河道内的施工迹地进行恢复，将多余的施工材料运至河道外，对河道进行疏浚。

（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）尽量缩窄施工作业带范围，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）顶管施工过程中会产生少量废泥浆，泥浆由膨润土加水勾兑而成。施工现场设置泥浆池，泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干，使用罐车运往附近砖厂综合利用。

（7）大竹站拆除建筑垃圾运至合法的建筑弃渣填埋场处置。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.1.6 生态环境保护措施

7.1.6.1 施工期生态保护措施

（1）严格控制施工占用土地

严格控制施工作业带面积，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖出的土尽量堆高在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。划定作业施工范围，施工作业控制在项目用地范围内，避免占用、破坏占地外的植被。

施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设的施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，禁止占

用公益林，并控制宽度。施工堆管场应尽量位于现有固化地面及荒地上，尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料，禁止占用基本农田，尽量避开林地，禁止占用公益林。

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

（2）控制施工方式、合理布置施工场地

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

施工材料堆场尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料。同时布局在道路沿线人为活动较多区域、野生动物分布较少区域，减轻对野生动物的影响。

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

本项目部分管道临近河沟，在临河段施工应设置围挡，避免土石方进入河道，禁止弃土进入河道。

（3）施工过程中对土壤的保护措施

对农业熟化土壤要分层开挖，分层堆放、分层复原的，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。对于林地，要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对林地立地条件的影响。

临时占用的基本农田的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。剥离出来的表土需要妥善存放。应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土。

提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。

站场建设开挖时需将新增场地地表 0~50cm 的表层土剥离约 700m³，表土在

站场场地内临时堆放，采用塑料膜覆盖，减少水土流失，用于后期站场内的绿化覆土。管道施工开挖时需将管沟内地表 0~50cm 的表层土剥离约 12000m³，临管沟堆放，表土和临时堆放土石方采用塑料膜覆盖，减少水土流失，表土回填在表层。

（4）植物保护措施

在确认占地红线时还应对占地区内的古树名木进行核实，如占地区内有古树名木分布应进行合理避让，确难以避让的应进行保护性移植。在施工工程中，如发现有珍稀保护植物，要报告当地林业部门，在专业人员指导下进行保护、保护性移植。施工过程中，尽量对开挖地段的重要植被（主要为乔木）就近培植、移栽。

合理安排施工次序、季节、时间，尽量避开栽培植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

林地区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少破坏林地面积。施工作业期间尽量避免施工机械对林地的破坏。

加强施工人员的管理和教育，建立管理制度，在工地及周边设立野生植物保护的宣传牌，注意对植被保护。宣传贯彻《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法规，禁止在占地外进行砍伐森林、毁坏草地、破坏植被等对区域陆生植物不利影响的活动，避免人为破坏植被。对占用生态公益林路段，需按《国家级公益林管理办法》办理用地审核、林木采伐审批手续，并进行补偿。

施工期林地穿越施工时严禁烟火，要制定和遵守森林防火规范，严防火灾发生；建立施工区防火及火警警报系统，务必确保工程期内施工区附近区域的自然资源火情安全。

对占用生态公益林管段，需按《国家级公益林管理办法》办理用地审核、林木采伐审批手续，并进行补偿。施工便道、堆管场禁止占用公益林。在不超过施工作业带宽的前提下，尽量减少生态公益林段管道敷设带宽，减少对植被的破坏。对占地破坏的高大乔木尽可能移植到相邻的公益林内。施工结束后，及时种植与公益林协调的浅耕植被恢复生态，采用本地物种，禁止引入外来入侵物种。

（5）野生动物保护措施

在经过林地进行施工时，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区

内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类、兽类的繁殖季节。禁止夜间作业。

加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、四川省《中华人民共和国野生动物保护法》实施办法等相关法规的宣传教育，加强施工人员的管理和教育，建立管理制度在工地及周边设立野生动物保护的宣传牌，注意野生动物的保护。

施工区域内禁止猎捕野生动物，禁止在禁猎区毁巢、取卵、射猎，对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。对于偶遇的野生动物，采取避让措施。

施工结束后，及时恢复植被，恢复野生动物生境。

（6）水生生态保护措施

管线以大开挖方式穿越河沟时，应尽量选在枯水季节，土方严禁堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通。合理安排施工期，应避开鱼类4月初~6月底产卵季节。水域附近施工时，禁止非施工需要对大范围扰动水体，避免污染水质，加剧对水生生物的负面影响。严格将施工控制于划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，加剧生态系统的破碎化。施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

（7）基本农田保护方案

①优化管道选线。本工程管线穿越农业耕作区，在优化走向过程中应注意尽量避开基本农田。严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用基本农田。施工便道等临时占地应尽量避免基本农田设置，减少对基本农田的占用。堆管场应禁止占用基本农田。

②合理安排工期。占用农田的施工活动尽量在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

③建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定。按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。补划的永久

基本农田必须是坡度小于 25 度的耕地，原则上与现有永久基本农田集中连片。建设在单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

④采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保站场运营期不对周边的基本农田环境造成污染影响。

⑤永久占用基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

⑥严格按照《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护实施细则》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本农田的保护及复垦措施。

⑦妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。本项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于基本农田内。

⑧对临时占用基本农田应按规定编制土地复垦方案，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力，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。施工结束后应及时复垦恢复原种植条件，并满足相关复垦标准通过验收。

(8) 水土流失防治对策措施

该项目应编制水土保持方案并按照方案落实水土保持措施，水保措施应与本项目提出的生态恢复措施结合。恢复植被选择应考虑水土保持功能和生态修复功能。

在可能条件下，管道尽量多走缓坡，少平行切割陡坡脚和破坏天然植被，必要时局部走向位置服从垂直上下高、长陡坡。调节施工安排，水土流失量大的高陡坡区段宜安排在当地少雨季节施工，避免汛期进行沟渠穿越作业。雨季施工尽量减少已开挖管沟暴露时间，及时开挖、及时组装焊接和回填，回填土应夯实。管道沿等高线垂直铺设时，经过坡耕地时，坡度小于 25°采用坡改梯防护，坡度大于 25°时，采用退耕还林进行植被防护。管道平行等高线开挖，应在堆土一侧修建挡土墙。

根据管线和地形关系设计不同形式的护坡、平行堡坎或垂直堡坎，平行堡坎顶面应高于原始坡面。在汇水面较大或较陡的区段，修筑截水沟或分水沟，以减

小暴雨的冲刷力和水量。尽量恢复原始地形地貌，疏通原有水沟渠道。管道的直接影响区应恢复原地貌。

（9）文物保护

本项目生态评价范围 300m 内涉及一处古墓葬文物，属于汉代的七孔子崖墓群，位于管道工程 B111~B112 段东南侧约 270m，座西南向东北 35°。按照大竹县文化体育和旅游局关于《关于合适大竹站及进出站管道安全隐患治理工程与大竹县保护文物关系的申请》的回复（竹文体旅函〔2023〕2 号），施工过程中应严格控制施工范围，规划运输路线，充分避让保护文物严禁破坏和影响该文物。由于地下文物分布的特殊性、偶然性和复杂性，建设单位在施工过程中一旦有所发现，应根据《中华人民共和国文物保护法》等相关法律法规的要求，立即停工并保护现场，及时与相关文物保护部门联系，以便采取抢救性保护措施，使文物得到尽可能的保护。

7.1.6.2 临时占地生态恢复措施

（1）恢复土地利用原有地形、地貌

施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

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

管沟回填进行压实平整，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有积水环境存在。

（2）耕地的恢复措施

按照《土地复垦条例》，生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦。土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。

对临时占用的耕地总体全面复垦为耕地，耕地复垦率 100%，施工完后进行复垦，施工期约 11 个月，复垦种植恢复期 1 年。复垦土壤采用管沟开挖的表土。

对土壤进行翻耕、平整及培肥改良，满足《土地复垦质量控制标准》

（TD/T1036-2013）中规定的要求，为恢复土地的生产能力，可增施肥料，加强灌溉。

土地肥力保护措施，分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层肥力损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

（3）林地恢复措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行补偿。

对施工便道、施工场地临时占用林地的应复垦为乔、灌木林地，人工种植恢复的植被物种采用本地乔、灌物种，建议以邻近区域的乔、灌种类构建恢复区植被种类，禁止引入外来入侵物种。

对管道沿线占用的林地进行植被恢复，管沟顶部采用表土回填后进行恢复，尽量保证人工恢复植被带与周围背景植被一致性。管线中心线两侧 5m 范围内种植浅根植物，不种植深根植物。人工种植恢复的植被物种采用本地草丛物种，建议以邻近区域的草丛植物种类构建恢复区植被种类，禁止引入外来入侵物种。分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层肥力损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

（4）公益林保护措施

①结合本项目生态评价范围天然林分布情况，进一步优化线路走向，尽量绕避或少占公益林地。线路优化或绕避措施，不仅可以减少因天然林地征占对其生态功能产生不利影响同时，也可以降低企业森林植被恢复补偿费用。

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

③涉及公益林征占采伐的，按照相关规定应依法办理林木采伐手续；

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

以上措施总体较简单可操作，技术成熟，在油气田开发广泛采用，技术可行。水土保持工程措施纳入工程投资，环保投资主要为管道生态恢复措施费用，预计费用约 250 万元（其中本项目 150 纳入工程费用，100 万为环保投资），投资较小，经济技术可行。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 地表水污染防治措施

营运期生产废水主要为设备排污废水。暂存于气田水池中，根据重庆气矿安排，定期罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。

废水得到有效处置，对地表水环境影响较小，废水处理措施合理可行。

7.2.2 地下水污染防治措施

（1）源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

①站场设置清污分流系统。清污分流排水系统对站场的雨水及生产废水进行有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

②严格执行废水运输保障的“三联单”制度（即出站单据、进站单据和水量单据），运输车辆安装GPS，防止污水随意排放引发环境污染事件，确保回注水运输安全性。

③用罐车运送污水时，加强对罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理，防止人为原因造成的污染物泄漏。

（2）分区防控措施

运营期对清管站气田水池进行重点防渗，工艺装置区及其他区域等设施地面需进行简单防渗，站场内其他区域进行简单防渗。采取上述防渗后可以减缓雨污废水下渗速率较慢，使得运营期站场发生地下水污染事故的可能性降低。本项目运营期的分区防渗方案如下表。

表 7.2-1 项目分区防渗方案一览表

名称	防渗等级	防渗系数要求	防渗措施
莲印清管站气田水池	重点防渗区	防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6\text{m}$ 。	全埋入式砌体结构底板浇筑 C20 素混凝土，厚度小于 300mm，应一次浇筑完成，主体结构采用烧结砖砌成，四周侧壁进行 1:2 水泥砂浆抹面处理，然后进行防渗，要求抗渗等级为 P8，主体结构采用素 C15 混凝土进行封闭处理
工艺装置区和站内其他区域	简单防渗区	一般地面硬化即可	

（3）跟踪监测

站场有附近分散式地下水井，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。在项目中华阀室、莲印清管站附近各设监控点1个。

（4）应急响应措施

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水等污染源转移，修复事故区。为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等应急措施，确保居民正常用水的措施。探明地下水污染深度、范围和污染程度；依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

7.2.3 大气污染防治措施

站场设置有安全阀控制，正常生产情况下，站场工艺设备为高压密闭作业，无废气产生。项目集输工程运营期主要废气为站场无组织废气、检修废气以及事故放空废气。

莲印清管站在站场西空旷地带设置有一套放空系统，设置放空立管H=20m。检修期间产生的废气和事故超压放空废气通过放空系统点燃排放。

通过采取以上措施，本项目运营期产生的少量废气对环境空气的影响较小。

7.2.4 噪声污染防治措施

本项目运营期噪声主要来自站场内的设备等，针对运营期噪声应采取如下污染防治措施：

（1）在设备选型时尽可能选用低噪声设备，对机械设备进行定期维护保养。

（2）加强站场绿化，并在站场四周设置围墙。

（3）天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围50m范围内不得有人员靠近。

根据噪声预测结果，积极采取措施后周边敏感点环境噪声可满足相应标准要求。总的来说，严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可接受。

7.2.5 固体废弃物处置措施

清管站产生的检修、清管废渣、气田水池污泥属于一般固废，由大竹作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用或处置。

综上，项目运营期产生的固体废物得到妥善处置，对环境的影响小。同时本评级要求建设单位按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告2021年第82号）对一般工业固体废物进行收集、实施分级管理台账，按照该指南完善相关固体废物产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。

7.2.6 土壤环境防治措施

（1）加强设施设备的维护保养。

（2）采取分区防渗措施，气田水池采取重点防渗，其他区域采取简单防渗措施，要求按照相应的防渗等级采取相应的防渗措施进行防渗处置。

（3）定期进行跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，在清管站应急池周边未硬化地面设置一个土壤跟踪监测点，监测结果结合地下水

跟踪监测结果对土壤环境进行实时监控。

本项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放估计防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域突然环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处理可接受水平。因此，企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

7.2.7 生态保护措施

工程在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。

(1) 生态恢复措施

项目运营期，施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

由于道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；评价区内林地（有林地）仅可恢复为灌草地，选择评价区内已有分布的乡土植物进行植被恢复，严禁从外地购买草种进行植被恢复；建设单位根据《国家林业局（原）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）规定支付林地和林木补充费，缴纳森林植被恢复费。

耕地区管沟开挖、敷设施工后，将事先开挖时集中堆放的表层耕作熟土均匀平铺于施工恢复区地表，保证农业耕作持续进行，同时要及时恢复农田原有的排灌水渠，保障农田用水供应。

(2) 运营管理措施

运营期，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

7.3 退役期环境保护措施

退役期地面设施拆除、站场清理等环节产生的废弃管道和设备、建筑垃圾等，

应进行收集并合理处置；对永久停用、拆除或弃置的废弃井（站）场、道路等设施，经土壤污染状况调查，确保无土壤环境污染遗留问题后，开展复垦复绿、改良等工作，并依法进行分类管理；对拟退役的废弃井（站）场、道路等提出制定生态修复方案并开展设计的要求；生态修复工作可参照 TD/T 1070.1 执行；若天然气管道需做报废处理，建设单位应严格落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中报废天然气管道要求；同时也应参照执行《报废油气长输管道处置技术规范》等相关要求进行处置。

7.4 环境保护措施汇总及投资估算

本工程采取的环境保护和污染治理措施投资总计264万元，见表8.4-1。

表 8.4-1 污染治理及生态保护措施汇总表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	站场设置围挡，硬化进出口并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。设置车辆冲洗设施对驶出工地的车辆进行冲洗。易扬撒的物料予以覆盖。对开挖施工作业面（点）洒水降尘。临时渣土堆放洒水、覆盖降尘。密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬尘物质，并对撒落在路面的渣土尽快清除。禁止在大风天进行渣土堆放作业。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。禁止在大风天进行渣土堆放作业。施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油。	10	/
	清管站无组织废气直接排放	/	计入主体工程
	清管站检修、超压放空天然气经站场内高 20m 放空火炬点火排放	/	计入主体工程
废水治理	施工期站场、管线生活污水依托周边农户已建污水处理设施	10	/
	站场、管线施工废水经沉淀池处理后用于控尘或其他用途	20	/
	清管站设备排污暂存于气田水池中，定期罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置	10	/
噪声治理	选用低噪音设备、合理布局、减振装置，控制气流，做好居民协调工作	/	计入主体工程
固废治理	施工期生活垃圾由当地环卫部门收运	5	/
	废弃土石方、部分施工废料由施工队伍统一收集清运至周边合法建筑渣场处置。大竹站拆除建筑垃圾运至合法建筑弃渣填埋场处置。	7	/
	清管、检修废渣由作业区统一处置	2	/

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境影响报告书

环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	20	/
		加强员工安全教育工作		
		编制应急预案		
	管线防范措施	设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码	50	/
		定期对管线进行巡检		
		采用符合要求的管材，防腐等		
	站场防范措施	火灾、可燃气体、有毒气体等探测器	20	/
防爆、防静电装置				
生态保护措施	青苗、占地及土地复垦赔偿		100	/
	水土保持、控制施工带宽度			
地下水、土壤防治措施	源头控制、分区防渗、应急处置措施		10	/
合计	/		264	

8 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，是综合评价、判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿由于污染造成环境损失的重要依据。环境经济损益分析除了需计算用于治理、控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的经济效益和社会效益。

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理地选择环保设施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。

8.1 社会效益

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，专家预计 2020 年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。本项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

8.2 经济效益

根据建设单位提供资料，项目资本金财务内部收益率较好。因此，本项目具有较好的经济效益。

8.3 环境损益

8.3.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污

染保护环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的设施费用为主。

根据前面章节论述可知，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***万元，占项目总投资的 2.4%

8.3.2 环境效益分析

（1）改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

（2）降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按二氧化硫超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰，肺心病发病率高 11‰。

（3）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.3.3 环境损失分析

本项目在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，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，本项目实施后，可以供应用户清洁能源，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

8.4 小结

由此可见，本项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本项目实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

(1) 环境管理机构

建设单位具有专职环境管理机构，由重庆气矿质量安全环保科安排环保人员负责项目建设环境管理工作。负责组织、协调和监督项目建设的环境保护工作，负责环境保护宣传和教育、以及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。

建设单位应设专人负责监督不同施工单位在各自实施阶段过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。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，环境监控措施，环保专项资金的落实等。

建设单位应督导施工单位设现场环境管理机构、人员和管理制度。

(2) 环境管理职责

贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准；负责环保工作的计划安排，加强对废水、废气、噪声、固体废物等的管理，加强对施工过程中对动植物以及基本农田的保护。制度环境管理制度和对施工单位的监督制度。

认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照环评、设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。组织实施污染防治措施和生态保护措施，并进行环保验收。检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保部门处理与项目建设有关的环境问题。

监督不同施工单位在各自实施阶段过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。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，环境监控措施，环保专项资金的落实等。

督导施工单位设现场环境管理机构、人员和管理制度。

(3) 环境管理制度

项目业主单位是中国石油天然气股份有限公司西南油气分公司重庆气矿，环境管理上延续西南油气分公司 HSE 环境管理体系。中国石油天然气股份有限公司西南油气分公司具有较完备的 HSE 管理体系，强化健康、安全与环境的一

体化管理。

建设单位应制定运营期相应的废水、废气、噪声和固体污染防治管理制度和风险防范应急管理制度并执行。

应督促施工单位制定并组织实施施工期的环境保护管理制度。

主要依据较完善的《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》（Q/CNPC53）作为管理的具体指导。

重点督促施工单位制定落实基本农田保护方案、珍稀保护动植物的保护制度。

重点做好气田水台账记录和转移联单制度。对承包转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。防止非法排污。

重点做好风险防范和应急管理制度，开展风险评估制定应急预案并备案。

重点做好危险废物的收集、储存、转运、处置的管理制度。

重点做好地下水跟踪监测计划等制度措施制定和执行情况。

（4）环境监理建议

为了保障各种环保措施合理有效实施，建议在工程建设中引入环境监理，由环境监理单位负责环保措施的监理工作，确保措施得到全面具体、合理有效的落实。主重点针对场地隐蔽工程（尤其重点防控区的防渗层施工）以及施工生态保护、生态恢复和环境风险防范、应急措施的环境监理。

9.2 污染物排放清单

（1）废水

清管站设备排污约 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，暂存于气田水池中，定期罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。

（2）废气

清管站正常工况下无组织排放废气量小，能满足厂界排放标准要求；站场运行过程中，无组织排放废气 H_2S 为 $1.5918\text{kg}/\text{a}$ 、VOCs 无组织排放为 $0.2122\text{kg}/\text{a}$ 。

莲印清管站气田水池闪蒸废气 $0.027\text{m}^3/\text{d}$ 。 H_2S 产生量为 $0.00008\text{kg}/\text{h}$ 。

站场在设备检修或管道事故情况下，会排放少量天然气；经站场放空系统放空点燃排放，检修放空点燃后产生的 SO_2 最大量约 $0.756\text{kg}/\text{座}$ ， NO_x 最大量约 $0.063\text{kg}/\text{座}$ 。事故超压放空废气排放量分别为 $\text{SO}_2 12.478\text{kg}/\text{次}$ 、 $\text{NO}_x 1.04\text{kg}/\text{次}$ 。

（3）固体废物

清管站清管过程中会产生少量的清管废渣约 0.262t/a、检修时会产生检修废渣，产生量约 2kg/a。清管、检修废渣共计产生量约 0.264t/a。

清管站气田水池会产生少量沉淀污泥，约 0.0002t/a。

（4）噪声

新建站场噪声主要产生于清管器、干式分离器等设备间的气流噪声约 70dB（A）。平台场界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，即昼间噪声排放限值 60dB（A），夜间 50dB（A）。项目污染物排放清单见表 9.2-1。

表 9.2-1 大气污染物排放清单

排放口	生产设施	原辅材料组分要求	排放口基本情况	环境保护措施及主要运行参数	污染因子	排放参数		污染物排放量 t/a	执行污染物排放标准		
						排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		名称	浓度限制 mg/m ³	速率限制 kg/h
/	中华阀室工艺装置区	含硫原料气	无组织排放	加强泄漏检测和修复	硫化氢	/	/	0.0007959	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准	0.06	/
					非甲烷总烃	/	/	0.0001061	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	4.0	/
/	莲印清管站工艺装置区	含硫原料气	无组织排放	加强泄漏检测和修复	硫化氢	/	/	0.0007959	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准	0.06	/
					非甲烷总烃	/	/	0.0001061	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	4.0	/
/	莲印清管站气田水池	/	无组织排放	加盖	硫化氢	/	/	0.00003	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准	0.06	/

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测计划

(1) 环境监测工作组织

针对本项目环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）表 3 要求，制定本项目的环境监测计划。具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 运营期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
1	废气	阀室、莲印清管站厂界上风向 1 个点、下风向 1 个点	非甲烷总烃、H ₂ S	验收监测一次，1 次/季度	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
2	噪声	站场厂界	等效连续 A 声级	验收监测一次，1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
3	地下水	莲印清管站：东北侧约 410m、莲印清管站南侧约 660m、莲印清管站西北侧约 430m	pH、氯化物、石油类、耗氧量、氨氮、硫化物	验收监测一次，1 次/每年；发现有地下水污染现象时及时增加采样频次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类
4	土壤	清管站气田水池周边耕地各设置 1 个跟踪监测点	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）基本项目 8 项+ pH、石油烃+含盐量	验收监测一次，1 次/5 年	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

9.3.2 生态监测计划

(1) 监测内容

表 9.3-2 生态环境监测计划

监测项目	监测地点	监测内容	监测频次
生态恢复植被	管道沿线和临时占地	土地复垦率、植被覆盖率	验收一次, 后续根据生态恢复情况确定是否继续开展监测。

9.4 环境信息公开

建设单位应根据《企业事业单位环境信息公开办法》公开相应的环境信息。

按跟踪监测计划对地下水环境进行跟踪监测后, 信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

按跟踪监测计划对土壤环境进行跟踪监测后, 信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的土壤环境监测值。

9.5 总量控制

本项目正常运行时天然气管线处于密闭输送状态, 结合建设项目产排污特点, 项目仅少量站场无组织排放废气。清管站无工艺废气, 废气主要为清管等非正常工况时通过放空系统排放的天然气。

因此, 本项目无需设置总量控制指标。

9.6 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》, 项目属于登记管理, 建设单位应按照规定进行排污许可登记。

9.7 竣工环境保护验收

本项目竣工后应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》开展自主验收。

本项目竣工环境保护验收的主要内容见表 9.7-1。

表 9.7-1 本项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

分项	验收项目		环保措施及验收内容	验收要求
环境管理	环境管理		建立了环保组织机构, 环保资料和档案齐全, 落实废水、固体废物转移联单制度, 具备交接清单。	符合环保要求
	环境风险应急预案		具备符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案并实施演练。	
水污染防治	施工期	施工废水	生活污水均依托周边农户旱厕收集后, 作为农肥使用。站场施工少量施工废水经沉淀除渣后可循环使用, 不外排。管线试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒, 不外排。	无遗留问题, 无环境污染
		水体保护	枯水期进行施工, 采用围堰导流, 稳管措施, 及时恢复河道原貌; 少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚, 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、倾倒固废；尽量缩短施工工期。	
	运营期	生产废水	清管站设备排污暂存于气田水池中，定期罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。	建立废水转移联单制度，具备交接清单。无生产废水直接排放
大气污染防治措施	施工期	站场施工扬尘	站场设置围挡，硬化进出口并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。设置车辆冲洗设施对驶出工地的车辆进行冲洗。易扬撒的物料予以覆盖。对开挖施工作业面（点）洒水降尘。临时渣土堆放洒水、覆盖降尘。密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬尘物质，并对撒落在路面的渣土尽快清除。禁止在大风天进行渣土堆放作业。	无遗留问题，无环境污染
		管道施工扬尘	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。禁止在大风天进行渣土堆放作业。	
		机械废气	施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油。	
	运营期	无组织排放控制	根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）和相关行业规范开展设备与管线组件密封点泄漏检测、修复，尽量减少站场天然气泄漏带来的硫化氢无组织排放。	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）无组织控制标准。
		非正常工况	莲印清管站和管道检修、事故放空天然气引入莲印清管站站场放空火炬燃烧放空。	符合环保要求，环境影响小。
固体废物	施工期	生活垃圾	施工人员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。	按照环保要求收集处置，现场无遗留
		土石方、建筑垃圾	废弃土石方、部分施工废料由施工队伍统一收集清运至周边合法建筑渣场处置。	
	运营期	一般工业固体废物	检修废渣、清管废渣由作业区统一收集后交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用或处置。	按照环保要求收集综合利用。具备相应的协议和转移记录。
噪声	施工期	施工噪声	合理安排作业时间，敏感点附近尽量避免午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工；施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线；加强施工过程中的管理工作，尽量采用低噪声设备，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。	无投诉和纠纷或已妥善解决
	运营	降噪措施	各站场采用低噪声设备，合理布局，厂界达标。放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及	厂界满足《工业企业厂界环境噪声

	期		时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。废水运输过程中合理安排运输时间，避免夜间运输，优化运输线路，尽量避开医院、学校、居民集中区等声环境敏感区，采取限速、控制鸣笛方式降噪。	排放标准》 (GB12348-2008)) 2 类标准。敏感点影响值达标。
地下水	施工期	土壤、地下水防治	施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。	无投诉和纠纷或已妥善解决。现场无遗留问题。
	运营期	源头控制措施	清管站采取分区防渗，保持气田水池的高频率转运，减少废水储存量和周期。定期对气田水池的渗漏情况进行检查，可有效避免废水池破裂的非正常工况。	现场无跑冒滴漏。
		莲印清管站分区防渗	重点防渗区： 气田水池区。防渗要求：等效粘土层 $\geq 6\text{m}$ ， $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 简单防渗区： 工艺装置区及站内其他区域一般地面硬化即可	满足分区防渗要求。
土壤污染防治措施	运营期	源头控制	保持气田水池的高频率转运，减少废水储存量和周期。气田水水池设置有重点防渗，可有效防止泄漏和跑冒滴漏污染土壤。	现场无跑冒滴漏。
生态保护与恢复	生态保护		包括严格控制施工占用土地、控制施工方式、合理布置施工场地、土壤保护、植被保护、野生动物保护、水生生态保护、基本农田保护方案、公益林保护方案、水土流失防治对策。	符合环保要求。无破坏珍稀保护动植物、古树名木行为或已妥善解决。无投诉和纠纷或已妥善解决。现场无遗留问题。
	生态恢复		①恢复土地利用原有地形、地貌 施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。管沟回填进行压实平整，使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡。 ②耕地的恢复复垦 对临时占用的耕地总体全面复垦为耕地，耕地复垦率 100%，施工完后进行复垦，复垦种植恢复期 1 年。复垦土壤采用管沟开挖的表土。对土壤进行翻耕、平整及培肥改良，满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 中规定的要求，为恢复土地的生产能力，可增施肥料，加强灌溉。 ③林地恢复措施 对施工便道、施工场地临时占用林地的应复垦为乔、灌木林地，人工种植恢复的植被物种采用本地乔、灌物种，建议以临近区域的乔、灌种类构建恢复区植被种类，禁止引入外来入侵物种。 对管道沿线占用的林地进行植被恢复，管沟顶部采用表土回填后进行恢复，尽量保证人工恢复植被带与周围背景植被一致性。管线中心线两侧 5m 范围内种植浅根植物，不种植深根植物。人工种植恢复的植被物种采用本地草丛物种，建议以临近区域的草丛植物种类构建恢复区植被种类，禁止引入外来入侵物种。	符合环保要求，临时占地进行了复垦、生态恢复。
风险	/		具体措施见“6.4.4、6.5.3 环境风险防范措施及应急要	建设风险防范措

防范、 应急		求”。	施和应急措施。 具备有效的应急 预案
其他 措施	/	具体措施见“2.5.2.3 拆除设备要求”	符合环保要求

10 结论及建议

10.1 项目基本情况

本项目主要建设内容为改造大竹站 1 座，新建含硫原料气管道 32.71km，管道沿线分别设置中华阀室和莲印清管站各 1 座。

①取消大竹站原料气集输功能，停用脱水装置，取消大竹站含硫干气除尘、清管、计量功能，保留净化气、配气设施，将大竹站改为输、配气站使用。拆除清管装置 PN6.3MPaDN300、拆除 1 套 DN80 计量装置、拆除原料气集输系统；②新建含硫原料气集输管道共计 32.71km，设计输气量 120 万 m^3/d 。其中新建石河集气站至莲印清管站（石莲段）D273 管道 30.94km；新建莲印清管站至福成寨站（莲福段）D426 管道 1.77 千米，设计输量 120 万 m^3/d ；③在大竹县城镇开发区、规划区外选址新建中华阀室、莲印清管站各 1 座，设计规模 120 万 m^3/d 。清管站具备来气清管、分离功能，阀室具备干线截断、压力平衡功能。

项目总投资：***， 占总投资的 2.4%

10.2 产业政策、规划符合性

10.2.1 产业政策及规划符合性

本项目为天然气内部集输管线工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开发”。本项目已取得四川省固定资产投资项目备案表，备案编号“【2309-511724-04-01-555190】FGQB-0289 号”，符合国家现行产业政策。

项目符合《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88 号）、《四川省主体功能区规划》（2013 年 4 月）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办〔2022〕17 号）、《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）、《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17 号）等相关要求。

本项目不在达州市大竹县月华镇、杨家镇、白塔街道、中华镇、竹阳街道城镇规划区域内，不占用城镇用地。项目建设符合规划要求。

10.2.1 选址选线环境可行性

管线：本项目拟建管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线。工程选线已尽量避让永久基本农田，管道选线位于农村，临时占地不能避让永久基本农田，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。本项目管线主要位于农村，选线避开了集镇和学校等集中式敏感点。运营期管道工程无产排污，对外环境影响较小。

阀室、清管站：选址均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线和永久基本农田。避开了集镇和学校等集中式敏感点，周边仅分布有少量分散居民点，但总体距离较远，运营阶段对周边环境的影响较小。综合分析，站选址从环保角度分析是可行的。

10.3 环境质量现状评价结论

10.3.1 环境功能区、环境质量现状

本项目所处区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中风险筛选值要求，场地外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中风险筛选值要求。

环境质量现状评价结果表明：区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。地下水各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主。建设用地所测各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表1中风险筛选值要求。场地外农用地所测各项指标均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中风险筛选值要求。

10.3.2 自然环境概况及环境敏感目标调查

本项目管线、清管站、施工作业带、施工便道用地及施工活动范围均不涉及

国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线、重要生境、天然林等其他生态敏感区。项目永久占地不涉及永久基本农田，但输气管道工程建设中管线铺设等临时占地将占用部分基本永久基本农田。

项目永久占地及临时施工范围内以耕地、林地等为主，栽培植被以水稻、玉米、豆类、薯类等，林地主要为农村分散分布的灌木林、竹林、经济林（花椒树、果树），中以灌木林为主。植被类型主要为柏树、竹、白茅、黄荆、构树、斑茅、黄茅、小白酒草、车前、酢浆草。植被类型在评价区广泛分布，也是评价区的常见种。林地小块、零星分布于耕地、居民区周边。

10.4 环境影响及环保措施

10.4.1 施工期

（1）生态环境

本项目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，在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，加强施工队伍管理；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，等管道埋好后，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、肥沃地在上贫瘠地在下”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。项目建设过程应严格控制施工范围、充分避让，加强对文物的保护。

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，本项目实施对生态环境的影响可接受。

（2）环境空气

本项目施工期产生扬尘的作业主要为站场施工、管沟开挖及土方堆放。由于项目工程量小，工期短，施工期产生的扬尘量较小。通过采取洒水降尘等措施后，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

本项目产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

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

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

（3）地表水环境

项目站场及管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户已建处理设施处理。

本项目在站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，这部分废水经沉淀后可循环使用，不外排。管道试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

（4）地下水环境

由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。站场施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。

（5）声环境

经工程分析项目施工对噪声环境的影响中主要是由电焊机、发电机和运输车辆等造成。

本项目管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动；站场建设期间所涉及的产噪设备主要为发电机、电焊机及敲击噪声等，这些

施工均为白天作业，且噪声影响是暂时的，站场建设完成后随之消失。

由于本项目施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生不利影响。

（6）固体废物

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

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，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。在管线施工区域暂存，运至 15km 外的建筑弃渣填埋场。顶管施工过程中会产生少量废泥浆，泥浆由膨润土加水勾兑而成。施工现场设置泥浆池，泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。大竹站拆除建筑垃圾运至合法建筑弃渣填埋场处置。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

（7）土壤环境

铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

10.4.2 运营期

（1）环境空气

清管站无组织排放废气量小，能满足厂界排放标准要求；站场运行过程中，无组织排放废气量小，均能满足厂界排放标准要求。站场在设备检修或管道事故情况下，会排放少量天然气；经站场放空系统放空点燃排放，本项目放空频率很小，对区域环境空气的影响甚微。

采取措施后，本项目运营期对环境空气影响较小。

（2）地表水环境

清管站设备排污暂存于气田水池中，定期罐车运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。

因此，本项目正常运行时无废水外排，不会对当地地表水环境造成影响。

（3）地下水环境

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷（CH₄），运营期间主要有清管废水，清管废水暂存于气田水池后定期外运至回注井回注或有资质的污水处理厂处置。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。站场采取分区防渗，工程建设对地下水环境影响很小。

（4）声环境

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；站场噪声主要产生于干式分离器的气流噪声以及设备噪声，站场场界的昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。故本项目站场在运行时产生的噪声影响较小，对周围声环境影响较小。

（5）固体废物

管线清管、检修废渣、沉淀污泥属于一般固废，由大竹作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用或处置。项目营运期间的固体废物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

（6）土壤环境

本项目通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，将对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

（7）生态环境

本项目的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。本项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。本项目采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

10.4.3 退役期

退役期管道、站场已不再具有集输功能，不再输送含硫原料气，主要影响是拆除设备过程的扬尘和拆除的建筑垃圾。

退役期地面设施拆除、站场清理等环节产生的废弃管道和设备、建筑垃圾等，应进行收集并合理处置；对永久停用、拆除或弃置的废弃井（站）场、道路等设施，经土壤污染状况调查，确保无土壤环境污染遗留问题后，开展复垦复绿、改良等工作，并依法进行分类管理；对拟退役的废弃井（站）场、道路等提出制定生态修复方案并开展设计的要求。生态修复工作可参照TD/T 1070.1执行。若天然气管道需做报废处理，建设单位应严格落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中报废天然气管道要求；同时也应参照执行《报废油气长输管道处置技术规范》等相关要求进行处置。

10.5 环境风险

通过严格按照行业规设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求落实相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环境风险是可防控的。

建议加强风险事故应急监测，根据监测情况适当扩大撤离范围，最大限度减轻风险事故影响。建议当发生含硫化氢天然气扩散时向泄漏口喷洒雾状碱液、水减少大气中有毒气体浓度。点然后向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中SO₂浓度。

10.6 总量控制及排污许可

本项目为天然气开采内部集输工程，全密闭管道内开展，结合建设项目产排污特点，项目仅少量站场无组织排放废气。因此项目不涉及总量控制。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目应按照规定进行排污许可登记。

10.7 公众参与意见采纳情况说明

根据建设单位开展的本项目环评公众参与资料，本项目按照《环境影响评价公众参与办法》有关要求开展了信息公示，采取了网络、报纸、张贴公告相结合的公开方式，公示期间收未收到任何公众提交的公众意见表。

10.8 综合结论

大竹站及进出站天然气管道安全隐患治理工程的建设符合国家产业政策，选址选线符合相关法律法规以及规划要求。保障管道沿线人民群众生命财产及确保输气管道安全、平稳运行。在按照行业规范和环评要求落实环境风险防范和应急措施后，环境风险可控。工程的实施可能对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响可接受。因此，评价认为工程建设可行。

10.8 建议

- (1) 加强环保措施落实，严格执行“三同时”制度。
- (2) 加强施工队伍的管理，提高施工人员环保意识，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。
- (3) 尽量避开雨季施工，特别是河流穿越施工。
- (4) 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。