

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目
(重新报批)

环境影响报告书

建设单位：宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司

环评单位：宜昌景澄生态科技有限公司

二〇二三年四月

目 录

1	概述	- 1 -
1.1	项目背景	- 1 -
1.2	建设项目特点	- 2 -
1.2.1	工程特点	- 2 -
1.2.2	环境特点	- 3 -
1.3	分析判断相关情况	- 4 -
1.4	环境影响评价工作过程	- 5 -
1.5	关注的主要环境问题及环境影响	- 7 -
1.6	环境影响报告书的主要结论	- 7 -
2	总则	- 9 -
2.1	评价目的和原则	- 9 -
2.1.1	评价目的	- 9 -
2.1.2	评价原则	- 9 -
2.2	编制依据	- 10 -
2.2.1	环境保护法律	- 10 -
2.2.2	环境保护行政法规	- 10 -
2.2.3	部门规章	- 11 -
2.2.4	地方有关环境保护政策法规	- 12 -
2.2.5	规划文件	- 13 -
2.2.6	技术导则及规范文件	- 14 -
2.2.7	相关技术文件和工作文件	- 14 -
2.3	环境影响识别及评价因子筛选	- 15 -
2.3.1	环境影响因素识别	- 15 -
2.3.2	评价因子筛选	- 16 -
2.4	评价等级与评价范围	- 16 -
2.4.1	大气环境评价等级与范围	- 16 -
2.4.2	地表水环境评价等级与范围	- 18 -

2.4.3	地下水环境评价等级与范围	20 -
2.4.4	声环境评价等级与范围	21 -
2.4.5	土壤环境评价等级与范围	21 -
2.4.6	生态环境评价等级与范围	21 -
2.4.7	环境风险评价等级与范围	23 -
2.5	功能区划与评价标准	24 -
2.5.1	环境功能区划	24 -
2.5.2	环境质量标准	24 -
2.5.3	污染物排放标准	27 -
2.6	环境保护目标	28 -
3	工程概况	45 -
3.1	原环评工程概况	45 -
3.1.1	原环评基本概况	45 -
3.1.2	原环评工程组成	46 -
3.2	已取得环评批复久工程进展情况	48 -
3.2.1	已取得批复情况	48 -
3.2.2	工程进展情况	48 -
3.3	变更内容及变更原因	58 -
3.4	重大变动梳理	59 -
3.5	变更后工程概况	60 -
3.5.1	工程概况	60 -
3.5.2	建设规模及项目组成	61 -
3.5.3	气源及供配气方案	64 -
3.5.4	站场及阀室工程	66 -
3.5.5	管道线路工程	69 -
3.5.6	项目占地	78 -
3.5.7	土石方开挖及渣场设置	79 -
3.5.8	项目劳动定员	79 -
3.6	项目主要经济技术指标及工程特性	79 -

3.7	公用工程	- 83 -
3.7.1	给排水	- 83 -
3.7.2	供电	- 83 -
3.7.3	通信	- 84 -
4	工程分析	- 86 -
4.1	施工期工程分析	- 86 -
4.1.1	施工期工程分析	- 86 -
4.1.2	施工工艺	- 87 -
4.1.3	施工期环境影响因素分析	- 94 -
4.2	运营期工程分析	- 102 -
4.2.1	运营期工艺流程及产污环节	- 102 -
4.2.2	运营期环境影响因素分析	- 103 -
4.2.3	项目污染物排放总量统计	- 110 -
5	环境现状调查与评价	- 113 -
5.1	自然环境概况	- 113 -
5.1.1	地理位置	- 113 -
5.1.2	地形地貌	- 113 -
5.1.3	地质地震	- 114 -
5.1.4	气象气候	- 114 -
5.1.5	地表水系	- 115 -
5.1.6	水文地质	- 116 -
5.2	环境质量现状调查与评价	- 117 -
5.2.1	大气环境质量现状调查与评价	- 117 -
5.2.2	地表水环境质量现状调查与评价	- 121 -
5.2.3	地下水环境质量现状调查与评价	- 121 -
5.2.4	声环境质量现状调查与评价	- 124 -
5.2.5	生态环境现状调查与评价	- 125 -
6	环境影响预测与评价	- 163 -

6.1	大气环境影响预测及评价	163 -
6.1.1	施工期环境空气影响分析	163 -
6.1.2	运营期环境空气影响分析	164 -
6.2	地表水预测及评价	170 -
6.2.1	施工期地表水环境影响分析	170 -
6.2.2	运营期地表水影响分析	176 -
6.3	地下水环境影响预测及评价	177 -
6.3.1	施工期地下水环境影响分析	177 -
6.3.2	运营期地下水环境影响分析	177 -
6.4	声环境影响预测及评价	178 -
6.4.1	施工期噪声影响分析	178 -
6.4.2	运营期噪声影响分析	181 -
6.5	固体废物环境影响分析	183 -
6.5.1	施工期固废废物环境影响分析	183 -
6.5.2	运营期固体废物影响分析	184 -
6.6	生态环境影响	187 -
6.6.1	陆生生态影响	187 -
6.6.2	水生生态影响	190 -
6.6.3	对生态完整性的影响	191 -
6.6.4	对景观完整性的影响	192 -
6.6.5	对生物多样性的影响	192 -
6.6.6	对生态系统功能结构的影响	192 -
6.6.7	小结	194 -
7	环境风险评价	195 -
7.1	概述	195 -
7.2	风险特征分析	195 -
7.2.1	物质风险识别	195 -
7.2.2	生产设施风险识别	196 -
7.2.3	环境敏感目标调查	197 -

7.3	环境风险评价等级与范围	208 -
7.3.1	危险物质数量级临界量比值（Q）	208 -
7.3.2	行业生产工艺识别（M）	209 -
7.4	风险事故情景分析	211 -
7.4.1	事故资料统计	211 -
7.4.2	最大可信事故及概率分析	217 -
7.5	源项分析	218 -
7.5.1	管道泄露	218 -
7.5.2	火灾爆炸事故	219 -
7.5.3	事故源强汇总	220 -
7.6	风险预测与评价	220 -
7.6.1	有毒有害物质在大气中的扩散	220 -
7.6.2	有毒有害物质对水环境风险影响分析	226 -
7.6.3	有毒有害物质对生态环境风险影响分析	227 -
7.7	环境风险防范措施及应急要求	227 -
7.7.1	风险源防范措施	227 -
7.7.2	环境敏感目标防范措施	231 -
7.7.3	主要风险源监控、监测要求及污染应急措施	233 -
7.7.4	撤离计划	235 -
7.7.5	撤离方案	235 -
7.7.6	撤离安置场所	236 -
7.8	突发环境事件应急预案编制要求	236 -
7.8.1	预案适用范围	236 -
7.8.2	环境事件分类及分级	236 -
7.8.3	组织机构与职责	237 -
7.8.4	监控和预警	237 -
7.8.5	应急响应	238 -
7.8.6	应急保障	238 -
7.8.7	预案管理与演练	239 -

7.9	评价结论及建议	239 -
7.9.1	项目危险因素	239 -
7.9.2	环境敏感性及其事故环境影响	239 -
7.9.3	环境风险防范措施和应急预案	240 -
7.9.4	环境风险评价结论与建议	240 -
8	环境保护措施及其可行性论证	242 -
8.1	大气污染防治措施	242 -
8.1.1	施工期大气环境保护措施	242 -
8.1.2	运营期大气环境保护措施	243 -
8.2	地表水污染防治措施	244 -
8.2.1	施工期地表水污染防治措施	244 -
8.2.2	运营期地表水污染防治措施	246 -
8.3	地下水污染防治措施	247 -
8.3.1	施工期地下水环境保护措施	247 -
8.3.2	运营期地下水污染防治措施	248 -
8.4	声污染防治措施	248 -
8.4.1	施工期声污染防治措施	248 -
8.4.2	运营期声污染防治措施	249 -
8.5	固体废物污染防治措施	250 -
8.5.1	施工期固体废物污染防治措施	250 -
8.5.2	运营期固体废物处置措施	250 -
8.6	生态环境保护措施	251 -
8.6.1	施工期生态环境保护措施	251 -
8.6.2	运营期生态保护措施	255 -
8.7	水土保持措施	255 -
8.7.1	水土流失防治分区	255 -
8.7.2	水土保持措施总体布局	255 -
9	产业政策及规划相符性分析	258 -

9.1	产业政策相符性分析	258 -
9.2	与能源发展规划相符性分析	258 -
9.2.1	与《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）相符性分析	258 -
9.2.2	与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析	258 -
9.2.3	与《中长期油气管网规划》符合性分析	259 -
9.2.4	与《中共湖北省委关于制定全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》符合性分析	259 -
9.2.5	与《湖北省能源发展“十四五”规划》的符合性分析	259 -
9.2.6	与《湖北省天然气发展“十四五”规划》的符合性分析	260 -
9.2.7	与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析	260 -
9.3	“三线一单”相符性分析	261 -
9.3.1	生态保护红线	261 -
9.3.2	环境质量底线	262 -
9.3.3	资源利用上线	262 -
9.3.4	环境准入负面清单	263 -
9.3.5	“三线一单”生态环境分区管控符合性分析	264 -
10	环境影响经济损益分析	267 -
10.1	经济效益分析	267 -
10.2	社会效益分析	267 -
10.3	环境效益分析	268 -
10.3.1	环境正效益分析	268 -
10.3.2	环境负效益分析	269 -
10.4	环境保护投资分析	269 -
10.5	环境经济损益分析结论	270 -
11	环境管理与监测计划	271 -
11.1	环境管理	271 -
11.1.1	环境保护管理机构	271 -

11.1.2	环境保护制度建设	272	-
11.1.3	施工期环境管理	272	-
11.1.4	运营期环境管理	275	-
11.1.5	施工期环境监理	278	-
11.1.6	环保设施建设、运行及维护费用保障计划	281	-
11.2	环境监测计划	281	-
11.2.1	施工期环境监测	281	-
11.2.2	运营期环境监测	282	-
11.3	排污口规范化	283	-
11.4	环境信息公开	285	-
11.4.1	项目建设信息公开	285	-
11.4.2	排污信息公开	285	-
11.5	排污许可管理	285	-
11.6	环保设施“三同时”竣工验收清单	286	-
11.7	污染物总量控制指标	289	-
11.7.1	总量控制原则和目的	289	-
11.7.2	总量控制因子	289	-
12	结论	290	-
12.1	建设项目概况	290	-
12.2	项目与产业政策和相关规划相符性结论	290	-
12.3	环境质量现状	291	-
12.3.1	环境空气质量现状	291	-
12.3.2	地表水环境质量现状	291	-
12.3.3	地下水环境质量现状	291	-
12.3.4	声环境质量现状	292	-
12.3.5	生态环境现状	292	-
12.4	主要环境影响评价结论	292	-
12.4.1	施工期环境影响评价结论	292	-
12.4.2	运行期环境影响预测及评价结论	295	-

12.5	环境影响经济损益分析	- 297 -
12.6	总量控制结论	- 298 -
12.7	公众参与	- 298 -
12.8	评价结论	- 298 -

1 概述

1.1 项目背景

天然气与石油、煤炭并称为三大矿物化石能源，是重要的工业原料和清洁能源。在全球能源消费结构中，石油约占37%、煤炭约占25%、天然气约占24%、核能约占6%、水能约占6%，预计未来十年内，世界天然气消费量年平均增长率将保持在3.9%左右，占全球一次性能源消费量的比例将上升至35%，其发展速度将超过石油、煤炭和其他任何一种能源，二十一世纪将是“天然气的世纪”。但是，由于历史的原因，天然气在我国能源生产结构和消费结构中仅占4.4%左右，天然气的利用水平与世界相差巨大，随着二十世纪后期我国国家战略调整为“以经济建设为核心”、“改革开放”，我国经济近三十年来得到迅猛的发展，对能源的需求越来越大。中国经济在经历了二十多年以牺牲环境为代价的“粗放式发展”后，近几年中央提出并正在推进落实“科学发展观”、建立“和谐社会”，倡导科学、均衡、和谐地发展国民经济，清洁能源的开发和利用必然成为一种势不可挡的趋势。天然气作为世界公认的清洁化石燃料，在能源消费结构中的比重会迅速增加。

五峰土家族自治县隶属湖北省宜昌市，地处鄂西南边陲，属武陵山支脉，全境皆为山区。因五峰镇地处山区盆地易滑坡地区，面临地质灾害威胁，2011年4月14日，经国务院批准，民政部发文同意五峰县政府由五峰镇迁移至渔洋关镇新县城，计划于2014年底基本完成新县城迁建工作。在新县城的功能布局上，重点规划了三区，即旅游区、生态区（主要指居住商务办公集中区）、低碳工业园区。为推动新县城清洁能源的利用，提升人民的生活质量，提高招商引资的竞争力，加快地方经济、文化、生态发展，2012年12月10日，五峰县人民政府致函中石油天然气集团公司，希望中石油建设由忠武线宜昌分输站至新县城渔洋关镇的管道天然气。

2015年1月湖北永业行评估咨询有限公司编制完成了《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目环境影响报告书》；2015年4月13日宜昌市环境保护局对该报告书进行了批复。2016年11月11日因建设单位发生变更，由中石油昆仑燃气有限公司湖北

分公司变更为宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司，宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司申请变更批复；2016年11月16日宜昌市环境保护局对该报告进行重新批复。建设单位于2020年10月开工建设，根据现场调查，目前已完成部分管线的施工，完成长度56.6千米。

随着项目的推进和设计的深入，结合管线沿途的各地规划、国土、交通等部门意见及完成管线的各专项评价结论，工程方案局部发生了变更，变更内容为增加首站、通信光缆安全预警系统、末站调压设施、二次水工保护工程等；桩号 YD174~YD192 由梁山村段进行改迁调整，管线穿越了新的敏感区，原梁山村段由 4.4 千米调整为 5.81 千米，增加 1.41 千米，全线总长度由 58.4 千米变更为 63.41 千米。对照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”的有关规定，工程变更涉及敏感区内路由调整，属于重大变动，需要对宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程重新进行环境影响评价工作。为此宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司委托宜昌景澄生态科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业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）-涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。评价单位在接受委托后，组织技术人员前往项目地点进行实地踏勘，开展了全面的环境调查、环境监测和资料收集工作，通过对工程认真分析、研究，并按照国家及行业环境影响评价技术导则的有关规定，编制完成了《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书》。

1.2 建设项目特点

1.2.1 工程特点

本项目属于天然气管道项目，供气对象为民用、商用和工业，本项目符合国家产业政策，符合天然气利用政策的要求。该项目属于民生工程，是实现与社会和谐发展、与环境和谐发展、与资源和谐发展而规划的一个重要项目。本项目主要特点为：

（1）本项目为典型的非污染生态线性工程，主要以施工期污染为主，其中主要体现在施工期临时占地、水体穿越等方面的施工影响为主。

（2）本工程地域跨度较大，涉及 3 个县市区，总长度 63.41 千米，中间涉及的大气、地表水、地下水以及村镇、生态敏感点众多，类型多样。

（3）由于地质条件限制、城市规划变动、征地协调及减轻环境影响等原因，建设单位对工程的建设内容进行了优化调整，导致线路出现摆动。

（4）本工程管道沿线主要穿越有：清江大型穿越 1 次，河流小型穿越 6 次；S88 高速公路穿越 1 次，县道、省道等道路穿越多次，规划来宜高速穿越 1 次，规划高铁穿越 1 次，规划石宜铁路穿越 1 次等。

（5）管道敷设用地可以通过保证敷设深度等措施，基本不影响现有农用地的耕作活动，不影响交通线路、河道等现有的使用功能。

1.2.2 环境特点

本工程线路所经地区为五峰、长阳、宜都三县，三县均属亚热带季风性湿润气候，四季分明，春秋较长。年平均水量为 992.1~1404.1mm 之间。雨水丰沛，多在夏季，比较长的降水过程都发生在 6~7 月份，雨热同季，全年积温较高，无霜期较长，年平均气温为 13.1℃~18℃，但随着海拔高度上升而递减，每上升 100 米降低 0.6℃，半高山五峰为 14.8℃。7 月平均气温 24.1℃~28.8℃，元月平均气温 1.7℃~6.5℃。极端最高气温 41.4℃，最低气温-15.6℃。

本工程需要穿越大型河流清江 1 次。清江是长江的主要支流，发源于利川市齐岳山，于宜都陆城汇注长江；多年平均径流量 $141.1 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，径流深 838.9 mm，上游略大于中下游，以下游为最小。最大年径流量 $211 \times 10^9 \text{ m}^3$ （1954 年），最小年径流量 $82.4 \times 10^9 \text{ m}^3$ （1966 年）。径流量年内分配不均，雨季（4~9 月）水量占年水量的 75%~78%，旱季（10 月~次年 3 月）占 24%左右。渔洋河是清江下游的主要支流，发

源于五峰与长阳交界的雪山尖，干流全长 97.7 km，天然落差 1981 m；渔洋河河床宽 100~200 m，至宜都段香客岩以下河面开阔。拖溪和丑溪均为渔洋河左岸的支流，常年流水，但水量不大，非雨季可涉水通过河滩。

本工程全线主要为低山丘陵地貌，含部分溶蚀平原地貌。工程沿线由宜都首站至鸡头山主要为平原地貌；鸡头山至五眼泉主要为丘陵地貌；五眼泉至渔洋关主要为低山地貌。管道沿线植被覆盖度低，主要为林地、果园、农田及苗圃，评价范围内无国家或省级保护动、植物及树龄较大的古树，周边无风景名胜区和自然保护区等生态敏感区域。

1.3 分析判断相关情况

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目第七类“石油、天然气”规定中的第 3 条“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”。本项目输送介质为天然气，属于清洁能源，输送设备和运行技术管理具备一定的先进性，项目的建设符合国家产业政策和发展方向。由此可见，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求。

本项目作为天然气输送管道建设项目，符合国家产业政策、土地利用政策及市场准入政策；管道路由兼顾了各地城市总体发展规划和土地利用规划的需要，目前已获得相关规划部门的选线、选址意见书，总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划；本项目的实施意义重大，符合国家及地方经济发展规划、能源发展规划及相关环境保护政策、规划。

对照湖北省人民政府《关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30 号），本项目不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求；对照《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21 号），本项目建设符合重点管控单元、优先管控单元、一般管控单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。

综上所述，本项目管道路由及工艺站场选址均符合国家及地方产业政策，与相关经济发展规划、能源发展规划、沿线城市总体规划及环境保护政策、规划相符；管道选线、选址符合“三线一单”管控要求。总体而言，本项目在宜都市、五峰县土家族

自治区、长阳县土家族自治区内实施可行。

1.4 环境影响评价工作过程

（一）方案编制工作程序环评工作共分三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环评文件编制阶段。工作程序见图 1.4-1。

（二）报告编制工作概况及完成的工作量，2023 年 3 月宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司委托我公司开展项目的环境影响评价工作，接受委托后，评价单位组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作，制定了工作方案。协助业主单位进行了公众参与调查，通过对工程认真分析、研究，并按照国家及行业环境影响评价技术导则的有关规定对环评报告书进行编写。

（1）收集相关资料：主要收集的资料有原《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目环境影响报告书》、《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目申请报告（变更）》、《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程潘家湾乡 YD174-YD192 号桩改线段地下管线敷设作业临时用地项目土地复垦方案报告书》等。

（2）环境现状调查：评价单位在接收企业委托后对管线沿线开展了多次调查，从自然环境、社会环境以及生态环境等方面入手进行调查，并委托湖北景深安全技术有限公司对项目沿线的环境质量进行了实测。

（3）综合研究：根据项目组成、生产工艺、产污节点，初步完成了项目工程分析及污染防治措施分析内容；在环境现状监测的基础上进行了相关环境影响评价。并对项目建设的环保措施进行可行性分析。

（4）公众参与：2023 年 3 月 17 日在宜昌市生态环境局网站上发布了《宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目（重新报批）环境影响评价第一次公示》；2023 年 3 月 27 日完成初步分析形成征求意见稿后，在宜昌市生态环境局网站发布了《宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书征求意见稿》。2023 年 3 月 28 日、2022 年 3 月 30 日，在《三峡商报》报纸上分别刊登了“宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目（重新报批）环境

影响报告书征求意见稿公示”，在征求意见的 10 个工作日内在报纸媒体上公开信息 2 次，符合《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）要求。

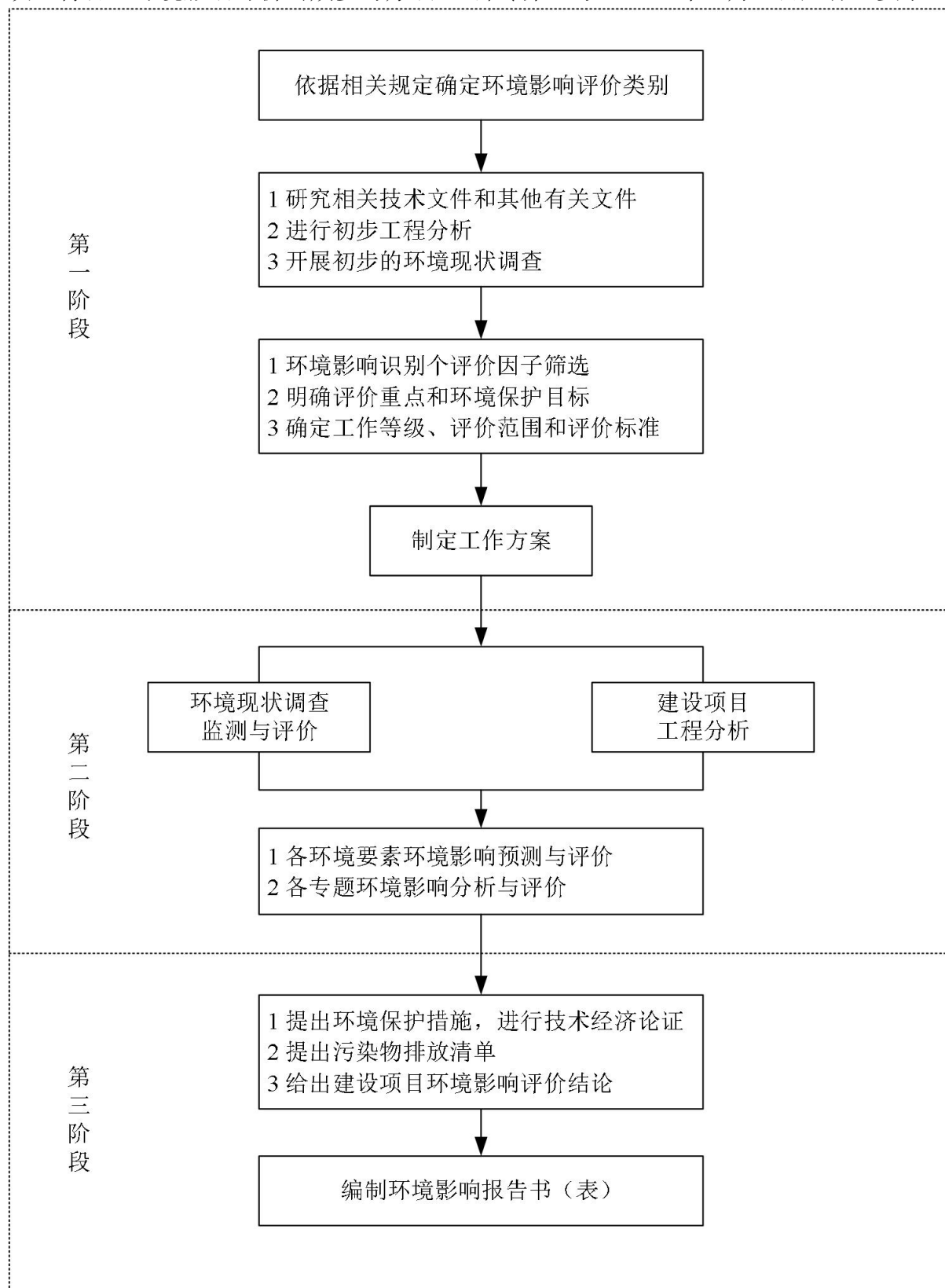


图 1.4-1 环境影响评价工作程序图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为天然气管线工程，主要关注的环境问题如下：

（1）施工期管道施工作业带清理、管道开挖、道路或河流穿越、施工便道建设、工艺站场土地平整等活动产生的环境问题；

（2）本工程管道路由发生变化，重点关注调整后的工程建设对环境敏感区的生态功能、保护对象的影响问题；

（3）拟建项目建设过程中管沟开挖及临时施工便道建设对地表植被和土壤的破坏从而造成的水土流失；

（4）拟建项目施工过程中对管道沿线及场站周围居民区的不良影响；

（5）正常工况下管道和站场阀室对环境的影响较小。非正常工况下，本项目废气污染物主要为各站清管作业、系统超压放空废气，以及输气首站、末站过滤分离器定期检修、阀室系统检修时排放的少量天然气，对周围大气环境的影响。

（6）拟建项目运营过程中管道及场站可能产生的风险事故对周边居民区造成的环境风险影响。风险事故下，若天然气泄露，甲烷将对大气环境造成污染影响；发生火灾等情况下，将伴生 CO 引发的次生环境问题。

1.6 环境影响报告书的主要结论

宜昌长乐城市建设投资开发有限公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目，所选路由总体上符合沿线声调发展规划、主体功能区规划以及其他环境功能区划，符合国家、地区产业政策，符合天然气利用规划。项目建成运行后，具有较好的经济效益，对改善区域环境质量有着积极作用。工程变更后对周边环境的影响与原环评差别不大，工程建设及运行会对沿线的生态、大气、水、噪声、固废等环境造成一定影响，通过落实环境影响报告书中各项环保措施，各类污染物均可达标排放；临时性的生态环境影响可逐渐恢复，对环境的影响较小。

本工程各项工艺均满足清洁生产的要求，污染防治措施可行，各类污染物可做到达标排放，对环境的影响较小，环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿，项目建设不会改变当地的环

境功能。因此，在严格落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护与恢复措施、风险防范与控制措施、应急预案的前提下，从环境影响角度考虑，本工程建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的和原则

2.1.1 评价目的

宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目施工期和运营期间，不可避免将对区域环境产生一定的影响，评价拟在对工程区域环境现状调查的基础上，通过工程污染分析，数值模拟等方法预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，以指导工程环境保护设计、工程施工和运营期环境管理。

本次环境影响评价工作的具体目的主要体现在以下几个方面：

（1）通过实地踏勘、现场监测、背景资料收集与调查，了解管道沿线周围自然环境、社会环境、环境质量现状；确定本工程环境保护目标及环境功能要求。

（2）确保负面的环境影响在项目前期得以识别和评估，以便采取适当的措施来避免、缓解、减少或最大限度地降低负面的影响，对不可避免的或不能缓解的影响采取补偿措施。

（3）通过环境风险评价，分析本工程可能发生的环境风险事故类型、源项、预测发生环境风险事故时对周围环境和人群的影响和伤害程度，分析工程拟采取的环境风险防范和应急措施是否满足环境保护要求，针对存在问题提出具有可操作性的补充措施，将环境风险事故影响程度降到最低限度。

2.1.2 评价原则

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

（1）依法评价原则

环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

(2) 早期介入原则

环境影响评价应尽早介入工程前期工作中，重点关注选址（或选线）、工艺路线（或施工方案）的环境可行性。

(3) 完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

(4) 广泛参与原则

环境影响评价应广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

2.2 编制依据

2.2.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月21日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）。

2.2.2 环境保护行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修改）；
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月17日修订）；
- (4) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（1985年7月6日实施）；
- (5) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994年3月26日修订）；

- (6) 《地质灾害防治条例》（2004年3月1日实施）；
- (7) 《土地复垦条例》（2011年3月5日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日修订）；
- (10) 《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）；
- (11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；
- (14) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- (15) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）。

2.2.3 部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；
- (3) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号）；
- (4) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (5) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号）；
- (6) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发〔2004〕24号）；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

- (8) 《矿山地质环境保护规定(2019年)》(中华人民共和国国土资源部令第44号)；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)；
- (11) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)〉的通知》(环办〔2013〕103号)；
- (12) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环评准入的通知》(环办〔2014〕30号)；
- (13) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发〔2014〕197号)；
- (14) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(公告2018年第48号)；
- (15) 《关于印发<长江“三磷”专项排查整治技术指南>的通知》(环执法发〔2019〕12号)；
- (16) 《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》(环办环评〔2019〕65号)；
- (17) 《关于请支持落实<长江“三磷”专项排查整治行动实施方案>的函》(环办执法函〔2019〕379号)；
- (18) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)。

2.2.4 地方有关环境保护政策法规

- (1) 《省人民政府关于同意湖北水功能区划的批复》(鄂政函〔2003〕101号)；
- (2) 《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》(鄂政发〔2018〕30号)；

- (3) 《省生态环境厅关于印发〈湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案〉的通知》（2019年1月4日）；
- (4) 《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》（鄂政办发〔2019〕18号）；
- (5) 《湖北省大气污染防治条例》（2018年11月19日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议修订）；
- (6) 《湖北省水污染防治条例》（2022年3月31日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第三十次会议第三次修正）；
- (7) 《湖北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号）；
- (8) 《宜昌市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函〔2013〕46号）；
- (9) 《市人民政府关于印发宜昌市实施水污染防治行动计划工作方案》的通知（宜府发〔2016〕19号）；
- (10) 《宜昌市人民政府关于印发宜昌长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（宜府发〔2018〕17号）；
- (11) 《市环保局关于进一步优化建设项目主要污染物总量指标审核程序及管理要求的通知》（2018年1月10日）；
- (12) 《市环保局关于调整建设项目主要污染物总量指标审核程序的通知》（宜市环发〔2018〕22号）；
- (13) 《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（宜府发〔2021〕5号）。

2.2.5 规划文件

- (1) 《全国生态环境保护纲要》，国务院，国发〔2000〕38号，2000年11月26日；
- (2) 《全国主体功能规划》，国务院，国发〔2010〕46号，2010年12月21日；

(3) 《全国生态功能区划(修编版)》,环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号,2015 年 11 月 13 日。

2.2.6 技术导则及规范文件

- (1) 《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (8) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号);
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (11) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018);
- (13) 《排污单位编码规则》(HJ608-2017);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (15) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (16) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (17) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (18) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (19) 《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018);
- (20) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (21) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012);
- (22) 《建筑给水排水设计规范(2019 版)》(GB50015-2019)。

2.2.7 相关技术文件和工作文件

(1) 原《宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书》（湖北永业行评估咨询有限公司，2015 年 1 月）；

(2) 原《关于宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书的批复》（宜市环审〔2016〕86 号，2016 年 11 月 16 日）。

(3) 《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目申请报告（变更）》（2022 年 6 月）；

(4) 《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程潘家湾乡 YD174-YD192 号桩改线段地下管线敷设作业临时用地项目土地复垦方案》（宜昌华兴土地评估勘测设计有限公司，2022 年 3 月）；

(5) 项目其他相关资料。

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目的特点，分析项目实施过程中不同阶段对环境产生的影响及程度，并筛选出项目在施工期、运营期可能存在的主要环境影响，将项目对建设区域的自然环境、生态环境产生的预期影响进行综合分析，建立主要环境影响要素识别矩阵和环境要素影响程度分析矩阵，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响要素识别矩阵

工程行为 环境因素		施工期							运营期				
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	环境空气	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-2	-3
	地表水			-2									-2
	地下水			-1		-1							-1
	声环境		-1	-2	-1		-2	-2	-2	-1	-2	-2	-3
	土壤环境		-1				-1						
生态环境	土地资源	-1	-1		-2		-1						
	水土流失	-2	-3	-2			-2	-1					
	自然景观	-1	-1	-1	-1		-1						
	野生动物	-2	-1				-1	-1					-3
	植被	-3	-3	-1	-1		-1						
社	工业				+1				-1	+3			-3

工程行为 环境因素		施工期							运营期				
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
会经济	农、林业						-1			+2			
	土地利用					-1	-1						
	交通				-1	-1		+2					-2
	生活质量									+3			-3

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利影响。

2.3.2 评价因子筛选

依据项目污染物排放情况和区域环境特点，参照环境因素初步识别的结果，确定主要评价因子。本项目环境影响评价因子筛选结果详见下表 2.2-1。

表 2.2-1 评价因子筛选结果表

环境因素	现状评价因子/调查内容	影响评价因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	非甲烷总烃
地表水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、DO、氨氮、总磷、石油类、硫化物	定性分析
地下水	水温、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	定性分析
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级
固体废物	/	固体废物产生及处置情况
生态影响	生态系统现状、动物资源、植物资源、土地利用现状	动植物、水生生物、水土流失等
环境风险	/	泄露、火灾/爆炸

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 大气环境评价等级与范围

2.4.1.1 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级工作分级方法的规定：选择正常排放主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物最大地面浓度占标率，并根据各污染物的最大占标率来确定评价等级。占标率定义如下：

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

式中：—第 i 项污染物最大占标率，%；

—第 i 项污染物采用估算模式计算出的最大地面浓度，mg/Nm³；

—第 i 项污染物环境空气质量标准，mg/Nm³。

一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准对应的小时平均值，对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的3倍值，本项目选择的主要污染物非甲烷总烃（NMHC），小时平均浓度限值为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ （二级），因而 C_{0i} 为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

评价等级判定依据详见下表2.4-1。

表 2.4-1 大气环境影响评价工作等级

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

根据工程分析，本项目运营期正常工况下大气污染源为宜都首站废气（NMHC）、渔洋关末站废气（NMHC）、鸡头山分输监控阀室废气（NMHC）、五眼泉分输监控阀室废气（NMHC）和潘家湾分输监控阀室废气（NMHC）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）中估算模型确定评价工作等级选取估算参数的要求和项目实际污染物排放情况，选取以下参数带入估算模型计算。相关参数取值表2.4-2~表2.4-3。

表 2.4-2 估算模型参数一览表

参数		宜都	五峰
城市/农村选项	城市/农村	农村	农村
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.4	37.1 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-15.6	-15 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		农作地	农作地
区域湿度条件		潮湿	潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是 ☒ 否 ☐	是 ☒ 否 ☐
	地形数据分辨率/m	90	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 ☐ 否 ☒	是 ☐ 否 ☒
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/	/

表 2.4-3 项目无组织废气污染物排放源强

编号	名称	面源起始点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	年排放工况	污染物	污染物排放速率/kg/h
		X	Y								
G1	宜都首站	111.427043	30.487452	54.5	115	75	3	8760	正常	NMHC	0.0139

编号	名称	面源起始点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	年排放工况	污染物	污染物排放速率kg/h
		X	Y								
G2	鸡头山阀室	111.367935	30.389986	75.0	50	35	3		排放	NMHC	0.0016
G3	五眼泉阀室	111.298303	30.339732	205.9	50	35	3			NMHC	0.0016
G4	潘家湾阀室	111.198797	30.225937	390.3	50	35	3			NMHC	0.0016
G5	渔洋关末站	111.076188	30.113330	250.2	145	115	3			NHMC	0.0124

利用估算模式计算出站场各污染物落地浓度和占标率详见下表。

表 2.4-4 各废气污染源估算模型计算结果一览表

项目	污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\text{max}}(\%)$	$D10\%(m)$
面源	宜都首站	NMHC	2000	27.1040	1.36	/
	鸡头山阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	五眼泉阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	潘家湾阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	渔洋关末站	NMHC	2000	17.5630	0.88	/

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,同一项目有多个(两个以上,含两个)污染源排放同一种污染物时,则按各污染源分别确定其评价等级,并取评价级别最高者作为项目评价等级。同时,属于电力、钢铁、水泥、石化等高耗能行业的多源项目或使用高污染燃料为主的多源项目,且编制环境影响报告书的项目评价等级应提高一级。本项目各污染源最大占标率为 1.36 且小于 10%,大气评价等级为二级,因本项目为天然气管道运输项目无需提级,最终确定项目大气环境影响评价等级确定为二级。

2.4.1.2 评价范围

根据导则评价规定,二级评价项目大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域。项目主要污染源为宜都首站、渔洋关末站、鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室和潘家湾分输监控阀室,因污染源相距较远,根据其分布位置评价范围分别以宜都首站、渔洋关末站、鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室和潘家湾分输监控阀室划定边长为 5km 的矩形区域为本项目大气环境影响评价范围。

2.4.2 地表水环境影响评价等级与范围

2.4.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）有关规定，地表水环境评价工作等级由排放方式、废水排放量（或水污染物当量数）、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标综合确定，体判定依据见表 2.4-5。

表 2.4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m³/d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

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

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

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

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

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

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

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

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

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

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

本项目运营期主要为生产废水，主要为设备检修时的清洗水，首站和末站产生量均为 $3.2m^3/a$ ，经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。

结合本项目实际情况，本项目地表水评价采取定性分析，重点是对废水处理综合利用的措施、途径及利用的可行性进行分析。

2.4.2.2 评价范围

根据导则，三级 B 可不设评价范围，应符合：a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。根据 6.6 调查要求：可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水设施执行排放标准是否涵盖监测项目排放的有毒有害的特征水污

染物。水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

2.4.3 地下水环境评价等级与范围

2.4.3.1 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）级划分的规定，地下水影响等级的划分依据主要为：项目类型和环境敏感性。具体判定依据见表 2.4-6。

表 2.4-6 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

地下水环境敏感程度分级标准详见下表 2.4-7。

表 2.4-7 地下水环境敏感程度分级

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

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目类型属于“F 石油、天然气：41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）-200 公里以上；涉及环境敏感区的-报告书”类别，气为 III 类项目。

拟建管道、战场、阀室不属于集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区，也不属于准保护区以外的补给径流区；项目区附近没有热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，但项目管道沿线评价范围内分布有零星分散式饮用水井。因此拟建工程地下水环境敏感程度为较敏感。

综上所述，地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.4.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）评价范围的确定可采用公式计算法、查表法和自定义法。管道沿线地下水评价范围为管道中心线两侧200m；站场、阀室评价范围为上游向站场外侧延伸200m，下游延伸至排泄基准面（河流、溪沟），结合查表法确定评价范围 $\leq 6\text{km}^2$ 。

2.4.4 声环境影响评价等级与范围

2.4.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级划分的主要依据项目所处《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的声环境功能区、项目建设前后评价范围内噪声级增加量、受影响人口增加情况综合判断。

本工程场站及管线基本位于农村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）关于乡村声环境功能区的规定“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄及有交通干线经过的村庄可局部或全部执行2类声环境功能区要求”。本工程场站及管线选址已尽量避开密集居民区，场站及管线两侧200米内密集居民区较少，噪声源主要为施工过程的机械噪声，运营期输气站偶尔产生的排气放空噪声，管线本身不产生噪声。因此本工程沿线农村居住区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类区标准，城镇居住区及站场区域执行2类区标准；位于交通干线两侧一定距离内区域执行4a类区标准。

本项目建成后区域噪声增加量较小，工程沿线及站场周边声环境敏感点较少，受建设项目影响人数变化不大，确定本项目厂界噪声评价等级确定为二级。

2.4.4.2 评价范围

本次声环境影响评价范围：站场及阀室厂界外200米范围、输气管线两侧200米范围。

2.4.5 土壤环境影响评价等级与范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于“交通运输仓储邮政业-其他”，属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.6 生态环境评价等级与范围

2.4.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等级划分的原则，生态影响等级的划分依据主要为：

（1）依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

（2）按以下原则确定评价等级：

①涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

②涉及自然公园时，评价等级为二级；

③涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

④根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

⑤根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

⑥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；

⑦除本条①、②、③、④、⑤、⑥以外的情况，评价等级为三级；

⑧当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

（3）建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。

（4）建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

（5）在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

（6）线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

（7）涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。

(8) 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本次变更后，本工程管道全线长 63.41 千米，站场阀室等永久占地共计 0.625 hm²，临时占地 67.6 hm²；项目地下水水位或土壤影响范围内有天然林、基本农田等生态保护目标分布，评价等级为二级。因本项目为线性工程，地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，因此本项目生态环境影响评价等级确定为三级。

2.4.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

本项目为线性工程，生态环境评价范围为：穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km；穿越非生态敏感区时，以线路中心向两侧外延 300 m；站场及阀室以厂界向外延 300 m。

2.4.7 环境风险评价等级与范围

2.4.7.1 环境风险潜势划分

表 2.4-8 各单元环境风险潜势划分

编号	单元名称	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	风险潜势
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	E2	P4	II
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	E1	P4	III
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	E2	P4	II
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	E3	P4	I

2.4.7.2 评价等级

本工程环境风险评价工作等级判定根据表 2.4-9 进行判定，各单元环境风险等级见表 2.4-10。

表 2.4-9 环境风险评价工作等级划分表

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

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

表 2.4-10 各单元环境风险潜势划分

编号	单元名称	评价等级
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	三级
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	二级
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	三级
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	简单分析 ^a

综上，本工程环境风险评价等级为二级。

2.4.7.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本工程环境风险评价等级为二级，管道敷设全线均位于地下 1.2m 以下，本工程环境风险评价范围包括为：以站场为中心，半径 5km 的范围；管道中心线两侧 200m 范围。

2.5 功能区划与评价标准

2.5.1 环境功能区划

根据宜昌市人民政府已批准执行的地表水、空气、噪声环境功能区划分的有关规定和拟建项目地实际情况确定拟建项目区各环境要素环境功能区类别，评价区环境功能区划详见下表 2.5-1。

表 2.5-1 项目所在地环境功能区划

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区	所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
2	地表水环境功能区	清江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准 拖溪、丑溪执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准
3	地下水环境功能区	所在地地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准
4	声环境功能区	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类、2 类和 4a 类标准
5	土壤环境	执行建设用地二类标准、农用地标准

2.5.2 环境质量标准

2.5.2.1 环境空气

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中规定的浓度限值要求，各污染物环境质量标准限值详见下表 2.5-2。

表 2.5-2 环境空气质量标准一览表

标准号	标准名称	评价对象	执行标准			
			级（类）别	指标		标准限值
GB3095-2012	环境空气质量标准	环境空气	二级	SO ₂	年平均	60 μg/m ³
					24 小时平均	150 μg/m ³
					1 小时平均	500 μg/m ³
				NO ₂	年平均	40 μg/m ³
					24 小时平均	80 μg/m ³
					1 小时平均	200 μg/m ³
				CO	年平均	4 mg/m ³
					24 小时平均	10 mg/m ³
				O ₃	日最大 8 小时平均	160 μg/m ³
					1 小时平均	200 μg/m ³
				TSP	年平均	200 μg/m ³
					24 小时平均	300 μg/m ³
				NO _x	年平均	50 μg/m ³
					24 小时平均	100 μg/m ³
					1 小时平均	250 μg/m ³
大气污染物综合排放标准详解		环境空气	-	NMHC	一次值	2 mg/ m ³

2.5.2.2 地表水

项目为天然气管线工程，需穿越清江、拖溪和丑溪等，其中，清江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，拖溪和丑溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类，各污染物环境质量标准限值详见下表 2.5-3。

表 2.5-3 地表水环境质量标准一览表

标准号	标准名称	执行标准		
		指标	标准限值（II类）	标准限值（III类）
GB3838-2002	地表水环境质量标准	pH 值	6~9	6~9
		化学需氧量≤	15 mg/L	20 mg/L
		五日生化需氧量≤	3 mg/L	4 mg/L
		氨氮≤	0.5 mg/L	1.0 mg/L
		总磷≤	0.1 mg/L	0.2 mg/L
		硫化物≤	0.1 mg/L	0.2 mg/L
		溶解氧≥	6 mg/L	5 mg/L

标准号	标准名称	执行标准		
		指标	标准限值（Ⅱ类）	标准限值（Ⅲ类）
		石油类≤	0.05 mg/L	0.05 mg/L

2.5.2.3 地下水

项目区域地下水未划分地下水环境功能区，地下水参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准执行，各污染物环境质量标准限值详见下表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水质量标准一览表

标准号	标准名称	评价对象	执行标准			
			级（类）别	指标	浓度限值	单位
GB/T14848-2017	地下水质量标准	站场阀室及周边地下水	Ⅲ类	pH 值	6.5≤pH≤8.5	-
				耗氧量	≤3.0	mg/L
				总硬度	≤450	mg/L
				硫酸盐	≤250	mg/L
				氟化物	≤1	mg/L
				氨氮	≤0.5	mg/L
				砷	≤0.01	mg/L
				铅	≤0.01	mg/L
				铬（六价）	≤0.05	mg/L
				硝酸盐	≤20	mg/L
				镉	≤0.005	mg/L
				汞	≤0.001	mg/L
				锰	≤0.1	mg/L
				铁	≤0.3	mg/L
				氰化物	≤0.05	mg/L
				亚硝酸盐	≤1	mg/L
				溶解性总固体	≤1000	mg/L
				钠	≤200	mg/L
				氯离子	≤250	mg/L
				挥发酚类	≤0.002	mg/L
				总大肠菌群	≤3	MPN/100mL
				细菌总数	≤100	CFU/100mL

2.5.2.4 声环境

项目评价区内的居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类标准，道路两侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

表 2.5-5 声环境质量标准一览表

标准号	标准名称	执行标准		
		级(类)别	指标	标准限值
GB3096-2008	声环境质量标准	1 类	等效声级	昼间 55dB (A)
				夜间 45dB (A)
		2 类	等效声级	昼间 60dB (A)
				夜间 50dB (A)
		4a 类	等效声级	昼间 70dB (A)
				夜间 55dB (A)

2.5.3 污染物排放标准

2.5.3.1 废气排放标准

本项目废气为站场及阀室无组织排放非甲烷总烃，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值，厂区内非甲烷总烃无组织排放同时还应执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放特别限值，详见表 2.5-6。

表 2.5-6 废气排放标准一览表

标准号	标准名称	污染物	执行标准		
			级（类）别	标准限值	
GB16297-1996	大气污染物综合排放标准	NMHC	无组织监测点	周界外浓度最高点	4.0 mg/m³
GB37822-2019	挥发性有机物无组织排放控制标准	NMHC		监控点处 1h 平均浓度值	6 mg/m³
				监控点处任意一次浓度值	20 mg/m³

2.5.3.2 废水排放标准

本项目运行期生产废水经隔油沉淀处理后用于站区绿化，不外排。

2.5.3.3 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

运行期站场及阀室噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类和 4 类标准。

表 2.5-7 噪声排放标准一览表

标准号	标准名称	评价对象	执行标准		
			级(类)别	指标	标准限值
GB12523-2010	建筑施工场界噪声限值	施工区	/	等效声级	昼间 70dB(A)

					夜间 55dB(A)
GB12348-2008	工业企业厂界噪声排放标准	厂界	2 类	等效声级	昼间 60dB(A)
					夜间 50dB(A)
			4 类	等效声级	昼间 70dB(A)
					夜间 55dB(A)

2.5.3.4 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.6 环境保护目标

经走访调查，评价区域内无风景名胜区、文物古迹以及古树名木，也不涉及到自然保护区、饮用水源地及水源保护区。大气环境保护目标主要为站场及阀室、管线周边居民住宅，管道沿线主要地表河流为清江、拖溪、丑溪。

综上所述，本项目环境保护目标主要为站场、阀室及管道沿线周边的河流和居民点，具体分布情况详见下表。

表 2.6-1 宜都首站为中心边长 2.5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	唐家大湾	居民区	111.42683984°	30.48519707°	70 户 210 人	环境空气、 声环境	环境空气二类 功能区	NW	90~1331
2	程家冲	居民区	111.41928903°	30.49022364°	40 户 120 人			NW	1771~1864
3	毛溪套	居民区	111.41864585°	30.49625323°	40 户 125 人			NW	1759~2432
4	侯家河	居民区	111.41413903°	30.49394306°	30 户 93 人			NW	1743~2481
5	黄家山	居民区	111.41555457°	30.48328923°	70 户 210 人			NW	1595~1836
6	关坡埡	居民区	111.41136933°	30.48473290°	20 户 60 人			NW	2074~2499
7	新桥	居民区	111.40926496°	30.47787079°	60 户 180 人			W	2324~2541
8	堰坡埡	居民区	111.41984616°	30.48178920°	60 户 180 人			W	1146~1716
9	焉家埡	居民区	111.42467276°	30.47727289°	30 户 90 人			SW	1247~1768
10	象鼻咀	居民区	111.42640953°	30.46990930°	40 户 125 人			SW	1464~2073
11	陈家屏墙	居民区	111.43142901°	30.48337089°	60 户 180 人			S	120~771
12	新屋	居民区	111.43142901°	30.48337089°	10 户 30 人			S	853~1309
13	吴家岗村	居民区	111.43134216°	30.47108866°	80 户 240 人			S	1471~1868
14	新河口	居民区	111.43455917°	30.48066692°	60 户 180 人			SE	103~767
15	罗家大屋	居民区	111.43575908°	30.47317397°	55 户 165 人			SE	1311~1767
16	周家河	居民区	111.43535124°	30.46734739°	45 户 140 人			SE	1951~2572
17	洋河埡	居民区	111.44083888°	30.46926399°	35 户 115 人			SE	1760~2826
18	云池村	居民区	111.45806451°	30.48147864°	30 户 95 人			E	2380~2860
19	下马槽村	居民区	111.45723027°	30.49259637°	40 户 120 人			NE	2455~2760

表 2.6-2 鸡头山分输监控阀室为中心边长 2.5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	周家冲	居民区	111.37036451°	30.39736719°	12 户 36 人	环境空气、	环境空气二类	N	945~1243

宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
2	范家洲	居民区	111.36913912°	30.40228932°	8 户 24 人	声环境	功能区	N	1616~1814
3	郑家冲	居民区	111.36204079°	30.39572567°	6 户 20 人			NW	799~1586
4	毛家沱	居民区	111.36212738°	30.40194548°	15 户 45 人			NW	1852~2004
5	城池口	居民区	111.36048211°	30.40558931°	30 户 90 人			NW	2256~2569
6	洞木鱼	居民区	111.35016449°	30.38541247°	8 户 26 人			NW	2026~2609
7	许家台	居民区	111.35212179°	30.37821409°	10 户 30 人			W	1998~2535
8	响水洞	居民区	111.38272466°	30.36722328°	40 户 120 人			SW	1589~2309
9	熊家坳	居民区	111.37659827°	30.37332665°	15 户 45 人			S	1507~2508
10	鄢家湾	居民区	111.38775504°	30.37885561°	20 户 60 人			SE	1325~2275
11	景家岗	居民区	111.38814233°	30.38403983°	20 户 60 人			SE	85~1893
12	袁家榜村	居民区	111.39239720°	30.38622756°	30 户 90 人			SE	1515~2047
13	石沓冲	居民区	111.38979784°	30.39344558°	45 户 135 人			E	1484~2360
14	姚家垱	居民区	111.38853026°	30.39679518°	30 户 90 人			NE	1335~1877
15	鸡头山	居民区	111.38724134°	30.40273606°	50 户 150 人			NE	1906~2380
16	石朝冲	居民区	111.37604117°	30.39537546°	25 户 75 人			NE	767~1600

表 2.6-3 五眼泉分输监控阀室为中心边长 2.5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	茶荷叶溪	居民区	111.29744703°	30.35082275°	15 户 45 人	环境空气、 声环境	环境空气二类 功能区	N	1572~2018
2	杨家店	居民区	111.29886572°	30.34063876°	35 户 105 人			NW	540~821
3	蔡家垱	居民区	111.29148905 °	30.34107322°	25 户 75 人			NW	1130~1769
4	拖溪村	居民区	111.28413495°	30.33372097°	50 户 150 人			NW	1061~2362
5	汨水桥	居民区	111.30155400°	30.33593834°	50 户 150 人			S	223~1038
6	弭水桥村	居民区	111.30697421°	30.32748212°	60 户 180 人			S	1020~2486

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
7	谢家老屋	居民区	111.31691395°	30.32551725°	50 户 150 人			S	1736~2501
8	樟树包	居民区	111.30916908°	30.33335747°	40 户 120 人			SE	80~1574
9	艾家棚	居民区	111.30577054°	30.33968628°	70 户 210 人			NE	246~801
10	毛家湾	居民区	111.31830348°	30.34534741°	50 户 150 人			NE	1434~1788
11	黄家埡	居民区	111.31173111°	30.35467877°	26 户 78 人			NE	2210~2333
12	碾盘冲	居民区	111.30529838°	30.35272359°	18 户 54 人			NE	1629~1740

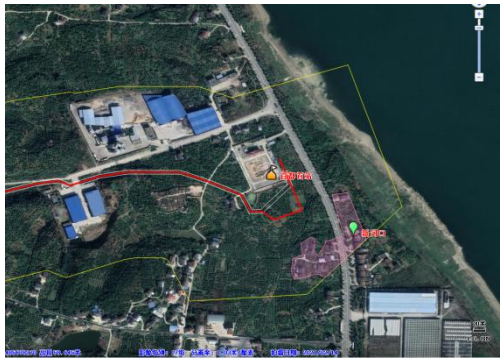
表 2.6-4 潘家湾分输监控阀室为中心边长 2.5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	黑湾	居民区	111.20417112°	30.24099766°	10 户 30 人	环境空气、 声环境	环境空气二类 功能区	N	1811~2491
2	白沙坡	居民区	111.20151228°	30.22917388°	13 户 40 人			NW	755~1476
3	吕家坳村	居民区	111.18779692°	30.23761516°	15 户 45 人			NW	1868~2532
4	杨树湾	居民区	111.18411012°	30.22609014°	12 户 36 人			NW	2270~2534
5	石板堰	居民区	111.19100986°	30.21925407°	8 户 24 人			SW	2117~2452
6	上木岭	居民区	111.18123740°	30.21129875°	10 户 30 人			SW	2291~2854
7	沈家冲	居民区	111.19083756°	30.20901857°	10 户 32 人			SW	1242~2088
8	中木岭	居民区	111.18380833°	30.20491471°	11 户 33 人			SW	2337~3205
9	骆家包	居民区	111.20099606°	30.20755431°	17 户 51 人			SW	1280~2033
10	潘家湾	居民区	111.20674162°	30.21989478°	120 户 360 人			SE	60~2366
11	段家包	居民区	111.22041975°	30.21216184°	13 户 39 人			SE	1026~2064
12	潘家湾民族中学	学校	111.21906964°	30.22251026°	约 600 人			E	1446
13	栋荆树坪	居民区	111.22775646°	30.23373613°	35 户 105 人			NE	2133~2889
14	榨坊湾	居民区	111.21109425°	30.23017855°	32 户 96 人			NE	887~1235
15	丁家沟	居民区	111.21617618°	30.23782829°	22 户 66 人			NE	1874~2519

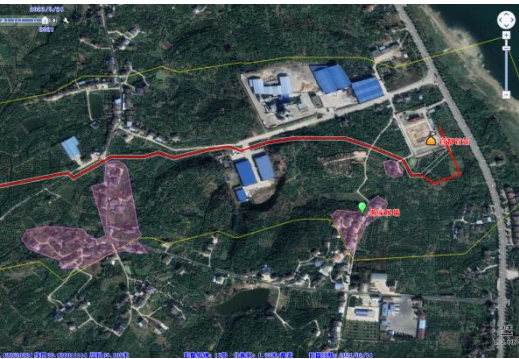
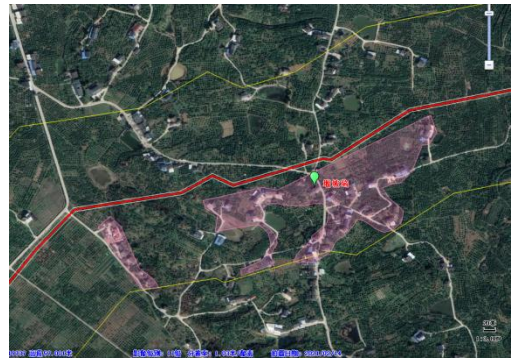
表 2.6-5 渔洋关末站分输监控阀室为中心边长 2.5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	黑坑子	居民区	111.07777276°	30.19628482°	30 户 90 人	环境空气、 声环境	环境空气二类 功能区	N	553~1002
2	刘家坪村	居民区	111.07506321°	30.20021325°	20 户 60 人			N	1170~15119
3	郭家冲	居民区	111.08274087°	30.20786233°	25 户 75 人			N	1638~2456
4	山岔坳	居民区	111.06964165°	30.19174852°	40 户 120 人			W	984~1307
5	长田湾	居民区	111.07256694°	30.18670782°	35 户 105 人			SW	670~1351
6	曹家坪社区	居民区	111.06340026°	30.17541552°	约 800 人			SW	2424~2781
7	渔洋关镇	居民区	111.08151305°	30.18067167°	约 46145 人			SW~SE	952~2692
8	磨刀岭	居民区	g111.08727328°	30.16550239°	80 户 240 人			SE	2428~4326
9	洞湾	居民区	111.08472816°	30.19168298°	50 户 150 人			NE	15~1101
10	袁家漂	居民区	111.10074853°	30.19696750°	40 户 120 人			NE	1792~2401
11	马勒坡	居民区	111.09991104°	30.19984199°	60 户 180 人			NE	1946~2544
12	田家坡	学校	111.08957635°	30.20421447°	15 户 45 人			NE	1583~1666
13	郭家冲	居民区	111.08310668°	30.21162709°	20 户 60 人			N	1901~2453

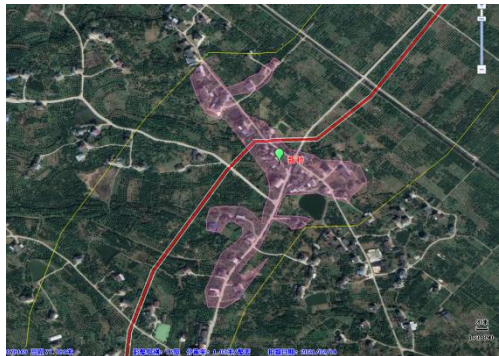
表 2.6-6 管道两侧 200 m 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	经纬坐标		保护对象	方位	距离	与线路位置关系图
		E	N				
1	新河口	111.43472561°	30.48397761°	23 户 69 人	SE	86~170	
2	唐家大湾	111.42632510°	30.48539170°	47 户 141 人	N	10~104	

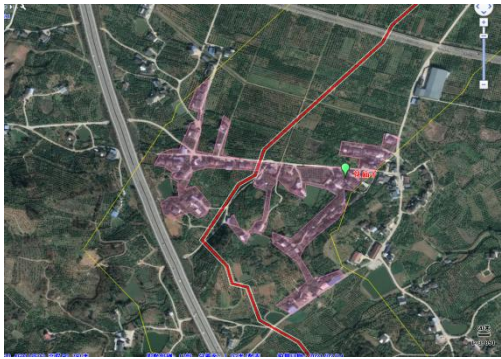
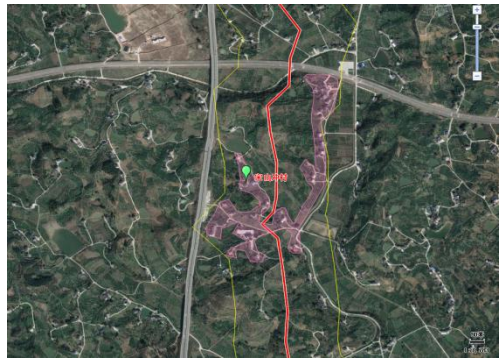
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

3	陈家屏墙	111.43136469°	30.48345419°	30 户 90 人	S	15~257	
4	堰坡恼	111.41967453°	30.48202050°	35 户 105 人	S	20~211	
5	黄家山	111.41603739°	30.48270643°	21 户 63 人	N	20~200	

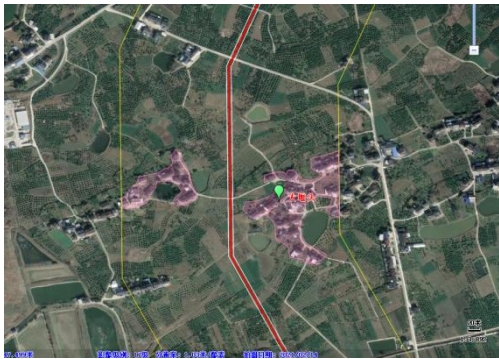
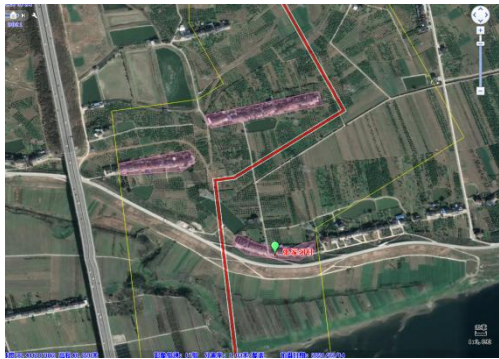
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

6	新桥	111.40967279°	30.47716786°	30 户 90 人	NW、SE	10~200	
7	指甲岗	111.40779390°	30.47292265°	25 户 75 人	W、E	15~200	
8	景家长堰	111.40187766°	30.46836186°	20 户 60 人	NW、SE	20~200	

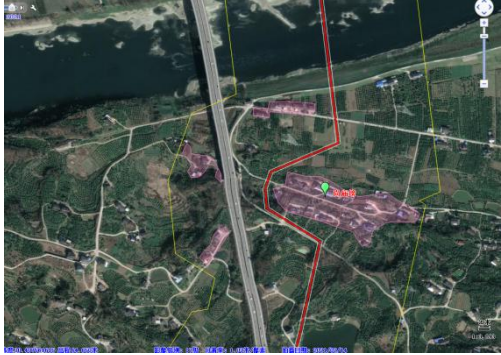
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

9	大冲	111.39344588°	30.46200347°	20 户 60 人	NW、SE	12~200	
10	花庙子	111.39103899°	30.45719173°	73 户 219 人	W、E	15~200	
11	宋山冲村	111.39240152°	30.43568321°	35 户 105 人	W、E	10~200	

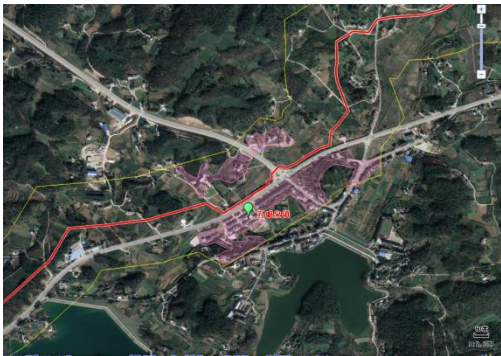
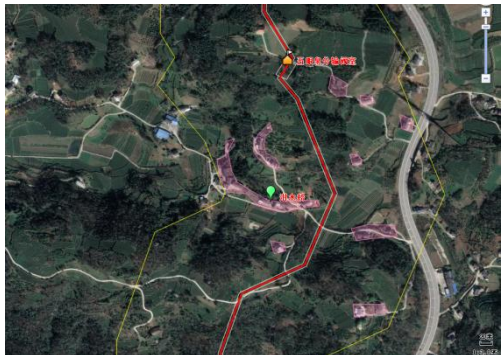
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

12	皓光村	111.39583802°	30.42404523°	40 户 120 人	W、E	15~200	
13	大堰头	111.39777096°	30.41925286°	50 户 150 人	W、E	60~200	
14	张家河村	111.39605185°	30.41268169°	34 户 102 人	W、E	36~200	

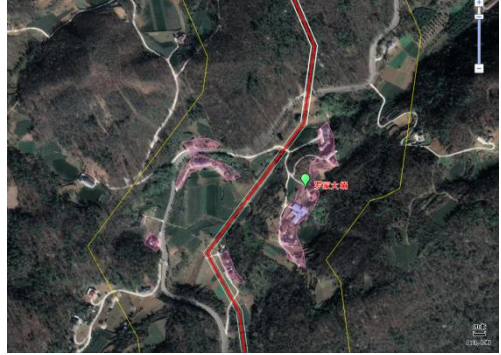
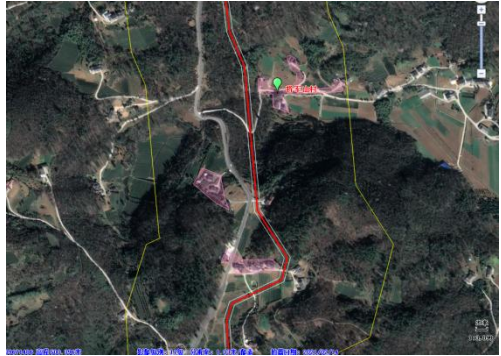
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

15	尚庙塝	111.39568599°	30.40515751°	30 户 90 人	W、E	20~200	
16	石沓冲	111.39162450°	30.39564980°	20 户 60 人	NW、SE	35~200	
17	汪家新屋	111.33488507°	30.36456372°	26 户 78 人	N、S	20~200	

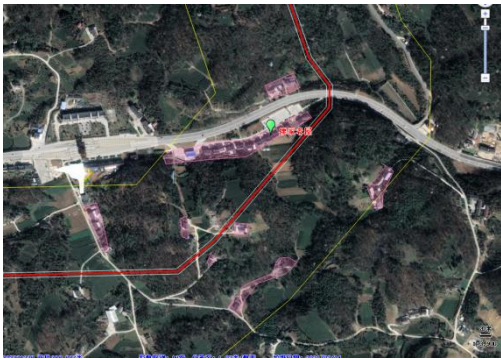
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

18	五眼泉镇	111.32948312°	30.35639645°	约 2000 人	NW、SE	60~200	
19	艾家棚	111.30764249°	30.34368056°	25 户 75 人	NW、SE	20~200	
20	汭水桥	111.30398459°	30.33431217°	18 户 54 人	W、E	26~200	

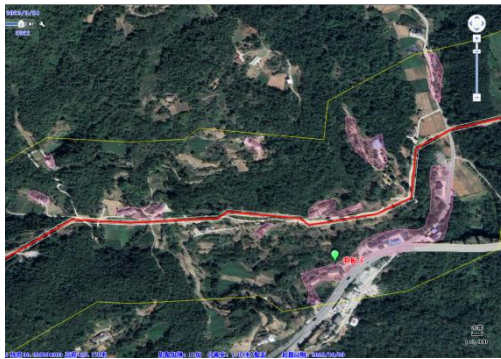
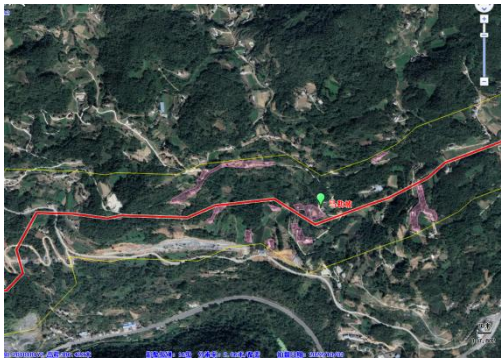
宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

21	罗家大埡	111.23655343°	30.24657591°	15 户 45 人	W、E	20~120	
22	将军山村	111.23597354°	30.23993972°	10 户 30 人	W、E	20~196	
23	栋荆树坪	111.23191786°	30.23143335°	11 户 33 人	N、S	40~200	

宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

24	廖家老屋	111.23374061°	30.22145683°	20 户 60 人	N, S	20~200	
25	潘家湾村	111.20754533°	30.21811347°	50 户 150 人	W、E	20~200	
26	周家台子	111.16889476°	30.21647697°	25 户 75 人	NW、SE	30~185	

宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

27	凉水井	111.14342034°	30.21536105°	30 户 90 人	N、S	50~160	
28	滑板子	111.12456724°	30.20625931°	15 户 45 人	N、S	15~200	
29	马勒坡	111.09963177°	30.19963793°	15 户 45 人	N、S	20~200	

30	黑坑子	111.08820044°	30.20000376°	8 户 24 人	N、S	30~188	

表 2.6-7 工程其他环境要素保护目标

一、地表水环境保护目标			
保护对象	功能及规模	方位与厂区边界最近距离/m	执行标准
清江	工业用水、农业用水区，Ⅱ类水功能区	管道穿越	GB3838-2002 中Ⅱ类标准
拖溪	农业用水区，Ⅲ类水功能区	管道穿越	GB3838-2002 中Ⅲ类标准
丑溪	农业用水区，Ⅲ类水功能区	管道穿越	GB3838-2002 中Ⅲ类标准
二、地下水环境保护目标			
保护对象	功能及规模	方位与厂区边界最近距离/m	执行标准
区域地下水	Ⅲ类水体	项目所在水文地质单元周边 10km² 范围	GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准
三、土壤环境保护目标			
保护对象	保护范围	执行标准	
农用地	管线沿线周边 50m 范围内	土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行） （GB15618-2018）	
四、生态环境保护目标			
保护对象	保护内容	保护目标	

宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

土壤环境	水土流失	减小对工程段水土流失的影响
陆生生态环境	工程影响范围内的天然林、基本农田、原生植被、野生动物及鸟类等	陆生生态完整性，减小对工程段附近陆生生态的影响
水生生态环境	涉及河段水生生态系统	水生生态完整性，减小对工程段附近水生生态的影响

3 工程概况

3.1 原环评工程概况

3.1.1 原环评基本概况

- (1) 项目名称：宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目。
- (2) 建设单位：中石油昆仑燃气有限公司湖北分公司。
- (3) 建设地点：湖北省宜昌市宜都市、长阳县、五峰县等 3 个县市。
- (4) 建设性质：新建项目。
- (5) 投资：总投资 1.1 亿元，环保投资 1318 万元。

拟建项目为天然气管线敷设项目，历经宜都、长阳和五峰等 3 个县市，主要分布在宜都市，其气源主要接自宜昌分输站。管线自宜昌分输站出站后，向西北方向至红皓县道，然后基本沿红皓县道向清江方向敷设。管线在皓光村穿越清江到达对岸鸡头山，然后沿鸡头山村向南敷设至庙岗村，在庙岗村沿 S325 新省道敷设至弥水桥，途经五眼泉镇。管线到达弥水桥后，沿山脚向西南方向至望洲坪，沿聂潘县道敷设至潘家湾。管线经过潘家湾后与 S325 新省道汇合，然后沿 S325 新省道经沈家冲、栗树垸至渔洋关镇分输计量站所经地区无文物保护区和自然环境保护区。清江穿越 1 次，为河流大型穿越，沿线无等级公路、铁路穿越。



图 3.1-1 原环评线路方案

3.1.2 原环评工程组成

拟建项目为天然气输气管线建设项目，主要包括天然气高压输气管线的敷设和阀门井、计量站的建设，管线水平全长约 58.4km，横跨宜都、长阳和五峰 3 个县市，其中宜都市境内 51.4km、长阳县境内 2.0km、五峰县境内 5.2km；共设置计量站 1 座、分输阀门井 3 个，即渔洋关计量站、鸡头山分输截断阀门井、五眼泉分输截断阀门井、潘家湾分输截断阀门井。项目组成详见表 3.1-1。

表 3.1-1 原环评项目组成一览表

项目组成			工程概况	备注
主体工程	阀门管道工程	输气管线敷设	58.4 km	水平距离
		阀门井	3 座，分别位于宜都市鸡头山村、五眼泉村和潘家湾村，总占地约 12m ²	均为地下建筑，即鸡头山分输截断阀门井、五眼泉分输截断阀门井、潘家湾分输截断阀门井

		标志桩	58 个	每公里设一个
	计量站站场工程		1 座，位于五峰县渔洋关镇桥河村，占地面积为 144m ² （16×9 m ² ）	直接租用五峰和瑞天然气有限公司的厂房，本项目不新建
	穿越工程	大型河流穿越	1 次，清江	/
		小型河流穿越	4 次，拖溪、丑溪等 4 条小型河流	/
		一般公路穿越	3 次，均为县道，不在等级公路的范围内	/
	施工道路	新修施工道路	新修施工道路 6.5km	连接施工作业区和乡村道路
公辅工程	给水		项目用水主要生产用水和生活用水，取自市政供水管网	/
	排水		主要为检修废水和生活污水	检修废水经排污池的隔油沉淀处理，作为山林的浇灌用水使用，不外排；生活污水依托和瑞公司的化粪池处理后，近期作为农肥使用，不外排
	供电		依托和瑞公司的供电设施	/
环保工程	施工期	废气	1、加强施工现场的管理，定期对施工作业面和土堆洒水； 2、当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料以及挖方等采取遮盖措施； 3、合理布置施工作业面，将焊接点尽量布置在地势开阔、远离敏感点处	/
		废水	1、生活废水经当地现有的卫生设施（即防渗旱厕）处理后作为农肥使用，不外排； 2、试压废水经简易沉降处理后就近排放附近农灌沟渠或溪沟，严禁排入清江	/
		噪声	1、尽量选用低噪声的施工机械和工艺； 2、严禁在夜间 10 时至次日 6 时进行高噪声施工。同时，夜间施工应向当地环保部门申请，批准后方可根据规定施工； 3、运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间	/
		固体废物	1、项目施工过程中无弃方产生，所挖土石方全部回填； 2、废弃泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，后经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，最后在上面覆盖 40cm 的耕作土，恢复原有地貌； 3、施工废料主要是焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等，集中收集后全部回用； 4、生活垃圾主要施工人员的日常办公生活，定点存放，由环卫部门统一清运处理	/
	运营期	废气	超压放空废气非甲烷总烃，经 15m 高的放空管引至高空放空，于渔洋关计量站和五眼泉阀门井处各设置 1 个	满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中二级排放标准
		废水	检修废水	/
			生活污水	/

			后，近期作为农肥使用，不外排	
	固 体 废 物	检修废渣	随检修废水进入排污池，定期对其进行清理，交由环卫部门处理	/
		生活垃圾	定期交由环卫部门统一清运处理	/
		噪声	选用低噪声设备、绿化等措施	/
		生态保护	生态保护及恢复	水土保持方案

原环评各站输气量情况见下表：

表 3.1-2 原环评项目各站分输气量表

站点名称	设计输气能力
	1.5 亿 Nm ³ /a（日输气量为 41.1×10 ⁴ Nm ³ /d）
鸡头山分输阀门井	0.1 亿 Nm ³ /a
五眼泉分输阀门井	0.3 亿 Nm ³ /a
潘家湾分输阀门井	0.1 亿 Nm ³ /a
渔洋关计量站	1.0 亿 Nm ³ /a

工程首站及分输阀室为无人值守，仅在渔洋关计量站设置项目劳动定员 20 人，对管线进行日常巡检，年工作 365 天，三班制。渔洋关计量站依托五峰和瑞天然气有限公司现有厂房新建，人员从五峰和瑞天然气有限公司借调，本工程不新增人员。

3.2 已取得环评批复久工程进展情况

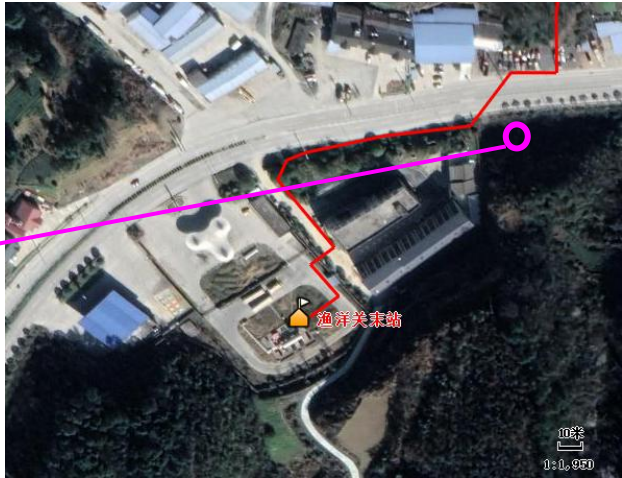
3.2.1 已取得批复情况

原环评于 2015 年 4 月 13 日取得宜昌市环境保护局出具的《市环保局关于宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目环境影响报告书的批复》（宜市环审〔2015〕30 号）。2016 年 11 月 11 日因建设单位发生变更，宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司申请变更批复，于 2016 年 11 月 16 日宜昌市环境保护局重新对该报告进行批复，出具《市环保局关于宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目环境影响报告书的批复》（宜市环审〔2016〕86 号）。

3.2.2 工程进展情况

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目于 2020 年 10 开工建设，目前已完成五峰市 5.6 千米、长阳市 2.3 千米、宜都市 48.7 千米管线。并对其已进行了恢复。宜都市梁山村段 5.81 千米因路由变更暂未施工，以及桩号 YD143~YD145 段约 1 千米暂未建设，站场及阀室均未开工建设。

表 3.2-1 已建工程建设及恢复情况

建设情况	现场照片	路线图
渔洋关末站依托五峰和瑞天然气有限公司现有厂房建设，管道现已敷设于五峰和瑞天然气有限公司东侧边沟处。		
五峰县桩号 WF004+1 处，管道埋深 1.2 米。采用开挖方式敷设管线，现已完成，地表已进行生态恢复。		

五峰县桩号 CY013 处，管道埋深 1.2 米。采用开挖方式敷设管线，现已完成，地表已进行恢复，并播撒草种，草种已生长。



五峰县桩号 WF001 处，管道埋深 1.2 米。采用开挖方式敷设管线，现已完成，地表已进行恢复为林地、耕地。



长阳县桩号 CY004 处，管道埋深 1.2 米。穿越乡道，采用开挖方式敷设管线，现已完成，对路面已进行修复，两侧恢复为林地、耕地。



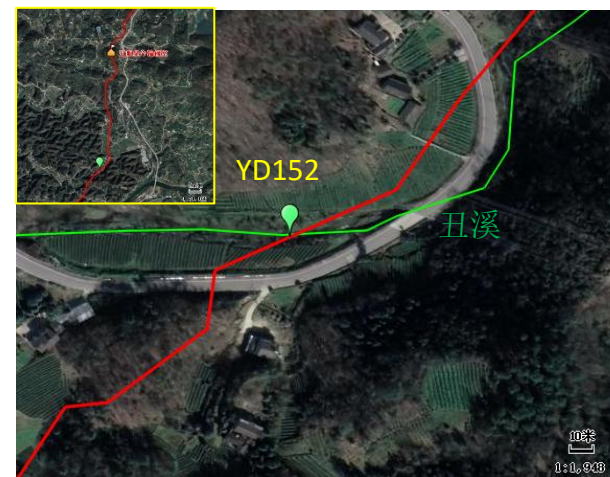
宜都市桩号 YD233 处，管道埋深 1.2 米。穿越乡道，采用开挖方式敷设管线，现已完成，对路面已进行修复，两侧恢复为林地。



宜都市桩号 YD217 处，管道埋深 1.2 米。穿越国道 G241，采用开挖方式敷设管线，现已完成，对路面已进行修复，两侧恢复为耕地。



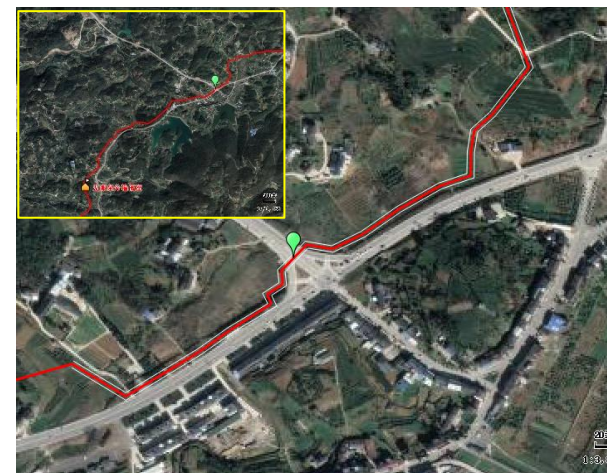
宜都市桩号 YD152，管道埋深 1.2 米。穿越河流丑溪，采用开挖方式敷设管线，现已完成，对河流已进行恢复，两侧恢复为耕地。



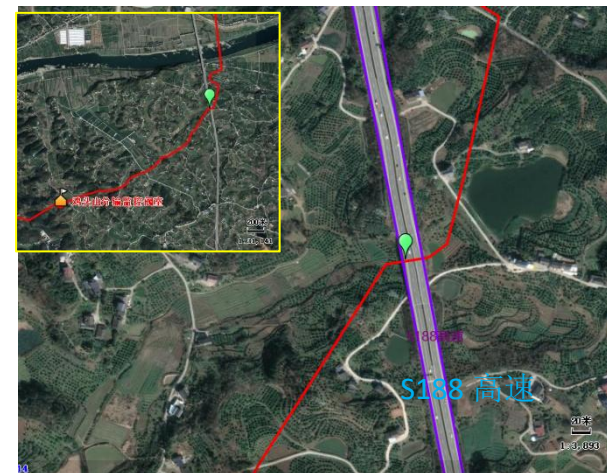
宜都市桩号 YD124、YD131 等多处穿越河流拖溪，管道埋深 1.2 米，采用开挖方式敷设管线，现已完成，对河流已进行恢复，两侧恢复为耕地。



宜都市国道 G241 与省道 S216 交汇处，穿越 G 道 G241，管道埋深 1.2 米，采用顶管施工方式敷设管线，现已完成。



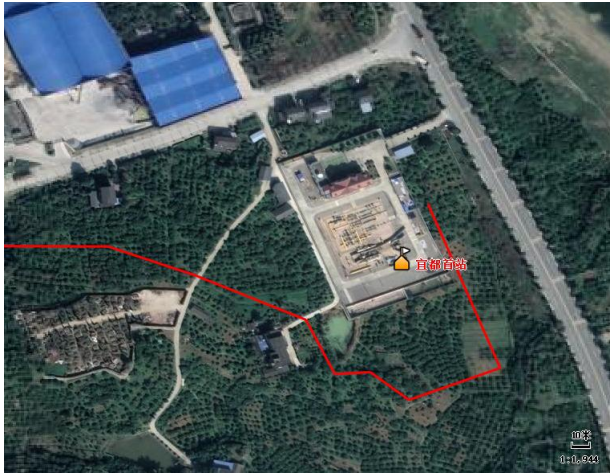
穿越 S188 高速公路，从其高架桥下穿越，管道埋深 1.2 米，采用开挖方式敷设管线，现已完成，并对其进行恢复，两侧恢复为耕地。



穿越大型河流清江，采用定向钻方式敷设管线，现已完成。



表 3.2-2 未建工程现状情况

建设情况	现场照片	路线图
宜都首站位于宜都市红花套镇红花套村，地理位置为经度 111.427042970°，纬度 30.487452514°。宜都首站现为空地，暂未建设。		
鸡头山分输监控阀室位于宜都市五眼泉镇鸡头山村，地理位置为经度 111.367935130°，纬度 30.389986402°。鸡头山分输阀室现为空地，暂未建设。		

五眼泉分输监控阀室位于宜都市五眼泉镇，地理位置为经度111.298303643°，纬度30.339732534°。五眼泉分输阀室现为空地，暂未建设。



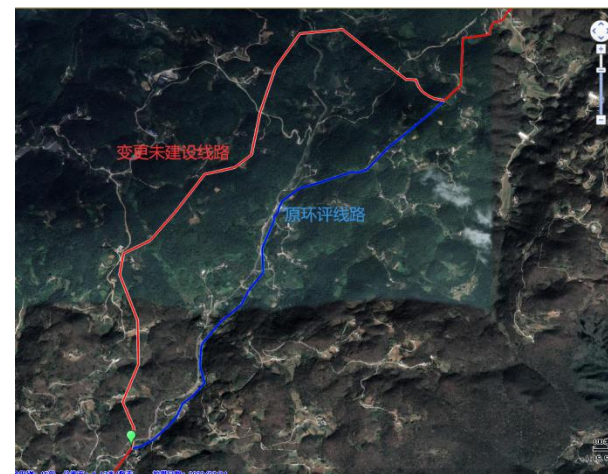
潘家湾分输监控阀室位于宜都市潘家湾镇潘家湾村，地理位置为经度111.198797712°，纬度30.225937135°。潘家湾分输阀室现为空地，暂未建设。



渔洋关末站位于五峰土家族自治县渔洋关镇和瑞天然气有限公司已建渔洋门站内，地理位置为经度111.076188574°，纬度30.192532904°。末站依托五峰现有厂房新建站场，暂未建设建设。



梁山村段桩号 YD174~YD192 发生变更，线路由 4.4 公里调整为 5.81 公里，增加 1.41 公里。该路线暂未建设建设，现为林地、耕地。



3.3 变更内容及变更原因

根据《宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书》，宜都红花套至渔洋关天然气管道工程由宜都市经宜都红花套镇、高坝洲、五眼泉、潘家湾土家族乡、长阳大堰乡、五峰渔洋关镇输送至五峰县，因该项目梁山村段（桩号 YD174~YD192）与宜都市谋划的潘家湾乡抽水蓄能项目选址重合，经宜都市市政府与五峰土家族自治县政府协商，由五峰对该项目梁山村段管线路由进行改迁调整。

原可行性研究阶段采用临时清管方案，清管设施选取为清管阀，依托现国家管网宜昌分输站，不建设清管站。由于权属及安全责任等问题，本次根据 GB32167-2015《油气输送管道完整性管理规范》的相关要求新增宜都首站 1 座。

由于五眼泉和潘家湾两乡镇用气需求迫切，考虑后期分输扩建控制需求，拟调整优化五眼泉阀室和潘家湾阀室类型，将两处阀室调整为分输监控阀室。

本工程与原环评相比，变更内容见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程与原环评变更内容对照表

项目	原环评内容	本环评变更内容
基本概况	总投资	1.1 亿元
	线路长度	2.6 亿元
	设计输气量	总长 58.4 km，其中宜都市境内 51.4km、长阳县境内 2.0km、五峰县境内 5.2km
	管线设计压力	1.5×10 ⁸ Nm ³ /a
站场及阀室	首站	0.73×10 ⁸ Nm ³ /a
	渔洋关末站	2.5MPa
	五眼泉阀室	6.3 MPa
	潘家湾阀室	于宜昌分输站外围新建宜都首站，占地面积 482.9 m ² ，气源接自宜昌分输站
线路	宜都市梁山村段 YD174~YD192	在五峰和瑞天然气有限公司已建渔洋门站内现有厂房新建末站，站内无调压
		在五峰和瑞天然气有限公司已建渔洋门站内现有厂房新建末站，站内新增调压设施
通信	通信	在宜都市五眼泉镇建设五眼泉阀室，为普通阀室
		在宜都市潘家湾镇潘家湾村建设潘家湾阀室，为普通阀室
线路	宜都市梁山村段 YD174~YD192	路线走向为东北向西南，经金竹堰、杨树湾、罗家大塍至将军山村，线长 4.4 公里
		路线在原环评基础上向西偏移 600~1000m，走向由东北向西南，经金竹堰、陈家棚、罗家大塍至将军山村，线长 5.81 公里
通信	通信	数据传输方案考虑为租用公网方式
		为满足管道升级为 GA1 后在生产运行、高后果区识别、管道完整性管理方面的各类业务传输需求，增加通信光缆安全预警系统

3.4 重大变动梳理

《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”的有关规定，梳理出本次环评与原环评阶段的变化情况对照，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 天然气管道工程重大变动分析一览表

项目	清单内容	原环评情况	本次环评情况	变动情况	是否属于重大变动
规模	线路或伴行道路增加长度达到原线总长度的 30%及以上	工程总长 58.4 km，其中宜都市境内 51.4km、长阳县境内 2.0km、五峰县境内 5.2km	变更后总长 63.41 km，其中宜都市境内 55.51km、长阳县境内 2.3km、五峰县境内 5.6km	总长度增加 8.6%	否
	输油或输气管道设计输量或设计管径增大	设计输量 $1.5 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；设计管径 DN200	设计输量 $0.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；设计管径 DN200	输气量减少 51%	否
地点	管道穿越新的环境敏感区	梁山村段经金竹堰、杨树湾、罗家大端至将军山村，穿越天然林和基本农田	梁山村段变更为经金竹堰、陈家棚、罗家大端至将军山村，穿越新的天然林和基本农田	穿越新的环境敏感区	是
	环境敏感区内新增除里程碑桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地	永久占地为渔洋关末站、鸡头山阀室、五眼泉阀室、潘家湾阀室	永久占地为宜都首站、渔洋关末站、鸡头山阀室、五眼泉阀室、潘家湾阀室	新增宜都首站，不在环境敏感区内	否
	在现有环境敏感区内路由发生变动	本项目穿越环境敏感区	在现有环境敏感区内路由未发生变动	/	否
	管道敷设方式或穿越环境敏感目标施工方案发生变化	穿越天然林、基本农田采用开挖方式	穿越天然林、基本农田采用开挖方式	/	否
生产工艺	输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原油或成品油	输送天然气	输送天然气	/	否
	输送物料的物理化学性质发生变化	物理化学性质无变化	物理化学性质无变化	/	否
环境保护措施	主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低	为天然气输送管道工程，主要为施工期环保措施	环境保护措施或环境风险防范措施无变化	/	否

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）第三条环境敏感区定义中第（二）款：永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。

本工程梁山村段（桩号 YD174~YD192）路由变更，穿越了新的天然林、基本农田。天然林、基本农田列入环境敏感区，因此本工程变更新增环境敏感区，属于重大变动。

3.5 变更后工程概况

3.5.1 工程概况

- （1）项目名称：宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）。
- （2）建设单位：宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司。
- （3）建设地点：湖北省宜昌市宜都市、长阳县、五峰县等 3 个县市。
- （4）建设性质：新建项目。
- （5）投资：总投资 26415 万元，环保投资 2213 万元。

拟建项目为天然气管线敷设项目，历经宜都、长阳和五峰等 3 个县市，主要分布在宜都市，其气源主要接自宜昌分输站。管线自宜昌分输站出站后进入新建宜都首站，从宜都首站出来后向西北方向至红皓县道，然后基本沿红皓县道向清江方向敷设。管线在皓光村穿越清江到达对岸鸡头山，然后沿鸡头山村向西南敷设至庙岗村，在庙岗村沿 S325 新省道敷设至弥水桥，途经五眼泉镇。管线到达弥水桥后，沿山脚向西南方向至望洲坪，向西南经金竹堰、陈家棚至将军山村，沿聂潘县道敷设至潘家湾。管线经过潘家湾后与 S325 新省道汇合，然后沿 S325 新省道经沈家冲、栗树垸至渔洋关镇末站所经地区无文物保护区和自然环境保护区。清江穿越 1 次，为河流大型穿越，沿线无等级公路、铁路穿越。

本工程沿线所经各行政区划及长度统计见下表。

表 3.5-1 管线所经行政区域表

地区	行政区划		长度(km)	总长度 (km)	
宜昌市	宜都市	红花套	2.6	55.51	63.41
		高坝洲	10.4		
		五眼泉	17.0		
		聂家河	1.6		
		潘家湾	23.91		
	长阳县	大堰乡	2.3	2.3	
	五峰县	渔洋关	5.6	5.6	



图 3.5-1 本次环评线路方案

3.5.2 建设规模及项目组成

3.5.2.1 项目组成

工程变更后，本工程线路总长度为 63.41 千米，总投资 26415 万元，环保投资 2213 万元，约占总投资的 8.38%，途经宜都市、长阳县、五峰县。管线设计压力 6.3MPa，管线规格 DN200，设计输气能力 $0.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。新建宜都首站，渔洋关末站新增调压设施，增加通信光缆预警系统，五眼泉阀室和潘家湾阀室改为监控阀室，其它建设内容与原环评一致。

变更后本工程组成情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程变更后项目组成一览表

项目组成			工程概况	备注
主体	阀室	输气管线敷设	总长 63.41 km	管线已完成 56.6 km，未完成 5.81 km

工程	管道工程	场站及阀室	新建 2 座站场： 宜都首站 位于宜都市红花套镇红花套村，占地面积 1030 m ² 。 渔洋关末站 位于五峰县渔洋关镇，依托五峰和瑞天然气有限公司的现有厂房建设，配套建设调压设施，不新增用地。 新建 3 座阀室： 鸡头山分输监控阀室 位于湖北省宜昌市都五眼泉镇鸡头山村，占地面积 1400.2m ² 。 五眼泉山分输监控阀室 位于湖北省宜昌市都五眼泉镇，S325 省道西侧约 240m，占地面积 895.1 m ² 。 潘家湾分输监控阀室 位于宜都市潘家湾镇潘家湾村，占地面积 919.4 m ² 。	未建
	施工工程	穿越工程	穿越大型河流清江 1 次；穿越小型河流拖溪 3 次；穿越小型河流丑溪 1 次；穿越 S88 高速公路 1 次；穿越乡道、县道、省道、国道等多次。	穿越清江、拖溪、丑溪、S88 高速公路等工程已完成
公辅工程		给水	项目用水主要生产用水，取自市政供水管网	/
		排水	主要为检修废水，经隔油沉淀后用于绿化	/
		供电	由和瑞公司的供电设施就近接入	/
		通信	新建通信光缆安全预警系统	/
环保工程	施工期	废气	1、加强施工现场的管理，定期对施工作业面和土堆洒水； 2、当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料以及挖方等采取遮盖措施； 3、合理布置施工作业面，将焊接点尽量布置在地势开阔、远离敏感点处	/
		废水	1、生活废水经当地现有的卫生设施（即防渗旱厕）处理后作为农肥使用，不外排； 2、试压废水经简易沉降处理后就近排放附近农灌沟渠或溪沟，严禁排入清江	/
		噪声	1、尽量选用低噪声的施工机械和工艺； 2、严禁在夜间 10 时至次日 6 时进行高噪声施工。同时，夜间施工应向当地环保部门申请，批准后方可根据规定施工； 3、运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间	/
		固体废物	1、项目施工过程中无弃方产生，所挖土石方全部回填； 2、废弃泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，后经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，最后在上面覆盖 40cm 的耕作土，恢复原有地貌； 3、施工废料主要是焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等，集中收集后全部回用； 4、生活垃圾主要施工人员的日常办公生活，定点存放，由环卫部门统一清运处理	/
		生态保护	严格控制施工作业带宽度；管沟实行分层开挖、分层堆放，分层覆土的施工方式；施工结束后充分利用剥离的表土，及时恢复植被	/
	运营期	废气	阀门放空产生的废气呈无组织排放	/
		废水	主要为检修废水，经隔油沉淀后用于绿化	/
		固体废物	检修废渣随检修废水进入排污池，定期对其进行清理，交由环卫部门处理	/
		噪声	选用低噪声设备、绿化等措施	/
		生态保护	管道临时占地范围内种植根系较浅的草本植物，加强	/

			临时占地植被恢复	

3.5.2.2 项目站场工程量指标

站场部分主要工程量详见下表。

表 3.5-3 本项目站场工艺部分主要工程量表

序号	设备名称	类型及规格	单位	数量	备注
一	宜都首站				
1.1	电动球阀	Class400 8" (全通径)	个	1	焊接连接
1.2	手动球阀	Class400 8"	个	1	焊接连接
		Class400 3"	个	1	
		Class400 8" (全通径)	个	1	一端焊接, 一端法兰
		Class400 4"	个	1	法兰连接, 配对法兰、螺母、螺栓、垫片
		Class400 2"	个	2	
		Class400 1"	个	1	
1.3	手动节流截止放空阀	Class400 3"	个	1	
		Class400 2"	个	1	
		Class400 1"	个	1	
1.4	清管发送筒	PN63 DN300/200	台	1	
1.5	放空立管	PN16 DN100 H20m	套	1	
1.6	UPS	后备时间 4 小时, 容量 2×10KVA	台	1	
1.7	低压配电柜 DCP		台	1	
二	渔洋关末站				
2.1	电动球阀	Class400 8" (全通径)	个	3	焊接连接
2.2	手动球阀	Class400 4"	个	1	焊接连接
		Class400 8" (全通径)	个	1	一端焊接, 一端法兰
		Class400 6"	个	1	法兰连接, 配对法兰、螺母、螺栓、垫片
		Class400 4"	个	1	
		Class400 2"	个	6	
		Class400 1"	个	1	
2.3	电动节流截止放空阀	Class400 2"	个	1	
2.4	阀套式排污阀	Class400 2"	个		
2.5	手动节流截止放空阀	Class400 3"	个	1	
		Class400 2"	个	1	
		Class400 1"	个	1	
2.6	止回阀	Class400 4"	个	1	
2.7	防爆动力配电箱 API、APE	ExdeGb II BT4 IP65	面	2	

序号	设备名称	类型及规格	单位	数量	备注
三	鸡头山分输监控阀室				
3.1	气液联动球阀	Class400 8" (全通径、加长杆)	个	1	焊接连接
3.2	手动球阀	Class400 4"	个	4	焊接连接
3.3	手动节流截止放空阀	Class400 4"	个	2	
		Class400 2"	个	1	
3.4	放空立管	PN16 DN100 H15m	套	1	
3.5	箱式变电站		台	1	
四	五眼泉分输监控阀室				
4.1	气液联动球阀	Class400 8" (全通径、加长杆)	个	1	焊接连接
4.2	手动球阀	Class400 4"	个	4	焊接连接
4.3	手动节流截止放空阀	Class400 4"	个	2	
		Class400 2"	个	1	
4.4	放空立管	PN16 DN100 H15m	套	1	
4.5	箱式变电站		台	1	
五	潘家湾分输监控阀室				
5.1	气液联动球阀	Class400 8" (全通径、加长杆)	个	1	焊接连接
5.2	手动球阀	Class400 4"	个	4	焊接连接
5.3	手动节流截止放空阀	Class400 4"	个	2	
		Class400 2"	个	1	
5.4	放空立管	PN16 DN100 H15m	套	1	
5.5	箱式变电站		台	1	

3.5.3 气源及供配气方案

(1) 气源

宜昌分输站为忠武输气管线在宜都设置分输站场。忠武输气管线起点位于重庆忠县，自西向东，沿途经过重庆市、湖北省、湖南省共 29 个县（市）。包括忠县—武汉干线管道，以及荆州—襄樊、潜江—湘潭、武汉—黄石三条支干线管道，全长 137 1.8km。

本项目气源拟接已投产运行的中石油忠武输气管线宜昌分输站，并已获得中国石油天然气股份有限公司西气东输销售分公司的原则同意。且鉴于项目周边地区对用气量的需求增加，宜昌分输站已于 2013 年初向上级部门申请了扩建改造请求，并获得批准。



图 3.5-2 项目气源源接点地理位置位置图

(2) 项目用气量及输气规划

本项目拟为五峰县的渔洋关镇和五峰镇、以及宜都市的潘家湾镇、五眼泉镇和聂家河镇等周边的居民、商业用户、采暖用户和工业用户等提供用气。

表 3.5-4 天然气用气量预测表 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)

地区	项目	2022 年	2023 年年	2024 年	2025 年
五眼泉镇	居民	19.57	26.88	27.78	36.74
	商业	5.9	8.1	8.3	14.7
	采暖	0.39	0.54	0.56	0.73
聂家河镇	居民	13.36	18.37	18.93	25.09
	商业	4.0	5.5	5.7	10.0
	采暖	0.27	0.37	0.38	0.50
磨石镇新型工业园区	工业	529	529	529	1057
潘家湾镇	居民	21.42	29.34	30.24	40.06
	商业	6.4	8.8	9.1	16.0
	采暖	0.43	0.59	0.60	0.80
	工业	458	458	458	916
渔洋关镇	居民	44.52	62.72	67.20	134.40
	商业	17.8	25.1	26.9	67.2
	CNG	80.08	80.08	95.48	124.74
	工业	2352	5352	5180	4359
五峰镇	居民	6.72	12.54	13.44	21.60
	商业	2.0	3.8	4.0	8.6

五峰其他乡镇	居民	11.34	11.76	12.18	21.76
	商业	3.4	3.5	3.7	8.7
五峰全县	采暖	52.04	63.61	75.94	108.33
未预见量		177	177	188	367
合计		3805.64	6877.6	6755.43	7338.95

结合项目周边的供气需求，本项目设计输气能力 $0.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。本工程按年工作 350 天计算。

另根据宜昌分输站提供的气质分析报告可知，本项目天然气具体参数如下：

表 3.5-5 天然气成份表

组份	摩尔百分比(%)	组份	摩尔百分比(%)
C ₁	93.5966	IC ₃ H ₁₂	0.0180
C ₂ H ₆	2.4869	NC ₃ H ₁₂	0.0123
C ₃ H ₈	0.3988	C ₆ ⁺	0.0305
IC ₄ H ₁₀	0.0677	N ₂	2.6235
NC ₄ H ₁₀	0.0428	CO ₂	0.7229

注：本项目气源中硫的含量不大于 0.002%，故本项目可忽略不计

3.5.4 站场及阀室工程

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程（以下简称“本工程”）气源接自忠武线宜管道起于宜昌分输站围墙外 2m 处，止于渔洋关末站。管道沿线新建站场 2 座（宜都首站、渔洋关末站）和线路截断阀室 3 座（鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室、潘家湾分输监控阀室）。站场/阀室配置及功能设置见下表。

表 3.5-6 站场/阀室配置表

序号	名称	里程(km)	间距(m)	地区等级	所在镇	高程(m)	设计压力(MPa)	功能
1	宜都首站	0	0	三级	红花套	56	6.3	清管发送、截断、放空
2	鸡头山分输监控阀室	15.9	15.9	三级	五眼泉	71	6.3	线路截断、分输预留、线路放空
3	五眼泉分输监控阀室	27	11.01	二级	五眼泉	194	6.3	线路截断、分输预留、线路放空
4	潘家湾分输监控阀室	46.2	22.1	二级	潘家湾	366	6.3	线路截断、分输预留、线路放空
5	渔洋关末站	63.41	14.4	二级	渔洋关	256	6.3	清管接收、截断、过滤、计量、放空、排污

（1）宜都首站

①工作参数

设计输气量： $4.2 \sim 21.33 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

进站压力：2~6.3MPa

进站温度：11℃

②主要流程及功能设置

- a、接收宜都首站来气，去往鸡头山分输监控阀室；
- b、正常和事故工况下干线及站内天然气放空；
- c、向鸡头山分输监控阀室发送清管器。

③主要工艺设施

放空立管：本工程宜都首站新建 PN16DN100 放空立管 1 座，主要用于站内清管发球时清管器发送筒的放空，同时可兼顾宜都首站至鸡头山分输监控阀室间线路管道的放空。

清管器发送筒：本工程宜都首站新建 PN63DN300/200 清管器发送筒，可向鸡头山分输监控阀室发送清管。

急截断系统：为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在出站管线上设置紧急切断阀（ESD）。本工程宜都首站出站紧急截断阀门的执行机构采用电动执行机构。

（2）渔洋关末站

①工作参数

设计输气量： $4.14\sim 21.23\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$

进站压力：1.6~6.3MPa

进站温度：15~24℃

给五峰和瑞分输量： $4.14\sim 21.23\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$

给五峰和瑞分输压力：0.35~0.4MPa

②主要流程及功能设置

- a、接收宜都首站来气，天然气经进站过滤、计量后输送给下游城市用户；
- b、接收宜都首站发送的清管球；
- c、为渔洋关门站供气；
- d、进站天然气紧急截断、紧急放空；
- e、进站管道放空及站内设备检修放散；

f、设备排污。

本站主要承担干线天然气接收、下游门站供气功能。在站内经过滤、计量后给五峰和瑞燃气公司分输，同时预留分输接口。站内设置清管、过滤、计量、放空及排污等设备设施。

进、出站设置紧急切断系统，事故工况下可将站场与上、下游管道隔离。进站紧急切断阀后、出站紧急切断阀前均设置电动放空阀，事故工况下进、出站紧急切断阀关闭后，自动打开放空系统进行站场内放空。

站内出站管道上设置安全泄放阀，当压力高于相应设定值时，可实现自动泄放。

进站紧急切断阀前、出站紧急切断阀后、计量及调压调节设施后的管道均设置手动放空阀，站内维检修时可手动放空管段内的天然气。

站内过滤分离器及所有汇管均设置排污口，且为双阀（前端为球阀、后端为排污阀）。

（3）分输阀室

本工程在阀室内预留接口向沿线地市供气。

主要功能包括：管道截断、上站来气越站；事故状态及维修时放空；分输阀室预留分输接口。

分输阀室均采用气液联动执行机构驱动的全通径焊接球阀，设置放空及放空立管。

①主要设备选型

本工程站场采用的主要工艺设备包括：过滤分离器、计量设备和阀门等。本工程应选用经过生产实践考验、可靠的产品，设备供应商应具有良好的售后服务和维修能力。

过滤分离器：本工程渔洋关末站设置过滤分离器，可以避免管输天然气带有的污物、铁锈、粉尘等杂质进入工艺站场。

过滤分离器依靠过滤元件的过滤作用将固体或液体分离出来，是天然气长输管道常用的过滤设备，具有过滤效率高，去除粒径小等优点，需定时更换滤芯。

流量计：本工程管道输送压力为 1.6MPa~6.3MPa，为保证计量的准确性，渔洋关末站采用超声波流量计，该流量计具有计量准确、精确度高（ $\leq \pm 0.5\%$ ）、稳定性好、

适用流量范围广、要求的直管段较短、占地面积小等优点。通过气相色谱分析仪，可以监测天然气组分并进行热值计量。

放空立管：经计算线路分输监控阀室均设放空立管，不设点火功能。放空立管筒径 PN20、DN200，高度 15m。经计算本工程渔洋关末站和线路分输监控阀室均设放空立管，不设点火功能。放空立管筒径 PN20、DN200，高度 15m，放空量控制在 $1.2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 以下。

阀门：工艺站场主要工艺流程上的阀门拟采用球阀。球阀特点是密封性能好，操作灵便。对于具有远控要求的阀门采用电动球阀，电动球阀具有操作简便，开闭时间短等优点。

3.5.5 管道线路工程

本工程线路起自位于宜都市红花套镇吴家岗村北侧的中石油西气东输宜都首站围墙外 2m 处，止于五峰县渔洋关镇桥河村西北侧的渔洋关末站。线路宏观走向为东北-西南，全长约 63.41 km，管道直径为 219.1 mm，设计压力 6.3MPa，管材为 L290N P SL2 无缝钢管。本工程直管段和冷弯管用管规格为 D219.1 $\times$ 6.4 L290N 无缝钢管，热煨弯管和清江定向钻穿越用管规格 D219.1 $\times$ 7.1 L290N 无缝钢管。

本工程管道敷设必须满足《输气计规范》（本工程管道敷设必须满足《输气计规范》（GB50251-2015）的要求。管道全线采用埋地敷设，管道全线根据形条件弹性（ $R \geq 1000D$ ）、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。

本工程管道管顶埋深一般为 1.2m，石方地段管沟开挖须超挖 0.2m 垫细土保护防腐层；回填时，先用细土（最大粒径不应大于 20mm）填至管顶以上 0.3m 方可用土、砂或粒径小于 250mm 碎石回填并压实；回填土需填至超过自然地面至少 0.3m。

3.5.5.1 一般地段管道敷设

管道穿越林区段施工时尽量减少对环境的破坏；管道施工结束后，被破坏的植被应及时恢复，对于复。对于林区内的管道施工，应预先编制安全案确保林区内的施工安全。管沟开挖成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊采用沟下焊方式以减小施工作业带宽度；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢

板），防止电弧和火花进入林；严禁在树林边或内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置在空旷场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。本程管道通过林区地段作业带宽度宜控制在 8m。

本工程管道在低山丘陵地区敷设时，采用翻山沟埋的方式通过山区段。对于水塘及小型河流，管道敷设时需增设压重块稳管等措施。建议施工时，尽量选择在旱季。当地下水较高，鱼塘开挖等软土地段，可根据排水情况，适当考虑采用钢板桩支护方式开挖管沟。

1、管道埋深

为使管道在长期运营期间免受外力破坏，除穿越河流和道路外，管道沿线均采用埋地敷设。为保证管道的长期安全，避免人为外力破坏的影响，管道除了满足敷设在冻土层以下外，还要求石方段管道管顶覆土深度不小于 0.8m，旱地水田段管道管顶覆土深度不小于 1.0m。此外，管道的埋深还应满足管道稳定性要求。

2、管沟开挖

管道采用沟埋敷设，管沟开挖应满足如下要求：

- 1) 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；
- 2) 当管道穿越山间沟渠时，管道埋设应考虑穿越位置处冲刷深度及河流的防洪要求等影响，采取防冲刷措施；
- 3) 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 100mm 碎石回填并压实。
- 4) 管道穿越县道、乡间行车道路时，应采用钢筋混凝土套管进行保护。
- 5) 管线穿越陡坎、陡坡时，应采用相应的水土保护措施，既要保护管道安全，又要防止水土冲刷和流失。

3、沟底宽度

本工程管道在林区和地区受限制地段采用沟下焊，一般地段采取沟上焊。深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下列公式确定：

$$B=Dm+K$$

式中：B—沟底宽度，单位为 m；

Dm—钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），单位为 m；

K—沟底加宽裕量，单位为 m；按表 3.5-7 取值。

表 3.5-7 沟底加宽裕量 K 值 （单位：m）

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

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

2：沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

4、管沟边坡

管沟允许边坡坡度应根据试挖或土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度和密度等物理力学特性确定，一般可按表 3.5-8 取值。

表 3.5-8 管沟最陡边坡坡度（不加支撑）

土壤类别	最陡边坡坡度		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土(填充物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(填充物为粘性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水）	1:1.00	/	/
硬质岩	1:0	1:0	1:0

注：静载指堆土和材料等，动载指机械挖土或汽车运输作业等。静载或动载应距挖方边缘 0.8m 以外，堆土或材料高度不宜超过 1.5m。

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

5、施工作业带

项目为分段施工，分段施工长度一般为 500~1000m，施工周期一般为 2~3 天，施工作业时段为 8:00-18:00。

项目管道施工作业带包括开挖面、临时堆土场所、挖机占地以及布管占地，按一般经验，管道山区施工作业带宽度为 12m，旱地为 16m，林地为 12m，根据项目实际情况以及所在地地形所限，应适当减少施工作业带宽度。

施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。

施工作业带清理、平整应遵循保护耕地、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。

清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

山区地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。

尽量减少农田、林地的占地，适当减少作业带宽度，应对农田、树木地段注意保护。

施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到有用状态。应尽量减少破坏地表植被和原状土。

施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应铺设足够流量的过水管后再回填土或搭设便桥。

3.5.5.2 特殊地段管道敷设

据现场勘查，并参考项目管线沿线的地质情况，项目沿线所经特殊地段主要有石方段、林区地段、穿越道路和河流段、水田段及低洼地带段、与其它设施并行段等，且项目在特殊地段施工时需采取对应的敷设措施，其具体施工方式如下：

（1）石方段施工

石方段开挖管沟，采用钻孔机和挖掘机相结合的方式。另在石方地段敷设管道时，为保护管道防腐层，在管底以下 20cm 至管顶以上 30cm 范围内采用细土回填。

（2）穿越林区地段施工

项目沿线需穿越柑橘林、茶树林等经济林和乔木、灌木等人工林。项目在林区内进行管道施工时，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防

止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

（3）穿越道路施工

项目沿线需穿越 3 次县道，不涉及等级公路和铁路的穿越。项目道路穿越位置宜选在稳定的道路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。另管道穿越道路应垂直交叉通过；必须斜交时，斜交角度大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

经综合考虑，本项目管线穿越一般公路时，采用顶管方式，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m。

（4）河流、沟渠小型穿越

项目沿线需穿越 5 条水域，其中，清江穿越采用定向钻穿越工程；拖溪、丑溪等 4 条小型沟渠穿越采用大开挖的方式，采用该方式施工时，管道埋深宜在冲刷线 0.5m 以下，对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸，并对穿越管段现浇混凝土进行稳管，并应恢复河岸原貌。另外，还应考虑合适的稳管措施，以防管道漂浮。

另外，在实际施工中，对于穿越主要干渠在开挖施工有困难或水利部门不允许的情况下，可以考虑顶管或定向钻穿越方法施工。

（5）大段水田段及低洼地带管段的防浮处理

大段管道在水田内敷设时时，以及敷设在低洼地段的管段，均应对管道采取防浮处理—即用配重块或混凝土层稳管，以防止管道今后漂浮失稳。

（6）并行管道敷设

管道与已建管道在不受限制地段的并行间距一般不应小于 10m；对于石方地段，并行间距不宜小于 20m；对于受限制的地段，与已建管道最小并行间距需要根据具体情况，进行计算并校核确定最小间距。尽量避免与已建管道同沟敷设。

（7）与其它建（构）筑交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于已建构筑物的下方。

与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m。

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

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

（8）与高压输电线并行

本工程管道局部与输电线路交叉或平行敷设，在选线过程中，为避免管道与输电线发生干扰，管道线路尽可能远离输电线路。但由于某些地形地段或城市现状与规划情况，燃气管道不得已与输电线路交叉或平行时，为了防止交流电对管道防腐的影响，应满足表 2.3-12 所示的间距要求。同时，对于平行或交叉管段应按有关规范采取相应的保护措施，如提高绝缘防腐等级、加强阴极保护、增加管道腐蚀裕量、采取排流措施和施工时进行隔离保护等措施。

3.5.5.3 穿越清江工程

（1）穿越线路

根据沿线地形地貌情况，本工程需穿越清江 1 次，同时清江穿越工程是本项目的控制性接点工程。

根据线路总体走向和规划部门、河道管理部门以及专项评价单位的相关意见，管道在皓光村牛肚滩附近穿越清江。穿越位置位于宜都市高坝洲镇皓光村南侧，清江特大桥东侧 300m 处，穿越长度约 870m，为大型水域穿越。清江穿越采用定向钻施工方式，定向钻入土点位于清江南岸五眼泉镇汉洋坪村西侧，出土点设在清江北岸高坝洲镇皓光村北侧，现已完成穿越工程。

清江穿越位于宜都市清江高坝洲水电站下游河段，距离高坝洲水电站约 200m，左岸为高坝洲镇皓光村一组，右岸为聂河镇鸡头山（汉阳坪）村，东侧距宜洋公路边线约 3000m，河堤两侧外围侧均为农民耕植地、内侧河堤边为砂石料加工场。场地地势平坦，较开阔，为清江一级阶地地貌单元。地面标高在 45.83~48.38 m 之间，最大高差 2.55 m。

（2）水文参数

本工程处于高坝洲水电站坝址至清江出口段，1999-2009 年，近 10 年深泓线总体处于相对稳定状态，岸坡无明显变化趋势，河床总体表现为冲刷，但河床冲淤幅度变

化不大，河势总体处于相对稳定状态。对穿管位置河段的来水冲刷条件、河势、河床都不会有太大的改变。穿越河床主槽最大冲深为 2.95m。

（3）穿越施工方案

经综合考虑项目清江穿越所在地的地层岩性，同时为了减少水体污染，项目清江穿越采用定向钻穿越，入土点位于清江南岸堤外约 170m，入土角为 15° ，出土点位于清江北岸堤外约 120m，出土角为 9° ，定向钻穿越长度约 850m，定向钻穿越水平段主要在泥质粉砂岩中通过，距离河床最低点约 18.1m。

根据本项目线路工程情况，项目的控制性工程主要是清江穿越工程。该工程位于宜都市，为大型定向钻穿越项目。

（4）清江穿越防洪评价

①本工程穿越茶清堤及山清堤断面均在堤外采用定向钻方式穿越清江，符合《堤防工程设计规范》中的相关规定，也符合现行的防洪标准。

②本工程处于高坝洲水电站坝址至清江出口段，1999-2009 年，近 10 年深泓线总体处于相对稳定状态，岸坡无明显变化趋势，河床总体表现为冲刷，但河床冲淤幅度变化不大，河势总体处于相对稳定状态。对穿管位置河段的来水冲刷条件、河势、河床都不会有太大的改变。工程建设后，由于在河道上没有增加任何碍洪物体，因此，除非出现超标准洪水，工程的修建不会对现有护岸工程产生影响。穿越工程管线在河床埋设深度能满足清江洪水冲刷的要求。

③通过对所使用的管道在温度变化、管道自身的防腐、管道报废及钻机锚固措施等四个方面对防洪影响进行分析后得出，管道不会对堤防防洪工程产生影响。在某些特殊情况下，如管线提出报废、锈蚀等情况，必须采取注浆或防腐等工程措施进行处理。

④抗滑稳定及渗流分析计算表明，由于“定向钻”方式不影响堤身断面及堤身填土质量，在确保堤防附近开挖回填土质量及填筑质量前提下，穿越工程对现状堤防渗流及堤坡稳定无影响。茶清堤由于采取水泥土防渗墙措施，堤防稳定，渗流量较小，但山清堤由于未采取加固措施，高水位运行虽然稳定但是稳定系数较小，建议在今后资金条件允许的情况下对山清堤堤防进行防渗加固。

综上所述，穿越工程采用“定向钻”方式实施，研究表明，该穿越工程对防洪的影响较小，通过采取适当的对策措施，是可以消除的。

3.5.5.4 管道防腐

按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2003）的要求，项目管道防腐采取外防腐涂层加牺牲阳极阴极保护的联合保护防腐方案，具体方案如下：

（1）管道外层防腐方案

管线直管段采用三层 PE 防腐层；热煨弯头采用液态环氧涂层加热收缩聚乙烯粘胶带特加强级防腐；环焊缝补口也采用环氧树脂/辐射交联聚乙烯热收缩套（带）防腐。

（2）阴极保护方案

埋地管道外防腐层难免在施工、运行过程中会产生损伤，必须施加阴极保护防止涂层损伤处的管道被土壤介质腐蚀。项目拟对进站管道、次高压管道均采用牺牲阳极阴极保护法。

项目在每个进站管道设一个电位测试桩和一个阳极测试桩；在绝缘接头处设绝缘接头测试桩。而在次高压管道处则每 1km 设置一个电位测试桩和一个阳极测试桩；绝缘接头处设绝缘接头测试桩。

（3）交流干扰处理方案

项目埋地管道的正上方或下方，严禁有直埋敷设的电缆，本工程埋地管道与直埋敷设电缆平行敷设时，二者之间容许的最小距离为 1m；本工程埋地管道与直埋敷设电缆交叉敷设时，二者之间容许的最小距离为 0.5m。

项目管道防腐处理的主要工程量见表 3.5-9。

表 3.5-9 输气管道主要工程量表

序号	项目		规格	单位	数量	备注
1	管道	干线	6.3MPa L290 D219.1×6.3	m	200	四类地区
2	辐射交联聚乙烯热收缩套		DN200	个	20	
3	热煨弯管		DN200 R=6.3m	个	3	
4	管道交叉穿越			处	1	
5	补伤片		宽 250mm	m ²	3	
6	牺牲阳极（镁阳极）		22kg/支	支	5	
7	线路标志桩			个	6	

8	赔偿	农田（粮食）		m	150	
9	施工便道			m	150	
10	土石方量			m ³	620	

3.5.5.5 项目附属工程

（1）线路截断阀室

项目沿线共设置 3 坐截断阀，每坐截断阀均设置分输阀门。考虑截断阀地处偏远，管线供气简单。本项目的截断阀为手动管断，阀门均设置于阀门井内。考虑管段事故放散要求，在五眼泉阀门井处设置一放散区域，放散五眼泉与鸡头山、五眼泉与潘家湾两管段间的天然气。首尾两管段的天然气放散分别由宜都首站和渔洋关末站的放散区解决。

（2）管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

根据《管道干线标记设置技术规范》SY/T6064-2011 的规定，项目管道沿线设有：
里程桩：每公里设一个，可与阴极保护桩合用。

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

穿越标志桩：管道穿越清江，等级公路、大中型河流、鱼塘的两端，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、公路或河流的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

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

结构标志桩：管道外防护层或管道壁厚发生变化时，应设置结构标志桩：桩上要表明线路里程，并注明在桩前和桩后管道外防护层的材料或管道壁厚。

设施标志桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时，应设置设施桩。桩上要表明管道的里程、设施的名称及规格。

阴保测试桩：包括电流测试桩和电压测试桩，尽量将线路里程桩、转角桩与测试桩合一，若不能与测试桩合一时，里程桩、转角桩不需做测试门。

警示牌：管道经过采石场、取土场、采矿区或发生危及管道安全行为等区域，应设置警示牌。管道经过人口集中居住区、工业建设地段等区域应设警示牌。管道穿越公路、清江河流等除应设置警示牌外，还应设置满足有关部门规定的警告标记

（3）固定墩设置

为了防止管道由于气温或输送介质温度的变化或压力作用下使管道产生轴向力而推挤设备、阀门、管件等，造成破坏、过量变形或管道失稳，项目拟在管道进出站、大中型穿跨越两端、管道出土端、管道与设备的连接处、管道弯管、管道竖向坡度大且向上凸起段等处均设置固定墩，采用钢筋混凝土形式。

3.5.5.6 道路工程

（1）施工便道

项目管线所经地区多为山区，故结合项目实际情况，项目设有一般施工便道和台阶式施工便道两种，其中一般施工便道的等级为场外辅助道路，采用泥结碎（砾）石路面；台阶式施工便道采用 M7.5 水泥砂浆砌片石路面。

此外，为了防止路基塌陷与滑坡，在路基高填方地段及路基不稳定地段设置路肩式挡土墙，高挖方地段及滑坡地段设置护面墙；为了防止雨水对路基的冲刷，在道路两侧的挖方地段设置排水边沟。

（2）伴行道路

据现场勘查，本项目管道沿线交通条件一般，大多地段需修建伴行路，以便管道施工运输、巡线维护，全线估计新建伴行公路约 6.5 公里，宽约 6m，而路基和路面设计则就地取材，多采用泥结碎（砾）石路面。

3.5.6 项目占地

项目为天然气管线项目，沿线经过宜都、长阳和五峰 3 个县市，总占地面积为 682250m²，其中永久占地 6250 m²，临时占地 676000 m²，其占地类型以林地、耕地、果园、草地为主，其中，占用林地 11897 m²、草地 125884 m²、耕地 253920 m²、果园 139871 m²、荒地 150678 m²。

另据调查，本项目不涉及拆迁工程。

表 3.5-10 沿线地表状况统计表

序号	地表状况	主要分布区间	线路长度 km	占地面积 m ²	备注
1	林地	宜都、五峰	10.4	111897	

2	草地	宜都、长阳、五峰	11.7	125884	包括穿越河流沟渠的内陆滩地或草地
3	耕地	宜都、长阳、五峰	23.6	253920	
4	果园	宜都	13.0	139871	
5	荒地	宜都、五峰	4.71	150678	

3.5.7 土石方开挖及渣场设置

本项目为天然气管线工程，在项目施工过程中需对地表进行开挖，经初步估算，项目施工期供需开挖土方 208696m³，大部分用于回填，少量用于开挖周围施工便道修补，土石方全部利用，无弃方产生。项目施工过程中的土方开挖情况见下表。

表 3.5-11 项目土石方开挖情况

序号	桩号	长度	所属行政区	施工工艺	开挖面宽度 (m)	占地面积 (m ²)	开挖方 (m ³)
1	YD001~YD055	10980.00	宜都市	明挖	4.20	46116.00	44469.00
2	YD056~YD098	9785.00	宜都市	明挖	4.20	41097.00	39629.00
3	YD099~CY000	33845.00	宜都市	明挖	4.20	142149.00	137072.00
小计		54610				229362	176701
4	CY000~CY013	2600.00	长阳	明挖	4.20	10920.00	9315.00
小计		2600				8660.00	9315.00
5	WF001~WF028	5600.00	五峰县	明挖	4.20	23520.00	22680.00
小计		5600				23520.00	22680.00
合计		62810				261542.00	208696.00

另结合项目实际情况，本项目施工过程中无弃方产生，故本项目不设置弃土场。本项目沿线开挖产生的临时弃土堆放于开挖施工道两侧，施工完毕立即回填，因此也无需设置临时堆土场。

3.5.8 项目劳动定员

项目劳动定员为 20 人，年工作 350 天，三班制。另因项目渔洋关末站和渔洋关高中压调压站为合建站，而渔洋关高中压调压站由下游五峰和瑞天然气有限公司（以下简称“和瑞公司”）承建，且合建站征地由和瑞公司出资，故本项目末站用地为租用，末站站房、辅助用房均租用和瑞公司承建的渔洋关高中压调压站的房间。即项目场区内不提供员工的食宿，全部依托和瑞公司。本工程工作人员从渔洋关高中压调压站调配，不新增。

3.6 项目主要经济技术指标及工程特性

表 3.6-1 线路主要工程量表

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	备注
1	管道线路长度	Φ219mm	km	63.41	
1.1	其中：二级地区管道		km	47.51	
1.2	三级地区管道		km	15.9	
2	管道组装焊接				
2.1	管道组装焊接	Φ219mm	km	63.41	
2.2	冷弯弯管制作、安装		个	887	
2.3	热煨弯管安装		个	665	
3	管道穿越				
3.1	水域大型穿越		m/次	850/1	定向钻
3.2	水域小型穿越		m/次	120/4	大开挖
3.3	县道穿越		m/次	50/1	顶管
3.4	非等级公路穿越		m/次	400/20	低等级公路开挖加盖板穿越
3.5	穿越地下管道		处	6	
3.6	穿越地下电（光）缆		处	6	
4	线路附属设施				
4.1	道路工程		km	6.5	
	新建		km	6.5	
	改、扩建		km	0	
4.2	线路截断		座	3	
4.3	锚固墩		个	482	
4.4	三桩用量		个	1455	含里程桩与阴极保护桩合并桩、警示牌
5	土石方量				
5.1	土方量		10 ⁴ m ³	7.93	
5.2	石方量		10 ⁴ m ³	11.8	
5.3	回填细土方量		10 ⁴ m ³	5.6	
6	用地面积				
6.1	永久征地		m ²	6250	合 9.4 亩
6.2	临时占地		10 ⁴ m ²	67.6	合 1014 亩
7	地形地貌				
7.1	丘陵地区		km	14.19	
7.2	山区地区		km	21.72	
7.3	平原地区		km	26.6	
8	管材用量		t	2157.9	
8.1	直缝高频电阻焊钢管	Φ219.1×6.4	t	2132.6	钢级：L290N
8.2	直缝高频电阻焊钢管	Φ219.1×7.1	t	25.3	钢级：L290N

表 3.6-2 项目工程特性表

序号	桩号	长度	管径 (mm)	地形地貌	所属行政区	占地类型	施工工艺	交通道路	备注
1	YD001~YD011	2600.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	YD001 为宜都首站
2	YD011~YD012	70.00	D219.1×6.3	穿越红皓县道	宜都市	果园、草地	明挖	乡村公路	
3	YD012~YD033	2800.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	
4	YD033~YD033+1	50.00	D219.1×6.3	穿越红皓县道	宜都市	耕地	明挖	乡村公路	
5	YD033+1~YD043	1900.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	
6	YD043~YD043+1	60.00	D219.1×6.3	穿越乡村道路	宜都市	耕地	明挖	乡村公路	
7	YD043+1~YD055	3500	D219.1×6.3	沿乡村公路，穿越乡村道路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	
8	YD055~YD056	850.00	D219.1×6.3	穿越清江	宜都市	内陆滩涂、草地	定向钻	乡村公路	定向钻穿越 850m
9	YD056~YD061+1	730.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	
10	YD061+1~YD062	30.00	D219.1×6.3	穿越水塘	宜都市	内陆滩涂	明挖	乡村公路	
11	YD062~YD063	55.00	D219.1×6.3	穿越 S88 高速公路	宜都市	果园、耕地	明挖	乡村公路	
12	YD063~YD069	1300	D219.1×6.3	盘山	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	
13	YD069~YD070	90.00	D219.1×6.3	穿越乡村道路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
14	YD070~YD098	7580.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	YD076 为鸡头山分输阀室
15	YD098~YD099	50.00	D219.1×6.3	穿越省道	宜都市	耕地	顶管	乡村公路	
16	YD099~YD132	6280.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	YD118 为五眼桥分输阀室
17	YD132~YD137	450.00	D219.1×6.3	多次穿越盘山公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
18	YD137~YD140+3	600.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	耕地、山丘	明挖	乡村公路	
19	YD140+3~YD140+4	30.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	宜都市	林地、山丘	明挖	乡村公路	
20	YD140+4~YD165	4480.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	
21	YD165~YD166	60.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
22	YD166~YD174	2340.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	

宜都红花套至渔洋关天然气管道工程项目环境影响报告书

23	YD174~YD192+1	5480.00	D219.1×6.3	盘山	宜都市	林地、山地	明挖	乡村公路	
24	YD192+1~YD198	1230.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	
25	YD198~YD199	50.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
26	YD199~YD205	810.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
27	YD199~YD206	90.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
28	YD206~YD209	780.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、耕地	明挖	乡村公路	
29	YD209~YD210	50.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	宜都市	林地	明挖	乡村公路	
30	YD210~CY000	11115.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	宜都市	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	YD223 为潘家湾分输阀室 CY000 为宜都与长阳分界点
31	CY000~WF001	2300.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	长阳县	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	WF001 为长阳与五峰分界点
32	WF001~WF021	5350.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	五峰县	林地、山地、耕地	明挖	乡村公路	
33	WF021~WF022	40.00	D219.1×6.3	穿越乡村公路	五峰县	道路	明挖	乡村公路	
34	WF022~WF028	210.00	D219.1×6.3	沿乡村公路	五峰县	草地、道路	明挖	乡村公路	WF028 为渔洋关末站
		63410.00							

3.7 公用工程

3.7.1 给排水

3.7.1.1 给水

项目用水主要生产用水，取自市政供水管网。

项目生产用水主要为末站的设备检修用水，据调查，项目每年进行一次装置设备检修，其检修用水主要为设备检修时的清洗用水，本项目检修用水为 $4\text{ m}^3/\text{次}$ 。

3.7.1.2 排水

项目采用雨污分流体制，站场内的雨水经场区内的雨水管网和厂界四周的截排水沟，汇入附近的溪流，最终排入渔洋河。

项目运营期的废水主要为检修废水，废水的产生量按 80% 计，则废水的产生量为 $3.2\text{ m}^3/\text{a}$ 。检修废水经排污池的隔油沉淀处理，用于绿化，不外排。

3.7.2 供电

本工程渔洋关末站用电依托和瑞天然气公司渔洋关门站，新增一套 $2\times 20\text{KVA}$ 三相输出不间断电源 UPS，后备时间 2 小时，考虑到依托渔洋关门站站房内房间情况，本工程将原控制室隔田一间房间作为放置 UPS 设备房间，UPS 设备靠墙放置。根据现场调研情况，本工程考虑在和瑞天然气公司生活区内新增一套箱式变电站，变压器容量为 315KVA ，箱式变电站电源由站场附近另外一路 10kV 外电源引接，此新增箱式变电站低压侧电源与原站内已有一路 10kV 杆式变压器低压侧电源在箱式变电站内通过 ATS 形成互相投切，正常情况下由本次新增 10kV 电源低压侧供电，当本次新增电源故障时，自动切换到站内原有杆式变压器低压侧电源供电。本工程另设置一 250KW 撬装化柴油发电机作为应急情况下使用。柴油发电机应急电源接至箱式变电站低压侧，在发电机给站内负荷供电时，能够防止发电机往电网侧倒送电。本工程新增箱式变电站低压侧引两路电源到渔洋关门站站房内原机柜间新增配电柜，本工程新增配电设备放置在原配电柜旁，原机柜间内已有渔洋关门站配电柜 1 面，新增配电设备两路电源采用 ATS 切换，互为备用，保证原配电设备及新增用电负荷能够可靠运行。

本工程鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室、潘家湾分输监控阀室均采用一路 10kV 外电作为主电源，设置 30KVA 箱式变电站，在撬装化设备间内设置 1 套高频开关电源为仪表、通信等重要负荷供电，高频开关电源后备时间 48h。

3.7.3 通信

（1）通信光缆（硅芯管）线路

本工程与管道同沟敷设一根硅芯管内穿 24 芯 GYTSG.652D 管道光缆，其中，SDH 数据传输占用 4 芯，SCADA 数据传输占用 2 芯（一主一备），视频监控占用 2 芯，剩余 16 芯光纤为以后通信业务发展预留。

（2）站场通信系统

根据管道工艺和自控系统的要求，以及现代社会信息化的发展趋势，本工程将具备先进的自动控制和管理水平。宜都首站设置数据传输系统及工业电视监控系统；渔洋关末站设置数据传输系统、工业电视系统及防爆对讲机；同时，管道沿线设置线路巡检系统，用于巡线抢修。

（3）光通信系统

管道沿线新建 2 座工艺站场（含调控中心）：宜都首站、渔洋关末站（调控中心）；3 座监控阀室：鸡头山阀室，五眼泉阀室，潘家湾阀室。根据各站之间通信业务的需求，在新建 2 座工艺站场（含调控中心）设置光通信设备。

结合项目总体规划，光传输网络选用同步数字系列 MSTP/SDHSTM-4 等级的光传输设备，传输容量为 622Mbit/s。

（4）工业电视监控系统

本工程将在宜都首站和渔洋关末站新增工艺区设置工业电视监控系统，工业电视系统用于监视工艺设备区内设备的工作情况、人员活动情况，以便站内值班人员及时发现或确认设备故障、火灾等安全隐患。

宜都首站：工艺区防爆区内设置 1 台高速球型一体化防爆摄像机，在进出口附近设置 1 台高速球型一体化摄像机，在围墙附近设置 1 台高速球型一体化摄像机，撬装机柜间设置 1 台半球摄像机。

渔洋关末站（调控中心）：渔洋关末站根据实际情况，在工艺场区内设置 2 台高速球型一体化防爆摄像机，用于监视工艺设备区。在机柜间设置 2 台非防爆半球摄像机，控制室设置 1 台非防爆半球摄像机。调控中心存储本站安防数据按照 90 天考虑，存储所辖无人值守站场安防数据按照不小于 3 天考虑。

（5）高后果区工业电视

本工程沿线可能存在相对频繁的人员活动及第三方施工作业，对管道形成潜在威胁，并且当管道受到第三方等破坏后可能引起管道缺陷甚至失效，造成泄漏。燃爆等不利后果，会给区域内人员及环境带来极大安全风险。针对上述环境特点，本工程在人口居住特别密集高后果区、安装前端监控设备。管道沿线设置的视频监控采用引接光缆+以太网交换机的方式进行数据传输。视频采集点是监控现场设备，由由摄像机、工业级以太网交换机、太阳能电源（含蓄电池）、防雷及传输线缆组成，将现场监控图像信息通过设备采集并上传到站场。本工程将在人口密集区设置 42 套摄像机，监控点重点监控人员活动频繁区域，监控摄像机安装于地势较高、无视线遮挡区域。

管道沿线摄像机可有效记录一些非法情况，有其不可取代的优势，也是顺应智慧管道的要求以及为管线安全运行提供一些保障，但是管道沿线设置的摄像机存在被盗以及引接的光缆可能被破坏的风险，目前没有有效的措施来确保摄像机百分百的安全运行，需要巡检人员定期进行巡检来提升摄像机运行的安全性，一旦发生摄像机无信号等情况即去往现场处理。

（6）智能巡检系统

本工程在调控中心设置智能巡线管理平台 1 套：含服务器、巡检管理软件、数据采集及处理软件等，并新增 1 套巡检管理终端及 13 部巡线手持终端，手持终端按照 5km 一部配置。实际应用过程中，管道巡检人员携带手持终端进行现场定位，经纬度信息及巡检时间自动存储在手持终端中，该定位信息可由手持终端通过公网发送到系统服务器，系统自动根据计划情况形成各类报表。

调控中心管理人员可通过网络随时查看各人员的巡检到位情况，进而实现管理单位对整个管道线路巡检工作的全程监控和考核，加强对维护工作的信息化管理，提高维护工作的维护效率。

4 工程分析

本项目为输气管道及场站工程，工程建设对环境的影响可以从施工期和运营期两个阶段来考虑。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响；运营期的环境影响主要是工艺站场“三废”排放对环境的影响。

4.1 施工期工程分析

4.1.1 施工期工程分析

（1）施工过程概述

管道施工一般可分为线路施工和站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其过程概述如下：

①在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工道路（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、防腐，然后下到管沟内，覆土回填。

②建设工艺站场时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③以上建设完成以后，对管道进行试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；对站场进行绿化。

从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自施工带清理、管沟开挖、施工便道建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农林牧业生产的影响；河流、沟渠等穿越对地表水体质量和水体使用功能的影响；施工扰动土壤可能引起的水土流失影响等。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。

管道建设的施工过程及主要影响见图 4.1-1

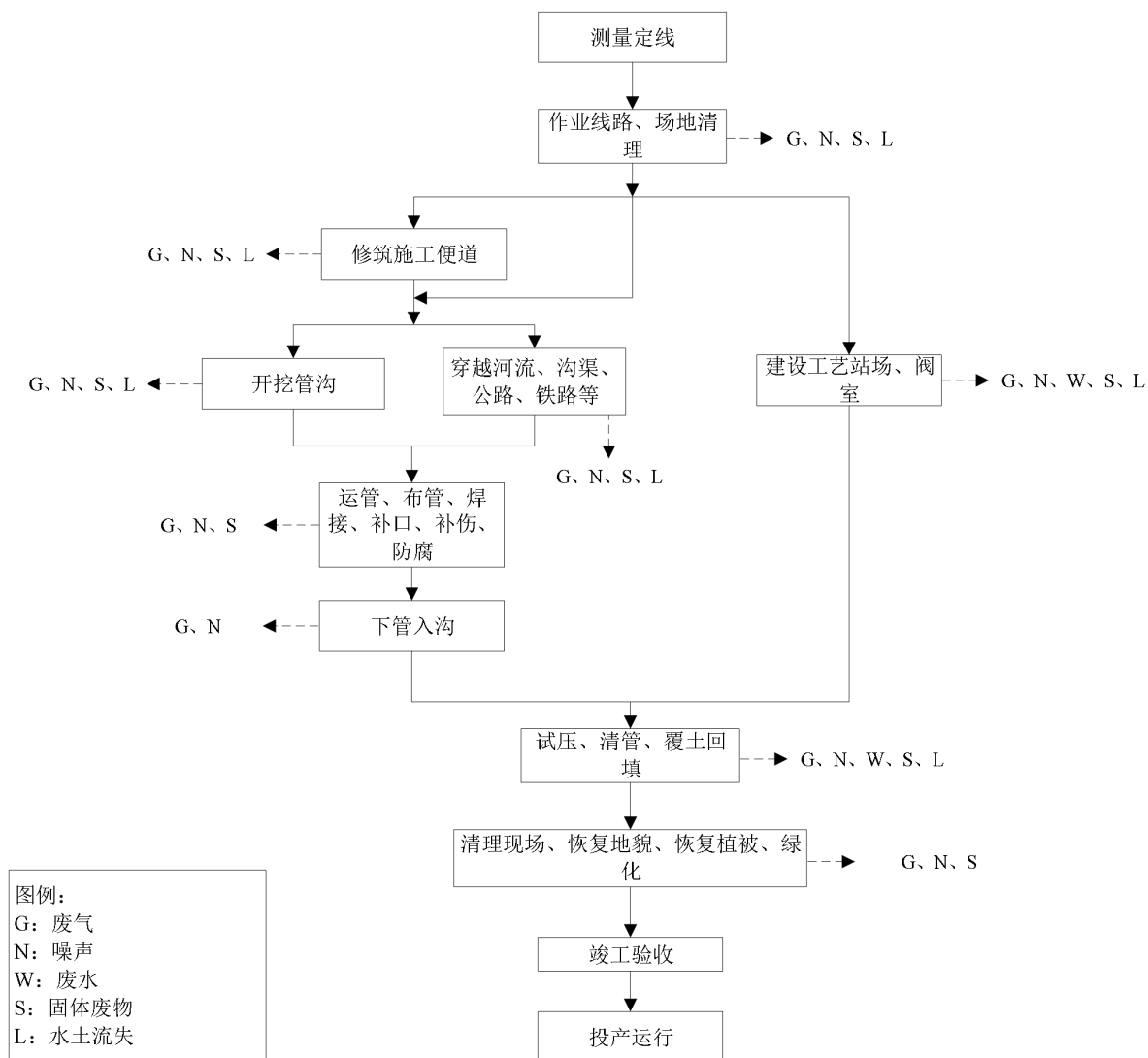


图 4.1-1 施工期总体工艺流程示意图

4.1.2 施工工艺

（1）施工作业带、场地清理

管道施工前，需要对施工作业带及场地进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后再进行管沟开挖作业，输气管线敷设段管道施工作业带宽度为 12m。中高山区段、石方段、有地方要求的规划区、经济作物带等特殊地段应在保证施工手段展开的前提下，尽量减小作业带宽度。

（2）陆地大开挖施工

管线穿越耕地、草地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

本项目管道采用直埋敷设为主，一般地段埋设深度为管顶距自然地坪 1.2m且在

冰冻线以下；石方段埋深最小可减至 1m，且保证在最大冻土深度以下；回填细土至管顶以上 0.3m，回填细土最大粒径应小于 30mm，细土上部采用管沟开挖土石料回填，粒径不大于 250mm。一般地段管道开挖作业示意图见图 3.2-2。

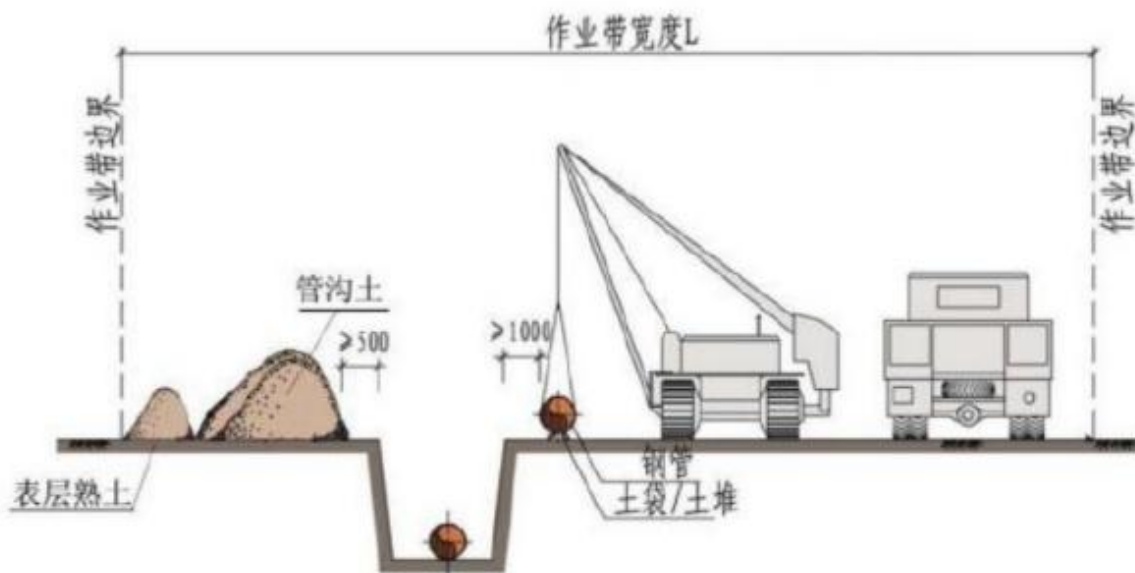


图 4.1-2 一般地段管道开挖作业示意图

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

（3）河流穿越施工

本项目清江、丑溪和拖溪均采用定向钻穿越施工。清江由于出入土端均有卵石层，为防止塌孔，本项目采取两侧夯套管的方式隔离卵石层，并采用对钻。

定向钻穿越使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为二个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将管线沿着扩大的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。具体为钻导向孔→预扩孔→回托产品管线→将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。

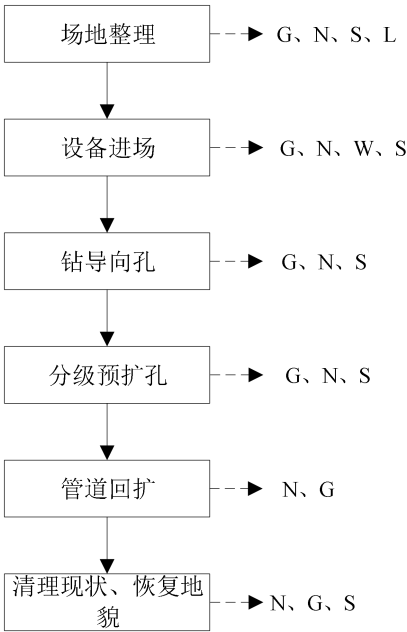


图 4.1-3 定向钻穿越河流施工流程

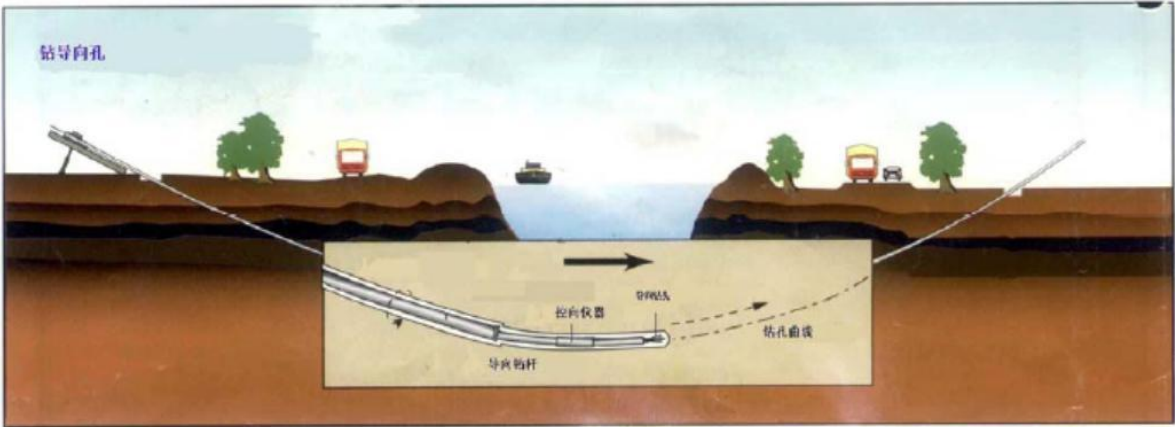


图 4.1-4 穿越示意图

定向钻穿越施工需在河流两岸分别设置钻机场地（入土点）和回托管场地（出土点），定向钻施工钻机场地和回托管场地平面布置分别见图 4.1-5、图 4.1-6。



图 4.1-5 定向钻施工钻机场地平面布置图



图 4.1-6 定向钻施工回托场地平面布置图

(4) 公路穿越

本项目管线穿越S88岳宜高速1次，红皓路1次，红中路1次，X222县道1次，潘聂公路3次，S325省道1次，在建规划路3次，规划宜来高速1次，其余为县道、乡道等。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管子铸件顶入土中，并将

阻挡管道前向前顶进的土壤从管内人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少大量土方，并节约施工用地，特别是采用顶管方式穿越建筑物时更为便利。施工中除产生少量的弃土外，对环境的影响不大。套管采用钢筋混凝土套管，以增加承载能力，并避免钢套管内阴极保护失效从而造成主管道的腐蚀。

顶管施工工艺流程及产污示意图见图 4.1-6，顶管穿越公路平面布置示意图见图 4.1-8，一般顶管施工工艺见图 4.1-9。

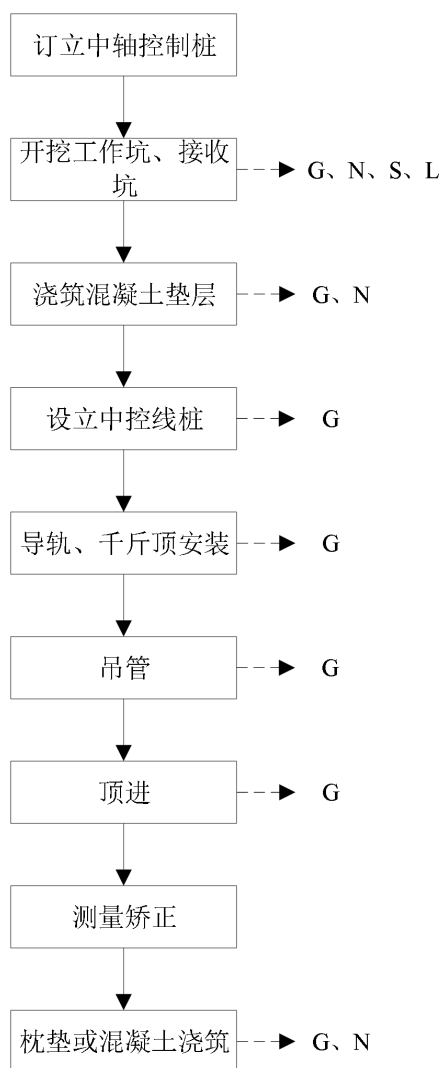


图 4.1-7 顶管施工工艺流程图

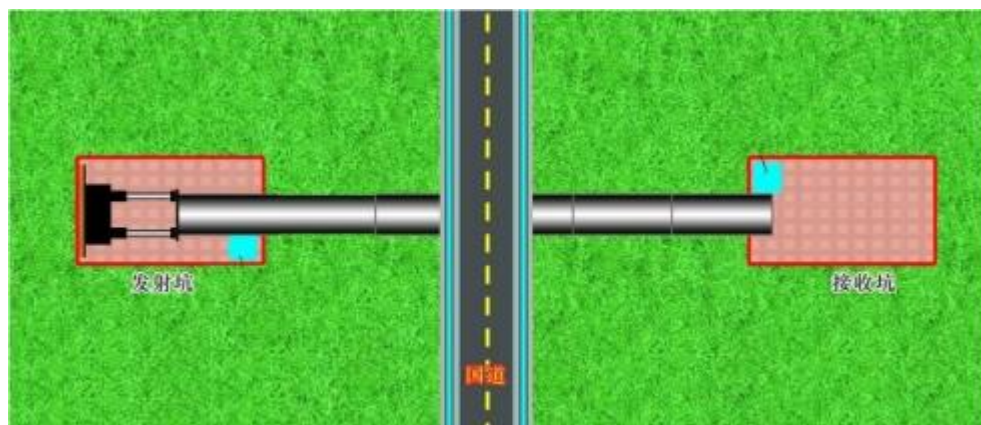


图 4.1-8 顶管穿越公路平面布置示意图

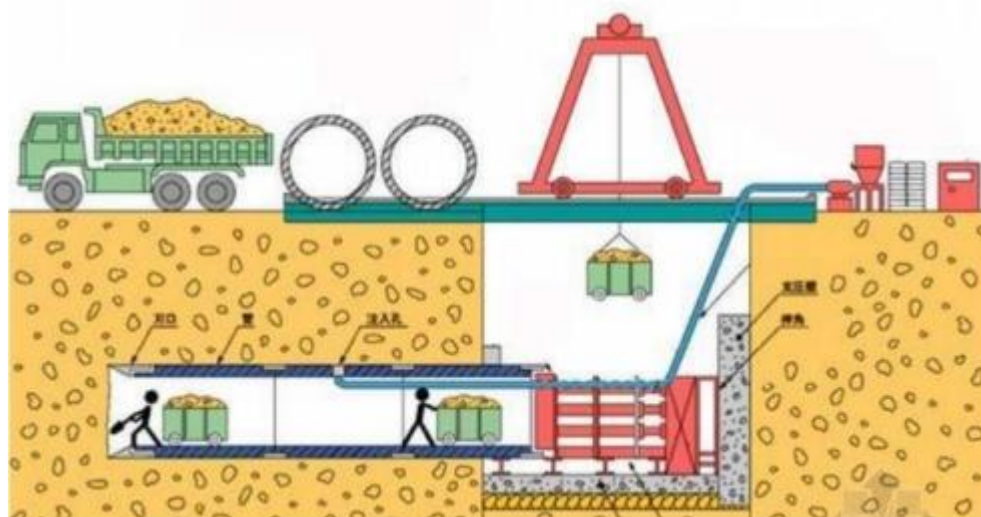


图 4.1-9 一般顶管施工工艺示意图

（5）铁路穿越

本项目管线穿越规划郑南高铁 1 次，采用顶管方式穿越。穿越规划石宜铁路一次，采用顶管方式穿越。施工方式同上文。

（6）站场及各阀室施工

建设阀室和输气站时，首先清理场地，然后安装工艺装置，建设相应的辅助设施，并对管道试压、清扫、覆土回填、清理作业现场，恢复地貌，对站场进行绿化。站场及各阀室工程主要施工流程简图及产污节点见下图。

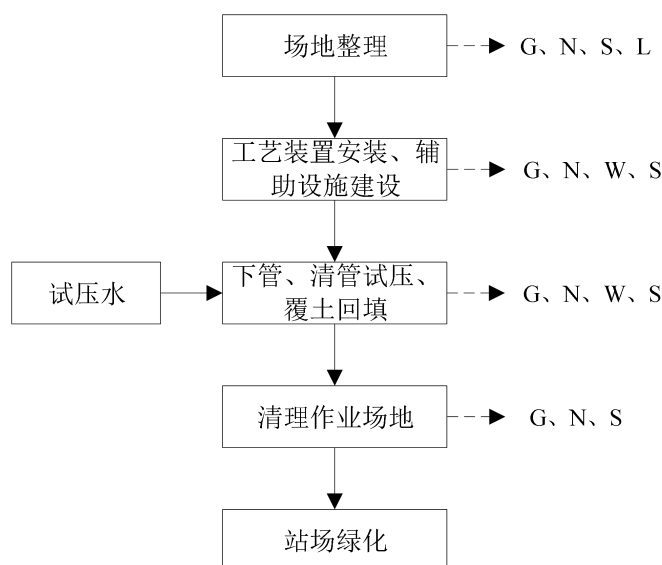


图 4.1-10 站场、阀室施工工艺流程及产污示意图

(7) 管道投产前检验

①管道清扫

为保证管道在建设中不进入杂物，保持整个管道系统的清洁，在整个管道建设的下一环节前安排管道清扫。单根管道在组焊前，应先进行人工清扫，天然气管道施工完成后采用清管器对全线进行分段进行清管。清管工艺产生的少量的清管废渣，主要含粉尘、氧化铁焊渣等。

②管道试压

管道投产前需要对管道强度和严密性进行测试，本项目管道需要采用清水对管道进行压力测试。

试压管段按地区等级并结合地形分段，一般不超过 2km。管道试压对环境的影响主要为试压废水排放对地表水体的影响。清管试压水来源为清水，不添加有毒有害指示剂，清管试压废水主要污染物为悬浮物，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，一般可通过简易沉降后就近排放附近农灌沟渠。

③管道干燥

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氮气置换

清管所用氮气外购，氮气用于置换管道中的空气。根据规范要求：置换空气的气

体应采用氮气或其他惰性气体；置换空气时，氮气或其他惰性气体的隔离长度应保证到达置换管线末端内空气与天然气不混合；置换过程中管道内气流速度不宜大于5m/s；置换过程中混合气体通过放空系统放空，放空口应远离交通和居民点，必要时设置放空隔离区；放空隔离区内不允许烟火和静电火花的产生；置换管道末端应配备气体含量检测设备，当管道末端放空管口气体含氧量不大于2%时即可认为置换合格。

氮气置换时，要密切监控排气出口中氮气和甲烷的浓度，一旦达到工艺要求后，立即关闭阀门，防止过多的天然气泄漏到大气中。氮气为惰性气体，且为空气的主要成分，氮气排入大气后对大气环境影响较小。

4.1.3 施工期环境影响因素分析

从管道施工工艺流程可以看出，施工期对环境的影响主要来自开挖管沟、施工作业带处理、施工便道修筑、工艺站场建设等活动中施工机械、车辆和人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及农、林业生产的影响；穿越河流、沟渠、鱼塘、虾塘、水田等对穿越地周围生态的影响；道路穿越产生的弃土引起的水土流失影响等。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等，也将对环境产生一定的影响，施工结束后将随之消失。

4.1.3.1 施工期废水

拟建项目施工期废水主要来自施工作业中产生的泥浆水、施工机械和车辆冲洗水、管道安装完毕清管试压时排放的废水、生活污水、管道开挖穿越河流时扰动水体产生的短时污染及雨季施工可能出现的雨水径流污染等。

（1）定向钻、顶管穿越产生的泥浆水

拟建项目穿越的清江采用定向钻施工，与其他开挖工艺相比，定向钻有穿越精度高，易于调整敷设方向和埋深，没有水上、水下作业，施工不受季节限制，施工效率高、劳动强度低、成功率高、施工安全可靠，施工工期短，不会破坏环境及河流原貌，对周围的环境影响小，能够保证管道的埋深，有利于管道运行安全管理等优点。定向钻施工不会对河床中水流、河流水质产生直接影响；且定向钻穿越施工不会造成河流改道和断流，对防洪、灌溉功能影响很小。

定向钻施工排泥将产生一定量的泥浆水，定向钻穿越产生的废弃泥浆量大约为

$0.385\text{m}^3/\text{m}$ （管道截面积*长度），拟建项目定向钻穿越距离为 900m，据此估算本项目产生的废泥浆量约为 346.5m^3 左右，泥浆中含泥量约为 10%，因此干泥浆体积约为 34.65m^3 （17.32t），泥浆废水产生量为 311.85m^3 。施工产生的泥浆循环使用，泥浆进行脱水、风干处理，泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。

（2）施工机械和车辆冲洗水

本项目在施工期间对施工机械和车辆每天进行一次冲洗，施工高峰期每天冲洗的施工机械和车辆以 50 辆（台）计，平均每次每辆（台）的冲洗废水量约为 0.05m^3 ，则冲洗废水的产生量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类，其中，SS 浓度可达 3000mg/L ，石油类可达 20mg/L 。施工机械及车辆清洗废水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。

（3）管道清管、试压废水

拟建项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行清管、试压。试压废水中除含少量的悬浮物外，没有其它污染物，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经分段沉淀后可重复利用或直接排放。一般清管和试压为分段进行，用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，一般每段不宜超过 10 公里，10 公里的试压废水量约 4616m^3 ，拟建项目管线全长 63.41km，则试压水的总用水量约为 29270m^3 。主要污染物为悬浮物，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，通过沉淀处理后就近排放附近沟渠。

（4）施工人员生活污水

拟建项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式。拟建项目沿线不设置施工营地，施工人员租用当地民房作为临时营地。施工期每人每天平均用水量按 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，污水产生量按用水量的 80% 计，污水中主要污染物浓度为 $\text{COD}300\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5150\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}30\text{mg/L}$ ，项目施工期约为 30 个月，施工人员约 100 人，每年施工天数以 300 天计，施工期间生活废水产生量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ， $3000\text{m}^3/\text{a}$ 。则施工期污染物产生量分别为 $\text{COD}0.9\text{t}$ 、 $\text{BOD}_50.45\text{t}$ 、 $\text{SS}0.6\text{t}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}0.09\text{t}$ 。施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施处理。

（5）管道开挖穿越河流影响源

管线穿越部分小型河流、沟渠及鱼塘（虾塘）时，拟采用大开挖的方式穿越。施工需要在围堰维护下进行，围堰过程会扰动水体，使少部分悬浮物扩散，使穿越段水体变浑浊，施工结束后，短时间内可逐渐恢复。

（6）雨水径流

本项目位于宜都市、五峰、长阳境内，管道途经区域属于亚热带季风气候区，雨量充沛。雨季施工期间，雨水冲刷施工现场，径流雨水中含有大量悬浮物，需要采取一定的防范措施，减少雨水径流造成的水土流失，而污染附近水体。

4.1.3.2 施工期废气

拟建项目施工废气主要为施工扬尘、施工废气，其中施工扬尘主要为施工场地扬尘和运输道路扬尘；施工废气包括施工机械及运输车辆排放的废气，以及管道焊接、防腐过程中产生的废气等。

（1）施工扬尘

①施工场地扬尘

根据工程项目特点，施工扬尘主要产生于站场施工、场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输等过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，一般在风速大于 3m/s 时，施工扬尘存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点。

通过类比调查表明，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是施工场地上风向对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是上风向对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³，类比数据参见下表。

表 4.1-1 某施工厂界下风向 TSP 浓度实测值 单位：mg/m³

防尘措施	工地下风向距离（m）						工地上风向对照点
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.024
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止施工作业等

措施，施工扬尘对周围环境空气的影响程度及影响范围将明显降低或缩小。

②运输道路扬尘

管道工程施工过程中，施工材料及物资运输期间运输道路沿线在短时间内不可避免的会产生一定的运输扬尘，扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量及天气情况等，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。

据相关文献，施工过程中车辆行驶产生的扬尘土占总扬尘的 60%以上，表 4.1-2 为一辆 10T 汽车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度下的扬尘量。

表 4.1-2 不同车速、不同地面清洁程度下运输扬尘量 单位：kg/（辆·km）

路面清洁程度 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	0.6kg/m ²
5km/h	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10km/h	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15km/h	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20km/h	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果运输道路尽量选择硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆避免装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

（2）施工废气

①焊接防腐废气

管道焊接产生焊接烟尘，防腐产生喷砂粉尘、有机废气（以非甲总烃计）等。每公里消耗约 400kg 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8g，则拟建项目估算焊接烟尘产生量约为 0.20t，喷砂粉尘每公里产生量约为 13kg，拟建项目喷砂粉尘产生量约为 0.82t；有机废气（以非甲烷总烃计）每公里产生量约为 7.38kg，则拟建项目管道防腐产生有机废气产生量约为 0.47t。

②施工机械及运输车辆废气

拟建项目机械施工及车辆运输过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 SO₂、NO₂、C_mH_n 等。根据调查拟建项目施工机械及运输车辆耗油量约为 22 万 L，燃油排放的污染因子含量分别为 SO₂7.9g/L，CO8.4g/L，NO_x9.0g/L，燃油比重 0.82kg/L，经过计算，主要污染物的排放量为，SO₂1.738t，CO1.848t，NO_x 1.804t。

4.1.3.3 施工期噪声

拟建项目噪声污染主要为施工现场的各类机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声、施工人员的活动噪声以及物料运输的交通噪声。依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附表 A 表 A2 的常见施工机械噪声源及源强及输气管道施工现场测试值资料，按照最大值确定本项目施工设备噪声级，详见下表。

表 4.1-3 施工设备噪声源声压级表

施工设备	声压级 dB (A)	距声源距离 m
电动挖掘机	81.0	5m
轮式装载机及运输车辆	91.0	5m
推土机	86.0	5m
运输车	84.0	5m
轮胎式吊管机*	81.0	5m
空压机	89.0	5m
切割机	90.0	5m
商砼搅拌车	81.0	5m
振捣棒	84.0	5m
砂轮机	88.0	5m
冲击式定向钻机	73.0	5m
电焊机	73.0	5m
柴油发电机组	97.0	5m

*轮胎式吊管机声压级通过《土方机械 噪声限制》（GB16710-2010）确定，声功率级由声压级核算

4.1.3.4 施工期固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、泥浆、工程临时弃土、弃渣和施工废料、大开挖淤泥、清管废渣等。

（1）生活垃圾

管道敷设施工期间产生的固体废物主要有生活垃圾，产生量按 1kg/人·d，施工人数约为 100 人，施工期 30 个月，每年施工天数约 300 天。管线敷设施工期间产生的生活垃圾量约为 30t/a。采取定期收集后由当地环卫部门清运处理，不会对环境造成不利影响。

（2）施工泥浆

本项目采用定向钻穿越方式的穿越清江。定向钻穿越、顶管穿越的施工过程中需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆(约为泥浆总量的 40%)，

经 pH 调节为中性后作为固体废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门许可，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，并在上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。

根据设计单位说明，施工产生的泥浆循环使用，废弃泥浆的产生量大约为 $0.385\text{m}^3/\text{m}$ ，拟建项目定向钻穿越距离为 900m，据此估算本项目产生的废泥浆量约为 346.5m^3 左右，泥浆中含泥量约为 10%，因此干泥浆体积约为 34.65m^3 （17.32t），泥浆废水产生量为 311.85m^3 。施工产生的泥浆循环使用，泥浆进行脱水、风干处理，泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。

（3）工程临时弃土、弃渣

施工过程土石方主要来自管沟开挖、穿越工程、施工便道修筑、施工作业带及工艺站场建设等。本项目土方全部在管道沿线进行平衡，无永久弃方，不设置弃渣场。

（4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩带零头、施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。拟建项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。站场防腐在现场完成，产生的固体废物主要是聚丙烯胶粘带零头。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 $0.2\text{t}/\text{km}$ ，拟建项目施工过程中产生的施工废料量约为 12.68t。对于施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中，施工结束后集中回收处置。施工过程产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

（5）大开挖淤泥

大开挖施工时设置临时围堰，设导流设施导流，工艺站场涉水区域及河道、鱼塘（虾塘）施工时首先挖除占地区及管槽区淤泥，淤泥在站场征地区域或两端管槽工作带内适当翻晒干化，四周维护填土草包袋，干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用。

经现场踏勘及资料收集，本项目输气管道大开挖穿越段均无工业废水排放，开挖

过程中淤泥为一般固废，干化后的总量约为 0.25 万 t，就近作为管槽顶面覆土进行综合利用，措施可行。

（6）清管废渣

施工期管道清管次数不应少于 3 次。第 1 次管道清洗采用的清管器，须根据实际情况现场确定；第 2 次采用测径清管器测径；第 3 次采用钢刷清管器，清除焊渣和氧化铁；清管未达到合格标准时，须增加清管次数，直至达到合格为止。清管时须及时检查清管效果，须将管道内的水、泥土、杂物清理干净。因此，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土及试压废水沉淀后的沉渣。

根据同类型管道工程施工经验，并结合本项目管道分段清洗、试压方案及里程、路由等因素综合估测，本项目输气管道全长 63.41km，施工期间清管废渣产生量按最大 0.3kg/10km 计，则该类废渣产生总量约为 1.90kg，属于一般固废，拉运至环卫部门指定地点集中处置。

4.1.3.5 生态影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

（1）施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

①施工作业带清理、管沟开挖

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖使整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管线土石方开挖时，要求分层开挖，表层土和深层土分区堆放在管沟两侧，这些临时堆土场将会对生态环境产生一定的影响。为防止开挖堆放的松散土石方流失，在土石堆放外沿布设填土编织袋进行临时拦挡；同时，遇有降雨时采用土工膜进行覆盖。为防止作业带地表冲刷和开挖堆土的流失，沿作业带两侧边界开挖临时排水边沟，排水沟采用土沟形式、内壁夯实。

②施工便道

施工便道建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路

至管线位置的部分地段可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

（2）穿越工程

①河流穿越

本项目穿越的大部分河流为季节性河流，或由于水面宽度较窄、水位低，穿越方式主要采取大开挖。在穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

穿越大中型河流时，河床地质条件满足定向钻施工工艺条件，则优先采用定向钻穿越，定向钻施工对河流基本无扰动，本项目大型河流清江采用定向钻方式穿越，小型河流拖溪、丑溪受地质等因素限制采用大开挖方式穿越。

②冲沟和沟渠穿越

本项目管道经过的冲沟和沟渠，均采用大开挖沟埋方式穿越。管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

③公路穿越

本项目采用顶管穿越公路，采用的工艺施工中除产生少量弃土、扬尘外，对环境的影响不大。

（3）施工营地

由于本项目站场、阀室等离居住区相对较近，管线施工是分段分期进行，因此，全线不设置施工营地，施工队伍的食宿等依托社会资源解决，仅在远离居住区的施工现场设有移动式环保厕所，对生态环境的不利影响较小。

（4）施工扰动面积

本项目永久占地 6250m²，主要为站场占地、阀室占地。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。

本项目临时占地 67.6hm²。主要是施工场地、施工作业带、施工便道、堆管区等。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低

4.2 运营期工程分析

4.2.1 运营期工艺流程及产污环节

4.2.1.1 管线天然气输送工艺流程及产污环节

拟建工程管线设计压力 6.3MPa，全线采用常温密闭不增压输送工艺。本项目设有 3 个阀室及 2 个站场。天然气管线正常输送流程简图及产污环节见图 4.2-1。

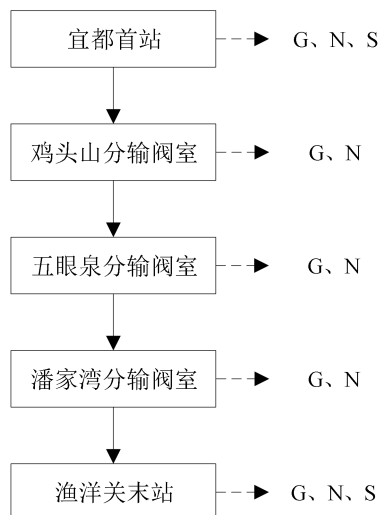


图 4.2-1 本项目管线天然气输送流程及产污环节

4.2.1.2 站场工艺流程及产污环节

本项目共设置 2 座站场，即宜都首站和渔洋关末站，站场功能全部为分输站，分输站接受输气管道上站来气，在站内进行除尘分离、计量调压后输往管道的下一站及下游用户。

分输站工艺污染源排放情况见图 4.2-2。

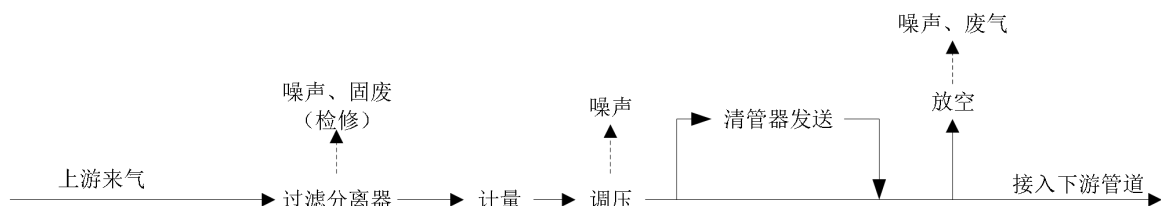


图 4.2-2 分输站工艺流程及产污环节图

标准阀室（鸡头山、五眼泉、潘家湾监控阀室）的主要工艺流程为天然气进入阀室，向下游用户分输，其余天然气经管线管道输送至下游。标准阀室工艺污染源排放情况见。

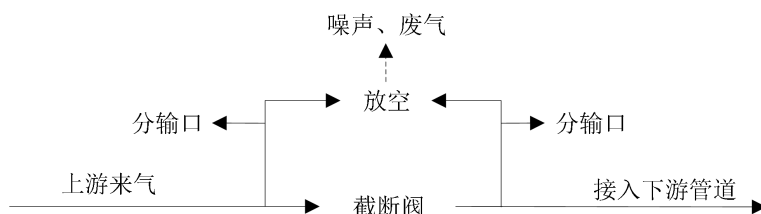


图 4.2-3 分输阀室工艺流程及产污环节图

过滤分离：站场中过滤分离器是去除气体中固体杂质和液态杂质的高效净化装置。过滤分离过程会产生少量固体废物。

调压：为了保证下游用户供气的安全、稳定，各站场均需设置调压控制系统。调压控制系统采用安全切断阀（PSV）+自力式调节阀（PCV）+电动调节阀（FCV）串联的方式。正常情况下，安全切断阀和自力式调节阀处于全开位置，通过站控系统控制，由电动调节阀对下游压力进行控制。当站控系统接收到调压出口压力信号并通过计算确认相对应的供气流量超过设定值时，站控系统和电动调节阀则切换到流量控制状态，此时站控系统输出控制信号，限制分输流量。当电动调节阀出现故障，无法控制下游压力时，自力式调节阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。当下游压力超限时，安全切断阀则自动切断气源，以保证下游管道和设备的安全。

清管：为检测输气管道的腐蚀等情况，本项目定期需采用智能清管器发球装置对输气管道杂质进行清理。利用气体压力将清管球从被清扫管道的始端推向末端，清管球在管内处于卡紧密封状态，当压缩空气推动清管球在管道中前进时，便将管道内的各种杂物清扫出来。本项目在输气首站和末站设有清管器发球装置，阀室不设清管系统。清管过程会产生管道残渣、废液。管道残渣主要成分为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废；废液成分与气田水类似，主要为 SS、石油类。

放空：本项目站场和阀室均设放空区，设自动点火及手动点火功能。当站内天然气输送管道超压或进行清管作业时，将超压的天然气引到放空管，燃烧后排放。天然气燃烧会产生天然气燃烧废气。

站场分离器、阀门、汇管、放空管（排放）和管线将产生噪声；

站场系统超压或检修（包括分离器检修）时将排放一定量的煤层气，站场检修时还将产生少量废水和固体废物。

4.2.2 运营期环境影响因素分析

4.2.2.1 运行期废水

项目运营期的废水主要为检修废水，运营期宜都首站、鸡头山阀室、五眼泉阀室、潘家湾阀室不设置员工，渔洋关末站员工依托现有职工，因此，项目运行期无生活废水产生。

首站、末站每年进行一次装置设备检修，检修废水主要为设备检修时的清洗水，首站和末站产生量均为 $3.2 \text{ m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 SS、石油类，SS 的产生浓度为 300mg/L ，石油类的产生浓度为 30mg/L ，经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。

项目运营期废水及各污染物的产排情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目污水主要污染物产排情况一览表

主要污染源	污染源位置	主要污染物		
		名称	产生情况	排放情况
检修废水	计量站内过滤器等设备的检修	废水量	$3.2\text{m}^3/\text{a}$	0
		SS	300mg/L 、 0.96kg/a	0
		石油类	30mg/L 、 0.10kg/a	0

4.2.2.2 运行期废气

拟建项目正常生产时大气污染物为站场内少量无组织排放的非甲烷总烃，非正常工况下大气污染物主要包括工艺站场清管收球作业、站场及阀室检修和站场系统超压等经放空装置排放的少量天然气。

(1) 正常工况废气

动静密封点无组织非甲烷总烃：本项目输气管道均为密闭输送，正常工况时无废气产生。天然气在管道内存在一定的压力，输送至场站后进行过滤分离、调压过程中压力将有所下降，随着压力的下降会有少量的天然气产生，从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏出来散逸至大气中。

本项目天然气组成主要为甲烷、少量的非甲烷总烃及极少量的 N_2 、 CO_2 、 H_2O 等，场站内天然气无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，以非甲烷总烃（NMHC）计。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ-2018)7.2.1：新建项目的污染源调查，依据 HJ2.1、HJ130、HJ942、行业排污许可证申请与核发技术规范及各污染源源强核算技术指南，并结合工程分析从严确定污染物排放量。

本项目属于天然气输送管道工程，目前国家及地方尚未发布行业污染源源强核算技术指南或其他源强计算方法，因此本次评价对于各站场内新增无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）源强核算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-

2017）中“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”计算方法，具体计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t \right)$$

式中：E_{设备}——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i——密封点i的年运行时间，h/a；

e_{TOC,i}——密封点i的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h·排放源；

WF_{VOCs,i}——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文取值；

WF_{TOC,i}——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文取值；

n——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

设备组件动静密封点的泄漏系数详见表 4.2-2。

表 4.2-2 平均泄漏系数（单位：kg/h·排放源）

设备名称	接触介质	TOC 排放系数
阀门	气体	0.00597
	轻液体	0.00403
	重液体	0.00023

本项目各工艺站场动静密封点无组织排放废气量计算参数取值详见表 4.2-3。

表 4.2-3 站场无组织排放计算参数及源强核算结果分析表

站场名称	设备类型	n	e _{TOC,i}	WF _{VOCs} / WF _{TOC,i}	T, 年运行时间	E _{设备}		面源排放参数		
								长	宽	初始排放高度
单位	--	个	kg/（h·源）	--	h/a	kg/h	t/a	m	m	m
宜都首站	气体阀门	76	0.00597	0.03057	8760	0.0139	0.122	115	75	3
鸡头山阀室	气体阀门	9	0.00597	0.03057	8760	0.0016	0.014	50	35	3
五眼泉阀室	气体阀门	9	0.00597	0.03057	8760	0.0016	0.014	50	35	3
潘家湾阀室	气体阀门	9	0.00597	0.03057	8760	0.0016	0.014	50	35	3
渔洋关末站	气体阀门	68	0.00597	0.03057	8760	0.0124	0.109	145	115	3

（2）非正常工况废气

①清管作业放空废气

本管道工程在正常运行期间，管线每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时收球筒有少量的天然气将通过各站场外放空系统排放，为不燃烧放空。根据初步设计资料，清管收球作业的天然气排放量约为 30m³/次。

②站场分离器检修

分离器需要定期检修，一般每年一次。项目检修时将排放少量天然气，每次分离器检修天然气排放量约为 10m^3 ，检修时关闭阀门，通过场站外的放空系统直接排放。因此每年分离器检修天然气排放量约为 $20\text{m}^3/\text{次}$ 。

③阀室系统检修

拟建项目正常营运时，阀室无废气产生和排放。阀室系统一般每年检修一次，项目检修时将排放少量天然气，约 10m^3 。检修时关闭阀门，通过场站外放空系统直接排放。

④超压放空

本项目各站场及阀室均采用放空立管放空排放。不点火排放的天然气中主要污染物为非甲烷总烃。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，根据初步设计资料，本项目各阀室及站场每次最长放空时间以 1h 计，天然气放空量约 $2 \times 10^4\text{m}^3/\text{次}$ ，放空频率为 1~2 次/年。

根据天然气成分分析，本项目天然气管道输送介质中甲烷的体积含量为 93.5966%之间，非甲烷总烃含量 $\leq 0.0357\%$ ， H_2S 含量为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

非正常工况下，本项目各工艺站场及阀室废气放空均采用自立式放空立管，通过放空立管不点火排放的天然气中主要污染物为非甲烷总烃（以摩尔占比 $\leq 0.0357\%$ 计）和极少量的 H_2S （以总硫含量 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ 计）。

4.2.2.3 运营期噪声

本项目新建站场 2 座，阀室 3 座，正常情况下，站场内主要噪声源为过滤分离器，源强在 65~70dB（A）左右；非正常情况下，各站场和阀室紧急放空系统会产生瞬时噪声，声源一般在 110~120dB（A）左右。本项目各站场及阀室只要噪声源及源强分析见表 4.2-4。

表 4.2-4 运行期各站场、阀室主要噪声源强统计表

站场/阀室名称	主要工艺设备	数量（台/套）	声源强度（dB（A））
宜都首站	过滤分离器	2（1用1备）	65~70
	紧急放空系统	1	110~120
鸡头山阀室	紧急放空系统	1	110~120
五眼泉阀室	紧急放空系统	1	110~120

潘家湾阀室	紧急放空系统	1	110~120
渔洋关末站	过滤分离器	2（1用1备）	65~70
	紧急放空系统	1	110~120

4.2.2.4 运营期固废

拟建项目运行期间固体废物主要是场站的生活垃圾、清管收球作业时会产生一定量的废渣、分离器检修固废、过滤分离器定期更换的废滤芯、更换的蓄电池。

（1）清管收球作业

由于天然气中含有极少量杂质，且管道壁附着部分杂质，需对管道进行通球清管作业，以保障管道内畅通无堵。输气管道每年进行1~2次清管，全线清管装置均为手动操作，密闭清管通球，清管流程为从上游站场内发球筒发出清管器，运行至下一站，再从收球筒将其取出，同时清理粉尘至排污设施。

清管收球作业固废产生量极少，一般情况下约为3kg~10kg/每次，其成份主要为含轻烃粉尘、氧化铁粉末、杂质等，自收球筒上的排污口排出后，存于站场配套排污设施中。

本项目各工艺站场各设置1套清管收发球装置，清管频次按2次/a，每次清管作业时废渣产生量按最大10kg计，则清管固废最大产生量为20kg/a，经站场内清管收球筒上设置的排污口排出，集中收集至排污设施内。根据《国家危险废物名录》（2021版），工艺站场内清管作业固废属于危险废物（HW09，代码为900-007-09），经排污设施收集后，委托有资质单位进行妥善处置。

（2）分离器检修固废

根据建设单位提供资料，分离器检修一般在每年春、秋时抽检进行，平均1次/年。分离器检修前需关闭分离器前后阀门，放空后氮气置换，之后打开底部盲板，清理灰尘、废渣等物质，再氮气置换，最后充入天然气，正常投入运行。

宜都首站、渔洋关末站均配套有卧式过滤分离器，设备数量均为2台（一用一备）。分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物为固体颗粒、粉尘及较大直径的液滴，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污设施中进行湿式除尘。上述工艺站场过滤分离器检修频次按1次/a，分离器检修粉尘的产生量约为3kg~6kg/台。

核算得：宜都首站分离器检修粉尘最大量约为12kg/a，经站内排污罐（V=3m³）收集；渔洋关末站分离器检修粉尘最大量约为12kg/a，经站内配套排污罐（V=3m³）收集。对照《国家危险废物名录》（2021版），上述排污设施收集的分离器检修固废

均属于危险废物（HW09，代码为 900-007-09），收集后委托有资质公司进行妥善处置。

（3）废滤芯

宜都首站、渔洋关末站内配套过滤分离器滤芯需定期更换，类比现阶段运行中的同类工艺站场经验数据，单台过滤分离器滤芯需每 2 年更换一次，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废滤芯属于危险废物（HW49，代码为 900-041-49）。宜都首站及渔洋关末站各配套过滤分离器 2 台，单个滤芯重量以 0.2t 计，则上述工艺站场定期更换下来的废滤芯量均约为 0.4t/次，废滤芯经收集后委托有资质公司进行妥善处置。

（4）废蓄电池

本项目站场及阀室新增 ESD 紧急放空阀采用电动球阀（UPS 供电），UPS 系统停电时使用的密封铅酸蓄电池作废后为废旧的含铅电池，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废旧的含铅电池属于危险废物（HW31，代码为 384-004-31），更换周期一般为 8 年，产生量约为 0.04t/（次·站），收集后委托有资质公司进行妥善处置。

本项目运营期固体废物产生情况见表 4.2-5。

表 4.2-5 本项目固体产排情况一览表

站场名称	污染源名称	主要成分	产生量t/a	固废类别	危废代码	处理及去向
宜都首站	分离器检修固废	固体颗粒、粉尘、液滴等	0.012t/a	危险废物	HW09, 900-007-09	收集后暂存于站场内危废暂存间，委托有资质单位处理
	分离器滤芯更换	废过滤芯	0.4t/2a	危险废物	HW49, 900-041-49	
	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
	清管收球作业废渣	粉尘、氧化铁粉末、杂质	0.02 t/a	危险废物	HW09, 900-007-09	
	分离器检修固废	固体颗粒、粉尘、液滴等	0.012 t/a	危险废物	HW09, 900-007-09	
	分离器滤芯更换	废过滤芯	0.4t/2a	危险废物	HW49, 900-041-49	
	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
鸡头山阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
五眼泉阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
潘家湾阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	

4.2.2.5 事故状态下的环境影响分析

在运行过程中，由于操作失误、设备或阀门失控等原因会导致大量天然气排入大气环境，其中的非甲烷总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生SO₂、NO_x或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成伤害。

本项目自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，可避免大量天然气的泄漏。

4.2.3 项目污染物排放总量统计

本项目运营期污染物排放情况见表 4.2-6。

表 4.2-6 本项目施工期污染源强汇总分析表

类型	污染源名称		污染物	污染物产生量	治理措施	污染物排放量	排放去向
大气污染物	施工扬尘	施工场地扬尘	TSP	少量	施工围挡，土堆和建筑材料遮盖、洒水抑尘等	少量	排入大气
		运输道路扬尘	TSP	少量	运输道路路面硬化，洒水抑尘，车辆遮盖	少量	排入大气
	施工废气	焊接防腐废气	焊接烟尘、喷砂粉尘、有机废气	少量	/	少量	排入大气
		施工机械及运输车辆废气	SO ₂ 、NO ₂ 、C _m H _n	少量	施工机械、车辆定期保养	少量	排入大气
废水	定向钻、顶管穿越产生的泥浆水		废水量	311.85m ³	管道穿越施工设置废水沉淀池，施工产生的泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值要求后用于绿化。干泥浆尽可能回用于沿线绿化建设用土，不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存，用于区域调配之用	0	不外排
			SS（20000mg/L）	17.32t		0	
	施工机械和车辆冲洗水		废水量	912.5m ³	施工机械及车辆清洗废水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排	0	不外排
			SS（3000mg/L）	2.74t		0	
			石油类(20mg/L)	0.015t		0	
	管道清管、试压废水		废水量	29270m ³	沉淀处理后进行道路洒水抑尘	0	不外排
			SS（<70mg/L）	少量		0	
	施工人员生活污水		废水量	3000m ³ /a	依托租用地生活污水处理系统处理	0	不外排
			COD（300mg/L）	0.9t		0	
			BOD ₅ （150mg/L）	0.45t		0	
			SS（200mg/L）	0.6t		0	
			NH ₃ -N（30mg/L）	0.09t		0	
	管道开挖穿越河流影		扰动水体，SS	/	选用合适的施工方式，加强施工组织	/	施工结

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

	响源					束，逐渐恢复
	雨水径流	SS	/	雨季施工加强施工组织，科学施工	/	
噪声	施工机械噪声	等效连续A声级	73~97dB（A）	选用低噪声设备，加强施工管理等	73~97dB（A）	/
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	30t/a	定期收集后由当地环卫部门清运处理	0	妥善处置
	泥浆	膨润土（含Na ₂ CO ₃ ）	17.32t（干重）	经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门许可，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理	0	妥善处置
	工程临时弃土、弃渣	废土石方	0	本项目土石方全部调配利用，无弃方	0	/
	施工废料	废焊条、废防腐材料、废混凝土、废包装材料等	12.68t	分类回收利用，不能利用的依托当地职能部门有偿清运	0	妥善处置
	大开挖淤泥	淤泥、腐殖质	0.25 万t	就近作为管槽顶面覆土进行综合利用	0	妥善处置
	清管废渣	焊渣、氧化铁、泥土等	1.90kg	拉运至环卫部门指定地点集中处置	0	妥善处置

表 4.2-7 本项目运营期污染源源强汇总分析表

类型	污染源名称		污染物	最大产生量t/a						治理措施	最大排放量t/a						排放去向
				宜都首站	鸡头山阀室	五眼泉阀室	潘家湾阀室	渔洋关末站	合计		宜都首站	鸡头山阀室	五眼泉阀室	潘家湾阀室	渔洋关末站	合计	
大气污染物	正常工况	无组织废气	NHMC	0.122t/a; 0.0139kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.109t/a; 0.0124kg/h	0.273t/a; 0.0311kg/h	直接排放	0.122t/a; 0.0139kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.014t/a; 0.016kg/h	0.109t/a; 0.0124kg/h	0.273t/a; 0.0311kg/h	排入大气
	非正常工况	清管作业放空	天然气	/	/	/	/	30m ³ /次	30m ³ /次	由配套放空系统完成	/	/	/	/	30m ³ /次	30m ³ /次	
			NHMC	/	/	/	/	0.0178kg/次	0.0178kg/次		/	/	/	/	0.0178kg/次	0.0178kg/次	
			H ₂ S	/	/	/	/	0.00007kg/次	0.00007kg/次		/	/	/	/	0.00007kg/次	0.00007kg/次	
		分离器检修放空	天然气	10m ³ /次	/	/	/	10m ³ /次	20m ³ /次	由配套放空系统完成	10m ³ /次	/	/	/	10m ³ /次 ³	20m ³ /次	
			NHMC	0.0059kg/次	/	/	/	0.0059kg/次	0.0118kg/次		0.0059kg/次	/	/	/	0.0059kg/次	0.0118kg/次	
			H ₂ S	0.00002kg/次	/	/	/	0.00002kg/次	0.00005kg/次		0.00002kg/次	/	/	/	0.00002kg/次	0.00005kg/次	
		阀室系统检修	天然气	/	10m ³ /次	10m ³ /次	10m ³ /次	/	30m ³ /次	由配套放空系统完成	/	10m ³ /次	10m ³ /次	10m ³ /次	/	30m ³ /次	
			NHMC	/	0.0059kg/次	0.0059kg/次	0.0059kg/次	/	0.0178kg/次		/	0.0059kg/次	0.0059kg/次	0.0059kg/次	/	0.0178kg/次	
			H ₂ S	/	0.00002kg/次	0.00002kg/次	0.00002kg/次	/	0.00007kg/次		/	0.00002kg/次	0.00002kg/次	0.00002kg/次	/	0.00007kg/次	

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

		系统超压放空	天然气	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	1.06×10 ⁵ m ³ /次	由配套放空系统完成	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	2.13×10 ⁴ m ³ /次	1.06×10 ⁵ m ³ /次	
			NHMC	12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	63.064kg/次		12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	12.6128kg/次	63.064kg/次	
			H ₂ S	0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.2450.049kg/次		0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.049kg/次	0.2450.049kg/次	
废水	正常工况	生活污水	废水量	3.2t/a	/	/	/	3.2t/a	6.4t/a	隔油沉淀处理后用于绿化，不外排	0	/	/	/	0	0	不外排
			其中	SS	0.001t/a	/	/	0.001t/a	0.002t/a		0	/	/	/	0	0	
				石油类	0.0001t/a	/	/	0.0001t/a	0.0002t/a		0	/	/	/	0	0	
噪声	正常工况	过滤分离器	等效连续A声级	65~70dB(A)	不涉及	不涉及	不涉及	65~70dB(A)	/	选用低噪声设备，加装减振垫、隔声等	<70dB(A)	不涉及	不涉及	不涉及	<70dB(A)	/	/
	非正常工况	放空系统		110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	/	为间断发声，直接排放	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	110~120dB(A)	/
固体废物	清管收球作业废渣		含轻烃粉尘、氧化铁粉末、杂质等（危险废物，HW09，900-007-09）	/	/	/	/	0.02t/a	0.02t/a	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置	/	/	/	/	0t/a	0t/a	妥善处置
	分离器检修固废		固体颗粒、粉尘、液滴等（危险废物，HW09，900-007-09）	0.012t/a	/	/	/	0.012t/a	0.024t/a	收集后暂存于站场内危废暂存间，定期交由有资质单位处置	0t/a	/	/	/	0t/a	0t/a	妥善处置
	分离器更换滤芯		废过滤芯（危险废物，HW49，900-041-49）	0.4t/a	/	/	/	0.4t/a	0.8t/a		0t/a	/	/	/	0t/a	0t/a	妥善处置
	UPS系统		废铅酸蓄电池（危险废物，HW31，384-004-31）	0.04t/a	0.04t/a	0.04t/a	0.04t/a	0.04t/a	0.2t/a		0t/a	0t/a	0t/a	0t/a	0t/a	0t/a	妥善处置

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

宜昌市位于湖北省西部，地处长江上、中游分界处，东接荆州，北邻襄阳和神农架，南及西南毗邻湘西和鄂西自治州，西与渝东部分地区相接，地跨东经 $110^{\circ}15' \sim 112^{\circ}04'$ 、北纬 $29^{\circ}56' \sim 31^{\circ}34'$ 之间，东西最大横距为 174.08km，南北最大纵距为 180.6km，国土总面积 2.13 万平方公里。宜昌市现辖枝江、远安、兴山、秭归、长阳、五峰、宜都、当阳八县市及宜昌城区，宜昌城区辖夷陵、西陵、伍家岗、点军、猇亭五个区，横跨长江两岸。

宜都市地处长江中游近三峡出口、鄂西南部，处于江汉平原向鄂西山区的过渡地带。版图面积 1357 平方公里，东北隔长江与枝江市接界，东南与松滋市相邻，西南与五峰土族自治县接壤，西北与长阳、宜昌两县市相连。

长阳土族自治县居于湖北省承东启西的重要地理位置，地处鄂西南清江中下游，云贵高原东延尾部，武陵山余脉。东连宜都市，西接巴东县，南抵五峰土族自治县，北邻秭归县和宜昌市。位于东经 $110^{\circ}22' \sim 110^{\circ}20'$ 北纬 $30^{\circ}12' \sim 30^{\circ}46'$ 之间。东西长 94.5 公里，南北宽 63 公里，总面积 3424 平方公里。境内山峦起伏，沟壑纵横，东高西低。最高点崩尖子海拔 2259.1m，最低点向溪口 48.7m。

五峰土族自治县位于鄂西南边陲，属武陵山支脉，系云贵高原东延部分的尾翼地带，全境皆为山区，东邻宜都市、松滋市，西倚鹤峰县、巴东县，南交湖南石门县，北毗长阳土族自治县。

本项目为天然气管线工程，历经宜都、长阳、五峰三个县市，其线路走向见附图 1。

5.1.2 地形地貌

宜都市处于鄂西山地和江汉平原过渡地带，地势西南高、东北低，由西南向东北倾斜，是一个丘陵起伏的半山区。最高点为五峰接壤的帽子尖，海拔 1064.6 米，最低点为枝城镇的官洲，海拔仅 38 米。西南地势高峻，群山连绵，高程在 250-800 米之间，约占总面积的 40%。东部丘陵，海拔在 50-250 米，沿长江及清江出口地势平坦，土地肥沃，中部丘陵、冲沟与岗地交错，但坡度较缓，形成平畈，是本市粮油和

农特产品的主要产地。

长阳地处鄂西南山区，其地属新生代以来强烈隆起的云贵高原东尾部向平原过渡地带。境内震旦系、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、三迭系、二迭系、白系、下第三系及第四系地层均有出露。地质构造隶属于扬子江下游东西向构造带的西延部分，即“长阳东西向构造带”。背斜呈近东西向伸驰，核部为震旦系地层，两翼为寒武系~二迭地层。上部为海相碳酸岩建造，下部为陆相碎屑岩建造，表现为地台型沉积盖层的特征。

五峰土族自治县全境皆为山区，属武陵山支脉，系云贵高原东延部分的尾部地带，系喀斯特地貌，溶洞伏流遍布全境，地势由西向东逐渐倾斜，海拔 500 米以上的山地占总面积的 86.3%，其中海拔 1200 米以上的高山占 44.8%，县境内最高点白溢寨顶峰——黑峰尖海拔 2320.3 米，海拔最低点东部渔洋河桥河峡口 150 米。境内沟壑纵横，峰峦重叠，群山之间夹有小块平地，县境东部的渔洋关（低山河谷），中部的长乐坪（半高山）和西部的湾潭（高山地带）均有万亩平原展开。东半部山形浑圆，坡缓谷浅，西半部山势高峻。主要河流有渔洋河、天池河、泗洋河、南河、湾潭河、百溪河。

5.1.3 地质地震

按照《中国地震烈度区划图》（1992 年）划分，湖北省宜昌地区属地震基本烈度 VI 度区。第四纪以来，在鄂西山区范围内，地壳运动主要表现为间歇性、不均匀抬升为主，且具继承性特点。地震地质背景总体上显示为弱震频繁的特征。据史料记载，宜昌地区境内，未曾发生过 6 级以上破坏性地震。

宜昌地区基本烈度为 6 度。属于地壳稳定区。

5.1.4 气象气候

宜都市气候属亚热带季风气候，冬冷夏热，四季分明，雨热同期。年平均气温 16.7℃，一月最低平均气温 4.6℃，七月最低平均气温 28.1℃，无霜期 273 天，年平均降雨量 1235.4 毫米，夏季多暴雨，主要灾害性天气为大暴雨强寒潮。

长阳属亚热带大陆性夏热潮湿气候区，气候温和，湿润多雨，冬无严寒，夏无酷暑。年日照时数 1500-1900 小时，太阳辐射量 96-102 千卡/平方厘米，年均降雨量 1366.2mm，年均气温 16.5℃，无霜期 250-290 天。长阳的气候以其独特的“立体型”气候而著名，全县海拔高度从 48.7-2259.1 米，使气候呈“立体型”多样性分布。低山河

谷地区（海拔 500 米以下），终年无雪无霜，热量资源丰富；中山（海拔 500-1200 米）地区为典型的温带气候，夏季不太热，冬季不太冷；高山（海拔 1200 米以上）的地区为典型的寒带气候，冬季寒冷，冰雪覆盖，夏季温凉。

五峰地处中亚热带湿润季风气候区内，山地气候显著，四季分明，冬冷夏热，雨量充沛，雨热同季，暴雨甚多。山间谷地热量丰富，山顶平地光照充足。境内垂直气候带谱明显，适合多种农作物及经济林木生长。年均日照 1533 小时，年均气温 13-17℃，无霜期 240 天，年均降水量 1600 毫米/166 天。

5.1.5 地表水系

宜昌水系均属长江流域，自西北向东南贯穿宜昌市，也是宜昌市的主要地面水和纳污水体。长江（宜昌段）水量丰富，根据多年来水文资料统计，主要水文特征为：年平均流量：14300m³/s；历年最大流量：70800m³/s；历年最小流量：2770m³/s；年平均水量：4510×10⁸m³，枯水期平均流速 0.50m/s，距岸边 50m 内平均水深 4.0m。葛洲坝建设后，上游形成总库容 15.8 亿 m³，水库面积 62.4km²。

宜昌雨量充沛，地下水循环交替强烈，资源丰富。含水岩层主要为上古生界和中生界碳酸盐类岩，约占全市总面积的 60%。

项目所在区域的主要水系为清江。清江，是长江在湖北境内第二大支流，古称夷水或盐水，县内俗称前河。源出利川齐岳山龙洞沟，全长 423 公里，总落差 1430 米，平均坡降 3.38‰，流域面积 16742 平方公里。恩施以上为上游，恩施至资丘为中游，资丘以下为下游。江水于盐井寺西入县境，东出宜都，流经长阳 148 公里。河水补给主要依靠降水，多年平均流量为 427 立方米/秒，实测最大洪水流量（搬鱼嘴）为 1969 年 7 月的 18900 立方米/秒。清江沿岸大多属喀斯特地貌，且发育良好，溶洞、伏流分布广泛。清江流域植被保护较好，江水含沙量小，水色清澈，碧波滚滚。据郦道元《水经注》载，“水色清照十丈，分沙石，蜀人见其澄清，因名清江”。清江自古为鄂西南主要航道，也曾为县域交通命脉。过去有平洛峡、巴山峡、伴峡号称“清江小三峡”，风景秀美。随着高坝洲、隔河岩、水布垭三座水电站的崛起，清江已变作数百公里的梯级长湖。

宜昌边境地下水水质一般较好，多属低矿化度淡水，矿化度绝大部分小于 1 克/升。山区地下水矿化度更小，普遍小于 0.5 克/升，pH 值多在 7~8.5 之间。因此，市境地下水属于中性或弱碱性饮水。

项目沿线需穿越清江、拖溪和丑溪等，且项目所经水域均属清江水系，属于季节性河流。另由相关资料和现场踏勘可知，项目清江穿越段为宜都市的饮用水源，但项目穿越点不在饮用水源的保护范围内。

5.1.6 水文地质

评估区降雨量大，地下水资源相对丰富。在低山丘陵沟谷近源的靠山地段，常见浅层潜水，地下水位埋深浅，但水量相对贫乏；碳酸盐岩分布广，具有可溶性，地下水含量较丰富，地下水位埋较深。

（1）含水层及地下水类型

根据评估区的含水介质特征，地下水赋存条件、水动力特征及其富水性和透水性之不同，并参考前期调查成果后，将评估区内地下水类型划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水三大类。

①松散岩类孔隙水

主要分布于管线东北部清江沿岸等河溪两岸的低洼地带，地下水赋存于河谷、漫滩、阶地的第四系全新统冲洪积层中。清江的漫滩地带以粉细砂为主，厚度达 8~35m，由于受江水位的影响，水量丰富，单孔出水量大于 1000t/d；小型河溪的漫滩以砂砾石为主，厚度小，富水性弱。该类地下水水位埋藏浅，一般 2~5m，地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度较低。

②碎屑岩裂隙水

主要分布于管线中北部由第三系（E）组成的岗状低丘和中低山区，主要为构造裂隙或风化裂隙水，含水层主要为粉砂岩、石英砂岩等地层。地下水以下降泉出露为主，泉点分布普遍，但流量较小，一般在 0.05~0.5L/s。该类地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度较低。

③碳酸盐岩裂隙岩溶水

主要分布于管线西南部沿线的中低山区，主要为构造裂隙岩溶水。含水层主要为奥陶系下统、寒武系中上统等灰岩、白云岩之类的可溶岩分布地区。其中，在向斜核部有可溶岩分布的地区，一般溶洞、暗河强烈发育，规模较大，流程较长；地下水以大型岩溶管道汇水排泄为主，同时有中小型岩溶泉，含水性极不均一，流量悬殊很大，暗河流量一般为 100~1000 L/s，水量丰富；当其底部存在起相对隔水作用的岩层时，其上岩溶水多受阻而泄出形成泉点，但在构造裂隙发育地段，因隔水作用消失，上下

含水岩层沟通，泉点出露较少。在背斜核部及其两翼可溶岩分布地区，岩溶发育较强烈，泉流量一般 10~100L/s，暗河流量变化大，水量丰富。

（2）相对隔水层

相对隔水层在评估区内主要为第三系（E）、志留系（S）和奥陶系上统（O3）等地层，岩性以页岩、砂质页岩、粉砂岩、泥岩为主，分布厚度较大，较稳定；该类岩石岩性软弱，透水性较差，在境内起相对隔水作用。

（3）地下水的补、径、排条件

评估区地下水补给来源有大气降水和地表水两方面，其中，中低山、丘陵区为大气降水补给为主，河流、溪沟、岩溶槽谷、洼地则接受大气降水与地表水的双重补给，局部河流地段和岩溶槽谷还存在地下水与地表水相互转换，即：地表水由落水洞、水平溶洞直接进入地下，或地下水由暗河出露地表形成河溪。

区内地下水的迳流方向受地形地貌、地质构造控制明显。在地形地貌控制方面，高级剥夷面地区地下水向低级剥夷面迳流，即地下水总体向北及北东方向迳流，显示出与地表水流向的一致性；在构造控制方面，地下水主流向与构造线方向基本一致，多沿背斜、向斜轴走向迳流。

地下水的排泄同样受地层岩性、地形地貌、地质构造控制，在境内地下水排泄部位主要有以下几种：当地侵蚀基准面、岩相突变接触带、高级剥夷面与低级剥夷面过渡斜坡地带。在碳酸盐岩广泛分布的山前区，含水层倾没埋藏于山间盆地之下，丰富的岩溶地下水沿裂隙运移，以接触泉或上升泉的形式排泄；在褶皱山区斜坡地带，含水层受局部隔水层或隔水屏障（断层）阻隔，地下水以下降泉的形式向沟谷或低洼地带排泄；在岩溶发育、河流深切的地区，地下水以暗河的形式流出地表。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 大气环境质量现状调查与评价

5.2.1.1 环境空气质量达标区判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年

均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。

1、2021 年环境空气质量调查

根据《2021 年宜昌市环境质量年报（简报）》，宜都市、长阳土家族自治县、五峰土家族自治县环境空气质量监测结果如下：

表 4.2-1 宜都市 2021 年环境空气质量监测结果统计表

污染物名称	评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11 μg/m ³	60 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	25 μg/m ³	150μg/m ³	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20 μg/m ³	40 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	43 μg/m ³	80 μg/m ³	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	55 μg/m ³	70 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	113 μg/m ³	150 μg/m ³	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34 μg/m ³	35μg/m ³	0	达标
	第 95 百分位数年平均质量浓度	80 μg/m ³	75 μg/m ³	0.07	超标
CO	第 95 百分位数年平均质量浓度	11 mg/m ³	4 mg/m ³	0	达标
O ₃	第 90 百分位数年平均质量浓度	128 μg/m ³	160 μg/m ³	0	达标

表 5.2-2 长阳土家族自治县 2021 年环境空气质量监测结果统计表

污染物名称	评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7 μg/m ³	60 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	19 μg/m ³	150μg/m ³	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16 μg/m ³	40 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	34 μg/m ³	80 μg/m ³	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	47 μg/m ³	70 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	108 μg/m ³	150 μg/m ³	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31 μg/m ³	35μg/m ³	0.11	超标
	第 95 百分位数年平均质量浓度	78 μg/m ³	75 μg/m ³	0.17	超标
CO	第 95 百分位数年平均质量浓度	1.1 mg/m ³	4 mg/m ³	0	达标
O ₃	第 90 百分位数年平均质量浓度	113 μg/m ³	160 μg/m ³	0	达标

表 5.2-3 五峰土家族自治县 2021 年环境空气质量监测结果统计表

污染物名称	评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7 μg/m ³	60 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	10 μg/m ³	150μg/m ³	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12 μg/m ³	40 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	27 μg/m ³	80 μg/m ³	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38 μg/m ³	70 μg/m ³	0	达标
	第 98 百分位数年平均质量浓度	93 μg/m ³	150 μg/m ³	0	达标

污染物名称	评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25 µg/m ³	35µg/m ³	0	达标
	第 95 百分位数年平均质量浓度	63 µg/m ³	75 µg/m ³	0	达标
CO	第 95 百分位数年平均质量浓度	1.4 mg/m ³	4 mg/m ³	0	达标
O ₃	第 90 百分位数年平均质量浓度	105 µg/m ³	160 µg/m ³	0	达标

根据现状环境空气质量调查，2021 年五峰县市 PM_{2.5}、PM₁₀、O₃、SO₂、NO₂、CO 均达到国家环境空气质量二级标准；2021 年宜都市 PM₁₀、O₃、SO₂、NO₂、CO 均达到国家环境空气质量二级标准，PM_{2.5}年平均质量浓度、第 95 百分位数日平均质量浓度未达到国家二级标准，分别超标 0.15、0.09 倍，宜都市属于环境空气质量不达标区；2021 年长阳县 PM₁₀、O₃、SO₂、NO₂、CO 均达到国家环境空气质量二级标准，PM_{2.5}第 95 百分位数日平均质量浓度未达到国家二级标准，超标 0.07 倍，五峰县属于环境空气质量不达标区。

5.2.1.2 区域大气综合环境治理规划

由于宜昌市大气环境质量属于不达标区，宜昌市人民政府制定了《宜昌市城市环境空气质量达标规划（2014~2022 年）》，宜昌市近期采取完善大气污染防治顶层设计、加强城区工业企业废气监管、开展施工场地扬尘巡查监测工作、启动高污染燃用设施改造工作、全面加强机动车排气污染防治等一系列措施后，预计在 2022 年底实现全年优良天数不少于 256 天（占比 70%），全年重度及以上天数不多于 30 天（占比 8%）；年底前实现全年优良天数不少于 256 天（占比 70%），全年重度及以上天数不多于 30 天（占比 8%）；二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀全年基本全部达标；PM₁₀较 2012 年下降 25%，PM_{2.5}较 2014 年下降 40%。宜昌市环境空气质量改善规划目标见表 5.2-4。

表 5.2-4 宜昌市环境空气质量改善规划目标

规划指标	基准年（2012 年）	近期（2022 年）	中远期（2030 年）
空气质量指数（AQI）全年优良天数	/	≥256 天（70%）	≥310 天（85%）
AQI 全年重度及以上污染天数	/	≤30（8%）	0 天（0%）
SO ₂ 全年达标天数	365	≥364 天	≥365 天
NO _x 全年达标数	366	≥364 天	≥365 天
PM ₁₀ 全年达标天数	348	≥350 天	≥360 天
PM ₁₀ 年均浓度下降率	年均浓度 91µg/m ³	较 2012 年下降 25%	较 2012 年下降 35%
PM _{2.5} 年均浓度下降率*	/	较 2014 年下降 40%	较 2014 年下降 65%

5.2.1.3 大气环境补充监测

为了进一步掌握项目所在区域环境空气质量状况，本次评价委托湖北景深安全技术有限公司于2023年3月18日~3月24日进行了一期现状检测。

（1）监测点位及监测因子

表 5.2-5 环境空气监测布点一览表

监测点位编号	监测点位	坐标	监测因子	监测频次
1	鸡头山分输监控阀室	E 111.367935130° N 30.389986402°	NMHC	连续 7 天，小时均值
2	五眼泉分输监控阀室	E 111.298303643° N 30.339732534°	NMHC	连续 7 天，小时均值
3	潘家湾分输监控阀室	E 111.198797712° N 30.225937135°	NMHC	连续 7 天，小时均值

（2）采样及分析方法

采样、分析方法详见表 5.2-6。

表 5.2-6 监测项目采样、分析方法一览表

检测项目	检测标准及方法	仪器名称及型号	方法检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	GC9790plus 非甲烷总烃 气相色谱仪 (JC2017A002)	0.07 mg/m ³

（3）评价方法

采用污染物占标率进行大气环境质量评价：

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

式中：C_i—i 污染物监测浓度；

C_{0i}—i 污染物空气质量标准；

P_i—大气污染物占标率；

当 P_i>100%时，则该污染物超标。

（4）监测结果及评价

表 5.2-7 环境空气监测结果

项 目	鸡头山	五眼泉	潘 家 湾	评价标准
NMHC	小时浓度范围(mg/m ³)	0.40~1.30	0.70~1.21	0.61~1.18
	最大占标率(%)	65	60.5	59
	最大超标倍数	0	0	0

由监测结果可知，项目所在区域非甲烷总烃均能满足环境空气质量功能区的要求，项目所在区域环境空气质量较好。

5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目穿越水体主要为清江，属Ⅱ类水体，水质应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，为了解拟建项目区域水体环境质量现状，本次评价引用宜昌市生态环境局网站《2021年宜昌市环境质量年报（简报）》清江地表水监测结果，监测断面分别为沮河-铁路大桥（小桂林）及沮漳河-两河口（草埠湖水厂）。铁路大桥（小桂林）断面位于当阳市上游，两河口（草埠湖水厂）断面位于污水厂当阳市下游，能有效反应出项目所在区域水环境质量现状，引用数据可行，具体情况见下表：

表 5.2-8 宜昌市 2021 年主要河流水质监测结果统计表

序号	河流名称	断面名称	水环境功能区	年均值类别	达标率
1	清江	朱津滩	Ⅱ	Ⅱ类	100%

由宜昌市 2021 年主要河流水质监测情况统计表可以看出，2021 年清江水质均满足相应水环境功能区划要求。

5.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目地下水水质情况，评价委托湖北景深安全技术有限公司于 2023 年 3 月 19 日对站场及阀室地下水水质和水位进行了监测，具体监测情况如下：

5.2.3.1 地下水水质

（1）监测点设置

此次监测在站场及阀室范围内设置 3 个监测点位。监测点位及监测因子见表 5.2-9。

表 5.2-9 水质监测点位布置情况

序号	点位	坐标	备注
D001	宜都首站	30.487452514°N, 111.427042970°E	/
D002	鸡头山分输阀室	30.389986402°N, 111.367935130°E	/
D003	五眼泉分输阀室	30.339732534°N, 111.298303643°E	/

（2）监测因子

①离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ，共 6 项。

②基本水质因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫

酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 21 项；

③特征因子：总磷，共 1 项。

（3）监测频次

共监测一期；每期一天，每天采样 1 次。

（4）监测分析方法

水质采样按照《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）要求进行保存，各项水质参数的分析方法按现行国家有关标准和《水和废水检测分析方法》（第四版）执行。本次评价个污染因子监测分析方法见表 4.2-12。

表 4.2-12 监测项目分析方法一览表

序号	检测因子	分析方法	方法依据	方法检出限
1	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	/
2	水温	温度计或颠倒温度计测定法	GB 13195-1991	/
3	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025 mg/L
4	总磷	钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	0.01 mg/L
5	氰化物	容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.001 mg/L
6	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006 mg/L
7	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
8	硝酸盐(氮)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
9	亚硝酸盐(氮)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
10	硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	0.018 mg/L
11	高锰酸盐指数	高锰酸钾氧化滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.5 mg/L
12	总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-1987	0.05 mmol/L
13	溶解性总固体	感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2006(8.1)	/
14	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标	GB/T 5750.12-2006(2.1)	20 MPN/L
15	细菌总数	平皿计数法	HJ 1000-2018	1 CFU/mL
16	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
17	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01 mg/L
18	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.004 mg/L
19	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09 μg/L
20	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05 μg/L
21	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	0.004 mg/L
22	砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.3 μg/L
23	汞	原子荧光法	HJ694-2014	0.04 μg/L
24	K ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02 mg/L

序号	检测因子	分析方法	方法依据	方法检出限
25	Na ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02 mg/L
26	Ca ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03 mg/L
27	Mg ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02 mg/L
28	CO ₃ ²⁻	滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L
29	HCO ₃ ⁻	滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L

（4）评价标准

pH 值、耗氧量（COD_{Mn}）、氟化物、总硬度、氨氮、铬、六价铬等执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，地下水总磷因无环境质量标准不评价，仅检测作为项目背景值。

（5）评价方法

地下水水质评价采用单因子指数法，计算方法参见前文地表水水质指数法计算公式，此处不再赘述。

（6）监测结果及评价

地下水水质监测及评价结果详见表 5.2-11。

表 5.2-11 地下水环境质量监测统计结果(单位: mg/L, pH 值无量纲)

检测点位 检测项目	D001	D002	D003	标准限值
pH值	7.3	7.2	7.4	6.5≤pH≤8.5
水温（℃）	18.2	18.6	18.0	--
氨氮	0.025	0.032	0.043	0.50
总磷	0.01	0.05	0.08	--
氟化物	ND	ND	ND	0.05
氟化物	0.752	0.338	0.671	1.0
氯化物	1.36	1.34	1.23	250
硝酸盐（氮）	0.221	0.242	0.234	20.0
亚硝酸盐（氮）	ND	ND	ND	1.0
硫酸盐	22.8	21.2	20.0	250
耗氧量	1.3	1.7	1.4	3.0
总硬度	201	205	207	450
溶解性总固体	108	139	125	1000
挥发酚	ND	ND	ND	0.002
铁	ND	ND	ND	0.3
锰	ND	ND	ND	0.1
铅（μg/L）	ND	ND	ND	10
镉（μg/L）	ND	ND	ND	5

检测项目 \ 检测点位	D001	D002	D003	标准限值
砷 (μg/L)	0.7	0.9	0.8	10
汞 (μg/L)	0.09	0.08	0.08	1
六价铬	ND	ND	ND	0.05
总大肠菌群 (MPN/L)	20	<20	<20	100(MPN ^b /100ml)
菌落总数 (CFU/mL)	<1	<1	<1	100
K ⁺	1.43	1.48	1.71	--
Na ⁺	2.64	2.72	2.77	--
Ca ²⁺	28.5	27.4	30.7	--
Mg ²⁺	23.4	24.4	23.8	--
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	--
HCO ₃ ²⁻	53	45	56	--
备注	“ND”表示该检测结果低于检出限			

由表 5.2-11 可知：评价区域地下水中各项监测指标最大单因子指数均小于 1，能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，项目区地下水环境质量较好。

5.2.4 声环境质量现状调查与评价

为了解区域内声环境质量现状，评价委托湖北景深安全技术有限公司于 2023 年 3 月 20 日~3 月 21 日对区域声环境质量现状进行了监测。监测方案与监测结果如下：

（1）监测点位

本次监测主要针对项目建设后将会产生影响的区域，主要包括宜都首站、鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室、潘家湾分输监控阀室和渔洋关末站较近的居民点，共计 13 个监测点位，监测点位置详见附图 21。

（2）监测因子及频次

根据声环境导则要求监测等效声级，每个监测点位昼间各监测 1 次，监测 2 天。

（3）分析方法依据及主要仪器

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）附录 B 声环境功能区监测方法进行声环境质量现状监测。分析方法及主要仪器见下表。

表 5.2-12 噪声分析方法及主要仪器

检测类型	检测项目	分析方法名称及标准号	方法检出限	分析仪器及编号
噪声	等效 A 声级	声环境质量标准 GB 3096-2008	/	AWA6228+多功能声级计 (JC2020C016)

（4）评价标准

工程沿线周边敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准。

（5）监测结果及评价

环境噪声现状监测结果见表 5.2-13。

表 5.2-13 区域声环境质量现状监测结果

监测点位置	点位坐标	监测时间	昼间 Leq[dB (A)]		夜间 Leq[dB (A)]	
			监测结果	超标值	监测结果	超标值
宜都首站-新河口 V1	111.428549162°E 30.487064800°N	3月20日	56	0	48	0
		3月21日	57	0	46	0
宜都首站-陈家屏墙 V2	111.426239780 E 30.487059435 N	3月20日	53	0	45	0
		3月21日	52	0	45	0
宜都首站-唐大湾 V3	111.426800362 E 30.488523921 N	3月20日	58	0	47	0
		3月21日	57	0	47	0
鸡头山阀室-景家岗 V4	111.368861965 E 30.390400669 N	3月20日	52	0	43	0
		3月21日	53	0	43	0
鸡头山阀室-景家岗 V5	111.367107800 E 30.390534779 N	3月20日	51	0	42	0
		3月21日	52	0	43	0
五眼泉阀室-樟树包 V6	111.299395433 E 30.339438698 N	3月20日	52	0	41	0
		3月21日	54	0	42	0
五眼泉阀室-樟树包 V7	111.297815612 E 30.340495488 N	3月20日	51	0	42	0
		3月21日	53	0	42	0
潘家湾阀室-潘家湾 V8	111.199716500 E 30.225737175 N	3月20日	54	0	43	0
		3月21日	53	0	42	0
潘家湾阀室-潘家湾 V9	111.198944024 E 30.224787673 N	3月20日	51	0	42	0
		3月21日	53	0	43	0
潘家湾阀室-潘家湾 V10	111.197769216 E 30.225635251 N	3月20日	52	0	41	0
		3月21日	52	0	41	0
潘家湾阀室-潘家湾 V11	111.199174693 E 30.227035364 N	3月20日	51	0	41	0
		3月21日	52	0	42	0
渔洋关末站-洞湾 V12	111.076412669 E 30.192931077 N	3月20日	55	0	46	0
		3月21日	56	0	48	0
渔洋关末站-洞湾 V13	111.074856988 E 30.193092009 N	3月20日	57	0	48	0
		3月21日	58	0	49	0

由监测结果可知，项目沿线各监测点昼间、夜间周边敏感点声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准要求。

5.2.5 生态环境现状调查与评价

5.2.5.1 生态系统现状

本工程线路位于低山丘陵区，丘陵与谷地区起伏较小。工程沿线属于亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量丰富，农业生产历史悠久，森林植被发育较好，生态系统以森林生态和农田生态为主。其中森林生态系统广泛分布于线路沿线；农田生态系统则主要分布于天然气管线沿线的村庄附近；水生生态系统及湿地生态系统主要分布于线路穿越清江、拖溪、丑溪河流流域。

因此，此次生态环境现状调查与评价将参照工程沿线地区的实地情况，以森林生态系统、农业生态系统、水生生态系统等为基本评价单元进行生态环境现状的影响评价工作。

5.2.5.2 陆生维管植物多样性

（1）植被类型及分布

1) 植被类型概况

根据《中国植物区系与植被地理》中的植被地理划分依据，本工程评价范围涉及中亚热带常绿阔叶林地带、暖温带南部落叶阔叶林地带，受人工造林活动和农业开发活动的影响，低山丘陵区以人工次生林和经济林为主，主要为马尾松、意杨、杉木等用材林和橘子、茶、李子、猕猴桃、葡萄等经济林；在评价区范围内的河流一级阶地沿岸，主要分布有莎草、菰芦苇、菖蒲以及外来入侵的凤眼蓝等。

植被类型的划分是根据群落的特征，将各种植物群落，通过比较它们之间的异同点，按照《中国植被》中自然植被的分类系统，划分出不同的植被类型，将评价区内的自然植被划分为3个植被型组，6个植被型，22个群系。具体情况见下表。

表 5.2-1 生态评价范围内植被类型

植被型组		植被型	群系中文名称	群系拉丁名称
自然植被	针叶林	I 暖性针叶林	1.马尾松林	Form.Pinus massoniana
			2.杉木林	Form.Cunninghamia lanceolata
	阔叶林	II 常绿阔叶林	3.青冈林	Form.Cylobalanopsis glauca
			4.甜槠林	Form Castanopsis eyrei
		III 落叶阔叶林	5.栓皮栎林	Form .Quercus variabilis
			6.枫杨林	Form.Pterocarya stenoptera
			7.枫香林	Form.Liquidambar formosana
			8.栎树林	Form.Koelreuteria paniculata
		IV 竹林	9.慈竹林	Form.Bambusa emeiensis
	灌丛和灌草丛	V 灌丛	10.水麻灌丛	Form.Debregeasia orientalis
			11.马桑灌丛	Form.Coriaria sinica
			12.盐肤木灌丛	Form.Rhus chinensis

植被型组	植被型	群系中文名称	群系拉丁名称
		13.火棘、櫟木灌丛	Form. <i>Pyracantha fortuneana</i> , <i>Loropetalum chinense</i>
		14.短柄枹栎灌丛	Form. <i>Quercus serrata</i> var. <i>brevipetiolata</i>
		15.牡荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i>
		16.黄栌灌丛	Form. <i>Cotinus coggygia</i>
		17.醉鱼草灌丛	Form. <i>Buddleja lindleyana</i>
	VI灌草丛	18.五节芒灌草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>
		19.小白酒草灌草丛	Form. <i>Conyza condensis</i>
		20.狗牙根灌草丛	Form. <i>Cynodon dactylon</i>
		21.白茅灌草丛	Form. <i>Imperata cylindrica</i>
		22.荩草灌草丛	Form. <i>Arthraxon hispidus</i>
人工植被	人工林	23.柑橘林	Form. <i>Citrus reticulata</i>
		24.茶树林	Form. <i>Camellia sinensis</i>
		25.核桃林	Form. <i>Juglans regia</i>
		26.中华猕猴桃林	Form. <i>Actinidia chinensis</i>
	VIII用材林	27.意杨林	Form. <i>Populus euramevicana</i>
		28.柏木林	Form. <i>Cupressus funebris</i>
		29.马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
	农业植被	粮食作物	水稻、玉米、番薯、豆类等
		经济作物	茶树、烟草、花生、西瓜等
		蔬菜	马铃薯、油菜、黄瓜、白菜

注：植被类型和分类系统参照《中国植物区系与植被地理》、《中国植被》等文献资料

2) 主要植被类型介绍

I 针叶林

评价范围内的针叶林主要为马尾松林和杉木林。针叶林分布于输气管道沿岸的丘陵区，大多以乔木层为建群种组成群落，部分散生于栎类等阔叶林、慈竹林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分或构成混交林。

① 马尾松群系（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松群系在评价区常发育于砂岩、碎屑砂岩、砂页岩等岩石风化形成的酸性黄壤上，在局部地域，石灰岩及白云岩老风化壳上形成的黄壤环境亦有分布。盖度可达85%以上，主要建群种类为马尾松，其树高一般在10~20m之间，胸径10~30cm，最大可达50cm以上。林木分布较为均匀，生长茂盛，林中常见有麻栎（*Quercus acutissima*）、枫香（*Liquidambar formosana*）、杉木、香椿、光皮桦、白栎（*Quercus fabri*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、女贞、构树、青冈栎等乔木种类，林下灌木多见櫟木（*Loropetalum chinense*）、油茶（*Camellia oleifera*）、各种柃木（*Eurya* spp.）、杜鹃（*Rhododendron simsii*）、多种栎类（*Quercus* spp.）、滇白珠（*Gaultheria yunnanensis*）、

南烛（*Lyonia spp.*）以及荚蒾（*Viburnum spp.*）、多种悬钩子（*Rubus spp.*）、各类野蔷薇（*Rosa spp.*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）等灌木，草本层常见芒萁（*Dicranopteris pedata*）、蜈蚣草（*Pteris vittata*）、贯众（*Cyatium fortunei*）、芒（*Mischantus sinensis*）、乌韭（*Stenoloma chusanum*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、各类苔草（*Carex spp.*）、紫萁（*Osmunda japonica*）等草本植物的分布。

②杉木群系（*From Cunninghamia lanceolata*）

杉木由于材质较好，为评价区居民的主要用材，人类活动对其群落结构的干扰较大。群落覆盖度为 65~90%。乔木层以杉木为单优势种，胸径 10~40cm，树高 10~20m。灌木层中常见有白栎、麻栎、槲栎（*Quercus aliena*）、枫香树等乔木树种的幼树，此外常见有多种菝葜（*Smilax spp.*）、多种杜茎山（*Maesa spp.*）、穗序鹅掌柴（*Schefflera delavayi*）、黄荆（*Vitex negundo*）、牡荆、山黄麻（*Trema tomentosa*）、檫木、盐肤木、多种荚蒾（*Viburnum spp.*）等。在较为干燥的阳坡，草本层往往以芒、蕨（*Pteridium aquilinum var. latiusculum*）、黄茅（*Heteropogon contortus*）或芒萁占优势，其高度在 0.2~2.0m 之间，在潮湿的阴坡，草本层往往被光里白（*Diplopterygium laevissimum*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）所占据优势，其高在 1.5~2.5m 之间，此外，草本层中还常见有白茅（*Imperata cylindrica*）、朝天罐（*Osbeckia opipara*）、海金沙（*Lygodium japonicum*）、毛茛（*Ranunculus japonicus*）、多种藎草属（*Carex spp.*）、乌蕨（*Sphenomeris chinensis*）、石松（*Lycopodium japonicum*）等草本植物。

II 阔叶林

评价范围内阔叶林型组包括常绿阔叶林、常绿-落叶阔叶混交林和落叶阔叶林三种植被型，总体上以常绿阔叶林为主，属沿线地带性植被。随着近年来退耕还林、封山育林措施的实施，沿线森林植被面积逐年得到恢复和提高，但原生常绿阔叶林却多被人工针叶林、慈竹林或经济林替代。

①短柄枹-青冈混交林（*From Quercus glandulifera, Cyclobalanopsis gtaaca*）

该植被型多分布于山地沟谷两侧，上层盖度约 60%，分为两个亚层，第一层以短柄枹为主，高约 8m，伴生少量黄山松；第二层青冈标占优势，高 3~5m，多为伴生树种，广泛分布于海拔 500m 以下的长坡中下部及峡谷两侧的悬岩上，坡度在 40° 以上，坡向不一。林木组成比较简单，一般混生于栓皮栎、化香、马尾松等树林中，组

成占 20~40%，林下灌丛盖度 20~65%，分布不均。林下分布较多的有牡荆、刺槐（*Robinia pseudoacacia*），其次有美丽胡枝子、盐肤木、野山茶（*Camellia cordifolia*）、杜鹃（*Rhododendron simsii*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、青冈栎幼株、具柄冬青、小叶青冈、海金子（*Pittosporumitticioides*）、满山红（*Hododendron mariesii*），檵木（*Loropetalum chinense*）等。草本层植物有铁灯兔儿风（*Ainsliaea macroelinidioides*）、显子草（*Phaenosperma globosa*）、宽叶苔草（*Carex siderosticta*）、卷柏、狗脊、地稔（*Melastoma dodecandrum*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）。层外植物主要有紫藤（*Wisteria sinensis*）、葛藤（*Pueraria lobata*）、常春藤（*Hedera nepalensis*）、铁线莲、土茯苓（*Smilax glabra*）、大血藤（*Sargentodoxa cuneata*）等。

② 栓皮栎林（*Form. Quercus variabilis*）

栓皮栎林适宜于日照强烈，气候温暖，地表排水良好，林内较干燥的环境，土壤为山地黄褐土，土层厚度不均，表土层厚约 5cm，腐殖质聚积少，枯枝落叶层干燥而松散，多为尚未分解的凋落物。

该植被型广泛分布于评价区沿线海拔 400~900m 的中山坡处，层次不是很分明，组成较复杂，常有其他低矮杂木和灌木混生，但仍然可分为乔木、灌木和草本三层。林貌呈黄绿色，林木分布均匀。乔木层以树龄较高的栓皮栎为建群种，平均胸径 4~15cm，平均树高 8~12m，其伴生树种有麻栎（*Quercus acutissima*）、茅栗（*Castanea seguinii*）、鹅耳枥（*Carpinus turczaninowii*）、化香和马尾松等。灌木层以牡荆、刺槐为主，常见的还有美丽胡枝子、细梗胡枝子（*Lespedeza virgata*）、光叶绣线菊（*Spiraea japonica*）、湖北荚蒾（*Viburnum hupehense*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）等。草本层则以野艾蒿、鹿蹄草（*Pyrola calliantha*）、鸢尾（*Iris tectorum*）、荇草及蕨类植物为主。层外植物有葛藤、常春藤等。

③ 枫杨林（*Form. Pterocarya stenoptera*）

评价区内的枫杨林主要分布于河流沿河两岸的低地，地势较低。土壤为潮土类。群落外貌整齐，乔木层郁闭度 0.7~0.9 左右，以枫杨为优势种，伴生椅杨（*Populus wilsonii*），枫杨平均高度 15m，胸径 8~12cm，冠幅 5m×6m；灌木层稀疏，盖度 10~30%，高可达 2m，种类有盐肤木、中华胡枝子（*Lespedeza chinensis*）、马棘、毛黄栌、构树；草本层稀疏，盖度 30~50%，有鬼针草、冷水花（*Pilea notata*）、野艾蒿、紫苏（*Perilla frutescens*）、土牛膝、野菊、抱茎苦苣菜（*Ixeris sonchifolia*），层外植物

有菝葜（*Smilax china*）、乌敛莓（*Cayratia japonica*）等。

④ 枫香林（Form. *Liquidambar formosana*）

该树种常常和麻栎、栓皮栎混生，广泛分布于评价区内沿线海拔 300~800m 的中山坡处，层次分明，其中乔木层占绝对优势，平均胸径 8~15cm，树高 9~15m，林中常有乌桕（*Sapium sebiferum*）、茅栗、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、鹅耳枥、刺叶栎（*Quercus spinosa*）、化香等杂生树种。灌木层总盖度 30~50% 以牡荆、刺槐为主，常见的还有美丽胡枝子、盐肤木、野山茶（*Camellia cordifolia*）、杜鹃、小果蔷薇等。草本层则以千里光、野菊、三脉紫菀（*Aster ageratoides*）、荩草、土牛膝、冷水花（*Pilea notata*）及蕨类植物为主。层外植物有葛藤、常春藤等。

⑤ 栎树林（Form. *Koelreuteria paniculata*）

主要分布在评价区周边乡镇道路、居民区周边较开阔的区域，栎树平均高度 10m，平均胸径 12cm，冠幅 3m×3m。林下灌木丛较多，盖度约为 40%，主要种类有构树、蔷薇和黄荆等。林下草本层种类较为丰富，盖度约为 60%，主要种类有榨浆草、一年蓬、蒲公英、牵牛花和荩草等。

III 竹林

评价区竹林种类主要为慈竹。慈竹林（Form. *Phyllostachys pubescens*）

主要分布于山丘岗地或低山坡，群落多为单层水平郁闭，密度 2800~4200 株/公顷，胸径 5~10cm，除纯林外还常与枫香、杉木和马尾松等树种混生，形成混交林。半自然状态的毛竹林，林下可见稀疏的灌木，常见的种类有槲木、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、细枝桉、桃金娘（*Phodomyrtus tomentosa*）和构树（*Broussonetia papyrifera*）、红背山麻杆（*Alchornea davidi*）、琴叶榕（*Ficus pandurata*）、高粱泡（*Rhamnus bertiensis*）等，盖度达 10~20%。草本植物有求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、麦冬、淡叶竹、沿阶草（*Ophiopogon angustifolius*）、吉祥草（*Reineckia carnea*）及金星蕨（*Parathelypteris glandulifera*）、江南短肠蕨（*Allantodia metteniana*）等，盖度在 30~50%。

IV 灌丛和灌草丛

评价范围内灌丛和灌草丛大多数是次生植被，少数是由于受基质限制而形成较稳定的植被类型，其组成成分多以泛热带性的常绿阔叶种类为主，结构较为简单，常有少数稀树散生于群落中，也常与蕨类和禾草类植物混生。

分布最为广泛的灌丛类型有牡荆灌丛（*Vitex negundo*）、小白酒草灌丛（*Conyzaconadensis*）、檵木灌丛（*Loropetalum chinense*）、白茅灌丛（*Imperata cylindrica*）、醉鱼草灌丛（*Buddleja lindleyana*）、马桑灌丛（*Coriariasinica*）、盐肤木灌丛（*Rhus chinensis*）、黄栌灌丛（*Cotinus coggygria*）等。草本层常见的种类为狗牙根（*Cnodon dactylon*）、一年蓬、野艾蒿、青蒿（*Artemisia carvifolia*）、千里光、芒萁（*Dicramopteris dichotoma*）、苎草、白茅、白花车轴草（*Trifolium repens*）、蜈蚣草（*Pteris vitata*）、紫菀（*Astertataricus*）、龙芽草、五节芒（*Miscanthus floridulus*）等。此外，河流地带还广泛分布外来入侵水生植物凤眼莲等。

①水麻灌丛

灌丛组成以水麻占优势，灌木层盖度 50%~70%，高约 0.8~2m。除优势种水麻（*Debregeasia orientalis*）外，还伴生有小果蔷薇、刺槐等。草本层主要为五节芒，伴生有野菊（*Dendranthema indicum*）、狗尾草、画眉草（*Eragrostis pilosa*）、刺苋（*Amaranthus lspinusus*）、龙葵（*Solanum nigrum*）、狗牙根、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、千里光、小白酒草、紫苏（*Perilla frutescens*）、土牛膝（*Achyranthes aspera*）、青葙（*Celosiaargentea*）、木贼（*Equisetum hyemale*）等。

②马桑灌丛（Form.coriaria sinica）

以马桑为优势种，呈丛状生长，盖度 50-80%，另外有火棘、盐肤木、牡荆、构树、白背叶（*Mallotus apelta*）伴生其中，高度 2-4m，草本层植物种类较多有野艾蒿、鸢尾、马兰、三脉紫菀、苎草和多种蕨类，盖度 65%。该群落在评价区内分布广泛，沿现有公路两侧的山坡上均有分布。

③盐肤木灌丛（Form.Rhus chinensis）

该灌丛多为马尾松、杉木等被砍伐后，演替而成的植被类型。根据现场考察和林业资料记载，评价区内坡度较缓的地段，能开垦的地方以前均被开为坡耕地，森林人为破坏比较严重，近年来实施“天保工程”后，该地区植被得到了较好保护，所形成的盐肤木灌丛成为局部地区的优势群落。草本主要有白茅（*Imperata cylindrica*）、五节芒、苔草等。

④火棘、檵木灌丛（Form.Pyracantha fortuneana, Loropetalum chinense）

火棘、檵木灌丛一般分布在评价区内 1000m 以下的低山、丘陵石灰质土壤上。

群落外貌全呈矮小灌丛状，基本无乔木树种生长。灌木中主要有火棘、檵木，伴

生有悬钩子、小果蔷薇、金樱子（*Rosa laevigata*）、铁仔、盐肤木、马桑、胡枝子、枸、野桐、化香等。草本有狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）、白茅、荩草、野古草、芒（*Miscanthussinensis*）。层外植物有三叶木通、木防己（*Cocculus orbiculatus*）、鸡矢藤（*Paederiascandens*）、菝葜（*Smilax china*）、肖菝葜（*Heterosmilaxjaponica*）、铁线莲（*Clematis florida*）等。

⑤短柄枹栎灌丛（Form.*Quercus serrata* var.*brevipetiolata*）

分布于保护区海拔 1500m 以下的山地，土壤一般为黄壤和紫色土。

短柄枹栎具有极强的生活力，萌发力强，各种酸性和碱性土壤上都能生长，所以往往能形成灌丛的优势种，占有一定的盖度。与它伴生的主要灌木种类有白栎、马桑、火棘、铁仔、枸、小果蔷薇、黄荆（*Vitexnegundo*）、胡枝子、翅柃（*Eurya alata*）、细齿叶柃（*Eurya nitida*）、小叶六道木（*Abelia parvifolia*）、糯米条（*Abelia chinensis*）、莢蒾、盐肤木、悬钩子、小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）、映山红、算盘子、牛奶子（*Elaeagnus umbellata*）、枸树（*Broussonetiapapyrifera*）、野桐、金丝桃、化香，及少量的针叶树种，如马尾松、杉木等。草本层有贯众、铁芒萁、芒、矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、白茅、大戟（*Euphorbia pekinensis*）、醉鱼草、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、地榆（*Sanguisorbaoficinalis*）、车前、夏枯草（*Prunella vulgaris*）。层外植物有葛藤、铁线莲、蛇葡萄等。

⑥牡荆灌丛（Form. *Vitex negundo*）

该灌丛在评价区内分布较为广泛，山地林缘、河边、田边均可见分布。多为马尾松、柏木林被砍伐后演替处的次生林灌丛。群落总盖度可达 70%，高 1~1.5m。灌木层种类除优势种牡荆外，还伴生有盐肤木、算盘子（*Glochidion puberum*）、马桑等灌木。草本层盖度 50%，菊科草本较为常见，主要种类有一年蓬、野艾蒿、青蒿（*Artemisia carvifolia*）、千里光等，还有独行菜（*Lepidium apetalum*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）等。

⑦黄栌灌丛（Form.*Cotinus coggygria*）

该灌丛在评价区内分布广泛，山地岩壁也有少量分布，群落常呈片状分布，多与其他灌木种类混生，纯度不高。群落可分两层，其中灌木层盖度 60%左右，高 1.5~2m，种类除黄栌外，还可见盐肤木、牡荆、短柄枹、山麻杆、枸骨（*Ilexcornuta*）、马桑等灌木。草本层盖度 60%，有草、龙芽草、爵床（*Rostellularia procumbens*）、天

名精、野菊、狗牙根、狗尾草等。

⑧醉鱼草灌丛 (Form. *Buddleja lindleyana*)

灌木层的盖度在 25%~60%间，高约 2~2.5m。除建群种醉鱼草外，还有伴生种紫荆 (*Cercis chinensis*)、火棘、水麻、乌桕等。

草本层的盖度在 50%~55%间，高约 60cm。主要有白花车轴草 (*Trifolium repens*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、紫菀 (*Aster tataricus*)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia*)、藜 (*Chenopodium album*)，白茅、野艾蒿、日本金星蕨 (*Parathelypteris japonica*) 等。

⑨五节芒灌丛 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒为禾本科多年生草本植物。该灌丛广泛分布于评价区内海拔 200~500m 范围内的山坡和枯水期河道的两岸滩涂之上，秆高 1~4m；叶宽 2~4cm，长 50~100cm；圆锥花序长 30~50cm，宽 20~30cm。群落优势种为五节芒，且纯度较高，仅伴生有少量牡荆、盐肤木等灌木和荻草、斑茅、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*) 等草本植物，总盖度约 50~80%，高 1~2m，生长较为茂盛。

⑩小白酒草灌丛 (Form. *Conyza canadensis*)

小白酒草为从北美传入我国的外来入侵植物，为菊科飞蓬属草本。该灌丛广泛分布于评价区交通比较便利的地带以及人为破坏较大的山地毁迹地带，群落高 30~100cm，小白酒草灌丛在局部地段呈单优群落，或仅伴生有少量野艾蒿、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、荻草、狗尾草、黄背草 (*Themeda japonica*) 等草本，总盖度约 60~70%，生长较为茂盛。小白酒草嫩茎叶可以作饲料，全草入药，但对生态系统的多样性存在较大威胁。

⑪狗牙根灌丛 (Form. *Cynodon dactylon*)

狗牙根，广布于我国黄河以南各省，多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡，其根茎蔓延力很强，广铺地面，为良好的固堤保土植物，常用以铺建草坪或球场；狗牙根灌丛为评价区较常见和广泛分布的灌丛。

⑫白茅灌丛 (Form. *Imperata cylindrica*)

分布在评价区内海拔 1500m 以下的低山和丘陵地。白茅因有极强的生活力，因而其生长幅度大，可在不同生境条件下生长。凡是白茅生长密集的地方，由于其地下茎发达，相互交错在一起，具有极强的固土能力，其他植物难以入侵。因草丛生长地

的不同，其草本种类成分略有差异。主要种类除白茅外，还有荩草、狗牙根、早熟禾、野古草、菅（*Themeda vilosa*）、金丝草（*Pogonatherum crinitum*）、黄茅（*Heteropogon contortus*）、苦荬菜、芒、莎草（*Cyperus* sp.）、画眉草、藜等。

③荩草灌草丛（*Form. Arthraxon hispidus*）

分布于海拔 200~600m 的低山坡上。草本层主要有荩草（*Arthraxon hispidus*）、鸡眼草（*Kummerowia striata*），伴生有狗尾草、狗牙根、马唐、白茅、画眉草、早熟禾（*Poa annua*）、猬草（*Hystrix duthiei*）、香附子（*Cyperus rotundus*）、蓼（*Polygonum* spp.）、马齿苋（*Portulaca oleracea*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、贯叶连翘（*Hypericum perforatum*）、过路黄（*Lysimachia christinae*）、龙胆（*Gentiana* sp.）、火絨草（*Leontopodium* sp.）、紫菀（*Aster* sp.）、鼠麴草（*Gnaphalium affine*）、井栏边草、卷柏（*Selaginella* sp.）。群落中藤本植物较为丰富，种类有杠板归（*Polygonum perfoliatum*）、何首乌（*Falopia multiflora*）、海金沙（*Lygodium japonicum*）等。山坡草从中尚有极少的乔灌木种类，如悬钩子、小果蔷薇、乌桕、野漆树（*Toxicodendron succedaneum*）等。

V 栽培植物

评价范围内的栽培植被是大多为农业植被，工程沿线农业植被主要有水稻、小麦、玉米等粮食作物和茶叶、棉花、油菜等经济作物；城市和村镇近郊西瓜、黄瓜、马铃薯、白菜等果蔬类种植面积较大；经济用材林主要为马尾松林和杉木林；农田防护林以意杨林为主；果树多以柑橘为主。

①柑橘林（*Form. Citrus reticulata*）

柑橘林在评价区内的栽培历史悠久，在居民区附近的山坡都有分布，成为当地的主要经济林。根据样方调查，柑橘平均树高 1.5m，平均胸径 4~8cm，盖度 85%，无其它乔木伴生，林下灌丛稀少，仅有少量荩草、小白酒草、马兰等草本分布，盖度约 20%。该地区柑橘常规栽植密度一般以株行距 3m×3.5m（63 株/亩）或 3m×3m（76 株/亩）为准，小苗挖定植沟或定植穴种植，沟或穴深度在 0.8m 左右，平均亩产可达到 1500 公斤，平均产值 3400 元/亩，是当地的经济支柱之一。

②茶树林（*Form. Camellia sinensis*）

评价区内茶树种植历史悠久，为当地居民的主要经济收入来源之一。

③中华猕猴桃林（*Form. Actinidia chinensis*）

评价区范围内有大面积的中华猕猴桃种植，为当地居民的主要经济收入来源之一。

④核桃林（*Form.Jugians regia*）

在评价区内有少量核桃林分布，但分布不均匀，在公路两侧也有一定数量的零星分布，树龄一般在 10 年左右，为当地居民的主要经济收入来源之一。

⑤意杨林（*Form.Populus euramevicana*）

主要分布在评价区内水域边及公路边较开阔的地区，意杨平均高度 15m，平均胸径 15cm，冠幅 4m×4m。灌木层稀疏，盖度 15%，种类有油桐、构树等。林下草本层组成种类较为丰富，盖度 50%左右，主要种类有鬼针草、青蒿、野艾蒿等。

⑥栎树林（*Form.Koelreuteria paniculata*）主要分布在评价区道路、居民区周边较开阔的区域，栎树平均高度 10m，平均胸径 12cm，冠幅 3m×3m。林下灌木从较多，盖度约为 40%，主要种类有构树、蔷薇和黄荆等。林下草本层种类较为丰富，盖度约为 60%，主要种类有榨浆草、一年蓬、蒲公英、牵牛花和苎草等。

（4）国家重点保护野生植物及名木名树

通过实地调查和资料查阅，本项目评价范围内管道沿线暂未发现保护植物和古树名木分布。

（5）陆生维管植物多样性评价

根据评价区内分布的生态系统类型，陆生维管植物多样性评价将以森林生态系统、农业生态系统及湿地生态系统等 3 个基本单元进行。

①森林生态系统

森林生态系统中的陆生维管植物以落叶阔叶林和常绿阔叶林为主，广泛分布在输气管道沿线；灌丛和灌草丛则广泛伴生于各类乔木林林下和林缘地带，在清江等河道两岸的护坡及平坦处也有较大范围的分布。

受人为活动影响，评价区内栓皮栎、枫杨、青冈等原生植被现存相对较少，大多为马尾松、杉木、栎树等次生林。灌丛及灌草丛的种类和生物量也因经济作物的大面积种植而减少。随着近年来退耕还林、封山育林措施的实施，工程沿线森林植被面积逐年得到恢复和提高，但原生常绿阔叶林却多被人工针叶林、慈竹林或经济林替代。造成严重的森林针叶化现象，森林生态系统在面积大幅度增加的同时，主体质量明显下降，森林生态功能衰退，单位面积蓄水能力降低、涵养水源功能衰弱、生物多样性明显下降。

根据沿线调查走访和有关研究文献资料显示，评价范围内植被受人为活动的影响较大，原生植被多遭破坏，多为人工种植的马尾松、杉木等组成的暖性针叶林，在一些未成林的低山丘陵区，现状为过渡类型的亚热带草坡。

亚热带草坡也是评价范围内受人为因素影响较大的一种植被类型，大多为森林植被被砍伐后形成的毁迹地或退耕后形成的过渡类型，主要组成种类为散生的马尾松、灌木、芒萁及禾本科草类，它们虽然生活在一起，但发展过程中却是相互制约的，当芒萁茂盛生长时，禾本科草类就受到抑制；而禾本科草类茂盛时，芒萁的生长亦受到限制。若在茂盛的芒萁丛下，由于芒萁的根系在表土交织成网，马尾松的幼苗也受到抑制，很难天然更新成林。丘陵中生性草坡类型如果继续遭到人为的干扰，则环境会逐渐恶化，土壤变得贫瘠而干燥，代之以较耐旱的植物。如果实施封山育林，对草坡停止干扰，则草坡会逐渐向上发展，特别是靠近阔叶林的丘陵草坡或山地草坡，由于草丛稠密，草坡上枯死植物的逐渐堆积，使草坡的土壤有机质增加，这样为阔叶树种的生长提供了有利的条件，加上靠近林地，接近种源，阔叶树及灌木的种子可以不断地传播，这样就有可能通过灌木和乔木的逐渐增加，经过乔灌丛阶段，最后发展为亚热带常绿、落叶阔叶林的次生林。

森林生态系统是评价区沿线陆生生态系统的主体，也是重要的生物资源库和基因库。

评价区内的森林生态系统的整体的生态功能相对较高，人工植被、次生林和原始的自然植被占比相对较均衡，评价区内森林生态系统的平均净生产力相对较高，生态系统的功能结构相对较为稳定。从整体的植被生物量和植被种类组成结构来看，森林生态系统的自我调节和恢复能力处于正常范围内，一般人为干扰所带来的影响在其可承受范围内。

②农业生态系统

评价区内农业生态系统主要由农业植被和经济林组成，其中农业植被主要包括一些经济作物，有水稻、玉米、茶叶、甘蔗、油菜、花生、柑橘、猕猴桃等；经济林主要为一些生长速度快、周期短、效益高的植物组成，有油茶、杉木、马尾松等。

评价区内农业生态系统中的农业植被和经济林存在季节性的生态景观差异，会造成生态系统功能和结构的不稳定。生态系统的景观差异主要体现在杉木、马尾松等速成林的周期性砍伐以及水稻、玉米、甘蔗等农作物的季节性收割，在视觉景观上会造成

成绿度植被指数的波动，在生态系统中也会造成其他伴生物种生物量和种类的季节性波动。从农业生态系统的组成结构来看，同一区域内的农作物种类单一，种植密度和种植方式也存在差异，加上各种农用化肥的施用，对区域内微生物、土壤和土壤微生物的种类和数量会造成一定影响。从农业生态系统的功能来看，农作物和经济林所占的植被生物量比重较大意味着经济作物产出较高，能达到农业生态系统的功能预期，产生一定的社会经济价值，并且能够维持其生态功能的稳定。从另一方面来看，农业生态系统中植被种类的单一也会造成其结构功能的不稳定，从而影响生态系统的自我调节和恢复能力。但评价区内的农业生态系统中除农业植被和经济林外，还存在一些伴生的野生草本植物如狗牙根、野古草、桑陆、芒萁和五节芒等，平衡了农业生态系统中的植被种类和生物量，稳定农业生态系统的生态功能和结构，同时也能够减缓区域内水土流失的情况。

虽然农业生态系统中植被生物量的总体占比相对较高，净生产力也较高，但其生态系统的组成结构较为单一，生态功能较为脆弱，受到季节性和人为干扰影响较大，但是在科学的安排和合理种植下，依然能够维持评价区内的农业生态系统功能结构的稳定，使其继续发挥在经济价值、生态景观和水土保持中的作用。

③湿地生态系统

评价区内的湿地生态系统主要分布在清江、拖溪等河流沿岸的沼泽、湿地区域。湿地生态系统内分布的陆生维管束植物主要为河岸、洲滩和丘岗上的乔木、灌丛和灌草丛。其中乔木主要为常绿阔叶林和落叶阔叶林，包括意杨林、枫杨林等，群落动态较为稳定，郁闭度一般，生长状况相对茂密。灌丛主要为常绿落叶灌丛，包括构树灌丛、牡荆灌丛、火棘灌丛和芦苇灌丛等，群落动态相对较为稳定，植被生物量较低。灌草丛主要为有五节芒群系、白茅群系等，群落动态相对较为稳定，植被生物量较低。水生植物主要有金鱼藻、喜旱莲子草、灌草、凤眼莲等，群落动态相对较为稳定，植被生物量较低。

湿地生态系统中的陆生维管束植物多样性相对较低，植被生物量相对较少，陆生维管束植物在湿地生态系统中的功能结构较为单一，以乔木为主和灌丛为主，为陆生动物和水生生物提供适初级生产力和适宜的生境。湿地生态系统中主要以水生的沉水植物、挺水植物为主要的优势植被，如芦苇群系和菹草群系等，而陆生维管植物的占比较低，对湿地生态系统的功能结构影响相对较小。

总体而言，评价区内湿地生态系统中的陆生维管束植物群落动态稳定，群系种类较少，多样性较低，但仍可以在一定的人为干扰下发挥其在湿地生态系统的功能。

5.2.5.3 陆生野生动物多样性

（1）陆生动物资源现状

陆生野生动物资源现状数据参考了宜昌市地方林业部门提供的野生动物调查数据、相关研究文献以及类似工程项目环评报告等资料，结合本公司现场调查结果，对评价区内的陆生野生动物资源现状进行描述和评价。

评价区位于湖北省西部，根据《中国动物地理》（张荣祖，2011）的动物地理区划，评价区内陆生野生脊椎动物的区系基本属于东洋界，以华中区成分为主，评价区动物区系以东洋种占优势，同时也有广布种和古北种。评价区域内陆生野生脊椎动物种类多为常见种，其中鸟类占大多数。

根据本次实地考察及对相关资料的综合分析，评价区内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 21 目 48 科 113 种；其中东洋种 54 种，古北种 29 种，广布种 30 种；据本次调查结果和相关文献资料记载，评价区内无国家 I 级重点保护野生动物的分布，分布有国家 II 级重点保护野生动物 7 种。评价区内陆生野生动物在各纲的种类组成、区系和保护等级具体见下表。

表 5.2-2 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和重点保护动物

种类组成				动物区系			保护动物	
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级
两栖纲	1	3	9	5	3	1	0	1
爬行纲	2	4	11	7	1	3	0	0
鸟纲	12	32	77	32	24	21	0	6
哺乳纲	6	9	16	10	1	5	0	0
合计	21	48	113	54	29	30	0	7

1) 两栖类

①优势种类

根据本次调查的结果和文献资料参考，评价区内有两栖动物共 1 目 3 科 9 种，其中本地数量较多的优势种为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*），其次为黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）和泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）。

②生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的 9 种两栖类可分为以下 3 种生态类型：

溪流型（在山间溪流中生活）：主要有棘腹蛙（*Paaboulengeri*）1 种，生活在评价区内的山间溪流中。

静水型（在静水或缓流中觅食）：虎纹蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙共 3 种。主要在评价区内静水或水流较缓的水域，如池塘、农田及江岸，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍、中国林蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙共 5 种。它们主要是评价区内靠近水源或较潮湿的草地、田间、林下灌丛活动。

③区系类型

评价区分布的 9 种两栖动物中，以东洋种为主，共 5 种，占评价区爬行类总种数的 55.56%；广布种有 3 种，占 33.33%；古北种 1 种，占 11.11%。

④重点保护物种

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内属国家Ⅱ级重点保护的两栖类有 1 种：虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）；根据《湖北省重点保护陆生野生动物名录》（鄂政发（1994）46 号），评价区内属湖北省级重点保护的两栖类有 6 种：中华蟾蜍（*Bufogargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）、黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）、棘腹蛙（*Paa boulengeri*）和沼水蛙（*Hylarana guentheri*）。

评价区内两栖类的具体物种名录见下表。

表 5.2-3 生态评价范围内两栖类物种名录

科名	种名	主要生物学特征	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
(一) 蟾蜍科 <i>Bufonidae</i>	1、中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息于池塘、沟渠、河岸边及田埂、地边或房屋周围	广布	+++	省级	实地调查
	2、沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	垦地和阔叶林为主要的栖息地，尤其在水田、池塘、溪流以及排水不良之低地	河流、池塘	+++	未列入	实地调查
(二) 蛙科 <i>Ranidae</i>	3、泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	栖息于平原、丘陵、田野、树林或房屋周围静水水域附近	广布	++	未列入	实地调查
	4、中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>	栖息于林下灌丛或水边的空旷地带	林下、河谷两岸	+	未列入	实地调查文献调查
	5、黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	栖息于池塘、水沟、稻田、水库、小河和沼泽地区	广布	++	省级	实地调查
	6、棘腹蛙 <i>Paa boulengeri</i>	居深山密林山涧旁潮湿石洞或小坑中洞穴	低山丘陵地区	+	省级	实地调查文献调查
	7、虎纹蛙	栖息于池塘、水沟、稻	低山丘陵地	+	国家Ⅱ	实地调查文

科名	种名	主要生物学特征	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	田、水库、小河和沼泽地区	区		级	献调查
(三) 叉舌蛙科 <i>Dicroglossidae</i>	8、饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	栖息于池塘、水沟、稻田、水库、小河和沼泽地区	农田	+	未列入	实地调查
	9、小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	栖息于稻田、水沟、水坑等处，以多种昆虫及其幼虫为食，有益于农、林业	农田	+	未列入	实地调查

注：“+”表示分布数量较少，“++”表示分布数量一般，“+++”表示分布数量较多。分类系统参照《中国动物志两栖纲中卷无尾目》（费梁等，2009）、《中国两栖动物彩色图鉴》（费梁等，2012）

2) 爬行类

①优势种类

根据本次调查的结果和文献资料参考，评价区内有爬行类共 2 目 4 科 11 种。其中以游蛇科的种类最多，有 7 种，占总种数的 63.63%。爬行动物优势种为中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）和赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*），其次为红纹滞卵蛇（*Elapherufodorsata*）和乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

②生态类型

根据评价区爬行动物生活习性的不同，可以将 11 种爬行类分为以下 3 种生态类型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括中国石龙子（*Eumeces chinensis*）、铜蜓蜥、北草蜥等共 3 种。它们主要在评价区的灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在评价区内农田周边区域活动）：游蛇科、蝰科的所有种，共 7 种。它们主要在评价区内潮湿多草的林地、河流附近、稻田、池沼等处活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：有铅色水蛇（*Enhydris lymbea*）1 种。主要在评价区内河流中活动，数量很少。

③区系类型评价区分布的 11 种爬行动物中，以东洋种为主，共 7 种，占评价区爬行类总种数的 63.63%；广布种有 3 种，占 27.27%；古北种 1 种，占 9.1%。

④重点保护物种

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内无国家Ⅱ级重点保护的爬行类分布；

根据《湖北省重点保护陆生野生动物名录》（鄂政发〔1994〕46 号），评价区内属湖北省级重点保护的爬行类有 4 种，包括王锦蛇（*Elaphe carinata*）、乌梢蛇

(*Zaocys dhumnades*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)。
评价区内爬行类的具体物种名录见下表。

表 5.2-4 生态评价范围内爬行类物种名录

科名	种名	主要生物学特征	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
一、有鳞目 SQUAMATA						
(一) 石龙子科 <i>Scincidae</i>	1、中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	生活在松土、落叶和草丛中或石缝中	分布于低山丘陵地区	+	未列入	实地调查
(二) 游蛇科 <i>Colubridae</i>	2、乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	栖息于海拔 1600m 以下的中低山地带，常在农田（高举头部警视四周）或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近	广布	+	省级	实地调查
	3、赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	大多生活于田野、河边、丘陵及近水地带，并常出现于住宅周围，在村民住院内常有发现。以树洞、坟洞、地洞或石堆、瓦片下为窝，野外废弃的土窑及附近多有发现	分布于评价区的低山丘陵地区和农舍附近	+	未列入	实地调查
	4、王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	栖息在山地，平原及丘陵地带，活动于河边、水塘边、库区及其他近水域的地方	广布	+	省级	实地调查
	5、铅色水蛇 <i>Enhydryis lymbea</i>	生活于田野、池沼、河沟等处。捕食鲫、泥鳅等鱼类	分布于低山丘陵区	+	未列入	实地调查文献调查
	6、红纹滞卵蛇 <i>Elaphe rufodorsata</i>	常见于河沟、水田、池塘及其附近	分布于低山丘陵区	+	未列入	实地调查文献调查
	7、黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	栖身于山地、丘陵、竹林和农舍附近	分布于低山丘陵区	+	省级	实地调查文献调查
	8、银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	夏季秋初多分散活动于稻田、耕地、沟渠、村舍	未列入	++	未列入	实地调查文献调查
(三) 蝰科 <i>Viperidae</i>	9、短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	春秋两季多集中在坟堆草丛冬眠场所附近活动；夏季秋初多分散活动于稻田、耕地、沟渠、路边、村舍	分布于平原地区	+	未列入	实地调查文献调查
二、蜥蜴目 SQUAMATA						
(四) 蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>	10、北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖居于山区、丘陵之农田、茶园、荒野、路边草丛、灌木丛中	分布于低山丘陵区	++	未列入	实地调查文献调查
	11、铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	栖居于山区、丘陵之农田、茶园、荒野、路边草丛、灌木丛中	分布于低山丘陵区	++	未列入	实地调查

注：“+”表示分布数量较少，“++”表示分布数量一般，“+++”表示分布数量较多。分类系统参照《中国蛇类（上下）》（赵尔，2006）

3) 鸟类

①优势种类

根据本次调查的结果和文献资料参考，评价区分布有鸟类 12 目 32 科 77 种。从鸟类各目种数比较可以看出，雀形目种类最多，有 47 种，占评价区鸟类总数的 61.04%；优势种类主要为白头鸭（*Pycnonotus sinensis*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、鹊鸚（*Copsychus saularis*）、棕头鸦雀（*Paradoxornis webbianus*）和麻雀（*Passer montanus*），其次为珠颈斑鸚（*Streptopelia chinensis*）、白颊噪鸚（*Garrulax sannio*）、红嘴蓝鸚（*Cissa erythrorhynchos*）以及乌鸫（*Turdus merula*）等。

②生态类型

按生活习性的不同，可以将规划范围内 77 种鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）。包括鸕鹚目、雁形目、鴈形目鸭科所有种，主要有小鸕鹚（*Podiceps ruficollis*）、绿翅鸭（*Anas crecca*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhynchos*）等，主要分布于评价区内的河流沿岸及湿地区域。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）。主要包括鹤形目、雁形目的鸟类，主要有小白鹭（*Egretta garzetta*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、黑水鸡（*Common Moorhen*）红脚苦恶鸟（*Rallus aquaticus*）、灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）等，主要活动于评价区的农田林缘等地带。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）。包括鸡形目、鸽形目和戴胜目所有种类，主要有 4 种：环颈雉、山斑鸚（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸚和戴胜，主要活动于评价区林地及林缘地带或农田区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）。包括隼形目、鸮形目所有种类，主要有 6 种：黑鸢、松雀鹰、红隼、普通鵟、斑头鸮和短耳鸮，主要活动于评价区林地或林缘地带，分布范围较广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）。包括佛法僧目、鸱形目和鸢形目所有种类，主要有 4 种：普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、冠鱼狗（*Ceryle lugubris*）、四声杜鹃和灰头绿啄木鸟（*Picus canus*），普通翠鸟、冠鱼狗主要活动于评价区内河流沿岸灌丛，其他 3 种主要活动于评价区林地及林缘区域。

鸣禽（鸣管和鸣肌较为发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和

歌唱，且巧于筑巢）。雀形目的几乎所有鸟类均为鸣禽，共 47 种，评价区内广泛分布，主要生境为林地、灌丛或农田，部分种类如麻雀、家燕等常进入人为活动较为密集的区域。

③居留型

依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》的分类系统，评价区内分布的 77 种鸟类中，以留鸟为主，共 43 种，占评价区鸟类总种数的 55.84%；冬候鸟 10 种，占评价区鸟类总种数的 12.98%；夏候鸟 17 种，占评价区鸟类总种数的 22.07%；旅鸟 7 种，占评价区鸟类总种数的 9.11%。

④区系类型

评价区内分布的 77 种鸟类中，东洋种 32 种，占评价区鸟类总种数的 41.56%；，古北种 24 种，占评价区鸟类总种数的 31.67%；广布种 21 种，占评价区鸟类总种数的 26.77%。

⑤重点保护物种

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内共有国家Ⅱ级重点保护鸟类 6 种，分别为黑鸢（*Milvus lineatus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、短耳鸮（*Strix flammeus*）和斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）。根据《湖北省重点保护陆生野生动物名录》（鄂政发〔1994〕46 号），评价区内属湖北省级重点保护的鸟类有 22 种。评价区内鸟类的具体物种名录见下表。

表 5.2-5 生态评价范围内鸟类物种名录

中文名	拉丁名	居留类型				地理区系			生境类型			种群数量	保护级别
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界	古北界	广布	山地林区	平原旷野	湿地水域		
一、鸛形目 CICONIIFORMES													
（一）鸛科 Phaethontidae													
1.小鸛鵒	Tachybatus ruficolis	√						√			√	++	未列入
（二）鹭科 Ardeidae													
2.牛背鹭	Bubulcus ibis		√			√					√	++	未列入
3.小白鹭	Egretta garzetta	√				√					√	+++	未列入
4.池鹭	Ardeola bacchus		√			√					√	+++	未列入
二、雁形目 Anseriformes													
（三）鸭科 Anatidae													
5.斑嘴鸭	Anas poecilorhyncha			√		√					√	+++	未列入

中文名	拉丁名	居留类型				地理区系			生境类型			种群数量	保护级别
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界	古北界	广布	山地林区	平原旷野	湿地水域		
6.绿翅鸭	Anas crecca			√	√		√		√			+++	未列入
三、隼形目 Falconiformes													
(四) 鹰科 Accipitridae													
7.普通鵟	Buteo buteo		√		√		√			√		+	国家Ⅱ级
8.黑鸢	Milvus lineatus	√				√				√		+	国家Ⅱ级
9.松雀鹰	Accipiter virgatus	√				√			√			+	国家Ⅱ级
(五) 隼科 Falconidae													
10.红隼	Falco tinnunculus	√						√		√		++	国家Ⅱ级
四、鸡形目 Galliformes													
(六) 雉科 Phasianidae													
11.环颈雉	Phasianus colchicus	√					√		√			+	省级
五、鹤形目 Gruiformes													
(七) 秧鸡科 Rallidae													
12.黑水鸡	Common Moorhen		√			√			√			+	省级
13.红脚苦恶鸟	Rallus aquaticus		√			√				√		+	未列入
六、鸻形目 Charadriiformes													
(八) 鸻科 Charadriidae													
14.灰头麦鸡	Vanelus cinereus			√		√				√		+	未列入
七、鸽形目 Columbiformes													
(九) 鸠鸽科 Columbidae													
15.珠颈斑鸠	Streptopelia chinensis	√					√			√		+++	省级
16.火斑鸠	Oenopopelia tranguerbarica	√						√	√			+	未列入
17.山斑鸠	Streptopelia orientalis	√						√	√			+++	未列入
八、鸱形目 Cuculiformes													
(十) 杜鹃科 Cuculidae													
18.大杜鹃	Cuculus canorus		√		√		√		√			+	省级
19.噪鹃	Eudynamys scolopacea		√		√		√		√			+	未列入
20.四声杜鹃	Cuculus micropterus	√						√	√			+++	省级
九、鸱形目 Strigiformes													
(十一) 鸱鸃科 Strigidae													
21.短耳鸱	Strix flammeus			√		√			√			+	国家Ⅱ级
22.斑头鸱鸃	Glaucidium cuculoides					√							国家Ⅱ级

中文名	拉丁名	居留类型				地理区系			生境类型			种群数量	保护级别
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界	古北界	广布	山地林区	平原旷野	湿地水域		
十、佛法僧目 Coraciiformes													
(十二) 翠鸟科 Alcedinidae													
23.冠鱼狗	Ceryle rudis	√						√			√	++	未列入
24.普通翠鸟	Alcedo atthis	√						√			√	+++	未列入
25.蓝翡翠	Halcyon pileata	√					√		√			+++	省级
26.斑鱼狗	Ceryle rudis insignis	√					√				√	+++	未列入
(十三) 佛法僧科 Coraciidae													
27.三宝鸟	Eurystomus orientalis		√					√	√			+++	省级
(十四) 戴胜科 Upupidae													
28.戴胜	Upupa epops	√						√	√			+	省级
十一、鸢形目 Piciformes													
(十五) 啄木鸟科 Picidae													
29.灰头绿啄木鸟	Picus canus	√					√		√			++	未列入
30.星头啄木鸟	Dendrocopos canicapillus	√				√			√			++	省级
十二、雀形目 Passeriformes													
(十六) 百灵科 Alaudidae													
31.小云雀	Alauda gulgula			√		√				√		++	未列入
(十七) 燕科 Hirundinidae													
32.家燕	Hirundo rustica		√					√		√		+++	省级
33.金腰燕	Hirundo daurica		√					√		√		+++	省级
(十八) 鹁鸪科 Motacillidae													
34.灰鹁鸪	Motacilla cinerea			√		√			√			++	未列入
35.白鹁鸪	Motacilla alba	√				√				√		+++	未列入
36.黄鹁鸪	Motacilla flava					√			√			+	未列入
(十九) 鹎科 Pycnonotidae													
37.领雀嘴鹎	Spizixos semitorques	√						√	√			+++	未列入
38.白头鹎	Pycnonotus sinensis	√						√		√		+++	未列入
39.栗背短脚鹎	Hemixos castanonotus					√							未列入
40.黄臀鹎	Pycnonotus xanthorrhous	√			√	√			√			+	未列入
(二十) 伯劳科 Laniidae													
41.红尾伯劳	Lanius cristatus		√			√			√			++	省级
42.虎纹伯劳	Lanius tigrinus		√			√			√			++	省级
43.棕背伯劳	Lanius schach	√						√		√		+++	未列入

中文名	拉丁名	居留类型				地理区系			生境类型			种群数量	保护级别
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界	古北界	广布	山地林区	平原旷野	湿地水域		
(二十一) 黄鹌科 Oriolidae													
44.黑枕黄鹌	Oriolus chinensis	√					√		√			+	未列入
(二十二) 卷尾科 Dicruridae													
45.灰卷尾	Dicrurus leucophaeus		√				√		√			++	未列入
46.发冠卷尾	Dicrurus hottentottus		√				√		√			+++	省级
47.黑卷尾	Dicrurus macrocercus		√				√		√			++	省级
(二十三) 椋鸟科 Sturnidae													
48.八哥	Acridotheres cristatellus	√						√		√		+++	省级
49.灰椋鸟	Sturnus cineraceus			√		√				√		+	未列入
50.丝光椋鸟	Sturnus sericeus	√						√		√		+++	省级
(二十四) 鸦科 Corvidae													
51.喜鹊	Pica pica	√						√		√		++	省级
52.灰喜鹊	Dendrocitta formosae	√				√			√			+++	省级
53.小嘴乌鸦	Corvus corone			√		√			√			++	未列入
54.红嘴蓝鹊	Cissa erythrorhyncha	√				√							省级
(二十五) 鹎科 Muscicapidae													
55.红尾水鸲	Rhyacornis fuliginosus			√		√			√			++	未列入
56.红嘴相思鸟	Leiothrix lutea	√				√			√			++	省级
57.鹎鹛	Copsychus saularis	√				√				√		++	未列入
58.寿带	Terpsiphone paradisi		√				√		√			+	省级
59.灰框雀鹀	Alcippe morrisonia	√					√		√			+++	未列入
60.棕头鸦雀	Paradoxornis webbianus	√					√		√			++	未列入
(二十六) 莺科 Sylviidae													
61.黄眉柳莺	Phylloscopus inornatus			√		√			√			+	未列入
(二十七) 鸫科 Turdidae													
62.灰背鸫	Turdus hortulorum	√					√		√			++	未列入
63.乌鸫	Turdus merula	√						√	√			++	未列入
64.斑鸫	Turdus naumanni	√					√		√			+	未列入
(二十八) 噪鹛科 Leiothrichidae													
65.白颊噪鹛	Garrulax sannio	√					√		√			++	未列入
66.黑脸噪鹛	Garrulax perspicillatus	√					√		√			++	未列入

中文名	拉丁名	居留类型				地理区系			生境类型			种群数量	保护级别
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界	古北界	广布	山地林区	平原旷野	湿地水域		
67.画眉	Garrulax canorus	√					√		√			++	省级
(二十九) 山雀科 Paridae													
68.黄腹山雀	Parus venustulus	√			√		√		√			++	未列入
69.红头长尾山雀	Aegithalos concinnus	√					√		√			++	未列入
70.大山雀	Parus major	√			√			√	√			+++	未列入
(三十) 梅花雀科 Estrildidae													
71.斑文鸟	Lonchura punctulata				√				√			+++	未列入
72.白腰文鸟	Lonchura striata	√			√				√			+++	未列入
(三十一) 雀科 Passeridae													
73.树麻雀	Passer montanus saturatus	√						√		√		+++	未列入
74.金翅雀	Carduelis sinica	√						√		√		+	未列入
75.山麻雀	Passer rutilans	√			√		√		√			+++	未列入
(三十二) 鹀科 Emberizidae													
76.黄眉鸡	Emberiza chrysophrys		√			√			√			+	未列入
77.灰头鸡	Emberiza spodocephala	√				√				√		+	未列入

注：“+”表示分布数量较少，“++”表示分布数量一般，“+++”表示分布数量较多。分类系统参照《中国鸟类分类与分布名录（第3版）》。

4) 哺乳类

①优势种类

根据本次调查的结果和文献资料参考，评价区内兽类共有6目9科16种。其中啮齿目种类最多，为6种，占评价区哺乳类总种数的37.50%。优势种类主要有赤腹松鼠（Callosciurus flavimanus）、隐纹花松鼠（Tamiops swinhoei）和小家鼠（Mus musculus），其次为黄鼬（Mustela sibirica）、普通伏翼（Pipistrellus abramus）和菊头蝠（Rhinolophus macrotis）等。

②生态类型

根据评价区内兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下3种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物），主要有刺猬（Erinaceus europaeus）、华南兔（Lepus sinensis）、黄鼬（Mustela sibirica）和鼬獾（Melogale moschata）等。主要分布在评价区内的山林、集镇周边林地、灌丛中。

岩洞、房屋栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类），主要有菊头蝠（*Rhinolophus macrotis*）、普通伏翼（*Pipistrellus abramus*）和长翼蝠（*Miniopterus schreibersi*）等。主要栖息于评价区内的岩洞、树洞或废弃的房檐屋下中，偶栖息于居民区；普通伏翼主要栖息于居民区。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的哺乳类），主要有隐纹花松鼠（*Tamias swinhoi*）和赤腹松鼠（*Callosciurus flavimanus*）等。主要栖息于评价区的林地区域。

③区系类型

按区系类型划分，可将评价区内分布的 16 种兽类分为东洋种、广布种和古北种 3 类，其中东洋种 10 种，占评价区兽类总种数的 62.50%；广布种 5 种，占 31.25%，古北种 1 种，占 6.25%。

④重点保护物种

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内无国家级重点保护哺乳类分布。根据《湖北省重点保护陆生野生动物名录》（鄂政发〔1994〕46 号），评价区内属湖北省重点保护的哺乳类有 4 种，分别为华南兔（*Lepus sinensis*）、中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*）、黄腹鼬（*Mustela kathiah*）和鼬獾（*Melogale moschata*）。评价区内哺乳类的的具体物种名录见下表。

表 5.2-6 生态评价范围内哺乳类物种名录

中文名和拉丁名	地理区系	生境习性	评价区内分布概况	种群状况	保护级别	资料来源
一、食虫目 Insectivora						
（一）猬科 Erinaceidae						
1.刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	古北种	栖息于山地森林、草原、农田、灌丛等	评价区内广布	+	未列入	实地调查
二、翼手目 CHIROPTERA						
（二）蝙蝠科 Vespertilionidae						
2.菊头蝠 <i>Rhinolophus macrotis</i>	东洋种	栖息于岩洞，墙缝、屋缝中	分布于城镇地区	++	未列入	实地调查
3.普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	东洋种	栖息于岩洞，墙缝、屋缝中	分布于城镇地区	+++	未列入	实地调查
4.长翼蝠 <i>Miniopterus schreibersi</i>	东洋种	多栖息于老式建筑内，也栖息于树洞中	分布于低山丘陵地区	+	未列入	实地调查
三、兔形目 LAGOMORPHA						
（三）兔科 Leporidae						
5.华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋种	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌	评价区内广布	++	省级	实地调查

中文名和拉丁名	地理区系	生境习性	评价区内分布概况	种群状况	保护级别	资料来源
		丛及林缘				

四、啮齿目 rodentia

（四）松鼠科 Sciuridae

6.隐纹花松鼠 <i>Tamias swinhoei</i>	东洋种	栖息于针叶林、林缘和灌木丛中	分布于低山丘陵地区	+	未列入	实地调查
7.赤腹松鼠 <i>Callosciurus flavimanus</i>	东洋种	多在各种果树如栗、桃、李及其他高大的乔木树上活动，洞巢多筑在乔木枝叉或居民房屋檐上营巢	分布于低山丘陵地区	+	未列入	实地调查

（五）鼠科 Muridae

8.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	广布种	栖于住宅、仓库以及田野、林地等处	评价区广布	+++	未列入	实地调查
9.褐家鼠 <i>Rattus novaeigicus</i>	东洋种	栖息生境十分广泛，多与人伴居，仓库、厨房、荒野等地均可生存	评价区广布	+++	未列入	实地调查
10.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	东洋种	多于住房、仓库内挖洞穴居	分布于城镇地区	++	未列入	实地调查

（六）竹鼠科 Rhizomyidae

11.中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	东洋种	栖息环境较广泛，多在背风向阳的田埂、堤边、河沿、土丘筑洞栖息	低山丘陵地区	++	省级	实地调查

五、食肉目 Carnivora

（七）鼬科 Mustelidae

12.黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	广布种	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	评价区广布	++	省级	实地调查
13.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	广布种	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	评价区广布	++	未列入	实地调查
14.鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	东洋种	息于森林或灌丛、树丛里，栖居于自行挖掘之树洞或岩洞内	低山丘陵地区	+	省级	实地调查

六、偶蹄目 ARTIODACTYLA

（八）猪科 Suidae

15.野猪 <i>Sus scrofa</i>	广布种	栖息于山地、丘陵、荒漠、森林、草地和林丛间	低山丘陵地区	++	未列入	实地调查

（九）鹿科 Cervidae

16、小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	东洋种	生活于森林边缘、丘陵、低谷的灌丛中，喜单独生活，多于晨昏出没	低山丘陵地区	+	未列入	实地调查

注：“+”表示分布数量较少，“++”表示分布数量一般，“+++”表示分布数量较多。分类系统参照《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2003）

（2）陆生野生动物多样性评价

根据评价区内分布的生态系统类型，陆生野生动物多样性评价将以森林生态系统、农业生态系统和湿地生态系统等 3 个基本单元进行。

（1）森林生态系统

评价区内森林生态系统中陆生野生动物的多样性相对较高，种群结构和动态相对稳定，主要以鸟类资源为主，分布有评价区内绝大部分的雀形目鸟类，同时也分布有部分哺乳类、两栖类和爬行类物种。

森林生态系统中的植被以落叶阔叶林和常绿阔叶林为主，评价区内森林生态系统的植被类型也以枫杨、杉木、青冈栎林和马尾松林为主要的乔木树种。评价区所在气候区系以温带为主，在森林郁闭度和湿度都较高的生境下，林下的植被类型和种类会相对单一，但同时植被的生物量和有效积温将会增加，提高森林生态系统中的净生产力，为森林生态系统中的陆生野生动物提供更多适宜的生境和食物。如牡荆、黄栌、醉酒草、小果蔷薇、火棘、映山红、胡枝子等常绿阔叶灌木和常绿阔叶乔木能为昆虫等初级消费者提供更多样的生境，同时也能为鸟类和小型哺乳类提供树莓、浆果、松子以及昆虫等食物。

在评价区内森林生态系统中分布的陆生野生动物主要为鸟类，其次为小型哺乳类、两栖类和爬行类。鸟类中，以偏林栖性的鸣禽为主，包括常见的白头鹎、领雀嘴鹎、黄臀鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、黄眉柳莺、斑鸠、大山雀、戴胜、灰眶雀鹛、棕头鸦雀、灰头绿啄木鸟和三宝鸟等，主要栖息在林间灌丛，种群数量较为稳定，同时也分布有种群数量较为不稳定的迷鸟和一些不常见的鸟类，如赤红山椒鸟、灰喉山椒鸟、红嘴相思鸟、黑枕黄鹂、寿带、噪鹛、斑头鸫鹛等。在评价区的森林生态系统中，由于人为活动干扰较大，雉科鸟类仅发现环颈雉，鹰科的红隼、松雀鹰、黑鸢等国家级重点保护鸟类也仅偶尔栖息于评价区内的林冠和林缘地带，在评价区内并未发现其巢穴分布。哺乳类中，主要有普通伏翼、赤腹松鼠、隐纹花松鼠、小鹿、鼬獾、中华竹鼠、刺猬和野猪，种群数量都相对较少。分布于森林生态系统的林下灌丛和林间地带，以各种浆果和植物根茎为食，也有捕食昆虫和行踪诡秘的小型哺乳类，如分布于林间树下的普通伏翼以及夜间出没的鼬獾。爬行类中，以偏陆栖性的为主，包括中国石龙子、北草蜥、乌梢蛇、王锦蛇、赤链蛇和红纹滞卵蛇等，种群数量极少，仅偶尔能在雨天过后的晴日林间开阔处遇见。爬行类中分布较多的为中国石龙子、北草蜥、乌梢蛇，也能偶尔在临近水源的林缘地带发现红纹滞卵蛇的身影。两栖类中，以偏陆栖性的为主，包括中华蟾蜍（指名亚种）、饰文姬蛙和泽陆蛙等，种群数量较为稳定。主要分布于农田区域、临近水源的林下灌丛和林缘开阔地带，以各种飞虫、节肢动物和软体动物为食。

评价区内森林生态系统中的陆生野生动物多样性较高，种群数量和结构也相对较为稳定。虽然评价区周边的人为活动干扰和生产建设活动对评价区内陆生野生动物多样性会造成一定的影响，但仍在评价区内生态系统的自我调节和可恢复范围内，森林生态系统的结构功能较为稳定。

（2）农业生态系统

评价区内的农业生态系统主要分布在工程沿线的乡镇居民点周边。其中，农业生态系统的植被主要由农业植被和经济林组成，其中农业植被主要包括一些经济作物，有水稻、玉米、茶叶、核桃、花生、柑橘、猕猴桃等；经济林主要为一些生长速度快、周期短、效益高的植物组成，有意杨、柏木、杉木、马尾松等。

评价区内农业生态系统的陆生野生动物主要由一些常见的鸟类、哺乳类、两栖类和爬行类组成，种群数量和结构相对稳定。在鸟类中，主要以常见的留鸟为主，有喜鹊、树麻雀、黄眉鹀、八哥、丝光椋鸟、黑卷尾、山斑鸠、珠颈斑鸠、乌鸫、家燕、金腰燕和灰头麦鸡等，偶尔能见红隼、普通鵟等猛禽在田间树冠上休憩，鸟类种群数量较为稳定。在哺乳类中，主要以常见的小型啮齿类动物为主，包括黄鼬、黄腹鼬、华南兔、刺猬等，其种群数量较为稳定。两栖类中，主要以常见的泽陆蛙、沼水蛙、黑斑侧褶蛙、虎纹蛙、饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙和中华蟾蜍（指名亚种）等，分布在水稻田、沟渠和池塘附近，两栖类种群数量相对较大，中华蟾蜍和泽陆蛙的种群数量最多。爬行类中，以黑眉锦蛇、银环蛇、赤链蛇、中国石龙子和短尾腹为主。其中以赤链蛇和黑眉锦蛇的数量最多，多分布在田埂灌丛中，同时田埂灌丛间也分布有极少数量的银环蛇和短尾腹。

总体而言，评价区内农业生态系统中的陆生野生动物多样性相对较高，种群动态较为稳定，尽管在季节更替和人为干扰下，植被生物量、生境将会发生较大的改变，陆生野生动物将会受到一定的影响，但是仍在农业生态系统可自我调节和修复的范围内，农业生态系统的结构功能较为稳定。

（3）湿地生态系统

评价区内的湿地生态系统主要分布在清江、丑溪等河流沿岸及周边的沼泽、湿地区域。湿地生态系统内分布的陆生野生动物主要为水鸟、偏水栖的两栖类和爬行类以及部分哺乳类。湿地生态系统中适宜陆生野生动物生存的生境和食物较多，能吸引较多的动物前往觅食和繁衍，生物多样性相对较高。

湿地生态系统中的鸟类主要以水鸟为主，其中包括常见的小鸕鷀、小白鹭、池鹭等留鸟，也有斑嘴鸭、绿翅鸭等迁徙候鸟过境，同时也分布有小型鸟类，如普通翠鸟、冠鱼狗、斑鱼狗、蓝翡翠、白鹡鸰、黑水鸡、红脚苦恶鸟等常见的鸟类。其中种群数量较大的优势种为小白鹭和池鹭，但湿地生态系统中的鸟类种群动态会随季节的变化而产生较大的波动。在迁徙季节，越冬水鸟的种类和数量会呈现较大程度的增长而成为优势种。在哺乳类中，主要以隐纹花松鼠、菊头蝠和普通伏翼等活动能力较强的小型哺乳类为主，分布在湿地沿岸的常绿落叶乔木间，种群数量相对较少。在爬行类中，以铅色水蛇、乌梢蛇和红纹滞卵蛇等偏水栖性的游蛇为主，分布在湿地周边的土洞、岩缝附近，种群数量相对较少。在两栖类中，以沼水蛙、虎纹蛙、棘胸蛙等偏水栖性的物种为主，种群数量相对较少。

总体而言，评价区内湿地生态系统中的陆生野生动物多样性相对较高，种群数量较为稳定，湿地生态系统的功能结构现状较为稳定。

5.2.5.4 水生生物多样性

（1）调查对象与范围

1) 调查对象

A.鱼类资源

①鱼类种类组成：种属名称、分类地位、组成等；

②鱼类资源现状：渔获物统计及优势种分析；

③保护对象现状：生态习性及其资源状况；

④鱼类生态功能区：产卵场、索饵场、越冬场分布。

B.其它水生生物：浮游植物、浮游动物、大型底栖动物及水生维管束植物种类、密度和生物量等。

（2）调查范围

以历史资料为基础，以工程影响区域为重点，兼顾全面的原则，调查范围覆盖输气管道穿越的所有河流断面，主要包括清江。

（2）水生生境

本项目输气管道穿越的所有河流均位于宜都市，宜都市河流水系发育，溪河纵横，共有大小河流 50 余条，长江自宜昌市猇亭区虎牙滩入境，由北向南流向洋溪入枝江市境，市内河段长 45 千米。清江自西从长阳入境，至城区流入长江，市内河段 33km

为长流河。

管道工程穿越大型水域为清江，清江发源于利川市齐岳山，宜都段自长阳县搬鱼嘴入境，向东北流至鄢家沱，折向南流，经邓家坪、蔡家河、猪儿滩、三夹滩至下溪口，向北绕聂家坝，再流经毛家沱、鸡公山，绕汉洋坪流向东南，于陆城汇注长江，境内流程 41km，流域面积 1179km²。清江多年平均径流量 $141.1 \times 10^9 \text{m}^3$ ，径流深 838.9mm，上游略大于中下游，以下游为最小。最大年径流量 $211 \times 10^9 \text{m}^3$ （1954 年），最小年径流量 $82.4 \times 10^9 \text{m}^3$ （1966 年）。径流的年内分配不均，雨季（4~9 月）水量占年水量的 75%~78%，雨季（10~3 月）水量占年水量的 24%左右，以 7 月最大，占全年的 16.8%。

（3）水生植物

本工程评价区内的水生植物种类相对较多、分布广，从河流沿岸向河中间随环境和水深的变化呈不规则的带状分布。按建群种的可分为 5 个生活型 45 科 70 属 95 种，包括漂浮植物、挺水植物、浮叶植物、沉水植物和湿生植物。漂浮植物为根不着生在底泥中，整个植物体漂浮在水面上的一类浮水植物，主要为槐叶萍（*Salvinia natans*）、满江红（*Azolla imbricata*）、苹（*Marsilea quadrifolia*）、紫萍（*Spirodela polyhiza*）、大藻（*Pistiastratiotes*）、凤眼莲（*Eichhornia crassipes*）等。挺水植物带分布两岸浅水滩上。挺水植物是一些仅有植株基部或下部浸于水中，而上部挺出水面的植物，主要为芦苇（*Phragmites australis*）、荻（*Triarrhena sacchariflora*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、菖蒲（*Acorus calamus*）、牛毛毡（*Eleocharis yokoscensis*）、稗（*Echinochloa crusgali*）、裸花水竹叶（*Murdannia nudilora*）等。浮叶植物是一些植株扎根于水底，但叶片浮于水面的植物，如菱（*Trapa bispinosa*）、荇菜（*Nymphoides peltatum*）、芡实（*Euryale ferox*）等。沉水植物为植物体全部位于水层下面营固着生存的水生植物，主要有马来眼子菜（*Potamogeton malaianus* Miq）、苦草（*Valisneria spiralis*）、黑藻（*Hydrilla verticillata*）、轮叶黑藻（*Hydrilla verticillata* var.）、小茨藻（*Ngjia minor* Allioni）、大茨藻（*Najas marina*）、穗状狐尾藻（*Myriophyllum spicatum*）、金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）等。湿生植物带分布江两岸的洲滩上。主要种类是一些既能生长在浅水，又能生长在湿地的两栖性植物，如苔草（*Carex* spp.）、蓼子草（*Polygonum crispum*）、水田碎米荠（*Cardamine hirsuta*）、蔊菜（*Rorippa indica*）、

独行菜（*Lepidium apetalum*）、甜菜（*Beta vulgaris*）、刺果毛茛（*Ranunculus muricatus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、地毯草（*Axonopus compressus*）、北美车前（*Plantago virginica*）等。具体物种名录入下表所示。

表 5.2-7 生态评价范围内水生植物名录

生活型	科	属	种
浮游植物	槐叶苹科 Salviniaceae	槐叶苹属 Salvinia	槐叶苹 Salvinia natans
	满江红科 Axollaceae	满江红属 Axolla	满江红 Axolla imbricata
	苹科 Marsileaceae	苹属 Marsilea	苹 Marsilea quadrifolia
	浮萍科 Lemnaceae	紫萍属 Spirodela	紫萍 Spirodela polyhiza
	天南星科 Araceae	大藻属 Pistia	大藻 Pistia stratiotes
	雨久花科 Pontederiaceae	凤眼蓝属 Eichhornia	凤眼莲 Eichhornia crassipes
挺水植物	蓼科 Polygonaceae	蓼属 Polygonum	水蓼 Polygonum hydropiper
	禾本科 Gramineae	稗属 Echinochloa	稗 Echinochloa crusgali
		芦苇属 Phragmites	芦苇 Phragmites australis
		荻属 Triarrhena	荻 Triarrhena sacchariflora
		白茅属 Imperata	白茅 Imperata cylindrica
		狗牙根属 Cynodon	狗牙根 Cynodon dactylon
		地毯草属 Axonopus	地毯草 Axonopus compressus
	灯心草科 Juncaceae	灯心草属 Juncus	灯心草 Juncus effusus
	菖蒲科 Acoraceae	菖蒲属 Acorus	菖蒲 Acorus calamus
	香蒲科 Typhaceae	香蒲属 Typha	水烛 Typha angustifolia
	鸭跖草科 Commelinaceae	水竹叶属 Murdannia	裸花水竹叶 Murdannia nudiflora
	千屈菜科 Lythraceae	水苘菜属 Ammannia	水苘菜 Ammannia baccifera
		节节菜属 Rotala	圆叶节节菜 Rotala rotundifolia
	车前科 Plantaginaceae	水马齿属 Callitriche	沼生水马齿 Callitriche palustris
	玄参科 Scrophulariaceae	石龙尾属 Limnophila	石龙尾 Limnophila sessiliflora
	伞形科 Apiaceae	水芹属 Oenanthe	水芹 Oenanthe javanica
	泽泻科 Alismataceae	慈菇属 Sagittaria	矮慈菇 Sagittaria pygmaea
			野慈菇 Sagittaria trifolia
	莎草科 Cyperaceae	莎草属 Cyperus	碎米莎草 Cyperus iria
			香附子 Cyperus rotundus
		荸荠属 Eleocharis	牛毛毡 Eleocharis yokoscensis
		水莎草属 Juncellus	水莎草 Juncellus serotinus
	雨久花科 Pontederiaceae	雨久花属 Monochoria	雨久花 Monochoria korsakowii
浮游植物	菱科 Trapaceae	菱属 Trapa	菱 Trapa bispinosa
	龙胆科 Gentianaceae	苔菜属 Nymphoides	苔菜 Nymphoides peltatum
	睡莲科 Nymphaeaceae	莲属 Nelumbo	莲 Nelumbo nucifera
		芡属 Euryale	芡实 Euryale ferox
	水鳖科 Hydrocharitaceae	水鳖属 Hydrocharis	水鳖 Hydrocharis dubia
沉水植物	眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属 Potamogeton	马来眼子菜 Potamogeton malaianus

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

			眼子菜 <i>Potamogeton distinctus</i>
			菹草 <i>Potamogeton crispus</i>
	茨藻科 <i>Ngjadaceae</i>	茨藻属 <i>Najas</i>	小茨藻 <i>Najias minor</i>
			大茨藻 <i>Najas marina</i>
	水鳖科 <i>Hydrocharitaceae</i>	黑藻属 <i>Hydrilla</i>	黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>
			轮叶黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i> var
		苦草属 <i>Vallisneria</i>	苦草 <i>Vallisneria natans</i>
		水筛属 <i>Blbyxa</i>	无尾水筛 <i>Blbxa aubertii</i>
		狐尾藻属 <i>Myriophyllum</i>	穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>
			狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>
湿生植物	金鱼藻科 <i>Ceratophyllaceae</i>	金鱼藻属 <i>Ceratophyllum</i>	金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>
	莎草科 <i>Cyperaceae</i>	薹草属 <i>Carex</i>	苔草 <i>Carex</i> spp
	十字花科 <i>Cruciferae</i>	碎米荠属 <i>Cardamine</i>	水田碎米荠 <i>Cardamine lyrata</i>
			碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i>
			弯曲碎米荠 <i>Cardamine flexuosa</i>
		蔊菜属 <i>Rorippa</i>	蔊菜 <i>Rorippa indica</i>
			无瓣蔊菜 <i>Rorippa dubia</i>
			风花菜 <i>Rorippa globosa</i>
		独行菜属 <i>Lepidium</i>	北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i>
	藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	甜菜属 <i>Beta</i>	甜菜 <i>Beta vulgaris</i>
		藜属 <i>Chenopodium</i>	小藜 <i>Chenopodium serotinum</i>
	毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	毛茛属 <i>Ranunculus</i>	刺果毛茛 <i>Ranunculus muricatus</i>
			毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i>
			茴茴蒜 <i>Ranunculus chinensis</i>
			扬子毛茛 <i>Ranunculus sieboldi</i>
			猫爪草 <i>Ranunculus ternatus</i>
		翠雀属 <i>Delphinium</i>	还亮草 <i>Delphinium anthriscifolium</i>
	车前科 <i>Plantaginaceae</i>	车前属 <i>Plantago</i>	北美车前 <i>Plantago virginica</i>
	三白草科 <i>Saururaceae</i>	蕺菜属 <i>Houttuynia</i>	鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>
	罂粟科 <i>Papaveraceae</i>	紫堇属 <i>Corydalis</i>	刻叶紫堇 <i>Corydalis incisa</i>
	虎耳草科 <i>Saxifragaceae</i>	虎耳草属 <i>Saxifraga</i>	虎耳草 <i>Saxifraga stolonifera</i>
	石竹科 <i>Caryophyllaceae</i>	鹅肠菜属 <i>Myosoton</i>	鹅肠菜 <i>Myosoton aquaticum</i>
		漆姑草属 <i>Sagina</i>	漆姑草 <i>Sagina jqponica</i>
		繁缕属 <i>Stellaria</i>	中国繁缕 <i>Stellaria chinensis</i>
	苋科 <i>Amaranthaceae</i>	莲子草属 <i>Alternanthera</i>	莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i>
	柳叶菜科 <i>Onagraceae</i>	柳叶菜属 <i>Epilobium</i>	柳叶菜 <i>Epilbium hirsutaum</i>
			长籽柳叶菜 <i>Epilobium pyrricholophum</i>
		丁香藜属 <i>Lucdwigia</i> 毛草龙 <i>Ludhwigia octovalvis</i>	丁香藜属 <i>Lucdwigia</i> 毛草龙 <i>Ludhwigia octovalvis</i>
	金丝桃科 <i>Hypericaceae</i>	金丝桃属 <i>Hypericum</i>	地耳草 <i>Hypericuwm japonicum</i>

	蔷薇科 Rosaceae	龙牙草属 Agrimonia	龙芽草 Agrimonia pilosa
	伞形科 Apiaceae	积雪草属 Centella	积雪草 Centella asiatica
		窃衣属 Torilis	小窃衣 Torilis japonica
			窃衣 Torilis scabra
	五加科 Araliaceae	天胡荽属 Hydrocotyle	破铜钱 Hydrocotyle sibthorpioides
	菊科 Asteraceae	鳢肠属 Eclipta	鳢肠 Eclipta prostrata
	车前科 Plantaginaceae	车前属 Plantago	车前 Plantago asiatica
	桔梗科 Campanulaceae	半边莲属 Lobelia	半边莲 Lobelia chinensis
	玄参科 Scrophulariaceae	婆婆纳属 Veronica	水苦苣 Veronica undulata
	狸藻科 Lentibulariaceae	狸藻属 Utricularia	黄花狸藻 Utricularia aurea
			挖耳草 Utricularia bifida
	唇形科 Labiatae	水苏属 Stachys	水苏 Stachys japonica

（4）浮游植物

根据评价区周边区域文献报告资料查阅结果显示，评价区浮游植物共有 6 门 66 种（见表 4.2-29）。其中硅藻门 11 种、蓝藻门 6 种、甲藻门 2 种、裸藻门、隐藻门各 1 种。评价区浮游植物以硅藻为主，其次是绿藻和蓝藻；优势种是绿藻门的栅藻、衣藻、小球藻、十字藻，硅藻门的直链藻、小环藻、针杆藻、舟形藻，蓝藻门的平裂藻、席藻、颤藻。

表 5.2-8 生态评价范围内水域浮游植物名录

门类 and 种名	拉丁名	门类 and 种名	拉丁名
一、硅藻门	Bacillariophyta	8.优美平裂藻	Merismopedia elegans
1.扁圆卵形藻	Cocconeis placentula	9.针状蓝纤维藻	Dactylococcopsis acicularis
2.短线脆杆藻	Fragilaria brevistriata	三、绿藻门	Chlorophyta
3.钝脆杆藻	Fragilaria capucina	1.单角盘星藻	Pediastrum simplex
4.克洛脆杆藻	Fragilaria crotonensis	2.狭形小桩藻	Characium angustum
5.冠盘藻 sp.	Stephanodiscus sp.	3.纤细新月藻	Closterium gracile
6.偏肿桥弯藻	Cymbella ventricosa	4.被甲栅藻	Scenedesmus armatus
7.埃伦桥弯藻	Cymbella ehrenbergii	5.双对栅藻	Scenedesmus bijugatus
8.粗壮双菱藻	Surirela robusta	6.四尾栅藻	Scenedesmus quadricauda
9.梅尼小环藻	Cyclotella meneghiniana	7.斜生栅藻	Scenedesmus obliquus
10.小环藻	Cyclotella spp.	8.尖细栅藻	Scenedesmus acuminatus
11.美丽星杆藻	Asterionella formos	9.二形栅藻	Scenedesmus dimorphus
12.尖顶异极藻	Comphonema augur	10.弯曲栅藻	Scenedesmus arcuatus
13.纤细异极藻	Comphonema gracile	11.多形丝藻	Ulothrix variabilis
14.窄异极藻	Gomphonema angustatum	12.湖生小桩藻	Characium limneticum
15.益缩异极藻头状变种	Gomphonema constrictum var.capitatum	13.华丽四星藻	Tetrastrum elegans
16.尖针杆藻	Synedra acus	14.集球藻	Palmellococcus miniatus
17.两头针杆藻	Synedra amphi	15.集星藻	Actinastrum hantzschii

18.肘状针杆藻	Synedra una	16.卷曲纤维藻	Ankistrodesmus convolutus
19.变异直链藻	Melosira varians	17.卵形衣藻	Platymonas subcordiformis
20.颗粒直链藻	Melosira granulata	18.螺纹柱形鼓藻	Penium spirostriolotum
21.颗粒直链藻 极狭变种	Melosira granulata var.angustissima	19.球团藻	Volvax globator
22.颗粒直链藻 极狭变种螺旋变 型	Melosira granulata var. angustissima spira	20.十字藻	Crucigenia apiculata
23.短小舟形藻	Navicula gastrum	21.四角十字藻	Crucigenia quadrata
24.杆状舟形藻	Navicula bacillum	22.椭圆卵囊藻	Oocystis elliptica
25.隐头舟形藻	Navicula cryptocephala	23.小球藻	Chlorella vulgaris
26.针状菱形藻	Nitzschia acicularis	四、裸藻门	Euglena
27.短纹楔形藻	Licmophora ab breviate	1.尖尾裸藻	Euglena oxyuris
二、蓝藻门	Cyanobacteria	2.长梭囊裸藻	Trachelomonas Nodsoni
1.捏团粘球藻	Gloeocapsa magma	3.梨形扁裸藻	Phacus pyrum
2.普通念珠藻	Nostoc commune	4.双鞭藻	Eutreptia viridis
3.窝形席藻	Phormidium foveolarum	5.膝曲裸藻	Euglena geniculata
4.小颤藻	Oscillatoria tenuis	五、黄藻门	Xanthophyta
5.小席藻	Phormidium tenu	1.小型黄丝藻	Tribonema minus
6.小形色球藻	Chroococcus minor	六、甲藻门	Pyrrophyta
7.银灰平裂藻	Merismopedia glauca	1.微小多甲藻	Peridinium minutum

（5）浮游动物

根据评价区周边区域文献报告资料查阅结果显示，评价范围内浮游动物共有 4 门 51 种，其中原生动物 10 种，轮虫 23 种，枝角类 10 种，挠足类 8 种。

表 5.2-9 生态评价范围内水域浮游动物名录

门类 and 种名	拉丁名	门类 and 种名	拉丁名
一、原生动物	Protozoa	17.中型晶囊轮虫	A.intermedia
1.大弹跳虫	Halteria grandinella	18.前节晶囊轮虫	A.priodonta
2.活泼尾毛虫	Urotrichmagilis	19.跃进三肢轮虫	Filinia passa
3.旋回侠盗虫	Strobilidium gyrans	20.端生三肢轮虫	F.terminalis
4.瓜形膜袋虫	Cyclidium citrullus	21.长三肢轮虫	F.longiseta
5.砂壳虫	Diffugia sp.	22.微小三肢轮虫	F.minuta
6.冠冕砂壳虫	D.corona	23.角三肢轮虫	F.cornuta
7.犁形砂壳虫	D.pyriformis	三、枝角类	Cladocera
8.累枝虫	Epistylis sp.	1.透明溞	Daphnia hyalina
9.钟形虫	Vorticella sp.	2.蚤状溞	D.pulex
10.王氏似铃壳虫	Tintinnopsis wangi	3.短尾秀体溞	Diaphanosoma brachyurum
二、轮虫类	Rotatoria	4.老年低额溞	Simocephalus vetulus
1.暗小异尾轮虫	Trichocerca pusilla	5.微型裸腹溞	Moina micura
2.针簇多肢轮虫	Polyarthra trigla	6.近亲裸腹溞	Maffinis
3.广生多肢轮虫	P.vulgaris	7.隆线溞	D.carinata

4.长肢多肢轮虫	P. dolichoptera	8.筒弧象鼻蚤	Bosmina.coregoni
5.真翅多肢轮虫	P.eurypetra	9.圆形盘肠蚤	Chydorus sphmPericus
6.裂痕龟纹轮虫	Anuraeopsis fissa	10.球形盘肠蚤	C.globosus
7.长圆疣毛轮虫	Synchm-eta oblonga	四、挠足类	Copeppoda
8.前额犀轮虫	Rhinoglena frontalis	1.近邻剑水蚤	Cyclops vicinus
9.角突臂尾轮虫	Brachionus.angularis	2.广布中剑水蚤	Mesocyclops leuDKarti
10.蓼花臂尾轮虫	B.Calyciflorus	3.球状许水蚤	SchmaDKeria forbesi
11.花筐臂尾轮虫	B.capsuliflorus	4.汤匙华哲水蚤	Sinocalanus dorrii
12.壶状臂尾轮虫	B.urceus	5.锯缘真剑水蚤	Eucyclops serrulatus
13.螺形龟甲轮虫	Keratella cochlearis	6.台湾温剑水蚤	Thermocyclops taihokuensis
14.矩形龟甲轮虫	K.quadrata	7.长江新镖水蚤	Neodiaptomus yangtsekiangensis
15.曲腿龟甲轮虫	K.valga	8.特异荡镖水蚤	N.incongruens
16.卜氏晶囊轮虫	Asplanchna brightweli		

评价区水域浮游动物，从种类组成来看，轮虫最多，枝角类的数量相对较少，浮游动物的种群动态相对较为稳定。

（6）底栖动物

根据评价区周边区域文献报告资料查阅结果显示，评价区底栖动物共有 24 种。

表 5.2- 10 生态评价范围内水域底栖动物名录

种名	拉丁名	种名	拉丁名
1.奥特开水丝蚓	Limnodrilus udekemianus	13.椭圆萝卜螺	Radix swinhoei
2.克拉伯水丝蚓	Limnodrilus clapedianus	14.狭萝卜螺	Radix lagotis
3.苏氏尾鳃蚓	Branchiura sowerbyi	15.中华圆田螺	Cipangopaludina cahayensi
4.中华颤蚓	Tubifex sinicu	16.扁卷螺	Planorbidae sp.
5.斑节对虾	s Penaeus monodon	17.铜锈环棱螺	Bellamya aeruginosa
6.粗腹摇蚊	Pelopla sp.	18.梨形环棱螺	Bellamya purificata
7.钩虾一种	Gammarus sp.	19.剑状矛蚌	Lanceolaria gladiola
8.前突摇蚊一种	Procladius sp.	20.小土蜗	Galba pervia
9.日本沼虾	Macrobrachium nipponense	21.河蚬	Corbicula fluminea
10.秀丽白虾	Exopalaemon modestus	22.赤豆螺	Bithynia fuchsiana
11.长江华溪蟹指名亚种	Sinopotamon yangtsekiense	23.颤蚓属一种	Tubifex sp.
12.宜昌华溪蟹	Sinopotamon yichangense	24.长臂虾科一种	Palaemonidae sp.

评价区有机质含量较多的坑塘和人为活动影响较大的村落城镇河段，底栖动物以水丝蚓、环棱螺、摇蚊幼虫等为优势属，呈不连续的块状分布；水质较好的水域，则以软体动物为优势种。这些底栖动物可以为鱼类觅食提供一定的食物来源。

（7）鱼类

根据渔业部门提供的资料以及相关参考报告，结合项目穿越的河道沿线渔民、市集、居民调查走访结果以及沿线渔业资源研究文献进行综合分析，确定工程评价范围

内共有鱼类 6 目 13 科 89 种，其中鲤形目的种类最多，达 64 种，占总数的 71.91%，包括典型游鱼类和江河半洄游性鱼类 7 种：青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊等。评价范围内鱼类名录见下表。

表 5.2-11 生态评价范围内水域鱼类名录

目	科	种	拉丁名	清江	其他小型河流
一、鲤形目 CYPRINIFORMES	(一) 鲤科 Cyprinidae	1. 鳊	<i>Elopichthys bambuse</i>	√	
		2. 宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>	√	
		3. 赤眼鳟	<i>Squalio barbus curriculus</i>	√	
		4. 马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	√	
		5. 青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	√	
		6. 草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	√	
		7. 细鳞斜颌鲴	<i>Plagiognathops microlepis</i>	√	
		8. 银鲴	<i>Xenocypris argentea</i>	√	
		9. 黄尾密鲴	<i>Xenocypris davidi</i> Bleeker	√	
		10. 圆吻鲴	<i>Distchechodon tumirostris</i>	√	
		11. 似鲃	<i>Pseudobrama simony</i>	√	
		12. 鳊	<i>Aristichthys nobilis</i>	√	√
		13. 鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	√	√
		14. 中华鲮	<i>Rhodeus sinensis</i>	√	
		15. 高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>	√	
		16. 彩石鲮	<i>Rhodeus lighti</i>	√	
		17. 大鳍鱮	<i>Acheilognathus macropterus</i>	√	
		18. 短须鱮	<i>Acheilognathus Barbatulus</i>	√	
		19. 彩副鱮	<i>Acheilognathus imberbis</i>	√	
		20. 花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i>	√	
		21. 长身鱮	<i>Acheilognathus elongatus</i>	√	
		22. 鲮	<i>Hemiculter leuciscus</i>	√	√
		23. 贝氏鲮	<i>Hemiculter bleekeri</i>	√	
		24. 红鳍原鲃	<i>Culter erythropterus</i>	√	
		25. 翘嘴红鲃	<i>Erythroculter ilishaeformis</i>	√	
		26. 蒙古红鲃	<i>Erythroculter mongolicus</i>	√	
		27. 青梢红鲃	<i>Erythroculter dabryi</i>	√	
		28. 银鲃	<i>Pseudolaubuca sinensis</i>	√	
		29. 寡鳞鲃	<i>Pseudolaubuca engraulis</i>	√	
		30. 半餐	<i>Hemiculterella sauvagei</i>	√	
		31. 团头鲂	<i>Wegalobrama amblycephala</i>	√	
		32. 三角鲂	<i>Megalobrama terminalis</i>	√	
		33. 大眼华鲂	<i>Sinibrama macrops</i>	√	
		34. 鲂	<i>Parabramis pekinensis</i>	√	
		35. 唇鲮	<i>Hemibarbus labeo</i>	√	√

二、鲶形目 SILURIFORMES		36.麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	√	√
		37.长麦穗鱼	<i>Pseudorasbora elongata</i>	√	
		38.华鲮	<i>Sarcocheilichthys sinensis</i>	√	
		39.小鲮	<i>Sarcocheilichthys parvus</i>	√	
		40.江西鲮	<i>Sarcocheilichthys kiangsiensis</i>	√	
		41.黑鳍鲮	<i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	√	
		42.细纹颌须鲃	<i>Gnathopogon taeniellus</i>	√	
		43.银鲃	<i>Squalidus araentatus</i>	√	
		44.点纹银鲃	<i>Squalidus wolterstorfi</i>	√	
		45.蛇鲃	<i>Saurogobio dabryi</i>	√	
		46.长蛇鲃	<i>Saurogobio dumerili</i>	√	
		47.光唇蛇鲃	<i>Saurogobio gymnocheilus</i>	√	
		48.长须鰕鲂	<i>Gobiobotia longibarba</i>	√	
		49.似鲃	<i>Pseudogobio vaillanti</i>	√	
		50.似刺鰕鲂	<i>Paracanthobrama guichenoti</i>	√	
		51.铜鱼	<i>Coreius heterodon</i>	√	
		52.棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	√	√
		53.光唇鱼	<i>Acrossocheilus fasciatus</i>	√	
		54.刺鲃	<i>Svinibarbus kollandi</i>	√	
		55.光倒刺鲃	<i>Spinibarbus hollandi</i>	√	
		56.鲤	<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>	√	
		57.鲫	<i>Carassius auratus</i>	√	
	(二) 鰕科 Cobitidae	58.泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	√	√
		59.大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	√	
		60.中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>	√	√
		61.点面副沙鳅	<i>Parabotia maculosa</i>	√	
		62.武昌副沙鳅	<i>Parabotia banarescui</i>	√	
		63.花斑副沙鳅	<i>Parabotia fasciata</i>	√	
		64.薄鳅	<i>Leptobotia pellegrini</i>	√	
	(三) 鲿科 Siluridae	65.鲿	<i>Silurus asotus Linnaeus</i>	√	
		66.南方鲿	<i>Silurus soldatovi meridionalis</i>	√	
	(四) 胡子鲇科 Clariidae	67.胡子鲇	<i>Clarias fuscus</i>	√	
	(五) 鲿科 Bagridae	68.黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	√	√
		69.光泽黄颡鱼	<i>Pelteobagrus nilidus</i>	√	
		70.长须黄颡鱼	<i>Pelteobagrus eupogon</i>	√	
		71.瓦氏黄颡鱼	<i>Pelteobagrus vachelli</i>	√	√
		72.长吻鮠	<i>Leiocassis longirostris</i>	√	
		73.粗唇鮠	<i>Leiocassis crassilabris</i>	√	
		74.叉尾鮠	<i>Leiocassis tenuifurcatus</i>	√	
		75.盍堂拟鲿	<i>Pseudobagrus ondon</i>	√	
		76.切尾拟鲿	<i>Pseudobagrus truncates</i>	√	

		77.白边拟鲮	<i>Pseudobagrus albomarginatus</i>	√	
		78.圆尾拟鲮	<i>Pseudobagrus tenuis</i>	√	
		79.大鳍	<i>Mystus macropterus</i>	√	
		80.斑鲮	<i>Mystus guttatus</i>	√	
三、鲮形目 CYPRINODONTIFORMES	(六) 青鲮科 <i>Oryziatidae</i>	81.青鲮	<i>Oryzias latipes</i>	√	
四、颌针鱼目 BELONIFORMES	(七) 鱮科 <i>Hemiramphidae</i>	82.鱮	<i>Hemiramphus intermedius</i>	√	
五、合鳃鱼目 SYNBRANCHIIFORMES	(八) 合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i>	83.黄鳍	<i>Monopterus albus</i>	√	√
	(九) 鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>	84.溪吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius duospilus</i>	√	
六、鲈形目 PERCIFORMES	(十) 鲈科 <i>Serranidae</i>	85.鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>	√	√
		86.斑鳊	<i>Siniperca scherzeri</i>	√	√
	(十一) 沙塘鳢科 <i>Odontobutidae</i>	87.沙塘鳢	<i>Odontobutis obscurus</i>	√	
	(十二) 斗鱼科 <i>Belontiidae</i>	88.圆尾斗鱼	<i>Macropodus chinensis</i>	√	
	(十三) 鳢科 <i>Ophiocephalidae</i>	89.斑鳢	<i>Channa maculata</i>	√	

(8) 鱼类“三场”等重要生境

根据渔业部门提供的资料以及相关参考报告，结合项目穿越的河道沿线渔民、市集、居民调查走访结果以及沿线渔业资源研究文献进行综合分析，并未在推荐路线穿越河段周边发现零星分布的沉性卵、粘性卵产卵场的分布，同时在河流水深较深的清江段也将使用定向钻的方式进行穿越，并不会对线路周边可能存在的深水越冬场造成影响，其他河流水深基本无形成深水越冬场的条件，线路穿越的小型河流河段水草较为稀疏，也无索饵场的分布。通过本次鱼类三场的现场调查及沿线渔业文献资料查阅结果显示，本工程评价范围内穿越的清江河段并无鱼类三场分布。

(9) 重点野生保护物种

根据渔业部门提供的资料以及相关参考报告，结合项目穿越的河道沿线渔民、市集、居民调查走访结果以及沿线渔业资源研究文献综合分析的结果显示，在本项目的评价范围内并无重点保护野生鱼类的分布。

(10) 水生生物多样性评价

评价区内水体的浮游植物以硅藻为主，其次是绿藻和蓝藻，坑塘水域浮游藻类种类和数量大于河流水域，说明坑塘有机质含量丰富，呈富营养化状态。调查水域以轮虫的数量最多，枝角类的数量相对较少，反映了河流型水体的基本特征；底栖动物物种数量及个体密度也较低，人为影响较大的河段物种组成以水丝蚓、环棱螺、摇蚊幼

虫等为优势属，水质较好的区域以软体动物为优势种；鱼类相对其余水生生物类群其个体数量及物种数则相对丰富，工程评价范围内鱼类资源以河流水栖类型为主。鱼类等水生生物的整体分布态势受各河流的生境差异的影响明显。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测及评价

6.1.1 施工期环境空气影响分析

施工期大气污染主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘和管线焊接防腐及施工机械排放的废气等。

6.1.1.1 施工扬尘

（1）施工场地扬尘

站场施工、场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放等过程产生的沙土极易随风扩散，随着风速的增大，扬尘污染程度和超标范围将随之增强和扩大。

由于扬尘颗粒的重力沉降作用，其污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。扬尘对环境空气产生污染影响主要表现为增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中的可吸性颗粒物浓度增加，进而由人体呼吸系统进入肺部，从而影响身体健康。

通过调查表明：一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍，而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低 $0.479\text{mg}/\text{m}^3$ 。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低，对区域环境空气质量的影响较小。

根据现场踏勘，部分住宅与管线最近距离在 100m 以内，受施工粉尘一定的影响；其他村庄居民点距离管道施工点在 100m 以上，影响较小。因此在受施工粉尘影响较严重的村庄附近施工时，需加强做好降尘工作，在主要扬尘产生点应设置临时挡墙，并定期洒水，可降低施工扬尘对居民的影响。

（2）运输道路扬尘

汽车运输道路扬尘量受路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，本次评价建议对施工道路进行硬化、道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，应配备顶盖密封运输，可降低施工道路扬尘对居民的影响。

6.1.1.2 施工废气

（1）焊接防腐废气

焊接防腐废气会对周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，同类工程施工表明，焊接防腐废气影响是较小的，对周围环境影响较小。

（2）施工机械及运输车辆废气

本项目管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。施工期会有大量的车辆进出施工区，会排放一定量的汽车尾气。汽车尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域环境空气产生一定的影响。

6.1.2 运营期环境空气影响分析

6.1.2.1 正常工况下大气环境影响分析

项目正常工况下污染源主要来自站场无组织排放废气。

（1）污染源计算清单

站场工艺设备在过滤、计量等过程中可能会有少量天然气以无组织形式进行排放。本项目非甲烷总烃无组织排放参数及源强详见表 6.1-1。

表 6.1-1 污染源参数表

编号	名称	面源起始点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	年排放工况	污染物	污染物排放速率/kg/h
		X	Y								
G1	宜都首站	111.427043	30.487452	54.5	115	75	3	8760	正常排放	NMHC	0.0139
G2	鸡头山阀室	111.367935	30.389986	75.0	50	35	3			NMHC	0.0016
G3	五眼泉阀室	111.298303	30.339732	205.9	50	35	3			NMHC	0.0016
G4	潘家湾阀室	111.198797	30.225937	390.3	50	35	3			NMHC	0.0016

编号	名称	面源起始点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	年排放工况	污染物	污染物排放速率kg/h
		X	Y								
G5	渔洋关末站	111.076188	30.113330	250.2	145	115	3			NHMC	0.0124

（2）大气环境影响预测与评价

①预测因子

根据工程分析，本项目排放的污染因子主要为 NMHC。结合环境质量现状调查结果及项目产污特点，选取 NHMC 作为预测因子。

②预测模式

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型 AERSCREEN 模型。

③评价标准

本项目评价因子和评价标准表见表 6.1-2。

表 6.1-2 评价因子和评价标准表

污染物名称	取值时间	标准值(μg/m³)	标准来源
NHMC	1h值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃的推荐值

④估算模式及参数

本项目废气排放预测采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 估算模式；具体参数见下表。

表 6.1-3 估算模型参数表（宜都）

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		41.4
最低环境温度		-15.6
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	R 是 □否	是
	90	90
是否考虑岸线熏烟	□是 R 否	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

表 6.1-4 估算模型参数表（五峰）

参数	取值

城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.1℃
最低环境温度		-15℃
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

⑤预测结果

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求进行判断，按照导则推荐模式 AERSCREEN，各废气污染物的最大地面质量浓度占标率统计见表 6.1-5。

表 6.1-5 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

项目	污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
面源	宜都首站	NMHC	2000	27.1040	1.36	/
	鸡头山阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	五眼泉阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	潘家湾阀室	NMHC	2000	5.3323	0.27	/
	渔洋关末站	NMHC	2000	17.5630	0.88	/

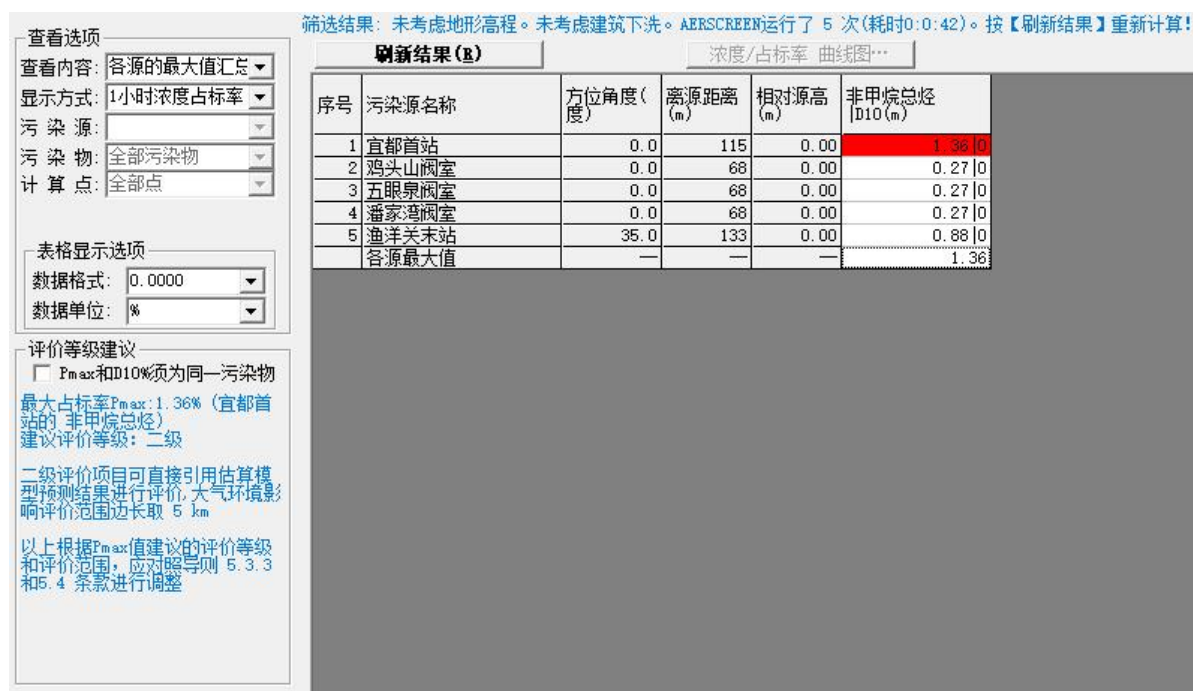


图 6.1-1 废气估算模式截图

根据表 6.1-5 的计算结果可知：项目实施后最大地面浓度占标率 $1\% \leq P_{\max} = 1.36\%$

<10%。因此根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中关于评价工作等级的划分原则，最终确定本项目环境空气评价工作等级为二级。

（3）污染源排放量核算

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.1.2 内容：二级评价项目不进行预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本项目污染物排放量核算详见下表。

① 无组织排放量核算

表 6.1-6 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	宜都首站	NMHC	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	4.0	0.122
2	鸡头山阀室	NMHC	/		4.0	0.014
3	五眼泉阀室	NMHC	/		4.0	0.014
4	潘家湾阀室	NMHC	/		4.0	0.014
5	渔洋关末站	NMHC	/		4.0	0.109
无组织排放总计						
无组织排放总计			NHMC		0.273	

（3）项目大气污染物年排放量核算

表 6.1-7 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NHMC	0.273

（4）大气防护距离

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中指出，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域，即大气环境防护距离，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的估算预测结果，正常排放下项目废气污染物各计算点的最大浓度值均满足相应标准要求，即项目厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，对建设项目所在地大气环境质量影响不大，不会改变现有大气环境功能。无需设置大气环境防护距离。

（5）卫生防护距离

项目卫生防护距离的计算采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中 5.1 提供的公式进行计算，具体计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c—大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m—大气有害物质环境空气质量标准限值，mg/m³；

L—大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因此，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 6.2-19 中查取。

等效半径 r 计算公式为：

$$r = \sqrt{S/\pi}$$

式中：S—生产单元占地面积，m²；

宜都市平均风速为 1.22m/s，五峰土族自治县平均风速 1.3m/s，A、B、C、D 值的选取见表 5.3-10。

表 6.1-8 卫生防护距离计算系数

卫生防护距离计算系数	工业企业所在区域近 5 年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

本项目无组织排放源主要为 NMHC，经计算后的卫生防护距离见表 6.1-9。

表 6.1-9 本项目污染物的卫生防护距离

污染源位置	长×宽	污染物	排放源强 (kg/h)	标准限值 (mg/m ³)	卫生防护距离初值 (m)	卫生防护距终 值 (m)
宜都首站	115m×75m	NMHC	0.0139	2.0	0	50
鸡头山阀室	50m×35m	NMHC	0.0016	2.0		50
五眼泉阀室	50m×35m	NMHC	0.0016	2.0		
潘家湾阀室	50m×35m	NMHC	0.0016	2.0		
渔洋关末站	145m×115m	NMHC	0.0124	2.0	0	50

根据表 6.1-9 计算结果，确定本项目宜都首站、鸡头山阀室、五眼泉阀室、潘家湾阀室、渔洋关末站卫生防护距离为 50m。根据项目征地红线图和现场踏勘情况，项目首末站及分输阀室 50m 范围内均无居民、学校等环境敏感目标，选址满足卫生防护距离要求。

6.1.2.2 非正常工况大气环境影响分析

非正常工况下，本项目废气污染物主要为各站清管作业、系统超压放空废气，以及输气首站、末站过滤分离器定期检修、阀室系统检修时排放的少量天然气。各站非正常工况下天然气放空设施均为不可燃烧的系统。

①清管作业放空废气

本管道工程在正常运行期间，管线每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时收球筒有少量的天然气将通过各站场外放空系统排放，为不燃烧放空。根据初步设计资料，清管收球作业的天然气排放量约为 30m³/次。

②站场分离器检修

分离器需要定期检修，一般每年一次。项目检修时将排放少量天然气，每次分离器检修天然气排放量约为 10m³，检修时关闭阀门，通过场站外的放空系统直接排放。因此每年分离器检修天然气排放量约为 20m³/次。

③阀室系统检修

拟建项目正常营运时，阀室无废气产生和排放。阀室系统一般每年检修一次，项目检修时将排放少量天然气，约 10m³。检修时关闭阀门，通过场站外放空系统直接排放。

① 超压放空

本项目天然气输送过程中压力控制是关键，调压系统的配制起到保证输气管道安全、平稳、连续的为下游用户供气。当调压设备出现故障及异常工况时，为保证下游管道不超压，需及时开启压力控制系统（安全截断装置）加以控制，此时，因系统超压将排放一定量的天然气，属瞬时排放，需通过放空系统排放，本项目站场及阀室超压防控废气均由配套建设的不可燃烧放空系统排放。

根据设计资料和调查，天然气超压放空频率为 1~2 次/年、放空量约 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{次}$ ，每次放空最长 1h，一般在 15min 左右。由天然气组份可知，本项目天然气管道输送介质中甲烷的体积含量为 93.5966% 之间，非甲烷总烃含量 $< 0.0357\%$ ， H_2S 含量为 $2 \text{mg}/\text{m}^3$ ，由于本项目放空系统均采用不可燃烧直接放空，进入大气对周围环境有一定的影响。若天然气中 H_2S 浓度较大时，可能发生人员中毒，此类放空属瞬时排放，排放量较大，但较事故时天然气泄漏影响相对较小。根据风险泄漏时 H_2S 的影响程度可知，天然气中 H_2S 含量 $< 2 \text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于伤害阈值（ $\text{IDLH} 432 \text{mg}/\text{m}^3$ ）浓度，属于居民可接受范围。

本项目超压放空时对周围环境有短时的影响，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失。此类放空出现频率较低，运营期实行严格管理和监控，可减少和避免此类情况发生。天然气放空系统放空次数极少，发生频率为 2 次/年，每次持续时间 5~10min，且排放量较少，对环境影响是短暂的，影响不大

6.2 地表水预测及评价

6.2.1 施工期地表水环境影响分析

根据本项目的施工情况，参照同类型项目施工时对地表水环境的影响因素，本项目施工时对周围地表水环境的影响主要存在于以下几个方面：

- （1）施工期间管线穿越地表水体时对所穿越的地表水体的影响；
- （2）施工期施工人员产生的生活污水排放对近区域内的地表水的影响；
- （3）管道试压废水排放对近区域内的地表水体影响；

（4）在地下水埋深较浅时，因管道开挖导致区域地下水冒出，须采用水泵外排，地下水外排对周围水环境的影响。

6.2.1.1 定向钻穿越对河流的影响

（1）定向钻施工方式

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。由于定向钻穿越施工场地，要求“入土点”、“出土点”设在堤岸外侧，定向钻技术在河流河床下 10m-20m 处穿越，不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响。

施工期和运营期河面景观均无改变；大型水域管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，也不影响航运和船舶抛锚，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

穿越过程中需在入土点与出土点分设泥浆池，一般泥浆池达到安全填埋，对地表水体造成的影响很小，从已有工程的施工现场来看，泥浆池均设有防渗膜，造成泄漏的几率较小，对泥浆池的大小设计是根据定向钻穿越河流长度所需泥浆量的多少来进行设计的。

（2）定向钻施工主要影响

- 施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；
- 钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体；
- 施工结束后还将产生一定量的固体废物（主要是废弃泥浆和钻屑）；
- 施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

（3）采取的措施

针对本项目而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程中必须实施以下环保措施：

- 禁止向水体内存放一切污染物。
- 禁止在施工场地建临时厕所，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。
- 在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫流区内清洗施工机械、车辆和排放污水。
- 防止设备漏油遗撒在水体里。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并在重点地方设立接油盘等，同时及时清理漏油。

——泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

——施工结束后，产生的废弃泥浆经分离后进行固化处理，可汲取已建工程定向钻穿越的处理经验，可留在泥浆池中，固化后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可运走，经处理达标后排放；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。

——施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。

——施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。

6.2.1.2 大开挖对地表水体的影响分析

（1）施工方式

开挖方式穿越沟渠河池塘，适合于河水较浅、水量较少，施工作业一般选在枯水期进行。在河流一侧开挖导流渠，然后开挖沟渠管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1m。待施工完成后，经覆土复原，使河床稳固。

对于池塘的开挖，一般在非汛期进行。每年 6 月~9 月份的汛期，水位高出非汛期水位 1m 左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型池塘和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘，先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对池塘面貌不产生影响。

（2）管道大开挖施工对水环境的影响

在管道大开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

①对河流的影响

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

沿线以开挖方式穿越的河流或水渠，多为水浅、河道较窄、流量较小的季节性河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时

性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.5m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，不会对河床及水体环境产生影响。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响；开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响；在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌，可用于修筑堤坝等。

②对水生生物和下游农业用水的影响分析

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

③对水土流失的影响分析

施工中做好导流及临时防护工程，有效的防治洪水冲刷，减少水土流失，总之，采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

④采取的环保措施

在穿越施工期间，只要采取以下强化管理等措施，管道施工对河流影响会很小。大开挖穿越施工中应采取的主要环保措如下：

——采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和生态环境部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

——建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

- 必须选择在枯水期施工；
 - 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；
 - 严格执行地方河道管理中有关规定；
 - 禁止向水体排放一切污染物；
 - 严禁向河道排放管道试压水；
 - 严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；
 - 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；
 - 严禁向河道内排放污水和固体废物；
 - 在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；
 - 注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；
 - 对水质要求较高的河流，应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后再行排放；
 - 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧压实或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。
- 根据现状调查，采取大开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《水污染防治法》及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

6.2.1.3 管道敷设对地表水水体的影响

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。

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

（2）施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

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

（4）施工过程中施工机械设备运转的冷却水和冲洗废水、施工机械跑、冒、滴、漏的油污以及露天机械被雨水等冲刷后产生少量的油污水，若进入地表水水体则会产生一定的影响。

通过以上分析，通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，防止施工油污的跑、冒、滴、漏，施工废水经沉淀、除油后排放，尽可能将工程施工过程中造成的水环境影响程度降到最低。

6.2.1.4 生活污水对地表水环境的影响分析

参照有关规范和经验，生活污水产生量定额按 100L/人·d，COD300mg/L、BOD₅150mg/L、SS200mg/L、NH₃-N30mg/L。

本项目管道施工期约为 900d（30 个月），高峰期施工人员约 100 人。由此估算，管道工程施工期间生活废水产生量为 3000m³，COD 产生量为 COD0.9t、BOD₅0.45t、SS0.6t、NH₃-N0.09t。项目施工地段大多发生在农村地区，根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。只要在水体上及其附近施工时注意生活污水不直接排入水体，生活污水一般不会形成径流而进入水体，不会对管道施工沿线的地表水环境产生影响。

6.2.1.5 管道试压废水对地表水环境的影响分析

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，它是管道投用和管道大修、更新管道后必须进行的检验项目，管道试压有水压试验和气压试验两种方法。本项目采用水压试验。试压水的总用水量约为 29270m³。

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。因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。

经类比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、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。本项目的管道试压废水

处理一般采取经沉淀池沉淀后重复利用或直接就近排入附近农灌沟渠。本次评价认为在排入水体环境功能要求不高（IV类或V类水体时）时，这种方式是可行的，如果纳污水体为III类或III类以上时，应禁止排入水体。

本项目的试压废水除悬浮物外，一般不含有其它的污染物，水质较好，属于清洁下水。因此，本次评价认为，在靠近阀室附近试压时，试压废水可排入阀室作为绿化或者施工用水；在农村地区管道试压时，试压废水一般经沉淀后可直接排放用于周围的农田灌溉或林业绿化等用水；尽量减少试压废水外排量，确实不能回用的可考虑选择周围相应的IV类或V类水体河流外排，并且这种外排废水也只是少量的、暂时性的。采取上述措施后，本次评价认为本项目施工产生的试压废水不会对周围地表水环境产生长期的明显影响。

6.2.1.6 地下水外排对地表水环境的影响分析

本项目在一般场地开挖管沟时，管沟挖深一般为1.5m左右，一般情况下不会导致区域地下水外露；采用水平定向钻方式施工时，一般采取泥浆护壁的方式施工，可有效维持钻孔及其周围粘土层的平衡，不会导致地下水涌出。

本次评价认为，本项目施工时一般不会产生区域地下水外渗的现象；即使有部分地下水外渗，水质经简单沉淀后可直排区域III类标准以下地表水体，不会对周围水体产生不利影响。

6.2.2 运营期地表水影响分析

6.2.2.1 正常状态下水环境影响分析

本管道运行期间，采用密闭输送，正常情况下运营期废水主要为检修废水。

首站、末站每年进行一次装置设备检修，检修废水主要为设备检修时的清洗水，首站和末站产生量均为3.2 m³/a，主要污染物为SS、石油类，SS的产生浓度为300mg/L，石油类的产生浓度为30mg/L，经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。

6.2.2.2 事故状态下水环境影响分析

由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄露事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响。

由于管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响。天

然气对水质的影响较小，但管道的维修和维护将会对地表水环境造成一定的影响，应在维修与维护工作中注意对地表水体的保护。

6.3 地下水环境影响预测及评价

6.3.1 施工期地下水环境影响分析

6.3.1.1 管道敷设对地下水的影响分析

拟建工程管道主要采用埋地敷设的方式，根据管线稳定的要求、地形和地质条件、地下水位情况，确定管线埋设深度一般为管顶覆土 1.5m。由拟建工程管道埋地敷设方式可知，管道铺设工作主要在距地表较浅的地层中进行，地下潜水面一般大于 2m，除少量低洼地区及定向钻穿越段外，一般不会直接穿越地下含水层，不会引起地下水水质与水量的变化。

6.3.1.2 管道试压对地下水的影响

试压过程中，如遇管道密闭性不好、管道破损等情况，将有少量试压水渗漏到下方土层。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。

经类比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、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。因此，试压用水本身是清洁的。即便在有少量试压水外泄的情况下，也不会对当地地下水造成影响。

6.3.1.3 定向钻穿越对地下水的影响分析

本项目线路所经的大中型河流一般采用定向钻穿越方式，穿越时要保证管道的安全埋深，一般位于河床以下 10m 处。穿越过程中可能会影响到冲洪积层中的潜水层，该层含水层水位埋深约 2-5m。由于该含水层不属于承压水，故在穿过过程中，不会造成地下涌水，仅会在施工过程中造成水质的变化，例如 SS 含量增加，石油类微增等，但影响只是暂时的，会随着施工的结束而逐渐消除。

6.3.2 营运期地下水环境影响分析

6.3.2.1 正常工况下地下水环境影响分析

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系，其污染源主要集中在站场，主要为生产废水。本项目站场运营期间潜在地下水污染源识别见表 6.3-1。

表 6.3-1 本项目站场区潜在地下水污染源辨识

分类	主要成分	处理及去向
生产废水	SS、石油类	经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排

本项目站场运营期排水量较小，水质特征单一，易于处理，对周边地下水环境造成的影响很小。

6.3.2.2 非正常工况下地下水环境影响分析

非正常状况下或事故状况下，站场使用的污水暂存装置可能发生泄露或者固体废物肆意堆放，在降水作用下产生渗滤液，对地下水产生一定的影响。由于站场污水产生量小，主要为职工的生活污水，污染物主要为 COD 和氨氮，且浓度较低，可能会对地下水环境有轻微的影响，但影响范围较小，持续时间短，建议污水处理设施应保证设备质量，且本身应具备基本防渗层；产生的固体废物严格存放至指定的位置，可避免对地下水的影响。

6.4 声环境影响预测及评价

6.4.1 施工期噪声影响分析

6.4.1.1 噪声产生源分析

本项目施工期噪声类型主要是施工机械设备运行时产生的设备噪声和施工场地内及周围道路上运输车辆产生的交通噪声。经类比目前我国管道建设项目的施工情况，本项目施工过程中主要的机械设备有：挖掘机、推土机、吊管机、冲击式定向钻机、轮式装载机、商砼搅拌车、振捣棒、柴油发电机组、空气压缩机组、电焊机、砂轮机以及运输车辆。根据实际调查并类比有关资料对这些施工机械设备在施工现场的噪声实测情况，确定各施工机械的噪声级。各种机械设备噪声级情况具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 施工设备噪声源声压级表

施工设备	声压级 dB (A)	距声源距离 m
电动挖掘机	81.0	5m
轮式装载机	91.0	5m
推土机	86.0	5m
运输车	84.0	5m
轮胎式吊管机*	81.0	5m
空压机	89.0	5m
切割机	90.0	5m
商砼搅拌车	81.0	5m

振捣棒	84.0	5m
砂轮机	88.0	5m
冲击式定向钻机	73.0	5m
电焊机	73.0	5m
柴油发电机组	97	5m

*轮胎式吊管机声压级通过《土方机械 噪声限制》（GB16710-2010）确定，声功率级由声压级核算

现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。施工噪声对周围地区声学环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价，详见表 6.4-2。

表 6.4-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 等效声级 Leq: dB (A)

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

6.4.1.2 噪声影响预测

由于施工阶段一般为露天作业，周围无隔声与消声措施，故传播较远；相对本项目来说，除挖掘机的工作时间较长、工作频率较高外，其它施工机械多为间歇使用并且施工时间较短，因此，挖掘机施工噪声基本上可以反映本项目施工噪声的影响水平。本次评价将重点针对挖掘机噪声对周围环境的影响进行分析。

将施工机械噪声源近似为点声源，仅考虑距离衰减因素进行声级衰减计算。

声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 (\lg r_2 / r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中：L₁、L₂ —为距声源 r₁、r₂ 处的等效 A 声级[dB(A)]；

r₁、r₂ —接受点距声源的距离(m)。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量△L：

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg (r_2 / r_1)$$

通过上式可预测出主要施工机械设备等在不同距离处的噪声强度，预测结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 主要施工机械在距工点不同距离处的噪声级强度

序号	机械设备	经距离衰减后不同距离处的噪声级强度 dB (A)							
1	电动挖掘机	10m	30m	50m	70m	90m	100m	150m	200m
2	轮式装载机及运输车辆	75.0	65.4	61.0	58.1	55.9	55.0	51.5	49.0

3	推土机	85.0	75.4	71.0	68.1	65.9	65.0	61.5	59.0
4	运输车	80.0	70.4	66.0	63.1	60.9	60.0	56.5	54.0
5	轮胎式吊管机*	78.0	68.4	64.0	61.1	58.9	58.0	54.5	52.0
6	空压机	75.0	65.4	61.0	58.1	55.9	55.0	51.5	49.0
7	切割机	83.0	73.4	69.0	66.1	63.9	63.0	59.5	57.0
8	商砼搅拌车	84.0	74.4	70.0	67.1	64.9	64.0	60.5	58.0
9	振捣棒	75.0	65.4	61.0	58.1	55.9	55.0	51.5	49.0
10	砂轮机	78.0	68.4	64.0	61.1	58.9	58.0	54.5	52.0
11	冲击式定向钻机	82.0	72.4	68.0	65.1	62.9	62.0	58.5	56.0
12	电焊机	67.0	57.4	53.0	50.1	47.9	47.0	43.5	41.0
13	柴油发电机组	67.0	57.4	53.0	50.1	47.9	47.0	43.5	41.0

由表 6.4-3 所列结果，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）中“如有几个施工阶段同时进行，以高噪声阶段的限值为准”，评价此种不利施工工况下的噪声影响，可以看出，昼间距主要施工机械设备 70m 处已经满足限值要求，夜间则要在 200m 之外才可以达到标准；管道线路施工阶段产生的噪声对于管道全线来说，存在于整个施工的全过程中；而对于某一局部的施工地段来说则为几天或几个星期，噪声影响的时间较短，在整个施工期，这些噪声源的影响在时间上具有间断性和暂时性，相对来说均是短暂的，只在短时期内对局部环境造成一些影响，待施工结束后影响将随之消失。

就本项目施工过程来说，管线的敷设施工多邻近现有省道和地方公路，避开了沿途的主要镇区，或施工多在开阔的农田上、乡间小路旁进行，且管道沿线绝大部分地段距居民集中居住地、村庄比较远。而当线路施工经过村镇附近时，尽量减少或避免进行夜间施工作业，将高噪声设备尽量安排在远离村民居住地的一侧，合理安排施工时间及各机械设备的运行时间，就能够大大减小施工噪声对沿线居民的干扰、影响，并且这种干扰、影响只是暂时的，随着施工期的结束而随之消失。因此，可以认为，管线线路施工产生的噪声对周围环境造成的影响是可以接受的。

与管线线路施工相比较，站场、阀室施工还包括站场、阀室所属构筑物（如设备间等）等土建施工作业，因而施工噪声影响持续时间相对较长一些，可能数星期以上。站场及阀室在采取相应的噪声控制措施后，大部分施工机械的噪声影响距离均可控制在厂界范围内，如尽量不在夜间安排施工，一般情况下不会对周围环境保护目标产生影响。

6.4.2 运营期噪声影响分析

6.4.2.1 噪声源分析

正常工况时噪声主要来自各站场过滤分离器。非正常工况时噪声主要来自于各站场、阀室紧急放空系统在超压放空时产生的放空噪声，属于瞬时强噪声。

过滤分离器噪声源强为 65~70dB(A)，为降低噪声影响，在设计上一般采用控制站内管道气体流速、选用低噪声设备、高噪声设备加装消声器等降噪措施后，过滤分离器噪声值<70dB(A)。系统超压放空产生的噪声源强为 110~120dB(A)，为瞬间排放，直接排放。

6.4.2.2 运营期噪声影响预测

(1) 预测内容

正常工况：站场各噪声源对近距离敏感目标、厂界声环境的影响，预测各敏感目标的预测值、厂界噪声值、区域声环境达标情况，并绘制等声级线图。给出项目建成后不同类别的声环境功能区内受影响的人口分布、噪声超标的范围和程度。

非正常工况（系统超压放空）：各站场的偶发噪声对周边声环境的影响。

(2) 预测模式

①点声源预测模式如下：

$$L_{oct}(r_i) = L_{oct}(r_0) - 20Lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r_i)$ —点声源在预测点产生的倍频带压级 dB(A)；

$L_{oct}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置至声源的距离（m）；

r_i —某预测点至声源的距离（m）；

ΔL_{oct} —附加衰减值，包括建筑物，绿化带，空气吸收衰减值等，一般为 8~25dB(A)，考虑设备噪声对环境最不利情况， $\Delta L_{oct}=8\text{dB(A)}$ 。

②合成噪声级模式如下：

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L—某预测点总声压级，dB(A)；

n—为声源个数；

L_i —第 i 个声源倍频带声压级，dB(A)。

(3) 评价标准

根据区域声环境功能区划，本项目涉及的站场及声敏感保护目标处噪声执行标准如下：

① 工艺站场厂界噪声排放标准

本项目站场厂界噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）和4a类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）。

② 声环境敏感保护目标处执行标准

各站场周围各敏感点均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）和4a类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”的要求。各站场放空噪声夜间最大允许值均为 65dB(A)。

（4）预测结果及分析

① 正常工况

正常工况下，主要噪声源为各站场内连续发声设备。根据工程分析内容可知，本项目宜都首站、渔洋关末站连续发声设备为过滤分离器，因此，对宜都首站、渔洋关末站进行预测。

根据调查，宜都首站、渔洋关末站声环境评价范围内有敏感保护目标，因此，本次评价将连续发生噪声源（2台过滤分离器）代入预测模式，并结合站场平面布置、降噪措施对站场及其周围敏感点进行预测。按导则要求，对宜都首站、渔洋关末站仅给出预测厂界贡献值，宜都首站、渔洋关末站评价范围内最近处敏感保护目标需给出叠加背景后的预测值。厂界噪声预测结果见表 6.4-4、敏感保护目标噪声预测结果见表 6.4-5。

表 6.4-4 正常工况下厂界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

站场名称	预测点位置	预测时段	贡献值	标准值	是否达标
宜都首站	厂界东侧	昼间	37.2	60	达标
		夜间	37.2	50	达标
	厂界南侧	昼间	36.3	60	达标
		夜间	36.3	50	达标
	厂界西侧	昼间	36.9	60	达标
		夜间	36.9	50	达标
	厂界北侧	昼间	30.4	60	达标
		夜间	30.4	50	达标

渔洋关末站	厂界东侧	昼间	36.4	60	达标
		夜间	36.4	50	达标
	厂界南侧	昼间	39.6	60	达标
		夜间	39.6	50	达标
	厂界西侧	昼间	36.8	60	达标
		夜间	36.8	50	达标
	厂界北侧	昼间	31.4	70	达标
		夜间	31.4	55	达标

表 6.4-5 正常工况下敏感保护目标处噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

站场名称	预测点位置	预测时段	贡献值	背景值	预测值	标准值	是否达标
宜都首站	唐家大湾	昼间	26.2	50.2	50.2	60	达标
		夜间	26.2	41.9	42.0	50	达标
	陈家屏墙	昼间	30.2	51.2	51.2	60	达标
		夜间	30.2	43.4	43.6	50	达标
渔洋关末站	洞湾	昼间	24.8	47.9	47.9	70	达标
		夜间	24.8	42.5	42.6	55	达标

由上述噪声预测结果可知：工程投运后，宜都首站、渔洋关末站厂界四周昼、夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类和 4a 类标准，敏感点噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类和 4a 类标准。

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 施工期固废废物环境影响分析

拟建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、泥浆、工程临时弃土、弃渣和施工废料、大开挖淤泥、清管废渣等。

(1) 生活垃圾

本项目施工生活垃圾产生量约为 0.1t/d，设专职保洁人员对生活垃圾及时清理并运至市政环卫部门指定地点统一处置。

(2) 施工泥浆

本项目采用定向钻穿越方式的穿越清江。定向钻穿越、顶管穿越的施工过程中需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆(约为泥浆总量的 40%)，经 pH 调节为中性后作为固体废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门许可，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，并在上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运

至环卫部门指定地点集中处理。

（3）工程临时弃土、弃渣

在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，沿线不设置弃土、弃渣场。废弃土方、弃渣均能够得到合理处置。

（4）施工废料

主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土、废土石料等。施工废料产生量约为 12.68t，大部分可回收利用，不能利用的废料依托当地职能部门有偿清运。

（5）大开挖淤泥

大开挖施工时设置临时围堰，设导流设施导流，站场涉水区域及河道、鱼塘（虾塘）施工时首先挖除占地区及管槽区淤泥，淤泥在站场征地区域或两端管槽工作带内适当翻晒干化，四周维护填土草包袋，干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用。站场及输气管道大开挖穿越段均无工业废水排放，开挖过程中淤泥为一般固废，干化后的总量约为 0.25 万 t，就近作为管槽顶面覆土进行综合利用。

（6）清管废渣

施工期管道清管次数不应少于 3 次。第 1 次管道清洗采用的清管器，须根据实际情况现场确定；第 2 次采用测径清管器测径；第 3 次采用钢刷清管器，清除焊渣和氧化铁；清管未达到合格标准时，须增加清管次数，直至达到合格为止。清管时须及时检查清管效果，须将管道内的水、泥土、杂物清理干净。因此，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土及试压废水沉淀后的沉渣。

本项目施工期间清管废渣产生量约为 1.90kg，属于一般固废，拉运至环卫部门指定地点集中处置。

综上，施工期各个环节产生的污染物均属一般固体废物，均得到了妥善的处置，因此施工期固体废物对环境的影响较小。

6.5.2 运营期固体废物影响分析

拟建项目运行期间固体废物主要是清管收球作业时会产生一定量的废渣、分离器检修固废、过滤分离器定期更换的废滤芯、更换的蓄电池。本项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 6.5-1 本项目固体产排情况一览表

站场名称	污染源名称	主要成分	产生量t/a	固废类别	危废代码	处理及去向
宜都首站	分离器检修固废	固体颗粒、粉尘、液滴等	0.012t/a	生活垃圾	HW09, 900-007-09	收集后暂存于站场内危废暂存间，委托有资质单位处理
	分离器滤芯更换	废过滤芯	0.4t/2a	危险废物	HW49, 900-041-49	
	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
渔洋关末站	清管收球作业废渣	粉尘、氧化铁粉末、杂质	0.02 t/a	危险废物	HW09, 900-007-09	
	分离器检修固废	固体颗粒、粉尘、液滴等	0.012 t/a	危险废物	HW09, 900-007-09	
	分离器滤芯更换	废过滤芯	0.4t/2a	危险废物	HW49, 900-041-49	
	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
鸡头山阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
五眼泉阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	
潘家湾阀室	UPS系统	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物	HW31, 384-004-31	

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到合理妥善的处置，对环境的影响较小。

6.5.2.1 贮存过程影响分析

根据《工业危险废物产生单位规范化管理指标及抽查表》、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中危险废物暂存间设置要求和管理要求：

(1) 危险废物间选址要求

①根据国家地震局[1992]160号文颁布的《中国地震烈度区划图》(1990)，本区地震基本烈度为6度，地质环境稳定，区域稳定性较好，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“地震结构稳定，地震烈度不超过7度的区域内”要求；

②本项目危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“设施底部必须高于地下水最高位”要求；

③本项目危废暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区”要求；

④本项目危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压线路防护区以外”要求；

综上所述，本项目危险废物间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中危险废物贮存设施的选址要求。

（2）危险废物贮存要求

项目产生的危险废物贮存周期不超过 30 日，危险废物委托有资质单位处理。

（3）危废暂存间建设要求

本项目危险废物临时贮存于危险废物间内，收尘灰为固态，采用封闭袋装储存。本评价建议危废暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中设计和管理要求：

- ①地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②必须有泄露液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- ④用以存放装在半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；
- ⑤应设计堵截泄露的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；
- ⑥各类危险废物采用密封加盖容器或者具有内衬塑料袋的编织袋包装后分区堆放于暂存库，库房要求防风、防雨和防晒，库房地面、裙角等均作防腐、防渗处理。

（4）危废管理要求

① 建设单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，应明确负责人和负责人责任，负责人应熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范，在适当场所的显著位置张贴危险废物污染防治责任信息，且张贴信息能够表明危险废物产生环节、危险特性、去向及责任人等。

②危废暂存间必须设置危险废物识别标志，危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。

③按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）进行危废台账管理，危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资料的申报周期应根据产生危险废物的单位的管理类别确定，并制定管理计划，管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息，报当地环境保护主管部门备案；若危险废物管理计划发生重大内容变更，应及时进行申报。

④如实地向当地环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，申报事项有重大改变的，应当及时申报。

⑤危险废物应当分类存放，不同废物间有明显间隔。危险废物贮存液态或半固态废物的，需设置泄露液体收集装置；装载危险废物的容器完好无损。

⑥在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得到批准；按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章；转移联单保存齐全。

⑦有与持危险废物经营许可证的单位签订的合同，危险废物应全部委托给具有相应资质的危险废物经营单位处理。

⑧建设单位应制定意外事故的防范措施和应急预案，报当地环境保护主管部门备案。

采取上述措施后，可有效防止危险废物泄露等环境风险，不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响

6.5.2.2 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物运输转移过程按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求进行运输，同时本评价建议危险废物道路运输符合《道路危险货物运输管理规定》（交通部令【2005】第9号）、JT617以及JT618执行，运输路线尽量避开村庄、居民小区、学校等环境敏感点，减轻对其影响。

6.5.2.3 固体废物影响分析结论

本项目固体废物主要为危险废物，项目危险废物收集后暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质的单位处置。

综合上述，本项目固体废物可做到无害化、减量化、资源化处置，严格按照本次评价提出的要求落实环保措施后，对环境影响不大。

6.6 生态环境影响

6.6.1 陆生生态影响

6.6.1.1 工程对陆生微观植物的生态影响

（1）施工期影响

输气管道工程施工期间对陆生维管植物的影响主要在于工程占地、生产生活废水污染以及人为干扰等方面。项目建设期间的工程占地类型主要为工程作业带及施工道

路等临时占地以及站场、阀室等永久占地，在这些占地范围内的陆生维管植物将会受到较大幅度的人为干扰，占地范围内的马尾松林、杉木林、慈竹林、牡荆灌丛、黄栌灌丛、肤盐木灌丛以及五节芒草丛、白茅草丛和芒萁草丛等植被的生物量将会受到一定程度的影响。同时，施工期的工作人员产生的生产生活废水会污染地表径流和土壤从而对陆生维管植物产生潜在的影响，工程施工人员清理工作带时，对评价区内的乔木、灌丛等陆生维管植物也会造成一定的影响。

但是工程建设期的占地和施工时间短，施工作业带宽度仅为 12m，管道铺设以及临时道路工程的临时占地面积均较小，宜都首站、鸡头山阀室、五眼泉阀室、潘家湾阀室、渔洋关末站的永久占地类型主要为耕地且占地面积较小，对评价区内的植被破坏程度相对较小。除此之外，施工人员在施工期间对陆生植被造成的废水污染和人为干扰也可以通过合理规划废水排放、施工时间和人员管理来控制。工程施工仅对部分区域的少量常见乔木、草本和灌丛造成占地影响，且工程占地造成的陆生植被损失是可逆的，在陆生植被生态系统的自我修复和调节能力范围内，短时间内不会对陆生植被的生物量、种类和结构组成造成太大的影响。

（2）运营期影响

项目工程运行期间，地下管线上方的地表层经人工修复和根系较浅的草本绿化覆盖后，工程作业对评价区内陆生植被的影响将逐渐减缓、恢复。在运营期间仅在地下管线工程周边存在人为巡护活动，基本不会对评价区内的陆生维管植物造成影响。

6.6.1.2 工程对陆生野生动物的影响

（1）施工期影响

①对两栖类的影响

施工期的临时或永久占地会导致两栖类赖以生存的农田生境受到工程施工的影响，加上两栖类的迁移活动能力相对较弱，施工期可能会对施工作业带周边的两栖类造成影响。但工程评价范围内的两栖类大多数都是广布种，其生存繁衍能力较强，短时间内种群数量的波动对其种群动态不会造成太大影响，对两栖类种类分布更不会造成影响。并且工程施工期较短，施工范围较小，对两栖类的影响极为有限，且均在两栖类种群可自我恢复和调节的范围之内。

②爬行类

施工期管道开挖的临时土方堆存、临时道路建设、移民安置占地等均会对爬行类

的生境造成破坏从而对评价区内的爬行类种群动态造成影响。主要表现为对农田和灌木林地的占用，导致爬行类的可利用生境减少，从而影响其种群动态。工程施工影响范围内的爬行类种类和数量相对较少，主要为铜蜓蜥、北草蜥、赤链蛇、黑眉锦蛇等常见物种，其生境可替代性较高，且爬行类迁移扩散能力相对较强，工程占地和生境破坏对其影响有限，可以认为施工期对评价区内的爬行类影响较小，在爬行类种群可自我恢复和调节的范围之内。

③鸟类

工程施工期对于评价区内鸟类的影响主要在于施工期的临时道路建设、施工作业带清理和站场、阀室建设永久占地造成的生境破坏以及生产生活废水污染、噪声污染和人为干扰等方面。

评价区内工程区周边的鸟类多为常见的留鸟，其迁移能力较强，且生境可替代性较高，因此工程临时、永久占地和生境破坏对其栖息地影响有限。施工期的生产生活废水可能会间接影响偏水栖性鸟类的栖息地选择，但可以通过施工期的合理安排废水排放和处理等方式来降低影响。此外，施工期间产生的噪声污染可能会影响周边鸟类的昼夜节律和生活习性，如在工程区周边分布较多的白头鹎、家燕、喜鹊、红尾水鸱、白鹡鸰、丝光椋鸟和大山雀等常见鸟类。因此，需要合理安排施工时段和优化人员管理，避免在鸟类活动高峰的清晨和傍晚施工作业，尽量减少人为干扰对评价区鸟类的影响。

④哺乳类

工程施工期对评价区内哺乳类的影响主要在于施工期的临时道路建设、施工作业带清理和站场、阀室建设永久占地造成的哺乳动物生境破坏以及施工带来的噪声污染等方面。

评价区内工程区周边的哺乳类主要为黄鼬、社鼠、鼬獾以及普通伏翼等夜晚活动为主的小型哺乳类，迁移活动能力较强，工程施工期的临时、永久占地和生境破坏均不会对其造成影响。但工程夜间施工产生的光污染和噪声污染可能会对周边夜晚活动的小型哺乳类造成一定程度的影响。因此，可以合理安排施工时段，尽量减少傍晚和夜间施工对评价区小型哺乳类造成的人为干扰影响。

（2）营运期影响

项目工程运行期间，地下管线上方的地表层经人工修复和根系较浅的草本绿化覆

盖后，工程作业对评价区内陆生植被的影响将逐渐减缓、恢复。在运营期间仅在地下管线工程周边存在人为巡护活动，属正常范围内的人为活动干扰，对野生动物生境的破坏影响逐渐消失，并不会对野生动物的生境造成隔离影响。故本项目的地下管线工程在运营期间基本不会对评价区内的陆生野生动物及其生境产生影响。

6.6.1.3 对重点保护动植物的影响

（1）对重点保护野生植物的影响

根据现场踏勘、调查走访和标本鉴定，并参考《湖北植物志》和地方林业部门调查的本底资料，确定本项目评价范围内并无国家重点保护植物及古树名木的分布。

（2）对重点保护野生动物的影响

评价区内共有国家Ⅱ级重点保护动物 7 种，包括黑鸢、普通鵟、松雀鹰、红隼、短耳鸮、斑头鸮、虎纹蛙。除分布在农田和溪流生境周边虎纹蛙之外，其余均为迁移扩散能力较强的猛禽，在评价区内的活动范围较大，经过实地调查并未发现输气管道工作带范围内有其巢穴分布及适宜生境，并不会对其生存繁衍造成影响。因此，输气管道工程施工期和运营期不会对评价区内的重点保护动物及其生境造成影响。

6.6.2 水生生态影响

施工期评价区内水生生物的影响主要在于施工期穿越各类水体时施工建设活动对浮游动植物、挺水植物、沉水植物、底栖动物及鱼类等造成的影响。

评价区内的水生生物多样性较高，水生生态系统相对较为稳定，水生维管植物主要有芦苇、荻、水蓼、白茅、菖蒲等挺水植物，伴生有菱、芡实、凤眼蓝等浮水植物以及苦草、黑藻、菹草、金鱼藻等沉水植物。浮游植物主要以硅藻、绿藻和蓝藻为主，常见的藻类有小环藻、针杆藻、空球藻等；浮游动物主要有原生动物，常见优势类群为沙壳虫、漫游虫、钟形虫等，其次是轮虫类，常见种类为龟甲轮虫和臂尾轮虫；底栖动物主要有环节动物，常见种类为苏氏尾鳃蚓和霍甫水丝蚓，其次是软体动物，常见种类为环棱螺和萝卜螺；鱼类主要以鲤形目为主，常见种类有青鱼、草鱼、鳊鱼等。

本项目工程穿越的水体主要为清江、拖溪、丑溪等以及河流沿岸的小型自然湿地。除穿越清江时使用定向钻方式以外，其余河流的穿越方式均为大开挖。因此，项目施工期对水生生物的影响主要集中在管道穿越除清江以外的小型河流内。

项目施工期间采用的大开挖穿越方式将短暂破坏管道穿越河段周边的水生植物、浮游动植物、底栖动物和鱼类的生境、种群结构组成及种群动态。在河道内设施的围

堰将会短暂的改变水体质量和水体流速，对鱼类会产生短暂的影响；河床开挖对部分沉水植物和底栖动物将会产生短暂的影响；土方开挖将会对河流沿岸边的水生植被造成较大范围的损毁。同时，在采用大开挖方式进行河流穿越时，对评价区内的底栖动物影响相对较大。围堰施工和河床开挖导致的底栖生境破坏将对甲壳动物中的蟹类、软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类以及水生寡毛类、摇蚊幼虫等种类的种群动态造成较大程度的影响。但随着工程施工期的结束和河床生境的重建，底栖动物的种群数量将逐渐恢复。

但施工作业和施工人员生产生活产生的影响是暂时的、可修复的。项目管道穿越的中小型河流周边的水生植被多为芦苇、荻、水蓼、白茅、菖蒲等常见的挺水植物，沉水植物以菹草和金鱼藻等常见种为主。施工开挖造成的这些水生植被的损毁是可以通过施工结束后的生态补偿进行修复的。施工围堰也仅在河床开挖和管道敷设等作业时对鱼类及其他水生生物存在短暂影响，在施工作业结束后及时恢复河道原貌，可在施工结束后采取有效的水生植物移栽、岸线修复等环境修复措施进行生态补偿。避免对评价区内的水生生物造成人为的大面积、长时间的影响。

因此，可以认为项目施工期间对评价区内水生生物的影响在可修复和可接受范围内。

6.6.3 对生态完整性的影响

本项目工程施工和运营期的临时、永久占地等将对工程沿线的生态完整性产生一定的影响。其中，工程施工对评价区内的原始自然景观呈现带状影响，表现为对区域植被的占用和破坏。工程施工期间的临时占地主要为工作带范围内的土方开挖、弃渣堆存、临时道路、机械车辆等，在施工的临时占地期间区域内自然生态系统的净生产力可能受施工影响出现暂时性地降低，区域生态完整性将会受到施工区域和输气管道线路的块状和带状隔离影响，但随着工程施工结束后采取的生态修复、补偿措施的实施，评价区内临时占地的植被覆盖率恢复，对评价区内的生态完整性的影响将逐渐消失。占地类型以园地为主，造成的植被生物量损失较小，对区域的生态完整性破坏程度极小，基本不会对评价区内的生态完整性造成影响。

因此，可以认为本项目工程施工和运营对评价区造成的区域生态完整性变化相对较小，对区域自然体系的空间结构影响轻微，可以认为输气管道工程施工期和运营期基本不会对评价区内的生态完整性造成影响。

6.6.4 对景观完整性的影响

本项目以地埋敷设的形式穿越评价区，穿越区段地貌以丘陵为主，相对高差较为平缓。工程沿线分布有部分农村居民点，土地利用类型主要为耕地与林地，景观类型主要为农业景观和丘陵景观。本项目工程在施工期间将在线路两侧清理除一条宽 12m 的工作带，临时道路、弃渣场等均设置在工作带内，因此在项目施工期间可能会对评价区内的景观现状造成带状影响。但本项目的施工期和景观影响范围相对较小，在施工结束后立即对临时占地进行生态修复，还原本地的植被覆盖，在项目运营期间基本不会对评价区内的景观完整性造成较大影响。

6.6.5 对生物多样性的影响

施工期对评价区内生物多样性的影响主要在于工程占地和人为干扰导致的植被生物量减少、垂直结构和水平结构的植物种类波动、初级生产力下降、区域范围内陆生野生动物的丰富度下降以及栖息地破碎化等方面。

但本项目工程的施工期建设期较短，干扰范围较小，仅在 12m 的工作带范围内存在较大幅度的人为干扰。在较小的施工范围和较短的施工时间内，对评价区内各类生物资源和生物多样性造成的影响主要为暂时性的影响，在施工结束后影响将完全消失，并不会对评价区内的生物多样性造成不可逆影响。在施工期间造成的生物量减少、垂直结构和水平结构的植物种类波动、初级生产力下降、区域范围内陆生野生动物的丰富度下降、物种结构组成等方面的影响仅为暂时性的，对区域内的整体生物多样性并不存在影响。

项目运营期间，在不发生机械损伤、自然腐蚀、人为破坏、操作失误或地质灾害等原因导致输气管道泄漏的风险事故时，对评价区内的生物多样性基本无任何影响。因此，可以认为项目施工期和运营期间对评价区内的生物多样性基本无影响。

6.6.6 对生态系统功能结构的影响

（1）项目施工建设期

①森林生态系统

项目施工期对评价区内的森林生态系统造成的影响主要在于施工期间各类工作带清理、机械设备和人员活动造成的林木砍伐、植被损毁、植被生物量下降、初级生产力降低和陆生野生动物栖息地丧失等方面。

在项目施工前期，根据设计规划的要求在项目线路选址周边开拓出一条工作带作

为施工范围，会在一定程度上对评价区内的植被和野生动物造成干扰。尤其是清理工作区域时，对植被的破坏和损毁是不可避免的。同时，项目施工作业期间产生的噪声、光污染、生活和建设活动产生的污水、垃圾等人为干扰也会对周边的陆生野生动物产生一定的影响，从而影响项目周边区域森林生态系统的物种多样性和功能结构稳定性。

但项目施工对评价区内的森林生态系统造成的影响均为暂时性的、可修复的。项目施工占地导致的植被损毁可通过施工结束后的及时绿化进行完全修复，施工作业产生的噪声、光污染、生活和建设活动产生的污水、垃圾等人为干扰也仅限于施工作业期，在项目正常运营后影响均会消失，且森林生态系统中受影响的时空尺度均较小，并不会对项目周边区域森林生态系统的物种多样性和功能结构稳定性造成实质性影响。综上所述，可以认为项目施工期间对评价区内的森林生态系统及功能结构影响较小，仍在森林生态系统可自我恢复和调节的范围内。

②水生及湿地生态系统

项目施工期对评价区内的水生及湿地生态系统造成的影响主要在于穿越河流时造成的水土扰动、植被损毁和野生动物栖息地破坏。

项目施工作业期间产生的水土扰动和施工人员生活生产污染将会对周边的水生及湿地环境产生一定的影响，主要影响为管线在穿越河流时会导致岸线周边水生维管植物的损毁、部分水鸟和底栖动物生境破坏、水质污染以及水体扰动等方面，可能会破坏水生及湿地生态系统原有的平衡，从而进一步导致水生及湿地生态系统的水源涵养、水土保持等功能下降。

但在评价区内水生及湿地生态系统分布相对较少，主要为线路的河流穿越点，项目管道穿越除清江以外河流的大开挖方式将暂时对河岸周边的湿地生态系统造成较大影响。但可通过施工后采取各项有效的人工修复和固岸绿化等环境影响减缓、修复措施重建水生及湿地生态系统。因此，可以认为项目施工期间对评价区内的水生及湿地生态系统及功能结构影响虽然较大，但仅为暂时性的影响，并且是可修复的。

③农业生态系统

项目施工期对评价区内的农业生态系统造成的影响主要在于线路穿越占用部分居民区的耕地、果园，进而导致栽培植被生物量和生产力降低，耕地无法种植，土壤存在污染风险等，进而使依靠农业生态系统生存的野生动植物和村民受到一定的影响。

评价区内的农业生态系统在线路沿线均有分布。本项目线路穿越占用的耕地、果

园相对较少，且种植的作物多为一些经济果林如砂糖橘、柑橘、茶树以及核桃林等经济作物，可以从征地补偿等方面尽量减少对村民的影响。对于依靠农业生态系统生存的野生动植物而言，项目周边存在大量可替代的生境可供选择，且多数生存在农业生态系统中的野生动物早已习惯不同程度的人为干扰。因此，可以认为项目施工期间对评价区内的农业生态系统及功能结构影响较小。

（2）项目运营期

项目工程运行期间，地下管线上方的森林生态系统、水生及湿地生态系统以及农业生态系统均将在施工期结束后逐渐恢复至正常水平。项目运营期不会对生态系统功能结构产生明显影响。

6.6.7 小结

本项目除了站场、阀室为永久占地，其余区段的地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工结束而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始生态的恢复与演替。采用人工植树种草的措施，可以加快植被恢复的进程，2-3 年恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被。

正常工况，管道所经区域处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常，根据调查，已完工 2-3 年的管道，在地下敷设天然气管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低，说明管道输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。在管道进行检修时会有车辆人员往来，产生的废气、扬尘对植被将有一定的影响，但其影响短暂不会造成较大影响。

7 环境风险评价

7.1 概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 风险特征分析

7.2.1 物质风险识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，根据物质不同的特性，危险物质分为有毒物质、易燃物质和爆炸性物质三大类。项目涉及的风险物质主要为天然气，其中天然气主要成份为甲烷，为爆炸性和易燃物质。危险物质理化性质详见表 7.2-1。

表 7.2-1 危险物质理化性质

中文名称	天然气、甲烷				英文名称	Methane; Marsh gas			
外观及气味	无色无臭气体								
熔点 (℃)	-182.5	沸点 (℃)	-161.5		闪点 (℃)	-188		自燃温度 (℃)	538
相对密度		水=1	0.42（-164℃）		毒性	级别		/	
		空气=1	0.717			危害程度		/	
爆炸极限（V%）		5.3~15		灭火剂		雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉			
工作场所空气中容许浓度(mg/m³)			MAC		/	PC-TWA	/	PC-STEL	/
毒物侵入途径		吸入、食入、经皮吸收							
物质危险性类别		第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类			甲A	
爆炸物质级别及组别		级别	I		组别	T1			
危险货物编号		21007	UN 编号		1971	CAS NO		74-82-8	
包装类别		II类包装			包装标志	易燃气体			
危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸。							
灭火方法		切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。							
健康危害		空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达到 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动							

	作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项	储存于阴凉通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

7.2.2 生产设施风险识别

根据本项目的特点，本项目生产设施的环境风险主要为站场、阀室及管道输送中的天然气泄漏。事故风险原因主要来自：设计施工缺陷、设备老化、操作失误、自然灾害、周边其它危害建筑物施工运行等带来的事故。

（1）分输站及阀室的环境风险识别

由于站内设备及工艺管线内外表面腐蚀，导致设备及管线不同程度的泄漏；由于阀门、法兰密封圈失效造成阀门、法兰泄漏；由于工艺操作不当压力变化导致设备疲劳，引起站内设备穿孔、破裂等事故而造成的泄漏；由于作业人员错误判断造成大的泄漏事故；由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致天然气泄漏事故；人为破坏导致的泄漏事故。

（2）输气管道环境风险识别

不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；洪水、滑坡、地震、雷击、塌陷等自然灾害；管道的内、外腐蚀、应力腐蚀开裂；施工中焊接、敷设、搬运、及护坡等存在缺陷；管材存在质量缺陷、设计失误；运营过程中违章操作；设备缺陷等。

（3）穿越段维护难度大本项目输气管道穿越公路、铁路等。由于公路、铁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。

（4）自然灾害：地震、洪水、塌陷、雷击等自然灾害都可能对管道造成破坏，引发事故。

7.2.3 环境敏感目标调查

根据项目危险物质可能的影响途径，明确项目环境敏感目标见下表。

表 7.2-2 宜都首站为中心边长 5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	猢亭区城区	居民区	111.43336198°	30.51998550°	约 5000 人	环境风险	环境空气二类功能区	N	3712~5049
2	猢亭区第一小学	学校	111.43078941°	30.52540571°	约 900 人			N	4257
3	猢亭区实验小学	学校	111.42274661°	30.52846305°	约 1050 人			N	4874
4	宜昌市猢亭区人民医院	医院	111.43387726°	30.52802782°	约 1110 人			N	4724
5	唐家大湾	居民区	111.42683984°	30.48519707°	70 户 210 人			NW	90~1331
6	程家冲	居民区	111.41928903°	30.49022364°	40 户 120 人			NW	1771~1864
7	毛溪套	居民区	111.41864585°	30.49625323°	40 户 125 人			NW	1759~2432
8	侯家河	居民区	111.41413903°	30.49394306°	30 户 93 人			NW	1743~2481
9	红花套镇	居民区	111.40984763°	30.51245528°	约 28644 人			NW	2511~5177
10	官路冲	居民区	111.40465038°	30.49644028°	35 户 105 人			NW	2523~3548
11	窑坡塆村	居民区	111.39623187°	30.50583209°	50 户 150 人			NW	3908~5068
12	徐家山	居民区	111.40194403°	30.49048441°	55 户 165 人			NW	2561~3360
13	中徐家山	居民区	111.38905491°	30.49846712°	60 户 180 人			NW	3730~4966
14	黄家山	居民区	111.41555457°	30.48328923°	70 户 210 人			NW	1595~1836
15	关坡塆	居民区	111.41136933°	30.48473290°	20 户 60 人			NW	2074~2499
16	黑湾	居民区	111.39962413°	30.48682155°	50 户 150 人			NW	2878~4989
17	沙坪沟	居民区	111.38673270°	30.48451993°	30 户 90 人			W	4312~4946
18	黄岭庙	居民区	111.40168540°	30.48005254°	50 户 150 人			W	2665~3408
19	白洪溪村	居民区	111.39201882°	30.48200853°	70 户 210 人			W	3517~4320
20	新桥	居民区	111.40926496°	30.47787079°	60 户 180 人			W	2324~2541

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

21	堰坡垸	居民区	111.4198461°	30.48178920°	60 户 180 人			W	1247~1768
22	焉家垸	居民区	111.42467276°	30.47727289°	30 户 90 人			SW	1464~2073
23	指甲岗	居民区	111.40396127°	30.47424486°	45 户 135 人			SW	2772~3448
24	袁家老屋	居民区	111.38673183°	30.47464250°	80 户 240 人			SW	4020~5229
25	景家长堰	居民区	111.40477673°	30.46806649°	56 户 168 人			SW	3141~4099
26	大冲	居民区	111.39317731°	30.46192005°	65 户 195 人			SW	4187~4846
27	象鼻咀	居民区	111.42640953°	30.46990930°	40 户 125 人			SW	1146~1716
28	大战坡村	居民区	111.41400769°	30.46473615°	80 户 240 人			SW	2513~3910
29	杨家湾	居民区	111.41430736°	30.45555987°	45 户 135 人			SW	3454~4188
30	陈家岗村	居民区	111.40262786°	30.45178568°	65 户 195 人			SW	4058~4985
31	百龙冲	居民区	111.40988502°	30.44930704°	75 户 225 人			SW	3825~5067
32	陈家屏墙	居民区	111.43142901°	30.48337089°	60 户 180 人			S	120~771
33	新屋	居民区	111.43142901°	30.48337089°	10 户 30 人			S	853~1309
34	吴家岗村	居民区	111.43134216°	30.47108866°	80 户 240 人			S	1471~1868
35	新河口	居民区	111.43455917°	30.48066692°	60 户 180 人			SE	103~767
36	罗家大屋	居民区	111.43575908°	30.47317397°	55 户 165 人			SE	1311~1767
37	周家河	居民区	111.43535124°	30.46734739°	45 户 140 人			SE	1951~2572
38	洋河垸	居民区	111.44083888°	30.46926399°	35 户 115 人			SE	1760~2826
39	王公堰	居民区	111.42610813°	30.45714467°	85 户 255 人			S	2551~3988
40	三溪铺	居民区	111.42391906°	30.44400985°	35 户 105 人			S	4323~5204
41	周家河社区村	居民区	111.43520029°	30.45732056°	75 户 225 人			S	2793~3426
42	冯家岭子	居民区	111.43601431°	30.45010397°	45 户 135 人			S	3601~4187
43	唐家边	居民区	111.43121107°	30.44344845°	60 户 180 人			S	4092~5120
44	塔坪桥	居民区	111.44171609°	30.45220543°	35 户 105 人			S	3659~4394
45	王家冲	居民区	111.46433599°	30.45416003°	50 户 150 人			SE	3966~4951
46	善溪窑村	居民区	111.47786547°	30.47247776°	110 户 330 人			SE	4039~5223
47	汪家岗	居民区	111.47110271°	30.47741587°	60 户 180 人			SE	3239~4063

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

48	云池村	居民区	111.45806451°	30.48147864°	30 户 95 人			SE	2.38~2860
49	云池社区	居民区	111.46112703°	30.48524526°	70 户 210 人			SE	2568~3022
50	狮子坪	居民区	111.46844923°	30.48689275°	40 户 120 人			SE	3051~3662
51	层林村	居民区	111.47675379°	30.48583567°	35 户 105 人			SE	3825~4606
52	汪家湾	居民区	111.47731088°	30.49349124°	30 户 90 人			SE	3902~5041
53	下马槽村	居民区	111.45723027°	30.49259637°	40 户 120 人			E	2.455~2760
54	杨家湾村	居民区	111.47761135°	30.50332915°	60 户 120 人			NE	4662~5127
55	桃子冲村	居民区	111.45526073°	30.50190291°	85 户 255 人			NE	2643~3229
56	石板冲	居民区	111.46986429°	30.51263234°	25 户 75 人			NE	4557~5119
57	卢家湾	居民区	111.44870719°	30.51645003°	65 户 195 人			NE	3476~3940
58	大溪口	居民区	111.44502264°	30.52479528°	45 户 135 人			NE	4426~4955

表 7.2-3 鸡头山分输监控阀室为中心边长 5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	周家冲	居民区	111.37036451°	30.39736719°	12 户 36 人	环境风险	环境空气二类功能区	N	945~1243
2	范家洲	居民区	111.36913912°	30.40228932°	8 户 24 人			N	1616~1814
3	天平山村	居民区	111.37477407°	30.41253268°	100 户 300 人			N	2529~3578
4	天平山小学	学校	111.38079430°	30.41659309°	约 400 人			N	3271
5	中光社区	居民区	111.37294716°	30.42185822°	90 户 270 人			N	3617~4525
6	羊角溪	居民区	111.38075235°	30.42860399°	30 户 90 人			N	3569~5169
7	芦林冲	居民区	111.36858127°	30.41737338°	25 户 75 人			NW	3136~3668
8	聂家冲	居民区	111.35649316°	30.42409081°	11 户 33 人			NW	3872~4776
9	郑家冲	居民区	111.36204079°	30.39572567°	6 户 20 人			NW	799~1586
10	毛家沱	居民区	111.36212738°	30.40194548°	15 户 45 人			NW	1852~2004
11	城池口	居民区	111.36048211°	30.40558931°	30 户 90 人			NW	2256~2569
12	刘家堰	居民区	111.35257709	30.41853187°	8 户 300 人			NW	3773~4517

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

13	张家冲	居民区	111.35180185	30.41049792°	16 户 48 人			NW	2952~3910
14	白鸭埡村	居民区	111.33850441	30.41321256°	38 户 114 人			NW	3801~4701
15	九岭湾	居民区	111.33458736	30.40594954°	29 户 87 人			NW	3689~4655
16	洞木鱼	居民区	111.35016449°	30.38541247°	8 户 26 人			NW	2026~2609
17	许家台	居民区	111.35212179°	30.37821409°	10 户 30 人			W	1998~2535
18	聂家坝	居民区	111.32666681°	30.38734913°	22 户 66 人			W	4225~5021
19	石门村	居民区	111.34112657°	30.37730515°	35 户 105 人			SW	2732~4047
20	薛家湾	居民区	111.33230311°	30.36821581°	14 户 42 人			SW	4359~4828
21	汪家新屋	居民区	111.33617619°	30.36440879°	70 户 210 人			SW	4214~4774
22	九锦寺湾	居民区	111.35291685°	30.36669888°	21 户 63 人			SW	2706~3878
23	五眼泉镇	居民区	111.33652007°	30.35948385°	约 22575 人			SW	4219~5996
24	龙口子村	居民区	111.34684853°	30.35720706°	30 户 90 人			SW	3629~4671
25	许家河	居民区	111.36139207°	30.35645464°	44 户 132 人			SW	3298~4298
26	刘家湾	居民区	111.37429632°	30.35839937°	27 户 81 人			S	2976~3740
27	高家冲	居民区	111.36917737°	30.34742925°	48 户 144 人			S	3981~4700
28	熊家坳	居民区	111.37659827°	30.37332665°	15 户 45 人			S	1507~2508
29	响水洞	居民区	111.38272466°	30.36722328°	40 户 120 人			SW	1589~2309
30	碑坡埡	居民区	111.38526023°	30.35870787°	24 户 72 人			SE	3253~4379
31	桥岩湾	居民区	111.39329769°	30.36434342°	16 户 48 人			SE	2992~3602
32	廖家湾	居民区	111.40137402°	30.35782902°	20 户 60 人			SE	3721~4555
33	鄢家湾	居民区	111.38775504°	30.37885561°	20 户 60 人			SE	1325~2275
34	景家岗	居民区	111.38814233°	30.38403983°	20 户 60 人			SE	85~1893
35	上袁家塆	居民区	111.40519773°	30.37145823°	80 户 240 人			SE	3149~3845
36	戈家堰	居民区	111.41593072°	30.36753174°	60 户 180 人			SE	4222~5034
37	袁家榜村	居民区	111.39239720°	30.38622756°	30 户 90 人			SE	1515~2047
38	张家塆	居民区	111.40657253°	30.37830895°	110 户 330 人			SE	2734~3852
39	宜都创新实验学校	学校	111.41133894°	30.38290029°	约 2500W			SE	3692

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

40	江家湾	居民区	111.42223987°	30.37660131°	90 户 270 人			SE	4827~5304
41	宜都市城区	居民区	111.41842173°	30.38741545°	约 600 户			E	4094~5000
42	石旮冲	居民区	111.38979784°	30.39344558°	45 户 135 人			E	1484~2360
43	李家湾	居民区	111.40554303°	30.39145332°	65 户 195 人			NE	2736~3969
44	关山恼	居民区	111.41481728°	30.39656178°	35 户 105 人			NE	3863~4438
45	白家渡	居民区	111.40940847°	30.40070916°	50 户 150 人			NE	2886~3919
46	汉洋坪村	居民区	111.41284392°	30.41070399°	70 户 210 人			NE	3819~5434
47	张家河	居民区	111.40339764°	30.41377637°	80 户 240 人			NE	3555~5023
48	尚庙塆	居民区	111.39600822°	30.40500034°	60 户 180 人			NE	2714~3209
49	大堰头	居民区	111.39884495°	30.41906824°	90 户 270 人			NE	4003~5201
50	姚家塆	居民区	111.38853026°	30.39679518°	30 户 90 人			NE	1335~1877
51	鸡头山	居民区	111.38724134°	30.40273606°	50 户 150 人			NE	1906~2380
52	石朝冲	居民区	111.37604117°	30.39537546°	25 户 75 人			NE	767~1600
53	皓光村	居民区	111.38913411°	30.42128330°	120 户 360 人			N	3316~5115

表 7.2-4 五眼泉分输监控阀室为中心边长 5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	汪家老屋	居民区	111.29850181°	30.36115748°	12 户 36 人	环境风险	环境空气二类功能区	N	257~2887
2	三口堰村	居民区	111.29577133°	30.37289301°	35 户 105 人			N	3678~4424
3	茶荷叶溪	居民区	111.29744703°	30.35082275°	15 户 45 人			N	1572~2018
4	小凉坑	居民区	111.28114935°	30.36409928°	20 户 60 人			NW	3373~3984
5	三元冲	居民区	111.26945829°	30.36820129°	15 户 45 人			NW	4372~4915
6	杨家店	居民区	111.29886572°	30.34063876°	35 户 105 人			NW	540~821
7	蔡家塆	居民区	111.29148905°	30.34107322°	25 户 75 人			NW	1130~1769
8	林丰村	居民区	111.26453735°	30.35605180°	12 户 36 人			NW	3672~4885
9	杨家岭	居民区	111.26419256°	30.34331035°	18 户 54 人			NW	2606~4177

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

10	桃花溪	居民区	111.25772758°	30.34545730°	16 户 48 人			NW	4503~4971
11	拖溪村	居民区	111.28413495°	30.33372097°	50 户 150 人			NW	1061~2362
12	桃沙溪	居民区	111.27366686°	30.33070202°	6 户 18 人			SW	2751~3308
13	马家湾	居民区	111.26636080°	30.32512251°	19 户 57 人			SW	3666~3992
14	望佛桥村	居民区	111.26124805°	30.32334256°	10 户 30 人			SW	4206~4478
15	孙家坡	居民区	111.27555667°	30.31412430°	28 户 74 人			SW	2681~3875
16	望洲坪	居民区	111.27628653°	30.30375004°	50 户 150 人			SW	4133~5009
17	汨水桥	居民区	111.30155400°	30.33593834°	50 户 150 人			S	223~1038
18	弭水桥村	居民区	111.30697421°	30.32748212°	60 户 180 人			S	1020~2486
19	谢家老屋	居民区	111.31691395°	30.32551725°	50 户 150 人			S	1736~2501
20	聂家河镇	居民区	111.30411080°	30.30059691°	约 17190 人			S	2894~4829
21	聂家河村	居民区	111.31017801°	30.30705438°	110 户 330 人			S	3108~3725
22	黄金庄	居民区	111.32175345°	30.30322136°	40 户 120 人			SE	3743~4317
23	金谷湾	居民区	111.31895618°	30.30336444°	30 户 90 人			SE	2544~3514
24	肖家岗村	居民区	111.33470786°	30.30558030°	50 户 150 人			SE	3991~5669
25	杨柳坪	居民区	111.32941558°	30.32153933°	30 户 90 人			SE	2590~3299
26	庙滩子	居民区	111.33742022°	30.31707162°	45 户 135 人			SE	3629~4469
27	樟树包	居民区	111.30916908°	30.33335747°	40 户 120 人			SE	80~1574
28	真家棚	居民区	111.35205334°	30.33295504°	35 户 105 人			E	4588~5041
29	石羊山	居民区	111.33479653°	30.33584937°	45 户 135 人			E	2678~4665
30	艾家棚	居民区	111.30577054°	30.33968628°	70 户 210 人			NE	246~801
31	毛家湾	居民区	111.31830348°	30.34534741°	50 户 150 人			NE	1434~1788
32	五眼泉镇	居民区	111.33066655°	30.35513946°	约 22575 人			NE	2852~4832
33	龙口子村	居民区	111.34357789°	30.35716395°	30 户 90 人			NE	4154~5029
34	吴家塆	居民区	111.32429753°	30.36120129°	20 户 60 人			NE	2759~3383
35	汪家新屋	居民区	111.33469141°	30.36464668°	30 户 90 人			NE	4005~4414
36	薛家湾	居民区	111.33066755°	30.36676841°	14 户 42 人			NE	4064~4790

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

37	黄家塍	居民区	111.31173111°	30.35467877°	26 户 78 人			NE	2210~2333
38	碾盘冲	居民区	111.30529838°	30.35272359°	18 户 54 人			NE	1629~1740
39	刘家塍	居民区	111.31883276°	30.37004213°	45 户 135 人			N	3238~4337

表 7.2-5 潘家湾分输监控阀室为中心边长 5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	黑湾	居民区	111.20417112°	30.24099766°	10 户 30 人	环境风险	环境空气二类功能区	N	1811~2491
2	石板河	学校	111.20129938°	30.24634130°	16 户 48 人			N	2514~3491
3	侯家塍	学校	111.20237244°	30.26268827°	11 户 33 人			N	3968~4821
4	贲家塍	医院	111.19236258°	30.25039794°	10 户 30 人			NW	2512~3625
5	郊堰坪	居民区	111.18833490°	30.26434398°	11 户 33 人			NW	3883~4991
6	四方堰	居民区	111.18422011°	30.25999598°	8 户 24 人			NW	4923~5229
7	白沙坡	居民区	111.20151228°	30.22917388°	13 户 40 人			NW	755~1476
8	吕家坳村	居民区	111.18779692°	30.23761516°	15 户 45 人			NW	1868~2532
9	艾家坡	居民区	111.17211205°	30.25076939°	4 户 12 人			NW	4255~4803
10	长岭沟	居民区	111.17442548°	30.24016154°	3 户 9 人			NW	3578~4054
11	庞家山	居民区	111.16654002°	30.24666454°	14 户 42 人			NW	4436~5052
12	杨家湾	居民区	111.18411012°	30.22609014°	12 户 36 人			NW	2270~2534
13	淹水塍	居民区	111.17142483°	30.23315938°	18 户 54 人			NW	3335~3654
14	青水塍	居民区	111.15541592°	30.23456015°	13 户 39 人			NW	4594~5253
15	庞家天堰	居民区	111.15950893°	30.22635828°	16 户 48 人			W	4214~5038
16	石板堰	居民区	111.19100986°	30.21925407°	8 户 24 人			SW	2117~2452
17	周家台子	居民区	111.16928069°	30.21881261°	40 户 120 人			SW	3343~3846
18	苏家坑	居民区	111.15680771°	30.21805629°	9 户 27 人			SW	4320~2046
19	王家包	居民区	111.17208768°	30.21584055°	20 户 60 人			SW	2984~3523
20	栗树塍村	居民区	111.16465100°	30.20910452°	35 户 105 人			SW	3900~4506

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

21	庞家山	居民区	111.15517799°	30.20897287°	8 户 24 人			SW	4888~5210
22	上木岭	居民区	111.18123740°	30.21129875°	10 户 30 人			SW	2291~2854
23	沈家冲	居民区	111.19083756°	30.20901857°	10 户 32 人			SW	1242~2088
24	中木岭	居民区	111.18380833°	30.20491471°	11 户 33 人			SW	2337~3205
25	茶叶坡	居民区	111.16469283°	30.19693884°	16 户 48 人			SW	4425~5041
26	下木岭	居民区	111.18910101°	30.20043549°	10 户 30 人			SW	2518~2983
27	大庄坪	居民区	111.18205005°	30.19167618°	40 户 120 人			SW	3969~5041
28	骆家包	居民区	111.20099606°	30.20755431°	17 户 51 人			SW	1280~2033
29	庾村	居民区	111.19555107°	30.19380289°	13 户 39 人			S	2794~3992
30	朱家塍	居民区	111.20485205°	30.18128592°	18 户 54 人			S	3481~4926
31	何家冲	居民区	111.20991335°	30.20857862°	20 户 60 人			SE	1455~2546
32	毛湖淌村	居民区	111.21981764°	30.19213369°	150 户 450 人			SE	3464~4975
33	毛湖淌幼儿园	学校	111.21978534°	30.19052012°	约 120 人			SE	3947
34	毛湖淌小学	学校	111.21922777°	30.19022405°	约 550 人			SE	2946
35	毛湖淌初级中学	学校	111.22762432°	30.19249592°	约 560 人			SE	4122
36	潘家湾	居民区	111.20674162°	30.21989478°	120 户 360 人			SE	60~2366
37	段家包	居民区	111.22041975°	30.21216184°	13 户 39 人			SE	1026~2064
38	石庙冲	居民区	111.23277338°	30.20002105°	20 户 60 人			SE	3038~4030
39	李家老屋	居民区	111.25217615°	30.21073068°	5 户 15 人			SE	4701~4954
40	廖家老屋	居民区	111.23071536°	30.21767677°	50 户 150 人			SE	2603~4607
41	潘家湾民族中学	学校	111.21906964°	30.22251026°	约 600 人			E	1446
42	茶叶塍	居民区	111.24432010°	30.22274839°	32 户 96 人			E	3811~4611
43	天堰	居民区	111.23582227°	30.22709183°	46 户 138 人			E	2841~3510
44	叶家湾	居民区	111.24689665°	30.23175828°	37 户 111 人			E	3880~4905
45	栋荆树坪	居民区	111.22775646°	30.23373613°	35 户 105 人			NE	2133~2889
46	将军山村	居民区	111.24037251°	30.23980717°	40 户 120 人			NE	3256~4036
47	罗家大塍	居民区	111.23728302°	30.24703885°	55 户 165 人			NE	3841~4872

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

48	榨坊湾	居民区	111.21109425°	30.23017855°	32 户 96 人			NE	887~1235
49	丁家沟	居民区	111.21617618°	30.23782829°	22 户 66 人			NE	1874~2519
50	梨园岗	居民区	111.22055132°	30.24686933°	10 户 30 人			NE	2847~36530952
51	杨家塆	居民区	111.22668549°	30.25164498°	7 户 21 人			NE	3771~
52	倒槽坑	居民区	111.20965952°	30.24959056°	9 户 27 人			N	2887~3864
53	黄猫山	居民区	111.21635011°	30.26646681°	6 户 18 人			N	4750~5037

表 7.2-6 渔洋关末站为中心边长 5 km 范围内主要保护目标一览表

序号	敏感目标	性质	经纬坐标		保护对象	环境要素	环境功能区	相对方位	相对距离 m
			E	N					
1	黑坑子	居民区	111.07777276°	30.19628482°	30 户 90 人	环境风险	环境空气二类功能区	N	553~1002
2	刘家坪村	居民区	111.07506321°	30.20021325°	20 户 60 人			N	1170~15119
3	郭家冲	居民区	111.08274087°	30.20786233°	25 户 75 人			N	1638~2456
4	张家包	居民区	111.08117194°	30.21550075°	26 户 78 人			N	2594~3201
5	马黄冲村	居民区	111.08052781°	30.22658816°	36 户 108 人			N	3594~4549
6	堰包村	居民区	111.06422247	30.22875324	20 户 60 人			N	4173~5416
7	彭家塆	居民区	111.06129466	30.21754891	15 户 45 人			NW	3437~3889
8	枚二冲村	居民区	111.05333036	30.22235398	25 户 75 人			NW	4238~5022
9	杨树坑	居民区	111.05449171	30.20752204	30 户 90 人			NW	2706~3522
10	杉树坳	居民区	111.04350997	30.21083494	45 户 135 人			NW	4238~4782
11	南树垭	居民区	111.05479266	30.20214467	35 户 105 人			NW	2630~4009
12	板桥冲村	居民区	111.03541043	30.20666034	25 户 75 人			NW	4488~5123
13	山岔坳	居民区	111.06964165°	30.19174852°	40 户 120 人			W	984~1307
14	雷祖庙	居民区	111.03299657	30.19478471	21 户 63 人			W	4550~4708
15	落钟塆	居民区	111.04088023	30.18627361	37 户 111 人			W	3751~4613
16	长田湾	居民区	111.07256694°	30.18670782°	35 户 105 人			SW	670~1351
17	大坡塆村	居民区	111.05526451	30.18081639	35 户 96 人			SW	2593~3071

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

18	曹家坪社区	居民区	111.06340026°	30.17541552°	约 800 人			SW	2424~2781
19	王家冲	居民区	111.05552215°	30.17243238°	80 户 240 人			SW	2812~4316
20	荀家塆	居民区	111.04182648°	30.16839405°	75 户 225 人			SW	4052~5481
21	簸箕山村	居民区	111.04944957°	30.16050906°	50 户 150 人			SW	3498~4768
22	杨家冲	居民区	111.06206503°	30.16435669°	35 户 105 人			SW	3000~3694
23	横坡	居民区	111.06163380°	30.15485681°	30 户 90 人			SW	3952~5001
24	渔洋关镇	居民区	111.08151305°	30.18067167°	约 46145 人			SW~SE	952~2692
25	寨子山	居民区	111.08400470°	30.15273524°	25 户 75 人			SE	3728~4672
26	磨刀岭	居民区	111.08727328°	30.16550239°	80 户 240 人			SE	2428~4326
27	城墙口村	居民区	111.09780269°	30.16283622°	35 户 105 人			SE	2802~3923
28	庙岭	居民区	111.10308617°	30.15500764°	26 户 78 人			SE	4008~4681
29	松家坡	居民区	111.10982988°	30.16673221°	33 户 99 人			SE	3145~4376
30	胡家坡	居民区	111.1171712°	30.16546770°	35 户 105 人			SE	4201~4818
31	麻溪冲	居民区	111.11013135°	30.17730603°	70 户 210 人			SE	2933~3450
32	包谷岭	居民区	111.12159259°	30.17199491°	28 户 84 人			SE	3701~4945
33	分水岭	居民区	111.11339502°	30.18364875°	50 户 150 人			SE	2536~3726
34	南庄坪	居民区	111.12421129°	30.18323398°	20 户 60 人			SE	3973~4703
35	高家湾	居民区	111.13159120°	30.18663980°	35 户 105 人			SE	3924~4928
36	青岭寺	居民区	111.11498399°	30.18991730°	40 户 120 人			E	2664~3615
37	团包	居民区	111.12841734°	30.19639891°	40 户 120 人			E	4095~5021
38	洞湾	居民区	111.08472816°	30.19168298°	50 户 150 人			NE	15~1101
39	袁家漂	居民区	111.10074853°	30.19696750°	40 户 120 人			NE	1792~2401
40	马勒坡	居民区	111.09991104°	30.19984199°	60 户 180 人			NE	1946~2544
41	滑板子	居民区	111.12399921°	30.21272236°	50 户 150 人			NE	4802~5182
42	丁家包	居民区	111.10141609°	30.21706974°	15 户 45 人			NE	3496~4545
43	千丈坑村	居民区	111.11541609°	30.22318595°	25 户 75 人			NE	4742~5537
44	三家铺	居民区	111.10360778°	30.22826903°	30 户 90 人			NE	4519~5236

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

45	田家坡	居民区	111.08957635°	30.20421447°	15 户 45 人			NE	1583~1666
46	郭家冲	居民区	111.08310668°	30.21162709°	20 户 60 人			N	1901~2453

7.3 环境风险评价等级与范围

7.3.1 危险物质数量级临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，项目环境风险分析由环境风险潜式判断，环境风险评价工作等级划分详见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境风险评价工作等级分级表

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

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

环境风险潜势由危险物质及工艺危险性和环境敏感性共同确定，判定时需先计算环境风险物质与临界量比值，计算方法如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目起点为宜都首站，途经宜都市、长阳土家族自治县、五峰土家族自治县，终点为五峰土家族自治县渔洋关末站。沿线新建3座分输监控阀室（鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室、潘家湾分输监控阀室）。设计规模为 $0.73 \times 10^8 \text{ Nm}^3/\text{a}$ ，管道设计压力6.3 MPa，管径DN 200 mm。对于长输管线项目，按照两个截断阀之间管段危险物质最大总存在量计算。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式，本项目比值详见下表。

表 7.3-2 危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

序号	单元名称	危险物质	CAS 号	间距 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	q_n 实际最大存在量 (t)	Q_n 临界量 (t)	q_n/Q_n
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	天然气 (甲烷)	74-82-8	15.9	200	6.3	33.26	10	3.33
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室			10.8	200	6.3	22.59	10	2.26
3	五眼泉分输阀室—			22.31	200	6.3	46.67	10	4.67

序号	单元名称	危险物质	CAS 号	间距 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	q _n 实际最大存在量 (t)	Q _n 临界量 (t)	q _n /Q _n
	潘家湾分输阀室								
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站			14.4	200	6.3	30.12	10	3.01

本项目各段管线危险物质与临界量比值 Q 最大为 4.67，在 1≤Q<10 范围内。

7.3.2 行业生产工艺识别 (M)

本项目所属行业及生产工艺识别见表 2.7-8。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 所示，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属于石油天然气行业类别，天然气管线，分值为 10 分，属于 M3 类。

表 7.3-3 行业及生产工艺 M 值确定表

序号	单元名称	行业	M 分值
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	石油天然气-油气管线	10
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	石油天然气-油气管线	10
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	石油天然气-油气管线	10
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	石油天然气-油气管线	10

7.3.2.1 危险物质及工艺系统危险性分级 (P)

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 要求，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4 等级。

表 7.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

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

本项目各个管段的 P 值确定见下表。

表 7.3-5 本项目 P 值确定表

编号	单元名称	Q 值	M 等级	P 等级
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	3.33	M3	P4
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	2.26	M3	P4
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	4.67	M3	P4

编号	单元名称	Q 值	M 等级	P 等级
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	3.01	M3	P4

7.3.2.2 环境敏感程度分级（E）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

本项目管道运行期生产废水、生活污水不外排，所以本次环境风险不涉及地表水、地下水。大气环境敏感程度分级原则见表 7.3-6。

表 7.3-6 大气环境敏感程度分级

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

本项目管道周边 200 米范围内大气环境敏感程度详见下表。

表 7.3-7 环境敏感程度（E）分级

编号	单元名称	判断依据	大气环境敏感程度
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	E2
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	E1
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	E2
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	E3

7.3.2.3 环境风险潜势确定

环境风险潜势划分见表 7.3-8。各单元环境风险潜势判定见表 7.3-9。

表 7.3-8 环境风险潜势划分

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

表 7.3-9 各单元环境风险潜势划分

编号	单元名称	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	风险潜势
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	E2	P4	II
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	E1	P4	III
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	E2	P4	II
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	E3	P4	I

7.3.2.4 评价等级

本项目环境风险评价工作等级判定根据表 7.3-10 进行判定，各单元环境风险等级见表 7.3-11。

表 7.3-10 环境风险评价工作等级划分表

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

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

表 7.3-11 各单元环境风险潜势划分

编号	单元名称	环境风险潜势	评价等级
1	宜都首站—鸡头山分输阀室	II	三级
2	鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	III	二级
3	五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	II	三级
4	潘家湾分输阀室—渔洋关末站	I	简单分析 ^a

综上，本项目环境风险评价等级为二级。

7.3.2.5 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价等级为二级，管道敷设全线均位于地下 1.2m 以下，本项目环境风险评价范围包括为：以站场为中心，半径 5km 的范围；管道中心线两侧 200m 范围。

7.4 风险事故情景分析

7.4.1 事故资料统计

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司

联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。目前 EGIG 已经涵盖了 15 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $13\times 10^4\text{km}$ 。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

① 事故率统计

2008 年 12 月，EGIG 发布了“7th EGIG report”，对 1970 年～2007 年共 38 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2007 年间，共发生事故 1172 起，每年事故发生次数统计见下图。

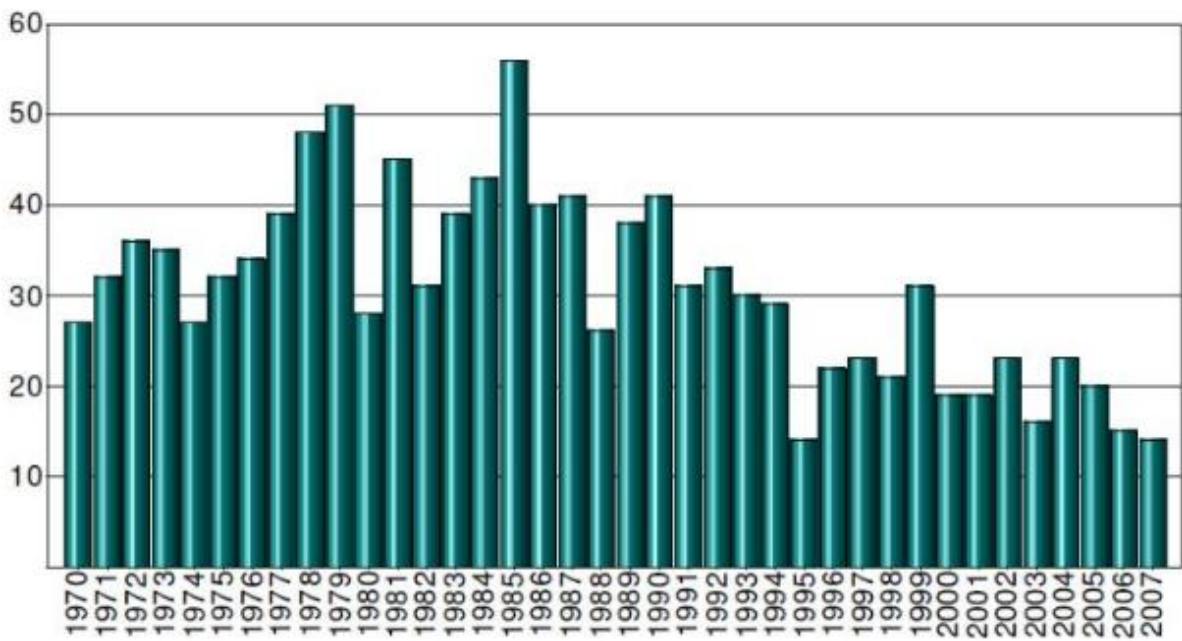


图 7.4-1 1970~2007 年每年事故次数

根据 EGIG 对不同时期管道事故率的统计，1970～2007 年间，总事故率为 $0.37/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与 1970～2004 年间总事故率 $0.40/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比进一步降低。2003-2007 年事故率仅为 $0.14/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。可见，管道事故率正在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

表 7.4-1 不同时段事故率统计

统计时段	事故次数	统计管道总长（km·a）	事故率（1000km·a）
1970-2007	1172	3.15×10^6	0.37
1970-2004	1123	2.77×10^6	0.40
2003-2007	88	0.62×10^6	0.14
2007	14	0.13×10^6	0.11

② 事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏，约占事故总数的 49.6%；其次是施工和材料缺陷，所占比例为 16.5%；第三是腐蚀，占总数的 15.4%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(80%以上)，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

（2）美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。

下表所列为 1991~2009 年美国陆上输气管道事故统计。从统计结果可以看出，在 1991 年~2009 年的 19 年里，美国输气管道共发生了 1356 次事故，年平均事故率约为 71.4 次，事故率平均为 1.52×10^{-4} 次/(km·a)，事故伤亡率平均为 3.36×10^{-7} /(次·km·a)。

表 7.4-2 项目管线两侧 200m 范围环境敏感特征表

年份	长度		事故次数/ 次	伤亡数/人		财产损失 (美元)	事故危害伤亡/ (次·km·a)
	英里	公里		死亡	受伤		
1991	285295	459125	59	0	11	\$11,054,638	4.06×10^{-7}
1992	283071	455546	50	3	14	\$10,020,965	7.46×10^{-7}
1993	285043	458720	81	1	16	\$17,582,268	4.58×10^{-7}
1994	293438	472230	52	0	15	\$41,386,306	6.11×10^{-7}
1995	288846	464840	41	0	7	\$6,818,250	3.67×10^{-7}
1996	285338	459194	62	1	5	\$10,947,086	2.11×10^{-7}
1997	287745	463068	58	1	5	\$10,056,885	2.23×10^{-7}
1998	295606	475719	72	1	11	\$34,165,324	3.50×10^{-7}
1999	290097	466853	42	2	8	\$16,526,834	5.10×10^{-7}
2000	293716	472677	65	15	16	\$15,206,371	1.01×10^{-6}
2001	284914	458512	67	2	5	\$12,095,165	2.28×10^{-7}
2002	297186	478261	57	1	4	\$15,878,905	1.83×10^{-7}
2003	295523	475585	81	1	8	\$45,406,172	2.34×10^{-7}
2004	296953	477886	83	0	2	\$10,573,343	5.04×10^{-8}
2005	294783	474394	106	0	5	\$190,703,949	9.94×10^{-8}
2006	293718	472680	107	3	3	\$31,024,319	1.19×10^{-7}
2007	294938	474644	87	2	7	\$43,589,848	2.18×10^{-7}
2008	297268	478393	94	0	5	\$111,992,088	1.11×10^{-7}
2009	298842	480926	92	0	11	\$43,988,350	2.49×10^{-7}
平均值	291701	469434	71.4	1.7	8.3	\$80,159,459	3.36×10^{-7}

（3）前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道

包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统，它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，下表列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于下表。

表 7.4-3 1981 ~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 7.4-4 1981 ~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例%
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	(248)	33.0
内部腐蚀	(52)	6.9
第三方破坏	127	16.9
材料缺陷	100	13.3
焊接缺陷	81	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	(65)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	22	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%(其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%)，第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故

次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年(1986 年~1990 年)减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年(1981 年~1985 年)发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm~1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高(X70)，管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。下表列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

表 7.4-5 1985 ~1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计

年份	事故次数	管径mm			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	42	90	137	228
所占比例%		8.5	18.1	27.5	45.9

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下，8 年间共有 228 次，占总数的 45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时，事故发生率分别为 27.5%、18.1%和 8.5%；1420mm 的管径，事故平均发生率约为 5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

（4）国内同类事故案例分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集，也没有权威部门的统计结果，所以本节搜集了部分国内事故案例，对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案

例进行分析，同时本节还对输气管道投产初期的隐患进行分析，以期对该工程起到一定的借鉴作用。详见下表。

表 7.4-6 国内同类事故案例统计

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	2005 年 5 月 28 日，一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区，洪水冲毁了西气东输一线管道 120 多米管堤，通讯光缆被冲出管沟，主管线大面积暴露。经过四天的抢修，才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
1999	靖西线	洪水冲蚀	1999 年洛河发生大洪水，位于陕西省富县附近的靖西线因洪水冲刷发生了断裂，停输 70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂。事故原因主要为洛河穿越段水沙条件不利于管道的安全；管道埋设位置不利；设计配重、埋深不合理。
1998.08.01	陕京一线	洪水冲蚀	1998 年 8 月 1 日，由于陕西府谷县突降大雨，陕京一线 257 号桩附近地界川处管道被冲出，管道破裂漏气，造成管道停输 66h。事故主要原因是对可能发生的洪水灾害估计不足，水工保护设计方案有缺陷。发生事故处河床坡度大，洪水近乎泥石流。穿越处 2m 以下为基岩，混凝土敷盖层直接浇注在管体上，但没有与基岩形成一体。洪水冲出混凝土敷盖层后，加大了对管体的荷载和冲击力造成管道破裂
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	2004 年 10 月 6 日，神木县高新兴生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地，雇用一辆装载机在陕京输气管线马场梁段 188# +549m 处附近开挖一个蓄水池。18 时 20 分许，装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误，不慎将陕京输气管道撞开一个长 8cm，宽 6cm 的口子，导致天然气泄漏。18 时 30 分许，抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭，并对管内天然气采取排空措施。至 7 日凌晨 1 时 54 分，管道内已基本无气。2 时许，管道抢修队伍进入现场抢修，8 日凌晨 1 时正式进气。由于及时抢险，措施得当本次事故未造成人员伤亡，未影响向北京正常供气。
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南 100m 处发生泄漏，原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气
2003	西气东输一线	第三方破坏	2003 年 9 月 12 日，西气东输管道还未通气，犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80 厘米的洞，并安装了阀门用来盗气。 2004 年 2 月 29 日，西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压，当压力达到 8.0 兆帕时，突然发现降压现象，立即组织工程人员现场检查，最终发现两个非法安装的阀门。

综上所述，上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

（5）其他事故统计

①泄漏孔径与点燃概率的统计

下表给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 7.4-7 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率（ $\times 10^2$ 次/年）
针孔	1.6
穿孔	2.7

损坏类型	天然气被点燃的概率（ $\times 10^{-2}$ 次/年）
破裂（管径 <0.4 ）	4.9
破裂（管径 ≥ 0.4 ）	35.3

②管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。下表的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 7.4-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 10^{-3} /km·a)

项目	针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚（mm）	≤ 5	0.191	0.397
	5~10	0.029	0.176
	10~15	0.01	0.03
管道直径（mm）	≤ 100	0.229	0.371
	125~250	0.08	0.35
	300~400	0.07	0.15
	450~550	0.01	0.02

表 7.4-9 不同埋深管道发生事故的比例

埋深（cm）	不详	0~80	80~100	>100
事故频率 10^{-3} /km·a	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

7.4.2 最大可信事故及概率分析

7.4.2.1 最大可信事故确定

当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染。从环境风险角度，本报告环境风险评价重点对天然气泄漏及火灾事故伴生的环境空气污染事故的后果进行预测和评价。

7.4.2.2 最大可信事故概率

（1）泄漏事故类型

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目外输管道内管径为 D200mm（ $>150\text{mm}$ ），典型泄漏模式及泄漏频率如下：

①泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm），泄漏概率为 2.40×10^{-6} 次/(m•a)；

②破裂（全管径泄漏），泄漏概率为 1.00×10^{-7} 次/(m•a)。

（2）本项目管道事故率总体水平

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目外输管道全长 63.41km，发生 50mm 泄漏的概率为 2.40×10^{-6} 次/(m•a)，事故总体水平为 0.1476 次/a，相当于 6.8 年发生一次；发生全管径泄漏的概率为 1.00×10^{-7} 次/(m•a)，事故总体水平为 0.00615 次/a，相当于 162.6 年发生一次。表明工程营运期发生事故的概率较低，但是不为零。

（3）最大可信事故概率

根据表 7.4-7 泄漏事故对应的天然气被点燃事故的概率，计算最大可信事故概率，结果详见表 7.4-10。

表 7.4-10 最大可信事故概率

输气管段	管长 (km)	内管径 (mm)	泄漏事故概率（ $\times 10^{-3}$ 次/a）		天然气被点燃的概率（ $\times 10^{-5}$ 次/a）	
			裂缝 (50mm)	断裂 (200mm)	裂缝 (50mm)	断裂 (200mm)
宜都首站—鸡头山分输阀室	15.9	200	1.272	1.749	2.04	61.7
鸡头山分输阀室—五眼泉分输阀室	10.8	200	0.864	1.188	1.40	41.9
五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	22.31	200	1.785	2.454	2.89	86.6
潘家湾分输阀室—渔洋关末站	14.4	200	1.152	1.584	1.87	55.9

7.5 源项分析

本项目主要事故为天然气管道泄漏，并引发火灾/爆炸事故造成的大气环境影响，因此，本次评价仅针对废气源强进行核算。

7.5.1 管道泄露

（1）计算公式

发生天然气管道破损事故时，天然气的泄漏速率按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附表 F 中推荐的公式计算。

$$Q_G = YC_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

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

形时取 0.90；圆形取 1.00；

A—裂口面积，m²；取 100%管径断裂；

P—容器压力，Pa；取 6.3Mpa；

M—分子量；按甲烷估算，取 0.01657kg/mol；

R—气体常数，8.314J/(mol·K)；

T_G—气体温度，K；取 293.15；

γ—气体的绝热指数(热容比)，即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，1.4123。

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

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

临界流和亚临界流的判断方法为：

当气体流速在音速范围（临界流）：

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

气体流速在亚音速范围（次临界流）：

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

上两式中：P₀—环境压力（取 101.325kPa），Pa；其余同前。

（2）泄漏量计算结果

泄漏事故情景及泄漏速率计算结果见下表

表 7.5-1 管道天然气泄漏最大可信事故计算参数及计算结果表

名称	泄露情形	压力管道长 (km)	压力管道直径 (mm)	管道压力 (MPa)	管道裂口面 积 (m ²)	管道泄 露方式	泄露时间 (min)	平均泄露速率 (kg/s)	泄露总量 (kg)
五眼泉分输阀 室—潘家湾分输 阀室	管道截面 100%断裂	22.31	200	6.3	0.0314	限时泄 露	3	35.41	6373.8

7.5.2 火灾爆炸事故

输气管道、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，会产生一氧化碳。由于本项目天然气硫含量较低，天然气泄漏产生的

SO₂ 浓度较低，不会产生毒性，造成事故周围环境 SO₂ 浓度超标。本次评价仅对伴生 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气。

天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项见下表。

表 7.5-2 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源强

名称	天然气泄漏量 (kg)	泄露时间 (s)	CO 产生速率 (kg/s)
五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	6373.8	180	0.003

7.5.3 事故源强汇总

本项目事故源强汇总详见表 7.5-3。

表 7.5-3 项目事故源强汇总表

事故地点	事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率 (kg/s)	释放或泄露时间 (s)	最大释放或泄漏量 (kg)
五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	天然气泄露	管道	甲烷	大气环境	35.41	180	6373.8
	火灾爆炸等伴生/次生污染物排放	管道周围	CO	大气环境	0.003	180	0.54

7.6 风险预测与评价

7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

7.6.1.1 预测模型筛选

(1) 气体性质判定

①理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。

一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

项目发生污染事故时排放的有毒有害气体为天然气（甲烷）、一氧化碳，根据上述计算公式可知，天然气（甲烷）、一氧化碳为轻质气体。

（2）模型选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中推荐模型清单，项目发生污染事故时排放的甲烷、一氧化碳为轻质气体，故选择 AFTOX 模型进行大气风险预测。

7.6.1.2 预测范围与计算点

（1）预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 5km。因此初步定预测范围为 5km。

（2）计算点

一般计算点：最大可信事故位于工程道管位于宜都市，因此，预测点选择在宜都市，在距离风险源下风向 500m 范围内设置 10m，大于 500m 范围设置 100m 间距。

7.6.1.3 预测模型参数

大气风险预测模型主要参数见下表。

表 7.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
		输气首站~清江北截断阀室
基本情况	事故源经度/(°)	111.115582
	事故源纬度/(°)	30.133327
	事故源类型	泄漏、火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.01
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

根据项目事故类型及事故源强，本项目泄漏事故源参数见下表。

表 7.6-2 项目事故源强参数表

事故地点	事故情形描述	危险物质	释放或泄露速率 (kg/s)	释放或泄露 时间 (s)	最大释放或泄漏量 (kg)
五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室	天然气泄露	甲烷	35.41	180	6373.8
	火灾爆炸等伴生/次生污染物排放	CO	0.003	180	0.54

本项目为二级评价，因此选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

7.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有

效防护措施的能力。甲烷、一氧化碳大气毒性终点浓度见表 7.6-3。

表 7.6-3 大气毒性终点浓度表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
甲烷	74-82-8	260000	150000
CO	630-08-0	380	95

7.6.1.5 预测结果表述

（1）天然气泄露事故预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

管道天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度分布预测详见表 7.6-4。

表 7.6-4 下风向不同距离处甲烷最大浓度表

下风向距离(m)	出现时间 (s)	最大浓度(mg/m ³)
1.00E+01	1.11E-01	6.85E-03
2.00E+01	2.22E-01	3.55E+03
3.00E+01	3.33E-01	5.78E+03
4.00E+01	4.44E-01	1.49E+04
5.00E+01	5.56E-01	2.16E+04
6.00E+01	6.67E-01	3.49E+04
7.00E+01	7.78E-01	4.59E+04
8.00E+01	8.89E-01	5.56E+04
9.00E+01	1.00E+00	6.48E+04
1.00E+02	1.11E+00	7.39E+04
2.00E+02	2.22E+00	6.48E+04
3.00E+02	4.33E+00	4.14E+04
4.00E+02	5.44E+00	9.58E+03
5.00E+02	6.56E+00	8.81E+03
6.00E+02	7.67E+00	7.67E+03
7.00E+02	8.78E+00	6.91E+03
8.00E+02	9.89E+00	5.36E+03
9.00E+02	1.20E+01	4.96E+03
1.00E+03	1.31E+01	4.66E+03
1.10E+03	1.42E+01	3.42E+03
1.20E+03	1.53E+01	2.24E+03
1.30E+03	1.64E+01	2.09E+03
1.40E+03	1.76E+01	1.62E+03
1.50E+03	1.87E+01	1.50E+03
1.60E+03	1.98E+01	9.96E+02
1.70E+03	2.09E+01	7.33E+02
1.80E+03	2.20E+01	6.77E+02
1.90E+03	2.21E+01	6.27E+02

2.00E+03	2.32E+01	5.83E+02
2.50E+03	2.88E+01	4.20E+02
3.00E+03	3.43E+01	3.18E+02
3.50E+03	3.99E+01	2.48E+02
4.00E+03	4.54E+01	1.98E+02
4.50E+03	5.10E+01	1.61E+02
5.00E+03	5.66E+01	1.34E+02

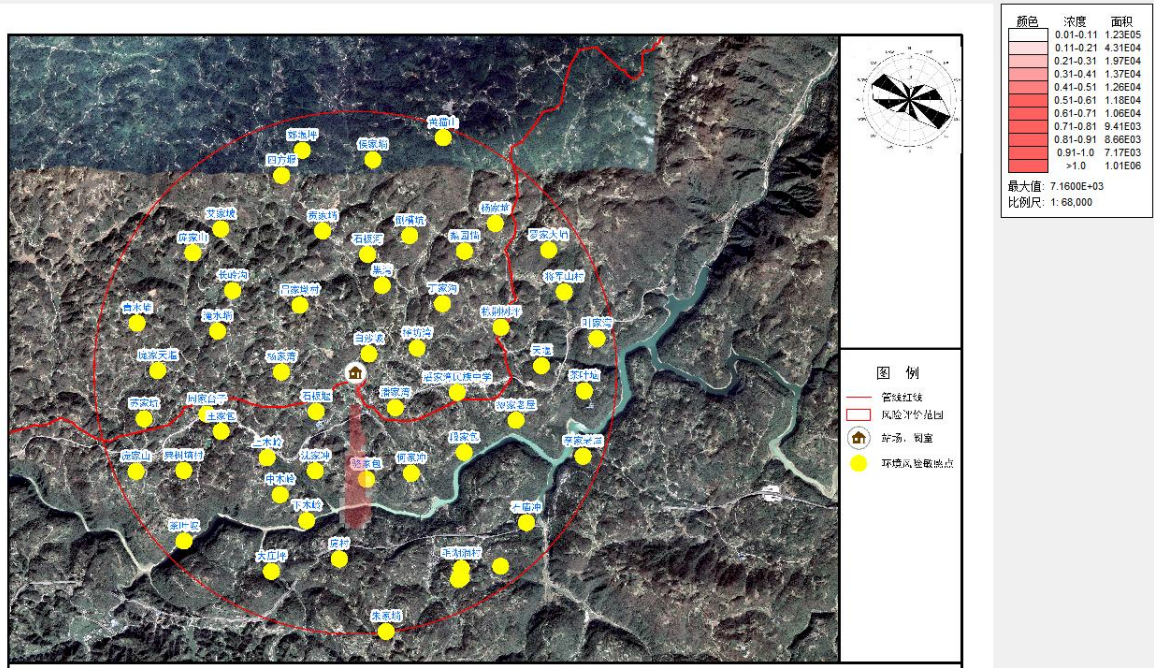


图 7.6-1 下风向不同距离处甲烷最大浓度分布图

② 超过阈值的最大轮廓线

由预测结果可知，在 F 类稳定度、1.5m/s 风速下，天然气管道泄漏事故时下风向不同距离处甲烷最大地面浓度为 75039mg/m³（下风向 150m 处），未达到毒性终点浓度-1（260000mg/m³）、毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故，均不会产生毒性终点浓度。

（2）天然气火灾爆炸次生 CO 排放事故预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

天然气管道泄漏火灾/爆炸事故次生的 CO 下风向不同距离处分布预测详见表 7.6-5。

表 7.6-5 下风向不同距离处 CO 最大浓度表

下风向距离(m)	出现时间 (s)	最大浓度(mg/m ³)
1.00E+01	1.11E-01	5.80E-07
2.00E+01	2.22E-01	3.01E-01

3.00E+01	3.33E-01	4.89E+00
4.00E+01	4.44E-01	1.26E+01
5.00E+01	5.56E-01	1.83E+01
6.00E+01	6.67E-01	2.11E+01
7.00E+01	7.78E-01	2.19E+01
8.00E+01	8.89E-01	2.17E+01
9.00E+01	1.00E+00	2.11E+01
1.00E+02	1.11E+00	2.02E+01
2.00E+02	2.22E+00	1.25E+01
3.00E+02	4.33E+00	8.08E+00
4.00E+02	5.44E+00	5.57E+00
5.00E+02	6.56E+00	4.07E+00
6.00E+02	7.67E+00	3.11E+00
7.00E+02	8.78E+00	2.46E+00
8.00E+02	9.89E+00	2.00E+00
9.00E+02	1.20E+01	1.66E+00
1.00E+03	1.31E+01	1.41E+00
1.10E+03	1.42E+01	1.21E+00
1.20E+03	1.53E+01	1.05E+00
1.30E+03	1.64E+01	9.20E-01
1.40E+03	1.76E+01	8.15E-01
1.50E+03	1.87E+01	7.37E-01
1.60E+03	1.98E+01	6.74E-01
1.70E+03	2.09E+01	6.21E-01
1.80E+03	2.20E+01	5.74E-01
1.90E+03	2.21E+01	5.31E-01
2.00E+03	2.32E+01	4.94E-01
2.50E+03	2.88E+01	3.56E-01
3.00E+03	3.43E+01	2.69E-01
3.50E+03	3.99E+01	2.10E-01
4.00E+03	4.54E+01	1.68E-01
4.50E+03	5.10E+01	1.37E-01
5.00E+03	5.66E+01	1.13E-01

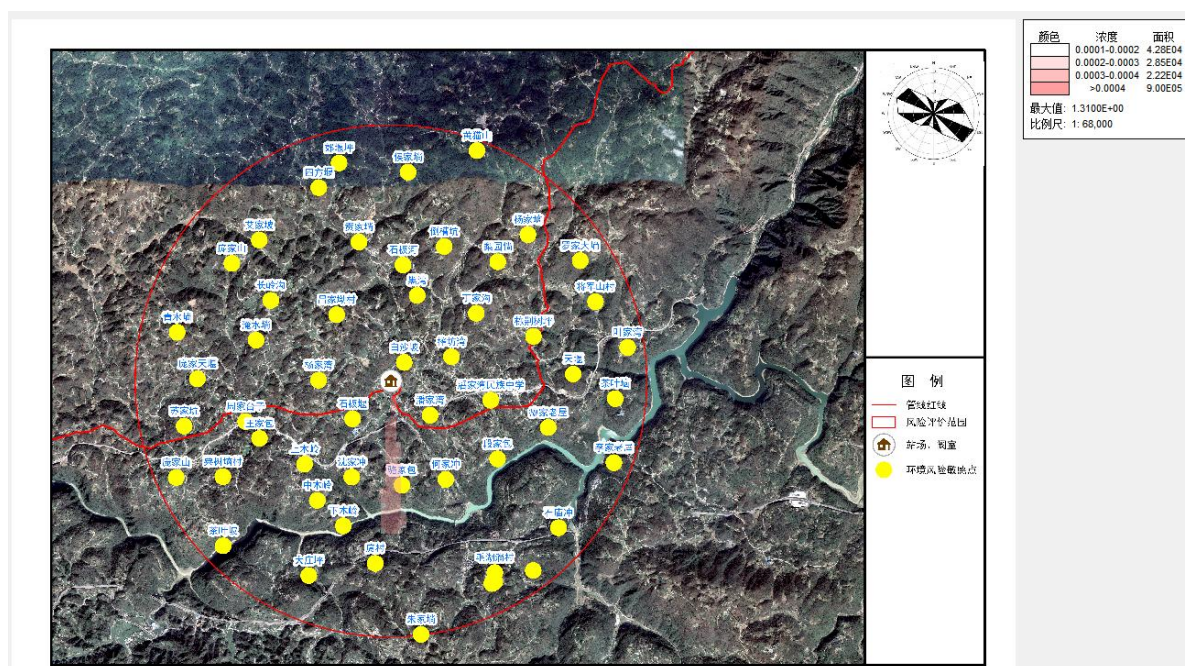


图 7.6-2 下风向不同距离处一氧化碳最大浓度分布图

③ 超过阈值的最大轮廓线

由预测结果可知，在 F 类稳定度、1.5m/s 风速下，天然气泄漏后发生火灾/爆炸事故次生的下风向 CO 最大地面浓度为 21.9mg/m^3 （下风向 70m 处）不同距离处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1（ 380mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 380mg/m^3 ）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故后发生火灾/爆炸事故，均不会产生毒性终点浓度。

7.6.1.6 小结

根据预测结果可知：各管道、站场天然气泄漏时产生的甲烷在下风向不同距离处、关心点处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1（ 260000mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 260000mg/m^3 ）；天然气泄漏火灾/爆炸事故次生的 CO 下风向不同距离处、关心点处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1（ 380mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 380mg/m^3 ）。因此，泄漏事故时产生的甲烷及泄漏火灾/爆炸事故次生的 CO 均对管道沿线两侧 200m 范围，站场周围 5km 范围内居民影响较小。

7.6.2 有毒有害物质对水环境风险影响分析

7.6.2.1 有毒有害物质对地表水环境风险影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（ -161.5°C ），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道

的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

7.6.2.2 有毒有害物质对地下水环境风险影响分析

本项目管线运营过程中无废水产生。各场站设备清洗废水及清管废液产生量少，且各站场内均设置有废水收集设施，各站场已在设计时考虑了防渗及风险事故措施，废水不易发生泄漏，对地下水影响较小。

7.6.3 有毒有害物质对生态环境风险影响分析

本项目有毒有害物质主要为天然泄漏产生的甲烷气体、爆炸燃烧次生的 CO，均为气体，主要会对管道沿线植被、动物的生境将产生一定的影响。由于管道经过的部分区域属于农作物种植区、鱼塘。甲烷、CO 不易溶于水，对鱼类生存环境影响较小；项目周边多为柑橘、茶叶等经济作物，天然气泄漏对作物影响不大，主要体现在泄漏后燃烧对作物的直接焚毁。事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

7.7 环境风险防范措施及应急要求

7.7.1 风险源防范措施

7.7.1.1 管道风险防范措施

(1) 设计拟采取风险事故防范措施

①管道路由优化

a.选择线路走向时，尽量避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。

b.对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，本项目沿线共划分为二级、三级地区（具体划分情况见表 2.4-2）并依据地区等级作出相应的管道设计。

c.根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)中相关规定，并结合沿线的规划发展及《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)对本项目管道沿线高后果区进行识别。

d.输气管道与道路、排水沟、渠道之间应设置安全防护距离应严格按照《输气管

道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求设定。

②总图布置安全防护措施

管道与地面建筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求。

③工艺设计和设备选择

a.本项目管道线路用管材质均为 L290M。

b.管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越公路，采用加套保护和提高管道设计系数等方法；管道穿越沟渠、水网、鱼塘等，加大管道埋深。

④防腐设计

为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层。在穿跨越段、人口密集区，采用加强级防腐。

在定向钻穿越地段，为防止穿越时砾石、岩石等坚硬物质对管道防腐层造成损坏，建议管道防腐层外包覆一层硬度较大、抗划伤能力强的环氧玻璃钢等刚性材料，作为管道防腐层外的机械防护层。

管道三层 PE 外防腐层的环氧底层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，1219mm 管普通级防腐层总厚度 $\geq 5.6\text{mm}$ 。

⑤阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。本项目拟在宜都分输站建设一座阴极保护站。

⑥管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

为便于管线的安全运营，沿线应设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、设施桩、警示牌等。高后果区段单独设置警示牌，尽量设置在就近的路口或其他显眼位置，每公里不少于 2 处，且满足通视性要求。

⑦线路安全防护措施

根据《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)，对管道沿线高后果区进行识别（具体识别情况见表 2.5-7）。高后果区段加设加密桩和警示牌；管道上方设置标识带；对主要河流穿越处，每日巡检不得少于一次；对全线的近距离村庄段，特

定场所、第三方施工易发区等重点部位应着重监查、监控。在高后果区沿线设置摄像机用于视频安防监控。

（2）施工阶段事故防范措施

- ①严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；
- ②施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；
- ③制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- ④建立施工质量规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- ⑤建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；
- ⑥进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；
- ⑦选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

（3）运营期风险防范措施

①严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

②定期进行管道壁厚的测量，对管壁严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

③每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

④加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

⑤根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，为保护天然气管道须遵循以下规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、芦苇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；挖塘、修渠、修晒场等建设活动；穿越沟渠的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止抛锚、挖泥、采石等；未经管道企业同意，其他单位不得使用管道水工防护设施、管道附属设施。

7.7.1.2 站场、阀室防范措施

（1）选址、选线、总图布置和建筑安全防范措施

本项目各站场、阀室消防等均满足建筑安全防范措施，生产设施均设置在生产区内，与管理区分开，可减少危险隐患，便于生产管理。

（2）危险化学品贮运安全防范措施

①设置过流保护及紧急切断装置，进一步提高工艺管线及阀门质量，并加强其日常维护保养；

②站场、阀室设置多路自动报警及排气装置，无论是管道还是任何设备发生泄漏都能及时发现并采取措施。

③做好设备维修检验，工作生产过程中应加强对设备、管线的维修、维护保养，防止天然气外溢。

④站场、阀室内要划定禁火区域，禁绝一切火源。禁止拖拉机、电瓶车、摩托车等进入禁火区域，汽车进入时，必须在排气管上装有防火罩；进入站内工作人员必须穿防静电鞋和防静电服，严禁携带打火机、火柴，不准使用能产生火花的工具；严禁随意在站内及周围进行动火焊割作业等。

⑤站内电气设备要防爆、工艺区要安装避雷设施，设备要安装导除静电设施。

（3）工艺设计设计安全防范措施

①站场紧急截断（ESD）系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，各站场工艺设备与干线管道间设置紧急切断（ESD）阀，紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与上、下游管道的联系，此时越站旁通阀打开，通过越站旁通管线向下游供气。同时站内紧急放空管线上的电动旋塞阀自动打开，放空站内天然气。

②站内设施选用高质量、高可靠性产品，关键部件和附件充分考虑工艺过程及物料特性的要求，特别是阀门等，严格保证其良好的密闭性能。

③站场放空系统

各站场、阀室均配套设置有站外放空区，内设1座无点火功能放空立管。

（4）自动控制设计安全防范措施

①站场内设置各项检测及控制系统，主要包括温度检测、压力检测、流量检测与计量、过滤分离器管路、流量计量管路及调压管路自动切换、过滤分离器和污水罐液位检测、阴极保护设备参数检测、供配电系统参数检测、清管器通过检测等。

②站场内设置紧急切断功能，当站内发生超压、火灾、爆炸、管线破裂等重大紧急情况时可自动/手动关闭站场，确保站场安全。

③各站内设置可燃气体检测与报警系统，以检测泄漏的可燃气体浓度并及时报警，以预防火灾、爆炸和人身事故的发生。该系统由可燃气体探测器、可燃气体报警控制器及传输电缆等组成，对各区域的可燃气体泄漏的动态监测、区域和声光报警、报警和联锁控制信号输出等功能。2个站内均设可燃气体探测器。

④站内主要通信系统包括工业电视监视系统、红外入侵监测报警系统、程控交换及调度电话系统。

（5）电气、电讯安全防范措施

①根据《建筑物防雷设施规范》（GB50057-2010）中相关规定，2个站场内辅助用房按三类防雷设计，其余建筑物均按二类防雷设计。

②由于天然气在设备、管道中高速流动而产生静电，静电放电火花将引燃泄漏天然气，为防止静电火花，所有进站管道，首末端、分支处均须可靠接地。工艺装置区及进出站阀组的入口处设置人体静电释放仪，防止工作人员带静电操作。

③各站内均设工业电视监视系统，图例远传至调控中心，传输速率为2Mbps。各站和控制中心之间建立SCADA系统数据传输通道。

（6）消防及火灾报警系统

①在控制室等可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（SH3063-1999）的要求设置可燃气体报警装置；

②各站内生产装置区分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。

（7）紧急救援站或有毒气体防护站设计

本项目采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，采用密封性能良好的设备和管件，严防泄漏，实现全过程密闭化生产。压力容器设备各种检测报警设施，如温度、压力检测设施等，以及安全泄压设施，如安全阀、调节阀等。

（8）运营期风险防范措施

站场事故放空时，应注意防火。

7.7.2 环境敏感目标防范措施

根据本项目环境风险各环境要素评价范围调查可知：本项目管道及站场、阀室周

围主要受到影响的环境敏感目标为沿线居民点。按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中“管道建设时中心线两侧 5m 范围内不得修建建筑物”的要求，在管道中心线两侧 5m 范围内的居民房屋需采取避让措施，结合现场调查结果，本项目管道沿线两侧无需避让的敏感保护目标。

为防止天然气管道项目事故时对管道沿线居民造成影响，应对距管道两侧 5m~200m 有居民点处的管段加强防范措施，具体措施如下。

7.7.2.1 设计拟采取的风险事故防范措施

（1）根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为二、三等级 2 个地区，并依据地区等级作出相应的管道设计。本项目对沿线人口密集、房屋距管道较近的管线两侧 200m 范围内的敏感保护目标管段，以及管线穿越河流管段，通过采取增加管道壁厚、防腐（2）本项目输气管道钢管管径为 200mm，管材采用 L290M 钢材，管道壁厚最薄处 18mm，局部加厚至 22mm，距管线两侧 5m~200m 范围内有居民点处的管道局部加厚至 22.0mm、加强管线防腐等级，选用高温型 3 层 PE 防腐层，加强级防腐层总厚度 $\geq 3.7\text{mm}$ 。

（3）全线铺设警示带。

（4）适当加大管道埋深，覆土厚度不小于 1.2m，局部水域穿越段、建筑物密集段，适当加大埋深。

（5）沿线每隔 100m 设置 1 个加密桩，并适当增加警示牌数量。

（6）部分靠近村庄密集段，为防止第三方破坏，适当加盖板保护。

7.7.2.2 施工阶段事故防范措施

（1）施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量。

（2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

（3）选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

7.7.2.3 运营阶段事故防范措施

（1）加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气

管道输送知识，提高近距离居民点和人口中集中区居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。

（2）定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（3）加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（4）若因安全事故引发了有毒有害物质泄漏时，应及时通知上级进行事故地救援工作。并在居民区进行实地监测，若污染物超标应确定污染影响范围，及时撤离超标范围内居民。

7.7.3 主要风险源监控、监测要求及污染应急措施

本项目主要风险源为管线、站场、阀室，针对不同风险源提出以下要求：

7.7.3.1 主要风险源监控

本项目采用以计算机为核心的 SCADA 系统，实现全线的集中数据采集、监控与调试管理。采用调控中心、站场和就地控制级的三级控制方式，对管线、站场、阀室风险源进行监控。调控中心可对全线及各站场实时监控，调度管理及优化运行；站场、阀室采用 SCADA 系统实时基础和远程监控（包括基本过程控制系统、安全仪表系统和火气检测系统）；就地控制指站内单台设备或子系统就地独立控制（包括开、关操作阀门控制及线路截断阀控制）。

（1）管线

风险源监控系统可将事故发生的危害程度降至最低。发生泄漏事故后，系统发出报警，根据监控系统判断事故发生位置并及时做出以下处理：当主干线发生泄漏事故，关闭事故段两端线路截断阀切断气源；事故段两端站场直接放空，将事故管段内天然气放空，同时应切断火灾事故区域内电源。

（2）站场

天然气泄漏事故主要发生在站场内，当站内管道设备发生泄漏事故，启动站内 ESD 系统，将站内天然气放空。必要时还应关闭距离站场最近的上下游侧线路截断阀，放空管段内天然气，同时应切断火灾事故区域内电源。

7.7.3.2 主要风险源应急联动措施

天然气管线事故导致有毒有害气体（甲烷、一氧化碳）泄漏，一旦发生事故，应在最短的时间内有序实施应急处理处置与救援。主要有以下措施：

（1）管线

本项目管道沿线居民点分布较多，且距离较近，沿线两侧 200m 范围内的管道发生天然气泄漏、泄漏后发生火灾/爆炸伴生 CO 时：

①切断事故源，防止爆炸火灾。立即组织人员切断事故源（如关闭阀门）；管道事故现场应使用防爆工具并在最短时间内堵住泄漏源稀释泄漏气体，防止可能爆炸区域遇火发生爆炸。

②控制危险区。警戒人员接到救援通知后配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不必要的伤亡。

③监测有毒有害、可燃气体浓度。及时委托所在地环保部门对事故地点周围大气环境进行监测。通过对事故产生的有毒有害物质甲烷、CO 浓度进行现场监测，编制事故影响报告，以确定其影响范围、程度，通知下风向潜在危害范围内的人员撤离现场，具体范围应根据泄漏物质种类及半致死浓度及物质扩散速率来计算。

④组织管线事故污染区人员防护和转移。转移污染区人员时应注意：

a.做好防护再撤离。污染区域人员转移前应佩戴好防护面具或者用湿毛巾、衣物捂住口鼻，扎紧裤脚和袖口，用雨衣、床单等把暴露的皮肤保护起来，尽量避免接触有毒有害气体。

b.迅速判断上风方向。转移疏散人员时应迅速正确地判断风向，可通过观察树叶、手帕、烟层飘动方向来判断风向。

c.防止继发伤害。保证人员转移的安全有序。

（2）站场、阀室

当站场、阀室内管道、设备发生事故时，站内天然气泄漏、泄漏后发生火灾/爆炸伴生 CO 时：

①切断事故源，防止爆炸火灾。立即组织人员切断事故源（如关闭阀门），现场应使用防爆工具并在最短时间内堵住泄漏源稀释泄漏气体，防止可能爆炸区域遇火发

生爆炸。

②控制危险区。警戒人员接到救援通知后配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不必要的伤亡。

③监测有毒有害、可燃气体浓度。及时委托所在地环保部门对站场周围大气环境进行监测。通过对事故产生的有毒有害物质甲烷、CO 浓度进行现场监测，编制事故影响报告，以确定其影响范围、程度，通知下风向潜在危害范围内的人员撤离现场，具体范围应根据泄漏物质种类及半致死浓度及物质扩散速率来计算。

④组织污染区人员防护和转移。转移污染区人员时应注意：

a.做好防护再撤离。污染区域人员转移前应佩戴好防护面具或者用湿毛巾、衣物捂住口鼻，扎紧裤脚和袖口，用雨衣、床单等把暴露的皮肤保护起来，尽量避免接触有毒有害气体。

b.迅速判断上风方向。转移疏散人员时应迅速正确地判断风向，可通过观察树叶、手帕、烟层飘动方向来判断风向。

c.防止继发伤害。保证人员转移的安全有序。

7.7.3.3 应急物资、人员管理

建设单位应对存可能引发事故的危險部位，配备应急现场救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、性能、存放地点、管理责任人及联系方式。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批制度。具体应急物资装备包括：急救箱药品、事故抢险器材及救护设施（抢修车辆、电焊机等）、应急救援器材（警示带、应急药箱、安全带、检测仪、呼吸器等）、个人防护应急器材（安全帽、护目镜、安全电鞋等）、消防器材（灭火器）。

7.7.4 撤离计划

本项目管线泄漏，事故发生点下风人群受危害几率最大，因此要及时通知沿线各村委会，立即组织群众撤离。

7.7.5 撤离方案

撤离的方向是当时风向垂直方向，居民应直接向上风向撤离。参照《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（征求意见稿）天然气管道泄漏有毒有害气体（燃烧

次生物 CO) 最初隔离距离和保护疏散距离, 本项目有毒有害气体少量泄漏时: 最初隔离距离为 30m, 保护疏散距离白天 0.1km、夜晚 0.2km; 大量泄漏时: 最初隔离距离为 200m, 保护疏散距离白天 1.2km、夜晚 4.8km。针对本项目泄漏的有毒有害气体影响范围, 根据沿线分布村庄、交通情况调查。

7.7.6 撤离安置场所

经调查, 管道所经区域均位于村庄, 距政府划定的安置场所均较远, 因此, 当项目风险事故发生后及时告知沿线各村委、居委会, 根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等, 有组织、有秩序地将受威胁人员和可能受影响地区居民转移至沿线各乡镇、村庄学校、广场、村庄晾晒场地等空旷地带。

7.8 突发环境事件应急预案编制要求

本项目应针对项目本身编制应急预案, 其编制可借鉴国内已建和在建输气管道工程特点和编制应急预案内容。

本章对本项目如何建立事故应急预案进行概括性描述, 从预案适用范围、环境事件分类及分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等方面提出原则性的要求, 供有关部门在编制应急预案时参考。

7.8.1 预案适用范围

明确应急预案的适用范围。一般应针对不同场所分别制定应急预案; 并细化到各个班组、岗位和人员。

7.8.2 环境事件分类及分级

按照事件严重程度, 突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。

(1) 特别重大突发环境事件

- ①因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的;
- ②因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的;
- ③因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的。

(2) 重大突发环境事件

- ①因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的;
- ②因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的;
- ③因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的。

（3）较大突发环境事件

①因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的。

（4）一般突发环境事件

①因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的。

7.8.3 组织机构与职责

（1）应急组织机构、人员与职责

明确事故报警、响应、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责。要建立应急协调人制度。应急协调人必须常驻单位/站区/阀室内或能够迅速到达单位/站区/阀室应对紧急状态，必须经过专业培训，具备相应的知识和技能，熟悉应急预案。

（2）外部应急/救援力量

明确发生事故时应请求支援的外部应急/救援力量名单及其可保障的支持方式和能力。

7.8.4 监控和预警

（1）危险源监控指分析和评价该管道工程和社会应急活动中可以使用或可以调动的描述评价危险所使用的各类监测设备，指定出现各项突发事件危险程度的具体负责人。

（2）预警行动

①预警行动(即危险报警)首先要明确由谁来报警、如何报警；

②所设置的报警装置应保证将任何突发的事故或紧急情况迅速通知给所有有关工人和非现场人员，使其能迅速做出相应决定。可采用声响或标志等形式报警，但必须确保准确、醒目；

③保证所有工作人员熟悉报警步骤，以确保能尽快采取措施，控制事态发展；

④根据危险设施规模考虑是否建立紧急报警系统。根据该管道具体情况，建议该管道工程建立重大事故发生报警系统。当发生重大事故时，能按照规定的方法及时报

告、报警；

⑤在需要安装报警系统时，应在多处安装报警装置，并达到一定的数量，以保证报警系统正常、有效工作；

⑥在工作场所报警系统报警时，为能尽快通知场外应急服务机构，该管道应保证建立一个可靠的通讯系统。

7.8.5 应急响应

（1）响应分级

根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。明确不同级别环境事件对应的响应级别。

（2）启动条件

明确预案的启动条件，明确不同级别突发环境事件与管线、站场、阀室所在区域环境事件应急预案的联动和衔接。

（3）处置措施

明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施；污染事故可能扩大后的应对措施等。（如：本项目发生环境突发事件时及时撤离事故地点周围居民，就近撤离至应急避难场所或村庄空旷场地）。

7.8.6 应急保障

（1）应急保障计划

制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

（2）应急资源

应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

（3）应急物资和装备保障

企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

（4）应急通讯

明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全

应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

（5）应急技术

阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。

（6）其他保障

根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

7.8.7 预案管理与演练

（1）应急预案管理

①应急预案培训

说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。

②应急预案修订

说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

③应急预案备案

说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

（2）应急预案演练

说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

7.9 评价结论及建议

7.9.1 项目危险因素

本项目涉及危险因素主要为天然气泄漏产生的甲烷、泄漏发生火灾爆炸事故时伴生/次生的 CO，主要分布于天然气输气管道、站场、阀室。

7.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目为天然气输气管线项目，主要影响为大气环境影响。按导则将其划分为管线、站场和阀室两部分，根据管线天然气在线量及敏感点分布情况对各管线及天然气藏量最大的站场/阀室进行预测。

根据预测结果可知：五眼泉分输阀室—潘家湾分输阀室天然气泄漏产生的甲烷、

火灾爆炸次生的 CO 在下风向不同距离处、关心点处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2。由此推知，本项目泄漏事故时产生的甲烷及泄漏火灾/爆炸事故次生的 CO 均对沿线两侧 200m 范围内居民影响较小。

7.9.3 环境风险防范措施和应急预案

对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区提高设计标准，通过采取增加管道壁厚、防腐层厚度、防腐层外层防护层等措施增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；结合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）。各站场/阀室内均设置有 SCADA 系统，采取了集中监控、调控、控制三级风险源监控体系，建立了管线、站场应急监测体系，配备了应急物资和管理人员。站场、阀室均安装有可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等自动报警检测装置。为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层，在穿跨越段、人口密集区，采用加强级防腐；除采用防腐层措施外，对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。本项目阴极保护采用强制电流保护方案。为便于管线的安全运营，沿线设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、设施桩、警示牌等。

本项目制定突发环境事件应急预案，并与宜都市、五峰土家族自治县、长阳土家族自治县突发环境事件应急预案相衔接。本项目事故发生后及时启动突发事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，当事故的影响达到 I 级响应（社会级）状态时与所在地政府取得联系并启动地方突发环境事件应急预案，实现与地方政府应急管理部門的联动。风险事故发生后及时告知沿线各村委、居委会，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所。并依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施，采取上述措施后，本项目环境的风险影响是可防可控的。

7.9.4 环境风险评价结论与建议

本项目环境风险类型包括，天然气管道破裂、站场阀室管道、阀门破损等事故时危险物质甲烷的泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生 CO 污染物排放，其中危险物质甲烷主要分布于天然气管道、各站场、阀室，主要危险物质甲烷、CO 可引起

周围居民的中毒。

根据预测，天然气管道泄漏，在 F 类稳定度、1.5m/s 风速下，下风向不同距离处甲烷最大地面浓度为 75039mg/m^3 （下风向 150m 处），未达到毒性终点浓度-1（ 260000mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 150000mg/m^3 ）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故，不会产生毒性终点浓度。

天然气泄漏后发生火灾/爆炸事故，在 F 类稳定度、1.5m/s 风速下，事故次生的下风向 CO 最大地面浓度为 21.9mg/m^3 （下风向 70m 处）不同距离处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1（ 380mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 380mg/m^3 ）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故后发生火灾/爆炸事故，均不会产生毒性终点浓度。

为防止事故时对沿线居民造成影响，本次环评提出在管线经过敏感集中区，尤其管道沿线 200m 范围内有居民点的管段应从设计、施工、运营各环节采取措施以预防事故的发生。本项目制定突发环境事件应急预案，并与宜都市、五峰土家族自治县、长阳土家族自治县突发环境事件应急预案相衔接。当事故发生后及时启动突发事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，当事故的影响达到Ⅱ级响应（企业级）状态时与上级公司突发环境事件应急预案进行联动处理，当事故的影响达到Ⅰ级响应（社会级）状态时与所在地政府取得联系并启动地方突发环境事件应急预案，实现与地方政府应急管理部門的联动。风险事故发生后及时告知沿线各村委、居委会，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所。并依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施，采取上述措施后，本项目环境的风险影响是可防可控的。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 大气污染防治措施

8.1.1 施工期大气环境保护措施

施工期大气污染主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘和管线焊接防腐及施工机械排放的废气等。

（1）施工扬尘污染环境控制措施

施工单位应当在开工前按照规定制定扬尘污染防治实施方案，向建设单位和监督管理部门报告，在施工中应当严格执行扬尘污染防治实施方案。主要扬尘污染控制措施如下：

①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

②施工现场设置围栏或部分围栏，硬质围挡高度不得低于 180cm，缩小施工扬尘的扩散范围。

③在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

④应避免大风时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时（风速达四级及以上时），应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

⑤保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖设施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘；运输车辆安装电子定位装置，按照规定的时间和路线行驶，在规定的场所倾倒装卸。

⑥对定向钻穿越等集中施工作业场地，未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工便道进行定期养护，确保路况良好。

⑦对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿，防止扬尘污染。

⑧建议尽量使用商品混凝土，减少施工现场搅拌作业对周边环境的影响；如不可避免进行现场混凝土搅拌作业，应设置作业工棚，搅拌作业中采取与主要降尘措施。

⑨车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，大大减少对环境的影响。本项目在施工过程中，在严格落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通过 ISO14000 认证的施工单位等。

（2）柴油机排放尾气控制措施

①施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，加强维修保养，确保废气排放符合国家有关标准的规定，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

②施工单位必须使用低硫低污染的 0#柴油，减少尾气对周围环境的影响。

（3）焊接防腐废气控制措施

焊接防腐废气对周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，同类工程施工表明，焊接防腐废气对周围环境影响较小。

8.1.2 运营期大气环境保护措施

在输送中，本项目输送的天然气拟定采用密闭输气工艺，在自动化系统中采用管道泄漏检测技术，防止天然气泄漏。根据工程分析，项目正常工况污染源主要来自站场及阀室无组织排放废气。此外，废气主要为各站清管作业、系统超压放空废气，以及输气首站、末站过滤分离器定期检修、阀室系统检修时排放的少量天然气。拟采取的主要措施有：

（1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏。

（2）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

（4）对于本项目站场内阀门、法兰连接件等静密泄漏源，应根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中 8.3 泄漏检测中相关要求，采取如下措施：

①设备与管线组件密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；

②阀门等至少每 6 个月检测一次；

③法兰连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；

④设备与管线组件初次启用或检修后，应在 90 天内进行泄漏检测。

根据管道在运营期对环境空气的影响评价和预测结果，正常工况下其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象，因此所采取的环境空气防治措施可行。

8.2 地表水污染防治措施

8.2.1 施工期地表水污染防治措施

8.2.1.1 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工作业中产生的泥浆水、施工机械和车辆冲洗水、管道安装完毕清管试压时排放的废水。

（1）生活污水

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般依托当地民房，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，污水排放量很小。因此，施工期生活污水主要依托民房现有的生活污水处理系统处理。

（2）定向钻、顶管穿越产生的泥浆水

工程采取定向钻方式穿越大中型河流，定向钻作业面、施工场地在满足施工工艺的前提下，尽量远离保护区水体，施工泥浆成份一般主要为膨润土或粘土、清水及少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC，无毒及无有害成分）。泥浆池不得设置在对河流等可能产生影响的范围内，泥浆池底要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。定向钻穿越作业使用的膨润土泥浆要重复利用，先将泥浆返回泥浆池沉淀，然后将经过初步沉淀的泥浆送至钻屑分离设备，去除大部分砂粒等，经处理后的泥浆返回穿越段重复利用。施工结束后，对泥浆进行脱水、风干处理，泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。泥浆池的选址应征得当地生态环境部门的认可。

（3）施工机械和车辆冲洗水

管线工程沿线需设置临时性的含油污水调节池和沉沙池，对施工过程中产生的施工机械和车辆冲洗水进行处理后回用，禁止排入周围水体河道。上述措施使施工机械和车辆冲洗水不会对周边水环境产生影响。

（4）清管试压废水

为了避免水资源的浪费和减少排量，管道清管、试压所排放的废水，尽量重复利用。清管、试压分段进行，其中的主要污染物为悬浮物、铁锈和泥砂，由于试压、试压废水本身是较清洁的，这部分废水经沉淀处理后，排入附近农灌沟渠，同时加强废水收集和排放的管理与疏导工作，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

施工期各类废水分别采取不同的处理措施，各项处理措施均合理可行。

8.2.1.2 不同施工方式河流穿越环境保护措施

（1）大开挖穿越河流保护措施

①采取开挖方式施工时，在线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使施工对地表水水质的影响降至最低。

②选择在河流枯水季节进行，在河床底面应砌干片石，两岸陡坡应设浆砌块石护岸，防止水土流失。

③要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

④严格控制施工作业面在划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，影响生态系统的完整性。严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

⑤施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施。机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

⑥施工用料堆放应远离水源和其它水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

⑦施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实或用于修筑堤坝；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑧防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；对存放油品储罐的地面油污也要专门收集，施工结束后统一清运到

当地污水处理站处置；不允许在场地附近河流清洗施工机械设备。

⑨开挖河流产生的多余土石方，应先征求当地村镇或环保部门的意见，选择合适的地点和方法进行处置，建议多余土石方用于河流堤坝修复或维护。

⑩对于河流河床开挖时产生的渗出水排放，虽然影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，但对于水流缓慢、淤积严重的河流，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

（2）定向钻穿越

①施工场地应尽量紧凑，减少占地面积。

②泥浆池要严格按照规范设立，采用可降解防渗膜进行防渗处理，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢。

③禁止向水体内存放一切污染物。

④动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

⑤严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

⑥施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。

⑦施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复；

⑧鉴于本项目所在区域年降雨天数多、降雨量大，在雨季施工期间，应尽可能避免暴雨天气施工，且采用定向钻、大开挖穿越河流应选择枯水期开展施工作业。

⑨考虑到在降雨天气穿越施工作业产生的泥浆、钻屑若未能及时收集到泥浆池，可能会随着雨水径流而污染附近水体，因此施工过程中应配备泥浆处理车或与相关单位签署泥浆应急拉运协议，避免因泥浆不能及时处理而对地表水环境造成严重的不良影响

8.2.2 运营期地表水污染防治措施

本管道运行期间，采用密闭输送，正常情况下运营期废水主要为检修废水。

首站、末站每年进行一次装置设备检修，检修废水主要为设备检修时的清洗水，

首站和末站产生量均为 $3.2 \text{ m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 SS、石油类，SS 的产生浓度为 300mg/L ，石油类的产生浓度为 30mg/L ，经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。

8.3 地下水污染防治措施

8.3.1 施工期地下水环境保护措施

根据本项目特点、管道沿线的地质与水文地质条件，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

（1）对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，对作业单位和施工机组进行督察和指导，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

（2）确定项目经理作为本项目环保工作的第一人责任制，明确项目经理对环保工作全面负责，工作重点是落实环保工作负责制；明确管理职责范围；确定管理方针和目标；审定环保方案、措施；组织奖罚兑现。

（3）管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

（4）划定施工作业带、作业范围，禁止超范围施工，施工时设置警示牌，及其他围挡设施。

（5）禁止在施工场地建设施工营地和临时厕所；禁止在施工场地给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水；严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染；施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表地貌。

（6）地下水埋深小于管沟挖深的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

（7）管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

（8）做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决；工结束后要尽快恢复地貌。

8.3.2 运营期地下水污染防治措施

运行期的管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

（1）源头控制

主要是在输气管道的工程设计和运行管理等方面采取控制措施，防止或将天然气泄漏的可能性降到最低限度，并将产生的污废水和固体废物在源头进行有效管控，做好防渗和泄漏收集，严控跑冒滴漏，避免对地下水产生实际影响。

（2）强化监控手段

采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监控制度和装置相结合，制定完善的天然气泄漏监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以及时发现和控制泄漏，避免污染地下水。

（3）完善应急响应措施

通过实时监控系统，污染事故一旦发生，按照突发环境事件应急预案要求立即启动应急响应程序，马上采取污染事故场景所对应的响应措施，对污染源进行截断，对邻近雨水口和最终排口进行封堵，将泄漏污染物围堵收集和吸附清理，并对相关方进行及时通报、对可能造成地下水污染的区域进行必要的应急监测和污染调查，以确定污染的程度和范围和开展必要的风险评估与污染清除。

8.4 声环境污染防治措施

8.4.1 施工期声环境污染防治措施

施工期噪声污染有共同特征，主要来自于施工机械作业噪声，其强度在70~100dB（A），对周围环境有一定影响，但由于局部施工期较短、施工范围有限，施工噪声影响是有限的。项目施工期噪声污染防治措施如下：

①在居民区附近施工时应严格执行国家的有关规定，合理安排施工时间，运送土石方的车辆、水泥搅拌等施工作业要控制夜间作业时间（22：00~6：00 禁止作业），夜间施工应向生态环境部门申请，批准后才能根据规定施工，减轻施工噪声对周围居民的影响。

②运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间；

③施工单位应选择符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选择低噪声的施工机械和工艺；振动较大的固定机械设备应加装减震基座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

④在施工中应根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，大型穿越工程及敏感点较多处等噪声敏感路段应设置隔声围护，以减少对敏感点的影响，防止发生噪声扰民现象。

⑤合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部噪声声级过高，同时将施工现场的固定噪声源置于远离敏感受纳体的位置。

8.4.2 运营期声污染防治措施

营运期噪声主要来自站场过滤分离器，站场及阀室系统超压放空时产生的放空噪声。针对项目中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施分析如下：

（1）选用低噪声设备，对于单机超标的噪声源采取安装消音设备或隔音等措施。

（2）工艺装置区与辅助生产区间设有隔墙可吸收并屏蔽噪声；分离器汇管采用放大管径、降低流速的措施减小噪声。

（3）在站场工艺设计中，应尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。

（4）在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

（5）站场周围需进行绿化，进一步加强厂区内工艺装置周围、道路两旁绿化，以控制噪声。

（6）本项目各站厂及阀室均配套设有放空系统，非正常工况时站场超压放空时放空立管会产生放空噪声，均为瞬时强噪声，为降低放空时噪声对周围声环境保护目标的影响，设计时将放空区尽量设置在远离居住区位置。本次评价，根据设计资料中各站场放空区所在位置进行预测，其结果显示非正常工况时昼间噪声值、夜间偶发噪声值均可满足相应标准要求。由此可见，本工况目前采取的放空噪声措施可行。为进一步降低放空噪声对周围居民的影响，建设单位在放空时应及时与当地环保主管部门报备，并与周边居民做好充分沟通，配合地方政府做好安抚工作。

综上，上述各项声污染防治措施合理可行。

8.5 固体废物污染防治措施

8.5.1 施工期固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为施工生活垃圾、工程弃土和弃渣、施工废料、大开挖工程淤泥、定向钻施工泥浆、清管废渣。

（1）施工生活垃圾

设专职保洁人员对生活垃圾及时清理，及时运至市政环卫部门指定地点统一处置。

（2）工程弃土、弃渣

在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，沿线不设置弃土、弃渣场。废弃土方均能够得到合理处置。

（3）施工废料

主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废包装材料等。分类收集后可回收部分回收利用，剩余不能回收废料依托当地职能部门有偿清运。

（4）大开挖穿越淤泥

大开挖施工时设置临时围堰，设导流设施导流。河道施工时首先挖除占地区及管槽区淤泥，淤泥在站场征站地或两端管槽工作带内适当翻晒干化，四周维护填土草包袋，干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用。项目开挖河道、水塘（鱼塘）产生的淤泥为一般固废，可作为管槽顶面覆土进行综合利用。

（5）定向钻施工泥浆

本项目定向钻穿越河流的施工过程中需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后的剩余泥浆(约为泥浆总量的 40%)，经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门许可，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原或有地貌，拉运至环卫部门指定地点集中处理。

综上，施工期各个环节产生的污染物均属一般固体废物，均得到了妥善的处置，因此施工期固体废物处置措施可行。

8.5.2 运营期固体废物处置措施

本项目危险废物主要来自于各站场内清管收球作业废渣、过滤分离器检修固废及定期更换产生的废滤芯和站场内 UPS 系统停电时使用的密封铅酸蓄电池作废后为废

旧的铅酸蓄电池。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），清管收球作业废渣属于危险废物（HW09，代码为 900-007-09），过滤分离器检修固废属于危险废物（HW09，代码为 900-007-09），过滤分离器定期更换废滤芯属于危险废物（HW49，代码为 900-041-49），废旧的铅酸蓄电池属于危险废物（HW31，代码为 384-004-31）。本项目各站场均建设危废间暂存，站场产生的危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行妥善处置。因此，危险废物处置可行。

综上，本项目固体废物全部妥善处置，其处置措施是可行的。

8.6 生态环境保护措施

8.6.1 施工期生态环境保护措施

根据本项目输气管线建设的特点，提出以下生态环境保护的措施。

8.6.1.1 生态修复方案

（1）植被修复原则

①管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

②生长旺盛，具有较强的适应性和抗逆性，优先考虑本土植被，适当考虑防火树种；

③根据不同地形选择相应植被；

④考虑景观的美化需求。

（2）植被修复范围

管道线路工程施工作业带宽度为 12m，管道线路中心线两 5m 内可适当种植本土浅根系草本植被，5m 以外可适当种植灌木、乔木等。

（3）植被种类的选择

草本植被：酢浆草、白花车轴草、艾蒿、马兰、狗尾草、紫菀、蒲公英、一年蓬、蓼子草等。

灌木或小乔木植被：刺槐、柑橘、茶树等。

乔木植被：麻栎、青冈栎、女贞、枫香等。

沉水植物：苦草、黑藻、菹草、金鱼藻等。

挺水植物：水蓼、菖蒲等。

（4）种植

苗木选择：一般要求生长健壮，无病虫害和机械损伤，根系完整，苗干粗壮通直，枝叶丰满，胸径、高度、冠幅达到设计规范要求。

种植时间：以阴雨无风天最佳，晴天宜上午 11 时前或下午 3 时以后为好。

种植方法：先填入适量种植土到坑穴底部，以适宜苗木种植，放置苗木前剪开包装袋，去除不易腐烂的材料，回填种植土，用木棍将土球四周扞实，填至满穴并踏实（注意不要弄碎土球）。

栽后养护：一般要求栽后立即浇水，无雨天不要超过昼夜就应浇上头遍水，旱季加紧连夜浇水，一定要浇透，使土壤吸足水分，有助于根系与土壤密接，并间隔数日（约 3~5 日）连浇三遍。每次浇水渗入后，应将歪斜树苗扶正，并对塌陷处填实土壤，达到验收标准后转入成活期日常养护。

种植以后应注重苗木成活率的检查，决定补植（成活率为 41%~85%）或重新造林（成活率在 40%以下）与合格验收（成活率在 85%以上，且分布均匀），补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

8.6.1.2 工程占地保护措施

（1）本项目设计单位推荐埋地敷设管道作业带宽度为 12m，并在河流穿越及特殊地段征地宽度可适当加宽。应在工程施工过程中依据地形地貌、沟槽开挖尺寸、管沟土方挖填量等因素，尤其是在山地丘陵区，本着节约用地、减少破坏原则，尽量缩减管道作业带宽度，减少临时占地。

（2）在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

（3）在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。

（4）对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。

（5）对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

8.6.1.3 植被保护和恢复措施

（1）管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木，在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。

（2）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏，严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（3）施工便道尽量利用现有道路，通过改造适当拓宽，一般能满足施工即可，避免穿越林地。

（4）沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

（5）施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施；原为农田段，复垦应恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

（6）农田扰动区域植被恢复以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

（7）林地扰动区恢复与绿化

林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中堤坝防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际固堤效果，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对成品油林分树种不产生共同寄主病害。

林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以成品油林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔性，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；异林分树种选择应对成品油林分

树种不产生共同寄主病害。

8.6.1.4 临时用地恢复措施

（1）施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

（2）施工建筑材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。

（3）建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

（4）施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题。避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

8.6.1.5 地表水体生态保护措施

（1）管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵有害的河流被淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

（2）所有河流上的穿越和跨越排水渠都为鱼类保留在一定季节所游经的通道，对于鱼类及其他水生动物赖以生存的水体，充分考虑对其有无任何改变和影响。

（3）为防止河流生态环境受到影响，中型河流和较宽水面穿应选用定向钻穿越方式，小型河流穿越来用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

（4）穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

8.6.1.6 土壤保护措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物。使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

8.6.1.7 野生动物保护措施

施工单位应对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等现象发生。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

8.6.1.8 生态景观环境影响减缓措施

（1）加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

（2）严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

（3）施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

8.6.2 运营期生态保护措施

美化环境，选择有吸收油气功能的树种，阻滞大气中颗粒物扩散，并能起到降噪作用。本项目工程宜在不影响安全和生产的前提下，在设施周围、道路两侧及站场、阀室区等可绿化之处植树种草。

8.7 水土保持措施

8.7.1 水土流失防治分区

按照根据工程特点将水土流失防治区分为站场阀室工程区、管道作业带区、河流沟渠穿越区、公路铁路穿越区、施工便道区、堆料场区 6 个分区。

8.7.2 水土保持措施总体布局

（1）站场、阀室工程防治区

施工前，对占地范围内表土进行剥离并集中堆放，堆土区采取临时拦挡、苫盖措施。施工过程中，对施工材料和临时堆土采取临时防护措施，施工场地设置临时沉沙池，排水沟连接沉沙池。施工结束后，对扰动的地表进行平整，阀室场地范围内铺设透水砖和碎石，进场道路两侧边坡采用框格植草护坡绿化。

工程措施：表土剥离及返还 0.16 万 m^3 ，混凝土排水沟 243m；铺设透水砖面积 620 m^2 ，铺设碎石面积 294 m^2 。

植物措施：框格植草护坡 860 m^2 ；

临时措施：土袋挡护 76.6m³、防尘网苫盖 1276m²、临时排水沟 150m、临时沉沙池 2 座。

（2）管道作业带防治区

施工前剥离表土，堆放于管道一侧，采取编织土袋临时拦挡，防尘网临时覆盖措施；施工结束后，进行土地整治，并复耕或恢复植被。

工程措施：表土剥离及返还 2.7 万 m²、土地整治 12.35hm²；

植物措施：植被恢复 10.17hm²，种植白腊 1238 株，毛白杨 1238 株，柑橘树 876 株，紫穗槐 72400 株，狗牙根 410.2kg，白三叶 384.3kg。

临时措施：土袋挡护 1785.69m³、防尘网苫盖 16800m。

（3）河流沟渠穿越防治区

1) 大开挖穿越河流：施工前开挖导流渠，将河水进行导流，并对导流渠边坡进行临时防护；开挖土方集中堆放，并用袋装土拦挡，防尘网临时苫盖；施工结束后进行河道恢复，布设浆砌石护岸等永久性防护措施，施工结束后拆除临时护坡，回填导流渠，并进行植被恢复。

工程措施：浆砌石护岸 180m；

临时措施：土袋挡护 45.96m³、防尘网苫盖 2700m²、导流渠临时护坡 760m、临时排水沟 250m、临时沉沙池 4 座。

2) 定向钻穿越河流：施工前对施工场地踩踏碾压严重和有开挖土方的区域进行表土进行剥离、集中堆放，周边设置临时排水沟及沉沙池，场地出入土点设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池开挖土方与表土分开堆放，施工结束后，对施工场地表土剥离区回覆表土并土地整治，对占用耕地区进行复耕。

工程措施：表土剥离及返还 0.48 万 m³，土地整治面积 1.78hm²。

临时措施：泥浆沉淀池 2 座；临时排水沟 180m；临时沉沙池 2 座。

（4）公路铁路穿越防治区

施工前对施工场地表土进行剥离，集中堆放，并采取拦挡和苫盖措施，根据施工破坏情况修复公路排水沟，并根据施工场地排水情况布设临时排水沟，施工结束后，平整施工场地，并恢复植被或复耕。

工程措施：表土剥离 0.02 万 m³、土地整治 0.04m²、排水沟修复 150m；

植物措施：植被恢复面积 0.02hm²，种植毛白杨 60 株，柑橘 30 株，白三叶 1.4kg、

狗牙根 1.5kg。

临时措施：土袋挡护 23.36m³、防尘网苫盖 450m²、临时排水沟 180m。

（5）施工便道防治区

对于拓宽整修的施工便道，施工前根据施工便道布设情况设置截、排水沟；施工结束后，对施工道路地表进行整治，并复耕或恢复植被。

工程措施：浆砌石截排水沟 1350m；

植物措施：植被恢复 0.25hm²，种植白三叶 6.0kg、狗牙根 6.0kg，毛白杨 200 株。

（6）堆料场防治区

施工前对堆料场占地范围表土进行剥离，集中堆放，并采取拦挡和苫盖措施，施工结束后，平整施工场地，并恢复植被或复耕。

工程措施：表土剥离及返还 0.06 万 m³、土地整治 0.2hm²；

植物措施：植被恢复面积 0.2hm²，白三叶 8kg、狗牙根 8kg。

临时措施：土袋挡护 23.6m、防尘网苫盖 333m²

9 产业政策及规划相符性分析

9.1 产业政策相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号文件精神，为贯彻执行国家产业政策，以《产业结构调整指导目录（2019 年本）》所列条款为标准，对比分析该采矿工程产业政策的相符性。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目第七类“石油、天然气”规定中的第 3 条“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”。本项目输送介质为天然气，属于清洁能源，输送设备和运行技术管理具备一定的先进性，项目的建设符合国家产业政策和发展方向。由此可见，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求。

9.2 与能源发展规划相符性分析

9.2.1 与《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）相符性分析

根据《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）中提出了 5 项主要任务，其中（三）优化能源结构中指出应提高天然气消费比重：“加快石油天然气管网和储气设施建设，按照西气东输、北气南下、海气登陆的供气格局，加快天然气管道及储气设施建设，形成进口通道、主要生产区和消费区相连接的全国天然气主干管网”。

本项目属于天然气管网建设工程，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）要求。

9.2.2 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

“十四五”时期现代能源体系建设的主要目标包括：“普遍服务水平持续提升。人民生产生活用能便利度和保障能力进一步增强，电、气、冷、热等多样化清洁能源可获得率显著提升，人均年生活用电量达到 1000 千瓦时左右，天然气管网覆盖范围进一步扩大。城乡供能基础设施均衡发展，乡村清洁能源供应能力不断增强，城乡供电质量差距明显缩小。”

本项目的建设可以为宜都市、五峰土族自治县提供稳定天然气气源，属于重要

的民生工程，符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

9.2.3 与《中长期油气管网规划》符合性分析

根据《中长期油气管网规划》，规划文本中“(二)加强天然气管道基础网络 适应新型城镇化建设中，天然气需求广泛分布、点多面广、跨区调配等需要，加快启动新一轮天然气管网设施建设。统筹考虑天然气和 LNG“两个市场”、国内和国际“两种资源”、管道和海运“两种方式”，坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则，加快建设天然气管网。到 2025 年，逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。”“4、主干互联、全国覆盖。加强干线系统内、干线系统之间、相邻省区市的联络线建设，补齐跨地区、跨省调配短板，实现全国主干管网全覆盖、全联通，形成坚强有力的基础管网格局。……”

本项目的建设可以为宜都市、五峰土家族自治县提供稳定天然气气源，属于重要的民生工程，符合符合规划要求。

9.2.4 与《中共湖北省委关于制定全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》符合性分析

根据《中共湖北省委关于制定全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》九、统筹推进新基建和传统基建，健全现代化基础设施体系中“34.提高能源安全保障能力。落实能源安全新战略，努力打造全国电网联网枢纽、全国天然气管网枢纽、“两湖一江”煤炭物流枢纽。建设一批大型支撑电源，有序发展新能源和可再生能源。建设坚强智能电网，优化输送通道布局，争取提高三峡电能湖北消纳比例，提升城市供电能力。加快油气产供储销体系和煤炭输送储配体系建设。构建能源生产、输送、使用和储能协调互补的智慧能源系统。”

本项目建设对于宜都市、五峰土家族自治县区域内天然气供给体系具有重要意义，符合《中共湖北省委关于制定全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》要求。

9.2.5 与《湖北省能源发展“十四五”规划》的符合性分析

根据《湖北省能源发展“十四五”规划》三、重点任务（二）建设集约高效能源输送储备体系。“2.完善油气输送通道。推进天然气管网建设与互联互通。加快建设西气东输三线中段、川气东送二线湖北段等国家主干天然气管道，推进内河 LNG 船舶运输和 LNG 罐箱多式联运，构建“四纵三横一通道”天然气输送体系，汇集西气东输、

川气东送、南气北调、海气进江资源，形成四方来气的供应格局。推进省内支线、联络线和储气设施接入城市管网管道建设。加快管网向偏远地区、乡镇延伸。新增天然气管网里程 1300 公里。推动天然气管网等基础设施向第三方市场主体公平开放。压减供气输配环节，取消没有实质性管道投入的‘背靠背’接收站。”

本项目建设推进了天然气管线建设，符合《湖北省能源发展“十四五”规划》规划要求。

9.2.6 与《湖北省天然气发展“十四五”规划》的符合性分析

根据《湖北省天然气发展“十四五”规划》三、重点任务（三）推进天然气管网设施建设与互联互通：开工建设西气东输三线湖北段、川气东送二线湖北段等国家干线，加快忠武线、川气东送线、西气东输三线在仙桃、潜江、宜昌等地联通工程建设，扩建川气东送武汉、黄梅压气站，完善国家干线在湖北省输气网络，形成多源互保格局，增强供气安全性和可靠性。推进成宁、恩施、宜昌等地天然气支线管道建设，加快黄冈、荆州、宜昌、仙桃等地老旧输气管道升级改造，提升天然气管网通达能力和供应保障能力，扩大天然气管网基础设施和供气服务覆盖范围。强化储气设施与干线管道、城市供气管网联通，更好发挥储气设施应急保障作用。推动天然气管网等基础设施向第三方市场主体公平开放。加快武汉、宜昌、黄石等地沿江 LNG 接收、加注设施建设，推进内河 LNG 船舶运输和 LNG 罐箱多式联运。”

本项目的建设可以为宜都市、五峰土家族自治县提供稳定天然气气源，属于重要的民生工程，符合《湖北省能源发展“十四五”规划》相关要求。

9.2.7 与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88 号）六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境“（一）改善城市空气质量”中的“控制长江三角洲地区细颗粒物污染”提出：严格控制炼油、石化等行业新增产能，新（改、扩）建项目要实施主要污染物倍量削减。提高外输电比例和天然气供应，加快推进“煤改电”“煤改气”工作，到 2017 年，长江三角洲地区基本完成燃煤锅炉、自备燃煤电站的天然气替代或实现超低排放，到 2020 年，上海、江苏、浙江 3 省市实现煤炭消费总量负增长。本项目的建设对于宜都市、五峰土家族自治县、长阳土家族自治县提高区域天然气的供应量、供气稳定性具有重要意义，路由不涉及生态保护红线，本项目建设符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

9.3 “三线一单”相符性分析

9.3.1 生态保护红线

对照《湖北省生态保护红线》，湖北省生态保护红线总体呈现“四屏三江一区”生态格局，具体范围如下：

“四屏”：鄂西南武陵山区、鄂西北秦巴山区、鄂东南幕阜山区、鄂东北大别山区四个生态屏障，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持。其中，鄂西南武陵山区生物多样性维护、水土保持生态保护红线，主要分布在恩施土家族苗族自治州全境和宜昌市五峰土族自治县、长阳土族自治县等地区，主要包含忠建河大鲵国家级自然保护区、柴埠溪国家级森林公园、宣恩贡水河国家湿地公园、恩施腾龙洞大峡谷国家地质公园、长江三峡国家级风景名胜区、清江白甲鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，生态系统以亚热带森林生态系统为主；鄂西北秦巴山区生物多样性维护生态保护红线，主要分布在十堰市、神农架林区全境和襄阳市南漳县、保康县、谷城县、老河口市等地区，主要包含神农架国家级自然保护区、神农架国家级森林公园、竹山圣水湖国家湿地公园、神农架国家地质公园、武当山国家级风景名胜区、丹江鲇类国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，生态系统以亚热带森林生态系统为主；鄂东南幕阜山区水源涵养生态保护红线，主要分布在咸宁市通城县、崇阳县、通山县和黄石市阳新县等地区，主要包含九宫山国家级自然保护区、崇阳国家级森林公园、通山富水湖国家湿地公园、咸宁九宫山-温泉国家地质公园、九宫山国家级风景名胜区、猪婆湖花骨鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，生态系统以亚热带森林生态系统为主；鄂东北大别山区水土保持生态保护红线，主要分布在黄冈市全境和孝感市孝昌县等地区，主要包含大别山国家级自然保护区、大别山国家级森林公园、麻城浮桥河国家湿地公园、黄冈大别山国家地质公园、红安县天台山-七里坪省级风景名胜区、观音湖国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，生态系统以亚热带森林生态系统为主。

“三江”：长江、汉江和清江干流的重要水域及岸线，主要生态功能为生物多样性维护。主要分布在长江、汉江和清江干流已划为饮用水源一级保护区、自然保护区等保护地核心区域的水域及岸线，主要包含长江天鹅洲白鳍豚、长江新螺段白鳍豚国家级自然保护区、长江宜昌中华鲟省级自然保护区等保护地及生态功能极重要区与生态

环境极敏感区，生态系统以河流湿地生态系统为主。

“一区”：江汉平原为主的重要湖泊湿地，主要生态功能为生物多样性维护和洪水调蓄。主要分布在荆州市、武汉市、鄂州市全境和荆门市、孝感市、黄石市、咸宁市的局部地区，主要包含石首麋鹿国家级自然保护区、澧水国家级森林公园、武汉东湖国家湿地公园、木兰山国家地质公园、陆水国家级风景名胜区、保安湖鳊鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，生态系统以淡水湖泊湿地生态系统为主。

本项目位于宜都市、五峰土家族自治县和长阳土家族自治县，项目红线范围不涉及鄂政发[2018]30号文发布的湖北省生态保护红线，也不在2021年6月28日评估调整的湖北省生态保护红线范围内。

9.3.2 环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，清江为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，丑溪和拖溪为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地下水环境质量目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

通过环境影响预测分析可知，各站场和阀室无组织非甲烷总烃排放均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值要求；检修废水经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排；噪声通过选用低噪声设备，合理控制作业时间、限制车辆行驶速度等措施后，噪声对周边环境的影响较小。在严格落实采取本评价提出污染防治措施、事故风险防范措施，实施环境管理与监测计划后，项目废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物均能得到妥善处理，项目对周围环境的影响可以控制在现行国家标准和要求的允许范围以内，本项目污染物排放不会对区域环境质量底线造成冲击。

9.3.3 资源利用上线

本项目的建设将占用部分耕地、林地等，会永久性地改变土地利用性质，在对占用的耕地、林地采取“占一补一”方式进行补偿，对临时占地进行生态恢复后，可保证区域林地、耕地数量和质量不降低，项目的建设实施也不会对区域林地、耕地面积和结构产生明显影响；本项目运营过程中会造成一定量的柴油、电源、水源等资源消耗，

项目资源消耗相对区域资源利用总量较少。因此，项目建设符合资源利用上线要求。

9.3.4 环境准入负面清单

为全面贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，深入贯彻党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，2022年1月，国家推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）的通知》，此处对建设项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》开展符合性分析，具体如下表所示。

表 9.3-1 与长江经济带发展负面清单指南相符性分析

序号	管控要求	本项目符合性分析情况
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合要求，项目不属于码头、过长江通道项目。
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	符合要求，项目不涉及占用自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段以及风景名胜区核心景区的岸线和河段。
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、新增旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	符合要求，项目不涉及占用饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合要求，项目不涉及占用水产种质资源保护区的岸线和河段以及国家湿地公园的岸线和河段。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合要求，项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线以及各文件划定的岸线保护区和保留区。
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合要求，项目废水不外排，不新增入河排污口。
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合要求，项目不涉及生产性捕捞。
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的改建除外。	本项目不属于化工项目；项目不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等。
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目属于天然气管线项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合要求，项目不属于不符合国家石化（炼油、乙烯、PX）、现代煤化工（煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃）等产业布局规划的项目。
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	符合要求，项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。

12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	符合要求，项目不涉及不符合其他法律法规及相关政策文件要求的情形。

从以上对照分析可知，宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中的负面清单项目，项目建设符合长江经济带发展保护的要求。

9.3.5 “三线一单”生态环境分区管控符合性分析

9.3.5.1 宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性

根据宜昌市人民政府《关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号），项目位于宜都市（红花套镇、高坝洲镇、潘家湾土家族乡、五眼泉镇）、五峰土家族自治县（渔洋关镇）和长阳土家族自治县（大堰乡），其中红花套镇、高坝洲镇和与渔洋关镇属于重点管控单元，潘家湾土家族乡和五眼泉镇属于一般管控单元，大堰乡属于优先管控单元。项目与宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析见。

表 9.3-1 项目与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

管控类型	管控单元	地点	管控要求	本项目	符合性分析
空间布局约束	重点管控	红花套镇、高坝洲镇	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3.大气布局敏感重点管控区禁止产能过剩行业建设新增产能项目，新、改扩建产能过剩项目实行产能等量或减量置换。 4.单元内岸线执行全省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。	1.本项目所占用地已取得湖北省林业局批复（鄂林审准〔2020〕1585号），并及时对占用林地进行“占一补一”。 2.本项目不属于化工、尾矿库建设项目，满足 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3.项目属于天然气管线建设项目，不涉及产能。 4.项目建设不涉及岸线空间布局。	符合
		渔洋关镇	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.渔洋关镇芭蕉溪水源保护区执行湖北省总体准入中关于饮用水水源保护区的准入要求。 3.禁止在渔洋河养殖珍珠；禁止在渔洋河围栏网养殖、投肥（粪）养殖。 4.禁止新建煤矿项目，已闭坑或停采关闭矿山应及时开展生态修复。 5.五峰工业园新建、改扩建项目应符合园区规划及规划环评（跟踪评价）中的准入要求。禁止引入耗水量大的食品加工企业、含电镀、阳极氧化、发黑等工艺的项目、单纯从事金属表面处理及热处理的项目，禁止引入大型设备制造项目，禁止在桥河园外引入专用设备制造企业	1.本项目所占用地已取得湖北省林业局批复（鄂林审准〔2020〕1585号），并及时对占用林地进行“占一补一”。 2.本项目不涉及渔洋关镇芭蕉溪水源保护区。 3.本项目不涉及渔洋河，且不属于养殖业。 4.本项目不属于煤矿项目。 5.项目不位于五峰工业园。	符合
	优先管控	大堰乡	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间	1.本项目所占用地已取得湖北省林业局批复（鄂林审准〔2020〕	符合

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

管控类型	管控单元	地点	管控要求	本项目	符合性分析
污染物排放管控	一般管控		准入要求。 2.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3.隔河岩水库集中式饮用水水源保护区执行湖北省总体准入中关于饮用水水源保护区的准入要求。隔河岩水库库区及上游地区禁止造纸、纺织、印染等重污染行业发展、限制矿产资源开发及畜禽养殖规模。 4.单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。	1585 号)，并及时对占用林地进行“占一补一”。 2. 本项目不属于化工、尾矿库建设项目，满足 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3.本项目不涉及隔河岩水库集中式饮用水水源保护区，不属于重污染行业。 4.本项目不属于生产企业，且不使用剧毒、高残留的农药、兽药。	符合
		五眼泉镇	1.执行宜昌市总体准入要求中关于武陵山生态屏障区的准入要求。 2.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3.禁止在渔洋河养殖珍珠、围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。 4.单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药	1.本项目不属于造纸、纺织、印染、磷化工等重污染行业，满足准入要求。 2. 本项目不属于化工、尾矿库建设项目，满足 15 公里范围内布局约束的准入要求。 3. 本项目不涉及渔洋河，且不属于养殖业。 4.本项目不属于生产企业，且不使用剧毒、高残留的农药、兽药。	
		潘家湾土家族乡	1. 执行宜昌市总体准入要求中关于武陵山生态屏障区的准入要求。 2. 单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 3. 禁止在渔洋河等养殖珍珠、围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。 4. 单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。	1.本项目不属于造纸、纺织、印染、磷化工等重污染行业，满足准入要求。 2. 本项目所占用林地已取得湖北省林业局批复（鄂林审准[2020] 1585 号），并及时对占用林地进行“占一补一”。 3. 本项目不涉及渔洋河，且不属于养殖业。 4.本项目不属于生产企业，且不使用剧毒、高残留的农药、兽药。	
污染物排放管控	重点管控	红花套镇、高坝洲镇	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。 2.新建、改建、扩建涉磷工业项目应实施总磷减量替代。 3.对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉，应按要求执行大气污染物特别排放限值。 4.限养区、适养区现有畜禽养殖场进行限期治理，确保污染物达标排放。新建、改扩建畜禽养殖项目污染物排放不得超过排放标准和总量控制要求。	1.本项目不新增生活废水。 2.本项目不属于涉磷生产性项目。 3.项目不建锅炉，不涉锅炉废气排放问题。 4.本项目不属于畜禽养殖项目。	符合
		渔洋关镇	1.城镇污水集中处理率达到 90%以上。 2.已规定大气污染物特别排放限值的行业企业以及锅炉，应执行大气污染物特别排放限值。 3.上一年度 PM _{2.5} 年平均浓度超标，单元内建设项目实施二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物 2 倍削减替代。	1.本项目不新增生活废水。 2. 本项目不属于畜禽养殖项目。 3.五峰县土家族自治州 2022 年度年均值达标，长阳县土家族自治州 2022 年度年均值达标，宜都市 2022 年度年均值达标。	
	优先管控	大堰乡	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。 2.单元内锅炉应执行大气污染物特别排放限值。 3.限养区、适养区现有畜禽养殖场进行限期治理，确保污染物达标排放。新建、改扩建	1.本项目不新增生活废水。 2.项目不建锅炉，不涉锅炉废气排放问题。 3.本项目不属于畜禽养殖项目。	符合

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

管控类型	管控单元	地点	管控要求	本项目	符合性分析
			建畜禽养殖项目污染物排放不得超过排放标准和总量控制要求。		
	一般管控	五眼泉镇	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。 2.单元内锅炉应执行大气污染物特别排放限值。 3.限养区、适养区现有畜禽养殖场进行限期治理，确保污染物达标排放。新建、改扩建畜禽养殖项目污染物排放不得超过排放标准和总量控制要求。	1.本项目不新增生活废水。 2.项目不建锅炉，不涉锅炉废气排放问题。 3.本项目不属于畜禽养殖项目。	符合
		潘家湾土家族乡	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。 2.单元内锅炉应执行大气污染物特别排放限值。 3.限养区、适养区现有畜禽养殖场进行限期治理，确保污染物达标排放。新建、改扩建畜禽养殖项目污染物排放不得超过排放标准和总量控制要求。	1.本项目不新增生活废水。 2.项目不建锅炉，不涉锅炉废气排放问题。 3.本项目不属于畜禽养殖项目。	符合
环境风险防控	重点管控	红花套镇、高坝洲镇	/	/	/
		渔洋关镇	1.五峰工业园应建立大气、水、土壤环境风险防控体系	项目不位于五峰工业园	符合
	优先管控	大堰乡	/	/	/
	一般管控	五眼泉镇	/	/	/
		潘家湾土家族乡	/	/	/
资源开发利用效率	重点管控	红花套镇、高坝洲镇	/	/	/
		渔洋关镇	1.五峰工业园工业用水重复利用率不得低于 80%。 2.五峰工业园单位工业增加值水耗不得高于 25 立方米/万元，单位工业增加值能耗不得高于 0.8 吨标煤/万元。 3.禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源	1.项目不位于五峰工业园； 2.项目不位于五峰工业园 3.项目属于天然气管线项目，不使用高污染的燃料	符合
	优先管控	大堰乡	/	/	/
	一般管控	五眼泉镇	/	/	/
		潘家湾土家族乡	/	/	/

由上表分析可知，本项目建设符合《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相关要求。

10 环境影响经济效益分析

环境影响经济效益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境经济损失和收益一般都是间接的很难用货币形式计算，也很难准确，具有较大的不确定性。目前对于环境经济效益分析无统一的标准和成熟的方法规范，本次评价环境经济效益仅做一定程度的描述和分析。

10.1 经济效益分析

本项目为天然气管道项目，项目建成后，改变当地投资环境，吸引更多的投资商到此投资建厂，间接增加当地的收入。此外，因天然气属于清洁能源，本项目的建设能为企业节省大量的废气治理费用，主要可以节省二氧化硫和烟尘的处理费用。

本项目总投资（含增值税）为 26415 万元，总投资（不含增值税）为 24256 万元，其中：工程费用 15658 万元，其他费用 7036 万元，预备费 908 万元，建设期利息 654 万元，增值税额 2159 万元。

综上所述，本项目的建设能带来较好的经济效益。

10.2 社会效益分析

（1）促进经济发展

本项目对促进天然气产业发展、促进宜都市、五峰土家族自治县和长阳土家族自治县的经济发展具有重要意义，也为社会提供更多的就业机会。

（2）调整传统能源结构，改善生态环境

天然气作为一种优质、清洁的能源，可以缓解由于能源消费过度依赖煤炭带来的巨大环境压力，符合我国能源发展战略，对改善区域环境质量，提高居民生活质量水平，保护生态环境具有重要意义。

（3）提高居民生活水平

本项目实施后，不仅该地区的大气环境将得到改善，也为城乡居民提供了方便、清洁的燃料，居民的生活用气条件可以得到较大改观，提高当地人民的生活质量，促进当地经济的可持续发展。

（4）对拉动消费、带动相关产业的发展

项目建设对拉动消费、带动相关产业的发展，如餐饮业、灶具、水泥、工程施工及服务的发展，具有积极的促进作用。

（5）本项目建设可为宜都市、五峰土家族自治县和长阳土家族自治县提供备用气源，提高整体安全供气保障能力。

10.3 环境效益分析

10.3.1 环境正效益分析

（1）有利于环境治理

天然气是目前最为清洁的燃料，相对于其他燃油、燃煤而言，使用天然气可大幅减少 SO_2 与烟尘污染。因此，本项目实施后通过采用天然气替代燃煤，有利于改善当地环境空气质量。

（2）天然气替代其他燃料的污染源削减量

本项目建成投运后，设计输量为 $7.43 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后根据各种燃料的硫含量，计算出 SO_2 的排放量，详见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目建成运营后环境效益预测表

燃料名称	替代量	二氧化硫 $\times 10^4 \text{t/a}$	
		排放量	削减量
天然气	$7.43 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$	0.021	0
油	$7.43 \times 10^4 \text{t/a}$	0.074	0.053
煤炭	$13.8 \times 10^4 \text{t/a}$	0.279	0.258

注：1、根据燃料油标准(GB/T387)，燃料油的硫含量 $\leq 0.5\%$ ；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。

2、根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000 大卡/公斤计算，天然气热值按 9310 大卡/立方米计算，燃料油热值按柴油热值 9310 大卡/公斤计算。

分析上表中计算结果可以看出：本项目投用后预计可替代标煤约 13.8 万 t/a，燃料油约 7.41 万 t，用天然气替代燃油和煤炭可减少 SO_2 排放量 530 t/a 和 2580 t/a。由此可见，利用天然气，对保护环境、减少城市空气污染物排放均起到了积极的作用，具有较为显著的环境效益。

（3）产生的环境效益

用天然气替代燃煤和燃油可减少 SO_2 排放量，产生的环境效益如下：

① 节省 SO_2 处理费用

据统计，处理 SO₂ 所需费用为 1.0 元/kg，则项目建成后可直接节约 SO₂ 治理费用 258 万元。

②降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO₂ 超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰，比清洁区肺心病发病率高 11‰。

③减少运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染，如汽车尾气、二次扬尘等。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

10.3.2 环境负效益分析

本项目的建设需要占用耕地、林地，会对生态植被造成破坏，永久占地对生态的破坏是永久性的，临时占地对生态植被的破坏是临时性的。施工结束后，通过采取恢复植被措施，加强站场绿化，将生态植被破坏程度降到最低。

10.4 环境保护投资分析

本项目的环保投资主要用于废水、废气、噪声、固体废物污染防治及生态恢复等，经估算，本项目环保设施投资及年运行费用见下表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目环保设施及环保投资一览表

时段	项目		保护措施具体内容	环保投资 (万元)
施工期	生态环境保护		管道沿线施工作业带、站场阀室工程区、河流沟渠穿越区、公路铁路穿越区、施工道路、堆管场等临时占地平整、恢复，及水土流失防治（包括临时措施、工程措施、植物措施等）	760
	废气污染防治	施工扬尘	采取施工工地临时围挡、作业区洒水、施工车辆冲洗、物料篷布遮盖风措施	30
		施工废气	采取选择符合标准的施工器械及运输车辆，使用低硫低污染柴油、加强设备维护保养等措施	
	废水污染	泥浆水	泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。	40
		施工机械和车辆冲洗水	经隔油、沉淀处理后回用，不外排	
		清管、试压废水	通过沉淀处理后就近排放附近农灌沟渠	
		施工人员生活污水	依托租用地生活污水处理装置处理	
	噪声污染防治	施工噪声	距离衰减、合理安排施工时间，采用低噪声设备	25

运营期	固体废物处置	定向站施工泥浆	泥浆水经混凝沉淀处理，干泥浆就地埋入防渗的泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理	15
		工程弃土、弃渣	土石方全部调配利用	5
		施工废料	分类回收利用，不能利用的送管理部门指定地点处置	10
		大开挖淤泥	作为管槽顶面覆土进行综合利用	5
		清管废渣	拉运至环卫部门指定地点集中处理	5
		生活垃圾	送环卫部门统一处置	3
	环境监理、监测		施工期环境监理及污染监测	60
	生态环境保护		绿化维护（管道沿线、工艺站场）	55
			预留生态恢复、补偿费用	
	废气污染防治	无组织非甲烷总烃	/	180
		非正常废气及事故废气	站场、阀室各配备 1 套放空系统	
	废水污染防治	检修废水	处理后用于绿化	5
	地下水污染防治	/	管道采用防渗、防腐以及套管处理	40
运营期	噪声污染防治	设备噪声	选用低噪声设备，对高噪声设置进行隔声、消音处理，加强厂区绿化	20
		紧急放空系统噪声	远离居民区、厂区绿化	
	固体废物处置	清管收球作业固废	站场产生的危险废物经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置	5
		分离器检修固废		
		过滤分离器废滤芯		
		UPS 系统报废电池		
	风险防范措施		管道防腐及阴极保护	850
			线路保护（切断阀门及放散管、测试桩等）	
			便携式可燃气体检测器、固定式可燃气体检测器	
			事故应急设施（停电应急电源 UPS）	
			应急预案编制	
	环境监测		运营期各工艺站场污染源监测、LDAR 泄漏检测与修复及环境风险事故应急监测等	40
			竣工环境保护验收	60
	合计			2213

项目各项环保投资共计约 2213 万元，总投资为 26415 万元，环保投资约占全部工程总投资万元的 8.38%。

10.5 环境经济损益分析结论

本项目的建设具有良好的社会效益和明显的经济效益，清洁能源天然气的利用能够明显减少用气地区的环境空气污染物的排放量、环境效益较为显著。工程建设过程不可避免会对环境造成一定的影响，通过落实有效的生态恢复和污染治理措施后，管道工程的环境影响能够得到有效控制，不会降低周边地区的环境质量现状。

因此，本项目的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

11 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动和运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境和周边环境带来一定程度的影响或灾难。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。

本章将根据在施工期和运行期的环境污染及生态影响特征，提出施工期和运行期的环境管理、环境监测计划、排污口管理的具体内容。

项目环境管理与监测计划用于指导从项目设计施工到运行阶段的环境保护工作。同时进行系统地环境监测，了解工程影响区域环境系统变化规律，全面地反映环境质量现状及工程设施运转后环境情况，以验证和复核环境影响评价结果，掌握污染源动态，预测其发展趋势，及时发现潜在的不利影响，以便及时采取有效的控制措施。

11.1 环境管理

11.1.1 环境保护管理机构

本项目拟设立 HSE 管理体系及管理委员会，负责监督和管理工程施工期与运行期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运行期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

HSE 管理委员会由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成。公司经理主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等；主管 HSE 副经理，在环境管理中代表项目经理行使职权，监督体系的建立和实施等；公司 HSE 人员，负责监督 HSE 相关标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全地执行等。

HSE 管理办公室的主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律、法规；
- (2) 组织制定本企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；
- (3) 负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理等工作；
- (4) 明确各部门在环境管理工作中应负的职责；
- (5) 制定污染控制及改善环境质量的计划；
- (6) 负责有关环保文件、技术资料的收集建档；
- (7) 负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

11.1.2 环境保护制度建设

(1) 污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

(2) 本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

(3) 建设单位为污染防治的责任主体，建设单位须建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划。

(4) 本项目建成后，除上述一般企业均须有的通用规章制度外，还必须制定以下几个方面的制度：

- ① 风险事故应急救援制度；
- ② 职业健康、安全、环保管理体系（HSE）；
- ③ 参加环保主管部门的培训制度；
- ④ 档案管理制度。

11.1.3 施工期环境管理

本管道工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，为确保各项环保措施的落实，

最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

11.1.3.1 施工期环境管理内容

（1）HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责：

- ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
- ②负责制定本项目施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
- ③负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；
- ④监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- ⑤监督施工期各项环保措施的落实情况；
- ⑥负责协调与沿线各地、市环保、水利、土地等部门的关系；
- ⑦负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；
- ⑧组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

- ①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- ②施工段的主要环境保护目标和要求；
- ③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；
- ④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；
- ⑤收集、处理固体废物的方法；
- ⑥管理、存放及处理危险物品的方法；
- ⑦对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，建议工程施工期聘请环境监理单位进行环境监理，并在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

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。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③施工承包方应按要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司 HSE 部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

施工承包方环境管理方案应包括以下措施：

A.减少施工扬尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

B.降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；

C.减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施，在穿越河流、连片鱼塘、水塘施工时必须采取有针对性地保护措施；

D.施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

E.限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；

F.经过林地作业时的风险防范措施和应急预案；

E.管道临近重要生态敏感区时的各项防护措施。

④施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、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施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

⑥为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。

⑦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。

⑧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。

⑨施工单位应根据当地环境合理选择布设施工营地，制定施工营地管理条例，条例中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

对施工承包方的 HSE 管理程序见图 11.1-1。

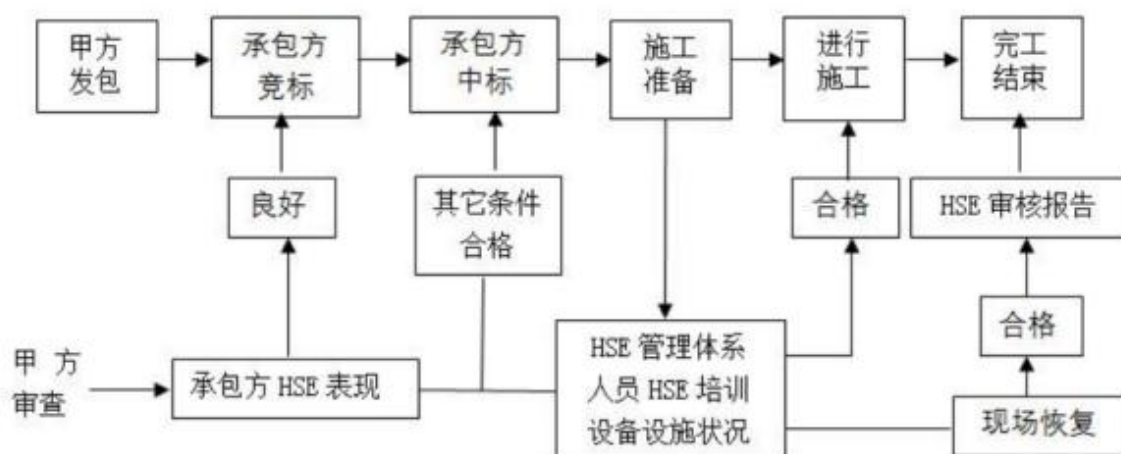


图 11.1-1 对承包方 HSE 管理程序示意图

（4）做好环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好，因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的环境监理人员监督检查生态恢复质量。

11.1.4 运营期环境管理

11.1.4.1 日常环境管理

（1）建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；

（2）定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

（3）对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

（4）定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环环保问题进行讨论，制

定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；

（5）制定日常环境监测计划、事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的检测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；

（6）建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；

（7）进行环境保护设施的竣工验收工作；

（8）主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

（9）制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

11.1.4.2 事故环境管理

在管道运行期，环境管理除抓好日常站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急措施以及恢复补偿措施等。

（1）对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀、材料及施工缺陷。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

（2）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故

的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

（3）事故应急管理

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和防范管理措施外，还制定各类环保事故，以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

①应急机构和职责

组织制定本企业预防灾害事故的管理制度的技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急机构应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

②应急计划的实施

当发生火灾事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不失掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

③应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的计算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验。

11.1.4.3 运营期环境管理台账记录

本项目运行后，建设单位环境保护管理机构应做好逐年的环境管理台账，并建立环境管理台账档案。环境管理台账应包括：年度环保工作计划，站区污染源的分布简图及汇总表，环保设施汇总表及运行记录，环保检查台账，环境事故台账，非正常三废排放记录，半年及年度环保工作总结，废气、废水、噪声、固体废物监测台账，场

站附近村庄环境空气质量等。可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）进行编制。

11.1.4.4 运营期环境管理人员培训

针对项目的技术特点，建设单位应建立相应的培训制度，针对环境管理、技术、操作人员分别进行专门的培训。主要培训内容如下：

- （1）国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- （2）固体废物管理、废水处置技术及管理、废气处置技术及管理；
- （3）制定各种可能发生的环境事故的应急预案，定期进行演练；

（4）聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，以提高他们对事故的防范和处理能力。

11.1.5 施工期环境监理

建设项目环境监理是建设项目环评和“三同时”验收监管的重要辅助手段，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。鉴于管道工程施工期对生态环境影响较为突出，为减轻施工期的各类环境的影响，并将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，本次评价建议建设单位将环境监理机制纳入整体工程监理当中，应委托具有相应资质并经过环境保护业务培训的第三方单位对工程环保措施实施情况进行监理。工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

工程建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实情况，并对施工期环境监理进行业务指导。

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国家和地方环保主管部门。

11.1.5.1 环境监理人员应具备的条件

- （1）环境监理人员必须具备大学本科及以上学历和必要的环境保护专业知识；
- （2）熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；

（3）接受过 HSE 的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；

（4）具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

11.1.5.2 环境监理人员的责任

（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，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；

（4）制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；

（5）解决一些现场突发的环境问题。

11.1.5.3 环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

11.1.5.4 环境监理开展方式

（1）环境监理人员需定期对施工现场进行巡检，重点检查河流及等级公路穿越区、管道近距离居民区，每周至少检查 1 次~2 次。对存在重大环境问题的施工区域要进行跟踪检查，并详细客观地以文字、现场照片或摄像等形式记录检查情况；

（2）对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

（3）在环境敏感区域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，要求承包商对存在的环境问题及时要求承包商治理、补救；

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

（5）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；

（6）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。

11.1.5.5 环境监理主要内容及工作重点

（1）主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、穿跨越工程施工以及施工便道、堆管场等符合环保要求，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。

（2）工作重点

输气管道工程环境监理的重点应放在穿、跨越工程施工段，临近居民集中区敷设段，以及临时占用基本农田期间的环境监理，确保施工期的一切施工作业活动都符合环保要求，并监督环保措施的落实情况。

本项目施工期环境监理方案见表 11.1-1。

表 11.1-1 施工期环境监理方案及监控内容一览表

重点管段	重点监理内容	目的
沿线基本农田	1、临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况； 2、管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； 3、回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂，是否有随意丢弃的现象； 4、临时弃土堆放场选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施； 5、施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象； 6、施工期是否避开农作物的生长季节。	减少对土壤的扰动和理化性质的影响，减少对农业生产的影响，恢复植被，防止水土流失
管道两侧200m范围内居民点	1、每天夜间（22:00-次日 6:00）是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉； 2、施工作业带、施工便道、堆管场等是否定时洒水； 3、粉状材料堆放时是否设篷布遮盖； 4、施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围； 5、汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； 6、卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； 7、大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取洒水抑尘措施； 8、运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量； 9、各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； 10、对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施； 11、以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； 12、施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； 13、施工期产生的建筑垃圾和生产垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置。	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益
大开挖穿越的河流	1、施工季节是否合适，是否是河流的枯水期，是否避开灌溉季节； 2、多余土石方堆放是否远离河道和水体； 3、施工现场泥浆池的大小是否合适，是否有泥浆泄漏现象； 4、建筑材料堆放是否整齐； 5、是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况，是否超越施工作业面； 6、施工机械是否有漏油现象，在穿越河流的两堤内是否存在给施工机械加油或存放油品储罐的现象，在河流主流区和漫滩区内是否有清洗施工机械或车辆的现象；	防止地表水体受到污染

	7、施工结束后是否对河床等进行护坡处理； 8、施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放； 9、管道清管、试压废水的处理是否征得当地环保部门同意； 10、施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一； 11、对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放是否采取了先经渗坑过滤后再排入河流的办法； 12、施工结束后，管沟回填后多余土石方是否均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧并压实，或用于修筑堤坝； 13、施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌；废弃物和多余的填方土是否运走，地表是否保持原有高度，是否恢复河床原貌。	
定向钻穿越河流	1、定向钻施工现场泥浆池的大小是否合适，是否有泥浆泄漏现象； 2、建筑材料堆放是否整齐； 3、施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一； 4、施工机械是否有漏油现象； 5、施工作业场地是否设置在河床以外； 6、施工产生的固体废物是否分类收集堆放； 7、施工生产废水(包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等)是否存在随意排放的现象，是否经处理达标后回用； 8、施工时所产生的废油等物是否有倾倒或抛入水体的现象，是否有在水体附近清洗施工器具、机械的现象； 9、含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等堆放是否远离河漫滩附近，是否设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体； 10、管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方是否在指定地点堆放，是否存在弃入河道或河滩的现象； 11、施工结束后，施工现场是否进行清理，废弃物和多余的填方土是否运走，地表是否保持原有高度，是否恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。	防止地表水体受到污染

11.1.6 环保设施建设、运行及维护费用保障计划

本次评价根据工程污染源排放特点，提出了工程污染防治措施，并给出了工程环保设施建设、运行等投资费用清单，建设单位应将环评提出的污染防治措施及投资运行费用纳入到后期的初步设计中，并将环保设施投资、运行及维护费用列入财务计划中。通过财务预算支出，保障项目主体工程、环保工程同时设计、同时施工、同投入使用。

11.2 环境监测计划

11.2.1 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在重要河流穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监测计划见

表 11.2-1。

表 11.2-1 施工期环境监测、监控计划表

监测项目	检测指标	监测位置	工作方式	监测频次	监测/ 检查单位	监督单位
环境空气	施工扬尘	管道沿线评价范围内的村镇敏感点为重点	现场随机监测	施工期间进行 2 次	建设单位可委托沿线各地市环境监理单位	所涉及的县/市环保局
地表水	COD、SS、石油类、氨氮	主要河流穿越处	现场监测	施工结束后 1 次		
地下水	pH、耗氧量、总硬度、挥发酚、六价铬、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、石油类等	工艺站场附近	现场监测	施工前 1 次，施工期间进行 1-2 次		
施工噪声	Leq(A)	管道沿线 200m 范围内村庄	随机选择评价范围内村庄 3-5 处，现场监测	施工期间进行 2 次		
固体废物	生活垃圾、废弃泥浆、弃土、弃渣等	施工作业场地，以定向钻穿越施工场地为重点	随机检查	施工期间进行 2 次	建设单位可委托环境监理单位负责相关监督、检查工作	
生态环境	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	管道施工占用的耕地	现场检查	施工期间及施工结束		
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	施工结束后 1 次		
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时		

11.2.2 运营期环境监测

11.2.2.1 环境监测工作组织

针对本项目环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测公司进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 管理委员会和有关环境保护主管部门上报监测结果。

环境监测单位应根据国家生态环境管理部门颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析方法按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）执行。

11.2.2.2 运营期环境调查与监测计划

根据工程运行期的环境污染特点，本项目运营期环境调查主要为生态调查，对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施；监测内容主要包括各工艺站场运行期间的污染源监测及事故监测等，具体调查与监测计划如下：

（1）生态调查及污染源监测

本项目运营期生态调查及站场污染源监测计划见表 11.2-2。

表 11.2-2 本项目运营期污染源监测计划表

调查/监测对象	调查/监测点位	监测(调查)因子	监测频次/依据		控制目标
生态	管道沿线及站场周边生态环境影响区	植被恢复情况	运行后头 3 年, 1 次/a		生境不变
废气	站场厂界	非甲烷总烃	1 次/年, 每次连续监测 2 天	HJ819	达标
噪声	各站场厂界	等效连续 A 声级	1 次/季, 连续 2 天, 每天昼、夜各 1 次	HJ819	达标
固体废物	各工艺站场	定期自查、统计站场投运后各类工业固废种类、产生量、主要成分、处置方式、最终去向等, 并及时归档备查			妥善处置

(2) 事故监测

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境等具体情况进行大气监测, 同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档, 并及时上报有关环保主管部门。本项目运营期事故监测计划见表 11.2-3。

表 11.2-3 本项目运营期事故监测计划表

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	控制目标
环境空气	事故地段下风向村庄及居民集中区域	甲烷、一氧化碳、二氧化氮等	实施 24 小时的连续监测, 险情得到控制后则每 3 天进行一次监测。监测时间为 02、08、14、20 时, 直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止	及时反馈、上报监测数据

备注: 事故期间监测点位布设及监测频次可参照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)执行, 监测数据应反馈给应急救援指挥部和当地环境保护管理部门。

11.3 排污口规范化

根据《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)、《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监[1996]470 号)和《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(国家环保总局环发[1999]24 号)等文件要求, 企业所有排放口(包括水、气、声、渣)必须按照“排污口规范化整治应遵循便于采集样品, 便于计量监测, 便于日常现场检查”的原则施行规范化管理, 在各排污口和污染物排放源设置与之相应的环境保护图形标志牌, 建立管理档案。此项工作是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一; 通过对排污口规范化, 以促进企业加强管理和污染治理; 有利于加强对污染源的监督管理, 逐步实现污染物排放的科学化, 定量化管理, 提高人们的环境意识, 保护和改善环境质量。排污口规范化技术要求:

(1) 按照 GB15562.1-1995《环境保护图形标志》的规定, 废水、废气、固废排

污口应设置相应的环境保护图形标志牌；

（2）排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台；

（3）各种固体废物处置设施、堆放场所，必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；

（4）安装和填写由国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并根据登记证的内容建立排污口管理档案；

（5）规范化排污口有关设施属环境保护设施，企业应将其纳入本公司设备管理，并选派责任心强，有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

场区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1—1995）和（GB15562.2—1995）的规定执行。标志牌必须保持清晰、完整，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更换。检查时间一年两次。

排放口图形标志牌见表 11.3-1。

表 11.3-1 环境保护图形标志——排放口（源）

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4	——		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

环境保护图形标志--排放口（源）的形状及颜色见表 11.3-2。

表 11.3-2 标志的形状及颜色说明

白色	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

11.4 环境信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书(表)相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求，具体如下：

11.4.1 项目建设信息公开

（1）建设项目开工前的信息公开

建设项目开工建设前，建设单位需向社会公开项目开工日期、设计单位、施工单位、工程基本情况、项目选址、拟采取的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（2）施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

（3）项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

11.4.2 排污信息公开

《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中要求，排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。排污单位应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

11.5 排污许可管理

本项目属于天然气输送管道建设项目，根据《国民经济行业分类（修订版）》（GB/T4754-2017），其国民经济行业类型及代码为“5720 陆地管道运输”业，不在《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中规定的排污单位之列，原则上

不纳入排污许可管理，无需申报排污许可证。但依据《名录》第八条：本名录未作规定的排污单位，确需纳入排污许可管理的，其排污许可管理类别由省级生态环境主管部门提出建议，报生态环境部确定。

项目环境管理是指在施工期和运营期执行和遵守国家、省、市的有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环保规划的目标，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的环境管理活动等。

环境管理与环境保护工程措施同等重要，是保证环境质量的重要技术手段。为了确保本项目生产运营期污染物达标排放，减少污染事故的发生，降低环境风险，就必须落实企业环境保护机构和人员，加强环境管理工作，实行对环境污染的有效控制与管理。

11.6 环保设施“三同时”竣工验收清单

“三同时”验收制度是我国环境管理的基本制度之一，是指“新建、改建、扩建项目中的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本项目环保设施“三同时”竣工验收内容见表 11.6-1。

表 11.6-1 环保设施“三同时”竣工验收清单

时段	类别	项目	环保工程内容	环保治理措施	验收要求
施工期	生态	生态环境保护	/	管道沿线施工作业带、站场阀室工程区、河流沟渠穿越区、公路铁路穿越区、施工道路、堆管场等临时占地平整、恢复，及水土流失防治（包括临时措施、工程措施、植物措施等）	减少水土流失、及时恢复施工造成的生态影响
	废气	施工扬尘	/	施工工地临时围挡、作业区和土堆洒水抑尘、施工车辆冲洗、渣土物料篷布遮盖	无组织排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关排放限值
		施工废气	/	选择符合标准的施工器械及运输车辆，使用低硫低污染柴油、加强设备维护保养	
	废水	泥浆水	混凝沉淀池	泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准
		施工机械和车辆冲洗水	临时隔油、沉淀池	经隔油、沉淀处理后回用，不外排	
		清管、试压废水	设临时沉淀池	通过沉淀处理后就近排放附近农灌沟渠	/
		施工人员生活污水	/	依托租用地生活污水处理装置处理	合理处理，不散排
	固体废物	定向站施工泥浆	防渗泥浆池、混凝沉淀池	泥浆水经混凝沉淀处理，干泥浆就地埋入防渗的泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理	妥善处置
		工程弃土、弃渣	/	土石方全部调配利用	无弃方、不设取弃土场
		施工废料	/	分类回收利用，不能利用的送管理部门指定地点处置	妥善处置
		大开挖淤泥	/	作为管槽顶面覆土进行综合利用	妥善处置
		清管废渣	/	拉运至环卫部门指定地点集中处理	妥善处置
		生活垃圾	/	送环卫部门统一处置	妥善处置
	噪声	施工设备噪声	/	距离衰减、合理安排施工时间	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中排放限值
运营期	生态	环境保护	/	绿化维护（管道沿线、工艺站场）	按要求落实
			/	预留生态恢复、补偿费用	按要求落实

宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目（重新报批）环境影响报告书

废气	无组织非甲烷总烃	/	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 中限值要求
	非正常废气及事故废气	站场、阀室各配备 1 套放空系统	事故废气经防控系统排放	废气集中排放，减少对环境的影响
废水	检修废水	/	处理后用于绿化	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水标准
地下水	/	防腐、防渗	排污管道、化粪池、地埋式一体化污水处理设施防渗、防腐处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
噪声	设备噪声	/	选用低噪声设备，对高噪声设置进行隔声、消音处理，加强厂区绿化	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类标准
	紧急放空系统噪声	/	远离居民区、厂区绿化	
固体废物	清管收球作业固废	暂存于危废暂存间	站场产生的危险废物经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置	满足《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等相关要求
	分离器检修固废			
	过滤分离器废滤芯			
	UPS 系统报废电池			
环境风险	/	施工时采取管道防腐蚀处理及阴极保护技术，预防管道破裂；管道沿线安装线路保护（起终点设置切断阀门及放散管、测试桩等）		按要求落实
	/	固定式可燃气体检测器、便携式可燃气体检测器、可燃气体报警器等		按要求落实
	/	事故应急设施（停电应急电源 UPS）		按要求落实
	/	应急预案编制		按要求落实

11.7 污染物总量控制指标

11.7.1 总量控制原则和目的

总量控制是一项控制区域污染，保护环境质量的重要举措，也是实现区域经济可持续发展的主要措施。污染物总量控制是在当地环境功能区划和环境功能要求的基础上，结合当地污染源分布和总体排污水平，将各企业污染物允许排放总量合理分析，以维持经济、环境的合理有序发展。其控制原则为：

（1）污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

（2）环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

（3）符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

为保证项目污染物排放总量不突破区域控制计划总量，污染物总量必须小于地方环境保护主管部门下达的总量控制指标。

11.7.2 总量控制因子

根据环保部《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197号）相关要求，结合宜昌市环保局《市环保局关于进一步规范建设项目主要污染物总量指标审核及管理工作的通知》（2017年7月发布），目前宜昌市纳入管理的主要污染物主要为：国家实施排放总量控制的污染物（“十三五”期间为化学需氧量、氨氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）、烟粉尘以及重点重金属污染物。综合项目排污特点、所在区域环境质量现状，本项目运行期间排放废气主要为无组织非甲烷总烃，无组织排放不实行总量控制。

12 结论

12.1 建设项目概况

2015年1月湖北永业行评估咨询有限公司编制完成了《宜都红花套至渔洋关镇天然气管道工程项目环境影响报告书》；2015年4月13日宜昌市环境保护局对该报告书进行了批复。2016年11月11日因建设单位发生变更，由中石油昆仑燃气有限公司湖北分公司变更为宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司，宜昌长乐城市建设投资开发有限责任公司申请变更批复；2016年11月16日宜昌市环境保护局对该报告进行重新批复。建设单位于2020年10月开工建设，根据现场调查，目前已完成部分管线的施工，完成长度56.6千米。

随着项目的推进和设计的深入，结合管线沿途的各地规划、国土、交通等部门意见及完成管线的各专项评价结论，工程方案局部发生了变更，变更内容：增加首站、通信光缆安全预警系统、末站调压设施、二次水工保护工程等；桩号YD174~YD192由梁山村段进行改迁调整，管线穿越了新的敏感区，原梁山村段由4.4千米调整为5.81千米，增加1.41千米，全线总长度由58.4千米变更为63.41千米。

变更后项目概况：设计输量 $0.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道设计压力6.3MPa，管道起于宜都首站围墙外2m处，止于渔洋关末站，管线全长约63.41km，管径DN200，管道类型为GA1。管道沿线新建站场2座（宜都首站、渔洋关末站）和线路分输监控阀室3座（鸡头山分输监控阀室、五眼泉分输监控阀室、潘家湾分输监控阀室）。项目总投资为26415万元，环保投资约2213万元，环保投资约占全部工程总投资万元的8.38%

12.2 项目与产业政策和相关规划相符性结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目第七类“石油、天然气”规定中的第3条“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”。本项目输送介质为天然气，属于清洁能源，输送设备和运行技术管理具备一定的先进性，项目的建设符合国家产业政策和发展方向。由此可见，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求。

本项目作为天然气输送管道建设项目，符合国家产业政策、土地利用政策及市场

准入政策；管道路由兼顾了各地城市总体发展规划和土地利用规划的需要，目前已获得相关规划部门的选线、选址意见书，总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划；本项目的实施意义重大，符合国家及地方经济发展规划、能源发展规划及相关环境保护政策、规划。

对照湖北省人民政府《关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号），本项目不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求；对照《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号），本项目建设符合重点管控单元、优先管控单元、一般管控单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。

综上所述，本项目管道路由及工艺站场选址均符合国家及地方产业政策，与相关经济发展规划、能源发展规划、沿线城市总体规划及环境保护政策、规划相符；管道选线、选址符合“三线一单”管控要求。总体而言，本项目在宜都市、五峰县土家族自治县、长阳县土家族自治县内实施可行。

12.3 环境质量现状

12.3.1 环境空气质量现状

2021年五峰县市 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 O_3 、 SO_2 、 NO_2 、CO 均达到国家环境空气质量二级标准；2021年宜都市 PM_{10} 、 O_3 、 SO_2 、 NO_2 、CO 均达到国家环境空气质量二级标准， $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、第95百分位数日平均质量浓度未达到国家二级标准，分别超标0.15、0.09倍，宜都市属于环境空气质量不达标区；2021年长阳县 PM_{10} 、 O_3 、 SO_2 、 NO_2 、CO 均达到国家环境空气质量二级标准， $PM_{2.5}$ 第95百分位数日平均质量浓度未达到国家二级标准，超标0.07倍，五峰县属于环境空气质量不达标区。

由监测结果可知，项目所在区域非甲烷总烃均能满足环境空气质量功能区的要求，项目所在区域环境空气质量较好。

12.3.2 地表水环境质量现状

根据《2021年宜昌市环境质量年报（简报）》，清江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准要求。

12.3.3 地下水环境质量现状

评价区域地下水中各项监测指标最大单因子指数均小于 1，能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，项目区地下水环境质量较好。

12.3.4 声环境质量现状

项目沿线各监测点昼间、夜间周边敏感点声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准要求。

12.3.5 生态环境现状

本项目线路位于低山丘陵区，丘陵与谷地区起伏较小，评价区生态系统以森林生态系统、农业生态系统、水生生态系统为主。

评价区内陆生野生脊椎动物的区系基本属于东洋界，以华中区成分为主，评价区动物区系以东洋种占优势，同时也有广布种和古北种。评价区域内陆生野生脊椎动物种类多为常见种，其中鸟类占大多数。评价区内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 21 目 48 科 113 种；其中东洋种 54 种，古北种 29 种，广布种 30 种；据本次调查结果和相关文献资料记载，评价区内无国家Ⅰ级重点保护野生动物的分布，分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物 7 种，分别为虎纹蛙、黑鸢、松雀鹰、红隼、普通鵟、斑头鸺鹠和短耳鸱。

本项目沿线农业植被主要有水稻、小麦、玉米等粮食作物和茶叶、棉花、油菜等经济作物；城市和村镇近郊西瓜、黄瓜、马铃薯、白菜等果蔬类种植面积较大；经济用材林主要为马尾松林和杉木林；农田防护林以意杨林为主；果树多以柑橘为主

本项目评价区内的水生植物按建群种的可分为 5 个生活型 45 科 70 属 95 种；浮游植物共有 6 门 66 种；浮游动物共有 4 门 51 种；底栖动物共有 24 种；鱼类 6 目 13 科 89 种。根据渔业部门提供的资料以及相关参考报告，结合项目穿越的河道沿线渔民、市集、居民调查走访结果以及沿线渔业资源研究文献进行综合分析，本工程评价范围内穿越的清江、丑溪、拖溪等河段并无鱼类三场分布，在本项目的评价范围内无重点保护野生鱼类的分布。

12.4 主要环境影响评价结论

12.4.1 施工期环境影响评价结论

12.4.1.1 大气环境

管道工程施工期间大气环境影响主要源自施工扬尘和施工机械废气的排放。其中，

施工扬尘主要来自于站场施工、场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放及物料运输等过程，由于管道施工作业为逐段进行，施工期较短，因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。管道工程施工至近距离村庄段，由于部分住宅距离管道作业带较近，受施工粉尘影响可能相对较大，需加强降尘工作，必要时在主要扬尘产生点设置临时挡墙，并定期洒水，力求将施工扬尘对沿线居民的影响降至最低水平。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、落地快，影响范围主要为运输道路两侧，在采取施工道路加固压实、洒水抑尘、运输车辆清洗等措施，并要求运输车辆不得超载、配备顶盖密封或篷布遮盖设施后，可降低施工道路扬尘对居民的影响。

管道施工时在定向钻穿越、顶管穿越段会用到大型施工机械及柴油发电机等设备，将有少量的设备燃烧烟气及车辆尾气产生；管道焊接过程也将有少量焊接烟尘产生。由于施工机械废气、车辆尾气和管道焊接烟尘产生均量小，且施工现场在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境影响较轻，随着施工活动的结束，该类影响将在短时间内逐渐消失。

综上所述，本项目施工期在采取了合理的降尘措施，并加强施工组织、采用科学的施工方式的前提下，对区域大气环境影响可降至较低水平。

12.4.1.2 水环境

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，同时施工是分段进行，具有较大的分散性，因此生活污水局部排放量很小，依托租用地生活污水处理系统统一处理，无外排；管道清管、试压介质为无腐蚀性的清洁水，试压废水主要污染物为悬浮物，浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，设计采用沉淀处理后进行道路洒水抑尘；车辆冲洗废水主要污染物为SS和石油类，经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。综上所述，本项目施工期产生的生活污水、试压、清管废水以及车辆冲洗废水均到妥善处理，对项目周边水环境影响较小。

12.4.1.3 声环境

施工期噪声源主要为施工机械。在施工过程中，施工单位应尽量采用低噪声的施工机械，减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。施工期设置移动隔声屏障保护管线沿线敏感点，居民点附近禁止夜间施工；必须严格执行《建筑

施工厂界环境噪声排放排放标准》（GB12523-2011）和地方政府有关施工噪声管理的有关规定，避免施工扰民事件的发生；单位应合理安排施工作业时间，以免影响施工场地附近居民的休息。

12.4.1.4 固体废物

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料、施工过程中产生的废混凝土、废土石料等，大部分可回收利用，不能利用的废料依托当地职能部门有偿清运。本项目产生的土石方分段进行调配，沿线不设置弃土、弃渣场，废弃土方均能得到合理处置。定向钻施工泥浆固化后就地填埋，并覆土绿化或拉运至环卫部门指定地点集中处置。大开挖工程产生的淤泥干化后就近作为管槽顶面覆土进行综合利用。清管废渣、施工垃圾等及时清理并运至环卫部门指定地点统一处置。综上，施工期各个环节产生的污染物均得到了妥善的处置，因此施工期固体废物对环境的影响较小。

12.4.1.5 生态环境

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期。施工期对生态因子的影响主要表现为：

农业生产影响：本项目对农业生态环境的影响主要表现在对耕作土壤的影响，影响的特点是：影响线路长，作业时间短，局部影响比较重，对农业生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。

生物多样性影响：生物多样性的影响主要在于工程占地和人为干扰导致的植被生物量减少、垂直结构和水平结构的植物种类波动、初级生产力下降、区域范围内陆生野生动物的丰富度下降以及栖息地破碎化等方面。但本项目工程的施工期建设期较短，干扰范围较小，仅在 12m 的工作带范围内存在较大幅度的人为干扰。在较小的施工范围和较短的施工时间内，对评价区内各类生物资源和生物多样性造成的影响主要为暂时性的影响，在施工结束后影响将完全消失，并不会对评价区内的生物多样性造成不可逆影响。

植被资源：管线通过区植被类型主要为自然植被和农田植被。管线施工期间对占地范围内的马尾松林、杉木林、慈竹林、牡荆灌丛、黄栌灌丛、肤盐木灌丛以及五节芒草丛、白茅草丛和芒萁草丛等植被的生物量将会受到一定程度的影响，工程施工人员清理工作带时，人为活动干扰也会对评价区内的乔木、灌丛等陆生维管植物造成一

定的影响。但工程施工仅对部分区域的少量常见乔木、草本和灌丛造成占地影响，且工程占地造成的陆生植被损失是可逆的，在陆生植被生态系统的自我修复和调节能力范围内，短时间内不会对陆生植被的生物量、种类和结构组成造成太大的影响。

动物资源：管线施工对该地区两栖纲、爬行纲、鸟纲以及其他野生动物存在惊扰驱散等影响，但对其栖息环境的改变是暂时的和局部的，施工完毕后即可恢复正常，其存活与种群数量不会从根本上发生变化。施工对物种多样性基本不造成影响。

水生生物：管道穿越大型河流采用定向钻施工，管道工程基本不会造成水生生态环境的影响。

施工中采用植被恢复与水土保持措施，并配合环境监测方案以减轻其导致的生态影响。管道工程对生态环境的影响主要在施工期，运营期基本无影响。

12.4.2 运行期环境影响预测及评价结论

12.4.2.1 地表水环境

本管道运行期间，采用密闭输送，正常情况下营运期废水主要为检修废水。

首站、末站每年进行一次装置设备检修，检修废水主要为设备检修时的清洗水，首站和末站产生量均为 $3.2 \text{ m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 SS、石油类，SS 的产生浓度为 300mg/L ，石油类的产生浓度为 30mg/L ，经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。

12.4.2.2 地下水环境

本项目检修废水经隔油沉淀处理后用于绿化，不外排。管道定期清管收球作业和分离器检修期间产生的固体废物，暂存于各站配套危废暂存间中，定期委托处置。根据已建管道项目场站实际运行经验，站场危废暂存间按照危险废物贮存场所管理要求，采取严格、合规的基底防渗措施，因此危废暂存间内物质不易渗漏；非正常情况下，一旦发生排污设施破裂事故，可及时将其收集外运处置，最大程度减少因危废外泄而造成地下水的影响。因此，采取上述措施后，本项目各站场投用后，对区域地下水环境影响较小。

12.4.2.3 大气环境

正常工况：在输送中，本项目输送的天然气拟定采用密闭输气工艺，在自动化系统中采用管道泄漏检测技术，防止天然气泄漏。根据工程分析，项目正常工况污染源主要来自站场及阀室无组织排放废气。此外，废气主要为各站清管作业、系统超压放空废气，以及输气首站、末站过滤分离器定期检修、阀室系统检修时排放的少量天然

气。各站场无组织非甲烷总烃排放均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，因此，项目无组织排放非甲烷总烃对环境影响较小。

非正常工况：运营过程中各站场需定期对管道进行通球清管作业，宜都首站、渔洋关末站内过滤分离器也需定期检修，届时将产生少量的天然气，主要污染因子为非甲烷总烃、极少量 H_2S ，可通过站内管道引至站场不可燃烧放空系统直接排放，对周围环境影响较小；此外，各站场内系统超压时也将通过放空系统排放一定的天然气，主要污染因子为非甲烷总烃及少量 H_2S ，对区域环境空气有短时的影响，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失，同时本项目站场内均配套有完备的自动化控制、管理及监控系统，可有效减少和避免超压放空情况发生。各站放空系统排放方式及排放位置符合相关规范要求，其位置处于对周围敏感保护目标影响最小方位，可将非正常工况放空排放的影响降至最低。

12.4.2.4 声环境

噪声主要来自各站场生产设施，主要发声设备为宜都首站、渔洋关末站的卧式过滤分离器，对其进行预测可知：宜都首站、渔洋关末站厂界四周昼、夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类和 4 类标准限值要求，周边敏感点可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类和 4 类标准限值要求。

12.4.2.5 固体废物

本项目运营期固体废物主要为各类危险废物，主要包括各站场清管收球作业废渣，宜都首站、渔洋关末站配套过滤分离器分离器检修固废及定期更换废滤芯、站场及阀室内 UPS 系统报废电源（即废铅酸蓄电池）等，按照危险废物管理要求进行管理，最终全部委托有资质单位处置。由此可见，本项目运营期各站场内产生的固体废物均得到了妥善处置，对周围环境影响较小。

12.4.2.6 环境风险评价结论

本项目涉及危险因素主要为天然气管道破裂、阀门、连接件破损等导致天然气（甲烷）泄漏，以及火灾、爆炸事故时伴生/次生的 CO 排放。其中危险物质甲烷主要分布于天然气管道、各站场。

天然气管道泄漏，在 F 类稳定度、 $1.5\text{m}/\text{s}$ 风速下，下风向不同距离处甲烷最大地

面浓度为 75039mg/m^3 （下风向 150m 处），未达到毒性终点浓度-1（ 260000mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 150000mg/m^3 ）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故，不会产生毒性终点浓度。

天然气泄漏后发生火灾/爆炸事故，在 F 类稳定度、 1.5m/s 风速下，事故次生的下风向 CO 最大地面浓度为 21.9mg/m^3 （下风向 70m 处）不同距离处最大预测值均未达到毒性终点浓度-1（ 380mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（ 380mg/m^3 ）。由此可以推断，拟建项目输气管道发生断裂事故后发生火灾/爆炸事故，均不会产生毒性终点浓度。

为防止事故时对沿线居民造成影响，本次环评提出在管线经过敏感集中区，尤其管道沿线居民点的管段应从设计、施工、运营各环节采取措施以预防事故的发生。本项目需监理应急救援组织体系，制定本项目的突发环境事件应急预案，并与宜都市、五峰土家族自治县和长阳土家族自治县突发环境事件应急预案相衔接。当事故发生后及时启动突发事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，当事故的影响达到Ⅱ级响应（企业级）状态时与上级公司突发环境事件应急预案进行联动处理，当事故的影响达到Ⅰ级响应（社会级）状态时与所在地政府取得联系并启动地方突发环境事件应急预案，实现与地方政府应急管理部的联动。风险事故发生后及时告知沿线各村委、居委会，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，有组织、有序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所。并依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施，采取上述措施后，本项目环境的风险影响是可防可控的。

12.5 环境影响经济损益分析

通过对本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求，项目建设是环境经济上是可行的。

12.6 总量控制结论

根据国家生态环境部对实施污染物排放总量控制的要求，综合本项目实际情况、所在区域环境质量现状，本项目运行期间排放废气主要为无组织非甲烷总烃，无组织排放不实行总量控制。

12.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，建设单位于 2023 年 3 月 17 日在宜昌市生态环境局网站上进行了第一次公众参与公告，公示时间为发布之日起是个工作日。建设单位于 2023 年 4 月 3 日通过宜昌市生态环境局网站、三峡晚报报纸发布了征求意见稿及相关信息的公示。整个公参过程中，建设单位和环评单位未收到任何与本项目相关的意见反馈。

12.8 评价结论

本项目属于天然气管线及其附属设施建设，符合国家产业政策和地方环保政策要求，对于促进天然气利用，减少沿线区域污染物排放总量，改善环境空气质量具有重要意义。本项目的建设有利于提高宜都市、五峰土家族自治县、长阳土家族自治县区域的天然气供给能力，同时对改善区域环境质量有着积极作用。

本项目在建设中不可避免地会对周围的环境及生态产生一定的不利影响，但随着工程施工的结束，各种不利影响都将终止或得到恢复。本项目各项工艺均满足清洁生产的要求，污染防治措施可行，各类污染物可做到达标排放，对环境的影响较小，环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿，项目建设不会改变当地的环境功能。因此，在严格落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护与恢复措施、风险防范与控制措施、应急预案的前提下，从环境影响角度考虑，本项目建设是可行的。