

珠三角成品油管道南新高速交 叉段改线工程项目 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位（盖章）：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司

编制单位（盖章）：广州颐景环保科技有限公司

二〇二六年五月



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：

我单位提供的珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目环境影响报告书不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）：

国家石油天然气管网集团有限公司
华南分公司

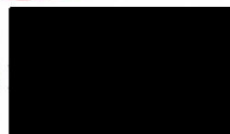
法定代表人（签名）



编制单位（盖章）：

广州颐景环保科技有限公司

法定代表人（签名）



2026年5月19日

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》《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对报批珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们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負責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、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、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。

4、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性。

建设单位（盖章）：

国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司

法定代表人（签名）：[REDACTED]

编制单位（盖章）：

广州颐景环保科技有限公司

法定代表人（签名）：[REDACTED]

年5月19日

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

打印编号: 1766460217000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	21e719		
建设项目名称	珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目		
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	报告册		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司		
统一社会信用代码	91440101MA9W66669K		
法定代表人（签章）	仪林		
主要负责人（签字）	李广		
直接负责的主管人员（签字）	李广		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州颐景环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AKKE136		
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
孟涛	20220503544000000029	BH020401	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
欧文炜	建设项目概况及工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析	BH005071	
孟涛	概述、总则、环境现状调查与评价、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH020401	

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广州颐景环保科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA5AKKEJ36）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 珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目 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 孟涛（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20220503544000000029，信用编号 BH020401），主要编制人员包括 孟涛（信用编号 BH020401）、欧文炜（信用编号 BH005071）（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、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州颐景环保科技有限公司

2026 年 5 月 19 日





环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
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职业资格。



姓 名：_____ 孟涛 _____

证件号码：_____

性 别：_____ 男 _____

出生年月：_____

批准日期：_____

管 理 号：20220503544000000029



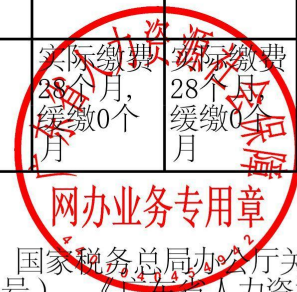


202605071217562416

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	孟涛		证件号码	[REDACTED]			
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202401	-	202604	广州市:广州颐景环保科技有限公司		28	28	28
截止			2026-05-07 15:25		, 该参保人累计月数合计		
					实际缴费 28个月, 缓缴0个 月	实际缴费 28个月, 缓缴0个 月	实际缴费 28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

2026-05-07 15:25



202605079778318630

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	欧文炜		证件号码	[REDACTED]		
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
				养老	工伤	失业
202601	-	202604	广州市:广州颐景环保科技有限公司	4	4	4
截止		2026-05-07 15:18		, 该参保人累计月数合计		
				实际缴费 4个月, 缓 缴0个月	实际缴费 4个月, 缓 缴0个月	实际缴费 4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

2026-05-07 15:18

目录

1 概述	- 1 -
1.1 建设项目由来	- 1 -
1.2 建设项目的特点	- 3 -
1.3 环境影响评价的工作过程	- 4 -
1.4 分析判定相关情况	- 5 -
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	- 25 -
1.6 环境影响评价的主要结论	- 25 -
2 总则	- 26 -
2.1 编制依据	- 26 -
2.2 评价因子	- 30 -
2.3 环境功能区划	- 33 -
2.4 评价标准	- 43 -
2.5 评价工作等级及评价范围	- 49 -
2.6 环境保护目标	- 56 -
3 建设项目概况及工程分析	- 64 -
3.1 现有项目概况	- 64 -
3.2 本项目工程分析	- 72 -
3.3 工艺流程及工程分析	- 96 -
3.4 污染源强分析	- 112 -
4 环境现状调查与评价	- 126 -
4.1 自然环境现状调查与评价	- 126 -
4.2 环境质量现状调查与评价	- 129 -
4.3 生态环境现状调查与评价	- 151 -
4.4 区域污染源调查	- 162 -
5 环境影响预测与评价	- 163 -
5.1 环境空气影响预测与评价	- 163 -
5.2 地表水环境影响预测与评价	- 167 -
5.3 地下水环境影响预测与评价	- 174 -

5.4	土壤环境影响预测与评价	178
5.5	噪声环境影响预测与评价	184
5.6	固体废物环境影响分析与评价	190
5.7	生态环境影响评价	192
5	施工活动对养殖水体的影响	195
5.8	环境风险分析与评价	198
5.9	应急预案	239
5.10	具体事故应急救援措施和应急处理程序	239
5.11	结论	246
6	环境保护措施及其可行性论证	248
6.1	施工期污染防治措施及其可行性论证	248
6.2	运营期污染防治措施及其可行性论证	260
6.3	环境风险防范措施	261
7	环境影响经济损益分析	263
7.1	环境保护投资	263
7.2	经济效益分析	264
7.3	环境效益分析	264
7.4	小结	265
8	环境管理与监测计划	266
8.1	环境保护管理	266
8.2	环境监测计划	269
8.3	竣工环境保护验收管理	271
9	环境影响评价结论	273
9.1	项目概况	273
9.2	环境质量现状	274
9.3	环境影响评价结论	275
9.4	环境影响经济损益分析	279
9.5	环境管理与监测计划	279
9.6	公众意见采纳情况	279

9.7 综合结论	- 279 -
附件 1 委托书	- 281 -
附件 2 关于珠江三角洲成品油管道工程环境报告书审批意见的函(粤环函【2004】986号)	- 282 -
附件 3 关于珠江三角洲成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函	- 287 -
附件 4 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表	- 292 -
附件 5 关于珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目核准的批复 ..	- 294 -
附件 6 建设单位营业执照	- 300 -
附件 7 法人身份证	- 301 -
附件 8 关于对珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程的复函	- 302 -
附件 9 广东省投资项目代码	- 306 -
附件 10 现状监测报告	- 307 -
附件 11 珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程专家评审意见	- 327 -

1 概述

1.1 建设项目由来

珠江三角洲成品油管道工程设计总输送能力为 950×10^4 吨/年,新建 5 个站场,改扩建 17 个站场。由两条干线和三条支线组成,两条干线是“湛江经茂名至广州干线”及“广州至深圳、惠州干线”;三条支线是“珠海支线”“花都支线”及“荷城至肇庆支线”。项目线路总长 1117 公里。2004 年广东省环境保护局出具《关于珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书审批意见的函》粤环函〔2004〕986 号予以批复。该项目于 2004 年 6 月开工,2006 年 11 月全线竣工投产供油,于 2008 年通过原广东省环境保护局环境保护竣工验收批复(粤环审〔2008〕492 号)。根据粤环审〔2008〕492 号文,珠三角成品油管道全长 1150km,西起广东湛江,东至深圳,途经茂名、阳江、江门、佛山、中山、珠海、广州、东莞、深圳等 11 个城市,管道全程采用高度密闭输送工艺,输送介质为成品油。其中 2005 年建成的鹤山—江门段(一期工程)采用 X60 级管材,管径 D406.4mm,设计压力 9.5MPa,创新应用加强级双层熔结环氧粉末防腐与强制电流阴极保护技术,配套 12 芯光缆实时监测系统,构成安全高效的能源动脉。

南海至新会高速公路(南新高速)作为《广东省高速公路规划网(2020-2035)》“十一射”战略走廊关键节点,起于广州绕城高速西二环,终至新台高速,纵贯佛山西部与江门西北部。项目按双向六车道标准建设,设计时速 120km/h,全线包含 38 座桥梁(总长 19.98km)、1 座隧道及 9 处互通立交,建成后将使广佛至江门时空距离缩短 25%,有效分流佛开高速与国道 G325 约 30%车流压力。通过与黄茅海通道等工程联动,构建“广佛—江门—珠海—港澳”黄金走廊,强化大湾区西翼对粤西的辐射效能。

因南新高速建设与珠三角成品油管道一期工程存在两处空间冲突:司前镇互通区两段交叉管段(HJ006-42-HJ007-15 交叉角度不足 30° 、HJ007-01-HJ007-15 穿越工法不达标),根据粤发改重点〔2024〕89 号文要求,启动交叉段改线工程。该迁改既是落实省级重点建设项目计划的关键举措,更是统筹重大民生基础设施协同发展的创新实践,通过 1.4 公里 L415Q 无缝钢管改线方案,实现交通网络优化与能源安全保障的双重提升。

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程（以下简称“本项目”）对南海至新会高速公路项目占压珠三角成品油管道一期工程鹤山—江门段的 2 段路由分别采取改线设计，新建管道长度约 1.1km，迁改旧管道长度约 0.9km，迁改后管道长度增加约 0.2km。本工程线路管径为 D406.4mm，管壁厚 9.5mm，管型为螺旋缝埋弧焊钢管，材质为 X60M，设计压力 9.5MPa。管道采用常温加强级 3PE 外防腐层加强制电流阴极保护；输油管道有光缆伴行，光缆规格为 GYTA53。

2025 年 12 月 8 日，建设单位取得了《珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目核准的批复》（江发改（新会）核准〔2025〕5 号），项目代码为 2511-440705-60-01-309905。项目建设单位为国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“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）”中的成品油管线项目，本项目评价范围内涉及永久基本农田（临时占地和永久占地均不涉及），因此项目属于应当编制报告书的“涉及环境敏感区的”类别。受建设单位委托，广州颐景环保科技有限公司对该项目进行环境影响评价工作。

1.2 建设项目的特点

本项目为成品油管道改线工程项目，主要建设内容是输油管线，不包括站场的建设。本项目对环境的影响主要体现在施工期，而营运期主要为事故影响。

(1) 施工期对环境的影响主要来自施工场地清理、管沟开挖、施工机械、车辆、人员踩踏等造成的废气、废水、噪声、固体废物的影响，对土壤的扰动，对植被的破坏，以及工程占地对区域生态环境的影响。

(2) 运营期全线采用密闭管道输送，管线埋地，正常运营情况下没有污染物排放（本项目不涉及截断阀室和输油站场），不会对沿线自然环境产生影响。但当管道发生事故，比如成品油泄漏甚至火灾爆炸的环境风险事故，将会对周围环境产生较大的影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

环评单位接受委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研，收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核实了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为生态环境主管部门提供审批依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见下图。

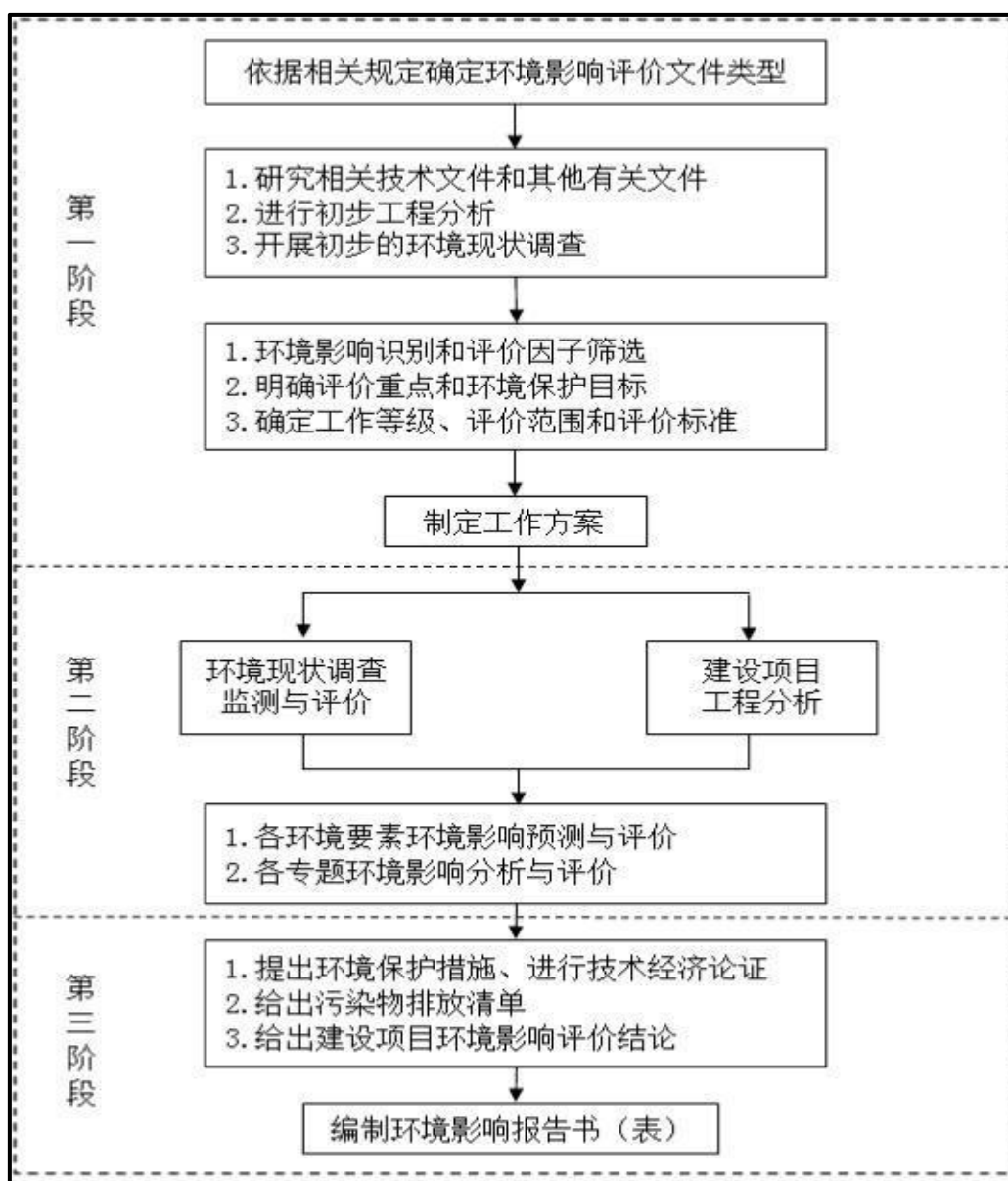


图 1.3-1 环境影响评价的工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策相符性

1、与相关产业政策的相符性

本项目为成品油管道改建项目，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第1号修改单中G5720陆地管道运输，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“七、石油天然气：油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”中的“成品油的储存和管道输送设施”。项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类和许可准入类，属于禁止准入类和许可准入类以外的项目。

因此，本项目属于国家鼓励的建设工程，符合国家和地方的产业政策。

2、与《中华人民共和国基本农田保护条例》的相符性分析

根据《中华人民共和国基本农田保护条例》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。”

管道本身不进行永久性征地，本项目永久占地和临时占地均不占用基本农田。因此本项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求。

3、与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》的符合性分析

根据《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）：

（四）守住永久基本农田控制线。已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田不得随意占用和调整。重大建设项目、生态建设、灾毁等经国务院批准占用或依法认定减少永久基本农田的，按照中央4号文件要求，在原县域范围内补划永久基本农田。坚持“保护优先、布局优化、优进劣出、提升质量”的工作原则，坚持“制定方案、调查摸底、核实举证、论证审核、复核质检”的工作程序，按照永久基本农田划定有关要求，补划数量和质量相当的永久基本农田。

管道本身不进行永久性征地，本项目永久占地和临时占地均不占用基本农田。因此本项目符合《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》相关要求。

4、与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：

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

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

本项目已经取得了江门市新会区自然资源局《关于对珠三角成品油管南新高速交叉段改线工程的复函》，本项目新建管道不涉及占用永久基本农田。本项目选线已经避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照国家有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离避开相关建筑物、设施。

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

本项目根据国家技术规范的强制性要求进行的选线，符合国家有关法律法规。

5、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

根据《生态环境部关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕53号），“（五）油品储运销 VOCs 综合治理。”加大汽油（含乙醇汽油）、石脑油、煤油（含航空煤油）以及原油等 VOCs 排放控制，重点推进加油站、油罐车、储油库油气回收治理。重点区域还应推进油船油气回收治理工作。

深化加油站油气回收工作。O₃ 污染较重的地区，行政区域内大力推进加油站储油、加油油气回收治理工作，重点区域 2019 年年底基本完成。埋地油罐

全面采用电子液位仪进行汽油密闭测量。规范油气回收设施运行，自行或聘请第三方加强加油枪气液比、系统密闭性及管线液阻等检查，提高检测频次，重点区域原则上每半年开展一次，确保油气回收系统正常运行。重点区域加快推进年销售汽油量大于 5000 吨的加油站安装油气回收自动监控设备，并与生态环境部门联网，2020 年年底前基本完成。

推进储油库油气回收治理。汽油、航空煤油、原油以及真实蒸气压小于 76.6kPa 的石脑油应采用浮顶罐储存，其中，油品容积小于等于 100 立方米的，可采用卧式储罐。真实蒸气压大于等于 76.6kPa 的石脑油应采用低压罐、压力罐或其他等效措施储存。加快推进油品收发过程中排放的油气收集处理。加强储油库发油油气回收系统接口泄漏检测，提高检测频次，减少油气泄漏，确保油品装卸过程油气回收处理装置正常运行。加强油罐车油气回收系统密闭性和油气回收气动阀门密闭性检测，每年至少开展一次。推动储油库安装油气回收自动监控设施。

相符性分析：本项目属于成品油管道输送项目，所输成品油包括汽油和柴油，管道全线采用密闭输送工艺，且埋于地下，运营期正常工况下，项目运输管道不产生和排放废气污染物。本项目不涉及截断阀室和输油站场。因此项目的建设基本符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的相关要求。

6、与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）相符性分析

根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014），埋地输油管道同地面建（构）筑物的最小间距应符合下列规定：

- （1）原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。
- （2）原油、成品油管道临近飞机场、海（河）港码头、大中型水库和水工建（构）筑物敷设时，间距不宜小于 20m。
- （3）输油管道与铁路并行敷设时，管道应敷设在铁路用地范围边线 3m 以外，且原油、成品油管道距铁路线不应小于 25m、液化石油气管道距铁路线不应小于 50m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时，应征得铁路管理部门的同意。

- （4）输油管道与公路并行敷设时，管道应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于 3m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时，应

征得公路管理部门的同意。本项目路由与居民点的距离大于 5m 的要求，管道敷设在铁路用地范围边线以外不小于 3m，管道敷设在公路用地范围边线以外不小于 3m，因此本项目管道路由符合《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的相关规定。

相符性分析：本项目路由与居民点最近距离为 15m，大于 5m 要求，本项目周边无铁路用地，管道敷设在铁路用地范围边线以外不小于 3m，管道敷设在公路用地范围边线以外不小于 3m，因此本项目管道路由符合《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的相关规定。

1.4.2 规划相符性分析

1、与《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（江府函〔2025〕39 号）相符性分析

根据《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》内容，其中提到：“以三条控制线强化空间管控，三条控制线主要为耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界。”三条控制线相关内容和控制要求如下所示：

耕地和永久基本农田保护红线：按照应划尽划、应保尽保的原则，优先确定耕地保护目标，将可以长期稳定利用的耕地优先划入永久基本农田实行特殊保护。全市划定 1083.52 平方公里（162.53 万亩）耕地和 984.58 平方公里（147.69 万亩）永久基本农田。

严格保护耕地和永久基本农田，坚决遏制耕地“非农化”、严格管控“非粮化”。严格管控耕地转为其他用地。分类明确耕地用途，严格落实耕地利用优先序，耕地主要用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品及饲草饲料生产，永久基本农田重点用于粮食生产，高标准农田原则上全部用于粮食生产。非农业建设经依法批准占用耕地的，由占用耕地的单位按照国家和省有关规定，落实耕地占补平衡。耕地变为林地、园地、草地、设施农业用地等的，以县域为单位实行耕地年度进出平衡。严格保护永久基本农田，一般建设项目不得占用永久基本农田，确需占用的，必须经国务院批准，并依法依规补划。

生态保护红线：将整合优化后的自然保护地，生态功能极重要、生态极脆弱区域，以及目前基本没有人类活动、具有潜在重要生态价值的区域划入生态保护红线。全市划定生态保护红线 2560.95 平方公里（384.14 万亩），其中陆域生态

保护红线面积约 1425.76 平方公里（213.86 万亩），海洋生态保护红线面积约 1135.19 平方公里（170.28 万亩）。严格生态保护红线管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

生态保护红线内，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，仅允许对生态功能不造成破坏的线性基础设施建设、防洪供水设施建设与运维、重要生态修复等有限人为活动。

城镇开发边界：在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，避让自然灾害高风险区域，结合人口变化趋势和存量建设用地状况，划定城镇开发边界。全市划定城镇开发边界 846.33 平方公里（126.95 万亩）。

强化城镇开发边界对开发建设行为的刚性约束作用。在城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，城镇开发边界内蓝线、绿线、紫线以及大气、水环境等环境管控区按照相关规定执行管控。城镇开发边界外原则上不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区。

相符性分析：本项目管道本身不进行永久性征地，不涉及生态保护红线，本项目为管线迁改项目，不属于开发建设项目。本项目永久占地和临时用地，均不占用基本农田（市域国土空间控制线规划图见图 1.4-1）。因此，本项目符合《江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（江府函〔2025〕39 号）的要求。

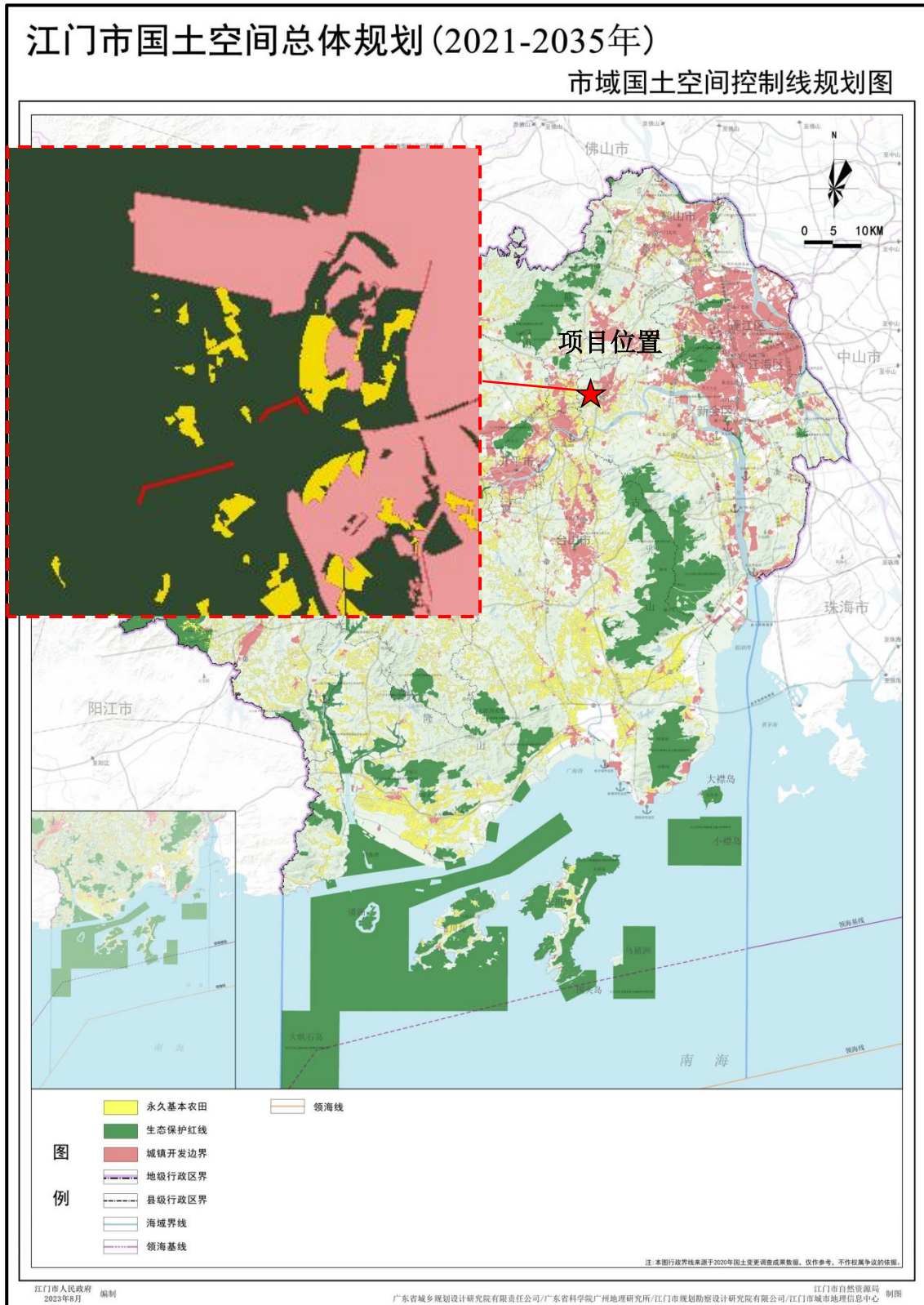


图 1.4-1 市域国土空间控制线规划图

2、与《江门市新会区司前镇国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析

根据《江门市新会区司前镇国土空间总体规划（2021—2035年）》的底线管控内容：**生态保护红线**：司前镇规划范围内不涉及生态保护红线；**永久基本农田**：落实部下发封库版“三区三线”下达的永久基本农田保护任务，保障国家粮食安全，划定永久基本农田 10.85 平方千米，占全镇国土面积的 14.84%；**城镇开发边界**：综合考虑司前镇资源承载力、城镇发展阶段、人口及经济空间格局，按照集约节约的原则划定城镇开发边界 15.37 平方千米，占全镇国土面积的 8.88%。框定总量，限制容量，挖掘存量，防止城镇无序蔓延。

相符性分析：本项目管道本身不进行永久性征地，不涉及生态保护红线，本项目为管线迁改项目，不属于开发建设项目。本项目永久占地和临时用地，均不占用基本农田。（司前镇国土空间控制线规划图见图 1.4-2）。

因此，本项目符合《江门市新会区司前镇国土空间总体规划（2021—2035年）》的要求。

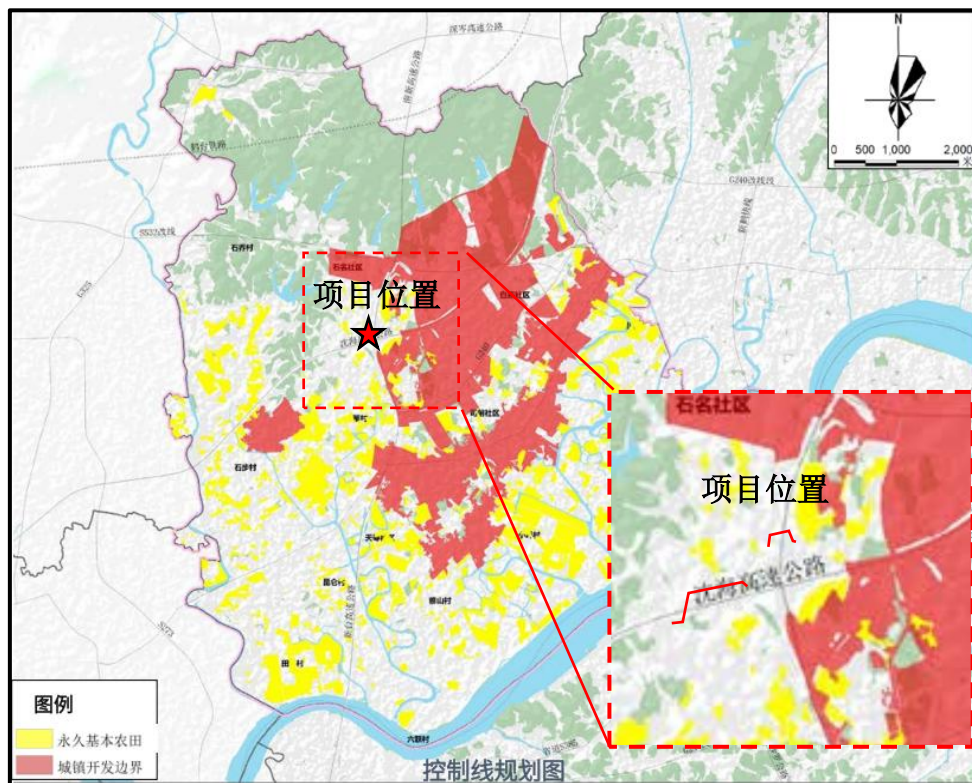


图 1.4-2 司前镇国土空间控制线规划图

3、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号），持续加强成品油质量和油品储运销监管。持续深化非法成品油（燃料油）整治联防联控机制，明确监管职责，加强协调联动。以使用环节成品油（燃料油）质量问题为切入点，溯源追踪到生产、运输、储存、销售、进口（走私）等环节，严厉打击非法调制和销售成品油行为，加大对非法流动加油、销售不合规油品、销售未完税油品等违法行为的查处力度。加大生产、存储、流通环节油品质量监督检查力度，重点针对硫含量、蒸汽压、芳烃含量、烯烃含量等指标进行抽检。鼓励油品储运销企业加强内部制度管理和人员培训，定期做好油气回收治理设施自检自查工作，有效保障油气回收效率。

相符性分析：本项目属于成品油管道输送项目，所输成品油包括汽油和柴油，采用单管密闭输送油品的方式，项目运营过程中基本无工业废水和废气排放，满足上述规划的要求。

4、与《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）的相符性分析

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》，持续加强成品油质量和油品储运销监管。建立健全非法成品油（燃料油）整治联防联控机制，明确监管职责，加强协调联动，以成品油（燃料油）使用环节质量问题为切入点，溯源追踪到生产、运输、储存、销售、进口（走私）等环节，合力打击涉油品违法行为。以车用汽柴油、船用燃油等为重点，强化成品油质量产、储、运、销全流程监管，严厉打击非法调制和销售成品油行为，加大对非法流动加油、销售不合格油品、销售未完税油品等违法行为的查处力度。加大生产、存储、流通环节油品质量执法检查力度，重点针对硫含量、蒸汽压、芳烃含量、烯烃含量等指标进行检查。鼓励油品储运销企业加强内部制度管理和人员培训，定期做好油气回收治理设施自检自查工作，有效保障油气回收效率。加快推动车用汽油年销售量5000吨以上的加油站开展油气回收在线监控。

相符性分析：本项目属于成品油管道输送项目，所输成品油包括汽油和柴油，采用单管密闭输送油品的方式，项目运营过程中基本无工业废水和废气排放，满足上述规划的要求。

5、与《江门市新会区生态环境保护“十四五”规划》（新府〔2023〕17号）相符性分析

根据《江门市新会区生态环境保护“十四五”规划》，持续加强成品油质量和油品储运销监管。持续深化非法成品油（燃料油）整治联防联控机制，明确监管职责，加强协调联动，以使用环节成品油（燃料油）质量问题为切入点，溯源追踪到生产、运输、储存、销售、进口（走私）等环节，合力打击涉油品违法行为。以车用汽柴油、船用燃油等为重点，强化成品油质量产、储、运、销全流程监管，严厉打击非法调制和销售成品油行为，加大对非法流动加油、销售不合规油品、销售未完税油品等违法行为的查处力度。加大生产、存储、流通环节油品质量执法检查力度，重点针对硫含量、蒸汽压、芳烃含量、烯烃含量等指标进行检查。加强对船舶排放控制区内用油合规情况的监督检查，依法查处不按规定使用船用油品的行为。定期做好油气回收治理设施自检自查工作，有效保障油气回收效率。

相符性分析：本项目属于成品油管道输送项目，所输成品油包括汽油和柴油，采用单管密闭输送油品的方式，项目运营过程中基本无工业废水和废气排放，满足上述规划的要求。

6、与《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》（粤自然资规字〔2024〕1号）的相符性

根据《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》（粤自然资规字〔2024〕1号）“一、加强临时用地使用范围和选址审查。（二）引导临时用地合理选址。……确实难以避让的，临时用地单位应将临时用地占用耕地和永久基本农田、在生态保护红线内选址的合理性、必要性论证，以及是否能够恢复原种植条件、是否不降低原生态保护红线生态功能有关内容纳入土地复垦方案。二、规范临时用地审批流程。（一）明确临时用地审批权限。……临时用地占用耕地和永久基本农田，或者在生态保护红线内选址的，由地级以上市自然资源主管部门审批。”

相符性分析：管道本身不进行永久性征地，本项目永久占地和临时占地均不占用基本农田和生态保护红线，但临时用地涉及占用耕地，建设单位已按照《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》（粤自然资规字〔2024〕

1号)等相关文件要求办理临时用地手续,未取得临时用地批准手续前,本项目不开工建设。

7、与《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》(粤府〔2024〕85号)的相符性

根据《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》(粤府〔2024〕85号)“(十三)全面保障油品质量。组织开展成品油行业专项整治工作,依法关停和取缔不合规炼化项目,加强原油采购和使用管理。坚决打击非标油品,加强对成品油进口、生产、仓储、销售、运输、使用等全环节监管,全面清理整顿无证无照或证照不全的加油装置;加大对柴油使用环节检查力度,提升货车、非道路移动机械、船舶使用油品抽测频次,对发现的问题线索进行追溯,严厉追究相关生产、销售、运输者主体责任。(二十)综合治理扬尘污染。落实建设单位和施工单位扬尘防控责任,严格执行建筑工地“六个百分之百”措施,将防治扬尘污染费用纳入工程造价,指导5000平方米及以上建筑工地安装视频监控设施,并接入当地监管平台。创建一批扬尘控制示范工地,并向社会公布。市政道路、城市轨道交通、园林绿化、水务等线性工程严格落实扬尘控制措施,实行分段施工。推进吸尘式机械化湿式清扫作业和城镇新建住宅建筑全装修交付,2025年年底前地级以上城市建成区市政道路机械化清扫率达到80%左右,县级城市建成区达到70%左右,全省装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。对城市公共区域、长期未开发的建设裸地,以及废旧厂区、物流园、大型停车场等进行排查建档,并及时采取绿化、硬化、清扫等措施。城市大型煤炭、矿石等干散货码头装卸采用抑尘措施,其物料堆场基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。城市绿化应科学选择绿化树种,减少植物源挥发性有机物排放。”

相符性分析:本项目属于成品油管道输送项目,所输成品油包括汽油和柴油。本项目在建设过程中严格落实施工期的各项环境保护措施,将大大降低施工扬尘的影响范围和程度。因此,本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》(粤府〔2024〕85号)的要求。

1.4.3 “三线一单”相符性分析

1、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）的相符性分析

根据《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），“三线一单”指的是“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态、环境准入清单”。

根据广东省“三线一单”应用平台，本项目位于“ZH44070520005（新会区重点管控单元2）”，对比生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的符合性分析见下表。

表 1.4-1 项目与广东省“三线一单”相符性分析

管控领域	管控要求	本项目工程内容	符合性
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。生态保护红线内，自然保护区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，在符合现行法律法规前提下，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。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还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、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目位于江门市新会区司前镇，司前镇全域不涉及生态保护红线，项目用地范围不涉及生态保护红线。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目周边大气环境质量除臭氧超标外，其他基本污染物均能满足相应功能区划要求，地表水、土壤环境质量亦能够满足相应功能区划要求；根据环境影响分析，本项目建设不会突破环境质量底线。	相符
资源利用	强化节约集约利用，持续提升资源能源	本项目建设过程中消耗一定	相符

管控领域	管控要求	本项目工程内容	符合性
上线	利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	量的电力、原辅材料等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目运营期无需能源消耗，满足资源利用上线要求。	
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	本项目满足广东省和相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类项目。总体满足“1+3+N”生态环境准入清单体系。	相符

综上所述，本项目符合《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、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）的相符性分析

（1）生态保护红线及一般生态空间

生态保护红线及一般生态空间。全市陆域生态保护红线面积 1425.76km²，占全市陆域国土面积的 14.95%；一般生态空间面积 1431.14km²，占全市陆域国土面积的 15.03%。全市海洋生态保护红线面积 1135.19km²，占全市管辖海域面积的 23.16%。

本项目位于江门市新会区司前镇，项目用地范围不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

水环境质量持续提升，市控断面基本消除劣V类，地下水水质保持稳定，近岸海域水质保持稳定。环境空气质量持续改善，加快推动臭氧进入下降通道，臭氧与 PM_{2.5} 协同控制取得显著成效。土壤环境稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均完成省下达目标。

根据环境质量公报可知，项目所在区域大气环境质量除臭氧超标外，其他基本污染物均能满足相应功能区划要求，地表水、土壤环境质量亦能够满足相应功能区划要求。本项目运营期无污染物产生，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。

(3) 资源利用上线

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率。其中：

水资源利用效率持续提高。用水总量控制在 26.74 亿立方米、万元 GDP 用水量较 2020 年下降 20%，以及万元工业增加值用水量较 2020 年下降 17%。

土地资源集约化利用水平不断提升。耕地保有量、永久基本农田保护面积、建设用地总规模、城乡建设用地规模等严格落实国家和省下达的总量和强度控制指标。

岸线资源得到有效保护。自然岸线保有率达到省级考核要求。能源利用效率持续提升，能源结构不断优化，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标。

到 2035 年，体系健全、机制顺畅、运行高效的生态环境分区管控制度全面建立，为生态环境根本好转、人与自然和谐共生的美丽江门基本实现提供有力支撑。

本项目属于成品油管道项目，运营期消耗少许电能，由当地市政供电，区域电力资源较充足，项目消耗量没有超出资源负荷，未超出资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立生态环境准入清单管控体系。

根据江门市环境管控单元图和广东省“三线一单”应用平台，本项目涉及“ZH44070520005（新会区重点管控单元 2）”，本项目与该区域管控要求相符性如下：

表 1.4-2 环境管控单元总体管控要求相符性一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	要素细类	
ZH44070520005	新会区重点管控单元 2	重点管控单元	生态保护红线、大气环境优先保护区、大气环境高排放重点管控区	
管控维度	管控要求		本项目情况	相符性
区域布局管控	<p>1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区外，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。</p> <p>1-2.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。</p> <p>1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及新会区潭江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。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格</p>		<p>1-1：本项目用地范围不涉及生态保护红线；</p> <p>1-2：本项目用地范围不涉及广东圭峰山国家森林公园自然公园；</p> <p>1-3：本项目选址不涉及饮用水水源保护区；</p> <p>1-4：本项目所在地为环境空气质量二类功能区，不涉及一类功能区；</p> <p>1-5、1-6：本项目为成品油管线迁改项目，不属于生产项目，运营过程中无污染物产生。</p> <p>1-7：本项目用地不涉及河道滩地。</p>	相符

	<p>保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-5.【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。</p> <p>1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p> <p>1-7.【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。</p>		
能源资源利用	<p>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”时期严格合理控制煤炭消费增长。</p> <p>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。</p> <p>2-3.【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。</p> <p>2-4.【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。</p>	<p>本项目为成品油管线项目，不属于生产项目，运营过程无需用到水。</p> <p>本项目用地均为临时用地，本项目用地不涉及土地开发利用问题。</p>	相符
污染物排放管控	<p>3-1.【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。</p> <p>3-2.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。</p> <p>3-3.【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。</p>	<p>本项目为成品油管线项目，不属于生产项目，运营过程中无废水、废气产生。施工期生活污水均依托司前镇已有的生活污水处理系统进行收集处理；施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘，新管道清管试压废水经沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排。</p>	相符
环境风险防控	<p>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</p>	<p>本项目为成品油管线项目，不属于生产项</p>	相符

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏检测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。</p>	<p>目，运营过程中无危险废物产生。本项目是成品油管道局部隐患整治迁改工程，迁改管道属于珠三角成品油管道鹤山—江门段的一部分，管道全线已编制突发环境事件应急预案，本项目的应急预案依托整体工程的应急预案。对于迁改段管道，通过工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施，强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，将风险事故的可能性降到最低限度。</p>	
--	---	---	--

因此，本项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

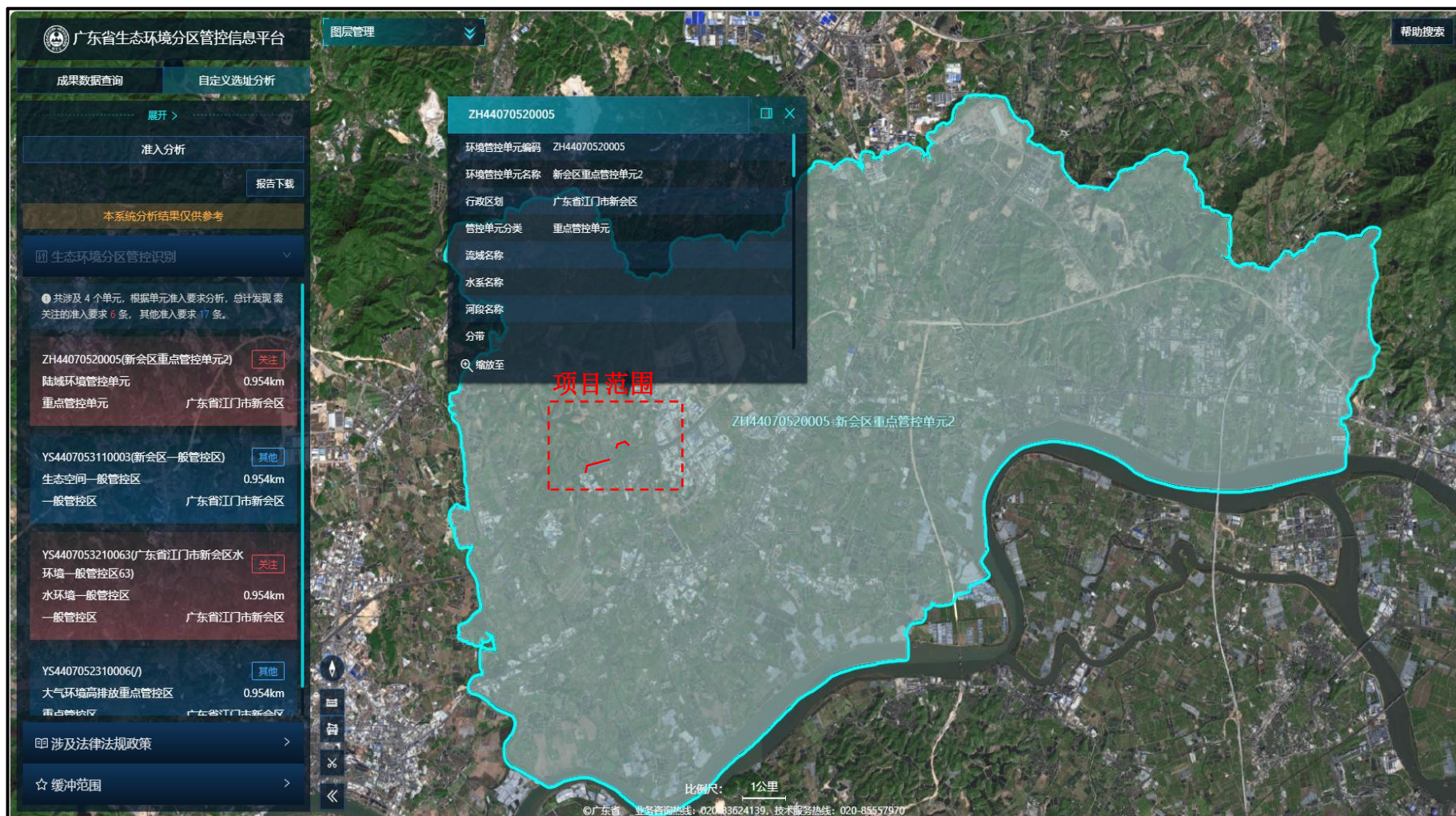


图 1.4-3 “三线一单”平台陆域环境管控单元截图



图 1.4.4 “三线一单”平台生态空间管控单元截图

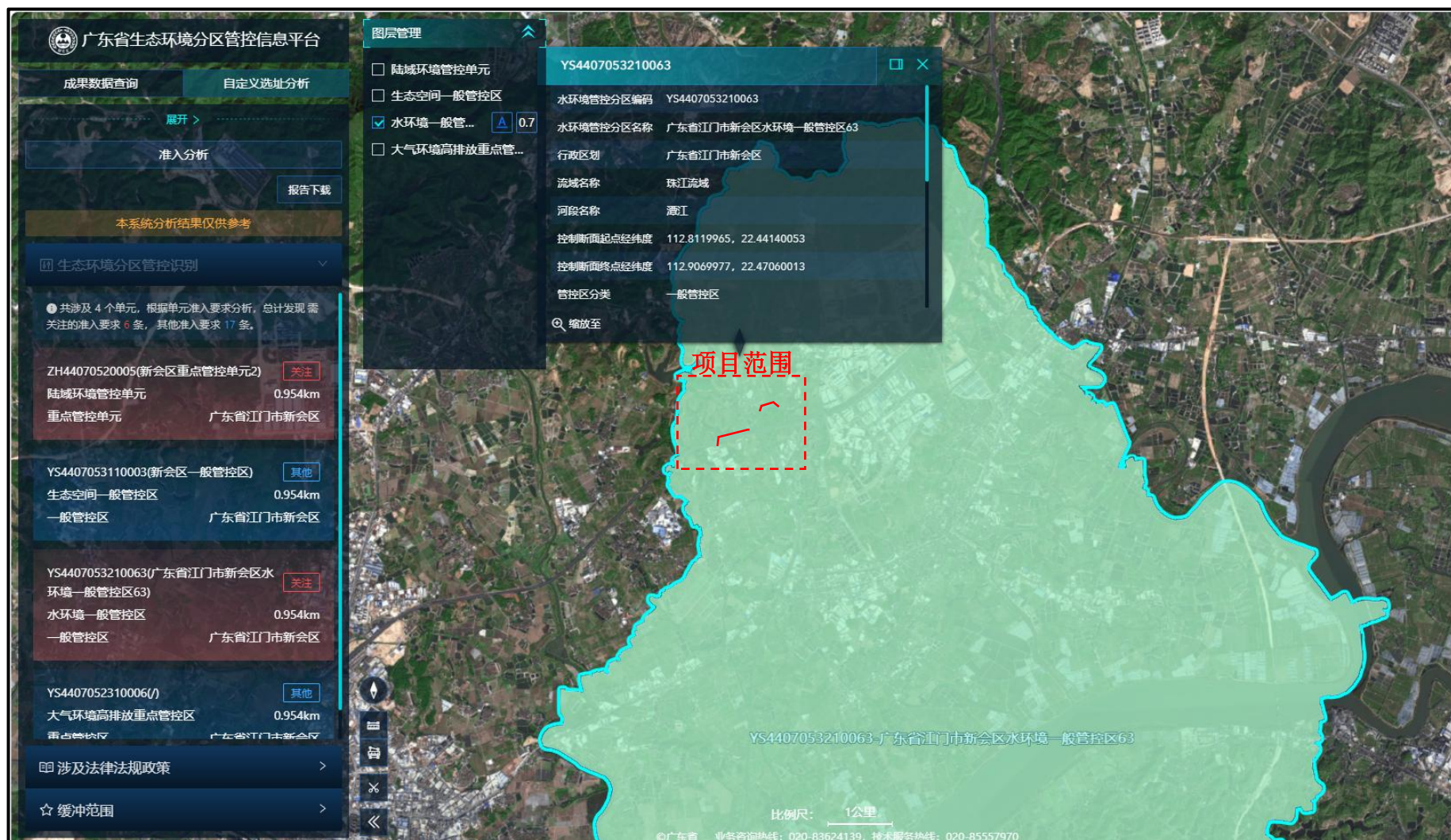


图 1.4-5 “三线一单”平台水环境管控单元截图

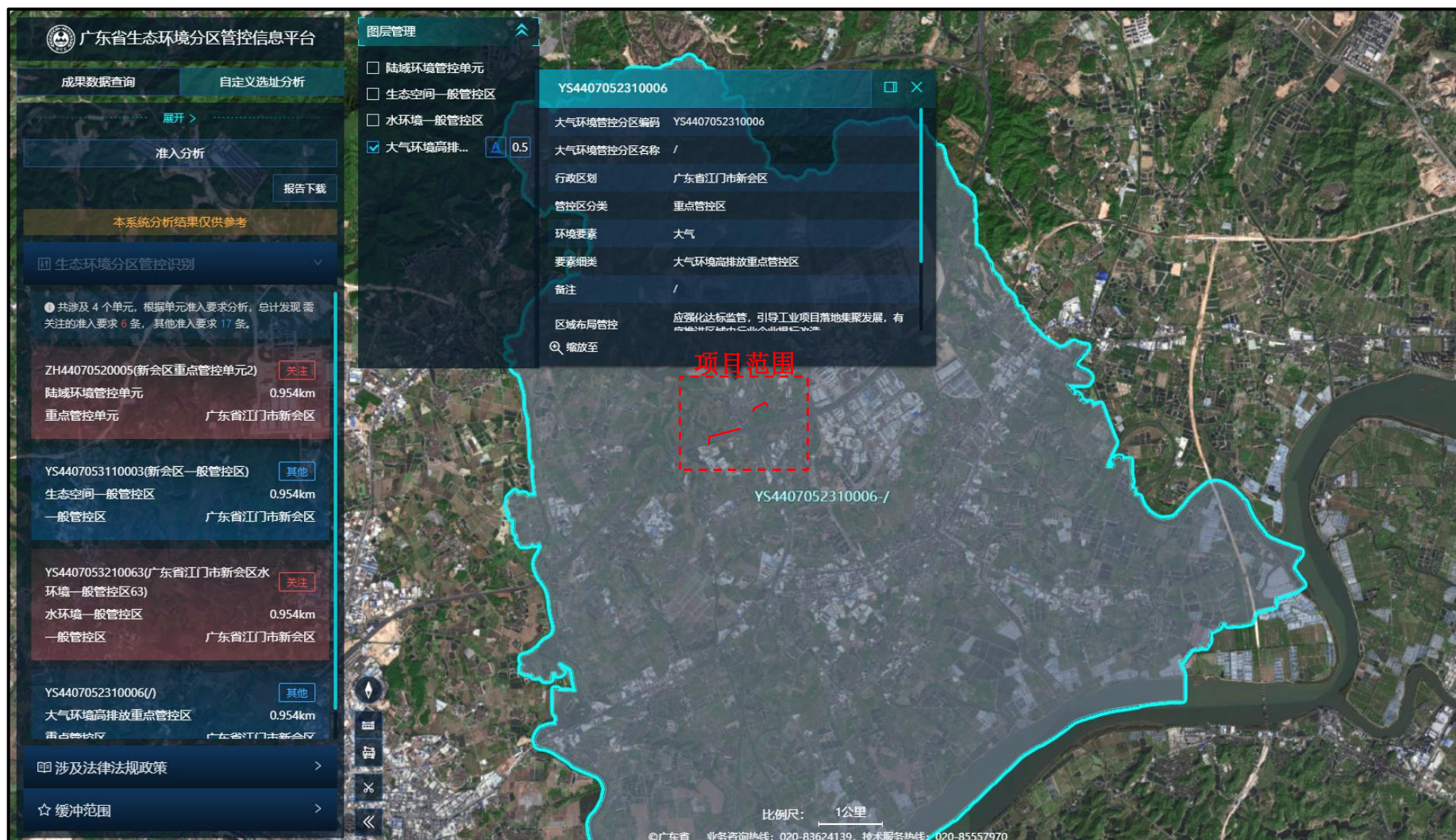


图 1.4-6 “三线一单”平台大气环境管控单元截图

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程为管道运输业项目。本次管道工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响；本项目临时占地涉及耕地（不涉及基本农田保护区），在做好现状调查工作的同时，重点关注管道对耕地的影响程度，并提出预防和减缓措施，将影响降至最低。

1.6 环境影响评价的主要结论

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程的建设符合国家产业政策，管道选线合理，符合环保规划的相关要求，远离人流密集区域，极大降低了汽油泄漏、着火引发人员伤亡的可能性，对周边居民影响大幅度降低，环境正效应、社会效益显著。项目的施工建设会对项目两侧一定区域的水环境、声环境、大气环境、生态环境产生一定的不利影响，但在落实本报告中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足污染物达标排放、区域环境质量达标、使项目的环境影响处于可以接受的范围。

因此，本评价认为：从环境保护角度出发，珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规和政策

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日修订并实施）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
6. 《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）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
8. 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
9. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
10. 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；
11. 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号）；
12. 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
13. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号）；
14. 《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）；
15. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
16. 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第9号）；
17. 《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号）；
18. 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
19. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

20. 《生态环境部关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》(环大气〔2019〕53号)；

21. 《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》(环环评〔2024〕41号)；

2.1.2 地方性法规和政策

1. 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日修正)；

2. 《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修正)；

3. 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年11月30日修正)；

4. 《广东省大气污染防治条例》(2022年11月30日修正)；

5. 《广东省人民政府关于印发〈广东省突发环境事件应急预案〉的通知》(粤府函〔2022〕54号)；

6. 《广东省地下水功能区划》(粤水资源〔2009〕19号)；

7. 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号)；

8. 《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120号)；

9. 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7号)；

10. 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17号)；

11. 广东省生态环境厅关于发布《广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2024年本)》的通知(粤环函〔2024〕394号)；

12. 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省强化资源要素支撑全力推进省重大项目开工建设的工作方案的通知》(粤办函〔2021〕227号)；

13. 《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)；

14. 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)；

15. 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(粤环〔2022〕8号)；

16. 《广东省基本农田保护区管理条例》(2014年11月26日修订)；

17. 《广东省自然资源厅关于进一步严格规范临时用地管理的通知》(粤自然资规字〔2024〕1号)；

18. 《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85号）；
19. 《江门市国土空间总体规划（2021—2035年）》（江府函〔2025〕39号）；
20. 《江门市新会区司前镇国土空间总体规划（2021—2035年）》；
21. 《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）；
22. 《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）；
23. 《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）；
24. 《关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号）及《关于修改〈江门市声环境功能区划〉及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13号）；

2.1.3 标准和技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
6. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
7. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
10. 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；
11. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
12. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
13. 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
14. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

15. 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
16. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
17. 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
18. 《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）；
19. 《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）；
20. 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T38076-2019）；
21. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
22. 《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
23. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
24. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号）（2024年2月1日起施行）；
25. 《国家发展改革委商务部关于印发市场准入负面清单（2022年版）的通知》（发改体改规〔2022〕397号）；
26. 《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）及第1号修改单；
27. 《国家危险废物名录》（2025年）；
28. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

2.1.4 与项目相关文件及资料

1. 环境影响评价委托书；
2. 《珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程可行性研究报告》；
3. 《珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书》；
4. 《关于珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书审批意见的函》（粤环函〔2004〕986号）；
5. 建设项目环境质量现状监测报告；
6. 建设单位提供的其他资料及图件等。

2.2 评价因子

2.2.1 环境影响因素识别

(1) 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为管沟开挖、管道穿跨越施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、农田的破坏、土地利用格局变化、农业、种植业损失；水土流失和地表植被破坏。

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

(2) 水环境影响

水环境影响表征为：①清管试压排放水对地表水环境的影响；②施工人员产生的生活污水对地表水环境的影响；③事故状态下成品油泄漏对地表水和地下水环境的影响。

(3) 大气环境

大气环境影响表征为：①施工机械排放的废气和扬尘；②营运期非正常工况下排放气体；③事故状态下成品油泄漏燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响。

(4) 声环境

声环境影响表征为：施工期施工机械产生的机械噪声。

(5) 固体废弃物污染环境因素

固体废弃物污染环境因素表征为：①施工期产生的生活垃圾；②工程弃土弃渣；③旧管道清管油污；④原管线油品；⑤废吸油毡。

(6) 社会环境

社会环境影响表征为：①施工期对沿线农业生产和道路交通的影响；②施工对居住环境的影响；③对沿线的社会就业、社会经济的贡献；④工程建设对沿线景观的影响。

表 2.2-1 环境影响因子识别结果

建设阶段	工程建设活动		环境影响内容
施工期	新管道敷设	1 管线敷设	临时占用土地，短期影响土地的使用功能或类型，影响生物栖息。
		1.1 管沟开挖与回	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；②废

	2 穿跨越工程施工	填	弃土石方堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘
		1.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型
		1.3 施工机械操作	①产生机械尾气和机械噪声；②破坏生物栖息、活动区域。
		1.4 施工人员日常生活	依托沿线村落
		2.1 开挖穿越农用地	采用开挖穿越农用地，地埋段管沟开挖等对周围植被、土壤等造成的破坏
		2.2 开挖穿越鱼塘	采用开挖穿越鱼塘，地埋段管沟开挖等对周围植被、土壤等造成的破坏
		2.3 顶管涵穿越高速公路	顶管穿越南新高速，不占用路基，仅施工期对路基有一定影响。
		3 试压、清管	新管道清管试压废水经沉淀处理后用于周边施工场地洒水抑尘。
		旧管道处理	1 旧管线油品回收
	2 旧管道无害化处理		旧输油管道先进行蒸汽清洗后，部分旧管道进行注浆处理，部分旧管道采用拆除方式，旧管道由建设单位回收。
	3 旧管道清管污油		管道清洗含油废液经罐车收集，委托有资质单位处理
	运营期	管线正常工况	对周围环境基本没有影响。
		输油管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响；②成品油遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区产生的影响；③成品油泄漏对地下水及土壤环境的影响。
社会影响		大规模减少了影响范围内的人口，极大降低了汽油泄漏、着火引发人员伤亡的可能性，对周边居民的影响大幅度降低，环境正效应显著；增加劳动就业，促进经济发展	

2.2.2 评价因子筛选

本项目评价因子见下表。

表 2.2-2 本项目环境影响识别

类别	环境要素	环境现状监测与评价因子	
环境现状调查与评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ；特征因子：非甲烷总烃	
	地表水环境	水温、pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总磷	
	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物； 特征因子：石油类	
	声环境	等效连续 A 声级，Leq (A)	
	土壤环境	砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬、pH 值； 特征因子：石油烃 (C10-C40)	
	生态环境	土地利用现状、植被和植物多样性、动物多样性	
	环境影响评价因子	施 工 期	废气
固体废物			生活垃圾、施工废料、工程弃土弃渣、旧管道无害化处理产生的油品、原线路旧输油管道，原管线油品、废吸油毡
噪声			等效连续 A 声级，Leq (A)
废水			生活污水，施工废水，新管线清管、试压排水
生态			土壤与土地利用、农业与水土流失、动植物与生态、农业植被、土壤侵蚀
营 运 期		废气	-
		固体废物	-
		噪声	-
		废水	-
		环境风险	废气：NMHC；废水：石油类；固废：油泥砂

2.3 环境功能区划

2.3.1 地下水环境功能规划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在区域浅层地下水属于H074407002T01珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，为Ⅲ类水质目标。地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。具体内容见表2.3-1，地下水功能区划见图2.3-1。

表 2.3-1 项目所在地地下水功能区划一览表

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积 (km ²)	矿化度 (g/L)
		名称	代码					
江门	保留区	珠江三角洲 江门鹤山地下水水源涵养区	H0744 07002 T01	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	1350.68	0.03~0.16
现状水质类别	年均总补给量模数 (m ³ /a.km ²)	年均可开采量模数 (m ³ /a.km ²)	现状年实际开采量模数 (m ³ /a.km ²)	地下水功能区保护目标		备注		
				水质类别	水位			
I~IV	22.26	19.39	/	III	维持较高的地下水水位	个别地段 Fe、pH、Mn ⁺ 超标		

2.3.2 地表水环境功能区划

本项目位于江门市新会区司前镇，本项目管线迁改管道不涉及穿越地表水体，周边大型水体分别为址山河（西侧 2.55km）、司冲河（东侧 3.5km）、潭江（南侧 6.44km）。最近的址山河属于潭江（沙冈区金山管区一大泽下）水系，根据《广东省地表水功能区划》（粤环〔2011〕14号）规定，潭江（沙冈区金山管区一大泽下）功能现状为饮工农渔，水质目标为Ⅱ类水质。地表水环境功能区划图见图2.3-2。

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），项目选址地距离周边最近的水源保护区潭江新会段饮用

水水源保护区水域二级保护区边界约 6.30km，距离一级保护区约 5.83km。项目与最近饮用水源保护区位置见图 2.3-3。

潭江新会段饮用水水源保护区划分范围见下表。

表 2.3-2 饮用水源保护区划分情况表

保护区名称	水质保护目标	级别	水域保护范围	陆域保护范围
新会潭江段 饮用水水源 保护区	Ⅱ类	一级	潭江新会区鸣乔吸水点上下游 1000 米行洪控制线（30 年一遇） 以下除航道外的整个河道范围。	相应一级保护区水域 两岸河堤临水侧向陆 纵深 200 米的陆域。
	Ⅱ类	二级	潭江开平、台山、新会三地交接 段起至鸣乔吸水点下游 3500 米 处除一级保护区和航道外的整 个河道范围。	相应二级保护区水域 两岸河堤临水侧向陆 纵深 100 米的陆域。

综上，依据《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），项目不在一级和二级水源保护区范围之内。

2.3.3 大气环境功能区划

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》（江府办函〔2024〕25 号）的大气环境功能区划分，项目所在区域属于环境空气二类功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准。

具体环境空气功能区划情况见图 2.3-4。

2.3.4 声环境功能区划

根据《关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378 号）及《关于修改〈江门市声环境功能区划〉及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13 号），项目所在区域为 2 类声环境功能区，南新高速机动车道边线两侧 35m 的区域为 4a 类区域，分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、4a 类标准。项目所在区域声环境质量功能区划详见图 2.3-5，项目评价范围内声环境功能分布见图 2.3-6。



图 2.3-2 江门市地表水环境功能区划图

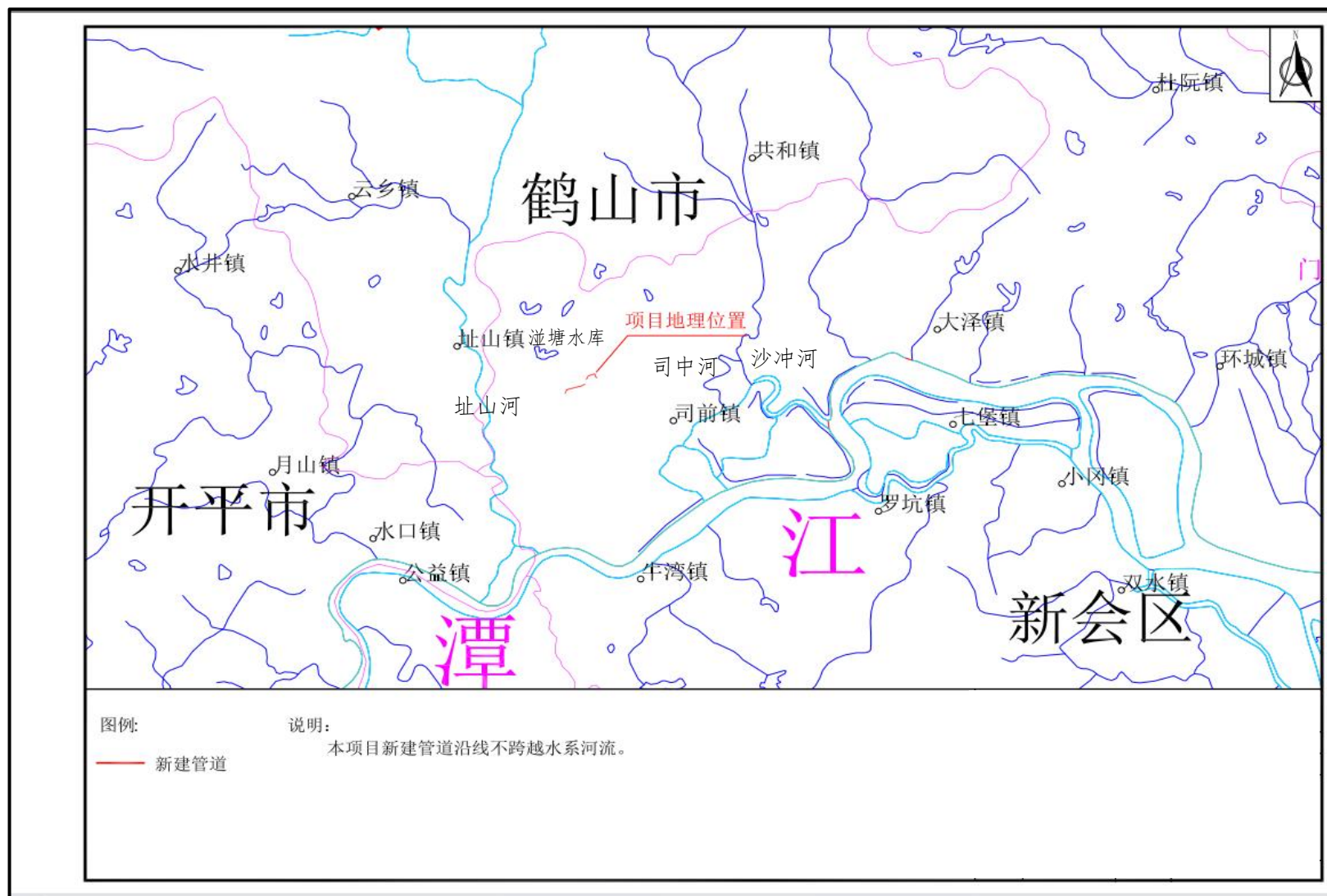


图 2.3-3 本项目周边水系分布图

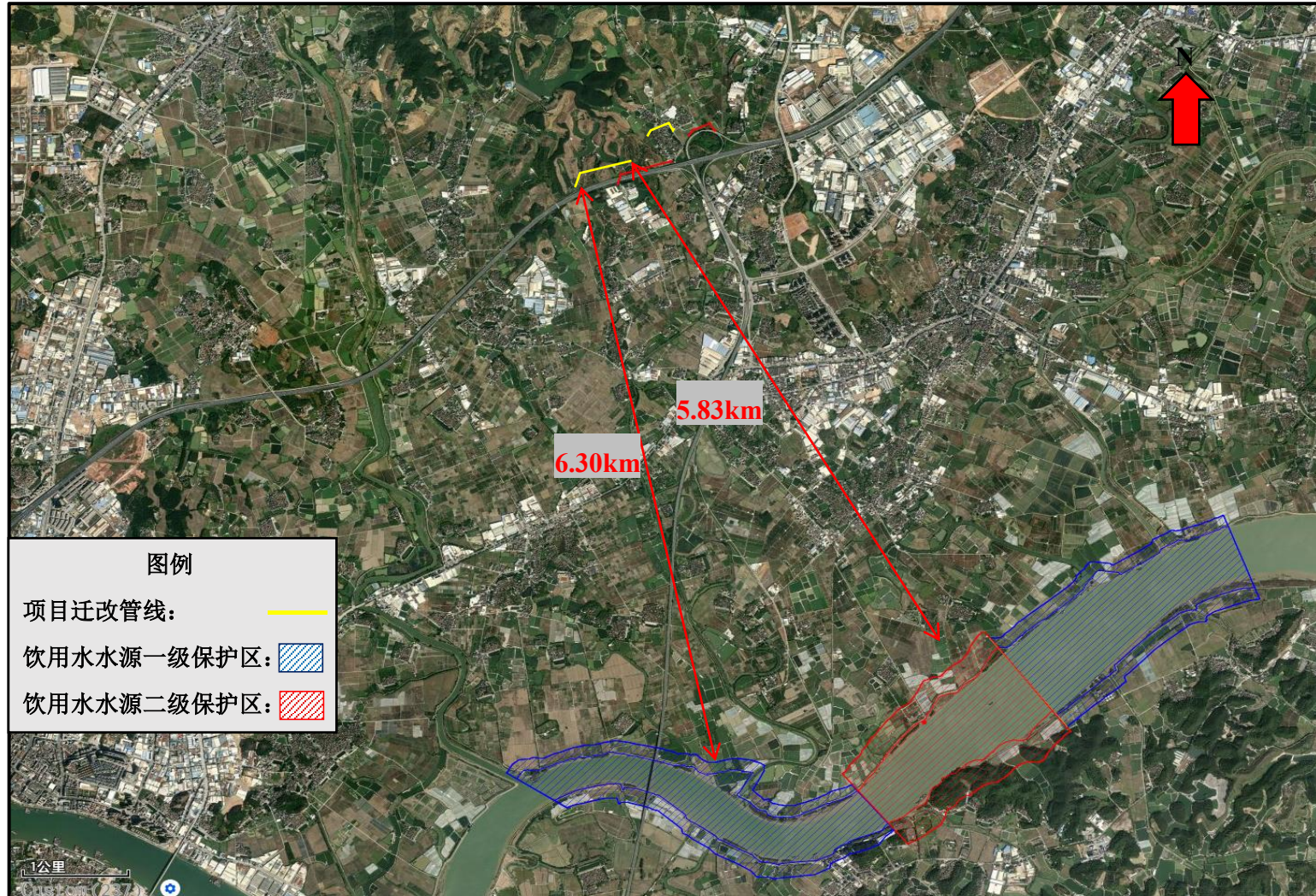


图 2.3-4 本项目与饮用水水源保护区位置关系图

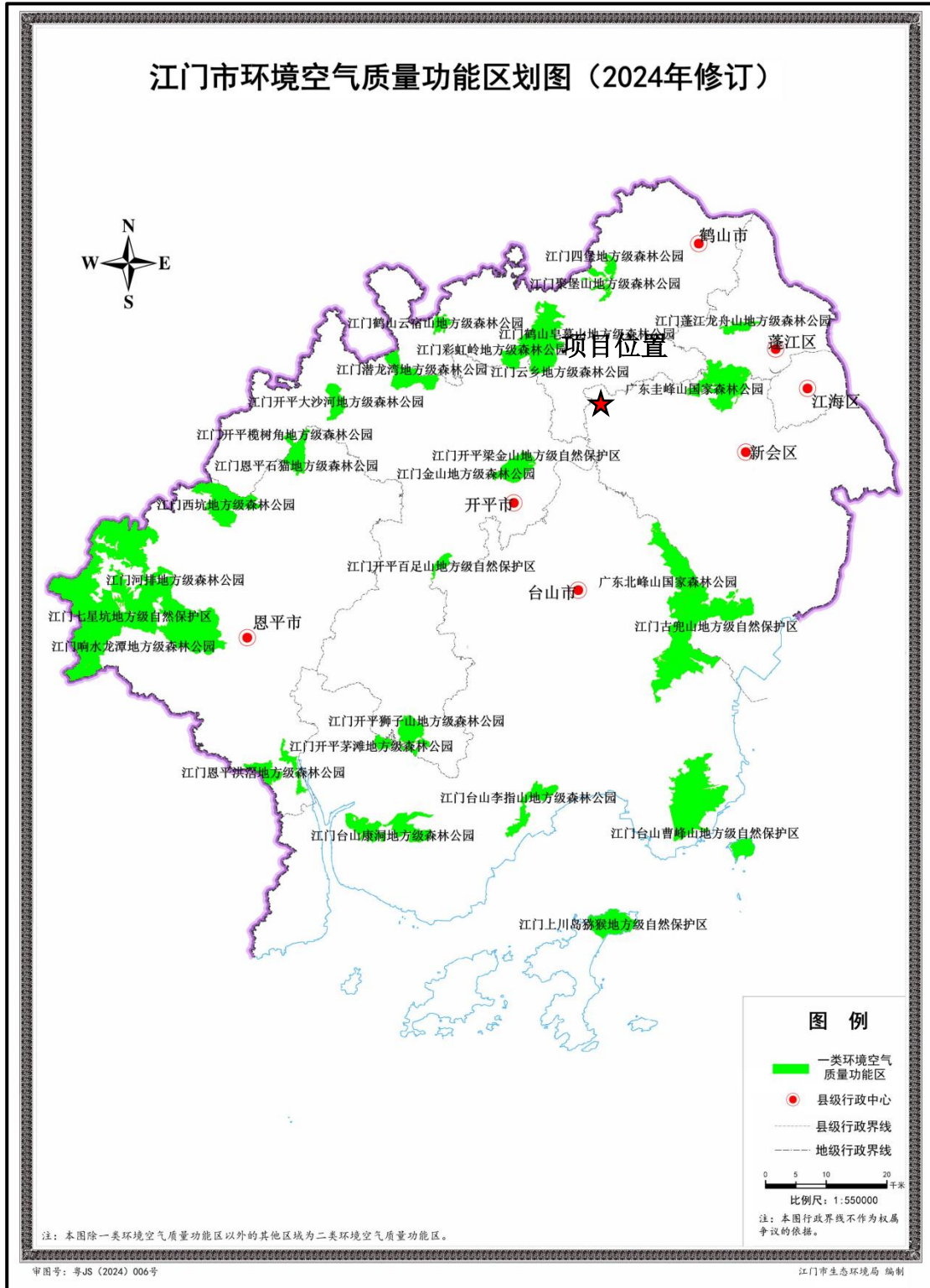


图 2.3-5 环境空气功能区划图

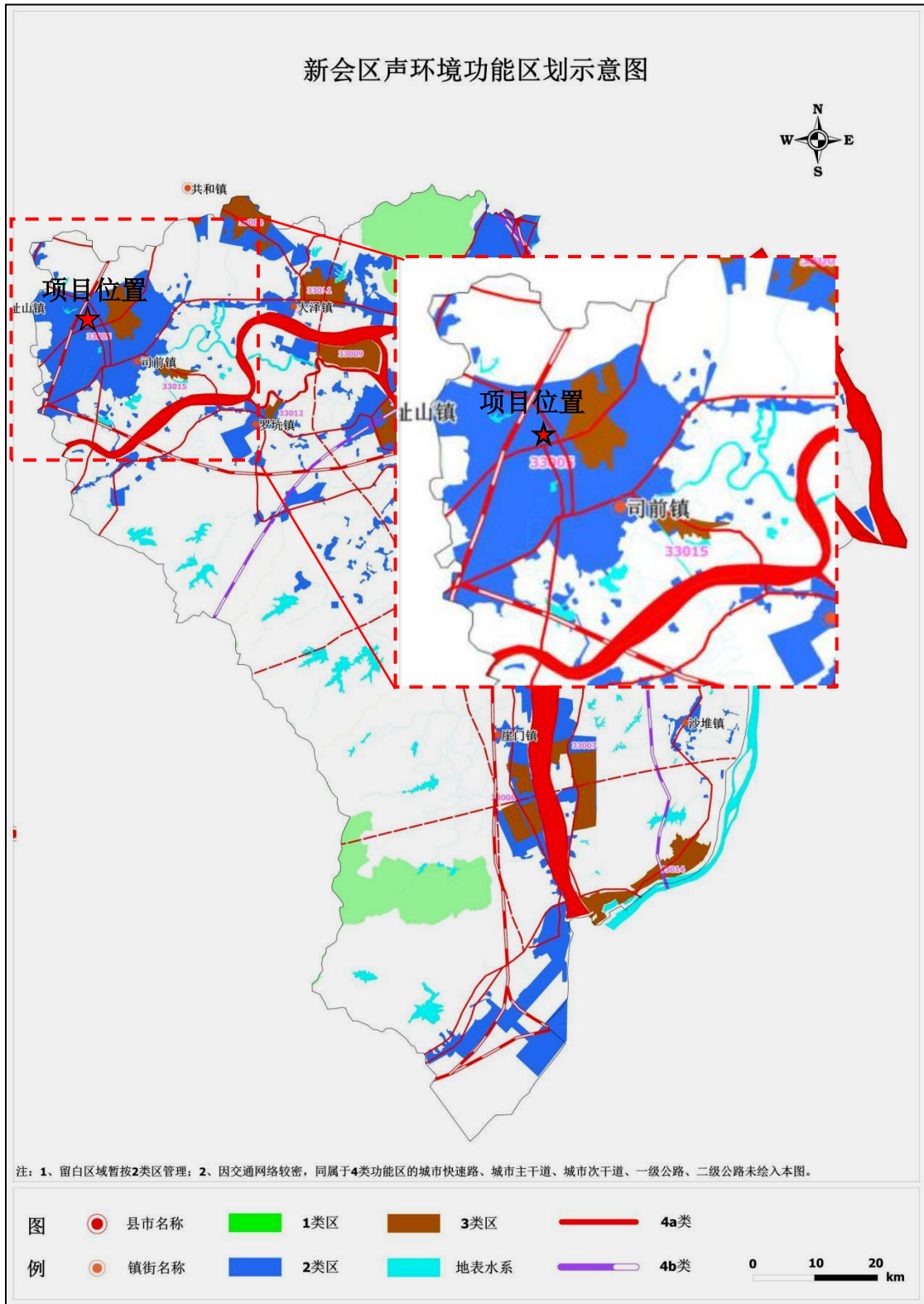


图 2.3-6 新会区声环境功能区划图



图 2.3-7 本项目评价范围内声环境功能区划图

2.3.5 所在区域环境功能属性一览表

项目所在地的环境功能属性区划情况见下表。

表 2.2-3 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	功能区类别	项目所在区域属性及执行标准
1	地表水环境功能区	潭江水系水质保护目标为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	地下水环境功能区划	属于地下水水源涵养区，地下水功能区保护目标为III类水质标准，以及维持较高的地下水水位，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
3	大气环境功能区	项目所在区域执行标准为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准。
4	声环境功能区	项目位于2类、4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准
5	是否基本农田保护区	项目占地不涉及基本农田保护区，评价范围涉及基本农田保护区。
6	是否风景保护区	否
7	是否水库库区	否
8	是否森林公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否污水处理厂集水范围	否
12	是否属于饮用水水源保护区	否

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在区域为珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，为Ⅲ类水质目标，地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准，详细标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9
2	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
5	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
7	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氯化物（Cl ⁻ ）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
10	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
11	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
12	总大肠菌群（MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
13	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
14	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
15	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
16	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
17	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
18	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
19	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
21	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
22	钙	无	无	无	无	无

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
23	镁	无	无	无	无	无
24	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
25	钾	无	无	无	无	无
26	碳酸根	无	无	无	无	无
27	重碳酸根	无	无	无	无	无
28	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
29	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
30	菌落总数 (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
31	氟化物	≤1	≤1	≤1	≤2	>2

2.4.1.2 地表水环境质量标准

本项目区域附近地表水体为潭江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），潭江属于II类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。

表 2.4-2 地表水环境质量标准摘录（单位：mg/L）

序号	项目	单位	II类标准值
1	pH 值	无量纲	6~9
2	溶解氧	mg/L	≥6
3	SS*	mg/L	≤80
4	化学需氧量	mg/L	≤15
5	五日生化需氧量	mg/L	≤3
6	氨氮	mg/L	≤0.5
7	总磷	mg/L	≤0.1
8	总氮	mg/L	≤0.5
9	高锰酸盐指数	mg/L	≤4
10	石油类	mg/L	≤0.05
11	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2

*由于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中无悬浮物的质量标准，本项目参考悬浮物指标参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水田作物用水水质标准限值。

2.4.1.3 环境空气质量标准

本项目属于二类环境空气质量功能区，评价范围不涉及一类区，常规大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准；TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气

环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》推荐值。

表 2.4-3 环境空气质量标准一览表

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	选用标准
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2026） 过渡阶段二级标准
	日平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	日平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	60	
	日平均	120	
PM _{2.5}	年平均	30	
	日平均	60	
O ₃	日最大 8h 平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	日平均	4000	
	1 小时平均	10000	
TVOC	8 小时平均	600	《环境影响评价技术导则大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

2.4.1.4 声环境质量标准

根据《关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号）及《关于修改〈江门市声环境功能区划〉及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13号），项目所在区域为2类声环境功能区，南新高速机动车道边线两侧35m的区域为4a类区域，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准。

表 2.4-4 声环境质量标准

声功能区类别	适用范围	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
4a	与2类区相邻的范围为机动车道边界或桥梁 投影边界两侧纵深35m内的区域	70	55
2类	其他	60	50

2.4.1.5 土壤环境质量标准

项目管道沿线主要为农用地。项目周边农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农业用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。

表 2.4-5 农用地土壤环境质量标准

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

表 2.4-6 建设用地土壤环境质量标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)
			第一类用地
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

施工期：大气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。污染物及其浓度限值详见表 2.4-7。

运营期：正常运营过程中无废气产生与排放。

表 2.4-7 施工期大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度 最高点	1.0	广东省地方标准《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
非甲烷总烃		4.0	
SO ₂		0.4	
NO _x		0.12	

2.4.2.2 废水排放标准

施工期:

1、生活污水

项目施工人员不在施工场地内食宿,施工人员的食宿租用当地民房解决,生活污水依托当地房屋现有的生活污水处理系统,排水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。生活污水经当地现有生活污水处理设施处理满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后,排入附近沟渠。

表 2.4-8 水污染物排放限值 单位: mg/L (pH 无量纲)

标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类
(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤300	≤400	/	≤20
(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	6-9	≤90	≤20	≤60	≤10	≤5

2、施工废水

施工期产生的车辆清洗废水、试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘等,不外排,回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 建筑施工标准。具体见下表:

表 2.4-9 《城市污水再生利用——城市杂用水水质》标准摘录

污染物指标	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6~9
BOD ₅ (mg/L)	≤10
氨氮 (mg/L)	≤8
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5
溶解性总固体 (mg/L)	1000(2000) ^a
溶解氧 (mg/L)	2.0

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

运营期：正常运营过程无废水排放。

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期：项目噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。

运营期：正常运营过程中无噪声排放。

2.4.2.4 固体废物控制标准

施工期：一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

运营期：正常运营过程无固废产生与排放。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气环境评价等级

本项目为成品油管道迁改项目，由于油品是在全封闭管道中输送，因此正常情况下不会对大气环境产生影响。本项目施工期主要废气污染为运输车辆尾气、施工扬尘、焊接烟尘，以及油品回收产生的少量烃类废气；本项目运营期正常工况下无大气污染物排放， $P_{max} < 1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

表 2.5-1 大气环境影响评价工作等级判别表

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	$P_{max} < 1\%$

2.5.1.2 地表水环境评价等级

本项目废水主要为施工人员生活污水、施工废水和新管道清管试压废水。施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用于本项目施工场地洒水抑尘，清管试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不向周边地表水体排放；施工人员所产生的生活污水依托当地现有生活污水处理站进行收集处理。本项目运营期正常工况下无废水产生及排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的评价工作等级划分依据，地表水环境影响评价等级定为三级 B，评定依据详见下表。

表 2.5-2 地表水环境影响评价分级判定

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	—

本项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境，因此按三级 B 评价。

2.5.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为 F41—成品油管线—涉及环境敏感区的项目，属于“油Ⅱ类”。

本项目建设场地不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地及其他环境敏感区，因此本项目地下水环境敏感程度属于不敏感。故综合确定本项目的地下水评价工作等级为三级。

表 2.5-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	本项目各要素具体情况
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）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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如温泉水、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	上述地区以外的其他地区。

表 2.5-4 评价工作等级分级表

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

2.5.1.4 声环境评价等级

根据《关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号）及《关于修改〈江门市声环境功能区划〉及延长文件有效期的通知》（江环〔2025〕13号），项目所在区域为2类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）：“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，按二级评价”，因此本项目声环境评价等级为二级。

2.5.1.5 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“6.2.2.1 将建设项目占地规模划分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。……6.2.5 线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）参照 6.2.2 分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”

本项目为埋地输油管道迁改工程，不涉及站场、阀室、储油库等附属设施的建设，采用埋地管道密闭输送工艺，运营过程中不产生和排放废气、废水、噪声和固体废物等污染物。运营过程中，输油管道采用国际先进的 SCADA 控制系统，进行输油过程的数据采集、监视、管道泄漏与定位等工作；输油管道全程设有阴极保护系统和排流措施，将腐蚀影响降至最低；定期对输油管线进行腐蚀、变形监测，发现问题管段及时更换；确保将管道破损成品油泄漏事故发生的可能性降至最低。

正常情况下，运营期不会污染土壤；事故情况下的泄漏油品、土壤等将被及时处理，事故期间对周边土壤加强布点监测，确保对土壤环境影响可接受。本项目为成品油输送管道迁改工程，不涉及输油站、泵站、阀室、油库及维修场所等附属设施，且管道采用埋地敷设方式，仅在施工结束后，靠近管沟开挖断面保留巡检便道。

本项目不涉及输油站、泵站、阀室、油库及维修场所等附属设施，且管道采用埋地敷设方式，对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 本项目属于 G5720 陆地管道运输，本项目土壤环境按生态影响型进行评价等级的判定，细分本项目属于“交通运输仓储邮政业—石油及成品油的输送管线”，因此，确定土壤环境影响评价项目类别为 II 类项目。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型项目主要依据盐化、酸化、碱化判别土壤敏感程度。根据监测结果，本项目所在地土壤 pH 值为 5.56~6.49，含盐量为 0.07~0.80g/kg，不存在盐化现象。广东省属于亚热带季风气候，干燥度一般不超过 1.8。依据表 2.5-5，项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。根据表 2.5-6，本项目输油管线土壤环境评价等级为三级。

表 2.5-5 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} < 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} < 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	
a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，即蒸降比值。			

表 2.5-6 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	I类	II类	III类
	敏感		一级	二级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作				

2.5.1.6 环境风险评价等级

根据后文章节 5.8 环境风险分析与评价，确定本项目环境风险工作等级综合判定为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价等级为简单分析，主要为定性说明相关环境风险影响后果并提出相应环境风险防范措施。

2.5.1.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，也不涉及自然公园、生态保护红线，不属于水文要素影响型项目，占地规模小于 20km^2 ，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 中 g) 情形，因此生态影响评价工作等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的评价等级原则进行判定：经测算，本工程新建管道 1100m ，项目临时占地面积 2.0181hm^2 。

因此，总占地面积 $0.020\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，涉及基本农田等一般区域。因此本项目生态环境的评价等级为三级，按照三级评价要求进行分析。

表 2.5-7 生态影响评价工作等级划分表

工程段	涉及生态敏感区	本项目	评价等级
本项目	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；	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
	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；	不涉及	/
	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；	无分布	/
	f) 当工程占地规模大于 20km^2 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；	$0.020\text{km}^2 < 20\text{km}^2$	/
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	属于	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。	最高评价等级为三级	三级

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.5.2.2 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 评价范围“a.应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b.涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域”。本项目不涉及地表水穿越，距离最近北侧的司前镇泔塘水库亦有 1km 以上，因此本项目发生原油泄漏事故时，难以到达上述水库，因此不设置地表水风险评价范围。

2.5.2.3 地下水环境评价范围

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”，因此，本项目地下水环境影响评价范围定为输油管线施工区域边界两侧外延 200m 的区域。

2.5.2.4 声环境评价范围

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定为输油管道施工区域边界两侧外延 200m 的区域。

2.5.2.5 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“危险品、化学品或石油等输送管线应以工程边界两侧向外延伸 0.2km 作为调查评价范围”。因此，本项目土壤环境影响评价范围定为输油管线施工区域边界两侧外延 200m 的区域。

2.5.2.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧 200m，当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围，根据后文预测大气毒性终点浓度预测达到最远距离为 730m，因此本项目大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧 730m；地下水环境风险评价范围参照地下水环境评价范围，为工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围；水环境风险评价参照地表水环境三级评价范围，本项目不涉及水体，无需设置地表水环境影响评价范围。

2.5.2.7 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）“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”。本项目新建输油管线不涉及穿越生态敏感区，迁改段的旧输油管线的处置方式采用就地注浆处置和开挖拆除，生态评价范围已包含旧管道拆除范围。因此，本项目生态环境影响评价范围定为新建输油管道中心线两侧外延 300m 的区域，评价范围面积为 100.81 公顷。本项目生态环境影响评价范围已包含废弃旧管道路段。

2.5.2.8 评价范围汇总

根据拟建项目各环境要素确定的评价等级，结合区域环境特征，按“建设项目环境影响评价技术导则”中评价范围确定的相关规定，并综合项目污染源排放特征，确定本评价各环境要素评价范围见下表。

表 2.5-8 各环境要素评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级		评价范围
1	环境空气	三级		不须设置大气环境影响评价范围
2	声环境	二级		输油管道施工区域边界两侧外延 200m 的区域
3	地表水	三级 B		不设置评价范围
4	地下水	二级		输油管线施工区域边界两侧外延 200m 的区域
5	环境风险	大气	二级	管道中心线两侧 730m
		地下水	三级	同地下水评价范围
		地表水	简单分析	不设置评价范围
6	生态环境	三级		新建输油管道中心线两侧外延 300m 的区域
7	土壤环境	三级		输油管线施工区域边界两侧外延 200m 的区域

2.6 环境保护目标

2.6.1 大气环境保护目标

根据 2.5.2.1 章节内容，本项目大气评价等级为三级，无须设置评价范围。

2.6.2 地表水环境保护目标

本项目管道走向不涉及地表水，故无地表水环境保护目标。

2.6.3 地下水环境保护目标

本项目管线施工区域边界两侧外延 200m 范围内无地下水环境保护目标。

2.6.4 声环境保护目标

本项目的声环境保护目标主要为管道施工区域边界两侧外延 200m 范围内的居民区。本项目管道施工区域边界两侧外延 200m 范围内声环境保护目标见下表。

表 2.6-1 声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标	所在路由	里程范围	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距管线施工区域边界距离/m	距管线中心线距离/m	不同功能区户数(户/人)		声环境保护目标情况说明(介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)	现场照片	卫星位置图
								4a类	2类			
1	四合村	HJ006-4 2-HJ007-15 段路由	K1+400~K1+600	东北	0	30	35	/	50/250	四合村主要由 1~3 层的砖混结构房屋组成, 第一排建筑均为 2 层建筑, 主要受佛开高速交通噪声和周边居民社会噪声共同影响		
2	三合村		K1+350~K1+500	东北	2	93	113	/	36/180	三合村主要由 1~3 层的砖混结构房屋组成, 有部分建筑为 4 层, 主要受佛开高速交通噪声和周边居民社会噪声共同影响		

序号	声环境保护目标	所在路由	里程范围	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距管线施工区域边界距离/m	距管线中心线距离/m	不同功能区户数(户/人)		声环境保护目标情况说明(介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)	现场照片	卫星位置图
								4a类	2类			
3	上顶村	HJ006-42-HJ007-15段路由	K2+000~K2+230	东北	4	92	177	/	4/20	上顶村主要由1~3层的砖混结构房屋组成,主要受周边居民社会噪声影响		
4	吉林		K2+250~K2+330	西北	3	86	94	/	24/120	吉林主要由1~3层的砖混结构房屋组成,主要受佛开高速交通噪声和周边居民社会噪声共同影响		
5	集贤		K2+335	东北	1	65	85	/	148/740	集贤主要由1~2层的砖混结构房屋组成,主要受佛开高速交通噪声和周边居民社会噪声共同影响		

2.6.5 土壤环境保护目标

本项目共涉及 2 段输油管道迁改，永久占地和施工场地均不涉及永久基本农田，本项目与永久基本农田位置关系图见图 2-6.1。

本项目土壤环境保护目标为输油管线施工作业带边界两侧外延 200m 范围内的永久基本农田、耕地、果园、居住区。

2.6.6 生态环境保护目标

本项目管道沿线生态环境影响评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区，也不涉及生态保护红线。参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737—2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738—2016）、《广东省古树名木信息管理》系统，本项目生态环境评价范围内未发现古树名木。本项目地下水和土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

本项目生态环境保护目标主要为评价范围内的基本农田保护区，本项目临时占地和永久占地均不占用基本农田保护区。本项目生态环境保护目标如下所示。

表 2.6-2 生态保护目标一览表

序号	保护目标名称	桩号范围	与管线中心最近距离	与管线作业带最近距离	是否涉及占用
1	基本农田保护区 1#	K1+400~K1+600	181	175	不涉及
2	基本农田保护区 2#	K1+350~K1+500	154	148	不涉及
3	基本农田保护区 3#	K2+000~K2+230	55	49	不涉及
4	基本农田保护区 4#	K2+250~K2+330	45	39	不涉及
5	基本农田保护区 5#	K2+335	219	213	不涉及

2.6.7 环境风险保护目标

本项目环境风险保护目标为迁改管道路由沿线两侧 730m 范围内的居民区。

表 2.6-3 本项目环境风险保护目标一览表

序号	所属行政区	环境保护目标名称	管道迁改段	相对方位	与管道中心线距离 m	与作业带边界最近距离 m	保护对象	保护内容	环境风险	保护内容(人)
1	江门市新会区司前镇	四合村	K1+400~K1+600	东北	35	30	声环境、环境风险	居民	大气环境风险	250
2		三合村	K1+350~K1+500	东北	113	93	声环境、环境风险	居民	大气环境风险	180
3		吉庆村	K1+550~K1+600	西北	365	357	环境风险	居民	大气环境风险	225
4		吉江村	K1+600~K1+800	东南	275	265	环境风险	居民	大气环境风险	200
5		龙江村	K1+600~K1+800	东南	544	534	环境风险	居民	大气环境风险	105
6		上顶村	K2+000~K2+230	东北	177	92	声环境、环境风险	居民	大气环境风险	20
7		龙田村	K2+200~K2+330	东北	534	522	环境风险	居民	大气环境风险	220
8		吉林	K2+250~K2+330	西北	94	86	声环境、环境	居民	大气环境	120

序号	所属行政区	环境保护目标名称	管道迁改段	相对方位	与管道中心线距离 m	与作业带边界最近距离 m	保护对象	保护内容	环境风险	保护内容(人)
							风险		风险	
9		集贤	K2+335	东北	85	65	声环境、环境风险	居民	大气环境风险	740
10		村兴村	K2+335	东南	420	398	环境风险	居民	大气环境风险	300
11		高一村	K2+500	东南	572	552	环境风险	居民	大气环境风险	975



图 2.6-1 本项目与基本农田保护区位置分布图

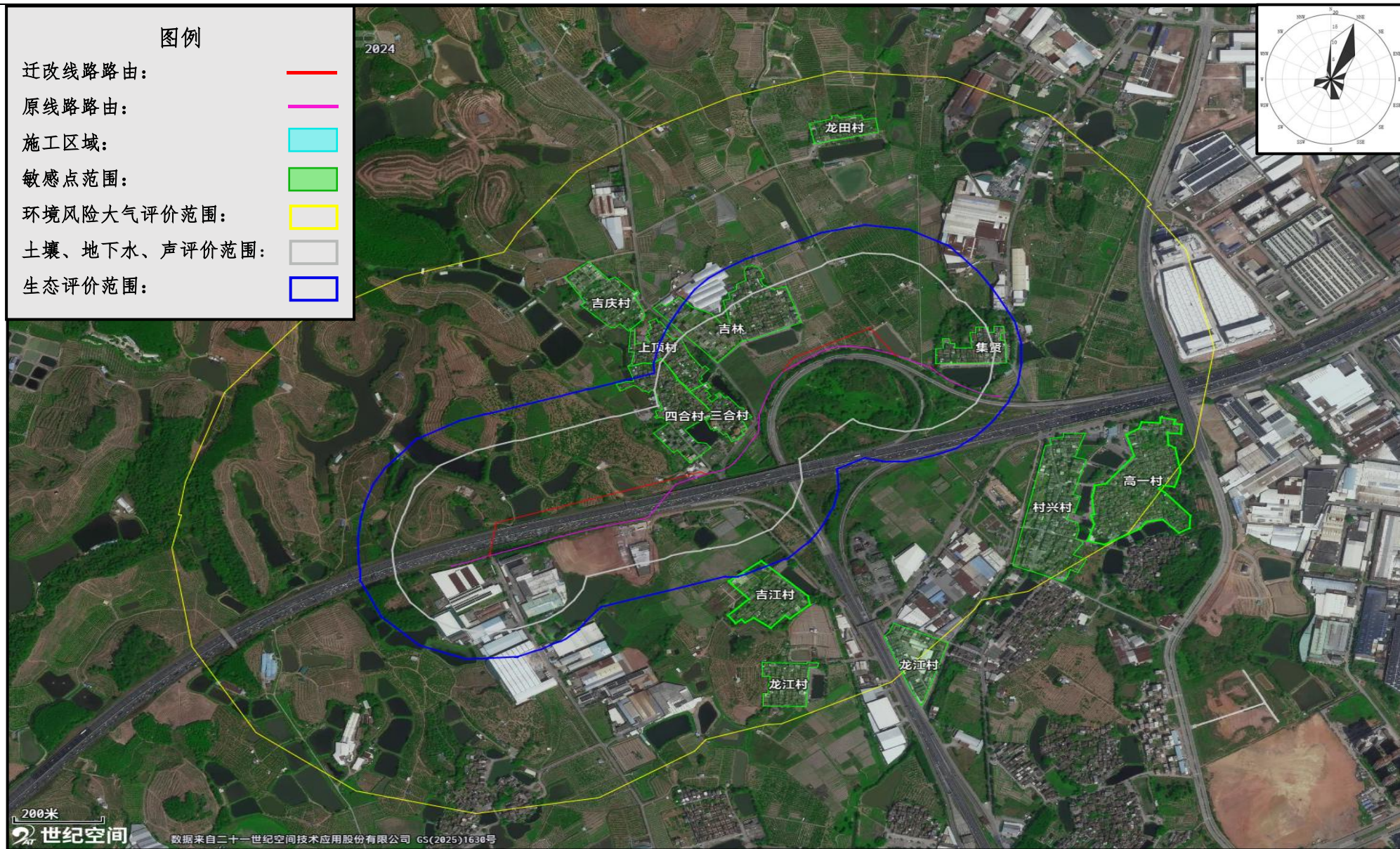


图 2.6-2 环境影响评价范围及敏感点分布图

3 建设项目概况及工程分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有工程基本情况

珠江三角洲成品油管道工程设计总输送能力为 950×10^4 吨/年, 新建 5 个站场, 改扩建 17 个站场。由两条干线和三条支线组成, 两条干线是“湛江经茂名至广州干线”及“广州至深圳、惠州干线”; 三条支线是“珠海支线”“花都支线”及“荷城至肇庆支线”。该项目于 2004 年 6 月开工, 2006 年 11 月全线竣工投产供油。珠三角成品油管道全长 1150km, 西起广东湛江, 东至深圳, 途经茂名、阳江、江门、佛山、中山、珠海、广州、东莞、深圳等 11 个城市, 管道全程采用高度密闭输送工艺, 输送介质为成品油。

1、干线工程

(1) 湛江经茂名至广州干线 (湛江→茂名→阳江→恩平→开平→江门→顺德→粤海→南村→黄埔) 长 523km, 设计输量 600 万 t/a;

(2) 广州至深圳、惠州干线 (黄埔→东莞→坪山→泽华、大鹏湾、妈湾、惠州) 长 251km, 设计输量 350 万 t/a;

2、支线工程

(1) 珠海支线 (粤海→中山→珠海→南门) 长 128km, 设计输量 100 万 t/a;

(2) 花都支线 (江门→荷城→新溪→北村→花都) 长 155km, 设计输量 200 万 t/a;

(3) 荷城至肇庆支线 60km, 设计输量 50 万吨/年, 属二期工程。

3、总体线路走向

(1) 广州—深圳、惠州干线

广州黄埔油库 (广州首站) → 东莞 → 深圳 → 惠州, 线路长 251km。

管道从黄埔油库沿广州石化总厂原油管道向东经石湾、石排、茶山至东莞的寮步分输泵站, 向南沿 LNG 管道线路敷设, 从黄丁、清溪、坪地、坑梓, 到达深圳坪山镇的坪山分输泵站, 在此分为三路: 一路向东经澳头到惠州的泽华油库 (泽华末站), 另两路分别沿 LNG 管道到达大鹏湾油库 (大鹏湾末站) 和妈湾油库 (妈湾末站)。

(2) 湛江—粤海—广州干线

湛江→茂名→阳江→恩平→开平→江门→顺德→粤海→南村→广州，线路全长 523km。

管道从湛江三岭山油库（湛江首站）出发，向西北经坡塘镇、麻章镇西、黄略镇，在两家滩北过西溪河后，沿 207 国道南侧一直向东北，经良垌镇、笪桥镇、良光镇，在化州市南过鉴江后，继续向东北经石滩农场、龙塘镇、坦塘至位于茂名北侧的西南成品油管道首站（茂名集输泵站），此段基本上与湛茂原油管道平行敷设。管道在茂名集输加压后向东北，沿省道 S282 经下垌、沙琅、望夫、新圩进入阳西县，穿过漠阳江后经阳江、合山、那龙、恩平、东成、均安、开平、月山、址山、沙冲至江门篁边油库（江门分输泵站）。管道从江门篁边油库出发，向东北过西江、东海水道、德胜河至位于顺德市南侧的飞蛾油库（顺德分输泵站），管道继续向东，经灵山、黄阁至位于小虎山的粤海油库（粤海集输泵站）。向南经东涌、新造，进入罗岗镇的广州首站。

(3) 粤海—中山—珠海支线

粤海油库→中山→珠海，线路全长 128km。管道从粤海集输泵站出发，向南经飞沙角、大角头水道、红祺沥、民众镇后穿越横门水道至中山张家边油库（中山分输站），管道从中山分输站继续向南，经南望镇后沿海边敷设至位于唐家镇的唐家油库（珠海末站），另一路至南门油库（南门末站）。

(4) 江门—佛山—花都支线

江门篁边油库→荷城油库→新溪油库→北村油库→花都末站，线路全长 155km。管道从江门分输泵站出发，向北沿西江向西北敷设至高明区荷城油库（荷城分输站），此后管道沿西江北上，过西江、北江至新溪油库（新溪分输站）后，分为两支，一支向东至位于佛山市北侧的北村油库（北村末站），一支向北至广州的花都油库（花都末站）。

(5) 荷城—肇庆支线

荷城油库→肇庆五福油库，线路长 60km，为二期工程。

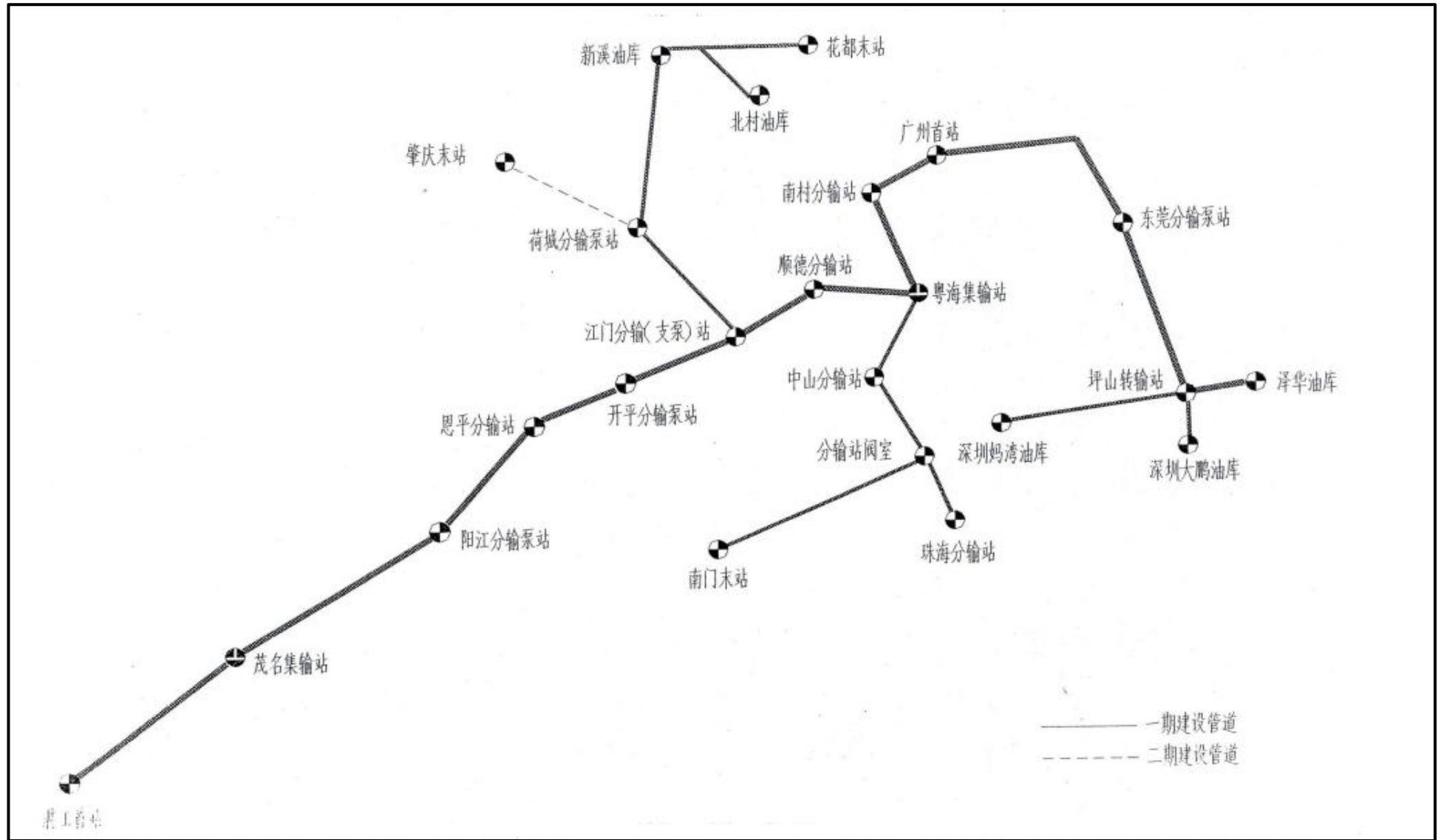


图 3.1-1 珠江三角洲成品油管道工程线路走向图

线路管线规格见表 3.1-1。

表 3.1-1 线路工程管道规格一览表

序号	线路起止点	DN	外径 (mm)	壁厚 (mm)	材质	设计压力 (MPa)	长度 (km)
湛江—广州—深圳、惠州干线							
1	湛江→茂名	400	406.4	7.1	X60	10.00	110
2	茂名→阳江	400	406.4	7.1	X60	10.00	120
3	阳江→恩平	400	406.4	7.1	X60	10.00	90
4	恩平→鹤山	400	406.4	7.1	X60	10.00	40
5	鹤山→江门	400	406.4	7.1	X60	10.00	45
6	江门→顺德	300	323.9	7.1	X52	10.00	30
7	顺德→粤海	300	323.9	7.1	X52	10.00	35
8	粤海→南村	350	355.6	7.1	X52	10.00	30
9	南村→广州	300	323.9	7.1	X52	10.00	18
10	广州→东莞	350	355.6	7.1	X52	10.00	65
11	东莞→坪山	350	355.6	7.1	X52	10.00	78
12	坪山→妈湾	300	323.9	7.1	X52	10.00	75
13	坪山→大鹏湾	300	323.9	7.1	X52	10.00	8
14	坪山→泽华	300	323.9	7.1	X52	10.00	25
支线管道							
1	粤海→中山	200	219.1	5.6	X52	10.00	41
2	中山→珠海阅室	200	219.1	5.6	X52	10.00	21
3	珠海阅室→唐家	200	219.1	5.6	X52	10.00	13
4	珠海阅室→南门	200	219.1	5.6	X52	10.00	53
5	江门→荷城	250	273.1	6.4	X52	10.00	56
6	荷城→新溪	200	219.1	5.6	X52	10.00	33
7	新溪→花都	200	219.1	5.6	X52	10.00	36
8	新溪→北村	200	219.1	5.6	X52	10.00	30

3.1.2 现有工程环评手续执行情况

中国石化集团洛阳石油化工工程公司于 2004 年 8 月编制完成《珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书》；原广东省环境保护局于 2004 年 10 月 28 日出具《关于珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书审批意见的函》粤环函〔2004〕986 号予以批复。

该项目于 2004 年 6 月开工，2006 年 11 月全线竣工投产供油，于 2008 年通过原广东省环境保护局环境保护竣工验收批复（粤环审〔2008〕492 号）。

3.1.3 现有管道设计情况

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程属于珠江三角洲成品油管道工程“鹤山—江门段”，为该工程一期建设内容，两端站场为鹤山站和江门分输（支泵）站。珠三角成品油管道一期鹤山至江门段管道长度 45km，管道管径 $\phi 406.4\text{mm}$ ，设计压力 9.5MPa，运行压力 4.5Mpa，一般地段壁厚为 7.1mm，穿越段壁厚为 7.9mm，管道材质 X60；管道采用常温加强级 3PE 外防腐层加强制电流阴极保护。

本项目涉及的2处输油管道迁改路段均位于鹤山站与共和阀室之间，鹤山站管线距离本项目改线点7000m，共和阀室距离本项目改线点16555m，本项目迁改管线长约1100m，计算得鹤山站至共和阀之间距离为24655m。

3.1.4 现有管段输油工艺分析

现有管道用于输送成品油，包括柴油与汽油，柴油和汽油交替输送。

3.1.5 现有管段污染物排放及达标情况

1、废气

改线前的管道不设油罐、站场，密封输送，因此运营期无废气排放。

2、废水

改线前的管道运营期间无工艺用水，无工艺废水产生

3、噪声

工程改线前主要设备为管道，一般段地下埋深 1.5m，无噪声源。

4、固体废物

改线前的管道不设置站场、油罐等，无固体废物产生。

3.1.6 现有项目环评批复及落实情况

原广东省环境保护局对现有工程的批复意见落实情况详见表 3.1-2。

表 3.1-2 环保部门批复意见落实情况

批复名称	批复意见	落实情况
《关于珠江三角洲成品油管道工程环境影响报告书审批意见的函》粤环函〔2004〕	（一）采取有效的水土保持和生态保护措施，做好水土保持和生态保护工作。根据报告书评价分析，项目涉及多处在于农业用地内建设施工，必须按规定办理有关手续后方可实施，并做好农业环境保护工作。施工过程中，应注意保护沿线植被，尽量利用挖方作填方，减少弃土量，弃渣（土）须送合法弃土场处置；施工完成后，要及时做好施工过程中占用农田、林地、果园等的恢复以及河滩地、弃土场绿化，防止造成水土流失。施	已落实

986号	工人员生活垃圾应统一收集后送环卫部门处理。	
	(二)项目施工生活区不得在饮用水源保护区设置,生活污水、施工废水和站场废水应收集处理达标后尽可能回用。落实工程供油之前试压和清洗水的收集和处理措施,应分别配套处理设施对各个站场产生的废水进行处理,确保废水经处理达标后方可排放。	已落实
	(三)应选用低噪声施工设备,合理安排施工时间,防止施工噪声对沿线居民等环境敏感点造成影响。各个站场设施应选用低噪声设备并采取隔声、消声和减振等措施,确保站场厂界噪声达标。	已落实
	(四)项目施工物料应尽可能封闭运输,施工现场须采取有效的防扬尘措施,减少施工扬尘对周围环境的影响。	已落实
	项目管线应尽量避开饮用水源保护区。禁止在一级水源保护区新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。佛山段管道工程通过东平水道河段现有方案位于西南水厂饮用水源一级保护区范围内,必须依法建设,不得在饮用水源一级保护区内动土施工;荷城油库位于高明水厂饮用水源一级保护区内,须限期搬迁,本项目不得利用荷城油库,管线不得在高明水厂饮用水源一级保护区内动土。因此,佛山段的管线和站场须做进一步优化、调整,编制环境影响补充报告报佛山市环保局依法审批同意并报我局备案后,方可动工建设。在二级水源保护区和准水源保护区范围内施工时,应先布设排水设施和沉沙池等防污设施,施工废水不得排入二级水源保护区河段。管道沿线须设置明显标志,管道应采用加厚或无缝钢管,并采取有效的防腐措施,穿越河流附近管道及阀门须采取有效措施,确保安全。穿越漠阳江干流、那龙河、锦江、西江干流、东江北干流、白坭河、沙湾水道、东江南干流、磨刀门水道、黄杨河等敏感地段应采用定向钻等施工方式,加强对管道穿越的城镇和经过的水库、村庄等敏感目标的保护,最大限度地减少大开挖和对沿线周围环境的影响。项目营运过程中,应加强站场和管道的定期检查和维修,尽量减少废气无组织排放,并制定有效的事故防范和应急计划,杜绝溢油、漏油事故的发生。	已落实
	(六)为加强项目施工期环境管理,确保生态保护措施的落实,应建立施工期环境监理制度并纳入工程监理中。施工期间,建设单位应委托具有工程监理和环评或工程环保设计资质的单位,制定切实可行的环境监理方案,做好施工期环境监理工作。环境监理报告应及时上报环保部门,并作为项目竣工环境保护	已落实

	验收的依据之一。	
	(七) 项目各项污染物排放执行如下标准：废水排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段限值，大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段限值，噪声排放执行《工业企业厂界噪声标准》(DB12348-90) 中相应类别标准和《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)。	已落实

3.1.7 现有工程环保三同时验收情况

该项目于 2004 年 6 月开工，2006 年 11 月全线竣工投产供油，于 2008 年通过原广东省环境保护局环境保护竣工验收批复（粤环审〔2008〕492 号）。根据《关于珠江三角洲成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函》：

(一) 阳江分输站、东莞分输站、恩平分输站、址山分输站、妈湾末站、花都末站、湛江三岭山首站和篁边分输站等站库厂界无组织排放非甲烷总烃浓度均符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放最高浓度限值标准要求。

(二) 北村末站、花都分输站、南门末站、阳江分输站、湛江首站、恩平分输站、址山分输站、东莞分输站和张家边分输站等站库生产废水和生活污水监测值 pH、化学需氧量、石油类（动植物油）、氨氮浓度均符合广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 相应标准要求。

新溪分输站、飞鹅分输站、黄埔分输站、篁边分输站和妈湾末站等站库生产废水监测值 pH、化学需氧量、石油类、氨氮浓度均符合广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 相应标准要求。

大鹏湾末站、唐家末站生产废水（维修、清洗废水）和生活污水分别依托大鹏湾油库、唐家油库含油废水和生活污水处理设施处理。大鹏湾油库废水监测值 pH、化学需氧量、石油类和唐家油库废水监测值 pH、化学需氧量、石油类、氨氮浓度均符合广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 相应标准要求。

小虎岛分输站废水定期收集后外送处理，泽华末站站场一般情况下无废水排放，事故情况下废水送泽华油库（不属于管道工程）的含油污水处理系统处理后作为到库船舶顶油水，不外排。茂名分输站废水依托茂名炼油厂污水处理厂处理。

(三) 湛江三岭山首站、阳江分输站、址山分输站、恩平分输站、新溪分输站、花都末站、东莞分输站等 7 个站场库中，除了湛江三岭山首站有 2 个测点噪

声稍微超标，阳江分输站由于交通噪声影响，出现场界噪声超标外，其余分输站场界噪声均满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）II类标准要求，亦符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。由于工程沿线大部分油库站场距离居民区较远，油库站场噪声对环境敏感点影响较小，尚未发现噪声扰民情况。

（四）项目各站库污水处理设施产生的废活性炭均委托活性炭回收厂家妥善处置；含油污泥交由有相应资质的单位处理处置；各站库生活垃圾交由当地环卫部门统一处理。

（五）该工程共征占土地 1089.2515hm²，其中永久占地 26.4215hm²。项目施工期按环保要求落实了生态保护措施，对临时占地及时进行了植被恢复，尽量减少对生态环境的影响。

（六）设置了安全环保管理机构，建立了安全环保健康管理制度和线路、站场、油库等突发事件应急预案。

项目环保审批手续齐全，落实了环评及其批复提出的主要环保措施和要求，项目竣工环境保护验收合格。

3.1.8 现有工程环境风险应急预案落实情况

国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司于 2023 年 11 月 1 日签署发布了《国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司突发环境事件应急预案》，该应急预案已于 2023 年 11 月 9 日于广东省生态环境厅完成备案，备案编号：440106-2023-0018-MT。

3.1.9 现有的环境问题

目前，珠江三角洲成品油管道运行正常，暂未发现相关环境问题。

3.2 本项目工程分析

3.2.1 项目基本情况

项目名称：珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程；

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司；

建设性质：改建；

建设地点：江门市新会区司前镇；

建设内容：本项目对南海至新会高速公路项目占压珠三角成品油管道一期工程鹤山—江门段的 2 段路由分别采取改线设计，新建管道长度约 1.1km。本工程线路管径为 D406.4mm×9.5mm，管型为螺旋缝埋弧焊钢管，材质为 X60M，设计压力 9.5MPa。本工程管道穿越高速公路 290m/2 处。

HJ006-42 至 HJ007-15 段：起点：E112°49'31.4351"，N22°30'08.5544"；终点：E112°49'49.5848"，N22°30'15.8896"；线路长 700m。

HJ007-01 至 HJ007-15 段：起点：E112°49'55.4065"，N22°30'24.8307"；终点：112°50'04.2984"，N22°30'26.6409"；线路长 400m。

项目投资：项目建设投资 4239.51 万元，环保投资 170 万元，占总投资比例 4.01%；

建设周期：建设周期 3 个月，施工人数：30 人。

占地面积：

本工程占地总面积为 2.0665hm²，永久占地 0.0484hm²（永久占地包含标志桩、警示牌、加密桩占地 56m²，以及修筑的巡检便道占地 428m²），临时占地 2.0181hm²。其中，明挖管沟区占地面积 1.6375hm²，顶管施工区 0.1680hm²，堆管场区 0.0900hm²，施工便道区 0.05hm²，旧管道处置区 0.12hm²。

表 3.2-1 各类用地明细表

行政区	项目组成	占地性质		占地类型（按现状）						合计
		永久	临时	其他土地	水域及水利设施用地	耕地	园地	乔木林地	灌木林地	
江门市	明挖管沟区	0.0484	1.5901	0.0880	0.4452	0.0554	0.9295	0.0782	0.0413	1.6375

行政区	项目组成	占地性质		占地类型（按现状）						合计
		永久	临时	其他土地	水域及水利设施用地	耕地	园地	乔木林地	灌木林地	
新会区	顶管施工区	0	0.1680	0.0430	0	0	0	0.0800	0.0450	0.1680
	堆管场区	0	0.0900	0	0	0.0900	0	0	0	0.0900
	施工便道区	0	0.0500	0	0	0.0500	0	0	0	0.0500
	旧管道处置区	0	0.1200	0.013	0.0100	0.0300	0.0140	0.0360	0.0170	0.1200
	合计	0.0484	2.0181	0.1440	0.4552	0.2254	0.9435	0.1942	0.1033	2.0655

经现场实地踏勘，并结合卫星遥感影像资料，本工程涉及 2 处改迁且迁改段均处于高速建设工程周边，地形以平原为主，地理环境较简单。

第一段线路工程起点珠三角成品油管道一期工程鹤山—江门段桩号管道桩号 HJ006-42，终点管道桩号 HJ007-15。

第二段线路工程起点珠三角成品油管道一期工程鹤山—江门段桩号管道桩号 HJ007-01，终点管道桩号 HJ007-15。

3.2.2 项目路由方案比选

3.2.2.1 HJ006-42-HJ007-15 段路由方案

(1) 方案比选

本段改迁位于管道桩号 HJ006-42-HJ007-15 范围内，根据现场实地踏勘，并结合卫星遥感影像资料，确定 2 个比选方案。

方案一：改迁起点位于成品油桩号 HJ006-42，改迁终点位于成品油桩号 HJ007-15。自改迁起点顶管穿越佛开高速，穿过鱼塘往东平行于规划的保畅路往东敷设，再穿越鱼塘敷设，到达本段改线终点。本段改迁长度约 700m，顶管穿越高速 100m/1 次，大开挖穿越鱼塘 165m/4 次。

方案二：改迁起点位于成品油桩号 HJ007-01，改迁终点位于成品油桩号 HJ007-15。自改迁起点整体在佛开高速南侧折向南避让房屋及鱼塘敷设，穿越南

新高速 A 匝道桥，向南顶管穿越佛开高速中桥，再顶管穿越村道后，到达本段改线终点。本段改迁长度约 800m，顶管穿越高速 80m/1 次，大开挖+盖板穿越高速桥 30m/1 次。

方案一、方案二示意图如下：

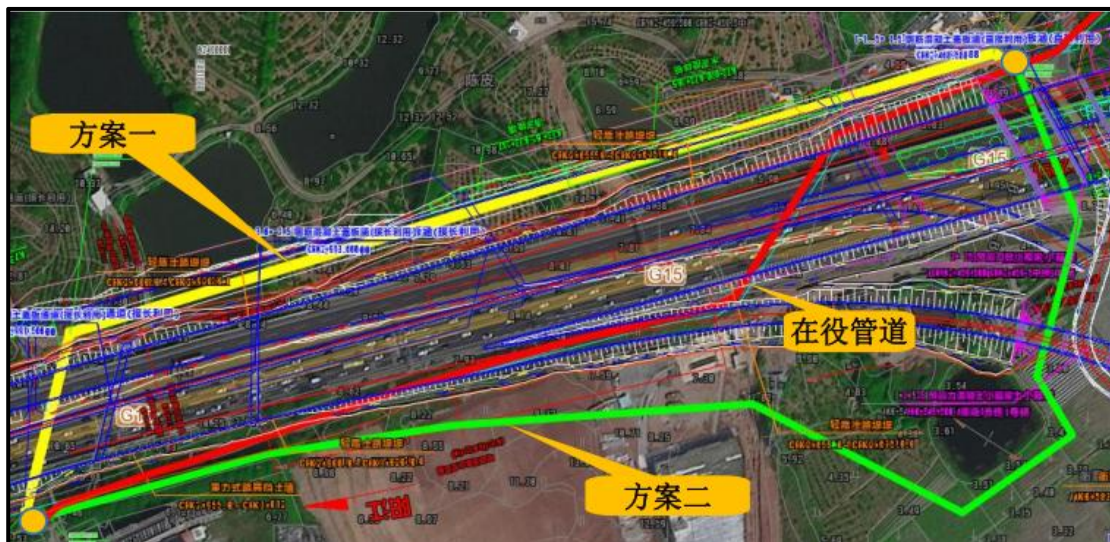


图 3.2-1 方案一、二路由示意图

(2) HJ006-42-HJ007-15 段工作量对比

表 3.2-2 方案工程量明细表

序号	项目	单位	方案一	方案二
一	线路总长度	m	700	800
二	地形地貌	/	/	/
1	丘陵	m	700	-
2	平原	m	-	800
三	穿越工程	/	/	/
1	顶管穿越	m/处	100m/1	80m/1
2	开挖加套管	m/处	-	30m/1
3	鱼塘	m/处	165m/4	-
四	土石方量	/	/	/
1	作业带土方	m ³	2100	2400
2	管沟土方量	m ³	4200	4800
五	临时占地	/	/	/
1	施工作业带	m ²	10500	12000

(3) 方案优缺点比较

表 3.2-3 方案优缺点比较表

优缺点	方案一（700m）	方案二（800m）
优点	1、路由平直，总体线路短。 2、不新增高后果区。	1、路由地形高差小。
缺点	1、鱼塘赔付需协调。需赔偿 14.5 亩，按 4.5 万/亩估算鱼塘费用。	1、总体线路较长，路由旁有厂房和民居增加了运行风险。 2、穿越佛开高速时，路基下有水泥搅拌桩，穿越风险大。

综合比较，考虑到施工的安全性和运行的安全性情况下，本段推荐方案一。

3.2.2.2 HJ007-01-HJ007-15 段路由方案

(1) 方案比选

改迁位于管道桩号 HJ007-01-HJ007-15 范围内，根据现场实地踏勘，并结合卫星遥感影像资料，并结合卫星遥感影像资料，确定 2 个比选方案。

方案一：改迁起点位于成品油桩号 HJ007-01，改迁终点位于成品油桩号 HJ007-15。自改迁起点整体在南新高速拟建石名枢纽西侧敷设，折向东穿越南新高速后折向南沿着南新高速东侧敷设，穿越鱼塘，接至改迁终点。本段全长约 400m，钢筋混凝土盖板涵穿越规划高速 190m/1 次，鱼塘穿越 110m/2 次，改迁路由如下图。

方案二：改迁起点位于成品油桩号 HJ007-01，改迁终点位于成品油桩号 HJ007-15。自改迁起点整体在南新高速拟建石名枢纽西侧敷设，折向东穿越南新高速后折向南沿着南新高速东侧敷设，接至改迁终点。本段全长约 600m，钢筋混凝土盖板涵穿越规划高速 120m/1 次。

方案一、方案二示意图如下：



图 3.2-2 方案一、二路由示意图

(2) HJ007-01-HJ007-15 段工作量对比

表 3.2-4 方案工程量明细表

序号	项目	单位	方案一	方案二
一	线路总长度	m	400	600
二	地形地貌	/	/	/
1	丘陵	m	-	-
2	平原	m	400	600
三	穿越工程	/	/	/
1	开挖加套管	m/处	190m/1	120m/1
2	鱼塘	m/处	100m/1	-
四	土石方量	/	/	/
1	作业带土方	m ³	1200	1800
2	管沟土方量	m ³	2400	3600
五	临时占地	/		
1	施工作业带	m ²	6000	9000

(3) 方案优缺点比较

表 3.2-5 方案优缺点比较表

优缺点	方案一（400m）	方案（600m）
优点	1、线路总体长度短。	1、穿跨段长度较短。
缺点	1.鱼塘赔付需协调。需赔偿7亩，按4.5万/亩估算鱼塘费用。	1、线路总体长，工程造价高。

综合比较，在征求新会区司前镇人民政府路由意见时，政府要求管线尽可能远离居民区，因此本段推荐方案一。

3.2.3 不同方案生态环境影响比选分析

1、HJ006-42-HJ007-15 段比选分析

表 3.2-6 HJ006-42-HJ007-15 方案生态环境影响比选

评价维度	方案一（700m，全丘陵段）	方案二（800m，全平原段）	对比结论
土地资源影响	线路全部位于丘陵区域，临时占地均为丘陵用地，无平原耕地占用需求；施工作业带面积更小（10500 m ² ），土地占用范围有限，后续生态复垦难度低。	线路位于平原区域，临时占地规模更大（12000 m ² ），平原区域通常为耕地集中分布区，用地协调难度更高，复垦需满足耕地质量恢复要求，流程更复杂。	方案一对耕地资源的潜在影响更小，更符合永久基本农田避让原则。
生态系统扰动	线路走向平直，施工作业带无需多次调整，对丘陵原生生态的切割影响较小；土石方总量更少（6300m ³ ），施工期水土流失风险更低。	线路需多次折向避让房屋、鱼塘，施工作业带范围更广，对平原生态廊道的切割作用更明显；土石方总量更大（7200m ³ ），水土流失风险更高。	方案一对原生生态系统的扰动强度更低。
水环境与敏感生境影响	仅涉及4次鱼塘穿越，可通过干法施工、围堰防护等措施控制对水生生态的影响，无其他水体穿越需求。	需穿越高速桥涵、村道，施工区域临近灌渠等农业水网的概率更高，施工期泥沙、废水入河风险更大；穿越高速中桥可能破坏原有排水系统，引发局部水文条件变化。	方案一对水环境的影响更可控。
施工期环境风险	顶管穿越高速段无地下构筑物干扰，施工工艺成熟，次生污染风险低；无穿越已有高速构筑物的复杂工况。	穿越佛开高速段地下存在水泥搅拌桩，施工可能破坏原有结构，引发路基沉降、泥浆泄漏等次生环境风险；多次穿越道路需协调更多管线迁改，交叉施工带来的环境风险更高。	方案一施工期环境风险更低。
生态	线路更短、占地更少，土石方	线路更长、占地更多，需落实耕地	方案一生态

评价维度	方案一（700m，全丘陵段）	方案二（800m，全平原段）	对比结论
恢复成本	平衡难度低，仅需落实鱼塘生态补偿、丘陵植被恢复，整体恢复投入更低。	复垦、平原植被恢复、涉水生态修复等多重要求，恢复周期更长，整体投入更高。	恢复经济性更优。

生态比选结论：方案一全程位于丘陵段，从根源上避让了平原耕地集中区域，完全契合永久基本农田避让的核心要求，生态扰动、环境风险与恢复成本均显著低于方案二，综合生态效益更优，与工程推荐结论一致。

2、HJ007-01-HJ007-15 段比选分析

表 3.2-7 HJ007-01-HJ007-15 段方案生态环境影响比选

评价维度	方案一（400m，平原段）	方案二（600m，平原段）	对比结论
土地资源影响	线路长度更短，施工作业带面积更小（6000 m ² ），整体土地占用规模有限；仅涉及 1 次鱼塘穿越，无额外耕地占用需求，更易落实永久基本农田避让要求。	线路长度更长，施工作业带面积更大（9000 m ² ），平原区土地占用范围更广，临近基本农田、占用一般耕地的概率更高，用地协调难度更大。	方案一对耕地资源的影响更小，更符合耕地保护要求。
生态系统扰动	线路短，对平原生态系统的切割作用弱；土石方总量更少（3600m ³ ），施工期水土流失风险更低。	线路长，对区域生态廊道、农业生产空间的切割影响更明显；土石方总量更大（5400m ³ ），水土流失风险更高。	方案一对生态系统的扰动强度更低。
水环境与农业生产影响	仅涉及 1 次鱼塘穿越，可通过优化施工时序（如枯水期施工）降低对渔业生产的影响，无其他涉水敏感目标干扰。	线路更长，穿越区域临近农业灌渠、农田的概率更高，施工期废水、泥沙排放对农业灌溉水质的潜在影响更大，易干扰正常农业生产活动。	方案一对农业生产与水环境的影响更可控。
施工期环境风险	仅涉及 1 次高速盖板涵穿越，无额外复杂穿越工况，施工工艺成熟，次生风险低。	线路更长，穿越段涉及的地下管线、构筑物更多，施工期管线破损、泄漏的次生环境风险更高；临近居民点的概率更高，施工噪声、扬尘对周边人居环境的影响更大。	方案一施工期环境风险更低。
生态恢复成本	线路更短、占地更少，仅需落实鱼塘生态补偿、小规模植被恢复，整体恢复投入低、周期短。	线路更长、占地更多，需落实更大范围的耕地复垦、植被恢复，恢复周期更长，整体投入更高。	方案一生态恢复经济性更优。

生态比选结论：方案一线路长度更短，土地占用规模更小，从根源上降低了占用永久基本农田的概率，生态扰动、环境风险与恢复成本均低于方案二，综合生态效益更优，与工程推荐结论一致。

3.2.4 项目组成及建设规模

项目主要工程量、组成及建设规模表见表 3.2-8 和表 3.2-9。

表 3.2-8 线路主要工程量

序号	设备材料名称及规格型号	单位	数量	备注
一	线路工程			
1	螺旋缝埋弧焊钢管 D406.4mm×9.5 X60M PSL2	m	950	直管
2	直缝埋弧焊钢管 Φ406.4×9.5X60M PSL2	m	120	冷弯弯管共 15 个
3	无缝钢管 Φ406×10.3 X60M PSL2	m	30	热煨弯管共 10 个
二	管道防腐			
1	三层 PE 防腐	km	1.1	包含直管和冷弯弯管
2	热煨弯管	个	10	/
三	土石方工程			
1	挖方	10 ⁴ m ³	2.33	/
2	填方	10 ⁴ m ³	2.33	/
四	穿跨越工程			
1	高等级公穿越	m/次	100/1	顶管
2	高等级公穿越	m/次	190/1	钢筋混凝土盖板涵
3	鱼塘穿越	m/处	275/6	开挖+配重
4	开挖穿越沟渠	m/处	6/2	开挖+配重
五	道路工程			
1	新建施工便道	km	0.5	4.5m 宽
2	村道利用赔偿及修复	km	0.2	采用混凝土修复
3	巡检便道	km	0.9	0.8m 宽
六	水土保持	m ³	0.5	包括线路工程的浆砌片石、生态袋、碎石垫层、C25 混凝土等
七	通信			
1	通信线路路由长度	km	1.1	/
2	视频监控系统	套	4	/

表 3.2-9 项目组成及建设规模表

项目组成		建设内容及设计指标
主体工程	新建输油管线	新建管道长度约 1.1km，其中 HJ006-42-HJ007-15 段长 700m，HJ007-01-HJ007-15 段长 400m。线路管径为 D406.4mm×9.5mm，管型为无缝钢管，材质为 L415Q，设计压力 9.5MPa。
	旧管线油品回收及管线拆除封堵	旧管道长度约 0.9km，采用抽油泵和氮气吹扫旧管道内的油品进行回收，回收量约 90.13t，油品回收完成后采用蒸汽对旧管道进行清洗，并对清洗完成后的旧管道进行注浆处理和拆除处理。
辅助工程	防腐	本项目管道除补口、补伤在施工现场进行防腐作业外，其他管道内涂层和外涂层均在运送至施工现场前生产时已完成防腐作业。管道采用常温型加强级三层 PE 防腐层，煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补口采用无溶剂液体环氧涂料+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带。
	通信	本工程输油管道光缆采用与管道同沟敷设的方式，光缆光纤数量为 12 芯。光缆选用型号为：GYTA53。
公用工程	供电	由市政供电
	供水	由市政供水
施工期环保工程	施工期废气处理工程	粉尘：施工作业面定期洒水，安装自动喷洒防尘装置。
	施工期污水处理工程	本项目不设施工营地，材料堆放布置在施工作业带范围内。施工人员生活污水依托司前镇已有的生活污水收集处理设施进行收集处理；施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘；新管道清管试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘。
	施工期噪声治理工程	隔声、减振、消声等措施
	施工期固废治理工程	生活垃圾分类收集、袋装，交环卫部门收运处置。施工废料交有相应处理能力的单位回收处理。旧管道回收的油品注入油罐车内，残油推入新建管道，不外排。旧管道清洗含油废液、废吸油毡、隔油池废油、废油漆罐、隔油池废油属于危险废物，交由资质单位处置。废旧管道作拆除和就地注浆处置。拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理。弃土（泥浆）运送至余泥渣土管理部门指定的受纳点处置。
运营期环保工程	废气	/
	废水	/
	噪声	/
	固废	/
	生态	工程完工后的覆土、复耕、复植措施
	环境风险	环境风险应急预案及风险应急物资

项目组成		建设内容及设计指标
临时工程	施工生活生产区	本工程新建管道 1100m，作业带宽度 15m，临时用地总面积为 2.0655hm ² ，临时用地包含明挖管沟区、顶管施工区、堆管场区、施工便道、旧管道处置区；本工程施工生活住宿采用租用当地民房解决，不新增占地面积；项目施工办公用地租用周边村落民房，不另外设置施工生活和办公区。



图 3.2-3 改线管道路由示意图（全幅图）

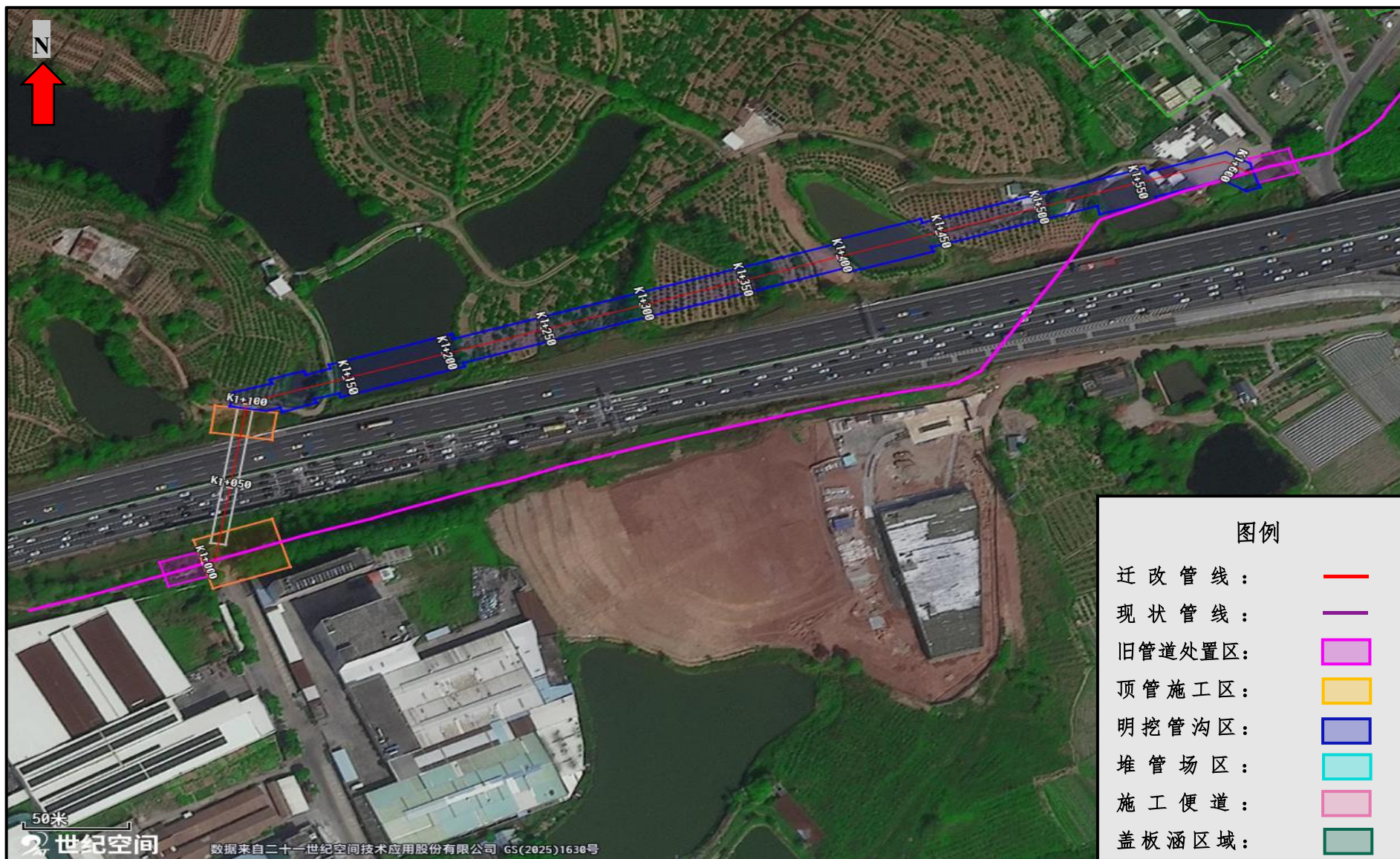


图3.2-4 改线管道路由示意图 (HJ006-42-HJ007-15段)



图3.2-5 改线管道路由示意图（HJ007-01-HJ007-15段）

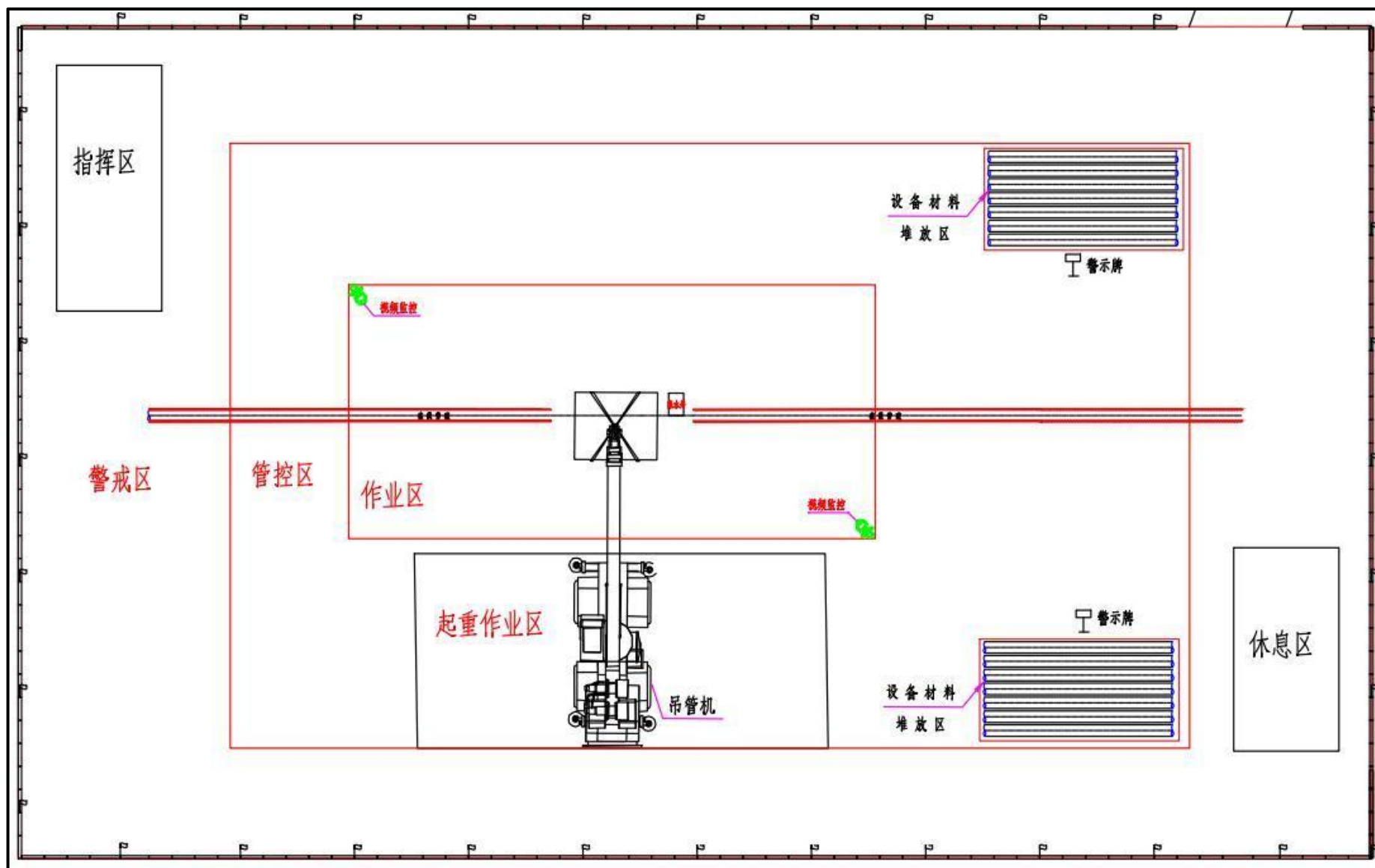


图3.2-6 新旧管道连头施工区平面布置图

3.2.5 施工作业带

1、作业带宽度

本工程管道管径为 $\Phi 406.4$ ，沿线地形地貌为平原。根据《油气管道工程线路技术规定》（DEC-OGP-G-PL-001-2023-2）及《管道作业带布置和管沟断面典型图》，考虑到管沟开挖的土方堆放、施工运输设备和管道的焊接安装场地的要求，考虑到本工程管道在地形地貌主要为丘陵段，确定本项目施工作业带宽度为15m，当经过经济作物区、并行敷设空间受限等特殊地段时，可适当缩减作业带宽度。对于地下水丰富、管沟挖深超过5m、鱼塘穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度，为20m。

2、作业带清理

（1）在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼段应排水填平。作业带清理、平整时，应注意对苗木、植被及其配套设施的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被；

（2）清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即恢复；

（3）施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设足够流量的过水管、搭设便桥等措施；

（4）施工结束后，应及时开展作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

3.2.6 输送介质

成品油管道用于输送成品油，包括柴油与汽油，柴油和汽油交替输送。

针对旧管道段内留存成品油的回收作业，本次工程采用高压盘式带压停输封堵技术保障作业安全与效率。封堵作业实施前，需预先完成管道内介质置换，确认管内现存油品全部为柴油；作业过程中通过旁通管道搭建临时输送通路，将旧管道内的全部存油密闭推送至新建迁改管道中，完成管存油品的回收。

3.2.7 管道穿越工程

本项目管道穿越工程种类主要分为道路穿越和鱼塘、沟渠等小型穿越。

1、公路穿越

本工程管道穿越等级公路290m/2处，公路穿越明细见表如下。

表 3.2-10 公路穿越明细表

序号	道路名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度 (m)	管径 (mm)
1	佛开高速	江门市新会区司前镇兴篁工业区高速里程 K73+450	顶管	100	Φ406.4×9.5
2	南新高速	/	钢筋混凝土盖板涵	190	Φ406.4×9.5

2、鱼塘、沟渠等小型穿越

本工程鱼塘小型穿越，一般情况下可采用挖沟穿越方式通过为确保安全，管顶埋深不小于 2.5m。采用混凝土配重块进行稳管，稳管时埋深从结构物顶面算起不小于 1.0m。

本工程水塘穿越共 6 处、沟渠 2 处，穿越长度 281m。

表 3.2-11 鱼塘、沟渠穿越明细表

序号	穿越种类	穿越位置	穿越方式	穿越长度 (m)	穿越深度 (m)	管径 (mm)
1	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	20	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
2	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	65	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
3	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	45	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
4	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	35	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
5	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	15	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
6	水塘	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	95	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
7	沟渠	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	3	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5
8	沟渠	江门市新会区司前镇三合村	挖沟+配重块	3	配重块顶 2.5m	Φ406.4×9.5

3.2.8 输送工艺

(1) 管道主要设计参数

新建管道材质为 L415Q 无缝钢管，管径为Φ406.4mm，壁厚为 9.5mm，设计压力 9.5MPa。管道采用常温型加强级三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补

口采用无溶剂液体环氧涂料+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带。本项目管道主要设计参数见下表。

表 3.2-12 本项目管道主要设计参数

输送介质	管道规格、材质			设计压力	介质运行温度	输送量
	管道直径×壁厚	钢级	材质			
成品油	406.4mm	L415Q	L415Q 无缝钢管	9.5Mpa	20℃	600 万吨

(2) 输送油品及物性

本项目成品油管道输送油品主要为柴油和汽油，油品理化性质见下表。

表 3.2-13 本项目成品油管道输送油品理化性质一览表

油品	密度	沸点	闪点	熔点	粘度	热值
汽油	0.70~0.78g/cm ³	35~200℃	-45℃	-40℃	0.4~0.8mm ² /s	4.4×10 ⁴ kJ/kg
柴油	0.82~ 0.85g/cm ³	180~370℃	50℃	-18℃	2.5~4.5mm ² /s	4.6×10 ⁴ kJ/kg

3.2.9 拟迁改工程与现有工程依托关系

施工期依托：阴极保护站、阳极地床仍依托原有设施，本工程外管道的阴极保护依托主干线原有的线路阴保系统。运营期依托：项目迁改完成后需与原管道进行首尾对接，依托旧管道进行油品输送。本项目属于迁改工程，沿线无须设置线路截断阀室，依托原有管道的线路截断阀室进行控制，本项目涉及的 2 处输油管道迁改路段均位于鹤山站与共和阀室之间。

3.2.10 组织机构及定员

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程由国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司管辖，本工程不设置新的机构。工程完成后，不需要增加生产运行管理人员和操作人员，仍由原管理岗位负责管理。

3.2.11 项目占地情况

本项目涉及永久占地包含标志桩、警示牌、加密桩占地 56m²，以及修筑的巡检便道占地 428m²，临时用地总面积为 2.0655hm²，临时用地包含明挖管沟区、顶管施工区、堆管场区、施工便道、旧管道处置区。

(1) 临时用地土地利用现状类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）本项目临时用地土地利用现状分类主要为林地、耕地、交通运输用地等。具体情况见下表。

表 3.2-14 临时用地土地利用现状统计表

行政区	一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
	编码	名称	编码	名称		
江门市新会区	1	耕地	0103	旱地	0.2254	10.91
	2	园地	0201	果园	0.9435	45.68
	3	林地	0301	乔木林地	0.1942	9.40
			0305	灌木林地	0.1033	5.00
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0785	3.80
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0655	3.17
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.4552	22.04
合计					2.0655	100.00

(2) 临时用地植被类型

本项目植被类型主要有常绿阔叶林、针叶混交林、人工经济林、灌草丛、农作物等。

表 3.2-15 临时用地植被类型统计表

行政区	序号	植被类型	评价范围	
			面积 (公顷)	比例 (%)
江门市新会区	1	常绿阔叶林	0.1566	7.58
	2	针阔混交林	0.0464	2.25
	3	无植被区	0.1497	7.25
	4	灌草丛	0.0922	4.47
	5	人工经济林	0.9523	46.10
	6	水体	0.4553	22.04
	7	农作物	0.2129	10.31
	合计			2.0655

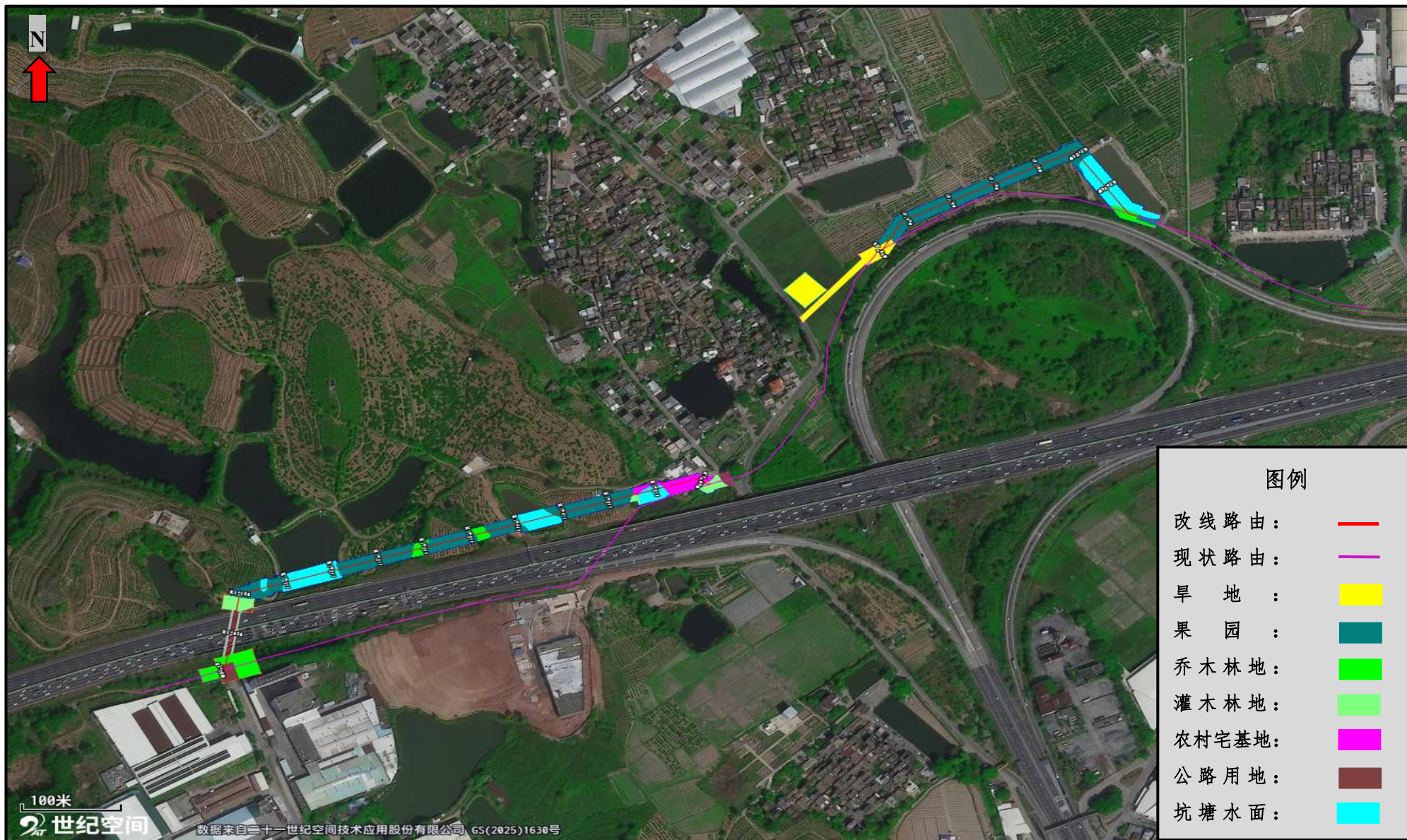


图 3.2-7 本项目临时占地土地利用类型

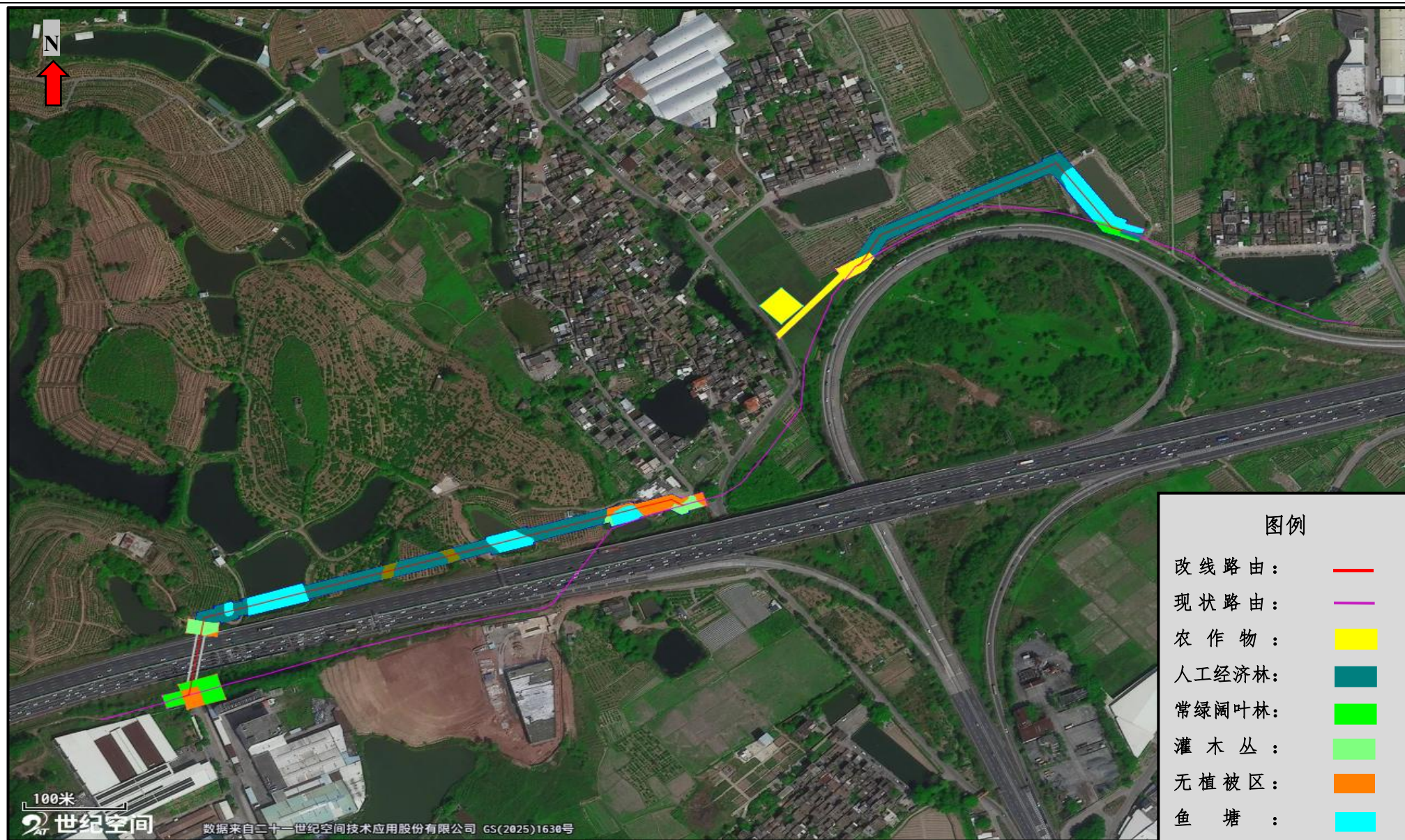


图 3.2-8 本项目临时占地植被现状

3.2.12 土石方量及平衡

1、表土保护利用

本项目共计占用耕地、林地、园地 1.47hm²，园地、耕地占地范围内分布有表层熟土，需根据表土肥沃程度对其进行剥离，林地土壤层平均厚度 0.20m，园地、耕地土壤层平均厚度 0.30m。对堆管场等占压扰动区域（扰动深度<20cm）的表土采用彩条布铺垫保护，对开挖占用的草地、林地、耕地区域进行表土剥离及回填，开挖占用林地、园地、耕地 1.3747hm²，共计剥离表土约 0.3827 万 m³，均用于后期绿化覆土。

2、工程土石方

(1) 明挖管沟区

1) 管沟工程

项目新建管道长 1.1km。根据可行性研究报告估算，管沟施工共开挖土方 0.63 万 m³，管沟开挖土方堆放在施工作业带内，管沟施工回填土方 0.53 万 m³，均利用施工前期管沟开挖土方，回填后多余挖方 0.10 万 m³ 运往邻近施工作业带回填，无弃方。

2) 穿越鱼塘清淤

管沟穿越鱼塘段施工前需对鱼塘进行清淤，共计清淤 0.62 万 m³，淤泥堆放在邻近施工作业带内晾晒，施工后期用于鱼塘回填，共计回填淤泥 0.62 万 m³，无弃方。

3) 施工作业带工程

本项目对于一般线路段管沟施工作业带宽度设定为 15m，对于地下水丰富、管沟挖深超过 5m、鱼塘穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度，为 20m。施工前期对施工作业带进行场地平整以满足施工需求，根据可行性研究报告估算，共开挖土方 0.33 万 m³，回填土方 0.43 万 m³，回填土方利用自身挖方以及管沟工程多余的挖方，无借方，无弃方。

因此，明挖管沟区共计挖方 1.58 万 m³，填方 1.58 万 m³，无借方，无弃方。

(2) 顶管施工区

顶管施工 100m/1 处，土石方主要产生于工作井/接收井的挖填和管内挖方。根据可行性研究报告估算，共计开挖土方 0.07 万 m³，回填土方 0.07 万 m³，回填土方利用挖方，土方回填后余土就地摊平，无借方，无弃方。

(3) 施工便道区

土石方主要为施工便道路基修筑挖填，共计开挖土方 0.03 万 m³，回填土方 0.03 万 m³，回填土方利用挖方，无借方，无弃方。

(4) 旧管道处置区

在新旧管道两侧接头处设置作业坑施工场地，对旧管道进行切割、封堵，对新建管道进行动火连头作业，共计 4 处作业坑，施工结束后回填至原状标高并恢复原地貌。占用鱼塘的作业坑施工前需对鱼塘进行清淤，淤泥堆放在邻近施工作业带内晾晒，施工后期用于鱼塘回填，根据可行性研究报告估算，共计开挖土方 0.27 万 m³（土方 0.24 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），回填土方 0.27 万 m³（土方 0.24 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），回填土方利用挖方，无借方，无弃方。

3、土石方平衡分析

综上所述，本工程产生挖方总量 2.33 万 m³，填方总量 2.33 万 m³，填方均利用挖方，无借方，无弃方。

表 3.2-16 可剥离表土、表土铺垫防护、表土剥离面积统计表

项目名称	表土面积 (hm ²)				表土剥离面积 (hm ²)				铺垫保护面积 (hm ²)			
	耕地	林地	园地	小计	耕地	林地	园地	小计	耕地	林地	园地	小计
明挖管沟区	0.0554	0.1194	0.9295	1.1043	0.0554	0.1194	0.9295	1.1043	0	0	0	0
顶管施工区	0	0.1250	0	0.1250	0	0.1250	0	0.1250	0	0	0	0
堆管场区	0.0900	0	0	0.0900	0	0	0	0	0.0900	0	0	0.0900
施工便道区	0.0500	0	0	0.0500	0.0500	0	0	0.0500	0	0	0	0
旧管道处置区	0.0300	0.0530	0.0140	0.0970	0.0300	0.0530	0.0140	0.0970	0	0	0	0
合计	0.2254	0.2974	0.9435	1.4663	0.1354	0.2974	0.9435	1.3763	0.0900	0	0	0.0900

表 3.2-17 表土剥离情况、堆存位置、后续利用一览表

项目分区	表土剥离				表土回填			
	用地类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	表土量 (万 m ³)	表土堆存位置	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	回填量 (万 m ³)
明挖管沟区	耕地	0.055	0.3	0.017	管道施工作业带一侧	0.055	0.3	0.0166
	林地	0.119	0.2	0.024		0.119	0.2	0.0239
	园地	0.930	0.3	0.279		0.930	0.3	0.2789
顶管施工区	林地	0.125	0.2	0.025	开挖穿越段堆放在管道施工作业带一侧;顶管穿越段集中堆放在工程占地范围内一角	0.125	0.2	0.0250
堆管场区	耕地	采用彩条布铺垫保护, 保护面积为 0.09hm ²						
施工便道区	耕地	0.05	0.3	0.015	堆放在邻近管道施工作业带内	0.05	0.3	0.0150

旧管道处置区	耕地	0.0300	0.3	0.009	集中堆放在工程占地范围内一角	0.0300	0.3	0.0090
	林地	0.0530	0.2	0.011		0.0530	0.2	0.0106
	园地	0.0140	0.3	0.004		0.0140	0.3	0.0042
合计		1.3763	/	0.3832	合计	1.3763	/	0.3832

表 3.2-18 表土平衡表 (单位: 万 m³)

项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
明挖管沟区	0.3194	0.3194	/	/	/	/	/	/	/	/
顶管施工区	0.0250	0.0250	/	/	/	/	/			
堆管场区	/	/	/	/	/	/	/			
施工便道区	0.0150	0.0150	/	/	/	/	/			
旧管道处置区	0.0238	0.0238	/	/	/	/	/			
合计	0.3832	0.3832	/	/	/	/	/		/	

表 3.2-19 土石方平衡表 (单位: 万 m³)

项目分区	挖方				填方				借方		弃方	
	表土	淤泥	土方	小计	表土	淤泥	土方	小计	数量	来源	数量	去向
明挖管沟区	0.32	0.62	0.96	1.90	0.32	0.62	0.96	1.90	/	/	/	/
顶管施工区	0.03	/	0.07	0.10	0.03	/	0.07	0.10	/		/	
施工便道区	0.02	/	0.03	0.05	0.02	/	0.03	0.05	/		/	
旧管道处置区	0.02	0.03	0.24	0.29	0.02	0.03	0.24	0.29	/		/	
合计	0.38	0.65	1.30	2.33	0.38	0.65	1.30	2.33	/		/	

3.2.13 工程拆除

1、建筑拆迁

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）第三十条，在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：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。故输气管与建筑物之间的水平净距离至少应设5m的安全距离，若管道线路中心线两侧距离建筑物小于5m，应进行拆除。

根据项目初步设计文件，本项目迁改管线中心线5m内，需要拆除的建筑物为民房和棚架，共计拆除面积525m²。

2、旧管道拆除

本项目中的旧管道是指新建管道与既有连接后，不再投入使用的那一部分，本项目改线段原管道长度约为0.9km，根据现场情况，本工程在油品回收后，对高速公路下的HJ006-42-HJ007-15段600m旧管道采取注浆弃置；对农田里的HJ007-01-HJ007-15段300m旧管道采取开挖回收。

3.3 工艺流程及工程分析

本项目主要建设内容包括新管道敷设、旧管道处置及配套辅助工程建设。

3.3.1 新管道敷设

本项目工程为输油管道迁改工程，主要包括管沟开挖工程、封堵连头工程及原管道油品回收工程等，主要产生的污染物有扬尘、噪声、固体废物、废水等。对生态环境的影响主要为植被破坏、水土流失等，对周围环境带来一定影响，但该影响是暂时的，随着施工期的结束而结束。施工期间不设施工营地。

项目施工工艺流程如下图所示。

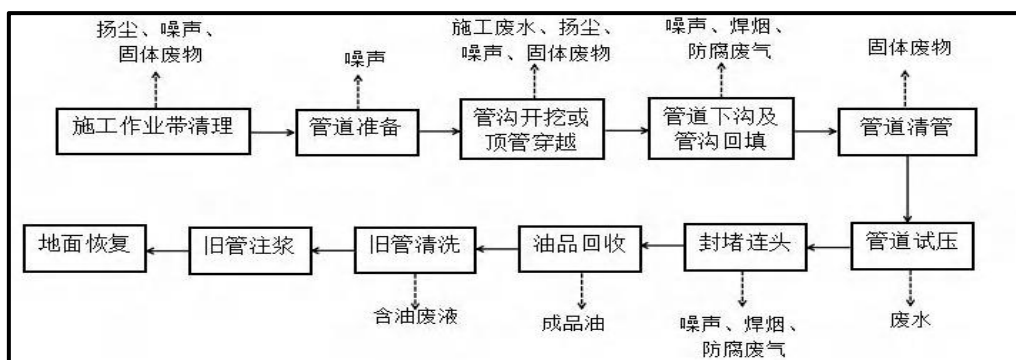


图 3.3-1 工艺流程图

工艺流程说明:

1、施工作业带开拓及清理

管道安装施工作业带开拓主要为管沟开挖及管道连头位置作业带开辟。随着施工作业带的进度，需要配合清理，清理过程会产生一定的土方、扬尘、噪声以及固体废物。

清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

本工程管道施工作业带宽度约 15m，当经过经济作物区、并行敷设空间受限等特殊地段时，可适当缩减作业带宽度。对于地下水丰富、管沟挖深超过 5m、鱼塘穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度，为 20m。施工作业带开拓平整产生的土方全部临时堆放在作业带的一侧，并与管沟开挖的下层土方分开堆放，采用彩条布覆盖措施进行临时防护，施工结束后全部就地回填，恢复原地貌。

2、管道准备

本项目外购进场的管道根据实际长度需要切割、焊接准备。项目改迁管道全长 1.10km。项目外购的钢管经简单切割、焊接组装即可满足需要，会产生少量的焊烟及焊接噪声。

3、管道埋深

为确保管道安全运行，不受外力破坏，根据本工程机械化扫线的要求，管道埋深应适当加大。管道埋深系指管顶与地表面的垂直距离。根据有关规范规定及管道所经地区土壤类别及物理力学性质，并考虑管道稳定性等要求综合确定，管道采用埋地敷设。管道埋深一般要求如下：

(1) 本项目位于高后果区段时，一般地段考虑管顶覆土深度不小于 1.5m；

(2) 管道穿越河渠等水域时，应了解是否有清淤规划，管道应埋设在清淤深度以下不小于 1.2m，且应保证管顶在水床底面以下不小于 2.5m，并根据穿越长度、埋设深度情况设置压重块等配重措施，并在管道上部埋设警示带，两侧埋设警示标志。

4、管沟开挖施工

本项目沿线穿越林地、园地、耕地等，工程管道敷设采用开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面。

本项目管道施工作业带宽度约 15m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、农作物等将予以清理干净。根据沿途地形、地质和水文条件、农田耕作深度以及管道强度和稳定性要求，本项目管顶覆土深度不小于 1.5m。

在农田、林地等地段开挖施工时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。管道转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管道沿途非基本农田地段设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩等）。管沟开挖产生的土方全部临时堆放在作业带的一侧，并与作业带平整产生的表层土方分开堆放，采用彩条布覆盖措施进行临时防护，施工结束后全部按生土（下层土）和熟土（表层土）顺序先后就地回填，恢复原地貌。

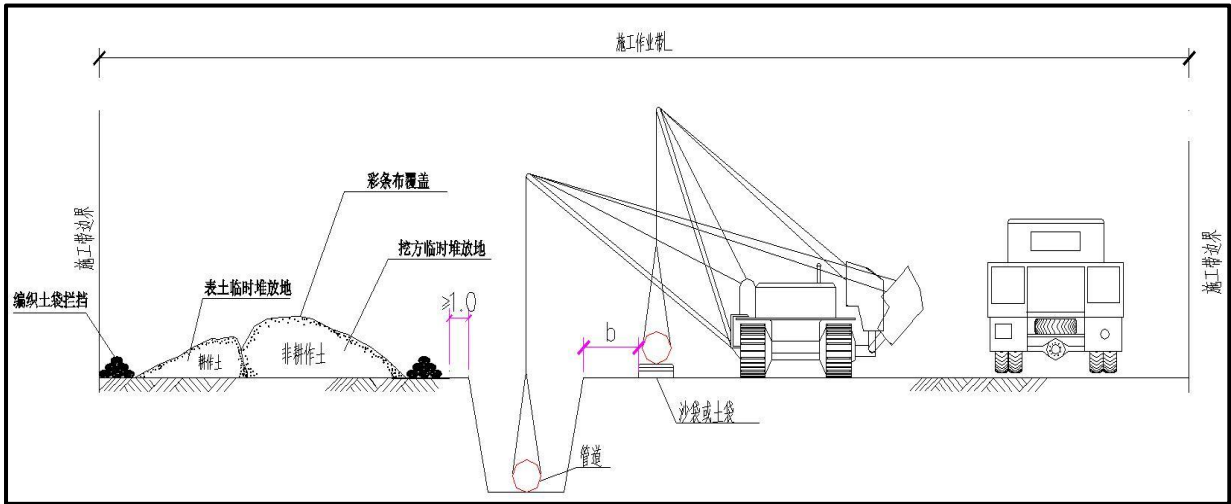


图 3.3-2 开挖施工作业带横断面布置

管沟开挖工艺具体见下图：

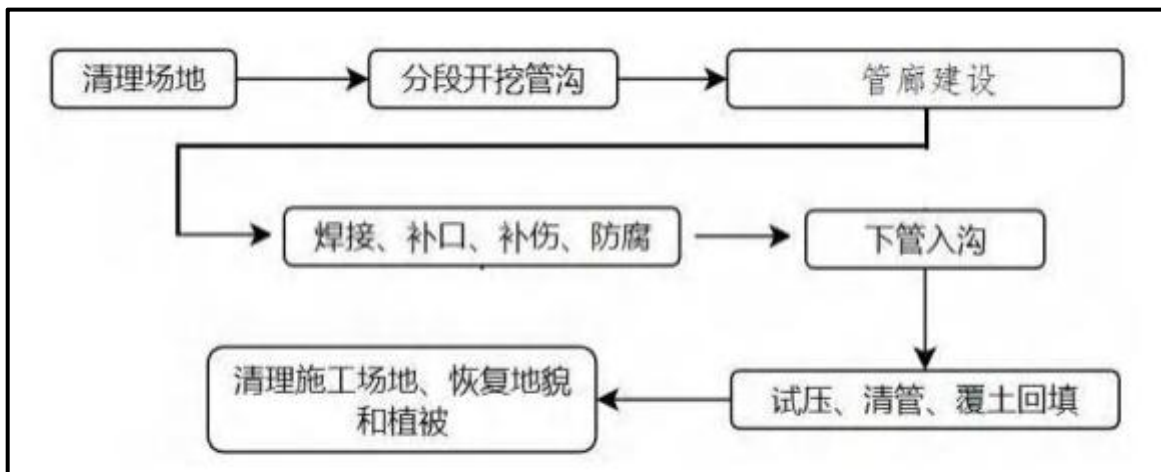


图 3.3-3 管沟开挖建设工艺流程图

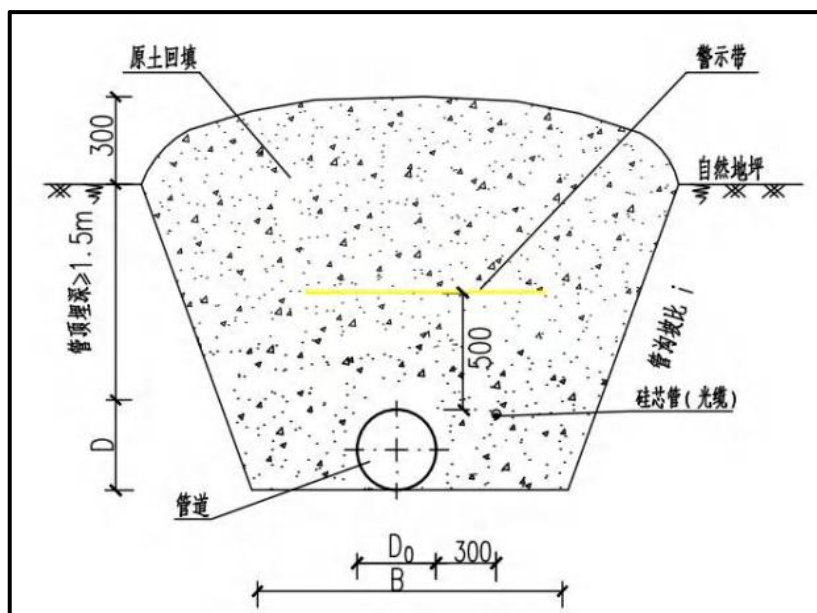


图 3.3-4 管沟敷设断面示意图

5、顶管穿越

顶管穿越技术是一项用于市政施工的非开挖掘进式管道铺设施工技术。本项目佛开高速采用顶管穿越。

顶管施工是通过竖井内的顶进系统推动混凝土管向端部的掘进提供推力，端部掘进采用机械动力驱动刀盘旋转，通过控制掘进速度和排渣量达到同地层压力动态平衡的一种顶进隧道施工方法，本工程适用于高等级公路及村道等道路的穿越，顶管上部覆土层的厚度一般不小于路面以下 1.2m，公路路边沟底面以下 1.0m。施工时在公路或铁路的一侧选定 1 处施工场地（在工程占地范围内），挖槽布置设备，用千斤顶顶推钢筋混凝土套管（采用 C50 钢筋混凝土 III 级管，内径 2.2m，长度 3.0m），并从管内挖出弃土，在另一侧开挖发送沟，并进行顶管设备组装焊接。

顶管施工时，工作井施工场地设泥浆池，将孔口溢出的泥浆引入泥浆池进行沉淀，避免漫地而流。共布设 2 座，矩形，长 24m、宽 6m、深 1.5m（地上 0.5m、地下 1.0m），分 2 格，原状土夯实后彩条布衬底。泥浆池使用结束后，采用井点抽水固化，在泥浆四周布置抽水孔及抽水管路，进行井点抽水迫使泥浆析水，从而实现泥浆固化。

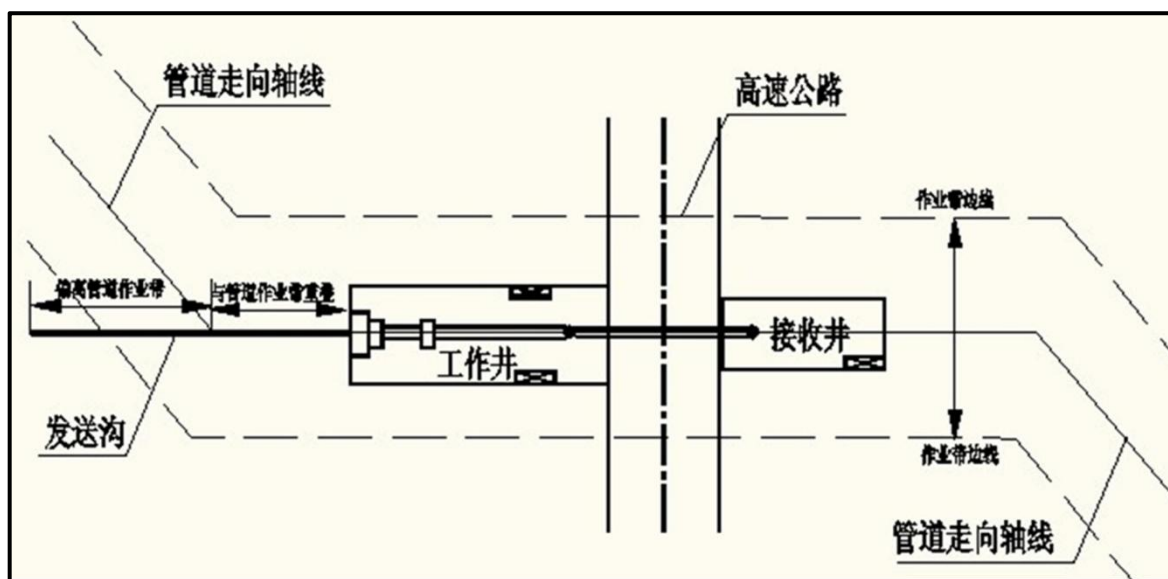


图 3.3-5 顶管方式穿发送沟布设示意图

6、钢筋混凝土盖板涵穿越规划高速施工工艺

本项目设置钢筋混凝土盖板涵穿越规划高速 1 处，长度 190m，采用明挖现浇施工，作为管道穿越规划高速的防护结构，保障管道安全及高速路基、路面稳定性，施工工艺如下：

(1) 施工放样与基坑

开挖根据规划高速红线及管道轴线精准放样，确定盖板涵轴线、基坑边界及标高；采用机械开挖为主、人工清底为辅的方式施工，熟土与生土分开堆放，基坑边坡根据地质条件放坡，地下水丰富段设置井点降水、排水沟及集水井，确保基坑干燥；基坑开挖至设计标高后，人工清理整平，夯实基底并检测承载力，不合格段采用换填级配砂石处理。

(2) 基础施工

基底验收合格后，浇筑 C30 混凝土基础，按设计要求设置沉降缝（间距 6~8m），缝内填充沥青麻絮等防水材料；基础混凝土振捣密实，养护至设计强度后，进行涵身侧墙施工放样。

(3) 涵身侧墙与端墙、翼墙施工

绑扎侧墙、端墙、翼墙钢筋，钢筋规格、间距及搭接长度符合设计及规范要求，预留管道安装及防腐操作空间；支设模板保证垂直度、平整度及截面尺寸，浇筑 C30 混凝土，分层振捣密实，避免漏振、蜂窝麻面；施工完成后洒水养护，拆除模板后检查外观及尺寸，及时修补缺陷。

(4) 钢筋混凝土盖板预制与安装

盖板采用 C30 钢筋混凝土预制，在施工场地内集中预制，养护至设计强度 100% 后运输至现场；采用汽车吊吊装就位，盖板与侧墙顶面坐浆密实，板间缝隙采用水泥砂浆填缝，沉降缝与涵身沉降缝对齐，确保防水效果。

(5) 防水与回填施工

涵身外侧涂刷防水涂料，沉降缝增设防水卷材；盖板安装完成后，涵顶及两侧回填采用级配砂石分层夯实，分层厚度不大于 20cm，压实度满足规划高速路基要求；严禁使用淤泥、冻土、建筑垃圾回填，避免路基沉降。

(6) 施工防护与验收

施工期间设置围挡、警示标志，避免影响规划高速前期施工；盖板涵施工完成后，检测结构尺寸、混凝土强度、防水效果，验收合格后进行管道穿越安装。

7、管口组对

管口组对前应清除管内杂物。管端 50mm 范围内应无污物。由管工对管口坡口质量进行检查和验收。

8、管道焊接

管道焊接作为管道施工中的重要一环，其焊接质量的高低，对管道建设施工和管道建成以后的运行安全都有至关重要的影响，因此合理选择焊接方案至关重要。

本次焊接以半自动焊接方式为主。具体焊接方式由承包商根据自身的经验进行选择，并经监理和业主批准。管道连头碰死口段是焊接中的重点和难点，焊接施工应尽可能避免在弯头处碰死口，且碰死口段焊接要严格按焊接工艺评定规定的施焊条件和焊材执行，并加强对碰死口段焊接检验。

焊接施工前，承包商应根据焊接工艺指导书，使用设计推荐的焊接方式及材料，模拟现场作业实际情况，进行焊接工艺评定，焊接工艺评定试验结果报监理、业主单位批准后，制定相应的焊接工艺规程来规范现场焊接作业。

9、管道下沟

管道下沟应使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。如有破损应及时修补。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。

10、管沟回填

管道下沟后应及时进行管沟回填。

11、管道清管

本工程旧管道采用“蒸汽清洗为主、吹扫排油为辅”的联合处置工艺，确保旧管道内部彻底除油、除污，满足后续施工及报废处置要求，具体流程如下：

第一步，分段吹扫排油。先通过惰性气体配合清管器对旧管道实施分段吹扫作业，利用气流推送作用，将管道内部残留的油品充分导出，导出的残油进行集中收集、统一回收，最大限度减少管内残油对后续蒸汽清洗的影响，同时避免残油泄漏造成环境污染。

第二步，连续蒸汽清洗。完成吹扫排油后，接入低氮燃气蒸汽发生器，向旧管道内部通入高温蒸汽进行连续清洗作业。依托高温蒸汽的热溶解、热剥离特性，对管道内壁附着的油污、油泥及各类沉积物进行充分软化、溶解和剥离，彻底清除管道内壁的附着污染物，实现旧管道内部除油、除污的综合治理目标。

第三步，清洗检测与验收。旧管道蒸汽清洗完成后，采用防爆型可燃气体检测仪对管道内部及作业区域进行多点检测，确保管道内可燃气体浓度降至安全限值以下，完全满足动火、进管及注浆作业的安全标准；同时，清洗质量需严格符合《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关要求，经现场检测、验收合格后，方可进入下一道施工工序。

旧管蒸汽清洗过程中产生的污染物主要为：蒸汽清洗废液、常规清管产生的废渣、含油污泥、蒸汽清洗配套低氮燃气蒸汽发生器产生的燃烧废气。

12、管道试压

由于本工程管道设计操作压力较高，为了确保试压的安全，全线采用洁净无腐蚀性的水进行强度试压和严密性试压。

水压试验时，供水水源须洁净、无腐蚀性。进入管道的试压水 pH 值宜为 6~9，总的悬浮物不应大于 50mg/L，水质最大盐分含量不应大于 2000mg/L。

为防止泥沙和杂物进入管道，试压水重复使用时应增加过滤器或沉淀池，过滤器过滤网眼不低于 40 目，达到要求后方可注入管道。

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，强度试验压力均取 1.5 倍设计压力；严密性试验压力为设计压力。强度试压稳压时间不应小于 4h，稳压时间内无变形、无泄漏为合格；严密性试压稳压时间不应小于 24h，稳压时间内压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。强度试压和严密性试压各一次。

项目外购的管道属于干净管道，不沾有石油类等污染物，试压过程会产生废水，废水含有少量 SS，经过滤器或沉淀池过滤后可重复利用。沉淀后回用于场地降尘，不外排。

3.3.2 管道封堵连头

对于输油管道，实现新旧管道连头有三种方式，即停输清管开口连头、停输带压封堵连头工艺，不停输带压封堵连头工艺。

(1) 停输清管开口连头：即具有通球条件，将上下游清管站或截断阀之间的管道内油品清除干净，残存的挥发油气含量满足要求之后切割旧管道，然后再实现新旧管道连头。优点：技术简单，安全风险低，连头工程费用低。缺点：管道内油品清除耗时长。

(2) 停输带压封堵工艺：对允许停输的管道，在规定的停输时间内完成新旧管道焊接连头工作，宜采用停输封堵工艺。即施工时，管道停止输送，管道内油品保留，带压打孔封堵，然后再切割、焊接，实现新旧连头。优点：仅对更换段管道进行管内油品处理，操作时间短（可分段实施，每段连头作业耗时 3~6 天）；缺点：封堵施工费用高，带压动火作业风险稍大。

(3) 不停输带压封堵工艺：在管道上方带压焊接旁通三通并开旁通孔，建立旁通管路，达到不停输封堵的目的。优点：不影响管道的正常输送；缺点：封堵施工费用最高，带压动火作业风险相对最大。

本工程管道输送介质为成品油，为减小油品回收对管道运营的影响，降低油品回收成本，经与管道运营单位沟通，确定采用停输带压封堵工艺，推荐采用塞式封堵工艺。因两段迁改管线距离 350m，建议两段同时封堵，减少管道上的三通、开孔短节，消除密封泄漏安全隐患。

两段迁改管线之间保留的在役油管内油品采用“原位密闭封存”处理方式：

管道停输后，对迁改段两端实施塞式封堵，保留管段内成品油全部保留、不回收、不清管、不排空。保留段形成封闭管段，保持静压力，设置压力监测与密闭泄压措施，防止温度变化导致超压。仅对封堵器外侧（迁改切割动火侧）进行残油抽吸与油气检测，严禁气体或介质串入保留在役管段。连头完成、封堵解除后，保留段油品直接并入系统恢复输送，实现油品零损耗、处理时间最短、安全风险最低。

两段迁改管线之间的保留在役管段不截断、不开孔、不动火，通过两端塞式封堵实现水力隔离；在封堵外侧安全区域截断旧迁改管段，采用短节对接方式与新建管道焊接连通，连头完成后解除封堵，实现在役管段与新改段正式贯通。

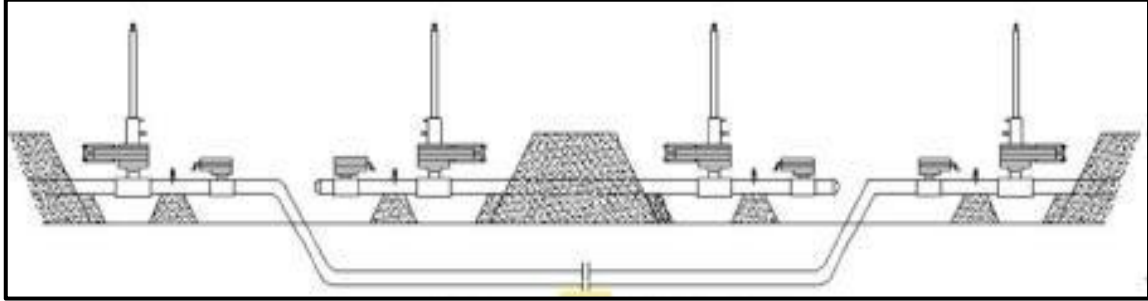


图 3.3-6 管道停输机械封堵工艺示意图（塞式）

3.3.3 废旧管段油气处理

带压封堵施工完成后，进行旧管道内油品回收施工。通过设置移动式通球清管设施 1 套，主要包括螺杆式空气压缩机、螺杆式空气干燥机、高扬程多级离心泵、清管器收发球筒、清管器及辅助仪表、配套运输车辆、柴油发电机等设备旧管道上游安装发球筒，下游安装收球筒，焊缝进行探伤检测，满足要求后，在发球段放入清管球，通过注入氮气作为推动力，推动清管器，利用旁通管将管存油推入新建迁改管道内，完成油品回收。施工工序如下：

施工准备→发球筒装入清管器→氮气装置及排油管线安装→解除上游方向封堵连头点和封堵连头点下游方向封堵并塞堵→氮气通球推油至新建管道内→拆除管线恢复流程。

排油示意图及流程图，如下图所示。

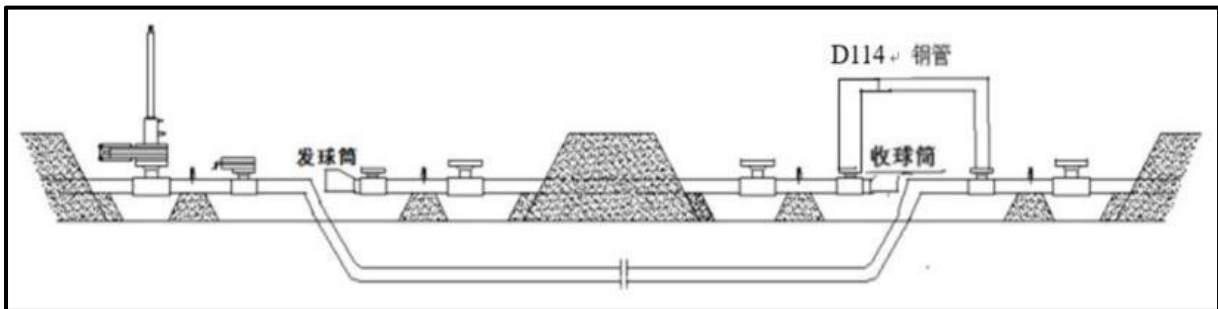


图 3.3-7 旧管道管存油处理示意图

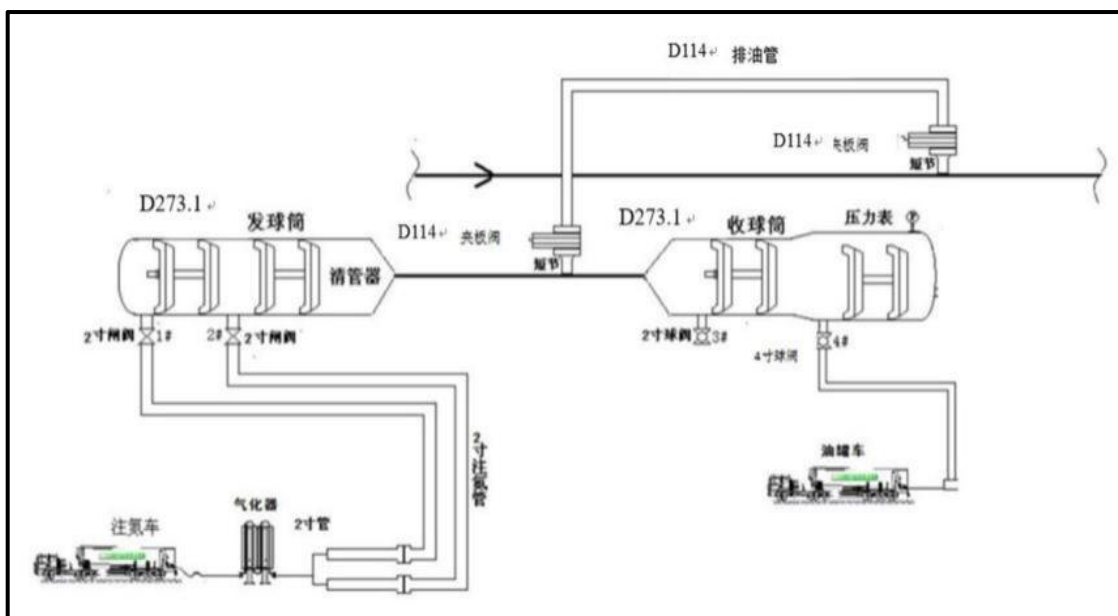


图 3.3-8 旧管道管存油排油流程示意图

注氮推球排油时，需避免空气进入管内产生油气混合，保持管内介质处于爆炸极限以下，并使用调节阀控制氮气进量及压力，推油速度保持在 2.5m/s 左右，进气压力为 0.2MPa~0.5MPa，使清管器保持低速、匀速运行，确保管道内油品处理完毕，具体实施方案应由专业施工单位编制。

临时收发球筒规格：公称直径：DN250mm；设计压力：1.6MPa；设计温度：0℃~60℃；材质：20#钢。

氮气用量计算：管径 406.4×7.1mm，吹扫长度 900m，过量系数取 1.1，吹扫次数取 2，吹扫流速取 10m/s，总的氮气用量为 1245m³。

吹扫排油后，对旧管道进行组合清洗。将处理后的含油污水采用槽车拉至指定地点无害化处置，污油废物按危险废物进行处置。

组合清洗施工后宜对冲洗水中的石油类含量或者其他关注污染物的浓度进行检测，辅助评估清洗效果。管道内壁清洁度以达到任意处无油无蜡、无有害积液与杂质、可燃气体检测浓度满足动火要求的程度为合格。清洗后的管道应满足《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）要求。

3.3.4 旧管道无害化处理

1、旧管清洗方式

本工程旧管道采用蒸汽清洗为主、吹扫排油为辅的联合处置工艺。先通过惰性气体/清管器实施分段吹扫，将管内残留油品充分导出、集中回收；再接入低氮燃气蒸汽发生

器，对旧管道进行连续蒸汽清洗，利用高温蒸汽溶解、剥离管壁附着油污、油泥及沉积物，实现管道内部彻底除油、除污。其中低氮燃气发生器天然气燃烧会产生少量 SO_2 、 NO_x 。

蒸汽清洗产生的含油废水、含油污泥，通过管道末端设置的专用密闭收集接口，经耐油防腐专用密闭管道，全程无泄漏导入带防渗、防溢、加盖功能的专用储罐中密闭暂存。上述废物由危废运输资质槽车密闭转运至指定处置单位，按规范实施无害化、资源化处置；清洗过程中产生的废油、油泥、油污杂物等，属于危险废物，严格执行分类收集、密闭暂存、危废台账、联单转运制度，委托具备资质单位安全处置，全过程满足环保及安全管控要求。

旧管道清洗完成后，采用防爆型可燃气体检测仪进行多点检测，可燃气体浓度降至安全限值以下，并达到动火、进管及注浆作业安全标准；清洗质量满足《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）相关要求，经检测、验收合格后方可进入下一道工序。

待封堵头密封性能确认合格后，按方案依次拆除临时隔离墙、管线接头及夹板阀，恢复作业界面并做好现场清理与安全确认。

2、旧管线处置方式

根据 SY/T7413-2018《报废油气长输管道处置技术规范》，目前的旧管线处置方式主要包括以下两种：

（1）管线拆除（开挖回收）

管线拆除为彻底处置方式，可从根源上消除废弃管道未来安全隐患与环境风险，适用于农田、荒地、开阔地带等无重要建（构）筑物占压、施工条件较好、开挖协调难度较低的区段。

缺点为土方开挖量大、占地协调复杂、施工周期相对较长，但处置彻底、无后续长期隐患。

（2）就地废弃

就地废弃对地表扰动小、占地少、施工快捷，适用于公路、建（构）筑物、重要设施占压、不具备开挖条件或开挖成本极高的区段。需采取针对性技术措施，消除管道腐蚀、坍塌、渗漏、聚集可燃气体等风险。

就地废弃按地面设施重要性分为两种：

高敏感占压区（房屋、厂区、公路等）：采用清管+吹扫+注浆填充固化，灌注水泥砂浆等固化材料，支撑管体、防止塌陷引发地面沉降，安全性最高，造价相对较高。

低敏感占压区（绿化带、林地、荒地等）：采用清管+吹扫+氮气置换+两端盲板封堵，控制管内油气残留与腐蚀风险，造价较低、施工快捷。

3、本工程旧管线处置实施方案

结合本工程管道走向、地表覆盖情况及安全环保要求，本项目旧管线采取“分段处置、一区一策”方案：

（1）高速公路下旧管道：注浆弃置（HJ006-42—HJ007-15 段，长度 600m）

本段管道位于高速公路下方，不具备开挖拆除条件，采用就地废弃+环保型水泥砂浆注浆封堵处置。

完成油品回收、蒸汽清洗、氮气吹扫置换并检测合格后，对管道进行全程密闭注浆填充，实现管体饱满固化、无空腔、无油气聚集空间，有效防止管道腐蚀坍塌、渗漏及次生安全环境事故。处置方案经环保、应急及相关管理部门同意后实施。

（2）农田区段旧管道：开挖回收（HJ007-01—HJ007-15 段，长度 300m）

本段位于农田区域，施工条件良好，采用开挖拆除、旧管回收处置。

施工前先完成旧管清管、蒸汽清洗、氮气吹扫置换，可燃气体检测合格并落实动火作业许可；按规范开挖切管作业坑，全程采用机械切割，使用柴油动力液压锯/爬管机实施切管，严禁明火切割；切割拆除的旧管道集中转运、规范处置；开挖土方按要求分层回填、平整恢复地貌。

3.3.5 管道线路附属工程

1、线路截断阀室

输油管道应设置线路截断阀室，沿线线路截断阀室间距不宜超过 32km。本工程属于迁改工程，由于迁改段新建管道与原管道长度变化较小，无须设置线路截断阀室。

本项目涉及的 2 处输油管道迁改路段均位于鹤山站与共和阀室之间，鹤山站管线距离本项目改线点 7000m，共和阀室距离本项目改线点 16555m，本项目迁改管线长约 1100m，计算得鹤山站至共和阀之间距离为 24655m。

2、管道标识

管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T6064、《油气管道工程线路技术规定》DEC-OGP-G-PL-001-2020-1 的规定，在管道沿线设置转角桩、里程桩、加

密桩、警示牌、警示带风险告知栏、风向标等标识。管道标志桩、警示牌、警示带、风险告知栏、风向标的制作方法及埋设方式执行国家管网集团相关图集，并根据周边作物树木的高度相应地调整桩牌等的高度。

(1) 标志桩

里程桩：沿管道自 0km 起每公里设一个，一般与测试桩合并设置。

转角桩：管道水平改变方向的位置，均应设置转角桩。转角桩设置在管道中心线正上方，并标明管道里程，转角角度等参数。

穿跨越桩：管道穿（跨）越大中型河流、III级以上公路、铁路、重要灌渠的两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、铁路公路或河流的名称，线路里程，穿越长度等信息。

交叉桩：凡与地下管道、电（光）缆和其他地下构筑物交叉的位置应设置交叉标志桩。交叉标志桩设置在交叉点正上方，应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系。

结构桩：管道外防腐层或管道壁厚发生变化时，应设置结构桩，桩上要标明线路里程，并注明在桩前和桩后管道外防护层的材料或管道壁厚。

设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩、牺牲阳极、杂散电流排流设施等）时，应设置设施桩。桩上要标明管道的里程、设施的名称及规格。牺牲阳极、杂散电流排流设施、辅助阳极地床设施桩可由测试桩代替。

加密桩：管道正上方每隔 100m 设置一个加密桩，管道通过环境敏感区、基础设施建设区等区段时，加密桩间距不大于 50m。

(2) 警示牌

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，在输油管道沿途设置一定数量的警示牌。警示牌设置位置：

- ①管道穿越小型河流、沟渠时，在两侧各设置一块警示牌；
- ②管道穿越等级公路两侧各设置一块警示牌，等级公路一侧设置警示牌；
- ③管道通过人口密集区、工业建设地段等危险区域设置警示牌。

警示牌应设置在醒目的地方，安装应考虑位置及朝向，辐射面宽，视线清晰，能够起到警示作用。

(3) 警示带

为尽可能避免管道受到第三方破坏，管道全线设置警示带，起到警示下方敷设有石油管道的作用，以免管道竣工后其他工程或者农垦开挖施工时管道受无谓损伤，而造成重大事故，其敷设位置在管道管顶正上方 300mm~500mm 处（农田或耕地地段应距地面 0.8m 以下），警示带字体向上。

管道警示带材质、规格、制作要求等均需满足相关技术要求：

- ①警示带采用聚乙烯材料复合制成，厚度为 0.15~0.2mm；
- ②警示带宽度为管径的 1.2 倍，并以 50mm 倍数就近取整，本工程警示带宽度 1.0m；
- ③警示带的埋地耐腐蚀合理使用年限不低于 50 年，且具有一定的抗拉断力。

表 3.3-1 附属工程量表

序号	工程量名称	单位	数量	备注
1	标志桩	个	30	/
2	警示牌	个	8	/
3	警示带	km	1.10	/

(4) 通信工程

迁改需新建管道长度约 1.10km，本工程输油管道光缆采用与管道同沟敷设的方式，光缆光纤数量为 12 芯，光缆型号为 GYTA53。直埋光缆与油气输送管道同沟敷设，敷设位置应结合油气输送管道和附属设施的安装要求选择敷设在管沟一侧。通常情况下，敷设位置位于管道输送介质前进方向的右侧。直埋光缆宜敷设在与油气输送管道管顶平齐位置（或管底平齐位置），光缆埋深应同时满足国家、行业标准规范及地方相关标准规范要求，当与管道管顶平齐位置无法满足埋深要求时，应向下敷设。无特殊要求时，直埋光缆与油气输送管道间最小净距（指两断面垂直投影的净距）为 300mm。

沿成品油管道同沟敷设管道光缆配套接头盒、光缆电子标志等配套设施。

(5) 管道防腐

- 1) 线路管道采用常温型加强级三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补口采用无溶剂环氧底漆+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带。
- 2) 封堵三通采用粘弹体胶带防腐密封系统进行保护。
- 3) 线路管道采用强制电流保护方式，依托主干线原有的线路阴保系统。

①直管段的外防腐层

本工程管道全部在广东省江门市，沿线主要地形地貌为丘陵。管道外防腐层需要具有较强的抗渗性、绝缘性和机械强度。综合考虑防腐层的综合性能与涂敷作业的简便性、经济性、整体的统一性等因素，特别是考虑国内施工队伍的能力现状，经综合比较，确定本工程管道外防腐层采用三层 PE 防腐层。

本工程线路管道全线采用加强级三层 PE，以便于采购、施工布管。

表 3.3-2 三层 PE 涂层结构表

管线规格	防腐层结构			备注
	环氧粉末层 μm	胶粘剂层 μm	防腐层最小厚度 mm	
$\Phi 406.4$	≥ 120	≥ 170	2.9	常温型加强级
备注： 1、钢管两端 PE 端部至钢管坡口边缘留头预留长度 140~150mm，且聚乙烯层端面应形成 $\leq 30^\circ$ 的倒角。聚乙烯层端部保留环氧粉末长度为 10~20mm。（由于管道需进行 PAUT 检测，因此钢管两端预留长度需根据 PAUT 检测要求加大。） 2、钢管焊缝部位的防腐层不应小于防腐层最小厚度的 80%。				

②热煨弯管的外防腐层

对于热煨弯管，由于三层 PE 生产工艺所限，难以满足弯管管段的防腐要求，热煨弯管防腐层须具有较高的机械强度和优良的防腐性能。国内大型长输管道热煨弯管防腐层多采用双层环氧粉末、无溶剂液体环氧涂料、“单层熔结环氧粉末+外缠聚丙烯胶带或聚乙烯热收缩带”等防腐结构，技术都比较成熟，均可满足工程需求。双层环氧粉末具有良好的机械性能，采用作业线预制，防腐层质量受人为因素影响相对较小。根据工程实践经验，对热煨弯管防腐，推荐采用双层熔结环氧粉末（底层 $\geq 300\mu\text{m}$ ，面层 $\geq 500\mu\text{m}$ ，总厚度 $\geq 800\mu\text{m}$ ）。

③补口材料的选择

防腐补口是管道防腐的一道重要工序，补口材料的性能、施工质量关系到管道的整体防腐质量和长期使用寿命，是确保管道完整性的关键环节。由于现场施工条件十分复杂，补口又是管道防腐中的薄弱环节，因此补口应选择性能可靠、现场适应性强、工艺成熟的材料。

防腐层补口有多种方式，如聚乙烯热收缩带、无溶剂双组份液体环氧涂料、液体聚氨酯涂料、黏弹体等等。鉴于主管道采用三层 PE 防腐层，为保证管道全线的整体防腐质量，本工程推荐采用与三层 PE 防腐层相容性好、结构相近的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带（干膜）进行补口，即先涂装无溶剂液体环氧底漆，再用聚乙烯热收缩带进

行包覆。聚乙烯热收缩带，是目前国内外长输管道补口最常用的方式，经验成熟，具有材料来源广泛，材料价格低廉，采用机械化加工制造，基层和胶层厚度均匀，现用现包覆，避免人为盗割及污染的优势。同时聚乙烯热收缩带在国内应用历史较长，目前规模较大的供应厂家较多，质量能够保证。

④补伤

对3层PE外防腐层进行损伤修补时，应符合下列要求：对于直径不超过10mm的漏点或损伤深度不超过管体防腐层厚度50%的损伤，在预制厂内可用与管体防腐层配套的聚乙烯粉末或热熔修补棒修补，施工现场宜用热熔修补棒修补。对小于或等于30mm的损伤，用聚乙烯补伤片进行修补。对大于30mm的损伤，在用聚乙烯补伤片修补后，在修补处包覆一条热收缩带，包覆宽度应比补伤片的两边至少各大于50mm。修补时，先除去损伤部位的污物，将该处的聚乙烯层打毛，并将损伤部位的聚乙烯层修切成圆形，边缘应打成钝角。在孔内填满与补伤片配套的胶粘剂，然后贴上补伤片，补伤片的大小应保证其边缘距聚乙烯层的孔洞边缘不小于100mm。贴补时，应边加热边用辊子滚压或带耐热手套用手挤压，排出空气，直至补伤片四周胶粘剂均匀溢出。

对双层熔结环氧粉末外防腐层采用局部修补的方法修补涂层缺陷时，应符合下列要求：

- a) 缺陷部位的所有锈斑、鳞屑、裂纹、污垢和其他杂质及松脱的涂层应清除；
- b) 将缺陷部位根据修补材料生产商的要求打磨成粗糙面，打磨及修复搭接宽度不小于20mm；对露铁部位，应使用专用工具进行处理形成锚纹；
- c) 用干燥的布和刷子将灰尘清除干净；
- d) 对于标准允许修补的缺陷部位，应采用粉末生产商推荐的双组分无溶剂液体环氧树脂涂料进行局部修补；
- e) 修补材料应按照厂家推荐的方法储存和使用；
- f) 修补处涂层总厚度应满足要求，并以最小涂层厚度乘以 $5V/\mu\text{m}$ 计算的检测电压对修补处进行漏点检验。修补情况应予以记录。涂层厚度不合格、漏点数量超过允许修补范围或型式检验不合格的外涂层钢管，应进行重涂。重涂时，可将钢管加热，使涂层软化，将全部涂层清除掉。加热温度不应超过 275°C ，并满足钢管的加热温度限制。

3.3.6 施工组织

1、施工计划

工程施工期 3 个月，调试投运 1 个月，施工高峰期人数约 30 人。

2、施工营地

本项目目前尚处于设计阶段，通过咨询建设单位，不设施工营地，材料堆放布置在施工作业带范围内。

3、施工料场

管道施工料场主要是管材堆放场。施工料场的设置原则是临近道路、运输方便，用地类型以农田为主。施工结束后，对料场进行清理并恢复原有地貌。

4、施工便道

依托项目工程区管道沿线乡村公路、佛开高速。另需新建施工便道 500m，全部位于施工作业带范围内。

5、施工顺序

为减少珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程施工期间对整个管道的影响，采取先建设新管道，在新建管道与原管道完成接头并试运行正常后，再进行旧管道注浆和拆除。在新建管道建设期间仍依托旧管道进行成品油的运输。

3.4 污染源强分析

3.4.1 施工期污染源强分析

3.4.1.1 废气

施工废气主要来自管道开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘，施工机械和施工车辆排放的尾气、管道焊接废气、管道防腐废气、蒸汽发生器燃烧废气以及油品回收产生的有机废气等。

1、施工扬尘

本项目施工过程中产生扬尘的主要污染源有：施工期管道开挖、回填和运输车辆行驶所带来的扬尘；施工材料及开挖土石方的装卸、运输、堆放过程中造成的扬尘。

(1) 施工场地扬尘

施工期管道开挖、回填等施工过程将造成施工作业场所地面粉尘浓度升高，参考有关土建工程现场的扬尘实测数据，TSP 产生系数为 $0.05-0.10\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数为 $0.075\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。考虑本工程为线源，施工扬尘

影响范围相对小的具体情况，裸露的施工面积按作业带宽 15m，每天 300m 同时裸露施工，并按日工作开工 8h 计算源强，则计算得到项目施工现场中施工段 TSP 的产生源强为 9.72kg/d。

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关类比同类施工期扬尘源强，一般施工路面在不采取环保措施的情况下，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 100m、150m 处的浓度分别为 11.03mg/m³、2.89mg/m³；若为沙石路面，影响范围在 200m 左右。

施工期应在工地的裸露土地面上经常洒水，可使扬尘量减少 70%~80%。扬尘的产生，除跟设备、施工种类、施工时的气象条件密切相关外，与员工的操作熟练程度、文明施工意识等也有很大关系。因此，施工过程中应加强对施工人员的管理和培训。

(2) 土石方堆放、材料运输扬尘

土石方堆场在风力作用下也易产生扬尘，调查资料显示，其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，为防止其对人体、植物等的影响，施工单位应做好堆放点的防护工作，通过采取洒水、篷布遮挡等措施，可有效防止风吹扬尘。另外，土石方、材料运输过程中也极易产生粉尘污染，调查资料显示，其影响范围可达下风向 150m，因此，运输车辆必须严加管理，采取用篷布遮盖等措施，防止散落和飞扬。

2、运输车辆及施工机械废气

项目管道主要采用机械开挖方式进行施工，在机械施工过程及车辆运输过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 SO₂、NO_x、CO 等。由于项目管道施工长度较短，运输车辆使用较少，其车辆尾气排放量相对较少，机械施工产生废气量也较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。由于施工时间短，施工废气产生量很少，以及当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

3、管道焊接烟气

本项目迁改管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在管道开口处进行直接焊接。本项目输气管道焊接采用钨极氩弧焊根焊、手工电弧焊填充盖面的焊接方式，类比同类型项目的现场施工情况，管道焊接每公里消耗为 400kg 焊条，每公斤焊条产生的焊接烟尘约为 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km，总产生量为 3.52kg。

施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

4、管道防腐废气

本项目管道除补口、补伤外，其他管道内涂层和外涂层均在运送至施工现场前生产时已完成防腐作业。

管道防腐层制作过程中，补口、补伤过程会产生少量有机废气，本项目采用无溶剂环氧底漆+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带进行补口。

根据《油气储运工程辐射交联热熔胶型聚乙烯热收缩带(套)及补伤片技术规格书》，无溶剂环氧底漆 VOCs 质量百分含量取值 5%。本项目防腐层补口共计 126 套，单套面积约 0.575m²，126 套合计约 72.5m²，每套补口消耗无溶剂环氧底漆约为 100ml，环氧底漆密度为 1.45kg/L，计算出使用环氧底漆 18.27kg，则使用环氧底漆的 VOCs 产生量为 0.9135kg。

聚乙烯、热熔胶的挥发性 VOCs 含量根据《广东省塑料制品与制造业、人造石制造业、电子元件制造业挥发性有机化合物排放系数使用指南》取值 0.2368%。根据项目设计文件，管道焊口防腐中热熔胶型聚乙烯热收缩补口带共 126 套，每套聚乙烯热收缩带约 0.5kg，共 63kg。因此 VOCs 产生量为 0.1492kg；补伤片共 15m²，1m²的补伤片大约需要用到 0.3kg 的热熔胶，VOCs 产生量为 0.0107kg。合计聚乙烯、热熔胶 VOCs 产生量为 0.1598kg。

综上，本项目管道防腐施工过程产生的 VOCs 量为 1.0733kg。管道防腐工序随着管道的敷设分段进行，管道防腐废气属于流动源且为间歇式排放。管道防腐在野外露天作业，空气扩散条件好，有利于大气污染物的扩散，对周围环境影响较小。

5、低氮燃气蒸汽发生器燃烧废气

本工程蒸汽清洗配套使用低氮燃气蒸汽发生器，燃料采用液化石油气。旧管道总长 900m，内径 387.4mm，管道容积约 106.03m³。根据油气管道蒸汽清洗行业通用经验系数，蒸汽清洗废液产生量约为管道容积的 30%，经计算产生清管含油废液约 31.81t。

综合考虑管道预热能耗、管壁热损失、蒸汽吹扫损耗及间断加热工况需求，乘以行业通用经验系数 1.5，确定实际蒸汽需求量为 47.72t。

本次核算采用的基础参数如下：

液化石油气低位热值：46000kJ/kg（约 11000kcal/kg，行业通用标准值）；

低氮燃气蒸汽发生器热效率：95%（行业通用高效值）；

蒸汽参数：0.4MPa 饱和蒸汽（油气管道清洗常用），焓值 2738kJ/kg；

给水参数：20°C 常温给水，焓值 84kJ/kg；

具体核算过程如下：

单位蒸汽生产所需热量： $(2738-84)\text{kJ/kg}\times 1000\text{kg}=2654000\text{kJ/t}$ 蒸汽；

单位蒸汽 LPG 消耗量： $2654000\text{kJ}\div 46000\text{kJ/kg}\div 0.95\approx 60.7\text{kg/t}$ 蒸汽；

总 LPG 用量： $47.72\text{t}\times 60.7\text{kg/t}\approx 2900\text{kg}$ （即 2.9 吨）。

燃烧废气污染源强核算严格依据《4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》中“工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”中液化石油气对应的产污系数执行，其中二氧化硫产污系数为 0.00092S 千克/吨-原料（S 为燃料含硫量，单位：mg/kg），氮氧化物产污系数为 2.75 千克/吨-原料。燃料硫含量取值执行《液化石油气》（GB11174-2011）中总硫含量 $\leq 343\text{mg/m}^3$ 的限值要求。经核算，本项目蒸汽清洗过程中二氧化硫排放量约为 0.92kg，氮氧化物排放量约为 7.98kg。

本项目燃烧废气为无组织排放，属于施工期一次性短暂排放，污染物产生量小且排放时间短，经大气自然扩散稀释后，对周边大气环境影响轻微，不会对区域环境空气质量造成明显不利影响。

6、旧管道油品回收产生的有机废气

本项目采用抽油泵和氮气吹扫的方式回收旧管道内的油品，回收的油品通过封堵平衡孔直接注入。本项目旧管道长度约 900m，管径为 406.4mm，壁厚 9.5mm，内径 387.4mm，旧管道预计可回收油品 106.03m³，按柴油密度 0.85t/m³ 计算，油品回收量约 90.13t。

油品回收过程会产生少量有机废气，主要污染物为非甲烷总烃，由于项目废弃旧管道长度较短，有机废气产生量较少，且施工现场在空旷地带，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，可以达到广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值要求，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

3.4.1.2 废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水、施工废水、施工期冲刷雨水以及新管道清管、试压废水。

1、生活污水

本项目管道敷设施工作业采取分段施工方式，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托沿线的民宿、民房、旅馆等设施。参照《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），按农村居民-I区（江门）用水定额值为150L/人·d，施工人员约30人，则生活用水量为4.5m³/d，生活污水产生系数取0.9，则生活污水产生量为4.05m³/d，施工工期约为90天，则施工期生活污水总产生量为364.5m³。施工人员所产生的生活污水均依托周边民宿、民房、旅馆等配套的生活污水收集、处理设施。施工人员生活污水经吉林村生活污水处理站处理后排入附近沟渠。

2、施工废水

本项目施工中的废水主要包括施工机械和车辆冲洗废水以及作业工程中的跑、冒、滴、漏等产生的含油废水。主要污染物为SS、BOD₅、COD_{Cr}和石油类等。如果随意排放此类废水，将严重影响周边水环境质量。

其中施工机械和车辆冲洗废水，主要为挖掘机、吊管机、推土机、运输车辆等在进出施工场区时进行冲洗产生的废水。参考《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）和类比调查结果，施工场地车辆冲洗水平均约为0.08m³/辆·次，其他施工机械冲洗废水参考运输车辆。本项目施工车辆及机械为10台，每台每天冲洗两次，则本项目施工车辆冲洗废水产生量约1.60m³/d，施工工期约为90天，施工期共产生车辆冲洗废水144m³。

本项目在施工场地出入口一侧设置隔油池、沉砂池；对施工设备、施工车辆冲洗水进行隔油沉淀处理，沉淀后的废水用于场地冲洗和洒水抑尘，施工期隔油沉砂池会产生少量废油，该废油属于危险废物，建设单位拟将其集中收集后交由有资质的单位处置。同时，场地内设置临时排水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经排水沟进入隔油池、沉淀池，经处理后回用场地洒水降尘。施工单位拟定期清掏清运沉淀池内的沉积物，确保沉淀池的正常运行。

本项目整个施工期，在隔油池、沉淀池运行正常的情况下，场地废水基本可达到零排放，严格落实定期清运池体的沉积物，则本项目施工场地废水基本对周边水体无影响。

3、新管道清管试压废水

新管道试压前，采用清管器清除管道内的泥土、铁锈等杂质。

试压须采用洁净、无腐蚀性的清洁水进行分段试压。进入管道的试压水pH值宜为6~9，总的悬浮物不应大于50mg/L，水质最大盐分含量不应大于2000mg/L。管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，强度试压和严密性试压各一次。强度试验压力均取1.5倍设计压力；严密性试验压力为设计压力。强度试压稳压时间不应小于4h，稳压

时间内无变形、无泄漏为合格；严密性试压稳压时间不应小于 24h，稳压时间内压降不大于 1%试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。试压水经过滤器或沉淀池过滤后可重复利用。

本项目新管道进行强度试压和严密性试压各一次，先进行强度试压，后进行严密性试压。本项目新建管道长度为 1.10km，管道管径为 $\Phi 406.4\text{mm}$ ，壁厚为 9.5mm，管道内径为 387.4mm，其强度试压用水总量约为 129.59m^3 （其中 HJ006-42-HJ007-15 段试压水量 82.47m^3 ，HJ007-01-HJ007-15 段试压水量 47.12m^3 ），强度试压水采用过滤器过滤后可全部重复用于严密性试压，重复用水量为 129.59m^3 ，则试压废水总产生量约为 129.59m^3 ，其中 HJ006-42-HJ007-15 段试压废水产生量 82.47m^3 ，HJ007-01-HJ007-15 段试压废水产生量 47.12m^3 。

本项目试压废水采用水罐车进行暂存，一辆水罐车容量约 15m^3 ，则 HJ006-42-HJ007-15 段试压水需配备 7 台水罐车，HJ007-01-HJ007-15 段试压水需配备 5 台水罐车，试压废水经水罐车暂存后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排。因此，本项目产生的清管试压废水对周围地表水体环境影响较小。

4、施工期暴雨地表径流冲刷雨水

工程施工过程中，由于地表植被破坏以及地形坡度、土壤密实度等的改变，将导致开挖区局部水土流失强度增加，同时开挖弃土方的流失进入附近河流也会对河流水质带来一定的不利影响。尤其遇暴雨期间，各开挖面、裸露地表土受冲刷流失进入附近水体，将使水体浑浊度上升。此外，施工机械、运输车辆滴漏在施工场地的燃油，在降雨期间随雨水流入附近水体，污染水环境。

江门市地处亚热带，降雨量充沛，年平均降雨量达 1784.6 毫米，雨季多集中在 4~9 月份。特别是夏季，暴雨容易对施工场地的浮土造成冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流水污染周围环境，严重时可导致水土流失。

为减少施工期地表径流对周围环境的影响，建设单位在开挖、回填土方、建设工程时已避开雨季；已在施工现场设置临时隔油池、沉淀池、排水沟等导流设施；材料临时堆场设置位置远离河涌，防止泥土和石块进入水体。

本项目建设及施工单位将加强施工管理并采取相应水污染防治措施，本项目建设施工废水对管线沿线水体的水环境质量的影响在可以接受的范围内。

3.4.1.3 噪声

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、吊管机、推土机、电焊机、切割机、运输车辆等，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及类比同类工程施工机械的噪声源强，确定本项目施工机械的噪声源强，详见下表。

表 3.4-1 噪声源强一览表

序号	施工设备名称	距离声源 5m	噪声级 L _{ax}
1	液压挖掘机	82~90	90
2	吊管机	80~85	85
3	推土机	83~88	88
4	运输车辆	82~90	90
5	切割机	85~90	90
6	电焊机	80~90	90
7	定向钻	81~96	96

3.4.1.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程土方、施工废料、旧管道回收油品、旧管道清洗含油废液、旧管道、废吸油毡、废油漆罐、拆除建筑垃圾、隔油池废油。

1、生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为施工人员的废弃食物、包装废物等，参考《我国农村垃圾产生量及垃圾收集处理现状》（姚伟，曲晓光等，2009年），人均生活垃圾产生量为0.86kg/d，高峰期项目施工人数按30人计，则施工期生活垃圾的产生量为25.8kg/d，施工期约为90天，施工期生活垃圾总产生量为2.32t，生活垃圾集中收集后交当地环卫部门清运处理。

2、工程土方

顶管施工需使用配制泥浆，根据建设单位提供的资料，一般泥浆成分配比：8%~10%钠膨土（钠基膨润土（蒙脱石））+1.5%改性淀粉+1.0%CMC+1.0%碳酸钠+1%~2%润滑剂+2%~3%防塌剂。施工过程中泥浆可重复利用，建设单位设置专门的泥浆池储存施工过程中产生的泥浆，泥浆经沉淀处理后，上清液回用于项目施工场地的洒水抑尘，沉淀干化后的泥浆运送至余泥渣土管理部门指定的受纳点处置。

表 3.4-2 泥水平衡顶管孔泥浆流失量计算

穿越位置	穿越方式	穿越次数	总长度 L (m)	孔径 D (mm)	泥浆密度 ρ (g/cm ³)	泥浆总量体积 (m ³)
佛开高速	泥水平衡顶管	1	100	1000	1.35	78.5
合计						78.50

3、施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目新建管道长度 1.10km，施工过程中产生的施工废料约 0.22t，施工废料交由有相应处理能力的单位回收处理。

4、旧管道回收油品

本项目旧管道长度约 900m，管径为 406.4mm，壁厚 9.5mm，内径 387.4mm。预计可回收油品 106.03m³。则本项目旧管道预计可回收油品 106.03m³，按柴油密度 0.85t/m³ 计算，油品回收量约 90.13t。旧管道回收的油品利用旁通管将管存油推入新建迁改管道内，完成油品回收，不外运。

5、旧管道清洗含油废液

为保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果，达到旧管道回收处理的后续施工要求，在旧管道排油结束后对旧管道进行清洗。

本工程旧管道采用蒸汽清洗为主、吹扫排油为辅的联合处置工艺。先通过惰性气体/清管器实施分段吹扫，将管内残留油品充分导出、集中回收；再接入低氮燃气蒸汽发生器，对旧管道进行连续蒸汽清洗，利用高温蒸汽溶解、剥离管壁附着油污、油泥及沉积物，实现管道内部彻底除油、除污。

本项目旧管道长度约 900m，管径为 406.4mm，壁厚 9.5mm，内径 387.4mm，根据参数为行业通用的经验系数，蒸汽清洗废液产生量约为管道容积的 30%，旧管道容积约为 106.03m³，经计算产生清管含油废液约 31.81t，主要污染物为 COD、SS、石油类。旧管道清洗含油废液属于危险废物（废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：251-001-08），旧管道清洗含油废液采用油罐车收集贮存，收集完毕后当天拉运至有危险废物处理资质单位处置。

6、原线路旧管道

本项目需处置 900m 旧输油管道，其中 600m 注浆弃置，剩余 300m 已清管的旧输油管道由建设单位回收。

7、废吸油毡

旧管线清管、接驳等工序作业面铺设吸油毡，用于防止油品跑冒滴漏，吸油毡可吸油量约为 10 倍自重，预计用量 0.1t。废吸油毡按照 50%饱和度计算，产生量约为 0.6t，废吸油毡属于危险废物（废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08），经收集后，交由有危险废物处理资质单位处置。

8、废油漆罐

本项目管道在运送至施工现场前生产时已完成防腐作业，管道焊缝焊接检验合格后进行现场补口。补口采用无溶剂环氧底漆+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带，油漆罐单个规格为 500mL，本项目防腐层补口共计 126 套，每套补口消耗无溶剂环氧底漆约为 100ml，将产生废油漆罐约 26 个，废罐重量约 0.25kg/个，则废油漆罐产生量约 6.5kg，废油漆罐属于危险废物（废物类别：HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），交由有危险废物处理资质单位处置。

9、拆除建筑垃圾

本项目主要涉及拆除沿线厂房、房屋等构筑物，根据《拆毁建筑垃圾产生量的估算方法探讨》（陈军等），混合结构、钢混结构非民用建筑拆毁建筑垃圾产生系数分别为 1.178 吨/平方米、1.543 吨/平方米，本次评价从最不利影响考虑，拆除建筑垃圾产生系数按 1.543 吨/平方米计。

本项目拆除建筑面积 525m²，则拆除建筑将产生建筑垃圾约 810.1 吨。拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理。

10、隔油池废油

本项目在施工场地出入口一侧设置隔油沉砂池；对施工设备、施工车辆冲洗水进行隔油沉淀处理，施工期隔油沉砂池会产生少量废油，该废油属于危险废物（废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08），类比同行业的经验，废油产生量约为 5kg，经收集后，交由有危险废物处理资质单位处置。

表 3.4-3 项目施工期固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	产生工序	主要成分	产生量(t)	处理措施
1	生活垃圾	生活	瓜果皮壳、纸张等	2.32	收集后交当地环卫部门清运处理
2	废弃泥浆	顶管、施工	泥浆	78.5m ³	外运委托至有能力的单位处理
3	施工废料	焊接、防腐	废焊条、防	0.22	交由有相应处理能力的单位回收

		等	腐材料		处理
4	旧管道回收油品	清管	柴油	90.13	旧管道回收的油品利用旁通管将管存油推入新建迁改管道内回收
5	旧管道清洗含油废液	防腐	柴油	31.81	交由有危险废物处理资质单位处置
6	废吸油毡	清管、接驳	废机油	0.6	
7	废油漆罐	防腐	油漆、铁桶	0.0065	
8	拆除建筑垃圾	建筑拆除	砖头、木材	810.1	运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理
9	隔油池废油	污水处理	废机油	0.005	交由有危险废物处理资质单位处置

表 3.4-4 本项目危险废物产生情况一览表

序号	种类	产生环节	数量/t	废物类别	废物代码	形态	危废成分	危废特性	贮存方式	利用处置方式及去向	处置量 t/a	环境管理要求
1	旧管道清洗含油废液	清管	31.81	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-01-08	液体	石油类	T	罐装	交由有资质危废单位处理	31.81	设置的危险废物暂存场所，委托有危废处理资质的单位处理
2	废吸油毡	清管	0.6	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	固体	石油类	T、I	桶装		0.6	
3	废油漆罐	防腐	0.0065	HW49 其他废物	900-041-49	固体	挥发性有机物	T	桶装		0.0065	
4	隔油池废油	污水处理	0.005	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-01-08	液体	石油类	T	桶装		0.005	
危险废物合计		——	32.43	——	——	——	——	——	——	——	——	——
危险特性：T：毒性、I：易燃性、In：感染性												

表 3.4-5 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存区	废油漆罐	HW49 其他废物	900-041-49	第一段路由起点封堵连头场地	10m ²	采用密闭性好、耐腐蚀的塑料容器封存	10m ³	3个月
	废吸油毡	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08			采用密闭性好、耐腐蚀的塑料容器封存	10m ³	3个月
	隔油池废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08			采用密闭性好、耐腐蚀的塑料容器封存	10m ³	3个月
不暂存	旧管道清洗含油废液	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-001-08	不暂存	不暂存	收集完毕后当天拉运至有危险废物处理资质单位处置	/	/

3.4.1.5 生态环境影响

管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟等作业对生态（水土流失、农业、林业等）环境产生的破坏，属生态类影响，这种破坏通常是短暂的，而且大部分可以得到恢复。

管道本身不进行永久性征地，本项目三桩占用的耕地等采用租赁的方式进行补偿，三桩不占用基本农田，本项目用地范围不涉及基本农田，涉及部分果园、耕地，仅施工期对农业生产有一定影响。本项目需配套修建管道伴行道路，施工期临时占地，施工结束后可作为沿线乡镇田间道路使用，不进行永久征地。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 在项目施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地及伴行道路路基的准备等均对地表生态环境产生一定的影响；

(2) 管沟开挖、地表平整及伴行道路路基填筑等土石方工程活动，致使作业区内及其附近一定范围内的自然地貌和地表自然植被、人工植被破坏。

(3) 项目施工临时占用基本农田（含伴行道路施工临时占用的耕地）导致局部地段农业生态环境发生较大变化，在施工结束后采取复垦、植被恢复等措施后，生态影响较小

(4) 管沟开挖产生的弃渣、伴行道路路基填筑产生的弃土和施工行为对施工作业区附近的地表水环境质量的影响，其中对以开挖方式穿越的沟渠影响较大；

(5) 施工中设置的临时土方堆放场、伴行道路施工临时取土点，如防护措施不当，易造成新的水土流失，增加沿线区域水土流失量；

(6) 伴行道路施工过程中机械碾压、路基压实等作业会破坏土壤结构，导致临时占用区域的土壤孔隙度降低、肥力下降，影响后续农业耕作恢复速度；道路施工产生的扬尘会对沿线周边农作物光合作用产生短期抑制，可能导致施工季局部农作物减产；施工过程中大型工程机械走行会压实道路两侧额外的土地，扩大生态破坏范围；

(7) 施工活动对养殖水体的影响：管道穿越鱼塘时，全塘抽干会引发鱼类明显应激反应，即使提前捕捞转移，仍有部分底层鱼类、幼鱼及附着鱼卵难以完全清捕而死亡；裸露塘底遇降雨产生的含沙径流可能对周边水体产生一定影响，复水时底泥中活化的污染物集中释放，可能导致水质波动；机械跑冒滴漏的油污会渗入底泥，存在潜在的长期影响，复水后可能持续影响养殖水质；管沟开挖与机械碾压会改变原有塘底结构，底泥氧化过程会使部分污染物活化、底栖生态受到影响，对水产养殖环境造成持续一定时间的影响。

综上所述，本项目施工期污染源强汇总见下表。

表 3.4-6 本项目施工期“三废”产生情况汇总表

类别	污染源	主要污染物	排放量	排放去向
废气	地面开挖、运输车辆行驶	粉尘	9.72kg/d	环境空气
	运输车辆、施工机械废气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO	少量	环境空气
	焊接废气	焊接烟尘	少量	环境空气
	管道防腐废气	VOCs		环境空气
	油品回收产生的有机废气	非甲烷总烃	少量	环境空气
废水	施工人员生活污水	COD _{Cr} 、氨氮等	364.5m ³	施工人员所产生的生活污水均依托司前镇已有的生活污水收集处理设施进行收集处理。
	车辆冲洗废水	SS	86.4m ³	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，不外排
	新管道清管试压废水	SS	129.59m ³	废水经沉淀后回用于施工现场

类别	污染源	主要污染物	排放量	排放去向
				洒水抑尘，不外排
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	85~90dB (A)	周边环境
固废	生活垃圾	生活垃圾	2.32t	环卫部门清运处理
	工程土方	泥浆	78.5m ³	泥浆运送至余泥渣土管理部门指定的受纳点处置
	施工废料	废焊条、废防腐材料	0.22t	交有相应处理能力的单位回收处理
	旧管道回收油品	柴油	90.13t	接入新管道回收
	旧管道清洗含油废液	石油类、SS、COD _{Cr}	31.81t	属于危险废物，交由资质单位处置
	旧管道	旧管道	900m	600m 采用商品混凝土进行注浆封堵，300m 清洗后拆除回收
	废吸油毡	废油	0.6t	属于危险废物，交由资质单位处置
	废油漆罐	废油漆	6.5kg	
	拆除建筑垃圾	砖、钢筋、木材等	810.1 吨	运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理
隔油池废油	废油	0.005t	属于危险废物，交由资质单位处置	

3.4.2 运营期污染源强分析

3.4.2.1 废气

管道全线采用密闭输送工艺，且埋于地下，运营期正常工况下，项目运输管道不产生和排放废气污染物。

3.4.2.2 废水

项目管道埋地敷设，管道内外都进行了防腐处理，运营期正常工况下，无废水排放。

3.4.2.3 噪声

本项目输油管道为全密闭管线，且埋于地下，运营期正常工况下，基本无噪声产生。

3.4.2.4 固体废物

本项目输油管道为全密闭管线，本项目不涉及截断阀室和输油站场，故本项目不产生固体废物。

3.4.2.5 环境风险

本项目所涉及的物料具有易燃特征，因此具有潜在的事故隐患和环境风险。遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知（环发〔2012〕77号）》和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知（环发〔2012〕98号）》的精神，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T38076-2019）的要求，采用项目风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

3.4.3 污染物排放总量控制

3.4.3.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

3.4.3.2 总量控制因子

本项目为成品油管道迁改工程，运营期正常工况下无大气、水污染物产生及排放。因此本项目不设置大气及水污染物总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

江门，位于珠江三角洲西岸城市中心，北纬 21°27′至 22°51′，东经 111°59′至 113°15′之间，东邻中山、珠海，西连阳江，北接广州、佛山、肇庆、云浮，南濒南海海域，毗邻港澳。全市总面积 9505 平方公里，常住人口 451 万人。

新会，古称冈州，现为广东省江门市辖区，北纬 22°5′15″~22°35′01″和东经 112°46′55″~113°15′43″之间，位于珠江三角洲西南部的银洲湖畔、潭江下游，东与中山、南与新会相邻，北与江门、鹤山，西与开平、西南与台山接壤，扼粤西南之咽喉，踞珠江三角洲之要冲，濒临南海，毗邻港澳，面积 1354.71 平方公里。

4.1.2 气象气候

江门地处亚热带，气候温和，雨量充沛，年均气温 22.2—22.9 摄氏度，年均降雨量 2055 毫米左右，日照平均 1700 小时以上，无霜期在 360 天以上。

新会位于北回归线以南，属亚热带海洋性气候，全年四季分明，气候温和，热量充足，雨量充沛，无霜期长。2015 年平均气温 23.8℃，降雨量 1893.1 毫米。最暖为 2015 年，年均气温 23.8℃；最冷为 1984 年，年均气温 21.2℃。年极端最高气温 38.3℃，出现在 2004 年 7 月 1 日，年极端最低气温 0.1℃，出现在 1963 年 1 月 16 日。年均降水量 1773.8 毫米，最多为 1965 年，年降水量 2826.9 毫米；最少为 1977 年，只有 1127.9 毫米。多年平均降水量 1784.6 毫米，最多年为 2829.3 毫米，最少年为 1103.2 毫米。4 月至 9 月是雨季，10 月至次年 3 月是旱季，降水量分别占全年降水量的 82.75%和 17.25%。年均日照时数为 1731.6 小时，占年日照时数的 39%。年均太阳辐射总量为 110 千卡/平方厘米，7 月辐射量最大，2 月最小。霜期出现于 12 月至次年 2 月，其中以 1 月出现最多，年均无霜期为 349 天。年均蒸发量为 1641.6 毫米。常见灾害性天气有早春低温阴雨、龙舟水、暴雨、台风和寒露风。

4.1.3 地质地貌

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，沿海沙洲发育，组成错综复杂的多

元化地貌景观。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、二叠纪、三叠纪、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。

新会地表显露地层，自老至新主要有寒武系八村群、泥盆系、白垩系、下第三系、第四系全新统，其中以第四系全新统地层分布最广，出露面积 898.19 平方公里，占全市总面积的 54.72%。火成岩分布广泛，多为燕山旋回的岩浆岩。区内褶皱属华南褶皱系的一部分，构造不大发育，有新会背斜、杜阮向斜、睦洲向斜。断层形成发育在寒武系、中泥盆统、白垩纪地层及燕山三、四期岩体中，其中北西 300°方向断裂规模最大，由睦洲、大鳌往东南延至新会，往西北延至鹤山、四会，长度大于 170 公里。新会地势自西北向东南倾斜。丘陵山地主要分布在区境西北、西南部，面积 882525 亩，占全区总面积的 35.84%，有大雁山地、圭峰山地、古兜山地、牛牯岭山地。其中古兜山主峰狮子头海拔 982 米，是全区最高峰。平原主要分布在区境东南、中南、中西部，显示海湾沉积特征，面积 107.19 万亩，占全区总面积的 43.53%，有海湾冲积平原、三角洲冲积平原、山谷冲积平原。全区水域面积 507930 亩，占全区总面积的 20.63%。

4.1.4 河流水文特征

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。江门主要河流有西江、潭江及其支流和沿海诸小河。西江、潭江、朗底水、莲塘水、蚬岗水、白沙水、镇海水、新昌水、公益河、新桥水、址山水、江门水道、天沙河、沙坪河、大隆洞河、那扶河等 16 条河流的集水面积均在 100 平方公里以上。西江干流于境内长 76 公里，自北向南流经鹤山市、蓬江区、江海区和新会区、经磨刀门、虎跳门出海，境内流域面积 1150 平方公里，出海水道宽阔，河床坡降小，水流平缓，滩涂发育。其中江门水道称为江门河，又称蓬江，从东北向西南横贯江门市区，与潭江相汇，经新会银洲湖、崖门注入南海。潭江自西向东流经恩平市、开平市、台山市和新会区，经银洲湖出崖门注入黄茅海，干流于境内长 248 公里，境内流域面积 6026 平方公里。全市蓄水工程 2340 宗，总库容量 34.2 亿立方米。其中大中型水库 32 座，库容量共 18.49 亿立方米。水力理论蕴藏量

41.38 万千瓦，其中可装机容量 24.24 万千瓦，约占 58.6%。此外，还有丰富的地下水资源，总计 436.7 万吨/日。

新会境内河流属珠江流域珠江三角洲水系，河道纵横交错。过境河流除西江、潭江等大干流外，还有天沙河、石步河、沙冲河、田金河 4 条小河。境内河流集雨面积在 50 平方公里以上的有双水下沙河、崖西甜水坑；另外还有天等河、天湖水、田边冲、古兜冲、古井冲、火筒滘、横水坑、沙堆冲等 8 条。

4.1.5 生态环境

江门市森林总蓄积量 830.2 万平方米，森林覆盖率 43%，林业用地绿化率 87.6%。西北部、南部山地有原始次生林数千公顷，生长野生植物 1000 多种。其中古兜山有野生植物 161 科 494 属 924 种，有国家重点保护植物紫荆木、白桂木、华南杉、吊皮锥、绣球茜草、海南石梓、粘木、巴戟、火力楠、藤槐等。在恩平市七星坑亚热带次生林区，经专家考察鉴定，植物种类有 735 种，其中刺木沙椏等 12 种属国家级和省级珍稀濒危保护植物，有 2 种植物形状奇特。

新会区野生植物 1000 多种，按开发利用价值可分为野生木本植物（200 多种）、淀粉植物（20 多种）、水果植物（20 多种）、油料植物（20 多种）、药用植物（335 种）、观赏植物（约 60 种）6 类。属国家保护树种有银杏、水松、水杉等 10 多种，多产于古兜山。

新会区野生动物主要有鸟、兽、虫、鱼 4 类，其中以鱼类水产品为大宗，鸟类有夜鹭、麻雀、野鸭等 70 种，兽类有穿山甲、水獭、果子狸等 10 多种，虫类有蜂、蝶、蛇等数十种，其中毒蛇种类较多。鱼类种类多、分布广，除鲩、鲮、鲤等淡水鱼外，近海沿岸有鲳、鲂、银鱼等鱼类数十种。还有龟、蛙等两栖类动物，螺、蚬等软体动物，虾、蟹等节肢动物，禾虫等环节动物。

4.1.6 土壤类型及分布

新会区耕地面积 47.62 万亩，按成土母质可分为西江和潭江下游冲积土、花岗岩成土母质、沙质岩成土母质。土壤偏酸，土质肥沃偏粘，土层深厚，地下水位高。海涂草滩多分布于潭江河道和崖门口外海滩，是农田耕地的后备资源。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域达标情况，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。

根据江门市生态环境局发布的《2024年江门市生态环境质量状况公报》，江门市新会区整体城市空气质量总体情况如下：

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
新会区	SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	22	40	55.00	达标
	PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均质量浓度	35	60	58.33	达标
	PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	22	30	73.33	达标
	CO (mg/m ³)	95百分位数日平均质量浓度	0.9	4	22.50	达标
	O ₃ (μg/m ³)	90百分位数最大8小时平均质量浓度	163	160	101.88	不达标

备注：标准值取自《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准

2024年全区SO₂（二氧化硫）、NO₂（二氧化氮）、PM₁₀（可吸入颗粒物）、PM_{2.5}（细颗粒物）平均浓度分别为5、22、35、22微克/立方米，CO（一氧化碳）浓度的第95百分位数为0.9毫克/立方米，O₃（臭氧）最大8小时平均值的第90百分位数为163微克/立方米，除了O₃外其他污染物指标浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准，O₃超标倍数为0.018。

综上，江门市新会区的城市区域环境空气质量属于不达标区。

作为空气质量未达标城市，本区域环境空气质量主要受臭氧的影响，需推进臭氧协同控制，VOCs作为两者的重要前体物和直接参与者，本项目所在区域环境空气质量主要表现为臭氧超标，根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号），江门市以臭氧防控为核心，持续推进大气污染防治攻坚，强化多污染物协同控制和区域、部门间联防联控，推动臭氧浓度进入下降通道，促进我市空气质量持续改善。通过实施空气质量精细化管理。推进大气污染源排放清单编制与更新工作常态化，开展VOCs源

谱调查。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。建立宏观经济、能源、产业、交通运输、污染排放和气象等数据信息的共享机制，深化大数据挖掘分析和综合研判，提升预测预报及污染天气应对能力。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控，到 2025 年全市臭氧浓度进入下降通道。通过上述措施环境空气质量指标预计能稳定达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准。本项目废气营运期无废气排放，不会对区域环境质量底线造成冲击。

4.2.2 地表水环境现状调查与评价

根据 2024 年江门市生态环境质量状况公报（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmsst-hjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），西江干流、西海水道水质优，符合II类水质标准。江门河水水质优，符合II类水质标准；潭江上游水质优，符合II类水质标准，中游水质良，符合III类水质标准，下游水质良好，符合III类水质标准；潭江入海口水质优。15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%。

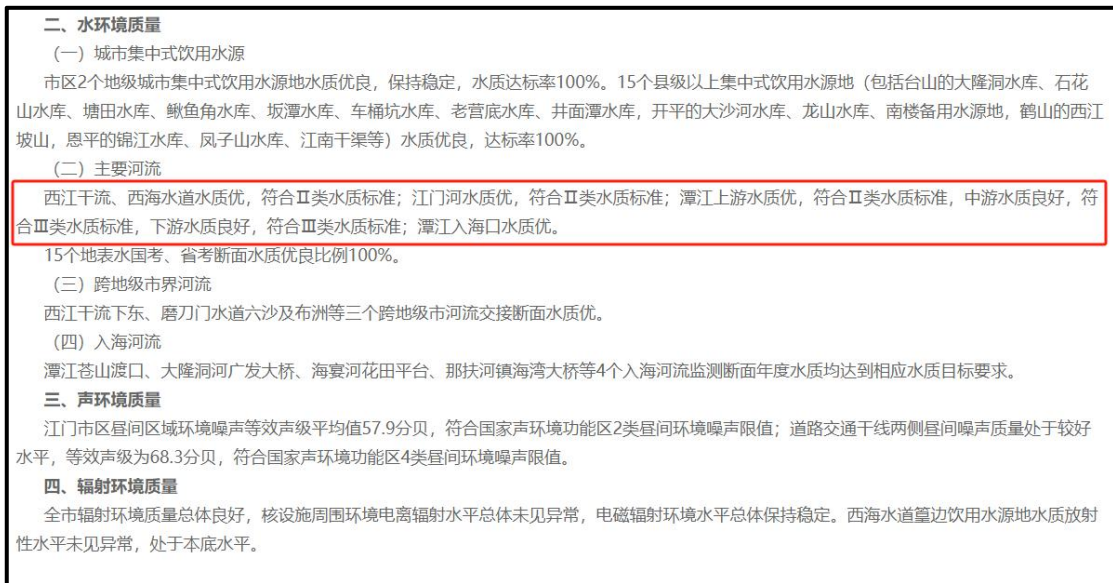


图 4.2-1 2024 年江门市生态环境质量状况公报截图

江门市列入广东省水污染防治行动计划的 9 个地表水考核监测断面分别为：西江下东和布洲，西江虎跳门水道，台城河公义，潭江义兴、新美、牛湾及苍山渡口、江门河上浅口。其中潭江牛湾监测断面离本项目所在地最近，位于本项目东南面 6.16km。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），潭江为II类功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

潭江牛湾监测断面 2024 年 10 月至 2025 年 3 月水质达标情况采用江门市生态环境局发布的江门市入海河流水质月报，具体见下表。

表 4.2-2 潭江牛湾监测断面水质达标情况一览表

时间	水系	监测断面	“十四五”考核目标	水质现状	达标情况	主要超标项目（超标倍数）
2024 年 10 月	潭江	牛湾	III	III	达标	/
2024 年 11 月			III	II	达标	/
2024 年 12 月			III	III	达标	/
2025 年 1 月			III	II	达标	/
2025 年 2 月			III	II	达标	/
2025 年 3 月			III	II	达标	/

从上表可知，潭江牛湾监测断面水质均可满足“十四五”考核目标的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，除 2024 年 10 月和 12 月外，其他月份均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。说明项目周边地表水环境较为良好。

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

本项目评价范围内无集中式饮用水水源保护区、无分散式饮用水井，施工及运营阶段均不抽取、不取用地下水，项目建设及生产活动不会对区域地下水饮用水源及地下水水位、水质产生直接影响。

1、监测布点与监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点位主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对确定边界条件有控制意义的地点。三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，地下水水位监测点数以不小于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍为宜。

结合本项目用地及周边环境的实际情况，本次评价在项目管道沿线环境敏感点布设 3 个地下水水质监测点和 6 个地下水水位监测点，用以反映管道沿线环境敏感点的地下水质量现状。本项目地下水质量现状监测布点情况详见下表。

表 4.2-3 地下水环境监测布点

标号	监测点水井	与项目之间的关系	监测因子	监测层位
D1	江门市港成家电有限公司	拟迁改线路南侧 15m	①八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 C O_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ②水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、铜、锰、溶解性固体、高锰酸钾指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。 ③记录经纬度坐标、水位。	潜水层
D2	三合村	拟迁改线路南侧 20m		潜水层
D3	集贤	拟迁改线路东侧 18m		潜水层
D4	地下水水位监测点 D4	拟迁改线路东南侧 145m	记录经纬度坐标、井口高度（如有）、地形高程、井深、水位埋深等数据	潜水层
D5	吉林	拟迁改线路西南侧 50m	记录经纬度坐标、井口高度（如有）、地形高程、井深、水位埋深等数据	潜水层
D6	地下水水位监测点 D6	拟迁改线路东南侧 180m	记录经纬度坐标、井口高度（如有）、地形高程、井深、水位埋深等数据	潜水层

2、监测时间及监测频次

监测采样时间共 1 天，每天监测 1 次。采样时间为 2024 年 4 月 26 日。

3、分析方法

按照《水和废水监测分析方法》《环境监测技术规范》《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等规定的标准方法实施。

4、监测仪器及检出限

表 4.2-4 地下水环境质量现状监测仪器及检出限一览表

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-718L	—
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（11.1）	电子天平 BSA224S	—
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	多参数分析仪 DZS-708L	0.05mg/L
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴	滴定管 25mL	0.05mmol/L

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
		定法》GB/T 7477-1987		
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管 25mL	0.5mg/L
	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 UV-1200	0.025mg/L
	硝酸盐	《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 UV-1600	0.08mg/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 UV-1600	0.004mg/L
	氯化物 (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 CIC-D100	0.007mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-1200	0.004mg/L
	挥发酚类	《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 UV-1200	0.0003mg/L
	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-1200	0.003mg/L
	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (4.1)	紫外可见分光光度计 UV-1200	5mg/L
	碳酸盐 (CO ₃ ²⁻)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002年) 酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1	滴定管 25mL	—
	重碳酸盐 (HCO ₃ ⁻)			—
	钾	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP 7000	0.07mg/L
	钠			0.03mg/L
	钙	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP 7000	0.02mg/L
	镁			0.02mg/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 AFS-8520	0.0003mg/L
	汞			0.00004mg/L
	铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA6880	0.010mg/L
	镉			0.001mg/L
	铁	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7000	0.01mg/L
	锰			0.01mg/L

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP 7000	0.04mg/L
	锌			0.009mg/L
	镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP 7000	0.007mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度计法（试行）》 HJ970-2018	紫外可见分光光度计 UV-1200	0.01mg/L
	菌落总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	隔水式培养箱 GH3000	1CFU/mL
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023（5.2）	隔水式培养箱 GH 3000	——

5、地下水环境质量现状监测结果与评价

(1) 评价标准

本项目所在区域属于珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区（H074407002T01），地下水水质保护目标为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

(2) 评价方法

地下水水质现状评价采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中推荐的标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

①评价标准为定值的水质因子：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②评价标准为区间值的水质因子

$$P_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH, j}—pH 的标准指数，无量纲；

pH_j—pH_j 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的上限值；

pH_{su}—标准中 pH 的下限值。

(3) 监测结果与评价

项目所在区域地下水质量现状监测结果见下表。

表 4.2-5 各地下水点位水深一览表

采样点名称	经纬度坐标	高程 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
D1	E112°49'31.0536", N22°30'08.0052"			
D2	E112°49'52.5060", N22°30'17.5188"			
D3	E112°50'06.8880", N22°30'25.9303"			
D4	E112°49'50.7323", N22°30'12.0629"			
D5	E112°49'55.8058", N22°30'30.6996"			
D6	E112°50'01.3935", N22°30'22.4974"			

表 4.2-6 地下水质量现状监测结果一览表

检测项目	测量值			单位	标准限值
	D1	D2	D3		
水位				m	/
pH 值				无量纲	6.5≤pH≤8.5
溶解性总固体				mg/L	≤1000
氟化物				mg/L	≤1
总硬度				mg/L	≤450
高锰酸盐指数				mg/L	≤3
氨氮				mg/L	≤0.5
硝酸盐				mg/L	≤20
氰化物				mg/L	≤0.05
氯化物 (Cl ⁻)				mg/L	≤250

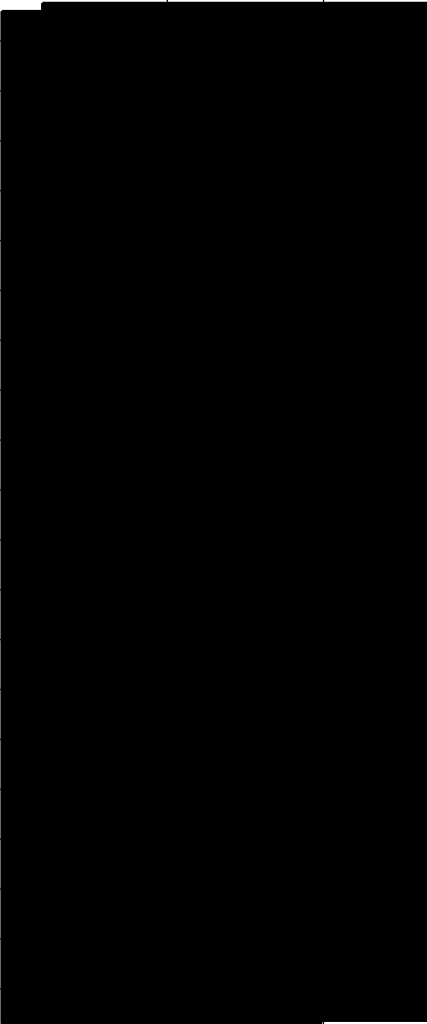


检测项目	测量值			单位	标准限值
	D1	D2	D3		
六价铬				mg/L	≤0.05
挥发酚类				mg/L	≤0.002
亚硝酸盐				mg/L	≤1
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)				mg/L	≤250
碳酸盐 (CO ₃ ²⁻)				mg/L	/
重碳酸盐 (HCO ₃ ⁻)				mg/L	/
钾				mg/L	/
钠				mg/L	≤200
钙				mg/L	/
镁				mg/L	/
砷				mg/L	≤0.01
汞				mg/L	≤0.001
铅				mg/L	≤0.01
镉				mg/L	≤0.005
铁				mg/L	≤0.3
锰				mg/L	≤0.1
铜				mg/L	≤1
锌				mg/L	≤1
镍				mg/L	≤0.02
石油类					
菌落总数	CFU/mL	≤100			
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	CFU/100mL	≤3
备注	“ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限，石油类执行标准参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准				

表 4.2-7 地下水监测结果单项指数计算结果表

检测项目	测量值		
	D1	D2	D3
pH 值			
溶解性总固体			
氟化物			
总硬度			
高锰酸盐指数			
氨氮			
硝酸盐			
氰化物			

检测项目	测量值		
	D1	D2	D3
氯化物 (Cl ⁻)			
六价铬			
挥发酚类			
亚硝酸盐			
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)			
碳酸盐 (CO ₃ ²⁻)			
重碳酸盐 (HCO ₃ ⁻)			
钾			
钠			
钙			
镁			
砷			
汞			
铅			
镉			
铁			
锰			
铜			
锌			
镍			
石油类			
菌落总数			
总大肠菌群			
备注：未检出的检测项目数据按检出限的 1/2 作为现状监测浓度值，总大肠菌无检出限，按未检出处理。			

根据监测结果可知，本项目区域的地下水监测项目中，各监测点位所监测的参数全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，表明该区域地下水环境质量现状较好。

4.2.4 声环境现状调查与评价

1、布点原则

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）的监测布点原则如下：

a) 布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点；

b) 评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点；

c) 评价范围内有明显声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则：

1) 当声源为固定声源时，现状测点应重点布设在可能同时受到既有声源和建设项目声源影响的声环境保护目标处，以及其他有代表性的声环境保护目标处；为满足预测需要，也可在距离既有声源不同距离处布设衰减测点；

2) 当声源为移动声源，且呈现线声源特点时，现状测点位置选取应兼顾声环境保护目标的分布状况、工程特点及线声源噪声影响随距离衰减的特点，布设在具有代表性的声环境保护目标处。为满足预测需要，可在垂直于线声源不同水平距离处布设衰减测点。

2、监测布点说明

本次声环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）要求，需对评价范围内具有代表性的声环境保护目标开展现场监测。结合项目特征，具体点位设置说明如下：

（1）布点依据

本次监测严格遵循 HJ 2.4—2021 中移动声源（线声源）的监测布点规定：当声源为呈现线声源特征的移动声源时，测点布设应兼顾声环境保护目标分布、工程特点及线声源噪声衰减规律，重点布设在代表性敏感目标处，同时可根据预测需求在垂直于线声源的不同水平距离处布设衰减测点。

（2）监测点位设置

评价范围主要敏感声源为佛开高速交通噪声，本项目共设置 4 个现状监测点位：

为了解项目所在地声环境质量状况，本次评价委托深圳市政研检测技术有限公司于2025年5月7日至5月8日对管道周边声环境保护目标进行噪声监测。

表 4.2-8 声环境监测布点

标号	监测点名称	楼层选点	执行标准	与项目之间的关系	监测因子	监测频次
N1	四合村	1层	2类	K1+400~K1+600 北侧	Leq (A)	连续2天，昼夜各1次
N2	三合村	1、3层	2类	K1+350~K1+500 北侧		
N3	吉林	1层	2类	K2+250~K2+330 北侧		
N4	集贤	1、3层	2类	K2+335 北侧		

1) N1 四合村点位：布设于距离佛开高速主线最近的敏感建筑处，代表无遮挡条件下交通噪声对前排敏感目标的直接影响水平；

2) N2 三合村点位：布设于三合村第二排敏感建筑处，代表经前排建筑遮挡后交通噪声的衰减影响水平。鉴于四合村与三合村位置紧邻，社会生活噪声本底值基本一致，两个点位可共同反映交通噪声随距离及建筑遮挡的衰减规律；

3) N3 吉林村点位：布设于佛开高速匝道旁的吉林村敏感建筑处，该点位与上顶村无建筑群遮挡、直面交通噪声的区域距离主线距离相近，且匝道交通噪声水平显著低于主线，同时受周边绿化林带阻隔，交通噪声贡献可基本忽略。上顶村受建筑遮挡区域的声环境质量已通过 N2 点位覆盖，无遮挡区域现状值可参考本点位，后续预测将按最不利条件开展上顶村噪声影响预测；

4) N4 集贤村点位：布设于距离项目施工带最近的集贤村敏感建筑处，与 N3 共同代表匝道周边敏感目标的声环境本底水平，同时为后续施工期噪声预测提供基础数据。

3、评价结果

深圳市政研检测技术有限公司在2025年5月7日至5月8日对本项目沿线噪声现状进行了为期2天的监测，昼夜各监测一次，其具体监测结果见表4.2-9。将监测结果与评价标准对比，从而对评价区声环境质量进行评价。

表 4.2-9 项目沿线噪声现状监测结果统计表（单位：dB（A））

检测编号	监测点位	主要声源	测量值 Leq [dB (A)]				2类质量标准限值	
			5月7日		5月8日		值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	四合村1层	环境噪声						
N2	三合村1层	环境噪声						
N3	三合村3层	环境噪声						

N4	吉林 1 层	环境噪声	5	
N5	集贤 1 层	环境噪声	5	
N6	集贤 3 层	环境噪声	5	
备注		1、噪声振动分析仪 AHA6256-2 在检测前、后均进行了校核。 2、气象参数：5 月 7 日昼间天气：多云，风速：1.2m/s；夜间天气：多云，风速：1.6m/s；5 月 8 日昼间天气：多云，风速：1.3m/s；夜间天气：多云，风速：1.8m/s。		

从上表可知，本项目沿线敏感点昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类质量标准，说明项目周边声环境质量良好。

4.2.5 土壤环境现状调查与评价

1、土壤质量现状监测

(1) 监测布点与监测因子

本项目土壤环境评价等级为生态影响型三级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型现状布点类型与数量为：占地范围内 1 个表层样、占地范围外 2 个表层样，本项目属于石油输出管线，以工程边界两侧向外延伸 0.2km 作为调查评价范围。

本项目不涉及输油站、泵站、阀室、油库及维修场所等附属设施，且管道采用地埋敷设方式，难以细分占地范围内和占地范围外，本项目拟在评价范围内的敏感点（耕地）设置 3 个表层样，以满足导则布点数量要求，考虑到原项目成品油管线可能存在泄漏的风险，为进一步了解土壤现状情况，另外在附近耕地和居民区增加 2 个柱状样。

根据《广东省江门市土地利用总体规划（2006—2020 年）》，管线沿线主要为农用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。具体布点信息见下表。

表 4.2-10 土壤监测点位

监测点位	监测点位置	地块	采样深度（m）	监测因子	样品数（个）
T2	三合村附近农田	项目范围内	0-0.2m	农用地基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：石油烃类；理化项目：pH、盐分含量、含水率	1
			0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m		3

监测点位	监测点位置	地块	采样深度 (m)	监测因子	样品数 (个)
T3	集贤	项目范围内	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	农用地基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：石油烃类；理化项目：pH、盐分含量、含水率	3
T4	四合村附近农田	项目范围外	0-0.2m	农用地基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：石油烃类；理化项目：pH、盐分含量、含水率	1
T5	项目范围外 T5 表层样点位	项目范围外	0-0.2m	农用地基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：石油烃类；理化项目：pH、盐分含量、含水率	1

(2) 监测时间及频次

采样时间为 2025 年 5 月 7 日至 2025 年 5 月 9 日。

采样频次：采样一次。

(3) 监测仪器及检出限

表 4.2-11 土壤环境质量现状监测仪器及检出限一览表

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	多参数分析仪 ZS-708L	—
	含水率	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	电子天平 DTF-A1000	—
	全盐量	《森林土壤水溶性盐分分析》LY/T1251-1999	电子天平 DTF-A1000	—
	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA6880	1mg/kg
	砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA6880	0.01mg/kg
	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA6880	1mg/kg
	铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA6880	0.1mg/kg
	汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子	原子荧光光度计	0.002mg/kg

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限
		荧光法第1部分:土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	AFS-8520	
	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA6880	3mg/kg
	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA6880	4mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	《土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014C	6mg/kg

(4) 土壤理化特性调查结果

表 4.2-12 T2 监测点土壤理化特性调查结果

点号		T2	时间	2025年5月7日	
采样深度		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	浅棕	浅棕	浅棕	黄棕
	土壤结构	块状	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	沙壤土	沙壤土	中壤土
	砂砾含量/%	10	5	5	0
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	[REDACTED]			
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	[REDACTED]			
	氧化还原电位 (mV)	[REDACTED]			
	渗滤率 (mm/min)	1.63			
	土壤容重 (g/cm ³)	1.09			
	总孔隙度 (%)	53.1			

表 4.2-13 T3 监测点土壤理化特性调查结果

点号		T3	时间	2025年5月7日	
采样深度		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
现场记录	颜色	暗栗	暗栗	黄棕	
	土壤结构	块状	块状	块状	
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	
	砂砾含量/%	5	5	5	
	其他异物	无	无	无	
实验室测定	pH 值 (无量纲)	5	[REDACTED]		
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	[REDACTED]			
	氧化还原电位 (mV)	5	[REDACTED]		
	渗滤率 (mm/min)	2.96			

	土壤容重 (g/cm ³)	1.14
	总孔隙度 (%)	52.7

表 4.2-14 T4 监测点土壤理化特性调查结果

点号		T4	时间	2025年5月7日
采样深度		0.5~1.5m		
现场记录	颜色	黄棕		
	土壤结构	块状		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量/%	5		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值 (无量纲)			
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)			
	氧化还原电位 (mV)			
	渗滤率 (mm/min)			
	土壤容重 (g/cm ³)			
	总孔隙度 (%)			

表 4.2-15 T5 监测点土壤理化特性调查结果

点号		T5	时间	2025年5月7日
采样深度		0.5~1.5m		
现场记录	颜色	浅棕		
	土壤结构	块状		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量/%	5		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值 (无量纲)			
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)			
	氧化还原电位 (mV)			
	渗滤率 (mm/min)			
	土壤容重 (g/cm ³)			
	总孔隙度 (%)			

(5) 土壤现状监测结果

本次土壤采样点样品监测结果见下表。

表 4.2-16 土壤环境质量现状监测结果一览表

检测项目			pH 值	全盐量	含水率	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	石油烃
单位			无量纲	g/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
测量值	T2	表层样	0~0.2m	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		柱状样	0~0.5m											
			0.5~1.5m											
			1.5~3m											
	T3	柱状样	0~0.5m											
			0.5~1.5m											
			1.5~3m											
	T4	表层样	0~0.2m											
	T5	表层样	0~0.2m											
	标准限值													
备注：“ND”表示未检出，即检测结果低于方法检出限														

2、土壤质量现状评价

(1) 评价标准

土壤 T2-T5 各监测因子对照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。

(2) 评价方法

采用污染指数法对土壤进行评价：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —污染指数；

C_i —土壤质量参数的实测值，mg/kg；

S_i —土壤质量参数的标准值，mg/kg。

(3) 评价结果

由表 4.2-16 可知，T2-T5 各监测因子对照满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。

表 4.2-17 土壤环境质量现状监测污染指数一览表

检测项目				镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	石油烃
单位				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
污染指数	T2	表层样	0~0.2m	0.23	0.12	0.10	0.44	0.37	0.60	0.60	0.32	0.04
		柱状样	0~0.5m	0.20	0.09	0.10	0.51	0.38	0.58	0.50	0.31	0.04
			0.5~1.5m	0.27	0.12	0.08	0.43	0.25	0.72	0.51	0.33	0.03
			1.5~3m	0.30	0.02	0.08	0.32	0.33	0.28	0.40	0.23	0.04
	T3	柱状样	0~0.5m	0.27	0.21	0.16	0.42	0.41	0.54	0.69	0.33	0.04
			0.5~1.5m	0.30	0.17	0.17	0.31	0.45	0.76	0.47	0.34	0.05
			1.5~3m	0.17	0.02	0.12	0.39	0.29	0.28	0.60	0.35	0.04
	T4	表层样	0~0.2m	0.27	0.05	0.09	0.52	0.27	0.36	0.57	0.27	0.04
	T5	表层样	0~0.2m	0.20	0.13	0.09	0.33	0.31	0.40	0.54	0.19	0.04

表 4.2-18 土壤环境质量现状监测结果统计表（单位：mg/kg）

序号	污染物	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	标准限值 (pH5.5~6.5)
1	镉	9	0.09	0.05	0.07	0.01	100%	0%	0	0.30 mg/kg
2	汞	9	0.39	0.028	0.18	0.12	100%	0%	0	1.8mg/kg
3	砷	9	6.69	3.02	4.35	1.3	100%	0%	0	40mg/kg
4	铅	9	47	28	37	7.01	100%	0%	0	90mg/kg
5	铬	9	67	38	51	9.81	100%	0%	0	150mg/kg
6	铜	9	38	14	25	9.02	100%	0%	0	50 mg/kg
7	镍	9	48	28	38	5.85	100%	0%	0	70 mg/kg
8	锌	9	70	38	59	10.78	100%	0%	0	200 mg/kg
9	石油烃	9	39	26	35	3.5	100%	0%	0	826 mg/kg
10	pH 值	9	6.49	5.56	5.86	0.36	100%	0%	0	5.5 ≤ pH ≤ 6.5
11	全盐量	9	0.796	0.065	0.41	0.25	100%	/	/	/
12	含水率	9	48.60%	13.00%	30.70%	11.00%	100%	/	/	/

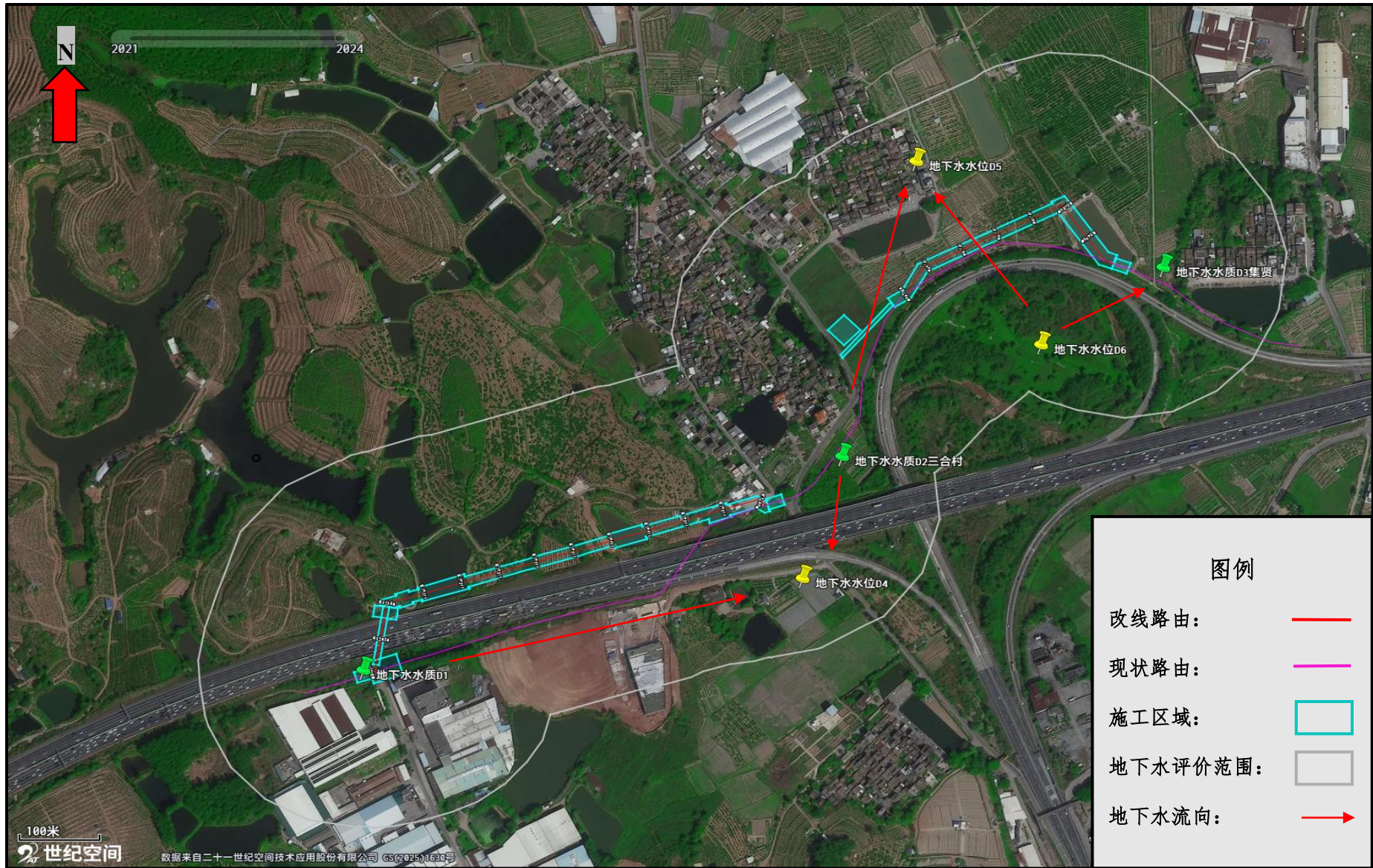


图 4.2-2 地下水环境监测点位分布图



图 4.2-3 环境噪声现状监测点分布图



图 4.2-4 环境土壤现状监测分布图

4.3 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），“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”，本项目不涉及生态敏感区，因此，本项目生态环境影响评价范围定为输油管道中心线两侧外延 300m 的区域，评价范围面积为 100.81 公顷。

4.3.1 土地利用现状调查与评价

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目评价范围内土地利用现状类型主要有耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等，合计评价区总面积 100.54 公顷。其中耕地和果园部分涉及基本农田保护区，涉及面积约为 8.522 公顷。本项目评价范围土地利用现状图详见图 4.3-1。

表 4.3-1 评价区土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0101	水田	2.82	2.80
02	园地	0201	果园	28.61	28.38
03	林地	0301	乔木林地	13.92	13.81
		0305	灌木林地	16.47	16.34
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	9.36	9.28
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.15	12.05
10	交通运输用地	1003	公路用地	9.23	9.16
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	8.25	8.18
合计				100.81	100.00
备注评价范围内基本农田保护区面积约为 8.522 公顷，本项目临时占地和永久占地均不占用基本农田保护区（基本农田保护区的作物主要为柑橘、香蕉、水稻等）。					

4.3.2 植物资源现状调查与评价

1、植被类型

根据调查，管道沿线评价区内植被类型主要有针阔混交林、常绿阔叶林、灌草丛、人工经济林、农作物等，本项目评价范围内植被类型分布见下表。

表 4.3-2 植物群落调查结果统计表

植被型组		植被亚型	群系
自然植被	阔叶林	南亚热带常绿阔叶混交林	鸭脚木+黧蒴锥+白楸林 (Form. <i>Heptapleurum heptaphyllum</i> + <i>Castanopsis fissa</i> + <i>Mallotus paniculatus</i>)
		南亚热带常绿阔叶林	木荷林 (Form. <i>Schima superba</i>)
	针阔混交林	南亚热带针阔混交林	马尾松+尾叶桉林 (Form. <i>Pinus massoniana</i> + <i>Eucalyptus urophylla</i>)
	针叶林	南亚热带针叶林	马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)
	灌草丛	南亚热带灌草丛	野牡丹+桃金娘灌草丛 (Form. <i>Melastoma malabathricum</i> + <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>)
栽培植被	人工林	经济林	尾叶桉林 (Form. <i>Eucalyptus urophylla</i>)
		果园	龙眼林 (Form. <i>Dimocarpus longan</i>)
			柑橘果园 (Form. <i>Citrus reticulata</i>)
	农业植被		农田 (Form. <i>Farmland</i>)

(1) 南亚热带常绿阔叶混交林

评价范围内南亚热带常绿阔叶混交林以鸭脚木+黧蒴锥+白楸林 (Form. *Heptapleurum heptaphyllum*+ *Castanopsis fissa*+ *Mallotus paniculatus*) 为主。该群落植被丰富，阔叶林保存较好，平均树高 8~10 米，平均胸径 20 厘米，群落郁闭度达到 85%。优势树种以鸭脚木、黧蒴锥、黄毛榕、白楸、木荷、水锦树、马占相思为主，灌木层也相对丰富，主要有桃金娘、九节、草珊瑚、小叶石楠、三桠苦等；藤本和草本植物主要包括：白花酸藤子、络石、石柑子、粗叶悬钩子、海金沙、乌毛蕨、中华里白、狗脊、芒萁、假臭草等。

(2) 南亚热带常绿阔叶林

评价范围内南亚热带常绿阔叶林以木荷林 (Form. *Schima superba*) 为主。木荷是山茶科木荷属的高大乔木，嫩枝通常无毛，叶革质或薄革质，椭圆形。木荷既是一种优良的绿化、用材树种，又是一种较好的耐火、抗火、难燃树种，常用

作防火林。该群落乔木层以木荷为主，郁闭度约 80%，平均树高约 7 米，平均胸径约 16 厘米，偶见鸭脚木、土蜜树等；灌木层主要有盐肤木、毛排钱树、白楸、小蜡、白花灯笼、

(3) 针阔混交林

评价范围内针阔混交林以马尾松+尾叶桉林（Form. *Pinus massoniana*+*Eucalyptus urophylla*）为主。该群落乔木层以马尾松和尾叶桉为主，郁闭度约为 90%，马尾松平均高度 6 米，平均胸径 15 厘米；尾叶桉平均高度 9 米，平均胸径 12 厘米。伴有少量的马占相思、构树、楝等；灌木层主要以白背叶、黑面神、红背山麻秆、三桠苦等为主，草本层主要有海芋、山菅兰、假地豆、乌毛蕨等；藤本植物有海金沙、薇甘菊、五爪金龙、菝葜等。

(4) 针叶林

评价范围内针叶林以马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）为主。该群落乔木层以马尾松为主，郁闭度约为 80%，马尾松平均高度 6 米，平均胸径 15 厘米。伴有少量的马占相思、尾叶桉、构树等；灌木层主要以山鸡椒、山黄麻、白背叶、鹅掌柴、盐肤木、对叶榕等为主，草本层主要有薇甘菊、乌毛蕨、五爪金龙、山菅兰等；藤本植物有海金沙、菝葜等。

(5) 南亚热带灌草丛

灌草丛是指以灌木草本为优势所组成的植被类型。评价范围内南亚热带灌草丛以野牡丹+桃金娘灌草丛（Form. *Melastoma malabathricum*+*Rhodomyrtus tomentosa*）为主。该群落高度一般在 5 米以下。灌木层主要有山鸡椒、山黄麻、野牡丹、构树、紫弹树等；藤本层主要有五爪金龙、鸡屎藤、薇甘菊、海金沙等；草本层主要有乌毛蕨、粽叶芦、芒萁、海芋、蔓生莠竹、鬼针草等

(6) 经济林

评价范围内的经济林以尾叶桉林（Form. *Eucalyptus urophylla*）为主。

尾叶桉人工林结构组成单一，优势物种为尾叶桉，平均树高 10 米，平均胸径 14 厘米，群落郁闭度约为 75%，林下植被较为稀疏，灌木层主要有盐肤木、土蜜树、漆、山乌柏、鸭脚木、山黄麻等，草本层主要为五节芒、假地豆、蔓生莠竹、海芋、芒萁、乌毛蕨、一点金等。

(7) 果园

评价范围内的果园以龙眼林 (Form. *Dimocarpus longan*) 和柑橘果园 (Form. *Citrus reticulata*) 为主。

①龙眼林

龙眼树的平均树高约 6 米，平均胸径约 18 厘米。由于龙眼林有人工除草，故林下灌草相对单一，主要以薇甘菊、鬼针草、假臭草，华南毛蕨等。

②柑橘果园

柑橘果园以柑橘树种植为主，未见其他灌木；草本以禾本科植物为主，包括稗、白车轴草、空心莲子草、鬼针草、红花酢浆草等。

(8) 农业植被

评价范围内的农业植被以农田 (Form. Farmland) 为主。农田以种植水稻为主，部分路段农田种有花生、香蕉、番薯、薯蕷、食用葛、玉米等。

本项目评价范围内未发现国家和广东省重点保护珍稀濒危物种，不涉及古树名木。

2、植被类型及植被覆盖度面积统计

经过现场调查，统计得到本项目评价范围内的植被分布情况及植被覆盖度差异情况，评价范围植被类型统计见表 4.2-22，评价范围植被覆盖度统计见表 4.2-23。本项目评价范围植被类型图详见图 4.2-6。

表 4.3-3 本项目评价范围植被类型统计表

序号	植被类型	评价范围	
		面积 (公顷)	比例 (%)
1	针阔混交林	4.27	4.24
2	常绿阔叶林	9.65	9.57
3	灌草丛	16.47	16.34
4	农作物	2.82	2.80
5	人工经济林	28.61	28.38
6	非林地	38.99	38.68
合计		100.81	100.00
备注评价范围内基本农田保护区面积约为 8.522 公顷，本项目临时占地和永久占地均不占用基本农田保护区（基本农田保护区的作物主要为柑橘、香蕉、水稻等）。			

表 4.3-4 植被覆盖度统计表

植被覆盖度分类	评价范围	
	面积 (公顷)	比例 (%)
<15%	38.99	38.68
15%~35%	2.82	2.80
35%~55%	16.47	16.34
55%~75%	28.61	28.38
>75%	13.92	13.81
合计	100.81	100.00

表 4.3-5 评价范围内植被现状情况



HJ006-42-HJ007-15 段评价范围内植被现状图



HJ007-01-HJ007-15 段评价范围内植被现状图

4.3.3 动物资源现状调查与评价

由于评价区域内人类活动频繁,无法为野生动物提供良好的栖息、觅食场所。野生动物为避开人类干扰,栖息地一般在远离人类活动区域。经调查,本项目所在区域分布的野生动物基本为当地常见的哺乳动物、两栖动物、鸟类和爬行动物等。本项目评价范围无国家和广东省重点保护珍稀濒危野生动物。

(1) 哺乳动物

主要种类有:黄毛鼠(*Rattus losea*)、小家鼠(*Mus musculus*)、普通伏翼(*Pipistrellus abramus*)、野猪(*Sus scrofa*)及人工养殖的鸡、牛、羊、猪、猫、狗等哺乳动物。

(2) 鸟类

主要种类有:珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)、麻雀(*Passer*)、小白腰雨燕(*Apus nipalensis*)、斑姬啄木鸟(*Picumnus innominatus*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、家燕(*Hirundo rustica*)、乌鸫(*Turdus mandarinus*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、八声杜鹃(*Cacomantis merulinus*)、噪鹃(*Eudynamys scolopaceus*)、白鹭(*Egretta garzetta*)等。

(3) 两栖类

主要种类有:黑框蟾蜍(*Duttaphrynus melanostictus*)、沼水蛙(*Hylarana guentheri*)、阔褶水蛙(*Sylvirana latouchii*)、泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)、花狭口蛙(*Kaloula pulchra pulchra*)、花姬蛙(*Microhyla pulchra*)等。

(4) 爬行类

主要种类有:中国壁虎(*Gekko chinensis*)、中国石龙子(*Eumeces chinensis*)、南草蜥(*Takydromus sexlineatus*)、变色树蜥(*Calotes versicolor*)、白眉腹链蛇(*Hebius boulengeri*)、翠青蛇(*Cyclophiops major*)、滑鼠蛇(*Ptyas mucosus*)、铅色水蛇(*Enhydris plumbea*)、中国水蛇(*Myrmophis chinensis*)等。

4.3.4 水生生态现状调查与评价

本项目不跨越地表水体,评价范围内无地表水体。

4.3.5 原管线生态环境影响回顾性分析

本改建项目所在区域前期已建成管道工程并投入运行,结合本次现状调查成果,对既有工程产生的实际生态影响分析如下:

1、对土地利用格局的影响

既有工程建设及运行期间，主要以线性占地、临时施工场地、作业便道等方式扰动地表，评价区内土地利用结构总体保持稳定，耕地、园地、林地、建设用地等主导地类面积及空间格局未发生根本性改变。工程扰动范围内，少量林地、园地被临时占用后，施工结束多已逐步恢复为林地、灌草丛或园地，未造成区域土地利用功能的显著退化。

2、对植被与植物资源的影响

(1) 植被破坏与覆盖度变化

既有工程施工阶段对沿线地表植被产生直接清除、碾压、挖损等扰动，主要影响带集中于施工作业带及临时占地范围内，造成局部区域植被覆盖度短期下降。从现状调查结果看，目前评价区高植被覆盖度（>75%）区域面积 13.92hm²，占比 13.81%；生态用地（林地+灌草丛+农作物+经济林）总面积 61.82hm²，占比 61.32%，植被整体恢复状况较好，说明既有工程未造成区域植被体系的不可逆破坏。

(2) 植物物种与群落结构影响

评价区未发现珍稀濒危保护植物及古树名木，受影响物种均为区域广布种、常见栽培种及乡土物种，工程扰动未造成区域植物物种消失。但局部地段存在以下影响：

人工林（尾叶桉林、果园）结构简单，抗干扰能力弱，施工后林下植被恢复较慢；部分区域原生常绿阔叶林、针阔混交林被扰动后，逆向演替为灌草丛，群落结构趋于简单；施工扰动及人为活动加剧了薇甘菊、五爪金龙、空心莲子草等外来入侵植物的扩散，对局部原生群落稳定性造成一定胁迫。

3、既有生态保护措施落实情况与有效性分析

结合工程运行期生态环境管理资料及本次现场核查，既有工程采取的主要生态保护措施及其效果评价如下：

4、已采取的主要生态保护措施

(1) 施工期生态保护措施

- ①优化施工线路，避让基本农田；
- ②控制施工作业带宽度，减少植被破坏范围；
- ③对临时占地进行表土剥离、集中堆存与防护；

④施工结束后对作业带进行土地整治与植被恢复。

(2) 运行期生态保护措施

①划定管道保护范围，禁止乱挖滥占、违规建设；

②对边坡、裸露地表实施绿化与水土保持措施；

③开展日常巡护，减少人为踩踏、放牧等扰动。

5、保护措施有效性评价

(1) 有效措施

线路避让与占地管控措施有效，基本农田未被侵占，从源头上减轻了生态影响；临时占地恢复措施总体有效，大部分扰动区域植被覆盖度逐步回升，水土流失得到一定控制；管道保护与日常巡护措施，有效避免了后期大规模人为破坏，生态系统得以自然修复。

(2) 部分有效或效果有限的措施

植被恢复多以自然恢复为主，人工补植、乡土树种应用不足，部分区域恢复为灌草丛或次生裸地，群落质量不高；对外来入侵植物（薇甘菊、五爪金龙等）缺乏针对性防控措施，入侵范围呈扩大趋势，影响原生植被恢复；果园、农田区生态缓冲带建设不足，施工扰动与农业耕作区交错地带生态衔接较差。

6、改建工程生态保护改进建议

(1) 优化施工布置，进一步缩减生态扰动范围

严格控制作业带宽度，优先利用既有扰动区域布设施工便道、临时堆场，尽量减少新增林地、园地破坏。

(2) 提升植被恢复质量，构建近自然生态群落

①重要林地段，采用木荷、鸭脚木、马尾松等乡土树种进行人工补植；

②经济林、灌草丛区域适度抚育，提高群落郁闭度和稳定性；

③农田及果园段结合景观绿化，建设乔灌草结合的缓冲带。

(3) 强化外来入侵植物综合防控

在施工前及植被恢复阶段，对薇甘菊、五爪金龙等开展人工清除与药剂防治，严控入侵物种扩散，保障本地物种恢复空间。

(4) 严格基本农田保护

落实基本农田“不占、少扰、严防护”原则，设置围挡与截排水措施，避免施工弃土、扬尘、废水影响农田耕作层与灌溉系统。

7、完善生态监测与长效管护

改建工程实施后，建立植被覆盖度、群落结构、土壤侵蚀、入侵物种等生态指标监测制度，定期开展生态恢复效果评估，确保生态保护措施长期有效落地。

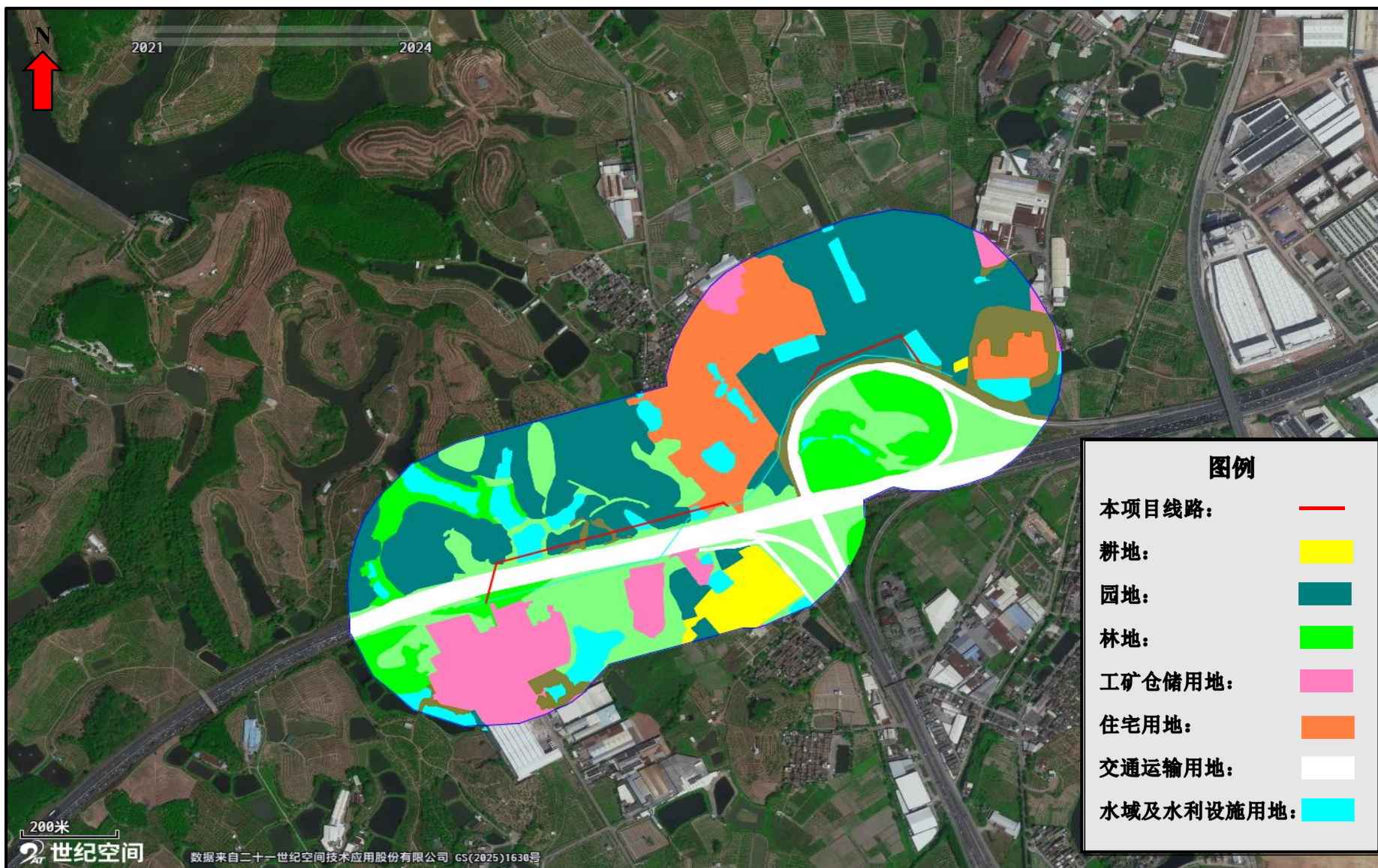


图 4.2-1 本项目评价范围土地利用现状图

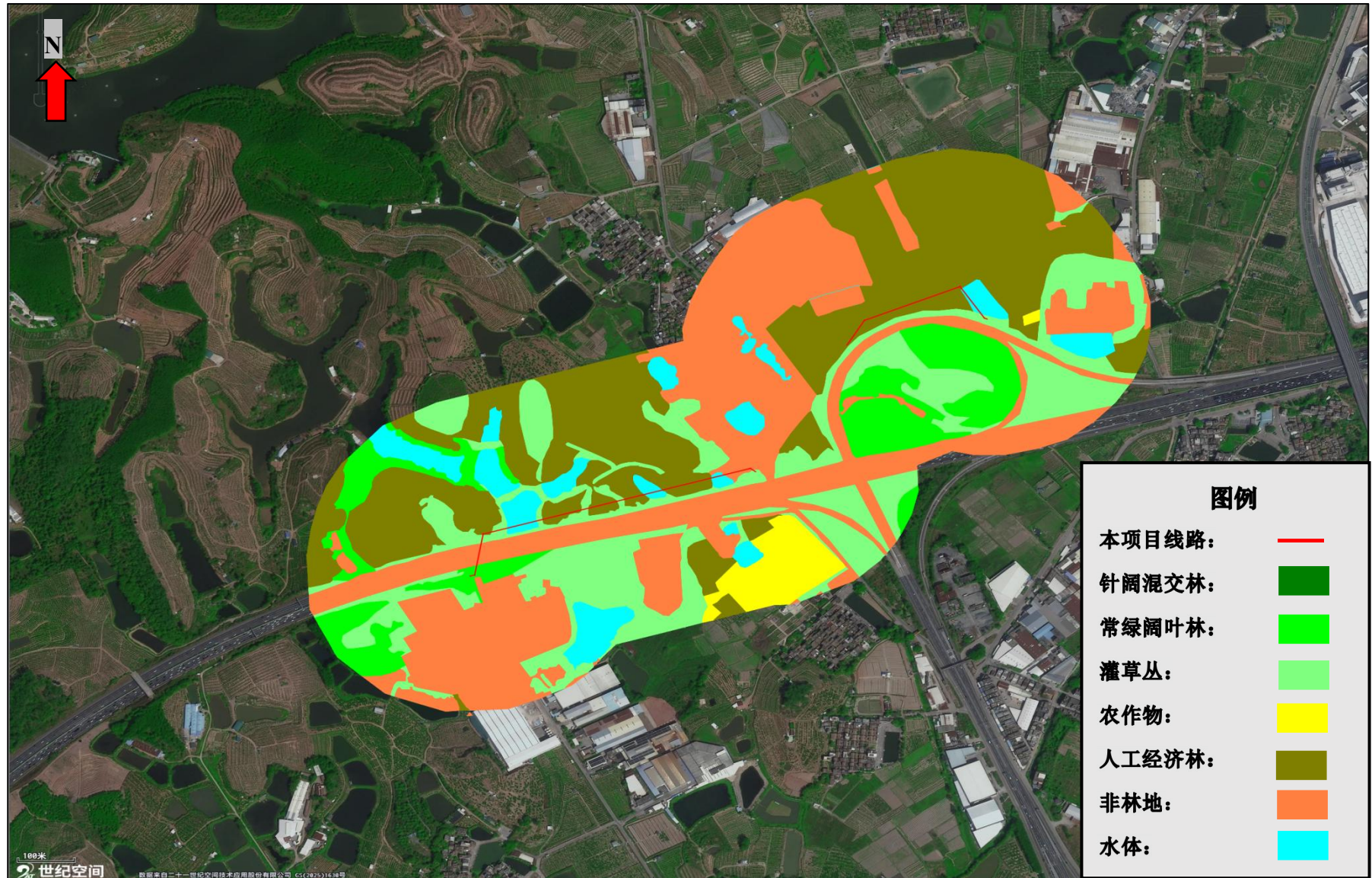


图 4.2-2 本项目评价范围植被类型图

4.4 区域污染源调查

本项目管道周边区域主要为交通、农业区和居住区。污染源主要为公路车辆运输产生的噪声和尾气；其次为农田施肥产生的农药、化肥面源污染及居住生活产生的油烟、生活污水等。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响评价

施工期废气主要来自管道开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘、施工机械和施工车辆排放的尾气、管道焊接废气、管道防腐废气以及油品回收产生的有机废气等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自施工场地平整、管道开挖、回填和运输车辆行驶所带来的扬尘；施工材料及开挖土石方的装卸、运输、堆放过程中造成的扬尘。施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关类比同类施工期扬尘源强，一般施工路面在不采取环保措施的情况下，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 100m、150m 处的浓度分别为 11.03mg/m³、2.89mg/m³；若为沙石路面，影响范围在 200m 左右。

根据《江门市扬尘污染防治条例》，施工单位进行施工作业应当采取以下控制扬尘的措施：

①在施工场地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡，围挡高度 2.5m，并采取覆盖、洒水、喷雾、分段作业、择时施工等防尘措施。

②施工场地平整、管道开挖、回填过程中，按时对作业的裸露地面进行洒水，防止粉尘飞扬。

③采取分段开挖、分段回填的方式施工，已回填的沟槽，采取覆盖或者洒水等有效扬尘污染防治措施。

④在施工场地内堆放砂石、土方等物料的，采用防尘布或者防尘网覆盖。

⑤运输车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和居民区等敏感区行驶，并按照规定的路线行驶。

⑥施工场地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾，出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，不得污染道路路面。

⑦拆除建筑物应当对被拆除物进行洒水或者喷淋；本项目管道周边有三合村、集贤村等环境保护目标，在晴天起风时，如果不采取控制措施，施工扬尘对周围环境空气产生影响。因此，本项目施工过程中在靠近环境保护目标时采取围挡、遮盖和洒水等有效的抑尘措施，避免施工场地扬尘对周边环境空气质量产生不良影响。同时，考虑到本项目管道施工过程中采取分段施工方法进行，影响周期较短，影响程度较小。

(2) 运输车辆及施工机械废气

机动车辆或施工机械排放的尾气，由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境影响较小。

(3) 管道焊接烟气

本项目迁改新管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在油管开口处进行直接焊接。本项目输油管道焊接采用钨极氩弧焊根焊、手工电弧焊填充盖面的焊接方式，施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，并选择在通风扩散条件良好时进行电焊施工。本项目焊接烟尘排放量极少，且属于间歇式排放，通过大气扩散作用后，对周围大气环境影响较小。

(4) 管道防腐废气

本项目管道除补口、补伤外，其他管道内涂层和外涂层均在运送至施工现场前生产时已完成防腐作业。本项目采用无溶剂环氧底漆+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带进行补口，采用热熔修补棒修补 $\leq 10\text{mm}$ 的损伤，采用聚乙烯补伤片修补 $\leq 30\text{mm}$ 的损伤，采用聚乙烯补伤片+热收缩带包覆修补 $> 30\text{mm}$ 的损伤。管道补口、补伤的防腐过程会产生少量有机废气。

根据 3.4 污染源强分析章节内容，本项目管道防腐施工过程中产生的 VOCs 量为 0.9135kg 。管道防腐工序随着管道的敷设分段进行，并选择在通风扩散条件良好时进行防腐作业。本项目管道防腐废气排放量较少，且属于间歇式排放，通过大气扩散作用后，对周围大气环境影响较小。

(5) 燃烧废气

本项目蒸汽清洗配套低氮燃气设备，以液化石油气为燃料，燃烧产生少量二氧化硫、氮氧化物废气。废气呈施工期一次性无组织短暂排放，污染物排放量小、排放时间短，经自然扩散稀释后，对周边大气环境影响轻微。

(6) 油品回收产生的有机废气

本项目以抽油泵和氮气吹扫的方式回收旧管道内的油品，回收的油品通过封堵平衡孔直接注入油罐车内，再拉运至油库进行处理。油品回收过程会产生少量有机废气，主要污染物为非甲烷总烃，有机废气通过施工现场气流吹散作用无组织排放。本项目废弃旧管道长度较短，有机废气产生量较小，且施工现场位于空旷地带，空气扩散条件好，油品回收过程中产生的有机废气可随大气气流迅速扩散、消减，不会对周边环境空气质量造成影响。施工场地的大气污染物排放可以达到广东省《大气污染物排放限值》

(DB4427-2001) 第二时段中无组织排放监控浓度限值要求。

综上所述，由于本项目管道施工时间较短，大气污染物产生量较少，施工区域属于空旷地带，经采取有效的防治措施后，施工过程对大气环境的影响是暂时性的局部影响，并随着施工期的结束而消失，总体而言，工程建设对大气环境造成的影响较轻。

5.1.2 运营期大气环境影响评价

管道全线采用密闭输送工艺，且埋于地下，运营期正常工况下，项目运输管道不产生和排放废气污染物。

表 5.1-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃) 其他污染物 (非甲烷总烃、TSP、TVOC)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2024) 年			
	环境空气质量 现状调查数据 数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>		不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时间长 (/) h	C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (/)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m						
	污染源年排放量	SO ₂ (/) t/a		NO _x (/) t/a			颗粒物: (/) t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项目								

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响评价

施工期废水主要包括施工人员生活污水、施工废水、施工期冲刷雨水以及新管道清管试压废水。

(1) 生活污水

本项目施工不设置施工生活营地。施工人员住宿均租用沿线的民宿、民房等设施。参照《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），按农村居民-I区（江门）用水定额值为150L/人·d，施工人员约30人，则生活用水量为4.50m³/d，生活污水产生系数取0.9，则生活污水产生量为4.05m³/d，施工工期约为90天，则施工期生活污水总产生量为364.5m³。施工人员所产生的生活污水均依托司前镇已有的生活污水收集处理设施进行收集处理。

(2) 施工废水

其中施工机械和车辆冲洗废水，主要为挖掘机、吊管机、推土机、运输车辆等在进出施工场区时进行冲洗产生的废水。参考《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）和类比调查结果，施工场地车辆冲洗水平均约为0.08m³/辆·次，其他施工机械冲洗废水参考运输车辆。本项目施工车辆及机械为10台，每台每天冲洗两次，则本项目施工车辆冲洗废水产生量约1.60m³/d，施工工期约为90天，施工期共产生车辆冲洗废水144m³。

施工车辆冲洗废水主要污染物为SS、BOD₅、COD_{Cr}和石油类。本项目在施工场地出入口一侧设置隔油沉砂池；对混凝土浇筑、部分混凝土的养护排水以及施工车辆冲洗水进行沉淀处理，沉淀后的废水用于场地冲洗和洒水抑尘，施工期隔油池会产生少量废油，该废油属于危险废物，建设单位拟将其集中收集后交由有资质的单位处置。同时，场地内设置临时排水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经排水沟进入隔油池、沉淀池。施工单位拟定期清掏清运沉淀池内的沉积物，确保沉淀池的正常运行。

本项目施工车辆冲洗废水产生量为1.60m³/d，管道施工临时用地面积20655m²，参照《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），浇洒道路和场地用水量按先进值1.5L/（m²·d），计算得出本项目施工临时用地一天浇洒场地用水量约30.98m³/d，因此，本项目施工车辆冲洗废水全部回用于施工场地的洒水抑尘是可行的。

(3) 施工期暴雨地表径流影响分析

工程施工过程中，由于地表植被破坏以及地形坡度、土壤密实度等的改变，将导致开挖区局部水土流失强度增加，同时开挖弃土方的流失进入附近河流也会对河流水质带来一定的不利影响。尤其遇暴雨期间，各开挖面、裸露地表土受冲刷流失进入附近水体，将使水体浑浊度上升。此外，施工机械、运输车辆滴漏在施工场地的燃油，在降雨期间随雨水流入附近水体，污染水环境。

江门市地处亚热带季风气候区，降雨量充沛，年平均降雨量达 2056.1 毫米，雨季高度集中在 4~9 月份，占全年总降雨量的 85%-90%。特别是夏季受锋面低槽和台风双重影响，短时强降雨频发，小时降雨量可达 50-100 毫米，"龙舟水"期间（5 月 21 日至 6 月 20 日）平均降雨量约 391.5 毫米。这种高强度、集中式的降雨特征，极易对施工场地的浮土、裸露地表及临时堆土造成强烈冲刷，形成含有大量悬浮物的地表径流，不仅会加剧局部水土流失，还会携带多种污染物进入周边水体，对水环境产生阶段性影响。

针对本项目抽干鱼塘施工的特点，暴雨地表径流的影响更为显著：全塘裸露的松散表层淤泥抗侵蚀能力弱，遇暴雨会产生悬浮物浓度达 2000-3000mg/L 的高含沙径流，若未经有效拦截进入周边河涌或相邻鱼塘，会显著降低受纳水体透明度，影响水生生物光合作用与呼吸作用，泥沙沉降后还会覆盖底栖生物栖息环境；同时，暴雨会冲刷携带塘底淤泥中积累的氮、磷等营养盐及少量残留污染物进入水体，增加局部水体富营养化潜在风险；施工场地临时堆土、建筑材料堆放区及机械作业区的泥沙、油污和建筑碎屑也会随地表径流扩散，其中机械滴漏燃油形成的油膜会阻碍水体与大气的交换，对水体溶解氧水平产生一定影响；此外，暴雨在塘底低洼处形成的积水会溶解底泥中因干涸氧化已活化的污染物，若该部分积水在复水前未得到妥善处理，将加剧复水初期养殖水体的水质波动。

为减少施工期地表径流对周围环境的影响，建设单位已制定针对性的污染防治措施：在开挖、回填土方等主体工程施工时合理安排工期，尽量避开暴雨集中时段；在施工现场全域设置临时排水沟、沉砂池等导流沉淀设施，对地表径流进行统一收集处理；将砂石、水泥等建筑材料临时堆场设置在远离河涌的位置，并采取防雨布覆盖和围挡措施，防止泥土和石块进入水体。针对抽干鱼塘区域，还将在塘底周边设置闭合式临时截水沟，将塘内雨水全部引入专用沉淀池处理后再排放，同时对所有临时堆土进行全覆盖，最大限度减少雨水冲刷。

本项目建设及施工单位将进一步加强施工期环境管理，建立暴雨天气应急响应机制：定期清理沉淀池内沉积物，确保导流沉淀设施正常运行；暴雨来临前提前对裸露地表和临时堆土进行二次覆盖，加固临时排水设施，安排专人巡查排水系统运行情况；在严格落实上述各项污染防治措施和环境管理要求的前提下，本项目施工期暴雨地表径流对管线沿线水体水环境质量的影 响可得到有效控制，总体在环境可接受范围内。

(4) 新管道清管试压废水

新管道试压前，采用清管器清除管道内的泥土、铁锈等杂质。

试压须采用洁净、无腐蚀性的清洁水进行分段试压。进入管道的试压水 pH 值宜为 6~9，悬浮物不应大于 50mg/L，水质最大盐分含量不应大于 2000mg/L。管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，强度试压和严密性试压各一次。强度试验压力均取 1.5 倍设计压力；严密性试验压力为设计压力。强度试压稳压时间不应小于 4h，稳压时间内无变形、无泄漏为合格；严密性试压稳压时间不应小于 24h，稳压时间内压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。试压水经过滤器过滤后可重复利用。

本项目新管道进行强度试压和严密性试压各一次，先进行强度试压，后进行严密性试压。本项目新建管道长度为 1.1km，管道管径为 $\Phi 406.4\text{mm}$ ，壁厚为 9.5mm，管道内径为 387.4mm，其强度试压用水总量约为 129.59m³（其中 HJ006-42-HJ007-15 段试压水量 82.47m³，HJ007-01-HJ007-15 段试压水量 47.12m³），强度试压水采用过滤器过滤后可全部重复用于严密性试压，重复用水量为 129.59m³，则试压废水总产生量约为 129.59m³，

本项目试压废水采用水罐车进行暂存，试压废水经水罐车暂存后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排。前文计算，本项目施工临时用地一天浇洒场地用水量约 30.98m³/d，试压废水总产生量为 129.59m³（折算 90 天施工期为 1.44m³/d），本项目试压废水全部回用于施工场地的洒水抑尘是可行的。

表 5.2-1 施工期各类废水收集处置方式一览表

废水类型	产生源	主要污染物	收集处置方式	是否外排
生活污水	施工人员日常生活	COD _{Cr} 、氨氮、悬浮物等	依托司前镇现有生活污水收集处理设施统一处理	否
施工废	施工机械和车辆冲洗废水、	SS、BOD ₅ 、	在施工作业带内设置隔油	否

废水类型	产生源	主要污染物	收集处置方式	是否外排
水	作业工程中的跑、冒、滴、漏等产生的含油废水	COD _{Cr} 、石油类	池、沉淀池收集处理，处理后回用于施工场地洒水抑尘	
新管道清管试压废水	新管道清管、强度及严密性试压	悬浮物	经水罐车暂存后回用于施工场地洒水抑尘	否
暴雨冲刷雨水	降雨	悬浮物	设置临时排水沟、沉砂池对地表径流进行收集处理	否

本项目施工期涉及的废水主要为生活污水、施工车辆冲洗废水、管道清管试压废水，无工业有毒有害废水、含重金属及油类废水产生，各类废水均针对性落实了收集、处置及回用措施，对周边地表水环境的影响具有短期性、局部性和可逆性，影响程度整体可控。

生活污水依托城镇现有成熟污水处理设施处置，全程不与周边地表水体直接接触，不会新增区域地表水环境污染负荷，不会对周边河流、沟渠、水塘等水体水质造成不利影响。施工废水和管道清管试压废水均以悬浮物为主要污染物，无其他特征污染因子，两类废水分别通过隔油池和沉淀池处理、水罐车密闭暂存后，全部回用于施工场地洒水抑尘，全程实现生产废水零外排，可有效避免泥沙、铁锈等悬浮物随地面径流进入地表水体，杜绝水体浑浊、河道淤积等问题，同时避免废水漫流、渗漏引发的水环境风险。

项目施工期仅 90 天，属于短期临时施工行为，施工结束后各类废水产生环节随即终止，水环境影响同步消失。整体而言，在严格落实各项废水收集、处理及回用措施，规范运行沉淀池、水罐车暂存设施，做好防渗、防溢流、防滴漏管理的前提下，项目施工期各类废水均得到有效管控，不会对区域地表水环境质量造成明显不良影响，施工期地表水环境影响可接受。

施工期间需严格落实废水管控要求，严禁任何施工废水、生活污水未经处理直接排入周边河流、沟渠、水塘等地表水体；沉淀池需做好防渗处理，定期清理池内污泥，防止设施破损、废水溢流；水罐车转运、暂存试压废水过程需全程密闭，避免沿途滴漏、洒落；安排专人负责废水收集处置设施的日常巡查与维护，确保各类废水处置措施稳定运行，全面防范地表水环境风险。

5.2.2 运营期地表水环境影响评价

项目管道埋地敷设，管道内外都进行了防腐处理，运营期正常工况下，无废水排放。

表 5.2-2 水污染物排放信息表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区分区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子		监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	（无）		监测断面或点位个数 （/）个
现状评价	评价范围	河流：（/）；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（pH 值、SS、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流：上下游各（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²					
	预测因子	无					
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>					
	预测背景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>					
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
	污染物排放量核算	<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>排放量/（t/a）</th> <th>排放浓度/（mg/L）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>总量控制因子（/）</td> <td>（/）</td> <td>（/）</td> </tr> </tbody> </table>	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	总量控制因子（/）	（/）
污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）					
总量控制因子（/）	（/）	（/）					

	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 (/)	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 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	(/)		(/)	
		监测因子	(/)		(/)	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“ () ”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期地下水环境影响评价

(1) 管道敷设对地下水的影响

本项目管道敷设的管沟开挖深度约为 1.5 米，根据地下水监测数据，项目所在区域地下水埋深在地面以下 0.5~3.6m，管道敷设时，部分地区管沟开挖深度大于地下水埋深，施工活动可能会对附近地下水水位产生短暂影响，将会干扰地下水径流方向和排泄条件。

针对本项目地下水埋深 0.5m、管沟开挖深度 1.5m 的工况，施工阶段配套降水措施如下：

采用集水明排结合轻型井点降水的组合方式，管沟开挖前提前启动预降水，降水系统持续运行至管道敷设完成且回填土高度超过地下水位后再停止作业。

管沟顶部设置环形截水沟，接入沉淀池，防止地表水倒灌渗入基坑；基坑底部沿坡脚设置排水沟，间隔设置集水井，配置抽排设备，抽排水经沉淀达标后回用施工场地洒水抑尘，确保水位稳定降至基底以下。

在地下水补给方向布置轻型井点系统，通过真空抽吸降低地下水位，确保降水影响范围覆盖整个管沟作业区域。开挖过程中若遇局部地下水渗漏点，及时导排至排水沟，严禁带水作业。降水作业结束后，对井点孔进行密实回填，避免形成渗水通道。

通过落实上述措施，本工程施工对地下水影响是暂时的，随着施工活动结束而逐渐消失，其影响是可以接受的。

(2) 施工活动对地下水的影响

施工期废水主要为施工人员生活污水、施工废水及新管道清管试压废水。各类施工期废水均能得到合理、妥善地处理与处置，可避免其下渗入地下水，影响地下水水质，因此施工活动产生废水对地下水环境影响较小。

5.3.2 运营期地下水环境影响评价

5.3.2.1 区域水文地质条件

1、地质概况

项目区域位置属于广东省江门市，东北部为珠三角平原区、西南部为丘陵地区。境内主要水道从西北流向东南，互相连通，以海洲水道为顶点呈放射状的扇形分布。地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了以冲积平原为主，丘陵台地错落其间的水乡地形地貌。

参考《南海至新会高速公路勘察设计（SJ2 标段）详细工程地质勘察报告》，地层在勘探深度范围内主要为第四系（ Q_4 ）堆积层，下伏基岩为三叠系（ T_3^{3b} ）花岗岩、寒武系（ ϵ_3^s ）变质砂岩。其中第四系堆积层主要由素填土层（ Q_4^{ml} ）、冲积层（ Q_4^{al} ）、残积层（ Q_4^{el} ）组成；下伏基岩以变质砂岩为主，部分地段为花岗岩。场地内发育的地层按自上而下的顺序依次描述如下：

①素填土（ Q_4^{ml} ）：褐灰、褐黄色，稍湿，结构松散，自稳性差，欠固结，土质不均匀，主要由粘性土、砂土组成，局部夹有少量碎石，为人工填土，该层在 13 个钻孔有揭露，层厚为 0.40~3.50 米，平均厚度 1.91 米。

②₂粉质粘土（ Q_4^{al} ）：黄褐、红褐色，可塑，稍湿，含粘粒、少量粉粒、中细砂，稍有光泽，干强度、韧性中等，该层在 5 个钻孔有揭露，层厚为 0.90~9.70 米，平均厚度 4.34 米。

②₅中粗砂（ Q_4^{al} ）：黄褐、灰褐色，中密，湿~饱和，主要由石英质中砂、粗砂组成，磨圆度好、级配差，含粘粒，局部夹有大量卵石（粒径 2.0~15.0cm），该层仅在 ZXHDXKZK-30 钻孔有揭露，层厚为 1.20 米。

③₁砂质黏性土（ Q_4^{el} ）：黄褐、红褐、灰白色，可塑~硬塑，含黏粒、细中砂、粗砂，稍有光泽，干强度、韧性中等，为花岗岩风化残积土，原岩结构破坏，岩芯遇水易软化、崩解，该层在 4 个钻孔有揭露，层厚为 3.10~10.51 米，平均厚度 5.60 米。

③₃粉质黏土（ Q_4^{el} ）：黄褐、红褐、灰白色，可塑~硬塑，含黏粒、粉细砂、稍有光泽，干强度、韧性中等，为变质砂岩风化残积土，原岩结构破坏，岩芯遇水易软化、崩解，该层在 18 个钻孔均有揭露，层厚为 1.50~13.50 米，平均厚度 6.52 米。

④₁全风化花岗岩（ $T_3^{3b}\eta\gamma$ ）：黄褐色、灰白色，原岩结构基本破坏，含高岭土、较多石英颗粒，遇水易软化、崩解，易碎散，岩体极破碎，已风化成土状，干钻能钻进，岩芯呈土柱状，该层在 3 个钻孔有揭露，层厚为 2.00~13.00 米，平均厚度 6.67 米。

④₂强风化花岗岩（砂土状）（ $T_3^{3b}\eta\gamma$ ）：灰褐色，黄褐色，易碎散，半岩半土状，局部可见原岩结构，含高岭土、大量石英颗粒，局部可见风化残留岩块，遇水易软化、崩解，岩石已风化成半岩半土状，手捻有粉末砂质感，干钻不易钻进，岩体极破碎，手折易断，该层在 3 个钻孔有揭露，层厚为 3.61~13.30 米，平均厚度 7.67 米。

④₃强风化花岗岩（碎块状）（ $T_3^{3b}\eta\gamma$ ）：黄褐色，灰褐色，节理裂隙极发育，可见原岩结构，岩体破碎，岩芯呈碎块状，岩质软，锤击易碎，该层仅在 SQCKZK-16 钻孔有揭露，层厚为 1.70 米。

④₄ 中风化花岗岩 ($T_3^{3b}\eta\gamma$)：浅黄褐色，灰青色，岩质较硬，敲击声略脆，有回弹，由石英、长石、云母等矿物组成，金刚石钻具方可钻进，岩体较破碎，呈短柱状、块状，局部裂隙面铁锰质侵染，该层在 3 个钻孔有揭露，层厚为 4.80~12.30 米，平均厚度 9.14 米。

④₅ 微风化花岗岩 ($T_3^{3b}\eta\gamma$)：青灰色，主要由石英、长石、云母等矿物组成，岩体较完整，岩质新鲜坚硬，敲击声脆，有回弹，金刚石钻具方可钻进，岩芯多呈柱状，该层仅在 SQCKZK-13 钻孔有揭露，层厚为 7.50 米。

⑧₁ 全风化变质砂岩 (\in_3^s)：黄褐色，由碎屑及蚀变变质矿物成分组成，具残留变余砂粒状结构，岩体极破碎，易碎散、易折断，为变质凝灰质砂岩，该层在 18 个钻孔有揭露，层厚为 2.50~19.30 米，平均厚度 9.43 米。

⑧₂ 强风化变质砂岩（土状）(\in_3^s)：黄褐色，由碎屑及蚀变变质矿物成分组成，具残余变余砂粒状结构，岩体极破碎，易碎散、易折断，为变质凝灰质砂岩。该层在 24 个钻孔有揭露，层厚为 2.30~27.90 米，平均厚度 12.84 米。

⑧₃ 强风化变质砂岩（碎块状）(\in_3^s)：灰白、青灰色，破碎，主要为极为破碎岩块组成，由碎屑及蚀变变质矿物成分组成，具变余砂状结构，为变质凝灰质砂岩。该层在 19 个钻孔有揭露，层厚为 3.10~26.70 米，平均厚度 15.47 米。

⑧₄ 中风化变质砂岩 (\in_3^s)：灰白、青灰色，短柱状，较完整，稍有破碎，岩质坚硬，主要由碎屑及蚀变变质矿物成分组成，具变余砂状结构，敲击略脆，有回弹，为变质凝灰质砂岩。该层在 14 个钻孔有揭露，层厚为 5.80~17.81 米，平均厚度 11.49 米。

2、水文地质条件

本项目所在场地主要为第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水两类。第四系松散岩类孔隙潜水主要赋存于第四系松散土层（素填土、卵石、粉质黏土、中粗砂）、残积层中，补给来源主要为大气降水及地表水，水量较为贫乏，排泄主要通过向低洼处排泄，其次是向基岩裂隙渗透。基岩裂隙水主要赋存于花岗岩风化裂隙中，受控于风化层厚度变化，透水性及富水性一般。补给源为大气降水、周边裂隙水和孔隙水，受季节影响，水量变化大。在水压力作用下，沿岩层裂隙向下径流，在相对地势低洼地段分散排泄或以泉、井方式自然排泄至坡脚一带。地下水受季节性影响明显变化大。

根据《南海至新会高速公路勘察设计（SJ2 标段）详细工程地质勘察报告》勘察期间，根据钻孔揭示，本项目所在区域地下水初见水位深度在 0.50~18.60 米之间，相当于标高 24.09~37.55 米（1985 国家高程基准）；测得稳定水位埋藏深度在 0.80~21.30m

之间，相当于水位标高 65.43~66.23 米（1985 国家高程基准），地下水位标高随地形而变化。

5.3.2.2 正常工况下地下水环境影响分析

拟建管线采用如下防腐措施：改线段的线路管道外防腐层推用常温型加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用无溶剂液体环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤采用聚乙烯补伤片和聚乙烯热收缩带，热煨弯管防腐涂层采用双层环氧粉末防腐层+聚丙烯冷缠带。为确保埋地钢质管道防腐蚀工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。对管线采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法。

主体工程防腐设计较好，营运期前中期管道不会生锈。在营运期后期由于管道防腐效果降低，地下水埋深较浅的区域管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗的雨水进入地下，污染地下水。远离地下水面的管道，铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响不大。综合而言，管线在正常工况下对地下水环境的影响很小。

5.3.2.3 事故工况下地下水环境影响分析

拟建管线由于埋深浅（1.5m 左右），管线埋设穿越的层位主要为第四系松散层；成品油输送过程中，由于自然或人为等因素可能发生管道破裂，造成成品油泄漏渗入地下，污染地下水。发生泄漏时，石油类污染物直接影响的层位为包气带及赋存于第四系岩土层中的孔隙潜水；对于三叠系裂隙承压含水层，由于上覆隔水层（第四系岩土层）的隔水作用，一般不会受到污染物的直接影响。具体预测结果见环境风险章节地下水环境影响分析。

5.4 土壤环境影响预测与评价

5.4.1 土壤环境影响类型与影响途径

本项目主要为输油管线建设，故项目正常生产时不会对土壤产生影响，仅在非常情况可能对土壤产生渗漏影响。建设项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 5.4-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期			√	
运营期			√	

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

5.4.2 土壤环境影响源及影响因子识别

根据土壤环境影响类型与影响途径的识别结果，事故情形下，管线破裂油品泄漏，导致垂直入渗。本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见下表。

表 5.4-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
输油管线	/	垂直入渗	石油、柴油	石油烃	事故泄漏

5.4.3 垂直下渗土壤环境影响分析

(1) 油品污染特点分析

泄漏到土壤中的油品，沿土壤表面横向散开会增大污染面积。由重力和毛细管力引起的垂直渗透作用会妨碍蒸发，减少生物降解的可利用养分，而且可能引起地下水的污染。泄漏油品在进入土壤环境中后会发生分散、挥发和淋滤等迁移转化过程，会影响土壤中的微生物生存，降低对油品的降解能力。

(2) 事故泄漏情况分析

本次输油管线项目油品泄漏按照后文的环境风险分析章节，分为施工期和运营期阶段考虑，具体分析见本环评报告6.4.1.1节的内容，泄漏源强见下表

表 5.4-3 本项目的环境风险泄漏事故情景的源强估算

危险源	阶段	风险类型	典型事故情景	应急措施	泄漏量/t	*泄漏进入土壤量/t
成品汽	非正常工况下	泄漏	输油管线小孔径泄漏	采用实时监控系统，事故时	157.22	1.57

危险源	阶段	风险类型	典型事故情景	应急措施	泄漏量/t	*泄漏进入土壤量/t
油、柴油	事故情况	泄漏	输油管线全管径破裂泄漏	立即停输并 2min 内完成截断；由于管线位于地下，截断后待油品泄漏至环境压力平衡时停止泄漏，而后进行后续处置	525.45	5.25
*成品油泄漏后，建设单位立即启动应急预案，组织人员对泄漏成品油进行回收，经过紧急处理后约 1%残留成品油渗入土壤中。						

(3) 泄漏影响分析

参考《大庆土壤中石油类污染物迁移模拟》[中国石油大学学报（自然科学版）]、《土壤中石油污染物迁移规律实验模拟研究》（大庆石油学院）等的实验研究结果，表层土壤对石油类有机污染物有很强的截留能力，绝大部分石油类有机污染物被截留于土壤表层，主要分布于 10cm 以上的土壤中，六年时间只有不到总量 10% 的污染物进入 10cm 以下的土层中，且最大迁移深度为 25~30cm。因此，溢出的油品虽然能进入和累积于土壤中，但在有限时间内，其一般渗透深度不会超过 30cm。

对于因各种意外事故造成的油品泄漏情景，其土壤渗透性水平方向泄漏污染可按圆形扩展油膜扩散面积公式进行简化计算：

$$S=53.5aV^{0.89}(\text{Raisbeck 和 Mohtadi, 1975})$$

式中：

S—油膜面积，m²；

a—土壤阻隔系数，取 0.2；

V—泄漏体积，m³。

根据汽油和柴油的理化性质，汽油比柴油的危害更大，故本次评价以汽油为例进行分析。汽油密度按 780kg/m³ 计。计算得施工期和运营期分别泄漏进入土壤量为 1.57t、5.25t。

按照施工期和运营期不同泄漏计算的泄漏油体积分别为 2.02m³ 和 6.74m³。假设油品以泄漏点为圆心，呈圆柱形扩展，则油品在土壤中的施工期和运营期不同泄漏扩展半径为 19.97m 和 58.44m，在较长时间后（5 年以上），其污染深度按照最深可达 30cm。

但在正常情况下，本项目采用防渗性能良好的管材，并在管线外层外加混凝土防护层，正常情况下可避免其发生油品垂直入渗情况。项目还应建立定期检查维护制度，对

输油管线进行常态化监控和维护，确保其一直处于良好工作状态。在本项目采取以上措施后，基本不会发生油品垂直入渗污染土壤的情景，对土壤环境影响较小。

5.4.4 施工期土壤环境影响评价

1、新管道施工活动对土壤环境的影响

本项目新管道施工活动对土壤的影响主要是由管道施工开挖土方引起，主要是对土壤结构、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。

(1) 改变土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤结构，例如土壤中的团粒状结构，是经过长期的发展而形成的，一旦遭到破坏，则需要经过较长时间才能恢复和发展。土壤耕作层是保证农业生产的基础，它的深度一般在 15cm~25cm，是植物根系生长和发达的层次。管道的开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土要堆放两边占用一定的农田，开挖土的堆放同时也破坏了农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大变化，即使同一土壤剖面，表层的土壤质地与底层的土壤质地也有截然的不同。管沟的开挖与回填混合了原有的土壤层次，不同层次的土壤被扰乱并混合在一起，影响了土壤的发育，将影响植物的生长。

(3) 影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员踩踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，则会影响植物生长。

(4) 改变土壤养分状况

土体结构是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大，就养分状况而言，表土层远较新土层好，其有机质、全氮、速效磷、速效钾含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工势必会对原有土体结构造成扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被。

综上所述，本项目新管道施工不可避免地将对施工作业区的土壤的结构、质地、紧实度、养分等造成影响。本项目施工单位在施工过程中须加强施工管理，严格控制施工

作业带面积，禁止随意占用征地外的土地，而且施工中须严格实行分层开挖、分层堆放、分层回填覆土，以使其对土壤养分的影响尽可能降低。

2、新管道施工活动对耕地、园地土壤环境的影响

本项目共涉及2段输油管道迁改，管道施工作业带临时占用耕地、园地等，地表种植的农作物主要有柑橘、水稻、蔬果等。

管道建设对基本农田土壤的影响主要是建设期管道建设对土壤的占压和扰动破坏。管道敷设阶段，对施工作业带区域地表平整，对土壤的填挖均集中于作业带内部，对作业带外部影响较小。由土地占用情况可知，工程建设大部分用地为临时占地，临时占地在工程结束后通过复垦、复植措施恢复其原有土地使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，通过工程结束后的复垦、复植措施，以及随着时间的推移，最终可使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。

3、旧管道处置对土壤环境的影响

旧管道处置对土壤环境可能产生影响的是旧管道封堵、清洗及断管过程，旧管道的油品的跑、冒、滴、漏造成土壤环境的污染。本项目管道封堵采用的是成熟的带压封堵工艺，封堵过程不需要管道截断，施工比较省时，具有封堵严密，承压高的特点，同时大大减少了管道截断过程油品跑、冒、滴、漏的风险；本项目旧管道清洗、断管前，首先进行了管道内油品的回收工作，通过封堵平衡孔将油品注入油罐车内，清洗、断管、接驳过程配备了收油盆，并在收油盆底部铺设吸油毡，以上措施可有效防止旧管道清洗、断管、接驳过程油品的跑、冒、滴、漏造成土壤环境的污染。本项目旧管道油品回收、管道清洗完成后，对部分旧管道拆除回收，部分旧管道进行就地灌浆封堵处置，旧管道本身是钢结构管道，外面已经实施了防腐措施，废弃前旧管道内成品油已被抽走，并清洗完毕，管道内基本无油品残留，填充水泥浆固化后更加没有外泄的可能，因此废弃管道在地下不会产生二次环境污染，不会对土壤环境产生影响。

5.4.5 运营期土壤环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目同时涉及土壤环境生态影响型与污染影响型时，应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。根据前文分析，本项目输油管道按生态影响型判定评价等级为三级，可采用定向描述或类比分析法进行预测。

本项目输油管线运营期无污染物排放，运营期正常工况下不会对项目区土壤环境产生影响。事故状态下（如发生管道泄漏事故）将会对项目周边土壤环境产生一定影响。因此建设单位应采取以下措施，减少对土壤的影响：

（1）加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道沿线地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（2）建设单位应向沿线居民进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合相关单位做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动。

在采取以上措施后，运营期本项目输油管线不会对周围土壤造成显著影响。

5.4.6 土壤环境影响分析小结

综合上述分析结果，本项目采购防渗防腐性能良好的管材（常温型三层结构聚乙烯加强级防腐层），并在管线外层外加混凝土防护层，可防止出现事故情况下渗等现象；项目建成后对周边土壤的影响较小，不会对周边土壤产生明显影响。

表 5.4-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				/
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(2.0655) hm ²				/
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（/）、距离（/）				/
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他				/
	全部污染物	石油类				/
	特征因子	石油类				/
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				/
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				/	
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				/
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位	样本类别	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图见图 4.2-4
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
	柱状样点数	2	0	0~0.5m；0.5~1.5m；		

					1.5-3.0m	
	现状监测因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH值、含盐量、石油烃(C10-C40)				/
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH值、含盐量、石油烃(C10-C40)				/
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				/
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果				
	评价结论	土壤环境影响可接受				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。						

5.5 噪声环境影响预测与评价

5.5.1 施工期声环境影响评价

5.5.1.1 施工期噪声预测模式

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、吊管机、推土机、电焊机、切割机、运输车辆等，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及类比同类工程施工机械的噪声源强，确定本项目施工机械的噪声源强，详见下表。

表 5.5-1 噪声源强一览表（单位：dB(A)）

序号	施工设备名称	距离声源 5m	噪声级 L _{ax}
1	液压挖掘机	82~90	90
2	吊管机	80~85	85
3	推土机	83~88	88
4	运输车辆	82~90	90
5	切割机	85~90	90
6	电焊机	80~90	90
7	定向钻	81~96	96

施工期噪声影响主要表现为施工期间运输机械对运输道路沿线居民的影响，影响范围集中在管线中心线两侧 200m 范围内。相对运营期而言，施工期噪声影响是暂时的、短期的，并且具有局部路段特性。

施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的施工设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，噪声会产生叠加。

施工期间各工场的施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。预测模式如下：

1. 预测模型

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中：L_i——预测点处的声压级，dB(A)；

L₀——参照点处的声压级，dB(A)，参照 HJ1358-2024 附录 D 确定。

r_i——预测点距声源的距离，m；

r₀——参照点距声源的距离，m。

2.噪声叠加公式

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i ——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

3.噪声贡献值（ L_{eqg} ）计算公式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} ——噪声贡献值，dB(A)；

T——预测计算的时间，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)。

5.5.1.2 施工期场界噪声预测值

本项目主体工程场界为施工作业带边界，由于施工设备放置位置不确定，因此施工设备与场界的距离具有不确定性，本环评按最不利情况考虑，假设施工设备放置在最靠近周边声环境敏感点的作业带边界，施工时间段选取 8:00~12:00、14:00~18:00 以及 19:00~22:00，合计施工时间共 11h，由此分析昼间施工作业的噪声影响，各台设备对附近不同距离处的声环境预测结果见下表。施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

表 5.5-2 施工机械噪声随距离衰减变化情况（不采取防治措施）（dB（A））

序号	施工机械及运输车辆名称	运行时长（小时/日）	设备测点位置（m）	噪声贡献值（dB（A））	等效连续 A 声级									
					距声源距离（m）									
					5	10	20	40	60	80	100	120	160	200
1	液压挖掘机	8	5	89	89	83	77	71	67	65	63	61	59	57
2	吊管机	4	5	81	81	75	69	63	59	57	55	53	51	49
3	推土机	6	5	85	85	79	73	67	63	61	59	57	55	53
4	运输车辆	8	5	89	89	83	77	71	67	65	63	61	59	57
5	切割机	4	5	86	86	80	74	68	64	62	60	58	56	54
6	电焊机	4	5	86	86	80	74	68	64	62	60	58	56	54
7	定向钻	4	5	92	92	86	80	74	70	68	66	64	62	60

一般情况下，施工中同时作业的机械主要为挖掘机、吊管机、推土机等。将所产生的声加后预测对某个距离的总声压级，计算结果列入下表。

表 5.5-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值单位:dB(A)

距离 (m)	5	10	20	40	60	80	100	120	160	200
总声级	93	87	81	75	71	69	67	65	63	61

表 5.5-4 同时作业施工时场界外 1m 处昼间预测分析 单位 dB (A)

施工机械组合	等效连续 A 声级 10m 处	施工场界处 1m 处	排放限值	超标情况	执行标准
挖掘机、吊管机、推土机	5	85~109	70	15~39	《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)

备注：本项目施工带宽度按 15m 计算，场界按施工带边界计算。

从上表预测结果可知，不同施工阶段场界外 1m 均未能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值（昼间≤70dB（A））

5.5.1.3 施工期沿线敏感点噪声预测

本项目夜间不进行施工，本项目施工期间，各敏感点声环境除受本项目施工噪声影响外，也受周边道路的交通噪声影响，因此本项目施工期沿线敏感点的噪声预测值为施工噪声值与现状声环境监测值的叠加影响。具体预测情况见下表。

表 5.5-5 施工期声环境敏感点噪声预测值 单位：dB (A)

序号	敏感点名称	层数	方位	与施工场界距离 (m)	昼间现状值	贡献值	预测值	评价标准 2 类 昼间	超标值
1	四合村	1	西北	30	58	77	77	60	17
2	三合村	1	西北	93	58	68	68	60	8
		3			56	68	68	60	8
3	吉林	1	西南	86	57	68	68	60	8
		3			57	68	68	60	8
4	集贤	1	西南	65	59	71	71	60	11

本项目评价范围内敏感点基本位于路线施工噪声影响范围内，施工期间工程线路周边敏感点，各敏感点昼间噪声值均出现超标，最大超标可以达到 17dB(A)。在不采取任何措施的情况下，施工必然会对临路两侧敏感点造成不良的影响。

为减少施工期产生的噪声影响，本项目施工场界拟采用 2.5 米高彩钢板进行围闭，隔声量在 10dB（A）左右，并在涉及敏感点的路段禁止使用高噪声设备，施工噪声可削减约 5dB（A）本项目全路段禁止夜间作业。具体预测情况见下表。

表 5.5-6 施工期声环境敏感点噪声预测值 单位：dB (A)

序号	敏感点	层数	与施工厂界最近距离/m	预测点处贡献值	昼间现状值	预测结果	所处声环境功能区	声环境质量标准限值	最大超标值	建议降噪措施	降噪量要求	降噪措施贡献值降噪量	采取措施后预测值	采取措施后达标情况
1	四合村	1	30	77	58	77	2类	60	17	建议采取施工围挡、局部加高施工围挡、设备安装消声减振装置等综合措施，并合理安排施工作业时间，避免长时间对敏感点造成影响	17	15	63	3
2	三合村	1	93	68	58	68	2类	60	8		8	15	59	达标
		3	93	68	56	68	2类	60	8		8	15	58	达标
3	吉林	1	86	68	57	68	2类	60	8		8	15	58	达标
		3	86	68	57	68	2类	60	8	8	15	58	达标	
4	集贤	1	65	71	59	71	2类	60	11	11	15	60	达标	

备注：本项目选取有代表性的楼层进行预测。

从上表可知，在采取降噪措施的情况下，除四合村外其余敏感点噪声预测均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。四合村超标主要原因为距离工程施工区域较近。

为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度，建设单位应合理安排施工进度和时间，禁止夜间（22:00-6:00）施工，针对四合村噪声超标情况，建设单位工程在靠近四合村位置进行施工时，高噪声设备禁止布置在施工场地东北侧（靠近四合村一侧），所有高噪声工序集中在场地西南侧作业；高噪声工序单日作业时间不超过3小时，尽量安排在10:00-12:00、15:00-17:00时段，避免早、晚居民休息高峰。

同时，为进一步降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度。施工单位应改进施工机械和施工方法，施工中应采用低噪声新技术；条件允许时，可安装消声器，以降低各类发动机进排气噪声；施工单位应选用符合国家标准施工机械及运输车辆，加强机械设备的维护和保养，严格操作规范，保证它们在正常状态下运转，防止机械设备在“带病”状态下工作导致噪声级的提高；合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。同时，施工过程中还需采取低噪声设备，从而进一步降低施工噪声对声敏感目标的影响。

由于项目施工期间施工过程复杂多变，项目实际施工过程对敏感点的影响会与预测结果有一定的差别，因此对超标敏感点除采取施工围蔽措施外，还需加强施工期的日常监测和管理。

(4) 小结

本项目夜间不进行施工，仅在昼间进行施工，施工期噪声影响如下：

①施工场界影响分析：不同施工阶段场界外 1m 均未能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值（昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ）。

②项目施工对沿线敏感点分析：本项目的施工将导致沿线敏感点环境噪声超标，由于距离较近，在未采取任何降噪措施的情况下，昼间施工敏感点环境噪声超标量为 8~17dB(A)，在采取降噪措施后，除六合村噪声仍出现超标情况，其余敏感点均可满足相应的声环境质量标准。

③施工对周围环境产生比较明显的影响，因此项目建设期间，施工单位应严格执行国家和地方法律法规对噪声污染防治的要求，预计通过上述措施可减少施工噪声对敏感点的影响。其他工程施工实际经验表明，只要施工单位加强施工管理并采取一系列噪声污染防治措施，可以将道路施工噪声污染影响范围及影响程度控制在可接受范围内。施工是暂时的，随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束。

5.5.2 运营期声环境影响评价

本项目输油管道为全密闭管线，且埋于地下，运营期正常工况下，基本无噪声产生，基本不会对声环境产生影响。

表 5.5-7 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input checked="" type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (Leq)			监测点位数 (4 个)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。							

5.6 固体废物环境影响分析与评价

5.6.1 施工期固体废物影响评价

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程土方、施工废料、旧管道回收油品、旧管道清洗含油废液、旧管道、废吸油毡、废油漆罐、拆除建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为施工人员的废弃食物、包装废物等，施工期生活垃圾产生量约为 25.8kg/d，施工工期约为 90 天，施工期生活垃圾总产生量为 2.32t，生活垃圾集中收集后交当地环卫部门清运处理。

(2) 工程土方

本工程挖方全部回填利用，无借方及弃方。

废弃泥浆产生量为 78.50m³，废弃泥浆经干化脱水后，运送至余泥渣土管理部门指定的受纳点处置。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的防腐材料等。根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目新建管道长度 1.1km，施工过程中产生的施工废料约 0.22t，施工废料交有相应处理能力的单位回收处理。

(4) 旧管道回收油品

本项目采用抽油泵和氮气吹扫的方式回收旧管道内的油品，油品回收量约 90.13t。旧管道回收的油品利用旁通管将管存油推入新建迁改管道内，完成油品回收，不外运。

(5) 旧管道清洗含油废液

为保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果，达到旧管道回收处理的后续施工要求，在旧管道排油结束后对旧管道进行清洗，经计算产生清管含油废液约 31.81t，主要污染物为 COD、SS、石油类。旧管道清洗含油废液属于危险废物（废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：251-001-08），旧管道清洗含油废液采用油罐车收集贮存，收集完毕后当天拉运至有危险废物处理资质单位处置。

(6) 原线路旧管道

本项目需处置 900m 旧输油管道，其中 600m 注浆弃置，剩余 300m 已清管的旧输油管道由建设单位回收。

(7) 废吸油毡

旧管线清管、接驳等工序作业面铺设吸油毡，用于防止油品跑冒滴漏，吸油毡产生量约为 0.6t，废吸油毡属于危险废物（废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08），交由有危险废物处理资质单位处置。

(8) 废油漆罐

本项目管道在运送至施工现场前生产时已完成防腐作业，管道焊缝焊接检验合格后进行现场补口。废油漆罐产生量约 6.5kg，废油漆罐属于危险废物（废物类别：HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），交由资质单位处置。

(9) 拆除建筑垃圾

本项目主要涉及拆除沿线厂房、房屋等构筑物，拆除建筑将产生建筑垃圾约 810.1 吨。拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理。

综上所述，本项目固体废物均能够得到妥善处置，不会对周围环境产生影响。

5.6.2 运营期固体废物影响评价

本项目输油管道为全密闭管线，本项目不涉及截断阀室和输油站场，故本项目不产生固体废物。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 施工期生态环境影响评价

本项目主要建设内容为输油管道工程，施工期主要涉及施工场地平整、管沟开挖，施工期对局部生态环境有直接影响，但从整个区域来讲，其影响是短暂的。

1、土地利用影响评价

(1) 工程占地类型

本项目涉及永久占地包含标志桩、警示牌、加密桩占地 56m²，以及修筑的巡检便道占地 428m²，临时用地总面积为 2.0655hm²。本项目临时用地土地利用现状分类主要为林地、耕地、交通运输用地等。

(2) 临时占地工程

影响评价本项目建设用地均为临时占地，在管道施工过程中，管道敷设用地、材料堆放场地、新旧管道连头施工场地等均属临时占地，一般仅在施工阶段造成施工区域范围内土地利用类型的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1~2 年）能恢复原有的利用功能。

项目建成后，由于管道沿线近侧（即管道两侧各 5m 范围）不能再种植深根系植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的灌木或草本植物，以改善景观、防止水土流失。管道两侧各 5m 范围外的生态补偿和生态恢复措施的实施，如人工种植木荷、马尾松，使得这些林地的面积有所恢复，从而将管道建设对林地的影响降至最低。因此，项目建设前后评价范围土地利用类型不会发生明显改变。

2、植被和植物多样性影响评价

(1) 植被

项目施工期间对植被的影响主要为施工场地范围内的植被被破坏。本项目施工场地平整、管沟开挖等将清除施工场地范围内的植物地上部分与根系，会造成施工区域范围内的植被资源暂时损失。根据沿线生态环境调查，本项目施工区域的植被种类资源多为区域常见种，分布范围广，分布面积大，因此本工程建设不会造成评价区域植物种类及植物资源的减少。

表 5.7-1 施工期评价范围植被类型变化情况一览表

序号	植被类型	评价范围面积 (hm ²)	施工范围面积 (hm ²)	损失量	损失比例
				(hm ²)	(%)
1	常绿阔叶林	9.65	0.1566	0.1566	1.62%

2	针阔混交林	4.27	0.0464	0.0464	1.09%
3	无植被区	30.74	0.1497	0.1497	0.49%
4	灌草丛	16.47	0.0922	0.0922	0.56%
5	人工经济林	28.61	0.9523	0.9523	3.33%
6	水体	8.25	0.4553	0.4553	5.52%
7	农作物	2.82	0.2129	0.2129	7.55%
合计		100.81	2.0655	2.0655	/

表 5.7-2 施工期评价范围植被覆盖度变化情况一览表

序号	植被覆盖度 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	施工范围面积 (hm ²)	损失量 (hm ²)	损失比例 (%)
1	<15%	38.99	0.6050	0.6050	1.55%
2	15%~35%	2.82	0.2129	0.2129	7.55%
3	35%~55%	16.47	0.0922	0.0922	0.56%
4	55%~75%	28.61	0.9523	0.9523	3.33%
5	>75%	13.92	0.2030	0.2030	1.46%
合计		100.81	2.0655	2.0655	/

本项目建设完成后，根据原占地类型进行复耕、复植，最大限度将项目临时占地土地恢复为原利用状态。由于管道沿线近侧（即管道两侧各 5m 范围）不能再种植深根系植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的灌木或草本植物，以改善景观、防止水土流失。管道两侧各 5m 范围外的区域通过生态补偿和生态恢复措施的实施，按原有的植被类型进行恢复，如人工种植木荷、马尾松、尾叶桉林，使得这些林地的植物面积有所恢复，从而将管道建设对植物的影响降至最低。

由于本项目施工场地的植物损失面积与沿线评价区域总体植物面积相比数量较少，且施工结束后对施工场地进行复耕、复植措施，因此，项目建设前后评价范围植被类型不会发生明显改变。由于管道沿线近侧（即管道两侧各 5m 范围）不能再种植深根系乔木植物，该区域原为乔木林地，改为种植灌木或草本植物，因此，评价范围的植被类型面积及植被覆盖度会发生少许变化。

表 5.7-3 工程建设前后评价范围植被类型变化情况一览表

序号	植被类型	建设前面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化量 (hm ²)	变化比例 (%)
1	常绿阔叶林	9.65	9.564	-0.0861	-0.89%
2	针阔混交林	4.27	4.244	-0.0255	-0.60%
3	无植被区	30.74	30.74	0	0.00%
4	灌草丛	16.47	17.105	0.6354	3.86%

5	人工经济林	28.61	28.09	-0.5238	-1.83%
6	水体	8.25	8.25	0	0%
7	农作物	2.82	2.82	0	0%
合计		100.81	100.81	/	/

表 5.7-4 施工期评价范围植被覆盖度变化情况一览表

序号	植被覆盖度 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	施工范围面积 (hm ²)	损失量 (hm ²)	损失比例 (%)
1	<15%	38.99	38.99	0	0.00%
2	15%~35%	2.82	2.82	0	0.00%
3	35%~55%	16.47	17.11	0.64	3.86%
4	55%~75%	28.61	28.09	-0.52	-1.83%
5	>75%	13.92	13.81	-0.11	-0.80%
合计		100.81	100.81	0	/

(2) 植物多样性

本项目管道施工用地属于临时占地，施工过程中严格执行分层开挖、分层堆放、分层回填的措施，施工结束后及时进行地表植被恢复，不会造成所在区域生物量大量长期损失，对所在区域功能的稳定性不会造成大的影响。

根据沿线生态环境调查，本项目施工区域的植被种类资源多为区域常见种，分布范围广，分布面积大，多为木荷、马尾松、桉树等乡土常见物种，生态恢复能力较强，无重点保护珍稀濒危物种，施工期对植被的破坏将可能会降低沿线区域生态系统的服务功能，但随着施工期的结束，沿线的绿化建设及植被的恢复，将可弥补植物生物量的损失。比如，施工结束后，采取人工覆土种草措施，可以加快植被恢复进程，区域降水、日照相对充足，草本植物在 3-5 月即可初见效果，随着周边灌乔木繁殖增生，项目影响区域可恢复原貌。本项目管道施工不会发生生物多样性不可逆变化，造成物种的减少。

3、动物多样性影响评价

本项目所在区域已受人类活动影响，难以见到大型野生动物活动，常见动物有猪、牛、羊、鸡、猫、狗、老鼠、蝙蝠、蜥蜴、蟾蜍、青蛙、蛇、鸟等，未发现重点保护珍稀濒危野生动物。由于该区域长期以来已经受到人类活动的影响，生态系统的平衡建立在人类活动介入的基础之上，对于较高等的动物（鸟类、哺乳类）以及活动能力较强的飞行昆虫来说，多年以来对于人类活动的干扰已经习以为常。项目所在区域分布的野生动物基本上都是当地的广布种类，适应性和抗干扰能力较强，故项目的建设对动物的影响不大。

4、水土流失影响评价

项目建设过程中，工程土方开挖扰动等施工活动将形成较大面积的裸露面和临时堆置的松散土石方，易造成水土流失，其可能造成的水土流失影响主要表现在以下几个方面：

(1) 损坏水土保持设施，降低水土保持功能

工程建设中将对原土壤结构造成损坏，使地表裸露，从而降低原地表水土保持功能，加剧地表水土流失量。

(2) 对周边居民区的影响

本项目管线周边有居民区，项目施工过程中产生的扬尘易对现状居民环境空气质量造成影响，同时管沟开挖土方堆置防护不到位，遇到降雨极易对居民生活出行造成影响。

(3) 周边现状道路

工程沿线穿越的公路有佛开高速，工程在施工过程中穿越道路采用开挖套管穿越或顶管穿越的方式，施工过程中严格控制穿越场地的临时占地面积，开挖产生的土方要及时布设排水、拦挡及覆盖等措施，防止临时堆土在降雨的冲刷下外流，造成路面泥泞或者给周边居民的生活造成影响。

(4) 对沿线土地可能造成的影响

工程沿线土地类型主要为林地、园地和交通运输用地，施工过程中开挖管沟对原地貌进行扰动，管沟开挖处剥离的表土及管沟开挖土方全部临时堆放在施工作业带的一侧，要及时做好拦挡、覆盖、沉沙及排水等措施，施工结束后恢复原地貌。施工期引起的水土流失影响待施工结束后逐渐消失，运营期地表复原后，只要严格实施各项水土保持措施，不会造成新的水土流失。

5、施工活动对养殖水体的影响

水文与水质扰动：穿越施工采用抽干鱼塘干法作业时，需将全塘水体彻底排空，抽水过程中水位骤降会引发全塘鱼类强烈应激反应，即使提前捕捞转移，仍有大量底层鱼类、幼鱼及附着鱼卵因无法彻底清捕而死亡；外排废水携带高浓度泥沙与底泥溶出污染物，易对受纳水体造成急性污染冲击。施工期全塘底泥完全裸露，遇降雨冲刷会产生大量高含沙径流，若防护不当会造成周边水体悬浮物浓度骤升，降低透明度并影响水生生物呼吸；同时雨水会溶解底泥中活化的污染物，加剧后续复水时的水质恶化。此外，施工机械直接在塘底作业产生的跑冒滴漏油污会直接渗入底泥孔隙，形成长效污染源，复水后缓慢释放导致水体化学需氧量、石油类浓度长期超标；施工结束复水时，干涸氧化

的底泥与新鲜水体接触会引发剧烈理化反应，导致水体溶解氧骤降、污染物集中释放，存在显著的“二次泛塘”和蓝藻水华风险。

施工排水必须经隔油池、沉淀池沉淀处理达标后回用于场地洒水降尘；裸露塘底应全程覆盖防尘网并设置临时截排水沟，阻断含沙径流进入周边水体；施工结束后彻底清理塘底残留油污、施工废料及建筑垃圾，复水前全塘泼洒生石灰消毒；复水初期持续开启增氧设备，定期监测溶解氧、氨氮、pH 等指标，必要时投放复合微生物制剂和水质改良剂，防控二次泛塘和水华爆发。

底泥生态破坏：抽干鱼塘施工会对全塘底泥生态系统造成根本性破坏，远超局部管沟开挖的影响。管沟开挖与施工机械反复碾压会永久改变塘底地形和淤泥层结构，导致底泥板结、干裂；原本厌氧的底泥暴露氧化后，大量营养盐、有机质转化为活性态，复水后集中释放进入水体，引发长期水体富营养化和蓝藻水华等次生污染。施工结束后底泥原有栖息环境彻底破坏，底栖生物与微生物群落因干涸暴晒近乎灭绝，对后续水产养殖的饵料供给造成长期影响，同时水体自净能力显著下降。

施工结束后立即平整塘底，分层回填管沟并压实，最大限度恢复原有地形坡度；针对酸化板结底泥，投放底质改良剂和生石灰进行中和改良，改善底泥孔隙结构和透气性；分批次投放螺、蚌等底栖生物及 EM 菌、光合细菌等有益微生物，逐步重建底栖生态系统和微生物群落；适时投放有机肥和有益藻种，培育天然饵料生物，恢复水体初级生产力和自净能力，通常需经过 1-2 个养殖周期方可恢复正常养殖水平。

5.7.2 运营期生态环境影响评价

运营期正常工况下，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，施工期对生态的影响逐步得到恢复。珠三角成品油管道工程“鹤山—江门段”已投入运行，在地下敷设输油管道的区域，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，本项目正常输油过程中，对沿线生态环境和地表植被基本上没有影响。

表 5.7-5 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件□；其他□

	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> (/) 生境 <input type="checkbox"/> (/) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (针阔混交林、常绿阔叶林、灌草丛、人工经济林、农作物等) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (森林生态系统、农田生态系统等) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (/) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> (/) 自然景观 <input type="checkbox"/> (/) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> (/) 其他 <input type="checkbox"/> (/)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (1.0081) 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

5.8 环境风险分析与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T38076-2019），对本项目进行环境风险评价。

5.8.1 风险调查

本项目输送的物质为汽油、柴油，具有一定的危险性。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中有关规定，对建设项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。结合《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的危险物质为汽油、柴油，环境事故风险主要为汽油、柴油运输过程中泄漏和火灾的风险。

表 5.8-1 主要风险源

序号	危险源		可能发生的事 故类型	环境影响途径
	风险单元名称	危险源物质		
1	管道	汽油、柴油	泄漏	地表径流、扩散至大气、地表水、地下水环境

5.8.2 环境风险潜势划分

5.8.2.1 环境风险潜势划分

根据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，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.8-2 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	行业及生产工艺 M			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
E1	IV ⁺	VI	III	III
E2	IV	III	III	II
E3	III	III	II	I

注IV⁺为极高环境风险

5.8.2.2 P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 对

危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在场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。在不同场区的同一种物质，按其在场界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

本工程输送介质为成品油，属易燃危险物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），考虑最不利情况，取柴油密度计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

根据建设单位提供可研资料，本项目涉及的 2 处输油管道迁改路段均位于鹤山站与共和阀室之间，鹤山站管线距离本项目改线点 7000m，共和阀室距离本项目改线点 16555m，本项目迁改管线长约 1100m，计算得鹤山站至共和阀之间距离为 24655m。

鹤山站与共和阀室之间原有管线长度约 23555m（管径 D406.4mm，壁厚 7.1mm，内管径：392.2mm），本项目迁改管线长度约 1100m（管径 D406.4mm，壁厚 9.5mm，内管径：387.4mm）本项目按鹤山站与共和阀室之间的管段容积来核算最大存储量，由此计算出上下游阀室之间的管段容积为 2973.86m³（按柴油密度 0.85t/m³ 计算，约 2527.76t）。

表 5.8-3 本项目 Q 值确定表

序号	化学品名称	管线长（km）	最大存储量（t）	临近量（t）	Q 值
1	成品油（按柴油计）	24.66	2527.76	2500	1.01

备注：柴油密度比汽油密度大，本环评按照最大存储量计算 Q 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中临界量，本项目危险物质数量与临界量比值： $1 \leq Q < 10$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特征，按照下表评估生产工艺情况。

表 5.8-4 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度≥300℃,高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①M>20; ②10<M≤20; ③5<M≤10; ④M=5, 分别以 M1, M2, M3 和 M4 表示。

本项目行业分类为 G5720 陆地管道运输,为“石油天然气”行业中“油气管线”类别,共计 10 分,因此本项目 M=10,属于 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 确定危险物质及工艺系统危险性 (P)。分别以 P1, P2, P3, P4 表示。

表 5.8-5 危险物质及工艺危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目M=10,属于M3, 1≤Q<10。由此确定,本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

5.8.2.3 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 进行判断。

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见下表。

表 5.8-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目管线中线 200m 范围内沿线居民合计 1310 人，本项目线路迁改长度为 1100m，计算得每千米管段人口数为 1190 人 > 200 人，大气环境敏感程度分级为 E1。

(2) 地表水环境

据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见下表。

表 5.8-7 地表水环境敏感程度分析

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 5.8-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，

	危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.8-9 环境敏感目标分级

环境敏感目标	分级
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目为成品油管线迁改项目，营运期无废水产生，管线距离最近水体为西面的 2979m 的址山河和南面 6590m 的潭江，发生事故火灾爆炸、泄漏事故时消防废水不会进入附近水体，

因此本项地表水功能敏感性为 F3 低敏感区，地表水环境敏感目标分级为 S3，则综合判定地表水环境敏感程度为 E3。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见下表。

表 5.8-10 地下水环境敏感程度分级

包气带污染性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.8-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区：未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地：特殊地下水资源（如热水、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 G3	上述地区之外的其他地区

“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 5.8-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m, 1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。

项目所在地地下水敏感程度为“不敏感”，属于 G3；根据调查评价区开展的渗水试验，评价区内渗透系数为 $2.73 \times 10^{-3} \sim 5.05 \times 10^{-3} cm/s$ ，均大于 $1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，属于 D1，由此确定本项目地下水环境为 E2 环境较敏感区。

5.8.2.4 建设项目环境风险潜势判断

本项目大气环境敏感程度取 E1 环境高度敏感区、地下水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区、地表水环境敏感程度为 E3 低度敏感区，参照环境风险潜势划分表，确定本项目大气风险潜势为 III；地下水风险潜势为 II；地表水风险潜势为 I。

5.8.3 环境风险评价工作等级判定

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

表 5.8-13 评价工作等级划分一览表

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

根据上述分析，确定本项目环境风险工作等级综合判定为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级、地表水环境风险评价等级为简单分析，主要为定性说明相关环境风险影响后果并提出相应环境风险防范措施。

5.8.4 环境敏感目标概况

(1) 环境风险评价范围

本项目环境风险工作等级综合判定为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价范围：油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般不低于 200m，三级评价距管道中心线两侧一般不低于 100m，由于本项目主要为管道工程，故重点对管道中心线外两侧 200m 范围进行评价，当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围，根据后文预测大气毒性终点浓度预测达到最远距离为 730m，因此本项目大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧 730m。地表水环境风险评价范围与地表水环境评价范围相同。

(2) 环境风险敏感目标

本项目环境风险敏感目标详见前文 2.6 章节内容。

5.8.5 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

本项目输送的物质为汽油、柴油，油品的理化性质和危险特性详见表 5.8-14、表 5.8-15。

表 5.8-14 汽油的理化性质和危险特性

标识	中文名：汽油
	火灾危险性：甲 B 类
理化性质	外观与性状：无色至淡黄色的易挥发液体
	成分：C ₅ ~C ₁₂ 烃类（碳氢化合物）混合物
	密度：0.70-0.78g/cm ³ ，沸点：30-205℃，热值：44000kJ/kg，馏程：30-220℃
	水溶性：不溶于水，易溶于苯、二氧化碳、醇等溶剂
燃烧	燃烧性：易燃，燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水

爆炸 危险 性	禁忌物：强氧化剂
	闪点：-50~10℃
	爆炸极限（V%）：1.3~6.0
	危险特性：极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
毒性	毒性：属低毒类。急性毒性：LD50=67000mg/kg（小鼠经口）；LC50=103000mg/m ³ ，2小时（小鼠吸入）
健康 危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。溅入眼内可致角膜溃、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。 慢性中毒：神经衰弱综合征、植物功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。
防护 措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
急救 措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
泄漏 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 5.8-15 柴油的理化性质和危险特性

标识	中文名：柴油
	火灾危险性：丙 A 类
理化 性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体
	成分：由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃
	相对密度：0.82~0.85g/cm ³ ，沸点：180~370℃，熔点：-18℃
	水溶性：不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂
燃烧 爆炸	燃烧性：易燃，燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水
	禁忌物：强氧化剂

危险性	闪点：-35#、-50#柴油为 45°C、-20#、-10#、0#、5#、10#柴油为 50°C
	爆炸极限（V%）：1.3~6.0
	危险特性：极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、刺激症状，头晕及头痛。
防护措施	工程控制：生产过程密封，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特别防护。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 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。 食入：尽快彻底洗胃。就医
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

(2) 同类型事故统计分析典型案例

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，风险评价首先要确定建设项目所用原辅材料的毒性、易燃易爆性等危险性级别。本项目涉及的物料为汽油、柴油，输油管道的典型事故是油品泄漏，由于输油管道具有高压力的特点，因此，输油管道油料一旦泄漏，将导致油品大量泄漏，对泄漏点周围环境造成一定损害，若遇到明火将会发生火灾爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。本次评价收集的输油管道事故案例见下表。

表 5.8-16 国内管道损坏事故案例

管道概况	时间	事故概况		事故后果
		事故概况	原因	
中国，铁秦线输油管道	1984.8.3	铁秦线大石河管道断裂，原油泄漏	因秦皇岛地区普降暴雨，石河水库放水冲刷导致水土流失，导致输油管线悬空断裂	3000t 原油冲入大海，造成重大环境污染
中国，兰成渝成品油输送管道	2003.12.19	兰成渝输油管道距广元站 31km 剑阁县沙溪坝乡地段桩 K6IS+800m 处发现管道 90#汽油泄漏，90#汽油从输油管破裂处喷出，油雾高达 20 多米，方圆数公里范围的空气中弥漫着刺鼻的汽油味	不法分子打孔盗油	1、泄漏汽油 440m ³ ，汽油污染空气，泄漏的汽油流入距离发电 20m 的白龙江支流清水河，导致该河河面漂浮一层油污，清水河受到污染；2、造成该输油管道停输约 14h，宝成铁路停运达 7 个多小时
中国，海南省澄迈县大丰镇	2009.9.5	福山油田埋地输油管发生原油泄漏，泄漏出来的油料没有冒出来，而是渗透郭公路直接流入农田	输油管道的老化或者腐蚀所致	造成 200 亩水田遭到污染，导致水田里已有 30 公分高的部分水稻枯死
中国，大连新港	2010.7.16	一艘 30 万吨级外籍油轮卸油引发输油管线爆炸	误操作，导致输油管道着火爆炸	烧毁油罐 1 座，约 1600 吨原油流入大海，使近海域和岸线受污染
中石化黄潍输油管—黄岛	2013.11.22	2013 年 11 月 22 日上午 9 时许发生在青岛黄岛的中石化黄潍输油管的爆炸事故。输油管路与排水暗渠交汇处管道腐蚀变薄破裂，原油泄漏，流入排水暗渠，挥发的油气与暗渠中的空气混合形成易燃易爆气体，在相对封闭的空间内积聚。现场处置人员使用不防爆的液压破碎锤，在暗渠盖板上进行钻孔粉碎，产生撞击火花，引爆了油气。	腐蚀破裂及操作不当	/
中石油“新大一”	2014.6.30	2014 年 6 月 30 日 18 时 30 分，大连岳林建筑工程有	第三方施工	/

管道概况	时间	事故简况		事故后果
		事故概况	原因	
线”输油管道		限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中，将中石油“新大一线”输油管道钻漏，导致原油泄漏，溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。7月1日凌晨明火扑灭，无人员伤亡。		

(3) 生产系统危险性识别

根据本项目特点及危险物质分布情况，主要功能单元为输油管道。输油管道采用埋地敷设方式，输油管道危险性识别见下表。

表 5.8-17 输油管道危险性识别一览表

事故	事故原因	主要现象	主要后果
输油管道油品泄漏	1、工程地质问题：输油管道敷设面地质问题，如地面塌陷、沉降引起基础及支座失稳，管道受力不均变形产生破损或裂隙，可导致油品泄漏。	油品冒出地面，形成一定的液池或向地势较低的地方漫流，有强烈的油气味	环境污染 危害人体健康
	2、安装质量问题。管道安装不符合标准要求，管道强力组装、变形、错位产生裂缝；焊缝错边、棱角、气孔、裂缝未熔合等内部缺陷将造成裂纹，运行时可导致油品泄漏。		
	3、管道防腐问题。涂料质量不良，防腐效果不好，致使管壁锈蚀，形成裂缝，可导致油品渗漏。		
	4、工艺因素。油品输送时动压和静压产生压力波动和振动，可引起管道交变应力，在管道缺陷部位应力集中处产生裂纹，逐渐扩张能导致泄漏。		
	5、环境因素。管道受环境因素如大气中的水、氧、酸性、氧化物等物质的作用，会造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成管壁减薄，严重时会使管道穿孔及裂缝，导致油品泄漏。		
	6、人为破坏。不法人员偷扒管道防腐层或附属设施，在管道上开孔偷油，在管道附近进行爆破作业，重物压砸或撞击等造成管道破裂或损坏，导致油品泄漏。		
	7、操作失误。管道运行操作人员不严格执行操作规程，使管道发生憋压或水击等造成管道破裂，导致油品泄漏。		
火灾爆炸	1、油品或油气泄漏遇明火	着火爆炸	财产损失 人员伤亡
	2、油漏在地面未清理干净遇明火		

3 拆卸零部件碰撞产生火花		
4、油品输送过程中压力过高，流速过快而产生静电聚集		
5、未安装静电接地设施或静电接地设施导电不良		
6、人员误操作		

(4) 施工过程环境风险识别

①施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体造成河流水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

②施工机械漏油扩散途径识别

施工机械漏油影响水环境是通过下渗进入潜水层，污染地下水。

③施工期交叉作业风险

本项目施工沿线存在运营的管线，施工过程中存在对现有管线的破坏，导致现有管线泄漏，从而污染周围环境的风险。

④施工废水风险识别

本项目施工期产生施工车辆冲洗废水和新管道清管试压废水，施工废水进入周边地表水体对河流水质造成影响。

⑤暴雨天气废水风险识别

暴雨天气情况下，地表径流会冲刷浮土、建筑砂石、垃圾等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带油类、化学品等各种污染物冲入地表水体，不仅会引起水体污染，还可能造成河道和水体堵塞。

(5) 环境风险类型及危害分析

管道风险事故主要包括泄漏、火灾爆炸及事故的次生环境影响。

油品泄漏：管道一旦发生油品泄漏事故，泄漏的油品可能形成液池，挥发的烃类气体对大气环境造成污染，同时存在发生火灾爆炸的隐患；泄漏油品未及时清理也可随地表径流进入地表水体，对河流水质造成污染；泄漏油品还可能通过包气带进入地下含水层，污染地下水。

火灾爆炸：拟建管道工艺设计压力为 9.5MPa，因不法分子钻孔盗油、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致成品油泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。火灾、爆炸事故是管道运营期的主要风险类型。

次生环境影响：油品管道一旦发生火灾爆炸事故，燃烧伴生产生的 CO 等大气污染物进入环境空气，会对沿线近距离居民区造成影响。

(6) 最大可信事故及其概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。截断阀启动前，泄漏量按实际工况确定；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至环境压力平衡所需要时间计”

本项目源项分析按照管道截面 100%断裂估算泄漏量。本项目环境风险事故频率见下表。

表 5.8-18 本项目管道泄漏事故频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
内径>150mm	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.4×10^{-6} 次/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} 次/（m·a）

本项目管道输送物质为易燃液体，根据对其分析及同类项目的类比调查分析，环境风险类型确定为：管道危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的事故风险。

表 5.8-19 本项目风险事故情形

事故源	影响途径	危险物质	环境危害
输油管道泄漏 发生事故	大气	石油油气、 CO、SO ₂	泄漏的物料挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物（CO、SO ₂ ）进入大气环境
	地表水	石油类	对地表水质造成影响
	地下水	石油类	对地下水水质造成影响
	土壤	石油类	对土壤质量造成影响

5.8.6 污染源项

5.8.6.1 物质泄漏源强分析

本项目管道采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度控制中心进行实时监控，在沿线各站均采用 PLC（可编程序逻辑控制器）来完成运行数据的采集和控制；管道及河流穿跨越段由管道巡线人员每天徒步巡查；重要穿跨越管段设截断阀室，阀室及重要高后果区设置视频监控，第一时间发现泄漏及其他异常。

物质泄漏源强分两个情景进行分析，即非正常工况下因腐蚀、老化等原因导致的小孔/中孔泄漏和事故情况下全管径断裂的泄漏。

非正常工况下泄漏孔径按 10%孔径计算即 38.74mm（387.4mm 的 10%），事故情况按全管径泄漏计算即 387.4mm。

参考马跃等在北京石油化工学院学报发表的《地理管道泄漏油品扩散范围模拟计算》，泄漏位置位于管道下方对地下水及土壤的影响最大，故本次泄漏孔径位置按照管道底部进行核算。根据汽油和柴油的理化性质，汽油比柴油的危害更大，故本次评价以汽油为例进行分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），油气长输管线泄漏事故，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。

（1）截止阀启动前泄漏量

本项目设有管道压力监测系统，一旦发生管道断裂漏油事故，管内压力急剧减小，工作人员可在 2min 内响应并关闭阀门

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F1.1，根据伯努利方程计算液体泄漏速率，方程计算如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.40-0.65；本次取最大值 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ；非正常情况下裂口为 $0.0012m^2$ ，事故情况下挖断管道全断裂裂口为 $0.1178m^2$ ；

P ——容器内介质压力，Pa；管道涉及压力 9.5Mpa；

P_0 ——环境压力，Pa；环境大气压力取 101325pa；

g ——重力加速度；取 9.8m/s^2 ；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；取密度 780kg/m^3 ；

h ——裂口之上液位高度， m ；管道内液体充满最大高度 0.3874m 。

表 5.8-20 油品泄漏计算参数

序号	符号	含义	单位	非正常工况下	事故情况下
1	QL	液体泄漏速率	kg/s	0.12	11.89
2	P	容器内介质压力	Pa	9500000	9500000
3	P0	环境压力	Pa	101325	101325
4	ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	780	780
5	g	重力加速度	m/s^2	9.8	9.8
6	h	裂口之上液位高度	m	0.3874	0.3874
7	Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.65	0.65
8	A	裂口面积	m^2	0.0012	0.1178
9	/	泄漏量	kg	14.27	1426.77

备注：泄漏时间按 2min 计算

(2) 截止阀启动后

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。

由于截断阀启动后，管道泄漏压力跟管道当时状态和环境情景相关，是一个复杂变化情景，目前在环评阶段，通常是参照美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式，来整体计算输油管线油品的泄漏量。该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量。

$$V_{\text{rel}}=0.1781 \times V_{\text{pipe}} \times F_{\text{rel}} \times F_{\text{GOR}} + V_{\text{pre-shut}}$$

式中： V_{rel} ——油品泄漏量， bbl （1 桶=0.14 吨）；

V_{pipe} ——管段体积， ft^3 （ $1\text{ft}^3=0.0283\text{m}^3$ ），按本次改线段所在截断阀间一段的管线长度（即 24.66km ）核算最大体积约为 2973.84m^3 ，即 105082.69ft^3 ；

F_{rel} ——最大泄漏率，非正常工况下中孔泄漏孔径 $20\sim 100\text{mm}$ ，推荐 F_{rel} 取值 $0.2\sim 0.5$ ，取 0.3 ；事故情况下管线全断裂按 1.0 计算。

F_{GOR} ——压力衰减系数，常规原油/成品油取 0.2 ；

$V_{\text{pre-shut}}$ ——截断阀关闭前泄漏量， bbl （1 桶=0.14 吨）。

根据建设单位提供资料，项目输油管线全程采用数据采集与监视控制系统，在发生油品泄漏时，监控系统通过监控流量和压力变化及时发现情况，可自动启动应急措施，关闭输送泵，根据前文计算非正常工况下 $V_{pre-shut}=0.014t$ ，事故情况下 $V_{pre-shut}=1.43t$ 。

根据上述计算公式计算的非正常工况截断阀启动后泄漏量为 104.81t，事故情况截断阀启动后泄漏量为 524.03t。则非正常工况下总泄漏量 $V_{rel}=104.82t$ ，事故情况下总泄漏量 $V_{rel}=525.45t$ 。

表 5.8-21 本项目的环境风险泄漏事故情景的源强估算

危险源	阶段	风险类型	典型事故情景	应急措施	泄漏量
成品油、柴油	非正常工况下	泄漏	输油管线小孔径泄漏	采用实时监控系統，事故時立即停輸并 2min 內完成截斷；由于管線位于地下，截斷后待油品泄漏至环境压力平衡时停止泄漏，而后进行后续处置	157.22t
	事故情况	泄漏	输油管线全管径破裂泄漏		525.45t

5.8.6.2 物质蒸发源强分析

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

闪蒸蒸发：过热液体泄漏后，由于液体的自身热量而直接蒸发。管道中汽油不是过热液体，基本维持在常温，低于其的沸点；因此，汽油的蒸发不考虑闪蒸蒸发情况。

热量蒸发：当泄漏的液体在地面上形成液池时，液体吸收地面的热量而汽化。汽油沸点温度为 30~205℃，大于夏季地面最高的温度 55℃，根据风险评价导则附录公式，计算结果将为负数。因此，汽油的蒸发，也不需考虑热量蒸发情况。

质量蒸发：物料以液体形式泄漏到地面形成液池，在液池表面气流运动作用下主要发生质量蒸发现象。根据风险评价导则附录，液体质量蒸发速率可以由下式计算得出：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2-n)} r^{(4+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸汽压，Pa；按照饱和蒸汽压 42.7kpa。

R ——气体常数，J/mol·k；取 8.314J/mol·k。

T_0 ——环境温度，k；取 298.15K。

M——物质的摩尔质量，kg/mol；取 0.114kg/mol。

u——风速，m/s；根据风险评价技术导则，采用二级评价的最不利气象条件，取风速 1.5m/s。

r——液池半径，m；本项目输油管道位于地下，假设意外事故开挖导致断裂，油品从地下因压力喷射而出形成液池，根据前文计算，非正常工况下泄漏量为 157.22t，事故情况下泄漏量为 525.45t，参考《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）计算液池面积，再折算为半径。

计算公式为： $S=W/(p \cdot H_{\min})$ ，式中，S 为液池面积（m²），W 为泄漏液体的质量（kg），p 为液体的密度（kg/m³），H_{min} 为最小油层厚度（m，开挖后粗糙地面最小厚度为 0.025，本项目取 0.03m）；

计算出非正常情况下 S=6718.80m²，折算为等效液池半径为 46.26m；事故情景下 S=22455.13，折算为等效液池半径为 84.57m。

a,n——大气稳定度系数；根据风险评价技术导则，采用二级评价的最不利气象条件，取 F 类稳定度。

油品质量蒸发计算结果见下表。

表 5.8-22 油品质量蒸发速率计算

符号	含义	单位	非正常情况下	事故情况下
P	液体表面蒸汽压	Pa	42700	42700
M	物质摩尔质量（汽油）	kg/mol	0.114	0.114
R	通用气体常数	J/(mol·k)	8.314	8.314
T ₀	环境温度	K	298.15	298.15
u	风速	m/s	1.5	1.5
r	液池半径	m	46.26	84.57
n	大气稳定度系数	无量纲	0.3	0.3
a	大气稳定度系数	无量纲	0.005285	0.005285
符号	含义	单位	计算结果	
Mw	质量蒸发速率	kg/s	18.18	56.15

5.8.6.3 火灾燃烧火焰高度

参考《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）中火焰高度的计算公式：

$$L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \sqrt{gD})]^{0.61}$$

式中：

L—火焰高度，m；

D—液池直径，m；

m_f —燃烧速率，单位为千克每平方米秒 $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ ，计算得 $0.00163[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ ；

ρ_0 —空气密度， kg/m^3 ；本项目取 1.293 ；

g—重力加速度， $9.81\text{m}/\text{s}^2$ ；

燃烧时间按 4h 计算，根据前文数据计算，非正常工况火灾火焰高度为 8m，事故情况火灾火焰高度为 13m。

5.8.6.4 次生污染物源强分析

一般油品在急剧燃烧所需的供氧量通常是不足的，属于典型的不完全燃烧，燃烧过程中产生的 CO 量较明显，此外成品油中硫在燃烧的过程中会生成二氧化硫。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中 F.3 火灾伴生/次生污染物产生量估算，油品火灾爆炸产生的次生污染物二氧化硫和一氧化碳产生量按下式计算。

$$\text{二氧化硫计算公式： } G_{\text{SO}_2} = 2BS$$

式中： G_{SO_2} ——二氧化硫的产生量， kg/h ；

S——物质中硫的百分比含量，%；参考《车用汽油》(GB 17930—2016)要求汽油含硫量不大于 $10\text{mg}/\text{kg}$ ，本项目含硫量按 0.001% 计算；

B——物质燃烧量， kg/h ；取最大泄漏量的 50% 引燃，事故泄漏至外界油品引燃可导致火灾爆炸，参考消防安全设计规范，发生明显的事故火灾时，通常考虑持续燃烧 4h 以上的消防灭火时间，计算得出非正常工况下泄漏物质平均燃烧量为 $19653\text{kg}/\text{h}$ ，事故情况下泄漏物质平均燃烧量为 $65681\text{kg}/\text{h}$ 。

$$\text{一氧化碳计算公式： } G_{\text{CO}} = 2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量， kg/s ；

C——物质中碳的百分比含量，%；本项目取 85% ；

q——化学不完全燃烧值，%，本项目取 2% ；

Q——物质燃烧量， t/s ；事故泄漏至外界油品引燃可导致火灾爆炸，参考消防安全设计规范，发生明显的事故火灾时，通常考虑持续燃烧 4h 以上的消防灭火时间，再

按照施工期和运营期不同泄漏量，非正常工况下泄漏物质平均燃烧量为 0.0055t/s，事故情况下泄漏物质平均燃烧量为 0.0182t/s。

表 5.8-23 次生污染物源强计算

阶段	情景	燃烧源强		二氧化硫	一氧化碳
		kg/h	t/s	kg/s	kg/s
施工期	事故泄漏至外界油品引燃可导致火灾爆炸	19653	0.0055	0.0001	0.2162
运营期		65681	0.0182	0.0004	0.7227

备注：计算公式的二氧化硫结果为kg/h，为方便后续预测模型的源强输入，这里将最终结果转换为kg/s表述。

5.8.7 大气环境风险影响预测评价

5.8.7.1 预测模型选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录G提供了两种预测模型，SLAB模型和AFTOX模型。其中，SLAB模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，AFTOX模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放的扩散模拟。因此，需要首先判断本项目环境风险事故状态下释放的有毒有害气体的性质。

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri是一个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分为连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

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

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)}{U_i^2}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

汽油蒸汽相对空气密度3~4倍，按4倍计算，则可计算出汽油蒸汽密度取5.172kg/m³；

一氧化碳密度取 1.250kg/m^3 ，二氧化硫密度取 2.928kg/m^3 。

p_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；取 1.293kg/m^3 。

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；按照5.8.6.2节和5.8.6.3节计算的源强。

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；不按照瞬时排放考虑。

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；假设意外事故开挖导致断裂，油品从地下因压力喷射而出形成液池，参照前文计算的液池等效直径。

U_r ——10m高处风速， m/s ；取 1.5m/s 。

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

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ （约 $R_i \geq 0.17$ ）为重质气体， $R_i < 1/6$ （约 $R_i < 0.17$ ）为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。

表 5.8-24 本项目环境风险物质释放的有毒有害气体性质的确定

符号	意义	单位	施工期			运营期			
			汽油 油气	一氧 化碳	二氧化 硫	汽油 油气	一氧 化碳	二氧化 硫	
参数	p_{rel}	排放物质进入大气初始密度	kg/m^3	5.172	1.25	2.928	5.172	1.25	2.928
	p_a	环境空气密度	kg/m^3	1.293	1.293	1.293	1.293	1.293	1.293
	Q	连续排放烟羽排放速率	kg/s	18.18	0.2162	0.0001	56.149	0.723	0.0004
	Q_t	瞬时排放的物质质量	kg	/	/	/	/	/	/
	D_{rel}	初始的烟团宽度，即源直径	m	92.52	92.52	92.52	169.14	169.14	169.14
	U_r	10m 高处风速	m/s	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
结果	R_i	理查德森数	/	0.69	0.06	0.01	0.82	0.07	0.01
判定			/	重质	轻质	轻质	重质	轻质	轻质
备注：本项目最近的环境风险受体为四合村，仅距离 21m，可计算到达时间 $T=2*21/1.5=28\text{s}$ ，而火灾爆炸事故持续时间可能达到 2h 以上，则 T_d 必定远大于 T ，可判断项目属于连续排放，按照连续排放公式计算									

综上，对于判断为轻质气体的一氧化碳和二氧化硫，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐采用AFTOX模型进行预测；对于判断为重质气体的汽油油气，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐采用SLAB模型进行预测。

5.8.7.2 预测模型参数

参数选择详见下表。

表 5.8-25 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项		参数		
预测模型	采用模型		AFTOX 模型		SLAB 模型
基本情况	事故源经度/ (°)		112.830175 (GCJ-02 坐标)		
	事故源纬度/ (°)		22.504578 (GCJ-02 坐标)		
	事故源类型		火灾爆炸的次生污染物		泄漏蒸发
污染源	预测因子		一氧化碳	二氧化硫	油气
	气体特征		轻质气体	轻质气体	重质气体
	排放方式		连续排放	连续排放	连续排放
	排放速率 (kg/s)	非正常工况	0.2162	0.0001	18.18
		事故情况	0.7227	0.0004	56.15
毒性终点 浓度	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)		380	79	720000
	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)		95	2	410000
气象参数	气象条件类型		最不利气象		
	风速/ (m/s)		1.5		
	环境温度/°C		25		
	相对湿度/%		50		
	稳定度		F		
地表参数	地表粗糙度/cm		100		
	是否考虑地形		否		
	地形数据精度/m		30		
预测时段	预测时间 (min)		240		
	预测时刻 (min)		每 1min		
预测范围	预测下风向最远距离 (m)		5000		
	计算间隔 (m)		20		
	计算平均离地高度 (m)		1		

5.8.7.3 预测结果与评价

根据相应的预测模型，一氧化碳、二氧化硫、石油油气在最不利气象条件下的影响情况分别见下图和下表。

(1) 一氧化碳环境风险预测结果

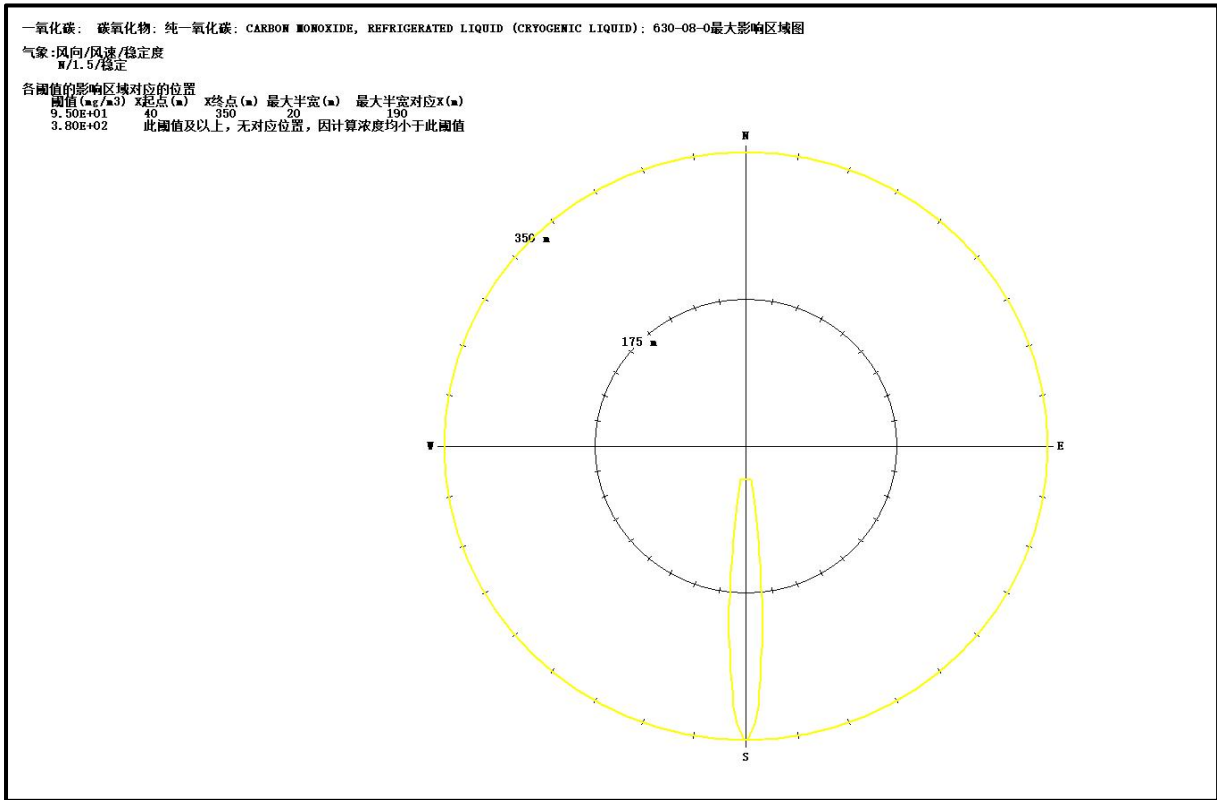


图 5.8-1 模型软件中的一氧化碳（非正常工况下）风险预测输出结果

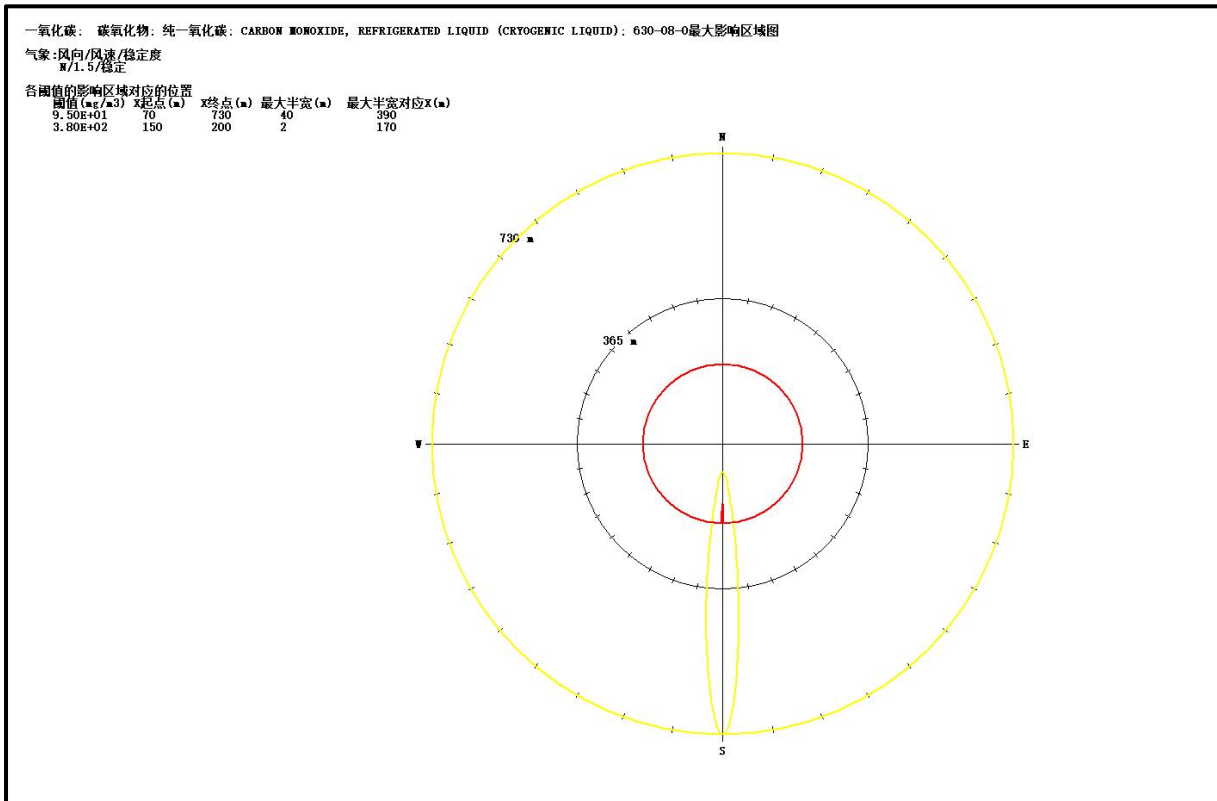


图 5.8-2 模型软件中的一氧化碳（营运期）风险预测输出结果

表 5.8-26 设定风险情景下一氧化碳的最大影响距离

污染物	预测情景	毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)		毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)	
		对应的安全距离 (m)	到达时间 (s)	对应的安全距离 (m)	到达时间 (s)
一氧化碳	非正常工况	0	0	350	467
	事故情况	200	267	730	973

大气毒性终点浓度：人员短期暴露可能会导致出现健康影响或死亡的大气污染物浓度，用于判断周边环境风险影响程度。

大气毒性终点浓度为预测评价标准。大气毒性终点浓度值分为1、2级。其中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。

预测结果表明：

在最不利气象条件下（F类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）：

非正常工况：CO 在风险源下风向无超过毒性终点浓度-1 (380mg/m³)，超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 的最大距离为 350m。在 350m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力；在 350m 范围内绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

事故情况：CO 在风险源下风向超过毒性终点浓度-1(380mg/m³)的最大距离为 200m，超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 的最大距离为 730m。在 730m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力；在 200m~730m 范围内绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁；在 200m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

表 5.8-27 非正常工况下超过毒性终点浓度的敏感点一览表

序号	环境保护目标名称	性质	相对方位	与管道中心线距离 m	影响范围内人口 (人)	是否超过毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	是否超过毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)
1	四合村	自然村	东北	35	250	否	是
2	集贤	自然村	东北	85	740	否	是
3	吉林	自然村	西北	94	120	否	是
4	三合村	自然村	东北	113	180	否	是

序号	环境保护目标名称	性质	相对方位	与管道中心线距离 m	影响范围内人口 (人)	是否超过毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	是否超过毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)
5	上顶村	自然村	东北	177	20	否	是
6	吉江村	自然村	东南	275	200	否	是
7	吉庆村	自然村	西北	365	225	否	否
8	村兴村	自然村	东南	420	300	否	否
9	龙田村	自然村	东北	534	220	否	否
10	龙江村	自然村	东南	544	105	否	否

根据上述预测结果,在假设非正常工况情景下发生火灾,产生的次生污染物一氧化碳可能对项目周边350m范围的所有人群产生影响,包括三合村、四合村、上顶村、吉林里、集贤村、吉江村等自然村和江门市港城家电有限公司、江门市永晖金属制品有限公司、江门市狄伟五金制品有限公司、新会阳光家私等企业;建设单位除了启动应急预案外,应立即通知可能影响范围内的人群进行疏散,防止大气污染物对人群造成健康影响。

表 5.8-28 事故情景超过毒性终点浓度的敏感点一览表

序号	环境保护目标名称	性质	相对方位	与管道中心线距离 m	影响范围内人口 (人)	是否超过毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	是否超过毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)
1	四合村	自然村	东北	35	250	是	是
2	集贤	自然村	东北	85	740	是	是
3	吉林	自然村	西北	94	120	是	是
4	三合村	自然村	东北	113	180	是	是
5	上顶村	自然村	东北	177	20	是	是
6	吉江村	自然村	东南	275	200	否	是
7	吉庆村	自然村	西北	365	225	否	是
8	村兴村	自然村	东南	420	300	否	是
9	龙田村	自然村	东北	534	220	否	是
10	龙江村	自然村	东南	544	105	否	是
11	高一村	自然村	东南	572	975	否	是

根据上述预测结果,在假设非正常工况情景下发生火灾,产生的次生污染物一氧化碳可能对项目周边730m范围的所有人群产生影响,包括四合村、集贤、吉林、三合村、上顶村、吉江村、吉庆村、村兴村、龙田村、龙江村、高一村等自然村和江门市港城家电有限公司、江门市永晖金属制品有限公司、江门市狄伟五金制品有限公司、新会阳光家私、前锋工业区等企业;建设单位除了启动应急预案外,应立即通知可能影响范围内的人群进行疏散,防止大气污染物对人群造成健康影响。

5.8.7.4 泄漏火灾事故状态下人员疏散通道及安置应急建议

结合泄漏火灾事故（非正常工况、事故情景）下 CO 扩散预测结果，为有效保障受影响区域人员生命财产安全，快速、有序开展应急疏散与安置工作，制定以下应急建议，确保疏散过程高效、安全，安置工作规范、有序。

1、应急疏散通道规划与管控

（1）疏散通道划分

结合项目周边敏感点分布、地形地貌及交通条件，划分分级疏散通道，明确疏散优先级。一级疏散通道针对事故情景下 200m 范围内高风险区域（四合村、集贤、吉林、三合村、上顶村），优先利用现有村道、乡道，规划 2-3 条独立疏散通道，避免疏散人群交叉拥堵；二级疏散通道针对 200m-730m 中风险区域（吉江村、吉庆村、村兴村、龙田村、龙江村、高一村），依托区域主干道、田间道路，划分环形疏散路线，确保受影响人员可快速撤离至安全区域；三级疏散通道针对 730m 范围外周边区域，作为备用疏散路线，应对极端情况下的疏散需求。具体疏散通道见图 5.8.4。

（2）疏散通道保障

施工及运营期间，定期对所有疏散通道进行排查、清理，严禁在疏散通道内堆放物料、设置障碍物，确保通道宽度不小于 3m，满足人员、应急车辆通行需求；在疏散通道关键节点（村口、路口、岔路口）设置明显疏散指示标志、警示标识，标注疏散方向、安全集合点位置及应急联络电话，确保受影响人员快速识别疏散路线。

（3）疏散优先级

按照“先老弱病残孕、后健康人群，先近距离敏感点、后远距离敏感点，先人员、后物资”的原则开展疏散工作。优先疏散 200m 范围内高风险区域人员，再依次疏散 200m-730m 中风险区域人员；对行动不便人员，安排专人协助疏散，可采用担架、轮椅等工具，确保不遗漏任何受影响人员。

2、人员安置方案

（1）安置点选址与规划

结合受影响范围及周边设施条件，合理规划 3-4 个固定应急安置点，选址需满足远离风险源、地势平坦、交通便利、配套设施齐全的要求，优先选择吉庆村、村兴村等 730m 范围外安全区域的村委会、文化活动中心、闲置厂房等公共设施作为固定安置点；同时预留 1-2 个临时安置点，应对突发疏散需求，临时安置点需配备临时帐篷、应急照明、饮用水等基础保障物资。

(2) 安置点配套保障

每个安置点安排专人负责管理，明确岗位职责，做好人员登记、信息核查、健康监测工作，建立安置人员台账，确保人员去向可追溯；配备充足的应急物资，包括饮用水、食品、急救药品、保暖物资、应急照明、通讯设备等，保障安置人员基本生活需求和健康安全；协调医疗、民政等部门，在安置点设立临时医疗服务点，对受伤人员进行紧急救治，对老弱病残孕等特殊人群提供针对性帮扶。

(3) 安置人员管理

疏散至安置点的人员需服从管理人员安排，不得擅自离开安置点、返回风险区域；管理人员定期向安置人员通报事故处置进展、疏散解除时间等信息，缓解人员恐慌情绪；待事故得到控制、现场环境监测达标后，由应急指挥部统一组织人员有序返回，返回前需对居住环境进行安全排查，确保无安全隐患。

3、应急疏散保障措施

(1) 预警与通知

事故发生后，建设单位立即启动应急预案，通过广播、微信群、村干部上门通知、应急喇叭等多种方式，第一时间向受影响区域人员发布预警信息，明确事故类型、疏散范围、疏散路线、集合点位置及应急联络方式，确保预警信息覆盖所有受影响人员，无遗漏。

(2) 应急队伍建设

组建专业应急疏散队伍，配备足够的应急人员和应急装备，定期开展疏散演练，提升应急队伍的快速响应能力和疏散组织能力；联动当地村委会、派出所、卫生院等部门，建立应急联动机制，确保疏散过程中得到及时支援。

(3) 环境监测联动

疏散期间，安排专业监测人员对风险源周边及疏散路线、安置点的大气环境质量进行实时监测，重点监测 CO 浓度，及时向应急指挥部反馈监测数据，待监测数据达标后，方可组织人员返回，确保人员返回后的环境安全。

(4) 后期处置

疏散工作结束后，及时对疏散通道、安置点进行清理、消毒，妥善处置安置过程中产生的生活垃圾、医疗废物等；对疏散过程中受伤、受影响的人员进行妥善安置和安抚，做好善后工作。



图 5.8-3 非正常工况下（泄漏孔径按 10%孔径）火灾伴生 CO 毒性浓度影响范围



图 5.8-4 事故情况（管径全破裂）火灾伴生 CO 毒性浓度影响范围

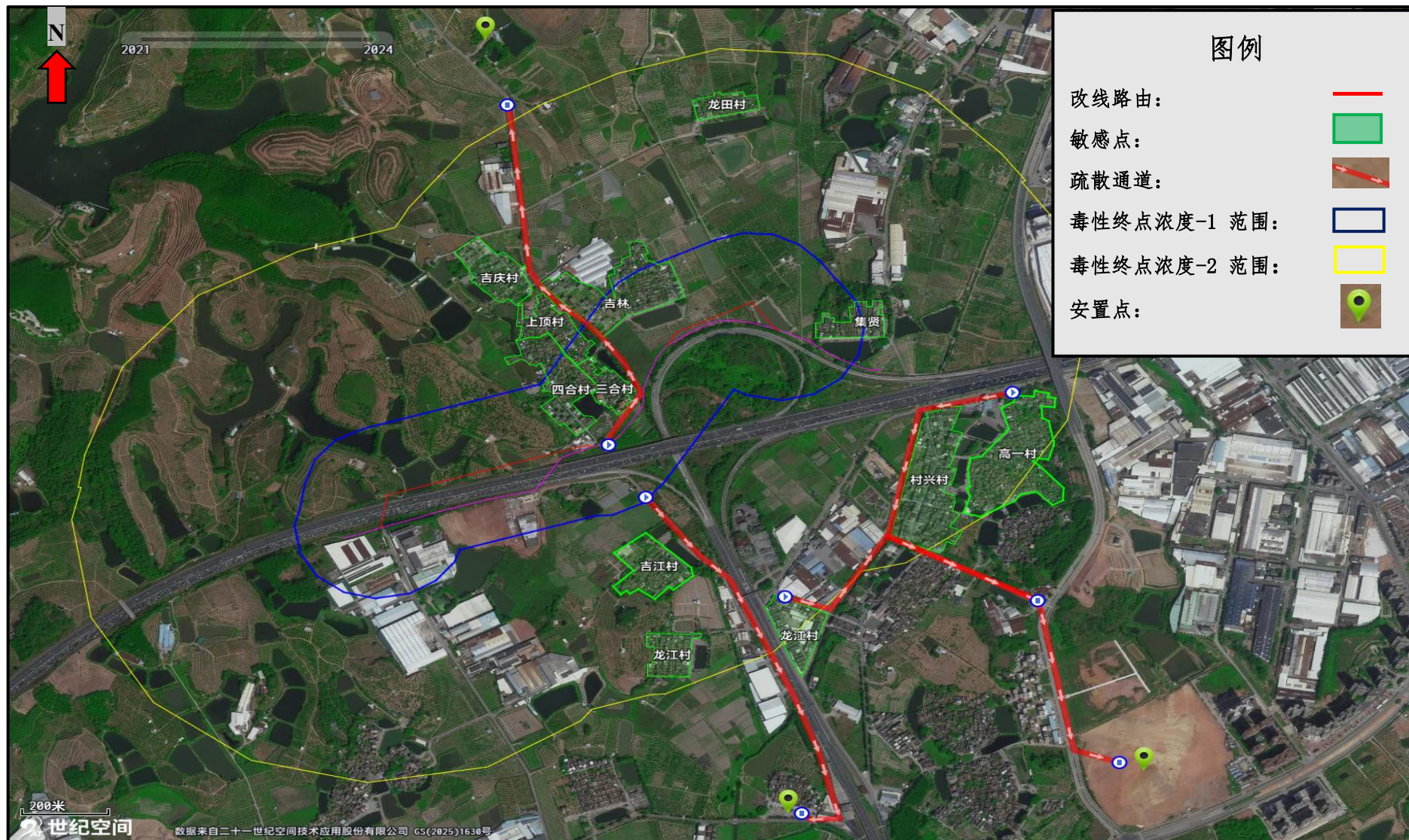


图 5.8-5 火灾事故应急疏散图

(2) 二氧化硫环境风险预测结果

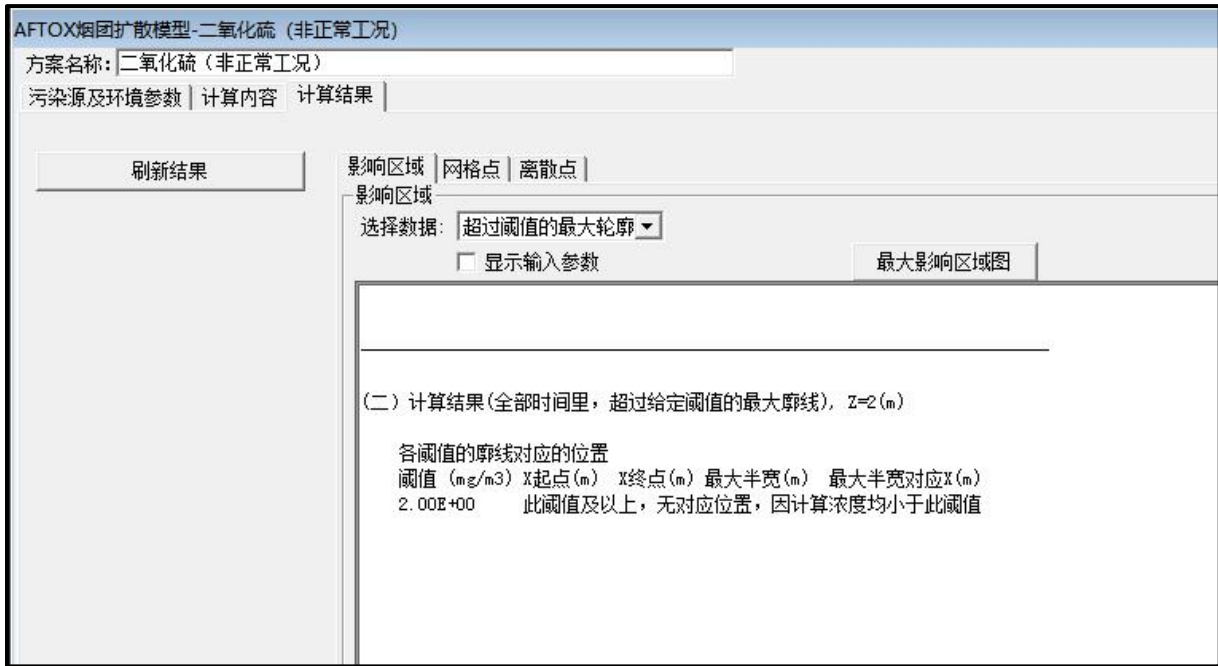


图 5.8-6 模型软件中的二氧化硫 (非正常工况) 风险预测输出结果

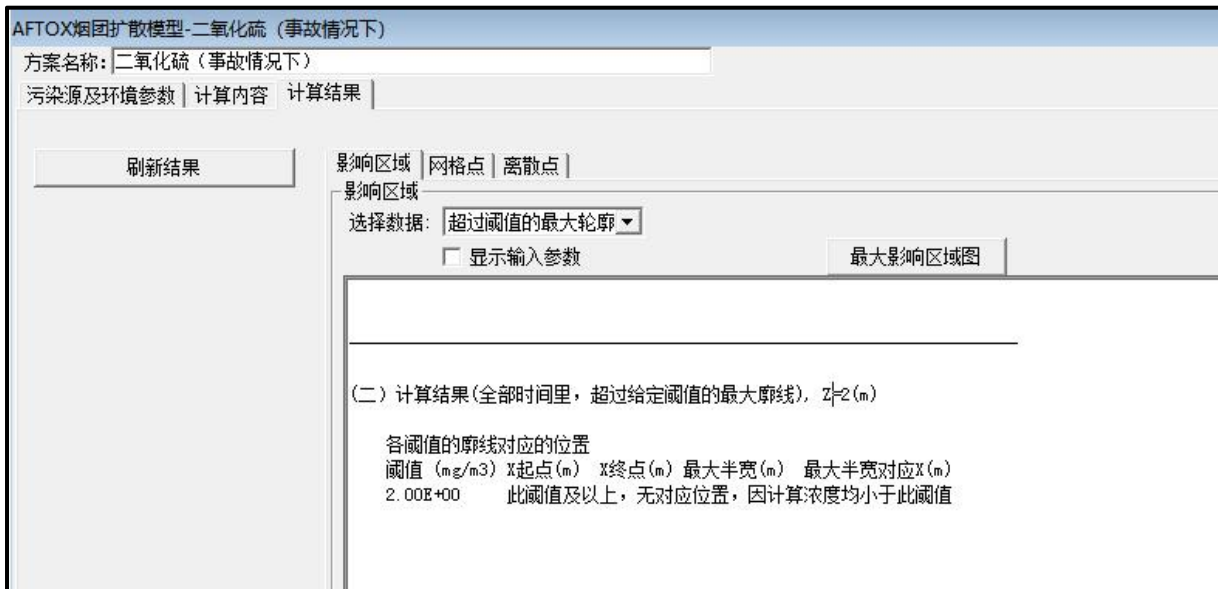


图 5.8-7 模型软件中的二氧化硫 (事故情况下) 风险预测输出结果

表 5.8-29 设定风险情景下二氧化硫的最大影响距离

项目	二氧化硫		
	施工期	运营期	
1级毒性终点浓度 (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)	限值mg/m ³	79	79
	最大影响范围m	0	0

2级毒性终点浓度 (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)	限值 mg/m^3	2	2
	最大影响范围 m	0	0

根据上述预测结果, 在假设环境风险事故情景下, 产生的挥发性污染物二氧化硫均未达到1级毒性终点浓度和2级毒性终点浓度, 对项目周边范围的人群产生影响较小, 在采取相应环境风险应急措施情况下, 二氧化硫并不会对周边环境敏感点产生明显的影响。

(3) 汽油油气环境风险预测结果



图 5.8-8 模型软件中的汽油油气（非正常工况）风险预测输出结果



图 5.8-9 模型软件中的汽油油气（事故情况下）风险预测输出结果

表 5.8-30 设定风险情景下汽油油气的最大影响距离

项目		汽油油气	
		施工期	运营期
1级毒性终点浓度 (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)	限值mg/m ³	720000	720000
	最大影响范围m	0	0
2级毒性终点浓度 (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)	限值mg/m ³	410000	410000
	最大影响范围m	0	0

根据上述预测结果,在假设环境风险事故情景下,产生的挥发性污染物汽油油气均未达到1级毒性终点浓度和2级毒性终点浓度,对项目周边范围的人群产生影响较小,在采取相应环境风险应急措施情况下,挥发油气并不会对周边环境敏感点产生明显的影响。

5.8.8 地下水环境影响分析

5.8.8.1 情景设定和评价标准

本项目输送的物料为成品油;成品油为不溶性有机物,常温常压下为液态,几乎不溶于水,且密度都小于水,一旦发生污染事故进入地下水,主要是以轻非水相流体的形式存在。在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中无石油类评价因子,因此参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中石油类监测因子限值为0.05mg/L。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016):“一般情况下,建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。”

本项目正常状况下无废物产生,非正常状况情景主要为管道因腐蚀、老化等原因导致的小孔/中孔泄漏。事故情景为管道破裂发生的全管径断裂泄漏。

本次预测主要根据非正常状况情景和事故情景下进行影响分析。管道破裂事故对地下水环境的影响,管道破裂事故发生后,石油类对地下水的污染过程较为复杂。首先污染物在重力作用下进行竖向迁移,水平向迁移范围变化不大;当封面到达地下水位处后,污染物将发生明显的累积现象,局部饱和度增高,同时沿地下水平面横向扩散,水平向污染范围有所扩大。石油类在泄漏完成后的迁移过程详见下图。

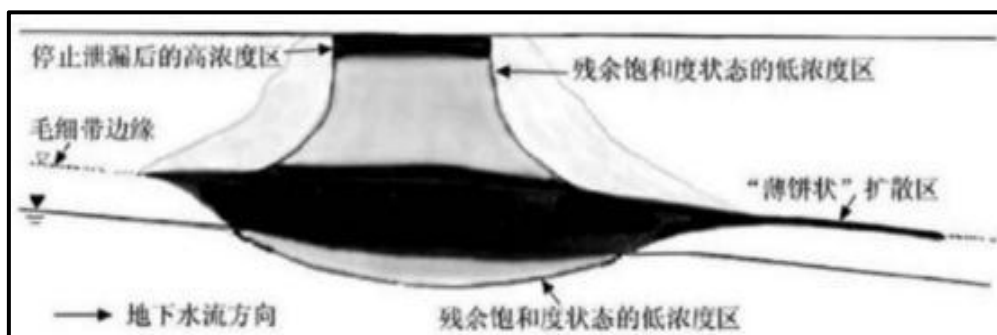


图 5.8-10 石油类在泄漏后的迁移示意图

5.8.8.2 预测时段

一般按 100 天、1000 天的下游厂界地下水污染的扩散范围进行预测。

5.8.8.3 预测方法选择

本项目地下水评价等级为三级，三级评价可采用解析法进行预测，而本项目区域的水文地质条件不复杂，且可以满足使用解析法预测的两个条件：

①污染物的排放对地下水流场没有明显影响。而项目事故泄漏量有限，不会对地下水流场产生明显影响。

②评价区的含水层的基础参数不变或变化很小。地下水含水层的厚度、流速、孔隙度等参数值在局部范围内不会产生明显变化。

而且项目评价区域不涉及地下环境敏感点，因此，本次环评采用解析法进行预测评价。

5.8.8.4 预测源强

本次输油管线项目油品泄漏分为非正常状况情景、事故情景。非正常状况情景主要为管道因腐蚀、老化等原因导致的小孔/中孔泄漏。事故情景为管道破裂发生的全管径断裂泄漏。

表 5.8-31 本项目的环境风险泄漏事故情景的源强估算

危险源	阶段	风险类型	典型事故情景	应急措施	泄漏量 /t	*泄漏进入地下水量/t
成品汽油、柴油	非正常工况下	泄漏	输油管线小孔径泄漏	采用实时监控系統，事故时立即停输并 2min 内完成截断；由于管线位于地下，截断后待油品泄漏至环境压力平衡时停止泄漏，而后进行后续处置	157.22	1.57
	事故情况	泄漏	输油管线全管径破裂泄漏		525.45	5.25

*成品油泄漏后，建设单位立即启动应急预案，组织人员对泄漏成品油进行收回，经过紧急处理后约1%残留成品油渗入地下水中，并随地下水迁移扩散，不考虑岩层的吸附、降解作用。

5.8.8.5 预测模型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价三级评价预测方法可以选用解析法。根据本项目地下水的污染特性，选用一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入模型。源预测模型公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m/W}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻点x处的污染物浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

W—横截面面积，m²。

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

5.8.8.6 参数选取

本项目周边区域地层为第四系素填土和粉质黏质土，根据土壤环境现状调查结果，渗透系数范围为 2.72×10⁻³~5.05×10⁻³cm/s，考虑最不利情况，本次预测中潜水含水层渗透系数 k 取推荐值 5.05×10⁻⁵cm/s，即 4.36m/d，有效孔隙度取现状调查最大值 0.53。

根据经验系数，纵向弥散系数保守取值为 10m²/d，横向弥散系数保守取值为 1.0m²/d。采用下列公式计算地下水实际流速。

$$U=K \cdot I/n$$

式中：U——地下水实际流速（m/d）；

K——渗透系数（m/d），5.05×10⁻³cm/s（0.0436m/d）；

I——水力坡度，司前镇位于新会区西部，属潭江中下游冲积平原与低丘过渡带，水力坡度通常为 0.001~0.010，本项目取 0.010；

n ——有效孔隙度，取 0.53。

计算得出实际流速 $U=0.082\text{m/d}$ 。

一旦油气管道发生泄漏，泄漏点巡查时会挖掘巡查坑，根据管道运营单位的以往经验，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3~4m 左右，挖坑面积在 75m^2 左右。因此，管道破裂的情况下，按污染面积控制在 75m^2 范围内的情况进行计算。

5.8.8.7 预测源强

污染物石油类 10d、30d、100d、1000d、3000d 的污染物浓度分布情况见下表。

表 5.8-32 非正常工况下地下水污染物石油类预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	10 天	30 天	100 天	1000 天	3000 天
0	1.116E+03	6.443E+02	3.529E+02	1.116E+02	6.443E+01
100	1.556E-08	1.555E-01	2.909E+01	8.727E+01	5.952E+01
200	4.186E-41	2.169E-12	1.616E-02	4.140E+01	4.655E+01
300	2.172E-95	1.747E-30	6.045E-08	1.191E+01	3.081E+01
400	2.173E-171	8.135E-56	1.524E-15	2.078E+00	1.727E+01
500	4.193E-269	2.188E-88	2.589E-25	2.199E-01	8.189E+00
600	0.000E+00	3.400E-128	2.964E-37	1.412E-02	3.288E+00
700	0.000E+00	3.053E-175	2.286E-51	5.496E-04	1.117E+00
800	0.000E+00	1.584E-229	1.188E-67	1.298E-05	3.215E-01
900	0.000E+00	4.747E-291	4.160E-86	1.859E-07	7.829E-02
1000	0.000E+00	0.000E+00	9.816E-107	1.615E-09	1.614E-02
1100	0.000E+00	0.000E+00	1.560E-129	8.510E-12	2.816E-03
1200	0.000E+00	0.000E+00	1.671E-154	2.720E-14	4.159E-04
1300	0.000E+00	0.000E+00	1.206E-181	5.272E-17	5.200E-05
1400	0.000E+00	0.000E+00	5.867E-211	6.198E-20	5.503E-06
1500	0.000E+00	0.000E+00	1.922E-242	4.420E-23	4.930E-07
1600	0.000E+00	0.000E+00	4.244E-276	1.912E-26	3.739E-08
1700	0.000E+00	0.000E+00	6.314E-312	5.015E-30	2.400E-09
1800	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.979E-34	1.304E-10
1900	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	7.701E-38	5.998E-12
2000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	4.508E-42	2.335E-13

表 5.8-33 事故情况下地下水污染物石油类预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	10 天	30 天	100 天	1000 天	3000 天
0	3.730E+03	2.153E+03	1.180E+03	3.730E+02	2.153E+02
100	5.201E-08	5.198E-01	9.722E+01	2.917E+02	1.989E+02
200	1.399E-40	7.248E-12	5.399E-02	1.383E+02	1.556E+02
300	7.258E-95	5.840E-30	2.020E-07	3.980E+01	1.030E+02
400	7.262E-171	2.719E-55	5.094E-15	6.945E+00	5.770E+01
500	1.401E-268	7.312E-88	8.654E-25	7.350E-01	2.737E+01
600	0.000E+00	1.136E-127	9.906E-37	4.718E-02	1.099E+01
700	0.000E+00	1.020E-174	7.641E-51	1.837E-03	3.735E+00
800	0.000E+00	5.293E-229	3.971E-67	4.338E-05	1.074E+00
900	0.000E+00	1.587E-290	1.390E-85	6.213E-07	2.616E-01
1000	0.000E+00	0.000E+00	3.281E-106	5.398E-09	5.393E-02
1100	0.000E+00	0.000E+00	5.215E-129	2.844E-11	9.411E-03
1200	0.000E+00	0.000E+00	5.586E-154	9.089E-14	1.390E-03
1300	0.000E+00	0.000E+00	4.032E-181	1.762E-16	1.738E-04
1400	0.000E+00	0.000E+00	1.961E-210	2.071E-19	1.839E-05
1500	0.000E+00	0.000E+00	6.425E-242	1.477E-22	1.648E-06
1600	0.000E+00	0.000E+00	1.418E-275	6.389E-26	1.250E-07
1700	0.000E+00	0.000E+00	2.110E-311	1.676E-29	8.021E-09
1800	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.667E-33	4.358E-10
1900	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.574E-37	2.005E-11
2000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.507E-41	7.805E-13

污染物扩散达标距离见下表。

表 5.8-34 污染物扩散达标距离

阶段	时间 (d)	预测的最大值 (mg/L)	预测超标距离最远 (m)	影响距离最远 (m)
非正常 工况下	10	1116.05	63	82
	30	644.35	107	140
	100	352.92	188	251
	1000	111.60	556	766
	3000	64.43	929	1302
事故情 况下	10	3729.94	67	85
	30	2153.48	113	145
	100	1179.51	201	261
	1000	372.99	598	796
	3000	215.34	1005	1356

备注：在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无石油类评价因子，因此参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中石油类监测因子限值为 0.05mg/L。

根据预测结果：

非正常工况下：地下水中石油类污染物浓度在泄漏发生 10 天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 63m；30 天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 107m；100 天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 188m；1000 天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 556m，3000 天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 929m。

事故情况下：

地下水中石油类污染物浓度在泄漏发生10天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为 67m；30天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为113m；100天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为201m；1000天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为598m，3000天后最远超标（浓度 > 0.05mg/L）距离为1005m。

以上预测结果是泄漏的油品直接进入地下水时的情况，可能会造成局部区域地下水水质超标，因此，本项目建议在迁改管线外层都应加强混凝土防护层防渗能力，这样可以防止管线破损发生时，油品即便发生泄漏也难以直接进入地下水环境，尽量避免事故情况对区域地下水环境造成严重不利影响。

5.8.9 土壤环境风险分析

在运营期，若管线发生油品泄漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，残留物质被植物吸收后会影响植物的生长、产量和农产品质量。

油品由有机化合物组成，溢出的油品能进入和累积于土壤中，一般可渗透到深度 0~20cm 的土壤表层，90%以上的油品将残留在该部分，最深可渗透到 60~150cm。土壤中油品组分的变化对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型（沙土、壤土、黏土）和土壤有机质。土壤有机质含量越高，油品污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的油品浓度，在沙土中有较多的大孔隙，油品能够快速渗漏，而在细质地土壤中油品的渗透性会降低。油品进入土壤后，也会发生一定程度的自然净化，同时在微生物的作用下会发生一定的降解作用。相关研究表明，油品一旦渗入土壤，具有残留时间长、降解速率低的特点，可能对土壤造成长期的污染影响。

本项目沿线地区属于平原地貌区，地势开阔平坦，地形平坦。周边场地土类型为中软土，通透性一般，一旦发生事故泄漏时，汽、柴油的分散作用较弱，而且轻质油品易挥发，因此可降低泄漏油品的扩散半径，缩小土壤的污染面积。

根据《石油天然气管道保护条例》，在施工期作业带的树木将被清除，在运营期管道两侧各 5m 内不允许栽植深根性作物，包括树木，当泄漏成品油污染半径 $\geq 5\text{m}$ 以上才直接影响到树木。当泄漏成品油进入林带，首先污染扩散区域的土壤和植被，在树干下部形成一定高度、厚度的成品油包裹层，如果得不到及时清理，会造成树木枯萎死亡。此外，清理后的林带土壤残留一定浓度的石油，也会影响树木生长，受污染的植被需要人工重新恢复，防止水土流失。

本项目发生渗漏事件后，应及时通知相关主管部门并对渗油影响的土壤范围进行调查和监测分析，并要求管理单位及时采取回收油品置换土壤等措施，给予环境补偿，使成品油在土壤中尽快降解，避免石油类污染对土壤及农业生态造成长期影响。

5.8.10 农林生态环境风险分析

(1) 成品油对植物生理的影响

成品油对植物短期的负面影响小到减少植物的蒸腾和引起碳的固定，大至植物死亡，这种影响包括物理影响和化学影响两个方面。成品油对植物的物理影响主要通过油膜覆盖植物叶片和覆盖土壤表面来进行的，当植物叶片被油膜覆盖时，植物叶片气孔被堵塞，植物蒸腾通道受阻， CO_2 的交换受到限制，引起植物叶片高温胁迫和叶片光合效率降低。至于植物蒸腾和光合效率降低的程度多取决于原油影响地表面积的大小。对湿地植物而言，氧气由叶片向植物根系的传输是在水环境下减少植物根系氧气胁迫的关键机制。如果叶片气孔被油膜堵塞，氧气向植物根系的传输和扩散就会受到影响，同时石油对地表的覆盖会妨碍土壤与氧气之间的交换，导致土壤厌氧环境的产生，加剧了植物根系的氧气胁迫，影响湿地植物的生长。

成品油对植物的化学性影响差异很大。对于一些耐盐的沼泽植被，原油碳氢化合物能破坏植物根系的根膜，影响植株的离子平衡和它们的耐盐能力。油膜覆盖叶片以后不久，叶片气孔的通透性降低，光合作用消失，这是由于叶片气孔堵塞，植被蒸腾作用降低，叶片温度上升所致，同时原油能够进入植物的叶片组织，破坏细胞的完整性。尽管原油对叶片的短期副作用十分强烈，但经一段时间后，植株能够恢复原有的生理功能。

(2) 农业植被

本工程发生成品油泄漏事故时，如及时采取回收成品油、土壤置换等措施后，土壤中的石油类含量一般不会对农作物正常生长产生影响；如不及时采取措施，在油膜扩散半径内的禾本类作物将会全部死亡，被成品油污染的土壤会造成小麦和玉米减产；在发生较大的成品油泄漏后，在泄漏点附近的树木生长衰弱甚至死亡，被成品油污染的果树将减产。被成品油污染的表层土壤如不及时清理，将会使污染带寸草不生。所以，发生大规模成品油泄漏事故后，土壤表面的成品油尽量收集处理，被污染的土壤应及时清理填埋，用新土置换，恢复地表植被。对污染较轻的土壤，地表污染区的复原有赖于污染后就地生物降解情况，可以采取的措施，提高微生物的降解能力；例如用石灰调高 pH 值，加入氮肥和磷肥，通过耕作提高土壤的通气性等。

5.8.11 环境风险防范措施及应急要求

考虑到输油管道泄漏对空气、地表水、地下水、土壤等造成的严重污染损害，建立快速、科学、有效的防泄漏或溢油反应体系是非常必要的。对于本项目风险防范，首先必须保证工程质量，设计应满足《输油管道工程设计规范》要求，其次从控制措施、管理措施、应急措施等着手逐一落实。

5.8.11.1 设计阶段的事故防范措施

(1) 初步设计选线时，对输油管道走向进一步优化，尽量避开地质灾害易发区、城镇发展规划区、人类活动频繁区、为维护管道安全提供保障；当不能避开人口密集区和环境敏感区时，应按照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》等规范要求保持安全距离。根据路由设计方案，成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑物的距离不应小于 5m。

(2) 本项目原管道壁厚 7.1mm，管道防腐采用三层 PE 防腐，本次迁改工程新建管道采用材质为 L415Q、管径为 D406.4mm，管道壁厚为 9.5mm 的无缝钢管，另外新建管道全线采用常温型加强级 3 层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补口采用无溶剂液体环氧涂料+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带，防腐系数增强。管材参数的提高，极大增强了输油管道的安全性，降低了风险事故发生的概率。

(3) 工程设计严格按照规范设立管道标志，便于日常巡检及防止第三方的破坏。

(4) 工程设计依托已建立的通信系统及网络实现远程指示和远程开停控制。加强管道监控管理，增加管道巡检频次，及时发现问题，消除隐患。

5.8.11.2 施工阶段的事故防范措施

(1) 选择具有相应资质且具有同类工程业绩的施工单位进行施工，并有相应资质和具有同类工程业绩的监理单位对其施工质量进行强有力的监督，提高施工质量。

(2) 选择具有相应资质的管道、附件生产单位生产的工程材料，所有工程材料须有合格证明。

(3) 管道安装应由取得相应压力管道安装许可证的单位进行安装，在施工过程中严格遵守相关施工规范进行。

(4) 在建设过程中，对管道焊接、防腐补口进行重点控制。施工单位严格按照焊接工艺规程和有关的规范、标准进行焊接操作。防腐补口质量应重点关注。对防腐管道生产、运输、组焊、穿越进行全过程质量管理。生产管道投产前按要求进行清管试压、检查焊缝质量；保证施工质量。

(5) 穿越工程施工时严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》的规定进行安全设计、施工。

(6) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，确保施工质量。在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

5.8.11.3 运营阶段的事故防范措施

(1) 本项目管道依托已有的管线安全管理系统、完善的安全报警通讯系统、事故监测系统、配备应急消防力量，并在一定距离设立长距离输油管道突发性溢油举报电话及标志牌，一旦发生突发性溢油事故可及时报告并采取措施。

(2) 对管道沿线的居民做好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民认识。做好事故应急宣传，保证一旦发生泄漏事故时，能做出正确反应，巡线工作应加强居民集中区段的巡检工作，发生隐患时及时汇报和处理。

(3) 按照有关法律法规及技术规范的要求，建设安全保护区和走廊：一般地段管道两侧应留有一定宽度的防护带。在管道中心线两侧各 5m 范围内，严禁取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，以及采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物。

(4) 定期巡线检查，定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态；对管道安全风险大的区段和场所应进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生；对不符

合安全使用条件的管道，应及时更新、改造或停止使用；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。

(5) 定期进行管道压力试验，检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理。

(6) 本项目管道系统营运过程中的操作和维修须严格按照现有的正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册实施，加强对操作、维修人员的培训，保证持证上岗。

5.8.11.4 油品泄漏事故风险防范措施

结合本项目实际情况，项目周边无明显天然地表水体，主要分布有鱼塘，针对油品泄漏事故，制定以下针对性应急处置措施，重点防控泄漏油品对周边鱼塘造成污染，具体如下：

(1) 发生油品泄漏事故后应立即切断油源，迅速关闭输油管线起止点阀门，严格控制泄漏量，防止泄漏范围进一步扩大；同时第一时间上报公司应急办公室，同步告知周边鱼塘养殖户，提醒其做好防范准备。现场负责人需快速研判险情，及时疏散现场作业人员及周边群众，划定警戒区域，严禁无关人员、设备及火种进入警戒区，严防引发爆炸、起火等次生事故，确保人员及财产安全。

(2) 应急人员抵达现场后，快速排查识别漏油点，鉴于本项目输油管道基本埋于地下，需优先开挖临时储油池，采用防渗材料铺设池底，将泄漏的成品油集中收集储存，避免油品渗入土壤后间接污染周边鱼塘。同时，应急人员拉设警戒带，对泄漏区域及周边鱼塘外围进行保护性围挡，严禁人员靠近泄漏点及鱼塘周边，做好现场管控，防范次生污染事故发生。

(3) 溢油受重力和地形影响，可能渗入土壤或沿地表径流扩散至周边鱼塘，进而对鱼塘水体、底泥及养殖生物造成污染。应急抢险人员抵达现场后，需在第一时间采用围油栏、吸油毡等设备，将泄漏油品围拢在泄漏点周边，严控污染范围扩大；对可回收的泄漏油品，及时采用吸油设备吸入污油罐中集中处置。针对难以回收且可能渗入土壤的油品，需将受污染土层及周边受影响植被一并清运，委托具备资质的单位进行无害化处理，防止油品通过土壤渗透、地表径流等途径进入周边鱼塘，避免对养殖环境造成破坏。

(4) 若泄漏油品有向周边鱼塘扩散的趋势，立即启动联防机制，请求联防单位、当地政府相关部门及溢油处置专业公司支援，开展全方位应急抢险。同时，在鱼塘进水

口、出水口及周边关键点位设置挡油板、围油栏等防护设施，封堵油品进入鱼塘的通道；对已少量进入鱼塘的油品，及时采用吸油毡、吸油绳等设备进行吸附回收，必要时协调鱼塘养殖户采取临时换水、隔离养殖区域等措施，最大限度降低油品对鱼塘养殖生物及水体环境的影响，减少养殖损失。

5.9 应急预案

国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司于 2023 年 11 月 1 日签署发布了《国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司突发环境事件应急预案》，于 2023 年 11 月 9 日于广东省生态环境厅完成备案，备案编号：440106-2023-0018-MT。

该应急预案主要是针对企业现有工程可能发生成品油泄漏及爆炸、火灾等事件情景而编制的。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。

5.10 具体事故应急救援措施和应急处理程序

5.10.1 应急组织机构及职责

5.10.1.1 应急组织体系

江门作业区应急组织体系由江门作业区应急领导小组、应急领导小组办公室、专项应急处置组组成，具体应急组织体系详见下图：江门作业区应急组织体系图。

突发环境事件专项应急处置组组织机构中的负责人实行替补制，当组长不能履行相应职责时，由其指派人员或按行政职务高低排序自动替补相应人员，履行组长职责。

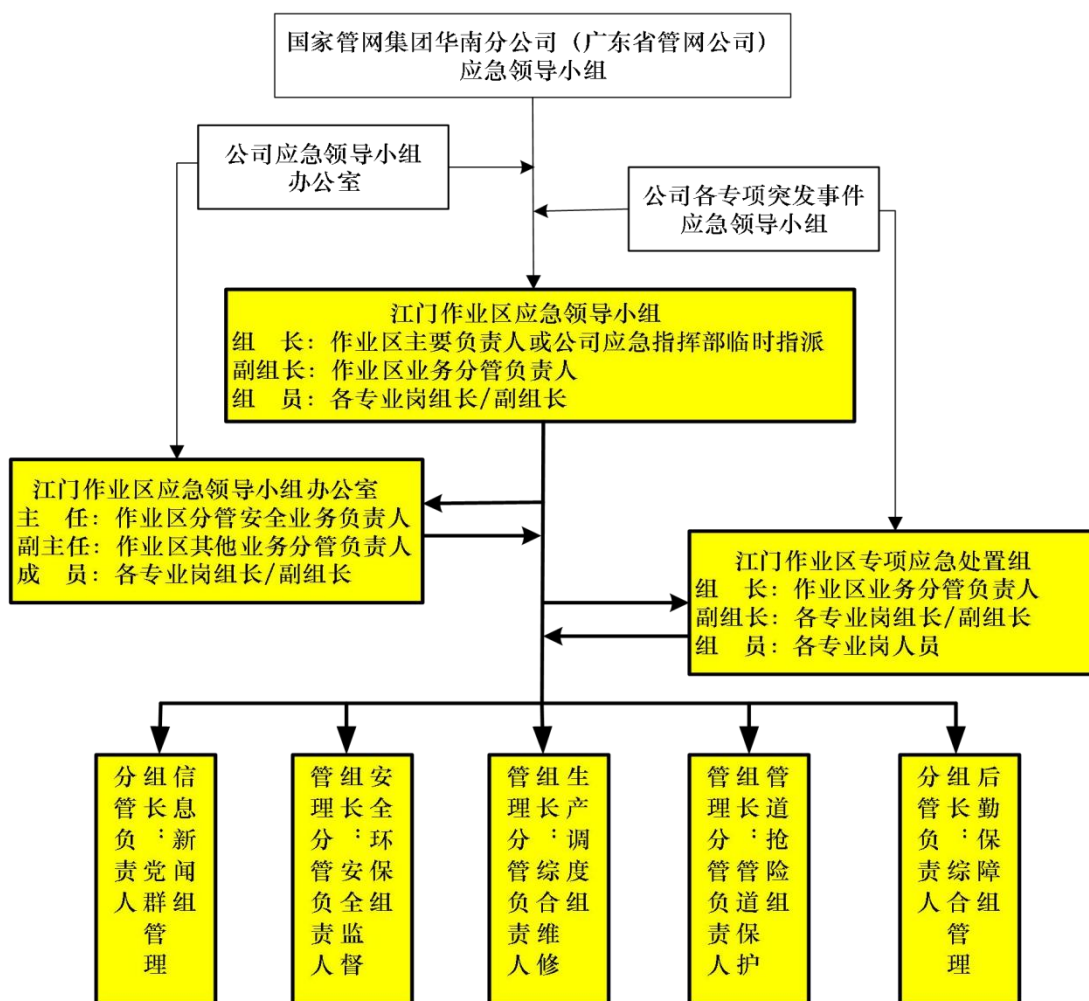


图 5.10-1 江门作业区应急组织体系图

5.10.2 环境突发事件专项应急处置组

组长：作业区分管安全负责人（A角）

副组长：安全监督岗组长（B角）

成员：安全监督岗其他人员

5.10.3 环境突发事件专项应急处置组职责

1)负责对应急现场的环境污染情况进行评估；按照预案落实现场各方面工作。

2)落实作业区应急领导小组指示，协助作业区应急领导小组处置Ⅲ级及以下突发环境事件。负责组织向公司质量安全环保部汇报Ⅲ级及以上环境突发事件信息的续报和终报等工作。

3)负责跟踪、研判环境突发事件信息，提出应急处置意见并报应急领导小组决策。

4)负责组织现场环境恢复和善后处理工作，组织与应急有关责任方赔偿费的核定，负责对现场环境突发事件现场进行指导和处置。

5)跟踪、督导环境突发事件应急处置工作，及时向应急领导小组汇报事件处置情况，传达落实应急领导小组指示。

6)负责环境突发事件现场应急过程中各种信息及图像文字资料的搜集、整理、归档，负责对本预案启动至中止全过程的评价和总结。

7)负责作业区应急领导小组交办的其它任务。

5.10.4 预防和监测

5.10.4.1 风险监测

环境突发事件专项应急处置组要做好日常环境监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判。

5.10.4.2 风险预防

作业区要定期组织开展环境风险源及环境敏感目标调查，掌握环境污染源的产生、种类及地区分布，对环境敏感目标进行登记，

开展环境风险评估，定期检查、监控，健全并落实环境风险控制措施。

作业区要加强源头把关，在建设项目环境影响评价、“三同时”和竣工环境保护验收过程中，重点加强对环境风险评价的审查，检查环评及批复要求的环境风险防范措施和设施落实情况，以及针对周边环境敏感目标变化的环境风险隐患防范措施补充完善情况。

作业区要落实环境安全主体责任，按规定定期开展环境隐患排查，对发现的环境隐患及时治理。

作业区要定期组织开展环境应急资源调查，统筹安排应对突发环境事件所必须的备、应急物资、应急抢险和应急监测队伍。

输油管道控制系统采用国际先进的 SCADA 系统，进行输油生产过程的数据采集、监视、水击保护与控制，管道泄漏与定位等任务。SCADA 系统在输油站点设有监控室，能够及时发现油品泄漏等情况，采取预防措施。

输油气管道全程设有阴极保护系统和排流措施，确保将腐蚀影响降至最低。严格执行公司管道巡线制度，巡线员每天对线路进行巡线发现异常及时报告。

管道在阀室和环境敏感点均设有视频监控设备，可通过视频对管线进行监控，发现异常及时进行处置和上报。

定期进行清管作业，对具备条件的管线进行漏磁检测，并制定全部管线的检测计划，不定期对输油气管线进行腐蚀、变形监测，发现问题管段及时修复。

定期对管道经过的河流、道路穿跨越点、限制性空间、人口密集区等环境敏感点进行隐患排查，减少风险的发生概率。

作业区对管道周边的施工区进行密切监控，全程跟踪，设置隔离区，树立警示牌等；并对所有穿越的通航河流设置航标，确保管道免受第三方风险；作业区对于重大风险源增设风险公告牌，风险点每 10 米增设管道标志桩；并增加必要的工程防护措施；同时向地方政府主管部门报备，留存备案资料。

作业区要按规定编制突发环境事件专项应急预案和现场处置方案，并按要求完成备案。专项应急预案应明确应急物资储备标准、储备地点以及定期检查维护要求，重点突发事件的应急响应和前期处置，第一时间控制事态发展，减少事故损失，降低抢险难度，控制次生灾害风险。现场处置方案应针对环境本身及可能发生影响的周边环境敏感目标制定应急处置措施，应急抢险队伍应参与现场处置方案的制定，立足指导现场在最短时间内防止污染扩散，完成抢险救援、污染风险控制和治理。

5.10.5 处置程序

5.10.5.1 信息报送

突发环境事件信息报送按照《江门作业区突发事件总体应急预案》执行。

5.10.6 预警

5.10.7 预警条件

符合以下条件之一时，经作业区应急领导小组决定，作业区采取预警行动，进入应急响应前的准备状态：

(1)作业区辖区范围内可能发生IV级及以上突发环境事件；

(2)国家、政府部门、集团公司、华南公司（广东省管网公司）发布预警，可能发生IV级及以上突发环境事件；

(3)国家、政府部门、集团公司、华南公司（广东省管网公司）要求作业区做好应急联动准备。

5.10.8 预警程序

预警程序按照《江门作业区突发事件总体应急预案》执行。

5.10.9 预警信息发布程序

预警信息发布程序按照《江门作业区突发事件总体应急预案》执行。

5.10.10 预警解除

根据更新信息进行预测、判断是否解除预警。当作业区确认突发事件进入正常处置阶段，没有升级风险时，由作业区分管安全负责人向作业区应急领导小组申请预警解除，并负责将预警解除的信息上报公司质量安全环保部，持续跟踪事件处置进展，直至上报突发事件终报信息。

5.10.11 应急响应

5.10.11.1 启动条件

符合下列条件之一时，经江门作业区应急领导小组决定，启动作业区应急响应程序：

- (1) 突发事件已达到IV级突发环境事件级别；
- (2) 发生超出各专业岗应急处置能力，需要作业区启动应急响应协调处置；
- (3) 多个站点发生IV级突发环境事件，需要作业区启动应急响应协调处置；
- (4) 接到国家、地方政府或华南公司（广东省管网公司）应急联动要求；
- (5) 重点区域、敏感时期等发生IV级突发环境事件，并可能引发III级突发环境事件。

5.10.11.2 响应程序

响应程序按照《江门作业区突发事件总体应急预案》“响应程序”执行。

5.10.12 响应措施

5.10.12.1 应急处置

发生突发环境事件时应当立即启动本预案，坚决、迅速地实施先期处置：指挥协调本作业区应急救援队伍开展救援行动，立即采取关闭、封堵、围挡、喷淋、转移等措施，切断和控制污染源；做好污染物和消防废水、废液等的收集、清理，采取拦截、导流、疏浚、抽吸、围控等形式，控制污染物进入环境的途径，防止污染蔓延扩散，特别是保护可能受到污染事故影响的环境敏感目标；针对突发环境事件应急处置过程中可能引发的二次污染和次生、衍生灾害，制定和落实预防与控制措施，实时做好防范；组织、动员和帮助受影响群众开展安全防护工作。

作业区应急领导小组根据需要协调应急力量、调配应急物资装备实施应急支援行动。根据作业区应急领导小组指令负责组织协调突发环境事件的现场应急处置工作，组织制

定污染控制方案，开展环境污染风险评估，确定应急处置的控制目标，追踪污染物扩散途径和范围，采用有效措施防止污染扩大，结合现场情况采取隔离、吸附、打捞、氧化还原、中和、沉淀、消毒、去污洗消、临时收贮、微生物消解、调水稀释、焚烧、转移异地处置、临时改造污染处置工艺或临时建设污染处置工程等方法做好污染物的安全处置工作，救助、清洗或转移受到污染的动植物及其他重要目标，评估风险控制和治理效果，及时对污染控制方案进行调整。

5.10.12.2 应急监测

加强对大气、水体、地下水、土壤等应急监测工作。根据突发环境事件的污染物种类、性质以及当地自然、社会环境状况等，制定应急监测方案，明确监测方法、监测布点和频次，调配环境应急监测队伍，及时准确监测。根据监测结果，通过咨询专家和模型预测等方式，预测事件发展和污染物扩散趋势，为突发环境事件应急决策提供依据。

5.10.12.3 应急人员安全防护

根据污染物的特性，采取适当的安全防护措施，具体措施如下：

- (1)有毒有害气体防护：采用呼吸道防护的方法，正压式空气呼吸器、防毒面具、防油性颗粒口罩、防尘口罩、多功能口罩等；
- (2)不挥发的有毒有害液体：采用隔绝服防护等；
- (3)易挥发的有毒有害液体：采用全身防护等；
- (4)易燃液体、气体的防护：采用阻燃服防护等。

5.10.12.4 维护社会稳定

根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，建立现场警戒区、交通管制区域和重点防护区域，配合地方政府有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民，确保生命安全。加强转移人员服务，妥善做好转移人员安置工作，做好受影响人员、受影响单位的矛盾纠纷化解和法律服务工作，密切关注受突发环境事件影响地区公众反应，防止出现群体性事件，维护社会稳定。

5.10.12.5 医学救援

迅速联系当地医疗资源，对受污染影响的伤病员进行诊断治疗，做好伤病员家属的抚慰工作，开展受影响人员的心理援助。开展受污染人员的去污洗消工作，配合地方政府做好禁止或者限制受污染食品和饮用水的生产、加工、流通和食用以及饮用水的调配工作，防范因突发环境事件造成的集体中毒等。

5.10.13 应急响应解除

Ⅲ级突发环境事件应急处置结束或现场污染范围和环境污染风险得到有效控制，具备降为Ⅳ级突发环境事件及以下响应状态时，经由作业区应急领导小组确认Ⅲ级突发环境事件应急状态可以解除，如有必要，获得地方政府批准后，由作业区应急领导小组组长或委托人决定并宣布Ⅲ级突发环境事件应急状态解除命令，必要时召开末次会议。

5.10.14 后期处置

5.10.14.1 损害评估

突发环境事件应急响应终止后，作业区组织相关专业岗或者配合地方政府开展突发环境事件污染损害评估。对于初步认定为一般突发环境事件的，可以不开展污染损害评估工作。评估结论作为突发环境事件调查处理、损害赔偿、环境修复和生态恢复重建的依据。

5.10.14.2 善后处置

在应急领导小组统一领导下，由突发环境事件应急处置组牵头，相关应急处置组配合，负责突发环境事件善后处置工作：做好受影响人员的补助、抚慰、抚恤和赔偿工作，确保社会稳定。根据需要，开展持续环境监测；发生土壤和地下水污染需要开展后续工作的，组织专业机构开展污染风险管控和治理，对遭受污染的生态环境进行恢复。必要时，成立善后工作机构。

5.10.15 评估总结

应急处置结束后，由突发环境事件应急处置组牵头，相关应急处置组配合，负责对突发事件造成的损失进行统计、核实和上报。做好突发环境事件应急处置相关资料的收集、整理和归档工作，依据环境应急过程记录、现场各专业应急救援队伍的总结报告、现场工作小组掌握的应急情况、突发环境应急救援行动的实际效果及产生的社会影响和公众反应等，由突发环境事件应急处置组组织开展突发环境事件应急处置工作评估，并编写评估总结报告，跟踪落实改进事宜，根据需要修订江门作业区突发环境事件应急预案，持续完善突发环境事件应急管理体系。

5.11 结论

本项目属于成品油管道建设，运营过程中涉及的汽油、柴油等属于危险化学品，可燃物质遇火可能会发生火灾爆炸等事故，汽油、柴油等泄漏会对周边地表水、地下水和土壤环境存在一定的环境风险。

建设单位通过在项目运营过程中严格管理，遵守操作规程，定期对设备进行检查、维修，一旦发生事故，立即启动事故应急预案，遵章处置，在确保各项环境风险防范措施和应急预案逐项落实的前提下，本项目的环境风险是可以接受的。

表 5.11-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	汽油、柴油	/	/	/	/	/	/	
		存在总量/t	2527.76	/	/	/	/	/	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 / 人				5km 范围内人口数 / 人			
			每公里管段周边 200m 范围人口数 (最大)				936 人			
		地表水	地表水功能敏感性	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□				
	地表水	E1□		E2□		E3☑				
	地下水	E1□		E2☑		E□				
环境风险势	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	源强设定方法		计算法□		经验估算法□		其他估算法□			

析					
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	详见 5.8.7.3		
	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> d					
重点风险防范措施		<p>1、本项目管道的设计及相关措施严格执行有关标准文件中的规范要求。</p> <p>2、建立施工质量保证体系，提高施工及检验人员技术水平，加强施工质量检验手段。</p> <p>3、运行过程中强化日常巡检管理，严格落实公司制定的定期巡检制度，并填写输送管道定期巡检记录，杜绝安全隐患。</p> <p>4、管道运行期间，实时监控管道两端的压力表，确保管线正常运行，不会超压运行。</p> <p>5、其他防范措施，做好应急预案，明确防控设施、管理的衔接要求。</p>			
评价结论与建议		<p>项目运营期间环境事故风险主要为成品油在管道运输过程中可能发生的泄漏、火灾引起的环境污染事故。经采取相应的环境风险防范措施后，可以把环境风险控制在—一个较低的范围，本项目环境风险水平是可以接受的。</p>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。					

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

6.1.1 施工期废气污染防治措施

本项目施工期大气污染源主要来自管道开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘，施工机械和施工车辆排放的尾气，管道焊接废气，管道防腐废气、燃烧废气以及油品回收产生的有机废气等。施工期间，建议采取以下污染防治措施：

(1) 开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量；对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

(2) 施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围；施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专用棚堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

(3) 建议尽量使用商品混凝土，减少施工现场搅拌作业对周边环境的影响。如不可避免进行现场混凝土搅拌作业，应设置作业工棚，搅拌作业中采取喷雾降尘措施。

(4) 管道运输车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和居民区等敏感区行驶。

(5) 车辆及施工机械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

(6) 对排烟量大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染；平时要加强施工机械和运输车辆维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械和车辆超负荷工作，组织好交通管理，避免交通堵塞。

(7) 提高焊接技术，改进焊接工艺，本项目输油管道焊接采用钨极氩弧焊根焊、手工电弧焊填充盖面的焊接方式，施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行。在通风扩散条件良好时进行电焊施工。

(8) 低氮燃气蒸汽发生器燃烧废气按无组织排放管控：设备布置远离居民区、敏感点位，利用开阔场地自然通风扩散；选用低氮燃烧机型，保证液化石油气充分燃烧，

减少 SO₂、NO_x及不完全燃烧废气产生；严控作业时长，实行短时集中施工，借助大气自然扩散稀释作用，降低燃烧废气对周边大气环境的影响。

(9) 油品回收及管道清管、蒸汽清洗过程产生的有机废气，采取密闭作业、分段封堵、减少敞口暴露时间等措施，利用现场自然通风无组织扩散，控制油气挥发影响范围。

综上所述，以上各个防治措施如能落实到位，施工期废气污染的影响范围和程度将大大降低，且以上采取措施费用也不高，故施工期采取的防治措施经济技术上均可行。

6.1.2 施工期地表水污染防治措施

施工期废水主要包括施工人员生活污水、施工车辆冲洗废水及新管道清管试压废水。施工期间，严禁乱排、乱流污染道路、环境，建议采取以下水污染防治措施：

(1) 施工期不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员的食宿租用当地民房进行解决。施工人员所产生的生活污水均依托当地民房现有的生活污水处理系统进行收集处理。

(2) 施工车辆冲洗废水采用隔油池、沉淀池处理后用于项目施工场地洒水抑尘，施工结束后池体回填平整并进行绿化。

(3) 新管道清管试压采用洁净、无腐蚀性的清洁水分段进行，试压水经过滤器或沉淀池过滤后可重复利用。项目清管试压废水总产生量约为 129.59m³，类比同类项目，清管试压废水主要含少量的铁锈和泥沙等悬浮物（≤70mg/L），无其他污染物。项目在施工作业带内设置沉淀池，清管试压废水经收集至沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

(4) 避开雨季施工，施工过程中的辅料、废料应做好防雨遮盖，土方尽快回填利用，以减轻地表径流污染。

综上所述，经以上措施治理后，本项目施工期对水环境的影响很小且是短暂的。此类措施已被广泛应用，在技术上是可行的。在经济上沉淀池、隔油池、遮盖膜、排水沟等设施的费用也不高，可以有效防治建设项目对周围地表水环境的污染，故施工期采取的水污染防治措施经济技术上均可行。

6.1.3 施工期地下水污染防治措施

为防止地下水污染，本项目拟采取如下防腐措施：施工期间设置排水渠、隔油池、沉淀池等，收集处理各类施工废水。在开挖过程中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏污染地下水。做好施工、建筑材料的存放、使用

管理，避免受到雨水的冲刷而进入地下水环境。施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

本项目管道采用常温型加强级三层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补口采用无溶剂液体环氧涂料+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带。定向钻段采用“五油二布”的环氧玻璃钢防护层。施工过程中严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关国家标准、规范及相关设计方案进行穿越段管道施工，选用直缝埋弧焊钢管，管道运营前按要求试压、检查管道及焊缝质量，以保证施工质量。加强施工管理，加强施工质量控制，多设置管道标志，提醒注意管道运营期间制定严格的定期巡线制度，确保及时发现事故隐患，及时处理。

本项目通过加强管道防腐、增加管道壁厚，强化监控手段、加强安全应急管理措施来预防地下水污染，此类措施可操作性强，虽然投资费用较高，但在本项目可控成本范围内，故在技术和经济上可行。

6.1.4 施工期噪声污染防治措施

本项目施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、吊管机、推土机、电焊机、切割机、运输车辆等，建议采取以下降噪措施。

（1）合理安排高噪声设备运行时间，禁止高噪声设备在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）作业，如必须夜间施工，需经审批并公告周边住户；

（2）在施工现场设置临时围挡，阻挡噪声的传播；

（3）必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用先进施工工艺以及低噪声机械设备施工，并对机械设备进行消声减振措施处理；

（4）应合理安排施工时间和施工场所，并对设备定期保养，严格操作规范；

（5）合理组合施工设备，尽量避免两种或多种高噪声设备一起使用；

（6）施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，减少交通堵塞；（7）运输材料车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放；

（8）根据《工作场所职业病危害作业分级第4部分：噪声》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间；在高声源附近长时间工作的工人，应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

（9）提倡文明施工，制定施工人员噪声控制的管理制度，尽量减少人为大声喧哗带来的噪声影响，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。按规定操作机械设备，模

板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量少用哨子等产生高频噪声的工具指挥作业，而采用如无线对讲机等现代化设备进行施工作业沟通。

通过以上措施可将施工期噪声影响控制在较小范围内。随着施工的开始，施工噪声影响也将随之消失。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

本项目管沟开挖、穿越施工等产生的施工土方，全部回填，无弃方，故施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、旧管道回收油品、旧管道清洗含油废液、原线路旧管道、废吸油毡、废油漆罐、拆除建筑垃圾等，对固体废物实行从产生收集、运输、贮存、处理直至最终处置的全过程管理，加强固体废物运输过程中的事故风险防范，施工期固体废物处置措施如下：

施工废料交有相应处理能力的单位回收处理，旧管道回收油品接入新管道回收，旧管道清洗含油废液、废吸油毡和废油漆罐经收集后交由资质单位处理，本项目需处置 900m 旧输油管道，其中 600m 注浆弃置，剩余 300m 已清管的旧输油管道由建设单位回收，拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理，生活垃圾由环卫部门清运。

通过采取上述措施后，本项目施工期产生的固体废物均得到妥善处置，不直接外排入环境，不会对区域环境产生明显的影响。

6.1.6 施工期土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治措施如下：

采用挖沟埋管为主的管道施工中，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，开挖过程中生熟土分开堆放，管道建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效地控制。

本项目对施工期土壤恢复主要是土壤分层回填及种植同类环境适宜的植物，技术上较为简单，环保投资不高，在技术和经济上可行。

6.1.7 施工期生态保护措施

6.1.7.1 工程占地保护措施

1、环境敏感点作业管控：在环境敏感点区域作业时，施工人员、施工车辆及各类设备须严格按照规定路线行驶、指定区域操作，不得随意破坏道路及周边公共设施。施工前需对敏感点周边 300 米范围内的原生植被、农业种植现状进行调查登记，作为施工后生态恢复的参照基准。

2、耕作层表土保护：管道施工及便道建设涉及耕地的路段，施工前须对 30cm 厚耕作层表土单独剥离并集中堆放，堆体高度控制在 2 米以内，坡度不大于 1:1.5，采用土工布覆盖留存，同时在堆体周边设置临时排水沟和编织袋拦挡，防止雨水冲刷造成养分流失；施工过程中严格执行管沟区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放要求，避免不同土层混杂，每层土壤剥离厚度控制在 20-30cm，分别堆放并设置标识牌；施工结束后按次序分层回填，压实度符合农业种植要求，最终将留存的耕作层表土铺覆在最上层，平整度误差不超过 5cm/2 米，最大限度降低对土壤养分的影响，加快土壤肥力恢复。

3、施工便道占地管控：施工便道全部设置在施工作业带范围内，主便道宽度不超过 6 米，支线便道宽度不超过 4 米，严禁超范围占用土地；对施工中占用的耕地，严格按照《中华人民共和国土地管理法》规定程序及当地政府要求，足额落实经济补偿和耕地占补平衡责任，补充耕地质量不低于占用耕地的地力等级。

4、原生植被保护：尽量保留施工便道周边原生乔木、灌木，确需砍伐的树木按规定予以经济补偿，或按照“伐一补三”原则易地种植本地适生树种，种植优先选择管道沿线适宜地块，优先选用当地原生的樟树、杉木、马尾松等乔木以及杜鹃、栀子等灌木，避免引入外来物种；涉及生态保护红线、公益林等敏感区域的路段优先优化便道走向绕避，确实无法绕避的须报主管部门审批同意后方可施工。

5、边坡防护与水土保持：施工便道边坡坡度控制不大于 1:1.5，采用三维网植草防护，草种选用当地原生的狗牙根、百喜草、结缕草等乡土品种，禁止使用外来草种；每 100 米设置一道截水沟，外侧配套建设土质排水沟并在沟底铺设 10cm 厚碎石反滤层，排水沟出口处设置沉沙池，尺寸（L×B×H）均为 3.4m³（1.5m×1.5m×1.5m），定期清理泥沙；施工产生的泥浆固化后全部运至指定弃渣场堆放，严禁随意倾倒，防止水土流失。

6.1.7.2 植被保护和恢复措施

1、林地施工管控：管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，山地林地段作业带宽度控制在 12 米以内，平原林地段控制在 10 米以内，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减少机械作业对林地造成的破坏，对施工中误伤的幼树及时进行补植。

2、植被破坏防控：尽量减少施工人员及施工机械对作业带以外的灌木草丛的破坏，严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶，在植被密集区域设置警示围栏，明确施工活动范围。

3、便道优化设计：施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地，确需新建便道的优先选择植被稀疏的区域，减少原生植被破坏。

4、作业带范围管控：沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被，施工前采用白灰明确标注作业带边界，安排专人进行日常巡查，发现超范围施工立即制止。

5、临时占地植被恢复：施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施，原为农田段，复垦后恢复农业种植，优先种植当地主栽的水稻、油菜、蔬菜等作物；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，采用“乔木+灌木+草本”的复合种植模式，上层选用当地原生乔木，中层搭配乡土灌木，下层撒播本土草种，形成层次分明的植物群落；不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化，草种选择兼顾水土保持和饲料用途的本土品种，便于与周边农业生产衔接。

6、林木补偿与保护：对被管道工程破坏的一般林木，按照国家和地方政府规定，向有关部门申请批准，并按当地政府的規定及经营者要求进行经济补偿。珍贵树种需采取移植措施，委托专业机构制定移植方案，确保成活率不低于 90%，并按照相关管理部门和经营者要求进行经济补偿。

7、新增乡土物种筛选与应用：建立项目区乡土物种名录，优先选择经过当地自然选择、适应性强、抗逆性好的物种，禁止使用未经检疫的外来物种。植被恢复前对选用的物种进行生态风险评估，确保不会对周边农业生态系统造成生物入侵风险。植被配置采用近自然模式，模拟当地自然群落结构，物种多样性不低于周边同类生态系统的 70%，确保恢复后的植被能够与周边农业生态环境相协调。

8、新增外来生物入侵防控：施工期建立外来物种监测机制，对施工人员携带的物品、施工机械、苗木种子等进行严格检疫，防止外来有害生物带入。植被恢复期设置 500 米监测范围，每季度开展一次外来物种排查，发现入侵物种及时采取物理、化学或生物防治措施进行清除，防止扩散蔓延。

6.1.7.3 野生动物保护措施

施工单位应对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等现象。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

6.1.7.4 水土保持措施

1、明挖管沟区

对占用林地、耕地区域管沟断面的表土剥离和表土回覆要求，表土剥离厚度为 30cm，对于施工前剥离的表土集中堆放在施工作业带内并进行防护作为后期绿化覆土，表土堆放时间超过 6 个月的，在堆体表面撒播本土草种进行临时绿化，防止养分流失；遇降雨时对裸露地表及堆放的表土增加临时覆盖及编织袋拦挡防护，临时覆盖和编织袋拦挡可重复利用，发挥水土保持功能效益；管道施工结束后植被恢复前进行全面整地，耕地坡度大于 5°的修建水平梯田，配套坡面排水系统。

2、穿越工程区

顶管施工场地内设置临时排水沟以及排水出口处沉沙池措施，沉沙池尺寸根据汇水面积确定，最小不小于 3m×2m×1.5m；对占用林地、耕地区域挖填施工前的表土剥离和表土回覆措施，表土剥离过程中避免压实，保持土壤团粒结构；遇降雨时对裸露地表及堆放的表土增加临时覆盖及编织袋拦挡防护，临时覆盖和编织袋拦挡可重复利用，发挥水土保持功能效益；管道施工结束后植被恢复前进行全面整地，林地恢复采用穴状整地，保留原有原生植被斑块。

3、堆管场区

对场区表土采用彩条布铺垫防护，防止施工机械压实表土；并在施工后期对堆管场区场地平整后撒播草籽绿化，草种选用狗牙根、百喜草等乡土品种，播种量控制在 15-20g/m²，确保覆盖率达到 90%以上。

4、旧管道处置区

表土剥离厚度为 20cm；遇降雨时对裸露地表及堆放的表土增加临时覆盖及编织袋拦挡防护，临时覆盖和编织袋拦挡可重复利用，发挥水土保持功能效益；管道施工结束后植被恢复前进行全面整地，草地恢复采用撒播草籽与自然恢复相结合的方式，促进原生植被的自然演替。

5、施工便道区

表土单独堆放并设置标识；遇降雨时对裸露地表及堆放的表土增加临时覆盖及编织袋拦挡防护，临时覆盖和编织袋拦挡可重复利用；在施工便道两侧布设临时排水沟，排水沟与周边自然沟道衔接处布设沉沙池，定期清理泥沙；管道施工结束后保留整修道路，地方利用，土路肩采取全面整地并撒播草籽绿化，草种选用耐践踏的乡土品种。

6.1.7.5 临时用地恢复措施

1、临时用地选址优化：施工材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，地面采用可移动钢板铺垫，避免压实耕作层，施工结束后立即进行复垦改造。

2、污染物防控：施工材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，设置防渗围挡和截水沟，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作，每月开展一次场地周边土壤和水质监测，发现污染及时处置。

3、节约用地措施：施工材料堆放场、穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，优先选择荒地、裸地等未利用地，以减少当地土地资源利用的矛盾。

4、复垦管控：施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完成后，立即实施复垦措施，复垦后的耕地质量不低于原有地力等级；加强临时性工程占地复垦的监理工作，聘请第三方机构对复垦质量进行验收。

6.1.7.6 生态景观环境影响减缓措施

1、环保教育：加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为，培训内容包括生态保护要求、景观保护知识、乡土物种识别等，教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

2、施工范围管控：严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度地减少对树木的破坏，对景观的破坏，确需砍伐的树木优先进行移植，减少景观损失。

3 施工过程管控：施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，单次施工长度控制在 500 米以内，减少裸露地表面积；施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期开展绿化恢复工作，绿化选用的物种形态、色彩与周边景观相协调，减轻对景观生态环境的破坏。

4、农业生态衔接措施：植被恢复设计充分考虑周边农业生产需求，在靠近农田的区域优先选择具有固氮、培肥地力作用的乡土物种，兼顾生态效益和农业生产效益。林带设计考虑对农田的防风固沙作用，防护林带走向与主害风方向垂直，防护距离不小于树高的 20 倍，保障周边农田的生产安全。

6.1.7.7 土地复垦措施

(1) 耕地监测管护

后期管护工作包括基础设施的日常维护、耕地的保水保肥、种植水稻、油菜花等农作物等，对后期管护建设管理实行建管并重，强化领导，落实专管领导责任，实行专业管理与群众管理相结合。

(2) 复垦植被监测

复垦为园的监测内容，为随机调查植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。

(3) 复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括排水、道路、坡面防护等。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。

(4) 复垦管护措施

后期养护管理主要针对复垦为耕地、园地、林地块的配套设施的工程管护。项目后期管护期为 3 年。

6.1.8 不同区段施工期环境保护措施

6.1.8.1 平原区

1、敷设管道、修建施工便道

(1)平原区管道横坡、爬坡敷设时，管沟开挖前先对管道作业带的表土和表层风化壳进行剥离和保护(剥离的表层土集中堆放，在堆体四周坡脚采用土工布覆盖或装入编织袋进行保护)；管沟开挖过程中，应对开挖土石方进行合理堆放，集中堆放于管沟一侧，并及时采取临时防护措施；应采取综合水土保持防治措施。在施工前布设好挡渣墙、排水沟等，施工过程中还应控制爆破药量，尽量减少对周边环境的破坏和影响；管道敷设完毕后，对失稳边坡、裸露母质采取护坡、固土措施，并配套坡面水系工程，防止诱发崩岗；及时进行表土还原与土地平整，根据原土地利用类型进行恢复，具体如下：

①管道穿越林地时，在管沟中心线两侧 5m 范围内种草，5m 范围以外的扰动面按照原有树种或选择适生树种进行混交造林，林下撒播草籽恢复植被。

②管道穿越草地和荒山荒坡时，选择适生的草种恢复植被。

③管道穿越坡耕地和梯田时，采取恢复田埂和坡改梯措施，完善坡面排水系统，恢复耕地。

(2)平地敷设

管沟开挖前先对管道作业带的表土进行剥离和保护(集中单独堆放，采用土工布覆盖)；管沟开挖过程中，应对开挖土石方进行合理堆放，集中堆放于管沟一侧，并及时采取临时防护措施；管道敷设完毕后，应及时回填，实施表土还原和土地平整，对破坏的农田恢复农田田坎、灌排沟渠及田间道路等。

2、公路穿越

顶管穿越公路时，施工前应对施工场地的表土进行剥离和保护；施工结束后，实施表土还原和土地平整，恢复原土地利用类型。直接开挖穿越公路时，施工过程中注意处理好建设垃圾；施工结束后，按原公路标准恢复道路路面、排水沟和行道树。

3、施工过程

施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被乱砍滥伐，严禁捕猎，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境；

4、工程施工占用林地和砍伐树木，管线通过生态林时，应向林业主管部门申报。

6.1.8.2 农田区

(1) 要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。

(2) 要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效地利用。

(3) 施工完毕后，做好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等。

(4) 对于施工破坏的农田防护林，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此需改种浅根植物，也可种植农作物。管线两侧 5m 以外可恢复农田防护林。

(5) 植物护坡：管线破坏的灌溉渠道填方段或田坎，为保护坡面，防止风蚀，均应按植物护坡技术要求种植，种植可根据当地立地条件选择两种草种进行混播。

6.1.9 环境敏感目标环境保护措施

本管道工程在施工建设过程中，将涉及一些近距离村庄并临时占用部分果园、耕地，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工区段的敏感目标分布情况，分别提出具体的环境保护措施，见下表。

表 6.1-1 环境敏感重点区段施工期环境保护区措施

沿线敏感区段/敏感点	保护目标	主要环境影响	环境保护措施
山区、丘陵、冲沟地段	地表植被、土壤	管道施工造成地表植被破坏，从而引起水土流失；在纵坡上铺设管道，施工时容易扩大作业带，造成对植被的损害。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 在施工作业带两边修筑临时排水通道使水流从通道内流走。在比较陡的地段设置挡水墙。 2) 从管沟开挖到管沟回填，紧紧围绕有利于后期恢复地貌这个中心，保证种草籽，当年绿化。 3) 在特殊地段采用把管道放到自制的运管爬犁上，用 D80 推土机牵引，前面有一台挖掘机配合，解决了运管难和环境破坏的问题。
果园、耕地段	果园、耕地	管沟开挖扰动土体使土壤结构、组成及理化特性等发生变化影响农业生产	<ol style="list-style-type: none"> 1) 划定施工范围，尽可能少的占用耕地。 2) 挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。 3) 施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉渠受益范围内农作物生长受影响。 4) 开挖涉及果园段施工的优先选择橘子采收后至春梢萌

沿线敏感区段/敏感点	保护目标	主要环境影响	环境保护措施
			<p>发前的冬闲窗口期实施，避开挂果、春梢生长及果实膨大等关键生长期；确需在生长季施工的，提前与果农协商制定作物保护方案，降低对橘子产量的影响。</p> <p>5) 严格限定施工作业边界，果园段作业带宽度在普通路段基础上进一步压缩，作业区域设置清晰警示标识，所有施工活动严格限定在作业带范围内开展，避免扰动作业带外的果树及农田设施。</p> <p>6) 管沟开挖边线与周边橘子树保持合理安全距离，距离果树较近的区域采用人工方式作业，避免损伤果树主根；作业过程中对暴露的果树根系采取保湿防护措施，施工结束后针对性施加养分促进根系恢复，降低施工对果树立长势的影响。</p> <p>7) 施工期应尽量避免避开作物生长季节，减少农业生产损失。</p> <p>8) 施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。</p>
<p>建筑物密集区段（管道两侧200m范围内的村庄</p>	<p>居民</p>	<p>施工过程中各种机械、车辆排放的废气、扬尘，产生的噪声将影响居民的正常生活</p>	<p>1) 施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。</p> <p>2) 严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。</p> <p>3) 粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。</p> <p>4) 建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。管线运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，禁止鸣笛。</p>

6.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

6.2.1 运营期废气污染防治措施

本项目采用密闭管道输送成品油，且埋于地下，运营期正常工况下，输油管道不产生和排放大气污染物。

6.2.2 运营期废水污染防治措施

本项目输油管道埋地敷设，管道内外都进行了防腐处理，运营过程中无废水产生和排放。

6.2.3 运营期噪声污染防治措施

本项目采用密闭管道输送成品油，运营过程中基本无噪声产生，不会对声环境产生影响。

6.2.4 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营过程中，不产生固体废物，不会对周边环境造成不良影响。

6.2.5 运营期地下水污染防治措施

针对项目运营期油品输送过程，坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取合理有效的工程措施防止污染物对地下水的污染。

(1) 源头控制。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施和强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，防止或将成品油泄漏的可能性降到最低限度。

(2) 强化监控。建设好管道沿线地下水监控系统，同时整条管道采取国内外最先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

(3) 完善应急响应。通过监控系统，随时掌握地下水污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。同时为受影响的居民提供应急用水并为其解决备用水源，对泄漏点附近地下水进行抽水处理，必要时对已被污染的土壤用新鲜土壤进行置换。

(4) 建立巡检制度，严防第三方破坏。

6.2.6 运营期生态保护措施

(1) 设立管道标志，加强管道巡检，防止人为破坏，严禁在管道上方及附近动土开挖和修建建筑物。

(2) 设立专职的巡线人员，其职责为及时发现事故隐患及泄漏事故，记录和报告可能对管道有直接或潜在危害的事件。

(3) 加大环境监测力度，对管道周边环境空气、地表水、地下水和土壤进行环境质量监测，一旦发现环境质量发生变化，及时采取相应措施。

(4) 施工结束后，土壤抚育应多施有机肥，以改善土壤的团粒结构，增加有机质含量。腐殖酸有机肥能改良、活化、营养土壤，使板结的土壤恢复生机。

6.3 环境风险防范措施

1、施工期风险防范措施

(1) 在施工过程中，加强人员教育管理，加强监理，确保涂层施工质量以及防止施工过程中的油类、泥浆进入附近地表水体。

(2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

(3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(4) 进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性。

(5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

(6) 为避免管道在阴极保护投入运行前发生腐蚀，在腐蚀性强的地段对管道进行临时性的阴极保护，即在这些地段的管道上安装带状牺牲阳极对管道进行临时性保护。

(7) 施工过程中要摸清地下已有的油气输送管道走向，避免在施工过程中损坏已有的油气输送管道造成油气泄漏，导致附近的土壤和地下水遭受污染；

(8) 建立完善的管材验收与施工质量评价体系，管道材质的质量应作为事前预防的关键。建立管材检验结果终身负责制和责任追究制，加强管道防腐，选择优质材料。管道施工期间，强化工程监理与质检验收工序，完善施工质量保证机制。

2、运营期风险防范措施

(1) 本项目输油管道依托已有压力监测系统、配备应急消防力量，并在一定距离设立长距离输油管道突发性溢油举报电话号码及标志牌，一旦发生突发性溢油事故可及时报告并采取措施。

(2) 定期巡线检查，定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态；对管道安全风险大的区段和场所应进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生。对不符合安全使用条件的管道，应及时更新、改造或停止使用。

(3) 定期进行检查，检查管道压力监测系统，使管道在超压时能够得到安全处理。

(4) 加大巡线频率，提高巡线有效性，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。

(5) 本项目管道系统运营过程中的操作和维修须严格按照现有的正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册实施，加强对操作、维修人员的培训，保证持证上岗。

(6) 对管道沿线的居民做好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民认识。做好事故应急宣传，保证一旦发生泄漏事故时，能做出正确反应，巡线工作应加强居民集中区段的巡检工作，发生隐患时及时汇报和处理。

7 环境影响经济损益分析

本项目建设不可避免地会对项目所在地的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑项目对自然环境造成的影响，同时也要以提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将从该项目建设的经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，着重从环境经济损益角度分析该项目对周边环境的影响程度。

7.1 环境保护投资

本项目总投资 4239.51 万元，其中环保投资 170 万元，占总投资的 4.01%，详见下表。

表 7.1-1 本项目环保投资估算一览表

类别		环保措施	投资(万元)	
施工期	废水	管道清管、试压废水、施工废水经配套隔油池、沉淀池处理后用于洒水抑尘。设置隔油池、沉砂池各 3 个，尺寸(L×B×H)均为 1.5m×1.5m×1.5m。	15	
	废气	施工场界设置围挡，材料运输及堆放时设篷盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等。	20	
	噪声	合理安排施工时间；选用低噪声设备；隔声、减震或消声措施；加强进出车辆管理。	15	
	固废	生活垃圾由环卫部门清运		50
		施工废料交有相应处理能力的单位回收处理		
		本项目对既有旧输油管道采取分段处置措施，部分管段采用注浆方式进行永久性弃置处理，其余已完成清管作业的管段由建设单位统一回收利用		
		开挖所产生的土石方全部用于管沟回填		
生态	旧管道清洗含油废液委托有资质单位处理处置		40	
	拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理			
	废吸油毡、废油漆罐委托有资质单位处理处置			
运营期	生态	施工作业带、耕地等临时占地整治、绿化等生态保护与恢复措施及其他水土保持措施	20	
	环境风险	工程完工后的覆土、复耕、复植措施	20	
		环境风险应急预案及风险应急物资		10
合计			170	

7.2 经济效益分析

本项目总投资 4239.51 万元，其中环保投资 170 万元，占总投资的 4.01 %，环保投资对本项目建设和运营阶段保护生态环境、减轻工程建设带来的不利影响将起到减缓作用。

本项目所在管道属于珠江三角洲成品油管道工程鹤山-江门段其中一部分，本项目的建设有利于南新高速工程的建设运营，促进新会、南海沿线的经济发展，加强新会、南海都市圈交通联系，促进地区经济社会发展，改善提高居民生活质量等。

7.3 环境效益分析

7.3.1 正面影响分析

(1) 避开重要基础设施

本项目原有管道因南新高速建设与珠三角成品油管道一期工程存在两处空间冲突：司前镇互通区两段交叉管段（HJ006-42-HJ007-15 交叉角度不足 30°、HJ007-01-HJ007-15 穿越工法不达标）。本项目实施后，迁改管道迁出南新扩建工程红线之外，避开了重要基础设施，迁改后可满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中安全距离相关要求。

(2) 管材参数提高，增强管道安全性

本项目原管道壁厚 7.1mm，迁改管道直管段和热煨弯管段壁厚均为 9.5mm，提高了管道的壁厚要求；另外原管道防腐采用三层 PE 防腐，迁改管道全线采用常温型加强级 3 层 PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末，补口采用无溶剂液体环氧涂料+热熔胶型聚乙烯热收缩补口带，防腐系数增强。管材参数的提高，极大地增强了输油管道的安全性，降低了风险事故发生的概率，有效地保障了输油管道沿线居民和单位的正常生产生活和生命安全。

综上所述，本项目实施后，提高了管道的安全性，降低了油品泄漏事故的发生概率，减轻泄漏事故对环境的危害和对人员的伤害。

7.3.2 负面影响分析

本项目的负面影响包括两个方面：陆地生态资源损失、管道泄漏事故对环境的影响。

(1) 陆地生态资源损失分析

本项目在建设过程中，由于管道工程施工需要临时占用一定面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的陆地生态资源损失。本项目迁改管道长度较短，占地面积较小，管道施工完成后，可通过草地绿化和植被恢复措施来弥补生态资源的损失。因此，本项目对生态的负影响比较小。

(2) 管道泄漏事故影响分析

管道工程建成投入运营后，在正常情况下，管道本身没有污染物排出。在发生管道油品泄漏事故时，会污染周围的环境，对管道沿线的植被产生破坏。但与原道相比，本项目实施后，提高了管道的安全性，降低了油品泄漏事故的发生概率，减轻泄漏事故对环境的危害和对人员的伤害。

7.4 小结

本项目属于输油管道局部迁改工程，项目的实施增强了管道的安全性，防止风险事故的发生，不仅保障了管道的安全运行和成品油的正常供应，还有效地保障了沿线居民和单位的正常生产生活和生命安全，具有良好的社会效益。

8 环境管理与监测计划

加强环境管理和环境监测是执行《中华人民共和国环境保护法》等法规、条例、标准的重要手段，也是实现建设项目社会效益、经济效益、环境效益协调发展的必要保障。为最大限度地降低本项目施工期的各种作业活动和运营期的风险事故对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制和环境监测计划，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境管理机构与职责

本项目由国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司进行建设和生产管理。本项目由国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司安排 1—2 名有环保工作经验的专职工作人员，主要负责施工期的环境保护管理工作，该机构的职责主要是：

- (1) 贯彻执行国家和省内的各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责监督环境影响评价报告中提出的各项环保措施的落实情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染。
- (3) 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜。
- (4) 加强与周围居民的联系，接受公众的监督，增加公众参与的力度。
- (5) 积极配合、支持当地生态环境部门的工作，并接受其监督与检查。

8.1.2 环境管理要求

1、施工期管理要求

施工期环境管理组成为施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，各项环保措施的实施由施工单位执行，同时要求设计单位做好配合和服务。在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。监理单位应将《环境影响报告书》、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。建设单位施工期环境管理的

主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环保问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

从工程施工的全过程而言，环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。施工期环境管理要求如下：

(1) 生态环境管理。临时工程等是生态环境管理的主要内容。

(2) 施工期噪声控制。应合理安排施工时间，减缓运输车辆噪声对居民点的干扰。

(3) 加强施工队伍教育培训，强化施工期废水治理。车辆冲洗废水、清管试压废水等严格按照本环评要求进行处置，严禁直接排放到周边水体。

(4) 施工扬尘控制。施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁，减少二次污染源的聚集。

(5) 运输车辆管理。合理安排施工车辆行走路线，减少对周边交通的影响。尽量安排在昼间的非交通高峰期，减少噪声对沿线居民的影响。为减少交通压力，施工单位应合理进行车流组织，应将常规车流量、行驶路线、时段通报交通管理部门，时段选择宜避开交通高峰期。

(6) 植被和景观恢复。管道两侧工程用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，道路绿化工程应及时实施，使景观达到协调。

(7) 固废处置管理。生活垃圾委托环卫部门清运，处置费用由施工单位承担。施工产生的建筑垃圾，不能有效利用必须废弃时，应及时处置。

(8) 施工竣工验收。工程完工和正式运营前，按相关的建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环保工程验收。

2、运营期管理要求

项目运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和环境管理体系，建立健全各项环境监督和管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全过程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境

为了做好项目运营期全过程的环境保护工作，建议管道管理机构设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责实施环评报告提出的各项环保措施。

(1) 加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定编制详细的切实可行的环境污染防治办法和具体的操作规程，落实到责任机构（人），并将该环境保护计划和操作规程以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

(2) 做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度。

(3) 自觉执行已建立的各种环境管理制度，并加强与环境保护管理部门的沟通和联系，当环境污染事故发生时，应主动协助环境保护行政主管部门及时进行调查处理，并主动接受环境保护行政主管部门的管理、监督和指导。

(4) 根据环境监测的结果，制定改进或补充环境保护措施的计划。

8.1.3 环境管理内容

为了保证施工期和运营期项目周围的环境能够得到有效保护，制定了以下主要环境管理内容，见下表。

表 8.1-1 主要环境管理内容

项目		主要环境管理内容
施工阶段	管沟开挖回填现场	①是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度；②施工作业是否超越了作业带宽度；③土方是否全部用于管沟回填。
	敏感点段	①在禁止夜间施工地段是否禁止了夜间施工； ②施工路段、运输便道是否按时洒水； ③粉状材料堆放是否设置遮盖； ④推土施工是否做到随土随压，减少水土流失。
	其他	施工结束的土地是否做到及时恢复植被和绿化措施，有无砍伐、破坏施工区以外的植被。
运营阶段	环境管理措施	①设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理。 ②建立环境保护信息反馈和群众监督制度，监察企业生产和管理活动违背环保法规和制度的行为。 ③各项环保设施的管理纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员，确保运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料完善。 ④配备 1-2 名环境管理人员，负责运营期各项环保措施落实、运行情况。 ⑤定期向环保部门汇报情况并配合环保部门的监督、检查。

8.2 环境监测计划

本项目在施工期和运营期的监测重点有所差异。由于运营期间无废水、废气、噪声等污染物排放，故运营期间的环境监测主要为管道发生泄漏时废水、废气等污染物的监测。而施工期除了加强环境管理，还应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。

建设单位应与当地环境保护行政主管部门配合建立健全必要的环境监控机构，配备专职环境保护管理人员将工作纳入日常的管理工作；监理单位应对施工单位执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查，并按规定对施工单位执行处理；施工单位应建立健全必要的环境监控机构，配备专职保护管理人员并将环境保护工作纳入日常管理。

8.2.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所控制监测和事故发生后影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，如：施工期大气监测等。对事故监测视具体情况监测大气、土壤、水等。

表 8.2-1 施工期环境监测计划表

监测项目	监督、监测点位或断面		实施单位	监督机构
大气环境	监测项目	TSP、非甲烷总烃、TVOC	建设单位委托 环境监测单位	所在地环 保部 门
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	封堵连头施工区		
地表水环境	监测项目	/	/	
	监测频率	/		
	监测点位	/		
声环境	监测项目	连续等效 A 声级	建设单位委托 环境监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	管道两侧 200m 范围内的声环境敏感点		
固体废物	监测项目	施工结束后，施工现场的生活垃圾、施工废料、 施工土方、旧管道清洗含油废液、旧管道、废 吸油毡、废油漆罐、拆除建筑垃圾、隔油池废 油等固体废物的处置情况	建设单位委托 的施工单位	
	监测频率	施工结束后 1 次		
	监测点位	各施工区		
生态环境	监测项目	施工区植被恢复情况	建设单位委托	

	监测频率	施工结束后 1 次	的施工单位
	监测点位	本项目施工设计区域	
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况开展大气、地表水、地下水、土壤的监测		建设单位委托环境监测单位

8.2.2 运营期环境监测计划

1、生态、环境风险监测计划

根据工程运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对生态环境修复监测及事故监测，具体见下表。

表 8.2-2 运营期生态、环境风险环境监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
生态环境	穿越的农田、果园区域	覆土厚度、土壤容重、土壤有机质含量、pH 值、农作物出苗率、产量	运营期前 3 年每年开展 1 次全面生态调查，第 5 年开展终期评估，若恢复效果未达预期则延长监测周期至达标为止。	覆土厚度不低于 80cm，土壤肥力达到周边同类耕地质量水平，农作物产量恢复至施工前 90%以上
	施工作业带	植被类型、植被覆盖度、物种丰富度、本地物种占比		植被盖度达到周边原生生态系统的 85%以上，本地物种占比不低于 90%，无明显外来入侵物种
环境风险	事故发生地点及可能受影响的环境区域	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况开展大气、地表水、地下水、土壤的监测		

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便及时采取一些补救措施。事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行监测，同时对事故发生的原因、原油泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

2、地下水、土壤环境跟踪监测计划

(1) 地下水环境跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016): “跟踪监测计划应根据环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测点，跟踪监测点应明确与建设项目的位关系，给出点位、坐标、井深、井结构、监测层位、监测因子及监测频率等相关参数。三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。”

本项目属于三级评价建设项目，应在建设项目场地下游布置 1 个跟踪监测点位，根据地下水现状监测水位结果（见图 4.2-2），本项目将监测点位设置在自然村吉林，该位置属于本项目地下水下游。具体监测点位信息如下：

表 8.2-3 地下水跟踪监测点位信息

点位编号	位置	与项目位置	坐标	井深	井结构	监测层位	监测因子	监测频次
GW1	吉林村	地下水流向的下游方向	112°49'56.6709"; 22°30'29.4019"	15m	单管监测井	浅层潜水	初次监测：石油烃（C10-C40）以及 GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)；后续监测：前期监测中曾超标的污染物以及石油烃（C10-C40）	每年一次
备注：监测频率参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中相关要求								

（2）土壤环境跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）：“评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作，二级的每 5 年内开展 1 次，三级的必要时可开展跟踪监测。”

本项目评价等级为三级，可不开展跟踪监测。

8.3 竣工环境保护验收管理

根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。本项目竣工环境保护“三同时”验收内容见下表。

表 8.3-1 本项目竣工环保验收一览表

序号	类别	环保措施	验收要求
1	废气	施工场界设置围挡，材料运输及堆放时设篷盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等。	所在区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准
2	废水	管道清管试压废水、施工废水经配套隔油池、沉淀池处理后用于洒水抑尘，施工结束后池体回填平整并进行绿化	
3	噪声	合理安排施工时间；选用低噪声设备；隔声、减震或消声措施；加强进出车辆管理。	各敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应要求

序号	类别	环保措施	验收要求
4	固废	生活垃圾由环卫部门清运	妥善处置
		施工废料交有相应处理能力的单位回收处理	
		所有旧输油管道采用商品混凝土进行注浆封堵	
		开挖所产生的土石方全部用于管沟回填	
		拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理	
		旧管道清洗含油废液委托有资质单位处置	
		废吸油毡、废油漆罐委托有资质单位处置	
5	生态	施工作业带、耕地等临时占地整治、绿化等生态保护与恢复措施及其他水土保持措施	临时施工用地基本恢复原有土地使用功能，加强地表植被绿化
6	环境风险	管道三桩、警示牌、警示带、编制突发环境事件应急预案、配置风险应急物资	按照设计要求进行设置
7	地下水	建设项目场地下游吉林村布置 1 个跟踪监测点位	按照监测计划执行

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

项目名称：珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程；

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司；

建设性质：改建；

建设地点：江门市新会区司前镇；

建设内容：本项目对南海至新会高速公路项目占压珠三角成品油管道一期工程鹤山-江门段的 2 段路由分别采取改线设计，新建管道长度约 1.1km。本工程线路管径为 D406.4mm×9.5mm，管型为无缝钢管，材质为 L415Q，设计压力 9.5MPa。管道沿线位于广东省江门市境内，穿越等级公路 285m/4 处。

项目投资：项目建设投资 4239.51 万元；

建设周期：建设周期 3 个月，施工人数：30 人。

占地面积：

本工程占地总面积为 2.0665hm²，永久占地 0.0484hm²（永久占地包含标志桩、警示牌、加密桩占地 56m²，以及修筑的巡检便道占地 428m²），临时占地 2.0181hm²。其中，明挖管沟区占地面积 1.6375hm²，顶管施工区 0.1680hm²，堆管场区 0.0900hm²，施工便道区 0.05hm²，旧管道处置区 0.12hm²。本工程施工生活采用租用当地民房解决，项目施工办公用地租用周边村落民房，不设置施工生活和办公区。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气

根据江门市生态环境局发布的《2024年江门市生态环境质量状况公报》，2024年全区SO₂（二氧化硫）、NO₂（二氧化氮）、PM₁₀（可吸入颗粒物）、PM_{2.5}（细颗粒物）平均浓度分别为5、22、35、22微克/立方米，CO（一氧化碳）浓度的第95百分位数为0.9毫克/立方米，O₃（臭氧）最大8小时平均值的第90百分位数为136微克/立方米，除了O₃外其他污染物指标浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准，O₃超标倍数为0.018，江门市新会区的城市区域环境空气质量属于不达标区。

作为空气质量未达标城市，本区域环境空气质量主要受臭氧的影响，需推进臭氧协同控制，VOCs作为两者的重要前体物和直接参与者，本项目所在区域环境空气质量主要表现为臭氧超标，根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号），江门市以臭氧防控为核心，持续推进大气污染防治攻坚，强化多污染物协同控制和区域、部门间联防联控，推动臭氧浓度进入下降通道，促进我市空气质量持续改善。通过实施空气质量精细化管理。推进大气污染源排放清单编制与更新工作常态化，开展VOCs源谱调查。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。建立宏观经济、能源、产业、交通运输、污染排放和气象等数据信息的共享机制，深化大数据挖掘分析和综合研判，提升预测预报及污染天气应对能力。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控，到2025年全市臭氧浓度进入下降通道。通过上述措施环境空气质量指标预计能稳定达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准。本项目废气营运期无废气排放，不会对区域环境质量底线造成冲击。

9.2.2 地表水环境

根据2024年江门市生态环境质量状况公报（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmsst/hjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），西江干流、西海水道水质优，符合II类水质标准。江门河水水质优，符合II类水质标准；潭江上游水质优，符合II类水质标准，中游水质良，符合III类水质标准，下游水质良好，符合III类水质标准；潭江入海口水质优。15个地表水国考、省考断面水质优良比例100%。

根据潭江牛湾监测断面 2024 年 10 月至 2025 年 3 月水质达标情况采用江门市生态环境局发布的江门市入海河流水质月报，潭江牛湾监测断面水质均可满足“十四五”考核目标的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，除 2024 年 10 月和 12 月外，其他月份均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。说明项目周边地表水环境较为良好。

9.2.3 声环境

根据现状监测结果，四合村、三合村、吉林、集贤各监测点昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类质量标准，说明项目周边声环境质量良好。

9.2.4 地下水环境

根据现状监测结果，本项目评价范围内，各点位监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

9.2.5 土壤环境

根据现状监测结果，评价区内的各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农业用地土壤污染风险筛选值（基本项目、其他用地）；石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。说明项目所在地土壤环境质量较好。

9.2.6 生态环境

本项目沿线穿越林地、耕地等，植物群落结构简单，没有国家和广东省重点保护珍稀濒危野生植物，整个区域的植被类型相近，同类植物在周边都有分布。项目所在区域长期以来受到人类活动的影响，难以见到大型野生动物，动物多为当地的常见种，适应性和抗干扰能力较强，未发现国家和广东省重点保护珍稀濒危野生动物。

9.3 环境影响评价结论

9.3.1 环境空气

（1）施工期

施工期废气主要来自施工场地平整、管沟开挖与回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘，施工机械和施工车辆排放的尾气，管道焊接废气，管道防腐废气、燃烧废气以及油品回收产生的有机废气等。施工现场设置围栏缩小施工扬尘的扩散范围，施工场地采取洒水抑尘，土石方堆放加盖保护网、喷淋保湿等，运输车辆采取遮盖、密闭

措施，通过上述措施后，可以减轻施工期扬尘对周围大气环境的影响。管道焊接采用钨极氩弧焊根焊、手工电弧焊填充盖面的焊接方式减少焊接烟尘产生量。管道焊接、防腐工序随管道的敷设分段进行，选择在通风扩散条件良好时进行焊接、防腐作业，通过大气扩散作用，降低工程建设对区域环境空气质量的影响。燃烧废气经过大气扩散作用，对周边环境影响较小。

(2) 运营期

本项目采用密闭管道输送成品油，且埋于地下，运营期正常工况下，输油管道不产生和排放大气污染物。

9.3.2 地表环境

(1) 施工期

施工期废水主要包括施工人员生活污水、施工废水及新管道清管试压废水。施工期不设置施工生活营地。施工人员住宿均租用沿线的民宿、民房等设施。施工人员所产生的生活污水均依托司前镇已有的生活污水收集处理设施进行收集处理，施工废水经隔油沉砂池处理后回用于本项目施工场地洒水抑尘，新管道清管试压废水经沉淀池处理回于施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。

(2) 运营期

本项目输油管道埋地敷设，管道内外都进行了防腐处理，运营过程中无废水产生和排放。

9.3.3 声环境

(1) 施工期

施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，施工单位在施工场地采取消声减震、施工围挡、选用低噪声机械设备、合理安排施工时间等措施后，可以有效减轻对周围环境敏感点的影响，对周边环境影响较小。

(2) 运营期

本项目采用密闭管道输送成品油，运营过程中基本无噪声产生，不会对声环境产生影响。

9.3.4 固体废物

(1) 施工期

施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、工程土方、施工废料、旧管道回收油品、旧管道清洗含油废液、原线路旧管道、废吸油毡、废油漆罐、隔油池废油拆除建筑垃圾等，其中工程施工场地平整和管沟开挖产生的土方全部用于管沟回填和管道周边覆土，顶管穿越过程产生的泥浆经沉淀干化后运送至余泥渣土管理部门指定的受纳点处置；施工废料交有相应处理能力的单位回收处理；旧管道回收油品接入新管道回收利用；旧管道清洗含油废液、废吸油毡、隔油池废油、废油漆罐经收集后交由有资质单位处理；本项目旧输油管道部分管段采用注浆方式进行永久性弃置处理，其余已完成清管作业的管段由建设单位统一回收利用；拆除建筑垃圾运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理；生活垃圾由环卫部门清运。采取上述措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，不直接外排入环境，不会对区域环境产生明显的影响。

(2) 运营期

本项目运营过程中，不产生固体废物，不会对周边环境造成不良影响。

9.3.5 地下水环境

(1) 施工期

本项目管道埋深较浅，管道开挖、顶管施工主要对所在区域浅层地下水造成一定影响，但不会对所在区域地下水流场产生明显影响，不会切断所在区域地下水补给通道，施工过程在采取严格的保护措施情况下不会对区域地下水水质造成严重污染。

(2) 运营期

项目管道埋地铺设且进行了防腐设计，正常情况不会对地下水产生影响，仅在事故工况下管道破裂造成油品泄漏，对周边地下水产生影响。建设单位在加强输油管道的维护管理工作，加强巡视，制定突发事故应急预案等情况下，可将地下水污染控制在小范围之内。

9.3.6 土壤环境

(1) 施工期

本项目管道施工不可避免地将对施工作业区的土壤的结构、质地、紧密度、养分等造成影响。本项目施工单位在施工过程中加强施工管理，严格控制施工作业带面积，禁止随意占用征地外的农耕地，而且施工中须严格实行分层开挖、分层堆放、分层回填覆土，以使其对土壤养分的影响尽可能降低。

(2) 运营期

项目管道埋地铺设且进行了防腐设计，正常情况下不会对土壤产生影响，仅在事故工况下管道破裂造成油品泄漏，对周边土壤产生污染影响。建设单位在加强输油管道的维护管理工作，加强巡视，制定突发事故应急预案等情况下，可将污染控制在小范围之内。

9.3.7 生态环境

(1) 施工期

本项目的建设对生态环境的影响主要集中在土地占用、地表植被、动物资源等方面。本项目管道沿线植物群落结构简单，没有国家和广东省重点保护珍稀濒危野生植物，整个区域的植被类型相近，同类植物在周边都有分布。项目所在区域长期以来受到人类活动的影响，难以见到大型野生动物，动物多为当地的常见种，适应性和抗干扰能力较强，未发现国家和广东省重点保护珍稀濒危野生动物。本项目建设不会造成生物多样性减少，生态环境影响有限，仅限于项目施工范围，施工结束后及时恢复地表植被，对周围生态环境不会产生较大的影响。

建设单位和施工单位在施工期间加强施工期的管理，施工过程中严格控制施工作业区范围，执行分层开挖、分层堆放、分层回填的原则，同时做好经济补偿和生态恢复措施，本项目造成的生态影响是可以接受的。

(2) 运营期

项目正常运营期间不会对生态产生影响，仅在事故状态下发生油品泄漏，对周边土壤产生影响，进而对周边植被、农作物产生一定影响，在加强项目管道的安全巡视等措施下，生态影响是可以接受的。

9.3.8 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，突发环境事件风险物质及临界量表，本项目风险物质为油类物质，分布在输油管道内。本项目最大可信事故为油品泄漏及其引起的火灾、爆炸事故，进而对周围大气、地表水、地下水、土壤等造成的影响。本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，在加强风险管理的条件下，本项目环境风险可控。

9.4 环境影响经济损益分析

本项目的建设具有良好的社会和经济效益，从环境经济指标分析可知，本项目的环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。本项目采用了先进工艺技术及环保技术，环境损失较小，因此，从环境影响和经济损益的角度出发，本项目的建设是可行的。

9.5 环境管理与监测计划

环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

在施工期要做好大气、噪声污染源的日常定期监测工作，并做好施工期环境监理工作；在运营期主要针对管道泄漏的事故监测，要做好环境应急监测计划。

9.6 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，建设单位于2025年4月10日在“五邑信息”官方网站上（公示网址链接：<http://www.1608.com/detail.asp?id=65361>）进行了第一次项目环评信息公示；环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于2025年12月17日至2025年12月30日在“五邑信息”官方网站上进行了第二次信息公示，同时采取报纸公开、张贴公告方式同步公开。环评信息公开期间，建设单位、环评单位均未收到沿线群众、单位因环境问题质疑、反对本工程建设的相关意见，本次评价采纳公众同意的意见。

9.7 综合结论

珠三角成品油管道南新高速交叉段改线工程项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域相关规划的要求，符合“三线一单”管控要求，项目选址选项合理。项目建设过程中，将临时占用一定量的土地，造成短期的、一定量的地表植被破坏，对管道沿线两侧工作和生活的人群带来噪声、扬尘、交通不便等影响。项目通过实施经济补偿、青苗补偿、生态恢复补偿、施工管理等相应减缓措施后，施工期环境影响可以接受。

项目建成后主要为成品油泄漏环境风险影响，通过加强环境风险事故的预防和管理，严格采取环境保护措施和环境风险事故防范措施，其产生的不利影响是可以得到有效控制的。项目具有良好的经济效益、社会效益，环境相容性好。在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行“三同时”的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设具有环境可行性。