

南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）

环境影响报告书

公示本

建设单位：国家管网集团西南管道有限责任公司

南宁输油气分公司

编制单位：青岛中油华东院安全环保有限公司

2022年6月

概 述

一、项目由来

崇左市在广西有着得天独厚的区位优势，背靠首府南宁、紧邻越南，下辖凭祥市与越南凉山省接壤、距越南首都河内不足 200km，边境生产贸易活动非常活跃，中越边境双边地区都急需清洁能源支持经济发展。但当前崇左市是广西壮族自治区内唯一没有管道天然气的地级市，需求与供给矛盾突出，发展地方经济和改善百姓生活都迫切需要天然气管道项目的实施。

在此背景下，为了统筹建设广西壮族自治区境内油气管道，满足崇左市对天然气的需求，国家管网集团结合地方规划，提出了建设南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）工程，项目的建设将进一步完善区域管网，为广西崇左市提供清洁能源，彻底解决崇左市天然气使用受限的问题，终结广西壮族自治区境内唯一一个地级市无管道天然气的历史。本项目由国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司负责建设和营运。

南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）位于南宁市、崇左市境内，途经 10 个乡镇。项目起于南宁市江南区江西镇木村的吴圩输气站，止于崇左市江州区江洲镇卜松村的崇左输气站。管道全长 125km。全线共设 3 座站场（其中吴圩输气站为站内改扩建，苏圩输气站、崇左输气站均为新建站场）和 4 座监控阀室（均为新建）。远期输量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ($320 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)，设计压力为 6.3Mpa，管径 DN450。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）和《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）的有关规定，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号）条款，本项目评价范围内涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田及村庄，属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“147、原油、成品油、天然气管道（不含城市天然气管道；不含城镇燃气管道；不含企业厂区内管道）中涉及环境敏感区的”项目，需编制环境影响报告书。

建设单位委托青岛中油华东院安全环保有限公司承担该项目的环境影响报告书的编制工作，我公司接受委托后，多次到项目所在地及周边区域进行现场踏勘，并根据有关环境影响评价技术导则的要求和建设单位提供的资料，编制本项目环境影响报告书。

二、主要污染物排放情况

本项目全线共设 3 座站场(2 座新建,1 座改扩建)和 4 座监控阀室(新建)。远期输量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$, 设计压力为 6.3Mpa, 管径 DN450。

(1) 废气

项目主要废气为站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃和非正常工况下放空、清管、检修产生的非甲烷总烃。

(2) 废水

正常工况下,输气管道是全封闭系统,运输的天然气不会与管道穿越的河流水体之间发生联系,不会对地表水、地下水造成影响。营运期水污染物主要来自站场产生的生活污水。

(3) 噪声

营运期噪声影响主要来自吴圩输气站清管发送装置;苏圩输气站过滤分离器等;崇左输气站清管接收装置、过滤分离器及生活污水处理装置等;1#阀室/2#阀室/3#阀室/4#阀室主要设有阀门等设备,无明显噪声源;苏圩输气站、崇左输气站新建进场道路仅用于进站车辆通行,车辆进站控制车速,正常工况下无明显噪声源。

(4) 固体废物

营运期固体废物主要来自崇左输气站职员生活垃圾;清管作业产生的少量废渣、分离器检修粉尘及废滤芯。

三、环境影响评价工作过程

(1) 环境影响评价工作过程

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》、《建设项目环境保护管理条例》的规定,国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司委托青岛中油华东院安全环保有限公司承担“南宁-凭祥支线(南宁-崇左段)”项目的环境影响评价工作。

我公司接受委托后,项目相关人员立即开展了现场踏勘、资料收集等工作,制定项目环境质量现状监测方案并于 2022 年 1 月委托广西博测检测技术服务有限公司开展监测。建设项目于 2021 年 8 月在红豆社区网站进行了第一次公示,于 2022 年 2 月完成《南宁-凭祥支线(南宁-崇左段)环境影响报告书征求意见稿

稿》，并在全国建设项目环境影响信息公示平台、广西日报、周边村庄进行了第二次公示，两次公示以便征询公众意见。

报告书在对环境现状详细调查的基础上，进行了工程分析，明确了管道路由、工艺流程和产污环节，确定了主要的污染因子和排放强度；分析了项目对周围环境的影响程度和范围；并从环境的角度论证了项目建设的可行性，进而提出了相应的防治对策；根据环境影响评价技术导则和国家、地方环保要求最终编制完成了《南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）环境影响报告书》。

（2）环境影响评价内容

①大气环境

根据相关环境影响评价技术导则，本项目最大地面空气质量浓度占标率 P_{\max} 为 $0.13\% < 1\%$ ，大气环境影响评价等级为三级。

②水环境

废水经一体化生活污水处理装置处理达标后回用于站场绿化，不外排环境，地表水环境评价等级为三级 B。站场周边存在分散式饮用水水源地，管道中心线两侧 200m 范围内存在地下水水源保护区及地下水分散式饮用水水源地等敏感目标，位于保护区以外的补给径流区，本项目地下水环境敏感程度为较敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为 III 类项目，地下水环境评价等级为三级。

③声环境

吴圩输气站站场所处的声功能区为 2 类地区，苏圩输气站、崇左输气站、管道沿线及进场道路沿线的声功能区为 1 类地区，评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，声环境影响评价工作等级为二级。

④生态环境

本项目管道长度大于 100km，本项目涉及广西崇左白头叶猴自然保护区及广西花山风景名胜区，属于重要生态敏感区，生态影响评价工作等级为一级。

⑤环境风险

本项目环境风险影响的途径为大气扩散，吴圩输气站、苏圩输气站、崇左输气站环境风险潜势均为 I；管道工程 $Q_{\max}=17.02 < 100$ ，大气环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P3，环境风险潜势为 III 级，站场/阀室大气环境风

险评价、地表水环境风险评价、地下水环境风险评价等级均为简单分析；管道工程大气环境风险评价工作级别为二级，管道工程地表水环境风险评价、地下水环境风险评价工作级别为简单分析，环境风险评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目类型属于 IV 类，不开展土壤环境影响评价。

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，属于“鼓励类”，符合国家和地方产业政策要求。

（2）与天然气管网规划符合性分析

本项目建成后覆盖了广西壮族自治区主要经济发达地区，具备较好的天然气市场开发前景，同时也为沿线市场大规模利用天然气创造了条件，本项目建设符合天然气管网规划。

（3）与相关城乡规划符合性

本项目选线符合南宁市江南区吴圩镇、南宁市经开区总体规划、南宁市江南区苏圩镇总体规划、中国东盟南宁空港扶绥经济区总体规划，扶绥县县城总体规划、南宁空港扶绥经济区（南宁临空经济示范区扶绥片区）、扶绥县山圩镇总体规划、扶绥县岜盆乡总体规划、扶绥县渠黎镇总体规划、扶绥县渠旧镇总体规划、扶绥县东罗镇总体规划、崇左市城市总体规划、崇左市江州镇总体规划和崇左市江州镇罗白乡总体规划。

（4）环境保护目标

①与饮用水水源保护区相关法规符合性分析

根据现状调查可知，本项目站场评价范围内无地表水、地下水水源保护区等敏感目标。管道穿越六思水库饮用水水源保护区（二级、陆域），临近容兰水库饮用水水源保护区、山圩镇驮强水源地、渠黎镇联绥村渠留屯水源地和布满水源地。本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》和《南宁市饮用水水源保护条例》的相关要求。

②与《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）的符合性

分析

根据《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022年），将白头叶猴、黑叶猴等珍稀濒危动植物集中连片分布、植被条件较好、人为干扰较少、喀斯特地貌比较典型完整的密集峰林一峰丛划为核心区；将植被条件较好、人为干扰较少、白头叶猴等珍稀濒危动植物有较多活动或分布的密集峰林一峰丛边缘以及坡积裙区域划为缓冲区；将上述两个功能区之外的区域（主要是稀疏峰林和孤峰分布区）划为实验区，形成核心区、缓冲区和实验区的三区格局。项目不在广西崇左白头叶猴自然保护区内，距广西崇左白头叶猴自然保护区实验区最近距离为 205m，项目实施后各项环保措施落实到位后对保护区影响不大，与《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022年）相符。

③与《广西花山风景名胜区总体规划》（1994年版）符合性分析

1988年经国务院审定批准公布花山风景名胜区为第二批国家级风景名胜区。1993年北京大学、广西城乡规划设计院、南宁地区建设委员会共同编制完成《花山风景名胜区总体规划》，划定花山风景名胜区总面积 3001km²，于 1994年经国务院批准实施。

本项目崇左输气站及 15km 管道位于广西花山风景名胜区三级保护区。根据《广西花山风景名胜区总体规划》（1994年版），三级保护区内：“可以发展与风景没矛盾的风景区、旅游业副食品、工艺品、产品的生产。不许发展产生水污染的新项目上马，入造纸厂、化工厂、冶炼厂，合理布局工业。”本项目属于天然气管道建设项目，涉及广西花山风景名胜区三级保护区内用地。正常工况下，营运期无污染物排放；管线敷设施工期在风景名胜区段不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。

项目未占用风景名胜区的核心景区，没有涉及到广西花山风景名胜区的景源景点，且距离广西花山风景名胜区景点较远，不在景点可视范围内。结合景观设计及环保措施要求，项目建设和营运对广西花山风景名胜区影响在可接受范围内。符合《广西花山风景名胜区总体规划》（1994年版）规划要求，位置关系见附图 1-10~附图 1-11。

④与《左江花山岩画文化景观保护管理总体规划》（2014-2030年）符合性分析

左江花山岩画文化景观位于广西壮族自治区崇左市宁明县、龙州县、江州区及扶绥县境内，包括沿江连续分布的多处岩画点及其依存的山体和所在左江、明江河段。项目不涉及左江花山岩画文化景观保护区，与《左江花山岩画文化景观保护管理总体规划》（2014-2030年）相符，左江花山岩画文化景观保护区位于本项目管道西北面，距离其最近距离约 11.5km，位置关系见附图 1-36。

⑤村庄、文物古迹等

站场、阀室及管道沿线两侧 200m 范围共涉及 8 个村庄及部分散户。站场、阀室周边及管道沿线未发现文物古迹等敏感目标。

（5）“三线一单”符合性

①生态保护红线相符性分析

本项目不在国家级和自治区级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区）。同时，通过咨询南宁市自然资源局、崇左市自然资源局，项目永久占地红线和临时用地均未涉及正在划定的生态红线范围。

经分析，本项目的建设符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规[2021]2 号）的相关要求，符合《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发[2021]8 号）的相关要求，符合项目涉及的环境管控单元管控要求。

②环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；地下水环境质量目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。区域环境质量现状基本能满足相应标准要求。

本项目对产生的噪声、废气治理之后能做到达标排放。采取本报告提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

③资源利用上线

本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染。项目的水、电、土地等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

根据《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》（桂发改规划[2016]944 号）、《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（桂发改规划[2017]1652 号），项目所在区域不在广西重点生态功能区县准入负面清单内。根据《自治区商务厅关于印发《〈市场准入负面清单(2020 年版)〉广西商务领域实施分工方案》的通知》，本项目不属于市场准入负面清单内。

综上，项目满足“三线一单”相关要求。

五、项目关注的主要环境问题及影响

（1）选址符合性

站场/阀室、管道路由选线应满足相关法律法规和相关规划的要求。

（2）关注区域环境质量现状

通过对项目所在地区环境背景调查，定量和定性地评价环境质量现状。

（3）关注项目施工期与营运期所造成的主要环境影响

通过项目施工期及营运期排放的污染物对区域环境质量及生态环境影响的程度、范围进行分析、预测和评估，明确项目产生的主要环境影响。特别是施工期是否会影响项目所在区域六思水库饮用水水源保护区、广西崇左白头叶猴自然保护区、广西花山风景名胜区等各环境保护目标。

①对六思水库饮用水水源保护区影响分析

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m），穿越长度约 1940m，采用大开挖穿越方式。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。

②对广西崇左白头叶猴自然保护区影响分析

本项目距离广西崇左白头叶猴自然保护区较近，最近距离为 205m，其保护动物为白头叶猴。施工期对野生动物影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，白头叶猴不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区两侧的白头叶猴分布在施

工期会有明显降低，随着施工期结束，白头叶猴分布将逐步恢复原貌。

③对广西花山风景名胜区影响分析

本项目崇左输气站及 15km 管道位于广西花山风景名胜区三级保护区。正常工况下，营运期无污染物排放；管线敷设施工期在风景名胜区段不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。

项目未占用风景名胜区的核心景区，没有涉及到广西花山风景名胜区的景源景点，且距离广西花山风景名胜区景点较远，不在景点可视范围内。结合景观设计环保措施要求，项目建设和营运对广西花山风景名胜区生态影响在可接受范围内。

本项目已获得“崇左市自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）崇左段输气站和阀室项目用地预审与选址意见书初审意见的报告”原则上同意站场选址方案。

（4）关注项目建设与营运过程应采取的环境保护措施

对项目建设引起的环境污染及生态环境影响提出可行的减缓或补偿措施，使项目建设带来的不利影响减少到最低程度。通过上述工作，论证项目在环境方面的可行性，提出环境影响评价结论，为管理部门决策、设计部门优化设计、建设单位环境管理提供科学依据。

本次评价以施工期对沿线生态环境、水环境的影响分析和营运期环境风险评价为重点，施工期主要关注施工过程中管沟开挖等施工活动对生态环境和水环境的影响，以及施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响；营运期主要关注营运期间的环境风险的影响及防范措施。

六、环评报告书主要结论

项目符合国家产业政策，管道路由符合相关规划，有利于促进管道沿线地区的规划和发展；项目拟采取的环保措施技术可靠、经济可行，项目建设符合达标排放的基本原则；项目沿线环境质量现状适合项目建设，环境影响预测分析表明项目建设对周围环境影响较小；项目采取多项可行的风险防范措施，可有效降低事故发生概率，并制定应急预案，可有效应对风险事故的发生，使得项目的环境风险保持在可控范围内。在严格执行国家、地方的各项环保政策、法规和规定，保证废气、噪声的达标排放，充分落实报告书提出的各项环境保护措施和风险防范

范措施要求的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

目 录

概 述	i
一、 项目由来	i
二、 主要污染物排放情况	ii
三、 环境影响评价工作过程	ii
四、 分析判定相关情况	iv
五、 项目关注的主要环境问题及影响	vii
六、 环评报告书主要结论	viii
目 录	I
第一章 总 则	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 评价目的与指导思想.....	1
1.3 评价工作原则和评价内容.....	2
1.4 编制依据.....	3
1.5 环境功能区划及评价标准.....	9
1.6 评价时段及方法.....	13
1.7 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	14
1.8 评价重点.....	17
1.9 评价工作等级和评价范围.....	17
1.10 控制污染与环境保护目标.....	27
第二章 建设项目工程分析	33
2.1 建设项目概况.....	33
2.2 依托工程.....	38
2.3 管道工程.....	44
2.4 站场/阀室工程	62
2.5 辅助工程.....	68
2.6 公用工程.....	68
2.7 工程占地.....	71
2.8 施工期环境影响因素分析.....	74

2.9 营运期环境影响因素分析.....	83
2.10 清洁生产.....	91
2.11 总量控制.....	92
2.12 线路走向比选.....	93
2.13 法规符合性分析.....	99
第三章 环境现状调查与评价	142
3.1 自然环境概况.....	142
3.2 环境现状调查与评价.....	159
第四章 环境影响预测与评价	206
4.1 大气环境影响分析.....	206
4.2 地表水环境影响分析.....	210
4.3 地下水环境影响分析.....	219
4.4 声环境影响分析.....	221
4.5 固体废物环境影响分析.....	226
4.6 生态影响分析.....	229
4.7 环境风险影响分析.....	237
第五章 环境保护措施及其可行性论证	267
5.1 施工期环境保护措施.....	267
5.2 营运期环境保护措施及论证.....	284
5.3 “三同时”验收一览表.....	287
第六章 环境影响经济损益分析	290
6.1 社会效益分析.....	290
6.2 经济效益分析.....	290
6.3 环境损失分析.....	291
6.4 环保投资分析.....	291
6.5 环境效益分析.....	292
6.6 小结.....	292
第七章 环境管理与监测计划	293
7.1 环境保护机构.....	293
7.2 环境管理.....	293

7.3 环境监测计划.....	299
7.4 污染源排放清单.....	300
第八章 环境影响评价结论	304
8.1 项目概况.....	304
8.2 环境现状结论.....	304
8.3 环境影响评价结论.....	306
8.4 综合评价结论.....	311

附图

附图 1-1 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-1（南宁市江南区-江西镇）

附图 1-2 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-2（南宁市江南区-吴圩镇）

附图 1-3 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-3（南宁市江南区-苏圩镇）

附图 1-4 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-4（崇左市扶绥县）

附图 1-5 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-1（崇左市江州区-濠湍镇）

附图 1-6 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-1（崇左市江州区-罗白乡）

附图 1-7 本项目林地、永久基本农田穿越位置分布示意图-1（崇左市江州区-江州镇）

附图 1-8 本项目新建管线与广西崇左白头叶猴国家级自然保护区相对位置示意图

附图 1-9 本项目新建管线与广西崇左白头叶猴国家级自然保护区相对位置示意图

附图 1-10 本项目新建管线与广西花山风景名胜区相对位置示意图

附图 1-11 本项目新建管线与广西花山风景名胜区相对位置示意图（局部）

附图 1-12 本项目穿越六思水库饮用水水源保护区相对位置关系示意图

附图 1-13 本项目穿越六思水库饮用水水源保护区相对位置关系示意图（局部）

附图 1-14 本项目与客兰水库饮用水水源保护区相对位置关系示意图

附图 1-15 本项目与各地下水水源保护区相对位置关系示意图-1（山圩镇驮强水源地）

附图 1-16 本项目与各地下水水源保护区相对位置关系示意图-2（渠黎镇联绥村渠留屯水源地）

附图 1-17 本项目与各地下水水源保护区相对位置关系示意图-3（侬满水源地）

附图 1-18 本项目主要小型河流穿越位置示意图

附图 1-19 本项目评价范围内分散式水井分布示意图

附图 1-20 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围及村庄分布示意

图-1（总体）

附图 1-21 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围及村庄分布示意图

图-2

附图 1-22 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围及村庄分布示意图

图-3

附图 1-23 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围村庄分布示意图

-4

附图 1-24 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围及村庄分布示意图

图-5

附图 1-25 本项目管道声环境、地下水环境、环境风险评价范围及村庄分布示意图

图-6

附图 1-26 本项目管道生态环境评价范围示意图-1

附图 1-27 本项目管道生态环境评价范围示意图-2

附图 1-28 本项目管道生态环境评价范围示意图-3

附图 1-29 本项目管道生态环境评价范围示意图-4

附图 1-30 本项目管道生态环境评价范围示意图-5

附图 1-31 苏圩输气站进场道路声环境、地下水环境、生态环境评价范围示意图

附图 1-32 崇左输气站进场道路声环境、地下水环境、生态环境评价范围示意图

附图 1-33 吴圩输气站站场声环境、地下水环境、生态环境评价范围示意图

附图 1-34 苏圩输气站站场声环境、地下水环境、生态环境评价范围示意图

附图 1-35 崇左输气站站场声环境、地下水环境、生态环境评价范围示意图

附图 1-36 本项目新建管线与左江花山岩画文化景观保护区相对位置示意图

附图 1-37 本项目管道沿线主要环境保护目标分布示意图-1

附图 1-38 本项目管道沿线主要环境保护目标分布示意图-2

附图 1-39 本项目管道路由走向图（含桩号）-1

附图 1-40 本项目管道路由走向图（含桩号）-2

附图 1-41 本项目管道路由走向图（含桩号）-3

附图 1-42 本项目管道路由走向图（含桩号）-4

附图 1-43 本项目管道路由走向图（含桩号）-5

附图 1-44 本项目管道路由走向图（含桩号）-6

- 附图 1-45 本项目管道路由走向图（含桩号）-7
- 附图 1-46 本项目管道路由走向图（含桩号）-8
- 附图 1-47 本项目管道路由走向图（含桩号）-9
- 附图 1-48 本项目管道路由走向图（含桩号）-10
- 附图 1-49 本项目管道路由走向图（含桩号）-11
- 附图 1-50 本项目管道路由走向图（含桩号）-12
- 附图 1-51 本项目管道路由走向图（含桩号）-13
- 附图 1-52 本项目管道路由走向图（含桩号）-14
- 附图 1-53 本项目管道路由走向图（含桩号）-15
- 附图 1-54 本项目管道路由走向图（含桩号）-16
- 附图 1-55 本项目管道路由走向图（含桩号）-17
- 附图 2-1 本项目管道路由走向及站场/阀室分布示意图-1
- 附图 2-2 本项目管道路由走向及站场/阀室分布示意图-2
- 附图 2-3 本项目管道路由走向及站场/阀室分布示意图-3
- 附图 2-4 崇左输气站周边环境情况示意图-1
- 附图 2-5 崇左输气站周边环境情况示意图-2
- 附图 2-6 本项目主要小型河流穿越位置示意图
- 附图 2-7 龙潭江穿越位置示意图
- 附图 2-8 那稔河穿越位置示意图
- 附图 2-9 邕盆河穿越位置示意图
- 附图 2-10 汪庄河穿越位置示意图
- 附图 2-11 客兰河穿越位置示意图
- 附图 2-12 罗白河穿越位置示意图
- 附图 2-13 本项目二级及以上等级公路穿越位置示意图
- 附图 2-14 沙井-吴圩高速公路（在建）穿越位置示意图
- 附图 2-15 新扶公路穿越位置示意图
- 附图 2-16 吴大高速公路穿越位置示意图
- 附图 2-17 G7211 南友高速穿越位置示意图
- 附图 2-18 G359 国道穿越位置示意图
- 附图 2-19 中泰路穿越位置示意图

- 附图 2-20 S212 省道穿越位置示意图
- 附图 2-21 S60 合那高速穿越位置示意图
- 附图 2-22 县道穿越位置示意图
- 附图 2-23 南宁-崇左高铁（在建）穿越位置示意图
- 附图 2-24 吴圩输气站平面布置示意图-1
- 附图 2-25 吴圩输气站平面布置示意图-2
- 附图 2-26 苏圩输气站平面布置示意图
- 附图 2-27 崇左输气站平面布置示意图
- 附图 2-28 阀室平面布置示意图
- 附图 2-29 本项目总体工艺流程图
- 附图 2-30 吴圩输气站工艺流程及产污节点图
- 附图 2-31 苏圩输气站工艺流程及产污节点图
- 附图 2-32 崇左输气站工艺流程及产污节点图
- 附图 2-33 阀室工艺流程及产污节点图
- 附图 2-34 苏圩输气站进场道路走向示意图
- 附图 2-35 崇左输气站进场道路走向示意图
- 附图 2-36 本项目土石方平衡图（单位： 10^4m^3 ）
- 附图 2-37 三个方案相对位置关系示意图
- 附图 2-38 本项目与广西壮族自治区主体功能区规划相对位置示意图
- 附图 2-39 本项目与广西壮族自治区生态功能区划相对位置示意图
- 附图 2-40 本项目与广西壮族自治区重要生态功能区图相对位置示意图
- 附图 2-41 广西地区天然气管网规划示意图
- 附图 2-42 本项目与吴圩镇规划区位置示意图
- 附图 2-43 本项目与临空经济示范区总体规划位置示意图
- 附图 2-44 本项目与苏圩镇规划区位置示意图
- 附图 2-45 本项目与中国东盟南宁空港扶绥经济区总体规划位置关系示意图
- 附图 2-46 本项目与扶绥县县城总体规划位置关系示意图
- 附图 2-47 本项目与南宁空港扶绥经济区（南宁临空经济示范区扶绥片区）总体规划位置关系示意图
- 附图 2-48 本项目与扶绥县山圩镇总体规划位置关系示意图

- 附图 2-49 本项目与扶绥县岜盆乡总体规划位置关系示意图
- 附图 2-50 本项目与扶绥县渠黎镇总体规划位置关系示意图
- 附图 2-51 本项目与扶绥县渠旧镇总体规划位置关系示意图
- 附图 2-52 本项目与扶绥县东罗镇总体规划位置关系示意图
- 附图 2-53 本项目与崇左市城市总体规划位置关系示意图
- 附图 2-54 本项目与崇左市江州镇总体规划位置关系示意图
- 附图 2-55 本项目与崇左市罗白乡总体规划位置关系示意图
- 附图 2-56 本项目与南宁市“三线一单”生态环境管控单位相对位置示意图
- 附图 2-57 本项目与崇左市“三线一单”生态环境管控单位相对位置示意图
- 附图 3-1 本项目管道路由走向示意图
- 附图 3-2 本项目地表水环境质量监测点位示意图-1（六思水库饮用水水源保护区
入库河流）
- 附图 3-3 本项目地表水环境质量监测点位示意图-2（客兰河）
- 附图 3-4 本项目地下水环境质量监测点位示意图-1
- 附图 3-5 本项目地下水环境质量监测点位示意图-2
- 附图 3-6 本项目地下水环境质量监测点位示意图-3
- 附图 3-7 本项目声环境质量监测点位示意图-1（吴圩输气站南侧扩建空地）
- 附图 3-8 本项目声环境质量监测点位示意图-2（苏圩输气站站址）
- 附图 3-9 本项目声环境质量监测点位示意图-3（崇左输气站站址）
- 附图 3-10 本项目样方位置分布图
- 附图 3-11 本项目生态敏感区空间分布图
- 附图 3-12 评价区植被类型分布图
- 附图 3-13 评价区土地利用类型图
- 附图 3-14 重点保护野生植物位置分布图
- 附图 5-1 施工期主要生态保护措施平面布置示意图
- 附图 5-2 吴圩输气站地下水防渗分布图
- 附图 5-3 苏圩输气站地下水防渗分布图
- 附图 5-4 崇左输气站地下水防渗分布图
- 附图 5-5 施工布置示意图

附 件

附件 1 项目委托书

附件 2 项目立项登记信息单

附件 3 关于西气东输二线南宁至百色支线工程环境影响报告书的批复

附件 4 关于西气东输二线南宁至百色支线工程竣工环保验收批复

附件 5 监测报告

附件 6 吴圩输气站 2021 年生活垃圾清运委托书

附件 7 南宁市生态环境局关于南宁—凭祥支线（南宁—崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的复函

附件 8 南宁市自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址有关意见的复函

附件 9 南宁市交通运输局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的函

附件 10：南宁市林业局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址（南宁段）意见的复函

附件 11 关于征求南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的复函

附件 12 南宁市江南区人民政府关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左）项目路由、站场及阀室初步选址意见的复函（含自然资源局）

附件 13 关于《关于征求南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的函》的复函

附件 14 关于《关于征求南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的函》的复函

附件 15 南宁临空经济示范区规划建设第 3 次专题工作会议纪要

附件 16 关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由（站场及阀室）初步选址意见的复函

附件 17 关于征求南宁-凭祥支线（南宁至崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的复函

附件 18 崇左市林业局关于对《南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场

及阀室初步选址》的修改意见

附件 19 扶绥县自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室的意见

附件 20 扶绥县交通运输局关于西南管道南宁输油气分公司征求南宁—凭祥支线（南宁至崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的函的复函

附件 21 关于《关于征求南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）项目路由、站场及阀室初步选址意见的函》的答复

附件 22 国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司突发环境事件应急预案备案文件

附件 23 南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函

附件 24 崇左市自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）崇左段输气站和阀室项目用地预审与选址意见书初审意见的报告

附件 25 本项目评价区植物名录

附件 26 本项目评价区动物名录

附件 27 本项目样方调查表

附件 28 建设项目环评审批基础信息表

第一章 总则

1.1 项目由来

崇左市在广西有着得天独厚的区位优势，背靠首府南宁、紧邻越南，下辖凭祥市与越南谅山省接壤、距越南首都河内不足 200km，边境生产贸易活动非常活跃，中越边境双边地区都急需清洁能源支持经济发展。但当前崇左市是广西壮族自治区内唯一没有管道天然气的地级市，需求与供给矛盾突出，发展地方经济和改善百姓生活都迫切需要天然气管道项目的实施。

在此背景下，为了统筹建设广西壮族自治区境内油气管道，为了满足崇左市对天然气的需求，国家管网集团结合地方规划，提出了建设南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）工程，项目的建设将进一步完善区域管网，为广西崇左市提供清洁能源，彻底解决崇左市天然气使用受限的问题，终结广西壮族自治区境内唯一一个地级市无管道天然气的历史。本项目由国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司负责建设和运营。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

（1）根据国家产业政策、城市发展规划及环境敏感问题，论述本项目建设可行性。

（2）结合环境功能区划，评述本项目的建设与环境功能区划的符合性。

（3）通过对管道沿线评价区域的自然、生态环境的调研，了解评价区域的环境质量现状、环境问题、生态状况和环境污染等情况，并根据本项目施工及投产营运各阶段的基本特征，预测其相应的环境影响，提出切实可行的生态保护措施及污染防治对策，降低项目建设对环境产生的不利影响。

（4）根据管道沿线不同的环境敏感区域 and 环境保护目标，提出有针对性的环境影响缓解措施。

（5）根据环境风险评价结果，提出风险防范措施、事故应急与减缓措施，降低事故率、损失及环境影响程度。

（6）为本项目施工期和营运期的环境管理提供辅助性决策信息和科学依据。

1.2.2 指导思想

以建设项目工程特点和所在地区环境特征为基础，以环保法规为依据，以有关政策、方针为指导，以实现经济发展的同时保护环境为宗旨，评价中力求突出工程特点，抓住影响环境的主要因子，有重点的进行评价，评价方法力求科学严谨；分析论证力求客观公正、实事求是；贯彻生态保护、节能降耗、清洁生产、达标排放、总量控制的原则；提出环保措施和建议时力求技术可靠、经济合理。

1.3 评价工作原则和评价内容

1.3.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3.2 评价内容

根据本项目特点和对路线方案的外业踏勘、调研成果，确定本项目环境影响评价的工作主要包括一下内容：

（1）工程分析，根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及营运期主要生态影响及主要环境污染排放源进行分析。

（2）生态影响评价包括管道建设对土地利用、水土流失、植被损失的影响评价，着重对水土流失、物种影响、农业生态的影响分析，提出水土保持措施。

(3) 水环境影响评价通过现状监测数据，评价项目区域内河流水质现状及地下水水质。根据类比分析评价管道建设施工期对穿越饮用水水源保护区的影响，对管道沿线地表水及地下水环境的影响。

(4) 环境空气影响评价在对管道沿线环境空气质量现状评价的基础上，按相关规范和国家环境空气质量标准的要求，类比施工期对沿线环境空气质量的影响范围和程度，评价营运期站场/阀室生产废气对环境空气的影响。

(5) 环境风险评价重点分析本项目输气管道发生泄漏、火灾爆炸等事故对周围环境的影响，并提出风险防范措施及应急计划。

(6) 路线方案比选。

(7) 环境保护措施及技术经济论证。

(8) 环境经济损益分析。

(9) 环境保护管理计划。

1.4 编制依据

1.4.1 法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日起施行，2018年12月29日修订）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（1988年6月1日起施行，2018年10月26日修订）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日起施行，2018年12月29日修订）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1996年4月1日施行，2020年4月29日修订）；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003年1月1日起施行，2016年5月16日修订）；

(8) 《中华人民共和国节约能源法》（1998年1月1日起施行，2018年10月26日修订）；

(9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日起施行）；

(10) 《中华人民共和国水法》（2002年10月1日起施行，2016年7月2日修订）；

(11) 《中华人民共和国防洪法》（1998年1月1日起施行，2016年7月2日修正）；

(12) 《中华人民共和国土地管理法》（1987年1月1日起施行，2019年8月26日修订）；

(13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日起施行，2019年4月23日修正）；

(14) 《中华人民共和国矿产资源法》（1986年10月1日起施行，2009年8月27日修订）；

(15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（1989年3月1日起施行，2018年10月26日修订）；

(16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；

(17) 《中华人民共和国文物保护法》（1982年11月19日起施行，2017年11月4日修订）；

(18) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）。

1.4.2 行政法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日起施行，2011年1月8日修订）；

(2) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988年6月10日起施行，2018年3月19日修正）；

(3) 《土地复垦条例》（2011年3月5日起施行）；

(4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第743号，2021年9月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（1999年1月1日起施行）；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日起施行，2017年7月16日修订）；

(7) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日起施行）；

(8) 《危险化学品安全管理条例》（2002年3月15日起施行，2013年12月7日修订）；

(9) 《风景名胜区管理条例》（国务院第149次常务会议通过，自2006年12月1日起施行）；

(10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（中华人民共和国国务院令第687号，2017年10月7日修订）。

1.4.3 部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号）；

(2) 《国家突发公共事件总体应急预案》（2006年1月8日起施行）；

(3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；

(4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；

(5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；

(6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；

(7) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；

(8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

(9) 《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130号）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134号）；

(13) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103号）；

(14) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；

(15) 《关于<水污染防治法>中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函[2008]667号）；

(16) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号）；

(17) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12号）；

(18) 《关于改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；

(19) 《关于进一步加强天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）。

1.4.4 地方法规及规章

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年9月1日修订施行）；

(2) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1日起施行）；

(3) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（桂政发[2010]17号，2010年3月30日）；

(4) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日第四次修正）；

(5) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日第四次修正）；

(6) 《广西壮族自治区森林管理办法》（2004年6月3日第二次修正）；

(7) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2004年6月3日修正）；

(8) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》（2010年3月31日修订施行）；

(9) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国防洪法>办法》（2005年1月1日施行）；

(10) 《广西壮族自治区河道管理规定》（2001年1月1日施行）；

(11) 《广西壮族自治区文物保护条例》（2014年1月1日施行）；

(12) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；

(13) 《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》（桂政办发[2011]143号，2011年8月3日）；

- (14) 《关于印发广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2019年修订）的通知》（桂环发[2019]8号）；
- (15) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月8日）；
- (16) 《广西水污染防治行动计划工作方案》（桂政办发[2015]131号）；
- (17) 《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011年7月6日）；
- (18) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发[1993]17号）；
- (19) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划(2013~2030年)》（桂环发[2014]12号）；
- (20) 《广西壮族自治区水污染防治条例》；
- (21) 《广西生态保护红线管理办法（试行）》；
- (22) 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（1990年8月11日起施行，1997年12月4日修订）；
- (23) 《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》(1999年9月23日起施行)；
- (24) 广西壮族自治区发展和改革委员会广西壮族自治区商务厅关于印发《〈市场准入负面清单(2020年版)〉广西实施分工方案》的通知(桂商政发[2021]2号)；
- (25) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；
- (26) 《自治区商务厅关于印发《〈市场准入负面清单（2020年版）〉广西商务领域实施分工方案》的通知》（桂商政发[2021]2号）；
- (27) 《南宁市水安全保障“十四五”规划》（广西壮族自治区南宁市第十五届人民政府第8次常务会议审议通过）；
- (28) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水安全保障“十四五”规划的通知》（桂政办发[2021]135号）；
- (29) 《南宁市饮用水水源保护条例》（2015年3月18日发布）；
- (30) 《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发[2021]8号）；
- (31) 《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(崇左政规[2021]2号)；
- (32) 《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》（2021年10月1日起施行）；
- (33) 《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022年）；

- (34) 《广西花山风景名胜区总体规划》（1994年版）；
- (35) 《左江花山岩画文化景观保护管理总体规划》（2014年）；
- (36) 《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》（2021年10月1日起施行）。

1.4.5 技术导则与规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- (12) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T1577-2017）；
- (13) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》
（HJ/T349-2007）；
- (14) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》；
- (15) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (16) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (17) 《输气管道工程设计规范》（GB20251-2015）；
- (18) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (19) 《油气管道运行规范》（GB/T35068-2018）。

1.4.6 项目有关文件

- (1) 《南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）可行性研究报告》（中国石油工程建设有限公司西南分公司，2021年12月）；
- (2) 南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）环境影响评价工作委托书；
- (3) 项目所需其他资料。

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 环境功能区划

1.5.1.1 环境空气

经调查，项目临近自然保护区、穿越风景名胜区等生态敏感区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目区为大气环境一类区、二类区。其中广西崇左白头叶猴自然保护区所在区域为一类区。

1.5.1.2 地表水

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），穿越长度约 1940m；项目无大中型河流穿越，主要小型河流穿越 6 次。穿越河流均未列入水环境功能区划中无功能区划，其水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

1.5.1.3 地下水

评价区目前并无地下水环境功能区划，本项目所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类。

1.5.1.4 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），吴圩输气站为 2 类声环境功能区，苏圩输气站、崇左输气站及管道沿线村庄确定为 1 类声环境功能区。

1.5.1.5 生态功能区划

本项目不占用穿越饮用水水源保护区一级保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区核心区、文物保护单位等敏感目标。本项目管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，临近广西崇左白头叶猴自然保护区，属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中规定的特殊生态敏感区。

1.5.2 环境质量标准

根据本项目路由穿越各地市环境功能区划，本次评价执行的环境质量标准见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 本项目执行环境质量标准一览表

序号	环境要素	执行标准	标准分级或分类
----	------	------	---------

序号	环境要素	执行标准	标准分级或分类
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单	一级、二级标准
2		《大气污染物综合排放标准详解》	2.0mg/m ³
3	地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III类
4	地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
5	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类、2类

1.5.2.1 大气环境

项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级、二级标准，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准。具体见表 1.5.2-2。

表 1.5.2-2 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	标准限值（mg/m ³ ）		标准来源
			一级	二级	
1	SO ₂	年平均	0.020	0.060	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
2	NO ₂	年平均	0.040	0.040	
3	PM ₁₀	年平均	0.040	0.070	
4	PM _{2.5}	年平均	0.015	0.035	
5	CO	24小时平均	4	4	
6	O ₃	日最大8h平均	0.100	0.160	《大气污染物综合排放标准详解》
7	非甲烷总烃	1小时平均	2.0	2.0	

1.5.2.2 地表水环境

本项目无大中型河流穿越，主要小型河流穿越 6 次，穿越六思水库饮用水水源保护区二级水源保护区 1 次，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，详见表 1.5.2-3。

表 1.5.2-3 地表水环境质量标准

序号	项目	标准限值（mg/L）	标准来源
1	pH（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准
2	COD	≤20	
3	BOD ₅	≤4	
4	溶解氧	≥5	
5	高锰酸盐指数	≤6	
6	氨氮	≤1.0	
7	挥发酚	≤0.005	
8	总磷	≤0.2	
9	粪大肠菌群（个/L）	≤10000	
10	石油类	≤0.05	

1.5.2.3 地下水环境

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准值，详见表 1.5.2-4。

表 1.5.2-4 地下水环境质量标准

序号	项目	标准限值 (mg/L)	标准来源
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	Cl ⁻	≤250	
3	SO ₄ ²⁻	≤250	
4	氨氮 (以 N 计)	≤0.50	
5	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0	
6	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	
7	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	
8	氰化物	≤0.05	
9	砷	≤0.01	
10	汞	≤0.001	
11	铬 (六价)	≤0.05	
12	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	
13	铅	≤0.01	
14	氟化物	≤1.0	
15	镉	≤0.005	
16	铁	≤0.3	
17	锰	≤0.10	
18	溶解性总固体	≤1000	
19	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	
20	总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤3	
21	菌落总数 (CFU/mL)	≤100	
22	石油类	≤0.05	参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准值

1.5.2.4 声环境

项目站场周围和管道沿线执行的声环境质量标准情况，详见表 1.5.2-5。

表 1.5.2-5 声环境质量标准

序号	标准限值dB (A)		执行范围	标准来源
	昼间	夜间		
1	55	45	苏圩输气站、崇左输气站及管道沿线村庄	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2	60	50	吴圩输气站	

1.5.3 污染物排放标准

本项目执行污染物排放标准见表 1.5.3-1。

表 1.5.3-1 本项目执行污染物排放标准一览表

序号	项目	执行标准	标准分级或分类
----	----	------	---------

序号	项目	执行标准	标准分级或分类
1	废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 中无组织排放 监控浓度限制
2		《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）	/
3	噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	/
4		营运期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）	1 类、2 类
5	固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 （GB18599-2020）	/

1.5.3.1 废气

本项目废气污染物主要为站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃。非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中相关标准。具体标准值见表 1.5.3-2。

表 1.5.3-2 废气排放标准

序号	项目	监测点位	标准值（mg/m ³ ）	标准来源
1	非甲烷总烃	厂界	4.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
2		装置区外	30（任意一次）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
3			10（1小时平均）	

1.5.3.2 废水

吴圩输气站依托现有站场，无新增人员，不产生生活污水；苏圩输气站为无人值守站场，不产生生活污水；阀室均为监控阀室，无人员值守，不产生废水；崇左输气站为新建站场，新增员工 10 人，职员生活污水经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

1.5.3.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，详见表 1.5.3-3。

表 1.5.3-3 建筑施工场界环境噪声排放标准

序号	噪声限值 dB（A）		标准来源
	昼间	夜间	
2	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）

营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中

的1类、2类标准限值，详见表1.5.3-4。

表 1.5.3-4 厂界噪声排放标准

序号	标准限值 dB (A)		执行范围	标准来源
	昼间	夜间		
1	60	50	吴圩输气站	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
2	55	45	苏圩输气站、崇左输气站	

1.5.3.4 工业固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

1.6 评价时段及方法

1.6.1 评价时段

本项目环境影响评价时段包括施工期和营运期两个时段。

1.6.2 评价方法

由于本项目为线路工程，评价按照“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重地对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性地分析项目施工期和营运期对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

(1) 生态环境

主要采用现场调查、GPS 定位、卫片图像解译及资料收集结合的方法，进行数据的采集、编辑与分析，完成评价区土地利用现状图、植被类型图等的汇编与成图工作，建立评价区生态现状数据库。在此基础上，分析评价生态环境现状。

(2) 水环境

主要采用现场调查及现状监测、资料收集和结合的方法，定量或定性分析对地表水环境、地下水环境的影响。

(3) 环境空气、声环境

主要采用现场调查及现状监测、资料收集和结合的方法，定量或定性分析对环境空气、声环境的影响。

(4) 环境风险

采用资料收集、同类项目类比调查和模式计算、概率风险分析相结合的方法。

1.7 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.7.1 环境影响因素识别

1.7.1.1 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为管沟开挖、管道穿跨越、站场阀室建设施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农业、种植业损失；施工临时道路（包括耕地），水土流失和地表植被破坏。主要关注对广西崇左白头叶猴自然保护区及广西花山风景名胜区等生态敏感区影响分析。

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

1.7.1.2 大气环境影响

大气环境影响表征为：

①地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械（柴油机）排放的烟气以及焊接过程中产生的烟尘；

②营运期站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃和非正常工况下放空天然气中的非甲烷总烃。

1.7.1.3 水环境影响

水环境影响表征为：

①施工期河流定向钻、大开挖穿越对地表水环境的影响；

②清管试压排放水对地表水环境的影响；

③施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响。

1.7.1.4 声环境影响

声环境影响表征为：

①施工期施工机械产生的机械噪声；

②营运期站场产生的机械噪声。

1.7.1.5 固体废物环境影响

固体废弃物污染环境因素表征为：

①施工期产生的生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土、拆除产生的建筑垃圾等；

②营运期输气站职员生活垃圾；清管作业产生的少量废渣、分离器检修粉尘及废滤芯。

根据项目实际情况，结合项目区域的自然和社会环境特征，识别和分析施工期和营运期对区域环境产生的影响，采用矩阵法对环境影响因素进行识别。

环境影响表征识别见表 1.7.1-1，筛选矩阵见表 1.7.1-2，筛选结果见表 1.7.1-3。

表 1.7.1-1 环境影响表征识别表

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 站场、阀室建设	①永久占用土地，改变土地利用功能； ②被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	①产生施工扬尘、机械尾气和机械噪声。
	1.2 施工人员生活	①生活污水、生活垃圾。
	1.3 站内设施建设	①施工废料。
	2 管线敷设	①临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②堆管场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3 施工机械操作	①产生机械尾气和机械噪声对周边声环境影响。②管道临近广西崇左白头叶猴自然保护区，施工噪声对广西崇左白头叶猴自然保护区中野生动物尤其是白头叶猴栖息产生影响。
	2.4 施工便道建设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.5 施工人员生活	①生活污水、生活垃圾。②施工人员活动对广西崇左白头叶猴自然保护区中野生动物尤其是白头叶猴的影响。
	3 穿越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	3.1 穿越河流	①开挖式穿越将对河流水质产生短期影响，致使河水泥沙含量增加；②回填土或废弃土石方处置不当，可能造成河道淤积或水土流失；③从河底挖出的淤泥如堆放或处理不当，可能引起农田或土壤污染。
	3.2 穿越高等级公路/高铁	①复合型事故风险影响，由于采用顶管施工工艺，事故发生概率极低。
	3.3 穿越饮用水水源保护区	①穿越六思水库二级水源保护区，施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏；②产生的土方不及时回填会造成水土流失。
	3.4 穿越广西花山风景名胜区	①穿越广西花山风景名胜区，施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏；②产生的土方不及时回填会造成水土流失；③管道施工、站场建设对景观的影响。
	4 清管、试压	①废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀处理后排放。

营运期	5 管线正常工况运营	①基本不对环境产生影响。
	6 站场正常工况运营	①站场少量的无组织排放；②噪声源主要为站场设备等； ③站场工作人员产生的生活垃圾和清管作业产生的少量废渣、分离器检修粉尘及废滤芯。
	7 输气管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响；②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。
	8 工艺站场/阀室事故	①工艺站场发生泄漏对站场、周围环境和人员的影响； ②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和站场周围人口集中居住区、社会关注区产生的影响。

表 1.7.1-2 环境影响因子识别筛选矩阵

工期	项目	水环境		大气环境	声环境	生态环境			
		地表水	地下水			植被	动物	土地利用	
施工期	作业线路、场地清理	O	O	-1S	-1S	-2S	-2S	-1S	
	修筑施工便道/进场道路	O	O	-1S	-1S	-2S	-2S	-1S	
	开挖管沟	O	O	-1S	-1S	-2S	-2S	-1S	
	穿越河流	-2S	O	O	-1S	O	-1S	-1S	
	穿越公路、高铁	O	O	-1S	-1S	O	O	-1S	
	站场/阀室建设	O	O	-1S	-1S	-1L	-1S	-3L	
	试压、覆土回填	-1S	O	-1S	-1S	O	-1S	-1S	
	清理现场、恢复地貌、恢复植被	O	O	-1S	O	+1S	-1S	+1S	
营运期	正常运行	管道	O	O	O	O	O	O	
		站场/阀室	O	O	-1L	-1L	O	O	O
	事故状态	站场/阀室火灾爆炸事故	O	O	-1S	-1S	O	O	O
		管道破裂泄漏	O	O	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S
	管道泄漏引发火灾	O	O	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	

注：+表示正面影响（有利）；-表示负面影响（不利）；S表示短暂影响；L表示中长期影响；1表示影响程度小；2表示影响程度中；3表示影响程度大；O表示基本无影响。

表 1.7.1-3 环境影响因素筛选结果

环境因素	大气环境	水环境	生态环境	声环境	固体废物	事故风险
影响程度	+	++	++	+	+	+

注：+——一般影响，环境影响因子所受综合影响程度为较小或轻微影响；

++——中等程度影响，环境影响因子所受综合影响程度为中等影响；

+++——显著影响，环境影响因子所受综合影响为较大影响或环境因子较为敏感。

由表 1.7.1-1~表 1.7.1-3 可以看出，本项目的主要环境影响表现在水环境、生态环境和环境风险方面。

1.7.2 评价因子筛选

根据项目工程分析及项目运行后污染源排放情况，本项目评价因子见表 1.7.2-1。

表 1.7.2-1 环境影响评价因子筛选结果

影响因素		评价因子
大气	环境现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	环境影响分析	非甲烷总烃
地表水	环境现状评价	pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、SS、总磷、粪大肠菌群、石油类
地下水	环境现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、石油类
声	环境现状评价	连续等效 A 声级 <i>Leq</i>
	环境影响评价	连续等效 A 声级 <i>Leq</i>
生态环境	环境现状评价	土地利用、植被、野生动物等
	环境影响评价	土地利用、植被、野生动物；景观影响等
环境风险	环境影响评价	泄漏、火灾及爆炸事故排放的 CH ₄ 和 CO 环境影响分析

1.8 评价重点

针对本项目特点和所经过地区的环境特征及沿线的敏感保护目标分布情况，确定本次环评的评价重点为：

- (1) 水环境影响评价；
- (2) 生态环境影响评价；
- (3) 环境风险评价；
- (4) 环境保护措施。

1.9 评价工作等级和评价范围

1.9.1 环境空气

1.9.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）及项目工程分析，对本项目涉及站场及阀室，采用 AERSCREEN 估算模型进行估算，计算正常工况下阀室无组织排放 NMHC 的最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

站场/阀室污染源参数见表 1.9.1-1。

估算模式中，各计算参数的选取见表 1.9.1-2。

表 1.9.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-2.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿区
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

注：取南宁市气候参数作为预测参数。

评价等级判别表如下：

表 1.9.1-3 评价等级判别表

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

表 1.9.1-1 站场/阀室污染源排放参数

污染源	面源中心点坐标		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	NMHC排放量 (kg/h)
	X	Y								
吴圩输气站 (新增装置区)	0	0	164	30	13.5	15	5	8760	正常工况	0.00048
1#阀室			306	26.2	18	0	5	8760	正常工况	0.00015
苏圩输气站			202	60.5	60.6	-30	5	8760	正常工况	0.00141
2#阀室			141	26.2	18	0	5	8760	正常工况	0.00015
3#阀室			150	26.2	18	0	5	8760	正常工况	0.00015
4#阀室			155	26.2	18	0	5	8760	正常工况	0.00015
崇左输气站			158	98.4	60.5	-20	5	8760	正常工况	0.00253

注：取吴圩输气站新增装置区中心为 (0, 0)。

本项目无组织面源排放中 NMHC 最大地面占标率计算结果见表 1.9.1-4。

表 1.9.1-4 无组织面源估算模型计算结果表

下风向距离 (m)	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
吴圩输气站		
22	1.49×10 ⁻³	0.07
100	6.77×10 ⁻⁴	0.03
200	5.32×10 ⁻⁴	0.03
300	4.27×10 ⁻⁴	0.02
400	3.52×10 ⁻⁴	0.02
500	3.01×10 ⁻⁴	0.02
1000	1.72×10 ⁻⁴	0.01
2000	9.92×10 ⁻⁵	0
2500	8.24×10 ⁻⁵	0
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	2.10×10 ⁻³	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
1#阀室		
20	4.25×10 ⁻⁴	0.02
100	2.09×10 ⁻⁴	0.01
200	1.65×10 ⁻⁴	0.01
300	1.33×10 ⁻⁴	0.01
400	1.10×10 ⁻⁴	0.01
500	9.39×10 ⁻⁵	0
1000	5.38×10 ⁻⁵	0
2000	3.10×10 ⁻⁵	0
2500	2.57×10 ⁻⁵	0
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	4.25×10 ⁻⁴	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
苏圩输气站		
50	1.34×10 ⁻³	0.07
100	1.48×10 ⁻³	0.07
200	1.37×10 ⁻³	0.07
300	1.16×10 ⁻³	0.06
400	9.81×10 ⁻⁴	0.05
500	8.48×10 ⁻⁴	0.04
1000	4.95×10 ⁻⁴	0.02
2000	2.91×10 ⁻⁴	0.01
2500	2.42×10 ⁻⁴	0.01
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	1.48×10 ⁻³	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
2#阀室		
20	4.32×10 ⁻⁴	0.02
100	2.09×10 ⁻⁴	0.01
200	1.65×10 ⁻⁴	0.01
300	1.33×10 ⁻⁴	0.01
400	1.10×10 ⁻⁴	0.01
500	9.39×10 ⁻⁵	0
1000	5.38×10 ⁻⁵	0
2000	3.10×10 ⁻⁵	0
2500	2.57×10 ⁻⁵	0
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	4.32×10 ⁻⁴	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	

下风向距离 (m)	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
3#阀室		
21	4.32×10 ⁻⁴	0.02
100	2.09×10 ⁻⁴	0.01
200	1.65×10 ⁻⁴	0.01
300	1.33×10 ⁻⁴	0.01
400	1.10×10 ⁻⁴	0.01
500	9.35×10 ⁻⁵	0
1000	5.38×10 ⁻⁵	0
2000	3.10×10 ⁻⁵	0
2500	2.57×10 ⁻⁵	0
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	4.32×10 ⁻⁴	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
4#阀室		
21	4.32×10 ⁻⁴	0.02
100	2.09×10 ⁻⁴	0.01
200	1.65×10 ⁻⁴	0.01
300	1.33×10 ⁻⁴	0.01
400	1.10×10 ⁻⁴	0.01
500	9.35×10 ⁻⁵	0
1000	5.38×10 ⁻⁵	0
2000	3.10×10 ⁻⁵	0
2500	2.57×10 ⁻⁵	0
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	4.32×10 ⁻⁴	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
崇左输气站		
100	2.54×10 ⁻³	0.13
125	2.59×10 ⁻³	0.13
200	2.45×10 ⁻³	0.12
300	2.09×10 ⁻³	0.10
400	1.76×10 ⁻³	0.09
500	1.52×10 ⁻³	0.08
1000	8.87×10 ⁻⁴	0.04
2000	5.23×10 ⁻⁴	0.03
2500	4.34×10 ⁻⁴	0.02
下风向最大质量浓度 (mg/m ³)	2.59×10 ⁻³	
D _{10%} 最远距离 (m)	0	
等级判别依据一级: P _{max} ≥10%; 二级: 1%≤P _{max} <10%; 三级: P _{max} <1%		

由表 1.9.1-4 可知，本项目站场/阀室阀门、法兰连接件等动静密封点无组织排放 NMHC，最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 为 0.13%<1%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级判定原则，确定本项目大气环境影响评价等级为三级。

1.9.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价无需设置评价范围。

1.9.2 地表水环境

1.9.2.1 评价等级

吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生；苏圩输气站为无人值守站场，无废水产生；阀室为监控分输阀室，无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，再经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，回用于站场绿化，不外排环境，综上，本项目地表水环境评价等级为三级 B，主要对一体化生活污水处理装置可行性进行分析，地表水环境影响评价等级判定表见表 1.9.2-1。

表 1.9.2-1 地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)； 污染物当量数 W/ (量纲一)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

1.9.2.2 评级范围

本项目地表水环境评价等级为三级 B，且正常工况下，输气管道是全封闭系统，运输的天然气不会与管道穿越的河流水体之间发生联系，不会对地表水体造成影响。施工期管道大开挖会对河道水质产生一定的影响，因此施工期评价范围为穿越点河道上游 100m 至穿越点河道下游 1000m。营运期主要对一体化生活污水处理装置可行性进行分析。

1.9.3 地下水环境

1.9.3.1 评价等级

1.9.3.1.1 建设项目的行业分类

根据地下水导则附录 A，结合建设项目对地下水环境影响的程度，建设项目行业类别详见表 1.9.3-1。

表 1.9.3-1 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	地下水环境影响评价项目类别
F 石油天然气	

41、石油天然气管道	报告书
	油II类；气III类

1.9.3.1.2 建设项目的地下水环境敏感程度分级

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.9.3-2。根据现场调查：

①站场周边均无地下水水源保护区，站场周边存在分散式饮用水水源地，其地下水环境敏感程度为较敏感；

②新建管道不穿越地下水水源保护区，其中心线两侧 200m 范围内存在地下水水源保护区及地下水分散式饮用水水源地等敏感目标，位于保护区以外的补给径流区，其地下水环境敏感程度为较敏感；

③进场道路中心线 200m 范围内不存在地下水水源保护区及地下水分散式饮用水水源地等敏感目标，其地下水环境敏感程度为不敏感。

因此，本项目地下水环境敏感程度为较敏感。

表 1.9.3-2 地下水环境敏感程度分级表

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

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

表 1.9.3-3 本项目地下水敏感程度划分表

工程内容	地下水环境敏感特征	敏感程度
站场	分散式饮用水水源地	较敏感
新建管道	分散式饮用水水源地/未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区	较敏感
进场道路	上述地区之外的其它地区	不敏感
本项目	较敏感	

根据上述两个方面的评价结果，依照《环境影响评价技术导则 地下水环境》

(HJ610-2016) 评价工作等级分级表 1.9.3-4, 确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 1.9.3-4 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

1.9.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 采用查表法确定地下水评价范围, 根据导则中表 3, 本项目地下水环境影响评价等级为三级评价, 站场评价范围应 $\leq 6\text{km}^2$, 必要时适当扩大评价范围, 本次地下水评价范围最终确定为: 新建管道中心线两侧 200m 范围, 进场道路中心线两侧 200m 范围, 吴圩输气站站场周边 13.5km^2 范围; 苏圩输气站、崇左输气站站场周边 6km^2 范围。管道地下水环境影响评价范围见附图 1-20~附图 1-25; 进场道路地下水环境影响评价范围见附图 1-31~附图 1-32; 站场地下水环境影响评价范围附图 1-33~附图 1-35。

1.9.4 声环境

1.9.4.1 评价等级

本项目吴圩输气站站场所处的声功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的 2 类地区, 苏圩输气站、崇左输气站、管道沿线及进场道路沿线的声功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的 1 类地区; 营运期设备噪声源强低, 经预测, 评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下, 且受影响人口数量变化不大, 因此, 声环境影响评价工作等级为二级。

1.9.4.2 评价范围

声环境影响评价范围为:

①施工期: 站场厂界外 200m, 新建管道中心线两侧 200m 范围, 进场道路中心线两侧 200m。

②营运期: 站场厂界外 200m, 进场道路中心线两侧 200m。

管道声环境影响评价范围见附图 1-20~附图 1-25, 新建进场道路声环境影响

评价范围见附图 1-31~附图 1-32，站场声环境影响评价范围见附图 1-33~附图 1-35。

1.9.5 生态环境

1.9.5.1 评价等级

根据沿线生态环境现场调研，本项目崇左输气站及 15km 管道涉及广西花山风景名胜区三级保护区，管道临近广西崇左白头叶猴自然保护区，属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中规定的特殊生态敏感区，管道全长 125km，根据生态影响评价工作等级划分表，详见表 1.9.5-1，确定本次环评生态环境评价等级为一级。

表 1.9.5-1 生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~20 km^2 或长度 50~100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.9.5.2 评价范围

根据本项目的项目特征，生态环境的评价范围确定为：站场/阀室占地范围；新建管道中心线两侧各 500m 范围，包含广西崇左白头叶猴自然保护区（九重山、大雾山区域），进场道路中心线两侧 200m 范围。管道生态环境影响评价范围见附图 1-26~附图 1-30，进场道路生态环境影响评价范围见附图 1-31~附图 1-32。

1.9.6 环境风险

1.9.6.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目主要危险物质为甲烷以及火灾、爆炸此生的 CO，均属易燃易爆和有毒有害物质。项目主要风险事故为天然气泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生的 CO 对环境的污染。

本项目属于输送天然气管道，天然气密度比空气小，几乎不溶于水。发生泄漏和火灾爆炸事故时，根据天然气输气管道实际发生事故情况案例，只待天然气燃烧完后火即熄灭。不用水灭火故无消防废水产生，本项目正常生产和事故状态下对水体水环境质量和水文要素基本无影响，针对站场/阀室、管道水环境风险仅进行简单分析。本次评价主要分析大气环境风险的影响。

本项目环境风险影响的途径为大气扩散，根据判定，吴圩输气站、苏圩输气

站、崇左输气站环境风险潜势均为 I；管道工程 $Q_{\max}=17.02 < 100$ ，大气环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P3，环境风险潜势为 III 级，具体判定过程详见本报告 4.7 章节。

评价工作等级划分依据详见表 1.9.6-1。经辨识可知，

①站场/阀室：大气环境风险评价、地表水环境风险评价、地下水环境风险评价等级均为简单分析；

②管道工程：大气环境风险评价工作级别为二级；地表水环境风险评价、地下水环境风险评价工作级别为简单分析。

因此本项目环境风险评价等级为二级。

表 1.9.6-1 环境风险评价工作等级划分

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

1.9.6.2 评价范围

根据环境风险评价等级，确定本项目环境风险的评价范围为：管道中心线两侧 200m 范围，站场/阀室不设置评价范围。管道环境风险评价范围见附图 1-20~附图 1-25。

1.9.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，为IV建设项目，可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不进行土壤环境影响评价。

1.9.8 各要素评价等级与评价范围

综上所述，本项目各环境要素评价等级及评价范围见表 1.9.8-1。

表 1.9.8-1 项目评价工作等级及评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	/
2	地表水	三级 B	施工期：穿越点河道上游 100m 至穿越点河道下游 1000m。营运期：一体化生活污水处理装置可行性分析。
3	地下水	三级	吴圩输气站站场周边 13.5km ² 范围，苏圩输气站、崇左输气站站场周边 6km ² 范围；新建管道中心线两侧 200m 范围；进场道路中心线两侧 200m。
4	声	二级	站场厂界外 200m 范围；新建管道中心线两侧各 200m 范

			围；进场道路中心线两侧各 200m 范围。
5	生态	一级	站场/阀室占地范围；新建管道中心线两侧各 500m 范围，，包含广西崇左白头叶猴自然保护区（九重山、大雾山区域）；进场道路中心线两侧各 200m 范围。
6	环境风险	二级	站场/阀室不设置评价范围；新建管道中心线两侧各 200m 范围。

1.10 控制污染与环境保护目标

1.10.1 污染控制目标

(1) 控制施工期和营运期各污染物排放满足达标排放要求，不会明显改变周围环境质量。

(2) 控制和减轻管道敷设施工活动对广西崇左白头叶猴自然保护区、广西花山风景名胜区、饮用水水源保护区陆域及其他区域地表植被破坏和土壤的扰动，避免加剧水土流失。

(3) 控制河流穿越等施工过程对水环境的影响，尽量减少对水质污染及对水生生物产生影响，落实好各项污染方式措施。

(4) 控制和减轻管沟开挖等施工活动对管道沿线农业生态系统的影响，尽量减少对农田的破坏和占用，落实好分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。

(5) 控制施工期管道施工规范作业，特别是管道连头安全施工作业，做好营运期环境风险防范工作，避免发生环境风险事故。

1.10.2 环境保护目标

1.10.2.1 生态环境

本项目的生态保护目标包括新建管道所在区域评价范围内的自然保护区、风景名胜区及区域内野生动植物、土壤、林地、永久基本农田等。本项目生态保护目标见表 1.10.2-1 及附图 1-1~附图 1-7，本项目与广西崇左白头叶猴自然保护区相对位置图见附图 1-8~附图 1-9，本项目与广西花山风景名胜区相对位置图见附图 1-10~附图 1-11。

表 1.10.2-1 本项目生态保护目标统计表

序号	名称	与管道相对方位	距离/穿越长度 (m)	管道起止桩号	备注
1	永久基本农田(基)	穿越	63600	/	其中管线临时占用

序号	名称	与管道相对方位	距离/穿越长度(m)	管道起止桩号	备注
	本农田保护区)				永久基本农田 86.16hm ² ，其它工程临时占用永久基本农田 20.19hm ²
2	广西崇左白头叶猴自然保护区	S/N	205		/
3	广西崇左白头叶猴自然保护区生态廊道	穿越	50m		生态廊道宽度为 50m。
4	广西花山风景名胜区三级保护区	占压/穿越	/		本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约 0.7532hm ² ；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km，临时占地面积为 18hm ² 。
5	评价区分布的各种野生动物	本项目沿线主要野生脊椎动物约 115 种；评价区内无珍稀濒危野生动物天然集中分布区及鱼类“三场”。			

注：根据国家现行法规名词使用，“基本农田保护区”现已更名为“永久基本农田”，本报告采用现行法规相关名词。

1.10.2.2 水环境

1.10.2.2.1 地表水环境

1.10.2.2.1.1 地表水水源保护区

本项目站场、阀室周边无地表水水源保护区等敏感目标。

管道穿越六思水库饮用水水源保护区二级水源保护区，穿越长度为 1940m；管道位于客兰水库饮用水水源保护区北侧，距离其最近距离为 95m。

本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”，具体见附件。

本项目与各地表水水源保护区情况详见表 1.10.2-2，附图 1-12~附图 1-13。

表 1.10.2-2 本项目各水源保护区情况统计表

序号	水源保护区名称	与管道相对位置方位	距离/穿越长度(m)	管道起止桩号	环境质量标准	备注
1	六思水库饮用水水源保护区(二级)	穿越	1940		《地表水环境质量标准》(GB3838-200	乡镇级

序号	水源保护区名称	与管道相对位置方位	距离/穿越长度 (m)	管道起止桩号	环境质量标准	备注
	陆域)				2) 中Ⅲ类标准	
2	客兰水库饮用水水源保护区	S	95			市级

1.10.2.2.1.2 河流穿越

本项目无大中型河流穿越，主要小型河流穿越 6 次，其他沟渠穿越 90 次，水渠穿越 20 次，鱼塘穿越 15 次。本项目穿越主要小型河流情况见表 1.10.2-3，附图 1-18。

表 1.10.2-3 本项目主要小型河流穿越情况表

序号	穿越河流名称	穿越长度 (m/次)	穿越位置	环境质量标准
1	龙潭江	62/1	南宁市江南区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类标准
2	那稔河	70/1	南宁市江南区	
3	邕盆河	70/1	崇左市扶绥县	
4	汪庄河	72/1	崇左市扶绥县	
5	客兰河	64/1	崇左市扶绥县	
6	罗白河	70/1	崇左市江州区	
7	沟渠	1800/90	/	
8	水渠	200/20		
9	鱼塘	1200/15	/	

1.10.2.2.2 地下水环境

1.10.2.2.2.1 地下水水源保护区

本项目站场、阀室评价范围内无地下水水源保护区等敏感目标。

管道沿线临近山圩镇驮强水源地、渠黎镇联绥村渠留屯水源地和咿满水源地。

本项目管道位于山圩镇驮强水源地北侧，距离其最近距离为 75m；管道位于渠黎镇联绥村渠留屯水源地北侧，距离其最近距离为 125m；管道位于咿满水源地东南侧，距离其最近距离为 110m。本项目与各地下水水源保护区情况详见表 1.10.2-4，附图 1-15~附图 1-17。

表 1.10.2-4 本项目各地下水水源保护区情况统计表

序号	水源保护区名称	与管道相对位置方位	距管道最近距离 (m)	管道起止桩号	环境质量标准	备注	与管道上下游关系
1	山圩镇驮强水源地	S	75		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准	乡镇级	下游
2	渠黎镇联绥村渠留屯	S	125			乡镇级	上游

序号	水源保护区名称	与管道相对位置方位	距管道最近距离(m)	管道起止桩号	环境质量标准	备注	与管道上下游关系
	水源地						
3	侬满水源地	NW	110			乡镇级	上游

1.10.2.2.2.2 分散式水井

本项目管道沿线分布少量分散式水井，具体情况见表 1.10.2-5 及附图 1-19。

表 1.10.2-5 本项目分散式井水情况表

序号	名称	与管道相对位置方位	距管道最近距离(m)	供水人口(人)	供水井数(口)	与管道上下游关系
1	大栏村分散水井			44	11	上游
2	岜弄村分散水井			36	5	上游

1.10.2.2.3 饮用水水源保护区介绍

项目所在区域涉及饮用水水源保护区划分情况见表 1.10.2-6。

表 1.10.2-6 项目所在区域涉及饮用水水源保护区划分情况统计表

序号	水源保护区名称	功能区名称	功能区范围
1	客兰水库	一级保护区	①水域范围：客兰水库取水口半径为 500m 范围内的水域区域。 ②陆域范围：为一级保护区水域外 200m 范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。
		二级保护区	①水域范围为客兰水库一级保护区边界外 3000m 的水域面积。 ②陆域范围：二级保护区陆域为客兰水库一级保护区外径向距离为 3000m 的区域，东北侧以 X525 县道为界，西北及北侧以分水岭为界。
2	六思水库	一级保护区	①水域范围：多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。 ②陆域范围：一级保护区水域外 200m 范围内（坝脚以外区域除外）的陆域，不超过分水岭范围。
		二级保护区	①水域范围：水库西侧入库支流全段水域，北侧入库支流全段水域，宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域。 ②陆域范围：水源地一、二级水域两侧山脊线所围成的区域（一级保护区陆域、坝脚以外区域除外）。
3	山圩镇驮强水源地	一级保护区	以取水口中心，100 米为半径的圆形区域。
		二级保护区	以取水口为中心，500 米为半径的西南面半圆形区域，以及该半圆西北-东南直径为宽度，向东北方向延伸至那安的矩形区域。一级保护区除外。
4	渠黎镇联绥村渠留屯水源地	一级保护区	以取水口中心，30 米为半径的圆形区域。
		二级保护区	以取水口中心，300 米为半径的圆形区域。一级保护区除外。

5	侬满水源 地	一级保护区	以取水口中心，50 米为半径的圆形区域。
		二级保护区	以取水口为中心，1500 米为半径的圆形区域，其中，北面、东面以隔水岩组为界。一级保护区除外。

1.10.2.3 声环境

声环境保护目标为站场厂界外 200m 范围、新建管道中心线两侧 200m 范围的村庄及进场道路中心线两侧 200m。站场厂界外 200m 范围及场道路中心线两侧 200m 范围内均无声环境保护目标；管道中心线 200m 范围的声环境保护目标统计情况详见表 1.10.2-7，附图 1-20~附图 1-25。

1.10.2.4 环境风险

本项目大气环境风险保护目标为新建管道沿线两侧 200m 范围的村庄等，详见表 1.10.2-6，附图 1-20~附图 1-25；水环境风险保护目标为管道沿线地表水、地下水水源保护区、穿越河流及分散式水井，详见表 1.10.2-2~表 1.10.2-5，附图 1-12~附图 1-19。

本项目管道沿线主要环境保护目标示意图见附图 1-37~附图 1-38。

表 1.10.2-7 管道中心线两侧 200m 内环境保护目标统计表

序号	行政区划	名称	与管道相对方位	与管道中心线最近距离 (m)	户数 (户)	人口 (人)	建筑情况	环境质量标准	功能区划
1	南宁市	那洋			20	80	平房/砖混结构	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准;《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准	声功能区 1 类区; 大气功能区 2 类区
2		通客			40	160	平房/砖混结构		
3		弄怀坡			1	4	平房/砖混结构		
4	崇左市	大栏			22	44	平房/砖混结构		
5		散户			1	4	平房/砖混结构		
6		岜香			4	14	平房/砖混结构		
7		散户			2	8	平房/砖混结构		
8		板兰			4	14	平房/砖混结构		
9		岜弄			9	36	平房/砖混结构		
10		岜那			5	20	平房/砖混结构		

第二章 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 工程基本情况

项目名称：南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）

建设单位：国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司

建设性质：新建

输送介质：天然气

项目投资：项目总投资 72174 万元，其中环保投资 2340 万元，环保投资占总投资 3.24%。

建设内容：南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）位于南宁市、崇左市境内。途经南宁市江南区 3 个乡镇（江西镇、吴圩镇、苏圩镇）、崇左市扶绥县 4 个乡镇（山圩镇、岜盆乡、渠黎镇、东罗镇）、崇左市江州区 3 个乡镇（濑湍镇、罗白乡、江州镇）。

本项目起于南宁市江南区江西镇木村的吴圩输气站，止于崇左市江州区江洲镇卜松村的崇左输气站。全长 125km。全线共设 3 座站场（其中吴圩输气站为站内改扩建，苏圩输气站、崇左输气站均为新建站场）和 4 座监控阀室（均为新建）。远期输量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力为 6.3Mpa，管径 DN450。

管道沿线行政区划详见表 2.1.1-1；主要工程量详见表 2.1.1-2。本项目管道路由走向及站场/阀室分布见附图 2-1~附图 2-3。

表 2.1.1-1 沿线行政区划表

序号	省/自治区	地级市	区/县	长度 (km)
1	广西壮族自治区	南宁市	江南区	47.3
2			经开区	6.5
3		崇左市	扶绥县	48.7
4			江州区	22.5
5	合计			125.0

建设工期：本项目施工期 14 个月。

定员：吴圩输气站定员依托现有站场，无新增定员；苏圩输气站为无人值守站场；崇左输气站为新建站场，定员为 10 人。沿线新建 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室，均为监控分输阀室，无新增定员。

表 2.1.1-2 本项目主要工程量

序号	项目		单位	数量	备注
1	线路工程				
1.1	输气管道		km	125	材质：钢管 管径：DN450（外径 457mm）， 具体见本报告“2.3.4 线路用管” 管道设计压力：6.3MPa 设计输气量：10×10 ⁸ Nm ³ /a (320×10 ⁴ Nm ³ /d)
	设计压力		MPa	10	本项目崇左输气站远期将连接北海 LNG 外输管道，该管道设计压力为 6.3MPa，结合已建管道设计压力，因此本项目设计压力为 6.3MPa。
1.2	管道穿 跨越	高速公路（在建）	m/处	80/1	顶管
		高速公路	m/处	240/3	顶管
		一级公路	m/处	240/3	顶管
		二级公路	m/处	50/1	顶管
		县道	m/处	140/4	顶管
		乡村公路	m/处	3300/150	大开挖/顶管
		乡村机耕道	m/处	2400/240	大开挖
		南宁-崇左高铁（在建）	m/处	80/1	大开挖加套管
		六思水库二级水源保护区（陆域）	m	1940/4	大开挖
		小型河流	m/处	408/6	大开挖
		沟渠	m/处	1800/90	大开挖
		水渠	m/处	200/20	大开挖
		鱼塘	m/处	1200/15	大开挖
		永久基本农田	hm ²	106.35	其中管线临时占用永久基本农田 86.16hm ² ，其它工程临时占用永久基本农田 20.19hm ²
		广西崇左白头叶猴自然保护区生态廊道	m	50	生态廊道宽度为 50m。采用人工开挖的方式。
广西花山风景名胜区三级保护区	km	15km	大开挖		
2	站场/阀室				
2.1	站场	吴圩输气站	座	1	吴圩输气站于现有站场南侧新征地 810m ² ，新建清管发送装置及阀组等。
		苏圩输气站	座	1	苏圩输气站新征地 7532m ² ，新建卧式过滤器、放空立管等。

序号	项目		单位	数量	备注
		崇左输气站	座	1	崇左输气站新征地 5084m ² ，新建清管接收装置、卧式过滤器、放空立管、一体化生活污水处理装置等。涉及占用广西花山风景名胜区三级保护区。
2.2		阀室	座	4	新建 4 座 RTU 监控阀室（1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室）；其中 1#阀室新增占地 3188m ² ，中 2#阀室新增占地 1000m ² ，中 3#阀室新增占地 1245m ² ，中 4#阀室新增占地 1252m ² 。
3	公用工程				
3.1		给水	t/a	255.5	崇左输气站用水采用市政接管取水。
3.2		排水	t/a	0	主要为崇左输气站职员生活污水。生活污水经一体化生活污水处理装置处理后，用于站场绿化，不外排环境。
3.3		热工和暖通	/	/	吴圩输气站依托现有工程供暖系统；新建阀室采用空调供暖方式；苏圩输气站为无人值守站场；崇左输气站生活采用电能，无热工相关工程量。
3.4	自动控制	吴圩输气站	/	/	在原 SCSS 上扩容
		苏圩输气站、崇左输气站	/	/	新增站控系统对站场的工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护。
		阀室	/	/	均设置远程终端单元对线路截断阀室进行远程监视和控制。
3.5	通信	光缆线路	km	125	/
		光通信系统	/	/	主用通信采用 SDH 光传输设备（站场采用 2.5G 设备，阀室采用 155M 设备），备用通信采用租用公网 2M 数字电路。
		火灾自动报警系统	套	6	吴圩输气站依托现有火灾报警系统，本项目在苏圩输气站、崇左输气站和 4 座监控阀室分别设置 1 套火灾自动报警系统。
3.6		消防	/	/	吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站均为五级场站，不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施；阀室等级均小于五级场站，亦不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施。

序号	项目		单位	数量	备注	
4	辅助工程					
4.1	施工便道	新建	km	26.91	/	
		整修	km	33.20	/	
4.2	进场道路	新建	m	65	四级公路，路基宽度均为 6.0m	
4.3	阴极保护站	线路阴极保护站	座	2	新建，位于苏圩输气站、崇左输气站内。	
4.4	线路标志桩/警示牌	里程桩	个	125	/	
		标志桩	个	3750	/	
		警示牌	个	500	/	
		警示带	km	125	/	
4.4	临时占地	管道施工作业带	hm ²	157.24	管道施工作业带情况见表 2.3.2-1。临时堆土场均位于管道施工作业带范围内，无新增占地。	
		进场道路施工作业带	hm ²	0.091	作业带为 14m	
		施工便道施工作业带	hm ²	42.077	路基宽度均为 7.0m	
		物资中转站	hm ²	1.00	沿线共布设 1 个物资中转站	
		堆管场	hm ²	5.0	沿线每 2km 设置一座堆管场	
		弃渣场	hm ²	0.2	1 个，位于 1#阀室附近	
		合计	hm ²	205.477	/	
4.5	永久占地	阀室	1#阀室	hm ²	0.3188	含放空区
			2#阀室	hm ²	0.1000	含放空区
			3#阀室	hm ²	0.1245	含放空区
			4#阀室	hm ²	0.1252	含放空区
		站场	吴圩输气站	hm ²	0.081	站场改扩建部分
			苏圩输气站	hm ²	0.5084	/
			崇左输气站	hm ²	0.7532	/
		线路“三桩”	hm ²	0.437	/	
		进场道路	hm ²	0.039	新建，四级公路	
		合计	hm ²	2.4871	/	
		5	环保工程			
5.1	生态恢复		/	/	农田复垦、地貌恢复、植被恢复	
5.2	化粪池		个	1	崇左输气站新建化粪池 1 个（容积为 23m ³ ），用于收集站场生活污水。	
5.3	隔油池		个	1	崇左输气站新建隔油池 1 个（容积为 9m ³ ），用于收集/预处理站场厨房污水。	

序号	项目	单位	数量	备注
5.4	污水调节池	个	1	崇左输气站新建污水调节池 1 个（容积为 8m ³ ），用于收集站场生活污水。
5.5	生活污水集水池	座	1	崇左输气站新建生活污水集水池 1 个（容积为 40m ³ ），储存处理后生活污水，用于站内绿化。
5.6	一体化生活污水处理装置	套	1	崇左输气站新建一体化生活污水处理装置 1 套，处理规模为 0.5m ³ /h，由化粪池/隔油池、调节池、兼氧池、生化区、消毒池等组成，用于站内生活污水处理。
5.7	排污池	m ³	10	苏圩输气站、崇左输气站各新建排污池 1 个，清管作业产生的少量废渣，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。
5.8	放空立管	个	6	苏圩输气站、崇左输气站、1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室各新建放空立管 1 个（15m，DN200）。
6	依托工程（吴圩输气站）			
6.1	消防	/	/	站内现有一定数量不同类型、不同规格的建筑灭火器。
6.2	供热	/	/	空调
6.3	供电	/	/	依托站内现有供电系统
6.4	供水	t	200	市政供水
6.5	定员	人	10	依托现有人员
6.6	放空立管	个	1	依托现有放空立管（25m，DN200）

2.1.2 气源

本项目天然气近期来自中缅管道、西气东输二线广州-南宁支干线管道通过南宁输气站进入西气东输二线南宁-百色支线吴圩输气站接气；远期来自北海 LNG 外输管道通过钦州分输站进入本项目崇左输气站接气。本项目天然气组分参数详见表 2.1.2-1~表 2.1.2-3。

表 2.1.2-1 中缅天然气组分表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	C ₉₊	N ₂	CO ₂	H ₂ O
Mol%	99.07	0.12	0.03	0.01	0.08	0.18	0.50	0.01

表 2.1.2-2 西气东输二线广州—南宁支干线天然气组分表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	≥i-C ₅ H ₁₂	N ₂	CO ₂	O ₂
----	-----------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------	-----------------	----------------

Mol%	≥92	≤6	≤3	≤2	≤0.5	≤3	≤2	≤0.5
------	-----	----	----	----	------	----	----	------

表 2.1.2-3 北海 LNG 外输管道天然气组分表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈ 及其他重组分
Mol%	99.8	0.1	0.1

西气东输二线广州—南宁支干线设计年输量 $100 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，中缅管道设计输气量 $120 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，北海 LNG 外输管道设计年输量 $80 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。本项目设计输气量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。本项目建成后，吴圩输气站年输气量增加 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

2.2 依托工程

本项目首站为吴圩输气站，在现有站场南侧新征地 810m^2 新建清管发送装置及阀门等。本项目吴圩输气站定员、公用工程、放空立管等均依托吴圩输气站现有工程。

2.2.1 站场概况

吴圩输气站隶属于国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司（原中国石油西南管道南宁输油气分公司），位于南宁市江南区江西镇木村，占地面积 6942m^2 ，于 2014 年 8 月投产，吴圩输气站是西气东输二线南宁至百色支线工程的一座输气站。目前主要任务是接收南宁首站天然气，一部分经过滤、计量后向百色方向供气。

吴圩输气站现有工程主要有：办公生活区、工艺生产区、辅助生产区和放空区。办公生活区布置一栋综合值班室；工艺装置区和综合设备间之间以 1.8m 高铁艺围墙分隔；辅助生产设施设有排污池 1 座。

吴圩输气站是南宁至百色支线的一座输气站，西气东输二线南宁至百色支线工程环境影响评价于 2012 年 11 月 30 日获得中华人民共和国环境保护部批复，批复号为“环审[2012]328 号”。西气东输二线南宁—百色支线工程（南宁到吴圩段）先行完成建设并投入运行，广西壮族自治区环保厅于 2014 年 8 月 4 日以“桂环函[2014]1114 号”批复试运行，其中也包括了吴圩输气站。西气东输二线南宁—百色支线工程（吴圩到百色段）相继完成建设，广西壮族自治区环保厅于 2015 年 6 月 2 日以“桂环函[2015]753 号”批复试运行。广西壮族自治区环境保护厅于 2016 年 8 月 10 日完成本项目竣工环保验收，并以“桂环验[2016]68 号”获得批复。

吴圩输气站现场照片见图 2.2.1-1。



(1) 一体化生活污水处理装置



(2) 装置区



(3) 放空立管



(4) 排污池

图 2.2.1-1 吴圩输气站现场照片

2.2.2 站场主要工艺流程

主要流程有：天然气输送、越站流程、截断放空和清管收发流程。现运行正输流程。

- ①接收南宁输气站来气，经过滤分离、计量后输往百色末站和下游用户。
- ②南宁首站来气，经越站向百色末站进行输气。
- ③站内及上、下游事故时进出站天然气紧急切断。
- ④接收南宁输气站方向来清管器/球，向百色末站方向发送清管器/球。

2.2.3 污染物排放情况

2.2.3.1 废水

吴圩输气站采用市政供水，其站内污水根据污水性质，采用分流制排水系统。站内废水主要包括站内职员生活污水，产生量为 170t/a，污染物主要有 COD 及氨氮。站内设有 1 套处理能力 1.0m³/h 的地理式一体化污水处理设备，生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，

排入站外设置的 1 座生活污水集水池，用于站内及周边环境绿化，不外排。

根据企业 2020 年例行监测数据可知，污水排放可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，监测数据见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 废水例行监测数据

序号	项目	监测结果	标准值	达标情况
1	pH（无量纲）	7.47	6~9	达标
2	色度（稀释倍数）	8	50	达标
3	COD（mg/L）	14	100	达标
4	BOD ₅ （mg/L）	3.4	30	达标
5	氨氮（mg/L）	0.265	15	达标
6	动植物油（mg/L）	未检出	20	达标
7	阴离子表面活性剂（mg/L）	未检出	5.0	达标
8	总大肠菌群（MPN/100ml）	92000	/	/

2.2.3.2 废气

(1) 污染源

主要废气污染物包括站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃和非正常工况下放空、清管、检修产生的非甲烷总烃。站内职员采用空调采暖，无燃气供热相关设施。

(2) 厂界达标情况

为了进一步了解吴圩输气站污染物排放情况，委托广西博测检测技术服务有限公司对吴圩输气站厂界非甲烷总烃进行监测，监测时间为 2022 年 1 月 13 日~14 日。监测结果见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 厂界非甲烷总烃监测数据

序号	监测点位	监测时间	监测结果 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标情况
1	厂界上风向 1#	2022 年 1 月 13 日		4.0	达标
2					达标
3					达标
4	厂界下风向 2#				达标
5					达标
6					达标
7	厂界下风向 3#				达标
8					达标
9					达标
10	厂界下风向 4#				达标
11					达标
12					达标
13	厂界上风向 1#	2022 年 1 月 14 日			达标
14					达标
15					达标

序号	监测点位	监测时间	监测结果 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标情况
16	厂界下风向 2#				达标
17			达标		
18			达标		
19	厂界下风向 3#				达标
20			达标		
21			达标		
22	厂界下风向 4#				达标
23			达标		
24			达标		

由监测数据可知，吴圩输气站厂界非甲烷总烃均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（非甲烷总烃：4.0mg/m³），厂界达标。

2.2.3.3 固体废物

吴圩输气站现有定员 10 人，生活垃圾产生量为 3.5t/a，统一收集后市政统一处理；清管废渣为一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），年产生量约 20kg/a，站场进行清管操作时，委托相关单位进行处置，直接由该单位进行现场收集，外运、处置。

2.2.3.4 厂界噪声

为了进一步了解吴圩输气站厂界噪声情况，本项目委托广西博测检测技术服务有限公司对吴圩输气站厂界噪声进行监测，监测时间为 2022 年 1 月 13 日~14 日。监测结果见表 2.2.3-4，厂界噪声监测点位见图 2.2.3-1。

表 2.2.3-3 厂界噪声监测数据

监测点位	监测时间	监测结果 (dB (A))	标准值 (dB (A))	达标情况
1#东厂界	2022 年 1 月 13 日 昼间		60	达标
2#南厂界				达标
3#西厂界				达标
4#北厂界				达标
1#东厂界	2022 年 1 月 13 日 夜间		50	达标
2#南厂界				达标
3#西厂界				达标
4#北厂界				达标
1#东厂界	2022 年 1 月 14 日 昼间		60	达标
2#南厂界				达标
3#西厂界				达标
4#北厂界				达标
1#东厂界	2022 年 1 月 14 日 夜间		50	达标
2#南厂界				达标
3#西厂界				达标

监测点位	监测时间	监测结果 (dB (A))	标准值 (dB (A))	达标情况
4#北厂界				达标

由监测数据可知，吴圩输气站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准要求(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))，厂界达标。

图 2.2.3-1 厂界噪声监测点分布图

2.2.4 存在的环境问题

经调查，吴圩输气站不存在主要环境问题。

2.3 管道工程

2.3.1 管道路由

本项目起于南宁市江南区江西镇木村的吴圩输气站，止于崇左市江州区江洲镇卜松村的崇左输气站。全长 125km。全线共设 3 座站场（其中苏圩输气站、崇左输气站均为新建站场，吴圩输气站为站内改扩建）和 4 座监控阀室（均为新建）。

管道路由详见附图 2-1~附图 2-3。

2.3.2 管道敷设工程

2.3.2.1 管道施工

2.3.2.1.1 管道埋深

- (1) 一般情况下，管顶覆土深度不小于 1.2m。
- (2) 卵石、砾石地段管底应超挖 0.3m，并回填细土至管顶以上 0.3m。
- (3) 对地下水位高于设计埋深段，设计采取必要的稳管措施，管沟底宽和边坡按不同地段的地质条件及焊接方式确定。
- (4) 对无最大冲刷深度资料的小型穿越（包括河流、沟渠）的穿越段，管顶埋深应根据河底坡降和汇水条件、地质条件进行分析确定。为确保安全，应适当加大管道埋深，且满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）要求。
- (5) 回填后将地貌恢复原貌，特别是在耕作区，表层的熟土在管沟开挖时应单独堆放，管沟回填时将其覆盖在表层，保护宝贵的表层熟土，不影响地表的农业耕作；管道的施工应尽量避免雨季施工，以减小施工难度，加快施工的进度。
- (6) 对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，应适当加大管道埋深。
- (7) 管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其他相应的技术措施保护管道安全。

2.3.2.1.2 管道开挖

(1) 管沟开挖前，应进行移桩，转角桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧施工作业带边界线内，对于移桩困难的地段，可采用增

加引导桩、参照物标记等方法确定原位置。

（2）开挖管沟前，需对施工作业带两侧各 50m 范围内的地下管道、电缆或其他地下建构筑物详细排查。在地下设施两侧 3m 范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施给予必要的保护。对于重要地下设施，开挖前应征得其管理部门同意。

（3）开挖管沟时，应注意保护地下文物，一旦发现文物，首先应保护现场，然后向当地主管部门报告。

（4）在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放。下层土放置在靠近管沟一侧。

（5）卵石地段管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块。

（6）施工机械在纵坡上挖沟，必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态核算施工机械的稳定性，并采取相应的措施，确保安全操作。

（7）开挖管沟后，应及时检查验收，不符合设计要求时应及时修整。应做好管沟检查记录，验收合格后应及时办理工序交接手续。

管沟开挖断面示意图见图 2.3.2-1，管沟开挖及布管实景见图 2.3.2-2。

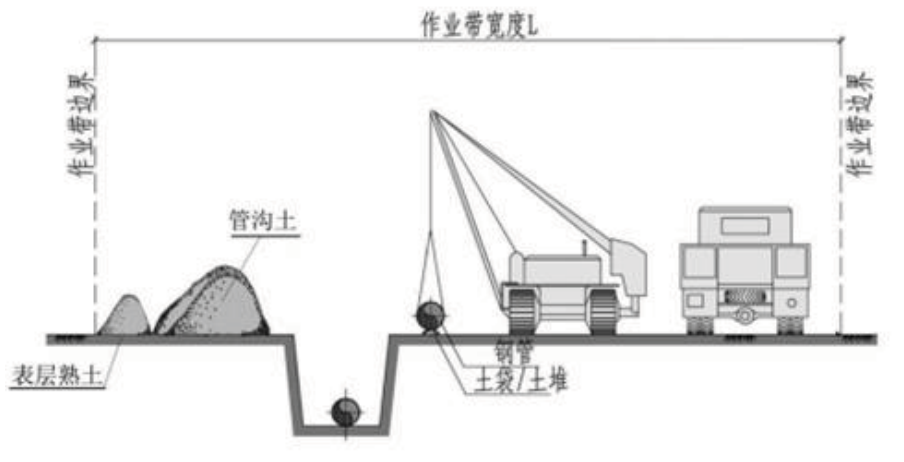


图 2.3.2-1 管道施工示意图



图 2.3.2-2 国内同类工程管道开挖实景图片

2.3.2.1.3 管沟回填

(1) 管道下沟后应及时进行管沟回填，管沟回填前，应清除管沟内积水并立即回填，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

(2) 农耕区及其他植被区的的管沟应将表层耕（腐）质土和下层土分别堆放，管沟回填时应将耕（腐）质土回填到表层。

(3) 管道下沟后，卵石段管沟细土应回填至管顶上方 0.3m，然后回填原土石方。细土的最大粒径不应大于 20mm，原土石方最大粒径不得大于 0.25m。回填土应分层夯实。

(4) 管沟回填土在不影响土地复耕或水土保持的情况下宜高出地面 0.3m，管沟挖出土应全部回填于沟上。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实。

(5) 当管沟纵向坡度较大时，应采取防止回填土下滑措施，并预防暴雨毁沟。

(6) 特殊地质地段管沟回填时，应考虑采取防止管道或管沟沉降的措施。

2.3.2.2 施工作业带

施工作业带可根据施工需要局部适当调整作业带宽度，但施工中应遵循尽量压缩作业带宽度、减少占地原则。本项目施工作业带情况见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 项目施工作业情况表

序号	名称	长度 (km)	施工作业带宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	施工方式
1	旱地	17.9	12	21.48	大开挖
2	饮用水水源保护区	1.94	10	1.94	大开挖

序号	名称	长度 (km)	施工作业带宽 度 (m)	占地面积 (hm ²)	施工方式
3	水田	12.3	22	27.06	大开挖
4	林地	20.2	12	24.24	大开挖
5	经济林地	23.36	10	23.36	大开挖
6	经济作物	49.3	12	59.16	大开挖

2.3.2.3 施工营地

本项目不设置施工营地，施工队伍的吃住租用当地民房。

2.3.2.4 堆管场/物质中转站

临时堆土场均位于管道施工作业带范围内，无新增占地；本项目沿线每 2km 设置一座堆管场，共建 62 个堆管场，每个堆管场占地约 0.08hm²，共占地约 4.96hm²；共设置 1 个物资中转站，占地约 1.0hm²。

2.3.2.5 弃渣场

2.3.2.5.1 工程内容及位置

1#阀室建设需要大量削方，土石无法平衡，因此本项目共设置 1 个弃渣场，位于 1#阀室附近，占地约 0.2hm²。

2.3.2.5.2 弃渣场选址合理性分析

本项目弃渣场位于 1#阀室附近，所在区域易于沿线开挖土石方及时堆放和及时防护，场址地质条件较稳定，弃渣场选址不涉及城镇规划建设区、饮用水水源保护区、自然保护区及村庄、学校、医院等敏感区域，从环保角度考虑，对环境影响较小，选址合理。

2.3.2.6 广西崇左白头叶猴自然保护区区域路由分析

本项目管道距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离为 205m，2#阀室距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离约 380m。本项目不穿越广西崇左白头叶猴自然保护区，管道路由涉及 1 处生态廊道，具体位置见附图 1-8。

本项目管道于广西崇左白头叶猴自然保护区走向为东西设置，而生态廊道为南北设置，从附图 1-8 可知，本项目管道不可避免穿越生态廊道，生态廊道为宽度 50m，长度 1.5km 的条形廊道，两侧种植植被。本项目采取人工开挖的方式，减少机械噪声对白头叶猴、猕猴等保护动物的影响，同时严格控制施工作业带，边施工边恢复，不会破坏生态廊道使用功能。施工期会对白头叶猴、猕猴等保护

动物活动产生一定的影响。项目采用大开挖方式（人工开挖），临近保护区路段约 8.7km，施工时间约 3 周（生态廊道涉及区域施工时间约为 1~2 天），项目施工期较短，同时项目施工期为 11 月至次年 2 月期间，避开了白头叶猴主要繁殖期（白头叶猴主要在秋季交配，春季产仔），施工结束后即可对生物廊道周边的地形地貌进行恢复。且野生动物活动范围较大，能够主动避让人类活动区域，待影响区域恢复至适宜生存的生境后则会回迁。

因此，本项目路由设置较合理。

2.3.3 管道穿跨越工程

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），穿越长度约 1940m；无河流大中型穿越，河流小型穿越 6 次，总长度 408m；其他沟渠穿越 90 次，总长度 1800m；水渠穿越 20 次，总长度 200m；鱼塘穿越 15 次，总长度 1200m。

本项目穿越已建高速 3 次，总长度 240m；穿越在建高速 1 次，总长度 80m；一级公路穿越 3 次，总长度 240m；穿越二级公路 1 次，总长度 50m；穿越县道 4 次，总长度 140m；穿越乡村公路 150 次，总长度 3300m；穿越乡村机耕道 240 次，总长度 2400m。在建南宁-崇左高铁穿越 1 次，总长度 80m。

本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约 0.7532hm²；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km，临时占地面积为 18hm²。

本项目管道无跨越工程。

2.3.3.1 六思水库饮用水水源保护区穿越

2.3.3.1.1 路由情况介绍

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），穿越长度约 1940m，拟采用大开挖穿越方式。

2.3.3.1.2 穿越路由说明

本项目拟采用大开挖方式穿越六思水库二级水源保护区。

本项目需穿越六思水库二级水源保护区及采取大开挖方式穿越六思水库二级水源保护区的原因如下：

①根据南宁市临空办组织召开的“关于‘南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）’天然气管道项目建设事宜”专题会议，会议原则同意“南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）”

天然气管道项目通过示范区地界并设置路由，根据会议精神管道仅允许从临空经济示范区规划绿地通过，因此管道路由不可避免穿越六思水库饮用水水源保护区。

②管线穿越六思水库饮用水水源保护区距离分散，且穿越距离较短，同时项目所在区域为喀斯特地貌，定向钻施工难度较大，工艺上较难满足定向钻相关技术要求。

③管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区(陆域)边界，距离六思水库取水口距离较远(距离取水口最近距离为 3200m)。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。

④本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”，具体见附件。

综上所述，在采取必要的环保措施后，本项目采取大开挖方式穿越六思水库饮用水水源保护区对其影响较小，方案可行。

2.3.3.1.3 穿越位置

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），穿越长度约 1940m/4 次，穿越位置见附图 1-9~附图 1-10。

2.3.3.1.4 敷设方式

（1）穿越方式

管道敷设方式与一般地段管道敷设方式相同，具体工艺见本报告“2.3.2.1 管道施工”。

（2）地质条件适宜性分析

根据初步勘察报告，在工程地质调查及钻孔过程中，在钻孔内揭露溶洞，溶洞顶板埋深 5m，底板埋深 8.5m，溶洞高约 3.4m。定向钻施工钻机更容易在施工过程中打穿溶洞，对地下水水力联系影响较大，对管道安全运营存在较大隐患。大开挖穿越管道埋在水床底面 1.0m 以下，不会挖穿溶洞，且管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区（陆域）边界，距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m）。项目施工周期较短。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六

思水库水生生物和河流水质影响较小。

因此，本项目采用大开挖方式穿越对六思水库饮用水水源保护区影响较小。

（3）施工场地适宜性分析

根据路由分析，本项目多次穿越六思水库饮用水水源保护区，需设置多个定向钻出、入土点，临时占地面积较大，对保护区内的植被生物量产生影响较大。根据初步勘察报告，穿越处地形地貌可满足大开挖穿越的需求，且大开挖穿越施工工艺简单、工期短，仅施工时对环境有影响，完工后尽快恢复原貌后，可消除影响。

（4）施工条件适宜性分析

本项目临近 G7211 南友高速，通行条件好，大型机械设备可以通行，场地区交通条件较好。

项目区降雨主要集中在 6~10 月（汛期），主汛期为 7~9 月，施工时应避开洪水期，尽量选在枯水季节进行，有利于施工开展。

穿越段施工工艺比选结果情况介绍见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 穿越段施工工艺比选情况表

项目	大开挖施工	定向转施工
地质条件	大开挖穿越管道埋在水床底面 1.0m 以下，不会挖穿溶洞，对地下水水力联系影响小。	定向钻施工钻机更容易在施工过程中打穿溶洞，对地下水水力联系影响较大，同时存在管道运营安全隐患。
施工场地	穿越处地形地貌可满足大开挖施工场地的需求，且大开挖穿越施工工艺简单、工期短，仅施工时对环境有影响，完工后尽快恢复原貌后，可消除影响。	根据路由分析，本项目多次穿越六思水库饮用水水源保护区，需设置多个定向钻出、入土点，临时占地面积较大，对保护区内的植被生物量产生影响较大。
施工条件	场地区交通条件较好	场地区交通条件较好

综上所述，本项目穿越六思水库饮用水水源保护区采用大开挖方式穿越是合理的。

2.3.3.2 广西花山风景名胜区穿越

2.3.3.2.1 站场设置及路由情况说明

本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约 0.7532hm²；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km。

2.3.3.2.2 站场设置及路由论证说明

本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区论证理由如下：

①本项目建设是为了满足崇左市及凭祥市天然气输送要求，末站（崇左输气站）设置需同时兼顾给两市天然气输送。

②本项目已获得“崇左市自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）崇左段输气站和阀室项目用地预审与选址意见书初审意见的报告”原则上同意崇左输气站站场选址。

③崇左输气站站场设置在满足城市规划要求下，主要从避让广西花山风景名胜区（一级、二级保护区），布满水源地、矿藏压覆区及地形地质等综合因素考虑。优化站场选址，最终崇左输气站选址位于广西花山风景名胜区三级保护区内。

由图2.3.3-1~图2.3.3-2可知，管道北侧存在矿藏压覆区、布满水源地、崇左市及中泰产业园规划区，南侧存在矿藏压覆区。同时站场及管道路由设计需综合考虑后续管线建设工程，尽量减少对广西花山风景名胜区生态影响。由图2.3.3-1可知，崇左输气站所在位置对周边环境保护目标影响较小。

④广西花山风景名胜区保护对象主要为以古代壮族的大批山崖壁画为主要景观，站场位于风景名胜区三级保护区边界区域，距离山崖壁画较远，站场设置不会对景观产生较大影响。

⑤项目施工周期较短，本项目不在风景名胜区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在风景名胜区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，管道施工对风景名胜区景观影响较小。

综上所述，在采取必要的环保措施后，本项目对广西花山风景名胜区生态环境影响较小，方案可行。

2.3.3.2.3 穿越位置

本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约0.7532hm²；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为15km，临时占地面积为18hm²。本项目与广西花山风景名胜区相对位置图见附图1-10~附图1-11。

2.3.3.2.4 敷设方式

管道采用大开挖方式，敷设方式与一般地段管道敷设方式相同，具体工艺见

本报告“2.3.2.1 管道施工”。施工作业带宽度见“表 2.3.2-1 项目施工作业情况表”。

2.3.3.3 河流、沟渠等小型穿越

2.3.3.3.1 穿越位置

本项目无河流大中型穿越，河流小型穿越 6 次，总长度 408m；其他沟渠穿越 90 次，总长度 1800m；水渠穿越 20 次，总长度 200m；鱼塘穿越 15 次，总长度 1200m。本项目河流、沟渠等穿越情况统计见表 2.3.3-1。本项目主要河流小型穿越位置图见附图 2-6。

表 2.3.3-1 河流、沟渠等穿越情况统计表

序号	河流名称	穿越位置	水面宽度 (m)	等级	穿越方式	穿越长度 (m/次)
1	龙潭江	南宁市江南区	22	小型	大开挖	62/1
2	那稔河	南宁市江南区	30	小型	大开挖	70/1
3	岜盆河	崇左市扶绥县山圩镇	30	小型	大开挖	70/1
4	汪庄河	崇左市扶绥县岜盆乡	32	小型	大开挖	72/1
5	客兰河	崇左市扶绥县东罗镇	24	小型	大开挖	64/1
6	罗白河	崇左市江州区	30	小型	大开挖	70/1
7	沟渠	/	≤20	/	大开挖	1800/90
8	水渠	/	≤6	/	大开挖	200/20
9	鱼塘	/	/	/	大开挖	1200/15
10	合计			/	/	3608/131

(1) 龙潭江

龙潭江穿越是河流小型穿越，穿越处位于南宁市江南区，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 62m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-7。

(2) 那稔河

那稔河穿越是河流小型穿越，穿越处位于南宁市江南区，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 70m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-8，现场航拍图见图 2.3.3-3。

(3) 岜盆河

岜盆河穿越是河流小型穿越，穿越处位于崇左市扶绥县山圩镇，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 70m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-9，现场航拍图见图 2.3.3-3。

(4) 汪庄河

汪庄河穿越是河流小型穿越，穿越处位于崇左市扶绥县邕盆乡，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 72m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-10，现场航拍图见图 2.3.3-3。

（5）客兰河

客兰河穿越是河流小型穿越，穿越处位于崇左市扶绥县东罗镇，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 64m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-11，现场航拍图见图 2.3.3-3。

（6）罗白河

罗白河穿越是河流小型穿越，穿越处位于崇左市江州区，采用大开挖穿越方式，穿越长度为 70m/1 次。河流穿越位置示意图见附图 2-12，现场航拍图见图 2.3.3-3。

图 2.3.3-3 本项目主要河流小型穿越航拍图

2.3.3.3.2 穿越方式

本项目无河流大中型穿越，河流小型穿越、沟渠穿越、鱼塘穿越均采用大开挖穿越方式。

大开挖穿越若有冲刷资料，应保证管道在最大冲刷线 1.0m 以下。在无冲刷深度数据时，应保证管顶埋深不少于 2.5m。对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石；对于基岩性河床，采用混凝土连续浇筑的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，在符合管道埋深设计要求前提下，采用混凝土压重块的方式进行稳管。

大开挖施工流程如下：首先在河流一侧开挖导流渠，然后在穿越管道上下游一定距离处修筑两条拦水坝，坝顶宽度及坡比应视河水深度、流速及河床情况而定。上下游拦水坝均采用麻袋或草袋装土砌筑，坝体的外侧为麻袋、内侧为草袋。考虑到坝体的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层，在施工期间派人定时进行巡检，防止有河水将坝体冲垮。完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1.0m，回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸。施工作业应尽量选在枯水期进行。大开挖穿越施工工艺流程见图 2.3.3-4，大开挖围堰导流明渠穿越河

流方式见图 2.3.3-5。

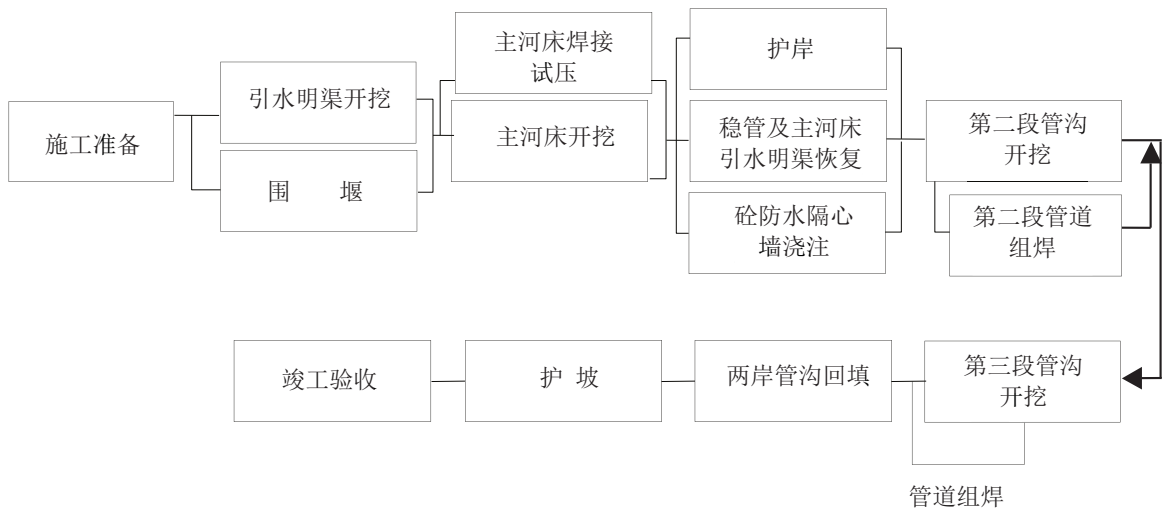
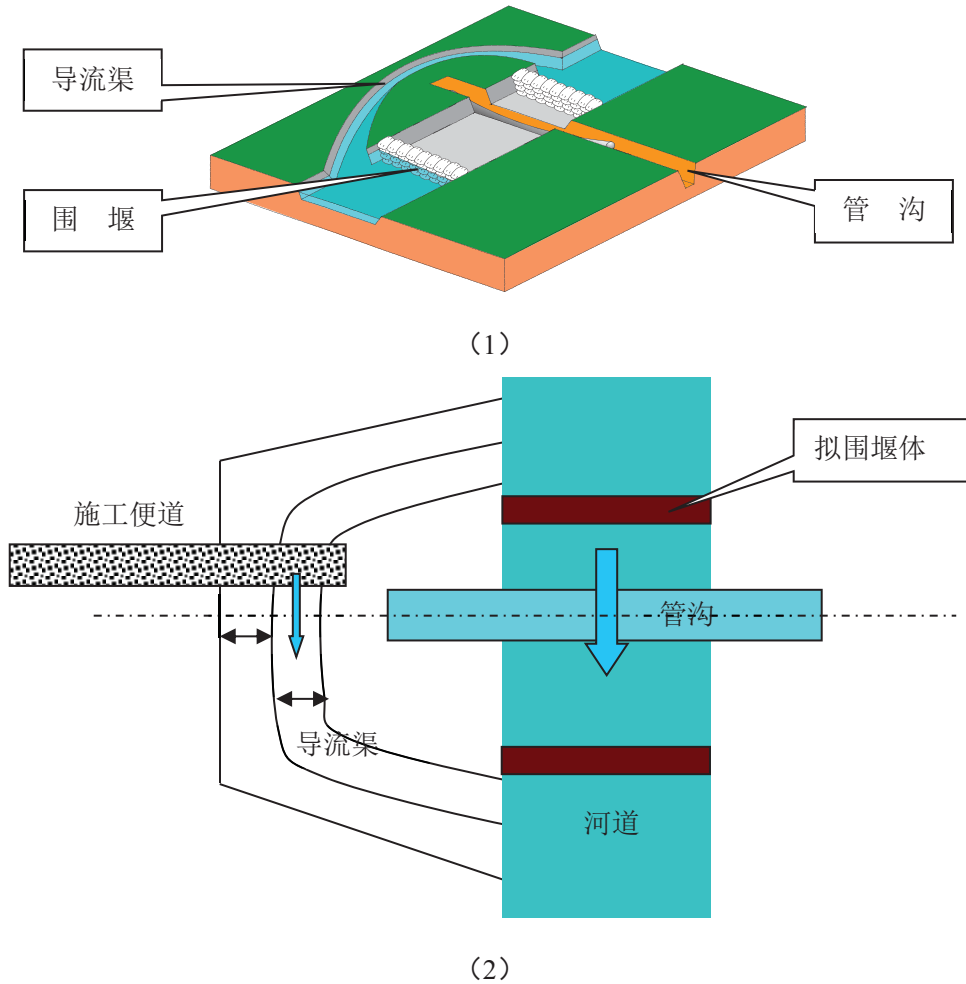
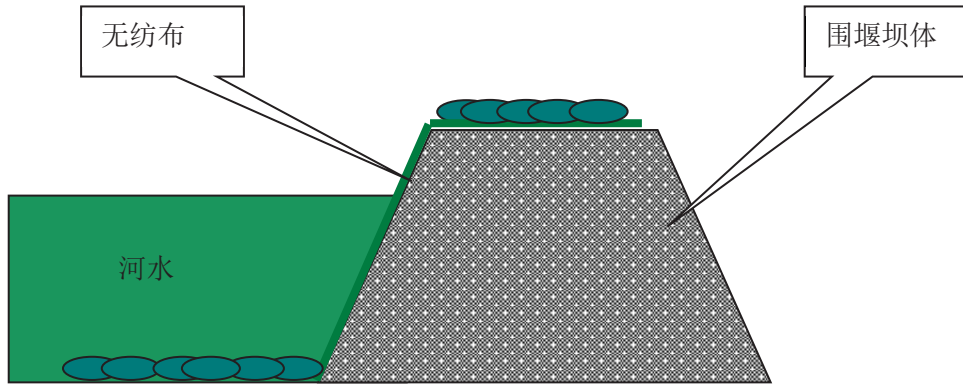


图 2.3.3-4 大开挖穿越施工工艺流程图





(3)

图 2.3.3-5 大开挖围堰导流明渠穿越河流方式

2.3.3.3.3 管道埋深

穿越管道埋设严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)的有关要求进行沟埋敷设。河流、沟渠小型穿越段管道应在 50 年一遇洪水最大冲刷深度线 1.0m 以下，管道埋设于非基岩河床时，管道应埋设在冲刷深度以下不小于 1.0m，并视水文条件，河流形态，设置护坡、护底、配重块稳管等水工保护措施；河床为基岩时管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m，并用混凝土覆盖封顶，防止淘刷，并设置必要的水工防护措施。应保证管顶最小埋深不小于 2.5m，同时根据与地方水利局详细沟通管道沿线穿越沟渠规划的情况，应满足水利主管部门对水渠扩宽加深等规划要求。

在没有防洪评价数据的情况下河流、沟渠小型穿越段管道应保证管顶最小埋深在水床底面 2.5m 以下。管道穿越河流、沟渠，应修筑护岸工程，可采用草袋素土护岸（护坡）、干砌石护岸（护坡）、浆砌石护岸（护坡）等。护坡的高度应视岸坡条件确定，一般应高出设计频率的洪水位，同时应满足河道管理部门的管理要求；护岸的宽度应大于被松动过的地表宽度，护岸不能凸出原河岸，并与周围自然地貌衔接。平原地区，在管道穿越沟渠后，为保证沟渠的稳定，可将穿越管道两侧的松动部分用草袋砌筑，既保护管道，又可防止水土流失。

2.3.3.4 公路穿越

2.3.3.4.1 穿越位置

本项目穿越已建高速 3 次，总长度 240m；穿越在建高速 1 次，总长度 80m；一级公路穿越 3 次，总长度 240m；穿越二级公路 1 次，总长度 50m；穿越县道 4 次，总长度 140m；穿越乡村公路 150 次，总长度 3300m；穿越乡村机耕道 240

次，总长度 2400m。

主要公路穿越统计见表 2.3.3-2。二级及以上等级公路穿越位置图见附图 2-13~附图 2-21，县道穿越位置图见附图 2-22，本项目主要公路穿越航拍图见图 2.3.3-6。

表 2.3.3-2 主要公路穿越统计表

序号	公路名称	公路等级	路面宽度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	次数
1	沙井-吴圩高速公路 (在建)	高速路	36	顶管	80	1
2	吴大高速公路	高速路	36	顶管	80	1
3	G7211 南友高速	高速路	20	顶管	80	1
4	S60 合那高速	高速路	24	顶管	80	1
5	新扶公路 (在建)	一级公路	26	顶管	80	1
	G359 国道	一级公路	40	顶管	80	1
6	中泰路	一级公路	40	顶管	80	1
7	S212 省道	二级公路	40	顶管	50	1
8	X015 县道	县道	8	顶管	50	1
9	X522 县道	县道	8	顶管	30	1
10	X527 县道	县道	8	顶管	30	1
11	X525 县道	县道	8	顶管	30	1
12	乡村公路	乡道、村道	6~12	顶管	900	30
13	乡村公路	村道	4~6	开挖	2400	120
14	乡村机耕道	机耕道	2~4	开挖	2400	240
15	合计				6450	401

图 2.3.3-6 本项目主要公路穿越现场图

2.3.3.4.2 穿越方式

针对低等级及等外道路，可根据交通流量情况采用大开挖直埋方式进行，必要时进行埋设混凝土套管或者混凝土盖板进行。管道与公路的交角宜尽量控制在60°以上，以减少穿越长度。开挖穿越的水泥路，采用标号为C25素混凝土恢复路面，厚度不小于原路面厚度且不小于10cm，若原路面厚度小于10cm，应在原路面下缘向下加厚路面厚度。

对于管道穿越规划高速路、县乡道等车流量较大的公路采用顶混凝土顶管方式进行穿越，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。顶管套管内径1.2m，应伸出路堤外2m，顶管顶面至路面的最小埋深应 $\geq 1.5\text{m}$ 。对于受地形，地质条件限制，顶管施工无法实施的，须取得公路主管部门同意后，选择车流量较小时段，采用开挖加套管敷设方式（见图2.3.3-7）。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管子逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，从管内用人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少大量土方，并节约施工用地。低等级路采用大开挖方式施工，将造成短时交通中断。

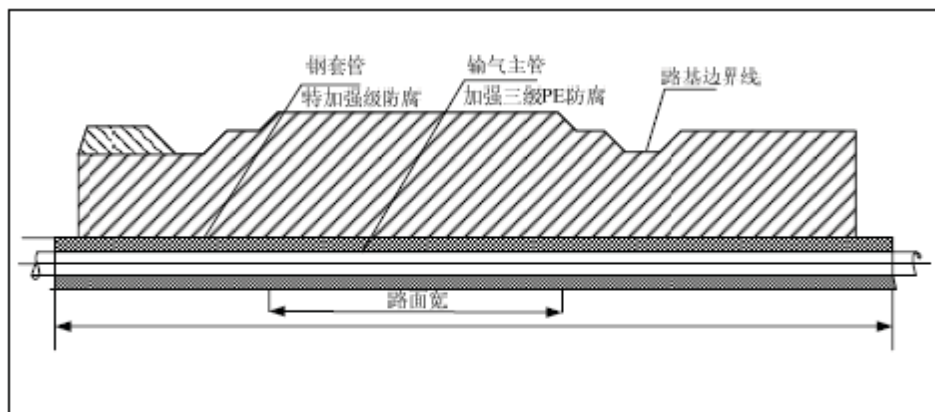


图 2.3.3-7 公路穿越断面示意

2.3.3.5 高铁穿越

2.3.3.5.1 穿越位置

本项目在建南宁-崇左在建高铁穿越1次，总长度80m，穿越位置见附图2-23，现场航拍图见图2.3.3-8。

表 2.3.3-3 高铁穿越统计表

序号	名称	穿越等级	穿越位置	穿越方式	穿越长度 (m)
1	南宁-崇左（在建）	高速铁路	南宁市江南区坛铺村	大开挖加套管	80

图 2.3.3-8 本项目高铁穿越现场图

2.3.3.5.2 穿越方式

管道穿越高铁位置宜选在稳定的高铁区间、稳定的路堤、路基下，避开石方区、大开挖区、高填方区和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡限制地段或地下水位较高等不良地段，施工场地应平坦，交通方便。管道穿越高铁应从路基下垂直交叉通过。

本项目高铁穿越采用大开挖加套管方式进行。

2.3.3.6 公益林穿越

本项目不穿越公益林。

2.3.3.7 永久基本农田穿越

本项目有多处穿越永久基本农田，管道穿越总长度为63.60km（临时占用永久基本农田86.16hm²），其它工程临时占用永久基本农田为20.19hm²，均采用大开挖方式进行施工，施工时间应尽量选取11月至次年2月期间，尽量避免农作物生长时期。

2.3.4 线路用管

线路用管方案详见表2.3.4-1。

表 2.3.4-1 线路用管方案统计表

管段	长度 (km)	壁厚 (mm)	管径	管型	钢级
----	---------	---------	----	----	----

直管段	65.54	8.7	DN450	螺旋缝埋弧焊钢管	L415M
冷弯用管段	10.75	8.7	DN450	螺旋缝埋弧焊钢管	L415M
靠近矿区、小型河流穿越（水面宽度>20m）等直管段	41.64	10	DN450	螺旋缝埋弧焊钢管	L415M
靠近矿区、小型河流穿越（水面宽度>20m）等冷弯用管段	4.51	10	DN450	螺旋缝埋弧焊钢管	L415M
热弯用管段	1.60	10	DN450	直缝埋弧焊钢管	L415M
靠近矿区、小型河流穿越（水面宽度>20m）等热弯用管段	0.96	11.9	DN450	直缝埋弧焊钢管	L415M
合计	125	/	/	/	/

2.3.5 管道试压/干燥/置换

2.3.5.1 管道清管

管段清管、测径与试压分段保持一致，按阀室间距进行分段。站间分段试压完成进行整体连头后，应进行管道站间清管、测径，采用测径清管器，对管道通过能力进行检验，并对管道内杂物进行清理。清管次数不少于两次。清管时，采用压缩空气推动清管器运行，清管器运行时速度应控制在 3~9km/h，工作压力为 0.05~0.2MPa。清管合格标准应满足吹出污物不大于 0.18kg/10km 的要求。

2.3.5.2 管道试压

管道分段试压前应采用清管器进行清管，并不少于两次。管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水。管道强度压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4h。严密性测试压力为设计压力，稳压 24h。试压合格后，试压废水用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以上的地表水体。

管道试压的工艺流程见图 2.3.5-1。

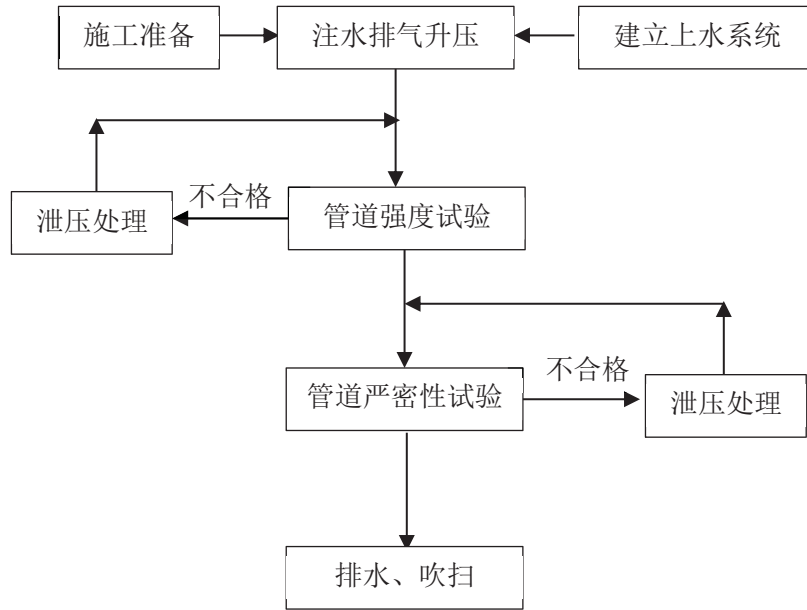


图 2.3.5-1 管道试压工艺流程图

2.3.5.3 管道干燥

本项目管道干燥采用干空气法（用露点低于-40℃的干燥空气）。干燥前，用清管器对管道进行清扫，去除管道内残余水，用泡沫清管器清扫检验之后采用干燥压缩空气进行吹扫。

干燥施工工序主要分为：

施工准备→扫水→干燥施工→密闭试验→干燥验收→干空气（或氮气）填充
 当管道末端出口处的空气露点达到-20℃时，将管段置于微正压（0.05~0.07MPa）的环境下密闭 4h 后检测管道露点。密闭试验后露点升高不超过 3℃，且不高于-20℃的空气露点为合格。在干燥验收合格后，向管道内注入露点不低于-40℃、压力为 0.05~0.07MPa 的干空气或氮气，保持管道密闭，并应对管道进行密封和标识。

2.3.5.4 管道置换

管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、吹扫清管、干燥合格后进行。当天然气与氮气进行置换时，置换过程中管道内气流速度不大于 5m/s，同时，置换管道末端以及站场配备气体含量检测设备，当天然气中甲烷含量与上游来气天然气甲烷含量连续三次一致，并点火稳定燃烧 15 分钟后，视为置换合格，置换工序完成。输气站内工艺管道等均利用管道内气体进行置换。

2.3.6 管道防腐

线路管道防腐采取外层加阴极保护的联合方案。管道全线采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，其中三层 PE 常温型防腐层的环氧底层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度 $\geq 170\mu\text{m}$ ，加强级防腐层总厚度 $\geq 3.2\text{mm}$ 。

站场及阀室管道和设备防腐采用涂装防腐涂料的方案防腐，其涂层结构为：环氧富锌底漆（干膜厚度不低于 $60\mu\text{m}$ ）+环氧云铁中间漆（干膜厚度不低于 $100\mu\text{m}$ ）+氟碳面漆（干膜厚度不低于 $80\mu\text{m}$ ），涂层干膜总厚度应 $\geq 240\mu\text{m}$ 。

2.3.7 阴极保护

吴圩输气站为改扩建，依托其站内原有的区域阴极保护系统，对新增埋地管道实施阴极保护。

本项目于苏圩输气站、崇左输气站内各设置 1 座线路阴极保护站，为线路管道提供保护，采用强制电流方式利用外部电源对被保护金属结构物施加一定的负电流，使结构物的电极电位通过阴极极化达到规定的保护电位范围，从而抑制腐蚀获得保护；临时性阴极保护采用带状锌阳极带通过测试桩与管道连接，实现全线管道临时性保护；对采用各种方式（大开挖、顶管）的带混凝土套管等的穿越段管道均纳入全线阴极保护系统，实施强制电流阴极保护；苏圩输气站、崇左输气站新建区域阴极保护，采用强制电流阴极保护方式。

2.3.8 焊接与检验

2.3.8.1 管道焊接

本项目焊接方式推荐以半自动焊接方式为主，局部困难段可采用手工焊进行焊接施工。

2.3.8.2 管道检测

本项目管道一般线路段采用 100%X 射线探伤+20%超声波复检；人口密集区等高后果区采用 100%射线检测+100%超声波检测（PAUT+TOFD）；小型河流（水面宽度 $> 20\text{m}$ ）、高速公路、高铁等穿越管段、返修焊、连头处除进行 100%射线照相检验外，还需进行 100%的超声波探伤检验（PAUT+TOFD）。

2.4 站场/阀室工程

2.4.1 地理位置

本项目共设置 3 座站场（吴圩输气站、苏圩输气站、崇左输气站）、4 座阀室（1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室），其中吴圩输气站在现有站场南侧新征地 810m²，新建装置区；苏圩输气站、崇左输气站为新建站场，管道沿线新建 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室，均为监控分输阀室，站场、阀室设置情况见表 2.4.1-1。站场、阀室的位置见附图 2-1~附图 2-3。

2.4.2 平面布置

吴圩输气站工程平面布置图见附图 2-24~附图 2-25。苏圩输气站、崇左输气站平面布置图见附图 2-26~附图 2-27。4 个阀室的工艺、设备及平面布局均相同，阀室平面布局详见附图 2-28。

表 2.4.1-1 站场/阀室设置情况统计表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	中心点坐标	桩号	所在区县	类型	备注
1	吴圩输气站	0	0			南宁市江南区江西镇木村	首站	改扩建
2	1#阀室	24	24			南宁市经开区吴圩镇定宁村	监控	新建
3	苏圩输气站	44.3	20.3			南宁市江南区苏圩镇通客村	输气站	新建
4	2#阀室	65.5	21.2			崇左市扶绥县邕益乡弄廉村	监控	新建
5	3#阀室	87.8	22.3			崇左市扶绥县渠黎镇东斗村	监控	新建
6	4#阀室	109.1	21.3			崇左市江州区濠湍镇六京村	监控	新建
7	崇左输气站	125	15.9			崇左市江州区江洲镇卜松村	末站	新建

注：吴圩输气站中心点坐标为新增装置区中心点坐标。

2.4.3 工艺流程

2.4.3.1 站场工艺

(1) 吴圩输气站

吴圩输气站为本项目首站，其现有工程主要接收南宁首站来气，输往百色末站和下游用户，站内预留分输阀门。本项目于吴圩输气站预留分输阀门引出气源，在现有站场南侧新征地 810m² 新建清管发送装置及阀门等，可实现往苏圩输气站方向的天然气输送、清管作业及截断放空。

本项目新增部分主要流程有：天然气输送流程、清管作业及截断放空。

① 天然气输送流程：接收南宁首站干线来气，输往苏圩输气站。预留反输高压来气过滤、调压接口。

② 清管作业：站内设置清管发送装置，可实现向崇左输气站方向发送清管器/球。

③ 截断放空：站场及下游管道检修时、事故时出站天然气紧急截断及放空，放空设施依托吴圩输气站原有放空立管 1 个（DN200，25m）。

本项目总体工艺流程图见附图 2-29。吴圩输气站改扩建部分工艺流程及产污节点图见附图 2-30。吴圩输气站外输苏圩输气站参数见表 2.4.3-1。

本项目崇左输气站远期将连接北海 LNG 外输管道，该管道设计压力为 6.3MPa，结合已建管道设计压力，因此本项目设计压力为 6.3MPa。

表 2.4.3-1 吴圩输气站（改扩建部分）参数表

序号	项目	参数
1	设计输气量	320×10 ⁴ Nm ³ /d
2	设计压力	6.3Mpa
3	操作压力	5.86~6.03MPa

(2) 苏圩输气站

苏圩输气站为中间站场，新建站场。主要流程有：天然气输送流程、截断放空。

① 天然气输送流程：近中期，接收吴圩输气站（改扩建部分）来气，一部分经过滤、计量、调压输往用户，一部分去下游崇左输气站，同步预留接口；远期增设反输流程，接收崇左输气站来气，经过滤、计量、调压输往用户。

② 截断放空：站内新建放空立管 1 个（15m，DN200），用于站内及上、下

游事故时进出站天然气紧急切断及放空。

苏圩输气站工艺流程及产污节点图见附图 2-31。苏圩输气站设计参数见表 2.4.3-2。

表 2.4.3-2 苏圩输气站设计参数表

序号	项目	参数
1	设计输气量	$320 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$
2	去用户输气量	$9.16 \sim 26.96 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$
3	设计压力	6.3Mpa
4	进站操作压力	5.53~6.0MPa
5	输送至用户压力	3.8MPa

(3) 崇左输气站

崇左输气站为末站，新建站场。主要流程有：天然气输送流程、清管作业及截断放空。

①天然气输送流程：近中期接收苏圩输气站来气，经过滤、计量、调压输往用户（共两路）；远期增设反输流程，接收钦州输气站来气，一部分直接输往苏圩输气站，一部分经过滤、计量、调压输往用户。

②清管作业：站内设置清管接收装置，可实现接收吴圩输气站方向发送的清管器/球。

②截断放空：站内新建放空立管 1 个（15m，DN200），用于站内及上游事故时进出站天然气紧急切断及放空。

崇左输气站工艺流程及产污节点图见附图 2-32。崇左输气站设计参数见表 2.4.3-3。

表 2.4.3-3 崇左输气站设计参数表

序号	项目	参数
1	设计输气量	$193.04 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$
2	去用户输气量	20.88~37.98
3	设计压力	6.3Mpa
4	进站操作压力	4.93~5.98MPa
5	输送至用户压力	3.8MPa

2.4.3.2 阀室工艺

线路截断阀室主要功能为事故状态及维修时的截断和放空。监控阀室内线路截断阀的阀位信号、压力信号等上传，并可实现对线路截断阀远程控制。设计压力为 6.3Mpa，设计输量为 $320 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

主要工艺流程为：接收上游来气，经线路截断阀，输往下游。线路截断阀上、

下游压力及阀位等主要信号就地显示并远传，实现对线路截断阀的远程控制。阀室内各新建放空立管 1 个（15m，DN200），用于阀室内及上、下游事故时进出站天然气紧急切断及放空。

阀室工艺流程及产污节点图见附图 2-33。

2.4.4 放空立管

吴圩输气站依托现有站场放空设施。本项目新建苏圩输气站、崇左输气站、1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室均采用放空立管放空，放空立管管径均为 DN200，高度均为 15m。

表 2.4.4-1 放空设备情况一览表

序号	站场/阀室名称	数量（个）	规格	高度（m）	备注
1	吴圩输气站	1	DN200	25	依托
2	1#阀室	1	DN200	15	新建
3	苏圩输气站	1	DN200	15	新建
4	2#阀室	1	DN200	15	新建
5	3#阀室	1	DN200	15	新建
6	4#阀室	1	DN200	15	新建
7	崇左输气站	1	DN200	15	新建

2.4.5 设备

本项目设备统计详见表 2.4.5-1。

表 2.4.5-1 设备统计表

序号	设备名称	数量	类型及规格	备注
吴圩输气站				
1	清管发送装置	1 台	P6.5MPa DN450×5500	改扩建部分新增 设备
2	手动球阀	13 个	DN50/DN150/DN50	
3	节流截止放空阀	5 个	DN50/DN150	
4	限流孔板	1 个	DN50	
苏圩输气站				
1	卧式过滤分离器	2 台	P6.5MPa DN600×3000	一备一用
2	放空立管	1 个	DN200×15000	/
3	手动球阀	26 个	DN200/DN150/DN100/DN50/ DN25	/
4	节流截止放空阀	6 个	DN200/DN100/DN50/DN25	/
5	阀套式排污阀	3 个	DN50	/
6	限流孔板	2 个	DN50	/

序号	设备名称	数量	类型及规格	备注
7	排污池	1个	容积：10m ³	清管作业产生的少量废渣，在排污池内进行暂存
崇左输气站				
1	清管接收装置	1台	P6.5MPa DN450×8500	/
2	卧式过滤分离器	2台	P6.5MPa DN1200×3500	一备一用
3	放空立管	1个	DN200×15000	/
4	手动球阀	38个	DN450/DN300/DN200/DN150 /DN100/DN50/DN25	/
5	节流截止放空阀	12个	DN200/DN100/DN50/DN25	/
6	阀套式排污阀	4个	DN100/DN50	/
7	限流孔板	3个	DN50	/
8	一体化生活污水处理装置	1套	0.5m ³ /h	用于站内职员生活污水处理
9	化粪池	1个	容积：23m ³	用于收集/预处理站场生活污水
10	隔油池	1个	容积：9m ³	用于收集/预处理站场厨房污水
11	污水调节池	1个	容积：8m ³	用于收集/调节站场生活污水
12	生活污水集水池	1个	容积：40m ³	储存处理后生活污水，用于站内绿化
13	排污池	1个	容积：10m ³	清管作业产生的少量废渣，在排污池内进行暂存
1#阀室				
1	放空立管	1个	DN200×15000	/
2	手动球阀	6个	DN200/DN50	/
3	节流截止放空阀	2个	DN200	/
2#阀室				
1	放空立管	1个	DN200×15000	/
2	手动球阀	6个	DN200/DN50	/
3	节流截止放空阀	2个	DN200	/
3#阀室				
1	放空立管	1个	DN200×15000	/
2	手动球阀	6个	DN200/DN50	/
3	节流截止放空阀	2个	DN200	/
4#阀室				
1	放空立管	1个	DN200×15000	/

序号	设备名称	数量	类型及规格	备注
2	手动球阀	6 个	DN200/DN50	/
3	节流截止放空阀	2 个	DN200	/

2.5 辅助工程

2.5.1 道路工程

2.5.1.1 进场道路

吴圩输气站依托现有进场道路，无新建。苏圩输气站新建进场道路 35m（四级公路），崇左输气站新建进场道路 30m（四级公路），路基宽度均为 6.0m，施工作业带 14m。苏圩输气站进场道路走向示意图见附图 2-34，崇左输气站进场道路走向示意图见附图 2-35。

2.5.1.2 施工便道

本项目沿线部分地段管道作业带离原有道路较远需要修建施工便道，本项目需新建施工便道 26.91km，过扩建施工便道 33.2km，路基宽度均为 7.0m。

2.5.2 维修与抢修

本项目管道维抢修依托已有的柳州抢修中心，不再单独添加设备及定员。柳州抢修中心位于柳州市，隶属于国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司，日常维修、维护工作由站场工作人员负责完成，公司统一调度安排。

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

2.6.1.1 给水

吴圩输气站依托现有站场人员，无新增给水。苏圩输气站为无人值守站场，阀室为监控阀室，均无给水内容。本项目用水主要为崇左输气站职员生活用水，崇左输气站新增职员 10 人，站场年运行时间为 365d，职员生活用水按 70L/(人·d) 计，则本项目新鲜用水量为 255.5t/a，市政供水。

2.6.1.2 排水

吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生。苏圩输气站、阀室无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。职员生活污水按新鲜水 85%

计算，则本项目年废水产生量为 217.2t/a（COD450mg/m³，SS200mg/m³，氨氮 30mg/m³），生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，自流至污水调节池（一体化生活污水处理装置前端处理设施），再经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

2.6.2 热工

吴圩输气站依托现有站场供暖工程。阀室建筑单体面积较小，通风方式采用空调供暖方式。苏圩输气站、崇左输气站采用空调供暖方式，无热工相关工程。

2.6.3 消防

吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站均为五级场站，不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施；阀室等级均小于五级场站，亦不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施。

吴圩输气站依托现有站场消防设施，并于改扩建区域新增一定数量、不同类型、不同规格的移动式灭火器材；苏圩输气站、崇左输气站、1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室配置一定数量、不同类型、不同规格的移动式灭火器材，具体配置情况详见表 2.6.3-1。

表 2.6.3-1 站场/阀室灭火器配置一览表

序号	名称	规格型号及性能	单位	数量
吴圩输气站（改扩建部分）				
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	12
2	手提式二氧化碳灭火器	MT7	具	6
3	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC50	具	6
苏圩输气站				
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC5	具	10
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	24
3	手提式二氧化碳灭火器	MT7	具	6
4	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC50	具	6
崇左输气站				
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC5	具	10
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	24
3	手提式二氧化碳灭火器	MT7	具	6
4	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC50	具	6
1#阀室/2#阀室/3#阀室/4#阀室（单座）				
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	4
2	手提式二氧化碳灭火器	MT7	具	2

2.6.4 自动控制

2.6.4.1 光通信系统

本项目运行监控纳入已建北京调度控制中心和廊坊备用调度控制中心进行监控和管理。北京调控中心已建成了一套 SCADA 系统可以对现场的运行设备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能，该系统对所属的站场和阀室生产过程集中监视、控制、调度、管理职能。

吴圩输气站（改扩建部分）在原站控系统 SCS 上扩容；苏圩输气站、崇左输气站新增站控系统（SCS—Station Control System）对站场的工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护。1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室均设置远程终端单元（RTU-Remote Terminal Unit）对线路截断阀室进行远程监视和控制，沿管道同步新建 125km 光缆线路。

2.6.4.2 火灾自动报警系统

吴圩输气站依托现有火灾报警系统，本项目在苏圩输气站、崇左输气站和 4 座监控阀室分别设置 1 套火灾自动报警系统。

2.6.5 通信

本项目主用通信采用 SDH 光传输设备（站场采用 2.5G 设备，阀室采用 155M 设备），备用通信采用租用公网 2M 数字电路。

吴圩输气站吴圩输气站现有 STM-16 设备，备用通信为租用公网 2Mbps 数字电路，本项目于现有设备进行扩容；苏圩输气站、崇左输气站新建光同步传输设备（STM-16）各 1 套；4 座监控阀室各新建光同步传输设备（STM-1）1 套。

2.6.6 供电

吴圩输气站改扩建依托原站内已建供配电系统和 UPS 电源；苏圩输气站、崇左输气站均采用一回外电+备用发电机组供电；4 座监控阀室均采用一回外电+移动发电机组供电。各站场为保证输气站的通信、仪表自动化系统特别重要负荷的不间断供电，新建苏圩输气站、崇左输气站设置在线式不间断 UPS 供电电源系统。备用发电机均采用柴油发电。

2.6.7 组织机构与劳动定员

本项目投入运行后，由国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司统一进行管理。吴圩输气站依托现有站场，无新增职员；苏圩输气站为无人值守站场；新建 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室为监控分输阀室，无驻守人员；崇左输气站新增定员 10 人。

2.7 工程占地

本项目总占地面积为 207.9641hm²，其中永久占地 2.4871hm²，临时占地 205.477hm²。

2.7.1 永久占地

本项目永久用地共计 2.4871hm²，永久占地包括站场、阀室、线路“三桩”和进场道路占地。详见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 项目永久占地情况统计表

序号	名称	面积 (hm ²)	占地类型	备注
1	吴圩输气站（改扩建部分）	0.081	林地	含放空区
2	苏圩输气站	0.5084	林地	含放空区
3	崇左输气站	0.7532	林地	含放空区
4	1#阀室	0.3188	林地	含放空区
5	2#阀室	0.1000	林地	含放空区
6	3#阀室	0.1245	林地	含放空区
7	4#阀室	0.1252	林地	含放空区
8	线路“三桩”	0.437	/	/
9	进场道路	0.039	林地	路基宽度 6.0m，新建进场道路 65m
10	合计	2.4871	/	/

2.7.2 临时占地

本项目不设置施工营地，临时堆土场均位于管道施工作业带范围内，无新增占地，临时用地 205.477hm²，详见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 项目临时占地情况统计表

序号	项目名称	管道/道路长度 (km)	施工作业带宽度	地貌	面积(hm ²)
1	管道施工作业带	17.9	12	旱地	21.48
2		12.3	22	水田	27.06
3		20.2	12	林地	24.24
4		25.3	10	经济林地	25.3
5		49.3	12	经济作物	59.16
6	进场道路施工作业带	0.065	14	旱地/林地	0.091

7	施工便道施工作业带	60.11	7	旱地/林地	42.077
8	物资中转站	/	/	荒地	1.00
9	堆管场	/	/	旱地/林地/ 荒地	4.96
10	弃渣场	/	/	荒地	0.2
11	合计				205.477

2.7.3 土石方平衡

施工过程中土石方主要来自剥离表土、管沟开挖、穿越、修建施工便道以及站场/阀室等。

项目临时占地类型主要为旱地、水田、林地等，需对管道施工作业带、站场/阀室以及穿越施工场地占地范围内表土进行剥离，一般剥离厚度为 0.3~0.5cm，剥离后的表土后期进行回填进行地貌恢复；管道施工过程中开挖一般土石方按照实际开发尺寸进行开挖，开挖土石方管道回填细土后，石方可在细土上部进行回填，剩余石方可用于田间路及修筑下一施工段的施工道路修建，开挖土方尽量通过内部调运，减少弃土产生；穿越工程中顶管产生土石方，穿越工程产生的土方可在穿越场地进行就地摊平。

项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡；1#阀室建设需要大量削方，土石无法平衡，因此本项目于 1#阀室附近新建 1 个弃渣场，用于弃土存放。因施工需要外购细土时，应由建设方及施工方式当地政府结合，到政府指定正规取土场购买细土，严禁非法取土。

本项目挖方 90.385 万 m³，包括表土剥离 27.475 万 m³、土方石 62.91 万 m³；填方 91.505 万 m³，包括绿化覆土 27.475 万 m³、土石方 64.03 万 m³；外购细土 3.50 万 m³，综合利用 1.98 万 m³（主要为管道回填后剩余土石方，主要就地摊平和田间修路等），弃土 0.4 万 m³，运至弃渣场。

本项目施工期土石方平衡情况见表 2.7.3-1 及附图 2-36。

表 2.7.3-1 本项目土石方平衡情况（单位：10⁴ m³）

项目	挖方		填方		借方	综合利用/弃土	
	小计	表土剥离	小计	表土回覆		外购细土	土石方
管道工程	85.14	26.33	86.58	26.33	3.42	1.98	就地摊平
吴圩输气站	0.045	0.015	0.045	0.015	0	0	/
苏圩输气站	2	0.3	2	0.3	0	0	/
崇左输气站	0.6	0.3	0.6	0.3	0	0	/
站场/阀室	0.46	0.06	0.06	0.06	0	0.4	弃渣场
1#阀室	0.02	0.02	0.1	0.02	0.08	0	/
2#阀室	0.17	0.03	0.17	0.03	0	0	/
3#阀室	0.14	0.02	0.14	0.02	0	0	/
4#阀室	0.89	0.3	0.89	0.3	0	0	/
穿越工程	0.92	0.1	0.92	0.1	0	0	/
施工道路	90.385	27.475	91.505	27.475	3.50	2.38	/
合计							

2.8 施工期环境影响因素分析

2.8.1 施工过程分析

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

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

(2) 建设站场/阀室时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

(3) 以上建设完成以后，对管道进行试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌等。

管道建设的施工过程见图 2.8.1-1。

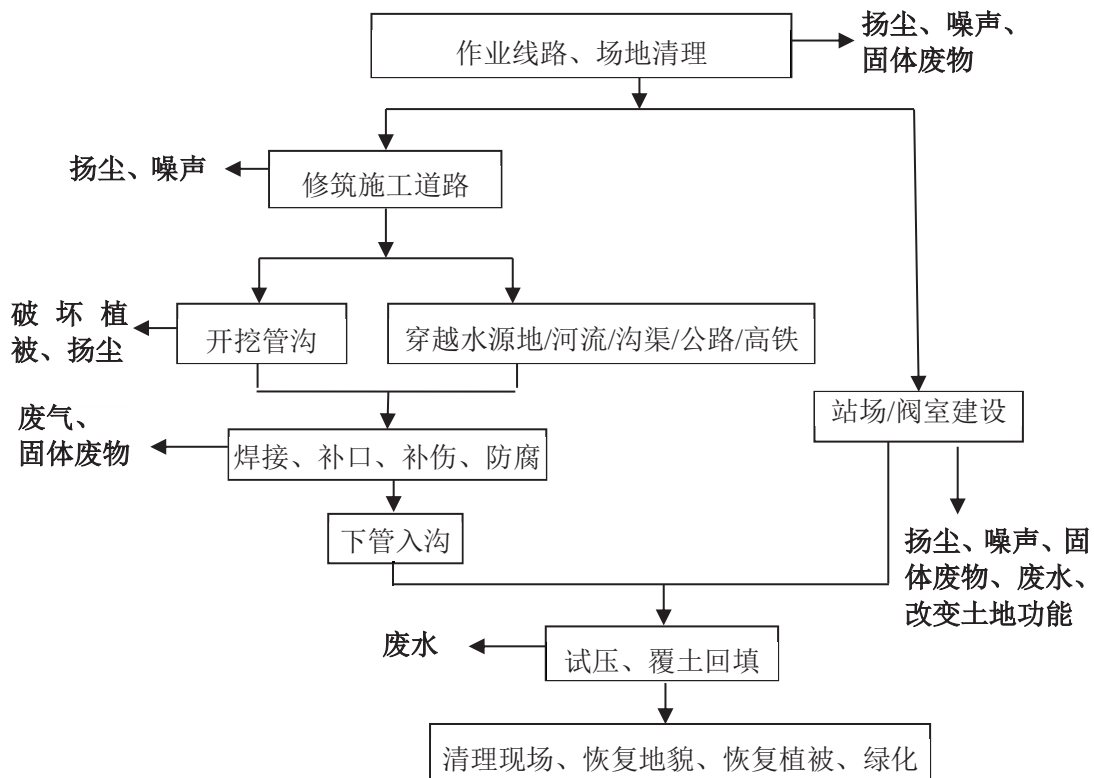


图 2.8.1-1 施工流程及产污环节示意图

2.8.2 施工期环境影响因素分析

从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自施工带清理、管沟

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

2.8.2.1 生态环境

2.8.2.1.1 施工作业带清理、开挖管沟

管道采用沟埋方式敷设，在施工中，整个施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖的 2~3m 的范围内，破坏严重。

本项目沿线以平原、丘陵为主，地表部分为旱地、水田，部分为林地。施工活动主要表现为对农业和林业生产的影响，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响农作物的生长，造成农业生产减产。一般将直接造成一季农作物的损失或减产，至于因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持续一段时间，据相关研究资料，若施工中能严格执行“分层开挖，分层回填”措施，这种影响在完工后 1~2 年时间即可消失。林地占用后，管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，因此只能恢复为当地常见的草地或浅根植物。

开挖管沟是建设施工期对生态环境构成影响的最主要活动。本管道主要采用沟埋方式敷设，管沟开挖断面示意图见图 2.3.2-1，管沟开挖及布管实景见图 2.3.2-2。施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟两侧 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管道线路施工中，管道敷设过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃土将会对生态环境产生一定的影响，弃土石倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

管道部分管道施工临近广西崇左白头叶猴自然保护区，管道施工过程中的机械噪声、施工人员的活动都可能对自然保护区中野生动物尤其是白头叶猴栖息产生影响。

2.8.2.1.2 施工便道/进场道路修建

本项目吴圩输气站依托现有进场道路，无新建；苏圩输气站新建进场道路 35m（四级公路）；崇左输气站新建进场道路 30m（四级公路）。本项目新建施

工便道 26.91km，改扩建施工便道 33.20km。

施工便道/进场道路的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。

2.8.2.1.3 管道穿越工程

本项目有饮用水水源保护区、河流、公路以及高铁等穿越工程。

2.8.2.1.3.1 六思水库饮用水水源保护区穿越

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），穿越长度约 1940m，采用大开挖穿越方式。

大开挖穿越水源保护区产生的环境影响主要包括：施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏等；施工过程中产生的堆土、废料等处理不当造成对水源保护区的污染；产生的土方不及时回填会造成水土流失。本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。管线穿越六思水库二级水源保护区陆域部分，对水源保护区水生生物和河流水质均不会造成影响。

为了减少对水源保护区的影响，项目采取相应的环保措施，具体措施参照本报告“5.1.2.1 水源保护区水污染防治措施”。

2.8.2.1.3.2 广西花山风景名胜区穿越

本项目管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km。管道采用大开挖方式。开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响植被的生长，造成生物量减产。施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟两侧 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

2.8.2.1.3.3 河流、沟渠等小型穿越

本项目无河流大中型穿越，河流小型穿越 6 次，总长度 408m；其他沟渠穿越 90 次，总长度 1800m；水渠穿越 20 次，总长度 200m；鱼塘穿越 15 次，总长度 1200m，均采用大开挖穿越方式。

大开挖方式适合于河水较浅，水流量较小，管沟开挖成沟较容易，河床底层较稳定的河流。其施工工艺简单、工期短，仅施工时对河道及其水生生态环境有影响，完工后恢复原貌后，可消除影响。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

2.8.2.1.3.4 公路穿越

本项目穿越已建高速 3 次，总长度 240m；穿越在建高速 1 次，总长度 80m；一级公路穿越 3 次，总长度 240m；穿越二级公路 1 次，总长度 50m；穿越县道 4 次，总长度 140m；穿越乡村公路 150 次，总长度 3300m；穿越乡村机耕道 240 次，总长度 2400m。

低等级路采用大开挖方式施工，将造成短时交通中断，施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复等；弃土处置不当会产生水土流失。

管道穿越规划高速路、县乡道等车流量较大的公路采用顶混凝土顶管方式进行穿越，其产生的环境影响主要包括：施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏等；弃土处置不当会产生水土流失。

2.8.2.1.3.5 高铁穿越

穿越高铁采用大开挖加套管方式，对环境的主要影响表现在施工期临时占地，另外产生的土方若不及时回填会造成水土流失。

2.8.2.1.4 站场/阀室

站场/阀室及线路“三桩”的建设将永久占用一定数量的土地，改变了土地使用功能，将会对农林业生产造成一定的影响。崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，改变了土地使用功能，将会对景观、农林业生产造成一定的影响。

2.8.2.2 废气

施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械（柴油机）排放的烟气以及焊接过程中产生的烟尘。

2.8.2.2.1 施工扬尘

施工现场的扬尘主要来源于土石方挖掘、土石方和建筑材料现场堆放、土石

方回填期间造成的扬尘。在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，在对施工场地进行围挡的情况下，施工现场对周围环境的影响大大降低。另外，施工扬尘污染还体现在车辆运输产生的二次扬尘。扬尘因路而异，土路比水泥路扬尘高。车辆装载过多沿途撒、漏及车辆沾满泥土导致运输道路布满泥土，随车辆碾压而起尘，还会影响市容和景观。

2.8.2.2.2 机械/车辆尾气

施工过程中由于施工车辆和机械的使用，不可避免有车辆尾气产生，尾气中主要污染物为 NO_x、C_mH_n、CO 及颗粒物等，一般会造成局部的废气浓度增大，但车辆尾气为间断排放，随着机械使用频率的不同而随之变化，且位置不固定，同时随车辆/机械的使用结束而消失。

本项目为管道工程，施工阶段建设单位将项目分成标段分段施工，每段 3km 左右，每段工程施工期预计最多使用的燃油机械情况见表 2.8.2-1。

表 2.8.2-1 施工期主要流动源一览表

序号	设备名称	台数 (台)	类别 (kw)	级别	燃料	燃料用量 (kg/d·辆)
1	挖掘机	3	150	国III	柴油	150
2	装载机	2	160	国III	柴油	120
3	20t载重汽车	3	247	国III	柴油	100
4	50t吊车	1	235	国III	柴油	60
5	混凝土搅拌机	1	210	国III	柴油	50
6	柴油发电机	3	50	国III	柴油	80

在大型机械设备使用时，应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部公告 2018 年第 34 号）等文件的要求，优先使用低硫、低磷、低硫酸盐灰分的机油。在使用机械时，加强施工机械的排放检测和维修，经检测排放不达标的机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染物控制装置处于正常技术状态。

2.8.2.2.3 焊接烟气

项目在管道连接等使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本项目管道焊接采用分段焊接、分组组装的方式，焊接烟尘比较分散且短暂，当施工结束后，影响将随之消失。

2.8.2.3 废水

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装

完后清管试压排放的废水和施工车辆和施工机械冲洗废水。

2.8.2.3.1 生活污水

根据类比调查，管道施工生活污水和 COD 产生量分别为 $26\text{m}^3/\text{km}$ 和 $7.8\text{kg}/\text{km}$ ，本项目线路长度为 125km ，施工生活污水和 COD 产生量分别为 3250m^3 和 975kg 。施工队伍的吃住租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，因此施工期生活污水作为农肥定期清运，不外排。

2.8.2.3.2 试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不少于两次，基本可清除管道施工结束后残留的泥沙、施工废料等。管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准，管道强度测试压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4h。严密性测试压力为设计压力，稳压 24h。

管道工程清管、试压分段进行。本项目管道工程每段清管试压最大段排水量为 $2.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总产生量为 $1.23 \times 10^5 \text{m}^3$ 。清管试压废水主要污染物为悬浮物，试压合格后，用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以上的地表水体。

2.8.2.3.3 施工车辆和施工机械冲洗废水

本项目分段施工，每个分段施工时间较短，且设备清洗废水量较小，项目设置集中施工机械清洗区域，对废水循环使用，施工结束后清洗废水主要以地表蒸发耗损，不会形成地表径流。

2.8.2.4 噪声

目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。各种施工机械、车辆的噪声情况参见表 2.8.2-2，表中数值为陕京输气管道施工现场测试值。

表 2.8.2-2 施工机械噪声测试值

序号	机械、车辆类型	测点位置 (m)	噪声值 (dB (A))
1	挖掘机	5	84~90
2	推土机	5	86~95
3	电焊机	1	87~95
4	轮式装载机	5	90~100
5	吊管机	5	81~90
6	冲击式钻机	1	87~100
7	柴油发电机组	1	98~100

管道施工实行分段施工制度，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的

噪声只是短时对局部环境造成影响，待施工结束后这些影响也随之消失。

2.8.2.5 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、拆除产生的建筑垃圾等。

2.8.2.5.1 生活垃圾

施工人员生活垃圾，根据类比调查，一般地段管道施工生活垃圾产生量为 0.38t/km，本项目线路长度 125km，因此估算施工人员生活垃圾产生量为 47.5t。生活垃圾经收集后，依托当地职能部门处置。

2.8.2.5.2 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、试压前清管杂物、顶管废渣及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 25t。施工废料部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运。

2.8.2.5.3 工程弃土

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越、修建施工便道以及站场、阀室建设等。本项目在建设中产生的土石方量按照各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，做到各类施工工艺及各标段土石方平衡剩余的弃土（0.4 万 m³）运至弃渣场，弃渣场位置示意图 2.8.2-1。

图 2.8.2-1 弃渣场位置示意图

2.8.2.5.4 拆除产生的建筑垃圾

施工过程中拆除面积为 6900m²（包含民房、棚房等），产生建筑垃圾参照

《洛阳市建筑垃圾计量标准》（洛建[2008]22号），定额为 1.3t/m²，则产生建筑垃圾 8970t，建筑垃圾清运至当地建筑垃圾处理厂进行处理。

施工期产生的主要环境影响汇总于表 2.8.2-3。

表 2.8.2-3 施工期主要环境影响因素

主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
生态环境		
清理施工带、开挖管沟、施工便道/进场道路修建等	(1) 临时占地改变土地使用功能； (2) 土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化； (3) 植被遭到破坏，农业损失等； (4) 弃土处置不当会产生水土流失； (5) 管道部分管道施工临近广西崇左白头叶猴自然保护区，管道施工过程中的机械噪声、施工人员的活动都可能对自然保护区中野生动物尤其是白头叶猴栖息产生影响。	影响局限在施工带范围内。
穿越工程	(1) 穿越六思水库二级水源保护区，施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏；产生的土方不及时回填会造成水土流失。 (2) 穿越广西花山风景名胜区，施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏；产生的土方不及时回填会造成水土流失；管道施工、站场建设对景观的影响。 (3) 河流大开挖穿越可能污染水体，弃土不当堵塞河道，临时占地改变土地使用功能等。 (4) 公路、高铁穿越施工场地的临时占地，改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，植被遭到破坏等；弃土处置不当会产生水土流失。	影响局限在施工带范围内。
站场/阀室建设	(1) 永久占地改变土地使用功能，使耕地面积减少或影响其他功能。 (2) 崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，改变了土地使用功能，将会对景观、农林业生产造成一定的影响。	站场/阀室征地范围内
废气		
施工扬尘	土石方挖掘、土石方和建筑材料现场堆放、土石方回填期间造成的扬尘，对局部大气环境质量产生影响。	局部影响
车辆尾气	施工过程中由于施工车辆和机械的使用，有车辆尾气产生，造成局部的尾气浓度增大。	局部影响
焊接扬尘	在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生，对局部大气环境质量产生影响。	局部影响
废水		
生活污水	施工人员产生的生活污水。	管道沿线作业区范围内
试压废水	水体可能受污染。	试压废水排放量≤2.05×10 ⁴ m ³ /

主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
		段
施工车辆和施工机械冲洗废水	水体可能受污染。	局部影响
噪声		
施工机械、车辆使用	产生噪声	局部影响
固体废物		
生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾。	管道沿线作业区范围内
施工废料	处置不当会对土壤等产生污染，还会产生水土流失。	局部影响
工程弃土		局部影响
拆除产生的建筑垃圾		局部影响

2.8.3 施工期污染汇总

表 2.8.3-1 施工期主要污染源和污染物

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖、施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	环境空气
	焊接烟尘	少量	间断	MnO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 及SiO ₂ 等	环境空气
废水	施工人员生活污水	3250m ³	间断	COD	作为农肥定期清运
	试压废水	1.23×10 ⁵ m ³	间断	少量铁锈、泥沙	用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放
	施工车辆和施工机械冲洗废水	少量	间断	SS	地表蒸发耗损
固废	生活垃圾	47.5t	间断	生活垃圾	垃圾经收集后，依托当地职能部门处置
	施工废料	25t	间断	废焊条、废弃混凝土等	部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运。
	建筑垃圾	8970t	间断	建筑垃圾	建设单位外委妥善处置
	弃土	0.4 万 m ³	间断	弃土	
噪声	施工机械、运输车辆噪声	81~100dB(A)	间断	噪声	/
生态环境	站场/阀室/管道等修建	施工期主要为临时占地影响，包括管道、施工便道、堆管场等工程占地。			

2.9 营运期环境影响因素分析

2.9.1 工艺流程

本项目全长 125km。全线共设 3 座站场（其中苏圩输气站、崇左输气站为新建站场，吴圩输气站为站内改扩建）和 4 座监控阀室（均为新建）。远期输量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力为 6.3Mpa，管径 DN450。

吴圩输气站为本项目首站，于现有站场南侧新征地 810m^2 ，新建清管发送装置及阀门等，可实现往苏圩输气站、崇左输气站方向的天然气输送、清管作业及截断放空。本项目总体工艺流程图见附图 2-29。各输气站、阀室工艺流程及产污节点图见附图 2-30~附图 2-33。

管道正常营运期间，由于采用密闭输送工艺，沿线没有污染物排放，营运期废气主要来自于站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃和非正常工况下放空、清管、检修产生的非甲烷总烃。废水主要来自于崇左输气站职员生活产生的生活污水。噪声主要来自吴圩输气站清管发送装置；苏圩输气站过滤分离器等；崇左输气站清管接收装置、过滤分离器及生活污水处理装置等；1#阀室/2#阀室/3#阀室/4#阀室主要设有阀门等设备，无明显噪声源；苏圩输气站、崇左输气站新建进场道路仅用于进站车辆通行，车辆进站控制车速，正常工况下无明显噪声源。固体废物主要来自崇左输气站职员生活垃圾、清管作业产生的少量废渣、分离器检修粉尘及废滤芯。阀室排污主要为烃类气体的无组织废气排放及放空过程的大气和噪声影响，营运期无废水和固体废物产生。

2.9.2 营运期环境影响因素

2.9.2.1 废气

2.9.2.1.1 正常工况

本项目主要废气污染物包括站场/阀室设备动静密封点无组织挥发产生的非甲烷总烃和非正常工况下放空、清管、检修产生的非甲烷总烃。

本项目产生的废气污染源主要是站内设备动静密封点无组织挥发产生烃类气体。本项目组织排放气体量的计算参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中关于设备与管道组件密封点泄漏挥发性有机物许可排放量的计算方法进行核算。天然气基本由碳氢化合物混合而成，因此挥发的 VOCs 均为烃类物质，按照

非甲烷总烃在烃类物质中的占比（本项目输送物质主要为天然气，根据本报告 2.1.2 气源分析可知，其主要成分为甲烷，因此本项目非甲烷总烃在烃类物质中的占比按最大值 8%进行核算），核算了非甲烷总烃的排放量，计算结果见表 2.9.2-1。

$$e_{\text{vocS}} = F_A \times N$$

其中： e_{vocS} —某类密封点的 VOCs 排放速率，kg/h；

F_A —某类密封点排放系数，kg/h/排放源；

N —某类密封点的个数。

表 2.9.2-1 阀门动静密封点损失计算结果表

序号	站场	设备类型	F_A (kg/h/排放源)	N (个)	e_{vocS} (kg/h)	总烃 (t/a)	非甲烷总烃 (t/a)
1	吴圩输气站	阀门	0.00023	18	0.00414	0.03627	0.00290
		法兰或连接件	0.00183	1	0.00183	0.01603	0.00128
		合计				0.00597	0.05230
2	苏圩输气站	阀门	0.00023	35	0.00805	0.07052	0.00564
		法兰或连接件	0.00183	2	0.00366	0.03206	0.00256
		其他	0.00597	1	0.00597	0.05230	0.00418
		合计				0.01768	0.15488
3	崇左输气站	阀门	0.00023	54	0.01242	0.10880	0.00870
		法兰或连接件	0.00183	4	0.00732	0.06412	0.00513
		其他	0.00597	2	0.01194	0.10459	0.00837
		合计				0.03168	0.27752
4	1#阀室	阀门	0.00023	8	0.00184	0.01612	0.00129
合计				0.00184	0.01612	0.00129	
5	2#阀室	阀门	0.00023	8	0.00184	0.01612	0.00129
		合计				0.00184	0.01612
6	3#阀室	阀门	0.00023	8	0.00184	0.01612	0.00129
		合计				0.00184	0.01612
7	4#阀室	阀门	0.00023	8	0.00184	0.01612	0.00129
		合计				0.00184	0.01612
8	合计				0.06269	0.54916	0.04393

注：本项目输送物质为清洁天然气，主要成分为甲烷，非甲烷总烃含量较少，因此总烃系数参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中石油化工排放系数中重液体相关参数。

2.9.2.1.2 非正常工况

2.9.2.1.2.1 超压放空

营运期间的污染源主要为站场、阀室内系统超压放空的天然气。阀室内超压放空情况发生频率很低，一般为 1~2 次/年，每次持续时间 2~5min，平均排放速率为 $1.36 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ，所以每次放空的天然气量最多为 1133m^3 （折算非甲烷总烃：0.065t/次），排放量较小。

2.9.2.1.2.2 清管废气

管道大约每年进行一次清管作业，苏圩输气站、崇左输气站清管作业收球筒有极少量的天然气通过站场 15m（DN200）放空立管排放，每次放空约 800m^3 （次/站），折算非甲烷总烃约 0.046t/（次/站）。则本项目清管废气非甲烷总烃排放量为 0.138t/a。

2.9.2.1.2.3 检修废气

苏圩输气站、崇左输气站均设置 2 台卧式过滤分离器（一备一用），过滤分离器进行检修时开启备用设备，无废气产生。

2.9.2.1.3 事故状态

本项目管道管径为 DN450，泄漏孔径为 100%管径，其破裂面积为 0.159m^2 ，本项目设有管道自动截断系统，管道压力下降时，截断阀自动启动，因此，本项目天然气泄漏约为 665.79t，最大泄漏速度为 1690.99kg/s 。

管道天然气发生 45mm（10%管径）孔径泄漏遇火燃烧，天然气泄漏量为 17.07kg/s ，烟气中 CO 的产生量为 0.21kg/s 。

具体计算核算过程见本报告“4.7 环境风险影响分析”相关章节。

2.9.2.2 废水

正常工况下，输气管道是全封闭系统，运输的天然气不会与管道穿越的河流水体之间发生联系，不会对地表水体造成影响。营运期水污染物主要来自站场排放的生活污水。

阀室无废水产生。吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生。苏圩输气站为无人值守站场，无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水，崇左输气站新增职员 10 人，职员生活污水按新鲜水 85%计算，则站场年废水产生量为 217.2t/a （ $\text{COD}450\text{mg/m}^3$ ， $\text{SS}200\text{mg/m}^3$ ， $\text{氨氮}30\text{mg/m}^3$ ），生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，自流至污水调节池（一体化生活污水处理装置前端处理设施），再经生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

表 2.9.2-2 本项目废水污染物产生情况一览表

污染物	废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
COD	217.2	450	0.098	0.098	0
SS		200	0.044	0.044	0
氨氮		30	0.0065	0.0065	0

2.9.2.3 噪声

2.9.2.3.1 正常工况

营运期噪声影响主要来自吴圩输气站清管发送装置，源强为 60dB (A)；苏圩输气站过滤分离器等，源强为 65~70dB (A)；崇左输气站过滤分离器及生活污水处理装置等，源强为 65~70dB (A)，清管接收装置，源强为 60dB (A)；1#阀室/2#阀室/3#阀室/4#阀室主要设有阀门等设备，正常工况下无明显噪声源。

苏圩输气站、崇左输气站新建进场道路仅用于进站车辆通行，车辆进站控制车速，正常工况下无明显噪声源。

2.9.2.3.2 非正常工况

超压时，系统通过放空立管放空，会产生瞬时噪声，源强为 90~100dB (A)，主要发生在站场、阀室。

为降低噪声影响，在设计中采取降噪措施：

- (1) 在满足工艺要求的前提下，控制气流速度，降低放空气流噪声；
- (2) 在设计时，对噪声源进行优化布局，尽量远离环境保护目标，对平面布置进行合理设计。

2.9.2.4 固体废物

营运期固体废物主要来自崇左输气站职员生活垃圾；清管作业产生的少量废渣、分离器检修粉尘及废滤芯。

2.9.2.4.1 生活垃圾

崇左输气站新增职员 10 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计，则生活垃圾年产生量为 1.825t，生活垃圾经收集后，依托当地职能部门处置。

2.9.2.4.2 清管废渣

本项目输送介质为清洁天然气，气源成分中固废极少，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），根据陕京输气管道类比调查，清管作业周期为 1 次/年，每

次产生的废渣量约 10~20kg，本项目按 20kg/次进行计算，则本项目产生量为 0.04t/a，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。

2.9.2.4.3 检修粉尘

站场的过滤分离器（一用一备）检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99）。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。本项目站场有 3 座，废渣的产生量约为 0.015t/a，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。

2.9.2.4.4 废滤芯

过滤分离器主要去除天然气中夹带的较小的固体粉尘和粒径较大的液滴（主要为冬季低温产生的部分水液滴），根据《输气管道工程过滤分离设备规范》（SY/T6883-2012），滤芯主要材质为聚酯纤维、醋酸纤维或者两者组合，截留的为氧化铁和粉尘，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），最低使用寿命为一年，按照保守估计，单个站场废滤芯的产生量为 40kg/a，则本项目废滤芯产生量为 0.12t/a，由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。

2.9.3 营运期污染汇总

本项目营运期污染源及污染物排放情况汇总具体见表 2.9.3-1，污染源源强核算结果见表 2.9.3-2~2.9.3-5。

表 2.9.3-1 项目营运期污染物排放情况汇总表

污染物类别	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	站场动静密封点损失	0.04393t/a	连续	非甲烷总烃	环境空气
	超压放空	0.138t/a	间歇	非甲烷总烃	放空立管，环境空气
	清管废气	0.046t/ (次/站)	间歇	非甲烷总烃	放空立管，环境空气
废水	生活污水	0	间歇	/	崇左输气站生活污水经一体化生活污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站内绿化，

污染物类别	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
					不外排环境。
噪声	吴圩输气站清管发送装置	60dB (A)	间歇	噪声	/
	苏圩输气站过滤分离器等	65~70dB (A)	连续	噪声	/
	崇左输气站过滤分离器	65~70dB (A)	连续	噪声	/
	崇左输气站一体化生活污水处理装置	65~70dB (A)	连续	噪声	/
	崇左输气站清管接收装置	60dB (A)	间歇	噪声	/
	阀室阀门等设备	无明显噪声	/	/	/
	进场道路交通噪声	无明显噪声	/	/	/
	站场/阀室放空	90~100dB (A)	间歇	噪声	/
固废	生活垃圾	0	间歇	生活垃圾	依托当地职能部门处置。
	清管废渣	0	间歇	一般固废(VI非特定行业生产过程中产生的一般固体废物900-999-99)	在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。
	检修粉尘	0	间歇		建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。
	废滤芯	0	间歇		建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。

表 2.9.3-2 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				
				核算方法	废气产生量 (Nm ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)
装置区无组织		非甲烷总烃		系数法	/	/	0.00502	/	/	/	/	0.00502	8760

表 2.9.3-3 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放					
				核算方法	产生废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/h)	工艺	效率(%)	核算方法	排放废水量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/h)	排放时间 (h)
职工生活	一体化污水处理设备	生活污水	COD	类比法	217.2	450	0.098	生物接触氧化-站内绿化	/	/	0	/	/	/
						200	0.044					/	/	
						30	0.0065					/	/	

表 2.9.3.4 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间 (h)
				核算方法	噪声值 (dB (A))	工艺	降噪效果 (dB (A))	核算方法	噪声值 (dB (A))	
装置产生的噪声	吴圩输气站清管发送装置	清管发送装置	间歇	类比法	60	减振	0	类比法	60	/
	苏圩输气站过滤器	过滤器	连续		65~70	减振	0		65~70	8760
	崇左输气站一体化生活污水水处理装置	一体化生活污水水处理装置	连续		65~70	减振	0		65~70	8760
	崇左输气站过滤器	过滤器	连续		65~70	减振	0		65~70	8760
	崇左输气站清管接收装置	清管接收装置	间歇		60	减振	0		60	/
放空过程	放空立管	站场/阀室放空立管	间歇		90~100	/	0	90~100	/	

表 2.9.3.5 固体废物源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	固体废物名称	固体废物类别	固体废物代码	产生量 (t/a)	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
清管作业	清管废渣	一般固废	900-999-99	0.04	排污池	固态	氧化铁粉末和粉尘	/	8760h	/	集中收集作为一般固废妥善处理后
分离器检修	粉尘	一般固废	900-999-99	0.015	过滤分离器	固态	粉尘	/	8760h	/	
过滤分离器	滤芯	一般固废	900-999-99	0.12	过滤分离器	固态	氧化铁和粉尘	/	8760h	/	
职工生活	生活垃圾			/							依托当地职能部门处置

2.10 清洁生产

天然气作为清洁燃料，广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的 NO_x 仅为煤的19.2%，产生的 CO_2 仅为煤的42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。本项目管道外防腐层选用常温型三层PE加强级防腐，满足清洁生产的要求。

2.10.1 输送方式及输送工艺清洁生产分析

本项目天然气采用管道运输，与铁路、水路、公路等运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见下表。

表 2.10.1-1 不同的运输方式清洁生产综合指标比较

指标	运输方式				
	管道	铁路	公路	内河（驳船）	海运（远洋油轮）
运输成本	1	4.6	20.68	1.6	0.4
能耗	1	2.0	8.5	水运：0.5	
运输周转损耗率	0.2~0.3%	0.71%	0.45%	水运：0.45%	
事故伤亡人数 (人/t·km)	1	33	333	/	
事故发生率	1	5.9	16.7	/	/

注：表中数值除运输周转损耗率外，均是其他运输方式与管道运输比值。

2.10.2 采用的主要节能措施与技术

本项目在设计、施工、营运中实施清洁生产技术的汇总见 2.10.2-1。

表 2.10.2-1 本项目实施清洁生产技术措施汇总

分类	清洁生产方案	具体内容及效果
生产工艺和技术	优化线路走向	线路走向进行优化，尽量缩短线路整体长度，保证管道系统压力降最小，以降低运行过程中的能耗。线路尽量避开地震断裂带、采空区等不良工程地带，实在无法避让的不良工程地带根据具体情况在设计和施工时采取相应的水工保护措施，保证管道的安全、稳定、可靠，减少事故发生频率，防止事故发生带来不良环境影响。
	优化工艺方案	优化工艺参数，降低能耗；提高系统输送压力，减少沿线压降损失。
	利用 SCADA 系统，优化系统运行管理	采用先进的 SCADA 系统，确保管道及设备在最佳状态下运行，避免能源的损耗。
	采用密闭不停气的清管工艺	实现不停气清管，避免清管过程中天然气大量放空；设置清管装置，定期清管，提高管道输送效率。
	选用高效设备	选用密封性能好、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门等设备由于密封不严，耗电量大而造成的能源损耗。

	合理设置线路截断阀室	沿线设置截断阀室，在管道发生断裂或重大泄漏时，事故段两端的截断阀自动关闭，将管输天然气的损失减小至最低程度。同样管道检修时，也可通过关闭检修段上下游截断阀，来减小天然气的放空量，将管输天然气的损失限制在局部范围内。
	合理防腐	站外埋地管道采用常温型三层 PE 加强级防腐。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。
	采用清洁能源	输气站采用空调取暖，减少了大气污染物的排放。
施工清洁生产控制措施	加强施工管理，规范施工过程	在实施工程监理的同时，同时进行环境监理工作，规范施工行为，最大程度减轻对环境的影响
	确定合理施工带宽度	减少了临时占地，减轻对沿线生态环境的扰动和破坏。
	依托社会，减少施工营地建设	本项目不设置施工营地，施工队伍的吃住租用当地民房，减少营地建设等产生的环境影响。
	生态恢复、水土保持	对临时占地要恢复原有地貌，对管道占用耕地及时复耕等措施，保护生态、防止水土流失。
污染物达标措施	保证营运期污染物达标排放	站场生活污水经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

2.10.3 持续的清洁生产

本项目除在设计、施工、营运中实施一系列清洁生产技术措施外，在运营管理中也实施持续的清洁生产管理制度。

表 2.10.3-1 持续清洁生产管理措施汇总表

序号	项目	具体内容
1	建立健全的管理制度	在项目营运期，建立和运行公司 HSE 管理体系；各站场应加强环境管理，做好污染源档案记录、污染事故信息记录等基础资料工作。
2	加强职工环保知识宣传与培训	增强职工的主人翁意识和责任感；加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能。
3	各站场定期对环保设施进行检查、维护	各站场定期对环保设施进行检查、维护，使各种环保设施能有效运行，确保做到达标排放。
4	加强外部联系	积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标；对站场排污情况进行监测；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全；采用户外板报、招贴画、广播等形式，大力宣传保护管道法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

2.11 总量控制

2.11.1 总量控制因子

主要污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、重点地区重点行业挥发性有机物和化学需氧量、氨氮、重点地区总氮、重点地区总磷。

2.11.2 污染物排放总量分析

根据本项目营运期污染物排放情况，废气排放污染物为非甲烷总烃，年排放量为 0.04393t/a，不涉及二氧化硫、氮氧化物，废水不外排。

2.12 线路走向比选

2.12.1 线路走向的确定原则

（1）管道路由必须和沿线城市规划、国土、环保相结合，与现有建筑、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；

（2）输气站位置的选择，应符合线路总体走向；

（3）线路应顺直、平缓，合理利用地形条件，以降低工程建设投资；线路走向应减少与天然或人工障碍物的交叉，尽量避免发生大型的穿跨越；

（4）尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关法规、规范和标准规定保持一定间距），以便于施工和管理；

（5）线路应避免多年生经济作物区域和重要的农田基础建设设施；

（6）根据管道服役年限，应考虑管道拟通过地区今后可能的发展变化，合理确定线位与地区等级；

（7）线路应尽可能避开城镇规划区、铁路车站、自然保护区、风景名胜区和国家重点文物保护单位等区域；当受条件限制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；

（8）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，应考虑有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线自然景观和人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调；

（9）线路的选择应充分考虑后期的管理和维护，尽量防止本项目的管道保护范围内出现违章建筑；

（10）输气管道线路严禁通过饮用水地表水源和饮用水地下水一级保护区。

（11）管道应尽量避免避开矿产分布区，当受条件限制需要通过矿产分布区时，应开展压覆矿专项评估并征得相关政府部门批准同意。

2.12.2 线路比选

2.12.2.1 宏观线路比选

2.12.2.1.1 线路走向描述

三个方案相对位置关系详见附图 2-37。

2.12.2.1.2 管道路由方案环境比选

2.12.2.1.2.1 城市规划符合性

方案一全线途经 2 市 3 区（县）10 乡镇，方案二全线途经 2 市 4 区（县）10 乡镇，方案三途经 2 市 4 区（县）9 乡镇，三个方案均已尽量对城镇规划区进行了绕避，均满足相关城市规划要求。

2.12.2.1.2.2 环境保护目标

三个方案沿线环境保护目标比选见表 2.12.2-2。

表 2.12.2-2 环境保护目标比选结果

比选内容	方案一	方案二	方案三
管道长度（km）	123	125	135
河流穿越	大型河流穿越 2 次，总长度 1600m；小型穿越 5 次，总长度 330m	无大中型穿越，小型穿越 6 次，总长度 408m	无大中型穿越，小型穿越 8 次，总长度 560m
沟渠穿越（m/处）	穿越 95 次，总长度 1900m	穿越 90 次，总长度 1800m	穿越 110 次，总长度 2200m
拟划定生态红线（m/处）	穿越 3 次，总长度 1500m	/	/
自然保护区、湿地公园等重要生态敏感区	线路走向方案均不穿越自然保护区、湿地公园等重要生态敏感区		

由上表可知，方案一线路路由长度略短，但其有 2 处大型河流穿越，3 处拟划定生态红线穿越，对河流水质及水生生态影响较大；方案二线路路由较短，临时占地、永久占地面积较小，地面扰动较小，对生态环境影响较小，项目不穿越拟划定的生态红线，不涉及大型河流穿越，穿越河流及沟渠长度较短，部分管段穿越六思水库二级水源保护区（陆域部分），本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”，对穿越工程对水环境影响影响较小；方案三，线路路由较长，地面扰动大，对生态环境影响较大，河流穿越工程量较大，对穿越河流水质及水生生态影响较大。

综上所述，方案二对环境保护目标影响较小。

2.12.2.1.2.3 工程量对比

方案主要工程量对比见表 2.12.2-2。

表 2.12.2-2 方案工程量比选表

序号	项目名称		方案一（北线方案）	方案二（中线方案）	方案三（南线方案）	
1	管道长度	按地貌划分	山区（km）	14.8	24.2	25.7
			丘陵（km）	21.6	28.0	30.2
			平原（km）	86.6	72.8	79.1
		合计		123	125	135
2	公路、铁路穿越	高速公路（m/处）	160/2	320/4	320/4	
		二级及以上等级公路（m/处）	230/4	290/4	520/8	
		县道（m/处）	120/4	140/4	30/1	
		乡道（m/处）	3450/155	3300/150	3800/170	
		乡村道路、机耕道（m/处）	2730/273	2400/240	5760/288	
		铁路（m/处）	160/2	80/1	80/1	
3	水域穿越	大型河流穿越（m/处）	1600/2	/	/	
		一般河流穿越（m/处） （水面宽度>20m）	330/5	408/6	560/8	
		其他河流及沟渠穿越（m/处）	1900/95	1800/90	2200/110	
		灌溉水渠	180/18	200/20	250/25	
		鱼塘、水塘穿越	1280/16	1200/15	1440/18	
4	拟划定生态红线（m/处）		1500/3	/	/	
5	压覆矿区	压覆矿区（m/处）	4600/2	4600/2	/	
6	附属设施	阀室	4	4	5	

由上表可知，方案二（中线方案）管道长度较小，修建施工便道较少，管道占地较小，对地表植被及周边环境影响均较小；管线不穿越拟划定的生态红线，无大型河流穿越工程，河流穿越工程量较小，管道穿越六思水库二级水源保护区部分距离六思水库取水口距离较远，对河流及饮用水水源保护区水质及水生生态环境影响较小。

2.12.2.1.3 比选结果

宏观线路比选情况见表 2.12.2-3。

表 2.12.2-3 线路宏观走向方案优缺点比较表

方案	方案一（北线方案）	方案二（中线方案）	方案三（南线方案）
优点	<p>（1）线路最短，工程投资最低，地面扰动较小，对生态环境影响较小；</p> <p>（2）线路远离城镇规划区。</p>	<p>（1）线路长度最短，地面扰动较小，对生态环境影响较小；</p> <p>（2）沿线交通条件、地形条件较好，利于施工及后期运行；</p> <p>（3）线路不穿越生态红线保护区。</p>	<p>（1）线路整体走向距离水源地、生态红线环境敏感点较远。</p>
缺点	<p>（1）控制性工程 2 处（左江定向钻穿越），对河流水质及水生生态影响较大；</p> <p>（2）线路需穿越生态红线保护区，长度 1.5km，对生态环境影响较大；</p> <p>（3）管道在喀什特地貌中通过，长度约为 60km，其中多处穿越喀斯特地貌山体，存在潜在地灾隐患。</p>	<p>（1）线路走向距离自然保护区、生态红线保护区等环境敏感点较近；</p> <p>（2）线路穿越 2 处压覆矿，需要办理相关手续；</p> <p>（3）线路穿越临空经济示范区绿化用地，对示范区内路网规划有一定影响。</p>	<p>（1）线路穿越临空经济示范区绿化用地，局部穿越工业用地长度约 2km，对示范区内路网规划和建设用地的使用有一定影响；</p> <p>（2）线路长度最长，地面扰动较大，对生态环境影响较大；</p> <p>（3）苏圩输气站距离目标市场较远，不利于扶绥用气接管；</p> <p>（4）线路穿越七坡林场长度较长，赔偿增加。</p>

经综合比选，方案一（北线方案）线路最短投资最低，远离城镇规划区，对地方规划建设影响最小，但远离目标市场，需 2 次穿越左江，对左江水质及其水生环境影响较大，并局部占压生态红线保护区，对生态环境影响较大；方案三（南线方案）虽然远离环境敏感点，但线路最长，地面扰动较大，对生态环境影响较大，且投资最高，且线路距目标市场较远。

方案二对环境的影响较小，不穿越拟划定的生态红线，无大型河流穿越工程，小型河流穿越工程量较小，管道穿越六思水库二级水源保护区部分距离六思水库取水口距离较远，对河流及饮用水水源保护区水质及水生生态环境影响较小。

综上，方案二作为推荐路由方案。

2.12.2.2 江洲镇濑湍镇六京村-江洲镇卜松村段局部线路比选

通过现场实地踏勘，结合地形、地貌、工程地质条件、交通、环境敏感点、沿线城镇的现状和发展规划，本工程对江洲镇濑湍镇六京村-江洲镇卜松村段进行方案比选、优化。

2.12.2.2.1 线路走向描述

图 2.12.2-1 江洲镇濑湍镇六京村-江洲镇卜松村段线路方案比选示意图

2.12.2.2.2 工程量对比

方案主要工程量对比见表 2.12.2-4。

表 2.12.2-4 方案工程量比选表

序号	项目名称		方案一	方案二
1	管道长度	平原 (km)	11.2	16.0
		丘陵 (km) 白头叶猴保护区	4.1	/
		合计	15.3	16.0
2	水工保护	浆砌石构筑物 (m ³)	7610	5600
3	土石方量	土方量 (方案一) (m ³)	5.1	4.8
		石方量 (10 ⁴ m ³)	4.0	3.2
		细土回罗白乡规划区	1.2	0.9
	穿越	S60 合那高速穿越	80/1 (顶管)	80/1 (顶管)
		乡村道路、机耕道 (m/处)	220/16	240/18
		一般河流 (m/次)	70/1	70/1
		其他河流及沟渠穿越 (m/处)	80/8	100/10
	灌溉水渠 (m/处)	10/1	/	
4	水源保护区	濑湍镇陇丰村水源地 (m/处)	/	700/1
5	压覆矿区	崇左市邕陇铁矿区 (矿产地) (m/处)	3000/1	1800/1
6	工程投资 (万元)		8813	9220

2.12.2.2.3 比选结果

局部线路比选情况见表 2.12.2-5。

表 2.12.2-5 线路局部走向方案优缺点比较表

方案	方案一	方案二
优点	<p>(1) 管道不穿越二级水源地，对饮用水水源保护区影响小；</p> <p>(2) 线路整体远离采矿区，不受矿区开采影响；</p>	<p>(1) 线路远离罗白乡规划区，不影响其远期规划；</p> <p>(2) 全线为平原地貌，施工条件好。</p>

缺点	(1) 丘陵地段长度约 4.1km, 水工保护工程量略大, 施工条件略差;	(1) 管道穿越二级水源保护区, 对饮用水水源保护区影响较大;
	(2) 管道走向靠近罗白乡规划区, 存在影响其远期规划的可能性。	(2) 管道距离压覆矿采矿区较近, 最近处约为 90m, 压覆矿开采影响管道安全。

方案二穿越濑湍镇陇丰村水源地, 对饮用水水源保护区水质会产生一定影响, 对居民供水安全存在一定隐患。故采用方案一。

2.12.2.3 广西花山风景名胜区穿越段局部路由比选

通过现场实地踏勘, 结合地形、地貌、工程地质条件、交通、环境敏感点、沿线城镇的现状和发展规划, 本工程对广西花山风景名胜区穿越段进行方案比选、优化。

2.12.2.3.1 线路走向描述

|

图 2.12.2-2 广西花山风景名胜区穿越段线路方案比选示意图

2.12.2.3.2 工程量对比

方案主要工程量对比见表 2.12.2-6。

表 2.12.2-6 方案工程量比选表 方案二

序号	项目名称		方案一	方案二
1	管道长度 (km)		16.2	15.9
2	水工保护	浆砌石构筑物 (m ³)	5600	5820
3	土石方量	土方量 (10 ⁴ m ³)	4.6	4.8
		石方量 (10 ⁴ m ³)	3.1	3.2
	穿越	S60 合那高速穿越 (m/次)	80/1 (顶管)	80/1 (顶管)
		广西花山风景名胜区 (km)	15.5	15.0
4	水源保护区	侬满水源地 (km/次)	1.3/1	/
6	工程投资 (万元)		9320	8720

2.12.2.3.3 比选结果

局部线路比选情况见表 2.12.2-7。

表 2.12.2-7 线路局部走向方案优缺点比较表

方案	方案一	方案二
----	-----	-----

优点	(1) 全线为平原地貌，施工条件好。	(1) 管道不穿越二级水源地，对饮用水水源保护区影响小； (2) 线路整体远离采矿区，不受矿区开采影响； (3) 穿越广西花山风景名胜区距离较短，占地面积较小，生物量损失较小，生态环境影响较小。
缺点	(1) 管道穿越二级水源保护区，对饮用水水源保护区影响较大； (2) 穿越广西花山风景名胜区距离较长，占地面积较大，生物量损失较大，生态环境影响较大。	(1) 水工保护工程量略大，施工条件略差。

方案一穿越布满水源地，穿越广西花山风景名胜区距离较长，施工期占地面积较大，施工期生物量损失较大，生态环境影响较大；方案二不穿越布满水源地，穿越广西花山风景名胜区距离较短，施工期占地面积较小，施工期生物量损失较小，生态环境影响较小；故采用方案二。

2.13 法规符合性分析

2.13.1 政策符合性分析

2.13.1.1 产业结构符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

本项目为天然气输送设施的建设，属鼓励类项目，因此本项目的建设符合国家产业政策的要求。

2.13.1.2 与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析详见表 2.13.1-1

表 2.13.1-1 项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
第六十四条			
1	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目属于天然气管道项目，不在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	符合
第六十六条			
1	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放；不在保护区内设置堆管场等，不向水体倾倒固体废物。	符合

2	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。	本项目不涉及从事网箱养殖、旅游等活动。	
---	---	---------------------	--

由上表可知，本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求。

2.13.1.3 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析详见表 2.13.1-2。

表 2.13.1-2 项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
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：			
1	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。	本项目施工作业尽可能选择在枯水期进行；施工作业严格限定在作业带范围内；开挖管沟时应严格实施分层开挖分层回填的方案，保护植被生长层；施工时间较短，施工结束后及时进行地貌恢复，不会破坏水环境生态平衡；本项目不涉及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。	符合
2	禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放；不在保护区内设置堆管场等，不向水体倾倒固体废物。	符合
3	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。	本项目不涉及上述内容。	符合
4	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。	本项目不涉及上述内容。	符合
第十二条 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：二级保护区内			
1	禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放；管线敷设施工期在保护区段不设置施工营地，不在保护区范围内及试压水可能汇入保护区的区域排放管道试压水，管道敷设施工期废水排放不会对保护区水质产生影响。	符合
2	原有排污口依法拆除或者关闭；	本项目不涉及上述内容。	符合
3	禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不涉及上述内容。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求。

2.13.1.4 与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》相符性分析

本项目与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》相符性分析详见表 2.13.1-3。

表 2.13.1-3 项目与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性	
第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，禁止下列行为：				
1	设置排污口；	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放；管线敷设施工期在保护区段不设置施工营地，不在保护区范围内及试压水可能汇入保护区的区域排放管道试压水，管道敷设施工期废水排放不会对保护区水质产生影响。	符合	
2	新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施；		符合	
3	堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；		符合	
4	建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施；		本项目不涉及上述内容。	符合
5	使用国家和自治区限制使用的农药；		本项目不涉及上述内容。	符合
6	从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物；		本项目不涉及上述内容。	符合
7	修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物；		本项目不涉及上述内容。	符合
8	新种植轮伐期不足十年的用材林；		本项目不涉及上述内容。	符合
9	毁林开垦、全垦整地、炼山；		本项目不涉及上述内容。	符合
10	法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。		本项目不涉及违反法律、法规的行为。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的相关要求。

2.13.1.5 与《南宁市饮用水水源保护条例》相符性分析

本项目与《南宁市饮用水水源保护条例》相符性分析详见表 2.13.1-4。

表 2.13.1-4 项目与《南宁市饮用水水源保护条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
第二十一条 在饮用水水源二级保护区内，禁止任何组织和个人有下列行为：			
1	设置污水排放口；	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放；管线敷设施工期在保护区段不设置施工营地，不在保护区范围内及试压水可能汇入保护区的区域排放管道试压水，管道敷设施工期废水排放不会对保护区水质产生影响。	符合
2	堆放、填埋、倾倒高毒、高残留农药等危险废物，及工业废物、生活垃圾、粪便、建筑垃圾和其它废弃物；		符合
3	设立油库（加油站）、化学品仓库、装卸有毒有害物品的码头以	本项目不涉及上述内容。	符合

	及停靠加油船；		
4	建设排放污染物的建设项目；	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放。	符合
5	破坏植被；	本项目穿越六思水库二级水源保护区采用大开挖方式进行施工，在保护区段不设置施工营地，不在保护区范围内及试压水可能汇入保护区的区域排放管道试压水，管道施工结束后及时对植被进行恢复，不会破坏保护区段内植被。	符合
6	淘金、采矿、开山采石、围水造田和在五度以上坡地开垦种植农作物；	本项目不涉及上述内容。	符合
7	建设屠宰场；	本项目不涉及上述内容。	符合
8	设立风景区（点）；	本项目不涉及上述内容。	符合
9	利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞以及其他不正当方式排放污染物；	本项目不涉及上述内容。	符合
10	建立墓地；	本项目不涉及上述内容。	符合
11	违反法律、法规对饮用水水源保护规定的其他行为。	本项目不涉及违反法律、法规的行为。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《南宁市饮用水水源保护条例》的相关要求。本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”，具体见附件。

2.13.1.6 与《风景名胜区管理条例》相符性分析

本项目与《风景名胜区管理条例》相符性分析详见表 2.13.1-5。

表 2.13.1-5 项目与《风景名胜区管理条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
1	第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动： （一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； （二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （三）在景物或者设施上刻划、涂污； （四）乱扔垃圾	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放，采取必要的风险防范措施；管线敷设施工期在风景名胜区段不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。	符合
2	第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	本项目管道穿越风景名胜区三级保护区，不涉及上述内容。	符合

序号	条例要求	本项目情况	符合性
3	第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。 在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报国务院建设主管部门核准。	本项目属天然气管道项目，按照法规要求向崇左市广西花山景区管理委员会申请，并按照《广西壮族自治区林业局关于规范全区涉及风景名胜区重大建设工程项目选址方案核准工作的通知》（桂林保发[2021]20号）要求，业主正组织编制项目选址方案论证报告，同时本项目已获得“崇左市自然资源局关于南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）崇左段输气站和阀室项目用地预审与选址意见书初审意见的报告”原则上同意崇左输气站站场选址方案。	符合
4	第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准： （一）设置、张贴商业广告； （二）举办大型游乐等活动； （三）改变水资源、水环境自然状态的活动； （四）其他影响生态和景观的活动。		
5	第三十条 风景名胜区内建设的项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。 在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。	本项目属于天然气管道建设项目，涉及广西花山风景名胜区三级保护区内用地。正常工况下，营运期无污染物排放；管线敷设施工期在风景名胜区段不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。本项目建设对广西花山风景名胜区生态环境影响较小。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《风景名胜区管理条例》的相关要求。

2.13.1.7 与《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》相符性分析

本项目与《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》相符性分析详见表 2.13.1-6。

表 2.13.1-6 项目与《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
1	第三十条 任何单位和个人不得破坏风景名胜区及其外围保护地带的植被及砍伐风景林木；因景区建设、林木更新、景观和安全需要砍伐的，应当依照有关法律、法规的规定报有关部门办理批准手续后始得进行。	本项目属天然气管道项目，按照法规要求向崇左市广西花山景区管理委员会申请，并按照《广西壮族自治区林业局关于规范全区涉及风景名胜区重大建设工程项目选址方案核准工作的通知》（桂林保发[2021]20号）要求，业主正组织编制项目选址方案论证报告。	符合
2	第三十四条 风景名胜区内禁止下列行为：	本项目属天然气管道项目，营运期管道沿线无污染物排放，采取必要的风	符合

<p>(一) 擅自采矿、采石、挖沙、取土、安装杆线、开垦、建坟；</p> <p>(二) 擅自围、填、堵、截自然水系；</p> <p>(三) 捕杀、伤害野生动物或者引入未经检疫合格的动物；</p> <p>(四) 擅自在景物或者公共设施上涂、写、刻、画；</p> <p>(五) 攀折树、竹、花；</p> <p>(六) 扰乱景区游览秩序和安全制度；</p> <p>(七) 随处倾倒垃圾、污水及有害物质，乱扔废弃物；</p> <p>(八) 擅自设置、张贴广告或者标语；</p> <p>(九) 在禁火区生火、吸烟、燃放烟花爆竹；</p> <p>(十) 在指定地点以外随意停放车辆或者占道摆卖；</p> <p>(十一) 擅自设点向游人收费。</p>	<p>险防范措施；管线敷设施工期在风景名胜区内不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。</p>	
--	---	--

由上表可知，本项目的建设符合《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》的相关要求。

2.13.1.8 与《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》相符性分析

本项目与《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》相符性分析详见表 2.13.1-7。

表 2.13.1-7 项目与《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
1	<p>第十五条 禁止在白头叶猴栖息地范围内建设法律法规规定禁止建设的项目。</p> <p>在白头叶猴栖息地范围内建设法律法规规定允许建设的项目，应当符合白头叶猴栖息地保护规划要求并依法报请批准。</p>	<p>本项目管道距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离为 205m，2#阀室距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离约 380m。不占用自然保护区。</p>	符合
2	<p>第十八条 市、县级人民政府应当依照白头叶猴栖息地保护规划的要求划定或者建设白头叶猴生态廊道，增强白头叶猴栖息地的连通性。</p> <p>任何单位和个人不得占用生态廊道，不得破坏生态廊道的地形地貌、水体、植被及相关设施。</p>	<p>本项目属天然气管道项目，管道施工期会临时涉及生态廊道 1 处。本项目采取人工开挖的方式，减少机械噪声对白头叶猴、猕猴等保护动物的影响，同时严格控制施工作业带，边施工边恢复，不会破坏生态廊道使用功能。施工时间约 3 周（生态廊道涉及区域施工时间约为 1~2 天），项目施工期较短，同时项目施工期为 11 月至次年 2 月期间，避开了白头叶猴主要繁殖期（白头叶猴主要在秋季交配，春季产仔），施工结束后即可对生态廊道施工区域进行恢复。不会破坏生态廊道</p>	符合

		的地形地貌、水体、植被及相关设施。	
3	<u>第十九条禁止在白头叶猴栖息地范围内的坡积裙开荒垦植，已开荒垦植的，应当逐步退出，恢复原有植被。</u>	本项目不涉及坡积裙开荒垦植，施工结束后即可对地形地貌及植被进行恢复，不会对白头叶猴栖息地产生影响。	符合
4	<u>第二十条 白头叶猴栖息地范围内禁止以下行为：</u> <u>（一）砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等；</u> <u>（二）擅自攀爬、进入白头叶猴夜宿地；</u> <u>（三）放任或者驱使犬只追赶、伤害白头叶猴；</u> <u>（四）使用无人驾驶航空器等追逐拍摄白头叶猴；</u> <u>（五）故意惊扰、追赶或者投喂白头叶猴；</u> <u>（六）露天焚烧甘蔗叶等秸秆；</u> <u>（七）擅自移动、毁损界碑、界桩、保护标识；</u> <u>（八）在生态廊道上悬挂、张贴标语广告等宣传品；</u> <u>（九）新建、改建、扩建坟墓；</u> <u>（十）法律法规禁止的其他行为。</u>	本项目属天然气管道项目，不涉及以上行为。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《崇左市白头叶猴栖息地保护条例》的相关要求。

2.13.2 “三线一单”相符性分析

2.13.2.1 与生态保护红线相符性分析

根据《广西生态保护红线管理办法（试行）》，生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。一类管控区包含以下区域：国家级自然保护区的核心区和缓冲区；地方级自然保护区的核心区；林业一级保护林地；县级以上集中式饮用水水源地一级保护区；国家重要湿地、国家湿地公园的湿地保育区；世界自然遗产地核心区；国家级风景名胜区核心区；国家级森林公园核心景观区、生态保育区；国家级海洋公园重点保护区、预留区；地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级（含）以上地质遗迹保护区、国家级重要化石产地；极重度和重度石漠化区域。

本项目不在国家级和自治区级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区）。同时，通过咨询

南宁市自然资源局、崇左市自然资源局，项目永久占地红线和临时用地均未涉及正在划定的生态红线范围。

2.13.2.2 与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目区域的地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；根据《南宁市生态环境保护委员会办公室关于2020年南宁市环境空气质量状况的通报》（南环委办[2021]1号）和《2020年崇左市环境质量状况公报》（2021年3月1日发布），南宁市、崇左市2020年主要污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目永久占地2.4871hm²，项目通过①严控施工期扬尘，使用排放量低的机动车，使得周边区域内的CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；②项目施工期生活污水作为农肥定期清运；③营运期崇左输气站均新建一体化生活污水处理装置，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站内绿化，不外排环境；④苏圩输气站、崇左输气站清管作业产生的少量废渣，在埋地式排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；废滤芯由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

2.13.2.3 与资源利用上线相符性分析

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目为天然气输送项目，不属于能源开发、利用项目。项目占地已经列入地方建设用地指标，生活污水经处理后站内绿化，不外排。因此，项目建设符合区域资源利用上线要求。

2.13.2.4 是否属于产业准入负面清单

根据《广西16个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》（桂发改规划[2016]944号）、《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（桂发改规划[2017]1652号），本项目属于天然气输送项目，不属于“两高”项目，项目所在区域不在广西重点生态功能区县准入负面清单内。

根据《自治区商务厅关于印发〈<市场准入负面清单(2020年版)>广西商务领域实施分工方案〉的通知》，本项目不属于市场准入负面清单内。

因此，项目应为环境准入允许类别。

2.13.2.5 与《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》符合性分析

根据《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发[2021]8号），本项目涉及本项目符合情况见表 2.13.2-1。

表 2.13.2-1 与“南府发[2021]8 号”符合性分析

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
一、空间布局约束			
1	统筹生产空间、生活空间和生态空间三大布局，严格生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线管控。	本项目永久占地红线和临时用地均未涉及正在划定的生态红线范围；永久占地不涉及永久基本农田；符合城镇开发规划要求，具体见本报告“2.13.5.2 城市总体规划符合性分析”。	符合
2	自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、石漠公园、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位、有管理条例、规定、办法等的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。	本项目穿越六思水库饮用水水源保护区，涉及客兰水库饮用水水源保护区、山圩镇驮强水源池、渠黎镇联绥村渠留屯水源池和响满水源池。本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广西壮族自治区饮用水水源保护区条例》和《南宁市饮用水水源保护区条例》的相关要求，具体见本报告“2.13.1 政策符合性分析”。	符合
3	大明山执行《南宁市大明山管理条例》相关要求。	本项目不涉及上述内容。	符合
4	南宁青秀山执行《广西壮族自治区南宁青秀山保护条例》、《风景名胜管理条例》相关要求。	本项目不涉及上述内容。	符合
5	上林县、马山县分别执行《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区上林县国家重点生态功能区产业准入负面清单》《广西壮族自治区马山县国家重点生态功能区产业准入负面清单》。	本项目不涉及上述内容。	符合
6	南宁市郁江流域依据《南宁市郁江流域水污染防治条例》进行管理。	本项目不涉及上述内容。	符合
7	全市范围严格执行《南宁市人民政府关于重新划定畜禽养殖禁养区和限养区的通告》，禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；限养区逐步控制和削减食用畜禽饲养总量，特别是不得新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不涉及上述内容。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
8	鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。新建企业应符合批准实施的“十四五”规划纲要和相关专项规划。	本项目不涉及上述内容。	符合
9	严控高耗能、高排放项目准入和新增产能规模。	本项目不属于“两高”项目。	符合
二、污染物排放管控			
1	新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目不属于“两高”项目。	符合
2	新（改、扩）建制浆造纸、煤化工、石化、有色金属冶炼、钢铁、煤电等建设项目新增化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物等主要污染物排放应控制在区域总量的要求，确保环境质量达标。	本项目不涉及上述内容。	符合
3	加强挥发性有机物（VOCs）全过程综合治理。动态更新化工、制药、工业涂装、包装印刷、人造板、农药、塑料制品等重点行业企业 VOCs 排放清单，建立全市 VOCs 重点行业基础数据库，落实重点企业“一企一策”。	本项目不涉及上述内容。	符合
4	加强工业废水末端排放管理，开展化工、医药等行业专项治理，强化农副食品加工、造纸、纺织、医药制造、食品制造、啤酒制造等重点行业企业水污染排放监管，重点推进淀粉、制糖、肉类及水产品加工企业清洁化改造，深入推进各类工业污染源稳定达标排放。	本项目无废水排放。	符合
5	完善各工业集聚区污水处理设施配套管网，提升污水收集效能；实施工业集聚区污水处理设施分类管理，推进企业废水分类收集、分质处理，加强污水集中处理设施监管，提高达标排放水平。	本项目不涉及上述内容。	符合
6	新、改扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	本项目不涉及上述内容。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
7	鼓励工业企业采用清洁原料，节能降耗，从源头减少固废产生量。发展循环经济，促进固废的再利用和资源化，提高工业固废的综合利用率。鼓励企业清洁生产，减少危险废物的产生，积极推行危险废物回收利用，做到源头减量化、资源化。	本项目属天然气管道项目，营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理。清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。废滤芯由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。	符合
8	对城市建成区黑臭水体整治进行查漏补缺，统筹“黑、涝”共治，推动黑臭水体治理常态长效，防止“返黑返臭”。开展县城黑臭水体排查摸底，有序推进县城黑臭水体整治。	本项目不涉及上述内容。	符合
9	规范整治入河、入湖排污口，对各类纳污坑塘和内河进行专项整治；深入推进邕江综合治理，持续深化郁江、武鸣河等流域水环境综合治理，推进良庆河、楞塘冲、马巢河、八尺江等重点河湖全流域系统治理。	本项目不涉及上述内容。	符合
10	全面提升城镇镇污水处理效能。加快推进城镇污水处理提质增效，优化城镇污水处理厂布局，新改扩建一批城市污水处理厂，稳步推进城镇污水管网全覆盖，到2025年城镇生活污水集中收集率达到60%；加快农村生活污水设施建设，提升农村污水处理率。	本项目不涉及上述内容。	符合
11	加强港口、码头、装卸站、船舶污染防治，加快港口和船舶污染物接收、转运、处置设施建设，强化右江、郁江等通航水域船舶污染控制。	本项目不涉及上述内容。	符合
三、环境风险防控			
1	强化环境风险源精细化管理，落实企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标数据库，准确把握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预案管理。	国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。	符合
2	选择涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域逐步开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级		

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
	风险管控。		
3	开展县级及以上饮用水水源地环境安全评估，逐步开展乡镇及农村集中式饮用水水源地环境状况评估。强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险管理，建立健全饮用水水源地应急预案。		
4	完善流域上下游水污染联防联控，重点加强左右江、邕江、郁江、红水河、清水河等流域生态环境联防联控联治，与百色、河池、来宾、崇左等周边市共同完善流域环境安全隐患联合排查、处置机制，推进水环境预警预报体系建设。建立健全突发性环境污染事件应急响应机制，有效防范跨境突发污染事故风险。	本项目不涉及上述内容。	符合
5	严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。健全土壤污染防治全过程环境监管机制，强化土壤污染专项整治，加强重点行业污染源监管，严格重金属污染防治。	本项目永久占地不涉及永久基本农田。	符合
6	提升固体废物减量化、资源化、无害化水平。加强工业固体废物管理、加强危险废物利用处置，建立危险废物清单，切实做好固体废物环境风险防范。	本项目无危险废物产生。营运期产生的生活垃圾收集至附近的生活垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理。清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处置。废滤芯由建设单位集中收集作为一般固废妥善处置。	符合
7	结合“十四五”规划制定并实施生活垃圾处理设施新建、改扩建计划。推进城乡生活垃圾分类治理，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	本项目不涉及上述内容。	符合
8	建立完善船舶污染应急能力建设，提高突发性船舶污染水环境风险防控和应急能力。	本项目不涉及上述内容。	符合
四、资源开发效率要求			
1	水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，建立水资源刚性约束制度，强化农业节水增效、工业节水减	本项目崇左输气站用水采用市政接管取水。项目无废水产生。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
	排和城镇节水降损，鼓励再生水利用。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。		
2	土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	本项目符合自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	符合
3	矿产资源：严格执行市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求；着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业。	本项目符合市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。	符合
4	岸线资源：加强江河湖库水域岸线保护与开发管理，强化岸线用途管制。涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。	本项目不涉及上述内容。	符合
5	能源：严格执行能源消费总量和强度“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。推动能源清洁低碳安全高效利用，提升工业、建筑、交通运输、公共机构、农业、商贸等重点领域能源利用效率。大力发展非化石能源，推进抽水蓄能电站建设，加快发展风能、太阳能、生物质能等清洁能源。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。	本项目不涉及上述内容。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发[2021]8号）的相关要求。

2.13.2.6 与《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

根据《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规[2021]2号），本项目符合情况见表 2.13.2-2。

表 2.13.2-2 与“崇政规[2021]2 号”符合性分析

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
一、空间布局约束			
1	自然保护区、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	本项目涉及广西崇左白头叶猴自然保护区，符合《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）要求，具体见本报告“2.13.5.3《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）的符合性分析”；管道穿越六思水库饮用水水源保护区，涉及客兰水库饮用水水源保护区、山圩镇驮强水源区、渠黎镇联绥村渠留屯水源地和侬满水源地。本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》和《南宁市饮用水水源保护条例》的相关要求，具体见本报告“2.13.1 政策符合性分析”。	符合
2	天等县执行《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区天等县国家重点生态功能区产业准入负面清单》。	本项目不涉及上述内容。	符合
3	电解金属锰项目配套固废堆场应谨慎选址，避免对地下水的影响。	本项目不涉及上述内容。	符合
4	加快推进企业入园管理，继续推动工业企业“退城入园”。新建工业项目原则上进入相应区域，推动产业集聚发展。加快淘汰落后产能和达不到标工业炉窑，实施工业炉窑大气污染综合治理，推动燃料清洁低碳化替代。	本项目不涉及上述内容。	符合
5	畜禽养殖严格执行《崇左市人民政府办公室关于印发我市畜禽规模养殖禁养区和限养区划定方案的通知》，禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；限养区内禁止新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区，原有的畜禽养殖场、养殖小区要逐步削减畜禽饲养总量。	本项目不涉及上述内容。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
6	对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边成边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，按自治区主管部门规定程序报批。对新（改、扩）建兴边成边项目，按自治区主管部门出台的差异化管理政策进行管理。	本项目不涉及上述内容。	符合
二、污染物排放管控			
1	全面实行排污许可制，严格落实“一证式”环境管理，督促企业持证按证排污。	本项目不涉及上述内容。	符合
2	按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目不属于“两高”项目。	符合
3	严格执行危险化学品企业环境保护距离要求，对一、二级重大危险源和有毒有害、易燃易爆的化工企业，按照“一企一策”、“一园一策”的原则管理。	本项目不涉及上述内容。	符合
4	加强工业废水排放管控和达标排放管理，推进各类工业污染源稳定达标排放。实施工业集聚区污水集中处理分类管理，规范工业集聚区雨污分流系统设置，禁止雨污混排。推动实施农副产品加工、印染、化工等行业清洁化改造。	本项目无废水排放。	符合
5	全面提升城乡生活污水治理水平。加快推进城镇污水处理提质增效，推进新区、新城、污水直排、污水处理厂超负荷运行等区域生活污水处理能力的新建、扩建、提标改造，提高城镇污水处理能力；加快农村生活污水治理设施建设，提升农村污水处理率。	本项目无废水排放。	符合
6	城市建成区要按照“控源截污、内源治理、生态修复”整治技术路线，	本项目不涉及上述内容。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
7	加快推进黑臭水体治理，积极谋划市政管污水管网整治、江南污水处理厂扩容等计划。开展县级建成区黑臭水体治理和农村黑臭水体治理。新、改、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	本项目不涉及上述内容。	符合
8	实施重点行业企业挥发性有机物（VOCs）综合整治。落实重点行业“一企一策”VOCs、重点监管企业“一企一策”、综合治理。动态更新重点行业企业 VOCs 排放清单，大力推进低 VOCs 含量产品源头替代，强化企业精细化管控，加大清洁生产改造力度，全面加强生产工艺过程 VOCs 无组织排放控制，严格控制挥发性有机污染物排放。	本项目不涉及上述内容。	符合
三、环境风险防控			
1	提升生态环境风险防控基础能力。加快市县环境应急管理队伍、环境应急物资等环境应急保障能力建设，重点加强市县及工业园区、港口码头、企业环境应急物资储备。推动饮用水水源地水质生物毒性预警体系和重点化工园区有毒有害气体预警体系建设，进一步完善跨区域、跨流域、跨部门应急联动协作机制。	国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应应急队伍定期进行培训和演练。	符合
2	加强中-越跨国河流风险防范能力，重点加强平而河、归春河和河口河等跨国界河流水质状况监控；建立健全上下游水环境保护联防联控、跨市、跨流域联防联控、突发环境事件应急联动等水污染防治攻坚常态化管理机制，切实加强水环境污染应急能力建设，提升重点领域水环境保护能力。		符合
3	提升固体废物减量化、资源化、无害化水平。加强工业固体废物管理、加强危险废物利用处置，建立危险废物清单。严格固废转运管理及跨省转移审批，严厉打击固废跨省非法转移倾倒处置，开展相应违法犯罪行为环境损害赔偿。	本项目无危险废物产生。营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理。清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。废滤芯由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
4	深化重金属及尾矿库风险管控。根据重金属污染物产生和排放情况及区域环境质量现状，严格产业功能分区，防止重金属污染的扩散；对存在重金属污染的区域进行分区分期治理和防控，重点对大新县铅锌矿、扶绥录井铅锌矿区等重金属污染问题加强防范和整治力度。	本项目不涉及上述内容。	符合
5	推进城镇生活垃圾处理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存，加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	本项目不涉及上述内容。	符合
四、资源开发效率要求			
1	开展能源消耗总量和强度“双控”行动，严控煤炭消费总量，严控新增燃煤工业项目。加快发展清洁能源和新能源，加快天然气产供储销体系建设，推进“气化崇左”工程实施。进一步加快园区热电联产集中供热和天然气供应设施建设，实施清洁能源替代工程，重点削减非电力用煤。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放浓度。	本项目属天然气管道项目，项目建设为广西崇左市提供清洁能源，解决崇左市天然气使用受限的问题。	符合
2	落实最严格的水资源管理制度，严格钢铁、火电、化工、制浆造纸、冶炼、印染等建设项目水资源论证，具备再生水使用条件但未充分利用的项目不得批准其新增取水许可。	本项目崇左输气站用水采用市政接管取水。项目无废水产生。	符合
3	严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。加强灌区土地整治综合开发，大力推进灌区“田、水、路、林、村”整体改造，实施旱改水工程，积极推进城乡建设用地增减挂钩项目，积极开展土地开垦，打造耕地提质改造示范带。	本项目符合自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	符合
4	推进矿产资源开发管控和有效利用，提高矿产资源开发保护水平，发展绿色矿业，推进矿产资源可持续利用。严禁矿产资源无序开采、私挖滥采、采富弃贫、大矿小开，实施资源开发和节约并举，提高矿产资源利用率。	本项目符合市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。	符合

序号	生态环境准入及管控要求	本项目情况	符合性
5	实施岸线分区管理，强化岸线用途管制，加强涉河建设项目和活动管理、河道采砂管理，有效整治岸线开发秩序，提高岸线的利用效率。	本项目不涉及上述内容。	符合
6	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。城市建成区内，禁止新建每小时三十五蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉，其他地区禁止新建每小时十蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉。	本项目不涉及上述内容。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规[2021]2号）的相关要求。

2.13.2.7 环境管控单元管控要求分析

本项目与南宁市、崇左市“三线一单”生态环境分区管控示意图见附图 2-56~附图 2-57。

经与广西“三线一单”数据共享应用中成果数据进行空间冲突分析，本项目共涉及 10 个环境管控单元，其中优先保护类 2 个，重点管控类 6 个，一般管控类 2 个。

表 2.13.2-3 本项目涉及“三线一单”分区管控类型列表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
1	ZH45010510011	江南区其他优先保护单元	优先保护单元
2	ZH45010520005	扶绥-龙州铝土矿区（江南区）重点管控单元	重点管控单元
3	ZH45010520006	江南区其他重点管控单元	重点管控单元
4	ZH45010530001	江南区一般管控单元	一般管控单元
5	ZH45140220006	扶绥-龙州铝土矿区重点管控单元	重点管控单元
6	ZH45140220007	江州区其他重点管控单元	重点管控单元
7	ZH45140230001	江州区一般管控单元	一般管控单元
8	ZH45142110008	扶绥县其他优先保护单元	优先保护单元
9	ZH45142120005	扶绥-龙州铝土矿区重点管控单元	重点管控单元
10	ZH45142120006	扶绥县其他重点管控单元重点	管控单元

表 2.13.2-4 与环境管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
ZH45010510011	江南区其 他优先保 护单元	优先保护单 元	空间布局约 束	<p>1、除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>2、国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》（林发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。</p> <p>一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>3、国家级公益林依据《国家级公益林管理办法》（林发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。</p>	<p>本项目属于<u>天然气管道项目</u>，属于<u>线性工程（自治区级重大项目）</u>，符合<u>规划要求</u>，符合<u>南宁市主体功能区规划、生态功能区划要求</u>。</p>	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性	
				<p>一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>4、矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程等项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划。</p>			
			污染物排放 管控	/	/	/	
			环境风险管 控	/	/	/	
			资源开发效 率要求	/	/	/	
			空间布局约 束	<p>临近生态保护红线的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免产生不利影响。</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合	
ZH45010520005	扶绥-龙州 铝土矿区 (江南区) 重点管控 单元	重点管控单 元	污染物排放 管控	<p>矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
			环境风险管控	开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。	国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。	符合
			资源开发效率要求	1、 <u>废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%，矿山选矿废水重复利用率不低于 85%。</u> 2、 <u>矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种和矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。</u>	本项目不涉及上述内容。	符合
			空间布局约束	临近生态保护红线的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免产生不利影响。	本项目不涉及上述内容。	符合
ZH45010520006	江南区其他重点管控单元	重点管控单元	污染物排放管控	矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《 <u>矿山生态环境保护与治理恢复技术</u>	本项目不涉及上述内容。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
				<p>规范（试行）》（HJ651-2013）要求，落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</p>		
			环境风险管控	<p>1、开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。完善区域应急联动机制。</p> <p>2、土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。</p>	<p>国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。</p>	符合
			资源开发效率要求	<p>1、废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%，矿山选矿废水重复利用率不低于 85%。</p> <p>2、矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。</p> <p>3、高污染燃料禁燃区内禁止销售高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、工业窑炉、灶炉等燃烧设施；已建成的，应当在辖区人民政府规定的期限内拆除或改用天然气、液化气、电或者其</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
ZH45010530001	江南区一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	<p>他清洁能源。</p> <p>1、永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。</p> <p>2、在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p> <p>3、禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。</p>	<p>本项目永久占地不涉及永久基本农田，临时占地涉及部分永久基本农田，施工结束后即可对其进行恢复。</p>	符合
			污染物排放管控	/	/	符合
			环境风险管控	/	/	符合
			资源开发效率要求	/	/	符合
ZH45140220006	扶绥-龙州铝土矿区重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	<p>1、临近生态保护红线的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免产生不利影响。</p> <p>2、严格执行矿山最低开采规模，矿山开采规模必须与矿产资源储量规模、矿山服务年限相适应，铝土矿最低开采规模为：大型矿山100万吨/年。</p> <p>3、原则上避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。禁止新建、改建、扩建煤电、石化、化工、钢</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性	
				<p>铁、有色金属冶炼、建材等高排放、高污染项目。各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。</p> <p>4、在城市建成区禁止新建、扩建钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、造纸等高排放、高污染项目，已建企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。</p> <p>5、城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。</p> <p>6、园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园；新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中。</p>			
			<p>污染物排放 管控</p>	<p>1、矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</p> <p>2、全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动。加大区域内大气污染治理力度，优化大气污染物排放项目布局，引导新建、扩建排放大气污染工业项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治工艺。强化不利气象条件下秸秆焚烧控制，空气污染预警情况下严格执行秸秆焚烧管控。加强 VOCs 排放企业源头</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	<p>符合</p>	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性	
				<p>控制。</p> <p>3、<u>逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系統，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。</u></p> <p>4、<u>新建、改建、扩建工业建设项目主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。</u></p> <p>5、<u>设区市建成区基本消除生活污水直排口，有效杜绝污水直排水体。</u></p> <p>6、<u>提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。</u></p> <p>7、<u>深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区和码头作业区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制。</u></p>			
			环境风险管控	<p>1、<u>严格按照相关法律法规标准要求，做好生产设施及尾矿库防渗措施，严防尾矿对地下水、土壤造成污染。</u></p> <p>2、<u>开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。</u></p>	<p>国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并在管道沿线当地环境保护主管部门进</p>	符合	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
ZH45140220007	江州区其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	<p>1、各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设和不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园；新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中。</p>	<p>进行了备案（备案号：<u>450100-2022-004M</u>）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。</p>	符合
			资源开发效率要求	<p>1、矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。</p> <p>2、现有选矿企业废水循环利用率应达到 80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到 85%及以上。</p> <p>3、禁燃区内禁止销售、使用原煤等高污染燃料，现有高污染燃料的设施应在规定期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《崇左市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
			污染物排放管控	<p>1、逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系統，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。</p> <p>2、规划产业园区建设同步完善污水处理设施及管网建设；园区及园区企业主要污染物排放控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。</p> <p>3、深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区和码头作业区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制。</p> <p>4、矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</p> <p>5、到 2025 年，渠立国考断面水质拟执行 II 类标准，最终以国家下达的目标为准。</p>	<p>本项目不涉及上述内容。</p>	符合
			环境风险管控	<p>开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。完善区域应急联动机制。</p>	<p>国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编</p>	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
ZH45140230001	江州区二 般管控单 元	一般管控单 元	资源开发效 率要求	<p>禁燃区内禁止销售、使用原煤等高污染燃料，现有 燃用高污染燃料的设施应在规定期限内停止燃用高 污染燃料，改用天然气、液化石油气、电或者其他 清洁能源。其余按照《崇左市人民政府关于划定高 污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。</p> <p>1、永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅 自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久 基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护， 确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律 规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任 何建设不得占用。</p> <p>2、在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土 壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆 除。</p> <p>3、禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的</p>	<p>制了比较完善的突发环境事 件应急预案，并已在管道沿 线当地环境保护主管部门进 行了备案（备案号： 450100-2022-004M）。在下 属的各站场按照标准配备了 基本的应急设施和物资，本 项目主要依托已有的柳州抢 修中心，其均按照标准配备 了必要的应急物资和设备， 应急队伍定期进行培训和演 练。</p> <p>本项目不涉及上述内容。</p> <p>本项目永久占地不涉及永久 基本农田，临时占地涉及部 分永久基本农田，施工结束 后即可对其进行恢复。</p>	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
				工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。 4、禁燃区内禁止销售、使用原煤等高污染燃料，现有燃用高污染燃料的设施应在规定期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《崇左市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》要求实施管理。		
			污染物排放管控	/	/	符合
			环境风险管控	/	/	符合
			资源开发效率要求	/	/	符合
ZH45142110008	扶绥县其他优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	除符合国土空间规划建设和布局要求、现行的能源开发利用规划、线性工程规划外，以及自治区矿权设置的重点开采区内、开采规划区块、重大工程等矿产开发项目外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。 1、依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、	本项目属于天然气管道项目，属于线性工程（自治区重大项目），符合崇左市国土空间规划和布局要求、现行的能源开发利用规划。 本项目涉及客兰水库饮用水水源保护区、山圩镇驮强水源池、渠黎镇联绥村渠留屯水源地和侬满水源池。本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广西壮族自治区饮用水水	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
				<p>采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>2、对所有国家级天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后方可实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。</p> <p>在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。</p> <p>3、生物多样性维护功能极重要区：禁止滥捕、乱采、乱猎野生动物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。</p>	<p>源保护条例》等法规相关要求，具体见本报告“2.13.1 政策符合性分析”。</p>	

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
ZH45142120005	扶绥-龙州 铝土矿区	重点管控单 元	空间布局约 束	1、临近生态保护红线的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免产生不利影响。	本项目不涉及上述内容。	符合
			污染物排放 管控	/	/	符合
			环境风险管 控	/	/	符合
			资源开发效 率要求	/	/	符合
				4、饮用水源地：按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广西壮族自治区饮用水水源污染防治法》《广西壮族自治区水污染防治条例》《广西壮族自治区水污染防治条例》等相关法律法规进行管理。 5.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。 加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。		

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
	重点管控 单元			<p>2、严格执行矿山最低开采规模，矿山开采规模必须与矿产资源储量规模、矿山服务年限相适应，<u>铝土矿最低开采规模为：大型矿山 100 万吨/年。</u></p> <p>矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉降区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《<u>矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）</u>要求。<u>落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</u></p>		
			污染物排放 管控	<p>1、严格按照相关法律法规标准要求，做好生产设施及尾矿库防渗措施，严防尾矿对地下水、土壤造成污染。</p> <p>2、开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。</p>	本项目不涉及上述内容。	符合
			环境风险管 控		本项目不涉及上述内容。	符合
			资源开发效 率要求	<p>1、矿山开采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。</p> <p>2、现有选矿企业废水循环利用率达到 80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率达到 85%及以上。</p>	本项目不涉及上述内容。	符合
ZH45142120006	扶绥县其他重点管 控单元	重点管控单 元	空间布局约 束	<p>1、城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。</p>	本项目属天然气管道项目，不属于“两高”项目。	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
				<p>2、城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。</p> <p>3、在各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。</p> <p>4、在园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园；新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中。</p> <p>5、到 2025 年，上洞国考断面水质拟执行III类类标准，最终以国家下达的目标为准。</p>		
			<p>污染物排放 管控</p>	<p>1、逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系統，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。</p> <p>2、新建、改建、扩建工业建设项目主要污染物排放应控制在区域环境承载力范围内，确保环境质量达标。</p> <p>3、深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区和码头作业区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制。</p>	<p>本项目对产生的噪声、废气治理之后能做到达标排放。采取本报告提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。</p>	符合

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性	
				<p>4、设区市建成区基本消除生活污水直排口，有效杜绝污水直排水体。</p> <p>5、提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。</p> <p>6、矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。</p>			
			环境风险管 控	<p>1、开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。完善区域应急联动机制。</p> <p>2、土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。</p> <p>3、全口径清单企业应当采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，坚决淘汰不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，执行重点重金属污染物排放总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核，减少重点重金属污染物排放。</p>	<p>国家管网集团西南管道有限公司 责任公司南宁输油气分公司，<u>已建立了应急管理机构和编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。</u></p>	符合	

环境管控单元 编码	环境管控 单元名称	环境管控单 元分类	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
					本项目建设单位不属于土壤污染重点监管单位。本项目不涉及不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，不涉及重金属污染物排放。	
			资源开发效 率要求	/	/	符合

由上表可知，本项目的建设符合项目涉及的 10 个环境管控单元管控的相关要求。

2.13.3 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发[2012]89号）：

南宁市属于国家重点开发区域，其功能定位为：南宁市按照“以邕江为轴线，西建东扩，完善江北，提升江南，重点向南”的发展思路，大力推进五象、相思湖、外东环、凤岭等新区建设，着力提升“中国绿城”，打造“中国水城”，创建国家电子商务示范城市，建设区域性金融中心、国际城市、内陆开放型经济战略高地和广西首善之区。

崇左市属于自治区重点开发区域，其功能定位为：建设全区重要的边境口岸以及进出口加工、国际物流、蔗糖等基地，成为重要的边关旅游文化城市和富有南国边关特色的山水园林城市，打造面向东盟开放合作的区域性新兴城市。其中扶绥县为农产品主产区，属于限制开发区域（农产品主产区）。

本项目为天然气输送工程，建设过程中站场、阀室均不占用永久基本农田，管道部分穿越永久基本农田，对于项目占用的耕地，将严格按照征地补偿政策进行补偿。因此，本项目对沿线农田造成的负面影响是短期的，在落实补偿方案后，本项目对农田的不利影响可得到有效缓解。本项目永久占用农业用地的面积非常小，仅标志桩永久占用农田，生物量永久损失少，因此对农业生产的影响不大。临时占用农田面积相对较大，但由于其影响是暂时的，农田复垦后，在可接受范围内。

综上所述，项目天然气输送工程符合《广西壮族自治区主体功能区规划》要求，相对位置见附图 2-38。

2.13.4 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障 3 类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。其中生态调节功能区包含水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区 4 个二级生态功能区，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。

水源涵养功能区生态公益林与商品林交错分布，森林植被保持相对完好，水

源涵养服务功能极为重要。主要生态问题：人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少；部分区域坡耕地面积大，水土流失严重。生态保护主要方向与措施：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。

农林产品提供功能区生态服务功能主要是提供农林产品，兼顾生态调节功能保护。主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及农村生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

本项目占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区、文物保护单位等敏感目标，同时，本报告也提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施；建设单位将依法办理相关林地手续，因此，本项目与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。相对位置见附图 2-39~附图 2-40。

2.13.5 其他规划符合性分析

2.13.5.1 天然气管网规划符合性分析

本项目建成后覆盖了广西壮族自治区主要经济发达地区，具备较好的天然气市场开发前景，同时也为沿线市场大规模利用天然气创造了条件，本项目建设符合天然气管网规划。广西地区管网走向示意图见附图 2-41。

2.13.5.2 城市总体规划符合性分析

2.13.5.2.1 南宁市江南区

经与南宁市自然资源局、南宁市经开区部门对接，本项目在南宁市江南区涉

及的规划主要为吴圩镇总体规划，南宁临空经济示范区总体规划和苏圩镇总体规划。

管道不占用吴圩镇城镇规划用地，距离吴圩镇规划区最近距离为 4.7km；管道沿绿化用地穿越临空经济示范区，穿越长度约 19km，根据南宁市临空办组织召开“关于“南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）”天然气管道项目建设事宜”专题会议，会议原则同意“南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）”天然气管道项目通过示范区地界并设置路由，仅允许从示范规划绿地通过，南宁市自然资源局也已回函同意管道通过临空经济示范区。管道距离苏圩镇规划区最近距离为 6.1km，管道路由对规划区进行了避让。

本项目与吴圩镇规划区位置关系详见附图 2-42；与南宁市经开区规划区位置关系详见附图 2-43；与苏圩镇规划区位置关系详见附图 2-44。

2.13.5.2.2 崇左市扶绥县

经与扶绥县自然资源局对接，本项目在崇左市扶绥县境内涉及到的规划区主要有中国东盟南宁空港扶绥经济区总体规划，扶绥县县城总体规划、南宁空港扶绥经济区（南宁临空经济示范区扶绥片区）、扶绥县山圩镇总体规划、扶绥县岜盆乡总体规划、扶绥县渠黎镇总体规划、扶绥县渠旧镇总体规划、扶绥县东罗镇总体规划。

管道距离中国东盟南宁空港扶绥经济区总体规划最近距离为 3.4km，距离扶绥县县城总体规划最近距离为 5.2km，管道从南宁空港扶绥经济区（南宁临空经济示范区扶绥片区）规划红线附近通过，距离扶绥县山圩镇总体规划最近距离为 0.5km，距离扶绥县岜盆乡总体规划最近距离为 4.4km，距离扶绥县渠黎镇总体规划最近距离为 4.8km，距离扶绥县渠旧镇总体规划最近距离为 8km，距离扶绥县东罗镇总体规划最近距离为 0.5km，管道路由对以上规划区进行了避让。本项目与各规划区位置关系详见附图 2-45~附图 2-52。

2.13.5.2.3 崇左市江州区

经与崇左市自然资源局对接，本项目在崇左市江州区涉及的规划主要有崇左市城市总体规划、崇左市江州镇总体规划和崇左市江州镇罗白乡总体规划。

管道距离崇左市城市总体规划最近距离为 4.4km；距离崇左市江州镇总体规划最近距离为 4.0km，距离崇左市江州镇罗白乡总体规划最近距离为 0.1km。管道路由对以上规划区进行了避让。本项目与各规划区位置关系详见附图 2-53~附

图 2-55。

综上，本项目符合南宁市江南区、崇左市扶绥县、崇左市江州区城市规划。

2.13.5.3 与《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）的符合性分析

根据《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年），将白头叶猴、黑叶猴等珍稀濒危动植物集中连片分布、植被条件较好、人为干扰较少、喀斯特地貌比较典型完整的密集峰林一峰丛划为核心区；将植被条件较好、人为干扰较少、白头叶猴等珍稀濒危动植物有较多活动或分布的密集峰林一峰丛边缘以及坡积裙区域划为缓冲区；将上述两个功能区之外的区域（主要是稀疏峰林和孤峰分布区）划为实验区，形成核心区、缓冲区和实验区的三区格局。项目不在广西崇左白头叶猴自然保护区内，距广西崇左白头叶猴自然保护区实验区最近距离为 205m，项目实施后各项环保措施落实到位后对保护区影响不大，与《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）相符。

2.13.5.4 与《广西花山风景名胜区总体规划》（1994 年版）符合性分析

1988 年经国务院审定批准公布花山风景名胜区为第二批国家级风景名胜区。1993 年北京大学、广西城乡规划设计院、南宁地区建设委员会共同编制完成《花山风景名胜区总体规划》，划定花山风景名胜区总面积 3001km²，于 1994 年经国务院批准实施。

本项目管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区 15km。根据《广西花山风景名胜区总体规划》（1994 年版），三级保护区内：“可以发展与风景没矛盾的风景区、旅游业副食品、工艺品、产品的生产。不许发展产生水污染的新项目上马，入造纸厂、化工厂、冶炼厂，合理布局工业。”本项目属于天然气管道建设项目，涉及广西花山风景名胜区三级保护区内用地。正常工况下，营运期无污染物排放；管线敷设施工期在风景名胜区段不设置施工营地，建设过程中采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施、农田、林地等的恢复工作。

项目未占用风景名胜区的核心景区，没有涉及到广西花山风景名胜区的景源景点，且距离广西花山风景名胜区景点较远，不在景点可视范围内。结合景观设计环保措施要求，项目建设和营运对广西花山风景名胜区生态影响在可接受范

围内。符合《广西花山风景名胜区总体规划》（1994 年版）规划要求，位置关系见附图 1-10~附图 1-11。

2.13.5.5 与《左江花山岩画文化景观保护管理总体规划》（2014-2030 年）符合性分析

左江花山岩画文化景观位于广西壮族自治区崇左市宁明县、龙州县、江州区及扶绥县境内，包括沿江连续分布的多处岩画点及其依存的山体和所在左江、明江河段。项目不属于左江花山岩画文化景观保护区，与《左江花山岩画文化景观保护管理总体规划》（2014-2030 年）相符，左江花山岩画文化景观保护区位于本项目管道东北面，距离其最近距离约 11.5km，位置关系见附图 1-36。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本项目位于南宁市、崇左市境内。途经 3 区 10 乡镇，其中南宁市江南区 3 个乡镇（江西镇、吴圩镇、苏圩镇）、崇左市扶绥县 4 个乡镇（山圩镇、邕盆乡、渠黎镇、东罗镇）、崇左市江州区 3 个乡镇（濠湍镇、罗白乡、江州镇）。起点吴圩输气站（改扩建），终点为崇左输气站（新建），管道全长 125km。管道路由走向及站场/阀室分布见附图 2-1~附图 2-3 及附图 3-1。

3.1.1.1 南宁市

南宁市江南区位于南宁市区西南部，邕江南岸，介于北纬 22°20′~22°53′，东经 107°56′15″~108°22′30′之间。东西最大距离 36km，南北最大距离 58.32km。东邻良庆区，南连防城港市上思县，西接崇左市扶绥县，北与兴宁区、青秀区、西乡塘区隔邕江相望。

3.1.1.2 崇左市

崇左市扶绥县隶属广西壮族自治区崇左市，位于广西壮族自治区西南部，地处北回归线以南，介于东经 107°31′~108°06′，北纬 22°17′~22°57′之间，县境南北最大纵距 78km，东西最大横距 55km。总面积 2841km²。

崇左市江州区位于广西西南部，居左江中上游，地处北纬 22°9′34″~22°5′18″，东经 107°6′23″~107°47′33″之间。东接扶绥，南邻宁明，西连龙州，西北靠大新，北毗隆安，湘桂铁路、南(宁)凭(祥)路横穿过市区及 3 个乡镇。总面积 2917.83km²。

3.1.2 地形、地貌

3.1.2.1 南宁市

南宁市地貌分平地、低山、石山、丘陵、台地 5 种类型。平地是南宁市面积最大的地貌类型，面积为 1037.33km²，占全市面积 57.78%，分布于左、右江下游汇合处和邕江两岸。低山总面积 82.64km²，占全市面积 4.6%，分布于市区西部边缘的凤凰山，为一穹窿山地，一般海拔 300~600m，坡度 25~40°；位于市北部边缘的高峰岭，为一列褶皱低山，呈东北东—西南西走向，一般海拔 250~450m，

坡度 20~40°。石山面积 46.7km²，占总面积 2.61%，主要分布于西北部边缘和坛洛镇一带，分峰林石山和孤峰石山两大类，峰林石山海拔 300~400m，谷地海拔 120~160m；孤峰石山一般海拔 200~250m，平地海拔 80~100m。丘陵总面积 279.86km²，占全市面积 15.59%。台地多为第三系的侵蚀面，微切割，起伏和缓，海拔在 120m 以下，是低平的古剥蚀面，一般呈缓坡起伏而顶面齐平的地貌。

3.1.2.2 崇左市

崇左市地势大致呈西北及西南略高，向东倾斜，中部被左江及支流切割，形成错综合硕的丘陵平原。境内最高峰为南部宁明县与防城港市接壤的十万大山余脉浦龙山，海拔 1358m，其次是爱店附近中越边境的公母山，海拔 1357.6m。宁明县有 8 座山峰海拔公里以上。北部的大新县与天等县交界的泗城岭，海拔 1073.7m，东北部江州区与隆安县交界的西大明山 1071.2m，南部龙州县的大青山 1045m 等。

管道经过地区地形地貌为平原、丘陵和低山，低山区相对高差 80~200m，地形起伏较大，坡度较陡，平原地区地形平缓，房屋、耕地和鱼塘较多。

沿线地貌区划长度统计见表 3.1.2-1，典型地貌航拍图见图 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 沿线地貌类型长度统计表

序号	地貌类型	长度 (km)
1	平原	72.8
2	中丘	22.4
3	深丘	5.6
4	低山	24.2
合计		125



(1) 低山地貌典型图



(2) 丘陵地貌典型图



(3) 平原地貌典型图

图 3.1.2-1 典型地貌航拍图

3.1.3 气象条件

3.1.3.1 南宁市

南宁市多年平均气温 21.7℃，最高气温 40.4℃，最低气温-2.1℃。平均风速 1.9m/s，主导风向夏季为东南，冬季为西北。多年平均蒸发量 1736.6mm。1951~1990 年气象资料统计表明，多年最大降雨量 1797.1mm（1986 年），最少年降雨量 827.9mm（1989 年），多年平均降雨量 1304.2mm，多年平均降雨天数 155.10 天，日平均降雨量 6.50mm，历年最大日降雨量 283.20mm。

3.1.3.2 崇左市

崇左市地处北回归线以南，属亚热带湿润季风气候区，位于广西西南部，气候特点是：气温高，日照充足，雨量充沛但分布不均匀，长夏无冬，春秋相连，无霜期长，属南亚热带季风气候。崇左市年平均降水量为 1279mm，年平均雨日为 154 天。干、湿季节变化明显，降水各季节分布不均匀，降水量集中于夏半年，雨季 4~9 月降水量占全年总量 80%左右。年平均气温为 21.7℃。最热月为 7 月，平均气温为 28.0℃，最冷月为 1 月，平均气温为 13.4℃，极端最高气温为 41.6℃，极端低温为-1.3℃。年平均日照时数为 1603h。八月最多，月平均日照时数为 193h，二月最少，日照时数为仅 58h。崇左市主要气象灾害有：暴雨、台风、干旱、洪涝、高温、霜冻、冰雹和大风等。其中，台风影响平均每年为 2~3 个；春旱发生

频率平均为 66%；秋旱发生频率平均为 61%；洪涝（日降水量>100mm）平均每年为 0.4~0.9 次；霜冻累年平均天数均为 1.3~2.9 天，冰雹累年平均天数为 0.1~0.3 天，大风累年平均天数为 0.4~1 天。

表 3.1.3-1 管道沿线气象统计表

要素		地名	南宁	崇左
气温 (°C)	多年平均		21.7	21.7
	极端最高		40.4	41.6
	极端最低		-2.1	-1.3
降雨 (mm)	年平均		1304.2	1279
	最多年		1797.1 (1986 年)	/
	最少年		827.9 (1989 年)	/
一日最大降雨 (mm)			283.20	283.20
年蒸发量 (mm)			1736.6	1736.6
风 (m/s)	最多风向		SE (夏)、NW (冬)	NE

3.1.4 水文

3.1.4.1 南宁市

南宁市主要河流均属珠江流域西江水系，较大的河流有邕江、右江、左江、红水河、武鸣河、八尺江等。郁江在南宁及邕宁区境内称邕江，河道全长 116.4km，上游从距南宁水文站 38km 的永新区江西乡同江村开始（俗称三江口），下游至邕宁区伶俐镇那车村止，为南宁市重要饮用水水源河流，流域面积 73728km²，多年平均年径流量 418 亿 m³，年平均流量 1290m³/s，最大流量 20600m³/s，最枯流量为 95.6m³/s，多年平均含沙量 0.24kg/m³，平均侵蚀模数 95.6t/km²。邕江南宁市河段河床宽约 485m，深约 21m，平均水面宽 307m，枯水水深 8~9m。邕江的上游分别为右江和左江。右江发源于云南省广南县云龙山，流经西林县、田林县、百色市、田阳县、田东县、平果县、隆安县进入南宁市，河长 707km，流域面积 38612km²，多年平均年径流量 172 亿 m³，多年平均含沙量 0.36kg/m³，平均侵蚀模数 252t/km²。

3.1.4.2 崇左市

崇左境内河流属左江水系。左江干流全长 539km，发源于宁明县与越南交界的枯隆山，上源称奇穷河，流入国内称平而河，在龙州县城与水口河汇合称丽江，与最大支流明江汇合后称左江。左江年平均径流量 209 亿 m³，流域落差大，流域面积 31595km²。2020 年全市雨水情总体属正常偏少年景。非汛期 1~3 月份，

崇左市辖区的累计降雨较历年同期均值，各县（市、区）偏多 1 倍左右，最大日降雨量为宁明县峙浪乡 162.5mm；各主要江河来水量较历年同期均值，除崇左站、新和站、大新站偏少 1~3 成外，其余各站来水量基本持平，偏少最大的为崇左站偏少 29.87%。汛期 4~9 月份，雨季来临时间较晚，降水时间相对分散，降水总量偏少，辖区内各江河主要控制站降水量在 558~958.9mm 之间，降水总量与历年同期均值相比，各控制站点的累计降水量偏少 2~4 成；各主要江河来水量较历年同期均值，均偏少 4~6 成，偏少最大的为扶绥站偏少 63.5%。非汛期 10~12 月份，崇左市辖区的累计降雨较历年同期均值，除宁明县偏多 6 成、凭祥市偏多 5 成外，其余各县（市、区）偏少 1~2 成，最大日降雨量为宁明县那楠乡 210.5mm；各主要江河来水量较历年同期均值，除扶绥站偏少 12.8%外，其余站点均偏多 1~4 成，偏多最大的为崇左站偏多 38.21%。综合崇左市辖区全年降雨情况分析，年平均降雨量 1131.1mm，与多年均值偏少 13%；各主要江河来水量与历年同期均值相比，偏少 2~4 成。

3.1.5 区域地质条件

3.1.5.1 地层岩性

管道沿线地层发育较全，除下古生界奥陶系、志留系外，自寒武系至第四系均有不同程度的分布，且大体上自北向南由老到新依次展布。其中寒武系集中出露于北部西大明山一带，而石灰系、二迭系则分布较广，泥盆系、三迭系次之，白垩系仅小面积出露。

泥盆系主要分布在中东区的晤域、新安水库、旧县、岩院、六和及昌平乡联豪、中华一带。以下泥盆统碎屑岩系（砂岩、页岩、泥岩）、中泥盆统碳酸盐岩（石灰岩、白云岩为主，还有泥灰岩、硅质岩）、上泥盆统碳酸盐岩为主及其呈相变关系的硅质页岩、硅质灰岩组成，厚达一千多米以上。石炭系广泛分布于县境中部地区。下石炭统为碳酸盐岩及硅质岩组成的岩系，中上石炭统为一套浅海相碳酸盐岩沉积，主要为石灰岩、白云岩。二迭系主要分布于山圩、东门、柳桥、东罗、客兰水库等地。主要是石灰岩、白云岩，下部有燧石石灰岩、碎屑灰岩、硅质岩，上部有铝土岩、含煤层、铁铝岩等。三迭系在柳桥、东门、东罗、那廖、郝佐一带有小范围出露，主要由碳酸盐岩、碎屑岩组成。侏罗系分布在那江、板包、百合一带，沉积了下侏罗系统陆相碎屑岩。白垩系在那派、驮达、江边、那

江一带，堆积了下白垩统紫红色细碎屑砂岩、泥岩。第四系广泛分布于河流二级阶地以上，包括亚粘土层、砂砾石层、灰质壤土层、洞穴钟乳石层及粘土层的更新统地层中，富含堆积型褐铁矿和钴锰铁矿。

扶绥县境内岩溶地层分布很大，集中分布在扶绥县内中部地区。

3.1.5.2 地质构造

管道建设区位于南岭构造带西段南缘，新华夏系第二沉降带西南端，由于两个构造体系的联合与复合，加上西部受康滇“歹”字型构造的干扰和北西向右江系构造的影响，导致境内沉积复杂，褶皱断裂发育。根据其构造特征，可划分为三个构造区：即西大明山凸起区、崇左褶断区、十万大山凹陷区。它们分别以中东区的那伯断裂和凭祥东门断裂为其界线。

西大明山凸起区以西大明山呈近东西向的复背斜为主体，主要出露地层为下古生界。区内被断裂分割，形成穹窿状构造。主要断裂带有北西向的中东罗维断裂、东西向的淥井断裂、那淥断裂，北东东向的那伯断裂。西大明山复背斜由寒武系类复理式的砂岩和页岩组成，背斜轴部在西大明山及淥井一带，背斜两翼往南往北方向地层依次变新。

崇左褶断区在县境中部，南以柳桥、东门以南四方岭边缘山地为界。主要出露为上古生界碳酸盐岩和下三迭统碎屑岩与碳酸盐岩。褶皱和断裂均较发育，构造线以东西向、北东东向和东北向为主。东西向构造主要有巴仪背斜、凭祥东门断裂、石丽断裂、木民断裂、姑标断裂、坝沙断裂、上屯断裂。北东向构造主要褶皱有罗阳向斜、昌平背斜、扶南山背斜、果乐背斜、蕾卡向斜等。断裂主要有渠黎断裂、大塘断裂、邕盆断裂、邕羊断裂、蕾卡断裂、邕仪南断裂以及潭洞南断裂：渠黎断裂、渠前断裂、渠香断裂等。北西向构造在区内不太发育，主要有陇问断裂，驮联墓庄断裂、邕留叫堪断裂。

十万大山凹陷区在柳桥、东门以南的四方岭沙泥岩山地北缘以南，主要为中生代地层，有三迭系的泥岩、泥灰岩、粉砂岩和侏罗系、白垩系的砂岩、泥岩、砾岩。

3.1.5.3 不良和特殊地质作用

管道经过地区主要为低中山、丘陵、河谷、平原、盆地和河流阶地等地貌，局部有陡坡、陡崖分布，部分水系发育，对管道建设和安全运营有影响的不良

地质作用主要为崩塌、危岩、岩溶地面塌陷、洪水冲刷和淹没，其次部分冲沟内分布有淤泥质土且地下水位浅，呈软塑状，其对管道的危害表现为管沟开挖成型困难或管沟上方堆载易造成沟壁垮塌。南宁市境内分布有膨胀土，土体长期曝晒，风干、浸湿、充水会引起土体水份急剧变化而导致胀缩变形使沟坡坍塌。

3.1.5.4 地震

项目所在区域跨越了桂东南断块差异隆起区和桂西—越北断块差异掀斜隆起区，新构造时期，两个区均处于抬升状态。西南部为靖西—崇左北西向区域性断裂带与桂林—南宁北东向区域性断裂带的交汇部位，东北部为百色—合浦北西向区域性断裂带与桂林—南宁北东向区域性断裂带的交汇部位，中部主要出露北东向断裂，是桂林—南宁北东向区域性断裂带的西南段的组成断裂。近场区内的断裂大多数为早第四纪断裂，个别为前第四纪断裂。它们在晚更新世以来活动不明显。

项目所在区域不具备发生大于 6 级地震的构造条件。管道位于地震动峰值加速度值为 0.05g。沿线场地，无可液化土层。

3.1.6 区域水文地质条件

根据地层岩性及其组合，含水介质特征，含水岩层渗透性的差异，将调查区划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩构造裂隙水和碳酸盐岩类岩溶水三种类型。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水岩组主要分布在冲积平原及沿线各类碎屑岩丘陵、谷地。河沟冲积相孔隙水含水岩组：其含水层由粉质土、砂、砾石组成，一般 1~10m，水量贫乏~中等，泉流量 1~10L/s。坡洪积、坡残积相孔隙水含水岩组：其含水层由坡洪积和坡残积碎石土组成，厚度 1~15m，水量贫乏，泉流量小于 1~3L/s。

（2）碎屑岩构造裂隙水

碎屑岩构造裂隙水含水岩组主要分布于碎屑岩丘陵地带，含水岩组主要由下泥盆统和中三叠统砂岩、粉砂岩、硅质岩、泥页岩组成。地下水主要赋存于碎屑岩风化裂隙构造裂隙中。泉流量一般为 1~3L/s，水量贫乏。

（3）碳酸盐岩裂隙溶洞水

碳酸盐岩裂隙溶洞水含水岩组分布于管道岩溶区。主要由上石炭统和二叠系的纯灰岩、白云质灰岩、白云岩等组成的含水岩组。地下水集中赋存、运移于溶

蚀裂隙、溶蚀溶洞中，地下水在空间分布上极为不均匀，含水岩组在空间的展布格局影响着岩溶的发育程度和地下水的补给、径流、排泄方式，地下水的富集程度与所处地带构造发育程度密切相关，构造发育则地下水富集程度高，反之则富集程度低。地下水泉流量大于 50L/s，地下水埋深一般大于 10m，富水性等级为丰富。

3.1.7 评价区地质条件

3.1.7.1 评价区地质构造

区域属华南加里东褶皱系的一部分，经过漫长的地质演化，构造复杂，具有多旋回构造运动特征。

早古生代，区域为华南地槽的一部分，志留纪末的广西运动(加里东运动)，除防城、玉林地区外，全区地槽褶皱回返，转化为地台。其中，防城、玉林地区，未受广西运动的影响，继续为地槽，至早二迭世末的东吴运动，才褶皱回返，形成华力西褶皱带。右江地区经广西运动转化为地台后，由于基底硬化程度低，基底断裂活动性大，此外，地幔上隆，地壳微型扩张，使地台逐步解体；中生代初期，构造活动进一步加强，地台最终转化为地槽，成为再生地槽，印支运动使其褶皱回返。印支运动使全区地壳隆起，海水退出，结束海相沉积历史，进入大陆边缘活动带陆相盆地发展的新阶段，成为滨太平洋大陆边缘活动带的组成部分。印支运动，奠定了本区的基本构造格架。中生代中后期，在燕山运动影响下，强烈的中酸性火山活动、岩浆活动及断裂活动，成为该时期构造活动的显著特点，其结果，奠定了本区构造地貌轮廓。新生代，在喜山运动的影响下，地壳由升降交替运动变为总体间歇性上升，北部湾开始下沉，从而奠定了本区现代地貌的轮廓。

将区域划分为四个二级大地构造单元，即右江褶皱带、桂中—桂东褶皱带、钦州褶皱带和云开褶皱带。评价区内褶皱和断裂构造较发育，主要经过的构造见表 3.1.7-1。评价区发育断层 3 条，线路与断层斜交，地质构造简单。

表 3.1.7-1 评价区主要断裂特征一览表

编号	断层名称	分布地区	断层性质	走向(°)	长度(km)	产状(°)	与褶皱关系	切割地层
1	岜羊断裂	东罗岜羊至岜盆乡驮关一带	正断层	30—60	43	340∠52—80	斜切岩层走向	C—P

编号	断层名称	分布地区	断层性质	走向(°)	长度(km)	产状(°)	与褶皱关系	切割地层
2	渠黎断裂	江州渠座—扶绥渠黎一带	压性断裂	NE40~60°	50	160∠55—80	平行沿井向斜	D3—C
3	江州断裂	江州至扶绥大塘一带	不明	60~70°	42	315-170∠30—80	平行东罗向斜	P—T1m

3.1.7.2 评价区地层岩性

根据 1:20 万南宁幅、崇左幅、小董幅地质图及区域地质资料，结合野外地质调查，评价区地层有第四系、白垩系、三叠系、二叠系、石炭系、泥盆系等，岩性类型复杂多样，岩相变化大，同一时代地层岩性在不同地区具有较大的差别。评价区内分布的地层岩性特征从新到老描述如下。

(1) 第四系

①残坡积层 (Q^{edl})：碎屑岩残坡积层，岩性为粘土、粉质粘土、碎石土等，属砂岩、泥岩及页岩等沉积岩风化残坡积物，丘坡段一般 0.2~2.0m，平缓地带及沟谷厚 1.5~5.0m，主要分布在丘陵及丘间谷地段的地表。

②溶余堆积层 (Q^{el})：为岩溶区溶余堆积层，岩性为棕红色粘土，富含铁锰质结核，局部有岩石碎块，区域厚度 0~20m。

(2) 白垩系

拟建管道经过白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 基岩。

①下统新隆组 (K_{1x})：岩性为紫红色块状砾岩、含砾砂岩夹泥岩。区域厚度 80~2445m，呈中厚层块状结构。

(3) 三叠系

拟建管道经过三叠系下统马脚岭组 (T_{1m}) 基岩。

①下统马脚岭组 (T_{1m})：岩性为浅灰色薄层或薄板状灰岩、条带状灰岩。区域厚度 100~400m，呈薄层或薄板状结构。

(4) 二叠系

拟建管道经过二叠系下统栖霞组 (P_{1q})、茅口组 (P_{1m})，中统合山组大隆组并层 (P_{2h-d})基岩。

①下统栖霞组 (P_{1q})：岩性为灰黑色泥晶灰岩组合，含泥硅质条带结核。区域厚度 15-600m，薄层状结构。

②下统茅口组（ P_{1m} ）：深灰泥晶灰岩组合，含泥质条带、硅质条带和结核。区域厚度 72~932m，厚层状结构。

③中统合山组大隆组并层（ P_{2h-d} ）：岩性为深灰—灰黑色泥晶灰岩组合，含泥质条带、硅质条带和结核。区域厚度 26~160m，厚层状结构。

（5）石炭系

新建管道经过石炭系下统都安组（ C_{1-2d} ）、上统大埔组黄龙组并层（ C_{2d-h} ）、马坪组（ C_{2pm} ）基岩。

①下统都安组（ C_{1-2d} ）：岩性为灰、灰黑色灰岩夹白云质灰岩、白云岩，区域厚度 29~893m，厚层块状结构。

②上统大埔组黄龙组并层（ C_{2d-h} ）：岩性为灰白—灰黑色白云岩、生物屑灰岩、生物屑泥晶灰岩，区域厚度 23~804m，厚层块状结构。

③上统马坪组（ C_{2pm} ）：岩性为灰白色泥晶灰岩、微晶灰岩、生物屑灰岩及白云质灰岩，区域厚度 81~1679m，中厚层状结构。

（6）泥盆系

拟建管道经过泥盆系下统莲花山组（ D_{1l} ）、那高岭组（ D_{1n} ）、郁江组（ D_{1y} ）、上统榴江组（ D_{1-3l} ）基岩。

①下统莲花山组（ D_{1l} ）：岩性为紫红色砂砾岩夹砂岩、粉砂岩及泥岩，区域厚度 13~1296m，中-厚层状结构。

②下统那高岭组（ D_{1n} ）：岩性为灰绿色泥岩、页岩夹粉砂质泥岩泥质粉砂岩、粉砂岩局部少量灰岩，区域厚度 32~372m，中-厚层状结构。

③下统郁江组（ D_{1y} ）：岩性主要为黄褐、灰黄色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、黄绿色泥岩夹泥质灰岩，区域厚度 0.2~618m，中厚层状结构。

④上统榴江组（ D_{1-3l} ）：岩性主要为灰黑—棕色薄层硅质岩、硅质泥岩，区域厚度 83~181m，中-厚层状结构。

管道沿线地质图见图 3.1.7-1。

图 3.1.7-1 管道所在区域地质图（1：200000）

3.1.8 评价区水文地质条件

3.1.8.1 地下水类型

根据评价区内含水岩组岩性及地下水赋存形式，本区可划分 3 种地下水类型：松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。

（1）松散岩类孔隙水

含水岩组为第四系松散土体，以河流冲积层为主，次为坡残积堆积层和溶余堆积层。河流冲积层分布于河流两岸；坡残积堆积物分布于碎屑岩区；溶余堆积层分布于残山残峰坡地和岩溶洼地、谷地平原区。

根据含水层岩性的不同分述如下：

河流冲积层层：分布于评价区穿越河流两岸，出露较连续，分布面积较大，阶面平坦开阔，具二元结构，含水层为更新统和全新统下部的卵石层，厚 2~15m。据前人在一级阶地的抽水试验资料，涌水量 82.51t/d，单位涌水量 0.43L/(s·m)，水量中等。二级、三级阶地则基本不含地下水，水量贫乏。地下水主要依靠降雨补给和左江倒灌补给，与左江存在一定的水力联系，平水期和枯水期向左江排泄，在洪水期则接受左江的倒灌补给。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，pH 值 4~6，总硬度（以 CaCO_3 计）在 3.68~110.4mg/L 之间，矿化度 10~80mg/L。

坡残积层黏土、粉质黏土（上层滞水）：主要分布在评价区低山丘陵山坡上，为单层土体，地下水赋存于中—下部含碎石黏土孔隙中，含水层呈透境体展布，厚度 0.5~1.0m，水位埋深 1~2m，水位动态呈气象型动态特征。泉枯季流量为 1~3L/s，属弱透水性含水层，水量贫乏~中等。地下水接受大气降雨入渗补给，与下伏的基岩裂隙水水力联系差。受地形地貌控制，由高向低迳流，以下降泉的形式排泄于沟谷两侧及河边。

溶余堆积层红黏土（上层滞水）：零星分布于残山残峰坡地、岩溶洼地、谷地中。为单层土体，地下水赋存于底部砂土、含碎石砂性土孔隙中，厚度一般小于 0.5m，为弱透水性含水层，未见有泉出露，民井单井涌水量 0.3~0.6L/s，冬季干枯，水量贫乏。地下水接受大气降雨入渗补给和侧向补给，受地形地貌控制，由高向低迳流，排泄于谷底、洼地及河边。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

主要分布于江南区、经开区内的低山丘陵区，即七坡林场段等大部分地区。

含水岩组由砂砾岩、砾岩、粉细砂岩、泥岩、页岩组成，地下水主要赋存于风化裂隙和孔隙中。泉水枯流量 $<1\text{L/s}$ ，枯季径流模数为 $<3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，水量贫乏；大气降雨时，雨水多为地表水迳流，少量雨水入渗补给碎屑岩孔隙裂隙水，沿孔隙裂隙顺坡向坡脚运动，多以下降泉的形式排泄于沟谷中。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，pH 值 6.5~6.8，总硬度（以 CaCO_3 计）67.53~123.17mg/L，矿化度 80~200mg/L。

（3）碳酸盐岩类岩溶水

岩溶水是本区主要的地下水类型，分布面较广。根据岩性及其组合关系，可划分为 2 个亚类：碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水。

①碳酸盐岩裂隙溶洞水：分布于评价区中部广大地区。由灰岩及白云岩、白云质灰岩及生物碎屑灰岩组成，地下水主要赋存于裂隙溶洞中。地下河枯季流量一般在 183~500L/s，泉枯季流量一般 10~50L/s，个别达 200L/s 以上。钻孔单孔涌水量一般 200~1100 m^3/d ，个别达 2443.4 m^3/d ，富水程度为中等—丰富。据钻孔资料及水位统测，枯季水位埋深一般 7~25m，在峰丛洼地靠近局部分水岭地区，地下水位埋深达 30~45.67m。

②碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水：主要分布在评价区西部，线路末端崇左输气站周边有零星出露。地貌类型为残山残峰坡地、峰林谷地。含水岩组为由泥盆系上统榴江组上段、下段扁豆状灰岩、硅质岩和石炭系下统郁江组灰岩夹硅质岩。灰岩岩溶发育较弱，以溶孔、溶隙为主，溶洞少见；砂岩、硅质岩裂隙发育；页岩裂隙不发育。含水岩组多被较厚的第四系坡残积层、溶余堆积层覆盖，透水性差，泉水枯季流量 0.1~1L/s，地下河出口枯季流量 10~50L/s，富水性中等~贫乏。地下水接受大气降雨补给，由于溶余堆积层覆盖较厚，透水性差，地下水沿岩溶溶隙、裂隙迳流，一部分在坡脚以下降泉的形式排泄，另一部分向深部入渗，以地下河、岩溶大泉的形式排泄。谷地、洼地地下水较丰富，动态也较稳定。水位埋深 10~15m。

本区地下水的补给来源主要是大气降水、地表水垂向入渗补给，其次为渠道渗漏补给和地下水侧向补给。松散岩区，地下水除了接受大气降水、地表水补给外，还有岩溶水的越流补给。大气降水和地表水通过第四系松散土层渗入地下，在基岩和土体接触带附近形成强径流带，由高往低水平径流并以泉的形式汇集于溪沟和河流中。在岩溶区，大气降水和地表水通过岩溶漏斗、溶隙等直接渗入或注入含水层，地下水得到补给后，沿着地下管道、地下河向河谷低洼处径流，最

终以岩溶大泉、地下河的形式排泄出地表。在基岩区，大气降水通过风化裂隙、构造裂隙、层间裂隙入渗地下，沿着基岩裂隙向水头低的方向径流，多为分散流，且径流途径短，最终以泉或散流的形式排出地表。部分以潜流的方式在接触带渗入岩溶含水层中。

综上所述，评价区地下水类型有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水等 3 类。孔隙水水量贫乏，裂隙水、岩溶水水量中等-丰富，局部贫乏，但岩溶水变化较大，年水位变幅 5~10m。

项目所在区域水文地质图见图 3.1.8-1。

3.1.8.2 地下水补给、径流、排泄条件

松散岩类孔隙潜水补给来源主要为大气降雨，其次为地表水补给，于松散层作垂直下渗，地下水流向与坡向一致，以小泉或渗出地表方式排泄于坡脚或地势地洼处。

构造裂隙水的补给量来源于降雨补给和大气凝结水补给，具相对均匀的入渗补给特征，地下水迳流方向大致与地形坡向一致，大多以裂隙流方式或泉水的形式排泄于溪沟，在与碳酸盐岩交界地带，部分裂隙水以潜流形式汇入岩溶管道中。

碳酸盐岩类岩溶水的补给来源主要为大气降雨，其次为上游径流补给。降雨的补给方式有集中注入式补给和分散渗透式补给两种；地表水的补给主要来自两个方面：第一为碎屑岩的溪沟水贯入式补给，第二为地表河流的直接补给。

3.1.8.3 地下水开发利用现状

评价区地下水开发利用主要是部分居民的人工开采井，管道评价区内多数村庄已使用自来水，人工开采井多分布于村庄内，井口以圆形为主，井径一般为 0.15~2.0m，这些民井或多户共用一井，或一村一井，大多采用潜水泵抽取地下水。

图 3.1.8-1 管道所在区域水文地质图(1:20w)

3.1.9 主要环境保护目标情况介绍

3.1.9.1 崇左市白头叶猴自然保护区

广西崇左白头叶猴自然保护区位于广西西南部的崇左市境内，行政区域上跨江州、扶绥两个区、县，地理坐标介于北纬 22°10'43"~22°36'55"，东经 107°16'20"~107°59'51"，保护区总面积为 35148hm²。保护区由间断分布的 4 片石山区组成，分别是扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片以及江州区的板利片。项目与广西崇左白头叶猴自然保护区位置关系图见附图 1-8~附图 1-9。

3.1.9.2 广西花山风景名胜区

1988 年经国务院审定批准公布花山风景名胜区为第二批国家级风景名胜区。1993 年北京大学、广西城乡规划设计院、南宁地区建设委员会共同编制完成《花山风景名胜区总体规划》，划定花山风景名胜区总面积 3001km²，于 1994 年经国务院批准实施。

广西花山风景名胜区，位于广西壮族自治区南宁地区西南部的宁明、龙州两县境，共包含 23 个乡，153 个行政村。以古代壮族的大批山崖壁画为主要景观，分布于 2800 多平方公里范围之内，大壁画有 64 处，最集中的是花山和明江两处。花山风景名胜区风光分布在地域上具有连续性条带状的特点，200 里沿江风光带以左江古崖壁画为主体；500 里公路沿线山水田园带以穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地、河谷之间的风光为内容；100 里南疆边关风光带以凭祥友谊关、大新德天大瀑布等景观为重点。花山风景名胜区的风景资源可概况为一宝、三珍、十八景、800 里画廊、三万座奇峰。一宝：左江崖壁画；三珍：白头叶猴、金花茶、赤鱼；十八景：花山崖画、德天瀑布、崇左石景林、归龙斜塔、明仕山水、那榜田园、金湖锋影、上金船街、攀龙观猴、洞廊榕林、陇呼视王、龙宫洞府、友谊关楼、弄金长卷、南国长城、大新龙眼、金龙风情；800 里画廊：左江山水三百里、公路景观五百里、边关景观一百里；三万座奇峰。

本项目穿越崇左大景区，管道平穿越广西花山风景名胜区三级保护区。项目与广西花山风景名胜区位置关系图见附图 1-10~附图 1-11。

3.1.9.3 左江花山岩画文化景观保护区

左江花山岩画文化景观是由分布在左江流域丛山峻岭中的众多岩画点与其

所在的山崖、山崖下的河流、对面的台地共同构成的文化景观类文化遗产。左江花山岩画分布于中国广西壮族自治区崇左市的宁明县、龙州县、江州区、扶绥县境内，是我国西南地区分布区域最广、规模最大的岩画群之一。其中面积最大的宁明花山岩画于 1988 年 1 月 13 日被国务院公布为全国重点文物保护单位，其余岩画点已被公布为广西壮族自治区文物保护单位。2006 年 12 月 15 日，花山岩画（广西壮族自治区宁明县）被列入中国世界文化遗产预备名单；2012 年 11 月 17 日，花山岩画文化景观（广西壮族自治区崇左市）被列入中国世界文化遗产预备名单；2016 年 7 月 15 日，第 40 届世界遗产大会上，中国申报的“左江花山岩画文化景观”通过审核，获准列入《世界遗产名录》，成为我国第 49 处世界遗产，也是广西第一处世界遗产。

左江花山岩画文化景观保护区位于本项目管道西北面，距离其最近距离约 11.5km，不在本项目的评价范围之内。左江花山岩画文化景观遗产区与本项目位置关系见附图 1-36。

3.2 环境现状调查与评价

本项目环境质量现状监测委托广西博测检测技术服务有限公司开展，监测时间为 2022 年 1 月。

3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《南宁市生态环境保护委员会办公室关于 2020 年南宁市环境空气质量状况的通报》（南环委办[2021]1 号），南宁市江南区二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、PM₁₀年均值、PM_{2.5}年均值、一氧化碳年均值、臭氧年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；根据《2021 年崇左市环境质量状况公报》（2021 年 3 月 1 日发布），崇左市市区（含江州区）二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、PM₁₀年均值、PM_{2.5}年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；根据《2020 年崇左市环境质量状况公报》（2021 年 3 月 1 日发布），崇左市扶绥县二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、PM₁₀年均值、PM_{2.5}年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 2020 年项目所在区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
南宁市江南区					
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60.00	达标
CO	年平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
O ₃	年平均质量浓度	116	160	72.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	65.71	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
崇左市					
污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
崇左市扶绥县					
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.00	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1200	4000	30.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度	112	160	70.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.86	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80.00	达标
崇左市市区（含江州区）					
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15	40	37.50	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	800	4000	20.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度	114	160	71.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	48	70	68.57	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标

由表 3.2.1-1 可知，南宁市江南区、崇左市扶绥县、崇左市市区（含江州区）主要污染物全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此，项目所在区域为达标区。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.2.1 监测点位与监测因子

管线临近六思水库饮用水水源保护区及客兰水库饮用水水源保护区，本项目于六思水库饮用水水源保护区入库河流及穿越客兰河下游各设置 1 个地表水环境质量现状监测点位，具体位置详见表 3.2.2-1，及附图 3-2~附图 3-3。

监测因子：pH、COD、BOD₅、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、SS、总磷、粪大肠菌群、石油类。

表 3.2.2-1 地表水环境质量监测点位

序号	监测点位名称	经纬度	备注
1#	六思水库饮用水水源保护区入库河流		
2#	客兰河（管道穿越点下游）		

3.2.2.2 监测频次、监测时间及监测方法

监测频次、监测时间：采样时间为 2022 年 1 月 18 日~20 日连续 3 天，每天监测 1 次。

各监测项目的分析及检出限详见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 地表水分析及检出限

序号	检测项目	分析方法	方法来源	最低检出限
1	pH	电极法	HJ1147-2020	/
2	化学需氧量（COD）	重铬酸盐法	HJ828-2017	4mg/L
3	BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L
4	溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009	/
5	高锰酸盐指数	碱性高锰酸钾氧化法	GB/T11892-1989	0.5mg/L
6	氨氮（以 N 计）	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
7	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
8	悬浮物	重量法	GB11901-1989	4mg/L
9	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01mg/L
10	粪大肠菌群	多管发酵法	HJ347.2-2018	20MPN/L
11	石油类	紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	0.01mg/L

3.2.2.3 评价方法

(1) 水质单项标准指数评价公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}—第 i 种污染物监测结果，mg/l；

C_o—第 i 种污染物评价标准，mg/l。

(2) pH 的标准指数公式：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的单项标准指数；

pH_j —j 点 pH 值监测值；

pH_{su} —水质标准中 pH 值上限；

pH_{sd} —水质标准中 pH 值下限。

(3) DO 的标准指数

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \cdot DO_j / DO_s \quad DO_j \leq DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ —DO 的标准指数；

DO_f —某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L；

计算公式常采用： $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，T 为水温，°C；

DO_j —溶解氧实测值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

水质参数的标准指数若大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足使用功能要求。

3.2.2.4 监测结果与评价

六思水库饮用水水源保护区入库河流及客兰河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，采用水质指数法进行现状评价。监测及评价结果详见表 3.2.2-3。

3.2.3 地下水水质现状调查与评价

3.2.3.1.1 监测点位、监测因子及监测时间

在吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站各布设了 3 个地下水水质监测点位，6 个地下水水位监测点位（共设置 9 个地下水水质监测点，18 个地下水水位监测点位），均为地下水井。具体位置详见表 3.2.3-1 及附图 3-4~附图 3-6。

表 3.2.3-1 地下水环境质量监测点位

编号	名称	经纬度	监测类型	监测时间	与项目地下水流向位置关系
1#	1#双桥		水质、水位	2022 年 1 月 21 日	
2#	2#木村		水质、水位	2022 年 1 月 19 日	
3#	3#二王庙		水质、水位	2022 年 1 月 21 日	
4#	4#双桥		水位	2022 年 1 月 21 日	
5#	5#木村		水位	2022 年 1 月 19 日	
6#	6#二王庙		水位	2022 年 1 月 21 日	
7#	7#坛洋		水质、水位	2022 年 1 月 17 日	
8#	8#坛洋		水位	2022 年 1 月 17 日	
9#	9#通客村		水质、水位	2022 年 1 月 17 日	
10#	10#通客村		水位	2022 年 1 月 17 日	
11#	11#渠培村		水质、水位	2022 年 1 月 19 日	
12#	12#渠培村		水位	2022 年 1 月 19 日	
13#	13#来安		水质、水位	2022 年 1 月 18 日	
14#	14#来安		水质、水位	2022 年 1 月 18 日	
15#	15#来安		水位	2022 年 1 月 18 日	
16#	16#来安		水位	2022 年 1 月 18 日	
17#	17#安宁		水质、水位	2022 年 1 月 18 日	
18#	18#安宁		水位	2022 年 1 月 18 日	

监测因子为：

①阴阳离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

②基本因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、

铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。

③特征因子：石油类。

3.2.3.1.2 监测频次及监测方法

监测频次：一次采样监测，采样时间 2022 年 1 月 17 日~1 月 19 日，2022 年 1 月 21 日。

各监测项目的分析方法及检出限详见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 地下水分析及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
1	K ⁺	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.05mg/L
2	Na ⁺			0.03mg/L
3	Ca ²⁺			0.02mg/L
4	Mg ²⁺			0.003mg/L
5	CO ₃ ²⁻	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T0064.49-1993	5mg/L
6	HCO ₃ ⁻			5mg/L
7	Cl ⁻	离子色谱法	HJ84-2016	0.018mg/L
8	SO ₄ ²⁻			0.007mg/L
9	pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	/
10	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
11	硝酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	0.016mg/L
12	亚硝酸盐		HJ84-2016	0.016mg/L
13	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
14	氰化物	容量法和分光光度法(方法3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法)	HJ484-2009	0.001mg/L
15	砷	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.12μg/L
16	汞	原子荧光法	HJ694-2014	0.04μg/L
17	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.004
18	总硬度	EDTA 滴定法	GB/T7477-1987	5mg/L
19	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.09μg/L
20	氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	0.006mg/L
21	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	0.05μg/L
22	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L
23	锰		HJ776-2015	0.01mg/L
24	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(8.1 溶解性总固体称量法)	GB/T5750.4-2006	/
25	耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标(1.1 耗氧量酸性高锰酸钾滴定法)	GB/T5750.7-2006	0.05mg/L
26	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标(2.1 多管发酵法)	GB/T5750.12-2006	/
27	菌落总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标(1.1 平皿计数法)	GB/T5750.12-2006	/

28	石油类	紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	0.01mg/L
----	-----	-------------	------------	----------

3.2.3.1.3 评价方法

采用单项质量指数法进行评价。

(1) 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{ij} / C_{si}$$

(2) pH 的标准指数为：

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

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

式中：

$S_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——污染物 i 的 j 点监测点的浓度，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的地面水水质标准，mg/L；

$S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在 j 点的污染指数；

pH_j —— j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数若大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足使用功能要求。

3.2.3.1.4 监测结果与评价

(1) 水质评价

采用标准指数法进行现状评价，地下水水质监测及评价结果详见表 3.2.3-4。根据监测结果，各点位各监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中标准要求。

(2) 地下水化学类型

根据对各监测井的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子的水质监测及统计结果，详见表 3.2.3-3。根据舒卡列夫分类方法确定地下水水化学类型，评价区地下水类型见表 3.2.3-3。

表 3.2.3-3 地下水化学类型统计表（单位 mg/L）

监测因子	1#	2#	3#	7#	9#	11#	13#	14#	17#
钾									
钠									
钙									
镁									
碳酸氢根									
碳酸氢根									
氯离子									
硫酸根									
水化学类型	Ca+Mg-HCO ₃	Ca+Mg-HCO ₃	Ca+Mg-HCO ₃	Ca-Cl+HCO ₃	Ca-HCO ₃	Ca-HCO ₃	Ca-HCO ₃	Ca-HCO ₃	Na+Ca-Cl+SO ₄ +HCO ₃

注：未检出项目按照检出限值一半进行计算评价。

表 3.2.3-4 地下水水质监测及评价结果详见表

序号	监测项目	标准限值 (mg/L)	1#		2#		3#		7#		9#		11#		13#		14#		17#		
			监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	监测结果 (mg/L)	标准指数	
1	pH(无量纲)	6.5-8.5																			
2	氨氮	0.50																			
3	硝酸盐	20.0																			
4	亚硝酸盐	1.00																			
5	挥发性酚类	0.002																			
6	氰化物	0.02																			
7	砷	0.01																			
8	汞	0.001																			
9	铬(六价)	0.05																			
10	总硬度	450																			
11	铅	0.01																			
12	氟化物	1.0																			
13	镉	0.005																			
14	铁	0.3																			
15	锰	0.10																			
16	溶解性总固体	1000																			
17	耗氧量	3.0																			
18	硫酸盐	250																			
19	氯化物	250																			
20	总大肠菌群	3.0/MPN/100mL																			
21	菌落总数	100CFU/mL																			
22	石油类	0.05																			

注：未检出项目按照检出限值一半进行计算评价。

由上表可知，除部分监测点位总大肠菌群、菌落总数、氨氮、耗氧量、锰监测因子超标外，各点位其他监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。总大肠菌群、菌落总数、氨氮、耗氧量超标原因为农村生活污水及牲畜粪便排放造成的；锰超标为地质原因。

3.2.3.2 地下水水位监测

选取吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站各 6 口水井进行地下水水位监测，监测结果见表 3.2.3-5。

表 3.2.3-5 地下水水位埋深统计表

编号	监测时间	水位 (m)	埋深 (m)
1#	2022 年 1 月 21 日		
2#	2022 年 1 月 19 日		
3#	2022 年 1 月 21 日		
4#	2022 年 1 月 21 日		
5#	2022 年 1 月 19 日		
6#	2022 年 1 月 21 日		
7#	2022 年 1 月 17 日		
8#	2022 年 1 月 17 日		
9#	2022 年 1 月 17 日		
10#	2022 年 1 月 17 日		
11#	2022 年 1 月 19 日		
12#	2022 年 1 月 19 日		
13#	2022 年 1 月 18 日		
14#	2022 年 1 月 18 日		
15#	2022 年 1 月 18 日		
16#	2022 年 1 月 18 日		
17#	2022 年 1 月 18 日		
18#	2022 年 1 月 18 日		

3.2.4 声环境质量现状调查与评价

3.2.4.1 监测点位与监测因子

本项目在吴圩输气站南侧扩建空地、苏圩输气站站址、崇左输气站站址各布设 1 个声环境质量监测点，具体位置详见附图 3-7~附图 3-9。

监测因子： $L_{eq}dB(A)$

3.2.4.2 监测频次及监测方法

监测频次：监测 2 天，昼夜各监测 1 次，监测时间为 2022 年 1 月 13 日~14 日。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行监测。

3.2.4.3 监测结果与评价

吴圩输气站周边所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，苏圩输气站、崇左输气站所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

1 类区标准，声环境质量现状评价结果见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 声环境质量现状评价结果表单位

序号	监测点位名称	监测时间	监测结果 (dB (A))	标准值 (dB (A))
1#	吴圩输气站南侧扩建空地	2022 年 1 月 13 日昼间		
		2022 年 1 月 13 日夜间		
		2022 年 1 月 14 日昼间		
		2022 年 1 月 14 日夜间		
2#	苏圩输气站站址	2022 年 1 月 13 日昼间		
		2022 年 1 月 13 日夜间		
		2022 年 1 月 14 日昼间		
		2022 年 1 月 14 日夜间		
3#	崇左输气站站址	2022 年 1 月 13 日昼间		
		2022 年 1 月 13 日夜间		
		2022 年 1 月 14 日昼间		
		2022 年 1 月 14 日夜间		

由表 3.2.4-1 可以看出，项目吴圩输气站所在区域昼、夜间声环境质量监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求；苏圩输气站、崇左输气站所在区域昼、夜间声环境质量监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。

3.2.4.4 声环境保护目标声环境质量现状情况

本项目为天然气管道建设项目，管道中心线两侧 200m 范围内分布村庄及散户共 10 处。苏圩输气站站址和崇左输气站站址均位于声环境功能区 1 类区，与本项目管道沿线声环境保护目标声环境质量现状类似，可进行类比。

由监测数据可知及类比结果可知，管道沿线分布村庄及散户能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。

3.2.5 生态环境现状调查

3.2.5.1 管道在《广西壮族自治区生态功能区划》中的功能定位

根据广西壮族自治区人民政府办公厅 2008 年 2 月 14 日印发的《广西壮族自治区生态功能区划》，项目所在地属于（二）产品提供功能区——2-1 农林产品提供功能区——2-1-19 左江流域岩溶平原农林产品提供功能区。

主要生态特征：本区域的生态服务功能主要是提供农林产品，兼顾生态调节功能保护。

主要生态环境问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

3.2.5.2 生态现状调查与评价方法

3.2.5.2.1 基础资料收集

对拟建管道所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究资料、LandSat8 遥感影像、《广西植物志》、《广西植物资源》、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、《广西生态功能区划》、路线涉及地区土地利用总体规划等。

3.2.5.2.2 生态现状调查方法

（1）植物与植被调查

1) 物种调查

物种调查采取资料收集和现场踏勘相结合方法进行：首先到当地相关部门收集该地区地方志、植物名录以及野生植物调查报告等资料；其次，采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及城镇居住区路段采取路线调查，在代表性重点工程施工区域（如站场、阀室等）以及植被发育良好的区域实行重点调查。对保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。

2) 植被调查

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合的方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循

以下基本原则：

①尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

③结合评价区植物群落特征，确定样方面积，样方面积不小于群落的最小面积，即在此空间内包含组成群落的大多属植物种类。乔木林地设置样方大小为 $10\times 10\text{m}^2$ ，灌丛样方面积为 $5\times 5\text{m}^2$ ，草丛样方记录 $1\times 1\text{m}^2$ ，记录样方内所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。样方记录采用法瑞学派目测法估计多优度（盖度）。

④采取避免非取样误差、避免在林缘取样和两人以上进行观察记录，消除主观因素等技术方法尽量降低误差。

根据上述原则，本次评价设置了代表性样方 13 个，样方的基本情况见表 3.2.5-1，样方位置分布图见附图 3-10。

表 3.2.5-1 评价区范围内记录的植物样方及代表的植被类型

样方编号	优势种	植被类型
101	尾叶桉	人工林
102	撑篙竹	热性竹林
103	桃金娘	暖性灌丛
104	红背山麻杆	暖性灌丛
105	枫香	落叶阔叶林
106	马尾松	暖性针叶林
107	假鹰爪	暖性灌丛
108	楸树	季节性雨林
109	岗松	暖性灌丛
110	芒草	禾草草丛
111	黄荆	暖性灌丛
112	红木荷	常绿阔叶林
113	五节芒	禾草草丛

3) 生物量调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

$$\text{树干 } W=0.000023324 (D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$$

方程式中 W 为生物量 (t)，D 为树干的胸高直径 (cm)，H 为树高 (m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.164$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c=0.34604 (CH)^{0.93697}$$

$$Y_g=0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm²)，H 为高度 (m)，C 为盖度 (%)。

4) 生物多样性调查

根据导则中物种多样性调查的要求，评价区主要植被类型物种多样性调查根据样方实测，采用香农威纳指数 (Shannon-Wiener index) 表征。公式如下：

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln (P_i)$$

式中：H——群落的多样性指数；

S——种数；

P_i——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i/N

5) 生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，运用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图。

①评价区卫星影像图：LandSat 8 卫星影像 (分辨率为 15*15)、天地图影像；

②评价区土地利用现状图：利用遥感影像，结合 1: 10000 地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用 Erdas、ArcMap 等软件对土地利用进行分类与统计；

③评价区植被类型图：采用 Erdas、ArcMap 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验。

(2) 陆生野生脊椎动物调查方法

1) 样线法

根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取原有公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时 1~1.5 km 的速度徒步行进，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况。

2) 资料收集、走访调查法

采取资料调研、走访调查（专家咨询、民间访问）等多种方法对沿线野生动物进行调查，重点对列入国家及地方野生保护名录动物及其生境进行调查。走访调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

(3) 水生生物调查方法

采用资料调研、专家咨询、民间访问和现场踏勘等方法，对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类“三场”（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

3.2.5.2.3 调查内容

生态环境现状调查的主要内容有生态敏感区、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物现状、水生生物现状、农业生态现状和区域生态功能建设规划与区划等。对生态敏感区、植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、地方特有种进行重点调查。

3.2.5.2.4 评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法和综合指标方法等对评价区生态环境现状

进行定量和定性评价。

3.2.5.3 生态敏感区调查

经现场调查，本项目沿线生态敏感区主要包括：广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西花山风景名胜区三级保护区、左江花山岩画文化景观保护区，具体情况见表 3.2.5-3。本项目生态敏感区空间位置分布图见附图 3-11。

表 3.2.5-3 本项目生态保护目标统计表

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目关系	备注
1	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区	国家级	白头叶猴及其栖息地	距离岜盆片最近距离为 205m	在评价范围内
2	广西花山风景名胜区三级保护区	国家级	/	本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约 0.7532hm ² ；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km，临时占地面积为 18hm ² 。	在评价范围内
3	左江花山岩画文化景观保护区	世界文化和自然遗产地	花山岩画景观	位于本项目管道西北面，最近距离约 11.5km	不在评价范围内

3.2.5.3.1 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区

(1) 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区概况

广西崇左白头叶猴自然保护区位于广西西南部的崇左市境内，行政区域上跨江州、扶绥两个区、县，地理坐标介于北纬 22°10'43"~22°36'55"，东经 107°16'20"~107°59'51"，保护区总面积为 35148hm²。保护区由间断分布的 4 片石山区组成，分别是扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片以及江州区的板利片。各片区划分情况如下：

岜盆片：东从山圩镇那利村佰悟屯石灰窑起沿石山脚至高程 213.4m 山坳；南从渠龙屯高程 273m 山头沿山脚经匡批山弄种山至高程 162m 山头、布练屯弄箱高程 266.9m 山头，沿山脚经高程为 262.3m、276.9m、226m、267.6m、203.6m 至 253.6m 山头，从大栏屯安马山高程为 255.4m 山头沿山脚经高程为 162m、236m、200m、279.3m、232.4m、235m、211m、265m、250.7m，岜大莫高程为 263m，岜逢平高程为 275.6m、266.1m、270.8m、237.3m，至佰悟屯石灰窑止；西至渠黎镇渠凤村渠龙高程 273m 山头；北从岜近弄经岸吞山、弄勒山沿山脚至高程 275m 山头止，从高程 217m 山头沿山脚经弄之十山至平山从可下能高程为 260.2m

沿山脚经弄四店，高程为 309m 山头、高程为 273m 山头、南木土地高程为 257m 山头、至高程为 226.6m 山头止。

大陵片：东到姑榨屯高程 300m 山头东面山脚、雷古屯岜斗山 259.2m 东面山脚；南至大陵村大陵屯高程 227.2m 山南面山脚、弄忙山南面山脚、弄勘山南面山脚、弄凡山南面山脚；西至琴割雁高程 249m 山西面山脚；北到弄刘山北面山脚、可何长高程 226.2m 北面山脚、妹那山、岜白山脚。

驮逐片：共分为 3 个片区，简要情况如下

1) 东到驮柏新村屯高程 238m 大路山山脚、岜康屯后背山东面山脚、何村屯岜岭 343m 东面山脚；南至陇良屯高程 293.9m 山山脚、门头屯高程 230.8m 山山脚、更松屯更松山山脚；西至垌好屯的那屋山、宜村村的 364.7m 山、岜齐山、逐林屯的岜勤而山 324.9m 山脚；北至落城屯 283.1m 渠头山山脚。

2) 东到九岸村委高程 201.3m、高程 184.7m 山山脚、岜驮勒 254m 山山脚；南至关刀角屯关刀角山南面山脚、新坡屯 366m 山南面山脚；西至驮殊屯岗岜山山脚、高程 254m 山西面山脚；北至渠并屯高程 254m 山北面山脚、狮子更顶北面山脚。

3) 东至江边屯弄水山高程 189m 山脚；南至下贯屯湖评高程 172.2m 山脚；西至贡奉屯黄草山 237.2 山脚；北到卜瑞屯高程 333.4m 的山头以及马放屯的岜执旗山山脚。

板利片：东到三合屯伯等山东面山脚、新安屯高程 258.9m 东面山脚、板利屯高程 250m 东面山山脚、叫册屯高程 294m 东面山脚；南至渠麻屯叫九田山脚、台柳山南下山脚、弄谷屯高程 276.8m 南面山脚；西至那弄屯的到荣山、那忙屯的弄桃山、雷寨屯的岜农山西面山脚；北到合江豚马友岭南面渠道。

崇左白头叶猴自然保护区按保护功能级别划分为核心区、缓冲区和实验区 3 个保护区域。

①核心区

核心区面积为 13197hm²，占保护区总面积的 37.55%。核心区内目前无人居住，植被条件最好。

②缓冲区

围绕在核心区之外，起缓冲保护作用。缓冲区面积为 8178hm²，占保护区总面积的 23.27%。缓冲区现有 97 户 379 人，人为干扰相对较小。

③实验区

为上述两个功能区之外的保护区的其他部分，面积为 13773hm²，占保护区总面积的 39.18%。实验区现有 304 户 1167 人，人为干扰相对较大。

（2）岜盆片概况

项目评价范围只涉及保护区岜盆片，岜盆片总面积 4370 公顷，其中核心区、缓冲区、实验区面积分别为 1527 公顷、1022 公顷、1821 公顷。岜盆片又分 5 小片，分别是弄板（总面积 325 公顷，只划分为实验区，面积 325 公顷）、侬遵（总面积 1396 公顷，核心区、缓冲区、实验区面积分别为 437 公顷、251 公顷、681 公顷）、大雾山（总面积 808 公顷，核心区、缓冲区、实验区面积分别为 324 公顷、133 公顷、351 公顷）、渠凤（总面积 156 公顷，核心区、缓冲区、实验区面积分别为 53 公顷、59 公顷、44 公顷）、九重山（总面积 1712 公顷，核心区、缓冲区、实验区面积分别为 713 公顷、579 公顷、420 公顷）。

弄板、侬遵、大雾山、渠凤、九重山片区之间最近距离 372m，最远距离 8700m，5 小片之间分布着大量农田、村庄，近 1~2 百年来由于人类的不断开垦使之成为被农田所包围的“生态孤岛”，其后果是导致白头叶猴栖息生境的破碎化和岛屿化，进而切断了自然群间的个体交流。

（3）项目与岜盆片位置关系

本项目管道经过岜盆片的长度约 12km。本项目管道从九重山片与大雾山片中间穿过，与九重山片实验区最近距离约 205m，与大雾山片实验区最近距离约 572m，与侬遵片实验区最近距离约 1.12km，与渠凤片和弄板片的最近距离超过 2.0km。具体位置关系见附图 1-8 及附图 1-9。

（4）项目临近保护区段评价区生态现状

①植被植物现状

项目临近保护区段石灰岩山主要为灌丛为主，植物种类主要以红背山麻杆、灰毛浆果楝、假鹰爪、桃金娘、黄荆、构树、八角枫、构棘、盐肤木等灌木种类为主，草本常见植物种类有荩草、铁芒萁、葛、千里光、蔓生莠竹、薜荔等。平地区域则以农田作物和人工林为主，农作物主要以甘蔗、玉米为主，人工林则以桉树为主。项目以埋地敷设方式从保护区旁经过，主要占地类型为旱地和人工林地，不占用喀斯特生态系统。

②主要野生动物现状

白头叶猴

俗称乌猿、白乌猿、白叶猴等，是我国广西特有的一种灵长类动物，是唯一一种由我国学者发现并命名的灵长类动物，也是广西野生动植物保护的旗舰物种。它是亚洲叶猴（*leaf-eating monkey* 或 *langur*）的一种，是以树叶为主要食物的植食性旧大陆猴类。在系统分类上，隶属灵长目（*Primates*）、猴科（*Cercopithecidae*）、疣猴亚科（*Colobinae*）。目前它仅分布于广西崇左市的江州区、扶绥县、龙州县和宁明县境内面积约 200km² 的喀斯特石山地区。白头叶猴已被列为国家一级保护野生动物和《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录II物种。

在 2002 年召开的第 19 届世界灵长类学大会上，白头叶猴被确定为全球 25 种最濒危和最需要保护的灵长类动物之一。2004 年，白头叶猴又以其特有性、濒危性和高观赏价值，被一致推选为首届中国—东盟博览会吉祥物，享誉国内外。2010 年，广西白头叶猴资源专项调查数据显示，全球白头叶猴野生种群数量共有 120 群 937 只，其中白头叶猴保护区江州区板利片分布 33 群 306 只、扶绥县岜盆片分布 77 群 552 只，合计共有 110 群 858 只；此外，龙州县与宁明县交界的弄岗保护区陇山片分布 10 群 79 只。

猕猴

猕猴在我国分布范围较广，种群数量较大。在岜盆片保护区的种群数量约 800 只左右。与白头叶猴和黑叶猴相比，猕猴的分布范围更大，分布海拔相对较低，对人为活动的适应性更强。

3.2.5.3.2 广西花山风景名胜区

(1) 基本情况

1988 年经国务院审定批准公布花山风景名胜区位为第二批国家级风景名胜区。1993 年北京大学、广西城乡规划设计院、南宁地区建设委员会共同编制完成《花山风景名胜区总体规划》，划定花山风景名胜区总面积 3001km²，于 1994 年经国务院批准实施。

广西花山风景名胜区，位于广西壮族自治区南宁地区西南部的宁明、龙州两县境，共包含 23 个乡，153 个行政村。以古代壮族的大批山崖壁画为主要景观，分布于 2800 多平方公里范围之内，大壁画有 64 处，最集中的是花山和明江两处。花山风景名胜区风光分布在地域上具有连续性条带状的特点，200 里沿江风光带以左江古崖壁画为主体；500 里公路沿线山水田园带以穿行于石灰岩峰丛、峰林

洼地、河谷之间的风光为内容；100里南疆边关风光带以凭祥友谊关、大新德天大瀑布等景观为重点。花山风景名胜区的风景资源可概况为一宝、三珍、十八景、800里画廊、三万座奇峰。一宝：左江崖壁画；三珍：白头叶猴、金花茶、赤鱼；十八景：花山崖画、德天瀑布、崇左石景林、归龙斜塔、明仕山水、那榜田园、金湖锋影、上金船街、攀龙观猴、洞廊榕林、陇呼视王、龙宫洞府、友谊关楼、弄金长卷、南国长城、大新龙眼、金龙风情；800里画廊：左江山水三百里、公路景观五百里、边关景观一百里；三万座奇峰。

（2）崇左大景区

本项目穿越崇左大景区，管道平穿越广西花山风景名胜区三级保护区。

1) 概况

崇左大景区以崇左县景域范围为界，面积共 592km²。景区以峰石溶洞、历史道连、珍稀生物为代表，是自然山水景观、人文景观与生态景观兼有的景区。包含二片自然保护区、石林、驮柏二小景区，共 20 个重要景点。其中有崇左石景林、归龙斜塔、罗白自然保护区的金花茶与白头叶猴等 3 个一级景点，文羊岩溶洞、黄果城、银山崖画等 3 个二级景点，以及碧云洞、太平古城垣、板麦石塔、驮角山崖画等三级景点，各景点多分布在左江两岸以及县城周围的公路旁，可达性较佳。

2) 景区规划：

①保护好左江的悠悠江水与河湾津地、加强两岸的竹林木棉景观带，岸边作物不得延伸至水边，以防水土流失。同时要保护好左江两岸的自然峰石溶洞与古崖画、古塔、古城垣等 I 历史遗连。

②完善崇左石景林建设，保持天然石景风貌，设置凉亭歌圩的内外活动场地与临时服务设施，保护好生态环境。

③整修归龙斜塔，加固顶梁瓜住，待确保安全后再行开放。入内参观需分批限入，防止超容量破坏。保护好贝丘及石拱水渠在内的四周环境，广值木棉与竹丛，丰富构景要素，以睹斜塔的奇特风光。

④加强崇左县城至罗白自然保护区的沿途景观，保持并发展以按树与相思树组合的林病道路景理，同时变沿途的荒城地为长满硕果的热带果木景。

（3）保护区划分情况

根据《花山风景名胜区总体规划》（1994 年版），对风景名胜区实行分级

保护，将风景名胜区分为一、二、三级保护区及外围保护带。

①一级保护区

保护范围：花山岩画、德天瀑布、攀龙观猴三个特级景点及其可视范围，所有一级景点的范围，陇瑞、陇岗、陇呼、罗白、恩城、濑湍珍稀植物资源自然保护区（特别保护范围）。

保护措施：只宜开展观光游览、生态旅游活动，应严格控制游客容量。严格保护区内岩溶地貌、水体水域、动物资源、植物资源、文化景观、乡村景观等典型景观。除资源保护、生态修复、观景休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施外，严禁建设与风景保护和游赏无关的建筑物，已经建设的应逐步疏解。严禁控制外来机动交通进入保护区；区内居民点应逐步迁出。

②二级保护区

保护范围：在一级保护区的外围地段及二、三级风景点及其外围，陇呼村到金龙、峪阳经宝圩至金龙、峪阳至民权、金龙至雷平、雷平到硕龙、雷平到那岸，大新至那岭平而关经大连城至金鸡山等 500 里公路画廊，以及左江水系中，除一级保护区外的 200 里水路画廊、边关地带除一级保护区外的 100 里边关画廊。

保护措施：保护区范围内可以安排少量的旅宿设施，但对规模、密度、形式、体量等需加以严格控制，并严禁任何与风景游赏无关的建设，应有条件限制机动车辆进入本区。

③三级保护区

保护范围：除了上述一、二级保护区和崇左、宁明、龙州县县城及凭祥市城镇建设用地，花山风景名胜区内其他用地都属三级保护范围。

保护措施：游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。三级保护区内的乡镇镇区（或乡政府驻地）依照城乡规划法进行规划建设，规划遵循风景名胜区保护的要求，报崇左市人民政府审批。

④外围保护带

外围保护带，指花山风景名胜区左江水系上游地带的植被保护、控制水污染的工业项目，以治理水土流失、保护水质，使左江之水常年清澈，永具魅力。

（4）本项目涉及的景观调查

本项目拟建工程崇左输气站和分管道（桩号 BB069~BB104 段）位于花山

风景名胜区三级保护区范围内，该项目距离该风景名胜区的 115 个景观均较远，崇左输气站距离江州土司衙门石狮景观最近，距离约 8.9km，管道距离最近景观距离均大于 8.9km。江州土司衙门石狮建于明崇祯 16 年（1643 年），双狮蹲于衙门前石座上，一雌一雄，雕工精致，张口相望，栩栩如生。

崇左输气站和管道所在的三级保护区内，BB069~BB072 段为草地景观，BB072~BB073 段为人工林景观，BB073~BB098 段为农田景观，BB098~BB100 段为人工林景观，BB100~BB102 段为农田景观，BB102~BB104 段为林地景观。

项目与广西花山风景名胜区位置关系图见附图 1-10~附图 1-11。

3.2.5.3.3 左江花山岩画文化景观保护区

（1）基本情况

左江花山岩画文化景观是由分布在左江流域丛山峻岭中的众多岩画点与其所在的山崖、山崖下的河流、对面的台地共同构成的文化景观类文化遗产。左江花山岩画分布于中国广西壮族自治区崇左市的宁明县、龙州县、江州区、扶绥县境内，是我国西南地区分布区域最广、规模最大的岩画群之一。其中面积最大的宁明花山岩画于 1988 年 1 月 13 日被国务院公布为全国重点文物保护单位，其余岩画点已被公布为广西壮族自治区文物保护单位。2006 年 12 月 15 日，花山岩画（广西壮族自治区宁明县）被列入中国世界文化遗产预备名单；2012 年 11 月 17 日，花山岩画文化景观（广西壮族自治区崇左市）被列入中国世界文化遗产预备名单；2016 年 7 月 15 日，第 40 届世界遗产大会上，中国申报的“左江花山岩画文化景观”通过审核，获准列入《世界遗产名录》，成为我国第 49 处世界遗产，也是广西第一处世界遗产。

（2）总体格局

左江花山岩画文化景观位于广西壮族自治区崇左市宁明县、龙州县、江州区及扶绥县境内，包括沿江连续分布的多处岩画点及其依存的山体和所在左江、明江河段。其中 38 处岩画点为本规划重点对象，共分为 3 个片区，其中心坐标分别为：

遗产片区 I：北纬 22°14'00"东经 107°03'00"。

遗产片区 II：北纬 22°24'00"东经 107°06'00"。

遗产片区 III：北纬 22°32'00"东经 107°34'00"。

申报遗产的 3 个组成部分沿明江-左江，自上游而下游依次分布。遗产区 I 长

约 20km，遗产区II长约 38km，遗产区III长约 47km。

(3) 岩画分布及本体

左江花山岩画是公元前 5 世纪至公元 2 世纪居住在左江沿岸的骆越人所绘制，岩画画面内容丰富，图像以人像为主，所表达的主题具有原始宗教的意义，为群体性祭祀场景的真实记录，反映了骆越人的社会生活、思想观念和精神文化。

具体从图像上来讲，大致可归纳为人物、典型器物、动物三大类。38 个岩画点可分为 109 处、193 组，图像总数约为 4050 个，其中人物图像 3315 个，包括正身人像 1152 个、侧身人像 2163 个；典型器物图像 621 个，包括铜鼓图像 368 个、羊角钮钟图像 11 个、细钮钟（铃）图像 5 个、环首刀图像 39 个、有格或有首剑图像 174 个、扁茎短剑图像 1 个、渡船图像 21 个、男女交媾图 2 个；动物图像 114 个，包括犬类 113 个，飞禽类 1 个。38 处岩画点分布在三个片区内，每个遗产内临近的岩画点又形成一个独立的景观单元。38 处重点岩画点中，1 处为全国重点文物保护单位（宁明花山岩画），37 处为广西壮族自治区级文物保护单位。

(4) 保护区域

按照左江花山岩画的分布情况，重要的 38 处岩画点主要集中分布在三个片区，三处片区之间相互距离较远，因此保护区划根据遗产分布特征分为三处。从左江流域上游至下游分别称为“遗产区 I”、“遗产区 II”和“遗产区 III”。

①遗产区 I:

东界自达荣山西北山脚峰顶，沿达荣山、岜为山、岜猫山、牛角山山脊线，经明江右岸河槽陡坎上缘，经岜坦山、后洲山山脊线，至后洲山南部山脚；南界自后洲山南部山脚，跨越明江，经坎头山鞍马山山脊线，至珠山南侧弄纳山东侧山脚；西界自珠山南侧弄纳山东侧山脚，经珠山西侧山脚线、埂斗山山脊线，沿明江左岸河槽陡坎上缘，经墙壁山、王龙山、狗山、岜早山山脊线，至岜早山西北山脚；北界自岜早山西北山脚，经山喊、那勒山脊线，横跨明江，至达荣山西北山脚峰顶。

②遗产区 II:

东界自山秀山峰顶，沿山秀山东南侧山脚，至停秀村东北侧左江左岸，沿左江左岸河槽陡坎上缘，经秣美村北侧峰群主峰连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，穿过百念村所在台地，经黑水河右岸，河岸三角洲，在黑水河汇入左江江口处跨

过左江；南界沿左江右岸河槽陡坎上缘，经棉江花山西侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经纱帽山南侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经三角岩东南侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经朝船头山东侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经三角岩东南侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经三洲头山北侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经朝阳村（两岸村）北侧小路，经对面山与沉香角山东南侧峰丛主峰连线，至亭桥后山北侧山峰峰顶；西界自亭桥后山北侧山峰峰顶，沿亭桥山峰丛主峰连接线向西北，经宝剑山西侧峰丛主峰连线山脚，沿左江右岸至，再经荷村西南侧峰群主峰连线，横跨左江，至左江左岸；北界沿左江左岸河槽陡坎上缘，经牛皮岩、湍猛山等左江北岸峰丛沿江主峰连线，至山秀山东侧山脚线，至停秀村东侧左江左岸。

③遗产区 III:

东界自岜岭苗山西北侧山脚，经岜岭苗山北侧主峰，沿岜岭苗山东侧山脚线，经田锦达山西侧峰丛主峰连线，沿左江右岸河槽陡坎上缘，经渠匡山等沿江峰丛主峰连线至灯草山西北侧山脚，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经将军山东侧山脚线，沿酒壶山、陇冲山东北侧峰丛主峰连线，经岜独山东侧、东北侧峰丛主峰连线，经驮迕村东北侧峰群主峰连线，经那马山、弄猪山周围主峰连线，经岜岭山、弄哥八山峰顶连线，至弄哥八山峰顶；南界自弄哥八山峰顶，经弄哥八山西侧山脚，沿左江右岸河槽陡坎上缘，包括大山岩画、凌支山岩画对面台地，经叫华山北侧峰丛主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，经岜晚对山、崖口山所在峰丛沿江主峰连线，再沿左江右岸河槽陡坎上缘，包括执旗山所在峰丛沿江主峰连线、浦瑞村东南侧峰群主峰连线，横跨左江，至驮柏老街村北侧山脚；西界自驮柏老街村北侧山脚，经水岩山等沿江主峰连线，沿左江左岸河槽陡坎上缘，经岜文当山、背后山、叫吞贪山、关刀角山等沿江主峰连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经陈坡村、黄坡村东南侧、东侧小路，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经灵芝山北侧峰丛主峰连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经旧叫城村北侧峰丛沿江主峰与大山主峰连线，至尖山西侧峰顶；北界自尖山西侧峰顶，经白作村南侧小路，沿左江左岸河槽陡坎上缘，经高弄山、岩歪山峰顶连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经岩歪山峰顶连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经岜崩山西侧峰丛主峰、白鸽岩、岜望山峰顶连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，至官音山、竹山所在峰

从沿江主峰连线，再沿左江左岸河槽陡坎上缘，经渠立村东部小路，横跨左江，至岜岭苗山西北侧山脚下的左江右岸。

(5) 本项目与左江花山岩画文化景观保护区位置关系

左江花山岩画文化景观保护区位于本项目管道西北面，距离其最近距离约 11.5km，不在本项目的评价范围之内。左江花山岩画文化景观遗产区与本项目位置关系见附图 1-36。

3.2.5.4 植物现状调查

(1) 植物种类调查

评价范围分布的主要植物种类共计 170 科 535 属 988 种，其中，蕨类植物 28 科 39 属 78 种；种子植物 142 科 496 属 910 种，其中裸子植物 7 科 10 属 17 种，被子植物 135 科 486 属 893 种；被子植物中双子叶植物 111 科 405 属 741 种，单子叶植物 24 科 81 属 152 种。见表 3.2.5-4。评价区内维管束植物名录见附件 25。

表 3.2.5-4 评价区内维管束植物

类别 范围	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	28	39	78	7	10	17	135	486	893	170	535	988
广西*	56	150	900	7	21	48	232	1567	7406	295	1738	8354
占比%	50.00	26.00	8.67	100.00	47.62	35.42	58.19	31.01	12.06	57.63	30.78	11.83

(*数据来源覃海宁，刘滨编写《广西植物名录》(2010))

由表 3.2.5-4 可知，评价区内维管束植物有 170 科 535 属 988 种，分别占广西自治区植物科、属、种数的比例为 57.63%、30.78%和 11.83%。种类较为丰富的科为禾本科、蝶形花科、菊科、桑科、大戟科，个体资源较为丰富的是禾本科和菊科等。

(2) 植物区系

本项目位于古热带植物区，在植物亚区上位于中国-日本森林植物亚区与马来西亚亚区，以中国-日本森林植物亚区为主，在植物地区上属于滇、黔、桂地区和北部湾地区，以滇、黔、桂地区为主体。

评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，热带亚洲和热带美洲洲际间断分布也有一定数量的分布，天然中国特有分布有两种：桫欏树科 Clethraceae、伞形科 Apiaceae。根据吴征镒划分的 15 个分布区类型和

李锡文介绍的统计方法进行分析，具体如下：

①世界分布（或广布型）（共 40 科）

景天科 Crassulaceae、石竹科 Caryophyllaceae、翅子藤科 Hippocrateaceae、
蓼科 Polygonaceae、苋科 Amaranthaceae、酢浆草科 Oxalidaceae、亚麻科 Linaceae、
千屈菜科 Lythraceae、金丝桃科 Hypericaceae、蔷薇科 Rosaceae、鼠李科
Rhamnaceae、菊科 Compositae、旋花科 Convolvulaceae、百合科 Liliaceae、仙茅
科 Hypoxidaceae、莎草科 Cyperaceae、小二仙草科 Haloragaceae、睡莲科
Nymphaeaceae、眼子菜科 Potamogetonaceae、十字花科 Brassicaceae、茜草科
Rubiaceae、茄科 Solanaceae、荨麻科 Urticaceae、狸藻科 Lentibulariaceae、车前
科 Plantaginaceae、泽泻科 Alismaceae、浮萍科 Lemnaceae、灯心草科 Juncaceae、
莎草科 Cyperaceae、石松科 Lycopodiaceae、卷柏科 Selaginellaceae、木贼科
Equisetaceae、铁线蕨科 Adiantaceae、铁角蕨科 Aspleniaceae、水龙骨科
Polypodiaceae、蘋科 Marsileaceae、满江红科 Azollaceae、槐叶蘋科 Salviniaceae、
罂粟科 Papaveraceae、堇菜科 Violaceae。

②泛热带分布（共 61 科）

鸭跖草科 Commelinaceae、谷精草科 Eriocaulaceae、菝葜科 Smilacaceae、天
南星科 Araceae、樟科 Lauraceae、防己科 Menispermaceae、胡椒科 Piperaceae、
凤仙花科 Balsaminaceae、山龙眼科 Proteaceae、葫芦科 Cucurbitaceae、秋海棠科
Begoniaceae、桃金娘科 Myrtaceae、野牡丹科 Melastomataceae、西番莲科
Passifloraceae、梧桐科 Sterculiaceae、木棉科 Bombacaceae、锦葵科 Malvaceae、
大戟科 Euphorbiaceae、含羞草科 Mimosaceae、苏木科 Caesalpiniaceae、蝶形花
科 Papilionaceae、榆科 Ulmaceae、桑科 Moraceae、金虎尾科 Malpighiaceae、卫
矛科 Celastraceae、葡萄科 Vitaceae、芸香科 Rutaceae、山茶科 Theaceae、茶茱萸
科 Icacinaceae、楝科 Meliaceae、漆树科 Anacardiaceae、八角枫科 Alangiaceae、
五加科 Araliaceae、柿科 Ebenaceae、木犀科 Oleaceae、夹竹桃科 Apocynaceae、
马鞭草科 Verbenaceae、桑寄生科 Loranthaceae、菝葜科 Smilacaceae、天南星科
Araceae、薯蓣科 Dioscoreaceae、棕榈科 Palmaceae、山榄科 Sapotaceae、半边莲
科 Lobeliaceae、冬青科 Aquifoliaceae、沟繁缕科 Elatinaceae、商陆科 Phytolaccaceae、
天料木科 Samydaceae、藤黄科 Guttiferae(Clusiaceae)、鳞始蕨科 Lindsaeaceae、
凤尾蕨科 Pteridaceae、中国蕨科 Sinopteridaceae、水蕨科 Parkeriaceae、蹄盖蕨科

Athyriaceae、金星蕨科 Thelypteridaceae、乌毛蕨科 Blechnaceae、肾蕨科 Nephrolepidaceae、实蕨科 Bolbitidaceae、罗汉松科 Podocarpaceae、买麻藤科 Gnetaceae、马齿苋科 Portulacaceae。

③热带亚洲和热带美洲洲际间断分布（共 15 科）

美人蕉科 Cannaceae、雨久花科 Pontederiaceae、马兜铃科 Aristolochiaceae、椴树科 Tiliaceae、苏铁科 Cycadaceae、玄参科 Scrophulariaceae、安息香科 Styracaceae、壳斗科 Fagaceae、木兰科 Magnoliaceae、柳叶菜科 Onagraceae、仙人掌科 Cactaceae、蕨科 Pteridiaceae、龙舌兰科 Agavaceae、红木科 Bixaceae、紫茉莉科 Nyctaginaceae。

④旧世界热带分布（共 11 科）

棕榈科 Palmaceae、露兜树科 Pandanaceae、竹亚科 Bambusoideae Nees、禾亚科 Agrostidoideae、番荔枝科 Annonaceae、紫葳科 Bignoniaceae、龙胆科 Gentianaceae、使君子科 Combretaceae、红树科 Rhizophoraceae、里白科 Gleicheniaceae、碗蕨科 Dennstaedtiaceae。

⑤热带亚洲至热带澳大利亚分布（共 6 科）

芭蕉科 Musaceae、姜科 Zingiberaceae、木麻黄科 Casuarinaceae、大风子科 Flacourtiaceae、槲蕨科 Drynariaceae、白菜花科 Capparidaceae。

⑥热带亚洲至热带非洲分布（共 2 科）

青藤科 Illigeraceae、金莲花科(单金莲科) Tropaeolaceae。

⑦热带亚洲分布（共 10 科）

仙茅科 Hypoxidaceae、杜鹃花科 Ericaceae、黄杨科 Buxaceae、绣球花科 Hydrangeaceae、膜蕨科 Hymenophyllaceae、叉蕨科 Tectariaceae、南洋杉科 Araucariaceae、松科 Pinaceae、杉科 Taxodiaceae、柏科 Cupressaceae。

⑧北温带分布（共 10 科）

毛茛科 Ranunculaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、胡桃科 Juglandaceae、桔梗科 Campanulaceae、大麻科 Cannabinaceae、杨梅科 Myricaceae、杨柳科 Salicaceae、紫萁科 Osmundaceae、紫堇科 Fumariaceae。

⑨东亚-北美间断分布（共 4 科）

凤梨科 Bromelaceae、五味子科 Schisandraceae、三白草科 Saururaceae、蓼科 Polygonaceae。

⑩欧亚温带分布或旧世界温带分布（共 2 科）

败酱科 Valerianaceae、牻牛儿苗科 Geraniaceae

⑪温带亚洲分布（共 0 科）

⑫中亚、西亚至地中海分布（共 0 科）

⑬中亚分布（共 0 科）

⑭东亚分布（共 7 科）

山茱萸科 Cornaceae、八角科 Illiciaceae、金粟兰科 Chloranthaceae、十字花科 Brassicaceae、远志科 Polygalaceae、茅膏菜科 Droseraceae、小檗科 Berberidaceae。

⑮特有分布（共 2 科）

椴木科 Clethraceae、伞形科 Apiaceae。

（3）保护植物和古树名木

根据相关资料记录、野外考察结果和《国家重点保护野生植物名录》（2021年版），评价区内分布有国家二级重点保护野生植物六种：七指蕨、金毛狗、蕉木、金荞麦、土沉香、淡黄金花茶，分布有广西壮族自治区级保护植物三种：凹脉马兜铃、苏木、见血封喉，经核实以上九种保护植物未分布于占地范围内，数量稀少。保护植物具体情况见表 3.2.5-5。本项目重点保护野生植物位置分布见附图 3-14。

根据“广西壮族自治区人民政府关于公布全区特级一级保护古树和名木名录的通告”（桂政发[2019]40 号）和实地踏勘，评价区内没有需要保护的古树名木。

表 3.2.5-5 本项目评价区内分布重点保护野生植物一览表

序号	保护植物	保护级别	与项目距离	分布
1	七指蕨	国家二级	380m	分布于评价区内石灰岩山上，未分布于占地范围内。
2	金毛狗		240m	分布于评价区内石灰岩山上，未分布于占地范围内。
3	蕉木		370m	分布于石灰岩山周围区域，未分布于占地范围内。
4	金荞麦		360m	分布于丘陵地带，未分布于占地范围内。
5	土沉香		330m	分布于评价区内山地、丘陵地带，未分布于占地范围内。
6	淡黄金花茶		470m	分布于评价区内石灰岩山地，未分布于占地范围内。
7	凹脉马兜铃	自治区级	290m	分布于评价区山地丘陵地带，未分布于占地范围内。
8	苏木		240m	分布于低山丘陵地带，未分布

			于占地范围内。
9	见血封喉	400m	分布于评价区内沟谷地带，未分布于占地范围内。

(4) 入侵植物

根据环保部公布的第一批（2003）、第二批（2010）、第三批（2014）、第四批（2016）外来入侵物种名单，现场调查得到评价范围有 8 种入侵植物，分别为：马缨丹（Lantana camara）、鬼针草（Bidens pilosa）、飞机草（Eupatorium odoratum）、藿香蓟（Ageratum conyzoides）、土荆芥（Chenopodium ambrosioides）、小蓬草（Erigeron canadensis）、大藻（Pistia stratiotes）、水葫芦（Eichhornia crassipes）等 8 种。

鬼针草在道路边大量生长，在一些区域已经发展成为小片的优势群落，飞机草在桉树林下较为常见，水葫芦、大藻在部分坑塘有大片分布，其余入侵物种在评价区内零星分布，未形成优势群落。

3.2.5.5 植被现状调查

3.2.5.5.1 评价区植被组成

参照《中国植被》中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分 2 级，有植被型组 5 个，植被型 12 个，植被亚型（自然植被）9 个，主要群系有 22 个，其中自然植被有植被型组 3 个，植被型 8 个，植被亚型（自然植被）9 个，群系有 15 个，栽培植被有植被型组 2 个，植被型 4 个，群系有 6 个。评价区植被类型分布，详见表 3.2.5-6。

表 3.2.5-6 评价区陆地植被类型调查结果

起源	植被型组	植被型与植被亚型	主要群系
自然植被	森林	I、季节性雨林 (I) 次生季雨林	1. 楹树林
		II、落叶阔叶林 (II) 暖性落叶阔叶林	2. 枫香林
		III、常绿阔叶林 (III) 典型常绿阔叶林	3. 红木荷林
		IV、暖性针叶林 (IV) 暖性常绿针叶林	4. 马尾松林
		V、竹林（丛） (V) 热性竹林（丛）	5. 撑篙竹、箬竹
	灌丛	VI、暖性灌丛 (VI) 石灰岩土地区灌丛 (VII) 红壤土地区灌丛	6. 桃金娘灌丛
			7. 红背山麻杆灌丛

			8.假鹰爪灌丛
			9.黄荆灌丛
			10.岗松灌丛
	草丛	VII、禾草草丛 (VIII) 红壤土地区草丛 (IX) 石灰岩土地区草丛	11.芒草丛
			12.五节芒草丛
			13.淡竹叶草丛
			14.白茅草丛
		VIII、蕨类草丛	15.铁芒萁草丛
人工植被	人工林	I、用材林	1.尾叶桉林
		II、经济林	2.柑橘园
			3.龙眼园
	4.香蕉园		
	农作物	III、旱地作物	5.甘蔗、木薯
		IV、水田作物	6.水稻

3.2.5.5.2 主要植被类型概述

根据样方调查结果，本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍，样方调查表见表 3.2.5-1。

(1) 季节性雨林

本植被类型有次生季雨林 1 个亚型，主要群系为楹树林。次生季雨林主要分布在评价区沟谷、缓坡地，均为次生性质，评价区内有分布，但面积较少，根据样方调查，群落一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 70%左右。乔木层盖度约 60%、高 5~8 m，楹树稍占优势，另有木棉、南酸枣、构树等。灌木层盖度 40%左右，高 1~2m，主要种类有八角枫、盐肤木、灰毛浆果楝、黄荆等。草本层盖度 30%，高一般 1m 以下，组成物种主要有淡竹叶、小叶荩草、芒草、蜈蚣草、蔓生莠竹等。

(2) 落叶阔叶林

落叶阔叶林包括典型落叶阔叶林 1 个亚型，主要群系为枫香林。落叶阔叶

林主要分布在评价区沟谷边，分布面积不大。枫香林乔木层盖度约 80%，高 6~9m，胸径 8~17cm。建群种为枫香，灌木层优势种不明显，草本层优势种为淡竹叶、蜈蚣草。枫香在乔木层成单一优势种，群落外貌呈现明显枫香纯林特征；草本层盖度 20%，高一般 1m 以下，组成物种主要有淡竹叶、蜈蚣草、蔓生莠竹、半边旗等。

（3）常绿阔叶林

常绿阔叶林主要包含典型常绿阔叶林 1 个亚型，典型常绿阔叶林主要为红木荷林。常绿阔叶林在评价区有一定面积分布，主要分布于缓坡地。红木荷林一般分为乔木层、灌木层以及草本层，群落总盖度在 85%左右，群落高 14m，乔木层以荷木为优势种，伴生的常见乔木为南酸枣、枫香。灌木层不发达，盖度约为 30%，灌木层以枫香幼苗、灰毛浆果楝为优势种，其他伴生物种有细齿叶柃、野漆。草本层盖度 30%左右，常见物种有芒草、棕叶芦、铁芒萁、乌毛蕨、淡竹叶等。

（4）暖性针叶林

暖性针叶林主要包含暖性常绿针叶林 1 个亚型，暖性常绿针叶林主要为马尾松。马尾松在评价区有一定面积分布，主要分布于低山丘陵区。评价区的马尾松林一般发育良好，以成熟林为主。群落垂直结构有 3 层，乔木层为优势层，灌木层有分布但优势不明显，草本层较发达。群落总盖度在 70%左右，其中乔木层盖度约为 60%，乔木层平均高度约 9m~11m 左右，灌木层盖度约 30%，高度约 1.4m~3.0m，草本层盖度为 35%，高度约 0.5~1.8m。群落建群种为马尾松，灌木层以桃金娘、岗松为主，草本层优势种为芒草、铁芒萁。

（5）竹林

竹林主要包含热性竹林（丛）1 个植被亚型，主要群系为撑篙竹和籐竹丛。一般分布于石山丘陵中下部和住宅区附近，竹林群落高度 9 米左右，均为单优势种，群落一般仅有乔木层，盖度达到 90%，灌木层高度约 1.6m~2.5m，盖度为 10%，灌木层常见的主要种类为八角枫、山橘树等。草本层高度约 0.3m~0.8m，盖度约 8%，主要种类为荩草、狗尾草、苦苣菜、假鞭叶铁线蕨、肾蕨等。

（6）暖性灌丛

暖性灌丛有红壤土地地区灌丛和石灰岩土地地区灌丛 2 种亚型，为森林植被被破坏后形成的植被类型。主要分布于评价区的山区和丘陵地区，

包括桃金娘灌丛、红背山麻杆灌丛、假鹰爪灌丛、黄荆灌丛、岗松灌丛等 5 个代表性灌丛，典型灌丛介绍如下：

①桃金娘灌丛

灌木层盖度约为 70%左右，高度约 1.5m~2.6m，桃金娘为优势种，伴生种有野牡丹、玉叶金花等。草本层盖度约为 20%左右，高度约 1.0m 左右，主要有芒草、白茅、乌毛蕨、鸭跖草、狗尾草、荩草。

②红背山麻杆灌丛

灌木层盖度约 75%左右，高度约 1.0m~2.2m，红背山麻杆为优势种，伴生种有龙须藤、黄荆。草本层盖度约为 20%，高度约 0.8m 左右，主要种类为五节芒、白茅、葛、地锦等。

③假鹰爪灌丛

灌木层盖度约 70%左右，群落高 2.5m 左右。假鹰爪为优势种，伴生种有盐肤木、粗糠柴、桃金娘等。草本层盖度约为 15%，高度约 0.6m，主要种类为淡竹叶、荩草、白茅、芒等。

④黄荆灌丛

灌木层盖度约 75%，高度约 1.8 m，黄荆为优势种，伴生构树、枫香等。草本层盖度约 25%，主要种类为葛、淡竹叶、芒草等。

⑤岗松灌丛

灌木层盖度约 60%，高度约 1.1 m，岗松为优势种，伴生黄荆等。草本层盖度约 30%，主要种类为葛、铁芒萁、芒草等。

(7) 草丛

草丛包含禾草草丛和蕨类草丛 2 种植被型，属于乔木或灌木植被破坏后形成，在评价区多见于沟谷、坡地、平原区域。禾草草丛群系包括芒草丛、五节芒草丛、淡竹叶草丛、白茅草丛等，蕨类草丛主要为铁芒萁草丛。

禾草草丛包含红壤土地区草丛和石灰岩土地区草丛 2 种亚型，禾草草丛一般只有草本层，灌木层不发达，群落盖度较高，达 85%以上，群落高约 0.5~1.8m，局部有少量构树、黄荆、盐肤木等灌木零星散布其中，常见伴生物种主要有鬼针草、狗尾草、铁芒萁、小叶海金沙等。

蕨类草丛主要为铁芒萁草丛，盖度在 90%以上，群落高约 0.4~1.2m。群落优势种单一，伴生有少量岗松、野牡丹等灌木，常见伴生物种包括狗尾草、白茅、

小叶海金沙、淡竹叶等。

(8) 人工植被

评价区内人工植被为人工林和农作物，人工林主要包含用材林和经济林，农作物主要包含旱地作物和水田作物。

用材林主要为尾叶桉林，在评价区广泛分布于沟谷、丘陵地带，生长状况良好。群落盖度一般较高，约 60%~90%，高度约 7m~14m。灌木层一般情况不发达，盖度约 20%~40%，高度约 0.6~1.9m，主要种类以黄荆、构树、浆果楝、桃金娘等。草本层种类较杂，主要以飞机草、鬼针草、芒草、铁芒萁、千里光、淡竹叶为主，盖度约 10%~40%，高度约 0.4m~1.2m。

经济林：经济林主要有香蕉园、柑橘园、龙眼园等，植物种类单一，以香蕉、柑橘、龙眼等为优势种，盖度 80%左右，草本层盖度较低，约为 10%，主要种类为藿香蓟、鬼针草、香薷、鸭跖草、葎草、龙葵等。

农作物主要为甘蔗、木薯和水稻，其中，甘蔗种植面积较大。

3.2.5.5.3 评价区主要植被类型生物量

在样方调查基础上，结合《中国森林植被生物量和碳储量评估》、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 3.2.5-7。

表 3.2.5-7 项目评价范围主要植被类型生物量调查结果

序号	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
1	季节性雨林	楸树等	66.18
2	落叶阔叶林	枫香等	82.10
3	常绿阔叶林	红木荷等	88.71
4	暖性针叶林	马尾松等	68.71
5	竹林	撑篙竹、箬竹等	18.90
6	暖性灌丛	桃金娘、红背山麻杆等	11.40
7	草丛	芒草、五节芒、铁芒萁等	5.38
8	用材林	尾叶桉等	61.60
9	经济林	柑橘、龙眼等	29.87
10	农作物	水稻等	10.69
11		甘蔗等	22.40

3.2.5.5.4 价区主要植被类型分布调查

根据本次遥感解译结果，在拟建管道两侧各 500m 共约 10962.62hm² 的评价区范围内，有植被区域分为自然植被和人工植被，无植被区域以水域、农村宅基地为主。

评价区内有植被的区域面积为 10522.37 hm²，约占评价区总面积的 95.98%。其中，以人工植被为主，面积约 9287.45 hm²，约占评价区总面积的 84.72%；自然植被面积约 1234.92 hm²，约占评价区总面积的 11.26%。自然植被主要分布于评价区内喀斯特地貌上，以楹树林等季节性雨林，枫香林、红木荷林等阔叶林，马尾松等针叶林，撑篙竹、箬竹等竹林，桃金娘、红背山麻杆等暖性灌丛，芒草、铁芒萁等草丛为主。人工植被以甘蔗、木薯等旱地作物和尾叶桉人工林为主，也是评价区内面积最大的两个植被类型，旱地作物和尾叶桉林在评价区范围内广泛分布，较为常见，主要分布于平原及小型丘陵上；柑橘、香蕉等经济林在评价区零星分布，主要分布于丘陵地带。

评价区内无植被区域面积约 440.25 hm²，约占评价区总面积的 4.02%，主要包括公路用地、农村宅基地、工业用地、内陆滩涂、水域、采矿用地等。

评价区植被类型统计情况见表 3.2.5-8。评价区植被类型分布图见附图 3-12。

表 3.2.5-8 评价区植被类型统计表

	植被类型	面积 (hm ²)	占总面积的比例 (%)
自然植被	楹树林等季节性雨林	89.39	0.82
	枫香、红木荷等阔叶林	223.08	2.03
	马尾松等暖性针叶林	115.39	1.05
	撑篙竹、箬竹等竹林	9.73	0.09
	桃金娘、红背山麻杆等暖性灌丛	711.06	6.49
	芒草、铁芒萁等草丛	86.27	0.79
人工植被	尾叶桉等用材林	4565.87	41.65
	柑橘、香蕉等经济林	315.71	2.88
	甘蔗、木薯等旱地作物	4085.16	37.26
	水稻	320.71	2.93
无植被区域	农村宅基地	122.01	1.11
	采矿用地	14.43	0.13
	水域	139.09	1.27
	工业用地	0.73	0.01
	裸土地	88.10	0.80
	公路用地	70.10	0.64
	铁路用地	5.79	0.05
合计		10962.62	100.00

3.2.5.5.5 评价区主要植被类型物种多样性

根据样方调查结果，评价区主要植被类型物种多样性如下表 3.2.5-9。

表 3.2.5-9 评价区主要植被类型物种多样性调查结果

物种多样性		乔木层	灌木层	草本层
植被类型				
用材林	样方 101	0	0.93	1.04
竹林	样方 102	0	0.67	1.03
灌丛	样方 103	/	1.03	1.44
灌丛	样方 104	/	0.83	1.12
落叶阔叶林	样方 105	0	/	1.30
暖性针叶林	样方 106	0	0.68	0.59
灌丛	样方 107	/	1.33	1.16
季节性雨林	样方 108	1.35	1.37	1.03
灌丛	样方 109	/	0.62	0.59
草丛	样方 110	/	/	0.56
灌丛	样方 111	/	0.93	0.24
常绿阔叶林	样方 112	1.00	0	0.86
草丛	样方 113	/	/	1.06

由上表可知，评价范围植被总体多样性指数不高，其中季节性雨林生物多样性指数相对最高，其次为灌丛、用材林和常绿阔叶林，落叶阔叶林、暖性针叶林和草丛生物多样性指数最低。评价区用材林、竹林、落叶阔叶林、暖性针叶林乔木层均为单优势种。

3.2.5.6 野生动物现状调查

3.2.5.6.1 主要野生动物种类

根据实地调查、走访和收集资料，本项目沿线主要野生脊椎动物约 115 种，分属于 25 目 53 科。其中，两栖类 1 目 3 科 6 种，爬行类动物 3 目 8 科 14 种，鸟类 9 目 20 科 53 种，哺乳类动物 8 目 15 科 25 种。

评价区内无珍稀濒危野生动物天然集中分布区。

(1) 两栖动物

评价范围内分布的两栖类动物有 1 目 3 科 6 种。无国家保护两栖动物，有 3 种自治区级保护两栖动物：黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙。

评价区内分布的主要两栖动物名录详见附表 3.2.5-10。

表 3.2.5-10 评价区分布的主要两栖类动物名录

序号	中文名	拉丁名	区系	生境
一	无尾目	ANURA		
1	蟾蜍科	Bufonidae		

序号	中文名	拉丁名	区系	生境
1.1	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>	东洋界	溪流、水渠、池塘、农田
1.2	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans andrewsi</i>	古北界	池塘、草丛
2	蛙科	Ranidae		
2.1	泽陆蛙	<i>Rana limnocharis</i>	华中华南区	溪流、池塘、农田
2.2	沼水蛙	<i>Rana guentheri</i>	西南区	溪流、池塘、农田
3	姬蛙科	Microhylidae		
3.1	饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i>	华中华南区	溪流、河流、水域边、水渠、农田
3.2	小弧斑姬蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>	东洋界	溪流、河流、水域边、水渠、农田

(2) 爬行动物

评价范围内主要分布有爬行动物 14 种，隶属于 3 目 8 科。评价区内分布有国家二级重点保护野生爬行类动物 1 种：乌龟，分布有自治区级重点保护野生爬行动物种：钩盲蛇。评价区内分布的主要爬行动物名录详见附表 3.2.5-11。

表 3.2.5-11 评价区分布的主要爬行动物名录

序号	中文名	拉丁名	区系	生境
一	龟鳖目	TESTUDINES		
1	鳖科	Trionychidae		
1.1	中华鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>	广布种	池塘、河流、水库
2	淡水龟科	Bataguridae		
2.1	乌龟	<i>Chinemys reevesii</i>	广布种	池塘、河流
二	蜥蜴目	ACERTILIA		
3	壁虎科	Gekkonidae		
3.1	中国壁虎	<i>Gekko chinensis</i>	华南区	山洞或建筑物的缝隙
3.2	蹼趾壁虎	<i>Gekko subpalmatus</i>	东洋界	灌丛、草地
4	蜥蜴科	Lacertidae		
4.1	南草蜥	<i>Takydromus sexlineatus</i>	西南区	林地、灌丛、草地
5	石龙子科	Scincidae		
5.1	中国石龙子	<i>Eumeces chinensis</i>	东洋界	林地、灌丛、草地
5.2	蓝尾石龙子	<i>Eumeces elegans</i>	东洋界	林地、灌丛、草地
三	蛇目	SERPENTS		
6	游蛇科	Colubridae		
6.1	红脖颈槽蛇	<i>Rhabdophis subminiatus</i>	东洋界	水域、湿地、林地
6.2	中国水蛇	<i>Enhydris chinensis</i>	东洋界	水域、农田、湿地
6.3	中国小头蛇	<i>Oligodon chinensis</i>	广布种	水域、农田、湿地
6.4	赤链蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>	广布种	水域、农田、湿地
6.5	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	广布种	山区、丘陵、林地、灌丛、草地
7	盲蛇科	Typhlopidae		
7.1	钩盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	西南区	石头下、落叶堆、垃圾堆和岩缝间
8	蝰科	Viperidae		
8.1	竹叶青蛇	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	华中华南区	林地、灌丛、草地

(3) 鸟类

根据现场走访和查阅相关资料，评价区内分布有主要鸟类 74 种，隶属于 9 目 23 科。其中，国家Ⅱ级重点保护动物有 6 种：松雀鹰、雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、大仙鹇、画眉；自治区级重点保护动物 13 种：苍鹭、池鹭、白骨顶、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、蓝翡翠、乌鸫、白头鹎、白喉红臀鹎、白喉冠鹎、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、大山雀。详见表 3.2.5-12。

表 3.2.5-12 评价区分布的主要鸟类名录

编号	中文名	拉丁名	生境	居留状态
二	鸊鷉目	PODICIPEDIFORMES		
1	鸊鷉科	Podicipedidae		
1.1	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	水域	留鸟
二	鸕形目	CICONIIFORMES		
2	鹭科	Ardeidae		
2.1	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	森林、农田、河流	留鸟
2.2	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	森林、农田、水域	冬候鸟
2.3	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	森林、农田、水域	留鸟
2.4	牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	森林、农田、河流	留鸟
2.5	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	森林、农田、河流	留鸟
三	隼形目	FALCONIFORMES		
3	鹰科	Accipitridae		
3.1	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	林地、灌丛	留鸟
3.2	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	林地、灌丛	冬候鸟
4	隼科	Falconidae		
4.1	红隼	<i>Falco tinnunculu</i>	林地、灌丛	留鸟
四	鸡形目	GALLIFORMES		
5	雉科	Phasianidae		
5.1	鹧鸪	<i>Francolinus pintadeanus</i>	森林、灌草丛	留鸟
5.2	环颈雉	<i>Phasianuscolchicus</i>	森林、灌草丛	夏候鸟
五	鹤形目	GRUIFORMES		
6	秧鸡科	Rallidae		
6.1	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>	林地、灌丛、草地	冬候鸟
6.2	白骨顶	<i>Fulica atra</i>	林地、灌丛、草地	冬候鸟
6.3	白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	灌丛、河滩	留鸟
6.4	红脚苦恶鸟	<i>Amaurornis akool</i>	农田	留鸟
六	鸽形目	LARIFORMES		
7	鸠鸽科	Columbidae		
7.1	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	森林、农田	留鸟
7.2	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	林地、灌丛、农田	留鸟
7.3	火斑鸠	<i>Oenopopelia tranquebarica</i>	森林、农田	留鸟
七	鹃形目	CUCULIFORMES		
8	杜鹃科	Cuculidae		
8.1	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	森林	夏候鸟
8.2	八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>	森林	夏候鸟
8.3	噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>	森林	夏候鸟

编号	中文名	拉丁名	生境	居留状态
8.4	褐翅鸫	<i>Centropus sinensis</i>	森林	留鸟
八	佛法僧目	CORACIIFORMES		
9	翠鸟科	Alcedinidae		
9.1	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	溪流	留鸟
9.2	蓝翡翠	<i>Halcyon pileata</i>	溪流	留鸟
九	雀形目	PASSERIFORMES		
10	燕科	Hirundinidae		
10.1	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	村镇、农田	夏候鸟
10.2	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	村镇、农田	夏候鸟
11	鹡鸰科	Motacillidae		
11.1	山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>	农田、草丛	旅鸟
11.2	灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>	农田、草丛	留鸟
11.3	树鹡鸰	<i>Anthus hodgsoni</i>	农田、草丛	冬候鸟
11.4	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	农田、草丛	留鸟
12	鹎科	Pycnonotidae		
12.1	黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	森林、灌丛	留鸟
12.2	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	森林、灌丛	留鸟
12.3	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	森林、灌丛	留鸟
12.4	白喉红臀鹎	<i>P. aurigaster</i>	森林、灌丛	留鸟
12.5	白喉冠鹎	<i>Alophoixus pallidus</i>	森林、灌丛	留鸟
12.6	黑短脚鹎	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	森林、灌丛	留鸟
13	鸫科	Turdidae		
13.1	鹎	<i>Copsychus saularis</i>	森林、灌丛	留鸟
13.2	紫啸鸫	<i>Myiophoneus caeruleus</i>	森林、溪流	留鸟
13.3	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	森林、草丛	留鸟
13.4	红尾水鸫	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	森林、溪流	留鸟
13.5	黑喉石鸫	<i>Saxicola torquatus</i>	森林、溪流	冬候鸟
13.6	蓝矶鸫	<i>Monticola solitarius</i>	森林、灌丛	留鸟
14	莺科	Sylviidae		
14.1	强脚树莺	<i>Cettia fortipes</i>	森林、灌丛	留鸟
14.2	棕脸鹟莺	<i>Abroscopus albugularis</i>	森林	留鸟
14.3	栗头鹟莺	<i>Seicercus castaniceps</i>	森林	冬候鸟
15	鹟科	Muscicapidae		
15.1	乌鹟	<i>Muscicapa sibirica</i>	森林	冬候鸟
15.2	北灰鹟	<i>Muscicapa latirostris</i>	森林	旅鸟
15.3	白眉姬鹟	<i>Ficedula zanthopygia</i>	森林	旅鸟
15.4	褐胸鹟	<i>Muscicapa muttui</i>	森林	夏候鸟
15.5	小斑姬鹟	<i>Ficedula westermanni</i>	森林	夏候鸟
15.6	白腹姬鹟	<i>Ficedula cyanomelana</i>	森林	旅鸟
15.7	大仙鹟	<i>Niltava grandis</i>	森林	夏候鸟
15.8	小仙鹟	<i>Niltava macgrigoriae</i>	森林	留鸟
15.9	方尾鹟	<i>Culicicapa ceylonensis</i>	森林	夏候鸟
16	画眉科	Timaliidae		
16.1	黑领噪鹛	<i>Garrulax pectoralis</i>	森林、灌丛	留鸟
16.2	灰翅噪鹛	<i>Garrulax cineraceus</i>	森林、灌丛	留鸟

编号	中文名	拉丁名	生境	居留状态
16.3	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	森林、灌丛	留鸟
16.4	赤尾噪鹛	<i>Garrulax milnei</i>	森林、灌丛	留鸟
16.5	红头穗鹛	<i>Stachyris ruficeps</i>	森林、灌丛	留鸟
16.6	矛纹草鹛	<i>Babax lanceolatus</i>	灌丛	留鸟
16.7	白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	森林、灌丛	留鸟
16.8	棕颈钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	森林、灌丛	留鸟
16.9	白腹凤鹛	<i>Erpornis zantholeuca</i>	森林、灌丛	留鸟
17	绣眼鸟科	Zosteropidae		
17.1	灰腹绣眼鸟	<i>Zosterops palpebrosa</i>	森林	留鸟
17.2	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonica</i>	森林	留鸟
18	雀科	Fringillidae		
18.1	麻雀	<i>Passer montanus</i>	农田、灌草丛	留鸟
18.2	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	农田、灌草丛	留鸟
19	文鸟科	Estrildidae		
19.1	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	农田、灌草丛	留鸟
20	鹀科	Emberizidae		
20.1	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	农田、灌草丛	冬候鸟
20.2	灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	森林、灌丛	冬候鸟
21	山雀科	Paridae		
21.1	大山雀	<i>Parus major</i>	森林	留鸟
22	长尾山雀科	Aegithalidae		
22.1	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	森林、灌丛	留鸟
23	梅花雀科	Estrildidae		
23.1	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	灌丛、草丛	留鸟
23.2	斑文鸟	<i>L. punctulata</i>	灌丛、草丛	留鸟

(4) 兽类

评价区范围内哺乳类动物主要有 25 种，隶属于 8 目 15 科。分布国家 I 级重点保护野生兽类 1 种：白头叶猴；分布有国家 II 级重点保护野生兽类 2 种：猕猴、豹猫；分布有自治区级重点保护野生兽类 7 种：鼬獾、华南兔、赤腹松鼠、中华竹鼠、豪猪、花面狸、树鼩。评价区内分布的主要兽类名录详见附表 3.2.5-13。

表 3.2.5-13 评价区分布的主要兽类名录

编号	中名	学名	区系	生境
一	食虫目	INSECTIVORA		
1	鼯鼠科	Soricidae		
1.1	长尾鼯	<i>Soriculus caudatus</i>	西南区	河谷、林地、灌丛、农田
1.2	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>	西南区	灌丛、农田
二	翼手目	CHIROPTERA		
2	蹄蝠科	Hipposideridae		
2.1	小蹄蝠	<i>Hipposideros cineraceus</i>	东洋界	岩洞
2.2	中蹄蝠	<i>Hipposideros larvatus</i>	东洋界	岩洞

编号	中名	学名	区系	生境
2.3	大蹄蝠	<i>Hipposideros armiger</i>	东洋界	岩洞
3	菊头蝠科	Rhinolophidae		
3.1	小菊头蝠	<i>Rhinolophus blythi</i>	东洋界	灌丛、农田、居民点、岩洞
4	蝙蝠科	Vespertilionidae		
4.1	大鼠耳蝠	<i>Myotis myotis</i>	古北-东洋	岩洞
三	食肉目	CARNIVORA		
5	鼬科	Mustelidae		
5.1	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	东洋界	河谷、林地、灌丛、农田
5.2	黄腹鼬	<i>Mustela kathiah</i>	东洋界	灌丛、农田
6	灵猫科	Viverridae		
6.1	花面狸	<i>Paguma larvata</i>	东洋界	栖居于季雨林、常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山的稀树裸岩地
7	猫科	Felidae		
7.1	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	东洋界	栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近
四	兔形目	LAGOMORPHA		
8	兔科	Leporidae		
8.1	华南兔	<i>Lepus sinensis</i>	东洋界	林地、灌丛、农田
五	啮齿目	RODENTIA		
9	松鼠科	Sciuridae		
9.1	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythaeus</i>	东洋界	林地、灌丛
10	鼠科	Muridae		
10.1	板齿鼠	<i>Bandicota indica</i>	东洋界	农田、灌丛、草丛
10.2	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	古北-东洋	林地、灌丛、农田、居民点
10.3	社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>	东洋界	河谷、林地、灌丛、农田
10.4	黄胸鼠	<i>Rattus flavipectus</i>	东洋界	河谷、林地、灌丛、农田、居民点
10.5	大足鼠	<i>Rattus nitidus</i>	东洋界	林地、灌丛、农田、居民点
10.6	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	古北-东洋	农田、居民点
11	竹鼠科	Rhizomyidae		
11.1	中华竹鼠	<i>Rhizomys sinensis Gray</i>	东洋界	有竹类分布的山坡林地
12	豪猪科	Hystricidae		
12.1	豪猪	<i>Hystrix brachyura hodgsoni</i>	东洋界	栖于山坡、草地或密林中
六	灵长目	PRIMATES		
13	猴科	Cercopithecidae		
13.1	猕猴	<i>Macaca mulatta</i>	东洋界	石山的林灌地带
13.2	白头叶猴	<i>Trachypithecus leucocephalus</i>	东洋界	植被繁茂的岩溶地区
七	偶蹄目	ARTIODACTYLA		
14	猪科	Suidae		
14.1	野猪	<i>Sus scrofa</i>	古北界	山地、丘陵、荒漠、森林、草地、农田
八	树鼩目	SCANDENTIA		
15	树鼩科	Tupaiaidae		
15.1	树鼩	<i>Tupaia belangeri</i>	东洋界	林地、灌丛

3.2.5.6.2 珍稀濒危保护野生动物

评价区分布有I级国家重点保护野生动物 1 种：白头叶猴；分布有II级国家重点保护野生动物 9 种：乌龟、松雀鹰、雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、大仙鹑、画眉、猕猴、豹猫。

评价区分布有自治区级重点保护野生动物 24 种，包括：黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙等 3 种两栖类，钩盲蛇等 1 种爬行类，苍鹭、池鹭、白骨顶、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、蓝翡翠、乌鸫、白头鹎、白喉红臀鹎、白喉冠鹎、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、大山雀等 13 种鸟类，鼬獾、华南兔、赤腹松鼠、竹鼠、豪猪、花面狸、树鼩等 7 种兽类。

评价区分布的国家及自治区级重点保护野生动物具体见下表。

表 3.2.5-14 评价区分布的主要保护动物名录

序号	类型	中文名	拉丁名	生境	保护等级
1	两栖类	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>	溪流、水渠、池塘、农田	自治区级
2		泽陆蛙	<i>Rana limnocharis</i>	溪流、池塘、农田	自治区级
3		沼水蛙	<i>Rana guentheri</i>	溪流、池塘、农田	自治区级
4	爬行类	乌龟	<i>Chinemys reevesii</i>	池塘、河流	国家II级
5		钩盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	石头下、落叶堆、垃圾堆和岩缝间	自治区级
6	鸟类	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	林地、灌丛	国家II级
7		雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	林地、灌丛	国家II级
8		红隼	<i>Falco tinnunculu</i>	林地、灌丛	国家II级
9		褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>	森林	国家II级
10		大仙鹑	<i>Niltava grandis</i>	森林	国家II级
11		画眉	<i>Garrulax canorus</i>	森林、灌丛	国家II级
12		苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	森林、农田、水域	自治区级
13		池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	森林、农田、水域	自治区级
14		白骨顶	<i>Fulica atra</i>	林地、灌丛、草地	自治区级
15		白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	灌丛、河滩	自治区级
16		四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	森林	自治区级
17		蓝翡翠	<i>Halcyon pileata</i>	溪流	自治区级
18		乌鸫	<i>Turdus merula</i>	森林、草丛	自治区级
19		白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	森林、灌丛	自治区级
20		白喉红臀鹎	<i>P. aurigaster</i>	森林、灌丛	自治区级
21		白喉冠鹎	<i>Alophoixus pallidus</i>	森林、灌丛	自治区级
22		白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	森林、灌丛	自治区级

23		棕颈钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	森林、灌丛	自治区级
24		大山雀	<i>Parus major</i>	森林	自治区级
25	兽类	白头叶猴	<i>Trachypithecus leucocephalus</i>	植被繁茂的岩溶地区	国家I级
26		猕猴	<i>Macaca mulatta</i>	石山的林灌地带	国家II级
27		豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近	国家II级
28		鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	河谷、林地、灌丛、农田	自治区级
29		华南兔	<i>Lepus sinensis</i>	林地、灌丛、农田	自治区级
30		赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythaeus</i>	林地、灌丛	自治区级
31		中华竹鼠	<i>Rhizomys sinensis Gray</i>	有竹类分布的山坡林地	自治区级
32		豪猪	<i>Hystrix brachyura hodgsoni</i>	栖于山坡、草地或密林中	自治区级
33		花面狸	<i>Paguma larvata</i>	栖居于季雨林、常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山的稀树裸岩地	自治区级
34		树鼩	<i>Tupaia belangeri</i>	林地、灌丛	自治区级

3.2.5.7 水生生物资源调查

3.2.5.7.1 浮游植物

根据现场调查，结合资料收集，评价区河段分布有浮游植物 5 门 23 属，其中，蓝藻门 5 属，绿藻门 7 属，硅藻门 9 属，裸藻门 1 属，金藻门 1 属。浮游植物种群组成大部分都是半流水、静水水域常见属种，流水型属种类较少。总体看来，评价区内分布较广、出现频率高的浮游植物有绿藻门的实球藻属、盘星藻属，硅藻门的直链藻属、针杆藻属等。

3.2.5.7.2 浮游动物

根据现场调查，结合资料收集，评价区河段分布有浮游动物 25 种，其中原生动物 6 种、轮虫 9 种、桡足类 6 种、枝角类 4 种。最为常见种类有长额象鼻溞、曲腿龟甲轮虫、壶状臂尾轮虫等。

3.2.5.7.3 底栖动物

根据现场调查，结合资料收集，评价区河段分布有底栖动物 3 门 5 纲 20 种（属），其中水生昆虫 7 种，占 35%；甲壳纲 6 种，占 30%；腹足纲 3 种，占 15%；瓣鳃纲 3 种，占 15%；寡毛纲 1 种，占 5%，常见种类有短沟蜷、

梨形环棱螺、河蚬、淡水壳菜等。

3.2.5.7.4 水生维管束植物

根据现场踏勘及资料查阅，评价区分布有龙潭江、那稔河、岜盆河、汪庄河、客兰河、罗白河等小型河流，水域环境良好，但受人类影响，水生植被种类较少，多样性不足。主要种类包括紫萍、满江红、水花生、马来眼子菜、亚洲苦草、金鱼藻，以上种类在评价区水域较为常见。栽培的水生植被种类主要包括莲、慈姑、荸荠。常见种类中水花生、慈姑、莲、荸荠属于挺水植物；满江红、紫萍等属于漂浮植物；马来眼子菜、亚洲苦草、金鱼藻等属于沉水植物。以上种类均属于常见及广布种。

3.2.5.7.5 鱼类

根据现场走访调查，并结合相关资料，评价区范围内主要鱼类约 25 种，以鲤科鱼类占绝对优势。主要鱼类为隶属于 4 目 7 科，见表 3.2.5-14。

评价区内河流无国家级及自治区级重点保护野生鱼类分布，无鱼类“三场”分布及洄游通道分布。

表 3.2.5-15 评价区分布的主要鱼类名录

序号	中文名	拉丁名	栖息环境
一	鲤形目	CYPRINIFORMES	
1	鳅科	Cobitidae	
1.1	中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>	流水、静水
1.2	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	缓流、静水
2	鲤科	Cyprinidae	
2.1	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	流水
2.2	草鱼	<i>Ctenopharyngodon ideellus</i>	静水、溪流
2.3	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>	流水
2.4	南方波鱼	<i>Rasbora steineri</i>	溪流、河沟
2.5	餐条	<i>Hemiculter Leuciclus</i>	流水、静水
2.6	南方拟鳊	<i>Pseudohemiculter dispar</i>	流水、静水
2.7	翘嘴鲌	<i>CulteralburnusBasilewsky</i>	静水
2.8	鳊	<i>Parabramispekinensis</i>	静水
2.9	鳊	<i>Aristichthys nobilis</i>	静水
2.10	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	静水
2.11	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	静水、流水
2.12	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	静水
2.13	高体鳊	<i>Rhodeus ocellatus</i>	流水、静水
2.14	条纹小鲃	<i>Puntius semifasciolatus</i>	水沟、溪流
2.15	鲮	<i>Cirrhinusmolitorella</i>	静水
2.16	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	静水，流水
2.17	鲫	<i>Carassius auratus auratus</i>	静水、流水
二	鲇形目	SILURIFORMES	

序号	中文名	拉丁名	栖息环境
一	鲤形目	CYPRINIFORMES	
1	鳅科	Cobitidae	
1.1	中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>	流水、静水
1.2	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	缓流、静水
2	鲤科	Cyprinidae	
2.1	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	流水
2.2	草鱼	<i>Ctenopharyngodon ideellus</i>	静水、溪流
2.3	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>	流水
2.4	南方波鱼	<i>Rasbora steineri</i>	溪流、河沟
2.5	餐条	<i>Hemiculter Leuciclus</i>	流水、静水
2.6	南方拟鲮	<i>Pseudohemiculter dispar</i>	流水、静水
2.7	翘嘴鲌	<i>CulteralburnusBasilewsky</i>	静水
2.8	鳊	<i>Parabramispekinensis</i>	静水
2.9	鳊	<i>Aristichthys nobilis</i>	静水
2.10	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	静水
2.11	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	静水、流水
2.12	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	静水
2.13	高体鳊	<i>Rhodeus ocellatus</i>	流水、静水
2.14	条纹小鲃	<i>Puntius semifasciolatus</i>	水沟、溪流
2.15	鲮	<i>Cirrhinusmolitorella</i>	静水
3	胡子鲇科	Clariidae	
3.1	胡子鲇	<i>Clarias fuscus</i>	静水、流水
4	鲇科	Siluridae	
4.1	鲇	<i>Silurusasotus Linnaeus</i>	静水
5	鲮科	Bagridae	
5.1	黄颡鱼	<i>Pelteobagrusfulvidraco</i>	静水
三	合鳃鱼目	SYNBRANCHIFORMES	
6	合鳃鱼科	Synbranchidae	
6.1	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>	沟、塘、稻田
四	鲈形目	PERCIFORMES	
7	丽鱼科	Cichlidae	
7.1	莫桑比克罗非鱼	<i>Tilapia mossambicus</i>	静水
7.2	尼罗罗非鱼	<i>Tilapia niloticus</i>	静水

3.2.5.8 土地利用现状调查

根据遥感影像解译，在管道两侧各外扩 500m 后共约 10962.62hm² 的评价区范围内，土地利用类型以乔木林地和旱地为主，面积分别为 4430.51hm²、4085.16hm²，分别占评价区总面积的 40.41%、37.26%；其次为灌木林地和其他林地，面积分别为 711.06hm²、563.22hm²，分别占评价区总面积的 6.49%、5.14%；评价区范围内水田、果园、农村宅基地、其他园地、其他草地、裸土地、公路用地、工业用地、河流水面、坑塘水面、铁路用地、采矿用地、水库水面、竹林等零散分布，在评价区范围内的占地面积相对较小。评价区土地利用类型情况详见表 3.2.5-15，评价区土地利用类型现状见附图 3-13。

表 3.2.5-16 评价区土地利用现状统计表

序号	土地利用类型		面积 (hm ²)	占总面积的比例 (%)
1	耕地	旱地	4085.16	37.26
2		水田	320.71	2.93
3	林地	乔木林地	4430.51	40.41
4		竹林	9.73	0.09
5		其他林地	563.22	5.14
6		灌木林地	711.06	6.49
7	草地	其他草地	86.27	0.79
8	园地	果园	201.13	1.83
9		其他园地	114.58	1.05
10	住宅用地	农村宅基地	122.01	1.11
11	其他土地	裸土地	88.10	0.80
12	工矿仓储用地	工业用地	0.73	0.01
13		采矿用地	14.43	0.13
14	水域及水利设施用地	水库水面	15.26	0.14
15		河流水面	59.86	0.55
16		坑塘水面	63.97	0.58
17	交通运输用地	公路用地	70.10	0.64
18		铁路用地	5.79	0.05
合计		/	10962.62	100.00

3.2.5.9 评价区生态环境存在的主要问题

(1) 耕地面积减少，土壤肥力下降，评价区分布有少量撂荒地无人耕种，同时出现了由于施肥不合理导致土壤板结等土壤肥力下降现象；

(2) 农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；

(3) 林种结构单一，森林质量下降，评价区人工林占比较大，主要种类以尾叶桉为主，自然植被种类主要以马尾松、枫香、楹树等乔木种类及桃金娘、假鹰爪、红背山麻杆、黄荆等灌木种类为主。

3.2.5.10 小结

本项目管道途经左江流域岩溶平原农林产品提供功能区。评价区土地利用呈现多种利用类型交错分布的特点，主要利用类型乔木林地和旱地分布面积较大。评价区植物种类较为丰富的科为禾本科、蝶形花科、菊科、桑科、大戟科，个体资源较为丰富的是禾本科和菊科等，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，热带亚洲和热带美洲洲际间断分布也有一定数量的分布，评价区内分布有II级国家级重点保护野生植物七指蕨、金毛狗、蕉木、金

荞麦、土沉香、淡黄金花茶，分布有广西壮族自治区级保护植物三种：凹脉马兜铃、苏木、见血封喉，经核实以上九种保护植物未分布于占地范围内，数量稀少，评价区内没有需要保护的古树名木。评价区植被以旱地作物和尾叶桉林为主，自然植被有一定分布，主要分布于评价区内喀斯特地貌上，以楹树林等季节性雨林，枫香林、红木荷林等阔叶林，马尾松等针叶林，撑篙竹、箬竹等竹林，桃金娘、红背山麻杆等暖性灌丛，芒草、铁芒萁等草丛为主。评价区主要野生脊椎动物约118种，分属于21目48科。评价区内无珍稀濒危野生动物天然集中分布区及鱼类“三场”，分布有I级国家重点保护野生动物1种：白头叶猴；分布有II级国家重点保护野生动物9种：乌龟、松雀鹰、雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、大仙鹑、画眉、猕猴、豹猫，评价区分布有自治区级重点保护野生动物24种。评价区内分布有广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西花山风景名胜区三级保护区。评价区出现了少量撂荒地无人耕种的现象，同时出现了由于施肥不合理导致土壤板结等土壤肥力下降现象；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；林种结构单一，森林质量下降等生态环境问题。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响分析

根据本项目建设和运行的特点,可将本项目对环境空气的影响分为施工期和营运期两个阶段。在施工期,管沟开挖、站场/阀室建设及施工便道的建设产生的扬尘,管道焊接产生的烟尘,施工机械、车辆产生的废气,会对施工场地周围的环境空气造成一定的影响;在营运期,主要是站场/阀室在正常工况下无组织挥发的非甲烷总烃,以及在非正常工况下系统超压、清管及检修时放空的天然气,将对周围环境空气产生一定的影响。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目管沟开挖、站场/阀室建设及施工便道的建设产生的扬尘,管道焊接产生的烟尘,施工机械、车辆产生的废气,将对环境空气产生一定的影响。

4.1.1.1 施工扬尘

4.1.1.1.1 车辆行驶扬尘

在施工期间,车辆行驶产生的扬尘量约占扬尘总量的60%以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘量,可按下列经验公式计算:

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中:Q—汽车行驶的扬尘,kg/(km·辆);

V—汽车速度,km/hr;

W—汽车载重量,t;

P—道路表面粉尘量,kg/m²。

车辆在行驶过程中产生的扬尘,在完全干燥的情况以及同样的路面条件下,车速越快,扬尘量越大;在同样的车速下,路面越脏,扬尘量越大。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘,试验结果详见表4.1.1-1。

表 4.1.1-1 施工场地洒水试验结果 (单位: mg/m³)

TSP 浓度 防尘措施	工地下风向距离 (m)			
	5	20	50	100
不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86

洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
----	------	------	------	------

大风天气对容易起尘的施工道路进行洒水抑尘，同时降低车辆行驶速度，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。

4.1.1.1.2 挖掘作业扬尘

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。由于管道两侧 60m 内分布部分村庄，这些环境空气保护目标在管道施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，且以上地段管道沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，管道施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。采取合理化管理、对容易起尘的作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业（达到四级及以上风速时）等措施时，管道施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

4.1.1.2 机械/车辆尾气污染影响分析

施工期间，运输汽车、管道在顶管等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较小。

4.1.1.3 焊接烟气

项目在管道连接等使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本项目管道焊接采用分段焊接、分组组装的方式，焊接烟尘比较分散且短暂，当施工结束后，该影响将随之消失。

4.1.2 营运期大气环境影响分析

4.1.2.1 正常工况

在营运期，主要是站场、阀室在正常工况下无组织挥发的非甲烷总烃，以及在非正常工况下系统超压、清管及检修时放空的自然气将对周围环境空气产生一

定的影响。本管道属于高压管道，在站场、阀室的阀门及法兰等连接处的密封性非常高，因此无组织挥发的非甲烷总烃量非常少、对环境的影响较小。采用 AERSCREEN 估算模型对站场、阀室无组织排放的非甲烷总烃进行估算，非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 P_{\max} 0.13%，对周围环境的影响较小。

4.1.2.2 非正常工况

系统超压、清管及检修时将排放一定量的天然气，根据对目前已有管道的调查，超压的次数极少，发生频率为 1~2 次/年，平均排放速率为 $1.36 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，每次持续时间 2~5min，所以每次放空的天然气量最多为 1133 m^3 （折算非甲烷总烃：0.065t/次）；管道大约每年进行一次清管作业，苏圩输气站、崇左输气站清管作业收球筒有极少量的天然气通过站场 15m（DN200）放空立管排放，每次放空约 800 m^3 （次/站），折算非甲烷总烃约 0.046t/（次/站），排放量较小。苏圩输气站、崇左输气站均设置 2 台卧式过滤分离器（一备一用），过滤分离器进行检修时开启备用设备，无废气产生。

本项目营运期在系统超压、清管及检修时排放天然气的方式是高点放空，放空立管的高度为 15m（DN200），据工程概况，本项目运输的天然气中甲烷含量大于 92%，由于甲烷的密度比空气小得多，在高空进行放空后，甲烷会迅速向上层空间进行逸散，基本不会落地，而甲烷的爆炸极限范围为 5~15（%，V/V），可见，站场、阀室放空区周边居民区的甲烷气体体积含量远远达不到爆炸极限，因此，本项目进行天然气冷放空对周围居民区的安全不会产生威胁。

另外，甲烷属于一种温室气体，据相关资料，其温室效应比二氧化碳要大，因此，冷排放空天然气对环境空气的影响主要在于会导致大气中温室气体的含量升高，但因为本项目放空的天然气量较小，频率较低，因此其对环境的影响较小。

4.1.2.3 事故状态

事故状态下大气环境影响具体见 4.7.5 章节。

4.1.3 小结

（1）本项目管沟开挖、站场/阀室建设及施工便道的建设产生的扬尘，管道焊接产生的烟尘，施工机械、车辆产生的废气，将对环境空气产生一定的影响。管道沿线分布有居民，因此管道沿线距离村庄较近的地段施工时，要采取洒水等降尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响；焊接工序随着管道的敷设分段

进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放，焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小；汽车尾气属于流动源且为间歇式排放，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(2) 在营运期，主要是站场、阀室在正常工况下无组织挥发的非甲烷总烃，以及在非正常工况下系统超压、清管及检修时放空的天然气将对周围环境空气产生一定的影响。采用 AERSCREEN 估算模型对站场、阀室无组织排放的非甲烷总烃进行估算，非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 $P_{\max}0.13\%$ ，对周围环境的影响较小。

(3) 系统超压、清管及检修作业时将排放一定量的天然气，本项目营运期在系统超压、清管及检修时排放天然气的方式是高点放空，甲烷会迅速向上层空间进行逸散，基本不会落地，站场、阀室放空区周边居民区的甲烷气体体积含量远远达不到爆炸极限，本项目进行天然气冷放空对周围居民区的安全不会产生威胁。本项目放空、清管时产生的天然气量较小，频率较低，因此其对环境的影响较小。

表 4.1.3-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO) 其他污染物 (非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区评价基准年	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	环境空气质量现状调查数据来源现状评价	(2020) 年						
		长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		现有污染源 <input type="checkbox"/>				
大气环境影响预测	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>

与评价							<input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (NMHC)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境保护距离	不设置大气环境保护距离						
	污染源年排放量	SO ₂ (/) t/a	NO _x (/) t/a	颗粒物 (/) t/a	NMHC: (0.04393) t/a			
【附注】：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项								

4.2 地表水环境影响分析

4.2.1 施工期地表水环境影响分析

4.2.1.1 施工期废水来源

管道施工期废水主要来自施工人员的生活污水、管道安装完成后清管试压排放的废水。

4.2.1.1.1 生活污水

根据类比调查，管道施工生活污水和 COD 产生量分别为 26m³/km 和 7.8kg/km，本项目线路长度为 125km，则施工生活污水和 COD 产生量分别为 3250m³ 和 975kg。施工队伍的吃住租用当地民房，不新建施工营地，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，施工期生活污水作为农肥定期

清运。

4.2.1.1.2 试压废水

管道工程清管、试压分段进行。本项目管道工程每段清管试压最大段排水量为 $2.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总产生量为 $1.23 \times 10^5 \text{m}^3$ 。

管道分段试压前已采用清管器进行清管，并不少于两次，基本可清除管道施工结束后残留的泥沙、施工废料等。清管试压废水主要污染物为少量悬浮物，试压水在管道中停留时间至少为 4h（稳压时间），试压结束后，试压废水可用于农灌、道路洒水或选择合适地点进行排放。因试压为密闭过程，所以试压作业对于饮用水水源保护区基本无影响；在试压结束后，试压废水禁止在饮用水水源保护区范围内进行排放，且试压废水的排放需取得当地环境保护主管部门的同意，所以试压废水的排放对于饮用水水源保护区也基本没有影响。综上，采取以上环保措施后，对饮用水水源保护区及地表水环境影响很小。

4.2.1.1.3 施工车辆和施工机械冲洗废水

本项目分段施工，每个分段施工时间较短，且设备清洗废水量较小。

4.2.1.2 生活污水对地表水环境的影响分析

施工队伍的吃住租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，因此施工期生活污水作为农肥定期清运，不外排。

4.2.1.3 管道试压废水对地表水环境的影响分析

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，它是管道投用和管道大修、更新管道后必须进行的检验项目，管道试压有水压试验和气压试验两种方法。根据可研，本项目采用水压试验。根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于 1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过 8 天时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。经类比同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。试压合格后，用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以上的地表水体。

4.2.1.4 施工车辆和施工机械冲洗废水

本项目分段施工，每个分段施工时间较短，且设备清洗废水量较小，项目设置集中施工机械清洗区域，对废水循环使用，施工结束后清洗废水主要以地表蒸发耗损，不会形成地表径流。

4.2.1.5 管道对地表水水源保护区环境影响分析

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），总长 1940m/4 次；临近容兰水库饮用水水源保护区，距离其最近距离为 95m。

4.2.1.5.1 对六思水库饮用水水源保护区的影响

施工过程中可能对饮用水水源保护区产生影响的主要环节包括：施工场地清理、管道敷设施工、施工机械运作及施工废水排放等。

4.2.1.5.1.1 生态环境影响分析

本项目在穿越饮用水水源保护区段施工作业带 10m，禁止在饮用水水源保护区范围内设置材料堆放场、施工场地、物资中转站等临时设施。本项目穿越六思水库二级水源保护区避让了一级保护区。项目建设施工期会占压饮用水水源保护区内的植被，对穿越段的生物多样性产生明显不利影响。但是项目在水源地二级保护区内的临时占地面积相对较小。根据调查，项目占地范围内的植物物种都是地周边常见的普通植物，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微，不会影响水源地二级保护区的生态功能。施工后期，由于逐步采取生态恢复和绿化措施，物种量和生物量会有所增加，逐渐弥补植物物种多样性的损失。

管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区边界，距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m）。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。

从总体上看，本项目输送介质为天然气，天然气为清洁能源，无毒性；管道地下铺设，建设单位对管道采取了加厚壁厚、加强防腐等工程措施，风险事故概率也能得到有效控制，不会对饮用水水源保护区地下水、土壤、生态环境造成不利影响。

4.2.1.5.1.2 施工废水影响分析

本项目施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水和试压废水。饮用水水源保护区内未布置施工营地、材料堆场、污水临时处理设施等；施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入饮用水水源保护区范围内，项目施工期废水对饮用水水源保护区影响很小。

本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”，具体见附件。

4.2.1.5.2 对客兰水库饮用水水源保护区的影响

本项目穿越客兰河，客兰河为客兰水库饮用水水源保护区出库河流，穿越点位于客兰水库饮用水水源保护区下游，管道施工采用大开挖方式，河道开挖时将扰动河床，短期内产生大量的悬浮物，对评价河段局部水域产生不利影响。据模拟资料分析，采用围堰法施工，施工处下游 100m 范围外悬浮物增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响。随着施工期的结束，该类污染将不复存在。

同时，饮用水水源保护区内未布置施工营地、堆管场、物资中转站等；施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入饮用水水源保护区范围内，项目施工期废水对饮用水水源保护区影响很小。

4.2.1.6 其他河流大开挖施工方式影响分析

本项目无河流大中型穿越，河流小型穿越 6 次，总长度 408m；其他沟渠穿越 90 次，总长度 1800m；水渠穿越 20 次，总长度 200m；鱼塘穿越 15 次，总长度 1200m。

(1) 本项目穿越龙潭江、那稔河、岜盆河、汪庄河、客兰河、罗白河，均采用大开挖方式进行穿越，穿越点下游100m内无饮用水水源保护区。本项目均采用大开挖方式穿越河流，采用围堰导流方式，会有暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量的问题。据模拟资料分析，采用围堰法施工，施工处下游100m范围外悬浮物增量不超过50mg/L，对下游100m范围外水域水质不产生污染影响。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。同时本项目施工尽量选取河流枯水期进行施工，减少对河流水质及水生生物扰动。

(2) 施工活动扰动水体，对鱼类会产生一定的影响。

(3) 施工人员产生的生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质。若施工中加强管理，注意不要将施工中洒落的机油流入河中，施工结束后，作好河床、河堤的恢复工作，可以说对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

(4) 开挖穿越的河流尽量选择枯水期施工，枯水期施工水量较小，施工方便，围堰、导流、开挖的工程量较小，对环境影响小。施工时承包商做好施工组织设计，严格按批准的施工组织设计执行，细化施工过程，以减少施工困难，按时完成穿越任务。

管道大开挖穿越施工随着施工结束，依靠河水自净能力，穿越段下游水质将很快恢复到施工前的状态，对穿越段地表水影响较小。

4.2.2 营运期地表水环境影响分析

4.2.2.1 营运期废水来源

正常工况下，输气管道是全封闭系统，输运的天然气不会与管道穿越的河流水体之间发生联系，不会对地表水体造成影响。营运期水污染物主要来自站场排放的生活污水。

吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生；苏圩输气站、阀室无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。职员生活污水按新鲜水 85% 计算，则本项目年废水产生量为 217.2t/a（COD450mg/m³，SS200mg/m³，氨氮 30mg/m³），生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，自流至污水调节池（一体化生活污水处理装置前端处理设施），再经生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

4.2.2.2 站场生活污水处理设施情况

本项目于崇左输气站新建 1 套 0.5m³/h 生活污水处理装置。站内生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，自流至污水调节池（一体化生活污水处理装置前端处理设施），再经生活污水处理装置达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排至污水收集池，回用于站场绿化。

4.2.2.2.1 工艺流程

生活污水经管道收集后进入化粪池/隔油池进行预处理，出水经污水调节池

均质均量后提升进入地埋式一体化生活污水处理装置，经处理达标后的生活污水储存在站内生活污水集水池，用于站场绿化。

地埋式一体生活污水处理装置是生活污水处理系统的核心部分，设备主要由调节池、兼氧池、生化区、消毒池等组成。其中，曝气系统、消毒装置等放置于风机房内，其余放置于地埋式一体化污水处理装置本体内部。

该工艺利用超微滤膜单元取代传统的二沉池，水中的悬浮物和胶体均被膜分离截留，消除了污泥沉降性对出水水质的影响，实现了泥水完全分离。污水首先经调节池均质均量后再进入设备兼氧池，经兼氧反应后进入生化区，设备 PLC 自动控制风机进行曝气充氧，大分子有机物和剩余活性污泥则回流至兼氧池。清液经消毒后，由潜污泵提升至新建的生活污水集水池，用于站内绿化。消毒装置可采用紫外线杀菌装置结合人工投加固体氯片的方式。

工艺流程图见图 4.2.2-1。

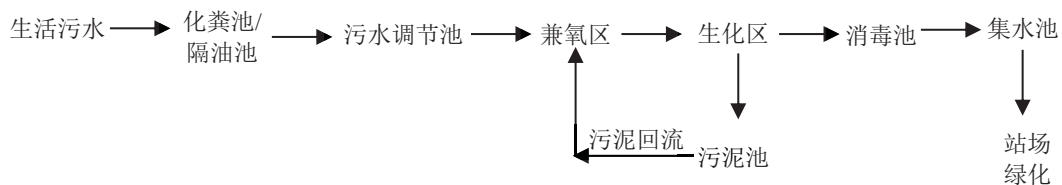


图 4.2.2-1 一体化生活污水处理装置工艺流程图

4.2.2.2.2 出水设计指标

生活污水处理装置设计指标见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 生活污水处理装置出水设计指标

序号	项目	标准值 (mg/L)
1	pH (无量纲)	6~9
2	COD	100
3	氨氮	15
4	BOD ₅	70
5	阴离子表面活性剂	5.0
6	动植物油	20

4.2.2.2.3 措施可行性

本项目新建生活污水处理装置出水指标见表 4.2.2-1，设计出水指标能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，出水用于站场绿化，不外排环境，符合要求。崇左输气站内同步铺设污水管网，能够满足污水自流要求。

综上，本项目新建生活污水处理装置能够满足废水排放相关要求，措施可

行。

4.2.3 小结

(1) 管道施工期废水主要来自施工人员的生活污水、管道安装完成后清管试压排放的废水。施工队伍的吃住租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，因此施工期生活污水作为农肥定期清运。管试压废水主要污染物为少量悬浮物，试压结束后，可用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，采取以上环保措施后，对地表水环境影响很小。

(2) 管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区边界，距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m）。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。本项目穿越客兰河，客兰河为客兰水库饮用水水源保护区出库河流，穿越点位于客兰水库饮用水水源保护区下游。同时，饮用水水源保护区内未布置施工营地、堆管场、物资中转站等；施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入饮用水水源保护区范围内，项目施工期废水对饮用水水源保护区影响很小。

(3) 营运期水污染物主要来自站场排放的生活污水。吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生。苏圩输气站、阀室无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。本项目年废水产生量为 217.2t/a，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。本项目输送的是天然气，只要严格执行各时期地表水环境的保护措施，减少人为破坏和干扰，本项目对地表水的影响较小。

表 4.2.3-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
	影响因子	直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

工作内容		自查项目		
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	(pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、SS、总磷、粪大肠菌群、石油类)	监测断面或点位个数 (2) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	pH、COD、BOD₅、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、SS、总磷、粪大肠菌群、石油类		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		

工作内容		自查项目				
预测	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 (/)		排放量/(t/a) (/)		排放浓度/(mg/L) (/)
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度/(mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	(/)		(生活污水集水池)	
		监测因子	(/)		(pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、阴离子表面活性剂、动植物油)	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					

4.3 地下水环境影响分析

4.3.1 施工期地下水环境影响分析

4.3.1.1 施工期对地下水的影响分析

（1）生活污水

施工队伍的吃住租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，同时施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，且不直接排入环境水体，因此不会对地下水造成大的影响。

（2）试压废水

管道试压过程中排放的废水主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，根据国内其它管道建设经验，试压废水可用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，不会对受纳水体产生大的影响。

（3）固体废物

施工期间，施工人员产生的生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运，对地下水影响较小。

4.3.1.2 施工开挖对周边水井的影响分析

本项目管道施工一般不会揭露地下水水位，部分段仅揭露上层滞水，水量有限，施工开挖不会对周边水井流量产生较大影响，仅可能导致距离较近的井水流量存在一定的波动，但施工结束后可以很快恢复。

施工开挖扰动可能会导致管道下游水井浊度增加，一般表现为短时间内悬浮物的显著升高，但因施工时间短，扰动影响范围小，只在管道附近的几米，对地下水的影响甚微，管道施工结束后就可以恢复正常。

在管道施工过程中要随时关注下游水井的水质变化过程，一旦发现水井的浊度上升，应立即停止施工，查找原因，并第一时间解决附近居民的临时供水问题，采取相关措施待水井水质恢复正常后方可恢复供水。

4.3.1.3 施工期对地下水水源保护区影响分析

（1）山圩镇驮强水源地

山圩镇驮强水源保护区位于项目南侧，管道距离取水口1.07km，距水源地二

级保护区边界最近距离为75m。

项目未占压上述集中式水源地取水井，管道开挖深度在1.2m，高于稳定地下水位标高，项目施工不会扰动地下含水层，对上述水源地影响较小。区域碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层上部覆盖有厚30m的第四系粘土层，有一定阻缓作用，并且项目施工期施工队伍的吃住租用当地民房，不在水源地周边设置施工营地，施压废水禁止在水源地范围内排放，施工废水对地下水环境影响较小。项目建成后，管道总体采用密闭输送，正常情况下没有污染物排放，对地下水环境影响较小。此外，取水井处多有建筑物围挡，项目施工废水不会对取水井水质造成污染。

（2）渠黎镇联绥村渠留屯水源地

渠黎镇联绥村渠留屯水源地位于项目南侧，管道距离取水口410m，距水源地二级保护区边界最近距离为125m。

项目未占压上述集中式水源地取水井，管道开挖深度在1.2m，高于稳定地下水位标高，项目施工不会扰动地下含水层，对上述水源地影响较小。区域碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层上部覆盖较厚的第四系粘土层，有一定阻缓作用，并且项目施工期施工队伍的吃住租用当地民房，不在水源地周边设置施工营地，施压废水禁止在水源地范围内排放，施工废水对地下水环境影响较小。项目建成后，管道总体采用密闭输送，正常情况下没有污染物排放，对地下水环境影响较小。此外，取水井处多有建筑物围挡，项目施工废水不会对取水井水质造成污染。

（3）咻满水源地

咻满水源地位于项目西北侧，管道距离取水口1.48km，距水源地二级保护区边界最近距离为110m。

项目未占压上述集中式水源地取水井，管道开挖深度在1.2m，高于稳定地下水位标高，项目施工不会扰动地下含水层，对上述水源地影响较小。水源地区域为碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水，含水层上部由于溶余堆积层覆盖较厚，透水性差，有一定阻缓作用，并且项目施工期施工队伍的吃住租用当地民房，不在水源地周边设置施工营地，项目施工期施压废水禁止在水源地范围内排放，施工废水对地下水环境影响较小。项目建成后，管道总体采用密闭输送，正常情况下没有污染物排放，对地下水环境影响较小。此外，取水井处多有建筑物围挡，项目施工废水不会对取水井水质造成污染。

4.3.2 营运期地下水环境影响分析

营运期管道埋设于地下，管道输送的介质为天然气，营运期间无废水排放，管道总体采用密闭输送，正常情况下没有污染物排放，且沿线设有截断阀，自动化程度较高，一旦发生管道泄漏，可及时自动关闭。因此，管道在正常状态下，对地下水环境无影响。

当发生天然气泄漏（包括自然因素和人为因素造成的管道破损）后，天然气将通过土壤孔隙逸出，即使是位于地下水埋深浅的岩溶区管道出现渗漏，天然气不溶于水，也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，整体上对地下水的影响很小。

4.3.3 小结

（1）施工队伍的吃住租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，局部量很小，且不直接排入环境水体，因此不会对地下水造成较大的影响。试压废水可用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，不会对接纳水体产生大的影响。施工期间，施工人员产生的生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运，对地下水影响较小。

（2）营运期间无废水排放，管道总体采用密闭输送，且沿线设有截断阀，自动化程度较高，一旦发生管道泄漏，可及时自动关闭。因此，管道在正常状态下，对地下水环境无影响。当发生天然气泄漏后，天然气不溶于水，也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，整体上对地下水的影响较小。

4.4 声环境影响分析

4.4.1 施工期声环境影响分析

4.4.1.1 噪声源

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、起重机、冲击式钻机、柴油发电机组等，上述机械、设备和车辆等的噪声源强见表 2.8.2-2。

4.4.1.2 施工期声环境影响分析

将各种施工机械等近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械在不同距离处的噪声贡献值，结果见表 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	距离施工点不同距离的噪声值（dB（A））				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载机	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49
冲击式钻机	67	53	47	43	41
柴油发电机组	78	64	58	54	52

由表 4.4.1-1 可以看出，昼间主要机械在 50m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值（昼间 70dB（A）），而在夜间的达标（夜间 55dB（A））距离要大于 200m。

根据现场调查，本项目管道沿线 200m 范围内分布有村庄，这些村庄距离管道较近，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，在作好与当地村民的沟通工作后，其产生的噪声影响是可以接受的。

站场、阀室施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。根据调查，站场、阀室周围 200m 范围内无村庄分布，施工期噪声对周围声环境影响较小。

4.4.2 营运期声环境影响评价

4.4.2.1 噪声源及预测方案

本项目 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室仅设有阀门等设备，营运期正常工况下无明显噪声源；苏圩输气站、崇左输气站进场道路仅用于进站车辆通行，车辆进站控制车速，正常工况下无明显噪声源。因此，本项目主要针对吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站的声环境影响进行分析。

4.4.2.2 预测源强

本项目主要新增噪声源为清管发送装置、过滤分离器、生活污水处理装置、

清管接收装置等，具体见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 项目主要噪声设备及源强一览表

序号	设备名称	噪声级 dB (A)	数量 (个/套)	位置
吴圩输气站				
1	清管发送装置	60	1	工艺装置区
苏圩输气站				
1	过滤分离器	65~70	1	工艺装置区
2	非正常工况放空立管噪声	90~100	1	放空立管区
崇左输气站				
1	过滤分离器	65~70	1	工艺装置区
2	一体化生活污水处理装置	60~65	1	生活污水处理装置区
3	清管接收装置	60	1	工艺装置区
4	非正常工况放空立管噪声	90~100	1	放空立管区
1#阀室/2#阀室/3#阀室/4#阀室				
1	非正常工况放空立管噪声	90~100	1	放空立管区

4.4.2.3 预测模式

在进行噪声预测时，只考虑各噪声源所在厂房围护结构的屏蔽效应、初声源至受声点的距离衰减以及空气吸收等主要衰减因素，各噪声源强只考虑常规降噪措施。

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）中有关规定，对项目所有的室内、室外噪声源进行预测，分析本项目噪声源的衰减情况以及对厂界噪声的影响。

一般来讲，进行环境噪声预测时所使用的工业噪声源都可按点声源处理。

(1) 噪声户外传播声级衰减计算方法

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源处的声级（dB）；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置处的声级（dB）；

A_{div} ——声级几何发散引起的声级衰减量（dB）；

A_{bar} ——遮挡物引起的声级衰减量（dB）；

A_{atm} ——空气吸收引起的声级衰减量（dB）；

A_{exc} ——附加声级衰减量（dB）。

(2) 室外声源在预测点产生的等效声级

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时间段内的运行时间，s。

(3) 室内声源向室外传播的计算

若声源所在室内声场近似扩散声场， L_{P1} 、 L_{P2} 分别为靠近开口处（或窗户）室内、室外的声级，则 L_{P2} 可表示为：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：TL ——隔墙（或窗户）的传透损失（dB）。

L_{P1} 可以是测量值或计算值，若为计算值，有如下计算公式：

$$L_{P1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q ——方向性因素；

R ——房间常数。

(4) 声源声级与背景值叠加后的预测点的等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB。

4.4.2.4 厂界噪声预测结果及评价

根据项目噪声源的分布情况，确定本次噪声评价的预测点位与现状监测点位一致。

根据项目主要噪声设备和预测点位的位置，利用以上预测模式和参数计算确定了各主要噪声源对各预测点位的影响，厂界预测结果见表 4.4.2-2~表 4.4.2-3。

表 4.4.2-2 吴圩输气站厂界噪声预测结果

评价点	本项目距厂界最近距离 (m)	现状监测值		厂界噪声贡献值		厂界预测值	
		昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
北厂界							
西厂界							
南厂界							
东厂界							
标准值	—	60	50	/	/	60	50

注：南厂界现状监测值取吴圩输气站环境质量监测值，其他厂界现状监测值取吴圩输气站厂界噪声监测值。

表 4.4.2-3 苏圩输气站、崇左输气站厂界噪声预测结果

评价点	本项目距厂界最近距离（m）	厂界噪声贡献值	
		昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
苏圩输气站			
北厂界			
西厂界			
南厂界			
东厂界			
崇左输气站			
北厂界			
西厂界			
南厂界			
东厂界			
标准值	—	55	45

根据预测结果可知，本项目对吴圩输气站厂界贡献值较低，预测值范围为昼间 38.94~52.32dB（A），夜间为 35.63~43.86dB（A）均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））；本项目对苏圩输气站、崇左输气站厂界贡献值较低，贡献值范围为 38.6~42.6dB（A）和 32.5~42.6dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准要求（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。因此，本项目新增噪声对厂界噪声影响很小。

4.4.2.5 声环境保护目标影响及评价

经排查，本项目站场、阀室厂界外 200m 范围内无声环境保护目标。

4.4.2.6 管道超压放空

当管道发生异常超压时，站场、阀室放空立管会产生高噪声，其噪声值约为 100dB（A），各站场、阀室放空噪声源强大致相同。通过对陕京线等多条输气管道运行调查，站场、阀室放空发生概率很小（1~2 次/年），且持续时间很短，为瞬时强噪声。

非正常工况声环境影响预测采用点声源几何发散衰减模式，公式如下：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20Lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_P(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压；

$L_P(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物和空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

表 4.4.2-4 放空立管噪声预测

噪声源	距离放空立管不同距离的噪声值（dB（A））				
	1m	50m	100m	150m	200m
放空噪声					

由表 4.4.2-4 可知，放空噪声对周边居民有一定的影响，鉴于放空噪声具有突然性且影响较大，因此，除异常超压情况外，在需要放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

4.4.3 小结

（1）本项目管道沿线 200m 范围内分布有村庄，这些村庄距离管道较近，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，在作好与当地村民的沟通工作后，其产生的噪声影响是可以接受的。站场、阀室周围 200m 范围内无村庄分布，施工期噪声对周围声环境影响较小。

（2）经预测可知，本项目对吴圩输气站厂界贡献值较低，其厂界预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））；苏圩输气站、崇左输气站厂界贡献值较低，其厂界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准要求（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。因此，本项目新增噪声对厂界噪声影响很小；站场厂界外 200m 评价范围内无声环境敏感保护目标，因此，本项目新增噪声对周边环境影响很小。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物环境影响分析

4.5.1.1 生活垃圾处置及环境影响分析

根据工程分析，管道敷设施工期间产生的生活垃圾量约为 47.5t，主要是瓜果皮、菜渣、剩饭、金属、塑料、废纸等。这些生活垃圾如随意堆置，不仅影响

施工区环境卫生，还将为传播疾病的鼠类、蚊、蝇等提供孳生条件，进而导致疾病流行，影响施工人员身体健康。因此，必须对生活垃圾妥善处置。由于生活垃圾产生量较少，在靠近城区施工时，可依托城市环卫部门进行收集处置，在农村地区施工时，建设单位可将生活垃圾集中收集，采取袋装方式，送到近距离内的城区垃圾处置场所集中处置。对生活垃圾进行集中处置后，不会对周围环境产生影响。这些垃圾大部分和城市垃圾一并处置，不会对周围环境带来较大影响。

4.5.1.2 施工垃圾及环境影响分析

施工垃圾包括陆地挖沟围堰敷设和公路顶管穿越敷设后的弃土、施工废料以及拆除工程产生的建筑垃圾。

4.5.1.2.1 工程弃土

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越、修建施工便道以及站场、阀室建设。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，仅在1#阀室区域施工时会产生少量弃土，产生的弃土（0.4万 m³）运至弃渣场。本项目在陆地开挖土方时，土方回填。在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）在石方段施工时，为防止石方破坏防腐层，须在管道下部回填 0.2m 细土。采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方。多余土方主要为熟土，回用于周边农业用土、平铺施工作业带。本项目施工过程中产生的弃土采取的处置方式较为妥当，不会对周围环境产生明显影响。

4.5.1.2.2 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、试压前清管杂物、顶管废渣及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 25t。施工废料部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运，不会对周围环境产生影响。

4.5.1.2.3 拆除产生的建筑垃圾

施工过程中拆除面积为 6900m²（包含民房、棚房等），产生建筑垃圾 8970t，建筑垃圾清运至当地建筑垃圾处理厂进行处理。

根据以上分析，施工废料部分可回收利用，剩余废料、顶管废渣及建筑垃圾依托当地环卫部门清运；新建站场/阀室、管道开挖产生的多余土方就近平整，产生的弃土运至指定的弃渣场。施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。通过采取以上措施后，施工期各种固体废物均得到了妥善处置，不会对周围环境产生不良影响。

4.5.2 营运期固体废物环境影响分析

本项目营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理；清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），产生量为 0.04t/a，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；分离器检修粉尘，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），产生量为 0.015t/a，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；过滤分离器废滤芯属于一般工业固体废物（非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），产生量为 0.12t/a，由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。

采取以上措施后，不会对周围环境产生不良影响。

4.5.3 小结

（1）施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处置；施工废料部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地环卫部门清运；新建站场/阀室、管道开挖产生的多余土方做到就近平整，产生的弃土运至指定的弃渣场；建筑垃圾清运至当地建筑垃圾处理厂进行处理。通过采取以上措施后，施工期各种固体废物均得到了妥善处置，不会对周围环境产生不良影响。

（2）本项目营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理。清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理。废滤芯由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。采取以上措施后，不会对周围环境产生不良影响。

4.6 生态影响分析

4.6.1 施工期生态影响分析

4.6.1.1 土地利用影响分析

施工期主要为临时占地影响，包括管道、施工便道、堆管场等工程占地。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并将临时改变土地利用形式，影响这些土地的原有功能，使沿线地区的农林业生产受到暂时性影响。这种影响延续到施工结束后的一段时间内，施工结束后会慢慢恢复，是可逆的。本项目临时占地约 205.477hm²，主要占地类型为耕地和林地。施工结束后，一般 1 年（对于耕地）或 4~5 年（对于林地）内基本上可恢复原有的土地利用功能。因此，施工期临时占地对评价区域土地利用和经济的不利影响是有限的。

4.6.1.2 植被影响分析

4.6.1.2.1 植被生物损失影响分析

本项目施工期对植被生物损失的影响为临时性影响。临时占地内的植被将在工程开始后对其进行清除，施工后期对临时性工程占地进行农田复垦、植被恢复，能有效补偿本项目带来的植被损失。

4.6.1.2.2 植被种类资源影响分析

评价区内分布有国家Ⅱ级保护植物金毛狗、樟、蚬木和金丝李以及广西壮族自治区区级保护野生植物凹脉马兜铃和金花茶，数量分布极少，主要分布于山区林地中，经过核实，本项目施工占地范围内无保护植物分布。但项目建设过程中，需要注意对施工人员进行保护植物保护措施普及教育，严禁对保护植物滥砍滥伐。如因线路调整后涉及保护植物的情况，则需要上报林业部门，根据林业部门要求对保护植物进行移栽或者对管道进行线路调整以避免保护植物。

从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

4.6.1.3 野生动物影响分析

4.6.1.3.1 对动物栖息地的影响分析

建设期项目建设占地将剥离、清理、压占地表植被，直接导致野生动物部分

栖息地的消失。但施工期场地周围地区相似生境的栖息地较多，工程占地多为临时占地，经过 3~5 年可基本恢复原植被类型。总体看，项目建设对动物栖息地的影响有限。

4.6.1.3.2 施工噪声及人为活动影响分析

施工期人为活动和施工噪声将对施工区及周围一定范围内的野生动物的活动和栖息造成一定程度的干扰，迫使动物离开施工区域。但影响是短暂的、临时的，随着施工期的结束，施工机械噪声和人为活动对动物的影响将消失。

4.6.1.3.3 对保护动物的影响分析

雀鹰、松雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、大仙鹞、画眉、白骨顶、四声杜鹃、乌鸫、白头鹎、白喉红臀鹎、白喉冠鹎、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、大山雀等鸟类在林地、灌丛出现的频率较高；苍鹭、池鹭、白胸苦恶鸟、蓝翡翠在溪流、水域等出现频率较高，苍鹭、池鹭在水田附近出现频率也较高。鸟类由于其本身活动范围广、领地大的属性，能够主动避让有人类活动的区域，因此项目对上述鸟类的影响不大。评价区域主要属于上述鸟类的觅食地、暂时性栖息地，并未分布其集中繁殖地，所以不会对其种群繁殖产生影响。施工区周围有相似生境存在，且上述鸟类较警觉，迁移能力强，因此影响只是暂时的，施工结束影响一般会消失。

乌龟、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙等保护动物主要栖息于溪流、池塘等环境。本项目属于管线项目，采用开挖方式穿越小河，扰动区域较小，施工期对其影响较小。

白头叶猴、猕猴、豹猫、鼬獾、华南兔、赤腹松鼠、中华竹鼠、豪猪、花面狸、树鼩等兽类主要栖息于林地、灌丛中。兽类活动范围较大，能够主动避让人类活动区域，待影响区域恢复至适宜生存的生境后则会回迁。评价区无保护兽类的集中繁殖地，所以对其影响较小。

4.6.1.4 农业生态系统/永久基本农田影响分析

本项目管道部分路由穿越农田。经调查发现项目穿越的农田植被主要为水稻、甘蔗。施工对农业植被的影响主要表现在两个方面，一是工程占地，工程占地直接造成作物的损失，并且会影响到其后几年的生产能力。二是破坏土体结构，导致土壤肥力下降，造成今后一段时间的农作物减产。

4.6.1.4.1 项目占地对农业生产的影响

本项目在设计时，采取了多方案比选，尽量减少耕地占用，及时复耕，尽可能不占高产田，少占耕地。对于项目占用的耕地，将严格按照征地补偿政策进行补偿。因此，本项目对沿线农田造成的负面影响是短期的，在落实补偿方案后，本项目对农田的不利影响可得到有效缓解。

本项目永久占用农业用地的面积非常小，仅标志桩永久占用农田，生物量永久损失少，因此对农业生产的影响不大。临时占用农田面积相对较大，但由于其影响是暂时的，农田复垦后，在可接受范围内。

4.6.1.4.2 对农田土壤的影响

本项目管道施工方式主要为沟埋式，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，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏土壤团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程；施工过程中的机械碾压及人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

（2）破坏土壤层次，改变土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，尤其是农田土壤经过人类改造，其土壤层次深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为15~25cm，中层犁底层20~40cm，40cm以下母质层是作物根系分布密集区，土壤肥力水分集中分布区。管道开挖和回填过程中，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。

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，表土单独堆放进行回填的措施下，土壤中的有机质下降30~40%，土壤养分将下降30~50%。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%，由此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。

（3）影响土壤的紧实度

在施工机械作业中，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，土体过于紧实不利于作物的生长。

（4）土壤养分流失

在土壤剖面各个土层中，就养分状况而言，表土层（耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高，施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植物的生长。

4.6.1.5 穿越工程生态影响分析

4.6.1.5.1 六思水库饮用水水源保护区穿越影响分析

本项目穿越六思水库二级水源保护区（陆域），总长 1940m/4 次。

项目在穿越饮用水水源保护区段施工作业带 10m，禁止在饮用水水源保护区范围内设置材料堆放场、施工场地、物资中转站等临时设施。项目建设施工期会占压饮用水水源保护区内的植被，对穿越段的生物多样性产生明显不利影响。但是项目在水源地二级保护区内的临时占地面积相对较小。根据调查，项目占地范围内的植物物种都是地周边常见的普通植物，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微，不会影响水源地二级保护区的生态功能。施工后期，由于逐步采取生态恢复和绿化措施，物种量和生物量会有所增加，逐渐弥补植物物种多样性的损失。

管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区边界，距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m）。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。

从总体上看，本项目输送介质为天然气，天然气为清洁能源，无毒性；管道地下铺设，建设单位对管道采取了加厚壁厚、加强防腐等工程措施，风险事故概率也能得到有效控制，不会对饮用水水源保护区地下水、土壤、生态环境造成不利影响。

4.6.1.5.2 河流穿越影响分析

本项目无河流大中型穿越，河流小型穿越 6 次，总长度 408m；其他沟渠穿越 90 次，总长度 1800m；水渠穿越 20 次，总长度 200m；鱼塘穿越 15 次，总长

度 1200m。穿越方式均为大开挖穿越方式。

大开挖穿越采用围堰导流方式，暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。

此外，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。但施工中只要加强管理，注意不要将施工中洒落的机油流入河中，施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作，则对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。回填时需注意应压实，避免出现阻水横埂。

4.6.1.5.3 公路穿越影响分析

本项目穿越已建高速 3 次，总长度 240m；穿越在建高速 1 次，总长度 80m；一级公路穿越 3 次，总长度 240m；穿越二级公路 1 次，总长度 50m；穿越县道 4 次，总长度 140m；穿越乡村公路 150 次，总长度 3300m；穿越乡村机耕道 240 次，总长度 2400m。

对于管道穿越高速路、县乡道等车流量较大的公路采用顶管方式进行穿越；其余低等级公路及非等级公路，在经公路主管部门同意的情况下，采取大开挖方式施工。

本项目穿越公路对生态环境的影响属于短期行为，施工结束影响逐渐消失，施工过程中需要安排好进度，做好施工管理，解决好弃土问题，同时施工结束后要及时进行地貌和植被恢复，对生态环境的影响在可接受范围内。

4.6.1.6 对当地生物入侵的影响分析

现场调查表明，评价区发现马缨丹(*Lantana camara*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、飞机草(*Eupatorium odoratum*)、藿香蓟(*Ageratum conyzoides*)、土荆芥(*Chenopodium ambrosioides*)、小蓬草(*Erigeron canadensis*)、大藻(*Pistia stratiotes*)、水葫芦(*Eichhornia crassipes*)等 8 种入侵植物，其中，鬼针草在道路边大量生长，在一些区域已经发展成为小片的优势群落，飞机草在桉树林下较为常见。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时采用本地物种进行绿化，存在一定几率造成局部区域被外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不

利影响。现场调查发现，在路边生长的飞机草、藿香蓟相对较少，鬼针草主要在公路与农田交界的土地上生长较多，构成的单优群落较少，大多与其它植物物种混生。本项目对于入侵物种的影响主要是工程建设过程中形成的裸地、取土和弃渣等会加速入侵种的传播扩散。应采取针对性措施预防因本项目建设引起外来物种暴涨式蔓延，防止进一步加重生物入侵，及时复绿，以降低入侵生物继续传播的可能性。

总体来看，针对现有外来植物的入侵性，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.6.1.7 广西崇左白头叶猴自然保护区影响分析

(1) 本项目对广西崇左白头叶猴国家级自然保护区岜盆片影响分析

岜盆片区主要包含弄板、侏遵、大雾山、渠凤、九重山片等五个片区，以上片区之间最近距离 372m，最远距离 8700m。与本项目最近的两个片区为大雾山和九重山片区，该两个片区最近距离约 1.1km，本项目拟建管道从该两个片区中间穿过，距离九重山片区最近处约 205m，距离大雾山最近处约 570m，需要穿越九重山与大雾山之间修建的空中生态廊道。

九重山与大雾山之间的空中生态廊道是架设于空中的，拟建管道将从廊道底部穿越，不会对生态廊道产生影响。同时，九重山与大雾山之间均为农田和人工林地，施工行为会对农田和人工林地产生暂时性影响，不会占用保护区的喀斯特石山自然生态系统。

(2) 本项目对白头叶猴、猕猴的影响分析

岜盆片分布白头叶猴 77 群 552 只，其中，九重山片分布有 60 群 443 只白头叶猴，是白头叶猴分布区中白头叶猴种群数量最多的区域。岜盆片分布有猕猴数量约 800 只左右。白头叶猴与猕猴主要栖息于九重山喀斯特石山范围内。

工程永久占地和临时占地不涉及占用喀斯特石山，不会对白头叶猴栖息地及其食源植物造成影响。

白头叶猴生态习性为昼性行，洞栖生活。受山体阻隔及喀斯特岩洞构造的特殊结构影响，遮隔效果好，在施工过程中，人为活动的增加，机械噪声、夜间灯光照明对白头叶猴生活习性影响较小。

拟建管道将采取分段施工方式，管道敷设完成后将很快进行地貌恢复，管沟

挖掘和管道敷设期间将短暂对大雾山和九重山两个片区进行地貌上的分割，待管沟填埋结束，分割将随之结束。由于，目前大雾山和九重山之间已经修建有空中生态廊道，管道敷设行为将不会对两个片区形成分割作用，不影响两个片区白头叶猴和猕猴等动物的片区迁徙活动。。

4.6.1.8 广西花山风景名胜区影响分析

4.6.1.8.1 工程占地影响

本项目崇左输气站占用广西花山风景名胜区三级保护区，站场永久占地面积约 0.7532hm²；管道穿越广西花山风景名胜区三级保护区，穿越长度为 15km（施工带宽度 12m），临时占地面积为 18hm²。项目不在风景名胜区内设置取土场、弃渣场、施工营地、施工站场等临时占地，管道采用机械开挖的方式，边开挖边恢复，施工周期较短，管道施工结束后对原地形、地貌进行恢复。项目占地占比较少，不会对风景名胜区内土地利用现状造成大的改变。

4.6.1.8.2 工程对局域景观的影响

崇左输气站和管道所在的三级保护区内，周边景观均为农田、林地、草地，无其他景观。本项目为天然气管道建设项目，管道对风景名胜区的影响范围主要为长度 15km，宽度为 12m 的区域，施工周期较短，管道施工结束后对原地形、地貌进行恢复，对景观分割影响较小，不会导致景观破碎化。站场永久占地面积用地面积较小，建设体量较小，建筑高度不高；对局部整体景观破坏较小，不影响区域景观的整体性。

4.6.1.8.3 对自然景观和人文景观的影响

本项目崇左输气站和部分管道位于花山风景名胜区三级保护区范围内，该项目距离该风景名胜区的 115 个景观均较远，崇左输气站距离江州土司衙门石狮景观最近，距离约 8.9km，管道距离最近景观距离均大于 8.9km。崇左输气站和管道所在的三级保护区内，周边景观均为农田、林地和草地，无其他人文景观。

从空间距离上分析，本项目建设对广西花山风景名胜区重要的自然、人文景观基本不存在影响。

4.6.1.8.4 对景观资源完整性的影响

项目所在地地形地貌以平地为主，主要为农田和人工林地，基本无自然植被覆盖，区域景观资源平淡，影响范围内的景观类型较为均质。管道敷设施工期作

业带范围内将短暂改变农田、人工林地景观类型，施工结束后，将恢复农田景观，人工林地景观也将永久改变成农田或草地景观，其改变面积占比较小，对区域景观斑块及景观多样性产生影响较小。崇左输气站的建设将永久改变人工林地景观，但其占地面积较小，在可接受范围内。总体而言，本项目建设对景观斑块数量、景观多样性、景观破碎化影响较小，对花山风景名胜区现有景观不会产生本质性改变，在可接受范围内。

4.6.1.8.5 对广西花山风景名胜区保护要求影响分析

根据《花山风景名胜区总体规划说明书》中风景名胜区保护规划，三级保护区的保护措施为：提高绿化植被率，把一切宜林、宜果、宜农、宜牧的荒地都披上绿色的林木、草地、果树和农作物，根治水土流失，严禁毁林开荒、开山采石、间伐用材林、薪炭林等经济活动，在不影响景观资源保护的前提下，适度安排。禁止砍伐大树、古树、珍贵名木。拟建管道将采取管沟开挖敷设的施工方式，作业带宽度 12m，采取随挖随填的施工方式，将施工时间将至最少，景区内无取土场、弃渣场、施工营地、施工站场等临时用地，管道施工只有作业带临时占地，施工后作业带临时占地将根据不同占地类型进行植被恢复，其中农田将复耕，林地与草地段将全部恢复成草地景观，由此有效支持了保护规划中提出的提高绿化植被率的要求，植被恢复后水土流失现象将得到有效缓解，建设活动不会出现毁林开荒、开山采石、间伐用材林、薪炭林等活动，总之，本项目是在不影响景观资源保护的前提下，进行的适度建设活动。

4.6.1.8.6 对广西花山风景名胜区影响的总体评价

经分析可知，项目建设对广西花山风景名胜区内自然和人文景观基本不构成影响，对重要的生物资源也不会产生明显不良影响。项目用地范围较小，对整体景观破坏较小，不影响区域景观的整体性。

因此，本项目对广西花山风景名胜区生态环境影响较小。

4.6.2 营运期生态环境影响评价

4.6.2.1 土地利用影响分析

营运期对土地利用的影响主要为永久占地，主要包括站场、阀室、标志桩、进场道路等工程占地，此区域土地的占用是永久性的，对土地利用的影响也是永久性的，将使其永久失去原有的生物生产功能和生态功能。永久占用土地自施工

期开始，并在整个营运期内一直持续，即对土地利用产生不可逆的影响。本项目永久占地约 2.4871hm²，相比整个评价区来说，面积较少，影响也较小。

4.6.2.2 植被影响分析

项目营运期对植被的影响主要为永久占地产生的生物永久损失，工程永久占地类型主要为耕地和林地，相比整个评价区来说，面积较少，生物量损失少，影响也较小。

4.6.2.3 野生动物影响分析

营运期，管道仅有巡护人员，人类活动对于野生动物的活动影响小。但仍需加强对人员活动的控制，禁止对野生动物的捕杀、猎食，减少对野生动物的干扰，夜间尽量减少活动。

营运期管道上方植被恢复后不会阻隔野生动物的通过和对栖息地的完全分割，对野生动物的栖息、觅食等活动基本无影响。

4.6.3 小结

本项目主要是管道和道路建设等工程活动将对评价区生态环境产生一定的影响，其中以对农业生产、植被产生的影响为主。本项目属线性工程，施工活动将不会对评价区植被种类产生大的影响，会暂时性损失少量植被生物量。工程活动对农业生产的影响主要体现在占地造成农业植被损失以及对农田土壤的影响，永久性农业植被损失较少，影响较小，土壤影响主要集中在土壤结构、层次、紧实度和养分等四个方面，施工方要严格遵守分层开挖、分层堆放、分层回填的施工方式，争取将对土壤的影响降至最低。本项目站场、阀室、标志桩的建设将改变部分土地的原有利用类型，但占用的土地面积较小，影响较小。本项目对野生动物的种类和数量不会产生明显影响。由此可见，只要施工方严格采取相应的生态保护与恢复措施，则本项目对评价区生态环境的影响在可接受范围内。

4.7 环境风险影响分析

4.7.1 环境风险识别

4.7.1.1 同类管道工程事故调查

4.7.1.1.1 国外同类事故统计与分析

(1) 欧洲

2008年12月，欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)发布了“7thEGIG report”，对1970~2007年共38年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏，约占事故总数的49.6%；其次是施工和材料缺陷，所占比例为16.5%；第三是腐蚀，占总数的15.4%，地基位移、其他原因和误操作分居第4~6位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素（80%以上），而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

(2) 美国

OPS (Office of Pipeline Safety) 是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。根据统计，在1991~2009年的19年里，美国输气管道共发生1356次事故，年平均事故率约为71.4次，事故率平均为 1.52×10^{-4} 次/(km·a)，事故伤亡率平均为 3.36×10^{-7} /(次·km·a)。

(3) 前苏联

前苏联的石油天然气工业在80年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依—中央输气管道系统，它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，各种事故原因统计分析结果列于表4.7.1-1。

表 4.7.1-1 1981~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数 (次)	占总事故的比例 (%)
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	(248)	(33.0)
内部腐蚀	(52)	(6.9)
第三方破坏	127	16.9
材料缺陷	100	13.3
焊接缺陷	81	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	(65)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	22	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

从统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀39.9%（其中外腐蚀33.0%，内腐蚀6.9%），外部干扰16.9%，材料缺陷13.3%，焊接缺陷10.8%，施工缺陷8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为2.9%、2.3%和5.3%。

在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40% 的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年（1986~1990 年）减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年（1981~1985 年）发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和营运各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220~1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高（X70），管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

（4）国外输气管道事故原因比较

比较上述国家和地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国，外部影响是造成管道事故的首要原因；在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道，这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系，随着大直径管道建设数量的增多，外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降；在美国，外部影响造成的管道事故占到全部事故的 50% 以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的 16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联 1981~1990 年期间因腐蚀造成的事故有 300 次，占全部事故的 39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在美国，1987~2006 年的统计数据中，腐蚀发生了 231 次，占总数的 20.3%，是造成事故的第三位原因；在欧洲，1970~2004 年腐蚀事故率为 16.91%，事故原因排序与美国相同，排在外部影响和材料及施工缺陷之后，位居第三。加拿大的事故中，腐蚀是第一位的原因，所占比例有 45%，其中均匀腐蚀是 27%，应力腐蚀 18%。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的第二位因素。在美国，材料缺陷或结构损坏引发的事故有 275 次，占全部事故的 24.2%；欧洲同类事故占总事故的 18.13%。在前苏联，因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是 100 次（13.3%）、81 次（10.8%）和 82 次（10.9%），合计事故率为 35%，

超过了外部影响的比率（16.9%）。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

(5) 损坏类型与点燃概率的统计

表 4.7.1-2 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，断裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道断裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 4.7.1-2 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
断裂 (管径<0.4m)	4.9
断裂 (管径 \geq 0.4m)	35.3

4.7.1.1.2 国内同类事故统计与分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集，也没有权威部门的统计结果，所以本节针对工程所处自然环境、工艺等特点，结合搜集的国内事故案例，将对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案例进行分析，以期对本项目起到一定的借鉴作用。相关案例及分析见表 4.7.1-3。

表 4.7.1-3 国内同类事故案例统计

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2005 年 05 月 28 日	西气东输一线	洪水冲蚀	2005 年 5 月 28 日，一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区，洪水冲毁了西气东输一线管道 120 多米管堤，通讯光缆被冲出管沟，主管道大面积暴露。经过四天的抢修，才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
1999 年	靖西线	洪水冲蚀	1999 年洛河发生大洪水，位于陕西省富县附近的靖西线因洪水冲刷发生了断裂，停输 70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂。 事故原因主要为洛河穿越段水沙条件不利于管道的安全；管道埋设位置不利；设计配重、埋深不合理。
1998 年 08 月 01 日	陕京一线	洪水冲蚀	1998 年 8 月 1 日，由于陕西府谷县突降大雨，陕京一线 257 号桩附近地界川处管道被冲出，管道破裂漏气，造成管道停输 66h。 事故主要原因是对可能发生的洪水灾害估计不足，水工保护设计方案有缺陷。发生事故处河床坡度大，洪水近乎泥石流。穿越处 2m 以下为基岩，混凝土敷盖层直接浇注在管体上，但没有与基岩形成一体。洪水冲出混凝土敷盖层后，加大了对管体的荷载和冲击力，造成管道破裂。
2004 年 10 月 06 日	陕京一线	第三方破	2004 年 10 月 6 日，神木县高新生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地，雇用一辆装载机在陕京输气管道马场梁

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
		坏	段 188#+549M 处附近开挖一个蓄水池。18 时 20 分许，装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误，不慎将陕京输气管道撞开一个长 8 厘米，宽 6 厘米的口子，导致天然气泄漏。18 时 30 分许，抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭，并对管内天然气采取排空措施。至 7 日凌晨 1 时 54 分，管道内已基本无气。2 时许，管道抢修队伍进入现场抢修，8 日凌晨 1 时正式进气。由于及时抢险，措施得当，本次事故未造成人员伤亡，未影响向北京正常供气。
2010 年 05 月 30 日	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南 100 米处发生泄漏，原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气。
2003 年	西气东输一线	第三方破坏	2003 年 9 月 12 日，西气东输管道还未通气，犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80 厘米的洞，并安装了阀门用来盗气。2004 年 2 月 29 日，西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压，当压力达到 8.0 兆帕时，突然发现降压现象，立即组织工程人员现场检查，最终发现两个非法安装的阀井。

4.7.1.1.3 小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

(1) 外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235 号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与项目沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

(2) 腐蚀：本项目全线管道均选用常温型三层 PE 防腐层，阴极保护选用强制电流法对管道进行保护，确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

(3) 材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时

的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管道普遍采用 APIX 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

(4) 地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

(5) 建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

4.7.1.2 物质危险性识别

本项目管道密闭输送天然气，天然气主要成分为甲烷。甲烷属于低毒、可燃、易燃气体，具有火灾爆炸的危险特性。天然气泄漏后，火灾和爆炸伴生/次生物 CO 也属于易燃易爆和有毒有害物质。甲烷属于低毒、可燃、易燃气体。其危险性见表 4.7.1-4。

表 4.7.1-4 物质的危险特征及毒性特征一览表

序号	物质名称	CAS 号	易燃/易爆性						毒性			
			相态	闪点 (°C)	沸点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限% (v)	危险性类别	火灾危险性分类	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	毒物危害分级
1	甲烷	74-82-8	气	-188	-161.5	537	5~16	第 2.1 类易燃气体	甲	260000	150000	IV
2	CO	630-08-0	气	<-50	-191.4	605	12~74.2	第 2.1 类易燃气体	乙	380	95	II

甲烷、CO 的理化特性见表 4.7.1-5、表 4.7.1-6。

表 4.7.1-5 甲烷理化性质表

中文名称	甲烷；沼气		英文名称	Methane； Marsh gas			
分子式	CH ₄		分子量	16.04			
外观与气味	无色无臭气体						
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚						
饱和蒸汽压	53.32KPa (-168.8℃)		燃烧热	889.5kJ/mol			
临界温度/压力	-82.6℃/4.59MPa		禁忌物	强氧化剂、氟、氯			
熔点 (℃)	182.5	沸点 (℃)	-161.5	闪点 (℃)	-188	引燃温度 (℃)	537
相对密度	水=1	0.42 (-164℃)		毒性	级别	-	
	空气=1	0.55			危害程度	-	
爆炸极限 (V%)	5~16			灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m ³)	MAC	-	PC-TWA	-	PC-STEL	-	
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		重大危险源辨识	临界量 50t			
物质危险性类别	第 2.1 类易燃气体		火灾危险性分类	甲			
爆炸物质级别及组别	级别	IIA		组别	T1		
危险货物编号	21007	UN 编号	1971	CASNo.	74-82-8		
包装类别	II类		包装标志	4			
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
操作处置注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。						
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。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。						

表 4.7.1-6 CO 理化性质表

中文名称	一氧化碳	英文名称	Carbon monoxide
分子式	CO	分子量	28.01

外观与气味	无色无臭气体						
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂						
饱和蒸汽压	-		燃烧热	-			
临界温度/压力	-140.2°C/3.5MPa		禁忌物	强氧化剂、碱类			
熔点（°C）	-199.1	沸点（°C）	-191.4	闪点（°C）	<-50	引燃温度（°C）	605
相对密度	水=1	0.79		毒性	级别	Ⅱ级	
	空气=1	0.97			危害程度	高度危害	
爆炸极限（V%）	12-74.2		灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳			
工作场所空气中容许浓度（mg/m ³ ）	MAC	-	PC-TWA	20	PC-STEL	30	
半致死浓度（mg/m ³ ）	LC ₅₀	2069	立即威胁生命和健康浓度（mg/m ³ ）			1700	
重大危险源辨识	临界量 10t						
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸入						
物质危险性类别	第2.1类易燃气体			火灾危险性分类	乙		
爆炸物质级别及组别	级别	IIA		组别	T1		
危险货物编号	21005	UN编号	1016	CAS No.	630-08-0		
包装类别	-		包装标志	4			
危险性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火能会发生爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤颜色呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可达30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高达50%。部分患者昏迷苏醒后，约经2~60天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离150米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴自吸过滤式防毒面具，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适当喷头烧掉。也可用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用						
操作处置注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所的空气中。避免与氧化剂、碱类接触。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，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材和泄漏应急处理设备。						
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。库温不超过30°C。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型的照明、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。						

4.7.1.3 生产系统危险性识别

4.7.1.3.1 危险单元划分及危险物质分布情况

根据本项目特点，危险物质分布情况，由于站场及阀室仅进行天然气输送功能，无物料贮存，因此本项目将站场及阀室、阀室及阀室间的各段管道划分为危险单元。本项目危险单元划分、站场/阀室分布见附图 2-1~附图 2-3。

4.7.1.3.2 站场/阀室生产过程中危险性识别

各站场/阀室主要危险表现为站内设备故障、设备或站内管道泄漏等，引发这些事故的因素主要有：

（1）阀组、法兰、垫片及紧固件危险、有害因素分析

国内阀门、法兰、垫片、紧固件生产厂家较多，由于近几年才开始实行制造许可，管理相对滞后，制造质量参差不齐，其主要的危险、有害因素有：材料、压力等级选用或使用错误；制造尺寸、精度等不能满足实际要求；阀门密封失效，即不能有效地截断管路介质或阀门本身上（或下）密封失效；电液、电气自动控制等阀门的控制系统失灵，手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难；管道布置不合理，造成附加应力或出现振动；设计时未充分考虑到管道振动的影响及对其应力分析存在错误；使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门架、顶裂阀体等，未按要求进行检验、更换等。

（2）电气设施危险、有害因素分析

电气火灾事故的原因包括电气设备缺陷或导线过载、电气设备安装或使用不当等，从而造成温度升高至危险温度，引起设备本身或周围物体燃烧、爆炸。在易燃、爆炸危险环境中，设置有防爆电机、电控阀门、仪器仪表、照明装置及连接电气设施的供电、控制线路等。这些设施、连接一旦发生火灾或故障，将引起电气设备火灾、爆炸事故。

（3）防雷、防静电设施危险、有害因素分析

站场、阀室内大部分管道和设备均设有防雷、防静电设施。主要危险、有害因素有：

①系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求；

②不设置避雷装置，或避雷装置发生故障或消除静电装置失灵；

③防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用；

（4）安全附件等危险、有害因素分析

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

①安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而无法达到密封要求；安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故。

②控制仪器仪表

系统用于控制温度、压力、流量等的控制仪器仪表及站场 PLC 控制系统等，这些仪器仪表及控制系统对整个系统的控制、运行和管理，起着十分重要的作用，如果设备选型不当、制造质量存在问题或系统控制用软件不适合工艺要求，则系统参数如温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、泄漏等安全事故，甚至火灾、爆炸事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

(5) 其它危险、有害因素分析

线路截断阀室位于不同自然和社会环境中，无人值守，容易受到第三方破坏。另外，阀室还存在由于选址不良造成维护条件差等。

4.7.1.3.3 输气管道生产过程中危险性识别

本项目管道输送压力高、钢材等级高、管径大。此外由于管道采用埋地敷设方式，具有隐蔽、单一和野外性的特点。引发长输管道事故的主要危险、有害因素表现为：管道应力腐蚀开裂、腐蚀穿孔、管材缺陷或焊口缺陷、第三方破坏、自然灾害及误操作等。其中属于管道自身的危险因素包括腐蚀、疲劳、设计及施工缺陷、材料及设备缺陷。本节对上述因素进行分析，其他危险因素在后续章节中进行详细分析。

(1) 应力腐蚀开裂

本项目管道设计压力为 6.3Mpa，属中压范畴（1.6~16MPa）。较高的压力使管道面临应力开裂危险。应力开裂是金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起，对管道具有很大的破坏性。环境因素、材料因素、拉应力，其单方面

或三方面都能引发管道的物理应力开裂。

①环境因素

环境温度、湿度、土壤类型、地形、土壤电导率、CO₂ 及水含量等对应力腐蚀将造成一定的影响。粘结性差的防腐层以及防腐层剥离区，易产生应力腐蚀破裂。

②材料因素

应力腐蚀开裂与管材制作方法（如焊接方法）、管材种类及成分、管材杂质含量（大于 200~250μm 的非金属杂质的存在会加速裂纹的形成）、钢材强度及钢材塑性变形特点有关。管道表面条件也对裂纹的产生起着重要作用。

③拉应力

主要包括制造应力、工作应力、操作应力、循环负荷、拉伸速率、次级负载等。

（2）CO₂ 腐蚀失效

本项目气源天然气组分中均含有一定量的 CO₂。CO₂ 为弱酸性气体，它溶于水后形成 H₂CO₃，对金属有一定的腐蚀性。CO₂ 腐蚀与管输压力、温度、湿度等有关，随着系统压力的增加，而导致腐蚀的速度加快。如果输气管道在试压、清管后干燥的不彻底，管道内残留水份，将可能发生 CO₂ 腐蚀失效。

（3）外部腐蚀穿孔

埋地钢质管道设有防腐层，使管道在埋地敷设时得到保护。但是，由于实际工作中防腐质量不能完全保证、管道施工可能造成防腐层机械损伤以及地质灾害等因素可能造成防腐层破坏，导致管道腐蚀，引发事故。

（4）管道材料或焊口质量缺陷

这类事故多因焊缝或管道母材中的缺陷在带压输送中引起管道破裂。长输管道施工中如组对不够精细、焊接工艺欠佳，使得焊口质量难以达到预想的目标；焊缝内部应力较大，材质不够密实、均匀等，因而使其性能未得到充分发挥（甚至未达到设计的使用年限）。管道运行中，受到频繁的温度波动、振动等作用，其焊缝处稍有细微缺陷，即易于引发裂纹。

另外，管道的施工温度与输气温度之间存在一定的温度差，造成管道沿其轴向产生热应力，这一热应力因约束力变小从而产生热变形，弯头内弧向里凹，形成折皱，外弧曲率变大，管壁因拉伸变薄，也会形成破裂。

本项目所涉及的地区地形主要为山区、丘陵和平原。从施工角度来讲，地形越复杂，焊接施工的难度越大，因此也更易出现各类焊接缺陷。常见焊缝缺陷类型为：未熔合、夹渣、未焊透、裂纹和气孔等。

4.7.1.3.4 主要危险区域及危险特性汇总

本项目管道发生破裂泄漏的天然气和燃烧后伴生/次生产生的 CO 均为气态污染物，不溶于水，事故发生后也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，整体上对水环境影响很小。因此，本项目环境风险影响的途径为大气扩散。

4.7.1.4 危险物质向环境转移的途径识别

综上所述，天然气属于易燃、易爆物质，长输管道、站场、阀室都是带压操作，泄漏和火灾、爆炸是本项目的主要危害因素。

4.7.1.5 环境敏感目标识别

本项目环境风险影响的途径为大气扩散，本项目环境风险敏感目标主要为居民集中区和社会关注区等。项目管道两侧 200m 范围内环境敏感目标分布详见表 1.10.2-6，附图 1-17~附图 1-22。

4.7.1.6 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表 4.7.1-7。

表 4.7.1-7 本项目环境风险识别结果

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	输气管道	输气管道	甲烷、CO	有毒有害物质泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气	评价范围内居民区、社会关注区等，详见本报告 1.10.2 章节
2	站场/阀室	站场/阀室				

4.7.2 环境风险潜势

本项目属于输送天然气管道，天然气密度比空气小，几乎不溶于水。发生泄漏和火灾爆炸事故时，根据天然气输气管道实际发生事故情况案例，只待天然气燃烧完后火即熄灭。不用水灭火故无消防废水产生，本项目正常生产和事故状态下对水体水环境质量和水文要素基本无影响，针对站场/阀室、管道水环境风险仅进行简单分析。本次评价主要分析大气环境风险的影响。

本项目吴圩输气站、苏圩输气站、崇左输气站、1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室仅为天然气运输，无贮存设施， $Q < 1$ ，其潜势均为 I。

因此，以下章节主要针对管道大气环境风险潜势进行分析。

4.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

①判断依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

②判断结果

本项目涉及的危险物质主要甲烷，各管段最大存在总量见表 4.7.2-1，经计算，本项目的 Q_{\max} 值为 17.02。

表 4.7.2-1 有毒有害物质扩散途径识别

序号	危险物质名称	危险单元	最大存在总量 q_n	临界量	Q 值
1	甲烷		170.17	10	17.02
2			143.94		14.39
3			150.32		15.03
4			158.12		15.81
5			151.03		15.10
6			112.74		11.27
Q 最大值					17.02

（2）行业及生产工艺（M）

①判断依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 4.7.2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1，M2，M3 和 M4 表示。

表 4.7.2-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/每套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管道 b（不含城镇燃气管道）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管道分段进行评价。		

②判断结果

本项目为天然气管道项目，本项目 $M=10$ ，以 M3 表示，具体评估结果见表 4.7.2-3。

表 4.7.2-3 行业及生产工艺（M）

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	石油天然气	油气管道		10
M3				10

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照表 4.7.2-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。本项目管道段 Q 值为 17.02，行业及生产工艺为 M3，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

表 4.7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

4.7.2.2 环境敏感程度（E）的分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.7.2-5。

根据环境敏感目标识别，本项目管道两侧 200m 居民分布较多，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人，因此本项目大气环境敏感程度为 E2。

表 4.7.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管道管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管道管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管道管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

4.7.2.3 环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 4.7.2-6 确定环境风险潜势。

本项目大气环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P3，本项目环境风险潜势为 III 级，详见表 4.7.2-7。

表 4.7.2-6 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（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

表 4.7.2-7 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	本项目环境风险潜势
------	-----------------	-----------	-----------

大气环境	P3	E2	III
------	----	----	-----

4.7.3 环境风险评价工作级别判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，评价工作等级划分依据详见表 4.7.3-1。经辨识可知，本项目站场/阀室大气环境风险评价、地表水环境风险评价、地下水环境风险评价等级均为简单分析；管道工程大气环境风险评价工作级别为二级，管道工程地表水环境风险评价、地下水环境风险评价工作级别为简单分析，因此本项目环境风险评价等级为二级，详见表 4.7.3-2。

表 4.7.3-1 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
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 4.7.3-2 本项目评价工作等级划分

工程内容	环境要素	建设项目环境风险潜势	评价等级
站场/阀室	大气环境	I	简单分析
管道		III	二级
站场/阀室	水环境	I	简单分析
管道		I	简单分析

4.7.4 风险事故情形分析及源项分析

4.7.4.1 风险事故情形分析

通过事故类比调查国内外管道项目，结合本项目的工程分析、周边自然环境、主要物料危险性识别、生产设施危险性识别以及天然气输送过程危险因素分析可知，本项目的风险类型是天然气的泄漏污染事故以及遇明火燃烧后产生的CO的次生污染事故，具体危害和环境影响可见表 4.7.4-1。

表 4.7.4-1 事故风险类型、来源及危害

事故类型	来源	主要危害	可能含有的主要污染物	环境影响
泄漏	天然气管道	有害气体，损害人身健康	甲烷等挥发烃	污染大气
火灾、爆炸次生烟气			CO	污染大气

4.7.4.2 最大可信事故设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故指

基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。发生频率小于 10^{-6} 次/年的事件是极小概率事件，可作为代表事故情形中最大可信事故设定的参考。

结合本项目主要物料危险性识别、生产设施危险性识别以及天然气输送过程危险因素分析，确定本项目的最大可信事故为：

(1) 管道发生 100%破裂，导致大量天然气泄漏进入大气环境中，泄漏的天然气（主要为甲烷）对周围环境造成污染，本项目设有管道自动截断系统，管道下降时，截断阀自动启动（响应时间为 5min），本项目天然气泄漏时间按照 10min 考虑。

(2) 管道天然气发生 45mm（10%管径）孔径泄漏遇火燃烧后，次生 CO 对周边大气环境产生影响，设定着火时间为 30min。

4.7.4.3 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，设定管道发生全管径泄漏，本项目管道内径 $>150\text{mm}$ ，泄漏概率为 1.0×10^{-7} 次/（m·a）；设定管道发生泄漏孔径为 45mm（10%管径）泄漏而造成火灾爆炸，本项目管道内径 $>150\text{mm}$ ，概率为 2.4×10^{-6} 次/（m·a）。

4.7.4.4 事故源项设定

4.7.4.4.1 管道 100%管径断裂引起的天然气泄露

(1) 泄漏物料

根据工程分析本项目天然气中的主要成分甲烷的含量按 99.07%计。

(2) 泄漏规模

本项目管道管径为 DN450（外径 457mm），内径 $>150\text{mm}$ ，按照 HJ169-2018 附录 E，泄漏孔径为 100%管径，其破裂面积为 0.159m^2 ，本项目设有管道自动截断系统，管道压力下降时，截断阀自动启动（响应时间为 5min），本项目天然气泄漏时间按照 10min 考虑。

(3) 泄漏源强

本段管道共设置 3 座站场、4 座阀室，截断阀室之间的最大距离为 24.0km，若管道发生泄漏，截断阀可自动截断，管道泄漏的天然气为截断阀之间管道内的天然气，约为 665.79t，压力越变越小，直到此段管道内天然气泄漏完为止。

管道系统的泄漏源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）中有关气体的泄漏公式进行确定。气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

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

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa，管道压力为 10^7 Pa；

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

M ——物质的摩尔质量，kg/mol，按甲烷考虑，0.016；

R ——气体常数，J/（mol·k），8.3145；

T_G ——气体温度，K，293K；

A ——裂口面积， m^2 ，本项目为 $0.159m^2$ ；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），天然气为 1.31。

由上述公式求出管道的甲烷（以甲烷含量 99.07%计）瞬间最大泄漏速度 Q_G 为 1690.99kg/s，释放高度为 70m。

4.7.4.4.2 天然气燃烧 CO 次生污染

管道天然气发生 45mm（10%管径）孔径泄漏遇火燃烧，根据《环境工程设计基础》（化学出版社，2002），对于气体燃料，CO 的产生量为：

$$G_{CO} = 1250q(V_1 + V_2 + \dots + V_n)$$

式中：

G_{CO} ——CO 产生量，g/kg；

q ——不完全燃烧值，取 1%；

$V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ ——气体燃料中 CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 、 C_4H_{10} 等的质量百分含量，取气源中最不利 99.31%。

天然气泄漏量为 17.07kg/s，烟气中 CO 的产生量为 0.21kg/s，有效高度取 75m。

表 4.7.4-2 事故预测源强

事故类型	污染物	排放速率 (kg/s)	释放高度 (m)	持续时间 (min)
------	-----	-------------	----------	------------

管道泄漏	甲烷	1690.99	70	10
火灾爆炸次生烟气	CO	0.21	75	30

4.7.5 大气风险预测与评价

4.7.5.1 预测模型

环境风险预测模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的模型。

（1）预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。其中重质气体和轻质气体的判断依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。

（2）采用附录 G 中的推荐模型进行气体扩散后果预测，模型选择应结合模型的适用范围、参数要求等说明模型选择的依据。SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

风险预测软件采用北京尚云环境和六五工作室出品的 EIAProA2018 软件，该软件基于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）设计运用。根据理查德森数计算公式，判断风险源采用的预测模型。

本项目假设天然气管道甲烷发生泄漏，以及泄漏后着火次生的 CO。甲烷和 CO 密度均小于空气密度，因此不计算理查德森数，属于轻质气体，均选用导则推荐的 AFTOX 模型进行气体扩散后果预测。

4.7.5.2 预测模型主要参数

本项目使用 AFTOX 模型的主要参数见表 4.7.5-1。

表 4.7.5-1 本项目 AFTOX 模型的主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	108°10'19.79"
	事故源纬度/ (°)	22°42'17.23"
	事故源类型	甲烷泄漏；火灾爆炸引发次生 CO 污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50%
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度	10cm
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

注：事故源取吴圩输气站为事故发生位置。

4.7.5.3 预测结果

4.7.5.3.1 管道天然气泄漏

采用 AFTOX 模型进一步预测计算，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏（以甲烷计）毒性终点浓度-1（260000mg/m³），毒性终点浓度-2（150000mg/m³）对应的下风向均没有出现超标点，下风向不同距离处甲烷的轴线浓度见图 4.7.5-1、表 4.7.5-2。

图 4.7.5-1 最不利气象条件下甲烷轴线最大浓度曲线图

表 4.7.5-2 最不利气象条件下下风向不同距离处甲烷的轴线浓度

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
1	10	99.1	0.00
2	20	99.2	0.00
3	30	99.3	0.00
4	40	0.4	0.00
5	50	0.6	0.00
6	60	0.7	0.02
7	70	0.8	4.92
8	80	0.9	127.39
9	90	1.0	944.29
10	100	1.1	3409.90
11	500	5.6	10918.00
12	1000	16.1	1741.20
13	2000	27.2	143.12
14	3000	38.3	30.69
15	4000	49.4	10.12
16	5000	60.6	4.26

天然气泄漏(以甲烷计)毒性终点浓度-1(260000mg/m³),毒性终点浓度-2(150000mg/m³)

4.7.5.3.2 火灾、爆炸次生 CO

采用 AFTOX 模型进一步预测计算，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏着火次生 CO 毒性终点浓度-1（380mg/m³），毒性终点浓度-2（95mg/m³）对应的下风向均没有出现超标点，下风向不同距离处 CO 的轴线浓度见图 4.7.5-2、表 4.7.5-3。

图 4.7.5-2 最不利气象条件下 CO 轴线最大浓度曲线图

表 4.7.5-3 最不利气象条件下下风向不同距离处 CO 的轴线浓度

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
----	-------	-------------	--------------------------

1	10	99.1	0.00
2	20	99.2	0.00
3	30	99.3	0.00
4	40	99.4	0.00
5	50	99.6	0.00
6	60	99.7	0.00
7	70	99.8	0.00
8	80	99.9	0.00
9	90	100.0	0.00
10	100	100.1	0.00
11	500	5.6	0.00
12	1000	11.1	0.08
13	2000	22.2	0.99
14	3000	40.3	1.27
15	4000	53.4	1.31
16	5000	65.6	1.26
17	6000	78.7	1.18
18	7000	91.8	1.09
19	8000	103.9	1.00
20	9000	115.0	0.93
21	10000	126.1	0.86
CO 毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)，毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)			

4.7.6 水环境风险评价

当发生泄漏和火灾爆炸事故时(包括自然因素和人为因素造成的管道破损)，根据天然气输气管道实际发生事故情况案例，只待天然气燃烧完后火即熄灭，不用水灭火故无消防废水产生。天然气将通过土壤孔隙逸出，即使是位于地下水埋深浅的碎屑岩区管道出现渗漏，天然气不溶于水，也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，整体上对地下水、地表水的影响很小。

4.7.7 对广西崇左白头叶猴自然保护区环境风险影响分析

本项目管道距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离为 205m，2#阀室距离广西崇左白头叶猴自然保护区最近距离约 380m。当发生泄漏和火灾爆炸事故时（包括自然因素和人为因素造成的管道破损），阀室放空产生的噪声及废气，天然气泄漏产生的甲烷，及火灾爆炸产生的噪声及 CO 均会对保护区内的保护动物产生一定的惊扰。但是野生动物活动范围较大，能够主动避让人类活动区域，待影响区域恢复至适宜生存的生境后则会回迁。

因此事故状态下，本项目对广西崇左白头叶猴自然保护区影响较小。

4.7.8 环境风险防范及应急处理措施

4.7.8.1 设计采取的风险事故防范措施

4.7.8.1.1 合理选择线路走向

(1) 结合沿线城镇的规划发展要求以及占压现状，在解决现状规划占压的同时，不形成新的规划区占压。

(2) 避让国家重点文物保护单位、水源保护区一级保护区、国家级自然保护区一级保护区、风景名胜区核心区；

(3) 尽量避开滑坡体、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等不良工程地质区，尽量避开矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离。

(4) 根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。选用质量可靠的管材，保证管道的运行安全。

(5) 尽量减少与河流、高速公路等大型建构筑物的交叉。

(6) 管道与地面建构筑物的最小间距符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）等规范要求。

(7) 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，采用不同的壁厚，保证管道安全。管道穿越高铁，采用加套管保护等方法；沿管道走向设置警示牌等。

4.7.8.1.2 防腐

线路管道防腐采取外层加阴极保护的联合方案。管道全线采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，其中三层 PE 常温型防腐层的环氧底层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度 $\geq 170\mu\text{m}$ ，加强级防腐层总厚度 $\geq 3.2\text{mm}$ 。站场及阀室管道和设备防腐采用涂装防腐涂料的方案防腐，其涂层结构为：环氧富锌底漆（干膜厚度不低于 $60\mu\text{m}$ ）+环氧云铁中间漆（干膜厚度不低于 $100\mu\text{m}$ ）+氟碳面漆（干膜厚度不低于 $80\mu\text{m}$ ），涂层干膜总厚度应 $\geq 240\mu\text{m}$ 。

4.7.8.1.3 阴极保护

吴圩输气站为改扩建，依托其站内原有的区域阴极保护系统，对新增埋地管道实施阴极保护。本项目于苏圩输气站、崇左输气站内各设置 1 座线路阴极保护站，为线路管道提供保护，采用强制电流方式利用外部电源对被保护金属结构物施加一定的负电流，使结构物的电极电位通过阴极极化达到规定的保护电位范围，从而抑制腐蚀获得保护；临时性阴极保护采用带状锌阳极带通过测试桩与管道连接，实现全线管道临时性保护；对采用各种方式（大开挖、顶管）的带混凝土套管等的穿越段管道均纳入全线阴极保护系统，实施强制电流阴极保护；苏圩输气站、崇左输气站新建区域阴极保护，采用强制电流阴极保护方式。

4.7.8.1.4 自动控制

(1) 本项目设置 4 座线路截断阀室。截断阀为气液联动球阀，事故状态下可根据管道内压降速率的变化自动关闭，有效地实现对输气管道的分段截断，防止事故扩大，减少天然气损失。

(2) 阀室均设置 RTU 系统，在阀组区设置可燃气体探测器，可燃气体探测器信号接入 RTU，监视监控阀室的火灾报警和安全状态等。在事故状态下，接受并执行调控中心下达的命令，关闭进出站阀，使站内管道减压。

4.7.8.1.5 消防措施

吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站均为五级场站，不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施；阀室等级均小于五级场站，亦不设消防给水设施，仅配置一定数量消防设施。

4.7.8.1.6 防雷、防静电措施

(1) 为保证设备安全和系统的可靠，所有仪表信号传输接口、系统的所有 I/O 点和远控线路截断阀室 RTU 的所有 I/O 节点、所有第三方数据通信接口、供电接口等，有可能将雷电感应所引起的过电流与过电压引入系统的关键部位，均安装电涌保护器，避免雷电感应的高压，造成设备损坏。变送器类仪表应具有防电涌保护功能。

(2) 放空立管可利用其金属管体做接闪器，不装设接闪器。

(3) 在阀组区主出入口设置防爆人体静电消除装置，与场区接地装置可靠连接。

(4) 站内工艺装置区接地电阻不大于 10Ω ，站外放空立管独立接地电阻不大于 10Ω 。各站共用接地系统接地电阻不大于 4Ω ，监控阀室共用接地系统接地

电阻不大于 10Ω 。

4.7.8.1.7 标志桩和警示带设置

根据《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064-94）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：每公里管道设置 1 个，一般与电位测试桩合用。

转角桩：管道转弯处要设置转角桩，宜设置在转折管道中心线上方。

穿越桩：当管道穿越高速、高等级公路时，在两侧设置穿越桩。穿越小型河流及鱼塘时，在单侧设置穿越装。

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

加密桩：管道经过人口密集区及环境敏感区等高后果区时设置加密桩，间距 50m。

警示牌：管道穿越、学校、人口密集区、地（震）质灾害频发区、矿山采空区、爆破采石区域、工业建设地段等危险区段时需设置警示牌。

警示带：警示带位于管顶上方 300mm。

4.7.8.1.8 维抢修

本项目管道维、抢修依托已有的柳州抢修中心，不再单独添加设备及定员。柳州抢修中心位于柳州市，隶属于国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司，日常维修、维护工作由站场工作人员负责完成，公司统一调度安排。

4.7.8.2 施工阶段的事故风险防范措施

（1）由于本管道压力高（设计压力 6.3Mpa），因此施工中应加强安全管理，贯彻执行国家管网集团西南管道有限责任公司制定的相关企业标准和 HSE 管理体系中的各项作业指导书要求。特别指出的是，本项目管道管输介质为天然气，具有易燃易爆的危险特性，而新建部分动火碰头存在不稳定因素多，且涉及范围广，因此在具体施工中应注意观测保护好已建管道及其基础，避免影响管道正常运行。设计应整体考虑一次动火，在流程上应尽量减少动火点。动火碰头应从以下几个方面进行考虑：

①动火连接头的前提是新建部分均已施工完毕，验收合格，具备投产能力前提下可与现有管道、站场进行动火碰头；

- ②结合工程实际情况，动火点尽量少；
- ③动火操作应严格遵守相关动火安全规程；
- ④在动火前应进行天然气放空、置换，投产前应进行氮气置换；
- ⑤施工单位应根据相关动火规范编制完整可靠的《动火连头施工方案》，供业主、设计、监理和相关单位审查和批复；
- ⑥动火期间应有相应的安全预备措施和方案。

(2) 在施工过程中，加强管理，确保防腐涂层施工质量。

(3) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

(4) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(5) 进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性。

(6) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

(7) 管道通过活动断裂区宜采取如下抗震措施：正确选择管道通过断层的方向，使管道避免受压缩；正确选择管道穿越活动断层的位置。应根据勘探查明，找出活动断层位移和断裂带宽度最小的地方，在这些地方穿越断裂带。若管道与断裂带平行，管道一般应距断裂破碎带 100m 外敷设；断层区内管子应浅埋，其覆盖层的厚度宜减小。当管道所通过的断层预期会产生很大的位移时，宜将这部分埋地管道改为地上敷设；增加管子的壁厚；管道经过活动断层处的回填可采用疏松至中等密度、无粘性的材料；线路工程需设固定墩时，固定墩的位置应远离活动断层，距离活动断层的距离应大于 100m（从断裂破碎带边缘算起）；断层过渡段内可设有膨胀节，但不宜设三通、旁通和阀门等部件；断层区的管道，宜将管子置于带斜坡的管沟内。回填土不宜超过 1.2m。将管道敷设在大的管沟或套管内，使管道与断层运动隔离，管沟直径根据断层位移量确定；活动断层区域的管段，不宜采用不同直径和壁厚的管子；管道通过逆冲活动断层时，应考虑管道与断层成斜角度相交，以减少压缩应力。

重点段的风险防范措施见 4.7.7-1。

表 4.7.7-1 管道重点段的风险防范措施

类别	与管道的关系	可能的影响	应采取的措施
环境	地震因素	管道所经大多数区域地震活	可能产生地震和地裂缝
			应因地制宜地采取以下抗震措施： 1) 采用浅埋、砌沟填砂的办法减弱地裂缝竖

风险因素		动性不强，震级低，近期地震活动强度不高。	灾害	向错动、垂直差异运动带来的剪切破坏； 2) 增设补偿器以减缓张性地裂缝带来的影响； 3) 利用钢管本身特性和回填中粗砂的办法抵减水平扭动作用，加大焊接强度应，接头采用柔性连接，隔一段距离安置伸缩管。
	塌陷段	管道所在区域地质结构较稳定。	可能存在滑坡、崩塌危害，危险性对管道有破坏作用	1) 管道施工前应做好地质勘察工作； 2) 强化地下水管理； 3) 加强地下水动态监测的基础上，对埋设的管道设立监测标志，纳入区域地面沉降监测网中，定期实施监测工作随时掌握地面沉降灾害发展动态。
	洪水因素	管道沿线降水集中，降水量变化大，径流分配不均，水情变化大，汛期发生洪涝灾害的几率较高。	对管道有破坏作用发生露管、管道开裂	建议本项目管道在穿越河流河堤时，埋深一定要大于沙土层（2~3m），沙土层极易被洪水冲刷，只有达到河床的粘土层以下，管道才能保证安全。

4.7.8.3 营运阶段的事故风险防范措施

(1) 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

(2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

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

(4) 在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

(5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

(6) 站场/阀室事故放空时，应注意防火。

(7) 通过发布地区公告、开展公众教育和媒体宣传等手段，提高对当地公众保护管道的意识。

4.7.8.4 站场/管道泄漏应急处理措施

(1) 立即切断管道两端截断阀室，启动放空程序。

(2) 迅速封闭事故现场，划定事故现场隔离区，应及时疏散下风口附近的

居民，并通知停用一切明火。

(3) 监测有害气体浓度，加强现场人员的个人防护，根据现场风向，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道进行封堵、抢修作业。

(5) 按照公司突发环境应急预案相关要求、流程启动预案。

4.7.8.5 管道泄漏发生火灾爆炸应急处理措施

(1) 应立即实施局部停输或安全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管道或电缆采取必要的保护措施。

(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段进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段并更换事故管段。

(5) 按照公司突发环境应急预案相关要求、流程启动预案。

4.7.8.6 站场泄漏发生火灾爆炸应急处理措施

(1) 应立即实施局部停输或安全流程停输，关闭站场截断阀，对附近管道或电缆采取必要的保护措施。

(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。

(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) 按照公司突发环境应急预案相关要求、流程启动预案。

4.7.8.7 对广西崇左白头叶猴自然保护区风险防范措施

(1) 管道在保护区所经区域内应对管道壁厚进行加强设计。

(2) 管道应加强日常巡线工作，巡线过程中不得对野生动物进行捕杀，巡线工作尽量避开白头叶猴等保护动物日常活动活跃期（早晨 7:00~9:00 下午 4:

00~5: 00)。

(3) 2#阀室设置 RTU 系统，在阀组区设置可燃气体探测器，可燃气体探测器信号接入 RTU，监视监控阀室的火灾报警和安全状态等。在事故状态下，接受并执行调控中心下达的命令，关闭进出站阀，使站内管道减压。并第一时间通知白头叶猴保护区相关管理部门。

(4) 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，减少对白头叶猴等保护动物的干扰。对救援人员及维抢修人员进行宣传，禁止捕杀野生动物。

4.7.8.8 环境管理措施

(1) 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

(2) 制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

4.7.9 突发环境事件应急预案管理

国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在管道沿线当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。在下属的各站场按照标准配备了基本的应急设施和物资，包括安全防护设施、检测器材、警戒器材、报警设备、医疗器材、照明设施、通信设备、输送设备、防汛器材等。本项目主要依托已有的柳州抢修中心，其均按照标准配备了必要的应急物资和设备，应急队伍定期进行培训和演练。本项目建成后，依据工程内容对现有预案进行修编，纳入国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司应急体系进行统一管理，并需到南宁市江南区、崇左市扶绥县和崇左市江州区生态环境局进行备案。

4.7.10 小结

(1) 项目危险因素

本项目主要危险物质为甲烷以及火灾、爆炸此生的 CO，均属易燃易爆和有毒有害物质。本项目主要风险事故为天然气泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生的 CO 对环境的污染。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目环境风险影响的途径为大气扩散，站场/阀室大气环境风险评价、地表水环境风险评价、地下水环境风险评价等级均为简单分析；管道工程大气环境风险评价工作级别为二级；地表水环境风险评价、地下水环境风险评价工作级别为简单分析。综上，本项目环境风险评价工作级别为二级。

本报告确定最大可信事故为：设定管道发生全管径泄漏，本项目管道内径 > 150mm，泄漏概率为 1.0×10^{-7} 次/（m·a），最大泄漏量为 665.79t，最大泄漏速度为 1690.99kg/s；设定管道发生泄漏而造成火灾爆炸，孔径为 45mm（10%管径）泄漏，本项目管道内径 > 150mm，概率为 2.4×10^{-6} 次/（m·a），天然气泄漏量为 17.07kg/s，烟气中 CO 的产生量为 0.21kg/s。

采用 AFTOX 模型进行预测，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏（以甲烷计）毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 对应的下风向均没有出现超标点。采用 AFTOX 模型进一步预测计算，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏着火次生 CO 毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 对应的下风向均没有出现超标点。

本项目在设计、施工、营运各阶段均采取了环境风险防范措施，并针对不同事故类型制订了应急处理措施。国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在当地环境保护主管部门进行了备案（备案号：450100-2022-004M）。配备了必要的应急设施和物资，应急队伍定期进行培训和演练。本项目建成后，依据工程内容对现有预案进行修编，纳入国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司应急体系进行统一管理。

综上所述，本项目环境风险可接受。

本项目环境风险评价自查表见表 4.7.9-1。

表 4.7.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	甲烷			
		存在总量/t	170.17（管段最大量）			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数人	5km 范围内人口数人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数		大于 100 人，小于 200 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>		
事故影响分析	源强设定方法 <input type="checkbox"/>	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m					
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间		h		
	地下水	下游厂区边界到达时间		h		
最近环境敏感目标，到达时间		h				
重点风险防范措施	本项目在设计、施工、营运各阶段均采取了环境风险防范措施，并针对不同事故类型制订了应急处理措施，详见 4.7.7 章节。					
评价结论与建议	本项目环境风险可接受					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“”为填写项。						

第五章 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环境保护措施

本项目对环境的影响主要是在施工期，表现为对生态环境和自然景观的影响。为最大限度地减轻施工作业对环境的影响，便于施工期环境管理，根据环境影响分析，结合管道施工的特点，将工程拟采用的环保措施和工程应采取的环境保护措施总结分析如下：

5.1.1 施工期大气环境保护措施

5.1.1.1 扬尘防治措施

为减少施工扬尘的环境影响，要求施工单位施工时做到：

（1）线性工程必须采取扬尘控制措施，施行分段施工；拆除部分必须湿法作业；各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染；暂时不开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖；运输渣土、土方、垃圾等散装物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料；根据施工过程的实际情况，在距离居民较近的区段，施工现场设围栏或者部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围；应避免大风时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时（风速达四级及以上），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。

（2）在土石方等散装物料运输、临时存放和装卸以及施工营地采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等降尘措施。

（3）建立扬尘污染防治责任制，在施工过程中，距离环境保护目标较近的作业场地可采取围挡、围护以减少扬尘扩散。在施工现场周围，连续设置不低于 2.5m 高的围挡，在一般路段应连续设置不低于 1.8m 的围挡，并做到坚固美观。围护高度可按略高于建筑物高度设置为宜。

（4）施工期间，应对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

（5）在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根

据天气状况而定。一般每天洒水 1~2 次；若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。

（6）石灰、黄砂等易产生扬尘的建筑材料以及渣土、弃渣等易产生扬尘的建筑垃圾尽可能采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒。如不得不敞开堆放时，应对其进行喷淋、固化处理，设置围挡、防风网、挡风屏等，防止造成扬尘污染。

（7）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm。

（8）建筑工地出入口及其它场地要设专人清扫，保持建设场地清洁。对工地附近的道路环境实行保洁制度，及时清扫，尽量减少扬尘对环境的影响。

（9）场地出入口要设置车轮冲刷设施，防止将泥土带出工地；装运物料、土方、渣土及垃圾的车辆要遮盖封闭，并按环卫部门批准的路线、时间、地点倾倒。

（10）施工现场内的水泥、白灰、粉煤灰等散状材料必须遮盖封闭。建筑施工现场的垃圾必须采取定点分类、封闭存放、及时清运等防尘防污染措施。

（11）施工机械在实施挖土、装土、堆土、填土、路面切割、破碎、拆除旧建筑物等作业时，应当采取洒水等措施防止扬尘污染。

（12）合理设计材料运输路线，尽量避开居民点、学校、水源保护区等敏感点，并时采取定期洒水降尘等措施。散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施等降尘措施，同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

（13）施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

总之，只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

5.1.1.2 非道路移动机械污染防治措施

根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气 [2018]179 号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协 [2017]175 号）的要求，建设单位承诺将采取正规施工单位，不采取淘汰类型车型，为了进一步降低施工机械的污染物排放，非道路移

动机械经当地县级生态环境部门检验合格后方可使用，使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标设施，施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等。本次提出如下措施：

（1）应使用达到国三及以上非道路移动机械；禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械作业；施工机械排气污染物必须满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方案（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）表2中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36866-2018）表1中II类排气烟度限值要求；施工机械燃油必须采用符合国六标准的车用柴油。

（2）依法划定禁止使用高排放非道路移动机械的区域，明确非道路移动机械的禁止使用类型及排放限值，并向社会公布。对高排放非道路移动机械可以安装实时定位装置，并与排气污染防治监督管理系统联网。

（3）新增的非道路移动机械所有人应当自获得所有权之日起30日内，通过互联网或者现场等方式向就近的设区的市人民政府生态环境部门或者其派出机构填报登记信息。每一台非道路移动机械都将拥有唯一的环保登记号码；各机械所有企业或个人应及时将“环保登记号码”喷绘在机械身上，并妥善保管“环保信息采集卡”，随车携带，以备后期查验，实现“一机一码”。

（4）非道路移动机械使用单位严格落实“三个不得使用”；对不编码、身份不明的机械，不得使用；排放超标、明显有可视黑烟的机械不得使用；在禁止使用高排放非道路移动机械的区域内，不符合低排放规定的机械不得使用。非道路移动机械进入施工现场前，须由生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用。

（5）生态环境主管部门应当会同自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门对非道路移动机械的污染物排放状况进行监督抽测，抽测不合格的，不得使用。监督抽测结果应当告知非道路移动机械所有人或者使用人并传至排气污染防治监督管理系统。

（6）非道路移动机械使用人应当按照规定执行应急措施。

（7）建立非道路移动机械管理清单、台账，非道路移动机械按照相关规定实行信息登记管理制度做好相关信息汇总上报工作；自有或租用的机械进撤场前通过指定管理系统或微信小程序据实填报机械信息和使用状态，确保机械使用全

过程可管可控。

（8）落实施工机械的保养责任人，按照机械设备使用说明要求做好机械设备的日常维护与保养工作，维护与保养应记录在案并留存备查，施工机械的维修、保养应在指定的正规门店进行，不得随意在无正规手续的店铺进行维修与保养。

在采取上述措施后，可将本项目施工过程中产生的废气对周围环境的影响降至最低，环境影响较小。

5.1.1.3 焊接烟尘污染防治措施

施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本项目管道焊接采用分段焊接、分组组装的方式，焊接烟尘比较分散且短暂，当施工结束后，该影响将随之消失。

综上所述，采取以上措施后，施工期大气污染物对周围环境影响较小。

5.1.2 施工期水污染防治措施

5.1.2.1 水源保护区水污染防治措施

（1）穿越六思水库饮用水水源保护区范围内的管道或距离水源保护区较近管道施工应选择在枯水期或者非汛期水量较小的时期，同时尽量避免雨季施工，防止雨季施工造成泥浆、机械漏油对地下水水质的影响。

（2）六思水库饮用水水源保护区边界设立明显的标志标识，禁止在保护区范围内设置施工营地等临时设施。

（3）六思水库饮用水水源保护区范围内禁止设置材料堆放场地，防止水体悬浮物浓度人为增加。临时堆放场地应设置蓬盖，并做好用料的合理安排以减少堆放时间，必要时设防护围栏，防止被雨水冲刷至水体。

（4）施工中应选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。水源保护区范围内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准清洗施工机械或车辆，机械设备若有漏油现象要及时清理。

（5）严格规范试压废水的收集处理及排水去向，严禁向附近河道、沟渠、水源保护区内排放管道试压水。

（6）施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节，加强施工期环境保护及水土保持措施的

落实。

（7）施工前制定应急预案机制，在施工期防止事故发生，污染水源地水质。施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报生态环境部门。

（8）严格施工定位放线，杜绝由于施工管理疏忽，造成管线走向偏移，而造成水源保护区内的管线长度增加或进入一级保护区。

（9）选择具有丰富经验的管道施工单位，加强施工队伍管理，加强施工机械的维修保养以处于良好的工作状态，制定详细的施工方案及应急措施。

（10）管道施工时应严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》的规定，在穿越前应征求当地水域主管部门的意见。本项目已获得“南宁市人民政府关于同意南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）天然气管线项目穿越六思水库饮用水水源保护区的函”。

5.1.2.2 地表水环境保护措施

5.1.2.2.1 生活污水

施工队伍的吃住租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，因此施工期生活污水作为农肥定期清运。

5.1.2.2.2 试压废水

管道试压是分段进行的，清管试压废水主要污染物为悬浮物，试压废水用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，但不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以上的地表水体。

5.1.2.2.3 施工车辆和施工机械冲洗废水

本项目分段施工，设置集中施工机械清洗区域，对废水循环使用，施工结束后清洗废水主要以地表蒸发耗损，不会形成地表径流。

5.1.2.2.4 大开挖穿越工程环境保护措施

本项目对河流采取大开挖方式穿越，施工一般选择在非汛期进行。为减缓大开挖对河流的短期影响，应采取以下环境保护措施：

（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，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、沟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) 尽量选择在枯水期施工；
- (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) 严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；
- (8) 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；
- (9) 严禁向河道内排放污水和固体废物；
- (10) 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；
- (11) 注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；
- (12) 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。
- (13) 严格按照施工方案进行施工，不得破坏河流水力联系，不得捕杀水生生物。

5.1.2.3 施工期地下水环境保护措施

在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

管道在山圩镇驮强水源保护区、渠黎镇联绥村渠留屯水源地、布满水源地区域施工时，采取以下措施：

- 1) 增加壁厚、加强防腐，采用螺旋缝埋弧焊钢管进行敷设，以增强对水源地的保护；
- 2) 严禁在水源地段施工区域内清洗施工机械、运输车辆；
- 3) 严禁在水源地段施工区域内建立施工营地和施工临时厕所；
- 4) 严禁在水源地段施工区域内排放一切污染物；
- 5) 严禁在水源地段施工区域内排放排放污水和固体废物；
- 6) 在水源地段施工区域内不准给施工机械加油或存放油品储罐，严禁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。

5.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工单位选用符合国家相关标准的施工机具和运输车辆，选用低噪声的施工机械和工艺，对振动较大的固定机械设备加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，从根本上降低噪声源强。

(2) 在距居民区较近地段施工时，限定施工作业时间，避免夜间作业，以防噪声扰民。

(3) 运输车辆尽可能减少鸣号，尤其是在午休时间。

(4) 加强对施工期噪声的监督管理。实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

(5) 运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。为防止施工期噪声对周围敏感点造成影响，应加强施工期噪声的监督管理，积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

(6) 声环境保护目标噪声污染防治措施

采取的具体措施如下：

①加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取减震等措施，尽量降低其噪音辐射强度。

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

③合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在日间，管道运输、吊装应安排在日间，夜间减少施工量或尽量不施工。

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

④加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章

施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

⑤设声屏障降噪。根据施工需要，建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

采取以上措施后，施工期的噪声基本不会对周围环境产生大的影响，局部影响稍大的，也仅是在短期内的影响，施工结束影响即结束。

5.1.4 施工期固体废物处置措施

（1）生活垃圾

施工人员吃住一般依托当地的旅馆饭店或民居，其垃圾处理依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。

（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、试压前清管杂物、顶管废渣及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运。

（3）工程弃土

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越、修建施工便道以及站场/阀室建设。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，仅在1#阀室区域施工时会产生少量弃土，产生的弃土（0.4万 m³）运至弃渣场。

（4）拆除产生的建筑垃圾

建筑垃圾清运至当地建筑垃圾处理厂进行处理。

5.1.5 施工期生态保护措施

5.1.5.1 土地利用生态保护与减缓措施

根据本项目建设的特点，提出生态环境保护措施如下：

（1）严格控制施工占用土地

①对管道永久占地合理规划，严格控制施工作业带宽度。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管道敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶。杜绝车辆乱碾轧；不随意开设便道，管道尽量沿公路侧平行布置，便于施工及营运期检修维护，避免修筑专门施工便道。

④现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，保证路外植被不被破坏。

（2）恢复土地利用原有格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做“分层开挖、分层堆放，分层回填压实”处理，以保护植被生长层、降低对土壤养分的影响、尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

②对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过度，不得形成汇水环境，防止水土流失。管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并于平整，避免形成小土丘。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。对管道修筑过程中产生的弃土区及取土、取砂砾料区，都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。

5.1.5.2 生物多样性的保护措施

（1）在施工过程中，应加强施工人员的管理，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，破坏沿线地区的生态环境。

（2）禁止施工人员对野生动物，尤其是珍稀动物的滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

（3）施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用。蛙类、蜥蜴类和蛇类要吃掉大量的农林卫生业上害虫害鼠，对人类有益，应克服任意捕杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习。

（4）对施工期处于繁殖的动物，在车辆行驶中，遇见动物通过时，应避让，施工结束后，应采取相应的恢复替代措施，如对破坏植被的恢复等。

（5）对水生生物的一般保护措施为：切实加强对水环境的保护，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物生息环境的影响减少到最低程度。具体如

下：

①在采用大开挖穿越河流的施工时，应选择枯水期进行，且河床底面应砌干片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

②施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

③在水中施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。

5.1.5.3 植被保护及恢复措施

(1) 植被保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火要采取有效措施。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

①对工程施工中发现无法避让的需保护树种，要进行异地移栽

施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。施工结束后，立即对施工便道进行恢复。管道施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

②加强施工人员的环保意识

不随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现国家重点保护植物，要报告当地主管部门，立即组织挽救，移栽他处。

③加强环境管理

对已经发现的保护物种，环境管理的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，施工单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效，

确保国家重点保护植物资源的安全。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解保护的重要性。通过宣传植物的显著的特征，使施工人员会识别分布在此地的国家重点保护植物。

(2) 植被恢复措施及建议

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地以及不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草绿化措施。应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的土荆芥、飞机草和马缨丹进行监控。

绿化设计原则：

①临时用地范围内植被恢复

临时用地深翻处理后，对作为农用地以外的部分应植树种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

②草种、树种的选择

在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。临近自然保护区路段两侧种植马甲子、假老虎筋等物种。应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的土荆芥、飞机草和马缨丹进行监控。

5.1.5.4 野生动物栖息地生态保护措施

本项目主要为线性工程，对野生动物栖息地影响主要体现在施工阶段，施工期结束后，管道深埋地下，对自然生态影响减弱。

(1) 野生动物栖息地保护措施

对地表野生动物栖息地采取回填和绿化的措施，恢复用绿地植被需尽量还原原有生境植被群落，采取表土开挖原地回填的方式。由于表土中存在大量乡土植被的根系和种子，在原地回填后，自然恢复速度较快，可以进一步降低管道开挖期间对野生动物生境的扰动。

(2) 生态恢复工作分不同情形采取两种恢复措施

管沟通过湿地区域，挖方砾石含量较多的地区，可以在管沟回填后将挖方筛

出的砾石覆盖在管沟覆土的表层，砾石覆盖层应达到 5cm 左右。管沟挖方内砾石含量较少的地段，在回填形成高出地面 30cm 梯形土坝后，采取洒水处理。临时施工便道在摊平压实后，采取洒水促进地表固化方式进行处理。管沟覆盖区域和施工便道洒水处理时要求洒水量至少应达到地面以下 10cm 厚的土层。

(3) 植被着生地段的生态恢复工作分成两个步骤

①首先对管沟覆土区和施工便道进行夯实处理，然后通过表层洒水处理促进土壤固定。

②组织人员进行地表植被恢复，植被恢复使用本地区浅根性优势物种，使植被恢复区域的植物个体密度能够达到周围地区的平均水平。

(4) 施工阶段严格执行表土剥离堆存措施

施工结束后用于原有管段绿化恢复，恢复绿化种类采取乡土物种，根据破坏前的占地类型恢复，不得采取引入大量外来绿化种类，对局部生境影响造成彻底改变的园林种类用于恢复绿化。

(5) 施工完成后，除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外，其余管道覆土区、临时性施工场所必须进行生态恢复。

(6) 管沟开挖地区回填时应确保覆盖 20cm 以上熟土层，并以草本和浅根性植物为主进行绿化覆盖。

(7) 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。

(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。

(9) 进行施工便道、伴行路等临时工程的建设时，应对本项目沿线重点保护野生动物栖息地进行详细调研确定范围，并在设计选线阶段进行避让，在施工过程中加强对施工人员的宣传教育与管理，禁止进入重点保护动物栖息地，禁止捕猎，禁止乱丢乱弃。

(10) 对于飞禽类野生动物，在工程施工前应进行其活动范围、区域的辨识，在施工过程中尽可能减少对于其飞行范围内生态环境的扰动，严格禁止施工人员进行捕猎、偷食鸟蛋、损坏窠巢等活动。

5.1.5.5 对农业生态系统/永久基本农田保护措施

(1) 在项目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，管道通过农业区时，尤其是占用园地、菜地、粮棉油地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用耕地。

（2）本项目所涉及的永久占地和临时占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）根据《基本农田保护条例》，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”，没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

（4）本项目临时占地中，对于临时占地除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，应做好基本农田的恢复工作。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

（5）施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕作层土养分也会大量流失，因此需进行土壤肥力的恢复；所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良；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。

（6）提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短对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，减少当季农业损失。

（7）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、耕作层养分损失、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，汛期施工应用防雨布覆盖挖方土和耕作熟土层。

（8）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，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

（9）施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、沟渠、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。

（10）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，

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。

（11）由于施工设备庞大，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。

（12）合理安排施工时间，缩短工期，尽量安排在 11 月~次年 2 月期间，避开农作物生产时期。

5.1.5.6 林地保护及恢复措施

管道沿线分布有林地，项目施工将占用林地，因此，项目应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

（1）加强对施工人员及施工活动的管理施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。管道通过林区时，项目施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，并进行合理的赔偿。施工便道尽量避开林带，以空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

（2）施工后的植被恢复根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各 5 米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能破坏管道防腐层的深根植物。因此，施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

施工结束后，施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、栽植花、草、种植灌木等措施恢复植被。

5.1.5.7 水土保持措施

（1）主体工程与水保措施要同时施工。由于主体工程施工进度较快，水土流失防治措施一旦没有与主体工程同时施工，施工队伍撤离后就难以回过头来重新施工，所以水土保持的治理工作必须与主体工程同步进行施工，并经当地水行政主管部门进行阶段验收签字后方可撤离施工队伍。

（2）水土流失空间分布与地形地貌密切关联，整个工程区域内的水土流失分布是不均衡的，甚至变化极大，挖、填土石方量大的地段、暴雨集中的地方、地形地貌复杂的地方，水土流失强度往往较大，因此，在主体工程施工过程中应加强临时防护措施，并与主体工程同步施工。

(3) 对于大开挖穿越河流、水塘时，应选择枯水期、避开雨季施工，开挖的土石不允许在河道内长期堆放，应将回填的土石方临时堆放在河道外，多余的土石方直接用于加固堤坝。为防止堆土流失，在土石堆的外侧采用填土编织袋进行临时拦挡；修建临时排水沟，并在沟尾建沉沙池；施工结束后，编织袋应集中收集处理，对挖方临时堆放地进行平整，并采用草灌结合的方式进行植被恢复。

(4) 在管道施工过程中，除了要做到水土保持工程与主体工程同时施工外，还应采取必要的临时措施，防止管道敷设过程中的水土流失：

①管道敷设、新修道路工程等，在施工前应先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工过程中的水土流失。

②管道敷设时，应采用草袋保坎的形式对田地坎进行恢复，以保护农田的正常耕作。

③管道作业带两侧应在施工前修建临时性排水沟，施工结束后，结合原农田排水沟，进行部分排水沟的恢复，并将编织袋集中处理，同时完善坡面排水设施。

5.1.5.8 施工便道/进场道路修建环境保护措施

根据沿线地区环境概况，本项目需新修、整修施工便道。在修建施工便道时应注意采取以下环境保护措施：

(1) 开工前，施工单位对临时设施进行严格的规划，以达到既方便施工，又少占农田、林地的目的。

(2) 要严格按设计规定的取土坑、弃土堆进行取、弃土，并规定施工车辆的行驶便道，以防施工车辆在有植被的地方任意行驶。有草皮的地段，挖除的草皮不能乱弃，要用于边坡防护或取土坑的复垦。

(3) 对于边施工、边维持通车的路段，要求各工序配合紧密，以防社会车辆在有植被的地段任意行驶。

(4) 对于挖方边坡、土质边沟、截水沟等要按规定的坡度、尺寸完成，并且要求外形整齐美观，坡面平整、稳定，不允许在挖方边坡坡顶弃方，以防发生进一步的水土流失。

(5) 对于道路临时占地，应在施工结束后及时采取措施，尽快恢复原貌。

(6) 整个工程完工后，要对施工垃圾及生活垃圾做好彻底的清理工作。

5.1.5.9 广西崇左白头叶猴自然保护区生态环保措施

本项目距离广西崇左白头叶猴自然保护区距离较近，对广西崇左白头叶猴自然保护区影响主要体现在施工阶段，施工期结束后，管道深埋地下，对其影响减弱。针对广西崇左白头叶猴自然保护区，本项目采取措施如下：

（1）禁止在保护区内及管道距离保护区内较近的管道区域内设立生活区、石料堆放区、取弃土（渣）场、施工机械/运输车辆清洗点等临时工程。

（2）易洒落散装物料在移动过程中须采取防风遮盖措施，施工单位需对沿线施工便道和进出堆场的道路经常洒水。

（3）严禁将沥青、油料、化学品等建材堆放在保护区附近。

（4）严禁将产生的施工废水排至保护区内；尽量采用低噪音机械，根据施工需要安装隔音屏障进行降噪。

（5）施工期应尽量避免避开白头叶猴的繁殖期，限制车辆运行时速，以免惊扰动物。

（6）项目施工应避开白头叶猴等保护动物日常活动较频繁的时期，主要为每天早晨 7:00~9:00，下午 4:00~5:00。禁止夜间施工。

（7）施工期须边施工边复绿，禁止进入白头叶猴栖息地，禁止捕猎，禁止乱丢乱弃。

（8）进行野生动植物知识的宣传教育，提高人们对野生动植物的保护意识。

（9）严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》、《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》及《广西崇左白头叶猴自然保护区总体规划》（2013-2022 年）中相关法规、规划要求，严格落实环保措施，减少对环境扰动。

（10）在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。从白头叶猴保护区旁经过的管道所在区域，可采取乔灌木结合的方式进行植被恢复。自然保护区路段采用优良的绿化植物种名如下：

乔木：苹婆、假苹婆、岭南酸枣、木棉、任豆、海南蒲桃。

灌木：灰毛浆果楝、假鹰爪、石山巴豆、马甲子。

（11）管道路由涉及 1 处生态廊道，于生态廊道下方穿越，不会破坏生态廊道使用功能。施工期应选取 11 月至次年 2 月期间，避开了白头叶猴主要繁殖期

（白头叶猴主要在秋季交配，春季产仔）。尽量缩短施工时长。

（12）施工时，建议在生态廊道附近区域采用人工开挖的方式进行施工，边施工边恢复，应尽量减少对生态廊道的破坏，施工结束后即可对生物廊道周边的地形地貌进行恢复。

5.1.5.10 广西花山风景名胜区生态环保措施

5.1.5.10.1 生态保护措施

本项目穿越广西花山风景名胜区三级保护区，对其影响主要体现在施工阶段，施工期结束后，管道深埋地下，对其影响减弱。针对广西花山风景名胜区，本项目采取措施如下：

（1）管道施工期的边坡开挖致使局部区域地表裸露，增加水土流失的几率，易造成原有排水沟渠的沉积及接纳地表水体水质中悬浮物增加，地表裸露区域严格按水土保持方案中提出的措施进行保护，此外必须做好截、排水边沟的设置，防止裸露地表冲刷水随意排放，以降低 SS 含量。

（2）遇到连续干旱或可能引起扬尘的不利气象条件，需要采取洒水降尘措施控制扬尘，并根据实际情况适当增减洒水降尘次数。

（3）项目应保护植物，能够进行原地保护的原则上尽量原地保护；如不能原地保护的应选择合适生境移栽保护。

（4）野生动物保护措施：加强宣传教育，规范施工行为，尽量避免爆破和机械噪声对附近保护动物的惊扰以及施工人员捕杀行为。禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区的野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；重视施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；尽可能减少植被破坏，破坏的植被应及时恢复。

（5）施工期要加强对施工人员的宣传教育，严禁随意在影响到风景名胜区生态环境的范围内取、弃土或其它有损其植被的活动。

5.1.5.10.2 景观恢复方案

（1）景观恢复原则

崇左输气站和管道所在的三级保护区内，周边景观均为农田和林地，无其他景观。

项目景观设计与恢复采取“以人为本、因地制宜、顺应自然、可持续发展”的设计原则。即景观绿化以现状为基础，充分考虑地域因素，科学地分析规划地区

位和自然条件，点、线、面互为串联，全方位营造彰显生态观、人性观的品质住宅小区；绿化景观系统采用对景、借景和框景的景观设计手法，形成内部景观体系，形成点、线、面相结合的多级景观空间；注意短期景观效果和长期生态效益相结合，注重景观效果的持续性和经济性。

(2) 景观恢复的方法

1) 因地制宜的营造多样的绿地形式，保证景观的持久性和经济性。

以乡土树种为主，并适当选用一些经过长期考验适应本地风土条件的外来树种，乡土树种具有适应性强，最适合本地的风土条件，抵御各种恶劣环境的能力最强，生长健壮，种苗易得等优点。在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。

2) 生物多样性保护与城市绿地建设有机结合，保证景观的整体性和科学性。

物种多样性是生物多样性的核心，主要原因是物种一方面是遗传多样性的载体，另一方面是生态系统多样性的基本组成要素。另外，要适当考虑观果植物的配置，尽可能为动物提供基本的食物来源。以乔、灌、草结合的人工群落为单位，最大限度地配置各种观赏类型的观赏植物，真正做到生态保护和美化环境的有机统一。

(3) 景观恢复的内容

区域可采取乔灌木结合的方式进行植被恢复，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。

风景名胜区内可采用优良的绿化植物种名如下：

乔木：苹婆、假苹婆、岭南酸枣、木棉、任豆、海南蒲桃。

灌木：灰毛浆果楝、假鹰爪、石山巴豆、马甲子。

本项目施工期主要生态保护措施平面布置示意图见附图 5-1。

5.2 营运期环境保护措施及论证

根据前面各章节对项目营运期环境影响的分析，本节主要分析管道营运期应采取的环境保护措施及其经济技术的可行性。

5.2.1 大气污染防治措施

根据工程分析，本项目营运期间采用密闭输送，正常工况下不排污，不会对周围环境产生影响，非正常工况下超压排放的天然气会对环境产生轻微影响。

采取的主要治理措施包括：

（1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露；

（2）根据规范，在新建站场、阀室内各设 1 根高 15m，DN200 的放空立管，采用密封良好的双阀控制；

（3）加强管理，减少放空和泄漏，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

根据管道在营运期对环境空气的影响评价和预测结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象。因此，所采取的环境空气防治措施基本可行。

5.2.2 水污染防治措施

5.2.2.1 地表水污染防治措施

吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生。苏圩输气站、阀室无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。职员生活污水按新鲜水 85% 计算，则本项目年废水产生量为 217.2t/a（COD450mg/m³，SS200mg/m³，氨氮 30mg/m³），生活污水经排水管道收集、化粪池/隔油池预处理后，自流至污水调节池（一体化生活污水处理装置前端处理设施），再经生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。

崇左输气站生活污水水质与吴圩输气站生活污水水质相似，本项目新建生活污水处理装置工艺与吴圩输气站工艺相似，根据吴圩输气站 2020 年例行监测数据可知，该工艺可以满足相关标准要求。

崇左输气站新建生活污水处理装置设计出水指标能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，符合要求。崇左输气站内同步布设污水管网，能够满足污水自流要求。

因此，所采取的水污染防治措施基本可行。

5.2.2.2 地下水污染防治措施

(1) 源头控制

加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(2) 防渗分区

苏圩输气站、崇左输气站参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将全站划分为重点防渗区、一般防渗区两类地下水污染防治区域；吴圩输气站参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将新增装置区划为一般防渗区。

苏圩输气站将排污池划分为重点防渗区，装置区划分为一般防渗区；崇左输气站将生活污水集水池、排污池划分为重点防渗区，一体化生活污水处理装置、以及装置区划分为一般防渗区。对重点污染区防渗措施：对各重点防渗区进行防雨、防渗、防腐“三防”处理，在建设过程中须做到以下相关要求：基础必须全面防渗，防渗层须具备防腐性能；池底全部防渗、防腐处理。通过上述措施确保重点防渗区各单元防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的黏土层的防渗性能；一般防渗区各单元防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的黏土层的防渗性能。

各输气站地下水防渗图见附图 5-2~附图 5-4。

(3) 地下水监控井

设置地下水长期监测井 3 座，分别位于吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站周边下游水井，定期对地下水环境质量进行监测。监测井设置方案见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 地下水跟踪监测井基本信息一览表

监测井编号	类型	坐标	与项目关系	监测层位	监测频率	监测因子
C1	跟踪监测井	E108°10'33.25", N22°42'26.60"	吴圩输气站下游	潜水	一次/年	COD、氨氮、SS、石油类
C2	跟踪监测井	E108°01'28.32", N22°32'41.16"	苏圩输气站下游			
C3	跟踪监测井	E107°28'06.61", N22°20'09.43"	崇左输气站下游			

5.2.3 噪声污染防治措施

本项目 1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室仅设有阀门等设备，营运期正常工况下无明显噪声源。苏圩输气站、崇左输气站新建进场道路仅用于进站车辆通行，车辆进站控制车速，正常工况下无明显噪声源。因此，本项目噪声源主要为吴圩输气站新增清管发送装置，苏圩输气站过滤分离器，崇左输气站内设置的过滤分离器、生活污水处理装置等以及各站场/阀室系统超压时放空立管产生的瞬时强噪声。

主要采取的降噪措施如下：

- (1) 新建站场、阀室选址尽量远离居民区。
- (2) 选用低噪声的设备，减少对环境噪声影响。
- (3) 在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对平面布置进行合理设计。

因此，采取以上噪声防治措施后，不会对区域声环境产生影响，噪声防治措施可行。

5.2.4 固体废物防治措施

本项目营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理；清管作业产生的少量废渣，在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；分离器检修粉尘，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；过滤分离器废滤芯由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。采取以上措施后，不会对周围环境产生不良影响，措施可行。

5.2.5 环境风险防范措施

具体风险防范措施见报告“4.7.7 环境风险防范及应急处理措施”。

5.3 “三同时”验收一览表

本项目“三同时”验收清单见表 5.3-1。

表 5.3-1 竣工环境保护验收一览表

类别	序号	治理对象	环保措施	处理效果/验收标准	实施阶段
施工期	1	施工扬尘	洒水、加盖篷布	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 颗粒物无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m ³ ）	施工过程中
	2	生态破坏	临时占地补偿、地貌和植被恢复	临时占地补偿、地貌等进行恢复	施工过程中/ 施工后
	3	固废	生活垃圾经收集后，依托当地职能部门处置；剩余施工废料由建设单位委托当地职能部门有偿清运；建筑垃圾由建设单位委托当地职能部门有偿清运；弃土运至弃渣场，建设单位外委妥善处置。	生活垃圾经收集后，依托当地职能部门处置；剩余施工废料依托当地职能部门有偿清运；建筑垃圾由建设单位外委妥善处置；弃土运至弃渣场，建设单位外委妥善处置。	施工过程中
	4	噪声	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值	施工过程中
营运期	1	站场、阀室无组织排放的非甲烷总烃	选用先进设备，阀门等的密封符合国家相应标准的要求	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中相关标准	项目投产前
	2	生活污水	崇左输气站新建 1 套生活污水处理装置	经生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境	项目投产前
	3	噪声	厂界噪声	吴圩输气站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；苏圩输气站、崇左输气站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求	项目投产前
环境风险	1	环境风险防范及应急措施	管道采用 SCADA 系统进行监控、调度和管理等	管道采用 SCADA 系统进行监控、调度和管理等	项目投产前

		放空立管	站场、阀室	苏圩输气站、崇左输气站、1#阀室、2#阀室、3#阀室、4#阀室各新建一个高15m的放空立管。吴圩输气站依托现有站场放空立管（DN200，25m）。	项目投产前
其他	1	环境管理	环评、环保验收、环境监测等	按要求进行例行监测，建立完善环保档案，定期上报	按要求实施
	2				

第六章 环境影响经济损益分析

本项目的建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对本项目建设的社会效益、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

6.1 社会效益分析

（1）社会效益

本项目建成后，可实现输送天然气到崇左市供用户，完善区域管网，满足区域市场发展为目标，消除局部输配瓶颈，均衡管网负荷，提升区域管网输配灵活性及可靠性。有利于促进资源开发利用，加快区域社会经济发展，提高和改善沿线群众的生活水平和生活环境。

（2）项目占地情况

本项目永久用地共计 2.4871hm²，临时用地为 205.477hm²。

（3）对管道沿线居民就业和生活质量影响情况

本项目将需要大量的劳动力和相关的工程服务，其中很大一部分将就近从沿线地方社会招募劳力和委托工程分包服务等，为沿线各地人民增加大量的新的就业机会。

本管道运行中，日常管理维护所需的管道巡线人员，可聘用沿线的居民担任。沿线居民熟悉线路周边情况，能及时发现事故隐患。通过这种方式也能增加沿线居民的就业机会。

6.2 经济效益分析

本项目工程建设投资合计 72174 万元。项目的建设有利于满足社会经济发展对能源的需求，并保证天然气供应安全，对城市发展和城市安全均有改善作用，因此应努力扩大市场范围，获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等，可以大大提高项目的经济效益。

另外，本项目的建成还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃

煤电厂比可大大节约投资同，减少运营成本，主要为煤炭运费等，同时还可以缓解铁路和公路运输压力，改善环境提高居民生活质量等。

6.3 环境损失分析

本项目在建设过程中，由于施工便道施工和站场/阀室等建设需要临时或永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一整套完整的计算方法和参考依据，因此，只能通过计算直接损失—生物损失费来确定环境损失。

由生态环境影响分析中可知，本项目施工活动将扰动土地面积为 207.9641hm²，其中临时用地 205.477hm²，永久占地 2.4871hm²。

工程施工过程主要占用农田、林地，因此工程沿线的环境损失以施工活动破坏的耕地和林地的生物损失费用作为参考。本项目将造成林地损失面积 49.54hm²。根据《全国森林资源统计》，我国的森林单位面积蓄积量 78.06m³/hm²，则本项目将造成林区一次性直接损失木材约 3867m³。按 300 元/m³ 计，折合人民币 116.01×10⁴ 元。

本项目施工占用农田 133.0hm²。估算本项目将造成管道沿线农作物产量损失 208.47×10⁴kg。按照每公斤产量 5 元计算，则损失费用为 995.26×10⁴ 元。

因此，本项目所造成的直接经济损失共计约 1042.35×10⁴ 元。

6.4 环保投资分析

本项目环保投资为 2340 万元，主要用于临时占地植被及地貌的恢复、水土保持、三废处理设施和措施、环境监理、环境监测、风险防范及应急措施等，具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 环保投资一览表

类别	序号	环保措施	投资（万元）
施工期	1	洒水、加盖篷布	524
	2	临时占地补偿、地貌和植被恢复	1056
营运期	1	选用先进设备，阀门等的密封符合国家相应标准的要求	445

	2	新建生活污水处理装置	96
环境风险	1	管道采用 SCADA 系统进行监控、调度和管理等	49
	2	站场、阀室	60
其他	1	环评、环保验收、环境监测等	110
合计			2340

6.5 环境效益分析

6.5.1 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。通过采取相应的生态恢复和污染治理措施，能够减轻管道建设对沿线区域环境的扰动，同时新增水土流失得到有效控制，周边环境质量不仅不会降低，还会有所改善。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

6.5.2 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，具有较好的环境效益。

6.6 小结

总之，本项目的建设具有重要的社会意义，同时，通过采取有效的生态环境恢复治理措施，能够取得环境效益的协调和统一。因此，从环境经济角度来讲，本项目的建设是可行的。

第七章 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目管道线路地形变化大，穿越公路、河流，对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运营期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运营期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

本章将根据项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

7.1 环境保护机构

本项目建成后，管道运行调度由国家管网调度控制中心负责，管道日常管理由国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司负责，管道维修和抢修由柳州抢修中心负责。

为做好环境管理工作，应设置环境管理机构，建立 HSE 管理体系，成立 HSE 管理委员会（已有的管理处可依托原 HSE 管理委员会），负责监督和管理工程施工期与运营期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运营期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

7.2 环境管理

为了最大限度地减轻施工期作业活动对管道沿线生态环境的不利影响，减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据国家管网集团 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和运营期分别提出本项目环境管理计

划。

环境管理的内容包括：项目在施工期和营运期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及一切与改善环境及保护环境有关的管理活动。其总的指导原则为：

（1）项目的建设应得到充分的环保论证，使项目实施后对当地环境质量的影响最小，尽可能地避免或减少工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取相应的技术经济上可行的工程措施加以减缓，这些措施应与主体工程同时施工。

（2）项目不利环境影响的防治工作应由一系列的具体措施和环境管理计划组成。这些措施和计划用来消除或减少工程施工和营运期间的有害于环境的影响，使其对环境造成的影响程度达到可以被接受的水平。

（3）环境保护措施应包括施工期和营运期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

（4）环境管理计划应制定出机构上的安排，各岗位的职责，以及执行各种防治程序的程序、实施进度、监测内容和报告程序等内容。

7.2.1 施工期环境管理

本项目需实施施工期 HSE 管理，确保各项环保措施的落实、最大限度地减轻施工作业对环境的影响。本项目施工期 HSE 管理需进行以下几个方面的工作：

（1）HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

①贯彻执行国家及地方的环境保护的方针、政策和法律、法规。

②负责制订本项目施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护要求，制定发生事故的应急计划。

③负责组织施工期间的环保检查和奖惩规定。

④监督施工期各项环保措施的落实情况。

⑤负责协调与项目所在地环保、水利、土地等部门的关系。

⑥负责调查、处理工程建设中的环境破坏和污染事故。

⑦组织开展工程施工期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前，必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

- ①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准。
- ②施工段的主要环境保护目标和要求。
- ③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性。
- ④收集、处理固体废物的方法。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，对施工单位的选择与管理提出了如下要求：

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

②在承包合同中必须明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③施工承包方按国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，需编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司 HSE 部门及其他相关环保部门，批准后才开工。

环境管理方案应包括以下措施：减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施，在河流穿越施工时必须采取有针对性的保护措施；施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

④施工单位严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格后才进行施工，施工时做到文明施工，环保施工。

⑤施工单位严格执行施工期各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、施工结束后做到工完料净、按规定对土地

进行恢复。

⑥为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。

⑦建设单位的环境监管人员随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好各项记录。

⑧对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

（4）制定施工期环境监督计划

在施工阶段，业主和施工单位的专职、兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。业主和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、生态恢复措施、水土保持措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

（5）做好环境恢复的管理工作

项目建设不可避免地会对环境造成破坏，因此，必须做好工程完成后的环境恢复工作，特别是生态恢复工作，必要时配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

（6）实施环境监理制度

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，除公司自身实施 HSE 管理外，本项目建议实施工程监理制度。即聘请优秀的第三方工程监理单位对工程施工过程中的环保工程施工质量进行监督。

7.2.2 营运期环境管理

7.2.2.1 营运期环境管理内容

营运期环境管理的主要内容是：

（1）定期进行环保安全检查和召开有关会议。

（2）对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训。

（3）制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中。

（4）制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位。

(5) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：除抓好日常各项环保设施的运行和维护工作之外，重点针对管道破裂、天然气泄漏、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

7.2.2.2 营运期环境管理机构的设置

在项目营运期，应建立 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1~2 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：

- (1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- (2) 组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划。
- (3) 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜。
- (4) 组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作。
- (5) 监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染。
- (6) 检查本单位环境保护设施的运行情况。

7.2.2.3 日常环境管理

(1) 建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展。

(2) 定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放。

(3) 对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识。

(4) 定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

(5) 制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

(6) 建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

(7) 协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作。

(8) 主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

(9) 制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

7.2.3 事故环境管理

在管道运营期，环境管理除抓好日常站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管道破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急措施以及恢复补偿措施等。

(1) 对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生，根据国内外管道事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀及误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。

目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

(2) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批地对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以

提高他们对事故的防范和处能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

（3）事故应急管理

除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定各类环保事故以及其他事故引发的次生污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

①应急机构和职责

企业应建以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作，应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

②应急计划的实施

当发生火灾事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专、兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不丢掉救援良机；企业应急中心接到报警后，迅速启动应急反应计划，通知有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和启动应急预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

③应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定、并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的计算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等，总结经验和教训，防止类似事故再次发生。

7.3 环境监测计划

本项目施工期环境监测计划详见表 7.3-1，营运期环境监测计划详见表 7.3-2。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测位置	监测频次
植被调查	植被类型，草群高度、盖度	管道沿线	施工结束后 1 次
噪声	等效连续 A 声级	施工作业场地近距离村庄	施工期间进行 2 次
事故监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测环境空气、水等	发生事故处及受影响地区	立即进行
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	施工结束后 1 次

表 7.3-2 营运期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测位置	监测频次
大气环境	吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站厂界非甲烷总烃	厂界四周	1 次/年
声环境	吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站厂界噪声等效连续 A 声级	厂界四周	1 次/年
地表水环境	pH、COD、氨氮、BOD5、阴离子表面活性剂、动植物油	崇左输气站内生活污水集水池	1 次/年
地下水环境	COD、氨氮、SS、石油类	吴圩输气站、苏圩输气站和崇左输气站周边村庄水井，具体位置见表 5.2.2-1 地下水跟踪监测井基本信息一览表。	1 次/年
生态环境	植被恢复	管道沿线	运行后前 3 年，1 次/年
事故监测	CO、非甲烷总烃	发生事故处及受影响地区	立即进行

7.4 污染源排放清单

本项目污染源排放清单见表 7.4-1。

表 7.4-1 污染物排放清单

要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	排放方式	拟采取的环保措施	执行标准
废气	站场动静密封点泄漏	非甲烷总烃	0.04393t/a	0.04393t/a	连续	选用优质机泵、阀门，加强设备的保养和定期维修。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	超压放空	非甲烷总烃	0.138t/a	0.138t/a	间歇	通过放空立管排放	/
	清管废气	非甲烷总烃	0.046t/（次/站）	0.046t/（次/站）	间歇	通过放空立管排放	/
废水	生活污水	COD、SS、氨氮	217.2t/a	0	/	崇左输气站生活污水经生活污水处装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站内绿化，不外排环境。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
	吴圩输气站清管发送装置	噪声	60dB（A）	60dB（A）	间歇		
噪声	苏圩输气站过滤分离器等	噪声	65~70dB（A）	65~70dB（A）	连续		
	崇左输气站过滤器及生活污水及生活污水处理装置等	噪声	65~70dB（A）	65~70dB（A）	连续		
	崇左输气站清管接收装置	噪声	60dB（A）	60dB（A）	间歇		
	阀室阀门等设备	噪声	无明显噪声	无明显噪声	/	采用低噪声设备，基础减震	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类、2类标准
	进场道路交通噪声	噪声	无明显噪声	无明显噪声	/		
	站场/阀室放空	噪声	90~100dB（A）	90~100dB（A）	间歇	/	

固体废物	清管作业	氧化铁粉末和粉尘	0.04t/a	0	间歇	设单位集中收集作为一般固废妥善处理。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	分离器检修	粉尘	0.015t/a	0	间歇	依托当地职能部门处置。	/
	生活垃圾	生活垃圾	1.825t/a	0	间歇	设单位集中收集作为一般固废妥善处理。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	废滤芯	废滤芯	0.12t/a	0	间歇	(1) 管道沿线设置线路截断阀。 (2) 在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(SH3063-1999) 的要求设置可燃气体报警装置。 (3) 设立紧急关断系统。设置紧急切断阀, 对一些明显故障实施直接切断, 也可通过 SCADA 系统进行远程关断, 还可以完成全系统关断。 (4) 为减轻输气管道腐蚀, 外部采取环氧粉末涂层防腐结构, 外加电流阴极保护。 (5) 在施工过程中, 加强监理, 确保涂层施工质量。 (6) 建立施工质量保证体系, 提高施工检验人员水平, 加强检验手段。 (7) 制定严格的规章制度, 发现缺陷及时正确修补并做好记录。 (8) 进行水压试验, 排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷, 从而增加管道的安全性。 (9) 选择有丰富经验的单位进行施工, 并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督, 减少施工误操	
风险事故	火灾爆炸、泄漏	CO、甲烷	/	/	发生事故时排放		/

						<p>作。</p> <p>(10) 管道通过活动断裂区采取抗震措施。</p> <p>(11) 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。</p> <p>(12) 每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。</p> <p>(13) 每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>(14) 在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不问方向，不同角度均可看清。</p> <p>(15) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为了，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

第八章 环境影响评价结论

8.1 项目概况

南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）位于南宁市、崇左市境内。途经南宁市江南区 3 个乡镇（江西镇、吴圩镇、苏圩镇）、崇左市扶绥县 4 个乡镇（山圩镇、岜盆乡、渠黎镇、东罗镇）、崇左市江州区 3 个乡镇（濠湍镇、罗白乡、江州镇）。

本项目起于南宁市江南区江西镇木村的吴圩输气站，止于崇左市江州区江洲镇卜松村的崇左输气站。全长 125km。全线共设 3 座站场（其中吴圩输气站为站内改扩建，苏圩输气站、崇左输气站均为新建站场）和 4 座监控阀室（均为新建）。远期输量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力为 6.3Mpa，管径 DN450。

8.2 环境现状结论

8.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《南宁市生态环境保护委员会办公室关于 2020 年南宁市环境空气质量状况的通报》（南环委办[2021]1 号），南宁市江南区二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、 PM_{10} 年均值、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值、一氧化碳年均值、臭氧年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；根据《2020 年崇左市环境质量状况公报》（2021 年 3 月 1 日发布），崇左市市区（含江州区）二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、 PM_{10} 年均值、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；根据《2020 年崇左市环境质量状况公报》（2021 年 3 月 1 日发布），崇左市扶绥县二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、 PM_{10} 年均值、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目所在区域为达标区。

8.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目于六思水库饮用水水源保护区入库河流及穿越客兰河下游各设置 1 个地表水环境质量现状监测点位，由监测数据可知，客兰河穿越处下游水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准要求。

8.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

在吴圩输气站、苏圩输气站、崇左输气站各布设了 9 个地下水水质监测点位，18 个地下水水位监测点位，根据监测结果，除部分监测点位总大肠菌群、菌落总数、氨氮、耗氧量、锰监测因子超标外，各点位其他监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。总大肠菌群、菌落总数、氨氮、耗氧量超标原因为农村生活污水及牲畜粪便排放造成的；锰超标为地质原因。

8.2.4 声环境质量现状调查与评价

本项目在吴圩输气站南侧扩建空地、苏圩输气站站址、崇左输气站站址各布设 1 个声环境质量监测点，吴圩输气站所在区域昼、夜间声环境质量监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求；苏圩输气站、崇左输气站所在区域昼、夜间声环境质量监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。

8.2.5 生态环境现状调查与评价

本项目管道途经左江流域岩溶平原农林产品提供功能区。评价区土地利用呈现多种利用类型交错分布的特点，主要利用类型乔木林地和旱地分布面积较大。评价区植物种类较为丰富的科为禾本科、蝶形花科、菊科、桑科、大戟科，个体资源较为丰富的是禾本科和菊科等，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，热带亚洲和热带美洲洲际间断分布也有一定数量的分布，评价区内分布有Ⅱ级国家级重点保护野生植物七指蕨、金毛狗、蕉木、金荞麦、土沉香、淡黄金花茶，分布有广西壮族自治区级保护植物三种：凹脉马兜铃、苏木、见血封喉，经核实以上九种保护植物未分布于占地范围内，数量稀少，评价区内没有需要保护的古树名木。评价区植被以旱地作物和尾叶桉林为主，自然植被有一定分布，主要分布于评价区内喀斯特地貌上，以楹树林等季节性雨林，枫香林、红木荷林等阔叶林，马尾松等针叶林，撑篙竹、箬竹等竹林，桃金娘、红背山麻杆等暖性灌丛，芒草、铁芒萁等草丛为主。评价区主要野生脊椎动物约 118 种，分属于 21 目 48 科。评价区内无珍稀濒危野生动物天然集中分布区及鱼类“三场”，分布有Ⅰ级国家重点保护野生动物 1 种：白头叶猴；分布有Ⅱ级国家重点保护野生动物 9 种：乌龟、松雀鹰、雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、大仙鹑、画

眉、猕猴、豹猫，评价区分布有自治区级重点保护野生动物 24 种。评价区内分布有广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西花山风景名胜区三级保护区。评价区出现了少量撂荒地无人耕种的现象，同时出现了由于施肥不合理导致土壤板结等土壤肥力下降现象；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；林种结构单一，森林质量下降等生态环境问题。

8.3 环境影响评价结论

8.3.1 大气环境影响评价结论

施工期大气环境影响主要来自施工扬尘、管道焊接产生的烟尘、施工机械和汽车尾气等，施工期对环境空气的影响是暂时的，随着施工结束，影响也随之结束，因此施工期对周围的大气环境影响较小。

在营运期，主要是新建站场、阀室在正常工况下无组织挥发的非甲烷总烃，以及在非正常工况下系统超压、清管及检修时放空的天然气将对周围环境空气产生一定的影响。本管道属于中压管道，在站场、阀室的阀门及法兰等连接处的密封性非常高，因此无组织挥发的非甲烷总烃量非常少、对环境的影响较小。采用估算模式对站场、阀室无组织排放的非甲烷总烃进行估算，非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率 $P_{\max}0.13\%$ ，对周围环境的影响很小。

8.3.2 地表水环境影响评价结论

管道施工期废水主要来自施工人员的生活污水、管道安装完成后清管试压排放的废水。施工队伍的吃住租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，因此施工期生活污水作为农肥定期清运。管试压废水主要污染物为少量悬浮物，试压结束后，可用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，采取以上环保措施后，对地表水环境影响很小。

管线穿越六思水库二级水源保护区陆域范围，穿越位置位于二级水源保护区边界，距离六思水库取水口距离较远（距离取水口最近距离为 3200m）。项目施工周期较短，本项目不在水源保护区内设置施工营地、堆管场、物资中转站等，施工废水、生活污水、施工废料均不在水源保护区内排放。施工结束后及时回填进行地貌恢复，对六思水库饮用水水源保护区植被及六思水库水生生物和河流水质影响较小。本项目穿越客兰河，客兰河为客兰水库饮用水水源保护区出库河流，穿越点位于客兰水库饮用水水源保护区下游。同时，饮用水水源保护区内未布置

施工营地、堆管场、物资中转站等；施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入饮用水水源保护区范围内，项目施工期废水对饮用水水源保护区影响很小。

营运期水污染物主要来自站场排放的生活污水。吴圩输气站依托现有站场人员，无新增废水产生。苏圩输气站、阀室无废水产生。本项目废水主要为崇左输气站职员生活污水。本项目年废水产生量为 217.2t/a，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于站场绿化，不外排环境。本项目输送的是天然气，只要严格执行各时期地表水环境的保护措施，减少人为破坏和干扰，本项目对地表水的影响较小。

8.3.3 地下水环境影响评价结论

根据以往管道施工经验，施工队伍的吃住租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，同时施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部量很小，且不直接排入环境水体，因此对地下水影响较小；管道分段试压前应采用清管器进行清管，并不少于两次，管道试压过程中排放的废水主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，试压合格后，试压废水可用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，不会对受纳水体产生大的影响；施工期间，施工人员产生的生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料及顶管废渣依托当地职能部门有偿清运，对地下水影响较小。

营运期管道埋设于地下，管道输送的介质为天然气，不含硫、不含水的纯甲烷气体，营运期间无废水排放，管道总体采用密闭输送，正常情况下没有污染物排放，且沿线设有截断阀，自动化程度较高，一旦发生管道泄漏，可及时自动关闭，管道在正常状态下，对地下水环境无影响。事故状态下，由于天然气较稳定，在水中的溶解性很低，泄漏的天然气会慢慢扩散至大气中，对水质影响很小。

苏圩输气站、崇左输气站参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将全站划分为重点防渗区、一般防渗区两类地下水污染防治区域；吴圩输气站参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将新增装置区划为一般防渗区。

苏圩输气站将排污池划分为重点防渗区，装置区划分为一般防渗区；崇左输气站将生活污水集水池、排污池划分为重点防渗区，一体化生活污水处理装置、

以及装置区划分为一般防渗区。对重点污染区防渗措施：对各重点防渗区进行防雨、防渗、防腐“三防”处理，在建设过程中须做到以下相关要求：基础必须全面防渗，防渗层须具备防腐性能；池底全部防渗、防腐处理。通过上述措施确保重点防渗区各单元防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的黏土层的防渗性能；一般防渗区各单元防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 的黏土层的防渗性能。设置地下水跟踪监测井 3 座，分别位于吴圩输气站、苏圩输气站及崇左输气站周边村庄水井，定期对地下水环境质量进行监测。

采取以上措施后，项目建设对地下水影响较小，措施可行。

8.3.4 声环境影响评价结论

管道线路施工对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。昼间主要机械在 50m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值（昼间 70dB（A）），而在夜间的达标（夜间 55dB（A））距离要大于 200m。根据现场调查，本项目管道沿线 200m 范围内分布有村庄，这些村庄距离管道较近，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，在作好与当地村民的沟通工作后，其产生的噪声影响是可以接受的。站场、阀室施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。根据调查，站场、阀室周围 200m 范围内无村庄分布，施工期噪声对周围声环境影响较小。

本项目新建 4 座阀室内仅设有阀门等设备，营运期正常工况下无明显噪声源；苏圩输气站、崇左输气站进场道路仅用于进站车辆通行，车辆进站控制车速，正常工况下无明显噪声源。本项目噪声源主要为吴圩输气站新增清管发送装置，苏圩输气站过滤分离器，崇左输气站内设置的过滤分离器、生活污水处理装置等以及各站场/阀室系统超压时放空立管产生的瞬时强噪声。根据预测结果可知，本项目对站场厂界贡献值较低，吴圩输气站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），苏圩输气站、崇左输气站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准要求（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））；

站场/阀室厂界外 200m 评价范围内无声环境敏感保护目标，因此，本项目新增噪声对周边环境影响很小。

8.3.5 固体废物环境影响评价结论

本项目施工过程中产生的施工废料部分可回收利用，剩余废料、顶管废渣及建筑垃圾依托当地环卫部门清运；新建站场/阀室、管道开挖产生的多余土方就近平整，产生的弃土运至指定的弃渣场。施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。通过采取以上措施后，施工期各种固体废物均得到了妥善处置，不会对周围环境产生不良影响。

本营运期产生的生活垃圾收集至附近的垃圾集中排放点，由当地环卫部门统一处理；清管作业产生的少量废渣，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），在排污池内进行收集，由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；分离器检修粉尘，属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），由建设单位集中收集并按照一般固体废物妥善处理；过滤分离器废滤芯属于一般工业固体废物（VI 非特定行业生产过程中产生的一般固体废物 900-999-99），由建设单位集中收集作为一般固废妥善处理。采取以上措施后，不会对周围环境产生不良影响。

8.3.6 生态环境影响评价结论

本项目主要是管道和道路建设等工程活动将对评价区生态环境产生一定的影响，其中以对农业生产、植被产生的影响为主。本项目属线性工程，施工活动将不会对评价区植被种类产生大的影响，会暂时性损失少量植被生物量。工程活动对农业生产的影响主要体现在占地造成农业植被损失以及对农田土壤的影响，永久性农业植被损失较少，影响较小，土壤影响主要集中在土壤结构、层次、紧实度和养分等四个方面，施工方要严格遵守分层开挖、分层堆放、分层回填的施工方式，争取将对土壤的影响降至最低。本项目站场、阀室、标志桩的建设将改变部分土地的原有利用类型，但占用的土地面积较小，影响较小。本项目对野生动物的种类和数量不会产生明显影响。由此可见，只要施工方严格采取相应的生态保护与恢复措施，则本项目对评价区生态环境的影响在可接受范围内。

8.3.7 环境风险评价结论

本项目主要危险物质为甲烷以及火灾、爆炸此生的 CO，均属易燃易爆和有毒有害物质。本项目主要风险事故为天然气泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生的 CO 对环境的污染。

项目环境风险影响的途径为大气扩散，根据识别大气环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性为 P3，环境风险潜势为 III 级，环境风险评价工作级别为二级。

本报告确定最大可信事故为：设定管道发生全管径泄漏，本项目管道内径 > 150mm，泄漏概率为 1.0×10^{-7} 次/（m·a），最大泄漏量为 665.79t，最大泄漏速度为 1690.99kg/s；设定管道发生泄漏而造成火灾爆炸，孔径为 45mm（10%管径）泄漏，本项目管道内径 > 150mm，概率为 2.4×10^{-6} 次/（m·a），天然气泄漏量为 17.07kg/s，烟气中 CO 的产生量为 0.21kg/s。

采用 AFTOX 模型进行预测，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏（以甲烷计）毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 对应的下风向均没有出现超标点。采用 AFTOX 模型进一步预测计算，在最不利气象条件下，本项目天然气泄漏着火次生 CO 毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 对应的下风向均没有出现超标点。

项目在设计、施工、营运各阶段均采取了环境风险防范措施，并针对不同事故类型制订了应急处理措施。国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司已建立了应急管理机构，编制了比较完善的突发环境事件应急预案，并已在当地环境保护主管部门进行了备案。配备了必要的应急设施和物资，应急队伍定期进行培训和演练。本项目建成后，依据工程内容对现有预案进行修编，纳入国家管网集团西南管道有限责任公司南宁输油气分公司应急体系进行统一管理。综上所述，本项目环境风险可接受。

8.3.8 公众参与结论

通过项目建设方对该项目的宣传以及本次公众参与调查工作，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）进行本报告公众参与。建设项目于 2021 年 8 月在红豆社区网站进行了第一次公示，于 2022 年 4 月完成《南宁-凭祥支线（南宁-崇左段）环境影响报告书征求意见稿》，并在全国建设项目环境影响信息公示平台、广西日报、周边村庄进行了第二次公示，两次公示以便征

询公众意见。当地公众对本项目可能带来的环境影响有了一定了解，在公示过程中未收到反对意见及相关建议。但建设单位必须严格管理，落实所有污染防治措施，做好环保工作，对当地环境的影响减至最小。

8.4 综合评价结论

项目符合国家产业政策，管道路由符合相关规划，有利于促进管道沿线地区的规划和发展；项目拟采取的环保措施技术可靠、经济可行，项目建设符合达标排放的基本原则；项目沿线环境质量现状适合项目建设，环境影响预测分析表明项目建设对周围环境影响较小；项目采取多项可行的风险防范措施，可有效降低事故发生概率，并制定应急预案，可有效应对风险事故的发生，使得项目的环境风险保持在可控范围内。在严格执行国家、地方的各项环保政策、法规和规定，保证废气、噪声的达标排放，充分落实报告书提出的各项环境保护措施和风险防范措施要求的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。