45TN-1895K-P01

广西天然气支线管网项目

合浦-博白-浦北天然气支线管道工程

环 境 影 响 报 告 书

（送审稿）

建设单位：广西广投天然气管网有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

编制时间：2020 年 6 月

1 概述

1.1 建设项目的特点

合浦-博白-浦北天然气支线管道工程实施响应了国家的能源政策，是落实《关于印发<加快推进天然气利用的意见>的通知》的重大举措，将有效、有序地引导广西壮族自治区天然气利用的健康、快速发展。合浦-博白-浦北天然气支线管道工程的建设，将提高对合浦、博白、浦北及周边县市能源的供应量，有效地缓解沿线地区能源供应不足问题，为经济社会快速、持续发展提供有力的能源保障，同时对改善环境质量，实现可持续发展，推进节能减排工作具有重要意义，是建设资源节约型、环境友好型社会的重要保证。综上所述，本工程的建设具有重要意义，因此建设十分必要的。

广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程位于玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县境内。本工程管道全长 162km，由合浦-博白支线、浦北支线两部分组成，其中，合浦-博白支线起自中石化北海 LNG 外输管道白沙阀室，止于博白支线博白分输站，管道全长约 108km，管径为 D355.6mm 线路，设计压力 6.3MPa 和 10MPa；浦北支线起自合浦-博白支线的东平分输清管站，止于浦北分输站，管道全长约 54km，管径为 D273.1mm，设计压力 6.3MPa。全线共设置站场 4 座，其中新建站场 3 座：分别为龙潭分输站、东平分输清管站和浦北分输站；改造站场 1 座，为博白分输站；沿线共设置监控分输阀室 6 座。工程总投资 55615.60 万元。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，广西广投天然气管网有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司承担本工程的环境影响评价工作。我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员对工程沿线的自然环境、生态环境、敏感目标、污染源现状进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征和周

边环境敏感点、污染源分布，以及区域相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制订了项目环境质量现状监测方案，并委托广西恒沁检测科技有限公司对工程区域大气、地表水、地下水和声环境质量进行了监测。

本次评价在现场踏勘及调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，并编制完成《广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

1）产业政策的符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年版)（发展改革委令 2019 第 29 号）中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家产业政策。

2）与相关规划相符性分析

本项目已列入能源发展”十三五”规划及天然气发展”十三五”规划的重点建设任务中，与国家能源发展”十三五”规划及天然气发展”十三五”规划是相符的。同时，本工程是广西天然气支线管网项目中的 51 条县级支线管道之一，工程的建设对优化玉林市能源消费结构、减轻大气污染、保障和改善民生、促进经济可持续发展具有重要意义，工程建设符合广西天然气支线管网规划。

本项目管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，路径走向与沿线乡镇总体规划的相对位置图见图 1.3-1，受站场选址及部分地段山区陡峭地形制约，部分路段经过了龙岗新区玉林龙潭产业园区规划的工业用地、旺茂镇规划居住用地、博白县规划用地。对其余的沿线城市规划和乡镇规划均进行了绕避。

图 1.3-1　管道路径走向与沿线乡镇总体规划的相对位置图

表 1.3-1 管道与周边规划区关系统计表

<table>
<tr><th>支线名称</th><th>县（区）</th><th>规划区名称</th><th>相对位置</th><th>无法避让原因</th><th>地方政府意见</th></tr>
<tr><td rowspan="3">合浦-博白支线</td><td>博白县/合浦县</td><td>龙岗新区龙潭产业园绿化用地</td><td>穿越约 7km</td><td>起点白沙阀室位于规划区内，龙潭分输站周边全部为规划区</td><td rowspan="3">已取得博白县住房和城乡规划局同意</td></tr>
<tr><td rowspan="2">博白县</td><td>旺茂镇居住用地</td><td>穿越二类区约 650m</td><td>受沿线地形、高速、村庄和水库制约</td></tr>
<tr><td>博白县规划二类工业用地</td><td>穿越边缘约 2.2km</td><td>受沿线地形、高速公路制约</td></tr>
</table>

图 1.3-2 线路穿越旺茂镇规划居住用地区现状

根据现场调查，旺茂镇规划居住区穿越段用地属于六田村委大坪屯，管道穿越上方用地现状为该屯的人工营造景观，主要为经修建造型的绿化植被和雕塑等，管道用地上方无居民住宅，管道距居民住宅距离最近约为 20m。

3）“三线一单”符合性分析

根据《关于以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），“三线一单”：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，项目建设应强化“三线一单”约束作用。本项目“三线一单”符合性分析见表示 1.3-2。

表 1.3-2 本项目“三线一单”符合性分析一览表

类别	符合性分析
生态保护红线	本工程用地不涉及自然保护区、世界文化遗产地、风景名胜区等环境敏感区，不穿越饮用水源保护区一级保护区，穿越饮用水源保护区二级保护区，不属于禁止开发区域，与生态红线的管控要求是相符的。博白县人民政府复函同意本工程穿越三滩镇、亚山镇和江宁镇 3 个农村饮用水源二级保护区路线走向。
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：区域为环境空气二类功能区，质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；区域地表水水环境质量目标主要为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类和Ⅳ类；区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类和 4a 类。 本次评价所做的环境质量现状监测结果表明：项目区域的大气、声、地表水和地下水环境质量均能满足相应标准要求。经综合预测分析，项目正常运行生产不会导致区域环境质量等级的改变，不会对区域环境质量底线造成冲击影响，项目建设符合环境质量底线要求。
资源利用上线	项目不属于“两高”项目，营运过程中会消耗一定量的电源、水资源，新建站场会改变用地范围内的土地利用方式，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

环境准入负面清单	本项目为天然气输送管道建设项目，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》（发改体改 [2019]1685 号）中禁止准入类所列的项目，不属于“两高”项目，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不属于产能过剩行业，不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内。

综上所述，本项目符合“三线一单”的管理要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为输气管道工程，输送介质为洁净的天然气，对环境的影响主要集中在施工期。本次评价结合建设项目的特点，以施工期对沿线生态环境、地表水环境的影响评价和运营期环境风险评价为重点。关注的主要问题是：项目穿越对三滩镇白中村墩子园水源地水源保护区、亚山镇民新村盘古岭水源地水源保护区以及江宁镇道根村水源保护区的环境影响，管线路由走向和站场选址的环境可行性，施工期生态环境、地表水环境影响及环境保护措施，营运期的风险防范措施。

1.5 环境影响报告书主要结论

本工程符合国家当前产业政策，管线路由和站场选址符合地方相关规划。工程在建设中不可避免地会对周围环境产生一定程度的生态、噪声、地表水和环境空气的影响，同时在运行过程中存在一定的风险性。但项目在落实设计和本报告提出的各项环保措施、生态恢复措施、风险防范措施和事故应急措施后，施工期和运营期的环境影响是可以接受的。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

在报告书的编制过程中，得到了广西广投天然气管网有限公司、广西恒沁检测科技有限公司、博白县生态环境局、浦北县生态环境局、合浦县生态环境局等单位和部门的大力支持和帮助。在此，表示衷心感谢！

2 总则

2.1 评价目的

通过本次评价工作主要达到以下目的：

（1）通过对管道沿线评价区域的生态、大气、地表水、地下水、声环境等环境质量现状进行调查，掌握项目区域内的环境敏感区及环境保护目标。

（2）根据本工程在施工及投产运营各阶段的基本特征，分析、预测施工期、营运期可能带来的各种环境影响，评价其影响程度及范围，提出切实可行的生态保护措施及污染防治对策，降低工程建设对环境产生的不良影响，为有关部门进行环境管理和污染控制提供科学依据。

（3）通过对本工程输送的介质的理化性质、风险特质、风险事故特点的分析，提出环境突发事故风险防范措施、应急措施，使工程对环境产生的不利影响降到最低程度。

2.2 编制依据

2.2.1 法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；

（4）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月修订施行；

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日；

（9）《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；

（10）《中华人民共和国文物保护法》，2015 年 4 月 24 日；

（11）《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月 28 日；

（12）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，中华人民共和国主席令第 30 号，2010

年 10 月 1 日。

2.2.2 行政法规、国务院规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

（2）《基本农田保护条例》，中华人民共和国国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（4）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日；

（5）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日；

（6）《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日；

（7）《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》，国发[2005]45 号，2005 年 8 月 17 日；

（8）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；

（9）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日；

（10）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日；

（11）《关于进一步加强生态保护工作的意见》环发[2007]37 号，2007 年 3 月 15 日；

（12）《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发〔2018〕22 号， 2018 年 6 月 27 日。

2.2.3 部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理目录》，2017 年 9 月 1 日国家环境保护部令第 44 号发布，2018 年 4 月 28 日生态环境部令第 1 号修正；

（2）《产业结构调整指导目录》（2019 年版），2019 年 10 月 30 日国家发展和改革委员会第 29 号令修正；

（3）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989 年 7 月 10 日原国家环境保护总局、卫生部、建设部、水利部、地矿部发布，2010 年 12 月 22 日环境保护部令第 16 号修正；

（4）《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，国家林业局、农业部令第 4 号，1999 年 9 月 9 日；

（5）《国家重点保护野生动物名录》，1989 年 1 月 14 日；

（6）《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，2012 年 7 月 3 日；

（7）《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，2012 年 8 月 7 日；

（8）《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》，环发[2010]113 号，2010 年 9 月 28 日；

（9）《国家突发环境事件应急预案》，国办函[2014]119 号，2014 年 12 月 29 日；

（10）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日；

（11）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发[2015]4 号，2015 年 1 月 8 日；

（12）《国家危险废物名录》，国环境保护部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日。

2.2.4 地方性关于环境保护的法规、规章及规范性文件

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》，2016 年 9 月 1 日；

（2）《广西壮族自治区文物保护条例》，2014 年 1 月 1 日；

（3）《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009 年 2 月 1 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；

（5）《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；

（6）《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；

（7）《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017 年 6 月 1 日施行；

（8）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》，2010 年 9 月 29 日；

（9）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017 年 1 月 8 日；

（10）广西壮族自治区建设项目环境影响评价分级审批管理办法（2019 年修订版），桂环规范〔2019〕8 号，2019 年 9 月 24 日；

（11）《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发[2008]8 号，2008 年 2 月 14 日；

（12）《广西生态保护红线管理办法（试行）》，桂政办发[2016]152 号，2016 年 11 月 23 日）；

（13）《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》，桂政办发[2016]125 号，2016 年 10 月 10 日；

（14）《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》，2014 年 1 月 18 日；

（15）《广西“十三五”大气污染防治实施方案》，桂环规范〔2017〕4 号，2017 年 6 月 12 日；

（16）《广西水污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020 年)》，（桂政办发〔2018〕81 号）， 2018 年 7 月 20 日；

（17）《广西大气污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020 年)》，（桂政办发〔2018〕80 号）， 2018 年 7 月 20 日；

（18）《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案(2018—2020 年)》,（桂政办发〔2018〕83 号）， 2018 年 7 月 20 日；

（19）《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019 年 1 月施行。

2.2.5 技术导则、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　地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；

（9）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；

（10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（11）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）；

（12）《空气和废气监测分析方法》；

（13）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

（14）《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；

（15）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；

（16）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；

（17）《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T 0048-2016）；

（18）《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；

（19）《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)；

（20）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014），2018 年修订。

2.2.6 相关环境保护规划

（1）《玉林市环境保护和生态建设“十三五”规划》；

（2）《北海市环境保护和生态建设“十三五”规划》；

（3）《钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划》；

（4）《广西壮族自治区人民政府关于同意钦州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》，桂政函[2016]238 号；

（5）《广西壮族自治区环保厅关于北海市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》，桂环函[2014]1286 号；

（6）《北海市人民政府关于合浦县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》，北政函[2018]88 号。

2.2.7 项目依据

（1）环评委托书；

（2）《广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程工程可行性研究报告》（中国石油集团工程设计有限公司华北分公司，2019 年 7 月）；

（3）项目建设单位提供的其它有关设计资料。

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

本工程跨越广西壮族自治区玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县境内，工程沿线不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊大气环境保护目标，浦北支线管道部分段临近那林自然保护区，保护区范围内应为一类大气环境功能区，除此以外，项目沿线其他区域未进行大气环境功能区划分。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目沿线区域为二类大气环境功能区。

2.3.2 水环境功能区划

本工程评价区域内地表水体主要为南流江及其支流。

根据区域水环境功能区划调查结果：①博白县县城附近段南流江从城厢镇抽水站至城厢镇新码头，长度 3km，使用功能为饮用、农业用水区，水质目标为III类；从城厢镇新码头至菱角镇菜坝，长度 85.6km，使用功能为农业用水区，水质目标为Ⅳ类；从菱角镇菜坝至菱角镇白银山，长度 10.5km，使用功能为博白-浦北过渡区（博白县和钦州市浦北县交界河段），水质目标为III类。②小江（马江）从县城北面平马桥至南流江入口，长度 57km，使用功能为农用工用和饮用，本工程管道附近段无水源饮用段分布，水质目标为III类。

2.3.3 声环境功能区划

本工程管道沿线主要为乡村地区，局部管线穿越国道 G325、G59 高速和省道 S216，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），无等级公路通达的农村地区为 1 类声环境功能区；管道沿线现有干线公路两侧红线外 35m 以内区域为 4a 类声环境功能区，乡镇及有等级公路通达的农村地区为 2 类声环境功能区。

2.3.4 生态环境功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目评价区域涉及 1-2-15 六万大山-罗阳山水源涵养与林产品提供功能区、2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区和 2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区。

本项目浦北支线在博白县顿谷镇至浦北分输站管线涉及六万山水源涵养重要区，该功能区

生态保护方向与措施为：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。

2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.4.1 环境影响要素识别

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

营运期，由于输气管道敷设在地下、实施密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下不会排放污染物。本项目营运期污染源主要为站场产生的废水、固体废物及噪声。

本工程环境影响因素识别见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程环境影响表征识别一览表

<table>
<tr><th>时段</th><th colspan="2">环境要素</th><th>影响识别</th><th>影响特征</th></tr>
<tr><td rowspan="22">施工期</td><td colspan="2" rowspan="3">环境空气</td><td>施工机械尾气</td><td>短期</td></tr>
<tr><td>挖填土方作业中产生扬尘</td><td>短期</td></tr>
<tr><td>运输车辆扬尘</td><td>短期、流动</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">地表水</td><td>大开挖穿越河流、沟渠对水质产生影响</td><td>短期</td></tr>
<tr><td>试压、清管排水对水质影响</td><td>短期</td></tr>
<tr><td>施工人员生活污水</td><td>短期、分散</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水</td><td>管沟开挖扰动浅层地下水</td><td>短期</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">噪声</td><td>管道施工机械噪声</td><td>短期</td></tr>
<tr><td>运输车辆噪声</td><td>短期、流动</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">固废</td><td>施工垃圾（包装物、焊条头等）</td><td>短期、分散</td></tr>
<tr><td>施工弃土（主要是公路穿越处）</td><td>短期、分散</td></tr>
<tr><td>施工人员生活垃圾</td><td>短期、分散</td></tr>
<tr><td rowspan="7">生态环境</td><td>农业影响</td><td>农田段管道施工影响当季作物产量</td><td>短期、可恢复</td></tr>
<tr><td rowspan="3">林业影响</td><td>林地段管道施工造成作业带上植被破坏</td><td>短期、可恢复</td></tr>
<tr><td>管道两侧 5m 范围不允许恢复林地</td><td>长期、不可恢复</td></tr>
<tr><td>站场、三桩等永久占地改变用途</td><td>长期、不可恢复</td></tr>
<tr><td>永久占地</td><td>站场、阀室、三桩、警示牌</td><td>长期、不可恢复</td></tr>
<tr><td>临时占地</td><td>施工作业带、施工便道、堆管场</td><td>短期、可恢复</td></tr>
<tr><td>水土流失</td><td>施工活动扰动造成水土流失</td><td>短期、可控</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>时段</td><td colspan="2">环境要素</td><td>影响识别</td><td>影响特征</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>野生动物</td><td>施工活动影响野生动物栖息</td><td>短期</td></tr>
<tr><td rowspan="7">营运期</td><td colspan="2">地表水</td><td>站场生活、生产污水影响地表水</td><td>长期、可削控</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水</td><td>站场污水管网系统泄漏时可能影响地下水</td><td>不确定</td></tr>
<tr><td colspan="2">噪声</td><td>站场输气过程中分输调压汇管噪声</td><td>长期、可控</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">固废</td><td>生活垃圾</td><td>长期、可控</td></tr>
<tr><td>站场过滤工序产生过滤粉尘、清管废物</td><td>短时、可控</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">环境风险</td><td>管道发生泄漏、遇明火引起火灾或爆炸事故等对管线两侧环境和人员的影响</td><td>短时、可控</td></tr>
<tr><td>站场发生泄漏、遇明火引起火灾或爆炸事故等对站场周围环境和人员的影响</td><td>短时、可控</td></tr>
</table>

2.4.2 环境影响评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子和环境影响程度，筛选的评价因子见表 2.4-2。

表 2.4- 2 本工程环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象	备注
环境空气	环境空气质量现状调查	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$、臭氧、非甲烷总烃、总烃	管道沿线、场站
	环境空气影响预测与评价	非甲烷总烃、SO_2、NO_2	分输站
水环境	地表水环境质量现状调查	水温、pH 值、SS、DO、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	管道沿线
	地下水环境质量现状调查	pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、石油类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、氟化物、氯化物、总大肠菌群共 19 项	管道沿线
噪声	声环境质量现状调查与预测	场站场地噪声，环境敏感点噪声	管道沿线、场站
生态	生态现状调查	动植物与生态	管道沿线、场站

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

本工程所在区域环境空气属于二类功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》

中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据；总烃参照以色列环境质量标准中的空气质量浓度参考限值，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值		标准来源
	1 小时平均	日平均	
二氧化硫	500μg/m³	150μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
二氧化氮	200μg/m³	80μg/m³	
一氧化碳	10 mg/m³	4 mg/m³	
PM_{10}	/	150μg/m³	
$PM_{2.5}$	/	75μg/m³	
臭氧	200μg/m³	/	
总烃	5 mg/m³	/	参照以色列环境质量标准
硫化氢	10μg/m³	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
非甲烷总烃	2mg/m³	/	《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据

2.5.1.2 地表水环境

本工程所在区域内地表水体主要为南流江及其支流。根据水功能区划，博白县县城附近段南流江从城厢镇抽水站至城厢镇新码头段（长 3km），水质目标为III类；从城厢镇新码头至菱角镇菜坝段（长 85.6km），水质目标为Ⅳ类；从菱角镇菜坝至菱角镇白银山段（长 10.5km，博白县和钦州市浦北县交界河段），水质目标为III类；小江（马江）从浦北县城北面平马桥至南流江入口段（长 57km），水质目标为III类。工程沿线分布的水源保护区一级水域执行Ⅱ类，二级水域执行III类。综上，工程沿线水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ、III和Ⅳ类标准，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	总磷	石油类	挥发酚	硫化物
Ⅱ类标准	6～9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤25	≤0.1	≤0.05	≤0.002	≤0.1
III类标准	6～9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤30	≤0.2	≤0.05	≤0.005	≤0.2
Ⅳ类标准	6～9	≤10	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤80	≤0.3	≤0.5	≤0.01	≤0.5

注：SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应标准。

2.5.1.3 地下水环境

管道沿线区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/14848-2017）III类标准，地下水

Ⅲ类标准中没有的项目参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）进行评价，见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 值除外）

项目	单位	Ⅲ类标准	项目	单位	Ⅲ类标准
pH 值	无量纲	6.5～8.5	铅	mg/L	≤0.01
溶解性总固体	mg/L	≤1000	镉	mg/L	≤0.005
总硬度	mg/L	≤450	砷	mg/L	≤0.01
耗氧量	mg/L	≤3.0	汞	mg/L	≤0.001
石油类	mg/L	≤0.3	铬（六价）	mg/L	≤0.05
氨氮	mg/L	≤0.50	氰化物	mg/L	≤0.05
硝酸盐氮	mg/L	≤20	氟化物	mg/L	≤1.0
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	硫化物	mg/L	≤0.02
硫酸盐	mg/L	≤250	总大肠菌群	MPN[b]/100mL	≤3.0
氯化物	mg/L	≤250			

注：石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中相应标准。

2.5.1.4 声环境

本工程管道沿线主要为乡村地区，局部管线穿越县道、高速和国道，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），无等级公路通达的农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；管道沿线现有干线公路两侧红线外 35m 以内区域执行 4a 类标准，乡镇及有等级公路通达的村庄执行 2 类标准，穿越工业园区域执行 3 类标准，详见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能类别	标准限值		适用区域
	昼间	夜间	
1	55	45	以居住为主的区域，无等级公路通达的村庄
2	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）
3	65	55	以工业生产、仓储物流为主要功能
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 废气

施工期大气污染物、营运期站场非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93），龙潭分输站加热炉烟囱排气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014）的排放限值，见表 2.5-5。食堂油烟排放标准参照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）中的小型规模的标准，具体限值见表 2.5-6。

表 2.5-5　项目大气污染物排放标准值一览表　　单位：mg/m^3

项目		标准值（mg/m^3）	评价标准
无组织排放	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外浓度最高点限值
	非甲烷总烃	4.0	
	硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
加热炉烟囱排气	SO_2	50	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
	NO_x	200	

表 2.5-6　饮食业油烟排放标准

规模	小型	评价标准
最高允许排放浓度 mg/m^3	2.0	《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）
净化设备最低去除效率（%）	60	

2.5.2.2 废水

施工废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水纳入当地生活污水处理系统。

营运期，本工程管道运行过程中无废水产生，废水主要来自泵站设备检修产生的含油废水和职工生活污水。站内产生的设备检修冲洗含油废水收集后统一运至有资质的单位处理；职工生活污水采用化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理，其出水水质可以达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准的要求，出水可回用于泵站绿化或周边旱地施肥。排放标准见表 2.5-7。

表 2.5-7　《污水综合排放标准》　　单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	石油类
一级标准	6～9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤5

2.5.2.3 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），见表 2.5-8。

表 2.5-8　建筑施工场界环境噪声排放标准　　单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

营运期，站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、3类标准（龙潭分输站位于龙潭工业区，执行3类标准），见表2.5-9。

表2.5-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

标准限值 标准类别	昼间	夜间
2类标准	60	50
3类标准	65	55

2.5.2.4 固体废物

一般固体废物的处理、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单控制标准，危险固体废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单控制标准等有关规定。

2.6 评价工作等级、评价范围及评价重点

2.6.1 评价等级及范围

2.6.1.1 生态环境

1）评价等级

划分依据：依据HJ19-2011，工程占地面积≥20km^{2}或长度≥100 km，影响区域生态敏感性为特殊敏感区，按一级评价。

本工程永久占地面积0.041km^{2}远小于20km^2，新建管线总长度为162km大于100km，管线部分段临近那林自然保护区（最近距离约为50m），自然保护区属于特殊生态敏感区，因此，本工程的生态影响评价工作等级定为一级。

表2.6-1 建设项目生态环境评价等级分析表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积2～20km^2 或长度50～100km	面积≤20km^2 或长度≤50km
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

2）评价范围

管道中心线两侧各300m范围内区域（靠近那林自然保护区的路段现状调查范围扩大到整

个保护区）；此外，站场（分输站和阀室）和临时场地将评价其外围 300m 范围内生境状况。

2.6.1.2 地表水

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ/T2.3-2018）》，本工程的地表水环境影响评价为水污染影响型。本工程营运期管道不排放污水，主要为分输站污水，生活污水进入站内一体化污水处理装置集中处理，用于站内绿化及道路浇洒，不直接外排。地表水环境评价工作等级定为三级 B。

2）评价范围

根据导则要求，等级为三级 B 的项目不设具体的评价范围，评价时对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性及依托污水处理设施的环境可行性进行相应的评价。

2.6.1.3 地下水

1）评价等级

依据 HJ610-2016 附录 A，本工程为Ⅲ类建设项目，且该导则要求“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作”，本次评价依导则分段依次判定评价等级。

本工程管线部分段需穿越三滩镇白中村墩子园水源保护区、亚山镇民新村盘古岭水源保护区和江宁镇道根村水源保护区，其他管段和站场没有涉及地下水集中饮用水水源保护区等地下水环境敏感区。因此，确定本项目地下水环境影响评价等级在上述三个水源保护区穿越段评价等级为二级，其他管线段和分输站为三级。

表 2.6-2 建设项目地下水评价等级分析表

工程	敏感性	敏感程度	工作等级
站场	拟建站场附近有分散饮用水井	较敏感	三级
管道	评价范围内有居民分散饮用水井	较敏感	三级
	博白县三滩镇、亚山镇和江宁镇穿越各 1 个地下水水源地段	敏感	二级

2）评价范围

站场：下游 500m，两侧及上游取 250m 的范围；

穿越水源保护区段管道：整个水源保护区；

其他管道：两侧向外延伸 200m 范围。

2.6.1.4 环境空气

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定，将大气环境影响评价工作分为一、二、三级，具体划分情况见表2.6-3。

表2.6-3　　评价工作级别

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

根据工程分析结果，选择SO_2、NO_2两种主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率Pi（第i个污染物）。其中Pi定义为：

$$Pi=\frac{Ci}{Coi}\times 100\%$$

式中：Pi——第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

Coi——第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³。

根据工程分析，拟建项目排放的主要污染源为龙潭分输站加热炉烟囱，由于项目排放的SO_2和NOx年排放量小于500t，评价因子不考虑二次$PM_{2.5}$。NO_2的源强按NOx源强的0.9。估算模型参数见表2.6-4。

表2.6-4　　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村/城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.7
最低环境温度/℃		-0.8
土地利用类型		农用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

估算模式计算参数和选项见表2.6-5。

表 2.6-5 点源估算模式计算主要参数

排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
X	Y							SO_2	NOx
16	57	10	0.5	1.060	200	2160	正常	0.00127	0.1029

估算模式计算结果见下表 2.6-6。

表 2.6-6 大气环境评价等级估算结果表

污染源	污染物	最大落地浓度（mg/m^3）	标准限值（mg/m^3）	占标率（%）	最大落地浓度距离（m）
加热炉	SO_2	1.35×10^{-4}	0.5	0.03	190
	NO_2	8.80×10^{-3}	0.2	4.40	

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本工程龙潭分输站（设加热炉）营运期正常情况下，废气 NO_2 最大占标率为 4.40%，SO_2 最大占标率为 0.03%，最大占标率 Pmax 均小于＜10%，故龙潭分输站大气环境影响评价工作等级定为二级。另外 3 个分输站和管道营运期正常情况下无废气外排，属 Pmax＜1%的情况，故本项目大气环境影响评价工作等级定为三级。

2）评价范围

二级评价，龙潭分输站评价范围为边长为 5km 的矩形区域；

三级评价，其余 3 个分输站和管道不设置大气评价范围。

2.6.1.5 声环境

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），建设项目处于 1、2 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3～5dB(A)，且受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。根据现场调查项目处于 1、2、4a 类声环境功能区，正常运行工况下评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB(A)，且受影响的人口数量变化不大，因此声环境评价等级为二级。

2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中有关规定及沿线各工艺站场周边的环境特征，施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区，营运期声环境评价范围确定为各工艺站场厂界及 200m 范围内的村庄或居民区。

2.6.1.6 环境风险

①站场

本项目站场 Q 值最大为 0.223，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q＜1 时，环境风险潜势为Ⅰ。

②管线

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.6-5 确定环境风险潜势（详见 6.7.2 环境风险潜势初判章节）。

表 2.6-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境敏感程度（E1）	Ⅳ$^{+}$	Ⅳ	III	III
环境敏感程度（E2）	Ⅳ	III	III	II
环境敏感程度（E3）	III	III	II	I

根据上表，本工程输气管线的环境风险潜势综合等级判断为III。

2)评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 2.6-6 确定评价等级。本工程环境风险潜势为III，进行二级评价。

表 2.6-6 建设项目环境风险评价等级划分

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

3）评价范围

管线环境风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域。

2.6.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程项目类别属于Ⅳ类，可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.2 评级等级及范围汇总

2.6.2.1 评价工作等级

根据本工程的建设规模、工程特点、所在区域的环境特征、工程施工期和营运期对环境的

影响程度和范围，按照各专项的环境影响评价技术导则中关于评价级别的划分方法，确定本工程环境影响评价工作等级，见表 2.6-7。

表 2.6-7 评价工作等级一览表

评价内容	工作等级	划分依据	本项目实际情况
生态影响	一级	依据 HJ19-2011，工程占地面积≥20km^{2}或≥100 km，影响区域生态敏感性为特殊生态敏感区，一级评价。	本工程永久占地面积 0.041km^{2}远小于 20km^2，新建管线总长度为 162km 大于 100km，管道沿线评价范围属于特殊生态敏感区，生态影响评价工作等级为一级。
地表水环境	三级 B	依据 HJ/T2.3-2018，建设项目污水直接排放，按三级 B 评价。	本工程管道营运期不排放污水，主要为分输站污水，生活污水进入站内一体化污水处理装置集中处理，不直接外排，属于间接排放。地表水环境评价工作等级定为三级 B。
地下水环境	二级/三级	依据 HJ610-2016，Ⅲ类建设项目，地下水环境敏感程度属敏感，按二级评价；地下水环境敏感程度属较敏感，按三级评价。	依据 HJ610-2016 附录 A，本工程为Ⅲ类建设项目，本工程管线部分在三滩镇、亚山镇和江宁镇各穿越 1 个地下水水源保护区，其他管段和站场没有涉及地下水集中饮用水水源保护区等地下水环境敏感区。因此穿越地下水饮用水源水源保护区的管线部分地下水环境评价工作等级定为二级；其他管段和站场地下水环境评价工作等级定为三级。
空气环境	二级/三级	依据 HJ2.2-2018，最大地面质量浓度占标率 1%＜Pmax＜10%，按二级评价；最大地面质量浓度占标率 Pmax＜1%，按三级评价。	龙潭分输站（设加热炉）正常情况下，废气 NO_2 最大占标率为 4.40%，SO_2 最大占标率为 0.03%，最大占标率 Pmax 均小于＜10%，故龙潭分输站大气环境影响评价工作等级定为二级。另外 3 个分输站和管道营运期正常情况下无废气外排，属 Pmax＜1%的情况，故本项目大气环境影响评价工作等级定为三级。
声环境	二级	依据 HJ2.4-2009，建设项目处于 1、2 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3～5dB(A)，且受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。	项目处于 1、2、4a 类区声环境功能区，项目建设后评价范围内敏感点噪声级增高量小于 3dB(A)，因此声环境评价工作等级为二级。
环境风险	二级	依据 HJ/T169-2018，站场环境风险潜势为Ⅰ；管道环境风险潜势为Ⅲ，进行二级评价。	本工程危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境敏感程度为 E1，管道环境风险潜势为Ⅲ，进行二级评价。
土壤环境	无需开展		

2.6.2.2 评价范围

根据各专项环境影响评价技术导则（HJ2.1、HJ2.2、HJ/T 2.3、HJ610、HJ2.4、HJ19、HJ/T169）的要求，结合工程性质和工程所在地的环境特征，确定项目评价范围见表 2.6-8。

表 2.6-8 本工程评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
生态环境	一级	管道中心线两侧各 300m 范围内区域（靠近那林自然保护区的路段现状调查范围扩大到整个保护区）；此外，站场（分输站和阀室）和临时场地将评价其外围 300m 范围内生境状况。
地表水环境	三级 B	/
地下水环境	二级/三级	站场：下游 500m，两侧及上游取 250m 的范围；管道：两侧向外延伸 200m 范围，穿越水源保护区段包含该保护区。
环境空气	二级	龙潭分输站周边边长为 5km 的矩形区域
声环境	二级	管道沿线两侧各 200m、站场围墙外 200m 范围内区域
环境风险	二级	管道：管道沿线两侧各 200m 范围内的带状区域

2.6.3 评价重点

针对本工程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，确定本项目环评以施工期的生态、水环境影响评价和运行期的环境风险评价为重点。

（1）施工期生态环境影响评价重点为分析、评价工程建设对管道沿线、站场周边地区的植被、动物资源等的影响，并提出切实可行的保护对策与措施。

（2）施工期水环境影响评价重点为分析、评价工程建设对管道沿线重要地表水体、饮用水水源保护区的影响范围和影响程度，并提出预防和减缓措施。

（3）环境风险评价重点为分析管道、站场事故排放对周边环境的影响，并提出事故防范、应急和处置措施，制定可操作性强的事故应急预案。

2.7 环境保护目标

2.7.1 生态环境保护目标

根据资料收集和现场调查，本工程评价范围内不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场、及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等生态敏感区。

（1）自然保护区

经向博白县、合浦县和浦北县林业局调查、核实，本工程所在区域附近分布的自然保护区为那林自然保护区，在可研路径选线阶段已对那林自然保护区进行了避让，管道路径不涉及那林保护区用地范围，但在本工程管道生态环境评价范围内，管道与保护区边界的最近距离约为50m，本工程与那林自然保护区的相对位置见图 2.7-1。

（2）生态公益林

经向博白县、合浦县和浦北县林业局调查、核实，本工程分输站和阀室不占用公益林，管道路径段也对沿线分布的公益林进行了避让，合浦县境内公益林仅在沿海红树林区域分布，与本工程管道路径距离较远（大于 5km），管道路径与浦北县和博白县公益林边界约 15m，管道路径与公益林最近区域的位置关系见图 2.7-2 和图 2.7-3。最终的公益林占用情况以林业系统的实地调查测量的报告为准。

（3）基本农田

本工程新建分输站和阀室均不占用基本农田，管道占用基本农田约 50.40hm^2（基本农田数量，暂按占用耕地面积的 80%计列，最终数量以国土部门核实的为准），均为临时占用，施工结束后全部进行复耕。工程区域基本农田分布情况见图 2.7-4。

因此，生态保护目标为管道沿线的生态公益林、耕地（基本农田）、苗木林地等自然植被及当地重点保护野生动物，详见表 2.7-1。

表 2.7-1 本工程主要生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	主要保护对象	与本项目的相对位置关系
1	广西那林自然保护区	主要保护水源涵养林	管道北侧，不占用，与保护区边界的最近距离约为 50m，与核心区最近距离约 500m，6 号阀室与保护区最近距离约 950m。
2	重点保护野生动物	国家二级重点保护动物 11 种：其中 10 种为鸟类，1 种为两栖类；列入广西区级重点保护野生动物 42 种，包括两栖类 4 种、爬行类 4 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种。	管道沿线均有分布
3	沿线耕地（基本农田）、植被	基本农田、管道沿线的耕地、植被（含名木古树）	管道沿线分布较广

图 2.7-1　本工程管道与广西那林自然保护区相对位置关系示意图

图 2.7-2　本工程管道与沿线公益林相对位置关系示意图（浦北县段）

图 2.7-3　本工程管道与沿线公益林相对位置关系示意图（博白县段）

图 2.7-4　本工程管道与沿线基本农田相对位置关系示意图

2.7.2 水环境保护目标

根据《北海市合浦县 1000 人以上农村集中式饮用水水源保护区划定技术报告》（已批复）、《合浦县乡镇饮用水源保护区划分技术报告》（已批复）、《浦北县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（南部片区）》（未批复）、《钦州市浦北县建制镇饮用水水源保护区划分技术报告》（已批复）、《玉林市集中式饮用水水源保护区划分总方案》（已批复）、《博白县乡镇集中式饮用水水源保护区划定》（已批复）、《玉林市农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（博白县部分）》（未批复），工程新建分输站、阀室均不涉及县城、乡镇级饮用水水源保护区，管道距离最近的为东平镇南部距离东平镇火甲水库水源保护区（乡镇级）（约 30m，位置详见图 2.7-5）。本项目管道不可避免需穿越博白县 3 个未批复农村级水源保护区：江宁镇道根村饮用水源地、亚山镇民新村盆古岭水源保护区和三滩镇白中村墩子园水源保护区，水源地现状图见图 2.7-6，本工程管道与水源保护区位置关系见图 2.7-7-图 2.7-9。本项目穿越的水源保护区详见表 2.7-2。

本工程管道沿线村庄居民多取用乡镇自来水或山泉水，部分村庄取用地下水，为分散式打井取水，因此项目地下水环境保护目标还应包括管道沿线村庄居民分散饮用水井。

图 2.7-5　管道路径与东平镇火甲水库水源保护区位置关系

表 2.7-2　本项目穿越水源保护区

<table>
<tr><th>水源保护区名称</th><th>线路与其位置关系</th><th colspan="2">情况调查</th></tr>
<tr><td rowspan="3">江宁镇道根村饮用水源保护区</td><td rowspan="3">本工程约有 1.9km 穿越该水源地的二级保护区，该段线路与一级保护区的最近距离约为 30m，跨越二级水域点与下游取水口的距离约为 1km（直线距离 810m）。</td><td colspan="2">傍河型水源地（河边东侧 20m 处打井取水），水源地位于江宁镇道根村（村委会东北 100m 处），取水口坐标：22°10'56.75"北 109°34'35.71"东；井口直径 2m、井深 18m，设计取水量为 280m^3/d，实际取水量为 240m^3/d，服务范围包括道根村及附近村屯，服务人口 1250 人，2010 年建成使用。
管道以定向钻形式穿越二级保护区水域范围。</td></tr>
<tr><td>一级保护区</td><td>①水域范围：长度为取水口下游 100m 至取水口上游 1km 水流域，总长度为 1.1km；宽度为五年一遇洪水所能淹没的范围，面积为 0.0017km^2。
②陆域范围：长度与一级水域长度相对应，宽度为河流两侧边界向陆地方向延伸约 50m 的范围，面积为 0.110km^2。</td></tr>
<tr><td>二级保护区</td><td>①水域范围：长度为一级水域下游边界向下游延伸 200m，一级水域上游边界向上游延伸 2km，总长度为 2.2km；宽度为十年一遇洪水所能淹没的范围，面积为 0.0033km^2。
②陆域范围：长度与一级、二级水域总长度相对应，宽度为一级、二级水域边界两侧 500m 范围，并去除一级保护区陆域范围，面积为 2.6302km^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">亚山镇民新村盆古岭水源保护区</td><td rowspan="3">工程约有 1.7km 穿越二级保护区，与一级保护区距离 50m，与取水口的最近距离约为 100m。</td><td colspan="2">亚山镇民新村盆古岭水源地位于民新村盆古岭，属于地下水类型水源地，为打井取水，井深约 90m。取水点坐标为北纬 22°9′11.218″，东经 109°55′32.457″。水厂设计取水量为 330m^3/d，实际取水量约 215m^3/d，设计服务人口为 2376 人。</td></tr>
<tr><td>一级保护区</td><td>陆域范围：将取水点周边 50m 范围划分为一级陆域保护区。面积为 0.0078km^2。</td></tr>
<tr><td>二级保护区</td><td>将取水点南侧 1000m、两侧 500m、北侧 500m 范围划分为二级陆域保护区（一级保护区除外）。面积为 1.4604km^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">三滩镇白中村磡子园 1#水源地</td><td rowspan="3">工程约有 570m 穿越二级保护区，与一级保护区距离 90m，与取水口的最近距离约为 140m。</td><td colspan="2">取水点坐标为北纬 22°14′2.52″，东经 109°59′35.76″，于 2003 年建成，井深 100m，地下埋深为 3m，实际服务人口为 5000 人，主要供给沙井窝、塘蓬屯等地方使用，设计取水量为 140m^3/d。</td></tr>
<tr><td>一级保护区</td><td>以取水点为圆心，50m 为半径所形成的圆形区域，面积为 0.008km^2。</td></tr>
<tr><td>二级保护区</td><td>以取水点为圆心，300m 为半径所形成的圆形，西南面以铁路及火车站为界（不包括铁路及火车站），面积为 0.258km^2。</td></tr>
</table>

图 2.7-6 工程沿线地下水环境保护目标现状照片

图 2.7-7 本项目管道与三滩镇白中村墩子园水源地相对位置关系示意图

图 2.7-8 本项目管道与亚山镇民新村盆古岭水源地相对位置关系示意图

图 2.7-9 本项目管道与江宁镇道根村饮用水源地相对位置关系示意图

2.7.3 声环境和环境风险保护目标

本工程声环境、环境风险保护目标为管道沿线两侧、站场周边 200m 范围内的村庄、学校、医院等人口集中分布区。

工程管道沿线两侧的声环境、环境风险保护目标情况见表 2.7-3 和表 2.7-4 和附图 2，站场周边 200m 范围内环境保护目标情况见表 2.7-5 和图 2.7-10 至图 2.7-19。

表 2.7-3 合浦-博白支线管道沿线两侧主要声环境、环境风险保护目标一览表

行政划分（乡镇）	敏感目标名称		方位	敏感点性质	最近距离（m）	执行标准
	行政村	自然村(组)				
博白县博白镇	护双村委	麦村山	西侧	村庄	40	1 类
		塘铺岭	西侧	村庄	170	1 类
		石灰垌	西侧	村庄	160	1 类
	九龙村委	沙垌泥屋	东侧	村庄	35	1 类
		鲤鱼岭	东侧	村庄	150	1 类
		九龙屯	西侧	村庄	175	1 类
		长山口屯	东侧	村庄	200	1 类
		将田屯	西侧	村庄	80	1 类
		金花口屯	东南侧	村庄	10	1 类
		大冲口	东北侧	村庄	10	1 类
	九龙村长山口教点（小学）		东南侧	学校	210	1 类
	津木村委	新村垌	北侧	村庄	8	1 类
		白象岗	南侧、西侧	村庄	10	1 类
		旱垌	东侧	村庄	60	1 类
		津木	东、西侧	村庄	8	1 类
		古屯坪	西侧	村庄	50	1 类
		榕木浪	东南侧	村庄	150	1 类
		珠玉山	西北侧	村庄	10	1 类
	津木村小学		东侧	学校	75	1 类
	木垌村委	木垌	西侧	村庄	150	1 类
		大塘面	北侧	村庄	110	1 类
		大旺田	东、西侧	村庄	10	1 类
	富石村委	虾公坑屯	西南侧	村庄	60	1、4a 类
		岭经屯	西侧	村庄	50	1、4a 类
		央地屯	东南侧	村庄	10	1 类
		山木岭	东南侧	村庄	200	1 类
		大岭脚屯	西北侧	村庄	80	1、4a 类
		长山村	东南侧	村庄	10	1、4a 类
		龙口坑	西南侧	村庄	10	1 类
	大良村委	旺肚岭	西北侧	村庄	65	2、4a 类
博白县三滩镇	白中村委	卖鸡塘	西北侧	村庄	100	2 类
		塘蓬山	西侧	村庄	70	2 类
	亚桥村委	大捋口	东侧	村庄	70	1 类
		曾屋	西侧	村庄	30	1 类
		雷冲	东侧	村庄	90	1 类
		坡面屯	西侧	村庄	20	1 类

		担杆岭	东侧	村庄	130	1类
		冯屋屯	西北、东南侧	村庄	8	1类
		存道队	西侧	村庄	55	1类
	良茂村委	牛尾岭	东南侧	村庄	40	1类
		白敦屯	东侧	村庄	10	1类
	学田村委	许屋	西侧	村庄	8	1类
		上张队	西侧	村庄	170	1类
博白县亚山镇	覃岸村委	大排垌	西侧	村庄	20	1类
		潭头	东、西侧	村庄	55	1类
	护卫村委	吉丁坡	东侧	村庄	10	1类
	四和村委	茂兰岭	西侧	村庄	60	1类
		祥门塘	西侧	村庄	40	1类
		云板岭	北侧	村庄	60	1类
		雷公塘	东南侧	村庄	40	1类
		登科	西侧	村庄	60	1类
		梁屋屯	西、北侧	村庄	10	1类
		大位肚	东侧	村庄	60	1类
	民富村委	禾木塘	东南侧	村庄	90	1类
		亚培坡	南、北侧	村庄	25	1类
		荔枝坡	南侧	村庄	25	1类
		陂头屋	南侧	村庄	40	1类
	民新村委	长古岭	北侧	村庄	125	1类
		流岭坡	北侧	村庄	135	1类
		城岭队	西北侧	村庄	180	1类
		盆古岭	东南侧	村庄	50	1类
		民新	东侧	村庄	120	1类
博白县旺茂镇	太阳村委	竹子岭	西侧	村庄	140	1类
		七木口	西北侧	村庄	70	1类
		岭尾屯	东南侧	村庄	200	1类
		园头屯	东南侧	村庄	30	1类
		太阳村	南侧	村庄	10	1类
		长田垌	南、北侧	村庄	15	1类
		门口坡	东侧	村庄	150	1类
		木眼塘	西北、东南侧	村庄	20	1类
	民丰村委	风生岭	西北侧	村庄	130	1类
		古想塘	西北侧	村庄	25	1类
	旺茂村委	瓦窑山	东侧	村庄	55	2、4a类
		社子排	东侧	村庄	55	2、4a类
	旺茂社区	元岭村	西侧	村庄	35	1类

		龙颈塘	西北侧	村庄	55	1 类
	六田村委	大坪屯	西侧	村庄	20	1、4a 类
		六窝	东侧	村庄	100	1、4a 类
		六田临路房屋	西侧	村庄	30	1、4a 类
		元岗铺	东南侧	村庄	50	1 类
		亚已塘	东北侧	村庄	10	1 类
		八郎	东侧	村庄	45	1 类
	六田村八郎教点		西侧	学校	30	1 类
博白县东平镇	合江村委	陀角屯	东侧	村庄	50	1 类
		田头冲	西面	村庄	85	1 类
		石塘铺	东侧	村庄	10	1 类
	绿荣村委	大山坡	南、北侧	村庄	10	1 类
		石桥	西侧	村庄	10	1 类
		水明滩	西北侧	村庄	10	1 类
		大排岭	西侧	村庄	15	1 类
		新屋	东、西侧	村庄	10	1 类
		竹围岭	东南侧	村庄	70	1 类
		石坡队	西北侧	村庄	60	1 类
	英梅村委	下垌村	北侧	村庄	175	1 类
		下坡村	西侧	村庄	110	1 类
	莲塘村委	长古岭	东侧	村庄	30	1 类
	火甲村委	清湖坡	西侧	村庄	10	1 类
		茶园	东侧	村庄	190	1 类
		朝拜岭	东侧	村庄	60	1 类
	平地村委	羊排坡	西侧	村庄	110	1 类
	石角村委	竹吉排	东侧	村庄	35	1、4a 类
		关塘岭	西侧	村庄	20	1 类
		新联屯	西侧	村庄	40	1 类
		大田屯	西侧	村庄	25	1 类
		黄泥田	东、西侧	村庄	40	1 类
		大路坪	西北侧	村庄	40	1 类
		大石铺屯	东南侧	村庄	165	1 类
	石角村小学东园教点		东南侧	学校	80	1 类
博白县松旺镇	旺宝村委	羊木垌	西北、东南侧	村庄	20	1 类
		白坟枥	北侧	村庄	50	1、4a 类
		大陆胜	西北侧	村庄	20	1、4a 类
		欧山路	东南侧	村庄	100	1、4a 类
		西根木	东南侧	村庄	145	1、4a 类
	旺宝小学		东侧	学校	150	1、4a 类

	山心村委	瓦窑角	西北侧	村庄	25	1 类
		王占田	西北侧	村庄	60	1 类
		坳塘	东南侧	村庄	70	1、4a 类
		早禾角	东南侧	村庄	130	1、4a 类
		龙居窝	西侧	村庄	90	1 类
		下底屯	东南侧	村庄	40	1 类
		大罗肚	西北、东南侧	村庄	15	1、4a 类
	松旺村委	简背头	西侧	村庄	95	1 类
	横坑村委	早禾冲	西侧	村庄	150	1 类
		糯塘	东侧	村庄	50	1 类
		门口岭	西侧	村庄	15	1 类
		米西垌	东南侧	村庄	25	1 类
		新安垌	东南侧	村庄	10	1 类
		大垌屯	东、西侧	村庄	25	1 类
	横坑村小学高阁教点		西侧	学校	200	1 类
	周北村委	上高铺屯	东侧	村庄	20	1、4a 类
		柏树下屯	东北侧	村庄	20	1、4a 类
	潭莲村委	六册屯	西侧	村庄	15	1 类
		潭莲村	东侧	村庄	155	1、4a 类
		莲塘屯	东侧	村庄	120	1 类
		老暗陂	西侧	村庄	100	1 类
		新暗陂	东侧	村庄	115	1 类
博白县龙潭镇	寨觉村委	寨觉村	南侧	村庄	25	1 类
		关塘队	北侧	村庄	20	1 类
		下寨 1 队	南侧	村庄	190	1 类
	坡头村委	山角屯	南侧	村庄	160	1 类
	南坡村委	粑畅田	东南侧	村庄	50	1 类
		胡椒场	东侧	村庄	90	1 类
	茅坡村委	老虎角	东侧	村庄	25	1 类
		龙湖尾	东侧	村庄	45	1 类
		南蛇塘	东侧	村庄	65	1 类
		晒鸡坡	东、西侧	村庄	50	1、4a 类
		顶岭屯	西北、东南侧	村庄	10	1、4a 类
		铁山屯	东侧	村庄	25	1 类
		龙镇岭屯	东侧	村庄	90	1、3 类
合浦县白沙镇	新村村委	水车角	北侧	村庄	90	1 类

表 2.7-4 浦北支线管道沿线两侧主要声环境、环境风险保护目标一览表

行政划分（乡镇）	敏感目标名称		方位	敏感点性质	最近距离（m）	声环境执行标准
	行政村	自然村(组)				
博白县东平镇	英梅村委	下垌村	东、西侧	村庄	20	1 类
		茂山庄	西侧	村庄	140	1、4a 类
		长坡屯	西侧	村庄	100	1、4a 类
		毛塘屯	东北侧	村庄	70	1、4a 类
		方塘尾	北侧	村庄	150	1 类
	英梅养护站居民楼		西侧	村庄	100	1 类
	富新村委	富长塘	西南侧	村庄	55	1 类
	富门村委	岭江排	西南侧	村庄	45	1 类
		张屋屯	北侧	村庄	45	1 类
		对门山	西南	村庄	60	1 类
		新村	西南、东北侧	村庄	50	1 类
	文江村委	大岭头	西南侧	村庄	20	1 类
		下坡冲	东北侧	村庄	10	1 类
		塘背	西南侧	村庄	10	1 类
		上村	西南侧	村庄	95	1 类
		黄蟒坡	西南侧	村庄	30	1 类
博白县顿谷镇	马门村委	浪坡屯	东北侧	村庄	175	1 类
博白县沙河镇	新香村委	单竹山	西南、东北侧	村庄	20	1 类
		合沙田	西南侧	村庄	200	1 类
		香丝颈	西南侧	村庄	100	1 类
	山桥村委	杨桃窝	东北侧	村庄	40	1 类
		元地屯	东北侧	村庄	10	1 类
		排岭屯	西南侧	村庄	10	1 类
		山桥屯	西南侧	村庄	50	1 类
		马面垌	西南侧	村庄	160	1 类
	大观村委	大观村	东北侧	村庄	20	1 类
		领胫屯	西南、东北侧	村庄	10	1 类
		竹子胫	东北侧	村庄	110	1 类
		老鹰坟	西南侧	村庄	10	1 类
		大屋地	西南侧	村庄	50	1 类
		长田排	西南侧	村庄	10	1 类
		廖屋	东北侧	村庄	25	1 类

		藠元坪	南、北侧	村庄	80	1 类
		旧屋地	北侧	村庄	40	1 类
	大观村小学		南侧	学校	20	1 类
	大观村小学塘岭教点		南侧	学校	85	1 类
博白县江宁镇	芳屋村委	榄子根	北侧	村庄	50	1 类
		龙塘屯	北侧	村庄	100	1 类
		芳屋屯	南侧	村庄	125	1 类
		天堂屯	南侧	村庄	25	1 类
		领岗屯	东北侧	村庄	40	1 类
	长江村委	蕉冲屯	东北侧	村庄	80	1 类
		吉头棒屯	东北侧	村庄	130	1 类
		新井屯	东北侧	村庄	160	1 类
		高阁垌	南侧	村庄	10	1 类
		长江屯	东北侧	村庄	100	1 类
		村顶屯	北侧	村庄	30	1 类
		水头塘	北侧	村庄	100	1 类
		冷水塘	南侧	村庄	20	1 类
		沙蓝塘	北侧	村庄	100	1 类
	道根村委	山子冲	西南侧	村庄	70	1 类
		独田村	北侧	村庄	85	1 类
		塘基麓	南侧	村庄	10	1 类
		杨梅头	南侧	村庄	30	1 类
	道根小学春田教点		西北侧	学校	30	1 类
浦北县小江镇	长田村委	柴头麓	东北侧	村庄	50	1 类
		陆地坡	东北侧	村庄	85	1 类
	梅江村委	梅子麓	西南侧	村庄	65	1 类
		排良车	西南侧	村庄	180	1 类
		大坡坪	南侧	村庄	50	1 类
		新塘	西南侧	村庄	20	1 类
		丁门垌	东北侧	村庄	10	1 类
		富竹坪	西南侧	村庄	20	1 类
	林村村委	曾屋队	东北侧	村庄	160	1 类
		外村坡	北侧	村庄	30	1 类
	中心村委	六鹅屯	南侧	村庄	45	1、4a 类
		黄岭冲	西南侧	村庄	10	1 类
	中心村六鹅小学		南侧	学校	45	1 类

表 2.7-5 站场周边 200m 范围内主要保护目标一览表

站场	敏感目标名称		方位	敏感点性质	距离（m）	评价范围内人口
	镇（乡）	自然村(组)				
博白分输站	博白县博白镇	护双村委麦村山屯	西侧和北侧	村庄	130	70
东平分输站	博白县东平镇	英梅村委下垌屯	北侧	村庄	100	65
		英梅村委茂山庄	西侧	村庄	140	55
浦北分输站	浦北县小江镇	新村村委黄岭冲屯	西侧和东南侧	村庄	130	30
龙潭分输站	博白县龙潭镇	茅坡村委龙镇岭屯	西北侧	村庄	150	25
1#阀室	无					
2#阀室	无					
3#阀室	博白县旺茂镇	太阳村委园头屯	东侧	村庄	150	120
		太阳村委太阳村	西南侧	村庄	80	30
4#阀室	博白县三滩镇	亚桥村委曾屋屯	东北侧	村庄	115	80
		亚桥村委坡面屯	西南侧	村庄	65	250
5#阀室	博白县沙河镇	大观村委廖屋屯	北侧	村庄	105	40
		大观村委藟元平屯	西北侧	村庄	150	300
		大观村委长田排屯	南侧	村庄	70	60
		大观村小学塘岭教点	南侧	学校	90	--
6#阀室	无					

图 2.7-10 博白分输站周边 200m 范围内敏感点分布示意图

图 2.7-11 东平分输站周边 200m 范围内敏感点分布示意图

图 2.7-12　浦北分输站周边 200m 范围内敏感点分布示意图

图 2.7-13　龙潭分输站周边 200m 范围内敏感点分布示意图

图 2.7-14　1 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

图 2.7-15　2 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

图 2.7-16　3 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

图 2.7-17　4 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

图 2.7-18　5 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

图 2.7-19　6 号阀室周边环境现状及敏感点分布示意图

2.8 评价方法与时段

2.8.1 评价方法

由于本工程为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本工程环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的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，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，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，论证管线路由走向的环境可行性。最后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：采用现场调查、GPS 定位及资料收集相结合的方法，分析评价生态环境现状。

（2）地表水、地下水环境：采用现场调查及现状监测、定性分析方法；

（3）大气、声环境：采用现场调查及现状监测、定性分析方法；

（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。

2.8.2 评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期和营运期两个时段。

2.9 评价工作程序

项目环境影响评价工作程序见图 2.9-1。

图 2.9-1　本项目环境影响评价工作流程图

2.10 管道路由和工艺站场选址比选及合理性分析

2.10.1 管道路由选择原则

管道路由选择在遵循国家相关的设计规范及安全标准的前提下，以尽可能减少对个人、环境和社会影响为目标，并遵循下列选线原则：

（1）管道路由走向应根据地形、重要穿越位置、供气点和接气点的地理位置，在符合规划要求的前提下，尽量顺直，缩短线路长度；

（2）线路走向选择时应充分与地方规划相结合，力求管道线路与规划整体协调；

（3）结合沿线现有公路和规划路网，尽量靠近或沿现有公路敷设，便于管道施工建设和后期的运行管理，同时也利于城镇的发展规划；

（4）线路应经多方案比选后确定；

（5）考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化情况，合理确定线路设计地区等级；

（6）线路应尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

2.10.2 路由方案比选分析

本工程干线为连通中石化白沙阀室与博白分输站的管道线路，起点和末点明确，同时兼顾为浦北县供气的需求，干线和支线路由走向在绕避城市规划和相关保护区后，整体走向较为顺直，不再进行总体方案比选。仅在以下两段进行局部路由比选：龙潭镇-松旺镇段、沙河镇-浦北县段。

（1）龙潭镇-松旺镇段方案比选

综合考虑龙潭镇-松旺镇段沿线道路依托、山区地形、河流走向等因素，对该段线路提出东线方案和西线方案进行比选。西线方案：起于龙潭镇北侧，绕避村庄后沿蕉林河敷设，然后依次穿越呼北高速、S216 省道、呼北高速后到达松旺镇南侧。东线方案：起于龙潭镇北侧，沿 S216 省道西侧敷设后依次穿越高速引道、S216 省道后到达松旺镇南侧。具体路线方案示意图见图 2.10-1。线路方案比选见表 2.10-1。

图 2.10-1 龙潭镇-松旺镇段方案比选方案示意图

表 2.10-1 龙潭镇-松旺镇段方案比选表

项目		西线方案	东线方案
管道总长度（km）		13.5	14.5
地形、地貌	平原	10	12.5
	浅丘	3.5	2
高速公路穿越（m/处）		200/2	--
施工便道修建（km）		3	--
环境敏感区		不涉及	不涉及
投资估算（万元）		2927	2811
特点		线路长度较短、远离村庄；穿越高速公路、约 1.5km 贴近蕉林河敷设，施工难度大、工程量大，需修建施工便道，投资略高。	无高速公路穿越，远离蕉林河敷设，施工难度较小，水工保护工程量较少，无需修筑施工便道，投资略低。

综上，从工程设计角度，西线方案虽然线路长度较短，远离村庄协调难度相当较低，道路依托较差，但是高速公路穿越较多，且管道约 1.5km 贴近蕉林河敷设，水工保护工程

量较多，施工难度较大，投资略高，风险较高；东线方案虽然线路长度较长，靠近村庄协调难度相对较大，但是沿线山区地形较少，施工难度较小，水工保护工程量较少，投资略低。因此，工程上推荐东线方案。从环保角度出发，东、西方案均不涉及自然保护区、饮用水源保护区等特殊环境敏感区，路径选线均合理可行，两方案对沿线环境的影响程度接近，环保角度无明显优劣。

（2）沙河镇-浦北县段方案比选

综合考虑沙河镇-浦北县段道路依托、山区地形高度和长度、道路依托、施工难度等因素，对沙河镇-浦北县段提出南线方案和北线方案进行比选。北线方案：管道起于南流江北侧，管道向西北敷设，绕避顿谷镇、那林镇乡镇规划区、屯谷江保护区后继续向西北敷设进入浦北县境内。南线方案：起于南流江北侧，管道向西侧敷设，绕避江宁镇规划区和江宁镇乡镇水源保护区后向北敷设进入浦北县境内。具体路线方案示意图见图 2.10-2。线路方案比选见表 2.10-2。

图 2.10-2　沙河镇-浦北县段方案比选方案示意图

表 2.10-2　　沙河镇-浦北县段方案比选表

项目		南线方案	北线方案
管道总长度（km）		29	25
地形、地貌	平原	10	10
	丘陵	14	8
	山地	5	7
施工便道修建（km）		2	3
环境敏感区		不涉及，但江宁镇附近段分布多个乡镇和农村水源保护区	不涉及，沿线水源保护区很少
投资估算		4967	4300
特点		线路长度较长、沿线水工保护工程量大，施工难度相对较小，投资略高。	线路长度短，水工保护工程量较少，施工难度相对较大，投资略低。

综上，从工程设计角度，南线方案虽然沿线道路依托相当较好，山区段坡度相对较缓，施工难度相对较小，但是线路长度较长，沿线水工保护量较多，投资较高；北线方案虽然山区段坡度相对较陡，施工难度略大，但是线路长度较短，沿线水工保护量较少，投资较

低。因此，工程上推荐北线方案。从环保角度出发，南、北方案均不涉及自然保护区、饮用水源保护区等特殊环境敏感区，路径选线均合理可行，北方案路径长度相对较短，且沿线水源保护区分布较小，对沿线水环境和生态环境的影响程度均相对较小，环保角度北方案较优。

2.10.3 选线环境合理性分析

（1）法律法规符合性分析

①与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》规定：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

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

本项目工程管道穿越地为饮用水水源保护区的二级保护区，项目不属于排放污染物的建设项目。因此，与《中华人民共和国水污染防治法》是相符的。

②与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》相符性分析

《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》中关于二级水源保护区内的相关规定如下：

第二十三条 在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口；

（二）新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；

（三）设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站；

（四）向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器；

（五）使用含磷洗涤剂、高毒农药，滥用化肥；

（六）严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂；

（七）向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物；

（八）严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业；

（九）非更新、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为；

（十）网箱养殖以及规模化畜禽养殖；

（十一）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。

第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）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；

（三）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；

（四）建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施；

（五）使用国家和自治区限制使用的农药；

（六）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；

（七）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；

（八）新种植轮伐期不足十年的用材林；

（九）毁林开垦、全垦整地、炼山；

（十）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。

在地表水饮用水水源二级保护区已建成的排放污染物的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

项目不属于排放污染物的建设项目，不属于保护条例禁止的建设项目。因此，与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》是相符的。

（2）环境影响分析

本项目穿越的水源保护区段属于二级保护区的陆域和水域范围，项目施工作业带约10m，施工影响范围主要集中在作业带范围内，本项目管道穿越江宁镇道根村水源保护区二级保护区水域范围采用定向钻的施工方式，穿越工程不接触水体，对水源保护区的影响很小；在保护区内其他管段采用埋地敷设的施工方式，通过严格控制施工作业带，采取开挖截排水沟等水土保持措施，以减少水土流失对饮用水水源保护区的影响，并且管道在穿越保护区时对穿越管段采取增加管道壁厚（保护区内管道采用 0.5 设计系数选择钢管壁厚，壁厚为 6.3mm）、减少施工作业带（由 12m 减少到 10m）、100%射线和 100%超声波双百检验、定向钻段管道独立试压等措施，同时防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极联合保护，确保运行安全。因此主要的影响在施工期，且随着施工期的结束而消失，影响很小。管道在正常运营期间不会对水源地造成影响。因此，管道穿越水源地保护区二级保护区的影响较小，可以接受。另外，管道穿越水源保护区的路径方案已获博白县人民政府的复函同意。

经以上法律法规符合性及环境影响分析等分析可知，本项目穿越水源地保护区符合相关法律法规的规定，穿越方案的环境影响是可接受的，环境风险可控。因此，从环境保护角度考虑，穿越方案是可行的。

2.10.4 站场选址环境合理性分析

本项目各分输站选址情况及合理性分析见表 2.10-3。

表 2.10-3　　各站场选址方案环境情况表

<table>
<tr><th>站场</th><th>站址周边情况</th><th>规划相符性</th><th>环境制约情况</th></tr>
<tr><td>博白
分输站</td><td>位于博白县护双村东 0.4km，地貌属丘陵，道路依托为省道。土地利用类型主要为荒草地和旱地。站场周边距离最近的村庄为北侧的护双村，最近距离约 130m。</td><td>属于未规划地，符合当地城镇发展规划。</td><td rowspan="3">本工程站场选址均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域。
根据 GB50183-2015《石油天然气工程设计防火规范》的相关要求，工艺设备区及放空立管距离零散居民点的最小距离应分别为 22.5m 和 60m，本工程</td></tr>
<tr><td>东平
分输站</td><td>博白县东平镇污水处理厂东北侧 0.1km 处，地貌属平原，道路依托为水泥路。</td><td>东平镇城镇规划已过期，新规划尚在编制中，项目区域暂属于未规划区。</td></tr>
<tr><td>浦北
分输站</td><td>位于浦北县黄岭冲东 130m，地貌属丘陵，道路依托为水泥路。</td><td>在浦北县城规划范围外的未规划区</td></tr>
</table>

		域。	分输站选址满足《石油天然气工程设计防火规范》的相关要求。
龙潭 分输站	位于在博白县龙潭镇龙镇岭南侧约 150m 处，距离龙岗新区玉林龙潭产业园区产业园 300m。站场的土地利用类型为旱地。站场周边距离最近的村庄为东北侧的龙镇岭散戶。	属于已规划的工业用地，符合发展规划。	

各分输站选址避开了人口稠密区域、避开了地震断裂带等区域，所选站址未涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域；选址符合当地城镇发展规划，已征得当地有关部门的同意。各分输站选址周边村落、人口较少，根据声环境及环境空气影响评价结果，站场运行期对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度分析，各分输站选址基本合理。

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

项目名称：广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程

建设单位：广西广投天然气管网有限公司

建设内容：工程管道全长 162km，由合浦-博白支线、浦北支线两部分组成，其中合浦-博白支线起自中石化北海 LNG 外输管道白沙阀室，止于博白支线博白分输站，管道全长约 108km，管径为 D355.6mm 线路，设计压力 6.3MPa 和 10MPa；浦北支线起自合浦-博白支线的东平分输清管站，止于浦北分输站，管道全长约 54km，管径为 D273.1mm，设计压力 6.3MPa。全线共设置站场 4 座，其中新建站场 3 座：分别为龙潭分输站、东平分输清管站和浦北分输站；改造站场 1 座，为博白分输站；沿线共设置监控分输阀室 6 座。

建设地点：玉林市博白县、钦州市浦北县、北海市合浦县

项目性质：新建

项目总投资：55615.60 万元

建设工期：预计 2020 年 4 月开始施工，2021 年 4 月完工，建设工期约 1 年。

3.2 本工程与上游管道工程依托关系

3.6.1 工程与博白分输站的依托关系

博白分输站扩建均在前期拟建博白分输站工艺设备区中部预留空地位置扩建，主要增设清管发送器、紧急截断阀等设施，本工程在博白分输站扩建设施的排污、放空依托原站场建设内容。

3.6.2 博白分输站环评及验收情况

根据《广西天然气支线管网项目博白天然气支线管道工程环境影响报告书》（报批稿，2018 年 5 月），广西天然气支线管网项目博白天然气支线管道工程起自玉州输气站，止于

博白分输站，沿线途经玉林市福绵区、博白县，线路全长约 23km，设计压力 4MPa，管径 271.3mm，管道采用 L290 直缝电阻焊钢管，设计输量 $4.5\times10^8Nm^3/a$，全线设置分输站 2 座，分别为玉州分输站、博白分输站。博白分输站总平面布置按功能分区分为办公区、生产区及放空区。办公区位于站场西南侧，综合值班室布置于办公区中部，主入口朝向西南方向；工艺设备区布置于站场东北侧；排污池布置于站区东北侧围墙和西北侧围墙结合处，临近站内人行道布置；隔油池和化粪池布置在综合值班室东北侧，一体化污水处理设备布置在综合值班室东南侧；因本工程站址处用地条件限制，本工程放空立管放在站场东北角围墙外的山包顶部，本站放空区距离本工程站场围墙约 25m，站场放空立管放空量小于 $1.2\times10^4m^3/h$，放空竖管中心距离工艺设备区边界 12m。目前，分输站尚未开工建设。

2018 年 8 月，玉林市环境保护局以“玉环项管[2018]73 号”《关于广西天然气支线管网项目博白天然气支线管道工程环境影响报告书的批复》对广西天然气支线管网项目博白天然气支线管道工程环境影响报告书进行批复。

3.3 建设项目地理位置

广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程全线跨越玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县境内。合浦-博白支线管道起自北海市合浦县的白沙阀室，向北进入玉林市博白县境内，途经龙潭镇、双旺镇、松旺镇、东平镇、合江镇、旺茂镇、亚山镇和博白镇，最终在博白镇何屋村南侧附近接入博白分输站，线路全长 108km。浦北支线管道起自位于博白县东平镇附近的东平分输站，向西走线，途经东平镇、沙河镇、顿谷镇和江宁镇，进入钦州市浦北县境内，最终在浦北县禾田村西侧接入浦北分输站，线路全长 54km。管道沿线行政区划统计见表 3.3-1，项目地理位置见附图 1。

表 3.3-1 管道沿线行政区划长度统计一览表

序号	地市区划	市、县名称	长度（km）		合计
			合浦-博白支线	浦北支线	
1	玉林市	博白县	107.1	44	151.1
2	钦州市	浦北县	0	10	10
3	北海市	合浦县	0.9	0	0.9

3.4 建设规模及项目组成

本项目为天然气输送工程，工程建设内容主要分为管线、站场及阀室的建设。

本工程管道全长 162km，包括合浦—博白支线和浦北支线两部分：合浦—博白支线起自中石化北海 LNG 外输管道白沙阀室，止于博白支线博白分输站，管道全长约 108km，管径为 D355.6mm，其中，石化白沙阀室至龙潭分输站段设计压力 10MPa，线路长约 1km；龙潭分输站至博白分输站段设计压力 6.3MPa，设计输量为 $8.76\times10^8Nm^3/a$；浦北支线起自合浦-博白支线的东平分输清管站，止于浦北分输站，管道全长约 54km，管径为 D273.1mm，设计压力 6.3MPa，设计输量为 $1.2\times10^8Nm^3/a$。

全线新建工艺站场 3 座（即龙潭分输站、东平分输站和浦北分输站），扩建站场 1 座（即博白分输站）、新建阀室 6 座。穿越高速公路穿越 5 处，国、省干道穿越 9 处，Ⅲ、Ⅳ级公路穿越 30 处，穿越铁路 6 次，穿越大型河流 1 次（南流江）、中型河流 3 次（白沙河、马江）、小型沟渠 40 次，全线不设隧道穿越。

本项目主体工程包括线路工程、站场工程、穿越工程等，辅助工程包括道路工程、附属工程等部分。本工程的项目组成及主要工程量见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目组成及主要工程量一览表

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
主体工程	合浦—博白支线	线路长度	km	108	经过玉林市博白县和北海市合浦县
		设计输量	m^3/a	8.76×10^8	
		设计压力	MPa	10/6.3	
		管径	mm	D355.6	L360 高频电阻焊钢管
	浦北支线	线路长度	km	108	经过玉林市博白县和钦州市浦北县
		设计输量	m^3/a	1.2×10^8	
		设计压力	MPa	6.3	
		管径	mm	D273.1	L290 高频电阻焊钢管
	新增站场工程		座	3	龙潭分输站、东平分输站和浦北分输站
	改造站场工程		座	1	博白分输站站址东侧扩建
	穿越工程	高速公路	m/次	500/5	顶管
		国道、省道	m/次	450/9	顶管
		Ⅲ、Ⅳ级公路	m/次	900/30	顶管

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
		非等级水泥、沥青公路	m/次	1200/60	顶管
		土路、碎石路	m/次	1800/180	开挖加混凝土盖板
		铁路穿越	m/次	200/4	开挖加箱涵
			m/次	600/2	定向钻
		大中型河流	m/次	170/4	定向钻
		水塘	m/次	300/1	定向钻
		小型河流、	m/次	1880/38	大开挖
		水源保护区	m/次	4200/3	定向钻穿越
辅助工程	道路工程	施工便道 新建	km	6.05	选线时已充分考虑依托现有道路，仅在沿线局部交通条件较差、施工机具不能到达的地段需要修
		施工便道 整修	km	8.66	
	管道附属设施工程	线路截断阀室	座	6	1#-6#阀室（均为新建）
		阴极保护站	座	1	本工程阴极保护站设置在东平分输站
		标志桩	个	690	
		加密桩	个	480	
		警示牌	个	450	
		警示带	km	155	宽 0.5m
	管道防腐工程		采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，管道外防腐层全线采用三层 PE 加强级防腐；本工程阴极保护站设东平分输站。		
公用工程	供水		龙潭和浦北分输站场内各自建水井 1 眼，作为站内供水水源；东平分输站取自市政水管。		
	排水		生活污水：新建化粪池、调节池、地埋式生活污水处理装置、蓄水池和排水管网。生活污水经化粪池预处理后（厨房排水经隔油池处理）排至污水调节池，然后进入地埋式生活污水处理装置进行处理，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后储存于站内蓄水池，回用绿化；雨水：站内雨水通过雨水箅子及混凝土套管排入站外。		
	供电		龙潭分输站、浦北分输站和东平分输清管站采用一路 T 接 10kV 外电电源加柴油发电机组的供电方式。电源引自附近的 10kV 架空线路；白分输站工艺装置区内新增防爆配电箱一面为站内新增用电设备配电，防爆配电箱电源引自低压配电室低压开关柜备用回路。		
	空调		办公室、值班室、宿舍等场所均选用分体壁挂式及柜式冷/暖型空调器		
	消防		龙潭分输站的消防依托合浦县消防大队山口中队，浦北分输站消防依托于浦北县消防大队，博白分输站消防依托于博白县公安消防大队，东平分输清管站消防依托于博白县公安消防大队。站场设置一定数量不同类型、不同规格的建筑灭火器。在工艺装置区设推车式及手提式磷酸铵盐干粉灭火器。在场区建筑物内配磷酸铵盐灭火器，有可能发生电气火灾的还要配置相应的二氧化碳灭火器。		
其他	用地面积	永久占地	$4.107hm^2$		其中：站场、阀室及三桩占地
		临时占地	$196.90hm^2$		其中：管线施工区、施工便道，临时堆管场等临时占地

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
环保工程	废水治理		分输站新建化粪池、调节池、一体化生活污水处理装置、集水池和排水管网。生活污水经化粪池初步处理后自流进入污水调节池，经污水泵提升至一体化生活污水处理装置进行处理，处理后达标的水进入集水池，用于站内的浇洒绿化。		
	废气治理		非正常工况排放的少量废气通过站场放空管，采用冷排方式放空		
	噪声治理		工艺装置区采取基础减振、隔声、消声措施		
	固废处置	检修粉尘	检修粉尘临时贮于站内排污池内，定期清运处置		
		生活垃圾	站内设置垃圾桶进行收集，委托环卫部门定期收集处置		

3.5 气源及其物性

本工程接自中石化 LNG 外输管道的白沙阀室，气源来自澳大利亚进口 LNG。

中石化广西液化天然气（LNG）输气管道输送的为气化后的进口液化天然气（LNG），LNG 资源来自于澳大利亚。该管道起点为北海首站，暂建长度 731.36km，设计压力为 10MPa，设计输量为 $40.5\times10^8Nm^3/a$，目前已建设完成。

广西 LNG 气源由联合石化与澳大利亚太平洋天然气有限公司（APLNG）长期供应，资源方所提供 APLNG 项目的天然气组份及物性参数见表 3.5-1。

表 3.5-1 中石化 LNG 天然气组份及物性参数表

序号	名称	单位	平均值
1	天然气组分（Mol%）		
	C_1	%	99.8
	C_2	%	0.1
	C_3 及其它重要组份	%	0
	N_2	%	0.1
	CO_2	ppm	＜100
	H_2S	ppm	＜1
2	密度	Kg/m^3	0.7407
3	天然气高发热值	MJ/Nm^3	37.6
4	天然气低发热值		34.0

3.6 管道线路工程

3.6.1 线路走向方案

3.6.1.1 合浦-博白支线

合浦-博白支线管道起自中石化北海 LNG 外输管道白沙阀室，出阀室后向东敷设穿越白沙河后进入博白县境内，进入博白县境内后设置龙潭分输站，出站后沿白沙河向北敷设途经龙镇岭西、木棉角西、茅坡村东、晒鸡坡西、龙湖尾西、老虎角西后在胡椒场南侧穿越白沙河，然后继续向北敷设经下低村西、冷水泼西、山角北、寨觉村北、陂头岭西后向北敷设至 1#阀室；出阀室后经新暗陂、莲塘西、六册东、潭莲村西沿 S216 省道敷设，穿越松旺高速引线，然后在上高铺北侧穿越 S216 省道后沿 G59 呼北高速敷设经大垌西、新安垌西北，绕避松旺镇规划经旱禾冲东、简头背东后在大罗肚西南穿越 G59 呼北高速，然后向东北敷设到达 2#阀室；出阀室后经旱禾角西、瓦窑角东、在大路膣东穿越 G59 呼北高速，经羊木垌东、大路坪东、黄坭田东，在竹吉排西穿越 G59 呼北高速，经水流塘西、在清湖坡东北穿越东平高速引线后向北敷设到达东平分输清管站；出站后经乌石坡东、书房元西、新塘岭西北后在石塘陂西穿越小河，经陀角西、龙颈塘东、八郎西、元岗铺西、六窝西后绕避旺茂镇后在马岭脚西侧穿越 S221 省道，经风生岭东、长田垌西北后穿越 S216 省道到达 3#阀室；出阀室后经七木口东、荔枝坡北、禾木塘北、梁屋南、云板岭东南、祥门塘东、尺坭西、大排垌西、沿 G59 呼北高速敷设至 4#阀室；出阀室后经亚记岭东、大埒口西在旺肚岭南穿越 G59 呼北高速，绕避经龙口坑东、长山西、长岭西后再次穿越 G59 呼北高速后在大旺田西北，然后经津木村西、白象岗东后穿越玉铁铁路，经大冲口西、金花口西、长山口西后到达博白分输站。

本工程管道途经北海市合浦县和玉林市博白县共 2 个县区，全长约 108km，其中北海市合浦县境内管道长度为 0.9km，玉林市博白县境内长度为 107.1km。本工程管道线路走向示意图见图 3.6-1，线路详细路径走向见附图 2。

图 3.6-1 管道线路路径走向图

3.6.1.2 浦北支线

浦北支线起自合浦-博白支线的东平分输清管站，止于浦北分输站出站后向西敷设在开叉田南穿越 S216 省道，经方塘尾南、岭江排北、对门山北、新村北、下陂充西、塘背东北、黄蟒坡东北后穿越玉铁铁路，然后经竹窝西后在牛角田西北穿越南流江，经新香村西、合沙田北、杨桃窝西、大观村西、老鹰坟、廖屋后到达 5#阀室；出阀室后经旧屋地南、芳屋村北、下底村北、岭岗南、龙旺冲南、长塘西后到达 6#阀室；出阀室后向西敷设经长江村南、村顶南、冷水塘北、山子冲北、独田南、道根村北后进入钦州市浦北县境内，经柴头麓后穿越小河，经排良车北、大坡坪北、竹山塘南、珠沙垌南、外村坡南、六鹅北后到达浦北分输站。

本工程管道途经玉林市博白县和钦州市浦北县共 2 个县区，全长约 54km，其中玉林市博白县境内管道长度为 44km，钦州市浦北县境内长度为 10km。本工程管道线路走向示意图见图 3.6-1，线路详细路径走向见附图 2。

3.6.2 管道穿越工程

本工程全线共穿越高速公路穿越 5 处，国、省干道穿越 9 处，Ⅲ、Ⅳ级公路穿越 30 处，穿越铁路 6 次，穿越大型河流 1 次（南流江）、中型河流 3 次（白沙河、马江）、小型沟渠 40 次，全线不设隧道穿越。

3.6.2.1 河流穿越

本工程沿线有河流大型穿越 1 处，为南流江穿越；中型穿越 3 处，为白沙河穿越、马江穿越；河流、沟渠小型穿越 40 处。河流穿越统计见表 3.6-1。管道河流穿越现场照片见图 3.6-2。

图 3.6-2　管道穿越河流、沟渠现场照片

表 3.6-1　河流小型、沟渠穿越统计表

支线	名称	水面宽（m）	穿越长度（m/次）	穿越方式	穿越工程等级
合浦-博白支线	白沙河	55	400/2	定向钻	中型
	小河+水塘	30+35	300/1	定向钻	中型

	其他河流、沟渠	—	1250/25	开挖	小型
浦北支线	南流江	280	600/1	定向钻	大型
	马江	45	300/1	定向钻	中型
	其他河流、沟渠	—	700/14	开挖	小型
合计			3950/44		

3.6.2.2 公路穿越

本工程沿线有高速公路穿越 5 处，国、省干道穿越 9 处，Ⅲ、Ⅳ级公路穿越 30 处，非等级水泥、沥青公路穿越 60 处，土路、砂石路穿越 180 处，穿越长度 4850m。

对于高速公路、II 级及 II 级以上公路，采用顶进钢筋混凝土套管方式穿越；对于非等级水泥、沥青公路及有大型重载车通过的公路推荐采用顶进钢筋混凝土套管方式穿越，经协商获得同意的可以大开挖加混凝土盖板保护通过；对于土路和砂石路，推荐采用开挖加盖板方式进行穿越。

管道高炉穿越现场照片见图 3.6-3。管道沿途主要等级公路穿越情况统计见表 3.6-2。

表3.6-2 主要等级公路穿越统计一览表

序号	项目	穿越位置	穿越长度（m/处）	穿越方式
合浦-博白支线				
1	国道 G325	博白县茅坡村南	50	顶管
2	松旺收费高速引道	松旺收费站东 100m	50	顶管
3	省道 S216（1）	松旺收费站北 1km	50	顶管
4	G59 呼北高速（1）	博白县大罗肚西南	100	顶管
5	G59 呼北高速（2）	博白县�山路北	100	顶管
6	G59 呼北高速（3）	博白县竹吉排西	100	顶管
7	东平收费高速引道	东平收费站西 400m	50	顶管
8	省道 S216（2）	博白县六窝北	50	顶管
9	省道 S216（3）	博白县马岭脚西北	50	顶管
10	省道 S216（4）	博白县太阳村北	50	顶管
11	G59 呼北高速（4）	博白县旺肚岭南	100	顶管
12	G59 呼北高速（5）	博白县长岭北	100	顶管
13	Ⅲ、Ⅳ级公路	—	600/20	顶管
14	非等级水泥、沥青路	—	800/40	顶管
15	土路、砂石路	—	1200/120	开挖加盖板
小计			3450/192	
浦北支线				

1	省道 S216（5）	博白县开叉田南	50	顶管
2	省道 S217	浦北县六鹅西	50	顶管
3	Ⅲ、Ⅳ级公路	—	300/10	顶管
4	非等级水泥、沥青路	—	400/20	顶管
5	土路、砂石路	—	600/60/	开挖加盖板
小计			1400/92	

图 3.6-3　管道穿越公路现场照片

3.6.2.3 铁路穿越

本工程线路工穿越铁路 6 处。管道沿途铁路穿越情况统计见表 3.6-3。

表3.6-3　铁路穿越统计一览表

项目	穿越位置	轨道数	是否电气化	穿越长度（m）	穿越方式
合浦-博白支线					
规划铁路	龙潭产业园附近	—	—	200	预埋箱涵
玉铁铁路	博白县白象岗西	单轨	电气化	300	定向钻
浦北支线					
玉铁铁路	博白县黄蟒坡西	单轨	电气化	300	定向钻

3.6.3 管道附属设施

3.6.3.1 线路截断阀室

（1）地理位置

为使输气管道发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），本工程全线设置 6 座截断阀室。工程阀室设置情况见表 3.6-4。

表 3.6-4　线路截断阀室设置情况一览表

序号	阀室(站场)名称	间距(km)	里程(km)	阀室类型	位置
合浦-博白支线					
1	白沙阀室	0	0		合浦县白沙镇水车角村南 200m
2	龙潭分输站	1	1		博白县龙潭镇龙镇岭西南侧 150m
3	1#阀室	17	18	监控阀室	博白县善内东 1km
4	2#阀室	16	34	监控阀室	博白县牛角龙东 0.6km
5	东平分输清管站	19	53		博白县污水处理厂东北 100m
6	3#阀室	20	73	监控阀室	博白县太阳村园头西约 80m

序号	阀室(站场)名称	间距(km)	里程(km)	阀室类型	位置
7	4#阀室	15	88	监控阀室	博白县亚桥村坡面屯东约 65m
8	博白分输站	20	108		博白县护双村东侧 130m
浦北支线					
1	东平分输清管站	0	0		博白县污水处理厂东北 0.1km
2	5#阀室	23.5	23.5	监控阀室	博白县大观村南侧约 70m
3	6#阀室	13	36.5	监控阀室	博白县长江村南约 200m
4	浦北分输站	17.5	54		浦北县黄岭冲东侧 130m

由表 3.6-3 可知，本工程阀室之间的间距最大为 23.5km，满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）“以二级地区为主的输气管道线路截断阀的间距不大于 24km”的规定。

（2）平面布置

阀室围墙内占地面积 530 ㎡·阀室内场地采用碎石铺砌，阀组区距离围墙不小于 5m。阀室采用 2.5m 高的实体围墙，顶部设 0.5m 高防翻越带刺铁丝网。放空区布置在阀室围墙内，与阀组区间距不小于 10m。阀室进站道路为 3.5m，路肩宽度为 0.5m，采用泥结碎石面层。

3.6.3.2 管道标志

线路标志包括线路标志桩、警示牌、加密桩和警示带，其及结构做法按《广西广投天然气管网公司管道地面标识设置规范》执行。

里程桩：从起点开始，每公里设置一个，一般与阴极保护桩合用。

每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从起点开始，每公里处设一个里程桩（可与阴极保护测试桩合用）。

与地下构筑物交叉处，行政区分界处，III级及以上公路，河流、沟渠小型穿越一岸，III级以下公路一侧均要设置标志桩和警示牌，以便于今后的维修和管理。

对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，应设置警示牌。

全线除顶套管穿越公路段外均设置警示带，管道警示带埋设在管道上方 0.5m 处。

警示带宽度为 0.5m，警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料，并印有明显、牢固的警示语。字体不宜小于 100mm×100mm。

3.6.3.3 施工便道

为方便施工和今后的运行管理与维护，本工程在选线过程中已充分考虑依托现有道路，但由于局部地段交通条件较差，只有乡村道路可以依托，需要修建部分施工便道和整修部分乡村道路。本工程需修建施工临时便道约 6.05km，整修道路约 8.66km，路面宽 3.5m。可研阶段目前未设计具体的路径走向。

表 3.6-5　施工便道设计情况一览表

支线	段落	新建段长度（km）	整修段长度（km）
合浦-博白支线	老虎角	0.3	/
	木树塘	0.8	/
	限头岭	0.35	0.36
	鹧鸪坡	/	1.1
	茶园	/	0.3
	社子排	/	0.3
	月肚岭	0.3	/
	石灰垌	0.4	/
	其他距离较远或路宽不足 3.5m 处	1.8	/
	小计	3.15	6.06
浦北支线	富新村	/	0.8
	曲田	0.5	/
	合沙田	/	0.6
	大观村	0.2	/
	旧屋地	1.8	/
	大坪肚	/	0.4
	其他距离较远或路宽不足 3.5m 处	0.4	0.8
	小计	2.9	2.6

3.6.4 线路用管

3.6.4.1 钢管种类

本工程输气管线合浦—博白支线管道直径为 D355.6，浦北支线管道直径为 D273.1，采用直缝高频电阻焊钢管。本工程所用弯管，一律采用直缝高频电阻焊钢管进行煨制。

3.6.4.2 管材钢级

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，本工程合浦—博白支线管

道采用 L360 钢级的钢材，浦北支线管道采用 L290 钢级的钢材。

3.6.4.3 钢管用量

本工程管道选用 L360M 和 L290M 的直缝高频电阻焊钢管，管材选用见表 3.6-6。

表 3.6-6 管材规格选用一览表

<table>
<tr><th>管径（mm）</th><th>设计压力（MPa）</th><th>直管段壁厚（mm）</th><th>冷弯管段壁厚(mm)</th><th>热煨弯管壁厚(mm)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">355.6</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.3</td><td>7.1</td><td>7.1</td><td>8.0</td></tr>
<tr><td>6.3</td><td>6.3</td><td>7.1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">273.1</td><td rowspan="3">6.3</td><td>6.3</td><td>6.3</td><td>7.1</td></tr>
<tr><td>6.3</td><td>6.3</td><td>7.1</td></tr>
<tr><td>6.3</td><td>6.3</td><td>7.1</td></tr>
</table>

3.6.4.4 防腐

站外埋地管道外防腐推荐采用三层 PE 加强级防腐层加阴极保护的联合保护方案，不采用内涂层防腐。直管段全线防腐采用三层 PE 加强级防腐。冷弯弯管采用预制好的三层 PE 防腐管直接弯制。热煨弯管外防腐采用双层环氧粉末（干膜最小厚度 800μm），在其外部缠绕增强纤维聚丙烯胶带（厚 1.1mm，搭接宽度为带宽的 50%～55%）做为外护层。

全线采用强制电流的阴极保护，阴保站设置于东平分输清管站。

3.6.5 管道敷设

3.6.5.1 敷设方式

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，并结合管道沿线地形地貌、工程地质、水文及气候特征，本工程管道全线采用沟埋敷设的方式。

3.6.5.2 管沟挖深

根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，本工程确定为一般地段管顶埋深为不小于 1.2m。对于石方地段，管沟挖深应比一般地段超挖 0.2m。

河渠大开挖小型穿越段管道应在最大冲刷深度线 1.0m 以下，在无冲刷深度数据时应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。

当管线穿越公路时，穿公路套管顶部距路面的最小距离为 1.2m。

3.6.5.3 管道底宽及坡度

（1）管沟底宽度

管沟的开挖宽度执行《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，沟底宽度（B）=管子外径（D）+沟底加宽裕量（K），沟底加宽裕量 K 值见表 3.6-7。

表 3.6-7 沟底加宽裕量 单位：m

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">条件因素</td><td colspan="3">沟上焊接</td><td colspan="3">沟下手工电弧焊接</td><td rowspan="3">沟下半自动焊接处管沟</td></tr>
<tr><td colspan="2">土质管沟</td><td rowspan="2">岩石爆破管沟</td><td colspan="2">土质管沟</td><td rowspan="2">岩石爆破管沟</td></tr>
<tr><td>沟中有水</td><td>沟中无水</td><td>沟中有水</td><td>沟中无水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">K 值</td><td>沟深 3m 以内</td><td>0.7</td><td>0.5</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>0.8</td><td>0.9</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td>沟深 3～5m</td><td>0.9</td><td>0.7</td><td>1.1</td><td>1.2</td><td>1.0</td><td>1.1</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：管沟底宽还应考虑同沟敷设的光缆，光缆与管道净间距 0.3m。当管沟沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓或加筑平台。</td></tr>
</table>

（2）管沟边坡

全线一般地段采取管沟沟上机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖，穿越大面积果园采用人工开挖，并尽量减少对经济作物的影响；管沟在土壤构造均匀、无地下水的地段，沟深小于 5m 且不加支撑时，管沟边坡可按规范要求确定。沟深超过 5m 时，可将边坡放缓或加筑平台。

表 3.6-8 深度在 5m 以内管沟最陡边坡坡度

土 壤 类 别	最陡边坡坡度		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的沙土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（填充物为沙土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（填充物为粘性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:033
软土（经井点降水）	1:1.00	—	—
硬质岩	1:0	1:0	1:0

3.6.5.3 管道转角处理原则

管道的水平和竖向转变，可根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热煨弯管来处理。在地形和地质条件允许的情况下，管道在水平和纵向的转角较小时要优先选用弹性敷设的方式来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性。在管道

平面和纵向发生变化，并且无条件采用弹性敷设时可采用冷弯弯管，必要时还可采用热煨弯管。

在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现，或虽能施工，但土方量过大时，应优先采取曲率半径为40D的现场冷弯弯管，其次采用曲率半径为5D的热煨弯管。

采用冷弯弯管敷设时，冷弯弯管的曲率半径（Rc）应等于40倍的管道外径，即Rc=40D。

采用热煨弯管敷设时，热煨弯管的曲率半径（Rh）应等于5倍的管道外径，即Rh=5D。

3.6.5.4 施工作业带

施工作业带占地宽度应根据现场具体情况，根据管道覆盖土层厚度、沟底加宽裕量、施工便道的宽度等条件确定。本工程合浦-博白支线施工作业带按12m宽计，浦北支线施工作业带按10m宽计。对于地下水丰富和管沟挖深超过5m、穿越河流等地段可根据需要适当增大作业带宽度；对于林地、果园等经济林区地段，可根据地形、地貌条件酌情适当减少宽度，占地为施工临时占地。

3.6.6 管道清管、试压和干燥

管道下沟后在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管介质为空气，清管次数不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。

管道焊接完毕后，需要分段试压以测试管道的强度和严密性，根据《油气输送管道穿越工程设计规范》第8.2.2条规定，高速、国道和县道穿越管段应单独试压，其他公路穿越管段及小型河流和沟渠穿越段可与所在线路段合并进行试压。试压介质为无腐蚀性洁净水。

管道全部连通后，采用压缩空气推动清管器进行清管，当无杂物排出时，停止清管。

管道清管、试压及清管扫水结束后，站间采用吸水性泡沫清管器多次吸附后，再用干燥压缩空气进行管内吹扫干燥。

3.7 站场工程

3.7.1 站场设置情况

本工程沿线设站场4座，分别为龙潭分输站、东平分输清管站、浦北分输站和博白分

输站，其中龙潭分输站、东平分输清管站、浦北分输站为新建站场，博白分输站为改造站场。站场地理位置示意图见图 3.7-1 和附图 1。

1、博白分输站

博白分输站位于玉林市博白县博白镇护双村附近，为拟建站场。本工程在前期博白分输站东侧进行扩建。在博白分输站前期工艺装置区东侧，放空区南侧（建北方向）新增征地，扩建博白线工艺装置区。新建工艺装置区大小 40m×20m。

2、东平分输站

东平分输清管站站址博白县东平镇茂山庄村东南侧约 230m。距离 216 省道约 230m，距离 G59 呼北高速约 1.8km。站场北侧距离最近民房约 140m，距离最近村庄约 200m，距离南侧污水处理厂 60m，距离东平河 90m。

3、龙潭分输站

龙潭分输站站址位于龙潭镇白沙镇龙镇岭村西南方向约 160m。距离东侧下游门站约 350m，距离中石化白沙阀室约 960m。

4、浦北分输站

浦北分输站站址位于浦北县黄岭冲村东侧约 190m，距离 S217 省道约 420m。距离下游门站约 3.0km，距离最近民房约 75m。

图 3.7-1 项目分输站、阀室地理位置示意图及环境现状照

3.7.2 站场功能及主要工艺

3.7.2.1 主要工艺参数

1、龙潭分输站（新建）

（1）设备及管道设计压力：10.0/6.3MPa

（2）进站压力：7.48MPa～9.48MPa

（3）进站温度：16.68～22.64℃

2、东平分输清管站（新建）

（1）设计输量：（40.61～199.38）×$10^4Nm^3/d$

（2）调压前设备及管道设计压力：6.3MPa

（3）进站压力：5.42MPa～6.06MPa

（4）进站温度：16.68～21.89℃

3、博白分输站（改造）

（1）设备及管道设计压力：6.3MPa

（2）进站压力：5.01MPa～6.05MPa

（3）进站温度：16.68～22.53℃

4、浦北分输站（新建）

（1）设备及管道设计压力：6.3MPa

（2）进站压力：5.10MPa～6.05MPa

（3）进站温度：16.68～22.73℃

3.7.2.2 主要工作流程及功能设置

1、龙潭分输站（新建）

中石化 LNG 外输管道白沙阀室来气，经 1km 设计压力 10MPa，管径 DN350 管道，输至龙潭分输站。进站经过滤、交接计量和调压后，分为两路，一路经计量调压后向龙潭产业园用户供气，另一路输往下游东平分输清管站和博白分输站。

2、东平分输清管站（新建）

东平分输清管站接收龙潭分输站来气，一路输往浦北支线，向浦北地区分输供气；另一路越站输往博白分输站。

3、博白分输站（改造）

博白分输站接收东平分输清管站来气，经过滤、调压后，与已建博白支线博白分输站预留阀门相连，一路向博白分输站分输供气；另一路输往博白以北的陆川、玉州、北流和容县地区。

4、浦北分输站（新建）

浦北分输站接收东平分输清管站来气，经过滤、计量和调压后，向浦北金浦用户供气，

并在站内为灵山支线预留分输接口。

3.7.2.3 主要设备

博白分输站扩建设施排污、放空依托原站场。站场主要工艺设备包括过滤分离器、计量设备、调压设备、清管器收发球筒和阀门等，见表 3.7-1。

表 3.7-1　分输站主要设备一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">设备名称</th><th>单位</th><th>合计</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">卧式过滤器</td><td>台</td><td>6</td><td>龙潭、东平、浦北分输站各用 1 备 1</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">绝缘接头</td><td>个</td><td>12</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">3</td><td colspan="2">阀门</td><td>个</td><td>190</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">其中</td><td>气液联动阀球阀</td><td>个</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>电动球阀</td><td>个</td><td>27</td><td></td></tr>
<tr><td>手动球阀</td><td>个</td><td>105</td><td></td></tr>
<tr><td>电动截止阀</td><td>个</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>电动节流截止放空阀</td><td>个</td><td>7</td><td></td></tr>
<tr><td>节流截止阀</td><td>个</td><td>35</td><td></td></tr>
<tr><td>排污阀</td><td>个</td><td>11</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">清管器发送筒</td><td>台</td><td></td><td>龙潭、东平、浦北分输站各用 1</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">放空立管</td><td>根</td><td>5</td><td>DN150，H=15m，</td></tr>
</table>

3.7.3 站场平面布置及主要建（构）筑物

3.7.3.1 站场平面布置

1、龙潭分输站（新建）

总平面布置按功能分区分为办公区、生产区及放空区。办公区包含综合值班室、生活污水处理设施等。生产区包含工艺设备区、清管设备区、加热炉区及排污池等。放空区包含放空立管 1 具。

综合值班室布置于站场南侧（建北方向计），主入口朝向正南方向，综合值班室临近站场主入口位置，方便办公生活及紧急情况下人员疏散。工艺设备区布置于站场南侧（建北方向计），排污池布置与站场东侧，临近站内道路布置，布置于站场东北角。

龙潭分输站总平面布见附图 3。

2、东平清管分输站（新建）

东平分输清管站为无人值守站场，主要设置有生产区、辅助生产区及放空区。生产区主要包括工艺设备区、清管装置区、排污池；辅助生产区主要包括撬装化机柜间、撬装柴油发电机组基础、看护房等；放空区位于站场西北侧围墙内，四周用围墙单独隔开，设置有放空立管一具，站场东侧为主要出入口。站内工艺设备区四周与道路之间采用碎石地面，不进行绿化。

东平清管分输站总平面布置见附图 4。

3、浦北分输站（新建）

总平面布置按功能分区分为办公区、生产区及放空区。办公区包含综合值班室、生活污水处理设施等。生产区包含工艺设备区、清管设备区及排污池等。放空区包含放空立管 1 具。

综合值班室布置于站场南侧（建北方向计），综合值班室临近站场主入口位置，方便办公生活及紧急情况下人员疏散；工艺设备区布置于站场南侧（建北方向计）；排污池布置与站场东侧，临近站内道路布置；放空区布置于站场东北角。

浦北分输站总平面布置见附图 5。

4、博白分输站（扩建）

在博白分输站已建工艺装置区东侧，放空区南侧（建北方向）新增征地，扩建博白线工艺装置区。新建工艺装置区大小 40m×20m。

博白分输站总平面布置见附图 6。

3.7.3.2 站场主要建（构）筑物

分输站主要建（构）物情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 分输站主要建（构）筑物一览表

序号	站名	建（构）筑物名称	层数	建筑面积（m^2）	结构形式
1	龙潭分输站	综合值班室	2	996	框架
2	东平分输站	设备间	1	45	框架
3	浦北分输站	综合值班室	2	996	框架

3.8 公用工程

3.8.1 给排水

本工程新建 3 座站场（龙潭分输站、东平分输站和浦北分输站），扩建 1 座站场（博白分输站），6 座阀室（1#-6#阀室）其中博白分输站此次新增工艺设施，无新增用水点，东平分输清管站为无人值守站场，均无给排水设计内容；1#~6#阀室无用水点，无给排水设计内容。给排水设计范围是龙潭分输站及浦北分输站场内的给排水系统。

3.8.1.1 给水

龙潭分输站和浦北分输站站内用水主要为工作人员日常生活用水及绿化、道路浇洒用水，用水量情况见表 3.7-1。根据现场踏勘及可研，龙潭分输站、浦北分输站附近无可靠的市政管网可依托，拟打水源井作为站场水源。

表 3.8-1 站场用水量统计一览表

给水类别	用水量（m^3/d）	备注
生活用水	1.6	劳动定员 8 人，按 200L/d·人计。
浇洒及绿化用水	1.8	每天 1 次，定额：1.5L/m 2•次
未预见水	0.3	最大用水量的 15%
正常日用水量	3.7	

3.8.1.2 排水

龙潭分输站和浦北分输站站场排水采用雨、污分流制，主要为雨水和生活污水。

站场雨水经排水沟或排水管收集后引流至站外冲沟。

分输站站内生活污水产生量约为 $1.6m^3/d$，生活污水经化粪池预处理后（厨房排水经隔油池处理）排至污水调节池，然后进入地埋式生活污水处理装置进行处理，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后储存于站内蓄水池，回用绿化。

博白分输站扩建无新增定员，依托原博白分输站的污水处理设施。

3.8.2 暖通

站内均不设集中采暖设施，办公室、值班室等场所均选用分体壁挂式及柜式冷/暖型空

调器。

通风设计尽量采用自然通风方式，当自然通风达不到要求时，则采用机械通风或自然与机械的联合通风。UPS 间、发电机房采用防爆轴流风机进行通风换气，通风次数按 12 次/h 计。

3.8.3 供配电

博白分输站工艺装置区内新增防爆配电箱一面为站内新增用电设备配电，防爆配电箱电源引自低压配电室低压开关柜备用回路;新增需 UPS 供电的设备电源引自站内 UPS 备用回路;

龙潭分输站、浦北分输站和东平分输清管站采用一路 T 接 10kV 外电电源加柴油发电机组的供电方式。电源引自附近的 10kV 架空线路，站场仪表和通信等不能间断供电的重要负荷，采用并联冗余配置的 UPS 电源供电，UPS 电池满载供电时间不小于 2h。

阀室采用一路 10kV 系统电源加高频开关电源装置的供电方案，高频开关电源装置满载供电时间为 48h。由阀室附近的 10kV 架空线路 T 接 1 路 10kV 电源，采用架空线路供电方式。

3.8.4 消防

3.8.4.1 消防方案

根据《输气管道工程设计规范》、《石油天然气工程设计防火规范》，本工程站场均为五级站场，站场不设消防给水系统。站场灭火采用灭火器。站场设置一定数量不同类型、不同规格的建筑灭火器。在工艺装置区设推车式及手提式磷酸铵盐干粉灭火器。在场区建筑物内配磷酸铵盐灭火器，有可能发生电气火灾的还要配置相应的二氧化碳灭火器。

3.8.4.2 消防依托

龙潭分输站的消防依托合浦县消防大队山口中队，距分输站约为 5km，可 10min 内到达。

东平分输清管站消防依托于博白县公安消防大队，距分输站约为 30km，可在 40min

内到达。

浦北分输站消防依托于浦北县消防大队，距分输站约为10km，可在20min内到达。

博白分输站消防依托于博白县公安消防大队，距分输站约为10km，可在20min内到达。

3.8.5 自控

本工程自动控制系统纳入广西天然气支线管网SCADA系统，在南宁调度室SCADA系统不需增加新的硬件，仅针对本工程控制系统的应用软件进行组态，完成调度室对站控制系统数据监视工作。

龙潭分输站、东平分输清管站、浦北分输站分别新建1套站控系统；博白分输站在原站控系统的基础上进行扩容；6座监控阀室分别设置 RTU系统1套，来完成站场及阀室的工艺设备的控制和运行。本工程设置独立的安全仪表系统，由独立的ESD系统完成ESD功能，执行站场紧急切断、对火焰进行检测。

3.8.6 通信

本工程通信部分由光缆线路、光通信系统、行政/调度系统、计算机网络（办公网络）系统、工业电视监控系统、会议电视系统、可视对讲系统、巡检抢修应急通信系统等组成。工程至南宁调度室采用租用公网数字电路的方式实现站场与调度室之间的通信，其中SCADA数据用1条2M数字电路，办公网络和软交换共用1条2M数字电路，工业电视数据及会议电视数据共用一条4M数字电路。同时，工程采用与新建管道同沟敷设管道光缆，为将来管道数据传输采集、数字化管道建设提供必要条件。

3.9 征（占）地及土石方量

3.9.1 征（占）地

本工程总占地201.02hm^2，其中永久占地面积4.11hm^2，包括站场、阀室及三桩等占地；临时占地面积196.90hm^2，主要为管线工程区、临时堆管区、施工便道等占地（临时堆管场设置于管线施工区内）。

3.9.2 土石方量

工程全线不设隧道，施工过程中土石方主要来自场地平整、管沟开挖、施工便道等。本工程建设中土石方量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段土石方平衡。

本工程总挖方量 98.96 万 m^3，总填方量 12.91 万 m^3，弃方量为 86.05 万 m^3。

本工程站场、阀室、管线、施工便道在施工前均剥离表土，施工结束后用作绿化覆土。管线工程区剥离的表土在施工期间临时堆放在管道施工作业带内一侧；站场和阀室区剥离的表土临时堆放在站场（阀室）内的放空区附近；施工便道开挖的表土就近堆放在施工便道一侧，做好临时拦挡、临时苫盖等措施。管道安装完毕后，就近回覆于该区域。

3.10 劳动定员及项目实施进度

3.10.1 劳动定员

本工程站场及管线由广西广投天然气管网有限责任公司统一管理。博白分输站为改造站场，东平分输清管站为无人值守站，均不新增定员，沿线阀室不设置定员，龙潭分输站和浦北分输站设计定员均为 8 人，负责定期巡检和日常监视及维护工作。

3.10.2 项目实施进度

本工程预计 2020 年 8 月开始施工，2021 年 8 月完工，建设工期约 1 年。

4 工程分析

本工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运行期的影响主要是站场排污、机泵噪声等对环境的影响。

4.1 施工期污染源分析

4.1.1 施工工艺特征分析

4.1.1.1 施工过程分析

工程施工主要分为线路施工和站场施工两部分，整个施工过程由装备先进的专业施工队伍完成，施工过程概述如下：

（1）线路施工

管线施工首先要测量定线，清理施工现场、平整施工作业带，修筑施工便道（方便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口、补伤及接口防腐等，在完成管沟开挖、公路、河流穿越等基础工作后下沟，对管道进行分段试压、清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

（2）工艺站场施工

工艺站场施工时，首先要清理场地，并建设相应的辅助设施，然后安装工艺装置。施工结束后对站场进行绿化，竣工验收。

管道工程施工工序及产污环节见图 4.1-1。

图 4.1-1　　工程施工工序及产污环节示意图

4.1.1.2 陆地开挖沟埋穿越施工

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。本工程沿线所经地区的地形主要为低山丘陵地貌，一般地段

管道施工作业带宽度为 12m，对于林地段，为减少施工对地表植被的破坏，施工作业带宽度减少至 8～10m。

施工时，项目管道在一般地段通常采用管沟埋地敷设方式，即大开挖沟埋方式，土壤性质良好段采用沟上组焊，经济作物林和果园等特殊地段采用沟下组焊。在作业带中开挖管沟 2～3m，管沟一侧往远离管沟方向依次设置布管场、施工机具运行通道；另一侧布置为临时堆土场，主要堆放作业带清表产生的表土、管沟开挖产生的土石方。堆土时应遵循生熟土分开堆放，生土堆放在内侧，熟土堆放在外侧的原则。管沟回填时按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量，多余土方就近平整。项目管沟开挖敷设示意图见图 4.1-2。

图 4.1-2 项目管道施工方式断面示意图

4.1.1.3 河流定向钻穿越

工程穿越大、中河流采用定向钻穿越方式。

定向钻穿越是一种在技术和设备上均较为成熟可靠的先进的施工工艺。定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线相吻合，围绕钻机安装泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机控制室、钻杆、冲洗管、泥浆池、扩孔器和切削刀等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装、焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，并在入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架，摆放好管道，同时挖好泥浆池。

定向钻穿越施工场地多选择在平坦、开阔且交通比较便利的地方，以便于钻机及附属设备的布置。由于工程尚处于前期可研阶段，定向钻出、入土点和废弃钻屑泥浆沉淀池的确切位置需待施工图阶段才能明确。

定向钻施工现场布置示意图见图 4.1-3。

图 4.1-3 定向钻施工钻机场地平面布置图

图 4.1-4 定向钻施工回托管场地平面布置图

定向钻具体施工过程为：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无有毒有害成分。在施工期间泥浆排入沉淀池进行沉淀，沉淀后的泥浆流入泥浆池重复利用，工程完毕后沉渣经自然干化后清运至弃渣场进行堆存处置。定向钻穿越不开挖扰动河床，对航道、河道影响很小，扰动地表面积小，土石方开挖量小，施工周期短。从环保角度看该穿越方式是最合理可行的。

定向钻穿越施工过程示意图见图 4.1-5～图 4.1-7。

图 4.1-5　定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

图 4.1-6　定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

图 4.1-7　定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

4.1.1.4 小型河流和沟渠开挖穿越

本工程管线穿越小型沟渠时均采用大开挖穿越，施工作业选在枯水期进行，采用围堰导流开挖管沟的方式穿过。

施工时首先在河流一侧开挖导流渠，然后在穿越管道上下游各 12m 处（如管线埋深较深，可根据现场情况加大距离）修筑两条拦水坝，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。完成围堰后，用抽水泵将围堰内的明水进行强

排，然后在围堰内开挖管沟。围堰导流开挖管沟穿越小型沟渠施工断面示意图见图 4.1-8。

图 4.1-8 围堰导流开挖管沟穿越小型沟渠施工断面示意图

4.1.1.5 公路顶管穿越

高速公路、等级公路、乡道和“村村通”水泥路采用顶管法顶进钢筋混凝土套管进行穿越，套管顶部至路面埋深不小于 1.2m。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图见图 4.1-8。

图 4.1-8 顶管施工工艺示意图

4.1.2 施工期生态影响因素分析

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

4.1.2.1 施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

管道施工的作业带清理、施工便道建设和管沟开挖总是同时进行，弃渣、土可相互利用。工程管线采用沟埋方式敷设，一般地段施工作业带宽度一般约为 12m，林地段施工作业带宽度一般约为 8～10m。施工过程中，施工作业带范围内的土壤和植被可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖约 2～3m 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，从而影响植被的恢复。

另外，管沟开挖产生的土石方需在开挖处附近、施工作业带内进行临时堆放，将对所占土地的地表植物、土壤产生影响，但影响是短期的，施工结束后进行植被恢复或种草绿化。

4.1.2.2 管道穿越工程

本工程的穿越工程有河流、沟渠、公路穿越工程。

（1）河流、沟渠穿越

本工程穿越河流时采用定向钻方式进行穿越，不开挖河床，对河流沿岸地貌、水质没有影响。对生态环境的影响主要是；施工场地的临时占地；施工结束后废弃泥浆和部分施工弃土等堆放会占用土地、破坏植被，处置不当遇雨水冲刷易造成水土流失。

工程沿线沟渠采用大开挖的方式穿越，对水体的影响主要表现为增加水中的泥沙量，进而增加水中的悬浮物含量，从而影响水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，雨季来临时将会造成水土流失或阻塞渠道。

（2）公路穿越

管道穿越高速公路、等级公路、乡道和“村村通”水泥路时采用顶管方式，穿越工程的主要环境问题是：穿越中的临时占地；堆土、堆料处置不当可能带来水土流失。

（3）铁路穿越

管道穿越铁路拟采取定向钻方式进行穿越。对生态环境的影响主要是；施工场地的临时占地；施工结束后废弃泥浆和部分施工弃土等堆放会占用土地、破坏植被，处置不当遇雨水冲刷易造成水土流失。

4.1.2.3 站场、阀室建设

站场、阀室建设将扰动和破坏占地范围内及周边的土壤和植被，开挖产生的弃渣处置不当可能带来水土流失；站场、阀室和沿线管道桩将永久占用一定数量的土地（约 4.11hm^2），改变了土地的原有使用功能，会对农业、林业生产造成一定的影响。

4.1.2.4 土石方影响

工程全线不设隧道，施工过程中土石方主要来自开挖、顶管穿越、施工便道以及工艺站场修建等的施工过程。工程建设中土石方量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段土石方平衡。本工程总挖方量 98.96 万 m^3，总填方量 12.91 万 m^3，弃方量为 86.05 万 m^3。

4.1.3 大气污染源

施工废气主要来自施工作业扬尘、施工机械和车辆尾气、焊接废气。

施工时土方开挖、堆放、回填，施工材料装卸、运输、堆放和运输车辆行驶会产生扬尘。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

管道施工过程中使用挖掘机、推土机、装载车、柴油机等燃油设备，将有燃烧烟气产生，主要污染物为 CO、NO_2、THC，由于管线施工具有间歇性、短期性和流动性的特点，对周围局部地区的环境空气影响较轻。

本项目钢管焊接以直缝高频电阻焊为主，直缝高频电阻焊焊接不需填充金属，基本无焊烟产生，所以管道施工过程焊烟产生量极少。

4.1.4 水污染源

施工期废水主要来自管道清管试压排水和施工人员生活污水。

4.1.4.1 清管试压排水

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，分为水压试验和气压试验两种方法，本项目采用水压试验，试压介质采用无腐蚀性的清洁水，不得添加有毒有害指示剂，且管道为外购的干净管道，不沾有油污等，管道在现场存放过程中内部可能会沾有少量灰尘泥土。管道试压分段进行，高速、国道和县道穿越管段单独进行试压，本工程分段试压管段最长不超过 30km，管段试压后产生的最大废水量约 1600m^3，主要含悬浮物、泥沙等，水质较清洁。

4.1.4.2 生活污水

施工人员生活产生生活污水。根据国内同类输气管道施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、NH_3-N 产生量分别为 26m^3/km、7.8kg/km、0.78kg/km，产生浓度分别为 COD 300mg/L、NH_3-N 30mg/L。

本工程管道全长约 162km，施工期生活污水产生总量约为 4212m^3，污染因子产生量为 COD1.263t、NH_3-N 0.126t。

根据以往管道施工经验，施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，施工技术人员的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，同时管道施工分段进行，具有较大

的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水处理主要依托当地生活污水处理系统处理。

4.1.5 固体废物

本项目钢管焊接以直缝高频电阻焊为主，直缝高频电阻焊焊接不需填充金属，基本无焊渣产生。工程施工期产生的固体废物主要为管沟、站场挖填产生的废弃土石方、施工废料、废泥浆、施工人员生活垃圾等。

4.1.5.1 废弃土石方

本工程总挖方量 98.96 万 m^3，总填方量 12.91 万 m^3，弃方量为 86.05 万 m^3。

4.1.5.2 施工废料

施工废料主要为防腐作业中产生的废防腐材料、施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 32.4t。施工废料中废焊条等可回收利用，剩余不可利用废料依托当地环卫职能部门有偿清运。

4.1.5.3 废泥浆

本项目穿越白沙河、南流江和马江段采用定向钻，定向钻长度总长 2000m。定向钻施工需配制泥浆，主要成分为膨润土，含有少量 Na_2CO_3，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用；根据相似工程施工经验，穿越上述河段定向钻废泥浆干重约为 26.4t，定向钻剩余泥浆经干化处理后委托外运处置，并进行场地植被恢复。

4.1.5.4 生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km，本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 56.7t，根据以往管道施工经验，施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，施工技术人员的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，施工人员生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处置。

4.1.6 噪声

施工期噪声源主要来自施工机械、运输车辆噪声。目前我国管道施工中使用的设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。

各种施工机械、车辆的噪声情况见表 4.1-1。

表 4.1-1　管道工程施工机械及噪声源强一览表

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	轮式装载车	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

物料运输噪声影响主要表现为施工期间运输车辆对运输道路沿线居民的影响，影响范围集中在道路两侧 150m 范围内。

4.2 营运期污染源分析

本项目全线采用常温密闭输送工艺，管道内外都进行了防腐处理，在正常情况下没有污染物排放，不会对环境造成影响。运营期间排放的污染物主要来自沿线工艺站场。

4.2.1 主要工艺流程及产污环节

本工程全线设龙潭分输站、东平分输清管站、博白分输站和浦北分输站等 4 座工艺站场，其中博白分输站为改造（增设清管发送器、紧急截断阀等设施），其余 3 座分输站为新建。龙潭分输站的主要工艺为接收上游管道来气，经过滤、交接计量和调压后，分为两路，一路经计量调压后向龙潭产业园用户供气，另一路输往下游东平分输清管站和博白分输站；东平分输清管站接收龙潭分输站来气，一路输往浦北支线，向浦北地区分输供气；另一路越站输往博白分输站；博白分输站接收东平分输清管站来气，经过滤、调压后，与已建博白支线博白分输站预留阀门相连，一路向博白分输站分输供气；另一路输往博白以北的陆川、玉州、北流和容县地区；浦北分输站接收东平分输清管站来气，经过滤、计量和调压后，向浦北金浦用户供气，并在站内为灵山支线预留分输接口。污染物排放主要来自站场生活污水和生活垃圾；站场检修时排放的少量天然气和检修粉末；清管收球作业时产生的清管粉末；分离器、计量和调压设备运行中产生的噪声。龙潭分输站、东平分输清管站、博白分输站和浦北分输站工艺流程及污染物排放情况见图 4.2-1。

图 4.2-1 分输站工艺流程及产污环节示意图

4.2.2 大气污染源

营运期，站场正常工况下废气主要是天然气无组织泄漏和食堂油烟，非正常工况废气主要为站场分离器检修时排放的少量天然气，事故状况废气主要为系统超压放空的天然气，经放空装置直接排入大气。

4.2.2.1 正常工况废气

（1）龙潭分输站加热炉烟囱排气

龙潭分输站设 1 台水套式加热炉，仅冬季气温较低时运行（保守估计为 11 月至次年 2 月），每台加热炉功率为 450kw，最大燃气量约 55m^3/h，燃烧废气经设 1 根高 10m、内径 0.5m 的烟囱排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）推荐的产排污系数法计算计算出加热炉和锅炉污染物排放量，同时，依据《第一次全国污染源谱查工业污染源产排污系数手册》计算烟气量，结合可研相关设计资料，确定大气污染源强。烟囱排气二氧化硫排放量采用物料衡算法，氮氧化物采用产物系数法进行核算。

物料衡算法：E_{so_2}=2.857×S/100×（1-q_4/100）×K×10

式中：E_{so_2}—核算时段内二氧化硫的排放量，吨；

R—核算时段内锅炉燃料耗量，万立方米；

S—燃料中硫化氢的提及百分比，百分比；

q_4—锅炉机械不完全燃烧热损失，百分比；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，无量纲。

产排污系数法：E_j=R×β_j×10^{-3}

式中：E_j—核算时段内第 j 种污染物的排放量，吨；

R—核算时段内锅炉燃料耗量，吨或万立方米；

β_j—第 j 种污染物产排污系数，千克/吨-燃料或千克/万立方米-燃料。

表 4.2-1 龙潭分输站排放源强参数表

锅炉	最大烟气量（Nm^3/h）	最大排放速率（kg/h）	烟囱高度（m）	出口温度（℃）	出口内径（m）

		SO_2	NOx			
龙潭分输站加热炉	749.4	0.00127	0.1029	10	200	0.5

（2）无组织泄漏天然气

站场系统在正常运行期间由于密封等问题在阀门、法兰等处有微量天然气泄漏，为无组织排放，主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷总烃。2010 年中国石油西南油气田分公司开展了《西南油气田天然气生产过程温室气体排放控制技术与管理研究》，对 8 个减排潜力大的典型天然气作业场所（包括集气站、净化厂和增压站）进行了天然气泄漏检测，结果表明各作业场所泄漏率不超过百万分之一。本工程博白支线设计输量为 $8.76\times10^8Nm^3/a$，则天然气无组织排放速率为 $876m^3/a$（即 $9.8\times10^{-2}m^3/h$），其中非甲烷总烃排放速率为 33.1kg/a（即 $3.38\times10^{-3}kg/h$），H_2S 排放速率为 628.40mg/a（即 $7.17\times10^{-2}mg/h$）。本工程浦北支线设计输量为 $1.2\times10^8Nm^3/a$，则天然气无组织排放速率为 $120m^3/a$（即 $1.3\times10^{-2}m^3/h$），其中非甲烷总烃排放速率为 4.06kg/a（即 $4.24\times10^{-4}kg/h$），H_2S 排放速率为 86.08mg/a（即 $9.82\times10^{-3}mg/h$）。

（3）厨房油烟

站场厨房使用过程中产生极少量油烟，油烟主要是动植物油过热裂解、挥发与水蒸汽一起挥发出来的烟气。

本工程的组织机构由广西广投天然气管网公司统筹管理。博白分输站为改造站场，东平分输清管站为无人值守站，均不新增定员；龙潭分输站、浦北分输站的设计定员分别为 8 人。龙潭分输站、浦北分输站职工厨房就餐人数均为 8 人，灶头数均按 1 个计，对照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），厨房规模属于小型。根据类比调查和有关资料显示，每人每天食油耗量约为 30g，在炒作时油烟挥发量约为 3%。本工程厨房每天使用时间约 3h，并加装油烟净化器，净化效率达 60%以上，排风量按 $1000m^3/h$，则龙潭分输站、浦北分输站油烟产生量均约为 7.20g/d，产生浓度均约为 $2.40mg/m^3$。厨房油烟经高效油烟处理装置净化后，引至综合值班室楼顶高空排放，经处理后的油烟排放浓度均约为 $0.96mg/m^3$，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求（最高允许排放浓度 $\leq2mg/m^3$）。

4.2.2.2 非正常工况废气

非正常工况废气主要为站场分离器检修、清管作业时排放的少量天然气。

（1）分离器检修

本工程分离器检修废气主要来自龙潭分输站、博白分输站和浦北分输站。

分离器一般每年定期检修 1 次，根据类比已建成的天然气站场，检修时排放的天然气量很小，约为 10m^3/次，为间断排放，通过站场外的放空系统直接排放（不需点燃），排放时间约为 3～5min，其中非甲烷总烃排放量为 0.34kg/次，H_2S 排放量为 7.17mg/次。

（2）清管作业

根据类比已建成的天然气站场，清管作业时排放的天然气量很小，20～30m^3/次，主要为甲烷，非甲烷总烃 1.02kg/次，H_2S 21.51mg/次。

4.2.2.3 事故状况废气

事故状况废气主要为系统超压时排放一定量的天然气。根据可研报告和类比已建成的天然气站场，天然气超压放空的次数极少，发生频率约为几年一次至每年一次之间，放空量不超过 1.2×10^{4}m^3/h，放空时间不超过 5min，则放空天然气量不超过 1000m^3/次，通过站场外的放空系统直接排放。

站场废气排放情况统计见表 4.2-2。

表 4.2-2 营运期站场废气排放情况一览表

<table>
<tr><th></th><th>污染物名称</th><th>排放量</th><th>排放情况</th><th>排放规律</th><th>排放去向</th></tr>
<tr><td rowspan="3">正常工况</td><td>加热炉烟囱</td><td>二氧化硫：1.27×10^{-3}kg/h，0.00275t/a
二氧化氮：0.1029kg/h，0.222t/a</td><td>通过 1 根内径 0.5m、高 10m 空立管排放</td><td>冬季连续（3 个月/年）</td><td>大气</td></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td>非甲烷总烃 3.78×10^{-4}kg/h
H_2S 8.02×10^{-3}mg/h</td><td>/</td><td>连续</td><td>大气</td></tr>
<tr><td>厨房油烟</td><td>油烟排放量 7.2g/d，排放浓度 0.96mg/m^3</td><td>油烟净化处理后在楼顶排放</td><td>间断，3h/天</td><td>大气</td></tr>
<tr><td rowspan="2">非正常工况</td><td>分离器检修废气</td><td>10m^3/次，主要为甲烷，非甲烷总烃 0.34kg/次，H_2S 7.17mg/次</td><td rowspan="3">通过 1 根 DN150、15m 高放空立管排放(常温)</td><td>1 次/年</td><td>大气</td></tr>
<tr><td>清管收球作业废气</td><td>20～30m^3/次，主要为甲烷，非甲烷总烃 1.02kg/次，H_2S 21.51mg/次</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>事故状况</td><td>系统超压排放废气</td><td>1000m^3/次，主要为天然气（甲烷）</td><td>1 次/年，≤5min/次</td><td>大气</td></tr>
</table>

4.2.3 水污染源

营运期废气主要来自站场工作人员产生的生活污水和工艺废水。

4.2.3.1 工艺废水

工艺废水主要为管内温度和压力下降而凝析的水蒸气。由于本工程站场来气经过上游西气东输二线管道站场的过滤后的天然气，且站内无加压设施，工艺废水产生量很少，当上游过滤器运行发生波动时会产生，产生量约为 0.020～0.050m^3/次，废水中含有少量机械杂质，污染物主要为 SS。

4.2.3.2 生活污水

本工程的组织机构由广西广投天然气管网公司统筹管理。博白分输站为改造站场，东平分输清管站为无人值守站，均不新增定员；龙潭分输站、浦北分输站的设计定员分别为 8 人。按每人每天用水量 200L 计，生活污水的产生量取用水量的 80%，则龙潭和浦北分输站生活污水产生量均约为 1.28m^3/d，主要污染因子为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS，见表 4.2-3。

表 4.2-3 站场生活污水和污染物产生情况一览表

工艺站场	废水量 (m^3/d)	COD		BOD_5		NH_3-N		SS	
		浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
龙潭分输站	1.28	400	0.52	200	0.25	35	0.04	220	0.28
浦北分输站	1.28	400	0.52	200	0.25	35	0.04	220	0.28
合计	2.56	400	1.04	200	0.50	35	0.08	220	0.56

4.2.4 固体废物

营运期固体废物主要有职工的生活垃圾、分离器检修和清管收球作业产生的少量固体粉末。

4.2.4.1 分离器检修粉末

分离器检修时将产生少量的固体粉末。分离器检修是通过自身压力排尘的，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污池中进行湿式除尘。分离器每年检修一次，根据类比调查，一般每次产生的粉末量为 5kg 左右，主要成分为粉尘、铁锈。本工程龙潭分输站和

浦北分输站，粉尘产生量约为 10kg/a，属一般工业固体废物，集中收集、暂存于排污池中。

4.2.4.2 清管收球作业粉末

管道运行期间产生的固体废物极少，主要是为天然气中的杂质对管道内壁的轻微腐蚀产物。根据类比调查，站场每年进行 1～2 次清管作业，龙潭和博白分输站设收球装置，每站每次清管作业时将产生 20～40kg 粉末。主要成份为氧化铁粉末，属于一般工业固体废物，集中收集、暂存于排污池中。

4.2.4.3 生活垃圾

本期工程对博白分输站工艺装置区进行扩建，增设输送设备，东平分输站为自动化站，本次均不新增劳动定员；龙潭分输站和浦北分输站定员均为 8 人，按每人每天产生 0.5kg 垃圾计，则站场生活垃圾产生量约为 8.0kg/d。生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门定期清运处置。

4.2.4.4 废机油

本项目站场设备使用的机油，主要为润滑油，一般情况下 4~5 年更换一次，类比同等规模的天然气管道项目，废机油的最大产生量共约为 30kg/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），废机油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），应交给有危废处置资质的单位进行处理。

表 4.2-4 站场固体废弃物排放情况一览表 单位：dB(A)

<table>
<tr><th>编号</th><th colspan="2">固废来源</th><th>排放量</th><th>排放规律</th><th>主要成份</th><th>分类</th><th>排放去向</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">清管收球作业</td><td>龙潭分输站</td><td>10-20kg/次</td><td rowspan="2">1~2 次/a</td><td rowspan="2">氧化铁粉末和粉尘</td><td rowspan="2">一般固废</td><td rowspan="2">存于排污罐中，定期清理运往垃圾处理场进行处理</td></tr>
<tr><td>博白分输站</td><td>10-20kg/次</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">分离器检修</td><td>龙潭分输站</td><td>5kg/次</td><td rowspan="2">1 次/a</td><td rowspan="2">粉末</td><td rowspan="2">一般固废</td><td rowspan="2">存于排污池中，定期清理运往垃圾处理场进行处理</td></tr>
<tr><td>浦北分输站</td><td>5kg/次</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">生活垃圾</td><td>龙潭分输站</td><td>4kg/d</td><td rowspan="2">间断</td><td rowspan="2">生活垃圾</td><td rowspan="2">一般固废</td><td rowspan="2">委托当地环卫部门处理</td></tr>
<tr><td>浦北分输站</td><td>4kg/d</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">废机油</td><td>龙潭分输站</td><td>10kg/a</td><td rowspan="3">4~5 年一次</td><td rowspan="3">矿物油</td><td rowspan="3">危险废物</td><td rowspan="3">交由有危废处置资质单位进行处理</td></tr>
<tr><td>东平清管站</td><td>10kg/a</td></tr>
<tr><td>浦北分输站</td><td>10kg/a</td></tr>
</table>

4.2.5 噪声

营运期，站场噪声源主要来自调压设备、分离器、汇管、放空系统等，放空系统噪声只在紧急事故状态下产生。主要噪声源强见表 4.2-5。

表 4.2-5　站场主要噪声源强一览表　　　单位：dB(A)

场站	噪声源	单位	数量	源强(治理前)	治理措施	源强(治理后)	备注
龙潭分输站	过滤分离器	台	1 用 1 备	65～70	减振、消声、控制管线流速	55～60	连续运转
	汇管噪声	套	1	70～80		65～70	连续运转
	调压系统	套	2 用 2 备	75～85		60～70	连续运转
	放空系统	套	1	90～105		75～90	间断运行
东平分输站	过滤分离器	台	1 用 1 备	65～70	减振、消声、控制管线流速	55～60	连续运转
	汇管噪声	套	1	70～80		65～70	连续运转
	调压系统	套	1 用 1 备	75～85		60～70	连续运转
	放空系统	套	1	90～105		75～90	间断运行
浦北分输站	过滤分离器	台	1 用 1 备	65～70	减振、消声、控制管线流速	55～60	连续运转
	汇管噪声	套	1	70～80		65～70	连续运转
	调压系统	套	1 用 1 备	75～85		60～70	连续运转
	放空系统	套	1	90～105		75～90	间断运行

5 环境现状调查与评价

5.1 工程沿线自然环境概述

5.1.1 地理位置

本工程跨越玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县 3 县境内，全线涉及博白县、浦北县和合浦县三个区（县），工程地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

项目所在区域属桂东南丘陵区。地貌类型复杂多样，有平原、谷地、盆地、岗地、丘陵、山地，互相交错。地势特点是西北、东北部较高，中部偏南处隆起，形成从北向南呈高—低—高—低起伏之势。六万大山余脉从北面入境后向西南部延伸，形成西北部山区；云开大山余脉从东北面入境，向南延伸，形成从东北至中南部的山区和丘陵区，以及东南部的低丘岗地、西南部的平原谷地和南部的平原、台地。

本工程全线地貌主要为平原、丘陵、低山三种类型，其中经过平原区 71km，丘陵地区 52km，山区地带 38km。地表植被以水稻、农田、菜地、灌木和林地为主。管道沿线地形地貌见图 5.1-1。

图 5.1-1　管道沿线地形地貌图

5.1.3 地层岩性

经调查，沿线主要出露沉积岩、岩浆岩 2 种类型的地层，以沉积层分布最广其次是岩浆岩。岩浆岩主要分布于中部、西南部；岩浆岩主要分布于西北部和东南部。沉积岩主要出露 7 种地层，至新至老分别为第四系、第三系、白垩系、侏罗系、泥盆系、志留系及奥陶系，志留系分布最广，其次为白垩系，出露的岩浆岩主要为 4 个时代侵入的花岗岩，广泛分布于西部、南部。上覆粉质黏土，黄褐色、灰褐色，残坡积成因，硬塑～坚硬，团粒结构，干强度较高，韧性中等，稍有光泽，摇振反应无。下伏泥质粉砂岩夹泥岩，局部呈互层状，棕黄色，强风化～中风化，节理裂隙发育，岩体较破碎。该段总体上对管线而言

工程地质条件良好，适于管线敷设。

各地层岩性特征如下：

（1）第四系（Q）：主要分布于博白、亚山、龙潭一带。岩性为河流冲积的砂砾、粗砂、砂土、粘土、细砂、粉砂、粘土夹泥岩及冲积洪积的粘土、砾石层、砂土、亚砂土夹层。与下伏第三系呈角度不整合接触。

①冲洪积层（Q^{al+pl}）：岩性为粉质黏土、砂、砾砂等，褐黄色、灰黄色，湿～饱和，粉质黏土呈可塑状～软塑状，砂、砾砂呈松散状，冲洪积层一般厚 1m～3m，主要分布于沟谷地内，沿溪流分布。②坡残积层（Q^{sl+el}）：岩性主要为粉质黏土、黏土质砂等，棕红、褐黄色、紫红色，稍湿～湿，硬塑状为主，一般厚 2m～5m。③下更新统（Q^{1Z}）：岩性主要为石英粗砂、砂砾、砾石夹粘性土等，顶部和底部一般有一层杂色网纹状黏土、亚黏土或铁壳，层厚差异较大，一般厚度为 5～93m。

（2）第三系：主要分布于县城一带，与下伏白垩系呈角度不整合接触。岩性为砾岩、砾状砂岩、砂质页岩、凝灰岩、砂岩、粉砂岩、粘土夹煤层；紫红色，中厚层状～厚层状，厚度 70~2485 米。

（3）白垩系：主要分布于顿谷、旺茂、合江、东平、龙潭一带，与下伏侏罗系呈角度不整合接触，厚度 640~1819 米。①白垩系下统大坡组（K_{1d}）岩性为泥质粉砂岩、含砾砂岩等，紫红色，中厚层状～厚层状，厚约 74m，其中强风化层厚度一般大于 30m；②白垩系下统兴隆组（K_{1x}）：岩性为砂岩、粉砂岩、砾岩、砂砾岩、等，紫红色，中厚层状～厚层状，厚度大于 2000m，其中强风化层厚度一般大于 20m。

（4）侏罗系下统：主要分布于沙河一带，与下伏泥盆——石炭系呈不整合接触。岩性为砾岩、粉砂岩、砂质泥岩，厚度约 676m。

（5）泥盆系：主要分布于三滩、旺茂、东平的大车、松旺王球、沙河盐圩、龙潭一带。岩性为泥质粉砂岩、细砂岩、含砾细砂岩等，灰白色，中厚层状，厚度大于 745m，其中强风化层厚度一般 5m～8m。

（6）志留系：主要分布于宁潭、松旺、城厢的桂花、水鸣、沙河狭长地带，仅有下统出露，与下伏奥陶系一般呈整合接触。中统岩性为页岩、泥质粉砂岩及细砂岩，厚度为

1088m；下统岩性为页岩、细砂岩、粉砂岩，下组夹砾岩；中组厚度为 2997m，西组厚度大于 1231m。

（7）奥陶系：分布于旺茂镇一带，与下伏寒武——奥陶系一般呈整合接触。上统、中统及下统的岩性为千枚岩，粉砂质泥岩、页岩、砾岩，上统厚度大于 475m，中统厚度 400～817m，下统厚度大于 1326m。

（8）寒武系上组：岩性为粉砂岩、粉砂质泥岩、页岩，厚度大于 749m。

（9）燕山期岩浆岩（λ_5^3）：岩性为石英二条斑岩，深灰色，斑状结构，块状构造，小岩株状产出，厚度大于 100m，其中强风化层厚度一般 5m～10m。

5.1.4 地质构造

博白县地处华南准地台、钦州残余地槽、博白——岑溪拗陷带的西南端，是一条巨型北东二向斜悬于桂东南的深大断裂带。西南端始于合浦一带，往东北分成二支：一支往东平、旺茂、三滩，经陆川、岑溪进入广东封开县，至湖南境内，称陆川——岑溪断裂；另一支往博白、北流、容县、梧州至贺县，称博白——梧州断裂。在以上两支深大断裂之间，伴随产生一组北西、北北西向的不同吁期、不同规模和不同性质的次一级断裂，把县内地层切割成长条或菱形块体。

评价区地质构造单元属南华准地台钦州残余地槽博白拗陷。该区域为一多旋回构造区，早古生代和晚古生代大部分时间为地槽发育时期，后经华力西期东吴运动、中生代与新生代以来的印支运动、燕山运动和喜马拉雅运动等多期次构造运动，地质构造较为复杂，褶皱、断裂发育，岩浆活动频繁。近场区构造属博白褶断带，该带褶皱明显，断裂发育，主要褶皱构造有顿谷向斜，主要断裂有北东向的顿谷大断层、旺茂区域性大断层，少量北西向和南北向断裂。

5.1.5 地震

根据《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB 50470-2008），本工程管道应按 50 年超越概率 10%的地震动参数进行抗震设防。根据《中国地震动参数区划图》(GB

18306-2015)，本工程沿线 50 年超越概率 10%的地震动参数，合浦县、博白县和浦北县分别为 0.05g、0.1g 和 0.1g。

5.1.6 气候、气象

合浦县：属北回归线以南过渡热带的沿海平原地区，气候为亚热带海洋性季风气候，平均日照总时数为 1921h，年均气温 22.4℃，极端最高气温 37.7℃，极端最低气温-0.8℃，年总积温 8181℃。无霜期 358 天。年均降雨量 1663mm，相对温度 75～86％。

博白县：南亚热带向热带过渡的季风气候，光照充足，气温高，雨水多，湿度大，无霜期长，气候呈显著的季节性变化。年平均气温 21.9℃，历年极端最高气温为 38.9℃，极端最低气温为 0.5℃。年均降雨量为 1756mm，全年无霜期一般长达 350 天以上，年平均日照时数为 1823.4h。冬半年多吹偏北风，夏半年多吹偏南风，春、秋二季是冬、夏风交替时期，风向多变，年平均风速为 2.5m/s，极端最大风速达 40m/s。

浦北县：浦北属南亚热带季风气候区，气候温暖，冬短夏长。沿线地区年均降水量在 1302.6mm～2104.2mm，降水分配不均，76%的降雨主要集中每年的 5～9 月份。

表 5.1-1　　区域气象特征值表

项　　目		单　位	合浦县	博白县	浦北县
气　温	多年平均气温	℃	23.2	22.3	21.4
	多年极端最高气温	℃	37.4	38.9	38.6
	多年极端最低气温	℃	2.2	2.1	-1.9
风　速	多年平均风速	m/s	2.0	2.5	2.1
	主导风向	方位	N	ESE	N
降雨量	多年年平均降水量（mm）	mm	1919.9	1764.9	1797.2
	多年年最大降水量（mm）	mm	2877.7	/	2169.9
	多年年最小降水量（mm）	mm	1315.5	/	170..2
湿度	多年平均相对湿度	（%）	78	79	82
日照	多年年平均日照时数	（d）	1957.4	1728.6	1631.5

5.1.7 水文

5.1.7.1 地表水

管道沿线地区河流较多，属珠江流域的西江水系。管道沿线主要的河流为南流江、马

江和白沙河及其支流。

南流江位于广西壮族自治区东南部，是广西独流入海第一大河，发源于玉林市北流市大容山南侧，自北向南流，故名南流江。流经北流市、玉林市玉州区、玉林市福绵区、博白县、钦州市浦北县、北海市合浦县6县（市）区，于合浦县注入北部湾的廉州湾，河长287km，流域面积8635km^2，是广西南部独自流入大海的河流中，流程最长、流域面积最广、水量最丰富的河流。

小江，又名马江，发源于浦北县唐约岭，流经福旺、小江、龙门，在马口流入南流江干流。集雨面积为920km²，河流长度93km。1960年在小江马口兴建小江水库，水库控制集雨面积905km²，总库容11亿m³。

白沙河又名那交河。发源于广西博白县松旺镇射广嶂，流经大垌镇凤坪村，那卜镇双竹村，沙陂镇老虎头水库，双旺镇汉和村，大同村，龙潭镇，南坡村，茅坡村，南流至白沙圩北约2km处成为合浦、博白两县界河，再下行约7km进入合浦县境。在白沙那郊村与山口镇山西、山角村之间分叉流入丹兜海。

合江是南流江的主要支流之一，发源于马子嶂山麓和风山、新田，流经东平镇、合江乡，入南流江，全长33km，集雨面积596.6km^2，多年平均流量19.4m^3/s，年径流量6.12亿m^3。主要是使用功能为沿途农田的灌溉，沿途作为受纳水体接纳生活及生产废污水排放。

龙河是南流江的支流之一，发源于旺茂镇，向北流经太阳村、民新村、清湖村，经亚山镇汇入南流江，全长约10km，流域面积约42.3km^2，河宽5~15m，年平均流量4.6m^3/s，丰水期年平均流量11.7m^3/s。主要是使用功能为农田灌溉及工业用水，并且沿途作为受纳水体接纳生活及生产废污水排放。

本工程管道沿线穿越大型河流1次（南流江）、穿越中型河流3次（白沙河、马江）、穿越沿线小型沟渠40次。工程全线水系分布情况见图5.1-2。

5.1.7.2 地下水

（1）地下水类型及其富水性

项目区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水、陆相碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩溶洞裂隙水、海相碎屑岩类构造裂隙水和岩浆岩类风化带网状裂隙水。

①松散岩类孔隙水：赋存于粘性土、砂性土岩组的砂砾层中，主要分布于博白镇至以及旺茂镇以北，单井涌水量多少于 100m³/d，水量贫乏。

②陆相碎屑岩类裂隙孔隙水：主要分布于东平镇、旺茂镇西北部一带，含水岩组由红层盆地砂岩、砂岩夹砾岩岩组、红层盆地砾岩夹砂岩、页岩岩组构成，属层间承压水，单井涌水量多为 100～500m³/d，水量中等。

③碳酸盐岩溶洞裂隙水：主要分布于旺茂镇、沙河镇一带，含水岩组由碎屑岩夹碳酸盐岩岩组组成，岩组中裂隙，溶洞较发育，枯季泉流量为 10～50L/s，枯季地下水径流模数平均值为 5.04L/S·km²，单井涌水量 577.15t/d，水量中等。

④海相碎屑岩类构造裂隙水；主要分布于博白县东南部和中部一带及浦北县周边，含水岩组由海相砂岩、页岩岩组组成，岩组中断裂，裂隙发育，枯季泉流量为 0.1～1.0L/S，枯季地下径流模数 4.35L/S·km²，水量贫乏，水质为 HCO_3-Ca 型，矿化度 74.74mg/L。

⑤岩浆岩类风化带网状裂隙水：主要分布于博白县东南部一带，含水岩组由侵入岩组成，岩组全风化带厚约 10～30m，岩石已粘性土化，半风化带厚约 2～10m，风化裂隙呈网状发育，自上而下裂隙发育逐渐降低，枯季地下水径流模式平均值为 7.31～10.58L/S·km²，水量中等。

（2）地下水出露情况

在博白县西北部和东北部山区的一些山麓及坡底处，山泉水一年四季常流不断。在广大的丘陵和平原地带，地下水自然出露点较少，一般要挖 3~5m 深的井才有地下水冒出。至今人们所发现的较典型的地下水自然出露点有亚山镇清湖坡、亚山镇热水塘、博白镇周垌、松旺镇、龙潭镇、三滩镇。地下水主要出路露点基本情况如表 5.1-2。

表 5.1-2　　区域地下水主要出露点基本情况表

所在乡镇	类别	类型	水温	水质	地层	流量（l/s）
亚山镇（清湖坡）	上升	构造水	23℃	良	D2Y	200～300
亚山镇（热水塘）	上升	复合构造带	60～70℃	碳酸盐成分较多	D2Y	50
博白镇（周垌）	上升	构造水	23℃	良好	D2Y	10
松旺镇	上升	层面裂隙	23～24℃	良好	S	2
龙潭镇	上升	复合构造带	23℃	良好	S	50～60

三滩镇	上升	复合构造带	25.5℃	良好	D2Y	6～7

（3）地下水补径排特征

区域地下水的补给来源主要为大气降水，其次为河流水及各类型地下水间的相互补给。

①孔隙水直接受降雨和河流水等的入渗补给，通常在含水层中做层状渗流运动，直接排入溪沟等低洼地段；此外，蒸发排泄及人工抽水也是孔隙水重要的排泄方式。

②裂隙水主要直接受降雨的入渗补给，此外，基岩裂隙水的侧向通常作隙流运动，就近排入附近的河流溪沟中。

③溶洞裂隙水的补给来源除降雨外，还得到基岩裂隙水的侧向补给，溶洞裂隙水主要以隙流或管流的方式由高向低处径流，以泉等形式集中排泄。

④基岩裂隙水的补给主要为大气降雨，补给条件以丘陵区为最好，丘陵区起伏不大，植被较发育，覆盖层相对较薄，降雨易沿裂隙下渗补给地下水。低丘陵地势平坦，但风化层较厚，植被发育较差，不利于地下水的补给，低山区基岩出露较好，裂隙发育，但地形坡度较陡，降雨不易留存补给地下水。基岩裂隙水通常作隙流运动，就近排入附近的河流溪沟之中。

工程全线水文地质情况见图 5.1-3。

图 5.1-2　　项目区域水系图

图 5.1-3　　项目区域水文地质图

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 调查方法

（1）植物与植被

①植物的调查方法

评价区植物资源现状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，对成片农业生产区以及城镇居住区段采取路线调查，在代表性工程区域以及植被发育良好的区域实行样方调查。对珍稀濒危保护植物、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地调查相结合的方法。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：

A.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；

B.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；

C.样方面积符合相关规定，森林类型的样方面积一般为 400m^2（20m×20m），物种组成简单的群落，如毛竹林、杉木林，则设置面积为为 100m^2（10m×10m）；灌丛类型样方面积为 25m^2（5m×5m）；草丛类型样方面积为 4m^2（2m×2m）。记录样方内的乔的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，灌木和草丛则记载其组成种类、盖度、多度及平均高度。

对于植被的地理分布，采用地面调查与遥感调查结合的方法。将最新的卫星遥感图像处理后制成工作手图；在地面调查中，对遥感判读结果进行验证、纠正；根据调查结果制作植被类型分布图。

③生物多样性调查

根据导则中生物多样性调查的要求，评价区主要植被类型物种多样性调查根据样方实测，采用香浓维纳指数（Shannon~Wiener index）表征。公示如下：

$$H = -\sum_{i=1}^{S} pi \ln(pi)$$

式中：H—群落的多样性指数；S—种树；

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

④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：

A 常绿阔叶树：树干 $W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$

树枝 $W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$

B 马尾松及其他针叶树：树干 $W=0.00004726(D^2H)^{0.8865}$

树枝 $W=0.000001883(D^2H)^{1.0677}$

树叶 $W=0.000000459(D^2H)^{1.0968}$

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：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部分生物量×0.164

B 马尾松及其他针叶树——地下部分生物量=地上部分生物量×0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$Yc=0.34604（CH）^{0.93697}$ $Yg=0.32899（CH）^{0.9068}$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草木层和灌木层生物量（t/hm^2），H 为高度（m），C 为盖度（%）。

5.2.2 生态敏感区调查

据调查，工程全线管道沿线不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场等生态敏感区，评价范围内有那林自治区自然保护区 1 处。

5.2.2.1 保护区建立概况

那林自治区级自然保护区地处桂东南六万大山山脉，位于玉林市博白县境内，始建于1982年，是自治区人民政府通过桂政发[1982]97号文批准建立的三十七处水源林自然保护区之一，2002年2月，自治区人民政府《关于进一步明确我区林业系统地方级自然保护区级别等有关问题的批复》（桂政函[2002]33号），明确那林自然保护区属林业部门管理的自治区级自然保护区。

5.2.2.2 面积和范围确定

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意广西那林自治区级自然保护区面积和界线确定方案的批复》（桂政函[2019]53号），确界后，那林保护区地理坐标为东经109°34′25″-109°44′54″，北纬22°10′00″-22°19′13″，保护区位于玉林市博白县境内，涉及博白县那林镇和国有博白林场，总面积16012hm^2，其中，集体土地15934hm^2，占确界面积的99.5%；国有土地（属国有博白林场）78hm^2，占确界面积的0.5%。

5.2.2.3 功能分区

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意广西那林自治区级自然保护区功能区划的批复》（桂政函〔2019〕139号），保护区总面积为16012hm^2，保护区分核心区和实验区两部分，其中，核心区面积为4648.9hm^2，实验区面积为11363.1hm^2。保护区功能区划图见图5.2-1。

图 5.2-1　　那林自然保护区功能分区图

5.2.2.4 生物多样性概况及主要保护对象

（1）生物多样性概况

那林自然保护区地处六万大山余脉，山势较低。最高峰607m，山地平均海拔不到200m。保护区所属区域人人为干扰较为严重，保护区生物多样性较低，植被次生性较强。保护区植被次生性较强，几乎没有天然的植被，少数萌发的阔叶林仅残存为较小的片区，以人工植被为优势。人工植被主要有桉树林、杉木林、马尾松林、思簩竹林、油茶林等，其中以桉树林和杉木林分布最广、面积最大。

那林自然保护区由于人为干扰较大，野生动物资源以适应能力较强的常见野生动物为

主。保护区由国家Ⅱ级重点保护野生动物虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、草鸮、班头鸺鹠等；保护区由自治区重点保护动物黑框蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼水蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、变色树蜥、三索锦蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜王蛇、舟山眼镜蛇、池鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、黄脚三趾鹑、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、白胸翡翠、三宝鸟、戴胜、大拟啄木鸟、红耳鹎、白头鹎、乌鸫、长尾缝叶莺、画眉等多种。

（2）主要保护对象

那林自治区级自然保护区的主要保护对象是水源涵养林。

保护区是当地社区居民饮用水的主要水源地，是南流江、小江水库、合浦水库的主要源头之一。保护区内的阔叶林、针叶林、灌丛等森林植被是维持上述河流、水库等生态功能的基础，对于当地社区乃至整个博白县的经济社会发展都具有重要意义。

5.2.2.5 本工程与保护区位置关系、占用及生态现状

本工程分输站、阀室和管道均避让了那林自然保护区，项目占地不涉及那林自然保护区，在保护区附近段主要沿山间谷地走线，拟建管道与保护区边界最近距离约 50m、拟建管道与核心区最近距离约为 500m；阀室与保护区边界最近距离约为 950m。拟建项目与保护区位置关系详见附图 16。

图 5.2-2 本工程管道临近那林保护区路段现状

据调查，本工程临近那林自然保护区附近段植被均为人工林，以杉木林、马尾松林、湿地松、竹林和灌丛为主，村庄附近主要为竹林、桉树林、果树、旱地植物（甘蔗）和蔬菜为主，植被覆盖度一般，由于该区域分布多个村落，为人群较密集的活动区域，因此各类野生动物活动较少，未见集中栖息地、觅食地等，仅见偶尔觅食和活动，活动的动物主要为适应人类的两栖、爬行和鸟类，兽类仅见适应人类活动的小型兽类，出现的动物主要为饰纹姬蛙、花姬蛙、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、变色树蜥、翠青蛇、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、乌华游蛇、褐家鼠、小家鼠、黄毛鼠等，可能出现保护动物主要为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、变色树蜥、灰鼠蛇、乌华游蛇、赤腹松鼠、中华竹鼠、黑翅鸢、黑冠鹃隼、松雀鹰、红隼。

5.2.3 生态环境现状调查

5.2.3.1 区域生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全市划分为生态调节、产品提供与人居保障功能区 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、土壤保持功能区 3 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和重点城镇功能区。在二级生态功能类型区的基础上，又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。根据各生态功能区对保障区域生态安全的重要性，以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区：桂北山地水源涵养与生物多样性保护重要区、桂西北山地水源涵养与生物多样性保护重要区、都阳山岩溶山地土壤保持重要区、桂东北山地水源涵养与生物多样性保护重要区、大明山-高峰岭水源涵养与生物多样性保护重要区、桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区、大容山水源涵养重要区、六万山水源涵养重要区和十万大山水源涵养与生物多样性保护重要区。

本项目评价区域涉及 3 类三级生态功能区，涉及生态功能区分别是：1-2-15 六万大山-罗阳山水源涵养与林产品提供功能区、2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区和 2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区。

本项目浦北支线在博白县顿谷镇至浦北分输站管线涉及六万山水源涵养重要区，该功能区生态保护方向与措施为：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。本工程的实施有利于优化当地能源消费结构，因此本工程与广西壮族自治区生态功能区划的要求相符。

本项目与广西壮族自治区生态功能区的位置关系见图 5.2-3，与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系见图 5.2-4。

图 5.2-3　本项目与广西壮族自治区生态功能区的位置关系图

图 5.2-4　本项目与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系图

5.2.3.2 评价区土地利用现状

工程沿线区域现状主要以林地、园地、水田、旱地、建设用地、荒草地、水域和交通用地为主，其周边土地利用现状环境见图 5.2-5，项目区域土地利用现状图见附图 14。

图 5.2-5　项目周边土地利用现状

本工程永久占地为站场、阀室及管道“三桩”占地，本工程分输站占地现状主要为旱地和林地，主要植被为桉树、灌草丛及蔬菜；阀室占地现状主要为林地和荒地，主要种植桉树、杂树和灌木等；管道沿线主要为林地、荒草地、农田和园地，林地植被以桉树、马尾松、杉木、灌草等为主；农田和园地主要分布沿线村庄附近，主要种植水稻、玉米、木薯、龙眼、梨等作物。本工程永久占地不占用基本农田，管道沿线基本农田分布较多。项目沿线区域基本农田分布详见图 2.7-1。

沿线基本农田种植农作物主要为水稻。项目临时占用的基本农田在施工开挖时保存其耕作层，施工结束后立即复耕，基本农田数量施工前后平衡。

5.2.4 植物与植被现状调查

5.2.4.1 评价区植物区系

根据《中国植被》可知该区域属于热带季雨林、雨林区域，东部（偏湿性）季雨林、湿润雨林地带，琼雷台地、半常绿季雨林、热性灌丛区，地带性原生植被为热带季雨林；项目生态评价范围大部分处于人类开发活动范围内，受人为经济活动干扰严重，项目沿线已无原生植被分布，现状植被主要为桉树、杉木、次生灌木草丛、经济林和农业植被，区域生态系统敏感程度较低。

5.2.4.2 评价区植被类型

参照《中国植被》、《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》，结合现场踏调查，评价区属于亚热带常绿阔叶林区—东部（湿润）常绿阔叶林亚区域—南亚热带季风常绿阔叶林地带。评价区自然植被划分为 4 个植被型组、6 个植被型、22 个群系，自然植被

主要有马尾松、粉单竹、野牡丹等，人工植被主要有桉树林、马尾松林、杉木林、火龙果、龙眼以及农作物等。工程评价区内主要植被群落类型统计见表 5.2-1，现状照片见图 5.2-6。

表 5.2-1 评价区内主要植被群落类型及其分布一览表

<table>
<tr><th>植被型组</th><th>植被型</th><th>群系</th><th>群系拉丁名</th><th>分布情况</th></tr>
<tr><td colspan="5">自然植被</td></tr>
<tr><td rowspan="3">阔叶林</td><td rowspan="2">（一）
季风常绿阔叶林</td><td>1、青冈、木荷</td><td>Quercus glauca Thunb.</td><td>主要分布低山石灰山地或半石灰地段</td></tr>
<tr><td>2、黄果厚壳桂、厚壳桂</td><td>Cryptocarya concinna Hance</td><td>主要分布于山谷和缓坡</td></tr>
<tr><td>（二）
落叶阔叶混交林</td><td>3、厚壳树、黄杞</td><td>Ehretia thyrsiflora</td><td>布在海拔 800m 的石灰岩地森林</td></tr>
<tr><td>针叶林</td><td>（三）
暖性针叶林</td><td>4、马尾松</td><td>Form. Pinus massoniana</td><td>主要分布在管道沿线的丘陵，呈零星斑块状分布</td></tr>
<tr><td rowspan="2">竹林</td><td rowspan="2">（四）
热性竹林</td><td>5、粉丹竹</td><td>Form. Bambusa chungii</td><td>评价区广泛分布，沿线区域均有分布，多呈斑块状</td></tr>
<tr><td>6、毛竹林</td><td>Form.Phyllostachys edulis</td><td>评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广</td></tr>
<tr><td rowspan="12">灌丛及灌草丛</td><td rowspan="9">（五）
灌丛</td><td>7、野牡丹灌丛</td><td>Form. Melastoma candidum</td><td>主要分布于沿线低山丘陵中下部成片分布</td></tr>
<tr><td>8、盐肤木灌丛</td><td>Form.Rhus chinensis</td><td>主要分布于沿线低山丘陵中下部成片分布，农田田埂或村庄附近零星分布</td></tr>
<tr><td>9、山黄麻灌丛</td><td>Form.Trema tomentosa</td><td>分布于局部山坡及路旁</td></tr>
<tr><td>10、羊蹄甲灌丛</td><td>Form. Bauhinia Linn.</td><td>主要分布在沿线山坡、村庄附近以及公路旁</td></tr>
<tr><td>11、荚蒾灌丛</td><td>Form. Viburnum sp.</td><td>评价区路旁、林缘地带零星分布</td></tr>
<tr><td>12、对叶榕灌丛</td><td>Form. Ficus hispida Linn.</td><td>主要分布于沿线农田田埂旁以及村庄附近</td></tr>
<tr><td>13、粗叶悬钩子灌丛</td><td>Form.Rubus alceaefolius Poir.</td><td>评价区广泛分布，沿线区域均有分布，多呈斑块状</td></tr>
<tr><td>14、牡荆灌丛</td><td>Form. Vitex negundo L.</td><td>主要分布于工线的山坡和乡道旁</td></tr>
<tr><td>15、野葛灌丛</td><td>Form. Pueraria lobata (Willd.) Ohwi</td><td>评价区广泛分布，沿线区域均有分布，多呈斑块状</td></tr>
<tr><td rowspan="3">（六）
草丛</td><td>16、五节芒草丛</td><td>Form. Miscanthus floridulus (Labill.).</td><td>主要分布于沿线的平地、缓坡地、沟渠旁，呈斑块状分布</td></tr>
<tr><td>17、乌毛蕨草丛</td><td>Form. Blechnum orientale L.</td><td>评价区广泛分布，主要分布在沿线山坡、林地下方以及沟渠旁，多呈斑块状</td></tr>
<tr><td>18、芒萁草丛</td><td>Form. Dicranopteris dichotoma (Thunb.) Berhn.</td><td>评价区广泛分布，主要分布于沿线丘陵的中下部，成片分布</td></tr>
</table>

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况
		19、棕叶芦草丛	*Form. Thysanolaena maxima (Roxb.) Kuntze*	主要分布于沿线沟渠以及河流的岸边，呈斑块状分布
		20、蔓生莠竹草丛	*Form. Microstegium vagans（Nees）A．Camus*	评价区广泛分布，主要分布于沿线林地下部，以及河流和沟渠岸边
		21、白花鬼针草丛	*Form. Bidens pilosa L*	主要分布于沿线缓坡地和公路、乡道旁，呈斑块状分布
		22、胜红蓟草丛	*Form. Ageratum conyzoides*	主要分布于沿线的平地、缓坡地和公路旁，零星分布
人工植被				
人工林	（一）用材林	1、桉树林	*Form. Eucalyptus robusta*	评价区广泛分布，沿线丘陵地段、公路旁均有较大面积分布
		2、马尾松林	*Form. Pinus massoniana Lamb*	评价区广泛分布，沿线丘陵地段、公路旁均有较大面积分布
		3、杉木林	*Form. Cunninghamia lanceolata*	主要分布在管道沿线的丘陵，多呈斑块状
	（二）经济果木林	火龙果、龙眼、荔枝、黄皮果、芭蕉等		沿线村庄附近均有零星分布
农作物	水稻、玉米、木薯、番石榴、火龙果、芋头、芭蕉等			主要分布于沿线村庄附近平地，大多成片分布

图 5.2-6 项目区域主要植被群落类型现场照片

评价区植被特征：

（1）湿润型季风常绿阔叶林

目前项目区内的湿润型季风常绿阔叶林主要残留在村寨周围，通常作为每个村寨的风景林被保留下来，几乎都发育于石灰岩上。另外还零星残存在局部陡峭岩石地带及局部陡峭沟谷地带。保留下来的季风常绿阔叶林面积不大，而且都是破坏显著的次生林类型，有以下群落类型：

① 青冈、木荷

本群系主要分布于 500m 以上的低山石灰山地或半石灰地段，群落的面积不大。生境湿润、土壤为黑色石灰土。上层乔木主要种类为亚热带成分，林下灌木种类热带成分甚多。层间植物较丰富，大型草本和藤本植物多，并有板根现象，呈现热带森林与常绿阔叶林的过渡类型性质。群落郁闭度 0.7～0.8，林木平均高 13m，平均胸径 40cm，落叶树种以水青冈略占优势，常绿成分占明显优势，以木荷、甜锥为主。灌木层覆盖度 60%，高 1～3m，

种类组成丰富，主要有乔木幼树，以及溪畔杜鹃、单毛桤叶树、珍珠花、假黄杨等。草本层覆盖度 25%，平均高 0.5m，主要有山姜、狗脊、淡竹叶等。

② 黄果厚壳桂、厚壳桂

本群系主要分布于 600m 以下的山谷和缓坡，主要包括黄果厚壳桂（*Cryptocarya concinna*）、亮叶杜英（*Elaeocarpusnitetifoliuso*）、厚壳桂（*Cryptocarya chinensis*）、黄叶树（*Xanthophyllum hainanensis*）、黄樟（*Cinnamomum parthenoxylon*）、猪脚楠（*Machilus cathayensis*）、亮叶含笑（*Machelia fulgens*）等。

③ 桉树

属常绿速生阔叶乔木，主要分布于靠近村落的缓坡和低矮山丘地带，为人工引进种植，树种主要为巨尾桉（*E.urophylla E.grandis*）和尾叶桉（*Eucalypt.urophylla*）。

（2）常绿—落叶阔叶混交林

常绿—落叶阔叶混交林在评价区域内只有一个植被亚型，即石灰岩常绿、落叶阔叶混交林，其在评价区内分布在海拔 800m 的石灰岩地森林，群落外貌为常绿阔叶树占优势的混交林，有乔木、灌木、草木三层结构。乔木层常绿种类常见的有厚壳树（*Ehretia thyrsiflora*）、黑壳楠（*Lindera megapgylla*）、石山樟（*Cinnamomum saxatile*）等，落叶种常见有齿页黄皮（*Clausena dentata*）、香槐（*Cladrastis wilsonii*）、翅荚香槐（*Cladrastis platycarpa*）等；灌木层常见种类有黄杞（*Engelhardtia colebrookiana*）等；草本层常见种类有狗尾草（Setaria Beauv）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、芒萁（*Diacranopteris dichotoma*）等。

（3）低山丘陵针叶林

本项目评价区的低山丘陵针叶林主要为马尾松（Pinus massoniana），另外还有湿地松（Pinus elliotii）、油杉（Keteleeria fortunei）、福建柏（Fokienia hodginsii）等。

马尾松评价区部分山坡地带有零星分布，马尾松林为次生林和人工林，且以人工马尾松林为多。马尾松林以马尾松为建群种，郁闭度约 0.6，胸径 10~20cm，平均高度 15m，伴生有木荷、毛竹、杉木等；林下灌木层高 1~2m，盖度约 60%，主要有桃金娘、鹅掌柴、盐肤木、野桐、粗叶悬钩子、大青、毛果算盘子、玉叶金花等；草本层盖度约 60%，种类有芒萁、五节芒、芒、棕叶芦、乌毛蕨、华南毛蕨、蕨等；层外植物有海金沙、菝葜、络石。

（4）竹林

评价区竹林为毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）、粉单竹林（Form. *Bambusa chungii*），其中以毛竹林为主，评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广，为栽培或半自然化。

粉丹竹林一般多分布于沿线沟渠、河流岸边，沿线村庄附近也有分布，多呈斑块状，胸径 5～12cm，平均高度 12m；灌木层常见物种有粗叶悬钩子、野葛等，草本层常见物种有鬼针草、胜红蓟、五节芒、蔓生莠竹等。

毛竹林在评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广，毛竹林郁闭度约 0.8，以毛竹占绝对优势，平均胸径达 10cm，平均高 12m；灌木层约 2m，主要有山鸡椒、木荷幼苗；草本层则相对发育，覆盖度约 40~60%，以五节芒为优势，其余种类有棕叶狗尾草等。

（5）灌丛

灌丛指的是以灌木生活型植物为建群种的的植被类型，有些乔木由于生境所限难以长成乔木，相当长时间内呈灌木状，该类型亦列为灌丛。评价区内的灌丛面积不大，但类型丰富，沿线山坡中下部、旧路沿线边坡、沟谷及林下等均有分布；灌木层高度一般为 1~4m，盖度 40%～80%；草本层盖度 10～80%。

评价区灌丛主要群系为簕仔树灌丛（*Form. Mimosa sepiaria*）、野葛灌丛（*Form. Pueraria lobata (Willd.) Ohwi*）、羊蹄甲灌丛（*Form. Bauhinia Linn.*）、对叶榕灌丛（*Form. Ficus hispida Linn.*）、粗叶悬钩子灌丛（Form.*Rubus alceaefolius Poir.*）和牡荆灌丛（*Form. Vitex negundo L.*）等，一般以斑块状形式分布，其中野葛灌丛、羊蹄甲灌丛、粗叶悬钩子灌丛分布较为广泛，簕仔树灌丛、对叶榕灌丛和小牡荆灌丛在局部路段有零星分布。群落高在 4m 以下，盖度在 30～50%，以野葛、羊蹄甲、粗叶悬钩子为优势种。

（6）草丛

评价区草丛类型有五节芒、芒草丛（Form. *Miscanthus floridulus*、*Miscanthus sinensis*）、乌毛蕨草丛（Form. *Blechnum orientale*）、芒萁草丛（Form. *Dicranopteris dichotoma*）、棕叶芦草丛（Form. *Thysanolaena maxima*）、蔓生莠竹草丛（Form.*Microstegium vagans*）、白花鬼针草草丛（Form. *Bidens pilosa*）、胜红蓟草丛（Form. *Ageratum conyzoides*）7 种类型，其中蔓生莠竹草丛主要分布在工程沿线沟渠及河流岸边，其余五节芒、芒、芒萁等草

丛在工程沿线路段均有分布，主要呈斑块状。草丛高度 0.5～1.0m，局部层盖度达 70%。

（7）用材林

评价区人工用材林主要种植树种为桉树林、马尾松林和杉木林，工程沿线丘陵路段均有大面积分布，其中以桉树种植最为广泛，其次为马尾松林，杉木在沿线有零星分布。林木胸径 5～20cm，平均树高 8m。由于人为干扰较大，灌木层种类较少，常见零星分布有粗叶悬钩子、野葛等；草本层常见物种为五节芒、乌毛蕨、芒萁等。

（8）经济果木林

评价区经济林主要群系为火龙果、龙眼、荔枝、芭蕉、八角、肉桂等，工程沿线村庄附近平地均有零星分布。

（9）农作物

评价区水田作物主要为水稻，旱地作物主要种植玉米、木薯、花生、红薯、常见蔬菜、瓜果等，分布面积较大，主要分布在沿线村庄周边耕地。

5.2.4.3 生物量及物种多样性调查结果

（1）植被生物量调查

在现场调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《广西森林植被碳储量及价值估算研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等时机情况，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 5.2-2。

表 5.2-2　　评价区植被类型面积及生物量

类型	植被类型	面积(hm^2)	平均生物量(t/hm^2)	生物量（t）	占评价区总生物量(%)
自然植被	常绿阔叶林	112.36	80.50	9045.13	3.02
	阔叶混交林	795.69	87.80	69861.95	23.36
	暖性针叶林	149.65	66.58	9963.66	3.33
	竹林	305.27	18.90	5769.64	1.93
	灌丛	178.13	35.45	6314.72	2.11
	草丛	103.44	5.68	587.55	0.20
人工植被	用材林	1179.57	105.89	124904.30	41.77
	经济林	1047.76	62.50	65484.74	21.90
	水田作物	257.08	10.69	2748.24	0.92

	旱地作物	493.53	8.87	4377.61	1.46
合计		4622.49	/	299057.54	100.00

注：表中未包括水域、建设用地 235.71hm²，占评价范围面积的 4.85%。

（2）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 5.2-3，由于各森林类型干扰程度的差异以及自然恢复的时间不同，各群落生物多样性有较明显的差异。整体来看，常绿阔叶林及常绿落叶阔叶混交林多为择伐后恢复起来的森林类型，经过多年的恢复，乔木层生物多样性指数均较高，但部分样地林下植被受人为干扰和破坏，灌木层和草本层的生物多样性指数相对较小。落叶阔叶林、暖性针叶林、人工用材林、经济林乔木层以单一树种占绝对优势，生物多样性指数低，人工林灌木层和草本层多以盐肤木、五节芒、芒、芒萁、乌毛蕨分布数量较大，因此整体多样性指数偏低。

表 5.2-3　　评价区植被类型生物多样性

植被类型＼物种多样性		乔木层	灌木层	草本层
常绿阔叶林	样方 10#	2.178	2.023	1.650
暖性针叶林	样方 8#	0.208	1.690	2.046
竹林	样方 4#	0.145	1.227	1.843
灌丛	样方 2#	——	1.087	1.245
	样方 5#	——	1.478	1.481
草丛	样方 3#	——	0.056	1.354
	样方 6#	——	0.060	1.376
用材林	样方 1#	0.097	1.128	1.103
	样方 7#	0.083	1.107	1.122
	样方 9#	0.109	1.341	1.020

5.2.4.4 入侵植物调查

根据现场调查，本项目沿线区域已存在外来物种的分布，主要为无意引入的外来物种，如白花鬼针草、胜红蓟等。

图 5.2-7　项目沿线外来物种现状照片

5.2.4.5 国家和地方重点保护野生植物和古树名木

按照《中华人民共和国野生植物保护条例》、《国家重点保护植物名录（第一批）》及地方有关规定，通过实地调查和咨询当地林业局，本项目生态评价范围内发现 13 株古树

名木，未发现国家级保护区植物。基本情况详见表 5.2-4 和图 5.2-8，古树与项目位置关系见图 5.2-9。

表 5.2-4　本工程生态评价范围内古树名木、保护植物分布情况一览表

序号	保护目标	位置		与拟建工程位置关系	胸径	树高	冠幅	树龄	备注
		经度	纬度						
1	龙眼	109.989249	22.211424	西侧 200m，不受工程征地影响	55	13	15	150	三级古树
2	榕树	109.829410	21.985607	西侧 250m，不受工程征地影响	210	30	50	1000	一级古树
3	乌榄	109.782777	22.078437	东侧 180m，不受工程征地影响	88	26	20	150	三级古树
4	龙眼	109.782600	22.078059	东侧 180m，不受工程征地影响	50	15	7.5	120	三级古树
5	高山榕	109.759769	22.098464	西南侧 270m，不受工程征地影响	150	20	30	200	三级古树
6	黧蒴锥	109.722664	22.146546	北侧 20m，不受工程征地影响	95	28	20	250	三级古树
7	黄桐	109.722664	22.146546	北侧 20m，不受工程征地影响	90	25	20	150	三级古树
8	乌榄	109.564725	22.186203	北侧 120m，不受工程征地影响	70	16	16	120	三级古树
9	杧果	109.545922	22.198829	东北侧 100m，不受工程征地影响	70	13	11	100	三级古树
10	菠萝蜜	109.545922	22.198829	东北侧 100m，不受工程征地影响	90	11	11	110	三级古树
11	红锥	109.549128	22.197632	北侧 40m，不受工程征地影响	72.9	21	35	190	三级古树
12	红锥	109.544506	22.197587	西南侧 90m，不受工程征地影响	80	14	16	230	三级古树
13	荔枝	109.526039	22.212775	东北侧 300m，不受工程征地影响	66	14	17	100	三级古树

图 5.2-8　工程评价范围内古树现状图

图 5.2-9　工程评价范围内古树分布图

5.2.4.6 生态公益林分布

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

根据《中华人民共和国森林法》，公益林中仅有名胜古迹和革命纪念地林木、自然保护区森林严禁采伐。

根据向博白县林业局、浦北县林业局和合浦县林业局的咨询结果，本工程分输站和阀室不涉及公益林，管道也对沿线公益林进行了避让，管道不占用公益林，本工程与沿线最近的公益林的相对位置见图 2.7-2 和图 2.7-3。本工程沿线分布的林地为国家二级公益林，不在禁止使用之列。最终公益林占用情况以林业系统的实地调查测量的报告为准。

5.2.5 动物现状调查

根据现场踏勘及查阅相关资料，项目所在区域人类频繁活动，沿线阔叶林、灌丛零星分布且不连续，面积较小；人工林主要为桉树林、马尾松林，物种简单，异质性低，野生动物生境质量一般，存在种类较少，多为适生于人类活动影响的各种常见两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类等动物。

5.2.5.1 陆生野生动物种类

（1）两栖类

评价区内的两栖动物有 1 目 4 科 7 种，其中，国家二级保护动物 1 种：虎纹蛙（*Hoplobatrachus rugulosa*），列入广西区级重点保护野生动物 4 种，分别为黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）；未列入保护名录的有：饰纹姬蛙（*Microhyla ornate*）、花姬蛙（*Microhyla pulchra*），均属于亚热带林灌、草地—农田动物群，主要分布于农田草丛、池（水）塘草丛和河边草丛中，分布广泛的为饰纹姬蛙、花姬蛙、黑眶蟾蜍、泽陆蛙等。

（2）爬行类

评价区内的爬行类动物有 1 目 8 科 20 种，其中，列入广西区级重点保护野生动物 4 种，分别为变色树蜥（*Calotes versicolor*）、三索锦蛇（*Elaphe radiata*）、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）；未列入保护名录的有 16 种，包括：原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）、铜蜓蜥（Sphenomorphus indicus）、钩盲蛇（*Ramphotyphlops braminus*）、福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）、草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、乌华游蛇（*Sinonatrix percarinata*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）等。多属于亚热带林灌、草地—农田动物群，主要分布于丘陵、山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，最常见的为变色树蜥、翠青蛇、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、乌华游蛇等。

（3）鸟类

评价区内的鸟类有 9 目 30 科 81 种，其中，列入国家二级重点保护野生动物 10 种，为黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、黑冠鹃隼（*Aviceda leuphotes*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃 （*Centropus bengalensis*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、领鸺鹠（*Glaucidium brodiei*）。

另有广西自治区重点保护野生鸟类有 28 种，它们是池鹭（*Ardeola bacchus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大杜鹃（*Cuculus canoru*）、八声杜鹃（*Cuculus merulinus*）、白胸翡翠 （*Halcyon smyrnensis*）、红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、白喉红臀鹎（*Pycnonotus aurigaster*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）、黑枕黄鹂 （*Oriolus chinensis*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、发冠卷尾 （*Dicrurus hottentottus*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、灰背椋鸟（*Sturnia sinensis*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythrorhyncha*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）、乌鸫（*Turdus merula*）、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）、画眉（*Garrulax canorus*）、白颊噪鹛（*Garrulax sannio*）、棕颈钩嘴鹛（*Pomatorhinus ruficollis*）、长尾缝叶莺（*Orthotomus sutorius*）、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus* ）、黄腰柳莺(*Phylloscopus proregulus*)、大山雀（*Parus major*）、凤头鹀（*Melophus lathami*）。

（4）哺乳类

评价区内分布的哺乳类有 6 目 12 科 21 种，属于亚热带林灌、草地-农田动物群。本工程区域内人类活动频繁，区域内分布的以啮齿目动物为主，主要分布于山地森林、灌丛、农地、村庄等建筑物和树洞中。种群数量相对较多的啮齿类动物有褐家鼠（*Rattus noruegicsu*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）等。21 种哺乳动物中，列入广西自治区级重点保护野生动物 6 种，华南兔、赤腹松鼠、中华竹鼠、豹猫、黄鼬、鼬獾。

5.2.5.2 国家和地方重点保护野生动物可能分布及生态习性

工程评价区内野生动物种类种群数量较小，主要分布在丘陵中下部人为干扰较小的林地和密灌中。经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的列入国家二级重点保护动物有 11 种，其中 10 种为鸟类，1 种为两栖类；列入广西区级重点保护野生动物 42 种，包括两栖类 4 种、爬行类 4 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种。

评价区可能出现的重点保护野生动物分布及其生态习性见表 5.2-5。

表 5.2-5　评价区主要保护动物生态习性及其分布情况一览表

序号	名称	生态习性	评价区内的分布情况	评价区出现形式
国家二级重点保护野生动物				
1	松雀鹰	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食，以各种小鸟为食，也吃昆虫和小型鼠类	沿线林地	活动、觅食
2	褐翅鸦鹃	栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛	沿线的灌丛、竹林、草丛	活动、觅食
3	黑翅鸢	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区。	沿线的灌丛、竹林、草丛	活动、觅食
4	黑冠鹃隼	通常栖息在山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带。偶尔也到山脚平原和村庄附近活动，主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为主。	森林、林缘、保护区内	活动、觅食
5	白鹇	栖息于多林的山地，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。白天多隐匿，喜于晨昏活动，多为成群觅食，市区主要是昆虫以及各种讲过、种子、嫩叶和苔藓等。4 月开始繁殖。	灌丛、森林及保护区内	活动、觅食
6	蛇雕	栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内。	森林、林缘、保护区内	活动、觅食

7	小鸦鹃	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。主要以蝗虫、金龟甲、白蚁、螳螂等昆虫和其他小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。繁殖期 3~8 月。	灌丛、森林	活动、觅食、栖息
8	领鸺鹠	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近疏林内。	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食
9	斑头鸺鹠	主要栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛。	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食
10	红隼	通常栖息在山区植被稀疏的混交林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食，繁殖期为 5~7 月。	段森林、林缘、保护区内	活动、觅食
11	虎纹蛙	常生活于山区地带的稻田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中，繁殖期为 5~8 月。	山涧、溪流或水田附近	活动、觅食、栖息
广西区级重点保护野生动物				
1	黑眶蟾蜍	栖息于阔叶林、河边草丛及农林等地，也会在人类活动地区出没，如庭院及沟渠等	沿线农田、林地、河边草丛和村庄	活动、觅食、栖息
2	沼水蛙	生活于平原丘陵地区，多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地	沿线水田、池塘边、溪沟及洼地	活动、觅食、栖息
3	泽陆蛙	生活于平原、丘陵和稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	沿线池塘、农田、水沟、菜园	活动、觅食、栖息
4	斑腿泛树蛙	生活于丘陵地带及山区灌丛、水塘杂草或稻田等环境中	沿线池塘、灌丛	活动、觅食、栖息
5	变色树蜥	生活在海拔较低的地区，活动于山地、平原和丘陵一带在灌木丛或稀疏树林下	沿线灌草丛、竹林、桉树林、马尾松林	活动、觅食、栖息
6	三索锦蛇	生活于海拔较低的山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边	沿线农田边、灌草丛	活动、觅食、栖息
7	银环蛇	栖息于平原、丘陵及山区。白天活动，常见于水域附近。	沿线灌丛、草丛、塘边、河边	活动、觅食、栖息
8	金环蛇	栖息于平原或低山，植被覆盖较好的近水处。吃蛇，偶尔吃蜥蜴或其他脊椎动物。卵生，5~6 月产卵。	低海拔的平原、丘陵处	活动、觅食、栖息
9	华南免	栖息环境比较广，多活动于林缘耕作区、果园、苗圃、丘陵上坡灌丛或杂草丛中	沿线林地、灌丛	活动、觅食、栖息
10	黄鼬	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	沿线林地、灌丛	活动、觅食、栖息
11	赤腹松鼠	栖居于亚热带常绿阔叶林，次生稀疏灌丛或果园中，杂食性。主要以嫩叶、核果等为食。	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食
12	中华竹鼠	通常栖息于山区竹林地带，也有生活在芒丛及马尾松林内图纸稀松的地方。昼夜活动，除以竹根、地下茎和竹笋为食外，也吃草籽和其他植物。	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食
13	豹猫	主要栖息于山地林区，郊野灌丛和林缘村庄附近，善游水。喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食，主要以鼠类、松鼠、飞鼠等为食，也吃浆果。	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食
14	鼬獾	栖息于山地和盆地边缘，喜出没于河谷石堆、灌丛、林缘。清晨和夜间互动，以鼠类为主要	沿线森林、林缘、保护区内	活动、觅食、栖息

		食物，亦捕食蛙和小鸟等，有时窜入村落盗食家禽。		
15	池鹭	栖息于沼泽、稻田、蒲塘等地。	沿线的水田、池塘边	活动、觅食、栖息
16	灰胸竹鸡	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	沿线林地、灌丛、草丛	活动、觅食、栖息
17	四声杜鹃	多栖息于高大森林中。	沿线林地、灌丛	活动、觅食
18	大杜鹃	栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，有时也出现于农田和居民点附近高的乔木树上。主要以昆虫为食。	沿线林地、灌丛	活动、觅食
19	八声杜鹃	栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。有时也出现于果园、公园、庭园和路旁。主要以昆虫为食。	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食
20	白胸翡翠	栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边，也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动。	沿线林地、灌丛	活动、觅食
21	黑卷尾	栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食
22	发冠卷尾	栖息于海拔 1500m 以下的低山丘陵和山脚沟谷地带，多在常绿阔叶林、次生林或人工松林中活动，有时也出现在林缘疏林、村落和农田附近的小块丛林与树上。	沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
23	八哥	栖息于阔叶林、竹林、果树林中	沿线村庄、果园、林地周边	活动、觅食、栖息
24	画眉	多见地低山灌丛及村落附近的竹林等处	沿线灌草丛、竹林、村庄周边	活动、觅食、栖息
25	大山雀	栖息于平原、丘陵、山区的林间，常单个或成对活动，不甚怕人，食昆虫	沿线林地、果园、村庄周边	活动、觅食、栖息
26	喜鹊	多生活在人类聚居地区，在山区、平原都有栖息，喜食谷物、昆虫、蛙类等小型动物	沿线林地、村庄周边	活动、觅食、栖息
27	红耳鹎	栖息于低山和平原地区的林地，食果实及其他植物性食物和害虫。	沿线森林、人工林、果园及公路路边	活动、觅食、栖息
28	白头鹎	栖息于丘陵或平原灌丛中，也常见于针叶林中。性活泼，结群于果树上活动，有时从栖处飞行捕食。	沿线森林、人工林、果园及公路路边	活动、觅食、栖息
29	白喉红臀鹎	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小片丛林中。也常见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	沿线森林、人工林、果园及公路路边	活动、觅食、栖息
30	黑枕黄鹂	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的天然次生阔叶林、混交林，也出入于农田、原野、村寨附近和城市公园的树上.	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食
31	灰领椋鸟	主要栖息于低山、平原及丘陵之开阔地带，尤其喜好附近有树林之旱田环境，亦出现在农田、村镇、耕地和住家附近。	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食
32	红嘴蓝鹊	栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。	沿线森林、灌丛	活动、觅食
33	乌鸫	主要栖息于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中。尤其喜欢栖息在林区外围、林缘疏林、农田旁树林、果园	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食

		和村镇边缘，平原草地或园圃间。		
34	黑脸噪鹛	主要栖息于海拔 1500m 以下的低山和丘陵地带的常绿阔叶林、热带季雨林和竹林中，有时也见在农田地边、村寨附近，也栖于竹林密丛及半常绿林中的浓密灌丛。主要以蚂蚁、蟀象、甲虫、象甲、步行虫等昆虫为食，也吃部分植物果实和种子。	沿线森林、灌丛	活动、觅食
35	白颊噪鹛	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹丛中，也栖息于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、芦苇丛和稀树草地、甚至出现在城市公园和庭院。	沿线平地、农田、村庄周边	活动、觅食
36	棕颈钩嘴鹛	栖息于低山和山脚平原地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中，也出入于村寨附近的茶园、果园、路旁丛林和农田地灌木丛间。主要以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物果实与种子。	沿线森林、灌丛	活动、觅食、栖息
37	长尾缝叶莺	多见于稀疏林、次生林及林园。常隐匿于林下层且多在浓密覆盖下。	沿线低山林区及村落	活动、觅食、栖息
38	黄眉柳莺	主要栖息于海拔 2900m 以下的针叶林、针阔叶混交林和稀疏的阔叶林。食物主要为昆虫。	沿线森林、保护区内	活动、觅食、栖息
39	黄腰柳莺	主要栖息于海拔 2900m 以下的针叶林、针阔叶混交林和稀疏的阔叶林。食物主要为昆虫。	沿线森林、保护区内	活动、觅食、栖息
40	凤头鹀	栖息于低山丘陵和山脚平原等开阔地带和高山地区，常出入于亚热带常绿阔叶林和松树林林缘地带，尤以河谷、溪流两岸疏林灌丛地带较常见。	沿线森林、灌丛	活动、觅食、栖息
41	红尾伯劳	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见	沿线森林、灌丛	活动、觅食、栖息
42	棕背伯劳	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近，活动。	沿线森林、灌丛	活动、觅食、栖息

5.2.5.3 水生动物调查

项目所在区域地表水体主要为南流江及其支流。根据咨询当地水产畜牧兽医局及当地农民，结合现场调查，上述地表水体内浮游植物如金藻、黄藻、硅藻、甲藻、裸藻、蓝藻、绿藻等七门类的大部分品种都有，只是随季节变化和不同水体呈现品种结构与数量上的多少而已；浮游动物中原生动物、轮虫类、枝角类和桡足类均有分布；底栖生物有摇蚊幼虫、水蚯蚓、贝壳类幼苗等；水生植物有苦草、金鱼藻、菹草等；南流江常见鱼类资源为鲤鱼、鲮鱼、鲢鱼、鲫鱼、草鱼等。管道沿线未发现国家和广西重点保护的鱼类，无成规模的鱼类“三场”分布，无鱼类洄游通道和水产种质资源保护区分布。

5.2.6 区域主要生态问题

本项目沿线区域位于玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县，主要以人工植被为主，自然植被主要为沿线缓坡地的桉树林、马尾松林、杉木林和灌草丛；根据现场调查的情况，项目沿线已存在白花鬼针草、胜红蓟等外来入侵物种。在项目管道终点附近的生态评价范围内发现有取土后未及时平整恢复等破坏植被的现象。

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 污染源调查

工程跨越玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县，沿线以乡村地区为主，大气污染源主要为沿线居民生活排放的油烟废气，以及区域附近高速公路、G206 国道等公路来往车辆尾气和扬尘。

5.3.2 区域环境空气质量达标情况

根据《2018 年玉林市环境质量状况公报》、《2018 年钦州市环境质量状况公报》和《2018 年北海市环境质量状况公报》：

2018 年，钦州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮的年均浓度与一氧化碳日均 95%百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度范围均达到《环境空气质量标准》一级标准，可吸入颗粒物（PM10）、细颗粒物（PM2.5）年均浓度达到二级标准，区域属于环境空达标区。

2018 年，北海市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度、一氧化碳日均 95%百分位数浓度和臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度分别为 9mg/m³、15mg/m³、46mg/m³、27mg/m³、138mg/m³和 1.3mg/m³，均达到《环境空气质量标准》二级标准，区域属于环境空气达标区。

2018 年，玉林市城市环境空气质量全年优良天数 331 天，环境空气质量指数（AQI）优良率为 90.7%，环境空气质量综合指数为 4.13。各县市区空气质量方面，玉东新区、福绵区、兴业县及陆川县均完成 PM10、PM2.5 及优良率这三项考核目标，容县及北流市均完

成 PM2.5 及优良率这两项考核目标，博白县完成优良率考核目标，玉州区均未完成 PM10、PM2.5 及优良率这三项考核目标，区域属于环境空气不达标区。

5.3.3 区域基本污染物环境质量现状评价

本规划涉及北海市、钦州市和玉林市三个行政区域，本评价选用北海市合浦县 1 个常规大气监测站点、玉林市博白县 1 监测站点和浦北县 1 个监测站的 2018 年常规监测数据（数据来源为广西壮族自治区环境保护厅数据中心），对各基本污染物进行环境质量现状评价，各站点与本项目位置关系，基本情况见表表 5.3-1。

表 5.3-1　　各监测站点位基本信息

行政区	监测站名称	监测站坐标		监测因子	相对规划区方位	备注
		X	Y			
北海市合浦县	合浦县自动站	109°13′46.11	21°36′17.38	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO	西南	县级站
玉林市博白县	博白县自动站	109°58′41.14	22°16′59.09		北	县级站
钦州市浦北县	浦北县自动站	109°33′33.05″	22°16′5.40″		西北	县级站

本次基本污染物现状监测结果见表 5.3-2。

表 5.3-2　　基本污染物环境质量现状

行政区域	污染物	年评价指标	评价标准 μg/m³	现状浓度（μg/m³）	最大浓度占标率%	达标情况
北海市合浦县	SO_2	24 小时平均	150			达标
		年平均	60			达标
	NO_2	24 小时平均	80			达标
		年平均	40			达标
	PM_{10}	24 小时平均	150			达标
		年平均	70			达标
	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75			达标
		年平均	35			达标
	CO	24 小时平均	4000			达标
	O_3	日最大 8 小时平均	160			达标
玉林市博白县	SO_2	24 小时平均	150			达标
		年平均	60			达标
	NO_2	24 小时平均	80			达标

		年平均	40			达标
	PM_{10}	24 小时平均	150			达标
		年平均	70			达标
	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75			达标
		年平均	35			超标
	CO	24 小时平均	4000			达标
	O_3	日最大 8 小时平均	160			达标
钦州市浦北县	SO_2	24 小时平均	150			达标
		年平均	60			达标
	NO_2	24 小时平均	80			达标
		年平均	40			达标
	PM_{10}	24 小时平均	150			达标
		年平均	70			达标
	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75			达标
		年平均	35			超标
	CO	24 小时平均	4000			达标
	O_3	日最大 8 小时平均	160			达标

由上表可知，本规划所在区域内：

北海市合浦县和钦州市浦北县 2018 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 、CO、O_3 的年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。玉林市博白县 2018 年 SO_2、NO_2 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM_{10} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；$PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，年均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，占标率为 104.3%。

5.3.4 补充监测

5.3.4.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，并结合环境空气保护目标的分布情况，选择有代表性的环境空气保护目标设置监测点位。本次评价设置 4 个环境空气质量监测点，具体监测点位见表 5.3-3 和附图 2。

表 5.3-3 环境空气质量监测点位一览表

编号	监测点位置	地理坐标(经度、纬度)	监测因子	监测时段
A1	博白县博白镇博白分输站		非甲烷总烃	连续监测 7 天，每天监测 4 次
A2	博白县东平镇东平分输站			
A3	博白县龙潭镇龙潭分输站			
A4	浦北县小江镇浦北分输站			

5.3.4.2 监测因子

非甲烷总烃。

5.3.4.3 监测时间及频率

监测时间：本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于 2019 年 11 月 23 日～11 月 29 日连续监测 7 天。

非甲烷总烃连续监测 7 天，每天监测 4 次，取一次浓度值。

监测时记录常规气象数据。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

5.3.4.4 分析方法

本项目环境空气质量现状监测分析按《环境影响评价技术导则 大气环境》、《大气和废气监测分析方法》第四版增补版进行，具体分析方法详见表 5.3-4。

表 5.3-4 监测分析方法及检出限一览表

监测项目	方法来源	检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07mg/m^3

5.3.4.5 监测结果

各项监测因子的监测结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 工程区域非甲烷总烃现状监测结果一览表 mg/m^3

监测点位	监测日期	监测频次	监测结果（平均值）
A1 博白分输站	2019.11.23	4 次	
	2019.11.24	4 次	
	2019.11.25	4 次	

	2019.11.26	4 次	
	2019.11.27	4 次	
	2019.11.28	4 次	
	2019.11.29	4 次	
A2 东平分输站	2019.11.23	4 次	
	2019.11.24	4 次	
	2019.11.25	4 次	
	2019.11.26	4 次	
	2019.11.27	4 次	
	2019.11.28	4 次	
	2019.11.29	4 次	
A3 龙潭分输站	2019.11.23	4 次	
	2019.11.24	4 次	
	2019.11.25	4 次	
	2019.11.26	4 次	
	2019.11.27	4 次	
	2019.11.28	4 次	
	2019.11.29	4 次	
A4 浦北分输站	2019.11.23	4 次	
	2019.11.24	4 次	
	2019.11.25	4 次	
	2019.11.26	4 次	
	2019.11.27	4 次	
	2019.11.28	4 次	
	2019.11.29	4 次	

5.3.5 环境空气质量现状评价

5.3.5.1 评价标准

评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 2.5-1。

5.3.5.2 评价结果

本次环境空气质量现状评价结果见表 5.3-6。

表 5.3-6　环境空气质量现状评价结果一览表

监测点位	坐标(经度、纬度)	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
A1 博白分输站		2			0	达标
A2 东平分输站		2			0	达标
A3 龙潭分输站		2			0	达标
A4 浦北分输站		2			0	达标

由表 5.3-4 结果可知，各监测点非甲烷总烃 1 小时平均值满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值要求，评价区环境空气质量总体状况良好。

5.4 地表水环境质量现状调查与评价

5.4.1 污染源调查

工程管道沿线无大型工矿企业，沿线分布有一定数量的农田和果园，村庄的生活污水无集中的污水处理设施，因此主要水污染源为农业面源和生活面源。

5.4.2 饮用水水源调查

本工程所在区域地表水体主要为南流江及其支流，本项目管道工程穿越大型河流 1 次（南流江）、中型河流 3 次（白沙河、马江）、小型沟渠 40 次。

根据《北海市合浦县 1000 人以上农村集中式饮用水水源保护区划定技术报告》（已批复）、《合浦县乡镇饮用水源保护区划分技术报告》（已批复）、《浦北县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（南部片区）》（未批复）、《钦州市浦北县建制镇饮用水水源保护区划分技术报告》（已批复）、《玉林市集中式饮用水水源保护区划分总方案》（已批复）、《博白县乡镇集中式饮用水水源保护区划定》（已批复）、《玉林市农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（博白县部分）》（未批复），工程新建分输站、阀室均不涉及县城、乡镇和农村集中式地表水的饮用水水源保护区，管道距离最近的为东平镇南部距离东平镇火甲水库水源保护区（乡镇级）（约 30m）。

5.4.3 地表水环境质量现状监测

5.4.3.1 监测断面布设

本次评价主要对项目主要穿越的水体及饮用水水源保护区的现状水质进行调查，共设置 4 个地表水监测断面，详见表 5.4-3 及附图 13。

表 5.4-3　　监测断面情况一览表

序号	监测断面位置	涉及地表水体	执行标准
W1	沙河镇新香村附近穿越点下游 100m	南流江	III类

序号	监测断面位置	涉及地表水体	执行标准
W2	龙潭镇茅坡村龙正岭附近穿越点下游 100m	白沙河	III类
W3	道根村水源保护区二级区穿越点下游 100m	道根河	III类
W4	浦北县小江镇梅江村附近穿越点下游 100m	小江	III类

5.4.3.2 监测因子

pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、悬浮物等 8 项。

5.4.3.3 监测时间及频率

本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于 2019 年 11 月 23 日～11 月 25 日连续监测三天，每天采样一次。

5.4.3.4 分析方法

根据国家环保总局编制的《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）和《水和废水监测分析方法》（第四版）规定的方法进行监测采样和分析，监测分析方法见表 5.4-3。

表 5.4-3　　水质监测分析方法一览表

监测项目	分析方法	检出限	备注
pH 值	pH 值的测定　玻璃电极法	/	《水和废水监测分析方法》（第四版）
溶解氧（DO）	电化学探头法	/	HJ 506-2009
化学需氧量（COD_{cr}）	化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L	HJ 828-2017
悬浮物（SS）	悬浮物的测定　重量法	4mg/L	GB/T11901-1989
氨氮（NH_3-N）	氨氮的测定　纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	HJ535-2009
总磷	总磷的测定　钼酸铵分光光度法	0.01mg/L	GB/T11893-1989
石油类	石油类和动植物油的测定　紫外分光光度法	0.01mg/L	HJ 970-2018

5.4.3.5 监测结果

各监测断面地表水体水质监测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4　　各监测断面水质监测结果一览表　　单位：mg/m³（除 pH 值、水温外）

检测点位	检测项目	采样日期及检测结果			单位
		2019.11.23	2019.11.24	2019.11.25	
W1 沙河镇新香村附近穿越点下游 100m	pH 值				无量纲
	溶解氧				mg/L
	化学需氧量				mg/L
	氨氮				mg/L
	总磷				mg/L

	石油类				mg/L
	悬浮物				mg/L
W2 龙潭镇茅坡村龙正岭附近穿越点下游 100m	pH 值				无量纲
	溶解氧				mg/L
	化学需氧量				mg/L
	氨氮				mg/L
	总磷				mg/L
	石油类				mg/L
	悬浮物				mg/L
W3 道根村水源保护区二级区穿越点下游 100m	pH 值				无量纲
	溶解氧				mg/L
	化学需氧量				mg/L
	氨氮				mg/L
	总磷				mg/L
	石油类				mg/L
	悬浮物				mg/L
W4 浦北县小江镇梅江村附近穿越点下游 100m	pH 值				无量纲
	溶解氧				mg/L
	化学需氧量				mg/L
	氨氮				mg/L
	总磷				mg/L
	石油类				mg/L
	悬浮物				mg/L

注：测定结果低于方法检出限时，以 “ND”表示。

5.4.4 地表水环境质量现状评价

5.4.4.1 评价方法

评价方法采用单项质量指数法，计算公式如下：

①单项水质参数 i 在 j 点的标准指数为：

$$P_{i,j}=C_{i,j}/C_{s,i}$$

式中：$C_{i,j}$——i 项污染物在 j 点的实测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$——i 项污染物的浓度标准值，mg/L。

②对于 pH 值的标准指数为：

$$P_i=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH\le 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH>7.0$$

式中：pH_j——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——地面水水质标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——地面水水质标准中 pH 的上限值。

③对于 DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中，水温为 T℃的饱和溶解氧　DO_f＝468/（31.6+T）

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，说明水体受污染的程度越轻。

5.4.4.2 评价标准

各监测断面水质执行执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的相应标准，详见表 2.5-2。

5.4.4.3 评价结果

各断面水质评价结果详见表 5.4-5。

表 5.4-5　各监测断面地表水体水质现状评价结果一览表

监测断面	项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧	COD	悬浮物	氨氮	总磷	石油类
W1 沙河镇新香村附近穿越点下游 100m	监测值							
	III类标准	6～9	≥5	≤20	≤30	≤1.0	≤0.2	≤0.05
	标准指数							
W2 龙潭镇茅坡村龙正岭穿越点下游 100m	监测值							
	III类标准	6～9	≥5	≤20	≤30	≤1.0	≤0.2	≤0.05
	标准指数							

监测断面	项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧	COD	悬浮物	氨氮	总磷	石油类
W3 道根村水源保护区穿越点下游 100m	监测值							
	III类标准	6～9	≥5	≤20	≤30	≤1.0	≤0.2	≤0.05
	标准指数							
W4 浦北县小江镇新香村穿越点下游 100m	监测值							
	III类标准	6～9	≥5	≤20	≤30	≤1.0	≤0.2	≤0.05
	标准指数							

由表 5.4-5 可知，W1～W4 监测断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。各监测断面的 SS 均满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准要求。

5.5 地下水环境现状调查与评价

5.5.1 饮用水水源调查

根据《北海市合浦县 1000 人以上农村集中式饮用水水源保护区划定技术报告》（已批复）、《合浦县乡镇饮用水源保护区划分技术报告》（已批复）、《浦北县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（南部片区）》（未批复）、《钦州市浦北县建制镇饮用水水源保护区划分技术报告》（已批复）、《玉林市集中式饮用水水源保护区划分总方案》（已批复）、《博白县乡镇集中式饮用水水源保护区划定》（已批复）、《玉林市农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（博白县部分）》（未批复），本项目穿越 3 个未批复农村级地下水水源保护区：江宁镇道根村饮用水源地、亚山镇民新村盆古岭水源保护区和三滩镇白中村墩子园水源保护区。本项目穿越的地下水水源地详见表 5.5-1，近距离范围内的地下水饮用水源保护区见表 5.5-2。

工程新建分输站、阀室和管道均不涉及地下水饮用水源保护区，管道沿线村庄居民多取用乡镇自来水或山泉水，部分村庄取用地下水，为分散式打井取水。

表 5.5-1 本项目穿越的主要地下水环境敏感区

水源保护区名称	线路与其位置关系	情况调查
江宁镇道根村饮用水源地	本工程约有 1.9km 穿越该水源地的二级保护区，该段线路与一级保护区的最近距离约为 30m，跨越二级水域点与下游取水口的距离约为 1km（直线距离 810m）。	傍河型水源地（河边东侧 20m 处打井取水），水源地位于江宁镇道根村（村委会东北 100m 处），取水口坐标：22°10'56.75"北 109°34'35.71"东；井口直径 2m、井深 18m，设计取水量为 280m³/d，实际取水量为 240m³/d，服务范围包括道根村及附近村屯，服务人口 1250 人，2010 年建成使用。
亚山镇民新村盆古岭水源保护区	工程约有 1.7km 穿越二级保护区，与一级保护区距离 50m，与取水口的最近距离约为 100m。	亚山镇民新村盆古岭水源地位于民新村盆古岭，属于地下水类型水源地，为打井取水，井深约 90m。取水点坐标为北纬 22°9′11.218″，东经 109°55′32.457″。水厂设计取水量为 330m³/d，实际取水量约 215m³/d，设计服务人口为 2376 人。
三滩镇白中村礅子园 1#水源地	工程约有 570m 穿越二级保护区，与一级保护区距离 90m，与取水口的最近距离约为 140m。	取水点坐标为北纬 22°14′2.52″，东经 109°59′35.76″，于 2003 年建成，井深 100m，地下埋深为 3m，实际服务人口为 5000 人，主要供给沙井窝、塘蓬屯等地方使用，设计取水量为 140m³/d。

5.5.2 水源保护区水质现状调查

根据《玉林市第已批农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（博白县部分）》和《玉林市第二批农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（博白县部分）》，2016 年 2 月 18 日～9 月 4 日期间，由广西荣辉环境科技有限公司、广西可立环境监测有限公司和广西北部湾环境科技有限公司对博白县境内拟划定的农村集中式水源保护区进行水质状况监测，本工程管道沿线涉及的三滩镇白中村墩子园水源保护区、亚山镇民新村盆古岭水源保护区和江宁镇道根村水源保护区的地下水水质监测及评价结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 管道涉及水源保护区的地下水体水质现状调查及评价结果一览表

水源地名称			亚山镇民新村盆古岭			三滩镇白中村墩子园			江宁镇道根村		
序号	监测项目	Ⅲ类水质标准	监测值	$S_{i,j}$	达标情况	监测值	$S_{i,j}$	达标情况	监测值	$S_{i,j}$	达标情况
1	pH 值	6.5~8.5			达标			达标			**超标**
2	氨氮	≤0.5			达标			达标			达标
3	硒	≤0.01			达标			达标			达标
4	砷	≤0.01			达标			达标			达标
5	汞	≤0.001			达标			达标			达标

水源地名称			亚山镇民新村盆古岭			三滩镇白中村墩子园			江宁镇道根村		
序号	监测项目	Ⅲ类水质标准	监测值	$S_{i,j}$	达标情况	监测值	$S_{i,j}$	达标情况	监测值	$S_{i,j}$	达标情况
6	镉	≤0.005			达标			达标			达标
7	六价铬	≤0.05			达标			达标			达标
8	铅	≤0.01			达标			达标			达标
9	氰化物	≤0.05			达标			达标			达标
10	氟化物	≤1			达标			达标			达标
11	氯化物	≤250			达标			达标			达标
12	硫酸盐	≤250			达标			达标			达标
13	总硬度	≤450			达标			达标			达标
14	亚硝酸盐	≤1.0			达标			达标			达标
15	总大肠菌群（个/L）	不得检出			**超标**			**超标**			**超标**

由表 5.5-2 水质监测结果及评价可以看出，三滩镇白中村墩子园水源保护区和亚山镇民新村盆古岭水源保护区除了总大肠菌群超标外，其余各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；江宁镇道根村水源保护区除了总大肠菌群和 pH 超标外，其余各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

根据调查结果，地下水型水源地总大肠菌群超标原因主要为水源地保护区内或周边农户生活面源污染；pH 值超标的原因主要为取水点周边农户生活污水污染，生活污水含有大量的有机物和无机物，可降解有机物大增时能造成水体缺氧，水生生物以无氧呼吸为主，间接影响水质 pH 值偏低。

5.5.3 地下水环境质量补充监测

5.5.3.1 监测点位布设

本次评价在管道沿线区域设置 11 个地下水水质现状监测点和 22 个水位监测点，详见表 5.5-3 及附图 13。

表 5.5-3　监测点布置情况一览表

水质点位		水位点位			
编号	监测点	编号		编号	
U1	白中村墩子园水源地取水井（22.231149，109.997687）	1#	白中村墩子园水源地取水井（22.231149，109.997687）	12#	民新村盆古岭民井 1（22.144452，109.934918）
U2	白中村墩子园附近民用井 1（22.234376°，109.996323°）	2#	白中村墩子园附近民用井 1（22.227274，110.000726）	13#	民新村盆古岭附近民井 2（22.146112，109.931066）
U3	白中村墩子园附近民用井 2（ 22.233806°，109.996450°）	3#	白中村墩子园附近民用井 2（22.229642，109.999894）	14#	民新村盆古岭附近民井 3（22.147547，109.933979）
U4	白中村墩子园附近民用井 3（N22.233884°，109.998156°）	4#	白中村墩子园附近民用井 3（22.231358，110.001533）	15#	民新村盆古岭附近民井 4（22.145893，109.924715）
U5	白中村墩子园附近民用井 4（22.233509°，109.997995°）	5#	白中村墩子园附近民用井 4（22.229642，109.999894）	16#	民新村盆古岭附近民井 5（22.150464，109.933212）
U6	民新村盆古岭水源地取水井（22.150424，109.930605）	6#	白中村墩子园附近民用井 5（22.232460，109.996501）	17#	民新村盆古岭附近民井 6（22.150330，109.927209）
U7	新村盆古岭附近民用井 1（22.146916°，109.932622°）	7#	白中村墩子园附近民用井 6（22.233473，109.998400）	18#	民新村盆古岭附近民井 7（22.150464，109.925208）
U8	新村盆古岭附近民用井 2（22.149957°，109.931366°）	8#	白中村墩子园附近民用井 7（22.234158，109.996823）	19#	民新村盆古岭附近民井 8（22.154965，109.929789）
U9	民新村盆古岭附近民用井 3（22.150347°，109.932337°）	9#	白中村墩子园附近民用井 8（22.234595，109.998615）	20#	民新村盆古岭附近民井 9（22.155770，109.927998）
U10	民新村盆古岭附近民用井 4（ 22.147567°，109.931940°）	10#	白中村墩子园附近民用井 9（22.236025，109.997746）	21#	道根村水源地取水井（22.179418，109.580862）
U11	道根村水源地取水井（22.179418，109.580862）	11#	民新村盆古岭水源地取水井（22.150424，109.930605）	22#	江宁镇道根村民用井（22.179539，109.578380）

5.5.3.2 监测因子

pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、石油类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-共计 16 项，同时监测地下水位。

5.5.3.3 监测时间及频率

本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于 2019 年 11 月 25 日和 2020 年 3 月 11 日各监测一天，采样一次。

5.5.2.4 分析方法

根据国家环保总局编制的《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《水和废

水监测分析方法》（第四版）规定的方法进行监测采样和分析，监测分析方法见表 5.5-4。

表 5.5-4　水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限	备注
1	pH 值	水质 pH 值的测定玻璃电极法	/	GB 6920-1986
2	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	4mg/L	GB/T 5750.4-2006
3	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	5mg/L	GB/T 7477-87
4	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	GB/T 5750.7-2006
5	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法	0.01mg/L	HJ 637-2012
6	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	HJ 535-2009
7	硝酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	0.004mg/L	HJ 84-2016
8	亚硝酸盐		0.005mg/L	
9	硫酸盐		0.018mg/L	
10	Cl^-		0.007mg/L	
11	K^+	水质 可溶性阳离子（Li+ 、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法	0.02mg/L	HJ 812-2016
12	Na^+		0.02mg/L	
13	Ca^{2+}		0.03mg/L	
14	Mg^{2+}		0.02mg/L	
15	CO_3^{2-}	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 （2002 年）	/	/
16	HCO_3^-		/	

5.5.3.5 评价标准

地下水水质评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中石油类参照石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中相应标准，详见表 2.5-3。

5.5.3.6 监测及评价结果

管道沿线主要地下水水质监测及评价结果见表 5.5-5，监测点地下水水位监测结果见表 5.5-6。

表 5.5-5　各监测点地下水体水质现状监测及评价结果一览表

监测因子	标准值 /mg/L	U1		U2		U3		U4		U5		U6	
		监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值
pH	6.5～8.5												
溶解性总固体	≤1000												
总硬度	≤450												
耗氧量	≤3.0												
石油类	≤0.3												
氨氮	≤0.50												
硝酸盐氮	≤20												
亚硝酸盐氮	≤1.00												
SO_4^{2-}	≤250												
Cl^-	≤250												
K^+	--												
Na^+	≤200												
Ca^{2+}	--												
Mg^{2+}	--												
CO_3^{2-}	--												
HCO_3^-	--												
监测因子	**标准值 /mg/L**	**U7**		**U8**		**U9**		**U10**		**U11**			
		监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值	监测值	Pi 值		
pH	6.5～8.5												
溶解性总固体	≤1000												
总硬度	≤450												
耗氧量	≤3.0												
石油类	≤0.3												
氨氮	≤0.50												

硝酸盐氮	≤20												
亚硝酸盐氮	≤1.00												
SO_4^{2-}	≤250												
Cl^-	≤250												
K^+	--												
Na^+	≤250												
Ca^{2+}	--												
Mg^{2+}	--												
CO_3^{2-}	--												
HCO_3^-	--												

表 5.5-6 地下水水位监测情情况

检测点位	地下水位（m）	检测点位	地下水位（m）
1#三滩镇白中村墩子园饮用水源地水井		12#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 1	
2#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 1		13#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 2	
3#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 2		14#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 3	
4#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 3		15#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 4	
5#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 4		16#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 5	
6#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 5		17#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 6	
7#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 6		18#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 7	
8#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 7		19#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 8	
9#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 8		20#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地周边民用井 9	
10#三滩镇白中村墩子园饮用水源地周边民用井 9		21#江宁镇道根村水源地水井	
11#亚山镇民新村盆古岭饮用水源地水井		22#江宁镇道根村民井	

由表 5.5-5 可知，U1 三滩镇白中村墩子园水源保护区和 U11 江宁镇道根村水源保护区除了 pH 超标外，其余各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；U2-U10 测点各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5.6 声环境现状调查与评价

5.6.1 噪声源调查

工程区域沿线以乡村地区为主，评价区内噪声污染源主要为现有高速、铁路、国道等等级公路和沿线居民生活噪声等。

5.6.2 声环境质量现状监测及评价

5.6.2.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），并结合沿线敏感点分布情况，

本次评价设20处声环境质量监测点，具体监测点位见表5.6-1及附图13。

表5.6-1 声环境质量监测点位一览表

点位编号	监测点位置	备注
N1-N4	博白分输站场地四侧边界	博白分输站
N5	护双村委麦村山	博白分输站北侧150m
N6	九龙村金华口屯	管道东侧20m
N7	大良村委旺肚岭屯	G59呼北高速穿越点附近
N8	亚桥村委坡面屯	管线西侧55m，4号阀室西侧75m
N9	太阳村园头屯	管线西侧10m，3号阀室东侧150m
N10	六田村委六窝屯北侧	博白县S216穿越处附近
N11	东平镇下垌村	东平分输站北侧140m
N12	东平分输站场地内	东平分输站
N13	潭连村六册屯	管道西侧10m
N14	龙潭镇茅坡村委龙镇岭屯	龙潭分输站东北侧160m
N15	龙潭分输站场地内	龙潭分输站
N16	文江村委大岭头屯	管道南侧10m
N17	大观村小学塘岭教点	管线南侧80m，5号阀室南侧100m
N18	中心村委六鹅屯附近	浦北县S217穿越处
N19	浦北县中心村委黄岭冲屯	浦北分输站东侧160m
N20	浦北分输站场地内	浦北分输站

5.6.2.2 监测因子

等效连续A声级（$L_{eq}A$）

5.6.2.3 监测时间及频率

本次评价委托广西恒沁检测科技有限公司于2019年11月25日～11月26日对项目沿线敏感点的环境噪声进行了监测，连续监测2天，昼、夜间各监测1次，每次监测20min。

5.6.2.4 监测方法

测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行，使用仪器为“AWA5688多功能声级计”。

5.6.2.5 评价标准

根据评价区域现状，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2、 4a 类标准，具体详见表 2.5-4。

5.6.2.6 评价方法

采用与《声环境质量标准》（GB3096-2008）相比较的方法。

5.6.2.7 监测结果

各监测点声环境质量现状监测结果详见表 5.6-2。

表 5.6-2 沿线敏感点噪声现状监测结果一览表 单位：dB(A)

序号	测点位置	时间	监测结果		标准限值	超标情况	
			11 月 25 日	11 月 26 日		11 月 25 日	11 月 26 日
N1	博白分输站场界东侧	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N2	博白分输站场界南侧	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N3	博白分输站场界西侧	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N4	博白分输站场界北侧	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N5	护双村委麦村山	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N6	九龙村金华口屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N7	大良村委旺肚岭屯	昼间			60	0	0
		夜间			50	0	0
N8	亚桥村委坡面屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N9	太阳村园头屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N10	六田村委六窝屯	昼间			70	0	0
		夜间			55	0	0
N11	东平镇下垌村	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N12	东平分输站场地内	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N13	潭连村六册屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N14	茅坡村委龙镇岭屯	昼间			55	0	0

序号	测点位置	时间	监测结果		标准限值	超标情况	
			11 月 25 日	11 月 26 日		11 月 25 日	11 月 26 日
		夜间			45	0	0
N15	龙潭分输站场地内	昼间			65	0	0
		夜间			55	0	0
N16	文江村委大岭头屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N17	大观村小学塘岭教点	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N18	中心村委六鹅屯	昼间			70	0	0
		夜间			55	0	0
N 19	浦北县中心村委黄岭冲屯	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0
N20	浦北分输站场地内	昼间			55	0	0
		夜间			45	0	0

5.6.2.8 评价结果

表 5.6-2 监测结果表明，所有监测点昼夜噪声值均可分别满足相应功能区对应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2、3 和 4a 类标准要求。项目区域声环境质量良好。

6 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响分析及评价

6.1.1 对生态敏感区（那林自然保护区）的影响分析

那林自然保护区主要保护对象是：源涵养林，保护区范围是当地社区居民饮用水的主要水源地，是南流江、小江水库、合浦水库的主要源头之一。保护区内的阔叶林、针叶林、灌丛等森林植被是维持上述河流、水库等生态功能的基础。

本工程管道、分输站和阀室均不涉及那林自然保护区用地范围，管道与那林自然保护区边界最近距离约为 50m，管道与核心区最近距离约为 500m，阀室与保护区边界最近距离约为 950m。据调查，本工程管道附近段自然保护区边缘的地形主要为低山，现状植被主要为马尾松、杉木竹林和灌丛，村庄附近还有甘蔗和蔬菜等农业作物；动物主要为适应人类的两栖、爬行和鸟类为主。

根据项目建设情况及影响特点，项目建设和运营对那林自然保护区环境影响如下：

6.1.1.1 项目选址法规符合性分析

本工程与《中华人民共和国自然保护区条例》相关条款的符合性分析详见表 6.1-1。

表 6.1-1 管道选线与相关法律法规符合性分析

相关规定	项目情况分析	符合性结果
第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。	可研选线初级阶段，工程的 6 号阀室和部分管道穿越自然保护区范围，经路径优化调整后，可研最终分输站、阀室和管道等均对那林自然保护区的范围进行了避让，项目占地不涉及保护区（核心区、缓冲区和实验区）的全部用地范围，管道与保护区边界最近距离约为 50m，6 号阀室与保护区边界最近距离约 950m。	符合
第三十二条 在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。		符合
第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动。	本评价已针对保护区附近段管道施工提出临时占地和施工管理等方面的要求，不在保护区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场及施工营地等临时工程。	符合

第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。	本评价已提出保护区附近段施工管理要求，要求建设单位和施工单位严格规范施工人员的行为，不得进入保护区核心区内。	符合

项目通过可研阶段的多次优化选线，项目分输站、阀室和管道均对那林自然保护区进行了避让，项目占地不涉及那林自然保护区用地范围，管道推荐线路主线从保护区南侧经过。在施工阶段，建设单位和施工单位应严格落实第二十六条相关要求，严格控制管道施工作业带宽度，禁止在保护区范围设置各类临时施工站场，同时加强对施工人员的管理、禁止施工人员进入保护区范围内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药等活动，本工程可满足《中华人民共和国自然保护区条例》规定及保护要求。

6.1.1.2 对主要保护对象的影响

（1）对植被的影响

那林自然保护区所属区域人人为干扰较为严重，保护区生物多样性较低，植被次生性较强，几乎没有天然的植被，少数萌发的阔叶林仅残存为较小的片区，以人工植被为优势。植被主要有桉树林、杉木林、马尾松林、思簩竹林、油茶林等，其中以桉树林和杉木林分布最广、面积最大。本项目建设不占用那林自然保护区用地，管道的施工作业带宽度仅为10m，管道保护区边界最近距离约为50m，管道施工影响范围远离保护区范围；各种临时用地均不得设置在保护区范围内，并应尽量远离保护区布置；另外，通过要求施工单位加强对施工人员管理，任何人不得进入自然保护区进行砍伐、放牧、采药等可能破坏植被的违规活动，综上，本工程建设和施工不会造成那林自然保护区植被破坏和植被覆盖面积减少，不会对保护区内森林生态系统产生影响。

（2）对保护动物种及其生境的影响

自然保护区野生动物资源以适应能力较强的常见野生动物为主。保护区内有国家Ⅱ级重点保护野生动物虎纹蛙、松雀鹰、雀鹰、红隼、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、草鸮、班头鸺鹠等；保护区有自治区重点保护动物黑框蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼水蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜王蛇、舟山眼镜蛇、池鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、黄脚三趾鹑、四声杜鹃、白胸翡翠、三宝鸟、戴胜、红耳鹎、

白头鹎、乌鸫、长尾缝叶莺、画眉等多种。

本项目建设不占用那林自然保护区用地，管道的施工作业带宽度仅为10m，各种临时用地均不得设置在保护区范围内，并应尽量远离保护区布置，管道施工影响范围远离保护区范围；另外，通过禁止施工人员进入自然保护区进行偷猎活动，施工活动对保护区内动物影响很小。管道施工结束后埋在地表以下，地面无永久构筑物，因此，运行期间也不存在对动物生境的切割或阻隔等。最可能受本项目施工噪声的影响的为鸟类，影响主要可能表现为离管道线位较近的鸟类觅食和繁殖区域可能会发生变化，但由于鸟类飞行能力较强，活动范围较大，迁移能力强，此外，本项目管道施工时为分段施工，且每段施工影响时间短，影响范围小，故项目建设对鸟类影响较小。

（3）对保护区水源涵养功能的影响

森林系统的水源涵养功能主要体现为调节水量和净化水质两大方面。调节水量主要通过保护区内植被覆盖和大面积的土壤来实现，净化水质主要通过大面积的土壤过滤实现。项目不占用保护区用地，也不存在对保护区土壤结构的破坏等，也不存在施工过程对保护区内植被破坏和植被覆盖率的降低，因此项目对保护区水源涵养功能基本无影响。

保护区附近区域施工活动可能会破坏地表植被，并引发水土流失，可能造成保护区边缘地表径流悬浮物浓度增加。但这种影响主要集中在施工作业带周围，通常施工作业带宽度仅为约10m，而管道距离保护区边界最近距离约50m，因此施工影响不会波及保护区；且管道采取分段施工，每段施工的时间较短，这种影响是临时的、短暂的，且通过加强施工管理，避开雨天开挖管沟，施工过程中划定作业范围和路线（永久和临时占地均不得占用自然保护区），严格控制作业带宽度，并在施工作业带边界设置临时围挡等措施，施工引发的水土流失可控制在保护区范围之外。综上，项目建设不会影响保护区的水源涵养功能。

（4）对保护区自然景观的影响

项目建设不占用那林自然保护区土地，且施工结束后管道均敷设在地下，因此，项目建设不会造成保护区自然景观的破坏。

（5）建设导致火灾和地质灾害对保护区影响

施工过程外来人员的进入，若用火管理不严则有可能存在着诱发火灾的风险，但通过加强对施工人员的管理和教育后，项目施工引发火灾风险是可控。本工程管道管沟开挖深度一般小于 3m，施工作业带宽度约为 10m，管道施工开挖对地形影响很小，不会引发地质灾害。

综合考虑，建设项目导致保护区火灾、地质灾害爆发的程度影响较小。

6.1.1.3 对自然保护区影响的结论

从前述分析可知，项目施工期不占用那林自然保护区用地，不会造成植被破坏和面积减少，不会对保护区内森林生态系统产生影响；项目建设不会造成保护区自然景观的破坏；施工期可能会使保护区部分野生动物（鸟类）受到的影响轻微，但就项目本身而言，项目建设对整个那林自然保护区的保护野生动物种群不会构成威胁；项目施工期不影响保护区水源涵养功能；工程不存在对动物生境切割或阻隔的影响；总体而言，工程施工对保护区的影响很小，在环境可接受的范围内。

6.1.2 施工期生态环境影响分析

6.1.2.1 主要施工活动对生态环境的影响分析

工程施工期对生态环境的影响主要表现为管沟和站场开挖、土石方堆放、施工机械运行等均会对沿线植被和野生动物栖息和活动造成一定不利影响。

（1）管道施工对沿线低山丘陵区的影响

工程管道沿线主要为缓丘区，地形起伏较小，冲沟切割较浅，坡面植被较发育，宽缓区主要为耕地及居民住宅区。该区域植被组合单纯，主要是桉树林、马尾松林、杉木林及常见的灌草丛。

在施工期间，管沟开挖、土石方堆放和填埋、物料堆放、机械与车辆碾压、人员践踏等会对沿线植被造成破坏，使土壤受到扰动，加重沿线水土流失，主要集中在施工作业带周围。但本工程为线性工程，在同一区域施工的时间较短，这种影响是临时的、短暂的，通过加强施工管理，施工过程中划定作业范围和路线，严格控制作业带宽度，并在施工作业带边界设置临时围挡；管沟避开雨天开挖，土方临时堆放在施工作业带内，沿管沟一侧

堆放，减少集中堆放场对植被的占用和破坏，如遇雨天对土方遮盖塑胶布或篷布避免雨水冲刷；并作到边铺设管道边分层覆土；施工结束后及时清理现场并复垦绿化，对生态环境的影响较小。

（2）定向钻及开挖穿越对生态环境的影响

本项目跨越大中型河流时采用定向钻的方式穿越，定向钻穿越是一种非开挖施工技术，它具有施工周期短、不开挖地面、不破坏地层结构、施工占地少等优点，对地表水基本没有影响，对水生生物影响很小。

此外，工程管道沿线穿越沟渠 40 处，采用大开挖方式，施工活动将扰动水体，开挖过程中易导致水流混浊度在短期内增大，对局部水体水质和水生生物的正常活动造成一定影响。根据现场调查，管道沿线水体水生生物以水蚯蚓、苦草、金鱼藻、菹草等为主，管道施工时在沟渠穿越点上、下游设置临时挡水围堰，围堰内抽水、清理河床等环节会造成围堰内的浮游生物、底栖生物和水生植物的数量有所下降。但管道穿越沟渠的工程量较小，对水体的扰动时间较短，影响范围较小，沿线浮游生物、底栖生物和水生植物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，管道施工对这些物种的影响不大。

（3）穿越公路对生态环境的影响

工程管道沿线穿越高速公路 5 处，穿越国、省干道 9 处，穿越Ⅲ、Ⅳ级公路 30 处，管道穿越等级公路、乡道和“村村通”水泥路时采用顶管施工。穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，加强施工管理，对于施工所产生的弃土，在施工结束后及时用于管沟和作业坑回填，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

（4）站场建设对生态环境的影响

本工程新建站场 3 座、阀室 6 座，三桩（标志桩 690 个、加密桩 450 个、警示桩 480 个）1620 处，永久占用土地 4.11hm^2，对生态环境的影响主要表现为改变了原土地的利用类型。

本工程站场占地主要为旱地，以蔬菜及常见灌草丛为主，项目建设使该部分土地利用格局发生改变，由原来的旱地转变为建设用地。而阀室、管道桩占地主要为林地、旱地，

占地面积很小，不会造成当地耕地、林地数量的大量减少，对当地的土地利用影响很小。

（5）施工道路修建对生态环境的影响分析

为了便于管道施工和运行管理，同时也为了施工机械的通行和使管道能运至现场，工程沿线共需修建施工便道 14.71km。其中：新修施工便道 6.05km，整修施工便道 8.66km。修建施工便道将破坏作业区及沿线的自然植被，野生动物失去了赖以生存的环境，被近迁移到邻近的其它区域，这种影响持续时间较长，只有待施工便道植被逐渐恢复后影响才会逐渐消失。工程施工便道的规模较小，施工过程中严格控制作业面，并采取相应的水土保持措施，减少水土流失，待工程完工后，按要求恢复到原来地貌，并覆土绿化逐渐恢复地表植被，施工便道建设对生态环境的影响不明显。

6.1.2.2 对野生动植物的影响分析

（1）对野生植物的影响

管沟和站场开挖、土石和物料堆放、人员和施工机械践踏等施工活动会使作业带内原有植被遭到局部破坏，但工程所经地区多数地段人类活动较为频繁，开发历史悠久，沿线植物多为广布种和常见种，以桉树、松树、杉木为主，呈零星片状分布。在施工前，建设单位和施工单位应加强对施工人员的教育，规范施工行为，并加强施工阶段的环境管理，划定施工作业范围，不得随意扩大。在采取一定的保护措施后，工程建设不会使管道沿线植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，但会造成一些植物种数量减少。施工完毕后对施工场地进行绿化恢复，可使植物数量得到一定程度的弥补。

（2）对保护野生植物和古树名木的影响

根据现场踏勘调查，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例》及《国家重点保护植物名录（第一批）》及地方有关规定，评价区内未发现国家及地方重点保护野生植物，评价范围内评价区内发现古树名木 13 株。

施工期间，施工单位在施工过程中如发现其他保护野生植物或古树，应首先采取避让措施对其进行保护，对于不能不能避让的应对其进行移栽，就近移栽至不受工程影响的区域，并挂牌保护。施工单位可参考当地林业部门给出的样图进行辨识，建设单位也可要求环境监理单位对施工人员进行培训，识别保护野生植物及古树。

采取以上措施后，工程建设对区域内的保护野生植物及古树影响很小。

（3）对野生动物的影响

①对两栖类物种的影响

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

②对爬行类物种的影响

爬行类动物常出没于生境较好的树林、灌丛中，在沿线特别森林较好地段有分布。此外，它们基本都属于个体较小的种类。本工程实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小；施工人员猎杀影响较大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免；施工活动和运行期车辆产生的噪声影响会降低道路周边受保护的两栖类的种群数量，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，但施工结束后其影响逐渐消除，对区域种群数量基本不会造成影响。

③对哺乳类物种的影响

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

④对鸟类物种的影响

在管道沿线生境活动的鸟类多以常见鸟类为主，诸如白鹭、麻雀、家燕等。评价范围内主要是活动觅食，部分为栖息。项目沿线生境在区域内有广泛的分布，管道实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

⑤对保护动物的影响

管道沿线鱼塘、冲沟和河流，可能会出现黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、池鹭、松雀鹰、

等国家和广西区重点保护野生动物，穿越林地路段可能会出现变色树蜥、三索锦蛇、银环蛇、黄鼬等广西区重点保护野生动物，除黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙为两栖外，其余动物均为爬行类、鸟类或哺乳类。工程穿越大、中、小型河流和沟渠 40 多处，穿越点较为分散，穿越工程量小，影响时间和影响范围小，施工时人员活动的增加以及施工机械产生的噪声对两栖类生活产生一定的影响，但这种影响只是引起其暂时的、局部的迁移。而由于爬行类、鸟类或哺乳类的活动范围较广，迁移能力较强，能迁移到周边相对较好的生境觅食，受工程施工影响很小。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消除。

6.1.2.3 对土地利用的影响分析

本工程总占地 201.01hm^2，其中永久占地面积 4.11hm^2，包括各站场、截断阀室、三桩等占地；临时占地面积 196.9hm^2，主要为管线施工区、施工便道等占地。

（1）永久占地影响分析

本项目永久占地共 4.11hm^2，其中站场占地 6.95hm^2，阀室及三桩占地 0.16hm^2，占地类型主要为旱地、林地和草地，不占用基本农田。永久占地自施工期就已开始，并在整个运行期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用方式产生不可逆的影响，将使原有用地类型转变为建设用地。但这部分占地面积很小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，对当地的土地利用影响相对而言比较小。

（2）临时占地影响分析

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地，临时性占地总面积为 196.9hm^2。

①管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，且主要为施工作业带占地。由于管道施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不

发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、园地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。本工程临时占用耕地、草地、交通用地等其它用地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

②施工便道占地

管线施工便道属于临时性工程占地，施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30～45 天。本工程施工便道以依托现有县乡道路为主，同时对通行困难地段新建或整修施工便道，施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

A．临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

B. 施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

C．在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

施工结束后大部分施工便道即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

③本工程管道临时用地占用基本农田约 50.40hm^2。管线临时占用基本农田，施工等人为活动会影响农作物的短期正常生长，但并没有影响土地利用性质；且施工结束后可恢复原状，对基本农田的土地利用性质影响不大。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

6.1.2.4 施工临时弃土的影响分析

（1）站场工程临时弃土影响

站场工程临时弃土全部为开挖的表土，由于其较肥沃，施工期间将其暂时堆放在站场内的空地上，在站场施工结束后将全部作为站场后期绿化覆土，不外弃。在采取临时拦挡、

临时苫盖等水土保持措施后，站场工程施工临时弃土所产生的新增水土流失影响较小。

（2）管线工程临时弃土影响

管线工程临时弃土量较大，但其产生部位不集中，基本沿管线两侧均匀分布。管线工程临时弃土大部分来自管道作业带，主要为开挖的表层耕植土，施工期间将其临时堆放施工作业带内的一侧空地上，禁止堆放于作业带外，特别是不能堆放于作业带外的基本农田。基本农田平地地段在堆土表面采用密目网覆盖，丘陵地段临时堆土坡脚采用装土麻袋拦挡，施工结束后将其作为复耕和植物措施绿化覆土之用。在采取上述水土保持措施后，管线工程施工临时弃土所产生的新增水土流失影响较小。

6.1.2.5 生物多样性的影响分析

（1）建设项目施工期各类污染物排放对生物多样性的影响

项目施工过程中产生的三废处理处置情况为：1）废水主要为施工人员的生活废水及试管试压废水等，生活废水主要依托当地附近的生活污水处理系统；试管试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水。2）固体废物主要为：生活垃圾、废弃泥浆和施工废料等，生活污染物统一收集后送至当地环保部门指定地点；废弃泥浆及时清运；工程弃土弃渣用于管沟回填等；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。

由此可见，施工期各类污染物均得到妥善处理，且随着施工期的结束而消失，施工期各类污染物排放对生物多样性的影响很小。

（2）项目占地对对生物多样性的影响

本工程总占地 201.01hm^2，其中永久占地面积 4.11hm^2，包括各站场、截断阀室、三桩等占地；临时占地面积 196.90hm^2，主要为管线施工区、施工便道等占地。临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，引起植被类型及其面积发生改变、生物量减少，由于本工程所经区域为人类活动频繁的地区，在采取一定的保护措施后，工程建设不会使管道沿线植物群落及动物的种类组成发生变化，也不会造成某一动植物种的消失，但会造成一些植物种、动物数量减少。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

6.1.2.6 工程对保护野生植物及古树名木的的影响分析

本工程管道沿线评价区内发现发现古树 13 株，未发现国家级和广西壮族自治区级保护植物）。古树均不在工程征地范围之内。

工程施工前施工单位应对施工人员做好古树的图文和法律宣传工作，禁止施工人员非法盗砍盗伐；下一步设计工作中，应优化管道设计，采取避让措施，对于不能避让的需就近移栽至不受工程影响的区域，并挂牌进行保护。

另外，除了本次生态现状调查发现的 13 株古树，在工程区域内还可能分布有本次未调查到的古树和各级保护植物，施工单位在施工过程中如发现古树或保护植物，应对其进行保护，如古树受工程征占地影响，应尽量避让，对于不能不能避让的应对其进行移栽，就近移栽至不受工程影响的区域，并挂牌保护。施工单位可参考本环评报告给出的古树样图进行辨识，建设单位也可要求环境监理单位对施工人员进行培训，识别古树。

采取以上措施后，工程建设对区域内的古树基本无影响。

6.1.3 营运期生态环境影响分析

6.1.3.1 正常运行状况下对生态环境的影响

运行期正常情况下，管道所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本项目输送管道不需加热，因而不会因管道散发的热量对植物生产造成影响。工程正常运营对环境的影响主要来自工艺站场排放的“三废”、机泵、阀门产生的噪声。站场“三废”采取相应环保措施收集处理，机泵、阀门采取减振、隔声、消声等措施降低噪声的产生，对周围生态环境影响不大。

6.1.3.2 非正常（事故）状况下对生态环境的影响

管道可能在自然灾害或者人为破坏情况下破损、断裂，致使大量天然气泄漏。由于天然气的主要成分是甲烷。甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气。如果发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，在无明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如果在有火源的情况下，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

因此，项目营运期应制定完善的风险应急预案和环境风险防范措施，加强管理和线路的巡检和维护，做好预防工作，避免泄漏事故的发生。

6.1.4 弃渣场、临时堆土场选址要求

根据工可报告，本工程总挖方量 98.96 万 m^3，总填方量 12.91 万 m^3，弃方量为 86.05 万 m^3。由于现阶段项目水土保持方案尚未编制完成，本环评仅对弃渣场和临时堆土场提出选址要求。

从环境保护的角度出发，本项目弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

（1）弃渣场应尽量选择沟谷型或缓坡型，弃渣场上游汇流面积较小，不属于大冲沟，容易防护；渣场周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

（2）避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

（3）不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域；

（4）不得设置于城镇规划区和风景名胜区可视范围，弃渣场尽量不设置在公路可视范围内；

（5）弃渣场不得设置于沿线河流、水库以及河流最高洪水线以下区域。

（6）不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

（7）尽量减少弃渣的运输距离，弃渣和表土运输尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

6.1.5 施工生产生活区选址要求

（1）尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋作为施工营地和项目建设期管理用房；

（2）不得设置在具有饮水功能水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用

水功能的地表水体或地下水取水口附近；

（3）不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区等法律法规禁止设置区。

（4）不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

（5） 所产生的生活污水应经污水处理设施处理达标后方可排放。出水水质需达到《污水综合排放标准》中的一级标准限值要求。集中生活区的粪便可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

6.1.6 施工便道选址要求

施工便道主要是用于路径与各个临时设施的连接，由于现阶段项目水土保持方案尚未编制完成，弃渣场和临时堆土场具体位置尚未最终确定，初选的施工生产生活区紧邻现有道路路边，无需新建施工便道，本环评仅对施工便道提出选址要求。

从环境保护的角度出发，本项目施工便道应遵循以下选址原则和要求：

（1）施工便道应尽量选择地质稳定区域，施工便道周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

（2）避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被。

（3）不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域；

（4）不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

（5）施工便道尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

6.2 大气环境影响分析与评价

6.2.1 施工期环境空气影响分析

施工期大气污染源主要来自施工过程中产生的扬尘及施工机械、车辆排放的废气，会

对大气环境产生短期、轻微的影响。

6.2.1.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要由管沟开挖、站场和阀室土方挖填、废弃土方的临时堆放以及施工现场运输车辆道路场尘等引起，其对环境的影响状况见表 6.2-1。

表 6.2-1 施工现场扬尘 TSP 对环境的污染状况 单位：mg/m³

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

由表 6.2-1 可知，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，下风向 200m 外 TSP 浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；而在有防尘措施的情况下，污染范围降至下风向 100m 范围内。

根据现场踏勘情况，站场周边 100m 范围内的敏感点为太阳村、亚桥村坡面屯、大观村长田排屯、大观村小学塘岭教点等 4 处敏感点分布，其余 9 处敏感点与施工现场距离在 100m 范围外；管道沿线 169 处敏感点与施工现场距离在 100m 范围外，其余 49 处敏感点与施工现场距离在 100m 范围内。若施工现场无任何防尘措施，敏感处 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目施工扬尘对其影响较大。

本工程属于管道工程，不需大量运输砂石等施工材料进场，穿越高速公路、等级公路、乡道和“村村通”水泥路均采取顶管施工，减少扬尘的产生。项目施工过程中应按照施工进度安排分段施工，避免全部同时大开挖导致区域扬尘浓度大幅增加，并采取施工边界设置金属围挡、土方作业配以洒水降尘，对裸露地面、车辆运输采取多洒水等措施，管道施工过程所产生的扬尘可得到有效的控制，降低对沿线敏感点的影响。

6.2.1.2 焊接烟尘影响分析

为减少焊接工作以及保证管道的防腐防渗，本项目外购管道进场，选择管道时候根据设计施工需要，尽可能选择长度合适的管道，因此本项目焊接工程量较小。

本项目钢管焊接以直缝高频电阻焊为主，直缝高频电阻焊焊接不需填充金属，基本无焊烟产生，所以本项目施工过程焊烟产生量极少，对周围环境影响不大。

6.2.1.3 作业机械废气影响分析

管道施工机械主要有挖掘机、推土机、装载车、柴油发电机等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC。由于管道工程量较小，施工机械数量较少，且废气排放较为分散，排放时间较短，其污染程度相对较轻，施工机械所产生的少量尾气基本不会对管道沿线现有环境空气质量造成显著改变。施工期间加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

6.2.2 营运期环境空气影响分析

根据工程分析，本工程营运时排放大气污染物主要来自龙塘分输站加热炉季节性运行时通过烟囱排放的天然气燃烧废气 SO_2 和 NO_2；分输站正常工况下无组织泄漏的天然气以及厨房油烟，非正常工况废气主要为站场分离器检修和清管作业时排放的少量天然气。

6.2.2.1 正常工况大气环境影响

（1）龙潭分输站加热炉烟囱排气

龙潭分输站设 1 台水套式加热炉，气源采用本项目输送的天然气，加热炉仅在冬季气温较低（通常低于 10℃）时候根据需要运行，预计年运行时间为 3 个月（11 月至次年 1 月）。估算模式预测结果见表 6.2-2。

根据估算结果：龙潭分输站加热炉运行期间正常工况下最大落地浓度出现在 190m 处，SO_2 的最大落地浓度为 0.135ug/m^3，NO_2 的最大落地浓度为 8.80ug/m^3，均远小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 SO_2 和 NO_2 的标准限值。另外，龙潭分输站加热炉对周边环境空气影响仅限于一年中有限的低温时期，因此，加热炉排气对周边环境空气影响很小。

表6.2-3 有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口				
加热炉烟囱	SO_2	1.36	0.00127	0.00275
	NOx	137.3	0.1029	0.222

主要排放口合计	SO_2				0.00275
	NOx				0.222
一般排放口					
/	/	/	/	/	/
有组织排放总计					
有组织排放总计	SO_2				0.00275
	NOx				0.222

（2）无组织泄漏天然气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN）的估算结果，分输站正常工况下无组织排放的非甲烷总烃的落地浓度较低，最大落地浓度占标率为 0.19%，最大落地浓度值为 3.78ug/m^3，远小于厂界浓度限值 4.0mg/m^3 和环境空气质量浓度限值 2.0mg/m^3，对区域大气环境质量影响很小。

由于天然气中 H_2S 含量极低（≤0.0001 Mol%），分输站正常工况下无组织排放的 H_2S 不会对周边空气环境造成影响。

（3）厨房油烟

站场厨房使用过程中产生极少量油烟，根据工程分析，龙潭分输站和浦北分输站油烟产生量均约为 7.20g/d，产生浓度均约为 2.40mg/m^3。厨房油烟经高效油烟处理装置净化后，排放浓度约为 0.96mg/m^3，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求（最高允许排放浓度≤2mg/m^3），引至综合值班室楼顶高空排放，对周围大气环境影响很小。

6.2.2.2 非正常工况大气环境影响

本工程非正常工况废气主要为站场分离器检修和清管作业时排放的少量天然气，通过站场外的放空系统排放，放空立管高度为 15m，直径为 150mm，放空方式为冷放空（直接排放）。由于天然气主要成分为甲烷，甲烷密度小于空气，不会在地面聚集，且分离器每次检修时排放的天然气量很小，排放时间很短（一般不超过 3～5min）、频次低（1 次/年），而且通过放空立管高空排放，排入大气后很快就能稀释，不会对周围环境造成明显的不利影响。

6.3 地表水环境影响分析及评价

工程施工过程中排放的生产废水和生活污水，会对地表水环境产生短期、轻微的影响。工程正常运营对地表水环境的影响主要来自工艺站场职工排放的生活污水。

6.3.1 施工期地表水环境影响分析

施工期对地表水的影响发生在河流、水渠、排水沟穿越施工过程中，施工穿越方式和施工产生的弃渣会影响河流水质。此外，站场施工作业产生的生产废水、施工人员生活污水以及管道安装完后清管试压排放的废水也会对地表水体水质造成一定影响。

6.3.1.1 管道穿越对地表水环境影响分析

本项目沿途穿越大型河流 1 次（南流江）、中型河流 3 次（白沙河、马江）、小型沟渠 40 次，另外需穿越江宁镇道根村饮用水源保护区（二级保护区水域和陆域）。

（1）普通穿越段影响分析

项目穿越南流江、白沙河和马江采用定向钻的方式，对地表水水质基本没有影响。其他小型河流和沟渠采用大开挖的方式穿越，采用围堰导流开挖管沟的方式穿过。工程施工时在沟渠穿越点上、下游设置临时挡水围堰，其可能对周边地表水环境产生影响主要是围堰建设、开挖导流渠这一施工环节。

为保护管道沿线地表水环境，管线穿越沿线小型沟渠时须在枯水期进行施工；临时围堰采用麻袋或草袋装土砌筑，考虑到临时围堰的防渗功能，可在上、下游临时围堰的迎水面上用无纺布作防渗层，临时围堰施工过程中会对河床产生扰动，短期内造成其周边水体悬浮物的上升，一般施工区周围 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，随着距离增大影响逐渐减小，一般在施工区下游 200m 左右可基本恢复到本底水平。由于穿越的沟渠宽度较窄，围堰施工时间较短，一般为 3～5 天，施工结束后影响即消失，因此这一影响的范围和时间均较为有限。围堰设置好后，管沟开挖、回填等施工均在围堰内进行，不会与地表水体接触，对水体水质基本无影响。施工完成后，施工穿越的沟渠经覆盖复原，原有沟渠岸坡形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。建设单位应加强施工期环境

管理，做好导流及临时防护工程，有效的防止雨水冲刷，减少水土流失，尽量使对地表水水质的影响降至最低。采取上述环保措施后，本工程管道大开挖施工对沿线地表水体影响较小。

（2）穿越水源保护区段影响分析

本项目穿越的江宁镇道根村饮用水源保护区的管段属于二级保护区的陆域和水域范围，本项目管道距保护区取水口的距离约 1km，项目施工作业带约 10m，施工影响范围主要集中在作业带范围附近，本项目管道穿越二级保护区水域采用定向钻的施工方式，定向钻深度为河床下 10m，穿越工程不接触水体，对水源保护区地表水域的影响很小；在保护区陆域内管段采用埋地敷设的施工方式，通过严格控制施工作业带，采取开挖截排水沟等水土保持措施，以减少水土流失对饮用水水源保护区的影响，并且管道在穿越保护区时对穿越管段采取增加管道壁厚（保护区内管道采用 0.5 设计系数选择钢管壁厚，壁厚为 6.3mm）、减少施工作业带（由 12m 减少到 10m）、100%射线和 100%超声波双百检验、定向钻段管道独立试压等措施，同时防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极联合保护，确保运行安全。

另外，为最大限度减轻对水源保护区影响，还应采取多种环保措施：①管道敷设施工过程中应加强与当地环保和水利行政主管部门的联系，在施工过程中主动接受其监督，施工期间严格采取保护措施。②工程定向钻钻孔泥浆采用成套泥浆处置设备处置，脱水后产生的废泥浆及时外运送至当地环卫部门指定地点，严禁随意排放至周边地表水体，施工现场临时存储泥浆需使用封闭泥浆罐，禁止设置露天泥浆池；工程弃土弃渣用于管沟回填等，不设弃渣场；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。③禁止在水源保护区范围内存放油品储罐、进行车辆、设备加油、清洗施工机械和排放污水，在施工过程中注意对施工机具的维护，尽量防止其漏油；施工场地要随时回收散落机油和其它施工垃圾；禁止向水源保护区排放试压水和生活污水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。④严格控制施工范围，尤其是在保护区内的施工范围，应尽量控制施工作业面；合理规划临建设施用地，尽可能远离水源保护区。⑥施工期间要严格遵守饮用水源保护的规定，加强施工管理，施工生产

用地禁止设置在水源保护区范围内，弃渣不得堆放于水源保护区内；加强施工人员的文明施工教育，禁止向水源保护区排污。

因此，工程对饮用水源保护区主要的影响在施工期，且随着施工期的结束而消失，影响很小。因此，管道穿越江宁镇道根村饮用水源保护区的影响较小，可以接受。

6.3.1.2 站场施工废水影响分析

站场施工废水主要来源于站区建（构）筑物桩基施工产生的泥浆废水、混凝土养护排水、以及施工车辆和工具冲洗废水，主要污染物为悬浮物。施工废水若不经处理随意排放，会对周围的环境造成一定影响。

本工程新建 3 座站场，站场施工主要为工艺装置区、阀组区、综合值班室等建（构）筑物施工，施工量小，产生的施工废水量小。施工时在施工边界设置围墙，在施工场地内修建一些简易沟渠，在雨水汇水处修建简易沉淀池，将施工废水引入沉淀池，经沉淀后回用于施工场地内洒水降尘，沉淀池内淤泥定期清理。采取以上污染防治措施后，站场施工废水对周围环境影响较小。

6.3.1.3 施工场地汇水影响分析

本项目管沟开挖和回填将造成较大面积的地表裸露，包括管道施工作业带、施工便道、站场建设区等，在管道和站场施工开始和施工场地绿化或防护之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥沙随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体悬浮物浓度有较大幅度的升高，若遇连续暴雨天气，降雨量过大、泥沙淤积过多还可能会堵塞周边农灌沟渠，若进入周边农田将滞留在农田当中，不仅会破坏农田植被，造成直接的农业损失，还可能影响耕地土壤的质量，影响后续农业生产。因此，工程施工前在施工作业带边界设置临时拦挡，并开挖临时截排水沟，截排水沟末端设置沉淀池，沉淀池出水口设置土工布过滤，雨水经沉淀后再排入周边沟渠，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

6.3.1.4 清管试压排水影响分析

本项目管道试压采用水压试验，试压介质采用无腐蚀性的清洁水。管段试压后排水中主要污染物为含少量泥沙等悬浮物，水质较清洁，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，不会对受纳水体产生大的影响。

本工程管道施工完成后，需对全线管道进行试压，管道试压分段进行。根据工程分析，管段试压后每段产生的最大废水量约 1600m^3。由于试压排水量较大，对于不能全部回用的试压排水，必须做好废水收集和排放的管理与疏导工作，通过沉淀后就近排入附近沟渠、河流，避免排水造成局部土壤流失和污染。同时，试压废水禁止未经处理直接排入管道沿线上小河等具有饮用水功能或水域功能为III类及以上水体，禁止在沿线饮用水源保护区范围内排放试压废水。在采取以上措施后，清管试压排水对沿线地表水和饮用水源保护区的影响很小。

6.3.1.5 生活污水影响分析

根据工程分析，施工期间生活污水产生总量为 4212m^3，污水中主要污染物为 COD、BOD_5、NH_3-N，若不加以处理直接排入地表水体，将造成受纳水体水质恶化。

根据线路走向及现场踏勘结果，本工程管道穿越小型河流、沟渠 40 处，穿越点附近社会依托条件较好，不需要单独建设施工营地。根据以往管道施工经验，施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，施工技术人员的吃住一般依托当地的旅馆和饭店；同时管道施工分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水处理主要依托当地生活污水处理系统处理，即经化粪池处理后由当地农民定期清掏用于施工生产生活区周边农田肥育，对周边地表水环境影响较小。

6.3.2 营运期地表水影响分析

本项目全线采用常温密闭输送工艺，管道内外都进行了防腐处理，正常情况下输运的天然气不会与管线穿越的水体之间发生联系，不会对穿越的水体造成影响。当发生泄漏事故时，泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，也不会对水质产生影响。营运期废水主要来自工艺站场内工作人员的生活污水和工艺冷凝水。

6.3.2.1 生活污水影响分析

本工程新建 3 座工艺站场，其中龙潭分输站和浦北分输站站内安排工作人员，站场内工作人员日常工作产生生活污水，污染物主要为 COD、BOD_5、NH_3-N，根据工可报告，工程拟在站内建设化粪池和一套地埋式一体化污水处理设施，收集、处理站内职工生活污水。

根据工程分析，龙潭分输站和浦北分输站职工生活污水产生量均约为 1.28m³/d，产生量较小，经化粪池统一收集后，通过站内污水管排入地埋式一体化污水处理设施进行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于站内绿化及道路浇洒。

本工程扩建 1 座工艺站场，即博白分输站，站内前期已规划配套建设了一座化粪池，生活污水经化粪池处理后拟由博白县当地环卫部门定期清运处置，本期无需扩建化粪池，站内无新增运行人员，不产生新的生活污水。新建阀室无生活污水产生。

6.3.2.2 工艺废水影响分析

站场工艺废水主要为管内温度和压力下降而凝析的水蒸气，根据工程分析，工艺废水产生量约为 0.020～0.050m³/次，为间断排放。本工程拟扩建的博白分输站，站内前期已规划有 1 座排污池；本次拟新建的龙潭、东平和浦北分输站内各拟建 1 座排污池（有效容积约为 10m³），用于收集场内汇管、过滤设备排出的少量残液，定期通过站内污水管排入地埋式一体化污水处理设施，与站内生活污水一起处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于站内绿化及道路浇洒。

6.4 地下水环境影响分析及评价

6.4.1 施工期地下水环境影响分析

6.4.1.1 管沟开挖影响分析

施工过程中，管沟开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于管道沿线岩层厚度差异较大，局部地段地下水埋深较小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度。但管沟开挖施工时间短，及时进行管沟回填，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响较小，在管线施工结束后可恢复正常。

6.4.1.2 施工废水及初期雨水影响分析

工程施工作业过程中会产生少量施工废水，主要为施工机械冲洗废水、站场桩基施工的含泥浆废水，以及土石方临时堆场、材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为悬浮物。

本评价要求在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后回用于施工场地洒水降尘；堆场旁设置简易截排水沟和沉淀池，堆场产生的初期雨水经过沉淀处理后再排入周边沟渠，沉淀池、泥浆池均作防渗处理。在采取以上措施后，施工废水及堆场初期雨水对地下水环境的影响较小。

6.4.1.3 清管试压排水影响分析

本项目管道试压采用水压试验，试压介质采用无腐蚀性的清洁水。管段试压后排水中主要污染物为含少量泥沙等悬浮物，水质较清洁，根据工程分析，管段试压后每段产生的最大废水量约 1600m^3。本工程试压废水设置沉淀池收集、过滤沉淀后首先回用于清管试压，对于不能全部回用的试压排水，经沉淀处理后排入周边沟渠，试压排水对地下水环境影响不大。

6.4.1.4 生活污水影响分析

工程施工过程中不设营地，施工技术人员的吃住一般依托当地的旅馆和饭店；同时管道施工分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水处理主要依托当地生活污水处理系统处理，即经化粪池处理后定期清掏用于周边农田肥育，一般管道施工生产生活废水对地下水水质无明显影响。

6.4.2 营运期地下水环境影响分析

6.4.3.1 管道工程

营运期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷气体，营运期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此正常状态下对地下水环境无影响。

管道营运期间的非正常状态可能有阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，天然气不溶于水，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，不会对地下水的水质和水位产生影响。

6.4.3.1 站场工程

营运期潜在地下水污染源主要为分输站工作人员的生活污水和工艺废水。

本工程新建 3 座分输站，其中 2 座设值班人员，站场工艺废水和职工生活污水产生量较小。分输站场产生的检修废水主要污染物为 SS、石油类，经过隔油后排入排污池；站内工作人员产生的生活污水经化粪池统一收集后，和排污池废水一起通过站内污水管排入地埋式污水处理设施进行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于站内绿化及道路浇洒。

站内道路、工艺装置区、排污池、隔油池、化粪池、地埋式污水处理设施等均采用相应防渗处理，并将排污池、隔油池、化粪池、地埋式污水处理设施作为重点防渗区域，厂区道路和工艺装置区为一般防渗区域；日常运行期间加强对防渗设施的维护，使各设施到达应有的防渗效果，场站运行期间上述设施中污水不会通过渗漏进入浅层地下水，对地下水影响甚微。

6.4.3 水源保护区穿越段调查与环境影响评价

6.4.3.1 区域水文地质、补给情况

（1）江宁镇道根村饮用水源保护区

江宁镇道根村水源保护区沿河而建，河边东侧 20m 处打井取水。水源地地层属花岗岩系(γ_5^1)，岩性主要为为细粒花岗岩、斑状花岗岩、混合花岗岩，地下水类型属岩浆岩风化带网状裂隙水，径流模数 6~9L/s.km^2。

水源地地下水的主要补给来源为河流补给。排泄主要以地下径流、人工开采、蒸发方式等方式排泄。区域区域地下水总体流向由北向南流动，最终排泄于小江支流。

（2）亚山镇民新村盆古岭水源保护区

亚山镇民新村盆古岭水源保护区地层属第四系，岩性为河流冲积的砂砾、粗砂、砂土、粘土、细砂、粉砂、粘土夹泥岩及冲积洪积的粘土、砾石层、砂土、亚砂土夹层。与下伏第三系呈角度不整合接触。区域地下水属层状碳酸盐裂隙溶洞水，上层为孔隙水，水量贫乏，单井涌水量 10~100t/d，下为裂隙溶洞水，水量丰富，单井涌水量 100~1000t/d。

大气降雨是当地地下水的主要补给来源，在雨季引水沟渠下渗、小溪沟回灌也会部分补给地下水。在基岩裸露地区，降水通过风化裂隙、溶孔、裂隙下灌或下渗；并逐步由浅部含水层向深部含水层交替补给。区域排泄主要以地下径流、人工开采、蒸发方式等方式排泄。区域地下水总体流向由东向西流动，最终排泄于南流江。

（3）三滩镇白中村墩子园水源保护区

水源地含水层由古生界泥盆系中统东岗岭组（D_2d）构成，岩层厚度为>107m，岩性属于灰岩夹页岩，含裂隙溶洞水，钻孔涌水量 0.79-1267t/d，水量中等，水质类型基本为 HCO_3-Ca 型，pH 为 7.04-7.67，总硬度 6.58-16.52，矿化度为 0.15-0.33g/L。地下水类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水及碎屑岩类构造裂隙水，水量丰富。

大气降雨是当地地下水的主要补给来源，在雨季引水沟渠下渗、小溪沟回灌也会部分补给地下水。在基岩裸露地区，降水通过风化裂隙、溶孔、裂隙下灌或下渗；并逐步由浅部含水层向深部含水层交替补给。区域排泄主要以地下径流、人工开采、蒸发方式等方式排泄。区域地下水总体流向由东向西流动，最终排泄于南流江。

本项目穿越段水文地质见图 6.4-1 所示。

图 6.4-1 管道穿越水源保护区水文地质图

6.4.3.2 地下水环境影响分析

管道穿越水源保护区段运行期间与未穿越保护区段管道的对地下水环境的影响完全相同（具体详见前节叙述，不再赘述），正常状态和泄露状态下均对地下水的水质和水位无影响，因此对穿越的上述水源保护区也无影响。本节主要仅就项目施工期对穿越段水源保护区的影响进行详细分析。

管道穿越地下水源保护区时，采用埋地敷设方式，管顶覆土 1.5m 左右，管沟开挖深度小于 3m，经现场调查及查阅相关区域水文地质资料，区域地下水埋深大于 3m，而三滩镇白中村墩子园水源保护区和亚山镇民新村盆古岭水源保护区的取水口井深分别为 13m 和 15m，施工开挖深度远远小于取水口的井水；虽然在丰水期，施工可能造成地下水水位短时升高，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因水源保护区

段内的施工时间短，且施工作业带约 10m，施工影响范围主要集中在作业带范围内，而管道与三滩镇白中村墩子园水源保护区取水口的最近距离约 100m、与三亚山镇民新村盆古岭水源保护区取水口的最近距离约 140m，因此，管道施工对水源保护区影响较小，且管线施工结束就可恢复正常。

另外，为最大限度减轻对水源保护区影响，还应采取多种环保措施：①尽量优化管道路径，减少穿越水源保护区段的管道长度。②管道敷设施工过程中应加强与当地环保和水利行政主管部门的联系，在施工过程中主动接受其监督，施工期间严格采取保护措施。③禁止在地下水源保护区内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，在施工过程中注意对施工机具的维护，尽量防止其漏油；禁止向水源保护区排放试压水和生活污水；施工场地要随时回收散落机油和其它施工垃圾；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。④做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。⑤施工期间要严格遵守饮用水源保护的规定，加强施工管理，施工生产用地禁止设置在水源保护区范围内，严格控制施工范围和施工作业面。

6.5 声环境影响分析及评价

6.5.1 施工期声环境影响分析

工程施工对声环境的影响主要是由施工机械和运输车辆造成，所使用的设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。各施工区段内随着工程建设的进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机。施工机械基本均在白天作业，随施工位置而移动。

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

（1）单个点源对预测点的声压级计算

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中：$L_A(r)$——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——噪声源强，dB(A)；

r——预测点离噪声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

ΔL——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

施工机械噪声源强见表5.1-1。根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见表6.5-1。

表6.5-1　主要施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表　　单位：dB(A)

声级dB / 施工机械	距噪声源距离（m）									施工场界限值	
	10	40	80	100	150	250	300	400	500	昼间	夜间
推土机										70	55
挖掘机											
轮式装载机											
电焊机											
吊管机											
钢筋切断机											
冲击式钻机											
柴油发电机											

由表 6.5-1 预测结果可知，由于施工场地狭小，施工机械噪声在无遮挡情况下，施工场界处噪声值均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。同时，夜间施工对沿线环境的影响比昼间相对较大。

（2）对环境敏感点的影响

本工程管道评价范围内分布有 218 处敏感点，其中 49 处敏感点与施工现场距离在 100m 范围外，其余 169 处敏感点与施工现场距离均在 100m 范围内，不可避免的会受项目施工作业噪声影响，距离项目较近的敏感点，受施工机械噪声的影响越大，因此需采取措施减缓对敏感点的影响。

本环评要求，施工单位施工过程中尽量采用低噪施工设备，优化施工时间，在午间休

息时间和夜间避免施工作业；敏感点分布集中、距离较近路段施工时应在施工场地四周设置 2m 高的金属挡板围护，并加强与沿线居民的沟通，取得他们的谅解。由于管道施工采取分段施工的形式，分段施工路段较短、施工规模较小，施工时间较短，施工周期一般为1~2 个星期，施工噪声影响是短暂的且具有分散性，在采取以上降噪措施后，可最大限度的降低施工噪声对管道沿线敏感点的影响。

站场施工噪声持续时间相对较长，时间可能持续数月以上，产生的影响相对较大。站场周边敏感点到站场的最近距离约为 65m，站场施工时通过采取合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免午间休息时间和夜间进行施工作业等措施后，施工噪声对周边敏感点的影响较小。

6.5.2 营运期声环境影响分析

6.5.2.1 站场噪声源

本工程营运期管道无噪声排放，站场噪声源主要为过滤分离器、调压装置、汇气管等。工程设计、设备选型时已尽量选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等措施，减少设备的运行噪声，在预测计算中噪声源强取采取措施后的噪声值。此外，当站场发生异常超压或站场检修时，放空系统会产生强噪声，本工程放空作业较少，通常为每年 1 次～2 次。各站主要噪声源情况见表 6.5-2。

表 6.5-2　站场主要噪声源强一览表　　单位：dB(A)

<table>
<tr><th>场站</th><th>噪声源</th><th>单位</th><th>数量</th><th>治理措施</th><th>源强(治理后)</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">龙潭
分输站</td><td>过滤分离器</td><td>台</td><td>1 用 1 备</td><td rowspan="4">减振、消声、控制管线流速</td><td>55～60</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>汇管噪声</td><td>套</td><td>1</td><td>65～70</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>调压系统</td><td>套</td><td>2 用 2 备</td><td>60～70</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>放空系统</td><td>套</td><td>1</td><td>75～90</td><td>间断运行</td></tr>
<tr><td rowspan="4">东平
分输站</td><td>过滤分离器</td><td>台</td><td>1 用 1 备</td><td rowspan="4">减振、消声、控制管线流速</td><td>55～60</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>汇管噪声</td><td>套</td><td>1</td><td>65～70</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>调压系统</td><td>套</td><td>1 用 1 备</td><td>60～70</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>放空系统</td><td>套</td><td>1</td><td>75～90</td><td>间断运行</td></tr>
<tr><td rowspan="3">浦北
分输站</td><td>过滤分离器</td><td>台</td><td>1 用 1 备</td><td rowspan="3">减振、消声、控制管线流速</td><td>55～60</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>汇管噪声</td><td>套</td><td>1</td><td>65～70</td><td>连续运转</td></tr>
<tr><td>调压系统</td><td>套</td><td>1 用 1 备</td><td>60～70</td><td>连续运转</td></tr>
</table>

场站	噪声源	单位	数量	治理措施	源强(治理后)	备注
	放空系统	套	1		75～90	间断运行
博白分输站	过滤分离器	台	1 用 1 备	减振、消声、控制管线流速	55～60	连续运转
	汇管噪声	套	1		65～70	连续运转
	调压系统	套	1 用 1 备		60～70	连续运转
	放空系统	套	1		75～90	间断运行

6.5.2.2 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的工业噪声预测模式。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了站场围墙等建筑物的屏障作用以及空气吸收衰减、地面附加衰减。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式，预测模式如下：

（1）室外声源传播衰减

利用 A 声级计算噪声户外传播衰减，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div}——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，本项目的声源按照点源考虑，

$$A_{div} = 20\lg(r / r_0);$$

A_{bar}——遮挡物引起的 A 声级衰减量；

A_{atm}——空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{exc}——附加 A 声级衰减量。

（2）总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10\lg\left[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j-1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Ajj}}\right]$$

式中：T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

（3）敏感点的预测等效声级（Leq）计算公式：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}) \quad (2)$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leqb——预测点的背景值，dB(A)。

6.5.2.3 预测内容

（1）正常工况下，站场各噪声源对厂界声环境的影响，预测厂界噪声值，并绘制等声级线图。

（2）非正常工况（系统超压放空）下站场的偶发噪声对周边声环境的影响。

6.5.2.3 预测及评价结果

（1）正常工况

根据噪声源的分布情况及其噪声特征，分输站厂界噪声预测结果见表 6.5-3，周边敏感目标噪声预测结果见表 6.3-4，等声级线图见图 6.5-1～图 6.5-4。

表 6.5-3 站场场界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

方位 站场	厂界噪声				标准限值		是否达标
	北侧	东侧	南侧	西侧	昼间	夜间	
龙潭分输站	37.1	31.5	21.7	31.7	60	50	达标
东平分输站	32.0	23.7	39.8	33.4	60	50	达标
浦北分输站	37.2	31.7	22.3	31.8	60	50	达标
博白分输站	34.6	32.6	34.8	26.1	60	50	达标

表 6.5-4 站场周边敏感目标噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

结果 敏感点	分输站	贡献值	现状值		叠加值		标准限值		是否
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
龙镇岭	龙潭分输站	13.6	47.2	44.1	47.2	44.1	55	45	达标
下垌屯	东平分输站	12.0	45.0	41.1	45.0	41.1	55	45	达标
茂山庄		10.5	45.0	41.1	45.0	41.1	55	45	达标

黄岭冲	浦北分输站	9.5	44.2	40.9	44.2	40.9	55	45	达标
麦村山	博白分输站	12.3	42.4	41.1	42.4	41.1	55	45	达标

图 6.5-1 营运期正常工况下龙潭分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-2 营运期正常工况下东平分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-3 营运期正常工况下浦北分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-4 营运期正常工况下博白分输站噪声贡献值等声级线图

由表 6.5-3 可见，工程涉及的 4 个分输站运行期间，站场场界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

（2）非正常工况

气管道站场检修或发生异常超压时，分输站清管放空会产生强噪声，其噪声值约为 75dB(A)～90dB(A)，发生概率很小(1～2 次/年)，且持续时间很短(为瞬时强噪声)。

针对管道超压放空产生的瞬时强噪声建议合理确定放空管位置、高度，并在放空口处安装消声装置；检修时尽量缩短放空时间，严禁夜间排放。鉴于放空噪声具有突然性且影响较大，因此在需要检修放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

根据预测结果，在放空区围墙处其噪声贡献值能符合《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）”标准的要求，清管放空对周围声环境影响较小。另外，站场检修放空前及时告知周围居民并做好沟通工作。

图 6.5-5 营运期非正常工况下龙潭分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-6 营运期非正常工况下东平分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-7 营运期非正常工况下浦北分输站噪声贡献值等声级线图

图 6.5-7 营运期非正常工况下博白分输站噪声贡献值等声级线图

6.6 固体废物影响分析

6.6.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要为管沟、站场挖填产生的废弃土石方和施工废料，施工人员产生的生活垃圾。

6.6.1.1 废弃土石方影响分析

工程全线不设隧道，管道施工过程中土石方主要来自管沟开挖、施工便道以及工艺站场修建等的施工过程。由于管道分段施工，短距离管沟基础开挖产生的土石方量较小，工程建设时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段土石方平衡。

本工程弃方量为 86.05 万 m^3。将清运至本项目水土保持方案规划的弃渣场进行堆存，杜绝零星堆放、随地堆放。

由于现阶段项目水土保持方案尚未编制完成，本环评仅对弃渣场和临时堆土场提出选址要求（详见上文章节“6.1.4 弃渣场、临时堆土场选址要求”）。项目弃渣场在满足相关选址要求的前提下，还应采取一定的水土保持措施，如：项目堆渣前，应在渣体下方设置挡墙，并结合渣场区地形合理布局排水系统及堆渣坡面汇水，拦截坡面径流，防止坡面径流对渣体的冲刷。对于堆渣边坡内侧排水系统，由于受项目区地形条件限制，在实际堆渣过程中，机械难以对堆渣体进行分层碾压，堆渣过程中堆渣体一般采用自然沉降。堆渣过程中，严格执行堆渣顺序，控制堆渣边坡，并做好堆渣坡面的水土流失防治，坡面撒播草籽。堆渣结束后，根据当地生产实际情况，进行植树造林或复耕。项目施工期弃渣在采取上述措施处理后，均能得到妥善处置，项目永久弃渣不会对周边环境产生影响。

施工过程中产生的临时表土堆放时需遮盖塑胶布或帆布，并设置装土麻袋拦挡、苫盖等措施，避免雨季受雨水冲刷造成水土流失，施工结束后回用于绿化覆土。在采取上述污染防治和水土保持措施后，项目施工期产生的剥离表土将得到妥善处置，不会对环境造成

污染。

6.6.1.2 施工废料影响分析

施工期，施工废料主要包括防腐作业中产生的废防腐材料、施工过程中产生的废混凝土块等。根据工程分析，本工程施工过程产生的施工废料量约为32.4t，依托当地环卫职能部门有偿清运处置，对周围环境影响较小。

6.6.1.3 废泥浆的影响分析

泥浆主要是在定向钻施工过程中，具有成孔和护壁性能，起清洁钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。泥浆主要是由膨润土、水和少量碱配置而成，呈弱碱性，透明、胶状，对土壤的渗透性差。在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤后可以重复使用。管线回拖后，废弃泥浆没有回收利用价值，流入预先在管线两侧出入土点附近挖好的废弃泥浆坑中。

由于废泥浆含 Na_2CO_3，呈弱碱性，大量废泥浆如果分散填埋到土壤中，可能造成局部土壤板结、渗透力差、肥力降低，因此不宜直接将废泥浆分散填埋到土壤表层。泥浆渗透力差，基本上不会通过土壤渗透而影响水质。由于穿越点出入土点位于饮用水水源保护区内，本环评要求施工结束后，定向钻剩余泥浆经干化处理后委托外运处置，并进行场地植被恢复。采取上述措施后，对土壤环境影响相对较小，不会对施工点局部环境产生明显的不利影响。

6.6.1.4 生活垃圾影响分析

根据工程分析，施工人员生活垃圾产生量约为56.7t。根据以往管道施工经验，施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，施工技术人员的吃住一般依托当地的旅馆或者租住在当地；同时管道施工分段进行，具有较大的分散性，生活垃圾局部排放量很小，因此施工期生活垃圾主要依托当地小型垃圾桶集中收集后，由当地环卫部门清运处置，对周围环境影响较小。

6.6.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要有职工的生活垃圾、分离器检修.、清管作业产生的少量固体粉末。

6.6.2.1 工业固废影响分析

站场分离器检修时将产生少量的固体粉末。根据工程分析，分离器一般每年检修一次，一般每次产生的粉末量为5kg左右，主要成分为粉尘、铁锈，属一般工业固体废物，集中收集、暂存于排污池中，定期清运至当地垃圾处理场进行处置，对环境影响较小。

站场每年进行1～2次清管作业，分输站设收球装置，每次清管作业时将产生10～20kg粉末。主要成份为氧化铁粉末，属于一般工业固体废物，集中收集、暂存于排污池中，定期清运至当地垃圾处理场进行处置，对环境影响较小。

根据工程分析，废旧机油（废润滑油）产生量共约为30kg/a，产生量较少，废旧机油均在站场设备内，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置，对周边环境影响较小。

6.6.2.2 生活垃圾影响分析

营运期站场工作人员日常工作、生活产生生活垃圾。根据工程分析，龙潭分输站和浦北分输站生活垃圾产生量共计8.0kg/d（2.92t/a），在站场内设置小型垃圾桶集中收集，委托当地环卫部门定期清运处置，对环境影响不大。

6.7 环境风险分析

6.7.1 评价目的及重点

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

6.7.2 环境风险潜势初判

6.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界值比值（Q）

①站场

本项目站场（龙潭分输站和浦北分输站）内不设天然气储罐，天然气的在线量为管路

中的天然气。本项目涉及的危险物质为天然气，危险物质在站场厂界内的最大存在总量及其与临界量的比值情况见下表。

表 6.7-1 本项目站场 Q 值确定表

站场	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
龙潭分输站	天然气	74-82-8	2.23	10	0.223
东平分输站	天然气	74-82-8	1.47	10	0.147
浦北分输站	天然气	74-82-8	0.31	10	0.03

通过上表分析可知：站场工程中 Q＜1。

②管线

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。本管道涉及的天然气为易燃物质，管线各单元段的天然气在线量详见表 6.7-2。

表 6.7-2 管线各单元天然气管内贮存量

序号	管段名称	距离（km）	管径（mm）	管压（MPa）	管段内天然气在线量（t）	临界量（t）
1	白沙阀室～龙潭分输站	1	355.6	10		10
2	龙潭分输站～1#阀室	17	355.6	6.3		10
3	1#阀室～2#阀室	16	355.6	6.3		10
4	2#阀室～东平分输站	19	355.6	6.3		10
5	东平分输站～3#阀室	20	355.6	6.3		10
6	3#阀室～4#阀室	15	355.6	6.3		10
7	4#阀室～博白分输站	20	355.6	6.3		10
8	东平分输站～5#阀室	23.5	273.1	6.3		10
9	5#阀室～6#阀室	13	273.1	6.3		10
10	6#阀室～浦北分输站	17.5	273.1	6.3		10

查《建设项目环境风险评价技术导则》（附录 B 表 B.1），甲烷的临界量为 10t。

对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。因此，Q=83.08/10=8.3，Q 值划分在“1≤Q<10”之间。

（2）行业及生产工艺（M）

查《建设项目环境风险评价技术导则》（附录 C 表 C.1），本工程为油气管线，且长输管道运输项目应按站场、管线分别进行评价，因此，M 值为 10，属于“（3）5<M≤10”，

以 M3 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 6.7-3，本工程危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4。

表 6.7-3 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P2	P4	P4

6.7.2.2 环境敏感程度（E）的分级

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本工程周边环境敏感特征情况见附表 3。

由附表 3 可知，本工程每公里管道周边 200m 范围内的人口数量大于 200 人。本工程周边大气环境敏感程度为中度敏感区（E1）。

6.7.2.3 风险潜势判断

①站场

本项目站场 Q 值最大为 0.223，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q＜1 时，环境风险潜势为Ⅰ。

②管线

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.7-2 确定环境风险潜势。

表 6.7-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）

环境敏感程度（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境敏感程度（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境敏感程度（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

根据上表，本工程的环境风险潜势综合等级判断为Ⅲ。

6.7.3 环境风险评价等级及评价范围

6.7.3.1 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 6.7-6 确定评价等级。本项目站场环境风险潜势为Ⅰ，本工程管道风险潜势为Ⅲ，取风险潜势相对高值，本工程进行二级评价。

表 6.7-5 建设项目环境风险评价等级划分

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

6.7.3.2 风险评价范围

管道风险评价范围为管道两侧各 200m 的带状区域。

6.7.4 风险识别

6.7.4.1 物料危险性识别

本工程密闭输送天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），天然气属于甲 B 类火灾危险物质，具有易燃性、易爆性、毒性、热膨胀性、静电荷聚集性、易扩散性等性质。其理化性质及危险特性见表 6.7-6。

表 6.7-6 天然气理化性质及危险特性一览表

中文名称		甲烷、沼气
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	熔点/沸点（℃）	-182.5℃/-161.5℃，自然温度 537℃
	相对密度	相对密度（水=1）：0.42(-164℃)；相对蒸气密度（空气=1）：0.55
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
燃烧爆炸	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	-188/538
	爆炸极限（vol %）	5.3～15

	稳定性	稳定
	禁配物	强氧化剂、氟、氯
	火灾危险分类	甲 $_B$
	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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应，燃烧（分解）产物为一氧化碳、二氧化碳
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
毒理性质	急性毒性	甲烷窒息浓度阀值 176825mg/m^3
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤

6.7.4.2 生产设施风险性识别

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

（1）站场工艺过程危险性分析

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

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

（2）输气管道工艺过程危险因素分析

①压力因素：本工程管道设计压力为 10MPa 和 6.3MPa。由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括洪水、地面沉降、膨胀土、砂土液化等。

③腐蚀因素：管道所经过地区一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

6.7.4.3 扩散途径识别

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

6.7.5 风险事故情形分析

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

输气管段发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物（SO_X）。本项目环境风险识别见下表：

表 6.7-7 项目环境风险识别表

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	备注
1	管道	管道断裂	CH_4	泄漏	大气	泄漏点周边居民	
2			CO	泄漏遇明火发生火灾事故			
3			SO_2				

6.7.6 风险分析

由风险事故情形分析可知，输气管道风险类型主要包括泄漏和火灾两种。

6.7.6.1 天然气泄漏源强分析

工程设置有自动控制系统，当管道发生泄漏，管道压力变化，两侧阀室的截断阀将自动响应截断。管道是否泄露时，泄漏量主要是两个阀室之间管道内的天然气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当天然气管道发生泄漏按管道完全断裂计算，其泄漏速率为：

表 6.7-8 管道天然气泄漏预测参数

事故类型	预测因子	压力 (Mpa)	裂口面积（cm^2）	环境风速（m/s）	温度（℃）	大气稳定度	湿度	泄漏速率 (kg/s)
泄漏	CH_4	6.3	993.147	1.5	25	F	50%	1218

4.7.6.2 火灾伴生源强分析

（1）火灾伴生SO_2源强按下列公式计算：$G_{二氧化硫}=2BS$

式中：$G_{二氧化硫}$——二氧化硫的产生量，kg/s；

B——物质燃烧量，kg/s

S——物质中硫的含量，取 0.0001%。

经计算，火灾伴生 SO_2 的速率为 2.44×10^{-3}kg/s。

（2）参考《北京环境总体规划研究》（第二卷），1m³（标准状态下）天然气燃烧带来的伴生 CO 排放系数为 0.35g；根据前文计算，本工程天然气管道泄漏速率为 1218kg/s，天然气（标准状态下）密度为 0.7174kg/m³，本工程天然气管道泄漏速率可表示为 1697.80m³/s，则火灾伴生 CO 的速率为 0.594kg/s。

6.7.6.3 项目风险源汇总

本项目环境风险识别见下表：

表 6.7-9 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	最大释放或泄漏速率（kg/s）	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量（kg）
1	泄漏	管道	CH_4	大气	1218	2	83080
2	火灾		SO_2		2.44×10^{-3}		0.293
3			CO		0.594		71.28

6.7.7 风险预测及评价

6.7.7.1 天然气管道泄漏事故影响预测及评价

（1）预测模型

采用风险导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德数 Ri 用为标准判断 CH_4 是否为重质气体。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{烟团的势能}{环境的湍流动能}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查得森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=\frac{2X}{U_r}$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m，取网格点间距 50m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，按导则推荐最不利风速 1.5m/s 取值。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。

根据上述公式计算，本工程甲烷属于轻质气体，风险预测采用风险导则附录 G 中推荐的 AFTOX 模式计算。

（2）事故源参数

事故源强具体见表 4.7-12。

（3）气象参数

本次预测根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）二级评价要求，对最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%进行后果预测。

（4）大气毒性终点浓度值

根据风险导则附录 H，甲烷大气毒性终点浓度-1 为 260000mg/m^3，大气毒性终点浓度-2 为 150000mg/m^3。

（5）预测模型主要参数

表 4.7-10 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源坐标（x）	0
	事故源坐标（y）	0
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速 m/s	1.5
	环境温度℃	25
	相对湿度%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 cm	10
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度 m	—

（6）预测结果

天然气管道破裂，甲烷扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测见表 6.7-11，关心点预测结果见表 6.7-12。

表 6.7-11 甲烷泄漏下风向轴线预测结果表

距离	最不利气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m^3
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		
110		
120		
130		
133		
140		
150		
160		
170		
172		
180		
190		
200		

大气毒性终点浓度-1 对应位置 m	起点 11	终点 132
大气毒性终点浓度-2 对应位置 m	起点 11	终点 171

图 6.7-1　　甲烷最大影响区域图

由预测结果可知，在设定的天然气泄漏，造成大气风险事故情形下，大气 CH_4 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 132m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 171m。

表 6.7-12　甲烷泄漏关心点预测结果　单位：mg/m³

序号	关心点	1min	2min	3min	4min	5min
1	护双村					
2	九龙村					
3	津木村					
4	木垌村					
5	富石村					
6	大良村					
7	白中村					
8	亚桥村					
9	良茂村					
10	学田村					
11	覃岸村					
12	护卫村					
13	四和村					
14	民富村					
15	民新村					
16	太阳村					
17	民丰村					
18	旺茂村					
19	六田村					
20	合江村					
21	绿荣村					
22	英梅村					
23	火甲村					
24	莲塘村					
25	平地村					
26	石角村					
27	旺宝村					
28	山心村					
29	松旺村					
30	横坑村					
31	周北村					
32	潭莲村					
33	寨觉村					

34	坡头村					
35	南坡村					
36	茅坡村					
37	新村					
38	富新村					
39	富门村					
40	文江村					
41	马门村					
42	新香村					
43	山桥村					
44	大观村					
45	芳屋村					
46	长江村					
47	道根村					
48	长田村					
49	梅江村					
50	林村					
51	中心村					

由上表预测可知，所有关心点在模拟的事故情形下，甲烷最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1（260000mg/m^3），最长持续的时间为3min；所有关心点在3min及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）。

4.7.7.2 天然气管道火灾次生污染事故影响预测及评价

输气管段、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易导致不完全燃烧而产生CO和SO_2污染物。

根据风险导则附录H，CO大气毒性终点浓度-1为380mg/m^3，大气毒性终点浓度-2为95mg/m^3，SO_2大气毒性终点浓度-1为79mg/m^3，大气毒性终点浓度-2为2mg/m^3。

预测选取的参数同甲烷泄漏预测参数（详见6.7-10）。

（1）火灾伴生CO影响预测

天然气管道破裂，发生火灾伴生的CO扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测见表6.7-14，关心点预测结果见表6.7-15。

表 6.7-14 火灾伴生 CO 扩散下风向轴线预测结果表

距离	最不利气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m^3
10		

20		
30		
40		
50		
60		
70		
78		
80		
90		
100		
110		
120		
130		
140		
150		
151		
160		
170		
180		
190		
200		
大气毒性终点浓度-1 对应位置 m	起点 13	终点 78
大气毒性终点浓度-2 对应位置 m	起点 11	终点 151

图 6.7-2 一氧化碳最近影响区域图

由预测结果可知，在设定的天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，大气 CO 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 78m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 151m。

表 6.7-15 火灾伴生 CO 扩散关心点预测结果 单位：mg/m^3

序号	关心点	1min	2min	3min	4min	5min
1	护双村					
2	九龙村					
3	津木村					
4	木垌村					
5	富石村					
6	大良村					
7	白中村					
8	亚桥村					
9	良茂村					

10	学田村					
11	覃岸村					
12	护卫村					
13	四和村					
14	民富村					
15	民新村					
16	太阳村					
17	民丰村					
18	旺茂村					
19	六田村					
20	合江村					
21	绿荣村					
22	英梅村					
23	火甲村					
24	莲塘村					
25	平地村					
26	石角村					
27	旺宝村					
28	山心村					
29	松旺村					
30	横坑村					
31	周北村					
32	潭莲村					
33	寨觉村					
34	坡头村					
35	南坡村					
36	茅坡村					
37	新村					
38	富新村					
39	富门村					
40	文江村					
41	马门村					
42	新香村					
43	山桥村					
44	大观村					
45	芳屋村					
46	长江村					
47	道根村					
48	长田村					
49	梅江村					
50	林村					
51	中心村					

由上表预测可知，所有关心点在模拟的事故情形下，CO 最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³），最长持续的时间为 2min；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

（2）火灾伴生 SO_2 影响预测

天然气管道破裂，发生火灾伴生的 SO_2 扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测见表 6.7-16，关心点预测结果见表 6.7-17。

表 6.7-16　　火灾伴生 SO_2 扩散下风向轴线预测结果表

距离	最不利气象条件	
	浓度出现时间 min	高峰浓度 mg/m³
10		
13		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
69		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
110		
120		
130		
140		
150		
160		
170		
180		
190		
200		

大气毒性终点浓度-1 对应位置 m	——	——
大气毒性终点浓度-2 对应位置 m	起点 13	终点 69

图 6.7-3　　二氧化硫最大影响区域图

由预测结果可知，在设定的天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，下风向轴线 10m 之后大气 SO_2 未出现超大气毒性终点浓度-1 的浓度，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 69m。

表 6.7-17　火灾伴生 SO_2 扩散关心点预测结果　单位：mg/m^3

序号	关心点	1min	2min	3min	4min	5min
1	护双村					
2	九龙村					
3	津木村					
4	木垌村					
5	富石村					
6	大良村					
7	白中村					
8	亚桥村					
9	良茂村					
10	学田村					
11	覃岸村					
12	护卫村					
13	四和村					
14	民富村					
15	民新村					
16	太阳村					
17	民丰村					
18	旺茂村					
19	六田村					
20	合江村					
21	绿荣村					
22	英梅村					
23	火甲村					
24	莲塘村					
25	平地村					
26	石角村					
27	旺宝村					
28	山心村					
29	松旺村					
30	横坑村					

31	周北村					
32	潭莲村					
33	寨觉村					
34	坡头村					
35	南坡村					
36	茅坡村					
37	新村					
38	富新村					
39	富门村					
40	文江村					
41	马门村					
42	新香村					
43	山桥村					
44	大观村					
45	芳屋村					
46	长江村					
47	道根村					
48	长田村					
49	梅江村					
50	林村					
51	中心村					

由上表预测可知，大部分关心点在模拟的事故情形下，SO_2最大预测浓度不会超过大气毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2（2mg/m^3）。

6.7.8 风险管理及防范措施

6.7.8.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施

1）管道风险防范措施

① 管线路由选线防范措施

A、管道初步设计时，对局部管段路由应尽可能远离沿线居民区，并根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》）相关要求，与居民点的最近距离确保在 5m 以上；在保证安全间距的前提下，线路尽量靠近或沿现有公路敷设，以便于管道建设和后期维护管理；对于比较长的林带可考虑增加截断阀室。

B、对管道沿线人口密集、房屋距管线较近的管段及穿越水源保护区的管段应提高设计

系数，增加其管线壁厚和管线埋深。

② 防腐蚀措施

对管道沿线人口密集、房屋距管线较近的管段两侧各延伸200m采用加强级三层PE防腐，以减少上述管段由于减少由于腐蚀引起事故发生的可能性。

③ 管道抗震防范措施

A、 管线与活动断裂平行时，管线设在其外200m；与管线交叉时，选择合适的交角，或采取管线水平弯曲补偿形式敷设。管道在水平和纵向转角较小时，应优先采用弹性敷设（R≥1000D）来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的柔韧性；在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现时，应优先采取曲率半径为40D的现场冷弯弯管，其次可采用曲率半径为6D的热煨弯头。

B、 增加交叉段管壁厚度。

C、尽量采取弹性敷设来处理管道转角。

D、 加宽管沟，回填松散土。

E、 对可能发生崩塌和沙土液化地区，采取排水，支挡、削坡等。

F、采用外壁摩阻较小的外防腐涂层。

④其他措施

在线路沿线设置里程桩、标志桩、测试桩、警示牌等，尽量降低第三方施工对管道带来的破坏。同时为防止管道沿线人类活动等对管道产生破坏，全线除穿越工程外在管道上方设置警示带。在定向钻穿越水源保护区的路段加密设置加密桩，管顶上方0.5m处设置警示带。

2）分输站场风险防范措施

① 各分输站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

② 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

③ 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

④ 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》(SH 3063-1999)的要求设置可燃气体报警装置；

⑤ 站场采用以计算机为核心的 SCADA 系统，实现对全线管道输送工艺过程的监控、调度管理及优化运行。站场紧急关断系统、可燃气体检测系统独立设置，报警信号进入 SCADA 系统进行报警显示。

⑥ 站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空。

⑦ 站场工艺装置区配置一定数量磷酸铵盐型移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。

6.7.8.2 工程施工期环评建议的风险防范措施

（1）建议项目业主编制单独的施工期环境风险应急预案，并报当地环保行政主管部门备案。

（2）选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行监督，减少施工误操作。

（3）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

（4）加强施工人员安全培训，制定施工应急防范措施，以便在意外事故发生时减低损失，避免施工人员因技术问题或疏忽大意造成的重大事故。

（5）当发生施工机械跑冒滴漏油事故时，现场施工人员应立即向项目经理部下设的综合办公室报告，同时利用专用设备设施实施围挡堵截，将溢液抽吸至收油囊内并运往别处专门处理，降低溢油泄漏量；应急领导小组根据事故发展态势通知环保等相关部门及时赶赴事故发生地，防止污染扩散。

（6）穿越水源保护区段管段敷设时采取的污染风险措施包括：

① 施工单位和监理单位配备 HSE 专职人员，施工前编写穿越管道施工环境管理方案和进度安排。

② 施工边界设置围挡，在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线；严格施工组织，优化施工方案，严格按照施工边界进行施工，尽量缩短施工时间。

③ 管沟开挖、临时道路修建应避开雨季；施工生产废水经沉淀池处理后，经排水管引入施工作业带两侧开挖临时截排水沟，以保证排水沟内的雨水不会排入饮用水源保护区。

④禁止在保护区内给施工机械加油或存放油品储罐；严禁在水源保护区内清洗施工机械、运输车辆；施工生产废水经沉淀池处理后回用，不可向饮用水源保护区排放。

⑤ 管沟开挖产生的废土废渣及时清运，不得长时间堆放在水源保护区内。

⑥ 清管试压时产生的试压水禁止在饮用水源保护区内排放，可设置临时沉淀池，将管道试压废水引入沉淀池沉淀处理后用于施工现场洒水降尘。

6.7.8.3 工程营运期环评建议的风险防范措施

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

（2）在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。操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

（3）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；对穿越河流、密集林区、管道沿线 100m 范围内有密集民房分布区等敏感区地段的管道应每年检查一次。每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（4）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。

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

（6）加大巡线频率，特别是临近饮用水源保护区段管道巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道沿线，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（7）对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

（8）制定应急疏散程序，一旦在近距离居民点分布区发生泄漏事故，应及时启动居民应急疏散程序：

①应急撤离次序

根据事故应急实时评估系统的计算结果及事故段临近的地面风向，按下述顺序通知及撤离：下风向及邻近风向爆炸下限范围内人群→其它风向爆炸下限范围人群→下风向及邻近风向中毒人群→下风向及邻近风向伤害阈范围内人群→其它风向伤害阈范围人群。

②应急撤离

A、项目建成后，建设单位与沿线甲烷爆炸下限浓度范围内的各个自然村紧密合作，在每各自然村设置应急联动管理员，并给应急联动管理员配置专用的警示锣。

B、制定各个村庄居民的紧急撤离路线和集合点。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离，为疏散支路线。

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

D、除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

F、各个村庄的应急联动管理员收到紧急疏散短信、电话通知的任何一种疏散信息，迅速敲响配备的警示锣，通知管辖范围内的每户村民，按照即定的逃生路线紧急疏散到集合点集合。

G、到达集合点后，村应急联动管理员立即清点人数，并将结果通知村应急联动小组组长。

H、如有未疏散人员，在确保个人安全的前提下，指引到达现场的应急救援人员展开搜救工作。

6.7.8.4 营运期风险管理措施

（1）制定日常风险对策

①切实加强对职工的风险防范意识的宣传教育。

②建立安全责任制度，落实到人，明确职责，定期检查。

③建立安全操作规程，严格按规程办事，定期对员工进行操作培训与检查。

④制定风险事故应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度。

（2）严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，保障管道及其附属设施的安全运行。

①在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物。

②在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

③做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策。

④建立风险事故应急工作队伍和有效的信息反馈系统，制定严格的运行操作规程和培训计划，防止误操作带来的风险事故。

⑤配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。

（3）对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查；

（4）在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

（5）放空管事故放空时，应注意防火。

6.7.8.5 环境敏感区及重点区段的风险防范措施

环境敏感区及重点区段的风险防范措施见表 6.7-18。

表 6.7-18 重点管段风险风范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
河岸侵蚀	本项目管道穿越的各条河流区域	对管道有破坏作用	1）设计阶段，充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害，设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。 2）施工阶段，施工单位应经常与当地水利部门联系，对管道沿线河流水情有一个全面的了解，对于可能的情况做到早了解早预防。 3）运行阶段，进行日常巡视监测及定期检查，注意河岸的变动，发现隐患，及时采取措施，避免险情发生。
近距离居民点和人口稠密区	本项目管道管道两侧的村庄及居民	一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁	1）合理选择线路走向：选择线路走向时，尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害； 2）提高设计等级：对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，管道提高设计等级，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力，具体如下： ①局部管道壁厚增加。②管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管。③管道外防腐层为三层 PE，部分敏感地段外防腐层为加强级三层 PE。 3）施工阶段的事故防范措施 ①在施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量。②建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。③选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。 4）运行阶段的事故防范措施 ①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。④制定应急疏散程序，一旦在近距离居民点分布区发生泄漏事故，应及时启动居民应急疏散程序。
环境敏感区	饮用水源保护区、生态脆弱区、水土保持重点预防保护区和重点治理区等	一旦发生事故，对敏感区造成影响	1）作为重点进行环境监理。 2）对穿越饮用水源保护区等敏感地段的管道应定期检查； 3）在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全； 4）科学组织、文明施工，避免施工过程中管道防腐层的损坏和管体的损伤，一旦发生损伤，必须采取有效措施进行修复。 5）合理设置截断阀室，争取在发生事故时能够紧急切断，避免大范围的事故发生。 6）严格控制作业带，施工中发现珍惜动植物要进行保护 7）加强管道巡视，强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线群众安全意识。

6.7.9 环境风险应急预案

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

1）应急预案总体框架

本次评价根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架（见图 6.7-1）。应急机构责任主体为广西广投天然气管网有限公司，事故应急方案主要内容及要求见表 6.7-19。

图 6.7-1　应急预案总体框架

表 6.7-19　事故应急方案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
2	应急教育与应急演习	（1）应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高； （2）向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料； （3）对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作； 应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
3	应急设施设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
4	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
5	应急抢险	（1）由谁来报警、如何报警； （2）谁来组织抢险、控制事故；

序号	项目	内容及要求
		（3）事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等； （4）除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施； （5）要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
6	应急监测	（1）发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测； （2）发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
7	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要情况下请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
8	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理、恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施

2）保障供水安全专项应急预案

企业应制定保障供水安全的专项应急预案，由于施工过程也有可能对引水工程和具有饮用水取水河流发生污染事故，因此专项应急预案应包括施工期的风险识别和运营期的风险识别。

应急预案中要包括与敏感河流主管部门的联动机制，根据主管部门的要求采取备案或与主管部门进行对接的办法，保证应急预案的有效性和可操作性，确保发生影响供水安全时能够依靠主管部门力量及时解决供水问题。

企业可参考表 6.7-20 内容进行编制。

表 6.7-20　影响供水突发事故应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	本着预防与应急并重的原则，建立健全突发环境事故现场应急机制。提高应对突发环境事件现场应急救援的应变能力，迅速有效地控制和处置可能发生的影响引水的现场，确保不影响饮用水供应，有效的保护员工人身和公司财产安全。
2	风险源辨识	①施工过程中，大临工程施工场地排放的生产、生活废水及垃圾如不慎进入明渠将会造成水体污染；施工机械维修排放的含油废水和管道的施压废水处置不当也会对水环境造成一定的影响；定向钻过程中产生的钻渣（底泥）水分含量较少，如随意堆放，会对施工区水域水质产生影响。②在事

序号	项目	内容及要求
		故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但如果发生爆炸可能会危机引水渠（管道）的安全运行，造成引水中断，影响供水；同时管道的维修和维护将会对供水安全和水环境造成一定的影响
3	应急计划区	管道穿越引水工程施工场地；管道穿越引水工程临近区域；采用引水渠道供水的区域
4	应急组织	建设单位：指挥机构由建设单位总经理任总指挥，主管生产的副总经理任副总指挥，负责救援工作的组织和指挥。 救援队伍：包括通信联络队、治安队、抢险抢修队、医疗救护队负责事故控制、救援、善后处理。 协调机构：当地政府、供水主管部门、供水厂
5	应急状态分级及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。
6	应急救援保障	①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；②临近地区：烧伤、中毒人员急救所用的药品和器材。③应急物质配备：应急物资储备，抢险物资和装备，备用水源的启用和准备。④应急供水方案：结合跟输水渠（管道）相关的供水厂原有应急预案，根据实际事故发生情况，制定合理有效地应急供水方案，确保不影响供水范围内居民用水，避免出现社会稳定事件。一般情况下供水企业启动取水、供水应急预案，尽量保障供水安全，同时通过减压供水、改路供水、启用备用水源等措施，保障居民供水和社会经济活动的正常运转
7	报警与通讯联络	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
8	人员紧急疏散与撤离	指挥部根据对风险事故发展趋势的预测，通过电话、广播做出撤离警报。撤离警报发出后，全体员工按照操作规程实行单向撤离，并禁止再次进入。
9	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。依照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）开展应急监测，监测范围应涵盖饮用水突发环境事件的污染范围，在尚未受到污染的区域布设监控点位；监测布点包括引水渠（管道）下游水厂进出口；主要监测因子包括 pH、石油类、COD、氨氮、硫化物等指标。
10	应急防护措施、消除泄漏措施器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应，清除现场泄漏物，降低危害相应的设施器材配置。邻近区域：控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备。
11	应急剂量控制、撤离组织计划、医护救护与公众健康	事故处理人员对现场及临近区域置人员撤离组织计划及救护。
12	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

序号	项目	内容及要求
13	人员培训与演练	培训：指挥领导小组负责组织，培训部实施培训工作，根据应急预案实施情况每年制定相应培训计划，采取多种形式对应急人员进行应急知识、技能培训；培训对象主要为新进厂员工和专业救援人员；主要培训内容为紧急应变处理和急救。 演练：每年组织一次人员疏散、急救、消防演习，其他应急功能依实际需求不定期开展演习，并做好记录和评价，对应急演习进行总结和追踪记录。
14	公众教育和信息	对管道穿越引水工程附近和引水工程主管部门开展公众教育、培训和发布有关信息。
15	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
16	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.7.10 事故应急处置措施

6.7.10.1 站场事故应急处置

（1）发生事故时，由现场第一发现者或知情人向值班室报警，值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站紧急关断和自动放空，并立即启动应急程序并全面处理现场各种复杂情况。

（2）应急指挥小组下令启动应急预案，现场值班人员自动进入应急状态，应急指挥向现场下达应急指令。

（3）通讯联络组迅速打电话向公司调度汇报现场情况，并向公安部门(110)、消防部门(119)、医疗急救(120)等部门拨打电话，请求协助进行现场抢救和防止事态扩大。

（4）工艺操作组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认是否进出站阀已关闭，紧急放空阀门已打开：若远程操作失控，进出口阀门没有关闭、紧急放空阀没有打开，在生产区域可以进入的情况下，工艺操作组现场手动关闭进出站阀门，手动打开紧急放空阀。工艺操作组人员进入泄漏源点区域必须穿戴好空气呼吸器等防毒护具。若需照明，必须使用防爆灯具且不得在危险区域开关任何照明设施，严禁使用“铁对铁”，防止碰撞产生火花，引起二次灾情。

（5）泄漏引发初期火灾时采用移动式干粉灭火器进行处救；消防队伍抵达现场后，由应急指挥小组介绍火情及扑救情况协同制定扑救火灾方案，其他人员撤离扑救现场，接受应急指挥小组统一指挥作好切换流程和灭火协助工作。火势不能控制时，人员应迅速撤离

到火焰热辐射伤害范围以外。

（6）安全环保组负责在现场进行检测，在以事故中心点外一定距离的道路上设置警戒线，协助地方公安部门实施警戒，并配合地方消防、医疗部门开展紧急救援工作。

（7）抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火警戒线外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩带防火帽，经安全环保人员确认安全后，按指定路线行进。

（8）后勤保障人员负责运送相关的应急抢险物资。

（9）若现场情况无法控制，组织现场人员进行撤离。

6.7.10.2 管道事故应急处置

（1）应迅速停运管道，切断泄漏源，做好应急状态下的天然气放空。

（2）在泄漏（或起火）部位周围监测可燃气体、有害气体浓度，根据现场方向设置警戒线进行警戒，疏散现场及周边无关人员和公众。

（3）迅速组织力量对泄漏管道进行抢修作业。

（4）如果泄漏处位于高等级公路穿跨越处，立即向当地公路主管部门汇报，实行交通管制。

（5）如果泄漏处引发火灾，应立即启动火灾爆炸应急预案，电话当地消防部门请求援助，在消防队伍到来前组织现场消防力量进行灭火自救，同时配合上级消防部门实施火场灭火方案。

（6）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。

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

6.7.11 风险评价结论及建议

6.7.11.1 风险评价结论

本项目生产过程中涉及的危险物质有：甲烷、一氧化碳、二氧化硫，本项目风险源主要为管道，主要风险事故为有毒有害物质的泄漏，火灾产生次生/伴生一氧化碳、二氧化硫的排放。

通过预测计算可以看出，天然气泄漏，造成大气风险事故情形下，大气 CH_4 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 132m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 171m；所有关心点在模拟的事故情形下，甲烷最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1，最长持续的时间为 3min；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2。

天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，大气 CO 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 78m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 151m；所有关心点在模拟的事故情形下，CO 最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1，最长持续的时间为 2min；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2。

天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，下风向轴线 10m 之后大气 SO_2 未出现超大气毒性终点浓度-1 的浓度，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 69m；大部分关心点在模拟的事故情形下，SO_2 最大预测浓度不会超过大气毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2（2mg/m^3）。

项目需制定完善、操作性强的风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

通过认真落实各类风险防范措施、事故应急对策措施，加强员工的安全教育，风险事故发生概率较小。通过加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

6.7.11.2 建议

（1）管道投运前建设单位应做好试压及各种检测，确保管道本质安全，减少事故发生概率。

（2）突发环境事故应急预案应结合实际情况和环境敏感点，尤其要结合本工程穿越的水源保护区管段，制定切实可行的预案，并实现与地方政府和水源保护区等主管部门突发

环境事故应急预案的有效衔接。

（3）切实加强环境风险管理，采取科学有效的措施，加强环境风险教育工作，提高工作人员的环境风险防范意识，严格执行操作规程，不断完善突发事件环境风险应急预案，防止风险事故发生。

（4）营运期间，建设单位应定期进行应急演练，可联合玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县消防、公安、安监等部门进行应急联合演练，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 设计阶段环境保护措施

7.1.1 工艺场站设计

1）在各站场初设阶段应根据站场所在区域相关规划近一步优化站场总平面布置，充分考虑站场布置方向、周边现有和未来可能出现的环境敏感目标与区域主导风向的关系，避免工艺装置区对周边环境保护目标的影响。

2）站场内设有手动放空阀及安全阀，在紧急情况下能实现对设备及管线的放空。

3）各站场周围栽种树木进行绿化，以减低站场废气和噪声排放对站场周边环境保护目标的影响。

7.1.2 管道线路工程设计

1）管道在选线和设计中，对那林自然保护区路段进行了局部调整，并避开了保护区范围；对管道沿线众多的各级水源保护区尽量进行避让，对确实无法避让的采取定向钻方式穿越水域，并尽量减少穿越段长度。

在初步设计阶段应明确河渠穿越段开挖施工安排在枯水期进行，并应尽可能避免在农业集中灌溉期间进行河渠开挖施工。

2）以项目水土保持方案为依据，在初步设计阶段根据进一步明确表土临时堆放方案和防止水土流失的临时保护措施设计，以确保工程后期地方对工程临时占用耕地进行复垦改造。

3）在初步设计阶段应结合实地环境特点优化局部管道路由，以最大限度地减少林地占地及人为破坏措施。

4）管道线路尽量靠近和利用现有的公路、铁路等，以减少临时施工道路的修建。

5）严格控制管道施工作业带宽度，施工作业带宽度应控制在 12m 以内。

6）在初步设计阶段，建议设计单位与当地规划部门做好沟通、协商，进一步优化管道

路径，尽量对城镇规划区域进行避让，特别是规划的居住区；对沿线区域有村庄分布的管段，需按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，严格落实管道与建（构）筑物的距离需满足不小于5m的要求，居民区段增加管道壁厚。

7）在初步设计阶段应尽量优化局部管道路由，避让自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，确实无法避让的应在满足水源保护区相关管理要求的前提下，尽量减少穿越段长度。

7.2 施工期环境保护措施

根据前述各章节的环境影响分析，结合本工程的施工特点，应采取如下环境保护措施：

7.2.1 施工期生态环境保护措施

7.2.1.1 预防措施

（1）在管线工程初步设计阶段，对局部管线路由进一步优化，尽量缩短管道穿越林地的长度。

（2）在施工前对管道永久占地和管道施工场地进行合理规划，严格控制施工作业带宽度及占地面积。

（3）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不利在道路站场以外的地方行驶和作业，保持中外植被不被破坏。

（4）特殊生态敏感区或重要生态敏感区范围内禁止设置各类临时用地。

（5）项目施工前，应加强对施工人员的环保意识教育和法制宣传，建议由施工单位邀请相关环保专家举办一次施工环境保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区的范围、保护对象、保护区的有关管理规定、环境保护法律法规以及环境污染控制等。施工单位应根据保护区管理的有关要求，制作保护环境和保护野生动植物的宣传牌、警示牌，并安置在施工区域的醒目位置。运营期保护区路段设置“进入自然保护区、饮用水源保护区范围”、 “禁止车辆鸣笛”、“限制车辆速度”等宣传、警示牌。

（6）加强工程施工管理项目施工单位应加强施工管理，严格控制野外用火，防止火灾发生；严禁随意砍伐林木和采挖植物；严格控制施工范围，禁止超范围使用土地。施工单位应采取必要措施防止和减缓环境污染。施工过程中产生的弃渣，应严格按照项目设计方案的要求运往弃渣场处理，严禁往溪沟、河道倾倒，更禁止向水源保护区和自然保护区范围内倾倒。在建设过程中，建设单位应加强和有关保护管理部门联系，使公路建设工作与生态保护工作相互配合，有序开展。施工方应进一步明确工程建设施工工艺，严格控制施工面积，及时清运施工废物，尽量保护周围植被，不得在上述自然保护区和水源保护区内设置取、弃渣 (土)场等临时场地。

7.2.1.2 减缓措施

（1）林地生态系统保护措施

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

②工程施工占有林地和砍伐树木，管线通过林地时，应向林业主管部门申报。

③施工便道尽量利用既有林地内的道路，确实需要新修施工便道时，应以林带空隙地为主，并尽量缩短其长度。

④在林地段施工时，应尽量采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度。

⑤在具体施工过程中，如发现需要特别保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

⑥林地内管沟开挖或便道修筑可能产生少量多余土石方，该部分土石方严禁堆放在林地内，以减少对林地的占用。

⑦在林地段施工时，应首先剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据项目水土保持方案选择当地适宜物种进行植被恢复，只种植浅根植物，不种植深根植物。

（2）农田生态系统保护措施

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

②合理安排施工计划，临时占用基本农田段管道应尽量安排在冬季施工，避开农作物生长、收获季节。

③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。

④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。

⑤提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

⑥施工临时占用的农田（特别是基本农田）耕作层土壤必须作好表土剥离和表土收集存放，做到分层开挖、分别堆放、分层填埋，减少土壤养分的流失，剥离下来的表土覆盖于施工作业带上，施工结束后用于农田的复垦，并根据适当采取经济补偿的方式帮助农户进行土壤复育的措施。

⑦施工时要处理好管道与农田水利工程的关系，尽量避免破坏或影响农田灌溉设施，以减少对灌溉区受益范围内农业生产的影响。对于实在无法避免的，应采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后应将灌渠修复。

⑧可通过加大基本农田质量建设力度，减少因工程建设对沿线基本农田影响。采取以下有效措施提高耕地产出水平，推广绿肥种植，加大对使用有机肥料的支持力度，培肥基本农田地力；大力推广应用配方施肥、保护性耕作、地力培肥、退化耕地修复等技术，提升基本农田地力等级。加大对基本农田保护区农田水利建设的投入，改造和配套水利灌溉排水设施，增加基本农田的有效灌溉面积。

⑨施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

（3）野生动物保护措施

①施工过程中，加强施工人员的生态保护宣传教育和管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严禁捕杀野生动物；严格控制施工活动临时占地的范围，土方合理堆放，尽可能减少占用植被，施工结束后尽快进行植被恢复，以减少施工过程对野生动物栖息觅食场所的影响和破坏。

②在林地段施工时，应尽量采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度；在河流、沟渠穿越施工过程中禁止向水中倾倒施工用料、污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物，以避免对水生生物造成影响。

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

④减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

⑤施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处置等，尽可能降低施工对沿线生态系统带来的不利影响。

（4）土壤保护措施

①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。

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

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

（5）临近那林自然保护区段减缓措施

①对于临近那林自然保护区段管道应在施工期间加强施工管理，避开雨天开挖管沟，施工过程中划定作业范围和路线（永久和临时占地均不得占用自然保护区），严格控制作业带宽度，并在施工作业带边界设置临时围挡等措施。

②设置野生动物临时救护站，开展野生动物救护建议在十六公里保护管理站设置野生动物临时救护站。在施工过程中，保护区管理处应安排护林员加大巡护力度，及时发现施

工过程中受到威胁的野生动物，并做好相关保护处理。施工过程中如有误伤野生动物，应及时抢救并送至野生动物临时救护站进行救护。若遇到临时救护站无法处置的情况，应联系上级野生动物救护中心。施工方发现受伤的野生动物，应及时通知保护区管理处前往处理，不得私自处置。

③开展植被恢复：植被恢复应选择保护区附近的优势树种，建议采用多树种混交的造林模式，严禁种植桉树、相思等外来树种。

7.2.2.3 补偿措施

施工结束后，施工场地、施工作业带和新修施工便道、堆管场等应及时复耕或植被恢复。植被恢复以自然恢复和人工建造相结合，人工植被的建造要以适生速长的乡土植物为主，尽量减少对地面原状植被和土壤结构的扰动，促进植被的自然恢复。

林地段的主要恢复措施为植树，不能植树的地方可种草或浅根系经济林木。在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。管线林地段施工前，应向县级以上人民政府林业主管部门上报，并征得其审核同意，且按有关规定缴纳植被恢复费，专款用于林地植被的恢复。

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。工程竣工后对新修施工便道进行清扫、松土平整，恢复原有地表自然状态和植被。对工艺站场内不能恢复的闲置地，应采取绿化措施。

7.2.2.4 那林自然保护区防护措施

对于临近那林自然保护区段管道应在施工期间加强施工管理，避开雨天开挖管沟，施工过程中划定作业范围和路线（永久和临时占地均不得占用自然保护区），严格控制作业带宽度，并在施工作业带边界设置临时围挡等措施。

7.2.2 施工期大气污染防治措施

工程钢管焊接以高频直缝电阻焊为主，焊接时不需填充金属，基本无焊烟产生。施工期大气污染源主要是施工扬尘和施工机械废气排放，其污染防治措施包括：

7.2.2.1 施工期扬尘防治措施

（1）优化施工方式

工程管道分段施工，以顶管施工方式穿越沿线高速公路、等级公路、乡道和“村村通”水泥路，靠近沿线敏感点的开挖施工工程量较小，可有效减少开挖过程、土方堆放扬尘对周围环境尤其是敏感点的影响。

（2）围蔽施工

距离敏感保护目标较近的施工现场进行围挡，围挡材料选择钢板等可回收材料，围挡高度大于 2m，减少施工过程扬尘外逸对过往行人、车辆、周围环境的影响。

（3）施工现场定时洒水

洒水是治理扬尘的一个简洁有效的措施，通过在施工现场洒水、对堆方进行洒水，保持湿润，减少起尘量。如遇大风，增加产尘量大的场所如施工区、土方堆放区等的洒水；根据同类型工程防尘污染防治经验，每天定时洒水 4 次以上，地面扬尘可减少 90%。

（4）合理安排施工计划，土方及时回填

合理安排本项目的施工计划，及时回填管沟，尽可能缩短土方堆放时间，减少管沟开挖回填后泥土裸露造成扬尘。

（5）土方堆放过程进行覆盖

对于管沟及施工作业坑开挖产生的土方，暂时堆放在施工作业带内管沟及作业坑的一侧，沟渠开挖所产生的淤泥先用麻袋装存，布管后及时回填；站场施工开挖的土方暂时堆放在站场内的空地一角，施工结束后用于站内绿化覆土。土方堆放过程中定时洒水降尘，遇大风天时需以塑料膜或蓬布等对其进行覆盖，以抑制扬尘。

（6）加强运输管理

物料运输车辆要加盖蓬布并控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；运输车辆进出的主要道路定期洒水清扫，以减少地面扬尘。

（7）加强管理，落实扬尘防控责任人员

施工期间落实好扬尘防控的负责人员，将施工场地洒水、堆土防尘管理、施工现场洒水防尘等工作落实到相关负责人员，加强管理，可最大程度保障扬尘防治措施的落实。

7.2.2.2 施工机械废气防治措施

（1）要求施工单位尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和车辆。

（2）施工设备与施工车辆投入使用前，做好维修保养再运至施工现场投入使用，施工期间也要加强对施工机械和车辆的维护保养，使施工车辆与施工机械在施工期间基本无故障运行，减少机械和车辆运行状况不佳造成的空气污染。

7.2.3 施工期地表水污染防治措施

7.2.3.1 大开挖施工采取的防治措施

（1）管沟开挖等土石方施工作业需避开雨天；管沟施工须分段完成，严格控制施工范围，以减少同一时期内裸露地表的面积，并及时敷设管道、回填管沟。

（2）管沟开挖土方在施工作业带内临时堆放时必须覆盖塑胶布减少扬尘和雨水冲刷，沟渠开挖所产生的淤泥先用麻袋装存，再堆放在沟渠两岸施工作业带内的缓坡处。

（3）管沟施工前在施工作业带边界设置临时围挡，并在施工作业带周围开挖临时截排水沟，截排水沟末端设置沉淀池，沉淀池出水口设置土工布过滤。雨季雨水冲刷地面所产生的含泥径流经截排水沟收集后进入沉淀池进行沉淀，出水经土工布进一步过滤后出水可用于周边的林草地灌溉和场地喷洒降尘，禁止未经处理直接排入周边地表水体和沟渠。

（4）管沟开挖时遇到雨天立即停止土石方开挖填筑施工作业，并对裸露施工面用塑料薄膜或苫布进行遮盖。

（5）管道穿越沿线沟渠时在穿越点上、下游设置临时挡水围堰；施工结束后尽快使施工段河床恢复原貌。

（6）加强文明施工和施工人员环保意识教育，开展水环境保护教育，加强施工管理工作，严禁向水体倾倒残余燃油和机油、生活垃圾、建筑垃圾和废弃土方等，禁止在水体附近清洗施工机械、运输车辆等。

（7）加强对施工机械的维护管理，定期检修，加强监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象。

7.2.3.2 清管试压排水污染防治措施

管道分段试压，管道试压排水设置沉淀池收集、沉淀处理后回用于场地洒水降尘，禁

止未经处理直接排入具有饮用水功能或水域功能为III类及以上水体，禁止在沿线饮用水源保护区范围内排放试压废水。

7.2.3.3 施工废水、施工人员生活污水污染防治措施

（1）站场施工废水经施工场地内修建简易沉淀池沉淀处理后回用于施工场地内洒水降尘，定期清理沉淀池内淤泥。

（2）施工队伍一般租用当地民房居住，施工期生活污水依托当地的化粪池处理后由当地农民用作农肥。

7.2.4 施工期地下水环境保护措施

7.2.4.1 源头控制

（1）大开挖穿越沟渠、冲沟时选择枯水期进行，采用围堰导流开挖方式施工，尽量缩短施工时间，减少基坑积水外排疏干水量，尽量减少对地下水水位下降的影响。陆地明沟开挖、公路穿越顶管施工和箱涵施工地下水水位以下地段时，开挖遇溶洞等涌水量较大点，采用素混凝土封堵后开挖，然后进行基槽降水，降低涌水量排放。

（2）河流、水塘明沟开挖地段，开挖前先做好围堰，必要时设置灌浆止水帷幕，防治或减少地表水进入基槽。禁止在开挖管沟内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水。

（3）在中、大河流和水源保护区段穿越点，采用定向钻穿越。

（4）采用先进洗管及试压工艺，尽量循环使用水资源，减少水资源浪费。管道试压用水采用无腐蚀性的清洁水，试压废水经沉淀过滤后回用于管道试压及场地施工降尘用水。

7.2.4.2 分区防治

（1）重点污染防治区：河流、水塘明沟开挖地段、河流定向钻穿越地段、线路附近岩溶天窗/暗河发育地段、线路附近分布泉、井等取水点地段。重点污染防治区除在源头上减少废水排放外，废水需经多级沉淀处理达标后才排放，当废水含机油等有机物时，应收集后回收。在天窗附近施工应做好截排水措施，防治污染物从天窗进入地下水系统。

（2）一般防治区：包括地下水位以下基槽开挖地段，由于项目管道开挖深度一般小于

3m，相应地下水位降低 1m~2m，可设沉淀池处理后排放。

7.2.4.3 其他措施

（1）大开挖穿越沟渠、冲沟时选择枯水期进行，施工时采用围堰导流开挖方式施工；尽量缩短施工时间，减少基坑积水外排疏干水量，尽量减少对地下水水位下降的影响。

（2）施工材料堆放选择远离水井区域，施工废弃物及时清理外运处置；施工物料、废弃物临时堆放时需在场地上方铺设防渗膜，雨季加盖塑胶布或帆布；施工人员生活垃圾集中收集，定期清运。

（3）禁止在开挖管沟内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水。

（4）做好管线沿线村庄地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。

（5）管道敷设完毕后尽量采用原状土进行回填，施工结束后要尽快恢复原貌，使地下水环境能尽快得到恢复。

7.2.5 施工期噪声污染防治措施

（1）施工前合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，错开使用高噪声设备，避免高噪声设备同时使用造成严重噪声污染。

（2）合理安排施工进度，高噪声作业时间安排在白天，避开在午休（12:00~14:30）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业，避免施工对周围居民日常生活造成影响。

（3）施工期间，建议建设单位在施工作业带距离敏感保护目标较近的地段设置临时围挡，高度不小于 2m，降低施工噪声对周围环境造成的影响。

（4）施工单位尽量选用低噪声的机械设备和先进的施工技术，在施工设备投入使用前做好维护保养工作再运至施工现场使用，施工期间加强各类施工设备的维护和保养，减少施工设备故障运营造成的高噪音污染环境。

（5）加强管理，按规定操作机械设备，施工机械的使用遵守作业规定，减少事故启动产生的噪音。

（6）对于运输车辆加强管理，合理规定运输通道，按规定组织车辆运输；运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

7.2.6 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要为废弃土方、废防腐材料和废混凝土块等施工废料以及施工人员的生活垃圾。

（1）针对不同地段管沟开挖产生的土石方采取相应的措施，尽量就地平衡土石方，减少弃土方的产生。

（2）管沟开挖的土方临时堆放在施工作业带内，沿管沟及作业坑的一侧有组织堆放，堆放时必须覆盖塑胶布减少扬尘和雨水冲刷，沟渠开挖所产生的淤泥先用麻袋装存，再堆放在沟渠两岸施工作业带内的缓坡处；布管后及时回填管沟。

（3）定向钻穿越河流产生的废泥浆，流入预先在管线两侧出入土点附近挖好的废弃泥浆坑中。定向钻剩余泥浆经干化处理后委托外运处置，并进行场地植被恢复。

（4）施工废料依托当地环卫职能部门有偿清运处置。

（5）施工人员吃住依托当地民居，其垃圾处理依托当地小型垃圾桶集中收集，由当地环卫部门清运处置。

7.2.7 穿越饮用水源保护区管段施工环保措施

1）后续设计阶段，尽量优化管道路径，减少穿越水源保护区段的管道长度。

2）管道敷设施工过程中应加强与当地环保和水利行政主管部门的联系，在施工过程中主动接受其监督，施工期间严格采取保护措施。

3）严格控制施工范围，尤其是在保护区内的施工范围，应尽量控制施工作业面；保护区外的临建设施用地也应尽可能远离水源保护区。施工边界设置围挡，在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线；严格施工组织，优化施工方案，严格按照施工边界进行施工，尽量缩短施工时间。

4）穿越保护区管段采取增加管道壁厚（采用 0.5 设计系数选择钢管壁厚，壁厚为

6.3mm）、减少施工作业带（由 12m 减少到 10m）、100%射线与超声波 100%检验，定向钻管段独立试压的措施，同时防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极联合保护，确保运行安全。

5）管道穿越水源地表水段定向钻钻孔泥浆采用成套泥浆处置设备处置，脱水后产生的废泥浆及时外运送至当地环卫部门指定地点，严禁随意排放至周边地表水体，施工现场临时存储泥浆需使用封闭泥浆罐，禁止设置露天泥浆池；工程弃土弃渣用于管沟回填等，不设弃渣场；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。

6）禁止在水源保护区范围内存放油品储罐、进行车辆、设备加油、清洗施工机械和排放污水，在施工过程中注意对施工机具的维护，尽量防止其漏油；施工场地要随时回收散落机油和其它施工垃圾；禁止向水源保护区排放试压水和生活污水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

7）管道试压采用的介质全线均采用洁净的无腐蚀性水，分段试压。禁止将水污染物直接排入饮用水水体，清管试压水首先立足于重复利用，不能利用的废水经沉淀、滤布过滤后选择保护区外合适的地点排放，禁止将清管、试压水在水源保护区排放，经沉淀后在保护区外用于农灌。

8）所有的施工物料避免在河道中长时间堆存；临时堆存物料应设置围挡设施，并配备必要的覆盖设施（如防雨布等），防止干风天风吹扬散和雨天冲刷流失，对河道造成污染。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物，确保地表水源安全。

9）雨天时不得施工，并做好充分的水土流失防治工作，如管沟开挖临时土方采用防雨布覆盖，并设置临时挡土墙等措施防止水土流失，施工结束后及时恢复河道地貌，确保河道畅通无阻。同时施工期尽可能选在冬季少雨的枯水期；施工物料的临时堆场选在不易对河道造成影响的安全区域，并设置临时围挡及防雨设施，防止风吹扬散及雨水冲刷对河流造成污染影响。

10）做穿越水源保护区附近区域地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。

11）施工期间要严格遵守饮用水源保护的规定，加强施工管理，施工生产用地禁止设置在水源保护区范围内，弃渣不得堆放于水源保护区内；加强施工人员的文明施工教育，禁止向水源保护区排污。

12）临时开挖土方以防雨布覆盖，施工结束后及时回填平整和植被恢复。施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。

13）施工结束及时恢复场地地表原貌，并种植与当地环境相宜的植物进行绿化整治。

7.2.8 施工期环境保护管理措施

（1）建立高效、务实的健康环境保护管理体系

建议建设单位临时成立本项目健康安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

（2）加强工程的环境保护监理工作

项目建设期应配备具有一定的环保素质的监理人员监督符合环保要求的施工组织计划的实施，加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度。

7.3 营运期环境保护措施

7.3.1 营运期空气污染防治措施

（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，在站场围墙外设放空立管，采用密封良好的双阀控制，检修时有少量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

（3）加强场站工程运行管理，选用密封性好、感压灵敏性强的阀门，减少场站运营期天然气的无组织排放。

（4）厨房油烟经高效油烟处理装置净化后，引至综合值班室楼顶高空排放。

7.3.2 营运期地表水防治措施

（1）污水处理方案

营运期废水主要为站场职工生活污水和工艺冷凝水，生活污水经化粪池统一收集、工艺废水由站内排污池收集后，通过站内污水管排入地埋式一体化污水处理设施进行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于非雨天站内绿化及道路浇洒，不外排。博白分输站在预留场地扩建，扩建后不新增值守人员，不减少站内绿化面积，前期工程地埋式生活污水处理装置仍可行。

本工程浦北分输站和龙潭分输站污水处理方式和处理效率类比已竣工投运的梧州市万秀区的万秀分输站。根据《广西天然气支线管网项目梧州市天然气专供管道工程竣工环境保护验收调查报告》和实地调查结果，万秀分输站站内建有地埋式一体化污水处理设施 1 套，站内生产人员的生活污水经化粪池处理后排入站内地埋式一体化污水处理设施进行处理，并建有清水池，生活污水经处理后储存于清水池内，非雨天用于站内绿化、洒水等，不外排。万秀分输站生活污水处理设施照片见图 7.3-1。验收调查期间，委托广西绿保环境监测有限公司对万秀分输站的地埋式一体化污水处理设施出口进行水质监测，万秀分输站场污水处理设施出口监测结果见表 7.3-1。

图 7.3-1 万秀分输站生活污水处理设施照片

表 7.3-1 生活污水监测结果一览表 单位：mg/L（除 pH、粪大肠菌群外）

监测点位	监测日期	监测频次	pH 值	CODcr	BOD_5	NH_3-N	SS	动植物油	粪大肠菌群
万秀分输站污水处理设施出口	8 月 19 日	I							
		II							
	8 月 20 日	I							
		II							
评价标准（一级）			6～9	100	20	15	70	10	/
结果评价			达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

监测结果表明：万秀分输站生活污水所有监测因子均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。类比可知，本工程分输站污水处理后出水可满足《污水

综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

（2）污水处理可行性分析

地埋式一体化污水处理系统是以 A/O 生化工艺为主，集生物降解、污水沉降、氧化消毒等工艺于一体的污水处理系统，该系统设备结构紧凑、占地少，全部设置于地下，运行经济，抗冲击浓度能力强，处理效率高，管理维修方便。污水处理工艺见图 7.3-1。

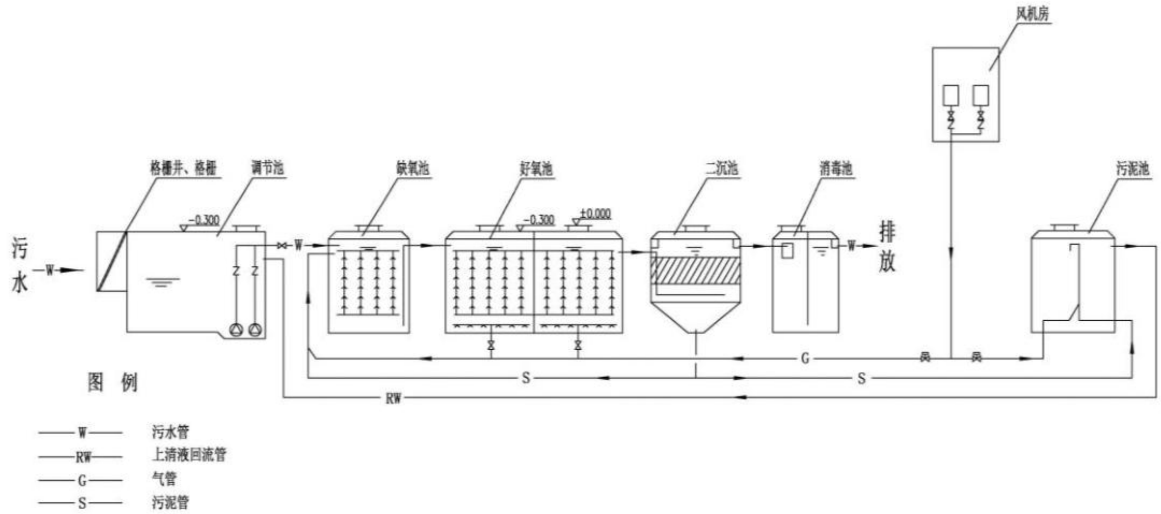

图 7.3-1　　地埋式一体化污水处理系统工艺流程图

好氧生物接触氧化法是生物膜法的一种形式，它是在生物滤池的基础上，由生物曝气法改良演化而来。该法的主要特点就是，在曝气池中放置比表面很大的填料，微生物附着在填料上并以生物膜的形式存在，以污水中的有机物为养料，并依靠外界曝气获得所需的溶解氧。该技术早已被用来处理各种不同浓度的有机污水，近年来更是开发出结构和性能很好的新型填料，其对 COD 的去除率达 90%以上，对 BOD_5、NH_3-N 也有较高的去除效果，出水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

地埋式生活污水处理系统是目前技术成熟的生活污水处理技术，并且具有运行经济、管理方便、使用寿命超长的特点。该处理系统在广西各地输气工艺站场得到广泛应用，运行效果良好。因此，本项目站场污水采用地埋式一体化污水处理系统处理是可行的。

（3）加强营运期的环境管理，加强管线巡检，检查穿越段的河堤护坡，禁止站场污水未经处理直接排入区域的地表水体。

7.3.3 营运期地下水环境保护措施

7.3.3.1 站场地下水防护措施

为防止拟建分输站废水下渗对区域地下水造成污染，拟采取防渗措施如下：

①厂区道路：采用普通水泥防渗，厚度应满足防渗需求；②工艺装置区：地面厚水泥硬化，厚度应满足防渗需求；③排污池：粘土铺底，水池底用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，全池涂环氧树脂防腐防渗；④地埋式一体化污水处理设施：采用钢筋混凝土制作的池，为了避免地下水渗入或污水渗出，钢筋混凝土采用防渗设计，并在混凝土池内壁用 20mm 厚 1:2 水泥浆粉刷，池外壁用 851 防水涂料。

为了确保防渗效果，建设单位应加强防渗设施日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。同时应加强生产设施、环保设施的管理，避免废水跑冒滴漏。

7.3.3.2 管道地下水防护措施

加大天然气管道的巡查力度，有泄漏等情况能及时发现，降低其发生泄漏并发生火灾的概率。此段管道若发生火灾尽量不使用化学制剂法进行灭火。

7.3.4 营运期噪声污染防治措施

（1）站场设备选型尽可能选择低噪声设备，放空立管安装消声器；从站场工艺上，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。

（2）在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

（3）加强绿化，在站场周围种植花卉、树木，以降低噪声。

（4）在系统检修等非事故放空作业前，应提前在站场附近居民点张贴公告。

根据同类站场的运行类比调查结果，以上措施是可行的，基本能做到站界达标。

7.3.5 营运期固体废物处置措施

（1）清管废渣和分离器检修粉末主要成分为粉尘、铁锈，属一般工业固体废物，集中收集、暂存于排污池中，定期清运至当地垃圾处理场进行处置，并加强管理，不得随意扔

撒或堆放。

（2）站场职工生活垃圾在站场内设置小型垃圾桶集中收集，委托当地环卫部门定期清运处置。

（3）废旧机油（废润滑油）产生量约为30kg/a，产生量较少，废旧机油均在站场设备内，不在站场内暂存，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

7.4 环境风险防范措施

7.4.1 工程设计中已采取的风险防范措施

（1）管道线路走向已尽量避开了沿线城镇饮用水源保护区等环境敏感区，尽量避开了人口密集区；在保证安全间距的前提下，线路尽量靠近或沿现有公路敷设，以便于管道建设和后期维护管理。

（2）工程沿线按照《输气管道工程设计规范》要求，根据沿线地区所属类别及敏感程度设置事故截断阀室。工程根据沿线地形、地质特点等具体情况，设置了合理的管道敷设方案，减轻了管道事故可能造成的次生灾害危险。

（3）线路、站场采用以计算机为核心的SCADA系统，实现对全线管道输送工艺过程的监控、调度管理及优化运行。站场紧急关断系统、可燃气体检测系统独立设置，报警信号进入SCADA系统进行报警显示。

（4）站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备。设备、管线按规范要求做防雷、防静电接地。

（5）本工程采用三层PE防腐和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，同时对所有对接焊缝采用100%X射线探伤和100%超声波探伤。

（6）配备了专职安全人员，配备了必要的安全教育管理制度和安全监察、检测仪器、设备。

7.4.2 工程新增风险防范措施

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

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

（3）在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

（4）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。

（5）加大巡线频率，特别是穿越水源保护区段管道的巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道沿线，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（6）对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

（7）对管道两侧 200m 范围和站场周边 500m 内的受管道风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。

（8）建设单位应随时保持与管道沿线县、区规划部门的联系，杜绝沿线乡镇建设过程中的占管、压管及其他破坏管道的活动，降低第三方破坏管道引发环境风险事故的可能性。

7.4.3 穿越饮用水源保护区管段风险防范措施

7.4.3.1 预防措施

（1）加大穿越水源地保护区管段巡线频率，提高巡线的有效性，有泄漏等情况能及时发现；每天检查管道沿线，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（2）设置标志标识牌，标识“事故通讯方式”，并注明发生泄漏严禁烟火。

（3）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；

（4）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。

7.4.3.2 应急措施

广西广投天然气管网有限公司设有专业的天然气管道应急抢修处理队伍，本项目靠近饮用水源保护区管道若发生事故，可第一时间同时通知应急抢修处理部门，根据事故的具体情况作出针对性的保护和处理措施。

7.5 环境保护投资估算

本项目环境保护设施及投资分为两大部分，一部分为与项目主体工程建设同期产生的一次性环境保护投资（包括环境污染防治投入、生态环境保护投入和环境管理投入），另一部分为项目运营期持续产生的环境保护投资（包括环保设施运行维护投入和环境管理投入）。

7.5.1 建设期环境保护投资

本项目工程总投资 55615.60 万元，其中建设期环境保护总投资 442.0 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 0.79%。各项环境保护设施及投资详见表 7.5-1。

7.5.2 运营期环境保护投资

本项目运营期环境保护投资资金纳入工程运营费用中，各项环境保护设施及投资详见表 7.5-2。

8 环境经济损益分析

本工程建设将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响，本次评价选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

8.1 社会效益分析

（1）国民经济和社会发展的需要

在党的十九大精神的指导下，在科学发展观的引领下，北海合浦、钦州浦北和玉林博白明确发展定位，发挥自身区域优势，国民经济与社会事业得到了快速发展。经济的高速发展离不开能源的有力支撑，根据统计数据，广西自治区能源需求量呈现迅猛增长的发展趋势，超过 3/4 的能源需求量需要从省外调入（包括国外进口）。从这一发展态势看，广西自治区的能源需求量的增长将越来越大。因此，北海合浦、钦州浦北和玉林博白有关部门必须给予足够的重视，采取必要的对策措施，以确保未来能源供求平衡。

本工程的建设，将提高对合浦、博白、浦北及周边县市能源的供应量，有效地缓解沿线地区能源供应不足问题，为经济社会快速、持续发展提供有力的能源保障。

（2）优化能源结构、保障能源安全的需要

随着经济和社会的持续快速发展，人民生活水平日益提高，对石油、天然气等优质能源需求将进一步增加，同时沿线地区能源结构比较单一的问题日益凸显，成为了该地区发展面临的一个突出问题。为优化能源结构，解决好能源供应安全问题，广西自治区的能源发展战略为：走多元互补、洁净化、可持续的能源发展道路；确立石油、天然气在能源中的战略地位，积极利用国外资源，提前做好石油及天然气战略储备，以应付新的世界性石油危机；重视区域性能源结构的优化，建立若干能源基地。

根据沿线地区经济和社会发展的需要，开拓天然气用气市场，扩大天然气用量，提高天然气在一次能源中所占的比例，增加地区内天然气输送管道里程，可优化能源结构，实

现能源多样化，降低单一进口某种能源的风险，增强能源安全保障程度。根据对沿线地区的分析结果，合浦、博白和浦北等地区对天然气的需求逐年大幅增长。

因此，大力发展沿线地区的天然气市场迫在眉睫。广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程的建设，可极大满足沿线地区对天然气的需求。

（3）有利于生态环境的保护，减少污染物排放

天然气是一种洁净环保的优质能源，几乎不含硫、粉尘和其他有害物质，燃烧时产生的二氧化碳极少，造成的温室效应较低。采用天然气作为能源，可减少煤和石油的用量，因而大大改善环境污染问题；天然气作为一种清洁能源，能减少二氧化硫和粉尘排放量近100%，减少二氧化碳排放量 60%和氮氧化合物排放量 50%，并有助于减少酸雨形成，舒缓地球温室效应，从根本上改善环境质量。

（4）人民生活全面发展的需要

使用天然气是一个城市现代化的标志之一，与液化石油气相比天然气安全系数高，使用方便，清洁环保。近年来随着合浦、博白和浦北地区经济快速发展，人民生活水平和环保意识的持续提高，人们对使用天然气的愿望日益增长。天然气作为安全、高效、环保的优质能源能显著提高人民的生活品质，满足了人民生活的全面发展的需要。

（5）城市基础设施建设的有力保障

城市基础设施建设是推进城市化进程必不可少的物质保证，是实现国家或区域经济效益、社会效益、环境效益的重要条件，对区域经济的发展具有重要作用。天然气作为清洁能源，可以为城市能源系统、交通运输系统和生态环境保护系统提供有力保障，有利于城市基础设施的全面建设，促进城市经济的快速发展。

8.2 经济效益分析

本项目工程总投资为 55615.60 万元，环保投资为 442.0 万元，环保投资占总投资 0.79%，这些措施投资绝大部分在可研报告中已经得到考虑，对本项目建设和运营阶段保护生态环境，减轻工程建设带来的不利影响将起到有效的减缓作用。由于本项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风

险投资所占比例较为合理。

8.3 环境损益分析

8.3.1 环境正效益分析

（1）改善环境空气质量，降低由环境空气污染引起的疾病

天然气是一种洁净环保的优质能源，燃烧时产生的二氧化硫、二氧化氮极少，参照《环境保护实用数据手册》，本工程投运后设计输量为$9.96\times10^8Nm^3/a$，可替代燃煤约$2.12\times10^6t/a$，每年可减少排放烟尘 26615.6t、SO_2 32138.3t、NO_2 19117.1t，对减少城市空气污染物排放、改善区域环境空气质量均起到了积极的作用，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。

（2）减少由运输带来的污染

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，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.3.2 环境负效益分析

本工程通过采取各项污染治理措施，管道施工产生的扬尘、废水、固废和噪声等可以得到全面治理，环境风险也能得到有效控制，不会降低周边环境质量。本工程永久占地 $4.11hm^2$，临时占地 $196.9hm^2$，其中约有 $55.84hm^2$ 林地，按林地恢复费用为 8 万元/hm^2 计算，则林地损失费约为 446.73 万元；约有 $63.00hm^2$ 农田，估计农作物经济损失约为 273.40 万元，共计 321.60 万元。本工程施工期间采取有效的水土防护措施，施工结束后恢复地貌和植被原状，不会造成严重的生态环境损失。

8.4 小结

本工程通过采取各项生态恢复和污染治理措施，管道施工扰动面积可以得到全面治理，

环境风险也能得到有效控制，不会降低周边环境质量。管道运输是经济及安全的天然气输送方式，运输中不会对环境造成污染，而且安全系数较高，具有较好的环境效益。

本工程用于环保的建设期直接投资为 442.0 万元（不含水土保持投资和主体工程已有的环保措施投资），约占工程总投资的 0.79%。这说明项目建设中的环保投资所占比例较小，但所产生的社会效益、经济效益显著。故从环保角度来看项目是可行的，环保投资具有成效。

9 环境管理及环境监测计划

9.1 环境管理

开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

9.1.1 施工期环境管理

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线环境的不利影响，建议建设单位针对本项目的施工特点制定本项目施工期环境管理制度，包括环境管理机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。本项目施工过程中的环境管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监督机构
1	水环境污染	•禁止在饮用水源保护区范围内设置取土场、弃渣场、堆料场、施工营地。 •管沟开挖前在施工作业带周围修建临时截排水沟，截排水沟末端设置沉淀池，沉淀池出水口设置土工布过滤。雨季雨水冲刷地面所产生的含泥径流经截排水沟收集后进入沉淀池进行沉淀，出水经土工布进一步过滤后排放，禁止未经处理直接排入上小河和周边沟渠。 •雨天停止管沟挖填作业，并对裸露施工面遮盖塑胶布。 •穿越沟渠时前在穿越点上、下游设置临时挡水围堰；施工结束后尽快使施工段河床恢复原貌。 •水源地保护区内定向钻施工、管沟开挖、临时道路修建必须在旱季进行。 •在水源地保护区定向钻穿越段入土点和出土点处设置钻屑泥浆收集池，并作防渗处理和布设排水管渠。 •管道试压废水收集、沉淀处理后就近排入附近沟渠、河流，禁止未经处理直接排入管道沿线上小河等具有饮用水功能或水域功能为III类及以上水体，禁止在沿线饮用水源保护区范围内排放试压废水。 •施工废料、垃圾不得倾倒至周边地表水体，应及时清运或按规定处理。 •加强施工机械管理，防止油料的跑冒滴漏；加强环境管理和环保监理，开展施工人员环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体。 •站场施工废水经施工场地内修建沉淀池沉淀处理后回用于施工场地内洒水降尘。 •施工人员生活污水依托当地的化粪池处理后由当地农民用作农肥。	施工单位	建设单位

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监督机构
2	空气污染	•靠近居民点的地方采取合理的措施，包括洒水，以降低施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 •加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 •物料运送车辆采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 •临时堆土须遮盖或洒水以防止扬尘污染。	施工单位	建设单位
3	噪声污染	•选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。 •控制施工时间，施工边界设置临时围挡，在中午 12：00～14：30、夜间 22：00～次日 06：00 停止强噪声机械施工。	施工单位	建设单位
4	固体废物	•施工废料分类收集处置。 •管沟开挖的土方临时堆放在施工作业带内，沿管沟及作业坑的一侧有组织堆放，堆放时覆盖塑胶布减少扬尘和雨水冲刷，布管后及时回填管沟。 •施工人员生活垃圾依托沿线城区垃圾收集系统统一收集处置。	施工单位	建设单位
5	施工安全	•施工期间，采取有效的安全和警告措施。	施工单位	建设单位

9.1.2 营运期环境管理

本项目运营期环境管理的内容包括日常运营过程落实各项环境风险管理措施及制度，成立环境突发事故应急救援队伍，负责风险事故的抢险工作。

需建立环境管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；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；根据项目特点，制定污染控制及改善环境质量计划；组织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事故的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；监督“三同时”规定的执行情况，确保施工期污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工；检查项目相关风险防控措施的落实。

9.1.2.1 日常环境管理要求

（1）制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

①管道和站场正常运行过程中安全操作规程；

②不同岗位的规程和管理制度；

③环境保护管理规程；

④日常环境监测计划、事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案；

⑤建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程；

⑥环境事故的应急计划。

（2）员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

（3）落实管理制度

①狠抓各项管理制度的落实，制定环境风险防范责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

②定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

③根据制定的环境事故应急计划定期进行演练。

9.1.2.2 事故风险的预防与管理要求

（1）对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线操作事故统计和分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作等。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。尽快消除事故隐患，防止事故发生。

（2）配备应急物资储备

在 1#-6#阀室、龙潭分输站、东平分输站和浦北分输站内配置必要的可燃气体检测仪、堵漏工具等应急设备，定期进行检查，使其能一直保持良好的使用状态。

（3）制定事故应急预案与建立应急系统

首先根据工程性质、国内外输气管线事故统计与分析，完善突发事故的应急预案；建立起由消防、卫生、交通、水务、环保、工程抢险等部门参加的重大污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救

援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

（4）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录象资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

9.2 污染物排放清单

表 9.2-1 项目污染物排放清单

	污染物	污染因子	排放浓度	排放量	执行标准	措施	费用保障
施工期	车辆尾气	CO、NOx 和 TSP 等	/	/	/	加强对施工机械、车辆的维修保养， 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。	施工建设费用里支出
	扬尘	TSP	场界 1.26mg/m^3～2.38mg/m^3	/	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	①采用洒水车定期对施工作业面洒水以减少扬尘的产生； 在管线沿线民房距施工作业带较近的施工现场设置围栏或部分围栏， 缩小施工扬尘的扩散范围； 在干燥大风天气施工时应对施工裸露面加盖苫布。②对堆存的粉质建材采取遮盖措施， 汽车运输易起尘的物料时， 要加盖蓬布、控制车速； 运输路线应尽可能避开村庄， 施工便道尽量进行夯实硬化处理。③丘陵地段施工， 应边开挖、边回填，减少风蚀扬尘对大气环境的影响。	施工建设费用里支出
	生活污水	COD、BOD_5、NH_3-N 、SS	/	/	/	租用当地民房， 依托租住地措施	/
	车辆、设备冲洗废水	石油类	/	/	/	隔油沉淀池处理后回用于施工场地内洒④水降尘。	施工建设费用里支出
	管道试压废水	SS	/	/	/	沉淀池处理后用于场地洒水降尘或农灌	施工建设费用里支出

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td>施工噪声</td><td>/</td><td>85～100dB(A)</td><td>/</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</td><td>①尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养。②在距居民区较近地段施工时，要尽量避免夜间作业，以防噪声扰民；需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。③在管线沿线民房距施工作业带较近的施工现场建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。④建设单位的环保部门应对施工现场进行定期检查，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。⑤运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。</td><td>施工建设费用里支出</td></tr>
<tr><td>生活垃圾</td><td>/</td><td>/</td><td>56.7t</td><td>/</td><td>施工人员生活垃圾应以专门容器收集， 由环卫部门有偿清运或安排专职人员定期清运至当地环卫部门指定的地点进行处置。</td><td>施工建设费用里支出</td></tr>
<tr><td>弃土弃渣</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>尽量就地平衡土石方， 不产生废弃土方。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>施工废料</td><td>焊条、废混凝土等</td><td>/</td><td>32.4t</td><td>/</td><td>施工废料部分可回收利用， 剩余废料依托当地职能部门有偿清运。</td><td>施工建设费用里支出</td></tr>
<tr><td rowspan="4">运营期</td><td rowspan="2">加热炉废气</td><td>SO_2</td><td>1.36mg/m^3</td><td>0.00275t/a</td><td rowspan="2">《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)</td><td rowspan="2">10m 烟囱放空</td><td rowspan="2">施工建设费用里支出</td></tr>
<tr><td>NO_2</td><td>137.3mg/m^3</td><td>0.222t/a</td></tr>
<tr><td>清管废气</td><td>天然气</td><td>/</td><td>20~30m^3/次</td><td>/</td><td>自然稀释排放</td><td></td></tr>
<tr><td>分离器检修废气</td><td>天然气</td><td>/</td><td>10m^3/次</td><td>/</td><td>自然稀释排放</td><td>/</td></tr>
</table>

	冷排放空废气	天然气	/		/	15m 高放空管放空	
	场地冲洗废水	SS	/		/	沉淀池处理后回用	
	生活污水	COD	≤60	2×1.28m³/d	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	化粪池预处理后排至污水调节池，然后进入地埋式生活污水处理装置进行处理，处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 中一级排放标准后储存于站内蓄水池，回用绿化。	在站场日常费用支出里
		BOD	≤20				
		SS	≤30				
	噪声	/	65-105dB(A）	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	①在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声； 尽可能选用低噪声设备，放空立管设置消声器。②在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。③对站场周围栽种竹子等高大灌木乔木进行绿化吸声。④在系统检修等非事故放空作业前，应提前在站场附近居民点张贴公告。	在站场日常费用支出里
	生活垃圾	/	/	2×1.46t/a	/	小型垃圾桶集中收集， 委托环卫部门处理	每年环保专项费用中支出
	清管收球垃圾	氧化铁粉末和粉尘	/	3×10-20kg/次		数年一次， 运往垃圾处理场进行处理	每年环保专项费用中支出
	分离器检修垃圾	氧化铁粉末和粉尘	/	3×5kg/次		数年一次， 运往垃圾处理场进行处理	每年环保专项费用中支出
	废机油	废润滑油	/	3×10kg/a	《危险废物贮存污染控制标准》	4~5 年一次，交给有危废处置资质的单位进行处理。	每年环保专项费用中支出

9.3 环境监测计划

9.3.1 施工期环境监测

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行现场监测工作，可委托有资质的环境监测单位承担。施工期具体监控监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1　施工期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位	监督单位
大气	施工扬尘	管线沿线 100m 范围内村庄、学校，其中以站场周边、管道穿经的村庄为重点	现场监测	施工期间 1 次	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局
地表水	SS、COD、石油类	江宁镇道根村水源保护区穿越点下游 100m 设置 1 个监测断面	现场监测	施工期间 1 次	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局
地下水	SS、COD、石油类	穿越水源保护区取水口各设置一个 1 个监测点	现场监测	施工期间 1 次	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局
施工噪声	Leq(A)	管线沿线 50m 范围内村庄、学校，其中以站场周边、管道穿经的村庄为重点	现场监测	施工期间 1 次	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局

9.3.2 营运期环境监测计划

根据工程运行期的环境污染特点，营运期环境监测主要包括对站场厂界噪声、厂界非甲烷总烃进行定期监测，详见表 9.3-2。

表 9.3-2　营运期环境监测计划一览表

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位	监督单位
站场空气	非甲烷总烃	在龙潭、东平、浦北、博白分输站厂界上风向分别设 1 个监测点，下风向分别设 2~3 个监测点，非甲烷总烃在站界进行布点	现场监测	1 次/年	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局
	SO_2 和 NOx	龙潭分输站加热炉烟囱口	现场监测	1 次/年	有资质的监测单位	博白县生态环境局

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位	监督单位
噪声	Leq(A)	龙潭、东平、浦北、博白分输站厂界四周各设 1 个监测点	现场监测	1 次/年	有资质的监测单位	博白县、合浦县和浦北县生态环境局

9.3.3 事故应急监测

事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报上级主管部门和有关环保主管部门，监测计划见表 9.3-3。

表 9.3-3　事故监测计划一览表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
大气	事故地段，可选择在事故点的下风向 100m、300m、500m、1000m 各设置监测点，大型事故在下风向的居民点增加测点	总烃、非甲烷总烃，伴生火灾时需增加监测 CO、NO_2	立即进行，每半小时监测一次
水	事故发生在河流穿越处，在事故地点下游取水口设置监测断面	pH、SS、COD、石油类	立即进行，每小时一次监测

9.3.4 “三同时”验收监测

9.3.4.1 管理要求

本项目建成后，须按照《中华人民共和国环境保护法》和关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评［2017］4 号）等有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，需调查工程对环境影响报告书和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析该工程在建设和试运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作。

9.3.4.2 验收内容

为确保本项目环境保护治理设施/措施的落实，本报告列出本项目“三同时”项目表，具体见下表。

表 9.3-4 拟建项目“三同时”项目一览表

序号	项目名称		验收内容	效果
一	污染防治及生态保护措施			
1	施工期	废水治理	施工现场做好生活污水收集，严禁随意排放，试压水经沉淀后排入非饮用功能河流	防止对饮用水造成污染
2		固废	施工期设置施工垃圾收集设施，严禁随意丢弃，施工结束后是否及时对弃渣、废料及时进行了清理；是否设置固废收集设施	防治对周边环境造成污染
3	运营期	废气治理	站场、阀室均设置放空立管，非正常及事故工况废气进入放空系统	高空排放降低对环境影响
		废水治理	经化粪池处理后排入站内地埋式一体化污水处理设施进行处理，并建有清水池，生活污水经处理后储存于清水池内，非雨天用于站内绿化、洒水	非雨天用于站内绿化、洒水等，不外排
		固废治理	分类处置，生活垃圾由环卫部门定期清运，过滤器产生的粉尘进入排污罐，粉尘清运	防止固废随意乱弃，对环境产生影响
二	环境风险防范			
1	自控监测系统及环境风险应急设施		站场设置可燃气体报警器、应急物资	及时发现问题、及时采取应急措施

9.3.4.3 验收监测项目

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时环保设施“三同时”验收监测方案可参照下表 9.3-5 中的监测内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成竣工验收工作。

表 9.3-5 拟建项目“三同时”验收监测项目

类别		监测点设置	监测项目
大气	无组织排放源	站场厂界	非甲烷总烃
	加热炉烟囱	排放口	SO_2 和 NOx
噪声	厂界	厂界四周分布监测点位	等效 A 声级
污水	分输站生活污水	地埋式一体化污水处理设施出口	pH 值、COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油、粪大肠菌群

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程位于玉林市博白县、钦州市浦北县和北海市合浦县境内。本工程管道全长 162km，由合浦-博白支线、浦北支线两部分组成；其中合浦-博白支线起自中石化北海 LNG 外输管道白沙阀室，止于博白支线博白分输站，管道全长约 108km，管径为 D355.6mm 线路，设计压力 6.3MPa 和 10MPa；浦北支线起自合浦-博白支线的东平分输清管站，止于浦北分输站，管道全长约 54km，管径为 D273mm，设计压力 6.3MPa。全线共设置站场 4 座，其中新建站场 3 座：分别为龙潭分输站、东平分输清管站和浦北分输站；改造站场 1 座，为博白分输站；沿线共设置监控分输阀室 6 座。工程总投资 55615.60 万元。

10.2 产业政策符合性和路由选址合理性

10.2.1 产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2019 年版），本工程属于第一类“鼓励类”中第七条“石油、天然气”第 3 项“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，项目建设符合当前国家产业政策和广西天然气支线管网规划。

10.2.2 相关规划符合性

本项目已列入能源发展”十三五”规划及天然气发展”十三五”规划的重点建设任务中，与国家能源发展”十三五”规划及天然气发展”十三五”规划是相符的。同时，本工程是广西天然气支线管网项目中的 51 条县级支线管道之一，工程的建设对优化玉林市能源消费结构、减轻大气污染、保障和改善民生、促进经济可持续发展具有重要意义，工程建设符合广西天然气支线管网规划。本项目管道路由和站场选址均取得了规划部门的同意，

与当地规划相符。本项目工程管道穿越地为饮用水水源保护区的二级保护区，项目不属于排放污染物的建设项目，与《中华人民共和国水污染防治法》、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》是相符的。

10.2.3 “三线一单符合性”

本工程用地不涉及自然保护区、世界文化遗产地、风景名胜区等环境敏感区，不穿越饮用水源保护区一级保护区，穿越饮用水源保护区二级保护区，不属于禁止开发区域，与生态红线的管控要求是相符的；经综合预测分析，项目正常运行生产不会导致区域环境质量等级的改变，不会对区域环境质量底线造成冲击影响，项目建设符合环境质量底线要求；项目不属于“两高”项目，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不属于产能过剩行业，不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内，且项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。综上所述，本项目符合“三线一单”的管理要求。

10.2.4 选址、选线合理性

各分输站选址避开了人口稠密区域、避开了地震断裂带等区域，所选站址未涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域；选址符合当地城镇发展规划，已征得当地有关部门的同意。各分输站选址周边村落、人口较少，根据声环境及环境空气影响评价结果，站场运行期对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度分析，各分输站选址基本合理。

根据资料收集和现场调查，本工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场等生态敏感区。本项目穿越水源地保护区符合相关法律法规的规定，穿越方案的环境影响是可接受的，环境风险可控。从环境保护角度分析，本项目中管道路由选线基本合理。

10.3 区域环境质量现状

10.3.1 大气环境质量现状

根据《2018年玉林市环境质量状况公报》、《2018年钦州市环境质量状况公报》和《2018年北海市环境质量状况公报》：①2018年，钦州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮的年均浓度与一氧化碳日均95%百分位数浓度、臭氧日最大8小时90%百分位数浓度范围均达到《环境空气质量标准》一级标准，可吸入颗粒物（PM10）、细颗粒物（PM2.5）年均浓度达到二级标准。②2018年，北海市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度、一氧化碳日均95%百分位数浓度和臭氧日最大8小时90%百分位数浓度分别为9mg/m³、15mg/m³、46mg/m³、27mg/m³、138mg/m³和1.3mg/m³，均达到《环境空气质量标准》二级标准。③2018年，玉林市城市环境空气质量全年优良天数331天，环境空气质量指数（AQI）优良率为90.7%，环境空气质量综合指数为4.13。各县市区空气质量方面，玉东新区、福绵区、兴业县及陆川县均完成PM10、PM2.5及优良率这三项考核目标，容县及北流市均完成PM2.5及优良率这两项考核目标，博白县完成优良率考核目标，玉州区均未完成PM10、PM2.5及优良率这三项考核目标。

本次评价在4个分输站各设置了1处环境空气质量补充监测点，监测结果表明：4个分输站站址非甲烷总烃1小时平均值满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值要求，评价区环境空气质量总体状况良好。

10.3.2 地表水环境质量现状

本次评价在对项目主要穿越的水体（南流江、白沙河和马江）及饮用水水源保护区（道根村水源保护区）共设置4个地表水监测断面，根据现状监测结果：各监测断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，各监测断面的SS均满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准要求。

10.3.3 地下水环境质量现状

本次评价在区域设置11个水质测点和22个水位测点。根据监测结果：三滩镇白中村

墩子园水源保护区和江宁镇道根村水源保护区除了 pH 超标外，其余各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

10.3.4 声环境质量现状

本次评价在管道沿线敏感点、拟建阀室和站场场址处共设置了 20 处噪声监测点，监测结果表明：所有监测点昼夜噪声值均可分别满足相应功能区对应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2、3 和 4a 类标准要求。项目区域声环境质量良好。

10.3.5 生态环境现状

工程沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的天然集中产卵场等生态敏感区。工程评价区大部分处于人类开发活动范围内，植被以人工栽培植被为主，评价区自然植被划分为 4 个植被型组、6 个植被型、22 个群系，自然植被主要有马尾松、粉单竹、野牡丹等，人工植被主要有桉树林、马尾松林、杉木林、火龙果、龙眼以及农作物等。评价范围内发现 13 株古树名木，未发现国家级保护区植物。

本工程分输站、阀室和管道均避让了那林自然保护区，项目占地不涉及那林自然保护区，拟建管道与保护区边界最近距离约 50m、拟建管道与核心区最近距离约为 500m；阀室与保护区边界最近距离约为 950m 据调查，本工程临近那林自然保护区附近段以人工林为主，植被以杉木、马尾松和灌丛为主，植被覆盖度一般，由于该区域分布多个村落，为人群较密集的活动区域，因此各类野生动物活动较少，未见集中栖息地、觅食地等，活动的动物主要为适应人类的两栖、爬行和鸟类等。

根据向博白县林业局、合浦县林业局和浦北县林业局的咨询结果，本工程分输站、阀室和管道均不涉及公益林，管道沿线距离最近的生态公益林地为Ⅱ级保护林地、国家二级公益林，不在禁止使用之列。

工程评价区野生动物多为适生于人类活动影响的各种常见两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类等动物。经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的列入国家二级重点保护动物有 11 种：其中 10 种为鸟类，1 种为两栖类；列入广西区级重点保护野生动

物 42 种，包括两栖类 4 种、爬行类 4 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种。管道沿线未发现国家和广西重点保护的鱼类，无成规模的鱼类“三场”分布，无鱼类洄游通道和水产种质资源保护区分布。

10.4 工程环境影响及保护措施

10.4.1 生态环境

10.4.1.1 主要生态影响

（1）施工期

工程对生态环境的影响主要表现在施工期。施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但工程沿线植物物种均为广泛分布，在采取一定的保护措施后，工程施工不会使管道沿线植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，但会造成一些植物种数量减少。施工完毕后对施工场地进行绿化恢复，可使植物数量得到一定程度的弥补。

施工人员的活动和机械噪声等将对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，但因这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响亦结束。

管道建设占用土地，临时占地使土地利用方式发生暂时改变，不影响土地利用性质，永久占地面积很小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，对当地的土地利用影响相对而言比较小。

（2）营运期

运行期间，管道所经地区地表植被基本恢复正常，站场“三废”采取相应环保措施收集处理，机泵、阀门采取减振、隔声、消声等措施降低噪声的产生，对周围生态环境影响不大。

10.4.1.2 生态环境保护措施

（1）在管线工程初步设计阶段，对局部管线路由进一步优化，尽量缩短管道穿越林地的长度。

（2）施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严禁捕杀野生动物；严格控制施工活动临时占地的范围，施工结束后及时清理施工场所，尽快恢复地貌和植被原状。

（3）管沟开挖时先剥离表层熟化土，开挖土方合理堆放，可堆放在管沟或作业坑一侧，施工期间加强管理，避开雨天施工，遇到大风天覆盖或定时洒水，减少扬尘及水土流失。

（4）在河流、沟渠穿越施工过程中禁止向水中倾倒施工用料、污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物，以避免对水生生物造成影响。

（5）减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

（6）施工结束后，施工场地、施工作业带和新修施工便道、堆管场等应及时复耕或植被恢复。植被恢复以自然恢复和人工建造相结合，人工植被的建造要以适生速长的乡土植物为主，尽量减少对地面原状植被和土壤结构的扰动，促进植被的自然恢复。

10.4.2 环境空气

10.4.2.1 环境空气影响

（1）施工期

①工程管道开挖、站场和阀室土方挖填、废弃土方临时堆放、车辆运输等环节均有扬尘产生，一般将对周边 100m 范围内环境空气造成较为明显的不利影响。工程管道沿线敏感点中大多数与施工现场的距离在 100m 范围内，施工扬尘将对其环境空气产生一定的影响，通过采取设置临时围挡、覆盖塑胶布、定期洒水等降尘措施，可减少扬尘对环境的影响。

②工程管道焊接以高频直缝电阻焊为主，焊接时不需填充金属，基本无焊烟产生，对周围环境影响不大。

③施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

（2）营运期

本工程输气管道营运期间无污染物排放，对周围环境空气无影响。

营运期大气污染物主要来自分输站，正常工况下废气主要为天然气无组织泄漏。经预

测：龙潭分输站加热炉运行期间正常工况下 SO_2 的最大落地浓度为 0.135ug/m^3，NO_2 的最大落地浓度为 8.80ug/m^3，均远小于 SO_2 和 NO_2 的限值要求；分输站正常工况下无组织排放的 H_2S 落地浓度为 0，非甲烷总烃的最大落地浓度值为 3.78ug/m^3，远小于厂界浓度限值 4.0mg/m^3 和环境空气质量浓度限值 2.0mg/m^3，对区域大气环境质量影响很小。

站场非正常工况废气主要为分离器检修和清管作业时排放的少量天然气，由于天然气密度小于空气，不会在地面聚集，且分离器每次检修时排放的天然气量很小，排放时间很短（一般不超过 3～5min）、频次低（1 次/年），而且通过 15m 高的放空立管高空排放，排入大气后很快就能稀释，不会对周围环境造成明显的不利影响。

站场厨房使用过程中产生极少量油烟，经高效油烟处理装置处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求后，引至综合值班室楼顶高空排放，对周围大气环境影响很小。

10.4.2.2 环境空气保护措施

（1）合理安排施工计划，土方及时回填，缩短扬尘操作时间，加强施工管理，将防尘工作落实到相关负责人员。

（2）施工边界设置临时围挡，围挡高度大于 2m，减少施工过程扬尘外逸。

（3）施工现场定时洒水，对堆方洒水，保持湿润，减少起尘量。如遇大风天气增加洒水频次。

（4）管沟开挖的土方暂时堆放在管沟及作业坑的一侧，布管后及时回填。土方堆放过程中定时洒水降尘，遇大风天时需以塑料膜或蓬布等对其进行覆盖，以抑制扬尘。

（5）运输车辆加盖蓬布并控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。

（6）采用合理的输气工艺，选用优质材料、管道及其附属设施，加强场站工程运行管理，减少场站运营期天然气的无组织排放。

（7）在站场围墙外设放空立管，采用密封良好的双阀控制，检修的少量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散。

（8）厨房油烟经高效油烟处理装置净化后，引至综合值班室楼顶高空排放。

10.4.3 地表水环境

10.4.3.1 地表水环境影响

（1）施工期

①工程管道采用大开挖方式穿越沿线小型沟渠，施工前在穿越点上、下游设置临时挡水围堰，围堰施工时短期内造成施工区周围 50m 范围内的水体悬浮物浓度升高。由于穿越的沟渠宽度较窄，围堰施工时间较短，施工结束后影响即消失，因此这一影响的范围和时间均较为有限。围堰设置好后，管沟开挖、回填等施工均在围堰内进行，不会与地表水体接触，对水体水质基本无影响。施工完成后，施工穿越的沟渠经覆盖复原，原有沟渠岸坡形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

②站场和管沟施工场地裸露地表在降雨期间被雨水冲刷会形成高悬浮物的地表径流，在施工场地内修建简易沟渠和沉淀池，施工场地汇水经沉淀后再排入周边沟渠或用于洒水降尘，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

③管道试压介质采用无腐蚀性的清洁水，管段试压后排水中主要污染物为含少量泥沙等悬浮物，管道试压通过沉淀后就近排入附近沟渠、河流，禁止在沿线饮用水源保护区范围内排放试压废水。

④工程管道不设施工营地，施工人员生活食宿依托当地的旅馆和饭店，生活污水依托当地的化粪池处理后由当地农民用作农肥。

（2）营运期

本工程管道营运期间无污染物排放，输送的天然气不会与管线穿越的水体之间发生联系，不会对穿越的河流造成影响。营运期废水主要来自工艺站场内工作人员的生活污水和工艺冷凝水。

龙潭分输站和浦北分输站工作人员生活污水经站内化粪池统一收集、工艺废水由站内排污池收集后，通过站内污水管排入地埋式一体化污水处理设施进行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于站内绿化及道路浇洒。博白分输站利用前期已设置的污水处理设置进行处理，东平清管分输站为无人场站，无需设

置污水处理设置。

（3）对江宁镇道根村饮用水源保护区影响分析

本项目穿越的江宁镇道根村饮用水源保护区属于二级保护区的陆域和水域范围，本项目管道距河流取水口的距离约 1km，施工影响范围主要集中在作业带（约 10m）范围内，本项目管道穿越二级保护区水域采用定向钻的施工方式，穿越工程不接触水体，对水源保护区地表水域的影响很小；在保护区内其他管段采用埋地敷设的施工方式，通过严格控制施工作业带、对穿越管段采取增加管道壁厚、超声波双百检验、定向钻段管道独立试压等措施，同时防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极联合保护，确保运行安全。因此，管道穿越江宁镇道根村饮用水源保护区二级保护区的影响较小，可以接受。

本工程管道全线采用常温密闭输送工艺，管道内外都进行了防腐处理，正常情况下输运的天然气不会与管线穿越的水体之间发生联系，不会对穿越的水体造成影响；当发生泄漏事故时，泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，也不会对水质产生影响。因此，项目运营对江宁镇道根村饮用水源保护区无影响。

10.4.3.2 地表水环境保护措施

（1）管沟开挖等土石方施工作业需避开雨天，如遇雨天需对裸露施工面用塑料薄膜或苫布进行遮盖；严格控制施工范围，并及时敷设管道、回填管沟。

（2）管沟施工前在施工作业带边界设置临时围挡，并开挖临时截排水沟、沉淀池，沉淀池出水口设置土工布过滤。雨季地面含泥径流经截排水沟收集后进入沉淀池沉淀后，再向周边沟渠排放，禁止直接排入上小河和周边沟渠。

（3）管道穿越沿线沟渠时，施工前在穿越点上、下游设置临时挡水围堰；加强施工管理工作，严禁向水体倾倒残余燃油和机油、生活垃圾、建筑垃圾和废弃土方等，禁止在水体附近特别是饮用水源保护区范围内清洗施工机械、运输车辆等，施工结束后尽快使施工段河床恢复原貌。

（4）加强对施工机械的维护管理，定期检修，加强监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象。

（5）龙潭分输站和浦北分输站生活污水、工艺废水经站内地埋式一体化污水处理设施

进行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入清水收集池，用于站内绿化及道路浇洒。

（6）在穿越及附近的道根村水源保护区施工段：①合理规划临建设施用地，尽可能远离水源保护区；施工生产用地禁止设置在水源保护区范围内。②管道穿越水源地表水段定向钻钻孔泥浆采用成套泥浆处置设备处置，脱水后产生的废泥浆及时外运送至当地环卫部门指定地点，严禁随意排放至周边地表水体，施工现场临时存储泥浆需使用封闭泥浆罐，禁止设置露天泥浆池；工程弃土弃渣用于管沟回填等，不设弃渣场；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。③禁止在水源保护区范围内存放油品储罐、进行车辆、设备加油、清洗施工机械和排放污水，在施工过程中注意对施工机具的维护，尽量防止其漏油；施工场地要随时回收散落机油和其它施工垃圾；禁止向水源保护区排放试压水和生活污水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。④禁止将清管、试压水在水源保护区排放，经沉淀后在保护区外用于农灌。⑤所有的施工物料避免在河道中长时间堆存；临时堆存物料应设置围挡设施，并配备必要的覆盖设施（如防雨布等），防止干风天风吹扬散和雨天冲刷流失，对河道造成污染。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物，确保水源安全。⑥雨天时不得施工，并做好充分的水土流失防治工作，如管沟开挖临时土方采用防雨布覆盖，并设置临时挡土墙等措施防止水土流失，施工结束后及时恢复河道地貌，确保河道畅通无阻。同时施工期尽可能选在冬季少雨的枯水期；施工物料的临时堆场选在不易对河道造成影响的安全区域，并设置临时围挡及防雨设施，防止风吹扬散及雨水冲刷对河流造成污染影响。

10.4.4 地下水环境

10.4.4.1 地下水环境影响

（1）施工期

工程管道敷设埋深一般在 2m 以内，由于管道沿线岩层厚度差异较大，局部地段地下水埋深较小，管道施工会使浅层地下水浊度有一定增加，但施工时间短，且泥沙影响范围

小，对地下水影响极微，施工结束即可恢复正常。项目施工过程中不设营地，生活污水、生活垃圾均依托当地现有设施进行处理，对地下水的影响很小。因此，管线埋设对地下水造成影响的很小。

（2）营运期

营运期，由于输气管线是全封闭系统，管道内外都进行了防腐处理，一般不发生泄漏事故，对地下水不会造成影响。

龙潭分输站和浦北分输站的生活污水、工艺废水收集后均经站内地埋式污水处理设施处理达标后用于站内绿化及道路浇洒，站内化粪池、隔油池、排污池、地埋式污水处理设施、污水管道等均采用了防渗处理，不会通过渗漏进入浅层地下水，对地下水影响甚微。

（3）对地下水水源保护区影响

管道穿越保护区时，采用埋地敷设方式，管顶覆土 1.5m 左右，管沟开挖深度小于 3m，经现场调查及查阅相关区域水文地质资料，区域地下水埋深大于 3m，施工开挖深度远远小于取水口的井深（13m 和 15m）；虽然在丰水期，施工可能造成地下水水位短时升高，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因水源保护区段内的施工时间短，且施工影响范围主要集中在作业带（约 10 m）范围内，而管道与三滩镇白中村墩子园水源保护区和三亚山镇民新村盆古岭水源保护区取水口的距离较远（约 100m 和 140m），因此，管道施工对水源保护区影响较小，且管线施工结束就可恢复正常。

管道在正常运营期间不会对水源地造成影响。因此，管道穿越三滩镇白中村墩子园水源保护区和亚山镇民新村盆古岭水源保护区的影响较小，从环境保护角度考虑，可以接受。

10.4.4.2 地下水环境保护措施

为防止管道泄漏，提高管道运行过程中的安全系统，工程已采取了较完善的防护措施：

（1）管道全部采用三层 PE 防腐，以及采用 SCADA 控制系统，对管道进行泄漏检测与定位。

（2）站场化粪池、排污池、污水处理区等做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成影响，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。

（3）加强管道的巡检和维护，加强巡检频率，坚持每天巡视。

（4）做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策，做好事故控制准备工作。

（5）水源保护区段防护措施：①后续设计阶段，尽量优化管道路径，减少穿越水源保护区段的管道长度。②管道敷设施工过程中应加强与当地环保和水利行政主管部门的联系，在施工过程中主动接受其监督，施工期间严格采取保护措施。③严格控制施工范围，尤其是在保护区内的施工范围，应尽量控制施工作业面；保护区外的临建设施用地也应尽可能远离水源保护区。施工边界设置围挡，在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线；严格施工组织，优化施工方案，严格按照施工边界进行施工，尽量缩短施工时间。④穿越保护区管段采取增加管道壁厚、100%射线与超声波 100%检验的措施，同时防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极联合保护，确保运行安全。⑤禁止在水源保护区范围内存放油品储罐、进行车辆、设备加油、清洗施工机械和排放污水，在施工过程中注意对施工机具的维护，尽量防止其漏油；施工场地要随时回收散落机油和其它施工垃圾；禁止向水源保护区排放试压水和生活污水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。⑥禁止将清管、试压水在水源保护区排放，经沉淀后在保护区外用于农灌。⑦做好穿越水源保护区附近区域地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。⑧施工期间要严格遵守饮用水源保护的规定，加强施工管理，施工生产用地禁止设置在水源保护区范围内，弃渣不得堆放于水源保护区内；加强施工人员的文明施工教育，禁止向水源保护区排污。⑨临时开挖土方以防雨布覆盖，施工结束后及时回填平整和植被恢复。施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。施工结束及时恢复场地地表原貌，并种植与当地环境相宜的植物进行绿化整治。

10.4.5 声环境

10.4.5.1 声环境影响

（1）施工期

根据预测，工程管道施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑

施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。本项目声环境评价范围内的敏感点多在线路沿线 100m 范围内，不可避免的会受项目施工作业噪声影响，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

（2）营运期

工程营运期管道无噪声排放，站场噪声源主要为过滤分离器、调压装置、汇气管等。根据预测结果，4 个分输站正常工况下站场场界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

根据预测结果，在放空区围墙处其噪声贡献值能符合《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）”标准的要求，清管放空对周围声环境影响较小。另外，站场检修放空前及时告知周围居民并做好沟通工作。

10.4.5.2 声环境保护措施

（1）合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，错开使用高噪声设备，禁止在午休（12:00~14:30）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。

（3）在施工作业带距离敏感保护目标较近的地段设置临时围挡，高度不小于 2m。

（4）选用低噪声的机械设备和先进的施工技术，施工期间加强各类施工设备的维护和保养。

（5）加强管理，运输车辆合理规定运输通道，按规定组织车辆运输；运输时尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

（6）站场设备选型尽可能选择低噪声设备，放空立管安装消声器，控制气流速度，降低站场气流噪声；站场四周建设围墙，并种树植草进行绿化。

（7）在系统检修等非事故放空作业前，应提前在站场附近居民点张贴公告。

10.4.6 固体废物

（1）本工程总挖方量 98.96 万 m^3，总填方量 12.91 万 m^3，弃方量为 86.05 万 m^3。

（2）工程施工废料量产生约为 32.4t，依托当地环卫职能部门有偿清运处置。

（3）工程不设施工营地，施工人员生活垃圾依托当地小型垃圾桶统一收集处置。

（4）各分输站分离器检修和清管作业产生固体粉末均约 5kg/次（数年一次），集中收集、暂存于排污池中，定期清运至当地垃圾处理场进行处置。

（5）龙潭分输站和浦北分输站生活垃圾产生量共约为 2.92t/a，在站场内设置小型垃圾桶集中收集，委托当地环卫部门定期清运处置。

10.4.7 环境风险影响预测及事故防范措施

10.4.7.1 环境风险影响

通过预测计算可以看出，天然气泄漏，造成大气风险事故情形下，大气 CH_4 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 132m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 171m；所有关心点在模拟的事故情形下，甲烷最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1，最长持续的时间为 3min；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2。

天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，大气 CO 出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 78m，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 151m；所有关心点在模拟的事故情形下，CO 最大预测浓度均会超过大气毒性终点浓度-1，最长持续的时间为 2min；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2。

天然气泄漏并遇火灾，不完全燃烧造成大气风险事故情形下，下风向轴线 10m 之后大气 SO_2 未出现超大气毒性终点浓度-1 的浓度，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 69m；大部分关心点在模拟的事故情形下，SO_2 最大预测浓度不会超过大气毒性终点浓度-1（79mg/m^3）；所有关心点在 3min 及之后预测浓度值均不超过大气毒性终点浓度-2（2mg/m^3）。

项目需制定完善、操作性强的风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

通过认真落实各类风险防范措施、事故应急对策措施，加强员工的安全教育，风险事故发生概率较小。通过加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

10.4.7.2 事故防范措施

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

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

（3）加大穿越水源保护区管段巡线频率，提高巡线的有效性，有泄漏等情况能及时发现；每天检查管道沿线，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（4）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。

（5）制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

（6）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道沿线，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，及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（7）对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

（8）建设单位制定分级应急预案，主要内容包括：组织机构、预防与预警、应急相应、信息发布、后期处置、保障措施和培训。

10.5 污染物总量控制

项目正常运转情况下，二氧化硫、氮氧化物的年排放量分别为 0.00275t/a、0.222t/a。

10.6 公众意见采纳情况说明

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）的要求，进行了相应的公参工作，在公示期间未收到公众的反馈意见。

10.7 环保投资和环境影响经济损益分析结论

工程总投资 55615.60 万元，其中建设期环境保护总投资 442.0 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 0.79%。工程建设社会经济效益显著，具有较好的环境效益。

10.8 评价总结论

广西天然气支线管网项目合浦-博白-浦北天然气支线管道工程属于清洁能源输送,符合国家当前产业政策，工程选址选线较合理，项目实施后具有良好的经济效益和社会效益，对改善区域能源利用结构，促进区域经济和社会的稳定发展具有重要意义。

工程建设过程中不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，在运行过程中存在一定的环境风险，但其影响和风险是可以接受的。建设单位在建设和生产过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、事故预防措施及应急预案，可将本工程对环境的不利影响降到最低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

10.8 建议

（1）严格执行本环评报告以及项目设计文件提出的各项环保措施，认真落实环保报告中提出的环境监理和监测计划。

（2）选择 HSE 管理水平高、环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护的要求。

（3）加强施工队伍的管理，严格按照水土保持方案的要求做好水保措施，减少对生态环境的影响，施工结束后及时进行生态恢复。

（4）工程建设应落实好三同时制度，加强运营管理，并加强风险防范措施，定期进行应急演练。

（5）穿越水源保护区施工段严格落实报告中提出的保护措施，确保饮用水源安全。