桂阳-嘉禾输气管道工程

环境影响报告书

（报批稿）

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：二〇二一年十月

编制单位和编制人员情况表

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="2">桂阳-嘉禾输气管道工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境影响评价文件类型</td><td colspan="2">环境影响报告书</td></tr>
<tr><td colspan="4">一、建设单位情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位（签章）</td><td colspan="2">湖南省天然气管网有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人或主要负责人（签字）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">主管人员及联系电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">二、编制单位情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">主持编制单位名称（签章）</td><td colspan="2">湖南省国际工程咨询中心有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">社会信用代码</td><td colspan="2">914300003294872994</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人（签字）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">三、编制人员情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制主持人及联系电话</td><td colspan="2">朱素娟　18508488951</td></tr>
<tr><td colspan="4">1.编制主持人</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td colspan="2">职业资格证书编号</td><td>签字</td></tr>
<tr><td>朱素娟</td><td colspan="2">20160354603520134601110000009</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">2.主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>职业资格证书编号</td><td>主要编写内容</td><td>签字</td></tr>
<tr><td>朱素娟</td><td>20160354603520134601110000009</td><td>前言、总则、项目概况与工程分析、环境现状调查、环境影响分析与预测、水土保持方案</td><td></td></tr>
<tr><td>于滋涛</td><td></td><td>环境风险分析、环境保护措施与建议、经济损益分析、环境保护与监测计划、政策符合性分析、结论、制图</td><td></td></tr>
<tr><td>郑清里</td><td>07354343507430050</td><td>审核</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">四、参与编制单位和人员情况</td></tr>
</table>

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 4
1.5　主要结论 5

2　总则 6

2.1　评价目的 6
2.2　编制依据 6
2.3　评价等级及范围 11
2.4　评价内容和评价因子 15
2.5　评价影响因子识别与筛选 16
2.6　评价执行标准 17
2.7　环境敏感目标 20

3　项目概况与工程分析 38

3.1　项目概况 38
3.2　天然气来源 38
3.3　天然气组分 39
3.4　工程特性、主要技术指标及工程量 40
3.5　项目土石方平衡 44
3.6　线路工程 46
3.7　输气站场及阀室 53
3.8　输气工艺 55
3.9　管道敷设 56
3.10　管道防腐 61
3.11　工程征地与拆迁 64
3.12　组织机构及劳动定员 70
3.13　工程污染因素分析 71

4　环境现状调查与分析 97

4.1　自然环境简况 97
4.2　环境质量状况 101

5　环境影响分析与预测 120

5.1　地表水环境影响分析 120
5.2　地下水环境影响分析 123
5.3　大气环境影响分析 125
5.4　固体废物环境影响分析 144
5.5　生态环境影响分析 147

6　水土保持方案 163

6.1　项目区水土流失现状 163
6.2　水土流失影响预测 164
6.3　水土流失防治措施布设 167
6.4　水土保持监测 175
6.5　水土保持投资估算及防治效益 177
6.6　水土保持报告综合结论 177

7　环境风险分析 178

7.1 评价目的及重点.....178
7.2 评价等级及范围.....178
7.3 源项分析.....185
7.4 风险事故后果计算.....190
7.5 风险值计算.....194
7.6 风险防范措施.....195
7.7 风险应急预案.....201
7.8 风险评价小结.....214

8 环境保护措施及建议.....215

8.1 水环境保护措施.....215
8.2 大气环境保护措施.....219
8.3 声环境保护措施.....222
8.4 固废处理及处置措施.....223
8.5 生态环境保护措施.....224
8.6 天然气管线保护措施.....233

9 经济损益分析.....236

9.1 环保投资.....236
9.2 经济效益分析.....238

10 环境保护与监测计划.....241

10.1 环境管理.....241
10.2 环保措施实施保证措施.....242
10.3 环境监理.....243
10.4 环境监测.....245
10.5 环保措施实施进度计划与环境保护竣工验收内容.....247

11 政策符合性分析.....251

11.1 项目建设必要性.....251
11.2 产业政策符合性分析.....251
11.3 规划符合性分析.....252
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.....255
11.5 管线路由方案环境可行性.....255
11.6 站场及阀室选址合理性.....278
11.7 施工营地、加工场所设置合理性.....279
11.8 水土保持措施合理性与适宜性分析.....280

12 结论.....281

12.1 项目概况.....281
12.2 建设项目环评总体结论.....284
12.3 建议.....284

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

附表 6：评价区植物样方表

附件

附件 1：环评委托函

附件 2：湖南省发展和改革委《关于核准桂阳-嘉禾天然气输气管道工程项目的批复》

附件 3：《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-嘉禾输气管道工程用地预审与选址意见书

附件 5：《桂阳-嘉禾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》湘压矿查[2020]1218 号

附件 7：湖南省文物局《关于桂阳-嘉禾输气管道工程文物调查勘探工作的审查意见》湘文物保[2020]155 号

附件 8：嘉禾县自然资源局关于桂阳-嘉禾输气管道工程生态红线说明

附件 9：湖南省第三测绘院《桂阳-嘉禾输气管道工程项目范围查询生态红线结果》

附件 10：环境监测质保单

附件 11：桂阳-临武输气管道工程环评批复

附件 12：标准函

附件 13：桂阳-嘉禾输气管道工程环境影响报告书技术评审会专家评审意见

附件 14：白水庙门水库监测报告

附件 15：高峰水库监测报告

附件 16：袁家镇水厂（泮头水库供水）监测报告

附件 17：《关于桂阳-嘉禾输气管道工程水土保持方案的批复》:郴水许[2021]21号

附图

附图 1：项目线路总体走向图

附图 2：项目监测点位示意图

附图 3-1：荷叶清管站区域位置与平面布置图

附图 3-2：荷叶清管站扩建工艺流程图

附图 4：龙潭阀室平面布置图

附图 5-1：嘉禾清管分输站区域位置图

附图 5-2：嘉禾清管分输站平面布置图

附图 6：项目与敏感区位置关系图

附图 7：项目与饮用水源保护区位置关系图

附图 8：项目区域水系分布图

附图 9：项目站场声环境及环境风险评价范围示意图

附图 10：项目区生态环境管控单元图

附图 11：站场、阀室生态保护措施平面布置示意图

专家评审会意见修改说明

序号	评审意见	修改说明	修改页面
1、总则	（1）完善编制依据。 （2）根据 HJ19-2011，核实生态环境评价评价工作等级判定依据（涉及重要生态敏感区）。 （3）根据 HJ610-2016，核实地下水环境评价工作等级及评级范围。应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。核实站场的地下水调查评价范围，穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区。 （4）完善项目环境影响要素识别和评价因子筛选：增加环境风险要素（天然气意外泄漏与释放），运行期分为正常生产与非正常生产（清管废渣、洗渣废水机械杂质、场地冲洗废水、清管废气 CH_4、事故燃烧放空废气 NO_X、集气站放空噪声）两种工况。 （5）完善管线、站场、阀室的环保目标调查。核实细化声环境、环境空气、地表水环境保护目标，细化居民点等敏感目标隶属村组，完善各环保目标相应的位置关系及环保目标照片，细化地表水环保目标（含穿越水体如下寨河、陶家河、猴子江）的水环境功能、饮用水的供水规模和服务范围等。补充社会环境保护目标。在核实生态环境、地下水环境评价范围的基础上，完善生态环境（基本农田）、地下水环境保护目标。核实管线与高峰水库、白水庙门水库饮用水源保护区、浒头水库取水口、生态红线、生态公	（1）已补充《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郴政发（2020）11 号）、《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）作为编制依据。	P8、P10
		（2）已根据 HJ19-2011，重新核实生态环境评价评价工作等级判定依据。	P12
		（3）已根据 HJ610-2016“附录 A”核实地下水环境评价工作等级及评级范围，本项目沿线不涉及地下水环境敏感保护区，评价等级为三级。	P13
		（4）表 2.4-1 已增加环境风险要素。	P15
		表 3.14-6 已分正产工况和非正常工况两种情况分别说明产排污情况。	P95-96
		（5）表 2.7-1～表 2.7-2 已核实细化地表水环境保护目标（含穿越水体如下寨河、陶家河、猴子江）并说明位置关系，补充水环境功能和饮用水的供水规模和服务范围	P22-24
		表 2.7-3 已核实地下水环境保护目标及位置关系	P25
		表 2.7-4～表 2.7-5 已完善细化管线声环境、环境空气保护目标并细化敏感目标隶属村组	P26-34
		表 2.7-6 已完善生态环境（基本农田）保护目标。	P35
		已补充说明管线与生态红线及公益林的位置关系	补充附图 6-4 及附图 6-5
		已补充环境风险评价范围内嘉禾清管分输站的大气与声环境保护目标图，并画出包络线。	补充附图 9

	益林等位置关系。补充环境风险评价范围内站场与阀室周边的大气与声环境保护目标（标出评价范围包络线）。		
2、工程概括及工程分析	（1）明确本项目占用生态公益林的类别。 （2）说明放空区距离站场工艺区和办公生活区的距离、放空区距离阀室工艺区的距离。 （3）说明管道施工作业带宽度，细化管线穿越经济作物区、城镇街区与规划区段、与高压电力线较近段等特殊地段管道敷设时采取的施工方法。 （4）分管线、站场阀室、施工道路和施工生产生活区等核实工程土石方平衡，本工程不设取土场和弃土场，应细化相应各工程分区的弃渣堆放处置要求。 （5）核实嘉禾清管分输站废水排放去向。 （6）完善各类固体废物（危险废物）的产生量、属性、暂存方式及处置去向。完善清管废渣、过滤残渣、排污隔油池废渣等固体废物的属性及处置措施。	（1）表 2.7-6 已明确项目占用了国家级二级公益林和省级公益林。	P35
		（2）已补充说明放空区距离站场工艺区和办公生活区的距离、放空区距离阀室工艺区的距离。	P93
		（3）说明管道通过一般作业带宽度为 14m，穿越经济作物区施工作业带宽度压缩为 12m（沟下组焊）	P58-59
		已补充靠近电压输电线段敷设章节，本项目不穿越城镇街区段。	P61
		（4）图 3.5-1 及表 3.5-1 分管线、站场、阀室等核实土石方平衡工便道、施工生活区。表 3.5-2 已细化相应各工程分区的弃渣堆放处置要求。	P45-46
		（5）分别说明嘉禾清管分输站生活污水、冲洗废水和生产污水的废水排放去向。	P93-94
		（6）已完善各类固体废物（危险废物）的产生量、属性、暂存方式及处置去向，说明清管废渣和过滤残渣的属性为一般固废，处置措施为进入排污池存放。	P94-95
3、环境质量现状	（1）完善地表水现状评价，补充高峰水库、白水庙门水库、泮头水库等的水质资料。 （2）补充地下水监测井方位和距离、功能、地下水水位，完善地下水环境现状评价。 （3）说明工程区所属的主体功能区、生态功能区划、生态环境分区管控单元的情况，细化管线区、站场区的典型植物群落特征，植被覆盖、物种及重点保护植物资源情况与工程永久占地、临时占地区的土地利用现状。	（1）已补充项目直接涉及的高峰水库、白水庙门水库、泮头水库的水质监测报告。	P107-108、补充附件 14-16
		（2）已补充地下水监测井方位和距离、功能、地下水水位，并完善地下水环境现状评价。	P108-109
		（3）已根据县域补充说明工程区所属的主体功能区、生态功能区划，补充生态环境分区管控单元图	P110、补充附图 10
		已细化管线区陆生植物及重点保护植物资源情况、陆生动物、水生生物情况	P110-112
		已细化站场、阀室生态现状调查	P113-114

		表 3.11-2 已说明土地利用现状情况	P66
4、环境影响分析和污染防治措施	（1）完善站场与阀室正常运行对主导风向下风向大气环境保护目标的影响分析，完善非正常生产工况下的清管废气、事故燃烧放空废气对周边大气保护目标的影响，并提出相应的环境保护措施。 （2）完善站场与阀室正常运行噪声对周边声环境保护目标的影响分析。 （3）完善施工期车辆及机械清洗废水、定向钻和顶箱涵施工废水和废渣的产生量、污染防治措施及影响分析。 （4）完善工程施工期及营运期对白水庙门水库饮用水源保护区、泮头水库取水口，穿越的下寨河、陶家河、猴子江、水塘等的影响分析。 （5）在核实地下水环境评价工作等级及评级范围的基础上，完善地下水环境影响分析。 （6）结合工程占地区的土地利用现状与生态现状特征，进一步强化施工期的土地利用与生态环境影响分析。完善水土流失影响与水土保持方案；完善含施工便道等各临时占地区的生态恢复措施，强化管线植被恢复物种选择时的生态适宜性与管线安全防护功能等内容。项目沿线涉及南岭水源涵养-生物多样性维护生态保护红线和公益林，应按照避让、减缓、补偿和重建的次序提出生态影响防护与恢复的措施，必须提出可靠的避让措施或生境替代方案。 （7）结合国内外站场阀室事故统计分析情况，核实风险源项与最大可信事故发生概率、影响后果，细化环境风险防范措施及应急预案要求。完善站场阀室对环保敏感目标的环境风险影响分析和风险防范措施。补充漏气的风险防	（1）已完善站场正常运行对主导风向下风向大气环境保护目标的影响分析，阀室正常运行不排放废气。	P135-138
		已完善非正常生产工况下的清管废气、事故燃烧放空废气对周边大气保护目标的影响。	P138-139
		（2）已完善站场噪声正常运行对周边声环境保护目标的影响分析。阀室构造简单，正常工况下噪声可忽略。	P143-144
		（3）已完善施工期车辆及机械清洗废水、定向钻和顶管施工废水和废渣产生情况、污染防治措施及影响分析。 （4）已完善施工期对白水庙门水库饮用水保护区、高峰水库饮用水源保护区及泮头水库取水口的影响。	P120-121
		（5）已根据地下水评价等级完善地下水环境影响分析。	P123-125
		（6）根据工程占地的土地利用现状与生态现状特征，已强化项目施工期对土地利用、生物量、生态系统、动植物、自然保护区、生态红线的影响。	P147-162
		已补充水保批复并完善水保方案，完善管道作业带、临时堆土、穿越工程的水保生态恢复措施	P168-172、补充附件17
		已强化管线植被恢复物种选择，明确植物种类。	P174
		已从宏观和局部两个角度，分析项目涉及生态保护红线和公益林的避让措施和生境替代方案，并提出缩减施工作业带以减少破坏。	P258-278
		（7）核实最大可信事故源项与最大可信事故发生概率	P189-190
		已核实风险事故影响后果	P190-194
		已细化环境风险防范措施	P195-200
		已细化应急预案要求	P201-214

	范措施与应急措施。	根据预测，发生泄露漏气及火灾时时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，而站场和阀室与敏感目标距离满足相关要求，环境风险将更小。已补充漏气的风险防范措施与应急措施。	P199
5、其他	（1）强化线路比选与环境合理性分析，完善项目建设的可行性分析。 ①完善管线路由方案的环境比选。 ②补充项目与郴州市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郴政发【2020】11 号）的符合性分析。 ③完善项目与生态保护红线、饮用水源保护、公益林等相关法律、法规和规划的符合性分析。 ④补充工程建设与涉及乡镇规划的符合性分析。 ⑤从水环境保护、交通、安全防护与环境风险防护等方面强化分析站场、阀室选址的环境合理性；完善嘉禾清管分输站的平面布置合理性分析。 （2）完善环境管理和施工期环境监理要求，完善涉及生态保护红线、公益林和饮用水保护区的相关保护措施的监理内容。 （3）完善环保投资和环保竣工验收一览表，补充施工临时道路、临时堆管区与穿越工程区临时占地区的生态恢复效果监管与验收等内容。 （4）完善环境监测计划。完善施工期环境监测点位（应考虑靠近施工场地、料场附近布设），建议增加施工期高峰水库、白水庙门水库饮用水源保护区的水质监测计划。 （5）完善附图附件：补充生态保护措施平面布置示意图、沿线土地利用现状图，完善环境保护目标分布图等。	（1）强化线路比选与环境合理性分析，完善项目建设的可行性分析。 ①已完善管线路由方案的环境比选。	P46-48
		②已补充项目与郴州市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郴政发【2020】11 号）的符合性分析。	P258
		③已完善项目与生态保护红线、饮用水源保护、公益林等相关法律、法规和规划的符合性分析。	P256-258
		④已补充项目站场阀室及距较近乡镇规划符合性分析。	P253-255
		已强化站场环境合理性，并补充站场平面布置合理性风险	P278
		已强化阀室环境合理性	P279
		（2）已完善环境管理和施工期环境监理要求，完善了涉及生态保护红线、公益林和饮用水源保护区的监理内容。	P245
		（3）已完善环保投资和竣工验收一览表。	P237
		（4）已完善环境监测计划，补充施工期高峰水库、白水庙门水库饮用水源保护区的水质监测计划。	P246-247
		（5）已补充生态保护措施平面布置示意图、完善环保目标分布图。	补充附图 11 完善附图 6 及附图 7

6、主要环境制约因素和解决办法	环境制约因素：本项目沿线穿越生态保护红线。 解决办法：专家评审认为本项目确实无法避让生态红线，根据《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），建设单位应采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施，尽可能减少生态红线区域的施工占地、施工作业带宽度和缩短施工周期。	①本项目穿越白水庙门水库二级陆域保护区段，地形起伏较大，不能采用无害化穿越（由于地形起伏大，故不可定向钻施工；穿越长度725m，也不宜采取顶管施工），因此只能采用大开挖方式。 ②其余穿越生态红线部分通过缩减施工带，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，来减少对生态红线的破坏。 ③关于穿越生态红线行政许可事宜，目前没有明确法律法规要求由某职能部门进行许可，郴州市自然资源和规划局的职责不包括生态红线的管理。

报告书已修改，没问题上报。

2021.10.19

前　言

1　前言

1.1 项目由来

1.1.1　项目背景

根据《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022 年）》，由湘投控股集团继续履行“气化湖南工程”投资、建设、管理和运行职责，省天然气公司、省天然气管网公司、湘投天然气投资公司 3 家平台公司按本计划有序推进管网建设工作。其中省天然气管网公司负责建设的 15 条省内支干线管道中包括桂阳-嘉禾输气管道。

2019 年，湖南省天然气消费总量约 40 亿立方米，而全年地区生产总值 39752.1 亿元，人口数量 6918.4 万人，但天然气消费总量只占全国天然气消费总量约 1.3%，人均消费天然气约 58 方/年，消费总量与湖南省社会经济地位不匹配，并且远低于全国平均水平。

郴州西部区县中仅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：蓝山县、宁远县、新田县、道县、江华县、江永县）因受地形条件制约难以选取管道建设路由，导致永州市境内的天然气管网无法实现向南面区县的覆盖，故也一直未能接通管道天然气。

本工程的启动将逐步完善郴州市西部、永州市南部地区的天然气基础设施建设，有利于开拓天然气用气市场，扩大天然气用量，解决嘉禾县及永州市南部各县清洁能源供应紧缺问题，提高天然气在一次能源中所占的比例。同时可优化能源结构，实现能源多样化，降低单一采用某种能源的风险，增强能源安全保障程度，促进地方经济的快速发展。

图 1.1-1 管网输配系统及流向示意详见图

桂阳-嘉禾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干线工程之一。本工程拟从“桂阳-临武输气管道工程”的荷叶清管站内预留接口接管（扩建发球装置一套），新建输气管线至嘉禾清管分输站，线路长度约 42km。全线扩建荷叶清管站 1 座，新建龙潭分输阀室 1 座，新建嘉禾清管分输站 1 座，预留分输嘉禾县机械装备制造基地的供气接口，为监控阀室。管道设计输量中预留了管道继续往永州市南部六县延伸的市场需求量。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“桂阳-临武输气管道工程”荷叶清管站，其上游气源管道为“桂阳-郴州-资兴输气管道”。气源来自新粤浙管道郴州分输清管站。

桂阳-临武输气管道工程线路走向为南北走向，全长约 60km，管线途径桂阳县、临武县、北湖区 3 个区县，以山地、丘陵为主。其中，桂阳首站至荷叶清管站管径 DN400，荷叶清管站至临武末站管径 DN250，设计压力均为 6.3Mpa，设计输量为 4.24×10^8Nm^3/a。

桂阳-郴州-资兴输气管道设计输量 8.27×10^8Nm^3/a（其中郴州-资兴段设计输量 6.17×10^8Nm^3/a，郴州-桂阳段设计输量 2.1×10^8Nm^3/a），设计压力为 6.3MPa，管径为Φ

406.4mm（壁厚 6.3mm）。

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 300×10^8m^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×$10^8m^3/a$，增压后最大输气量为 168×$10^8m^3/a$。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 25×10^8m^3 以上。

图 1.1-2　本工程上游气源管道分布示意图

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）承担该项目的环境影响评价工作。我公司在接受委托后成立了环评工作小组，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“147 原油、成品油、天然气管线涉及环境敏感

区的”应编制环境影响报告书，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境影响报告书（送审稿）。2021 年 9 月 3 日，郴州市生态环境事务中心在郴州市主持召开了《桂阳-嘉禾输气管道项目环境影响报告书》（送审稿）技术评审会，会后，项目组根据专家评审意见，在认真修改和完善后形成了《桂阳-嘉禾输气管道项目环境影响报告书》（报批稿）。

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、嘉禾县，占地类型主要为林地和耕地；

c）本项目线路走向为东西走向，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。管径为 DN400mm，设计压力为 6.3MPa。项目线路总体走向图详见附图 1。

d）本项目施工期自 2022 年 1 月至 2023 年 3 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。

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。

图1.3-1　环境影响评价工作程序

1.5 主要结论

本项目符合国家产业政策，符合《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划（2020-2022 年）》。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，解决嘉禾县及永州市南部天然气供应紧缺问题，具有重要意义。

本工程全长 42km，管径为 DN400mm，设计压力为 6.3MPa。在施工期对沿线生态环境、景观环境、大气环境、声环境、饮用水源保护区、生态保护红线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环境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》（2021 版）2020.11.30；

《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；

《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（2019 年修正）》，2019 年 9 月 28 日修订；

《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；

《湖南省环境保护厅关于划定郴州市乡镇级集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函（2018）226 号）；

《湖南省生态环境厅关于调整郴州市部分县级饮用水水源保护区的复函》（湘环函（2018）367 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 388-2020）2020.5.27；

《郴州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》郴政发（2020）11 号，2020.12.23。

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 土壤环境》（HJ 964-2018） 2019.7.1；

《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（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饭》（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十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》2021.3.25；

《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-嘉禾输气管道工程环境影响评价委托函》；

《桂阳-嘉禾输气管道工程可行性研究报告 C 版》；（四川石达能源发展有限公司，2020 年 11 月）；

《桂阳-嘉禾输气管道工程水土保持方案报告书》及其批复；

《桂阳-嘉禾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 BOD_5、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，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，嘉禾分输站的非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 Pmax=0.55%，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（≤50km），项目不涉及特殊生态敏感区，生态保护红线为重要生态敏感区。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。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≥1，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥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，故最大存在总量为龙潭分输阀室~嘉禾清管分输站（管段长 22.5km），在线量 117.5t，Q=11.8，属于（2）10≤Q＜100。

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≤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 P3。

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 169-2018），本项目管道部分的环境风险潜势为 III 类，环境风险评价等级为二级。

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，本项目沿线不涉及地下水环境敏感保护区，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	本工程全线定向钻穿越陶家河 700m/1 处，大开挖穿越其他小型河流、沟渠 15 次。本工程涉及的主要地表水域为下寨河、陶家河、猴子江，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 2826m^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。	《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”	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，嘉禾清管分输站的非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 Pmax=0.55%。	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 42km（≤50km），项目沿线未涉及特殊生态敏感区，生态保护红线为重要生态敏感区，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。	《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，故最大存在总量为龙潭分输阀室~嘉禾清管分输站（管段长22.5km），属于（2）10≤Q＜100。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≤10，即为 M3。本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的分级为 P3。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 169-2018），本项目管道部分的环境风险潜势为 III 类，环境风险评价等级为二级。	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“表 1 评价工作级别（一、二、三级和简要分析）”	二级
6	地下水环境	本工程属于非城市天然气管线项目，属于 III 类项目，沿线地下水敏感程度为不敏感。	《环境影响评价技术导则地下水换境》（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”判别为三级	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；以嘉禾清管分输站中心为圆点，半径为 5km 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、CODcr、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、粪大肠菌群、铜、锌、铅、镉、镍、铬、砷、汞、锑	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	钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类	/	/
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
5	环境风险	/	/	CO、NO_X

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 2.5-1　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	站场、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			○+	●+	●+						▲+	▲+			
营运期	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

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 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 2mg/m^3。详见表 2.6-1。

表 2.6-1　　环境空气质量标准　　单位：μg/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（$PM_{2.5}$）	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下寨河、陶家河和猴子江，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 2.6-6。

表2.6-6　　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 2.6-7。

表2.6-7　　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 2.6-8。

表2.6-8　　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 2.6-9。

表2.6-9　　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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；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，本项目沿线分布具有饮用水功能的水库共 8 个，其中 7 个划分了饮用水水源保护区（泮头水库由于水质不能达标，于 2018 年 10 月已经被取消作为饮用水源保护区，目前珠泉镇居民饮用水仍取自泮头水库，后期珠泉镇居民饮用水将从东北侧金山水库供给）。本报告将沿线具有饮用水功能的水库分为 2 类：①本项目直接涉及的集中式饮用水水源保护区见表 2.7-1；②其余无水力联系的集中式饮用水水源保护区见表 2.7-2。沿线的其他河流、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。

本项目管线两侧 200m 范围内不涉及地下水环境保护目标（饮用水井）。荷叶清管站北侧、嘉禾清管分输站西北侧有零星分散居民水井分布，管线穿越临武县麦市镇段北侧存在一处地下水饮用水水源保护区（附图 7-6）。详见表 2.7-3。

本项目管道沿线涉及大气和声环境保护目标 23 处，其中 22 处为居民点，1 处为小学（潭溪学校，约 13 名学生，现设一、二两个年级），详见表 2.7-4；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 2.7-5。

本项目站场、阀室及沿线主要生态环境保护目标见表 2.7-6。

本项目与各区县“二区三园”位置距离情况表见表 2.7-7。

表 2.7-1　本项目直接涉及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	穿越方式	现场照片
1	白水庙门水库	白水庙门水库库区位于本项目管线北侧约 700m，项目穿越其饮用水源二级保护区陆域，穿越长度约 725m。	“千吨万人”饮用水源	总库容22.9万m^3，正常蓄水位508.20m，供水范围为荷叶镇。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）ⅡⅡ类标准	该管段地形起伏较大，不能采用定向钻施工，长度 725m，也不宜采取顶管施工，因此只能采用大开挖方式。	
2	高峰水库	高峰水库库区位于本项目管线南侧约 557m，项目穿越其饮用水源二级保护区陆域，穿越长度约 405m。	“千吨万人”饮用水源	总库容120.6万m^3，正常蓄水位347.32m，供水范围为嘉禾县塘村镇，服务人口约2.49万人。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）ⅡⅡ类标准	优化后，管线将不再穿越高峰水库饮用水水源保护区，距高峰水库二级陆域约 50m，可进行大开挖施工，禁止在保护区设置施工营地。	
3	泮头水库取水口	本项目途径泮头水库的汇水区，距取水口最近距离约 3598m。	泮头水库由于水质不能达标，于 2018 年 10 月已经被取消作为饮用水源保护区，但目前袁家镇居民饮用水仍取自泮头水库，取水口位于图示位置，服务范围为嘉禾县袁家镇，供水人口约 1.4 万人后期袁家镇居民饮用水将从东北侧的金山水库供给。			在穿越泮头水库两条汇水支流采取定向钻施工。	

表 2.7-2　其他地表水环境保护目标

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	石毫水库	石毫水库位于本项目管线北侧，其饮用水源二级保护区陆域与本项目管线最近距离约 1122m。管线与石毫水库之间有公路及分水岭隔开，故无水力联系。	“千吨万人”饮用水源	总库容13.9万m^3，正常蓄水位502.20m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准	
2	天然水库	天然水库位于本项目管线南侧，其饮用水源二级保护区距本项目管线最近距离约 1937m，管线与天然水库之间有分水岭隔开，故无水力联系。	“千人以上”饮用水水源	总库容 113.57 万m^3，正常蓄水位 694.59m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准	
3	方元镇石壁下饮用水水源保护区	库区位于项目管线北侧，其饮用水源二级保护区距本项目管线最近距离约 1157m，管线与天然水库之间有分水岭隔开，故无水力联系。	“千吨万人”饮用水源	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 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
4	青年水库	库区位于项目管线南侧，其饮用水源一级保护区陆域距本项目管线最近距离约959m，管线与天然水库之间有分水岭隔开，故无水力联系。	“千人以上”饮用水水源	总库容13.2万m^3，正常蓄水位496.2m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准	
5	金山水库	库区位于项目管线北侧，其饮用水源二级保护区陆域距本项目管线最近距离约1982m，管线与天然水库之间有分水岭隔开，故无水力联系。	“千吨万人”饮用水源		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准	
6	沿线下寨河、陶家河、猴子江及其他小型河流、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	/
7	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	/

表 2.7-3　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	荷叶清管站北侧 350m	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准	
2	麦市镇清塘村地下水饮用水水源保护区	保护区位于项目管线北侧，其饮用水源一级保护区陆域距本项目管线最近距离约 1121m，为“千人以上”饮用水水源，工程设计日供水规模 850m³/d，年供水规模 31 万 m³/a。	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ级标准	
3	分散居民饮用水井	嘉禾清管分输站西北侧新木村	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准	

表 2.7-4　　管线评价范围内主要声环境、环境空气、环境风险保护目标

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
1	桂阳县荷叶镇黄毛岗（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.688487°	北纬25.502681°	居民	约8户	二级/2类	管线南侧20-200m		
2	桂阳县荷叶镇白水洞（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.680741°	北纬25.507637°	居民	约23户	二级/2类	管线两侧15-200m		
3	桂阳县荷叶镇潭溪村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.670151°	北纬25.518140°	居民	约22户	二级/2类	管线两侧15-200m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
4	潭溪学校（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经 112.672639	北纬 25.519533	学校	约13名学生	二级/2类	项目东侧 45-95m		
5	桂阳县荷叶镇高桥村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经 112.664519°	北纬 25.526037°	居民	约25户	二级/2类	管线北侧 35-200m		
6	桂阳县荷叶镇木榨水村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经 112.654836°	北纬 25.529384°	居民	约19户	二级/2类	管线两侧 17-120m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
7	桂阳县方元镇茅粟村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.637373°	北纬25.537830°	居民	约8户	二级/2类	管线两侧27-160m		
8	桂阳县方元镇秀里村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.612069°	北纬25.543543°	居民	约21户	二级/2类	管线北侧55-200m		
9	临武县香花镇江村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.591256°	北纬25.544889°	居民	约30户	二级/2类	管线南侧98-200m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
10	临武县香花镇江山村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.587028°	北纬25.549782°	居民	约22户	二级/2类	管线西侧17-200m		
11	临武县香花镇新甘村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.581299°	北纬25.554610°	居民	约73户	二级/2类	管线北侧35-200m		
12	嘉禾县龙潭镇马家坪村（荷叶清管分输站-龙潭分输阀室）	东经112.556075	北纬25.556090	居民	约28户	二级/2类	管线东侧20-200m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
13	临武县香花镇山家村（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.542697°	北纬25.546520°	居民	约7户	二级/2类	管线西侧60-200m		
14	临武县香花镇贺家村（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.526883°	北纬25.533710°	居民	约39户	二级/2类	管线南侧40-200m		
15	临武县麦市镇石路岭（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.514976°	北纬25.525489°	居民	约13户	二级/2类	管线南侧120-200m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
16	临武县麦市镇大叶冲（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.512905°	北纬25.525628°	居民	约27户	二级/2类	管线南侧8-120m		
17	临武县麦市镇曹家（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.503904°	北纬25.523161°	居民	约17户	二级/2类	管线北侧35-200m		
18	临武县麦市镇桥头下（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.497402°	北纬25.521294°	居民	约11户	二级/2类	管线北侧70-150m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
19	临武县麦市镇社背（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.477114°	北纬25.505201°	居民	约5户	二级/2类	管线东侧78-200m		
20	临武县麦市镇衫木冲（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.434959°	北纬25.495215°	居民	约7户	二级/2类	管线南侧50-200m		
21	嘉禾县塘村镇乌托村（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.408479°	北纬25.507238°	居民	约46户	二级/2类	管线南侧75-200m		

序号	保护目标名称	坐标		保护对	保护内	环境功能区(大气/声环	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
22	嘉禾县塘村镇砠下村（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.393309°	北纬25.522902°	居民	约12户	二级/2类	管线西侧84-200m		
23	嘉禾县塘村镇下木叶岭村（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）	东经112.391206°	北纬25.530659°	居民	37户	二级/2类	管线西侧45-200m		

表 2.7-5　　站场、阀室评价范围内主要声、大气环境保护目标

站场/阀室	保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	大气/声环境功能区	相对位置	照片	平面位置
		经度	纬度						
嘉禾清管分输站	嘉禾县车头镇新木村	东经 112.387985°	北纬 25.537520°	居民	约 52 户	二级/2 类	站址周边 85~200m（最近敏感目标为西北侧 85m 处的民居）		
龙潭分输阀室	嘉禾县龙潭镇马家坪村	东经 112.556075	北纬 25.556090	居民	约 20 户	二级/2 类	管线东侧 77-200m		

表 2.7-6　　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（优化调整后）	桂阳县荷叶镇新市村（面积 2900m^2）	南岭水源涵养-生物多样性维护生态保护红线	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。 ②对胸径超过 10cm 的乔木移载，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。 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。 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。	工程施工
	桂阳县荷叶镇潭溪村（面积 7600m^2）			
	桂阳县方元镇秀里村Ⅰ（面积 1101m^2）			
	桂阳县方元镇秀里村Ⅱ（面积 3100m^2）			
	临武县香花镇江村（面积 950m^2）			
	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ（面积 310m^2）			
	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ（面积 1400m^2）			
	嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ（面积 5600m^2）			
	嘉禾县车头镇新木村（面积 3210m^2）			
生态公益林		国家级二级公益林、省级公益林	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。	工程施工
沿线耕地	工程永久占地占用耕地 0.12hm^2，全部为旱地；临时占地占用耕地 24hm^2，其中，旱地 9.34hm^2，水田 5.25hm^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

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 的乔木移载，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
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
水土保持	本工程扰动地表面积共计 69.09hm^2，工程建设期可能造成水土流失总量为 8927t，其中新增水土流失总量为 7556t。	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 2.7-7　　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）	西南侧约 2.19km	不涉及	施工临时营地和施工便道严禁设置在自然保护区内
	湖南桂阳南方红豆杉柔毛油杉自然保护区（羊角山片区）	东北侧约 2.22km	不涉及	施工临时营地和施工便道严禁设置在自然保护区内
嘉禾县	湖南嘉禾钟水河国家湿地公园	西侧约 1.99km	不涉及	施工临时营地和施工便道严禁设置在国家湿地公园内

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

项目名称：桂阳-嘉禾输气管道工程。

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：本项目线路走向为东西走向，全长约 42km，管线途径桂阳县（11.5km）、临武县（21.2km）、嘉禾县（9.3km）3 个县，以低山、丘陵为主。管径为 DN400mm，设计压力为 6.3MPa。

全线扩建荷叶清管站 1 座（利用“桂阳-临武输气管道工程”预留工艺区进行扩建，不需要新征地），新建龙潭分输阀室 1 座，新建嘉禾清管分输站 1 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（$10^8m^3/a$）	涉及行政区域	站场	阀室
荷叶清管站-龙潭分输阀室	19.5	400	6.3	4.24	桂阳县、临武县、嘉禾县	荷叶清管站	龙潭分输阀室
龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站	22.5	400	6.3	4.24	临武县、嘉禾县	嘉禾清管分输站	龙潭分输阀室

建设工期：2022 年 1 月至 2023 年 3 月，共计 15 个月。

项目总投资：18477 万元，其中 30%为企业自筹，70%向银行贷款。

3.2 天然气来源

本工程气源接自在建的“桂阳-临武输气管道工程”荷叶清管站，其上游气源为新粤浙输气管道管输天然气。桂阳-临武输气管道工程线路全长 60km，桂阳首站至荷叶清管站管径 DN400，荷叶清管站至临武末站管径 DN250，设计压力均为 6.3Mpa，设计输气量为 $4.24\times10^8Nm^3/a$。

2020 年 6 月，郴州市生态环境局以《关于<桂阳-临武输气管道工程环境影响报告书的批复>》（郴环函[2020]212 号）对桂阳-临武输气管道工程项目进行了批复。目前，桂阳-临武输气管道工程已于 2021 年 4 月 15 日开工建设，本工程拟从“桂阳-临武输气管道工程”的荷叶清管站内预留接口接管（扩建发球装置一套），新建输气管线至嘉

禾清管分输站，线路长度约 42km。全线扩建荷叶清管站 1 座，新建龙潭分输阀室 1 座，新建嘉禾清管分输站 1 座，预留分输嘉禾县机械装备制造基地的供气接口，为监控阀室。

新粤浙管道即新疆煤制气外输管道，该管道主干线由国家管网投资建设。以新疆的煤制气资源为主气源，设计压力 10MPa，设计输气规模为 300×10^8Nm^3/a，管道包括一 条干线、五条支线，线路总长 8322km，其中干线长 4929km。干线的起点是新疆伊宁首站，终点为广东省韶关末站，途经新疆、湖北、湖南、广东等 13 个省市自治区。

3.3 天然气组分

3.3.1 近期（2023 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_2H_6）	异丁烷（i-C_4H_{10}）	二氧化碳（CO_2）	氮气（N_2）	氧气（O_2）+氩（Ar）	H_2S
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/℃	压力/MPa	水露点/℃	H_2S 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	40~50	11.85	12MPa 下低于-15℃	低于 6mg/m^3	低于 60mg/m^3

煤制气项目	气质组分 %（mol）	温度/℃	压力/MPa	水露点/℃	H_2S 含量 (mg/m^3)	总硫含量 (mg/m^3)
	CH_2:95.66					
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℃	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℃	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℃	低于 $6mg/m^3$	低于 $60mg/m^3$
新疆广汇 40 亿方/年煤制气项目	CO_2:0.28 CO:14ppm N_2+Ar:2.54 H_2:1 C_2：0.027 CH_4：96.18	50	11.85	12MPa 下低于-15℃	低于 $6mg/m^3$	低于 $60mg/m^3$
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℃	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℃	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℃	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	工程性质	新建			
4	建设单位	湖南省天然气管网有限公司			
5	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			
		DN400mm	km	42	
		3）管道附属工程			
		三桩/警示牌	个	880/170	
		4）穿（跨）越工程			
		公路穿越	m/处	720/49	
		河流、沟渠、鱼塘穿越	m/处	1250/21	
		5）站场、阀室			
		清管站	座	2	荷叶清管站（扩建） 嘉禾清管分输站（新建）
		阀室	座	1	龙潭分输阀室
6	总投资	18477 万元			
7	建设期	计划 2022 年 1 月开始施工，2023 年 3 月建成投产，总工期 15 个月。			

3.4-2 主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
	输气管道线路长度			
1	二级地区管道	km	42	
	管道组装焊接			
1	管道组装焊接			
1.1	D406.4×8.0 L360M 高频直缝电阻焊钢管	km	39.15	一般线路段直管、冷弯管
1.2	D406.4×10 L360N 无缝钢管	km	2.03	一般线路段热煨弯管母管
1.3	D406.4×10 L360N 无缝钢管	km	0.8	河流定向钻和高速公路穿越段直管、冷弯管
1.4	D406.4×11 L360N 无缝钢管	km	0.02	高速公路穿越段热煨弯管母管
2	弯管制作、安装			

2.1	冷弯弯管制作、安装			SY/T4127-2018
	D406.4×8　L360M　高频直缝电阻焊钢管	个	840	
2.2	热煨弯管安装			SY/T5257-2012
	D406.4×10　L360N　无缝钢管　R=6D	个	690	合计 31050°
	D406.4×11　L360N　无缝钢管　R=6D	个	4	合计 240°
3	焊口	口	4796	
4	探伤			
4.1	射线探伤	口	4796	100%
4.2	超声波探伤	口	4796	100%复验
	管道穿（跨）越			
1	陶家河穿越	m/次	700/1	河流小型、定向钻，光缆套管同孔穿越，环氧玻璃钢防护层
2	河流小型、沟渠穿越	m/次	300/15	开挖加稳管
3	水塘穿越	m/次	250/5	开挖加稳管
4	S61 高速穿越	m/次	100/1	顶管
5	G234 国道穿越	m/次	50/1	顶管
6	S351 省道穿越	m/次	40/1	顶管
7	X082 县道	m/次	30/1	顶管
8	乡村道路穿越	m/次	150/10	顶管
9	乡村道路穿越	m/次	250/25	开挖加套管
10	机耕道穿越	m/次	100/10	开挖加盖板
11	地下管道穿越	处	10	
12	地下光（电）缆穿越	处	15	
	线路附属工程			
序号	**项目**	**单位**	**数量**	**备注**
1	施工道路			
1.1	新建	km	2.5	
1.2	改、扩建	km	10	
2	水工保护工程			
2.1	浆砌石水保	10^4m^3	4.2	

2.2	平衡压袋	组	250	
3	阀室			
	截断、分输阀室	座	1	
4	三桩用量	个	880	
5	土石方量			
5.1	扫线土石方			
	土方量	10^4m^3	4.41	
	石方量	10^4m^3	1.89	
5.2	管沟土石方			
	土方量	10^4m^3	11	
	石方量	10^4m^3	15.2	
5.3	细土回填量	10^4m^3	1.5	
5.4	清淤泥	10^4m^3	0.5	
6	警示牌	个	170	
7	警示带	km	42	
8	线路附属设施			
8.1	钢筋混凝土套管			GB/T11836
	DRCPⅢ1200x2000	节	170	
	RCPⅡ800x2000	节	125	
9	用地面积			
9.1	永久占地			
	嘉禾清管分输站	m^2	8459	
	龙潭分输阀室	m^2	924	
	三桩、警示牌占地	m^2	1220	
9.2	临时占地	10^4m^2	65.15	约 977.2 亩
	施工作业带	10^4m^2	58.8	约 882 亩
	堆管场	10^4m^2	2.1	约 31.5 亩
	施工道路用地	10^4m^2	7.13	约 106.9 亩
10	**其它**			

10.1	旱地	km	18.3	种植烟叶为主
10.2	水田	km	5	
10.3	林地	km	15	
10.4	经济作物	km	2	
10.5	水域用地	km	1.2	
10.6	交通运输用地	km	0.5	
11	拆迁工程			
11.1	电线杆	根	40	
11.2	坟墓	座	30	
12	管材用量			
12.1	D406.4×8.0 L360M 高频直缝电阻焊钢管	t	3077.2	一般线路段直管、冷弯管
12.2	D406.4×10 L360N 无缝钢管	t	198.5	一般线路段热煨弯管母管
12.3	D406.4×10 L360N 无缝钢管	t	78.2	河流定向钻和高速公路穿越段直管、冷弯管
12.4	D406.4×11 L360N 无缝钢管	t	2.2	高速公路穿越段热煨弯管母管
13	清管、试压、测径、干燥、置换			
13.1	一般线路段试压、测径	km	41.2	
13.2	穿越段单独清管、试压	km/处	0.8/3	洁净水试压
13.3	管道干燥	km	42	
13.4	氮气置换	m^3	14.6	液氮

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 41.57 万 m^3，填方 41.57 万 m^3。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），土石方流向见图 3.5-1。

总挖方
415695
总填方
415695
嘉禾县
嘉禾清管室 9200
9200
嘉禾清管室 9200
管线工程 82800
82800
管线工程 82800
龙潭阀室 290
290
龙潭阀室 290
临武县
管线工程 180720
180720
管线工程 180720
桂阳县
管线工程 96480
96480
管线工程 96480
施工生产生活区 7080
7080
施工生产生活区 7080
施工便道区 39125
39125
施工便道区 39125

图 3.5-1 土石方流向图

表 3.5-1　本项目主体工程土石方量估算表　　单位：m^3

施工单元			挖方				填方			本桩利用		
			总量	土石方	清淤	表土	总量	土石方	表土	总量	土石方	表土
嘉禾县	管线工程		82800	62487	1150	19163	82800	62487	20313	82800	62487	20313
	附属工程		9490	8570		920	9490	8570	920	9490	8570	920
	其中	嘉禾清管站	9200	8310		890	9200	8310	890	9200	8310	890
		龙潭阀室	290	260		30	290	260	30	290	260	30
	小计		92290	71057	1150	20083	92290	71057	21233	92290	71057	21233
桂阳县	管线工程		96480	96480	72811	1340	22329	96480	72811	23669	96480	72811
临武县	管线工程		180720	180720	136384	2510	41826	180720	136384	44336	180720	136384
施工道路			39125	34500		4625	39125	34500	4625	39125	34500	4625
施工生产生活区			7080	6096		984	7080	6096	984	7080	6096	984
合计			415695	320848	5000	89847	415695	320848	94847	415695	320848	94847
说明：表中数据为自然方，清淤土经翻晒后作为坡地区绿化用土												

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。对临时堆土需采取临时排水、沉沙、覆盖等防护措施，施工结束后及时平整土地，恢复原有地貌，促进项目区生态环境的的恢复。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 0.25m，旱地约 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9.05 万 m^3，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，施工生产生活区的堆管区域扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离。

表 3.5-2　　土平衡表　　单位：m^3

序号	施工区	可剥离厚度（m）	可剥离面积(hm^2)	可剥离量	设计剥离堆存量	表土回填量
1	管线工程	0.1~0.2	57.00	83820	83318	83318
2	附属工程	0.1~0.2	0.88	930	920	920
3	施工生产生活区	0.1~0.2	0.84	990	984	984
4	施工道路	0.1~0.1	4.63	4720	4625	4625
5	合计		63.35	90460	89847	94847

3.6 线路工程

3.6.1　线路比选

本工程起点为桂阳-临武输气管道工程荷叶清管站，线路宏观走向为由东向西方向，从桂阳县荷叶镇经桂阳县、临武县至嘉禾县，工程区域内的主要城镇规划及环境敏感点有嘉禾县城市规划、嘉禾机械装备制造基地规划、白水庙门水库水源保护区、

石毫水库水源保护区、高峰水库水源保护区等，且工程区域内矿区众多，包括三五煤矿、袁家矿区、兴隆煤矿、湘煤集团、临武县铅锌矿等。本工程主要考虑线路局部走向尽量顺直和尽可能对沿线环境规划、敏感点和矿区等进行避绕等原则选择宏观路由走向方案。

根据多次现场路由踏勘，综合考虑区域市场分布、环境敏感点、地形地貌、交通依托等条件，初步拟定多个路由方案，经与嘉禾县人民政府、嘉禾县自然资源局等对接，以及沿线压覆矿情况，最终桂阳-嘉禾输气管道选定北线和南线两个方案进行宏观比选，线路走向方案比选示意详见图 3.6-1。

图 3.6-1 线路走向方案比选示意图

1、北线方案

该方案管道从桂阳-临武输气管道荷叶清管站接管，出站后向西敷设，避开风力发电集中区域，经荷叶镇、方元镇至三五煤矿南侧，在田下下山进入临武县界，从临武县香花镇北部边缘穿过进入嘉禾县界，在龙潭镇设龙潭阀室为嘉禾机械装备制造基地工业用户供气，出阀室后避开金山水库在花园头穿越 S61 高速，折向西南从龙潭煤矿和袁家矿区满春岭井田间通道穿过，经砠下村、莲塘村至珠泉镇新木村拟选址嘉禾清管分输站，线路全长 40.2km。该方案涉及矿产压覆，线路穿越袁家矿区马鞍山井田约 1km。

2、南线方案

该方案管道从桂阳-临武输气管道待建荷叶清管站接管，出站后向西敷设，避开风力发电集中区域，经荷叶镇、方元镇至三五煤矿南侧，在秀里村下山后进入临武县界，从临武县香花镇北部边缘穿过进入嘉禾县龙潭镇，在龙潭镇设龙潭阀室为嘉禾机械装备制造基地工业用户供气，出阀室后折向西南，穿过龙潭镇再次进入临武县香花镇，继续向西南方向在 X082 县道东侧敷设，绕开泮头水库、麦市乡和袁家矿区满春岭井田，在麦市收费站南侧穿越 S61 高速，折向西北方向，进入嘉禾县界，经曲龙村至珠泉镇新木村拟选址嘉禾清管分输站，线路全长 42km。该方案完全避绕矿产区域。

本工程线路走向方案及方案优缺点比较见表 3.6-1。

表 3.6-1　线路走向方案优缺点比较表

项目	北线方案	南线方案
优点	1、线路经过嘉禾县龙潭镇、袁家镇等主要乡镇，靠近嘉禾机械装备制造基地（目前主要用户新兴铸管正在建设），乡镇市场覆盖性相对较好； 2、线路相对较顺直，长度比南线方案短 1.8km，工程投资略低（不含压覆矿赔偿费用）。	1、线路不涉及压覆矿，无需进行矿产压覆赔偿和相关批复手续办理，协调难度小，有利于项目的推进，并且降低项目风险； 2、线路穿越国省干道较少。
缺点	1、线路约 2.5km 在龙潭煤矿和袁家矿区满春岭矿区之间非矿区狭窄通道通过，距离矿区较近，对管道安全运行存在不可预见性；目前通道内正在建设的 S351 省道已占据有利地形，管道路由条件不理想，需多次穿越新建 S351 省道。 2、线路从袁家矿区马鞍山井田中部穿越矿区约 1km，该矿产为国有矿产，目前已停止开采，但仍需要对压覆储量进行赔偿，并办理相关手续。首先手续办理前需完成压覆矿赔偿，一旦线路方案遇调整，存在赔偿损失风险；其次，批复大概需要约 7 个月时间，时间较长影响项目立项进程。	1、管线走向路由约 50%长度在临武县境内，距离嘉禾县主要乡镇相对较远，对嘉禾县乡镇市场覆盖性相对较差； 2、线路长度略长与北线方案，工程投资略大。

由上表可知，南线方案因避绕矿产区域管道长度略长于北线方案，工程投资略高于北线。但北线方案涉及袁家矿区穿越，需进行矿产压覆赔偿和批复手续办理，线路路由协调难度较大，且涉矿手续办理周期较长，严重制约项目立项进程，且北线方案距离龙潭煤矿和袁家矿区满春岭矿区较近，对管道的安全运行存在不可预见性。综合考虑，本工程推荐南线方案。

线路宏观走向：

桂阳-嘉禾输气管道走向为东西走向，管线途径桂阳县、临武县、嘉县禾 3 个县，全线全长约 42km，以低山地、丘陵为主。路由宏观走向示意图如下：

图 3.6-2　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 3.6-2。

表 3.6-2　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	11.5
2	郴州市	临武县	21.2
3	郴州市	嘉禾县	9.3
小计			42

管道沿线经过的地貌单元主要为丘陵和低山地，具体划分见表 3.6-3。

表 3.6-3　沿线地貌区域划分长度统计表

序号	地貌区划	长度（km）
1	丘陵	28
2	低山	14
合计		42

3.6.3 穿越工程

本工程穿越河流全部为小型河流，其中穿越陶家河（700m/1 处）拟采用定向钻方式穿越；穿越其他小型河流、沟渠、池塘 550m/20 次，拟采用大开挖方式穿越。

主要河流沟渠穿越统计详见表 3.6-4。

表3.6-4 输气管道主要河流沟渠穿越统计表

序号	穿越名称	宽度（m）	工程等级	河床地质	穿越方式	穿越长度（m）/次数（次）	备注
1	陶家河	30	小型	岩层	定向钻	700/1	
2	河流小型、沟渠	1-25	小型	淤泥、卵石、基岩	开挖沟埋加稳管	300/15	下寨河、猴子江等
3	水塘	50	小型	淤泥	开挖沟埋加稳管	250/5	

本工程输气管道穿越 S61 高速 1 次，G234 国道 1 次，S351 省道 1 次，X082 县道 1 次，均采用顶管方式穿越，且套管顶的埋深不小于 1.2m。

表 3.6-5 穿越公路明细一览表

序号	名 称	穿越位置	公路等级	路面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）/次数（次）	备注
1	S61 高速	麦市镇	高速	30	顶管	100/1	
2	G234 国道	麦市镇	二级	20	顶管	50/1	
3	S351 省道	塘村镇	二级	10	顶管	40/1	
4	X082 县道	麦市镇	三级	6	顶管	30/1	
5	乡村道路	全线	三级以下	3-5	顶管	150/10	
6	乡村道路	全线	三级以下	3-5	开挖加套管	250/25	
7	机耕道	全线	三级以下	2-3	开挖加盖板	100/10	

3.6.3.1 河流穿越

a）陶家河穿越位置

本工程陶家河穿（跨）越位置东岸为临武县南力村，西岸为嘉禾县寨下，穿（跨）越位置上游为马家坪电力拦河坝，拦河坝上游水深较大，下游为南力拦河坝，南力拦河坝和马家坪电站拦河坝间距离约为 800m，在河道西侧河岸上有一条渠道连接南力拦河坝和马家坪电站拦河坝。

陶家河定向钻穿越断面在马家坪电力拦河坝下游 400m，该穿越断面道路交通条件较好，可以通过省道、县道、乡道直达穿越点，无需新建或整修施工便道。穿越位置处陶家河两岸地形开阔平缓，具备定向钻穿越施工场地和回拖场地条件。定向钻穿越水平长度为 700m，陶家河定向钻穿越东岸入土点标高 344m，西岸出土点标高 352m，穿越位置见下图：

图 3.6-3　陶家河穿越位置图（平面图）

图 3.6-4　陶家河穿越位置图

b）小型水渠、鱼塘穿越

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

在有冲刷的河流，管顶（含稳管构筑物）埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1m；在无冲刷水域，管顶（含稳管构筑物）埋深应在河床底下大于 1.5m；河床为基岩时，管顶（含稳管构筑物）埋深应嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶。管沟开挖施工方法设计视各条河勘察时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。

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

本工程输气管道穿越 S61 高速 1 次，G234 国道 1 次，S351 省道 1 次，X082 县道 1 次。

管道穿越位置，宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。结合本工程的实际情况和该地区类似工程建设的经验，穿越高速公路、国道、省道和其他二级以上道路采用顶管方案；穿越县级道路时，原则上采用顶管方式，在征得地方交通主管部门同意后可采用开挖沟埋，但采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m；穿越乡村道路时，视车流量、重车量及可能改造提高等级情况，采用顶管、开挖加套管或盖板敷设，以保证道路交通的畅通，穿越道路时，管顶距地面埋深不小于 1.2m。

S61 高速穿越现场照片	G234 国道穿越现场照片

图 3.6.5 项目穿越公路现场照片

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

本工程新建站场 1 座、阀室 1 座；扩建站场 1 座。站场及阀室平面布置见附图，站场设置见下表。

表 3.7-1 本工程站场、阀室设置统计一览表

序号	站场、阀室名称	所在市、县、乡镇、村	里程（km）	间距	类型	地区
1	荷叶清管站	桂阳县荷叶镇新市村	0	0	扩建，无人值守	二级地区
2	龙潭分输阀室	嘉禾县龙潭镇马家坪村	19.5	19.5	新建，无人值守	二级地区
3	嘉禾清管分输站	嘉禾县车头镇新木村	42	22.5	新建，有人值守	二级地区

3.7.1 站场、阀室主要设备参数

站场、阀室主要设备参数见下表。

表 3.7-2 站场、阀室主要设备及参数表

一、荷叶清管站扩建					
一	设备	技术规格及参数	单位	数量	备注
1	清管器发送装置	PN6.3MPa DN400	台	1	配快开盲板
二	阀门				
1	气液联动球阀	PN6.3MPa DN400	台	2	
2	电动球阀	PN6.3MPa DN50	台	1	
		PN6.3MPa DN300	台	1	
		PN6.3MPa DN400	台	1	
3	手动球阀	PN6.3MPa DN50~DN200	只	10	
4	节流截止阀	PN6.3MPa DN50~ DN200	只	8	
三	主要管材				
1	无缝钢管	D406.4×10 L360N	m	60	
		D323.9×8 L360N	m	30	
		D219.1×7.1 L245N	m	60	

		D60.3×5 L245N	m	30	
二、龙潭分输阀室					
一	设备	技术规格及参数	单位	数量	备注
1	放空立管	PN1.6MPa DN200 H=15m	座	1	
二	阀门				
1	气液联动球阀	PN6.3 MPa DN400	台	1	
2	手动球阀	PN6.3 MPa DN80~DN200	只	5	
3	节流截止放空阀	PN6.3 MPa DN200	只	2	
三	主要管材				
1	无缝钢管	D406.4×10 L360N	m	40	
		D219.1×7.1 L245N	m	80	
		D114.3×5 L245N	m	10	
		D88.9×5 L245N	m	10	
三、嘉禾清管分输站					
一	设备	技术规格及参数	单位	数量	备注
1	清管器接收装置	PN6.3MPa DN400	台	1	配快开盲板
2	旋风分离器	PN6.3MPa DN500	台	1	配快开盲板
3	卧式过滤分离器	PN6.3MPa DN500	台	2	配快开盲板
4	放空立管	PN1.6MPa DN200 H=15m	座	1	
二	阀门				
1	气液联动球阀	PN6.3MPa DN400	台	1	
		PN6.3MPa DN200	台	1	
		PN6.3MPa DN150	台	1	
		PN6.3MPa DN100	台	1	
2	电动球阀	PN6.3MPa DN80~DN100	台	8	
		PN6.3MPa DN150~DN200	台	4	
		PN6.3MPa DN400	台	1	
3	电动节流截止阀	PN6.3MPa DN50	台	3	
4	手动球阀	PN6.3MPa DN25~DN100	台	48	
		PN4.0MPa DN150~200	台	12	
5	节流截止放空阀	PN6.3MPa DN25~DN100	台	24	
		PN6.3MPa DN200	台	4	
6	阀套式排污阀	PN6.3MPa DN50	台	2	
		PN6.3MPa DN100	台	2	

三	**主要管材**				
1	无缝钢管	D406.4×10 L360N	m	50	
		D273×7.1 L360N	m	30	
		D219.1×7.1 L245N	m	120	
		D168.3×6.3 L245N	m	30	
		D114.3×5L245N	m	80	
		D88.9×5 L245N	m	80	
		D60.3×5 L245N	m	80	
		D33.7×5 L245N	m	50	
一	**设备**	**技术规格及参数**	**单位**	**数量**	**备注**
1	放空立管	PN1.6MPa DN200 H=15m	座	1	
二	**阀门**				
1	气液联动球阀	PN6.3 MPa DN400	台	1	
2	手动球阀	PN6.3 MPa DN80~DN200	只	5	
3	节流截止放空阀	PN6.3 MPa DN200	只	2	
三	**主要管材**				
1	无缝钢管	D406.4×10 L360N	m	40	
		D219.1×7.1 L245N	m	80	
		D114.3×5 L245N	m	10	
		D88.9×5 L245N	m	10	

3.8 输气工艺

3.8.1 设计输量

a）年设计数量

桂阳-嘉禾输气管道的设计输量为 $3.82\times10^8Nm^3/a$。

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"，考虑高月均日系数后的日输气规模为 $129\times10^4Nm^3/d$。

管道设计日输量=年设计数量/350。温度 20℃。

c）气源及压力

本工程接自"桂阳-临武输气管道工程"荷叶清管站，荷叶清管站进站压力范围为 5.2~5.5MPa。其上游气源为新粤浙输气管道管输天然气。

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

管道沿途年平均地温取 15℃。

d）传热系数

管道平均总传热系数为 3.14W/m^2.℃。

e）管道内壁粗糙度

管道内壁粗糙度取 30μm。

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

本工程气源接自荷叶清管分输站，接气压力不低于 5.2MPa。

c）末点压力

下游站场设计压力不低于 2.5MPa。

d）管道长度

各段管道间距、里程和高程如图 3.8-1 所示。

3.8-1 桂阳-嘉禾管道间距、高程表

序号	站场（阀室）名称	里程(km)	间距（km）	所在行政区	高程
1	荷叶清管站	0	0	郴州市桂阳县	504
2	龙潭阀室	19.5	19.5	郴州市嘉禾县	366
3	嘉禾清管分输站	42	22.5	郴州市嘉禾县	232

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）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。

4）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。

5）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。

6）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。

7）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

a）长输管道施工作业带应以少占良田、好地为原则，根据长输管道施工特点并结合 本工程实际，在一般地段，施工作业带应考虑机械化施工所需要的宽度。本工程输气管 道施工作业带宽度详见表 3.9-1。

表3.9-1 施工作业带宽度

序号	一般地区(m)	林地、经济作物带等特殊地带(m)	生态保护红线（m）
1	14	12	10

b）在管道通过林区、经济作物区等特殊地带，可考虑采取沟下组焊等占地宽度较小的施工作业方式，减少施工作业带宽度。

c）在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予以平整。有积水的地市低洼地段应排水，施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失。

d）清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果破坏应立即恢复。

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12m（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 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）。

3.9.2.5 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30座。

3.9.2.6 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。

3.9.2.7 地质灾害地段

根据湖南省勘查设计研究院《桂阳-嘉禾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。本工程总体评估结论为：

桂阳-嘉禾输气管道工程建设场地有21.80%为“基本适宜”，78.20%为“适宜”，总体来说本工程建设场地适宜性为“基本适宜”。应对区内可能的地质灾害采取切实、可靠的防治措施，消除地质灾害隐患。

3.9.2.8 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。

3.9.2.9 顺山脊敷设

山脊段受洪水冲刷影响相对较小，滑坡、泥石流等地质灾害危害相对较少，当管线走向与山脊走向一致，且山脊较为顺直，满足管道敷设要求时可考虑管道沿山脊敷设。管道沿山脊敷设时，尽量布置在山脊中间的稳定位置。勘察时应详细排查山脊两侧是否存在滑坡、崩塌、泥石流溯源侵蚀等地质灾害，如果存在上述地质灾害并且危及管道安全，应考虑管道绕行。对于危害不大的边坡滑塌或侵蚀，如滑床离管道较远，通过治理后可以通过。对于局部山梁较窄，不能满足施工要求时，应该通过劈方或加设挡墙来拓宽梁顶宽度，但应尽量减小作业带的宽度，以尽量减小对自然环境的破坏。

3.9.2.10 石方段敷设

工程区域局部地段覆土层较薄或岩石出露，管沟开挖石方量较大，石方段根据现场情况，可采取爆破成沟或机械开挖方式，在距离居民点较近或存在其他安全隐患的地方严禁爆破施工。如需爆破施工时，应采用小药量爆破，严格计算药量，控制爆破对周围环境的影响；同时施工前应编制爆破方案报当地相关部门审查。

同时，为保护管道防腐层，在管底以下 30cm 至管顶以上 30cm 范围内采用细土回填，回填土最大粒径应小于 20mm，细土上部采用管沟开挖土石料回填，粒径不应大于 250mm。

3.9.2.11 饮用水水源保护区段敷设

本工程管道优化前直接涉及的饮用水水源保护区有 2 个：①白水庙门水库二级陆域保护区，穿越长度约 725m；②高峰水库二级陆域保护区，穿越长度约 405m（优化后已调出）③泮头水库取水口，项目管线距取水口最近距离约 3598m。距本项目最近的其他无水力联系的饮用水水源保护区为 959m 外的青年水库，距其余饮用水水源保护

区均在 1km 以上，在涉饮用水水源保护区段应采取提高管道强度，降低管道腐蚀，采取严格的环保、水保措施确保施工质量。

管道穿越白水庙门水库二级陆域保护区和近高峰水库段时，禁止在保护区设置施工营地，在穿越泮头水库两条汇入支流采取定向钻施工，严格限制施工人员活动和机械、车辆的作业范围，制定详细的施工计划和管理规定，施工时不得随意丢弃生产和生活垃圾。尽量减少在水源保护区内设置施工便道，严格控制物料运输在固定的施工便道上，弃碴集中堆砌，集中弃土弃碴，减少破坏面积，弃碴结束后及时进行植被恢复，施工废水首先考虑回用，禁止排入饮用水水源保护区。

3.9.2.12 靠近高压输电线段敷设

在线路确定的情况下，对以下情况采取预先设置强电冲击屏蔽设施方法进行安全防护：

a）管道与输电线路和通讯线路的铁塔、电杆（含拉线）的接地体距离小于 10m 处；

b）管道与变压器、变电站的电力设施的接地体距离小于 10m 处。

3.10 管道防腐

3.10.1 线路防腐方案

根据《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的相关规定，推荐本工程管 道系统采用外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

线路管道防腐方案：全线采用常温型三层 PE 加强级防腐层，管道补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收 缩带，热煨弯管外防腐采用无溶剂环氧涂层+聚乙烯热收缩带方案。

线路管道阴极保护方案：管道全线采用强制电流法进行阴极保护，在嘉禾清管分输站新建 1 座强制电流阴极保护站。

3.10.2 站场及阀室防腐方案

站场管道、设备防腐方案：对于管径≥DN50 的埋地管道推荐采用三层 PE 加强级外防腐层，其余埋地钢质管道、管件推荐采用无溶剂环氧涂层+聚丙烯胶粘带防腐，阀门等异型件的埋地部位的外防腐采用粘弹体防腐胶带+聚丙烯胶粘带进行防腐，站场内地上管道及附属设施的外防腐层采用氟碳防腐层体系进行防腐。

站场埋地管道阴极保护方案：荷叶清管站扩建部分与原站阴保方式一致，采用牺牲阳极进行区域阴极保护；嘉禾清管分输站采用强制电流进行区域阴极保护。

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	主要项目	单位	数量	备注
一	**线路防腐**			
1	常温型加强级三层PE 防腐层预制			
1.1	D406.4×6.3（7.1/8）	km	42	
2	管道补口			
2.1	辐射交联聚乙烯热收缩带	处	4796	D406.4×500mm
3	管道防腐层补伤			
3.1	聚乙烯补伤片	m^2	130	宽250mm
3.2	热收缩带	m^2	380	D406.4×500mm
4	热煨弯管防腐	m^2	2300	无溶剂环氧涂层+聚乙烯热收缩带
5	环氧玻璃钢	m^2	1100	定向钻穿越段管道防护层
6	外防腐层完整性地面检测及评价	km	42	
二	**站场、阀室防腐**			
	荷叶清管站扩建			
1	常温型加强级三层PE 防腐层预制	m	100	DN50-DN400
2	三层PE 防腐层管道补口	处	12	三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带
3	露空管道及设备防腐	m^2	80	氟碳漆
4	埋地异型件防腐	m^2	50	粘弹体+聚丙烯胶粘带
5	出入地段防腐	处	10	
	嘉禾清管分输站			
1	常温型加强级三层PE 防腐层预制	m	300	DN50-DN400
2	三层PE 防腐层管道补口	处	30	三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带
3	露空管道及设备防腐	m^2	150	氟碳漆
4	埋地异型件防腐	m^2	50	粘弹体+聚丙烯胶粘带
5	出入地段防腐	处	15	
	龙潭分输阀室			
1	常温型加强级三层PE 防腐层预制	m	80	DN50-DN400
2	三层PE 防腐层管道补口	处	8	三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带
3	露空管道及设备防腐	m^2	50	氟碳漆
4	埋地异型件防腐	m^2	20	粘弹体+聚丙烯胶粘带

5	出入地段防腐	处	4	
三	**线路阴极保护**			
1	智能电位测试桩（配套极化探头等）	套	48	
2	智能电流测试桩（配套极化探头等）	套	2	定向钻穿越
3	临时性阴极保护	支	42	带状镁合金牺牲阳极
4	交/直流干扰防护			
4.1	交流干扰固态去耦器（配套接地极等）	套	5	预估
5	阴极保护系统调试及有效性测试评价	km	42	
6	阴极保护站安装	处	1	嘉禾清管分输站
7	3 通路恒电位仪（每路30V/10A）	套	1	嘉禾清管分输站
8	深井阳极地床安装	处	1	井深60 米（暂定）
9	通电点安装	处	1	
10	阳极地床测试桩	支	1	
11	6~25mm^2 铜芯电缆	m	800	
12	长效埋地硫酸铜参比电极	支	1	
13	绝缘接头			
13.1	PN6.3MPa DN400	只	1	荷叶清管站
13.2	PN6.3MPa DN400	只	1	嘉禾清管分输站
13.3	PN6.3MPa DN200	只	1	龙潭阀室放空管
13.4	PN6.3MPa DN150	只	1	嘉禾清管分输站
13.5	PN6.3MPa DN100	只	1	嘉禾清管分输站
14	绝缘接头保护器	套	5	
15	绝缘接头测试桩	支	5	
四	**站场区域性阴极保护**			
	荷叶清管站扩建			
1	镁牺牲阳极	支	12	14.5kg/支
2	防爆接线箱	套	3	
3	铜芯电缆敷设	m	800	
4	长效埋地硫酸铜参比电极	支	3	
	嘉禾清管分输站			
1	区域阴极保护电源设备安装	套	1	3 路输出恒电位仪（AC 220V 30A/50V）
2	柔性阳极安装	m	500	
3	6~35mm^2 铜芯电缆	m	1500	

4	长效埋地硫酸铜参比电极	支	10	
5	分线箱安装	个	4	防爆型
6	接线箱安装	套	10	防爆型
7	区域阴极保护测试	套	1	

3.11 工程征地与拆迁

3.11.1 工程征地

a）永久性征地

本工程永久占地共计 1.06hm^2，其中，站场占地 0.85hm^2、阀室占地 0.09hm^2、三桩及警示牌占地 0.12hm^2，站场和阀室占地明细详见下表：

表 3.11-1　站场和阀室永久性征地一览表（单位：m^2）

序号	名称	站场内用地	站场外用地（放空区、进站道路、护坡等）	合计	行政区划	
1	荷叶清管分输站	--	--	--	桂阳县	扩建
2	龙潭分输阀室	780	144	924	嘉禾县	新建
3	嘉禾清管分输站	6122	2337	8459	嘉禾县	新建

b）临时征地

本工程临时用地包括：施工作业带、施工营地和堆管场、施工便道，总面积为：68.03hm^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 58.8hm^2。

2）施工营地和堆管场占地

根据主体设计，按 500m^2/1km 计列施工场地，基本能够满足施工要求。计算全线临时堆管占地 2.1hm^2。

3）施工便道

据主体设计，项目需修整及新建约 12.5km 的临时道路作为施工时进场临时道路，其中新建 2.5km，改建 10km，共占地 7.13hm^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 69.09hm^2，涉及郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县三个县，其中桂阳县 17.91hm^2，临武县 32.63hm^2，嘉禾县 18.54hm^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 1.06m^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 68.03hm^2，见表 3.11-2。

表 3.11-2　工程土地占用情况一览表　　单位：（hm^2）

序号	建设内容	县区	耕地		草地	水域	林地	园地	交通运输用地	合计	用地性质	
			水田	旱地							永久	临时
1	管线工程区	嘉禾县	1.21	4.24	2.57	0.29	4.44	0.64	0.13	13.52		13.52
		桂阳县	1.39	4.89	2.96	0.33	5.12	0.74	0.15	15.58		15.58
		临武县	2.65	9.32	5.65	0.63	9.76	1.41	0.28	29.69		29.69
		小计	5.25	18.45	11.18	1.24	19.32	2.80	0.56	58.80		58.80
2	附属工程区	嘉禾县		0.04	0.01		0.92			0.97	0.97	
		桂阳县		0.01	0.01		0.01			0.03	0.03	
		临武县		0.01	0.01		0.04			0.06	0.06	
		小计		0.06	0.03		0.97			1.06	1.06	
3	施工生产生活区	嘉禾县	0.00	0.08	0.34		0.06			0.48		0.48
		桂阳县		0.18	0.75		0.13			1.05		1.05
		临武县		0.10	0.40		0.07			0.57		0.57
		小计	0.00	0.36	1.49		0.25			2.10		2.10
4	施工便道区	嘉禾县			0.66		0.41		0.58	1.65		1.65
		桂阳县			0.77		0.47		0.67	1.91		1.91
		临武县			1.43		0.88		1.25	3.56		3.56
		小计			2.87		1.76		2.50	7.13		7.13
5	总占地	合计	5.25	18.87	15.57	1.24	22.30	2.80	3.06	69.09	1.06	68.03
其中		嘉禾县	1.21	4.37	3.59	0.29	5.83	0.64	0.71	16.63	0.97	16.61
		桂阳县	1.39	5.08	4.49	0.33	5.73	0.74	0.82	18.57	0.03	17.82
		临武县	2.65	9.42	7.49	0.63	10.74	1.41	1.53	33.89	0.06	32.71

3.11.4 取土场、弃渣场

a）取土场

项目建设未设置取土场。

b）弃渣场

本项目未设置弃渣场。

3.12 公用工程

3.12.1 给排水

1）给水

本工程新建嘉禾清管分输站 1 座站场，嘉禾清管分输站设管理及工作生产人员 10 人。扩建荷叶清管分输站，荷叶清管站无人值守，不考虑生活用水；新建龙潭分输阀室，无给水需求，雨水散排至阀室外。

嘉禾清管分输站拟定站址位于嘉禾县车头镇新木村，距离嘉禾县中心城区间距约为 4.5km，给水可从市政给水管网引入。“供水协议”将由业主与当地市政水务部门协调办理。

嘉禾清管分输站设定员 10 人，本次计算考虑最不利情况（站场无食堂），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，则嘉禾清管分输站的生活用水量为 1.5m^3/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 G1-2SF，化粪池容积 2m^3。一体化污水处理装置处理能力为 0.5m^3/h。

生活污水处理装置选择一体化地埋式污水处理装置，其处理方式为：

生活污水 ⟶ 化粪池 ⟶ 一体化地埋式污水处理装置 ⟶ 绿化用水

出水水质应满足《城镇污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 标准：

BOD_5：　　≤10mg/L；

氨氮：　　≤8mg/L;

浊度(NTU)：　　≤10；

大肠埃希氏菌(个/L)：　无；

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，嘉禾清管分输站产生污水量约 1.2m^3/d。经一体化污水处理设施（处理量 2m^3/d）处理后用于站内绿化或道路浇洒。

3）主要工程量

表 3.12-1　嘉禾清管分输站排水设备主要工程量表

序号	设备材料名称	主要技术参数	单位	数量	备注

1	钢筋混凝土化粪池	G1-2SF 型，V 效=2m^3	座	1	03S702-43
2	钢筋混凝土隔油池	GG-2SF 型	座	1	04S519-72
3	圆形混凝土污水检查井	φ1000	座	7	02S515-22
4	HDPE 双壁波纹污水管	DN200	m	100	
5	PVC-U 污水管	DN100 及以下	m	200	含雨水管
6	潜污泵	Q=6m^3/h H=10m P=0.55kW	套	1	清水池用
7	地埋式污水处理装置	0.5m^3/h 处理量，包括：调节池、接触氧化池、二沉池、消毒池及消毒装置、污泥池、调节池提升泵、风机及风机房、电气控制柜、微孔曝气及生物填料、格栅（500×300mm）、清水池、装置各部件的紧固件、地角螺栓、垫片等、其间的连接电力线、控制线、液位计、检测仪线、控制线、液位计、检测仪、阀门及其及其它材料，与外部设备、管线的接口需提供配对法兰、垫片、螺栓、螺母、铭牌等。	套	1	

3.12.2 消防

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，在嘉禾清管分输站和龙潭分输阀室内可能发生火灾的各类场所，根据其火灾危险等级、区域大小等实际情况，按保护面积配置移动灭火器，放置在取用方便、醒目的地方。

表 3.12-2 桂阳首站移动式灭火器配置一览表

站场名称	设置场所	面积（m^2）	火灾种类	危险等级	手提式磷酸铵盐干粉灭火器		推车式磷酸铵盐干粉灭火器	手提式二氧化碳灭火器
					MF/ABC5	MF/ABC8	MFT/ABC50	MT7
荷叶清管分输站	工艺设备装置区（扩建部分）	89.25	C 类	严重危险级	—	2	1	—
嘉禾清管分输站	工艺设备装置区	875	C 类	严重危险级	—	6	3	—
	综合值班楼	900.4	A、E 类	中危险级	6	—	—	6
	辅助生产用房	219.7	A、E 类	中危险级	4	—	—	2

龙潭分输阀室	阀组间	112.24	C 类	严重危险级	2	—	—	—
	撬装机柜间	15	A、E 类	中危险级	—	—	—	2
总计	—		—	—	12	8	4	10

3.12.3 自控

荷叶清管站为改扩建站，站内已设置 1 套橇装机柜间，本次新增设备利用原机柜间 RTU 系统进行扩容，设计不再新增机柜。

龙潭阀室设计独立橇装机柜间，机柜间配套照明、空调、火灾检测和门禁功能。橇 装机柜间主要布置有 RTU 机柜、通信机柜和 UPS 机柜。

嘉禾清管分输站控制室分为控制室、机柜间。本工程采用自控、通信、阴保、供配电系统共用机柜间的建设方案，站控系统机柜、ESD 机柜、计量系统机柜、UPS 机柜、通信机柜和阴保机柜。

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

通信工程与桂阳-嘉禾输气管道同沟敷设 1 根 16 芯（G.652D）光缆，利用在建的“荷叶清管站-临武末站”的线路光缆，将嘉禾清管分输站和龙潭分输阀室的重要运行数据、图像等上传至省天然气管网公司长沙调控中心，备用通信方式采用租用 1 条 2Mbps 公网数字电路。

通信业务主要包括：光通信系统、备用通信系统、安防系统、会议电视系统、应急通信、综合布线和调度/行政语音交换系统。

3.12.5 供配电

荷叶清管站扩建：用电负荷计算功率 3kW，年用电量约为 1.26×10^4kW.h。由于新增负荷较小，供电电源拟依托原站场供配电系统。

新建龙潭阀室：用电负荷计算功率 4.1kW，年用电量约为 1.72×10^4kW.h。主供电源拟取自周围 1km 范围内 380V 低压市电，备用电源和应急电源采用 1 套 6kVA 不间断电源 UPS，后备时间 6h。

新建嘉禾清管分输站：用电负荷计算功率 91.78kW，年用电量约为 38.4×104kW.h。主供电源拟取自周围 1km 范围内 10kV 电力线路，站内配电间内设 1 台“10/0.4kV 125kVA”干式变压器，备用电源采用 50kW 撬装式柴油发电机，应急电源采用 2×20kVA 不间断电源 UPS，后备时间 2h。

3.13 组织机构及劳动定员

3.13.1 组织机构

湖南省天然气管网有限公司负责桂阳-嘉禾输气管道工程的管理、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。

本工程线路的荷叶清管站、阀室无人值守，由临武末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，嘉禾清管分输站内的综合值班室设置办公室、控制室、机柜间、UPS 室、资料室、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 10 人，详见表 3.13-1。

表 3.13-1 生产定员表

序号	岗位	人数	备注
1	站长	1	
2	安全员	1	
3	操作工	4	
4	巡线工	4	

5	合计	10	

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 100m/1 处，等级公路 120m/3 次，一般公路 150m/10 次；大开挖加套管：一般公路穿越 250m/25 次；大开挖加盖板：一般公路穿越 100m/10 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顶管、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。	影响局限在施工带范围内
3	管道穿越河流、沟渠、鱼塘	700m/1 处陶家河	定向钻施工，陶家河定向钻穿越东岸入土点标高 344m，西岸出土点标高 352m	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	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。
		河渠、小型河流 300m/15 处 鱼塘 250m/5 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；扩建 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 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。

本工程通过一般地段作业带宽度 14m，通过林地、果园、经济作物时作业带宽度 12m，通过特殊地段（生态保护红线区域）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，应彻底清楚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，应采取铺设有足够流量的过水管、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。

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、质量要求等进行选择。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 8～18 ，出土角为 4～12 ，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 3.14-11　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 3.13-12　顶管施工工艺简图及立面图

图 3.14-13　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320μm。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600μm。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 50μm，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设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。

本工程施工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 3.14-2　　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（1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），减少排放。
	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，本工程总用水量5275.2m^3。本项目管道试压分段进行，龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站段管道（总长22.5km）工程清管试压水最大用水量为2826m3，水源重复利用率50%，综合考虑本项目管道工程	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。

废水类别	来源	主要成分及浓度	废水产生量	措施及去向
			清管试压水总排水量为2826m^3。	
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200mg/L、300mg/L和35 mg/L，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100L/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，4个施工营地合计施工期间生活废水产生量为9.6m^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NO_2、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0.03t；有机废气（以VOC计）约0.03t。

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NO_2、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。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（以非甲烷总烃计）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 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 0.8kg/km，喷砂粉尘产生量 0.034t；有机废气（以非甲烷总烃计）约 0.035t。

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 NO_2、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 3.14-3　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 41.57 万 m^3，填方 41.57 万 m^3。

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废弃泥浆和施工废料等。

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。

（1）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，经当地环保部门的允可，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106.7t，泥浆干重约为10.67t。

（2）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 8.4t。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 15 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 15kg，全线共产

生生活垃圾 60kg/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建设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。

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

$$\Delta W=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}(F_i\times \Delta M_{ik}\times T_{ik})$$ ……（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，……、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的土壤侵蚀模数，t/ km^2·a；

ΔM_{ik}—不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/ km^2·a；

T_{ik}—预测时段（扰动时段），a。

根据《桂阳-嘉禾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 8927t，其中新增水土流失总量为 7556t。

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	选用符合国家标准的低噪声设备，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	暂存于嘉禾清管分输站设置的废物暂存间，交由有资质的单位处置	
		临时性堆土	全部回填，就地平整	
		生活垃圾	设垃圾箱，依托当地环卫部门处置	

位置	环境要素	主要污染物	处理处置措施	排放量
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 0.034t 有机废气 0.035t
	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 2826m^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
		基坑废水	设置沉淀池，经沉淀后排放	少量
	固体废物	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），不得排入沿线饮用水水源保护区。	
	声环境	施工作业、运输车辆噪声	设置隔声围挡 60m，选用符合国家标准的低噪声设备，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 3.14-14。营运期工艺流程及产排污节点见图 3.14-15。

图 3.14-14　站场工艺流程及排污节点示意图

图 3.14-15 营运期工艺流程及产排污节点图

本工程从“桂阳-临武输气管道工程”荷叶清管站内预留的 DN400 阀门接管，利用原站预留的工艺区进行扩建，相关配套设施依托原站进行改扩建，目前“桂阳-临武输气管道工程”已经建设，开始焊接管道，荷叶清管站尚未施工。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见下图。

图 3.14-16　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《桂阳-临武输气管道工程环境影响报告书》，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 $3m^3$/次。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气然。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 $10m^3$。检修时关闭阀门，通过放空立管直接排放，嘉禾清管分输站放空立管位于站场围墙外，总高度为 15m，放空管距工艺区约 14m，距生活区约 85m，比附近建构筑物高出 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 $10m^3$。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，放空管距工艺区约 60m，比附近建构筑物高出 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 $7.0\times10^3m^3/h$。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：本工程新设嘉禾清管分输站 1 座站场。荷叶清管分输站无人值守，营运期无废水产生，嘉禾清管分输站设管理及工作生产人员 10 人。本次计算考虑最不利情况（站场无食堂），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，则嘉禾清管分输站的生活污水产生量为 $1.2m^3/d$，处理后回用场内绿化，不外排。

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 $0.4m^3$/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 SS60-300mg/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，处理后回用于站场绿化及道路浇洒，不外排。

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清管分输站站内过滤分离设备、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 3.0m^3/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 SS400mg/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。

b）阀室

项目营运期间龙潭分输阀室无废水产生。

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：嘉禾清管分输站设定员 10 人。生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 人计算，则嘉禾清管分输站的生活垃圾产生量为 1.83t/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 0.15t/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，类比其他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 0.012t/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 0.006t/次，清管废渣和过滤废渣导入排污池中存放，与生产（清管）残液一起按照危险废物进行管理，委托有资质单位定期外运处置。

③危险废物：固定设备定期更换产生的废润滑油，产生量约 0.1t/a。管道刷漆产生的废油漆桶，产生量约 0.03t/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	排污池沉渣（清管废渣、残液，分离器检修废渣）	HW08 废矿物油	251-001-08	0.012	维护	固液混合物	粉尘、油/水、烃/水混合物	油/水、烃/水混合物	1 次/1~2 年	T	暂存排污池，交由有资质单位处理
2	废润滑油	HW08 废矿物油	900-214-08	0.1	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
3	废油漆桶	HW049 其他废物	900-041-49	0.03	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
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	嘉禾清管分输站：每年 3m^3 天然气	过滤器自带放空	3m^3 天然气/次
		非正常工况：清管作业	清管 1 年 4 次，嘉禾清管分输站：4m^3 天然气/次	无组织放空	16m^3 天然气/次
		非正常工况：检修时排放的天然气	嘉禾清管分输站：10m^3/次	站场配 15m 高放空立管放空	10m^3/次
	废水	正常工况：生活污水	嘉禾清管分输站：1.2m^3/d	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

<table>
<tr><th>位置</th><th>污染物</th><th colspan="2">污染物名称</th><th>产生浓度及产生量</th><th>处理处置方式</th><th>排放情况</th></tr>
<tr><td rowspan="9"></td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">正常工况：
场地冲洗废水</td><td>嘉禾清管分输站：0.4m^3/次</td><td>站场冲洗废水汇入排水沟，引入一体化处理设备处理</td><td>处理后回用于站场绿化及道路浇洒，不外排</td></tr>
<tr><td colspan="2">正常工况：
生产废水</td><td>嘉禾清管分输站清洗废水 3.0m^3/次</td><td rowspan="2">站内设排污池暂存。排污池污水不外排，沉渣定期送有资质单位安全处置</td><td rowspan="2">进入站场内排污池暂存</td></tr>
<tr><td colspan="2">非正常工况：
清管废液</td><td>各站场过滤清管残液少量</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声</td><td colspan="2">正常工况：
运营设备噪声</td><td>约 75-85dB(A)</td><td>选用低噪声设备，对设备进行减震、消声</td><td rowspan="2">GB12348-2008 中 2 类</td></tr>
<tr><td colspan="2">非正常工况：
检修放空噪声，间歇排放</td><td>约 90-105dB(A)</td><td>放空立管消声器</td></tr>
<tr><td rowspan="5">固体废物</td><td colspan="2">正常工况：生活垃圾</td><td>嘉禾清管分输站：1.83t/a</td><td colspan="2">依托当地环卫部门清运</td></tr>
<tr><td colspan="2">正常工况：过滤废渣</td><td>嘉禾清管分输站：6kg/次</td><td colspan="2">存于排污池中</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常工况：</td><td>废润滑油</td><td>0.1t/a</td><td colspan="2" rowspan="2">嘉禾清管分输站增设排污池暂存，定期送有资质的单位处理</td></tr>
<tr><td>废油漆桶</td><td>0.03t/a</td></tr>
<tr><td colspan="2">非正常工况：
清管废渣</td><td>嘉禾清管分输站：12kg/a</td><td colspan="2">存于排污池中</td></tr>
<tr><td colspan="2">非正常工况：
过滤器滤芯</td><td>1 年更换 1 次</td><td colspan="2">生产厂家回收</td></tr>
<tr><td rowspan="5">阀室</td><td>废气</td><td colspan="2">非正常工况：检修时排放的天然气：CO_2、H_2O、甲烷等</td><td>阀室检修排放 10m^3/次</td><td>放空立管放空</td><td>10m^3/次</td></tr>
<tr><td>废水</td><td colspan="2">无</td><td colspan="3">正常运营和检修时无废水产生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声</td><td colspan="2">正常工况：运营噪声</td><td>约 75-85dB(A)</td><td>选用先进设备，对设备进行减震、消声处理</td><td rowspan="2">GB12348-2008 中 2 类</td></tr>
<tr><td colspan="2">非正常工况：
检修放空噪声</td><td>约 90-105dB(A)</td><td>消声器处理后可降至 70dB(A)</td></tr>
<tr><td>固废</td><td colspan="5">正常运营和检修时无固废产生</td></tr>
</table>

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°13′26″~112°55′46″，北纬 25°27′15″~26°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‰。

临武县地处湖南省最南部，南岭山脉东段北麓，北纬 25°~25°35′，东经 112°20′~112°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。

嘉禾县位于湖南省南部，郴州市西南部。周边从东北往东至东南与本市桂阳县、临武县接壤，由西南往西到西北和永州市蓝山县、宁远县、新田县毗邻。地理坐标位于东经 112°14′3″~112°35′26″，北纬 25°26′12″~25°47′29″。县内气候温和，光热充足，雨量充沛，四季分明。夏季多偏南风，冬季多偏北风。年平均气温 18.2℃；年均日照 1338.8h；年均无霜期 300d 左右；年均降水量 1417.8mm，境内最大的河流为钟水河，从南至北流经境内车头镇、珠泉镇、田心乡、坦坪乡、石桥镇，长 46.9km，流域面积 407.43km^2，主要支流有百泉溪、黄狮江、石燕河、

大成河、陶家河等。

本工程全线共扩建 1 座站场，新建 1 座站场和 1 座阀室，分别为荷叶清管分输站（桂阳县荷叶镇新市村，扩建）、龙潭分输阀室（嘉禾县龙潭镇马家坪村）和嘉禾清管分输站（嘉禾县车头镇新木村）。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℃，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。

嘉禾县属亚热带季风气候，其特征是四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长。1961-2010 年平均气温 18.3℃，1 月平均气温 6.5℃，极端最低气温-6.5℃（1975 年 12 月 15 日）。7 月平均气温 28.8℃，极端最高气温 40.3℃（1963 年 9 月 3 日）。1951-2011 年最低月平均气温 0.2℃（1977 年 1 月），最高月平均气温 36.7℃（2003 年 7 月），平均气温年较差 22.3℃，最大日较差 23.3℃（1987 年 3 月 8 日）。无霜期年平均 296 天，最长达 360 天，最短为 224 天。1981-2010 年年平均日照时数 1443.2h，0℃以上持续期 360.3 天。1981-2010 年年平均降水量 1408.8mm，年平均降水日数为 165 天，最多达 208 天（1970 年），最少为 139 天（1995 年、2009 年），极端年最大雨量 2063.4mm（2006 年），极端年最少雨量 966.8mm（2003 年）。降雨集中在每年 3 月至 8 月，5 月最多。冰冻一次连续最长日数为 15 天，出现在 2008 年 1 月 21 日至 2 月 4 日。

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，具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 100km^2。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。

嘉禾地形似枫叶，地貌区域明显。地势从西南向东北倾斜。西南群山屹立，海拔 913.7m 的南岭山尖峰岭耸立于西部，为县境群峰之巅。海拔 448.5m 的黄牛岭山脉从南向北在县境中部突起，成为嘉禾、行廊两盆地的自然分界线。钟水自

县西南入境，沿黄牛岭西麓北泻，将县域切成东西两半。黄狮江从县东南入境，沿黄牛岭东麓北去。地形总趋势为东、南、西三面高，自南向北渐低，形成“两山、两水、两盆地”的地貌特点。

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 4.1-1。

表4.1-1　管线沿线地貌统计表

序号	地貌区划	长度（km）
1	丘陵	28
2	低山	14
合计		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)、《油气输送管道线路工程抗震技术规范》(GB/T 50470-2017)，工程区抗震设防烈度 6 度区，设计基本地震加速度为 0.05g，场地地震设计分组为第一组，场地设计特征周期值为 0.35s。

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、下寨河和猴子江等。水源主要来自大气降水和河川径流量。

陶家河属湘江二级支流，发源于临武县三十六湾，流经临武、嘉禾、桂阳三县，于桂阳县浩塘乡江口岭注入舂陵江，全长 58.5km，其中陶家河与黄师江汇合口以上 49.3km，以下至舂陵江长 9.2km，流域总面积 602km^2。由于过去 400 多年来，三十六湾地区传统矿业的兴盛，使得大量尾砂、废石、废水直排，造成

陶家河河道淤塞、水体污染严重，成为湘江治理“一号工程”的重要项目。2018年3月，陶家河治理项目列入了2018年四水治理中央预算内投资计划，项目总投资6.1亿，中央与地方投资各占50%。目前工程穿越位置河道治理工作已完成。

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-嘉禾天然气输气管道工程文物调查勘探工作的审查意见》（湘文物保[2020]155号），湖南省文物局对桂阳-嘉禾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-嘉禾支线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[2020]1218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《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在地区域达标判断，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据《2019中国生态环境状况公报》对环境空气质量达标的注释，参与评价的六项污染物浓度均达标，即为环境空气质量达标，$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2和NO_2按照年均浓度进行达标评价，O_3和CO

按照百分位数浓度进行达标评价。按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013），将日历年有效的 O_3 日最大 8 小时平均值、CO24 小时平均值按数值从小到大排序，取第 90%位置的 O_3 日最大 8 小时平均值与国家标准日最大 8 小时平均浓度限值比较，判断 O_3 达标情况；取第 95%位置的 CO24 小时平均值与 CO 24 小时标准浓度限值比较，判断 CO 达标情况。

桂阳县、临武县、嘉禾县 2020 年空气质量现状评价见下表。

表 4.2-1　桂阳县、临武县和嘉禾县 2020 年常规空气污染物年均浓度统计表

站点名称	污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
桂阳县	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	34	70	48.57	达标
	SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
	NO_2	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
	CO	百分之 95 位数日平均质量浓度	1400	4000	35.00	达标
	O_3	百分之 90 位数日最大 8 小时平均质量浓度	126	160	78.75	达标
临武县	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	37	70	52.86	达标
	SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
	NO_2	年平均质量浓度	11	40	27.50	达标
	CO	百分之 95 位数日平均质量浓度	1400	4000	35.00	达标
	O_3	百分之 90 位数日最大 8 小时平均质量浓度	120	160	75.00	达标
嘉禾县	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标
	SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.00	达标
	CO	百分之 95 位数日平均质量浓度	1400	4000	35.00	达标
	O_3	百分之 90 位数日最大 8 小时平均质量浓度	98	160	61.25	达标

如表可知，2020 年桂阳县、临武县和嘉禾县 O_3、NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 CO 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级标准限值，因此项目所在区域为达标区。

4.2.1.2 环境质量现状补充监测方案

a）监测点位：监测点布设原则为“以点代线”，选择沿线评价范围内具有代表性的敏感点进行环境空气质量现状监测，即：G1 嘉禾清管分输站。

b）监测因子：非甲烷总烃。距离

c）采样时间、频率：监测时间为 2021 年 5 月 10 日~5 月 16 日，非甲烷总烃连续 7 天现状监测采样测小时平均值。

d）采样分析方法：依照原国家环保总局《环境监测技术规范》、《大气环境分析方法标准工作手册》和《空气和废气监测分析方法》中的有关规定执行。

e）气象参数：

表 4.2-2　　监测期间气象参数统计结果表

日期	风向	气温	气压	风速	相对湿度
		℃	kPa	m/s	%
2021.5.10	西南	14.7～24.5	97.0～97.1	1.4～1.5	60～61
2021.5.11	南	15.2～27.3	97.0～97.1	1.4～1.5	60～61
2021.5.12	南	20.1～28.7	97.0～97.1	1.3～1.4	59～60
2021.5.13	南	22.1～30.5	97.0～97.1	1.3～1.4	60～61
2021.5.14	西南	23.9～33.5	97.0～97.1	1.3～1.4	59～60
2021.5.15	南	24.1～33.2	97.0～97.1	1.4～1.5	58～59
2021.5.16	西南	21.2～30.7	97.0～97.1	1.3～1.4	59～60

根据表 4.2-2 统计结果，监测期间风向主要为南风向，风速稳定在 1.3m/s~1.5m/s，气温 14.7~33.5℃不等，各气象参数符合监测采样要求。

本工程沿线区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。现状监测结果及评价结论见表 4.2-3。

表 4.2-3　　环境空气质量现状监测及评价结果

监测点	监测项目	浓度范围（mg/m^3）	24 小时平均值（mg/m^3）	超标率（%）	最大超标倍数(倍)	二级标准（mg/m^3）
G1 嘉禾清管分输站	非甲烷总烃*	0.38~0.46	0.42(小时值)	——	——	2.0(小时值)

*注：非甲烷总烃采用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 2.0mg/m^3 的标准。

由表 4.2-3 的监测结果可知，工程沿线各环境空气质量现状监测点非甲烷总烃的小时浓度值小于采用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 2.0mg/m^3 的标准，空气质量较好。

4.2.2　声环境质量现状

根据工程特征和环境影响评价导则要求，本次评价委托湖南昌旭环保科技有限公司在荷叶清管分输站、嘉禾清管分输站、嘉禾清管分输站西侧和北侧居民共布设 10 个噪声监测点进行现状监测。

监测项目：各监测点昼间及夜间的等效连续 A 声级 Leq。

监测时间：2021 年 5 月 10~11 日，按昼间、夜间两个时段，对各监测点噪声进行监测。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求的监测方法进行监测。

现状监测及评价结果：噪声现状监测统计及评价结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 噪声现状监测结果统计表

序号	监测点位		5 月 10 日		5 月 11 日		标准值（2 类）	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	荷叶清管分输站	东场界外 1m 处	53	44	54	45	60	50
N2		南场界外 1m 处	51	45	53	44		
N3		西场界外 1m 处	52	43	51	42		
N4		北场界外 1m 处	50	42	52	45		
N5	嘉禾清管分输站	东场界外 1m 处	54	45	53	46		
N6		南场界外 1m 处	55	46	54	45		
N7		西场界外 1m 处	50	42	51	43		
N8		北场界外 1m 处	52	44	50	42		
N9	嘉禾清管分输站西侧居民		53	45	54	46		
N10	嘉禾清管分输站北侧居民		54	46	55	47		

从上表的监测结果可知，各监测点昼、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，表明本项目所在区域内声环境质量现状较好。

4.2.3 地表水环境质量

环评单位通过委托监测和收集资料，对管线穿越河流及直接涉及的水库进行了水质现状调查。

a）委托监测

环评单位委托湖南昌旭环保科技有限公司 2021 年 5 月 10 日至 5 月 12 日，共 3 天对本项目周边地表水进行了现场采样和监测。

监测点位：

W1 下寨河穿越处；

W2 陶家河穿越处；

W3 猴子江穿越处；

评价标准：本次评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

监测结果统计详见表 4.2-5~7

表 4.2-5 W1 下寨河穿越处断面水环境质量现状统计表

项目	监测值（单位：mL）			标准限值(III 类)（单位：mL）	超标率%	最大超标倍数
	5 月 10 日	5 月 11 日	5 月 12 日			
pH	7.15	7.12	7.14	6-9	0	0
COD_{Cr}	7	9	7	≤20	0	0
氨氮	0.062	0.068	0.074	≤1.0	0	0
总氮	0.56	0.52	0.58	≤1.0	0	0
总磷	0.02	0.01	0.02	≤0.2	0	0
石油类	ND	ND	ND	≤0.05	0	0
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.005	0	0
粪大肠菌群	2100 个/L	2800 个/L	2800 个/L	≤10000 个/L	0	0
铜	ND	ND	ND	1.0	0	0
锌	ND	ND	ND	1.0	0	0
镉	ND	ND	ND	0.005	0	0
铅	ND	ND	ND	0.05	0	0
镍	ND	ND	ND	/	0	0

项目	监测值（单位：mL）			标准限值(III 类)（单位：mL）	超标率%	最大超标倍数
	5 月 10 日	5 月 11 日	5 月 12 日			
铬	ND	ND	ND	/	0	0
砷	ND	ND	ND	0.05	0	0
汞	ND	ND	ND	0.0001	0	0
锑	ND	ND	ND	/	0	0

表 4.2-6　W2 陶家河穿越处断面水环境质量现状统计表

项目	监测值（单位：mL）			标准限值(III 类)（单位：mL）	超标率%	最大超标倍数
	5 月 10 日	5 月 11 日	5 月 12 日			
pH	7.30	7.34	7.32	6-9	0	0
COD_{Cr}	10	13	13	≤20	0	0
氨氮	0.086	0.086	0.104	≤1.0	0	0
总氮	0.90	0.94	0.90	≤1.0	0	0
总磷	0.05	0.05	0.06	≤0.2	0	0
石油类	ND	0.02	ND	≤0.05	0	0
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.005	0	0
粪大肠菌群	2600 个/L	2100 个/L	2400 个/L	≤10000 个/L	0	0

表 4.2-7　W3 猴子江穿越处断面水环境质量现状统计表

项目	监测值（单位：mL）			标准限值(III 类)（单位：mL）	超标率%	最大超标倍数
	5 月 10 日	5 月 11 日	5 月 12 日			
pH	7.51	7.52	7.56	6-9	0	0
COD_{Cr}	9	10	10	≤20	0	0
氨氮	0.133	0.145	0.151	≤1.0	0	0
总氮	0.61	0.50	0.62	≤1.0	0	0
总磷	0.02	0.02	0.03	≤0.2	0	0
石油类	0.01	ND	ND	≤0.05	0	0
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.005	0	0
粪大肠菌群	2400 个/L	2800 个/L	2400 个/L	≤10000 个/L	0	0

项目	监测值（单位：mL）			标准限值(III 类)（单位：mL）	超标率%	最大超标倍数
	5 月 10 日	5 月 11 日	5 月 12 日			
铜	ND	ND	ND	1.0	0	0
锌	ND	ND	ND	1.0	0	0
镉	ND	ND	ND	0.005	0	0
铅	ND	ND	ND	0.05	0	0
镍	ND	ND	ND	/	0	0
铬	ND	ND	ND	/	0	0
砷	ND	ND	ND	0.05	0	0
汞	ND	ND	ND	0.0001	0	0
锑	ND	ND	ND	/	0	0

根据监测数据可知：在所监测的因子中，W1~W3 河道断面水质状况较好，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。

b）收集水质资料

1）白水庙门水库

根据湖南华科环境检测技术服务有限公司 2019 年 8 月 25 日提供的检测报告，白水庙门水库荷叶镇水厂取水口总氮水质因子超标，其余各因子监测浓度均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅱ类标准及表 2、表 3 中标准限值要求。

根据《桂阳县荷叶镇白水庙门水库饮用水水源保护区划分技术报告》，复测期间，白水庙门水库总氮指标能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅱ类标准要求。

2）高峰水库

根据郴州市生态环境局嘉禾分局提供的资料，2021 年 2 月，高峰水库总氮水质因子超标，其余各因子监测浓度均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅱ类标准及表 2 中标准限值要求。

3）泮头水库

根据泮头水库管理所提供的资料，2021 年 3 月，袁家镇水厂（袁家镇水厂水源目前来自泮头水库）末梢水检测结果均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求。

4.2.4 地下水环境质量

环评单位委托湖南昌旭环保科技有限公司 2021 年 5 月 10 日，共 1 天对本项目周边地下水进行了现场采样和监测。

监测点位：

D1 嘉禾清管分输站（东经 112.388176°，北纬 25.538222°），主要功能为附近居民饮用，地下水水位约 3m，距离项目站场直线距离约 210m。

评价标准：本次评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

监测结果统计详见表 4.2-8。

表 4.2-8 D1 嘉禾清管分输站地下水质量现状统计表

项目	监测值（单位：mg/L）	标准限值(III 类)（单位：mg/L）	超标率 %	最大超标倍数
钾	0.183	/	0	0
钠	0.244	200	0	0
钙	2.76	/	0	0
镁	4.01	/	0	0
碳酸根	ND	/	0	0
碳酸氢根	2.33	/	0	0
硫酸根	9.87	250	0	0
pH	7.14	6.5≤pH≤8.5	0	0
氨氮	ND	0.50	0	0
硝酸盐	0.311	20.0	0	0
亚硝酸盐	ND	1.00	0	0
挥发酚	ND	0.002	0	0
氰化物	ND	0.05	0	0
砷	ND	0.01	0	0
汞	ND	0.001	0	0

项目	监测值（单位：mg/L）	标准限值(III 类)（单位：mg/L）	超标率%	最大超标倍数
六价铬	ND	0.05	0	0
总硬度	247	450	0	0
铅	ND	0.01	0	0
氟化物	ND	1.0	0	0
镉	ND	0.005	0	0
铁	ND	0.3	0	0
锰	ND	0.10	0	0
溶解性总固体	242	1000	0	0
硫酸盐	9.87	250	0	0
氯化物	6.14	250	0	0
总大肠菌群	ND	3.0MPN[b]/100mL	0	0
菌落总数	70CFU/mL	100CFU/mL	0	0
石油类	ND	/	0	0

根据监测数据可知：在所监测的因子中，D1 地下水水质状况较好，均能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

4.2.5 河流底泥环境质量

本项目分别在穿越下寨河、陶家河和猴子江河流处，设置了 3 处底泥监测点。湖南昌旭环保科技有限公司于 2021 年 5 月 10 日对 3 处底泥进行了监测，监测数据统计见表 4.2-9。

表4.2-9 底泥环境质量现状监测数据统计表（pH无量纲）

采样日期	点位名称	检测项目	检测结果（mg/kg）
2021.05.10	下寨河穿越处 DN1	pH	5.11
		铜	43
		铅	62.8
		锌	135
		镉	ND
		铬	53
		砷	3.14
		汞	ND

		镍	65
	陶家河穿越处 DN2	pH	5.18
		铜	47
		铅	61.5
		锌	147
		镉	ND
		铬	41
		砷	2.97
		汞	ND
		镍	43
	猴子江穿越处 DN3	pH	5.22
		铜	46
		铅	63.1
		锌	153
		镉	ND
		铬	32
		砷	2.88
		汞	ND
		镍	51

4.2.6 生态环境现状

4.2.6.1 功能区划

根据《湖南省主体功能区规划》，桂阳县为省级重点生态功能区，嘉禾县、临武县为国家级重点生态功能区，根据《郴州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目全部位于重点管控单元（附图 10）。

4.2.6.2 生态系统

评价区生态系统主要有自然的森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统及半自然的农田生态系统和人工的城市生态系统。根据遥感解译数据及现场调查，评价区生态系统以灌丛生态系统为主，其次为森林生态系统、农田生态系统，评价区城市生态系统、湿地生态系统所占面积相对较小。

4.2.6.3 陆生植物

a）植被概况

评价区属于东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—岭南山地地区——粤、

桂山地亚地区。评价区有维管束植物 127 科 309 属 458 种，其中野生维管束植物 422 种，隶属于 123 科 286 属，评价区野生维管束植物科、属、种数分别占湖南省维管束植物总科数、总属数和总种数的 44.32%、17.29%和 7.21%。

根据《湖南植被》，评价区属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带含华南植物区系成分的常绿阔叶林南部植被亚地带—湘中、湘东山丘盆地栲椆林、马尾松林、黄山松林、毛竹林、油茶林及农田植被区—道、宁、桂丘陵盆地植被小区。评价区内的自然植被可划分为 4 个植被型组、6 个植被型、13 个群系。

评价区内发现国家Ⅱ级重点保护野生植物 1 种，为金荞麦（Fagopyrum dibotrys），评价区内发现古树 86 株。

评价区古树名木根据《古树名木普查技术规范》LY/T2738—2016（2017 年 1 月 1 日实施）、《古树名木鉴定规范》LY/T2737--2016（2017 年 1 月 1 日实施）确定本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查在评价区内古树约有 86 棵，均分布在管线两侧，站场、阀室等永久占地附近未见古树分布。

b）样方调查

本项目设置样方调查点位有 8 个，本次调查点位分布在工程不同区域，重点设置在工程直接影响区如输气管道站场、阀室；河流、道路等穿越工程区；并调查输气管道沿线布设的施工作业区；堆管场；施工道路等地。样方类型涵盖评价区所有植被类型即针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛、水生沼泽植被等。

4.2.6.4 陆生动物

评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 16 目 45 科 84 种；其中东洋种 50 种，占评价区总种数的 61.73%；古北种 9 种，占评价区总种数的 10.71%；广布种 25 种，占评价区总种数的 29.76%。暂未发现国家Ⅰ级重点保护野生动物，国家Ⅱ级重点保护野生动物有 3 种，均为猛禽，湖南省级重点保护动物 48 种。

4.2.6.5 水生生物

评价区共有浮游植物 6 门 28 种，以硅藻门为主。平均密度为 32.13×104ind./L，以硅藻门和绿藻门最高；平均生物量为 0.55mg/L。常见种有色球藻、席藻、直链藻、针杆藻、桥弯藻等。

评价区共有浮游动物 16 属（种）。平均密度为 133.9ind./L，原生动物最高，

其次为轮虫；平均生物量平均为 0.382mg/L。常见种有前节晶囊轮虫、龟甲轮虫、臂尾轮虫和无节幼体等。

评价区共有底栖动物 13 种，以节肢动物占优势。底栖动物平均密度为 11.19ind./m^2，平均生物量为 16.55g/m^2。常见种有河蚬、摇蚊科幼体。

评价区统计有水生维管束植物 3 类 13 种类，常见种类有水蓼、喜旱莲子草等。

评价区内鱼类统计有 4 目 9 科 31 种，其中鲤形目 2 科 18 种，鲇形目 2 科 6 种，合鳃鱼目 1 科 1 种，鲈形目 4 科 6 种。未发现被列入中国濒危动物红皮书的鱼类，未发现湖南省重点保护鱼类。

4.2.6.6 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发和利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

4.2.6.7 生态红线

根据湖南省第三测绘院资源调查分院《桂阳-嘉禾输气管道工程项目范围查询生态红线结果》，本工程与生态保护红线重叠区域面积 48844.49m^2，其中涉及桂阳县生态保护红线面积 22442.01m^2，涉及临武县生态保护红线面积 1254.86m^2，涉及嘉禾县生态保护红线面积 25147.63m^2，站场、阀室等永久占地不涉及生态红线区域。

表 4.2-10 项目穿越生态保护红线情况一览表

序号	穿越位置	穿越长度（m）	穿越面积（m^2）
1	桂阳县荷叶镇新市村	350	4200
2	桂阳县荷叶镇潭溪村	970	11640
3	桂阳县荷叶镇上冲村	130	1560
4	桂阳县方元镇秀里村Ⅰ	110.1	1321
5	桂阳县方元镇秀里村Ⅱ	310	3720
6	临武县香花镇江村	104.6	1255
7	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ	310	3720
8	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ	290	3480
9	嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ	64.7	776
10	嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ	580	6960
11	嘉禾县塘村镇曲龙村	180	2160
12	嘉禾县车头镇新木村	671	8052
合计		4070.4	48844

工程穿越生态保护红线属南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线。穿越处植被以杉木林和灌丛为主，常见植物种类有杉木、枫杨、盐肤木、蒿、水竹、楝、牡荆、渐尖毛蕨、白茅、五节芒、狗牙根等。

4.2.6.8 主要生态环境问题

根据《全国生态功能区划》、《湖南省生态功能区划》，评价区主要生态功能为水源涵养、水土保持、生物多样性保护、农副产品提供等。主要生态问题为森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏等。

4.2.6.9 站场、阀室周边生态现状

桂阳-嘉禾输气管道工程全线共设置 2 座站场（其中荷叶清管分输站在《桂阳-临武输气管道工程环境影响报告书》中已经进行了现状评价，本报告不再分析。），1 座阀室。本工程站场、阀室生态现状见表 4.2-11。

表 4.2-11　输气管道沿线站场、阀室的生态现状

序号	站场、阀室	植被现状	动物现状	调查照片
1.	龙潭分输阀室	该区域土地利用类型以灌草地为主，周边为林地，主要群系为白茅灌草丛，常见植物种类有杨（*Populus* sp.）、马尾松、盐肤木、牡荆、短柄枹栎、白背叶、葎草、小蓬草等。	该区域常见的动物主要是灌丛生境的物种，常见的有中华蟾蜍、饰纹姬蛙、中国石龙子、铜蜓蜥、环颈雉、喜鹊、八哥、白颊噪鹛、麻雀、黄胸鼠、褐家鼠等。	
2.	嘉禾清管分输站	该区域土地利用类型以灌草地为主，周边为林地，主要群系为白茅灌草丛，常见植物种类有杨（*Populus* sp.）、马尾松、盐肤木、牡荆、短柄枹栎、白背叶、葎草、小蓬草等。	该区域常见有泽陆蛙、中国石龙子、铜蜓蜥、王锦蛇、麻雀、八哥、喜鹊、棕背伯劳、小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠等。	

4.2.6.10 穿越工程

本工程穿越小型河流沟渠、池塘 21 次。工程经过地区河流多为季节性河流，对陶家河采用定向钻方式穿越，对于其他小型河流/冲沟/水渠部分采用枯水季开挖的方式穿越。

本工程管道穿越高速公路、国道、省道、县道、乡道等干线公路和低等级道路，其中沿线穿越高速公路（S61 高速）1 次、国道 1 次、省道 1 次、县道 1 次。穿越等级公路时，采用加套管顶管的方式；穿越非等级通车公路时，采用开挖加套管保护或开挖加钢筋混凝土盖板保护的方式穿越；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。穿越处生态现状见表 4.2-12。

表 4.2-12 部分河渠、小型河流、公路等穿越处生态现状

序号	穿越名称	植被现状	动物现状	现场照片
1.	白水庙门水库二级陆域（穿越长度约725m）	该区域土地利用类型以山地为主，主要群系为乔木林、牡荆灌丛、五节芒灌草丛和白茅灌草丛，常见植物种类有散生乔木杨树（Populus sp.）酸模、五节芒、莎草（Cyperus sp.）等。	该区域分布的多为中华蟾蜍、麻雀、喜鹊、八哥、棕背伯劳、白颊噪鹛、黄鼬等。	
2.	桂阳县荷叶镇下寨河穿越处	该区域土地利用类型以水域、灌草地为主，主要群系为白茅灌草丛和双穗雀稗群系，常见植物种类有散生乔木杨树（*Populus* sp.）酸模、五节芒、莎草（*Cyperus* sp.）等。	该区域分布的多为两栖爬行类中的中华蟾蜍、沼蛙、乌梢蛇、虎斑颈槽蛇等等，以及鸟类中的水鸟或傍水型种类，如白鹭、池鹭、牛背鹭、普通翠鸟等。	

序号	穿越名称	植被现状	动物现状	现场照片
3.	临武县麦市镇X082县道穿越处	该区域土地利用类型以林地灌草丛为主，主要群系有白茅灌草丛和人工种植的樟树（行道树）和夹竹桃（*Nerium indicum*）、常见植物种类有八角枫、白背叶、龙芽草等。	该区域常见有泽陆蛙、麻雀、喜鹊、黑卷尾、棕背伯劳、珠颈斑鸠、家燕、金腰燕、白头鹎、小家鼠、褐家鼠、黄鼬等。	
4.	临武县香花镇陶家河穿越处	该区域土地利用类型以水域、灌草地为主，主要群系为水竹林、盐肤木灌丛，常见植物种类有枫杨（幼苗）、风轮菜、喜旱莲子草、小蓬草等。	该区域常见有中华蟾蜍、饰纹姬蛙、沼蛙、白鹭、普通翠鸟、红尾水鸲、麻雀、金腰燕、家燕、小家鼠等。	

序号	穿越名称	植被现状	动物现状	现场照片
5.	临武县麦市镇猴子江穿越处	该区域土地利用类型以水域、灌草地为主，主要群系为牡荆灌丛、五节芒灌草丛和白茅灌草丛，常见植物种类有，芒（*Miscanthus sinensis*）、山乌桕（*Sapium discolor*）、葎草、薹草（*Carex* sp.）等。	该区域常见有中华蟾蜍、饰纹姬蛙、泽陆蛙沼蛙、白鹭、棕背伯劳、麻雀、喜鹊、金腰燕、家燕、乌鸫、鹊鸲、小家鼠等。	
6.	临武县麦市镇泮头水库支流穿越处	该区域土地利用类型以水域为主，主要群系为白茅灌草丛，常见植物种类有，水芹、薹草（*Carex* sp.）、狗牙根、双穗雀稗等。	该区域常见有中华蟾蜍、沼蛙、白鹭、牛背鹭、池鹭、普通翠鸟、红尾水鸲、麻雀、金腰燕、家燕、喜鹊、八哥、白颈鸦以及各种小型鼠类等。	

序号	穿越名称	植被现状	动物现状	现场照片
7.	S61 高速穿越处	该区域土地利用类型以灌草地为主，主要群系为白茅灌草丛，盐肤木灌丛，常见植物种类有杉木、加杨（*Populus ×canadensis*）、水竹、狗尾草、狗牙根等。	常见有泽陆蛙、中华蟾蜍、麻雀、喜鹊、八哥、棕背伯劳、白颊噪鹛、黄鼬、小家鼠等。	
8.	高峰水库二级陆域（穿越长度约 405m，经与建设单位和设计单位沟通，该段管线向西北偏移 60m 可调出保护区）	该区域土地利用类型以灌草地为主，主要群系有盐肤木灌丛、白茅灌草丛，常见植物种类有，路两旁种植的樟树、加杨、红叶石楠以及散生的狗牙根、酢浆草等。	该区域常见有泽陆蛙、饰纹姬蛙、麻雀、喜鹊、黑卷尾、棕背伯劳、珠颈斑鸠、家燕、金腰燕以及各种鼠类等。	

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、车辆及机械清洗废水、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、省道及等级公路和部分乡村道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（陶家河、猴子江、泮头水库支流）、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。

b）施工围堰废水（大开挖）

本工程穿越的小型河流、小溪沟均采取大开挖形式，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个月内完成，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）车辆及机械清洗废水

这部分污水主要污染物为 SS 和石油类，该部分废水经沉淀池处理后用于施工场地及道路洒水抑尘，不外排。

d）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，本工程每 km 清管试压水量为 125.6m^3。本项目管道试压分段进行，水源重复利用率 50%，则荷叶清管站-龙潭分输阀室段管道（总长 19.5km）工程清管试压水最大用水量为 2449.2m^3，龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站段管道（总长 22.5km）工程清管试压水最大用水量为 2826m^3，总用水量 5275.2m^3，水源重复利用率 50%，综上考虑，本项目总排水量 2826m^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，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，施工段涉及白水庙门水库饮用水水源二级陆域保护区（穿越长度约 725m），在该段应避免清管、试压废水排放。总体来看管线该部分废水对水环境影响很小。

e）对饮用水源保护区的影响

本工程所设站场、阀室均不在饮用水水源保护区范围内，沿线管线（优化后）涉及白水庙门水库饮用水水源二级陆域保护区（穿越长度约 725m），距高峰水库二级陆域保护区约 50m，本项目途径泮头水库的汇水区，距取水口最近距离约 3598m。

管道穿越白水庙门水库二级陆域保护区和近高峰水库段时，禁止在保护区设置施工营地，在穿越泮头水库两条汇水支流（猴子江、泮头水库支流）采取定向钻施工，由于施工段距泮头水库取水口最近距离为 3598m，因此施工期废水对泮头水库取水口基本无影响。严格限制施工人员活动和机械、车辆的作业范围，制定详细的施工计划和管理规定，施工时不得随意丢弃生产和生活垃圾。尽量减少在水源保护区内设置施工便道，严格控制物料运输在固定的施工便道上，弃碴集中堆砌，集中弃土弃碴，减少破坏面积，弃碴结束后及时进行植被恢复，施工废水首先考虑回用，禁止排入饮用水水源保护区。

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 100L/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 $2.4m^3/d$，4 个施工营地合计施工期间生活废水产生量为 $9.6m^3/d$。

污水中主要污染因子为 SS、COD、NH_3-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，则嘉禾清管分输站的生活污水产生量为 1.2m^3/d。生活污水直接排放会对受纳水体产生污染，嘉禾清管分输站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 0.4m^3/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 SS60-300mg/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 3.0m^3/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 SS400mg/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。

本项目管道内径为 400mm，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

本项目新增嘉禾清管分输站 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清管分输站。上游管道来气进入站内，经过滤、计量、调压后分输给用户。嘉禾清管分输站场内常驻10名操作人员，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埋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埋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。

本工程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

本工程新增的龙潭分输阀室为截断分输阀室，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，详见表 5.3-1。

表 5.3-1　　站场及阀室大气敏感点影响分析一览表

序号	保护目标	相对位置	性质与规模	当地主要气象特征	影响分析
龙潭分输阀室	嘉禾县龙潭镇马家坪村	站址南侧77-200m	居民 20 户	嘉禾县全年主导风向为 NNE，夏季（6-8 月）多为偏南风，冬季主	采取洒水抑尘措施后施工扬尘对周边居民点基本无影响。

序号	保护目标	相对位置	性质与规模	当地主要气象特征	影响分析
		放空管南侧130-200m	居民 10 户	导风向 N。年平均风速 1.4m/s。	
嘉禾清管分输站	嘉禾县车头镇新木村	站址西侧180~200m，西北侧95-200m	居民 35 户		200m范围内西北侧有29户居民，6-8 月施工时居民点位于夏季主导风向侧风向，其它月份居民点位于主导风向的上风向，故施工时居民点可能受一定的施工扬尘影响。在采取洒水抑尘措施后对周边居民点基本无影响。
		放空管西侧150m，西北侧85-200m	居民 42 户		

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：㈠管沟开挖时产生的扬尘；㈡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，无取弃土场。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（10～20μm），在泥土路面，粒径分布

小于 5μm 的粉尘占 8%，5～10μm 的占 24%，大于 30μm 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 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 0.8kg/km。喷砂粉尘产生量 0.034t；有机废气（以非甲烷总烃计）约 0.035t。

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 NO_2、SO_2、CO 及碳氢化合物等。施工区周围多是是农村地区，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 NOx。

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响，详见表 5.3-2。

表 5.3-2　　管线大气敏感点影响分析一览表

序号	保护目标		相对位置	性质与规模	影响分析
1	桂阳县	黄毛岗	20-200m	8 户居民	附近的居民受施工扬尘

序号	保护目标		相对位置	性质与规模	影响分析
2		白水洞	15-150m	23 户居民	和焊接防腐废气影响较大，应采取一定的防护措施。经过洒水抑尘后受影响较小。
3		潭溪村	15-200m	22 户居民	
4		高桥村	35-200m	25 户居民	
5		木榨水村	17-120m	19 户居民	
6		茅粟村	27-160m	8 户居民	
7		秀里村	55-200m	21 户居民	
8	临武县	江村	98-200m	30 户居民	
9		江山村	17-200m	22 户居民	
10		新甘村	35-200m	73 户居民	
11		山家村	60-200m	7 户居民	
12		贺家村	40-200m	39 户居民	
13		石路岭	120-200m	13 户居民	
14		大叶冲	8-120m	27 户居民	
15		曹家	35-200m	17 户居民	
16		桥头下	70-150m	11 户居民	
17		社背	78-200m	5 户居民	
18		衫木冲	80-200m	7 户居民	
19	嘉禾县	马家坪村	20-200m	28 户居民	
20		乌托村	75-200m	46 户居民	
21		砠下村	84-200m	12 户居民	
22		下木叶岭村	45-200m	37 户居民	

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1485.5mm，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%。

（6）风速和风向

桂阳县多年平均风速2.0m/s，详见表5.3-3。

表5.3-3 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为主，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5.3-4及图5.3-1。

表5.3-4 桂阳县全年风向和四季风向频率统计

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1	11.36	16.36	14.70	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	19.03	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

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
3	11.29	13.58	13.04	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
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	10.35	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	18.19	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	13.17	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	16.94	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	17.20	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	12.03	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	10.37	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	16.07	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	16.96	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 5.3-1　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 1437.9mm，累年平均风速 2.9m/s。累年年主导风向为 NW，出现频率为 20%；夏季 7 月以南风为主，出现频率为 20%。

表 5.3-5　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 5.3-2　临武县全年风向玫瑰图

嘉禾县

1）气候特征

嘉禾县地处亚热带，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

嘉禾县多年平均降水量为 1408.8mm，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）日照

嘉禾县历年平均日照时数为 1443.2 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%。

（4）相对湿度

嘉禾全年平均相对湿度为 86.3%。湿度最大在 3 月份，高达 84%；最小在 7 月，只有 70%。

（5）风速

嘉禾县多年平均风速 1.4m/s，具体见图 5.3-3。

图 5.3-3　嘉禾县常年风速月变化图

（6）风向

嘉禾县全年主导风向为 NNE，频率为 15.53%；冬、春、秋三季均以 N 风为主，频率 13.99%～21.84%；夏季以 S 风为主，频率为 13.45%；同时 SE 风和 SSE 风的频率亦较大，分别为 10.1%、9.15；该区四季静风频率平均为 16.44%～35.39%之间，年平均静风频率达 26.29%。全年风向和四季风向频率统计结果见表 5.3-6 及图 5.3-4。

表 5.3-6 全年风向和四季风向频率统计

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1	21.64	6.05	3.49	1.75	2.02	1.21	1.34	1.21	0.4	0.54	0.4	0.4	0.81	2.55	5.65	15.99	34.54
2	23.51	6.4	4.76	2.83	4.17	1.34	1.34	1.49	8.18	3.87	0.74	0.3	0.45	1.34	4.32	20.24	14.73
3	18.01	6.45	2.82	2.69	2.96	3.63	2.96	3.9	7.12	2.55	1.34	1.48	2.69	4.3	4.44	11.69	20.97
4	13.06	5.56	3.89	1.81	1.94	4.31	4.31	3.06	8.33	4.03	3.61	1.39	1.53	2.64	6.39	8.47	25.69
5	10.89	5.11	2.02	1.34	3.76	3.63	3.23	3.63	9.14	6.18	1.34	1.21	1.88	2.02	3.36	11.83	29.44
6	3.89	0.69	2.08	0.83	4.86	7.22	10.42	8.89	15.83	7.64	4.58	1.39	2.36	2.78	2.78	2.92	20.83
7	5.24	2.82	1.48	1.88	2.96	5.51	7.53	15.32	21.1	7.93	2.28	0.67	2.02	1.34	1.88	3.9	16.13
8	12.23	4.84	4.44	2.42	3.09	7.26	9.54	6.05	3.49	4.17	2.02	2.15	4.57	3.9	6.59	10.75	12.5
9	20.83	7.22	7.22	2.08	3.47	4.31	3.06	4.31	1.39	0.83	0.14	0.83	1.53	3.19	5	12.92	21.67
10	16.94	7.12	4.97	2.02	2.96	1.88	1.75	0.81	0.27	0.13	0.27	0.54	0.4	2.69	4.03	11.69	41.53
11	20.28	4.72	2.64	0.69	0.69	0.83	0.56	1.53	2.92	0.97	0.28	0.14	0	0.42	3.75	16.81	42.78
12	20.51	6.75	4.05	0.81	2.56	1.48	1.75	0.81	1.08	0.81	0.54	0.27	0.94	2.83	5.94	15.11	33.74
全年	15.53	5.31	3.64	1.76	2.95	3.56	4	4.27	6.59	3.3	1.46	0.9	1.61	2.51	4.51	11.81	26.29
春	13.99	5.71	2.9	1.95	2.9	3.85	3.49	3.53	8.2	4.26	2.08	1.36	2.04	2.99	4.71	10.69	25.36
夏	7.16	2.81	2.67	1.72	3.62	6.66	9.15	10.1	13.45	6.57	2.94	1.4	2.99	2.67	3.76	5.89	16.44
秋	19.32	6.36	4.95	1.6	2.38	2.34	1.79	2.2	1.51	0.64	0.23	0.5	0.64	2.11	4.26	13.78	35.39
冬	21.84	6.4	4.08	1.76	2.87	1.34	1.48	1.16	3.06	1.67	0.56	0.32	0.74	2.27	5.33	17.01	28.09

图 5.3-4 全年风向和四季风向玫瑰图

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。项目正常运行时，阀室无废气产生和排放，仅站场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，荷叶清管分输站在《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清管分输站无组织排放，排放参数见下表。

表5.3-7　　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	嘉禾清管分输站	/	/	235.5	35	25	138.23	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，嘉禾清管分输站的非甲烷总烃最大占标率Pmax=0.55%，故定为三级。

（1）评价内容

本评价主要预测正常生产时嘉禾清管分输站非甲烷总烃厂界无组织达标情况。

（2）评价范围

无需设置大气环境影响评价范围。

（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2mg/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 5.3-8　　估算模式参数表

嘉禾清管分输站（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/℃		39.2

最低环境温度/℃		-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	■是 □否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

3）预测结果分析

嘉禾清管分输站无组织排放废气排放预测结果见下表。

表 5.3-9 嘉禾清管分输站面源估算模式计算结果表（NMHC）

序号	距离(m)	浓度(mg/m³)	占标率(%)
1	10	0.007	0.35
2	25	0.010	0.48
3	50	0.011	0.54
4	**57**	**0.011**	**0.55**
5	75	0.010	0.52
6	100	0.009	0.44
7	125	0.008	0.38
8	150	0.007	0.34
9	175	0.006	0.31
10	200	0.006	0.28
11	225	0.005	0.26
12	250	0.005	0.24
13	275	0.004	0.22
14	300	0.004	0.21
15	325	0.004	0.20
16	350	0.004	0.19
17	375	0.004	0.18
18	400	0.003	0.17
19	425	0.003	0.16

序号	距离(m)	浓度(mg/m³)	占标率(%)
20	450	0.003	0.16
21	475	0.003	0.15
22	500	0.003	0.15
23	525	0.003	0.14
24	550	0.003	0.14

图 5.3-5 嘉禾清管站站场面源预测浓度分布图（NMHC）

嘉禾清管分输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 0.011mg/m³，占标率为 0.55%，最大浓度增量出现位置为下风向 57m 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，嘉禾清管分输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 4.0mg/m³。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防护距离。

c）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，会有一定量天然气排放。本工程在非正常情况下，废气将通过站场外 15m 高，直径 200mm 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。

表 5.3-10　非正常生产情况下大气敏感点影响分析一览表

序号	保护目标	相对位置	性质与规模	当地主要气象特征	影响分析
嘉禾清管分输站	嘉禾县车头镇新木村	站址西侧 180~200m，西北侧 95-200m	居民 35 户	嘉禾县全年主导风向为 NNE，夏季（6-8 月）多为偏南风，冬季主导风向 N。年平均风速 1.4m/s。	居民位于站场 85m 以外，更换滤芯、检修或事故排放废气影响较小
		放空管西侧 150m，西北侧 85-200m	居民 42 户		
龙潭分输阀室	嘉禾县龙潭镇马家坪村	站址南侧 77-200m	居民 20 户		居民位于阀室 77m 以外，更换滤芯、检修或事故排放废气影响较小
		放空管南侧 130-200m	居民 10 户		

d）防护距离

1）大气防护距离

本项目为天然气输送项目，嘉禾清管分输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防护距离。龙潭分输阀室为截断分输阀室，无工艺装置区，故无 NMHC 的无组织排放，故不需设定大气环境防护距离。

2）安全防护距离

根据《桂阳-嘉禾输气管道工程项目安全预评价》（评审修改版），嘉禾清管分输站与 100 人及以上居住区、村镇、公共福利设施的防火间距要求是 22.5m。嘉禾清管分输站放空管与 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。

通过现状调查，嘉禾清管分输站 22.5m 范围内无敏感保护目标，嘉禾清管分输站放空立管 60m 范围内内无敏感保护目标。

表 5.3-11　本项目站场与周边设施防火间距一览表（m）

名称	100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施	100 人以下的散居房屋	相邻厂矿企业	铁路		公路		35kW 及以上独立变电所	架空电力线路		架空通信线路		爆炸作业场地（如采石场）
				国家铁路线	工业企业铁路线	高速公路	其它公路		35kV 以上	35kV 以下	国家 I、II 级	其它通信线路	
标准值	22.5	22.5	22.5	22.5	15	15	7.5	22.5	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	500
设计值（荷叶清管站）	300	-	-	-	-	-	-	-	-	大于 1.5 倍杆高	大于 1.5 倍杆高	大于 1.5 倍杆高	-
设计值（嘉禾分输站）	140	130	-	-	-	-	160	-	-	大于 1.5 倍杆高	大于 1.5 倍杆高	大于 1.5 倍杆高	-

表 5.3-12　本项目站场放空立管与周边设施防火间距一览表（m）

名称	100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施	100 人以下的散居房屋	相邻厂矿企业	铁路		公路		35kW 及以上独立变电所	架空电力线路		架空通信线路		爆炸作业场地（如采石场）
				国家铁路线	工业企业铁路线	高速公路	其它公路		35kV 以上	35kV 以下	国家 I、II 级	其它通信线路	
标准值	60	60	60	40	40	40	30	40	40	40	40	30	500
设计值（荷叶清管站）	300	-	-	-	-	-	-	-	-	大于 40	大于 40	大于 40	300
设计值（嘉禾分输站）	252	256	135	-	-	278	-	-	-	-	-	-	-

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。在不考虑屏闭、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，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。

站场及阀室声环境敏感点影响分析见表 5.4-1。

表 5.4-1　　站场及阀室声环境敏感点影响分析一览表

站场/阀室	保护目标	相对位置	性质与规模	影响分析
嘉禾清管分输站	嘉禾县车头镇新木村	站址西侧 180~200m，西北侧 95-200m	居民 35 户	居民位于站场及放空管 85m 以外，因此受噪声影响较小。
		放空管西侧 150m，西北侧 85-200m	居民 42 户	
龙潭分输阀室	嘉禾县龙潭镇马家坪村	站址南侧 77-200m	居民 20 户	居民位于阀室及放空管 77m 以外，因此受噪声影响较小。
		放空管南侧 130-200m	居民 10 户	

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 5.4-2。

表 5.4-2 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)，阀室构造简单，正常工况下噪声可忽略。

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。

经预测，嘉禾清管分输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 5.4-3，站场等声级线分布见图 5.4-1。

表 5.4-3 嘉禾清管分输站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
嘉禾清管分	东	53.5	27.34	53.51	45.5	27.34	45.57	60	50
	南	54.5	35.75	54.56	45.5	35.75	45.94		
	西	50.5	42.84	51.19	42.5	42.84	45.68		
	北	51	38.11	51.22	43	38.11	44.22		

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
输站	嘉禾清管分输站西侧居民(新木村)	53.5	29.46	53.52	45.5	29.46	45.61		
	嘉禾清管分输站北侧居民(新木村)	54.5	29.99	54.52	46.5	29.99	46.6		

图 5.4-1　嘉禾清管分输站噪声贡献值等值线图

由以上预测结果可知，在采用消声器等降噪措施后，本项目嘉禾清管分输站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。站场周边的居民点相距较远，离厂界的最近距离在 85m 以上，厂界噪声经距离衰减后，对西侧和西北侧新木村居民点叠加背景值后的预测值，低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区的标准限值，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。

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：嘉禾清管分输站设定员 10 人。生活垃圾按每人每天 0.5kg/d 人计算，则嘉禾清管分输站的生活垃圾产生量为 1.83t/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 0.15t/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 0.012t/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 0.006t/次。清管废渣、残液和分离器检修废渣导入排污池中存放，与生产（清管）残液一起按照危险废物进行管理，委托有资质单位定期外运处置。

③危险废物：固定设备定期更换产生的废润滑油，产生量约 0.1t/a。管道刷漆产生的废油漆桶，产生量约 0.03t/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 5-5-1。

表 5.5-1　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	排污池沉渣（清管废渣、残液，分离器检修废渣）	定期维护	是	HW08 废矿物油（251-001-08）
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（900-041-49）

项目营运期嘉禾清管分输站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 5.5-2　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	/	/	1.83	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	/	0.15	委外处理	委托生产厂家回收	符合
3	排污池沉渣（清管废渣、残液，分离器检修废渣）	维护	危险废物	HW08 废矿物油（251-001-08）	0.012	委外处理	有资质单位处置	符合
4	废润滑油	维护	危险固废	HW08 废矿物油(900-218-08)	0.1	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）	0.03	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，对环境影响较小。

5.6 生态环境影响分析

5.6.1 评价区土地利用变化

工程建设期间，管道两侧会形成一个条带状施工场地，阀室、施工便道等区域的土地利用格局也会发生变化，施工结束后，施工作业带、施工便道等临时占地大部分将进行植被恢复，因在管道两侧 5m 范围内不种植中深根性植物，施工作业带部分林地将变为灌草地，工程穿越林地段土地利用性质会发生部分改变；工程临时占用的耕地、水域、建设用地均可恢复原状。

工程建设前后评价区土地利用格局发生了变化，其中评价区林地、灌草地、耕地面积都将有不同程度的减少，但减小幅度均很小，因此，工程建设对评价区土地利用的影响较小。

5.6.2 工程影响区生物量的变化

区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本工程永久占地面积 1.06hm^2，所占地区土地类型以荒草地为主。本工程建成后，各种缀块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少，根据占用的用地类型进行测算，减少的生物量为 30.23t，减少幅度较小，占评价区总生物量的 0.0357%，其影响程度较小，是评价区生态系统能够承受的。

5.6.3 对生态系统的影响

a）对森林生态系统的影响

管道建设对于森林生态系统最主要的影响是管道开挖及工程占地引起的林地植被的损失，此外管线两侧 5m 内不能种植中深根系植物，原有的林地将被草地或非深根性树木取代，也将引起林地的损失。而林地是野生动物的重要栖息地，因此也间接地影响了野生动物的栖息、觅食和避敌。

工程占地对森林生态系统的主要影响是减少森林植被的面积和动物的适宜栖息环境，从而影响森林生态系统功能。

根据现场调查，工程占地区内的植被主要是杉木林、毛竹林等，常见的植物有杉

木、毛竹、枫香树、盐肤木、牡荆、五节芒、白茅等，这些植被是评价区内分布最为广泛的植被类型，且为当地的常见种，因此工程占地对评价区森林生态系统内植物及植被的影响较小。工程占地和施工干扰会驱使林地中的动物向远离工程区的地区迁移，这会使评价区林地中动物的分布发生改变，但不会造成动物种群数量降低，更不会使评价区森林生态系统中动物的种类组成和区系发生改变。

综上所述，本工程建设对评价区森林生态系统内动植物的影响较小，对森林生态系统结构及功能的影响较小。

b）对灌丛生态系统的影响

本工程建设对评价区灌丛生态系统的不利影响主要有施工占地将对评价区灌丛生态系统产生直接的破坏；施工活动中机械施工碾压、施工人员踩踏、施工活动产生的扬尘、废水、废气、生活垃圾等，会影灌丛生态系统内动植物生命活动；水土流失亦会对评价区灌丛生态系统产生影响。

根据现场调查，本工程占地区灌丛生态系统内植被以灌草丛为主，常见的群系有白茅灌草丛、五节芒灌草丛等，常见的植物有五节芒、野菊、狗尾草、小蓬草、白茅、狗牙根、麻叶绣线菊、渐尖毛蕨等。灌丛生态系统内动物种类较少。评价区灌丛生态系统内受工程占地影响的植被单一，群系结构及种类组成较简单，灌丛生态系统内植物多以多年生草本植物为主，主要为禾草类及菊科植物，其生命力强、生长速度快、适应性范围广、竞争力强，种子产量多，萌发率高，因此工程占地、施工活动等对评价区灌丛生态系统影响较小，且随着施工结束，临时占地区灌丛生态系统将得到恢复，因此，本工程建设对评价区灌丛生态系统的影响较小。

c）对湿地生态系统的影响

评价范围内湿地生态系统主要包括管道沿线的小型河流、沟渠、鱼塘等。工程建设对湿地生态系统的影响主要是工程施工对河岸滩地植被、湿地水质及水生生物的影响。

（1）工程施工对滩地动植物的影响

管道工程穿越河流、沟渠、鱼塘等湿地采用了定向钻或者开挖的形式穿越。定向钻施工主要破坏入口场地和出口场地的植被，影响活动于其中的动物；当管道以开挖的方式穿越河流时，采用围堰导流方式，在穿越段开挖管沟以及设置导流渠都会临时占用河流两岸的滩地。湿地两岸植被多以灌草丛、沼泽和水生植被和人工种植护岸林为主，如种植的枫杨、樟树等，这些植物在评价区内分布较为广泛，且具有较高的恢

复稳定性，在施工结束后可以尽快恢复，因此工程对湿地滩涂植被的影响是暂时的。但是湿地植被是多种动物重要的栖息地，尤其是两栖类和鸟类中的涉禽的主要栖息地，因此工程施工噪声会对这些动物产生驱赶作用，使他们迁移至远离人为干扰的地区活动，因此工程施工期间将对会湿地生态系统内的动物产生一定的不利影响。

（2）工程施工对湿地水质的影响

施工活动产生的车辆洗污水、生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质；施工机械的运行、漏油等施工废水都一定程度上造成湿地水质的污染。

（3）对水生生物的影响

施工过程中扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。如果在鱼类的繁殖季节施工，对鱼的产卵也会产生一定影响。

大开挖会在水体内产生大量的悬浮物，悬浮物的产生会对水生生物一定影响，但是采用大开挖形式的主要为小型沟渠，水生生物较为单一。施工期对水生生物的影响极其有限，且是短暂的，这种影响在工程结束后随之消失。

d）对农田生态系统的影响

工程对农田生态系统的影响主要表现在以下方面：①施工占地，直接造成当年的作物的损失，并且会影响到后期的生产能力；②由于土体结构的破坏，导致土壤肥力下降，造成一段时间内的农作物减产；③对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响。

（1）工程占地对农业用地的影响

本工程建设将占用农田生态系统总面积约为 24.12hm^2。其中永久占用农田生态系统面积为 0.06hm^2，临时占用农田生态系统面积为 24.06hm^2。根据现场调查，输气管道穿越的耕地主要农作物为水稻、玉米等，工程占地带来的影响可以分为永久占地和临时占地。永久占地主要是站场、阀室等占用耕地给农业生产带来的损失。临时占地主要是管道开挖施工作业带、堆管场、施工便道等占用耕地给农业带来的损失，待工程结束后对占用的农田及时进行复垦，可以恢复原有生产能力。

（2）对土壤的影响

1）施工期

本工程输气管道施工主要采用埋地敷设，施工期需对土壤进行开挖和填埋，对土

壤环境的影响表现在：

① 破坏土壤结构

土壤结构的形成需要漫长的时间，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程施工过程中的机械碾压人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

②扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕作层结构

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，耕作层是土壤肥力集中、有机质含量高、水分相对优越的土壤，深度约为 15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。输气管道采用管沟地埋敷设方式，管沟下挖，管顶敷土，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

③影响土壤的紧实度

在施工过程中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，影响地表水的入渗、土壤的通气，土体过于紧实不利于作物的生长。

④土壤养分流失

自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。据调查，西气东输工程建成后的次年，管道作业区内的农田当年减产 60%~70%。说明即使分层堆放和分层覆土也会对土壤养分造成明显的影响。特别是在施工中，由于不能严格执行表土分层堆放和分层覆土地，导致对土壤养分的影响进一步加深，从而降低了土地生产力。

⑤土壤环境质量破坏

1）施工期

施工过程中产生的施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废气防腐层的外涂等废物，这

些固体垃圾含有难分解的物质，如不妥善处理，回填入土将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物的生长。另外施工过程中，各种机械设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤环境造成影响，从而影响土壤耕作和农作物生长。

2）运行期

管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是试压排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在试压时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，施工中由于打乱了表土层，改变土壤容重，地表植被受到破坏，使得表层填筑物对太阳热能的吸收量增加，类比调查证明，管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1ºC~3ºC，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

总之，管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到农作物的产量。

（3）对农田水利设施的影响

输气管道沿线所经过的地区平原、丘陵农业区，农田水利排灌溉设施较完善。本工程沿线要穿越各种河渠、小型河流、池塘 21 次，工程施工会破坏当地的农业灌溉及排水系统，进而影响到农业生产，由于工程采取在枯水季节施工，对农业生产造成的影响有限。

5.6.4 对陆生植物的影响

a）施工期对陆生植物和植被的影响

桂阳-嘉禾输气管道工程在施工期对陆生植物和植被的影响主要有以下几个方面：①工程占地：工程永久占地和临时占地破坏地表植被；②施工活动及施工活动产生的废水、废气、扬尘等对植物生长造成一定的影响；③水土流失影响。具体影响方式和程度如下：

1、工程占地对植物和植被的影响

根据项目征地统计，项目总占地面积 69.09hm^2，涉及郴州市桂阳县、临武县、嘉禾县三个县，其中桂阳县 17.91hm^2，临武县 32.63hm^2，嘉禾县 18.54hm^2。永久占地包括阀室、站场、管线桩标等占地，临时占地为施工便道、施工生产生活区、管线工程区。

（1）临时占地的影响

项目临时用占地包括：管道沿线施工作业带占地、管道施工过程中的施工生产生活区及施工便道等，本工程敷设管道临时占地约 68.03hm^2。临时占地会使土地的利用

形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根性植物，因此施工结束后，管道中心两侧 5m 范围内仅能种植浅根草本植物或者农业作物，本工程管道线路长约 60km，其中穿越林地约 12km，林地上植被常见群系有马尾松林、杉木林、枫香树林等；这将使这些原有的林地将被浅根系灌丛草地所代替。本工程临时占用耕地、草地、鱼塘、虾池、交通用地等其它用地，在施工结束后均可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物，所以对土地利用性质影响不大。

（2）永久占地的影响

本工程永久占地面积仅为 1.06hm^2，主要是管道沿线的输气站场、阀室、附属设施等永久占地。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地区土地利用类型以灌草地和林地为主。施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区农业、林业生产影响较小。

2、施工活动对植物的影响

依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等使得周围植物及植被的损失，生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、废渣、扬尘等对植物产生的影响，使得周围植物生长变缓、发育不良或死亡。

①直接影响

根据可研报告，本工程管道的施工作业带设置 10m 至 14m 不等；山地横坡及特殊地段适当放宽；大面积经济作物种植区按 10m 计，全线施工作业带临时占地为 68.03hm^2。施工作业带是临时的渣土、管道临时堆放场所，由于管道施工中大量用到重型机械，因此这一地带又是重型机械的活动场地。由于不断受机械的碾压和掘土机翻动，地表植被将会被破坏，土壤表层稳定结构被破坏，下层土壤紧实化，会导致区域内植物根系生长受影响，影响植物的正常发育生长。由于本工程占地面积不大，且区域已存在一定的人为干扰，多为适应性较强物种，在加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

②间接影响

管道施工区附近机械排出的废气、施工运输的扬尘会沉积在植物叶的表层，不但影响其外观，而且妨碍光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。这些对植物的影响都主要是在施工时发生，随施工的结束而结束。

废水是施工人员生活污水及由于施工所造成的悬浮物，主要有含泥废水、碱性废水、含油废水等。这可能对生长在水域附近的植被产生一定的影响，还可能渗入土壤，影响土壤中的元素组成，进而影响其正常的生长发育。

废渣主要来源于施工场地、施工道路建设等，随意堆放不仅会破坏堆放处的植被和景观，而且可能导致局部区域的水土流失，施工结束后对所破坏的植被进行补偿，采取种植林、灌、草相结合的植被恢复措施，恢复影响区域的植被覆盖率。

3、水土流失对植物及植被的影响

本项目输气管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、站场阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路等管段，将产生泥浆或弃土等，也将导致水土流失。水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，施工期水土流失的影响待施工结束后基本消除；运行期地表复原后，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

b）运行期对陆生植物和植被的影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。根据已建成管道来看，在地下敷设天然气管道的区域，地表植被恢复较好，管道输送对生态环境影响很小，是一种清洁的运输方式。正常输气过程中，管道基本不会对地表植被造成影响。但如果管道发生事故，即因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾、爆炸事故等。由于天然气的主要成分是甲烷，是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气。如果发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，在无明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

e）对生态公益林的影响

本工程建设对评价区生态公益林的影响主要为工程占地、施工活动等对其影响。工程占地会改变区域土地利用格局，破坏占地区生态公益林，使其面积减少，结构退化，功能减弱，此外，施工期施工人员的砍伐、施工活动干扰及施工活动产生的弃渣、扬尘、废水等也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。

工程占用评价区生态公益林面积较小，占地区植被类型简单，群系结构及种类组成简单，多以杉木林、马尾松林、牡荆灌丛、白茅灌草丛、五节芒灌草丛为主，常见的植物有杉木、马尾松、枫香、盐肤木、牡荆、白背叶、白茅、五节芒、野艾蒿、蕨、狗尾草、狗牙根等，均为评价区最为常见的植被及植物，因此，工程占用生态公益林不会对评价区生物多样性产生影响。另一方面，工程以管道穿越生态公益林，占地区均为临时占地，施工结束后会对临时占地区进行植被恢复，对生态公益林处生态环境的影响是暂时的、可恢复的。因此，施工活动对生态公益林影响较小。综上所述，本工程建设对评价区生态公益林的影响较小，且随着施工结束，相关植被恢复措施的实施，将减轻工程对其影响。

施工前，建设单位须委托有资质的单位编制占用林地勘察报告，并报林业部门审核，具体占用公益林面积以当地林业局核实为准。确实占用公益林的，应当向林业行政主管部门提出申请，经林业行政主管部门按法定权限和程序审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理建设用地及其他审批手续。确实占用国家级公益林的，应报国家林业局进行审核。

5.6.5 对陆生动物的影响

a）施工期对陆生动物的影响

桂阳-嘉禾输气管道工程在施工期对陆生动物的影响主要为工程永久占地和临时占地破坏动物生境，以及施工活动产生的噪声对动物的惊扰、驱赶以及施工产生的废水、废气、扬尘等对动物生境的污染。

本工程永久性占地包括管道沿线的输气站场、阀室等永久占地；管道沿线的标志桩、警示牌及伴行路等附属设施永久占地。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。工程永久占地和临时占地占用了动物生境，缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域及觅食范围，从而对野生动物的生活、栖息产生一定的影响。由于评价

区植被多为次生林，植被类型差异不大，在大尺度上具有相同的生境，评价区内分布有大面积动物的相似生境，受工程永久及临时占地影响的动物比较容易找到替代的栖息场所。此外，管线施工分段进行，各段工程施工时间较短，范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物影响较为有限。施工结束后，临时占地区将采取相应的植被恢复措施，当植被恢复后，部分受影响的野生动物可回到原来的区域活动。

虽然工程施工活动会惊吓和干扰野生动物；施工废水、废渣及废气可能污染动物生境，影响动物的正常活动，但由于站场阀室的点状分布以及管道的分段敷设，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。

① 对两栖类影响

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。它们在评价区内分布于沿线小型河流、沟渠、池塘、稻田及其附近。工程施工期对其影响主要有，施工废水及生活污水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水及生活污水、人类活动的影响。

本工程穿越各种河渠、小型河流、池塘 21 次，20 次采用开挖方式穿越，1 处为定向钻。定向钻对穿越河流的水质影响较小，大开挖对水质的影响稍大。在管线开挖及敷设期间，穿越河流的施工可能导致水质的变化主要有以下几个方面：堆放的施工材料随雨水冲刷进入水域造成水质污染；施工人员产生的生活垃圾、废水直接排入河道对水质的污染；施工过程中的悬浮物、机械的含油废水等也会导致施工区域一定范围内的水质恶化。水质的恶化会导致两栖动物生境污染，严重可能对其栖息、觅食、繁殖产生不利影响。

施工过程会使得工程区域人口密度增加，人为活动频繁，可能存在猎捕蛙类的现象。如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生一定影响。

除此之外施工占地、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度不大。

②对爬行类影响

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存方式也较爬行类更为多样，生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，

生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程施工期对其影响主要有：施工占地对其生境的占用，施工废水及生活污水对其生境的污染，生活垃圾对其觅食的影响，人类活动对其的干扰等，同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中对其影响较明显的有占地、施工废水及生活污水、生活垃圾及人类活动的影响。

评价区中爬行类种类和数量较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者包括中国石龙子、铜蜓蜥、北草蜥等，主要在在评价区内的路旁杂草灌丛中活动；后者包括翠青蛇、乌梢蛇、黑眉晨蛇、王锦蛇、虎斑颈槽蛇，主要在管线沿线靠近水域的林地、灌丛内活动。临时及永久占地将占用其生境，迫使其迁移到附近替代生境中生活，由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。

由于爬行类对水也有一定依赖性，因此与两栖类类似，施工废水及生活污水也会对其生境造成一定污染，但由于本项目穿越陶家河采用定向钻方式，不会对水质产生影响，仅涉及小型河流沟渠工程使用大开挖，影响的范围有限，且施工结束后，该影响会逐渐消失。

施工过程中，施工人员随意丢弃的生活垃圾，将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过相应的保护措施加以避免。

与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如王锦蛇、黑眉晨蛇、乌梢蛇等。这种影响可通过宣传教育等方式加以避免。

除这些影响外，施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响，但影响程度较小。

（3）对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域附近的涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛灌草丛或农田中的陆禽等。工程施工期对其影响主要有施工噪声、震动对其的驱赶，扬尘对其生境的污染，施工废水及生活污水对其生境的污染，人类活动对其的影响。其中除了占地及生活垃圾对其影响较小外，其他影响均较为明显。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为敏感。施工期间施工机械和车辆装卸及运输产生的噪声将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；但由于鸟

类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

管线开挖产生的扬尘、运输车辆扬尘、汽车尾气等将对工程影响区造成一定的污染，受污染地区将不适合鸟类生存，在此生存的鸟类会迁移他处，但这种影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束而消失。

鸟类中的涉禽依赖水域而生存，傍水型鸟类对水也有一定依赖性，这些鸟类多在水边活动。施工产生的废水及施工人员的生活污水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染这些鸟类的生境，导致其无法在原生境中生存从而迁移他处或影响其生长发育。这些影响可以通过适当的措施加以避免和消减，且随着施工的结束，影响将逐步消失，这些鸟类可以回到原栖息地继续生活。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人员人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，但与噪声的影响类似，由于评价区内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，这种影响不大。另外，鸟类中部分种类经济价值较高，如环颈雉、灰胸竹鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠等，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过相应的管理措施加以避免。

施工期间工程永久及临时占地将占用部分鸟类生境，其中占用灌丛及灌草丛将占用部分鸣禽的生境；占用水域、滩涂及稻田将占用涉禽和部分傍水型鸟类的生境；占用针叶林及阔叶林将占用部分鸣禽、攀禽和陆禽的生境。根据工程可研，占用最多的为林地和耕地，但占用的面积相对评价区总面积比例较小，此外占地区周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响不大，且对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。除此之外施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

（4）对兽类的影响

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期对其影响主要有，施工噪声、震动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其的影响，占地、扬尘、施工废水和生活污水对其的影响等。其中施工噪声、震动和人类活动的影响较为明显。

施工期施工人员大量进驻将对区域内兽类的数量和种类组成造成一定影响，一方

面，对傍人生活的兽类，如鼠科和鼬科兽类等，提供了食物来源和庇护所，使这些兽类数量增多；另一方面，其他兽类，其中特别是地面生活型的种类如兔科和猫科种类等对人类活动较为敏感，将造成施工区域内及周边这些种类数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域及其周边兽类数量和种类组成发生变化。由于除傍人生活的种类，如鼠类外，大多数兽类对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域，且相当一部分种类为夜行性，噪声和震动对其影响主要为限制其活动范围，使部分种类觅食时不敢靠近施工区域。施工结束后，这些影响将逐渐减小至消失。

扬尘、施工废水和施工人员的生活污水对兽类也有一定影响但不明显。

b）运行期对陆生动物的影响

管道建成后，管道中心线两侧 5m 范围内撒播草籽绿化，不能种植深根系植物，占地区原来的林地生境替代为灌草丛生境，尤其是桂阳首站至荷叶清管站林地分布较集中，工程的运行会导致原来生活在管道沿线林地中的野生动物丧失栖息和觅食生境，生境面积缩小，由于管道沿线及周边还分布有大面积的林地，这些受到影响的野生动物可以顺利找到替代生境，因此，管道运行对野生动物的影响较小。另一方面，管道中心线两侧 5m 范围恢复为浅根系植被，评价区内灌草地面积增加，这也为灌丛生境的野生动物提供了栖息和活动场所。

由于管道运行时深埋于地下，且为密闭输送，运行期管道本身对动物的影响甚微，对动物的影响主要来自各站场、阀室排放的污染物影响。污染物包括以下几个方面：

（1）大气污染物

清管发球作业时有少量的天然气排放，系统超压时、设备检修时也有少量的天然气经放空装置排放入环境，可能引起站场周围大气局部的总烃浓度短期内增加。但由于清管和检修周期比较长，因此对环境造成的破坏有限，对陆生动物影响不明显。

（2）水污染物

各站场废水污染源主要有：设备及场地冲洗废水、站内人员生活污水等。检修及清管作业污水产生的周期长，量小；站内人员数量较少，产生的生活污水量少，且各站场、阀室占地面积较小，周围适宜生境多，因此水污染对周围动物影响较小。此外，根据可研可知，站场阀室的人员生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理装置处理后供绿化使用；检修及清管作业污水排入站内污水池储存，依托当地污水处理厂定期运往集中处理，因此运行期各站场阀室的水污染对动物影响甚微。

（3）噪声污染

营运期噪声源为站场调节阀。虽然鸟类和兽类对噪声较为敏感，但由于调节阀产生的噪声有限，且经站场阀室的墙壁阻隔以及距离衰减后，调节阀的噪声影响有限。

（4）固体废物

运行期的固体废物主要是各站场产生的生活垃圾，此外在分离器检修、清管收球作业时会产生一定量的废渣。由于站场人员较少，产生的生活垃圾较少，且分离器检修、清管收球作业周期较长，产生的废渣量较少，因此对动物影响较小。

5.6.6 对水生动物的影响

a）施工期对水生生物的影响

1、定向钻施工影响

本项目穿越陶家河的方式为定向钻，穿越长度为700m，穿越处陶家河主河道宽约14m，说明工程穿越陶家河的入口和出口距离水体都较远。定向钻施工期要设置沉淀池和泥浆收集池，可能会发生泄露等风险污染陶家河等水体。

定向钻穿越具有不阻塞河道、不影响河流原有形态、不破坏堤防和河床、不影响防洪防汛、保证管道埋深、不受外界环境影响等多个优点。定向钻不接触水体，一般从河床下穿过，常年可施工，不受季节限制，不影响河流通航和防洪，无涉水施工，对水生生物和鱼类“三场”影响较小；定向钻施工有钻屑沉淀池和泥浆收集池，有可能会发生泄露污染陶家河的风险，而定向钻的沉淀池和泥浆收集池均有防渗处理装置，一般不会发生泄露污染水体的现象，定向钻管道安装后，管道内水体清理，试压排水等排弃的废水若不经废水收集装置随意排放，则会导致水体悬浮物含量增加，是浮游生物的生长受到抑制，进而影响鱼类饵料生物资源，悬浮物还可能堵塞鱼类鳃孔、刺激鳃丝和黏膜，对鱼类呼吸和觅食均产生影响。在定向钻施工期间，合理妥善处理施工废水及管道安装后的清理、试压废水和施工废水不随意排放，则定向钻工程施工对评价区浮游动植物、底栖动物和鱼类及其重要生境的影响较小。

2、开挖施工影响

本工程穿越其他小型河流和水渠的方式为开挖式穿越，穿越次数共计20次，总长约为 550m。开挖方式是通过对河床围堰，直接改变河流原始形态后，开挖河道，铺埋下管道，在恢复河道原始形态，大开挖方式对河流水生生物的影响较大。

①开挖施工对浮游生物的影响

工程开挖施工一般采用围堰法施工，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，保证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，围堰开挖的方式需要降低地下水，将沟渠的明水抽干。明水抽干直接减少了水体的浮游生物的密度和生物量，造成施工区浮游生物损失，同时，围堰开挖造成的水土流失，水质浑浊，悬浮物增加等也会直接造成施工区下游水体污染，对下游河道浮游生物的呼吸作用，觅食活动等生命活动造成影响。由于施工一般选择在枯水季进行，小型河流在枯水季水量较少或干涸，因此围堰开挖施工对河道的浮游生物的影响有限。

②开挖施工对底栖动物的影响

工程开挖施工一般采用围堰法施工，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，能够保证管道的埋深，不需要大型牵引设备牵引管道过河，围堰开挖的方式需要降低地下水，将沟渠的明水抽干。水量的减少将使施工河段的地址完全裸露，破坏了底栖动物的生存生境，造成底栖动物的损失。由于施工一般选择在枯水季进行，小型河流在枯水季水量较少或干涸，因此围堰开挖施工对河道的底栖动物的影响较小。

③开挖施工对水生维管束植物的影响

工程开挖施工一般采用围堰法施工，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，保证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，围堰开挖的方式需要降低地下水，将沟渠的明水抽干。线路开挖的地点为小型河流和沟渠处，水量较小，水生维管束植物稀少，且施工一般选择在枯水季进行，小型河流在枯水季水量较少或干涸，因此围堰施工对河道水生维管束植物的影响较小。

④开挖施工对鱼类的影响

工程开挖施工一般采用围堰法施工，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，保证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，围堰开挖的方式需要降低地下水，将沟渠的明水抽干。线路开挖的地点在小型河流和沟渠，水量较小，小型河流鱼类资源较少，开挖施工的搅动、噪声会影响区域内鱼类的生存、繁殖、索饵等生活方式，施工一般选择在枯水季进行，小型河流水量在枯水季水量较少或干涸，因此，围堰施工对河道的鱼类资源影响较小。

b）运行期对水生生物的影响

深埋于河床下的天然气管道在运行期间不会新增占地，不会破坏河道形态，对其周围水生生物的影响较小。若运行期间，穿越河流的天然气管道发生事故导致天然气泄漏引发的火灾或者爆炸，可能水生生物产生一定的影响，因此要做好管道日常的管护工作。

5.6.7 对湖南桂阳南方红豆杉柔毛油杉自然保护区的影响

本工程线路与湖南桂阳南方红豆杉柔毛油杉自然保护区（水源片区）最近直线距离约为2194km、与湖南桂阳南方红豆杉柔毛油杉自然保护区（羊角山片区）最近直线距离约为2220m。工程建设不会对保护区产生影响。

5.6.8 对生态红线的影响

本工程建设对评价区生态红线的影响主要为工程占地、施工活动等。工程占地会改变区域土地利用格局，破坏占地区生态红线功能，使其结构退化，功能减弱。

工程穿越生态保护红线属南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线。其分布范围、生态系统特征等如下：

分布范围：红线区位于湖南省南部与广东省、广西壮族自治区交界处，包括湘桂交界都庞岭和湘粤交界萌渚岭、骑田岭等南岭山脉。主要涉及永州市、郴州市 2 市和衡阳市常宁部分区域。

生态系统特征：红线区为中亚热带季风湿润气候，植被属中亚热带南部含华南区系热带成分的常绿阔叶林亚地带，区内动植物资源丰富，是湖南省生物多样性分布极其重要的地区。红线区是湘江、北江、桂江的发源地，也是长江水系和珠江水系的分水岭，水源涵养生态功能十分重要。

重要保护地：红线区有都庞岭、阳明山、莽山、大义山等自然保护区，千家峒等风景名胜区。

保护重点：提高水源涵养能力，逐步恢复生态系统结构和功能;保护森林生态系统，维护生物多样性功能；通过治理和修复，恢复矿产资源开采活动带来的生态破坏；加强石漠化地区生态治理与修复。

经线路调整优化后，拟建工程与生态保护红线重叠区域面积 28961m^2，站场、阀室等永久占地不涉及生态红线区域。穿越处植被以杉木林和灌丛灌草丛为主，常见植物种类有杉木、枫杨、盐肤木、蒿、水竹、楝、牡荆、渐尖毛蕨、白茅、五节芒、狗牙根等。工程占用生态红线面积比较小，且穿越处以杉木林和灌丛灌草丛为主，杉木林主要为次生林，灌丛灌草丛植被为区域内广泛分布种类，施工结束后会对工程临时

占地区进行植被恢复，较短时间内便可以恢复到原来植被类型，不会对其结构和功能产生较大影响。

6 水土保持方案

本项目建设单位编制《桂阳-嘉禾输气管道工程水土保持方案报告书》，2021 年 8 月 27 日，郴州市水利局批复了《关于桂阳-嘉禾输气管道工程水土保持方案的批复》（郴水许[2021]21 号）。本环评报告中的相关内容摘选了该水土保持方案报告书的部分内容。

6.1 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，本项目所在的桂阳县、临武县及嘉禾县均属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤丘陵区，其土壤容许流失量为 500t/km^2.a。项目沿线以轻度水力侵蚀为主，水蚀又以面蚀为主，沟蚀次之。根据《湖南省第三次土壤侵蚀遥感调查报告》，沿线所经县水土流失情况见表 6.1-1。

表 6.1-1　　项目所经县域水土流失情况表　单位：km^2

行政区划	总面积 (km²)	轻度以上		其中（%为占轻度以上面积比例）									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
嘉禾县	700	281.24	40.2	237.37	84.4	30.71	10.9	8.05	2.9	4.28	1.5	0.83	0.3
桂阳县	2961	999.30	33.8	763.6	76.4	176.6	17.7	31.7	3.2	21.2	2.1	6.3	0.6
临武县	1384	640.18	46.3	468.1	73.1	135.3	21.1	19.2	3.0	13.1	2.0	4.5	0.7

b）项目区原始地貌水土流失

根据项目区环境状况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式分析，确定项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀类型为面蚀。现场调查土地利用类型、植被盖度、地面坡度等土壤侵蚀影响因子，根据土地利用类型的不同，将项目区划分为不同的侵蚀地块，调查计算各地块的面积，调查各地块内的植被盖度和地面坡度，分析判断的到各侵蚀地块的原生土壤侵蚀模。

表 6.1-2　　征地范围内水土流失情况

土地利用类型	面积（hm²）	水土流失强度	水土流失背景值（t/km²·a）
水田	5.25	微度	300
旱地	18.87	轻度	1800
草地	15.57	轻度	1200
水域及水利设施用地	1.24		0
林地	22.30	微度	500
园地	2.80	轻度	1200
交通运输用地	1.81	微度	100

表 6.1-3　　项目占地范围内土壤侵蚀模数背景值表

分区	占地类型及数量（hm²）							平均侵蚀模数（t/(km².a)）
	耕地		草地	水域及水利设施用地	林地	园地	交通运输用地	
	水田	旱地						
管线工程区	5.25	18.45	11.18	1.24	19.32	2.80	0.56	1042
附属工程区		0.06	0.03		0.97			596
施工生产生活区		0.36	1.49		0.25			1220
施工便道区			2.87		1.76		2.50	641
总　计	5.25	18.87	15.57	1.24	22.30	2.80	3.06	999

通过对项目地面建设区水土流失调查，项目建设区现状平均土壤侵蚀模数在 999t/(km²·a)，属轻度流失区，项目区允许土壤侵蚀模数 500t/(km²·a)。

6.2 水土流失影响预测

6.2.1　水土流失预测范围和预测时段

a）水土流失预测范围

本项目所确定的防治分区满足水土流失预测单元划分要求，预测单元与防治分区单元保持一致，即分为：管线工程区、附属工程区、施工便道区、施工生产生活区 4 个预测分区。工程建设期各区水土流失面积见表 6.2-1。

表 6.2-1　　工程建设期各区水土流失面积　　单位：hm²

序号	工程分区		施工期	自然恢复期
1	管线工程区	管沟挖填区	28.10	15.18
		穿越施工区	0.70	0.51
		堆土区	30.00	11.85
2	附属工程区		1.06	0.26
3	施工生产生活区	施工场地区	2.06	1.70
		临时堆土区	0.04	0.04
4	施工便道区	施工道路	6.94	4.44
		临时堆土	0.19	0.19
5	合计		69.09	34.17

b）水土流失预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433~2018），水土流失预测应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行。结合工程特点，将施工准备期并入施工期进行预测。

本工程施工期预测时段根据各预测分区单元工程的施工进度、工期安排等分施工

单元分别确定，对不同的区域采取不同的预测时段，各单元的预测时段结合产生水土流失的季节，按最不利的影响时段考虑，施工时段超过雨季时段的按全年计算，未超过雨季时段（本项目区雨季为 4～8 月，历时 5 个月）的按占雨季长度比例计算。自然恢复期取 2 年。各分区预测时段划分情况如表 6.2-2。

表 6.2-2　　水土流失预测时段划分情况表

序号	工 程 分 区		预测时段(a)	
			施工期	自然恢复期
1	管线工程区	管沟挖填区	1	2
		穿越施工区	1	2
		堆土区	1	2
2	附属工程区		1.25	2
3	施工生产生活区	施工场地区	1	2
		临时堆土区	1	2
4	施工便道区	施工道路	1	2
		临时堆土	1	2

6.2.2　水土流失量

根据工程各项目区可能引发水土流失面积以及工程建设期和自然恢复期时间，依据扰动后的土壤侵蚀模数在工程建设期和自然恢复期的水土流失量，项目建设可能产生的水土流失量为 8927t，新增水土流失量 7556t。

工程建设期各区水土流失面积见表 6.2-3。

表 6.2-3 工程建设水土流失量预测表

施工单元及区划	流失面积(hm²)		预测年限(a)		土壤侵蚀模数(t/km².a)			土壤流失量(t)						
	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	背景值	施工期	自然恢复期	施工期		自然恢复期		原生总量	流失总量	新增流失量
								原生值	扰动值	原生值	扰动值			
一、管线工程区	58.80	27.54						613	6626	574	1208	1187	7834	6647
1、管沟挖填区	28.10	15.18	1	2	1042	10260	2350	293	2883	316	714	609	3597	2987
2、穿越施工区	0.70	0.51	1	2	1042	7500	2000	7	53	11	20	18	73	55
3、堆土区	30.00	11.85	1	2	1042	12300	2000	313	3690	247	474	560	4164	3604
二、附属工程区	1.06	0.26	1.25	2	596	9800	2100	8	130	3	11	11	141	130
三、施工生产生活区	2.10	1.74						26	166	42	76	68	242	174
1、施工区	2.06	1.70	1	2	1220	7800	2200	25	161	41	75	67	236	169
2、表土堆置区	0.04	0.04	1	2	1220	12300	2000	0	5	1	2	1	6	5
四、施工便道区	7.13	4.63				18900	4500	46	481	59	229	105	711	605
1、道路区	6.94	4.44	1	2	641	6600	2500	44	458	57	222	101	680	579
2、表土堆置区	0.19	0.19	1	2	641	12300	2000	1	23	2	7	4	30	27
总　计	69.09	34.17						692	7402	679	1525	1371	8927	7556

6.2.3 水土流失危害分析及评价

本工程在建设过程中会扰动地表、损坏植被，土石方开挖量和运移量大，临时堆土量也较大，在建设过程中如不采取有效的防护措施防治水土流失、恢复地表，将可能对沿线水质造成一定影响，对沿线生产生活造成危害。本工程建设期可能造成的水土流失危害主要有以下几个方面：

a）项目施工期间占压、扰动地表，改变了土地利用类型，对原地表植被、土壤结构造成破坏，形成大面积裸露疏松地表，降低原地表水土保持功能，在雨季极易产生坡面汇流，加剧地表水土流失。

b）项目土石方挖填工程在施工期将对地表造成大面积扰动，影响原有土地结构的稳定性，诱发局部崩塌、滑坡等地质灾害，造成水土流失，如不及时做好相应施工区域的水土流失预防和治理工作，将危及工程建筑安全、影响工程的正常运行。

c）大量回填土和表土堆置的土壤松散堆放，如遇降水天气表土将随径流流失，可能进入附近耕地、水域、林草地造成淤积，造成土地肥力降低、森林植被涵养水源能力下降，对项目区生态环境产生严重危害。

d）管线需多次穿越河流、公路，若不采取有效的防治措施，施工区的泥沙将进入附近水系，将对水质造成较大影响；公路路基被扰动后容易透水，致使路基被水淘空，路基失去支撑，造成路面塌陷。

6.3 水土流失防治措施布设

6.3.1 水土流失防治措施和总体布局

6.3.1.1 防治措施总体布局

本工程水土保持措施总体布局以防治措施体系为基础，在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合工程水土流失现状，提出各防治分区水土流失防治措施设计和布局方案，确定各分区水土流失防治措施体系和总体布局如下：

（1）管线工程区主要是做好基础施工和管道作业带的预防保护措施，做好拦挡、排水防护，对临时堆土需采取临时排水、沉沙、覆盖等防护措施，施工结束后及时平整土地，恢复原有地貌；

（2）附属工程区主要做好场平期临时排水、沉砂等措施，场内进行排水、绿化等防护。

（3）施工道路采取排水沟、临时排水、沉砂、边坡防护及乔灌木绿化等措施。

（4）施工生产生活区主要是采取表土剥离、周边排水，拆除后采取复耕或绿化防护。

项目区水土流失防治措施体系详见图 6.3-1。

图 6.3-1　项目区水土流失防治措施体系图

6.3.1.2　防治措施

a）管道工程区

管道施工作业带平均宽 10-14m，管沟开挖、管道焊接、管线下沟、回填等施工活动，将严重扰动地表，产生大量临时堆土，造成新增水土流失。因此，管道工程区是水土流失防治的重点区域。主体设计中布设了大量永久性排水措施和边坡防护措施，水土保持方案根据防治措施体系补充完善施工过程中的临时排水防护措施和施工结束

后的迹地恢复措施。

1）防治措施布置

管线工程水保防治措施

（1）施工时应首先将场内的表土剥离临时集中堆放；表土和回填生土应分层开挖，分开堆放；因地形或空间所限不宜堆土的开挖地段可考虑将开挖的土石方运至地势平缓的地带集中堆置。

（2）管道顺坡敷设：

①当原地面坡度小于 30°时，整地后两级阶地高差较小，在顺坡坡脚修建挡土墙，顺坡每隔 10m 布设截水墙，在土方边坡截水墙采取草袋素土截水墙，土石混合或石质边坡采用浆砌石截水墙。顺坡两侧边坡坡脚设置截排水沟，开挖作业带采取植草防护。由于坡度较缓，两侧开挖边坡高度一般小于 5m，边坡放缓后采取铺植草皮防护。

②当坡度大于 30°时，在顺坡坡脚以及每隔 100m 修建挡土墙，顺坡每隔 10m 布设截水墙，在土方边坡截水墙采取草袋素土截水墙，土石混合或石质边坡采用浆砌石截水墙。顺坡两侧边坡坡脚设置截排水沟，开挖作业带采取植生袋护坡。两侧开挖边坡高度约 5~10m，小于 5m 时采用植草护坡，大于 5m 时边坡采取骨架护坡或浆砌石护坡。

（3）管道横坡敷设：

①在汇水面积较大的挖方边坡上方修筑截水沟，坡脚设施排水沟；边坡高度 H≤4m 时，边坡采取铺植草皮防护；根据沿线地形情况，项目横坡布设挖方边坡高度最大 20m 左右，当边坡高度 4.0＜H≤10.0m 的土质（含全强风化软质岩）挖方路段，边坡分级后采用骨架护坡，土石混合边坡分级后采取浆砌石护坡；边坡高度 10＜H≤20.0m，坡脚布设挡墙，边坡分级，采用浆砌石护坡。

②填方边坡高度≤4m 时，边坡采取撒播草籽进行防护；边坡高度 4.0＜H≤20m 的填方段，坡脚设置浆砌石挡墙，边坡采用浆砌片石骨架综合护坡或浆砌片石护坡。

③结合主体设计挡墙护坡，排水沟出口处新增沉砂池消能，在挖方边坡坡脚设置临时排水沟、沉砂池。

（4）管道作业带施工结束后，对于临时占用的耕地进行复垦，通过机械或人（畜）将表层深翻 20~30cm，恢复田坎、水渠，交还农民种植。

（5）对占用其他地类的区域，管道敷设结束后进行土地平整，并采取措施恢复植被。在管道中心线两侧 5m 范围以内撒播草籽绿化，5m 范围以外可根据立地条件种植

浅根系灌木混交林，如杜鹃、胡枝子等。

临时堆土水保防治措施

表土和回填生土分开堆置，对堆置的表土和回填土采用防尘网进行覆盖防护，由于管道分段施工，防尘网可重复利用。

穿越工程施工区水保防治措施

管道工程中有部分路段需穿越河流、公路等，分别采用定向钻、顶管等方式进行施工，施工时需要在定向钻或者顶管一侧或两侧设施施工区域，施工区域面积较小，其防治措施如下：

（1）顶管及定向钻施工场地表土及开挖土分开堆存，采取袋装土垒砌拦挡，并临时覆盖，堆土周边采取临时排水措施；

（2）在施工场地周边开挖临时排水沟，排水沟出口处设施临时沉砂池，周边有居民点或离道路较近的施工区还需设置临时围挡；

（3）穿越施工产生的淤泥、废渣如有需要，可在穿越施工区内设置临时堆渣点，并设置临时防护措施，并在施工结束后及时填埋到作业带范围内的凹地，严禁将废渣倒入农田、沟渠、河道。

（4）施工结束后，场内临时堆土回填，占用道路及硬化用地的恢复道路及硬化，占用其他用地可绿化的，进行场地平整，种植乔灌草。

2）防治措施典型设计

（1）沉砂池

沉沙池设在排水沟出口，永永久沉沙池采用矩形体，二级串联型式，池体浆砌石衬砌，衬砌厚 0.4m。当沉沙池沉积砂石时，需及时清除。

经计算，永久沉沙池断面尺寸一般为：沉沙池池宽 2.0m，池长 3m，池深 1.5m。永久沉沙池平面设计见图 6.3-2。

图6.3-2　浆砌石永久沉砂池平面设计示意图　　单位（cm）

（2）临时排水沟

根据防治措施布置，排水沟断面为梯形，下底宽 0.4m，深 0.4m，内坡比为 1：0.75。

图6.3-3　临时排水沟示意图　单位（cm）

（3）临时沉砂池

临时沉沙池设在排水沟出口和排水沟交叉处，临时沉沙池采用长 3m，宽 1.5m，深 1.5m，梯形断面。

图6.3-4　临时排水沟示意图　单位（cm）

（4）临时拦挡

一般路段采用建筑竹夹板(1.0m×1.8m)和施工脚手架绑结，可根据施工进度轮流使用竹夹板。

（5）临时覆盖

降雨期间对松散挖填坡面采取防尘网临时苫盖。

（6）袋装土垒砌拦挡

穿越施工场地内临时堆土采取袋装土垒砌拦挡，临时拦挡采用的挡土坎断面尺寸为：高0.6m，顶宽0.3m，外边坡1：1，内边坡1：0.75，堆置期对临时堆土坡面采用防尘网布覆盖。临时堆土挡护典型设计见图6.3-5。

图6.3-5　边坡坡脚临时土挡护典型设计图　单位（cm）

6.3.2　防治措施典型设计

附属工程区

1）防治措施布设

附属工程区水土流失主要发生在场地平整过程中，其水土保持措施布设如下：

（1）施工前对对场地内的表土进行剥离，在场地空地集中堆放，并采取袋装土垒砌拦挡，临时覆盖防护；

（2）场平期在场地周边开挖临时排水沟，排水沟出口处设临时沉砂池；

（3）项目基建期在场内开挖临时排水沟，接外围排水，以及时排除场内给积水；

（4）主体设计在场内周边布设永久排水沟，由于汇水面积不大，排水顺接周边自然排水沟；

（5）主体设计在站场空地种植乔灌草绿化美化，边坡采取混凝土空心六棱块综合护坡防护，部分采取浆砌片石护坡，本方案新增覆土及场地平整。

2）防治措施典型设计

见管线工程区。

3）防治措施工程量

（1）工程措施：排水沟694m，沉砂池2个，场地平整0.28hm^2，表土回填0.09万m^3。

（2）临时措施：表土剥离0.09万m^3，临时排水沟1062m，临时沉沙池3个，袋装土垒砌拦挡45m，临时覆盖0.17hm^2。

（3）植物措施：草皮护坡0.08hm^2，撒播草籽0.13hm^2，园林绿化0.07hm^2。

表6.3-1　附属工程区水保措施工程量表

工程类型	措施类型		单位	清管站	阀室	合计	备注
工程措施	站场内排水沟		m	220		220	已有
	场外排水沟		m	220		220	已有
	道路排水沟	长度	m	254		254	新增
		土方开挖	m^3	137		137	
		浆砌石	m^3	114		114	
	场地平整		hm^2	0.26	0.03	0.28	
	表土回填		m^3	890	30	920	
	沉砂池		个	2		2	
植物措施	园林绿化		m^2	742		742	已有
	撒播草籽		hm^2	0.10	0.03	0.13	新增
	铺植草皮		hm^2	0.08		0.08	
临时措施	临时排水沟	长度	m	710	352	1062	新增
		土方开挖	m^3	199	99	297	
	临时沉砂池	数量	个	2	1	3	
		土方开挖	m^3	10	5	15	
	临时覆盖		hm^2	0.15	0.02	0.17	
	表土剥离		m^3	890	30	920	
	临时拦挡	长度	m	27	18	45	
		袋装土垒砌拦挡	m^3	8	5	13	

d）施工道路区水土流失防治要求

本项目施工道路主要采取半填半挖方式，其防治措施如下：

1）防治措施布设

（1）施工前，将场地内农林用地的表土剥离并集中保存，以保护珍贵的土壤资源，并对表土堆置采取周边排水及覆盖措施；

（2）道路两侧设置临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池，连接周边溪沟或其它排水系统。

（3）对边坡采取铺植草皮绿化，施工结束后对路面进行场地平整，种植乔灌木草。

（4）对路基边坡植物措施发挥效益前采取临时覆盖防护。

2）措施典型设计

典型设计见管线工程区典型设计。

3）防治措施工程量

施工道路区水土保持措施工程量如下：

（1）工程措施：土地平整 4.63hm^2，表土回填 0.46 万 m^3。

（2）临时措施：表土剥离 046 万 m^3，临时排水土沟 8750m，临时沉沙池 32 个，临时覆盖 2.78hm^2，袋装土拦挡 480m。

（3）植物措施：撒播草籽 4.13hm^2，铺植草皮 0.50hm^2，栽植香樟 5156 株，植枫香 5156 株，栽植紫穗槐 20624。

表 6.3-2　施工道路区水保措施工程量表

工程类型	措施类型		单位	工程量	备注
工程措施	场地平整		hm^2	4.63	新增
	表土回填		万 m^3	0.46	
植物措施	铺植草皮		hm^2	0.50	
	撒播草籽		hm^2	4.13	
	栽植乔木	枫香	株	5156	
		香樟	株	5156	
	栽植灌木	紫穗槐	株	20624	
临时措施	临时排水沟	长度	m	8750	
		土方开挖	m^3	2450	
	临时沉砂池	数量	个	32	
		土方开挖	m^3	160	
	临时覆盖		hm^2	2.78	
	表土剥离		万 m^3	0.46	
	临时拦挡	长度	m	480	
		袋装土全砌拦挡	m^3	135	

e）施工生产生活区水土流失防治要求

本方案估列施工生产生活区用地面积共计 2.0hm^2，采取的水土流失防治措施为：

1）防治措施布设

（1）施工前，将施工区内地面表土剥离并集中保存，拟对临时堆土区采取袋装土拦挡、临时覆盖措施，临时堆土表面应夯实，防止表面土壤颗粒滑动，减少降雨时土壤侵蚀量。

（2）各施工生产生活区周边布设临时排水沟，在表土堆置外围开挖临时排水沟，用于排除场地内外积水，排水沟末端需增设沉沙池，连接自然水系或公路排水系统；

（3）施工结束后，需将硬化地面全部拆除，拆除后进行场地平整，覆盖表土，恢复为水土保持林或复耕。林地以乔灌木结合，树种推荐选用枫香、香樟、紫穗槐，撒播草籽选用狗牙根草和苜蓿。

2）防治措施典型设计

见管线工程区。

3）防治措施工程量

施工生产生活区水土保持措施工程量如下：

（1）工程措施：土地平整 1.74hm^2，表土回填 0.10 万 m^3，复耕 0.36hm^2。

（2）临时措施：表土剥离 0.10 万 m^3，临时排水沟 4020m，临时沉沙池 48 个，彩条布覆盖 0.68hm^2，袋装土拦挡 160m。

（3）植物措施：撒播草籽 1.74hm^2，植枫香 2175 株，植香樟 2175 株，植紫穗槐 8700 株。

表 6.3-3　施工生产生活区水保措施工程量表

工程类型	措施类型		单位	工程量	备注
工程措施	场地平整		hm^2	1.74	新增
	复耕		hm^2	0.36	
	表土回填		万 m^3	0.10	
植物措施	撒播草籽		hm^2	1.74	
	栽植乔木	枫香	株	2175	
		香樟	株	2175	
	栽植灌木	紫穗槐	株	8700	
临时措施	临时排水沟	长度	m	4020	
		土方开挖	m^3	1126	
	临时沉砂池	数量	个	48	
		土方开挖	m^3	240	
	临时覆盖		hm^2	0.68	
	表土剥离		万 m^3	0.10	
	临时拦挡	长度	m	160	
		袋装土垒砌拦挡	m^3	45	

6.4 水土保持监测

为了保障工程建设安全、及时掌握工程施工过程中水土流失的动态变化，了解各项水土保持措施实施情况及防治效果，最大限度的减少新增水土流失，对工程建设区应进行必要的水土流失监测。开发建设项目水土保持监测应按照水利部办公厅发布的《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 7 月 2 日印发）的规定进行。监测内容主要分为水土保持生态环境状况监测、水土流失动态变化监测、水土保持措施防治效果监测。

本项目属开发建设类项目，监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，监测期共计 27 个月。

项目所在区域降雨量集中在 4~8 月，降雨量大，持续时间长，且多暴雨，因此 4~8 月为监测重点时段。

a）扰动土地情况监测

本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法。实地量测可采用抽样量测。

监测频次：实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。

b）水土流失情况监测

本工程水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析和遥感监测的方法。监测频次：

1）土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。

2）土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

3）遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。

c）水土保持措施监测

本工程水土保持措施监测采用实地量测、资料分析和遥感监测的方法。监测频次：

1）工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。

2）植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。

3）临时措施不少于每月监测记录 1 次。

4）遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。

本项目确定固定监测点 10 处。其中简易坡面量测点 3 处，沉沙池法监测点 7 个。

表 6.4-1　水土保持监测点位布设一览表

监测方法	布设位置	路段或桩号	备注
简易坡面量测法（3 处）	管线工程区	K0+400	堆土区
		K6+000	边坡
		K47+000	边坡
沉砂池（7 处）	管线工程区	泮头水库支流施工点	排水出口
		K3+000	
		K35+000	
		K50+000	
	附属工程区	嘉禾清管站	
	施工生产生活区	K5+000	
	施工便道区	K35+600	

6.5 水土保持投资估算及防治效益

本项目水土保持总投资 1755.20 万元，其中方案新增 1653.87 万元。投资中水土保持措施静态投资 1686.11 万元，其中工程措施费为 510.01 万元，植物措施费为 678.50 万元，临时工程费用为 288.22 万元，独立费用为 154.44 万元（其中监理费 25.00 万元，监测费为 47.32 万元），基本预备费为 74.50 万元，水土保持补偿费 69.09 万元。

经分析，本方案实施后，各项防护措施良好运行后将产生明显的保水、保土效益。本方案实施后（设计水平年），可治理水土流失面积 68.88hm²，林草植被建设面积 33.96hm²，水土流失治理度达 99%，减少水土流失量 8050t。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 49％。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。

6.6 水土保持报告综合结论

本项目建设在选址选线、建设方案、水土流失防治等方面复核水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。本方案针对本项目特点，提出以下建议：

a）主体工程设计单位在下阶段设计中应将水土保持纳入主体设计，建设单位应及时开展水土保持初步设计工作，并将水土保持措施、投资和有关水土保持要求写入招标文件和施工合同，在工程设计与施工的招标投标书、承发包书中的水土保持工程应作为一个完整的分部工程，合同条款中应明确设计单位、施工单位、监理单位水土流失防治责任、义务，并制定相应奖惩制度；

b）主体工程设计单位下阶段设计时应进一步优化施工方案和施工工艺，优化土石方施工，减少土方堆存及裸露时间；

c）优化施工进度安排计划，尽量避开雨季实施大土石方开挖，以减轻水土流失量。

d）施工单位在项目施工过程中应严格执行水土保持有关要求，建设过程中应对项目进行水土保持监理和监测，并定期向当地水行政主管部门上报监测成果。

e）水土保持措施应严格遵守“三同时”制度要求。

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 7.2-1。

表 7.2-1　天然气的危险特性

<table>
<tr><td>中文名称</td><td colspan="3">甲烷；沼气</td><td>英文名称</td><td colspan="3">Methane；Marsh gas</td></tr>
<tr><td>外观与气味</td><td colspan="7">无色无臭气体</td></tr>
<tr><td>熔点(℃)</td><td>-182.5</td><td>沸点(℃)</td><td>-161.5</td><td>闪 点(℃)</td><td>＜-50</td><td>自燃温度(℃)</td><td>537</td></tr>
<tr><td rowspan="2">相对密度</td><td>水＝1</td><td colspan="2">0.42（-164℃）</td><td rowspan="2">毒性</td><td>级别</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>空气＝1</td><td colspan="2">0.55</td><td>危害程度</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>爆炸极限(V%)</td><td colspan="2">5.3～15</td><td>灭火剂</td><td colspan="4">雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉</td></tr>
<tr><td colspan="2">工作场所空气中容许浓度（mg/m³）</td><td>MAC</td><td></td><td>PC-TWA</td><td></td><td>PC-STEL</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">毒物侵入途径</td><td colspan="6">吸入、食入、经皮吸收</td></tr>
<tr><td colspan="2">物质危险性类别</td><td colspan="2">第 2.1 类 易燃气体</td><td>火灾危险性分类</td><td colspan="3">甲A</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸物质级别及组别</td><td>级别</td><td colspan="2">I</td><td>组别</td><td colspan="2">T1</td></tr>
<tr><td>危险货物编号</td><td>21007</td><td>UN 编号</td><td>1971</td><td>CAS No.</td><td colspan="3">74-82-8</td></tr>
<tr><td>包装类别</td><td colspan="2">II类包装</td><td>包装标志</td><td colspan="3">易燃气体</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="7">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。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="7">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。</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="7">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。</td></tr>
<tr><td>泄漏紧急处理</td><td colspan="7">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。</td></tr>
<tr><td>操作处置注意事项</td><td colspan="7">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。</td></tr>
<tr><td>储存注意事项</td><td colspan="7">储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</td></tr>
</table>

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 2.7-5。

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、站场和阀室发生天然气泄漏，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 SO_2 污染物浓度有限（≯10mg/m^3），不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO_2 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 2 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。本项目天然气管道在线量详见表 7.2-2。

表 7.2-2　项目天然气管道在线量

序号	线路	管径（mm）	压力（MPa）	长度（km）	在线量（t）
1	荷叶清管分输站~龙潭分输阀室	400	6.3	19.5	101.8
2	龙潭分输阀室~嘉禾清管分输站	400	6.3	22.5	117.5

表 7.2-3　本项目危险物质数量与临界量比值 Q 分级表

序号	线路	在线量（t）	临界量（t）	Q 值	Q 值归类
1	荷叶清管分输站~龙潭分输阀室	101.8	10	10.2	（2）10≤Q＜100
2	龙潭分输阀室~嘉禾清管分输站	117.5	10	11.8	（2）10≤Q＜100

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≥1，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥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，故最大存在总量为龙潭分输阀室~嘉禾清管分输，属于（2）10≤Q＜100。

表 7.2-4　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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	**P3**	P4
1≤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≤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 P3。

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；周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人”。

表 7.2-5　本项目环境敏感程度表

类别	环境敏感特征			
环境空气	敏感目标名称	范围	属性	人口
	村庄	线路两侧 200m（最大）	居住区	160
	村庄	站场周边 5km	居民区	13570
	大气环境敏感程度 E 值			E2

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 7.2-6　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 III 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向潜势，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 7.2-7　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]

对照上表，本项目的环境风险评价等级为二级。

7.2.9 评价范围

管线功能单元风险评价范围为管道中心线两侧各 200m 的范围；站场功能单元评价范围为以站场各边界外扩 5km 的区域；地下水与地表水不设置风险评价范围。

7.2.10　评价标准

本次环境风险评价的标准体系见表 7.2-8。

表 7.2-8　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群种特征）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，历史的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的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 140×10^4km，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 42×10^4km，前苏联有 13×10^4km。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，EGlG 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 $3.15\times l0^6$km•a．共发生事故 l172 次。平均事故发生率为 0.37 次/(10^3km.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/(10^3km•a)，约是第一个 5 年(1970—1974 年)管道事故数据的 l/6。EGIG 对不同典型时间段发生事故的频率进行了对比，如表 7.3-1 所示。

表 7.3-1　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/($\times10^6$)	主要事故频率/(10^3km.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/(10^3km/a)，总平均值大致为0.50次/(10^3km/a)。我国四川地区 12 条输气管每 $l0^3$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 10^3km 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 7.3-1。

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 7.3-1 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 7.3-2。

表 7.3-2　　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
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

事故代号	事故名称	事故代号	事故名称
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 7.3-2。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 7.3-2　天然气管道事故危害后果分析示意图

在整个管道中，考虑风险保护目标及管线长度综合因素，选龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站之间管段作为分析单元，管段压力 6.3MPa，管径 400mm。

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。本工程龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站之间管线管径为 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 0.1256m^2。

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 7.3-3。

表 7.3-3　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）
龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站	圆形裂口	0.1256	192.3	115473	293	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 1.00×10^{-7}/（m·a），本项目管道长 42km，则拟建工程管道事故率为 0.0042 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＞0.4m）、4.9×10^{-2}（管径≤0.4m），本项目管段管径为 400mm。因此，管道断裂引起火灾爆炸的概率为 2.1×10^{-4} 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 7.3-4。

表 7.3-4　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	荷叶清管分输站~龙潭分输阀室	19.5	400	1.95×10^{-3}	4.9×10^{-2}	9.6×10^{-5}
2	龙潭分输阀室~嘉禾清管分输站	22.5	400	2.25×10^{-3}	4.9×10^{-2}	1.1×10^{-4}

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、高压力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“国家环境保护环境保护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 7.4-1。

表 7.4-1　天然气管线泄漏事故预测结果表

<table>
<tr><td colspan="7">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">天然气管线段（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）发生全管径泄漏事故</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>全管径泄漏</td><td>操作温度/℃</td><td>20</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">6.3</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>甲烷</td><td>最大存在量/kg</td><td>117.5×10^3</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">400</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>192.3</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">115.4×10^3</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>30</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1.00×10^{-7}/（m·a）</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">甲烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>13546</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>13546</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

根据“国家环境保护环境保护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/m^3 天然气。天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源强见表 7.4-2。

表 7.4-2　天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源强

位置	事故段	天然气最大泄漏速率（m^3/s）	CO 最大生成速率（g/s）
管线	龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站	268.1	93.8

b）预测模式

本预测模式与 7.4.1.1 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 7.4-3。

表 7.4-3　天然气泄漏事故伴生 CO 浓度分布预测结果表

<table>
<tr><td colspan="6">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">天然气管线段（龙潭分输阀室-嘉禾清管分输站）
泄漏发生火灾爆炸产生的伴生污染物 CO</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">火灾爆炸引发伴生/次生污染物排放</td></tr>
<tr><td>危险物质</td><td>CO</td><td>高度/m</td><td>22.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m^3)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>6.61</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>6.61</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

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“国家环境保护环境保护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。

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于足够的重视，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 $7.0\times10^3m^3/h$。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 200mm）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，且嘉禾清管分输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 l/l000(km.a)或 l/(km.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 1.00×10^{-7}/（m·a），因此，拟建工程管道事故率为 1×10^{-4} 次/km·a，断裂后被点燃的概率为 4.9×10^{-2}（管径≤0.4m），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/(km·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 200 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 6700mg/m^3）的居民人数小于 200 人，这里按 200 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：

$$R = 4.9\times10^{-6}\times(1\%\times200) = 9.8\times10^{-6}$$

因此本工程的最大可信事故风险值为 9.8×10^{-6} 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：综合办公楼距工艺装置区 29.8m，辅助生产用房距工艺装置区为 12.5m，分别满足《石油天然气工程防火规范》（GB50183-2004）中规定的 22.5m 及 12m 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 H_2S 气体检测器），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≥6KA（8/20μs），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（8/20μs），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，确保安全施工。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，要严格按规范要求进行试压。

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。建议监理部门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验。

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。

l）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 7.6-1 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	（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； （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； （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； （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。
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，

序号	项目	内容及要求
		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	（1）由谁来报警、如何报警； （2）谁来组织抢险、控制事故； （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； （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； （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。
7	应急监测	（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； （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，必要情况下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；

② 、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在当地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-嘉禾输气管道应急指挥部

桂阳-嘉禾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-嘉禾输气管道应急指挥部汇报险情及救援情况；

④ 、定期组织应急培训和Ⅴ级事件演练；

⑤ 、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—嘉禾输气管道应急指挥部备案；

⑥ 、承担桂阳-嘉禾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。

②Ⅰ～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时间应急指挥部汇报，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：根据现场着火的能量、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 应急演习和应急技术培训

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，其发生事故的概率将大幅降低，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，本工程穿越河流全部为小型河流，其中穿越陶家河（700m/1 处）拟采用定向钻方式穿越；穿越其他小型河流、沟渠、池塘 550m/20 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大开挖。

采用大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。

对于水量较大的小型河流和沟渠，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，水泥材料不得倾倒于地上，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，在入土场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、下寨河或附近小河流、

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 2826m^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、入土场地的平整和绿化，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清管分输站的污废水，龙潭分输阀室无人值守，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，则嘉禾清管分输站的生活污水产生量为 1.2m^3/d。

嘉禾清管分输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 8.1-2。

图 8.1-2　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，要加盖蓬布、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 5m 以上，施工时可在距离较近的民房处设置围栏措施。

具体点位设置见表 8.2-1。

表 8.2-1　　管线大气敏感点围栏措施一览表

序号	保护目标		相对位置	围栏措施长度
1	桂阳县	黄毛岗	20-200m	10m
2		白水洞	15-150m	15m
3		潭溪村	15-200m	25m
4		潭溪学校	45-95m	40m
5		高桥村	35-200m	0m
6		木榨水村	17-120m	10m
7		上井冲村	27-160m	10m
8		秀里村	55-200m	0m
9	临武县	江村	98-200m	0m
10		江山村	17-200m	10m
11		新甘村	35-200m	0m
12		山家村	60-200m	0m
13		贺家村	40-200m	0m
14		石路岭村	120-200m	0m
15		大叶冲村	8-120m	10m
16		曹家村	35-200m	0m
17		桥头下	70-150m	0m
18		社背村	78-200m	0m
19		衫木冲村	80-200m	0m
20	嘉禾县	寨下村	20-200m	10m
21		乌托村	75-200m	0m
22		砠下村	84-200m	0m
23		下木叶岭村	45-200m	0m

注：①30m 外的居民点受影响较小，不需设置防尘围栏；②防尘围挡可以和隔声围挡合并设置，以需求最大的量计算到环保投资中。

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 85m 范围内、阀室 77m 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 140m。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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）《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 生态环境保护措施

8.5.1 施工期

a）生态系统的保护措施

1、森林生态系统的保护措施

1）加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，加强施工人员的管理，划定施工活动范围，严禁越界施工，避免对占地区外森林生态系统产生不利影响；

2）施工便道选择尽量避开林地，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌；如遇无法避免的也应尽量施工作业带对林地的占用，大型机械尽量避免占用林地；

3）在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围林区竖立防火警示牌，做好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生；

4）加强施工监理工作，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员承担，监督施

工过程中的生态保护措施和行为，防止捕猎和乱砍滥伐，加强动植物检疫和环境监测；

5）施工完成后进行植被恢复。施工完成后，管线中心线两侧 5m 范围内不种植深根植物，只种植浅根植物；管道覆土后及施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物工作。

2、灌丛生态系统的保护措施

1）严格划定施工范围，避免破坏工程占地区外的灌丛生态系统；

2）适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

3、湿地生态系统的保护措施

1）严格管理施工机械，做好施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺盖防尘网做好防水、防风等工作，对施工区定期洒水抑尘，并做好水土保持工作；

2）管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方等应在指定地点堆放，以免淤塞河道；

3）加强施工期环境管理，管沟开挖，河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对湿地生态系统的影响；

4）大开挖穿越的鱼塘应该特别注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免围堰土堆积影响周边湿地植被的生长；

5）对占用湿地的临时用地的植被恢复。首先将工程临时占用的土壤进行还原，再以苔草、芦苇等典型湿地植物为材料，进行物种还原，逐步恢复原有湿地生态系统。

4、农田生态系统的保护措施

1）在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，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。

2）本工程所涉及的永久占地和临时用地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行；

3）施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕层土养分也会大量流失，需进行土壤恢复；所占用农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤

改良；临时占用的农田，工程完工后立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦；

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

5）管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层填埋，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，同时要避免由于土层不坚实而形成的水土流失等问题；

6）在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植在当地较常见的灌木、草本植物，比如盐肤木、牡荆、白茅等。在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复；

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

8）处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏。可以采用水泵和临时性的管道，为灌溉渠旁建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。同时应当事先与受影响的有关村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后及时将所占用的渠道进行修复，保证灌溉系统的完整性。还要使农田机械化耕种不受管道工程的影响，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复；

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

b）陆生植物的保护措施

1、避免和消减措施

（1）严格控制施工临时用地

1）对管道施工临时用地合理规划，严格控制施工作业带宽度。

根据可研报告，管道线路施工作业带宽取 14m；山地横坡及特殊地段适当放宽；大面积经济作物种植区按 10m 计；生态保护红线段按 10m 计；但是在经过枫香树林、马尾松林、杉木林等林地路段时，由于其对生态作用较为重要，且恢复较难，应该尽量减少这些路段的施工作业带宽度。管道穿过农田部分，施工作业带应小于主区段，管道敷设完成后，在农田两头作标志。

施工过程中应按照确定的施工范围，使用显著标志(如彩旗或彩色条带）加以界定。

施工中人员和车辆活动应控制在施工作业带范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

2）一切施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

3）站场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（2）作好施工组织安排工作

1）应根据当地农业活动特点，尽量避免在收获时节进行施工，以减少农业生产损失。

2）对于采用大开挖穿越沟渠、池塘等，施工时应避开雨季、汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要作到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

3）提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，尽量避开农作物生长和收获期，减少农业当季损失。

（3）实行分层开挖的操作制度，保存熟化土

挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度。尤其是在农田和果木林地，即表层耕作熟化土与底层耕作土分开保存堆放。对于建设中临时用地占用耕地部分的表层土，施工结束后应及时清理、复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃。

2、恢复和补偿措施

（1）施工完成后，管道覆土区、临时性施工场地、缓坡切割坡面必须进行生态恢复。

（2）在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复：切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复；弃方形成的坡面则必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，对于临时占用的林地，为方便施工作业，在施工时需伐掉部分林木，工程完工后对临时占

地区内残留的树根进行清除，以便于土地平整。然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施。

（3）管沟开挖地区回填时应确保覆盖 18cm~20cm 熟土层，以便植被生长，恢复原貌。

（4）在管道安全距离以外（至少 5m 外）的临时性施工场所应以植树为主要生态恢复手段，树坑回填时应尽量争取以熟土回填。

（5）植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

（6）对占用林地以及灌草地的植被恢复。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。根据评价区域植被资源，在农林地临时占地恢复上，以乔木以马尾松、杉木、柏木、构树、枫香树等为主，灌木与草本植物以牡荆、盐肤木、檵木、白茅、五节芒等为主，构建植物群落；由于管道中心线两侧 5m 范围内不能种植深根性植物，因此 5m 范围内应以撒播草籽绿化为主。

（7）工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。工程区植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

（8）生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。对于已有的外来入侵植物小蓬草、喜旱莲子草可以采用一定的方法进行防治。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

3、管理措施

1）加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境；

2）防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施；

落实监督机制，保证各项生态措施的实施。加强施工期生态环境监测，通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

4、生态公益林的保护措施

1）合理选线，优化施工布置，通过优化公益林区施工作业带、堆管场等位置，使工程尽量避绕评价区生态公益林。

2）确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费或采取异地补偿的方式进行保护。

3）在施工期应加强施工管理，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。

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

5）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。

6）建议与林业行政主管部门沟通，将施工道路纳入林区防火、营林道路，可加强对生态公益林的管护。施工结束后，加强领导，封山育林。成立生态公益管护工作领导小组，发布封山育林全面禁伐通告，全县统一封山育林，全面禁伐。

c）陆生动物的保护措施

1、避免和消减措施

1）合理设计管线路线，尽量避开植被较好的区域，多选用荒地或植被覆盖率低的土地，减少对林地的占用。

2）合理安排施工期，河流等施工尽量安排在枯水期进行。

3）合理安排施工作业时间，减少噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动

物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行高噪声的施工活动。

4）在临近水域的地方如小型河流、水塘等区域附近施工时，要作好生产及生活污水的排放工作。施工产生的废水，施工人员的生活污水应经过处理达标后排放或回用，减少对动物生境尤其是傍水型生活动物生境的污染。

5）在穿越林地施工开始前，施工单位必须先与当地林业管理部门取得联系，协调有关施工场地、施工营地及施工临时便道等问题。施工营地严禁设在林地内，尽量减少对作业区的土壤和植被的破坏，进而减少对动物栖息地的破坏。

6）管线开挖过程中，施工场地配备洒水设施，及时洒水抑尘；开挖过程尽量避开雨季，减少开挖工作对水土流失的影响，减少对动物生境的破坏。

2、恢复与补偿措施

1）工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，进行绿化和植被恢复，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响；管线两侧 5m 范围内禁止恢复深根系植物。

2）由于施工后管道深埋，土壤回填，植物生长需要一定时间，视觉景观的改变使野生动物的适应需要一段时间。施工后在临时占地区恢复土著植物并进行人工抚育，促使区域植被尽早恢复。

3）在管道运行期，沿线的站场和阀室的噪声较大，且在夜间站场的灯光会扰乱动物的生活习性，建议设置绿化林带，利用其能降噪、遮光、减振的功能，最大程度降低营运期对动物栖息环境的影响。

3、管理措施

1）施工期间加强宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

2）加强在施工和运行期工作人员的行为管理，制定工作管理制度，坚决禁止偷猎、伤害、干扰、袭击鸟类和其他动物的行为发生。

3）在工程开工建设前，尽量做好工程施工前期的评价工作；施工期间加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少对动物生境的不利影响。

4）加强设备的维护和定期检修，减少和避免设备与管道的各种危险事故的发生，

使各种设备保持良好的运行状态。尽量减少各种污染物的排放，防止污染周边环境，造成动物栖息地的破坏。

5）在加强生态保护的同时还要做好动物防疫工作。评价区的部分鼠类和鸟类为自然疫源性疾病的传播者。生活垃圾的不合理堆放会导致鼠类和部分鸟类（如喜鹊等）数量增多，以鼠类为食的蛇类数量也随之增加，密度加大，可能危害评价区内居民及施工人员的安全。

d）水生动物的保护措施

1、避免和消减措施

（1）施工期废水防治措施

施工期废水主要来自于施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压操作排放的施工废水。

1）生活污水

本工程沿线有村庄、城镇分布。根据以往管道施工经验，施工队伍吃住可依托当地民宅、旅馆或饭店，生活污水处理可依托当地设施。在偏远地区若无处理设施可依托，则采用移动厕所或临时厕所进行处理，统一收集处理后用于施肥，不直接排入外业环境水体。

2）施工废水

为减少对水资源的浪费，在试压过程中应尽量提高试压水的重复利用率，同时加强废水收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求。管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经滤布过滤后选择合适的地点排放。对水质要求较高的河流，设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后排放。

（2）固体废物污染防治措施

定向钻施工过程中，管道出入土点处均设置泥浆池，用于泥浆的暂时存放。泥浆池应按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，四周填压编织袋装土，保证泥浆不渗入地下。

施工结束后，产生的废弃泥浆固化处理后，就地埋入防渗泥浆池中，上面覆土恢复原有地貌，废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复。

（3）避开鱼类繁殖期

本项目评价范围内的陶家河采用定向钻方式施工，其他河渠、小型河流、鱼塘处采取围堰开挖方式施工，施工期应避开鱼类繁殖季节，围堰施工前，应先进行驱鱼，以免造成鱼类资源的损失。

2、恢复与补偿措施

河渠、小型河流围堰开挖施工结束后，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，可将这些土方用于修筑堤坝；施工结束后要尽快进行出、入土场地的平整和绿化，减少水土流失。施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置，影响周边区域植被生长。

3、管理措施

施工前，应取得水利部门、规划部门、农业部门、环保部门水产部分及养殖户的认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。严格执行地方河道管理中有关规定，严格执行渔业水质保护管理的相关规定。

对施工人员加强施工管理和环境保护宣传，禁止施工人员在评价区附近的河流中非法捕鱼。

针对本工程施工对涉及鱼塘的养殖户带来的不利影响，应与当地水产部门或养殖户协商，给予相应资金补偿。

e）穿越工程的保护措施

1、对河流穿越工程的保护措施

（1）对于大开挖方式穿越的小型河流、沟渠，施工选择在枯水期施工，施工前，应取得水利部门、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；严格执行地方河道管理中有关规定。

（2）施工场地堆放各种沙、石、水泥等施工材料，停放各种施工机械，特别是定向钻穿越的方式，需要的机械较多，为防止散落的固体废物和机械油污渗入土壤，在每个堆放机械的施工场地都应临时铺设蛇皮布等不透水、防污染材料，防止土壤的物理污染和化学污染。

（3）在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油或存放油品储罐，禁止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。以避免油污对当地植被的正常生长的影响。

（4）大开挖穿越的河流、鱼塘应该特别注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免围堰土堆积影响周边植被的生长。施工结束后，应尽量使施工区恢复原貌，注意围堰土在施工结束后的清理工作，施工结束后要尽快进行出、入土场地的平整和绿化，减少水土流失。施工多余土方可运至其它区域，不得随意弃置，影响周边区域植被生长。

2、对公路穿越工程的保护措施

（1）本项目穿越的等级公路采用加套管顶管的方式穿越，穿越的一般公路采用开挖加套管保护方式，建设单位应与施工单位共同制定施工方案，在尽可能短的时间内完成道路开挖、管道埋设、泥土回填等工作。

（2）施工便道首先要利用已有道路，避免对植被及动物生境的破坏。

f）环境风险防范措施

（1）施工过程中，加强管理，确保涂层施工质量，建立施工质量保证体系，提高施工焊接质量并加强检验；

（2）严格按试压方案进行试压，排除焊缝及母材缺陷，增加管道的安全性，减少天然气泄漏的可能性；

8.5.2 营运期

（1）加强站场、阀室绿化，做好水土保持措施；

（2）运营期定期检测，及时更换受损管段，避免爆炸事故的发生；

（3）加强巡线工作，排查天然气泄漏事故，减少因泄漏导致的火灾事故；

（4）运营期在林地覆盖率高段等处安装可燃气体报警装置；

8.6 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 8.6-1 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
放空区安全间距		60m

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、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。

9.1.3 环保设施及投资估算

本项目总投资为 18477 万元，环保投资 778 万元，占工程总投资的 4.21%。环保设施及投资估算一览表见表 9.1-1。

表 9.1-1　环保设施及投资估算一览表

时段	类型	环保措施与要求		投资（万元）
施工期	生态环境	站场、阀室	采取规范施工、加强宣传、严格管理	20
		管线	临时道路、管线开挖、堆管区植被恢复（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，采取规范施工、加强宣传、严格管理	270
	废气	站场、阀室	材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁，场地洒水抑尘；控制作业时间，车辆、设备及时维护保养	12
		管线	施工场界设置施工围拦 140m	9
			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，车辆设备及时维护保养，控制作业时间	6
	废水	站场、阀室	站场及阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，共 2 处	8
		管线	堆管场旁设置沉淀池，共 2 处	5
			定向钻及顶管施工时，在入土场地和出土场地设置泥浆池，1 处定向钻穿越，共 2 处	2
			基坑废水沉淀池，共 22 处	12
			施工营地生活污水依托当地的原有生活污水处理系统	0
	固废	站场、阀室	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	2
			生活垃圾设垃圾箱，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置	10
		管线	泥浆贮存池，泥浆经干化处理后，按照当地政府要求处理，共 2 处	2
			临时弃渣场，弃渣按当地政府的要求处置，临时堆土全部回填	6
			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，其它无利用价值的依托当地环卫部门清运	5
			生活垃圾设垃圾箱，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置	7
	噪声	管线	设置施工围挡 140m（不重复计算），选用符合国家标准的低噪声设备，设备及时维护保养，控制作业时间	/
营运期	生态	站场、阀室	种植树木、草坪	15

时段	类型	环保措施与要求		投资（万元）
	环境	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	220
	废气	站场、阀室	放空立管，该项费用列入主体工程，不计入本次投资	/
	废水		站场布置一体化污水处理装置 1 处、排污池 1 个（5m³）	15
	固废		生活垃圾储存箱	2
			危废暂存间	3
			废渣（过滤废渣、清管废渣）、沉渣定期送有资质单位处置，共 1 处	2
	噪声		消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料	5
环境风险及防范措施（包括站场与阀室，共 2 处）		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；防静电、防雷的接地装置等。		60
		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等。		
环境监测	施工期	大气、水及声环境监测		20
	营运期	大气、水及声环境监测		25
环境监理		按要求开展工程环境监理工作		35
合计		/		778

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。本工程环境保护投资 778 万元。

9.2.2 工程效益

a）经济效益

本项目工程总投资估算为 18477 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 0.400 元/m^3（含税），项目静态投资回收期（含建设期）14.70 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，天然气的引入将逐步完善郴州市西部、永州市南部地区的天然气基础设施建设，有利于开拓天然气用气市场，优化能源结构，促进地方经济的快速发展。

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 SO_2 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、CO_2、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。

本项目设计初始输送天然气量约 $0.16\times10^8m^3/a$，折合标煤 $1.943\times10^4t/a$。2030 年输送天然气量约 $0.74\times10^8m^3/a$，折合标煤 $8.986\times10^4t/a$。（热量：1m^3 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 2.0kgNOx；管道天然气产污系数：0.09kgSO_2/万 m^3；8kgNOx/万 m^3。

经计算，近期本项目所供应的天然气燃烧产生污染物总量：$SO_2$0.144t/a、Nox12.8t/a，可替代煤燃烧产生污染物总量：$SO_2$366.84t/a、Nox38.86t/a，可实现减排 $SO_2$366.70t/a，Nox26.06t/a。2030 年本项目所供应的天然气燃烧产生污染物总量：$SO_2$0.666t/a、Nox59.20t/a，可替代煤燃烧产生污染物总量：$SO_2$1696.557t/a、Nox179.72t/a，可实现减排 $SO_2$1695.89t/a，NOx120.52t/a。

9.2.3 综合效益

综合上述分析，桂阳-嘉禾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

会改善郴州西部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，并报当地生态环境部门。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郴州市生态环境局、地方生态环境分局、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IS014001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、污染物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、表土剖离的监理；加强堆渣监理：河堤加固摊放、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； 检查小河穿越是否安排在枯水期施工，抽测陶家河及其他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； 检查陶家河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。
	小型河流定向钻穿越 1 处（陶家河）		
	其他小型河流、沟渠穿越处		
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	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； 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）； 严格控制施工道路修筑边界； 检查监督施工定期洒水情况； 现场抽测施工便道两侧敏感点噪声达标情况； 检查材料堆场的选址及占地规模；是否有防止

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
			物料散漏污染措施。 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。
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	严格控制施工工作带（≤10m）； 优化线由少穿从侧面穿尽量避绕评价区生态公益林； 严禁在红线范围内设置临时、永久施工设施； 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； 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。
白水庙门水库穿越段	白水庙门水库二级陆域保护区穿越处	旁站 现场监测 巡视	严格控制施工工作带（≤10m）； 禁止在保护区设置施工营地，不得设置出入土点，严格限制施工人员活动和机械、车辆的作业范围； 施工废水禁止排入饮用水水源保护区。
沿线受影响的集中居民区	沿线村庄	旁站 现场监测 巡视	施工场地是否合理安排，应尽量远离学校、医院、集中居民区； 施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施； 施工时间安排是否合理，夜间是否施工。 施工过程中是否根据施工进展进行噪声监测，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。 拆迁安置居民是否在防火间距之外。

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：黄毛岗、白水洞、潭溪村、高桥村、木榨水村、上井冲村、秀里村、新甘村、山家村、贺家村、石路岭村、大叶冲村、曹家村桥头下、社背村、衫木冲村、寨下村、乌托村、砠下村、下木叶岭村等。	TSP	1 期/季度或随机抽样监测	2 天/期	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、郴州市生态环境局临武分局、郴州市生态环境局嘉禾分局。
营运期	嘉禾清管分输站	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：黄毛岗、白水洞、潭溪村、高桥村、木榨水村、上井冲村、秀里村、新甘村、山家村、贺家村、石路岭村、大叶冲村、曹家村桥头下、社背村、衫木冲村、寨下村、乌托村、砠下村、下木叶岭村等。	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、郴州市生态环境局临武分局、郴州市生态环境局嘉禾分局。
营运期	龙潭分输阀室、嘉禾清管分输站	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、猴子江、下寨河穿越处下游 200m、高峰水库、白水庙门水库	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、郴州市生态环境局临武分局、郴州市生态环境局嘉禾分局。
营运期	嘉禾清管分输站的一体化污水处理系统	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	

10.4.4 环境监测报告

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：监测报告报送市生态环境局和相关部门，以备环境部门核查。

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绕评价区生态公益林；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 2 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，经干化处理后回填至管线作业区覆土	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	符合环保要求

时段	类型	环保措施与要求		验收要求
			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。	
	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
营运期	生态环境	站场、阀室	种植树木、草坪	符合环保、安全要求
		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	站场、阀室	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		嘉禾清管分输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		嘉禾清管分输站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》
			嘉禾清管分输站设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）(2013 年修订)要求，产生的沉渣、废润滑油、废油漆桶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 符合风险安全防范要求
		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		

时段	类型	环保措施与要求	验收要求
		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（H_2、O_2、N_2、CO_2 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）缓解郴州市嘉禾县及永州南部各县能源供应紧缺，促进城市经济发展

郴州西部区县中仅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：蓝山县、宁远县、新田县、道县、江华县、江永县）因受地形条件制约难以选取管道建设路由，导致永州市境内的天然气管网无法实现向南面区县的覆盖，故也一直未能接通管道天然气，嘉禾县曾先后荣获“中国铸造产业集群试点县”、“湖南省铸造产业基地”的美誉，本工程预留了分输嘉禾县机械装备制造基地的供气接口。永州南部各县内建有一定规模的工业园区，主要产业包括冶金、纺织、生物科技、食品业等，其中宁远县、江华县重点发展文化旅游业。这些区县目前主要靠 LNG 供应城市能源，严重制约了地区经济发展。

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 SO_2 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，CO_2，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）2019 年，省天然气管网公司批准建设“桂郴资输气管道工程”的下游项目“桂阳-临武输气管道工程”，该管道全长 60km，设计输量 $4.24\times10^8 Nm^3/a$。该管道建成后可向郴州西部的桂阳县、嘉禾县、临武县及永州南部县城供应充足的管输天然气，目前该项目正在建设。

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）”第 18 项：新建项目中的“桂阳-嘉禾输气管道工程”。

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。

11.3.2 与郴州市城市总体规划（2009-2030）（2017 年修改）的符合性分析

本项目建成后，从荷叶清管分输站接上游气源后向嘉禾县和嘉禾县机械装备制造基地供气。近期主要服务于嘉禾县，远期向永州市南部各县市供气。临武县位于体系规划中的西部城镇发展带和南部城镇发展带的交汇处，定位为县域中心城市。项目的线路和站场整体布局走向以及所经过的乡镇基本位于西部城镇发展带上。管线经过的鲁塘镇与金江镇均为市域重点镇，但不涉及永久占地，影响较小。本项目的建设具有调节周边城镇能源结构，实现市域经济可持续发展具有重要意义，项目选址不影响郴州市中心城区的规划，处于中心城区范围外的。

11.3.3 与沿线城市、集镇规划的符合性分析

a）与《桂阳县城总体规划（2015-2030）》的符合性分析

本项目上接气源为桂阳-临武输气管道工程的荷叶清管分输站。本项目的荷叶清管分输站为在建工程，其位置已取得规划部门同意。本工程在桂阳县境内为管线工程，无永久占地。项目选址不影响桂阳县中心城区的规划，但应结合市域城镇体系规划对空间管制的要求，合理选址，不能突破空间规划中生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界。

b）与《临武县城总体规划（修改）（2010-2020）》的符合性分析

本工程在临武县境内为管线工程，无永久占地。项目选址不影响桂阳县中心城区的规划，但应结合市域城镇体系规划对空间管制的要求，合理选址，不能突破空间规划中生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界。

c）与《嘉禾县城总体规划（2003-2020）2015 年修改》的符合性分析

本项目的嘉禾清管分输站和龙潭分输站为拟建工程，其位置已取得规划部门同意。

项目选址不影响嘉禾县中心城区的规划，但应结合市域城镇体系规划对空间管制的要求，合理选址，不能突破空间规划中生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界。

①与龙潭镇规划符合性分析：

龙潭分输阀室位于龙潭镇，主要产业导向如下：重点打造机械装备制造基地园区，发展配套服务的铸造产业，重点承接发展汽车装备、轻工业机械装备、有色金属产业精深加工装备、矿山装备、农产品精深加工及农用设备，建材加工业及现代物流业等；烤烟、食品加工、现代农业为主导的特色农业。

图11.3-1 龙潭分输阀室和龙潭镇规划边界示意图

根据上图可知，龙潭分输阀室选址距离龙潭镇集镇规划区较远，距离规划边界7740m，未妨碍城镇建设发展，项目选址距离周边建筑物距离符合安全要求。

②与塘村镇符合性分析

塘村镇主导产业如下：加快铸锻造产业提质升级、转变煤炭产业粗放型发展模式，重点打造蔬菜产业示范基地、承接产业转移，大力发展区域性商业、贸易、物流、服务业。

图11.3-2 管线和塘村镇规划边界示意图

根据上图可知，管线距离塘村镇集镇规划区 123m，未妨碍城镇建设发展，项目选址距离周边建筑物距离符合安全要求。

③与车头镇规划符合性

车头镇主导产业如下：加快铸锻造产业提质升级、转变煤炭产业粗放型发展模式，重点打造蔬菜产业示范基地、承接产业转移，大力发展区域性商业、贸易、物流、服务业。

图11.3-3 嘉禾清管分输站和车头镇规划边界示意图

根据上图可知，嘉禾清管分输站距离车头镇集镇规划区 1985m，未妨碍城镇建设发展，项目选址距离周边建筑物距离符合安全要求。

11.4 与相关法律政策符合性分析

11.4.1 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。

11.4.2 与饮用水源保护区相关法律符合性分析

a）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》环管字第 201 号，1989.7.10（2010 年修订）

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。

改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。

b）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订），2018 年 1 月 1 日起施行

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

本项目穿越白水庙门水库二级陆域保护区，距高峰水库二级陆域保护区约 50m，均为临时穿越，因此，本项目建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《中华人民共和国水污染防治法》不冲突。

11.4.3 与《湖南省生态公益林管理办法》符合性分析

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发和利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

本项目属于重大基础设施工程和重大民生工程，占用公益林为国家级二级公益林、省级公益林，且均为临时占用，符合要求。

11.4.4 与《湖南省生态保护红线》湘政发[2018]20 号符合性分析

本项目所占生态保护红线属《湖南省生态保护红线》湘政发[2018]20 号：南岭水源涵养-生物多样性维护生态保护红线。其保护重点为：提高水源涵养能力，逐步恢复生态系统结构和功能;保护森林生态系统，维护生物多样性功能;通过治理和修复，恢复矿产资源开采活动带来的生态破坏;加强石漠化地区生态治理与修复。

本项目属重大民生工程，确实无法避让生态红线，在生态保护红线内严格控制施工占地范围，施工作业带缩至 10m，禁止越线施工。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。通过上述措施可以减轻对生态保护红线的破坏。

11.4.5 与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》郴政发[2020]11 号的符合性分析

根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》郴政发[2020]11 号附件 1（附图 10），本项目穿越区域全部为重点管控单元，不涉及优先保护单元。

根据附件 3-1-通用-资源开发效率要求-（4.1）：严禁高耗能、高排放、淘汰类等项目通过预审，重点支持低耗能、低排放、鼓励类工业项目用地。

本工程属鼓励类项目，为重点支持项目。

根据附件 3-3-重点管控区/城镇空间-环境风险防控-（3.1）：相关企业应该依照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》编制突发环境事件应急预案，并组织专家和可能受影响的居民，单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。

本项目尚处于环评阶段，待竣工环保验收后，建设单位将开展突发环境事件应急预案的编制工作。

11.5 管线路由方案环境可行性

a）选线原则

1）严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、规定及相关标准、规范要求。

2）线路走向应根据地形、工程地质、沿线主要进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，经多方案对比后确定。线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施。

3）线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区。

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

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

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

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

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

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

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

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

b）路由方案可行性分析

管线起于湖南省郴州市桂阳县荷叶镇荷叶清管站，全长约 42km，管线途径桂阳县、临武县、嘉禾县 3 个县，以低山、丘陵为主。根据现场踏勘，沿线为以农业经济为主，绕避了城区镇区。经与已公布的《湖南省生态保护红线》比对（由于 2021 版未正式报批，本次查询使用 2019 版查询结果），本项目穿越生态保护红线 12 次：桂阳 5 次、临武 1 次、嘉禾 6 次，重叠面积约 48844.49m^2（优化后穿越面积为 28961m^2）。

经调查，管线周边 200m 范围内敏感点主要为分散分布的农村居民。项目管线选线符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，路由尽量靠近和利用了现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏；项目尽量选择了有利地形，尽量避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏；穿跨越点位置的选择服从了当地规划和线路沿线环境现状，避开了居民集中区，避开了压覆矿产区，在符合线路总走向的前提下，局部走向服从了穿跨越点的需要；线路走向避开了城镇核心区、各乡镇规划区；线路走向尽量少占经济作物，少占良田好地，

减少赔偿；线路走向避免了通过人口稠密区、人类活动频繁地区等，确保了管道运行的安全。

本项目管线经过地属于三级地区，管线与构筑物的距离大于《石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无构筑物的要求；管线穿跨越无大型水体，陶家河采用定向钻工艺，对环境影响小，合理选择施工时段，施工期间加强环境管理，基本不会对穿越段及河流水质造成影响；管线穿越公路采取顶管和开挖加套管方式穿越，施工时间短，施工期间加强对当地交通的疏导，不会对当地交通造成严重影响；本项目管线在线路的走向上已在最大程度上避开了人口密集的敏感点，在加强施工管理，切实落实施工期污染防护措施的情况下，管线施工对环境敏感点的影响较小。

c）穿越生态保护红线段选线的唯一性分析

①项目宏观走向唯一性分析

本项目穿越南岭水源涵养-生物多样性维护生态保护红线宏观走向如下图：

图 11.5-1　项目穿越生态保护红线宏观走向图

本项目从桂阳-临武输气管道荷叶清管站接管，出站后向西敷设，从图上看，龙潭分输阀室段可向南敷设优化，达到避开生态保护红线和缩减管段长度以减少环境破坏的效果。但是设置龙潭阀室的目的是为嘉禾机械装备制造基地工业用户供气，若向南敷设，后期需敷设管道连接嘉禾机械装备制造基地，这样仍将不可避免的穿越此区域生态保护红线，且往南对嘉禾县乡镇市场覆盖性将会更弱。综上考虑，本项目宏观走向唯一。

②项目局部走向唯一性分析

根据湖南省第三测绘院提供的《桂阳-嘉禾输气管道工程项目范围查询生态红线结果》，本项目线路调整优化前与湖南省生态保护红线有 12 处重叠，按从起点至终点顺序分别为：（1）桂阳县荷叶镇新市村、（2）桂阳县荷叶镇潭溪村、（3）桂阳县荷叶镇上冲村、（4）桂阳县方元镇秀里村Ⅰ、（5）桂阳县方元镇秀里村Ⅱ、（6）临武县香花镇江村、（7）嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ、（8）嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ、（9）嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ、（10）嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ、（11）嘉禾县塘村镇曲龙村、（12）嘉禾县车头镇新木村，总穿越长度约 4070m（施工作业带宽按 12m 查询），穿越面积 48844.49m^2。

1）桂阳县荷叶镇新市村

本项目管道路由在桂阳县荷叶镇新市村穿越了生态保护红线，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 350m（施工作业带宽 12m），穿越面积为 4200m^2。

如图 11.5-2 所示，该段管线东侧偏北（距离约 166m）、北侧偏东（距离约 100m）各有一处风机位、东北侧为白水庙门饮用水源保护区，生态保护红线北侧为其一级陆域，南侧为桂阳县荷叶镇黄毛岗居民，选线唯一，只能进行局部避绕。经过选线优化，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 60m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 720m^2。调整后，该段还有 290m 穿越了生态保护红线。

风机
风机
风机
原线路
优化线路
N
风机
风机
风机
N
风机
黄毛岗
风机
居民
风机
荷叶清管站

图 11.5-2　生态保护红线穿越位置示意图（桂阳县荷叶镇新市村）

2）桂阳县荷叶镇潭溪村

本项目管道路由在桂阳县荷叶镇潭溪村穿越了生态保护红线，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 970m（施工作业带宽 12m），穿越面积为 11640m^2。

如图 11.5-3 所示，该段管线穿越成片生态红线，且西南侧、东北侧均为居民聚集点，故无法从两侧完全避绕生态红线，只能进行局部避绕。经过选线优化，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 210m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 2520m^2。调整后，该段还有 760m 穿越了生态保护红线。

图 11.5-3　生态保护红线穿越位置示意图（桂阳县荷叶镇潭溪村）

3）桂阳县荷叶镇上冲村

本项目管道路由在桂阳县荷叶镇上冲村穿越了生态保护红线，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 130m（施工作业带宽 12m），穿越面积为 1560m^2。

如图 11.5-4 所示，该段管线选线阶段已经避让了区域内大部分生态红线，经过选线优化，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 130m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 1560m^2。调整后，该段管线不再穿越生态保护红线。

图 11.5-4　生态保护红线穿越位置示意图（桂阳县荷叶镇上冲村）

4）桂阳县方元镇秀里村 I

本项目管道路由在桂阳县方元镇秀里村穿越了两处生态保护红线，本节分析第一处，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 110.1m（施工作业带宽 12m），穿越面积为 1321m^2。

如图 11.5-5 所示，该段管线选线阶段已经避让了区域内大部分生态红线，该区域内生态红线南北相连数公里，且本段管线穿越生态红线较少，选线已为最优方案，故不进行调整。

图 11.5-5　生态保护红线穿越位置示意图（桂阳县方元镇秀里村Ⅰ）

5）桂阳县方元镇秀里村Ⅱ

本项目管道路由在桂阳县方元镇秀里村穿越了两处生态保护红线，本节分析第二处，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 310m（施工作业带宽 12m），穿越面积为 3720m^2。

如图 11.5-6 所示，该区域内生态红线南北相连数公里，东西向无明显变窄部分，且该管线段东北侧为秀里村居民聚集区，南侧植被稀少、易发生水土流失，线路走向优化空间较小，因此不进行调整。

图 11.5-6　生态保护红线穿越位置示意图（桂阳县方元镇秀里村Ⅱ）

6）临武县香花镇江村

本项目管道路由在临武县穿越了一处生态保护红线，位于香花镇江村，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 104.6m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 1255m^2。

如图 11.5-7 所示，该段管线选线阶段已经避让了区域内大部分生态红线，局部优化后，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 10m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 120m^2。调整后，该段还有约 95m 穿越了生态保护红线。

图 11.5-7　生态保护红线穿越位置示意图（临武县香花镇江村）

7）嘉禾县龙潭镇马家坪村 I

本项目管道路由在嘉禾县龙潭镇马家坪村穿越两处处生态保护红线，本节分析第一处，第一处穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 310m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 3720m^2。

如图 11.5-8 所示，该段管线南侧为马家坪村居民聚集区、东侧为陶家河，经与建设单位和初设单位沟通，管线穿越位置处陶家河两岸地形开阔平缓，具备定向钻穿越施工场地和回拖场地条件，交通条件较好，且龙潭分输阀室为重要控制节点，故受上述因素制约，该线段选线唯一，故不进行调整。

图 11.5-8　生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ）

8）嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ

本项目管道路由在嘉禾县龙潭镇马家坪村穿越两处处生态保护红线，本节分析第二处，第二处穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 290m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 3480m^2。

如图 11.5-9 所示，该段管线选线阶段已经避让了区域内大部分生态红线和居民区，局部优化后，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 150m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 1800m^2。调整后，该段还有约 140m 穿越了生态保护红线。

图 11.5-9 生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ）

9）嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ

本项目管道路由在嘉禾县塘村镇乌托村穿越两处处生态保护红线，本节分析第一处，第一处穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 64.7m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 776m^2。

如图 11.5-10 所示，该段管线选线阶段穿越了生态保护红线和高峰水库二级陆域，向东北偏移约 90m 及局部优化后，调整后该段管线不再穿越生态保护红线和高峰水库二级陆域，距高峰水库二级陆域约 50m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 776m^2。

图 11.5-10　生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ）

10）嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ

本项目管道路由在嘉禾县塘村镇乌托村穿越两处处生态保护红线，本节分析第二处，第二处穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 580m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 6960m^2。

如图 11.5-11 所示，该段管线南侧为乌托村居民区及一条乡村公路，若向南优化，势必穿越该居民区及乡村公路，且要近距离穿越 2 次乡村公路，难度较大，局部优化调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 20m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 240m^2。调整后，该段还有约 560m 穿越了生态保护红线。

图 11.5-11　生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ）

11）嘉禾县塘村镇曲龙村

本项目管道路由在嘉禾县塘村镇曲龙村穿越了生态保护红线，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 180m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 2160m^2。

如图 11.5-12 所示，经过选线优化，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 180m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 2160m^2。调整后，该段管线不再穿越生态保护红线。

图 11.5-12　生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县塘村镇曲龙村）

12）嘉禾县车头镇新木村

本项目管道路由在嘉禾县车头镇新木村穿越了生态保护红线，穿越区域性质为生态公益林，穿越区域红线命名南岭水源涵养—生物多样性维护生态保护红线，穿越长度约 671m（施工作业带宽 12m），穿越面积约为 8052m^2。

如图 11.5-13 所示，经过选线优化，调整后该段管线减少生态保护红线穿越长度 350m，按施工作业带宽 12m 计算，减少穿越面积约 4200m^2。调整后，该段还有约 321m 穿越了生态保护红线。

图 11.5-13　生态保护红线穿越位置示意图（嘉禾县车头镇新木村）

d）临时占用生态保护红线的环境减缓及生态补偿措施

环境减缓方面：施工期间，加强环境管理和环境监理，优化施工方案，合理安排施工缩短在生态保护红线内的施工作业时间。严格控制施工作业带宽度在 10m 以内，缩小影响范围。

在经过线路优化调整以及采取缩减施工作业带宽度至 10m 的控制措施之后，本项目共计穿越生态保护红线长度约 290+760+110.1+310+95+310+140+560+321=2896.1m，

穿越面积为28961m^2，较优化前的路线可少占生态保护红线48844.49-28961=19883.49m^2。本项目穿越生态保护红线情况详见表11.5-1：

表11.5-1 项目穿越生态保护红线情况一览表

序号	穿越位置	穿越长度（m）	穿越面积（m^2）	线路及施工带优化调整情况	优化后穿越长度（m）	优化后穿越长度增减情况（m）	优化后穿越面积增减情况（m^2）
1	桂阳县荷叶镇新市村	350	4200	减少生态保护红线穿越长度60m，施工作业带缩减至10m	290	-60	-1300
2	桂阳县荷叶镇潭溪村	970	11640	减少生态保护红线穿越长度210m，施工作业带缩减至10m	760	-210	-4040
3	桂阳县荷叶镇上冲村	130	1560	调整后，该段管线不再穿越生态保护红线	0	-130	-1560
4	桂阳县方元镇秀里村Ⅰ	110.1	1321	本段管线穿越生态红线较少，选线已为最优方案，施工作业带缩减至10m	110.1	0	-220
5	桂阳县方元镇秀里村Ⅱ	310	3720	线路走向优化空间小，不进行调整，施工作业带缩减至10m	310	0	-620
6	临武县香花镇江村	104.6	1255	减少生态保护红线穿越长度10m，施工作业带缩减至10m	95	-9.6	-305
7	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ	310	3720	该线段选线唯一，故不进行调整，施工带缩减至10m	310	0	-620
8	嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ	290	3480	减少生态保护红线穿越长度150m，施工作业带缩减至10m	140	-150	-2080
9	嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ	64.7	776	调整后该段管线不再穿越生态保护红线和高峰水库二级陆域	0	-64.7	-776
10	嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ	580	6960	减少生态保护红线穿越长度20m，施工作业带缩减至10m	560	-20	-1360
11	嘉禾县塘村镇曲龙村	180	2160	调整后该段管线不再穿越生态保护红线	0	-180	-2160
12	嘉禾县车头镇新木村	671	8052	减少生态保护红线穿越长度350m，施工作业带缩减至10m	321	-350	-4842
合计		4070.4	48844	0	2896.1	-1174.3	-19883

严禁在生态保护红线和饮用水源保护区范围内设置永久或临时工程，严禁越界施工。对剥离表土集中收集，回用于施工作业带复绿。施工生活垃圾、施工物料垃圾等分类收集处置，施工任务当日结束，当天清理。

生态补偿方面：依据国家相关规定签订林地补偿协议；做好施工便道、表土堆置区、施工作业带防护及后期恢复措施。

本项目受客观因素制约，确实无法完全避让临时占用生态保护红线。但采取的环境减缓和生态补偿措施可行，可有效减轻对生态环境的影响。

e）占用生态保护红线环境影响

本项目优化调整后占用生态保护红线总面积为 28961m^2，大部分为林地，其林地保护等级为Ⅱ级保护林地及以下等级，符合现行林业法律法规、国家林业局 35 号令规定，基础建设项目可以占用。本项目属于重大基础设施工程和重大民生工程。根据推动长江经济带发展领导小组办公室第 89 号文件《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（2019.1.12）第 6 条“禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目”，本项目不属于负面清单范围。同时，生态环境部 2019 年 4 月全国自然生态保护工作会议也明确“重大基础设施工程和重大民生工程可以占用生态保护红线”，因此，本项目占用生态保护红线符合相关规定和要求。

f）穿越生态保护红线段与《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）的一致性分析

根据《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）中第二节“加快审批制度改革 激发发展活力与动力”的（五）“进一步提高环评审批效率 服务实体经济”，“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目为涉及生态保护红线的输气管线项目，共涉及 12 处生态保护红线，其中桂阳县方元镇秀里村Ⅰ、桂阳县方元镇秀里村Ⅱ、嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅰ3 处因客观原因确实无法优化避绕；桂阳县荷叶镇新市村、桂阳县荷叶镇潭溪村、临武县香花镇江村、嘉禾县龙潭镇马家坪村Ⅱ、嘉禾县塘村镇乌托村Ⅰ、嘉禾县塘村镇乌托村Ⅱ、嘉

禾县车头镇新木村 7 处经优化调整后减少了对生态保护红线的的穿越；桂阳县荷叶镇上冲村、嘉禾县塘村镇曲龙村 2 处经调整选线后不再穿越生态保护红线。本环评要求在穿越生态保护红线区域严格控制施工作业带宽度（小于 10m），且禁止在生态保护红线区域内设置临时或永久施工设施，并在施工结束后及时采取覆土复绿的生态恢复措施。

因此，本项目与穿越生态保护红线段与《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）的要求是符合的。

11.6 站场及阀室选址合理性

a）嘉禾清管分输站

嘉禾清管分输站位于嘉禾县车头镇新木村，距西南侧 S219 省道直线距离 1020m，距西北钟水河直线距离约 2100m，距离嘉禾县中心城区间距约为 4500m，后期需新建进场道路满足交通需要。

站址的平面位置和现场情况见下图。

图 11.6-1　嘉禾清管分输站站址图

图 10.6-2　桂嘉禾清管分输站地形地貌图

项目站场工艺区和办公生活区独立分开，总平面布置充分考虑站场布置方向与风向的关系。避免工艺装置区对生活办公区产生影响。综合办公楼距工艺装置区 29.8m，辅助生产用房距工艺装置区为 12.5m，分别满足《石油天然气工程防火规范》（GB50183-2004）中规定的 22.5m 及 12m 的要求。综上，项目总平面布置合理。

施工期采取适当污染防治措施和水土保持措施，环境影响可以得到控制；营运期环境影响小。因此，在落实环评报告书提出的污染防治措施后，站场施工、运行期间对环境的影响小。

站场设置了 22.5m 的防火间距，放空立管防火间距 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。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。

b）龙潭分输阀室

龙潭分输阀室位于嘉禾县龙潭镇马家坪村，距东侧陶家河直线距离约 450m。选址所在地形为荒地，进站道路为村道，站址的平面位置和现场情况见下图：

图 11.6-3　龙潭分输阀室选址图

图 11.6-4　龙潭分输阀室地形地貌图

嘉禾清管分输站站址现状为林地和荒地，放空管设置于站场西北，需新建约 250m 的进场道路；站场和放空管 200m 内无居民，北侧 240m 有集中分布的新市村居民约 120 户。站场 22.5m 范围内及放空管 60m 范围内没有居民，满足项目站场 22.5m 及放空区 60m 的防火间距要求。在采取措施后，管道放空时对其大气的影响较小，放空区选址合理。

站场附近无大型地表水体。工程对施工废水处理达标后用于附近林地及农业灌溉。施工期采取适当污染防治措施和水土保持措施，环境影响可以得到控制；营运期无人驻守，对环境影响小。

因此，在落实环评报告书提出的污染防治措施后，站场施工、运行期间对环境的影响小，在办理相关手续后，站场选址基本可行。

11.7 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施工营地不得设置在已颁布的湖南省生态保护红线划定范围内；③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（尤其是白水庙门水库和高峰水库）。

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。

11.8 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 68.88hm²。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 49%。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的结合在一起，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：本项目线路走向为东西走向，全长约 42km，管线途径桂阳县、临武县、嘉禾县 3 个县，以低山地、丘陵为主。管径为 DN400mm，设计压力为 6.3MPa。

全线扩建荷叶清管站 1 座（利用“桂阳-临武输气管道工程”预留工艺区进行扩建，不需要新征地），新建龙潭分输阀室 1 座，新建嘉禾清管分输站 1 座。

建设工期：2022 年 1 月至 2023 年 3 月，共计 15 个月。

项目总投资：18477 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）与规划符合性

本项目属于《湖南省“十三五”天然气发展规划》规划的天然气管道建设项目，项目建设符合《“十三五”生态环境保护规划》、《湖南省“十三五”环境保护规划》、《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》的要求。

本项目管道路由和站场选址确定过程中与项目沿线市、县政府进行了充分沟通，尽量避开了城镇规划区，符合沿线城镇规划的要求。在可行性研究阶段，环境影响评价工作已经介入，识别了管道沿线的环境保护目标信息，本项目站场、阀室不涉及生态保护红线。

本项目部分管线占用生态公益林，属于临时占地，在使用林地前需要办理相关手续，加强施工管理，切实落实施工期污染防护措施，施工结束后进行恢复。

c）环境质量状况

根据 2020 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 2020 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 2020 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、嘉禾县 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），本项目评价区属于环境空气质量达标区。

根据现场监测，嘉禾清管分输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 2.0mg/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。

下寨河、陶家河、猴子江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）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。嘉禾清管分输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。嘉禾清管分输站站场内建设 1 个 5m^3 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、更换的过滤分析器滤芯和生活垃圾。清管废渣/过滤分离器分离的粉尘产生量很小，导入排污池中存放，与生产（清管）残液一起按照危险废物进行管理，委托有资质单位定期外运处置。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。

本项目环保投资 778 万元，占工程总投资的 4.21%。

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 CH_4 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 建设项目环评总体结论

桂阳-嘉禾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。

12.3 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安全事故发生。

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。