

目 录

概述	1
一、建设项目的特点	1
二、环境影响评价的工作过程	1
三、分析判定相关情况	2
四、关注的主要环境问题及环境影响	22
五、环境影响报告书的主要结论	22
1 总则	23
1.1 编制依据	23
1.1.1 国家法律法规	23
1.1.2 地方相关环保法规	25
1.1.3 技术导则、规范	26
1.1.4 项目相关文件	26
1.2 评价原则及重点	26
1.2.1 评价原则	26
1.2.2 评价重点	27
1.3 评价目的	27
1.4 环境影响要素识别与评价因子筛选	27
1.4.1 环境影响要素识别	27
1.4.2 评价因子及影响因素筛选	28
1.5 评价等级和范围	28
1.5.1 评价工作等级	28
1.5.2 评价范围	32
1.6 评价标准	33
1.6.1 环境质量标准	33
1.6.2 污染物排放标准	37
1.6.2.1 大气污染物排放标准	37
1.6.2.2 地表水污染物排放标准	37

1.6.2.3 噪声排放标准.....	38
1.6.2.4 固体废物排放标准.....	38
1.7 环境保护目标.....	38
1.7.1 生态环境敏感目标.....	38
1.7.2 声环境敏感目标.....	39
1.7.3 地表水环境敏感目标.....	40
1.8 评价工作程序.....	40
2 建设项目工程分析.....	41
2.1 建设项目基本情况.....	41
2.3 气源和供气规模.....	44
2.3.1 气源确定.....	44
2.3.2 气源参数.....	44
2.3.3 供气规模.....	45
2.4 管道线路工程.....	45
2.4.1 线路走向方案.....	45
2.4.2 管道穿越工程.....	62
2.4.3 线路用管.....	64
2.4.3.1 钢管种类.....	64
2.4.3.2 管材钢级.....	64
2.4.3.3 钢管用量.....	64
2.4.4 管道敷设.....	64
2.4.4.1 敷设方式.....	64
2.4.4.2 管沟挖深.....	65
2.4.4.3 线路标志.....	65
2.4.4.4 管道转角处理方法.....	65
2.4.4.5 管线施工.....	65
2.4.4.6 管道焊接和焊口检查.....	65
2.4.4.7 清管、试压、干燥、置换投运.....	65

2.5 分输站工程	66
2.5.1 分输站设置情况	66
2.5.2 分输站功能及主要工艺	67
2.5.3 分输站主要设备	68
2.6 管道防腐	68
2.6.1 管道外防腐层	68
2.6.2 站场、阀室内管道、设备外防腐	68
2.6.3 阴极保护	69
2.7 辅助工程	69
2.7.1 临时施工道路	69
2.7.2 自控系统	69
2.8 公用工程	70
2.8.1 给水	70
2.8.2 排水	70
2.8.3 供电	70
2.9 劳动定员	70
2.10 本工程占地及拆迁	70
2.10.1 工程占地	70
2.10.2 拆迁	71
2.11 施工期工程分析	71
2.11.1 施工内容	71
2.11.2 施工工序	71
2.11.3 施工工艺	73
2.11.3 施工期产污环节	75
2.11.4 施工期三场设置情况	75
2.11.5 施工时序计划	77
2.11.6 施工期污染源分析	78
2.11.6.1 废气	78
2.11.6.2 废水	80

2.11.6.3 噪声	81
2.11.6.4 固体废物	81
2.12 运营期工程分析	86
2.12.1 主要工艺流程及产污节点	86
2.12.2 运营期污染源分析	87
2.12.2.1 废气	87
2.12.2.2 废水	88
2.12.2.3 噪声	88
2.12.2.4 固体废物	88
3 环境现状调查与评价	90
3.1 自然环境概况	90
3.1.1 地理位置与交通运输	90
3.1.2 地形地貌	90
3.1.3 气象条件	91
3.1.4 河流水系	91
3.1.5 水文地质	92
3.1.6 土壤	92
3.2 环境质量现状调查与评价	92
3.2.1 环境空气质量现状调查及评价	92
3.2.2 地表水环境质量现状调查及评价	95
3.2.3 声环境现状调查及评价	99
3.2.4 地下水环境现状	101
3.2.5 生态环境现状调查与评价	105
3.2.5.1 调查情况	105
3.2.5.2 植被现状	105
3.2.5.2 植物资源现状	116
3.2.5.3 动物现状	120
4 环境影响预测与评价	128

4.1 施工期环境影响分析与评价	128
4.1.1 施工期环境空气影响分析	128
4.1.2 施工期地表水环境影响分析	129
4.1.3 施工期噪声影响分析	130
4.1.4 施工期固体废弃物影响分析	133
4.1.5 施工期生态环境影响分析	134
4.2 运营期环境影响分析	138
4.2.1 地表水环境影响预测与评价	138
4.2.2 地下水环境影响分析	138
4.2.3 大气环境影响预测与评价	140
4.2.3.1 大气环境影响预测	140
4.2.4 声环境影响预测与评价	143
4.2.4.1 预测模式	143
4.2.4.2 预测因子和预测点	144
4.2.4.3 声环境现状和本项目噪声源强	145
4.2.4.4 预测结果与评价	145
4.2.4.5 声环境影响评价	150
4.2.5 固体废物影响分析	151
4.2.6 运营期生态环境影响分析	151
5 环境风险分析	153
5.1 评价目的及重点	153
5.2 环境风险潜势初判	153
5.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级	153
5.2.2 环境敏感程度（E）的分级	154
5.2.3 风险潜势判断	156
5.2.4 环境风险评价等级及评价范围	157
5.2.4.1 风险评价等级	157
5.2.4.2 风险评价范围	157

5.2.5 风险识别	157
5.2.5.1 物料危险性识别	157
5.2.5.1 生产设施危险性识别	158
5.2.5.2 扩散途径识别	159
5.2.6 风险事故情形分析	159
5.2.7 风险管理及防范措施	160
5.2.7.1 工程运营期风险防范措施	160
5.2.7.2 运营期风险管理措施	161
5.2.8 环境风险应急预案	161
5.3 小结	162
6 环境保护措施及其可行性论证	163
6.1 施工期环境保护措施	163
6.1.1 大气环境保护措施及其可行性	163
6.1.2 地表水环境保护措施	163
6.1.3 声环境保护措施	164
6.1.4 固体废弃物环境保护措施	164
6.1.5 生态环境保护措施	165
6.2 营运期环境保护措施	168
6.2.1 水环境保护措施	168
6.2.2 噪声环境保护措施	168
6.2.3 固废处置措施	168
6.3 基本农田环境保护方案	168
6.3.1 本工程涉及基本农田情况	168
6.3.2 基本农田占补平衡要求	168
6.3.3 基本农田保护措施	169
6.3.4 复耕措施	170
6.3.5 可行性分析	170
7 环境影响经济损益分析	171

7.1 环保投资估算	171
7.2 环境效益分析	172
7.2.1 环境负效应分析	172
7.2.2 环境正效应分析	173
7.3 社会效益	173
7.4 分析小结	174
8 环境管理与监测计划	175
8.1 环境管理体系及管理计划	175
8.1.1 环境管理体系	175
8.1.2 环境管理计划	175
8.2 施工期环境监理	178
8.2.1 实施原则	178
8.2.2 工作职责、开展方式	179
8.2.3 工程分承包管理	181
8.3 环境监测计划	181
8.4 竣工环保验收	182
9 环境影响评价结论	184
9.1 项目概况	184
9.2 分析判定相关情况	184
9.3 环境质量现状	184
9.3.1 环境空气质量现状	184
9.3.2 地表水环境质量现状	185
9.3.3 声环境质量现状	185
9.3.4 地下水环境质量现状	185
9.3.5 生态环境质量现状	185
9.4 主要环境影响结论	185
9.4.1 大气环境影响预测及评价结论	185
9.4.2 地表水环境影响分析结论	186

9.4.3 声环境影响预测及评价结论	186
9.4.4 固废处置影响分析结论	186
9.4.5 环境风险评价结论	186
9.5 公众意见采纳情况	186
9.5.1 公众参与时间	186
9.5.2 公众参与形式	187
9.5.3 公众反馈意见及采纳情况	187
9.7 总结论	187

概述

一、建设项目的特点

禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司拟在楚雄彝族自治州禄丰市勤丰镇投资 14201.16 万元建设禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程。项目已于 2022 年 05 月 24 日在全国投资项目在线审批平台取得了经禄丰市发展和改革局确认的《云南省固定资产投资项目备案证》，项目代码：2205-532331-04-01-398770。2023 年 6 月 15 日建设单位在该平台上对项目建设内容及规模进行了变更。**建设内容：**碧城镇建碧城分输站 1 座，设计规模： $95 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。输气管道全长 20km。其中 23#阀室-碧城分输站段全长约 1.5km，管道设计压力为 10.0MPa，管道规格为 DN300，采用螺旋缝埋弧焊钢管；碧城分输站-勤丰门站段全长约 18.5km，管道设计压力为 4.0MPa，管道规格为 DN300，采用螺旋缝埋弧焊钢管。本工程总占地 8.01hm^2 （永久占地 0.30hm^2 ，临时占地 7.71hm^2 ），其中分输站工程区永久占地 0.30hm^2 ，管道工程区临时占地 6.09hm^2 ，临时施工道路区占地 1.62hm^2 。本工程不涉及水体穿越，仅涉及公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越。

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》，本工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“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）”“涉及环境敏感区（临时占地涉及基本农田，占用面积为 1.2hm^2 ）”，需编制环境影响报告书。禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司2023年4月27日委托昆明飞驰环保科技有限公司承担“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程”环境影响报告书的编制工作。

二、环境影响评价的工作过程

禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司 2023 年 04 月 27 日委托昆明飞驰环保科技有限公司对禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程进行环境影响评价工作（详见附件 1）。

具体环境影响评价工作过程如下：

1) 2023 年 4 月~2023 年 05 月，昆明飞驰环保科技有限公司组织评价技术小组多次现场踏勘，调查了本工程场址及周围地区的环境状况，收集了本工程相关资

料。

2) 建设单位于 2023 年 5 月 8 日~2023 年 5 月 19 日, 按照《环境影响评价公众参与办法》的要求, 在“禄丰市人民政府”网站(网址为:<http://www.ynlf.gov.cn/info/1144/70079.htm>)进行了第一次环境影响评价信息网络公示。

同期在禄丰市勤丰镇人民政府公示栏进行第一次环境影响信息张贴公示。

3) 于 2023 年 04 月 28 日~2023 年 05 月 04 日委托云南天倪检测有限公司对评价区的地表水、环境空气、声环境、地下水环境质量现状进行监测。

4) 编制完成环境影响报告书初稿后, 于 2023 年 8 月 1 日至 2023 年 8 月 15 日建设单位在禄丰市人民政府网站进行了第二次网络公示, (网址为:<http://www.ynlf.gov.cn/info/1144/73943.htm>)。

同期在云南民族时报登报公开(2 次)及禄丰市勤丰镇人民政府公示栏进行第二次张贴公示。

5) 根据国家和地方的法律法规和技术导则的要求, 我单位于 2023 年 8 月编制完成了《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程环境影响报告书》(送审稿)。

三、分析判定相关情况

1) 产业政策符合性分析

本工程为天然气输送管道建设, 根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2021 年修订版)》, 本工程属于第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”的“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”的“天然气管道输送设施建设”。

综上所述, 本工程建设符合国家产业政策。

2) 与《基本农田保护条例》的符合性分析

根据《基本农田保护条例》(2011 修订)中要求: 第十六条 经国务院批准占用基本农田的, 当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划, 并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则, 负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地; 没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的, 应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费, 专款用于开

垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本工程分输站不占用基本农田，输气管道工程压占基本农田。分输站工程区为永久占地，管道工程区和施工道路区均为临时占地。输气管道工程属于埋设工程，由于本工程管顶埋深不小于 1.2m，不影响基本农田的复垦或复植利用，管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用基本农田。

禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司于 2023 年 2 月 7 日取得“禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用地的选址意见”：同意选址。

因此满足《基本农田保护条例》的相关要求。

3) 与《云南省基本农田保护条例》的符合性分析

表 3-1 与《云南省基本农田保护条例》的符合性分析

《云南省基本农田保护条例》的相关要求	本工程情况	符合性
第十二条 确定的基本农田，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开，需占用的，建设单位应当持有有关批准文件，向县级以上土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见后，按照下列规定办理报批手续：	本工程分输站不占用基本农田，输气管道工程压占基本农田。选址确实无法避开，需临时占用基本农田	符合
(一) 占用基本农田保护区一级基本农田 500 亩以下的，报省人民政府批准；	(一) 不占用基本农田保护区一级基本农田	符合
(二) 占用基本农田保护区二级基本农田和其他基本农田 10 亩以下的，由州、市人民政府、地区行政公署批准，报省人民政府备案；超过 10 亩、在 1000 亩以下的，报省人民政府批准。	(二) 不占用基本农田保护区二级基本农田和其他基本农田	符合
能源、交通、水利等重点建设项目需临时占用基本农田的，应当按照前款的规定，与主体工程用地一并报批；因特殊情况未能与主体工程用地一并报批的，按照《中华人民共和国土地管理法实施条例》第二十三条的规定办理。	管道工程区和施工道路区均为临时占用基本农田。已与主体工程用地一并报批。禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司于 2023 年 2 月 7 日取得“禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用地的选址意见”：同意选址。	符合
经批准临时占用基本农田的，应当在批准的地点、面积和期限内使用。	批准的路线为：中缅 23 阀室→街子厂村→下者泥达→上者泥达村→麦地窝	符合

	村→大营村→溜坡村→钟所村→北花庙村→南花营村→马官营村→勤丰门站； 批准的面积为：1.2hm ² ； 批准使用期限为：10个月。	
经批准占用或临时占用基本农田的单位和个人，损害农田水利等生产基础设施的，应当限期负责修复和赔偿损失。	输气管道工程属于埋设工程，由于本工程管顶埋深不小于1.2m，不影响基本农田的复垦或复植利用，管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用基本农田。	符合
第十四条 已办理审批手续的开发区和其他非农业建设占用的基本农田，1年以上未动工兴建而闲置未用的，由用地单位或者个人按照该耕地年产值6倍的标准向县（市）土地管理部门缴纳闲置费。未经原批准机关同意，超过两年未使用的，除缴纳闲置费外，由县（市）土地管理部门报本级人民政府批准，收回用地单位的土地使用权，注销土地使用证。	批准使用期限为：10个月。10个月内完成管道铺设，并恢复基本农田的复垦或复植。	符合
第十五条 严格控制将基本农田改种林果或者挖塘养殖，确实需要的，必须经县（市）农业行政主管部门审核同意，报同级人民政府批准。	本工程为天然气输送管道建设，不属于基本农田改种林果或者挖塘养殖	符合
第十六条 禁止在基本农田内建房、建坟、建窑或者擅自挖砂、采石、采矿、取土和堆放、排放废弃物。	本工程为天然气输送管道建设，不属于建房、建坟、建窑或者擅自挖砂、采石、采矿、取土和堆放、排放废弃物等。	符合

4) 与《云南省自然资源厅 云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》（云自然资〔2019〕165号）的符合性分析

表 3-2 与《云南省自然资源厅 云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》的符合性分析

《云南省自然资源厅 云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》（云自然资〔2019〕165号）的相关要求	本工程情况	符合性
（二）严控建设占用永久基本农田		
1.规范涉及永久基本农田临时用地的管理。明确了临时占用永久基本农田审批权限，由州（市）级自然资源主管部门审批。对符合占用永久基本农田的临时用地除	禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司于2023年2月7日取得“禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用	符合

要求编制土地复垦方案外,还要求方案中有专章对临时占用永久基本农田必要性、合理性进行论证,提出了具体的编制要求格式。	地的选址意见”:同意选址。	
	土地复垦方案正在编制。方案中有专章对临时占用永久基本农田必要性、合理性进行论证	符合

5) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规[2021]2号)

表 3-3 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规[2021]2号)的符合性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规[2021]2号)的相关要求	本工程情况	符合性
<p>一、界定临时土地使用范围</p> <p>临时用地是指建设项目施工、地质勘查等临时使用,不修建永久性建(构)筑物,使用后可恢复的土地(通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态)。临时用地具有临时性和可恢复性等特点,与建设项目施工、地质勘查等无关的用地,使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地,不得使用临时用地。临时用地的范围包括:</p> <p>建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房,包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地;</p> <p>直接服务于工程施工的项目自用辅助工程,包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业,以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土(渣)场等使用的土地。</p>	<p>本工程为天然气输送管道建设,输气管道工程属于埋设工程,属于地下管线敷设作业,属于临时土地使用范围</p>	不冲突
<p>二、临时用地选址要求和使用期限</p> <p>建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”,尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地,要严格控制占用耕地。</p>	<p>批准临时占用基本农田的面积为:1.2hm²,管道铺设完成后,恢复基本农田的复垦或复植。由于本工程管顶埋深不小于1.2m,土地复垦难度较小。</p>	符合
<p>铁路、公路等单独选址建设项目,应科学组织施工,节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农</p>	<p>本工程为天然气输送管道建设,不属于铁路、公路、制梁场、拌合站等项目建设</p>	不冲突

田,可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。		
临时用地确需占用永久基本农田的,必须能够恢复原种植条件,并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	管道铺设完成后,恢复基本农田的复垦或复植。符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定	符合
临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地,期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限,从批准之日起算。	批准使用期限为:10个月。10个月内完成管道铺设,并恢复基本农田的复垦或复植。	符合
三、规范临时用地审批 县(市)自然资源主管部门负责临时用地审批,其中涉及占用耕地和永久基本农田的,由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。	禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司于2023年2月7日取得“禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用地的选址意见”:同意选址。	符合
城镇开发边界内使用临时用地的,可以一并申请临时建设用地规划许可和临时用地审批,具备条件的还可以同时申请临时建设工程规划许可,一并出具相关批准文件。	本工程为天然气输送管道建设,不属于城镇开发边界内使用临时用地	不冲突
油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地,可先以临时用地方式批准使用,勘探结束转入生产使用的,办理建设用地审批手续;不转入生产的,油气企业应当完成土地复垦,按期归还。	本工程为天然气输送管道建设,不属于油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地	不冲突
四、落实临时用地恢复责任 临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地,不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦,因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的,经批准可以适当延长复垦期限。	批准临时占用基本农田的面积为:1.2hm ² ,用于天然气管道铺设,不转让、出租、抵押临时用地。 批准使用期限为:10个月。10个月内完成管道铺设,并恢复基本农田的复垦或复植。	符合
严格落实临时用地恢复责任,临时用地期满后应当拆除临时建(构)筑物,使用耕地的应当复垦为耕地,确保耕地面积不减	临时用地期满后应当拆除临时建(构)筑物,复垦为耕地保耕地面积不减少、质量不降低	符合

少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。		
---	--	--

6) 与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

表 3-4 与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》相关要求	本工程情况	符合性
管道规划与建设		
第十二条 管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。 纳入城乡规划的管道建设用地，不得擅自改变用途。	目前禄丰市没有天然气管线规划；本工程主要沿中缅 23 阀室→街子厂村→下者泥达→上者泥达村→麦地窝村→大营村→溜坡村→钟所村→北花庙村→南花营村→马官营村→勤丰门站。 将纳入国土空间规划。	符合
第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范强制性要求规定的保护距离。	管道建设的选线已避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域。 与公路并行的管道路均在公路用地界 3m 以外，与建（构）筑物的距离均大于 5m。不涉及铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆； 选址选线已取得禄丰市交通局、禄丰市林业和草原局、禄丰市发展和改革委员会、禄丰市自然资源局和禄丰市水务局等相关部分的同意（详见附件 10）。 禄丰市自然资源局提出：大营村至中所村路段移至高速公路边，建设单位已采取相关意见。 禄丰市水务局提出：管道距离河堤 15m，管线距离河堤均大于 15m。	符合
新建管道通过的区域受地理条件限制，不能满足前款规定的管道保护要求的，管道企业应当提出防护方案，经管道保护方面的专家评审论证，并经管道所在地县级以上地方人民政府主管管道保护工作的部门批准后，方可建设。	管道通过的区域不受地理条件限制	不冲突
管道建设项目应当依法进行环境影响评价。	正在进行环境影响评价。	符合
第十六条 管道建设应当遵守法律、行政法规有关建设工程质量管理的规定。	管道建设遵守法律、行政法规有关建设工程质量管理的规定	符合
管道企业应当依照有关法律、行政法规的规	建设单位于 2020 年 8 月 5 日委托	符合

定，选择具备相应资质的勘察、设计、施工、工程监理单位进行管道建设。	曲靖岩土工程勘测有限责任公司编制完成《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程建设项目场地岩土工程勘察报告》；于2023年4月委托四川原力工程涉及有限公司编制完成《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程可行性研究报告》；	
管道的安全保护设施应当与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	管道的安全保护设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
第十七条 穿跨越水利工程、防洪设施、河道、航道、铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。	本工程不涉及水体穿越，仅涉及公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越，采用定向钻、顶管、大开挖工艺穿越，符合本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求	符合
第十八条 管道企业应当按照国家技术规范的强制性要求在管道沿线设置管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清的，管道企业应当及时修复或者更新。	线路标志包括线路标志桩、警示牌和警示带。警示带20km，三桩180个，警示牌10个	符合
第三十条 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为： （一）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； （二）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工； （三）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。	在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，不种植乔木、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； 不取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工； 不挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。	符合

7) 与《油气输送管道穿越工程设计规范》的符合性分析

表 3-5 与《油气输送管道穿越工程设计规范》的符合性分析

《油气输送管道穿越工程设计规范》相关要求	本工程情况	符合性
3.5 铁路（公路）穿越		

3.5.3 管道穿越铁路（公路）应保持铁路或公路排水沟的通畅。穿越处应设置标志桩。	本工程涉及公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越，穿越公路时保持公路排水沟通畅	符合
	穿越处设置标志桩、警示牌和警示带。警示带 20km，三桩 180 个，警示牌 10 个。	符合
3.5.4 管道穿越铁路（公路）应避开高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段	公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越避开高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段	符合
3.5.5 在穿越铁路（公路）的管段上，不应设置水平或竖向曲线及弯管。	公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越不设置水平或竖向曲线及弯管。	符合
3.5.6 穿越铁路或二级及二级以上公路时，应采用在套管或涵洞之内敷设穿越管段。穿越三级及三级以下公路时，管段可采用挖沟直接埋设。当套管或涵洞内充填细土将穿越管段埋入时，可不设排气管及两端的严密封堵。当套管或涵洞内穿越输气管段是裸露时，应设排气管且两端严密封堵。	公路（昆楚大高速、武晋高速、县道）穿越采用在套管敷设穿越管段；县道及以下公路和乡村道路及机耕道穿越管段采用挖沟直接埋设	符合
3.5.7.采用有套管的穿越管段，对管道阴极保护形成屏蔽作用时，可采用带状或镯式牺牲阳极保护。	采用镯式牺牲阳极保护	符合
3.5.8 新建铁路（公路）与已建管道交叉时，应设置涵洞保护管道，洞内宜回填细土，可不另设排气管。	不涉及与已建管道交叉	符合
3.5.9 采用无套管的穿越管段，距管顶以上 500mm 处应设置警示带。	设置警示带 20km	符合
3.5.10 采用无套管明挖沟埋穿越管段，回填土必须压实或夯实，防止沉降危害管道。路面恢复应按公路管理部门要求，达到国家现行标准《公路工程质量检验评定标准》JTJF 80/1 的要求。	施工完成后回填土压实，面恢复应按公路管理部门要求	符合

8) 与《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发〔2015〕36 号要求的符合性分析

表 3-6 与《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发〔2015〕36 号要求的符合性分析

《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发〔2015〕36 号要求	本工程情况	符合性
---	-------	-----

<p>管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》相关要求</p>		
<p>一、新建或改建油气管道需要穿(跨)越既有公路的,宜选择在非桥梁结构的公路路基地段,采用埋设方式从路基下方穿越通过,或采用架设方式从公路上方跨越通过。</p> <p>受地理条件影响或客观条件限制,必须与公路桥梁交叉的,可采用埋设方式从桥梁自然地面以下空间通过。禁止利用自然地面以上的公路桥下空间铺(架)设油气管道。</p>	<p>本工程涉及公路(昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道)穿越,采用定向钻、顶管、大开挖工艺穿越。不涉及桥梁结构。</p>	<p>符合</p>
<p>二、油气管道从公路桥梁自然地面以下空间穿越时,必须严格遵循《公路工程技术标准》、《公路路线设计规范》、《公路桥涵设计通用规范》、《油气输送管道穿越工程设计规范》等有关标准规范,并同时满足下列条件:</p> <p>(一)不能影响桥下空间的正常使用功能。</p> <p>(二)油气管道与两侧桥墩(台)的水平净距不应小于5米。</p> <p>(三)交叉角度以垂直为宜。必须斜交时,应不小于30°。</p> <p>(四)油气管道采用开挖埋设方式从公路桥下穿越时,管顶距桥下自然地面不应小于1米,管顶上方应铺设宽度大于管径的钢筋混凝土保护盖板,盖板长度不应小于规划公路用地范围宽度以外3米,并设置地面标识标明管道位置;采用定向钻穿越方式的,钻孔轴线应距桥梁墩台不小于5米,桥梁(投影)下方穿越的最小深度应大于最后一级扩孔直径的4~6倍。</p>	<p>本工程涉及公路(昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道)穿越,采用定向钻、顶管、大开挖工艺穿越。不涉及桥梁结构。</p>	<p>符合</p>
<p>四、油气管道穿(跨)越公路和公路桥梁自然地面以下空间、以及公路跨越油气管道前,各地公路管理机构或油气管道管理机构,应按照规定,委托具有相应资质的单位,开展安全技术评价,出具评价报告。</p>	<p>《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程建设项目安全预评价报告》正在办理中</p>	<p>符合</p>

9) 与《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1号文件的符合性分析

(1) 相关内容

《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1号文件：“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”。

（2）符合性分析

本工程分输站不占用基本农田，输气管道工程压占基本农田。分输站工程区为永久占地，管道工程区和施工道路区均为临时占地。输气管道工程属于埋设工程，由于本工程管顶埋深不小于1.2m，不影响基本农田的复垦或复植利用，管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用基本农田。

禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司于2023年2月7日取得“禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用地的选址意见”：同意选址。批准临时占用基本农田的面积为：1.2hm²，批准使用期限为：10个月。

土地复垦方案正在编制中。

因此满足《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》的相关要求。

10）与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

（1）相关内容概述

云南省主体功能区划将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。

《云南省主体功能区规划》中将禄丰市为国家重点开发区域。

该区域的功能定位为：我国面向西南开放重点桥头堡建设的核心区，连接东南亚，南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

发展方向：构建“一区、两带、四城、多点”一体化的滇中城市经济圈空间格局。加快滇中产业聚集区规划建设，促进形成昆（明）曲（靖）绿色经济示范带和（明）玉（溪）旅游文化产业经济带，重点建设昆明、曲靖、玉溪、楚雄 4 个城市，将以县成为重点的城市和小城镇打造经济圈城市化、工业发展的重要引擎。以主要快速交通为纽带，打造 1 小时经济圈。

强化昆明的科技创新、商贸流通、信息、旅游、文化和综合服务功能，建设区域性国际交通枢纽、商贸物流中心、历史文化名城、山水园林城市。

曲靖、玉溪和楚雄等城市应依托资源特点和比较优势，加强产业分工协作和对接，实现优势互补、错位发展，形成民族特色和产业特色鲜明的城市。

（2）符合性分析

本工程为天然气输送管道建设，为勤丰镇及禄丰产业园区勤丰片区的居民用户、商业用户、工业用户输送天然气。勤丰镇及禄丰产业园区勤丰片区建设和发展需要大量的清洁能源作保障。天然气可以带动房地产业、运输业、旅游业等相关产业发展，提高人民生活质量，增加就业机会，从而促进社会经济的快速健康发展。

综上所述，本工程建设符合云南省主体功能区划的相关要求。

11）与《云南省生态功能区划》的符合性分析

（1）相关内容概述

本工程占地范围在《云南省生态功能区划》中生态功能区及功能区特征等见下表。

表 3-7 本工程涉及生态功能区列表

生态功能分区单元			所在区域 与面积	主要生态特征	主要 生态 环境 问题	生态 环境 敏感 性	主要生 态系统 服务功 能	保护措施 与发展方 向
生态 区	生态 亚区	生态 功能 区						
Ⅲ高 原亚 热带 北部 常绿 阔叶 林生态 区	Ⅲ1 滇 中高原 谷盆半 湿润常 绿阔叶 林、暖 性针叶 林生态 亚区	Ⅲ1-7 禄劝 武定 河谷 盆地 农业 生态 功能 区	禄丰县东 部，禄劝、 武定、富 民、安宁、 西山区部 分城区，面 积 2801.75 平方公里	滇中红岩高原与 滇东石灰岩山地 的交错地带，已河 谷盆地地貌为主， 降雨量 900-1000 毫米，现存植被以 云南松林为主，主 要土壤类型为红 壤和紫色土	土地 垦殖 过度 存在 的土 地质 量和 数量 下降	土地 退化 和农 业生 态环 境恶 化的 潜在 威胁	生态农 业建设， 保障昆 明城市 发展的 农产品 供应	保护农田 环境质 量，改进 耕作方 式，推行 清洁生 产，防止 农田农药 化肥污染

(2) 符合性分析

分输站占地类型为其他土地（荒坡），管道占地类型为天然林、坡耕地、基本农田（临时占用）、交通运输用地。

本工程的建设将在一定程度上破坏工程沿线生态环境，建设单位通过后期沿线植被恢复等措施，减缓工程建设的水土流失和生态影响，同时本工程的建设从根本上减少了当地居民对煤炭及薪柴的使用量，有利于当地的封山育林。总体上本工程建设对生态环境的影响较小。

综上所述，本工程建设符合云南省生态环境功能区划的相关要求。

12) 与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析

(1) 相关内容概述

《云南省绿色能源发展“十四五”规划》，第四章“重点任务”中“优化结构，节能减排，提高绿色消费效能”中“（二）加快天然气利用提质增效”：扩大城镇天然气利用。重点推广城镇居民日常生活用气、公共服务设施用气，加快提高城镇居民气化水平。适度超前规划建设城市燃气管网。加强城中村、城乡结合部、棚户区天然气替代改造，加快推进燃气下乡。支持有条件的地区开展天然气分户式采暖试点。

推进天然气多元利用。鼓励城市工业园区、旅游集中服务区等区域建设天然气冷热电联产的分布式能源项目，适时开展集中式天然气发电前期工作，充分发挥热

电联产、燃气电厂发电、供热、供冷、调峰的作用。积极推广页岩气就地转化利用，探索布局页岩气发电等项目。

(2) 符合性分析

本工程为天然气输送管道建设，为勤丰镇及禄丰产业园区勤丰片区的居民用户、商业用户、工业用户输送天然气。

综上所述，本工程建设符合云南省绿色能源发展“十四五”规划的相关要求。

13) 与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知的符合性析

根据 2021 年 8 月 11 日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），本工程与楚政通〔2021〕22 号的符合性分析详见下表。

表 3-8 本工程与楚政通〔2021〕22 号中相关要求的符合性分析对比表

楚政通〔2021〕22 号要求		本工程情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、 天然林 等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	<p>本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，为天然气输送管道建设。</p> <p>根据 2021 年 8 月 11 日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），楚雄州生态环境分区管控体系内，禄丰市共有 3 个优先保护单元、7 个重点管控单元和 1 个一般管控单元。对比禄丰市生态环境管控单元，本项目涉及禄丰市一般管控单元（单元编号为 ZH53230230001）、禄丰市一般生态空间优先保护单元（单元编号为 ZH53230210002）和禄丰市产业园区重点管控单元（单元编号为 ZH53230220001）。</p> <p>对比禄丰市环境要素管控分区，本项目涉及天然林（分区编码为 YS5323021130020）和禄丰市其他区域（分区编码为 YS5323023110001）。</p> <p>根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道</p>	符合

		<p>工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不涉及公益林。</p> <p>根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室不占用自然资源部下发的“三区三线”划定的永久基本农田和生态保护红线，不涉及城镇开发边界。输气管道工程属于埋设工程，压占永久基本农田。线路施工结束恢复原耕种状态。</p>	
环境质量底线	<p>水环境质量底线：到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除 V 类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>施工期： 施工人员洗手废水收集后就近用于施工场地洒水降尘； 试压废水、分输站施工废水经沉淀池沉淀后回用于场地洒水降尘。</p> <p>运营期： 不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活废水产生。 管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。 因此，本工程建设与水环境质量底线要求不冲突，不会降低当地地表水环境质量。</p>	符合
	<p>大气环境质量底线：到 2025 年环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年环境空气质量全面改善，10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。</p>	<p>本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，正常工况下输送过程无废气排放，仅仅在站场的工艺装置区阀门等处有微量的天然气泄漏（即无组织排放）。无组织排放天然气中含甲烷约 97.46%、氮气 0.24%、非甲烷总烃 2.3%。经计算无组织非甲烷总烃排放速率 0.00009kg/h。排放量较少，对环境的影响较小。</p> <p>因此，本工程建设与大气环境质量底线要求不冲突，不会降低当地的大气环境质量。</p>	符合
资源利用上线	<p>水资源利用上线：落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。</p> <p>2025 年各县市用水量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的</p>	<p>施工期用水主要为施工人员洗手用水、管道试压用水和分输站施工用水。施工期用水时间较短，用水量小，与水资源利用上线不冲突。</p> <p>运营过程中不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活用水；管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产用水。</p>	符合

		管控要求。	综上，本工程水资源利用量相对于区域内的资源量较小，与水资源利用上线不冲突。	
		土地资源利用上线： 落实最严格的耕地保护制度。2025年各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，为天然气输送管道建设。分输站占地类型为其他土地（荒坡），管道占地类型为林地、坡耕地、基本农田（临时占用）、交通运输用地。 因此本工程与土地利用上线不冲突。	符合
楚雄州生态环境管控总体要求	空间布局约束	严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。	根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2021年修订版)》，本工程属于第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”的“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”的“天然气管道输送设施建设”	符合
		严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，为天然气输送管道建设。涉及河流为西河、羊街河，不属于金沙江、长江一级支流；不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
		在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。	本工程为天然气输送管道建设，不会造成土壤污染。	符合
		严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域	运营期： 不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活	

		高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。	废水产生； 管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。	符合
	污染物排放管控	加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM2.5 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。	本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，正常工况下输送过程无废气排放，仅仅在站场的工艺装置区阀门等处有微量的天然气泄漏（即无组织排放）。无组织排放天然气中含甲烷约 97.46%、氮气 0.24%、非甲烷总烃 2.3%。经计算无组织非甲烷总烃排放速率 0.00009kg/h。排放量较少，对环境的影响较小。	符合
		加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节(储备、转让、收回以及改变用途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。	本工程为天然气输送管道建设，不会造成土壤污染。	符合
	资源利用效率	坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。	本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，为天然气输送管道建设。 根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室不占用自然资源部下发的“三区三线”划定的永久基本农田和生态保护红线，不涉及城镇开发边界。输气管道工程属于埋设工程，压占永久基本农田。	符合

			线路施工结束恢复原耕种状态。	
	生态保护红线优先保护单元	原则上按照禁止开发区进行管理，生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。	本工程位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇，不在开发区范围内；根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室和管线不占用生态保护红线。	符合
优先保护单元生态环境准入清单	一般生态空间优先保护单元	<p>(1) 执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。</p> <p>(2) 未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；</p> <p>重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；</p> <p>生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；</p> <p>天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理；</p> <p>基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管</p>	<p>(1) 根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室和管线不占用生态保护红线。</p> <p>(2) 根据2021年8月11日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），楚雄州生态环境分区管控体系内，禄丰市共有3个优先保护单元、7个重点管控单元和1个一般管控单元。对比禄丰市生态环境管控单元，本项目涉及禄丰市一般管控单元（单元编号为ZH53230230001）、禄丰市一般生态空间优先保护单元（单元编号为ZH53230210002）和禄丰市产业园区重点管控单元（单元编号为ZH53230220001）。</p> <p>对比禄丰市环境要素管控分区，本项目涉及天然林（分区编码为YS5323021130020）和禄丰市其他区域（分区编码为YS5323023110001）。天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理。根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不涉及公益林。”</p>	符合

		理。		
	饮用水源地优先保护单元	依据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。	本工程不涉及饮用水源地	符合
环境准入清单	各县市一般管控单元	空间布局约束：落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要	<p>根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室不占永久基本农田和生态保护红线，不涉及城镇开发边界。输气管道工程属于埋设工程，压占永久基本农田。线路施工结束恢复原耕种状态。</p> <p>对照《产业结构调整指导目录》（2021年修订），本工程属于第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”的“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”的“天然气管道输送设施建设”；</p> <p>运行过程中有少量废气产生，噪声做到场界达标，废水场内回用，固废妥善处理。</p>	符合
禄丰市	禄丰产业园区重点管控单元	<p>污染物排放管控：3、勤丰片区不能纳入园区污水管网的入园企业应自建污水处理站，能达标回用的尽量回用，不能回用的需处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；进入园区污水管网的废污水应处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B等级标准。</p>	运营过程中不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活用水；管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产用水。	符合
		<p>环境风险防控：3、涉及易燃易爆物品、有毒有害物质、强腐蚀性物品的入驻企业应做好环境风险防控范和编制应急预案。</p>	运营期风险防范措施详见 5.2.7.1，应急预案正在编制中	

14) 选址合理性分析

本工程与《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 符合性见下表。

表 3-9 选址合理性分析

《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 相关要求	本工程情况	符合性
线路的选择应符合下列要求		
<p>线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状和规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向</p>	<p>本工程气源：在中缅天然气管道 23 号阀室进行接管供气； 线路确定为：沿中缅 23 阀室→街子厂村→下者泥达→上者泥达村→麦地窝村→大营村→溜坡村→钟所村→北花庙村→南花营村→马官营村→勤丰门站。不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域。线路总体走向比选方案详见 2.4.1。</p>	符合
<p>线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施</p>	<p>线路已避开环境敏感区（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区）。查询楚雄州生态管控分区可知：本工程涉及环境要素管控分区中的“天然林（25600m²）”。根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不涉及公益林。根据禄丰市自然资源局出具的项目“三区三线”查询表，分输阀室不占永久基本农田和生态保护红线，不涉及城镇开发边界。输气管道工程属于埋设工程，压占永久基本农田。线路施工结束必须恢复原耕种状态。</p>	符合
<p>大中型穿（跨）越位置的选择，应符合线路总体走向。局部线路走向应根据大中型穿（跨）越工程的位置调整</p>	<p>本工程仅涉及公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越，采用定向钻、顶管、大开挖工艺穿越</p>	符合
<p>线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域</p>	<p>线路已避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域</p>	符合

除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥梁下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文地质条件	本工程不涉及水体穿越，仅涉及公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）穿越。输气管道不涉及铁路或公路桥梁下交叉通过。	符合
与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意	与公路并行的管道路均在公路用地界 3m 以外，详见附图 7。	符合
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，应征得城乡主管部门的同意，并采取安全保护措施	本工程管线不在禄丰县勤丰镇、碧城镇规划区范围内，详见附图 8。	符合
石方地段的管线路由爆破挖沟时，应避免对公众及周围设施的安全造成影响	不涉及爆破	符合
线路宜避开高压直流换流站接地极、变压器等强干扰区域	本工程管线不在高压直流换流站接地极、变压器等强干扰区域	符合
埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工和运营管理需求，且管道中心线与建（构）筑物的最小距离不小于 5m	管道中心线与建（构）筑物的距离均大于 5m，详见附图 9。	符合
输气站位置选择应符合下列规定		
应满足地形平缓、地势相对较高及近远期扩建需求	分输站位于禄丰市碧城镇街子厂村西侧，地形平缓、地势相对较高	符合
应满足供电、给水、排水、生活及交通方便的需求	分输站位于禄丰市碧城镇街子厂村西侧供电、给水、排水、生活及交通方便	符合
应避开山洪、滑坡、地面沉降、风蚀沙埋等不良工程地质地段及其他不宜设站的地方	已避开山洪、滑坡、地面沉降、风蚀沙埋等不良工程地质地段	符合
压气站的位置选择宜远离噪声敏感区	分输站位于禄丰市碧城镇街子厂村西侧，距离街子厂村 400m	符合
区域布置的防火距离应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定： ①100 人以上的居民区、村镇、公共福利设施 100m； ②100 人以下的散居房屋 75m； ③相领厂矿企业 70m； ④铁路 50m。	①分输站距离最近的村镇为街子厂村，直线距离为 400m； ②分输站 75m 范围内无散居房屋； ③分输站 70m 范围内无厂矿企业； ④分输站 50m 范围内无铁路。	符合

四、关注的主要环境问题及环境影响

主要环境问题及环境影响如下：

施工过程中，施工开挖产生的扬尘、机械噪声对环境的影响；

对生态环境的影响，管线开挖部分位于基本农田区域和天然林区域，施工过程中对土地结构、使用功能以及地表农作物和天然林的影响；

管线开挖引起水土流失。

五、环境影响报告书的主要结论

本次报告对本工程施工期、营运期可能产生的环境影响进行了全面的分析和评价，提出了针对性且具有可操作性的防治措施和建议。本工程施工将会对沿线生态环境、声环境、环境空气、水环境产生一定的不利影响，但只要落实本报告提出的减缓措施和保护措施，认真完成施工期的保护措施并做好营运期的安全管理和防范措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。从环境保护的角度考虑，本工程选址合理，建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日通过，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日通过，2018年12月29日修订实施）；
- 3) 《中华人民共和国水法》（1988年1月21日通过，2016年7月2日修订，2016年7月2日实施）；
- 4) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2010.12.25修订）；
- 5) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2004年8月28日第二次修正）；
- 6) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）
- 7) 《中华人民共和国水污染防治法》（1984年5月11日通过，2017年6月27日修订，2018年1月1日实施）；
- 8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（1987年9月5日通过，2018年10月26日修订，2018年10月26日实施）；
- 9) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日通过，自2022年6月5日起施行；
- 10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1996年4月1日通过，2020年4月29日修订，2020年9月1日实施)；
- 11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日实施）；
- 12) 《中华人民共和国节约能源法》(1997年11月1日通过，2018年10月26日修订实施)；
- 13) 《中华人民共和国农业法》（全国人大常委会，2002.12.28修订）；
- 14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（全国人大常委会，2018.12.25修订）；
- 15) 《中华人民共和国城乡规划法》（全国人大常委会，2019.4.23修改）；
- 16) 《中华人民共和国突发事件应对法》（全国人大常委会，2006.8.30）；

- 17) 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，1998.12.27）；
- 18) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17 号，2015 年 4 月）；
- 19) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第 284 号，2000.3.20）；
- 20) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院批准，1992.2.12）；
- 21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号，1995.9.30）；
- 22) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日实施）；
- 23) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号，2014 年 7 月 29 日修正版）；
- 24) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，1993.8.1）；
- 25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日实施）；
- 26) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.08）；
- 27) 《交通建设项目环境保护管理办法》（中华人民共和国交通部令 2003 年第 5 号）；
- 28) 《突发公共卫生事件应急条例》（国务院令第 376 号，2003.5.7 通过，2003.5.9 发布，2010.12.29 修正，2011.1.8 公布）
- 29) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.3.5）；
- 30) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日修正）；
- 31) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）；
- 32) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；
- 33) 《国家重点保护野生植物名录》（2021）；
- 34) 《国家重点保护野生动物名录》（2021）；
- 35) 《地下水管理条例》自 2021 年 12 月 1 日起施行；
- 36) 《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011—2015 年）》；
- 37) 《中国外来入侵物种名单》。

1.1.2 地方相关环保法规

- 1) 《云南省环境保护条例》（1992年11月25日通过，2004年6月29日修正实施）；
- 2) 《云南省水功能区划（2014年修订）》（云政复〔2014〕27号）；
- 3) 《中共云南省委 云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（云发〔2018〕16号，2018年7月21日公布）；
- 4) 《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44号，2018年9月11日发布）；
- 5) 《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3号，2016年1月10日发布）；
- 6) 《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8号，2017年2月19日发布）；
- 7) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号，2018年6月29日发布）；
- 8) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》（2013.4）；
- 9) 《云南省主体功能区规划》（2014年1月6日发布）；
- 10) 《云南省生态功能区划》（2009年9月7日发布）；
- 11) 《云南省基本农田保护条例》；
- 12) 云南省自然资源厅 云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》（云自然资〔2019〕165号）；
- 13) 《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字(1996)第65号）；
- 14) 《云南省珍贵树种保护条例》（1995年9月）；
- 15) 《云南陆生野生动物保护条例》（1996年11月）；
- 16) 云南省生态环境厅等多部门关于印发《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》的通知（云环通〔2022〕120号）；
- 17) 云南省“十四五”生态环境保护规划；
- 18) 《云南省生态文明建设排头兵规划（2021-2025年）》；
- 19) 云南省生态环境厅关于印发《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》（云环发【2022】34号）；

20) 楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划。

1.1.3 技术导则、规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- 5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- 6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- 7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- 9) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；
- 10) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- 11) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》；
- 12) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)。

1.1.4 项目相关文件

- 1) 禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司关于编制“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程环境影响报告书”的委托书(见附件1)；
- 2) 禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程可行性研究报告；
- 3) 禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程水土保持方案报告书；
- 4) 禄丰工业园区勤丰片区天然气利用工程建设项目场地岩土工程勘察；
- 5) 禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程环境现状监测；
- 6) 建设单位提供的其他资料。

1.2 评价原则及重点

1.2.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1) 依法评价原则

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化本工程建设，服务环境管理。

2) 科学评价原则

规范环境影响评价方法，科学分析本工程建设对环境质量的影响。

3) 突出重点原则

根据本工程的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2.2 评价重点

根据建设项目的性质和初步污染特征的分析结果，结合当地环境现状及相关环保政策、标准，确定环评工作重点为：

1) 工程建设对生态环境的影响，尤其是对临时占用农用地和天然林，施工工艺对农作物和天然林的影响。

2) 施工期、运行期工程的污染物排放、源强核算，及其对环境的影响分析。

3) 施工期各种施工活动对各环境因素的影响，提出污染防治和减缓影响的措施。

1.3 评价目的

通过对本工程周边自然、生态环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对本工程开发建设带来的各种影响作定性或定量的预测分析，达到如下目标：

1) 确保本工程在环境方面的合理性和可行性；

2) 通过施工期和运行期对周围环境的影响进行分析和评价，针对本工程对环境的影响方式和途径提出可行的环保措施、环保对策，反馈于工程设计与施工，以减少由于工程建设而产生的环境负面影响，达到工程建设与环境保护协调发展的目的。

1.4 环境影响要素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

本工程施工期的环境影响主要为管道施工过程中管沟的开挖、布管、分输站施工、物料运输等施工活动对土壤的扰动和自然植被等的破坏，以及施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响。

营运期，由于输气管道敷设在地下，管道进行了防腐处理，在正常情况下不会排放污染物。营运期污染源主要为分输站产生的废气、固体废物及噪声。本工程环

境影响要素识别见下表。

表 1.4.1-1 工程建设对环境的影响要素识别

污染因子		废气		废水		固体废物		噪声	
		施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
自然环境	环境空气质量	△	△	-	-	-	-	-	-
	地表水环境	-	-	△	-	△	-	-	-
	地下水环境	-	-	△	-	-	-	-	-
	声环境	-	-	-	-	-	-	△	-
	生态环境	△	-	-	-	△	-	-	-
	土壤环境	-	-	△	-	△	-	-	-
自然资源	水资源	-	-	-	-	-	-	-	-
	森林资源	-	-	-	-	△	-	-	-
	土地资源	-	-	-	-	△	-	-	-

注：▲影响较大，△影响较小，-影响很小或无影响。

1.4.2 评价因子及影响因素筛选

根据本工程环境影响要素识别、环境影响因子和环境影响程度，筛选的评价因子及影响因素见下表。

表 1.4.2-1 评价因子及影响因素一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TSP、非甲烷总烃	非甲烷总烃
地表水	pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群	/
地下水	8 大离子 (K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻)；pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	/
环境噪声	等效连续 A 声级 Leq	等效连续 A 声级 Leq
土壤	/	/
环境风险	甲烷	/
生态环境	物种组成、群落结构等分布范围、种群数量、种群结构、行为等；生境面积、质量、连通性等；植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等；物种丰富度、均匀度、优势度等；主要保护对象、生态功能等；景观多样性、完整性等；遗迹多样性、完整性等	生境面积、质量、连通性、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能

1.5 评价等级和范围

1.5.1 评价工作等级

1) 环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中评价工作分级方法，

采用估算模式分别计算产生的大气污染物最大地面质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）：

$$P_i = (C_i / C_{oi}) \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物浓度的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

表 1.5.1-1 评价等级判定表

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

根据估算结果，分输站正常工况下无组织排放的非甲烷总烃的落地浓度较低，最大落地浓度占标率为 0.01%， $P_{\max} < 1\%$ ，判定本工程大气环境影响评价工作等级为三级，（详见章节 4.2.3）。

2) 地表水评价工作等级

本工程营运期管道不排放污水。分输站不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，故无生活废水产生。

管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。

故地表水不设评价等级。

3) 地下水环境评价等级

(1) 地下水环境影响评价项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，拟建项目属于“F 石油、天然气”中“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中的“天然气管线”，判定本工程地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

(2) 地下水环境敏感程度判定

表 1.5.1-2 建设地下水环境敏感程度分级

敏感程度	项目场地的地下水环境特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水

	源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地(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地)准保护区以外的补给径流区;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

根据《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用工程建设项目场地岩土工程勘察报告》可知:钻孔第①层植物层属孔隙透水层,第②层粉质粘土、第③层全风化粉砂质泥岩属相对隔水层。

勘察场区地势较高,比较利于地表水、地下水的疏干、排泄,地下水埋藏较深,勘察期间钻孔控制深度内未能测到地下水位。拟建场区地下水类型整体表现为潜水类型,地下水主要靠大气降雨入渗补给,地下水排泄方式为大气蒸发和地下迳流为主。

本工程管道沿线及分输站周围地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

(3) 地下水环境影响评价工作等级划分

表 1.5.1-3 地下水评价工作等级分级表

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

综上所述,地下水评价工作等级为“三级”。

4) 声环境影响评价工作等级

(1) 声环境功能

分输站及管道沿线区域主要为乡村地区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准;管道沿线靠近公路两侧红线外35m以内区域执行4a类标准。

(2) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中“5 评价工作等级中5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类和2类区,或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量在3~5dB(A)以下(含5dB(A)),且受影响的人口数量增加较多时,按二级评价。

5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

5.1.5 在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

所以本工程声环境评价等为“二级评价”。

5) 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）评价等级判定原则如下：

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；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

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；

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；

f) 当工程占地规模大于 20km²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；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

根据 2021 年 8 月 11 日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），楚雄州生态环境分区管控体系内，禄丰市共有 3 个优先保护单元、7 个重点管控单元和 1 个一般管控单元。对比禄丰市环境要素管控分区，本项目涉及天然林(分区编码为 YS5323021130020)和禄丰市其他区域(分区编码为 YS5323023110001)，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林。

根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不涉及公益林。

本工程管线埋设于地下 1.2m 处，输送介质为天然气，天然气主要组分为甲烷。根据《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用工程建设项目场地岩土工程勘察报告》可知：钻孔第①层植物层属孔隙透水层，第②层粉质粘土、第③层全风化粉砂质泥岩属相对隔水层。勘察场区地势较高，比较利于地表水、地下水的疏干、排泄，地下水埋藏较深，勘察期间钻孔控制深度内未能测到地下水位。拟建场区地下水类型整体表现为潜水类型，地下水主要靠大气降雨入渗补给，地下水排泄方式为大气蒸发和地下迳流为主。不会对地下水环境和土壤环境造成影响。故不涉及 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的相关情况。

综上所述，生态环境评价工作等级为“三级”。

6) 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，按照表 1.3-10 确定评价等级。本项目分输站 Q 值为 0.107，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I；

管道 Q 值为 3.8，M 值为 10，P 为 P4，E 为 E3，所以管道风险潜势为 I。因此，本工程进行简单评价（详见章节 5）。

7) 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 中附录 A 土壤环境影响评价项目类别的表 A1 中分类要求，本工程属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，项目类别为 IV 类。

根据导则第 4.2.2 条中：“IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价”，因此本工程不开展土壤环境影响评价。

1.5.2 评价范围

本次项目环境影响评价范围具体见下表。

表 1.5.2-1 环境影响评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
生态环境	三级	管道中心线向两侧外延300m、长20km的带状区域，分输站厂界外延300m范围内
地表水环境	/	/
地下水环境	三级	分输站周围500m，管道两侧各200m范围内的地下含水层
环境空气	三级	不需设置大气环境影响评价范围
声环境	二级	分输站厂界及200m范围内的村庄；管道输气是在常温密闭的

		条件下输送，无噪声产生
环境风险	简单评价	/
土壤	不开展环境影响评价	

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 环境空气

本工程所在区域环境空气属于二类功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求；特征污染物非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的要求，标准限值见下表。

表 1.6.1-1 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	标准限值	执行标准
TSP	年平均	200ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单
	24 小时平均	300ug/m ³	
PM ₁₀	年平均	70ug/m ³	
	24 小时平均	150ug/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35ug/m ³	
	24 小时平均	75ug/m ³	
SO ₂	年平均	60ug/m ³	
	24 小时平均	150ug/m ³	
	1 小时平均	500ug/m ³	
NO ₂	年平均	40ug/m ³	
	24 小时平均	80ug/m ³	
	1 小时平均	200ug/m ³	
CO	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160ug/m ³	
	1 小时平均	200ug/m ³	
非甲烷总烃	2.0mg/m ³		《大气污染物综合排放标准详解》

1.6.1.2 地表水环境

本工程所在区域内地表水体主要为西河、黄坡水库和羊街河。管线起点---碧城镇出境点所在区域内地表水体为西河，麦地窝村--大营村段管线所在区域内地表水体为黄坡水库。勤丰镇入境点--勤丰门站所在区域内地表水体为羊街河。

西河（东河一级支流），该河段位于东河水库上游，是星宿江的源头。《云南省水功能区划》（2014 年修订）中有明确要求：绿汁江禄丰源头水保护区：由禄丰县河源至东河水库库区起始，全长 55.0km。规划水平年水质目标为 II 类。管线起点---碧城镇出境点所在区域内地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 II 类水质标准。

由于《云南省水功能区划（2014年修订）》成果未对黄坡水库水功能进行划分。根据2003年8月《国家环境保护总局关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函[2003]436号），凡没有划定水环境功能区的河流湖库，河流按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准执行。因此黄坡水库按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准执行。

羊街河由北向南汇入北甸河，北甸河（螳螂川一级支流）由北向南汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划》（2014年修订）中要求：**螳螂川安宁-富民过渡区**：由安宁温青闸至富民大桥，全长55.2km。规划水平年水质目标为IV类。勤丰镇入境点--勤丰门站所在区域内地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的IV类水质标准。标准限值见下表。

表 1.6.1-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

名称	标准			名称	标准		
	II类	III类	IV类		II类	III类	IV类
pH值(无量纲)	6~9			砷	≤0.05	≤0.05	≤0.1
溶解氧	≥6	≥5	≥3	汞	≤0.00005	≤0.0001	≤0.001
高锰酸盐指数	≤4	≤6	≤10	镉	≤0.005	≤0.005	≤0.005
化学需氧量(COD)	≤15	≤20	≤30	铬(六价)	≤0.05	≤0.05	≤0.05
五日生化需氧量(BOD ₅)	≤3	≤4	≤6	铅	≤0.01	≤0.05	≤0.05
氨氮(NH ₃ -N)	≤0.5	≤1.0	≤1.5	氰化物	≤0.05	≤0.2	≤0.2
总磷(以P计)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	挥发酚	≤0.002	≤0.005	≤0.01
铜	≤1.0	≤1.0	≤1.0	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2	≤0.3
锌	≤1.0	≤1.0	≤2.0	硫化物	≤0.1	≤0.2	≤0.5
氟化物(以F计)	≤1.0	≤1.0	≤1.5	粪大肠菌群(个/L)	≤2000	≤10000	≤20000
铁	≤0.3	≤0.3					

1.6.1.3 地下水环境

本工程所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III

类标准，标准限值见下表。

表 1.6.1-3 地下水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH	硫酸盐	溶解性总固体	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	氟化物	氯化物	总硬度
III 类标准	6.5~8.5	≤250	≤1000	≤20	≤1.0	≤0.5	≤1.0	≤250	≤450
项目	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)			总大肠菌群 (MPN ^b /L)			阴离子表面活性剂		菌落总数 CFU/mL
III 类标准	≤3.0			≤3.0			≤0.3		≤100

1.6.1.4 声环境

本工程管道沿线主要为乡村地区，局部管线穿越公路（昆楚大高速、武晋高速、县道及以下公路和乡村道路及机耕道）。

分输站及管道沿线区域主要为乡村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；管道沿线靠近公路两侧红线外 35m 以内区域执行 4a 类标准，标准限值见下表。

表 1.6.1-4 声环境质量标准

类别	适用区域	等效声级/dB(A)	
		昼间	夜间
2	居住、商业、工业混杂区	60	50
4a	交通干线道路、高速公路两侧 35m 范围内	70	55

1.6.1.5 土壤环境

评价范围内农用地执行《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），建设用地土壤环境质量执行《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），标准限值见下表。

表 1.6.1-5 建设用地土壤质量标准 mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属及无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8

9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	043
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	104-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

表 1.6.1-6 农用地土壤质量标准 mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5

1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷按元素总量计；
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 大气污染物排放标准

施工扬尘、运行期废气污染物（颗粒物、非甲烷总烃）排放均执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。具体标准限值见下表。

表 1.6.2-1 大气污染物浓度排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
非甲烷总烃		4.0

1.6.2.2 地表水污染物排放标准

1) 施工期

管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕。因此不设施工生活区。

清洗（洗手）废水、试压废水和分输站施工废水沉淀后回用于场地施工降尘。故不设地表水污染物排放标准。

2) 运营期

分输站不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活废水产生。管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。

故运营期不设地表水污染物排放标准。

1.6.2.3 噪声排放标准

1) 施工期

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 排放限值，具体标准限值见下表。

表 1.6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2) 运营期

运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准和 4 类标准，具体标准限值见下表。

表 1.6.2-3 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 类	60	50
4 类	70	55

1.6.2.4 固体废物排放标准

一般固体废物的处理、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

危险废物的储存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态环境敏感目标

根据本次项目设计资料、现场实地踏勘和调查以及结合项目区历史数据与资料，项目不涉及重要物种、国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境、其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态保护目标。本工程新建分输站不占用基本农田，管道占用基本农田，均为临时占用，施工结束后全部进行复耕（详见附件 4）。工程评价区生态环境保护目标具体见表 1.7.1-1。管道沿线区域基本农田分布情况见图 5。

表 1.7.1-1 工程评价区主要生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
----	------	--------	----	------

1	植被及野生植物资源	评价区植被及野生植物资源	评价区	工程占用对植物个体的占用和破坏。影响时段为施工期
2	野生动物资源	多为农田分布和活动的小型动物种类	评价区	管道施工造成路域野生动物被动迁移，影响时段为施工期
3	基本农田	管道临时占用的基本农田	管道临时占用基本农田面积为1.2hm ²	基本农田全部为临时征用，土壤肥力降低，影响农业生产。影响时段为施工期

17.2 声环境敏感目标

分输站 200m 范围内无声环境敏感目标，故管道沿线的外延 200m 范围的保护目标详见 1.7.2-1。

表 1.7.2-1 工程评价区主要声环境敏感目标一览表

保护目标	坐标		保护内容（人）	相对场界方位	场相对界距离/m	保护级别及功能
	经度	纬度				
管道沿线的外延 200m 范围的保护目标						
小南村	25°14'50.80"	102°16'58.23"	20 户，103 人	北侧	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，居住 6-2008）2 类标准
西营村	25°14'47.96"	102°17'4.18"	13 户，65 人	东侧	50	
街子厂村	25°14'50.80"	102°16'58.23"	80 户，721 人	东南侧	90	
西河边村	25°13'57.66"	102°16'49.58"	14 户，67 人	东侧	160	
下者泥达村	25°13'20.98"	102°16'48.77"	30 户，127 人	西侧	100	
上者泥达村	25°13'16.82"	102°16'58.23"	21 户，97 人	西侧	20	
麦地窝村	25°13'0.07"	102°17'3.36"	32 户，154 人	西侧	16	
黄坡村	25°12'46.42"	102°17'4.13"	8 户，33 人	西侧	170	
南古城散户	25°1'40.03"	102°17'52.88"	37 户，172 人	西南侧	50	
溜坡山村	25°11'42.57"	102°18'6.65"	42 户，204 人	西侧	15	
小营村	25°1'20.85"	102°18'1.21"	21 户，94 人	西侧	20	
北花庙村	25°11'6.34"	102°18'11.67"	30 户，154 人	西侧	5	
南花庙村	25°10'37.94"	102°18'520.24"	26 户，135 人	东侧	130	

1.7.3 地表水环境敏感目标

表 1.7.3-1 工程评价区地表水环境敏感目标一览表

保护目标	位置关系	保护级别	备注
西河	分输站东侧 700m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类	
黄坡水库	管线（管线起点---碧城镇出境点段），紧邻		
羊街河	管线（勤丰镇入境点--勤丰门站段），紧邻	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	

1.8 评价工作程序

本次项目环境影响评价工作程序具体见图 1.8-1。

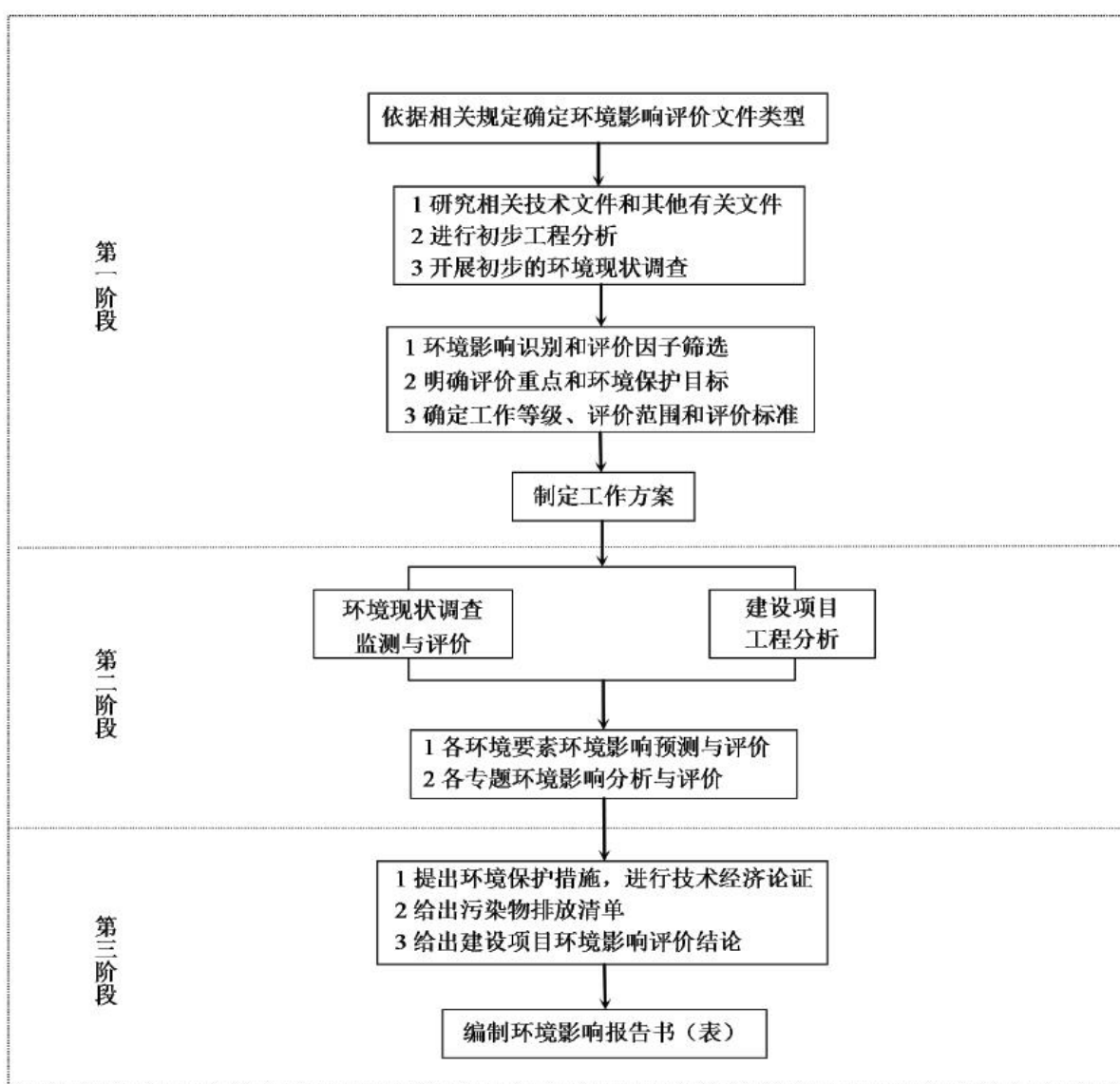


图 1.8-1 环境影响评价工作程序图

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目基本情况

- 1) 项目名称：禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程；
- 2) 建设单位：禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司；
- 3) 建设性质：新建；
- 4) 建设地点：楚雄彝族自治州禄丰市勤丰镇、碧城镇境内，其中分输站工程中心地理坐标：东经 102°16'10.19"，北纬 25°14'20.15"；管道工程管线起点地理坐标为：东经 102°17'4.51"，北纬 25°14'48.57"，终点地理坐标为：东经 102°18'7.22"，北纬 25°7'56.01"；
- 5) 建设内容：新建碧城分输站 1 座，设计流量 $95 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；新建输气管线长度 20.0km，工程输气设计规模为 $4.7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；
- 6) 工程占地：规划用地面积为 8.01hm²，其中分输站工程区占地面积 0.30hm²（全部为永久占地），管道工程区占地面积为 6.09hm²（全部为临时占地），临时施工道路区占地面积 1.62hm²（全部为临时占地）。

2.2 建设内容

本工程为天然气输送工程，建设内容为分输站、输气管道、防腐及阴极保护的建设。

碧城镇建碧城分输站 1 座，设计规模： $95 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

输气管道全长 20km。其中 23#阀室-碧城分输站段全长约 1.5km，管道设计压力为 10.0MPa，管道规格为 DN300，采用螺旋缝埋弧焊钢管；碧城分输站-勤丰门站段全长约 18.5km，管道设计压力为 4.0MPa，管道规格为 DN300，采用螺旋缝埋弧焊钢管。本工程由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程组成。本工程组成见下表。

表 2.2-1 本工程组成一览表

分类	项目	建设规模	备注
	分输站（总占地面	建筑物包括：站房、输气工艺区、箱变房等建构物。其中站房占地面积为 94.24m ² ，1F，建筑高度为 4.5m；输气工艺区占地 660.66m ² ；箱变房占地面积为 2m ² ；	

主体工程	积 3000m ² ，总建筑面积 94.24m ²)	道路硬化区主要由内部机动车道、楼间道路及建筑物周边硬化场地等组成，占地面积共 1200m ²			
		绿化区占地面积为 1000m ² ，绿地率 33.33%			
	输气管道（总占地面积为 60900m ² ）	23#阀室-碧城分输站段全长约 1.5km，管道设计压力为 10.0MPa，管道规格为 DN300，采用埋地敷设； 碧城分输站-勤丰门站段全长约 18.5km，管道设计压力为 4.0MPa，管道规格为 DN300，采用埋地敷设			
		穿越工程	昆楚大高速穿越（定向钻）400/1m/处		
			武晋高速穿越（定向钻）180/1m/处		
			顶管穿越县道及以下公路 80/4m/次		
			大开挖穿越乡村道路及机耕道 302/33m/次		
		管道防腐	D323.9 常温型三层 PE 加强级防腐管预制 20km		
		线路标志桩	180 个		
		警示牌	10 个		
警示带	20km				
辅助工程	临时施工道路区（总占地面积为 16200m ² ）	临时施工道路约 3.60km，道路宽度约为 4.5m，路面为土质路面			
公用工程	给水	施工期分输站工程区：由城市供水管网直接供给；管线工程区施工用水取用管线沿线管沟溪水			
		运营期不设置工作人员，管线巡视人员从勤丰门工作人员中抽调，所以不需要提供生活用水； 运营期清管作业依托已建勤丰门站进行，清管用水由勤丰门站提供			
	排水	施工期：管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。清洗废水收集后就近用于施工场地洒水降尘。 试压废水排入沉淀池中沉淀后回用于场地施工降尘。			
		运营期：分输站雨水通过雨水管网收集后最终排入项目区南侧的自然沟管内；不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活废水产生； 无生产废水产生			
		供电	分输站由碧城镇城市电网供电		
消防	碧城分输站站房内设置火灾报警系统，分别由 1 台火灾报警控制器、2 只声光警报器、6 只感烟探测器、1 只感温探测器、1 只防爆编码接口箱（Exd IIB T4）及 1 只民用可燃气体探测器组成。8 个 MFT/ABC35 推车干粉灭火器				
环保工程	废气治理措施	施工期	施工过程中产生的扬尘：洒水车降尘+雾炮机喷雾降尘		

			车辆运输扬尘：采取洒水降尘、加强道路维护，自动扩散稀释	
			施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放，自动扩散稀释	
			临时表土堆场风力扬尘：采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网，自动扩散稀释	
			焊接烟气无组织排放，自动扩散稀释	
	运营期	非甲烷总烃无组织排放，自动扩散稀释		
废水治理措施	施工期	生活污水：管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。清洗废水就近用于施工场地洒水降尘； 试压废水：管道工程分段试压，管线每 2km 处设置 1 个 200m ³ 的沉淀池。经沉淀池沉淀后回用于场地施工降尘； 分输站施工废水：分输站施工区域设置一个沉淀池（5m ³ ），施工废水经沉淀处理后回用于施工场区洒水降尘；		
	运营期	运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。		
噪声治理措施	施工期	合理安排施工时间、科学布局施工现场等，途经村庄地段采用围挡施工		
	运营期	建筑隔声、距离衰减		
固废处置措施	施工期	废弃泥浆：经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池（2 个，200m ³ /个，混凝土浇筑，分别位于昆楚大高速穿越段、武晋高速穿越段。）中，上面回填开挖时的土石方，恢复原有地貌和使用功能		
		土石方：开挖土石方 4.14 万 m ³ ，回填 4.14 万 m ³ ，土石方全部用于回填，无弃渣产生		
		建筑垃圾：可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理。		
		焊接工序废料：废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理		
		生活垃圾：集中收集后委托当地环卫部门统一清运		
	运营期	分离器废滤芯：分离器检修时更换的滤芯属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质		

		单位处置	
		分离器废渣：分离器检修时将产生少量的固体粉末，属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置	
		机修废油：属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。	
		危废暂存间：在分输站设置 1 间 20m ² 危废暂存间，用于收集分离器废滤芯、分离器废渣和废机油。危废暂存间地面采取防渗防漏等措施，并设置导流沟及收集槽，房外张贴标识标牌，设置入出库危险废物台账记录。	

2.3 气源和供气规模

2.3.1 气源确定

在中缅天然气管道 23 号阀室进行接管供气。

2.3.2 气源参数

(1) 天然气组分及热值

根据中国石油规划总院《中缅天然气管道工程可行性研究报告》，该管道输送的天然主要为缅甸气田产气，其甲烷含量较高，达 99.07%，气体组分详见表 2.3.2-1。经计算，缅甸天然气低热值为 35.81MJ/Nm³（折合 8568kcal/Nm³），高热值为 39.73MJ/Nm³（折合 9489kcal/Nm³）

表 2.3.2-1 中缅天然气管道天然气组分表

序号	组分	Mol%
1	C ₁	99.07
2	C ₂	0.12
3	C ₃	0.03
4	IC ₄	0.01
5	nC ₄	0.075
6	C ₉₊	0.08
7	H ₂ O	0.01
8	CO ₂	0.05
9	N ₂	0.18
合计		100.00

注：以上资料除特殊表明外是指 T=273K，P=101.325KPa 状况下

(2) 天然气物化性质

表 2.3.2-2 天然气中缅管道天然气物化性质表

序号	项目	参数	备注
----	----	----	----

1	低热值 (MJ/Nm ³)	35.81	8568Kcal/Nm ³
2	高热值 (MJ/Nm ³)	39.73	9489Kcal/Nm ³
3	平均密度 (Kg/Nm ³)	0.729	
4	相对密度	0.56	空气为1.0
5	运动粘度 (m ² /s)	13.69×10 ⁻⁶	
6	华白数	47.75	
7	燃烧式	39.72	
8	爆炸极限 (%)	4.98~14.98	

2.3.3 供气规模

1) 供气对象

禄丰产业园区勤丰片区和勤丰镇的居民用户、商业用户、工业用户。

2) 各类用户用气量预测

表 2.3.3-1 禄丰产业园区勤丰片区各类用户年用气量预测表

用户	项目	用气量(10 ⁴ Nm ³ /a)	比例 (%)
禄丰产业园区勤丰 片区各类用户	居民	287.48	2.86
	商业及公建	114.99	1.14
	工业	43870	91.24
	不可预见	1116.9	4.76
小计		46486.1	100
用户	项目	用气量(10 ⁴ Nm ³ /a)	比例 (%)
勤丰镇各类用户	居民	141.66	57.72
	商业及公建	56.66	23.09
	工业	35.41	14.43
	不可预见	11.69	4.76
小计		245.42	100
本工程供气总计		46731.52	/

2.4 管道线路工程

2.4.1 线路走向方案

1) 线路走向方案

(1) 方案一

气源由中缅 23# 阀室进入本项目管道，站后自勤丰镇接管往南敷设，沿着中缅管道警示牌敷设方向往西敷设，然后转南敷设至街子厂村后向西敷设在街子厂村西侧 500m 处空地建设 1 座分输站，经分输站调压（设计压力由 10MPa 调压至 4MPa）计量后输气管线继续向东敷设至黄陂水库水道沿溢洪道 10m 间距向南敷设，途经下者泥达，上者泥达村后继续往南沿黄陂水道溢洪道 10m 间距敷设经过麦地窝村近黄陂水库后往东敷设，穿越 334 县道，继续往东敷设至大营村后向南敷设经下营村、溜坡村、钟所村、北花庙村后向东穿越武晋高速，后沿 S39 武晋高速向南敷设经南花营，在南花营村南侧空地继续向南敷设穿越昆楚大高速，后向南敷设经马官营村东侧沿山区已建道路埋地敷设至本项目设计终点勤丰门站。

（2）方案二

气源由中缅 23# 阀室进入本项目管道，沿着中缅管道警示牌敷设方向往西敷设，然后转南敷设至街子厂村后向西敷设在街子厂村西侧 500m 处空地建设 1 座分输站，经分输站调压（设计压力由 10MPa 调压至 4MPa）计量后输气管线继续向东敷设至黄陂水库水道沿溢洪道 10m 间距向南敷设，途经下者泥达，上者泥达村后继续往南沿黄陂水道溢洪道 10m 间距敷设经过麦地窝村近黄陂水库后往东敷设，沿 334 县道继续往南敷设途径南古城、马街村委会后再向西敷设至单家房、勤丰镇后向西穿越昆楚大高速，沿昆楚大高速向南敷设经吉家营，在吉家营南侧空地继续向南敷设穿越武易高速，再向南敷设至马官营村、马官营村委会、瓦窑村、勤丰营东侧沿山区已建道路埋地敷设至本项目设计终点勤丰门站（勤丰门站与城市中压管道已另立项目建设，不属本工程范围）。

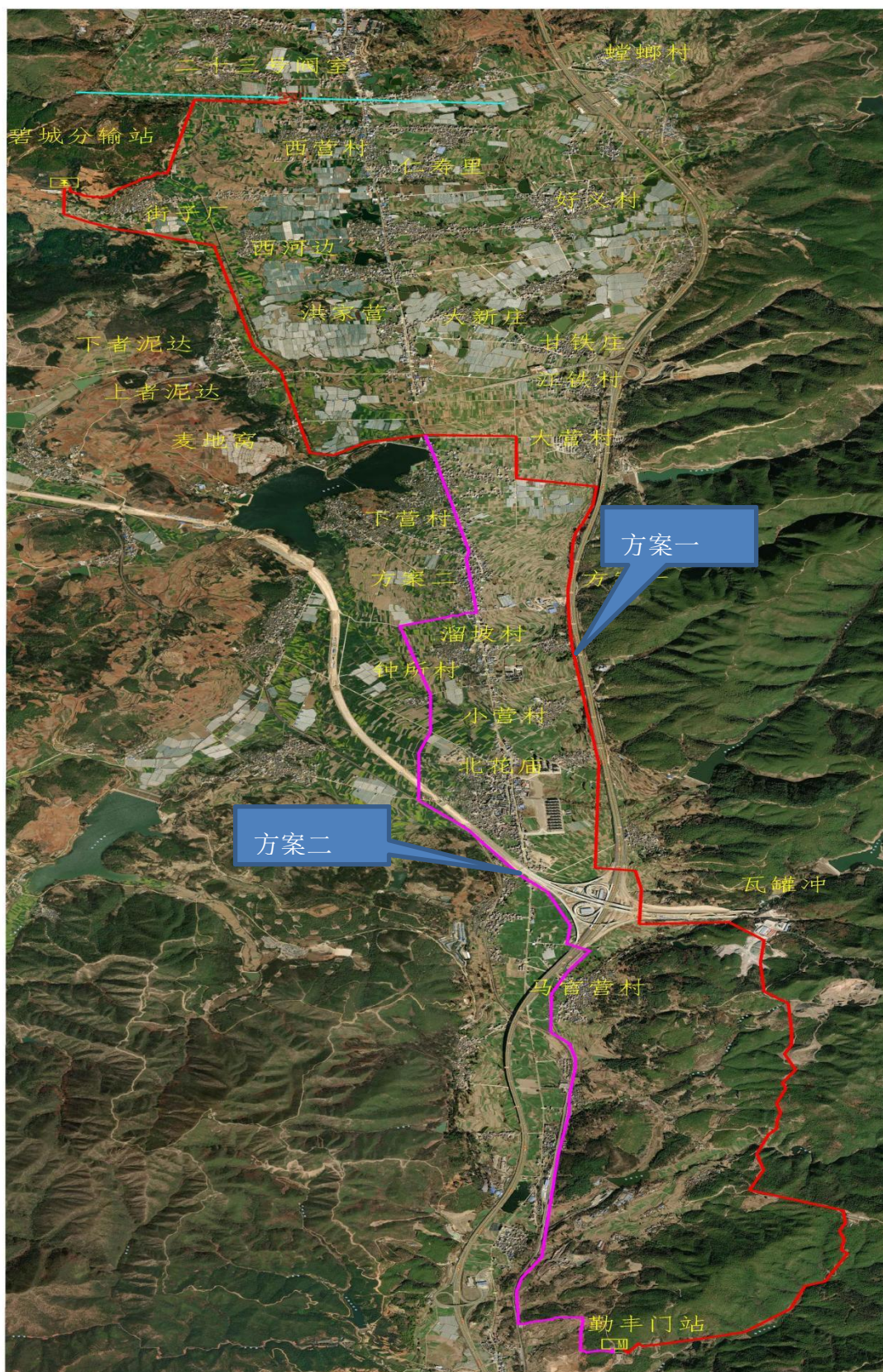


图 2.4.1-1 方案一、方案二线路示意图

2) 线路走向方案比选

(1) 线路工程分析见下表。

表 2.4-1 方案一、方案二工程分析

项目		方案一	方案二	备注
工程概况	管道路由	本工程主要沿中缅 23 阀室→街子厂村→下者泥达→上者泥达村→麦地窝村→大营村→溜坡村→钟所村→北花庙村→南花营村→马官营村→勤丰门站。	本工程主要沿中缅 23 阀室→街子厂村→下者泥达→上者泥达村→麦地窝村→南古城→马街村→钟所村→勤丰镇→吉家营村→马官营村→瓦窑村→勤丰营→勤丰门站。	均穿越基本农田
	地表水穿越	不涉及	不涉及	相同
	公路穿越	昆楚大高速穿越 400/1 (m/处) 武晋高速穿越 180/1 (m/处) 穿越县道及以下公路 80/4 (m/次) 穿越乡村道路及机耕道 302/33 (m/次)	昆楚大高速穿越 400/1 (m/处) 武晋高速穿越 180/1 (m/处) 穿越县道及以下公路 80/5 (m/次) 穿越乡村道路及机耕道 302/36 (m/次)	推荐方案一
	线路附属设施	线路标志桩 180 个, 警示牌 10 个, 警示带 20km	线路标志桩 185 个, 警示牌 11 个, 警示带 20.5km	推荐方案一
	防腐工程	D323.9 常温型三层 PE 加强级防腐管预制 20km	D323.9 常温型三层 PE 加强级防腐管预制 20.5km	推荐方案一
	施工时序	6 个月	8 月月	
	拆迁安置	不涉及	涉及	推荐方案一
	施工条件	该线路总长度为 20km, 大部分为平地, 少部分山区, 沿线分布村庄较少, 不涉及搬迁。	该线路总长度为 20.5km, 均为平地, 线路经过多个村庄, 涉及搬迁, 村中内部建筑集中, 人口密集, 协调成本高。	推荐方案一
工程分析	一般路段施工工艺	大开挖	大开挖	相同
	道路穿越施工工艺	定向钻、顶管、大开挖	定向钻、顶管、大开挖	相同
	地表水穿越施工工艺	不涉及	不涉及	相同
	生态影响	开挖管沟、敷设管道等工程活动占用土地导致临时改变土地	开挖管沟、敷设管道等工程活动占用土地导致临时	相同

		利用性质、对地表植被的破坏、对土壤环境的破坏。	改变土地利用性质、对地表植被的破坏、对土壤环境的破坏。	
	永久基本农田	临时占用基本农田的面积为1.2hm ²	临时占用基本农田的面积为2.4hm ²	推荐方案一
	天然林	临时占用天然林面积为2.56hm ²	临时占用天然林面积为1.5hm ²	推荐方案二

线路走向方案主要环境制约因素、环境影响程度比较见下表。

表 2.4-2 方案一、方案二环境影响方案比选结果

环境比选		方案一	方案二	比选结果
投资				
环境制约因素	永久基本农田	临时占用基本农田的面积为1.2hm ²	临时占用基本农田的面积为2.4hm ²	推荐方案一
	天然林	临时占天然林的面积为2.56hm ²	临时占天然林的面积为1.5hm ²	推荐方案二
	自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、地质公园、集中式饮用水水源地保护区等生态保护红线	不涉及	不涉及	相同
	分散式饮用水井	不涉及	不涉及	相同
环境影响程度	声环境、大气环境、环境风险	距离农户最近距离为14m	距农户最近距离为5m	推荐方案一
	水环境	不涉及地表水穿越	不涉及地表水穿越	相同
	生态环境	项目临时占用林地（天然林）	项目临时占用林地（天然林）	相同

工程分析角度：方案一和方案二起终点相同，方案二长度较方案一长约500m；两方案均涉及公路穿越，公路穿越长度和次数方案一均少于方案二；方案二较方案一周边农户更多，距离更近；根据选址选线原则，选线中始终将管道安全放在首位，尽量靠近或沿现有道路敷设，避开人口稠密的四级地区，尽量绕避城镇规划区等要求，将方案一作为推荐方案。

环境保护角度：（1）**环境制约因素方面：**2个方案均不涉及自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、地质公园、集中式饮用水水源地保护区等生态

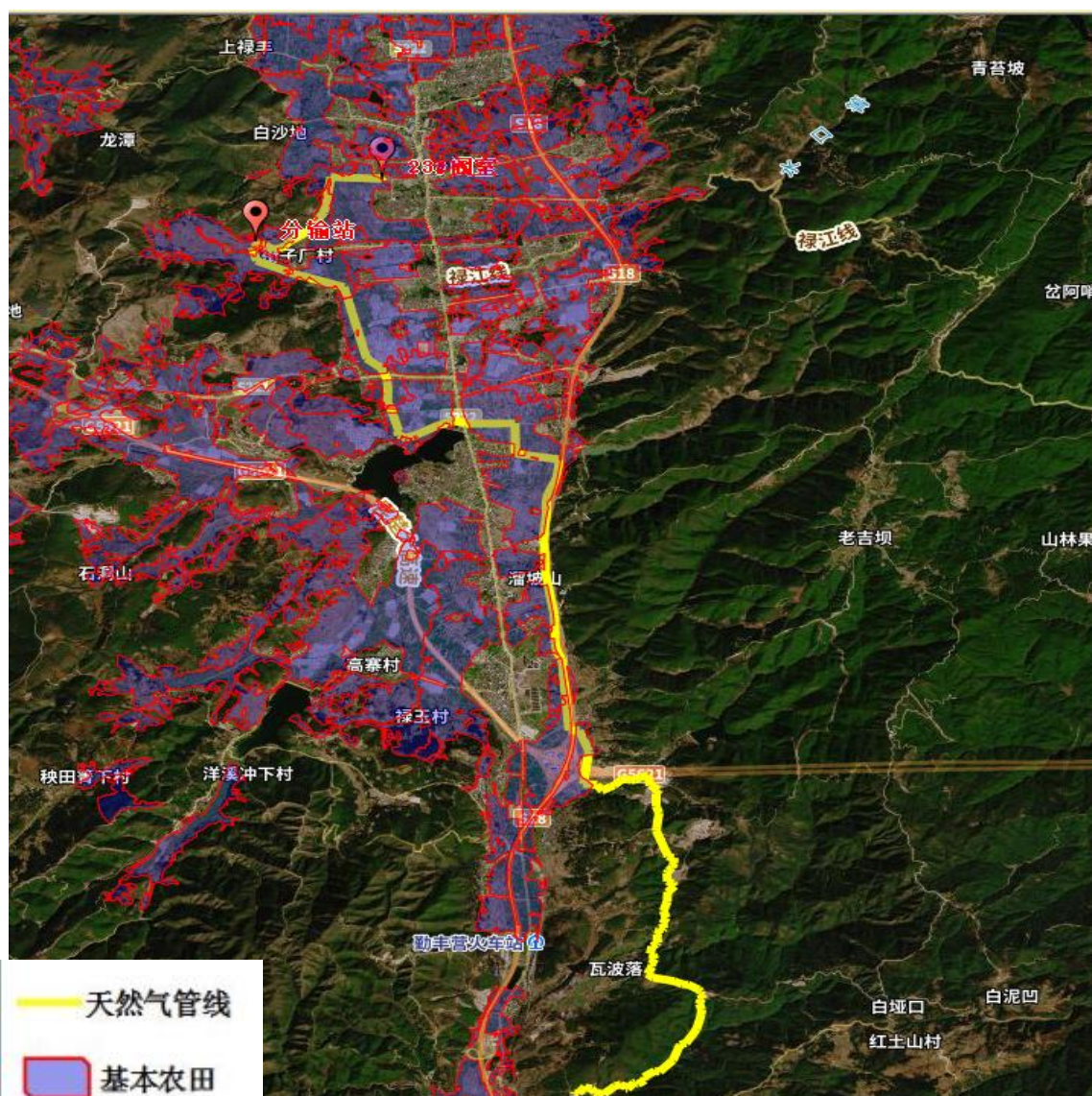
保护红线，均占用永久基本农田和天然林，方案二临时占用永久基本农田多于方案一，方案一优于方案二；

(2) 环境影响程度方面：方案二距农户最近距离为 5m，方案一距离农户最近距离为 14m，且方案一两侧农户少于方案二，故从施工期对声环境、大气环境敏感的影响程度和运营期对环境风险敏感点的影响综合考虑，推荐方案一。

综合工程分析和环境保护影响结果，推荐方案一，同工程推荐方案一致。

3) 管道部分位于基本农田的不可避免性分析

方案一：

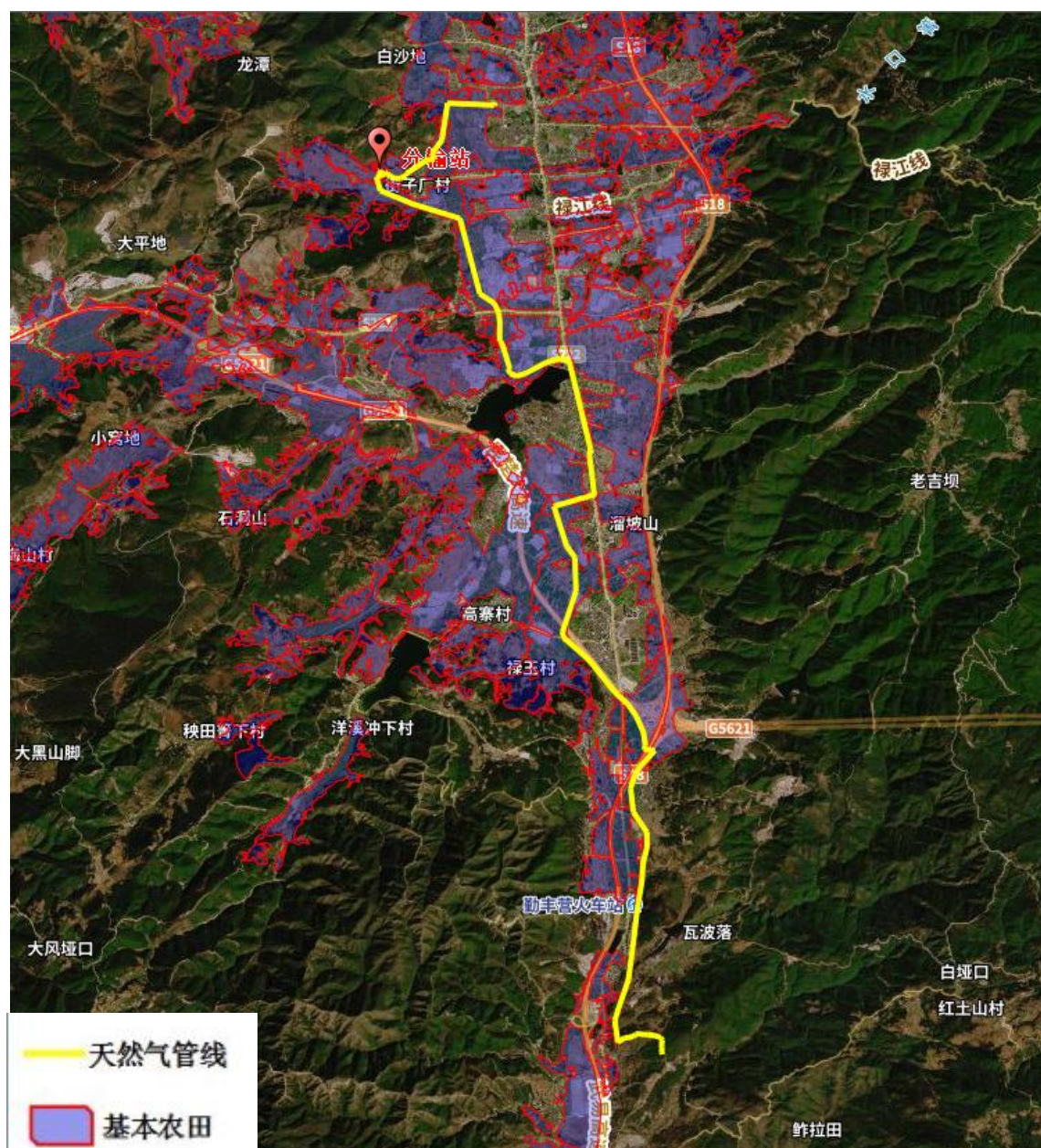


该线路总长度为 20km，临时占用基本农田的面积为 1.2hm²，管道北侧分布大量的基本农田、村庄，南侧为林地（天然林）、基本农田、村庄，东侧、西侧均分

布有村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。供气对象禄丰产业园区勤丰片区和勤丰镇的居民用户、商业用户、工业用户。在综合平衡用地属性和工程造价的情况下，避开北侧村庄、东侧、西侧的居民区，管线必临时占用基本农田。

输气管道工程属于埋设工程，由于本工程管顶埋深不小于 1.2m，不影响基本农田的复垦或复植利用，管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用基本农田。

方案二：



该线路总长度为 20.5km，临时占用基本农田的面积为 1.2hm²，北侧分布大量

基本农田、村庄，南侧为基本农田、林地（天然林）和村庄，东西侧均分布有较多的村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。在综合平衡用地属性和工程造价的情况下，避开北侧村庄、东侧、西侧的居民区，管线必临时占用基本农田。相对方案一，方案二临时占用基本农田的面积多出 0.6hm²。所以推荐方案一。

4) 管道部分位于天然林的不可避免性分析

方案一：



该线路总长度为 20km，临时占用天然林，管道北侧分布基本农田、村庄，南侧为天然林、居民区、基本农田，东侧、西侧均分布有村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。为了减少基本农田的占用、减少对村庄影响，须占用管线南侧的天然林。

(1) 与《国家林业局关于严格保护天然林的通知（林资发〔2015〕181号）》符合性分析

表 2.4-3 与《国家林业局关于严格保护天然林的通知（林资发〔2015〕181号）》的符合性分析

《国家林业局关于严格保护天然林的通知》相关要求	本工程情况	符合性
<p>二要严格控制天然林树木采挖移植。各地要切实贯彻落实《国家林业局关于切实加强和严格规范树木采挖移植管理的通知》等文件精神，严格控制天然林树木采挖移植，依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。严禁移植天然大树进城。</p>	<p>工程施工临时占有天然林 2.56hm²，在天然林段施工时，采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度（管槽两侧各 1m）。在林地段施工时，应首先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据项目水土保持方案选择当地适宜物种进行植被恢复，只种植浅根植物，不种植深根植物。施工完成后不继续占用天然林</p>	<p>符合</p>
<p>三要进一步完善天然林保护措施。东北、内蒙古重点国有林区要加强对中幼林抚育采伐的监管，切实巩固停止天然林商业性采伐成果。从 2016 年起，全面停止全国国有林场天然林商业性采伐，积极推进集体和个人所有的天然林协议停止商业性采伐，逐步实现全国天然林资源保护全覆盖。要加强天然林管护队伍和基础设施建设，建立健全天然林管护体系。地方各级林业主管部门要积极协调本级财政加大对天然林保护的投入，确保把停止天然林商业性采伐的要求落实到位。对生态脆弱和生态区位重要地区未划入公益林的天然林，应科学调整公益林区划，划定为公益林，实行严格保护。各地要结合森林经营样板基地建设、森林可持续经营试点，积极探索天然林资源保护经营的新路子。</p>	<p>工程施工临时占有天然林 2.56hm²，施工完成后不继续占用天然林</p>	<p>符合</p>

(2) 与《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）符合性分析

表 2.4-4 与《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）符合性分析

《天然林保护修复制度方案》相关要求	本工程情况	符合性
<p>三、建立天然林用途管制制度</p> <p>(七) 建立天然林休养生息制度。全面停止天然林商业性采伐。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。依托国家储备林基地建设，培育大径材和珍贵树种，维护国家木材安全。</p> <p>(八) 严管天然林地占用。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖等产业。</p>	<p>根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不属于纳入保护重点区域的天然林。”</p>	<p>符合</p>

(3) 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日国家林业局令第35号；2016年9月22日国家林业局令第42号修改）符合性分析

表 2.4-5 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》符合性分析

《建设项目使用林地审核审批管理办法》相关内容	本工程情况	符合性
<p>第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：</p> <p>(一) 各类建设项目不得使用 I 级保护林地。</p>	<p>根据禄丰市林业和草原局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程林地核实情况说明：“禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程部分线路涉及林地，森林类别为一般商品林，不涉及公益林。不涉及 I 级保护林地”</p>	<p>符合</p>
<p>(二) 国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p>	<p>不涉及国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目</p>	<p>符合</p>
<p>(三) 国防、外交建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p>	<p>不涉及国防、外交建设项目</p>	<p>符合</p>
<p>(四) 县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事</p>	<p>不涉及县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批</p>	<p>符合</p>

业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。	准的基础设施、公共事业、民生建设项目	
（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。	不涉及战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目	符合
（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。	不涉及符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目	符合
（八）公路、铁路、通讯、电力、 油气管线等线性工程 和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。	为天然气输送管道建设，临时占用天然林面积为 2.56hm ² ，照主体建设项目使用林地范围执行。	符合

（4）云南省与天然林有关政策要求符合性分析

①《云南省建设项目使用林地指南》（2022年）

项目选址原则：1.各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。8.公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石(沙)场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中在国务院确定的国家所有的重点林区(以下简称重点国有林区)内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。9.上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。

②云南省林业和草原局关于贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知（云林规〔2022〕1号）

建设项目使用林地，必须符合国土空间规划、林地保护利用规划和县级以上人民政府批准的各类专项规划。

.....

基础设施、公共事业和民生项目配套临时用地，经营性项目可以使用天然林范围为：符合国家林业局令第35号用地条件的天然灌木林以及郁闭度0.5（含）以

下的天然乔木林林地。

③云南省林业和草原局《关于进一步完善贯彻落实《建设项目使用林地审核审批管理规范》有关政策的补充通知》（云林规〔2022〕4号）

基础设施、公共事业和民生项目配套设施临时占用林地以及部分重大经营性项目（符合有关规划的批次用地项目；县级以上人民政府规划建设各类园区；战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目；符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目；符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等自然保护地规划的建设项目；省级以上立项或者纳入省级年度重点项目清单范围的项目）使用林地，符合国家林业局令第35号规定用地条件，确需使用郁闭度超过0.5的天然乔木林林地的，许可申请材料应当附有由县级林草主管部门组织开展不可避让论证且报经县级人民政府同意的意见，省、州（市）林草主管部门可根据实际情况对论证结果进行复核，依法依规办理使用林地审核审批手续。

相符性分析：本项目临时占用的林地不涉及Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级保护林地，无限制性要求。规划分析表明：项目与《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》以及相关环境保护规划相符；因此，项目实施符合相关规划。占用的天然林中包含灌木林和郁闭度不超过0.5的乔木林地，符合（云林规〔2022〕1号）和（云林规〔2022〕4号）的要求。目前建设单位林地临时占用手续正在办理当中。环评要求在严格划定施工界限，禁止砍伐或破坏占地区外的林木。

综上，项目占用天然林符合相关林业政策要求。

对临时占用的天然林采取如下措施：

①施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格控制林地施工场地范围和施工作业带宽度，减少林地占用和林木砍伐量，降低工程对一般商品林生态系统的干扰和破坏，并合理设置防火带距离。

②工程施工占有天然林2.56hm²，正在向林业主管部门申报。

③在天然林段施工时，采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度（管管槽两侧各1m）。

④天然林内管沟开挖或便道修筑可能产生少量多余土石方，该部分土石方严禁

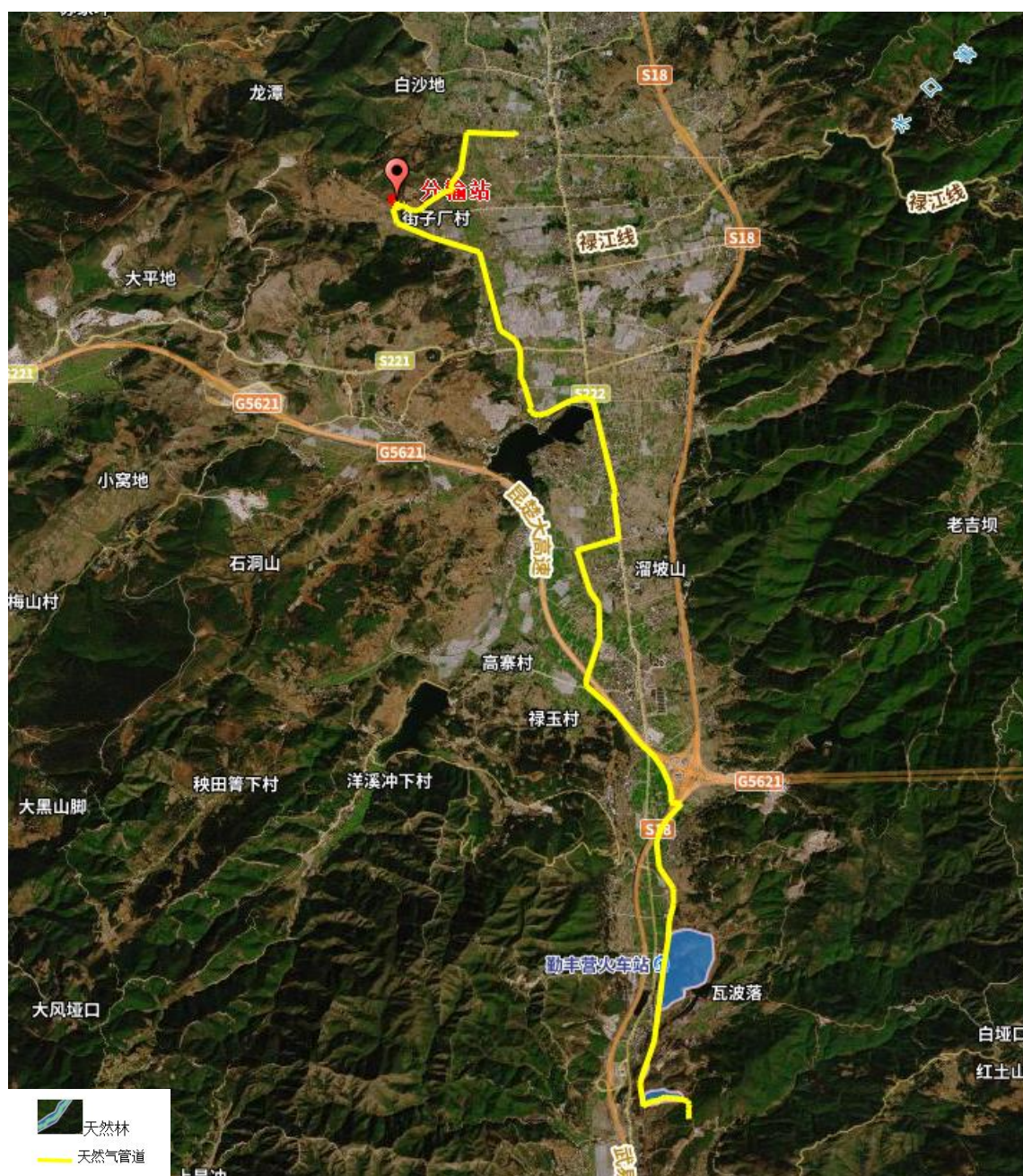
堆放在天然林内，以减少对天然林的占用。

⑤表土堆场设置在施工作业带，以减少对天然林的占用。

⑥在林地段施工时，应首先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据项目水土保持方案选择当地适宜物种进行植被恢复，只种植浅根植物，不种植深根植物。

管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用天然林。

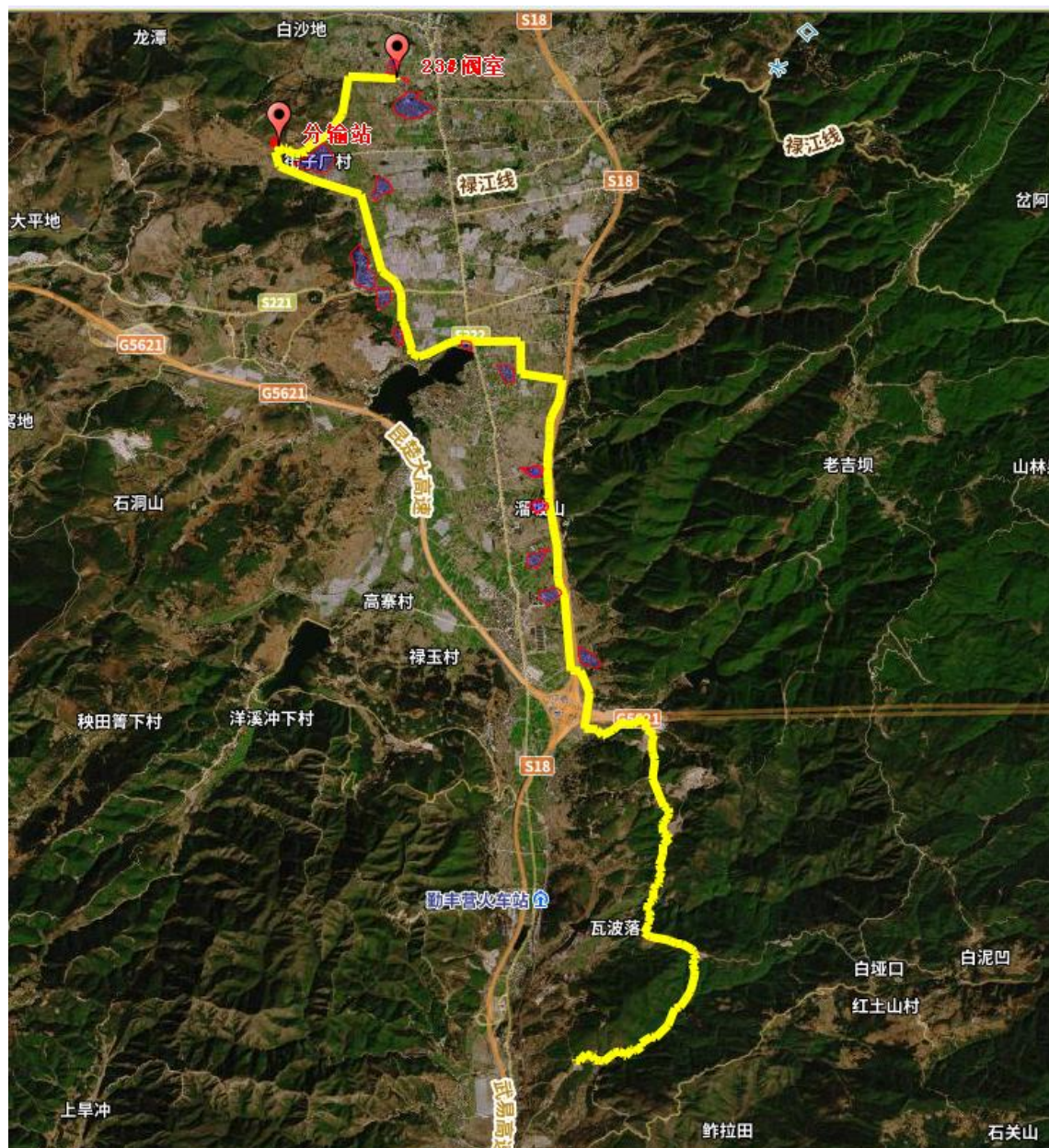
方案二：



该线路总长度为 20.5km，临时占用天然林，管道北侧分布有基本农田、村庄，南侧为天然林、基本农田和村庄，东侧、西侧均分布有村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。临时占用天然林相对方案一面积有所减少，但管道南侧分布有基本农田和村庄。所以推荐方案一。

5) 环境风险的可控性分析

方案一：



该线路总长度为 20km，北侧分布有基本农田、村庄，南侧为林地（一般商品林），东侧、西侧均分布有村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。管线沿线分

布村庄较少，不涉及村庄搬迁。

本工程分输站不设天然气储罐，事故风险相对较小，事故风险主要集中在输气管线。输气管道风险类型主要包括泄漏和火灾两种。

按照《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，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；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物。

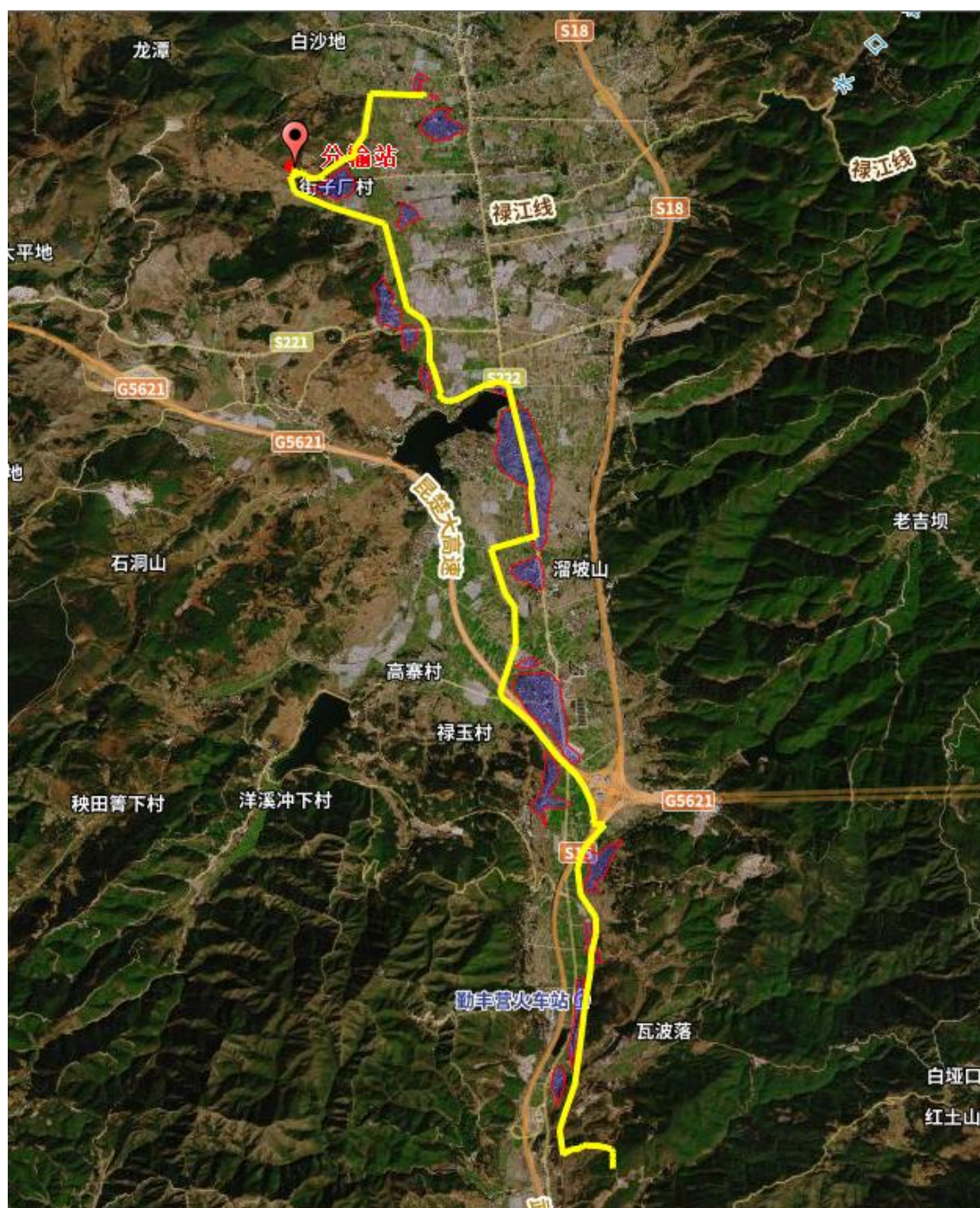
②做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策。

③建立风险事故应急工作队伍和有效的信息反馈系统，制定严格的运行操作规程和培训计划，防止误操作带来的风险事故。

④配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。

在采取完善有效的风险防范措施后，本项目环境风险影响程度是可防控的。

方案二：



该线路总长度为 20.5km，北侧分布有基本农田、村庄，南侧为林地（一般商品林）、基本农田和村庄，东侧、西侧均分布有村庄，上述区域均为敏感性因素用地范围。管线沿线分布村庄较少，不涉及村庄搬迁。

本工程分输站不设天然气储罐，事故风险相对较小，事故风险主要集中在输气管线。输气管道风险类型主要包括泄漏和火灾两种。

按照《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，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；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物。

②做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策。

③建立风险事故应急工作队伍和有效的信息反馈系统，制定严格的运行操作规程和培训计划，防止误操作带来的风险事故。

④配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。

在采取完善有效的风险防范措施后，本项目环境风险影响程度是可防控的。

综上所述，推荐采用方案一。

23#阀室-勤丰门站段输气管道走向示意图见下图。

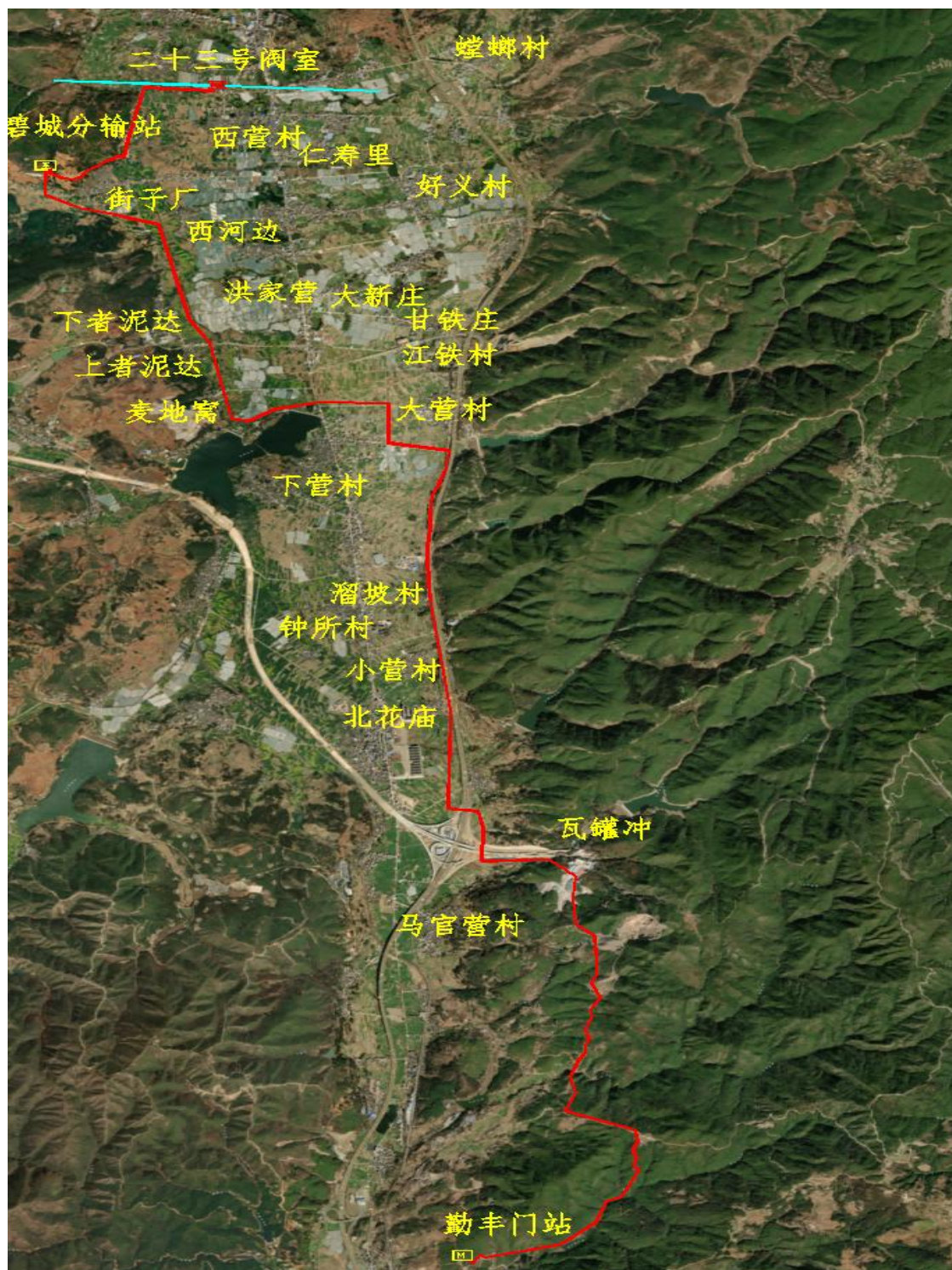


图 2.4.1-2 23#阀室-勤丰门站段输气管道走向示意图

2.4.2 管道穿越工程

本工程全线共穿越高速公路 2 次、县道及以下公路 4 次、乡村道路及机耕道 33 次。

表 2.4.2-1 沿线公路穿越统计表

序号	穿越位置	穿越长度	穿越方式
1	昆楚大高速穿越	400/1 (m/处)	定向钻
2	武晋高速穿越	180/1 (m/处)	定向钻
3	穿越县道及以下公路	80/4 (m/次)	顶管
4	穿越乡村道路及机耕道	302/33 (m/次)	大开挖



图 2.4.2-1 穿越昆楚大高速示意图

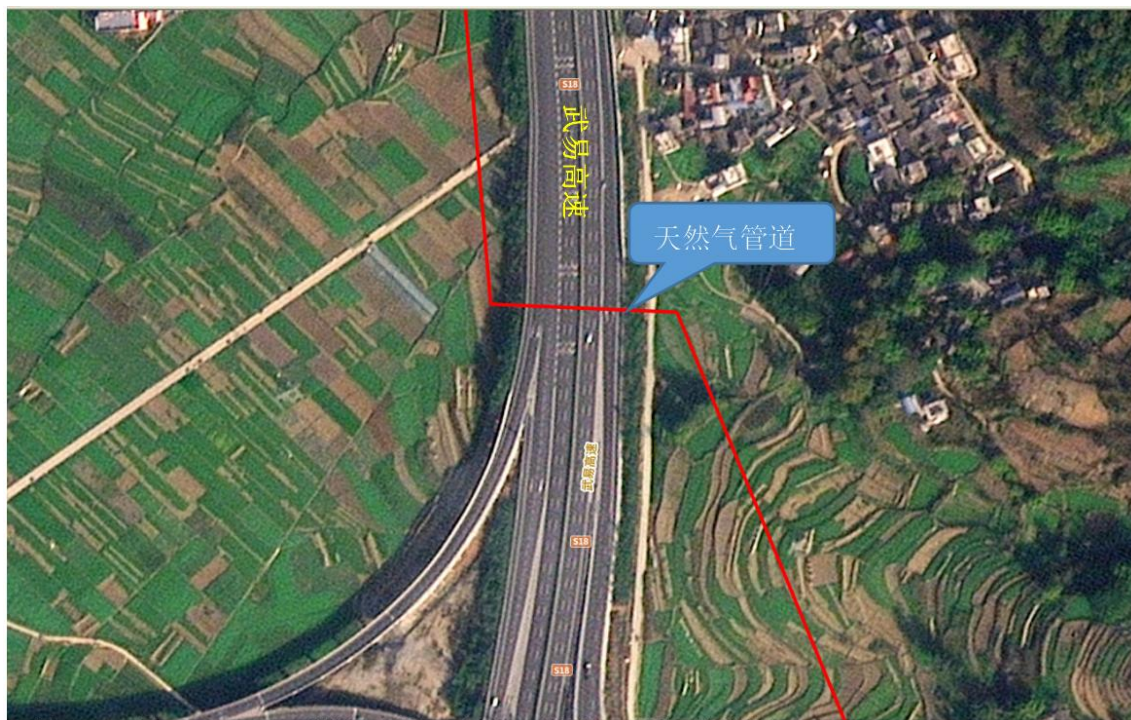


图 2.4.2-2 穿越武易高速示意图

2.4.3 线路用管

2.4.3.1 钢管种类

本工程管道设计压力为 10.0/4.0MPa，管径为 DN300。直管段和冷弯弯管选用螺旋缝双面埋弧焊管，热煨弯管拟选用无缝钢管。

2.4.3.2 管材钢级

本工程主要选用 D323.9×10.0 L360N PSL2 及 D323.9×7.1 L360N PSL2 螺旋缝双面埋弧焊钢管，所有的重要穿越采用无缝钢管；所有的冷弯弯管和热煨弯管采用无缝钢管。

2.4.3.3 钢管用量

本工程所用管材及钢管重量见下表。

表 2.4.3-1 管道工程用管表

钢管外径×厚度 (mm)	钢级	长度 (km)	钢管用量 (t)
D323.9×10.0	L360N	2	129
D323.9×7.1	L360N	19	949

2.4.4 管道敷设

2.4.4.1 敷设方式

管道以沟埋敷设为主。根据地形条件，采用弹性敷设 ($R \geq 1000D$)、现场冷弯

管（R=40D）和预制热煨弯头（R=6D）。

2.4.4.2 管沟挖深

管道基本埋深 1.2m，石方段埋深最小可减至 1m，并在最大冻土深度以下。农田地区开挖管沟时，将表层耕作土和底层生土分层堆放。

2.4.4.3 线路标志

线路标志包括线路标志桩、警示牌和警示带。

2.4.4.4 管道转角处理方法

管道转角处理方法采用弹性敷设、冷弯管和工厂预制热煨弯管三种形式。本工程按照每公里 20 个预估弯管数量，共需要 430 个弯管。

2.4.4.5 管线施工

管道施工浅丘地段采用机械化施工方式；深丘地段采用机械结合人工进行扫线、管沟开挖、布管采用机械施工方式；对于坡度较陡峭地段采用特殊布管施工方式。

2.4.4.6 管道焊接和焊口检查

1) 管道焊接

本工程线路管道焊接主要采用半自动和手工下向焊两种主要焊接方式。

在地形平坦、开阔，适宜流水施工作业地段，采用半自动焊这种高效的焊接方式进行焊接施工作业；

在地形狭窄断，采用操作相对简便灵活的手工焊进行焊接施工。

2) 焊口检查

二级地区管道环焊缝进行 100%射线探伤、15%超声波探伤复验。三级地区管道环焊缝进行 100%射线探伤、20%超声波探伤复验。检查标准按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）标准达到Ⅱ级为合格。

2.4.4.7 清管、试压、干燥、置换投运

1) 管道清扫

在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管。

2) 管道试压

管道在下沟后应进行分段清管和分段试压。

3) 干燥

管道干燥是根据物理吸附原理，采用干燥空气吸附管内的水蒸气和残余水，以使管道内空气达到指定的露点，达到干燥管道的目的

4) 置换空气

试压、吹扫、干燥完毕后，须采用氮气进行置换空气工作，以保证在未投产前管内的防锈蚀和天然气进气时的安全。

5) 投运

试压合格后，管道管理单位根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门批准通过后实施。

表 2.4.4-1 输气管道工程量统计表

序号	名称及规格	单位	数量
1	管道长度水平距离 (D323.9×10.0)	km	2.0
	管道长度水平距离 (D323.9×7.1)	km	19.0
2	管道长度开料长度 (D323.9×10.0)	km	2.0
	管道长度开料长度 (D323.9×7.1)	km	19.0
	管材 (损耗 5%)		
3	热煨弯管加工制作		
3.1	D323.9×11.0 Rh=6D	个	40
3.2	D323.9×8.0 Rh=6D	个	390
4	冷弯弯管加工制作		
4.1	D323.9×10.0 Rc=40D	个	40
4.2	D323.9×7.1 Rc=40D	个	260
5	管沟土石方量		
5.1	开挖土方	10 ⁴ m ³	2.6
5.2	开挖石方	10 ⁴ m ³	0.7
5.3	回填细土	10 ⁴ m ³	0.3
6	管段焊接与检验		
6.1	D323.9 管段组装焊接	km	20.0
6.2	D323.9 管段无损检测	km	20.0
7	管道吹扫、试压		
7.1	管道清扫 (清管球清扫)	km	20.0
7.2	管线强度试压、气密性试验 (试验介质洁净水)	km	20.0
8	线路标志		
9.1	警示带	km	20
9.2	三桩	个	180
9.3	警示牌	个	10
9	水工保护	m ³	8000

2.5 分输站工程

2.5.1 分输站设置情况

本工程建设 1 座碧城分输站，位于禄丰市碧城镇街子厂村。碧城分输站内布置

有站房、工艺装置区、进出站截断阀区等。

碧城分输站分为生产区、辅助生产区和放空区。生产区主要包括工艺装置区、进出站截断阀区。其布置在站场的中间，方便管线进出站；辅助生产区主要包括站房、污水池等，分布于站场的东侧；放空区设置在站场东北侧。

2.5.2 分输站功能及主要工艺

1) 主要功能

- (1) 接收上游来气，向下游用户供气；
- (2) 天然气过滤分离、调压、计量；
- (3) 站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；
- (4) 站内及干线天然气放空；
- (5) 站内工艺设施排污；
- (6) 联络线管道干线截断。

2) 主要工艺参数

- (1) 设计流量：95x10⁴Nm³/d。设计压力：10.0 MPa。
- (2) 运行压力：8.0-9.0MPa。

3) 输气工艺

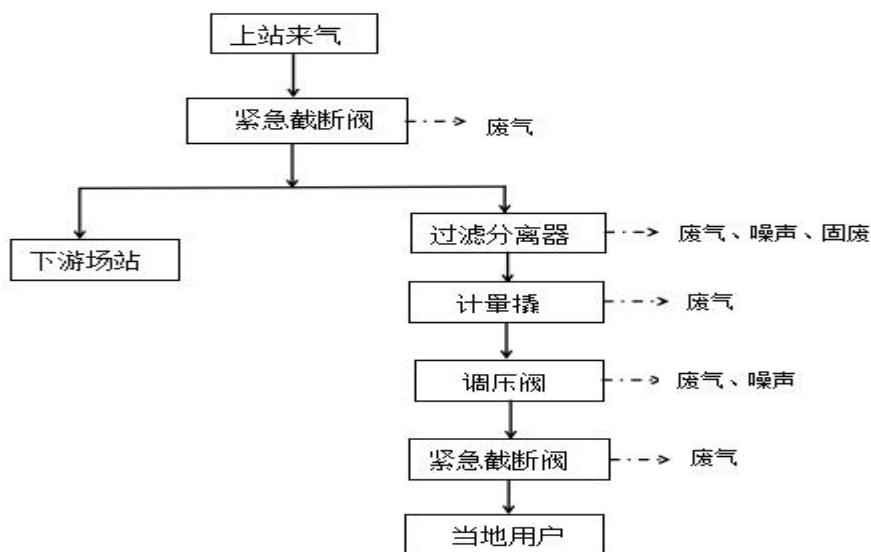


图 2.5.2-1 分输站输气工艺

2.5.3 分输站主要设备

站场采用的主要设备包括分离设备、阀门、绝缘接头、放空立管等，主要设备见表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 分输站主要设备一览表

序号	设备名称及型号	单位	数量	备注
1	气液联动球阀 PN100 DN300	个	1	焊接连接
	气液联动球阀 PN40 DN300	个	1	
2	电动球阀 PN100 DN300	个	1	焊接连接
3	过滤分离器PN100 进出口管径 DN300	台	2	
4	超声波流量计 PN40 DN150	台	2	
5	调压撬（紧急切断阀+监控调压器+工作调压器） PN100 DN80	台	2	
6	放空立管 DN300/DN150	座	1	

2.6 管道防腐

本工程站外埋地钢质管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。站场和阀室内的管道、设备采用性能优良、可靠的防腐层进行外防腐。

2.6.1 管道外防腐层

管道外防腐层全线采用三层结构聚乙烯（三层 PE）外防腐层。

冷弯管采用已预制好的三层 PE 加强级防腐管弯制。

采用带环氧底漆的聚乙烯热收缩带进行补口，底漆层厚度 $\geq 120\mu\text{m}$ 。

管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片或热收缩带。

2.6.2 站场、阀室内管道、设备外防腐

1) 埋地管道、设备防腐

本工程站场、阀室内除与线路管道同径的埋地管道和管径 $\geq \text{DN}250$ 且总长度 $\geq 100\text{m}$ 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐层，集中预制外；其它埋地管道采用缠绕聚乙烯胶粘带特加强级防腐层的防腐方案；埋地的阀门在已有涂层基础上采用粘弹体防腐材料进行防腐，包括阀门（含引压管、加长杆）埋地部分、阀体两端三通立管埋地部分等。站场、阀室内立管出入土部位，从地下 100mm 至地面以上 200mm 范围内采用外缠聚乙烯胶粘带进行防腐。

2) 露空管道、设备防腐

站场、阀室内露空管道及设备外防腐：涂层结构为：环氧富锌底漆（不低于 60 μm ）—环氧云铁防锈中间漆（不低于 160 μm ）—氟碳面漆（不低于 100 μm ），涂层总厚度不低于 320 μm 。

2.6.3 阴极保护

线路管道阴极保护采用牺牲阳极法。

管道防腐主要工程量见下列各表。

表 2.6.3-1 防腐及阴保主要工程量

序号	主要工程量项目名称	单位	数量	备注
(一)	线路管道外防腐			
1	三层PE防腐管预制			包括冷弯用管
	D323.9常温型三层PE加强级防腐管预制	km	20	
2	辐射交联聚乙烯热收缩带补口	处	1500	热熔胶型
3	聚乙烯补伤片补伤	m ²	100	
4	外防腐层完整性地面检查	km	20	
(二)	线路管道阴极保护			
1	测试桩安装	支	40	
2	阴极保护系统调试及检测	km	20	

2.7 辅助工程

2.7.1 临时施工道路

临时施工道路约 3.60km，道路宽度约为 4.5m，路面为土质路面，总占地面积为 1.62hm²。临时施工道路主要为主体工程建设服务，主体工程结束后对临时施工道路进行复耕、植被恢复等措施。

2.7.2 自控系统

自控系统包括：碧城分输站所有现场检测仪表、站控制系统、调压系统以及现场检测仪表、防雷、接地等。

表 2.7.2-1 自控系统主要设备及材料表

序号	设备名称及规格型号	单位	数量
一	主要设备		
1	RTU 系统	套	1
2	压力变送器	台	2
3	温度变送器	台	2
4	压力表	只	5

5	温度计	支	1
6	可燃气体报警系统（16通道）	套	1
含	可燃气体探测器	台	2
7	电动阀	台	1
二	其他检测设备		
1	电线电缆敷设	m	200
2	其他安装辅材	套	1

2.8 公用工程

2.8.1 给水

运营期不设置工作人员，管线巡视人员从勤丰门工作人员中抽调，所以不需要提供生活用水；

运营期清管作业依托已建勤丰门站进行，清管用水由勤丰门站提供。

2.8.2 排水

1) 雨水

分输站在场区建筑物四周设有雨水水沟，场区雨水经雨水沟收集后引入分输站周边的箐沟，再汇入西河。

2) 废水

运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生；

无生产废水产生。

2.8.3 供电

碧城分输站由碧城镇城市电网供电。

2.9 劳动定员

不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调。

2.10 本工程占地及拆迁

2.10.1 工程占地

本工程总占地 8.01hm²，其中，永久占地 0.30hm²，临时占地 7.71hm²。

按分区计列为分输站工程区永久占地 0.30hm²，管道工程区临时占地 6.09hm²，临时施工道路区占地 1.62hm²。占地类型为林地、坡耕地、基本农田（临时占用）、

交通运输用地、其他土地（荒山荒坡）。项目区占地类型及面积详见表 2.10-1。

表 2.10-1 项目占地类型及占地面积统计表

项目分区	项目组成	占地类型及面积 (hm ²)					合计 (hm ²)	备注
		林地	基本农田	坡耕地	交通运输用地	其他土地		
分输站工程区	建构筑物区	0.07	/	/	/	0.01	0.08	永久占地
	道路硬化区	0.10	/	/	/	0.02	0.12	
	绿化区	0.08	/	/	/	0.02	0.10	
	小计	0.25	/	/	/	0.05	0.30	
管道工程区		1.98	1.2	0.85	1.26	0.80	6.09	临时占地
临时施工道路区		0.33	/	0.98	0.31		1.62	
合计		2.56	1.2	1.83	1.57	0.85	8.01	

2.10.2 拆迁

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法管道保护法》（自 2010 年 10 月 1 日起实施）第 30 条规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

本项目合理进行施工设计，管线两侧 10m 范围内无居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物、变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所等，项目不涉及拆迁。

2.11 施工期工程分析

2.11.1 施工内容

本工程施工内容主要为：分输站、输气管道敷设和临时施工道路。

2.11.2 施工工序

1) 分输站工程施工工序

(1) 表土剥离：由人工配合反铲及推土机顺等高线方向对表层土进行剥离，剥离分区分段进行，剥离后集中堆放，施工后期用于植被恢复覆土土料。

(2) 场地平整：用推土机、挖掘机对项目区进行场地平整。

(3) 基础开挖及回填：土石方开挖采用机械和人工相结合的方法。面状开挖主要采用挖土机械开挖，主要建筑基础坑施工采用反铲挖掘机挖土，从外往内掏挖，堆放在基坑周边，回填采用机械和人工相结合的方法，汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压夯实。

(3) 其他施工方式：地下管线及沟道的施工分区、分段、自下而上，并将相邻的管、沟一次开挖施工，距建筑物较近的管、沟与基础一次完成，减少相互影响及二次开挖的工程量，最大限度的减少水土流失。挖土施工尽量避开雨天，并做好防雨、排水措施。

(4) 绿化施工：进行整地，然后施足基肥，翻耕 $\geq 30\text{cm}$ ，耙平耙细，除杂物。复垦、复耕和绿化。

2) 管道工程施工工序

(1) 施工工序

管网工程总体施工工序为“测量放线→管槽开挖→管道敷设→焊接→管槽回填”。具体施工工序如下：

①测量放线前校测基准点的测量精度，并复核资料和数据的准确性，确认准确无误后，按国家测绘标准和施工精度要求，测设用于工程施工的控制网，施工期间注意保护好测量基准点、基准线和水准点及自行增设的控制网点。

②管槽开挖

管沟基槽土方开挖采用机械开挖和人工开挖互相配合进行，以机械开挖为主，人工辅助整坡和清底。严格按照设计要求进行开挖，开挖边坡坡比根据现场土质情况留设，沟槽边坡按设计边坡控制，沟槽较深时取大值，较浅时取小值。开挖过程中用经纬仪监控中线位置，用水准仪随时监测槽底高程，避免超挖或欠挖，并保证设计基槽底部的尺寸。为防止扰动槽底原状土层，机械开挖在槽底留 20cm 保护层由人工挖除，开挖的土方全部回填。挖至槽底标高、验槽检查合格后方可进行下道工序施工。

④管道敷设

管道全线采用埋地敷设，根据地形条件，采用弹性敷设 ($R \geq 1000D$)、现场冷弯管 ($R=40D$) 和预制热煨弯头 ($R=6D$)，以适应管道在平面和竖向上的变化。

管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性；当在弹性敷设受地形条件限制时，优先采用曲率半径不小于 40D 的现场冷弯弯管；冷弯弯管无法实现管道转向时使用曲率半径 6D 的热煨弯头。直径为 323.9mm 的管道，冷弯管最大弯曲角度不得大于

15 度。

管道全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，其最小埋设深度应符合下列要求：

除了特殊位置需要采用跨越方式露天敷设、定向钻穿越敷设外，其余部分管道全部采用沟埋敷设。规定如下：

管道基本埋深 1.2m，并应在最大冻土深度以下；

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；

岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖 0.2m，用细土垫平。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 5m 碎石回填并压实。

(2) 管道焊接

管道焊接作为管道施工中的重要一环，其焊接速度的快慢和焊接质量的高低，对管道建设施工和管道建成以后的运行安全都有至关重要的影响，因此合理选择焊接方式对本工程也同样至关重要。

考虑到本工程的沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到本工程的管道直径、壁厚、材质的因素，对于本工程线路管道焊接推荐主要采用半自动和手工下向焊两种主要焊接方式。在地形平坦、开阔，适宜流水施工作业地段，宜采用半自动焊这种高效的焊接方式进行焊接施工作业；在地形狭窄断，宜采用操作相对简便灵活的手工焊进行焊接施工。

2.11.3 施工工艺

根据线路工程中对道路穿越介绍可知，线路工程主要穿越方式有定向钻、顶管以及大开挖施工，施工工艺如下：

1) 定向钻穿越

定向钻穿越是使用水平定向钻机钻一个导向孔，再将导向孔进行扩孔，并将产品管线沿着扩大的了的导向孔回拖完成管线穿越工作的施工方法。

定向钻施工过程：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向。使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在

冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连接回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直到管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

2) 顶管穿越

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

3) 道路开挖施工

(1) 本项目工程管道穿越的乡村道路，车流量较小，管道穿越公路均采用开挖加保护套管的方式穿越，穿越使用套管为钢筋混凝土套管。

(2) 开挖公路前，应向交通管理部门申请，经同意后方可开挖。开挖时需在施工点两侧 200m 范围内设置警示标志，要求车辆、行人遵守交通秩序。减速慢行，设置专人临时指挥过路车辆。管沟开挖时，要掌握所穿越公路的车流量情况，根据情况制定挖沟方向，对于穿越点两侧管段较长的，要先将两侧的管沟挖出，最后再破公路，以减少对交通的阻塞时间。

(3) 路面开挖要尽量将对路面的破坏降到最小限度。开挖时，不能采用向上钩，向下压的方法破路面，首先需要用单斗齿沿表面划痕，破除表面整体粘结力，然后再用单斗慢慢拉起，对于沥青和砼路面切割机进行切割后再开挖。

(4) 开挖后，将穿越保护管套管放入管沟内并进行安装，管沟经测量、检查合格后进行主管穿越。软质土地基公路安装前沟底要用素土回填夯实 300mm 厚，防止管道安装后沉降。

(5) 管道安装后经测量、检查合格后进行回填，回填时应分层夯实，防止沉降，夯实度大于 0.9，每层厚度不应大于 300mm。附件安装完毕后，进行剩余管沟回填、地貌恢复，清理施工现场剩余材料、废料等杂物，设备撤离，需做到工完料尽场地清，把施工时破坏的地貌恢复到原来的形状。

2.11.3 施工期产污环节

施工流程及产污环节如下图所示：

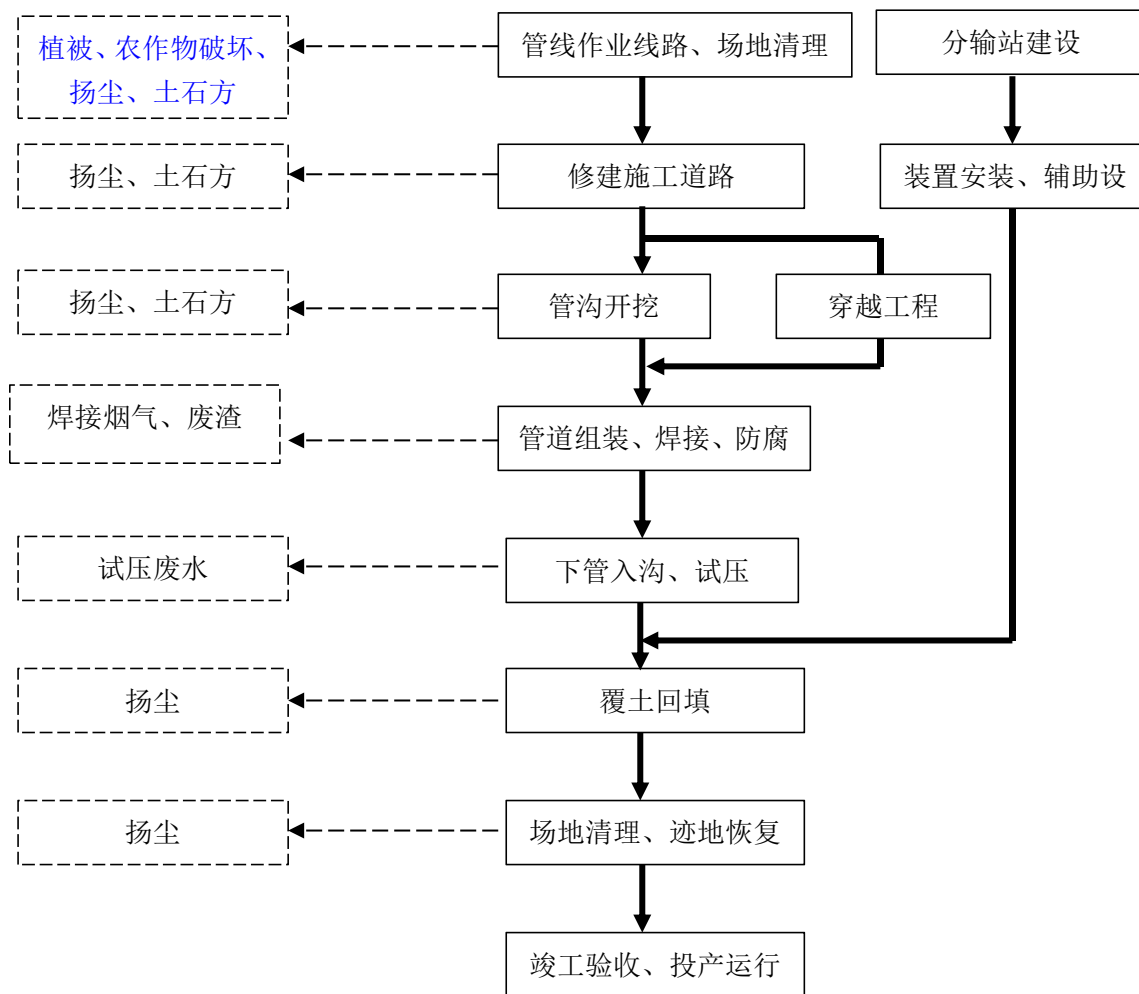


图 2.11-1 施工流程及产污节点图

2.11.4 施工期三场设置情况

1) 料场

工程建设所需的砂、石、土料均购于禄丰市合法采砂厂。本工程建设不另外规划设置砂、石料场和取土场。

2) 表土临时堆场、弃渣场

(1) 分输站工程区表土临时堆场

分输站工程区中部区域规划表土临时堆场，规划占地面积 0.10hm²，

表 2.11.4-1 表土临时堆场特性表

项目	类型	堆置要素				实际堆放量	堆放时间	后期利用方式
		容量	堆放	最大堆高	占地面积			

		万 m ³	坡比	m	hm ²	万 m ³	a	
表土临时堆场	平地型	0.12	1:1	1.5	0.10	0.08	0.25	绿化

(2) 管道工程区及临时施工道路区表土临时堆场

管道工程区及临时施工道路区共计剥离表土 1.30 万 m³，管道两侧均设置施工作业带，施工作业带宽度为管槽两侧各 6m，管道工程区剥离表土临时堆存在管沟一侧，临时施工道路区剥离产生的表土沿线堆存，管线施工结束后立即进行植被恢复和土地复耕。

(3) 表土堆场设置合理性分析

施工期表土场的选址分析情况见表 2.11.4-2.

表 2.11.4-2 表土堆场环境合理性分析

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“选址”要求	表土场选址情况	是否符合
4.3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保起护的区域内	分输站工程区中部区域规划表土临时堆场，规划占地面积 0.10hm ² ；管道两侧均设置施工作业带，施工作业带宽度为管槽两侧各 6m，管道工程区剥离表土临时堆存在管沟一侧。 不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保起护的区域内。	符合
4.4 贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	表土场场地的地质条件较好，未在活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	符合
4.5 贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	分输站工程区中部区域规划表土临时堆场，规划占地面积 0.10hm ² ；管道两侧均设置施工作业带，施工作业带宽度为管槽两侧各 6m，管道工程区剥离表土临时堆存在管沟一侧。 不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	符合

(4) 弃渣场

开挖产生的土石方全部用于项目区回填,不产生弃渣。故不设置永久弃渣场。

3) 施工场地

(1) 施工生产区

①分输站

分输站施工场地布置在分输站的永久占地区域内,不新增占地。

②管道工程区

全线共布置施工场地 33 处,占地面积 0.75hm²,用来统一堆放砂石料和碎石,全部为临时占地。

(2) 施工生活区

①分输站

施工人员主要为附近的居民,施工人员自行回家食宿,厕所依托周边村庄公厕。因此不设施工生活区。

②管道工程区

施工人员主要为附近的居民,施工人员自行回家食宿,厕所依托周边村庄公厕。因此不设施工生活区。

2.11.5 施工时序计划

工程建设总工期 6 个月 (0.5 年),计划于 2023 年 12 月建设完成,计划于 2024 年 5 月建设完成。工程施工进度情况见表 2.11.5-1。

表 2.11.5-1 工程建设进度安排表

项目进度 施工内容		2023 年	2024 年				
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
一	分输站工程区	■	■	■			
1	场站区场地平整	■					
2	基础开挖及主体建设	■	■				
3	道路、绿化工程			■	■		
二	管道工程区	■	■	■	■	■	■
1	管道槽开挖	■	■	■			
2	管道焊接及安装			■	■	■	
3	管道敷设		■	■	■	■	

4	原地貌恢复						
三	临时施工道路						

2.11.6 施工期污染源分析

2.11.6.1 废气

1) 施工过程中产生的扬尘

施工区粉尘主要由土方开挖、回填等施工过程产生。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面粉尘浓度可达 1.5~30mg/Nm³。粉尘产生量和施工方法、作业面积大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。本工程土方开挖在短时间内产生尘量较大，局部空气中的粉尘量将加大，对现场环境空气质量将产生不利影响。施工粉尘属间歇性、暂时性的非点源无组织排放源，由于施工区域都在较为空旷的农村地区，并采取洒水车降尘+雾炮机喷雾降尘等措施，其排放对环境空气质量影响很小。

2) 车辆运输扬尘

在完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式估算：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{v}{5}\right) \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_p^1 = Q_p \times L \times Q / M$$

式中：Q_p——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q_p¹——总扬尘量（kg）；

V——车辆速度（km/h）；

M——车辆载重（t/辆）；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m²）；

L——运输距离（km）；

Q——运输量（t）。

主要采用 20t 的载重车辆运输，运输车辆时速约 10km/h，道路灰尘覆盖量 P 取 0.5kg/m²，则运输起尘量为 0.341kg/km·辆。

施工期需运输的各类物料总重量 15300t，需运输约 765 次，进场后平均运距 3.6km，道路总起尘量为 0.94t，采取洒水降尘、加强道路维护后，降尘率可达 70%，则整个施工期道路总起尘量为 0.28t。

3) 施工机械、运输车辆排放的尾气

工程施工机械及运输车辆所用燃料主要为柴油、汽油，机械车辆排放的尾气主要含有 SO₂、NO_x、CO、碳氢化合物（HC）等污染物。根据项目可研方案，工程施工期共需使用柴油约 300t（352.9m³），汽油 35t（46.66m³）。施工期为 6 个月，施工天数按 180 天计。根据《工业污染物产生及排放系数手册》中“机动车污染排放系数”估算施工期间机械车辆尾气排放情况见下表。

表 2.11.6-1 施工期机械车辆尾气排放情况表

污染物	污染物排放系数 (g/L)		施工期总排放量 (t)	平均日排放总量 (kg/d)
	汽油	柴油		
SO ₂	0.295	3.24	1.25	1.736
NO _x	21.1	44.4	17.77	24.681
CO	169	27	17.20	23.889
HC	33.3	4.44	3.05	4.236

注：①汽油密度按 0.75kg/L，柴油密度按 0.85kg/L。

4) 临时表土堆场风力扬尘

表土场在旱季风大的情况下会产生一定的扬尘，弃渣场压实堆放，排土结束平台及时植被恢复，分输站设 1 个临时表土堆场，占地面积 1000m²。本报告采用西安冶金建筑学院扬尘量计算公式（适用于干灰扬尘、不碾压）：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

其中：

Q_p——扬尘量，mg/s；

A_p——灰场的起尘面积，m²，临时表土堆场面积为 1000m²；

U——平均风速，m/s，1.7m/s。

经过计算，临时表土堆场 Q_p=5.69mg/s。

工程建设时间约 180 天，临时表土堆场起尘量为 0.09t，在采取分层压实堆放、洒水抑尘和覆盖防尘网等措施的前提下，扬尘可降低 85%，则临时表土堆场扬尘排放量为 0.014t。

5) 焊接烟气

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。其中对环境影响较大的主要是焊接烟尘。焊接烟尘由金属及非金属在过热条件下产生的蒸发气体经氧化和冷凝而形成的。焊接烟尘的化学成分，取决于焊接材料（焊丝、焊条、焊剂等）和被焊接材料成分及其挥发的难易。根据《焊

接工作的劳动保护》不同成分焊接材料在实施焊接时产生的不同成分的焊接烟尘，常用结构钢焊条不同焊接方法的发尘量见表 2.11.6-2。

表 2.11.6-2 不同焊接方法的发尘量

焊接方法	焊接材料	焊接材料的发尘量 (g/kg)	施焊时的发尘量 (mg/min)
电弧焊	低氢型焊条 (结 507, 直径 4mm)	11~16	350~450
	钛钙型焊条 (结 422, 直径 4mm)	6~8	200~280
CO ₂ 保护焊	实芯焊丝 (直径 1.6mm)	5~8	450~650
	药芯焊丝 (直径 1.6mm)	7~10	700~900
氩弧焊	实芯焊丝 (直径 1.6mm)	2~5	100~200
埋弧焊	实芯焊丝 (直径 5mm)	0.1~0.3	10~40

本工程采用焊条电弧焊，填充焊及盖面焊采用药芯焊丝自保护焊 E6010，使用焊料约为 2000kg。经计算，施工期产生的焊接烟尘合计约为 0.032t。

工程施工均在野外露天施工，难以采用收集装置进行收集。但焊接工序操作时间短，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散。焊烟对周围环境空气的影响将随着焊接工序的结束很快消失。

2.11.6.2 废水

施工期废水主要包括生活污水、管道安装完后清管试压排放的废水和分输站施工废水。

1) 生活污水

管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。

本工程施工期为 6 个月，平均施工人数约 65 人/d，施工人员用水主要为洗手用水。根据《云南省用水定额（2019）》，清洗用水量按 10L/人·d 计，则清洗用水量为 0.65m³/d。清洗废水产生量按日用水量的 80%计，则清洗废水产生量为 0.52m³/d。清洗废水中除了含少量的 SS，无其他污染物，收集后就近用于施工场地洒水降尘。

2) 试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，以去除管内大部分灰尘等污物，试压水用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍（管道长 20km，DN300mm），试压水的总用水量为 1780.38m³。管道工程分段试压，管线每 2km 处设置 1 个 200m³

的沉淀池。试压排水中主要含悬浮物，浓度一般为 180~450mg/L，将试压废水排入沉淀池中沉淀后 SS 浓度去除率可达 80%，沉淀后回用于场地施工降尘。

3) 分输站施工废水

根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019) 建筑业用水定额，分输站建筑结构为混凝土钢架结构，主要使用商品砼，用水定额取 0.8m³/m²，本项目总建筑面积 94.24m²，施工用水量约为 75.39m³。施工废水产生量按照用水量的 5%计，则施工废水产生量约为 4m³。废水主要污染物为 SS，在分输站施工区域设置一个沉淀池(5m³)，施工废水经沉淀处理后回用于施工场区洒水降尘。

2.11.6.3 噪声

施工噪声主要来源于挖掘机、风钻、振动碾、振捣器、电焊机、汽车起重机、载重汽车、装载机和推土机。其强度在 65~90dB(A)，具体见表 2.11.6-2。

表 2.11.6-2 主要噪声源及噪声强度

声源	设备名称	噪声强度(dB(A))
固定声源	挖掘机	75~85
	手持式风钻	67~70
	振动碾	80~90
	振捣器	80~90
	电焊机	65~70
	汽车起重机	80~86
流动声源	载重汽车	75~80
	推土机	75~90
	装载机	75~85

2.11.6.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要为废弃泥浆、土石方、建筑垃圾、施工废料和生活垃圾等。

1) 废弃泥浆

本工程分别采用了定向钻穿越、大开挖沟埋穿越、顶管等穿跨越方式。

定向钻穿越施工需使用配制泥浆，定向钻机穿越作业使用的泥浆约为 0.5m³/m，穿越总长度约为 580m，由此估算，本工程共需使用泥浆约 290m³，干重约 29t。

泥浆主要成份为膨润土，含有少量 Na₂CO₃、羟甲纤维素钠等，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，尽量减少泥浆剩余量，到施工

结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，添加固化剂进行固化（泥浆固化技术为定向钻废弃泥浆处理常用的技术之一，在中俄东线天然气管道等工程施工中均有利用），固化后，阻止了水泥浆组分中的水溶性迁移，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面回填开挖时的土石方，保证恢复原有地貌。

2) 土石方

(1) 表土平衡分析

①表土剥离分析

本项目对占用的林地（一般商品林）、坡耕地进行表土剥离，可剥离面积 5.59hm²，通过现场调查项目区土壤剖面，表层土厚度约 20~30cm，林地平均剥离厚度 30cm，坡耕地平均剥离厚度 20cm，平均剥离厚度为 25cm，则项目区所占林地、坡耕地共可剥离表土总量为 1.38 万 m³（自然方，松方为 1.84 万 m³，松方系数 1.33，以下无特殊说明，土石方均指自然方）。

②表土保存-表土临时堆场规划

管道工程区及临时施工道路区共计剥离表土 1.30 万 m³，管道两侧均设置施工作业带，施工作业带宽度为管槽两侧各 6m，管道工程区剥离表土临时堆存在管沟一侧，临时施工道路区剥离产生的表土沿线堆存，管线施工结束后立即进行植被恢复和土地复耕，堆存时间较短，因此管道工程区及临时施工道路区不再单独设置表土堆场。

分输站工程区，表土从剥离至利用需堆放一段时间，为此，分输站工程区中部区域规划表土临时堆场，规划占地面积 0.10hm²，该区域主体规划为输气工艺区，地坪 1892.40m，以开挖为主且开挖量小，可安排在后期进行施工，因此可以用来堆放表土。

表土临时堆场设计堆高 1.5m，堆放坡比 1:1，规划可堆放表土 0.12 万 m³，实际堆放表土量为 0.08 万 m³（自然方，松方为 0.11 万 m³，松方系数 1.33），方案设计在表土临时堆场表面采取临时土工布覆盖，防治表土堆放过程中的水土流失；表土临时堆场特性详见表表 2.11.6-3。

表 2.11.6-3 表土临时堆场特性表

项目	类型	堆置要素	实际堆放量	堆放时间	后期利用方式
----	----	------	-------	------	--------

		容量	堆放	最大堆高	占地面积			
		万 m ³	坡比	m	hm ²	万 m ³	a	
表土临时堆场	平地型	0.12	1:1	1.5	0.10	0.08	0.25	绿化

③表土利用

本项目分输站工程区后期绿化为景观绿化 0.10hm²；管道工程区植被恢复 1.98hm²、土地复耕 2.05hm²；临时施工道路区植被恢复 0.33hm²、土地复耕 0.98hm²；因此，本项目需绿化和复耕覆土面积为 5.44hm²，植被恢复和复耕需进行覆土，将本项目剥离的表土全部用于自身绿化覆土，分输站工程区覆土施工时对片状绿地中心部分采用山丘式造景绿化，将分输站工程区所剥离的表土全部进行利用。

④表土平衡

通过以上分析，本项目可剥离表土面积为 5.59m²，剥离厚度 25cm，表土剥离量 1.38 万 m³（自然方，松方为 1.84 万 m³，松方系数 1.33）；将项目剥离的表土全部用于绿化覆土，项目无需外借表土亦不产生余方，详见表 2.11.6-3。

表 2.11.6-3 表土平衡分析表

表土剥离					表土利用			外借		余方		
剥离区域		剥离地类	剥离面积	剥离厚度	剥离量	覆土面积	覆土厚度	覆土量	数量	来源	数量	去向
			hm ²	cm	万 m ³	hm ²	cm	万 m ³	万 m ³		万 m ³	
分输站工程区	建构筑物区	林地	0.07	30	0.02				/	/	/	/
	道路硬化区	林地	0.10	30	0.03				/	/	/	/
	绿化区	林地	0.08	30	0.03	0.10	80	0.08	/	/	/	/
	合计	/	0.25	/	0.08	0.10	/	0.08	/	/	/	/
管道工程区		林地	1.98	30	0.59	1.98	30	0.59	/	/	/	/
		坡耕地	2.05	20	0.41	2.05	20	0.41				
临时施工道路区		林地	0.33	30	0.10	0.33	30	0.10	/	/	/	/
		坡耕地	0.98	20	0.20	0.98	20	0.20				
合计		/	5.59	/	1.38	5.44	/	1.38	/	/	/	/



图 2.11.6-1 表土流向框图

2) 土石方平衡分析

本工程共计开挖土石方 4.14 万 m³，回填 4.14 万 m³，土石方全部用于回填，无弃渣产生。

表 2.11.6-4 土石方平衡分析表

项目分区		开挖			回填			调入		调出		外借		弃方	
		表土剥离	一般开挖	小计	一般回填	表土回覆	小计	数量	来源	数量	来源	数量	来源	小计	去向
分输站工程区	表土剥离	0.08		0.08											
	场地平整		0.07	0.07	0.08		0.08	0.01	建构筑物 基础施工						
	建构筑物基础施工		0.02	0.02	0.01		0.01			0.01	场地 平整				
	绿化覆土回填					0.08	0.08								
	小计	0.08	0.09	0.17	0.09	0.08	0.17	0.01		0.07					
管道工程区	剥离表土	1.00		1.00											
	管槽开挖及回填		2.27	2.27	2.27		2.27								
	表土回覆					1.00	1.00								
	小计	1.00	2.27	3.27	2.27	1.00	3.27								
临时施工道路区	表土剥离	0.30		0.30											
	路基开挖及回填		0.40	0.40	0.40		0.40								
	表土回覆					0.30	0.30								
	小计	0.30	0.40	0.70	0.40	0.30	0.70								
合计		1.38	2.76	4.14	2.76	1.38	4.14	0.10		0.10					

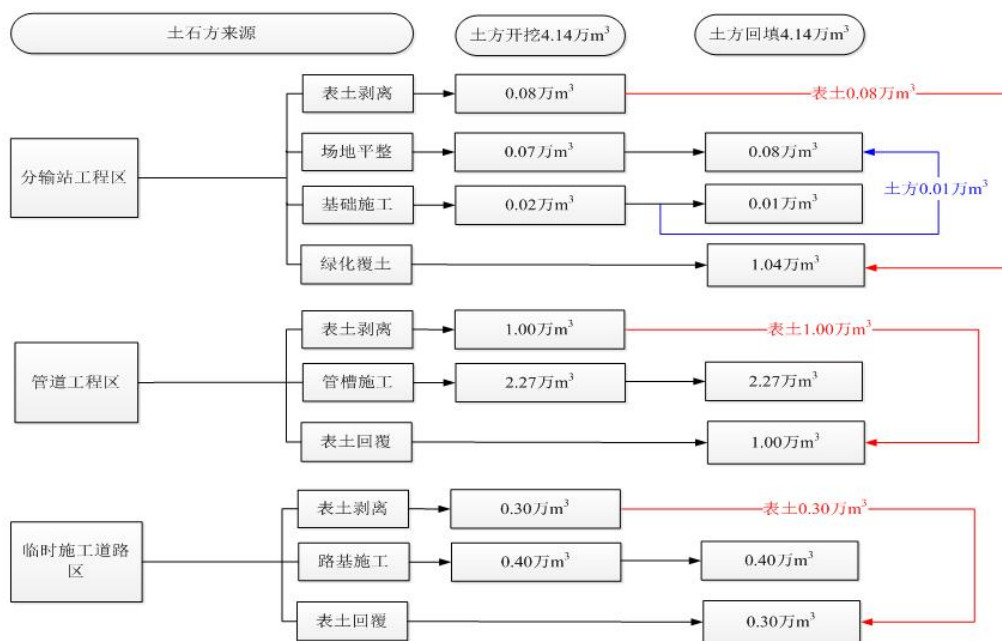


图 2.11.6-1 土石方平衡流向框图

3) 建筑垃圾

施工期的建筑垃圾主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦、混凝土块、废钢管边角料等。

分输站总建筑面积 94.24m²，以每平米建筑面积 0.03t 计算，则整个施工期建筑垃圾产生量预计约为 2.8t。

建筑垃圾部分可回收利用，不能利用部分由建设单位集中收集由施工单位清运处理。

4) 焊接工序废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊头、焊渣。废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。

施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，施工过程产生的施工废料量约为 4t。废焊头、焊渣由施工单位清运处理。

5) 生活垃圾

管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，本项目施工场地不设置施工生活区。本工程施工期为 6 个月，平均施工人数约 65 人/d，生活垃圾产生量约为 0.2kg/人·d，生活垃圾产生量约为 13kg/d。施工生活垃圾集

中收集后委托当地环卫部门统一清运。

2.12 运营期工程分析

2.12.1 主要工艺流程及产污节点

碧城分输站工艺流程及产污节点见图 2.12.1-1。

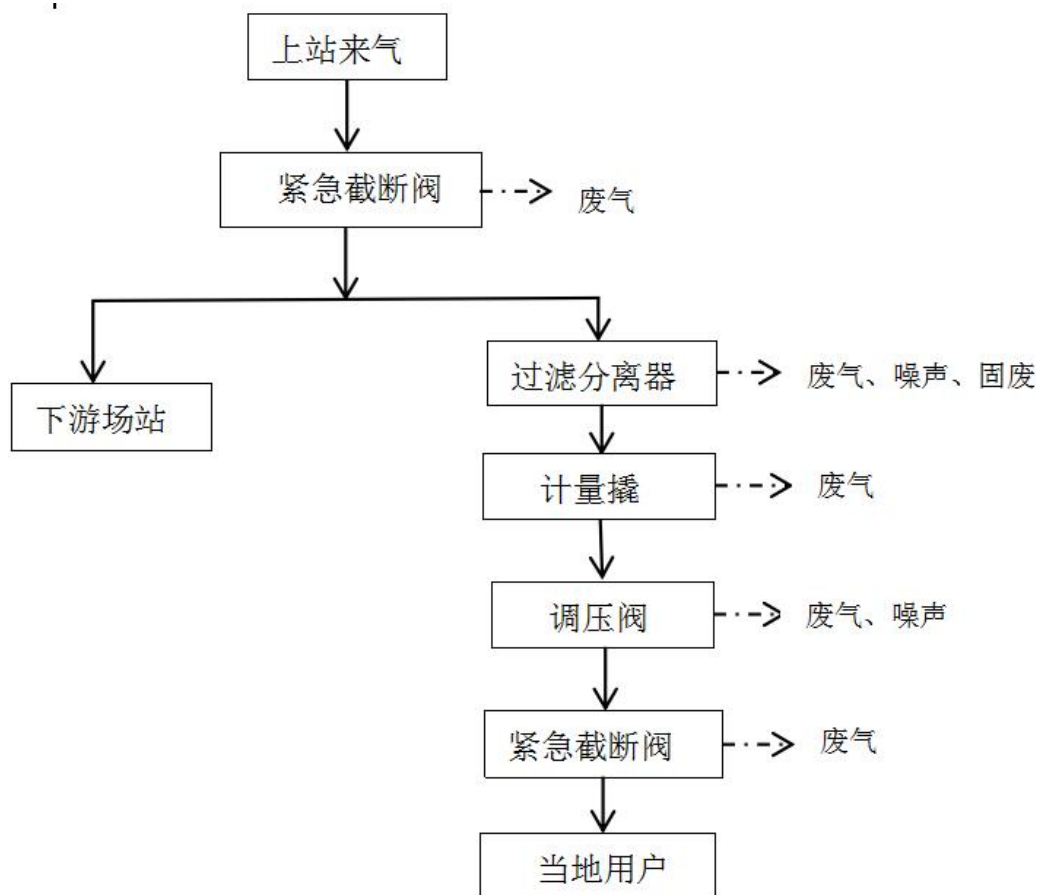


图 2.12.1-1 碧城分输站工艺流程及产污节点图

碧城分输站工艺流程简述:

1) 设计参数

设计流量: $95 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

设计压力: 10.0 MPa。

运行压力: 8.0-9.0MPa。

2) 主要设计功能

(1) 接收上游来气, 向下游用户供气;

(2) 天然气过滤分离、调压、计量;

(3) 站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空。

2.12.2 运营期污染源分析

2.12.2.1 废气

1) 正常工况下

本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，正常工况下输送过程无废气排放，仅仅在站场的工艺装置区阀门等处有微量的天然气泄漏（即无组织排放）。中国石油西南油气田公司在 2010 年开展的“西南油气田天然气生产过程温室气体排放控制技术与管理研究”对 8 个减排潜力大的典型天然气作业场所（包括集气站、净化厂和增压站）进行了天然气泄漏检测，结果表明各作业场所泄漏率平均约为千万分之一。无组织排放的天然气按照密度 $0.75\text{kg}/\text{m}^3$ 计算其排放量；无组织排放天然气中含甲烷约 97.46%、氮气 0.24%、非甲烷总烃 2.3%，按照 2.3% 含量计算非甲烷总烃的无组织排放量并按照全年运行 8400h 计算排放速率。根据分输站天然气输送情况，分输站的天然气组织排放情况见下表。

表 2.12.2-1 本工程无组织废气排放情况一览表

经过站场的输送量 ($\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$)	无组织天然气逸散量 (t/a)	无组织非甲烷总烃排 放量 (t/a)	无组织非甲烷总烃排 放速率 (kg/h)
4.7	0.035	0.0008	0.00009

2) 非正常工况下

非正常排放废气主要为检修废气以及超压放空废气。

(1) 检修废气

分输站中分离器需定期检修，检修频次约每年一次，检修时会泄漏少量的天然气，这部分天然气通过站场外的高 15m，DN300mm 的放空立管排放，分输站每次放空约 $80\text{m}^3/\text{次}$ ， $0.06\text{t}/\text{次}$ ，故检修废气中含甲烷约 $0.058\text{t}/\text{次}$ 、非甲烷总烃 $0.001\text{t}/\text{次}$ 。

(2) 超压放空

系统超压将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空次数极少，根据有关资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间 15min，天然气放空量约 $1000\text{m}^3/\text{次}$ ，约 $0.75\text{t}/\text{次}$ ，含甲烷约 $0.7310\text{t}/\text{次}$ 、非甲烷总烃 $0.0173\text{t}/\text{次}$ 。

按每年 2 次计算，非甲烷总烃排放量 0.0346t/a。

2.12.2.2 废水

运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。

本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。

2.12.2.3 噪声

分输站噪声源包括球阀、过滤分离器等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下超压排放才会产生。主要噪声源强见下表。

表 2.12.2-4 分输站主要噪声源强一览表

噪声源	数量	单台源强(dB(A))
气液联动球阀	1 个	50-60
电动球阀	1 个	50-60
过滤分离器	2 台	50-60
放空立管	1 座	75-80

2.12.2.4 固体废物

营运期间主要产生的固体废物为过滤器废滤芯。不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活垃圾产生。

1) 过滤器废滤芯

过滤分离器主要去除天然气中夹带的较小的固体粉尘和粒径较大的液滴（本项目主要是由压力产生的部分水），根据《输气管道工程过滤分离设备规范》（SY/T6883-2012），滤芯的主要材质为聚酯纤维、醋酯纤维或两组材料的组合，截留的为氧化铁和粉尘，最低使用寿命为一年，按照最保守估计，废滤芯产生量为 20kg/a·站，则本项目运营期年产生废滤芯为 0.02t/a，属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

2) 废渣

分离器需要定期检修，一般每年进行 1 次。分离器检修时将产生少量的固体粉末，根据类比调查，一般每次产生的粉末量为 5kg 左右，主要成分为粉尘、铁锈。属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

3) 机修废油

设备维护、维修过程中将产生少量机修废油，类比同类工程，该部分固废产生量约 0.2t/a。属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置与交通运输

禄丰市地处滇中腹地，位于北纬 24°51'~25°30'、东经 101°38'~102°25'之间。市城驻地金山镇，东距省会昆明 97km，西离州府楚雄 85km，东临昆明市富民县、安宁市和西山区，南接楚雄州双柏县和王溪市易门县，西倚楚雄州楚雄市、牟定县，北连楚雄州元谋县、武定县。境内交通便捷、区位优势明显，属滇中城市一小时经济圈范围，是昆明通往滇西各地的交通咽喉，有“九州通衢，两省驿站”之称。“四条铁路”（成昆铁路、成昆铁路复线，广大铁路、广大铁路复线）“四条高速”（昆楚高速、昆楚大复线高速、武易高速、楚广高速）过境而过，市内通车里程 5071.96km。

碧城镇位于禄丰市东部，罗次坝子中心，东与富民县接壤，南与勤丰镇相连，西邻和平镇，北接仁兴镇，安武公路过境而过。碧城镇总人口约为 4.98 万。镇政府所在地距禄丰市 42km，距楚雄市 120km，距昆明 98km。禄丰~武定公路、安宁~武定公路过境而过，乡村公路与过境相接，素有昆明“后花园”之称，是一个交通便利的典型农业大镇。

勤丰镇位于禄丰市东部，东临昆明市西山区团结街道，南接安宁市青龙街道，西靠和平镇，北连碧城镇。勤丰镇总人口约为 2.8 万，禄丰工业园区勤丰片区总人口约为 5.75 万。镇人民政府驻地鸡街，距禄丰市 39km，距昆明 87km。辖区交通便捷，有的安武公路、成昆铁路，区位优势凸显，将成为名副其实的“昆安近郊”。

禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程组成包括分输站工程及管道工程，其中分输站位于禄丰市碧城镇街子厂村，中心地理坐标：东经 102°16'10.19"，北纬 25°14'20.15"。管线工程位于禄丰市勤丰镇，管道工程管线起点地理坐标为：东经 102°17'4.51"，北纬 25°14'48.57"，终点地理坐标为：东经 102°18'7.22"，北纬 25°7'56.01"。具体位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

禄丰市地势东高西低，山脉多为南北走向，地表崎岖，山岭纵横，山地、丘

陵、山间盆地交错。境内海拔在 1309~2754m 之间，最低点在川街小江口（海拔 1309m），最高点在碧城老青山（海拔 2754m），市区所在地海拔 1560m。

碧城镇地势东高西低，中部平坦，镇政府驻地碧城。

勤丰镇地势西高东低，行政区域内最高点是可里村委会孝母山，海拔 2615m；最低点是北甸村委会甸尾村，海拔 1800m。

拟建场地地貌上处于罗次盆地边缘，为构造剥蚀浅切割低中山地貌区缓坡地段，地势开阔，整体地势为北东高南西低，地面标高 1956.47~1944.53m，场地总体相对高差约 11.94m，地形地貌条件简单。

3.1.3 气象条件

禄丰市气候受四季南风控制，西南与东南两支温暖气候兼有，季风大部分地区属北亚热带气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，具有“冬干夏湿，降雨集中，雨热同季，四季如春”的特点。时空变异大，冬温高无严寒，夏温偏低无酷暑，年差较小，日差较大，光热资源丰富，有效利用较高。

根据禄丰市气象局 30 年气象资料统计，年平均日照数 2206.6 小时，日照率 50%，多年平均蒸发量为 1826.3mm。雨量充沛，年均降雨日为 136.7 天，年均降雨量 915.1mm，最大日降雨量为 1971 年 8 月 17 日，达到 114.54mm，降雨主要集中在 6~9 月。平均风速为 1.7，主导风向为南南西。

3.1.4 河流水系

禄丰市处于金沙江和元江的分水岭地带，境内河流均属这两江的支流，流域面积分别占总面积的 27%和 73%。除龙川江属过境河流外，其余均发源于境内。主要河流有：星宿江、西河、东河、南河、清水河、土官河、北甸河等大小河流，分别流经禄丰市中部金山镇、勤丰镇、仁兴镇、碧城镇、土官镇、一平浪镇。

绿汁江源头称“羊溪箐”，发源于楚雄州禄丰市东部勤丰镇洋溪冲村九龙山北麓，向北流至禄丰市碧城镇称“西河”，继续北流至仁兴镇南转西南流后称“东河”，经东河水库至禄丰市城金山镇西汇西河和南河后又称“星宿江”。星宿江南流至禄丰市恐龙山镇法门村小江口（原属川街乡），左纳川街河后始称“绿汁江”。之后绿汁江大致沿双柏县与易门县和峨山彝族自治县边界南流，然后沿双柏县与新平彝族傣族自治县边界向西，于三江口入元江上游石羊江河段。全长

319.1km。流域概况：绿汁江流域地处滇中高原，流域面积 8613.4km²。流域地势东北高西南低，中低山丘陵广布。地貌类型以构造侵蚀和构造溶蚀地貌为主。流域内较大的盆地有罗茨、禄丰、双柏和易门坝子。

羊街河：属金沙江水系右岸支流普渡河上游螳螂川的一级支流，河全长 31.8 km，禄丰境内 22 km，境内流域面积 152 km²，全流域 222.2 km²，多年平均流量 0.599 亿 m³。

本工程周边水系见附图 2。

3.1.5 水文地质

根据《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用工程建设项目场地岩土工程勘察报告》可知：钻孔第①层植物层属孔隙透水层，第②层粉质粘土、第③层全风化粉砂质泥岩属相对隔水层。

勘察场区地势较高，比较利于地表水、地下水的疏干、排泄，地下水埋藏较深，勘察期间钻孔控制深度内未能测到地下水位。拟建场区地下水类型整体表现为潜水类型，地下水主要靠大气降雨入渗补给，地下水排泄方式为大气蒸发和地下径流为主。

3.1.6 土壤

禄丰境内有棕堆、黄棕壤、红壤、紫色土和水稻土 5 个土类，10 个亚类，10 个土属。5 个土类分别占总面积的 0.25%、7.8%、22.8%、56.9%、6.3%，以及 5.9%的岩石。全境属楚雄盆地沉积边缘区，东部分布着远古代的酸性母岩，西部分布着中古代的紫色砂砾石。

根据主体工程设计资料并结合实际调查，工程区土壤类型主要以红壤、赤红壤为主。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状调查及评价

1) 基本污染物环境质量现状数据

本次评价采用楚雄州生态环境局禄丰分局于 2023 年 1 月 11 日发布的《2022 年禄丰市环境质量状况公报》的数据和结论。

环境空气质量自动监测站位于楚雄州生态环境局禄丰分局楼顶，监测项目为

常规 6 项（SO₂、NO_x-NO₂-NO、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）。

(1) 环境空气质量优良率情况

2022 年，我市环境空气质量监测有效天数为 360 天，优 282 天，良 77 天，出现轻度污染 1 天，超标污染物为 PM_{2.5}，优良率为 99.7%，较 2021 的 99.4% 年上升 0.3 个百分点。

(2) 综合指数变化情况

2022 年我市环境空气质量综合指数为 2.17，较 2021 年的 2.55 同期下降 14 个百分点，总体空气质量有所提升。

(3) 环境空气质量各监测指标监测结果

2022 年从监测指标来看，PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO95 百分位数、O₃-8h90 百分位数监测值分别为 13ug/m³、26ug/m³、8ug/m³、10ug/m³、0.8mg/m³、80ug/m³，均达到环境空气一级标准。

综上所述，本工程所在区域为环境空气质量达标区。

2) 特征污染物环境质量现状数据

本工程产生的特征污染物为非甲烷总烃。建设单位于 2023 年 05 月 28 日至 06 月 03 日委托云南天倪检测有限公司对非甲烷总烃进行了现状监测，并对监测数据进行分析。

- (1) 监测项目：非甲烷总烃、TSP；
- (2) 监测点位：设置 2 个监测点，碧城分输站、终点勤丰门站。
- (3) 监测时间：2023 年 05 月 28 日至 06 月 03 日，共 7 天；
- (4) 监测频率：连续采样 7 天；
- (5) 评价标准：《大气污染物综合排放标准详解》。

监测结果统计和分析：

表 3.2.1-1 环境空气质量现状（监测结果）表

检测点 位	采样日期		采样时段	样品编号 (副编号)	非甲烷总烃	评价标准	达标情况
	月	日			mg/m ³	mg/m ³	
碧城分 输阀室 1#	05	28	08:00~08:03	1-1-1	0.81	2	达标
			14:00~14:03	1-1-2	0.96	2	达标

终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	1-2-1	1.14	2	达标
			14:33~14:36	1-2-2	1.18	2	达标
碧城分输阀室 1#	05	29	08:00~08:03	2-1-1	0.93	2	达标
			14:00~14:03	2-1-2	1.00	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	2-2-1	1.20	2	达标
			14:33~14:36	2-2-2	1.19	2	达标
碧城分输阀室 1#	05	30	08:00~08:03	3-1-1	1.12	2	达标
			14:00~14:03	3-1-2	1.10	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	3-2-1	1.27	2	达标
			14:33~14:36	3-2-2	1.26	2	达标
碧城分输阀室 1#	05	31	08:00~08:03	4-1-1	1.00	2	达标
			14:00~14:03	4-1-2	0.96	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	4-2-1	1.27	2	达标
			14:33~14:36	4-2-2	1.36	2	达标
碧城分输阀室 1#	06	01	08:00~08:03	5-1-1	0.94	2	达标
			14:00~14:03	5-1-2	0.82	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	5-2-1	1.37	2	达标
			14:33~14:36	5-2-2	1.37	2	达标
碧城分输阀室 1#	06	02	08:00~08:03	6-1-1	0.93	2	达标
			14:00~14:03	6-1-2	0.96	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	6-2-1	1.43	2	达标
			14:33~14:36	6-2-2	1.40	2	达标
碧城分输阀室 1#	06	03	08:00~08:03	7-1-1	0.92	2	达标
			14:00~14:03	7-1-2	1.00	2	达标
终点勤丰门站 2#			08:30~08:33	7-2-1	1.48	2	达标
			14:33~14:36	7-2-2	1.56	2	达标

根据上表可知，碧城分输站、终点勤丰门站非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的要求。

表 3.2.1-2 环境空气质量现状（监测结果）表

检测点位	采样日期		采样时段	样品编号 (副编号)	颗粒物 (ug/m ³)	评价标准 (ug/m ³)	达标情况
	月	日					
碧城分输 阀室 1#	05	28	00:00~次日 00:00	1-1-3	106	300	达标
终点勤丰 门站 2#				1-2-3	109	300	达标
碧城分输 阀室 1#	05	29	00:03~次日 00:03	2-1-3	110	300	达标
终点勤丰 门站 2#				2-2-3	117	300	达标
碧城分输 阀室 1#	05	30	00:06~次日 00:06	3-1-3	108	300	达标
终点勤丰 门站 2#				3-2-3	112	300	达标
碧城分输 阀室 1#	05	31	00:08~次日 00:08	4-1-3	109	300	达标
终点勤丰 门站 2#				4-2-3	107	300	达标
碧城分输 阀室 1#	06	01	00:10~次日 00:10	5-1-3	112	300	达标
终点勤丰 门站 2#				5-2-3	113	300	达标
碧城分输 阀室 1#	06	02	00:12~次日 00:12	6-1-3	117	300	达标
终点勤丰 门站 2#				6-2-3	116	300	达标
碧城分输 阀室 1#	06	03	00:14~次日 00:14	7-1-3	112	300	达标
终点勤丰 门站 2#				7-2-3	106	300	达标

根据上表可知，碧城分输站、终点勤丰门站颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求。

3.2.2 地表水环境质量现状调查及评价

1) 东河水库、北甸河出境（关山场）水质状况

管线起点---碧城镇出境点所在区域内地表水体为西河，西河（东河一级支流），该河段位于东河水库上游，是星宿江的源头。东河水库为省控断面。

勤丰镇入境点--勤丰门站所在区域内地表水体为羊街河。羊街河汇入北甸河，北甸河（螳螂川一级支流）由北向南汇入螳螂川。北甸河出境（关山场）为省控断面。

本次评价采用楚雄州生态环境局禄丰分局于 2023 年 1 月 11 日发布的《2022 年禄丰市环境质量状况公报》的数据和结论。

表 3.2.2-1 2022 年禄丰市国控、省控断面监测结果（年均值平均）汇总表

序号	断面（点位）信息			断面性质	监测情况		对比情况	
	断面（点位）名称	所在河流	所在流域		水质类别	水质状况	上年水质类别	同比上年水质变化情况
1	黑井	龙川江	长江	国控	Ⅱ类	优	Ⅱ类	无变化
2	关山场	沙站河		省控	Ⅳ类	轻度污染	V类	有所好转
3	水文站	星宿江	红河	国控	Ⅲ类	良好	Ⅲ类	无变化
4	树密么	沙甸河		省控	Ⅱ类	优	Ⅱ类	无变化
5	东河水库	湖库		省控	Ⅲ类	良好	Ⅲ类	无变化
6	小江口	星宿江		省控	Ⅱ类	优	Ⅱ类	无变化

2) 补充监测

(1) 监测布点：共设置 3 个监测断面，西河（碧城分输站地表径流汇入的西河的汇入口）、羊街河（勤丰门站地表径流汇入羊街河的汇入口）、黄坡水库（黄坡水库坝下地表水汇入黄坡水库汇入口处）。

(2) 监测项目：pH、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群，共 8 项，并同时监测水温、流速和流量。

(3) 监测频率：连续监测 3 天，每天 1 次。

(4) 监测方法：参照国家环保总局颁布的方法。

(5) 评价方法

本次评价一般水质因子采用标准指数计算，其公式为：

$$Si,j = \frac{Ci,j}{Csi}$$

式中：Si,j——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲；

Ci,j——第 i 种污染物在监测点浓度值，mg/L；

C_{si} ——i 污染物的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 的监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 上限值。

(6) 评价标准

评价标准按《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的 II、IV 类水质标准。

(7) 评价结果

表 3.2.2-2 地表水环境质量现状监测结果

序号	项目	西河（碧城分输站地表径流汇入的西河的汇入点）			羊街河（勤丰门站地表径流汇入羊街河的汇入点）			黄坡水库（黄坡水库坝下地表水汇入黄坡水库汇入点处）		
		5月30日	5月31日	6月1日	5月30日	5月31日	6月1日	5月30日	5月31日	6月1日
1	pH 值（无量纲）	7.6	7.5	7.3	7.8	7.5	7.6	7.6	7.4	7.8
	标准限值	6~9			6~9			6~9		
	标准指数	0.3	0.25	0.15	0.4	0.25	0.3	0.3	0.2	0.4
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2	氨氮 mg/L	0.128	0.143	0.135	0.231	0.225	0.247	0.428	0.420	0.444
	标准限值	0.5			1.5			1.0		
	标准指数	0.256	0.286	0.27	0.154	0.15	0.164	0.428	0.420	0.444
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3	COD mg/L	11	8	9	27	22	25	13	10	12
	标准限值	15			30			20		
	标准指数	0.733	0.53	0.6	0.9	0.733	0.83	0.43	0.33	0.4
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4	BOD ₅ mg/L	2.4	1.8	2.0	5.6	4.7	5.3	2.9	2.3	2.7
	标准限值	3			6			4		
	标准指数	0.8	0.6	0.66	0.93	0.78	0.88	0.48	0.38	0.45
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	总磷 mg/L	0.09	0.07	0.08	0.24	0.27	0.23	0.02	0.01	0.02
	标准限值	0.1			0.3			0.2		
	标准指数	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	0.76	0.06	0.03	0.066
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

6	石油类 mg/L	0.03	0.02	0.02	0.22	0.21	0.19	0.04	0.03	0.03
	标准限值	0.05			0.5			0.05		
	标准指数	0.6	0.4	0.4	0.44	0.42	0.38	0.08	0.06	0.06
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7	粪大肠菌群 (MPN/100mL)	3.3×10 ²	4.3×10 ²	3.3×10 ²	3.3×10 ²	3.1×10 ²	3.1×10 ²	2.3×10 ²	3.3×10 ²	3.3×10 ²
	标准限值	2000			20000			10000		
	标准指数	0.165	0.215	0.165	0.0165	0.0155	0.0155	0.23	0.33	0.33
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表可知，西河（碧城分输站地表径流汇入的西河的汇入口）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

黄坡水库（黄坡水库坝下地表水汇入黄坡水库汇入口处）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

羊街河（勤丰门站地表径流汇入羊街河的汇入口）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准要求。

3.2.3 声环境现状调查及评价

禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司委托云南天倪检测有限公司于2023年05月04日至05月06日对工程所在区域进行声环境质量现状监测，具体监测情况如下：

- 1) 监测项目：Leq dB (A)。
- 2) 监测点位：起点二十三号站，碧城分输站，上者泥达，麦地窝村，溜坡村，北花庙村，南花庙村，勤丰门站8个点位。
- 3) 监测频次：连续监测2天，每天监测1次昼间噪声、1次夜间噪声。
- 4) 监测方法：参照国家环保总局颁布的方法。
- 5) 监测结果
监测结果见下表。

表 3.2.3-1 噪声监测结果 单位: dB(A)

日期	监测点位	时间	噪声监测值	主要声源	标准限值	是否达标
2023/05/04	1#起点二十三号阀室	昼间	51.1	环境噪声	60	是
		夜间	45.2	环境噪声	50	是
	2#碧城分输站	昼间	48.9	环境噪声	60	是
		夜间	44.3	环境噪声	50	是
	3#上者泥达村	昼间	50.8	环境噪声	60	是
		夜间	45.0	环境噪声	50	是
	4#麦地窝村	昼间	51.0	环境噪声	60	是
		夜间	43.9	环境噪声	50	是
	5#溜坡村	昼间	49.7	环境噪声	60	是
		夜间	44.3	环境噪声	50	是
	6#北花庙村	昼间	51.2	环境噪声	60	是
		夜间	42.7	环境噪声	50	是
	7#南花庙村	昼间	51.9	环境噪声	60	是
		夜间	43.1	环境噪声	50	是
	8#勤丰门站	昼间	50.4	环境噪声	60	是
		夜间	42.4	环境噪声	50	是
2023/05/05	1#起点二十三号阀室	昼间	51.1	环境噪声	50	是
		夜间	44.6	环境噪声	60	是
	2#碧城分输站	昼间	51.3	环境噪声	50	是
		夜间	45.2	环境噪声	60	是
	3#上者泥达村	昼间	52.5	环境噪声	50	是
		夜间	46.4	环境噪声	60	是
	4#麦地窝村	昼间	54.6	环境噪声	50	是
		夜间	44.7	环境噪声	60	是
	5#溜坡村	昼间	49.8	环境噪声	50	是
		夜间	46.4	环境噪声	60	是
	6#北花庙村	昼间	54.6	环境噪声	50	是
		夜间	44.7	环境噪声	60	是
	7#南花庙村	昼间	49.2	环境噪声	50	是
		夜间	46.5	环境噪声	60	是
	8#勤丰门站	昼间	54.6	环境噪声	50	是
		夜间	44.3	环境噪声	60	是

由上表监测结果可知，本项目各监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准限值要求，声环境质量现状较好，能满足功能区要求。

3.2.4 地下水环境现状

1) 监测点位布设原则

《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 8.3.3.3 现状监测点的布设原则：d) 地下水水质监测点布设的具体要求：4) 三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有引用水开发利用价值的含水层 1-2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点个数不得少于 1 个。

分输站和管道的沿线设置 3 个地下水监测点位。

2) 地下水监测方案

(1) 监测点位：共设置 3 个，（碧城分输站边）街子厂村水井（1#）、麦地窝村水井（2#）、李家坊村水井（3#）。其中（碧城分输站边）街子厂村水井（1#）位于管线上游以及碧城分输站下游，麦地窝村水井（2#）和李家坊村水井（3#）位于管线下游。

(2) 监测项目：8 大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，）；pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数，共 21 项。

(3) 监测频次：2023 年 05 月 30 日至 2023 年 06 月 01 日，连续监测 3 天，每天采样一次。

(4) 监测及分析方法：按《环境监测技术规范》和 GB14848-2017 有关要求执行。

3) 评价方法

地下水水质因子采用标准指数计算，其公式为：

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

式中： P_i ——第 i 种监测因子在第 j 点的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 种监测因子在监测点浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 种监测因子的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

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

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

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 的监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 下限值；

pH_{su}——标准中 pH 上限值。

4) 监测结果

表 3.2.4-1 地下水监测点监测结果

序号	项目	街子厂村出水点 监测值范围	麦地窝村出水 点监测值范围	李家村出水点监测 值范围
1	pH 值（无量纲）	7.2~7.5	6.9~7.2	7.3~7.6
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.64~0.653	0.16~0.18	0.08~0.093
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮（mg/L）	0.066~0.082	0.061~0.075	0.042~0.050
	标准限值	≤0.5		
	标准指数	0.132~0.164	0.122~0.15	0.084~0.1
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐氮（mg/L）	4.81~4.95	4.72~4.89	1.72~1.83
	标准限值	≤20		
	标准指数	0.24~0.248	0.236~0.245	0.086~0.092
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.008~0.010	0.003~0.004	0.003L
	标准限值	≤1.0		
	标准指数	0.008~0.010	0.003~0.004	/
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	≤0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	≤0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
7	砷（mg/L）	0.0005	0.0006	0.0005~0.0006

	标准限值	≤0.01		
	标准指数	0.05	0.06	0.05~0.06
	达标情况	达标	达标	达标
8	汞 (mg/L)	0.00046	0.00032~ 0.00035	0.00036~0.00037
	标准限值	≤0.001		
	标准指数	0.46	0.32~0.35	0.36~0.37
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	≤0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	297~298	264~265	144~146
	标准限值	≤450		
	标准指数	0.66~0.662	0.586~0.588	0.32~0.32
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	0.0004~0.00058	0.025L	0.00039~0.00042
	标准限值	≤0.01		
	标准指数	0.04~0.058	/	0.039~0.042
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.06~0.07	0.06~0.07	0.05~0.06
	标准限值	≤1.0		
	标准指数	0.06~0.07	0.06~0.07	0.05~0.06
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.000171~ 0.000282	0.00032~ 0.00035	0.00036~0.00037
	标准限值	≤0.005		
	标准指数	0.0342~0.0564	0.064~0.07	0.072~0.074
	达标情况	达标	达标	达标
14	铁 (mg/L)	0.11~0.12	0.03L	0.03L
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.366~0.24	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.06~0.07	0.01L	0.01L
	标准限值	≤0.1		
	标准指数	0.6~0.7	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	溶解性总固体 (mg/L)	444~447	371~378	165~169
	标准限值	≤1000		
	标准指数	0.444~0.447	0.371~0.378	0.165~0.169
	达标情况	达标	达标	达标
17	硫酸盐 (mg/L)	104~128	83~85	6~7
	标准限值	≤250		
	标准指数	0.416~0.512	0.332~0.34	0.024~0.028
	达标情况	达标	达标	达标
18	氯化物 (mg/L)	33.2~34.4	15.1~16.8	2.5L
	标准限值	≤250		
	标准指数	0.132~0.137	0.06~0.067	/

	达标情况	达标	达标	达标
19	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	≤3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
20	菌落总数 (CFU/mL)	49~52	23~27	16~20
	标准限值	≤100		
	标准指数	0.49~0.52	0.23~0.27	0.16~0.20
	达标情况	达标	达标	达标

综上，分输站和管道的沿线 3 个地下水监测点，各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

5) 地下水“八大离子”监测结果

为了解项目所在区域的地下水的“八大离子”的情况，于 2023 年 05 月 01 日至 2023 年 05 月 03 日委托云南天倪检测有限公司同时对项目周边 3 个出水点的“八大离子”。监测结果如下：

表 3.2.4-2 8 大离子检测结果 单位：mg/L

分析项目	街子厂村出水点	麦地窝村出水点	李家坊村出水点
取样时间	2023/5/1~2023/5/3		
K ⁺	3.46~3.54	1.34~1.36	1.39~1.42
Na ⁺	18.3~18.7	11.9~4.66	18.0~18.6
Ca ²⁺	91~94	98~99	70~71
Mg ²⁺	12.5~12.6	23.7~24.2	25.1~25.4
CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出
HCO ₃ ⁻ (mol/L)	266~272	369~377	345~351
Cl ⁻	23.3~25.6	11.7~11.8	3.30~3.37
SO ₄ ²⁻	44.6~46.2	23.1~23.3	6.78~6.80
离子平衡计算			
允许偏差 E%	5		
平衡与否			

本次评价采用以下公式对项目区地下水环境中阴阳离子平衡关系进行计算：

$$E = \frac{\sum m_c - \sum m_a}{\sum m_c + \sum m_a} \times 100\%$$

式中：

E——相对误差，Na⁺、K⁺为实测值，E 应小于±5%，如果 Na⁺、K⁺

为计算值，E 应为零或接近零。

M_c ——阴离子的毫克当量浓度，meq/L；

M_a ——阳离子的毫克当量浓度，meq/L；

毫克当量 (meq/L) = 质量浓度(mg/L) × 离子的化合价 ÷ 离子的原子量

由上述公式计算得，街子厂村出水点、麦地窝村出水点、李家坊村出水点相对误差 E 分别为 0.0399 %、0.0145%、0.0416%。监测点相对误差均小于 ± 5%，说明本次地下水监测数据有效。

3.2.5 生态环境现状调查与评价

3.2.5.1 调查情况

1) 调查时间

2023 年 3 月 3~6 日；第 2 次调查时间：2023 年 6 月 12~14 日；

2) 调查内容

整体区域踏查，生态问题调查等；现场勘验校核植被类型图，以及植被样方、动植物补充调查等。

3) 调查人员

调查人员包括建设单位人员及环评单位项目负责人刘红湘、云南大学生态专家马绍宾教授。

4) 调查方法

实地调查、访问调查、查阅相关资料。

3.2.5.2 植被现状

依据植被分类的依据与原则，评价区内出现的植被类型见表 3.2.5-1。评价区内的自然植被共记录 4 个植被型、4 个植被亚型和 4 个群系。

表 3.2.5-1 评价区植被类型

植被型	植被亚型	群系
A. 自然植被		
I 常绿阔叶林	(I) 半湿润常绿阔叶林	一、光叶石栎群落
II 暖性针叶林	(II) 暖温性针叶林	二、云南松群落
III 灌丛	(III) 暖温性灌丛	三、坡柳灌丛
		四、云南松灌丛
IV 草甸	(IV) 亚高山杂草草甸	五、甘青蒿、毛蕨菜群落
B. 人工植被		
1. 黑荆树林		
2. 桉树林		
3. 果园		

4.旱地

5.稻田

注：植被型：I, II, III, ... 植被亚型：(I), (II), ... 群系：一, 二, 三, ...。

1) 植被分布特征

(1) 植被的水平分布特征

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。水平地带性植被是以青冈、栲等为优势的半湿润常绿阔叶林，这是我国西南部受西南季风和西风支流交替影响出现干湿季分明的气候区内发育的一类常绿阔叶林，滇中高原是其分布的中心地带，在不同的地形、土壤条件下，形成以不同优势种为代表的群落类型。向南与季风常绿阔叶林邻接，后者对应于我国东部的南亚热带雨林。半湿润常绿阔叶林遭破坏后往往成为相对持续稳定的云南松林。

评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭、多石的地段常为暖温性灌丛，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。

(2) 植被的垂直分布特征

由于评价区域内海拔变化不大，植被没有表现出明显的垂直变化

(3) 评价区内的植被分布状况

评价区的地带性植被为半湿性常绿阔叶林，但评价区人烟密集，人类活动历史悠久而干扰频繁，评价区整体上以暖温性灌丛占优势，暖温性灌丛占据了评价区的大部分区域，在局部地区有小面积的旱地、果园及人工林镶嵌分布，而天然森林植被仅有小面积分布于评价区边缘地区。

2) 主要植被类型

A、半湿性常绿阔叶林

评价区域内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，但真正的原生性植被已很少，常见的是一些萌生林。这种植被是云南中部高原北亚热带气候条件，地带性植被半湿润常绿阔叶林，经过人们长期不同形式的砍伐利用，植被遭受不同程度的破坏，在迹地上残留着的一些适应性强、萌发能力强的乔木树种和少数灌木的伐桩上萌芽更新起来的植株，形成的一种天然的次生性植被。由于在同一林地上重复砍伐，进行多次利用，使萌生植株滞留在幼年阶段，植株矮小，分枝多，形成丛生灌木状，群落结构比较简单，原有生境变得比较干燥，植物成分更为单一，特

别是一些耐荫性的植物种类基本消失,而萌生灌丛的主要优势种基本上与原来的半湿润常绿阔叶林优势树种相似,形成了不同的常绿栎类萌生灌丛(包括硬叶常绿阔叶林的萌生灌丛)群落。

本类灌木林是在当地山地原生的常绿阔叶林植被,经过砍伐与破坏,迹地上残存的优势乔木树种伐桩萌芽更新起来的植株,因重复采伐利用,萌生植株矮化,并停留在幼年阶段,外貌丛生性,灌木状。

由于萌生常绿阔叶灌丛植被,主要优势种地上伐桩粗大,地下根系庞大,水平根系发,养分吸收效率高,地上部分萌生枝株生长迅速,生物产量高,具有多次利用的生物经济性状,这类植被已成为当地山区村寨的能源林和水源涵养植被。由于经营利用具有盲目性或粗放管理,致使萌生灌丛植被生长衰退,若提高经营集约度,实行小面积皆伐、择伐,进行轮伐区、间隔期伐区规划,加强优势树种的抚育更新管理,可达到优质薪材林和水源涵养林的永续利用目的。

分布海拔高为 1800m~2400m 的中山山谷两侧、低山丘陵、水库河流附近以及山地农田、村寨附近,面积小块状零星分散。林地土壤较肥沃湿润,属于山地红壤类,地表枯落物较厚,分解良好。

萌生常绿阔叶栎类林群落外貌终年常绿,季相变化不明显、丛冠半球形呈波状起伏较整齐,群落结构简单,分层明显,即乔木层、灌木层和草本层。乔木层发达,盖度为 90%~95%,灌木层不发达,盖度在 15~20 之间;草本层稀疏,盖度为 5%~15%。常见的群落优势树种为滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、光叶石栎 *L. mairei*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、黄毛青冈 *C. delavayi*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、黄背栎 *Quercus pannosa*、灰背栎 *Q. senecens* 等,有时在群落中局部片段混生有其他针叶树种如云南松、云南油杉、华山松,以及一些落叶阔叶树种,如栓皮栎 *Quercus variabilis*、锐齿槲栎 *Q. aliena var. acuteserrata*、麻栎 *Q. acutissima*、圆叶杨 *Populus bonatii*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等,这类树种混生情况多是单株散生,且在丛冠之上,常见的灌木植物种类有爆仗杜鹃、矮杨梅、米饭花、珍珠花、铁子、老鸦泡、锈叶杜鹃、亮叶杜鹃、清香木、粘山药等,其次为云南含笑 *Michelia yunnanensis*、野拔子 *Elshotzia rugulosa*、梁王茶 *Nothopanax delavayi*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、小来木 *Cornus paucinervis*、

尾叶越桔 *Vaccinium dunalianum*、臭荚莲 *Viburnum foeticlum*，在石灰岩山地的灌木多为耐旱种类如毛叶柿 *Diospyros mollifolia* 黄连木、云南木樨榄 *Olea yunnanensis*、沙针 *Osyris wightiana*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus*、山玉兰 *Magnolia delavayi* 等。

草木层盖度小，特别是在灌木丛冠郁闭大的群落中，草本层盖度多在 5% 以下，多由 2 个~3 个耐荫植物种类组成，如云南兔儿风、沿阶草、浆果苔、四脉金茅、光茎茜草、铁线蕨、鳞毛蕨等，仅在丛冠稀疏地段，有一些阳性耐旱草本植物生长，但分布极不均匀，如白健秆、毛宿苞豆 *Shuteria involucrata var. villosa*、土瓜狼毒 *Euphorbia trolifera*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、千里光 *Senecio scandens* 等。

在评价区内常见的还有光叶石栎群落，光叶石栎群落高约 7 米，盖度在 85%~95%，群落可以分为乔木层、灌木层和草本层三层。乔木层高 5 米，主要有光叶石栎(*Lithocarpus mairei*)、滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、岗桉(*Eurya groffii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)。灌木层高约 1~2.5 米，层盖度在 20%~50%；灌木层主要树种为厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、野丁香(*Leptodermis potaninii*)、爆杖花(*Rhododendron spinuliferum*)、乌饭树(*Vaccinium bracteatum*)、乌鸦果(*Vaccinium fragile*)、矮杨梅(*Myrica nana*)等。草本层高 0.3~0.5 米，层盖度约 15%~50%，主要由刺芒野古(*Arundinella setosa*)、华火绒草(*Leontopodium sinense*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、杏叶防风(*Pimpinella candolleana*)、旱茅(*Eremopogon delavayi*)、三点金草(*Nicolsonia triflora*)、毛蕨菜(*Pteridium revolutum*)、鸡屎藤(*Paederia scandens*)、三花兔儿风(*Ainsliaea triflora*)、龙牙草(*Agrimonia pilosa*)、头花龙胆(*Gentiana cephalantha*)、黄背草(*Themeda trichiata*)等组成。

光叶石栎群落样方特征建表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 光叶石栎群落样地综合特征表

植物名称	地点	评价区内	存在度
	经纬度	N25°25'20", E102°17'56"	
	样地面积(m×m)	20×20	
	海拔(m)	1871	

坡向	南偏西 15	
坡度(度)	15	
坡位	上	
土质描述	红壤、泥岩	
总盖度(%)	85	
总高度(m)	7	
乔木层盖度(%)	80	
乔木层高度(m)	5	
灌木层盖度(%)	30	
灌木层高度(m)	1.7	
草本层盖度(%)	15	
草本层高度(m)	0.3	
乔木层	多优度-群聚度	
光叶石栎 <i>Lithocarpus mairei</i>	3.3	V
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>	+	IV
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>		II
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>		II
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>		II
元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i>		II
灌木层	多优度-群聚度	
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	2.2	IV
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+	IV
野丁香 <i>Leptodermis potaninii</i>	+	IV
爆杖花 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	+	IV
乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>	1.1	IV
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	+1	IV
矮杨梅 <i>Myrica nana</i>	1.1	II
草本层	多优度-群聚度	
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>	2.2	IV
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>	+1	IV
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	+	IV
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+1	IV
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>		II
三点金草 <i>Nicolsonia triflora</i>	+	II
毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>		II
鸡屎藤 <i>Paederia scandens</i>		II
三花兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i>	1.1	II
龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i>	+	II
黄背草 <i>Themeda trichiata</i>	+	II

瓜子金 <i>Polygala japonica</i>		II
天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	+	II
斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>		II

B、暖温性灌丛

①坡柳灌丛

坡柳灌丛出现在石灰岩山地，石灰山灌丛以耐旱种类占优势，如清香木、坡柳、多刺灌木及禾本科的芸香草、扭黄茅等，在干旱季节岩溶地区火烧频繁，植物地上枝叶常被烧死，但不会伤及地下根系，次年春季又大量萌发，由此可推测岩溶地区植物种类贫乏、优势种明显，除与气候、岩溶地貌的影响有关外，火烧可能也是一个重要因素。评价区内的坡柳灌丛有大量人工播种的部分。

群落高 0.5~1.5m，总盖度 70%以上。灌木层高 0.5~1.5m，层盖度 10~85%。主要种类有坡柳(*Dodonaea viscosa*)、小野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、迎春柳、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、西南栒子(*Cotoneaster franchetii*)、粉叶小蘗(*Berberis pruinosa*)、沙针(*Osyris wightiana*)、华西小石积(*Osteomeles schweriana*)等；草本层以紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum*)为优势种，层高 0.5m，层盖度 70%，其他常见种有刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、黄背草(*Themeda triandra*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、白日菊(*Zinnia elegans*)、四脉金茅(*Eulalia quadrinervis*)、金色狗尾草(*Setaria glauca*)、九死还魂草(*Selaginella pulvinata*)、戟叶酸模(*Rumex hastatus*)等。群落特征见表 3.2.5-3。

表 3.2.5-3 坡柳-紫茎泽兰群落样地调查表

地点	评价范围内
GPS	N25°7'52" ,E102°18'4"
海拔 (m)	1910
坡向 (°)	东南
坡度 (°)	45
样地面积 (m ²)	100
群落高 (m)	1.5
总盖度 (%)	70
灌木层高度 (m)	1.5
灌木层盖度 (%)	20
草本层高度 (m)	0.4
草本层盖度 (%)	70

灌木层	多优度-群聚度	存在度
坡柳 <i>Dodonaea viscosa</i>	2.2	V
小野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	+	IV
迎春柳 <i>Jasminum mesnyi</i>	+	IV
小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>	1.1	III
西南栒子 <i>Cotoneaster franchetii</i>		III
粉叶小蘗 <i>Berberis pruinosa</i>		III
木蓝 <i>Indigofera sp.</i>	+	III
沙针 <i>Osyris wightiana</i>		III
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>	+	III
云南沉香 <i>Aquilaria yunnanensis</i>		III
帚枝鼠李 <i>Rhamnus virgata</i>		III
野花椒 <i>Zanthoxylum acanthopodium</i>		III
草本层		存在度
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	1.1	V
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>		IV
黄背草 <i>Themeda triandra</i>	1.1	V
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>		IV
葎草 <i>Arthraxon hispidus</i>		III
狼尾草 <i>Pennisetum sp.</i>	+1	III
百日菊 <i>Zinnia elegans</i>	1.1	III
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>		III
金色狗尾草 <i>Setaria glauca</i>		III
景天 <i>Rhodiola sp.</i>	+	IV
卷柏 <i>Selaginella sp.</i>	+	IV
九死还魂草 <i>Selaginella pulvinata</i>	+1	IV
戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>		III
画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>		III
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>		III
加蓬 <i>Conyza canadensis</i>		III
鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i>	+	III
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>		III
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>		III
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	+	IIII

珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>		III
蜈蚣蕨 <i>Pteris vittata</i>		III
石蝴蝶 <i>Petrocosmea duclouxii</i>		III
白脉根 <i>Lotus corniculatus</i>		III
唐松草 <i>Thalictrum sp.</i>	+	III
穗状香薷 <i>Elsholtzia stachyodes</i>	2.2	III
滇苦苣 <i>Sonchus oleraceus</i>		III

②云南松灌丛

云南松灌丛在评价区内见于山脊或土壤瘠薄区域，面积较小，为云南松幼苗形成的灌丛，常见裸露的地表。群落高约 2 米，总盖度在 65%左右；灌木层以云南松幼苗为主，高约 2 米，层盖度在 45%左右，其他常见的种类尚有白刺花、棠梨、矮杨梅、老鸦泡、厚皮香、南烛等；草本层不发达，高约 60 厘米，层盖度在 30%左右。曾常见种类有白茅、菅草、牡蒿等。群落特征见表 3.2.5-3。

表 3.2.5-3 云南松灌丛样地调查表

样方面积(m ²): 100; 小地点: 勤丰镇; 地理坐标 N25°23'31" ,E102°15'4" , 海拔 1880m; 坡向:SE; 坡度: 10°; 土壤母岩:紫色砂岩; 土壤: 红壤; 群落高(m):2.0, 总盖度(%):65, 灌木层高度(m):2.0; 灌木层盖度(%): 45; 草本层高度(m): 0.6; 草本层盖度(%): 30%。	
灌木层	
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	3.3
矮杨梅 <i>Myrica nana</i>	1.1
地石榴 <i>Ficus ti-koua</i>	1.1
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	1.1
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+
老鸦泡 <i>Vaccinium fragile</i>	+
棠梨 <i>Pyrus calleryana</i>	+
白刺花 <i>Sophora davidii</i>	+
铁扫帚 <i>Lespedeza juncea</i>	+
小雀花 <i>Campylotropis polyantha</i>	+
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>	+
毛叶野丁香 <i>Leptodermis pilosa</i>	+
草本层	
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	1.1
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	+
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+
矛叶荩草 <i>Arthraxon lanceolatus</i>	1.1
黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	+
蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>	+

菅草 <i>Themeda villosa</i>	1.1
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>	+
糯米团 <i>Memorialis hirta</i>	+
毛蕨菜 <i>Pteridium aquilinum</i>	+
牛至 <i>Origanum vulgare</i>	+
凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i>	+

C、暖温性针叶林

评价区分布的暖温性针叶林为云南松林。云南松林是云南高原区广泛分布的植被类型，分布的纬度大致在北纬 23~29°，东经 97~106°30' 之间，海拔多在 1500~2800m 之间。由于人为干扰，云南松林成为云南省面积最为广泛的一种持续植被，是次生的或人工种植的植被类型。

云南松林是评价区内最常见和分布最广泛的生态系统类型，在所有片区内均有分布。评价区内的云南松林受人工干扰较大，在其中常混生有人工种植的黑荆树及桉树。评价区内的云南松林均为中、幼年林。

群落高 4~13 米，总盖度在 60%~85%，群落可以分为乔木层、灌木层和草本层三层。乔木层高 4~13 米，层盖度约 60-85%，除优势种云南松(*Pinus yunnanensis*)外，常见伴生有滇油杉(*Keteleeria evelyniana*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、元江栲(*Castanopsis*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、毛杨梅(*Myrica esculenta*)。灌木层高约 1.5~2 米，层盖度在 20%~60%；灌木层主要树种为厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、西南菝葜(*Smilax bockii*)、石榴(*Ficus tikou*)、乌鸦果(*Vaccinium fragile*)等。草本层高 0.5~0.8 米，层盖度约 10%~40%，主要由鬼针草(*Bidens bipinnata*)、珠光香青(*Anaphalis margaritacea*)、苎草(*Arthraxon hispidus*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、旱茅(*Eremopogon delavayi*)、地华火绒草(*Leontopodium sinense*)、野把子(*Elsholtzia rugulosa*)、三点金草(*Nicolsonia triflora*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、毛蕨菜(*Pteridium revolutum*)、龙牙草(*Agrimonia pilosa*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、尼泊尔粘冠草(*Myriactis nepalensis*)、狭叶沿阶草(*Ophiopogon stenophyllus*)、鸭

跖草(*Commelina communis*)等组成。

云南松林样方特征见表 3.2.5-4。

表 3.2.5-4 云南松林样地特征综合表

植物名称	地点		存在度
	样地面积(m×m)	20×20	
	GPS	N25°25'26" , E102°18'2"	
	海拔(m)	1934	
	坡向	西偏东 15°	
	坡度(度)	30	
	坡位	下	
	土质描述	黄壤,玄武岩	
	总盖度(%)	90	
	总高度(m)	13	
	乔木层盖度(%)	85	
	乔木层高度(m)	13	
	灌木层盖度(%)	30	
	灌木层高度(m)	1.5	
	草本层盖度(%)	10	
	草本层高度(m)	0.5	
群落周边环境描述			
乔木层		多优度-群聚度	
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>		5.5	V
滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>			IV
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>			II
元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i>			II
高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>		+	II
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>		+	II
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>		+	II
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>			II
灌木层		多优度-群聚度	
小叶构子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>			II
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>			II
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>			II
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>		+	II
云南含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>			II
西南菝葜 <i>Smilax bockii</i>			II
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>		+	II
伞形紫金牛 <i>Ardisia corymbifera</i>		+	II

马棘 <i>Indigofera pseudotinctoria</i>	+	II
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>		II
地石榴 <i>Ficus ti-kou</i>	3.3	II
野把子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>		II
草本层	多优度-群聚度	
鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i>	+	V
荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>	1.1	IV
珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>		IV
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	3.3	IV
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>		II
扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	+	II
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>		II
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>	1.1	II
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>		II
三点金草 <i>Nicolsonia triflora</i>	+	II
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>		II
毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>		II
龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i>	1.1	II
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		II
尼泊尔粘冠草 <i>Myriactis nepalensis</i>		II
狭叶沿阶草 <i>Ophiopogon stenophyllus</i>		II
鸭跖草 <i>Commelina communis</i>		II
水皂角 <i>Cassia mimosoides Linn.</i>		II
西南委陵菜 <i>Potentilla lineata</i>		II
砖子草 <i>Mariscus sumatrensis</i>	+	II
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>		II
天门冬 <i>Asparagus filicinus</i>		II
穗状香薷 <i>Elsholtzia stachyodes</i>		II
斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>		II
魁蒿 <i>Artemisia princeps</i>	+	II
云南知风草 <i>Eragrostis ferruginea</i>		II

D、人工植被

①桉树林

桉树林是泛指由桉属 *Eucalyptus* 树种组成的植被类型。桉树原产澳大利亚，引入云南的栽培历史已有 100 年左右，常见栽培的约有 20 余种，是滇中地区常见的荒山绿化树种和行道树种。评价区内的桉树林分布面积较大，呈斑块状分布于整个评价区内，与旱地及石灰岩灌丛镶嵌分布。

②黑荆树林

黑荆树 *Acacia mearnsii* 原产澳大利亚，50年代初期开始引种，目前在云南省广泛引种作荒山造林和四旁绿化，但未见大面积造林。黑荆树萌发力强，生长迅速，常用以营造薪炭林。每年2~3月开黄色花，极繁盛，也常作行道树栽培。树皮富含丹宁，亦是重要的栲胶植物之一。黑荆树林在评价区内有小面积分布。植株高约8m，稀疏，盖度约为75~90%，灌木层不甚发达，种类较少，盖度在10%左右；草本层亦较少，常为一些耐荫种类，盖度在10%左右。

③旱地

旱地是评价区内常见的生态系统类型，分布广泛，常分布于坡地难于灌溉的区域。种植的作物主要为玉米、大豆等，小春作物常见的有蚕豆、油菜、小麦、大麦等。一般为一年一熟或一年两熟。

④果园

果园是评价区内常见的人工植被，不同地点种植的种类常有不同，常见种植的有板栗、胡桃、桃、梨、樱桃等。

⑤水稻田

评价区内的水稻田常分布于坝区，其特点是坡度较平缓，易于灌溉。常为一年两熟。大春作物为水稻，小春作物常见的有蚕豆、油菜、小麦、大麦等。

4) 主要植被类型演替序列特征

评价区内人为活动强烈，稍平缓的区域多已被开垦，坡地陡坡耕种亦较为常见。强烈的人为活动破坏了大量的自然植被。评价区内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，原生性植被被破坏后，植被演替的序列为半湿润常绿阔叶林→半湿润常绿阔叶林萌生灌丛→云南松林→暖温性稀树灌木草丛，至于暖温性稀树灌木草丛的成因，至今观点仍不统一，有人认为是数百年反复的人为破坏后形成的。

3.2.5.2 植物资源现状

1) 维管植物种类

评价区及邻近区域开发较早，人口密集，人类活动对植被及植物种类的影响较为深远，原生植被已基本不存在，现有的植被基本上都是人工植被，或被开垦为耕地、或为人工经济林，仅在局部区域保留有原生植被。由于人类的干扰，

在评价区内的植物中，栽培植物及分布广泛的杂草占有很高比例，而土著植物所占比例较低。

根据野外考察，该区域有维管束植物 463 种，隶属于 106 科，315 属。其中，蕨类植物 9 科，10 属，13 种；裸子植物 2 科，3 属，4 种；被子植物 95 科，302 属，446 种（见附录 1）。

在野生植物中，不同植物种类在种群数量和个体数量上差别很大，有的种类个体数量很大，常够成单优群落，如云南松 *Pinus yunnanensis*、白刺花 *Sophora davidii*、扭黄茅 *Heteropogon contortus*、芸香草 *Cymbopogon distans*、白茅 *Imperata cylindrica*、兰桉 *Eucalyptus globulus*、黑荆树 *Acacia cnfusa* 等，其它常见的种类还有地石榴 *Ficus ti-koua*、矛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、鬼针草 *Bidens bipinnata* 等。有少数种类在评价区内仅为偶见种，个体数量较少，如刺天茄 *Solanum indicum*、八角枫 *Alangium chinense*、石椒草 *Boenninghuasenia sessilicarpa* 等。

表 3.2.5-5 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目			
		科	属	种	
蕨类植物		9	10	13	
种子植物	裸子植物	2	3	4	
	被子植物	双子叶	78	235	343
		单子叶	17	67	103
		合计	95	302	446
总计		106	315	463	

2) 植物区系特征

在植物区系区划上，评价区植物区系属于东亚植物区，中国-喜马拉雅植物亚区，云南高原地区，评价区植物在区系组成上具有以下特点：

(1) 世界分布、外来物种引种及栽培植物的种类较多，达 117 属，占总属数量的 37.14%。这是由于当地经济开发历史久远、人口密集，人类对植被和环境破坏很大，当地生长的植物区系已经受到较为严重的人为干扰。经济植物资源的种类很大程度上都由当地的市场需求和生活需求来控制 and 决定，原生植物退缩到一些不可耕种的陡坡、岩石、缺水地区，而且数量不多。

(2) 原生植物种类相对贫乏。原生植物的属数仅占到总属数量的 62.86%，这是人类剧烈的生产、生活活动导致的。

(3) 植物区系组分混杂，以泛热带分布属和北温带分布属为主。评价区植物区系组成中，以泛热带成分最多，占总属数的 30.08%，反映了评价范围内热量充沛，温带成分也占据了很高的比例，全部温带区系成分的总比例为 48.49%，反映了评价区海拔较高的特点。在中国 15 个植物区系类型中有 13 个在这一地区出现，区系成分复杂，泛热带区系与温带区系混杂，说明了该地区的环境复杂，过渡性特征明显。

3) 珍稀保护植物

根据野外实地调查和资料查询，评价区内无国家重点保护野生植物，亦无云南省级保护植物及区域狭域分布物种。

4) 名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号关于印发云南省古树名木名录的通知和实地走访，在评价区内没有古树名木。

5) 主要资源植物

评价范围内种植业及占据了地方财政收入和当地居民收入的相当部分，由于评价区植被已几乎为人工植被，野生植物资源贫乏，不具有开发价值。在评价区内存在的植物资源主要是农作物及栽培植物，具有开发利用价值的仅包括纤维植物、饲料植物、水土保持植物及少量的药用植物，现介绍如下：

①木材与纤维资源

评价区的木材与纤维资源大都为人工栽培，其中材用植物中较为重要的有兰桉 *Eucalyptus globulus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、大叶桉 *E. robusta*、小星桉 *E. stellulata*、黑荆树 *Acacia cnfusa* 和竹类等。

纤维用资源植物较常见的种类以禾本科为主，资源量较小。

②果蔬资源

在评价区范围内，偶见少量人工栽培的温带水果，常种植在村寨附近。常见种类有桃 *Amygdalus persica*、杏 *Armeniaca vulgaris*、枇杷 *Duchesnea indica*、花红 *Malus asiatica*、苹果 *M. pumila*、梅 *Prunus mume*、李 *Pr. salicina*、葡萄 *Vitis vinifera*、柿 *Diospyros kaki* 等。

野生水果资源有火棘 *Pyracantha fortuneana*、野草莓 *Fragaria nilgerrensis*、悬钩子(山莓)*Rubus corchorifolius*、黄泡 *R. obcordatus* 等。

蔬菜的种类十分丰富，但主要是栽培品种，如芥兰菜 *Brassica alboglabra*、油菜 *Br. campestris*、茼兰 *Br. caulorapa*、小白菜 *Br. chinensis*、苦菜 *Br. integrifolia*、芥(宽叶苦菜)*Br. juncea*、欧洲油菜 *Br. napus*、莲花白 *Br. oleracea*、洋花菜 *Br. o. var. botrytis*、白菜 *Br. pekinensis*、萝卜 *Raphanus sativus* 等十字花科、葫芦科、伞形科、蝶形花科、茄科、旋花科、菊科等科中常见的蔬菜品种。

食用野生蔬菜，诸如荠菜 *Capsella bursapastoris*、鹅儿肠 *Stellaria aquaticum*、灰条菜 *Chenopodium album*、小车前 *Platago erosa* 等有少量分布。

该地区的许多野生果蔬易于引种栽培，为绿色食品，可以开发利用以提高生产加工附加值，促进当地的经济发展。

③粮食及淀粉植物资源

有蚕豆 *Vicia faba*、赤豆 *Vigna angularis*、绿豆 *V. radiata*、马铃薯 *Solanum tuberosum*、菊芋 *Helianthus tuberosus*、番薯 *Ipomoea batatas*、芭蕉芋 *Canna edulis*、芋 *Colocasia esculenta*、小麦 *Triticum aestivum*、玉米 *Zea mays* 等。粮食及淀粉资源不仅提供当地百姓的日常生活所需，也是野生动物的采食对象，避免或减轻对野生淀粉资源的采收压力，对保护野生动物有一定的积极意义。

④蛋白质植物资源

蛋白质资源的主要来源是广泛种植的菜豆 *Phaseolus vulgaris* 和黄豆 *Glycine max*、豌豆 *Pisum sativum* 等。野生蛋白源则主要为豆科的野豌豆属 *Vicia*、槐属 *Sophora* 和槐兰属 *Indigofera* 等的种实及茎叶。

⑤油料植物资源

食用油料作物有油菜 *Brassica campestris*、向日葵 *Helianthus annuus* 等。工业油料作物则主要有蓖麻 *Ricinus communis* 等。

⑥药用植物资源

该地区的药用植物资源种类不多，且均为中草药材，全部为野生，在评价区内未见种植药用植物。药用的植物种类主要有九死还魂草 *Selaginella pulvinata*、虎掌草 *Anemone rivularis*、毛茛 *Ranunculus japonicus*、地草果 *Viola betonicifolia*、鹅不食草 *Arenaria serpyllifolia*、土人参 *Talinum patens*、石海椒 *Reinwardtia indica*、地桃花 *Urena lobata*、紫云英 *Astragalus sinicus*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、小蓬 *Conyza canadensis*、千里光 *Senecio scandens*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、麦冬 *Ophiopogon japonicus*、白茅 *Imperata cylindrica* 等。

此外石竹科、马齿苋科、蓼科、苋科、锦葵科、大戟科、蔷薇科、蝶形花科、伞形科、忍冬科、败酱科、川续断科、菊科、茄科、玄参科、爵床科、唇形科、姜科、天南星科、禾本科等科中都有为数不少的植物种类被作为药用植物资源使用。

⑦花卉及绿化植物资源

花卉及绿化植物资源的种类十分丰富，但大部分是人工引种及栽培的。野生花卉中普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、银莲花属 *Anemone*、铁线莲属 *Clematis* 等是较好的观赏植物资源，但目前在评价区尚未开发利用。

此外，石海椒 *Reinwardtia indica*、拔毒散 *Sida szechuensis* Matsuda、倒挂刺 *Rosa longicuspis*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、铁扫帚 *Lespedeza juncea*、百脉根 *Lotus corniculatus*、地石榴 *Ficus ti-koua*、紫金标 *Ceratostigma willmottianum* 等植物生态适应性强，根系发达，容易成活，是很好的水土保持植物，在项目建设过程中，可考虑用这些植物作为水土保持植物。

其他植物资源，如密蒙花 *Buddleia officinalis* 的花可以用来染饭；忍冬科荚蒾属 *Viburnum* 的几个种可以提取红色素。

蜜源植物：如栽培作物中的油菜 *Brassica campestris*、萝卜 *Raphanus sativus*、白菜 *Brassica pekinensis*、马铃薯 *Solanum tuberosum*；木本类型柳树 *Salix babilonica* 等；草本类型的野豌豆属 *Vicia*、紫云英属 *Astragalus*、千里光属 *Senecio*、香薷属 *Elsholtzia*、蓼属 *Polygonum*；灌木型槐兰属 *Indigofera*、杭子梢属 *Campylotropis*、蔷薇属 *Rosa*、悬钩子属 *Rubus* 的许多种。

3.2.5.3 动物现状

课题组对评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；调阅了禄丰市收集的相关资料，并查阅了已发表的相关资料；收集了已发表的文献资料。

根据上述各种资料进行了综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物 42 种，具体分布在各纲中的数量状况参见表 3.2.5-6。

表 3.2.5-6 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

	目	科	属	种
--	---	---	---	---

两栖类	1	3	3	5
爬行类	2	3	3	3
鸟类	6	16	23	27
哺乳类	4	5	6	7
小计	13	27	35	42

1) 陆栖脊椎动物种类和数量

(1) 两栖类

根据对评价区现场调查及文献记载,评价区分布有两栖动物 5 种(宽头短腿蟾、华西树蟾、云南臭蛙、无指盘臭蛙、滇蛙),隶属 1 目 3 科 3 属。

(2) 爬行类

根据对评价区现场调查及文献记载,评价区分布有爬行动物 3 种(云南半叶指虎、红脖颈槽蛇、竹叶青蛇),隶属 2 目 3 科 3 属。

(3) 鸟类

根据对评价区现场调查及文献记载,评价区分布有鸟类 27 种,隶属 6 目 16 科, 23 属。

表 3.2.5-6 评价区鸟类各目、科中的种数统计表

目	科	种数
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	2
	隼科 Falconidae	1
鸽形目 CHARDRIFORME	鸽科 Charadriidae	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	1
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	2
	戴胜科 Upupidae	1
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	1
	鹎科 Pycnontidae	2
	伯劳科 Laniidae	1
	卷尾科 Dicruridae	1
	鸦科 Corvidae	2
	鹟科 Muscicapidae	5
	1. 鹎亚科 Turdinae	(2)
	2. 莺亚科 Sylviinae	(3)
	山雀科 Paridae	2
文鸟科 Ploceidae	2	

目	科	种数
	雀科 Fringillidae	2
6目	16科	27

(4) 兽类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 7 种（大蹄蝠、黄鼬、云南兔、赤腹松鼠、小家鼠、社鼠、黄胸鼠），隶属 4 目 5 科 6 属。

2) 陆栖脊椎动物区系特点

(1) 两栖类

在评价区分布的 5 种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 5 种两栖动物中，西南区种类占优势，有 4 种，占全部两栖动物种数的 80.00%；华南区有 1 种，占全部两栖动物种数的 20.00%；无华中区和华中华南区种类分布。

(2) 爬行类

在评价区分布的 3 种爬行动物全部为东洋界种类，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 3 种爬行动物中，东洋界广布种类有 2 种，占全部爬行动物种数的 66.67%；华中华南区种类 1 种，占评价区总爬行类种数的 33.33%；无西南区、华南区、华中区种类分布。

(3) 鸟类

从鸟类的地理区划来看，评价区处于东洋界西南区范围。区系资料看，在评价区 27 种鸟类中，以广布种占优势，占评价区鸟类总数的 51.85%，其次是东洋界种类，占总数的 37.04%，古北界种类较少，仅 3 种，占评价区鸟类总数的 11.11%。详细情况参见表 3.2.5-7。

表 3.2.5-7 影响区鸟类区系从属分析

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	10	3	14	47
百分比(%)	37.04	11.11	51.85	100.0

在繁殖特性方面，共有 18 种为留鸟，占评价区鸟类总数的 66.67%，冬候鸟 4 种，占总数的 14.81%，夏候鸟 4 种，占总数的 14.81%，旅鸟 1 种，占总数的 3.70%。在 18 种留鸟中，没有古北界种类，主要为广布种，共 11 种，占留鸟总数的 61.11%，其次为东洋种，共 7 种，占留鸟总数的 38.89%。详细内容参见表

3.2.5-8。

表 3.2.5-8 繁殖鸟类地理类型分析

繁殖鸟	种数	%
古北种	0	0
东洋种	7	38.89
广布种	11	61.11
合计	18	100.0

(4) 哺乳类

在评价区分布的 7 种哺乳动物中，东洋界成分占优势，有 5 种，占全部哺乳动物种数的 71.43%；古北东洋两界成分有 2 种，占哺乳动物种数的 28.57%；未发现古北界成分分布。在东洋界种类中，东洋界广布种类占优势，有 4 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 57.14%；西南区种类有 1 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 14.29%；无华中区、华南区种类分布；也无华中—华南区种类分布。

3) 珍稀濒危保护动物

(1) 两栖动物

在评价区分布的 5 种两栖动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物，也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

(2) 爬行动物

在评价区分布的 3 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物。调查未发现该地区特有种类分布。

(3) 鸟类

在所记录的 27 种鸟类中，有国家 II 级重点保护动物 3 种，占全部鸟类种数的 11.11%；在 3 种保护鸟类中，全部为猛禽类，其中鹰类 2 种、隼类 1 种，多为常见的种类。

调查未发现该地区特有种类分布。

表 3.2.5-8 评价区国家重点保护鸟类

编号	中名	学名	保护级别, 红皮书	备注
1	雀鹰	1Accipiter nisus	II	
2	松雀鹰	2Accipiter virgatus	II	

3	红隼	Falco tinnunculus	II	
---	----	-------------------	----	--

①雀鹰 *Accipiter nisus*

英名 Sparrow Hawk

形态特征：体长 312-390mm，上体大多暗褐色，后颈，肩羽和翅上覆羽灰褐基部具白斑，常显露其外呈黑白斑杂状；飞羽和尾羽灰褐，具暗褐色带斑，次级飞羽端缘淡棕白；眼先灰白，羽须黑色，颊和耳羽黑褐色而杂白色纵纹。颏、喉白色，具纤细的黑褐色羽干纹；尾下覆羽白色。下体余部淡棕白而满布棕褐色波形横斑。雌雄相似，雌鸟体形稍大。

生态习性：栖息于山地、农田、林缘和居民区，常见单个栖息于树木顶端或电杆顶部等突出物上，或长时间飞翔于空中。飞翔时鼓动双翅数次后，再长距离滑翔。视力敏锐，发现地面猎物，迅即落地捕捉后飞起，到隐蔽地点取食。以小乌和鼠类为食，有时也取食昆虫等。

在森林中高大的树上营巢，有时也营于山岩峭壁处。巢由树枝堆成。内垫(羽)毛、细枝等，每产 2-4 枚。孵化期 20-23 天，育雏期 24-30 天。

雀鹰以鼠类为食，对农林业生产有利，虽取食小型鸟类，但多为病弱者，对调节生态平衡有一定的积极作用。

资源状况为常见种。国家 II 级重点保护鸟类。

②松雀鹰 *Accipiter virgatus*

俗名鹞鹰

英名 Besra Sparrow Hawk

形态特征：与雀鹰相似，但喉部具显著的中央喉纹；第 6 枚初级飞羽外翮无缺刻。两性基本相似，但雌性成鸟体形稍大，上体多褐色，下体棕褐色的斑纹更浓著。

生态习性：栖息于山地林区，多见单个盘旋于空中或停歇在突出的枝头或枯树枝上。飞翔于高空时，两翅鼓动数次后即直线滑翔一段距离，有时作圈状翱翔。以捕食小型动物如小鸟、昆虫等为食。捕食时先用锐爪捕捉，然后用嘴撕碎，将不能消化的食物残块由口中吐出。

在乔木上营巢，巢小而坚固，由树枝、等筑成，每产 4-5 枚近白色卵。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

③红隼 *Falco tinnunculus*

俗名茶隼

英名 Eurasian Kestrel

形态特征体长 350mm 左右,雄鸟头顶至后颈灰,并具黑色条纹;背羽砖红色,布有黑色粗斑;尾羽青灰色,具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘,外侧尾羽较中央尾羽短甚,呈凸尾型。雌鸟上体砖红色,头顶满布黑色纵纹,背具黑色横斑,爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色,具黑色纵纹和点斑。

生态习性:栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快,有时见在空中振翅定点停留,主要捕食地面上的食物,如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等,有时也取食少量植物性食物。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

由于上述 3 种鸟类分布范围较广,运动能力较强,只要采取较有效的保护措施,严格执行国家有关动物保护法规,不会造成它们濒危和灭绝。

(4) 哺乳类

在评价区分布的 7 种哺乳动物中,无国家级和云南省级重点保护野生动物,也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

5) 鱼类资源

根据对评价区域现场调查及文献记载,评价区域分布有鱼类 7 种,隶属 2 目 3 科(含 5 亚科)7 属,这 7 种鱼类中有 1 种属引进或外来种;有 6 种属原产土著鱼类,它们隶属 2 目 3 科(含 5 亚科)6 属。因为外来种与评价区环境的自然历史无关,在分析库区鱼类区系组成时,剔去外来种,仅以土著鱼类为依据,以便准确反映评价区鱼类区系的自然历史。

在 6 种土著鱼类中,以鲤形目的种数最多,共有 2 科(含 5 亚科)5 属 5 种,占全部土著鱼类种数的 83.33%;合鳃目 1 种,占全部土著鱼类种数的 16.67%。鲤形目鱼类是评价区鱼类区系中的主要类群。在 3 个科中,以鲤科的种类最多,有 3 种,占全部土著鱼类种数的 50.00%;这符合在淡水鱼类中以鲤科鱼类为主

的规律；其次是鳅科的种类，有 2 种，占全部土著鱼类种数的 33.33%；合鳃鱼科的种类有 1 种，占全部土著鱼类种数的 16.67%。

(1) 喜静水鱼类多

在评价区的 6 种土著鱼类中，有 5 种喜欢生活在静水中，占全部土著鱼类种数的 83.33%。

(2.) 底栖性鱼类比重大

该区以底栖性鱼类为主，在流水中底栖，包括鳅科、鮡亚科、野鲮亚科的种类，它们的共同特点是口下位，一般在下颌形成角质，以便于刮食藻类。

(3) 评价区内无洄游性的鱼类

由于本次调查时间短，故以现场向群众了解鱼类基本情况作为补充。从现场调查及国内文献资料记载的情况看，在评价区鱼类种类中无洄游性鱼类。

(4.) 无特有鱼类

通过调查及分析，未发现该地区特有的鱼类分布。

(5) 无国家和省级保护鱼类

通过调查及分析，未发现国家和云南省级重点保护鱼类分布，也未发现该地区有珍稀濒危鱼类分布。

(6) 脊椎动物资源现状评价

(1) 种类少、种群小无资源优势

评价区目前共记载陆栖脊椎动物 42 种，但可供直接经济利用的动物资源，如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少，而少数可供直接经济利用的种类，如云南臭蛙、无指盘臭蛙、山斑鸠和云南兔等种类的特点是种群小。资源是以种群数量为基础的，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降，以致处于濒危状态，甚至灭绝。

(2) 小型有害兽类种群数量大

在评价区周围，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这评价区的生境主要以农耕景观为主有关。该类群有赤腹松鼠

(*Callosciurus erythraeus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、社鼠 (*Rattus niviventer*) 等种类。

(3) 保护种类较少和珍稀濒危动物也稀少

本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类和哺乳类。鸟类中仅有 3 种被国家列为 II 级重点保护动物，但它们已主要在评价范围外活动。依据《中国濒危动物红皮书》，在两栖类、鸟类和哺乳类中，无珍稀濒危动物。虽然在评价区范围内分布有 3 种国家 II 级重点保护野生鸟类，但它们的范围不局限于项目区，而是较广泛。

(4) 缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于项目范围区的特有属、种。

(5) 鱼类资源很少

评价鱼类资源不甚丰富，拥有 6 种土著鱼类，隶属于 2 目 3 科；种类组成以鲤形目的种数为主，占全部土著鱼类种数的 83.33%。鱼类区系组成虽然基本保持原始状态，但总体上由于农业开发程度高，人类活动频繁，饵料生物匮乏，自然产量低。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析与评价

4.1.1 施工期环境空气影响分析

施工期产生的废气主要来源于施工及运输过程中产生的扬尘、施工机械、运输车辆排放的尾气、临时表土堆场风力扬尘和管线焊接施工产生的废气。

1) 施工及运输过程中产生的扬尘

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土石方开挖、物料临时堆存等，对局部范围内的空气质量会有影响，会增加空气中悬浮颗粒物的浓度。施工扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是建材装卸的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成扬尘最为严重。在采取施工场地洒水车降尘+雾炮车喷雾降尘的基础上，可将扬尘污染基本控制在施工区范围内，对外环境影响较小。

(2) 车辆运输粉尘

根据工程分析，场内运输总起尘量为 0.94t，采取洒水降尘、加强道路维护后，降尘率可达 70%，则整个施工期道路总起尘量为 0.28t。

下表为一辆 10t 卡车在通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.1.1-1 10t 车辆行驶 1km 时道路扬尘量

V (km/h) P (kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由上表可见，在相同路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在相同车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车行驶扬尘的有效手段。

2) 施工机械、运输车辆排放的尾气

工程施工机械及运输车辆所用燃料主要为柴油、汽油，机械车辆排放的尾气主要含有 SO₂、NO_x、CO、碳氢化合物（HC）等污染物。根据工程分析计算施工期 SO₂ 排放总量为 1.25t、NO_x 排放总量为 17.77t、CO 为 17.2t，HC 为 3.05t。

本项目为线性工程，施工区较多且分散，具体每个单项工程的排放量很小，且施工场地开阔，污染物扩散能力强，污染物浓度下降较快。因此，施工期机械车辆尾气不会对大气环境产生较大不利影响。

3) 临时表土堆场风力扬尘

临时表土堆场起尘量为 0.09t，在采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网措施的前提下，扬尘可降低 85%，则临时表土堆场扬尘排放量为 0.014t。

4) 焊接烟气

施工期产生的焊接烟尘合计约为 0.32t。工程施工均在野外露天施工，难以采用收集装置进行收集。但焊接工序操作时间短，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散。焊烟对周围环境空气的影响将随着焊接工序的结束很快消失。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要是施工人员生活污水、试压废水和分输站施工废水。

1) 生活污水

管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。

生活污水仅为洗手废水。洗手废水产生量为 0.52m³/d。洗手废水中除了含少量的 SS，无其他污染物，收集后就近用于施工场地洒水降尘。对水环境影响较小。

2) 试压废水

管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，按地区等级和地形特点对试压管段进行分段，一般不超过 32km。本工程管道长 20km，最大试压废水排放量可达到 1780.38m³。

根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物，水的 pH 为 5-8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6-6.7，盐含量不得超

过 500mg/L。

本工程管道试压水取自管道附近地表水，可满足上述要求，因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。根据同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙等导致的悬浮物外，不含有其它污染物，本身水质较好。因此，本次评价认为，将试压废水排入沉淀池中沉淀后 SS 浓度去除率可达 80%，沉淀后回用于场地施工降尘，对水环境影响较小。

3) 分输站施工废水

分输站施工废水产生量约为 4m³。废水主要污染物为 SS，在分输站施工区域设置一个沉淀池（5m³），施工废水经沉淀处理后回用于施工场区洒水降尘，对水环境影响较小。

4.1.3 施工期噪声影响分析

施工噪声源强具体见表 2.11.5-2。

1) 噪声预测公式

施工噪声可近似视为点声源处理。由于各产生源较分散，把每个系统看做一个点污染源，采用无指向性点源几何发散衰减模式预测，可估算出单机运转时离声源不同距离处的噪声值，计算公式见：

$$L_i=L_1-20\lg (r_i/r_1)$$

式中：r_i—与声源相距 r_i（m）处的单机施工机械噪声级（dB）；

L₁—与声源相距 r₁（m）处的单机施工机械噪声级（dB）；

L—与声源相距 r₁（m）处的机械联合作业施工机械噪声级（dB）；

r₁—测点据声源源强距离（m）。

2) 预测结果

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果如表 4.1.3-1 所示。

表 4.1.3-1 单个施工机械的噪声贡献值

声源	源强 dB (A)	与声源不同距离的噪声值 dB (A)						《建筑施工现场环境噪声排放标准》 昼间
		10m	20m	50m	100m	200m	400m	
挖掘机	80	62.0	56.0	48.0	42.0	36.0	30.0	70

声源	源强 dB (A)	与声源不同距离的噪声值 dB (A)						《建筑施工场界环境噪声排放标准》
		10m	20m	50m	100m	200m	400m	昼间
推土机	85	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	33.0	70
手持式风钻	68.5	48.5	42.5	34.5	28.5	22.52	16.5	70
振动碾	85	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	33.0	70
振捣器	85	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	33.0	70
电焊机	67.5	47.5	41.5	33.5	27.5	21.5	15.5	70
汽车起重机	83	63.0	57.0	49.0	43.0	37.0	31.0	70
装载机	80	60.0	54.0	46.0	40.0	24.0	28.0	70

结果表明：在不考虑建构筑物及林木衰减的情况下，昼间在噪声源 10m 处均可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。

3) 声环境敏感点影响分析

本工程沿线距离较近的村庄有：上者泥达村、麦地窝村、溜坡村、北花庙村、共 4 个村庄。本工程夜间禁止施工，因此夜间不会对居民点产生影响，根据施工特性，以声环境补充监测值为项目区背景值。施工期敏感点噪声影响预测结果详见表 4.1.3-2。

表 4.1.3-2 施工期环境敏感点噪声预测值 dB (A)

工程区	敏感点	距离最近工程直线距离	主要使用的施工机械				联合作业噪声预测	背景值		《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中 2 类	联合噪声叠加超标情况
			推土机	挖掘机	汽车吊	电焊机		昼间	昼间		
天然气管线线路区	上者泥达村	20	28.97	28.97	33.97	18.97	36.18	49.8	51.49	60	达标
	麦地	16	30.91	30.91	35.91	20.91	38.12	50.1	51.76	60	达标

	窝村										
	溜坡村	15	31.47	31.47	36.47	21.47	38.68	50.2	51.86	60	达标
	北花庙村	5	41.02	41.02	46.02	31.02	48.23	50.8	53.58	60	达标

施工期应合理安排施工时间、科学布局施工现场等，施工场地紧邻上者泥达村、麦地窝村、溜坡村和北花庙村地段采用围挡施工，满足《声环境质量标准》

(GB3096—2008) 中 2 类标准限值要求，其余集中施工区确保施工场地边界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

本次环评要求：1) 加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。

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，以免局部声压级过高。

3) 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，高噪声设备施工安排在日间，管线运输、吊装应安排在日间，夜间减少施工量或尽量不施工。

在距居民区较近地段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向当地环保部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

4) 根据施工需要，对于管道沿线 20m 范围内的村庄外围建临时声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

5) 按照《非道路移动机械污染防治技术政策》(生态环境部公告 2018 年第 34 号) 要求，加强非道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

在实际施工过程中施工机械一般为间歇性使用，例如推土机、挖掘机仅在前期土石方开挖时使用，因此不会出现以上所有施工机械持续性的运行而造成强烈

的噪声影响的情况。表 4.1.3-1 中的预测值仅仅考虑了距离衰减，而实际传播过程中还会受到树木、建筑物等对噪声的阻隔和衰减作用，因此实际当中施工机械噪声的影响程度及范围应比理论上的推算要低，主要受影响对象为距离工程的第一排房屋居民，其余居民由于前排房屋起到一定的阻隔作用受到的噪声影响将有很程度的降低。居民点与工程区存在 0~62m 的高差，噪声影响会得到进一步减小。另外，由于输气线路均呈线性，分段施工后各段工程量不大，施工周期短，居民点所受施工噪声影响仅局限于一定的施工时段内，所受的影响时间较短。但为减轻施工机械噪声影响，在施工过程中必须对作业时段进行合理的安排，做好机械的维修养护，尽量减少噪声对居民的影响，生产区布置在远离居民点的一侧。

4.1.4 施工期固体废弃物影响分析

1) 废弃泥浆

泥浆主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 、羟甲基纤维素钠等，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，尽量减少泥浆剩余量，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，添加固化剂进行固化（泥浆固化技术为定向钻废弃泥浆处理常用的技术之一，在中俄东线天然气管道等工程施工中均有利用），固化后，阻止了水泥浆组分中的水溶性迁移，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面回填开挖时的土石方，保证恢复原有地貌。

2) 土石方

本工程共计开挖土石方 4.14 万 m^3 ，回填 4.14 万 m^3 ，土石方全部用于回填，无弃渣产生。

3) 建筑垃圾

建筑垃圾部分可回收利用，不能利用部分由施工单位清运处理。

4) 焊接工序废料

废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理。

5) 生活垃圾

施工生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运。

综上所述，施工期间产生的固废均能够得到妥善处置，处置率达 100%，对

周围环境产生的影响很小。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

1) 对土地利用的影响

本工程总占地 8.01hm²，其中永久占地 0.30hm²，主要为分输站；临时占地 7.71hm²，主要为管道和临时施工道路。

表 4.1.5-1 占用各类土地一览表 单位：hm²

拟建工程	占用土地类型及数量 (hm ²)					
	小计	林地	坡耕地	交通运输用地	基本农田	其他土地 (荒山荒坡)
占用面积	8.01	2.56	2.03	1.37	1.2	0.85

(1) 永久占地影响分析

本工程永久占地共 0.30hm²，主要为分输站，占地类型主要为其他土地（荒坡），不占用基本农田。将使原有用地类型转变为建设用地，对土地利用方式产生不可逆的影响，但这部分占地面积很小，对当地的土地利用影响相对而言比较小。

(2) 临时占地影响分析

临时性占地总面积为 7.71hm²，主要为管道和临时施工道路。

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，且主要为施工作业带占地。由于管道施工分段进行，施工时间较短，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。对土地利用性质影响不大。

本工程管道临时用地占用基本农田约 1.2hm²。管线临时占用基本农田，施工等人为活动会影响农作物的短期正常生长，但并没有影响土地利用性质；且施工结束后可恢复原状，对基本农田的土地利用性质影响不大。

本工程管道临时用地占用天然林约 2.56hm²，管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，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生态环境有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。

开挖产生的土石方全部用于项目区回填，不产生弃渣。故不设置永久弃渣场。管道两侧均设置施工作业带，施工作业带宽度为管槽两侧各 1m，管道工程区剥

离表土临时堆存在管沟一侧，临时施工道路区剥离产生的表土沿线堆存，管线施工结束后立即进行植被恢复和土地复耕。对土地利用性质影响不大。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。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。

2) 对植物的影响分析

(1) 对野生植物的影响

管沟和分输站开挖、土石和物料堆放、人员和施工机械践踏等施工活动会使作业带内原有植被遭到局部破坏，但工程所经地区多数地段人类活动较为频繁，开发历史悠久，沿线植物多为广布种和常见种，以桉树为主，呈零星片状分布。在施工前，建设单位和施工单位应加强对施工人员的教育，规范施工行为，并加强施工阶段的环境管理，划定施工作业范围，不得随意扩大。在采取一定的保护措施后，工程建设不会使管道沿线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，但会造成一些植物种数量减少。施工完毕后对施工场地进行绿化恢复，可使植物数量得到一定程度的弥补。

(2) 对保护野生植物和古树名木的影响

根据现场踏勘调查，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月修订）、《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字(1996)第65号）、《云南省珍贵树种保护条例》（1995年9月）有关规定，评价区内未发现国家及地方重点保护野生植物，未发现古树名木。

3) 对动物影响分析

(1) 对两栖类物种的影响

两栖动物的防御、扩散、迁移的能力弱，对环境的依赖性大，它们大多昼伏夜出，白天多隐蔽，黄昏至黎明时活动频繁，酷热或严寒时以夏蛰或冬眠方式度过。它们主要分布在沿线的农田生境，因此，管沟开挖、管道安装等过程对它们产生一定的驱赶作用，但不会对它们的取食以及繁殖造成影响。同时，这种影响随着施工的结束而结束。

(2) 对爬行类物种的影响

爬行类动物常出没于生境较好的树林、灌丛中，在沿线特别森林较好地段有分布。此外，它们基本都属于个体较小的种类。因此，在林地施工期间，管沟开挖、管道安装等活动对它们将产生轻微的影响，同时由于它们扩散、迁移能力较两栖类要强，因此，它们受到的影响较小。

(3) 对哺乳类物种的影响

沿线常见的哺乳动物多为鼠科等小型兽类，主要分布在沿线的农田生境，鼠类的适应能力较强，管道的开挖、管道安装对它们的生存基本不会造成影响。

(4) 对鸟类物种的影响

在管道沿线生境活动的鸟类，在所记录的 27 种鸟类中，有国家 II 级重点保护动物 3 种，占全部鸟类种数的 11.11%；在 3 种保护鸟类中，全部为猛禽类，其中鹰类 2 种、隼类 1 种，多为常见的种类。管沟开挖、管道安装等活动对它们将产生轻微的影响，而鸟类活动范围较广，迁移能力较强，能迁移到周边相对较好的生境觅食，受工程施工影响很小。

在工程施工过程中，大量的人员进出和施工产生噪声、粉尘等，将影响兽类、鸟类、爬行类和两栖类原有的栖息环境、取食地和巢穴等，会直接或间接影响到评价区的动物种群数量下降。环评分析，评价区分布的重要鸟类由于自身活动能力较强，觅食范围和区域较大，施工活动对重要鸟类的迁移、散布和繁衍影响轻微。兽类均有主动避让性和较强的适应性，项目建设对兽类的迁移、散布、繁衍影响甚微。项目施工对评价区内动物生境的阻隔程度较低，对在该区域栖息的两栖爬行动物迁移、散布、繁衍影响不大。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消除。一定程度上破坏他们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境，因此，管道的施工对其影响较小。

4) 对农业的影响分析

管道对栽培植被的影响主要涉及农业生态环境的影响。工程扰动基本农田

12000m²，均为临时占用。待工程结束后，可以恢复原有生产能力，如开挖管沟给农业带来的损失。同时，管线穿越农田，会破坏农田防护林带格局，形成缺口，在春季多风时节，容易影响风口附近的作物生长。临时占地，直接造成当年的作物损失。特别是对永久基本农田的占用，会影响到其后几年的生产能力。二是破坏土体结构，导致土壤肥力下降，造成今后一段时间的农作物减产。

$$Y_1 = S_1 \cdot W_1$$

Y_1 : 临时性农业损失, kg

S_1 : 施工带区域面积, hm²

W_1 : 农业区每一土地类型单位面积产量, kg

根据工程实际情况和实施计划，项目施工总工期为6个月，因而至多会耽误2年的农作物收成，施工结束后，次年可以复种。管道沿线所涉及的旱地、水田，种植玉米、水稻和烟叶，因此以管道对粮食产量的影响作为评价标准，按7500kg/hm²计算，本工程将造成沿线农作物产量损失为： $22.24 \times 7500 \times 2 = 333600\text{kg}$ ，按照粮食单价2元/kg计算，则损失费为667200元。

采取的措施：

对管道沿线采取分段分时段进行施工，减少管道施工对农田占用时间；

对管道铺设深度在1.2m左右，再及时覆土进行复耕；

建设单位对占用的农田进行临时占用补偿，减少占地农户的损失。

5) 施工期对生态系统的影响分析

(1) 对生态系统面积的影响

工程实施对生态系统面积的影响主要表现为施工场地、临时施工道路等设施对生态系统的占用。本工程施工总占地面积8.01hm²，其中临时占用天然林2.56hm²，占施工总面积的31.96%。管道沿线两侧各5m不能再种植深根植物，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。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，对生态系统面积的影响将逐渐减小或消失。

(2) 对生态系统功能的影响

工程实施对生态系统生产力的影响主要表现为施工场地、临时施工道路等设施占用生态系统，造成了生态系统生产力的损失。随工程施工的结束，施工临时占地进行植被恢复，临时占地损失的植物及其生产力将得到恢复。

表 4.1.5-2 工程建设施工期对生态系统生产力影响

占用植被类型	占地(hm ²)	平均生产力(t/hm ² /a)	生产力损(10 ³ t/a)
半湿润常绿阔叶林	1.2	13.00	0.156
暖温性针叶林	1.0	12.00	0.012
暖温性稀树灌木草丛	0.36	0.90	0.0003
合计	2.56	-	0.1683

(3) 对生态系统质量的影响

①对生态系统优势度的影响

因工程的施工建设对斑块比例、生态系统类型面积比例的影响，建成后生态系统格局发生了一些微变化，生态系统的优势度值均有不同程度的下降。作为本底的阔叶林和针叶林生态系统，优势度值仍然最高，占绝对优势，分布面积最大。由此可以判定工程建成后阔叶林和针叶林仍然是该地区的本底，对生态环境质量仍具有关键性的调控能力，表明生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力与之前相差不大。因此，工程实施不会改变区域的本底地位，对评价范围生态系统质量影响较小。

②对生态系统质量的影响

工程建设对生态系统质量的影响主要表现为占地导致的生态系统组分永久发生变化。因占地面积小，所造成的生态系统质量影响较小。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 地表水环境影响预测与评价

分输站不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活废水产生。管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。因此本项目对地表水环境影响较小。

4.2.2 地下水环境影响分析

1) 水文地质条件

根据《禄丰工业园区勤丰片区天然气利用工程建设项目场地岩土工程勘察报告》可知：项目区含水层主要为植物层属孔隙透水层、粉质粘土、全风化粉砂质泥岩属相对隔水层，主要地下水类型为孔隙水，总体富水性弱。地下水流向自东北向西南，地下水的补给主要依靠大气降雨入渗。地下水接受补给后，向低洼处以径流的形式排泄。

2) 地下水现状

分输站和管道的沿线 3 个地下水监测点（碧城分输站边街子厂村水井 1#、麦地窝村水井 2#、李家坊村水井 3#），各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

3) 地下水影响分析

营运期管线埋设于地下，输送介质为天然气，天然气主要组分为甲烷。不会对地下水造成影响。

由于输气管线是全封闭系统，管道防腐设计严格按照国家相关规定，采用外防腐层和牺牲阳极法的联合保护方案对管道进行保护，输送的天然气不会与穿越的地下水发生联系，对地下水水质无不良影响。

分输站不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活废水产生。管道输气是在常温密闭的条件下输送，无生产废水产生。因此对地下水也不会造成影响。

非正常情况可能有危废暂存间危险废物泄漏及天然气泄露，以及因后期防腐效果降低而产生的铁锈随雨水渗入地下。天然气不溶于水，即使泄露也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，对地下水产生影响很小。而铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响轻微。

防止项目危废暂存间危险废物泄漏污染地下水，应从源头控制，做好重点污染防渗区的基础稳定性及防渗工作，并对重点防渗区等工程进行严格监理；做好分区防渗，重点防渗区包括危废暂存间，危废暂存间要求防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料；简单防渗区包括项目区内硬化区域、工艺装置区、放散区等区域，采取一般地面硬化。综上所述，本项目充分落实分区防渗措施，严格按照防渗等级设计、建设和使用防渗工程，在非正常状况下项目运行对地下水环境影响很小。

4.2.3 大气环境影响预测与评价

4.2.3.1 大气环境影响预测

1) 区域气候特征

本次评价常规气象要素采用禄丰市气象局提供的 2000~2022 年的地面气象资料进行分析。

表 4.2.3-1 禄丰市 2000-2022 累年各月各气象要素统计表

项目	月份												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气压 (hPa)	843.2	841.8	841.1	840.3	839.4	837.9	837.9	839.4	842.6	845.1	846.1	845.6	841.7
平均气温 (°C)	8.2	10.3	13.8	17.7	20.8	21.8	21.4	20.9	19.6	17.0	12.5	8.6	15.1
平均水气压 (mb)	7.5	7.7	8.7	11.0	15.3	20.0	21.1	20.5	18.6	15.4	11.5	8.6	13.8
降水量 (mm)	14.4	14.7	15.4	21.3	80.8	147.6	192.3	191.4	123.1	67.5	36.9	9.9	915.1
蒸发量 (mm)	115.3	146.4	212.8	249.4	242.8	160.6	137.2	140.8	123.9	115.4	94.0	87.9	1826.3
平均风速 (m/s)	1.8	2.3	2.7	2.7	2.3	1.7	1.3	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.7
最多风向	SSW	SSW	SW	SW	SSW	SSW	SSW	S	S	SSW	S	S	SSW
静风频率%	16.4	18.40	17.35	17.34	15.34	15.42	11.51	7.59	7.57	9.54	9.54	11.57	12.47

(1) 风向

根据禄丰市气象局多年的地面气象观测资料根据禄丰市最多风向为 SSW，静风频率为 12.47%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散。

(2) 风速

根据禄丰市气象站多年的地面气象观测资料平均风速为 1.7m/s。

2) 污染源参数

正常工况无组织排放源调查情况见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 分输站正常工况无组织排放源参数一览表（矩形面源）

面源起点坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	面源有效排放高度	非甲烷总烃源强
经度	纬度	m	m	m	m	kg/h
102.268	25.239	1873.028	78	44	5	0.00009

非正常工况无组织排放源调查情况见表 4.2.3-3

表 4.2.3-3 分输站非正常工况无组织排放源参数一览表（矩形面源）

面源起点坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	面源有效排放高度	非甲烷总烃源强
--------	--	--------	------	------	----------	---------

经度	纬度	m	m	m	m	kg/h
102.268	25.239	1873.028	78	44	5	0.004

3) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式(AERSCREEN)进行估算,估算模型参数见表4.2.3-4。

表 4.2.3-4 估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度℃		34
最低环境温度℃		-5.5
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 km	/
	岸线方向	/

4) 估算结果

表 4.2.3-4 分输站正常工况非甲烷总烃无组织排放估算结果一览表

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	浓度 ug/m ³	占标率%
1	270	78	10	0.0764	0.00
2	340	1.4	25	0.0942	0.00
3	40	4.27	50	0.1058	0.01
4	90	2.77	75	0.1108	0.01
5	110	4.76	100	0.1123	0.01
6	160	3.86	125	0.1122	0.01
7	170	3.18	150	0.1110	0.01
8	180	4.39	175	0.1084	0.01
9	180	4.93	200	0.1050	0.01
10	350	4.26	225	0.1014	0.00
11	350	3.46	250	0.0976	0.00
12	350	2.75	275	0.0939	0.00
13	300	0	300	0.0868	0.00
14	310	0.14	325	0.0834	0.00

15	330	0.02	350	0.0802	0.00
16	340	0.4	375	0.0772	0.00
17	340	-0.02	400	0.0743	0.00
18	340	0.34	425	0.0716	0.00
19	340	0.87	450	0.0690	0.00
20	290	0.53	475	0.0666	0.00
21	290	-0.45	500	0.0642	0.00

根据估算模式估算结果，正常情况无组织排放的非甲烷总烃最大地面落地浓度为0.1123ug/m³，对应的距离为100m处，最大占标率为0.01%。

表 4.2.3-5 分输站非正常工况（检修、超压放空）非甲烷总烃无组织排放估算结果一览表

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	浓度 ug/m ³	占标率%
1	270	78	10	3.0553	0.15
2	340	1.4	25	3.7678	0.19
3	40	4.27	50	4.2305	0.20
4	90	2.77	75	4.437	0.21
5	110	4.76	100	4.4926	0.22
6	160	3.86	125	4.4404	0.22
7	170	3.18	150	4.3348	0.22
8	180	4.39	175	4.1991	0.22
9	180	4.93	200	4.0547	0.22
10	350	4.26	225	3.9050	0.21
11	350	3.46	250	3.7656	0.20
12	350	2.75	275	3.6112	0.20
13	300	0	300	3.4713	0.19
14	310	0.14	325	3.3370	0.18
15	330	0.02	350	3.2088	0.17
16	340	0.4	375	3.0871	0.17
17	340	-0.02	400	2.9713	0.16
18	340	0.34	425	2.8627	0.15
19	340	0.87	450	2.7605	0.15
20	290	0.53	475	2.6629	0.14
21	290	-0.45	500	2.5703	0.14

根据估算模式估算结果，非正常情况（检修、超压放空）无组织排放的非甲烷总烃最大地面落地浓度为 $4.923\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 100m 处，最大占标率为 0.14%。

4.2.4 声环境影响预测与评价

4.2.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用点源噪声距离衰减模式和噪声叠加模式进行影响预测。

1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

2) 工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值($Leqg$)为：

$$Leqg=101g\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i \times 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j \times 10^{0.1LA_j}\right)\right]$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s。

3) 噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值(Leq)计算公式为：

$$Leq=101g(10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb})$$

式中： Leq ——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

4.2.4.2 预测因子和预测点

1) 预测因子

厂界噪声：等效 A 声级 Leq(A)。

2) 预测点

分输站 200m 范围内无声环境敏感目标，故噪声预测点 4 个，项目东、南、西、北四厂界。厂界预测点分布见下表。

表 4.2.4-1 本项目厂界预测点分布情况一览表

序号	名称	空间相对位置/m			步长	厂界预测点数	执行标准
		X	Y	Z			
1	厂界 1	1.96	74.07	1.2	10m	27 个	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准限值
2	厂界 2	1.96	64.07	1.2			
3	厂界 3	1.96	54.07	1.2			
4	厂界 4	1.96	44.07	1.2			
5	厂界 5	1.96	34.07	1.2			
6	厂界 6	1.96	24.07	1.2			
7	厂界 7	1.96	14.07	1.2			
8	厂界 8	1.96	4.07	1.2			
9	厂界 9	1.96	-0.88	1.2			
10	厂界 10	11.96	-0.81	1.2			
11	厂界 11	21.96	-0.74	1.2			
12	厂界 12	31.96	-0.67	1.2			
13	厂界 13	41.96	-0.6	1.2			
14	厂界 14	49.92	-0.55	1.2			
15	厂界 15	49.88	9.45	1.2			
16	厂界 16	49.83	19.45	1.2			
17	厂界 17	49.79	29.45	1.2			
18	厂界 18	49.74	39.45	1.2			
19	厂界 19	49.7	49.45	1.2			
20	厂界 20	49.65	59.45	1.2			
21	厂界 21	49.61	69.45	1.2			
22	厂界 22	49.59	73.73	1.2			
23	厂界 23	39.59	73.8	1.2			
24	厂界 24	29.59	73.87	1.2			
25	厂界 25	19.59	73.94	1.2			

26	厂界 26	9.59	74.02	1.2			
27	厂界 27	1.96	74.07	1.2			
28	第 1 边界	1.96	34.07	1.2			
29	第 2 边界	31.96	-0.67	1.2			
30	第 3 边界	49.74	39.45	1.2			
31	第 4 边界	49.74	39.45	1.2			
合计		27 个厂界预测点					

4.2.4.3 声环境现状和本项目噪声源强

1) 噪声现状

厂址区域噪声背景值监测结果详见表 3.2.3-1。

2) 噪声源强

运营期声源强详见表 2.12.2-4。

3) 噪声防治措施和投资一览表

表 4.2.4-2 本项目噪声源强降噪后的声强情况

序号	噪声防治措施名称	噪声防治措施规模	噪声防治效果	噪声防治措施投资
1	厂房隔声	厂房	降噪 20dB (A)	计算在工程投资内

4.2.4.4 预测结果与评价

1) 正常工况

(1) 厂界噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 8.2 条规定,“建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界(场界、边界)应作为预测点和评价点”,分输站 200m 范围内无声环境敏感目标,因此项目厂界和作为预测点和评价点。

(2) 预测结果与评价

①厂界昼间噪声预测结果。

表 4.2.4-3 分输站厂界昼间噪声预测结果

序号	名称	贡献值(dB)	场界排放标准值	是否达标
1	厂界 1	23.75	60	是
2	厂界 2	25.56	60	是
3	厂界 3	27.95	60	是
4	厂界 4	31.81	60	是
5	厂界 5	34.61	60	是

6	厂界 6	33.39	60	是
7	厂界 7	28.84	60	是
8	厂界 8	25.47	60	是
9	厂界 9	24.21	60	是
10	厂界 10	25.27	60	是
11	厂界 11	25.45	60	是
12	厂界 12	25.8	60	是
13	厂界 13	24.75	60	是
14	厂界 14	25.05	60	是
15	厂界 15	29.29	60	是
16	厂界 16	37.18	60	是
17	厂界 17	37.17	60	是
18	厂界 18	38.34	60	是
19	厂界 19	38.21	60	是
20	厂界 20	36.11	60	是
21	厂界 21	30.69	60	是
22	厂界 22	28.46	60	是
23	厂界 23	29.35	60	是
24	厂界 24	28.17	60	是
25	厂界 25	26.37	60	是
26	厂界 26	24.81	60	是
27	厂界 27	23.75	60	是
28	贡献最大值	34.61	60	是
29	贡献最小值	25.8	60	是

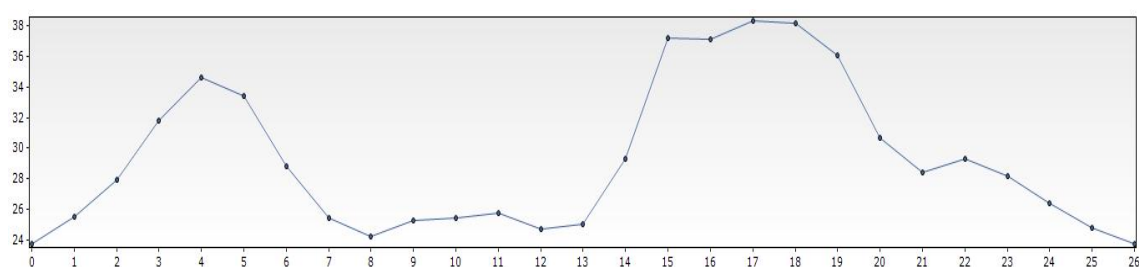


图 4.2.4-1 厂界昼间噪声贡献值分布示意图

综上所述，分输站厂界噪声贡献值昼间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。

②昼间噪声预测等声级线分布图如下。

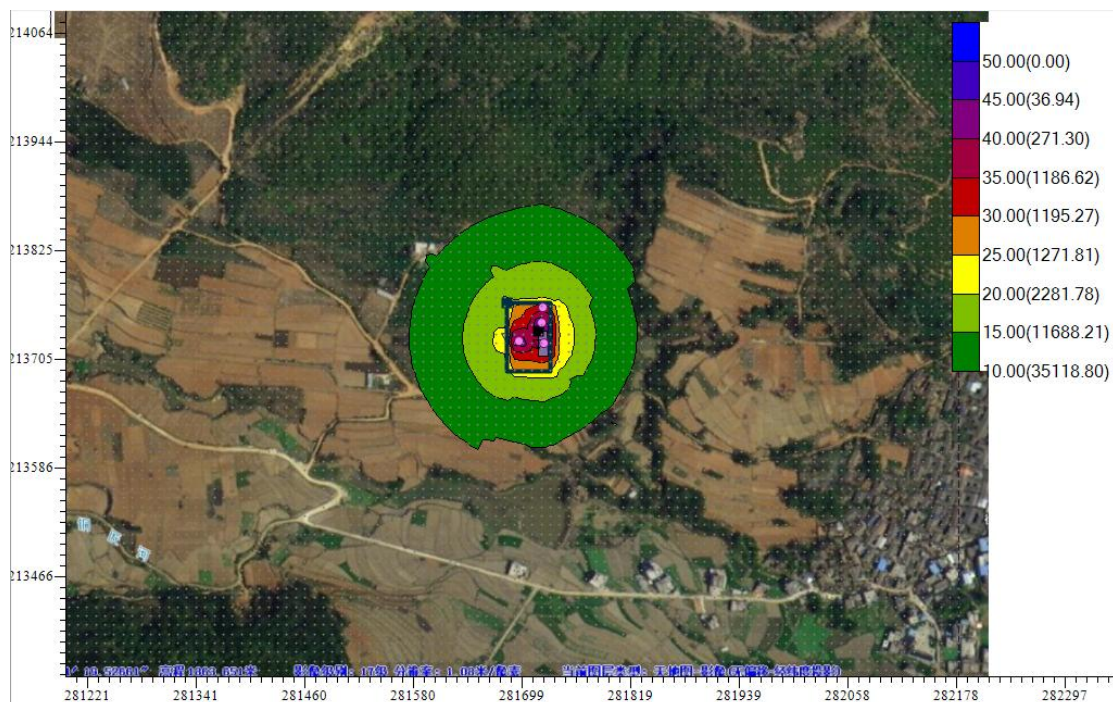


图 4.2.4-2 项目昼间噪声贡献值等声级线分布示意图

③厂界夜间噪声预测结果

表 4.2.4-4 分输站厂界夜间噪声预测结果

序号	名称	贡献值(dB)	场界排放标准值	是否达标
1	厂界 1	23.75	60	是
2	厂界 2	25.56	60	是
3	厂界 3	27.95	60	是
4	厂界 4	31.81	60	是
5	厂界 5	34.61	60	是
6	厂界 6	33.39	60	是
7	厂界 7	28.84	60	是
8	厂界 8	25.47	60	是
9	厂界 9	24.21	60	是
10	厂界 10	25.27	60	是
11	厂界 11	25.45	60	是
12	厂界 12	25.8	60	是
13	厂界 13	24.75	60	是
14	厂界 14	25.05	60	是
15	厂界 15	29.29	60	是
16	厂界 16	37.18	60	是
17	厂界 17	37.17	60	是
18	厂界 18	38.34	60	是
19	厂界 19	38.21	60	是

20	厂界 20	36.11	60	是
21	厂界 21	30.69	60	是
22	厂界 22	28.46	60	是
23	厂界 23	29.35	60	是
24	厂界 24	28.17	60	是
25	厂界 25	26.37	60	是
26	厂界 26	24.81	60	是
27	厂界 27	23.75	60	是
28	贡献最大值	34.61	60	是
29	贡献最小值	25.8	60	是

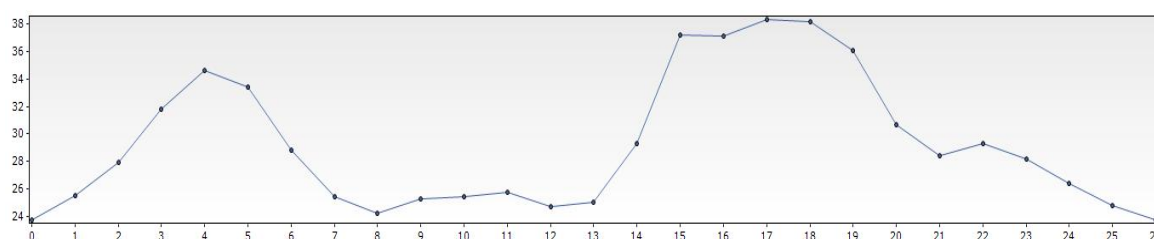


图 4.2.4-3 厂界夜间贡献值分布示意图

综上所述，分输站厂界噪声贡献值夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。

④夜间噪声预测等声级线分布图如下。

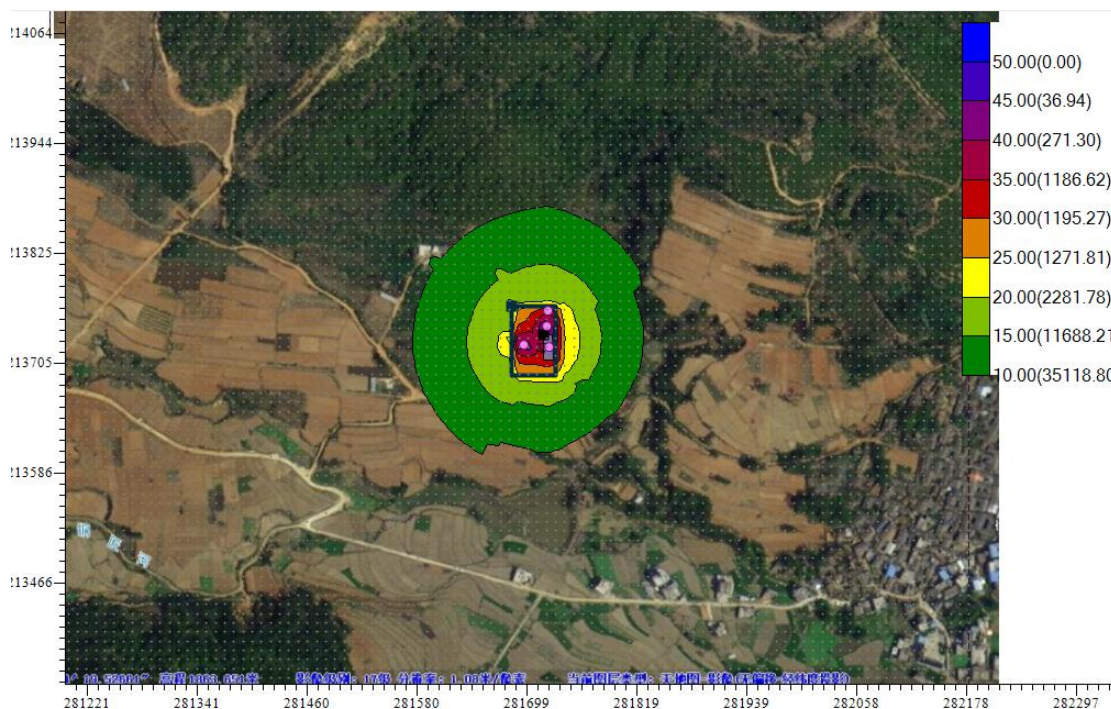


图 4.2.4-4 项目夜间噪声贡献值等声级线分布示意图

综上所述，分输站运营过程在采取有效的噪声治理措施后，可大大降低运营期噪声对周围声环境的不利影响。

2) 非正常情况（紧急事故状态下超压排放）

(1) 非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下厂界噪声预测结果。

表 4.2.4-4 分输站非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下厂界噪声预测结果

序号	名称	贡献值(dB)	场界排放标准值	是否达标
1	厂界 1	48.93	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
2	厂界 2	48.98	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
3	厂界 3	48.61	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
4	厂界 4	47.94	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
5	厂界 5	47.17	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
6	厂界 6	46.2	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
7	厂界 7	45.08	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
8	厂界 8	43.56	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
9	厂界 9	42.84	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
10	厂界 10	43.64	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
11	厂界 11	44.31	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
12	厂界 12	44.77	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
13	厂界 13	37.1	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
14	厂界 14	44.91	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
15	厂界 15	46.26	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
16	厂界 16	48.05	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
17	厂界 17	49.7	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
18	厂界 18	51.73	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
19	厂界 19	54.26	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
20	厂界 20	56.74	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
21	厂界 21	57.83	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
22	厂界 22	57.36	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
23	厂界 23	57.68	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
24	厂界 24	55.43	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
25	厂界 25	52.75	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
26	厂界 26	50.43	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
27	厂界 27	48.93	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标
28	贡献最大值	57.83	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间超标
29	贡献最小值	37.10	昼间 60/夜间 50	昼间达标/夜间达标

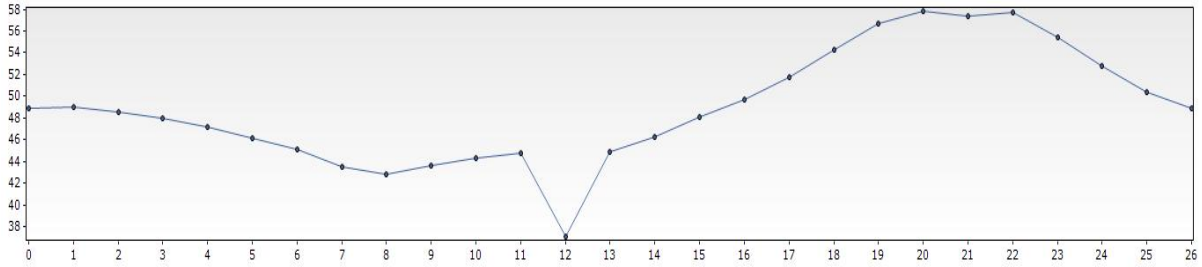


图 4.2.4-5 非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下厂界贡献值分布示意图

综上所述，非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下，本项目的场界噪声贡献值昼间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（60dB（A）），夜间有部分厂界会超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（50dB（A））。

（2）昼间噪声预测等声级线分布图如下。

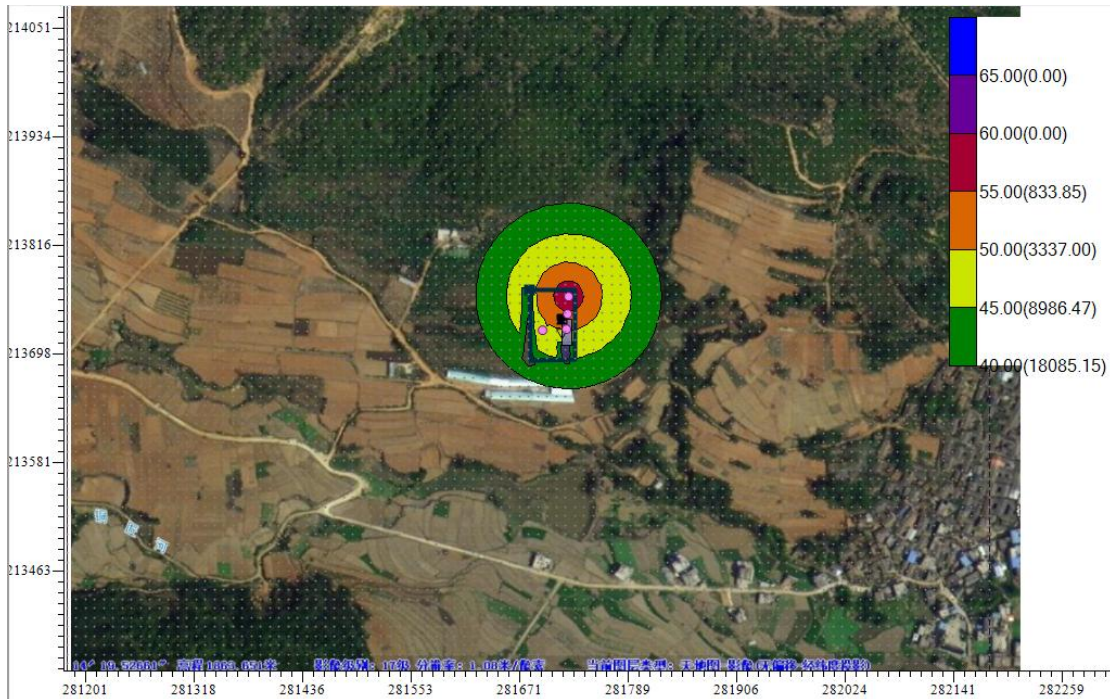


图 4.2.4-5 非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下项目噪声贡献值等声级线分布示意图

为此，非正常情况下建议在昼间进行放空，可以减少非正常情况下放空时对周边声环境的影响。

4.2.4.5 声环境影响评价

1) 正常情况下，本项目的厂界噪声贡献值在昼间、夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，所以对周围声环

境影响较小。

2) 非正常情况(紧急事故状态下超压排放)下,本项目的厂界噪声贡献值在昼间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值(60dB(A)),夜间部分厂界噪声会超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值(50dB(A))。

综上所述本项目运营期,对周围声环境影响较小。

4.2.5 固体废物影响分析

营运期间主要产生的固体废物为分离器废滤芯和废渣。不设置工作人员,管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调,无生活垃圾产生。

1) 过滤器废滤芯

过滤分离器主要去除天然气中夹带的较小的固体粉尘和粒径较大的液滴(本项目主要是由压力产生的部分水),根据《输气管道工程过滤分离设备规范》(SY/T6883-2012),滤芯的主要材质为聚酯纤维、醋酯纤维或两组材料的组合,截留的为氧化铁和粉尘,最低使用寿命为一年,按照最保守估计,废滤芯产生量为20kg/a·站,则本项目运营期年产生废滤芯为0.02t/a,属于危险废物,由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

2) 废渣

分离器需要定期检修,一般每年进行1次。分离器检修时将产生少量的固体粉末,根据类比调查,一般每次产生的粉末量为5kg左右,主要成分为粉尘、铁锈。属于危险废物,由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

3) 机修废油

设备维护、维修过程中将产生少量机修废油,类比同类工程,该部分固废产生量约0.2t/a。属于危险废物,由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

4.2.6 营运期生态环境影响分析

管道所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常,随着地表植被、农作物恢复,动物将回到原来的栖息地。本项目输送管道不需加热,因而不会因管道散发的热量对植物、动物生产造成影响。对植物、动物的影响不大。

1) 运营期对生态系统的影响分析

(1) 对生态系统面积的影响

运营期对生态系统面积的影响主要表现为管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，只能种植根系不发达的草本植物。因占地面积小，所造成的生态系统面积影响较小。

(2) 对生态系统功能的影响

项目建成后，占用 2 种植被类型，分别为半湿润常绿阔叶林和暖温性针叶林。

表 4.2.6-1 工程建设施工期对生态系统生产力影响

占用植被类型	占地(hm ²)	平均生产力(t/hm ² /a)	生产力损(10 ³ t/a)
半湿润常绿阔叶林	1.2	13.00	0.156
暖温性针叶林	1.0	12.00	0.012
合计	2.2	-	0.168

(3) 对生态系统质量的影响

①对生态系统优势度的影响

因工程的施工建设对斑块比例、生态系统类型面积比例的影响，建成后生态系统格局发生了一些微变化，生态系统的优势度值均有不同程度的下降。作为本底的阔叶林和针叶林生态系统，优势度值仍然最高，占绝对优势，分布面积最大。由此可以判定工程建成后阔叶林和针叶林仍然是该地区的本底，对生态环境质量仍具有关键性的调控能力，表明生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力与之前相差不大。因此，工程运行不会改变区域的本底地位，对评价范围生态系统质量影响较小。

②对生态系统质量的影响

工程建设对生态系统质量的影响主要表现为占地导致的生态系统组分永久发生变化。因占地面积小，所造成的生态系统质量影响较小。

③对生态系统多样性的影响

工程建设后，评价区生态系统最大斑块指数减少，显示区内各态系统各斑块与建设前有一定的变化；香农多样性略有上升，反映出评价区的生态系统类型不太丰富；生态系统间的蔓延度有所下降，但下降的幅度很小，显示区内各生态系统类型有团聚（延展）趋势变化不大；散布与并列指数有小幅上升，聚集度指数稍微减低。

5 环境风险分析

5.1 评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

5.2 环境风险潜势初判

5.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

1) 危险物质数量与临界值比值（Q）

(1) 分输站

本分输站内不设天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。分输站所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t~10t 之间，均小于 10t（临界量）。

表 5.2.1-1 分输站危险物质分布

物质 \ 单元	分离器及过滤器	计量撬块	调压撬块
天然气	0.92	0.14	0.01

危险物质在站场厂界内的最大存在总量及其与临界量的比值情况见下表。

表 5.2.1-2 分输站 Q 值确定表

所在区域	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	Q 值
分输站	天然气	74-82-8	1.07	10	0.107

通过上表分析可知：站场工程中 $Q < 1$ ，因此分输站的风险潜势为 I。

(2) 管线

本工程管道全长 20km，设计输量为 $4.7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》，对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

本管道涉及的天然气为易燃物质，管线各单元段的天然气在线量详见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 管线各单元天然气管内贮存量

管段名称	距离 (km)	管径 (mm × mm)	管压 (MPa)	管段内天然气在线量 (t)	临界量 (t)
------	---------	--------------	----------	---------------	---------

23# 阀室-碧城分输站	1.5	DN300	10	4.05	10
碧城分输站-勤丰门站	18.5	DN300	4.0	38.5	10

对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。因此， $Q=38.5/10=3.85$ ， Q 值划分在“ $1 \leq Q < 10$ ”之间。

2) 行业及生产工艺 (M)

查《建设项目环境风险评价技术导则》(附录 C 表 C.1)，本工程为天然气管线，且长输管道运输项目应按分输站、管线分别进行评价，因此， M 值为 10，属于“(3) $5 < M \leq 10$ ”，以 $M3$ 表示。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 5.2.1-4，本工程危险物质及工艺系统危险性 (P) 为 $P4$ 。

表 5.2.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

5.2.2 环境敏感程度 (E) 的分级

拟建项目管线全封闭地埋敷设，输送的天然气不会与管道穿越的河流水体和地下水之间发生联系，输送作业无污染物排放，不会对地下水和地表水造成影响，即使在发生泄漏事故的状态下，由于天然气为气态物质，且天然气体成分均为不溶于水物质，亦不会对地表水和地下水环境造成污染影响。

本项目涉及的危险物质为天然气，在事故情形下，其环境影响途径主要是大气环境，因此，本环评主要分析大气环境敏感目标。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本工程周边环境敏感特征情况见表 5.2.2-1，大气环境敏感程度分级见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 建设项目环境敏感特征表

保护目标	坐标	保护内容(人)	相对	场相对
------	----	---------	----	-----

		经度	纬度			
分输站外延 500m 范围的保护目标						
街子厂村		102°16'29.35"	25°14'4.71"	164 户, 753 人	东南侧	350
管道沿线的外延 200m 范围的保护目标						
23#阀室-碧城分输站	小南村	25°14'50.80"	102°16'58.23"	20 户, 103 人	北侧	50
	西营村	25°14'47.96"	102°17'4.18"	13 户, 65 人	东侧	50
	街子厂村	25°14'50.80"	102°16'58.23"	80 户, 721 人	东南侧	90
碧城分输站-勤丰门站	西河边村	25°13'57.66"	102°16'49.58"	14 户, 67 人	东侧	160
	下者泥达村	25°13'20.98"	102°16'48.77"	30 户, 127 人	西侧	100
	上者泥达村	25°13'16.82"	102°16'58.23"	21 户, 97 人	西侧	20
	麦地窝村	25°13'0.07"	102°17'3.36"	32 户, 154 人	西侧	16
	黄坡村	25°12'46.42"	102°17'4.13"	8 户, 33 人	西侧	170
	南古城散户	25°1'40.03"	102°17'52.88"	37 户, 172 人	西南侧	50
	溜坡山村	25°11'42.57"	102°18'6.65"	42 户, 204 人	西侧	15
	小营村	25°1'20.85"	102°18'1.21"	21 户, 94 人	西侧	20
	北花庙村	25°11'6.34"	102°18'11.67"	30 户, 154 人	西侧	5
南花庙村	25°10'37.94"	102°18'520.24"	26 户, 135 人	东侧	130	

表 5.2.2-2 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感程度性划分依据	本工程实际情况
E1	周边 5km 范围内居民区、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、化学品输送管线管道周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	/
E2	周边 5km 范围内居民区、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、化学品输送管线管道周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	/
E3	周边 5km 范围内居民区、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 范围内人口总数小于 500 人	/
	油气、化学品输送管线管道周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	本工程每公里管道周边 200m 范围内的人口数量为 90 人，小于 100 人

由上表可知，本工程周边大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）

5.2.3 风险潜势判断

1) 分输站

本工程分输站 Q 值为 0.107，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I。

2) 管线

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.2.3-1 确定环境风险潜势。

表 5.2.3-1 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)
环境敏感程度 (E1)	IV +	IV +	III	III
环境敏感程度 (E2)	IV +	III	III	II
环境敏感程度 (E3)	III	III	II	I

5.2.4 环境风险评价等级及评价范围

5.2.4.1 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，按照表 6.7-5 确定评价等级。本工程风险潜势为 I，进行简单分析。

表 5.2.4-1 建设项目环境风险评价等级划分

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

5.2.4.2 风险评价范围

分输站风险评价范围为以站场为中心、半径 500m 的圆形区域；管道风险评价范围为管道两侧各 200m 的带状区域。

5.2.5 风险识别

5.2.5.1 物料危险性识别

本工程密闭输送天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)，天然气属于甲 B 类火灾危险物质，具有易燃性、易爆性、毒性、热膨胀性、静电荷聚集性、易扩散性等性质。其理化性质及危险特性见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1 天然气理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：天然气；沼气		英文名：Natural Gas	
	分子式：主要成分：CH ₄		分子量：16	UN 编号：1971
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		CAS 号：——	危规号：21007
理化性质	性状	无色、无臭气体		
	主要用途	是重要的有机化工原料，可用于制造炭黑、合成氨、甲醇以及其他有机化合物，也是优良的燃料		
	溶解性	溶于水		
	沸点：-160℃	相对密度（水=1）：约 0.45（液化）		
	熔点：-182.5℃	相对密度（空气=1）：0.62		
	燃烧热值（KJ/Mol）：803			

	临界温度：-82.6℃	临界压力：4.62Mpa
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂
	闪点℃：无资料	火灾危险性：甲
	爆炸极限：5-14%	聚合危害：不聚合
	引燃温度℃：482-632	稳定性：稳定
	最大爆炸压力：0.717MPa	禁忌物：强氧化剂、卤素
	最小点火能：0.28Mj	燃烧温度：2020℃
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
灭火方式：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、CO ₂ 。灭火器：泡沫、干粉、CO ₂ 、沙土。		
毒性	接触限制：中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC：未制订标准；美国 TLV-TWA：未制订标准；美国 TLV-STEL：未制订标准	
对人体危害	侵入途径：吸入； 简况危害：急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。	
急救	吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。	
防护	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼睛。 防护服：穿防静电工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入灌或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄露物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。 切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

5.2.5.1 生产设施风险性识别

由于本工程输送介质的危险性，分输站设备、管道自身是风险设施。综合考虑设计质量、施工危害、生产运营管理等因素的影响，本项目风险事故因素如下：

1) 分输站工艺过程危险性分析

分输站阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏；过滤、调压、分输等设备因密封损坏造成的气体泄漏；或异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。

当系统发生事故气体需要排放时，采用放空管直接排入大气，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

2) 输气管道工艺过程危险因素分析

压力因素：本工程管道设计压力为 4MPa。由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

地质灾害因素：包括洪水、地面沉降、膨胀土、砂土液化等。

腐蚀因素：管道所经过地区一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

穿越段维护难度大：本工程输气管道穿越公路等。由于公路和线路等的穿越管段维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

5.2.5.2 扩散途径识别

天然气密度比空气小，且溶解度很低，管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 和氮氧化物为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

5.2.6 风险事故情形分析

本工程分输站不设天然气储罐，事故风险相对较小，事故风险主要集中在输气管线。输气管道风险类型主要包括泄漏和火灾两种。

输气管段、分输站发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物（SO_x），火焰温度超过 800℃ 以上时，会产生氮氧化物。由于本项目硫含量较低，天然气泄漏燃烧产生的二氧化硫污染物浓度有限（小于 120mg/m³），不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境二氧化硫污染物显著增加和超标；由

于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳和氮氧化物污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳和氮氧化物浓度会有明显增高，对区域内环境产生影响。

5.2.7 风险管理及防范措施

5.2.7.1 工程运营期风险防范措施

1) 严格执行各类输气管道安全营运规程和规范，定期进行防腐、自控系统、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态。

2) 在公路穿越点，对输送管道穿越处设置明显标志，做到清楚、明确，从不同方位和角度均可看清。

3) 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。

4) 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。

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) 定期进行管道壁厚的测量，对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事故发生。

7) 定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

8) 建立有效的通报系统，此系统最基本要求为运转时间、记录保存、通报方法、重要的是通报的及时性和接到通报后的回应。保证各巡线人员的通讯设备状态良好，发生事故时及时通知并停止输气。

9) 加大巡线频率，特别是临近饮用水源保护区段管道巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道沿线，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。

10) 对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传

贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

11) 碧城分输站站房内设置火灾报警系统，分别由 1 台火灾报警控制器、2 只声光警报器、6 只感烟探测器、1 只感温探测器、1 只防爆编码接口箱 (Exd IIB T4) 及 1 只民用可燃气体探测器组成。8 个 MFT/ABC35 推车干粉灭火器。

5.2.7.2 营运期风险管理措施

1) 制定日常风险对策

- ①切实加强对职工的风险防范意识的宣传教育。
- ②建立安全责任制度，落实到人，明确职责，定期检查。
- ③建立安全操作规程，严格按规程办事，定期对员工进行操作培训与检查。
- ④制定风险事故应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度。

2) 严格按照《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，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；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物。

②做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策。

③建立风险事故应急工作队伍和有效的信息反馈系统，制定严格的运行操作规程和培训计划，防止误操作带来的风险事故。

④配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。

5.2.8 环境风险应急预案

根据环境保护部 2015 年 1 月 5 日下发关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发[2015]4 号），建设单位应编制突发环境事件应急预案，并在建设项目投入生产或者使用前向建设项目所在地

环保部门备案。

5.3 小结

为降低项目环境风险事故影响，必须严格落实风险防范措施，加强运营期风险管理，防止环境风险事故发生，将事故风险降到最低限度。在采取完善有效的风险防范措施后，本项目环境风险影响程度是可防控的。

表 5.3-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程			
建设地点	(云南)省	楚雄彝族自治州	禄丰市	勤丰镇、碧城镇
起点坐标	东经	102° 17' 0.80"	北纬	25° 14' 19.70"
终点坐标	东经	102° 18' 28.94"	北纬	25° 7' 48.51"
主要危险物质及分布	管道中的天然气在线量 44.55t。			
环境影响途径及危害后果	天然气泄露发生火灾、爆炸的风险；			
风险防范措施要求	本着“预防为主，防控结合”的指导思想在场区内设置安全、及时、有效的事故风险防范体系，确保事故状态下的天然气处于受控状态。			
填表说明	根据 5.2.4-1 评价工作等级判定，本工程风险潜势为 I，进行简单分析。			

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 大气环境保护措施及其可行性

1) 措施

施工过程中产生的扬尘：洒水车降尘+雾炮机喷雾降尘；

车辆运输扬尘：采取洒水降尘、加强道路维护，自动扩散稀释；

施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放，自动扩散稀释；

临时表土堆场风力扬尘：采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网，自动扩散稀释；

焊接烟气无组织排放，自动扩散稀释。

在施工场地安排人员对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天不少于 2 次；若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数。

对较易起尘的散装物料堆置须采用防尘布苫盖等有效的防尘措施进行防尘。

车辆运输建筑材料时必须加盖封闭运输、严禁超载，减少抛洒。

2) 可行性分析

采取以上措施，项目各区域的施工期扬尘对周围环境的影响较小，所以施工环境空气保护措施是可行的。

6.1.2 地表水环境保护措施

1) 措施

生活污水：管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。清洗废水就近用于施工场地洒水降尘；

试压废水：管道工程分段试压，管线每 2km 处设置 1 个 200m³ 的沉淀池。经沉淀池沉淀后回用于场地施工降尘；

分输站施工废水：分输站施工区域设置一个沉淀池（5m³），施工废水经沉淀处理后回用于施工场区洒水降尘。

2) 可行性分析

采取以上措施后，施工废水收集处理后不外排，所以施工期水环境保护措施

是可行的。

6.1.3 声环境保护措施

1) 措施

根据机械设备产生噪声的特点，合理安排施工时间，严禁在晚上 22:00 至次日 6:00 进行高噪声施工；

对施工机械定期进行维修保养，使机械设备保持最佳工作状态；

运输车辆经过村庄时应减速慢行，禁止鸣笛，尽量减少对居民的噪声影响；

在街子厂村、溜坡山村、北花庙村管线施工时，距离居民较近，在较近的位置建议设置移动式围挡，减少施工噪声对管道沿线两侧居民的影响。

2) 可行性分析

采取上述措施后，施工期噪声做到厂界达标排放，同时对周围敏感点的影响较小，所以施工期声环境保护措施是可行的。

6.1.4 固体废弃物环境保护措施

1) 措施

废弃泥浆主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 、羟甲基纤维素钠等，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，尽量减少泥浆剩余量，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，添加固化剂进行固化（泥浆固化技术为定向钻废弃泥浆处理常用的技术之一，在中俄东线天然气管道等工程施工中均有利用），固化后，阻止了水泥浆组分中的水溶性迁移，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面回填开挖时的土石方，恢复原有地貌和使用功能。

开挖土石方 4.14 万 m^3 ，回填 4.14 万 m^3 ，土石方全部用于回填，无弃渣产生。

建筑垃圾：可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理。

废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理。

生活垃圾：集中收集后委托当地环卫部门统一清运。

2) 可行性分析

采取以上措施后，施工期的废弃泥浆、土石方、建筑垃圾、废焊头、焊渣、生活垃圾均得到妥善处理，所以施工期固体废物处置措施是可行的。

6.1.5 生态环境保护措施

1) 林地生态系统保护措施

(1) 保护措施

①施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格控制林地施工场地范围和施工作业带宽度，减少林地占用和林木砍伐量，降低工程对一般商品林生态系统的干扰和破坏，并合理设置防火带距离。

②工程施工占有林地（天然林）2.56hm²，正在向林业主管部门申报。

③在天然林段施工时，采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度（管管槽两侧各6m）。

④天然林内管沟开挖或便道修筑可能产生少量多余土石方，该部分土石方严禁堆放在林地（天然林）内，以减少对天然林的占用。

⑤表土堆场设置在施工作业带，以减少对天然林的占用。

⑥在林地段施工时，应首先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据项目水土保持方案选择当地适宜物种进行植被恢复，只种植浅根植物，不种植深根植物。

⑦针对临时占用林地区域恢复植被，考虑到乔、灌木粗大的根系对管道运行安全会造成影响，管道工程区的植物恢复采用混播草籽的方式，不考虑乔木和灌木树种。草种选择时，应选择生长迅速、枝叶繁茂、耐瘠薄、繁殖容易，能较快形成地面覆盖、方便管理的乡土草种。根据本工程所经区域海拔及气候特征，调查各类植物的生态学特性，适合该区域生长的草本主要有多年生黑麦草、三叶草、狗牙根等。

(2) 可行性分析

输气管道工程属于埋设工程，由于本工程管顶埋深不小于1.2m，不影响浅根植物复植利用，管道施工临时占地对土地利用现状影响不大，施工完成后不继续占用天然林。

2) 农田生态系统保护措施

①严格控制农田施工场地的范围，减少耕地占用，临时堆土不得堆放在基本农田内，尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

②合理安排施工计划，避开农作物生长、收获季节。

③根据《基本农田保护条例》，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”，没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

④提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

⑤施工临时占用的农田（特别是基本农田）耕作层土壤必须作好表土剥离和表土收集存放，做到分层开挖、分别堆放、分层填埋，减少土壤养分的流失，剥离下来的表土覆盖于施工作业带上，施工结束后用于农田的复垦，并根据适当采取经济补偿的方式帮助农户进行土壤复育的措施。

⑥施工时要处理好管道与农田水利工程的关系，尽量避免破坏或影响农田灌溉设施，以减少对灌溉区受益范围内农业生产的影响。对于实在无法避免的，应采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后应将灌渠修复。

⑦可通过加大基本农田质量建设力度，减少因工程建设对沿线基本农田影响。采取以下有效措施提高耕地产出水平，推广绿肥种植，加大对使用有机肥料的支持力度，培肥基本农田地力；大力推广应用配方施肥、保护性耕作、地力培肥、退化耕地修复等技术，提升基本农田地力等级。加大对基本农田保护区农田水利建设的投入，改造和配套水利灌溉排水设施，增加基本农田的有效灌溉面积。

⑧施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

⑨批准使用期限为：10个月。10个月内完成管道铺设，并恢复基本农田的复垦或复植。

⑩土地复垦方案正在编制。具体预防控制措施、复垦措施、监测措施和管护措施以土地复垦方案为主。

3) 野生动物保护措施

①施工过程中，加强施工人员的生态保护宣传教育和管理严禁捕杀野生动物；施工结束后尽快进行植被恢复，以减少施工过程对野生动物栖息觅食场所的影响和破坏。

②减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

③严格控制施工活动临时占地的范围，以减少施工过程对野生动物栖息觅食场所的影响和破坏。

4) 植物保护措施

①施工过程中，加强施工人员的生态保护宣传教育和管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐；严格控制施工活动临时占地的范围，土方合理堆放，尽可能减少占用植被，施工结束后尽快进行植被恢复。

②在天然林段施工时，应尽量采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度。

③土壤表土层对植物生产有良好的养护作用，管沟开挖时先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时回填管沟，将表土覆盖于表面，在管线两侧种植一些根系不发达、生长性强的树种、灌木和草等植被。

④施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对沿线生态系统带来的不利影响。

5) 土壤保护措施

①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。

②施工结束后，对废防腐材料等施工废料进行清理，以避免其中的难降解物质影响土壤环境。

③施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

6) 可行性分析

采取以上措施后，施工期对林地生态系统、农田生态系统、野生动物、植物、土壤的影响较小。所以施工期生态环境保护措施是可行的。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 水环境保护措施

运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。

本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。

6.2.2 噪声环境保护措施

分输站噪声源包括球阀、过滤分离器等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下超压排放才会产生。主要防治措施减振、厂房隔声、距离衰减。

分输站运营过程在采取有效的噪声治理措施后，可大大降低运营期噪声对周围声环境的不利影响。所以运营期噪声环境保护措施是可行的。

6.2.3 固废处置措施

运营期间主要产生的固体废物为过滤器废滤芯。不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活垃圾产生。

过滤器废滤芯属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

废渣属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

机修废油属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

固体废物处置率做到 100%，所以固废处置措施是可行的。

6.3 基本农田环境保护方案

6.3.1 本工程涉及基本农田情况

本工程占地总面积为 8.01hm²，其中永久用地不涉及基本农田，临时占地涉及基本农田面积约 1.2hm²。

基本农田的保护首先是数量的保护，在基本农田保护面积数量方面，建设单位应贯彻《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）与《基本农田保护条例》（国务院令 257 号，1998 年），及时按数缴纳土地补偿费，安置补助费以及青苗补偿费，以保证当地基本农田的数量不减少。当地政府也应贯彻执行专款专用的原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用基本农田数量相当的新的基本农田。

6.3.2 基本农田占补平衡要求

《基本农田保护法》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。

经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本项目永久占地不涉及占用基本农田和基本农田保护区，对基本农田的占用为临时用地，故不存在基本农田的占补平衡问题。而根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修正版）第二十八条，建设项目施工和地质勘查需要临时占用耕地的，土地使用者应当自临时用地期满之日起1年内恢复种植条件。

本工程总工期为6个月。管沟开挖过程中做好表土分层堆放，并在管道布设和回收完成后及时进行管沟回填的分层覆土和平整，恢复原有基本农田耕作层的耕作条件。同时，对作业带临时占用耕地的当季作物折算对应费用后对农户进行补偿。

6.3.3 基本农田保护措施

为减缓工程临时占地对沿线直接影响区域的压力，建设单位应配合禄丰市及管道所在乡镇及街道政府进行土地开发和复垦工作。

严格执行《土地管理法》、《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定，对临时占用的基本农田进行补偿，补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地政府统一安排。

施工期临时占用农地在管线修建完工后应及时进行复垦。

根据《禄丰市自然资源局关于禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程用地的选址意见》中要求：禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配

套支线管道工程属管道埋设项目,属管道埋设项目,须坚持节约集约用地的原则,禁止大面积开挖破坏土地,线路施工临时占用土地的,依法做好地上附着物补偿工作,在施工结束后必须恢复原地类原耕种状态,不得损害集体和农民的利益。

6.3.4 复耕措施

根据项目建设内容及现场情况,建议复耕措施如下:

复耕、植被恢复等都应在土方回填之后及时进行,严格控制施工作业带,减小复耕面积;在管道开挖的地方,应执行分层开挖、分层堆放、分层回填,底土回填底土,表土回填表土,尤其是表层土 30cm 以内的土壤需要重点保存,并在管道布设和回收完成后及时进行管沟回填的分层覆土和平整,恢复原有基本农田耕作层的耕作条件。按照自然资源部门批准的复垦方案,完善复耕措施。

本次项目所经区域表土中的有机质,对维持土壤的肥力特别重要,堆放过程尽可能保持土壤原有的环境,回填时,应留足事宜的对基层,防止因降水、径流造成的地表下陷和水土流失;

做好施工后的恢复工作。施工结束后,施工单位应负责清理现场,凡受到机械或人员工作过程中破坏的地方就需要及时修整,恢复原貌,该区域需标识,防止产生对该土壤加重不良影响的破坏活动;

施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复,然后根据自然环境和工程运行要求,落实植被或农作物恢复措施;

植被的恢复或农作物的栽种工作在雨季来临之前须形成较好的生长态势,避免因地表裸露产生的水土流失,间接影响复耕效果;

复耕过程,应采用本地种类常见苗木进行复耕,不得使用非本地物种,避免因生物入侵给地方生态系统带来伤害;

现场植被没有彻底恢复原有地貌之前,需定期观察,并及时针对出现的不良状况采取应对措施,确保植被、农作物恢复的时间短、恢复效果好。

6.3.5 可行性分析

输气管道工程属于埋设工程,由于本工程管顶埋深不小于 1.2m,不影响基本农田的复垦或复植利用,管道施工临时占地对土地利用现状影响不大,施工完成后不继续占用基本农田。

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

7.1 环保投资估算

建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防止污染、保护环境所设计的装置、设施和设备，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要为环境保护服务的设施，其投资应按预估计入环境保护投资。

表 7.1-1 环保投资估算表

环保项目	措施内容	金额 (万元)	备注
生态保护措施	施工期：密目网覆盖、临时排水沟、临时沉砂池、临时土工布覆盖、分层开挖、恢复，土地复耕措施等水土保持措施	233.0	
	运营期：植被恢复、农用地复耕以及定期检查其生长状况等		
环境风险防范措施（主要针对运营期）	应急预案编写	2.0	
	应急防护和抢救设备器材、安全巡逻、管道维护、系统监控等	5.0	
水污染防治	施工期： 生活污水 ：管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。清洗废水就近用于施工场地洒水降尘； 试压废水 ：管道工程分段试压，管线每 2km 处设置 1 个 200m ³ 的沉淀池。经沉淀池沉淀后回用于场地施工降尘； 分输站施工废水 ：分输站施工区域设置一个沉淀池（5m ³ ），施工废水经沉淀处理后回用于施工场区洒水降尘。 运营期： 运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。 本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。	100.0	
环境空气污染防治	施工过程中产生的扬尘：洒水车降尘+雾炮机喷雾降尘	10.0	
	车辆运输扬尘：采取洒水降尘、加强道路维护		
	施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放		
	临时表土堆场风力扬尘：采取分层压实堆放、洒水抑尘和覆盖防尘网		
	运营期非甲烷总烃无组织排放		

固体废物	施工期	废弃泥浆：经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池（2个，200m ³ /个，混凝土浇筑，分别位于昆楚大高速穿越段、武晋高速穿越段）中，上面回填开挖时的土石方，保证恢复原有地貌	17.0	
		土石方：开挖土石方 4.14 万 m ³ ，回填 4.14 万 m ³ ，土石方全部用于回填，无弃渣产生。		
		建筑垃圾：可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理		
		焊接工序废料：废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理		
		生活垃圾：集中收集后委托当地环卫部门统一清运		
	运营期	废滤芯：分离器检修时更换的滤芯属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置	5.0	
		废渣：分离器检修时将产生少量的固体粉末，属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置	2.0	
		机修废油：属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。	3.0	
		危废暂存间：在分输站设置 1 间 20m ² 危废暂存间，用于收集分离器废滤芯、分离器废渣和废机油。危废暂存间地面采取防渗防漏等措施，并设置导流沟及收集槽，房外张贴标识标牌，设置入出库危险废物台账记录。	10.0	
	环境监理和人员培训	人员培训	2.0	
施工期环境监理		10.0		
环境监测	施工期环境监测	4.0		
	运营期环境监测	2.0		
环保咨询、设计与科研费用	环境影响评价及技术审查费	12.0		
	环保工程设计	50.0		
	环保竣工验收	10.0		
合计		477.0		

工程总投资为 14201.16 万元，环保投资 477.0 万元，环保投资占整个项目工程投资的比例为 3.36%。

7.2 环境效益分析

7.2.1 环境负效应分析

本工程带来的环境损失主要表现在临时占用基本农田、永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态和其它环境的变化。

1) 临时占用基本农田

本工程总占地面积 8.01hm²，其中永久占地 0.3hm²，临时占地 7.71hm²。项

目区占地类型为基本农田、天然林、坡耕地、交通运输用地、其他土地（荒山荒坡）。

2) 土地资源利用形式的改变

本工程总占地 8.01hm²，其中，永久占地 0.30hm²，临时占地 7.71hm²。在施工过程中会对施工作业带区域的土地及植被造成一定影响，但是该影响随着施工的结束而停止，故不会改变土地资源利用形式。同时建议在穿越基本农田施工时选择农作物收割完毕季节，可减小对农作物的影响。加上后期及时对农用地进行植被恢复，故对其影响不大。

3) 生物量的损失

本工程永久占地约为 0.3hm²，全部为荒坡，永久占地仅占总面积的 3.7%，因而永久占地对植被的影响很小。

4) 拆迁损失

通过主体资料及现场踏勘，无拆迁。

5) 环境空气、声环境、水环境影响

施工期间对大气、地表水和声环境环境有一定影响；运营期正常情况下无污染物排放。对周边环境影响较小。

7.2.2 环境正效应分析

本工程为天然气输送管道建设，符合《产业结构调整指导目录（2021 年修订版）》、《基本农田保护条例》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》、楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知、《输气管道工程设计规范》中的相关要求。

引入天然气这一绿色能源，在优化能源结构的同时，减少以汽油和燃煤为燃料的废气排放量。

7.3 社会效益

利用天然气将直接从以下方面促进园区工业的发展。第一，企业使用天然气后有利于产品质量上档次、效益上台阶、环保投入减少，从而产生较好的综合经济效益；第二，引入天然气这一绿色能源，在优化能源结构的同时，投资环境将大为改善；第三，对于原来以汽油和燃煤为燃料的企业，改用天然气后，由于天

然气在价格上的优势，将带来直接的经济效益。引入天然气这一绿色能源，在优化能源结构的同时，投资和旅游环境将大为改善，从而吸引更多的工业项目，带动区域经济发展。

7.4 分析小结

综上所述，本工程建设有着较大的社会效益和经济效益，可以带动房地产业、运输业、旅游业等相关产业发展，并可极大的改善投资和旅游环境，提高人民生活质量，增加就业机会，从而促进社会经济的快速健康发展。

另外项目的施工对环境会产生一定的不利影响，但施工期短，且为移动式施工，做好施工期环境保护措施，对环境影响不大；同时，在正常情况下，项目运营期是无污染物排放的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理体系及管理计划

8.1.1 环境管理体系

施工期和运行期均应严格地遵守国家 and 地方相关环保法规和制度，企业管理者应了解本项目各阶段的环境影响，制定出有针对性的环境管理制度。

根据本项目确定的建设规模，并结合建设单位的实际情况，实行企业的管理体制为经理负责制，按照国际先进的管理体制和经营方式进行管理，经理负责日常的管理以及经营工作。

筹备期和建设期的环境管理由工程部负责，运行期的环境管理由管理层和各级生产管理机构的环保部门来行使本项目的的环境管理职能，环境管理接受建设单位安全环保主管部门领导。

8.1.2 环境管理计划

制定环境管理计划的总指导原则：

工程的建设应进行环保论证，使实施后对当地环境质量的影响最小，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。

对环境有影响的防治工作应有具体措施和环境管理计划，用来消除或减少工程施工和运行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。

环境保护措施包括施工期和运行期的保护措施，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。环境管理计划应制定出机构上的安排，建立管理体系，各岗位的职责，以及执行各种防治措施的程序、实施进度、监测内容和报告程序等内容。

1) 施工期环境管理计划原则

施工期环境管理的主要职责，负责制定工程施工作业的环境保护规定，根据各工种的作业特点，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；负责组织施工期间的的环境监理，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；监督检查保护生态和防止污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；监督施工期各项环

保措施的落实及环保措施的落实情况；负责协调与沿线各地市环保、水利、土地等部门的关系；负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；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。

加强施工承包方的管理。施工承包方是施工作业直接参与者，在施工单位的选择与管理上提出如下要求：

(1) 在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。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。

(3) 施工承包方应建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、职责等。在施工作业前，还应编制详细的环境管理方案。

(4) 施工单位严格执行 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门环保知识宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

(5) 施工单位要严格执行各项环保规定，施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。落实各项环保措施，做好环境恢复的管理工作，按规定对损坏的土地等进行恢复。

(6) 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。

(7) 对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。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。

2) 运行期的环境管理

工程运行期建立 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备环境管理工程师，设置专职人员，负责具体环境监督管理。环境管理的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责包括：

贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律和法规；组织制定企业环境保护规

章制度并监督检查执行，制定污染控制及改善环境质量计划；负责组织环境监测、监督确保环境保护设施的运行；负责事故防范及外部协调工作，组织事故应急的处理和善后事宜。

(1) 建立环保考核指标考核制度，环境管理台帐，定期对相关部门进行考核，确保环保工作开展；制定日常环境监测计划、事故期间的环境监测和重大环境因素的监测工作计划方案；

(2) 定期检查环保工作，及时发现和解决问题，确保环保设施正常运转，污染物达标排放；

(3) 做好施工环保业务培训，对企业员工进行环保知识教育；

(4) 定期组织召开环境保护工作量例会，针对生产过程中存在的问题制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

3) 施工和运行期间的环境管理内容要点

表 8.1-1 管道工程环境保护目标和环境管理计划

时期	环境保护目标	管理措施和目标	实施机构	管理机构	监督机构
施工期	生态	施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌；涉及农田范围，选择农作物收割季节施工；施工完毕后及时耕种当季农作物。	施工单位		
	水环境	加强水质保护，避免施工固体废物、生产废水等进入水体，加强施工土石方的围挡；清洗（洗手）废水、试压废水和分输站施工废水经沉淀池沉淀后回用于场地施工降尘。	施工单位	建设单位环境管理机构	楚雄州生态环境局禄丰分局
	大气环境	在施工场地安排人员对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天不少于2次；若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数。对较易起尘的散装物料堆置须采用防尘布苫盖等有效的防尘措施进行防尘。车辆运输建筑材料时必须加盖封闭运输、严禁超载，减少抛洒。临时表土场采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网等措施，保持一定的湿度，减小起尘量。	设计单位 施工单位		楚雄州生态环境局禄丰分局
	声环境	选择低噪设备，加强保养，避免夜间施工；施工场地紧邻上者泥达村、麦地窝			

		村、溜坡村和北花庙村地段采用围挡施工。			
	固体废物	<p>废弃泥浆：经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池（2个，200m³/个，混凝土浇筑，分别位于昆楚大高速穿越段、武晋高速穿越段。）中，上面回填开挖时的土石方，保证恢复原有地貌。</p> <p>开挖土石方 4.14 万 m³，回填 4.14 万 m³，土石方全部用于回填，无弃渣产生。</p> <p>建筑垃圾：可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理。</p> <p>废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理；</p> <p>生活垃圾：集中收集后委托当地环卫部门统一清运。</p>			
运行期	生态	监督检查项目区生态恢复情况，包括水土保持监测、农作物生长情况、植被生长情况	建设单位环境管理机构		楚雄州生态环境局禄丰分局
	水环境	无废水排放，加强巡线管理			
	大气	微量非甲烷总烃排放，加强巡线管理			
	土壤	复土、栽种当地易存活植物，并检查其成活率			
	声环境	无噪声排放，加强巡线管理			
	固体废物	固体废物处置率做到 100%			
	事故应急	<p>健全管道事故应急体制，做好管道破裂防治工作，消除隐患；</p> <p>注重管道巡检、维护，使其处于正常工作状态，规避事故发生；</p> <p>补齐并经常检查应急措施设备，使其处于正常状态；</p> <p>制定应急预案，定期组织应急演练。</p>			

8.2 施工期环境监理

实施环境监理制度是环境管理的重要环节。由建设单位（甲方）聘请有资质的环境监理机构（第三方）对施工单位、承包商、供应商（统称乙方）执行国家和地方的环境保护法律、法规，建设单位制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，协助甲方落实施工期间的各项环境保护合同条款和协议，确保工程建设符合国家环保法规的要求。

8.2.1 实施原则

1) 环境监理是工程监理的重要组成部分，工程监理单位应有专门的从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员。

2) 工程监理单位根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书(含提出的环保措施、环境监测)、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案,并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

3) 环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染行为、环境监理应以施工期的环境保护、施工后期的生态恢复和污染防治措施的落实情况为重点。

8.2.2 工作职责、开展方式

1) 环境监理人员具备的条件

从事环境监理工作的人员至少应当:

(1) 具备环保专业知识,熟悉国家环保法律、法规、政策,了解管道沿线各地环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别;

(2) 接受过正规的 HSE 专门培训,并取得有关资质证书,有较长的环保工作经历;

(3) 具有一定的站场及油气管道建设的现场施工经验。

2) 环境监理的职责

环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核,编制各类监控报告,并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及地方环保主管部门,主要职责为:

(1) 监督施工现场“环境管理方案”的落实情况;

(2) 对施工期环境监测计划的执行进行监督;

(3) 及时向 HSE 主管部门汇报施工环境现状;根据发现问题提出合理建议及改进方案;

(4) 制止一切违反环境保护法律、法规,且对环境造成一定的污染的行为;

(5) 解决现场突发的环境问题。

(6) 参与环境工程验收活动,协助建设单位组织人员的环境保护培训,负责工程环境监理工作计划和总结。

3) 环境监理工作开展的方式

监理人员要定期对施工现场进行巡检,对存在重大环境问题的施工区域要进

行跟踪检查，并详细客观（以文字及现场照相或摄像的形式）地记录检查情况；

对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书形式督促施工单位整改；

在环境敏感区内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果要求承包商治理；

要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或期满后仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“整改通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

表 8.2-1 管道施工环境监理工作重点

序号	环境监理现场	环境监理工作重点
1	距离居民点200m 区域	1.施工场地紧邻上者泥达村、麦地窝村、溜坡村和北花庙村地段是否采用围挡施工； 2.临时表土堆场采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网措施； 3.施工场区是否定时洒水； 4.粉状材料堆场是否设置有遮盖设施。
2	基本农田	1.管道开挖作业是否严格执行了表土层“分层开挖，分层堆放，分层回填覆土”的操作制度； 2.是否严格遵守了施工作业范围要求； 3.施工范围是否采取了相应的水土保持措施； 4.临时用地植被恢复和耕地复垦执行情况。
3	管沟开挖现场	1.是否严格遵守了施工作业带宽度要求； 2.管沟现场固废处置是否合理； 3.施工完毕是否及时采取了植被恢复等水土流失防治措施。
4	施工现场	1.施工场地选择是否把环境保护要求作为首先考虑的因素之一； 2.施工机械是否有漏油现象； 3.建筑材料堆场是否合适； 4.施工生产生活固体废物是否及时进行收集处理； 6.施工结束后，施工现场是否及时按要求进行植被恢复。
5	环保设施	环保设施是否严格按设计方案执行，质量达到相关设计和环保要求。
6	其他监督事项	1.施工计划是否合理； 2.施工期是否有对施工作业区外植被破坏的现象； 3.施工期水土保持措施是否及时并合乎相关要求； 4.施工结束后是否及时按要求对施工场所进行植被恢复。

4) 环境监理的工作重点

环境监理工程师按照业主委托，在施工前期对污染防治方案和施工承包合同

中的环境保护专项条款的审核。按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保工程的管道、穿跨越施工以及施工场地布设措施等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

本工程环境监理重点应放在管道施工过程的环保措施是否到位，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并在监督报告书中提出的环保措施的落实情况。

管道施工环境监理的内容和工作重点见表 10.2-1。

8.2.3 工程分承包管理

施工期承包商管理着重加强以下方面的工作：

- 1) 承包方应优先选择具有较高资质，环保管理水平高、环保业绩好的单位；
- 2) 承包合同中应明确有关环境保护的条款，如环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等；
- 3) 各分承包方在施工之前编制详细、可操作的“环境管理方案”，连同施工计划一起呈报有关的环保部门，批准后方可施工。

8.3 环境监测计划

施工期和运行期的环境监测应由有资质的环境监测单位承担。

1) 施工期

施工期环境监测计划见表 8.3-1。

(1) 在靠近居民点附近场区施工时，设置噪声监测点，以监测施工噪声和环境噪声的影响。如果出现施工噪声超标，应及时调整施工方式及时间，错开居民的休息时间，避免夜间施工。

(2) 对非污染生态影响的跟踪监测，重点放在施工段土地利用方式破坏和恢复情况，尤其是经过农田及天然林段，严格分层开挖、分层堆放、分层回填等处置，按水土保持要求防止水土流失；并关注施工作业带上的植被恢复情况。

表 8.3-1 施工期环境监测计划一览表

阶段	污染源	点位	监测项目	监测频次
施工期	大气	项目建设地	TSP	监测 1 次
	噪声	靠近居民点的施工区域	Leq (A)	监测 1 次

2) 运营期

表 8.3-2 运营期环境监测计划一览表

阶段	污染源	点位	监测项目	监测频次
运营期	大气	分输站	非甲烷总烃	1次/年
	噪声	分输站厂界	Leq (A)	1次/年

8.4 竣工环保验收

本工程竣工“三同时”环境保护验收汇总表见表 8.4-1。

表 8.4-1 工程竣工环保验收一览表

时期	类别	采取的环保措施	验收标准
施工期	大气环境	施工过程中产生的扬尘：洒水车降尘+雾炮机喷雾降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值
		车辆运输扬尘：采取洒水降尘、加强道路维护，自动扩散稀释	
		施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放，自动扩散稀释	
		临时表土堆场风力扬尘：采取分层压实堆放，洒水抑尘和覆盖防尘网，自动扩散稀释	
		焊接烟气无组织排放，自动扩散稀释	
	水环境	生活污水：管线、分输站施工人员主要为附近的居民，施工人员自行回家食宿，厕所依托周边村庄公厕，因此不设施工生活区。清洗废水就近用于施工场地洒水降尘；	不外排
		试压废水：管道工程分段试压，管线每 2km 处设置 1 个 200m ³ 的沉淀池。经沉淀池沉淀后回用于场地施工降尘；	不外排
		分输站施工废水：分输站施工区域设置一个沉淀池（5m ³ ），施工废水经沉淀处理后回用于施工区洒水降尘	不外排
	声环境	合理安排施工时间、科学布局施工现场等，途经村庄地段采用围挡施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 排放限值
	固体废物	废弃泥浆：经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池（2 个，200m ³ /个，混凝土浇筑，分别位于昆楚大高速穿越段、武晋高速穿越段。）中，上面回填开挖时的土石方，恢复原有地貌和使用功能	回填开挖时的土石方，恢复原有地貌和使用功能
		土石方：开挖土石方 4.14 万 m ³ ，回填 4.14 万 m ³ ，土石方全部用于回填，无弃渣产生	无弃渣产生
		建筑垃圾：可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理。	可回收利用部分回收利用，不能利用部分由施工单位清运至合规的建筑垃圾处理场处理。
焊接工序废料：废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单位清运处理		废焊头、焊渣是焊接过程中由焊条或焊丝熔化后形成的金属氧化物。废焊头、焊渣由施工单	

禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程环境影响报告书

			位清运处理
		生活垃圾：集中收集后委托当地环卫部门统一清运	集中收集后委托当地环卫部门统一清运
运营期	大气环境	非甲烷总烃无组织排放，自动扩散稀释	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值
	水环境	运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。	无废水产生
	声环境	建筑隔声、距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	固体废物	分离器废滤芯：分离器检修时更换的滤芯属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置	委托有资质单位处置
		分离器废渣：分离器检修时将产生少量的固体粉末，属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置	委托有资质单位处置
		机修废油：属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。	委托有资质单位处置
		危废暂存间：在分输站设置 1 间 20m ² 危废暂存间，用于收集分离器废滤芯、分离器废渣和废机油。危废暂存间地面采取防渗防漏等措施，并设置导流沟及收集槽，房外张贴标识标牌，设置入出库危险废物台账记录。	危废暂存间地面采取防渗防漏等措施，并设置导流沟及收集槽，房外张贴标识标牌，设置入出库危险废物台账记录。
其他	土壤	做好农作物恢复，做好水保措施； 平整土地恢复地貌，植被恢复措施及效果；	植被已经恢复
	水土保持、生态保护与恢复	施工场地生态恢复； 农业林业生态补偿； 农田农作物恢复； 临时占用天然林植被回复； 临时表土堆场的植被恢复；	无水体流失产生，现场已经进行植被恢复。
	风险防范	风险应急预案、可燃气体检测仪、消防、阴极保护、管道防腐、通讯系统、视频系统,安装 SCADA（数据采集与监视控制）系统	保护管道运行系统安全，防止泄漏事故。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

项目名称：禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程；

建设单位：禄丰能投华煜天然气产业发展有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：楚雄彝族自治州禄丰市勤丰镇，其中分输站工程中心地理坐标：东经 102°16'10.19"，北纬 25°14'20.15"；管道工程管线起点地理坐标为：东经 102°17'4.51"，北纬 25°14'48.57"，终点地理坐标为：东经 102°18'7.22"，北纬 25°7'56.01"。

建设内容：新建碧城分输站 1 座，设计流量 $95 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；新建输气管线长度 20.0km，工程输气设计规模为 $4.7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；

工程占地：规划用地面积为 8.01hm²，其中分输站工程区占地面积 0.30hm²（全部为永久占地），管道工程区占地面积为 6.09hm²（全部为临时占地），临时施工道路区占地面积 1.62hm²（全部为临时占地）

9.2 分析判定相关情况

本工程为天然气输送管道建设，符合《产业结构调整指导目录（2021 年修订版）》、《基本农田保护条例》、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《云南省基本农田保护条例》、《云南省自然资源厅 云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》（云自然资〔2019〕165 号）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《油气输送管道穿越工程设计规范》《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》、楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知、《输气管道工程设计规范》中的相关要求。

9.3 环境质量现状

9.3.1 环境空气质量现状

根据楚雄州生态环境局禄丰分局于 2023 年 1 月 11 日发布的《2022 年禄丰市环境质量状况公报》的数据和结论：本工程所在区域为环境空气质量达标区。

建设单位于2023年05月28日至06月03日委托云南天倪检测有限公司对非甲烷总烃表征进行了现状监测，满足《大气污染物综合排放标准详解》中的要求。

9.3.2 地表水环境质量现状

建设单位于2023年05月30日至06月01日委托云南天倪检测有限公司对地表水环境进行了现状监测。

西河（碧城分输站地表径流汇入的西河的汇入点）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

黄坡水库（黄坡水库坝下地表水汇入黄坡水库汇入点处）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

羊街河（勤丰门站地表径流汇入羊街河的汇入点）监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准要求。

9.3.3 声环境质量现状

项目管道沿线8个监测点昼夜噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 50dB(A) ），声环境质量现状较好。

9.3.4 地下水环境质量现状

项目管道沿线3个地下水监测点，监测期间地下水各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

9.3.5 生态环境质量现状

评价范围内无国家和省级重点保护野生动植物及古树名木；项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等法定环境敏感区和特殊生态功能区。

根据现场踏勘，管道沿线区域主要以农田和天然林为主。

9.4 主要环境影响结论

9.4.1 大气环境影响预测及评价结论

正常情况无组织排放的非甲烷总烃最大地面落地浓度为 $0.1123\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为100m处，最大占标率为0.01%。

非正常情况（检修、超压放空）无组织排放的非甲烷总烃最大地面落地浓度为 $4.923\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为100m处，最大占标率为0.14%。

本项目无组织排放的非甲烷总烃对大气环境影响较小。

9.4.2 地表水环境影响分析结论

运营期不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，所以无生活废水产生。本工程管道输气是在常温密闭的条件下输送，无废水产生。对地表水环境影响较小。

9.4.3 声环境影响预测及评价结论

1) 正常情况下，本项目的厂界噪声贡献值在昼间、夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，所以对周围声环境影响较小。

2) 非正常情况（紧急事故状态下超压排放）下，本项目的厂界噪声贡献值在昼间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（60dB（A）），夜间部分厂界噪声会超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（50dB（A））。

运营期正常情况下噪声对周围声环境影响较小。

9.4.4 固废处置影响分析结论

营运期间主要产生的固体废物为分离器废滤芯。不设置工作人员，管线巡视人员从已建勤丰门站工作人员中抽调，无生活垃圾产生。

分离器废滤芯、分离器废渣和机修废油，属于危险废物，由建设单位集中收集后定期委托有资质单位处置。

9.4.5 环境风险评价结论

为降低项目环境风险事故影响，必须严格落实风险防范措施，加强运营期风险管理，防止环境风险事故发生，将事故风险降到最低限度。在采取完善有效的风险防范措施后，本工程环境风险影响程度是可防控的。

9.5 公众意见采纳情况

9.5.1 公众参与时间

建设单位于2023年5月8日~2023年5月19日，按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，在“禄丰市人民政府”网站（网址为：<http://www.ynlf.gov.cn/info/1144/70079.htm>）进行了第一次环境影响评价信息网络公示。

同期在禄丰市勤丰镇人民政府公示栏进行第一次环境影响信息张贴公示。

编制完成环境影响报告书初稿后,于 2023 年 8 月 1 日至 2023 年 8 月 15 日建设单位在禄丰市人民政府网站进行了第二次网络公示, (网址为:<http://www.ynlf.gov.cn/info/1144/73943.htm>)。

同期在云南民族时报登报公开(2 次)及禄丰市勤丰镇人民政府公示栏进行第二次张贴公示。

9.5.2 公众参与形式

公众参与形式包括:网络公示、现场粘贴公示及报纸公示等方式,调查对象包括政府和有关部门、可能受影响人群。对不同的调查对象采用了不同的调查方式,保证了公众参与的质量。

9.5.3 公众反馈意见及采纳情况

建设单位在环评期间进行了公众参与信息公示,主要为张贴公告、网上公示和登报公示。公开征求公众对禄丰工业园区勤丰片区天然气利用项目配套支线管道工程环境影响有关的意见和建议期间,未收到任何反馈意见。

建设单位将在今后的运营过程随时接受相关单位和群众的反馈,并在建设和运营过程中严格落实“三同时”制度,加强生产管理和环境管理。

9.7 总结论

建设项目符合国家产业政策,选址合理;本工程建设不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区。项目管线建设临时占用永久基本农田和天然林,项目建成后对临时用地进行复耕复垦、绿化,不改变其土地的使用性质。

本工程所采取环保措施有效可行,不降低当地环境功能的要求。根据环境影响预测分析结果表明,本工程建成后废气排放较少,通过自然扩散后,对大气环境影响较小;噪声采取措施后对周围敏感点影响较小;环境风险可靠;无废水产生,对地表水环境和地下水环境几乎没有影响。固体废物处置率为 100%,对环境的影响较小。

因此,建设单位在严格遵守“三同时”管理制度,加强生产管理和环境管理,防止污染事故的发生,完成各项报建手续,严格按有关法律法规及本评价所提出的要求落实污染防治措施,从环境保护角度看,本工程的建设是可行的。