

赤坎阀室至门站高压管道项目

环境影响报告书

(报批稿)

委托单位：开平华润燃气有限公司

编制单位：江门市佰博环保有限公司

二〇二五年五月

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的赤坎阀室至门站高压管道项目（公众版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对报批赤坎闸室至门站高压管道项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公

正

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 江门市佰博环保有限公司（统一社会信用代码 91440700MA51UWJRXW）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 赤坎闸室至门站高压管道项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 梁敏禧（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2014035440352013449914000512，信用编号 BH000040），主要编制人员包括 梁敏禧（信用编号 BH000040）、杨晓琳（信用编号 BH052452）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失



打印编号: 1693452905000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	xd4811		
建设项目名称	赤坎闸室至门站高压管道项目。		
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型			
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）			
统一社会信用代码			
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）			
统一社会信用代码			
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
梁敏禧	2014035440352013449914000512	BH000040	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
梁敏禧	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	BH000040	
杨晓琳	建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH052452	

	姓名: <u>梁敏禧</u> Full Name
	性别: <u>男</u> Sex
持证人签名: Signature of the Bearer	
管理号 File No	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。 This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer. 中华人民共和国人力资源和社会保障部 Ministry of Human Resources and Social Security The People's Republic of China	环境保护部 Ministry of Environmental Protection The People's Republic of China 编号: No. HP 00015537
---	--



2025-04-25 15:38



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

姓名		杨晓琳		证件号码						
参保险种情况										
参保起止时间			单位			参保险种				
						养老	工伤	失业		
202201	-	202504	江门市:江门市佰博环保有限公司			40	40	40		
截止			2025-05-06 12:30			该参保人累计月数合计		实际缴费 40个月 缓缴0个月	实际缴费 40个月 缓缴0个月	实际缴费 40个月 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-05-06 12:30



目 录

目 录	I
第一章 概述	1
1.1. 建设项目背景与特点	1
1.2. 环境影响评价工作过程	4
1.3. 相关情况分析判定	4
1.4. 运营期关注的主要环境问题及环境影响	6
1.5. 主要结论	7
第二章 总则	8
2.1. 编制依据	8
2.1.1. 国家法律、法规及文件依据	8
2.1.2. 地方法规及规范性文件	10
2.1.3. 相关导则、标准及技术规范	10
2.1.4. 相关规划	11
2.1.5. 项目相关资料	11
2.2. 环境功能区划	11
2.2.1. 地表水环境功能区划	11
2.2.2. 地下水环境功能区划	12
2.2.3. 环境空气功能区划	12
2.2.4. 声环境功能区划	12
2.2.5. 生态功能分区管控	12
2.2.6. 环境功能区划汇总	13
2.3. 评价标准	26
2.3.1. 环境质量标准	26
2.3.2. 污染物排放标准	28
2.4. 评价等级与评价范围	30
2.4.1. 地表水环境评价等级与评价范围	30
2.4.2. 地下水环境评价等级与评价范围	30

2.4.3. 大气环境影响评价等级与评价范围	33
2.4.4. 声环境评价等级	36
2.4.5. 土壤环境评价等级与评价范围	37
2.4.6. 生态环境评价等级	37
2.4.7. 环境风险评价等级与评价范围	38
2.5. 主要环境保护目标	39
2.5.1. 大气环境保护目标	39
2.5.2. 噪声环境保护目标	40
2.5.3. 地表水环境保护目标	43
2.5.4. 地下水环境保护目标	43
2.5.5. 土壤环境保护目标	43
2.5.6. 生态保护目标	44
第三章 建设项目工程概况与分析	47
3.1. 建设项目基本情况	47
3.2. 项目组成及规模	50
3.3. 气源及输气工艺	51
3.3.1. 气源	51
3.3.2. 输气工艺	52
3.4. 主体工程	53
3.4.1. 线路工程	53
3.4.2. 分输站	57
3.5. 公用及辅助工程	62
3.5.1. 供配电	62
3.5.2. 排水	62
3.5.3. 消防	62
3.5.4. 暖通	62
3.5.5. 维抢修机构设置	63
3.6. 方案比选	63
3.7. 环境影响因子分析	64

3.8. 工艺流程及产污环节	65
3.8.1. 运营期工艺流程及产污环节	65
3.9. 运营期污染源概况与源强核算	65
3.9.1. 运营期水污染源	65
3.9.2. 运营期大气污染源	65
3.9.3. 运营期噪声污染源	70
3.9.4. 运营期固体废物	71
3.9.5. 运营期污染源汇总	72
3.10. 运营期非污染生态影响分析	73
第四章 施工期环境影响回顾性分析	74
4.1. 环境影响因子回顾性分析	74
4.2. 回顾工艺流程及产污环节	74
4.2.1. 施工期工艺流程及产污环节	74
4.3. 回顾施工期污染源概况	76
4.3.1. 施工期水污染源	76
4.3.2. 施工期大气污染源	77
4.3.3. 施工期噪声污染源	79
4.3.4. 施工期固体废物	79
4.4. 回顾非污染生态影响分析	80
4.4.1. 施工期非污染生态影响分析	80
第五章 建设项目周边环境概况	83
5.1. 自然环境概况	83
5.1.1. 地理位置	83
5.1.2. 气候气象	83
5.1.3. 地表水文	84
5.1.4. 地形地貌	85
5.1.5. 土壤植被	86
5.2. 区域污染源调查	87
第六章 环境质量现状调查与评价	88

6.1. 大气环境质量现状调查与评价	88
6.1.1. 达标区判定	88
6.1.2. 补充监测	88
6.2. 地表水环境质量现状调查与评价	93
6.3. 声环境质量现状调查与评价	94
6.3.1. 达标区判定	94
6.3.2. 补充监测	94
6.4. 地下水环境质量现状调查与评价	98
6.4.1. 补充监测	98
6.5. 生态环境质量现状调查与评价	104
6.5.1. 土地利用现状	104
6.5.2. 植被资源现状调查分析	104
6.5.3. 动物资源现状调查分析	106
6.5.4. 基本农田现状调查与评价	106
第七章 环境影响预测与评价	107
7.1. 管线选址选线合理性分析	107
7.2. 运营期环境影响预测与评价	108
7.2.1. 大气环境影响评价	108
7.2.2. 地表水环境影响评价	110
7.2.3. 声环境影响预测与评价	113
7.2.4. 固体废物影响评价	116
7.2.5. 地下水影响评价	117
7.2.6. 生态影响评价	123
7.2.7. 环境风险预测与评价	131
第八章 环境保护措施及可行性论证	172
8.1. 运营期环境保护措施	172
8.1.1. 大气污染防治措施	172
8.1.2. 水污染防治措施	172
8.1.3. 噪声污染防治措施	172

8.1.4. 固体废物防治措施	173
8.1.5. 生态保护及恢复措施	173
8.1.6. 环境风险防范措施	173
第九章 环境影响经济损益分析	176
9.1. 环境保护投资估算	176
9.2. 环境损益分析	177
9.2.1. 大气污染经济损失分析	177
9.2.2. 噪声影响经济损失	177
9.2.3. 处理工业固体废物造成的经济损失	178
9.2.4. 环境影响经济损失合计	178
9.3. 社会效益分析	178
9.4. 小结	178
第十章 环境管理与监测计划	180
10.1. 环境管理机构 and 制度	180
10.1.1. 环境管理机构	180
10.1.2. 环境管理主要职责	180
10.2. 环境管理措施	180
10.2.1. 运营期环境管理	180
10.3. 环境监测计划	181
10.3.1. 运营期环境监测制度与计划建议	181
10.3.2. 事故应急监测	181
10.4. 建设项目竣工环保验收“三同时”制度	182
第十一章 建设项目合理性、合法性分析	184
11.1. 与产业政策符合性分析	184
11.2. 选线合理性分析	184
11.3. 与环境功能区划的符合性分析	184
11.4. 与“三线一单”的相符性分析	185
11.5. 相关政策符合性分析	189
11.5.1. 与基本农田相关法规的符合性分析	189

11.6. 与相关规划的符合性分析	191
11.6.1. 与《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的符合性分析 ...	191
11.6.2. 与《广东省能源发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》的符合性分析	191
11.6.3. 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《江门市生态环境保护“十四五”规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	192
11.6.4. 与《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》、《江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析	192
11.6.5. 与《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资发〔2022〕2207 号）的符合性分析	193
第十二章 环境影响评价结论	197
12.1. 建设项目概况	197
12.2. 环境质量现状	197
12.2.1. 大气环境质量现状	197
12.2.2. 地表水环境质量现状	197
12.2.3. 声环境质量现状	197
12.2.4. 生态环境质量现状	197
12.3. 主要环境影响	198
12.3.1. 运营期	198
12.4. 主要环境保护措施	199
12.4.1. 运营期	199
12.5. 项目建设环境合理性	201
12.6. 公众参与	201
12.7. 综合结论	202

第一章 概述

1.1. 建设项目背景与特点

近年来，广东省天然气利用发展较快，2019 年全省天然气消费量达 251 亿方，“十三五”以来年均增长约 14.6%。全省已建成天然气主干管道约 2780km，“2021 工程”后，天然气主干管道通达全省 21 个地级以上市。

广东省共计 124 个县级行政区。目前，全省各县均有城市燃气企业提供天然气供应服务，其中已建成通达天然气主干管道的县共 56 个，占比 45%；“2021 工程”后，全省通达天然气主干管道的县将新增 45 个，达到 101 个，占比 81%；尚未通达天然气主干管道的县共 23 个，占比 19%，均分布在粤东西北。为进一步完善省内天然气供应管网，促进区域内消费平衡，提高管道天然气利用水平，国家管网集团广东省管网有限公司牵头开展国家管网广东省网“县县通”工程、“专线”工程、“改扩建”等工程的前期工作。

建设单位正在建设开平市高压天然气管道及配套站场，该项目于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号，工程包括一条天然气管线、一座门站和两座调压器。其中，管线起于开平门站，终于翠山湖综合站，设计规模为 $16.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ，设计压力为 4.0Mpa，设计管径为 D508×10（12）mm；门站为开平门站；调压器分别为赤坎调压站、沙塘调压站。

赤坎阀室至门站高压管道项目（以下简称“本项目”），包括新建一站分输站和一条高压管线。其中，管道线路全长约 537.1m，管径 D508mm，设计压力 9.2MPa，设计输量 $21 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；分输站位于开平门站空地上进行修建，不新增用地。分输站与开平门站合建，分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员。

本项目建成后，可向江门市开平市用户供应清洁、优质、高效的天然气能源，满足开平市随着产业结构调整升级、产业转移及优化布局对清洁燃料需求快速增长的需要，有助于提升经济发展水平，降低高污染能源比重，提高作为清洁能源的天然气的比重，为当地创造良好的发展环境。

经企业向自然资源局查询，本项目部分高压管线部分穿越开平市中部基本农田集中区，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》等法律法规的相关规定，本项目属于名录中“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”的“涉及环境敏感区的”，应对本项目进行环境影响评价，并编制环境影响报告书，以有效控制新增污染源，达到保护环境，实现可持续发展的目的。

受建设单位委托，江门市佰博环保有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织相关技术人员到现场进行了实地踏勘，收集了有关资料。根据对相关资料的整理与分析，预测本项目污染物产生与排放状况，以及对周边环境的影响。按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，结合本项目的特点，形成《赤坎阀室至门站高压管道项目环境影响报告书（送审稿）》。

项目于2024年4月16日召开专家评审会，现根据专家评审会形成的专家意见对报告书进行修改完善，形成《赤坎阀室至门站高压管道项目环境影响报告书（报批稿）》。

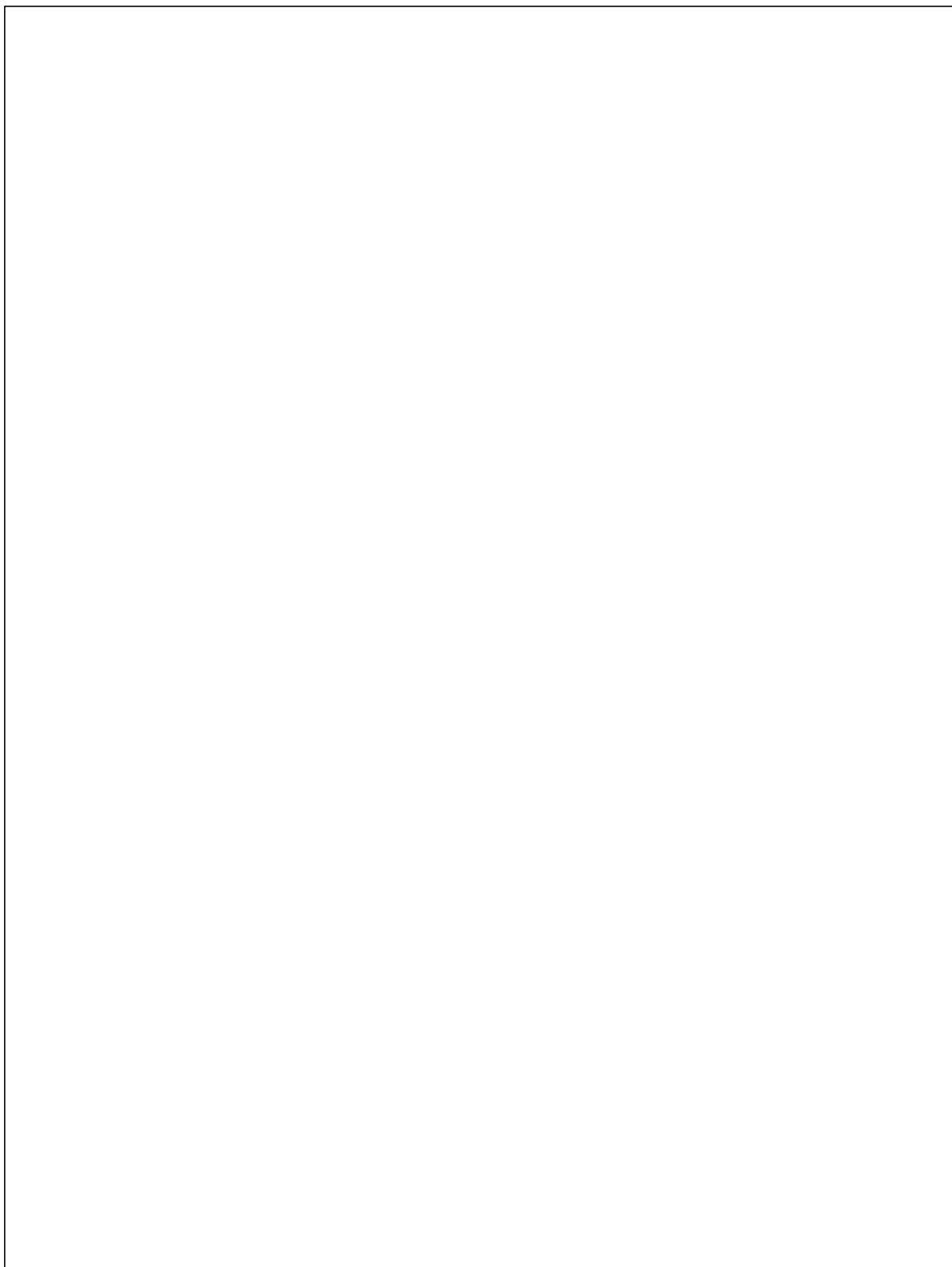


图 1.1-1 建设项目地理位置图

1.2. 环境影响评价工作过程

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图所示。

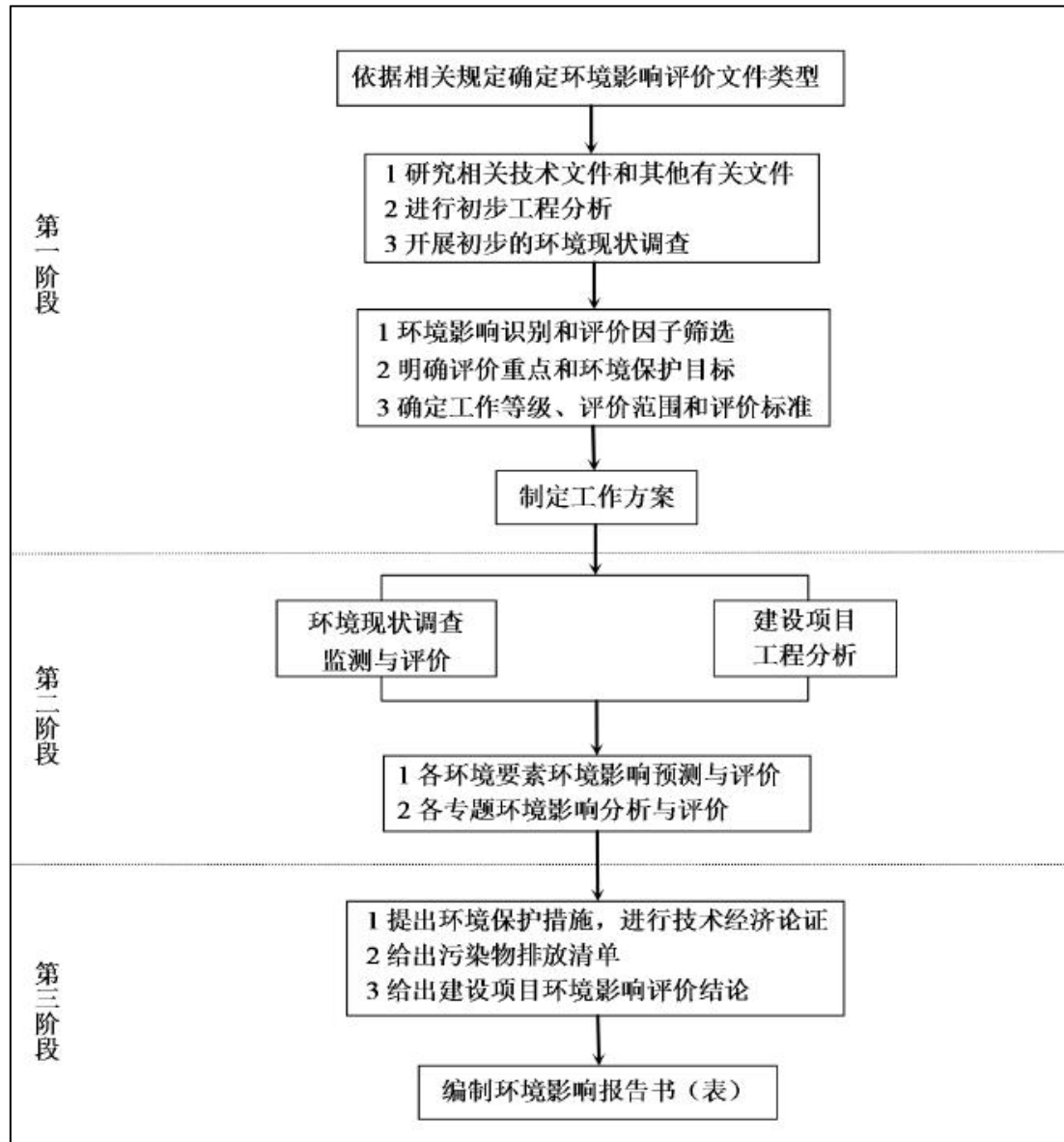


图 1.2-1 建设项目评价技术路线图

1.3. 相关情况分析判定

（1）环评文件类别的判定

本项目部分管线穿越开平市中部基本农田集中区敏感点。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于名录中“147 原油、成品油、天

然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”的“涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书并报相关部门审批。

（2）与产业政策的符合性分析

本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“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、网络和液化天然气加注设施建设”。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于“许可准入类，（四）电力、热力、燃气及水生产和供应业”。本项目的建设符合国家和地方相关产业政策的要求。

（3）用地合理性分析

根据《开平市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域属于城镇用地。本项目已取得《建设工程规划许可证》（附件 4），本项目用地符合土地利用规划。

（4）与环境功能区划的符合性分析

本项目的建设和运营符合地表水功能区划、声环境功能区划、环境空气功能区划的要求，详细分析见第十一章。

（5）与“三线一单”的符合性分析

本项目的建设和运营符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）、《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15 号）的要求，详细分析见第十一章。

（6）相关政策符合性分析

本项目的建设和运营符合《江门市扬尘污染防治条例》、《基本农田保护条例》、《广东省基本农田保护区管理条例》的要求，详细分析见第十一章。

（7）与相关规划的符合性分析

本项目的建设和运营符合《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》（江府〔2021〕20 号）、《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）、《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号）、《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7 号）的要求，详细分析见第十一章。

1.4. 运营期关注的主要环境问题及环境影响

(1) 本项目放散气体经放空立管高空排放。由于天然气放散仅在设备检修或超压时发生，放散频率很低，放散时间较短，放散量较小，并且泄漏物质主要为非甲烷总烃、硫化氢，质量较轻，分输站周边较为空旷，在高空中很快扩散。从天然气成分分析，其不属于有毒有害物质，经高空排放后，对周边人群健康的影响极小。

(2) 本项目分输站不新增用地，在开平门站空地上进行修建。开平门站于2022年8月1日取得《开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表批复》开环审〔2022〕136号。分输站与开平门站合建，运营期分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员；雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边水体，对周边地表水环境影响较小。

(3) 本项目在初步设计时，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；对分输站周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。

(4) 本项目高压管道线路部分正常运营过程中无固体废物产生，在分离器检修时产生废渣；分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶；在分离器检修时产生废渣和废滤芯；天然气输送过程产生的井封废水。其中，废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，暂存在危险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置。不会对周围环境产生不良影响。

(5) 本项目管道输送物质为天然气，具有易燃、易爆、低毒等危险特性，管道沿线部分地段人口分布较为密集，存在近距离居民点，环境风险敏感性较高。本次评价确定管道泄漏为最大可信事故。主要影响为天然气泄漏后在空气中可能引起燃烧、爆炸，以及由此伴生的空气污染。

本项目属于低风险行业，是可以接受的。虽然本工程风险较低，但本项目无论是输气管线泄漏还是分输站天然气泄漏，均会对周边大气环境造成一定程度的

污染。本项目在管理上仍不可掉以轻心，应确保落实并加强各项风险防范措施，定期检测和实时监控，力争通过系统地管理、合理的风险防范措施，使得项目风险发生概率降低，重特大事故坚决杜绝，一般事故得到有效控制。

1.5. 主要结论

赤坎阀室至门站高压管道项目符合产业政策、“三线一单”、《基本农田保护条例》、《广东省基本农田保护区管理条例》、《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《江门市生态环境保护“十四五”规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

项目建设将对工程所在区域的生态环境、声环境、空气环境、水环境等产生一定程度的不利影响，在严格落实各项环境保护措施后，本项目对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓，对周边生态环境影响较小。

从环境保护的角度分析，在建设单位严格落实各项环境保护措施的基础上，本项目建设可行。

第二章 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律、法规及文件依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日第二次修正；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》2017 年 6 月 27 日第二次修正；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修改；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日第三次修正；
- (11) 《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 4 日第五次修正；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起实施；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日第二次修正；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日第三次修正；
- (15) 《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2018 年 3 月 19 日第三次修订；
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日第四次修订；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日修订；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- (20) 《基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订；
- (21) 环境保护部第 35 号令《环境保护公众参与办法》，2015 年 9 月 1 日起施行；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

- (23) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》，环发〔2015〕162号；
- (24) 《排污许可管理条例》，国务院令第736号，2021年3月1日施行；
- (25) 《国务院办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线的若干意见>》；
- (26) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (27) 《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；
- (28) 《国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018年6月16日；
- (29) 《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021年11月2日；
- (30) 《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；
- (31) 《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；
- (32) 《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；
- (33) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (34) 《市场准入负面清单（2025年版）》，发改体改规〔2025〕466号；
- (35) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批），1999年9月9日；
- (36) 《国家重点保护野生动物名录》，2021年2月1日；
- (37) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发〔2015〕178号；
- (38) 《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三十号），2010年10月1日起施行；
- (39) 《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发明电〔2004〕1号，2004.3）；
- (40) 《石油天然气工程项目建设用地控制指标》，国土资源部2016年发布；
- (41) 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第七十七号），自1998年1月1日起施行，2018年10月26日修订发布并施行；

(42) 《关于贯彻落实国务院安委会工作要求全面推行油气输送管道完整性管理的通知》发改能源〔2016〕2197号；

2.1.2. 地方法规及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2019年11月29日修正；
- (2) 《广东省水污染防治条例》，2021年1月1日施行；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》，2019年3月1日施行；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修订；
- (5) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》，2018年11月29日；
- (6) 《广东省野生动物保护管理条例》，2020年3月31日修订；
- (7) 《广东省重点保护陆生野生动物名录》，2021年7月1日；
- (8) 《广东省地下水功能区划》，粤办函〔2009〕459号；
- (9) 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》，粤环〔2011〕14号；
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，粤府〔2020〕71号；
- (11) 《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》，粤环〔2021〕10号；
- (12) 《广东省基本农田区管理保护条例》，2002年4月1日起施行；
- (13) 《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》，粤办函〔2017〕471号。

2.1.3. 相关导则、标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；
- (9) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663—2013）；

- (10) 《地表水环境质量评价办法（试行）》；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- (13) 《输气管道设计规范》（GB 50251—2015）；
- (14) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183—2015）；
- (15) 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470—2017）；
- (16) 《建筑环境通用规范》（GB 55016—2021）。

2.1.4. 相关规划

- (1) 《江门市能源发展“十四五”规划》（江府〔2021〕20号）；
- (2) 《江门市生态环境保护“十四五”规划》，江府〔2022〕3号；
- (3) 《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7号）；
- (4) 《江门市能源发展“十四五”规划》（江府〔2021〕20号）；
- (5) 《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》。

2.1.5. 项目相关资料

- (1) 《广东省网赤坎分输站新建项目初步设计》，大庆油田设计院有限公司，2021年11月；
- (2) 《广东省网赤坎分输站新建项目可研报告》，大庆油田设计院有限公司，2021年9月；
- (3) 《关于开平赤坎阀室至门站高压燃气管道项目的用地审查及规划选址意见》，开自然资函〔2022〕560号；
- (4) 广东省开平市自然资源局《关于开平华润燃气有限公司赤坎阀室至门站高压管道项目占地情况的函》的复函；
- (5) 建设单位提供的其他资料、文件。

2.2. 环境功能区划

2.2.1. 地表水环境功能区划

本项目邻近潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下1km段），距离约2.9km；开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，分输站距离保护区约3.2km，管道终点距离保护区约3.3km。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下1km段）属于饮工农渔用水，执

行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273号），开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II标准。

2.2.2. 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），本项目所在区域的浅层地下水环境功能区划为珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

2.2.3. 环境空气功能区划

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号），本项目位于大气环境功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；本项目大气评价范围内涉及大气环境功能一类区，高压管线距离百足山861米，分输站距离百足山932米，根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号），百足山属于一类大气环境功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准。

2.2.4. 声环境功能区划

本项目位于声环境未划定区内，根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378号），未划定区参照2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

2.2.5. 生态功能分区管控

1、生态功能区划

根据生态敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异等，《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020）把广东省陆域和沿海海域划分为6个生态区、23个生态亚区和51个生态功能区。其中本项目所经区域涉及一级功能区：广东中部山地丘陵亚热带季风常绿阔叶林水土保持生态区（E2）；二级功能区：珠三角西部丘陵水土保持与生态农业生态亚区（E2-2）；三级生态功能区：台山-恩平-城镇经济生态功能区（E2-2-2）。

2、生态分级区划

《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020）把广东省陆域分为严格控制区、有限开发区和集约利用区，本项目所占区域为集约利用区。

2.2.6. 环境功能区划汇总

本项目区域环境功能属性见表 2.2-1，相应的环境功能区划图见图 2.2-1~图 2.2-13。

表 2.2-1 区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区类别		建设项目所属类别
1	是涉及“生态保护红线”		否
2	是涉及“饮用水源保护区”		否
3	地表水环境功能区		潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段）、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，均执行Ⅱ类水质标准
4	地下水环境功能区		珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），执行Ⅲ类水质标准
5	环境空气功能区		一类、二类
6	声环境功能区		2 类
7	是否涉及基本农田保护区		是
8	是否涉及自然保护区		否
9	是否涉及风景名胜区		否
10	是否涉及文物保护单位		否
11	生态功能分区管控		台山-恩平-城镇经济生态功能区（E2-2-2）；集约利用区
12	三线一单	陆域环境管控单元	开平市重点管控单元 1（ZH44078320002）
		水环境工业污染重点管控区	广东省江门市开平市水环境一般管控区 41（YS4407833210041）
		大气环境高排放重点管控区	赤坎镇大气环境高排放重点管控区（YS4407832310002）
		高污染燃料禁燃区	广东省江门市蓬江区高污染燃料禁燃区（YS4407032540001）
13	用地类型		城镇用地

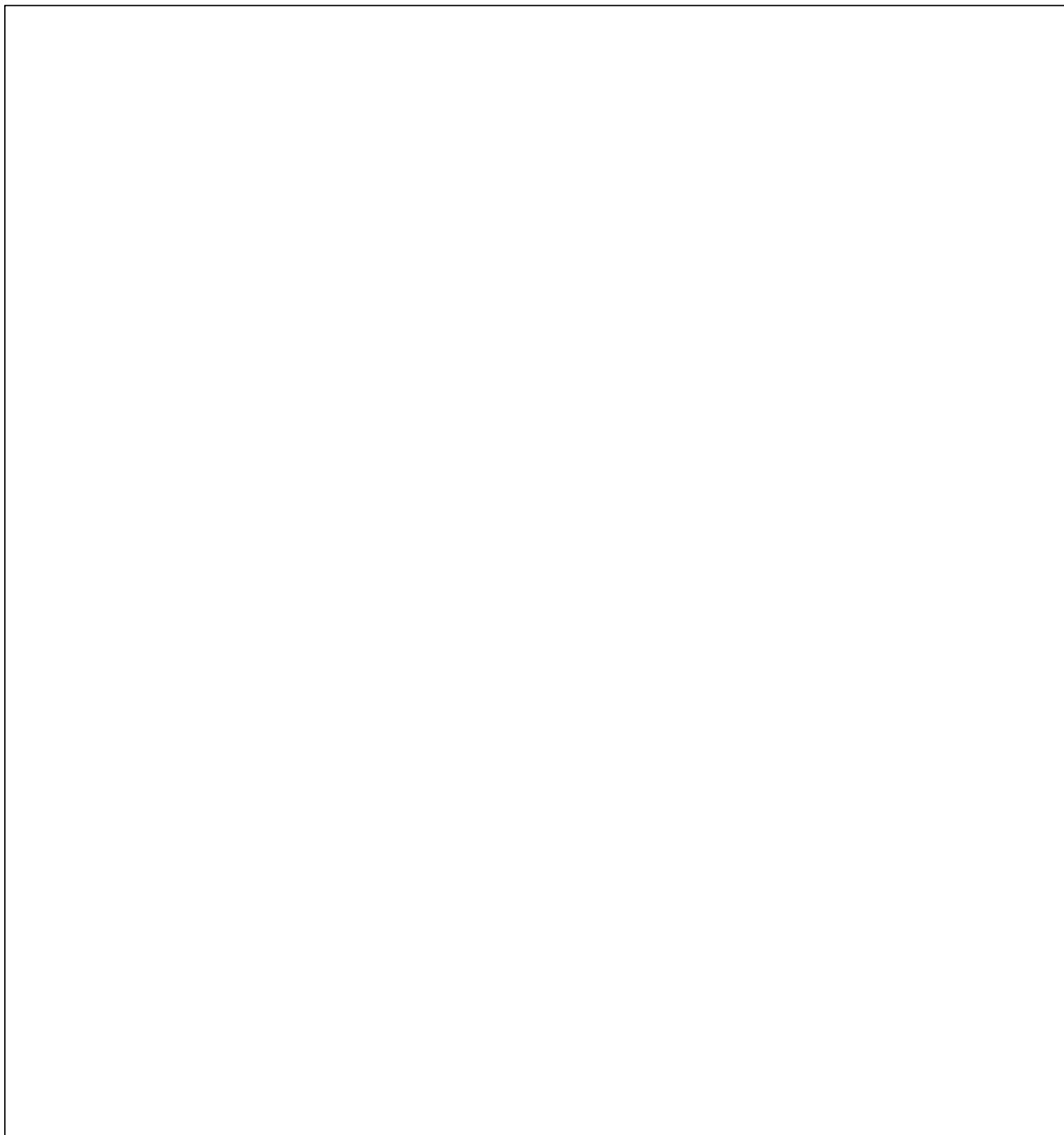


图 2.2-1 建设项目所在区域地表水环境功能区划图



图 2.2-2 建设项目所在区域地下水环境功能区划图

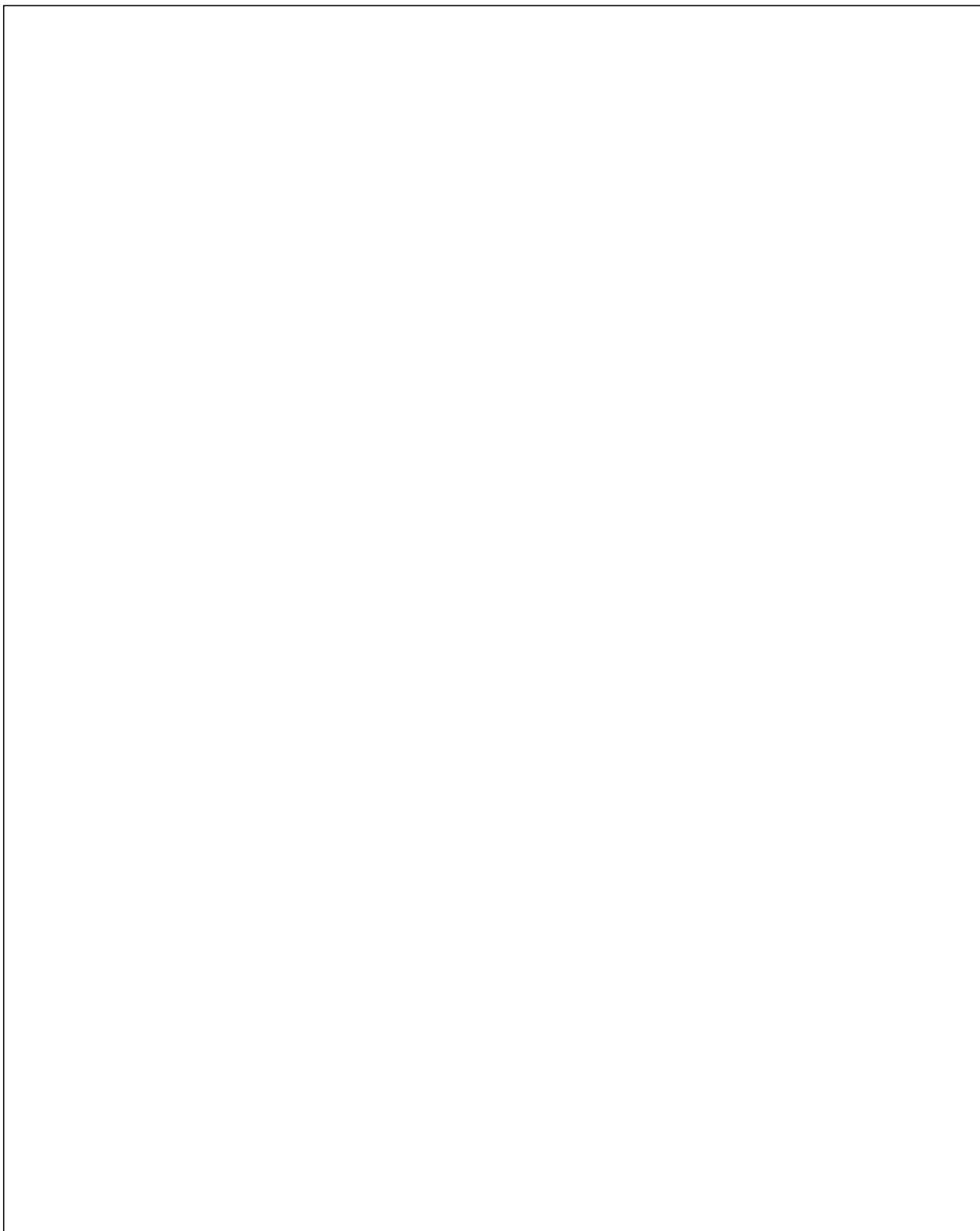


图 2.2-3 建设项目所在区域环境空气功能区划图

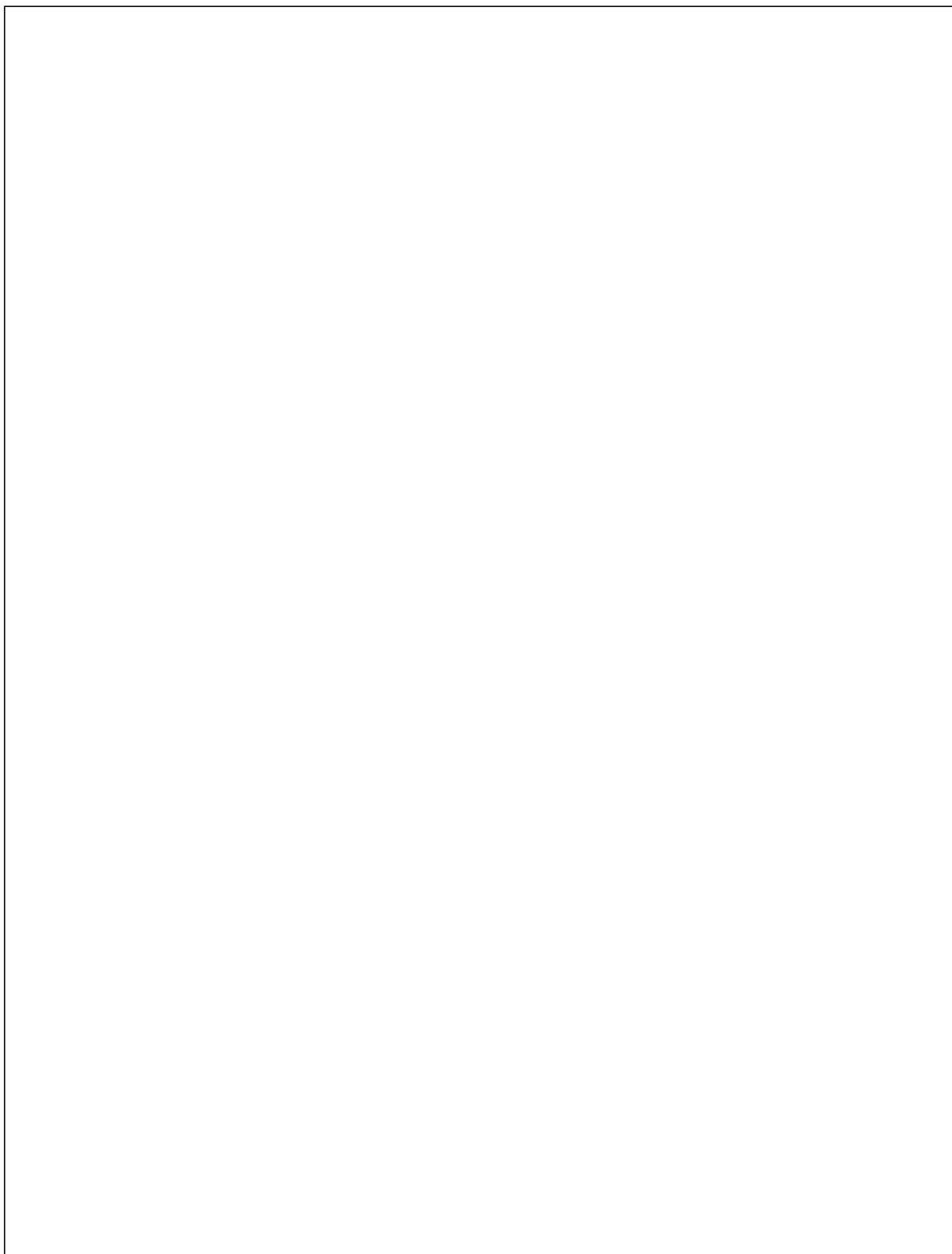


图 2.2-4 建设项目所在区域声环境功能区划图



图 2.2-5 赤坎分输站总平面布置图



图 2.2-6 项目所在区域生态功能区图



图 2.2-7 项目所在区域生态控制线分级管制图

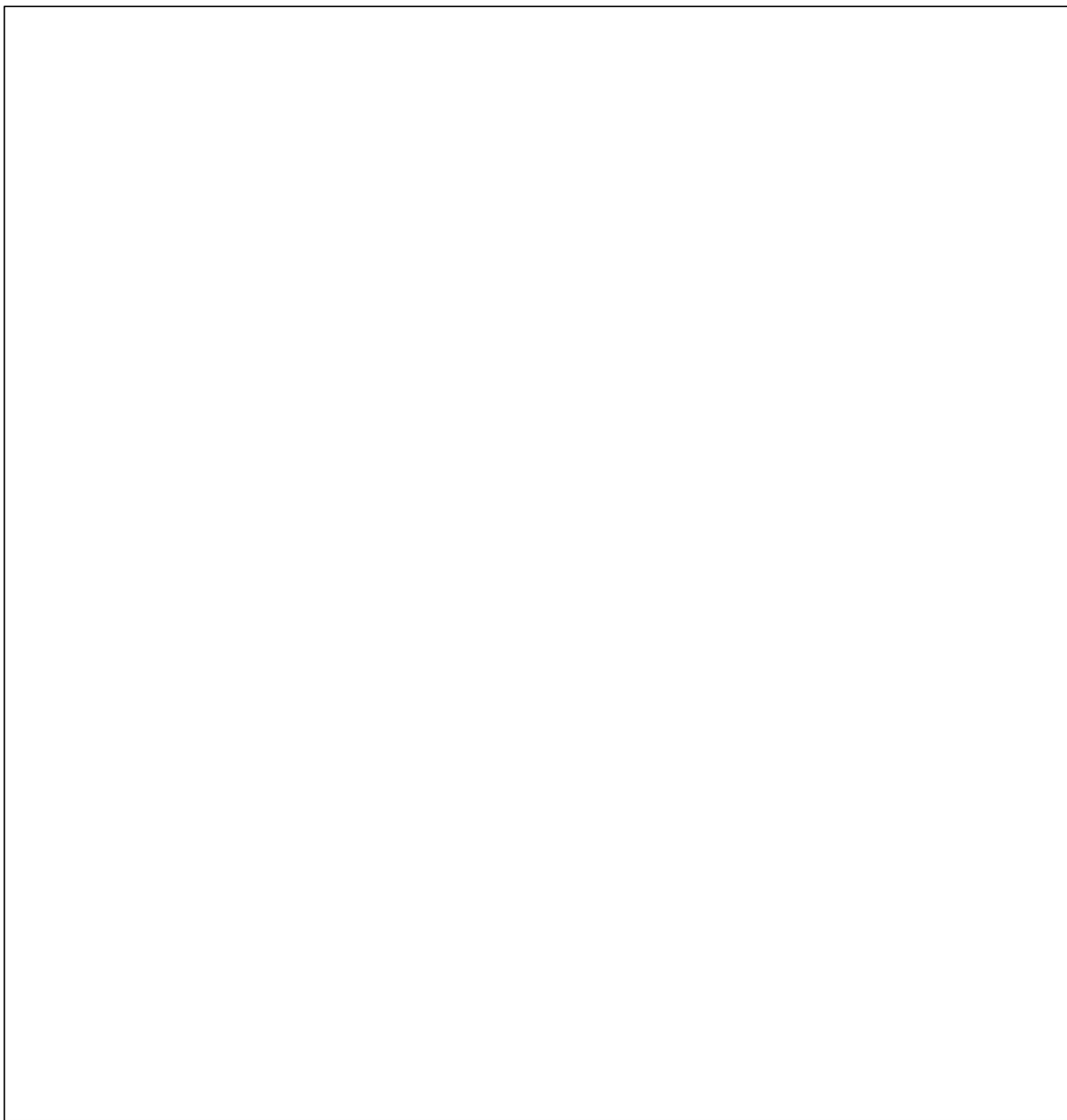


图 2.2-8 陆域环境管控单元图

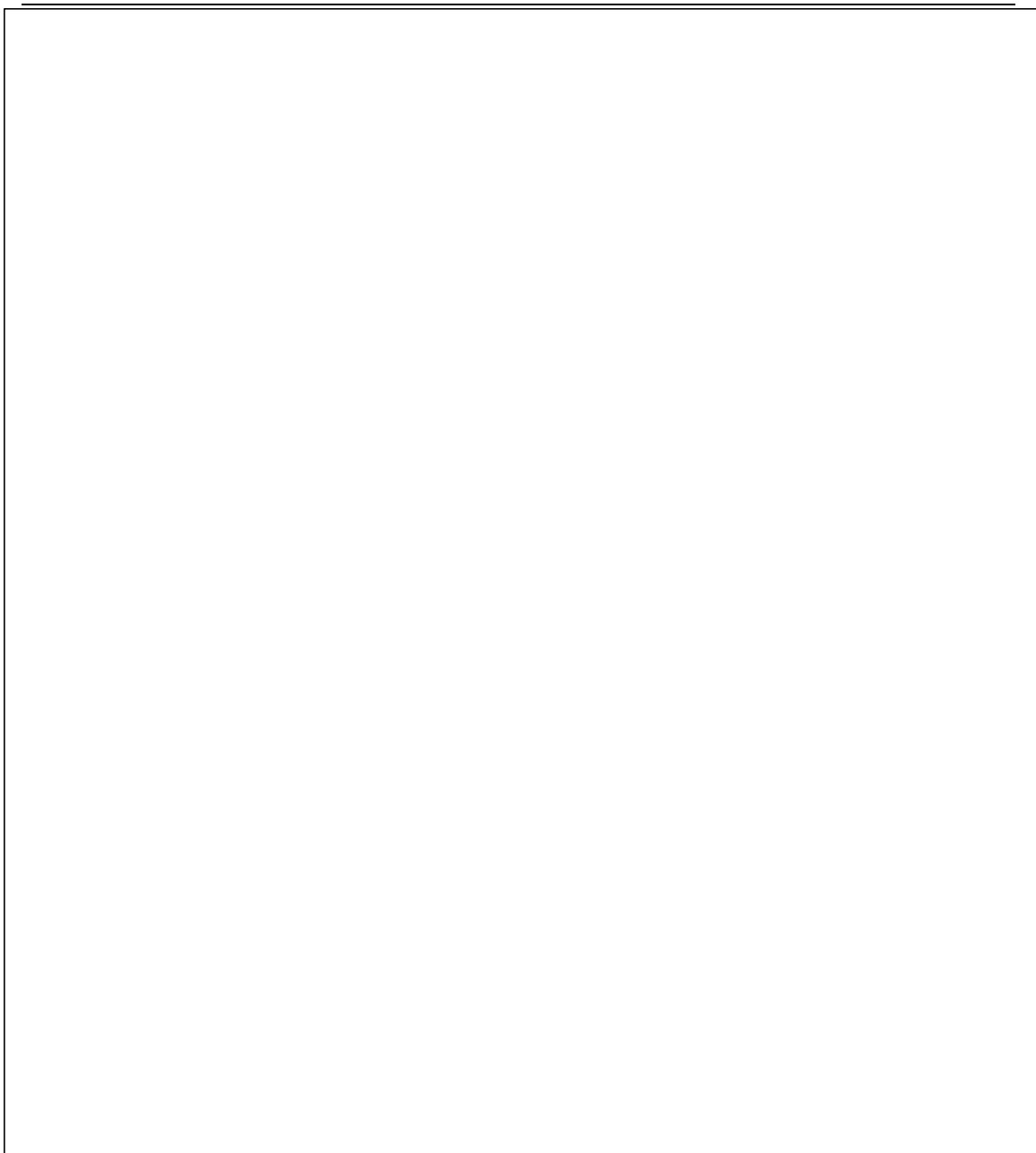


图 2.2-9 水环境工业污染重点管控区图

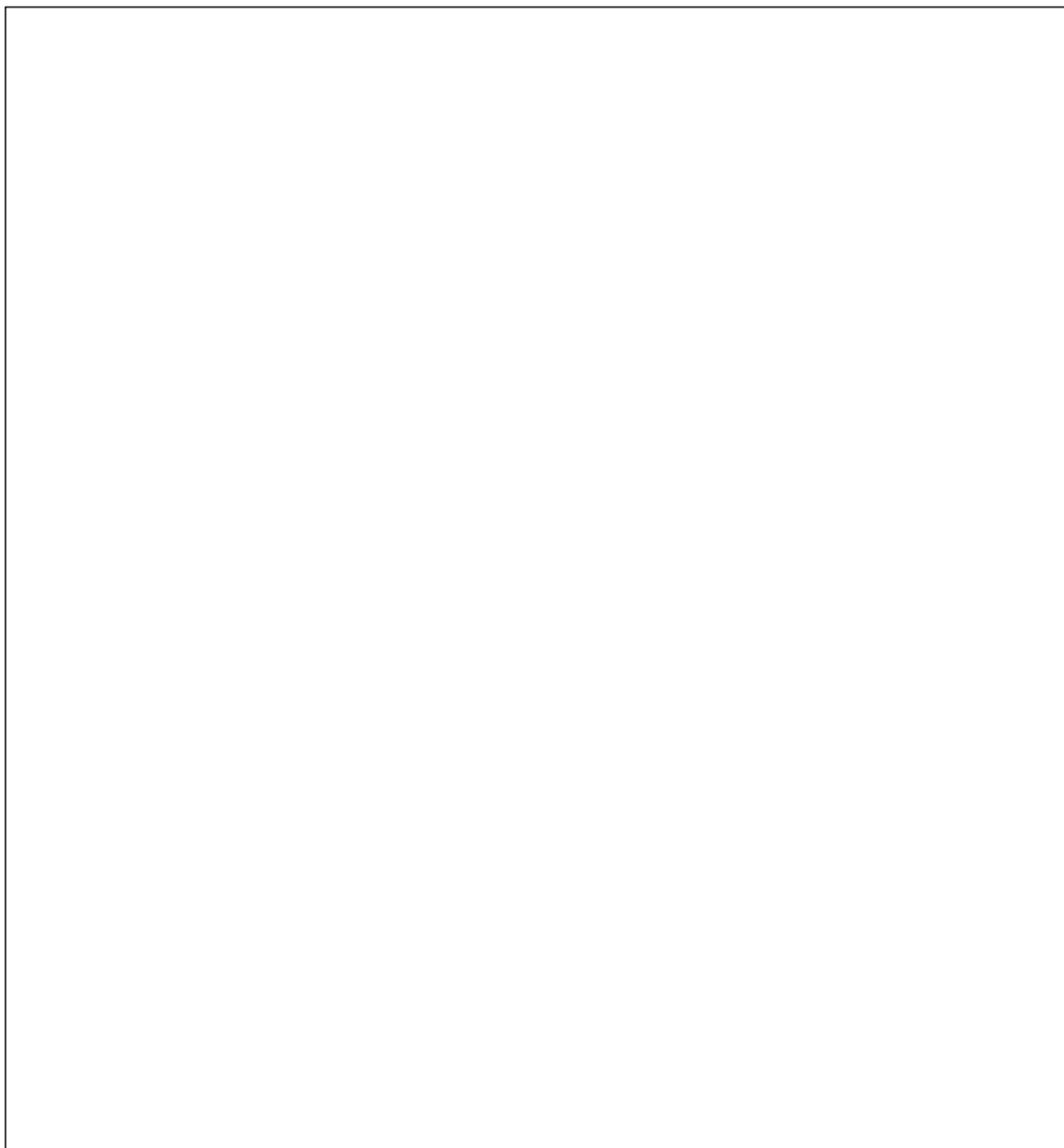


图 2.2-10 大气环境高排放重点管控区

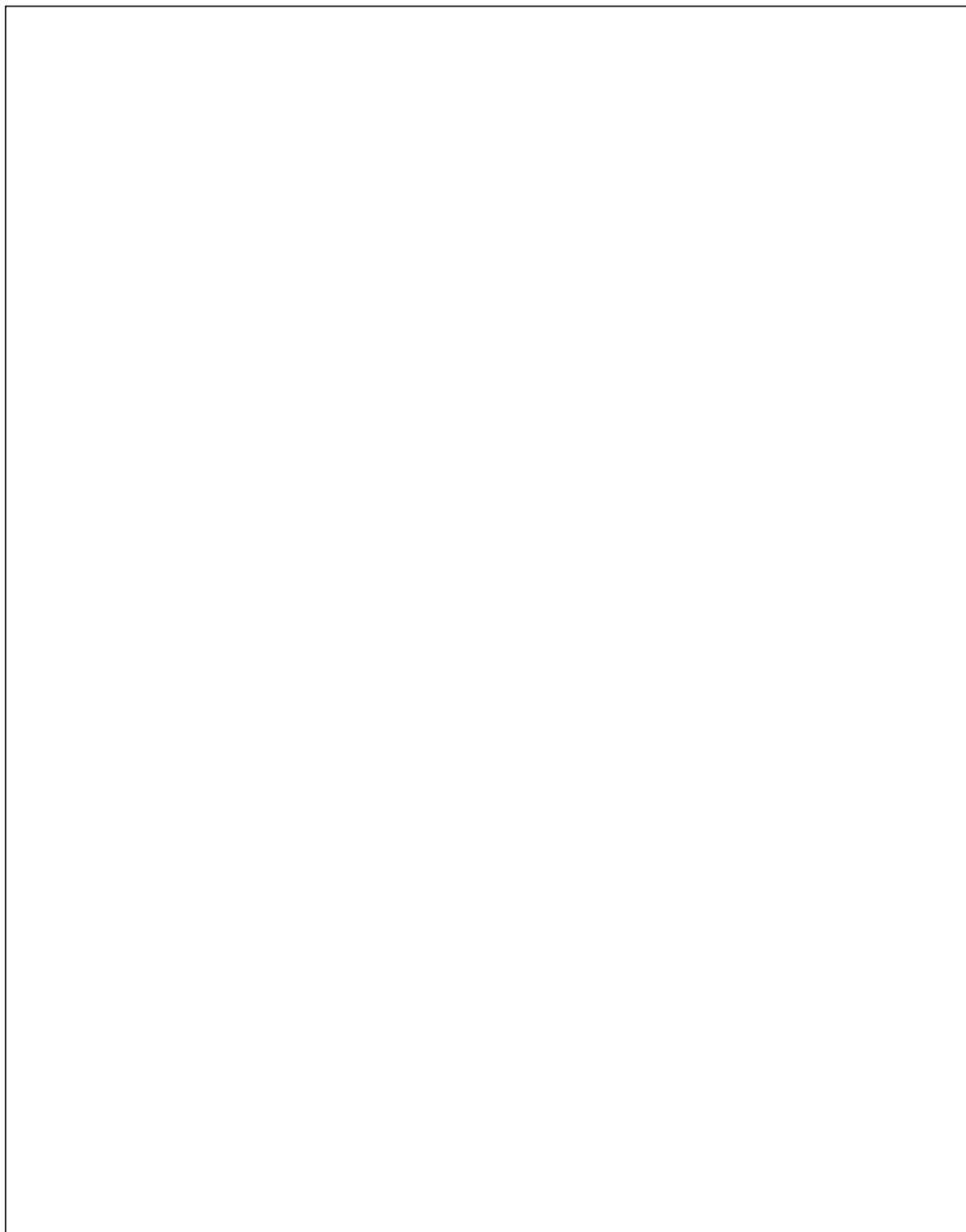


图 2.2-11 江门市基本农田保护规划图

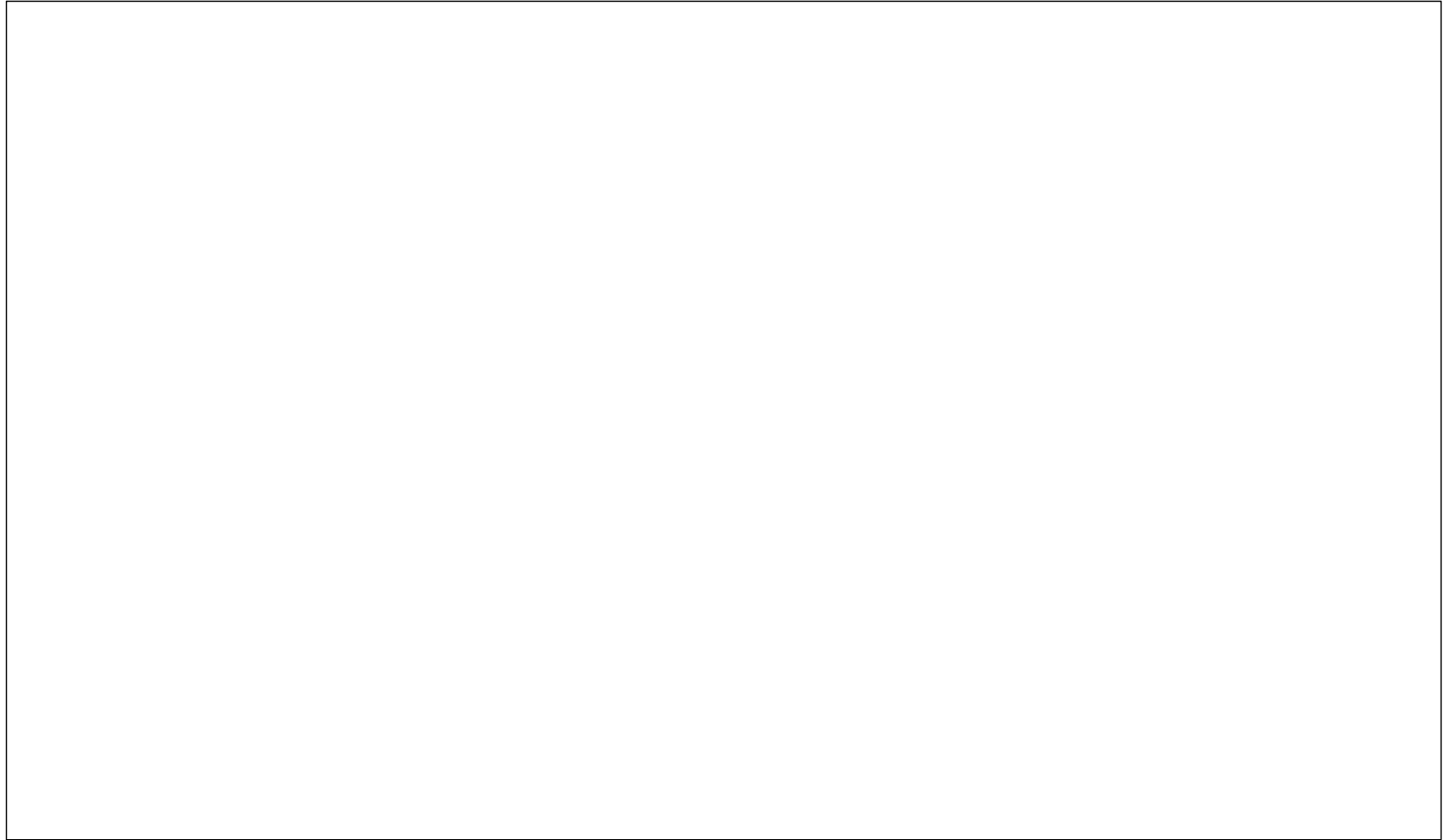


图 2.2-12 本项目与备用饮用水源保护区关系图

2.3. 评价标准

2.3.1. 环境质量标准

2.3.1.1. 地表水环境质量标准

本项目邻近潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段），距离约 2.9km；开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，分输站距离保护区约 3.2km，管道终点距离保护区约 3.3km。潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段）、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

表 2.3-1 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	项目	II类标准	序号	项目	II类标准
1	pH	6-9（无量纲）	13	砷	0.05
2	DO	≥6	14	汞	0.00005
3	COD _{Mn}	4	15	镉	0.005
4	COD _{Cr}	15	16	六价铬	0.05
5	BOD ₅	3	17	铅	0.01
6	NH ₃ -N	0.15	18	氰化物	0.05
7	TP	0.1 （湖、库0.025）	19	挥发酚	0.002
8	TN（湖、库，以 N 计）	0.5	20	石油类	0.05
9	铜	1.0	21	阴离子表面活性剂	0.2
10	锌	1.0	22	硫化物	0.2
11	氟化物	1.0	23	粪大肠菌群	2000
12	硒	0.01	-	-	-

2.3.1.2. 地下水环境质量标准

本项目所在区域的浅层地下水环境功能区划为珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.3-2 地下水环境质量标准

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH 值	6.5~8.5	12	氟化物	≤1mg/L
2	氨氮	≤0.5mg/L	13	镉	≤0.005mg/L
3	硝酸盐	≤20mg/L	14	铁	≤0.3mg/L

4	亚硝酸盐	≤1mg/L	15	锰	≤0.1mg/L
5	挥发性酚类	≤0.002mg/L	16	溶解性总固体	≤1000mg/L
6	氰化物	≤0.05mg/L	17	COD _{Mn}	≤3.0mg/L
7	砷	≤0.01mg/L	18	硫酸盐	≤250mg/L
8	汞	≤0.001mg/L	19	氯化物	≤250mg/L
9	铬（六价）	≤0.05mg/L	20	总大肠菌群	≤3CFU/100mL
10	总硬度	≤450mg/L	21	细菌总数	≤100CFU/mL
11	铅	≤0.01mg/L	22	/	/

2.3.1.3.环境空气质量标准

本项目评价区的环境空气功能为环境空气二类区功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的二级标准；百足山属于环境空气一类区功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的一级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中一次值；总烃执行以色列《居住区大气环境质量标准》一次值；硫化氢执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 2.3-3 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值（μg/m ³ ）	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单一级标准
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	20	
	24 小时平均	50	
	1 小时平均	150	

NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	
	1 小时平均	160	
PM ₁₀	年平均	40	
	24 小时平均	50	
PM _{2.5}	年平均	15	《大气污染物综合排放标准详解》
	24 小时平均	35	
非甲烷总烃	一次值	2000	
总烃	一次值	5000	
硫化氢	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则—大气环境》 (HJ2.2-2018)

2.3.1.4. 声环境质量标准

本项目位于声环境未划定区，根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号），未划定区参照 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类。

表 2.3-4 声环境质量标准

标准名称	功能区	执行标准/dB (A)	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	60	50

2.3.2. 污染物排放标准

2.3.2.1. 水污染物排放标准

高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放。

2.3.2.2.大气污染物排放标准

本项目运营期分输站检修、放空过程排放的少量天然气主要污染因子为非甲烷总烃、硫化氢，非甲烷总烃执行《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段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）表1恶臭污染物厂界标准值中二级新扩改建标准；备用发电机使用燃料为柴油，发电时会产生燃烧废气，主要污染因子为烟尘、二氧化硫、氮氧化物，执行《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 2.3-5 废气污染物执行标准

执行标准	污染物名称	排放限值
广东省《大气污染物排放限值》第二时段无组织排放监控浓度	颗粒物	1.0mg/m ³ （无组织）
	二氧化硫	0.4mg/m ³ （无组织）
	氮氧化物	0.12mg/m ³ （无组织）
	非甲烷总烃	4.0mg/m ³
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值中二级新扩改建标准	硫化氢	0.06mg/L

2.3.2.3.噪声污染排放标准

本项目运营期分输站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

表 2.3-6 场界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
运营期	60dB(A)	50dB(A)

2.3.2.4.固体废物处置规范要求

一般工业固体废物暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物暂存、处置应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等进行管理。

2.4. 评价等级与评价范围

2.4.1. 地表水环境评价等级与评价范围

2.4.1.1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染物影响型建设项目主要根据废水排方式和排放量划分评价等级，见下表。

运营期管线部分运输天然气时不产生废水，分输站与开平门站合建，分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放，地表水环境评价的等级确定为三级 B。

表 2.4-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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

2.4.1.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目附近水环境保护目标为开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，其中，水域保护范围：潭江赤坎西头咀分汊口处至南楼吸水点下游 3000 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段（除一级保护区外）；陆域保护范围：相应一级和二级保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域（除一级保护区陆域外）。本项目分输站距离保护区约 3.2km，管道终点距离保护区约 3.3km，不涉及水环境保护区，且无废水直接排放，不设地表水评价范围。

2.4.2. 地下水环境评价等级与评价范围

2.4.2.1. 评价等级

本项目属于管道运输业，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十二、交通运输业、管道运输业，147 原油、成品油、天然气管

线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）-涉及环境敏感区”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中，石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）的项目，油Ⅱ类，气Ⅲ类；本项目不涉及集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，项目地下水环境敏感程度为不敏感，本评价确定地下水评价工作等级为三级评价。

表 2.4-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.4-3 评价工作等级分级表

敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.4.2.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围；穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区；线性工程分输站的调查评价范围确定参照公式计算法和查表法。

①公式计算法：

$$L=\alpha \cdot K \cdot I \cdot T/ne$$

- 式中：L——下游迁移距离，m；
- α——变化系数，α≥1，一般取 2；
- K——渗透系数，m/d，常见渗透系数见附录 B 表 B.1；
- I——水力坡度，量纲为 1；
- T——质点迁移天数，取值不小于 5000d；
- ne——有效孔隙度，量纲为 1。

采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标，所得的调查评价范围如图所示。

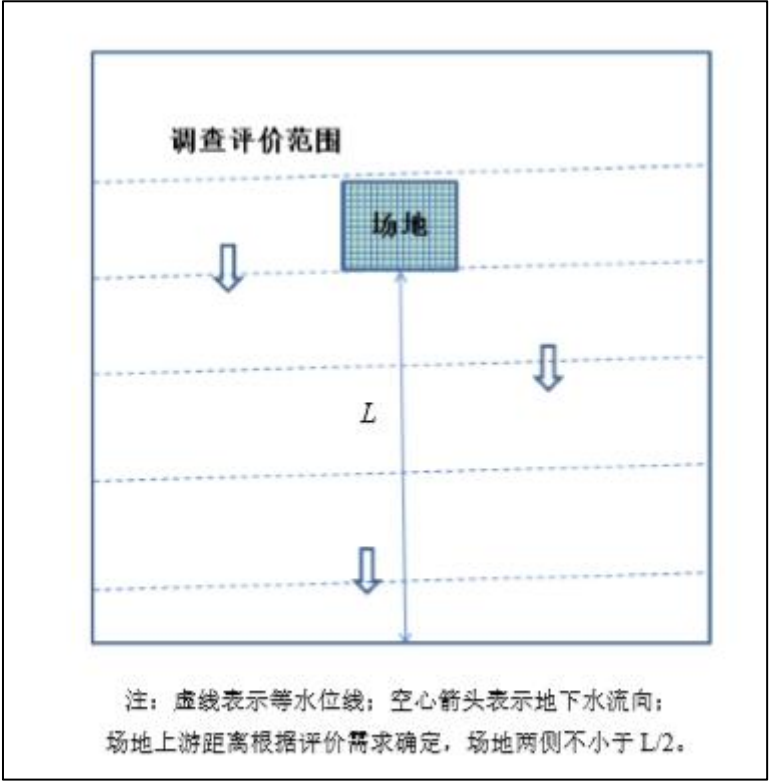


图 2.4-1 调查范围示意图

②查表法

表 2.4-4 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价工作等级	调查评价面积/km²	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6-20	
三级	≤6	

本项目地下水评价等级为三级，管线不穿越饮用水源准保护区，管线评价范围取中心线两侧 200m 范围；分输站不位于地下水饮用保护区、分散式饮用水源地等地下水源保护区，分输站评价范围取 6km²。

2.4.3. 大气环境影响评价等级与评价范围

2.4.3.1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作级别的划分方法，选择主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 及 $D_{10\%}$ 所对应的最远距离。

表 2.4-5 大气影响评价等级判别表

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

$D_{10\%}$ 采用估算模式 AERSCREEN 计算出； $P_{\max}$ 按公式 $P_{\max} = C_{\max}/C_0 \times 100\%$ （式中 $C_{\max}$ 采用估算模式计算出的污染物最大地面浓度， C_0 是污染物环境空气质量标准）计算。根据项目的初步工程分析结果，本项目排放的大气污染物最大落地浓度占标率详见下表。

表 2.4-6 估算模式计算参数

选项		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		38
最低环境温度/°C		2
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	--
	岸线方向/°	--

估算模型的地表参数根据模型特点取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定，项目 3km 范围内占地面积最大林地，项目估算模型地表特征参数按照季和“针叶林”通用地表类型取值，具体取值见下表。

表 2.4-7 地表特征参数

季节	正午反照率	波纹率	粗糙度
冬	0.12	0.3	1.3
春	0.12	0.3	1.3
夏	0.12	0.2	1.3
秋	0.12	0.3	1.3

表 2.4-8 项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m ^①		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m ^②	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
		X	Y								非甲烷总烃	硫化氢
1	赤坎分输站	356251	2467555	17	109.6	69.2	56	3	8760	正常工况	0.012	0.0000005
		356160	2467494									
		356215	2467411									
		356307	2467472									

注：①坐标为大地 2000 坐标系；

②面源有效排放高度以窗户高度计。

表 2.4-9 主要污染物估算模型计算结果表

赤坎分输站—非甲烷总烃		
下风向距离	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
56	21.787	1.09
62	21.976	1.10
75	21.432	1.07
100	17.700	0.89
下风向最大质量浓度及占标率		
62	0.220	1.10
$D_{10\%}$ 最远距离 (m)		
/		
赤坎分输站—硫化氢		
下风向距离	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
56	0.009	0.01
62	0.009	0.01
75	0.009	0.01
100	0.007	0.01
下风向最大质量浓度及占标率		
62	0.009	0.01
$D_{10\%}$ 最远距离 (m)		
/		

项目污染物预测因子为非甲烷总烃和硫化氢,本评价根据估算模式计算结果,非甲烷总烃最大地面浓度占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$, 硫化氢最大地面浓度占标率 $P_{\max} < 1$, 取最大值,项目大气评价等级为二级。

2.4.3.2.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),本项目正常工况下,分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响,接头处可能泄漏少量的废气,主要因子为非甲烷总烃、硫化氢,大气评价等级为二级,大气环境影响评价范围边长取 5km。

2.4.4. 声环境影响评价等级

2.4.4.1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),项目噪声主要是设备运行产生的机械噪声,项目所在区域声环境功能区为 2 类区,项目建成后不会引起区域噪声级明显变化,本项目声环境影响评价等级为三级。

2.4.4.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价范围为管道中心线两侧 200m 及分输站厂界外 200m 范围，评价范围内声环境保护目标共 3 处。

2.4.5. 土壤环境评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别的“电力热力燃气及水生产和供应业”-其他，为 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.6. 生态环境评价等级

2.4.6.1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定，按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

经过现场调查，项目影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，但是部分管线穿越开平市中部基本农田集中区，涉及环境敏感区；经企业向自然资源局查询，项目不涉及生态保护红线。基本农田不属于重要生态敏感区，且项目永久占地和临时占地 $\leq 20\text{km}^2$ ，确定该项目生态影响评价为三级。

2.4.6.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。本项目管线全程不穿越生态敏感区，管线生态评价范围为中心线向两侧外延 300m；分输站不涉及生态敏感区，不设生态评价范围。

2.4.7. 环境风险评价等级与评价范围

2.4.7.1. 评价等级

本项目属于有毒有害和易燃易爆危险物质储存（包括使用管线运输），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查，本项目运营期涉及的突发环境事件风险物质主要为甲烷、硫化氢；根据附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据以上公式可以计算出本项目危险物质数量与临界量比值如下表所示：

表 2.4-10 项目风险潜势辨识表

序号	危险物质	Cas 号	最大在线量/t	临界量/t	Q 值
1	甲烷	74-82-8	6.028	10	0.6028
2	硫化氢	7783-06-4	0.00000646	2.5	0.00000258

注：项目管线全长 537.1m，直径 508mm，天然气密度按 59.383 kg/m³ 计（按温度 25℃、压力 9.2 MPa 计算得到），则本项目天然气在线量为 108.806m³、6.461t，甲烷摩尔含量为 93.3%，硫化氢摩尔含量为 1×10⁻⁶，即甲烷最大在线量为 6.028t、硫化氢最大在线量为 0.00000646t。

Q 值=0.60280258<1，环境风险潜势为I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险评价工作级别划分依据详见下表。本项目环境风险评价工作等级取“简单分析”。

表 2.4-11 评价工作等级划分

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

2.4.7.2.评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险不设评价范围。

2.5. 主要环境保护目标

2.5.1. 大气环境保护目标

本项目分输站大气环境保护评价范围取 5km，大气环境保护目标详见下表。

表 2.5-1 大气环境保护目标一览表

序号	名称	空间相对位置/m ^①		相对管线的方位	与赤坎分输站的距离/m	类别	规模	大气环境功能区划
		X	Y					
1	新塘村	-15	195	西	113	村庄	约 200 人	二类
2	塘美村	1	58	西	201	村庄	约 100 人	二类
3	两堡村	-196	912	西北	469	村庄	约 400 人	二类
4	东阳村	-729	1200	西北	1017	村庄	约 120 人	二类
5	朝阳村	-407	299	西	331	村庄	约 60 人	二类
6	永安村	-66	632	西北	166	村庄	约 60 人	二类
7	黄屋	157	1017	东北	529	村庄	约 1180 人	二类
8	仁庆	716	1171	东北	939	村庄	约 170 人	二类
9	护龙	878	1173	东北	1081	村庄	约 1960 人	二类
10	高顶	1497	1245	东北	1647	村庄	约 260 人	二类
11	平安	1540	1688	东北	1919	村庄	约 460 人	二类
12	小海	1794	1836	东北	2211	村庄	约 200 人	二类
13	莲塘	2263	1371	东北	2368	村庄	约 360 人	二类
14	东坑	2464	1090	东北	2473	村庄	约 210 人	二类
15	兰兴	-123	1332	北	849	村庄	约 150 人	二类
16	两龙	-369	1428	北	1014	村庄	约 570 人	二类

17	底岗	-1002	1731	西北	1602	村庄	约 330 人	二类
18	东和	-651	2127	北	1762	村庄	约 170 人	二类
19	盘龙	87	1670	北	1174	村庄	约 250 人	二类
20	永利	495	1571	北	1168	村庄	约 330 人	二类
21	莲和	439	2082	北	1633	村庄	约 100 人	二类
22	龙湾	747	1855	东北	1535	村庄	约 180 人	二类
23	龙兴	959	2260	东北	1989	村庄	约 170 人	二类
24	龙安	1083	1923	东北	1769	村庄	约 190 人	二类
25	莲溪	1440	1980	东北	2043	村庄	约 490 人	二类
26	长龙	-2055	2129	西北	2617	村庄	约 80 人	二类
27	沙龙	-1610	2078	西北	2259	村庄	约 230 人	二类
28	华安	-1567	2337	西北	2427	村庄	约 80 人	二类
29	沙溪	-1033	2514	西北	2269	村庄	约 890 人	二类
30	新建村	-599	2867	北	2615	村庄	约 640 人	二类
31	鸿基	-747	2542	北	2192	村庄	约 120 人	二类
32	贵灵洲	-115	2459	北	1968	村庄	约 330 人	二类
33	窖口	438	2807	北	2345	村庄	约 340 人	二类
34	岚厚	1424	2782	东北	2674	村庄	约 420 人	二类
35	新联村	2036	2728	东北	3129	村庄	约 1190 人	二类
36	世兴村	-360	-301	东南	711	村庄	约 400 人	二类
37	纱帽山村	-794	-793	东南	1377	村庄	约 140 人	二类
38	高龙	-1777	-1584	东南	2605	村庄	约 150 人	二类
39	东村	-1409	-1697	东南	2467	村庄	约 340 人	二类
40	虾嘴村	-680	-1886	东南	2336	村庄	约 1590 人	二类
41	大岭	-2074	-1989	西南	3102	村庄	约 1120 人	二类
42	文明村	915	-1983	东南	2516	村庄	约 300 人	二类
43	百足山自然保护区	-806	146	西	736	自然保护区	/	一类

注：①以项目分输站中心位置为坐标原点。

2.5.2. 噪声环境保护目标

本项目声环境保护目标范围为管道中心线两侧 200m 及分输站界外 200m，评价范围内声环境保护目标共 3 处，详见下表。

表 2.5-2 声环境保护目标一览表

序号	名称	空间相对位置/m ^①		相对管线的方位	与管道中心线的距离/m	与赤坎分输站的距离/m	类别	规模	大气环境功能区划
		X	Y						
1	新塘村	-15	195	西	107	113	村庄	约 200	二类

								人	
2	塘美村	1	58	西	57	201	村庄	约 100 人	二类
3	永安村	-66	632	西北	276	166	村庄	约 60 人	二类
①以项目管线起点为坐标原点；分输站以中心位置为坐标原点。									



图 2.5-1 大气环境保护目标与噪声环境保护目标示意图

2.5.3. 地表水环境保护目标

项目附近水环境保护目标为开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，其中，水域保护范围：潭江赤坎西头咀分汉口处至南楼吸水点下游 3000 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段（除一级保护区外）；陆域保护范围：相应一级和二级保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域（除一级保护区陆域外）。本项目分输站距离保护区约 3.2km，管道终点距离保护区约 3.3km。

本项目不穿越饮用水水源保护区，且无废水直接排放，无地表水环境保护目标。

2.5.4. 地下水环境保护目标

本项目地下水属于珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区（H074407002T03），不涉及集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。

本项目管线不穿越饮用水水源准保护区；分输站全场硬底化，不涉及地下水开采，无地下水环境保护目标。

2.5.5. 土壤环境保护目标

本项目正常运营情况下产生非甲烷总烃、硫化氢、固体废物。

天然气运输管道经填埋后，恢复沿线地表原貌，种植新的草地和其他与环境相宜的植物，管道排放少量非甲烷总烃、硫化氢，不产生废水，由于非甲烷总烃不含重金属，且不属于持久性有机污染物，管线部分无土壤环境保护目标。

分输站全场硬底化，产生的非甲烷总烃、硫化氢基本无污染途径；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水；废渣和废滤芯定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水定期交有危废处理资质单位处置，分输站无土壤环境保护目标。

2.5.6. 生态保护目标

本项目高压管线总长度为 537.1m，经企业向自然资源局查询，管道沿途及分输站均不涉及生态保护红线区，管线中间段部分穿越生态保护目标为开平中部基本农田集中区，为生态环境保护目标。具体穿越情况见下表和图 2.5-2。

表 2.5-3 项目生态保护目标一览表

序号	保护目标名称	保护级别	保护类型	批建时间	工程	主要保护对象	里程	方位	距离/m	线路形式
1	基本农田	省级	基本农田	/	天然气管道运输	农作物	评价范围内：管道穿越基本农田部分长为 213 米，宽 10 米，标号为 CKLJA007-CKLJA010（具体见第三章图 3.4-1 项目线路平面图）	两侧	管道左：0 管道右：0	开挖穿越

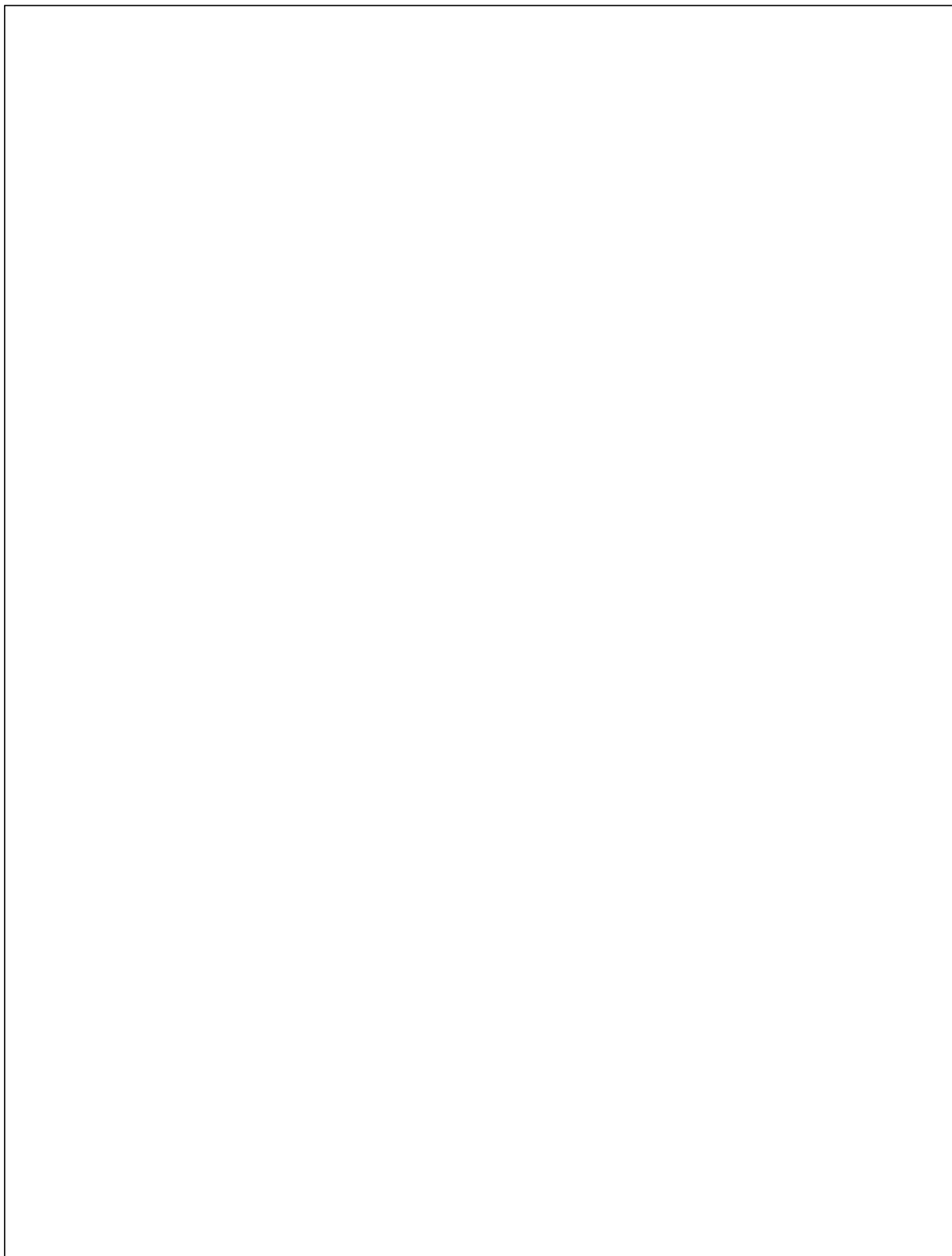


图 2.5-2 本项目与基本农田位置关系图

第三章 建设工程概况与分析

3.1. 建设项目基本情况

(1) 项目名称：赤坎阀室至门站高压管道项目

(2) 建设单位：开平华润燃气有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：位于广东省江门市开平县级市赤坎镇，起点为粤西天然气主干网管阳江-江门干线项目已建赤坎阀室预留的管道接口阀门处，终点为本项目新建的赤坎分输站，地理位置图见图 3.1-1。

(5) 用地面积：项目管线临时用地面积为 5371m²，即管道全长 537.1m，宽 10m；赤坎分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表批复》开环审〔2022〕136 号，分输站无新增用地。

(6) 建设内容及规模：本工程新建 1 座输气站场，为赤坎分输站；赤坎阀室至分输站高压管道工程。线路全长约 537.1m，管径 D508mm，设计压力 9.2MPa，设计输量 $21 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

(7) 劳动定员：本项目年运营 365d，依托开平门站工作人员。

(8) 总投资：1200 万元。

(9) 建设工期：本项目施工期约 3 个月。

(10) 环评类别：五十二、交通运输业、管道运输业，147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）-涉及环境敏感区。

(11) 主要技术指标：见下表。

表 3.1-1 项目主要技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路工程			
1	线路长度	m	537.1	
二	总图			
1	征地面积	10 ⁴ m ²	1.1991	
2	2.5m高实体围墙	m	374	
三	工艺站场			

1	分输站	座	1	
四	电力			
	变配电系统10/0.4kV	套	1	
五	仪表自控			
1	站控制系统	套	1	
2	超声波流量计计量系统	套	1	
3	压力控制系统	套	2	
六	通信			
1	与输气管道同沟敷设硅芯管（光缆）线路	m	537.1	
七	总建筑面积	m ²	592.7	

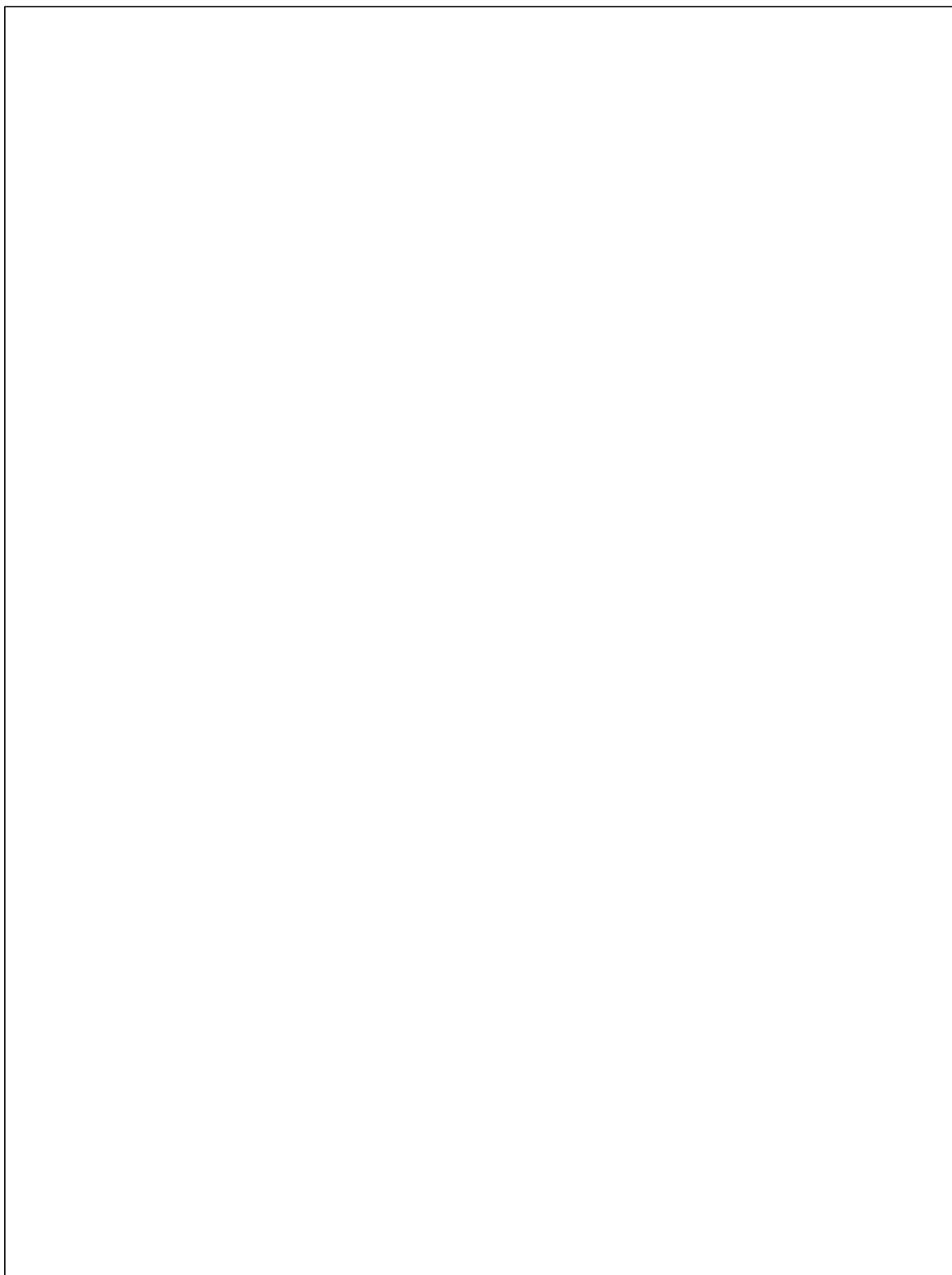


图 3.1-1 项目地理位置图

3.2. 项目组成及规模

本项目包括线路工程、分输站工程、辅助和公用工程、环保工程等，详见下表。

表 3.2-1 项目组成及规模一览表

工程类别	工程组成	工程内容	
主体工程	线路工程	规模	管道线路总长为 537.1m，管径 D508mm，设计压力 9.2MPa，全线为二级地区，管材采用 D508mm×16mmL415M 直缝埋弧焊钢管。
		一般线路段敷设	采用沟埋敷设。管道变向主要采用现场冷弯弯管和热煨弯管的形式，小的转角可依据现场条件采用弹性敷设形式。
		穿越工程	开挖加盖板穿越水泥路 1 处；地下管道穿越 1 处，地下电缆穿越 1 处，采用顶管施工。
	分输站工程	赤坎分输站	分为工艺设备区（包括过滤设备、计量设备、调压阀组）、排污区（包括排污池）及放空区等
辅助及公用工程	管道防腐	线路管道内壁采用无溶剂环氧涂层进行内减阻设计；线路管道直管和冷弯管采用加强级三层结构聚乙烯防腐层，热煨弯管外防腐采用“双层熔结环氧粉末”结构等。	
	仪表自动化	赤坎分输站新建站控系统接入调控中心 SCADA 系统中。	
	通信工程	主用通信系统采用光通信系统，备用通信系统采用租用公网通信方式，分输站通信系统包括高频开关电源系统、语音交换系统、综合安防系统、光纤预警系统、场区配管配线系统及防雷与接地系统等。	
	维抢修机构	依托广东省天然气管网抢维修中心及江门作业区。	
	供配电工程	在赤坎分输站设置综合设备间 1 座，内设高压开关室、变压器室、发电机房、UPS 间、电池间，发电机房内设 1 台 100kW 柴油发电机组	
	给排水	给水	采用市政管网供给
		雨水	采用竖向自然排放方式
	暖通	新建分输站发电机房采用自然进风。配电间、UPS 室、电池间、高压开关室设置机械通风，补风采用自然补风。变压器室设置机械通风排出室内余热。卫生间设置吊顶式通风器。综合值班室的机柜间、配电间、高压开关室、阴保间、电池间等房间采用分体基站空调。门卫采用分体变频热泵式冷暖空调。	
	消防	工艺设备区及机柜间分别设置一定数量的小型移动式灭火设备，以扑救初期火灾。	
环保工程	大气污染防治	分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响，接头处可能产生少量的废气泄漏；设有放空立管，检修或事故时集中排放天然气，放空立管高 15m	
	噪声污	尽可能选择低噪声设备；分输站周围栽种树木进行绿化	

	染防治	
	固体废物污染防治	分离器检修时产生的废渣和废滤芯，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水，暂存在危险固体废物贮存所，定期交有危废处理资质单位处置。
	生态恢复	施工结束后管线附近不宜种植深根性植物； 采用挖沟埋管为主的管道施工，管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时恢复沿线地表原貌，种植新的草地和其他与环境相宜的植物。
依托工程	分输站不另新增劳动定员，依托开平门站人员	

3.3. 气源及输气工艺

3.3.1. 气源

本项目气源为粤西天然气主干管网阳江-江门干线，干线气源来自中石化广西 LNG 项目、粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目的天然气。根据中石化广西 LNG 项目和粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目气质检测报告，气源组分如下表：

表 3.3-1 广西 LNG 气源组分及物性参数表

序号	名称	单位	平均值
1	气体组分摩尔百分比		
1.1	甲烷	%	99.8
1.2	乙烷	%	0.1
1.3	氮气	%	0.1
1.4	丙烷及其他重组分	%	0
1.5	二氧化碳	ppm	<100
1.6	硫化氢	ppm	<1
2	密度	Kg/m ³	0.7407（气相、标况）
3	天然气高发热值	MJ/Nm ³	37.6
4	天然气低发热值	MJ/Nm ³	34.0

表 3.3-2 阳江 LNG 气源组分及物性参数表

序号	组分	分子式	摩尔含量（%）
1	氧气	O ₂	0
2	氦气	He	0
3	硫化氢	H ₂ S	0
4	氮气	N ₂	0.5907
5	二氧化碳	CO ₂	0.811

6	甲烷	CH ₄	93.3051
7	乙烷	C ₂ H ₆	1.7484
8	丙烷	C ₃ H ₈	0.3806
9	异丁烷	i-C ₄ H ₁₀	0.0561
10	正丁烷	n-C ₄ H ₁₀	0.0604
11	异戊烷	i-C ₅ H ₁₂	0.0168
12	正戊烷	n-C ₅ H ₁₂	0.0124
13	己烷+	C ₆ +	0.0183
14	平均分子量		16.77
15	气相密度 (20°C, 101.3kPaA) kg/m ³		0.6986
16	低热值 (20°C, 101.3kPaA) MJ/m ³		33.69
17	高热值 (20°C, 101.3kPaA) MJ/m ³		37.38
18	粘度 (20°C, 101.3kPaA) CP		0.0111

3.3.2. 输气工艺

(1) 管道输气工艺

本工程管线设计压力为 9.2MPa，输气规模为 $21 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，项目管道输气工艺参数详见下表。

表 3.3-3 项目管道输气工艺参数

管径	壁厚 (mm)	起点压力 (MPa)	终点压力 (MPa)	长度 (m)	输气规模 ($10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$)	流量 ($10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	温度 /°C
D508	8.0	5.98~6.47	5.98~6.46	537.1	21	212.58~ 690.44	13.2~ 28.2

(2) 分输站工艺

赤坎分输站

天然气经过滤分离器过滤、流量计计量、调压器调压后输至用户。工艺参数如下：

- a. 设计规模： $21 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$;
- b. 设计压力： 9.2MPa;
- c. 运行参数： 5.98~6.46MPa
- d. 温度： 13.2~28.2°C

3.4. 主体工程

3.4.1. 线路工程

3.4.1.1. 线路走向

本项目位于广东省江门市开平县级市赤坎镇，起点为粤西天然气主干网管阳江-江门干线项目已建赤坎阀室预留的管道接口阀门处，终点为本项目新建的赤坎分输站。管道线路全长约 537.1m。项目线路走向见图 3.4-1。

3.4.1.2. 管道敷设

(1) 管道敷设方式

管道全部采用沟埋敷设，一般线路段管道埋深不小于 1.2m；对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。

(2) 管沟开挖及回填

I、管沟开挖

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面，本工程表土剥离厚度为 0.3m。

II、管沟回填

1) 一般地段管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度；如果水土保持有特殊需要，可不设置回填土余高，但是回填土应压实，压实系数不小于 0.85，避免土层沉降后形成沟槽。

2) 耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。

3) 石方段、碎石段和卵砾石段在管道下沟前或沟下布管前应首先铺垫细土垫层，垫层压实后的厚度不小于 300mm，其余细土应分层压实回填至管顶上方 0.3m，细土的最大粒径不超过 20mm。然后回填原土石方并压实，但石块的最大粒径不得超过 250mm。

4) 以下地段管沟，回填土需进行夯实：

① 田地坎段前后各 5m 的管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.85，分层厚度不大于 0.3m，施加静压力不大于 60kN/m；



图 3.4-1 项目路线平面图

②分输站前后各 20m 管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.9，分层厚度不大于 0.3m，施加静压力不大于 60kN/m；

③松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟，回填土应进行原土或换土压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3m，施加静压力不大于 60kN/m。

（3）转角处理

管道平面或纵向转角小于 2° 时，不做处理，使其自然弯曲；当管道水平转角或竖向转角为 $2^\circ \sim 3^\circ$ 时，采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径 $R_e \geq 1000D$ ；若受条件限制弹性敷设无法实现时优先采用冷弯弯管，冷弯管曲率半径为 $R_c = 40D$ ；冷弯管无法实现时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为 $R_h = 6D$ 。

3.4.1.3. 管道穿越工程

本项目管道穿越水泥路 1 处，采用开挖加混凝土盖板方式穿越。

表 3.4-1 公路穿越统计表

序号	公路名称	起始里程 (km+m)	终止里程 (km+m)	穿越长度 (m)	盖板长度 (m)
1	水泥路	0+100.9	0+110.9	10	10

3.4.1.4. 管道防腐

本工程线路直管全部采用常温型三层结构聚乙烯加强级外防腐层，冷弯管采用三层 PE 防腐层的成品直管防腐管经冷弯机弯制而成，热煨弯管外防腐采用厂家预制双层熔结环氧粉末结构。

3.4.1.5. 主要工程量

表 3.4-2 线路工程主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
一	线路长度			
1	D508mm×16mmL415M 直缝埋弧焊 钢管	m	537.1	
二	管道组装焊接			不含冷弯、热煨弯管长度
1	D508mm×16mmL415M 直缝埋弧焊 钢管	m	486.18	
三	冷弯弯管制作与安装 $R_c = 40D$			
1	D508mm×16mmL415M 直缝埋弧焊	个	9	按 11.5m 长计算

	钢管			
四	热煨弯管制作与安装 $R_h=6D$			
1	D508mm×16mmL415M 直缝埋弧焊 钢管	个	8	共 25.72m
五	无损检测			
1	DR 射线检验	口	73	
2	PAUT 超声波检验	口	73	
六	管道防腐、补口			
1	常温型三层结构聚乙烯加强级外防腐层	m ²	885.57	直管段防腐
2	双层熔结环氧粉末	m ²	41.05	热煨弯管防腐
3	无溶剂环氧涂料+聚乙烯热收缩带 (常温型)	口	73	
4	补伤	m ²	4	250×250mm
七	穿越工程			
1	公路穿越			
1.1	水泥路开挖加盖板穿越	m/处	26/2	钢筋混凝土盖板长 18m
2	地下管线穿越	处	1	阳江-江门干线管道
3	地下电缆穿越	处	1	赤坎闸室外接电缆
八	土、石方量			
1	管沟土、石方量			
1.2	Ⅱ级	m ³	4027	
1.3	Ⅲ级	m ³	366	
1.4	V级	m ³	133	
2	细土回填	m ³	824	
3	管沟土分层夯填(压实系数≥0.9)	m ³	300	
4	管沟土分层夯填(压实系数≥0.85)	m ³	1120	
5	表层土剥离	m ³	2214	林地、田地
九	附属工程			
1	加密桩	个	2	
2	标志桩	个	13	
3	警示牌	个	2	
4	警示带	m	615.40	带宽 1.4m
十	通信线路			
1	ø75 高密度聚乙烯管	m	15	
2	Ø40/30 高密度聚乙烯硅芯管	m	1600	
十一	水工保护			
1	生态袋截水墙	m ³	303.8	
2	生态袋挡土墙	m ³	198.8	

十二	清管、测径、试压、干燥			
1	一般线路段清管、测径、试压、扫水、干燥	m	537.1	
十三	管道占地			
1	临时占地			
1.1	一般线路段临时占地	m ²	7384	
十四	拆迁和赔偿			
1	普通林地	m ²	7400	
2	通信（电力）线杆	基	2	
3	坟	座	10	
4	田间灌溉渠拆除及恢复	处	1	

3.4.2. 分输站

3.4.2.1. 赤坎分输站

赤坎分输站分为工艺设备区（包括过滤设备、计量设备、调压阀组）、排污区及放空区等。

（1）分输站紧急截断（ESD）系统

紧急截断（ESD）系统是保证分输站安全的控制系统。ESD 系统命令优先于任何操作方式。为了减少事故状态下天然气的损失和保护分输站安全，赤坎分输站工艺设备与干线管道间设置紧急切断（ESD）阀，紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，分输站或干线发生事故时，可远程或就地启动 ESD 系统，此时紧急切断阀将关闭，切断分输站与上、下游管道的联系，进出站放空管线上的紧急放空阀自动放空。紧急截断（ESD）阀和进出站放空阀均由 UPS 供电，保证分输站断电时 ESD 系统仍可操作。

（2）分离过滤系统

根据气量的阶梯变化，赤坎分输站设置 2 路过滤分离器。过滤分离器设置了差压变送器，过滤区前后压差超过 0.12MPa 时，将发出报警，此时将打开备用回路过滤分离器上游电动球阀，通过关闭电动球阀可实现备用回路的自动切换。

（3）计量

分输天然气经过滤分离后，进入计量橇计量，用于贸易计量。为保证计量的准确性，为了保证计量的准确性，在流量计测量管路的上游、下游都安装密封性

能好、零泄漏的全通路（等径）阀门。流量计为 1 用 1 备设计，两路间设置了连接管线，可以实现流量计比对功能。

（4）调压

调压系统赤坎分输站压力控制系统采用安全切断阀+监控调节阀+工作调节阀的设计方案。安全切断阀和监控调节阀采用自力式结构，工作调节阀采用电动调节阀。

（5）放空系统

赤坎分输站新建分输站采用 15m 高放空立管，用于满足线路干线放空和分输站检修放空要求。放空总管理地敷设，放空管线邻近放空区设置锚固墩以减小气流对放空立管的冲击。

为保护分输站安全、方便站内的维护和设备的检修，在调压设施上下游分别设置自动放空，并在站内设有多处手动放空。其中进出站调压设施上下游紧急放空采用三阀组设计，过滤分离器、计量橇、调压橇等放空系统采用双阀组设计。

（6）排污系统

分输站内汇气管、过滤分离器等设有排污管线，根据设备的操作规范和输量及气体成分的变化，定期进行排污操作。

过滤分离器排污前需关闭过滤设备上下游球阀，通过过滤分离器放空管线将过滤器压力降低至 1.0MPa 以内，将残液带压排放至排污池。

进入排污池管线考虑了 3‰的坡度要求，重力作用下即可实现排污管线内无残液存留。由于残液可能存在轻烃成分，为此排污池内设置了 5m 高、外径 D219.1mm 的自然通风管和可燃气体浓度检测装置。排污池将视运行情况定期拉运清淘。

表 3.4-3 赤坎分输站主要工艺设备一览表

站场	序号	设备、材料名称	单位	数量
赤坎分输站	1	阀门		
	1.1	气液联动球阀（全焊接，配气液联动执行机构）		
	1.1.1	Class60020"（全焊接焊接端 ESD 带加长杆）	套	1
	1.1.2	Class60016"（全焊接焊接端 ESD）	套	1
	1.2	电动球阀（配电动执行机构）		
	1.2.1	Class60020"	套	1
	1.2.2	Class60016"	套	6
	1.2.3	Class60012"	套	2

1.2.4	Class6006"	套	1
1.2.5	Class6002"	套	1
1.3	手动球阀		
1.3.1	Class60012"	套	1
1.3.2	Class6006"（焊接端）	套	2
1.3.3	Class6006"（全通径）	套	2
1.3.4	Class6006"	套	2
1.3.5	Class6004"（焊接端全通径）	套	1
1.3.6	Class6004"（一端法兰一端盲法兰）	套	1
1.3.7	Class6002"（全通径）	套	31
1.3.8	Class6002"（全通径一端法兰一端盲法兰）	套	1
1.3.9	Class6002"（焊接端）	套	2
1.3.10	Class6001"（全通径）	套	2
1.5	手动节流截止放空阀（配法兰、螺栓、螺母、垫片）		
1.5.1	Class6006"	套	2
1.5.2	Class6004"	套	1
1.5.3	Class6002"	套	19
1.5.4	Class6002"（一端法兰一端盲法兰）	套	2
1.5	阀套式排污阀（配法兰、螺栓、螺母、垫片）		
1.5.1	PN100DN50	套	4
2	非标设备		
2.1	过滤分离器		
2.2	P=9.66MPa 处理量为 $32 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$	台	2
2.3	放空立管 P=1.6MPa DN200×15000	座	1
2.4	绝缘接头 P=9.2MPa DN500	个	1
2.5	双管锚固墩子 DN150/DN150	个	1



图 3.4-2 赤坎分输站平面布置图



图 3.4-3 赤坎分输站与开平门站关系示意图

3.5. 公用及辅助工程

3.5.1. 供配电

赤坎分输站附近有 10kV 电网，就近接取得主供电源。站内设 10/0.4kV160kVA 户内变电站一座，并设置 1 套 100kW 柴油发电机组（备用时间 8 小时）作为后备电源。

3.5.2. 排水

（1）雨水工程

本项目雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边环境。

3.5.3. 消防

3.5.3.1. 分输站周边社会消防现状

沿线各站社会消防依托情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 消防社会依托情况统计表

序号	站场名称	站址	依托力量	最快到达站场时间	消防队规模	备注
1	赤坎分输站	开平市赤坎镇两堡村	开平市消防大队	约 22min	消防水车 1 台；泡沫车 1 台	距分输站约 16km

3.5.3.2. 消防设置

（1）本工程分输站的消防措施均以自备消防设施为主，依托社会消防力量为辅。扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源，在分输站的工艺系统中配备了完善的气源切断装置，能在第一时间将气源切断以达到灭火的目的。

（2）根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的分输站分级规定，本工程的分输站不设消防给水设施。

（3）在分输站工艺装置区、配电室和控制室等区域分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期火灾。

3.5.4. 暖通

（1）通风

1) 柴油发电机房采用自然进风，进风口采用防雨消声百叶风口，发电机自带排风机排风，并接至室外。发电机房外墙设机械通风，换气次数 10 次/小时，风机采用防爆轴流风机。

2) 配电间、UPS 室、电池间、高压开关室设置机械通风, 风机采用轴流风机, 换气次数 8 次/小时, 补风采用自然补风。

3) 变压器室设置机械通风排出室内余热, 变压器发热量 3.5kW, 补风利用外门下部的百叶风口, 自然补风。电池间采用防爆轴流风机。

4) 卫生间设置吊顶式通风器为房间通风换气, 换气次数 10 次/小时。

(2) 空调

分输站房间建筑面积较小, 且布置较分散, 均独立采用分体式空调。

3.5.5. 维抢修机构设置

本工程维抢修依托广东省天然气管网抢维修中心的维修队; 江门作业区负责线路巡护, 分输站、阀室的巡检、保养和维修工作。本工程不再新增设维抢修机构, 本工程的抢维修机构见下表。

表 3.5-2 维抢修中心和作业区设置

序号	抢维修中心	备注	作业区	备注
1	广东省天然气管网抢维修中心	依托	江门作业区	已建

3.6. 方案比选

表 3.6-1 线路走向方案优缺点比较表

方案	方案一	方案二
优点	1、弯头较少, 天然气泄漏几率降低, 安全系数增大。 2、线路总长度较方案二短约 102.9m。 3、平地较多, 天然气运输能耗低, 施工难度降低。 4、员工对管线巡视难度较低, 发现事故发生情况较快。	1、沿线可绕行避开基本农田部分。 2、与敏感点距离较方案一远, 发生泄漏、火灾等事故对居民影响较低。 3、施工产生的粉尘对附近居民影响较低。
缺点	1、管线部分穿越基本农田。 2、与敏感点距离近, 发生泄漏、火灾等事故对居民影响较方案二大。	1、弯头较多, 天然气泄漏几率增大, 安全系数较低。 2、线路总长度较方案一长约 102.9m, 天然气运输能耗大。 3、穿越山地、林地较多, 施工难度较大。 4、山地、林地较多, 增大员工对管线巡视难度, 发现事故发生情况较方案一慢。

本项目属于能源类中的油气管线穿越基本农田, 项目正常运行情况下不影响地表植被、农作物生长, 不会切断田间小动物的活动空间和栖息场所, 对基本农

田的影响较小，符合《基本农田保护条例》、《广东省基本农田保护区管理条例》的要求。

综上所述，方案一优于方案二，具有安全系数高、施工难度低、线路短等优点。贯彻“安全第一、环保优先、以人为本、经济适用”的原则，确保管道长期安全可靠运行，建设单位选择方案一实施管线工程。



图 3.6-1 线路方案走向图

3.7. 环境影响因子分析

本项目运营期主要环境影响因子分析见下表。

表 3.7-1 主要环境影响因子分析

评价项目	污染源分析
环境空气	分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响，接头处可能产生少量的废气泄漏；设有放空立管，检修或事故时集中排放天然气，放空立管高 15m
声环境	设备噪声
生态环境	设备噪声对周边动物的影响
固体废物	检修产生的废渣、废滤芯
环境风险	事故废气、消防废水

3.8. 工艺流程及产污环节

3.8.1. 运营期工艺流程及产污环节

分输站主要工艺流程为天然气进入站内，经过滤分离、计量、调压后向用户分输，其余天然气经干线管道越站输送至下游。赤坎分输站的工艺流程及产污环节见图 3.8-1。

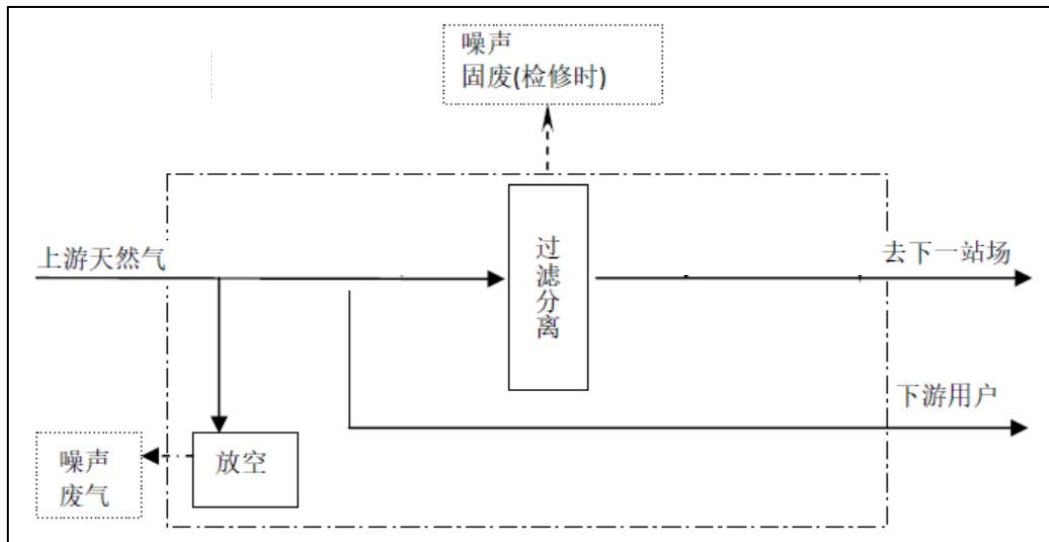


图 3.8-1 分输清管站污染工艺流程图

3.9. 运营期污染源概况与源强核算

3.9.1. 运营期水污染源

本项目运营期管道正常工况下运输天然气，无废水产生；分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，没有生活污水产生，废水污染源主要为分输站工艺废水。

运营期间天然气输送过程会在管道内产生少量含有水油混合杂质的废水，类比广东省天然气管网一期工程项目实际运营情况，单个分输站工艺区井封废水的产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 SS、石油类。赤坎分输站井封废水产生量为 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，设置一座 $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2.2\text{m}$ （有效容积 8.8m^3 ）排污池，分输站工艺区井封废水经收集后，作为危险废物定期委托有资质单位清运处置，每年外运 1 次。

3.9.2. 运营期大气污染源

1) 正常工况

本工程天然气在输送过程中，分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响，接头处可能产生少量的废气泄漏。

参照《石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行）》中关于机泵、阀门、法兰等生产设备泄漏 VOCs 排放量估算公式如下：

$$E_{\text{TOC}} = F_A \times V_{\text{F}_{\text{TOC}}} \times N$$

式中：

E_{TOC} —特定设备类型的 TOC 排放速率，kg/h；

F_A —适用设备类型的平均排放系数，kg/h·排放源；

$V_{\text{F}_{\text{TOC}}}$ —物料中含 TOC 的平均质量分数；参照粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目气质的组分，甲烷摩尔含量 93.3%，非甲烷总烃摩尔含量 2.3%，硫化氢摩尔含量为 1×10^{-6} 。

N —每类设备的设备数量。

设备组件动静密封点的泄漏系数详见下表。

表 3.9-1 平均泄漏系数（单位：kg/h·排放源）

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

本工程运营期正常工况下，分输站无组织挥发性有机物排放量，详见下表。

表 3.9-2 分输站无组织污染物排放量（正常工况）

序号	污染源	阀门/个	排污系数 (kg/h/ 排放源)	年运行 时间(h)	泄漏损失速 率(kg/h)	泄漏损失量 (t/a)	泄漏损失速 率(kg/h)	泄漏损失 量(t/a)
					非甲烷总烃	非甲烷总烃	硫化氢	硫化氢
1	赤坎分输站	86	0.00597	8760	0.012	0.103	0.0000005	0.000004

2) 非正常工况

(1) 分离器检修

根据建设单位提供的经验数据，分输站过滤分离器需定期更换滤芯，平均 2 个月检修一次，分离器检修天然气排放量约为 $5\text{m}^3/\text{次}$ ，每次历时 10 分钟，赤坎分输站排放分离器检修废气 $30\text{m}^3/\text{a}$ ；赤坎不新增过滤分离器，不新增分离器检修废气。分离器检修产生的少量天然气通过工艺分输站外的放空系统直接排放。

(2) 超压放空

当管道发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放散阀）会启动，排出天然气，由于本工程的输送配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放散阀发生超压排放的频率较低，排放量也较小，根据建设单位生产经验，一般小于 50m³/次。本评价分输站的天然气排放预测源强以最不利情况，即放散量最大（50m³/次）计算，放空时间按每年 4 次、每次历时 5min，赤坎分输站的合计排放超压放空废气 200m³/a。超压放空废气通过分输站自建高压放空立管排放，放空管高度为 15m。

经计算，本工程营运期非正常工况下，赤坎分输站放空立管有组织废气排放情况详见下表。

表 3.9-3 赤坎分输站放空立管有组织废气排放情况（非正常工况）

序号	污染源	排放量 (m ³ /a)	污染物	污染物 产生量 (kg/a)	处理措施	污染物 排放量 (kg/a)	排放频率
1	分离器 检修	30	非甲烷总烃	0.503	直排	0.503	6 次/年， 10min/次
			硫化氢	0.00002		0.00002	
2	超压放 空	200	非甲烷总烃	3.358	直排	3.358	4 次/年， 5min/次
			硫化氢	0.0001		0.0001	

气质成分取粤西天然气主干管网阳江-江门干线天然气气质参数，换算得，甲烷含量 93.3%（质量比），总烃含量 95.6%（质量比），非甲烷总烃含量 2.3%（质量比）；密度取 0.73kg/m³。硫化氢含量参考广西 LNG 气源 1×10⁻⁶。

（3）备用柴油发电机废气

本项目赤坎分输站设置 1 台 100kW 备用柴油发电机。

柴油发电机年运行时间约 48 小时（1 年 1 次，1 次 2 天），每 2 个月进行定期维护，每次约 4 小时，合计开机运行时间约 72 小时。一般柴油发电机采用 0#轻质柴油作为燃料（根据《普通柴油》（GB252-2015），2018 年 1 月 1 日起，含硫率不大于 0.001%、灰分率不大于 0.01%）。根据《环境统计手册》提供的参数：备用柴油发电机耗油量按 0.204kg/kw·h 计，每燃烧 1kg 柴油将释放 15m³ 的烟气。参考燃料燃烧排放污染物物料衡算方法计算：

$$C(\text{SO}_2) = 2 \times B \times S \times (1 - \eta)$$

B—消耗的燃料量，kg；

S—燃料中的全硫分含量，0.001%；

η—二氧化硫去除率，%；本项目选 0。

$$G_{\text{NOX}}=1.63 \times B \times (N \times \eta + 0.000938)$$

G_{NOX} —氮氧化物排放量，kg；

B —消耗的燃料量，kg；

N —燃料中的含氮量，取0.02%；

η —燃料中氮的转化率，%，本项目选40%。

$$G=B \times A \times dfh$$

G —烟尘排放量，kg；

B —消耗的燃料量，kg；

A —油的灰分，柴油的灰分按0.01%；

dfh —烟气中烟尘占灰分的百分比，其值与燃烧方式有关，燃料油按95%计。

分输站备用柴油发电机废气排放情况见下表。

表 3.9-4 备用柴油发电机废气污染物排放浓度及排放量

站场	污染物	单位	NO _x	SO ₂	烟尘	烟气黑度
赤坎分输站	烟气量	m ³ /a	22032			林格曼黑度≤1
	污染物排放量	kg/a	2.437	0.029	0.140	
	污染物排放浓度	mg/m ³	110.6	1.33	6.33	
执行标准	最高允许排放浓度	mg/m ³	120	500	120	林格曼黑度≤1

表 3.9-5 矩形面源参数表（正常工况）

编号	名称	面源起点坐标/m ^①		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m ^②	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
		X	Y								非甲烷总烃	硫化氢
G1	赤坎分输站	356251	2467555	17	109.6	69.2	56	3	8760	正常工况	0.012	0.0000005
		356160	2467494									
		356215	2467411									
		356307	2467472									

注：①、坐标为大地 2000 坐标系；
②、面源有效排放高度以窗户高度计。

表 3.9-6 点源参数表（非正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m ^①		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
		X	Y								非甲烷总烃	硫化氢
G4	赤坎分输站	356307	2467463	17	15	0.2	2.65	常温	1	分离器检修	0.503	0.00002
G5	赤坎分输站	356307	2467463	17	15	0.2	5.31	常温	0.33	超压放空	10.176	0.0003
注：①坐标为大地 2000 坐标系。												

3.9.3. 运营期噪声污染源

分输站的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。赤坎分输站主要噪声源强见下表。

表 3.9-7 赤坎分输站噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时间
			X	Y	Z			
1	过滤分离器	/	22	90	1	65~70/1	围墙隔声	0:00~24:00
2	过滤分离器	/	16	87	1	65~70/1	围墙隔声	
3	调压系统	/	33	67	1	75~85/1	围墙隔声	
4	放空系统	/	91	54	15	90~105/1	围墙隔声	间断
5	备用发电机	/	53	40	2	90~105/1	围墙隔声	间断
注：以赤坎分输站厂界南角为坐标原点。								

3.9.4. 运营期固体废物

(1) 废渣

分输站分离器检修（除尘）一般每年进行 6 次，一般是通过自身压力排尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中，废渣产生量每站每次约 3kg，主要成分为氧化铁粉末、粉尘，属于一般工业固体废物。该部分废物存放于排污罐中，定期收集清运并集中处理。

本项目分输站分离器检修废渣的产生量为 0.018t/a。

(2) 滤芯

过滤分离器检修需定期更换滤芯，一般每年更换 1 次，产生废滤芯每站每次约 20kg。本项目分输站的废滤芯产生量约 0.02t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》以及《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（公告 2017 年第 43 号），残渣、废滤芯不属于危险废物，为一般固体废物，根据《固体废物分类与代码》，废物代码为 900-099-S59。

(3) 井封废水

赤坎分输站井封废水产生量约 1m³/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08，定期交由有危险废物处理资质的单位拉运处理。

(4) 废机油

项目机械维修及保养过程中产生一定的废机油，产生量约为 0.01t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08，定期交由有危险废物处理资质的单位拉运处理。

(5) 机油废包装桶

项目机油等液体原料使用后会产生废包装桶，产生量约为 0.02t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物代码为 900-041-49，定期交由有危险废物处理资质的单位拉运处理。

(6) 含油废抹布及手套

项目机械维修及保养过程中产生一定的含油废抹布及手套，产生量约为 0.002t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物代码为 900-041-49，定期交由有危险废物处理资质的单位拉运处理。

3.9.5. 运营期污染源汇总

表 3.9-8 本项目污染源汇总表

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	削减量	排放量	处理措施
环境空气	无组织排放(赤坎分输站)	非甲烷总烃(kg/a)	0.103	/	0.103	/
	分离器检修(赤坎分输站)	非甲烷总烃(kg/a)	0.503	/	0.503	放空立管直接排放
		硫化氢(kg/a)	0.00002		0.00002	
	超压放空(赤坎分输站)	非甲烷总烃(kg/a)	3.358	/	3.358	放空立管直接排放
		硫化氢(kg/a)	0.0001		0.0001	
	备用发电机(赤坎分输站)	SO ₂	0.029	/	0.029	/
		NO _x	2.437	/	2.437	
		烟尘	0.140	/	0.140	
声环境	过滤分离器、调压系统	等效声级/dB(A)	65~85	/	65~85	围墙隔声
	放空系统	等效声级/dB(A)	90~105	/	90~105	
固体废物	分离器检修	废渣(t/a)	0.018	0.018	0	定期清运
		废滤芯(t/a)	0.02	0.02	0	
	工艺废水	井封废水(t/a)	1	1	0	收集至排污池，定期委托有危废处理资质单位清运处置
	机械维修与保养	废机油(t/a)	0.01	0.01	0	定期委托有危废处理资质单位清运处置
		机油废包装桶(t/a)	0.02	0.02	0	
		含油废抹布及手套	0.002	0.002	0	

3.10.运营期非污染生态影响分析

运营期如遇突发事件，须根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第二十六条“因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成基本农田环境污染事故的，当事人必须立即采取措施处理，并向当地环境保护行政主管部门和农业行政主管部门报告，接受调查处理”处置。

（1）对土地资源的影响分析

本项目分输站与开平门站合建，不新增用地；管线工程主要为警示牌及标志桩用地和管道用地，管线占地属于临时占地，本管线工程临时占地总面积为。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。管线施工完成后已进行复绿，项目建成后对土地利用格局影响较小。

（2）对野生动植物资源的影响分析

1）项目管道沿线设置警示牌、标志桩，单独警示牌、标志桩占地面积较小且分散，对沿线动物栖息影响较小；

2）项目管线附近不宜种植深根性植物，可种植新的草地和其他与环境相宜的植物，管线绿化基本得到恢复，对周围生态环境影响较小；

3）赤坎分输站不新增用地，对周边区域生态影响较小。

第四章 施工期环境影响回顾性分析

本项目已经建成运行，施工期未出现环保投诉。根据现场踏勘，本项目未对环境造成较大影响，对施工期环境影响进行回顾性分析。

4.1. 环境影响因子回顾性分析

本项目施工期主要环境影响因子见下表。

表 4.1-1 主要环境影响因子

评价项目	污染源分析
环境空气	施工扬尘、机械燃油废气、焊接烟尘
声环境	施工期主要为施工场地内作业机械、搅拌机械、运输车辆等
水环境	施工人员生活污水、机械冲洗废水、管道清管试压废水
生态环境	水土流失、植被破坏、占地影响等
固体废物	清管废渣、施工人员生活垃圾

4.2. 回顾工艺流程及产污环节

4.2.1. 施工期工艺流程及产污环节

(1) 分输站施工

赤坎分输站施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对分输站进行绿化，竣工验收。

管道建设的施工过程见下图，产污环节分析见下表。

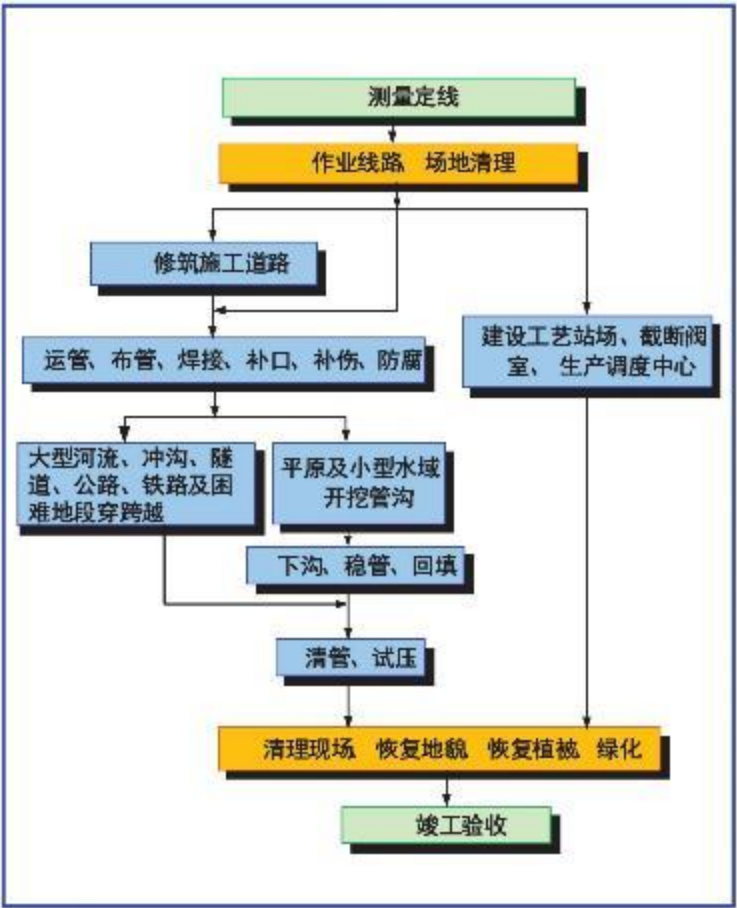


图 4.2-1 分输站施工工艺流程图

表 4.2-1 分输站施工期产污环节表

影响因素	产污环节
废气	机械燃油废气、扬尘、焊接烟尘
废水	施工人员生活污水、施工机械冲洗水、管道清管试压废水
噪声	机械噪声
固废	焊渣等建筑垃圾、废泥浆、施工人员生活垃圾
生态影响	水土流失、植被破坏、占地等
分输站施工	机械燃油废气、扬尘；施工人员生活污水、施工机械冲洗水；机械噪声；施工人员生活垃圾等

(2) 管道开挖施工

本项目管道开挖施工工艺流程见下图，产污环节见下表。

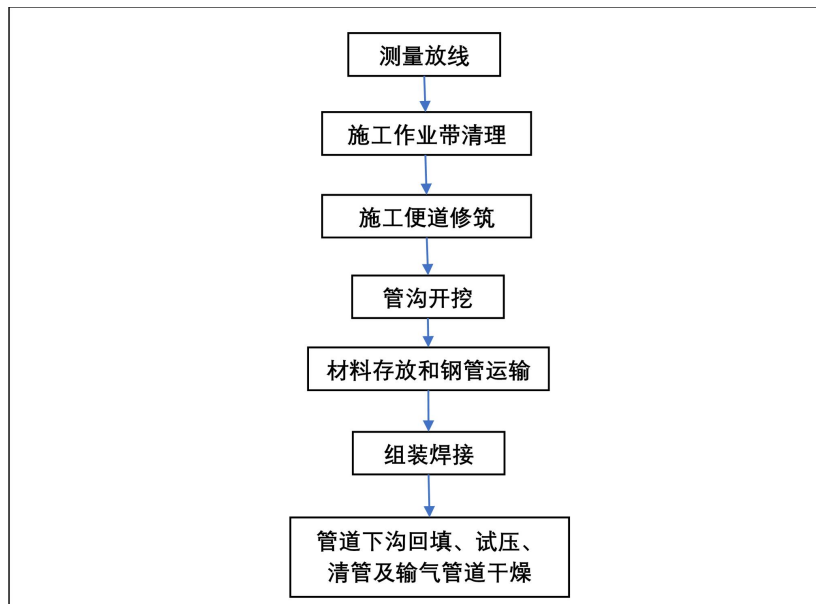


图 4.2-2 本项目管道开挖施工工艺流程

表 4.2-2 本项目管道开挖施工产污环节

影响因素	产污环节
声环境	机械噪声
水环境	施工人员生活废水、施工机械冲洗水
大气环境	机械燃油废气、扬尘
固废	焊渣等建筑垃圾、施工人员生活垃圾

4.3. 回顾施工期污染源概况

4.3.1. 施工期水污染源

4.3.1.1. 生活污水

项目施工人数约 100 人/d，施工场地内不设生活污水收集设施，依托项目周边较近的村庄食宿，即依托村庄的生活污水处理设施，在工地无生活污水产生。

4.3.1.2. 施工废水

(1) 施工场地废水

本项目施工废水主要为施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的油污水。根据有关工程的实测资料，油污水中主要污染物为石油类，产生浓度约为 20mg/L，场地废水经沉淀隔油后回用，不外排。

(2) 设备清洗废水

参照《公路环境保护设计规范》（JTJ/T006-98），施工场地设备冲洗水平平均约 $0.08\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ 。按每日施工设备 20 台考虑（含运输车辆），每台设备每天冲洗两次，则设备清洗废水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ 。清洗废水主要污染物及产生浓度分别为：SS 浓度 1500mg/L 、石油类约 20mg/L 。清洗废水经沉淀隔油后回用于车辆冲洗及道路清扫，不外排。

（3）清管、试压排水

本工程分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管器运行速度宜控制在 $4\text{km/h}\sim 5\text{km/h}$ 为宜，工作压力宜为 $0.05\text{MPa}\sim 0.2\text{MPa}$ ，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

本项目管道全长 537.1m ，管径为 508mm ，则清管、试压废水排放量为 130m^3 。试压排水中的主要污染物为悬浮物，无其他特征污染物，在排水口按照过滤器，试压废水经过滤器拦截铁锈、砂石等悬浮物后，全部回用于施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等。

4.3.2. 施工期大气污染源

4.3.2.1. 施工扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③土方的处理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定根据《广州市建筑施工扬尘排放量核算方法》按物料衡算方法进行，即根据建筑面积（市政工地按施工面积）、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按扬尘产生量和扬尘削减量分别计算：

$$W=W_b+W_p$$

式中：W——扬尘排放量，t；

W_b ——扬尘产生量，t；

W_p ——扬尘削减量，t。

市政工地：

$$W_b=A\times T\times Q_b$$

式中：A——测算面积，万 m^2 ，按施工面积计；

T——施工期，月；

Q_b ——扬尘产生量系数， $11.02\text{t}/\text{万 m}^2 \cdot \text{月}$ 。

$$W_p = A \times T \times (P_{11}C_{11} + P_{12}C_{12} + P_{13}C_{13} + P_{14}C_{14} + P_{21}C_{21} + P_{22}C_{22})$$

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} ——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数， $\text{t}/\text{万 m}^2 \cdot \text{月}$ ，见表 4-3。

P_{21} 、 P_{22} ——二次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数， $\text{t}/\text{万 m}^2 \cdot \text{月}$ ，见表 4-3。

C_{11} 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} 、 C_{21} 、 C_{22} ——扬尘各项控制措施达标要求对应得分，均按 100%计。

表 4.3-1 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	代码	达标削减系数 ($\text{t}/\text{万 m}^2 \cdot \text{月}$)
市政工地	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.67
		边界围挡	P12	0.34
		裸露地面管理	P13	0.42
		建筑材料及废料管理	P14	0.25
	二次扬尘	运输车辆管理	P21	2.72
		运输车辆简易冲洗	P22	2.04
		运输车辆机械冲洗	P22	4.08

本项目施工作业带面积约为 7384m^2 ，施工期 3 个月，根据上述公式计算可知，在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为 24.412t 。在采取完善的道路硬化管理、边界围挡、裸露地面管理、建筑材料及废料管理、运输车辆管理、运输车辆机械冲洗等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘排放量为 10.146t 。

4.3.2.2. 机械与车辆尾气

施工过程中由于施工机械、车辆的使用将不可避免的有燃油废气产生，废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 以及烃类等，一般会造成局部的废气浓度增大，由于施工现场均在野外，有利于空气的扩散，且此类废气为间断排放，随着施工机械、车辆使用频率的不同而随时变化，且位置不固定，同时随施工机械、车辆使用的结束而结束。

4.3.2.3. 焊接烟尘

本项目天然气管道采用国内应用技术较成熟的半自动焊工艺进行焊接，焊接过程中产生少量焊接烟尘，焊接烟尘排放具有分散、间断排放的特点。根据类比资料，管道焊接每公里消耗约 400kg 焊条，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km，总产生量为 2.048kg。

4.3.3. 施工期噪声污染源

本项目施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等，各施工设备噪声源强见下表。

表 4.3-2 工程施工设备噪声源强（单位：dB(A)）

施工段	施工机械及运输车辆名称	与声源的距离/m	噪声值 Leq/dB (A)
开挖施工	电动挖掘机	5	80~86
	轮式装载机	5	90~95
	电焊机	1	87
	吊管机	5	81
	移动时发电机	5	102
穿越施工	电动挖掘机	5	80~86
	轮式装载机	5	90~95
	电焊机	1	87
	吊管机	5	81
	移动时发电机	5	102
分输站施工	电动挖掘机	5	80~86
	轮式装载机	5	90~95
	推土机	5	83~85
	电焊机	1	87
	起重机	5	80

本项目已建成运行，施工期未出现噪声扰民等相关投诉，说明项目施工期防噪措施得到落实。

4.3.4. 施工期固体废物

1) 生活垃圾

本项目施工人员总数共约 100 人，施工期约 3 个月，人均生活垃圾产生系数按照 1.0kg/人·d 计算，则施工期生活垃圾产生量为 100kg/d，施工期生活垃圾产生总量为 9t。生活垃圾已交环卫部门处置。

2) 施工废料

管道施工过程中焊接和防腐会产生少量废焊条和废弃防腐材料，清管、试压会产生少量废渣。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程施工过程产生的施工废料量约为 0.128t。施工产生施工废料分类收集、回收利用，剩余废料已交由工业废物回收单位处置。

3) 废油

施工废水经隔油沉淀处理后产生废油，废油产生量约为 0.1t，已交由具有危废处理资质的单位拉运处理。

4.4. 回顾非污染生态影响分析

4.4.1. 施工期非污染生态影响分析

建设单位在施工过程确保高压管道施工的不污染土壤，施工完成后不改变土地利用现状，不影响耕地、永久基本农田耕作属性，并可如常进行机械化耕作。

I、施工作业带清理、管沟开挖

本项目分输站与开平门站合建，不设临时工程；临时工程为管道工程管材堆放，沿项目管线附近堆放，宽度约 12 米，长约 537.1 米，占地面积为 6445.2 米。管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时恢复沿线地表原貌，种植新的草地和其他与环境相宜的植物。

林地、丘陵区：在林地、丘陵区清理施工作业带，首先该范围内林木将均被砍伐，然后开挖出管沟，其施工过程中不仅对作业带内植被造成较大的破坏，也产生一定量的土方堆放。根据现场踏勘，已全部回填，没有发现堆土痕迹。

农田、谷地：开挖管沟造成的土体扰动使土壤的结构、组成及理化性质特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。根据现场踏勘，附近农田、谷地多为无人耕种的状态，从植被生长情况来看，说明施工期对农田、谷地环境影响不大。

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重。管道敷设过程会因置换而产生一定量的土方堆放，这些土方处置不当会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整也产生土石方，土石方倘若堆放不当，则容易引发水土流失。施工期不产生弃方和弃石方，全部压实回填。

根据现场踏勘，没有发现土方和土石方堆放痕迹，管线周围植被生长情况良好，且没水土保持良好。

II、穿越工程

本项目采用开挖加混凝土盖板方式穿越水泥路 1 处，施工期不产生弃方和弃石方，全部压实回填，对环境影响不大。根据现场踏勘，没有发现土方和土石方堆放痕迹。

III、工程占地

本项目施工期占地均为临时占地，已对临时占地进行生态恢复，后期植被生长情况良好，说明施工期临时占地对环境影响不大。

IV、对基本农田的影响

1) 项目开挖施工破坏农作物，造成农作物损失。根据现场踏勘，基本农田已处于无人耕作的状态，植被生长情况良好，说明施工期对基本农田影响不大。

2) 项目施工产生的施工废水、生活垃圾、土方和土石方不妥善处理，将对周边农田造成污染。根据现场踏勘，没有发现生活垃圾、土方和土石方堆放、建筑垃圾等，固体废物已被妥善处置。





图 4.4-1 现场踏勘照片

第五章 建设项目周边环境概况

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置

江门市位于广东省中南部，珠江三角洲西部，陆域东邻顺德市、中山市、斗门县，西接阳江市的阳东县、阳春市，北与新兴县、高明市、南海市为邻。南濒南海，毗邻港澳。全境位于 $21^{\circ}27' \sim 22^{\circ}51'N$ ， $111^{\circ}59' \sim 113^{\circ}15'E$ 之间，东西长 130.68km，南北宽 142.2km；大陆岸线长 421.4km，岛屿岸线总长 365.8km，占全省岛岸线总长度 10.8%。全市土地面积 9541km²，全市领海基线海域面积 2886km²。

开平市位于广东省中南部、珠江三角洲西南面，地跨东经 $112^{\circ}13'$ 至 $112^{\circ}48'$ ，北纬 $21^{\circ}56'$ 至 $22^{\circ}39'$ ；东北连新会，正北靠鹤山，东南近开平，西南接恩平，西北邻新兴。濒临南海，靠近港澳，东北距江门市区 46km，距广州 110km，濒临南海，靠近港澳，北扼鹤山之中，西接恩平之咽，东南有新会为藩篱，西南以开平为屏障。位于江门五邑中心，地理位置优越。地势基本上是西、北、南三面高，东中部低。南部、北部多低山丘陵，东部、中部多丘陵平原。

开平市全市总面积 1659 平方公里，境内南北西部多低山丘陵，东、中部多丘陵平原，潭江自西向东横贯市腹，地势自南北两面向潭江河各地带倾斜，海拔 50m 以下的平面面积占全市面积的 69%，丘陵面积占 29%，山地面积占 2%。潭江、苍江相会，穿流而过，水深河宽，素有“小武汉”之称，历来是重要商埠和货物集散地。

项目地理位置见图 3.1-1。

5.1.2. 气候气象

江门市蓬江区地处北回归线以南，濒临南海，属南亚热带海洋性季风气候，常年气候温和湿润，多年平均气温 23.0℃；日照充分，雨量充沛，多年平均降雨量 1816.8 毫米，年平均相对湿度为 75.7%；冬季受东北季风影响，夏季受东南季风影响，多年平均风速 2.6 米/秒。每年 2~3 月有不同程度的低温阴雨天气，5~9 月常有台风和暴雨。

本评价选取距离项目最近的气象观测站——开平气象站作为地面气象观测资料调查站，收集调查近 20 年（2002~2021 年）的主要气候统计资料。开平气象站为国家一般气象站，地理位置经度：E112.6500°，纬度：N22.4000°，距离本项目约为 12.1km。经分析，本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

表 5.1-1 开平站近 20 年（2002-2021 年）常规气象数据统计

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23		
累年极端最高气温（℃）		37.1	2004/7/1	39.4
累年极端最低气温（℃）		4.82	2010/12/17	1.5
多年平均气压（hPa）		1010		
多年平均水汽压（hPa）		23		
多年平均相对湿度(%)		78		
多年平均降雨量(mm)		1794	2012/4/29	242.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0		
	多年平均雷暴日数(d)	42.6		
	多年平均冰雹日数(d)	0		
	多年平均大风日数(d)	3.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		23.9	2018/9/16	42.1NE
多年平均风速（m/s）		2		
多年主导风向、风向频率(%)		N 12.00		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		9		

5.1.3. 地表水文

江门全市境内水资源丰富，年均河川径流量为 119.66 亿立方米，占全省河川年均径流量 6.65%；水资源总量为 120.8 亿立方米，占全省水资源总量 6.49%。西江干流于境内长 76 公里，自北向南流经鹤山。西江也是珠江最大的主干支流。

开平市内主要水系为潭江。潭江是珠三角水系的Ⅰ级支流，主流发源于阳江市阳东县牛围岭，与莲塘水汇合入境，经百合、三埠、水口入新会市境，直泻珠江三角河口区，向崖门奔注南海。潭江全长 248km，流域面积 5068km²；在开平境内河长 56km，流域面积 1580km²，全河平均坡降为 0.45%。上游多高山峻岭，坡急流，山林较茂密，植被较好；中下游地势较为平坦开阔，坡度平缓，河道较为弯曲，低水时河沿沙洲毕露，从赤坎到三埠，比较大的江心洲有河南洲、羊咩洲、濠堤洲、祥龙洲、海心洲、长沙洲、沙皇洲等。

潭江常年受潮汐影响，属弱径流强潮流的河道。据长沙、石咀、三江口、黄冲四水位站资料统计分析，潭江潮汐作用较强，而径流影响亦不可忽略。四站历年平均潮差依次为，涨潮：0.741m、3.09m、2.94m、2.59m，落潮：2.76m、2.88m、2.85m、2.75m，上游大于下游。潭江地处暴雨区，汛期洪水峰高量大；枯水期则因径流量不大，河床逐年淤积，通航能力较差。三埠镇以下可通航 600 吨的机动船，可直通广州、江门、香港和澳门。潭江干流水位变幅一般在 2 米到 9 米之间。据横步水文站 1956 年到 1959 年实测资料统计，多年平均年径流量为 21.29 亿 m^3 ，最大洪峰流量 $2870\text{m}^3/\text{s}$ （1968 年 5 月）。最小枯水流量为 $0.003\text{m}^3/\text{s}$ （1640 年 3 月），多年平均含沙量 $0.108\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均悬移质输沙量 23 万吨，多年平均枯水量 $4.37\text{m}^3/\text{s}$ ，最高水位 9.88m，最低水量 0.95m。

开平境内潭江的主要支流包括镇海水、新昌水、新桥水、公益水、白沙水和蚬岗水等。

5.1.4. 地形地貌

江门市山地丘陵 4400 多平方公里，占 46.13%。境内海拔 500 米以上的山地约占 1.77%。800 米以上的山脉有 9 座，多为东北--西南走向。恩平、开平市与新兴县接壤的天露山，长 70 余公里，走向偏北，主峰海拔 1250 米，为全市最高峰。北部的菱髻顶、皂幕山，东部的镆盖尖和南部的笠帽山、凉帽顶，均山势陡峻，岩古嶙峋，呈“V”型谷发育。500 米以下的山丘、台地面积约占总面积 80.34%，多分布于山地外围，开平、开平、江门市区的冲积平原内有零星点缀。丘陵多无峰顶，呈缓波起伏，坡面多为第四纪堆积。河流冲积平原、三角洲平原约占总面积 17.89%，其中江门市区、新会以南由西江、潭江形成的三角洲平原面积达 500 平方公里，位于开平南部由大隆洞河、都斛河形成的广海都斛平原面积达 300 平方公里。由西江、潭江下游支流形成的河流冲积平原沿河作带状分布，中游狭长，下游宽阔，现多为良田。境内地质构造以新华夏构造体系为主，主体为北东向恩平--从化深断裂，自恩平经鹤城斜贯全市延出境外；东部沿西江河谷有西江大断裂。两支断裂带构成境内基本构造格架。境内有震旦纪、寒武纪、奥陶纪、泥盆纪、石炭纪、二迭纪、三迭纪、侏罗纪、下第三纪及第四纪等地质年代的地层，尤以第四纪地层分布最广。入侵岩形成期次有加里江期、加里东--海西期、印支期、燕山期，尤以燕山期最为发育，规模最大。

开平市位于珠江三角洲潭江流域冲（淤）积平原上，地貌单元属河流冲积平原地貌，地形低洼平坦。出露的地层有第四系地层和下第三系莘庄村组地层。地貌上表现为不同地貌单元分界线，北西侧为低山丘陵区，南东侧则为丘陵台地。开平市属于非重震区，有两断裂带横贯全境：一条是海陵断裂带，另一条是金鸡至鹤城断裂带（属活动型断裂带）。水口镇地处珠江三角洲、潭江北岸平原区，位于广东省开平市东郊，距三埠市区 10 公里，总面积 33.1 平方公里，水口镇地理环境优越，水陆交通方便，是开平、新会、鹤山、开平的交汇处，设有对外开放口岸，325 国道、佛开高速公路、开阳高速公路、江开公路贯通全境，东通香港、澳门和广州、深圳、珠海，西至湛江、海南岛。

开平市地势自南、北两面向潭江河谷倾斜，东、中部地势低。南部、北部多低山丘陵，西北部的天露山海拔 1250 米，是江门五邑最高峰；东部、中部多丘陵平原，大部分在海拔。

50 米以下，海拔较的有梁金山（456 米）、百立山（394 米）。主要山脉有天露山、梁金山、百立山、罗汉山等。主要矿藏有煤、铁、钨、铜、石英石等。地势自南北两面向潭江河各地带倾斜，海拔 50 米以下的平原面积占全市面积的 69%，丘陵面积占 29%，山地面积占 2%。

开平市的地质大部分为花岗岩和沙页岩结构。有两条断裂带横贯域内。一条是海陵断裂带，南起阳江市南部沿海，经恩平市大槐、恩城、沙湖进入域内马冈、苍城、大罗村，再过鹤山、花县、河源、和平至江西龙南县；另一条是金鸡至鹤城断裂带（属活性断裂带），南起开平市挪扶，经域内金鸡墟、瓦片坑、蚬冈、赤坎、交流渡、梁金山、月山至鹤城。两条断裂带把市域划分为南、北、中三。

5.1.5. 土壤植被

开平市土壤分为 6 个土类、10 个亚类、27 个土属、59 个土种。成土母质分布错综复杂，潭江及其支流沿岸是河流冲积物，而丘陵区成土母质则是岩石风化物的残积、坡积、洪积或宽谷冲积物。母质以水成岩、变质岩居多，火成岩较少。不同类型成土母质发育的土壤，性质上有很大的差异，河流冲积物发育的土壤肥力较高，宽谷、峡谷冲积则次之，山坡残积、坡积较差，粗晶花岗岩发育的土壤砂粒粗。有花岗岩母质发育的土壤主要分布在百合、苍城、赤水、金鸡、沙塘、塘口、蚬岗和月山等镇，水稻土则主要分布在潭江沿岸的平原地带。区内雨季和

台风带来的暴雨，容易造成冲刷和洪涝，造成上游山地丘陵区易产生水土流失。

5.2. 区域污染源调查

本项目沿线经过林地、耕地等。项目区域现有污染源主要包括赤坎阀室（已建）、开平门站（在建）。

第六章 环境质量现状调查与评价

6.1. 大气环境质量现状调查与评价

6.1.1. 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。

本工程项目评价区的环境空气功能为环境空气二类区功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其2018年修改单中的二级标准。

项目大气评价选取2024年作为基准年：根据《2024年江门市环境质量状况（公报）》，开平市2024年空气质量见下表。

表 6.1-1 2024 年开平市环境空气现状评价表

环境质量指标	现状浓度	标准值	最大浓度占标率	达标情况
SO ₂ 年平均浓度	8μg/m ³	60μg/m ³	13%	达标
NO ₂ 年平均浓度	21μg/m ³	40μg/m ³	53%	达标
PM ₁₀ 年平均浓度	37μg/m ³	70μg/m ³	53%	达标
CO 日均浓度第 95 位百分数	0.9mg/m ³	4.0mg/m ³	23%	达标
O ₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 位百分数	152μg/m ³	160μg/m ³	95%	达标
PM _{2.5} 年平均浓度	22μg/m ³	35μg/m ³	63%	达标

由上表可知，开平市2024年基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，开平市为环境空气质量达标区。

6.1.2. 补充监测

（1）监测点布设

分别在A1（赤坎闸室）、A2（世兴村）、A3（百足山自然保护区）各设置1个监测点，共布设3个监测点。详见图6.1-1。

总烃、非甲烷总烃监测点：A1（赤坎闸室）、A2（世兴村）、A3（百足山自然保护区）。

SO₂、NO_x、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀监测点：A3（百足山自然保护区）。

(2) 监测频次

连续监测 7 天，小时平均分别在 02:00-03:00，08:00-09:00，14:00-15:00，20:00-21:00 四个时段进行监测，SO₂、NO₂、CO、O₃ 每次不少于 45min，非甲烷总烃、总烃每次不少于 60min；日平均每天检测一次，连续 24 小时。同步记录气象数据。

(3) 监测项目

总烃、非甲烷总烃、SO₂、NO_x、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀

(4) 分析方法

表 6.1-2 空气环境检测方法及使用仪器

检测类别	检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
环境空气	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-039	0.07mg/m ³
	总烃			0.06mg/m ³
	臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》 HJ 504-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.010mg/m ³
	二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》 HJ 482-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	小时值： 0.007mg/m ³ 日均值： 0.004mg/m ³
	氮氧化物	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺 分光光度法》 HJ 479-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	小时值： 0.005mg/m ³ 日均值： 0.003mg/m ³
	一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801-1988	便携式红外气体分析仪 CNT(GZ)-C-015	0.3mg/m ³
	PM ₁₀	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法》 HJ 618-2011	十万分之一天平 CNT(GZ)-H-022	0.010mg/m ³
	PM _{2.5}			

(5) 评价标准

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号），赤坎闸室（A1）、世兴村（A2）属于环境空气质量二类功能区，采用《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）及其修改单的二级标准对 SO₂、NO_x、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 进行评价；百足山自然保护区（A3）属于环境空气质量一类功能区，采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准对 SO₂、NO_x、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 进行评价。

采用《大气污染物综合排放标准详解》中一次值对非甲烷总烃进行评价；

采用以色列《居住区大气环境质量标准》一次值对总烃进行评价。

（6）监测结果分析与评价

为了解项目所在地大气环境质量状况，建设单位委托广东中诺检测认证有限公司于 2023 年 7 月 8 日-7 月 14 日对项目赤坎阀室、世兴村、百足山自然保护区大气环境质量现状进行监测，监测结果如下表所示：

表 6.1-3 赤坎阀室大气环境现状监测结果

--

由上表可知，赤坎阀室非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次值；总烃满足以色列《居住区大气环境质量标准》一次值。

表 6.1-4 世兴村大气环境现状监测结果

--

--

由上表可知，世兴村非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次值；总烃满足以色列《居住区大气环境质量标准》一次值。

表 6.1-5 百足山自然保护区大气环境现状监测结果

--

由上表可知，百足山自然保护区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次值；总烃满足以色列《居住区大气环境质量标准》一次值。

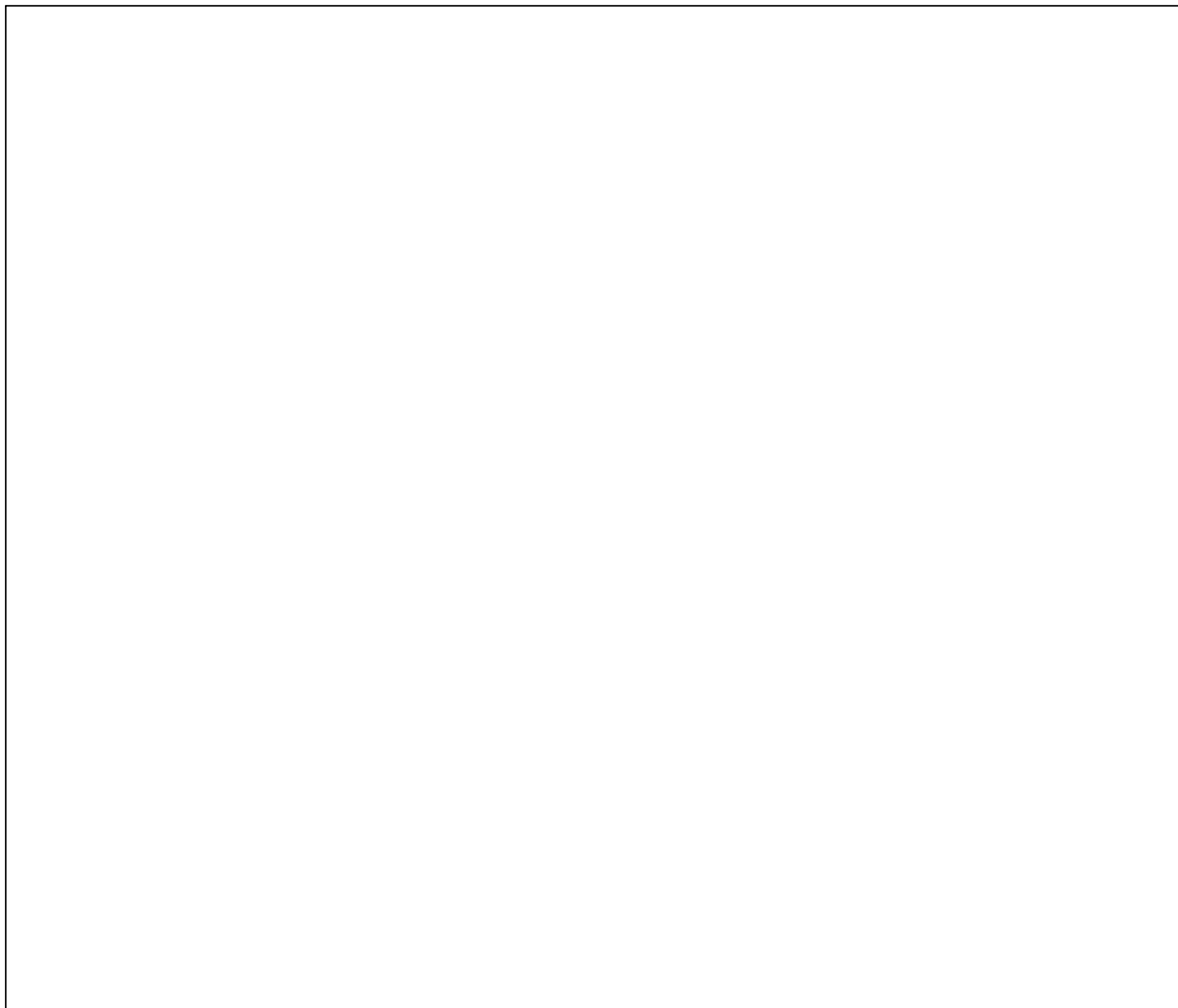


图 6.1-1 项目环境空气布点情况图

6.2. 地表水环境质量现状调查与评价

本项目邻近潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段），距离约 2.9km。根据《广东省水环境功能区划》（粤环 2011）14 号）、《江门市生态环境保护“十四五”规划》，潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段）属于饮工农渔用水，水质目标为Ⅱ类。

本环评引用江门市生态环境局发布的江门市全面推行河长制水质季报对潭江干流东环大桥断面的监测结果。

表 6.2-1 江门市全面推行河长制水质季报 数据摘要

2024 年第一季度江门市全面推行河长制水质季报						
断面名称	行政区域	河流	控制功能区	水质目标	水质现状	主要超标项目及超标倍数
潭江大桥	开平市	潭江干流	义兴至祥龙水厂吸水点下 1km	Ⅲ	Ⅱ	--
2024 年第二季度江门市全面推行河长制水质季报						
断面名称	行政区域	河流	控制功能区	水质目标	水质现状	主要超标项目及超标倍数
潭江大桥	开平市	潭江干流	义兴至祥龙水厂吸水点下 1km	Ⅲ	Ⅳ	总磷（0.05）
2024 年第三季度江门市全面推行河长制水质季报						
断面名称	行政区域	河流	控制功能区	水质目标	水质现状	主要超标项目及超标倍数
潭江大桥	开平市	潭江干流	义兴至祥龙水厂吸水点下 1km	Ⅲ	Ⅲ	--
2024 年第四季度江门市全面推行河长制水质季报						
断面名称	行政区域	河流	控制功能区	水质目标	水质现状	主要超标项目及超标倍数
潭江大桥	开平市	潭江干流	义兴至祥龙水厂吸水点下 1km	Ⅲ	Ⅲ	--

由监测结果可知，2024 年潭江干流东环大桥断面水质基本满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，项目所在区域水质质量良好。

6.3. 声环境质量现状调查与评价

6.3.1. 达标区判定

根据《2024年江门市环境质量状况（公报）》（网址为http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_2541608.html），江门市区昼间区域环境噪声等效声级平均值 57.9 分贝，优于国家声环境功能区 2 类区（居住、商业、工业混杂）昼间标准；道路交通干线两侧昼间噪声质量处于较好水平，等效声级为 68.3 分贝，符合国家声环境功能区 4 类区昼间标准（城市交通干线两侧区域）。

6.3.2. 补充监测

（1）监测点布设

分别在 N1（赤坎阀室东侧）、N2（赤坎阀室南侧）、N3（赤坎阀室西侧）、N4（赤坎阀室北侧）、N5（赤坎分输站东北侧）、N6（赤坎分输站东南侧）、N7（赤坎分输站西南侧）、N8（赤坎分输站西北侧）、N9（塘美村）、N10（新塘村）、N11（永安村）。详见图 6.3-1。

（2）监测频次

连续测 2 天，每天昼、夜间各测 1 次

（3）监测项目

L_{Aeq}

（4）分析方法

表 6.3-1 声环境检测方法和使用仪器

检测类别	检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	多功能声级计 CNT(GZ)-C-068	/

（5）评价标准

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准进行评价。

（6）监测结果分析与评价

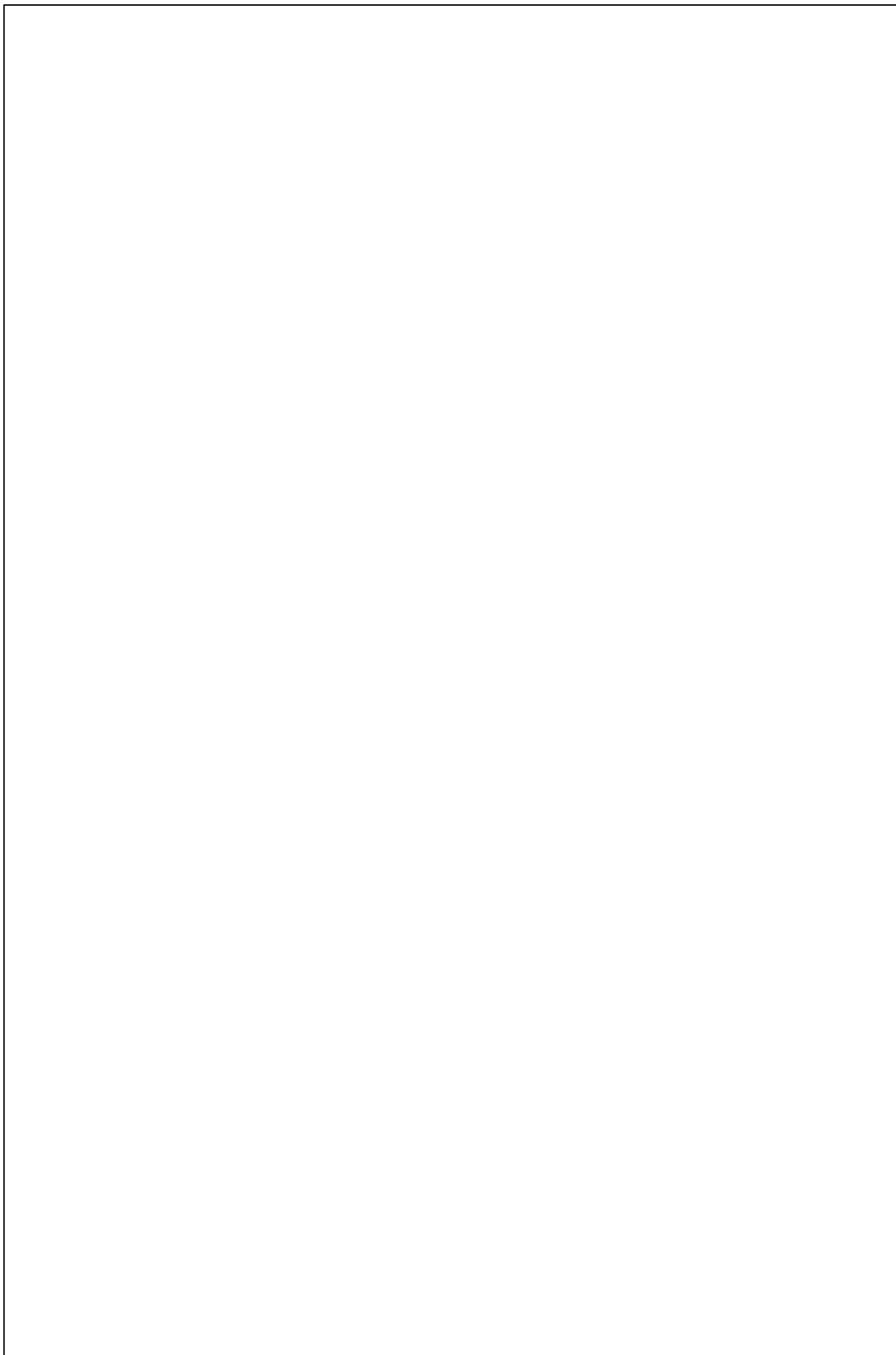
本项目声环境评价范围为管道中心线两侧 200m 及分输站厂界外 200m 范围，评价范围内声环境保护目标共 3 处，分别为塘美村、新塘村、永安村。为了解项目所在地声环境质量状况，建设单位委托广东中诺检测认证有限公司于 2023 年

7月8日-7月9日对项目200m内环境保护目标、阀室、门站噪声现状进行监测，监测结果如下表所示：

表 6.3-2 声环境现状监测结果

--

由上表可知，项目200m内环境保护目标噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准；阀室、门站噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。



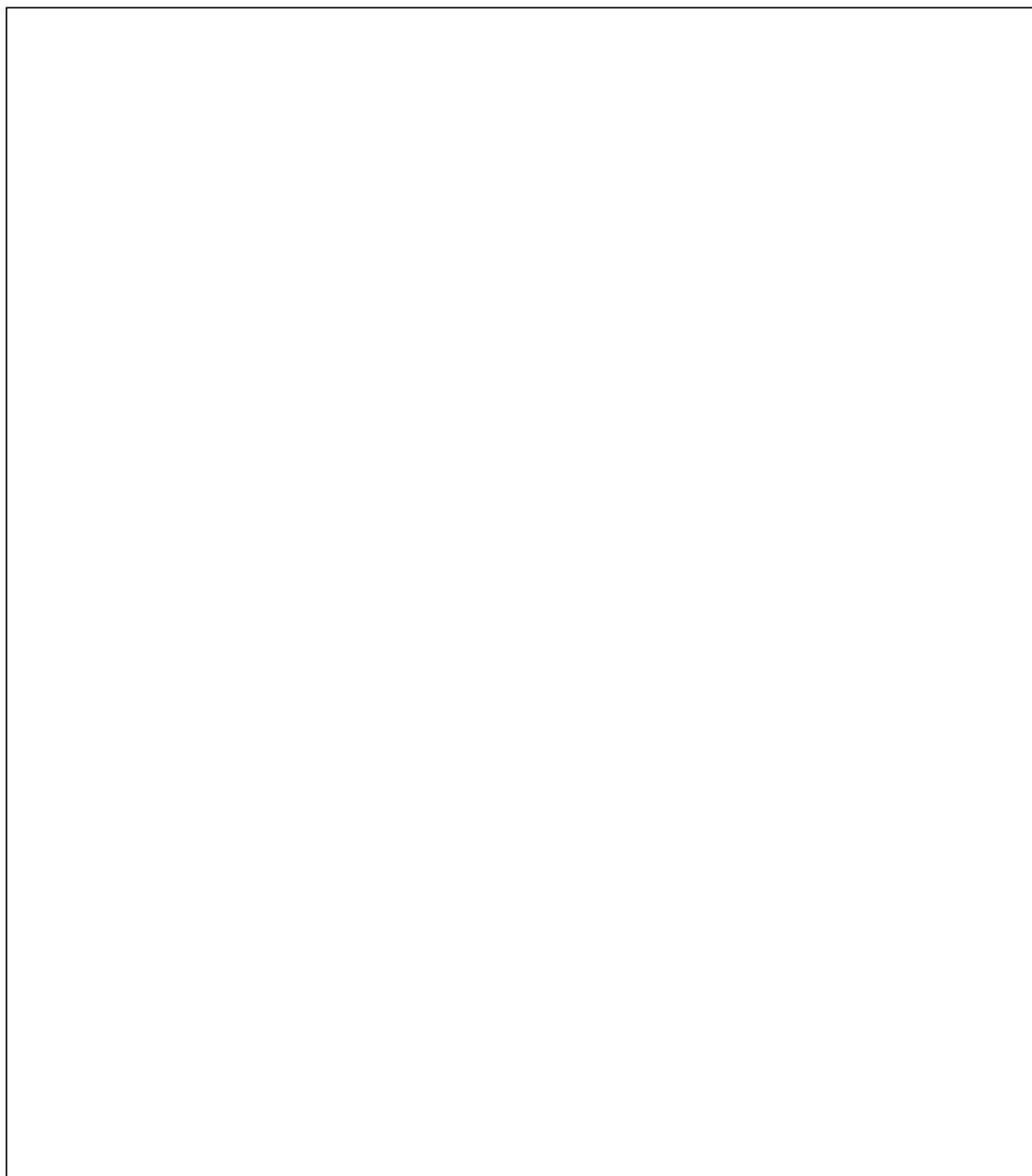


图 6.3-1 项目声环境布点情况图

6.4. 地下水环境质量现状调查与评价

本项目所在区域的浅层地下水环境功能区划为珠江三角洲江门开平台山地下水水源涵养区(H074407002T03)，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

6.4.1. 补充监测

(1) 监测点布设

分别布设 6 个地下水监测点，U1-U6。详见图 6.4-1。

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、As、Hg、Cr⁶⁺、总硬度、Pb、氟化物、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、水位。

(3) 分析方法

表 6.4-1 地下水环境检测方法和使用仪器

检测类别	检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
地下水	K ⁺	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11904-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
	Na ⁺			0.01mg/L
	Ca ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB 11905-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.02mg/L
	Mg ²⁺			0.002mg/L
	CO ₃ ²⁻	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	/	5mg/L
	HCO ₃ ⁻			5mg/L
	Cl ⁻	《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》 HJ 84-2016	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.007mg/L
	SO ₄ ²⁻			0.018mg/L
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	一体式数字笔式 pH 计 CNT(GZ)-C-214	/
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025mg/L

硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.003mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-87	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.05mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 CNT(GZ)-H-020	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
总铬	《水质 总铬的测定》 GB 7466-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合—等离子质谱仪 CNT(GZ)-H-121	0.09μg/L
镉			0.05μg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB 7477-1987	/	5mg/L
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》 GB/T 5750.4-2006 （8.1）	万分之一天平 CNT(GZ)-H-003	/
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB 11892-89	/	0.5mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》（暂行） HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	8mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB 11896-89	/	10mg/L

总大肠菌群	《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 多管发酵法 (B) 5.2.5 (1)	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	20MPN/L
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	/

(4) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准进行评价。

(5) 监测结果分析与评价

为了解项目所在地地下水环境质量状况，建设单位委托广东中诺检测认证有限公司于 2023 年 7 月 8 日-7 月 9 日对项目地下水现状进行监测，监测结果如下表所示：

表 6.4-2 U1-U3 地下水环境现状监测结果

表 3.1.2 01-05 地下水环境检测监测结果

--

表 6.4-3 U4-U6 地下水环境现状监测结果

--

由监测结果可知，地下水现状质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

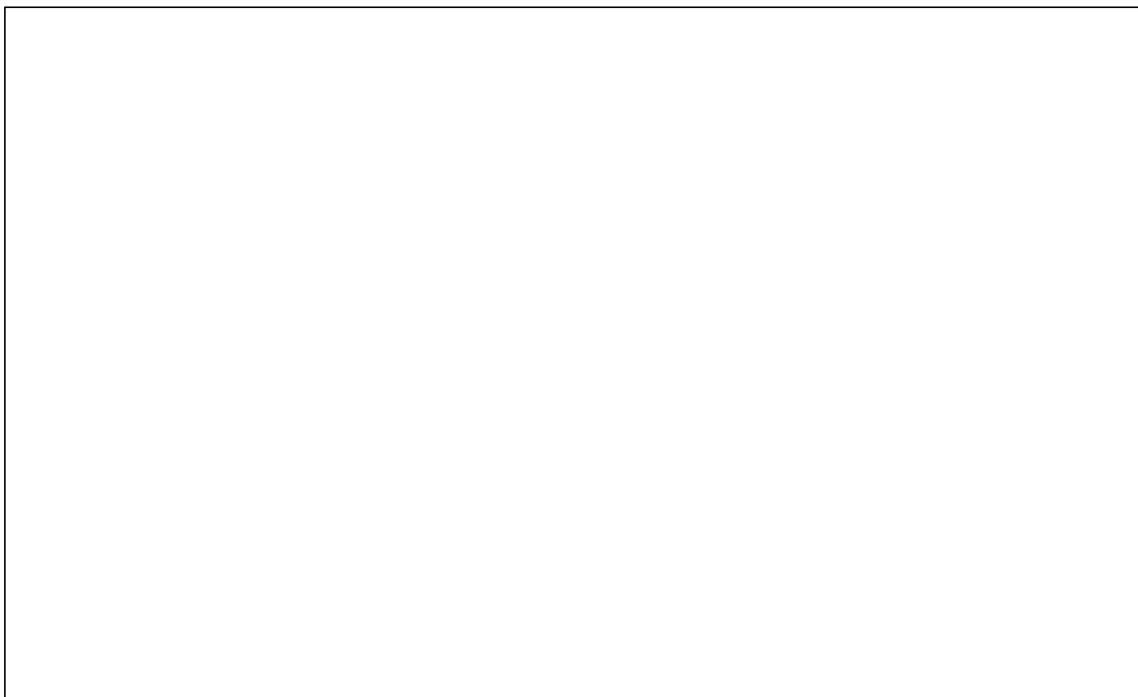


图 6.4-1 项目区域地下水环流向图

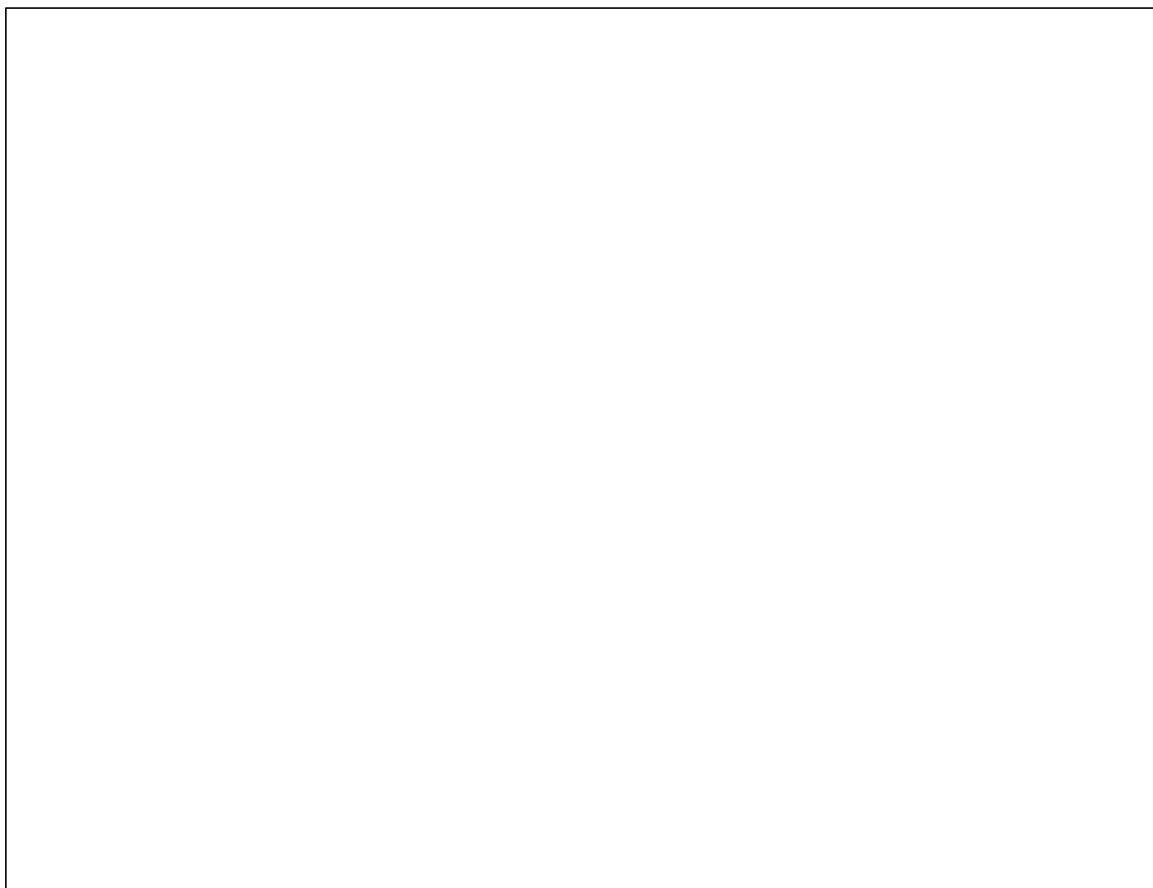


图 6.4-2 项目地下水环境布点情况图

6.5. 生态环境质量现状调查与评价

6.5.1. 土地利用现状

项目用地类型为林地（不属于公益林）、耕地。本项目分输站与开平门站合建，不新增用地；管线工程主要为警示牌及标志桩用地和管道用地，管线占地属于临时占地，本管线工程临时占地总面积为 5371m²。项目建成后林地恢复绿化面积和耕地恢复种植面积约为 5371m²，管线附近种植浅根系植物。工程永久占地将使评价区内的部分非建设用地转变为建设用地，土地利用现状发生一定变化。工程临时用地绿化得到恢复，警示牌及标志桩占地面积不大，且分散，对周边区域而言改变不明显。

6.5.2. 植被资源现状调查分析

（1）调查范围与方法

①实地踏查结合项目区域实际情况，根据现场踏查成果，本项目已建成运行，不存在土方、土石方、固体废物堆放等情况，基本农田基本无人耕作，植被生长良好的状态。评价范围内主要的土地利用类型为林地（不属于公益林）、耕地，区域内植被人为影响较小。按照《广东省的植被和植被区划》（中国科学院华南植物研究所编著）的分类体系对评价范围内植被进行分类。调查区域内植被以桉树、白背叶、野牡丹、马樱丹、薇甘菊、鬼针草、水稻等为主。

②评价区生物分布参考资料

本次环评引用的资料有《广东省的植被和植被区划》（中国科学院华南植物研究所编著）、《广东植物志》、《广东植物名录》、评价区地形图等。

③重点保护生物调查依据

采用现场调查与已有资料收集相结合的方法，确定区域内保护植物的种类、数量与分布状况。依据包括：《中华人民共和国野生植物保护条例》、国家重点保护野生植物名录（第一批）、《广东省珍稀濒危植物地理分布研究》。

各植被类型概述如下：

I-桉树林

该群落中主要植物为尾叶桉，林缘偶见少量灌木树种，如豺皮樟、格药铃、银柴、簕欌花椒等。草本层盖度在 65%左右，主要有五节芒、山莓、蕨、芒萁、白花鬼针草、牵牛、细圆藤、野葛、火炭母、阔叶丰花草等。

II-白背叶

株高 1-3 米左右，叶互生，卵形或阔卵形，稀心形，长和宽均 6-16 厘米，顶端急尖或渐尖，基部截平或稍心形，边缘具疏齿，上面干后黄绿色或暗绿色，无毛或被疏毛，下面被灰白色星状绒毛，散生橙黄色颗粒状腺体；基出脉 5 条，最下一对常不明显，侧脉 6-7 对；基部近叶柄处有褐色斑状腺体 2 个；叶柄长 5-15 厘米。

III-野牡丹

该群落主要植物为野牡丹，高度 1.0-1.2m，盖度达到 50%以上，伴有菝葜、桃金娘、梅叶冬青等灌木种类，草本层主要是铁芒萁，高度达到 0.6m 以上，盖度超过 70%，芒草、白花灯笼、白花悬钩子等植物亦有分布。

IV-马樱丹

直立或蔓性的灌木，高 1-2 米，植株有臭味，有时藤状，长达 4 米；茎枝均呈四方形，有短柔毛，通常有短而倒钩状刺。单叶对生，揉烂后有强烈的气味，叶片卵形至卵状长圆形，长 3-8.5 厘米，宽 1.5-5 厘米，顶端急尖或渐尖，基部心形或楔形，边缘有钝齿，表面有粗糙的皱纹和短柔毛，背面有小刚毛，侧脉约 5 对；叶柄长约 1 厘米

V-薇甘菊

茎细长、多分枝。茎微黄或带褐色，通常圆柱状，稍具条纹，无毛或疏生微柔毛。叶对生，叶柄长 1-6 厘米，叶片卵形，长 3-13 厘米，宽约 10 厘米，两面无毛具众多腺点，基部心形，全缘至粗齿状，先端短渐尖。头状花序多数，在枝端常排成复伞房花序状；叶状苞长圆形，长约 3.5 毫米，无毛至被微柔毛，先端短渐尖；花冠白色，长约 2.5-3 毫米，筒部狭窄，瓣片宽钟状，里面具乳突。瘦果长 1.5-2 毫米，具 4 棱，具很多分散的腺体，冠毛有 32-38 条刺毛组成，白色，长约 3 毫米。

VI-鬼针草

茎下部叶较小，3 裂或不分裂，通常在开花前枯萎，中部叶具长 1.5~5 厘米无翅的柄，三出，小叶 3 枚，很少为具 5 小叶的羽状复叶，两侧小叶椭圆形或卵状椭圆形，长 2-4.5 厘米，宽 1.5-2.5 厘米，先端锐尖，基部近圆形或阔楔形，有时偏斜，不对称，具短柄，边缘有锯齿、顶生小叶较大，长椭圆形或卵状长圆形，

长 3.5-7 厘米，先端渐尖，基部渐狭或近圆形，具长 1-2 厘米的柄，边缘有锯齿，无毛或被极稀疏的短柔毛，上部叶小，3 裂或不分裂，条状披针形。

VII-耕地

该群落主体为灌木及杂草，田埂上还有少数其它灌木及杂草，如木瓜、光荚含羞草、美人蕉、白花鬼针草、升马唐、类芦、蜈蚣草等。

(2) 保护植物及古树名木

经现场踏勘，本项目评价范围内未发现珍稀濒危野生保护植物及古树名木。

6.5.3. 动物资源现状调查分析

根据实地调查与资料查阅结果，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，由于长期受人类活动的频繁干扰，现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。

6.5.4. 基本农田现状调查与评价

本项目沿线基本农田分布情况，根据实地考察，本项目评价范围内的基本农田已处于无人耕种状态，已长满灌木及杂草如稗草、类芦、白花鬼针草等。小部分区域有当地村民种植的木瓜、蔬菜。



图 6.5-1 基本农田现状图

第七章 环境影响预测与评价

7.1. 管线选址选线合理性分析

(1) 管线选线及设计原则

线路走向选择应以确保管道安全、稳定运行为前提，以尽量缩短线路长度，降低工程施工难度，节省工程投资为原则。

1) 根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的相关规定合理选择线路路由；

2) 严格遵守国家和地方的法律、法规，执行国家和行业的相关设计规范和标准，贯彻“安全第一、环保优先、以人为本、经济适用”的原则，确保管道长期安全可靠运行；

3) 线路选择应与地方规划部门相结合，充分考虑沿线经过地区的总体规划与发展；

4) 线路走向尽量利用阳江-江门干线已有路由，减少协调难度，以方便物资及设备运输、施工和将来管道的运营管理及维护；

5) 选择有利地形，减少施工难点，尽量避开高地震烈度区、地震活动断裂带、滑坡、泥石流等不良工程地质段，确保管道长期可靠安全运营；

6) 线路应尽量避免多年经济作物区域和重要的基本农田建设设施；

7) 充分考虑管道施工的可操作性，紧扣生态观念，加强环境保护意识，注重安全选线；

8) 线路走向应尽量避免通过人口稠密、人类活动频繁地区，在确保管道安全的同时，确保管道周边地区的安全。

(2) 线路走向合理性分析

管线起点为粤西天然气主干网管阳江-江门干线已建的赤坎阀室，出阀室后向东北方向与国家管网广东省网粤西天然气主干管网阳江-江门干线管道并行敷设，后沿乡村公路向西北敷设，终点为新建赤坎分输站。由于本工程线路较短、安全系数较高，选择本方案实施。

7.2. 运营期环境影响预测与评价

7.2.1. 大气环境影响评价

本项目运营期正常工况下分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响，接头处可能产生少量的废气泄漏；非正常工况下，如分离器检修、超压放空等，会产生少量废气泄漏。项目为天然气运输，废气主要污染因子为非甲烷总烃、硫化氢。

发电机为备用电源，正常工况下不运行，无废气排放；采用轻质柴油为备用发电机燃料，其主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、烟尘。发电机工作时产生的污染物比较少。

上述工况产生的废气直接排放，对周边区域大气环境质量影响较小。根据上文估算模式计算结果，最大地面浓度占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，本项目大气评价等级为二级。

评价项目：调查项目所在区域环境质量达标情况。调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。

7.2.1.1. 大气影响分析

本项目属于天然气运输管道，管线地下敷设，运营期间无废气排放，仅分输站涉及动静密封点无组织挥发。对泵、阀门、法兰等容易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检查与修复计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒现象；建立“泄漏检测与修复”管理制度，细化工作程序，检测方法、检测频率、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复；建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少非甲烷总烃、硫化氢泄漏排放。采取以上措施后，能够最大程度减少废气对周围环境的影响。

7.2.1.2. 大气评价结论

根据《2024年江门市环境质量状况（公报）》，本项目所在区域的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。根据补充监测，本项目所在区域非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次值。本项目所在区域为环境空气质量达标区。

结合项目选址、污染源的排放强度与排放方式总量控制等方面综合进行评价，本项目对环境空气影响较小，不会对周围环境敏感点产生明显的影响，从环境空气影响的角度分析，项目建设是可以行的。

表 7.2-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☒			
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☒			
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(非甲烷总烃、硫化氢)			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒				
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☐		其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2023) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒			
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2 000 ☐	EDMS/AE DT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☒	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒			
	预测因子	预测因子(非甲烷总烃、硫化氢)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☐				C 本项目最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% ☐				C 本项目最大占标率>10% ☐		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% ☐				C 本项目最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 本项目占标率≤100% ☐			C 本项目占标率>100% ☐			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 本项目达标 ☐				C 本项目不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				k > -20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(非甲烷总烃)				有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子：(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)				监测点位数 (1)		无监测 ☐	

评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境保护距离	不设置大气防护距离			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: (0.103) t/a

7.2.2. 地表水环境影响评价

本项目运营期高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放。雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边水体。降雨初期路面径流的污染物浓度较高，降雨历时 30min 后，污染物浓度随之降低，历时 40~60min 后，路面上污染物基本被冲刷干净。路面径流污染主要发生在降雨初期，降雨后期路面径流污染物浓度相对稳定在较低水平。本项目路面径流分段就近排入周边地表河流（潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段），距离约 2.9km），对周边水体的水环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境评价的等级为三级 B。

7.2.2.1. 地表水环境影响分析

本项目邻近潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段），距离约 2.9km；开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，分输站距离保护区约 3.2km，管道终点距离保护区约 3.3km。根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日修订实施）第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”中规定，本项目管道是全封闭系统，高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放，且本项目不涉及地表水。

7.2.2.2.地表水环境评价结论

结合项目选址与污染源的排放方式等方面综合进行评价,本项目对地表水环境影响较小,不会对临近地表水产生明显的影响,从地表水环境影响的角度分析,项目建设是可以行的。

表 7.2-2 地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☒			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☐ ; pH值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位(水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级A ☐ ; 三级B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量40%以下 ☐ ; 开发量40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个
	现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
评价因子		pH 值、DO、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、石油类、LAS、粪大肠菌群			

	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	预测因子			
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ ；正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ ； 污染控制和减缓措施方案 ☐ ；区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		/	/	/

	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	/	环境质量	污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		
		监测点位	()	()		
		监测因子	()	()		
污染物排放清单	☐					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.2.3. 声环境影响预测与评价

7.2.3.1. 噪声环境影响预测与评价

(1) 噪声源强级预测内容

本项目运营期主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。过滤分离器、调压系统为连续噪声，声压级为 65-85dB (A)，噪声值较小；放空系统为间断噪声，声压级为 90-105dB (A)。

(2) 噪声预测模型

参考《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中推荐的点声源预测模式。项目环境噪声影响预测采用下式进行计算：

$$L_p(r)=L_p(r_0)+Dc-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声级，dB；

Dc —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

①几何发散引起的倍频带衰减 A_{div}

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

式中: A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

r —预测点声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

②大气吸收引起的倍频带衰减 A_{atm}

$$A_{\text{atm}}=\alpha (r-r_0) /1000$$

α 取 2.8 (500Hz, 常温 20°C, 湿度 70%)。

③地面效应引起的倍频带衰减 A_{gr}

声波越过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用公式:

$$A_{\text{gr}}=4.8- (2hm/r) \times [17+ (300/r)]$$

式中: r —声源到预测点的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, m; 可按图 7.2-1 进行计算, $h_m=F/r$;

F : 面积, m^2 ; r , m。

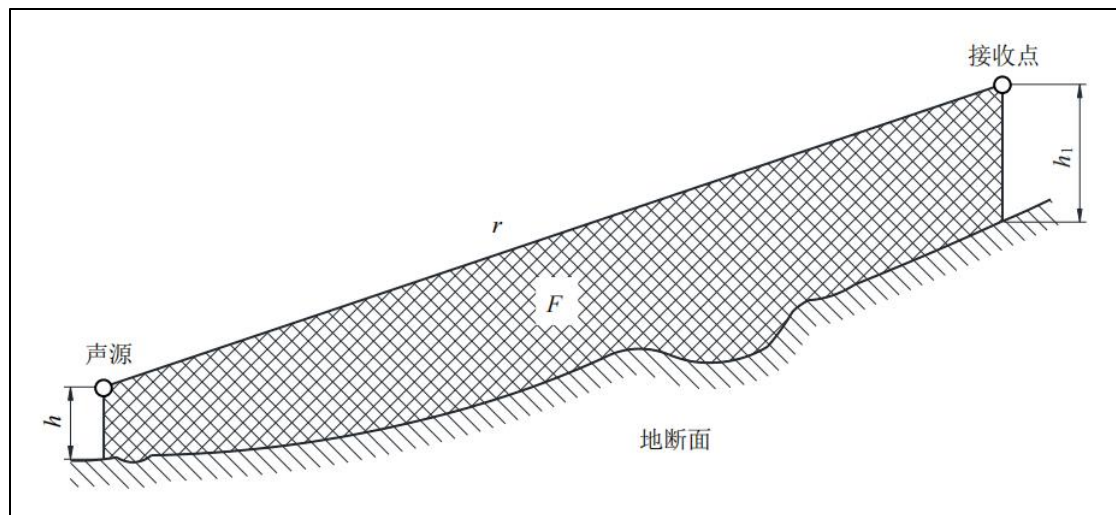


图 7.2-1 估算平均高度 h_m 的方法

④声屏障引起的倍频带衰减 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏

障简化为具有一定高度的薄屏障。计算声屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

A.当屏障很长（作无限长处理）时， $A_{bar}=-10\lg[1/(3+20N_1)]$ ， N_1 为顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

B.有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

首先计算图 7.2-2 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

声屏障引起的衰减按公式：

$$A_{bar} = -10\lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right]$$

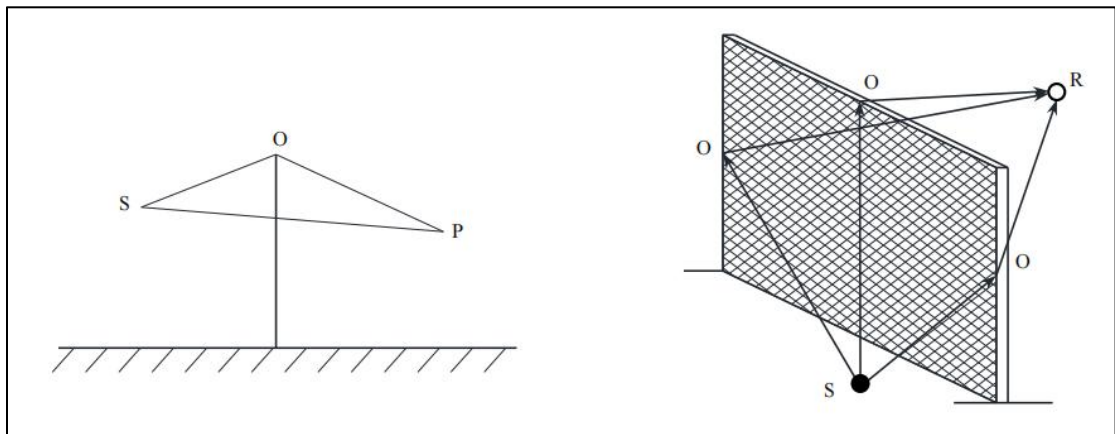


图 7.2-2 在无限长声屏障上、有限长声屏障上不同的传播路径

(3) 预测结果

噪声传播过程仅考虑分输站墙壁衰减，空气吸收、地面效应等引起的衰减量忽略不计，经计算，分输站墙壁衰减量按 25dB(A)计，分输站噪声贡献值 40-60dB(A)，能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准〔昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)〕。

建设单位拟采取隔声、消声等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

(1) 选用环保低噪型设备，分输站内各设备合理的布置，且设备作基础消声等措施；

(2) 分输站做隔声处理；

(3) 加强设备的日常维修、更新，确保所有设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；

(4) 在分输站四周种植绿化隔离带。

表 7.2-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0类区 ☐	1类区 ☐	2类区 ☒	3类区 ☐	4a类区 ☐	4b类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☐		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☒	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☐			其他 ☐ _____		
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒			不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒			不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐	固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测 ☐	无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(Leq)			监测点位数 ()		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注:“☐”为勾选项,可√;“()”为内容填写项。

7.2.4. 固体废物影响评价

固体废弃物是人们在生活和生产活动中产生的一系列暂时性或永久性无法利用的固态物质,它具有占领空间和造成二次污染的特点,如果管理不当或处理不善,将对环境造成影响,甚至会引发严重的环境污染。

(1) 本项目输送管道线路部分正常运营过程中无固体废物产生,在分离器检修时产生废渣;分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶;在分离器检修时产生废渣和废滤芯;天然气输送过程产生的井封废水。其中,废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘,属于一般工业固体废物,暂存在一般工业固体废物贮存场所,定期收集清运并集中处理;废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分,属于危

险废物，暂存在危险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置。不会对周围环境产生不良影响。

7.2.5. 地下水影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中，石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）的项目，油Ⅱ类，气Ⅲ类；本项目管线不穿越饮用水源准保护区，分输站不位于地下水饮用保护区、分散式饮用水源地等地下水源保护区，且全场硬底化，不涉及地下水开采。本项目地下水评价为三级评价。

7.2.5.1. 地下水环境影响分析

根据广东省水文地质单元区划图可知，项目地下水类型为松散岩类孔隙水。

1. 基本概况

（1）区域基本概况

江门市地势西北高，东南低，北部、西北部山地丘陵广布，东部、中部、南部河谷、冲积平原、三角洲平原宽广，丘陵、台地错落其间，沿海砂洲发育，组成错综复杂的多元化地貌景观。地下水主要有 3 个类型：第一类是松散岩类孔隙水，主要分布在河边地段及盆地；第二类为基岩裂隙水，为本区域的主要地下水类型；第三类为碳酸盐类裂隙溶洞水，裸露岩溶水分布较少，覆盖层厚度不一，一般为 5-20m，岩溶发育多在地表以下 100m。

根据《中华人民共和国综合水文地质图江门幅》（1: 20 万）的相关资料，项目所在区域为第四系冲击层及洪积层，以粘土、粉砂质粘土及夹淤泥质土为主，第四系冲击层下覆盖的是花岗岩，区域根据地下水赋存条件、水理性质、水力特征可将地下水划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种

（2）地质构造

通过现场调查，勘察区为第四系覆盖，未见大规模断裂通过。

2. 包气带岩性、结构、厚度

据场地钻探资料，本场地包气带水主要赋存于人工填土中，主要表现为土壤水和上层滞水，呈层状分布，水力特点一般为无压水。包气带为地表水与潜水连接通道，当发生较大降水时，包气带含水量迅速增加，以重力水团向下入渗运移。

当降水过后,包气带水向上蒸发,储水量逐渐减少。包气带土层厚度 2.2m~3.50m,是地表水入渗的主要通道,经验渗透系数值约为 $5.0 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

3.含水层及隔水层状况

根据场区地层岩性结构特性,地下水类型,赋水条件及水力特征,结合岩土层透水性和含水性,场区可分为包气带含水层、第四系冲积粘土、粉质粘土隔水层及石灰系灰岩隐覆岩溶承压含水层。分别评价如下:

①人工堆积层(Q^{ml})素填土[岩土体序号①]:黄褐色,稍湿,结构松散,主要由粘性土组成。主要分布于场区地表,各钻孔均有揭露,层厚 2.0~5.80m 之间,经验渗透系数值约为 $5.0 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,属半透水层,含水量贫乏。

②第四系全新统冲洪积层(Q^{al+pl})粉质粘土[岩土体序号②]:黄褐色,湿,可塑状,局部含大量有机质,摇振反应无,干强度中等,韧性中等。各钻孔有揭露,层厚 2.30~6.20m 之间。实验室土工试验渗透系数值为 $7.0 \times 10^{-7} \sim 5.42 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,影响半径 5~10m,属弱透水层,含水量较贫乏。

③第四系中更新统残积层(Q_2^{el})砾质粘土[岩土体序号③]:黄褐色,稍湿,硬塑状,含大量石英颗粒,摇振反应无,干强度中等,韧性中等。各钻孔有揭露,层厚 9.50~11.50m。实验室土工试验渗透系数值为 $4.28 \times 10^{-6} \sim 7.5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,影响半径 5~10m,属弱透水层,含水量较贫乏。

④燕山期花岗岩($r_3^{2(3)}$)花岗岩:黄褐色,花岗结构,块状构造,主要矿物成分为长石、石英、云母等,本次勘察各钻孔均有揭露,可分为全、强两个带。全风化层[岩土体序号④₁]:黄褐、灰褐色,岩石完全风化解体,原岩结构可辨,岩芯呈坚硬土柱状,遇水浸泡易软化,为极软岩,岩体质量等级为 V 级。各钻孔均有揭露,厚度 3.10~10.60m。经验渗透系数值为 $5.68 \times 10^{-6} \sim 8.64 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,影响半径 15m~20m,属弱透水层,含水量较贫乏。

⑤强风化层[岩土体序号④₂]:黄褐色,原岩结构大部分破坏,风化裂隙极发育,岩芯多呈半岩半土状,少量为碎块状,手可捏碎,遇水浸泡易软化,为极软岩,岩体质量等级为 V 级,仅 ZK2 号揭露,厚度 1.30m,未揭穿。经验渗透系数值为 $4.32 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 2.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$,影响半径 25~50m,属良透水层,含水量贫乏~中等。

综上所述，项目所在区域由地面往下各含水层及相对隔水层分布状况为：地层①中含有包气带孔隙水，地层①～④组成良好的隔水层，地层⑤形成含水层，为承压含水层。

4.地下水类型及其补给、径流、排泄条件

(1) 潜水

①含水层岩性

场区潜水含水岩组主要为粉质粘土及砾质粘性土。经勘察测量，本场地水位埋深较浅。场区在每次较大降雨历程中，包气带土体迅速由非饱和转化为饱和状态，潜水位随降雨量变化显著。本类地下水多具季节性，地下水分布、水位埋深随季节降雨量和地势的变化而变化，该地下水水量贫乏。勘察期间测得各钻孔混合水位在 2.20～3.50m 之间。

②地下水补给径流和排泄条件

大气降水为本场区地下水的补给源，受气候和地形影响，地下水位具季节性变化，根据调查，大部分降水渗入地下补充松散岩孔隙水，并以潜流的形式渗出场外，具有径流途径短、排泄条件好的特点。按大气降水入渗系数法估算场地地下水天然补给量如下：

$$\text{计算公式：} Q_{\text{渗}} = 1000 \cdot F \cdot p \cdot a$$

式中： $Q_{\text{渗}}$ ：大气降雨入渗量；

F ：入渗面积，取 $F=0.1\text{km}^2$ （拟建场地集水面积）；

p ：多年平均降雨量，取 $p=1.94\text{m}$ ；

a ：入渗系数，取 0.25（来源于 1：20 万中华人民共和国区域水文地质普查报告广州幅）

经计算， $Q_{\text{渗}}=133\text{m}^3/\text{d}$

(2) 承压水

①含水层岩性

主要为松散岩类空隙水，含水岩组为全、强风化花岗岩，水量贫乏～中等。

②地下水补给径流和排泄条件

主要补给来源为大气降水和第四系孔隙水，径流多由高向低径流。勘察场区未见基岩露头。

5.地下水水位、水质、水量、水温

根据区域水文地质勘察报告，勘察期间属枯水期，实测钻孔地下水位埋深为2.2-3.5m，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}$ 型水。

6.泉的形成类型及其基本情况

根据资料分析，区域场地内及地下水评价范围内没有发现明显出露的泉眼。

7.地下水开采情况

根据资料分析区域评价范围内没有集中供水水源地。根据现场调查，项目周边村庄饮用水来源是集中供水的自来水。

7.2.5.2.地下水评价结论

根据地下水现状监测结果，本项目所在区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

7.2.5.3.地下水污染途径

（1）地下水污染途径是多种多样的，大致可归为以下四类：

①间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水使污染物随水通过非饱水带，周期地渗入含水层，主要污染潜水。

②连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要污染潜水。

③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层（或天然咸水层）转移到未受污染的含水层（或天然淡水层）。污染物或者是通过整个层间，或者是通过地层尖灭的天窗，或者是通过破损的井管，污染潜水和承压水。

④径流型。污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。

（2）本项目地下水污染途径

本项目属于天然气管道运输工程，运营期间，高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于2022年8月1日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审（2022）136号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放，且全场硬底化，基本无地下水污染途径。

7.2.5.4.地下水污染防治措施

本次评价主要考虑污水处理设施的泄露。当发生上述泄露情况下，污染物可能渗透到含水层对地下水水质造成影响，并通过扩散和渗透作用对周边区域的地下水环境造成影响。根据本项目的地下水污染影响来源，本报告提出如下污染防治措施：

（1）源头控制措施

对废水处理设施及管道采取防渗措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限度。为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对场区地下水造成污染，应从装卸、运输、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄露到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

（2）地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测环境管理体系，制定地下水环境影响跟踪监测计划、可委托第三方进行监测，以便及时发现问题，采取措施。

综上所述，项目营运期采取以上地下水防控措施后，可以有效控制对地下水环境的污染，不会对项目所在地的地下水水质造成明显的不良影响。



图 7.2-3 项目所在区域水文地质

7.2.6. 生态影响评价

本项目为赤坎阀室至门站天然气高压管道工程，起点为赤坎阀室，终点为分输站。主要建设内容为管线工程和分输站工程。管线用地为临时用地，管线全长 537.1m，宽 10m；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表批复》开环审（2022）136 号，分输站不另外占地修建；标志桩、警示牌、加密桩占地为林地（不属于公益林）、耕地（不涉及基本农田）。本项目临时占地面积为 5371m²。

本项目属于新建工程，施工期主要涉及土地征用、管沟挖掘、穿越工程等，其主要生态影响是由管道施工引起的。

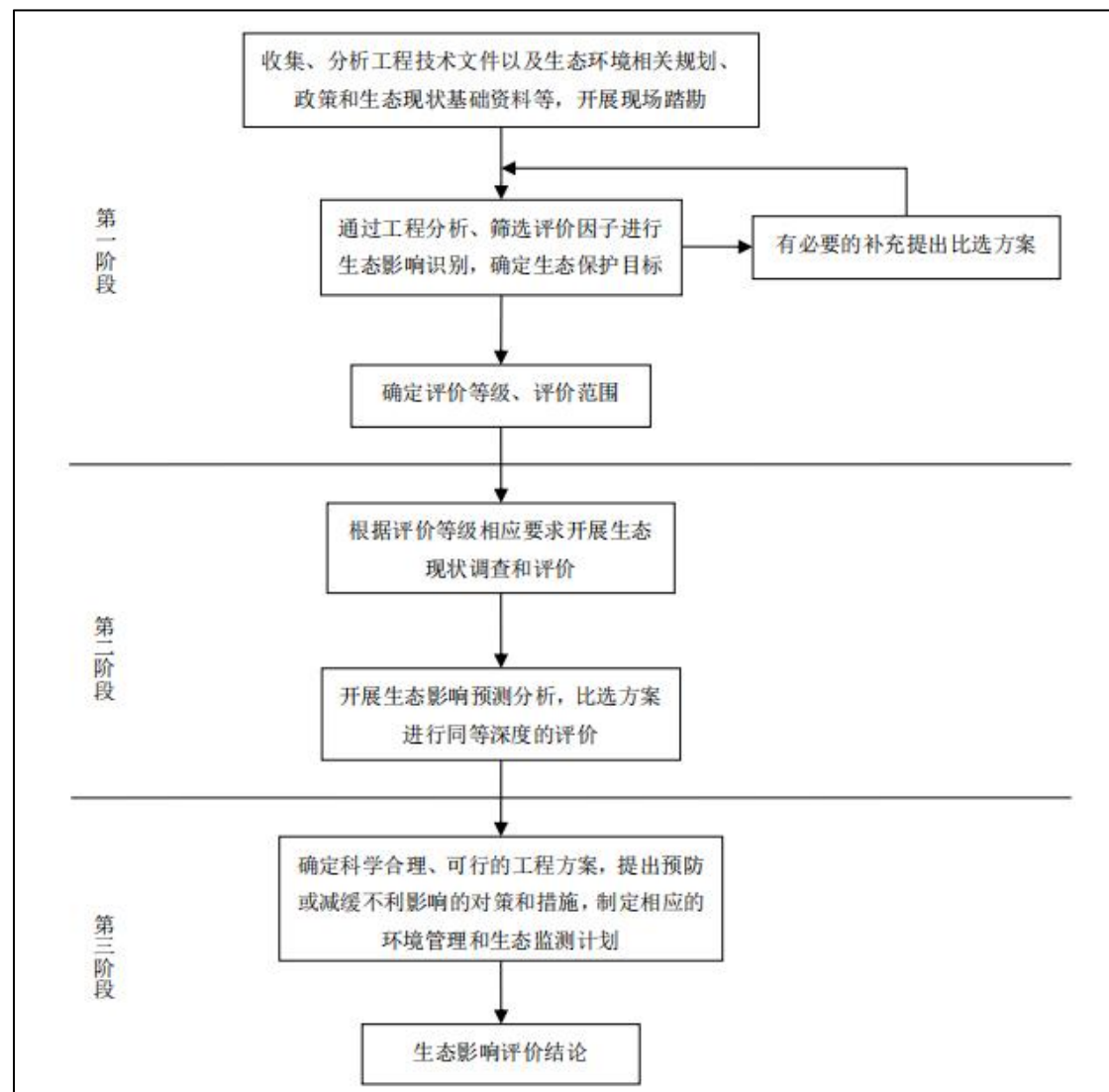


图 7.2-4 生态影响评价流程框图

7.2.6.1.环境影响因素识别

在工程 and 环境影响分析基础上,根据建设项目在不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用关系,分析本项目环境影响因素识别见表 1.1-1。

表 7.2-4 环境影响因素识别表

工程阶段	工程作用因素	植被	动物	土地利用
施工期	土石方	△	△	△
	管线工程	△	△	△
	分输站工程	×	△	×
	材料运输	×	△	×
	机械作业	×	△	×
运营期	输气管道	△	△	×
	分输站	×	△	×

图例: ×—无影响; 负面影响—△ 轻微影响、○较大影响、●有重大影响、⊕可能; ★—正面影响。

7.2.6.2.生态影响因子识别

为识别本工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度,以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据本工程的建设内容、特点以及沿线生态现状及环境特点,对本工程的生态影响因子进行识别和筛选。

表 7.2-5 生态影响评价因子筛选表

序号	受影响对象	评价因子	工作内容及影响方式	影响性质	影响程度
1	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	阻隔作用影响物种分布和行为	长期, 可逆	弱
2	生境	生境面积、质量、连通性等	占地改变生境, 阻隔作用改变连通性	长期, 不可逆	中
3	生物群落	物种组成、群落结构等	破坏和恢复植被	长期, 不可逆	弱
4	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	占用林地(不属于公益林)、耕地、生态系统	长期, 不可逆	中
5	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	破坏植被, 绿化提升生物多样性	长期, 可逆	弱
6	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	穿越基本农田	长期, 可逆	弱
7	土地利用	土地利用类型	临时用地	长期, 可逆	弱
8	水土流失	土壤侵蚀模数等	植被覆盖变化	短期, 可逆	弱

由上表可知，本项目施工期已完成，根据现场踏勘，植被生长情况良好、水土保持情况良好；运营期对环境生态的影响方式和影响程度有所不同。本项目运营期，由于分输站附近产生的噪声可能会使附近生物遭受噪声污染；由于沿线区域按要求进行绿化，对环境生态的负面影响已经显著减轻，生态环境得以恢复改善。

7.2.6.3.影响方式

根据本项目工程特点和所处的自然与社会环境的特点，在不同的工程阶段，不同类型的工程活动对生态影响中各主要环境因子的影响方式，见下表。

表 7.2-6 管道对生态环境的主要影响方式

影响类型	影响方式
有利影响	运营期改善居民生活条件，有利于当地经济发展
不利影响	施工期和运营期的占地、植被破坏和水土流失加重，运营期植被被损坏
可逆影响	施工期的临时占地及其植被破坏，水土流失加大
不可逆影响	永久占地区域的地面植被损失
近期影响	占用土地，植被破坏和水土流失加重
远期影响	分输站附近生物和人类受设备噪声影响
一次性影响	占用土地
累积影响	施工设备噪声的不利影响
明显影响	施工期占地、植被破坏，水土流失加大，运营期的绿化改善生态环境条件
潜在影响	工程建设对沿线生态环境的有利和不利影响并存，如果及时采取生态恢复措施可改善沿线的生态环境，否则会恶化沿线生态环境，也有利于管道工程运营效益发挥
局部影响	生态环境从施工期的破坏到运营期的恢复
区域影响	为改善区域生态环境提供有利条件

由上表可见，项目本项目施工期已完成，根据现场踏勘，植被生长情况良好、水土保持情况良好；对生态环境的主要不利影响是运营初期的占用土地、植被破坏和水土流失加重，运营期的植被损坏和生物受噪声的污染。运营期的影响主要是长期的、累积的，是以有利和不利、明显和潜在、局部与区域、可逆与不可逆影响并存的特点。

7.2.6.4.生态评价范围与等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目生态影响评价为三级。

管线生态评价范围为中心线向两侧外延 300m；分输站不涉及生态敏感区，不设生态评价范围。

7.2.6.5.生态现状调查与评价

(1) 土地利用现状

根据工程可行性研究报告，本项目沿线土地利用现状情况见下图。

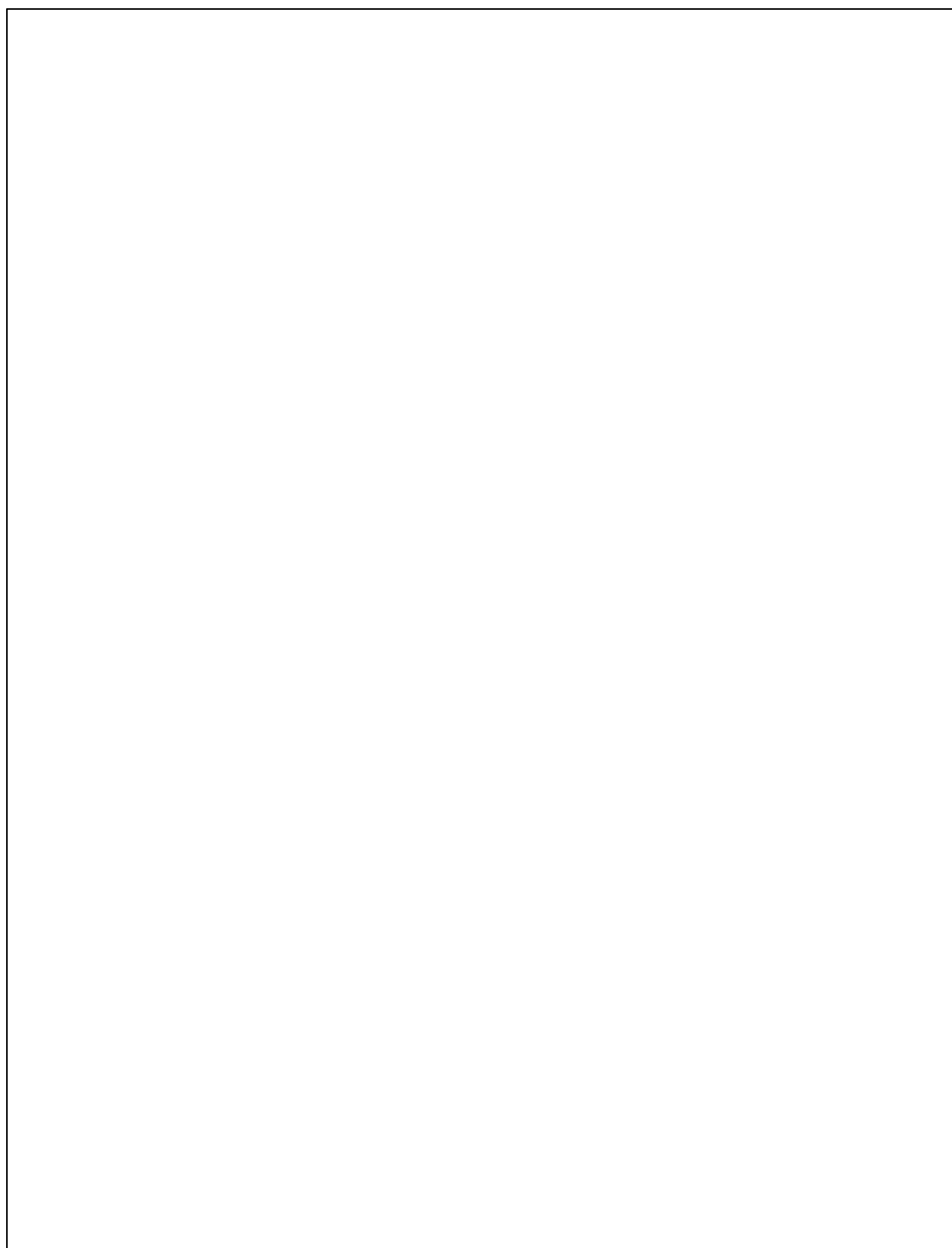


图 7.2-5 项目沿线土地利用现状图

由图可知，项目分输站和管线用地类型为耕地、林地（不属于公益林）。

(2) 植被资源现状

根据现场调查结果,区域主要的植物群落包括桉树人工林群落、杂木林群落、灌草丛群落、农田群落等,以下对各群落类型分别进行描述:

①桉树人工林群落

桉树人工林在项目区属于分布比较广泛的群落类型,本项目建设涉及区域的桉树人工林林龄大概为3~4年,桉树高度约5~7m。桉树人工林群落的乔木层为桉树纯林,林下生长着一些当地常见的灌木和杂草,主要物种有灌木类的:大青、潺槁树、三丫苦、玉叶金花、盐肤木、野漆树、山油麻等,主要草本植物种类有:铁芒萁、半边旗、乌毛蕨、海金沙、蔓生莠竹、阔叶丰花草等。由于桉树的化感作用,桉树林林下植被一般较为稀疏,长势一般,项目区桉树林林下植被覆盖度约50%,高度0.2~1.0m,物种数量也较少。

桉树的长势快,枝叶较少,主干所占比例较大,群落生物量积累较快,但由于桉树林的物种多样性较低,桉树蒸腾作用强烈,对保持水土作用一般,群落整体的生态功能一般。

②杂木林群落

杂木林群落的乔木层由人工种植的吊丝竹、毛竹、厚荚相思、羊蹄甲、桉树,以及自然生长的苦楝、南洋楹、糙果榕、黄葛树等树种组成,林下植被也是当地常见的一些杂草和灌木,如簕仔树、山油麻、盐肤木、山乌桕、灰毛豆、三丫苦、鸭脚木、桑树、大青、胡枝子、铁芒萁、乌毛蕨、五节芒、红毛草、白茅、阔叶丰花草、白花鬼针草、薇甘菊、海芋等。杂木林群落林下植被根据上层乔木的不同而分布情况也有不同,吊丝竹、毛竹、羊蹄甲生长的区域,林下植被较稀疏,覆盖度约20%左右;其他杂木生长的区域,林下植被则较丰富,覆盖度可达60%以上。

杂木林群落的物种多样性较高,但由于群落发育时间短,单位面积的生物量不大,总的生态功能也一般。杂木林多分布在村庄附近区域或山脚附近,项目占用林地中,杂木林所占比例很小。

③杂草植物群落

杂草植物群落在项目区是分布较广的一个群落类型,主要分布在路边的空地、林缘的空地,以及沟谷地带的荒地上,根据生长区域的不同,主要的优势物种也不尽相同,如路边的空地上以五节芒、白花鬼针草为优势种,林缘的空地上则以

薇甘菊为优势种。常见的杂草植物还有田菁、蔓生莠竹、红毛草、牛筋草、千金子、狗牙根、龙葵、猪屎豆、马樱丹、铁芒萁、乌毛蕨等。

杂草植物群落由草本植物和灌木组成，群落覆盖度较高，可达 80%以上，群落高度在 0.3~2m 之间，但由于缺乏乔木物种，群落的生物量较低，生态功能也较低，主要是保持水土的功能。杂草群落在项目用地范围内分布不多，主要分布在路边、山边、未利用地等区域。

④农田群落

该群落是项目沿线平原地区主要的群落类型，农田已无人耕作，附近村庄的居民在农田种植有木瓜、蔬菜等其他农作物。以杂草为主，常见的有眼子菜、稗草、空心莲子草、五节芒等。

另外，经查阅资料表明，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木。

(3) 动物资源现状

根据实地调查与资料查阅结果，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，由于长期受人类活动的频繁干扰，现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。

(4) 基本农田现状

根据《江门市土地利用总体规划（2006-2020 年）》，本项目穿越基本农田，穿越长度约 213m，临时占用面积约 2130m²。经现场调查，项目沿线基本农田已是无人耕作的状态。

7.2.6.6.生态环境影响预测与评价

营运期生态环境影响评价

①正常运行

营运期正常情况下，管道所经地区影响范围内地表基本得到恢复，地表植被、农作物生长正常，施工期被切断的动物通道也得到恢复。根据调查资料，华北第一输气管道运行已有 20 余年，在地下敷设天然气管道的区域，地表自然生态环境、农业生态环境均未发现不良现象，与未敷设管道区域的地表植被、农作物生长基本上无明显区别。由此表明，本项目正常输气过程中，对沿线生态环境和地表植被基本上没有影响。

②事故状态

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等多方面原因造成的输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾等。

由于天然气的主要成分是甲烷，其含量可达 94.7%以上，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，绝大部分将很快会扩散，在没有明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事故，可能会引发森林火灾，周边地表动植物将会受到一定危害。

7.2.6.7.生态环境保护措施与技术经济论证

运营期生态保护措施

A.本项目输送管道线路部分正常运营过程中无固体废物产生，在分离器检修时产生废渣；分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶；在分离器检修时产生废渣和废滤芯；天然气输送过程产生的井封废水。其中，废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，定期交有危废处理资质单位处置。

B.加强管线巡查，降低天然气泄漏的风险。

7.2.6.8.结论

（1）生态环境现状评价

本项目全长 537.1m，经现场调查，项目沿线树林以桉树林为主，经济林地、耕地等。项目区域内无珍稀濒危野生植物、古树名木、珍稀濒危野生动物。

根据《江门市土地利用总体规划（2006-2020 年）》，本项目穿越基本农田。经现场调查，项目沿线基本农田主要为木瓜、蔬菜、杂草等。

（2）生态环境影响评价

A.土地利用评价

运营期，临时占地恢复为原有土地利用类型，评价区内各种土地利用类型基本不发生变化。

B.生物多样性与生物量评价

运营期，由于新引进绿化品种，以及评价区内原有物种并未消失，评价区内的物种量较施工期有所增加。

C.景观评价

运营期，由于临时占地内均已得到生态恢复，将使沿线生态系统的破坏碎化程度得以缓解，但从生态完整性指标的角度分析，永久占地面积较小，不会对沿线生态完整性产生明显影响。

D.农业影响

运营期，临时占地恢复为原有土地利用类型并进行相应补偿，不会给当地农业经济造成损失。

(3) 生态保护措施

本项目管道穿越林地应依法办理临时使用林地（不属于公益林）、林木采伐等相关行政审批手续，做好临时用地的复绿、复垦措施。通过落实各项污染防治措施、生态保护、生态恢复和生态风险防范措施，管道所经地区影响范围内地表基本得到恢复，施工期被切断的动物通道也得到恢复，对沿线植被、生物多样性、生态系统生态效能和水生生物的影响在可接受范围内。

表 7.2-7 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群结构、行为等） 生境 ☒ （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构等） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生态多样性 ☒ （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 ☒ （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 ☒ （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 ☐ （ ☐ ） 土地利用 ☒ （土地利用类型）
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒ ；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（0.005371）km ² ；水域面积：（ ☐ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☐ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ； 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐ ；
	所在区域的生	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐

	态问题	
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☒ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒ ;
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☒ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☒ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☒ ; 无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

7.2.7. 环境风险预测与评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标, 对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估, 提出环境风险预防、控制、减缓措施, 明确环境风险监控及应急建议要求, 为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本评价针对项目的情况, 对本项目的环境风险进行分析、预测和评估, 提出环境风险预防、控制、减缓措施, 明确环境风险监控及应急建议要求, 为建设项目环境风险防控提供科学依据。本专项评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》评价工作程序如下图所示:

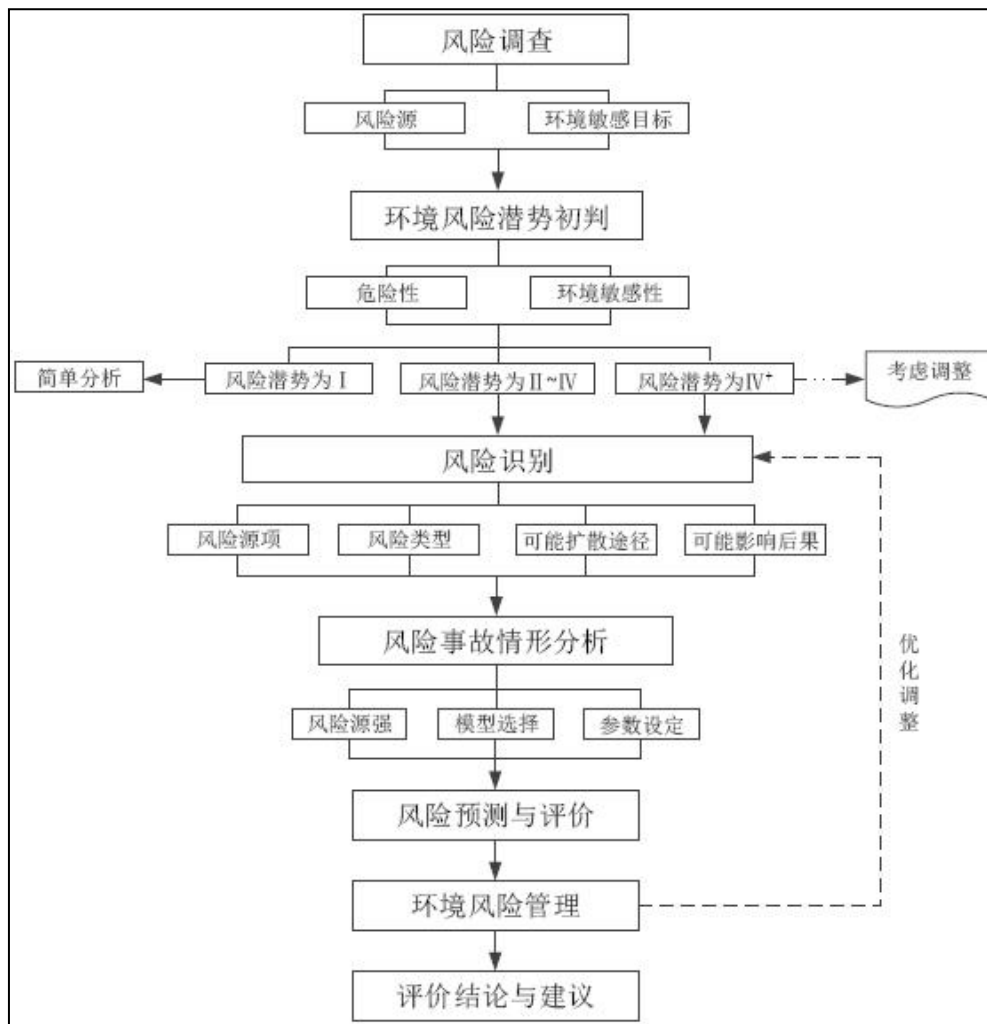


图 7.2-6 环境风险评价流程框图

7.2.7.1. 风险调查

根据企业的特点，生产过程中设备的管道、弯曲连接、阀门等均有可能导致物质的释放与泄漏，发生毒害事故或爆炸事故。根据对建设项目危险物质的筛选和工艺流程确定风险源主要为：气体输送（管道输送天然气）过程甲烷泄漏。

7.2.7.2. 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

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 7.2-8 确定环境风险潜势。

表 7.2-8 建设项目环境风险潜势划分

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

环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

(1) 危险物质及工艺危险性 (P) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 核查, 本项目运营期涉及的突发环境事件风险物质主要为甲烷; 根据附录 C, 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算, 计算公式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

根据以上公式可以计算出本项目危险物质数量与临界量比值如下表所示:

表 7.2-9 项目风险潜势辨识表

序号	危险物质	Cas 号	最大在线量/t	临界量/t	Q 值
1	甲烷	74-82-8	6.028	10	0.6028
2	硫化氢	7783-06-4	0.00000646	2.5	0.00000258

注: 项目管线全长 537.1m, 直径 508mm, 天然气密度按 59.383 kg/m³ 计 (按温度 25°C、压力 9.2 MPa 计算得到), 则本项目天然气在线量为 108.806m³、6.461t, 甲烷摩尔含量为 93.3%, 硫化氢摩尔含量为 1×10^{-6} , 即甲烷最大在线量为 6.028t、硫化氢最大在线量为 0.00000646t。

(2) 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。风险潜势为 IV 及以上, 进行一级评价; 风险潜势为 III, 进行二级评价; 风险潜势为 II, 进行三级评价; 风险潜势为 I, 可开展简单分析。经上文分析, 本项目大气、地表水、地下水环境的环境风险潜势分级均为 I, 则大气环境风险评价、地表水环境风险评价、地下水环境风险评价等级均为“简单分析”。

表 7.2-10 评价工作等级划分

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

7.2.7.3.环境风险识别

(1) 物质危险性识别

本工程输送物质为天然气，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。天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见下表，天然气的危险特性见下表。

表 7.2-11 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度(kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限%(v)	5	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限%(v)	15	13	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点(°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度(°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1 m ³ 气体所需空气量(m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度(m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 7.2-12 天然气的危险特性

临界温度°C		-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar		46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点°C		-162.81	UFL(%V/V)	19.13
熔点°C		-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m ²		200.28	最大燃烧率 kg/m ³ ·s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类
密度 kg/m ³		0.73(压力 1atm, 温度 20°C状态下)		

由表可见，天然气具有以下危险特性：

①易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，具有较大的火灾危险性。

②易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5~15(%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下

限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

③毒性

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

④热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果分输站储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

⑤静电荷聚集性

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

⑥易扩散性

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

主要组份甲烷、乙烷、丙烷的物质特性见下表。

表 7.2-13 甲烷的理化性质

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marsh gas		
别 名	沼气		
分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃ 闪点： -188℃
熔 点	-182.5℃ 沸点：-161.5℃	溶解性	微溶于水,溶液于醇、乙醚
密 度	相对密度(水=1)0.42(-164℃)；相对密度(空气=1)0.55	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造

对环境的影响	一、健康危害 侵入途径：吸入。 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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 二、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。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：一氧化碳、二氧化碳。
现场应急监测方法	——
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有毒物质的测定方法》(第二版)，杭士平编 可燃溶剂所显色法；容量分析法《水和废水标准检验法》第 20 版(美)
环境标准	前苏联 车间空气中有毒物质的最高容许浓度 300mg/m ³ 美国 车间卫生标准 窒息性气体
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 二、防护措施 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 三、急救措施 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 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。

表 7.2-14 乙烷的理化性质

国标编号	21009
CAS 号	74-84-0

中文名称	乙烷		
英文名称	ethane		
别名			
分子式	C ₂ H ₆ ; CH ₃ CH ₃	外观与性状	无色气体,纯品无臭
分子量	30.07	蒸汽压	53.32kPa/-99.7℃ 闪点: <-50℃
熔 点	-183.3℃ 沸点: -88.6℃	溶解性	不溶于水,微溶于乙醇、丙酮, 溶于苯
密 度	相对密度(水=1)0.45; 相对 密度(空气=1)1.04	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	用于制乙烯、氯化烯、氯乙烷、 冷冻剂等
对环境的影响	一、健康危害 侵入途径: 吸入。 健康危害: 高浓度时有单纯性窒息作用。空气中浓度大于 6%时, 出现眩晕、轻度恶心、麻醉等症状; 达 40%以上时, 可引起惊厥, 甚至窒息死亡。 二、毒理学资料及环境行为 毒性: 属微毒类。 急性毒性: 人吸入 61.36mg/m³ 无明显毒害 亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 11.5g/m³, 1 年, 生长发育与对照组有差别。 危险特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。		
现场应急监测方法	——		
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有毒物质的测定方法》(第二版), 杭士平编		
环境标准	前苏联 车间空气中有毒物质的最高容许浓度 300mg/m ³ 美国 车间卫生标准 窒息性气体		
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 二、防护措施 呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 三、急救措施 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 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。
--	---

表 7.2-15 丙烷的理化性质

国标编号	21011		
CAS 号	74-98-6		
中文名称	丙烷		
英文名称	propane		
别名			
分子式	C ₃ H ₈ ; CH ₃ CH ₂ CH ₃	外观与性状	无色气体,纯品无臭
分子量	44.1	蒸汽压	53.32kPa/-55.6℃ 闪点: -104℃
熔点	-187.6℃ 沸点: -42.1℃	溶解性	微溶于水,溶液于乙醇、乙醚
密度	相对密度(水=1)0.58/-44.5℃ ; 相对密度(空气=1)1.56	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	用于有机合成
对环境的影响	一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。 二、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。 急性毒性：LD₅₀5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮) 刺激性：家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。 致突变性：细胞遗传学分析：制酒酵母菌 200mmol/管。 危险特性：易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。		
现场应急监测方法	——		
实验室监测方法	空气中丙烷含量的测定：用可燃气体计量器测定(NIOSH 法) 气相色谱法，参照《分析化学手册》(第四分册，色谱分析)，化学工业出版社		
环境标准	前苏联 车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m ³ 美国 车间卫生标准 窒息性气体		
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 二、防护措施		

	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 三、急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 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。
--	---

(2) 作业系统危险性识别

根据本项目的特点，本项目生产设施的环境风险主要为分输站及管道输送中的天然气泄漏。事故风险原因主要来自：设计施工缺陷、设备老化、操作失误、自然地质灾害、周边其它危害建筑物施工运行等带来的事故。

A、分输站的环境风险识别

泄漏事故原因：由于站内设备及工艺管线内外表面腐蚀，导致设备及管线不同程度的泄漏；由于阀门、法兰密封圈失效造成阀门、法兰泄漏；由于工艺操作不当压力变化导致设备疲劳，引起站内设备穿孔、破裂等事故而造成的泄漏；由于作业人员错误判断造成大的泄漏事故；由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致天然气泄漏事故；人为破坏导致的泄漏事故。

火灾爆炸事故原因：由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，因事故状态得不到及时控制，而导致火灾爆炸事故；由于放空系统故障，导致管道中的天然气直接排放至大气中，与空气混合，其浓度在爆炸极限浓度范围内时，遇火源，则有可能导致爆炸事故；作业人员操作失误或者违章操作以及在站内使用明火、电气设备防爆等级不够、静电雷电产生火花等，都可能导致火灾爆炸事故；人为破坏导致的火灾爆炸事故。

B、输气管道环境风险识别

泄漏事故原因：不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；洪水、滑坡、地震、雷击、塌陷等自然灾害；管道的内、外腐蚀、应力腐蚀开裂；施工中焊接、敷设、搬运、及护坡等存在缺陷；管材存在质量缺陷、设计失误；运营过程中违章操作；

设备缺陷等。

火灾爆炸事故原因：管线一旦发生泄漏，有可能会在泄漏源周围形成爆炸性天然气云团，如遇明火、机械摩擦、碰撞火花等火源，便有可能引起火灾爆炸；泄漏孔径的大小、泄漏方向、点火延迟时间等因素会导致天然气管道泄漏引起的火灾爆炸形式的不同，有可能会引起垂直喷射火、水平喷射火、池火、闪火等。

（3）风险事故类型识别

本项目运营期可能存在的环境风险事故主要为天然气泄漏、火灾和爆炸，风险特征见下表。

表 7.2-16 本项目风险特征一览表

风险类型	风险因素	风险原因	发生概率	危害
泄漏	管道泄漏	不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；管道腐蚀；自然灾害影响等	小	小
	分输站设备泄漏	设备腐蚀；阀门、法兰密封圈失效；操作不当等	小	小
火灾爆炸	管道火灾爆炸事故	天然气泄漏过程中遇明火；静电雷电产生火花等	小	大
	分输站火灾爆炸事故	天然气泄漏过程中遇明火；电气设备防爆等级不够、静电雷电产生火花等	小	大

（4）有毒有害物质扩散途径识别

1、泄漏

本项目发生天然气泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是大气。天然气泄漏后，挥发至大气中，在风的作用下在空气中迁移扩散。

2、火灾和爆炸

本项目中天然气发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风的作用下在空气中迁移扩散。

（5）可能受影响的环境保护目标

项目管道、分输站范围内发生事故时可能对周边的居住区、大气环境等产生影响，可能受影响的环境保护目标具体见表 7.2-18。

（6）环境风向识别结果

根据环境风险的识别，本项目主要环境风险为管道、分输站及阀室的天然气泄漏事故，以及由泄漏事故引发的燃烧、爆炸和不完全燃烧产生的次生污染等环

境风险。

表 7.2-17 本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
1	项目管道（赤坎阀室-赤坎分输站）	天然气管道	天然气	气体泄漏	大气扩散	见表 7.2-18
2		天然气管道	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	
3	赤坎阀室	天然气管道	天然气	气体泄漏	大气扩散	
4		天然气管道	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	
5	赤坎分输站	天然气管道	天然气	气体泄漏	大气扩散	
6		天然气管道	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	

（7）高后果区识别

①输气管道高后果区

管道经过区域符合下表识别项中任何一条的为高后果区。

表 7.2-18 高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输气管道	a) 管道经过的四级地区，地区等级按照 GB50251 中相关规定执行	III级
	b) 管道经过的三级地区	II级
	c) 如果管径大于 762mm，并且最大允许操作压力大于 6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域，潜在影响半径按照式 3.1-1 计算	II级
	d) 如果管径小于 273mm，并且最大允许操作压力小于 1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域，潜在影响半径按照式 3.1-1 计算	I级
	e) 其他管道两侧各 200m 内有特定场所的区域	I级
	f) 除三级、四级地区外，管道两侧各 200m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	II级

②识别高后果区时，高后果区边界设定为距离最近一幢建筑物外边缘 200m。

③高后果区分为三级，I级代表最小的严重程度，III级代表最大的严重程度。

④特定场所

除三级、四级地区外，由于天然气管道泄露可能造成人员伤亡的潜在影响区域。包括以下地区：

（a）特定场所I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人

群疏散困难的建筑区域；

(b) 特定场所II：在一年内至少有 50 天（时间计算不需连贯）聚集 30 人或更多人的区域，例如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。

⑤输气管道的潜在影响区域是依据潜在影响半径计算的可能影响区域。输气管道潜在影响半径，可按下式计算：

$$r = 0.099 \sqrt{d^2 p} \quad (3.1-1)$$

式中：

d—管道外径，单位为毫米（mm），508mm；

p—管段最大允许操作压力（MAOP），单位为兆帕（MPa），9.2MPa；

r—受影响区域的半径，单位为米（m）。

⑥高后果区识别结果

经计算，本项目管道的受影响区域的半径 $r=151.9\text{m}$ 。

7.2.7.4.风险事故情形分析

根据风险识别，并结合本项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

(1) 同类工程事故调查

①中油股份管道第三方破坏数据统计与分析

下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。

表 7.2-19 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

年份	打孔次数/次	停输时间/h	损失原油/t	经济损失/万元
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000(1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表中看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

②中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到 2000 年 11 月，已发生了打孔盗气事件 14 次，参见下表。

表 7.2-20 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间 (a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，

较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

(2) 最大可信事故及概率确定

①最大可信事故

天然气泄漏事故危害后果分析见下图。

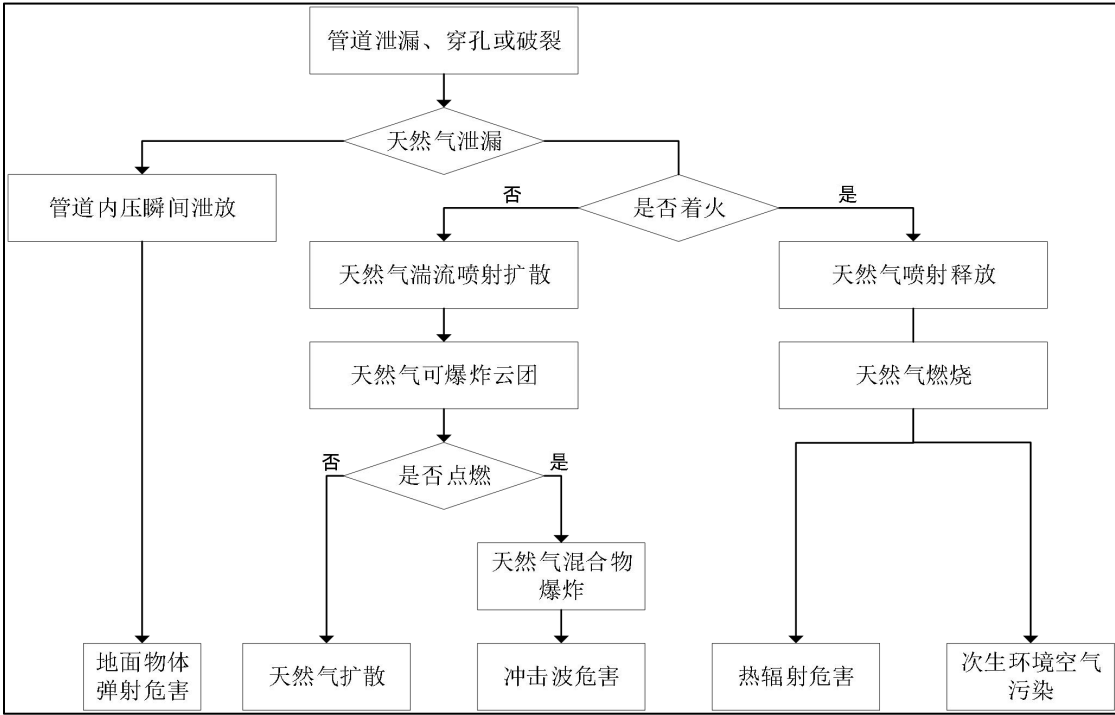


图 7.2-7 天然气管道事故危害后果分析示意图

当天然气管道发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

从环境风险角度，本报告环境风险评价重点对天然气泄漏及火灾事故伴生的环境空气污染事故的后果进行预测和评价。

②最大可信事故概率

本项目最大可信事故为天然气泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），管道泄漏概率详见下表。

表 7.2-21 泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.40\times10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
	全管径泄漏	$1.00\times10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$

根据已审批的《惠州 LNG 接收站外输管道项目环境影响报告书》的统计数据，世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据见下表。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂

类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 7.2-22 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂(管径 $<0.4\text{m}$)	4.9
破裂(管径 $\geq 0.4\text{m}$)	35.3

结合上表，计算各段管道最大可信事故概率，结果详见下表。

表 7.2-23 最大可信事故概率

危险单元	管长/m	内管径/mm	泄漏事故概率 ($\times 10^{-3}$ 次/a)		天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-3}$ 次/a)	
			裂缝 (10% 孔径)	断裂 (全管径)	裂缝 (10% 孔径)	断裂 (全管径)
项目管道 (赤坎阀室-赤坎分输站)	537.1	508	1.29	0.05	0.46	0.02

7.2.7.5. 事故源强核算

(1) 天然气泄漏源强核算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F，气体泄漏量的计算公式如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

式中：

P——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

κ ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_P 与定容热容 C_V 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M k}{R T_G} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数：当裂口形状为圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

M ——分子量，kg/mol；

R ——气体常数，8.314J/（mol·k）；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积，m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(k-1)}{k}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{k-1} \right] - \left[\frac{k+1}{2} \right]^{\frac{(k+1)}{(k-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，油气长输管线，按管道截面100%断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。本项目中采用的SCADA控制系统的泄漏反应时间按2min计算；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计算。

计算各事故情形下天然气的泄漏情况，计算结果见下表。

表 7.2-24 管段截面 100%断裂情形下天然气泄漏情况

序号	管段名称	压力	长度	泄漏孔径	截断阀启动前			截断阀启动后			总泄漏时间（s）	总泄漏量（t）
		（MPa）	（km）	（mm）	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（s）	泄漏量（t）	最大平均泄漏速率（kg/s）	持续时间（s）	泄漏量（t）		
1	项目管道（赤坎阀室-赤坎分输站）	9.2	0.5371	508	3643.5	120	437.22	3643.5	3	10.93	123	448.15

(2) 泄漏火灾引起的伴生/次生污染物产生量

假设管道天然气发生泄漏时，处理不当发生火灾，极端事故管线内物质全部泄漏。参考《建设项目环境风险评价技术导则》附录表 F.4，火灾爆炸事故中有毒有害物质释放比率，假设泄漏的甲烷 10%受热释放进入大气，以火灾持续时间 3 小时，则管线天然气进入大气速率约为 4.15kg/s。火灾事故中，假设大多数物料进入消防水，10%燃烧，燃烧的天然气中 6%不完全燃烧生成一氧化碳。参照《建设项目环境风险评价技术导则》火灾伴生一氧化碳产生量计算可采用下式计算：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{co}—CO 的产生量，kg/s；

C—物质中碳的质量百分比含量，%；取 85%；

q—化学不完全燃烧值，%。取 1.5%~6%，本次取 6%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

根据上述公式，泄漏时火灾事故不完全燃烧 CO 产生速率情况如下表所示。

表 7.2-25 火灾引起的伴生/次生污染物产生量统计表

泄露化学品	全部泄漏量 (t)	受热释放量 (t)	参与燃烧的物质质量 (t/s)	不完全燃烧产生量 (kg/s)
项目管道（赤坎 阀室-赤坎分输 站）	448.15	44.815	0.00415	0.4931

表 7.2-26 本项目管线源强汇总一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	气体泄漏速率 (kg/s)	最大泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	最大泄漏量(t)
1	泄漏物质	项目管道（赤坎阀室-赤坎分输站）	甲烷	进入大气	3399.38	/	2.05	418.124
			硫化氢		0.00325	/	2.05	0.0004
2	火灾爆炸引发伴生/次生污染物		CO		/	0.4931	180	5.325

注：本项目天然气甲烷摩尔含量为 93.3%，硫化氢摩尔含量为 1×10^{-6} 。

7.2.7.6. 管线天然气泄漏甲烷的环境影响

(1) 预测模型选择

甲烷在常温常压下密度比空气小，本项目天然气甲烷为轻质气体，选用 AFTOX 模型进行分析计算。

(2) 预测计算点

项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 范围内为 50m 间距。

(3) 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，本项目天然气泄漏预测因子的毒性终点浓度见下表。

表 7.2-27 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	甲烷	74-82-8	260000	150000

大气毒性终点浓度值分为 1、2 级。1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

(3) 预测结果

最不利气象条件：F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；甲烷泄露，未发生火灾爆炸情况下物质在下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度如下。

本项目管道发生全孔径泄漏时，下风向不同距离处最大浓度详见下表。

表 7.2-28 甲烷事故泄漏时甲烷最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (260000mg/m ³)	≥大气毒性终点浓度-2 (150000mg/m ³)
甲烷	最不利气象条件	114830000	10	840	1170

表 7.2-29 本项目管道全孔径泄漏下风向不同距离处最大浓度（单位：mg/m³）

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度（mg/m ³ ）
10	0.11	114830000
20	0.22	55654000
30	0.33	33603000
40	0.44	24094000
50	0.56	18684000
100	1.11	7730600
150	1.67	4272300
200	2.22	2739000
250	2.78	1922200
300	3.33	1433000
350	3.89	1115300
400	4.44	896310
450	5.00	738510
500	5.56	620690
550	6.11	530170
600	6.67	458970
650	7.22	401860
700	7.78	355290
750	8.33	316750
800	8.89	284470
850	9.44	257130
900	10	233740
950	10.56	213570
1000	11.11	196040
1500	16.67	101010
2000	22.2	68837
2500	27.78	51114
3000	33.33	40074
3500	38.89	32620
4000	44.44	27291
4500	50	23318
5000	55.56	20256

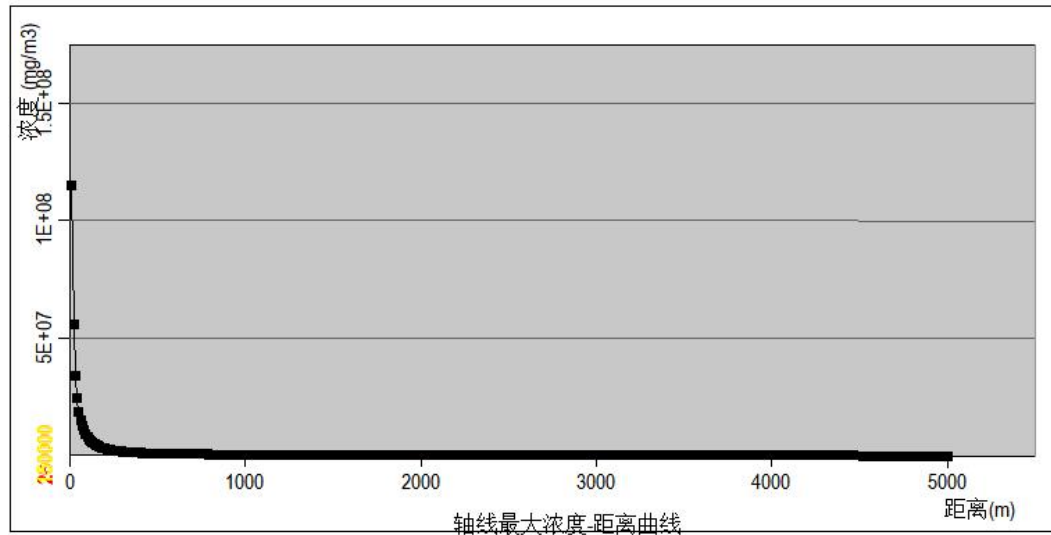


图 7.2-8 下风向不同距离处甲烷的最大浓度（最不利气象条件）

预测结果表明：

当泄漏事故发生时，在最不利气象条件下，在泄漏点下风向 840m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-1（260000mg/m³），1170m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。当甲烷泄漏时，对周边敏感点影响存在一定影响，同时对空气质量造成扰动，随事故的结束而结束。在发生天然气泄漏事故时，为安全起见，应及时疏散泄漏地点周边 1170m 范围内的居民及企业人员。

7.2.7.7. 管线天然气泄漏硫化氢的环境影响

（1）预测模型选择

硫化氢在常温常压下密度比空气小，本项目天然气甲烷为轻质气体，选用 AFTOX 模型进行分析计算。

（2）预测计算点

项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 范围内为 50m 间距。

（3）大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，本项目天然气泄漏预测因子的毒性终点浓度见下表。

表 7.2-30 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1/（mg/m ³ ）	大气毒性终点浓度-2/（mg/m ³ ）
1	硫化氢	7783-06-4	70	38

大气毒性终点浓度值分为 1、2 级。1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

(3) 预测结果

最不利气象条件：F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%；硫化氢泄露，未发生火灾爆炸情况下物质在下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度如下。

本项目管道发生全孔径泄漏时，下风向不同距离处最大浓度详见下表。

表 7.2-31 甲烷事故泄漏时甲烷最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (260000mg/m ³)	≥大气毒性终点浓度-2 (150000mg/m ³)
硫化氢	最不利气象条件	82	10	10	20

表 7.2-32 本项目管道全孔径泄漏下风向不同距离处最大浓度 (单位: mg/m³)

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.08	82.34
20	0.17	39.91
30	0.25	24.10
40	0.33	17.28
50	0.42	13.40
100	0.83	5.54
150	1.25	3.06
200	1.67	1.96
250	2.08	1.38
300	2.50	1.03
350	2.92	0.80
400	3.33	0.64
450	3.75	0.53
500	4.17	0.45
550	4.58	0.38
600	5.00	0.33
650	5.42	0.29

700	5.83	0.25
750	6.25	0.22
800	6.67	0.20
850	7.08	0.18
900	7.50	0.17
950	7.92	0.15
1000	8.33	0.14
1500	1.25	0.07
2000	16.67	0.05
2500	20.83	0.04
3000	25.00	0.03
3500	29.17	0.02
4000	33.33	0.02
4500	37.50	0.02
5000	41.67	0.01

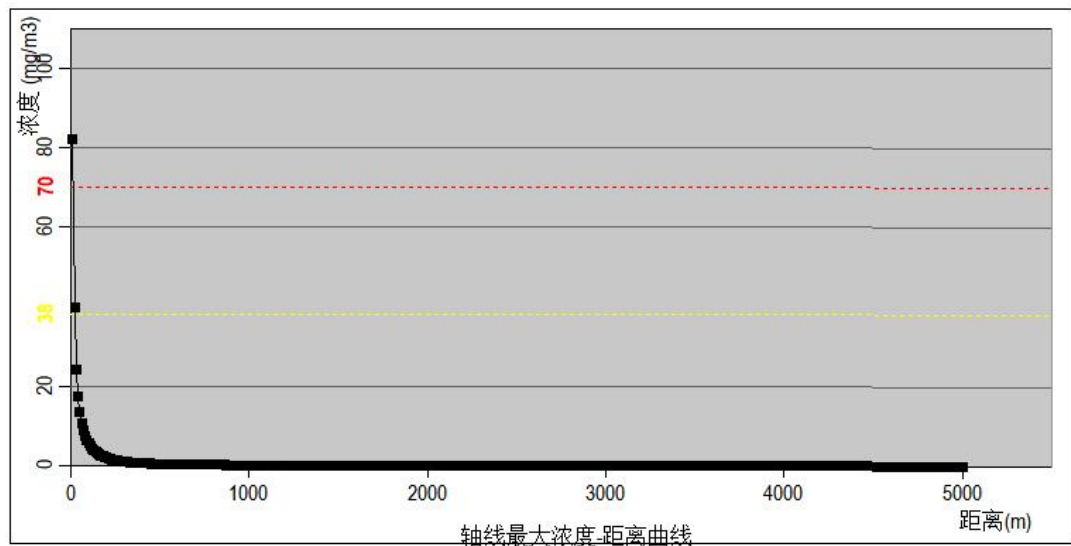


图 7.2-9 下风向不同距离处硫化氢的最大浓度（最不利气象条件）

预测结果表明：

当泄漏事故发生时，在最不利气象条件下，在泄漏点下风向 10m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-1（70mg/m³），20m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-2（38mg/m³）。当硫化氢泄漏时，对周边敏感点影响存在一定影响，同时对空气质量造成扰动，随事故的结束而结束。在发生天然气泄漏事故时，回同时泄漏甲烷、硫化氢，为安全起见，应及时疏散泄漏地点周边 1170m 范围内的居民及企业人员。

7.2.7.8. 管线火灾伴生/次生一氧化碳环境影响

(1) 预测模型选择

一氧化碳(CO)在常温常压下密度比空气小,本项目天然气泄漏燃烧伴生的CO为轻质气体,选用AFTOX模型进行分析计算。

(2) 预测范围和计算点

项目环境风险预测计算点包括网格点(一般计算点)和环境敏感点(特殊计算点),计算点设置的分辨率为:距离风险源500m范围内为10m间距,大于500m范围内为50m间距。

(3) 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录H,本项目火灾伴生/次生一氧化碳的毒性终点浓度见下表。

表 7.2-33 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取(单位: mg/m^3)

序号	物质名称	CAS号	大气毒性终点浓度-1/ (mg/m^3)	大气毒性终点浓度-2/ (mg/m^3)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95

(4) 预测结果

最不利气象条件: F 稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%; 甲烷泄露发生火灾爆炸情况下物质, 火灾次生 CO 在下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度如下。

本项目管道发生全孔径泄漏时, 下风向不同距离处最大浓度详见下表。

表 7.2-34 火灾次生 CO 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m^3)	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1 (380 mg/m^3)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2 (95 mg/m^3)
CO	最不利气象条件	15546	10	190	460

表 7.3-35 本项目管道全孔径泄漏下风向不同距离处最大浓度(单位: mg/m^3)

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度 (mg/m^3)
10	0.11	15546
20	0.22	7509.1
30	0.33	4528.3
40	0.44	3244.9
50	0.56	2515.4

100	1.11	1040.0
150	1.67	574.57
200	2.22	368.32
250	2.78	258.46
300	3.33	192.67
350	3.89	149.95
400	4.44	120.51
450	5.00	99.288
500	5.56	83.446
550	6.11	71.275
600	6.67	61.703
650	7.22	54.025
700	7.78	47.763
750	8.33	42.582
800	8.89	38.242
850	9.44	34.566
900	10	31.422
950	10.56	28.711
1000	11.11	26.354
1500	16.67	13.579
2000	22.2	9.2533
2500	27.78	6.8709
3000	33.33	5.3868
3500	38.89	4.3848
4000	44.44	3.6686
4500	50	3.1345
5000	55.56	2.7299

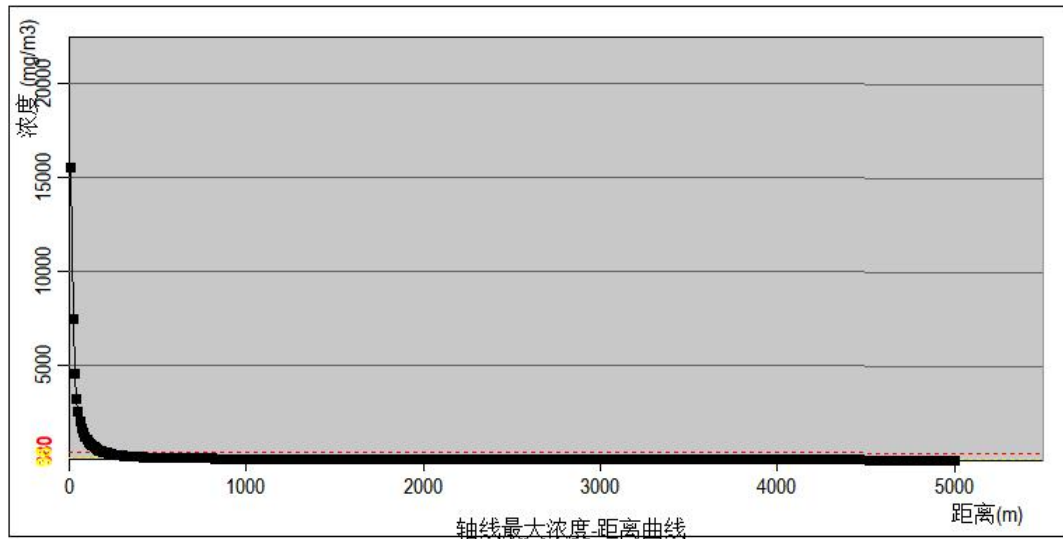


图 7.2-10 下风向不同距离处 CO 的最大浓度（最不利气象条件）

预测结果表明：

根据预测结果，当甲烷泄漏并发生火灾爆炸事故时，在最不利气象条件下，在泄漏点下风向 190m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-1（ 380mg/m^3 ），460m 范围内将会超过大气毒性终点浓度-2（ 95mg/m^3 ）。当甲烷泄漏并发生火灾爆炸事故时，次生 CO 对周边敏感点影响不大，同时对空气质量造成扰动，随事故的结束而结束。在发生火灾事故时，为安全起见，应及时疏散火灾地点周边 460m 范围内的居民及企业人员。

7.2.7.9.环境风险防范措施

设计采取的风险事故防范措施

（1）管道路由优化

①选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区等，充分考虑当地政府部门的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

②管道经过活动断裂带时，委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析。根据计算确定是否要进行抗震设计。对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

③尽量减少与大型建构筑物的交叉。线路尽量避开人口密集场所。

④根据《输气管道工程设计规范》(GB50251—2015)的要求,输气管道通过的地区,应按沿线居民户数和建筑物的密集程度,划分为四个地区等级,并依据地区等级作出相应的管道设计。

⑤对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区,提高设计系数,增加管道壁厚,以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

(2) 总图布置安全防护措施

①本工程分输站建构筑物间距满足安全防火距离,符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)要求。

②管道与地面建构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求。

③分输站内利用道路和围墙进行功能分区,将生产区 and 生产管理区分开,以减少生产区和生产管理区的相互干扰,降低危险隐患。

(3) 工艺设计和设备选择

①设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备,保证管道的运行安全。

②管道穿越不同特殊地段,设计采用不同的敷设方式,保证管道安全。如管道穿越道路,采用加套管保护和提高管道设计系数等方法;管道穿越沟渠等,加大管道埋深。

运营阶段的事故防范措施

(1) 运营阶段管道风险防范措施

①严格控制输送天然气的气质,以减轻管道内腐蚀;

②定期进行管道壁厚的测量,对严重减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故的发生;

③每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管道在超压时能够得到安全处理,使危害影响范围减小到最低程度。

④在道路穿越点的标志不仅清楚、明确,并且其设置应能从不同方向,不同角度均可看清。

⑤加大巡线频率,提高巡线的有效性;每天检查管道,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分输站事故放空时，应注意防火。

⑦在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；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、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。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。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各一公里地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

- 1) 穿跨越管道的施工作业；
- 2) 在管道线路中心线两侧各五米至五十米和管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；
- 3) 在管道线路中心线两侧各二百米和管道附属设施周边五百米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

(2) 运营阶段分输站事故防范措施

①分输站严格按防火规范布置平面，分输站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紧急情况下，天然气可越站输送；

⑤在可能发生天然气积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的要求设置可燃气体报警装置；

⑥设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过SCADA系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；

⑦加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，使总体设计质量为优。

⑧分输站发生事故，立即启动事故应急预案；

⑨应立即疏散分输站附近的人员。

(3) 重点管段风险防范措施

本项目管道环境风险敏感性较高的重点管段将采取针对性的风险防范措施，详见下表。

表 7.2-36 重点管段风险风险防范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道两侧的村庄及居民分布情况	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) 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，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) 高后果区环境风险防范措施

①所属各单位应加大对巡线工的培训力度、有效收集第三方信息、发现和识别地质灾害、提高巡线工的巡检质量和巡线管理人员（站队、管道科、所属各单位领导）实地巡查时预防的有效防范。

②每月对各个高后果区进行一次工作检查，包括高后果区应急预案有效性和更新等，建立高后果区信息跟踪处理台账，对收集获取的信息实施全过程跟踪控制，定期审核管道完整性管理方案以确保高后果区管段完整性管理的有效性。必要时应修改完整性管理方案以反映完整性评价等工作中的新的运行要求和经验。

③完善管道高后果区三桩等地面警示标示；确保管道高后果区埋深符合规范要求；加强高后果区内第三方施工管理，尽量减少在管道附近的挖掘活动，建立畅通、高效的企地畅销管道保护机制，加强沿线居民的协调与沟通。

④对集市、医院、广场等日常人员流动大，不固定的地方，公司以其管理人员为工作重点对象，建立联系方式，通过日常定期走访、宣传，使得管理人员掌握应急处置措施，紧急情况下能组织现场人员有序疏散，减轻事故后果。

⑤对工厂、学校等人员集中，人员相对固定的场所，公司一方面与其管理人员建立联系方式，定期走访宣传；另一方面，通过现场开展集中宣传、培训，增加集体管道保护意识和应急处置意识。

⑥对加油站、加气站、面粉厂等易燃易爆场所，以避免和降低设施破坏和连锁事故为目标，掌握其规模及权属信息，建立信息互通机制，提前做好事故防范预案。公司一方面定期走访，告知管道日常运行情况；一方面，收集易燃易爆场所的物品特性、事故状态下各自影响范围；另一方面，根据双方的影响范围情况，共同制定应急保护措施，建立应急联动机制。

⑦对村庄、小区等居住地区，公司改变集中宣传的方式，采取走村入户“一对一”宣传方式，逐家逐户进行拜访、宣传。通过播放露天影院、组织有奖竞答等方式普及应急常识，增加群众对管道保护的主动性。

⑧“按照一地一案”的要求，针对每一处高后果区不同环境特点制定针对性应急处置措施。在日常走访宣传的基础上，联合沿线地方政府部门、高后果区重点单位、高后果区内的住户开展现场联合应急演练，将纸面的应急措施落到实处。

通过开展联合应急演练，建立起政企、企地联动机制，促进企业与地方政府、周边单位、群众的联动默契，检验应急处置的实用性和有效性，加深周边人员理解在紧急情况下应急处置要点、紧急疏散方向。未雨绸缪，防范于未然。

⑨将高后果区识别更新结果及时向地方管道主管部门汇报，积极构建联合管控机制。一同开展高后果区联合巡查、告知、宣传及疏散演练，在此基础上，共同制定风险管控措施及管理对策。在管道保护长效机制建立的过程中突显高后果区联合管控。

⑩地区发展规划足以改变该地区现有等级时，管道设计应根据地区发展规划划分地区等级。对处于因人口密度增加或地区发展导致地区等级变化的输气管段，应评价该管段并采取相应措施，满足变化后的更高等级区域管理要求。当评价表明该变化区域内的管道能够满足地区等级的变化时，最大操作压力不需要变化；当评价表明该变化区域内的管道不能满足地区等级的变化时，应立即换管或调整该管段最大操作压力。

7.2.7.10. 环境风险防范应急要求

建设单位应委托有资质单位编制本项目环境风险应急预案，内容包括总则、组织机构及职责、预警、应急物资保障、应急处理措施、救援、与地方政府相关部门应急通讯联络方式和应急联动，建立应急监测计划和应急预案管理、更新、培训及演练等方面的内容；并上报江门市生态环境局备案。

具事故应急救援措施和应急处理程序

(1) 天然气泄漏事故应急救援措施

①报警

一旦发生泄漏事故，现场操作人员或监测中心应在发现后立即以无线对讲机或电话向项目分输站负责人报警，负责人在接到报警后应立即确认泄漏位置、泄漏量，即使用电话向事故应急对策指挥中心报警；事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向环保部门、消防部门、公安部门等部门发出指示，指挥抢险工作。

②抢险工作

项目分输站负责人报警同时，启动应急程序，实施应急对策。首先应迅速堵塞泄漏口，防止大量天然气流入大气中。环保部门应在接到报警后在出事现场监

测天然气浓度，同时还应现场监督其他有关抢险人员对泄漏事故的处理，协助指挥抢险。消防部门应在接到报警后赶赴现场，以确保万一发生火灾能及时扑救。

(2) 火灾事故应急救援措施

①报警

一旦发生火灾事故，现场操作人员或监测中心应在发现后立即以无线对讲机或电话向项目分输站负责人报警并同时采用119报警；负责人在接到报警后应立即确认火灾位置、性质和大小，紧急切断供气阀门，停止输气，并迅速向事故应急对策指挥中心报警；

事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，启动紧急防火措施，防止火灾扩大，并立即用电话向环保部门、消防部门、公安部门等部门发出指示，指挥扑救工作。

②抢险工作

项目分输站负责人报警同时，启动应急程序，实施应急对策，指挥有关工作人员，启动工艺分输站的内部消防应急措施，控制火灾的进一步蔓延，救护受伤人员。消防部门、救护部门赶到后迅速投入消防救护以及抢险工作。

(3) 应急疏散程序

本项目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。在地方应急救援队伍未到达现场前即实施该程序，当地方应急响应部门到达现场后，积极配合地方应急响应部门开展此项工作。一旦上述管段发生事故，应立即组织近距离民居撤离到警戒区外，事故点的上风向。

①应急撤离次序

A、本程序第一责任人：应急先遣队队长；第二责任人：维抢修队HSE管理人员。

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

根据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：下风向及邻近风向窒息范围内人群→其它风向窒息范围内人群→下风向及邻近风向中毒人群→下风向及邻近风向伤害范围内人群→其它风向伤

害范围人群。

②应急撤离

A、项目建成后，建设单位与沿线甲烷窒息浓度范围内的各个自然村紧密合作，在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。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短距离，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。

此外，还需要考虑特定情境下的应急撤离方案，如事故发生在夜间撤离问题。与白天的撤离方案最大的区别就是照明问题，需要解决集合点和疏散路线的照明问题。给每位事故应急管理员配备照明灯，以便应急管理员能够带领本村村民按照演练的撤离疏散方法沿逃生路线到达集合点；在撤离的过程中应急管理员应及时清点、统计疏散村民；在各设定的集合点应设置功率较大的照明灯，以便撤离人员到达集合点后人数清点。

③应急演练

项目建成后还需要建立较为完善的应急演练系统，定期进行不同级别、不同规模的应急演练，提高应急处置能力。

(4) 应急响应联动

当发生事故时，要求立刻通知公司环保专职领导、开平门站相关工作人员及政府各部门主管领导，主要涉及部门应该包括环保局、消防局、公安局等相关部门。

1、在本项目发生突发环境事件时，经本项目要求，公司环保专职领导、开平门站相关工作人员及政府各部门主管领导技术人员和救援物资必须及时到达指定现场，提供应急援助，以确保事件危害降低到最小范围。

2、开平门站应急救援物资应和分输站共享，保证在事故发生后最短时间内给与供应，物资消耗费用由事故发生方承担。

3、开平门站技术人员、救援物资到达分输站后，由分输站相关负责人调遣，无特殊原因，开平门站人员、物资必须听从调动，但同等条件下，分输站应先安排已有劳动定员、物资参与救援。

4、未尽事宜由双方协商，按照国家相关法律法规执行。

(5) 应急响应联动联系方式

要求编制应急领导组织各成员的联系电话，包括移动电话及办公室电话。

(6) 各成员职责

公司：组织应急工作，协调信息传递及具体工作安排；

政府：协调工作分工及组织安排；

环保局：要求对事故期的各类环境质量进行监测，以供领导应急决策；

公安局：维护治安及社会次序；

消防局：参与事故应急，组织抢险救助；

气象局：提供及时的气象监测及变化数据，以供领导应急决策；

卫生局：参与事故应急，组织抢险救助。



图 7.2-11 应急逃生路线图

7.2.7.11.环境风险评价结论

总体来说,本项目运营期通过积极采取本报告提出的环境风险防范、应急措施,更新环境风险应急预案,在发环境风险事故后通过及时按照事故应急措施和应急预案进行处理,其影响可以得到有效控制,本项目运营期环境风险事故可以控制在可接受水平。

本项目环境风险评价自查表见下表。

表 7.2-37 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	甲烷				
		存在总量/t	6.461				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u> </u> 人		5km 范围内人口数 <u> </u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		<u>300</u> 人		
		地表水	地表水环境功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒	
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐	
		物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☒	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q≥100 ☐
			M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐
P 值	P1 ☐		P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	E4 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	E4 ☐		
	地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐	E4 ☐		
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒		
评价等级		一级 ☐	二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐	地下水 ☐		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐		
		甲烷预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>840</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1170</u> m				
		硫化氢预测	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>10</u> m				

评价		结果	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>20</u> m
		CO 预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>190</u> m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>460</u> m
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> h	
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d	
最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> h			
重点风险防范措施			1 风险防范措施 为了规范天然气管道的设计，应严格执行《输气管道设计规范》(GB50251-2015)、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）等现有的标准、规范、法规。同时，设计中还应注意以下方面的问题： （1）选线走向时，尽量避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民的影响。 （2）对管道沿线人口密集、房屋距离较近等敏感地区，严格按照设计规范设计系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。 （3）管道操作压力为 4.0MPa，操作压力较高，而天然气的分子量较小，渗透力强，管道应尽可能减少开口，以减少漏点。管道的流量计、压力表的导流管，尽量不在主管道开口。 （4）管道、分输站的设计在符合规范、标准的情况下，尽可能方便生产和维修。 （5）管道通过地震断裂带应遵循《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T50470-2017）的有关规范要求，管道要进行弹性敷设。 （6）分输站等封闭性的操作室，仪表的引压管应转化成电信号，以防止天然气在密闭空间内积聚。 （7）管道自身安全防范措施 （8）管道自控系统防范措施 （9）管道抗震防范措施 （10）预测移动与变形 2 环境敏感点风险防范措施 该工程穿越的环境敏感区域主要有管道沿线近距离的村庄和居民点，河流等。 工程采取以下保护措施： （1）在所有风险敏感目标的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。 （2）加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。 （3）管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短；在穿越处设置警示牌，开挖穿越段在管道上方连续敷设警示带，其作用为：警示下方有天然气管道，尽可能避免管道遭到第三方意外损坏；穿越河流的时增设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护。 （4）与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。 （5）做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。
评价结论与建议			本工程管道输送物质为天然气，具有易燃、易爆、低毒等危险特性，为

	重大危险源，管道沿线部分地段人口分布较为密集，存在近距离居民点，环境风险敏感性较高。本次评价确定管道泄漏为最大可信事故。主要影响为天然气泄漏后在空气中可能引起燃烧、爆炸，以及由此伴生的空气污染。 本项目属于低于行业风险。本工程的环境风险是可以接受的。虽然本工程风险值较低，但本工程无论是输气管线泄漏还是分输站天然气泄漏，均会对周边大气环境造成一定程度的污染。本工程在管理上仍不可掉以轻心，应确保落实并加强各项风险防范措施，定期检测和实时监控，力争通过系统地管理、合理的风险防范措施，使得项目风险发生概率降低，重特大事故坚决杜绝，一般事故得到有效控制。
注：“□”为勾选项，“__”为填写项	

第八章 环境保护措施及可行性论证

8.1. 运营期环境保护措施

8.1.1. 大气污染防治措施

(1) 从工艺入手，在设备运行中加强维护，减少设备因损坏而进行维修的频率，从而减少天然气放散次数。

(2) 放散装置应设置于场站内常年最小频率风向的上风向，有利于天然气高空扩散，降低放散天然气对站内环境及周边环境空气的影响，同时确保天然气放散安全。

(3) 放散气体经放空立管高空排放。由于天然气放散仅在设备检修或超压时发生，放散频率很低，放散时间较短，放散量较小，并且泄漏物质主要为甲烷，质量较轻，场站周边较为空旷，在高空中很快扩散。从天然气成分分析，其不属于有毒有害物质，经高空排放后，对周边人群健康的影响极小。

(4) 本项目赤坎分输站设置备用发电机，只在市电停供时启用。项目采用轻质柴油为备用发电机燃料，发电机工作时产生的污染物比较少。

8.1.2. 水污染防治措施

高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于2022年8月1日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放；雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边水体，对周边地表水环境影响较小。

8.1.3. 噪声污染防治措施

(1) 在分输站工艺设计中，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，降低分输站气流噪声；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) 对分输站周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。

8.1.4. 固体废物防治措施

本项目为输送管道线路部分，正常运营过程中无固体废物产生，在分离器检修时产生废渣，主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，定期收集清运并集中处理。分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶；在分离器检修时产生废渣和废滤芯；天然气输送过程产生的井封废水。其中，废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，暂存在危险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置。不会对周围环境产生不良影响。

8.1.5. 生态保护及恢复措施

(1) 高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放，对周围生态环境影响不大。

(2) 运营期分输站一般工业固体废物定期收集清运并集中处理；危险废物定期交有危废处理资质单位处置，不会对周围环境产生不良影响。

(3) 加强管线巡查，降低天然气泄漏的风险。

8.1.6. 环境风险防范措施

(1) 风险防范措施

为了规范天然气管道的设计，应严格执行《输气管道设计规范》（GB50251-2015）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）等现有的标准、规范、法规。同时，设计中还应注意以下方面的问题：

①选线走向时，尽量避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民的影响。

②对管道沿线人口密集、房屋距离较近等敏感地区，严格按照设计规范设计

系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

③管道操作压力为 4.0MPa，操作压力较高，而天然气的分子量较小，渗透力强，管道应尽可能减少开口，以减少漏点。管道的流量计、压力表的导流管，尽量不在主管道开口。

④管道、分输站的设计在符合规范、标准的情况下，尽可能方便生产和维修。

⑤管道通过地震断裂带应遵循《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T50470-2017）的有关规范要求，管道要进行弹性敷设。

⑥分输站等封闭性的操作室，仪表的引压管应转化成电信号，以防止天然气在密闭空间内积聚。

⑦管道自身安全防范措施

⑧管道自控系统防范措施

⑨管道抗震防范措施

⑩预测移动与变形

（2）环境敏感点风险防范措施

该工程穿越的环境敏感区域主要有管道沿线近距离的村庄和居民点，河流等。工程拟采取以下保护措施：

①在所有风险敏感目标的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

②加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

③管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短；在穿越处设置警示牌，开挖穿越段在管道上方连续敷设警示带，其作用为：警示下方有天然气管道，尽可能避免管道遭到第三方意外损坏；穿越河流的时增设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护。

④与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

⑤做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

第九章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是从经济的角度分析项目的环境影响的效益和损失。项目的实施应体现经济效益、社会效益和环境效益相统一的原则，其主要内容包括：确定环保措施的项目内容，统计分析环保措施投入的资金、运转费用以及取得的环境经济效益，工程环保设施投资比例占工程总投资比例的合理性、可行性。

9.1. 环境保护投资估算

本项目含税总投资 1200 万元，环保投资额约 30 万元，占总投资额的 2.5%，详见下表。

表 9.1-1 本项目环保投资估算表

工程阶段	环境要素	环保措施建设内容	环保投资/万元
施工期	水环境防治措施	1、施工车辆洗车设备； 2、施工废水经处理后回用于场地洒水； 3、管道试压采用清洁水，试压排水经沉淀过滤后直接排入邻近沟渠； 4、设置沉淀池和泥浆收集池。	3
	大气污染防治措施	1、施工场地围挡、洒水、抑尘； 2、标准化密闭围挡，出口硬底化并安装车辆自动冲洗装置。	5
	噪声防治措施	1、选用低噪声施工机械设备； 2、施工期设置临时声屏障。	5
	固体废物治理措施	1、生活垃圾交给当地环卫部门统一处置； 2、施工废料分类收集、回收利用，剩余废料交由工业废物回收单位处置。	5
	生态恢复措施	1、管沟区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填； 2、耕地补偿； 3、施工作业带恢复绿化； 4、设置截流沟； 5、设置警示牌。	10
	环境风险防范措施	进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷	纳入主体工程
	合计	—	28
运营期	大气污染防治措施	1、加强设备维护； 2、采用轻质柴油为备用发电机燃料。	纳入主体工程
	噪声防治措施	1、对噪声源进行优化布局； 2、对分输站周围栽种树木进行绿化。	1
	固体废物治理措施	废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，暂存在危	1

		险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置。	
	生态恢复措施	加强管线巡查	/
	环境风险防范措施	1、设置警示牌； 2、安装火灾设备检测仪表、消防自控设施； 3、设置可燃气体报警装置。	纳入主体工程
	合计	—	2
合计			30

9.2. 环境损益分析

项目运营期的环境影响主要为对大气环境、声环境等方面的影响。从环境影响评价的结果可知，项目外排废气会对环境产生一些影响，本项目环境影响经济损失主要从大气、噪声、工业固体废物三个主要面方分析。

9.2.1. 大气污染经济损失分析

项目建成后，正常工况下无废气产生，非正常工况下会有部分废气逸出。其大气污染经济损失可采用以下公式粗略计算：

$$L_{\text{气}} = \sum_{i=1}^n \psi_i (Nb / 300 + P_{\text{死}} B) k$$

式中：L_气—大气污染经济损失，元/年；

n—大气污染种类；

Ψ_i—某污染物排放负荷，≤1；

N—年损失工作日数，天；

k—受影响人数，人；

b—工程周围地区人均产值，元/年·人；

P_死—某种污染物引发的死亡人数，人；

B—地区的人平均生命价值，元/人。

项目以甲烷作为有害物质统计，污染物排放负荷取 0.1，年损失工作日以 6 日计，受影响人员取人数约 200 人，人均年产值以 10 万计，死亡率为 0，则每年的大气污染经济损失约为 4 万元，10 年现值约为 40 万元。

9.2.2. 噪声影响经济损失

项目建成后，可按下式估算噪声影响经济损失：

$$L_{\text{声}} = n\beta b$$

式中：n—受影响人口，取 20 人；

β —劳动生产损失率，取 5%；

b—工程周围地区人均年产值，元/年·人。

按上式计算每年的噪声影响经济损失约为 5 万元，则 10 年经济损失现值为 50 万元。

9.2.3. 处理工业固体废物造成的经济损失

项目产生的工业固体废物，虽然建设单位每年支付给了一般废物处理费，但是从宏观角度上分析，其所支付的费用远不够环境代价损失，填埋、固体废物占用土地资源，处理这些固体废物会占用社会资源。企业应主动承担环境损失，可通过慈善款项等方式承担更多的社会环境责任。

9.2.4. 环境影响经济损失合计

根据上述的估算结果，项目建成引起的环境影响经济损失，即环境成本，10 年现值总计约为 90 万元。

9.3. 社会效益分析

本工程建成后可完善省内天然气供应管网，促进区域内消费平衡，提高管道天然气利用水平。可向江门市开平市用户供应清洁、优质、高效的天然气能源，满足开平市随着产业结构调整升级、产业转移及优化布局对清洁燃料需求快速增长的需要，有助于提升经济发展水平，降低高污染能源比重，提高作为清洁能源的天然气的比重，为当地创造良好的发展环境。

9.4. 小结

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防止污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失和不必要的麻烦，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设将有助于提升经济发展水平，降低高污染能源比重，提高作为清洁能源的天然气的比重，为当地创造良好的发展环境，其效益是无法用货币来衡量的。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施

后降低了项目污染物对环境的影响。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

第十章 环境管理与监测计划

10.1.环境管理机构和制度

10.1.1. 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施,建设单位的法定负责人,是控制环境污染,保护环境法律责任者。此外,建设单位应该设立专门的环保机构和专职负责人,负责本项目的营运期的环境管理工作。环境管理机构及人员的设置见下表。

表 10.1-1 环境管理机构及人员的设置

部门	人员设置	职责
建设单位	专职环保专业技术管理人员 2 名	负责全面环境管理

10.1.2. 环境管理主要职责

(1) 做好环境教育和宣传工作,提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平,提高对环境污染控制的责任心,自觉为创造美好环境作出贡献,推动环境保护工作的发展,特别是负责对工程承包商环境管理员的环境知识的培训工作。

(2) 制定项目运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程。

(3) 配合环境保护行政主管部门进行环境管理、监督和检查工作。

(4) 配合环境保护行政主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

10.2.环境管理措施

10.2.1. 运营期环境管理

本项目运营期环境管理与监控计划详见下表。

表 10.2-1 运营期环境管理与监控计划

管理内容	环境保护工作要点	实施机构	监督机构
1 设备噪声	■ 在分输站工艺设计中,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,降低分输站气流噪声;尽可能选用低噪声设备,放空立管设置消声器	项目运营单位	环保部门
	■ 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	项目运营单位	
2 空气污染	■ 放散装置应设置于场站内常年最小频率	项目运营单位	环保部门

管理内容		环境保护工作要点	实施机构	监督机构
		风向的上风向，有利于天然气高空扩散，降低放散天然气对站内环境及周边环境空气的影响，同时确保天然气放散安全	位	
		■ 从工艺入手，在设备运行中加强维护，减少设备因损坏而进行维修的频率，从而减少天然气放散次数	项目运营单位	
3	地表水污染	■ 高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放，对周边地表水环境影响较小	项目运营单位	环保部门
4	生态环境	■ 加强管线巡查，降低天然气泄漏的风险	项目运营单位	环保部门
5	环境监测	■ 水、气、声环境监测规范按照环境保护部颁布的监测标准、方法执行	环境监测单位	环保部门

10.3.环境监测计划

10.3.1. 运营期环境监测制度与计划建议

项目运营期监测方案见下表。

表 10.3-1 运营期环境质量现状监测方案

环境要素	监测项目	监测站点	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	噪声	分输站厂界四周	1 次/季度	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	有资质的监测单位	项目公司	建设单位监理
生态	占地植被恢复情况	项目管线	2 次/年	监督抽查			

10.3.2. 事故应急监测

运营期若发生天然气泄漏事故，应及时进行跟踪监测，监测项目为主要事故污染物质，监测结果应及时向有关部门通报，以便及时采取应急对策。

10.4.建设项目竣工环保验收“三同时”制度

根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》（国家环保总局令第13号），建设项目竣工环境保护验收条件是：

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；

（2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书或者环境影响登记表和设计文件的要求建成或落实，其防治污染能力适应主体工程的需要；安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

（3）各项生态保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

（4）环境影响报告书提出需对环境保护敏感点进行环境影响验证，对运营期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成。

本项目属非污染型项目，根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》规定，由建设单位委托经环境保护行政主管部门批准有相应资质的环境监测站或环境放射性监测站，或者自主编制环境保护验收调查报告（表）。

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见下表。

表 10.4-1 本项目“三同时”验收一览表

阶段	污染物			环境保护措施	验收执行标准	监测点位
	要素	产生环节	污染因子			
运营期	废水	天然气运输	/	高压管道输送天然气，无废水产生；分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《关于开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表的批复》开环审〔2022〕136 号。分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放。	是否落实	/
	噪声	设备噪声	Leq	尽可能选用低噪声设备、对噪声源进行优化布局	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	分输站四周
	环境风险	天然气泄漏事故	/	加强各项风险防范措施，定期检测和实时监控	是否落实	/

第十一章 建设项目合理性、合法性分析

11.1. 与产业政策符合性分析

根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于天然气的管道输送设施，属于其规定的鼓励类；根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类。本项目建设符合国家及地方产业政策要求。

11.2. 选线合理性分析

根据《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目所在区域属于城镇用地；根据江门市基本农田保护规划图，本项目涉及基本农田；项目属于能源类中的油气管线部分穿越基本农田，管线用地均为临时用地，本项目选线合理。

11.3. 与环境功能区划的符合性分析

（1）地表水环境

本项目邻近潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段），距离约 2.9km；开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区，分输站距离保护区约 3.2km，管道终点距离保护区约 3.3km。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）、《江门市生态环境保护“十四五”规划》，潭江干流（义兴至祥龙水厂吸水点下 1km 段）属于饮工农渔用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号），开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 标准。

运营期管线部分运输天然气时不产生废水，分输站与开平门站合建，分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放。本项目的运营对周边地表水环境影响较小。

（2）声环境

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378号），项目位于声环境未划定区，未划定区参照2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

本项目声环境评价范围内共3处声环境敏感点，项目机械噪声源较小，对周边区域声环境质量影响较小。

（3）环境空气

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号），本项目所在区域属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；本项目大气评价范围内涉及大气环境功能一类区，高压管线距离百足山861米，分输站距离百足山932米，根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号），百足山属于一类大气环境功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准。本项目的运营对周边地大气环境影响较小。

11.4.与“三线一单”的相符性分析

（1）本工程与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的符合性分析见下表。

表 11.4-1 广东省“三线一单”符合性分析表

类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
生态保护红线	本项目所在区域不属于生态保护红线。	符合
环境质量底线	本工程所在区域声环境符合相应质量标准要求，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；根据《2022年1月-12月江门市全面推行河长制水质年报》，潭江干流东环大桥断面水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III标准。本项目运营后对大气环境、水环境、声环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。	符合
资源利用上线	本工程采用电为能源。	符合
环境准入负面清单	本项目不属于国家《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类和限制准入类。	符合

由上表可见，本工程符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的要求。

（2）本工程与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）的符合性分析。

本项目位于开平市重点管控单元1（ZH44078320002）、广东省江门市开平市水环境一般管控区41（YS4407833210041）、赤坎镇大气环境高排放重点管控区（YS4407832310002），本项目与管控单元管控要求的相符性分析见下表。

表 11.4-2 江门市“三线一单”符合性分析

单元名称	类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
开平市重点管控单元1	区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。	符合
		1-2.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。	符合
		1-3.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	符合
		1-4.【生态/禁止类】单元内江门开平梁金山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。	符合
		1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及大王古水库、磨刀水水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保	符合

		护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、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。		
		1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目不属于新建储油库项目，正常工况下泄漏少量非甲烷总烃、硫化氢，不涉及高 VOCs 原辅材料。	符合
		1-7.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	本项目无重金属污染物排放。	符合
		1-8.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不属于畜禽养殖业。	符合
		1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	本项目不含穿越谭江段。	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格控制煤炭消费增长。	本项目不属于高耗能项目。	符合
		2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	本项目不设置锅炉。	符合
		2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目所在区域不属于禁燃区，不使用高污染燃料。	符合
		2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	本项目运营期日常用水为员工生活用水。	符合
		2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目管线用地为临时用地，永久用地面积较小。	符合
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。	本项目不涉及施工期。	符合

		3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制,加强定型机废气、印花废气治理;化工行业执行特别排放限值,加强 VOCs 收集处理。	本项目不属于纺织印染行业、化工行业。	符合
		3-3.【水/限制类】推进高耗水行业实施废水深度处理回用,强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理,推进工业集聚区“污水零直排区”创建。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,新改扩建项目重点污染物实施减量替代。电镀项目执行《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)。	本项目运营期无废水直接排放。	符合
		3-4.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准的较严值。	本项目不属于污水处理厂项目。	符合
		3-5.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目无含重金属或其他有毒有害物质的污水、污泥等排放。	符合
	环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时,企业事业单位应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境主管部门和有关部门报告。	本项目属于城市(镇)管网及管廊建设项目,根据《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)>的通知》(粤环〔2018〕44号),本项目需要编制突发环境事件应急预案。	符合
		4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的,由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目不涉及土地用途变更。	符合
		4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施,应当按照国家有关标准和规范的要求,设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目管道及分输站的建设符合国家有关标准和规范的要求。	符合
广东省江门市	区域 布局 管控	畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不属于畜禽养殖业。	符合

开平市水环境一般管控区 41	污染物排放管控	市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。	本项目无废水直排。	符合
	环境风险防控	企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。	根据《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44号），本项目需编制突发环境事件应急预案，由建设单位落实。	符合
	能源资源利用	贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	本项目贯彻落实“节水优先”方针	符合
赤坎镇大气环境高排放重点管控区	区域布局管控	应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目不涉及。	符合

由上表可见，本工程符合《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）的要求。

11.5.相关政策符合性分析

11.5.1. 与基本农田相关法规的符合性分析

（1）《基本农田保护条例》（国务院令 第 257 号）规定如下：

第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。

第十六条 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相

当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（2）《广东省基本农田保护区管理条例》规定如下：

第九条 禁止在基本农田保护区内取土、挖砂、采矿、采石、建房、建窑、建坟、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。

禁止向基本农田保护区内排放不符合标准的废水、废物、废气。

第十条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须按《土地管理法》和《土地管理法实施条例》的有关规定办理审批手续。

（3）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）规定如下：

（八）从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。

（九）坚决防止永久基本农田“非农化”。永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等

用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。

相符性分析：本项目属于能源类中的油气管线穿越基本农田，施工期管道填埋需要开挖部分基本农田，植被、农作物受到一定程度的损坏，但工程建设完后地表已经恢复，地表植被、农作物生长正常，不会切断田间小动物的活动空间和栖息场所，并及时恢复中断的灌溉体系。项目施工扬尘和尾气将对基本农田中的农作物造成一定的影响，已通过设置施工围挡降低扬尘和尾气影响，项目对基本农田的影响较小，符合《基本农田保护条例》、《广东省基本农田保护区管理条例》的要求。

11.6. 与相关规划的符合性分析

11.6.1. 与《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》提出：

开平高压燃气管道工程的建设内容包括 1 座开平门站（供气规模 14.45 亿立方米/年），4 座调压站及配套管网，配套高压/次高压供气管网共 39km。

符合性分析：本项目属于开平高压燃气管道工程的前端，是建设开平高压燃气管道工程的必要工程，本项目的建设符合《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的要求。

11.6.2. 与《广东省能源发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省能源发展“十四五”规划》（粤府办〔2022〕8号）中要求：以“湾区所向、港澳所需、广东所能”为导向，积极推动粤港澳大湾区能源协同发展，形成粤港澳统筹协调、互联互通、优势互补、合作共赢的格局，努力构建清洁低碳、安全可靠、智能高效、开放共享的区域能源体系，为建设国际一流湾区和世界级城市群提供高质量能源发展支撑，加强粤港澳大湾区能源基础设施互联互通和标准对接，进一步完善我省对港澳输电网络以及成品油、天然气供应网络，推动大湾区能源抗风险体系建设，确保港澳地区能源供应安全和稳定。

《江门市能源发展“十四五”规划》（江府〔2021〕20号）中要求：完善油

气输配网络。积极贯彻“全省一张网”，加快完善天然气输配系统，加快建设珠中江区域天然气主干管网项目、开平次高压管道工程、台山市和恩平市管道天然气工程管线项目、恩平市天然气接收门站及连接线工程、龙口阀室等天然气供应基础设施工程，促进城市中高压管网的互联互通。加强台山、开平地区城市燃气管线建设，打通燃气管道通达工业园区和重点用户的“最后一公里”，形成多渠道保障、多主体供给、网络化供应、灵活化调度的天然气供应格局，提高天然气利用水平。

相符性分析：本项目属于开平地区城市燃气管线建设项目，符合《广东省能源发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》的要求。

11.6.3. 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《江门市生态环境保护“十四五”规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）、《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）、《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7号）中提出：

严格保护重要自然生态空间。落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。

相符性分析：本项目占地均不涉及生态保护红线。本项目属于城市基础设施建设，且项目用地属于临时用地，土地利用现状为林地、耕地，占评价范围内现状林地、耕地面积的比例较小，对所在区域的主导功能影响较小。本项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《江门市生态环境保护“十四五”规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

11.6.4. 与《广东省国土空间规划（2020-2035年）》、《江门市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

《广东省国土空间规划（2020-2035年）》（公众版）中要求：

形成“一链两屏多廊道”的国土空间保护格局，其中“多廊道”为：要求形成通山达海的生态廊道网络系统，加强以重要河流水系和主要山脉为主体的生态廊道保护和建设。

优化精细农业空间布局：强化“三位一体”的耕地保护，严格落实耕地保护任务，全面提升耕地质量，强化耕地生态功能，健全耕地保护补偿制度。

《江门市国土空间总体规划（2021-2035年）》中要求：做好机场、港口、轨道等重大区域交通设施的空间预留管控，构建复合高效的综合交通网络。统筹保障水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。高度重视城市公共安全，做好城市安全风险防控，加强人防、消防设施规划建设和重大危险品管控，增强抵御灾害事故和处置突发事件能力，提高城市韧性，让人民群众生活得更安全、更放心。

《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》中要求：做好港口、轨道等重大区域交通设施的空间预留管控，完善区域和城乡综合交通、道路网络布局。统筹保障水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。健全公共安全和综合防灾体系，加强人防、消防设施规划建设和重大危险品管控，增强抵御灾害事故和处置突发事件能力，提高城市安全韧性。

相符性分析：本项目临时占地占用耕地段采用分层开挖、分层堆放、分层回填的施工方式，并在施工完成后对耕地进行复垦以恢复耕地肥力；临时占地占用基本农田，现状处于无人耕作状态，建设单位应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。在严格落实上述措施的基础上，本项目的建设符合《广东省国土空间规划（2020-2035年）》的要求。本项目属于开平地区城市燃气管线建设项目，属于市政基础设施，符合《江门市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《开平市国土空间总体规划（2021-2035年）》要求。

11.6.5. 与《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资发〔2022〕2207号）的符合性分析

《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资发〔2022〕2207号）要求：

为支持有效投资重要项目加快落地，尽快形成实物工作量，对“三区三线”划定成果未通过质检的省（区、市），因国家重大建设项目（含国务院推进有效投资重要项目协调机制确定的项目，即基金项目）需要占用原永久基本农田或已批准的生态保护红线，但已在“三区三线”划定成果中调出的，可由市县人民政府附图承诺将项目用地用海布局及规模统筹纳入在编的国土“空间规划及“一张图”后，按“不占用永久基本农田”“不涉及生态保护红线”情形进行用地用海组卷报批；涉及报国务院批准用海的项目，由省级人民政府附图承诺。

相符性分析：本项目临时占地占用耕地段采用分层开挖、分层堆放、分层回填的施工方式，并在施工完成后对耕地进行复垦以恢复耕地肥力；临时占地占用基本农田，现状处于无人耕作状态，建设单位应按土地法规定的程序，向有关行政主管部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。在严格落实上述措施的基础上，本项目的建设符合《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资发〔2022〕2207号）要求。



图 11.6-1 广东省城镇空间布局规划图



图 11.6-2 广东省农业空间布局规划图

第十二章 环境影响评价结论

12.1. 建设项目概况

赤坎阀室至门站高压管道项目路线全长 537.1m，设计压力为 9.2MPa，管道全部采用沟埋敷设。临时用地面积 5371m²，即管道全长 537.1m，宽 10m，占地面积共 5371m²，其中，管道中间段有 213 米涉及基本农田，宽 10m，穿越基本农田的面积共 2130m²。赤坎分输站与开平门站合建，开平门站于 2022 年 8 月 1 日取得《开平市高压天然气管道及配套站场项目环境影响报告表批复》开环审〔2022〕136 号。

12.2. 环境质量现状

12.2.1. 大气环境质量现状

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区。根据《2024 年江门市环境质量状况（公报）》，开平市的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，本项目所在评价区域为达标区。

12.2.2. 地表水环境质量现状

根据《江门市全面推行河长制水质季报》，2024 年潭江干流东环大桥断面水质基本满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

12.2.3. 声环境质量现状

本项目位于未划定区，根据《江门声环境功能区划》（江环〔2019〕378 号），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。根据监测结果可知，3 处敏感点均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。

12.2.4. 生态环境质量现状

项目临时用地面积约 5371m²；项目建成后绿化面积约为 5371m²，种植浅根系植物。

项目所在区域内植被以桉树、白背叶、野牡丹、马樱丹、薇甘菊、鬼针草、水稻等为主，均为江门市常见种。经现场踏勘，本项目评价范围内未发现珍稀濒

危野生保护植物及古树名木。工程建设完成后,将尽量使用原有表层土回填绿化,恢复生态环境。

根据实地调查与资料查阅结果,项目范围未发现珍稀濒危野生动物,由于长期受人类活动的频繁干扰,现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。

本项目部分管道涉及基本农田。根据实地考察,本项目评价范围内的基本农田主要为当地村民种植的香蕉、水稻、木薯、番木瓜、玉米等,此外还有部分杂草,如稗草、类芦、白花鬼针草等。

12.3.主要环境影响

12.3.1. 运营期

12.3.1.1. 大气环境影响

本项目运营期正常工况下,分输站机泵、阀门、法兰由于受到温度、压力、摩擦、振动等因素影响,接头处可能产生少量的废气泄漏。发电机为备用电源,正常工况下不运行,无废气排放;采用轻质柴油为备用发电机燃料,发电机工作时产生的污染物比较少。在检修、放空等工况将排放少量天然气,主要污染因子为非甲烷总烃、硫化氢。上述工况产生的废气通过放空管直接排放,对周边区域大气环境质量影响较小。

12.3.1.2. 地表水环境影响

本项目运营期管线部分运输天然气时不产生废水,分输站与开平门站合建,分输站不另新增劳动定员,依托开平门站工作人员,分输站不产生生活污水,井封废水定期交有危废资质单位处理,本项目无废水排放;分输站雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边水体,降雨初期路面径流的污染物浓度较高,降雨历时30min后,污染物浓度随之降低,历时40~60min后,路面上污染物基本被冲刷干净。对周边水体的水环境影响较小。

12.3.1.3. 声环境影响

本项目评价范围内共有3处敏感点。经预测,分输站厂界噪声贡献值约为40-60dB(A),厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

12.3.1.4. 固体废物环境影响

本项目输送管道线路部分正常运营过程中无固体废物产生，在分离器检修时产生废渣；分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶；在分离器检修时产生废渣和废滤芯；天然气输送过程产生的井封废水。其中，废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，暂存在危险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置，对周边环境的影响较小。

12.3.1.5. 生态影响

项目建成后除管线上方用地原有山林地不能恢复外（仅能种植根系较浅的灌丛草本植物），其余部分用地将得到部分回复。管道穿越基本农田地区影响范围内地表基本得到恢复，地表植被、农作物生长正常，施工期被切断的动物通道也得到恢复，对沿线生态环境和地表植被基本上没有影响。

12.3.1.6. 环境风险影响

本工程管道输送物质为天然气，具有易燃、易爆、低毒等危险特性，为重大危险源，管道沿线部分地段人口分布较为密集，存在近距离居民点，环境风险敏感性较高。本次评价确定管道泄漏为最大可信事故。主要影响为天然气泄漏后在空气中可能引起燃烧、爆炸，以及由此伴生的空气污染。

本项目属于低风险行业。本工程的环境风险是可以接受的。

12.4. 主要环境保护措施

12.4.1. 运营期

12.4.1.1. 大气污染防治措施

本项目采取加强设备运行维护、合理布局、设置放空立管高空排放等措施，对周边区域大气环境影响较小。

12.4.1.2. 水污染防治措施

本项目运营期管线部分运输天然气时不产生废水，分输站与开平门站合建，分输站不另新增劳动定员，依托开平门站工作人员，分输站不产生生活污水，井

封废水定期交有危废资质单位处理，本项目无废水排放；雨水采用竖向自然排放方式漫流进入周边水体，对周边地表水环境影响较小。

12.4.1.3. 噪声污染防治措施

本项目采取合理布局、选用低噪声设备、放空立管设置消声器、分输站周围栽种树木进行绿化等措施，对周边声环境影响较小。

12.4.1.4. 固体废物处置措施

本项目输送管道线路部分正常运营过程中无固体废物产生，在分离器检修时产生废渣；分输站固体废物包括机械维修和保养时产生的废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶；在分离器检修时产生废渣和废滤芯；天然气输送过程产生的井封废水。其中，废渣和废滤芯主要为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固体废物，暂存在一般工业固体废物贮存场所，定期收集清运并集中处理；废机油、含油废抹布和手套、机油废包装桶、井封废水主要为矿物油成分，属于危险废物，暂存在危险固体废物贮存场所，定期交有危废处理资质单位处置。

12.4.1.5. 生态保护及恢复措施

加强管线巡查，降低天然气泄漏的风险。

12.4.1.6. 环境风险防范措施

（1）在所有风险敏感目标的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

（2）加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

（3）管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短；在穿越处设置警示牌，开挖穿越段在管道上方连续敷设警示带，其作用为：警示下方有天然气管道，尽可能避免管道遭到第三方意外损坏；穿越河流的时增设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护。

（4）与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

(5) 做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

12.5.项目建设环境合理性

本项目的建设符合产业政策要求，用地符合开平市赤坎镇总体规划，符合“三线一单”管控要求，符合相关环境保护政策的要求，符合相关规划的要求，本项目建设具有环境合理性。

12.6.公众参与

本项目公众参与采取了网上公示的方式进行；参与调查的个人、团体均位于项目评价范围和直接环境影响范围内，符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。

根据对公众意见的分析可以看出，受访公众普遍对项目建设持不反对意见。

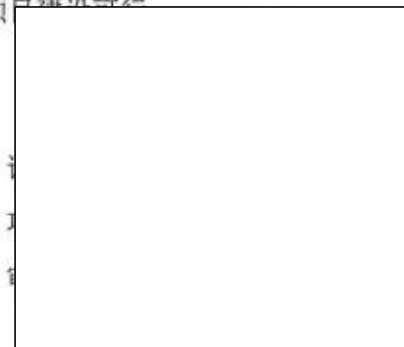
建设单位承诺，项目建设、运营中将严格遵守国家、地方环保法律法规，采取先进科学的管理措施，落实各项环保措施，做到污染物达标排放，不影响周边居民生活环境。

12.7.综合结论

赤坎闸室至门站高压管道项目符合产业政策、“三线一单”、《江门市扬尘污染防治条例》、《基本农田保护条例》、《广东省基本农田保护区管理条例》、《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》、《江门市能源发展“十四五”规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7号）的要求。

项目建设将对工程所在区域的生态环境、声环境、空气环境、水环境等产生一定程度的不利影响，在严格落实各项环境保护措施后，本项目对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓，对周边生态环境影响较小。

因此，从环境保护的角度分析，在建设单位严格落实各项环境保护措施、同时加强施工期生态监管和保护的基础上，本项目已建设可行。



圖書編號：五

2011年10月1日

203

水污染物 与排放 信息（主 要排放 口）	排放口												
	总排放口（如 接管口）	序号 （编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水 量 （吨/小时）	名称	编号	受纳污水处理厂排 放标准名称	污染物种类	排放浓度（毫克/ 升）	排放量（吨/月）	排放标准名称	
固体废物信 息	废物类 型	序号	名称	产生环节及位置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置量	是否委托 处置	
	一般工 业固体 废物	1	废渣	检修	一般固废	900-209-49	0.018	厂内	0.018	厂内	0.018	是	
		2	废渣	检修	一般固废	900-209-49	0.02	厂内	0.02	厂内	0.02	是	
	危险废 物	4	密封废水	废气处理	危险废物	900-209-49	1	危险废物暂存区	厂内	1	厂内	1	是
		5	废机油	设备检修和保养	危险废物	900-209-49	0.01		厂内	0.01	厂内	0.01	是
		6	润滑油及废油		危险废物	900-209-49	0.02		厂内	0.02	厂内	0.02	是
		7	含油抹布和废手套		危险废物	900-209-49	0.002		厂内	0.002	厂内	0.002	是