

成都至达州至万州铁路影响 D813 龙肖
线输气管道迁改工程
环境影响报告书
(送审本)

建设单位：达州市铁路建设服务中心

环评单位：四川环川盛达环保科技有限公司



二〇二四年九月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2g155I		
建设项目名称	成都至达州至万州铁路影响D813龙岗线输气管道迁改工程		
建设项目类别	52-147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	达州市铁路建设服务中心		
统一社会信用代码	12511400MB1D975983		
法定代表人（签章）	李小港		
主要负责人（签字）	张腾飞		
直接负责的主管人员（签字）	张腾飞		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	四川环川盛达环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91510108MA6A4X5J66		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
燕乔	20230503551000000041	BH004971	燕乔
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
汪抒伟	概述、总论、环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划	BH035986	汪抒伟
燕乔	建设项目工程分、析环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施评述及建议、环境影响评价结论	BH004971	燕乔



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
取得环境影响评价工程师职业资格。



姓 名： 燕乔

证件号码： 513401199301170014

性 别： 男

出生年月： 1993年01月

批准日期： 2023年05月28日

管 理 号： 20230503551000000041



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部

四川省社会保险个人参保证明

参保人姓名：燕乔

性别：男

社会保障号码：513401199301170014

(一) 历年参保基本情况

险种	当前缴费状态	累计月数(个)
企业职工基本养老保险	参保缴费	73
失业保险	参保缴费	73
工伤保险	参保缴费	73



(二) 2022年09月至2024年08月的参保缴费明细

单位: 元

缴费月份	参保单位编号	养老保险				失业保险			工伤保险		参保地
		类型	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	
202209	10010802896	企业养老	4071	651.36	325.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202210	10010802896	企业养老	4071	651.36	325.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202211	10010802896	企业养老	4071	651.36	325.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202212	10010802896	企业养老	4071	651.36	325.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202301	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202302	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202303	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市成华区
202304	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	8.14	成都市成华区
202305	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	13.03	成都市成华区
202306	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	13.03	成都市成华区
202307	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	13.03	成都市成华区
202308	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	13.59	成都市成华区
202309	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	13.59	成都市成华区
202310	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	13.59	成都市成华区
202311	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	13.59	成都市成华区
202312	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	13.59	成都市成华区
202401	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.8	成都市成华区
202402	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.8	成都市成华区
202403	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.8	成都市成华区
202404	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市成华区
202405	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市成华区
202406	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市成华区
202407	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市成华区
202408	10010802896	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市成华区

打印时间：2024年08月29日

说明：1. 表中“单位编号”对应的单位名称为：10010802896: 四川环川盛达环保科技有限公司。

2. 本证明采用电子验证方式验证，不再加盖红色公章。如需验证，请登陆<https://www.schrss.org.cn/scggfw/cbznzyz/toPage.do>，凭验证码 u k 3 S 8 P h P U y N D R m d 9 M 4 q U 验证，验证码的有效期至2024 年 11 月 29 日（有效期三个月）。
3. 该表(一)历年参保基本情况中的“累计月数”不含视同缴费月数；若存在视同缴费月数或重复缴费月数情形的，以办理退休手续时核定的月数为准。
4. 该表(二)2022年09月至2024年08月的参保缴费明细，显示的是所选择时段的实缴到账明细，不含异地转入的基本养老保险缴费信息，未实缴到账的显示为空。
5. 2024年1月1日起，由税务部门征收社会保险费，缴费记录可能存在滞后。



统一社会信用代码

91510108MA6A4X5J66

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 四川环川盛达环保科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 罗键银

经营范围 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；信息技术咨询服务；环境保护专用设备销售；环境保护监测；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；水文服务；水资源管理；环境监测专用仪器仪表销售；社会稳定风险评估；节能管理服务；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；环境应急治理服务；生态资源监测；生态恢复及生态保护服务；野生动物保护；水污染治理；大气污染治理；土壤污染治理与修复服务；固体废物治理；环保咨询服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：地质灾害治理工程监理；建设工程施工；水利工程建设监理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 叁仟陆佰万元整

成立日期 2018年09月13日

住所 中国（四川）自由贸易试验区成都高新区府城大道西段399号9栋17层8号

登记机关



2024 年 6 月 24 日

目录

1 概述	1
1.1 项目特点.....	1
1.1.1 项目由来.....	1
1.1.2 项目基本情况.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	3
1.3.1 项目编制依据.....	3
1.3.2 产业政策.....	3
1.3.3 规划选址合理性.....	3
1.4 项目关注的主要环境问题及环境影响.....	4
1.5 主要环境影响结论.....	4
2 总论.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.1.1 国家法律法规及部门规章.....	6
2.1.2 四川省环保法规及规划.....	7
2.1.3 环评技术规范.....	7
2.1.4 项目有关技术文件.....	8
2.2 评价类别判定.....	8
2.3 评价目的与原则.....	9
2.3.1 评价目的.....	9
2.3.2 评价原则.....	9
2.4 评价方法与时段.....	9
2.4.1 评价方法.....	9
2.4.2 评价时段.....	10
2.5 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	10
2.5.1 环境影响要素识别.....	10
2.5.2 评价因子筛选.....	13
2.6 评价等级、评价范围及评价重点.....	15

2.6.1 评价等级及范围.....	15
2.6.2 评价重点.....	20
2.7 评价标准.....	20
2.7.1 环境质量标准.....	20
2.7.2 污染物排放标准.....	21
2.8 污染控制与环境保护目标.....	22
2.8.1 污染控制目标.....	22
2.8.2 环境保护目标.....	22
2.9 产业政策符合性.....	23
2.10 规划符合性分析.....	24
2.10.1 规划及有关文件符合性分析.....	24
2.10.2 与大气污染防治相关法规符合性分析.....	28
2.10.3 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析.....	29
2.10.4 本项目与“生态环境分区管控”符合性分析.....	30
2.10.5 本项目与《四川省主体功能区规划》的符合性分析.....	42
2.10.6 生态功能区划.....	44
2.11 评价工作程序.....	45
3 建设项目工程分析.....	46
3.1 现有工程概况.....	46
3.1.1 龙肖线原管道概况.....	46
3.1.2 现有工程整体建设及环保“三同时”情况.....	47
3.1.3 现有工程工艺流程.....	47
3.1.4 现有工程污染物排放及达标情况.....	48
3.1.5 现有工程环境风险防范措施.....	48
3.1.6 现有工程存在的主要问题和整改要求.....	48
3.2 管道路由比选、站场选址合理性分析.....	48
3.2.1 管道路由选择原则.....	48
3.2.2 线路比选.....	51
3.3 建设项目概况.....	54
3.3.1 项目基本情况.....	54

3.3.2 项目组成.....	55
3.3.3 管线工程.....	58
3.3.4 线路临时工程.....	69
3.3.5 辅助工程.....	69
3.3.6 施工进度安排.....	70
3.4 工程分析.....	70
3.4.1 施工期工艺流程及产污环节分析.....	70
3.4.2 施工期污染物排放及治理措施.....	77
3.4.3 营运期工艺流程及产污环节分析.....	88
3.5 总量控制.....	89
3.5.1 总量控制因子.....	89
3.5.2 本项目总量控制指标.....	89
4 环境现状调查与评价.....	90
4.1 自然环境概况.....	90
4.1.1 地理位置.....	90
4.1.2 地形地貌.....	90
4.1.3 气候特征及气象条件.....	90
4.1.4 水文.....	91
4.1.5 地层结构及岩性.....	92
4.1.6 土壤环境.....	93
4.1.7 生态环境.....	94
4.2 生态环境现状调查与评价.....	94
4.2.1 调查方法.....	94
4.2.2 评价方法.....	95
4.2.3 评价区土地利用现状评价.....	96
4.2.4 区域植被及生态环境概况.....	96
4.2.5 动物资源现状评价.....	101
4.2.6 项目沿线生态系统组成.....	103
4.2.7 景观生态体系.....	104
4.3 环境空气质量现状评价.....	104

4.4 地表水环境质量现状评价.....	104
4.5 地下水环境质量现状评价.....	105
4.6 声环境质量现状.....	109
4.6.1 监测点布设.....	109
4.6.2 评价标准及评价方法.....	110
4.6.3 测量方法、来源及仪器.....	110
4.6.4 声环境现状监测及评价.....	110
5 环境影响预测与评价.....	112
5.1 生态环境影响评价.....	112
5.1.1 施工期的生态影响分析.....	112
5.1.2 营运期对生态环境的影响.....	122
5.1.3 对生态系统结构完整性和功能连续性的影响分析.....	123
5.1.4 生态环境影响减缓措施及防治对策.....	123
5.1.5 小结.....	126
5.2 大气环境影响评价.....	126
5.2.1 施工期大气环境影响分析.....	126
5.2.2 运营期大气环境影响预测与分析.....	128
5.2.3 小结.....	128
5.3 水环境影响评价.....	128
5.3.1 施工期地表水环境影响评价.....	128
5.3.2 营运期地表水环境影响评价.....	129
5.3.3 施工期地下水环境影响分析.....	130
5.3.4 营运期地下水环境影响分析与评价.....	130
5.4 声环境影响评价.....	132
5.4.1 施工期声环境影响评价.....	132
5.4.2 运营期噪声环境影响评价.....	135
5.4.3 小结.....	135
5.5 固体废物影响分析.....	135
5.5.1 施工期固体废物环境影响分析.....	135
5.5.2 营运期固体废物环境影响评价.....	136

5.5.3 小结.....	136
6 环境风险评价.....	137
6.1 风险调查.....	137
6.1.1 环境风险潜势判定.....	137
6.1.2 危险物质及工艺系统危险性等级（P）的确定	137
6.1.3 环境敏感程度（E）的确定	139
6.1.4 建设项目环境风险潜势判断.....	141
6.1.5 环境风险评价等级.....	142
6.2 环境风险识别.....	142
6.2.1 物质风险识别.....	142
6.2.2 设施风险识别.....	145
6.2.3 风险事故类型.....	146
6.3 源项分析.....	147
6.3.1 管道事故典型案例.....	147
6.3.2 源项分析.....	148
6.4 环境风险影响预测.....	151
6.4.1 泄漏天然气对环境空气的影响.....	151
6.4.2 水环境影响分析.....	153
6.4.3 声环境影响分析.....	154
6.4.4 生态环境影响分析.....	154
6.5 环境风险评价.....	155
6.6 管道风险防范措施.....	156
6.6.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施.....	156
6.6.2 施工阶段的风险防范措施.....	158
6.6.3 运行阶段的风险防范措施.....	159
6.6.4 管理措施.....	160
6.6.5 施工阶段的风险防范措施.....	162
6.6.6 自动控制设计风险防范.....	162
6.6.7 管理措施.....	163
6.6.8 消防系统.....	163

6.6.9 应急预案框架.....	164
6.7 风险评价小结.....	168
6.7.1 项目危险因素.....	168
6.7.2 环境敏感性及事故环境影响.....	168
6.7.3 环境风险防范措施及应急预案.....	169
6.7.4 环境风险评价结论与建议.....	169
7 环境保护措施评述及建议.....	171
7.1 设计阶段的环境保护措施.....	171
7.1.1 社会环境影响减缓措施.....	171
7.1.2 生态环境影响减缓措施.....	171
7.1.3 水环境影响减缓措施.....	171
7.1.4 固体废弃物减缓措施.....	172
7.1.5 建议.....	172
7.2 施工期的对策措施.....	172
7.2.1 生态环境影响减缓措施.....	172
7.2.2 水环境影响减缓措施.....	177
7.2.3 地下水防治措施.....	178
7.2.4 大气环境影响减缓措施.....	178
7.2.5 声环境影响减缓措施.....	180
7.2.6 固体废弃物影响减缓措施.....	180
7.2.7 对文物的保护对策.....	181
7.2.8 对交通影响的防治对策.....	181
7.3 运营期的环境保护措施.....	182
7.3.1 废气防治措施.....	182
7.3.2 废水防治措施.....	182
7.3.3 声环境防治措施.....	182
7.3.4 固体废弃物治理措施.....	182
7.4 环保投资估算.....	183
8 环境影响经济损益分析.....	186
8.1 经济损益分析.....	186

8.2 社会效益分析.....	187
8.3 环境效益分析.....	187
8.4 结论.....	188
9 环境管理与环境监测计划.....	189
9.1 环境保护管理计划.....	189
9.1.1 环境保护机构.....	189
9.1.2 HSE 管理体系建立.....	189
9.1.3 环境保护管理计划.....	191
9.2 环境监理计划.....	197
9.2.1 环境监理工作目标.....	197
9.2.2 环境监理应遵循的原则.....	198
9.2.3 环境监理的工作依据、范围、方法.....	198
9.2.4 环境监理的工作内容.....	198
9.2.5 环境监理组织机构及工作制度.....	200
9.3 环境监测计划.....	201
9.3.1 环境监测监控机构设置.....	201
9.3.2 施工期环境监测计划.....	201
9.3.3 营运期环境监测计划.....	202
9.4 环境保护管理计划.....	202
9.4.1 环境管理机构职责、任务.....	202
9.4.2 环境保护管理计划.....	203
9.4.3 施工期环境管理和环境监督.....	204
9.4.4 运营期环境管理和环境监督.....	205
9.4.5 环保竣工验收“三同时”制度.....	208
10 环境影响评价结论.....	209
10.1 工程建设内容.....	209
10.2 工程与相关政策、规划的符合性分析.....	209
10.2.1 产业政策符合性.....	209
10.2.2 规划符合性分析.....	210
10.3 环境现状及影响评价结论.....	210

10.3.1 生态环境现状及影响评价.....210

10.3.2 环境空气现状及影响评价.....211

10.3.3 水环境现状及影响评价.....212

10.3.4 声环境质量现状及影响评价.....213

10.3.5 固体废物影响.....213

10.4 风险评价结论.....213

10.5 污染物总量控制.....214

10.6 公众参与.....214

10.7 评价结论.....214

1 概述

1.1项目特点

1.1.1项目由来

龙肖线起于北外环龙岗输气站，止于北内环肖溪输气站，全长约 98km，可向北外环及北内环输气管道双向平衡供气。管道规格为 D813×11，材质 L485，设计压力为 7.5MPa，设计输量为 1200×10⁴ m³/d。目前运行压力（4.0-6.0）Mpa，输量（400-800）×10⁴ m³/d，采用三层 PE 外防腐加强制电流阴极保护，管道同沟敷设光缆（24 芯 GYTA 12B4+12B1）。本次受影响段位于界兴阀室与范家湾阀室之间，界兴阀室与范家湾阀室管道长度为 19.42km。受新建成达万州铁路（简称成达万高铁）影响，拟建成达万州铁路与输气管理处仪陇输气作业区所辖 D813 龙肖线输气管道在达州市渠县静边镇白山社区境内发生交叉。

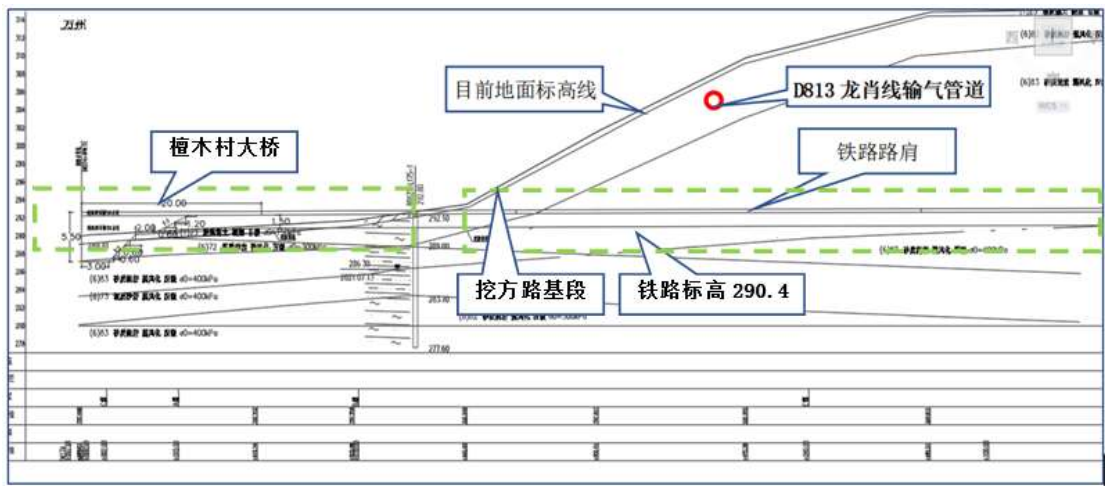


图1.1-1 龙肖线与成达万高铁铁路交叉情况图

综上所述，由于新建成达万高铁线路影响，需对龙肖线线路进行迁改。改线段拟废弃管道（共约 370m）采用氮气置换天然气，置换合格后，两端管段采用水泥砂浆进行封堵、封堵长度不小于 3m，并采用 Q235、厚 10mm 钢板对停用管道两端进行封头（环焊缝应进行满焊）封存。

1.1.2项目基本情况

成都至达州至万州铁路影响 D813 龙肖线输气管道迁改工程主要内容如下：

（1）输气线路

改线管道起于桩号 LX2956 处原管道，接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷

设 200m 后折向南，敷设 110m 后从在建的成达万高铁桥鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。经前期与四川省达州市渠县静边镇政府对接，改线管道沿线目前无规划区域。本方案改线水平长度 382m，实际长度 410m，同沟敷设光缆，废除原管道 370m。改线管道穿越需从成达万高铁桥下穿越 1 次，穿越长度 60m，采用开挖加 1m×2m×0.2m 的钢筋混凝土盖板保护；需穿越已建水泥路 1 次，采用开挖加 RCPIII1200×2000 钢筋混凝土套管保护。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），第 147 条“原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”涉及环境敏感区的应编制报告书。”第 146 条“城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含 1.6 兆帕及以下的天然气管道）”涉及敏感区的应编制报告表。本项目建设的管线属于天然气长输管线，同时本项目涉及基本农田，应编制报告书。

（2）站场及阀室

本工程不设置阀井、站场及阀室。

（3）供配气方案

设计压力 7.5MPa，设计输量 $1200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

（4）项目投资及施工工期

项目总投资合计 800 万元，其中环保投资为 74.5 万元，占总投资的比例为 9.31%，项目施工期为 2024 年 10 月至 2025 年 2 月。

1.2 项目特点

本项目包括施工期和营运期。

施工期主要内容为管道的开挖、铺设、回填；公路、铁路穿越等。施工期对环境的主要影响为对生态环境的影响。

本项目仅为管道工程，不涉及阀室站场的建设，营运期为天然气的输送，本项目输送的天然气符合管输标准。正常情况下无污染物外排，营运期对环境的主要影响为环境风险。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 项目编制依据

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），第 147 条“原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”涉及环境敏感区的应编制报告书。第 146 条“城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含 1.6 兆帕及以下的天然气管道）”涉及敏感区的应编制报告表。

本项目建设的管线属于天然气长输管线，同时本项目涉及基本农田，应编制报告书。

1.3.2 产业政策

本项目属于天然气管道的建设，本项目符合国家以“贯彻开发与节约并重的方针，改善能源结构与布局，能源工业的发展以煤炭为基础，电力为中心，大力发展水电，积极开发石油、天然气，适当发展核电，因地制宜地开发新能源和可再生能源，依靠科技进步，提高能源效率，合理利用能源资源，减少环境污染”的能源与环境发展的战略和政策。

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

同时，本项目属于新建成都至达州至万州高速铁路的三线迁改工程，新建成都至达州至万州高速铁路已取得《国家发展改革委关于新建成都至达州至万州铁路可行性研究报告的批复》（发改基础〔2020〕1671 号）。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

1.3.3 规划选址合理性

根据《渠县国土空间总体规划(2021-2035 年)》，渠县划定永久基本农田保护范围线 111.84 万亩；划定生态保护红线 3953.33 公顷；划定城镇开发边界 30.56 平方公里。通过比对渠县“三区三线”矢量数据可知，本项目涉及渠县划定的永久基本农田，位于城镇开发边界外，不涉及占用公益林、天然林。

本项目均为临时占地，不新增永久占地，同时渠县自然资源局已同意本项目

线路走向，符合渠县规划要求。

综上所述，本项目符合项目所在区域规划。

1.4项目关注的主要环境问题及环境影响

(1) 废气：施工期主要是柴油发电机燃料燃烧产生废气（主要污染物 SO_2 、 NO_x 、 CmHn ）、开挖扬尘等；营运期正常情况下无废气排放，仅在事故和检修过程中有少量天然气排放，这些天然气经放空管排放，环评中注重大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

(2) 废水：施工期主要是试压废水、生活污水。营运期主要是生活污水、清管废水和检修废水。环评中注重废水处理的可行性和可靠性论证。

(3) 噪声：施工期各类机械设备产生的噪声，本项目仅为管道改迁工程，营运期无噪声源，环评中注重噪声控制措施的可行性论证。

(4) 固体废物：施工期主要是施工废料、生活垃圾等，营运期为生活垃圾和清管废渣，环评中注重固体废物处理的可行性进行论证。

(5) 生态环境：施工期生态环境影响主要来自管道施工过程中开挖管沟、整修施工便道、穿越工程和施工机械、车辆、人员践踏等活动及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响；营运期主要为生态恢复，环评中注意对生态环境保护措施进行论证。

(6) 水土保持：施工期主要会破坏原地貌，容易造成严重的水土流失，尤其是水土流失将造成农田的耕层质地变劣、土壤肥力降低、河流含沙量增加、河床抬高等。运营期主要为覆土、复耕，环评中注意对水土保持措施进行论证。

(7) 环境风险：主要为输气管道、设备等受影响而产生火灾、爆炸，进而影响当地环境，环境中将对风险进行论述，并提出风险防范措施。

(8) 基本农田：本项目穿越基本农田，主要对穿越合理性进行论证，同时对基本农田的恢复措施的可行性进行论证。

1.5主要环境影响结论

本项目符合国家产业政策，与当地规划相容，符合石油天然气发展规划。所在区域环境空气质量现状较好；建设期间对生态环境、大气、地表水、地下水、声环境影响小，不改变区域的环境功能；该项目达到清洁生产国内先进水平，采用的环保措施可行，社会、经济效益十分显著；建设项目环境可行，选址选线合

理。该工程采取的环境风险措施可靠，制定的应急预案切实可行，在落实风险防范措施及应急预案后，环境风险达到可接受水平。所采取的废水、固体废弃物和噪声防治措施以及水土保持措施可行有效，在建设过程认真落实报告提出的各项污染防治措施后，对周围环境不会造成污染影响。从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本项目是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及部门规章

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日实施）；
- 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）；
- 7、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月修订）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令 743 号）；
- 9、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- 10、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年修订）；
- 11、《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月修订）；
- 12、《中华人民共和国渔业法》（2013 年修订）；
- 13、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月）；
- 14、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月修订，国务院第 687 号令）；
- 15、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 592 号）；
- 16、《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院第 257 号令）；
- 17、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修订）；
- 18、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- 19、《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- 20、《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- 21、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；
- 22、《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；
- 23、《国家重点保护野生植物名录》（中华人民共和国林业部、农业部第 1

号令)；

24、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部 2021 年第 3 号）；

25、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）；

26、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

27、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日施行）；

28、《产业结构调整指导目录》（2024 年本）。

2.1.2 四川省环保法规及规划

1、《四川省天然林保护条例》（2009 年修正）；

2、《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》（2012 年修正本）；

3、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（2012 年修正本）；

4、《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（2012 年 09 月 26 日）；

5、《四川省重点保护野生动物名录》（1990 年 3 月 20 日）；

6、《四川省重点保护野生动物名录》（2024-08-21）；

7、《四川省重点保护野生植物名录》（2024-08-21）；

8、《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）；

9、《四川省<中华人民共和国文物保护法>实施办法》（2006 年 7 月 1 日）；

2.1.3 环评技术规范

1、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2019），国家环境保护部发布，2020 年 3 月 1 日实施；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），国家环境保护部发布，2019 年 3 月 1 日实施；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），国家生态环境部发布，2019 年 3 月 1 日实施；

4、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），国家环境保护部发布，2022 年 7 月 1 日实施；

5、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），国家环境保护

部发布，2016 年 1 月 7 日实施；

6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），国家环境保护部发布，2022 年 7 月 1 日实施；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），国家生态环境部发布，2019 年 3 月 1 日实施；

8、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

9、《环境保护公众参与办法》（部令第 4 号）；

10、国家环保局《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085-2019）；

11、《油气集输设计规范》（GB50350-2015）；

12、《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）；

13、《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

14、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2007）；

15、《油气输送管道穿跨越工程设计规范》（GB50459-2009）；

16、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

17、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）；

18、《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2009）；

19、《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10 号）；

20、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

21、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

2.1.4项目有关技术文件

1、环评委托书；

2、陕西长之河工程有限公司《成都至达州至万州铁路影响 D813 龙肖线输气管道迁改工程初步设计》（2024 年 6 月）；

3、项目区域环境监测报告；

4、项目有关的其他技术资料。

2.2评价类别判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），第 147 条“原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”涉及环境敏感区的应编制报告书。”第 146 条“城市（镇）管网及

管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含 1.6 兆帕及以下的天然气管道）”涉及敏感区的应编制报告表。

本项目建设的管线属于天然气长输管线，同时本项目涉及基本农田，应编制报告书。

2.3 评价目的与原则

2.3.1 评价目的

通过对本项目环境影响评价将达到如下目的：

1、在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对本项目的环境影响进行预测和评价，结合沿线环境保护规划、发展规划、土地利用规划等，从环境保护角度论证本项目建设的可行性，为环境管理和进一步工程方案优化设计提供必要的科学依据；

2、根据环境影响评价结果，结合周围环境具体情况，提出有针对性的环境保护措施和对策；

3、根据本项目对环境影响的特点，提出有针对性的环境管理、环境监理和环境监测计划；

4、根据本项目环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施；

5、征求本项目评价范围内公众意见，并进行统计分析，为项目的建设和环境保护决策提供参考依据。

2.3.2 评价原则

通过现场实地踏勘，充分了解收集评价区环境质量、环境生态现状资料，并对一些敏感地区进行现状调查和监测。在工作过程中认真贯彻“以点为主，点段结合”的原则，针对性解决问题；优化项目选址及路由；合理选线、选址，减少对生态环境的影响；生态保护与污染控制并重；评价工作始终贯穿着减少污染、保护环境的目的。

2.4 评价方法与时段

2.4.1 评价方法

本项目为天然气管线工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本项目各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有

针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向选址的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

2.4.2评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期和营运期两个时段，管线工程以施工期作为评价重点，输气工程重点评价运营期影响。

2.5环境影响要素识别和评价因子筛选

2.5.1环境影响要素识别

1、生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要表征为管沟开挖、管道穿跨越建设施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农、林、种植业损失；施工临时道路设施等占用土地（包括耕地），水土流失和地表植被破坏。

营运期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

2、地表水环境影响

水环境影响表征为：

- （1）施工期对地表水环境的影响；
- （2）试压排放水对地表水环境的影响；
- （3）施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；
- （4）运营期产生的清管废水以及检修废水对地表水环境的影响。

3、地下水环境影响

本项目不涉及站场、隧道工程。施工期、营运期对地下水的影响较小。

4、大气环境

大气环境影响表征为：

- （1）施工机械排放的废气；

- (2) 施工产生的扬尘；
- (3) 检修时冷排的少量天然气；
- (4) 营运期非正常工况下超压排放的天然气。

5、声环境

声环境影响表征为：

- (1) 施工期施工机械产生的机械噪声；
- (2) 营运期管道输气产生的机械噪声。

6、固体废弃物污染环境因素

固体废弃物污染环境因素表征为：

- (1) 施工期产生的弃土（渣）；
- (2) 施工垃圾；
- (3) 生活垃圾；
- (4) 停用管道；
- (5) 施工废料。

7、社会环境

社会环境影响表征为：

- (1) 施工期对沿线农业生产的影响；
- (2) 施工期道路穿越对交通的影响；
- (3) 施工对居住环境的影响；
- (4) 对沿线的社会就业、社会经济的贡献；
- (5) 工程建设对沿线景观的影响。

本项目环境影响表征识别见表 2.5-1，环境影响要素识别见表 2.5-2。

表2.5-1 环境影响表征识别

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1、管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	1.1、管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；特别对沿线林地的破坏较严重，需要提出林地补偿建设计划；②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。④破坏植被，扰动土层，造成山体岩石暴露，产生大量弃石（土）渣，加剧该地区的水土流失。

	1.2、原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	1.3、施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.4、施工便道建设	临时占用部分土地，对需要保留的巡线道路将永久性改变土地利用的原有功能。
	1.5、施工人员日常生活	生活污水、生活固废排放。
	2、穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，有少量的施工机械或设备含油污水产生。施工废水处理不当，对地表水造成影响。大开挖穿越乡村小道时，施工扬尘、噪声等对周边居民等敏感点造成影响。大开挖穿越施工噪声对周边居民等敏感点造成影响。
	3、名胜古迹保护	本项目管线在选址路由时，避开了地上名胜古迹，若在施工中如发现地下文物时，应停止施工，及时向当地文物部门报告。
	4、试压	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀、过滤处理后排放。
运营期	5、管线正常工况运营	无
	6、输气管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响；②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧居住区、社会关注区产生的影响。
	7、社会影响	①影响邻近村庄或城镇的发展空间； ②增加劳动就业，促进经济发展。

表2.5-2 环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			运营期			非正常工况		
		有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
自然生态环境	地形地貌	\	有	一般	\	\	\	\	\	\
	植被与水土流失	\	有	明显	\	\	\	\	有	一般
	土壤	\	有	一般	\	\	\	\	有	一般
	土地利用	\	有	明显	\	有	一般	\	有	一般
	野生植物	\	有	明显	\	\	\	\	有	一般
	野生动物	\	有	一般	\	\	\	\	有	一般
	保护区	\	有	一般	\	\	\	\	有	一般
	农业	\	有	明显	\	\	\	\	有	一般
	林业	\	有	明显	\	\	\	\	有	一般
环境质量	地表水	\	有	一般	\	有	一般	\	有	一般
	地下水	\	有	一般	\	有	一般	\	有	一般
	环境空气	\	有	一般	\	有	一般	\	有	一般
	声环境	\	有	明显	\	有	一般	\	有	一般
社会环境	居住	\	有	一般	\	\	\	\	\	\
	交通运输	\	有	一般	\	\	\	\	\	\
	社会经济	有	\	明显	有	\	明显	\	有	一般
	劳动就业	有	\	一般	有	\	一般	\	\	\
	景观	\	有	一般	\	\	\	\	\	\

由上表可见，本项目对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境（地形地貌、植被、土壤与水土流失、动植物与生态、农业与土地利用）的影响以及非正常工况状态下对周边生态环境、社会环境的影响。

2.5.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见下表。

表2.5-3 本项目环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象
生态环境	生态现状调查	自然保护区、水源保护区、土壤与土地利用、农业与水土流失、动植物与生态、农业
水环境	地表水环境质量现状调查	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮、总磷
	地下水环境质量现状调查	pH、氨氮、钾、钠、钙、镁、铁、锰、镍、铅、镉、碳酸根、重碳酸根、氟化物、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氰化物、挥发酚、硫化物、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、石油类
环境空气	环境空气质量现状调查	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂
	环境空气影响预测与评价	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TVOC
声环境	声环境质量现状调查与预测	沿线施工噪声，Leq (A)

表2.5-4 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	无		无
自然景观	景观多样性、完整性等	开挖管沟、敷设管道、修筑施工场地等工程活动；临时工程占地	短期，可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	无		无
注 1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。注 2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。				

2.6 评价等级、评价范围及评价重点

2.6.1 评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则》中的有关规定确定本项目各环境要素的评价工作等级。

2.6.1.1 生态环境

1、评价等级

本项目管道全长 410m，本项目不修建任何地上构筑物，管道线路占地均为临时占地，临时占地主要为施工作业带等。经统计，本工程总占地面积 0.7965hm²。其中：耕地 0.6693hm²、林地 0.0704hm²、草地 0.0001hm²、交通运输用地 0.0067hm²、城镇村及工矿用地 0.0499hm²。其中基本农田 0.6612hm²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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、生态红线、饮用水水源地、文物古迹等环境敏感区；同时根据比对渠县林地“一张图”，本项目不占用天然林以及公益林，项目 300m 范围内无天然林分布，分布有公益林约 3.0436hm² 分布；本次生态环境评价等级为三级。

表2.6-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）	本项目
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	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
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及自然公园
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及生态保护红线
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目建设不会对沿线河流水文情势、水温等产生明显影响。不属于水文要素影响型项目。
5	e) 根据 HJ 610、HJ 964 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；	本项目不涉及地下水取用，不涉及土壤环境影响。地下水水位影响范围内无天然林、公益林及湿地等生态保护目标。
6	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目占地规模 0.7965hm ² ，小于 20km ²
7	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	综上，本项目确定评价等级为三级
8	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。	

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中关于评价范围的划分原则和本项目现场踏勘调查实际情况，确定本评价范围如下：

本次陆域生态环境评价范围为管道沿程两侧各 300m，长 410m 的带状区域，评价面积 12.3hm²。

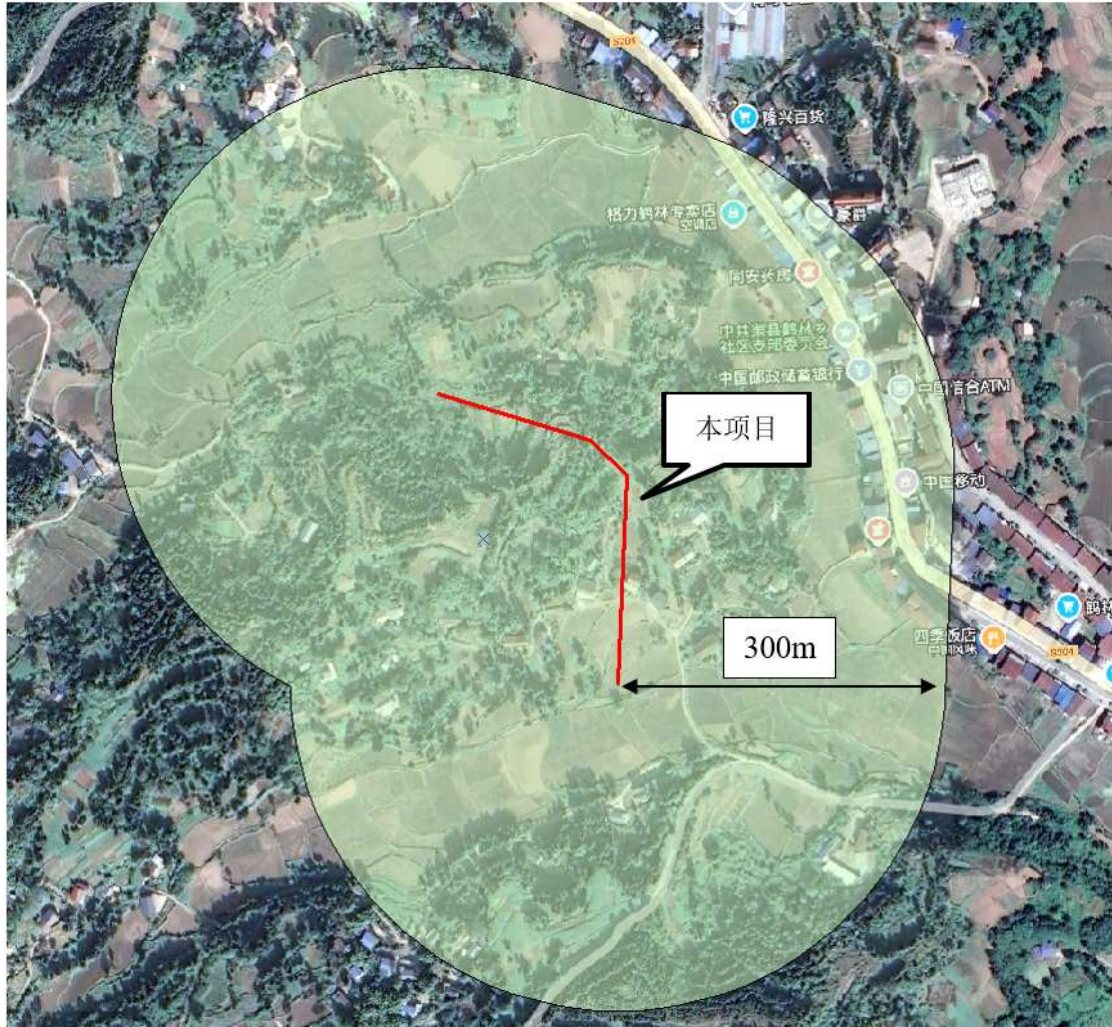


图2.6-1 生态影响评价范围图

2.6.1.2 大气环境

1、评价等级

本项目仅涉及管线工程，无站场、阀室施工，施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。运行期正常生产情况下本工程不排放工艺废气。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于“评级工作等级的确定”的相关规定，确定本项目大气环境评价等级为三级。

2、评价范围

三级评价不设置具体评价范围。

2.6.1.3地表水环境

1、评价等级

根据导则中关于评价项目分级判据的规定及工程分析，管道敷设不穿越河流，本项目不涉及站场建设，巡线人员不在项目区域内生活住宿，运营期无生活污水产生，仅有少量清管废水以及检修废水产生，污染物类型简单，且不外排，确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、评价范围

本项目施工期不涉及河流穿越，运营期无生活污水产生，仅有少量清管废水以及检修废水产生，且不外排，本次评价不划定地表水评价范围。

2.6.1.4地下水环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表2.6-2 地下水环境影响评价工作等级划分表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A《地下水环境影响评价行业分类表》本项目属于其中的燃气管线建设类报告书，项目地下水环境影响评价项目类别为III类。项目评价范围内居民用水均来自市政管网供水，故项目区域地下水环境敏感程度为“不敏感”。

因此，项目地下水环境评价等级为三级。

2、评价范围

管道中心线两侧各 200m 的带状范围。

2.6.1.5土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，本项目属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.6.1.6声环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环

境评价工作等级。本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，营运期噪声主要来自于检修或事故状态下的放空噪声。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好。本项目不涉及站场建设，营运期几乎无噪声产生。本项目沿线主要为2类声功能区。因此，本次声环境评价等级为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及沿线周边的环境特征，声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围以及各施工场地周边 200m 范围内的村庄或居民区。



图2.6-2 项目噪声评价范围示意图

2.6.1.7环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）（附录 B 重点关注的危险物质及临界量）可知，甲烷临界量为 10t，结合本工程特点，将工艺站场和可以控制的两个节点间的管道作为功能单元，具体功能单元划分详见第 5 章环境风险分析章节。由于本项目未设置阀室、站场等，故本次评价以全段管线作

为评价单元，天然气最大在线量为 32.14t。危险物质数量与临界量比值为 $Q=378.6/10=37.86$ ， $10 \leq Q < 100$ ，判定本项目环境风险潜势 II，具体分析过程见第 5 章。

表2.6-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三 (√)	简单分析 a
备注	a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。			

综上，本工程管线环境风险评价工作等级为三级。

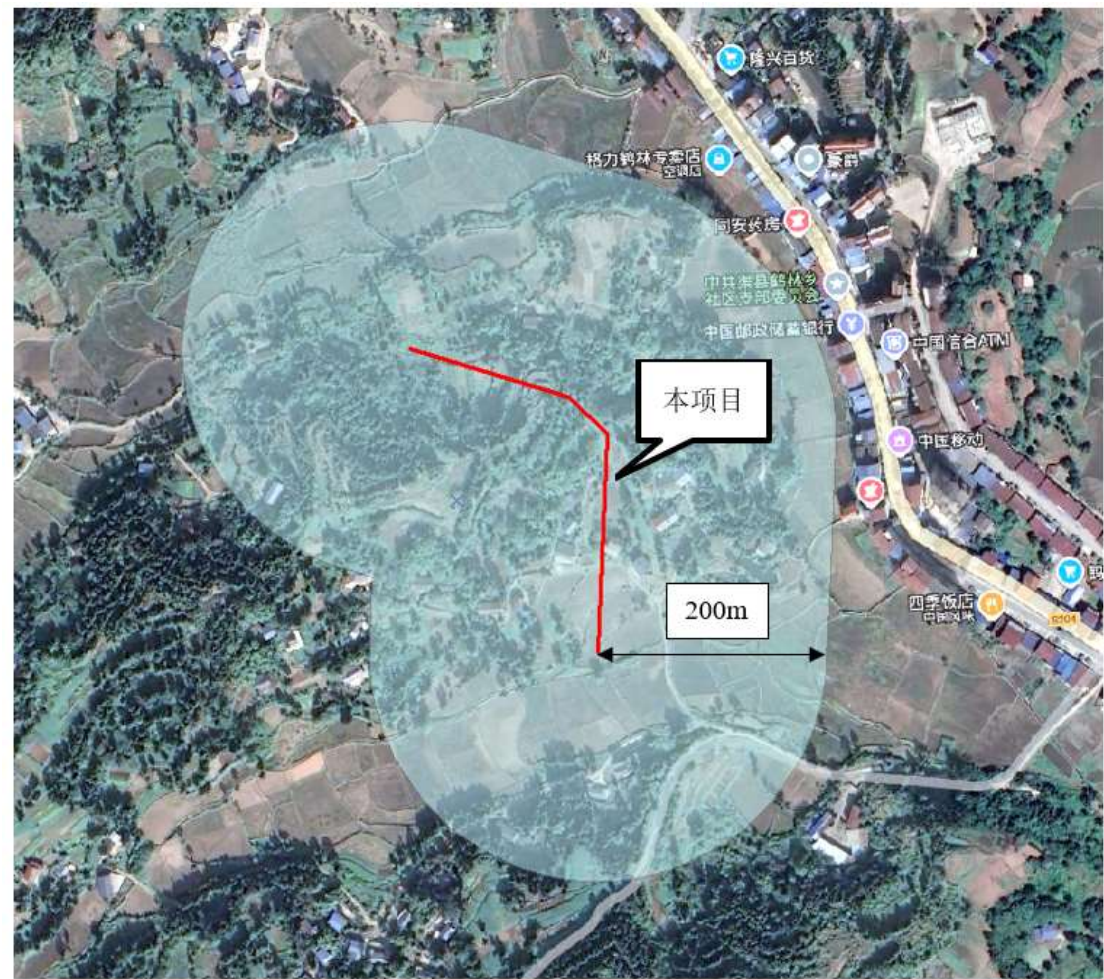


图2.6-3 环境风险、地下水影响评价范围图

2.6.1.8评价等级及评价范围汇总

本项目的的评价工作等级和评价范围见下表。

表2.6-4 本项目的工作等级和评价范围汇总表

环境要素	评价等级	评价范围
生态环境	三级	管道中心线两侧各 300m 范围区域。
地表水	三级 B	/
地下水	三级	管道中心线两侧各 200m 的带状范围。
环境空气	三级	/
噪声	二级	施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民

		区，营运期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区。
环境风险	三级	管线风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域；

2.6.2 评价重点

本工程评价重点如下：

- 1、分析工程管道线路选址选线合理性；
- 2、施工期分析项目施工产生的生态环境影响、地表水环境影响和水土流失影响，重点对项目涉及的基本农田区域的影响进行分析。
- 3、运营期重点分析项目事故风险和项目对植被、动植物及保护物种的影响预测。

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

1、大气环境质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，区域非甲烷总烃质量现状参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。具体见下表。

表2.7-1 环境空气质量标准 单位：mg/Nm³

污染物	SO ₂		NO ₂		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	非甲烷总烃
一级标准值	日均值	小时平均	日均值	小时平均	日均值			小时平均
	0.05	0.15	0.08	0.20	0.12	0.05	0.035	
二级标准值	日均值	小时平均	日均值	小时平均	日均值			2
	0.15	0.5	0.08	0.20	0.3	0.15	0.075	
标准来源	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）							《大气污染物综合排放标准详解》

2、地表水环境质量标准

本项目管道穿越的地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体见下表。

表2.7-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L（pH 除外）

主要污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
III类水域标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05
备注	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）					

3、地下水质量标准

项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体标准值见下表。

表2.7-3 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

污染物	pH 值 (无量纲)	总硬度	氨氮	高锰酸盐指数	硝酸盐 (以 N 计)	SO ₄ ²⁻
标准限值	6.5-8.5	≤450	≤0.5	≤3.0	≤20	≤250

4、声学环境质量标准

管线经过区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 具体见下表。

表2.7-4 环境噪声标准限值 等效声级 LAeq: dB (A)

声环境功能类别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

2.7.2 污染物排放标准**1、大气污染物排放标准**

工程施工期扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020) 中限值要求。运营期废气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准, 非甲烷总烃执行无组织排放浓度监控浓度限值, 详见下表。

表2.7-5 四川省施工场地扬尘排放限值

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 (μg/m ³)	监测时间
总悬浮颗粒物 (TSP)	渠县	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
		其他工程	250	

表2.7-6 废气排放执行标准 (mg/m³)

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度
非甲烷总烃	120	/	4.0

2、废水

施工期生活污水主要依托沿线周边农户、城镇已建生活污水处理设施收集处理后进入市政管网, 不外排, 试压废水通过简易的沉淀过滤后用于洒水降尘;

本项目运营期废水为清管废水, 清管废水经收集后交由有资质的单位处理, 不外排。

3、噪声排放标准**(1) 厂界噪声**

运营期根据工程所在区域环境特征, 噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准, 详见下表。

表2.7-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

(2) 施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),

详见下表。

表2.7-8 建筑施工现场界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

《建筑施工现场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	噪声限值	
	昼间	夜间
	70	55

4、固体废物

(1) 一般固废贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

(2) 危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.8 污染控制与环境保护目标

2.8.1 污染控制目标

1、控制沿线的各种污染物排放量，做到达标排放，使项目建成后周围的环境质量不低于现有的环境功能。

2、控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，特别注意控制对局部生态环境敏感区的影响。

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

4、控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线农业生态系统的影响，尽量减少对农田的占用，落实植被及农田恢复措施。

5、控制和减轻施工活动对管道沿线周围居民的影响。

2.8.2 环境保护目标

2.8.2.1 生态保护目标

根据线路走向及现场调查结果，本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态红线、饮用水水源地、文物古迹等重要生态环境敏感区。主要生态保护目标为沿线的耕地、自然植被、野生动物、水生动植物等满足当地生态环境功能区要求。

2.8.2.2 地表水环境保护目标

根据调查，评价范围内无河流等地表水环境保护目标。

2.8.2.3地下水环境保护目标

根据调查，评价范围内无村民饮用地下水，地下水保护目标为保护地下水水质不受项目建设影响。

2.8.2.4环境空气和声环境保护目标

本项目管线沿线 200m 范围以及施工场地周边 200m 范围内环境空气和声环境保护目标见下表：

表2.8-1 管线 200m 范围内空气、声环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对项目方位	最近距离/m
	X	Y					
白山社区	106.81863	30.98105	居民，约 5 户，20 人	环境空气、声环境	环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；	东侧	约 200m
白山社区散户居民	/	/	居民，约 18 户，60 人	环境空气、声环境	声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	/	25~200m

2.8.2.5环境风险保护目标

项目管道环境风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域，管段部分环境风险保护目标见下表。

表2.8-2 项目沿线两侧各 200m 内的居民情况

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	白山社区	东侧	约 200m	居住	居民，约 5 户，20 人
2	白山社区散户居民	/	25~200m	居住	居民，约 18 户，60 人
周边 200m 范围内人口数小计					约 80 人

2.9产业政策符合性

本项目属于天然气管道的建设，本项目符合国家以“贯彻开发与节约并重的方针，改善能源结构与布局，能源工业的发展以煤炭为基础，电力为中心，大力发展水电，积极开发石油、天然气，适当发展核电，因地制宜地开发新能源和可再生能源，依靠科技进步，提高能源效率，合理利用能源资源，减少环境污染”的能源与环境发展的战略和政策。

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中“七、石油天然气”“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网

络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目，为国家“鼓励类”项目。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

2.10 规划符合性分析

2.10.1 规划及有关文件符合性分析

2.10.1.1 本项目与区域规划符合性分析

本项目位于渠县静边镇白山社区。

根据《渠县国土空间总体规划(2021-2035 年)》，渠县划定永久基本农田保护范围线 111.84 万亩；划定生态保护红线 3953.33 公顷；划定城镇开发边界 30.56 平方公里。通过比对渠县“三区三线”矢量数据可知，本项目涉及渠县划定的永久基本农田，位于城镇开发边界外，不涉及占用公益林、天然林。

本项目均为临时占地，不新增永久占地，同时渠县自然资源局已同意本项目走向，符合渠县规划要求。

综上所述，本项目符合项目所在区域规划。

2.10.1.2 与“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）的符合性分析

本项目与“关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知”的符合性分析见下表。

表2.10-1 川自然资规[2022]3 号文符合性分析

序号	通知要求	本项目
1	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。	本次评价要求建设单位在建设前编制土地复垦方案，并严格执行本环评提出的生态恢复措施，保证复垦质量
2	三、进一步强化永久基本农田特殊保护 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	本项目经过线路比选，该路线走向占用耕地相对较少，与通知相符

2.10.1.3 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于 2022 年 3 月 3 日印发的《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8 号）要求：

第五章 第三节 扩大天然气利用：“提升城乡燃气普及率，发展燃气采暖。

积极调整工业燃料结构，鼓励玻璃、陶瓷、建材、机电、轻纺等重点工业领域实施天然气燃料替代。科学布局 LNG 加注站、压缩天然气（CNG）加气站，推进长途重卡等交通领域燃料气化改造。统筹规划涉电用气，促进天然气综合利用。优化发展天然气化工产业，加快向精细化、高端化转型，提升资源转化水平和产品附加值。”。

本项目为天然气管线迁建项目，项目建成将进一步保障龙肖线燃气供应安全性及可靠性。

因此，本项目管线走向符合四川省“十四五”能源发展规划要求。

2.10.1.4与《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发[2022]2 号）符合性分析

根据四川省人民政府于 2022 年 1 月 12 日印发的《四川省“十四五”生态环境保护规划》：“推动国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地绿色化发展。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。”本项目属于天然气管道建设项目，项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求。

2.10.1.5与永久基本农田占用要求的符合性分析

本项目不新增永久占地，输气管道建设过程中管线敷设等临时占地将占用部分基本农田，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。本项目与基本农田要求符合性见下表。

表2.10-2 与永久基本农田要求的符合性分析

文件	保护要求	本项目情况
《基本农田保护条例》 (1998 年 11 月)	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。	本项目不新增永久占地，临时占地涉及部分基本农田，施工结束后，按照相关规定复垦。
	第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保	
		本项目属于天然气管道工程，

	护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	不属于保护条例中禁止建设的项目
《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发[2005]196 号文件号）	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。	本项目不新增永久占地，临时占地涉及部分基本农田，施工结束后，按照相关规定复垦。
《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1 号）	三、严控建设占用永久基本农田 （七）严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。……。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关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。	本项目不新增永久占地，临时占地涉及部分基本农田，建设单位编制土地复垦方案，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，做好覆土复耕。

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。

2.10.1.6 与相关建设规范的符合性分析

（1）与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）符合性分析

表2.10-3 与《输气管道工程设计规范》的符合性分析

序号	规范要求	建设情况	符合性分析
1	线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施。	本项目已取得规划同意，符合当地规划	符合
2	埋地管道与建构筑物的间距应满足施工和运行管理需要，且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m。	管线拟定走向能满足管道中心线与建构筑物的距离要求。	符合
3	输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新活动断层，当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危险程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	本项目管道线路路由没有制约性的地灾段。	符合
4	输气管道通过的地区，应按沿线居民户数或建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并应依据地区等级做出相应的管道设计。	本项目划分了地区等级并进行相应的管道设计。	符合
5	输气管道应采用埋地方式敷设，特殊地段可采用土堤或地面形式敷设。	该项目输气管道采用埋地方式敷设。	符合
6	输气管道应采取外防腐层加阴极保护的联合防护措施，管道的防腐设计应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	该项目采取外防腐层加阴极保护的联合防护措施。	符合
7	管道通过土坎、田坎、陡坡、河流、冲沟、沟渠、不稳定边坡地段时，应因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。	本项目编制了水土保持方案，明确了防止水土流失的水工保护措施。	符合
8	选择的穿越位置应符合线路总体走向，应避开一级水源保护区。	所有水体穿越不涉及一级、二级水源保护区。	符合
9	管道通过易受水流冲刷的河（沟）岸时，应采取护岸措施。	方案明确防护措施主要采用挡土墙、护坡、截水墙、堡坎等措施。	符合

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

2.10.1.7 《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB50251-2015）的要求

根据《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB-T37124-2018）对进入长输管道的天然气提出了硫化氢含量（ $\leq 6\text{mg/m}^3$ ）、二氧化碳摩尔分数（ $\leq 3\%$ ）、氢气摩尔分数（ $\leq 3\%$ ）等质量要求，本项目气源属于净化处理后的天然气，不含硫化氢，满足进入天然气长输管道的气体质量要求。

2.10.1.8 与《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的

符合性

表2.10-4 与《油气输送管道穿越工程设计规范》的符合性

序号	规范要求	建设情况	符合性分析
1	选择的穿越位置应符合线路总体走向，应避开一级水源保护区。	所有水体穿越不涉及一级、二级水源保护区。	符合
2	选择冲沟穿越位置时，应避开可能发生滑坡、崩塌的地段。	本项目穿越工程不涉及冲沟地段	符合
4	油气管道与公路、铁路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于 30°。油气管道与公路、铁路桥梁交叉时，在对管道采取防范措施后，交叉角可小于 30°，防护长度应满足公路、铁路用地范围以外 3m 的要求。	穿越公路、铁路交角大于 30°，满足要求	符合
5	油气管道穿越公路、铁路时，其穿越点四周应有足够的空间，满足管道穿越施工、维护及邻近建（构）筑物和设施安全距离的要求。	穿越施工区域均选择空旷，与邻近建（构）筑物和设施满足安全距离的区域	符合
6	油气管道不应利用公路、铁路的排水涵洞进行穿越。	未采用排水涵洞敷设穿越管道	符合
7	采用套管穿越公路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。当穿过路堑时，应长出路堑顶不小于 5m。被穿越的公路有扩建规划时，应按照扩建后的情况确定套管长度。	设计文件明确其套管应伸出公路边沟外 2m	符合

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

2.10.2 与大气污染防治相关法规符合性分析

1、与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订），“第六十九条建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。”

本项目已将防治扬尘污染的费用列入工程造价，在施工承包合同中明确了扬尘污染防治责任，施工单位编制了扬尘防治实施方案，本项目位于农村地区，拟采取土石方开挖湿法作业、物料堆放覆盖防尘网、施工场地喷雾降尘、车辆密闭遮盖等扬尘防治措施。综上，本项目各项措施符合《中华人民共和国大气污染防治法》的相关要求。

2、与《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》符合性分析

根据《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2019 年 1 月 1 日实施）：“第五十五条，施工工地应当遵守下列规定：（一）在施工现场出入口公示施工负责人、扬尘污染控制措施、主管部门以及举报电话等信息，接受社会监督；（二）施工工地设置围墙或者硬质密闭围挡，并对围挡进行维护；（三）对施工现场进出口通道、场内道路，以及材料存放区、加工区等场所地坪硬化，对其他场地进行覆盖或者临时绿化，对土方集中堆放并按照规定覆盖或者固化；（四）施工现场出入口应当设置车辆冲洗设施，施工及运输车辆经除泥、冲洗后方可驶出工地，不得带泥上路；（五）露天堆放的河沙、石粉、水泥、灰浆等易产生扬尘的物料以及不能及时清运的建筑垃圾，应当设置不低于堆放高度的密闭围栏，并对堆放物品予以覆盖；（六）土方施工、主体施工、装饰装修、总坪施工及爆破、拆除、切割作业时，应当使用洒水或者喷淋等降尘措施；（七）城市建成区施工工地应当安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。”

本项目拟在施工现场出入口公示施工负责人、扬尘污染控制措施、主管部门以及举报电话等信息，本项目位于农村地区，拟采取土石方开挖湿法作业、物料堆放覆盖防尘网、施工场地喷雾降尘、运输车辆密闭遮盖等扬尘防治措施，本项目土石方临时堆放在管沟两侧，距沟边不小于 1m，采用篷布遮盖，管网敷设后及时回填。综上，本项目各项措施符合《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》相关要求。

2.10.3 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订），“第五十七条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。第五十八条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

本项目建设不涉及集中式饮用水源保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法》有关要求。

2.10.4本项目与“生态环境分区管控”符合性分析

1、项目与省、市、县及各个管控单元的符合性分析如下：

(1) 与四川省总体管控要求的符合性

表2.10-5 本项目与四川省“生态环境分区管控”符合性分析表

项目	具体要求	本项目情况	符合性
全省总体管控要求（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。	本项目位于达州市渠县，属于重点管控区。根据《达州市 2023 年环境空气质量状况》、达州市地表水水质月报（2023 年 6 月-2024 年 5 月），项目区域大气环境、水环境、声环境均符合相应类别要求。本项目为基础设施建设项目，项目建设和建成后将采取各类环保措施，能确保区域声环境、大气环境和水环境达到相应标	符合

因此，项目建设符合四川省“生态环境分区管控”总体管控要求。

(2) 与达州市、渠县生态环境分区管控符合性分析

根据《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》，达州市以及渠县生态环境管控要求如下表：

表2.10-6 达州市及渠县总体生态环境管控要求

行政区划	全市及各县（市、区）总体生态环境管控要求	本项目符合性
达州市	1. 长江干支流岸线 1 千米范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 2. 严控产业转移环境准入。 3. 引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 4. 造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。 5. 深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。 6. 钢铁行业项目新建应参考达州市“三线一单”生态环境分区管控中钢铁行业资源环境绩效准入门槛；达钢等高污染企业限期退城入园；普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达国内先进水平。	本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，营运期正常情况下无废气、废水产生
渠县	1. 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。 2. 加强农村面源治理，强化畜禽养殖污染防治。打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧（O ₃ ）污染协同控制为重点，全面开展挥发性有机物（VOCs）治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。 3. 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。	

由上表可知，本项目与达州市、渠县生态环境分区管控要求相符。

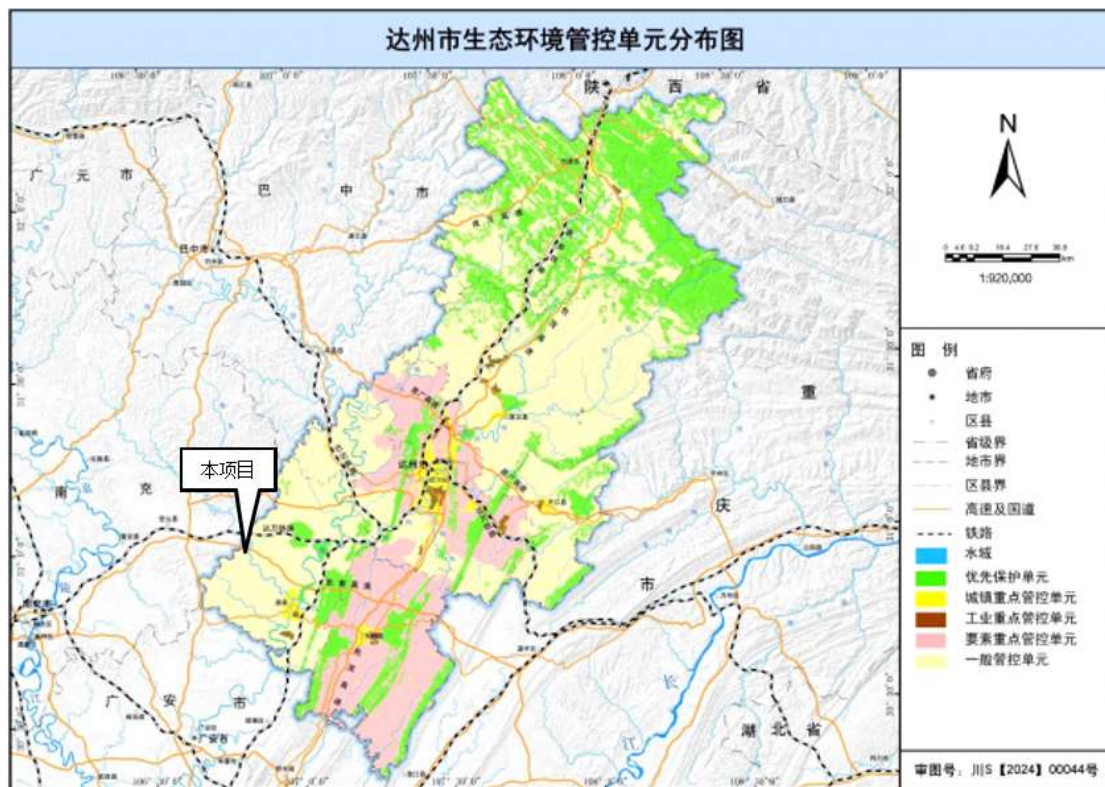


图2.10-1 达州市生态环境管控单元分布图

2、生态环境准入清单

根据四川政务服务网“生态环境分区管控”符合性分析查询结果，项目涉及 3 个管控单元，项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）。

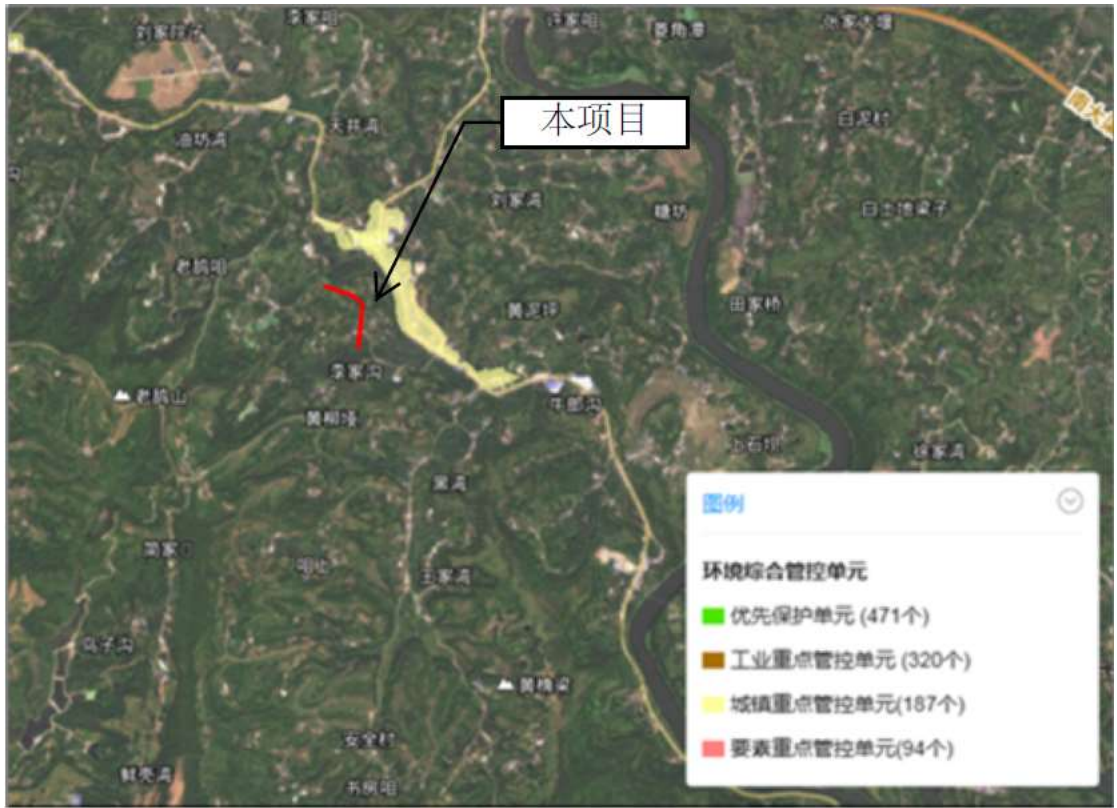


图2.10-2 环境管控单元分布图



图2.10-3 环境管控单元查询结果图

表2.10-7 环境管控单元查询结果

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
YS5117253210003	流江河-渠县-控制单元	达州市	渠县	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5117253310001	渠县大气环境一般管控区	达州市	渠县	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
ZH51172530001	渠县一般管控单元	达州市	渠县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元

表2.10-8 生态环境准入清单

环境管控单元名称	管控类别	单元特性管控要求	本项目符合性
达州市普适性清单	普适性清单	禁止开发建设活动的要求 -禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，施工期严格落实“六必须、六不准”管控要求，营运期正常情况下无废气、废水产生，不属于上述限制、严控、禁止类项目。
		限制开发建设活动的要求 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 -大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 -水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。	

		不符合空间布局要求活动的退出要求 针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一律责令停产、限期搬迁或关停；	
		其他空间布局约束要求 新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。	
	污染物排放管控	允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。 在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代:上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。-至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，各县（市）生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -到 2025 年，农药包装废弃物回收率达 80%；粮油绿色高质高效示范区、茶叶主产区和现代农业园区农药包装废弃物回收率 100%。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，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。	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，施工期严格落实“六必须、六不准”管控要求，营运期正常情况下无废气、废水产生，不属于上述限制、严控、禁止类项目。

		-到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 -非金属矿行业绿色矿山建设要求：固体废物妥善处置率应达到 100%；选矿废水重复利用率一般达到 85%以上。	
环境 风险 防控		联防联控要求 强化区域联防联控，严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》；定期召开区域大气环境形式分析会，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，加强川东北地区大气污染防治合作。 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 加强“散乱污”企业环境风险防控。对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。用地环境风险防控要求:严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 规范排土场、渣场等整治。禁止处理不达标的污泥进入耕地。 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 到 2030 年，全市受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，施工期严格落实“六必须、六不准”管控要求，营运期正常情况下无废气、废水产生，不属于上述限制、严控、禁止类项目。
资源 利用 效率		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	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用

			推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。 禁燃区要求 -高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料为《高污染燃料目录》（2017）中 III 类（严格）燃料组合，包括： （一）煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（三）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。 -禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施和设备。 -禁燃区内已建成的高污染燃料燃用设施由辖区人民政府制定限期改造计划，改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。 其他资源利用效率要求	地，不新增场站等，施工期严格落实“六必须、六不准”管控要求，营运期正常情况下无废气、废水产生，不属于上述限制、严控、禁止类项目。
YS5117 253210 003 流江河-渠县-控制单元	单元级清单	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿 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	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，营运期正常情况下无废气、废水产生，本项目风险潜势为 II，不属于上述限制、严控、禁止类项目。
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求	

			1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	
		环境 风险 防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平。	
		资源 利用 效率	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	
YS5117 253310 001 渠县大 气环境 一般管 控区	单元 级清 单	空间 布局 约束	/	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，营运期正常情况下无废气、废水产生，本项目风险潜势为 II，不属于上述限制、严控、禁止类项目。
		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 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求	

			/ 扬尘污染控制要求 / 农业生产经营活动大气污染控制要求 / 重点行业企业专项治理要求 / 其他大气污染物排放管控要求 减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	
		环境 风险 防控	/	
		资源 利用 效率	/	
ZH511 725300 01 渠县一 般管控 单元	单元 级清 单	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 对四川省主体功能区划中的农产品主产区，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等产能，原则上不增加产能 其他同达州市一般管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 区外企业：位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 大气环境布局敏感重点管控区内严控新布局大气污染高排放企业	符合 本项目为 G5720 陆地管道运输业，本项目为迁建项目，仅改建管道，无新增用地，不新增场站等，施工期严格落实“六必须、六不准”管控要求，营运期正常情况下无废气、废水产生，不属于上述限制、严控、禁止类项目。

			其他同达州市一般管控单元总体准入要求	
			其他空间布局约束要求 /	
			现有源提标升级改造 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 大气环境布局敏感重点管控区内，现有大气污染重点企业，限期进行深度治理或关停并转。 国电深能四川华蓥山发电有限公司执行超低排放，加强污染治理设施日常运行管理，确保稳定达标排放。 华新水泥（渠县）有限公司加强脱硫、脱硝和除尘改造，确保达标达标。 渠县德康生猪养殖有限公司加强废水综合整治，确保达标排放。 单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 其他同达州市一般管控单元总体准入要求 其他污染物排放管控要求 /	
		环境 风险 防控	单元内土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求 安全利用类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求 /	

		资源 利用 效率	水资源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 能源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求 /	
--	--	----------------	---	--

2.10.5 本项目与《四川省主体功能区规划》的符合性分析

2.10.5.1 四川省主体功能区规划概述

根据《四川省主体功能区规划》(川府发[2013]16 号文)(以下简称《规划》),全省主体功能区分为以下四个大类:

(1) 重点开发区域

主要包括成都平原、川南、川东北和攀西地区 19 市(州)中的 89 个县(市、区),以及与之相连的 50 个点状开发城镇,该区域面积 10.3 万平方公里,占全省幅员面积 21.2%;分为国家层面重点开发区域和省级层面重点开发区域。

(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。

全省农产品主产区包括盆地中部平原浅丘区、川南低中山区和盆地东部丘陵低山区、盆地西缘山区和安宁河流域 5 大农产品主产区,共 35 个县(市),面积 6.7 万平方公里,扣除其中重点开发的县城镇及重点镇规划面积 1750 平方公里,占全省幅员面积 13.4%。

(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。

重点生态功能区共 57 个县(市),总面积 31.8 万平方公里,扣除其中省级重点生态功能区中重点开发的县城镇及重点镇规划面积,占全省幅员面积 65.4%;分为国家层面的重点生态功能区和省级层面的重点生态功能区。

(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地、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。

2.10.5.2 管道工程与《四川省主体功能区规划》的符合性分析

由下图可知，成都至达州至万州铁路影响 D813 龙肖线输气管道迁改工程环境影响报告书沿线途经地区属于省级层面重点开发区域。

成达万高铁“三电迁改”及地面地下各类管线迁改工程龙肖线迁改工程为非污染生态类项目，工程的影响主要发生在施工期，施工结束后因临时占地对农业生产的影响随着复垦工作的开展而消失。此外，本项目运营期不产生污染物，项目运营期不会改变敏感区的环境质量标准，满足《规划》提出的要求。

综上，管道工程的建设通过采取合理的工程措施、环保措施，能将对限制开发区及各类生态敏感区的影响控制在可接受的范围，项目建设符合《四川省主体功能区规划》的要求。

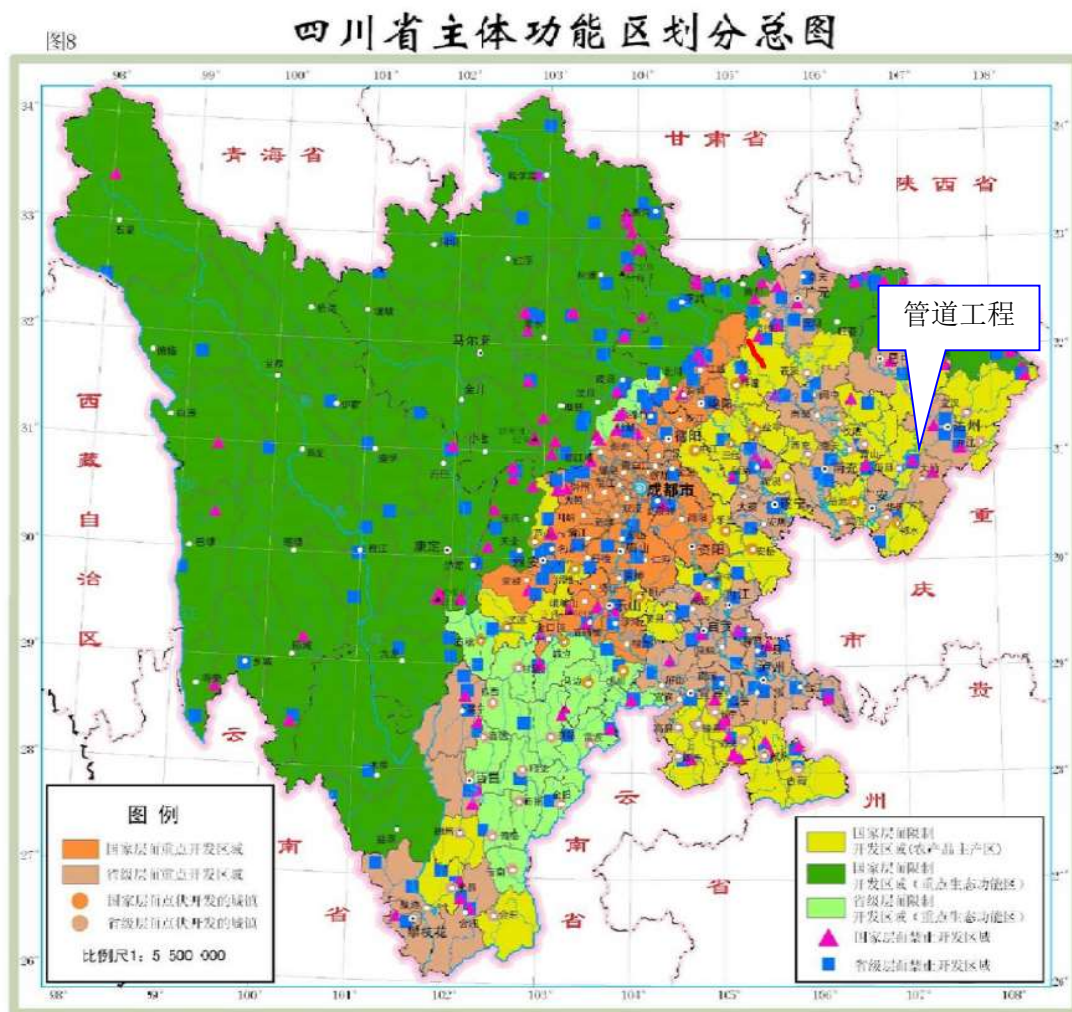


图2.10-4 管道工程与四川省主体功能区划的位置关系

2.10.6生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》（川府函[2006]100号，2006年5月31日），本工程路线所在区域一级区划分为I四川盆地亚热带农林生态区，二级区为I2盆地丘陵农林复合生态亚区，三级区为I2-1盆地深丘农林与土壤保持生态功能区。

项目区生态功能区划特征一览表见下表。

表2.10-9 项目区生态功能区划特征一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态建设与发展方向
I 四川盆地亚热带农林生态区	I2 盆地丘陵农林复合生态亚区	I2-1 盆地深丘农林与土壤保持生态功能区	在四川盆地北部，跨广元、巴中、达州市的11个县级行政区。面积0.98万km ²	农田、城市、森林生态系统	水土流失较严重，易发生滑坡，生物多样性及森林资源保护有待加强。	土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境中度敏感。	农业及林业发展，土壤保持。	发掘历史文化财富，开发人文景观资源，发展旅游观光业及相关产业链。维护森林生态系统和农田生态系统的良性循环，改善水土流失现状；发展中药材产业，做好野生资源保护工作。

本项目为天然气管道建设项目，项目建成后将促进管道沿线能源结构的调整，改善环境空气质量。工程实施后，有利于改善当地能源结构，缓解清洁能源短缺和煤炭运输压力大的情况，减少污染排放，改善大气质量，保护生态环境。与四川省生态功能区划相符。

2.11评价工作程序

本项目的环评工作程序见下图 2.11-1 所示。

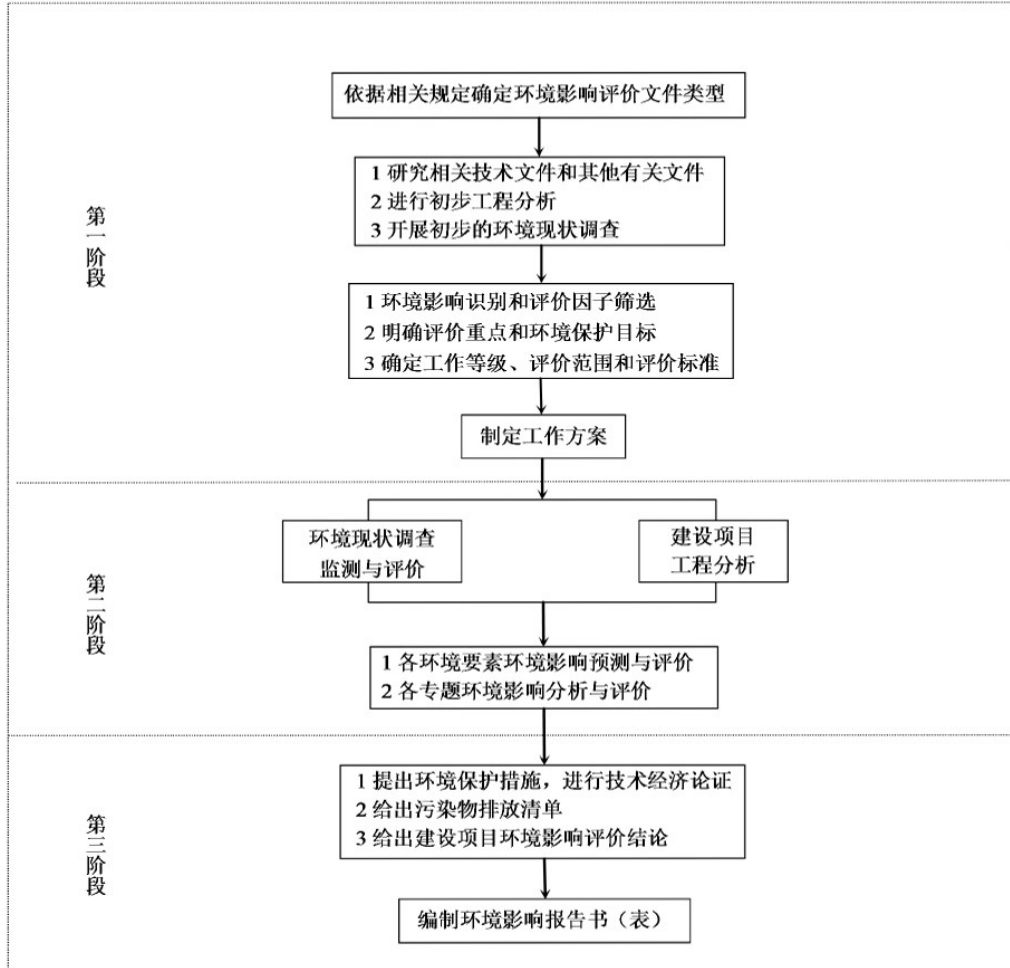


图2.11-1 评价工作程序图

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 龙肖线原管道概况

龙肖线起于北外环龙岗输气站，止于北内环肖溪输气站，全长约 98km，可向北外环及北内环输气管道双向平衡供气。管道规格为 D813×11，材质 L485，设计压力为 7.5MPa，设计输量为 $1200 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。目前运行压力（4.0-6.0）MPa，输量（400-800） $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，采用三层 PE 外防腐加强制电流阴极保护，管道同沟敷设光缆（24 芯 GYTA 12B4+12B1）。本次受影响段位于界兴阀室与范家湾阀室之间，界兴阀室与范家湾阀室管道长度为 19.42km。龙肖线输送气质中不含硫化氢，达一类气质标准。

受新建成达万高铁线路影响的龙肖线管道主要位于界兴阀室与范家湾阀室段，如下图所示：

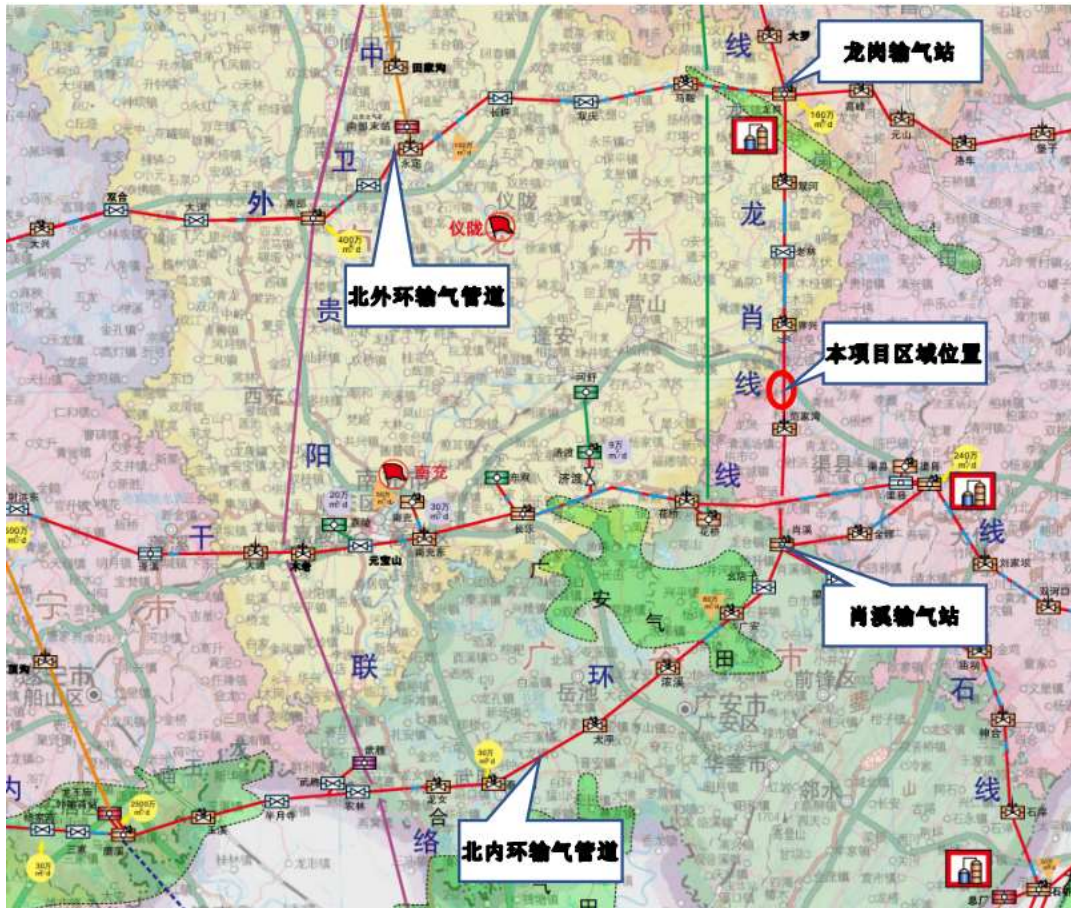


图3.1-1 影响龙肖线管网位置图

3.1.2 现有工程整体建设及环保“三同时”情况

本项目迁改段为龙肖线，龙肖线输气管道建成于 1975 年 9 月，由于原项目建设时间较早，无环评及验收手续。根据现场勘查，项目建设沿线无遗留环境污染问题，管线开挖造成的生态环境破坏经过数年自然恢复，现已复原，项目建成至今未发生环境污染及环境风险事故。根据走访周边群众，回复意见均未表示反对或投诉。

3.1.3 现有工程工艺流程

本次迁改工程交叉影响段位于龙肖线界兴阀室与范家湾阀室之间。现有工程管线运营期工艺流程见下图。

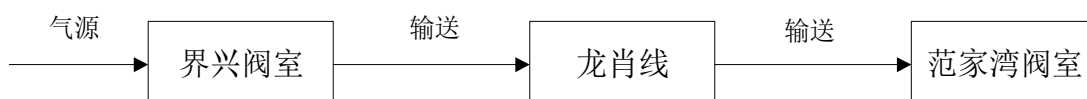


图3.1-2 现有工程工艺流程图

运营期天然气在管道中密闭运输，不会对外环境产生不利影响。

3.1.4 现有工程污染物排放及达标情况

现有工程管线在运营期不产生废气、废水、噪声以及固体废物，自投运以来未发生环境污染事故，对外环境影响较小。

3.1.5 现有工程环境风险防范措施

(1) 中国石油西南油气田分公司输气管理处编制了本项目的突发环境事件应急预案，成立了应急组织机构，配备了应急物资，定期实施应急演练。

(2) 中国石油西南油气田分公司输气管理处针对管线制定了严格的巡查制度，发现事故隐患及时处理和上报。

3.1.6 现有工程存在的主要问题和整改要求

现有工程运营期无废气、废水、噪声以及固体废物产生，采取的风险防范措施切实有效，未发生环境污染事件和环境风险事故，管线施工作业范围已全部复垦，现场未遗留环境问题。



现有工程沿线周边农田恢复情况

图3.1-3 原管线地表恢复情况

3.2 管道路由比选、站场选址合理性分析

3.2.1 管道路由选择原则

3.2.1.1 线路选择总原则

1、严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、规定及相关标准、规范要

求。

2、线路走向应根据地形、工程地质、沿线主要进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，经多方案对比后确定。

3、线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施。

4、线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区。

5、线路应避开城镇规划区、自然保护区、重点文物保护区等区域。当受条件限制管道需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施。

6、选线中始终将管道安全放在首位，管线尽量避开地质灾害严重地段，如滑坡体、崩塌、泥石流、塌陷等不良工程地质区；尽量避开矿产资源区，地震高烈度区和大型活动断裂带。避开有爆炸、火灾危险性的场所及强腐蚀性地段。

7、在地震动峰值加速度等于或大于 $0.1g$ 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并应采取必要的工程措施。管道不宜敷设在由于发生地震而可能引起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段。当避开有困难时，应选择合适的位置和方式通过。

8、充分考虑大口径管道的施工特点，线路选择应尽量顺直、地势平缓，以缩短线路长度，减少热煨弯管用量，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

9、管道路由必须和沿线城市规划相结合，与现有交通、电力、通信设施保持一定距离，为管道运营创造和谐环境。

10、有条件的情况下，尽量靠近或沿现有道路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理，在与其他现有管道并行的地段，一般按照并行、保持一定间距设计，并按照大口径管道的特点做线路优化。

11、考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线位与地区等级，避开了人口稠密的四级地区。

12、尽量减少对自然环境的破坏，防止水土流失，注重自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使工程建设与自然环境相协调。

3.2.1.2 不同地貌选线原则

本工程管线途经地区的地貌类型主要为山地、丘陵，不同的地形地貌环境差异较大，影响线路走向的因素较多。因此，根据管道线路走向途经地段的地形地貌特点，制定不同的线路段的选线原则，在确保管道线路段安全、稳定、

可靠的条件下，尽量控制和减少线路工程量，以降低投资。

1、山区、丘陵地段

（1）山区选线应提前了解当地地质灾害的发生频率和多发地域，落实山间拦水坝和小水库等已建及规划的农垦水利工程、采石场、采矿区、林场、经济作物的种植面积等对路由方案有影响的因素；根据这些因素的影响大小及时调整路由方案，以保证线路方案的可行性；

（2）山区选线应提前了解当地道路交通情况，线路应尽可能依托已建公路以方便施工进场和后期管理；在没有道路的山区，应考虑修建伴行路；

（3）对于地形开阔、流水畅通的山谷，管线宜在山谷敷设；对于汇水面积大、地形狭窄的山谷，管线宜在山梁敷设；

（4）管线不宜顺横坡敷设和斜切坡地敷设；垂直等高线敷设时，宜沿山脊敷设，避开较发育冲沟；坡角 $>15^{\circ}$ 时，应考虑增加施工措施；

（5）管线沿山体台地敷设时应尽量贴台地内侧，距离台地外侧的最小距离不宜小于 10m；

（6）管线在山区内与河谷并行时，优先选择在河谷的二阶台地或二阶台地以上的区域，其次可选择在沿河谷不易受冲刷或冲刷较轻的一岸敷设；当受地形限制需要在河道内敷设时，管道应埋设到稳定层下，并考虑抗漂浮措施；

（7）线路需越岭时，当山岭高度不大，坡度较缓，具备大型管道通过条件，可选择从垭口翻越通过；

（8）山区和丘陵区要注意避开矿区；尽量避开密集的林带，难以避开时，应选择林带较短的地带通过。

2、平原地段

（1）在不增加线路长度的前提下，尽量靠近沿线用气市场；

（2）站场位置在符合管线总体走向的同时，充分考虑站场自身的功能以及站场的社会依托条件；

（3）线路尽量绕避城镇规划区、道路规划、水利规划，以及多年生经济作物区；

（4）尽量避开地震断裂带和灾害地质地段；

（5）在平坦开阔地段尽量取直，从大方案上力求节省管线长度；

（6）注意管线与地上、地下各类建构筑物之间的距离和交叉，掌握沿线各

种保护区范围，可大范围避让。

3.2.2 线路比选

3.2.2.1 方案概述

根据项目初步设计，本项目共提出三种线路方案，现分述如下：

方案一（推荐方案）：

方案一改线管道起于桩号 LX2953 处原管道，接管后向西南方向敷设 140m 后从已建的成达万高铁檀木村大桥 DK175+300m 桥墩之间穿过，敷设 80m 后折向东南方向，穿越水泥路后顺山间坳地及平台敷设 170m 后，折向东，顺山脊较窄平台敷设 200m 后与原管道碰口，桩号 LX2966。

方案二：

方案二改线管道起于桩号 LX2958 处原管道，接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷设 200m 后折向南，敷设 110m 后从在建的成达万高铁鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。

方案三：

方案三改线管道起于桩号 LX2956 处原管道，接管后向东顺水田敷设 120m 后折向东南，顺水田及旱地敷设 140m，折向南穿越林地顺山脊坡脚敷设 140m 后从在建成达万高铁鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。



图3.2-1 项目比选方案走向示意图

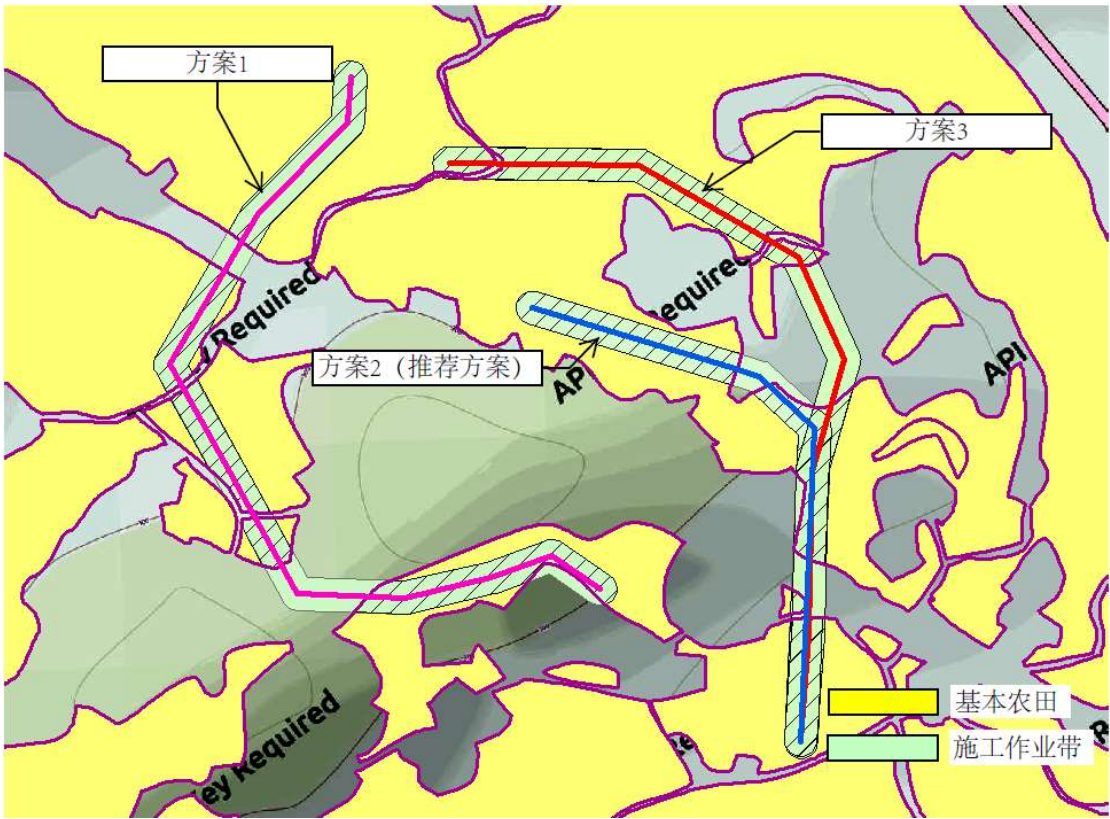


图3.2-2 项目比选方案与基本农田位置关系示意图

3.2.2.2方案比选

- 1、工程比选
- 3 个方案工程建设内容对比详见下表。

表3.2-1 方案对比表

内容		方案一	方案二	方案三
改线长度 (m)		590	410	520
管道 穿越	成达万高铁 (m/处)	60/1	60/1	60/1
	乡村道路 (m/处)	36/3	10/1	10/1
	沟渠	1 处	/	1 处
水工构筑物 (m ³)		712	548	416
工程费用投资 (万元)		710	502	585
优缺点	优点	1.距离静边镇白山社区街道较远; 2.沿线障碍物少,施工协调难度小。	1.改线长度较短,投资较少; 2.距离现状白山社区集中城镇居民区大于200m; 3.线路路由得到了渠县自然规划局及静边镇政府同意。	1.地形平缓,施工难度较小; 2.线路相对较短,投资较省。
	缺点	1.改线长度最长,工程费用最高; 2.迁改线路约35m位于横坡斜坡,需修建平行堡坎; 3.局部位于冲沟,需修较大挡土墙,后期容易造成汇水区域形成冲刷,影响管道安全。 4.部分地段距离铁路施工区域较近,约18m,且平台作业带较窄; 5.终点碰口处位于山坡山,碰口难度较大。	1.迁改线路穿过坟区,协调难度大; 2.翻越山脊,地形起伏较大,连续经过多级台地,水工构筑物修筑量较大。	1.迁改线路距离白山社区集中城镇居民区距离175m,后期容易形成高后果区; 2.距离1处已拆除民房宅基地不足5m。

2、环保比选

表3.2-2 各路线方案环境综合比选表

比选项目		单位	路线方案			比选结论
			方案1	方案2	方案3	
里程	总里程	km	590	410	520	-
永久基本农田占用		hm ²	0.94	0.66	0.80	方案2优
生态影响	工程占地	hm ²	1.17	0.80	1.09	方案2优
	生态影响分析	-	本方案里程最	本方案里程	本方案里程	方案2优

			短，占地面积最小。但本方案占用耕地、基本农田面积最大，对耕地、基本农田破坏最大，相对生态影响最大	较短，占地面积较小，占用耕地以及基本农田面积最小，对耕地、基本农田破坏最小，相对生态影响最小	最长，占地面积最大。本方案占用耕地、基本农田面积较大，对耕地、基本农田破坏较大，相对生态影响较大		
大气环境、噪声环境、环境风险			-	沿线 0~100m 范围内共有居民约 13 户；施工对周边影响较大	沿线 100m 范围内共有居民约 7 户；施工对周边影响最小	沿线 100m 范围内共有居民约 10 户，对周边环境影响较小	方案 2 优

由上表可知，在工程占地方面，方案 2 迁改长度最短，占用基本农田、耕地以及自然植被等面积最小，故从征占地的方面，方案 1 优。在大气环境、噪声环境以及环境风险方面，由于方案 2 周边敏感点相较最少，施工及运营对周边敏感点的影响最小，故从环境空气、环境噪声以及环境风险方面方案 2 较优。

综上所述，本次评价认为方案 2 选线合理可行，同时渠县自然资源局已同意本项目推荐线路走向，故项目选线合理。

3.3 建设项目概况

3.3.1 项目基本情况

项目名称：成都至达州至万州铁路影响 D813 龙肖线输气管道迁改工程

建设单位：达州市铁路建设服务中心

运营单位：中国石油西南油气田分公司输气管理处

建设性质：改建

建设地址：达州市渠县静边镇白山社区 5 组

项目投资：800 万元

占地面积：本工程总占地面积 0.7965hm²，均为临时占地。

输气线路：改线管道起于桩号 LX2956 处原管道，接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷设 200m 后折向南，敷设 110m 后从在建的成达万高铁桥鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。

经前期与四川省达州市渠县静边镇政府对接，改线管道沿线目前无规划区域。本方案改线水平长度 382m，实际长度 410m，同沟敷设光缆，废除原管道 370m。改线管道穿越需从成达万高铁桥下穿越 1 次，穿越长度 60m，采用开挖加 1m×2m×0.2m 的钢筋混凝土盖板保护；需穿越已建水泥路 1 次，采用开挖加 RCPIII1200×2000 钢筋混凝土套管保护。

设计压力 7.5MPa，沿线地区等级为二级地区，一般线路段管材选用 D813×11.1 L485M PSL2 直缝埋弧焊钢管。

站场及阀室：本工程不设置阀井、站场及阀室。

3.3.2 项目组成

本项目为输气工程，项目共建设 410m 天然气管线。项目组成及主要环境问题见下表 3.3-1。

表3.3-1 项目组成及主要环境问题

名称	项目名称	主要建设的内容及规模		可能存在的环境问题		备注
				施工期	运营期	
主体工程	输气管线	改线管道起于桩号 LX2956 处原管道，接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷设 200m 后折向南，敷设 110m 后从在建的成达万高铁桥鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。经前期与四川省达州市渠县静边镇政府对接，改线管道沿线目前无规划区域。本方案改线水平长度 382m，实际长度 410m，同沟敷设光缆，废除原管道 370m。		临时改变土地利用性质，造成农业损失、生态破坏，产生水土流失，产生施工噪声、扬尘、渣土等	植被将得到一定的恢复，农田的生产力将得到恢复，水土流失将逐步减少	新建
		成达万高铁	从成达万高铁桥下穿越 1 次，穿越长度 60m，采用开挖加 1m×2m×0.2m 的钢筋混凝土盖保护。（目前成达万高铁正在建设中）	施工废水、扬尘、噪声、生活垃圾、生活污水、水土流失、施工弃土、建筑废渣等	正常状态下无污染问题	新建
	穿越工程	乡村道路	大开挖穿越乡村水泥路 1 次，路面宽度 3.2m，穿越长度 10m			新建

辅助及公用工程	管道防腐	外防腐层采用三层 PE 常温型加强级防腐层，管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套，热煨弯头采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米装搭接包覆方式防腐	/	/	新建
	阴极保护	本工程埋地钢质管道阴极保护采用镁合金牺牲阳极阴极保护措施	/	/	新建
	防控系统	采用国内外成熟可靠、并经实践检验可行的技术和设备。自控设备要求质量可靠、技术先进、性能稳定、安全防爆，有成熟的应用经验。现场仪表选用隔爆仪表。		/	新建
	放空系统	放空过程通过上下游的阀室放空管排放，本次仅为管道工程		/	依托
	项目配套设置通信线路、外部供电线路、自动控制系统、标志桩、警示牌等。			/	新建
施工期辅助工程	水土保持	做好护坡、堡坎和排水设施。	临时改变土地利用性质，造成一定的农业损失、生态破坏，产生水土流失，产生施工噪声、扬尘、渣土等	/	新建
	施工作业带	由于本项目线路施工作业带宽度为 20m		/	新建
	弃渣场	项目回填土石方沿管线两侧堆放，待管道安装完工后就地进行土地和植被恢复，不设置永久弃渣场。		废气、固废	/
	施工便道	充分利用现有乡村道路、以及园区道路，通过挖填路基，建必要的护坡、挡土墙、边沟等，不设置施工便道。		—	/
	施工营地	不设营地，施工员工生活租用附近居民房。		—	/
工程占地	本工程总占地面积 0.7965hm ² ，均为临时占地。其中：耕地 0.6693hm ² 、林地 0.0704hm ² 、草地 0.0001hm ² 、交通运输用地 0.0067hm ² 、城镇村及工矿用地 0.0499hm ²			—	/
环保工程	废气	洒水降尘、湿法作业，土石方堆放遮盖。	施工扬尘、机械设备尾气	/	新建
	废水	生活污水：项目施工期产生的生活污水依托周边现有预处理池处理后进入城镇污水处理厂进行处理。	废水	/	新建
		试压废水：1 座沉淀池处理试压废水，试压废水通过简易的沉淀过滤后用于施工区洒水降尘。		/	新建
	噪声	合理安排施工周期及施工作业时间，合理布局，选用低噪声设备等措施。	机械设备噪声	/	新建
	固体废物	废包装材料、废焊条等施工废料分类收集后回收利用；报废原管道两端封存后最终根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关规	固体废物	/	新建

		定拆除后进行无害化处置。生活垃圾集中收集后送至临近城市垃圾填埋场的运至垃圾填埋场处理。			
	生态	表土分层剥离，分层堆放，并采用雨布遮盖，用于后期覆土回填；临时占地生态恢复	生态破坏	/	新建
	环境风险	设置标志桩和警示牌，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施。	/	管道天然气泄露、火灾爆炸引发次生环境污染等环境风险事故	新建

3.3.2.1 气质组分与物性

龙肖线天然气组份及物性参数参见下表：

表3.3-2 本项目天然气气体组分及主要物性参数

输气管道天然气气质分析报表（二〇二四年第二季度）						
南充作业区						
取样地点				廖溪站		
气源名称				志玉溪阀室气		
取样日期				2024.5.15		
取样人				吴靖		
天然气组分	检测日期			2024.5.28		
	硫化氢			-		
	氢气			-		
	氮气			0.02		
	二氧化碳			2.30		
	氩气			0.74		
	甲烷			96.88		
	乙烷			0.06		
	丙烷			-		
	异丁烷			-		
	正丁烷			-		
	异戊烷			-		
	正戊烷			-		
	己烷加			-		
	相对密度			0.5802		
	高位发热量值（MJ/m³）			35.99		
	检测人			周盛		
总硫	检测日期			2024.5.21		
	总硫（以S计）(mg/m³)			12.5		
	检测人			张青青		
硫化氢	检测日期			/		
	H ₂ S(mg/m³)			/		
	检测人			/		
水露点	检测日期			/		
	水露点℃			/		
	当月最低环境温度℃			/		
	检测人			/		
备注		天然气标准参比条件为101.325kPa，20℃；“-”表示未检出，方法检出限为0.01%；当月最低环境温度来源于四川省气象同一气源，检测数据来源于廖溪站龙玉庙进气。				

由上表可知,本项目输送天然气满足《进入天然气长输管道的气体质量要求》(GB/T 37124-2018)的相关要求。

表3.3-3 进入天然气长输管道的气体质量要求

项目		指标	本项目	是否满足
高位发热量/(MJ/m ³)	≥	34.0	35.99	是
总硫含量(以硫计)/(mg/m ³)	≤	20	12.5	是
硫化氢含量/(mg/m ³)	≤	6	/	是

3.3.3 管线工程

3.3.3.1 管道路由

1、管道总体走向

改线管道起于桩号 LX2956 处原管道,接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷设 200m 后折向南,敷设 110m 后从在建的成达万高铁桥鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩之间穿越(DK174+943m),继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。本项目线路走向见下图,外环境关系见附图。



图3.3-1 线路走向示意图

2、项目所在区域分类

本方案输气管道总长 410m,沿线无河流穿越;大开挖穿越拟建成达万高速铁路高架桥 1 次/60m,乡村道路 1 次 10m。

经现场踏勘，管道沿线地表状况、地貌统计如下表所示：

表3.3-4 沿线地表状况长度统计表

序号	地表用地	分布范围 (km+m-km+m)	长度 (m)	备注
1	耕地	B1-B4+25.0	215.4	种植玉米等
2	林地	B4+25.0-B4+57.2	32.2	柏树等
3	施工用地	B4+57.2-B4+117.2	60.0	修建高铁施工区
4	水田	B4+117.2-B5	102.4	种植水稻
7	合计		410	

表3.3-5 沿线地貌区划长度统计

序号	地貌单元	分布区间	水平长度(m)	地形地貌特征
1	丘坡	B01~ B04+116.80	307.80	地面高程 288~311m，相对高差 15~20m；切割深度 50~60m；地表波状起伏，丘体多呈串珠状、馒头状，坡面一般较缓，坡度角 20°~25°，局部陡坎发育，可达 40°~65°，拟建管道顺丘坡起伏敷设。
2	丘间槽谷	B04+116.80~ B05	74.10	地面高程一般为 280~283m，相对高差 2~3m；地形平坦开阔；坡度角一般 5°~10°，谷地宽度 30~55m，呈台阶状，阶宽 15~45m，阶高 0.5~1.0m。拟建管道自南向北敷设。
合计			381.90 (投影长度)	

3.3.3.2 管道敷设方式

本项目管道采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种形式来管道变向要求；特殊地段采用土堤或跨越敷设。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽量可能少设弯管。

1、管沟设计

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)对管道埋深的要求，本工程管道最小埋设深度应符合下表要求：

表3.3-6 管道最小覆土厚度 (m)

地区等级	土壤类		岩石类
	旱地	林地	
三级	1.5	1.5	0.5

岩石、卵砾石区的管沟，应超挖 0.2m，并用细土、细砂或袋装土将深挖部分填平后管道方可下管。管沟回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 的土石回填并压实。管沟回填土需高出地面 0.3m。

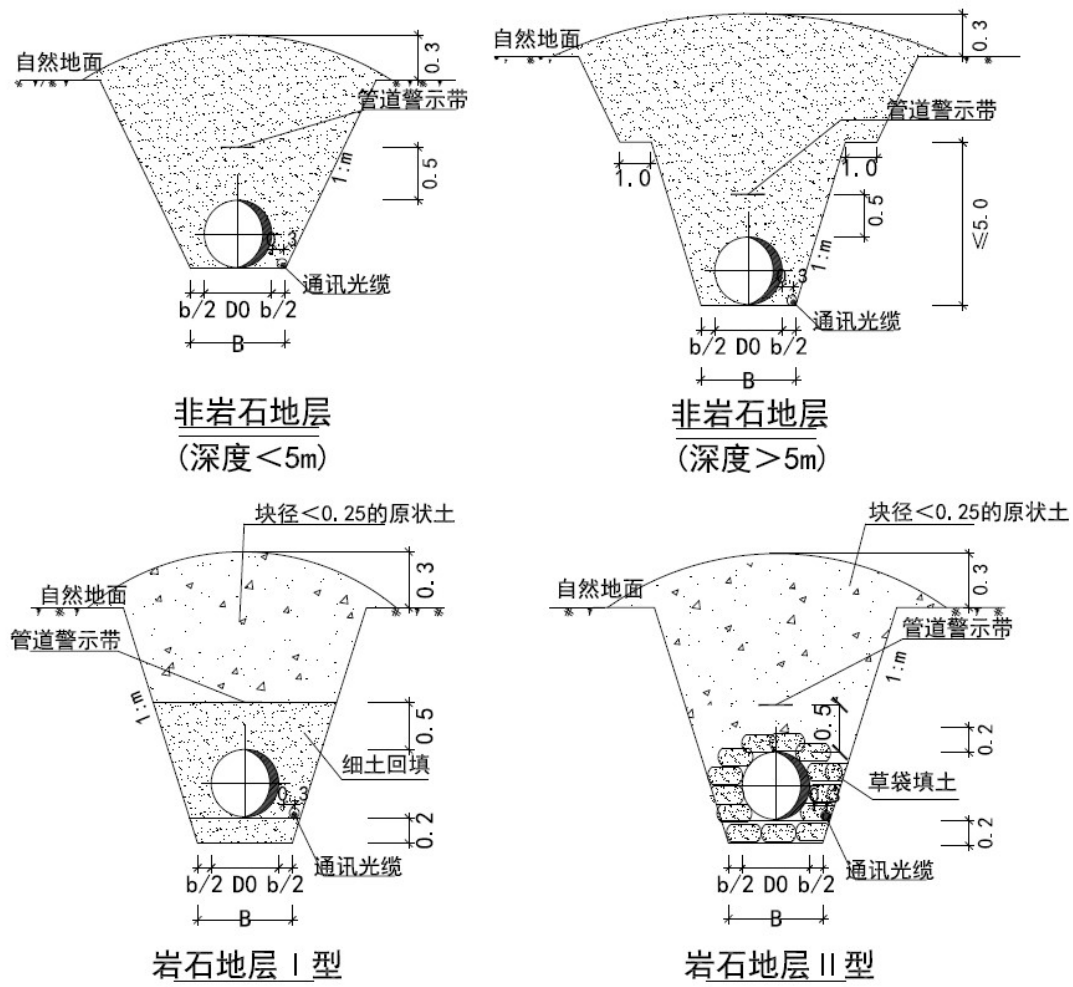


图3.3-2 一般线路管沟截面图

2、线路管沟开挖及回填

①管沟开挖

1) 管沟沟底开挖宽度根据施工方法及土壤性质不同而确定。本工程管线施工采用机械开挖和人工开挖的组合方式，沟下组装，对特殊地段根据现场实际情况确定（包括公路、铁路，穿越方式包括顶管、大开挖等）。

2) 岩石、砾石区的管沟底应比土壤区的管沟深挖 0.2m ，并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管，以保护管道外防腐层。

3) 混凝土路面的开挖应使用切割机切割。

4) 管道沟槽应按设计规定的平面位置和标高开挖，管道管顶距离路面不小于 0.8m ，沟底宽度为 0.8m 。成型的管沟底应平直，变坡点明显，沟底无块石或其它杂物；管道安装应人工清底至设计标高。

5) 本工程部分管道敷设于水泥道路下，因此，开挖管沟前施工队伍应事先

取得相关部门的许可；开挖时，管沟宽度应以沟壁不垮塌为宜。

②管沟回填

1) 沟底遇有废弃构筑物、梗石、木头、垃圾等杂物时必须清除，并应铺一层厚度不低于 0.15m 的砂土或素土，整平压实至设计标高。

2) 管道安装完毕，先回填 0.3m 软土或细砂，不得损伤管道防腐层；其它土层回填按 0.30m 厚分层夯实；回填土应高出原地面 0.2~0.3m。

3) 管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土，不得含有碎石、砖块等杂物，且不得采用灰土回填。距管顶 0.5m 以上的回填土中的石块不得多于 10%、直径不得大于 0.1m，且均匀分布。

管道通过地区，管中心两侧各 5m 范围内清除深根植物。

(2) 地貌恢复

①开挖管沟影响地貌时，回填后应及时恢复原地貌，并恢复原地表面排水流向；在可能的情况下应及时恢复植被。

②对管道敷设时所拆除的市政排水沟和破损的人行道、街道路面，要及时恢复。

③沥青路面和混凝土路面的恢复，应由具备专业施工资质的单位施工。

④管沟回填和地貌恢复完毕后，应与地方有关部门办理交接手续。

(3) 施工作业带

本项目线路区域施工作业带设计宽度为 20m。

(4) 表土剥离

工程开挖前必须对管沟开挖面破坏的表土进行剥离，表土剥离厚度 0.30m。剥离的表土采取编织袋装土堆放在靠近管沟外侧，余下土石开挖堆放靠近管沟内侧，采取分开堆放的方式进行，在临时堆土外侧设置临时排水沟、临时沉砂池对雨水进行排导，管道敷设结束后对作业带覆土后进行全面整地、复耕，最终恢复为原利用地。

3、管道预制及组装

(1) 管道下料

管道下料宜采用机械切割。当采用火焰切割时，切割后应清除切口表层的氧化层或淬硬层。

直管下料长度允许偏差应为 $\pm L/1000$ （L 为下料长度）。

直管段两相邻环焊缝间距应大于管径的 1.5 倍，且不小于 200mm。

所有管件端部应加工焊接坡口，其坡口尺寸应与本设计选用管径完全匹配，坡口宜采用机械方法加工，坡口表面不得有裂纹、夹层、重皮、凹凸、溶渣、毛刺等。坡口加工后管口应平齐，管口不平度小于等于 1mm。

坡口加工和接头组对：

等壁厚管段采用 V 型坡口，要求如下图所示。

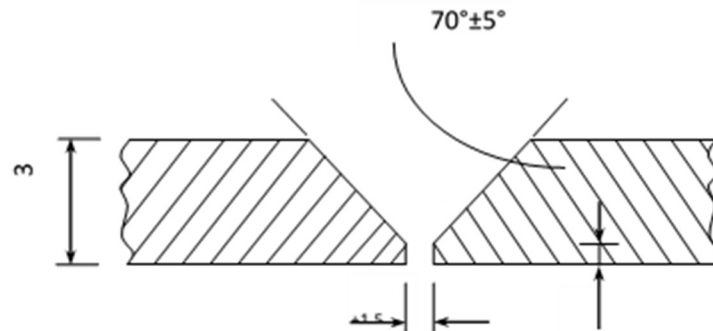


图3.3-3 等壁厚坡口形式

转角处应采用弯头或弹性敷设，不应采用斜口连接。

(2) 组装

- ①管道焊缝上严禁开孔，管道开孔边缘与焊缝的距离应大于 100mm。
- ②管道组对焊接时，应设专人对管子进行清扫，管内不得有石块、泥土等杂物。应对坡口及其内外表面用手工或机械方式进行清理，清除管道边缘 20mm 范围的油、漆、锈、毛刺等污物，并将坡口打磨至见金属光泽。
- ③已焊接的管段下班前应加临时盲板封堵管端。
- ④当相连管子的屈服强度不相同，则所使用的焊条金属的机械性能至少要与较高强度的管子相等。
- ⑥现场管口圆度超标时，应予校圆；若管端有轻度变形可用专用工具校正，不得用锤直接敲击管壁；校正无效，应将变形部分管段切除。
- ⑦为防止焊接出现裂纹、减少应力，不得采用任何方式的强力对口。
- ⑧在修整消除有害缺陷时，打磨后的管子必须是圆滑过渡的表面，打磨后的实际壁厚不得低于管子公称壁厚的 90%，否则应将受伤部分管子整段切除。
- ⑨管子组焊时，应做到内壁齐平，对口错边量：中压管道不超过管壁厚度的 15%，且不大于 1.5mm。

4、管道敷设

(1) 燃气管道采用埋地敷设方式。根据地形、地质条件，采用 $R=5D$ 弯头，以适应管道在平面和竖面上的变化。管道的最小埋设深度为 0.8m(管顶距地面)。

(2) 燃气管道穿越公路，须与有关部门联系，其施工方案在相关部门批准后方可施工，且管顶埋深距路面不小于 1.2m。

(3) 对接时不得用加热管道、加偏垫等方法强力对口、纠偏、消除接口端面的空隙等。

(4) 地下燃气管道与构筑构筑物或相邻管道之间垂直净距 (m) 按下表执行：

表3.3-7 燃气管道与构筑物的垂直净距

项 目		地下燃气管道
给排水管或其它燃气管道		0.15
热力管的管沟底 (或顶)		0.15
电缆	直埋	0.5
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

5、地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m) 按下表执行 (按高压 A 级管道执行)：

表3.3-8 燃气管道与构筑的水平净距

项 目		地下燃气管道
		高压 A
建筑物	基础	-
	外墙面 (出地面处)	22.0
给水管		1.5
污水、雨水排水管		2.0
电力电缆 (含电车电缆)	直埋	1.5
	在导管内	1.5
通讯电缆	直埋	1.5
	在导管内	1.5
其他燃气管道	DN≤300mm	0.4
	DN>300mm	0.5
热力管	直埋	2.0
	在管沟内 (至外壁)	4.0
电杆 (塔) 的基础	≤35kv	1.0
	>35kv	5.0
通讯照明电杆 (至电杆中心)		1.0
铁路路坡堤脚		8.0
有轨电车钢轨		4.0
街树 (至树中心)		1.2

6、管道焊接

(1) 在管道焊接前，应有经审查通过的焊接工艺评定 (执行标准 NB/T47014-

2011), 焊接工艺评定试件应尽量符合工程施工时现场的自然条件; 在其评定合格后, 施工单位应编制相应焊接工艺规程; 然后按焊接工艺规程进行现场组焊。

(2) 焊接材料选用 E4315 交直流两用型手工电弧焊条和 H08Mn2SiA 焊丝, 电焊条到货资料齐全完整。

(3) 焊条应符合焊接工艺评定要求, 具有有效的质量证明书, 并按产品说明书要求的烘干温度进行烘干; 现场焊接时焊条应放在保温筒内。

(4) 氩弧焊所用氩气应符合《氩》(GB4842-2006) 规定, 且纯度不低于 99.99%。

(5) 施工单位根据设计提出的钢种等级、焊接材料、焊接方法和焊接工艺等进行工艺评定, 并根据工艺评定结果编制焊接工艺说明书, 施焊应按焊接工艺说明书要求执行。焊接工艺评定所使用的材料应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》(GB50236-2011) 第 3 章规定。

(6) 管道施焊环境要求

- ①雨雪天气;
- ②大气相对湿度大于 90%;
- ③低氢型焊条电弧焊, 风速大于 5m/s;
- ④自保护药芯焊丝半自动焊, 风速大于 8m/s;
- ⑤气体保护焊, 风速大于 2m/s;
- ⑥环境温度低于焊接工艺规程中规定的温度。

7、燃气管道焊接, 全部采用氩弧焊打底, 手工电弧焊多层焊盖面。

(1) 应在焊接作业指导书规定的范围内, 保证焊透和熔合良好的条件下, 采用小电流、短电弧、快焊速和多层多道焊工艺, 并应控制焊道层间温度。层间熔渣应清除干净, 进行外观检查, 合格后方可进行下一层焊接。管壁厚 6mm~7mm 必须焊三遍, 每道焊口必须连续一次焊完, 各焊道的间隔时间不宜过长。

(2) 施焊过程中应保证起弧和收弧处的质量, 收弧时应将弧坑填满。多层焊的层间接头应错开 20mm~30mm。

(3) 管子焊接时, 管内应防止穿堂风。

(4) 严格控制组对应力, 不得使用外对口器进行强制组对。在管道进行连死头时, 不准采用千斤顶、吊管机上吊、挖掘机(外力)下压等方法调节对口间隙。

(5) 施焊过程中应保证熔敷金属盖住母材, 不准出现过深的咬边。

(6) 焊缝中不得出现未熔合和未焊透、夹渣(绝不允许出现尖锐型夹渣)、气孔、内凹、裂纹、烧穿烧熔等焊接缺陷。

(7) 城市施工环境较复杂,管道焊接前,每根管道需进行清管,处理管内的泥土及杂物。

8、特殊地段处理

(1) 工程施工时管线若与通信光缆、燃气管道交叉敷设时垂直净距不小于 0.15m。燃气管道如与水管、军用光缆等现有市政设施交叉时,施工时注意对其进行保护,严禁破坏,须满足《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)中的相关规定。

(2) 管沟开挖前,采用仪器并根据路中心坐标在规划局指导下准确放线。同时,施工单位应与相关单位取得联系,确定地下构筑物的产权单位,并与这些单位联系,确定管道沿线其他燃气管道、军缆、给水管及其他电缆、通信光缆等地下构筑物的准确位置,在这些埋地光缆等产权单位的指导下开挖管沟。在开挖管沟时,监理单位须派专人现场监督,不能损伤其它相邻、相交的通讯电缆、电力电缆、供水管等其它设施。

(3) 对于穿越道路需加大埋深处和沿道路曲线敷设时,采用弹性敷设的方式,敷设管道的曲率半径不应小于 1000D。

(4) 在施工时如燃气管道红线图与给水管道、污水管道等相邻管线和建筑物的水平净距和垂直净距不能满足《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)的要求时,在经有关部门和设计人员的同意后,采取如下措施适当缩小间距要求: a、增加管道壁厚; b、尽量减少焊口数量; c、探伤要求:对所有焊缝进行 100%的 X 射线探伤,达《无损检测 金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测方法》(GB/T 12605-2008)规定中 II 级焊缝标准为合格。

3.3.3.3道路穿越

本工程管道大开挖穿越乡村道路 1 次/10m。

在管道穿越公路设计中遵循以下原则:

根据现场工程地质条件及施工难度和道路情况选择穿越方式,本工程道路穿越采用开挖加预埋套管方式穿越,并及时恢复道路原貌。

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。

2) 管道穿越道路时, 尽量垂直, 一般情况下不小于 60° , 特殊情况下不小于 30° , 在路基下不允许管道有转角或曲线敷设出现。

3) 大开挖穿越造价低, 施工简单, 不受路基地质、地形的影响, 宜优先采用。开挖穿越道路时, 应先得到主管部门的批准, 尽量不中断交通。

4) 采用开挖加套管穿越道路时, 保护套管用钢筋混凝土套管。同时, 为减少套管穿越对路基的影响, 要求套管顶距路面埋深 $\geq 1.2\text{m}$ (如果公路部门对管道埋深有特殊要求时, 可按照公路部门要求完成), 套管两端应伸出公路路基或排水沟长度不小于 2m , 套管和输气管道之间设置聚乙烯绝缘双支撑, 套管端部支撑间距 500mm , 中间部分支撑间距为 2m , 套管内采用泡沫混凝土填实。

6) 管道穿越道路套管两端与内管之间的环形空间进行防水密封。防水密封材料要密实、抗渗透水, 有一定的粘聚柔软性。

7) 套管穿越道路两侧设置管道穿越道路标志桩。

安装在套管中的管道应采用设计要求的管支架支撑, 套管两端部与穿越管道间的环向空间应密封和绝缘良好。使穿越管道与套管间电绝缘, 并使其安装后无外部载荷传递到输送管道上。穿越管道穿入套管前, 应进行隐蔽工程检查, 穿越段管道防腐层检漏确认无漏点后方可穿入套管内。套管穿管过程应采用合适的施工工艺, 确保输送管防腐层不损伤。

管道道路穿越详情见下表:

表3.3-9 道路穿越一览表

序号	分布桩号	道路名称	道路宽度 (m)	路面	穿越长度 (m)	穿越方式
1	A04- A05	村道路	3.2	水泥路	10	开挖加钢筋 RCP III1200×2000 混凝土 套管

3.3.3.4 铁路穿越

管道与铁路交汇要按照《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》国能油气【2015】392 号进行协商, 并签署有关协议。铁路的具体穿越方式, 应在与铁路主管部门结合后, 根据铁路部门的要求确定。铁路穿越应委托具备相应铁路资质的设计单位进行专项设计。

本工程改迁管道需从成达万高铁桥下穿越 1 次, 穿越长度 60m , 采用开挖加 $1\text{m} \times 2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 的钢筋混凝土盖保护。穿越位置位于鹤林乡特大桥 2#与 3#桥墩中

间（DK174+943m），2#与 3#桥墩间距 32m，地面上桥墩高 5.5m，上方桥梁厚 3m，桥墩基础深 2m，基桩深 16m，管道距离两桥墩间距 13m 左右，满足《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》（国能油气〔2015〕392 号）中要求。

本项目铁路穿越详见下表。

表3.3-10 铁路穿越统计表

序号	分布桩号	铁路名称	穿越里程	穿越长度 (m)	交叉角度 (°)	穿越方式
1	A04-A05	在建成达 万高铁	DK175+343	60	66°	桥下开挖加盖板 1m×2m×0.2m

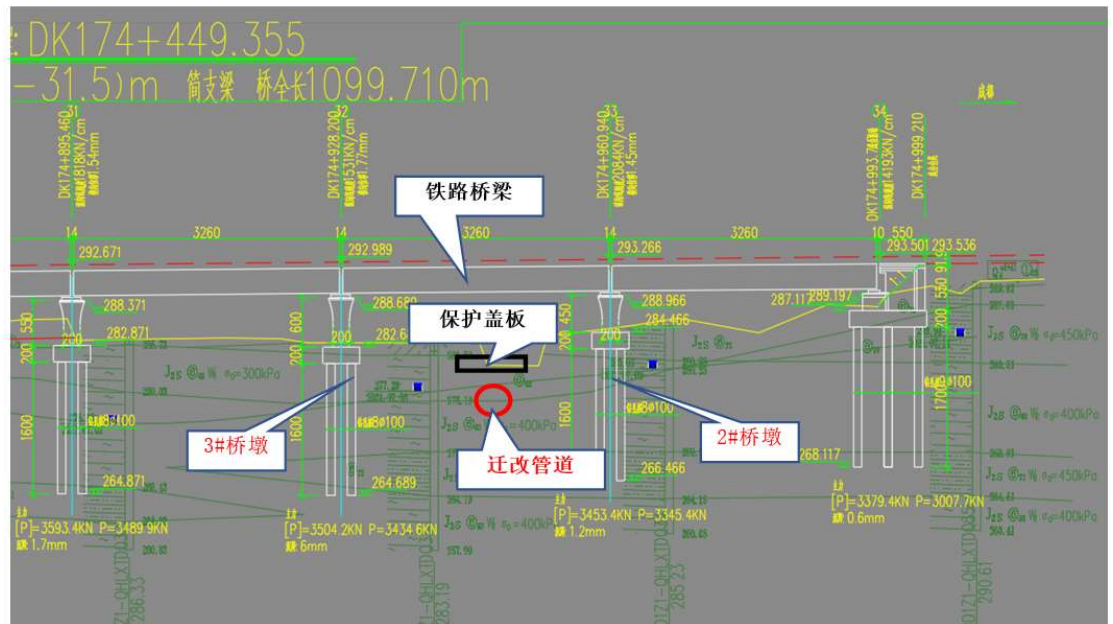


图3.3-4 项目下穿铁路桥示意图

3.3.3.5线路附属设施

1、管道地面标示设置

（1）为便于管理、巡线和管道抢修时迅速找到管道的埋设位置，管道安装试压及地貌恢复完毕，须沿管道设置路面标志。

- ①对混凝土路面，宜使用铸铁标志；
- ②对人行道和土路，宜使用混凝土方砖标志；
- ③对绿化带、荒地，宜使用钢筋混凝土桩标志。

（2）路面标志应设在管道的正上方，并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施。设置位置应为管道转弯处、三通、管道末端等，直线管段路面标志的设置间隔不宜大于 80m。

（3）路面标志上应标注“燃气”字样，可选择标注“管道标志”、“三通”及其他

说明燃气设施的字样或符号和“不得移动、覆盖”等警示语；路面标志应标明天然气易燃、易爆和气流前进方向，并注明管道所属单位的电话号码。

(4) 铸铁标志和混凝土方砖标志的强度及结构，应考虑汽车的荷载，使用后不松动和脱落；钢筋混凝土桩标志的强度及结构应满足不被人力折断或拔出。标志上的字体应端正、清晰、并凹进表面。

(5) 铸铁标志和混凝土方砖标志埋入后，应与路面平齐；钢筋混凝土桩标志埋入的深度，应使回填后不遮挡字体。混凝土方砖标志和钢筋混凝土桩标志埋入后，应采用红漆将字体描红。

3、水土保持

在本工程设计中，采取了以下措施：

(1) 对本工程管道施工可能造成水土流失的陡坡、陡坎等，修建护坡堡坎以防止水土流失。

(2) 在修筑作业带时，最大程度的减小对原有地貌和植被的破坏，对作业带内的树木、灌木、植被尽可能采取能迁不毁、能压不割的措施。对确需破坏的植物，尽可能的保护其在土壤中的根茎。修筑的施工便道，在保证安全的前提下，尽可能减小宽度和保持弯曲以减小占地和侵蚀。

(3) 施工时，尽量减少切断当地自然排水通道的时间。通过水渠及其他自然排水通道的施工便道和作业带，先埋设过水涵管，使水能顺利通过。

(4) 管沟回填时分层夯实，以免日久地表沉降造成水土流失。

(5) 若管沟回填或修筑施工便道需异地取土的，应在当地国土部门指定的地方取土，不得在指定范围以外任意取土。

(6) 在边坡弯管下设置片石阻水墙。

(7) 因工程施工对原有的水土保持工程、设施等造成毁坏的，在施工结束后尽快进行恢复。

(8) 在进行地貌恢复时，最大程度的恢复原有地貌。

3.3.3.6道路工程

工程在运管和机械设备材料运输上要有必要的交通运输条件。线路走向与公路相通或相近，工作区内有较密集的公路网（由省道、市（县）道、乡（镇）道、机耕道各等级公路组成），交通发达。本输气管道项目施工道路主要依托乡村道路。本项目无新建施工便道。

3.3.4 线路临时工程

3.3.4.1 堆管场

根据主体工程施工组织设计，由于本项目迁改管线较短，仅为 410m，故不单独设置临时堆管场，施工管道临时堆放于施工作业带内。

3.3.4.2 施工场地

本项目为管道工程，本项目在同一现场施工的时间较短，约 3-5 天左右，施工机械均控制在施工作业带内，不设置专门的施工场地。

3.3.4.3 施工便道

本项目管线所经过地区以陆路交通为主，管道沿线周边主要有龙石路以及现状乡村水泥道路，沿线整体道路情况良好，无需修建施工便道。

3.3.5 辅助工程

3.3.5.1 防腐

1、管道外防腐

新建气源管道外防腐层采用三层 PE 常温型加强级防腐层，管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套，热煨弯头采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米装搭接包覆方式防腐。

2、管道阴极保护

本工程管道的管径较小、长度较短、防腐层较好，管道沿线的土壤腐蚀性、地质条件、地形和地貌条件，结合龙肖线原管道已采用强制电流阴极保护系统等因素。龙肖线迁改管道采用强制电流法较为经济，本次迁改管线纳入龙肖线已建线路强制电流阴极保护系统进行电化学保护。

3.3.5.2 给排水

1、施工期

（1）给水方案

施工用水就近从附近的居民处接管引水，施工队伍生活用水依托当地租用的民房。

（2）排水方案

生活污水依托旅馆、民房预处理池处理后进入城镇污水处理厂进行处理。

试压过程产生的污水、施工过程中各种施工机械设备洗涤和施工现场清洗、

建材清洗等产生的污水，必须排放隔油沉淀池处理，除试压废水外，其它废水全部回用于洒水降尘，不得直接外排。

2、营运期

本项目仅为管道工程，运营期无用、排水环节。

3.3.5.3供电

1、负荷等级：根据工程运作性质，本项目工程用电设备按二类负荷设计。

2、供电电源：依托当地变电所设施。

3、配电方式

本区域内的供电负荷设备，均为连续性生产负荷，配电线路均采用电缆放射式为主和树干式相结合的形式向各用电负荷供电。

3.3.6施工进度安排

本项目计划 2024 年 10 月动工，并于 2025 年 2 月竣工。

表3.3-11 项目进度安排表

项目组成	2024 年			2025	
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
准备期	■				
线路施工		■	■	■	
恢复工程				■	■

3.4工程分析

3.4.1施工期工艺流程及产污环节分析

3.4.1.1项目总施工期工艺

首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、道路穿越、铁路穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收后投入使用。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，竣工验收。项目建设的施工过程见下图。

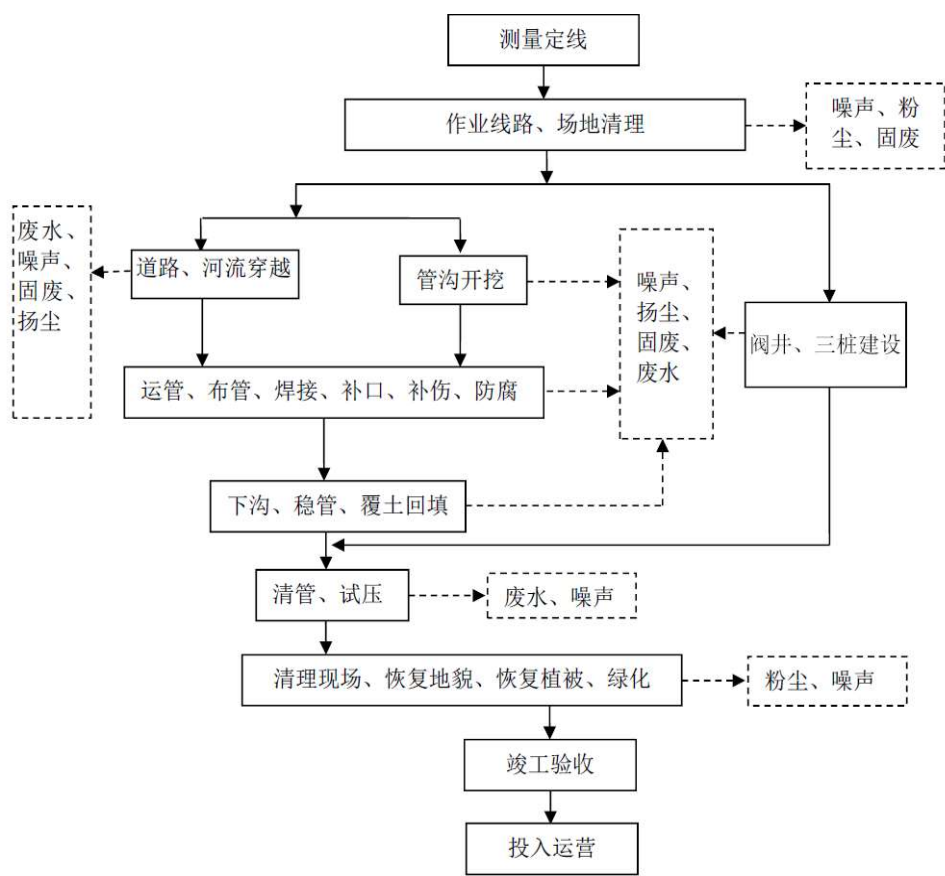


图3.4-1 管道工程主要施工过程及产污节点图

施工期工艺流程简述：

- （1）现场勘查，确认路由后进行作业线路的清理。在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，然后进行防腐工艺的施工，最后按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。
- （2）对管线进行吹扫试压，清理作业现场，恢复地貌。
- （3）管线试运行正常后正式投产供气。

从图 3.4-1 可以看出，工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的开挖管沟、管道穿跨越工程、吹扫试压、车辆人员践踏等活动。另外，工程临时性占地也将对环境造成一定影响。

3.4.1.2施工作业带清理和管沟开挖

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

表3.4-1 施工作业带宽度

旱地 (m)	耕地 (m)	乔木林地 (m)	灌木林地 (m)
20	20	20	20

本项目线路全长 410m, 施工作业带共清理面积 0.7965hm²。在管道通过人口稠密区、经济作物区等特殊地带, 尽量采取沟下组焊等占地宽度较小的施工作业方式, 减少施工作业带宽度。在施工作业带范围内, 对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净, 沟、坎应予以平整。有积水的地势低洼地段应排水, 施工作业带清理时, 应注意对土地的保护, 减少或防止产生水土流失。清理和平整施工作业带时, 应注意保护标志桩, 如果破坏应立即恢复。

石方段管沟细土应回填至管顶上方 300mm。细土的最大粒径不应超过 10mm。然后细土回填原土石方, 但石头的最大粒径不得超过 250mm; 陡坡地段管沟回填宜采取袋装土分段回填。回填土应平整密实。下沟管道的端部, 应留出 30m 管段暂不回填。

管沟回填土应高出地面 300mm 以上, 用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致, 其宽度为管沟上开口宽度, 并应做成梯形或弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟, 应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。

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。

普通地段开挖施工时, 首先在已清理的施工作业带上开挖管沟。管沟断面一般呈梯形, 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, 按下表所示。

表3.4-2 沟深小于 5m 的管沟边坡最陡坡度

土壤类别	边坡坡度 (高: 宽)		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的沙土	1: 1.00	1: 1.25	1: 1.50
中密的碎石类土 (充填物为沙土)	1: 0.75	1: 1.00	1: 1.25
硬塑的粉土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
中密的碎石类土 (充填物为粘性土)	1: 0.5	1: 0.67	1: 0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.50	1: 0.67
软土 (经井点降水)	1: 1.00	—	—

硬质岩	1: 0	1: 0	1: 0
-----	------	------	------

3.4.1.3大开挖施工

管线穿越农田、旱地、林地等地段、一般地方道路以及沟渠时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时不设保护套管。本项目输气管道主要采用埋地敷设。机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。管沟开挖土石方堆放于管沟一侧，另一侧为施工场地。为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层，多余土方就近平整。

一般地段管道开挖作业示意图见下图。

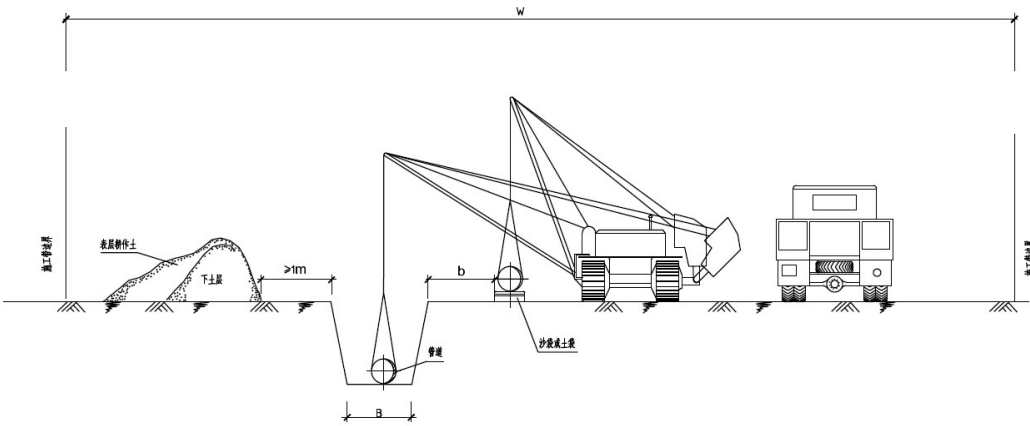


图3.4-2 一般地段管道施工方式断面示意图

管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。

3.4.1.4管道焊接

为了保证焊接质量，开工前施工单位应根据钢种等级、焊接材料、焊接方法和焊接工艺进行焊接工艺评定，执行《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011 中第 5 章相关规定。工艺评定合格后，根据焊接工艺试验结果编制焊接工艺说明书，焊工必须按照焊接工艺指导书进行施焊。

1、管道焊接应按照《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011 的有关要求执行。

2、本工程管道焊接采用氩弧焊打底，手工电弧焊填充。焊条牌号及规格由施工单位根据焊接工艺评定后最终确定。焊接材料到货资料齐全完整。

3、焊条应符合焊接工艺评定要求，具有有效的质量证明书，并按产品说明

书要求的烘干温度进行烘干；现场焊接时焊条应放在保温筒内。

4、管子、管件预制加工及组装按《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011 执行。

3.4.1.5 管道清管、测径、吹扫、试压及空气置换

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应对应试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。

1、清管

为保证管道在建设中不进入杂物，保持整个管道系统的清洁，宜在整个管道建设的下述环节安排管道清扫。单根管道在组焊前，应先进行人工清扫，管道施工完成后应采用清管器对全线进行清管，清管次数不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。

分段清管应设临时清管器收发装置，清管器接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，并设置警示装置。

清管主要污染物是管道内的氧化皮以及杂质等。

2、测径

清管合格后需进行测径，测径采用铝制测径板，直径为试压段钢管内径的 90%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱为合格。

3、管道吹扫

管道安装时应注意管道的清洁，防止泥土、石头等杂物进入管道。气体吹扫应符合下列要求：

(1) 吹扫气体流速不宜小于 20m/s。

(2) 空气吹扫时，应在排气口设置贴有白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无铁锈、尘土、水分及其他杂物为合格。

吹扫过程中主要污染物为吹扫废渣，主要为清管未清出的少量杂质。

4、管道试压

(1) 本工程线路强度试压和严密性试验介质均采用无腐蚀洁净水。

(2) 用洁净水试压合格后，应将管段内积水清扫干净。废水经收集沉淀后，用作农灌。

(3) 试压应在环境温度 5℃以上进行，否则要采取防冻措施。

(4) 本工程强度试验压力按二级地区类别进行：强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。强度试验压力见下表：

表3.4-3 试验压力值、稳压时间及允许压降值

分类		强度试验	严密性试验
二级地区 管道	压力值 (MPa)	11.25	7.5
	稳压时间 (h)	4	24
合格标准		无变形、无泄漏	无变形、无泄漏，压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa。

当管道强度试压注水时，为排净管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水。必要时设置高点放空管。

管道沿线的试压段划分，应由施工承包商根据实际情况因素综合确定。但分段结果及试压方案和安全预案必须报业主审批后才能进行，以便全线统一协调。

试压结束后，施工单位应将试压用水收集并集中处理，避免造成污染事故。水试压段高差超过 30m 时，应根据该段的纵断面图计算管道低点的净水压力，核算管道低点试压时所承受的环向应力，其值一般不应大于管道最低屈服强度的 0.9 倍，对特殊地段经设计允许，其值最大不得大于 0.95 倍。试验压力值的测量应以管道最高点测出的压力值为准，管道最低点的压力值应为试验压力与管道液位高差静压之和。

(5) 试压前施工单位应制定相应试压施工方案和安全应急预案，作好相应安全试压准备工作，报监理单位和建设单位批准后进行。

5、管道干燥

(1) 管道在投入使用前应进行干燥，干燥宜在严密性试验结束后进行。

(2) 施工准备

1) 管道应安装临时的收、发球筒，收、发球筒在使用前应按照 3.9MPa 的压力进行试压，稳压 5min 无渗漏为合格，临时收、发球筒与管道连接的焊口应按常规管道焊接工艺进行焊接并进行外观检查。

2) 末端收球筒应打开放空口和排污口。

(3) 扫水

在管道干燥施工中，应使用压缩空气推动清管器对管内残留的水进行清扫。

(4) 干燥施工

1) 采用干空气连续发送泡沫清管器，直到管道末端出口空气的露点达到比管输条件下最低环境温度低 5℃，每次发送的清管器不宜超过 3 个。

2) 应用露点仪检测管道末端出口空气的露点, 露点达到比管输条件下最低环境温度低 5°C 后, 应使用干空气对管道进行吹扫, 进入管道的干空气温度控制在 50°C 以下。

3) 管道干燥末期, 当管道出口处的空气露点达到比管输条件下最低环境温度低 5°C 后, 继续用露点低于 -40°C 的干空气对管段进行低压吹扫, 直到管段后半部分被较低露点的干空气完全置换, 即可进行密闭试验。

(5) 密闭试验

当管道末端出口处的空气露点达到比管输条件下最低环境温度低 5°C 时, 将管道置于微正压 ($50\text{kPa}\sim 70\text{kPa}$) 的环境下密闭 4h 后检测管道露点。

(6) 干燥验收

1) 密闭试验后露点升高不超过 3°C , 且不高于管输条件下最低环境温度低 5°C 的空气露点为合格。

2) 管道干空气干燥施工应按照《天然气输送管道干燥施工技术规范》(SY/T4114-2008) 的要求做好记录。

3) 管道干燥结束后, 如果没有立即投入运行, 应充入干燥氮气, 使管道处于微正压 ($50\sim 70\text{kPa}$) 状态, 并对管道进行密封和标识, 防止外界湿气重新进入管道, 否则应重新进行干燥。

6、置换

新建管道投入运行前应先用干燥氮气进行置换管内空气, 以保证安全。管道的注氮和置换应在强度试压, 严密性试验、吹扫合格后进行。

(1) 置换方案

新建管道在管线焊缝检验、试压、干燥合格后, 先用氮气置换管道内的空气, 合格后在管道内保持约 0.02MPa 的氮气压力。如施工完毕后不能及时投产和碰口, 应为管道两端进行可靠封堵。

(2) 注氮、置换检验

碰口前: 管道内混合气体中甲烷体积百分比小于 1.25% (即氮气含量大于 98.75%), 并且连续三次 (每次间隔 5min) 甲烷含量均小于 1.25% 。

碰口完成后: 管道内混合气体中氧气体积百分比小于 2% (即氮气含量大于 98%), 并且连续三次 (每次间隔 5min) 检测氧含量小于 2% 。

投运前: 在取样口取样, 甲烷含量与注入口处含量一致, 并且连续三次 (每

次间隔 5min) 检测都一致时为合格。

7、停气、碰口

碰口处管沟采用人工开挖的方式进行开挖, 碰口点埋深以原管道实际深度为准。) 碰口前碰口点应沿老管道两侧各延 3m 开挖, 确保管道割除和碰口施工。坑底宽 3.5m, 挖深比原老管道深 0.5m, 坑边坡 1:0.75。

碰口点处应检查已建管道内、外 2m 内不得有大于原管道壁厚 5% 的划痕、刻槽等损伤; 对小于壁厚 5% 的损伤处应进行打磨平滑。碰口联头处与已建管道焊接前其内外应清洗干净, 去除污物和粉尘, 并对碰口用的管件及直管准确下料, 不能强行组装、焊接。

3.4.2 施工期污染物排放及治理措施

3.4.2.1 施工期产污环节分析

根据项目工艺流程分析可知, 管道在施工过程中由于施工作业带的清理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏, 这种影响是比较持久的, 在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响, 这种影响是短暂的, 待施工结束后将随之消失。

工程施工期间对环境的影响主要表现在以下几方面:

- 1、施工中产生的施工扬尘、噪声、固废等“三废”排放对环境的影响;
- 2、在工程施工前期准备阶段, 路线方案的选择、施工场地的准备, 施工便道的修建, 对土地利用产生明显的影响;
- 3、施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏, 生物量和生产力的变化, 由此引发的区域生态环境的破坏;
- 4、施工中施工便道、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化;
- 5、施工中对地表土壤进行扰动, 造成新的水土流失, 增加了区域内的水土流失量, 加剧了环境的破坏。

3.4.2.2 施工期废气、扬尘分析

一、项目施工期废气、扬尘产生情况

废气: 项目施工阶段频繁使用机动车辆运输材料、施工设备及器材等, 排出的机动车尾气主要污染物是 CH₄、CO、NO_x 等; 管道现场焊接过程中产生的焊接

烟尘。

扬尘：项目在施工阶段，扬尘主要产生于土方挖掘产生的扬尘、露天堆场和裸露场地风力扬尘、运输车辆行驶动力起尘等。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥砂量、以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

1、施工产生的扬尘

挖土的扬尘对环境的浓度贡献较大，特别在近距离 50m 以内 TSP 浓度超过二级标准几倍，个别情况可达到 10 倍。但随着距离增加，衰减很快，300m 左右就能达到二级标准。本项目挖方量 4651m^3 （土方 1395m^3 ，石方 3256m^3 ），施工期间对环境空气影响最主要的是粉尘。干燥地表的开挖产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起。根据《施工扬尘污染问题分析及控制措施》（马晓飞，中建路桥集团有限公司），该文对施工场地扬尘排放特性进行了监测研究，其结果如下。

表3.4-4 扬尘浓度随距离变化情况参考一览表 mg/m^3

距尘点/m	浓度范围 ($\text{mg}\cdot\text{m}^3$)
25	0.37~1.10
50	0.31~0.98
100	0.21~0.76
200	0.18~0.27

由数据资料可知，建筑工地扬尘的影响范围主要在施工场地外 100m 以内。距离不同，其扬尘浓度也随之发生变化。在扬尘点下风向 0~50m 扬尘浓度最大，为重度污染带，50~100m 扬尘浓度相对变小，为较重污染带，100~200m 以内扬尘浓度明显变小。

本项目施工严格按照“六必须、六不准”要求进行施工，施工时通过采取建立施工围挡、湿法施工等相关措施减少施工场地的扬尘堆放，可有效减少扬尘产生量。

2、露天堆场和裸露场地风力扬尘

由于施工需要，施工作业现场需露天临时堆放一些管材和一些施工点开挖出来的土方。在气候干燥又有风的情况下，上述情况均会产生扬尘，其扬尘量可按堆放场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1 (V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此减少建材露天堆放时间、保证建材中一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。

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

表3.4-5 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (mm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (mm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250mm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据施工作业现场气候的不同情况，扬尘影响范围也有所不同。施工期间施工单位若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少时期，扬尘现象较为严重。

环评要求施工单位选址堆放钢管等建材时应避开周围散居居民点，并做好钢材临时堆放点洒水抑尘等扬尘防治工作，对开挖的地面及时洒水，防止土壤脱水后产生较多的扬尘。

3、运输车辆行驶动力起尘

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

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

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/Km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量, kg/m^2 , 为 1km 路面时, 在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

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

表3.4-6 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位: kg/km 辆

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

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

4、焊接烟尘

管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。接烟尘的产生过程, 是在高温电弧情况下, 焊条端部及其母材相应被熔化, 熔液表面剧烈喷射由药皮焊芯产生的高温高压蒸汽并向四周扩散。当蒸汽进入周围的空气中时, 被冷却并氧化, 部分凝结成固体微粒, 这种由气体和固体微粒组成的混合物, 就是焊接烟尘。

5、管道防腐

本项目新建气源管道外防腐层采用三层 PE 常温型加强级防腐层, 管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套, 热煨弯头采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米装搭接包覆方式防腐。项目现场仅需要对补口进行防腐施工, 施工过程中需对接口处进行除锈处理, 对热缩套进行加热使其软化发粘。该过程中会产生少量的除锈粉尘, 热缩套加热过程中会产生极少量的有机废气。

二、施工期大气污染治理措施

1、燃油废气防治措施

- ①选用先进的施工机械, 减少油耗和燃油废气污染;
- ②尽量使用电气化设备, 少使用燃油设备;
- ③施工阶段做好设备的维修和养护工作, 使机械设备处于良好的工作状态,

减少油耗，同时降低污染；

④尽量将燃油设备工作场所移至当地常年主导风下风向和场地开阔的地方，以利于污染物的扩散。

2、焊烟防治措施

采用半自动焊接方式进行，焊烟产生量较小。施工场地地势开阔，利于焊接烟气扩散，减少对周围环境的影响。

3、防腐工程废气防治措施

本项目属于分段施工，且仅需要对接口处进行除锈防腐，施工量较小，废气产生量极少。施工场地地势开阔，利于废气扩散，对周围的环境影响极小。

4、扬尘防治措施

为有效减少建筑工地扬尘污染，施工建设中环评提出以下措施减少扬尘排放：

①项目施工工地严格落实施工现场管理，在施工现场须湿法作业，对施工作业区进行打围作业，不准施工车辆带泥出门、严禁运渣车辆冒顶装载和现场焚烧废弃物。

②在施工现场采取湿法作业，施工场地在非雨天场地干燥时适量洒水，保持施工区土壤水分，洒水区域包括正在施工的区域、主要运输道路等。洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定，在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生。

③禁止散装运输水泥等粉状物料，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房。必要时设围栏并用篷布覆盖，定时洒水防止飞扬；土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途撒落。

④风速四级以上易产生扬尘时暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染；及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施；

⑤合理科学制定运输车辆运行班次，减少行驶动力扬尘起尘量，定期对道路进行洒水抑尘，开挖出的土石方，表面用篷布覆盖；

⑥工程完毕后及时清理施工场地。对施工场地、堆料场等，除及时进行清理外，恢复临时占地原有使用功能。

⑦施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排放符合国家有关标准的规定。

⑧车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区

的植被,不得随意开辟便道,严禁车辆下道行驶,并对施工集中区进行喷洒作业,以减少大气中浮尘及扬尘来源,减轻对动植物的干扰。

⑨ 严格落实四川省人民政府关于《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》(川府发〔2019〕4号)及重污染天气中扬尘污染管控要求。

3.4.2.3 施工期废水分析

管道施工期废水主要来自施工人员产生的生活污水、管道试压排放的试压废水和施工场地废水。

1、生活污水

施工人员生活污水产生量按 75L/人日计算, COD_{Cr} 浓度按 300mg/L, 氨氮浓度按 30mg/L 计算。根据类比调查,一般地段管线施工生活污水、 COD_{Cr} 、氨氮排放量分别为 37.5m³/km、11.25kg/km、1.13kg/km;在大开挖等穿越施工工地,生活污水和 COD_{Cr} 、氨氮排放量分别为 250m³/km、75kg/km、7.5kg/km。

本项目管线全长 410m,其中开挖穿越 10m,大开挖穿越铁路 60m,各类穿越总长约 70m;一般施工段长度 340m。

因此,本项目施工期生活污水总排放量约为 30.25m³, COD_{Cr} 排放总量约为 9.075kg,氨氮排放总量约为 0.9092kgt。

根据以往施工经验,施工队伍除业主方的施工技术人员外,其余均雇佣当地的民工,项目不建设施工营地,施工队伍的吃住一般依托当地的居民,施工是分段分期进行,具有较大的分散性,局部排放量很小,项目施工期产生的生活污水依托周边现有预处理池处理后进入城镇污水处理厂进行处理。因此,只要控制不让施工生活污水进入河道,一般不会造成水体污染。

2、试压废水

本项目管道试压使用洁净水,且采取分段试压的方式进行,水中的主要污染物为管线敷设时掉的少量泥沙,由于在试压前已经过清管处理,试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等,SS 浓度较低,约为 60mg/m³。

由于项目在线路覆土后进行分段试压,试压过程中将前段的试压废水进行收集后用于后一段管道试压,使试压废水得到循环利用,减少废水排放。

由于试压废水中污染物相对简单,这部分废水在排水口处挖一沉砂池,处置方式一般是在经沉淀池沉淀后回用于农灌、林灌、道路洒水或排入附近灌渠。根据国内其他管线建设经验,这部分废水经沉淀处理后可以达到《污水综合排放标

准》（GB8978-1996）中一级标准要求，可以直接外排，不会对受纳水体产生大的影响。但是，由于这部分排水量大，排水时间短，因此，如不处理直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，必须做好废水的收集和排放的管理与疏导工作，通过简易的沉淀后就近排入附近沟渠、河流，应尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。

3、施工场地废水

施工废水主要为机械冲洗废水、混凝土养护废水、基坑废水以及各个施工场地设备、建材清洗水等，其主要污染物为 SS 和石油类。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

3.4.2.4 施工期噪声分析

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。施工期的机械有挖掘机、吊管机、电焊机、推土机等都是噪声的产生源。在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互迭加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。施工噪声对周围地区声环境的影响，将采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价。

表3.4-7 施工期主要噪声源及其声级值

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

工程施工沿线涉及的声学环境敏感点较多，施工噪声将对这些敏感点产生不同程度的影响，夜间影响尤为明显，因此，必须严格采取措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。环评要求提出以下噪声防治措施：

①合理布局施工现场，在居民点附近施工时采取临时的消声围护结构或临时隔声屏障。

②合理安排施工时间，禁止夜间施工，必须连续施工时，须事前取得相关部门批准，并告知沿线居民。

③合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间，车辆运行线路尽量避开居民区，建筑材料运输车辆临近敏感点时低速行驶、禁止鸣笛。

④尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工

作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增加的现象发生。

⑤施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解人为因素造成的噪声强度升高。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

⑥施工单位要加强对施工人员的教育，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

⑦建设施工单位在施工前应向环保部门申请登记。除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，“因特殊要求必须连续作业的，必须有有关主管部门的证明”，并公告附近居民。

⑧项目在清管试压过程中会使用空压机，鉴于空压机产生噪声较大，试压时间较短的特点，环评要求，项目应将试压点设置在远离居民点等敏感区域，合理安排试压时间，使噪声经过衰减后不会对居民点造成影响。

本项目在同一现场施工的时间较短，约 3-5 天左右，施工噪声在进行以上防治措施后，对当地声环境影响较小。

3.4.2.5 施工期固废分析

项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、工程弃渣等。

(1) 生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km。本项目管线总长度为 410m，则本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 0.14t。

施工生活垃圾应袋装收集，垃圾实行袋装化，并集中收入项目垃圾桶内，依托当地环卫部门处置，纳入城市垃圾清运系统。

(2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料、管道试压吹扫产生的废渣、施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 0.08t。施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运，纳入城市垃圾清运系统。

(3) 工程弃土、弃渣

本项目土石方经平衡分析,项目土石方开挖总量 4651m^3 ,本工程为输气管道工程,工程土石方主要来源于管沟开挖、穿越工程、道路工程开挖等。本项目土石方结合段管沟敷设情况见下图:

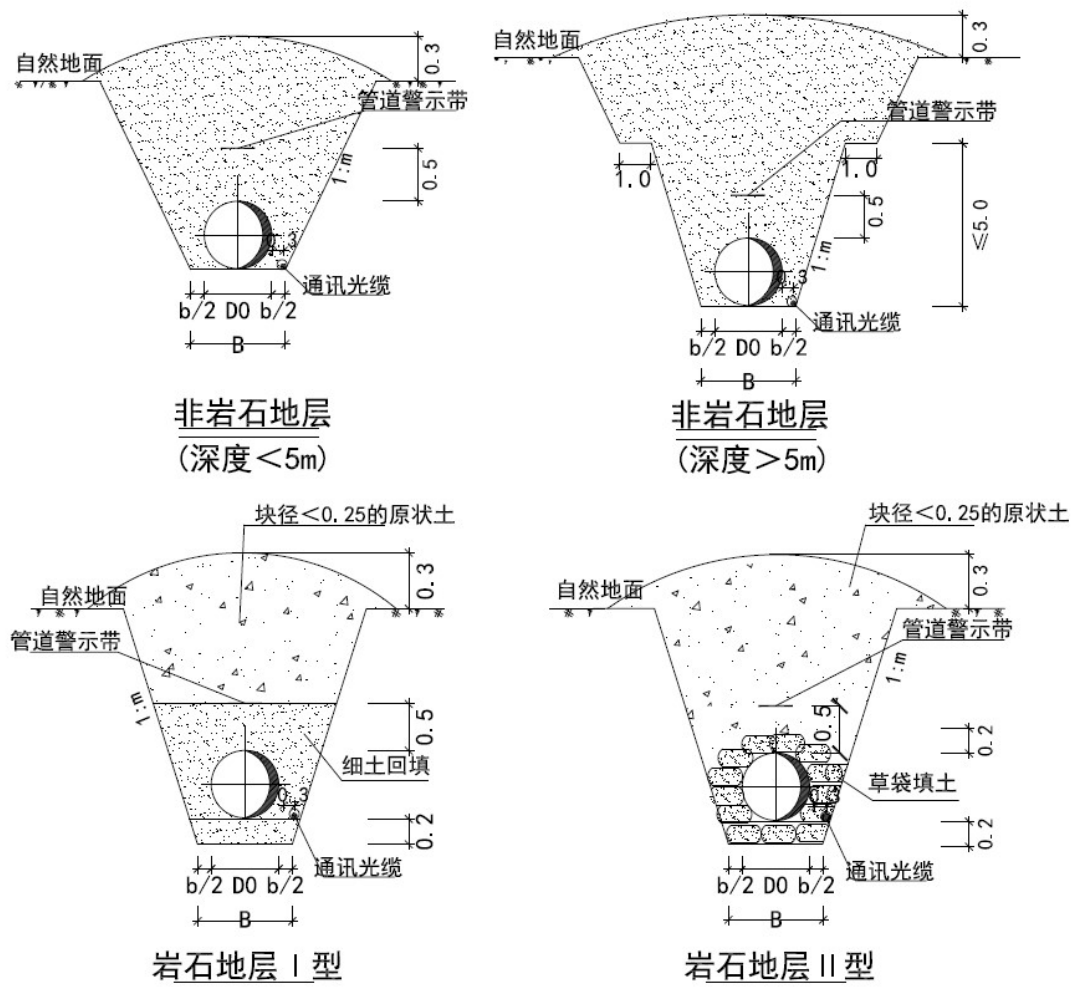


图3.4-3 一般线路管沟敷设图

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2003 的规定,天然气管道工程回填高度应高于原地表 300mm,见上图,以便让地表土进行自然沉降从而确保天然气管道的埋深及输送安全。根据此规定,天然气管道在埋设于地下所占有的回填空间则有了弥补,故可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡。石方大部分回填,较大块石二次利用于线路构筑物,作干砌块石挡墙或护坡;多余土方为表层耕作土,均匀分布在管线两侧,项目不设置弃渣场。

(5) 弃停用管道

管道碰口过程中,将改线段拟废弃管道(共约 370m)采用氮气置换天然气,置换合格后,两端管段采用水泥砂浆进行封堵、封堵长度不小于 3m,并采用 Q235、

厚 10mm 钢板对停用管道两端进行封头（环焊缝应进行满焊）封存；废弃管道标志应在碰口完成后进行去除，避免与在役管道混淆。

同时上述废弃管道应履行相关资产报废程序，在报废管道关联场区的后期建设过程中如有需要、经相关方同意后可逐段挖除回填，具体资产报废程序和处置要求由管道管理单位（权属单位）与管道迁改负责单位或地方政府共同协商确定。需拆除的，应根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关规定拆除后进行无害化处置。

3.4.2.6 生态影响

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期。主要表现为开挖管沟、敷设管道、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，土壤的每一个新剖面，每条新车印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。

3.4.2.7 土石方平衡分析

本项目土石方平衡如下：

1、表土平衡

本项目占地面积 0.7965hm²，仅对管道开挖区域进行表土剥离，其他施工临时场地范围内非开挖占地区域仅临时占压地表，扰动较为轻微。若对上述区域进行表土剥离反而破坏了原始地表植被及土壤团粒结构，易引发水土流失，故不考虑表土剥离，符合水土保持要求。本项目管道开挖区域面积为 0.7965hm²，其中占用耕地 0.6693hm²、草地 0.0001、林地 0.0704hm² 可进行表土剥离，占用可剥离表土区域为 0.7398hm²，剥离厚度 0.20~0.30m，可剥离表土量约 0.185 万 m³。

本项目绿化主要为管道地面复耕复绿恢复。为满足植物生长需求，覆土厚度为 0.25m，绿化工程回覆表土共计 0.185 万 m³。

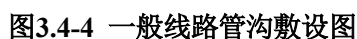
剥离的表土临时堆存于施工作业带两侧，平均堆高为 2.5m，占地面积约 0.07hm²。表土平衡分析见下表。

表3.4-8 表土平衡表

组成	可剥离面积	剥离厚度	可剥离量	覆土面积	覆土厚度	覆土量	备注
	hm ²	m	万 m ³	hm ²	m	万 m ³	
明挖工程	0.7398	0.25	0.185	0.7398	0.25	0.185	前期剥离的表土满足后期回填要

本项目主要土石方工程有挖方、填方。根据项目区地形地貌和自然环境特征，综合考虑本工程挖填特点，按照“挖方+调入+借方=填方+调出+余方”的原则，尽可能在各区域内进行土石方调运，可充分利用工程挖方。避免设置弃土场，可减少因设置弃土场而新增占地引发水土流失，从而达到节省造价和减少水土流失的目的。

本项目土石方结合段管沟敷设情况见下图:



根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2003 的规定，天然气管道工程回填高度应高于原地表 300mm，见上图，以便让地表土进行自然沉降从而确保天然气管道的埋深及输送安全。根据此规定，天然气管道在埋设于地下所占有的回填空间则有了弥补，故可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡。石方大部分回填，较大块石二次利用于线路构筑物，作干砌块石挡墙或护坡；多余土方为表层耕作土，均匀分布在管线两侧，项目不设置弃渣场。

表3.4-9 土石方平衡及调配利用表 万 m³

序号	项目组成	开挖			回填			弃方	
		总量	一般土石方	表土剥离	总量	回填土石方	表土回覆	数量	去向
1	明挖工程	0.465	0.28	0.185	0.465	0.28	0.185	0.00	/
	合计	0.465	0.28	0.185	0.465	0.28	0.185	0.00	

3.4.3 运营期工艺流程及产污环节分析



图3.4-5 项目运营期输气示意图

本项目运营期天然气在管线中封闭运行，正常情况下管道部分无环境污染物产生。

3.4.3.2 运营期产污环节分析

在本项目仅涉及管线工程，在正常情况下，由于天然气密闭输送，管道沿线没有泄漏，运营期正常情况下无废气产生和排放，废气主要是清管、超压和事故检修时放空的废气。

3.4.3.3 运营期污染物排放及治理措施

1、废气

本项目仅涉及管线工程，在正常情况下，由于天然气密闭输送，管道沿线没有泄漏，运营期正常情况下无废气产生和排放。

2、废水

本项目仅涉及管线工程，本项目运营期由于采用密闭输气工艺，正常情况下对环境的影响主要来自管道产生的检修、清管废水。

本项目分离出的检修废水以及清管废水全部集中收集于下游现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置，不直接进入地表水，不会对地表水造

成影响。

3、噪声

本项目仅涉及管线工程，输气管道全线采用埋地敷设，正常工况下，在生产过程中不会产生噪声污染。

4、固体废物

本项目仅涉及管线工程，正常工况下，运营期无固体废物产生。

5、地下水

本项目在正常运营过程中，无废水排放，不会对地下水造成影响。

6、运营期“三废”及噪声排放

本项目为天然气管线迁改工程，仅涉及管线工程，不涉及阀室、输气站，运营期以天然气输送为主，运营期输气管线封闭运行，正常情况下没有废气、废水、噪声和固体废物排放，运营期不产生生态破坏和环境污染影响。

3.5总量控制

3.5.1总量控制因子

3.5.2本项目总量控制指标

管道工程与其它工业企业有所不同，其排放的污染物总量很小，因此本次总量控制分析旨在确保工程投产后，污染物达标排放，在采取清洁生产工艺、合理污染防治措施的前提下，给出项目的总量指标。

该拟建工程为净化气输送工程，采取密闭输送方式，没有废气排放。

本工程清管产生的废水收集于现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置。不外排到水体，因此无废水排放总量控制指标。

综上，建议本项目不设置总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

渠县位于四川省东北部，达州市域西南部，四川盆地与川东褶皱交接带，东经 106°39'43"--107°15'44"，北纬 30°38'10"--31°15'57"。东邻大竹县，南邻广安市，西连蓬安县、营山县，北接平昌县、达县。县域南北长、东西短，似长方形，南北最长 67.8 公里，东西最长 60 公里，全县幅员面积 2018 平方公里。

本项目位于四川省达州市渠县静边镇白山社区 5 组，具体区位详见附图 1。

4.1.2 地形地貌

渠县全县地貌在县域境内呈不规则状展布，区域内东、西、北三面环山，中部、南部较低平。地形以丘陵为主，约占总面积的 60%，主要分布于中南部和东北部广大地区，是县内主要农作物区。平坝较少，仅占总面积的 10.9%，分布于渠江及其支流沿岸，以清河坝、葡萄坝、西坝、沿渡坝、南坝、李渡坝等为较大。山地约占总面积的 29.1%，分布于东部、西北部县境。区内最高海拔 1196.2 米(东安乡与龙潭乡交界的万里坪)，最低海拔 222 米(望溪乡天关村冷水河口出境处河床海拔)。按局部地貌分区全县分为三个地貌类型：低山、丘陵和河谷阶地。

拟建管线沿线地貌单元属丘陵地貌，微地貌为丘坡、丘间槽谷等，拟建管道沿线海拔 280.2-311.3m。拟建管道沿丘间槽谷地段地形平坦，呈阶梯状，起伏较小，槽谷宽度 35~100m 不等，坡度小于 10°；沿丘坡段地形起伏较大，坡度较大，坡度 30~75°不等，局部陡坎发育。

4.1.3 气候特征及气象条件

渠县属亚热带湿润季风气候类型，温暖湿润，四季分明，多年平均气温 17.9℃；月均温 6.8℃，无霜期 304 天；该区雨量充沛，属大巴山暴雨区，年均降雨量 1225.9mm，月最大降雨量 396.7mm，日最大降雨量达 300mm 以上(2004 年 9 月 4 日望江乡)，最大小时降雨量 58.8mm。降雨主要集中在 6-9 月，占全年降雨量 55%—60%。

4.1.4 水文

4.1.4.1 地表水

县内大小河流 306 条，从东西北三个方向流入渠江，构成树枝状渠江水系。河流总长 839.9km。平面布置较均匀，近似平行流向。渠江以西河流，流经丘陵地区，河谷开阔，河床平坦，坡降较小，水流平缓。支沟较长，河床沙滩较多，冲积平坝沿流程零星分布。渠江以东河流，流经华蓥山低山区，河谷窄深，河床陡窄，支沟短，水流湍急。因地势陡峻，暴雨期山洪水大，流经灰岩地区，多有地下水补给。全县河流洪枯水位变幅大，小支流雨丰旱枯季节性强，水面与沿岸耕地高差大。

管道周边属长江水系，距离管道最近的河流为渠江支流-中滩河，距离管道约 4km。

中滩河又称小流江，源蓬安县千佛寨，于新市乡入县境，从西向东南流，沿途纳清溪河、西桥河，在李渡、鲜渡乡交界的渡船嘴注入渠江。

根据现场调查，本项目评价范围内无饮用水源保护区和集中取水点。

4.1.4.2 地下水

根据工程区地下水的含水介质、水力特征，管道敷设线路通过地区地下水类型主要为第四系全新统松散层孔隙上层滞水、潜水、碎屑岩类基岩风化裂隙水。

(1) 上层滞水

线路分布的丘坡凹槽段粉质粘土层中局部具有上层滞水，主要接受大气降雨及斜坡、沟谷地表水漫灌补给，埋藏深度不一，水量较贫乏，对管道敷设施工影响较小。

(2) 潜水

主要分布于拟建线路水田段，赋存于第四系坡残积粉质粘土中，不同位置埋深不一样，勘察期水位埋深 0.3~0.6m，加之处于低处，可直接接受灌溉水沟水等地表水及斜坡区地下水的径流补给，该类地下水富水性差，区内地下水的补给形式其一是来自大气降水渗入补给，其二是地表水体渗入补给。大气降水一部分汇集沟河之中形成地表径流，另一部分则渗入地下，形成地下水。地表水向下渗入是地下水的主要补给来源，地下水按一定的水力坡度向河流和低洼地带排泄。

(3) 基岩裂隙水

主要赋存于场地区下伏的基岩风化裂隙与构造裂隙中。根据本次勘察，勘察深度内未见该类地下水出露。该类地下水主要接受地下水径流补给（出露区可接受大气降雨补给），一般埋深大于 5m，埋深较大，水量较少，仅在裂隙发育、贯通性好，以及补给源较充分地段可形成局部富水。该类地下水对管道敷设施工、运营影响较小。

本次勘察期间为丰水期，根据钻探揭露，地下水主要揭露于丘间槽谷段，水位埋深 0.3~0.6m，地下水水位动态变化受大气降水影响最大，雨季地下水位明显升高，根据调查访问，地下水位年变幅 0.5~1.0m。地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，根据含水层岩土特征并结合地区经验粉质粘土层属弱透水层，渗透系数约 0.02~0.05 m/d。在地势低洼的丘间槽谷地段管沟开挖后可能会有此类地下水渗入管沟，可能会造成沟壁岩土软化及沟底被淹没，需及时做好降排水和管沟壁支护措施。

4.1.5 地层结构及岩性

据区域地质资料查询和本次勘察工作中利用天然及人工露头点、人力浅钻及野外工程地质测绘编录揭露，拟建线路工程区内地层岩性复杂，主要是第四系全新统（ $Q4^{ml}$ ）素填土、 $Q4^{pd}$ 耕作土、淤积（ $Q4^{el+dl}$ ）淤泥质粉质黏土、第四系全新统残坡积（ $Q4^{el+dl}$ ）粉质粘土、侏罗系中统沙溪庙组（ J_{2s} ）砂质泥岩。

（1）第四系素填土（ $Q4^{ml}$ ）

素填土：杂色，松散~中密，以碎石、块石夹粉质黏土为主，块碎石含量一般为 50%，块碎石成分主要为泥岩为主，粒径 2~20cm，呈次棱角状至次圆状。主要分布在高铁施工区等地段，厚度一般 0.5~1.0m。

（2）第四系耕植土（ $Q4^{pd}$ ）

耕植土：褐色、黄褐色，松散，稍湿，主要由粉质粘土组成，植物根系发育，多分布于丘陵斜坡表层，该层厚度一般 0.1~0.2m。

（3）第四系淤泥质粉质黏土（ $Q4^{el+dl}$ ）

淤泥质粉质黏土：褐色、灰色，饱和，软塑~流塑，含铁锰质结核，微具光泽，易触变，部分夹有机质，具腥臭味，分布于槽谷水田段，根据现场调查及钻孔揭露，该层厚度一般 0.2~0.5m。

（4）第四系全新统残坡积（ $Q4^{el+dl}$ ）粉质粘土

粉质粘土：灰褐色、紫红色，可塑，土状光泽，摇震反应无，干强度中等，

韧性中等，场地内大部分地区均有揭露，该层厚度一般 0.3~2.2m。地势低洼地带厚度较大，丘坡及丘顶地区厚度较小。

(5) 侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s})

砂质泥岩 (J_{2s})：紫红色、黄褐色，泥质结构，中厚层状构造，主要以黏土矿物为主，含少量云母、石英，岩体较破碎~较完整，强风化层厚度 3.5~5.5m 不等，中等风化层厚度未揭穿。多分布于丘陵坡顶及斜坡。沿线地层产状 203°∠5°~207°∠7°。

4.1.6 土壤环境

根据查阅国家土壤信息平台里中国 1 公里土壤类型图，本项目所在区域土壤类型为水稻土，亚类为潴育水稻土。

表4.1-1 项目区土壤理化特性调查表

土种编号: 60563	土种名称: 假白鳢紫泥田
土壤类型: 水稻土	土壤亚类: 潴育水稻土
土类(二普): 水稻土	亚类(二普): 潴育水稻土
土类(土种志):	亚类(土种志): 高山荒漠草原土
土种所在地: 四川南充,四川宜宾,四川达川,四川渠县	
描述: 1. 归属与分布 假白鳢紫泥田, 属潴育水稻土亚类潮泥田土属。零星分布于四川盆地 丘陵区小溪河谷阶地, 海拔 300--500m。以南充、宜宾、达县等地较集中。面积 3.8 万亩。 2. 主要性状 该土种母质为冲积物。剖面为 Aa--AP--W 型。通体呈灰棕色或黄棕色。 质地多为壤质粘土。潴育层有多量灰色斑块和铁锰淀积斑。土壤 pH4.5--6.3, 呈酸性至微 酸性反应。阳离子交换量 13--17me/100g 土。据 8 个剖面样分析结果统计: Aa 层有机质含量 2.26%, 全氮 0.129%, 碱解氮 102ppm, 速效磷 3ppm, 速效钾 65ppm。 3. 典型剖面 采自渠县临巴乡四面村, 河谷阶地中部低洼处, 海拔 260m。母质为河流 冲积物。年均温 17.8℃, 年降水量 1044mm, ≥10℃积温 5744℃, 无霜期 317 天。冬水--中 稻。 Aa 层: 0-20cm, 灰棕色(湿, 7.5YR6/2), 壤质粘土, 小块状结构, 疏松, 有少量 根锈, 根多, pH5.3。 Ap 层: 20-30cm, 亮灰棕色(湿, 7.5YR7/1), 粉砂质粘壤土, 块状结构, 紧实, 有较多铁锰斑纹, 根较多, pH6.2。 W 层: 30-82cm, 黄棕色(湿, 10YR5/4), 壤质粘土, 小棱块状结构, 极紧, 有较多灰白色斑块和铁锰斑, 根少, pH6.2。 4. 生产性能综述 该土种质地粘重, 紧实, 土壤结构性不良, 耕性差, 土性偏冷, 养分分解释放缓慢, 水稻返青慢, 坐蔸僵苗现象较普遍。农业利用多以小麦(油菜)--水稻 轮作为主。常年粮食亩产 700--750kg。部分没灌溉水源的田块, 为冬水--中稻, 一年一 熟。今后应增施有机肥, 种植绿肥, 实行秸秆还田, 增加土壤有机质, 改良土壤结构; 深耕冬炕, 改善土壤通透性。推广配方施肥, 改善协调土壤养分供应状况。灌冬水田, 应在 解决灌溉用水后, 实行稻麦(油)轮作制, 加速土壤熟化, 提高复种指数。	
分布和地形地貌: 盆地丘陵区小溪河谷阶地	
面积(公顷):2533	面积(万亩):4
母质:冲积物	

剖面构型:Aa—AP—W
有效土体深度:
主要性状:通体呈灰棕色或黄棕色。质地多为壤质粘土。潜育层有多量灰色斑块和铁锰淀积斑。土壤 pH4.5--6.3, 呈酸性至微酸性反应。阳离子交换量 13--17me/100g 土。
生产障碍因子:
生产性能:该土种质地粘重, 紧实, 土壤结构性不良, 耕性差, 土性偏冷, 养分分解释放缓慢, 水稻返青慢, 坐蔸僵苗现象较普遍。农业利用多以小麦(油菜)--水稻轮作为主。常年粮食亩产 700--750kg。
土地利用:水田
备注:
典型剖面采集地点:四川渠县临巴乡
发生层次及理化性质:AaApW

4.1.7生态环境

项目所在区域生态环境以农田生态系统为主，土壤有机质含量较高，土质肥沃，耕作，水稻、小麦、玉米、蔬菜种植面积大，家禽饲养比较普遍。工程区树木主要为柏树。

项目位于四川渠县静边镇白山社区，由于海拔低、时间、历史的推移及人为因素，该区域受人类活动影响深远，原始植被已基本不复存在。

4.2生态环境现状调查与评价

4.2.1 调查方法

4.2.1.1 植物及植被调查方法

1、查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括：《四川植被》《四川植物志》《渠县志》等专著及研究文献，该方法主要用于获取评价区植物及植被的基本组成及分布情况。

2、走访调查

通过走访评价区当地居民和林业主管部门，调查区域植物及植被种类的基本情况。本次评价于 2024年7 月23日进行第一次生态环境现状调查，通过现场踏勘、无人机拍摄等方式对项目沿线主要植被类型进行了初次调查。于 2024 年 8 月 21 日结合自然资源局“三调”数据、区域基本农田分布情况，对项目现场进行第二次现场踏勘，同时对周边居民进行了走访调查，主要对周边农作物耕作情况进行了调查。

4.2.1.2 野生动物调查方法

1、查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，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》《四川资源动物志》《中国动物志》《中国动物地理》等，该方法主要适合两栖、爬行和部分鸟类、兽类物种资源调查，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。

2、走访调查

通过走访评价区当地居民和当地林业部门，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息。该方法主要针对鸟类和兽类物种资源的调查。

4.2.1.3 生态系统调查方法

收集评价区相关生态系统的资料，实地考察区内生态系统状况，结合野外调查资料及林地一张图数据结合研究区卫星遥感数据进行评价区生态系统分类识别。

4.2.1.4 景观及视觉调查

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

4.2.2 评价方法

评价区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用座谈法、生态机理分析法、类比法、数学评价法、景观生态学方法、图形叠加法等方法，通过实地调查，利用已有的各类资料和野外调查的资料分别对评价区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和演替趋势以及生物学物种多样性、生物群落异质状况和生物量等进行评价分析。如生物生产力的测定与估算：重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产量资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围区域的植被类型生物生产力。

4.2.3 评价区土地利用现状评价

按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类标准，根据遥感影像解译分析，评价区土地利用现状可分为：林地、耕地、交通运输用地、草地、城镇村及工矿用地等类型。评价区土地利用现状见下表：

表4.2-1 评价区土地利用类型一览表

一级类型	建设前	
	面积/hm ²	占比/%
耕地	32.4716	64.27%
林地	9.4708	18.74%
草地	0.1479	0.29%
交通运输用地	2.3653	4.68%
城镇村及工矿用地	6.0701	12.01%
合计	50.5257	100.00%

4.2.4 区域植被及生态环境概况

4.2.4.1 植物物种和区系组成

根据收集资料及考察区域的历史植被资料，对评价区的维管植物物种进行梳理（基本以可视范围内的植物及结合文献记载根据生境推测可能分布的植物种类）。

评价区内蕨类植物基本为亚热带区域常见的蕨类植物，如凤尾蕨、井栏边草、贯众、狗脊蕨等种类，且基本为广布型物种。由于评价区人口密度大，农耕指数高，原生植被几乎被破坏，常见乔木树种为柏树、慈竹，少量马尾松、杉木与樟木等树种，灌丛以黄荆、马桑、双盾木和杜鹃等常见种为主，草本则以菊科、禾本科、苋科等类群中各种田间和路边杂草等最为常见，包括白茅、野古草、茫萁、黄背草、丝茅、马唐、狗尾草、狗牙根、细柄草、五节芒、鼠尾草、牛筋草等物种。

评价区域分布的物种均是地区常见物种。由于评价区所在区域人口密度大、农耕发达，造成原始植被几乎被破坏，现状以次生植被为主。

4.2.4.2 野生植物重要物种

1、重点保护野生植物

评价区位于达州市渠县，人口密度大，区域农耕发达，原始植被几乎被破坏殆尽，根据常见种分析，并依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草

原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)、《四川省重点保护野生植物名录》(川府函[2016]27 号), 评价区未发现各级各类重点保护野生植物。

2、珍稀濒危物种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(原中华人民共和国环境保护部、中国科学院, 2013 年 9 月), 调查发现: 评价区内未见极危、濒危、易危物种。

3、特有种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(原中华人民共和国环境保护部、中国科学院, 2013 年 9 月), 调查发现: 评价区分布的中国特有种柏木、桧木、慈竹 3 种, 均为评价区及四川盆地常见种, 广泛分布。本工程管沟开挖将会直接占用清除一部分物种, 但受影响物种在评价区内广泛分布, 且受影响的慈竹均为人工栽培种, 工程占用对上述物种数量影响较小。

表4.2-2 评价区特有植物组成表

编号	中文名	拉丁名	濒危等级	是否特有	评价区分布范围	数据来源	是否工程占用
1	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	无危	是	评价区广布	实地发现	是
2	柏木	<i>Cupressus funebris Endl.</i>	无危	是	评价区广布	实地发现	是
3	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	无危	是	评价区广布	实地发现	否

4、极小种群

依据《四川省极小种群野生植物拯救保护研究》(四川省林业科学研究院, 2014 年)、《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》(四川林业科技, 2014 年)、《四川省野生植物极小种群保护工程规划》、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划(2011~2015 年)》、《四川省“十四五”自然资源保护和利用规划》相关规划和研究成果, 经查阅资料, 结合现场踏勘表明: 评价区未发现极小种群物种, 项目用地不占用极小种群物种及其集中分布区。

5、古树名木

经项目组收集的根据《四川省全省古树名木》(2020 年版), 并结合调查访问, 评价区无古树名木分布。

6、外来入侵种

根据调查结果，参考《中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析》（闫小玲等，2014），确定评价区内有 3 种 1 级恶性入侵植物，一年蓬（*Erigeron annuus*）、苏门白酒草（*Erigeron sumatrensis*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）；1 种 2 级严重入侵植物，为香丝草（*Erigeron bonariensis*）；1 种 3 级局部入侵植物，为白车轴草（*Trifolium repens*）；1 种 4 级一般入侵植物，为红花酢浆草（*Oxalis corymbosa*）。这 5 种入侵植物均为草本植物，在全国广泛分布，在评价区主要分布于道路附近的草地。

4.2.4.3 植被分区

本项目位于渠县。参考《四川植被》的植被分区，评价区属于：IA3 盆地底部丘陵低山植被地区、IA3（5）川北深丘植被小区。该植被小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过度的地带，包括宣汉、平昌、巴中、阆中、苍溪、剑阁等县的全部；梓潼、广元、南江、通江、万源等县的局部地区。

由于开发历史悠久，农业生产水平较高，垦殖指数为四川最高区域之一，自然植被保存极少，在村宅旁有慈竹林及行道树。

4.2.4.4 植被类型

对评价区内主要植被资料进行文献整理，按照《中国植被》及《四川植被》的植被分类原则和系统，即植物群落学—生态学原则，既强调植物群落本身特征又十分注意群落的生态环境及其关系，重点参考沿线各区域林地基础数据，结合野外踏查和遥感解译结果，对评价区植被类型进行划分，共分为 3 个植被型组、4 个植被型、5 个植被亚型 8 个群系。统计结果见下表。

表4.2-3 评价区植被类型分类

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
I.针叶林	一、暖性针叶林	（一）暖性常绿针叶林	1.柏木林	评价区广布
III.竹林	二、亚热带竹林	（二）暖性竹林	2.慈竹林	评价区民房前后
III.灌丛和灌草丛	三、落叶阔叶灌丛	（三）暖性落叶阔叶灌丛	3.黄荆、马桑灌丛	评价区田间地头，分布较广
	四、灌草丛	（四）禾草灌草丛	4.白茅草丛	评价区广布，主要集中在道路两侧

由于开发历史悠久，农业生产水平较高，垦殖指数为四川最高区域之一自然植被保存极少，非农作物植被覆盖率较低，利用区域林业调查数据及国土资源调查成果，结合现场踏勘，利用 Arcgis 软件对评价区非农作物植被进行分类统计，由统计结果，评价区内非农作物植被面积仅为 9.6187hm²，占评价区总面积的 19.04%，各植被型面积及占比情况见下表。

表4.2-4 评价区植被类型面积统计表

植被型	分布面积 (hm ²)	占比 (%)		工程占用情况	
		占评价区内非 农作物面积比 例	占评价区 总面积比 例	占用面积 (hm ²)	占评价区同 类型面积比 例
一、暖性针叶林	7.9191	82.33%	15.67%	0.058	0.73%
二、亚热带竹林	0.8319	8.65%	1.65%	0	0.00%
三、落叶阔叶灌丛	0.7198	7.48%	1.42%	0.0124	1.72%
四、灌草丛	0.1479	1.54%	0.29%	0.0001	0.07%
合计	9.6187	100.00%	19.04%	0.0705	2.52%

由上表可知，本工程总占地约 0.7965hm²，其中占用非农作物植被面积约 0.0705hm²，占评价区非农作物植被面积的 19.04%；其中占用暖性针叶林面积最大，约占用 0.058hm²，约在评价区同类型面积的 0.73%。

4.2.4.5 典型植物群落特征

1、柏树林

评价区柏树林 (*Koelreuteria paniculata*.) 主要为人工栽培，评价区内分布较多，群里结构简单。以柏木为单优势的纯林，因耕作需要，柏木多呈散生状，郁闭度 0.3 左右，平均树高约 5m，平均胸径 8cm。林下灌木数量较少，以黄荆 (*Vitex negundo* L.)、马桑 (*Coriaria nepalensis* Wall.) 为主。林下草本层主要植被有禾本科的主要有狗尾草 (*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、白茅 (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.)、芒萁 (*Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Bernh.)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Persoon) 等。

2、慈竹林

慈竹 (*Bambusa emeiensis* L. C. Chia & H. L. Fung) 是评价区内最为常见的一类竹林类型，栽培历史悠久，村落附近、河岸、丘陵等地均有分布。

慈竹适生育气候湿润、温暖，生长季节长，平均气温一般在 16℃以上，年降水量 1000 毫米，相对湿度在 80%以上的地区。慈竹适生于温润肥沃，排水良好的中性和微酸性土壤，特以山边崖脚、沟谷、宅旁疏松肥土生长最好。

慈竹林结构单纯，林相整齐。竹林高 5~12m，径粗 4~7cm。经人工管理的竹林，林下灌木和草本植物较少。但在粗放经营的情况下，竹林中常混生有阔叶树。主要种类有桉树（*Eucalyptus robusta* Smith）等，有时还有其他竹类混生其中。

草本植物以白茅（*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.）、竹叶草（*Oplismenus compositus*）、马唐（*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.）和菊类等为主，其层高在 5~35cm 之间，盖度为 10~40%。竹林边缘还可见到生长茂密的蕨类灌草丛，其优势物种有芒萁（*Dicranopteris pedata* (Houttuyn) Nakaike）、里白（*Diplopterygium glaucum* (Thunberg ex Houttuyn) Nakai）和蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex Heller）等。

3、马桑、黄荆灌丛

群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%~50%，也有达 70%的。黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种，因环境不同，黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。黄荆与马桑一般生长健壮，萌生力强。

草本植物一般种类少，盖度 20%~40%。主要优势种有白茅（*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.）、细柄草（*Capillipedium parviflorum*）等。黄荆、马桑灌丛随人类生产活动发生变化。

4、白茅草丛（*Form. Imperata cylindrica* var. *major*）

白茅灌丛是评价区内暖热性灌丛的代表，呈小块零星分布在评价区内，群落外貌绿色，总盖度 80~95%。白茅在草丛中常占绝对优势，为群落的唯一建群种，高度 50~130cm。除白茅灌丛外，评价区还可见的草丛还有小蓬草（*Conyzacanadensis*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、芒箕（*Dicranopteris dichotoma*）等，这些草丛多分布于河床、耕地地缘和树林及道路边。

4.2.4.6 评价区生态公益林、天然林情况

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。生态公益林也是保护和改善人类生存环境、维持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目的的森林、林木、林地。

根据《国家级公益林管理办法》第二章第十一条：禁止在国家级公益林地开

垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。第三章第十七条：在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源。

本工程位于达州市渠县，根据对线路涉及行政区生态公益林资料的搜集及“林地一张图”，通过使用 ArcGIS 软件将拟建工程布置图叠加在生态公益林分布图上进行分析可知，本工程建设不占用公益林，仅生态评价范围内有二级生态公益林约 3.0436hm²，不涉及天然林。

4.2.4.7 项目区域植被概况小结

由于评价区人口密度大，农耕指数高，原生植被几乎被破坏，区域内多为人工种植的行道树或景观树；常见乔木树种为柏树、慈竹，少量马尾松、杉木与樟木等树种，灌丛以黄荆、马桑、双盾木和杜鹃等常见种为主，草本则以菊科、禾本科、苋科等类群中各种田间和路边杂草等最为常见，包括白茅、野古草、茫萁、黄背草、丝茅、马唐、狗尾草、狗牙根、细柄草、五节芒、鼠尾草、牛筋草等物种。经调查，评价区分布有中国特有种植物 3 种，均为无危物种。评价区未发现各级各类野生保护植物、珍稀濒危物种、极小种群物种及古树名木。

耕地栽培植被类型以水稻为主，其它作物包括玉米、小麦、大豆、蚕豆、豌豆等。

4.2.5 动物资源现状评价

4.2.5.1 两栖动物

根据访谈和文献资料调查，评价区域内有黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）和沼蛙（*Rana guentheri*），主要活动于稻田、水塘及其附近草丛中；泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）和饰纹姬蛙（*Microhyla. Ornate*），主要活动于潮湿旱地中。

4.2.5.2 爬行动物

根据访谈和文献资料调查，评价区域内有有璞趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*），主要活动于农田和居民区生境中；北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicum*）、翠青蛇

(*Cyclophiops major*)、主要活动于灌草丛。

4.2.5.3 鸟类

根据访谈和文献资料调查，评价区域内鸟类类型主要如下：

生活在农田、村落环境中的鸟类。如棕背伯劳 (*Lanius schach*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、麻雀 (*Passer montanus tibetanus*)、家燕 (*Hirundo rustica tyleri Jerdon*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、金腰燕 (*Cecropis daurica*) 等。

生活在灌丛环境中的鸟类：主要有鸡形目的雉科鸟类、雀形目的莺科鸟类、鸭科鸟类、画眉科鸟类、山雀科鸟类和鸚科鸟类。评价区域常见的有黄臀鹌 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、领雀嘴鸭 (*Spizixos semitorques*)、雉鸡 (*Phasianus colchicus*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*)、棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、大山雀 (*Parus major*) 等。

生活在森林生境中的鸟类。如四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*) 等。

4.2.5.4 兽类

根据访谈和文献资料调查，评价区域内兽类类型主要如下：

生活在农田、村落环境中的哺乳类。如短尾鼩 (*Anourosorex squamipes*)、灰麝鼩 (*Crocidura attenuata*)、大蹄蝠 (*Hipposideros armiger*)、伏翼 (*Pipistrellus pipistrellus*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、小家鼠 (*Mus musculus*) 和黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*) 等。

生活在灌丛、森林生境中的哺乳类。如社鼠 (*Niviventer niviventer*) 等。

4.2.5.5 评价区域内保护动物种类、分布及其种群数量

本项目位于渠县，区域受人类活动影响深远，评价区域内未发现国家级、四川省级重点保护鸟类分布，无国家级、四川省级重点保护爬行类分布，无国家级、四川省级重点保护两栖类分布，无国家级、四川省级重点保护哺乳类分布。

4.2.5.6 项目评价区域动物资源现状小结

线路经过的区域海拔一般在 280~300m 之间，由于历史原因，评价范围内的植被受人为破坏严重，整个评价区的原生的天然植被已不复存在，各植被类型及其组成和结构都比较单一，区域植被覆盖度较低。另外，农居和农田、耕地、公

路星罗棋布，为四川省农业和经济较发达的地区，野生动物栖息地质量较差，人为活动对野生动物的干扰也很严重。

评价区及周边环境的两栖爬行类分布比较广泛，大多数种类在线路经过的区域都有分布，有些常见种类比较容易见到。

评价区及周边环境的兽类以小型的鼠类为主，中型兽类数量稀少，罕见。

评价区及周边环境的鸟类组成主要以灌丛鸟类为主，农田-人居区域种类不多，但种群数量较大。

4.2.6 项目沿线生态系统组成

根据野外调查，拟建管线沿线的生态系统可分为灌草丛生态系统、森林生态系统、农田村落生态系统。

1、灌草丛生态系统

拟建管线沿线的灌草丛生态系统主要由黄荆、马桑等落叶阔叶灌丛，白茅等暖热性灌草丛组成。

2、森林生态系统

拟建管线沿线的灌草丛生态系统主要由柏树、慈竹等乔木，黄荆、马桑等落叶阔叶灌丛以及白茅等暖热性灌草丛组成。

3、农田村落生态系统

（1）基本农田保护情况

拟建项目沿线所在区域属亚热带季风气候，具有四季分明、冷热四季分明，干湿两季分明的特点，拟建管线沿线的基本农田保持率较高，大多在 80%左右，这些乡镇近年来耕地非农业化利用数量较多，对基本农田保护产生了不小的影响，但基本农田保护面积仍然保持稳定。

（2）农业产业结构情况

由于地处四川盆地，是四川省农业较发达的地区，拟建项目沿线涉及的乡镇的农业发展较为全面，形成了农业、渔业、林业、牧业的共同发展，但以农业为主体。

（3）主要农作物生产情况

大春作物以玉米、红薯、大豆为主，小春作物以油菜、豌豆、蚕豆为主，多为一年两熟类型。在村落、农宅附近栽有慈竹、柏树等植物。

（4）主要动物

该生态系统中常见的脊椎动物主要是短尾鼯、巢鼠、褐家鼠、麻雀、家燕、珠颈斑鸠、喜鹊、金腰燕、蹊趾壁虎等，与农业生态系统的关系密切。

4.2.7景观生态体系

4.2.7.1项目沿线景观类型构成及分布概况

根据拟建管线沿线区域气候、地貌、植被及人类活动的影响特点，结合现场调查情况来看，可将沿线景观类型划分为灌草丛景观、森林景观、农田景观、农村居民点景观、道路景观等 6 个类型。沿线主要景观构成见下表。

表4.2-5 项目沿线主要景观构成

景观类型	景观组成	备注
森林景观	路线走廊带两侧的柏树林	/
灌草丛景观	路线走廊带两侧的灌丛和草丛	/
农田景观	沿线各地的旱地、菜园	/
农村居民点景观	沿线各乡镇、村庄，呈点状分布	/
道路景观	成达万高铁铁路、乡村道路等	/

4.3环境空气质量现状评价

本项目位于渠县，为了解区域大气环境质量现状，本次评价引用达州市生态环境局 2024 年 1 月 8 日发布《达州市 2023 年环境空气质量状况》中渠县环境空气质量状况，详见下表。

表4.3-1 2022 年渠县环境空气质量主要污染物浓度及达标情况

污染物	评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均浓度值	5	60	8.33%	达标
NO ₂	年平均浓度值	21	40	52.50%	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度值	1100	4000	27.50%	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位浓度值	116	160	72.50%	达标
PM ₁₀	年平均浓度值	53	70	75.71%	达标
PM _{2.5}	年平均浓度值	33	35	94.29%	达标

2022 年，渠县 SO₂、NO₂、O₃、CO、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，本项目所在区域环境空气质量判定为达标区。

4.4地表水环境质量现状评价

根据达州市地表水水质月报（2023 年 6 月-2024 年 5 月），与项目区域地表水有联系的监测断面水质评价结果情况见下表所示。

序号	河流	断面名称	交界情况	断面性质	日期	本月类别
1	流江河	白兔乡	市界(南充市→达州市)	国控	2024 年 5 月	III
					2024 年 4 月	III
					2024 年 3 月	III
					2024 年 2 月	III
					2024 年 1 月	III
					2023 年 12 月	III
					2023 年 11 月	III
					2023 年 10 月	III
					2023 年 9 月	III
					2023 年 8 月	III
					2023 年 7 月	III
					2023 年 6 月	III

综上所述，本项目所在区域地表水环境评价区域为达标区。

4.5地下水环境质量现状评价

为了解评价区地下水环境质量现状，本次评价委托达州恒福环境监测服务有限公司于 2024 年 8 月 14 日对本项目线路附近农户家水井进行了地下水现状监测。

1、监测点位布设：本项目在项目沿线居民处共布置水质监测点 3 个，水位监测点 6 个。

2、监测项目：pH、氨氮、钾、钠、钙、镁、铁、锰、镍、铅、镉、碳酸根、重碳酸根、氟化物、SO₄²⁻、Cl⁻、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氰化物、挥发酚、硫化物、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、石油类，合计 30 项。

3、监测频次：2024 年 5 月 9 日，监测 1 天，获取 3 个水样。水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的要求执行。

表4.5-1 地下水检测点位、项目及频次表

编号	监测点位置	监测因子
1#本项目西南侧	E106.81596413° N30.98016546°	pH、氨氮、钾、钠、钙、镁、铁、锰、镍、铅、镉、碳酸根、重碳酸根、氟化物、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氰化物、挥发酚、硫化物、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、石油类以及水位
2#本项目西南侧	E106.81603923° N30.98000909°	
3#本项目	E106.81550815° N30.97978373°	

西南侧		
4#本项目 东侧	E106.81664005° N30.98066217°	水位
5#本项目 东侧	E106.81649521° N30.97992630°	水位
6#本项目 南侧	E106.81609824° N30.97847295°	水位

4、采样及分析方法

采样及分析方法按国家有关规定进行，详见下表。

表4.5-2 地下水水质采样及分析方法

检测因子	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH（无量纲）	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	PHB-1 型 便携式酸度计 (HFX-170)	/
溶解性总 固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 称量法	GB/T 5750.4- 2023	FA2204B 型 电子天平 (HFJ-004)	/
总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法		50mL 酸式滴定管	1.0mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	ICP-900 型电感耦合 等离子体发射光谱 仪 (HFJ-026)	0.02mg/L
锰				0.004mg/L
镍				0.006mg/L
镉	综合指标和无机污染物 石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅（B）	《水和废水监测 分析方法》（第 四版 增补版） 国家环境保护总 局（2002 年）	PE600G 型石墨炉原 子吸收分光光度计 (HFJ-047)	0.0001mg/L
铅				0.001mg/L
氟化物 (F ⁻)	水质 无机阴离子（F ⁻ 、 Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的 测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-1000 型离子 色谱仪 (HFJ-068)	0.006mg/L
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)				0.018mg/L
氯化物 (Cl ⁻)				0.007mg/L
硝酸盐 (NO ₃ ⁻)				0.004mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和 锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-8500 型原子荧 光光度计	0.0003mg/L

			(HFJ-095)	
汞	水质 汞的测定 冷原子荧光法 (试行)	HJ/T 341-2007	ZYG-II型智能冷原子荧光测汞仪 (HFJ-069)	0.0000015mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	752 型紫外可见分光光度计 (HFJ-090)	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021		0.003mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	HJ 970-2018		0.01mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	HJ 484-2009	UV-1100 型紫外可见分光光度计 (HFJ-025)	0.001mg/L
挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	721 型可见分光光度计 (HFJ-096)	0.0003mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	UV-1100 型紫外可见分光光度计 (HFJ-060)	0.004mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2023		0.001mg/L
CO ₃ ²⁻ (碳酸根)	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	DZ/T 0064.49-2021	50mL 酸式滴定管	5mg/L
HCO ₃ ⁻ (重碳酸根)				5mg/L
K ⁺	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	YC-7000 型离子色谱仪 (HFJ-024)	0.02mg/L
Na ⁺				0.02mg/L
Ca ²⁺				0.03mg/L
Mg ²⁺				0.02mg/L
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 1067-2019	Agilent6890N 型气相色谱仪 (HFJ-056)	0.002mg/L
甲苯				0.002mg/L
二甲苯				0.002mg/L

5、评价标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

6、评价方法

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则——地下水环境》，地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，除 pH 值外，其它水质参数的单项标准指数 S_i 为：

$$Si=Ci/C0i$$

式中：Ci——第 i 种污染物实测浓度值，mg/L；

C0i——第 i 种污染物在 GB/T14848-2017 中 III 类分类指标值，mg/L；

pH 的标准指数 SpH 为：

当 $pH \leq 7.0$ $SpH = (7.0 - pH) / (7.0 - pHsd)$

当 $pH \geq 7.0$ $SpH = (pH - 7.0) / (pHsw - 7.0)$

式中：pH——实测的 pH 值；

pHsd——地表水质量标准中规定的 pH 值下限；

pHsw——地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

7、监测结果及评价结论

表4.5-3 地下水检测结果

检测日期	检测项目	单位	检测点位				标准 限值
			1#本项目西 南侧	2#本项目西 南侧	3#本项目西 南侧	最大标准 指数 Pi	
2024.08 .14	pH 值	无量纲	7.4	7.2	7.4	/	6.5~ 8.5
	总硬度	mg/L	156	128	141	34.67%	450
	溶解性总固体	mg/L	265	224	276	27.60%	1000
	硫酸盐	mg/L	56.0	31.5	104	41.60%	250
	氯化物	mg/L	20.7	14.3	26.1	10.44%	250
	铁	mg/L	0.02 ^L	0.02 ^L	0.02 ^L	0.00%	0.3
	锰	mg/L	0.004 ^L	0.004 ^L	0.004 ^L	0.00%	0.10
	挥发酚	mg/L	0.0003 ^L	0.0003 ^L	0.0003 ^L	0.00%	0.002
	氨氮	mg/L	0.216	0.088	0.362	72.40%	0.50
	硫化物	mg/L	0.003 ^L	0.003 ^L	0.003 ^L	0.00%	0.02
	钠	mg/L	9.82	7.00	9.39	4.91%	200
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.022	0.024	0.019	2.40%	1.00
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	9.41	12.2	4.46	61.00%	20.0
	氰化物	mg/L	0.001 ^L	0.001 ^L	0.001 ^L	0.00%	0.05
	氟化物	mg/L	0.122	0.112	0.092	12.20%	1.0
	汞	mg/L	0.0000015 ^L	0.0000015 ^L	0.0000015 ^L	0.00%	0.001
	砷	mg/L	0.0003 ^L	0.0003 ^L	0.0003 ^L	0.00%	0.01
	镉	mg/L	0.0001 ^L	0.0001 ^L	0.0001 ^L	0.00%	0.005
	铬（六价）	mg/L	0.004 ^L	0.004 ^L	0.004 ^L	0.00%	0.05
	铅	mg/L	0.001 ^L	0.001 ^L	0.001 ^L	0.00%	0.01
	苯	μg/L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.00%	10.0

甲苯	pg/L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.00%	700
镍	mg/L	0.006 ^L	0.006 ^L	0.006 ^L	0.00%	0.02
二甲苯	pg/L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.002 ^L	0.00%	500
钾	mg/L	6.05	1.64	4.51	/	/
钙	mg/L	46.5	37.2	42.1	/	/
镁	mg/L	8.61	8.65	10.9	/	/
碳酸根	mg/L	5 ^L	5 ^L	5 ^L	/	/
重碳酸根	mg/L	105	110	62	/	/
石油类	mg/L	0.01 ^L	0.01 ^L	0.01 ^L	/	/
备注：检测结果为“检出限+L”表示未检出。						

由监测结果可知：

项目周边所有检测点水质检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准限值，区域地下水环境质量良好。

8、地下水水位检测

表4.5-4 地下水水位监测结果

调查点位	经纬度	海拔	水位（埋深）
1#本项目西南侧	E106.81596413° N30.98016546°	288.6	2.2
2#本项目西南侧	E106.81603923° N30.98000909°	287.5	1.1
3#本项目西南侧	E106.81550815° N30.97978373°	289.5	2.5
4#本项目东侧	E106.81664005° N30.98066217°	291.2	6.5
5#本项目东侧	E106.81649521° N30.97992630°	287.2	3.2
6#本项目南侧	E106.81609824° N30.97847295°	289.0	2.1

由上表可知，本项目评价范围内地下水水位自西南向东北逐渐降低，地下水流向总体为自西南向东北流。

4.6 声环境质量现状

4.6.1 监测点布设

根据项目特点及周围敏感点分布情况，在项目管道沿线布设了 5 个噪声现状监测点。具体位置见下表。

表4.6-1 噪声监测点位置及监测时间

监测类别	监测点位	监测项目	频次
声环境噪声	1#白山社区居民靠近本项目一侧	等效连续 A 声级	2 个点，连续监测 2 天，昼夜各 1 次
	2#白山社区居民靠近本项目一侧		
	3#白山社区居民靠近本项目一侧		
	4#白山社区居民靠近本项目一侧		
	5#白山社区居民靠近本项目一侧		

4.6.2 评价标准及评价方法

管线经过区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。具体标准值见下表。

表4.6-2 环境噪声标准限值 等效声级 LAeq: dB (A)

声环境功能类别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

以等效 A 声级作为评价量，对照标准进行分析评价。

4.6.3 测量方法、来源及仪器

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定进行监测。监测分昼间和夜间测量，详见下表。

表4.6-3 噪声检测方法、来源及仪器

检测因子	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
L _{eq}	声环境质量标准	GB 3096-2008	HS5660C 型 噪声频谱分析仪 (HFX-096)	25dB(A)

4.6.4 声环境现状监测及评价

项目声环境现状监测及评价结果见下表。

表4.6-4 噪声监测统计及评价结果 dB (A)

检测因子	检测日期	检测点编号及位置	昼间		夜间		标准值		是否达标
			检测时段	检测结果	检测时段	检测结果	昼间	夜间	
L _{eq}	2024.08.14	1#白山社区居民靠近本项目一侧	18:21-18:31	55	22:00-22:10	44	60	50	是
		2#白山社区居民靠近本项目一侧	18:35-18:45	56	22:13-22:23	46	60	50	是
		3#白山社区居民靠近本项目一侧	18:49-18:59	56	22:24-22:34	47	60	50	是
		4#白山社区居民靠近本项目一侧	19:03-19:13	56	22:37-22:47	46	60	50	是
		5#白山社区居民靠近本项目一侧	19:17-19:27	54	22:52-23:02	46	60	50	是
	2024.08.15	1#白山社区居民靠近本项目一侧	17:29-17:39	56	22:00-22:10	44	60	50	是
		2#白山社区居民靠近本项目一侧	17:44-17:54	57	22:13-22:23	46	60	50	是
		3#白山社区居民靠近本项目一侧	17:57-18:07	55	22:26-22:36	47	60	50	是

	4#白山社区居民靠近本项目一侧	18:11-18:21	56	22:39-22:49	46	60	50	是
	5#白山社区居民靠近本项目一侧	18:25-18:35	55	22:52-23:02	46	60	50	是

由上表可知，本项目沿线声环境质量良好。管线经过区域各监测点的昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期。管道线路长 410m，该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、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，土壤的每一个新剖面，每条新车印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。

5.1.1 施工期的生态影响分析

5.1.1.1 工程占地的生态影响分析

5.1.1.1.1 工程占地情况

管道线路占地主要为施工作业带、临时施工场地等，均为临时占地。经统计，本工程总占地面积 0.7965hm²。其中：耕地 0.6693hm²、林地 0.0704hm²、草地 0.0001hm²、交通运输用地 0.0067hm²、城镇村及工矿用地 0.0499hm²，工程临时占地情况详见下表。

表5.1-1 管线主要工程占地情况一览表 hm²

建设项目	占用各类土地面积 (hm ²)					
	合计	林地	草地	耕地	交通运输用地	城镇村及工矿用地
管沟及作业带	0.7965	0.0704	0.0001	0.6693	0.0067	0.0499
合计	0.7965	0.0704	0.0001	0.6693	0.0067	0.0499

5.1.1.1.2 临时性占地影响分析

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线施工过程中，施工便道、穿跨越工程施工作业场地以及管道施工作业带等均为临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年~2 年）能恢复原有的利用功能。

1、管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，施工完毕

后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

施工完成后，管道两侧 5m 范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、灌丛等用地有一定的影响。

管道施工完毕后，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

2、施工作业带占地

施工作业带占地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工期临时工程对沿线生态环境的影响主要有：

(1) 临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

(2) 施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

(3) 在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使作业带两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，作业带上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

5.1.1.2对基本农田的影响

基本农田是耕地保护工作的重中之重，直接关系到国家粮食安全、人民生活，尤其是广大农民的切身利益。在当前我国人口持续增加，经济建设不可避免要占用部分耕地，因此，保护耕地特别是保护基本农田尤为重要。国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》中明确指出，基本农田是确保国家粮食安全的基础，必须保证现有基本农田总量不减少，用途不改变，质量不降低。本项目所占基本农田情况见下表。

表5.1-2 本项目占用基本农田情况 单位：公顷

市	县（区）	基本农田	小计
渠县	0.6612	0.6612	0.6612
合计		0.6612	0.6612

根据自然资源部和农业农村部文件（自然资规【2019】1号），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后可临时占用，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，责令土地使用证进行整改，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。本项目为天然气输气管道工程，管线铺设工程通过了农业区，临时占用部分基本农田耕地，因此，项目需由县级自然资源主管部门批准后再进行施工，并在市级自然资源主管部门备案，编制土地复垦方案，占用期限不超过两年，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态，并通过县级自然资源主管部门同农业农村等相关主管部门的土地复垦验收。

5.1.1.2.1 工程建设对基本农田的直接影响

1、土地占用的影响

本项目涉及临时占用基本农田，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，这种影响是临时的；由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，一般不超过1个月，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田保护区一季的产出功能。项目管道工程建设仅在施工期对基本农田保护区形成临时征用。根据调查，本项目临时占用基本农田保护区的面积共计 0.6612hm^2 ，征用区域呈条带状，通过采取优化施工工艺、施工时间及布局等措施，可有效缓解工程建设对保护区的不利影响，施工结束后即可恢复生产。

2、对农作物的影响

据工程分析，管道施工作业带宽度不超过20m，即在施工期间，由于土石开挖填埋、机械与车辆碾压，人员践踏等活动，将对施工作业带范围内的农作物产

生影响。

输气管道工程对农作物的影响主要表现在临时性占用土地的形式上。倘若施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间即可恢复其原有功能。由于管道的开挖和铺设是分段进行的，每段施工的期限为 1~3 个月，因而只会影响一季度的农作物收成，施工结束后，第二年将会恢复种植。

对于临时占用耕地使农民受到一定的经济损失，这部分损失应给予赔偿，赔偿的金额与当地政府和农民协商解决。

5.1.1.2.2对基本农田农业生产影响分析

在管道施工期间，主要包括管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。

在管道正常营运期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。

初步计算，管线工程共占用耕地约 0.6693hm^2 （其中基本农田基本农田 0.6612hm^2 ），均为临时占用，造成一次性农作物损失面积约为 0.6693hm^2 ，农作物单位产值按 0.67 万元/ hm^2 计算，一次性损失约 0.45 万元。该部分一次性损失大多由工程临时占地产生，施工结束后，该部分耕地可恢复成原利用类型。

5.1.1.2.3对基本农田区域土壤的影响分析

本项目建设对基本农田区域土壤的影响主要是建设期管线的建设对基本农田区域土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；建设阶段，临时施工场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，本项目占地均为临时占地，临时占地在工程结束后 2~3 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 2~3 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 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

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。

2、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。

3、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。

4、土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常营运期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在营运期间，地表土壤温度比相邻地段高出 $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少，将可能形成一条明显的沟带。

总之，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。

5.1.1.3 主要工程活动对生态环境的影响分析

5.1.1.3.1 敷设管道对生态环境的影响

管线主要沿丘陵地带敷设。施工活动将破坏植被，工程施工过程中将开挖地表覆盖层，破坏植被，扰动土层，产生大量弃石（土）渣，加剧该地区的水土流失。此外，开挖管沟产生的弃土石方处理不当，也会对生态环境造成严重影响。

管线经过的地带以农田为主，因此施工活动还会对农业生产造成一定影响。

5.1.1.3.2 穿越道路、铁路对生态环境的影响分析

本工程气源管道穿越道路类型主要为乡村道路以及铁路。其中乡村道路以及拟建铁路均采用大开挖加钢筋混凝土套管的方式穿越。

穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，这种影响属于短期行为，施工结束后影响就会消失，施工过程中只要安排好工程进度，搞好施工管理，对生态环境和景观格局带来的影响较小。

5.1.1.4 对沿线植被和植物资源的影响分析

5.1.1.4.1 工程占地引起的植被生物量损失

管线工程占地会使沿线植被受到破坏。根据本工程特点，管线工程施工期临时性占地面积较大，故本次评价分别给出工程占地所引起一次性植被生物量损失

情况。

管道线路占地主要为施工作业带、临时施工场地等。经统计，本工程总占地面积 0.7965hm²。其中：耕地 0.6693hm²、林地 0.0704hm²、草地 0.0001hm²、交通运输用地 0.0067hm²、城镇村及工矿用地 0.0499hm²，工程临时占地情况详见下表。

表5.1-3 管线主要工程占地情况一览表 hm²

建设项目	占用各类土地面积 (hm ²)					
	合计	林地	草地	耕地	交通运输用地	城镇村及工矿用地
管沟及作业带	0.7965	0.0704	0.0001	0.6693	0.0067	0.0499
合计	0.7965	0.0704	0.0001	0.6693	0.0067	0.0499

本项目评价范围各植被类型生产力和生物量现状如下表所示。

表5.1-4 评价范围各植被类型生产力和生物量现状

植被类型	评价区植被面积	占评价范围 (%)	平均生产力 (gC/m ² a)	平均生物量: (t/hm ²)	总生物量 (t)	占评价范围总生物量 (%)
针叶林	8.751	17.32%	1143.89	44.064	385.60	64.56%
灌丛及灌草丛	0.8677	1.72%	612.79	19.44	16.87	2.82%
农作物	32.4716	64.27%	738.83	6	194.83	32.62%
合计	42.0903	83.30%	820.45	14.19	597.30	100.00%

注：(1)表中未包括城镇村及工矿用地、交通运输用地面积 31.23hm²，占评价范围面积的 34.86%；(2)各植被类型平均生物量数据通过参考《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云，1996)、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》(费世民，1993)得出；(3)各植被类型平均净生产力数据来源于：①冯宗炜，王效科，吴刚.1999.中国森林生态系统的生物量和生产力[M].北京：科学出版社。

由上表可知，评价范围平均生产力为 820.45gC/m²a，比全球大陆水平的 720gC/m²a 高 100.45gC/m²a。评价范围植被总生物量约 597.30t，其中针叶林生物量最大，为 385.6t，占评价范围总生物量的 64.56%，其次为农田 194.83t，占总生物量的 32.62%。因此评价范围植被生物量以针叶林、农作物为主，灌丛及灌草丛较低。

本工程临时性占地 0.7965hm²。其中：耕地 0.6693hm²、林地 0.0704hm²、草

地 0.0001hm²、交通运输用地 0.0067hm²、城镇村及工矿用地 0.0499hm²。

表5.1-5 临时用地引起的植被生物量损失统计表

植被类型	临时用地 面积 (hm ²)	占评价范 围 (%)	平均生产力 (gC/m ² a)	平均生物 量: (t/hm ²)	总生物量 (t)	占评价范 围总生物 量(%)
针叶林	0.058	0.11%	1143.89	44.064	2.556	0.43%
灌丛及灌 草丛	0.125	0.25%	612.79	19.44	2.430	0.41%
农作物	0.6693	1.32%	738.83	6	4.016	0.67%
合计	0.8523	1.69%	747.910	10.561	9.002	1.51%

总的来看,工程施工期的临时占地对评价范围内植被的影响较大,临时占地主要有施工作业带和施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用,从而使群落的生物多样性降低。施工过程需要修建一些施工便道通往施工场地,如果施工管理不善,对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显,将造成植物群落的层次缺失,使群落的垂直结构发生较大改变,直接影响群落的演替,但临时占地影响是短期且可恢复的。

5.1.1.4.2对陆生植物的影响

1、对植物区系和种类的影响

评价区内的植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种。工程施工会消除施工区内的植物个体,使相关种类的个体数量减少,但受影响的个体数量非常有限,工程建设不会造成相关区域植物种群数量的明显改变,不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。工程营运期间,不会对植物资源造成任何影响。

管道施工期间一次性的干扰和破坏将影响植物的生长和物种多样性。管线竣工土石回填后,周围植物渐次侵入,植被开始恢复。根据生态学观点,管道施工过程是对植被及其生态系统的一次性扰动,这种扰动一旦结束,则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。

按照生态学理论,管道沿线的植被破坏具有暂时性,一般将随施工完成而终止。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,可能需要 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 年恢复草本植被,3~5 年恢复灌木植被,10~15 年恢复乔木植被。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。

管道施工确实对该区域植被造成一定的影响，但总体上不会使评价区内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较小。首先，本工程属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，估计至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间可以逐渐恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布林地分布相对较少，多为农田。施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

2、对珍稀保护植物的影响

依据国家林业和草原局，农业农村部 2021 年 9 月 7 日颁布的“国家重点保护野生植物名录”，通过调查确认，评价区农业开发历史悠久、人类活动干扰强度较大，评价区基本无未受干扰的原生生境分布，调查中未发现项目评价范围内有列入该名录的野生保护植物。故本项目建设不会对国家重点保护野生植物造成影响。

评价范围内未见有野生保护植物分布。虽在工程评价区、施工占地范围内未发现，但工程施工过程中必须严格控制在保护区内的施工作业带宽度，减小在保护区内的扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

5.1.1.5对野生动物的影响分析

项目沿线大部分区域人类活动较为频繁，公路、村落、农田和耕地较为密集。项目主要位于丘陵地区，树木多为人工栽培林，大中型野生动物分布极少。全线野生动物种类和数量较少，以小型兽类、少量的两栖爬行类和部分森林及灌丛、农作区活动的鸟类为主。

1、对两栖类动物的影响

施工中对两栖类可能出现的影响有：工程占用和破坏其栖息地，水源污染，使得两栖动物物种多样性下降。

工程占地：施工中直接占地区等临时占地区域的植被将被清除，其原生环境将被破坏，工程对占地涉及的植被造成一定的破坏和水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。

施工开始后，施工作业带等临时性占地，将使原有的两栖动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡，尤以早晚居多。

水环境及噪声污染：施工活动将产生废水、废渣；施工人员将产生垃圾、粪便和生活废水。这些污染，会对周围土壤和水域（特别是溪流）造成一定的影响，破坏两栖动物栖息地的质量，从而影响它们的生存和繁殖。在地表水水体附近开挖以及大开挖、穿越施工等，施工生产生活废污水的随意排放，会使地面水受到污染，进而影响水生动物的生长，两栖类的食物及水环境也会变化，导致两栖类生存困难或迁移。施工所产生的废弃物也对两栖动物造成直接影响。

施工噪音的影响主要表现在对两栖动物活动节律上的影响，特别是繁殖季节，可能会干扰其繁殖行为从而影响其成功繁殖，特别是夜间施工的噪音。

人为干扰：施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重，如沼水蛙、饰纹姬蛙。

现状调查结果表明：评价区内的两栖类主要生活在农田及附近的草丛及灌丛中，施工区与其临近区域的植被、生境相同，它们会迁移到非施工区，对其种群的生存不会造成大的威胁。

2、对爬行类的影响

工程对蛇类、蜥蜴类等爬行动物的影响主要是占用其部分生境以及阻断其活动通道等。一方面，管线施工将会导致爬行动物远离施工建设区，以致很难再在施工区附近见到蛇的踪影。另一方面，各类临时建筑的修建将造成占地区域植被破坏，将使管线沿线的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，生境变得干燥，北草蜥、铜蜓蜥等物种的种群数量将可能增加。

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

3、对鸟类的影响

工程建设区的鸟类主要以一些灌丛、农作区鸟类为主。施工期施工人员及车辆活动频繁，对鸟类生存环境的干扰大，鸟类较为敏感，影响表现在三个方面：

一是工程占地造成沿线灌草丛、农业植被等类型的覆盖度减少，使各种鸟类适宜活动的面积缩小，迫使原来生活在该区域的灌丛、地栖鸟类等不得不离开原来的活动区域。

二是开挖和施工、机器震动、汽车运行等产生的噪声和人类干扰，影响鸟类

在施工区域内的觅食等活动，它们可能被迫远离施工区域。施工中产生的废物、废水和生活废物，会污染环境，使得临时性占地附近的环境也不适合鸟类活动。

但总体来看，管道工程的建设活动对鸟类影响不大，主要是由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，工区的建设活动对它们都没有太大的影响。

4、对兽类的影响

评价区植被类型相对简单，人为活动强，工程直接影响区的大中型兽类几乎没有，多为小型兽类，其中以半地下生活型的鼠类最多，工程对它们的影响相对较大。影响种类包括巢鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、社鼠等。

由于线路经过的主要是农村区域，区域主要兽类为小型鼠类为主，其活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其生存有大的影响。加之这些种的分布范围较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此工程的施工对其影响也有限。

5.1.2 营运期对生态环境的影响

5.1.2.1 对沿线景观生态环境的影响

管道工程在施工结束后，覆土回填，土壤经过 1~2 年的恢复期，农作物产量恢复到施工前的水平，带状斑块效应逐渐减弱甚至消失，农田生态景观几乎不受影响。

输气管道在施工结束后，管道中心线两侧 5m 范围不能恢复为林地，因此，管道在施工结束后将形成条状景观切割带，景观连续性、整体性降低，但本项目管线不穿越林区，故经过一段时间的恢复演替之后，这种带状景观切割会越来越弱，本项目所产生的景观影响极微。

管道对景观的切割作用主要是由于管道运营期的阻隔，导致景观体系碎化和景观格局改变；恢复后对农田景观影响基本不存在，对林地的影响除由于保护的要求在管道两侧五米内不得种植根深植物之外，不会切断管道两侧的物质能量流和生物迁徙；因此，本工程的建设不需要预留通道。

总体而言，本项目输气管线敷设在地下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域内的原有人工植被及自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。

5.1.2.2对沿线动植物的影响

线性工程营运期对动植物的影响从景观生态功能和生态关系角度分析,输气管线等线性工程建设会对沿线工程扰动区域地表及其周围一定范围区域造成一定的景观隔离。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看,由于建设过程持续时间较短,项目在区域总面积中所占比重较小,其影响较小。因此项目的建设对沿线的动植物影响较小。

5.1.3对生态系统结构完整性和功能连续性的影响分析

拟建管道沿线区域主要植被类型为林地、灌草丛和农田植被。构成这些植被类型的种类为适应该区域的物种,具有种群数量大、适应性强的特点。项目建设过程及建成后会占用一定面积的林地、灌木草地及耕地,会减少部分植被类型的分布面积,但不会造成沿线植被类型分布状况和植物群落结构的改变。

对于林地植被而言,呈带状分布的施工作业不会阻隔植物的散布。植物通过花粉流仍能进行基因交流,种子生产和种子库更新等过程也不会被打断,因此,现有植物群落的物种组成不会因此发生改变,生物多样性也不会受较大的影响。由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变,生态系统的物质循环和能量流动及其中的生态关系仍能延续。项目建设征占的林地面积较小,因此对其生态效能影响不大。

对于农田生态系统而言,油菜、玉米及蔬菜等农作物均为常见的物种,因此不会改变农田生态系统的结构和功能。同时,项目不会永久占用基本农田,区域内的耕地数量将保持不变,因此,农田生态系统的持续生产能力不会下降,系统的运行连续性不会破坏。

综上所述,本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化,亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动,生境的异质性没有发生大的改变,因此,项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

5.1.4生态环境影响减缓措施及防治对策

5.1.4.1总体措施

1、线路走向应尽量避免占用林地、灌丛、基本农田等植被较好的地段,尽量不要影响或破坏现有的农田水利设施和水土保持设施。要采取尽量少占地、少破坏植被的原则,并将临时占地面积控制在最低限度,以免造成土壤与植被的大

面积破坏，将项目建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。

2、施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤。

3、对于临时占地等破坏区，竣工后应按照国务院《土地复垦规定》进行土地复垦和植被重建工作。

4、凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整，保持地表原有的稳定状态。

5、合理安排施工期时间，避开雨季等易引发自然、地质环境灾害等自然气象条件。

6、应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。制作宣传画册，教育施工人员认识相关保护动物和植物。

7、对于临时征占的土地，建设完成后，应对其覆土进行绿化或者复耕，绿化树种选择合适的乡土树种，以减少水土流失，恢复原有土地使用功能。

8、在农田段施工时，要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产损失。施工完毕后，作好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等。

9、熟化土壤的保护和利用：耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在土壤较肥沃的地段建设施工建设时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为 0cm~30cm 的土层）。为此，在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

10、妥善处理施工期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

11、施工期应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对周围林、灌木进行滥砍滥伐、破坏野生动物的栖息环境，严禁对野生动物的滥捕滥杀。

12、施工过程中，发现有野生动物的繁殖地时，应尽量避免，不得干扰和破坏野生动物的栖息、活动场所。

13、在施工时，应避开保护区内野生动物（主要是鸟类）的繁殖季节，并且要集中快速，尽量缩短施工时间。尽量避免在夜间施工，以免噪声和灯光影响区域鸟类的正常休息、睡眠。

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

15、施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

16、在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。

5.1.4.2 农业区

(1) 将农业损失纳入工程预算中，管道通过农业、牧业区时，尤其是占用耕地、菜地、粮棉油地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

(2) 本项目所涉及的临时占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。

(3) 根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

(4) 提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(5) 管道施工中要采取保护表层土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(6) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

(7) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(8) 在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

(9) 划定施工范围，尽可能缩小施工作业带宽度，尽可能少的占用基本农田保护区，控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线基本农田保护区的影响，并落实农

田恢复的措施工作。

5.1.5 小结

(1) 项目占用的土地类型有耕地、绿化用地、水域、交通设施用地等；本工程总占地面积 0.7965hm^2 ，均为临时占地。整体而言，临时占地所造成的影响是短期的，局部的，不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。

(2) 本项目占地造成的生物量损失约 9.002t ，占评价范围总生物量的 1.51% 。工程占地会对当地农业生产造成一定程度的不利影响，但工程占地区耕地后备资源充足，因此工程占地对耕地资源影响较小。

总的来看，工程施工期的临时占地对评价范围内植被的影响较大，临时占地主要有施工作业带等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，但临时占地影响是短期且可恢复的。

(3) 工程施工会消除施工区内的植物个体，但不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。项目评价范围内未发现有野生保护植物分布，工程建设不会对野生保护植物的种类、数量产生影响。

(4) 在输气管道工程施工和运营将破坏占地附近陆栖脊椎动物原有的栖息环境、取食地和巢穴等，大多数陆栖脊椎动物具有趋避的本能，只要项目区以外的环境不遭破坏，施工人员不对它们直接捕杀，项目建设对当地动物的多样性及各动物种群均不会有明显的影响。

(5) 管道的穿越工程会对农田、森林及道路景观产生一定的影响，且主要集中于施工期，运营期随着植被的恢复和景观的重建，对景观的影响也会随之减弱至消失。

5.2 大气环境影响评价

5.2.1 施工期大气环境影响分析

5.2.1.1 施工期大气污染物

本项目管线施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工过程中产生的扬尘，各类施工机械和运输车辆所排放的废气，废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、

C_mH_n 等，管道现场焊接过程中产生的焊接烟尘。其中，施工扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。项目管线施工过程中扬尘影响主要产生在 3 个环节：土方挖掘产生的扬尘、露天堆场和裸露场地风力扬尘、运输车辆行驶动力起尘，其中扬尘（粉尘）主要产生于管沟的地面开挖、填埋和土石方堆放。

5.2.1.2 施工期大气环境影响分析

1、施工期扬尘影响分析

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，如挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。在相关影响因素中，起尘量受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，在同一地点施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，本项目施工区地形主要为丘陵等地施工。根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、密目网遮盖、洒水降尘等工程措施与生物措施相结合的情况下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。根据类比监测分析，运输车辆扬尘其影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内。

2、施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、公路和河流穿越等施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 等。但由于废气量较小，且施

施工现场均在野外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，烟气对大气环境的影响较轻。

3、施工期焊烟影响分析

项目管道焊接采用氩弧焊打底，手工电弧焊填充。焊烟产生量较小，施工场地地势开阔，利于焊接烟气扩散，在施工过程中先布管后在进行焊接，焊接点位沿管线布设，在同一个焊接点排放污染物较少，不会对环境造成明显影响。

4、置换放空废气影响分析

本工程改线管道碰口前，应先对改线管道进行氮气置换空气，然后对原管道先进行放空，然后进行氮气置换天然气工作。

本项目施工期置换天然气依托上下游阀室放空管燃烧放空，最大放空量为 378.6t，天然气燃烧后主要为 CO₂ 和水，对周边大气环境影响较小。

5.2.2运营期大气环境影响预测与分析

本项目为天然气管线项目，正常工况下天然气处于完全密闭系统内，项目运营期在正常运营过程中不会排放大气污染物。项目运营期排放废气主要是非正常工况下清管、超压和事故检修时放空的废气。

5.2.3小结

施工期：项目管线的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，并作好与当地村民的沟通工作争取得到沿线居民的理解和支持后，不会对环境造成明显影响。

运营期：本项目为天然气管线项目，正常工况下天然气处于完全密闭系统内，项目运营期在正常运营过程中不会排放大气污染物。项目运营期排放废气主要是非正常工况下清管、超压和事故检修时放空的废气。

5.3水环境影响评价

5.3.1施工期地表水环境影响评价

本工程施工期对水环境的影响主要是管道施工的影响、施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压的生产污水等排放对水环境的影响等。

1、生活污水

根据工程分析，本项目施工期生活污水总排放量约为 30.25m^3 ， COD_{Cr} 排放总量约为 9.075kg ，氨氮排放总量约为 0.9092kgt 。同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，项目不建设施工营地，施工队伍的吃住一般依托当地的居民，施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，项目施工期产生的生活污水依托旅馆、民房预处理池处理后进入城镇污水处理厂进行处理。

项目在同一地点产生生活污水较少，生活污水不直接进入地表水体，施工期生活污水对地表水环境的影响很小。

2、试压废水

项目在进行试压前已先使用空气进行清管，已基本清除了管道内的泥沙等颗粒，因此试压废水中含有的污染物浓度极低，经沉淀处理后可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，可以直接用作施工场地洒水降尘，不会对受纳水体产生大的影响。由于项目在线路覆土后进行分段试压，施工过程中将前段的试压废水进行收集后用于后一段管道试压，使试压废水得到循环利用，减少废水排放。

试压水中的主要污染因子为 SS，试压废水的处置方式一般是在经沉淀池沉淀后回用于农灌、林灌、道路洒水，试压废水对环境的影响较小。

3、施工废水

施工废水主要为机械冲洗废水、混凝土养护废水、基坑废水以及各个施工场地设备、建材清洗水等，其主要污染物为 SS 和石油类。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

综上所述，本工程穿越方式可行，穿越施工对地表水环境质量影响很小。施工期产生的污废水也得到妥善处置，对地表水环境影响小。

5.3.2 营运期地表水环境影响评价

本项目营运期由于采用密闭输气工艺，正常情况下对环境的影响主要来自管道产生的检修、清管废水。

本项目分离出的检修废水以及清管废水全部集中收集于现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置，不直接进入地表水，不会对地表水造成影响。

响。

5.3.3 施工期地下水环境影响分析

本工程的管道敷设埋深一般在 2m 以内，在施工过程中的辅料、废料等在降水的淋滤作用下产生的浸出液进入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。由管道通过地区沿线的表层土来看，均有一定的自然净化能力，对地下水的影响较小。施工过程中不设营地，均依托民居，生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理处置，对地下水的影响很小。本工程管道所经过区域没有地下水源保护区，工程施工不会对地下水源保护区造成影响。因此，本工程的管线埋设不会对地下水造成明显影响。

5.3.4 营运期地下水环境影响分析与评价

5.3.4.1 评价目的和任务

1、评价目的

本评价旨在对建设项目在建设期对地下水水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估，提出预防、保护或者减轻不良影响的对策和措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划，为建设项目地下水环境保护提供科学依据。

2、主要任务

本评价按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求划分项目地下水环境影响评价工作等级，并开展相应评价工作，评价的主要任务包括：

（1）识别项目建设期对地下水环境的影响，确定地下水环境影响评价工作等级。

（2）通过资料收集、现场调查等方式，掌握评价区域的环境水文地质条件。

（3）开展地下水环境现状调查，完成地下水环境现状监测与评价。

（4）根据建设项目不同时期的工程特征，进行初步工程分析，识别可能造成地下水污染的装置和设施、可能的地下水污染途径和可能导致地下水污染的特征因子。

（5）根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握情况，采用解析法进行地下水环境影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。

(6) 提出有针对性的地下水污染防治措施与对策, 制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。

5.3.4.2运营期对地下水的影响分析

本项目仅为管道工程, 不涉及站场建设, 故运营期, 正常工况下, 由于输气管线是全封闭系统, 采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式, 如不发生泄漏事故, 对地下水不会造成影响。当管线发生破裂事故, 其泄漏的天然气绝大部分进入大气环境中, 会对大气环境造成一定的影响, 对地下水基本不会造成影响。

5.3.4.3地下水环境保护措施与对策

根据本工程建设对地下水环境影响的特点, 本次环评提出以下地下水保护措施。在管道营运期间, 由于阀门、法兰泄漏或泵、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。因此, 应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

- 1) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量, 以保证施工质量;
- 2) 对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件, 采取不同的防腐措施; 运行过程中, 定期发送检测球, 对管道壁厚及焊缝的情况进行监测, 尽早发现管线存在问题;
- 3) 作好预防突发性自然灾害的工作, 加强与水文气象、地震部门的信息沟通, 制定有关应对措施;
- 4) 加强对岗位操作人员的教育培训;
- 5) 管道上方禁止新建、扩建公路交叉、管道交叉、通信及电力电缆交叉等;
- 6) 设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其他构筑物, 禁止种植果树(林)及其他根深作物、打桩、堆放大宗物资及其他影响管道巡线和管道维护的物体;
- 7) 防护工作需与工程建设同步进行;
- 8) 在管道穿越区段定期频繁检查, 发现问题及时修复, 防止事故发生。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 施工期声环境影响评价

5.4.1.1 施工噪声源

根据工程分析,施工期对噪声环境的影响主要是由施工机械和运输车辆造成,开挖管沟等施工中,会产生强噪声。

各施工区段内随着项目进展,将采用不同的机械设备施工,如在挖沟时采用挖掘机,布管时使用运输车辆,焊接时使用电焊机及发电机,管线入沟时采用吊管机,回填时使用推土机,这些施工均为白天作业,根据施工内容交替使用施工机械,并随施工位置变化移动,在同一区域施工时间较短。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧,施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况,每项穿越工程的施工时间一般在 20~40d 不等,一般白天施工,噪声源主要是发电机噪声等。

根据类比调查和现场踏勘监测以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析,设备高达 85dB(A) 以上的噪声源施工机械有:挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机、石料运输车等,具体见表 5.4-1。

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算:

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1/r_0) - \Delta L$$

式中: L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A);

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A);

ΔL ——其他因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下公式计算:

$$L_{TP} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

通常在同一施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业,它们的辐射声级将叠加,其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表5.4-1 施工噪声随距离的衰减情况 单位: dB(A)

距离 设备	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
----------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-------

挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。穿越施工的主要噪声源为柴油发电机，源强 90~100dB（A），一般白天施工，施工周期为 20~40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

5.4.1.2 施工噪声影响分析

一、施工机械对管道两侧居民的影响分析

根据表 5.4-1，项目施工过程中主要机械在 40m 以外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。本项目管线 200m 范围内分布有村庄、居民点等。

本项目的施工机械切割机和柴油发电机基本在开挖穿越等时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明本项目施工期噪声影响。根据计算结果，本项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，根据表 5.4-1，在昼间距离施工机械 40m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A）要求，夜间在距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB（A）。本项目管线主要在昼间进行施工，施工机械产生的噪声经过距离衰减后需要 100m 才满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。因此管线两侧 200m 以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响（100m 范围内的影响较大），距离施工区域越近，噪声水平有不同程度的增加，若不采取隔声降噪措施，噪声值会超过标准限值。但施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。在同一工段施工时间为 3-5 天，随着施工期的结束，影响也随之结束。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

（1）合理安排施工时间

在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在白天，夜间尽量减少施工或不施工。

（2）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（3）建立临时声屏障，在敏感目标和施工场地之间设立临时单面声障，减缓噪声对敏感点的影响，通过声屏障的隔声作用，可进一步减小施工噪声对周边居民的影响。

（4）管线运输、吊装应安排在日间，施工车辆路过村镇时，禁止鸣笛。

（5）施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

（6）尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。施工过程中经常对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生。

二、穿越工程对周围居民的影响分析

项目穿越区域建设过程中，施工时间较长，施工现场使用设备与管道施工设备相似，主要机械在 100m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB(A)，而在夜间若不超过 55dB(A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。

穿跨越工程噪声源多，噪声持续时间相对较长，评价建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）运行，必要时可根据情况适当建立单面声屏障。

三、吹扫噪声对周围居民的影响

管道在竣工前需要进行清管和吹扫，吹扫速度不应小于 20m/s。由于吹扫速度较快，因此吹扫出口音量可达到 80 分贝以上。但吹扫噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。在同一工段施工时间为 3-5 天，随着施工期的结束，影响也随之结束。因此，一般吹扫噪声对周围居民的生活影响不是很大。

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

（1）合理安排施工时间

在制定施工计划时，将吹扫作业安排在白天施工，夜间禁止施工。

(2) 建立临时围挡，在敏感目标和吹扫出口之间设立临时围挡，减缓噪声对敏感点的影响。

5.4.2运营期噪声环境影响评价

本项目仅为管道工程，不涉及工艺站场等工程，故本项目运营期正常工况下几乎无噪声产生，对区域声环境影响极小。

5.4.3小结

1、项目施工期噪声主要由挖掘机、吊管机、电焊机等产生，在同一区域施工时间较短，主要机械在 40m 以外噪声值不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB(A) 要求。且随着施工期的结束，影响也随之结束。只要严格按照本次评价提出的措施后，项目施工期噪声不会对线路外环境造成明显影响。

2、本项目在正常运营过程中几乎无噪声产生，对区域声环境影响极小。

5.5固体废物影响分析

5.5.1施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的弃土、弃渣和施工废料等。

5.5.1.1废弃土石方影响分析

经土石方平衡分析，项目土石方开挖总量 4651m³，本项目开挖的土石方全部回填，不设置渣场。工程弃渣对周围环境影响不大。

5.5.1.2生活垃圾

工程施工过程中，施工人员就近租用当地民房，而且项目分段施工，生活垃圾产生量很小，产生的生活垃圾收集后临近城市垃圾填埋场的运至垃圾填埋场处理，不会对周围环境产生明显不利影响。

5.5.1.3施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。清管产生的固体废物全部交环卫部门处理。其他施工废料可回收利用的尽量回收利用，无法回收利用的集中收集后运往政府指定地点处置。

5.5.1.4停用管道

管道碰口过程中，将改线段拟废弃管道（共约 370m）采用氮气置换天然气，置换合格后，两端管段采用水泥砂浆进行封堵、封堵长度不小于 3m，并采用 Q235、厚 10mm 钢板对停用管道两端进行封头（环焊缝应进行满焊）封存；废弃管道标志应在碰口完成后进行去除，避免与在役管道混淆。

同时上述废弃管道应履行相关资产报废程序，在报废管道关联场区的后期建设过程中如有需要、经相关方同意后可逐段挖除回填，具体资产报废程序和处置要求由管道管理单位（权属单位）与管道迁改责任单位或地方政府共同协商确定。需拆除的，应根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关规定拆除后进行无害化处置。

5.5.2营运期固体废物环境影响评价

营运期采用密闭输气工艺，营运期固体废物主要为清管废水、废渣。本项目清管废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 200mg/L，石油类约为 500mg/L，产生量约 0.5m³/a；清管废渣的主要成分为机械杂质、铁锈粉末以及 FeS，产生量约为 1kg/a。清管产生的废水以及废渣集中收集于现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置。

5.5.3小结

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的弃土、弃渣、施工废料以及废弃停用的管道等。营运期产生的清管废水以及清管废渣。

本项目施工期和营运期的固废均得到了有效的处理/处置，没有外排，对环境影响较小。

6 环境风险评价

本项目环境风险评价按照《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》(原环保总局环办[2006]4 号文)、《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)和《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)的精神,对本项目环境风险进行分析评价。

6.1 风险调查

本工程是天然气管道工程,输送介质为不含硫化氢的天然气,天然气气质达到 GB17820-2012 国家二类气标准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,本项目重点关注的危险物质主要为甲烷,临界量为 10t。

6.1.1 环境风险潜势判定

6.1.2 危险物质及工艺系统危险性等级(P)的确定

危险物质及工艺系统危险性(P)等级通过定量分析危险物质数量与邻近量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),再对照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.2,由 Q 和 M 两项因子确定 P。

表6.1-1 危险物质及工艺系统危险性等级(P)判定

危险物质数量与临界值比值(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
注:当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为I。				

1、危险物质数量与邻近量的比值(Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,对于长输管线项目,按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。本项目为天然气管线输送工程,整个管线由输气站、分输站、截断阀室等构成一个天然气运输系统,对该系统按照站场、截断阀室为基础划分单元格,每两个之间的管道为一个功能单元,本项目共 1 个单元,分别计算各管道评价单元危险物质最大存在总量,单个单元危险物质最大存在量计算公式如下:

$$m_i = x \cdot \rho \cdot L_i \cdot r^2 \pi$$

式中：mi—第 i 个单元危险物质最大存在量，kg；

x—危险物质摩尔百分率；

ρ—天然气密度，kg/m³；

Li—第 i 个管道单元长度，m；

r—管道内径，m；

本项目危险物质最大存在量计算结果见下表。

表6.1-2 本项目管道评价单元危险物质最大存在量

序号	起止阀（站）室名称	间距 (km)	甲烷存在量 (t)	临界量 (t)	Q
1	界兴-范家湾阀室	19.42	378.55	10	37.86

本项目评价单元的 Q 值为 37.86，处于 10≤Q<100 之间。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，对照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.1 评估生产工艺情况，得分情况即为 M。本项目各评价单元得分情况见下表。

表6.1-3 本项目评价单元行业及生产工艺（M）得分情况

行业	评估依据	分值	得分情况
石油天然气	油气管线（不含城镇燃气管线）	10	10

本项目属于石油天然气行业中的油气管线项目（不含城镇燃气管线），M 值为 10，在 5<M≤10 之间。根据 HJ169-2018 附录 C，将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，本项目各评价单元均属于 M3。

根据上述危险物质数量与邻近量的比值（Q）和行业及生产工艺（M），本项目各评价单元分级情况见下表。

表6.1-4 本项目管道评价单元危险物质及工艺系统危险性（P）分级情况

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3 (√)	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据上表内容，本项目各管道评价单元危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P3。

6.1.3 环境敏感程度（E）的确定

基于风险调查，分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，分别对大气环境、地表水环境及地下水环境三个环境要素的环境敏感程度进行分级，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D。

1、大气环境

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。对大气环境敏感程度进行判定。

表6.1-5 项目沿线两侧各 200m 内的居民情况

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	白山社区	东侧	约 200m	居住	居民，约 5 户，20 人
2	白山社区散户居民	/	25~200m	居住	居民，约 11 户，40 人
周边 200m 范围内人口数小计					约 60 人

表6.1-6 本项目各评价单元大气环境敏感程度分级情况

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

本项目输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100，人小于 200 人，大气环境敏感程度分级为 E3。

2、地表水环境

经调查，本工程不穿越河流。根据 HJ169-2018 附录 D 中 D.2，地表水环境敏感程度进行分级，见下表。

表6.1-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2

S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表6.1-8 地表水功能敏感性分区

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
较敏感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
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表6.1-9 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；风景名胜区；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

表6.1-10 本项目各评价单元地表水环境敏感程度分级情况

项目	地表水环境敏感性	分级
本项目	本项目正常工况下，不会排放废水，事故状态下涉及的水体均为 III 类，故地表水功能敏感性分区为：不敏感 F3；地表水环境敏感目标：S3	E3

3、地下水环境

根据调查，本工程不论在施工期或运营期排放的污、废水量都极小，且污染物类型简单，不易对地下水造成污染影响；工程全线无隧道，且管沟开挖深度小，工程施工不会造成环境水文地质问题。因此，本工程地下水环境敏感程度为低度敏感区（E3）。

表6.1-11 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
较敏感 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 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
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	

表6.1-12 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	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 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。	

表6.1-13 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

6.1.4 建设项目环境风险潜势判断

根据 HJ169-2018 中表 2，由危险物质及工艺系统危险性（P）和环境敏感程度（E）两项因子确定环境风险潜势，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目各管道评价单元环境敏感程度均取 E3；本项目各管道评价单元危险物质及工艺系统危险性均为 P3。因此，本项目管道各评价单元环境风险潜势等级均为 II，详见下表。

表6.1-14 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险

6.1.5环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可展开简单分析。本项目管道评价单元环境风险潜势等级均为 II，环境风险评价工作为三级评价，评价范围为管道两侧 200m 的带状区域。

表6.1-15 环境风险评价工作等级划分

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

6.2环境风险识别

6.2.1物质风险识别

拟建管道涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183—2015）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

6.2.1.1易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

6.2.1.2易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.0~15（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。在 0℃、101.325kPa 条件下天然气主要成分的爆炸、燃烧特性见下表：

表6.2-1 天然气各主要组成的基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其他
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度（kg/Nm ³ ）	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限%（V）	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限%（V）	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点（℃）	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度（℃）	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气体所需空气量（m ³ ）	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18

最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/
----------------	------	------	------	------	---	---

6.2.1.3 毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%—30% 时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

6.2.1.4 热膨胀性

天然气的体积随着温度的升高而膨胀，如果管道容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

6.2.1.5 静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

6.2.1.6 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。天然气的危险特性及天然气性质见下表。

表6.2-2 天然气的危险特性

临界温度℃		-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar		46.7	LFL（%V/V）	4.56
标准沸点℃		-161.5	UFL（%V/V）	19.13
熔点℃		-182.5	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m²		200.28	最大燃烧率 kg/m².s	0.13
爆炸极限%（v）	上限	5.0	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	14.0	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体
密度 kg/m³		0.7（标准状态下）		

表6.2-3 天然气的性质

中文名称		甲烷：沼气			英文名称		Methane； Marsh gas	
外观与气味		无色无臭味						
熔点（℃）	-182.5	沸点（℃）	-161.5	闪点（℃）	<-50	自燃温度（℃）	537	

相对密度	水=1	0.42（-164℃）		毒性	级别		
	空气=1	0.55			危害程度		
爆炸极限%（v）		5.3~15			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
工作场所中容许浓度（mg/m³）			MAC		PC-TWA		PC-STEL
毒物侵入途径		吸入、食入、经皮吸收					
物质危险性类别		第 2.1 类 易燃气体		火灾危险性分类		甲 _A	
爆炸物质级别及组别		级别		I		组别	T ₁
危险货物编号		21007	UN 编号	1971	CAS No.		74-82-8
包装类别		II 类包装		包装标志		易燃气体	
危险性	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。燃烧危险：本品易燃，具窒息性。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25~30%时，可能引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。和利通风，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。						
消防措施	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、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：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。						
操作处置注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。						
接触控制/个体防护	中国 MAC（mg/m³）：未制定标准 前苏联 MAC（mg/m³）：300 TLVTN：ACGIH 窒息性气体 TLVWN：未制定标准 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。						

	身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
--	---

6.2.2设施风险识别

本项目风险类型主要为泄漏及由于泄漏引起的火灾和爆炸，涉及主要设施为管道，见下表。

表6.2-4 风险事故及原因分析

设施	事故类型	原因分析
管道	泄漏	外部损坏：地震、人为损坏
		腐蚀
		管材及施工缺陷：施工质量、材料缺陷
		管道埋深
	火灾、爆炸	管道泄漏事故后天然气遇明火容易引起火灾和爆炸事故

6.2.2.2管道危险、有害因素分析

通过对国内外输气管道事故进行统计和事故原因分析，可以得出以下几点结论：

（1）国外不同地区和不同国家输气管道事故原因在事故总数中虽然所占比例不同，排序不同，但前三项不外乎为外部干扰、腐蚀及材料失效和施工缺陷；在欧美等国管道事故中，外力影响占第一位，其次是施工和材料缺陷，第三是腐蚀；前苏联天然气管道的主要原因是腐蚀、外部干扰、材料缺陷；我国输气管道的事故原因和前苏联有相似的地方，事故原因以腐蚀为主，施工和材料缺陷及不良环境的影响居后，但是近年来人为破坏的事故增长势头非常迅猛。因此在本工程的设计、建设和运营中，应采取各种技术、措施，防止或削减这些事故因素。

（2）随着世界输气管道向着长距离、大直径、高强度和高压力及高度自动化遥控和智能管理方向发展，提高管材等级和施工、质检标准，采用性能更加优良的防腐材料和有效的日常监控和维修措施，各类事故都会随之减少，本工程亦然。

（3）我国新建的西部输气管道由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。

（4）为了避免或尽量减少管道建设及运行中的各类事故，本工程外接管线建设应借鉴先进的经验，从设计和施工的各个环节入手，在防腐、管材以及施工

技术等方面都要制定各种严格的规章制度并切实落实,从各个方面保证工程的安全性;同时在运行后要建立完整的事故报告制度,建立管道动态运行管理数据库,为管道建设和今后运营打下坚实的基础。

6.2.2.3其他危险、有害因素分析

1、自然环境危害因素

自然环境危害因素从成因上分,可分为地质灾害因素、气象灾害因素。

(1) 地质灾害因素

地震等地质灾害可能引起地表变形,造成管道破裂,引发事故。

(2) 腐蚀

本工程地处水网地区,土壤腐蚀性较强,设备及管道防腐非常重要。

2、社会环境危害因素

社会环境危害因素主要指由于人类经济活动造成(站场及集输管网)的破坏,可以分为无意破坏和有意破坏。

(1) 无意破坏

在管道附近修建房屋、疏浚河道、开挖池塘、种树等都可能造成无意破坏;无意破坏是可以通过采取措施避免的,往往可以事半功倍。

(2) 有意破坏(或者叫故意破坏)

受经济利益的驱使,一些人采取偷盗、抢夺的手段对国有财产进行掠夺,并干扰正常生产秩序,破坏管道设施,偷盗资源,使事故发生并酿成惨剧。

在管道上打孔盗气的事件越来越多,对管道的运行安全构成潜在的威胁。有意破坏近些年来有愈演愈烈的趋势,是应该防范的重点。

(3) 公路穿越为安全的敏感点。穿越公路的管道若埋设深度不够因车辆通过而受压,使其管径受到影响,严重时导致管道疲劳而引发天然气泄漏。

(4) 由于管道敷设对地形破坏,增加了坡体滑塌的机率,若护坡堡坎设计、施工存在缺陷,对管道安全将造成隐患。

6.2.3风险事故类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)规定,根据有毒有害物质放散起因,本项目的环境风险类型为:天然气的泄漏和爆炸。本项目风险事故类型根据所涉及的天然气物料确定,天然气主成分为甲烷,属甲类易燃气

体,危险性物质,管道以及设备事故泄漏排放会对环境造成污染事故,将给周围的民众健康造成危害;泄漏的天然气遇明火将发生火灾爆炸事故,存在火灾爆炸的危险性,将造成较大影响,包括财产损失和人员伤亡。

综上所述,本项目潜在的危险因素以及事故类型如下表所示。

表6.2-5 项目潜在的危险因素分析

序号	危险目标	事故引发原因	事故类型
1	钢管因素	钢管母材质量不合格	易于形成砂眼、裂缝,甚至爆管
2	焊缝因素	焊缝焊接时严重错边	焊缝裂口、爆管等
3		焊缝未焊透	
4		焊接材料不符合要求	
5		未按焊接规程操作	
6	腐蚀因素	防腐措施不当,出现外腐蚀穿孔	腐蚀减少管壁厚度,形成砂眼、裂纹,爆管
7		输送气质超标,出现内腐蚀穿孔	
8	设备因素	缓蚀剂系统设备质量不合格	缓蚀剂系统堵塞,无法正常加注
9	穿越因素	穿越时,埋深不够	易于形成砂眼、裂缝,甚至爆管
10		稳管不彻底	
11	密封因素	法兰、阀门、盘根等漏气	漏气易于引发火灾
12	自然灾害	山体滑坡、垮岩	拉裂、折断管道
13		洪水冲刷	拉裂、折断管道
14	人为因素	当地施工作业	压破、挖断管道
15		挖石、挖土	影响管道基础,拉裂、折断管道
16		地面标识不清,耕作时破坏	拉裂、挖断管道
17		高压线路	杂散电流影响阴极保护效果,造成管道腐蚀速度加快

6.3源项分析

6.3.1管道事故典型案例

随着我国大口径、长距离、高压力的大型管道系统的修建(如西气东输管道、陕京输气管道、忠武输气管道、川气东送管道等),管道的安全运行日益受到重视。天然气管道事故是指输送介质从天然气管道内泄漏并影响正常输气的意外事故。管道事故率通常是指事故次数与管道运行长度和服役年限的比值,一般干线管道事故率被定义为:每年每 km 管道上发生事故的次数。

我国输气管道典型泄漏事故案例见下表:

表6.3-1 国内输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	仁寿县富加	2006	/	首先发生爆炸,埋在地下的管道爆炸形成十

	镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管道	年 1 月 20 日		几米长、两米深的大坑。几分钟后，该输气站的进站管道也发生爆炸，爆炸引起火灾，并将镇上 100m 范围内建筑物的门窗和玻璃震坏，截至 1 月 20 日 23 时，爆炸事故共造成 10 人死亡，3 人重伤，47 人轻伤。爆炸现场 1 公里范围内的 1837 名群众被迫疏散
2	泸州市天然气公司安富天然气管理所直径 108mm 管道	2004 年 5 月 29 日	管道局部的防腐层受到外力破坏，导致腐蚀穿孔、检修不及时、管理失误造成。	造成泸州市纳溪区炳灵路一栋居民楼前的人行道突然发生爆炸，大楼负一层的 10 多户人家顷刻之间变为废墟。这起爆炸事故共造成 5 人死亡，35 人受伤，10 多户居民的家园被彻底摧毁，80 多户居民受灾，数万人的正常生活受到影响。
3	重庆开县天然气主管道	2005 年 11 月 25 日	直径 100mm 天然气主管道突然发生爆裂。	2 万余居民疏散转移
4	重庆沙坪坝区井口镇天然气输气管道	2005 年 9 月 6 日	野蛮施工，堆土加载管道受外力影响变形断裂。	天然气大量泄漏后发生爆炸燃烧，高温火柱将附近百余米处民房引燃。酿成 1 人死亡、18 人受伤的重大事故，造成直接经济损失 370 余万元，影响到云、贵、川、渝四地的天然气输送。
5	陕京输气管道神木县神木镇处	2014 年 10 月 6 日	机动车挖掘破坏埋地管道且没有及时发现、爆炸	天然气泄漏 200 万 m ³ 。泄漏时间长达 7 小时。经济损失 600 余万元，未造成人员伤亡。

6.3.2 源项分析

6.3.2.1.1 最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）的定义，最大可信事故是指所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气输气管道及其站场所属高压容器释放出的天然气产生危害，与周围的空气混合稀释后形成爆炸性混合物，混合物若遇到点火源，可能引发火灾及爆炸。本项目在天然气输送阶段往往由于设备故障、误操作、第三

方破坏等人为因素导致天然气管道断裂，引起天然气泄漏的事故风险概率较高。因此，本项目重点防范天然气断裂引起的天然气泄漏对环境造成的影响，这类事故不但会污染环境，而且还是重大安全隐患，为最大可信事故，具有较大的潜在危险性。本评价最大可信事故设定及风险预测分析假定事故情景见下表。

表6.3-2 拟建项目最大可信事故情景设定

事故	泄漏物质	泄漏源	事故状态描述	泄漏时间 (sec)
阀室间管道断裂	天然气	输气管线	由于第三方原因管道断裂，天然气泄漏形成混合易燃气，遇火源燃烧爆炸	25

6.3.2.1.2最大可信事故概率

为反映管道工程事故发生几率，以每年单位长度天然气管道的事故次数作为类比分析基础，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 E 中的泄漏频率推荐值，计算本项目天然气管道事故率总体水平。泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm，本项目为 50mm）： $2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ；全管径泄漏： $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。

本项目管道全长 410m，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 E 中的泄漏频率推荐值，本项目管道工程发生事故总体水平为泄漏孔径为 10%孔径 0.000984 次/a，全管径泄漏 0.000041 次/a，应该引起足够的重视，最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能，使管道能够安全平稳地营运。

本项目管道内径 800mm，取管道断裂事故统计概率为 $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，断裂后被点燃的统计概率为 0.353×10^{-2} 次。

本项目在预测时所选取的管道，主要考虑管线周边敏感点分布、管线地理位置等情况，经过现场调查和分析，确定预测发生断裂的管段发生断裂事故概率见下表。

表6.3-3 本项目所有管段发生事故概率

序号	单元划分	间距 (km)	断裂事故概率 ($\text{m} \cdot \text{a}$)	天然气点燃概率 (10^{-2})	断裂引起火灾爆炸概率 (次/年)
1	界兴阀室~范家湾 阀室	19.42	1.00×10^{-7}	0.353	6.79×10^{-6}

6.3.2.1.3最大可信事故源项

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释

放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。

泄漏量的计算主要包括确定泄漏口尺寸、泄漏速率的计算和泄漏量的计算等。一般储罐的接头和阀门等辅助设备易发生泄漏，裂口尺寸取其连接管道直径的 20% 或者按照管道全断裂进行考虑，本次评价最大可信事故的泄漏参数全部按照管线全断裂进行考虑的。

气体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F.1.2（气体泄漏速率）进行计算。具体计算公式如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}} \frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}} \frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

式中：P---容器内介质压力，Pa；

P_0 ---环境压力，Pa；

κ ---气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中： Q_G ---气体泄漏速度，kg/s；

P---容器压力，Pa；

C_d ---气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A---裂口面积， m^2 ；

M---分子量；

R---气体常数，J/（mol·K）；

T_G ---气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[\frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

本次评价按照天然气管道全断裂进行考虑，天然气泄漏速率按照输送速率计算，管道出现泄漏事故时，自动切断阀的响应时间一般在 15s~25s，本项目最大可信事故设定的事故情景是管道破裂，管道断裂时输送气的压力变化明显，自动切断阀会很快切断，但是本评价报告偏保守考虑按照响应时间 20s 进行源项的计算，泄漏量以管道最大输气量 $950 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 计算。根据上述估算本次评价的最大可信事故源项，以输送线管道发生断裂作为主要事故。天然气泄露总量为阶段阀关闭前的泄露量和关闭后管段内的管存量之和，数值列于下表。

表6.3-4 最大可信事故概率及源项

泄漏源	界兴-范家湾阀室	管径	D720
管道压力	7.5MPa	介质温度	288K
泄漏物	天然气	事故概率	0.000131 次/a
泄漏口径	100%管径	持续泄漏时间	20s
泄漏速率 (kg/s)	49	泄漏量 (气态) kg	980
管道内存量 (t)	378.6	气体总泄漏量 (t)	379.58

6.4环境风险影响预测

6.4.1泄漏天然气对环境空气的影响

本项目输送介质为高纯度甲烷，甲烷的密度比空气的一半还小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷测试浓度下降非常快，一个泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物的影响是局部影响。

6.4.1.1.1天然气泄漏窒息事故的影响分析

1、预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目采用该导则中推荐的大气风险预测模型 AFTOX 模型进行预测。

2、气象条件

本节的大气风险预测采用动态烟团扩散模式预测不利气象条件下的最大可信事故时在评价区内各风险因子毒性影响时间内的平均最大浓度分布。

二级评价选择最不利气象进行预测，一般取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、气温

25°C、相对湿度 50%。

3、计算结果及分析

分输站~项目终点管线断裂时天然气泄漏时甲烷的最大落地浓度预测结果如下。甲烷毒性终点浓度 1 为 260000mg/m³，毒性终点浓度 2 为 150000 mg/m³。

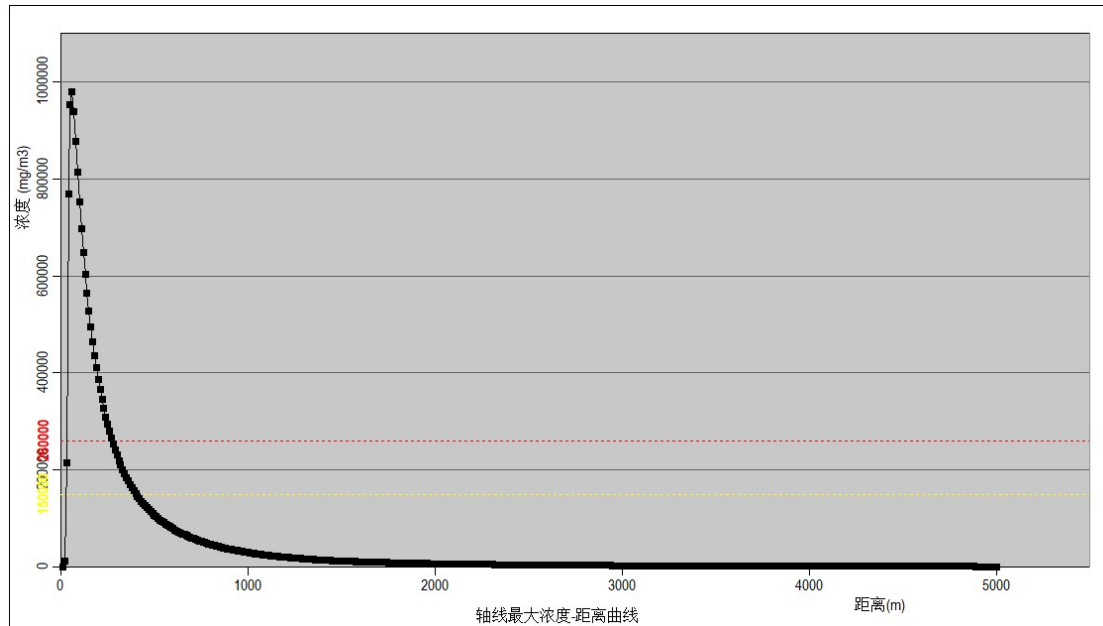


图6.4-1 大气稳定度 F 事故甲烷最大落地浓度图

本项目管线正常输气时，站控系统可实时监测管线压力变化情况，当管线发生意外事故破裂，监测点压力急剧下降，压降变化速率达设定值后并保持超过设定时间时，自动启动气-液联动驱动头，利用管输天然气的压力，关闭阀门，截断燃气管道。从站控系统感测压力降至关闭阀门时间仅 3~5 分钟，因此，天然气管道发生事故时，高浓度区域出现的时间最长不超过 5 分钟。

甲烷

各阈值的影响区域对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
1.50E+05	430	440	6	430
2.60E+05	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值			

对最小阈值 150000 (mg/m³):
在第 5 min 时, 最大影响距离 440 m
在第 5 min 时, 产生最大影响距离 440 m

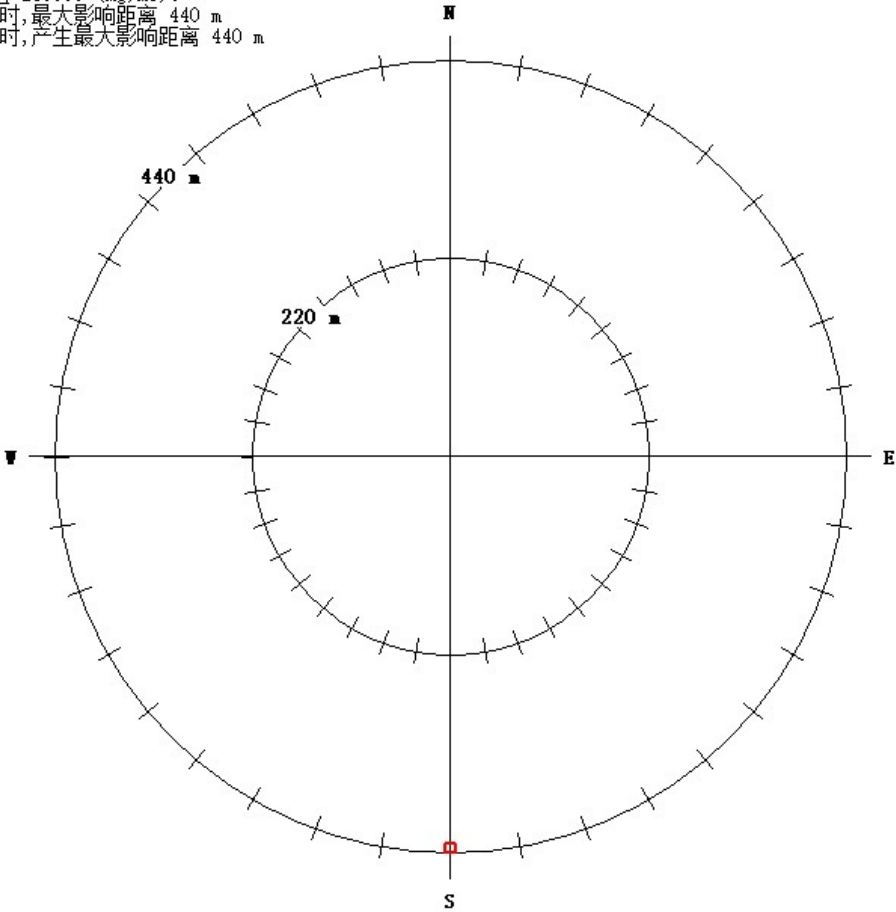


图6.4-2 管线泄漏后 5min 影响轮廓线

根据预测结果可知, 管段断裂时天然气泄漏时, 出现超过窒息浓度的时间最多为 5 分钟。而人在甲烷窒息浓度区内持续 30 分钟后方可能致死, 因此天然气泄漏形成的高浓度区域不会引起在该区域内活动的人群死亡。

在天然气泄漏事故发生时 (如管道断裂), 破裂管段两端截断阀自动关闭, 与破裂管段紧邻的管段内天然气通过截断阀放空装置放空, 采用燃烧方式, 通过放空装置放空, 由于放空排放频率低, 排放时间短, 稀释扩散后对环境空气影响较小。

6.4.2水环境影响分析

本项目无河流穿越, 本项目埋深严格执行《石油天然气管道穿越工程施工及验收规范》相关规定, 由于天然气密度比空气小, 且溶解率很低, 一旦输气管道

发生破裂，管道中的天然气以气态形式向外逸散，天然气主要成分为 CH_4 和烃类气体，均不溶于水，天然气对水质的直接影响很小，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

6.4.3 声环境影响分析

本项目正常运营过程中，几乎不会产生噪声，对声环境影响极小。

6.4.4 生态环境影响分析

（1）火灾风险

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于天然气属于易燃易爆品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸气云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- 1、直接伤害管线周边的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- 2、改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- 3、改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- 4、对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取防护措施。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，从项目管线周边植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和农田植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对植被造成的破坏损失量较小。

（2）外来物种引入风险

工程施工、工程绿化、工程人员进出评价范围形成人员车辆交流、工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种可能比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，进而可能对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少。

①外来物种引入的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其他物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏保护区的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

②风险发生的几率

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据统计，大约 10% 的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10% 的可能带来危害，亦即大概有 1% 的外来物种存在危险。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率是非常低的，发生概率增大预测不超过 10 倍。按照景观类型对生态风险影响程度划分，评价区内灌草地对于生态风险影响较大，耕地对生态风险影响较小，处于自然演替过程初级阶段生态系统稳定性相对较差，容易受到外界人为干扰，遭到破坏。

6.5 环境风险评价

管道发生事故时，高浓度区域出现的时间最大不超过 3 分钟，而人在甲烷窒息浓度区内持续 30 分钟后方能致死，因此天然气泄漏形成的高浓度区域（窒息浓度，25%）不会引起在该区域内活动的人群死亡。

在天然气泄漏事故发生时，在恢复生产前，需对破裂管段紧邻的管段内天然气点火放空。由于输送介质不含硫化氢，天然气燃烧产生污染物主要为 NO_2 ，由于放空排放频率低，排放时间短，稀释扩散后对环境空气影响较小。

开挖方式施工的水下敷设管段事故后恢复相当于一次重建过程，将会对地表水环境造成轻微、短时影响，但只要通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

由于本工程输送的是天然气，根据前述分析可知，除了在安全事故时有可能

造成人员伤亡外，事故的次生污染很小，没有有毒有害物质外排，不会对沿线的敏感目标产生影响。因此，评价认为本工程的环境风险事故对敏感目标很小，属可接受范围。

泄漏天然气引发火灾可能造成林区生态系统的严重破坏，甚至是彻底性的毁灭。要杜绝该类事故的发生，只有依据《中华人民共和国森林法》《森林防火条例》等采取营造制定森林防火预案、增加巡线频次，发现隐患及时处理，防患于未然。

综上所述，本工程采用的生产工艺成熟可靠，材料选择合理，自动控制等依托公用工程水平较高，安全条件及安全生产条件满足要求。为保证安全若按可研和本报告所提出的相关建议、措施执行，并在设计、施工和运行管理中严格执行

综上所述，本工程采用的生产工艺成熟可靠，材料选择合理，自动控制等依托公用工程水平较高，安全条件及安全生产条件满足要求。为保证安全若按可研和本报告所提出的相关建议、措施执行，并在设计、施工和运行管理中严格执行 HSE 管理体系，本工程的安全性和可靠性均可得到保障，工程在安全上可行。

6.6 管道风险防范措施

6.6.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施

1、管道风险防范措施

①选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害经济损失；

②管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

③据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分地区等级，并依据地区等级做出相应的管道设计。

2、线路用管选择

龙肖线设计压力为 7.5MPa，原管道为 D813×11，材质 L485 螺旋缝埋弧焊钢管及三层 PE 加强级防腐。为保持整个管道系统完整性、一致性，同时保证能与原管道碰口和清管等工艺要求，迁改段龙肖线管道设计压力及管径、钢级与原

管道保持一致。制管标准符合《输送流体用无缝钢管》GB8163-2018 的要求。

3、防腐蚀措施

①直管段外防腐层

本工程埋地管道三层 PE 防腐管预制符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2009 的相关要求。本工程管道防腐层底层环氧粉末涂层厚度不小于 $120\mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度不小于 $170\mu\text{m}$ ，加强级防腐层最小厚度不小于 2.7mm 。管端预留长度（钢管裸露部分）应为： $100\sim 120\text{mm}$ ，且聚乙烯层端面应形成小于或等于 30° 的坡角，管端预留长度范围内不应有防腐层、粘接剂及其它外界杂质。

②管道防腐层补口

管道环向对接焊缝防腐层补口采用带配套底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套防腐，热收缩套材料应符合 GB/T23257-2009 的相关规定。

补口部位的钢管表面处理质量应达到《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1-2011 规定的 Sa2.5 级，锚纹深度达 $50\sim 75\mu\text{m}$ 。喷砂除锈时，应将环向焊缝两侧防腐层与补口材料搭接范围内的防腐涂层表面一并打毛处理，除锈完毕后，应清除灰尘。管口表面处理与补口间隔时间不宜超过 2h。如果有浮锈，应重新除锈。

补口部位表面处理后，再使用火焰加热器对补口部位的钢管表面和涂层搭接部位进行加热，预热温度须在产品说明书要求的范围内。钢管未达到规定的预热温度和过高的预热温度禁止进行补口作业。

底漆应按生产厂商使用说明书进行调配并均匀涂刷在补口部位的钢管表面，底漆厚度不小于 $120\mu\text{m}$ 。

收缩后，热收缩套与直管的聚乙烯防腐层搭接宽度不应小于 100mm 。

防腐补口完毕进行外观、粘结力和电火花检漏。安装完毕的热收缩套表面应光滑平整、无皱折、无气泡，涂层两端坡角处与热收缩套贴合紧密，无空隙，表面没有烧焦碳化现象，热收缩套周向四周应有胶粘剂均匀溢出。电火花检漏电压 15kV ，如出现针孔，可用补伤片修补并重新检漏，直到合格。补口后热收缩套应进行粘结力检测，检测时的管体温度宜为 $10^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ ，剥离强度应不小于 50N/cm ，且为内聚破坏。每 100 个补口抽测一个口，如不合格，应加倍抽查；若加倍抽查仍不合格，则该段管线的补口应全部返修。

③管道防腐层补伤

补伤采用聚乙烯热收缩补伤片。

当防腐层损伤直径不大于 30mm 的损伤（包括针孔），修补时，应先除去损伤部位的污物，并将该处的聚乙烯层打毛。然后将损伤部位的聚乙烯层修切圆滑，边缘应形成钝角，在孔内填满与补伤片配套的环氧树脂，然后贴上补伤片。补伤片的大小应保证其边缘距聚乙烯层的空洞边缘不小于 100mm。贴补时应边加热边用辊子滚压或戴耐热手套用手挤压，排出空气，直至补伤片四周胶粘剂均溢出。

当防腐层损伤直径大于 30mm 的损伤，先用补伤片按照上述进行补伤，然后用热收缩套包覆。

损伤处露出管材时，表面除锈处理质量为 Sa2.5 级。

补伤后，进行外观、漏点及粘接力检验。检验要求按照 GB/T23257-2009 规范的相关规定执行。每处补伤均采用电火花检测，检漏电压为 15kV。

④弯头外防腐

本工程弯头外防腐采用带配套环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状连续搭接包覆，热收缩套收缩前基材厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ ；胶层厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ ；其材料性能指标应符合 GB/T23257-2009 的相关要求。

热收缩套防腐前，表面处理应采用喷砂除锈，质量应达到 GB8923.1-2011 规定的 Sa2.5 级。热收缩套安装施工与管道防腐层补口用热收缩套施工操作技术要求相同。热收缩套间叠加搭接长度不应小于 100mm（热收缩之后的长度）。

4、管道抗震防范措施

① 管线与活动断裂平行时，管线设在其外 200m；与管线交叉时，选择合适的交角，或采取管线水平弯曲补偿形式敷设。

② 增加交叉段管壁厚度。

③ 尽量采取弹性敷设来处理管道转角。

④ 加宽管沟，回填松散土。

⑤ 对可能发生崩塌和沙土液化地区，采取排水，支挡、削坡等。

⑥ 采用外壁摩阻较小的外防腐涂层。

6.6.2 施工阶段的风险防范措施

1、选择有经验、有资质的单位进行施工，减少施工误操作，建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，提高检验手段；在施工过程中，严格工程

监理，确保施工质量；

2、管道建设施工期间，加强对施工人员的防火宣传教育，提高施工人员的防火意识和法制观念；林地内不得进行与管道建设无关的其它动火行为；施工现场应配置相应的灭火器材；施工现场配置专门的消防管理人员，并加强其监督管理，确保经济林地施工林地安全。

3、设备和管线焊接和检验，应符合相关标准和规范要求。

4、管道的强度结构按设计规范，采取强度设计系数，提供强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

5、加强《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识；做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入保护区内；对工程施工使用的材料，必须采取检疫措施；加强对施工人员和其他外来人员管理，严禁在保护区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活活动；进行工程区植被恢复时，应选用本土物种，以免造成外来物种入侵。

6.6.3运行阶段的风险防范措施

1、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，减轻管道内腐蚀。

2、定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理。

3、每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁变薄管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

4、管道标志桩应尽可能清晰，特别是管道穿越公路、河流时，标志桩可从不同的方位和角度看清。巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

5、输气管道通过学校等敏感点附近时，设置警示牌。

6、线路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。调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式等。

7、结合可能发生的事故类型，编制详细的应急救援预案，有针对性地进行宣传，加强职工培训与管理、定期组织救援演习，提高员工安全操作技能，以降低环境风险发生的概率。

8、加大巡线频率，提高巡线的有效性，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。

9、对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

10、根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划，并报主管部门备案：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由中国石油质量主管部门认可的专业检验单位承担。

11、对管道两侧 200m 范围内的受管道风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能做出正确反应。巡线工应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理。

12、建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定的宣传，即在管道 5m 范围内不得“种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；取土、采石、用火、堆放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其它建筑物、构筑物”。降低第三方破坏管道引发环境风险事故的可能性。

13、项目属于《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（2022 年版）》中“5720 陆地管道运输”，企业应制定突发环境事件应急预案，并按要求落实各项环境风险防范措施，加强职工培训与管理，提高员工安全技能等管理措施，定期巡查管线及安全保护设施，以降低环境风险发生的概率。

6.6.4 管理措施

1、按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

（1）在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

（2）在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开山、

修筑大型建筑物、构筑物工程；

2、建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系统为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

3、建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，管道公司应建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，主要包括：

- (1)靠近管道的大致人数(包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级)；
- (2)活动范围受限制或制约的场所(如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱)，特别是未加保护的外部区域内的大致人数；
- (3)可能的财产损坏和环境破坏；
- (4)公共设施和设备。

收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

4、在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

5、制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

6、操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

7、对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

8、对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案(包括维护记录档案)，文件齐全。将各种标志按类编号入档，并应根据线路及环境的变化情况及时增减或变更，标志桩宜每年刷漆更新，保持标记内容清晰。

9、部门和分部的领导在各自所负责的范围内保证采取组织和技术措施，以便建立安全的劳动条件，并对工作人员进行安全工作方法的指导和培训，监督其

执行安全技术、生产卫生和防火安全规则和条例。

10、加强职工培训，提高操作管理人员的技术水平和素质，做到安全、平稳、文明生产。

11、建立健全安全检查制度，不断进行安全检查，及时整改隐患，防止事故发生。每一个工人和工程技术人员必须立即向自己的直接领导汇报自己发现的设备、管道、仪表和工具等出现的损坏、故障和泄漏，以及违反安全技术、生产卫生和防火安全规范的行为。

12、任何不幸事件和任何违反劳动保护规则的情况都按一定的程序调查，应找出原因并采取一定的预防措施。所有的生产员工接受一定的方法培训。

13、按照不同工种，不同劳动环境和条件，或同工种，不同劳动环境和条件，发给职工具有不同防护功能的护品。防护用品和安全防护装置在发给工人和工程技术人员之前，要根据已确定的要求进行检查和试验。

14、生产区域做到无油污，无杂草，无易燃易爆物。站内的设备、管网做到不漏气、不漏水、不漏电。

15、管道运行一段时间后应开展管道剩余强度、剩余寿命的评价，以确定管线的检测周期和维修周期。

16、实施定时巡线，制定巡线方案，加大巡线频率，提高巡线有效性；定时检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

6.6.5 施工阶段的风险防范措施

- 1、在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；
- 2、建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；
- 3、制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- 4、进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；
- 5、选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

6.6.6 自动控制设计风险防范

- 1、采用国内外成熟可靠、并经实践检验可行的技术和设备。选用先进适宜

的现场仪表和控制系统，本着安全可靠、操作方便、数据准确、科学管理的原则，保证输气管道安全、高效、平稳地运行。

2、控制系统具有高可靠性、稳定性和灵活性，能保证生产安全可靠地运行。系统定期对自身进行自诊断并且形成报告，监视整个系统的工作状态，以便对系统进行维护和维修。

3、自控设备要求质量可靠、技术先进、性能稳定、安全防爆，有成熟的应用经验。现场仪表选用隔爆仪表。

6.6.7 管理措施

1、设备采购必须符合国家标准规范要求，应从具备资质的企业进行采购，同时必须索取合格证。

2、在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。在装置区安装风向标，保证事故状态下如有有毒物质泄漏时，操作人员的安全撤离。

3、特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

4、调节阀的正反作用和风开关作用按工艺要求选定，到货安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止阀门正反作用选错影响装置开工和正常生产调节。

5、所有可燃气体检测仪、安全阀以及远距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

6、在事故处理及检修需要进入事故现场时，应严格执行有关的安全规定，穿戴好各种防护用品，并由责任心强的人员进行监护。

7、根据生产工艺的特点，参考同类装置的实际运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

6.6.8 消防系统

消防设计贯彻“预防为主，防消结合”的消防原则，针对保护对象的特点，合理地设置消防灭火系统和设施，防止和减小火灾危害，保护人身和财产安全。消防设施的设置做到安全可靠、技术先进和经济合理。

在需设置可燃气体检测报警仪的场所，均采用固定式且相对独立的仪表系统

对可燃气体进行连续检测、指示、报警，并对报警进行记录，同时将报警信息传送给站控制系统（SCS）并送至油气调控中心。另外在规划站场配备便携式可燃气体检测报警仪，报警信号进入站控制系统（SCS），一级报警：25%LEL，二级报警：50%LEL。

6.6.9应急预案框架

项目属于《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（2022 年版）》中“5720 陆地管道运输”，企业应制定突发环境事件应急预案，并按要求落实各项环境风险防范措施，加强职工培训与管理，提高员工安全技能等管理措施，定期巡查管线及安全保护设施，以降低环境风险发生的概率。

建设项目应按《危险化学品安全管理条例》要求制定危险化学品事故应急救援预案，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和国家环保部《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》为要求，编制突发环境事件应急预案。根据调查，建设单位已编制突发环境事件应急预案，评价要求，建设单位应及时将本项目迁改管线纳入现有应急预案，完善本项目应急管理体系。

1、组织机构及职责

中国石油西南油气田分公司输气管理处对本项目下属应急组织结构进行了明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全组、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组，对各小组的职责进行了规定。

2、地方依托机构

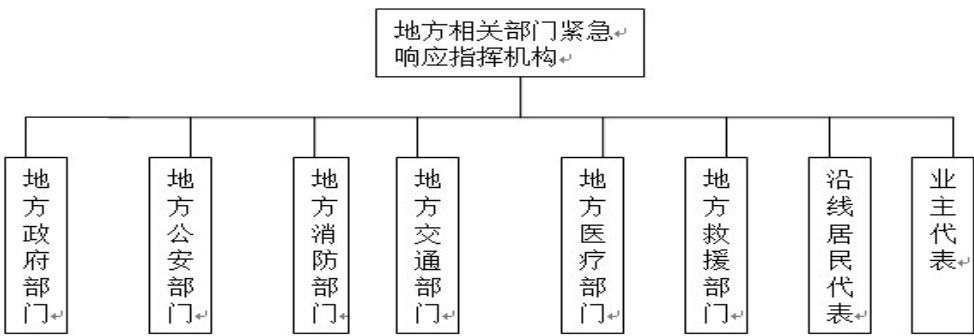


图6.6-1 地方依托关系机构图

3、事故分级响应程序

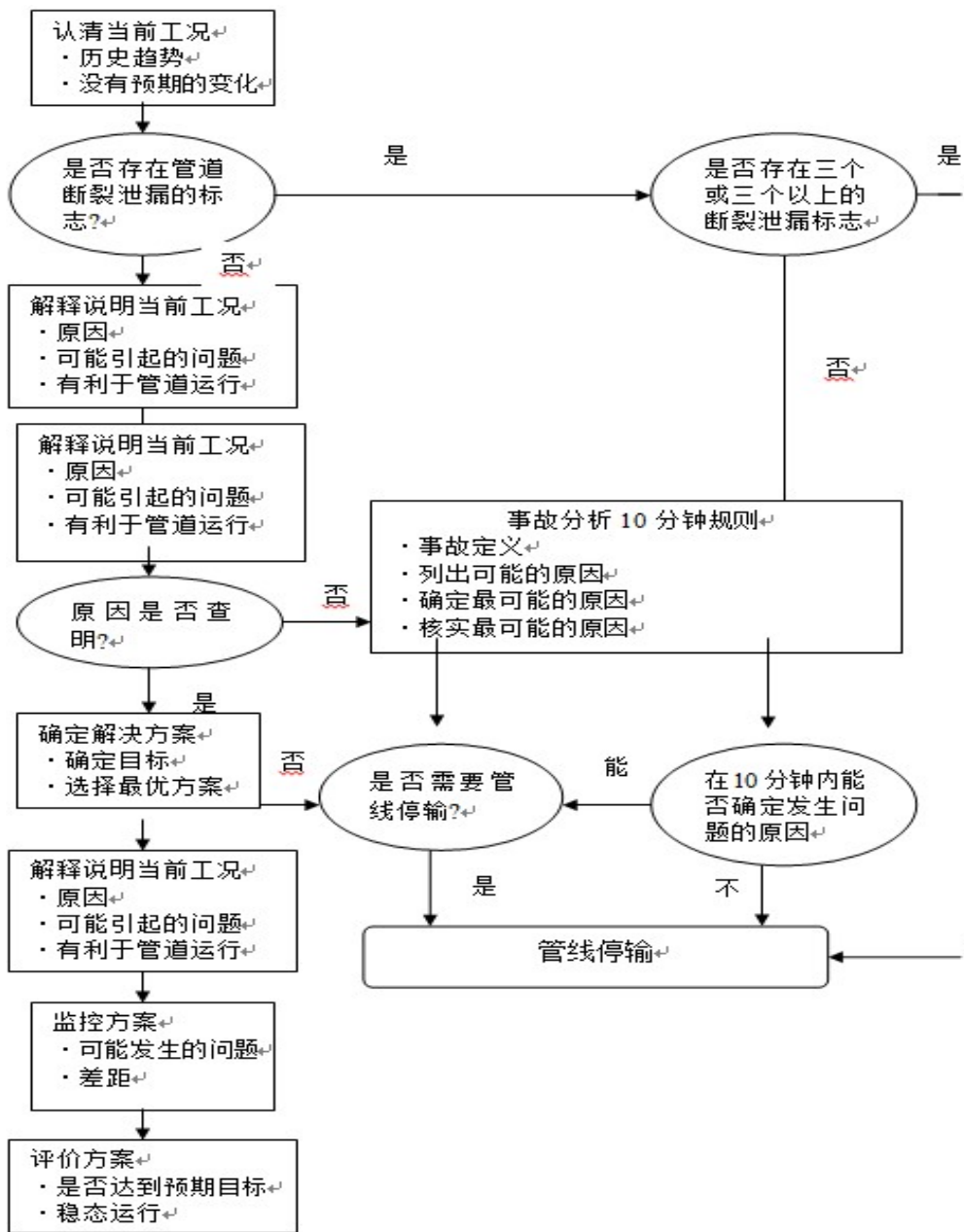


图6.6-2 事故分级响应程序分析图

4、通讯联络方式

(1) 报告方式

通常方式有：捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向四川省中油天然气管道有限公司报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。

作业区向当地镇、区、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。

作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

(2) 报警方式，作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：

电告当地市、区、镇人民政府和所属村社。

电告 110、119。

电告社会团体或企事业单位。

用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。

借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之。

5、事故应急处理措施

(1) 应急反应

①险情发生后，应急指挥启动应急预案；

②应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；

③生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散(考虑该工程管道据居民房屋近的特点，还应组织附近居民的疏散)；

④安全监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；

⑤通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

⑥后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

(2) 管线发生异常情况

①巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；

②应急指挥下令启动应急预案；

③通讯联络组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；

④生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；

⑤安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑥生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑦如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报分公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

(3) 异常情况下抢险人员的撤离

①安全监护组负责事故抢修现场异常情况的监测,包括可燃气体浓度、现场发生火灾、现场发生爆炸等;

②异常情况下,安全监护组及时向现场人员发出警报,生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离;

③抢险人员接到警报后,立即按照既定撤离路线组织撤离;

④撤离应本着“先人员、后设备”的原则进行;

⑤到达安全区域集合地点后,安全监护组负责清点人数,发现人员失踪,向应急救援指挥部报告。

(5) 事故扩大后的应急措施

①根据现场情况应立即扩大警戒范围,根据现场情况组织疏散危险区范围内群众(特别是疏散距管道 300m 以内的居民),消灭火源,保证安全;

②立即组织现场应急救援人员撤离危险区;

③及时组织对事故扩大原因进行分析,采取果断措施控制事态进一步发展;

④针对现场情况,迅速制定进一步的应急救援方案;

⑤报请分公司调集更多救援队伍,赶赴现场进行支援。

6、应急监测

应急监测的项目:非甲烷总烃、NO₂。

监测地点:出现事故地点

监测要求:主导风向结合敏感点进行布设。

7、事故后的恢复程序

当恢复生产后,善后工作由现场人员负责具体落实,主要包括以下内容:

(1)对现场进行清理,撤除所有的机具设备。

(2)恢复地貌、植被;疏通河道、交通。

(3)根据事故破坏情况,进行评估,按照相关法律,进行赔偿。

(4)做好各项记录,进行归档整理。

8、应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容:

(1)演练及考核计划

演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

(2) 演练记录

演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。

(3) 演练内容和形式

强化应急器材、医疗急救等方面的演练；

采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；

按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；

和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；

采取各种形式(如电视、电影、宣传手册等)对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道 100m 内有居民的村庄进行居民疏散演练。

(4) 总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.7 风险评价小结

6.7.1 项目危险因素

本工程是天然气管道工程，输送介质为不含硫化氢的天然气，天然气气质达到 GB17820-2012 国家二类气标准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，本项目重点关注的危险物质主要为甲烷，本项目仅划分 1 个单元，评价单元的 Q 值为 37.86，处于 $10 \leq Q < 100$ 之间。

6.7.2 环境敏感性及事故环境影响

6.7.2.1 环境敏感性

基于风险调查，分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，本项目大气环境敏感性见表 6.1-5；本工程不涉及地表水穿越，项目地表水环境敏感性见表 6.1-6；本工程不论在施工期或运营期排放的污、废水量都极小，且污染物类型简单，不易对地下水造成污染影响，工程全线无隧道，且管沟开挖深度小，工程施工不会造成环境水文地质问题，因此，本工程地下水环境敏感程度为低度敏感区(E3)。

6.7.2.2事故环境影响

1、大气环境影响

天然气管道发生事故时，高浓度区域出现的时间最大不超过 10 分钟，而人在甲烷窒息浓度区内持续 30 分钟后方可能致死，因此天然气泄漏形成的高浓度区域（窒息浓度，25%）不会引起在该区域内活动的人群死亡。

在天然气泄漏事故发生时，泄漏管段两端截断阀自动关闭，与泄漏管段紧邻管段内的天然气通过放空立管放空，燃烧产生污染物主要为 H_2O 和 NO_2 ，由于放空排放频率低，排放时间短，稀释扩散后对环境空气影响较小。

2、地表水环境影响

项目不涉及地表水穿越，由于天然气密度比空气小，且溶解率很低，发生事故时，管道泄漏天然气对水质的直接影响很小，属可接受范围。

3、生态环境影响

在管道经过林区段，应依据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》等采取营造制定森林防火预案、增加巡线频次，发现隐患及时处理，防患于未然，防止林区火灾发生，杜绝破坏林区生态系统的事故发生。

6.7.3环境风险防范措施及应急预案

本工程按照《输气管道工程设计规范》、《石油天然气工程设计防火规范》等标准的要求，对管道材质和管型、壁厚、线路走向等均根据不同地区等级进行设计，主要针对项目设计阶段、施工阶段以及运营阶段提出了明确的环境风险防范措施；施工期安全管理主要由施工单位负责，监理单位严格按标准检查，建设方密切配合，共同做好安全管理，应明确提出安全要求，落实安全责任，对影响工程质量、安全的现象，监理方、建设方都必须加以制止；建设单位应根据本工程的安全预评价制定应急计划区，将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区，并将计划以书面文件形式予以当地生态环境局备案。

6.7.4环境风险评价结论与建议

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中关于线路选择的规定，本工程线路走向已充分考虑管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、交通、经济的发展状况等诸方面的具体情况，符合相关标准及规范的要求；本工程线路尽量避开了规划区、村庄、民宅，管道与周边保护距离符合要求。从安全角度看，

路由方案合理。

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但运营单位仍需提高风险管理水平和强化风险防范措施。

7 环境保护措施评述及建议

7.1 设计阶段的环境保护措施

7.1.1 社会环境影响减缓措施

1、建设单位在下一步工作中应严格按照管道沿线地方发改局、规划局、生态环境局、水务局等相关部门提出的如下意见和要求执行。管道穿越在满足安全距离的基础上，尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区。

2、按照《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》中管道和公路保持安全距离、减少交叉、增强石油部门与交通部门的沟通等相关要求执行。

3、合理规划设计，尽量利用已有道路，特别是国道、省道等，不建或少建施工便道。

7.1.2 生态环境影响减缓措施

1、管线下阶段设计中，应进一步优化线路走向，应尽可能避让区域内基本农田。

2、管线对于需要征占用林地的，应严格按照相关管理办法办理审批手续。

3、开工建设前，对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查，以达到既少占用农田和林地，又方便施工的目的。

4、初步设计时应应在河流、道路、村庄等穿越段采用管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施。建议在初步设计阶段，应明确尽可能避免在农业集中灌溉期间进行河渠开挖施工。

5、在初步设计阶段明确地表肥力土层的临时堆放方案和防止水土流失的临时保护措施设计，确保工程后期地方对工程临时占用耕地进行复垦改造。

7.1.3 水环境影响减缓措施

1、按照相关设计规范，强化管道的抗震、防洪和防腐设计，尽量避免在地质断裂带、地质灾害频发区穿越，采取可靠的安全防护措施，如加强级防腐、增加管道壁厚、增加管道埋深、配重固定管道等，以提高管道抗自然灾害和人为破坏的能力。

2、管道防腐层设计采用三层 PE 材料，工厂预制，现场热收缩套补口，减少

在施工过程中防腐材料对土壤造成污染。

3、在设计阶段，尽量减少带水作业，加强水下管道埋深。

7.1.4 固体废弃物减缓措施

合理设计土石方临时堆放区域，不设置弃渣场。施工结束后，进行迹地恢复，也必须进行水土保持设计，并报经地方水行政主管部门批准后实施。

7.1.5 建议

1、建设单位在下一步工作中必须严格按照当地规划局、发改局、生态环境局、水务局以及环评单位提出的意见和要求，对管线局部管段进一步优化调整，尽可能避免和降低对涉及区域规划和发展产生的不利影响。

2、建议项目建设单位应按照委托单位对输气管线沿线区域矿产资源压覆调查评估报告的要求，涉及矿产资源压覆，必须依照矿产资源相关法规的规定和要求，取得主管部门的批准，同时按照国家的补偿标准签订补偿协议并且进行备案。

3、建议建设单位在工程建设中应采纳公众合理意见，优化设计与施工组织，尽可能将工程建设所带来的不利环境影响减到最小。

4、建议建设单位积极配合沿线地方政府、相关部门和基层组织，大力宣传国家有关土地征用、经济和安置补偿等政策，深入细致地做好土地征占、拆迁户的思想工作，尽可能满足群众合理要求，尽可能避免纠纷，进一步争取地方和人民群众的理解和支持，保持社会的稳定与发展。

5、对持反对意见的个人群众，建议建设单位进一步与地方政府、相关部门协调配合，充分听取基层合理建议，积极进行沟通，在满足管线工程设计相关规范的前提下，尽可能对选线进行优化设计与施工组织；加强宣传，积极充分做好群众的思想工作，采纳他们的合理意见，合理补偿，及时补偿，保障农民的基本生产生活。

7.2 施工期的对策措施

7.2.1 生态环境影响减缓措施

7.2.1.1 占地补偿措施

(1) 对工程施工等临时占地区，根据国家和地方相应征地补偿政策进行补偿。

(2) 对管线占地、施工便道等临时占地区，工程施工过程中，应严格按照

设计进行施工和开挖，不得超计划占地。

(3) 管道沿线不单独设置集中的施工场地，表土堆放在工程用地范围内。施工中严格按照水保方案，不得新增占地，禁止在施工作业带以外随意堆渣弃土。

(4) 划定施工范围，尽可能缩小施工作业带宽度，尽可能减少临时占地，控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线植被的影响；

(5) 管线穿越耕地（含永久基本农田）施工时严格执行土壤分层开挖、分层堆放、分层回填的要求，减小对土壤种植功能的影响。即挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上；

(6) 清理施工作业区域内产生的废弃物；

(7) 施工应尽量避免作物生长季节，减少农业生产的损失。要保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定；

(8) 施工结束后做好农田的恢复工作，应按的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

(9) 施工期间严格控制施工作业带以减少临时占地，临时堆管场、临时材料堆场不得占用永久基本农田，管线穿越耕地（含永久基本农田）施工时严格执行土壤分层开挖、分层堆放、分层回填的要求，减小对土壤种植功能的影响。

(10) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动。

7.2.1.2 农业生态恢复措施

管线穿越的农耕区，植被以人工农田植被为主，针对该段区，提出以下恢复措施：

(1) 表土剥离

①管道施工中采取保护土壤措施，对农业熟化土壤分层开挖，分层堆放，分层复原的方法，对熟土的保护做到措施到位，减少因施工生土壤上翻耕作养分损失，造成农作物减产。

②实施剥离前，应清理、移除土层中或地表比较大的树根、石块、垃圾等异物。收集的表土应尽量不含垃圾杂物、硬黏土块或直径大于 5 cm 的砾石。

③在每一个作业区内逐条进行剥离，条带内剥离时，应按照条带状从一个方

向逐步向前剥离:同一条带内有多个土层时,应先剥离耕作层,其次是亚表层及以下;当剥离区域具有一定坡度时,剥离条带主轴应与斜坡主轴平行。

(2) 表土储存保育

①表土剥离应尽量与其利用同步进行。

②严禁车辆直接在土堆上通行,禁止在储存区及附近焚烧产生有毒有害烟尘气体的物质、存放油类等,防止土壤受到污染。

③表土剥离后应及时对其覆盖油布等防水材料、防止出现土壤风化、水土流失等。

④表土堆放过程要避免破坏表土,机械操作时应避免过度碾压。

⑤上表层与心土层的土壤宜分类堆放;可用于耕作层的优质土壤与用于基础土地平整的杂土应分类堆放。

(3) 表土回覆

①表土回覆应避开雨雪天,必要时可临时开挖排水沟。

②临时占用的农田,施工结束后应立即实施复垦措施。可与农民协商,由农民自行复垦。

③施工后根据不同的特点采取植被恢复措施,种植速生树木和耐贫瘠的先鋒灌木草本植物,在农地可种植绿肥植物,加速农业土壤肥力的恢复。

(4) 其他保护措施

①在农田施工时,管道应保持足够埋深,避免影响以后耕作。

②提高施工效率,缩短施工时间,以保持耕作层肥力,缩短农业生产的损失。因地制宜地选择施工季节,尽量避免跨季节作业,减少农业损失。

③施工完成后做好现场清理及恢复工作,包括田埂、弃渣妥善处置等,尽可能降低施工对农业生态系统带来的不利影响。

④管道施工要处理好与农田水利工程的关系,在管道经过坡地时增设护坡堤,防止坍塌造成的滑坡等,并结合实际情况修筑梯田,植树绿化,加速生态环境的恢复。

⑤管材临时堆放处应选择土地相对贫瘠处堆放,施工后应及时恢复地表植被。

⑥临时渣场不得堆放在农田上,减少对农田的影响。

⑦划定施工范围,尽可能缩小施工作业带宽度,尽可能少的占用基本农田保

护区，控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线基本农田保护区的影响，并落实农田恢复的措施工作。

⑧应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

⑨施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

⑩在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。

7.2.1.3 植被恢复措施

(1) 管道施工尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在有林地区域，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。

(2) 沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

(3) 施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为灌木林地段，原则上复垦后恢复灌木林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。

(4) 植物恢复措施物种禁止选取入侵物种，同时禁止在管线两侧 5m 范围内种植深根作物。

7.2.1.4 动物保护措施

(1) 施工单位应对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等现象。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

(2) 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

7.2.1.5 土壤保护措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆

放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

7.2.1.6 管理措施

(1) 加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育，明确环境保护的重要性，自觉保护周围环境、自然资源。建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确各自的环境保护职责，提高施工主体的环境保护主人翁责任感。

(2) 加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。加强巡护，防止砍伐树木、捕杀鸟类等伤害野生动植物的行为发生。

(3) 文明施工，合理安排施工进度。

(4) 施工材料堆场设置围挡，避免雨水冲刷造成的水土流失；及时进行复耕或绿化，做好迹地恢复工作。

7.2.1.7 基本农田保护措施

本次环评要求施工单位在施工中对临时占用基本农田的区域采取保护措施，措施如下：

(1) 划定施工范围，尽可能缩小施工作业带宽度，尽可能少的占用基本农田保护区，控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线基本农田保护区的影响，并落实农田恢复的措施工作；

(2) 管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。即挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上；

(3) 清理施工作业区域内产生的废弃物；

(4) 施工应尽量避免作物生长季节，减少农业生产的损失。要保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定；

(5) 施工结束后做好农田的恢复工作，应按照《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

(6) 在农田施工时，管道应保持足够埋深，避免影响以后耕作。

(7) 提高施工效率, 缩短施工时间, 以保持耕作层肥力, 缩短农业生产的损失。因地制宜地选择施工季节, 尽量避免跨季节作业, 减少农业损失。

(8) 管道施工中采取保护土壤措施, 对农业熟化土壤分层开挖, 分层堆放, 分层复原的方法, 对熟土的保护做到措施到位, 减少因施工生土壤上翻耕作养分损失, 造成农作物减产。

(9) 临时占用的农田, 施工结束后应立即实施复垦措施。可与农民协商, 由农民自行复垦。

(10) 施工后根据不同的特点采取植被恢复措施, 种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物, 在农地可种植绿肥植物, 加速农业土壤肥力的恢复。

(11) 施工完成后做好现场清理及恢复工作, 包括田埂、弃渣妥善处置等, 尽可能降低施工对农业生态系统带来的不利影响。

(12) 管道施工要处理好与农田水利工程的关系, 在管道经过坡地时增设护坡堤, 防止坍塌造成的滑坡等, 并结合实际情况修筑梯田, 植树绿化, 加速生态环境的恢复。

(13) 管材临时堆放处应选择土地相对贫瘠处堆放, 施工后应及时恢复地表植被。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少基本农田保护区破坏外, 在施工结束后, 一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复, 除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外, 还需考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响, 对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿, 征地补偿按法定的最高标准执行, 以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥, 切实做好耕地质量调查及监测工作, 及时掌握耕地质量变化状况, 直至恢复到原来的生产力水平。管线建设, 特别是管道敷设过程中不可避免的要对基本农田进行开挖, 对于该部分基本农田, 由于管道施工仅为临时占用, 施工完毕后即进行复耕, 故不会减少区域基本农田总量, 但须注意基本农田开挖后的耕地质量恢复工作。

7.2.2 水环境影响减缓措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

1、生活污水

在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆、饭店和民房。产生的生活污水利用周边居民、旅店等预处理池处理后进入城镇污水处理厂进行处理，施工期产生的生活污水对环境污染基本可以得到控制，不会对环境造成明显影响。

2、试压废水

试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀处理后尽量回用，不能回用的沉淀后回用于农灌及淋灌、道路洒水或排入附近灌渠。管道试压分段进行，试压过程中将前段的试压废水进行收集后用于后一段管道试压，使试压废水得到循环利用，减少废水排放。局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后可用于周边农灌。

在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水(包括生活和生产废水)；施工材料堆场应远离河道布设，并设置围挡，避免雨水冲刷造成的水土流失，在试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量收集好试压废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

7.2.3地下水防治措施

1、污水集中处理。生产废水经过沉淀后用于绿化、洒水降尘等。生活污水经过区域内已有污水处理设施处理。

2、合理选择施工场地，禁止将污水、废料和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。

3、施工要避开雨季，尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。并进行生态恢复。

7.2.4大气环境影响减缓措施

为减少项目施工对沿线大气环境的影响，本次评价提出以下减缓措施：

1、按照“六必须、六不准”要求进行施工，必须规范打围，保持干净整洁；

必须设置出场车辆高压冲洗设施；必须硬化主要施工道路、出入口；必须湿法作业；必须及时清运建筑垃圾；必须使用 800 目密目网覆盖裸土、建渣；必须分类有序堆码施工材料；必须规范张贴非道路移动机械环保标识；必须安装扬尘

在线监测设备；必须安装高清视频监控设备；不准车辆带泥出门；不准运渣车辆冒顶装载；不准使用名录外运渣车；不准现场搅拌混凝土、砂浆；不准露天切割；不准高处抛洒建筑垃圾；不准场地积水、积泥、积尘；不准焚烧废弃物；不准干扰扬尘监测设备运行；不准干扰视频监控设备。

2、采取湿法作业，施工场地在非雨天场地干燥时适量洒水，保持施工区土壤水分，洒水区域包括正在施工的路段、主要运输道路等。穿越道路施工现场设置围挡，封闭施工。洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定，在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生；

3、大风天禁止施工作业，并对散体材料采取防风遮挡等降尘措施，同时在风力大于 4 级时停止土方开挖和回填等作业。风速 4 级以上易产生扬尘时暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染；及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，运输沙、石、水泥、土方等易产尘物质的车辆必须封盖严密，严禁洒漏；

4、禁止散装运输水泥等粉状物料，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房。必要时设围栏并用篷布覆盖，定时洒水防止飞扬；土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途撒落；

5、开挖施工时采取洒水抑尘，堆积于管沟旁的临时堆土表面加盖保护网，防止扬尘污染。开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量；在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围；

6、保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘；施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，大大减少对环境的影响。合理科学制定运输车辆运行班次，减少行驶动力扬尘起尘量；

7、对运输渣土的机动车辆定期清洗车轮和车体、用帆布覆盖易起扬尘的物料以防在运输过程中发生渣土撒漏，污染国道、省道或其他城乡道路，减少扬尘的产生。在运输车辆通过乡村土路时，减速行驶，减少扬尘对周围农田、水体、村庄等的污染。

8、施工结束时及时清理施工场地，及时对敷管施工占用场地用地恢复植被，减少地面裸露的时间。对施工场地、堆料场等，除及时进行清理外，恢复临时占地原有使用功能。

7.2.5 声环境影响减缓措施

1、施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

2、在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是居民区，严禁在夜间（晚上 10 时至次日 6 时）、午休时间、中高考期间进行高噪声施工。若必须在夜间施工需向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。

3、在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

4、运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

5、合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

6、加强施工期的监测和施工期管理，管线开挖点距离居民点较近时，高噪声机械作业时间应避开中午和夜间施工，并尽可能缩短工期，避免影响居民的正常休息。

7.2.6 固体废弃物影响减缓措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料等。

1、生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住依托当地的旅馆和饭店或民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，使用垃圾桶收集起来统一送环卫部门处理。不能随意丢弃造成环境污染。

2、工程弃土

施工过程中产生的弃土主要为管沟开挖时产生的多余泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

（1）在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，

管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

（2）在大开挖穿越道路时，产生的多余泥土和碎石用于地方乡道建设填料或道路护坡。

3、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门清运。

4、弃渣

项目土石方在各个功能区内进行调配，可以做到土石方挖填平衡，不设置弃渣场。项目将开挖的土石方进行分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 20-30cm。道路穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，河道穿越产生的弃石，皆可以作为道路建设或生态工程的挡坝回用。

5、停用管道

管道碰口过程中，将改线段拟废弃管道（共约 370m）采用氮气置换天然气，置换合格后，两端管段采用水泥砂浆进行封堵、封堵长度不小于 3m，并采用 Q235、厚 10mm 钢板对停用管道两端进行封头（环焊缝应进行满焊）封存；废弃管道标志应在碰口完成后进行去除，避免与在役管道混淆。

同时上述废弃管道应履行相关资产报废程序，在报废管道关联场区的后期建设过程中如有需要、经相关方同意后可逐段挖除回填，具体资产报废程序和处置要求由管道管理单位（权属单位）与管道迁改负责单位或地方政府共同协商确定。需要拆除的，应根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关规定拆除后进行无害化处置，最终外售废品回收站。

7.2.7对文物的保护对策

施工单位在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工。

7.2.8对交通影响的防治对策

1、对于本项目穿越的乡道，建设单位应与施工单位共同制定施工方案，方案中需要考虑到在交通敏感的道路附近设计临时便道，并做到在尽可能短的时间内完成道路开挖、管道埋设、泥土回填等工作。

2、施工时，挖出的泥土除回填以外，应及时清运，以免泥土堆积占用道路、

影响交通，保证开挖道路的交通运行。

3、施工路段应设交通标识牌，夜间设醒目的交通标志灯。各施工路段还应设安全监督员，防止行人及交通工具误落开挖的沟内。

5、凡造成道路和通道数目减少的地方，应用交通灯或由交通管理人员进行疏导。

7.3运营期的环境保护措施

7.3.1废气防治措施

根据工程分析，项目运营期正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生。其废气主要是清管、超压和事故检修时放空的废气。

项目若发生超压、清管、超压和事故检修时，为防止事故和减少非甲烷总烃的排放量，对放空（依托范家湾阀室放空）的天然气采用燃烧的方式进行放空。项目的放空废气放空频率很小，排放时间短，污染物数量少、浓度低，对区域环境空气的影响较小。从以往同类管道阀室的验收评价来看，以上环境空气污染防治措施可行，项目周围的环境空气质量不会低于现有功能，大气环境保护措施具有经济技术可行性。

7.3.2废水防治措施

本项目运营期废水主要为检修废水、清管废水。

本项目无生活污水产生。项目运营期产生的清管废水以及检修废水暂存于龙肖线已建站场内的排污罐中，定期采用罐车外运至有资质的单位处理，不外排。该处理方式能够达到环境保护要求，是可行的。

7.3.3声环境防治措施

设备选型尽可能选择低噪声设备，放空口安装消声器。

采用上述措施后，管线各段能达到相关标准的要求，所采取措施具有经济技术可行性。

7.3.4固体废物治理措施

营运期采用密闭输气工艺，营运期固体废物主要为清管废水、废渣。本项目清管废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 200mg/L，石油类约为 500mg/L，产生量约 0.5m³/a；清管废渣的主要成分为机械杂质、铁锈粉末以及 FeS，产生量约为 1kg/a。清管产生的废水以及废渣集中收集于龙肖线上下游已建站场

中的污水罐中，定期交由有资质的单位处置。

由于本工程的固体废弃物均得到妥善处置，因此拟采取的固体废物可行。

7.4环保投资估算

环保投资主要用于植被恢复、环境监理、废水处理等措施，项目环保投资情况见下表 7.4-1。

表7.4-1 本项目环保投资估算一览表

项目	措施类型	投资 (万元)	说明	备注
水土保持措施	水土保持工程措施	/	用于施工期管线区域、临时堆管场、临时材料堆场、施工场地等临时占地的剥离表土、表土存放、土地整治、复耕等，以及用于、挡墙建设、安装排水沟等建设。	计入水土保持投资
	水土保持植物措施	/	管道沿线、临时堆管场、临时材料堆场、施工场地等区域植被恢复、绿化等植物措施	
	水土保持临时措施	/	设置土质排水沟、临时沉砂池、土袋挡土墙等措施	
大气保护措施	扬尘防护措施	20	施工期购置洒水设备进行洒水作业，对临时堆放表土采用篷布覆盖；进行道面清扫，对轮胎进行清洗；用于施工期间物料运输车辆的覆盖，粉料采用粉料车运输，防止物料散落和灰尘飘散	/
水环境保护措施	试压废水沉淀池	2.5	用于修建试压废水沉淀池	/
	营运期清管废水及检修废水	1	清管及检修废水集中收集于龙肖线已建的站场建设的污水罐内，定期交由有资质的单位处理	/
噪声防治措施	隔声降噪措施	2	合理安排施工作业时间，合理布局施工现场，禁止夜间施工；在施工沿线居民集中点设挡声板；	/
固废处理措施	施工期生活垃圾处理	1	施工期设置垃圾桶和转运设置，将施工过程中产生的生活垃圾收集后运至周边垃圾填埋场进行处理。	/
	营运期清管废水、废渣	5	营运期清管废水、废渣定期交由有资质的单位处置	/
环境风险措施	管道施工防护措施	/	做好管道防护加固措施、后期截断阀室建设、防腐工程、阴极保护等措施	计入主体工程、消防措施
	消防措施	/	按《建筑灭火器的配置设计规范》，在工艺装置区配置消防栓、各种手提式、推车式的CO ₂ 、干粉、泡沫等灭火器	
	探测仪器	/	安装可燃气体检测仪	
	环境应急预案	10	制订环境风险应急预案，建立环境风险事故报警系统体系，设置防火标示牌等	/
环境管理	环境监理、监测	16	开展施工期环境监理、监测工作	/
	环境宣传、保护	2	开展环保知识培训；宣传环境保护法律、法规；建设并设施环保“三同时”制度	/

	竣工验收	15	开展环保竣工验收工作	/
	合计		74.5 万元	

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价拟建项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不至于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

由前述评价可见，管线建设对环境影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采用的减缓措施，取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从本项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

8.1 经济损益分析

1、提高能源供应的安全性，优化地区能源结构

本项目的建设，可以优化能源结构，改善渠县能源供应和工业格局，带动渠县生态保护与建设，为区域的可持续发展提供“充足”绿色动力。

从总的经济效益来说，天然气利用的经济性优于煤。天然气作为优质、清洁的能源被广泛应用于多种行业，利用天然气可以推进经济增长方式转变，促进能源节约，改善能源消费结构。因此，通过该工程的建设实施可以引发关联产业与新产业群体的发展变化，从而改善渠县能源结构。

2、有利于生态环境的保护，减少污染物排放

天然气是清洁高效的能源，燃烧时没有 SO_2 、粉尘等有害物质的排放，其 SO_2 只是燃煤的 42%。因此它有助于减少酸雨的形成，舒缓地球温室效应。在工业燃料中，使用天然气的效率比煤约高 30%，天然气发电的效率也高达 55%，且具有调峰性能优越等多方面的优点，其价格与轻柴油相比仍具有较大的竞争力。

3、有利于社会事业的发展与进步

本项目满足当地天然气市场需求。由于天然气的引进将促进区域产业结构调整，在地区产业不断升级的同时，对新人才的职业技术培养将得到进一步加强，新型产业也将带来新的就业机会和新的经济增长点。产业结构的不断优化将进一步影响到社会结构的优化，社会结构的不断优化将利于社会发展过程中各种问题与

矛盾的解决, 从而进一步促进社会事业的进步与社会稳定发展。

8.2 社会效益分析

工程的实施将促进管道沿线能源结构的调整, 改善环境空气质量。工程实施后, 有利于改善当地能源结构, 缓解清洁能源短缺和煤炭运输压力大的情况, 减少污染排放, 改善大气质量, 保护生态环境, 提高人民生活质量。工程的实施可增加当地部分居民(通过提供施工劳务)收入。因此, 本项目的建设具有良好的社会效益。

综上所述, 本工程是造福沿线人民的幸福工程, 在实施西部大开发战略、加快西部地区经济发展、拉动国民经济增长、调整我国能源结构和充分利用天然气资源等方面不但有重要的经济意义, 而且有深远的政治意义。因此, 该项目具有良好的社会效益。

8.3 环境效益分析

(1) 天然气利用可减少环境空气污染物的排放量, 改善环境空气质量。根据相关资料, 以天然气置换煤作燃料, 每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210 吨, 减少 NO_x 排放量约 1650 吨, 减少烟尘排放量约 4070 吨。本工程输气量为 600 万 m^3/d , 以此推算, 可减少 SO_2 排放量约 26136t/a, 减少 NO_x 排放量约 35640t/a, 减少烟尘排放量约 87912t/a。可见, 工程建成对于加速利用天然气资源, 减少污染物排放, 具有巨大的环境效益。

(2) 天然气的利用可以节省污染物处理费用。以 SO_2 处理为例, 据统计, 处理 SO_2 所需费用为 1.0 元/kg, 用气量达到 600 万 m^3/d 时, 每年可节约 SO_2 治理费约为 2613.6 万元。

(3) 天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病, 进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。污染区(按 SO_2 超过国家二级标准考虑)比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰, 比清洁区肺心病发病率高 11‰。

(4) 减少由于运输带来的环境污染。管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送, 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。

8.4 结论

经上述分析可知,工程实施后,对提高天然气利用水平,减少污染物排放量,改善环境空气质量,具有重大意义。可减少 SO_2 、 NO_x 以及烟尘排放量。同时,对于减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率以及这些疾病医疗费支出,节约污染物处理费用同样具有重大意义。由此可见,本工程实施后所带来的环境经济效益,比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多,因此,本工程实施后,产生的环境经济效益是显著的,项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

9 环境管理与环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程线路较短，对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运营期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运营期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

本章将根据工程在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

9.1 环境保护管理计划

9.1.1 环境保护机构

本工程由管道公司直接进行管理，负责本工程天然气管道的生产和管理。管道公司下设各输气管理处，负责本管道的生产运营、日常维护等工作。

为做好环境管理工作，应设置环境管理机构，建立 HSE 管理体系，成立 HSE 管理委员会（已有的管理处可依托原 HSE 管理委员会），负责监督和管理工程施工期与运营期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运营期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

9.1.2 HSE 管理体系建立

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

9.1.2.1概述

本项目的 HSE 包括施工期与运营期的 HSE 管理，主要 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定以及事故预防等。

9.1.2.2组织机构建立

成立 HSE 管理办公室，由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成。公司经理主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等；主管 HSE 工作的副经理，在环境管理中代表项目经理行使职权，监督体系的建立和实施等；公司 HSE 人员，负责监督 HSE 相关标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全的执行等。

9.1.2.3环境管理职责

HSE 管理办公室在环境管理方面的主要职责是：

- 1、贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律法规；
- 2、组织制定本企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；
- 3、负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理等工作；
- 4、明确各部门在环境管理工作中应负的职责；
- 5、制定污染控制及改善环境质量的计划；
- 6、负责有关环保文件、技术资料的收集建档工作；
- 7、负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

9.1.2.4管理文件编写

本项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。本项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下为本项目的 HSE 管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。其主要包括：①施工期的安全操作规程；②清管试压过程安全操作规程；③生产过程安全操作规程；④设备检修过程安全操作规程；⑤正常运行过程安全操作规程；⑥非正常运行过程安全操作规程；⑦应急处理故障、事故过程安全操作规程；⑧各种特殊作业（吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地）

安全操作规程；施工期、营运期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是本项目建设和生产过程行之有效的管理文件，有些是针对本项目施工期和运营期的特点建立的。这些文件应及时下发到岗位，并在员工正式上岗前通过专门培训或专门讲解，使员工了解；需专门为本项目不同岗位制度的制度或规程，如生产装置操作岗位、计量操作岗位、自动控制操作岗位及巡线、抢修岗位等，应尽快制度适用这些岗位的规程和管理制度，并培训岗位人员熟练掌握。

9.1.2.5 员工培训和能力评估

应确保从事本项目关键性健康、安全与环境工作和任务的人员具有良好的个人素质及通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

1、员工培训

培训工作包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训。培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式。培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

2、能力评估

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，并形成文件。公司应建立针对不同职责人员的评估程序。程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等。评估合格者，发给上岗证书，上岗操作。评估不合格者，或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求。评审应每两年一次。

9.1.2.6 本项目 HSE 管理工作内容

应结合本项目环评识别的施工期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别以及评价的结果，结合本项目安全评价、职业卫生评价篇章的成果，侧重在以下方面开展工作：①工艺流程分析；②污染生态危害和影响分析；③泄漏事故危害和风险影响分析；④建立预防危害的防范措施；⑤制定环境保护措施；⑥建立准许作业手册和应急预案。

9.1.3 环境保护管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对管道沿线生态环境的不利影响，减少

营运期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石油、石化企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和营运期提出本项目的环境管理计划。

环境管理的内容包括：项目在施工期和运营期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及一切与改善环境及保护环境有关的管理活动。其总的指导原则为：

1、项目的建设应得到充分的环保论证，使项目实施后对当地环境质量的影响最小，尽可能地避免或减少工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取相应的技术经济上可行的工程措施加以减缓，这些措施应与主体工程同时施工。

2、项目不利环境影响的防治工作应由一系列的具体措施和环境管理计划组成。这些措施和计划用来消除或减少工程施工和营运期间的有害于环境的影响，使其对环境造成的影响程度达到可以被接受的水平。

3、环境保护措施应包括施工期和营运期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

9.1.3.1 施工期

施工期 HSE 管理工作主要任务为：①宣传国家和地方有关环境方面的法律法规；负责制定拟建管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；②落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护农业生态环境、防止水土流失等；③及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；④记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责协调与沿线各市（县）环保、水利、土地、规划、交通等部门的关系；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；⑤制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

本管道工程的施工期是对生态环境影响最大的时期。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系尤为重要。

1、建立施工期环境管理体系

本工程施工期的环境管理由达州市铁路建设服务中心负责，纳入其 HSE 体系的管理之中。

2、施工期环境管理的主要职责

（1）HSE 机构在施工期环境管理的主要职责

HSE 机构在施工期环境管理的主要职责包括：①贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律法规；②负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；③负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案、监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；④监督检查保护生态环境和防治污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；⑤监督施工期各项环保措施的落实情况；⑥负责协调与沿线各省（区）、市级环保、水利、土地等部门的关系；⑦负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；⑧组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：①国家和地方有关环境方面的法律法规和标准；②施工阶段的主要环境保护目标和要求；③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；⑤收集、处理固体废物的方法；⑥管理、存放及处理危险物品的方法；⑦对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者。他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏。因此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

①在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③施工承包方应按达州市铁路建设服务中心的要求建立相应的 HSE 管理机构,明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前,编制详细的环境管理方案,连同施工计划一起呈报达州市铁路建设服务中心 HSE 办公室及其他相关环保部门,批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施:减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施;降低施工机械及车辆噪声、施工噪声,以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施;减少施工废水、生活污水排放,并加以妥善处理,防止污染地表水环境的措施;施工废渣、生活垃圾等处理处置措施;限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施;

(4) 施工人员环境保护守则

①施工人员参加环境保护的法律法规和基本知识培训;

②施工机械及车辆应在施工便道和施工划定的范围内作业,不得随意开辟施工便道、破坏植被。严禁施工人员猎捕野生动物,保护野生动物生活区域。

③施工单位要严格执行施工期的各项环保规定,落实各项环保措施,按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

④施工单位在文物保护单位境内施工时,应按《文物保护法》规定及地方文物保护单位的要求施工。在施工过程中,一旦发现文物,应立即停工,上报当地文物保护单位主管部门,在文物保护单位主管部门保护性发掘完成后,才能重新开工。

⑤建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境,以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查,并做好记录。

⑥施工单位应根据当地环境合理选择布设施工营地,应远离环境敏感地区,合理取弃土和设置施工场地等。

⑦制定施工营地管理条例,明确施工人员作业区域,应在施工作业带两侧竖立明显标志,严禁跨区域施工,还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。

⑧施工单位必须建立环境监控台账,及时准确地记录不同施工阶段环境保护、水土保持措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况,并配合必要的图片证据(例如施工前后的地表植被及周围环境照片)。

⑨物料运输施工便道根据施工季节采取适当的洒水抑制扬尘措施。渣、土等散装货物装载应拍平压实，不准超载，必要时覆盖毡布，以减少遗洒，减小运输扬尘。在产生扬尘较大处，采取湿法作业，以降低扬尘对大气环境的污染。在车辆运输材料及土石方运输时，采取加盖篷布密封及洒水等湿法运输，以减轻在运输过程中对城镇居民及沿线农作物的影响。

（5）做好环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

9.1.3.2 营运期

运营期环境管理的主要内容是：①定期进行环保安全检查和召开有关会议；②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；⑤主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：除抓好管道日常各项环保设施的运行和维护工作之外，重点针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、管道事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

（1）营运期环境管理机构的设置

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1~2 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；②组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划；③负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负

责组织突发事故的应急处理和善后事宜；④组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；⑤监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；⑥检查本单位环境保护设施的运行情况。

（2）日常环境管理

①建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；②定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；③对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；④定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；⑤制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；⑥建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；⑦协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；⑧主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；⑨制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

3、评价与风险管理

①危害与影响的确定：安全环保处是确定危害和影响的归口部门，负责危害与影响的判别和管理。应按照“谁主管、谁负责，谁使用、谁负责，谁污染、谁负责”的原则落实到具体部门。危害和影响判别的内容：健康危害、环境危害、社会影响，以及控制方法的判别。②判别准则：应根据国家和各地政府的法律法规以及行业标准建立各地不同的判别标准，修订或放宽判别标准要经高层管理者的许可。③风险评价：对已经确定的风险和影响加以识别、判断，区分事故隐患和事故状态，然后采取必要的措施，防止事故的发生。安全环保部门是风险评价的归口管理部门。应根据判别准则，并充分考虑各方面因素，对风险进行客观、全面的评价。④风险削减措施：风险削减措施包括隐患监护、预防事故、控制事故、降低事故影响。应制定相应的预防措施、控制措施、应急预案，以及后期恢复措

施等，并对操作人员进行必要的培训。具体包括以下内容：

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀及误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

首先根据工程性质、国内外天然气管线事故统计与分析，制定突发事故的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还制定各类环保事故以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

9.2 环境监理计划

9.2.1 环境监理工作目标

环境监理是依据国家和相关主管部门制定和颁布的有关法律法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理与施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学并有效地服

务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护的要求。

9.2.2 环境监理应遵循的原则

从事环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正和科学的准则；确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理与政府部门的环境监督严格区分开来，并为业主和政府部门的環境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、监理单位、环境监测单位、政府环境行政主管部门等各方面的关系，为做好环境监理工作创造有利的条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范的监理制度，使监理工作有序展开。

9.2.3 环境监理的工作依据、范围、方法

环境监理的工作依据主要为环境影响报告书、水土保持方案及批复文件、设计文件及相关法律法规。

工作范围包括管线工程、穿跨越工程等以及生态恢复工程等，具体包括管道中心线两侧各 300m，长 410m 的带状范围，对涉及基本农田的区域适当扩大评价范围，评价范围应包括上述敏感区可能受影响的区域。

环境监理的主要任务是生态保护和污染物控制，生态保护以沿线地表植被、珍稀濒危野生动植物、景观地貌、河流水质、地表土壤及水土保持功能为重点保护对象，采用文件核对与现场检查相结合的工作方法，对工程质量、环保效果进行监控和评价。污染物控制包括水、气、声及固体废弃物等几个方面，主要通过现场监控污染物处理处置、排放，辅以监测数据分析评价的方法进行。

9.2.4 环境监理的工作内容

依据建设单位与承包商签订的工程承包合同中有关环保条款，根据施工进度安排，定期检查监督施工过程的环境保护措施的实施和效果，重点检查监督内容：

- 1、临时占地的植被保护及植被恢复计划执行情况；
- 2、管道工程开挖时，耕地表层土是否有收集与保存措施；
- 3、施工便道的处理、恢复情况；
- 4、在施工期间，应对动植物种类、数量、农业生态环境和地质灾害进行例

行巡视。

5、施工过程中的噪声污染、粉尘污染等情况，生活垃圾处理情况等。配合业主落实环境监测的实施，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

6、在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与验收。

各阶段各工程的监理要点见下表。

表9.2-1 施工准备阶段环境监理要点

施工活动	监理要点	监理方法
施工招投标	1.编制环境监理细则；	审查
	2.审核施工合同中的环境保护条款；	
	3.审核承包商施工期管理计划和施工组织设计中的环境保护措施。	
施工场地	1.严格控制施工场地修筑边界；	审查
	2.检查施工场地是否满足施工图设计的规定；	审查
	3.检查两侧环境空气保护目标质量是否达到 GB3095-2012 二级标准要求；	巡回检查
	4.检查施工场地施工完毕后的恢复措施；	巡回检查
	5.检查施工场界噪声是否达到 GB12523-2011 标准，夜间在居民区附近禁止施工便道的作业。	监测
征地拆迁	检查“拆迁安置方案”的合理性、合法性和完整性，不足的进行完善补充。	审查

表9.2-2 管线施工阶段环境监理要点

施工活动	监理要点	监理方法
准备	1.审查承包商的管线工程开工实施性施工组织设计中的环境保护内容；	审查
	2.检查施工测量控制线，设置明显的管线施工作业范围界桩；	巡回检查
	3.审查承包商的新增临时用地计划，监督其办理相关征地手续。	审查
场地清理	1.检查清理现场工作界线，确定需要保留的植物和构造物；	巡回检查
	2.检查地表清理作业情况，禁止跨越施工作业带作业；	旁站
	3.监督承包商对发现的名木古树、珍稀野生植物、文物古迹等，联系相关部门采取相应的保护措施；	旁站
	4.检查剥离表层土层是否按环水保提出的堆放于开挖面一侧底部予以保存；	巡回检查
	5.监督承包商在拆除旧通行及排水结构物前做好新通道和排水设施，确保通行和排水。	巡回检查
管沟开挖	1.管沟开挖严禁超出征地范围；	巡回检查
	2.监督大开挖穿越时产生的土石方，检查是否有乱弃现象；	旁站
	3.监督承包商在施工时是否每天及时洒水，检查路线沿线环境空气质量是否达到 GB3095-2012 二级标准；	监测、旁站
	4.监督承包商夜间不得在声环境保护目标附近路段施工，碱度承包商是否在环评要求布设围挡；	巡回检查
	5.检查是否在施工带外侧布置临时拦挡措施；	巡回检查

	6.监督承包人严格控制开挖面，检查管沟开挖中的临时水土保持措施情况；	旁站
管沟回填	1.检查场界噪声是否达到 GB12523-2011 标准，监督承包商夜间不得在声环境保护目标附近路段施工；	监测
	2.检查路线沿线环境空气质量是否达到 GB3095-2012 二级标准，监督承包商是否对已回填完成管道适时洒水，减轻扬尘污染；	监测、巡回检查
	3.检查承包商雨季施工时，是否及时掌握气象预报资料，按降雨时间和特点实施雨前填铺的松土压实等防护措施，减少水土流失；	巡回检查
	4.检查清管试压废水处理是否达标后排放；	监测、旁站
	5.管沟回填工程完成后，检查承包商是否及时清理地表和开展植物防护工程施工。	巡回检查

表9.2-3 环境保护工程监理要点

项目名称	监理要点
绿化工程	1.审查设计图纸；
	2.审查施工组织设计；
	3.材料规格控制；
	4.工序质量控制；
	5.工程质量评定。
污水处理设施	1.采用《环境影响报告书》推荐的处理工艺，如要采用其他工艺，该项工艺必须是天然气管线工程常见的污水处理工艺；
	2.在施工准备期审查设计图纸；
	3.如用的是成套的工艺设备，则安装前应检查设计单位和供货单位的环境保护专业设计资质；检查设计图纸（包括基础、设备等）的完整性；
	4.材料规格控制；
	5.工序质量控制；
	6.污水处理设施的材质和尺寸检验；
	7.安装检查；
	8.质量检验评定应重点对污水处理效果进行检验。
临时环境保护工程（设施）	按《环境影响报告书》和《水土保持方案报告书》的有关要求进行监理。其中的临时拦挡措施和排水设施等工程质量检验评定参考管线工程规定执行。
环境管理措施	非道路移动机械使用燃料、发动机油、氮氧化物还原剂、燃料和润滑油添加剂以及其他添加剂的，应当保留购买凭证，并接受相关主管部门的监督检查。
	使用的非道路移动机械，应当达到本市执行的大气污染物排放标准，不得排放黑烟或者其他明显可视污染物。
	建立施工工地非道路移动机械进出场台账、油品购置及使用台账和含 VOCs 施工材料购买台账等自查档案。

9.2.5环境监理组织机构及工作制度

1、组织机构

根据达州市铁路建设服务中心的机构设置，确定工程环境监理执行二级监理

体系：本项目项目部和各合同现场监理组。

由达州市铁路建设服务中心负责环境监理组织和管理工作的；具体监理工作由具有相关资质的专业监理单位中标后承担，专业监理单位具体负责的工程环境保护监理工作。

2、工作制度

环境监理应建立工作制度，包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境监理例会制度、环境监理奖惩制度和环境监理资料归档制度。并制定环境监理人员工作纪律。

9.3环境监测计划

9.3.1环境监测监控机构设置

工程施工阶段环境监测应由工程建设单位和施工单位负责组织实施，地方环保部门负责监督。项目环境监控及监测工作由建设单位委托具有资质的单位开展，环境监控或监测单位应将环评报告书及工程设计文件批复以及施工合同中规定执行的环境监控或监测具体点及环境影响敏感的重要工程地段作为监控或监测工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，定期对环境监控或监测的重点地段进行观测和监测，为项目建设的各项环保工程建设质量把关及环境监理机构提供技术依据，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。同时，建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度、例会制度等，对每日发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商和业主。

9.3.2施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况，当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在重要河流穿越施工时进行水质监测等。对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等。本工程监督、监测计划见下表。

表9.3-1 施工期环境监督、监测计划

监测项目	监督、监测内容	报告制度	实施单位
施工现场	施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃	报业主	建设单位委托的环

清理	圾和生态环境恢复情况； 监督频率：施工结束后 1 次； 监督点：各施工区段		境监理单位
施工噪声	监测频率：根据施工计划视情况而定，每个 季度不少于 1 次； 监测点：居民相对密集区域（周边居民 等）； 监测因子：等效连续 A 声级	报业主和市、 县环保部门	委托具有相应资质 的监测单位
施工废气	监测频率：根据施工计划视情况而定，每个 季度不少于 1 次； 监测点：居民相对密集区域（周边居民 等）； 监测因子：TSP	报业主和市、 县环保部门	委托具有相应资质 的监测单位
固体废物	对施工作业场地内产生的生活垃圾、施工废 料处理进行随机检查	报业主和市、 县环保部门	建设单位委托的环境 监理单位
事故监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情 况监测大气、土壤、水等	报业主和市、 县环保部门	当地环境监测站

9.3.3 运营期环境监测计划

根据本项目运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对各包括管线发生泄漏时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行大气、地下水、地表水等监测。具体见下表。

表9.3-2 运营期环境监督、监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间及频率
1	应急监测	非甲烷总烃、SO ₂ 、 NO ₂	事故位置	1 次/小时

9.4 环境保护管理计划

通过监督施工方和建设单位在项目施工期和运营期遵守有关环保法律法规、执行环境保护管理的计划的情况，来协助地方环境保护管理部门、水土保持管理部门做好监督、监测工作，了解项目明显或潜在的环境影响、生态破坏等情况，供施工方或建设单位及时调整项目运行方式，最终达到保护环境的目的。

9.4.1 环境管理机构职责、任务

达州市铁路建设服务中心环境保护管理办公室：贯彻执行国家和地方的有关法律法规、标准和政策，全面负责施工期及运营期的环境保护管理工作，监督、协调施工单位依照合同条款及审批的环境影响报告书和批复意见，组织开展、落实各项环保措施的设计、施工及运行管理。施工完毕后，组织环境保护及水土保

持专项验收。

环境监理单位：依照合同条款及国家环境保护法律法规政策，组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位组织设计，经批准后施工单位方可开工，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位的各项环保措施执行情况，及时发现、纠正违反合同环保条款及相关法律法规要求的施工行为。同时，建立工程材料检验和复检制度，建议工序质量检验和技术复核制度。对施工组织情况以监理日记、监理月报和年报的形式进行记录，月报和年报应报环境保护主管部门和水行政主管部门备案。

施工单位环境管理办公室：是施工期环境保护和水土保持工作的责任和执行机构，应严格按照合同条款和招投标文件中的内容具体实施环境保护任务。

地方环境保护、水行政主管部门：监督工程施工阶段及运行阶段的环境保护措施的运行，定期进行监督检查。

9.4.2 环境保护管理计划

为了切实减轻环境影响，落实本报告中提出的环境保护计划，在项目运作中的各个阶段，应执行相应的环境管理计划：

1、设计阶段：设计部门应将环境影响报告书中提出的环境保护措施落实在施工设计中；业主单位环境保护部门应对环境保护措施的工程设计方案负责审查。

2、招标阶段：承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环境保护措施的条款。

3、施工阶段：建设单位在施工开始后应配专职人员，按设计文件要求，实施施工期的环境管理与监督；工程监理机构也应将环境的监理纳入到工程监理计划中。

4、营运阶段：在中国石油西南油气田分公司输气管理处成立专职的环境管理机构，负责日常的环境管理和环境保护设施的维护，落实相应的环境管理制度。

本项目的环境管理计划见下表所示。

表9.4-1 本项目环境管理计划表

阶段	环境因素	防治措施	实施机构
施工期	管线施工期间占用耕地，减少农作物产量	尽量减少征地面积、减少占地时间，尽快恢复原有功能。	施工单位、监理单位、业主
	施工现场的扬尘和噪声	洒水降尘，选用低噪声设备或加消声设施。	施工单位、监理单位、业主

	影响周围原有交通	与公路管理部门协商、加强管理。	公路管理部门、施工单位和业主、监理单位
	施工人员的生活污水、垃圾等对环境的影响	垃圾设置收集设施，禁止随意丢弃和倾倒。	施工单位、监理单位及业主
	项目涉及的自然保护区、水源保护区等区域	按照环评提出的相关措施进行监督、监理，并按相应主管部门要求办理相关手续	施工单位、监理单位及业主
运营期	管道天然气挥发对环境空气的影响	加强管理，发现问题及时检修	地方环保管理机构及地方环监站
	管道的生产污水、固体废物等对环境的影响	加强对污水处理设施的管理，污水达标排放；固体废物按环保部门的要求处理或处置	地方环保管理机构及地方环监站
	外界存在的对管道安全运营造成威胁的环境因素	制定日常巡线计划，及时消除对管线正常运出造成危险的一切因素	管道运营单位专职的环境管理机构

9.4.3 施工期环境管理和环境监督

本管道工程对环境的影响主要在建设施工期，工程线路较长，对生态环境影响较为突出，为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，确保各项环保措施的实施，建立科学有效的环境管理体制尤为重要：

1、选择 HSE 管理水平高、环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

2、施工承包方应按照 HSE 体系的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、职责等。并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报业主 HSE 管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。

3、在施工作业之前，对全体施工人员进行 HSE 培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

4、建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理，确保工程管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道、施工营地等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得

到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

- 1) 宣传国家和地方有关环境方面的法律法规；负责制定拟建管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；
- 2) 落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护农业生态环境、防止水土流失等；
- 3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；
- 4) 记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责协调与沿线各省、市（县）环保、水利、土地、交通等部门的关系；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；
- 5) 制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

本项目施工期 HSE 管理的重点监控内容见下表。

表9.4-2 施工期 HSE 管理方案的重点监控内容

重点地段	重点监理内容	目的
沿线农田	1. 是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”； 2. 施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； 3. 施工人员是否超越施工作业带施工； 4. 施工人员是否超越施工活动范围； 5. 垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； 6. 施工结束后临时用地是否彻底恢复。	减少土壤和农作物的破坏。
村庄敏感点	1. 施工噪声对居民的影响； 2. 施工场地是否定时洒水； 3. 粉状材料堆放时是否覆盖。	防止施工噪声影响居民的正常生活；减少施工扬尘对居民的影响。

9.4.4运营期环境管理和环境监督

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；组织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事故

的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在运营期 HSE 管理管理的主要内容是：

- 1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- 2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- 3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- 4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；
- 5) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：环境管理除了应抓好日常管道各项环保设施的运行和维护工作之外，工作重点应针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、管道事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

一、正常工况的环境管理

- 1) 制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：
 - (1) 生产过程中安全操作规程；
 - (2) 设备检修过程中安全操作规程；
 - (3) 正常运行过程中安全操作规程；
 - (4) 各种特殊作业（危险区域用火、进入设备场地等）中的安全操作规程；
 - (5) 不同岗位的规程和管理制度；
 - (6) 环境保护管理规程。

2) 员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

3) 加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的环保运行记录等。

4) 落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

二、事故风险的预防与管理

1) 对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线操作事故统计和分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

2) 制定事故应急预案建立应急系统

首先根据工程性质、国内外天然气管线事故统计与分析，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

3) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

9.4.5 环保竣工验收“三同时”制度

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。

项目环保竣工验收“三同时”一览表见下表。

表9.4-3 项目环保竣工验收“三同时”一览表

时段	项目	内容	验收要求
施工期	管沟开挖现场	1、是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 2、施工机械作业是否超越了作业带宽度； 3、管沟回填后多余的土方处置是否合理。	施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准；施工期扬尘排放达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中限值要求。
	其它	1、施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施； 2、施工季节是否合适； 3、有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无采摘花果等行为。	施工结束后对施工现场进行了生态恢复；严格控制施工区域，未对施工区域外植被等造成破坏。
	环境监测监理	施工期实施环境监测、监理，对报告书提出的施工期环保措施进行落实	委托资质单位开展了环境监理、监测工作。监理记录、监测结果有效可行
运营期	水环境	清管废水及检修废水经过收集后交有资质单位处理。	清管废水及检修废水收集、外运措施可行。
	大气环境	依托已建阀室设置的放空系统、放空立管	在正常运营过程中未出现废气排放，在事故情况下天然气经过放空立管排放
	声环境	选择了低噪声设备，加强了设备减震、隔声措施	噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求
	固体废物	清管废水、废渣经过收集后交有资质单位处理。	满足要求

10 环境影响评价结论

10.1 工程建设内容

本工程改线管道起于桩号 LX2956 处原管道，接管后向东顺旱地敷设及穿越山脊敷设 200m 后折向南，敷设 110m 后从在建的成达万高铁桥鹤林乡特大桥 2# 与 3# 桥墩之间穿越（DK174+943m），继续向南敷设 40m 后与原管道碰口。经前期与四川省达州市渠县静边镇政府对接，改线管道沿线目前无规划区域。本方案改线水平长度 382m，实际长度 410m，同沟敷设光缆，废除原管道 370m。改线管道穿越需从成达万高铁桥下穿越 1 次，穿越长度 60m，采用开挖加 1m×2m×0.2m 的钢筋混凝土盖板保护；需穿越已建水泥路 1 次，采用开挖加 RCPIII1200×2000 钢筋混凝土套管保护。

设计压力 7.5MPa，沿线地区等级为四级地区，一般线路段管材选用 D813×11.1 L485M PSL2 直缝埋弧焊钢管。

站场及阀室：本工程不设置阀井、站场及阀室。

10.2 工程与相关政策、规划的符合性分析

10.2.1 产业政策符合性

本项目属于天然气管道的建设，本项目符合国家以“贯彻开发与节约并重的方针，改善能源结构与布局，能源工业的发展以煤炭为基础，电力为中心，大力发展水电，积极开发石油、天然气，适当发展核电，因地制宜地开发新能源和可再生能源，依靠科技进步，提高能源效率，合理利用能源资源，减少环境污染”的能源与环境发展的战略和政策。

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

同时，本项目为新建成都至达州至万州高速铁路的三线迁改工程，本项目已取得《国家发展改革委关于新建成都至达州至万州铁路可行性研究报告的批复》

（发改基础〔2020〕1671 号）。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

10.2.2 规划符合性分析

本项目位于渠县静边镇白山社区。

根据《渠县国土空间总体规划(2021-2035 年)》，渠县划定永久基本农田保护范围线 111.84 万亩；划定生态保护红线 3953.33 公顷；划定城镇开发边界 30.56 平方公里。通过比对渠县“三区三线”矢量数据可知，本项目涉及渠县划定的永久基本农田，位于城镇开发边界外，不涉及占用公益林、天然林。

本项目均为临时占地，不新增永久占地，同时渠县自然资源局已同意本项目走向，符合渠县规划要求。

综上所述，本项目符合项目所在区域规划。

10.3 环境现状及影响评价结论

10.3.1 生态环境现状及影响评价

1、生态环境现状

（1）植被概况

评价范围内植被受人为破坏严重，原生的天然植被已不复存在仅留下次生的树林和小面积灌丛，因此植被类型及各植被类型的组成和结构都比较单一。沿线植被主要有慈竹林、柏树林、农耕地等。林地绝大部分是人工种植和原生植被被破坏后所形成的次生林。耕地栽培植被类型以水稻为主，其它作物包括玉米、大豆、蚕豆、豌豆、红薯等。

（2）动物概况

由于历史原因，评价范围内的植被受人为破坏严重，整个评价区的原生的天然植被已不复存在，各植被类型及其组成和结构都比较单一，区域植被覆盖度较低。另外，农居和农田、耕地、公路星罗棋布，为四川省农业较发达的地区，野生动物栖息地质量较差，人为活动对野生动物的干扰也很严重。

评价区及周边环境的两栖爬行类分布比较广泛，大多数种类在线路经过的区域都有分布，有些常见种类比较容易见到。

评价区及周边环境的兽类以小型的鼠类为主，中型兽类数量稀少，罕见。

评价区及周边环境的鸟类组成主要以灌丛和林缘鸟类为主，农田-人居区域种类不多，但种群数量较大。

2、生态环境影响结论

(1) 项目占用的土地类型有耕地、绿化用地、水域、交通设施用地等；本工程总占地面积 0.7965hm^2 ，均为临时占地。整体而言，临时占地所造成的影响是短期的，局部的，不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。

(2) 本项目占地造成的生物量损失约 9.002t ，占评价范围总生物量的 1.51% 。工程占地会对当地农业生产造成一定程度的不利影响，但工程占地区耕地后备资源充足，因此工程占地对耕地资源影响较小。

总的来看，工程施工期的临时占地对评价范围内植被的影响较大，临时占地主要有施工作业带等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，但临时占地影响是短期且可恢复的。

(3) 工程施工会消除施工区内的植物个体，但不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。项目评价范围内未发现野生保护植物分布，工程建设不会对野生保护植物的种类、数量产生影响。

(4) 在输气管道工程施工和运营将破坏占地附近陆栖脊椎动物原有的栖息环境、取食地和巢穴等，大多数陆栖脊椎动物具有趋避的本能，只要项目区以外的环境不遭破坏，施工人员不对它们直接捕杀，项目建设对当地动物的多样性及各动物种群均不会有明显的影响。

(5) 管道的穿越工程会对农田、森林及道路景观产生一定的影响，且主要集中于施工期，运营期随着植被的恢复和景观的重建，对景观的影响也会随之减弱至消失。

10.3.2 环境空气现状及影响评价

本项目位于渠县，为了解区域大气环境质量现状，本次评价引用达州市生态环境局公开发布的《达州市 2023 年环境空气质量状况》中环境空气质量数据和

渠县环境监测站提供的监测数据，项目区域环境空气质量尚好，各监测点的各项监测指标均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

施工期：项目管线的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程中严格按照环评提出的扬尘防治措施，并作好与当地村民的沟通工作争取得到沿线居民的理解和支持后，不会对环境造成明显影响。

运营期：本项目为天然气管线项目，正常工况下天然气处于完全密闭系统内，项目运营期在正常运营过程中不会排放大气污染物。项目运营期排放废气主要是非正常工况下清管、超压和事故检修时放空废气。建议加强场区内的管理和设备维护，尽量减少污染物的排放量。

10.3.3 水环境现状及影响评价

1、地表水环境现状及影响评价

本项目运营期废水不外排，项目无涉水施工。根据达州市生态环境局公布的达州市地表水水质月报（2023 年 6 月-2024 年 5 月），本项目所在区域各断面的各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准要求，区域水环境质量较好。

施工期应对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石。只要加强施工管理，严格执行本次环评措施，施工期对周围水环境影响较小。运营期正常工况下，管道对河流不会造成影响。检修废水以及清管废水全部集中收集于现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置。因此，对地表水环境的影响较小。

2、地下水环境现状及影响评价

为了解评价区地下水环境质量现状，本次评价委托达州恒福环境监测服务有限公司于 2024 年 8 月 14 日对本项目线路附近农户家水井进行了地下水现状监测。检测结果表明，项目周边所有检测点水质检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准限值，区域地下水环境质量良好。

10.3.4 声环境质量现状及影响评价

项目所在区域主要为农村环境，根据声环境质量现状监测，管线经过区域各监测点的昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

项目施工期噪声主要由挖掘机、吊管机、电焊机等产生，在同一区域施工时间较短，主要机械在 40m 以外噪声值不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB（A）要求。且随着施工期的结束，影响也随之结束。只要严格按照本次评价提出的措施后，项目施工期噪声不会对线路外环境造成明显影响。

本项目在正常运营过程中产生的设备噪声极小。可实现达标排放，不会对场界及外环境造成明显影响，可做到噪声不扰民。

10.3.5 固体废物影响

本项目施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的弃土、弃渣和施工废料等。营运期采用密闭输气工艺，营运期采用密闭输气工艺，营运期固体废物主要为清管废水、废渣。本项目清管废水中主要含有 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 200mg/L，石油类约为 500mg/L，产生量约 0.5m³/a；清管废渣的主要成分为机械杂质、铁锈粉末以及 FeS，产生量约为 1kg/a。清管产生的废水以及废渣集中收集于现有已建场站的污水罐中，定期交由有资质的单位处置。

本项目清管废渣的主要成分为机械杂质、铁锈粉末以及 FeS，集中收集后交由有资质的单位处理，不会对环境造成明显影响。

本项目施工期和营运期的固废均得到了有效的处理/处置，没有外排，对环境影响较小

10.4 风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下，本项目从环境风

险的角度考虑是可行的，但企业仍需提高风险管理水平和强化风险防范措施。

10.5 污染物总量控制

本项目未设立阀室、站场，无工作人员在现场长驻。因此本工程 COD_{Cr} 和氨氮的外排量为零。本项目为天然气输送项目，在项目正常运行过程中，项目不对外排放废气，因此，项目 SO_2 和 NO_x 外排量为零。因此，项目不设置总量控制指标。

10.6 公众参与

(1) 管道沿线各层各界群众大都支持该工程的建设，管道周边被调查者对本项目建设的占地、拆迁补偿以及环境保护问题予以很大关注，同时提出了占地补偿安置以及农田水利设施、现有植被保护与恢复等方面的意见和要求，建设单位在工程建设中应采纳公众合理意见，优化设计与施工组织，尽可能将天然气管道工程建设所带来的不利环境影响减到最小。

(2) 建议建设单位积极配合沿线地区政府、人大、政协和基层组织，大力宣传国家有关天然气管道建设、土地征用、经济和安置补偿等政策，深入细致地做好土地征占、拆迁户的思想工作，尽可能满足群众合理要求，保持社会的稳定。

(3) 工程建设过程中，在不影响施工工程的前提下，建议建设单位或施工单位有计划不定期邀请所在地方人大代表、政协委员、有关部门和群众代表考察天然气管道工程的建设，进一步争取地方和人民群众的理解和支持。

(4) 在调查过程中，发现当地政府和群众对《石油天然气管道保护条例》了解较少，建议业主方在施工和运营期间，加强对《石油天然气管道保护条例》等法律法规的宣传，并开展事故演练，提高沿线居民和当地政府的防护意识。

10.7 评价结论

本项目建设符合国家产业政策和区域相关规划要求。项目在施工过程中不可避免地会对沿线两侧一定范围的生态环境、水环境、声环境、环境空气等产生一定程度的负面影响，在项目建成后施工期产生的水环境污染、声环境污染、环境空气污染会随即消失，生态影响多属临时性、可恢复的，并予以了补偿。在项目运营过程中各类污染物均可达标排放，其对环境的影响较小，环境风险在可接受程度

内，污染防治措施配套可行。因此，在落实本报告提出的各项污染防治、生态保护、风险控制等措施和应急预案后，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。