

桂阳-嘉禾支线输气管道工程
环境影响报告书
(送审稿)

编制单位：湖南省国际工程咨询中心有限公司
建设单位：湖南省天然气管网有限公司
编制时间：二〇二〇年九月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	桂阳-嘉禾支线输气管道工程		
环境影响评价文件类型	环境影响报告书		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	湖南省天然气管网有限公司		
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话			
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	湖南省国际工程咨询中心有限公司		
社会信用代码	914300003294872994		
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
张卫虎	00016338		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
		总报告，项目概况与工程分析、工程沿线环境概况及质量现状、环境可行性分析、环境影响预测与评价、环境保护措施、环境风险影响评价、环境管理与监测、环境经济损益分析、结论、制图	
		审核	
四、参与编制单位和人员情况			

目 录

1	前言	1
1.1	项目由来	1
1.2	本项目主要特点	4
1.3	环境影响评价的工作过程	4
1.4	关注的主要环境问题	5
1.5	主要结论	5
2	总则	7
2.1	评价目的	7
2.2	编制依据	7
2.3	评价等级及范围	12
2.4	评价内容和评价因子	16
2.5	评价影响因子识别与筛选	17
2.6	评价执行标准	17
2.7	环境敏感目标	21
3	项目概况与工程分析	27
3.1	项目概况	27
3.2	天然气来源	27
3.3	天然气组分	27
3.4	工程特性、主要技术指标及工程量	29
3.5	项目土石方平衡	32
3.6	线路工程	33
3.7	输气站场及阀室	36
3.8	输气工艺	36
3.9	管道敷设	37
3.10	管道防腐	42
3.11	工程征地与拆迁	43
3.12	公用工程	45
3.13	组织机构及劳动定员	48
3.14	工程污染因素分析	49
4	环境现状调查与分析	76
4.1	自然环境简况	76
4.2	环境质量状况	79
5	环境影响分析与预测	81
5.1	地表水环境影响分析	81
5.2	地下水环境影响分析	84
5.3	大气环境影响分析	85
5.4	声环境影响分析	95
5.5	固体废物环境影响分析	98
6	水土保持方案	101
7	环境风险分析	102
7.1	评价目的及重点	102
7.2	评价等级及范围	102
7.3	源项分析	108
7.4	风险事故后果计算	113
7.5	风险值计算	118

7.6	风险防范措施.....	119
7.7	风险应急预案.....	124
7.8	风险评价小结.....	138
8	环境保护措施及建议.....	139
8.1	水环境保护措施.....	139
8.2	大气环境保护措施.....	143
8.3	声环境保护措施.....	144
8.4	固废处理及处置措施.....	145
8.5	天然气管线保护措施.....	146
9	经济损益分析.....	149
9.1	环保投资	149
9.2	经济效益分析.....	150
10	环境保护与监测计划.....	152
10.1	环境管理	152
10.2	环保措施实施保证措施.....	153
10.3	环境监理	154
10.4	环境监测	156
10.5	环保措施实施进度计划与环境保护竣工验收内容.....	158
11	政策符合性分析.....	161
11.1	项目建设必要性.....	161
11.2	产业政策符合性分析.....	161
11.3	规划符合性分析.....	161
11.4	与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析	162
11.5	施工营地、加工场所设置合理性.....	162
11.6	弃渣场设置合理性分析.....	163
11.7	水土保持措施合理性与适宜性分析.....	164
12	结论.....	165
12.1	项目概况	165
12.2	公众参与意见调查.....	168
12.3	建设项目环评总体结论.....	168
12.4	建议	168

附表

- 附表 1.建设项目环评审批基础信息表
- 附表 2.建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 3.地表水环境影响评价自查表
- 附表 4.环境风险评价自查表
- 附表 5.环境土壤评价自查表

附 件

- 附件 1: 环评委托函
- 附件 2: 湖南省发展和改革委员会《关于核准桂阳-嘉禾支线输气管道工程项目的批复》
- 附件 3: 《关于下达 2019 年度“气化湖南工程”输气管道建设任务的通知》、《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022 年）》
- 附件 4: 桂阳-嘉禾支线输气管道工程用地预审与选址意见书
- 附件 5: 《桂阳-嘉禾支线输气管道工程建设场地地质灾害危险性评估报告》评审意见书
- 附件 6: 《建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》
- 附件 7: 郴州市水利局《关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程水土保持方案的批复》
- 附件 8: 湖南省文物局《关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程建设项目文物调查勘探工作的预审意见》
- 附件 9: 湖南省第三测绘院《桂阳-嘉禾支线输气管道工程项目范围查询生态红线结果》
- 附件 10: 关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程拟从郴州境内部分生态公益林敷设的函-林业局批复意见
- 附件 11: 环境监测质量保证单
- 附件 12: 郴州市生态环境局《关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程环境影响评价执行标准的函》
- 附件 13: 危险化学品建设项目安全条件审查意见书

附 图

附图 1：项目线路总体走向图

附图 2：拟建项目走向及监测布点图

附图 3：项目站场、阀室平面布局图

附图 4：本项目与环境敏感区位置关系示意图

附图 5 本项目水系图

前 言

1 前言

1.1 项目由来

1.1.1 项目背景

“十三五”能源结构的调整优化，对我国应对环境污染带来的多种不利影响有非常重要的意义。天然气是从传统能源到新能源的清洁能源，在产业供给侧结构性改革起着至关重要的作用。

根据《湖南省“十三五”天然气发展规划》要求：全省天然气消费量达到 85 亿立方米以上，天然气消费总量占全省一次能源消费总量的比例提升至 6%。

2018 年，天然气消费总量达到 35.9 亿立方米，而我省 GDP 达到 3.64 万亿（全省第 8 位），人口数量 6899 万人，但天然气消费总量只占全国天然气消费总量 1.3%，占全省一次能源消费总量 2.9%，远低于全国 8% 的平均水平。人均消费天然气 52 方/年，占全国平均消费水平的 25.9%。单位 GDP 耗气 9.9 方/万元，占全国平均水平的 32%。天然气利用水平过低，消费总量与我国的社会经济地位不匹配，天然气消费潜力巨大。

湖南省地处我国中南部长江中游，北毗湖北、东邻江西、广东为邻、西和贵州、重庆接壤。境内出省主要通道全部高速化，京广线、浙赣线等铁路干线贯穿全省，航空和水运便捷。全省辖长沙、株洲、湘潭、衡阳、邵阳、岳阳、常德、张家界、益阳、郴州、永州、怀化、娄底和湘西土家族苗族自治州等 14 个地级市。境内以中低山和丘陵为主。

湖南省经济发展迅速。2017 年，湖南省 GDP 总量 34590.56 亿元，增长 8.0%，增长幅度与上年持平，高于全国平均水平 1.1 个百分点。2017 年全省经济发展稳中向好、稳中趋优，圆满完成了全年主要经济工作目标任务。随着湖南省经济的快速发展、对环保要求的逐步提高以及能源结构的加速调整、产业结构的快速升级，对天然气的需求十分迫切。

近年来，郴州市临武县、嘉禾县、永州市的道县、蓝山县、宁远县等县的经济实力不断增强，能源消费量迅速增长，当前以煤为主的能源消费结构不但给环境保护和交通运输带来巨大压力，而且不利于保证能源供应安全，为有效解决能源供应短缺，优化能源结构和环境保护的要求，天然气的引进将成为地区能源发展战略的重点。

目前，郴州西部县区中仅有嘉禾县未开通管输天然气，同时嘉禾县以西的永州市

南部各县（包括：新田县、宁远县、蓝山县、道县、江永县、江华县）因管道工程建设条件差，建设难度大等原因也一直未能建设“县县通”天然气管网，这些县区目前靠 LNG、CNG 或液化石油气供应城市能源，不仅能源使用成本高，而且使用限制较大，严重影响县区经济发展。2020 年，为促进湖南省天然气利用，解决郴州西部及永州南部所辖县区天然气供应紧缺问题，改善地区能源结构，加快产业结构升级，省管网公司拟投资建设“桂阳-嘉禾天然气管线工程”。

桂阳-嘉禾支线输气管道是由湖南省天然气管网有限公司投资建设的湖南省内天然气支线工程之一。本工程气源接自待建桂阳-临武输气管道的荷叶清管站。桂阳-临武输气管道从桂阳-郴州-资兴输气管道的桂阳末站接管下气，其主要气源为中石化新疆煤制气外输管道工程（以下简称“新粤浙管道”）管输天然气。

本工程项目的早日实施，对保护当地生态环境，促进社会经济的快速稳定发展具有重大积极意义，将大大改善目标市场地区的能源消费结构，同时也是实现目标地区建设资源节约型、环保友好型两型社会的重要保障。

1.1.2 评价背景

本工程气源接自待建桂阳-临武输气管道的荷叶清管站。桂阳-临武输气管道从桂阳-郴州-资兴输气管道的桂阳末站接管下气。桂阳-郴州-资兴输气管道设计输量 $8.27 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （其中郴州-资兴段设计输量 $6.17 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，郴州-桂阳段设计输量 $2.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ），设计压力为 6.3MPa，管径为 $\Phi 406.4\text{mm}$ 。2017 年 6 月，郴州市环境保护局以《关于〈湖南省天然气管网有限公司桂阳-郴州-资兴输气管道工程环境影响报告书的批复〉》（郴环函[2017]67 号文）对桂阳-郴州-资兴输气管道工程项目进行了批复。目前，桂阳-郴州-资兴输气管道工程正在施工当中，预计 2020 年 10 月可完工。



图 1.1-1 桂阳-郴州-资兴输气管道线路走向图

新粤浙管道是中国石化新疆煤制天然气的外输管道工程。管道包括一条干线、五条支线，年输气能力为 $300 \times 10^8 \text{m}^3$ 。潜江-韶关输气管道工程是中国石化新疆煤制气外输管道干线的一段，北起湖北省潜江枢纽站，南至广东省韶关站，管道全长 856km，管径 1016mm，设计压力为 10MPa，设计输气量为 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，增压后最大输气量为 $168 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。其中，潜江-韶关输气管道工程湖南段管道长度为 602km，占总长度的 70% 以上，途径岳阳、长沙、株洲、衡阳、郴州五市。整体投产后，可为湖南省每年提供清洁天然气 $25 \times 10^8 \text{m}^3$ 以上。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等国家有关法律、法规的要求，受湖南省天然气管网有限公司委托，由湖南省国际工程咨询中心有限公司（以下简称我公司）承担该项目的环评工作。我公司在接受委托后成立了环评工作小组，在有关部门的大力协助下，进行环境现状勘查、调研和资料收集工作，在此基础上，按照相关《环境影响评价技术导则》的要求，编制了完成了本项目的环评报告书。

1.2 本项目主要特点

a) 本项目为新建项目，本次环境影响评价的重点包括施工期环境影响及减缓措施、营运期站场放空管的大气影响评价，环境风险评价；施工期和营运期间对沿线生态环境的影响；施工期、营运期污染防治措施分析论证；

b) 本项目涉及郴州市的桂阳县、临武县和嘉禾县，占地类型主要为林地和耕地；

c) 本项目线路走向为自西向东，全长约 42m，管线途径桂阳县、临武县和嘉禾县 3 个县，以山地、丘陵为主。管径 D406.4mm，设计压力 6.3Mpa，设计输量 $3.38 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。项目线路总体走向图详见附图 1。

d) 本项目施工期自 2021 年 9 月至 2022 年 12 月，共 15 个月。

1.3 环境影响评价的工作过程

评价单位接受委托后通过对该项目周边环境状况进行实地踏勘；收集了当地环境现状背景与工程等相关资料。在上述大量工作的基础上，编制完成该项目的环境影响报告书。环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

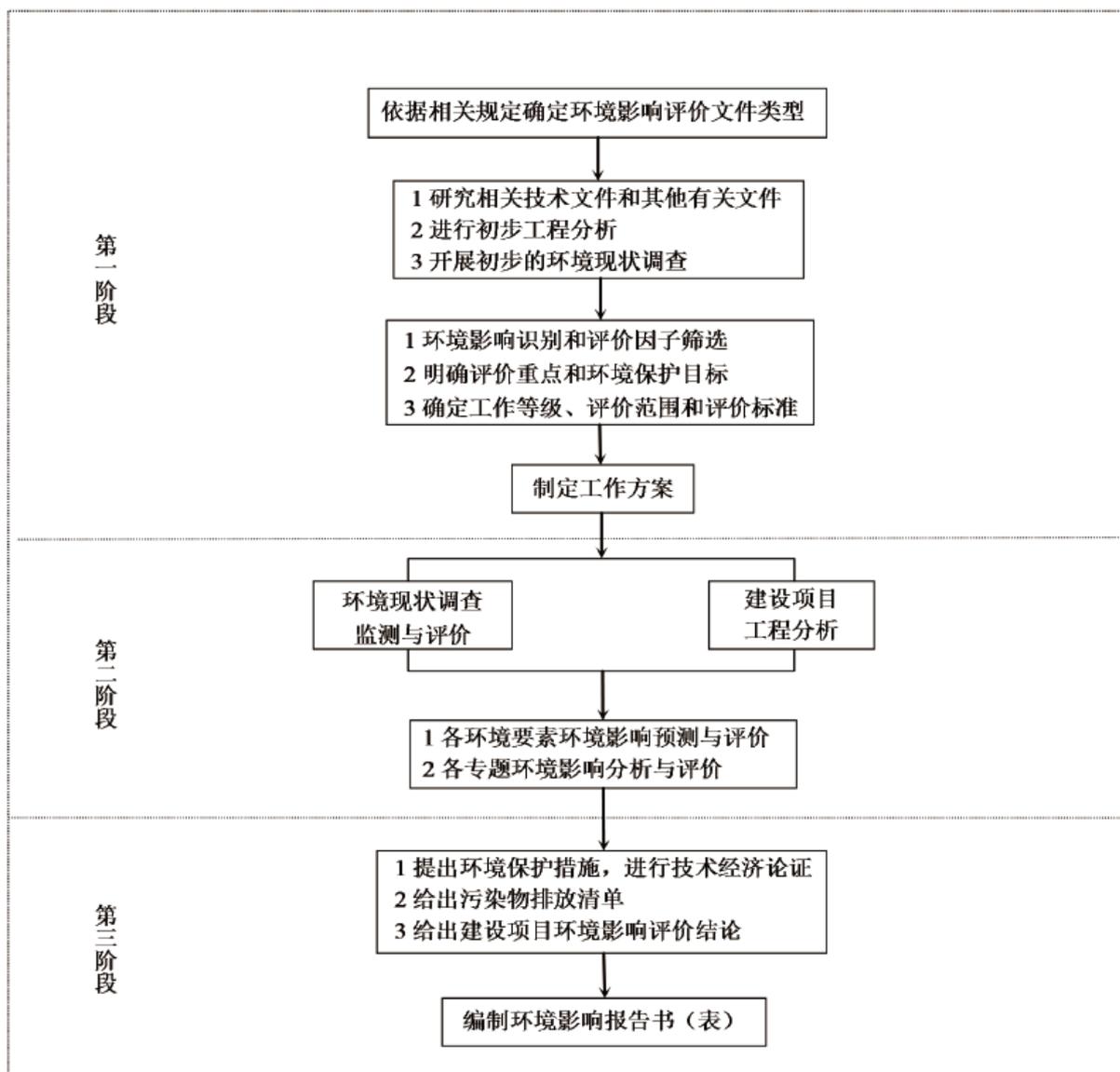


图1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 关注的主要环境问题

根据本项目及周边环境特点，本次评价重点关注以下环境问题：

- a) 本项目施工期对沿线环境（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）的影响；
- b) 本项目建成后对沿线环境（特别是环境空气、声环境、生态环境）的影响；
- c) 提出切实可行的污染防治措施、影响缓解对策措施，风险防范与应急措施，使项目建成后，在环境保护和环境管理上与功能相对应。

1.5 主要结论

本项目符合国家产业政策，符合《湖南省天然气利用中长期规划》(2012~2020)、《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022年）》、《关于下达2019年

“气化湖南工程”输气管道建设任务的通知》。该工程的建设，对加快实施“气化湖南工程”，促进当地经济发展，保障湖南郴州地区天然气用户安全供气，具有重要意义。

本工程在施工期对沿线生态环境、景观环境、大气环境、声环境和居民生产生活带来一定的不利影响，同时在运行过程中还存在一定的环境风险，但在采取相应环境影响减缓措施和风险防范应急措施的前提下，其环境影响和环境风险是可以接受的。只要认真落实本环评报告提出的各项环境保护措施、影响减缓措施及建设方案优化建议，所产生的不利影响可以得到有效控制。从环境角度评价，本工程建设可行。

2 总则

2.1 评价目的

a) 调查本工程所在地环境空气、地表水环境、地下水环境、噪声环境、生态环境现状，掌握其周边的环境背景。

b) 从区域环境整体出发，对建设过程中可能引起的环境污染和生态破坏等因素进行预测和分析，为工程的实施与环境保护达到双赢提供科学依据和方法。

c) 分析本工程选址选线的环境合理性，定性或定量分析其建设可能产生的环境污染、生态破坏，对拟采取的污染防治措施、影响减缓措施的技术经济可行性、可靠性进行分析，明确项目污染防治的重点，提出环境污染综合防治对策建议，为该工程建设方案的优化调整提供科学依据。

d) 根据工程建设的特征，提出环境监理方案、环境监测与管理计划，并通过对工程建设的环境经济损益分析，从环境保护的角度分析本工程建设的可行性。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律

《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015.1.1；

《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订），2018.12.29；

《中华人民共和国环境保护税法》，2018.1.1；

《中华人民共和国水法》（2016年修订），2002.10.1；

《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订），2018.1.1；

《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订），2018.10.26；

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订），2018.12.29；

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订），2020.4.29；

《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年6月）；

《中华人民共和国防洪法》（2016年修订）；

《中华人民共和国消防法》（2019年修订），2019.4.23；

《中华人民共和国森林法》（2019年修订），2019.12.28；

《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订），2017.1.1；

《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订），2011.3.1；

《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订），2019.8.26；
《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修订），2019.4.23；
《中华人民共和国安全生产法》（2014年修订），2014.12.1；
《中华人民共和国农业法》（2012年修订），2013.1.1；
《中华人民共和国文物保护法》（2017年修订）；
《中华人民共和国节约能源法》（2018年修订），2008.4.1；
《中华人民共和国渔业法》（2013年修订），（2004年8月）；
《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修订），2012.7.1。

2.2.2 相关法规

《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》中共中央 国务院；
《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号，2017.10.1；
《中华人民共和国河道管理条例》国务院令第3号，2018年国务院令第698号修订；
《中华人民共和国野生植物保护条例》国务院令第204号，2017年国务院令第687号修订，1997.1.1；
《中华人民共和国基本农田保护条例》国务院令第257号，2011年国务院令第588号修订，1999.1.1；
《国有土地上房屋征收与补偿条例》国务院令第590号；
《公路安全保护条例》国务院令第593号，2011年2月16日国务院第144次常务会议通过，自2011年7月1日起施行；
《铁路安全管理条例》国务院令第639号，2014年1月1日实施。

2.2.3 部门规章

《大气污染防治行动计划》，（国发[2013]37号），2013年9月；
《水污染防治行动计划》，（国发[2015]17号），2015年4月；
《土壤污染防治行动计划》，（国发[2016]31号），2016年5月；
《国务院办公厅转发发展改革委关于建立保障天然气稳定供应长效机制若干意见的通知》，国办发（2014）16号；
《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》，国发（2018）31号；
《产业结构调整指导目录（2019年本）》发改委令（2019）第29号；
《天然气基础设施建设与运营管理办法》发改委令（2014）第8号；

- 《加快推进天然气利用的意见》发改能源〔2017〕1217号；
- 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发〔2005〕152号；
- 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》环发〔2015〕162号；
- 《关于进一步加强生态保护工作的意见》环发〔2007〕37号；
- 《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；
- 《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；
- 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》环发〔2015〕178号；
- 《建设项目危险废物环境影响评价指南》环境保护部公告第43号，2017.1.9；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》环境保护部令第44号；
- 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》生态环境部令第1号；
- 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令第4号，2018.4.16；
- 《石油化工企业环境应急预案编制指南》环办〔2010〕10号，2010年1月28日印发；
- 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》环办〔2010〕132号；
- 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》环管字〔1989〕第201号，2010年12月22日修订并施行；
- 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，环规财〔2018〕86号；
- 《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》生态环境部公告〔2019〕第2号；
- 《湿地保护管理规定》（2017年修改）国家林业局令〔2017〕第48号；
- 《国家林业局关于印发〈国家湿地公园管理办法〉的通知》林湿发〔2017〕150号；
- 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令2011年第1号）；
- 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）
- 《建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局令第35号，2016年国家林业局令第42号修订；
- 《国家林业局关于严格保护天然林的通知》林资发〔2015〕181号；

《国家级公益林管理办法》、《国家级公益林区划界定办法》林资发（2017）34号；

《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交通运输部、国家能源局、国家安全监管总局，交公路法（2015）36号，2015年3月）；

《国家突然环境事件应急预案》（国办函[2014]119号）；

《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10号）；

《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》，建办质（2019）23号。

2.2.4 地方法规、部门规章

《湖南省生态保护红线》（湘政发[2018]20号）；

《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》湘政发（2020）12号；

《湖南省环境保护条例（2013年修正）》；

《湖南省耕地保养管理办法》湖南省人民政府第76号文，1997.2.15；

《湖南省野生动植物资源保护条例（第二次修订）》湖南省人大常委会，1997；

《湖南省土地管理实施办法（第二次修正）》湖南省人大常委会，1997.4.2；

《湖南省文物保护条例（修订）》湖南省人大常委会，1997.9.29；

《湖南省地质环境保护条例》湖南省九届人大常委会，2002.12.24；

《湖南省农业环境保护条例》湖南省人大常委会，2002.11.29；

《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》湖南省人大常委会，2014.1.1；

《湖南省大气污染防治条例》湖南省人大常委会，2017.6.1；

《湖南省饮用水水源保护条例》湖南省人大常委会，2018年1月1日起施行；

《湖南省人民政府办公厅关于加快实施“气化湖南工程”的意见》湘政办发（2015）3号；

《湖南省人民政府关于湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》湘政函（2016）176号；

《湖南省公益林区划界定办法》湘林资（2010）9号；

《湖南省公益林管理办法》湘林资（2013）28号；

《湖南省生态环境厅关于划定长沙等14个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》（湘环函[2019]231号）；

《湖南省实施低碳发展五年行动方案（2016-2020）》湘政办发（2016）32号；
《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022年）》；
《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005）；
《用水定额》（DB 43/T 388-2014） 2014.9.1。

2.2.5 技术导则及规程、规范

《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016） 2017.1.1；
《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018） 2018.12.1；
《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018） 2019.3.1；
《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009） 2010.4.1；
《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011） 2011.9.1；
《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016） 2016.1.7；
《环境影响评价技术导则 石油化工业建设项目》（HJ/T 89-2003）；
《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）， 2019.3.1；
《农村饮用水源地环境保护技术指南》（HJ 2032-2013）；
《开发建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
《输气管道工程设计管架》（GB 50251-2015）；
《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2008）；
《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
《长输天然气管道清管作业规程》（SY/T 6383-1999）；
《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）。

2.2.6 相关规划

《湖南省国民经济与社会发展第十三个五年规划纲要》 2016.1.30；
《湖南省主体功能区规划》湘政发（2012）39号；
《湖南省“十三五”环境保护规划》 2015.9；
《湖南省“十三五”能源发展规划》湘发改能源（2017）3号；
《湖南省天然气利用中长期规划》（2012~2020）湘政办法（2013）20号；

2.2.7 其它依据

《关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程环境影响评价委托函》；
《桂阳-嘉禾支线输气管道工程可行性研究报告 B 版》；
《桂阳-嘉禾支线输气管道工程水土保持方案报告书》及其批复；
《桂阳-嘉禾支线输气管道工程建设场地地质灾害危险性评估报告》（
《郴州市生态环境局关于桂阳-嘉禾支线输气管道工程环境影响评价执行标准的
函》（郴州市生态环境局）；
项目建设单位提供的地形图及与工程有关的其它资料。

2.3 评价等级及范围

2.3.1 评价等级

根据工程的特点、工程所在地区的环境特征和环境区划功能，按照《环境影响评价技术导则》所规定的方法，本工程环境影响评价等级见表 2.3-1。

a) 地表水环境

项目施工期，排放的废水主要有站场和阀室施工场地产生的初期雨水、管线定向钻、顶管施工产生的泥浆水、小河流大开挖围堰废水、管道清管废水。主要污染因子为 SS，水质复杂程度为简单。

项目建成后，产生的废水主要为站场生活污水，主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、氨氮、总磷等，站场生活污水经一体化污水处理系统处理后，回用于站场绿化，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表”，本项目站场生活污水经一体化污水处理系统处理后，回用于站场绿化，不外排，废水排放量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且水污染当量数 $W < 6000$ ，故评价等级定为三级 B。

b) 大气环境

项目建成后，排放的废气中主要污染因子为工艺站场无组织逸出的非甲烷总烃。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中估算模式（AERSCREEN）计算，嘉禾清管分输站站场的非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 $P_{\text{max}}=0.63\%$ 。故评价等级定为三级。具体计算参数及结果见第 5.2.2 节。

c) 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）“5.2.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目大部分区域位于 2 类地区，故定为二级评价。

d) 生态环境评价等级

项目管线全长 42km（ $\leq 100\text{km}$ ），项目不涉及重要生态敏感区。其余沿线现状植被乔木以樟树、马尾松、杉树为主，农田植物主要包括柑橘、柚子等果树，水稻、棉花等经济作物及其他菜蔬为主，生态敏感程度相对较低，路线区生态敏感性属一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）“表 1 生态影响评价工作等级划分表”，本项目评价定为三级。

e) 环境风险评价等级

本项目站场、阀室不设储气设备，简单分析即可；管线以两个阀室之间管段的在线存储量作为一个单元进行判断。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。本项目为长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，故最大存在总量为荷叶清管站~龙潭阀室，属于（1） $1 \leq Q < 10$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.2，本项目属于“石油天然气行业”中的“油气管线”，M 值=10，属于（3） $5 < M \leq 10$ ，即为 M3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.3，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的分级为 P4。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目属于“E2 环境中度敏感区——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”。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本项目管道部分的环境风险潜势为 II 类，环境风险评价等级为三级。

f) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表 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”定义为 III 类，根据“表 2 评价工作等级分级表”判别，本项目的地下水环境评价等级为三级。

g) 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“交通运输仓储邮政业”——“其他”类，土壤环境影响评价项目类别归于“IV 类”。根据《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.2 规定，“IV”类项目可不开展土壤环境影响评价，且自身亦不为环境敏感目标，无须对土壤环境现状进行调查。

表 2.3-1 环境影响评价等级表

序号	环境因素	工程特征及环境特征	判别依据	环评等级
1	地表水环境	。本工程涉及的主要地表水域为陶家河，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；施工期废水排放量很小，以清管、试压废水为主，废水量约为 2631m ³ ，水质复杂程度为简单；。营运期主要为生活污水，污水排放量小，经一体化污水处理系统处理后，回用绿化不外排，废水排放量 Q<200m ³ /d 且水污染当量数 W<6000	《环境影响评价技术导则地面水》（HJ/T2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表”	三级 B
2	大气环境	本项目营运期正常生产时，天然气处于完全密闭系统中，输气管道无废气产生和排放。本项目仅在站场有少量非甲烷总烃无组织排放。根据计算，荷叶清管站场的非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 P _{max} =0.63%，嘉禾分输清管站站场的非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 P _{max} =0.54%。	根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“表 2 评价等级判别表”	三级
3	声环境	本工程沿线区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类、4a 类地区。	《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）“5.2.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。	二级
4	生态环境	项目路线全长 60km（≤100km），项目沿线不涉及特殊和重要生态敏感区，现状植被乔木以樟树、马尾松、杉树为主，农田植物主要包括柑橘、柚子等果树，水稻、棉花等经济作物及其他菜蔬为主，生态敏感程度相对较低，路线区生态敏感性属一般区域。	《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）“表 1 生态影响评价工作等级划分表”	三级

序号	环境因素	工程特征及环境特征	判别依据	环评等级
5	环境风险	本项目站场、阀室不设储气设备，简单分析即可。本项目为长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，故最大存在总量为荷叶清管站~龙潭阀室，属于(1) $1 \leq Q < 10$ 。本项目属于“石油天然气行业”中的“油气管线”，M值=10，属于(3) $5 < M \leq 10$ ，即为M3。本项目危险物质及工艺系统危险性(P)的分级为P4。本项目属于“E2 环境中度敏感区——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”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，本项目管道部分的环境风险潜势为 II 类，环境风险评价等级为三级。	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)“表 1 评价工作级别(一、二、三级和简要分析)”	三级
6	地下水环境	本工程属于非城市天然气管线项目。	《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表 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)定义为 III 类，根据“表 2 评价工作等级分级表”判别	三级
7	土壤	本工程属于“交通运输仓储邮政业”——“其他”项目。	根据《环境影响评价技术导则——土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“交通运输仓储邮政业”——“其他”类，土壤环境影响评价项目类别归于“IV 类”。根据 4.2.2 规定，“IV”类项目可不开展土壤环境影响评价。	无需开展

2.3.2 评价范围

根据本工程施工期、营运期对环境的影响特点和各路段的自然环境特征，本次环境影响评价的范围见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价范围

序号	环境要素	评价范围
1	大气环境	项目大气环境评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。考虑施工过程的扬尘影响，大气环境影响评价范围为施工临时占地周边、管线沿线两侧各 200m 范围。
2	声环境	拟建工程各工艺站场、施工临时占地周边、管线沿线两侧各 200m 范围。
3	地表水环境	拟建工程各工艺站场、施工临时占地周边、管线沿线两侧各 200m 以内范围水域，河流穿越段上游 500m 至下游 10km。
4	地下水环境	拟建工程各工艺站场个边界外扩 500m 的范围、沿线两侧各 200m 的带状范围
5	生态环境	拟建工程各工艺站场、施工临时占地周边、管线沿线两侧各 500m 的带状区域，并对管道沿线两侧各 5km 内的生态环境敏感目标进行调查
6	环境风险	拟建工程管线沿线两侧各 200m 以内范围，工艺站场中心为圆点，半径为 3km 的圆形区域。

2.4 评价内容和评价因子

2.4.1 评价内容

根据工程活动特点和周边环境特征，本项目环境影响评价内容主要包括工程分析、环境现状调查（生态环境、环境空气、水环境及声环境）、建设项目对环境可能造成影响的分析和预测（生态环境、环境空气、水环境及声环境）、环境风险评价、路由评价、环境保护措施、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划、评价结论和建议等。

2.4.2 评价因子筛选

本工程环境质量现状评价和影响评价的因子筛选见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价因子筛选结果表

序号	环境要素	现状评价因子	建设期影响评价因子	营运期影响评价因子
1	地表水环境	pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群	施工现场及营地的生产生活污水：pH、SS、COD、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群； 清管试压废水：色度、SS 等	站场管理人员生活污水：pH、SS、COD、石油类等； 清管作业和分离器检修废水：SS、石油类；
2	地下水环境	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、高锰酸钾指数、硝酸盐、亚硝酸盐、大肠杆菌	/	/
2	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 和 O ₃ ，非甲烷总烃	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	正常工况为非甲烷总烃，非正常工况非甲烷总烃、CO、NO ₂
3	声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	施工噪声；等效连续 A 声级 L _{Aeq}	典型站场场界噪声；等效连续 A 声级 L _{Aeq}
4	生态环境	野生动植物、植被、耕地、水土流失	野生动物、植被、耕地、水土流失、景观、林地、土壤的影响、交通阻隔	植被、野生动物、土地复垦及防护工程、绿化工程

2.4.3 评价重点

a) 阐明管道经过地区的物种多样性、生态功能、管道穿越的主要影响并提出切实可行的保护措施。

b) 对于管道沿线涉及的敏感区域，在做好其现状调查工作的同时，重点评价管道穿越该区域的影响程度，在可接受的范围内，提出减缓和预防措施，使其影响为最小。

c) 从预防破坏、工程恢复、异地补偿和重点区域进行生态建设等方面，提出生态环境保护、恢复和重建措施和方案。

d) 对于重要河流穿越段的影响分析，详细调查了评价区域河流、水系、流域分布情况，结合当地水环境功能区划，分析工程选择的河流穿越位置以及施工期选择的合理性，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施。

e) 环境风险评价重点为分析管道、站场事故对近距离居民的影响以及事故对环境的次生影响，提出事故防范、应急和处置措施，制定可操作性强的事故应急预案。

2.5 评价影响因子识别与筛选

表 2.5-2 环境影响因子识别表

时间	环境问题	自然物理环境			生态环境				社会环境							
		噪声	地表水	空气	植被	水土保持	土地资源	动物	拆迁安置	城市发展	公路交通	生活质量	风景名胜	经济效益	就业	安全
施工期	场站、截断阀室建设	○	▲-	▲-	○	▲-	●-	○								
	土石方工程	●-		○-	▲-	●-	●-	○-			▲-	▲-	○-	▲+	▲+	▲-
	机械作业	●-					○-	○-				○-				○-
	机材料运输	▲-	○-	○-	○-						▲-	○-		▲+	▲+	○-
	施工营地		▲-		○-							○-		○+		
	植被恢复			○+	●+	●+						▲+	▲+			
运营期	能源供给									●+		▲+		○+	○+	
	事故风险			○+								○-				▲-

注：1、●为重大影响 ▲为中等影响 ○为轻度影响 “+”“-”分别表示正面影响和负面影响，无正负表示不确定

2.6 评价执行标准

根据郴州市生态环境局桂阳分局、临武分局和嘉禾分局出具的环境影响评价执行标准，本工程环境影响评价过程中，环境质量标准及污染物排放执行标准如下：

2.6.1 环境质量标准

a) 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及生态环境部公告（2018）第 29 号《关于发布<环境空气质量标准>（GB3095-2012）

修改单的公告》中的二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

标准	污染物名称	取样时间	浓度限值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	二氧化硫(SO_2)	小时平均	500
		24 小时平均	150
		年平均	60
	二氧化氮 (NO_2)	小时平均	200
		24 小时平均	80
		年平均	40
	可吸入性颗粒物 (PM_{10})	24 小时平均	150
		年平均	75
	可吸入性颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$)	24 小时平均	75
		年平均	35
	CO	24 小时平均	10000
		年平均	4000
	O_3	日最大 8 小时平均	160
		小时平均	200
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	小时平均	2000

b) 声环境质量标准

管道沿线、工艺站场周围区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准；交通干线两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准。详见表 2.6-2。

表2.6-2 声环境质量标准 (GB3096-2008)

级 别	时段	标准值 (dB)
2 类 (沿线、工艺站场周围区域)	昼间	60
	夜间	50
4a 类 (交通干线两侧区域)	昼间	70
	夜间	55

c) 水环境质量标准

根据郴州市生态环境局出具的关于本项目评价执行标准的函，本工程穿越的地表水体属于渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。沿线的河渠、小溪、水塘及水库均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。地表水质量标准部分指标详见表 2.6-3。

表2.6-3 地表水环境质量标准（GB3838-2002） 单位：mg/L，pH除外

项目	pH	COD _{Mn}	NH ₃ -N	总磷	悬浮物*	石油类
III类标准值	6~9	≤6	≤1.0	≤0.2	30	≤0.05

*注：其中 SS 指标限值参照《地表水资源质量标准》（SL 63-1994）中的三级标准限值。

d) 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。标准限值见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水质量标准（部分） 单位：mg/L（pH 除外）

项目 标准限值	pH	高锰酸盐指数	硫酸盐	氯化物	氨氮	细菌总数
(GB/T14848-2017) III类	6.5~8.5	≤3.0	≤250	≤250	≤0.5	≤100 (个/mL)

e) 底泥环境质量标准

由于底泥并无质量标准，参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。标准限值见表 2.6-5。

表 2.6-5 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

污染项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	200
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.6.2 污染物排放标准

a) 大气污染物排放标准

站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值。详见表2.6-5。

表2.6-5 大气污染物排放标准

废气	污染物	无组织排放监控浓度限值		依据
		监控点	浓度(mg/m ³)	
	非甲烷总烃	无组织监控点	4.0	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996

b) 噪声排放控制标准

施工期施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表2.6-6。

表2.6-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011) 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期，管道沿线的各工艺站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2级标准，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)，详见表2.6-7。

表2.6-7 厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) 单位: dB(A)

昼间	夜间
60	50

c) 水污染物排放标准

施工废水以及运营期站场的生活污水排放均执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级标准，详见表2.6-8。

表2.6-8 污水综合排放标准 (GB8978-1996) 单位: mg/L (pH除外)

项目	pH	COD _{Cr}	氨氮	SS	石油类
一级标准	6~9	≤100	≤15	≤70	≤5

项目施工生活污水经化粪池处理后回用于农田灌溉，不外排。

d) 固体废物处置标准

生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）；施工开挖弃渣、清管废渣处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013年修订版）中及2013年修改单；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单。

2.7 环境敏感目标

对照《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》湘政函（2016）176号、《关于划定长沙等14个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》湘环函（2019）231号、《关于划定全省第三批141处乡镇级千吨万人饮用水水源保护区的复函》湘环函（2019）241号等文件，本项目不涉及集中式饮用水水源保护区。根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB 43/023-2005），穿越的地表水体属于渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；沿线的小溪、水塘及水库均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。本项目主要水环境保护目标见表2.7-1。

本项目管线两侧200m范围内不涉及地下水环境保护目标（饮用水井）。嘉禾分输清管站西侧有零星分散居民水井分布。详见表2.7-2。

本项目管道沿线涉及大气和声环境保护目标21处，均为居民点，详见表2.7-3；站场、阀室涉及大气和声环境保护目标2处，均为居民点，详见表2.7-4。

本项目站场、阀室及沿线主要生态环境保护目标见表2.7-5。

本项目与各区县“二区三园”位置距离情况表见表2.7-6。

表 2.7-1 地表水环境主要保护目标

序号	保护目标	规模与项目关系	功能	水域概况	保护要求	现场照片
1	陶家河	本项目在临武县南力村以定向钻形式穿越陶家河I		湘江二级支流，小型河流，多年平均流量13.5m ³ /s，河流宽约20~40m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	
2	白水庙门水库	白水庙门水库位于本项目管线西侧，其饮用水源二级保护区陆域与本项目管线最近距离约580m。管线与白水庙门水库之间有分水岭隔开，故无水力联系	“千吨万人”饮用水源	总库容22.9万m ³ ，正常蓄水位508.20m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	

序号	保护目标	规模与项目关系	功能	水域概况	保护要求	现场照片
3	沿线小型河流、冲沟、水渠	/	农田灌溉用水区	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
4	沿线水库、水塘、鱼塘		/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准 确保水体功能、水质不发生变化	/

备注：本工程评价范围内排水均不涉及敏感水体，下游 10km 范围内无饮用水水源保护区以及取水口分布。

表 2.7-2 地下水环境主要保护目标

序号	保护目标	规模与项目关系	保护要求	现场照片
1	分散居民饮用水井	嘉禾分输清管站西侧 350m	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准	

表 2.7-5 站场、阀室、管线主要生态环境保护目标

保护目标	位置及规模	性质	保护级别或要求	可能的工程影响因素
生态保护红线			<p>①严格控制施工占地范围，施工作业带缩至10m，禁止越线施工。</p> <p>②对胸径超过10cm的乔木移栽，并严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式；选用本地绿化树种复绿。</p> <p>③在生态保护红线内禁止设置永久施工设施，禁止设置施工生产生活区和取弃土场。</p> <p>④加强对施工人员的教育，禁止捕捉青蛙、蛇、鸟等野生动物，减少施工对野生生物的惊扰。</p>	工程施工
生态公益林		生态公益林	<p>加强施工管理，界定施工作业范围，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，管线中心线两侧5m范围内撒播草籽绿化，其它占地区应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。</p>	施工活动、水土流失等
古树名木		古树	<p>不在施工作业带范围内。但应严格施工管理，避免施工机械碰撞损伤、人为攀折、以及粉尘影响。</p>	施工干扰

保护目标	位置及规模	性质	保护级别或要求	可能的工程影响因素
沿线耕地	工程永久占地占用耕地 0.02hm ² ，全部为旱地；临时占地占用耕地 33.92hm ² ，其中，旱地 14.59hm ² ，水田 19.33hm ² 。工程永久占地已完成土地调规，不涉及基本农田，临时占地涉及部分基本农田。	农作物主要为水稻、蔬菜及果树	减少临时用地对耕地的占用，及时进行项目沿线的农业生产恢复；永久占地需进行占地补偿；严格控制施工占地范围，禁止越线施工。	管线开挖、人为折损、砍伐；永久占地致旱地减少
沿线植被	临时占用耕地	水稻、棉花等经济作物	尽量避让农耕季节；严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式；及时复垦。	工程施工
	临时占用林地	经济林	对胸径超过 10cm 的乔木移栽，并严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式；选用本地绿化树种复绿。	工程施工
	评价区内发现金荞麦 5 处	国家 II 级保护野生植物	施工前划定施工活动范围，加强施工监理等工程措施，加强对施工人员宣传教育活动，每天傍晚洒水降尘	工程施工
生态景观	站场、阀室周边 2km 范围内农田、林地、河流、水塘等景观	村落、农林、河流、水塘景观	减少对自然景观的破坏，做到与区域景观协调	施工破坏、设计不合理
动物	工程管线沿线区域	常见野生动物，如青蛙、蛇、田鼠等	严禁捕捉青蛙、蛇等野生动物，减少施工对野生生物的惊扰。	施工影响，施工人员捕捉
	评价内发现黑鸢、赤腹鹰和红隼 3 种	国家 II 级重点保护野生动物	减少施工对野生生物的惊扰	施工影响，施工人员捕捉
水生生物	管线穿越水域（陶家河）	黄颡鱼、黄尾鲮、草、鲢、鲤、鲫等定居性鱼类	严禁施工人员炸鱼等，生产废水、生活污水严禁排入陶家河	施工人员捕捞，施工生产废水、生活污水排放

保护目标	位置及规模	性质	保护级别或要求	可能的工程影响因素
水土保持	本工程扰动地表面积共计 92.24hm ² ，工程建设期可能造成水土流失总量为 12248t，其中新增水土流失总量为 10590t。	水土流失	加强水土保持措施，及时进行植被恢复	管线开挖、施工营地、便道等临时占地

表 2.7-6 与沿线各区县“二区三园”位置距离情况表

生态敏感目标（二区三园）		方位和最近距离	保护级别或要求	可能的工程影响因素
桂阳县	湖南桂阳南方红豆杉柔毛油杉自然保护区（水源片区）	/	不涉及	/
	湖南郴州西河国家湿地公园	/	定向钻穿越	/
	湖南桂阳春陵国家湿地公园	/	不涉及	/
嘉禾县	/	/	不涉及	/
临武县	西瑶绿谷国家森林公园	/	不涉及	/
	北江武水临武段黄颡鱼黄尾鲮国家级水产种质资源保护区	/	不涉及	/

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

项目名称：桂阳-嘉禾支线输气管道工程。

项目建设地点：管道沿途经过郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县。

项目建设单位：湖南省天然气管网有限公司。

项目建设性质：天然气管线新建类项目。

规模及建设内容：本项目线路走向为自东向西走向，全长约 42km，管线途径桂阳县、临武县、嘉禾县 3 个县，以山地、丘陵为主。其中，管径 DN406.4mm，设计压力为 6.3MPa。

全线共设置嘉禾分输清管站 1 座，龙潭阀室 2 座。

表 3.1-1 本项目基本情况汇总表

线路名称	长度 (km)	管径 (mm)	设计压力 (MPa)	设计输气量 ($10^8\text{m}^3/\text{a}$)	涉及行政区域	站场	阀室
荷叶清管站-嘉禾分输清管站	42	406.4	6.3	3.38	桂阳县、临武县、嘉禾县	荷叶清管站、嘉禾分输清管站	龙潭阀室

建设工期：2021 年 9 月至 2022 年 12 月，共计 15 个月。

项目总投资：18110 万元，其中 30%为企业自筹，70%向银行贷款。

3.2 天然气来源

新粤浙管道是中国石化新疆煤制天然气的外输管道工程。管道包括一条干线、五条支线，年输气能力为 $300 \times 10^8\text{m}^3$ 。潜江-韶关输气管道工程是中国石化新疆煤制气外输管道干线的一段，北起湖北省潜江枢纽站，南至广东省韶关站，管道全长 856km，管径 1016mm，设计压力为 10MPa，设计输气量为 $60 \times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，增压后最大输气量为 $168 \times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 。其中，潜江-韶关输气管道工程湖南段管道长度为 602km，占总长度的 70%以上，途径岳阳、长沙、株洲、衡阳、郴州五市。整体投产后，可为湖南省每年提供清洁天然气 $25 \times 10^8\text{m}^3$ 以上。

3.3 天然气组分

3.3.1 近期（2021 年）气源的参数

川气东送天然气组分见表 3.3-1，其他物性参数见表 3.3-2。

表 3.3-1 川气东送天然气组分

各组分名称	甲烷 (CH ₄)	乙烷 (C ₂ H ₆)	异丁烷 (i-C ₄ H ₁₀)	二氧化碳 (CO ₂)	氮气 (N ₂)	氧气 (O ₂) + 氩 (Ar)	H ₂ S
摩尔分数 (%mol)	98.1	0.21	0.0198	0.852	0.78	0.0148	0.72×10 ⁻⁴

表 3.3-2 川气东送天然气物性参数

性质	高热值 (MJ/m ³)	低热值 (MJ/m ³)	密度 (kg/m ³)
参数值	36.57	0.21	0.0198

3.3.2 中远期 (2025 年~2030 年) 气源的参数

新疆煤制气部分项目的天然气性质见表 3.3-3。

表 3.3-3 新疆煤制气部分项目的天然气性质表

煤制气项目	气质组分 % (mol)	温度/°C	压力/MPa	水露点/°C	H ₂ S 含量 (mg/m ³)	总硫含量 (mg/m ³)
中石化淮东 80 亿方/年煤制气项目	碎煤气化 H ₂ :<1 CO ₂ :<2 N ₂ :0.51 CH ₄ : 96.28 C ₂ : 0.11 C ₃ +:0.1 2、粉煤气化 H ₂ :<1 CO ₂ :<2 N ₂ :0.94 Ar:0.4 CH ₂ :95.66	40~50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
华能集团 40 亿方/年煤制气项目	符合 GB1782 二类气标准	40~50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
新疆龙宇 40 亿方/年煤制气项目	CO ₂ :0.2 N ₂ +Ar:0.94 H ₂ :1.56 C ₂ : 0.01 CH ₂ :97.29	40~50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
浙能集团 20 亿方/年煤制气项目	CO ₂ :0.07 N ₂ +Ar:1.54 H ₂ :1.42 CH ₄ : 96.97	40~50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
新疆广汇 40 亿方/年煤制	CO ₂ :0.28 CO:14ppm	50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³

煤制气项目	气质组分 % (mol)	温度/°C	压力/MPa	水露点/°C	H ₂ S 含量 (mg/m ³)	总硫含量 (mg/m ³)
气项目	N ₂ +Ar:2.54 H ₂ :1 C ₂ : 0.027 CH ₄ : 96.18					
苏兴能源 40 亿方/年煤制 气项目	CO ₂ :0.81 N ₂ +Ar:1.04 H ₂ :1.33 CH ₄ : 96.82	50	11.85	12MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
中电投伊南 60 亿方/年煤 制气项目 中电投霍城 60 亿方/年煤 制气项目	CO ₂ :0.45 CO:43ppm N ₂ +Ar:3.24 H ₂ :1.1 CH ₄ : 95.2	40~50	9.85	10MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³
国电尼勒克 40 亿方/年煤 制气项目	CO ₂ :0.92 CO:43ppm N ₂ +Ar:2.66 H ₂ :1.36 C ₂ : 0.02 CH ₄ : 95.06	40~50	9.85	10MPa 下 低于-15°C	低于 6mg/m ³	低于 60mg/m ³

3.4 工程特性、主要技术指标及工程量

项目特性及主要技术指标见表 3.4-1，管线工程主要工程量表见表 3.4-2~3。

表 3.4-1 项目特性及主要技术指标表

1	项目名称	桂阳-嘉禾输气管道工程			
2	建设地点	湖南省郴州市	所在流域	湘江流域	
3	工程等级	I 等			
4	工程性质	新建			
5	建设单位	湖南省天然气管网有限公司			
6	建设规模	项目	单位	数量	备注
		1) 输气管道长度	km	42	
		2) 管道管径			
		D406.4mm	km	42	
		3) 管道附属工程			
		三桩/警示牌	个	960/200	
		4) 穿(跨)越工程			

		公路铁路穿越	m/处	1260/77	
		河流、沟渠、鱼塘穿越	m/处	3900/60	
		5) 站场、阀室			
		清管站	座	1	嘉禾分输清管站
		监控阀室	座	1	龙潭阀室
7	总投资	24466 万元			
8	建设期	计划 2021 年 9 月开始施工，2022 年 12 月建成投产，总工期 15 个月。			

3.4-2 主要工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路长度	km	42	
1	按地区等级划分			
	2 级地区	km	42	
2	按地形地貌划分			
	平原	km	4	
	丘陵	km	28	
	山地	km	10	
二	管道组装焊接			
1	管材			
	Φ406.4×7.9 L360M HFW 钢管	km	28.22	含冷、热弯管
	Φ406.4×9.5 L360M HFW 钢管	km	0.78	中型河流及高速穿越
2	弯管制作、安装			
	Φ406.4×8.7 L360M 热弯管	个	160	
	Φ406.4×7.9 L360M 冷弯管	个	280	
三	穿跨越工程			
1	水域穿跨越	m/次	3900/62	
1.1	主要河流穿越	m/次	1050/3	
	陶家河	m/次	700/1	定向钻
1.2	河渠、冲沟中、小型穿越	m/次	250/15	开挖加稳管
1.3	水塘穿越	m/次	250/5	开挖加稳管
2	高速公路穿越 (S61 高速穿越)	m/次	100/1	顶管
3	国道、省道、城市道路	m/次	80/2	
3.1	G234 国道	m/次	50/1	顶管

序号	项目名称	单位	数量	备注
3.2	S351 省道	m/次	40/1	顶管
4	一般公路穿越	m/次	1100/74	
4.1	其中：顶管	m/次	800/52	水泥/沥青路面
	顶管（Φ406.4×7.9）	m/次	354/23	
4.2	其中：大开挖加盖板保护	m/次	302/33	水泥/碎石/土路面
	大开挖加盖板保护（Φ406.4×7.9）	m/次	105/7	
四	线路附属设施			-
1	三桩	个	960	
2	警示牌	个	200	
3	警示带	km	58	
4	钢筋混凝土套管 DRCP III 1200×2000	节	400	
5	钢筋混凝土盖板	块	375	0.8×2m
6	平衡压袋	km	1.2	
7	线路水保工程			
7.1	砌体（块石、混凝土）	10 ⁴ m ³	2.8	
(1)	山地	10 ⁴ m ³	1.56	
(2)	丘陵	10 ⁴ m ³	0.82	
(3)	平原	10 ⁴ m ³	0.42	
7.2	草袋护坡	10 ⁴ m ³	2.3	
(1)	山地	10 ⁴ m ³	0.74	
(2)	丘陵	10 ⁴ m ³	1.18	
(3)	平原	10 ⁴ m ³	0.38	
五	土石方量			
1	削方量	10 ⁴ m ³	4.5	
2	作业带扫线	km	60	
3	管沟开挖土石方量	10 ⁴ m ³	31	
3.1	管沟土方量	10 ⁴ m ³	13.5	
4.1	管沟石方量	10 ⁴ m ³	17.5	
5	管沟回填总量	10 ⁴ m ³	31	
5.1	回填细土方量	10 ⁴ m ³	2.8	
5.2	回填原土方量	10 ⁴ m ³	27.2	
六	用地面积			

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	永久征地	亩		
1.1	站场	m ²	14102.58	
1.2	阀室	m ²	4085.41	
1.3	三桩	亩	1.4	
1.4	警示牌	亩	0.6	
2	临时征地	亩	1343	
2.1	施工作业带占地	亩	1217	
2.2	临时堆管厂占地	亩	45	
2.3	施工便道占地	亩	81	
2.4	施工便道	km	13	
2.5	新建临时道路	km	8	
七	用地赔偿			
1	青苗赔偿	10 ⁴ m ²	35	25km
2	树木赔偿	10 ⁴ m ²	28	20km
3	经济作物（油茶）	10 ⁴ m ²	18	13km
4	其他	10 ⁴ m ²	3	2km
八	拆迁工程			
1	房屋	m ²	600	
2	电杆迁移	根	30	
3	坟墓	座	40	

3.5 项目土石方平衡

项目施工生产生活区及施工临时道路一般采用半挖半填式，临时占地各区施工前进行表土剥离，剥离后堆置于区内，用于后期绿化。

经调配，项目建设土石方开挖总量为 40.07 万 m³，填方 37.33 万 m³，弃渣 2.74 万 m³。土石方工程量详见表 3.5-1（表中土石方数量除注明外均按自然方计）。

根据土石方平衡，本工程临时堆土主要包括剥离的表土及各施工单元临时堆放的回填土。为防止水土流失的发生，加强施工过程中对临时堆土的防护十分重要，尤其是表土的剥离、保护和利用，可作为项目区的重要土地资源，促进项目区生态环境的恢复。本项目建设区占地类型中林地、荒草地、园地、旱地、水田均分布有一定的表土资源。管线施工过程中需对全线林地、荒草地、旱地、水田等进行表土剥离及单独堆存，主要采取机械清表，沿线水田表土剥离厚度约 0.2m，旱地约 0.1~0.2m，园地、荒草地及林地约 0.1m。经统计，项目区表土资源总量约为 11.74 万 m³，剥离的表土就近在开挖管道一侧及点状工程的空地集中堆置。

表 3.5-2 表土平衡表 单位：m³

序号	堆放区域	堆置量 (m ³)	占地面积 (hm ²)
1	管线工程	104896	8.74
2	附属工程	1860	0.15
3	施工生产生活区	1520	0.05
4	施工便道区	8100	0.27
5	弃渣场区	975	0.03
6	合计	117351	9.24
说明：临时用地的表土堆置面积计入各分区中，不再另外新增			

3.6 线路工程

3.6.1 路由走向

线路宏观走向：

桂阳-嘉禾输气管道走向为南北走向，管线途径桂阳、临武、嘉禾 3 个县，全线全长约 42km，以山地、丘陵为主。路由宏观走向示意图如下：



图 3.6-1 推荐方案宏观走向图

3.6.2 沿线行政区域情况及地貌区域划分

本管道经过郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县。

经统计，沿线行政区划长度统计见表 3.6-1。

表 3.6-1 沿线行政区域划分长度统计表

序号	地级行政区	县级行政区	长度 (km)
1	郴州市	桂阳县	24
2	郴州市	临武区	12
3	郴州市	嘉禾县	24
小计			60

管道沿线经过的地貌单元主要为平原、丘陵和山地，具体划分见表 3.6-2。

表 3.6-2 沿线地貌区域划分长度统计表

序号	地形、地貌 (km)			总长 (km)
	平原	丘陵	山地	
1	6	26	10	42

3.6.3 穿越工程

本工程共设置中小型河流穿越 700m/1 处，拟采用定向钻方式穿越；河渠、冲沟中小型穿越 1300m/4 次，拟采用定向钻方式穿越，普通沟渠、零星池塘 1550m/55 次，拟采用大开挖方式穿越。

本工程管道多次穿越高速公路、省道、县道、乡道等干线公路和低等级道路。

管道穿越公路时，根据穿越长度及实地地形采用不同的穿越方式。针对该管道口径特点，推荐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而造成主管道的腐蚀。套管质量应符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836）的要求。穿越等级公路时，采用加套管顶管的方式，顶进采用套管规格为 DRCP III1200×2000；穿越非等级通车公路时，采用开挖加套管保护的方式穿越，套管规格为：DRCP III1200×2000；穿越非通车型公路时，采用开挖加钢筋混凝土盖板保护的方式穿越，盖板尺寸为：0.8m×2m。

3.6.3.1 河流穿越

河流及鱼塘（水塘）小型穿越一般采用大开挖方式。根据现场调研，水渠、鱼塘清淤深度一般为 0.5~1.5m。

管道穿越鱼（水）塘和水渠时，对于有衬砌的水渠，埋设深度要保证管道处在渠底深度 1.2m 以下，其它水渠和鱼（水）塘穿越，必须保证管道埋设深度在现状塘（渠）底以下 2.5m。

为了管道运行安全，也便于维护和长期管理，当穿越附近及上下游河床内有开挖建筑材料、采矿活动时，穿越断面上下游各 100m 划为禁止采挖区，在禁止采挖区两端高处醒目通视条件好的地方各设置一块穿越警示牌。

3.6.3.2 公路穿越

本工程管道全线穿越高速公路 4 次（主线 2 次，支线 2 次），等级公路 23 次（主线 11 次，支线 12 次），一般公路穿越 188 次（主线 188 次，支线 143 次）。其中，高速公路和等级公路穿越采用 DRCP III 1200×2000 顶管施工方式穿越，一般公路穿越采用大开挖加套管和大开挖加盖板方式穿越。

3.6.4 预制场和搅拌站工程

本项目各站场、阀室建设因交通条件便利，就近购买商品混凝土，不设搅拌站。在根据工程需要设置预制场时，因各站场均设置了 22.5m 的防火间距，且主导风向下方向的居民较远，故预制场对周边居民的影响在可接受范围之内。

3.7 输气站场及阀室

本工程设输气站场 2 座，其中新建站场 1 座，改造已建站场 1 座。设阀室 1 座，均为监控阀室，站场及阀室平面布置见附图，站场、阀室设置见下表。

3.7.1 阀室设置

本工程共设置线路监控阀室 1 座。

3.8 输气工艺

3.8.1 设计输量

a) 年设计数量

桂阳-嘉禾支线输气管道的设计输量为 $3.28 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

b) 日设计数量

根据《输气管道设计规范》（GB50521-2015）3.1.1 规定：“输气管道的设计输送能力应按设计任务书或合同规定的年或日最大输气量计算，当采用年输气量时，设计年工作天数应按 350d 计算”。

管道设计日输量=年设计数量/350。温度 20℃。

c) 气源压力及温度

本工程气源接自新粤浙管道郴州分输清管站，接气压力为 5.7MPa；气体温度暂定为 0℃。

3.8.2 设计基础参数

a) 标准状态

气体标准状态为压力 101.325kPa，温度 20℃。

b) 年工作天数

年工作天数取 350 天。

c) 设计地温

管道埋深处地温按最冷月平均温度 10℃考虑。

d) 传热系数

管道平均总传热系数为 $1.75 \text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{℃}$ 。

e) 管道内壁粗糙度

管道内壁粗糙度取 $30 \mu\text{m}$ 。

3.8.3 计算边界条件

a) 管道设计压力

管道设计压力为 6.3MPa。

b) 首站出站压力

本工程气源接自新粤浙管道郴州分输清管站，接气压力为 5.7MPa；气体温度暂定为 0℃。

c) 末点压力

下游用户设计压力为 2.5MPa，运行压力 2.3MPa。

3.9 管道敷设

综合分析管道沿线所通过地区的实际地形情况，并考虑管道的施工难度和建成以后的管道运营安全等因素，管道全线采用沟埋敷设为主，局部特殊地段采用顶管或定向钻施工方式穿越。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头。

3.9.1 一般地段敷设

3.9.1.1 一般要求

1) 在相邻的反向弹性弯管之间以及弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不应小于钢管的外径，且不小于 2m。

2) 管道沿线适当位置应根据规范的要求设置阀室。

3) 根据管道的稳定性计算，确定在出入站、大中型的穿越两端，管道起伏段、出土端、大角度纵向弯头的两侧是否加设固定墩。

4) 在线路沿线要求设置里程桩、标志桩、测试桩、警示牌等，测试桩与里程桩合并。

5) 对于公路穿越，原则上路边沟外缘线外 10m 内的穿越段要求采用相同的设计系数（可以根据实际穿越情况适当圆整为整根管段的倍数），在穿越段内尽量不要出现弯头、弯管。

6) 河流、冲沟穿越的两端外缘线外至少 50m 内的管线应与穿越段要求采用相同的设计系数。

7) 对于大坡度的山坡，应设截水墙、挡土墙、锚栓、截水沟等确保管道的稳定，保持回填土稳定的措施。

8) 开挖管沟之前需对施工作业带两侧各 50m 范围内的地下管道、电缆或其它地下建构筑物详细排查。

9) 下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，并应符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100% 检查，检漏电压不低于 20KV，如有破损和针孔应

及时修补。冬季施工时，下沟应选择在晴天中午气温较高时。管沟回填应至少高出地面 0.3m，管沟挖出土应全部回填于沟上，耕作土应置于回填土的最上层。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实。

10) 为节省占地，应严格控制管道施工作业带宽度。根据不同的地形、地貌和管径情况，采用不同的组焊、下沟方式。

3.9.1.2 管沟深度

本工程管道采用全程埋地敷设，管道埋设深度根据有关规范规定、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，除了特殊位置需要采用顶管、定向钻穿越外，其余管道采用埋地敷设为主。管道埋深一般要求如下：

1) 管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于最大冻土深度，湖南段最大冻土深度 0.08-0.10m。

a. 山区河谷应根据河流冲刷度确定埋深；

b. 沼泽地区应采用定向钻穿越或者埋设在稳定土层中。

2) 对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，考虑适当管道埋深。

3) 管道穿越大中型河流时，管顶埋设至少置于百年一遇洪水时最大冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m。

4) 对于采取机械化作业的农田、耕地及相关省区政府有特殊要求的地区，考虑管顶埋深 1.5m。

5) 对于认为活动较多，易发生第三方破坏的地区，考虑管顶埋深 1.5m。

6) 管道在河流滩地范围内敷设时，埋设深度要根据河流穿越位置的冲刷深度及河流防洪等级等综合确定管道埋深。

7) 管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其它相应的技术措施保护管道安全。

8) 岩石、砾石区的管沟，沟底应比土壤区管沟深挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，应先用细土(沙)回填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。管沟回填土应高出地面 0.3m。

3.9.1.3 作业带宽度

为节省占地，应严格控制管道施工作业带宽度。根据不同的管径、地形、地貌及地表植被情况，水田、旱地等一般平原地段，管径为 $\Phi 406.4$ 时管道施工作业带宽度取 14m；管径为 $\Phi 273.1$ 时管道施工作业带宽度取 12m；高密度经济作物种植地区，管道

施工作业带宽度取 10m；山地、横坡地段施工作业带适当放宽。按有关法规及从节约工程投资出发对管道施工作业带只进行临时性征用土地，施工完毕后应立即还复耕种。在施工作业带范围，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水。在山区丘陵地段，对施工作业带内附近有可能危及施工作业安全的滑坡、崩岩、岩堆等，应彻底清除或采取有效防护措施。施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被。施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设足够流量的过水管、搭设便桥等措施。

3.9.2 特殊地段敷设

3.9.2.1 穿越经济作物区、果园段

管线通过经济作物区、果园时，为减少管线施工对经济作物、果园的损坏，施工作业带宽度应尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，本工程管道通过经济作物区和果园的施工作业带宽度宜压缩为 10m（沟下组焊）。

3.9.2.2 鱼塘

在穿越连片鱼塘，考虑工程造价和赔偿、征地等情况，在鱼塘两端有空地且鱼塘长度较长时可以采用定向钻穿越；在其它地段采用围堰开挖穿越，管道穿越较宽水面时，施工后需要采用管顶上压压重块配重稳管。

3.9.2.3 河流、沟渠小型穿越

本工程沿线小型沟渠较多，管线河流小型穿越虽然水量不大，但如果埋深不足或没有及时恢复地貌、作好水工保护，极易在雨季冲毁管沟，损坏管道。因此，必须埋到冲刷疏浚线深度以下，并及时做好水工保护，确保管道安全。

3.9.2.4 经过城镇街区段、规划区段

管线路由选择中，已尽量避开了工业区和城镇街区，但个别地段受地形、地物、其他在建工程及天然障碍物限制，难以避开。通过这样的地段，首先要获得有关部门批准，施工中采取相应的安全保障措施，可在狭窄场地外组焊，沟下整体拖管就位，以缩小施工作业带宽度（施工作业带宽度可酌情缩减至 8~10m），并设置施工作业带警戒线，修筑临时通道，夜间挂红灯警示，控制噪声。

为降低将来城区、规划区开发建设对管道运行带来的影响，管道施工时应采取相应的措施。

- 1) 适当加大管道的埋深，管顶埋深不小于 2.0m；

2) 施工时采取适当的支护措施来保证已建地下设施的安全;

3) 管沟内在管道上方加设警示带或混凝土盖板对管道进行保护以防止外力破坏,并且在地面设置明显的警示牌标志,警示牌按 100m 间距加密设置,警示牌的样式可与城市规划部门协商,外观应美观实用。

4) 穿越规划的道路时须预埋足量的混凝土套管对管道进行保护;

5) 穿越规划的河道时,须控制足够的河床处管道埋深,管沟回填时须在管道上方布置混凝土盖板,以防将来河道开挖机械对管道造成破坏。

3.9.2.5 穿越生态保护红线段

管线通过生态保护红线时,为减少管线施工对生态公益林的损坏,施工作业带宽度应尽量缩窄,宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度,本工程管道通过生态保护红线段的施工作业带宽度应压缩为 10m (沟下组焊)。

3.9.2.6 与高压电力线较近段

本工程输气干线因受地形、地物等条件限制,局部被迫靠近高压线并与其并行,管线设计需采取特殊的阴极保护措施,保证管道的安全。

与高压线较近段,在施工中应加强施工人员、施工机具设备的安全绝缘措施,如:施工人员应穿绝缘鞋,戴绝缘手套,或者在绝缘保护垫上操作等。在高压线附近进行管道焊接时,焊管必须接地。任何情况下都不得把管道与高压线塔接地连接起来。施工不宜采用大型机具。雷雨天气必须停止施工作业。

和高压线接地极安全距离为 10m,如果间距不足,可以和电力部门联系更改接地极走向。

3.9.2.7 坟墓密集段

本工程沿线局部地段遇到坟墓时,在该处施工应该采取人工开挖,尽量缩小作业带宽度,施工时应当采取保护措施。本工程迁坟 40 座。

3.9.2.8 河床地段

本工程沿线部分地段在干枯的河床内敷设,由于雨季时管道可能被淹没,因此在以大开挖穿越的河流的管道,应加设压重块或其他稳管措施,以防止管道上浮。

3.9.2.9 地质灾害地段

根据湖南省勘查设计研究院《桂阳-临武输气管道工程建设场地地质灾害危险性评估报告》的专家评审意见书。本工程对地质灾害地段采取的防治措施如下:

1) 崩塌的防治措施

①切坡设置适宜的坡比，对不稳定边坡进行排查、监测预警。

②对不稳定边坡定期进行危岩查排并采取工程措施进行治理，保证边坡稳定，避免崩塌发生伤害过往车辆及作业人员。

2) 滑坡的防治措施

①设计及施工过程，宜尽量避免或少切坡，防止因人工切坡引发滑坡地质灾害。

②以工程措施为主，应注意采用合理的坡比设计和坡降平台、坡面防护，必要时可采取减重、锚固、支挡等工程措施，设置完善的排水系统，保障地表降水排放顺畅，边坡坡面采取植被恢复等。

③辅以生物措施，对坡面进行绿化，减缓坡面冲刷，美化环境；并且采取监测措施，设置监测点；

3) 岩溶地面塌陷的防治措施

①查明评估区岩溶发育特征（分布范围、深度、空洞大小以及空洞顶板厚度等），并做出具有针对性的岩溶地面塌陷防治工作，保证工程基础坐落在完整基岩上。

②对可能诱发区内岩溶地面塌陷的岩溶通道、土洞，采取注浆加固等有效措施，防止发生岩溶地面塌陷。

③在勘察、施工及今后运行时，建议进行地下水动态、地面变形监测，以防止灾害造成损失。

4) 一般防治区的防治措施

①穿越铁路、公路路基沉陷的防治措施

施工过程注意规范化操作，加强质量监管；在穿越附近做好后期地基稳定措施，并加强监测工作；编制地基沉降应急预案；应在地下水位降至基础一下 0.5-1.0m 后进行，避开雨季施工。

②为防管线不均匀沉陷和沟壁垮塌，沟槽开挖后及时安放输气管道，填埋工作时分层捣实，要特别注意沿途持力层分解部位的不稳定性。

3.9.2.10 地震区和断裂带管道敷设

管道穿过地震区时，瞬间的地震波传播而引起的地面运动，一般不会对高质量的焊接钢管造成直接的损坏，但是，瞬间的地面抖动可能引起滑坡，饱和沙土液化等永久的地面变形。滑坡可能会对埋地管道产生很大的应力，沙土液化可能引起土壤横向扩散，水面上升，因而引起管道的漂浮。同时，地震区中的活动断裂带，在地震时将

对管道产生较大的应力。因此，地震区的滑坡、沙土液化、活动断裂带在管道设计中需着重关注。

根据灾害地区范围和潜在的地面运动，管道的应力分析应考虑管道的非线性力，较大的管道变形和弹塑性管道材料。由于钢管本身具有柔性，且滑坡、断裂带运动的可能性较小，因而，管道穿越潜在的滑坡和活动断裂带区域时，允许管道产生有限的非弹性应变。

3.10 管道防腐

本工程推荐的主要设计方案如下：

a) 本工程线路管道（包括冷弯管）全线采用常温型 3LPE 防腐层。热煨弯管采用双层熔结环氧粉末涂层+聚丙烯冷缠带的方式进行防腐，定向钻穿越段管道采用环氧剥离钢涂层对 3LPE 防腐层及补口进行防护；

b) 普通线路管道采用热熔胶型热收缩带体系进行补口；

c) 线路管道采用强制电流法进行阴极保护，施工建设期间全线采用牺牲阳极法进行临时阴极保护；

d) 采用固态去耦合器+裸铜屏蔽线的方式进行交流干扰及强电冲击防护，支流干扰防护需根据管道建成后的测试结果进行。

e) 站场和阀室内的露空管道、设备采用氟碳涂料防腐体系；

f) 站场和阀室内的地埋管道、设施采用 3LPE 或无溶剂液态环氧涂层+聚丙烯冷缠带防腐体系；

g) 站场内的埋地阀门（包括汽液联动阀）及其它异构件埋地部位的防腐，采用粘弹体防腐胶带体系（带配套聚丙烯防腐胶带）进行防腐；

管线外防腐层及阴极保护主要工程量见表 3.10-1。

表 3.10-1 管线外防腐层及阴极保护主要工程量表

序号	工程项目	单位	数量	备注
—	管线阴极保护			
1	远控恒电位仪	台	2	一用一备；两套
2	阴极保护控制台	台	1	
3	阳极地床	座	1	深井地床
4	高硅铸铁阳极	支	15	
5	防爆接线箱	个	1	

序号	工程项目	单位	数量	备注
6	长效硫酸铜参比电极	支	1	
7	绝缘接头	个	5	
8	火花间隙保护器	个	5	
9	三角测试桩	支	60	与里程桩合用
10	智能电位测试桩	套	50	
11	阴极保护智能监控系统（软、硬件）	套	1	
12	电缆 VV-1kV/1×35mm ²	m	1600	
13	电缆 VV-1kV /1×25mm ²	m	200	
14	电缆 VV-1kV /1×16mm ²	m	100	
15	电缆 KVVP 2×2.5mm ²	m	100	
16	电缆 VV-1kV /1×6mm ²	m	500	
17	镁合金牺牲阳极（带填料包）14kg	支	32	外线路临时阴极保护+区域阴极保护
18	阴极保护测试	km	60	
二	管线防腐			
1	加强级三级 PE	km	30.1	Φ 271.1
2	加强级三级 PE	km	28.1	Φ 406.4
3	无溶剂液体环氧涂料	km	2.2	热弯弯头
4	聚乙烯热缩胶带	m ²	3000	热弯弯头
5	环氧玻璃钢	m ²	2500	按 2.2km 定向钻计
6	粘弹体防腐胶带	m ²	5	阀体
7	热收缩带（500mm）	套	2750	Φ 406.4，按 27.5km
8	热收缩带（500mm）	套	3030	Φ 406.4，按 30.3km
9	定向钻专用热收缩带（宽 500mm）	套	135	Φ 406.4 定向钻穿越段，按 1.5km 计
10	定向钻专用热收缩带（宽 500mm）	套	63	Φ 273.1 定向钻穿越段，按 0.7km 计
11	地面防腐层性能检测	km	58.2	一般埋地段

3.11 工程征地与拆迁

3.11.1 工程征地

a) 永久性征地

管道沿线的输气站场、截断阀室征地；管道沿线的里程桩、阴极保护桩、标志桩、固定墩以及管沟开挖弃渣占地等进行永久性征地。共计 1.95hm^2 。

1) 站场和阀室占地：

2) 每个桩（标志桩、警示牌）占地 1m^2 ，共计 1333m^2 。

b) 临时征地

管道临时占地包括：管道沿线施工作业带占地、管道施工过程中的临时堆管场占地、施工营地占地及施工便道等临时性占地。共计 89.53hm^2 。

1) 管道沿线施工作业带占地

管道施工作业带按 14m 宽，全线施工作业带临时占地为 84hm^2 。

2) 管道施工过程中的临时堆管场占地

根据丘陵、山地管线布管特点，临时堆管点用地按 $800\text{m}^2/5\text{km}$ 计，计算全线临时堆管占地 0.96hm^2 。

3) 施工营地占地

全线按每 10km 设置 1 座施工营地，共设置 6 座施工营地，每个施工营地按 3 亩计算，共占地 1.2hm^2 。

4) 施工便道

施工便道根据地形和管道沿线的交通依托条件等情况设置，本工程施工便道长度 7.5km ，道路宽度 4.5m ，共占地 3.4hm^2 。

3.11.2 拆迁

本项目建设不涉及工程拆迁和环保拆迁。

3.11.3 工程占地类型

项目总占地面积 92.24hm^2 ，涉及郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县三个县区，其中嘉禾县 15.45hm^2 ，桂阳县 38.94hm^2 ，临武县 37.85hm^2 。工程占地主要是管道、施工道路及施工生产生活区占地，分为永久占地和临时占地。根据“水土保持方案”复核计算后，永久占地主要是管道附属工程、站场阀室等，占地面积为 1.95m^2 ；临时占地为管道作业区、施工道路和施工生产生活区，占地面积为 90.29hm^2 。

a) 取土场

项目建设未设置取土场。

b) 弃渣场

本项目弃渣主要为管线削坡多余土石方，弃渣量为2.74万m³。水土保持方案拟新增2处，占地面积0.75hm²。全线设置的弃渣场情况详见表3.11-2。

表3.11-2 弃渣场设置情况表

编号	位置			地形	集雨面积 (km ²)	弃渣 高度 (m)	弃渣量 (m ³)	占地面积 (hm ²)			下游有无 重要设施、 居民点
	桩号	位置	距离					小计	林地	草地	
Z1	K2+500	右侧	10	山坳	0.03	3.6	15100	0.42	0.14	0.28	无
Z2	K45+800	左侧	10	山坳	0.04	3.7	12330	0.33	0.16	0.17	无
小计							27430	0.75	0.30	0.45	

3.12 公用工程

3.12.1 给排水

1) 给水

本工程新设嘉禾分输清管站 1 座站场。龙潭阀室无人值守，不考虑生活用水。嘉禾分输清管站设管理及工作生产人员 14 人。

经现场调研，嘉禾分输清管站位于市郊，无可依托的市政管网，从供水可靠性和经济方面考虑，决定调就近选择地下水作为给水水源，考虑在站内适当位置打 1 口管井取水，出水量 5~10m³/h。

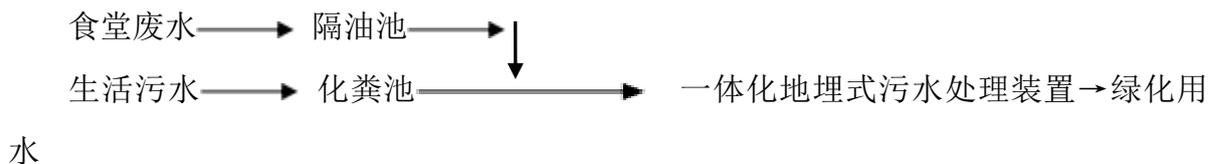
地下水根据水质情况上相应净水处理装置（水处理装置待打完水源井后根据水质化验报告确定），处理后达到生活饮用水标准储存至不锈钢生活水箱（水箱容积 8m³），再经变频给水装置（气压罐调节容积不小于 0.25m³）加压，生活变频给水装置的出水管上设紫外线消毒仪进行二次消毒供站内生活用水。

嘉禾分输清管站设定员 14 人，本次计算考虑最不利情况（站场设有食堂），用水量采用《湖南省用水定额》标准，生活区用水量按每人每天 150L 计算，运行期间，则嘉禾分输清管站的生活用水量为 2.1m³/d。

2) 排水

站内的设备、场地冲洗水，经站内雨水沟收集后，采用重力流直接排至站外沟渠。站场的废水来自不定期的设备清洗和场地冲洗水，生活污水主要来自站场的综合用房生活污水。室内采用粪便污水与洗浴废水合流排水管道系统，站内污水经化粪池和一体化污水处理装置处理后用于浇灌场地绿化。化粪池型号采用 G2-4F，化粪池容积 4m³。一体化污水处理装置处理能力为 2m³/d。

生活污水处理装置选择一体化埋式污水处理装置，其处理方式为：



出水水质应满足《城镇污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2002 标准：

BOD₅: ≤20mg/L;

氨氮: ≤20mg/L;

浊度(NTU): ≤10;

总大肠菌群(个/L): ≤3;

pH: 6~9。

生活污水处理达标后作为站场绿化用水。

运营期生活污水产生量按用水量的 80% 计，嘉禾分输清管站产生污水量约 1.68m³/d。经一体化污水处理设施（处理量 2m³/d）处理后用于站内绿化或道路浇洒。龙潭阀室无人值守，不设置污水收集设施。

3.12.2 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》及《建筑设计防火规范》的相关规定，荷叶清管站和嘉禾分输清管站属于五级站场，不需设置消防给水，只需配置一定数量的移动式灭火器材。

3.12.3 自控

嘉禾分输清管站为有人值守站场，新建 1 套站控系统，来完成站场工艺设备的控制和运行，本工程不单独设置安全仪表系统，安全仪表系统与站控系统共用一套 PLC，设置独立的 ESD IO 模块，由站控系统 PLC 完成 ESD 功能，执行站场紧急切断。

龙潭阀室为无人值守站场，分别设置 RTU 控制系统，对数据进行采集和监控。

计算机控制系统的操作模式分为三级：

- (1) 调度中心控制级；
- (2) 站控系统控制级
- (3) 就地控制级。

SCADA 系统的控制权限由调控中心确定、授权后，才允许操作人员通过站控系统对各站进行授权范围内的工作。正常情况下，各站场由调控中心对其进行远方控制、管理；当数据通信系统发生故障或调控中心计算机系统发生故障，第二级控制即站控

制室获取控制权，可对站内生产工艺过程进行全面监控；当进行设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级控制。

3.12.4 通信

结合本项目管道所处当地的实际情况、输气管道工程通信设计常用做法，选择适当、合理的，与之相统一的通信技术方式，即主用通信方式选用与输气管道同沟敷设光缆，备用通信方式选用租用公网。本工程共有 2 座工艺站场，分别为荷叶清管站、嘉禾分输清管站，其中荷叶清管站为依托现有站场，嘉禾分输清管站为本次新建站场，沿线共新建 1 座线路监控阀室（龙潭阀室），均为监控阀室。

3.12.5 变配电

荷叶清管站为改造站场，依托站场原有的供电系统。嘉禾分输清管站 10kV 电源引自附近地方电网，建一座 10kV 变配电室，高低压配电柜均为室内型，变压器采用干式变压器，0.4kV 侧采用单母线接线方式，站内设 75kW 柴油发电机组作为第二路电源。另设置 UPS 保证自控通信等重要负荷用电，UPS 后备时间为 6 小时。

荷叶清管站外电由附近的 10kV 架空线路 T 接引至，设置室外杆上变压器，采用 380V 供电。设置 UPS 保证自控通信等重要负荷用电，UPS 后备时间为 6 小时，清管站与阀室共用一台移动式柴油发电机。

龙潭阀室外电由附近的 10kV 架空线路 T 接引至，设置室外杆上变压器，采用 380V 供电。设置 UPS 保证自控通信等重要负荷用电，UPS 后备时间为 6 小时。

3.13 组织机构及劳动定员

3.13.1 组织机构

桂阳-嘉禾支线输气管道工程支线起点为桂阳-临武输气管道工程的荷叶清管站，终点为嘉禾分输清管站，新建输气管道 42km。湖南省天然气管网有限公司负责管道及战场的管理、运营及维护。

第一级：湖南省天然气管网有限公司；

第二级：长沙调度中心；

第三级：2 座站场和 1 座阀室。

该工程线路的龙潭阀室无人值守，由嘉禾分输清管站维修人员巡检操作。维（抢）修、医务、消防依托湖南省天然气管网有限公司、地方或外委，嘉禾分输清管站内的综合值班室设置办公室、控制室、机柜间、UPS 室、资料室、食堂、值班室、卫生间

等满足基本生产的建筑用房。

3.13.2 定员编制

依据中国石油天然气集团公司企业标准《输气工程劳动定员》Q/CNPC 30-1999，参考国内输气管道公司的劳动定员情况，结合工程实际，确定本工程的定员。生产定员共 14 人，详见表 3.13-1。

表 3.13-1 生产定员表

名称	站长	副站长	操作人员	维修人员	管道巡线人员	合计
人数	1	1	6	2	4	14

3.14 工程污染因素分析

本工程施工主要包括管道工程施工和站场、截断阀室施工两方面。管道工程施工过程主要包括清理和平整施工带、修建施工便道、装卸与运输、土、石方工程（开挖管沟）、防腐处理、焊接安装、下沟和管道的清扫、试压、施工结束后的场地清理及植被恢复等几部分。站场、截断阀室建设主要包括场地清理、建筑施工、设备安装、设备调试和施工结束后的场地绿化等几部分。

3.14.1 施工工艺流程和产污环节

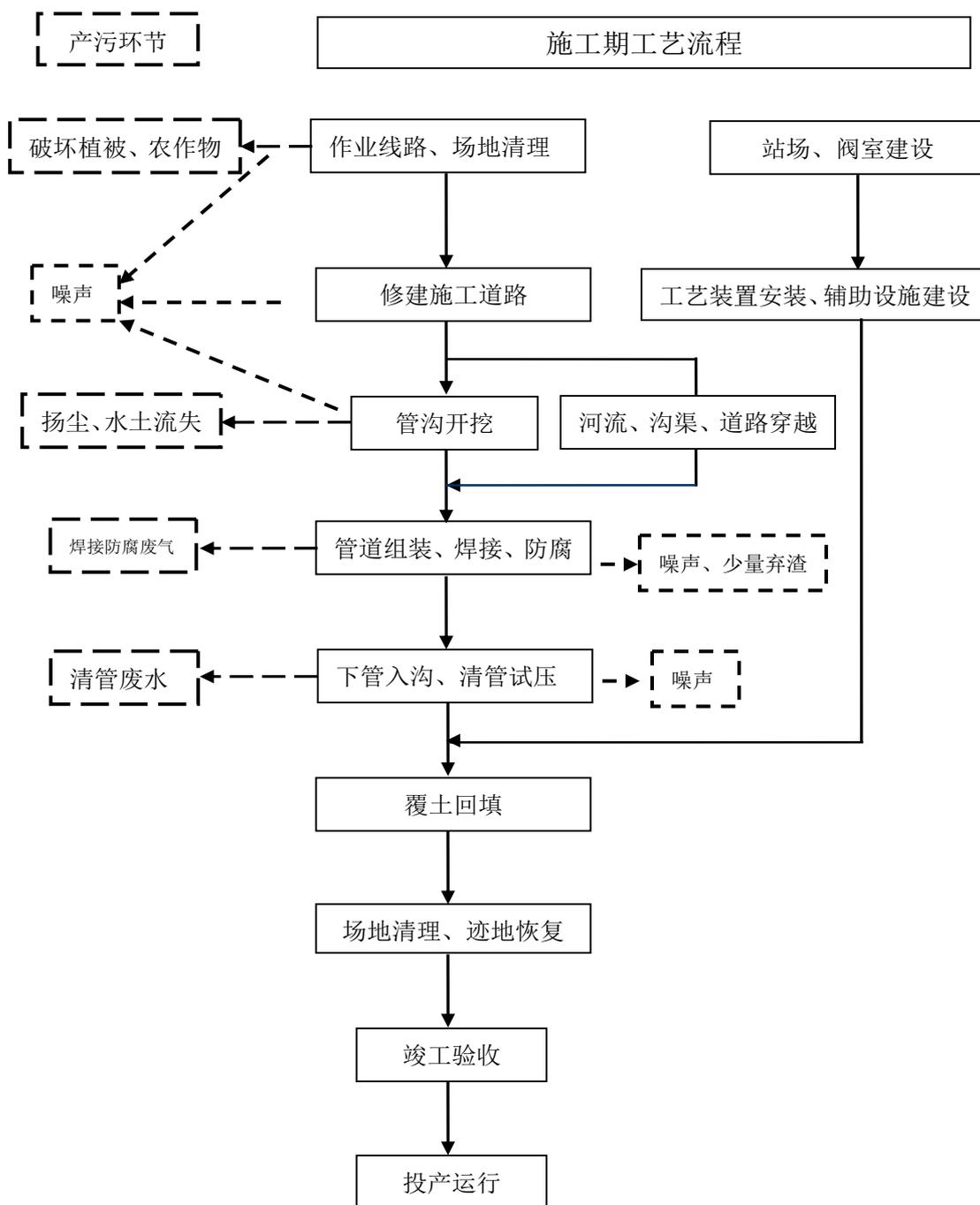


图 3.14-1 项目施工工艺图

表 3.14-1 项目施工情况及环境影响

序号	工程名称	工程数量	施工方式	主要影响	影响范围或产生量
1	管道开挖埋设	开挖长度约 42km, 施工作业带宽度一般为 14/12m, 特殊地带(生态保护红线区域)施工作业带宽度压缩至 10m。	清理施工带, 明挖, 现场焊接, 埋深大于 1.2m	①临时占地改变土地使用功能, ②植被被破坏, 农业损失、林地被砍伐等, ③开挖土处置不当会产生水土流失。 ④施工噪声和扬尘	影响局限在施工带范围内
2	管道穿越公路	顶管: 高速公路 350m/4 处, 等级公路 1030m/23 次; 大开挖加套管: 一般公路穿越 3726m/272 次; 大开挖加盖板: 一般公路穿越 532m/56 处	本工程对于高速公路、等级公路的道路全部采用顶管方式穿越, 顶管施工, 顶管距路面距离不小于 3m。; 对于一般公路穿越采用大开挖加套管和大开挖加盖板的方式穿越。	①高速公路和等级公路顶管施工可以大大减小施工临时占地, 减小地表扰动和植被损毁量; 不利方面是会产生大量泥浆水, 需要沉淀处理。 ②开挖土处置不当会产生水土流失。 ③施工噪声和扬尘。	同上
3	管道穿越河流、沟渠、鱼塘	700m/1 处陶家河	定向钻施工, 定向钻施工作业区入土点 80×80m, 出土点 80×60m	①临时占地改变土地使用功能, ②植被被破坏, 农业损失、林地被砍伐等, ③开挖土处置不当会产生水土流失。 ④施工噪声和扬尘。 ⑤河流定向钻施工可能污染水体、钻孔泥浆不当堵塞河道	同上
		河渠、小型河流 1978m/129 处 鱼塘 1564m/40 处	大开挖施工: 在河底挖出一条管沟, 管沟的深度应能保证管道下沟后管顶在河流的设计冲刷线以下, 然后管道下沟、回填, 恢复自然河床。	①临时占地改变土地使用功能, ②植被被破坏, 农业损失、林地被砍伐等, ③开挖土处置不当会产生水土流失。 ④施工噪声和扬尘。 ⑤河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道	可能对下游水体产生影响; 产生弃土可用于加固河堤、筑路等。
4	站场、阀室	新建 1 站场, 1 阀室; 改建 1 站场	场地平整、建筑施工、工艺安装	①永久占地改变土地使用功能, ②植被被破坏, 农业损失、林地被砍伐等, ③开挖土处置不当会产生水土流失。 ④施工噪声和扬尘	影响局限在施工区范围
5	施工便道及运营巡线用道路	占地宽度考虑 4.5m	临时工程	①临时占地改变土地使用功能, ②植被被破坏, 农业损失、林地被砍伐等, ③开挖土处置不当会产生水土流失。 ④施工噪声和扬尘	影响局限在施工区范围

3.14.2 施工工艺简介

3.14.2.1 一般地段管道开挖施工埋设

本工程管道采用全程埋地敷设，管道埋设深度根据有关规范规定、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定（1.2m~2m），除了特殊位置需要采用顶管、定向钻穿越外，其余管道采用埋地敷设为主。

本工程一般平原谷地段作业带宽度 14/12m，通过林地、果园、经济作物时，作业带宽度 10m。按有关法规及从节约工程投资出发对管道施工作业带只进行临时性征用土地，施工完毕后应立即还复耕种。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水。在山区丘陵地段，对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的滑坡、崩岩、岩堆等，应彻底清除或采取有效防护措施。施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被。施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设足够流量的过水管、搭设便桥等措施。

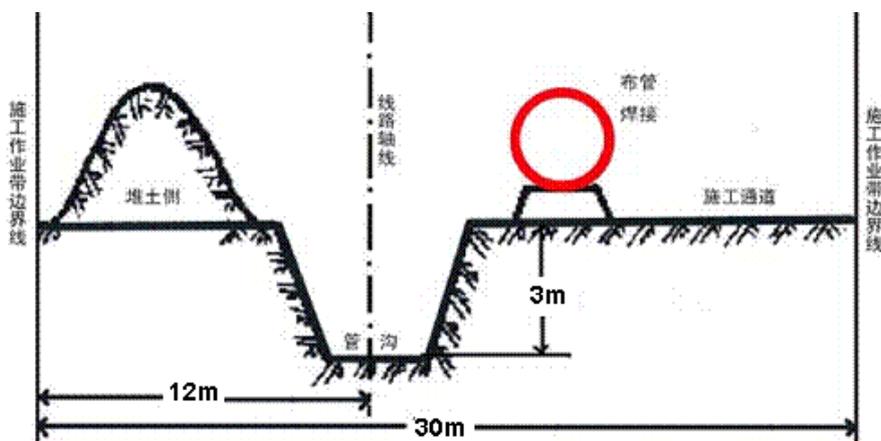


图 3.14-2 管线施工示意图



图 3.14-3 国内同类工程管线开挖实景图

3.14.2.2 特殊地段管道敷设

a) 穿越经济作物区、果园、生态保护红线段

管线通过经济作物区、果园、生态保护红线时，为减少管线施工对经济作物、果园、生态保护红线内植被的损坏，施工作业带宽度应尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，本工程管道通过经济作物区、果园和生态保护红线的施工作业带宽度宜压缩为 10m（沟下组焊）。

b) 鱼塘

在穿越连片鱼塘，考虑工程造价和赔偿、征地等情况，在鱼塘两端有空地且鱼塘长度较长时可以采用定向钻穿越；在其它地段采用围堰开挖穿越，管道穿越较宽水面时，施工后需要采用管顶上压压重块配重稳管。

c) 河流、沟渠小型穿越

本工程沿线小型沟渠较多，管线河流小型穿越虽然水量不大，但如果埋深不足或没有及时恢复地貌、作好水工保护，极易在雨季冲毁管沟，损坏管道。因此，必须埋到冲刷疏浚线深度以下，并及时做好水工保护，确保管道安全。

d) 经过城镇街区段、规划区段

管线路由选择中，已尽量避开了工业区和城镇街区，但个别地段受地形、地物、其他在建工程及天然障碍物限制，难以避开。通过这样的地段，首先要获得有关部门批准，施工中采取相应的安全保障措施，可在狭窄场地外组焊，沟下整体拖管就位，以缩小施工作业带宽度（施工作业带宽度可酌情缩减至 10m），并设置施工作业带警戒线，修筑临时通道，夜间挂红灯警示，控制噪声。

e) 与高压电力线较近段

本工程输气干线因受地形、地物等条件限制，如靠近高压线，管线设计需采取特殊的阴极保护措施，保证管道的安全。

与高压线较近段，在施工中应加强施工人员、施工机具设备的安全绝缘措施，如：施工人员应穿绝缘鞋，戴绝缘手套，或者在绝缘保护垫上操作等。在高压线附近进行管道焊接时，焊管必须接地。任何情况下都不得把管道与高压线塔接地连接起来。施工不宜采用大型机具。雷雨天气必须停止施工作业。

和高压线接地极安全距离为 10m，如果间距不足，可以和电力部门联系更改接地极走向。

3.14.2.3 管道穿跨越方式

主要施工工艺包括大开挖、定向钻施工、顶管施工。

a) 大开挖

大开挖法主要用于小型河流和低等级公路的穿越。本工程沿线采用开挖方式穿越小型河流，沿线小路也采用开挖方式穿越。

大开挖穿越就是在河底挖出一条管沟，管沟的深度应能保证管道下沟后管顶在河流的设计冲刷线以下，然后管道下沟、回填，恢复自然河床。在八十年代定向钻技术引进以前，大部分河流多采用此方法穿越。大开挖法按其施工方法可分为以下几种：

1) 围堰法

在管道穿越轴线两侧砌筑围堰，将明水抽掉，降低地下水，进行管沟开挖，铺设管道，适用于河水较浅，流量、流速较小的季节性河流，一般应选择在枯水期施工。

围堰法的优点是能够保证管道的埋深，不需要大型牵引设备牵引管道过河；缺点是需要围堰，降低地下水，工程措施投资大。

2) 挖泥船挖沟法

采用挖泥船挖沟铺设管道，常用的挖泥船有抓斗式、轮斗式、铲斗式、吸扬式或绞吸式，根据不同的水文、地质情况及挖沟进度、质量要求进行选择。适用于河水有一定深度(能保证挖泥船的航行)，河底管沟回淤量不大的河流，洪水期以外的季节均能施工。

挖泥船挖沟法的优点是可在水中挖沟，不用进行围堰堵水；缺点是用船只较多，造价较高，施工工期长。

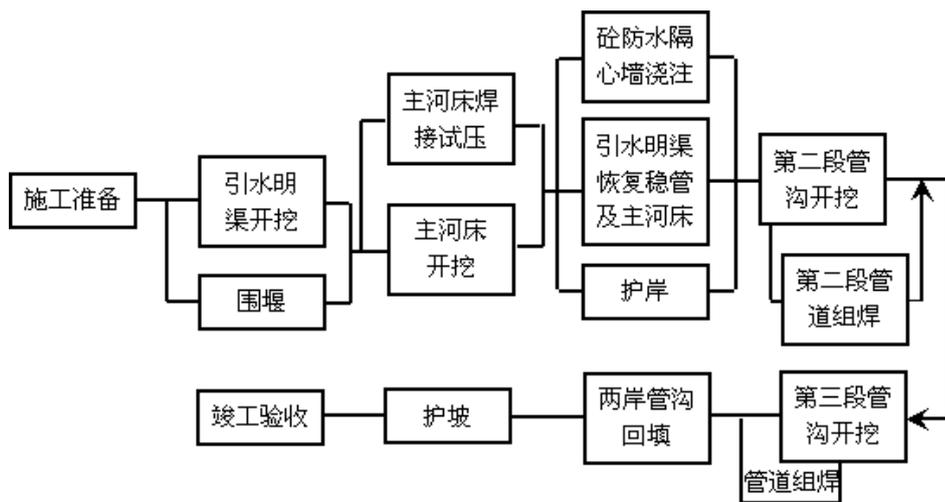


图 3.14-4 大开挖(导流明渠)穿越河流施工流程

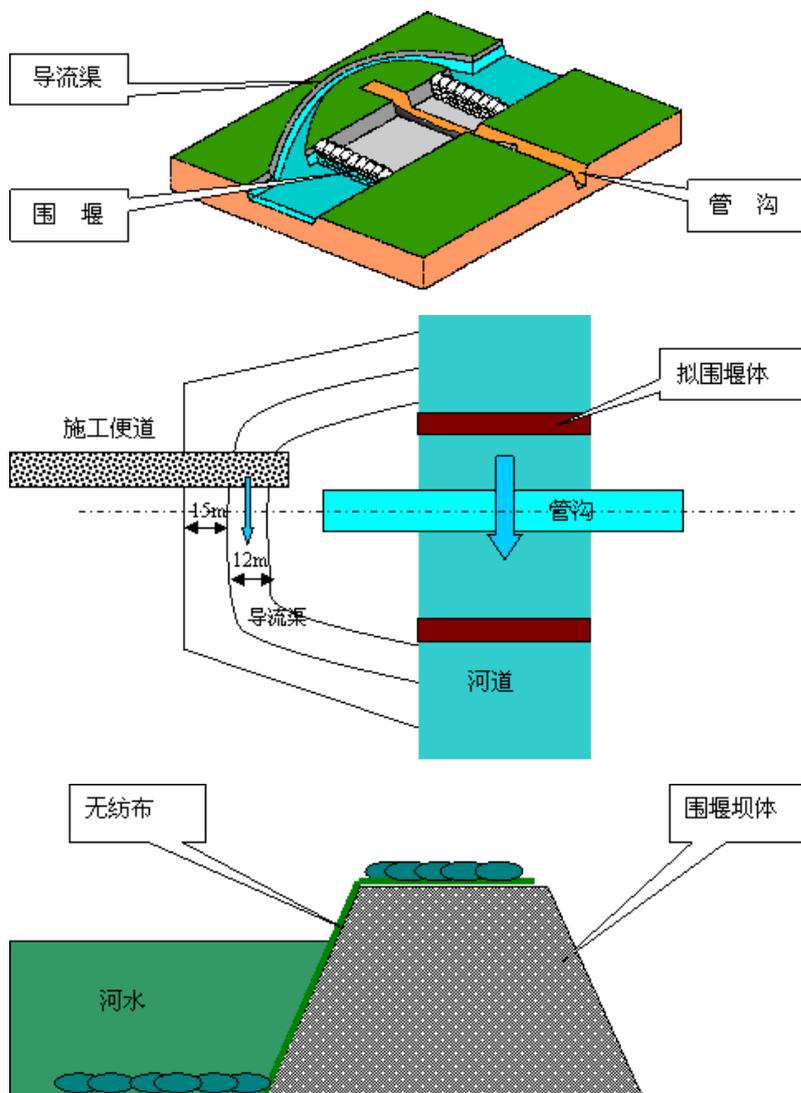


图 3.14-5 大开挖围堰导流明渠穿越河流方式示意图

b) 定向钻穿越

定向钻施工目前国内也得到了广泛的运用，它具有施工人员少、占地省、工期短、效率高，不受季节、天气影响，自然环境影响小等许多优点。定向钻穿越是一种先进的非开挖施工方法，施工时完全在水域两岸陆地上进行。它具有不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、施工占地少、管道运营安全、综合造价低等优点，目前在国内外应用已非常普遍，是一项成熟的管道穿越施工技术。而且定向钻机采用电脑控制穿越曲线，操作灵活，精确度高，曲线平滑，完全满足管线曲率半径要求。这种方法极适合于河流、沟壑、铁路、公路、绿化带等障碍物的地下穿越工程的施工，且在施工过程中地表物不受任何影响。

定向钻的钻孔轨迹可以是直的，也可以是逐渐弯曲的。在导向绕过障碍物，或穿越高速公路、河流和铁路时，钻头的方向可以调整。钻孔过程可在预先挖好的发射坑和接受坑之间进行，也可在安装钻机的场地，以小角度直接从地表钻进。管线穿越入土角一般为 $8\sim 18^\circ$ ，出土角为 $4\sim 12^\circ$ ，选用的曲率半径为 $1500D$ （工艺管外径）。

施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为 5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)、 Na_2CO_3 ，呈弱碱性。钻屑和废弃泥浆一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高，其他影响较小。对废泥浆的处置一般采用异地自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废钻屑，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

工作管或导管的铺设通常分两步进行。首先是沿所需的轨迹钻导向孔，然后回扩钻孔以加大孔径适应工作管的要求。在第二步即回拖过程中，工作管通过旋转接头与扩孔器连接，并随着钻杆的回拖拉入扩大了的钻孔中。在复杂地层条件下、或孔径需增加很大时，可采用多级扩孔的方法将孔径逐步扩大。

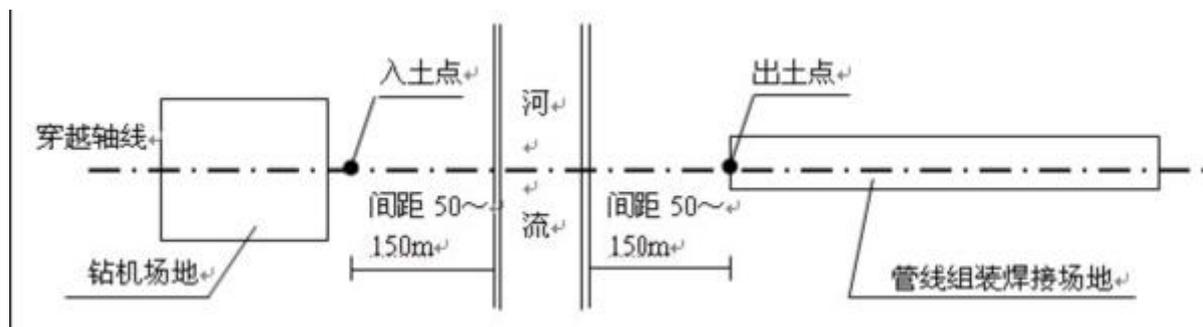


图 3.14-6 定向钻穿越示意图

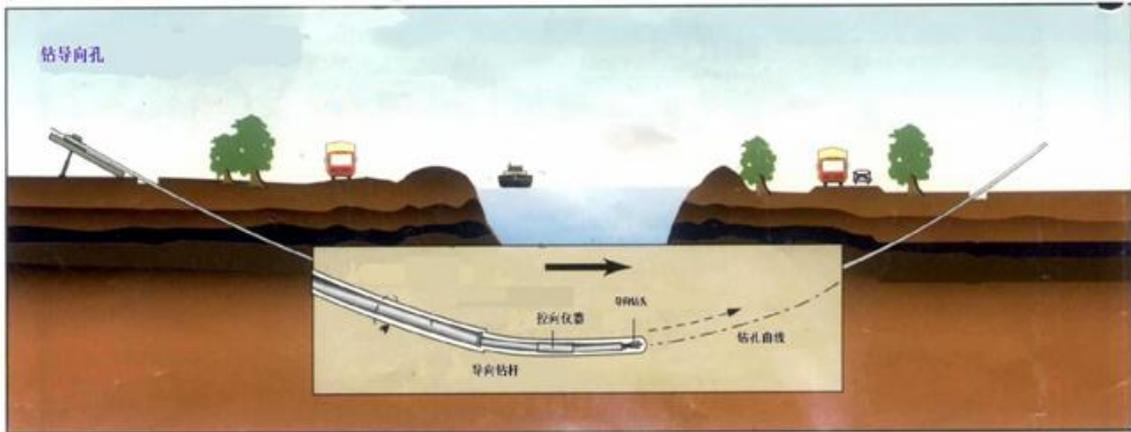


图 3.14-7 钻导向孔示意图

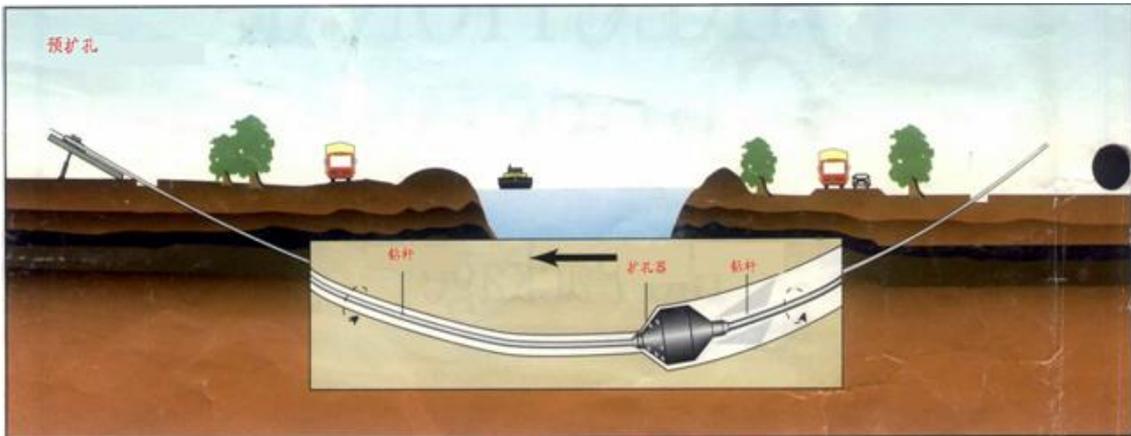


图 3.14-8 预扩孔示意图

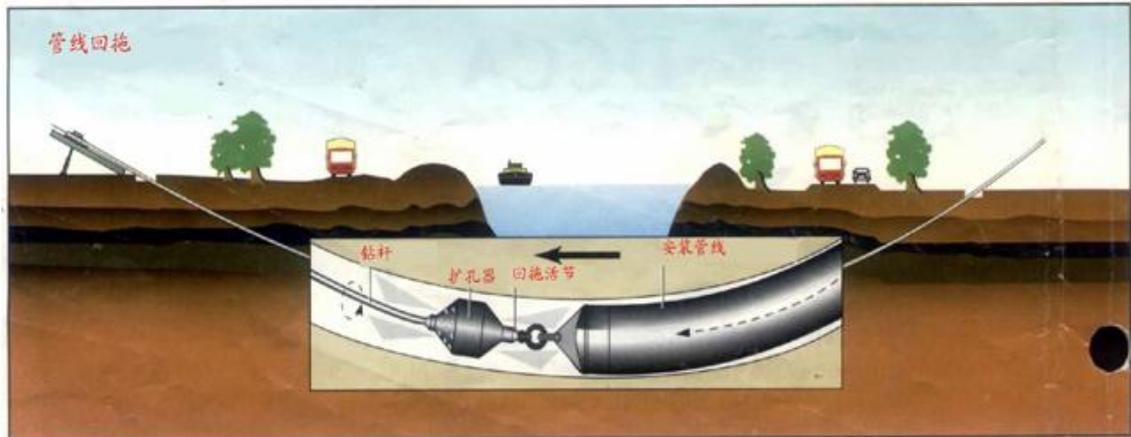


图 3.14-9 管线回拖示意图



图 3.14-10 入土场地示意图



图 3.14-8 出土场地示意图

c) 顶管施工工艺

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法，它不需要开挖面层，并且能够穿越公路、铁路、河川、地面建筑物、地下构筑物以及

各种地下管线等。整套顶管机械由顶管机头（含纠偏系统）、主千斤顶系统、进排泥系统、触变泥浆系统、承力钢构件组成。

适用范围：顶管穿越适合于穿越土质较软的河床。受顶进力和钢管强度、刚度的限制，穿越长度和管径一般不宜太长。

穿越布置：施工前，再穿越构造物两端分别建造一个工作井和一个接收井。借助工作井内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力，以机头开路将工具管一节一节压入土中，反复循环顶进至预定长度，到达河流对岸接收井内，与顶进相配合，刀盘切泥仓的土体，被搅拌成泥浆后，通过管道送出井外，顶管完成后在工具管内敷设、安装管道。

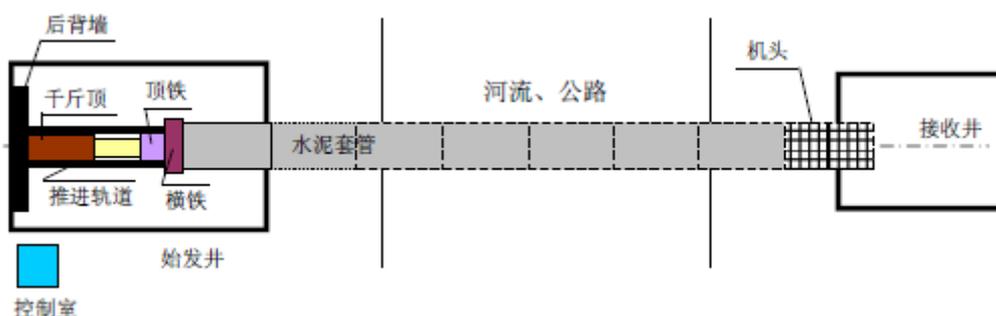


图 3.14-9 顶管施工工艺简图及立面图

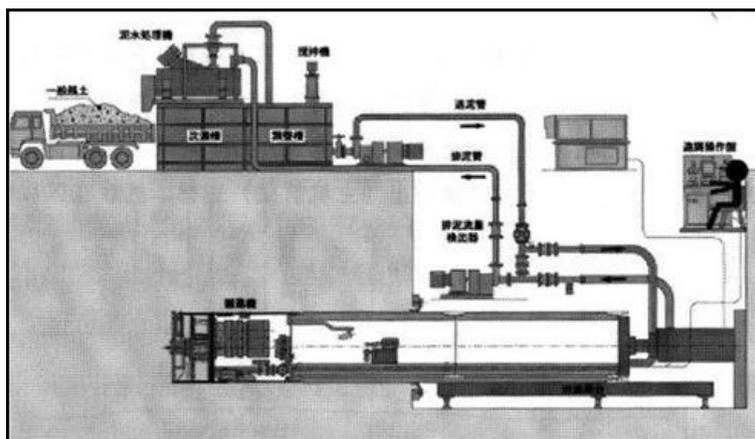


图 3.14-10 管线顶管穿越公路示意图

3.14.2.4 管道焊接防腐工艺

本项目管线的防腐层和钢管一起做好运至施工现场、焊接、补口之后下埋，站内的管道防腐都是在站场内现做。

结合本工程情况，站场的新建工艺管道外防腐层方案如下：

1) 地上工艺管道外防腐层及焊缝补口采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+丙烯酸聚氨酯面漆防腐，涂层干膜总厚度不小于 $320\mu\text{m}$ 。外涂层涂敷的质量检验、涂层的修补等施工规定执行《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036。

2) 埋地工艺管道外防腐层及焊缝补口采用加强级无溶剂液体环氧涂料防腐，涂层干膜厚度不小于 $600\mu\text{m}$ 。无溶剂液体环氧涂料、外涂层涂敷的质量检验、涂层的修补等施工、验收规定执行《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854。

3) 工艺管道出入地面管段地面上下各 300mm 范围内，在原有外防腐层外面缠绕铝箔防腐胶带作耐候处理，胶带采用双层结构，下一道胶带与上一道胶带搭接不小于 50% 。

防腐工艺流程主要为：管口清理→管口预热→管口表面处理→管口加热、测温→热收缩带安装→加热热收缩带→检查验收→填写施工、检查记录。

管口表面处理：对焊接完成的焊口，清除焊缝及附近的毛刺、焊渣、飞溅物、焊瘤，并将管口钢管表面做喷砂处理，采用电动工具除锈，先用电动钢丝刷除锈。再用粗砂纸抛光将钢管表面打毛糙，锚纹深度为 $50\mu\text{m}$ ，同时将管端预留的环氧粉末抹掉。喷砂完成的焊口用干净的抹布清除管口及补口处防腐层的灰尘、污物、泥土等。

管口预热：将焊口表面预热 45-50℃（红外线测温仪测量），补口带搭接范围内的防腐涂层表面预热至 70-80℃（红外线测温仪测量）。

管口涂抹粘贴剂：将双组份无溶剂型液体环氧涂料混合搅拌 3-5 分钟（固化剂倒入粘贴剂中），用专用涂料刷将涂料均匀的刷涂在钢管和防腐层打毛部位的表面，涂刷厚度达到要求。

安装热缩带：将热缩带内搭接一端的热熔胶面 200-300mm 范围用小火加热至微软化，胶层向上，快速将其安置于焊口中央位置，中点与焊缝吻合并用辊轮压将其固定在原防腐层上，确保热缩带两端与防腐层搭接宽度一致且不小于 100mm。

加热热缩套：沿轴向边缘安放一根胶条，将热缩带外搭接一端热熔胶胶面 200-300mm 范围加热至胶微软化，绕过管体对准搭接线快速贴在内搭接面上，并用辊轮辊压平整。用大火将固定片胶面烤软、变亮，迅速将固定片胶面轴向中线对好热缩带搭接缝处，迅速安放辊压平整，检查固定片四周局部是否有未粘贴牢固的，如有粘贴未牢固的，掀起固定片的一边，用火加热内层胶面，用辊轮或带手套用手快速压实。加热时先从中间位置开始用中火环向均匀加热，使焊缝部位首先收缩；然后从中央分别向两侧均匀移动加热，从管底到管顶逐步使热缩带均匀收缩，用辊轮辊压平整，将空气完全排出，使之粘贴牢固。当热缩带完全收缩后，对热缩带整体周向上下补火，火焰移动速度均匀，避免在任何一处过久停留（建议补火热缩带表面温度保持在 140-160℃ 不少于 5 分钟，并根据环境温度、烤把大小作适当调整）在热缩带表面尚柔软时，趁热辊压，挤出气泡。整体收缩后应在固定片两端，环向各安装一根长约 200mm 的胶条封边，使之与热缩带溢出的胶成为整体。

3.14.2.5 站场阀室施工

管道工程的站场和阀室的建筑主要是各类建筑物的基础开挖，由于站场的占地面积较小，挖方量较小，加之站场是管道的永久性工作站场，有生活和工作区，绿化和治理程度高，水土流失轻微。站场施工首先进行场地平整，土石方开挖前剥离表层熟土集中堆放，用于后期覆土利用。站场各类建筑物（包括沟道）基础开挖，视开挖基坑大小、深浅和相邻间距，拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械进行零星场地或

边角地区的开挖及平整，机械或手推车输送；对于成片基础，采用大开挖，反之，采用单独或局部成片的开挖方式。

施工中修建场地排水，填方段修筑挡土墙，挖方段按设计边坡开挖，坡脚设临时排水沟。场地平整后进行建筑物及设备的建设与安装，同时将地面硬化。场地地面填高利用推土机摊平，每层厚度不超过 0.3m，用振动碾压机辅以电动冲击夯压实，土石方随拉随用，避免二次搬运产生水土流失。基坑开挖采用挖掘机挖土，开挖至设计标高上方 0.3m 时，改用人工挖土。开挖土方暂时堆放在指定地点，供基础回填使用。施工过程中地基开挖，以及大型机械对地表的剧烈扰动，将使土壤的理化性质发生一定的变化，部分裸露的地表容易受到雨水溅蚀和面蚀，建设期水土流失量将明显增加。待工程完工后进行整地，空间部位进行绿化。

3.14.3 施工期污染源和源强分析

从施工工艺特征分析可知，本项目施工期以管线的敷设为主，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的清理、管沟开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤的扰动和自然植被等的破坏，这种影响在管道施工完毕后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

环评分别按照施工期的水、气、声、固废、生态等方面分析项目各场所（站场、阀室、管线）污染源。

本工程开挖机械扰动仅限于地表以下 1~2m 处，开挖铺管后会及时回填覆土，不会改变地下水的水位及流场，且工程施工及运行均不会排放影响地下水水质的污染物，工程建设对地下水基本不产生影响。

3.14.3.1 废水污染源和源强分析

废水污染源主要分为施工生产废水和生活污水，其来源及产生量分析见下表。

表 3.14-1 施工期废水污染源及源强分析表

废水类别	来源	主要成分及浓度	废水产生量	措施及去向
施工生产废水	站场（2个）、阀室（1个）施工	施工场地产生的初期雨水，主要污染物为 SS。	随季节雨量变化而变化，雨季产生量较大，旱季产生量较小	在站场及阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用于场地周边灌溉及洒水抑尘。
	管线施工废水	定向钻、顶管施工将产生泥浆水。	其产生量和具体施工方式、钻孔深度、地质条件有关，无法精确定量。	处置方式为泥浆池沉淀处理后尽量综合利用（洒水等），不得排入陶家河。
	小河流穿越处大开挖围堰废水	小河流穿越大开挖围堰将产生废水，主要污染物为 SS。	其产生量与施工期降雨量及河流大小有关	尽量选择枯水期进行施工，围堰废水在积坑沉淀后经过水泵抽水，尽量综合利用，如灌溉、洒水等。
	管道清管废水	项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行清管、试压。管道试压后排水中的主要污染物为少量铁锈和悬浮物，根据类比，该部分废水 SS 浓度低于 100mg/L 左右。	试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水至少等于管道体积，在有流量的试压情况下，管道工程清管试压水最大用水量为 1457.2m ³ ，总用水量 5262.9m ³ 。本项目管道试压分段进行，水源重复利用率 50%，本项目管道工程清管试压水最大排水量为 2631m ³ 。	但由于这部分废水排放量大，排放时间短，需做好废水的收集和排放工作，一般可通过简易沉淀后就近综合利用或直接排放，根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后外排对外环境不会产生大的影响。
施工生活污水	施工营地（全线按每 10km 设置 1 座施工营地，共设置 4 座施工营地）	污水中主要污染因子为 SS、COD、NH ₃ -N，浓度分别为 200 mg/L、300 mg/L 和 35 mg/L，项目施工期约为 20 个月，每个施工营地施工人员约 30 人，合计约 120 人次。	施工期每人每天平均用水量按 100 L/人 d，污水发生量按用水量的 80% 计，每个施工营地废水产生量为 2.4m ³ /d，6 个施工营地合计施工期间生活废水产生量为 14.4m ³ /d。	根据类似工程的施工经验，施工人员生活一般依托当地的农居，同时施工是分期分段进行的，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原有生活污水处理系统（一般为化粪池），处理后可用于农灌或林灌。

3.14.3.2 废气污染源和源强分析

a) 站场及阀室废气污染源分析

站场及阀室施工废气来源于新建站场及阀室土地平整等施工活动的扬尘、施工机械排放的废气和站场、阀室防腐工程产生的焊接防腐废气。站场及阀室土地平整将产生施工扬尘，主要污染因子为 TSP。在采取一定措施后，施工扬尘的量将减少。在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO₂、CmHn 等。站场及阀室防腐使用无溶剂液体环氧涂料漆和丙烯酸聚氨酯涂料漆，工艺过程中将产生少量焊接防腐废气，主要污染物为喷砂粉尘、有机废气等，根据类比资料分析，喷砂粉尘产生量 0.08t；有机废气（以 VOC 计）约 0.08t。

b) 管线施工废气污染源分析

管线施工废气主要来自运输车辆尾气，开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘和管线焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气等。

运输车辆的尾气：主要污染因子为 NO₂、CmHn 等。本工程运输车辆数少，其排放尾气相对较少。

管线施工扬尘：本项目施工扬尘主要产生在以下环节：①管沟开挖时产生的扬尘；②开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。根据项目水土保持方案，本项目输气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，不能用于回填的钻渣，因施工点较零散，且弃渣量较少，水保方案规划堆置于施工区内的小型弃渣点。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘量甚微。

焊接防腐废气：管道焊接产生焊接烟尘，防腐使用无溶剂液体环氧涂料漆和丙烯酸聚氨酯涂料漆，工艺过程中将产生少量焊接防腐废气，主要污染物为喷砂粉尘、有机废气（以 VOC 计）等。每公里消耗约 100kg 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8 g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 0.4kg/km，喷砂粉尘产生量 0.024t；有机废气（以非甲烷总烃计）约 0.5t。

施工机械废气：本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO₂、CmHn 等。

3.14.3.3 噪声污染源和源强分析

a) 站场及阀室施工噪声源分析

站场及阀室施工噪声主要来源于新建站场土建施工和少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其中，挖土机的声源强度为 78~96dB(A)，电焊机的声源强度为 90~95 dB(A)，轻型载重车的声源强度为 75~80 dB(A)。

b) 管线施工噪声源分析

管线施工噪声主要来源于管沟开挖作业产生的设备噪声、河流道路穿越施工以及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。本项目的噪声源主要来自于施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB (A)。

表 3.14-2 管道工程施工机械噪声强度测试值

序号	噪声源	噪声强度 (dB)	序号	噪声源	噪声强度 (dB)
1	挖掘机	92	4	混凝土搅拌机	95
2	电焊机	85	5	切割机	95
3	发电机	100			

3.14.3.4 固废污染源分析

a) 站场及阀室固废

站场施工固废来源于场地建筑施工、焊接防腐施工时产生的建筑垃圾和焊接防腐废料以及场地平整时产生的临时性堆土。

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，产生量较少。

根据项目水土保持方案，本项目站场阀室挖方 12990m³，填方 12460m³，多余土石方管线工程调配平衡。

b) 管线施工固废污染源分析

管线施工固体废物主要来源于工程施工弃渣、废弃泥浆和施工废料等。

(1) 施工弃渣

管线施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越工程。根据项目水土保持报告，管线施工时挖方 40.07m³，填方 37.33 万 m³，弃渣 2.74 万 m³。

管线施工时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、防腐刷漆产生的废油漆桶、施工过程中产生的废包装材料、

废混凝土等。本工程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。

(2) 废弃泥浆

本项目定向钻等穿越施工需使用配制泥浆，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 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门的许可，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

本项目陶家河采用定向钻穿越，穿越长度为700m，产生的废弃泥浆量约为 160t，泥浆干重约为16t。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 12t。对于施工产生的废弃焊头、废零件，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。

c) 站场、阀室、管线施工营地生活垃圾

管线施工固体废物主要来源于施工人员的生活垃圾、项目施工期约为 20 个月，每个施工营地施工人员约 30 人，4 个施工营地合计约 120 人，按照每人每天产生 0.5kg 生活垃圾，则每个施工营地每天生活垃圾产生量为 12kg，全线共产生生活垃圾 90kg/d。管线施工时施工营地产生的生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

3.14.3.5 生态影响分析

管线施工过程中的生态影响主要表现为管道铺设施工过程中对陆生生态环境产生影响。管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟、运输施工设备和材料、临时堆渣等作业对生态(水土流失、农业、林业、绿化植被等)环境产生的破坏，属非污染生态影响。这种破坏通常是短暂的，而且大部分可以得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

——在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地的准备，施工便道的修建，对土地利用产生明显的影响。

——施工期间土石方工程的开挖、施工便道的建设等引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境破坏。

——施工便道、堆管场占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

——施工中设置的临时堆土造成新的水土流失，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

——施工便道的改建和整修将增加项目区的水土流失、破坏地表植被和土壤结构，将暂时性或永久性改变部分土地的利用性质。

管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在周边绿化带或附近农田等，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，并对各穿越处采取相应的加固措施，防止垮塌。

本项目管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆方和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。根据本项目“施工一段、敷设一段”的特点，对全线水土流失量进行预测。

本工程水土流失量预测按公式（3-1）、（3-2）计算。

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik}) \quad \dots\dots\dots (3-1)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}) \quad \dots\dots\dots (3-2)$$

式中： W —扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

i —预测单元， $i=1, 2, 3, \dots\dots, n$ ；

k—预测时段，k=1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i —第*i*个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；

ΔM_{ik} —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；

T_{ik} —预测时段（扰动时段）， a 。

根据《桂阳-临武输气管道工程水土保持方案》计算可得，本项目建设期可能造成水土流失总量为12105t，其中新增水土流失总量为10590t。

3.14.3.6 施工期污染源汇总分析

表 3.14-4 施工期污染源汇总表

位置	环境要素	主要污染物	处理处置措施	排放量
站场 阀室	大气环境	施工扬尘	场地保洁、洒水抑尘、材料运输及堆放时设蓬盖	少量
		施工机械废气	车辆、设备及时维护保养，控制作业时间	少量
		焊接防腐废气	少量无组织排放	少量
	水环境	施工废水	设沉淀回用系统，不外排	不外排
		材料堆场初期雨水	设集雨沟及沉淀池，处理后回用，不外排	不外排
	声环境	建筑施工、运输车辆的噪声	选用符合国家标准低噪声设备，控制作业时间，及时维护保养设备	施工场界执行GB12523-2011
	固体废物	建筑垃圾	分类收集，部分回收，其余委托专业从事建筑垃圾清运的单位统一清运处置	
		焊接防腐废料	设铁桶或纸箱，施工单位统一收集，回收再利用，无利用价值的交由有资质的单位处置	
		废油漆桶	暂存于嘉禾分输清管站设置的废物暂存间，交由有资质的单位处置	
		临时性堆土 生活垃圾	全部回填，就地平整 设垃圾箱，依托当地环卫部门处置	
管线	大气环境	施工扬尘	施工场地保洁、洒水抑尘，设围挡60m，材料运输及堆放时设蓬盖	少量
		施工机械废气	车辆、设备及时维护保养，控制作业时间	少量
		焊接防腐废气	少量喷砂粉尘和有机废气沿管线无组织排放	喷砂粉尘 0.08t 有机废气 0.08t
	水环境	施工营地生活污水	依托当地原有生活污水处理系统，经化粪池处理后就近肥田	不外排
		清管、试压废水	沉淀后部分回用，其余达标外排	总水量 2631m ³
		定向钻施工泥浆水	设置泥浆池，污泥干化处理后按当地管理部门要妥善处置，少量污水在池中自然风干，严禁外排沟渠；禁止雨季施工	不外排

位置	环境要素	主要污染物	处理处置措施	排放量
	固体废物	基坑废水	设置沉淀池，经沉淀后排放	少量
		施工营地生活垃圾	设垃圾箱统一收集后依托当地环卫部门处置，严禁随意丢弃	
		施工废料	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。施工过程中产生的废包装物等，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	
		沿线施工弃渣	按当地管理部门指定的方式处置	
		临时堆土	全部回填，就地平整	
		泥浆池泥浆	处置方式为泥浆池沉淀处理后尽量综合利用(洒水等)，不得排入陶家河。	
	声环境	施工作业、运输车辆噪声	设置隔声围挡 60m，选用符合国家标准低噪声设备，控制作业时间，设备要及时维护和保养	施工场界执行 GB (12523-2011)
站场 阀室 管线	生态环境	施工征地暂时影响局部区域的农业生产、损坏一定的植被，产生局部的水土流失	植被恢复（管线上方及中心线两侧 5m 范围内禁止栽种深根植物），合理优化设计，减少开挖和占地，采取水土保持措施，规范施工、加强宣传、严格管理	

3.14.4 营运期工艺流程和产污环节

站场工艺流程及产污节点分析排放情况见图 3.14-12。营运期工艺流程及产污节点见图 3.14-13。

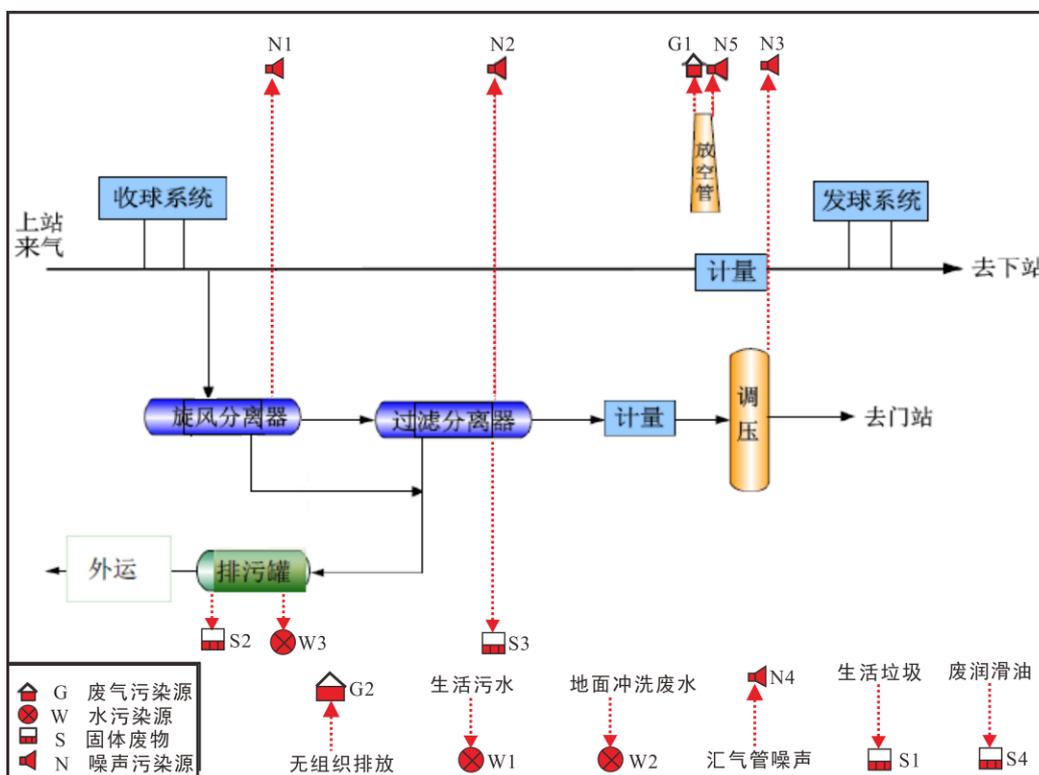


图 3.14-12 站场工艺流程及排污节点示意图

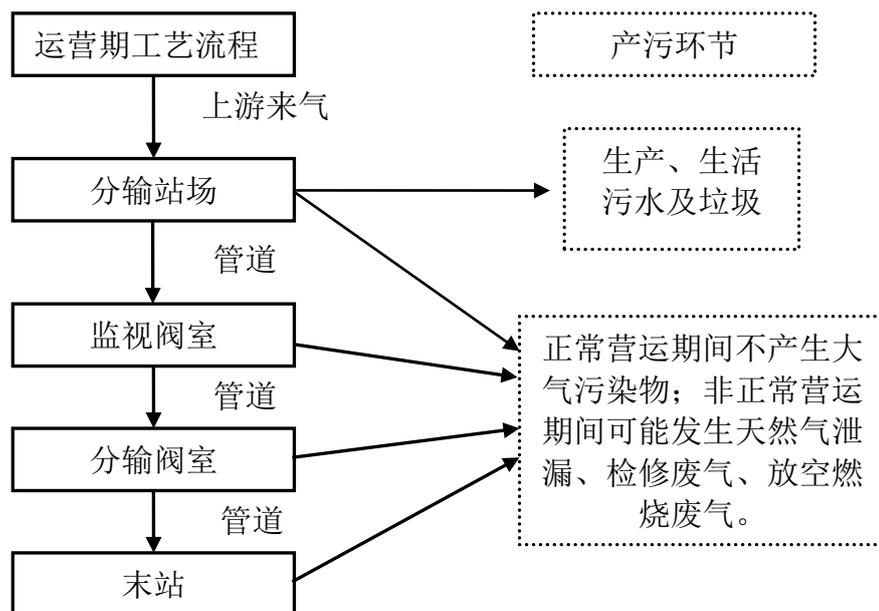


图 3.14-13 运营期工艺流程及产排污节点图

本项目站场设有过滤分离器，其工作流程及产污过程如下：过滤分离器是由一个内部装有一级滤芯(过滤聚结滤芯)、二级滤芯(分离滤芯)的金属壳体组成，同时配有排污阀、放水阀、压差表、安全阀、伴热装置等附件。进入过滤分离器后，首先汇集于铝制托盘，再分散进入聚结滤芯由里向外，第一步由过滤层滤除固体杂质，第二步通过破乳层，将乳化状态的油水分离，第三步由聚结层将微小的水滴聚结成大的水滴，沉降于集水槽内;然后未来得及聚结的小水滴靠分离滤芯的斥水作用进一步分离，沉降于沉淀槽，由排水阀排出。干净的燃料通过分离滤芯汇集于二级托盘，由过滤分离器的出口排出。过滤分离器结构及产排污示意图如下。

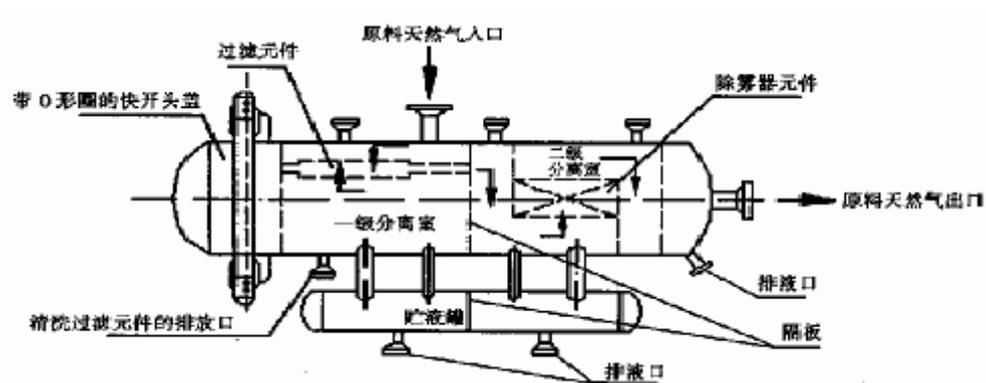


图 3.14-5 过滤分离器结构及产排污示意图

3.14.5 营运期污染源和源强分析

本项目输气管道采用埋地敷设方式，一般无废气、废水、噪声和固体废物产生。

环评分别按照运行期的水、气、声、固废、生态等方面分析项目各场所（站场、阀室）污染源。

根据项目污染产生的场所，环评分别按照站场、阀室分析项目营运期的污染源。

3.14.5.1 废气污染源和源强分析

a) 站场

本项目正常生产时，在运行过程中工艺站场会有少量的烃类气体泄漏，主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷总烃，类比《大湘西天然气管道支干线项目（龙山-花垣段）环境影响报告书》，非甲烷总烃的无组织排放源强为0.01kg/h。非正常工况下大气污染物主要包括系统检修排放的天然气、管道超压排放。过滤器更换滤芯排放的天然气：站场过滤装置需定期更换滤芯，平均1年更换滤芯一次，一次10min，每次排放的天然气气体体积约3m³/站。过滤器自带放空功能，更换滤芯时将过滤器前后截断阀截断后即可放空少量天然气。分离器检修时排放的天然气：分离器一般每年检修一次，项目检修时将排放少量天然气，约10m³。检修时关闭阀门，通过放空立管直接排放，嘉禾分输清管站放空立管位于站场围墙外，总高度为15m，比附近建构物高出2m以上。

b) 阀室

本项目正常营运时，阀室无废气产生和排放。非正常工况下大气污染物主要包括阀室系统检修排放的天然气、管道超压排放。

检修时排放的天然气：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，通过放空立管直接排放，放空立管位于阀室围墙内，总高度为15m，比附近建构物高出2m以上。

系统超压时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，放空系统最大设计放空量为7.0×10³m³/h。按持续5min计算，放空系统排放天然气最大量为0.85t/次。超压排放的天然气经站外不带点火功能的放空立管排放。

以上环节放空排放的天然气中主要成分为甲烷，以及极少量的非甲烷总烃。

3.14.5.2 废水污染源和源强分析

a) 站场

运营期间产生的废水主要包括生活污水、场地冲洗废水以及雨水的排放。

生活污水：本工程新设嘉禾分输清管站站场 1 座。嘉禾分输清管站设管理及工作生产人员 14 人。本次计算考虑最不利情况（站场设有食堂），用水量采用《湖南省用水定额》标准，生活区用水量按每人每天 150L 计算，污水量按用水量的 80% 计，运行期间，则嘉禾分输清管站的生活污水产生量为 $2.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

场地冲洗废水：场地冲洗废水主要为站内装置区场地冲洗水和设备外壁冲洗水，产生量约为 $0.4\text{m}^3/\text{次}$ ，冲洗频率 1 次/月。类比同类工程，天然气站场冲洗废水中含有 $\text{SS}60\text{-}300\text{mg/L}$ 。场地冲洗废水一般汇入站场内排水沟，引入一体化处理设备处理。

生产废水：本工程气源天然气质量无法完全保证在运行状态下不析出液相（水或液烃）。营运期生产废水包括嘉禾分输清管站内过滤分离设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液。另外，项目定期对过滤分离器和清管器接收装置注水进行清洗，清洗频率约为每月 1 次，清洗废水产生量约为 $3.0\text{m}^3/\text{次}$ 。废水中主要成分为铁锈类物质，类比国内同类工程，主要污染物为铁锈、粉尘，污染物浓度为 $\text{SS}400\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}100\text{mg/L}$ 。分离器排污和设备内部清洗水进入站场内排污池。排污池污水不外排，密闭运行，因自然蒸发造成水量减少，最后的沉渣定期送有资质单位处置。

b) 阀室

项目营运期间阀室无废水产生。

3.14.5.3 噪声污染源和源强分析

本项目正常运行时的噪声主要来源于站场工艺生产区内的设备运行噪声。站内设备主要为分离过滤器、阀门等，噪声大小与天然气处理量有关，一般天然气量越大，噪声也越大。

阀室的噪声主要来源于阀室设备间的设备运行噪声。

通过类比可知，本项目运营期间站场及阀室工艺区噪声值 75~85dB(A)。项目在检修或事故时会产生放空噪声，源强可高达 90~105dB(A)左右，但其持续时间较短，一般不超过十分钟。

3.14.5.4 固废污染源分析

站场营运期间主要产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业废物和危险废物。其中：①生活垃圾：嘉禾分输清管站设定员 14 人。生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 人计算，则嘉禾分输清管站的生活垃圾产生量为 2.56t/a。

②一般工业固废：定期更换的过滤器滤芯属于一般工业固废，产生量约 0.3t/a。站场进行清管收球作业会产生清管废渣。清管频率约为每 2 年 1 次，清管废渣产生量与管道内腐蚀状况有关，类比天然气管道清管废渣产生情况，预计项目营运期清管废渣量为 12kg/（站.次），则本项目产生总量为 0.048t/次；天然气在通过过滤分离器过滤时会产生少量过滤废渣，约为 6kg/（站.次），则本项目产生总量为 0.024t/次。

③危险废物：固定设备定期更换产生的废润滑油，产生量约 0.3t/a。管道刷漆产生的废油漆桶，产生量约 0.1t/a。

表 3.14-5 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油	900-214-08	0.3	设备维护	液态	油类	油类	一年一次	油类污染	委托资质单位外运处置
2	废油漆桶	HW049 其他废物	900-041-49	0.1	设备维护	固态	油类	油类	一年一次	油类污染	委托资质单位外运处置

3.14.5.5 营运期污染源汇总分析

营运期产排污情况见表 3.14-6。

表 3.14-6 营运期产排污情况汇总表

位置	污染物	污染物名称	产生浓度及产生量	处理处置方式	排放情况
----	-----	-------	----------	--------	------

位置	污染物	污染物名称	产生浓度及产生量	处理处置方式	排放情况	
站场	废气	正常工况	非甲烷总烃无组织排放速率 0.01kg/h			
		非正常工况:过滤器更换滤芯排放天然气	嘉禾分输清管站: 每年 3m ³ 天然气/站	过滤器自带放空	3m ³ 天然气/站	
		非正常工况:清管作业	清管 1 年 4 次, 嘉禾分输清管站:4m ³ 天然气/(站.次)	无组织放空	50m ³ 天然气/(站.次)	
		非正常工况:检修时排放的天然气	2 个站场及 2 个阀室: 10m ³ /次	各站场配 20m 放空立管放空	20m ³ /(次.站)	
	废水	正常工况: 场地冲洗废水	嘉禾分输清管站: 0.4m ³ /次	站场冲洗废水汇入排水沟, 引入一体化处理设备处理	处理后回用于站场绿化及道路浇洒, 不外排	
		正常工况: 生活污水	嘉禾分输清管站: 2.1m ³ /d	嘉禾分输清管站站内布置一体化污水处理设施处理	处理后回用场内绿化, 不外排	
		非正常工况: 生产废水	嘉禾分输清管站清洗废水 3.0m ³ /(次.站)	嘉禾分输清管站设排污池暂存。排污池污水不外排, 沉渣定期送有资质单位安全处置	进入站场内排污池暂存	
		非正常工况: 清管废液	各站场过滤清管残液少量			
	噪声	正常工况: 运营设备噪声	约 75-85dB(A)	选用低噪声设备, 对设备进行减震、消声	GB12348-2008 中 2 类	
		非正常工况: 检修放空噪声, 间歇排放	约 90-105dB(A)	放空立管消声器		
	固体废物	正常工况: 生活垃圾	嘉禾分输清管站: 2.56t/a	依托当地环卫部门清运		
		正常工况: 过滤废渣	嘉禾分输清管站: 6kg/(a.站)	临武站场增设排污池暂存, 定期送有资质的单位处理		
		正常工况: 废润滑油 废油漆桶	0.3t/a 0.1t/a			
		非正常工况: 清管废渣	嘉禾分输清管站: 12kg/(a.站)			
		非正常工况: 过滤器滤芯	各站场: 1 年更换 1 次			
阀室	废气	非正常工况: 检修时排放的天然气: CO ₂ 、H ₂ O、甲烷等	1#~12#阀室检修排放 10m ³ /次/阀室	放空立管放空	10 m ³ /次	
	废水	无	正常运营和检修时无废水产生			
	噪声	正常工况: 运营噪声	约 75-85dB(A)	选用先进设备, 对设备进行减震、消声处理	GB12348-2008 中 2 类	
		非正常工况:	约 90-105dB(A)	消声器处理后可降至		

位置	污染物	污染物名称	产生浓度及产生量	处理处置方式	排放情况
		检修放空噪声		70dB(A)	
	固废	正常运营和检修时无固废产生			

4 环境现状调查与分析

4.1 自然环境简况

4.1.1 地理位置

桂阳县位于湖南省郴州市西部，南岭北麓，湘江支流的舂陵江中上流。地理坐标为东经 $112^{\circ}13'26''\sim 112^{\circ}55'46''$ ，北纬 $25^{\circ}27'15''\sim 26^{\circ}13'30''$ 。东临北湖区，西与新田、嘉禾相连，北和祁阳、常宁、耒阳、永兴交界，南隔临武邻近广东，县城距郴州市区 31.7km。桂阳县总面积 2973km^2 ，是郴州市的第一人口大县、地域大县和交通大县。桂阳县现辖桥市乡、白水瑶族乡 2 个乡，正和、太和、方元、荷叶、樟市、洋市、雷坪、仁义、和平、敖泉、欧阳海、莲塘、流峰、塘市、四里、舂陵江、浩塘 17 个镇，龙潭、鹿峰、黄沙坪 3 个街道共 19 个乡镇、3 个街道，桂阳县是郴州市人口最多的县，全县 2018 年末总人口 91.53 万人（按省市统计局每年开展人口抽样调查数据推算核定），常住人口 71.56 万人（同上），人口出生率为 11.72‰，死亡率 4.13‰，自然增长率为 7.59‰。

临武地处湖南省最南部，南岭山脉东段北麓，北纬 $25^{\circ}\sim 25^{\circ}35'$ ，东经 $112^{\circ}20'\sim 112^{\circ}47'$ 。东部和东南部与宜章县为邻，南部与广东省连州市接壤，西南部与蓝山县相靠，西北部与嘉禾县毗连，北部与桂阳县交界，东北部与北湖区相接。临武县域面积有 1392km^2 。临武县，隶属湖南省郴州市，地处湖南省最南部，南岭山脉东段北麓，东部和东南部与宜章县为邻，南部与广东省连州市接壤，西南部与蓝山县相靠，西北部与嘉禾县毗连，北部与桂阳县交界，东北部与北湖区相接。临武是湘南置县历史最悠久县之一，战国时期设临武邑，汉高祖五年（公元前 202 年）建县。临武县辖花塘乡、镇南乡、万水乡、西山瑶族乡共 4 个乡，舜峰、武水、南强、汾市、水东、金江、香花、麦市、楚江 9 个镇，总人口 39.46 万人。政府驻地为舜峰镇。

本工程全线共设置 2 站场、1 阀室，分别为荷叶清管站（桂阳县荷叶镇新市村）、嘉禾分输清管站（嘉禾县车头镇麻洞村）和龙潭阀室（位于嘉禾县龙潭镇寨下村）。管线线路总长度为 42km，沿线经过郴州市的桂阳县、临武县、嘉禾县 3 个县。

4.1.2 气候、气象

桂阳属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖，四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长。气温：历年平均气温 17.5°C ，

其中1月平均气温5.5℃,极端最低气温-7.5℃(1977年1月);7月平均气温28.4℃,极端最高气温39.2℃(1988年7月19日)。日照:历年平均日照时数为1527.8小时,其中7月份历年平均242.4小时,2月份59.9小时;太阳光年辐射总量为112.90千卡/平方厘米,其中春季占23.3%,夏季占37.34%,秋季占23.4%,冬季占15.9%。降水量:年平均降水量为1485.5毫米,属衡阳盆地少雨区与南岭山地多雨区之间的过渡地带。县内降雨量,南北山区多,丘陵平地少,西北部岗平地区更少。境内降雨量月季分布不均,春季占36%,夏季占33%,秋季占17%,冬季占14%。四月份暖湿空气进入县境上空,雨季开始。一般在4月7日进入雨季,6月26日雨季结束,长约80天左右,平均降雨量644.2毫米,占全年降雨量的44.11%,最高年份达68%。风向:境内冬季盛行东北季风,偏北风占69%;夏季盛行西南季风,偏南风占65%;春季东北季风转向西南季风,秋季则相反。年均风速2.4m/s。相对湿度:桂阳全年平均相对湿度为80%,相对湿度春季83%,夏季76%,秋季76%,冬季82%。湿度最大在3月份,高达85%;最小在7月,只有71%。

临武县地处亚热带,属典型的季风气候区。临武县地处欧亚大陆东部中低纬度地区,属亚热带季风性湿润气候区,因南北气温受南岭山脉的影响,形成了气候温暖、四季分明、热量充足、雨水集中、春温多变、夏秋多旱、严寒期短、暑热期长的气候特征。极端最高气温39℃,极端最低气温-5.6℃,历年平均气温17.9℃。临武县是全省雨水较为充沛的地区之一,多年平均降水量1437.8mm,其中,春季平均降雨量557.0mm,占全年降水量的37.8%;夏天为488.0mm,占33.9%;秋季为197.6mm,占13.7%;冬季为195.2mm,占13.6%。多年平均日照时数1486.9h,其中,春季231.9h,夏季573.2h,秋季433.3h,冬季248.6h。临武属亚热带季风湿润气候区,并有向南亚热带、热带过渡的特征。气候的显著特点是四季分明。全年主导风向为NW。

4.1.3 地形、地貌

桂阳的地质构造自元古代震旦系以来,历经武陵、雪峰、加里东、华力西、印支、燕山、喜山等多次构造运动,主要形成径向构造和新华夏构造。径向构造在桂阳境内处于耒阳至临武南北向构造带中段,根据构造形态,有明显控制的有向斜和背斜构造。新华夏构造在境内由走向北东20度左右压性断裂和褶皱组成,特别在黄沙坪矿区表现最明显。县东北与永州、郴县交界地为永郴褶皱带部

分，在桥市、青兰乡境为归宿不明的古迹构造形态。

临武县境最低点位于武水河出境处（县水泥厂对面的五塘冲河床），海拔 203m；县城平均海拔 276m。地形西北高，东南低，以东山、西山、桃竹山为骨架，如箕状向东南倾斜。地貌类型主要有山地、丘陵、平原三类，各占 59.43%、29.27%、9.51%。临武县境内有通天庙和桐柏两座山脉。通天庙位于临武县香花岭镇，海拔 1594m，方圆约 100km²。桐柏山即西山，位于临武县西南部西山林场文昌坪，是县内湘水水系与珠江水系的分水岭。主峰天头岭，海拔 1712m。

管道沿线经过的地貌单元主要为平原、丘陵和山地，具体划分见表 4.1-2。

表4.1-2 管线沿线地貌统计表

序号	地形、地貌 (km)			总长
	平原	丘陵	山地	
1	4	28	20	42

4.1.4 地质

区内地质条件复杂，从元古界到新生界的第四第皆有出露，其中以泥盆系、石炭系分布为广泛，其次是奥陶系。地层分布具有一定的区域性，中部以泥盆、石炭系为主，主要岩性为中厚层状泥质灰岩与厚层状石英砂岩，西部以奥陶、志留系为主，主要岩性为中厚层状硅质砂质板岩。区内岩浆岩发育，主要为加里东期、印支期和燕山期的花岗岩，此外还有一些岩脉群。区内构造以北东东向的断裂发育相对较多。

4.1.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2008），本地区抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。近场范围内没有全新世和晚更新世活动断裂。

4.1.6 水文

4.1.6.1 地表水

管道沿线途经地区主要为湘江及其支流，水利排灌设施发达，江河众多，水网密布。管道沿线穿越的主要河流为陶家河。水源主要来自大气降水和河川径流量。

4.1.6.2 地下水

管线所经场区地下水分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水二种类型。地下水主要靠大气降雨和地表水、稻田水入渗补给，补给条件较好；排泄以蒸发和人工开采为主。

4.1.7 土壤

郴州市土地地层构造中平原、岗地、丘陵主要以第四纪松散堆积物、红岩、灰岩及砂页岩为主；山地以花岗岩、变质岩、灰岩以及砂页岩等四种主要岩石构成。土壤以红壤、山地黄壤及山地黄棕壤为主，占土壤平面分布中的 70% 以上。

4.1.8 文物古迹与矿产资源

a) 文物古迹

根据湖南省文物局《关于桂阳-嘉禾输气管道工程建设项目文物调查勘探工作的审查意见》，湖南省文物考古研究所对桂阳-临武输气管道工程建设项目征地红线范围内文物的分布情况进行了调查、勘探，未发现受工程建设影响的文物点，同意该工程可在这些地点开工。

b) 矿产资源

根据《桂阳-嘉禾输气管道工程建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2019]910号），以管道（拐点坐标）外扩 200 米、站场阀室（挂点坐标）外扩 500 米作为保护范围进行查询，该建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置采矿权和采矿权。

4.2 环境质量状况

4.2.1 大气环境现状评价

4.2.1.1 环境空气质量达标区判定

根据 2019 年湖南省环境状况公报中郴州市环境空气质量状况数据和州市生态环境局公布的 2019 年 1~12 月环境空气质量公报统计的数据，郴州市、桂阳县和临武县 2019 年各项监测因子年均浓度或相应百分位数 24h/8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级限值要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），则项目评价区属于环境空气质量达标区。

表 4.2-1 郴州市、桂阳县和临武县 2019 年常规空气污染物年均浓度统计表

监测因子	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃	PM _{2.5}
单位	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³

郴州市	11	24	52	1.2	140	30
桂阳县	13	16	42	1.7	142	28
临武县	11	12	39	1.6	128	30
标准值	60 (年均值)	40 (年均值)	70 (年均值)	4 (年均值)	160 (日最大 8 小时平均)	35 (年均值)

备注：根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013），CO 取城市日均值百分之 95 位数；O₃ 取城市日最大 8 小时平均百分之 90 位数。

5 环境影响分析与预测

环评按照环境要素，根据项目污染产生的场所（站场、阀室、管线）分析项目施工期和运行期的环境影响。

5.1 地表水环境影响分析

5.1.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要包括以下几个部分：站场、阀室、施工废水、管线工程定向钻施工产生泥浆水、管线穿越河流溪沟处开挖围堰废水、管道清管废水及施工营地生活污水。

5.1.1.1 站场、阀室施工废水影响分析

站场及阀室施工废水主要来源于新建站场及阀室施工作业过程中会产生少量施工废水和材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为SS。要求在站场及阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用于场地周边灌溉及洒水抑尘。站场周边溪沟均为自然形成的雨水沟和农业排水渠，无居民饮用水功能，沉淀后的排水不会对其造成堵塞影响，根据同类工程施工经验，达标排放的废水对溪沟的水环境影响也较小。

5.1.1.2 管线工程施工废水影响分析

a) 定向钻、顶管施工废水

本工程陶家河穿越处（700m/1次）采用定向钻施工，高速公路、省道及等级公路穿越处采用顶管施工。与其他开挖工艺相比，定向钻、顶管具有穿越精度高，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有点。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。

施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠CMC)，按固废分类标准为一般固废。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用。定向钻、顶管施工排泥将产生泥浆水，若泥浆水不处理直接排入河道或沟渠，将引起水体悬浮物增加或堵塞沟渠，局部水域的浑浊度提高，严重影响河流或沟渠水质。根据同类工程的类比资料，泥浆水排入河道，排放口下游2km内均呈黄色。

因此，环评对穿越河道、公路、铁路的入土场和出土场，加强泥浆水的污染防治，在入土场地和出土场地设置泥浆池，并配置一台离心机，快速将泥水分离。离心

干化处理后的泥浆，因其产生量小，可将其用于洼地回填或沟坎砌筑。同时做好水土保持工作，不会对环境产生二次污染。

采取上述措施之后，定向钻、顶管施工废水（泥浆水）排入水体的可能性极小。

b) 施工围堰废水（大开挖）

本工程穿越的小溪沟采取大开挖形式，采用一次性拦断水流的形式，水流穿越开挖围堰将产生基坑废水，基坑排水分初期排水与经常性排水。初期排水就是在围堰闭气后，排除基坑积水、堰体及堰基渗水等的过程。基坑经常性排水由基坑渗水、降雨汇水及施工弃水等组成。

围堰基坑废水主要污染物为 SS。根据同类工程监测资料，基坑废水 pH 值达 11-12，悬浮物浓度为 1500~2500mg/L，其产生量与施工期降雨量及河流大小有关，围堰废水在基坑沉淀后经过水泵抽水后可排入下游河道，本管线工程穿越小溪沟年平均流量很小，枯水期流量更小，管线施工时段在枯水期施工，上游来水及围堰废水都很小，且施工期可在几天至半月内完成，施工时间很短，施工结束后做好开挖处的回填工作，根据同类工程施工经验，对受纳水体的水环境影响较小。

c) 清管、试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行清管、试压。管道试压后排水中的主要污染物为少量铁锈和悬浮物，根据类比，该部分废水 SS 浓度低于 100mg/L 左右。试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水至少等于管道容积，在有流量的试压情况下。本项目管道试压分段进行，水源重复利用率 50%，总用水量 5262.9m³，总排水量 2631.4m³。由于这部分废水排放量大，排放时间短，环评要求做好废水的收集和排放工作，一般可通过简易沉淀后就近综合利用或直接排放，根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后外排对外环境不会产生大的影响。

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

d) 对饮用水源保护区的影响

本工程所设站场、阀室、沿线管道均不在饮用水源保护区范围之内。

5.1.1.3 施工营地生活污水影响

本工程全线按每 10km 设置 1 座施工营地，共设置 4 座施工营地，项目施工期约为 15 个月，每个施工营地施工人员约 30 人，合计约 120 人次，施工期每人每天平均用水

量按 100 L/人 d，污水发生量按用水量的 80% 计，每个施工营地废水产生量为 2.4m³/d，6 个施工营地合计施工期间生活废水产生量为 14.4m³/d。

污水中主要污染因子为 SS、COD、NH₃-N，浓度分别为 200mg/L、300mg/L 和 35mg/L，根据类似工程的施工经验，施工人员生活一般依托当地的农居，同时施工是分期分段进行的，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原有生活污水处理系统（一般为化粪池），处理后可用于农灌或林灌，对水环境的影响较小。

5.1.2 营运期水环境影响分析

项目营运期主要水污染物来自站场，阀室无人值守，管线埋设在地下，阀室和管线不产生废水，营运期仅对站场的水环境影响进行分析。

营运期间站场产生的废水主要包括生活污水、生产废水、场地冲洗废水以及雨水的排放。

a) 生活污水

根据前文工程分析，运行期间，则嘉禾分输清管站的生活污水产生量为 2.1m³/d。

生活污水直接排放会对接纳水体产生污染，嘉禾分输清管站站场生活污水经过站内设的一体化污水处理装置处理达到污水综合排放标准一级标准后，设清水池暂存，作为绿化用水，不外排，对外界水环境的影响很小。

b) 场地冲洗废水

场地冲洗废水主要为站内装置区场地冲洗水和设备外壁冲洗水，产生量约为 0.4m³/次。类比《华北天然气管道滨海至黄骅段及定兴至霸州段项目》（2019 年 8 月生态环境部审批），天然气站场冲洗废水中含有 SS 60-300mg/L，不含石油类。鉴于场地冲洗废水中 SS 含量较高，本评价建议在站场内设置沉淀池，废水经沉淀后再进入一体化处理设施处理后进入绿化池，回用于站场绿化，不外排。

c) 生产废水

营运期生产废水包括各站场站内过滤分离设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液。另外，项目定期对过滤分离器和清管器接收装置注水进行清洗，清洗频率约为每年 2 次，清洗废水产生量约为 3.0m³/次。废水中主要成分为铁锈类物质和石油类物质，类比国内同类工程，主要污染物为铁锈、粉尘和石油类物质，污染物浓度为 SS 400mg/L、COD100mg/L。分离器排污和设备内部清洗水进

入站场内排污池。排污池污水不外排，密闭运行，因自然蒸发造成水量减少，最后的沉渣定期送有资质单位处置。

5.2 地下水环境影响分析

5.2.1 施工期地下水环境影响分析

5.2.1.1 一般管道区地下水环境影响分析

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）等相关技术规范，岩石段管道覆土层最小厚度不低于 0.5m，土方段不低于 0.8m。在石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m。

本项目管道直径为 400 和 250mm，考虑到管道下部需回填 200mm 厚的细土，一般地区管道埋设最小深度约为 1.4m，在石方地段最小埋深约为 1.1m，特殊地质地段应根据相应地质条件，考虑适当加大管道埋深。管道开挖主要是对包气带表层的扰动，管线施工对地下水水质的影响较小。

5.2.1.2 工艺站场地下水环境影响分析

本项目新增嘉禾分输清管站 1 座工艺站场。施工过程中应收集好各类污水，严格落实各项污染防治措施，工艺站场建设对地下水水质影响较小。

5.2.2 营运期地下水环境影响分析

5.2.2.1 管线营运期地下水环境影响分析与评价

营运期管线埋设于地下，输气管道输送介质为天然气，主要为含硫量极微、不含水的纯甲烷气体。天然气管道在正常情况下，无天然气外泄，不会对地下水水质产生不良影响；事故情形下，管道破裂导致天然气外泄，烃类气体不溶于水，不会造成地下水水质的恶化。即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此，项目营运期间对地下水环境造成的影响很小。

5.2.2.2 站场营运期对地下水环境的影响分析与评价

本项目新增工艺站场为嘉禾分输清管站。上游管道来气进入末站内，经过滤、计量、调压后分输给用户。嘉禾分输清管站场内常驻操作人员，营运期站场对地下水的影响主要表现为站场生活污水、生产废水及固体废物渗滤液入渗对地下水水质产生的影响。

a) 生活污水：站场污（废）水经预处理后设置地埋式生活污水处理装置。

根据生活污水规模及进、出水水质指标，本工程拟选用一体化地理式生活污水处理装置对生活污水进行处理。

站场生活污水先经化粪池预处理，再经调节池匀质匀量后，由污水提升泵提升入一体化地理式生活污水处理装置处理，处理后的污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的绿化用水水质标准后，用于站场绿化浇洒或场地冲洗。

b) 生产废水：营运期分离器排污和设备内部清洗水收集进入站场内调节池，由调节池均衡水质，进入沉淀池絮凝沉淀后，再进入地理式一体化污水处理设备设施进行处理，处理达标后回用于站场绿化、道路浇洒、场地冲洗。

本工程各站场在运行期排水量较小，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。

c) 固体废物渗滤液对地下水环境的影响分析

本工程运行期固体废物主要有生活垃圾、清管废渣和分离器检修产生的固体废物。生活垃圾排入有盖的垃圾桶，定期清运到指定地点，统一处理；清管废渣的主要成分为粉尘、氧化铁粉末，分离器检修产生的固体废物主要成分：粉尘、石油类，均排入站内排污池后集中处理，定期清运。

从生活垃圾、清管废渣和分离器检修产生的固体废物处理方式上分析，其不会产生渗滤液，对地下水影响较小。

5.2.2.3 阀室营运期地下水环境影响分析与评价

本工程新增的龙潭阀室为截断阀室，仅在事故情况下自动截断，在正常情况下，无天然气外泄，不会对地下水水质产生不良影响；事故情形下，阀室内管道破裂导致天然气外泄，烃类气体不溶于水，不会造成地下水质的恶化，因此，项目营运期间对地下水环境造成的影响很小。

5.3 大气环境影响分析

5.3.1 施工期大气环境影响分析

a) 站场、阀室

站场施工废气来源于新建站场土地平整、厂房施工产生的扬尘、施工机械排放的废气和站场防腐工程产生的焊接防腐废气。

①施工扬尘影响分析

站场、阀室、土地平整将产生施工扬尘，主要污染因子为 TSP。施工区施工粉尘污染属面源污染，对于施工产生的粉尘由于其颗粒径较大，在空气中易于沉降，根据同类工程类比可知其影响范围主要限于污染源附近，在 100m~200m 之内，受风向与风速的影响较大；在采取洒水抑尘措施后，受影响范围更小，基本集中在施工场地 40m 范围内。

以下根据站场、阀室、大气环境敏感点分布情况，结合当地主要气象特征分析施工扬尘对敏感点的影响。

②焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气影响分析

焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气对站场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、施工运输车辆行驶产生的尾气影响是较小的，在周边居民的可接受范围内。

b) 管线工程

①管线施工扬尘

本项目施工扬尘主要产生在以下环节：(一)管沟开挖时产生的扬尘；(二)开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。根据项目水土保持方案，本项目输气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，基本无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘量甚微。

②施工便道扬尘

由于本项目所在地区乡村道路等级不高，施工便道多为土路和碎石路，路面含尘量较高，尤其遇到干旱少雨的季节，道路扬尘较为严重，施工便道路面积尘数量与湿度、运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。根据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20 μm ），在泥土路面，粒径分布小于 5 μm 的粉尘占 8%，5~10 μm 的占 24%，大于 30 μm 的占 68%，因此，运输道路极易起尘。为减少起尘量，建议在人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施。据相关资料，通过洒水可有效减少起尘量达 70%，影响范围控制在 30m 内。施工车辆尾气具有流动性和短暂性，且施工区域位于室外开阔地带，施工车辆尾气仅对局部地点产生影响，且这种影响非常短暂。

③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 km 消耗约 400 kg 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8 g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km。喷砂粉尘产生量 0.6t；有机废气（以非甲烷总烃计）约 0.4t。

④爆破有害气体影响分析

本工程管线施工过程中，如遇到石方较多路段，可能会采取爆破施工的方式。爆破产生的有害气体污染，其主要污染物为 NO₂、SO₂、CO 及碳氢化合物等。施工区周围多是农村地区，其地形和气象条件比较有利于废气的扩散，爆破气体排放后易于扩散稀释，大气环境容量比较充裕，且周边植被较好，有利于吸收有害气体，对周围大气环境影响很小；同时在采取疏散措施后，可以减少爆破气体对居民的影响。

⑤施工机械废气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物为 NO_x。

⑥施工期餐饮废气

本项目共预设 4 个施工营地，每个施工营地施工人员约 30 人，合计约 120 人，施工人员租住附近民房，由于各施工营地人员较少且分散于各民房内，餐饮废气较少，对周边环境影响极小。

⑦对管线沿线敏感目标的影响分析

以下根据管线大气环境敏感点分布情况，结合当地主要气象特征分析施工扬尘对敏感点的影。

综上所述，管线工程一般分段施工，施工周期短，扬尘和焊接防腐废气影响是短暂的，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，施工时采取必要的洒水降尘措施后，对周边大气环境的影响较小。

5.3.2 营运期大气环境影响分析

a) 气象

桂阳县

(1) 气候特征

项目地处亚热带，主要受东南亚季风环流的控制，西北寒流亦可波及，具亚热带季风湿润气候特征：四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期

短，暑热期长。境内主要的气象灾害为暴雨、干旱和强对流天气。

(2) 降水量

桂阳县多年平均降水量为 1485.5 毫米，多年平均降雨天数 165 天。降雨集中在每年 3 月至 8 月，5 月最多。

(3) 气温

历年平均气温 19.06℃，其中 1 月平均气温 5.5℃，极端最低气温-7.5℃（1977 年 1 月）；7 月平均气温 28.4℃，极端最高气温 39.2℃（1988 年 7 月 19 日）。

(4) 日照

桂阳县历年平均日照时数为 1527.8 小时，其中 7 月份历年平均 242.4 小时，2 月份 59.9 小时；太阳光年辐射总量为 112.90 千卡/平方厘米，其中春季占 23.3%，夏季占 37.34%，秋季占 23.4%，冬季占 15.9%。

(5) 相对湿度

桂阳全年平均相对湿度为 80%。湿度最大在 3 月份，高达 84%；最小在 7 月，只有 71%。多年月份各气象要素统计值见表 5.3-3。

(6) 风速和风向

桂阳县多年平均风速 2.0m/s，详见表 5.3-4。

表 5.3-4 桂阳县常年风速月变化图

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
风速(m/s)	1.69	1.99	2.19	2.20	1.89	2.36	3.33	2.15	1.58	1.53	1.36	1.42	2.0

桂阳县全年主导风向为 NNE，频率为 15.64%；秋、冬二季以 NNE 风为主，频率 22.60%~24.13%；夏季以 SSW，频率为 25.54%；同时 S 风和 SW 风的频率亦较大，分别为 17.75%、13.13%；该区四季静风频率平均为 1.77%~6.73%之间，年平均静风频率达 4.75%。全年风向和四季风向频率统计结果见表 5.2-4 及图 5.2-2。

表 5.2-4 桂阳县全年风向和四季风向频率统计

月份	N	NN	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风	
1	11.36	16.36	14.7	8.03	4.55	3.33	3.79	6.97	4.70	6.52	2.73	0.00	1.36	1.67	1.97	3.48	8.48
2	7.70	25.47	19.0	8.49	2.99	1.10	2.20	1.57	3.46	8.65	4.56	0.31	0.79	2.04	3.62	2.83	5.19
3	11.29	13.58	13.0	5.91	2.96	2.28	3.09	5.91	7.26	15.59	5.24	0.40	1.34	2.96	2.28	3.23	3.63
4	9.44	12.22	9.86	6.67	3.47	3.06	3.06	3.89	6.67	14.58	9.58	1.53	1.94	2.36	2.22	3.47	5.97
5	5.78	11.83	8.20	6.18	1.88	4.03	3.90	6.05	10.08	15.32	5.91	1.08	2.69	4.70	4.57	2.82	4.97

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
6	8.61	6.67	4.31	4.03	1.53	1.94	3.06	4.86	15.00	23.61	10.28	1.94	2.22	2.64	3.61	2.36	3.33
7	0.54	0.40	0.67	0.40	0.40	1.61	1.08	7.53	24.19	35.75	19.76	3.09	2.15	1.21	0.54	0.67	0.00
8	3.36	4.70	10.3	6.45	1.61	2.02	1.61	7.39	13.98	17.20	9.27	4.17	5.38	3.23	4.03	3.23	2.02
9	14.31	25.97	18.1	8.75	2.50	2.36	4.31	4.86	3.47	1.53	0.14	0.56	0.97	1.53	1.67	3.47	5.42
10	18.01	25.13	13.1	5.24	0.81	2.96	1.88	6.85	8.74	1.21	0.54	0.40	0.27	3.63	1.08	3.49	6.59
11	11.94	21.25	16.9	5.69	3.47	3.61	3.19	10.28	5.14	2.36	0.69	0.00	0.56	1.81	3.06	1.81	8.19
12	16.53	25.67	17.2	6.32	2.42	1.88	2.28	6.99	7.93	1.21	0.40	0.00	0.27	1.88	2.28	2.96	3.76
全年	9.91	15.64	12.0	5.96	2.35	2.52	2.78	6.15	9.35	12.07	5.81	1.15	1.68	2.49	2.57	2.81	4.75
春	8.83	12.55	10.3	6.25	2.76	3.13	3.35	5.30	8.02	15.17	6.88	1.00	1.99	3.35	3.03	3.17	4.85
夏	4.12	3.89	5.12	3.62	1.18	1.86	1.90	6.61	17.75	25.54	13.13	3.08	3.26	2.36	2.72	2.08	1.77
秋	14.79	24.13	16.0	6.55	2.24	2.98	3.11	7.33	5.82	1.69	0.46	0.32	0.60	2.34	1.92	2.93	6.73
冬	12.11	22.60	16.9	7.55	3.28	2.11	2.75	5.29	5.49	5.25	2.45	0.10	0.78	1.86	2.60	3.09	5.74

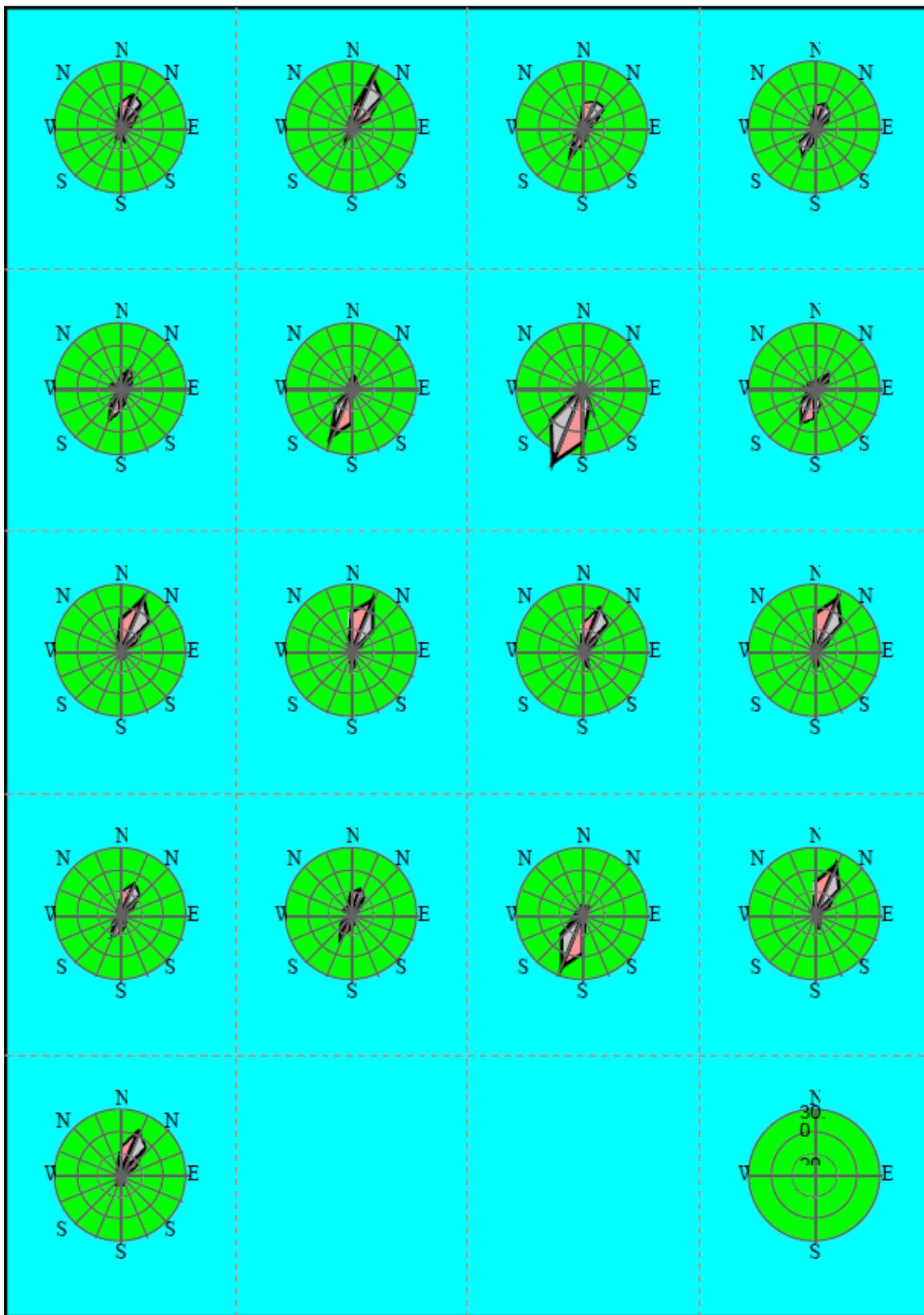


图 5.2-2 桂阳县全年风向和四季风向玫瑰图

临武县

临武县属中亚热带季风湿润气候，气候温和，光照充足，四季分明，雨量充沛，春多寒潮阴雨，夏多暴雨，伏秋易旱，冬较严寒。极端最高气温 39℃，极端最低气温 -5.6℃，累年年平均气温 17.9℃，累年降水量 1437.9 毫米，累年平均风速 2.9 米/秒。累年年主导风向为 NW 风，出现频率为 20%；夏季 7 月以南风为主，出现频率为 20%。

表 5.2-5 临武县累年主要气象要素统计值

项目	参数	项目	参数
年平均风速	2.9m/s	年静风频率	27%
全年主导风向	NW	全年主导风向出现频率	20%
年平均气压	980.9hPa	年平均气温	17.9℃
极端最高气温	39.0℃	极端最低气温	-5.6℃
年平均降水量	1437.9mm	年蒸发量	1514.4mm
年相对湿度	80%		

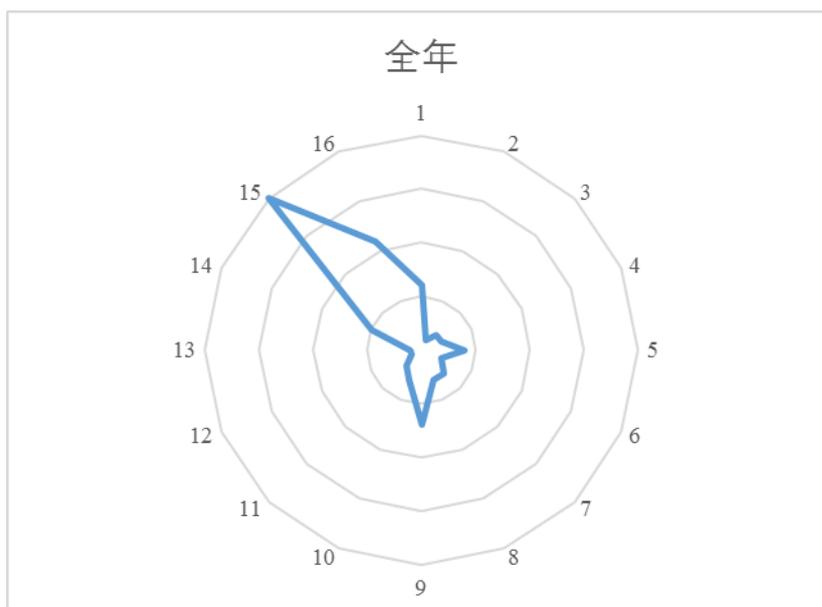


图 5.2-3 临武县全年风向玫瑰图

b) 正常工况大气影响分析

项目营运期主要污染来自场站和阀室，管线埋设在地下，不产生废气。环评对站场产生的废气进行影响分析。项目运行时，站场及阀室仅有少量非甲烷总烃排放，类比《大湘西天然气管道支干线项目（龙山-花垣段）》中排污数据，非甲烷总烃的排放速率为 0.01kg/h。

1) 污染源参数

根据工程分析，荷叶清管站在《桂阳-临武输气管道工程环境影响报告书》中已经进行了评价，本报告不再重复。本项目正常工况下排放的废气主要来自嘉禾分输清管站无组织排放，排放参数见下表。

表5.3-3 站场污染源参数一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
1	嘉禾分输清管站	/	/	500.7	25.5	10.5	90	2.4	8760	连续	0.01

2) 大气预测模式选择

大气环境评价等级根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN）计算，嘉禾分输清管站的非甲烷总烃最大占标率 $P_{max}=0.63\%$ ，故定为三级。

(1) 评价内容

本评价主要预测正常生产时嘉禾分输清管站站场非甲烷总烃厂界无组织达标情况。

(2) 评价范围

不需设置大气影响评价范围。

(3) 评价因子

评价因子为非甲烷总烃。

(4) 评价标准

非甲烷总烃环境质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》执行（小时浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ），非甲烷总烃厂界无组织排放监控浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

(5) 估算模式参数

表 5.3-4 估算模式参数表

嘉禾分输清管站（嘉禾县）		
参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.2
最低环境温度/°C		-7.5
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

3) 预测结果分析

嘉禾分输清管站场无组织排放废气排放预测结果见下表。

表 5.3-5 嘉禾分输清管站场面源估算模式计算结果表（NMHC）

序号	距离(m)	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	10	12.5	0.62
2	25	12.6	0.63
3	49	12.6	0.63
4	50	12.6	0.63
5	75	11.3	0.57
6	100	9.24	0.46
7	125	7.81	0.39
8	150	6.84	0.34
9	175	6.13	0.31
10	200	5.57	0.28
11	225	5.12	0.26
12	250	4.75	0.24
13	275	4.44	0.22
14	300	4.18	0.21
15	325	3.95	0.20
16	350	3.75	0.19
17	375	3.57	0.18
18	400	3.41	0.17
19	425	3.27	0.16
20	450	3.14	0.16
21	475	3.02	0.15

序号	距离(m)	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
22	500	2.91	0.15

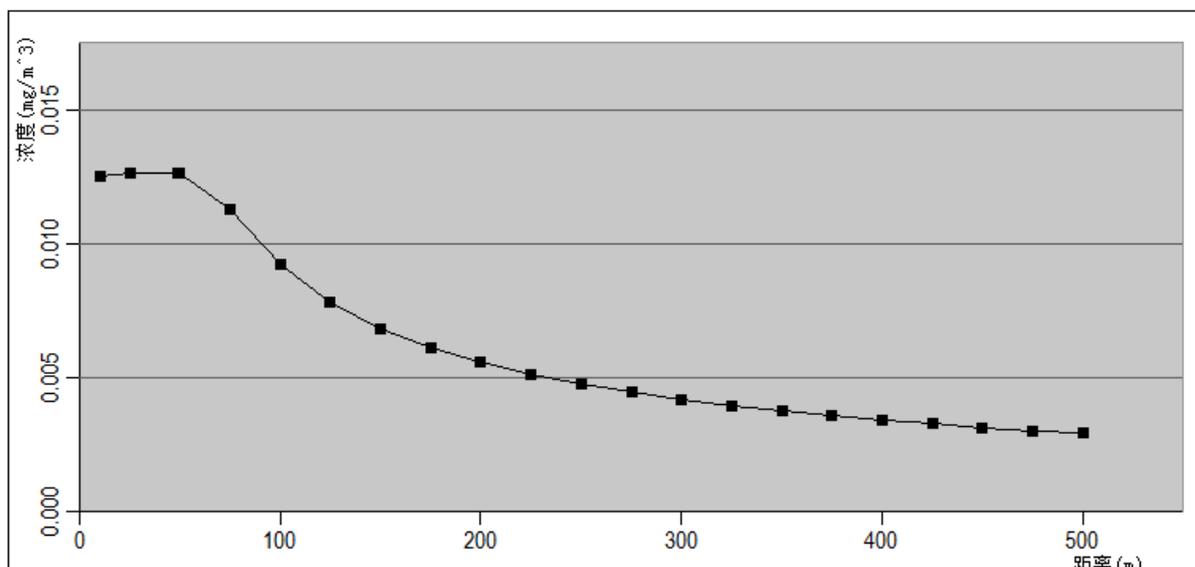


图 5.3-1 嘉禾分输清管站站场面源预测浓度分布图 (NMHC)

嘉禾分输清管站无组织排放源排放导致下风向非甲烷总烃最大地面浓度增量为 $12.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.63%，最大浓度增量出现位置为下风向 49m 处。项目站场厂界非甲烷总烃可以达标，对区域大气环境质量影响很小。

4) 厂界达标分析及防护距离

根据非甲烷总烃预测结果，嘉禾分输清管站非甲烷总烃无组织排放落地浓度较低，远小于厂界浓度限值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目无组织排放面源 NMHC 放无超标点，故本项目不需设定大气环境防护距离。

b) 非正常工况大气影响分析

非正常生产情况即更换滤芯、检修或事故排放情况。更换滤芯、检修时，会有一些天然气排放。本工程在非正常情况下，废气将通过站场外 15m 高，直径 100mm（荷叶清管站放空管 15m 高、直径 150mm）的放空管放空，由于天然气密度较轻，但对每个敏感点来说，从落地浓度达到最大到稀释达标，一般不会超过 3min~5min，不会对周围环境造成明显的不利影响，对周围环境的影响也将会更小。

c) 防护距离

1) 大气防护距离

本项目为天然气输送项目，嘉禾分输清管站在正常情况下为天然气的无组织排放，按照正常工况下 0.01kg/h 的泄漏量，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的大气环境估算模型（AERSCREEN）计算出 NMHC 最大落地浓度和最远影响范围，本项目无组织排放面源 NMHC 排放无超标点，故本项目不需设定大气环境保护距离。龙潭阀室仅有截断作用，无工艺装置区，故无 NMHC 的无组织排放，故不需设定大气环境保护距离。

2) 安全防护距离

根据《桂阳-嘉禾支线输气管道工程项目安全预评价》和湖南省应急管理厅《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》，本项目龙潭阀室与附近建筑物的防火间距要求是 12m，龙潭阀室的放空立管与附近建筑物的防火间距要求是 60m。荷叶清管站、嘉禾分输清管站与 100 人及以上居住区、村镇、公共福利设施、100 人以下的散居房屋、相邻厂矿企业的防火间距要求是 22.5m。嘉禾分输清管站的放空管与 100 人及以上居住区、村镇、公共福利设施、100 人以下的散居房屋、相邻厂矿企业的防火间距要求是 60m。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期声环境影响分析

a) 站场及阀室工程

站场及阀室施工噪声主要来源于土建施工和少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。在不考虑屏蔽、隔声、吸声的情况下，通过采用《环境影响评价技术导则—声环境》推荐的点声源几何发散衰减公式计算，假定距噪声源 1m 处噪声级为 95dB (A)，噪声衰减至 70dB (A) 时的距离约为 17.8m（达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》中排放限值），噪声衰减至 60dB (A) 时的距离约为 56m（达到声环境 2 类标准），噪声衰减至 55dB (A) 时的距离约为 100m。由此可见，混凝土振捣器施工对周边声环境的影响相对较大，各站场及阀室周围的敏感保护目标均超过了 60m，受施工噪声影响较小。另外，运输车辆会短暂影响运输线路周边声环境。尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

b) 管道工程

管线施工噪声源主要为挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，管线入沟时采用吊管机，回填土时使用推土机等。根据类比调查及本项目可研提供的主要设备选型

等有关资料分析，设备高达 85dB(A)以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、切割机、石料运输车等，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

定向钻和顶管穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每处穿越工程的施工时间一般为 20d，仅在昼间施工；噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、吊管机、电焊机和定向钻等。

施工噪声可近似为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值。沿线管道施工时各种机械噪声影响范围的预测结果详见表 5.3-2。

表 5.3-2 管线施工噪声预测结果

噪声源	距声源不同距离 (m) 处的噪声值 dB(A)						
	10	20	50	80	100	150	200
推土机	80	74	66	61.9	60	56.5	54
挖掘机	78	72	64	59.9	58	54.5	52
装卸车	84	78	70	64.9	64	60.5	58
起重机	75	69	61	55.9	55	51.5	49
柴油发电机	88	82	74	70	68	64.5	62
切割机	89	83	75	71	69	65.5	63
定向钻机	83	77	69	65	63	59.5	57

由表可知，昼间施工设备噪声的超标范围为距声源 80m 内；夜间噪声超标的范围大于 200m。在实际施工过程中，由于多种施工机械同时作业，各种噪声源产生的噪声相互叠加噪声级将有所提高（一般噪声增值约 3~8dB，一般不会超过 10dB），超标范围进一步扩大，根据同类项目施工经验，影响范围在 100m 范围内。项目管道工程沿线居民点较多，将会对沿线敏感点产生一定的负面影响。因而，为进一步降低施工噪声的影响，项目须采取必要措施降噪。

5.4.2 运行期声环境影响分析

5.4.2.1 噪声源强

本项目营运期噪声排放源主要为站场中调压器、过滤分离器等设备，噪声级 65-85dB(A)，及检修或事故时的放空噪声，在放空时，由于压力较大，产生瞬时峰值噪声，可达 90-105dB(A)左右，但其持续时间较短，一般不超过 10 分钟，放空噪声一

年出现 1~2 次，属偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。项目在放空立管设置消声器后，可降低噪声 10~20dB(A)，取消声器降噪效果 15dB(A)。

5.4.2.2 预测评价内容

a) 正常工况下，本次评价仅对各站场厂界的声环境影响进行预测，预测各厂界噪声值、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。

b) 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。

5.4.2.3 预测模数

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中推荐的工业噪声预测模式，预测软件采用宁波六五工作室 EIAProN（1.1.99）。

5.4.2.4 预测及评价结果

a) 正常工况

本次评价分别列出各站场噪声预测结果。

1) 荷叶清管站

经预测，嘉禾分输清管站厂界噪声最小贡献值为 43.78dB（A），最大贡献值为 48.32dB（A）。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见表 5.3-3，站场等声级线分布见图 5.3-1。

表 5.3-3 嘉禾分输清管厂界及周边敏感点噪声环境影响预测结果（正常工况）

站场	测点位置	昼间预测			夜间预测			标准值	
		背景值	贡献值	预测值	背景值	贡献值	预测值	昼间	夜间
嘉禾分输清管站	东	50	48.32	52.25	41	48.32	49.06	60	50
	南	53	46.99	53.97	44	46.99	48.76		
	西	54	43.78	54.39	46	43.78	48.04		
	北	50	46.91	51.73	45	46.91	49.07		

由以上预测结果可知，在采用消声器等降噪措施后，本项目站场场界处噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。因各站场和阀室周边的居民点相距较远，离厂界的最近距离在 35m 以上，厂界噪声经距离衰减后，对居民点基本无影响。为了进一步降低突发噪声扰民现象，环评建议夜间禁止检修作业。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

a) 站场、阀室

站场及阀室施工固废来源于场地建筑施工、焊接防腐施工时产生的建筑垃圾和焊接防腐废料以及场地开挖后产生的临时性堆土。这些固废如不妥善处置，随意堆放将会对环境产生影响。环评要求施工废料有回收价值的收集后集中回收处理，没有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。对于站场施工的临时性堆土，环评要求就近在洼地堆放，且按照水土保持的相关要求，防止造成新的水土流失。

在采取以上措施后，站场、阀室施工固体废物对环境的影响较小。

b) 管线工程

管线施工固体废物主要来源于施工人员的生活垃圾、工程临时堆土、弃渣和施工废料等。

管线施工设置集中的施工营地，产生的生活垃圾若不及时清运，将会对施工营地周边产生影响。环评要求管线施工时施工营地产生的生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。在采取这一措施后，生活垃圾对环境的影响较小。

管线施工时产生的弃渣和施工废料，若随意丢弃，将会对施工场地周边的环境造成不良影响。定向钻开挖料禁止堆弃河道和公路两侧，根据水保方案规划堆置于低洼地段。

环评要求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。按照环评的要求进行，对施工场地周边的环境影响较小。

根据项目水土保持报告，主体工程土石方挖方总量为 40.07 万 m³、填方总量 37.33 万 m³，弃渣 2.74 万 m³，桂阳县内的弃渣送至 Z1 弃渣场处置，临武县的弃渣送至 Z2 弃渣场处置，嘉禾县的弃渣送至 Z3 弃渣场处置。另外，管线施工时还将产生临时性堆土。因此，环评要求临时堆土暂时堆存在洼地，禁止排入河道。在采取以上措施后，弃渣和临时堆土对环境的影响较小。

5.5.2 营运期固体废物环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求，产生危险废物的建设项目环境影响评价须对项目危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程进行分析评价。

站场营运期间主要产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业废物和危险废物。其中：

①生活垃圾：嘉禾分输清管站设定员 14 人。生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 人计算，则嘉禾分输清管站的生活垃圾产生量为 2.56t/a；

②一般工业固废：定期更换的过滤器滤芯属于一般工业固废，产生量约 0.3t/a。站场进行清管收球作业会产生清管废渣。清管频率约为每 2 年 1 次，清管废渣产生量与管道内腐蚀状况有关，类比天然气管道清管废渣产生情况，预计项目营运期清管废渣量为 12kg/（站.次），则本项目产生总量为 0.048t/次；天然气在通过过滤分离器过滤时会产生少量过滤废渣，约为 6kg/（站.次），则本项目产生总量为 0.024t/次。

③危险废物：固定设备定期更换产生的废润滑油，产生量约 0.3t/a。

根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别技术规范》对上述固废进行危险废物判定，具体见表 5-4-1。

表 5.4-1 危险废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	是否属于危险废物	废物类别及代码
1	生活垃圾	日常生活	否	-
2	过滤器滤芯	定期维护	否	-
3	清管废渣、过滤废渣	定期维护	否	-
4	废润滑油	定期维护	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物——液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油(900-218-08)
5	废油漆桶	管道刷漆	是	HW49 其他废物——非特定行业——含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质

项目营运期各站场产生的生活垃圾由当地环卫垃圾处理系统收集清运；过滤器滤芯属于一般固废，委托生产厂商处置的措施可行；废润滑油、废油漆桶属于危险废物，委托有资质的单位处置可行。

表 5.1-4 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固体废物名称	产生工序	属性	废物类别及代码	预测产生量(t/a)	利用处置方式	委托利用处置单位	是否符合环保要求
1	生活垃圾	日常生产	/	/	11.51	委外处理	委托环卫部门清运	符合
2	过滤器滤芯	维护	一般固废	/	0.3	委外处理	委托生产厂家回收	符合
3	清管废渣、过滤废渣	维护	一般固废	/	0.072	委外处理	委托环卫部门清运	符合
4	废润滑油	维护	危险固废	HW08 废矿物油(900-218-08)	0.3	委外处理	有资质单位处置	符合
5	废油漆桶	管道刷漆	危险废物	HW49 其他废物(900-041-49)	0.1	委外处理	有资质单位处置	符合

综上，项目所有固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

6 水土保持方案

7 环境风险分析

本工程环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发【2012】77号)和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发【2012】98号)的精神,对本工程环境风险进行分析评价。

7.1 评价目的及重点

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

本次环境风险评价把天然气泄漏和泄漏引发火灾爆炸事故时产生的 CO 对人群的影响进行预测和应急防护工作作为评价工作重点。

7.2 评价等级及范围

7.2.1 风险物质识别

拟建管道涉及的主要物料为天然气,按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)标准,天然气属于甲 B 类火灾危险物质。本项目天然气主要成分是甲烷(CH_4 ,摩尔比为 98.1%),属于高度易燃易爆物质,对于天然气/空气的云团,当天然气体积浓度为 5.3%-15%时就可以被引燃或引爆。天然气属低毒性物质,但空气中甲烷浓度过高可使人因缺氧引起窒息。天然气的主要特性见表 7.3-1。

表 7.3-1 天然气的危险特性

中文名称	甲烷；沼气			英文名称	Methane; Marsh gas		
外观与气味	无色无臭气体						
熔点(°C)	-182.5	沸点(°C)	-161.5	闪点(°C)	<-50	自燃温度(°C)	537
相对密度	水=1	0.42 (-164°C)		毒性	级别		
	空气=1	0.55			危害程度		
爆炸极限(V%)	5.3~15			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m ³)	MAC			PC-TWA		PC-STEL	
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类	甲 _A		
爆炸物质级别及组别	级别		I		组别	T ₁	
危险货物编号	21007		UN 编号	1971		CAS No.	74-82-8
包装类别	II 类包装			包装标志	易燃气体		
危险特性	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 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°C。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。						

a) 易燃性

天然气属于甲 B 类火灾危险物质。在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此

具有较大的火灾危险性。

b) 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.3~15（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

c) 毒性

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

d) 热膨胀性

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

e) 静电荷聚集性

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

f) 易扩散性

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

7.2.2 设备风险识别

a) 管道部分设备风险识别

管道可能因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第三方破坏等因素引起埋地天然气管道泄漏或断裂。

根据国内外输气管道事故案例说明管道部分在主管道部分、截断阀部分均存在风险。

b) 站场设施

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过

滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。压缩机因密封损坏造成的气体泄漏。

当系统发生事故气体需要排放时，采用自然放空方式。

7.2.3 扩散途径识别

本工程管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境造成危害。

7.2.4 施工过程风险识别

a) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等水栖生物的生境。

b) 定向钻施工泥浆风险识别

本工程施工期定向钻施工需使用泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量 NaCO_3 ，呈弱碱性，一旦泄露对周围土壤造成污染，若废弃泥浆进入地表水体将对地表水水质造成影响。

c) 施工机械漏油、泥浆泄露扩散途径识别

由于本项目河流穿越段定向钻入土点和出土点距离河道较远，泥浆泄露和施工机械漏油影响水环境是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

7.2.5 敏感目标识别

本工程环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点，站场、阀室的敏感目标详见表 2.7-6。

7.2.6 风险事故类别

a) 火灾爆炸

拟建管道工艺设计压力为 6.3Mpa，因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效行程的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。火灾、爆炸事故是管道运营期的主要风险类型。

b) 中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷，属于低毒性物质，但也是窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型，需要重视。

c) 事故的次生环境影响

输气管段、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，会产生 CO，气体中有毒杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物（SO_x），火焰温度超过 800℃ 以上时，会产生 NO_x。

由于本工程输送介质硫含量较低，天然气泄漏燃烧产生的 SO₂ 污染物浓度有限（> 10mg/m³），不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO₂ 污染物显著增加和超标；由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的 CO 污染物较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中 CO 浓度会有明显增高；本工程管道和站场处于环境开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x。

综上分析，本环评主要预测火灾事故产生的 CO 的影响。

7.2.7 风险源识别

结合本工程特点，将可以控制的两个节点间的管道作为功能单元。按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行识别。本工程共有 4 个单元。

按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）截断阀的设置规定，按照地区分级划分，一级、二级、三级、四级地区截断阀室设置分别不大于 32km、24km、16km、8km。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。本项目为长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，故最大存在总量为荷叶清管站~龙潭阀室，属于（1） $1 \leq Q < 10$ 。

表 7.2-3 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.2，本项目属于“石油天然气行业”中的“油气管线”，M 值=10，属于（3） $5 < M \leq 10$ ，即为 M3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.3，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的分级为 P4。

7.2.8 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目属于“E2 环境中度敏感区——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”。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）6.1 表 2 环境风险潜势划分，见下表：

表 7.2-5 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

由上表并基于上述识别结果，本项目环境风险潜势为 II 类。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 7.2-4 评价工作等级划分

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

7.2.9 评价范围

管线功能单元风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域。

7.2.10 评价标准

本次环境风险评价的标准体系见表 7.2-2。

表 7.2-4 甲烷及火灾伴生大气污染物的评价标准

污染物	CAS	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95
甲烷	74-82-8	260000	150000

7.3 源项分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史事故统计及其概率是预测其影响程度的重要依据。本评价根据国内外同类项目有关事故资料归纳统计结果作为预测的依据。

7.3.1 国内外同类项目事故统计与分析

a) 国外输气管道概况

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强，已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。大规模的输气管道建设已成为各国经济发展必不可少的重要因素之一，目前世界上已建成的输气管道有 $140 \times 10^4 \text{km}$ ，美国和前苏联的管道建设一直处在领先地位，美国已建成输气管道 $42 \times 10^4 \text{km}$ ，前苏联有 $13 \times 10^4 \text{km}$ 。在美国、前苏联、加拿大和欧洲，天然气管道已连接成国际性、全国性或地区性管网，形成了庞大的供气系统，不仅保障了本地区、本国的天然气供应，而且解决了国际间的天然气贸易，提高了整个管道系统的效率。

2007 年，EGIG 对其管辖维护的 1970—2007 年运行的输气管道进行事故调查，该次调查管线总暴露为 $3.15 \times 10^6 \text{km} \cdot \text{a}$ 。共发生事故 1172 次。平均事故发生率为 0.37 次/ $(10^3 \text{km} \cdot \text{a})$ 。EGIG 管道系统长度虽逐年增加，但事故次数在减少，其中最近 5 年的事故发生率为 0.14 次/ $(10^3 \text{km} \cdot \text{a})$ ，约是第一个 5 年(1970—1974 年)管道事故数据的 1/6。EGIG 对不同典型时间段发生事故的频率进行了对比，如表 7.4-1 所示。

表 7.4-1 1970 年~2007 年间的管道主要事故率

时间	事故发生次数	管道系统总暴露/ $(\times 10^6)$	主要事故频率/ $(10^3 \text{km} \cdot \text{a})$
1970-2007	1172	3.15	0.37

1970-2004	1123	2.77	0.40
2003-2007	88	0.62	0.14
2007	14	0.13	0.11

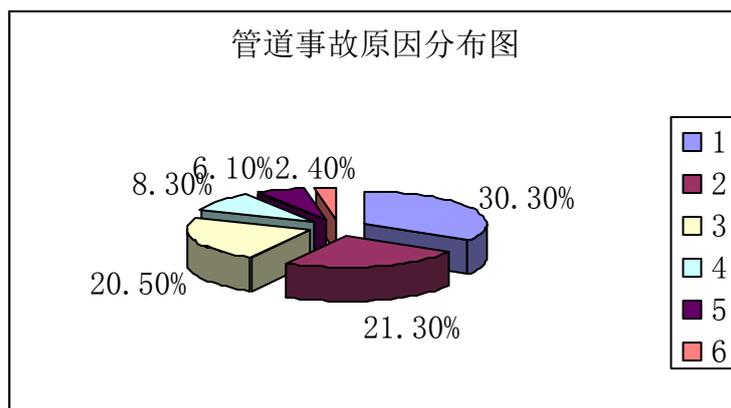
该调查显示，管道失效率在逐年减少，但减少的速度逐年放缓，管道事故的主要因素是第三方破坏(占总事故率的 50%)、施工缺陷或材料缺陷(占总事故率的 16%)、腐蚀(占事故率的 15%)，地基移动、误操作和其它原因分居第 4~6 位，所占比例约在 5%左右。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(85%以上)，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

b) 国内输气管道事故统计和分析

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 2009 年，我国已建成了近 5 万 km 的油气管道，其中天然气管道约 3 万 km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，近 30 年来的欧洲、前苏联、美国等输气管道事故率分别为 0.42、0.46、0.60 次/(10^3 km/a)，总平均值大致为 0.50 次/(10^3 km/a)。我国四川地区 12 条输气管每 10^3 km 的年事故率平均为 4.3 次，我国东北和华北地区输油管道每 10^3 km 的年事故率超过 2.0 次。表 7.2-2 为我国四川输气管道在 1969~2003 年间的事故统计。由于四川地区大部分输气管道已接近或超出服役期，加之早年施工技术水平及材料问题使得管道的腐蚀问题日益凸现。因此，腐蚀造成的事故占第一位。其次为施工缺陷和外部影响，管道的第三方破坏事件日益严重也是值得关注的问题。

管道的安全性是一个非常重要的问题，日益受到人们的重视。随着我国管道的大量敷设和运行时间延长，管道事故时有发生。国内有关机构对国内管道运行 20 年的事故数据，按事故原因进行分类统计与分析管道，发现在引起管道事故的各类因素中，设备故障占第一位，占总事故次数的 30.3%；其次是腐蚀原因，占 21.3%；占第三位的是违反操作规程，占 20.5%；其他依次是第三方破坏(8.3%)、施工质量差(6.1%)、管材质量(2.4%)等，见图 7.4-1。



1、设备故障；2、腐蚀；3、违章操作；4、第三方破坏；5、施工质量；6、管材质量

图 7.4-1 管道事故原因分布图

引起天然气管道失效的基本事件一共有 60 个，详见表 7.4-2。

表 7.4-2 天然气管道故障事件分析

事故代号	事故名称	事故代号	事故名称
X1	露点过高	X31	管壁机械伤痕
X2	天然气含有硫化氢	X32	强度设计不合理
X3	内涂层变薄	X33	管沟深度不够
X4	管道衬里脱落	X34	边坡稳定性差
X5	管道清管效果差	X35	回填土粒径粗大
X6	植物根茎穿透	X36	焊接材料不合格
X7	土壤含硫化物	X37	表面预处理质量差
X8	土壤含盐量高	X38	焊接表面有气孔
X9	土壤 pH 值低	X39	未焊透部分过大
X10	土壤氧化还原电位高	X40	渗碳现象严重
X11	土壤含水率高	X41	存在过热组织
X12	土壤含有 SRB	X42	存在显微裂纹
X13	阴极保护距离小	X43	焊缝表面有夹渣

事故代号	事故名称	事故代号	事故名称
X14	保护电位小	X44	焊后未清渣
X15	地床存在杂散电流	X45	管道焊接方法不当
X16	保护方式不当	X46	弯头内外表面有裂纹
X17	保护材料失效	X47	管段间错口大
X18	防腐绝缘涂层下部积水	X48	法兰存在裂纹
X19	防腐绝缘涂层变薄	X49	螺栓材料与管材不一致
X20	防腐绝缘涂层粘接力降低	X50	弯头内外表面不光滑
X21	防腐绝缘涂层脆性增加	X51	管道上方违章构筑物
X22	防腐绝缘涂层发生破损	X52	管道附近土层运移
X23	防腐绝缘涂层老化剥离	X53	地面标志不明
X24	管材含有杂质	X54	水流冲刷
X25	金相组织不匀	X55	管道上方违章施工
X26	管材晶粒粗大	X56	残余应力
X27	热处理措施不当	X57	应力集中
X28	管材椭圆度	X58	外作用力
X29	冷加工不当	X59	内应力
X30	管材壁厚不均匀	X60	管道严重憋压

在输配气过程中，各类潜在事故因素可能引发的最大事故危害是输气管线和高压容器（场站内过滤器、清管装置等）破裂，从而造成大量天然气气体的泄漏、燃烧或爆炸，产生燃烧热辐射和爆炸冲击波两种危害因子。输气管线或高压容器意外破裂后，若天然气被直接点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致一度或二度烧伤甚至死亡；若天然气没有立即点燃，高压下释放出的天然气湍流喷射扩散，形成可爆炸云团，当这种云团点燃或爆炸时，会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云或形成闪烁火焰。在闪烁火焰范围内的人群会受到伤害，甚至死亡；当产生敞口爆炸蒸汽烟云时，其压力波可使烟云以外的人受到伤害。

7.3.2 最大可信事故筛选及情景设定

天然气管道事故危害后果分析见图 7.4-1。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；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以

内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

本次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。

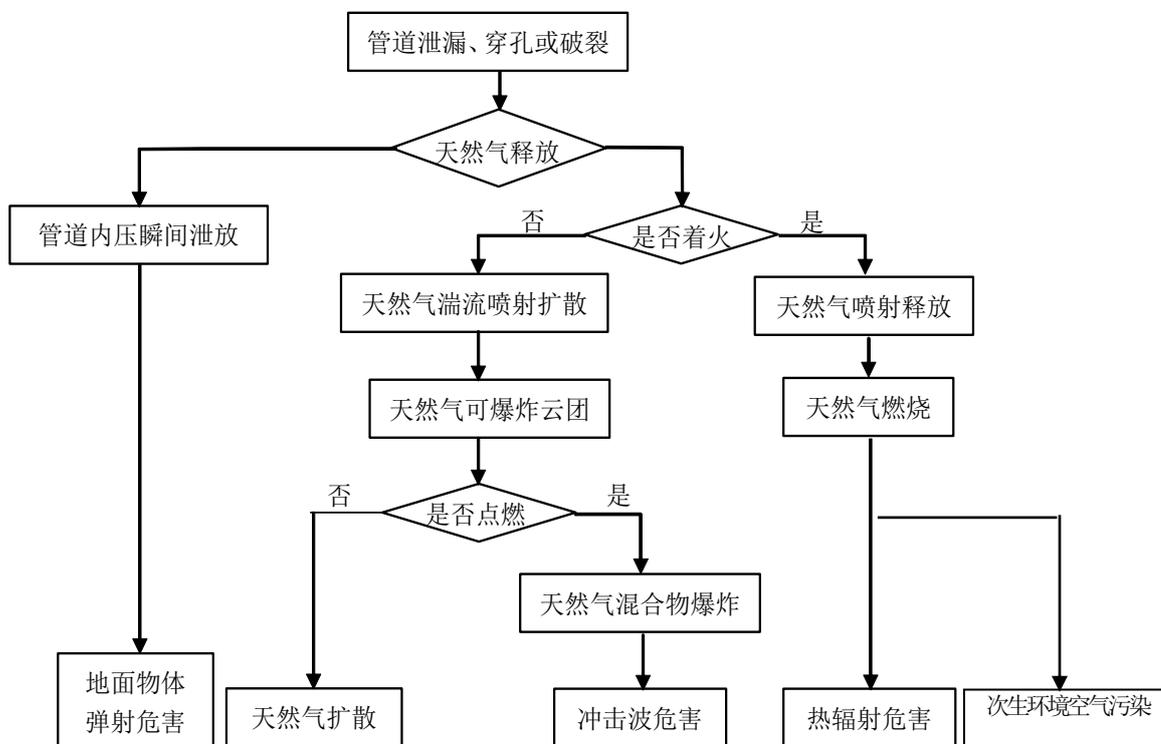


图 7.4-1 天然气管道事故危害后果分析示意图

输气管线可能发生的最大危害事故是管线破裂，造成大量天然气泄漏。此时，可立即关闭两边阀室的截断阀，最大释放体积按该段输气管线的最大容积计算。本工程管线管径为 400mm，按发生 100%断裂计算，因此假定泄漏孔径为 100%D。则管道裂口面积为 0.1256m²，。

采用导则推荐的泄漏量计算方法，本次评价的最大可信事故源项见表 7.4-3。

表 7.4-3 管道及场站最大可信事故天然气泄漏量设定

名称	事故类型	释放面积 (m ²)	初始泄漏速率 (kg/s)	泄漏量 (kg)	温度 (K)	公称管径 (mm)	响应时间 (s)	设计运行压力 (MPa)
荷叶清管站~龙潭阀室管段	圆形裂口	0.1256	134.50	80700	298	400	600	6.3

7.3.3 最大可信事故概率

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件，当出现事故时，天然气输气管道及其站场所属高压容器释放的天然气可能带来一下危害：天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天

然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

通过对事故原因的统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。外部干扰对管道的破坏多表现为孔洞型泄漏，其次为针孔泄漏，另外管道管径越大发生 100% 完全断裂的几率越低。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100% 断裂估算泄漏量。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附表 E.1 泄漏频率表，取全管径泄漏 $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m a})$ ，本项目管道长 60km，则拟建工程管道事故率为 0.006 次/a。泄漏事故发生后天然气被点燃的概率为 35.3×10^{-2} （管径 $> 0.4\text{m}$ ）、 4.9×10^{-2} （管径 $\leq 0.4\text{m}$ ），因此，管道断裂引起火灾爆炸的概率为 1.0×10^{-3} 次/a。

根据不同类型破裂事故发生概率，以及破裂事故对应的天然气被点燃事故的概率，计算假定最大可信事故概率，结果详见表 7.4-4。

表 7.4-4 最大可信事故概率

序号	名称	长度 (km)	管径 (mm)	穿孔破裂事故 概率(次/年)	天然气点 燃概率	穿孔破裂引起火灾 爆炸概率(次/年)
1	荷叶清管站~龙潭阀室	21.4	400	1.44×10^{-3}	4.9×10^{-2}	7.06×10^{-5}
2	龙潭阀室~嘉禾分输清管	20.6	400	1.59×10^{-3}	4.9×10^{-2}	7.79×10^{-5}

7.4 风险事故后果计算

7.4.1 大气环境风险事故评价

7.4.1.1 天然气泄漏事故后果评价

a) 天然气管道泄漏分析

甲烷属于轻质气体，CO 属于中性气体，参照《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 G 中 AFTOX 模型。

天然气泄露属于瞬时泄露的排放源，根据环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室发布的《“USAF 有毒化学品扩散模型——AFTOX 中文简要用户使用手册”，AFTOX 是由美国空军开发的高斯扩散模型，可适用于非浮力中性气体、浮力烟羽扩散。AFTOX 可处理瞬间的或持续的、地面或具有一定高度的源释放的气体或液体。

2) 气象条件

参照《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，选取最不利气象条件进

行后果预测,最不利气象条件取F类稳定度,风速选取1.5m/s,温度25℃,相对湿度50%。

3) 预测参数

天然气管道断裂后,气流的抬升高度直接影响到预测结果。根据一些天然气管道事故的有关报道,多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达60m以上。本项目管道管径较小,管线段模拟火焰喷射高度达到45m。因此,本报告偏保守考虑,管道以抬升高度为30m考虑,进行预测评价。

4) 预测结果与分析

根据“国家环境保护环境评价数值模拟重点实验室”发布的AFTOX模型程序预测软件进行预测,天然气管线段发生泄漏事故时,预测结果见表7.5-1。

表 7.5-1 天然气管线泄漏事故预测结果表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管线段(荷叶清管站-龙潭阀室)发生全管径泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	全管径泄漏	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	4.0
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	80.7×10 ³	泄漏孔径/mm	400
泄漏速率/(kg/s)	134.5	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	80.7×10 ³
泄漏高度/m	30	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ / (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	8502.6	/	/
大气毒性终点浓度-2	8502.6	/	/		
代表性风险事故情形描述	天然气管线段(龙潭阀室-嘉禾分输清管站)发生全管径泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	全管径泄漏	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	4.0
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	13×10 ³	泄漏孔径/mm	250
泄漏速率/(kg/s)	21.7	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	13000
泄漏高度/m	30	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ / (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

	甲烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	1296.7	/	/
		大气毒性终点浓度-2	1296.7	/	/

根据“国家环境保护环境评价数值模拟重点实验室”发布的 AFTOX 模型程序，当发生天然气泄漏时，其计算浓度均小于其毒性终点浓度，因此，发生天然气泄漏时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

7.4.1.2 伴生污染物的影响分析

天然气泄漏事故发生后，遇到火源燃烧可伴生 CO 和极少量烟尘等污染物，本次评价对伴生的 CO 进行预测评价。

a) 源强确定

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，CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气。天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源强见表 7.5-3。

b) 预测模式

本预测模式与 7.5.1.1 节预测模式一致。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此偏保守考虑，管道抬升高度选风险模拟程序模拟火焰高度的 1/2 进行预测评价。

c) 预测结果

管道、站场天然气泄漏发生火灾的伴生污染物 CO 的浓度分布预测结果见表 7.5-5~7.5-6。

表 7.5-5 天然气泄漏事故伴生 CO 浓度分布预测结果表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管线段（荷叶清管站-龙潭阀室） 泄漏发生火灾爆炸产生的伴生污染物 CO				
环境风险类型	火灾爆炸印发伴生/次生污染物排放				
危险物质	CO	高度/m	22.5		
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	3.94	/	/

		大气毒性终点浓度-2	3.94	/	/
风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气管线段（龙潭阀室-嘉禾分输清管站） 泄漏发生火灾爆炸产生的伴生污染物 CO				
环境风险类型	火灾爆炸印发伴生/次生污染物排放				
危险物质	CO	高度/m	22.5		
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	0.64	/	/
		大气毒性终点浓度-2	0.64	/	/

由上表可见：最大管存量控制节点单元发生全管径断裂事故和站场发生泄漏事故，在设定的预测条件下，根据“国家环境保护环境评价数值模拟重点实验室”发布的 AFTOX 模型程序，管线天然气泄漏发生火灾爆炸产生的伴生污染物 CO，因计算浓度均小于其毒性终点浓度，因此，天然气管线发生泄漏时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

根据“国家环境保护环境评价数值模拟重点实验室”发布的 AFTOX 模型程序，荷叶清管站-龙潭阀室段和龙潭阀室-嘉禾分输清管站段管线天然气泄漏发生火灾爆炸产生的伴生污染物 CO，因计算浓度均小于其毒性终点浓度（1 级），因此，天然气管线发生泄漏时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

根据表 7.5-5 的预测结果，天然气管线发生泄漏时，各敏感点的大气毒性中浓度值均小于其毒性终点浓度（1 级、2 级），因此，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

7.4.2 水环境风险影响分析

本项目穿越河流严格执行《石油天然气管道穿越工程施工及验收规范》相关规定，由于天然气密度比空气小，且溶解率很低，一旦输气管道发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

7.4.3 生态林地环境影响分析

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于天然气属于易燃易爆危险物品，管线泄漏环境主要为植被覆盖度较高地区，易形成爆炸性蒸气云，多数会形成火灾，会对区域的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- a) 直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- b) 改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- c) 改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- d) 对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，在管道经过林区段，应根据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》等要求，采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

7.4.4 农业活动等人为因素等造成的环境风险分析

本项目管线所经区域沿线经过大量的农田、林区、鱼塘，属于农业活动较为密集的区域，村民在劳作过程中可能破坏管道，造成管道的腐蚀，进而加大发生事故的风险，因此，项目在设计充分考虑管道沿线地区自然环境及社会环境情况，提升管道本质安全，管道的选材、壁厚需提高安全系数；设计阶段考虑到易受到第三方破坏的地段，在此地段应增设安全警示标牌标志等；施工阶段需严格按施工方案进行，加强检验检测工作，落实监理责任；项目建成后，建设单位需对三桩及警示牌做好日常维护工作。同时，加强管道安全巡检和防腐层检漏工作，定期对管道工程进行维护，以确保管道安全；加强应急预案的演练，特别是在人口密集区，要组织当地居民学习发生事故时的应急知识，有条件的可组织当地居民参加应急预案演练。

在落实以上措施的前提下，农业活动等人为因素等造成的环境风险在可控范围内。

7.4.5 超压排放环境风险分析

系统超压时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，发生频

率为 1~2 次/年，每次持续时间 2~5min。放空系统最大设计放空量为 $7.0 \times 10^3 \text{m}^3/\text{h}$ 。按持续 5min 计算，放空系统每次天然气最大量为 1166.7m^3 。超压排放的天然气经站外不带点火功能的放空立管（高 20m，直径 150mm）排放。排放的天然气主要组分是甲烷（98.1%），排放的气体密度远小于环境空气密度，通过站场外的放空管排放后，将继续向上迁移，且嘉禾分输清管站所处位置较为开阔，有利于天然气扩散，另外，检修、清管和超压排放的时间有限，且其主导风下风向 200m 范围内无居民点，因此不会对周边敏感点产生不利影响，仅会对站内环境空气造成短暂的不利影响，一旦结束不利影响将消除。

环评建议建设单位加强生产期间的安全管理，加强管线自动控制系统的维护，确保管线正常运行，降低管线超压事故的发生几率。

7.4.6 与其他管道相互影响分析

经过现场踏勘调查和规划建设部门咨询，本项目路由附近无天然气长输管道和输油管道与本项目管道并行或交叉，但在后续区域发展过程中，其它天然气长输管道或输油管道应严格按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251）、《输油管道工程设计规范》（GB 50253）等相关规范要求，与本项目管道保持一定的安全距离，严格落实相应的风险防范措施。

7.5 风险值计算

a) 线路故障率

线路故障率是指一定长度的管道，在一定时间内出现故障的次数，单位是 $1/1000(\text{km}\cdot\text{a})$ 或 $1/(\text{km}\cdot\text{a})$ 。参照《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附表 E.1 泄漏频率表，取全管径泄漏 $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ，因此，拟建工程管道事故率为 1×10^{-4} 次/ $\text{km}\cdot\text{a}$ ，断裂后被点燃的概率为 0.049，因此，最大可信事故-管道断裂引起火灾爆炸的概率为 4.9×10^{-6} 次/ $(\text{km}\cdot\text{a})$ 。

b) 管道风险值计算

由于管道断裂引起火灾爆炸不可能全线同时发生，因此按本工程每公里线路两侧火灾爆炸及中毒范围内的居民人数最大约为 150 人（根据现状敏感点调查，项目任何点位 150m 范围内（泄露事故模拟中下风向 150m 范围污染物浓度大于最高容许接触浓度为 $6700 \text{mg}/\text{m}^3$ ）的居民人数小于 150 人，这里按 150 人计算），按 1% 的伤亡计算，本工程管道线路的火灾爆炸事故风险值为：

$$R = 4.9 \times 10^{-6} \times (1\% \times 150) = 5.19 \times 10^{-5}$$

因此本工程的最大可信事故风险值为 5.14×10^{-5} 次/a，根据预测结果可知，在设定的事故条件下，各有害物质最大落地浓度未出现大于大气毒性终点浓度的现象，本项目最大可信事故风险值小于化工行业风险值低于目前国内石化行业的风险值 R_L 为 8.33×10^{-5} ，管道最大可信事故概率属可接受的范围。本项目风险值可接受。但仍需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低风险发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

7.6 风险防范措施

环评要求项目建成运营前编制本项目的突发环境风险事件的专项应急预案，针对站场、阀室及管线最大扩散距离内的敏感点应提出切实可行的应急措施，给附近居民均应配备风险应急防护措施，一旦发生风险，应立即通知居民撤离。

7.6.1 设计时应考虑的风险防范措施

为了规范天然气管道的设计，应严格执行《输气管道设计规范》(GB50251-2015)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)及《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)等现有的标准、规范、法规。同时，设计中还应注意以下方面的问题：

a) 输气管道和阀室在建造时，应尽可能满足与城市、工厂、村庄、公路等的安全防火距离。

b) 输气管道至各建筑物的最小安全防火距离应满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)的要求；

c) 阀室至各类建筑物的最小安全防火距离，应等于或大于《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中的距离要求。如果不能满足上述要求时，应采取加强措施如增加管道壁厚、选用材质更高的管材等，以提高该段的强度及安全性，并对全部焊口质量进行探伤检查，做到 100%合格；

d) 管道操作压力为 6.3MPa，操作压力较高，而天然气的分子量较小，渗透力强，管道应尽可能减少开口，以减少漏点。管道的流量计、压力表的导流管，尽量不在主管道开口。

e) 管道、阀室的设计在符合规范、标准的情况下，要尽可能方便生产和维修，不能太教条。如管道、站场尽可能靠近公路，既方便检、维修车辆的进入，又可节省因征地、修路带来的投资。

f) 管道通过地震断裂带应遵循《输油(气)埋地钢制管道抗震设计规范》(SY/T0450-2004)的有关规范要求,断裂带两侧要设置紧急切断阀,同时管道要进行弹性敷设。

g) 阀室等封闭性的操作室,仪表的引压管应转化成电信号,以防止天然气在密闭空间内积聚。

h) 在站场与阀室设置天然气探测报警器(设置固定式甲烷气体及 H₂S 气体探测器),在天然气事故泄漏时能及时报警并通知附近居民。

i) 站场及阀室应根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057)及《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)的相关规定进行防雷电与防静电设计,为保证设备安全和系统的可靠,在重要的一次仪表现场段、PLC 系统的所有 I/O 点、RTU 的所有 I/O 点、数据通信接口、供电接口等有可能将感应雷电所引起的高压引入系统的关键部位,应采取防护措施,以避免雷电感应的高压窜入,造成设备损坏。主要的现场检测仪表应具有防雷保护的功能。对于电源接口要求抗浪涌的主要技术指标:抗浪涌能力 $\geq 6\text{KA}$ (8/20 μs),测试电压 10KV,数据通信接口和其它的 I/O 点抗浪涌的主要技术指标:抗浪涌能力:10KA(8/20 μs),测试电压 6KV。

j) 应根据《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)的相关规定进行防静电设计,管线的始、末端,分支处以及直线段每隔 100~200m 处,设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。输气管线的法兰(绝缘法兰除外)、阀门连接处,当连接螺栓数量少于 5 时,应采用金属线跨接。

7.6.2 施工时应考虑的风险防范措施

a) 管道建设单位应对管道安全负责。施工期间,各相关单位要全面落实《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令第 393 号)各项规定,确保安全生产。施工必须严格按国家有关规定,明确安全管理职责,加强对采购、施工、监理、验收等环节的管理。

b) 工程施工过程中,材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。焊接管件的个数、长度、焊接人、产品厂家等都要有详细的记录,资料要保存详细、齐全并备案保存。

c) 工程压力容器和管道等设备在制造和安装时,要严格按规范要求试压。

d) 要防止管道损伤，包括管道防腐层的损伤和管材的损伤等。一旦发现损伤要做好补口工作，补口质量要达到要求。建议监理单位制订一个判别管道损坏后可用或不用的标准，严禁已损坏的不能再用的管道被使用。

e) 管道施工过程中未焊接完工的管口一定要采取封口措施，将管道内部清理干净，防止手套、焊条、焊接工具等杂物遗留在管道内，避免给管道清扫留下麻烦。

f) 施工完毕后应根据长输管道线路工程施工及验收规范和其他相关规定，由具备检验资格的单位按相关验收规范、规定，对工程质量进行监督检查。

g) 施工管理人员应加强对施工人员的劳动安全卫生教育，遵守劳动纪律，避免发生事故，保障施工人员身心健康。

h) 拆迁安置居民应在防火间距之外，尽量避免安置在事故影响范围内。

i) 试运营前，天然气管道压力试验在天然气置换空气阶段是最危险的时间，天然气放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通。

7.6.3 运行时应考虑的风险防范措施

a) 管道的运营管理，应当严格执行国家、行业相关法律、法规、标准，遵守安全管理规章制度和技术操作规程，在生产指挥系统的统一调度下安全合理地组织生产。

b) 管理操作规程中，必须明确提出组织管道安全操作的作业要求，其内容至少应包括：

- ① 工程的工艺流程图及最高工作压力，最高或最低工作温度等操作工艺指标；
- ② 岗位操作程序和注意事项；
- ③ 管道运行中应重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防范措施，以及紧急情况的处理和报告程序；
- ④ 防火、防爆、防泄漏、防堵、防凝安全要求；
- ⑤ 清管操作和防范措施。

c) 管道投产方案中应包括对上岗人员进行安全教育培训，并对劳保用品的穿戴、安全设施的使用、事故预案演习、规章制度和操作规程等提出明确要求。

d) 减压阀室内禁止堆放易燃物品，如油料、木材、干草、纸类等物品。禁止明火照明。管道进行切割或焊接动火时，应有切实可行的安全措施。

e) 工程试运营前必须设置抢险中心，建立一支精干、高效的抢险救灾队伍，配备必要的先进设施，保证具有高度机动性。事故状态下必须能够及时到位，抢险器具必

须配备完善。抢修队伍组织机构的设置应科学、合理。特别是工程开工初期，事故发生可能比较频繁，抢险救灾显得尤为重要。

f) 做好突发事件下气量调节工作。在总控制中心，必须制定应付突发事件的方案，当管道爆管等突发时，利用管内余气给某些急需天然气的用户。突发事故时气量调节应遵循以下三条原则：

① 对生产连续性不太强的用户适当减少供应量，以供给其它连续性强的用户；

② 通讯联络突然中断时，参照一定压力参数，确定出输气站的上、下限压力，允许在规定范围内自行采取适当措施，以保证全线正常平稳供气。

③ 输气管道内天然气放空或吹扫时，一般情况下要点火排放，特殊情况下不能点火燃烧时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区，区内禁止烟火，阻断交通；

g) 管道施工必须按照设计要求进行压力试验，经压力试验合格后方可投入试运营。

h) 管道天然气置换应注意以下问题：

① 用天然气置换空气阶段是最危险的时间，因此置换速度应严格按有关规范进行控制，空气置换要保证管道内天然气中氧含量小于规范要求；

② 防喷管道要固定牢靠，放空阀门要操作灵活；

③ 放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通。

i) 输入的天然气气质必须符合《天然气》(GB17820-2018)的要求，否则不得进入管道输送。

j) 管道积水时必须及时清理排放，清除清管积水。管道清管作业既是提高输送能力的措施，也是排除管内污物和积液、防止腐蚀的一项有效措施，在《长输天然气管道清管作业规程》(SY/T 6383-1999)中有相关规定，应引起重视，特别是在投产的初期阶段。

k) 项目运维单位应制定燃气泄漏检查计划，同时依据城市燃气管线的发展，以及在日常运行中发现的问题，及时调整泄漏检查计划以及人员和设备配路等。本项目高压管道每年泄漏检查不得少于 1 次。

1) 管道阀门应定期检查，不得有燃气泄漏、损坏现象，阀门井室内不得积水、塌陷，不得有妨碍阀门操作的堆积物，阀门启闭应灵活，无关闭不严现象。

m) 项目单位除采用常规无损的埋地管道检测方法外，建议推广应用如 X 射线实时成像检测、自动超声检测、管道机器人检测和超声导波检测等在线检测先进方法和技术。

7.6.4 天然气管道的安全间距防护

a) 管道与建构筑物的安全间距

对于独立的民房或建构筑物，安全间距不小于 5m，对于密集居民区或建构筑物群，按照间距不小于 30m 执行。

b) 管道与公路并行的安全间距

环评要求按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》规定，在本项目管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围、边线之间应保持 20m 安全间距。油、气管道防护带为管线中心算起，两侧各 5m 的范围。

c) 管道与铁路并行的安全间距

天然气管道与铁路安全间距应不小于 50m。

d) 管道与桥梁和电力线路的安全间距

环评要求本项目与桥梁的安全间距符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）中水域穿越管段与桥梁间的最小距离规定；本项目与电力线路并行敷设的间距符合《66kV 以下及架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T 5092-1999）和《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2008）中规定执行，但在条件允许的情况下，尽量保持最高杆（塔）高的间距要求。

表 7.7-1 天然气管道安全间距

项目	要求	安全间距
管道与建构筑物的安全间距	独立的民房或建构筑物	5m
	密集居民区建构筑物群	30m
管道与公路并行的安全间距	与公路用地范围、边线	20m
	油、气管道防护带	管线中心两侧各 5m
放空区的安全间距		60m
管道与铁路并行的安全间距		50m
管道与桥梁和电力线路的安全间距		按相关规定执行

7.6.5 其他风险防范措施

a) 搞好与沿线群众关系，确保管道安全。本项目燃气穿越管道中心线两侧各 5m 范围内不得有取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资、易燃易爆物品，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建（构）筑物或者种植深根植物等活动。在管道中心线两侧各 50m 范围内，不得有爆破、开山等有可能破坏管道的活动。

b) 埋地燃气管道穿越河流处应有路面标志，路面标志的间隔不宜大于 200m，路面标志不得缺损，与实际管位应当相符，字迹应清晰可见。项目建设单位应全程不间断做好施工现场的监护工作，发现有危害管道的施工行为应及时制止。

c) 输气管道的大量日常工作是管道和通讯线路的维护和保养。要管好该管道和线路必须实行专业化队伍与群众性管理相结合的办法。巡线人员一般是定期巡检，而沿线群众则是常年处于管道沿线，多数问题还要靠沿线群众。因此要搞好与管道沿线的群众及地方政府的关系，争取当地政府对管道维护工作的支持。同时，要加强宣传工作，明白该管道的重要性，高压的危险性。

d) 向当地居民认真宣传天然气管道保护的必要性，以保护天然气管道的安全。

e) 人为活动较多的管道段，应增设安全警示标牌标志等；项目建成后，建设单位需对三桩及警示牌做好日常维护工作。同时，加强管道安全巡检和防腐层检漏工作，定期对管道工程进行维护，以确保管道安全；加强应急预案的演练，特别是在人口密集区，要组织当地居民学习发生事故时的应急知识，有条件的可组织当地居民参加应急预案演练。

7.7 风险应急预案

按照《危险化学品安全管理条例》，涉及危险化学品的建设项目应制定事故应急救援预案，并按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环保部《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）的相关要求，编制环境风险事故应急预案，并报行政主管部门进行备案。环境风险事故应急预案应包括（但不限于）以下环境风险应急内容。

7.7.1 事故类型

本项目的环境风险事故类型为：①输气站场泄露事故；②输气站场火灾爆炸事故；③外输管线泄露事故；④外输管线火灾爆炸事故。

7.7.2 应急预案总体框架

根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。事故应急方案主要内容及要求见表 7.7-1 和图 7.7-1。

表 7.7-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演习	<p>(1) 应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高；</p> <p>(2) 向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料；</p> <p>(3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作；</p> <p>(4) 应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。</p>
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	<p>(1) 由谁来报警、如何报警；</p> <p>(2) 谁来组织抢险、控制事故；</p> <p>(3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；</p> <p>(4) 除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；</p> <p>(5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。</p>
7	应急监测	<p>(1) 发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；</p> <p>(2) 发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地环境保护部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策</p>

		略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

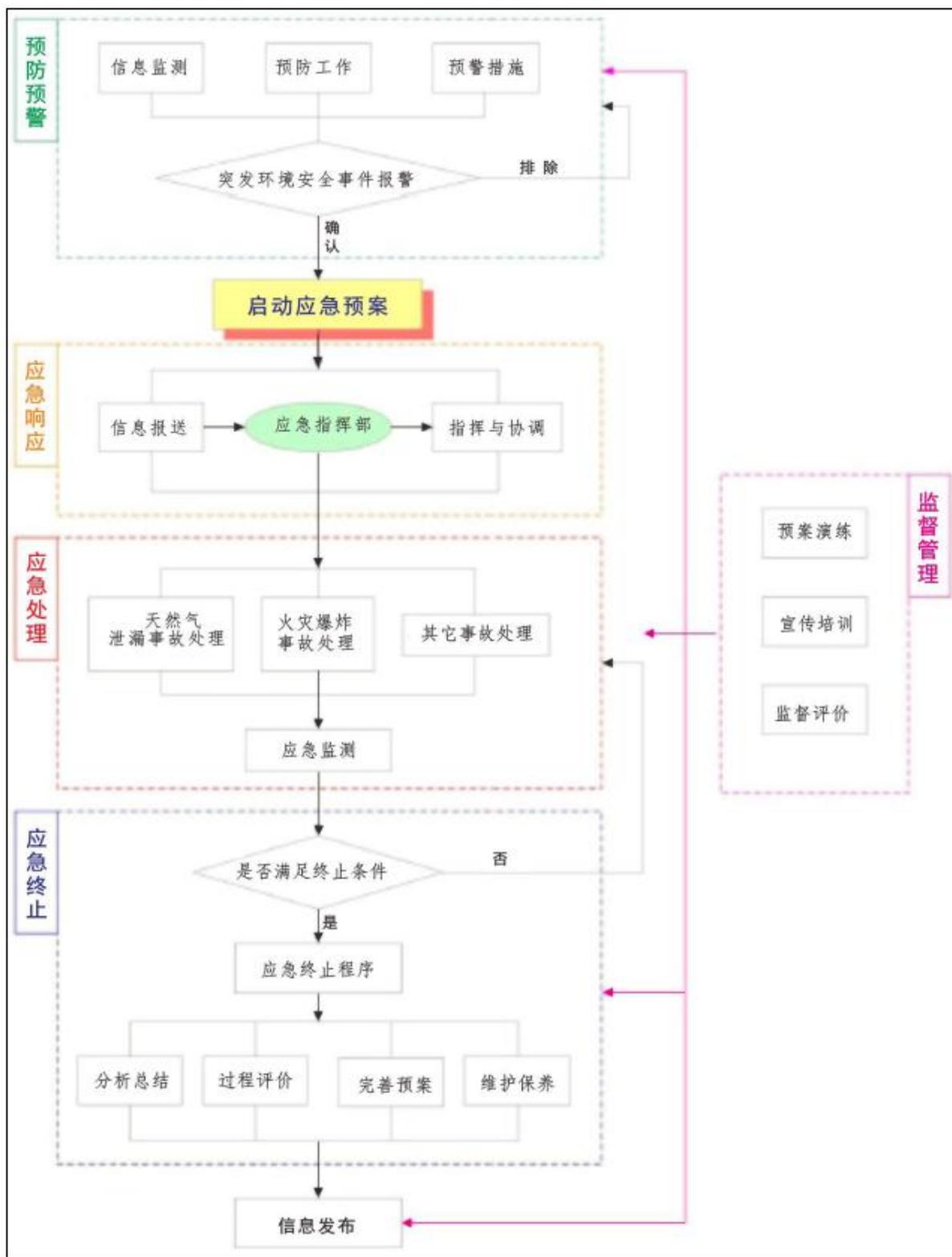


图 7.7-1 应急预案总体框架

7.7.3 事件分级

根据《湖南省突发环境事件应急预案》（湘政办发[2012]40号）和《郴州市突发环境事件应急预案》（郴政办函[2014]67号），结合突发事件严重性和紧急程度，将突发

环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）、一般环境事件（IV级）、其他环境事件（V级）五级。

a) 特别重大环境事件（I级）

凡符合下列情形之一的，为特别重大环境事件：

- ①、死亡5人以上，或重伤10人以上，或中毒100人以上；
- ②、区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境遭到严重破坏；
- ③、因环境污染使当地正常的经济、社会活动受到严重影响；
- ④、利用放射性物质制造恐怖袭击，或恶意袭击核设施，或丢失、被盗、失控1类放射源，或导致1人以上急性死亡或10人以上急性重度放射病的事件。

b) 重大环境事件（II级）

凡符合下列情形之一的，为重大环境事件：

- ①、造成人员死亡5人以下，或中毒51人-100人；
- ②、区域生态功能部分丧失或濒危物种生存环境受到破坏；
- ③、因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响；
- ④、丢失、被盗、失控2类放射源，或导致1人以上急性重度放射病或局部器官残疾（含截肢等），或10人以上急性轻度放射病的事件。

c) 较大环境事件（III级）

凡符合下列情形之一的，为较大环境事件：

- ①、造成重伤5人以下，或中毒21人-50人；
- ②、因环境污染造成跨县市行政区域纠纷、使当地经济、社会活动受到影响；
- ③、丢失、被盗、失控3类放射源，或人员受超过年剂量限值的照射。

d) 一般环境事件（IV级）

凡符合下列情形之一的，为一般环境事件：

- ①、环境事件造成人员轻伤，或者中毒20人以下；
- ②、因环境污染造成跨县市行政区域纠纷，引起一般群体性影响的；
- ③、丢失、被盗、失控4、5类放射源。

e) 其它环境事件（V级）

对企业外界水环境或大气环境或安全环境已发生或可能发生较大污染和危害，或者有污染扩大的趋势，达不到IV级标准的突发环境事件。

7.7.4 应急机构及职责

a) 机构组成

湖南省天然气管网有限公司及所属各单位应急组织机构分两级（如图 7.7-2 所示）：公司级应急指挥部、基层单位应急指挥小组。

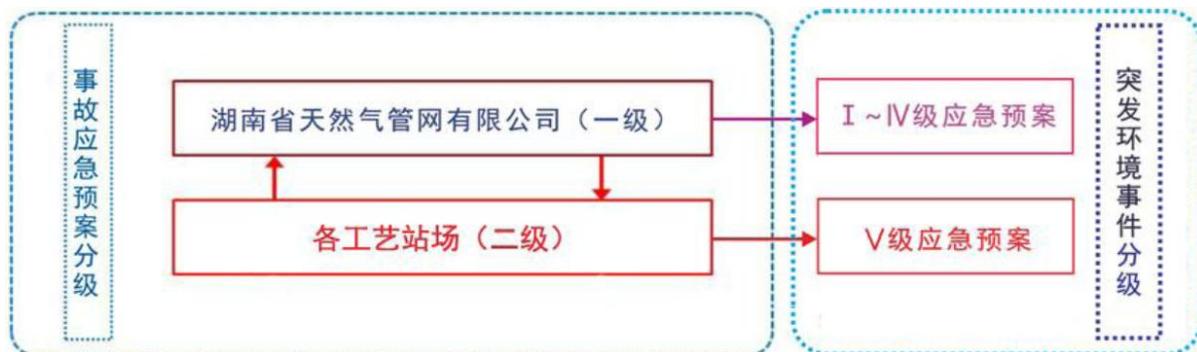


图 7.7-2 事故分类及应急预案分级图

湖南省天然气管网有限公司应急指挥部下设应急指挥办公室（安全环保部）与桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部，基层单位（各工艺站场）应急指挥小组下设工艺操作组、安全环保组、通讯联络组、后勤保障组。

b) 机构职责

1、应急领导机构

湖南省天然气管网有限公司应急领导机构是公司应急管理的最高指挥机构，应急领导机构应由总经理、有关副总经理组成，主要负责公司 I ~IV 级突发环境事件的应急工作，职责如下：

- ①领导和指挥下属公司应急救援总体布置工作；
- ②负责批准公司应急预案的启动和关闭工作；
- ③下达预警和预警解除指令；
- ④审批公司 I ~IV 级突发事件应急救援费用；
- ⑤审定公司 I ~IV 级突发事件应急处置的指导方案；
- ⑥审定并签发向省级政府应急管理办公室及政府主管部门的报告。

2、应急指挥办公室（安全环保部）

应急指挥办公室（安全环保部）为湖南省天然气管网有限公司内常设应急管理机构，由安全环保部门领导及相关成员组成，主要负责公司 I ~IV 级突发环境事件的应急工作，职责如下：

- ①接受应急领导机构的领导，请示并落实指令；

②按照公司应急指挥部指令，向省、地级市地方政府应急部门和协议单位求援，以及汇报险情处理情况；

③负责组织制订、修改、完善全公司应急反应计划，指导下属单位制订应急（救援）预案，审核应急（救援）预案；

④根据需求，统一调动公司各方应急救援力量、应急资源到达现场；

⑤确定现场指挥部人员名单和公司技术专家组名单，并下达派出指令；

⑥在地方政府应急指挥部人员到达现场之前，指导事发单位进行抢险工作；

⑦参与制定应急处置指导方案；

⑧定期组织应急培训和演练；

⑨确定事故信息适时披露的时间及方式，指定或授权新闻发言人，审核对外发布材料。

⑩承担应急领导机构安排的其他任务。

3、桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部

桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部在事故状态下成立，负责事故现场统一组织、领导、指挥、协调Ⅳ级突发环境事件的应急抢险工作，职责如下：

①事故发生后在最短的时间内赶赴事故现场组织应急抢险工作；

②统一指挥所属单位的生产调度组、现场抢险组、安全消防保卫组、通讯联络组、后勤保障组、善后处理组开展应急救援工作；

③向应急指挥办公室（安全环保部）汇报险情及救援情况；

④提出修改和完善应急预案建议，并报应急指挥办公室（安全环保部）审核；

⑤定期组织应急培训和Ⅳ级事件演练；

⑥承担应急指挥办公室（安全环保部）安排的其他任务。

4、基层单位（各工艺站场）应急指挥小组

①、事故发生后在最短的时间内切断事故源，开展应急抢险工作；

②、向桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部汇报险情及救援情况；

③、定期组织应急培训和Ⅴ级事件演练；

④、事故结束后收集、整理所有的应急记录、文件等资料，并提交桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部备案；

⑤、承担桂阳-嘉禾支线输气管道应急指挥部安排的其他任务。

7.7.5 应急响应

a) 分级响应

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（I级响应）、重大（II级响应）、较大（III级响应）、一般（IV级响应）和其它（V级响应）五级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

I级应急响应由环境保护部和国务院有关部门组织实施，II级响应由湖南省环境应急指挥部组织实施，III级响应由郴州市环境事件应急指挥部组织实施，IV级响应由事故发生处的郴州市所属市、县环境突发事件应急指挥部组织实施，V级响应由各工艺站场应急指挥小组组织实施。

发生I~IV级突发环境事件，湖南省天然气管网有限公司应在相关政府突发环境事件应急指挥部的指导下，做好相应的应急处置工作。

b) 预警

1、预警条件

①所属单位发生I~V级环境突发事件时，事发单位立即启动本单位应急预案进行应急处理，并逐级向上级公司环境突发事件应急指挥机构报告，启动相应级别预警程序。

②相关政府发布预警，有可能发生I~IV级突发事件。

③相关政府要求公司配合应急联动工作。

④其它可能影响到公司人员健康安全，严重影响公司生产运行安全的信息。

2、预警程序

①立即向上级应急指挥机构报告，并落实指令。

②及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况。

③、组织有关部门人员和专家分析、判断环境突发事件的紧急程度和发展态势，向相关单位提出指导意见。

④、提供应急队伍、装备、物资、专家等信息。

⑤、根据事态变化，适时向环境突发事件应急指挥部成员通报预警信息。

3、预警职责

①湖南省天然气管网有限公司应急领导机构组长

A、I~IV级突发环境事件发生后，主持或委托应急指挥办公室（安全环保部）组

长召集应急指挥机构成员进行会商。

B、决定是否启动应急响应程序。

②应急指挥办公室（安全环保部）

A、负责向湖南省天然气管网有限公司应急领导机构组长报告，接受并传达指令。

B、向湖南省天然气管网有限公司应急领导机构报告 I ~ IV 级事件动态，提出是否启动应急响应程序的建议。

C、召集专业应急指挥机构成员进行会商，研究应急处置措施。

D、负责应急信息收集，持续跟踪环境突发事件动态。

E、必要时，通知应急指挥部及办公室有关成员、有关专家到公司应急指挥中心集合，协调应急联动。

③环境突发事件相关单位

A、跟踪了解环境突发事件发展态势，及时向上级机构汇报，并落实指令。

B、根据指令，准备派出参加现场指挥组的人员。

C、根据指令，准备调动本单位相关队伍、装备、物资和协调当地政府的应急救援资源。

4、预警解除

当环境突发事件危险已经消除，经过评估确认，相应级别应急领导机构可适时下达预警解除指令，并将指令信息及时传达至相关单位。

c) 响应行动

1、响应条件

①公司所属单位发生 I ~ V 级环境突发事件。

②接到国家或地方政府的应急联动要求时。

2、响应程序

符合上述响应条件之一的，应急指挥机构接到报告后，向环境突发事件应急指挥机构组长报告并请示是否启动应急响应程序，按照应急指挥机构组长指示启动应急响应程序。

①立即召集环境突发事件应急指挥机构人员召开首次会议

A、由事发单位通报事件情况，提交《环境突发事件信息报告单》由环境突发事件应急指挥机构组长审核。

B、现场指挥组提出初步抢险方案、应急处置资源需求、工艺运行需求。

C、初步审定现场抢险方案。

② I ~IV级突发环境事件由应急指挥办公室向湖南省天然气管网有限公司应急领导机构汇报。V级突发环境事件由基层单位（各工艺站场）应急指挥小组向湖南省天然气管网有限公司应急指挥办公室汇报。

③ 通讯联络组拟定事件媒体报道稿经应急指挥机构组长审核后报上级部门审定；组织做好媒体应对及舆论导向工作；必要时安排法律咨询专家提供法律支持。

④ 后勤保障组依据抢险方案的物资需求，立即组织调配各类应急抢险物资送往现场；安排应急指挥部成员及赴现场人员的车辆；通讯联络组建立通讯主站及应急指挥中心和现场的通讯联络，必要时派专业人员赴现场实施通讯保障工作。

⑤ 采取应对措施对事态进行控制。现场抢险组立即赶赴现场，确定抢险方案报应急指挥机构批准，必要时由应急指挥机构组织专家进行审查。现场抢险组按照批准后的抢险方案协调抢险物资、队伍，组织实施现场抢险作业，在抢险过程中应及时将抢险进度向应急指挥机构汇报。

⑥ 解除应急状态。

环境突发事件应急响应流程图见图 7.7-3。

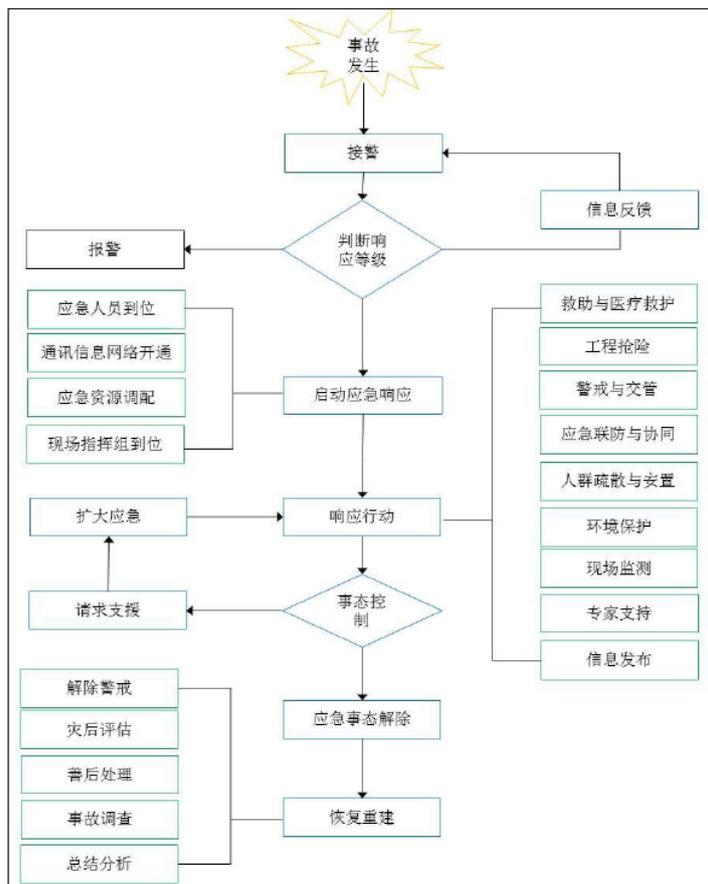


图 7.7-3 环境突发事件应急响应流程图

7.7.6 应急措施

a) 泄露应急处置措施

1、实施原则

- ①应迅速切断泄漏源，封闭事故现场；
- ②组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；
- ③监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员；
- ④条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业；
- ⑤发生火灾爆炸时，执行《外管道火灾爆炸事件应急预案》。

2、当输气管线泄漏处位于重点穿跨越段（如高等级公路等），并导致交通中断

- ①应立即向当地交通主管部门汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；
- ②立即切断泄漏源，进行放空；
- ③立即组织清理交通要道，全力恢复交通。

3、当管线泄漏处于环境敏感区时

- ①应立即向当地突发环境事件应急指挥部汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；
- ②立即切断泄漏源，进行放空。

4、危险区的隔离及控制措施

当事故发生后，事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区（或住宅）、交通道路等为危险区域，要加强对危险区域的监控。

5、事故现场隔离区的划定方式、方法

现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

①天然气泄漏，但未着火。现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区；

如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的

可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围；

②天然气泄漏并着火：根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

6、事故现场隔离方法

①生产工艺的隔离：当干线发生泄漏事故，将自动或远控触发上下游线路截断阀关断，将事故段与上下游干线隔离；

②危险区域的隔离：现场抢险人员到达现场后，应按照隔离区的确定原则，对事故现场进行初步隔离，设立隔离区警示标志，并对隔离区人员进行疏散；地方公安部门到达现场后，协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作，保证人员在受到威胁时能远离危险区；当天然气泄漏威胁到运输干线时，通知有关部门停止公路、铁路和河流的交通运行。

b) 火灾爆炸应急处置措施

1、管道阀室等要害（重点）部位发生火灾爆炸

①采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；

②当要害（重点）部位存在气体泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护；

③迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材；

④火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

⑤当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

2、管道泄漏发生火灾爆炸

①应立即实施局部停输或全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态；

②全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火；

③充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量；

④现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行氮气置换或两端进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

c) 周边居民紧急疏散方案

事故发生后，应及时安排先遣人员到达现场，对危险范围进行估算并提供给现场指挥员，由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

根据现场情况，确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风向。

通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

此外，现场指挥员可根据实时风向等实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

7.7.7 应急终止

当现场周边环境污染已经得到有效控制，环境污染隐患基本消除；次生、衍生事故隐患已经得到有效控制，受伤、中毒人员得到妥善救治和安置，经过评估确认后，现场指挥组提出解除现场应急状态的建议，向上级环境突发事件应急指挥机构报告，由上级环境突发事件应急指挥机构组长宣布解除应急状态。

a) 应急终止条件

- ①事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- ②污染源的泄漏或释放已经降至规定限值以内；
- ③时间所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- ④事件现场的各种专业应急处置行动已经无继续的必要；
- ⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能一起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

b) 应急终止的程序

- ①现场救援指挥部确认终止时机，经应急指挥领导小组批准；
- ②现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

c) 应急终止后的行动

- ①有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现；
- ②对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案；
- ③参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

7.7.8 应急演练和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员，应建立“先培训后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故和应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

每一次演练后，企业应对事故应急处理预案规定的内容是否都被检查，并找出不足和缺点，检查主要包括下列内容：

- ①事故期间通讯系统是否能运转；
- ②人员是否安全撤离；
- ③应急服务机构能否及时参与事故抢救；
- ④能否有效控制事故进一步扩大；
- ⑤企业应把在演习中发现的问题及时提出解决方案，对事故应急预案进行修订完善；
- ⑥企业应在危险设施和危险源发生变化时及时修改事故应急处理预案，并把对事故应急处理预案的修改情况及时通知所有与事故应急处理预案有关的人员。

7.7.9 公众教育与信息

应急计划制定后，对职工及环境敏感目标居民进行环境风险应急预案及其应急处理教育。

7.7.10 环境应急预案的实施与监督管理

根据关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发[2010]113号文）相关规定，本项目应急预案由湖南省天然气管网有限公司和各工艺站场负责组织

实施，湖南省、郴州市及其所属桂阳县、临武县、嘉禾县环境保护主管部门对本项目环境应急预案进行监管。

7.8 风险评价小结

管线建设存在环境风险，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，通过风险识别、风险分析和后果预测，提出管道工程的风险防范措施和应急预案，为工程建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。鉴于天然气泄漏极易引发火灾、爆炸事故，建议加强对管道安全生产的监督管理工作。同时，建设单位、施工单位对项目拟施工区域现有管道（燃油、燃气等）进行调查，避免项目施工期产生突发环境事件。

综上所述，本项目所涉及的化学品主要是天然气。主要环境风险包括输气管线和高压容器（场站内过滤器、清管装置等）破裂，从而造成大量天然气气体的泄漏、燃烧或爆炸，产生燃烧热辐射和爆炸冲击波两种危害因子。经类比调查，其事故概率极低，但天然气大量泄漏时，危害较大，截断阀门会及时将泄漏段的上、下游截断，可大大减轻其影响，降低危害程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响。本项目环境风险防范措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关控制措施后，其发生事故的将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

8 环境保护措施及建议

8.1 水环境保护措施

8.1.1 施工期

a) 穿越工程施工方案优化及防治措施

根据可研方案，本工程共设置中、小型河流定向钻穿越 1050m/3 处，河渠、冲沟中、小型定向钻穿越 1300m/4 处，普通沟渠、零星池塘大开挖穿越 1550m/55 次。其中，定向钻施工方式为地下穿越，对水体扰动较小，从环境保护角度考虑，定向钻施工方式优于开挖。

采用开挖方式穿越小型河流、冲沟、水渠，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。

对于水量较小的小型河流和沟渠，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，对河流河床和面貌不产生影响。

大开挖穿越施工对河流水质会产生短期影响，主要表现为：

- ①可能造成河水短时断流，影响河水自然净化，短时间影响水质；
- ②管沟渗水的排放会使周边河水中泥沙含量、悬浮物在短期内有所增加，短期内影响水质；
- ③各项机械施工作业可能导致污染物(机油)渗漏，对地表水体造成污染；
- ④管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；
- ⑤在施工期间，如施工人员产生的生活污水和生活垃圾，以及施工机具、车辆的清洗污水等随意排放，将污染河流水质。

在落实各项水污染防治措施的基础上，大开挖穿越施工对河流水质影响在可承受范围之内。随着施工结束，依靠河水自净能力，穿越段下游水质会在短时间内恢复到施工前的状态。

在穿越施工期间，大开挖穿越施工中应采取的主要环保措如下：

①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、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

②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；

③必须选择在枯水期施工；

④严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

⑤严格执行地方河道管理中有关规定；

⑥禁止向水体排放一切污染物；

⑦严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；

⑧严禁向河道内排放污水和固体废物；

⑨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；

⑩注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

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。

b) 站场及阀室

1) 施工建筑材料临时堆放时加以覆盖，防止雨水冲刷造成污染。含有害物质的建筑材料（如施工水泥）应远离饮水井和水体，各类建筑材料应有防雨遮雨措施，水泥材料不得倾倒在地上，工程废料要及时运走。

2) 在站场及阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用于场地周边灌溉及洒水抑尘，不能利用的借助已有沟渠排放，站场周边溪沟均为自然形成的雨水沟和农业排水渠。

3) 施工期生活污水主要依托当地的原有生活污水处理系统（一般为化粪池），处理后可用于农灌或林灌。

环评要求施工车辆、机械维修、维护应送至市区，禁止将清洗、检修产生的含油废水排入项目区域水域。

c) 管线工程

1) 泥浆水处理措施

环评对穿越河道、公路的入土场和出土场，加强泥浆水的污染防治，在入土地地和出土场地设置泥浆池，泥浆沉淀后上清液可以循环利用，总体减少泥浆水的产生，同时保证泥浆不渗入水体，严格禁止泥浆水直接排入陶家河或附近小河流、沟渠、鱼

塘。如施工泥浆水量较大，沉淀时间过长，建议配置 1 台离心机，在进行固液分离处理之后，即时处置。施工产生的泥浆采用泥浆池干化处理后，因其产生量小，可将其用于洼地回填或沟坎砌筑，做好水土保持工作。

泥浆池典型断面图见图 8.1-1。

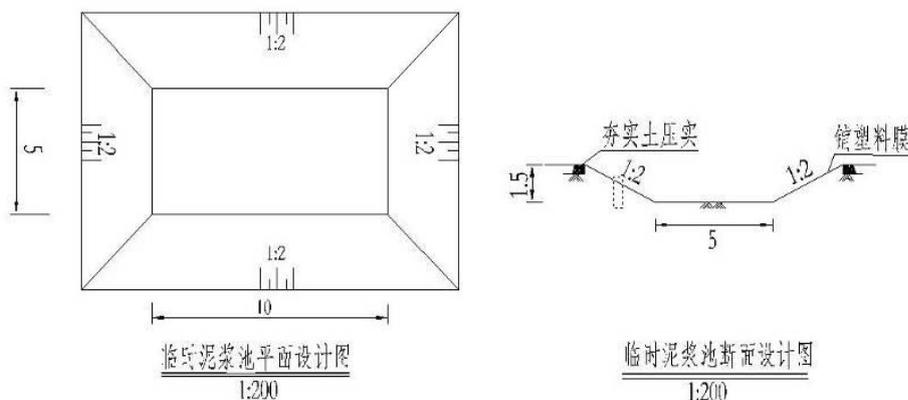


图 8.1-1 泥浆池典型断面设计图（单位：cm）

2) 清管、试压废水的处理措施，

清管、试压废水一般可通过简易沉淀后尽量就近综合利用，不能利用部分可直接排放，根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后外排对外环境不会产生大的影响。

3) 围堰废水在基坑沉淀后经过水泵抽水后可排入下游河道。

4) 本项目管道工程清管试压水最大总排水量为 2631m^3 。由于这部分废水排放量大，排放时间短，环评要求做好废水的收集和排放工作，一般可通过简易沉淀后就近综合利用或直接排放。

5) 由于废水产生和回用时间可能存在不同步，为充分对处理后的废水进行回用，环评建议在废水处理设施后设置排水沟及蓄水池，通过蓄水池的调节作用充分对处理后的废水回用。

6) 根据类似工程的施工经验，施工人员生活一般依托当地的农居，同时施工是分期分段进行的，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原有生活污水处理系统（一般为化粪池），处理后可用于农灌或林灌。

7) 严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，以免对小河特别是两岸坡面或河堤造成大面积破坏，污染水质。穿越中小型河流施工的出土点和入土点与河水面保持一定距离，避免穿越施工影响地表水。

8) 施工机械含油废水不得排入附近水体。对于距城区较近的施工地点，环评要求施工车辆、机械维修、维护应送至集市区，禁止将清洗、检修产生的含油废水排入项目区域水域。严格管理施工机械，严禁油料泄漏和倾倒废油料。

9) 建筑材料临时堆放时加以覆盖，防止雨水冲刷造成污染。

10) 施工结束后要尽快对出、入土地地的平整和绿化，减少水土流失。施工多余土方应尽量用于沿岸护堤，不得随意弃置。

11) 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。

8.1.2 营运期

a) 生活污水处理

项目营运期主要水污染来自嘉禾分输清管站的污废水，龙潭阀室无人值守，管线埋设在地下，阀室和管线不产生废水，营运期仅对站场的水环境影响进行分析。营运期间站场产生的废水主要包括生活污水、生产废水、场地冲洗废水以及雨水的排放。

根据前文工程分析，则嘉禾分输清管站的生活污水产生量为 $2.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

嘉禾分输清管站产生的生活污水经站内化粪池和一体化污水处理装置（主体设计中已考虑），处理达到污水综合排放标准一级标准后，设清水池暂存，用于站场绿化或道路浇洒。线路阀室无人值守，不设置污水收集设施。

污水调节池内污水由潜水泵提升至生化污水处理装置内进行常规处理。该装置先将污水由初沉池沉淀，后被接触氧化池进行生物降解，再经二次沉淀池沉淀，最后进行消毒（消毒池停留时间最少为 30 分钟）处理。污水常规处理流程见图 8.1-1。

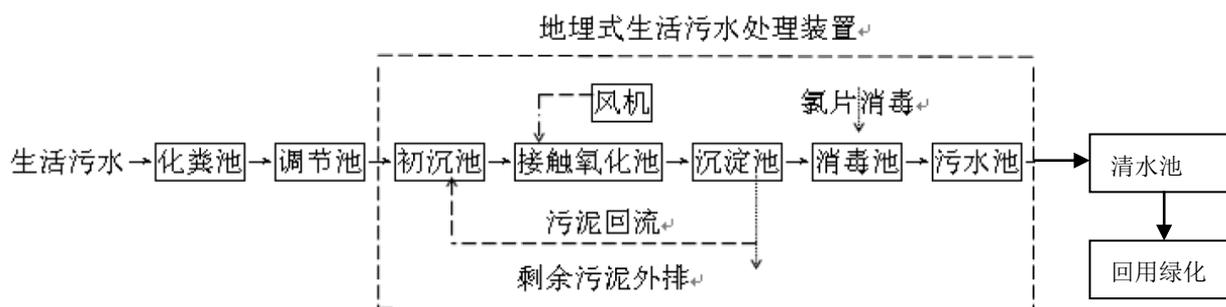


图 8.1-1 污水常规处理流程示意图

b) 场地冲洗废水处理

场地冲洗废水一般汇入站场内排水沟。鉴于场地冲洗废水中 SS 含量较高，废水经沉淀后回用于站场内绿化浇洒、道路洒水或直接排放。

c) 清洗废水处理

营运期分离器排污和设备内部清洗水进入站场内排污池（主体设计中已考虑）。排污池污水不外排，因自然蒸发造成水量减少，最后的沉渣定期送有资质单位处置。

8.2 大气环境保护措施

8.2.1 施工期

a) 施工场地及运输道路扬尘控制措施

站场、阀室、管线施工场地及运输道路（特别是有居民点分布的运输道路）进行洒水抑尘措施，工程车辆路过主要村庄集镇的，应冲洗后方允许上路。

用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，并尽量要求运输车辆放慢行车速度，以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

管线工程施工时如涉及爆破施工，应优化开挖爆破方法，采取产尘率低的开挖爆破方法。工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，以减少粉尘产生量；采用湿式作业，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，最大限度地减少粉尘的产生量。

b) 施工堆场措施

施工单位必须加强施工区的规划管理，建筑材料的堆场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

c) 施工机械废气减排控制措施

加强对施工机械、车辆的维修保养，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。

d) 施工时间控制措施

应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，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，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。

e) 施工作业方式

工程施工后及时回填，并进行地貌恢复。根据施工过程的实际情况，在施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。根据站场周边大气敏感点情况，站场及阀室 150m 以内无居民，在采取洒水措施后，对周边敏感目标影响较小。

根据管线两侧大气敏感点分布情况，首排房屋与管线的距离在 11m 以上，施工时可在距离较近的民房处设置围栏措施。

f) 投诉机制控制措施

建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理由扬尘引起的扰民事件。

施工期要文明安全的施工，避免对周边居民造成影响。被投诉后及时采取有效措施改正。

8.2.2 营运期

主体工程设计中考虑了天然气放空管，可对检修气体进行排空处置，根据营运期大气环境影响分析结论，环评阶段不需另外设置保护措施。本项目主体工程设计过程中，已充分考虑了阀室、站场区甲烷检测、报警要求，环评阶段不需另外设置甲烷检测、报警设备。

在营运过程中，应加强天然气泄漏检测装置、事故自动截断、放空装置的维护检修，确保不发生重大泄漏事故。

8.3 声环境保护措施

8.3.1 施工期

a) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

b) 噪声源强大的作业应放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整，噪声大的施工机械在夜间（22:00~06:00）停止施工，减少对周边居民的影响；必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

c) 对施工材料等运输道路应注意选线，避开居民集中区域，并控制运输时间，采取相应的降噪、减噪措施。

d) 在集中居民区路段设禁止鸣笛标志，并设置限速牌；施工车辆禁止鸣高音喇叭且匀速行驶，减少交通噪声对周边的影响。

e) 建设单位应责成施工单位在施工现场张布通告并标明投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

f) 对可能受噪声影响较大的居民点采取移动式或临时声屏障等防噪措施，根据声环境保护目标调查及影响分析结论，站场及阀室 56m 范围内能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，且本项目站场及阀室 160m 范围内无声环境保护目标，无需设置声环境保护措施。

g) 尽量避免采用爆破施工，如确因施工需要，爆破应在白天进行，避免夜间爆破作业，采用先进的爆破技术，如采用微差松动爆破可降低噪声 3~10dB，以减轻爆破噪声对周围环境的影响。

管线施工噪声减噪措施：隔声围挡和防尘围栏合并设置，本环评估列隔声围栏措施 60m（溪口村和鉴塘村）。点位设置见表 8.2-1。

8.3.2 营运期

a) 在管理人员集中的控制室，其门窗等应进行隔声处理，使环境达到相应的噪声标准；在高噪声场所，值班人员或检修人员应加强个体防护，配戴防噪耳塞、耳罩等。

b) 厂区加强绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用。

c) 选用先进的设备，对设备和生产工艺区采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等措施，放空立管上安装消音器。

d) 夜间禁止检修作业。

8.4 固废处理及处置措施

8.4.1 施工期

a) 对建筑垃圾，施工单位必须按规定办理好渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。施工方需按照《关于进一步加强城市建筑垃圾运输管理规定》、《关于强化渣土砂石管理的规定》实施细则等有关规定，联系专业运输队伍，严格执行对运输车辆、对建设施工单位的有关规定及污染防治等要求，按指定路线及时间行驶，在指定地点消纳，不得擅自处置。

b) 施工建筑垃圾不得随意处置，严禁倾倒入河道；施工期各固体废物不得堆放于河流、渠道附近。

c) 对于施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在站场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、建筑垃圾等，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。

d) 穿越工段弃渣按照水保方案的要求弃于附近低洼地段，运输时应做好车辆遮盖，避免弃渣洒落交通沿线，造成二次污染。

e) 施工期施工人员生活垃圾与施工建筑垃圾不得随意处置，严禁倾倒入河道；施工期各固体废物不得堆放于河流、渠道附近。

f) 拆迁建筑垃圾可由当地居民综合利用，不能利用的交由区县渣土办统一处置。

8.4.2 营运期

本项目产生的固体废物量较少，拟在站场内设置一般工业固废和危险废物贮存间贮存各固体废物。

一般工业固废和危险废物贮存间应参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求采取了以下措施：

◆一般工业固废：①贮存间采取防风防雨措施；②各类固废应分类收集，定期出售给废品回收单位；③贮存间装贴环保图形标志；④指定专人进行日常管理。

◆危险废物：①贮存间采取防渗措施，且防风、防雨，并装贴环保图形标志。②指定专人进行日常管理。

本项目在日常运营中，应纳入现有固废管理计划，将固废的产生、贮存、利用、处置等情况纳入记录，建立固废管理台账和企业内部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。加强对危险废物包装、贮存的管理，严格执行危险废物转移联单制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置等经营活动。

综上，项目产生的各类固体废物经妥善处置后，不会对周围环境产生明显影响。

8.5 天然气管线保护措施

a) 天然气管道与建筑构筑物的安全间距

天然气管道施工过程中，应与其周围的设施、建构筑物等保持一定安全间距。以确保管线的施工及运行不会对设施、建构筑物等产生破坏，同时，也可以防止设施、建构筑物等对管道产生影响或降低影响程度。

《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）没有明确规定管道与建构筑物的安全间距。环评要求，根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

- 1) 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) 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；
- 3) 挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

对于独立的民房或建构筑物，安全间距不小于 5m，对于密集居民区或建构筑物群，按照间距不小于 30m 执行。

b) 管道与公路并行的安全间距

按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》规定，在本项目管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围、边线之间应保持 20m 安全间距。油、气管道防护带为管线中心算起，两侧各 5m 的范围。

c) 管道与桥梁和电力线路的安全间距

本项目与桥梁的安全间距符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）中水域穿越管段与桥梁间的最小距离规定；本项目与电力线路并行敷设的间距符合《66kV 以下及架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T 5092-1999）和《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2008）中规定执行，但在条件允许的情况下，尽量保持最高杆（塔）高的间距要求。

表 8.7-1 天然气管道安全间距

项目	要求	安全间距
管道与建构筑物的安全间距	独立的民房或建构筑物	5 m
	密集居民区建构筑物群	30 m
管道与公路并行的安全间距	与公路用地范围、边线	20 m

	油、气管道防护带	管线中心两侧各 5 m
放空区安全间距		60 m

d) 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

环评建议根据《管道地面标识管理规范》（Q/SY GD0190-2008）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每千米设置 1 个，一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩：在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

穿跨越桩：当管道穿（跨）越大中型河流、铁路、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、铁路、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

警示牌：管道通过学校等人群聚集场所设警示牌，管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设警示牌（设置地点应优先考虑道路穿越处附近）。

警示桩：每 50-100m 设置一个警示桩，特殊地点可根据实际情况设置。

警示带：在开挖管沟内，全线在管顶上方 0.5m 处设置警示带，以防止第三方施工破坏。

9 经济损益分析

9.1 环保投资

9.1.1 编制原则

a) “谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”原则

对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程兴建对环境造成的不利影响采取的环境保护措施、环境监测和环境管理等措施，其所需的投资均列入工程环境保护投资。其中，主体工程规划设计中具有环境保护功能的措施费用列入主体工程投资估算中，水土保持措施费用列入本工程水土保持方案投资估算中，本估算不再重复计列。

b) “功能恢复”原则

对于因工程建设对环境造成不利影响需采取的补偿措施，以恢复原有功能为原则；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模所需增加的投资，应由地方政府部门或有关部门、产权所有者自行承担。

c) “突出重点”的原则

对受工程建设影响较大、公众关注、保护级别较高的环境敏感问题，应进行重点保护，所需保护经费列入环保专项投资给予保证。

d) “一次性补偿”原则

工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

e) “一致性”原则

环保投资概算依据、方法、价格水平年、工程措施主要材料价格及预算单价与主体工程一致，植物措施单价参照水利部水总 [2014] 429 号规定。

9.1.2 编制依据

a) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）；

b) 《关于发布工程建设监理费有关规定的通知》（国家物价局、建设部[1992]价费字 479 号）。

c) 湖南省有关水土保持设施补偿费的规定。

9.2 经济效益分析

9.2.1 工程损失

本工程在施工期的临时占地、工程土石方开挖、弃渣，现场施工污废水排放、施工粉尘、施工噪声、固废等均在短时期内对当地环境产生不利影响，为此制定了相应的对策措施等产生环境保护投资。

9.2.2 工程效益

a) 经济效益

本项目工程总投资估算为 18110 万元。当工程按计划达产，项目税后财务内部收益率为 8% 时，测算本项目的平均管输价格为 0.36 元/m³（含税），项目静态投资回收期（含建设期）16.13 年。

b) 社会效益

管道天然气具有安全可靠、绿色环保、清洁高效的优点，相较于煤气更加适合居民在日常生活使用，天然气的引入将会改善郴州西部地区目前的能源结构单一的特点，增强该地区招商引资的能力，促进县区工业的发展。

c) 环境效益

天然气作为石油和煤的替代燃料，可基本消除以烟尘 SO₂ 为主的污染，减少温室气体排放，达到净化空气和防止大气变暖的效果；作为机动车的燃料可以大大减少 CO、CO₂、铅及粉尘等有害气体的排放，净化运输区域空气，防止光化学烟雾形成；且天然气的使用，将会改善郴州地区的能源结构，对当地环境质量的改善至关重要。因此，本项目具有明显的环境正效益。

本项目设计近期输送天然气量约 0.368×10⁸m³/a，折合标煤 4.468×10⁴t/a。2025 年输送天然气量约 0.799×10⁸m³/a，折合标煤 9.702×10⁴t/a。（热量：1m³天然气=1.2143kg 标煤）

根据环境保护部华南环境科学研究所编制的《生活源产排污系数及使用说明》（2010 年 1 月），我国中南地区煤的平均硫含量为 1.18%，硫转化率取 0.8；1t 煤产生 2.0kgNO_x；管道天然气产污系数：0.09kgSO₂/万 m³；8kgNO_x/万 m³。

经计算，近期本项目所供应的天然气燃烧产生污染物总量：SO₂0.331t/a、NO_x29.44t/a，可替代煤燃烧产生污染物总量：SO₂843.56t/a、NO_x89.36t/a，可实现减排 SO₂843.23t/a，NO_x59.92t/a。2025 年本项目所供应的天然气燃烧产生污染物总量：

SO₂0.719t/a、NO_x63.92t/a,可替代煤燃烧产生污染物总量:SO₂1831.71t/a、Nox194.04t/a,可实现减排SO₂1830.99t/a,NO_x130.12t/a。

9.2.3 综合效益

综合上述分析,桂阳-嘉禾支线输气管道工程的建设,在带来较大的社会、经济效益的同时,也将造成了一定的环境损失,本工程建设的损失主要表现为工程施工带来的环境损失,考虑到本工程产生的损失大部分均为局部的或短期的,天然气的使用,将会改善郴州地区传统的能源结构,带来良好的社会效益和经济效益。因此,本工程的综合效益是显著的。

10 环境保护与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构和职责

依据《中华人民共和国环境保护法》和《企业法》的基本精神，企业在生产和经营中防止污染、保护环境应是其重要职责之一。建设前应设置本工程环境保护管理办公室，负责组织与管理施工区的环境保护工作，配备必要的信息处理和交通、通讯设备。项目正式投产营运期间，环境管理工作可并入工程管理部门一并管理。积极推行HSE（健康、安全、环保）管理体系，对本项目实施HSE管理。

环境保护管理办公室的主要管理职能如下：

- a) 确保工程建设活动符合环境保护法规的要求。
- b) 协调工程建设与环境保护措施、水土保持措施的关系。
- c) 确保环境影响报告书中提出的环保、水保措施准确实施。
- d) 落实环境监测规划的实施。

10.1.2 环境管理机构任务

10.1.2.1 筹建期环境管理任务

筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

确保环境保护设计文件的有关环境保护内容列入招标文件及施工合同文件。

制定施工期环境管理规定和办法。

10.1.2.2 施工期环境管理任务

编制环境保护年度工作计划，监督落实环境保护措施和水土保持方案以及环境监测计划。

协调与配合当地环保、水保部门检查、监督工程施工单位或承包商执行环境保护和水土保持条款的执行情况。

审核环保、水保监测报表，编制各年（季）度环境质量报告，作为环境保护“三同时”的依据，呈报上级环境保护主管部门。

督促、检查工程建设环境监理工作，聘请环境监理专业人员开展环境监理工作，业务上接受工程监理的指导。

编制主体工程竣工报告中有关环保、水保执行情况最终报告，并进行资料整理，以便上报和归档，包括主体工程施工区占地、设备营运期间实施的环境管理一并写入主体工程竣工报告中。

协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷。

10.1.2.3 营运期环境管理任务

组织实施环境监测计划及监测报告的编制、收集、整理、归档，并报当地环保部门。协调处理项目营运期的环境污染事件。

10.2 环保措施实施保证措施

为保障本工程各项环境保护措施的顺利实施，真正做到环境保护与主体工程建设“三同时”，特提出以下组织领导、技术保证、监督管理和资金保障等方面的保证措施，供建设单位参考。

a) 组织领导措施

工程开工前建设单位成立包括市环保局、地方环保局、设计单位、施工承包单位在内的组织保障机构，还有环境监测协助机构。建设单位统一组织领导，对防治责任范围内的环境保护实行全面负责。成立专门管理机构，配备专职人员，并组织相应人员培训，强化环境保护意识，明确工程建设中环境保护的责任和义务，将环境保护与工程建设同等对待；建立健全专门的管理办法和检查制度。

b) 技术保证措施

本工程环境影响报告书通过审查后，应尽快安排设计单位开展相应的环境保护专项设计工作，使环境保护项目达到可施工的设计深度，编制详细的施工进度和环境监测计划。施工前制定环境监理方案、落实环境监理措施并委托有资质环境监理单位要求；将环境保护工作作为技术条款纳入招标文件中，明确施工单位的环境污染防治责任和义务。

在工程施工单位招标中，优先选择获得 ISO14001 环境管理体系认证证书的单位。公司成立的环境保护管理机构应派出专业人员到施工现场进行技术指导。

c) 监督管理措施

环境保护实施监督机制是环境保护措施真正落到实处的有力保证，建设单位应配合当地环保部门检查各项环保措施的落实情况，委托有监测资质的监测单位监测“三废”污染物处理效果，发现问题应及时整改。

d) 资金保证措施

根据《中华人民共和国环境保护法》及其条例规定的“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的原则，本工程环境保护需要的资金由建设单位负责筹措，并纳入工程项目建设

概算中，按照环境保护专项实施计划逐年、逐项安排落实。在资金到位后，该费用作为专款设立专门帐户，并由主管部门进行审计。

e) 环境管理制度

环境管理制度包括环境管理质量报告制度、环境监理或监督制度、“三同时”验收制度、环境影响报告制度、污染事故及时上报处理制度。

10.3 环境监理

10.3.1 监理范围、内容及方式

拟建工程环境监理范围为项目建设区与工程直接影响区域，包括主体工程、临时工程的施工现场、施工营地以及承担大量工程运输的城区道路。

监理内容包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。

根据《湖南省环境保护厅建设项目“三同时”监督管理试行办法》（湘环发〔2011〕29号）文的相关要求开展工程环境监理工作。

10.3.2 监理组织机构及工作制度

拟建项目设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总监办兼）负责组织实施，各环监代表处（由总监代表处兼）和环监驻地办（由驻地办兼）具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

10.3.3 工程环境监理重点

本项目工程环境监理的工作重点内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如施工污水处理设施、临时隔声装置、绿化工程、弃土（渣）场的土地复垦工程（包括弃土压实、拦渣工程、排水工程等）等。

a) 环保达标监理

本项目环保达标监理的重点为主题工程，结合环评中提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，其监理内容要点见表 10.3-1。

b) 环保工程监理

环保工程与其它管道主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其建立的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

c) 建立环境监管档案及编写监理日志

派出环境监理人员对施工区和施工营地进行现场检查、监测，全面监督和检查项目区环保措施的实施及其效果，建立施工期环境监管档案并编写环境监理日志。

表 10.3-1 拟建管线环境监理重点及内容

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
管沟工程	农田集中分布路段、声环境敏感路段	旁站 现场监测 巡视	现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施； 监督施工过程中是否发现地下文物及处置过程； 现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； 检查开挖弃渣、临时堆放过程的水土流失防护及临时水保措施的实施情况；加强避开农耕季节施工，耕作层、表土剥离的监理；加强堆渣监理：河堤加固堆放、洼地堆放，并加强其适宜性、挡土、防洪、防崩塌滑坡和后期生态恢复的监理； 巡视检查路基土石方调运情况，弃渣是否进入指定弃渣临时堆场； 监督洒水降尘措施的实施情况。
穿越工程	公路铁路穿越处	现场监测 巡视	现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； 检查大中型河流穿越是否为定向钻施工，检查小河穿越是否安排在枯水期施工，抽测 3 处大中型河流及小河和水塘水质情况； 检查基础开挖产生的废方及弃渣是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃沿线沟渠的现象；水保措施是否到位； 检查是否都设置了定向钻、顶管施工泥浆水处理、泥浆处置设施，是否设置了清管试压废水收集、处理设施，检查监督施工单位生活和生产污水不得随意排放。 监督作业期间水环境保护措施的落实情况。 检查穿越工程临时占地的生态恢复措施、监管生态恢复效果。
	中小型河流穿越 1 处(陶家河 1 处)		
	小型河流、沟渠穿越处		
弃渣场	弃渣场	巡视	审核弃渣的变更情况； 检查弃渣场拦渣工程的建设情况； 检查施工完毕后弃渣是否及时回填； 加强避开农耕季节施工，耕作层、表土剥离的监理；加强堆渣监理：河堤加固堆放、洼地堆放，并加强其适宜性、挡土、防洪、防崩塌滑坡和后期生态恢复的监理。

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
施工营地、施工便道以及临时材料堆放场（堆管区）	项目施工营地、管线沿线施工便道全路段及临时材料的堆放场（堆管区）	现场监测 巡视	<p>审批施工营地的选址及占地规模；是否按要求尽量租用民房；</p> <p>检查施工营地生活污水是否依托当地的原有生活污水处理系统（一般为化粪池）；</p> <p>严格控制施工道路修筑边界；</p> <p>检查监督施工定期洒水情况；</p> <p>现场抽测施工便道两侧敏感点噪声达标情况；</p> <p>检查材料堆场的选址及占地规模；是否有防止物料散漏污染措施。</p> <p>检查施工营地、施工便道及临时材料堆放场等地的生态恢复措施、监管生态恢复效果。</p>
生态保护红线区（生态公益林）范围内管线施工	生态保护红线区（生态公益林）	旁站 现场监测 巡视	<p>严格控制施工工作带（$\leq 10\text{m}$）；</p> <p>优化线由少穿从侧面穿尽量避绕评价区生态公益林；</p> <p>严禁在红线范围内设置临时、永久施工设施；</p> <p>制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；</p> <p>施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。</p>
沿线受影响的集中居民区	沿线村庄	旁站 现场监测 巡视	<p>施工场地是否合理安排，应尽量远离学校、医院、集中居民区；</p> <p>施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；</p> <p>施工时间安排是否合理，夜间是否施工。</p> <p>施工过程中是否根据施工进度进行噪声监测，有无发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响，并及时采取有效的噪声污染防治措施。</p> <p>拆迁安置居民是否在防火间距之外。</p>

10.4 环境监测

10.4.1 制订目的及原则

根据建设项目环境保护的相关规定，建设过程中和投产运行后均应开展环境监测，以掌握工程影响范围内各种环境因子的变化情况以及环保措施实施的效果，及时发现环境问题并提出相应对策、减免工程不利影响，为加强环境管理和工程竣工验收提供科学依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定（重点是主要敏感点、段）。

10.4.2 监测目标、项目

施工期环境影响的主要监测项目是施工期沿线 TSP 和施工噪声等。

营运期监测项目主要是敏感点的环境噪声和环境空气质量监测等。

10.4.3 环境监测计划

监测重点为环境噪声、水质和环境空气，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。本工程施工期和营运期环境空气、声环境和水环境监测计划分别见表 10.4-1、表 10.4-2、表 10.4-3。

表 10.4-1 环境空气监测计划表

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	施工场地、料场附近敏感点：等。	TSP	1 期/季度或随机抽样监测	2 天/期	委托有的监测机构	拟建管道运营管理机构	郴州市生态环境局、郴州市生态环境局桂阳分局、郴州市生态环境局嘉禾分局、郴州市生态环境局临武分局
营运期	嘉禾分输清管站	非甲烷总烃	1 期/年	2 天/期			

表 10.4-2 环境噪声监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	施工场地、料场附近敏感点：等。	噪声	1 期/季	2 天/期，每天昼间、夜间各监测 1 次	委托有资质的监测机构	拟建管道运营管理机构	郴州市生态环境局、郴州市生态环境局桂阳分局、郴州市生态环境局嘉禾分局、郴州市生态环境局临武分局
营运期	龙潭阀室、嘉禾分输清管站	场界噪声	1 期/年	2 天/期，每天昼间、夜间各监测 1 次			

表 10.4-3 水环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	陶家河穿越处下游200m	COD、SS、石油类、氨氮	施工时随机抽测2期	2天/期，每天采样4次	委托有资质的监测机构	拟建管道运营管理机构	郴州市生态环境局、郴州市生态环境局桂阳分局、郴州市生态环境局嘉禾分局、郴州市生态环境局临武分局
营运期	嘉禾分输清管站的一体化污水处理系统、湿地处理	COD、SS、石油类、氨氮	1期/年	2天/期，每天采样4次	委托有资质的监测机构	拟建管道运营管理机构	郴州市生态环境局、郴州市生态环境局桂阳分局、郴州市生态环境局嘉禾分局、郴州市生态环境局临武分局

10.4.4 环境报告

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，并按程序逐级上报。在施工期应有月报、季报和年报，在营运期应有季报和年报。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。具体要求如下：

- a) 报告内容：原始数据（包括参数、测点、监测时间、监测环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任人签字。
- b) 报告提交频率：每半年提交一份监测分析报告、每年提交一份总报告。
- c) 报告发送机构：监测报告报送市环保局和相关部门，以备环保部门核查。

10.5 环保措施实施进度计划与环境保护竣工验收内容

根据施工进度安排，将该工程的各项环保措施分施工期、营运期两个阶段，分别从水环境保护、大气环境保护、声环境保护、固体废物处理、生态保护等方面提出了进度安排。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。项目环境保护竣工验收一览表见表 10-5-1。

表 10.5-1 环境保护竣工验收一览表

时段	类型	环保措施与要求		验收要求
施工期	生态环境	站场、 阀室	合理设计，减少占用农田和林地；采取水土保持措施、规范施工、加强宣传、严格管理	按环评和水土保持方案要求
		管线	植被恢复（管线上方及中心线两侧 5 米范围内禁止栽种深根植物）、合理优化设计，减少开挖和占地，采取水土保持措施、规范施工、加强宣传、严格管理	
		渣场、 料场、 施工便道、 临时堆管区等	采取水土保持措施，对渣场、料场及施工便道、临时堆管区等施工场地进行生态恢复	
		生态保护红线	严格控制施工作业带（≤10m）；优化线由少穿或从侧面穿尽量避让评价区生态公益林；禁止在红线范围内设置临时或永久施工设施；生态复绿	
	废气	站场、 阀室	施工场界设置屏障和围墙，材料运输及堆放时设蓬盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等	完备
		管线	施工场界设置屏障和围墙，材料运输及堆放时设蓬盖，施工现场道路硬化，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等	
	废水	站场、 阀室	施工场地设置沉淀池，材料堆场旁设沉淀池，施工废水经沉淀后回用	完备
		管线	设置沉淀池，处理管道试压水；堆管场旁设置沉淀池	完备
			施工期生活污水主要依托当地的原有生活污水处理系统（一般为化粪池）	完备
			穿越中小型河流设置泥浆收集池（共 1 处），并配泥浆回收装置，废弃泥浆经干化处理后，按照当地政府要求处理	完备
	固废	站场、 阀室	焊接作业点配备铁桶或纸箱（共 6 处），废弃物直接放入容器中，施工结束后集中回收处置；废包装物及时收集，可再生利用的进行回收利用；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。	符合环保要求
		管线	生活垃圾由送交当地环卫部门	符合环保要求
			建设泥浆贮存池存储定向钻产生的泥浆，泥浆经干化处理后，按照当地政府要求处理	符合环保要求
			弃渣场不得设置在重要生态敏感区、生态红线范围内	符合环保要求
焊接作业点配备铁桶或纸箱；废包装物及时收集，可再生利用的进行回收利用；无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定妥善处置。			符合环保要求	
噪声	站场、 阀室	合理安排施工时间；选用低噪声设备；隔声、隔震或消声措施；加强进出车辆管理	符合环保要求	
	管线	合理安排施工时间，选用低噪声设备；隔声、隔震或消声措施；加强进出车辆管理	符合环保要求	
		隔管线较近的村庄施工路段设置临时性声屏障	符合环保要求	
营运	生态环境	站场、 阀室	种植树木、草坪	符合环保、安全要求

时段	类型	环保措施与要求		验收要求
期		线路	管线沿线护坡、堡坎的建设，工程完工后的覆土、复耕、复植措施（管线上方及中心线两侧 5 米范围内禁止栽种深根植物）	护坡、堡坎等水保措施完整及临时占用的基本农田按《基本农田保护条例》要求进行保护，项目管沟及其施工作业带全线到复耕，穿越林地处不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复
		废气	主体工程设置有放空管	按要求建设放空区，检修或事故时可以排放天然气
		废水	嘉禾分输清管站站场布置有一体化污水处理装置（1 套）+ 湿地处理系统	符合《污水综合排放标准（GB8978-1996）中表 4 中一级准，达标后用于回用站场绿化
		固废	站场、阀室 嘉禾分输清管站站场分别设置生活垃圾储存箱（共 1 个）	符合《生活垃圾填埋污染控制标准》
			嘉禾分输清管站站场设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）(2013 年修订)要求，产生的过滤废渣及清管废渣定期交有相应处理该类危险废物资质的单位处置（共 1 处）	完备，并符合环保要求
		噪声	采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等。	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准
环境风险及防范措施		安全阀、截断阀、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器，在站场与阀室设置天然气探测报警器，设置防雷、防静电装置。		完备 符合风险防范要求
		风向标志旗、个人防护用品等		
		救援人员、设施、医护用品等		
		建立事故风险紧急监测系统特别是事故状态下对人员的伤害消减措施		
		编制应急预案，主要包括组建指挥小组、专业救援、应急监测及物资等		
		试运营前，天然气放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通		
安全防护距离		设置情况：站场防火间距 22.5m、放空立管防火间距 60m；阀室与建筑物的间距不小于 12m、放空立管安全间距 60m。	满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）要求	

11 政策符合性分析

11.1 项目建设必要性

a) 满足居民生活需求

天然气作为能源利用具有方便、干净、热效率高等优点，其物化特性使它在有机合成与烃加工和天然气伴生物（H₂、O₂、N₂、CO₂ 以及氦、氩等稀有气体）的利用等方面，都展现了广阔的发展前景；管道天然气具有安全可靠、绿色环保、清洁高效的优点，适合居民在日常生活使用。

b) 满足郴州市各县市内工业需求

天然气在全世界许多地方越来越多的领域代替煤炭或石油，用于工业发电、化工生产等，是有利于提高人类生活质量、促进经济发展的“绿色能源”；近年来，桂阳县、临武县、道县、蓝山县、嘉禾县、宁远县等县市经济快速发展，投资环境大为改善，管道天然气的引入将会改善目前的能源结构单一的特点，增强地区招商引资的能力，促进县区工业的发展。

c) 满足环境保护需求

天然气作为石油和煤的替代燃料，可基本消除以烟尘 SO₂ 为主的污染，减少温室气体排放，达到净化空气和防止大气变暖的效果；作为机动车的燃料可以大大减少 CO，CO₂，铅及粉尘等有害气体的排放，净化运输区域空气，防止光化学烟雾形成；因此引入管道天然气对环境质量的改善至关重要。

d) 通过调研，桂阳县、临武县、道县、蓝山县、嘉禾县、宁远县、新田县、江永县、江华县的总用气量到 2030 年达到 $4.24 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，用气需求大。

11.2 产业政策符合性分析

本工程为新建石油天然气管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日）中的鼓励类第七条“石油、天然气”中第 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及网络建设”。因此，拟建项目符合国家产业政策。

11.3 规划符合性分析

11.3.1 与区域经济发展的符合性分析

根据《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022 年）第四章第二节“省内支干线建设”，本项目属于“附表——湖南省天然气输气管网建设任务计划表（2020-2022 年）”新建项目中的“桂阳-嘉禾支线输气管道工程”。

因此，本项目的建设符合湖南省天然气管网规划。另外，本项目建成后以天然气作为城市能源符合湖南省城镇化发展目标要求和城市发展规模，符合湖南省城镇发展规划和城市布局要求，且满足居民基本生活用气需求。作为工业燃料符合湖南省产业结构调整要求、湖南省工业发展要求以及湖南省产业布局。

11.4 与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：

第十二条 管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。

第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。

本项目选线已经避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照国家有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离避开了相关建筑物、设施。

第十七条 穿跨越水利工程、防洪设施、河道、航道、铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

本项目可行性研究方案是根据国家技术规范的强制性要求进行的选线，符合国家有关法律法规。

11.5 施工营地、加工场所设置合理性

本管道工程全长 42km，按每 10km 设置 1 座施工营地，共设置 4 座施工营地。管道工程堆管区、辅助企业和仓库分段集中布置，生活福利设施分段集中布置。

目前，可研阶段尚未明确施工营地具体位置。环评要求：①各施工营地占地宜以荒地为主，施工场所地势宽敞，交通便利，施工区周围环境敏感点较少，临时生活区营租用现有民房，布置体现经济、节能及生态破坏最小化理念，从布置上减少对环境的危害程度；②施工营地不得设置陶家河堤范围内；③施工营地不得设置在已颁布的湖南省生态保护红线划定范围内；④施工营地不得设置已颁布的湖南省饮用水水源保护区范围内。

施工期结束后，施工营地等临时占地可因地制宜作为建设用地，确实无法利用的应绿化恢复。

11.6 弃渣场设置合理性分析

根据水保专题报告结论，本工程弃渣总量 2.74 万 m³，主要为场地基清理及各路段开挖产生的不可利用渣土。本工程施工期拟设置 2 处弃渣场，分布在管线附近的山坳，现状用地主要为林地和草地，占地面积 0.75hm²。

弃渣场的选择应遵守以下原则：

- a) 不得影响周边公共设施及居民点安全；
- b) 禁止在对重要基础设施、人民生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设；
- c) 尽量利用荒坡和地势较低的凹地，少占农田和林地；
- d) 尽量远离河岸，不侵占洪道；
- e) 交通运输方便；
- f) 严禁在河道、泥石流沟、冲沟上游设置渣场；
- g) 渣场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠和行洪灌溉功能，并必须保证下游农田、建筑物的安全。

施工期弃渣场的设置情况见表 11.11-1。

表 11.11-1 弃渣场环境合理性分析

序号	相对位置	渣场地形	弃渣高度	弃渣量(万 m ³)	服务范围	环境特征	环境合理性
Z1	K2+500 右侧 10m	山坳	3.6	1.51	接纳桂阳县内 施工弃方	用地类型为林地和草地，渣场容量较大。弃渣场周边 200m 内无居民分布，下游无水环境敏感区。	合理
Z2	K45+800 左侧 10m	凹地	3.7	1.23	接纳临武县内 施工弃方	用地类型为林地和草地，渣场容量较大。弃渣场周边 200m 内无居民分布，下游无水环境敏感区。	合理
合计				2.75			

根据上表的弃渣场选址环境合理性分析可知，拟选弃渣场现状用地均为林地和草地。弃渣场附近无居民点分布，且弃渣场不属于河道、泥石流沟、冲沟上游，下游无水环境敏感区，因此从环境保护的角度项目拟选的 2 处弃渣场选址合理。

整体上看，本项目弃渣场选址从环境保持的角度分析是可行的，在下一阶段需通过采取合理水土保持措施和土石方进一步平衡调配措施，减少弃渣场对土地的占用。

弃渣场一旦选定，应加强施工控制，严格按设计进行绿化防护，对工程占地内的成林应尽量加以保护，使工程对植被的不利影响降至最低。施工结束后应考虑原有土地类型，因地制宜，复垦成耕地或林地，减轻水土流失的影响。

11.7 水土保持措施合理性与适宜性分析

水土保持措施实施后（设计水平年），可治理水土流失面积 87.85hm²。可达到如下目标：工程水土流失治理度为 99%，表土保护率为 99%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率超 98%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 54%。本方案各项水土保持措施实施后，项目各项指标均达到或超过预期的治理目标，治理效益是显著的。

水土保持措施布设结合水土流失防治种植的林草，可以与周边的自然环境和谐地结合在一起，更好地为项目区创造良好环境，具有一定的间接经济效益。

水土保持工程完工后，工程弃方得到有效治理，开挖裸露面全面防护，部分植被得以恢复，边坡得到了稳定，可避免滑坡、崩塌的发生，减少水土流失危害，减少入塘、溪沟泥沙，有力地保障了公路、周边农田、村庄居民的安全，对当地及周边经济、社会的可持续发展具有积极意义。

方案实施后，可恢复区域内植被，改善区域内交通环境，提升管道沿线区域的整体形象，创造良好的生态环境，促进当地旅游业的发展。

12 结论

12.1 项目概况

项目名称：桂阳-嘉禾支线输气管道工程。

项目建设地点：管道沿途经过郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县。

项目建设单位：湖南省天然气管网有限公司。

项目建设性质：天然气管线新建类项目。

规模及建设内容：本项目线路走向为南北走向，全长约 42km，管线途径桂阳县、临武县、嘉禾县 3 个县，以山地、丘陵为主。其管径 DN406.4mm，设计压力均为 6.3MPa。

全线共设置 2 座站场（其中荷叶清管站改造，嘉禾分输清管站为新建），监控阀室 2 座。

建设工期：2021 年 9 月至 2022 年 12 月，共计 15 个月。

项目总投资：18110 万元，其中 30%为企业自筹，70%向银行贷款。

a) 项目产业政策及选址规划符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版）（国家发改委第 21 号令）鼓励类中第七条“石油、天然气”第 3 款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施及网络建设”之列。因此，工程建设符合国家现行产业政策。

b) 环境质量状况

根据 2019 年湖南省环境状况公报中郴州市环境空气质量状况数据，郴州市 2019 年各项污染物因子均可满足环境质量要求。根据郴州市生态环境局公布的 2019 年 1~12 月环境空气质量公报统计的数据显示，桂阳县、临武县 2019 年各项因子均可满足环境质量要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），则项目评价区属于环境空气质量达标区。

根据现场监测，荷叶清管站和嘉禾分输清管站的特征因子非甲烷总烃小于中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中制定的 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准，环境空气质量较好。

各站场、阀室选址点位的监测点昼、夜间噪声测定值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

陶家河穿越处河道水质状况较好，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准要求。监测断面水质状况较好，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

d) 清洁生产、达标排放

项目采用的输气生产工艺和设备选用上满足清洁生产的要求。在正常生产中不产生废气，本工程采用先进、可靠的输气工艺，设备选型及材质满足生产需要，防腐措施得当，自动化控制较好，生产安全可靠，能有效地减少或杜绝污染事故的发生，符合清洁生产原则。项目采取有效的环境治理措施后，“三废”能达标排放。

e) 总量控制

项目建成后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排，营运期的生产废水、生活污水不外排，因此无需申请总量控制指标。

f) 环境措施及主要环境影响

1) 施工期

本工程生态环境影响主要产生于管道敷设施工阶段，表现为管沟开挖等破坏地表植被、土壤结构改变和土石方工程等产生的水土流失。从工程所在地植被分布现状来看，地表植被以灌丛为主，集气管道沿线主要为旱地和荒地。本项目实施不破坏乔木，但会破坏涉及地表上的次生灌丛及草。在施工期结束后，进行及时回填，并覆土，然后撒布草籽，种植当地常见的，根系不发达的植物。最终使项目破坏植被的植被恢复率达到原有水平。工程施工的污染影响主要为施工扬尘、焊接防腐废气、施工废水、噪声等。施工期的影响是暂时的。工程施工产生的施工废料主要为废焊条等，产生量较小，集中收集后交由当地职能部门进行处置。因此，项目施工期固体废弃物可得到有效处置，不会产生二次污染，不会对周边环境造成影响。本项目管道试压时采用的介质为洁净水，试压用水不含有毒有害物质，即使试压时泄漏也不会对环境造成影响，试压废水沉淀后就地排放，不会对地表水环境造成影响。在严格落实报告书中提出的各项污染防治措施、水土保持措施后措施后，拟建项目的施工环境影响可得到较好的控制。

2) 营运期

项目营运期主要污染来自场站和阀室，管线埋设在地下，不产生废气、废水、废渣和噪声。

项目正常工况下不外排废气。废气主要来源于更换滤芯、检修时排放的少量天然气。通过工艺区旁 15m 高的放空立管放空，对环境空气的影响较小。新建站场设置 22.5m 防火间距、新建阀室设置 12m 的防火间距，防护距离内不得新建居民、学校、医院等环境敏感目标。

项目废水主要包括生产废水、生活污水。嘉禾分输清管站生活污水经一体化污水处理装置处理后回用于厂区绿化；场地废水一般汇入站场内排水沟，在排水口设置沉淀池沉淀后进入一体化处理设施处理后用于农灌或林灌。嘉禾分输清管站站场内建设 5m³ 的排污池，暂存生产废水。排污池污水不外排，密闭运行，因自然蒸发造成水量减少，最后的沉渣定期送有资质单位处置。采取以上措施后，项目营运期对水环境影响较小。

项目固体废物主要包括清管废渣/过滤分离器分离的粉尘、更换的过滤分离器滤芯和生活垃圾。清管废渣/过滤分离器分离的粉尘产生量很小，由站内收集暂存后，定期送有资质单位处置。各站过滤分离器更换的滤芯，由生产厂家回收。各站的生活垃圾收集后暂存由市政垃圾处理系统收集清运。项目的固体废物均得到妥善处理处置，不外排，对环境的影响较小。

项目正常营运时噪声源为站场工艺区调压器、过滤分离器等设备。项目检修时主要噪声源为放空立管。放空管因气流高速喷出，有较强的噪声污染，尤其是事故放空时，源强可高达 90dB (A) 左右，但其持续时间较短，一般不超过 10 分钟，放空噪声一年出现 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。因此，本项目正常运行时厂界噪声可达标，不会发生噪声扰民影响。工程拟采取的噪声治理措施如下：禁止夜间检修；选用低噪声设备；对设备采取减震、消声措施；各站场厂界适当绿化。采取上述措施后，项目生产过程的设备噪声和检修噪声对周边声环境的影响可得到有效控制，厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

环保投资 1075 万元，占工程总投资的 4.39%。

g) 环境风险

项目所涉及的化学品主要是天然气。主要环境风险包括输气管线和高压容器（场站内过滤器、清管装置等）破裂，从而造成大量天然气气体的泄漏、燃烧或爆炸，产生高浓度 CH₄ 及燃烧次生产生 CO 两种危害因子。经类比调查，其事故概率极低，但

天然气大量泄漏时，危害较大，截断阀门会及时将泄漏段的上、下游截断，可大大减轻其影响，降低危害程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响。本项目环境风险防范措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关控制措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

12.2 公众参与意见调查

12.3 建设项目环评总体结论

桂阳-嘉禾支线输气管线工程属于清洁能源输送工程，符合国家产业政策要求，符合《湖南省天然气利用中长期规划（2012-2020年）》，项目走线和施工方式满足相关部门的管理和保护要求。项目实施后具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。在严格执行相关环保措施的情况下，项目外排污染物基本不对周围环境造成危害。工程离城镇区域较远，选址选线合理。工程环保设施安排较完善，污染防治措施有效，生态恢复、水土保持措施可行，环境风险较低。主要环境保护目标能够得到有效保护。因此从环境保护的角度看，本项目的建设可行。

12.4 建议

a) 按国家的法律法规，做好土地调整、征地补偿及拆迁安置等工作，妥善处理好征地拆迁过程中的社会环境问题。

b) 项目建设单位应在项目建设过程中严格落实水土保持方案的各项要求，填挖方合理调配，施工中做到边施工边绿化，减少和避免影响周边的居民。

c) 项目建设单位应安排专人负责并做好项目施工和运营期间的环境保护工作。加强 HSE 管理体系的宣传和员工的技术培训，使员工从“要我防范风险、要我保护环境”变为“我要防范风险、我要保护环境”的质的转变。重点落实对 HSE 作业的“监督检查和不断完善”。

d) 项目施工期间，施工方应加强施工人员培训，避免破坏沿线基础设施不受破坏。

e) 各站场对施工及运营期的废水处理达标后用于场地绿化、林灌或农灌。

f) 建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的该项目环境影响报告书所提出的各项环保措施建议纳入相应的条款中。承包商在投标文件中要包含环保措施的落实及实施计划。建设单位议标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估、讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

g) 建设单位应尽快编制本项目环境风险应急预案，并报相关单位备案。

h) 加强日常工作中对站场设备、阀门的泄漏检测，防止大量泄漏气体引起的环境污染和事故发生。

i) 鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

j) 场站操作人员每年应进行两次事故应急计划的抢险训练、天然气泄漏和防中毒的措施演练。

k) 线路堡坎、护坡工程要符合设计要求，施工后须恢复自然地貌和沿线植被；各项技术指标应符合《石油建设工程质量检验评定标准》要求。

l) 水土保持措施按照已批复的水土保持方案报告和水土保持批复要求为准。