

珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道 湛江大道占压迁改工程 环境影响报告书

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司

编制单位：湛江天和环保有限公司

编制时间：2021 年 2 月

目录

概述.....	1
1、项目由来.....	1
2、建设项目特点.....	2
3、分析判定相关情况.....	2
4、环境影响评价工作过程.....	3
5、关注的主要环境问题.....	5
6、主要结论.....	5
第一章 总则.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.1.1 国家法律、法规及政策.....	6
1.1.2 地方性法律、法规及政策.....	9
1.1.3 技术规范 and 行业标准.....	11
1.1.4 其他依据.....	12
1.2 环境功能区划.....	12
1.2.1 大气环境功能区划.....	12
1.2.2 地表水环境功能区划.....	13
1.2.3 地下水环境功能区划.....	13
1.2.4 声环境功能区划.....	13
1.2.5 生态环境功能区划.....	14
1.2.6 区域环境功能属性汇总.....	15
1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	23
1.3.1 环境影响因素识别.....	23
1.3.2 评价因子筛选.....	23
1.4 评价标准.....	24
1.4.1 环境质量标准.....	24
1.4.2 污染物排放标准.....	28
1.5 评价等级及评价范围.....	29
1.5.1 环境空气.....	29
1.5.2 地表水环境.....	29
1.5.3 地下水环境.....	31
1.5.4 声环境.....	32
1.5.5 土壤环境.....	32
1.5.6 生态环境.....	35
1.5.7 环境风险.....	35
1.5.8 各要素评价等级及范围.....	39

1.6	环境敏感点识别及保护目标.....	39
1.7	评价内容及重点.....	48
1.7.1	评价内容.....	48
1.7.2	评价重点.....	48
1.8	评价时段.....	48
第二章	现有管道回顾性分析	49
2.1	现有管道线路走向.....	49
2.2	输油工艺	49
2.3	现有管道历史运行情况.....	49
2.4	现有管道改线工程建设的必要性.....	50
第三章	拟建项目概况及工程分析	52
3.1	拟建项目概况.....	52
3.1.1	基本概况	52
3.1.2	项目建设内容	52
3.1.3	项目输油工艺	52
3.1.4	线路工程.....	53
3.2	施工过程及工程分析.....	68
3.2.1	施工过程.....	68
3.2.2	主要施工工艺介绍	69
3.3	施工期主要污染源源强分析.....	75
3.4	营运期主要污染源源强分析.....	81
第四章	区域环境概况	82
4.1	自然环境概况.....	82
4.1.1	地理位置	82
4.1.2	地形地貌.....	82
4.1.3	地质构造	83
4.1.4	地层岩性	83
4.1.5	气候气象	83
4.1.6	水文特征	84
4.1.7	土壤植被	85
4.1.8	自然资源	85
第五章	环境质量现状调查与评价	86
5.1	环境空气质量现状监测与评价.....	86
5.2	地表水环境质量现状监测与评价.....	87
5.2.1	地表水环境质量现状监测	87
5.2.2	地表水环境质量现状评价	90

5.3	地下水环境质量现状监测与评价	91
5.3.1	地下水环境质量现状监测	91
5.3.2	地下水环境质量现状评价	93
5.4	声环境质量现状监测与评价	95
5.5	土壤环境质量现状监测与评价	96
5.5.1	土壤环境质量现状监测	96
5.5.2	土壤环境质量现状评价	99
5.6	生态环境现状调查与评价	100
5.6.1	植被生态环境现状调查与评价	101
5.6.2	动物资源现状调查与评价	101
第六章	环境影响预测与评价	104
6.1	施工期环境影响预测与评价	104
6.1.1	大气环境影响预测与评价	104
6.1.2	地表水水环境影响预测与评价	112
6.1.3	地下水环境影响分析	113
6.1.4	声环境影响预测与评价	116
6.1.5	固体废物处置环境影响分析	118
6.1.6	土壤环境影响分析	119
6.1.7	生态环境影响分析	121
6.1.8	社会环境影响分析	123
6.2	营运期环境影响预测与分析	124
第七章	环境风险评价	125
7.1	环境风险评价的目的和重点	125
7.1.1	评价目的	125
7.1.2	评价重点	125
7.2	评价程序	125
7.3	评价工作等级及评价范围的确定	126
7.3.1	P 的分级确定	126
7.3.2	E 的分级确定	128
7.3.3	环境风险潜势的判定	131
7.3.4	评价工作等级的确定	131
7.3.5	评价范围的确定	132
7.4	环境风险识别及重大危险源辨识	132
7.4.1	物质危险性识别	132
7.4.2	设施危险性识别	134
7.4.3	环境风险类型及危害分析	135
7.4.4	环境敏感目标	135

7.5	风险事故情形设定及源项分析.....	136
7.5.1	风险事故统计资料分析.....	136
7.5.2	最大可信事故及其概率.....	142
7.5.3	源项分析.....	143
7.6	风险预测与评价分析.....	145
7.6.1	大气风险影响预测与评价.....	145
7.6.2	事故废水泄漏对地表水环境影响预测分析.....	155
7.6.3	事故废水泄漏对地下水环境的影响分析.....	159
7.6.4	事故废水泄漏对土壤的影响分析.....	163
7.7	风险值计算.....	164
7.8	风险事故防范措施与应急措施.....	164
7.8.1	设计阶段的事故防范措施.....	164
7.8.2	施工阶段的事故防范措施.....	165
7.8.3	运行阶段的环境风险控制措施.....	166
7.9	风险应急预案.....	166
7.9.1	应急组织体系.....	166
7.9.2	指挥机构的主要职责.....	167
7.9.3	预报.....	168
7.9.4	预警行动.....	168
7.9.5	现场应急救援的优先原则.....	169
7.9.6	事故影响分级.....	169
7.9.7	现场处置措施.....	171
7.9.8	应急演练.....	175
7.10	风险评价结论.....	177
7.11	结论.....	177
7.12	环境风险评价自查表.....	178
第八章	污染防治措施及其经济技术可行性分析.....	180
8.1	施工期污染防治措施及技术可行性分析.....	180
8.1.1	环境空气污染防治措施及技术可行性分析.....	180
8.1.2	地表水污染防治措施及技术可行性分析.....	181
8.1.3	噪声防治措施及技术可行性分析.....	182
8.1.4	固体废物污染防治措施及技术可行性分析.....	183
8.1.5	地下水污染防治措施及可行性分析.....	183
8.1.6	土壤污染防治措施及其可行性分析.....	184
8.1.7	生态环境保护措施.....	184
8.1.8	水土流失防治措施.....	186
8.1.9	施工期防渗、防跑、冒、漏、滴的措施.....	187
8.1.10	社会影响减缓措施.....	187

8.2	运营期污染防治措施及技术可行性分析.....	187
8.3	水土保持分析.....	188
8.3.1	区域水土流失现状	188
8.3.2	水土流失预测及危害分析	188
8.3.3	水土流失影响预测	188
8.3.4	可能造成水土流失危害	190
8.3.5	水土流失防治措施	190
8.3.6	防治目标	190
8.3.7	水土流失防治责任范围	191
8.3.8	水土保持措施	191
8.3.9	水土保持总结	193
第九章	环境影响经济损益分析	194
9.1	环境经济损益分析方法.....	194
9.2	经济效益分析.....	194
9.3	环保投资费用分析.....	195
9.4	环境经济损失分析.....	196
9.5	项目社会效益分析.....	197
9.6	环境效益分析.....	197
9.6.1	正面影响分析	197
9.6.2	负面影响分析	198
9.7	综合评价	198
第十章	环境管理与监测计划	199
10.1	环境管理	199
10.1.1	环境管理的基本任务和措施	199
10.1.2	环境管理体系.....	199
10.2	环境监理	201
10.3	施工期环境管理与监测计划.....	202
10.4	运营期环境管理与监测计划.....	203
10.5	污染物总量控制.....	204
10.6	建设项目污染物排放清单、“三同时”环保设施验收一览表	204
第十一章	产业政策相符性、选址规划合理分析	206
11.1	产业政策相符性分析.....	206
11.2	与环境保护规划相符性分析.....	206
11.3	与行业规定符合性分析.....	208
11.4	与饮用水源保护区相关法律法规相符性分析	209
11.5	项目选址选线方案合理性分析.....	211

11.6	项目选址合理性分析.....	212
11.7	小结	212
第十二章	评价结论.....	213
12.1	项目概况	213
12.2	环境质量现状调查结论.....	213
12.3	环境影响预测与评价结论.....	214
12.4	环境风险评价结论.....	217
12.5	公众参与结论.....	217
12.6	环境影响经济损益分析.....	218
12.7	产业政策相符性、选址规划合理分析.....	218
12.8	综合结论	218

概述

1、项目由来

珠三角成品油管道工程是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司根据国家能源战略规划和保证国家能源安全要求而投资建设的战略性工程。该工程以湛江为起点，以茂名为枢纽，以惠州为终点，覆盖阳江、江门、肇庆、佛山、中山、珠海、广州、东莞、深圳等经济发达的珠三角腹地（具体走向图见附图 1），由两条干线（“湛江经茂名至广州干线”和“广州至深圳、惠州干线”），三条支线（“珠海支线”、“花都支线”和“荷城至肇庆支线”），全长约 1150km，其中全线共设 20 座输油站场、2 座调度控制中心（1 座备用）、18 座阴极保护站、35 座线路截断阀室及 18 座配套油库；设计年输油能力 1200 万吨，以输送 0#柴油、92#、93#、97#汽油等珠三角市场上最畅销的油品为主。该工程于 2004 年开工建设，于 2006 年 11 月实现全线贯通，2008 年 12 月获得原广东省环境保护局的验收（粤环审[2008]492 号）。

湛江市目前正在修建的省道 S374 线霞山百蓬至麻章田寮村段改建工程（湛江大道），线路占压珠三角成品油管道（湛江—茂名）。为确保输油管道正常运行和交通运输安全，国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司拟实施珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程（以下简称“本项目”）。

本项目总投资 6934.79 万元，主要建设内容是将珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线进行改线，迁改后管道水平总长约 5.7km，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，设计压力为 9.5MPa。改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920），管道总体走向沿湛江大道东侧敷设，沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，至南亚邨都东侧（原管道桩号 ZM015+320）与现役管道相接。

根据《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第四十八号，2016 年 9 月 1 日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）、《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，自 2021 年 1 月 1 日起施行）以及相关法律法规的要求，该项目以报告书的形式进行环境影响评价工作。

建设单位国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司委托湛江天和环保有限公司承担该项目的环境影响报告书编制工作，环评单位接受委托后，即时组织人员对该项目进行了现场踏勘，并收集相关资料，对建设项目所在区域的环境现状进行了调查，对项目工程活动进行了全面分析，识别和筛选了环境影响因子和评价因子，同时确定了评价重点和内容，根据建设项目环境影响评价技术导则，编制了《珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程环境影响报告书》，供建设单位上报环境保护行政主管部门审批。

2、建设项目特点

本项目为成品油管道工程建设项目，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、人员践踏等造成废气、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

营运期间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，不会对沿线自然环境产生影响。但当管道发生事故情况下，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。

3、分析判定相关情况

（1）环评文件类别的判定

本项目为成品油管道工程建设项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）——涉及环境敏感区的”，环评类别为环境影响报告书。

（2）产业政策符合性判定

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于鼓励类中“七、石油、天然气中：3、原油、天然气、液化石油气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。根据《市场准入负面清单（2020年版）》（发改体改规〔2020〕1880号），本项目不属于禁止准入类。因此，本项目的建设符合国家产业政策符合国家及广东省地方相关产业政

策。

（3）与饮用水源保护区相关法律法规相符性分析

根据《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]275 号）：“赤坎水库、雷州青年运河东海河麻章水厂泵站起至车路溪段及鸭槽干渠饮用水水源保护区应在合流水库备用水水源输水管工程竣工投入使用，并向省政府报备相关证明文件后，方可取消。”据调查，合流水库备用水水源输水管已投产使用，并向省政府报备相关证明文件，因此赤坎水库、雷州青年运河东海河麻章水厂泵站起至车路溪段及鸭槽干渠饮用水水源保护区已取消。

因此，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年发布，2010 年修订）、《广东省饮用水源水质保护条例》（2007 年发布，2018 年修正）和《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》的要求。

（4）相关规划符合性判定

本项目为成品油管道工程建设项目，符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》和《湛江市环境保护规划纲要（2006-2020 年）》的要求。

4、环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价工作流程详见图 1-2：

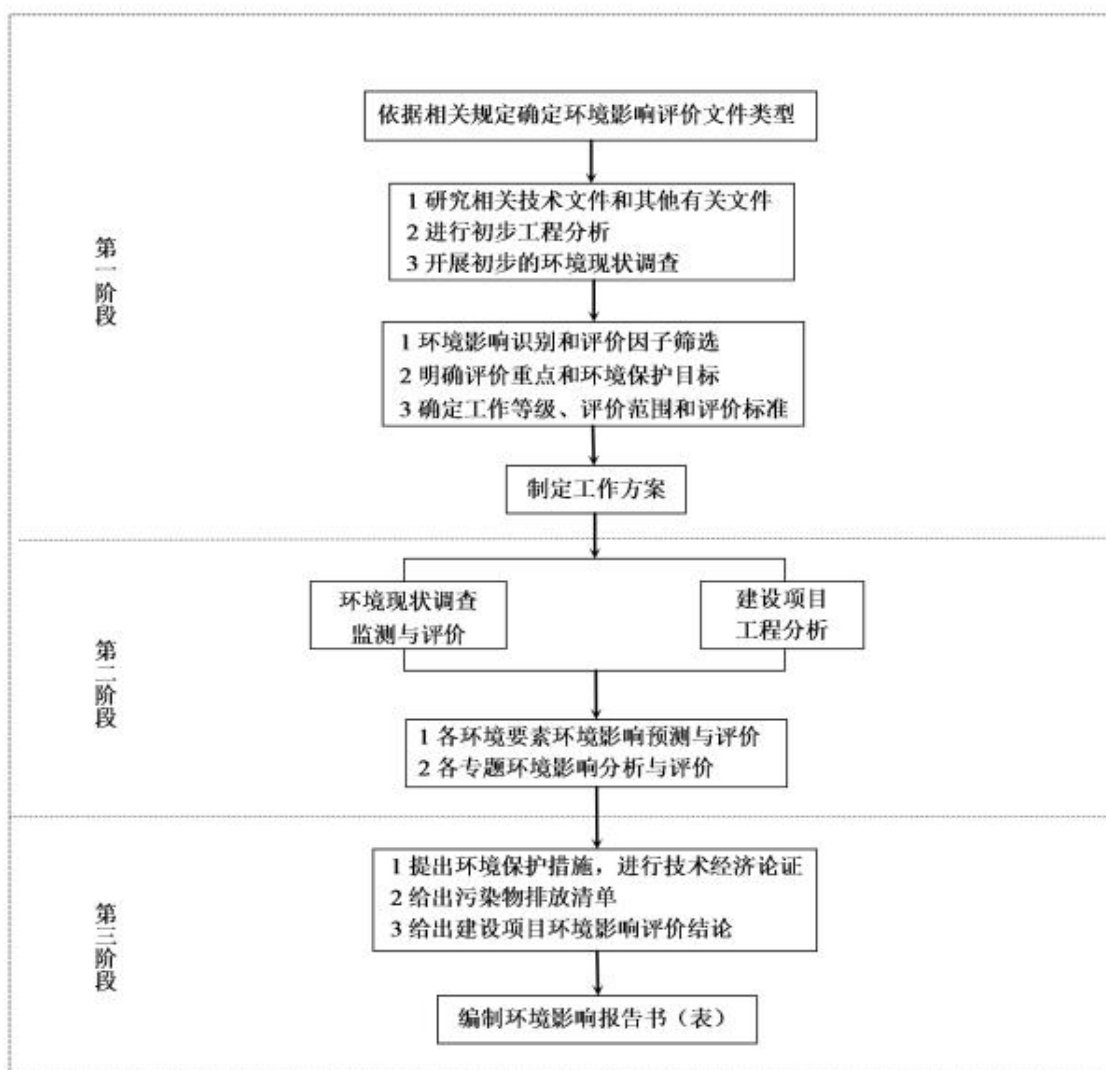


图 1-2 本次环境影响评价的主要工作程序

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，项目应进行环境影响评价并编制环境影响报告书。接受委托后，我公司分阶段开展了项目的环境影响评价工作：

第一阶段：接受委托后，我公司立即组织技术人员研究了项目的初步设计等资料，深入现场进行了踏勘，对项目地周边的环境状况进行了调查和资料收集，拟定了项目的环境质量现状监测方案，根据掌握的资料情况确定了环评报告书的总体工作方案和思路。

第二阶段：建设单位根据项目的评价内容开展了第一次网上公示和现场公告。环评单位根据工程设计资料和前期确定的工作方案开展了项目各环境要素的环境影响评价，初步得出从环保角度项目建设可行的结论。

第三阶段:建设单位根据环境影响报告书的初步结论和成果,在项目区周边敏感点、互联网、报纸上进行了二次公示和现场公告,形成公众参与调查的初步结论。环评单位根据项目的工程分析和预测评价内容,提出了项目的各项环境保护措施和污染防治对策,提出施工期和营运期的环境管理及监测计划要求,给出项目环境影响评价结论,形成环境影响报告书的初稿。

5、关注的主要环境问题

根据建设项目特点及区域环境特点,本项目关注的主要环境问题有:

- (1) 从相关政策角度和环境保护角度论证该项目线路走向的合理性。
- (2) 通过现场踏勘和资料分析,查清项目管线周边的环境质量现状、生态情况,确定环境保护目标。
- (3) 通过工程分析,弄清项目的主要污染源和主要污染物;分析项目建设过程及项目运行后对当地生态环境、空气环境、水环境、声环境、土壤等的影响程度及影响范围,并提出针对性的环保措施;对于环境敏感区,重点关注工程施工期和营运期对环境敏感区内的保护对象的影响,并提出影响减缓措施;
- (4) 分析运营期风险因素及事故发生的概率,预测事故条件下工程对附近环境敏感点产生的影响,提出减少污染、保护生态环境的措施及污染预防与风险控制措施,为环境管理部门对该项目的验收及日常管理提供科学依据。

6、主要结论

本项目建设符合国家产业政策和广东省相关产业政策,符合当地的城市发展规划、环境保护规划,用地规划,选址合理;建设单位对项目产生的各种污染物,提出了有效的环保治理方案,通过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;公众调查结果表明大多数公众对本项目的建设表示支持;项目具有良好的经济效益、社会效益,环境相容性好。

在落实本报告书中提出的各项环保措施要求,严格执行环保“三同时”的前提下,拟建工程从环境保护角度分析,本项目建设具有环境可行性。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过,自2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过,自2018年12月29日起施行);

(3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过,自2018年12月29日起施行);

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第三次修订,自2018年10月26日起施行);

(5) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改通过);

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正,自2018年1月1日起施行);

(7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过,自2011年3月1日起施行);

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过,自2020年9月1日起施行);

(9) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2020年4月29日十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过,)

(10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日十三届全国人大常委会第五次会议通过,自2019年1月1日起施行);

(11) 《中华人民共和国环境保护税法》,自2018年1月1日起施行;

(12) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》,2010年6月25日中华人民共和国主席令第三十号通过,2010年10月1日实施;

(13) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正通过,自2018年10月26日起施行);

(14) 《中华人民共和国节约能源促进法》2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会六次会议第二次修正通过，自 2018 年 10 月 26 日起施行。

(15) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号文，2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过，自 2017 年 10 月 1 日起施行)；

(16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日修改；

(17) 《基本农田保护条例》，2011 年修订；

(18) 《公路安全保护条例》，2011 年 3 月 7 日中华人民共和国国务院令第 593 号 2011 年 7 月 1 日实施；

(19) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(环境保护部令第 15 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行)；

(20) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(环境保护部令第 5 号，2009 年 3 月 1 日起施行)；

(21) 《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，自 2021 年 1 月 1 日起施行)；

(22) 《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日发布，2019 年 7 月 11 日修改)；

(23) 《生态环境部建设项目环境影响报告书(表)审批程序规定》(生态环境部令第 14 号，2021 年 1 月 1 日起施行)；

(24) 《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，自 2019 年 11 月 1 日起施行)；

(25) 《关于发布<建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日发布)；

(26) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日发布)；

(27) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》(环办[2009]30 号，2009 年 3 月 12 日发布)；

(28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(环境保护部令第 16 号，2010 年 12 月 22 日发布)；

(29) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日发布)；

- (30) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号, 2012年7月3日发布);
- (31) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号, 2012年8月7日发布);
- (32) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环境保护部公告 2013年第14号, 2013年2月27日发布);
- (33) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号, 2013年9月10日发布);
- (34) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22号, 2018年6月27日发布);
- (35) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》(环办函[2015]389号, 2015年3月18日发布);
- (36) 《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]163号, 2015年12月10日发布);
- (37) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号, 2015年4月2日发布);
- (38) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号, 2016年5月28日发布);
- (39) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号, 2016年11月24日发布);
- (40) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号, 2016年11月10日发布);
- (41) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(国发[2016]74号, 2016年12月20日发布);
- (42) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2018年第48号, 自2019年1月1日起施行);
- (43) 《环境保护部印发“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》, 环办环评[2017]99号;
- (44) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》, 环评[2016]95号, 2016年7月15日;

(45) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150号，2016年10月26日；

(46) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评[2018]11号；

(47) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，环境保护部部令第37号，自2016年1月1日起施行。

1.1.2 地方性法律、法规及政策

(1) 《广东省环境保护条例》，2015年1月13日修订通过，自2015年7月1日起实施；

(2) 《广东省基本农田保护区管理条例》，2002年4月1日起施行；

(3) 《广东省林地保护利用规划（2010-2020年）》；

(4) 《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012年7月26日第四次修正；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（第18号）于2018年11月29日修订通过，自2019年3月1日起施行；

(6) 《印发广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）的通知》，粤府〔2006〕35号，2006年4月12日发布；

(7) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》，粤环〔2016〕51号，2016年9月22日发布；

(8) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020年）的通知》，粤环〔2017〕28号，2017年5月31日发布；

(9) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2010年7月23日修订，自公布之日起实施，2018年11月29日修订；

(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》，广东省人民政府，粤府函[2015]17号，2015年2月2日；

(11) 《关于印发广东省水污染防治攻坚战2018年工作方案的函》，粤环函[2018]1331号；

(12) 《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》，粤水资源函〔2011〕377号，2011年4月7日；

(13) 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》，粤环〔2011〕14号，2011年2月14日发布；

(14) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》，粤办函[2009]459 号，2009 年 8 月 17 日发布；

(15) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》，粤水资源[2009]19 号，2009 年 9 月 11 日发布；

(16) 《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》，广东省人民政府，粤府函[2014]141 号，2014 年 7 月 9 日；

(17) 《关于同意划定湛江市市区地下水饮用水源保护区的批复》，广东省人民政府，粤府函[2012]65 号，2012 年 3 月 23 日；

(18) 《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》，粤府函〔2019〕275 号；

(19) 《广东省大气污染防治条例》，2018 年 11 月 29 日公布，2019 年 3 月 1 日起施行；

(20) 《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014—2017 年）的通知》，粤府〔2014〕6 号，2014 年 2 月 7 日发布；

(21) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）的通知》，粤办函[2017]708 号；

(22) 关于印发《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》的通知，粤环发[2018]6 号；

(23) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》，2018 年 11 月 29 日修正；

(24) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 11 月 29 日修订；

(25) 《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》，粤环发[2018]5 号；

(26) 《广东省生态功能区划》，粤府[2012]120 号；

(27) 《广东省环境保护“十三五”规划》，粤环[2016]51 号；

(28) 《印发广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的通知》，粤府〔2016〕35 号；

(29) 《广东省主体功能区划的配套环保政策》，粤环[2014]7 号；

(30) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》，粤府[2016]145 号；

- (31) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》，粤府〔2012〕120号，2012年9月14日发布；
- (32) 《广东省发展改革委广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》，粤发改产业〔2014〕210号，2014年4月11日发布；
- (33) 《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，2014年1月27日发布；
- (34) 《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》，粤环〔2014〕27号，2014年4月8日发布；
- (35) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019年本）的通知》，粤环[2019]24号；
- (36) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》，粤府[2019]6号；
- (37) 《广东省油气主干管网规划（2009-2020年）》；
- (38) 《广东省石化产业调整与振兴规划》，粤府[2009]167号；
- (39) 《湛江市环境保护规划（2006-2020）》；
- (40) 《湛江市饮用水地表水水源污染防治管理暂行规定》，湛府〔2001〕86号；
- (41) 《湛江市水污染防治行动实施方案》，2016年3月；
- (42) 《湛江市土壤污染防治行动计划实施方案》，2017年6月30日
- (43) 《湛江市城市总体规划》（2005~2020）；
- (44) 《湛江市城镇体系规划（2003-2020年）》；
- (45) 《湛江市土地利用总体规划》（2006-2020年）；
- (46) 《湛江市长输油气管廊专项规划》，湛府函[2016]346号；

1.1.3 技术规范和行业标准

- (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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (12) 《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);
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年第43号, 2017年8月29日发布);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (15) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (16) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号);
- (17) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告2013年第59号, 2013年9月13日发布);
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- (19) 《危险化学品目录(2015版)》(2015年5月1日起施行);
- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 2019年3月1日
- (21) 《输油管道工程设计规范》, GB50253-2014。
- (22) 《石油化工企业环境保护设计规范》, SH3024-95;
- (23) 《油气输送管道穿越工程设计规范》, GB50423-2015;
- (24) 《油气长输管道工程施工及验收规范》, GB50369-2014;
- (25) 《中国石化环境风险评估指南(试行)(修订版)》。

1.1.4 其他依据

- (1) 珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程环境影响评价委托书;
- (2) 珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程设计方案;
- (3) 建设单位提供的有关文件和资料。

1.2 环境功能区划

1.2.1 大气环境功能区划

根据《湛江市环境保护规划(2006-2020年)》及《湛江市环境空气质量功能区划

调整技术报告》(2011 年 10 月), 本项目所在区域为二类大气环境功能区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准。

1.2.2 地表水环境功能区划

本项目附近水体为赤坎水库和北桥河。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环[2011]14 号) 和《湛江市环境保护规划(2006-2020 年)》, 赤坎水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。北桥河属于城市内河涌, 是赤坎片区主要纳污、泄洪通道, 水质参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 V 类水质标准。湛江市地表水环境功能区划图详见图 1.2-1。

1.2.3 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459 号), 本项目所在区域浅层地下水一级功能区为保护区, 属于湛江市浅层地下水二级功能区“粤西桂南沿海诸河湛江红树林湿地保护生态脆弱区(H094408002R01)”, 地下水类型为孔隙水, 水质目标为维持现有水质状况, 水质执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 湛江市浅层地下水环境功能区划图见图 1.2-4。

本项目所在区域深层地下水一级功能区为开发区, 属于湛江市深层地下水二级功能区“深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区(H094408001P01(深))”, 地下水类型为孔隙水, 水质目标为III类, 湛江市深层地下水环境功能区划图见图 1.2-5。

1.2.4 声环境功能区划

根据《湛江市城市声环境功能区划分(2020 年修订)》, 本项目输油管道改线起点广东省湛江市质量计量监督检测所东侧(原管道 ZM009+920 位置处)至麻赤路段属于赤坎区“瑞云湖公园-寸金桥公园-岭南师范学院片区”, 为 1 类声环境功能区; 麻赤路至输油管道终点南亚邨都东侧(原管道 ZM015+320)段, 为 2 类声环境功能区。

本项目输油管道穿越南方路、麻赤路、金康东路和 G325 国道, 输油管线沿湛江大道敷设。根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014) 中“8.3.1.1 将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。距离的确定方法如下: a) 相邻区域为 1 类声环境功能区, 距离为 $50\text{m} \pm 5\text{m}$; b) 相邻区域为 2 类声环境功能区, 距离为 $35\text{m} \pm 5\text{m}$ 。”黎湛铁路干线两侧区域为 4b 类。

表 1.2-1 本项目穿越的交通干线的声环境功能区划一览表

交通干线名称	交通干线类别	功能区类别	相邻区域功能区类别	说明
G325 国道	公路	4a	1 类、2 类	分别与 1 类区、2 类区相邻时，道路红线起向两侧垂直纵深距离取上限值 55、40 米的范围为 4a 类区域，该范围外按照其区域功能区类别执行。
湛江大道	城市快速路	4a	1 类、2 类	（注：当临街建筑高于三层楼房（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区，不再按上述划分要求确定距离。下同）
金康东路	城市道路交通主干路	4a	2 类	分别与 1 类区、2 类区相邻时，道路红线起向两侧垂直纵深距离取上限值 50、35 米的范围为 4a 类区域，该范围外按照其区域功能区类别执行。
南方路	城市道路交通主干路	4a	1 类	
麻赤路	城市道路交通次干路	4a	1 类、2 类	
黎湛铁路	铁路干线	4b	1 类、2 类	/

1.2.5 生态环境功能区划

1、生态功能区划

经查《广东省环境保护规划纲要（2006~2020 年）》，本项目所在区域对应的一级功能区为粤西热带雨林气候平原丘陵农业-城市经济生态区（E5）；对应的二级功能区为粤西滨海台地平原农业—城市经济生态亚区（E5-2）；对应的三级功能区为茂名—吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区（E5-2-1）。

本项目涉及的生态功能区结构及功能见表 1.2-2 和图 1.2-6。

表 1.2-2 本项目与广东省生态功能分区的关系表

代号	功能区名称	功能定位及保护对策
一级 E5	粤西热带雨林气候平原丘陵农业—城市经济生态区	农林复合，发展大面积机械化农业，合理利用水资源，珍惜耕地，合理施用化肥、农药，防止面源污染
二级 E5-2	粤西滨海台地平原农业—城市经济生态亚区	
三级 E5-2-1	茂名—吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区	

2、生态分级区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，本项目位于集约利用区亚区，选址不涉及生态严格控制区（具体见图 1.2-7）；根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，本项目位于集约利用区，选址不涉及生态严格控制区（具体见图 1.2-8），不在 2018

年上报给国家的广东省生态保护红线范围内。

表 1.2-3 本项目涉及各生态分级控制区情况

序号	依据	生态分级控制区	环保要求
1	《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》	集约利用区亚区	农业开发区内要加强生态农业建设、农业清洁生产和基本农田保护，降低化肥和农药施用强度，控制农业面源污染。城镇开发区内要强化规划指导，限制占用生态用地，加强城市绿地系统建设。近岸海域集约利用区内要严格按照近岸海域功能区的范围和功能定位进行有序开发，合理控制围海造地，科学调整工业产业结构和规模，加强治污力度，避免开发建设对周围海域环境产生严重影响。
2	《湛江市环境保护规划》（2006-2020 年）	集约利用区	集约利用区主要指具有一定的生态服务功能，生态系统稳定性较好，能承受较大程度人类活动参与的区域。但由于区域资源特点的不同，对利用方向有一定的限制要求，否则会产生相应生态灾害。在工业、城镇集约开发区内，应石粉注重做好城市建设规划，控制对农田与林地的侵占，控制与减少工业污染和城市生活污染，加强城市绿化建设，完善城市基础功能，积极恢复自然属性，提高居民生活与生活的舒适度。

1.2.6 区域环境功能属性汇总

本项目所属的各类功能区划范围见表 1.2-4。

表 1.2-4 本项目所在区域环境功能属性一览表

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区	根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》及《湛江市环境空气质量功能区划调整技术报告》（2011 年 10 月），本项目所在区域为二类大气环境功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。
2	地表水环境功能区划	本项目附近水体为赤坎水库和北桥河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）和《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，赤坎水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。北桥河属于城市内河涌，是赤坎片区主要纳污、泄洪通道，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类水质标准。
3	地下水环境功能区划	根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域浅层地下水一级功能区为保护区，属于湛江市浅层地下水二级功能区“粤西桂南沿海诸河湛江红树林湿地保护生态脆弱区（H094408002R01）”，地下水类型为孔隙水，水质目标为维持现有水质状况，水质执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，湛江市浅层地下水环境功能区划图见图 1.2-4。 本项目所在区域深层地下水一级功能区为开发区，属于湛江市深层地下

珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程

编号	项目	类别
		水二级功能区“深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区（H094408001P01（深））”，地下水类型为孔隙水，水质目标为III类，
4	声环境功能区划	根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020年修订）》，本项目输油管道改线起点广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道 ZM009+920 位置处）至麻赤路段属于赤坎区“瑞云湖公园-寸金桥公园-岭南师范学院片区”，为1类声环境功能区；麻赤路至输油管道终点南亚邨都东侧（原管道 ZM015+320）段，为2类声环境功能区。 本项目输油管道穿越南方路、麻赤路、金康东路和 G325 国道，输油管线沿湛江大道敷设。G325 国道和湛江大道分别与1类区、2类区相邻时，道路红线起向两侧垂直纵深距离取上限值 55、40 米的范围为 4a 类区域，该范围外按照其区域功能区类别执行。南方路、麻赤路、金康东路分别与1类区、2类区相邻时，道路红线起向两侧垂直纵深距离取上限值 50、35 米的范围为 4a 类区域，该范围外按照其区域功能区类别执行。
5	生态环境功能区划	根据《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》，本项目位于集约利用区
6	是否自然保护区	否
7	是否风景名胜区	否
8	是否饮用水源保护区	否
9	是否基本农田保护区	否
10	是否重要生态功能区	否



图 1.2-1 湛江市地表水环境功能区划图

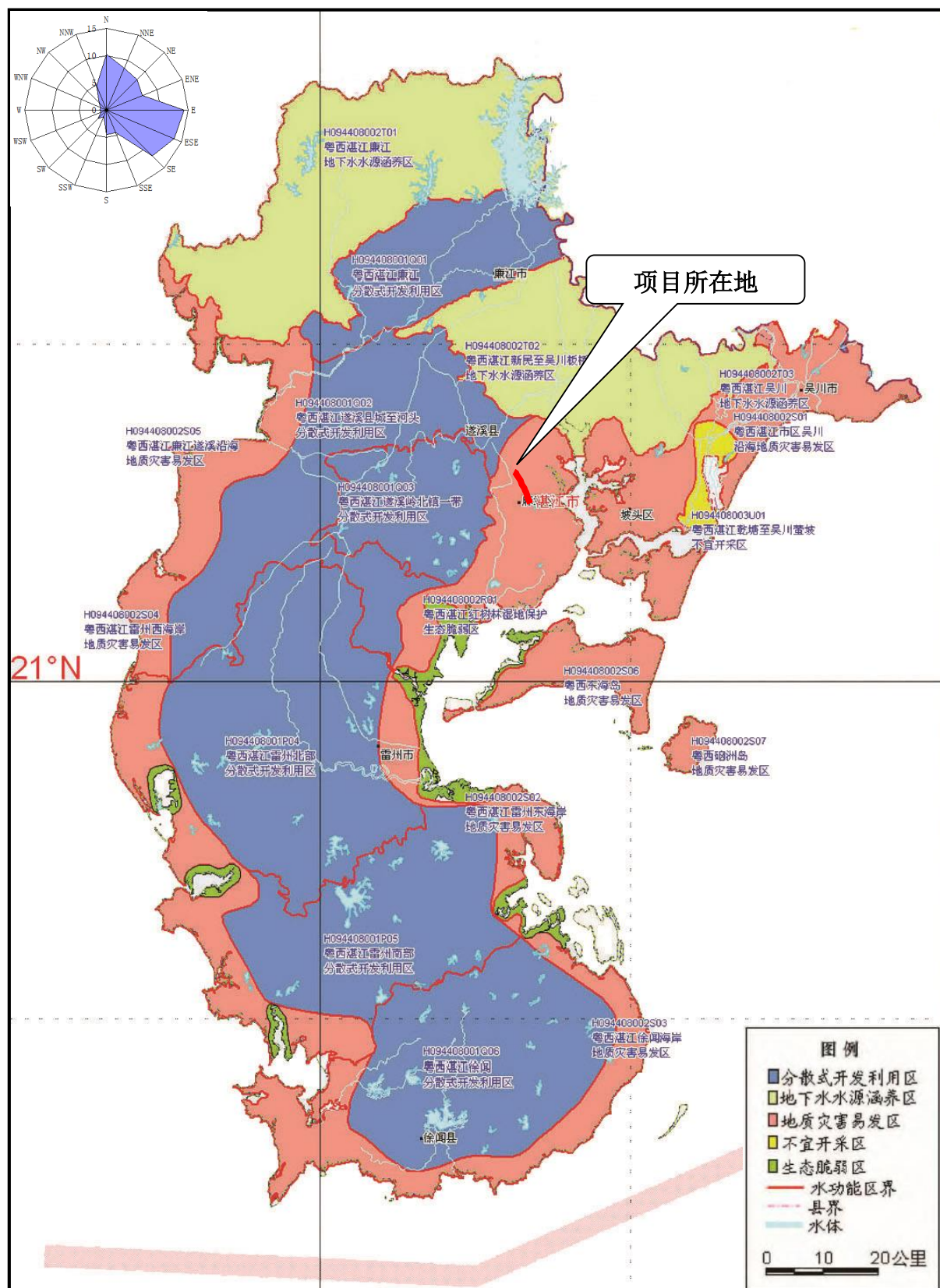


图 1.2-2 湛江市浅层地下水环境功能区划图

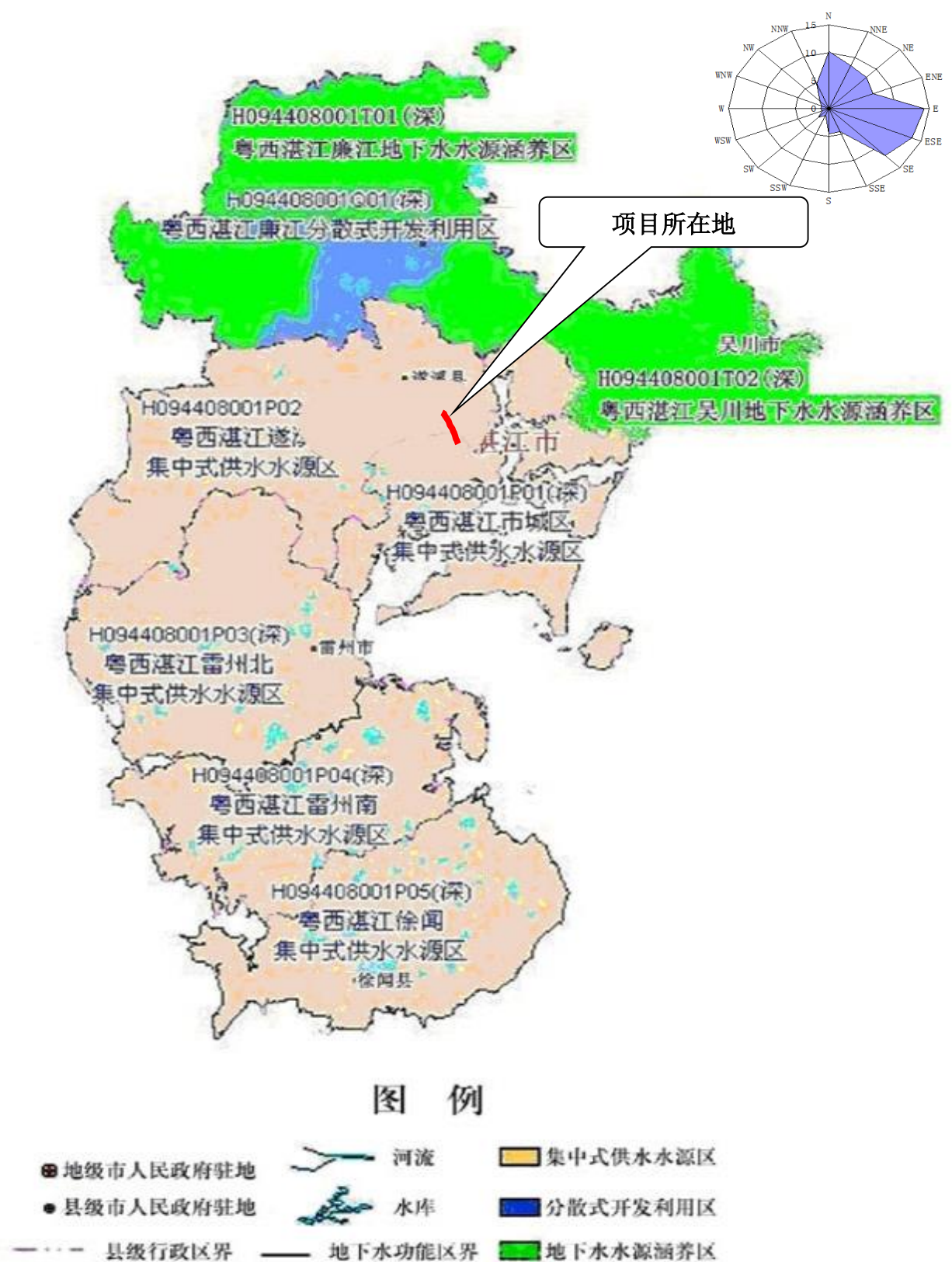


图 1.2-3 湛江市深层地下水环境功能区划图

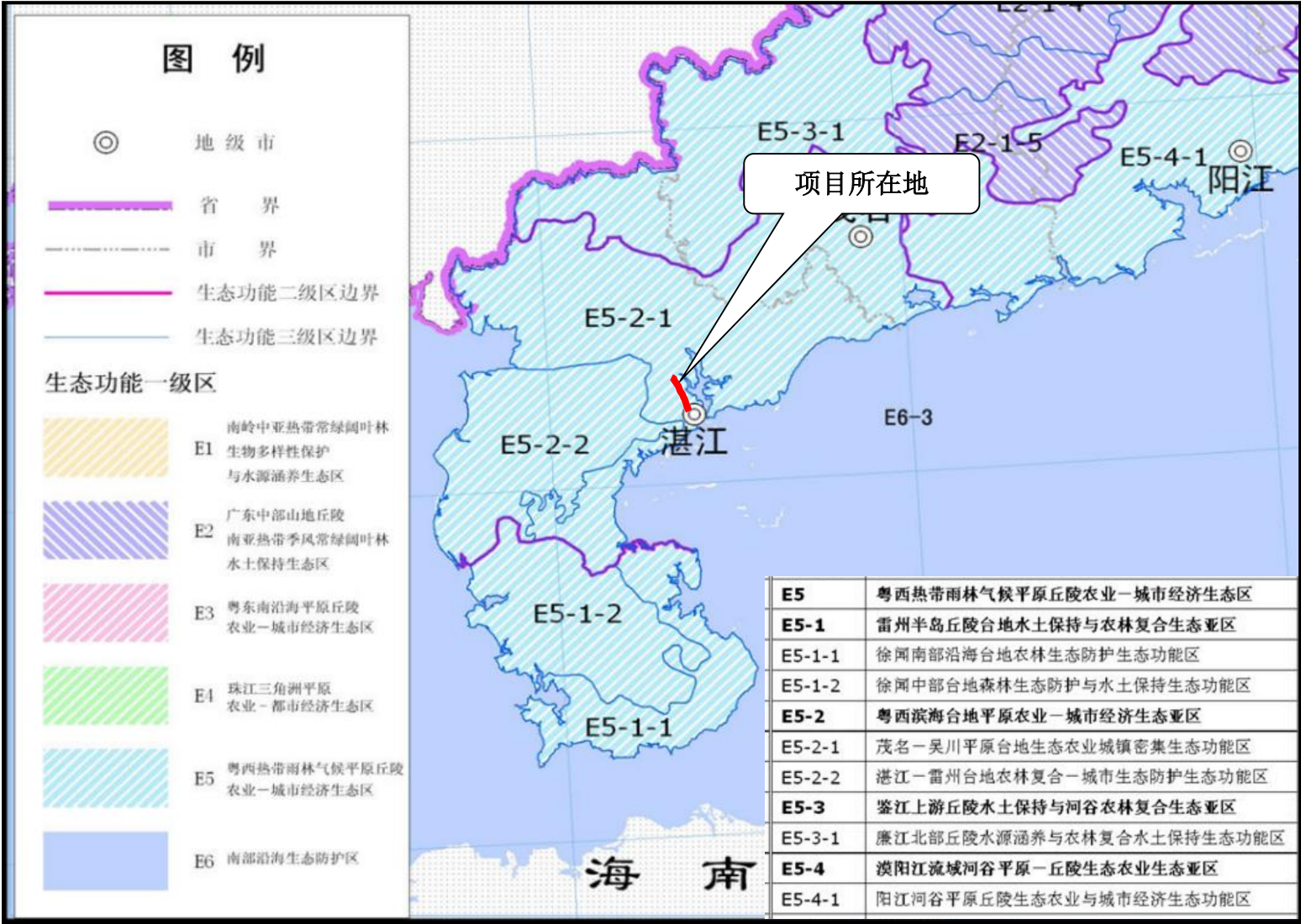


图 1.2-4 广东省生态区划图

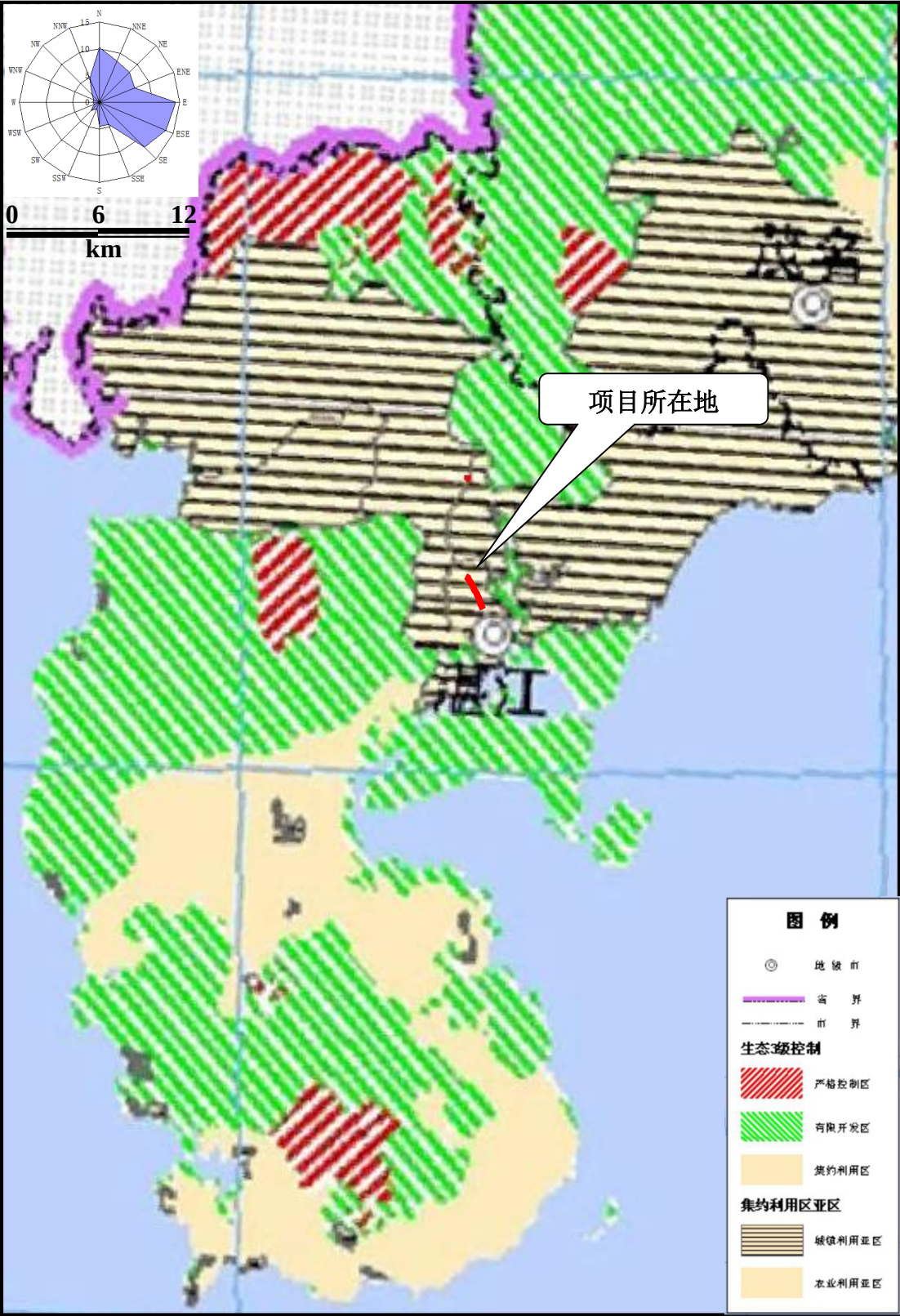


图 1.2-5 广东省生态分级控制图

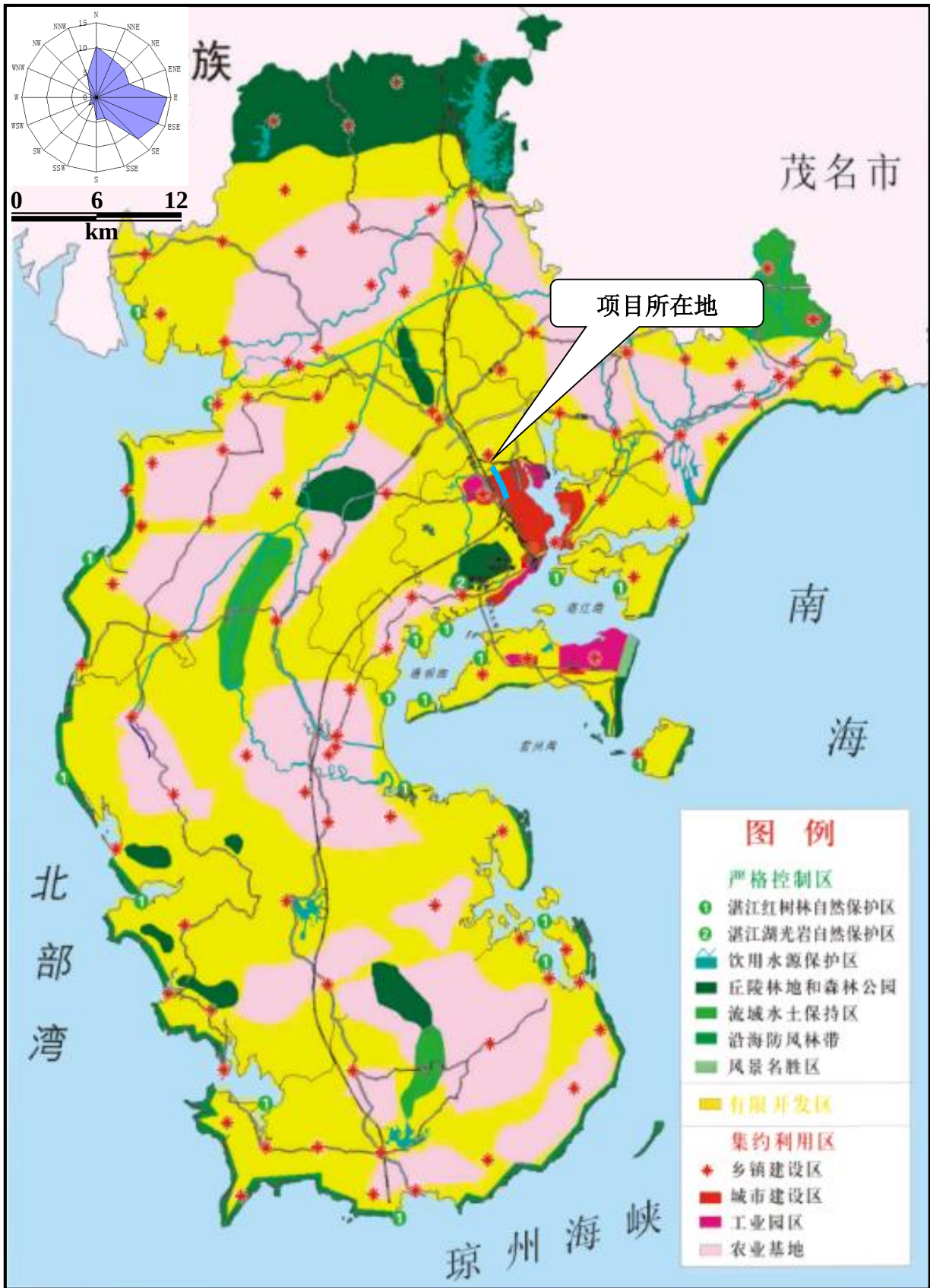


图 1.2-6 湛江市生态功能分级控制区划图

1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

(1) 施工期环境影响因素分析

本项目为管线施工，管线施工首先要进行作业线路的清理，随后修筑必要的施工便道和施工场地，在完成管沟开挖、公路、沟渠穿越等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内，接着对管道进行试压、干燥、氮气体置换，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌，恢复地表植被。本项目施工期的环境影响因素，按污染物种类可分为噪声、废气、废水、固体废物和生态。

(2) 营运期环境影响因素分析

管道工程运营期对环境的影响分为正常生产状态的环境影响和事故发生状态时的环境影响两种情况。管道工程运营期间采用密闭输送，正常情况下基本不产生环境污染物。管道工程在发生事故状态下，对环境的影响相对较大，主要是事故状态下成品油泄漏、火灾爆炸。

根据项目排污的特点及管道沿线的环境现状，采用矩阵法识别对本项目施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目环境影响要素程度识别表

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	管线敷设	1、管沟的开挖、回填对作业带土壤、植被和视觉的影响；废弃的土方堆放不当易引起水土流失； 2、材料运输产生的扬尘、噪声和尾气； 3、临时占地对土地使用功能的影响； 4、施工人员产生的生活污水、生活垃圾。
	穿跨越工程施工	1、回填土或废弃土石方处置不当，可能造成河流淤积或水土流失； 2、河流等开挖淤泥如堆放、处理不当，引起土壤污染。
	试压、清管	废水主要污染是悬浮物，经沉淀处理后对环境影响不大。
营运期	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的影响； 2、油品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、油品泄漏对地下水、土壤环境的影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，确定本项目评价因子。

本项目评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	营运期
大气环境	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ，共计 6 项	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	/
地表水环境	水温、pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、总氮、石油类，共计 10 项	COD、SS、氨氮、动植物油、石油类	/
地下水环境	水温、pH、总硬度、NH ₃ -N、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ，共 18 项	SS、石油类	/
土壤	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质	石油类	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
固废	/	工程弃土、弃渣、施工废料	/
生态评价	植被分布、生态景观、土地利用、水土流失		
风险评价	/	/	油品泄漏、火灾、爆炸事故带来的伴生环境危害
社会环境	工农业生产、社会经济现状	居民生活质量、征地拆迁、基础设施、交通安全	经济效益

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 与 O₃ 的环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号)的二级标准。详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准（摘录）

序号	污染物项目	取值时间	浓度限值	单位	执行标准
1	二氧化硫 SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准
		24 小时平均	150	μg/m ³	
2	二氧化氮 NO ₂	1 小时平均	200	μg/m ³	
		24 小时平均	80	μg/m ³	
3	一氧化碳 (CO)	1 小时平均	10	mg/m ³	
		24 小时平均	4	mg/m ³	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200	μg/m ³	
5	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
		24 小时平均	150	μg/m ³	
6	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
		24 小时平均	75	μg/m ³	

（2）地表水环境质量标准

本项目附近水体为赤坎水库和北桥河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）和《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，赤坎水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。北桥河属于城市内河涌，是赤坎片区主要纳污、泄洪通道，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类水质标准。详见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	III类	V类	单位	执行标准
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2		℃	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）
2	pH 值（无量纲）	6~9		/	
3	溶解氧	≥5	≥2	mg/L	
4	化学需氧量（COD）	≤20	≤40	mg/L	
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4	≤10	mg/L	
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0	≤2.0	mg/L	
7	总磷（以 P 计）	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.4（湖、库 0.2）	mg/L	
8	总氮（湖、库，以 N 计）	≤1.0	≤2.0	mg/L	
9	石油类	≤0.05	≤1.0	个/L	

(3) 地下水质量标准

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459号),本项目所在区域浅层地下水一级功能区为保护区,属于湛江市浅层地下水二级功能区“粤西桂南沿海诸河湛江红树林湿地保护生态脆弱区(H094408002R01)”,地下水类型为孔隙水,水质目标为维持现有水质状况。本项目所在区域深层地下水一级功能区为开发区,属于湛江市深层地下水二级功能区“深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区(H094408001P01(深))”,地下水类型为孔隙水,水质目标为III类。因此,本项目地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。详见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水环境质量标准 (GB/T14848-2017) (摘录)

序号	指标	III类	单位	执行标准
1	pH	6.5~8.5	-	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
4	耗氧量	≤3.0	mg/L	
5	氨氮(以 N 计)	≤0.5	mg/L	
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450	mg/L	
7	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	mg/L	
8	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002	mg/L	
9	氯化物	≤250	mg/L	
10	硫酸盐	≤250	mg/L	
11	钠	≤200	mg/L	

(4) 声环境质量标准

根据《湛江市城市声环境功能区划分(2020年修订)》,本项目输油管道改线起点广东省湛江市质量计量监督检测所东侧(原管道 ZM009+920 位置处)至麻赤路段属于赤坎区“瑞云湖公园-寸金桥公园-岭南师范学院片区”,为 1 类声环境功能区;麻赤路至输油管道终点南亚邨都东侧(原管道 ZM015+320)段,为 2 类声环境功能区。

本项目输油管道穿越南方路、麻赤路、金康东路和 G325 国道,输油管线沿湛江大道敷设。根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中“8.3.1.1 将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。距离的确定方法如下:a)相邻区域为 1 类声环境功能区,距离为 50m±5m;b)相邻区域为 2 类声环境功能区,距离为 35m±5m。”

本项目声环境质量参考执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。详

见表 1.4-4。

表 1.4-4 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录）

序号	声环境功能区类别	时段		单位	执行标准
		昼间	夜间		
1	1 类	55	45	dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2	2 类	60	50	dB (A)	
3	4a 类	70	55	dB (A)	
4	4b 类	70	60	dB (A)	

（5）土壤环境质量标准

土壤盐化、酸化、碱化分级标准执行《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，详见表 1.4-5~6。各监测点石油烃参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 的标准限值。详见表 1.4-7。

表 1.4-5 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 1.4-6 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整

表 1.4-7 土壤环境质量标准

序号	项目	筛选值		管制值		单位
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
1	石油烃	826	4500	5000	9000	mg/kg

1.4.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目大气污染物排放执行广东省地方排放标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段的二级标准。污染物及其浓度限值详见表 1.4-8。

表 1.4-8 大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)		依据标准
	监控点	浓度	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	广东省地方标准《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001) 第二时段的二级标准
SO ₂		0.4	
NO _x		0.12	
非甲烷总烃		4.0	

(2) 水污染物排放标准

施工期地面、车辆和机械设备洗涤废水经多级沉淀池处理后回用于施工用水, 施工人员租用临近民房作为营地, 生活污水经三级化粪池处理后进入麻章污水处理厂处理, 排水水质执行广东省地方标准《水污染物排放标准》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准, 详见表 1.4-9。

表 1.4-9 水污染物最高容许排放浓度 单位: mg/L

序号	水质参数	(DB44/26-2001) 第二时段三级标准
1	COD	≤500
2	SS	≤400
3	氨氮	—
4	动植物油	≤100
5	石油类	≤20

(3) 噪声排放标准

施工期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值, 详见 1.4-10。

营运期无噪声产生。

表 1.4-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

序号	时段		单位	执行标准
	昼间	夜间		
1	70	55	dB	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)

(4) 固体废物控制标准

本项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其2013年修改单。危险废物不得长期、集中贮存,其暂存要求参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单。

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 环境空气

1、评价等级

本项目输油管道采用密闭输送方式,项目仅是管道的局部改线工程,不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设,管线地埋敷设,正常情况下,本项目运营期无大气污染物排放,根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018),确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级,仅做简要分析。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018),以改线输油管道边界分别向两侧外延200m范围内的区域作为大气环境影响评价范围。

1.5.2 地表水环境

1、评价判定依据

本项目属于水污染影响型建设项目,根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018),水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级,评价等级判定依据见下表1.5-1。

表 1.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 606000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6060$
三级 B	间接排放	—

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
 注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
 注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
 注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。
 注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。
 注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。
 注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m^3/d , 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m^3/d , 评价等级为二级。
 注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。
 注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。
 注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

2、评价工作等级

施工期本项目管道穿越北桥河, 穿越过程中不向河流排放污水。

运营期, 本项目输油管道采用密闭输送方式, 项目仅是管道的局部改线工程, 不涉及站场和储罐区的建设, 管线地埋敷设, 正常运行过程无废水排放。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018) 中的规定, 确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

3、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018) 中的规定, 本项目的地表水环境影响评价等级为三级 B, 取改线输油管道穿越的北桥河, 其最近点上游 500m 至下游 2500m 的河段。

1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水评价工作等级依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

1、地下水环境影响评价项目类别判定

经查《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，本项目属于成品油管线改线工程，属于“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，环评类别均为报告书，对应的地下水环境影响评价项目类别均为Ⅱ类。

2、地下水环境敏感程度判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-9。

本项目沿线不穿越地下水饮用水保护区、补给径流区等地下水环境敏感区和较敏感区，周边居民主要使用市政供水，部分现有民井主要用于清洗、灌溉，不作为饮用水使用。综上所述，本项目的地下水敏感程度为“不敏感”。

表 1.5-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目地下水环境敏感程度分级
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	本项目沿线不穿越地下水饮用水保护区、补给径流区等地下水环境敏感区和较敏感区，周边居民主要使用市政供水，部分现有民井主要用于清洗、灌溉，不作为饮用水使用，地下水环境敏感程度为 不敏感 。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。	
不敏感	上述地区之外的其它地区	
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

3、评价工作等级

根据地下水环境影响评价项目类别、地下水环境敏感程度的判别结果，依照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级分级表，确定本项目的地下水环境影响评价工作等级为三级，见表 1.5-9。

表 1.5-3 建设项目地下水环境影响评价工作等级分级表

类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	本项目地下水环境 评价工作等级
敏感	一	一	二	本项目属 II 类项目，项目的地下水环境敏感程度为不敏感， 评价工作等级为三级
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

注：IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

4、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于线性工程，以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为地下水环境影响评价范围。

1.5.4 声环境

1、评价等级

根据《湛江市城市声环境功能区划分(2020 年修订)》，本项目沿线所在区域属 1 类、2 类、4 类区。运营期，本项目输油管道采用密闭输送方式，项目仅是管道的局部改线工程，不涉及站场和储罐区的建设，管线地埋敷设，正常运行过程无废水排放。项目对声环境影响主要集中在施工期各类施工机械、车辆产生噪声，属于短期影响。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为声环境影响评价范围。

1.5.5 土壤环境

本项目为输油管线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 中的生态影响型，项目土壤评价工作等级按土壤环境影响项目类别与土壤敏感程度划分评价工作等级。

1、土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 附录 A，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”，因此确定本项目的土壤环境影响评价项目类别为 II 类项目。

2、土壤环境敏感程度

(1) 土壤环境敏感程度

本项目为输油管线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，属于环境生态影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态类项目主要监测 pH、含盐量。

本评价委托广东中科检测股份有限公司（监测报告编号：GDZKBG20201224003）对所在区域土壤的 pH 值和含盐量进行了监测，具体见表 1.5-4。

表 1.5-4 项目所在区域土壤监测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2020.12.30）				单位
	S1 (E110°20'31.15", N21°15'16.50")	S2 (E 110°20'00.56", N 21°16'24.93")	S3 (E 110°18'59.75", N 21°18'00.68")		
采样深度	0-20	0-20	0-20		cm
pH 值	6.34	6.43	6.27		无量纲
全盐量	1.48	1.79	1.69		g/kg
检测项目	S4 (E110°19'24.83, N 21°17'15.11")	S5 (E110°20'03.58", N 21°16'11.11")	S6 (E110°20'32.44", N 21°15'24.73")	S7 (E110°18'55.48", N 21°17'57.49")	单位
采样深度	0-20	0-20	0-20	0-20	cm
pH 值	6.44	6.57	6.29	6.61	无量纲
全盐量	1.34	1.85	1.49	1.22	g/kg
备注	本次结果只对当时采集的样品负责。				

1) 干燥度 a

根据杜陵水文站 1980 年~2010 年实测蒸发资料，杜陵站实测多年平均蒸发量 1159mm，折算得出湛江市多年平均水面蒸发量为 1135mm，所在区域多年平均降水量为 1630mm，则计算得出项目所在区域干燥度 $a=0.696$ 。

2) 土壤酸化、碱化强度

由监测结果可知，项目所在区域土壤 pH 值在 6.27~6.61 之间，属于无酸化或碱化土壤。

3) 土壤盐化

由监测结果可知，项目所在区域土壤含盐量在 1.22~1.79g/kg，属于轻度盐化土壤。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，生态影响型敏感程度分级原则见表 1.5-5。

表 1.5-5 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
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 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 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 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 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水量的比值，即蒸降比值。			

综上所述，项目所在区域属于无酸化或碱化土壤，属于轻度盐化土壤，土壤干燥度 $a = 0.696$ 、土壤含盐量 $= 1.22 \sim 1.79 < 2\text{g/kg}$ 、 pH 值 $= 6.27 \sim 6.61$ ，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型敏感程度分级表，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感。

（2）评价等级判别

根据导则，生态影响型评价工作等级划分见下表。

表 1.5-6 生态影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
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。			

依据生态影响型评价工作等级划分表，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为“不敏感”，项目类别为“II 类建设项目”。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价等级为三级的建设项目，可采用定性描述或类比方法进行预测，因此，本项目采用定性描述进行评价。

3、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），对于土壤影响评价工作等级为三级的生态影响型项目，本项目为输油管线工程，土壤环境的调查与预测

评价范围为本项目全部占地范围及改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域。

1.5.6 生态环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)规定,依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围,包括永久占地和临时占地,将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级,详细划分依据见表 1.5-7。

表 1.5-7 生态影响评价工作等级划分表

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

本项目临时占地约 130.56 亩,永久用地约 1.08 亩占地面积,总占地面积 131.64 亩,合 $0.088\text{km}^2 \leq 2\text{km}^2$;评价范围内总长度 $5.7\text{km} \leq 50\text{km}$ 。项目占地不涉及自然保护区等特殊生态敏感区,不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区等重要生态敏感区,属一般区域。根据导则中评价等级的划分原则,本项目生态环境评价工作等级定为三级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为生态环境影响评价范围

1.5.7 环境风险

1、危险物质识别

本项目为成品油输油管线,输送介质为汽油和柴油,属于 GB18218-2009 中规定的易燃液体,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量,油类物质(矿物油类,如石油、汽油、柴油等;生物柴油等)的临界量为 2500t。

2、环境风险潜势初判

(1) 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),建设项目环境风险潜势划

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（P）及其所在地的环境敏感程度（E），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，并确定环境风险潜势。其中危险物质及工艺系统危险性（P）等级由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）。

1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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，则按照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 1，

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

根据《中国石化环境风险评估指南（试行）》（修订版），将相邻两个切断阀之间的管道作为一个风险源。在事故发生时，紧急关断事故发生点两侧的管段阀室，两个阀室之间管道内的存油量作为最大可能泄漏量 q。本项目改线管道属于珠三角成品油管道湛江站—茂名站管道中的一段，总长度约 171km，其中设置了三座截断阀室，分别为新华阀室（ZM035+490），鉴江西阀室（ZM075+032），鉴江东阀室（ZM078+099），本项目属于湛江站至新华阀室中的一段，湛江站和新华阀室两端设有截断停输设施，因此本评价环境风险针对湛江站—新华阀室段管道进行重大危险源辨识，该段管道单管水平长度约 35.49km，其中输送汽油和柴油，由于汽油雷德蒸气压较大，本评价以风险最大的汽油作为辨识因子。本项目输油管道管径为 $\Phi 406.4\text{mm}$ ，汽油的密度取 0.725t/m^3 ，则 $q=3336$ 。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 1.5-8。

表 1.5-8 危险物质数量与临界量比值

序号	功能单元	物质名称	最大存在量(t)	临界量(t)	q/Q_1
1	输油管线	柴油、汽油	3336	2500	1.33
$\sum q_n/Q_n$					1.33

由表可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 $Q=1.33$ 。

2) 所属行业及生产工艺特点 (M)

依据项目所属行业及生产工艺特点，按照表 5.2-36 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M>20$; (2) $10<M\leq 20$; (3) $5<M\leq 10$; (4) $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 表 C.1，本项目属于石油天然气行业，油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线），M 值均为 10。本项目线路较短，为单一管段，M 值均为 10， $5<M\leq 10$ ，以 M3 表示。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)

表 1.5-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) (表 C.2)

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

由分析可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.33$ 、行业及生产工艺为 M3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中表 C.2，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

(2) 环境敏感程度 (E) 的分级

1) 大气环境

本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 D.1，本项目大气环境敏感程度属于 E1 环境高度敏感区。

2) 地表水环境

项目发生事故时危险物质泄漏到附近水体，本项目穿越北桥河，北桥河水质目标为 V 类，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2；项目发生事故时下游（顺水流向）10km 范围内，无地表水环境保护目标，环境敏感目标分级为 S3；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 D.2，判断本项目地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

3) 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 D 表 D.2，地下水功

能敏感性分区为不敏感 G3，本项目地下水包气带防污性能分级为 D1 级。综上，本项目地下水环境敏感程度为 E2。

(3) 环境风险潜势的判定

根据《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ/T169-2018) 相关规定，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。具体划分依据见表。

表 1.5-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

综合前述章节所得结论，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级具体如下表所示，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高，本项目环境风险潜势为III级。

表 1.5-11 本项目环境风险潜势初判一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气环境	P4	E1	Ⅲ
地表水环境		E2	Ⅱ
地下水环境		E2	Ⅱ
环境风险潜势综合等级			Ⅲ

3、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 1 评价工作等级划分见下表表 1.5-12。

表 1.5-12 评价工作等级划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 1 评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为III级，则评价工作等级为二级。

4、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价范围同各要素环境影响评价范围。

1.5.8 各要素评价等级及范围

本项目各要素环境影响评价等级、评价范围见表 1.5-13、图 1.6-1。

表 1.5-13 各要素评价等级及范围一览表

序号	评价要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	三级	根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为大气环境影响评价范围
2	地表水环境	三级 B	根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)中的规定，取改线输油管道穿越的北桥河，其最近点上游 500m 至下游 2500m 的河段
3	地下水环境	三级	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为地下水环境影响评价范围
4	声环境	二级	根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为声环境影响评价范围
5	土壤环境	三级	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，对于土壤影响评价工作等级为三级的生态影响型项目，本项目为输油管线工程，土壤环境的调查与预测评价范围为：本项目全部占地范围及改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为土壤环境影响评价范围
6	生态环境	三级	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态环境影响评价范围为以改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域作为生态环境影响评价范围
7	环境风险	二级	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)本项目环境风险评价范围同各要素环境影响评价范围。

1.6 环境敏感点识别及保护目标

(1) 环境空气保护目标

根据项目所在地近年来的风向分布和项目产排污特点，大气环境影响评价范围内的敏感点具体分布情况见表 1.6-1 和图 1.6-1 所示。由于本项目大气环境影响评价范围位于二类环境空气质量功能区，各敏感点所在地环境空气质量应控制在《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准。

(2) 水环境保护目标

本项目附近水体为赤坎水库和北桥河。赤坎水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,北桥河水质参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类水质标准。本项目运营期无废水产生,不外排地表水体,不对附近水质造成影响。

(3) 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标为确保周边的地下水水质不因本项目的运营期而发生变化,维持《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

(4) 声环境保护目标

本项目输油管道改线起点广东省湛江市质量计量监督检测所东侧(原管道 ZM009+920 位置处)至麻赤路段属于赤坎区“瑞云湖公园-寸金桥公园-岭南师范学院片区”,为1类声环境功能区;麻赤路至输油管道终点南亚邨都东侧(原管道 ZM015+320)段,为2类声环境功能区。本项目输油管道穿越南方路、麻赤路、金康东路和 G325 国道,输油管线沿湛江大道敷设。根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中“8.3.1.1 将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。距离的确定方法如下:a)相邻区域为1类声环境功能区,距离为 50m±5m;b)相邻区域为2类声环境功能区,距离为 35m±5m。”黎湛铁路干线两侧区域为 4b 类。执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、2类、4类标准。

本项目为输油管道工程,运营期无噪声产生,确保周边敏感点不因本项目施工期作业受到影响。

(5) 土壤环境保护目标

本项目全部占地范围及改线输油管道边界分别向两侧外延 200m 范围内的区域,不因本项目的运营期而发生变化,石油烃维持《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600—2018)表2 建设用地土壤污染风险筛选值的标准。

(6) 生态环境保护目标

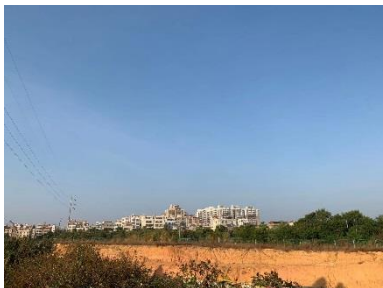
控制项目建设期间的水土流失和生态破坏,保护和恢复植被景观的完整性。

表 1.6-1 项目主要环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	经度 (°)	纬度 (°)	里程 (路段位置)	保护对象	保护内容	环境功能区划	与项目 相对方位	距管道边 界最近距 离(m)	规模	照片
1	广东省湛江市质量计量监督检测所	110.3405	21.25484	Z001~Z002 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	150	500	
2	云头村	110.3393	21.25958	Z003~Z005 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	93	2800	
3	湛江机电学校	110.3369	21.26456	Z007~Z009 段	学校	大气、噪声、风险	声 1 类	西	84	3510	

序号	敏感点名称	经度(°)	纬度(°)	里程 (路段位置)	保护对象	保护内容	环境功能区划	与项目 相对方位	距管道边界最近距离(m)	规模	照片
4	瑞云城市花园	110.3373	21.26749	Z007-Z011 段	居民区	大气、噪声、风险	声 1 类	东	75	11500	
5	岭南师范学院	110.3367	21.27029	Z011-Z013 段	学校	大气、噪声、风险	声 1 类	东	148	23000	
6	五星国际广场	110.3318	21.27449	Z018-Z021 段	居民区	大气、噪声、风险	声 1 类	西	111	2500	

序号	敏感点名称	经度(°)	纬度(°)	里程 (路段位置)	保护对象	保护内容	环境功能区划	与项目 相对方位	距管道边界最近距离(m)	规模	照片
7	湛江技师学院	110.331	21.27566	Z021-Z022 段	学校	大气、噪声、风险	声 1 类	西	127	3800	
8	施工中的培华雅居	110.3282	21.27997	Z027-Z028 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	130	4600	
9	旺龙新村	110.3282	21.28354	Z029-Z040 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	东	76	3500	

序号	敏感点名称	经度(°)	纬度(°)	里程 (路段位置)	保护对象	保护内容	环境功能区划	与项目 相对方位	距管道边界最近距离(m)	规模	照片
10	湛江中医学校	110.3259	21.28362	Z036-Z040 段	学校	大气、噪声、风险	声 2 类	西	104	9119	
11	沙墩村	110.3258	21.2871	Z040-Z044 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	东	92	1200	
12	赤岭下村	110.3215	21.2898	Z043-Z045 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	119	700	

序号	敏感点名称	经度(°)	纬度(°)	里程 (路段位置)	保护对象	保护内容	环境功能区划	与项目 相对方位	距管道边界最近距离(m)	规模	照片
13	北罗坑村	110.3192	21.29359	Z049-Z052 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	98	900	
14	赤岭村	110.3214	21.29304	Z046-Z051 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	东	60	850	
16	南亚丽都	110.316	21.29832	Z054-Z059 段	居民区	大气、噪声、风险	声 2 类	西	115	13000	
备注：1、以上敏感点大气环境功能区划属于 2 类											

46

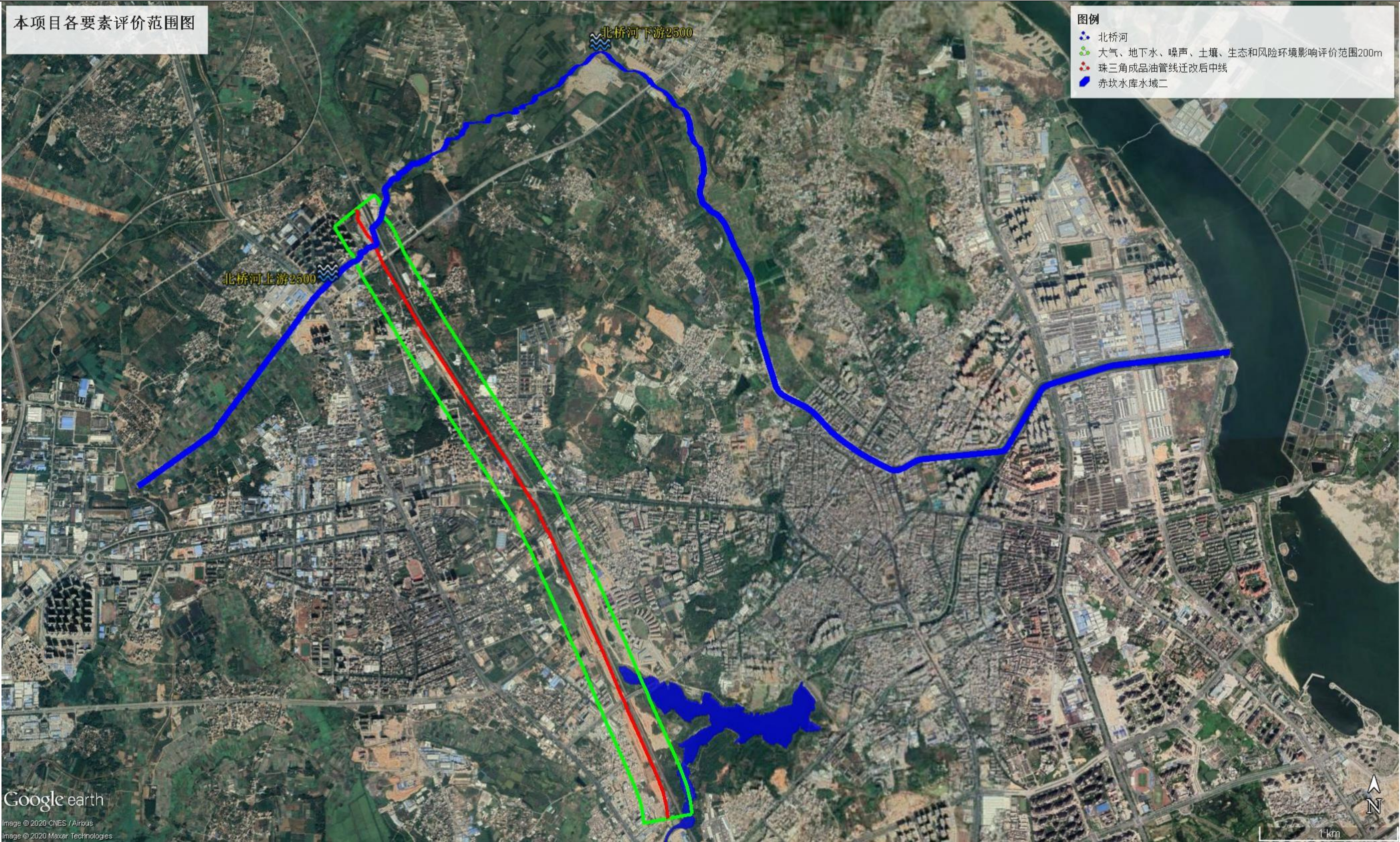


图 1.6-2 大气、地下水、噪声、土壤、生态和风险环境影响评价范围图

1.7 评价内容及重点

1.7.1 评价内容

根据项目的工程特征及所在地环境特征和排污的特点，拟确定本评价工作的内容为：项目概况、工程分析、环境现状评价、环境影响评价、环境风险分析、环境保护措施分析、经济损益分析、环境管理与检测计划以及项目与产业专业政策和相关规划的符合性分析等。

1.7.2 评价重点

针对本工程特点、环境特征及沿线的敏感保护目标，确定本项目环境影响评价以施工期的生态环境影响评价、公路和沟渠穿越段的环境影响分析以及运行期的环境风险评价为重点，并对工程上采用的环保措施进行论证，提出改进措施及环境管理计划。本次重点评价内容为：

（1）阐明管道经过地区的物种多样性、生态功能、管道穿越，对于管道沿线涉及的敏感区域，在做好其现状调查工作的同时，重点评价管道穿越该区域的影响程度，在可接受的范围内，提出减缓和预防措施，使其影响减为最小。

（2）详细调查评价区域的河流、水系、流域分布情况，结合当地水环境功能区划，分析工程选择的河流穿越位置以及施工期选择的合理性，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施。

（3）施工期主要评价本项目对沿线土地占用、水土流失、陆地生态破坏等生态环境影响和施工噪声影响，以及提出减缓和预防措施，使其影响减为最小

（4）运营期成品油泄漏甚至火灾爆炸的环境风险事故及风险防范措施

1.8 评价时段

根据工程性质特点，确定本次评价时段分为工程建设施工期和项目营运期两个时段。

第二章 现有管道回顾性分析

2.1 现有管道线路走向

本次改线工程涉及管道主要为珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线。改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧(原管道桩号 ZM009+920, 经度 110.341949°、纬度 21.254881°), 终点为南亚邕都东侧(原管道桩号 ZM015+320, 经度 110.316565°、纬度 21.300011°)。管道总体南北走向, 沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流, 管线沿线敏感点为湛江机电学校、湛江中医学校、赤岭村和北罗坑村等, 现有管道水平总长度约 5.68km。

2.2 输油工艺

现有输油管道采用密闭输油工艺, 输送介质为, 输送介质为普通汽油、优质汽油、0#柴油和国III柴油, 管道规格均为 $\phi 406.4 \times 7.1\text{mm}$, 设计压力 9.5Mpa, 工作压力约 4~7MPa, 管道材质统一为 L415 螺旋缝埋弧焊, 采用三层 PE 加强级防腐, 管道沿线有一条 12 芯光缆伴行敷设。主要设计参数见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有管道主要设计参数

输送介质	管道规格、材质			设计压力(Mpa)	工作压力(Mpa)	输送温度(°C)	输送量(万 t/a)	运行工作天数(d)
	管道直径×壁厚(mm)	材质	制管方式					
汽油、柴油	$\phi 406.4 \times 7.1$	L415 直缝电阻焊钢管	螺旋缝埋弧焊	9.5	4~7	常温	300	3500

2.3 现有管道历史运行情况

运营期间全线采用密闭输送, 管道埋地, 正常情况下没有污染物排放, 对沿线自然环境的影响甚微, 也不会改变自然环境。但是, 在管道发生事故情况下, 一旦发生成品油泄漏甚至火灾爆炸, 将对周围环境产生较大的影响。

珠三角成品油管道自动控制系统采用 SCADA 系统, 系统采用全线调控中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式, 并对沿线站场及监控阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。管道管理有着严格的巡线制度, 定时通球扫线, 检查管线安全, 并制定了完善的风险应急预案。该管道自 2006 年建成至运行正常, 未发生过泄漏、火灾、爆炸等安全风险事故。

2.4 现有管道改线工程建设的必要性

依照《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)中 4.1.6:“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)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。”

由于湛江市目前正在修建的省道 S374 线霞山百蓬至麻章田寮村段改建工程(湛江大道),中石化珠三角成品油管道湛江-茂名段管道大部分存在占压,占压部分管道水平长度约 5km,造成了重大安全隐患,因此,需对此段湛江大道修建区域内的中石化珠三角成品油管道湛江-茂名段管道进行迁改,迁改管道水平总长约 5.7km。

现有管道占压湛江大道示意图见图 2.4-1。

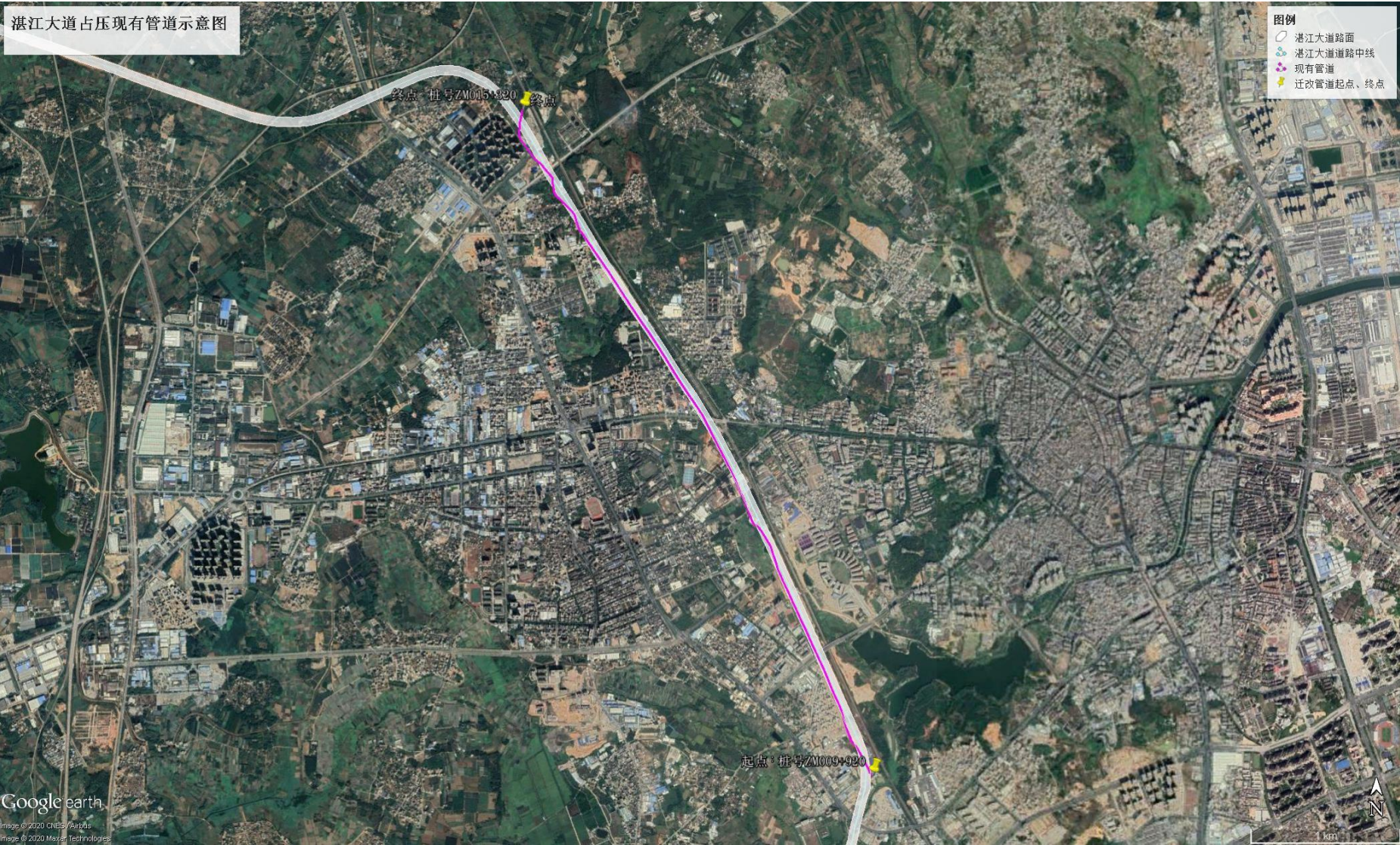


图 2.4-1 湛江大道占压现有管道示意图

第三章 拟建项目概况及工程分析

3.1 拟建项目概况

3.1.1 基本概况

- (1) 项目名称：珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程
- (2) 建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司
- (3) 建设性质：改建
- (4) 建设地点：改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920（新桩号 Z001）），经纬度 110.341949° E、21.254881° N），终点为南亚邕都东侧（原管道桩号 ZM015+320（新桩号 Z058），经纬度 110.316565° E、21.300011° N），具体位置见附图 1。
- (5) 建设规模：迁改后管道水平总长约 5.7km，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，设计压力为 9.5MPa。
- (6) 总投资和环保投资：总投资为 6934.79 万元，其中环保投资 796.88 万元。
- (7) 劳动定员：不新增劳动定员，依托原有员工。
- (8) 建设周期：计划 2021 年 3 月开工，2021 年 5 月竣工。

3.1.2 项目建设内容

本次改线工程涉及管道主要为珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线，迁改后管道水平总长约 5.7km。本项目主要是珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道局部的管道改线，改线前后输送介质、工艺、规模与原有管道相比均不发生变化，项目工艺站场、输油泵、储油库等依托珠三角成品油管道湛江站和茂名站的现有设施，本项目建设范围内不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设。

3.1.3 项目输油工艺

(1) 管道主要设计参数

本项目改线管道输油工艺主要采用一泵到底的密闭输油工艺，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，设计压力为 9.5MPa，工作压力约 4-7MPa，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，采用加强级双层熔结环氧粉末（加强级 DPS）外防腐层加强制电流阴极保护，管道沿线有一条 12 芯光缆伴行敷设。管道主要设计参数见表 3.1-1。

表 3.1-1 管道主要设计参数

输送介质	管道规格、材质			设计压力 (Mpa)	工作压力 (Mpa)	输送温度 (°C)	输送量 (万 t/a)
	管道直径×壁厚 (mm)	材质	制管方式				
汽油、柴油	Φ 406.4×10.3	L415 直缝电阻焊钢管	螺旋缝埋弧焊	9.5	4~7	常温	300

(2) 输送油品及物性

本项目输送油品为普通汽油、优质汽油、0#柴油和国III柴油，输送油品的物性见表 3.1-2。

表 3.1-2 油品的物性

品 种		密 度 (t/m³)		闪点(°C)	干点(°C)	粘 度 (mm²/s)	
		15.6°C	37.8°C			15.6°C	37.8°C
汽 油	优 质	0.742	0.7189	≤28	197	0.6503	0.4892
	普 通	0.7335	0.7135	≤28	196	0.5932	0.4884
柴 油	0#、国III	0.8321	0.8267	82	357	6.08	3.452

(3) 工作制度

管道年运行工作天数按 350 天 (8400h) 计。

3.1.4 线路工程

3.1.4.1 管道线路走向

本次改线工程涉及管道主要为珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线。改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920（新桩号 Z001），经纬度 110.341949° E、21.254881° N），终点为南亚邕都东侧（原管道桩号 ZM015+320（新桩号 Z058），经纬度 110.316565° E、21.300011° N）。

改线后管道走向：改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920（新桩号 Z001）），管道总体走向沿湛江大道东侧敷设，沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，至南亚邕都东侧（原管道桩号 ZM015+320（新桩号 Z058））与现役管道相接。

改线管道具体线路走向情况见附图 2 和附图 3。

具体管线走向中线成果表见表 3.1-3。

表 3.1-3 改线管道中线成果表

序号	桩号	里程(km+m)	转角(°)	高程	坐标 (2000 国家大地坐标系)	
					X	Y
1	Z001	0+000.0	/	24.1	431697.88	2351439.14
2	Z002	0+204.8	171 °45'	27.41	431662.26	2351640.79
3	Z003	0+365.0	176 °46'	36.19	431604.81	2351790.35
4	Z004	0+666.9	179 °29'	36.76	431480.83	2352065.62
5	Z005	0+949.1	187 °6'	31.88	431362.58	2352321.91
6	Z006	0+992.2	172 °5'	27.96	431349.51	2352362.91
7	Z007	1+102.8	182 °42'	20.42	431301.72	2352462.73
8	Z008	1+307.9	179 °35'	17.45	431221.99	2352651.61
9	Z009	1+462.8	178 °23'	18.33	431160.67	2352793.94
10	Z010	1+517.2	178 °50'	16.1	431137.78	2352843.19
11	Z011	1+617.6	181 °43'	15.93	431093.59	2352933.44
12	Z012	1+808.9	182 °0'	16.89	431014.68	2353107.66
13	Z013	1+866.0	177 °5'	19.93	430992.95	2353160.49
14	Z014	1+968.1	180 °52'	20.69	430949.33	2353252.83
15	Z015	2+140.6	178 °46'	25.63	430878.05	2353409.85
16	Z016	2+200.1	177 °49'	25.09	430852.30	2353463.46
17	Z017	2+233.0	183 °49'	30.38	430836.93	2353492.57
18	Z018	2+333.4	179 °57'	30.56	430796.04	2353584.34
19	Z019	2+433.2	179 °7'	30.21	430755.39	2353675.38
20	Z020	2+518.9	155 °49'	23.9	430719.24	2353753.11
21	Z021	2+534.9	202 °19'	29.54	430707.10	2353763.62
22	Z022	2+640.7	181 °57'	35.78	430659.42	2353858.00
23	Z023	2+761.7	170 °0'	37.53	430608.52	2353967.85
24	Z024	2+821.1	184 °15'	36.2	430574.59	2354016.55
25	Z025	2+875.2	177 °13'	34.23	430547.05	2354063.11
26	Z026	2+986.9	182 °22'	40.38	430485.56	2354156.42
27	Z027	3+62.4	179 °24'	40.89	430446.69	2354221.07
28	Z028	3+153.7	179 °20'	41.43	430398.83	2354298.86
29	Z029	3+200.5	179 °1'	41.35	430373.82	2354338.46
30	Z030	3+236.7	179 °59'	40.57	430354.02	2354368.66
31	Z031	3+271.2	178 °0'	40.47	430335.06	2354397.55
32	Z032	3+339.5	181 °38'	40.43	430295.67	2354453.27
33	Z033	3+407.3	180 °10'	41.9	430258.07	2354509.78
34	Z034	3+455.6	164 °5'	40.84	430231.43	2354550.07
35	Z035	3+461.8	196 °55'	40.84	430226.74	2354554.09

36	Z036	3+480	194 °24'	40.62	430217.00	2354569.42
37	Z037	3+494.2	162 °30'	41.13	430212.59	2354582.92
38	Z038	3+537.4	182 °6'	39.57	430187.43	2354618.11
39	Z039	3+732	179 °57'	35.9	430080.14	2354780.41
40	Z040	3+897.8	185 °45'	29.87	429988.58	2354918.69
41	Z041	3+935.8	174 °10'	26.09	429970.88	2354952.32
42	Z042	4+6.6	180 °17'	23.89	429931.75	2355011.23
43	Z043	4+106.8	180 °10'	20.56	429876.71	2355094.96
44	Z044	4+459.2	181 °32'	17.55	429683.97	2355390.05
45	Z045	4+540.2	180 °38'	17.72	429641.51	2355459.02
46	Z046	4+684.3	182 °10'	26.21	429567.33	2355582.55
47	Z047	4+764.7	170 °59'	28.53	429528.59	2355652.99
48	Z048	4+782.2	187 °25'	29.34	429517.83	2355666.84
49	Z049	4+840.1	178 °50'	33.1	429488.54	2355716.72
50	Z050	4+881.4	179 °44'	33.46	429466.91	2355751.91
51	Z051	4+970.1	179 °58'	31.09	429420.10	2355827.29
52	Z052	5+154.2	187 °27'	23.74	429322.91	2355983.61
53	Z053	5+233.7	179 °20'	15.82	429290.04	2356056.02
54	Z054	5+357.1	173 °47'	14.64	429237.75	2356167.75
55	Z055	5+408.6	150 °33'	14.75	429210.99	2356211.77
56	Z056	5+429.6	209 °1'	14.8	429192.62	2356222.06
57	Z057	5+601.8	217 °30'	14.73	429102.09	2356368.53
58	Z058	5+655.8	132 °6'	14.69	429107.53	2356422.19

3.1.4.2 管道敷设

1、敷设方式

根据《输油管道工程设计规范》GB50253-2014 的规定，分析管线所经地区的地理环境和气候特征，本工程改线段输油管道采用埋地敷设。

2、管道埋深

管道的埋设深度根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014），结合新建管道所经地区冻土深度、介质的输送温度等情况确定管道埋深。

管道采用埋地敷设的方式，要求敷设在冻土层以下，根据管线稳定的要求、地形和地质条件、及结合原管线的敷设深度，确定管道埋深和需要采用的保护措施。土方段管顶覆土不小于 1.2m。

管沟断面形式采用梯形，管沟沟底宽度根据管道外径、同沟管道数量、开挖方式、

组装焊接等工艺及工程地质等因素确定。管沟边坡坡度根据地质、挖深等确定。管沟在土壤构造均匀、无地下水的地段，沟深小于 5m 且不加支撑时，管沟边坡可按《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）规范要求确定。沟深大于或等于 5m 时应分台阶开挖，且台阶宽度不宜小于 2m。

本工程管道设计埋深为 1.5m。

3、管沟沟底宽度

管沟的开挖宽度执行《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的要求，管沟的开挖宽度为： $B=D_0+b$ 。

式中：B—沟底宽度，单位为 m；

D_0 —钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），单位为 m；

b—沟底加宽裕量，单位为 m；按表 3.1-4 取值。

表 3.1-4 沟底加宽裕量 b 值（m）表

条件因素		沟 上 焊 接				沟下手工电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接弯管及碰口处管沟
		土质管沟		岩石 爆破 管沟	热煨弯管、冷弯弯管处管沟	土质管沟		岩石 爆破 管沟		
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
b 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3m~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

当管沟沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓或加筑平台。

本工程管道管沟沟底宽为 2.4m。

4、管沟边坡坡度

按照《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014），结合本工程具体情况，对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素，深度在 5m 以内（不加支撑）的一般地段，管沟最陡边坡的坡度应符合表 3.1-5 的规定。

管沟断面示意图如下:

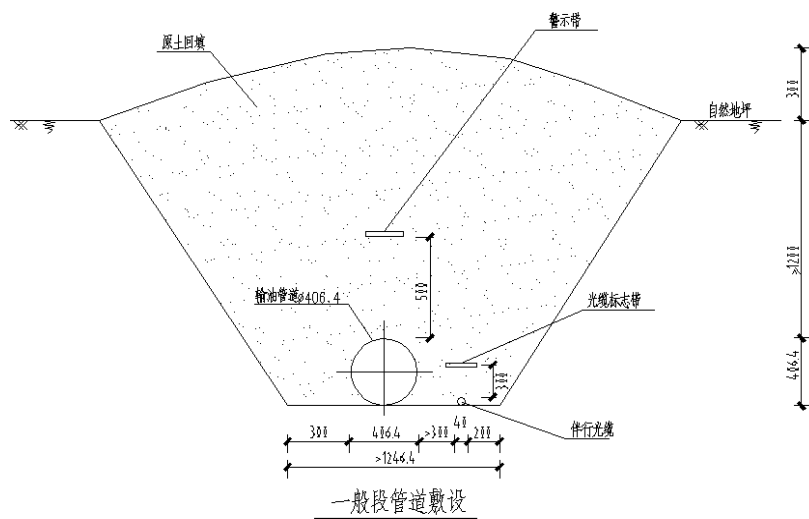


图 3.1-1 一般段管道敷设典型图

5、管沟开挖与回填

本项目管道沿线主要经过荒地，地表植被主要是杂草等，管沟开挖、回填遵从“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则，将表层土和下层土分别堆放，管沟回填土高出地面 0.3m，先回填下层土，后回填表层土；管道的出土端及弯头两侧应分层回填夯实；管沟回填后立即进行恢复地貌。

6、转角处理原则

管道的水平和竖向转变,可根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热煨弯管来处理。在地形和地质条件允许的情况下,管道在水平和纵向的转角较小时要优先选用

弹性敷设的方式来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性。在管道平面和纵向发生变化，并且无法采用弹性敷设时可采用冷弯弯管，必要时还可采用热煨弯管。

弹性敷设管段与其相邻的弹性敷设管段（包括水平方向和竖向方向弹性敷设）需保持至少 0.5m 长的直管段，弹性敷设管段与其相邻的热煨弯管间需保持至少 1m 长的直管段；弯管与弯管间连接需保留各自的直管段。管道弹性敷设曲率半径应满足：自重产生的最小曲率半径和管道强度条件下所达到的最小曲率半径的要求，同时应大于 1000D。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处。其曲率半径按下式计算：

$$R = 3600 \sqrt[3]{\frac{1 - \cos \frac{\alpha}{2}}{\alpha^4}} D^2$$

式中：R—管道弹性弯曲曲率半径（m）；

D—管道的外径（cm）；

α —管道的转角（°）。

管道改变方向时均优先采用弹性敷设。当水平转角 $<3^\circ$ 及纵向转角 $<2^\circ$ 时，按自然弯曲处理；当管道水平转角 $>3^\circ$ 或竖向转角 $>2^\circ$ ，管道水平转角 $<8^\circ$ 或竖向转角 $<6^\circ$ 时，应优先选用弹性敷设，其弹性敷设曲率半径 $R \geq 1000D$ （D 为管道外径），纵向弹性敷设曲率半径还应满足管道自重状态下的自然弯曲；

因地形限制，弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，曲率半径为 $R_c = 40D$ （D 为管道外径），转角不超过 20° ；

如果冷弯弯管无法满足要求，转角超过 20° ，采用热煨弯管，曲率半径为 $R_h = 6D$ （D 为管道外径）。

冷弯弯管两端的直管段长度不得小于 2m。

热煨弯管两端的直管段长度不得小于 1m。

弹性敷设、冷弯弯管、热煨弯管相邻连接时需保持的最小直管段长度见表 3.1-6。

表 3.1-6 弹性弯曲和热煨弯管相邻连接时需保持的最小直管段表

项目	弹性敷设	冷弯弯管	热煨弯管
弹性敷设	0.5m	2m	1m
冷弯弯管	—	2m	2m
热煨弯管	—	—	1m

3.1.4.3 管道穿（跨）越

1、河流穿（跨）越

本项目管道沿途经过的主要河流为北桥河。对于主要河流，根据水面宽度和深度、河床地质及防洪要求，尽量以穿越为主，穿越设计方案应符合河道、环保等地方行政部门有关管理法规和规划要求，做到工艺技术成熟、安全可靠、经济合理。

目前，国内外河流的通过技术主要有穿越和跨越两种，采用跨越方案则存在着施工难度大、影响通航、投资高、工期长等缺点，因而本工程不考虑跨越方案。穿越方案主要有大开挖沟埋敷设、定向钻穿越、顶管法隧道、盾构法隧道等几种穿越方式。顶管法施工设备简单，施工技术成熟，但由于顶管施工风险大。所以，本项目北桥河属于小型河流、沟渠，采用大开挖穿越方式。

① 设计埋深

若开挖时管道埋深宜在冲刷线 0.5m 以下，无冲刷及疏浚水域应在水床底面以下 1.0m。本项目沿线主要河流穿（跨）越及穿（跨）越方式统计详见表 3.1-7。

表 3.1-7 水域（河流）穿跨越统计表

序号	名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	工程等级	备注
1	北桥河	湛江市赤坎区	大开挖	16	小型	套管规格 RCPII1200×2000

② 开挖穿越保护措施

a、稳管措施

沿线小型穿越的河流为常年有水河流，稳管措施应根据具体情况而定。对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于 0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下 1m，必要时可采用平衡压袋或混凝土压重块的方式稳管。

防止管道上浮用的措施主要有：平衡压袋稳管和马鞍式压重块，在地质允许的情况下，优先选用压重块稳管。

b、防清淤措施

对于基岩性河流、沟渠穿越，采用现浇混凝土稳管的，不再单独设置保护措施；对于其他地质，采用开挖穿越时，在穿越段管道上方 500mm 处，设置钢筋混凝土盖板及警示带保护；并应恢复河流原貌，必要时采取浆砌石等措施进行护岸或护坡。

2、公路穿越

管线穿越公路的位置宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，

斜交角度应大于 30° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越高速公路、高等级公路可采用顶管方案；穿越一般公路时，可采用大开挖或顶管方式，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m；套管内充填沙土，防止油气聚集。穿越一般公路时，可视公路车流量、重车量及可能改造提高等级情况，采用套管或裸管敷设，套管顶距地面埋深不小于 1.2 m；套管内充填沙土，防止油气聚集。

经可研统计，项目管线沿途穿过的公路有：G325 国道和城市道路等。金康东路采用道路顶管穿越施工方式，套管规格 DRCPIII 1200×2000；其余道路采用大开挖方式穿越。其中 G325 国道、瑞康路、赤岭路输油管道沿湛江大道硬路肩下方敷设，采用全线大开挖箱涵保护与硬路肩下方箱涵相接，箱涵净空尺寸 2500×2000 和 3000×2000。湛江大道里程 K12+760、南通路、麻赤路处，采用大开挖预埋钢筋砼套管，穿越砼套管规格为 DRCPIII1200×2000。公路穿越详见表 3.1-8。

表 3.1-8 公路穿越统计表

序号	公路名称	穿越方式	穿越长度 (m)	备注	说明
1	南通路	大开挖预埋钢筋砼套管穿越南通路	46	套管规格 RCPII1200×2000	/
2	公路里程 K12+760 处 迁改道路	大开挖预埋钢筋砼套管穿越迁改道路	16	套管规格 RCPII1200×2000	/
3	麻赤路	大开挖预埋钢筋砼套管穿越麻赤路	22	套管规格 DRCPIII 1200× 2000	/
4	金康东路	顶管	280	套管规格 DRCPIII 1200× 2000	/
5	瑞康路	大开挖预埋箱涵穿越 瑞康路	16	箱涵净空尺寸 3000×2000	新建输油管道沿 湛江大道硬路肩 下方敷设，考虑 整体连接，采用 全线大开挖箱涵 保护与硬路肩下 方箱涵相接
6	赤岭路	大开挖预埋箱涵穿越 赤岭路	39	箱涵净空尺寸 2500×2000	
7	G325 国道	大开挖预埋箱涵穿越 G325 国道	81	箱涵净空尺寸 2500×2000	

3、特殊地段的管道敷设要求

(1) 与其它地下建构筑物交叉区域

①与已建管道交叉，应从其下方穿过，保证最小净距不小于 300mm，两条管道的交叉角不宜小于 30° 。当净距小于 0.3m 时，两者间应设有坚固的绝缘隔离物，确保交叉管道之间的电绝缘。同时两管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保后施工管道的防腐层为最高绝缘等级且无缺陷。与已建地下管道交叉穿越典型图见图 2.2-2。

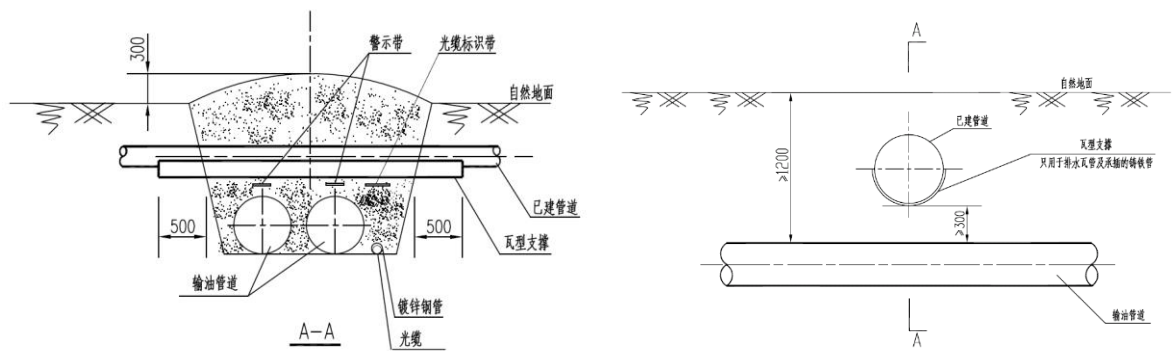


图 2.2-2 与已建地下管道交叉穿越典型图

②与已建地下电（光）缆交叉，应从其下方穿过，保证最小净距不小于 500mm，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等安全保护措施，并应在交叉点处输油管道两侧各 10m 以上的管段和电缆采用相应的最高绝缘等级的防腐层。

为确保地下电（光）缆、管道的安全，应根据复核后所确定的准确穿越位置，先用手工工具将其挖掘出来后，两侧 5m 管沟用人工开挖，5m 之外才允许机械挖沟。开挖深度应符合线路纵断面图要求，边坡不宜大于 1: 0.5，用机械开挖时，沟底应留出 0.2m 的宽度，便于人工修整。电（光）缆、管道两侧各 3m 均采用人工回填夯实，回填土内不得含有石头或其他有可能损伤电（光）缆、管道的物体。同时按要求在电（光）缆上压盖红砖。

与已建地下电（光）缆交叉穿越典型图见图 2.2-3。

如施工过程中遇到地下管道、地下通信电缆、光缆等地下构筑物，要报请主管部门同意，必要时可请主管部门的专家现场指导和监督施工，严格按照“图 2.2-2 与已建地下管道交叉穿越典型图”、“图 2.2-3 与已建地下电（光）缆交叉穿越典型图”进行施工。

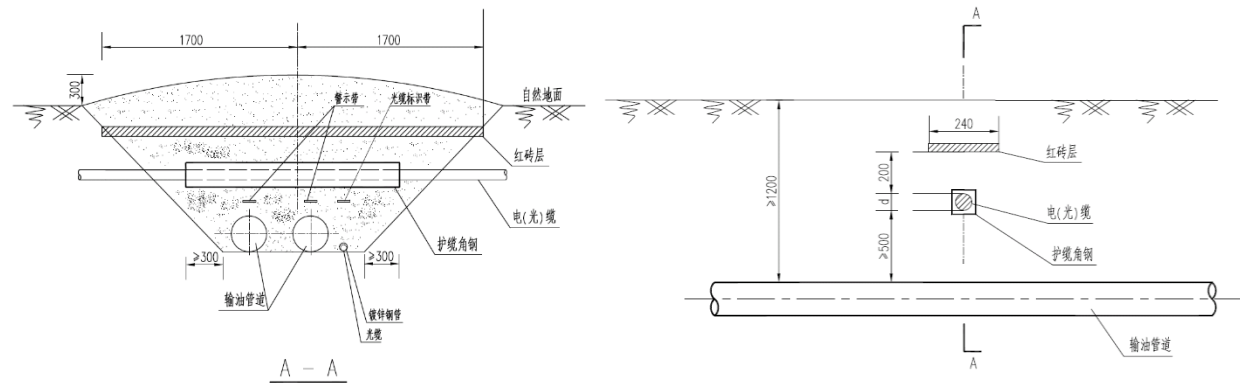


图 2.2-3 与已建地下电（光）缆交叉穿越典型

(2) 与其它地下管道平行区域

本次改线管道严格按照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中相关要求，

土方施工间距不小于 6m，全程禁止爆破施工，距离较近段禁止机械施工，采用人工开挖的施工方式，确保施工安全。

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建(构)筑物的下方。管道与原有埋地输气(油)管、电缆、水管等交叉时，应从原有管道下方 0.3m 通过。新管道与其它管道交叉处必须保证 0.3m 净空间距，为避免管道沉降不能满足间距要求，以及避免管道防腐层受损伤而发生交叉管道电气短路，采用绝缘材料垫隔(如汽车废外胎衬垫)。与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆。在电缆上方铺一层砖等。与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

3.1.4.4 线路附属设施

1、管道三桩

管道沿线应设置三桩，三桩包括：标志桩（里程桩、转角桩、穿越桩等），结构桩，设施桩。根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每公里设置 1 个，一般与阴极保护桩合用，本项目设置 5 个。

转角桩：管道水平改变方向的位置，设置转角桩。转角桩上要标明管线里程，转角角度，本项目设置 57 个。

穿越标志桩：管道穿越公路两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管线名称、穿越类型、公路名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。本项目穿越标志桩设置 16 个。

加密桩：管道所经人口密集、工业发达地区考虑加密桩，本项目设置 42 个。

2、固定墩

为防止管道因内压及温度应力的作用损伤管道设备及弯头，管道沿线在跨越段管道及大转角管段两侧分别设置轴向推力为 50t 的固定墩，以保证管道的稳定性。

3、警示牌

在通过各类规划区、保护区的区段，为了防止区域内其它工程施工可能给管道造成意外破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，管道沿途设置一定数量的警示牌，本项目沿线设置 18 个警示牌。

4、警示带

管道上方应连续敷设警示带，其作用为：警示下方有高压输油管道，尽可能避免管道

遭到第三方意外损坏。警示带设置在管道上方 0.5m 处。警示带敷设前应应对敷设面进行初步平整、夯实，确保警示带能够对称、平整地置于管道的正上方。

3.1.4.5 防腐工程

本项目管道全线与黎湛铁路线并行，共计约 5.7km，管中心距铁轨最大间距约为 450m，最小间距约为 25m，且大部分并行间距<50m。

管道输送介质运行温度为常温，根据中石化茂名管理处要求，管道外防腐层推荐采用 常温型加强级三层 PE。珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道已建设有强制电流阴极保护 系统且留有余量，本工程暂定将迁改管道纳入珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道原强 制电流阴极保护系统。

为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，同时为减少和避免外部环境的 腐蚀危害，根据《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）6.1.2 的要求，本工程埋地线路管道全线采用常温型加强级三层 PE 外防腐层。

三层 PE 外防腐层的预制、调运、施工及质量检测执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的相关规定。

1、线路埋地管道外防腐层

1）直管段及冷弯弯管：线路埋地管道外防腐层推荐采用常温型加强级三层 PE，由工厂预制。本工程直管段和冷弯弯管采用常温型加强级三层 PE，技术要求应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的要求。防腐层涂敷完成后，应除去管端部位的防腐层。防腐管两端预留长度宜为 100mm~110mm，并满足实际焊接和检验要求。聚乙烯层端面应形成小于或等于 30° 的倒角，聚乙烯层端部外宜保留 10mm~30mm 环氧粉末涂层。

表 3.1-9 直管段涂层结构

钢管公称直径	环氧涂层	胶粘剂层	防腐层最小厚度（mm）
DN	（μm）	（μm）	加强级
400	≥120	≥170	2.9

2）补口：三层 PE 防腐预制管补口及碰口推荐采用环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带（普通型）结构。

3）热煨弯管：热煨弯管外防腐层结构推荐采用与三层 PE 防腐预制管补口相同的防腐层，即采用环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带（普通型）结构。

2、阴极保护系统

本工程管线阴极保护利用珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道原有的阴极保护

系统，只沿途增设阴极保护测试桩。阴极保护测试桩与管道连接采用铝热焊，焊接点采用热收缩带补伤。

3、杂散电流干扰

由于本工程新建管道全线与交流电气化铁路黎湛铁路并行敷设，可能存在交流干扰。预设 3 处交流排流措施，排流措施采用“固态去耦合器+锌带接地”的方式。对全段迁改管道进行直流干扰调查测试。

3.1.4.6 通信工程

珠三角成品油管道原有伴行的 12 芯直埋铠装光缆，本次铠装电缆直埋敷设，光缆与管道同沟敷设，位于输油管道右侧，本工程改线长度约为 5.7km。

本次设计光缆埋深与输油管道管底标高一致，光缆正上方，高出光缆 30 厘米处敷设光缆保护标志带（穿河段除外）。标志带应颜色鲜明，有警告符号，宽 300mm，用塑料制造。

3.1.4.7 工程占地及拆迁安置

1、工程占地

本项目总占地面积 131.64 亩，临时占地约 130.56 亩，永久用地约 1.08 亩。

（1）永久占地

本管道为埋地敷设，在施工完毕后，经地貌恢复、水土保持等措施，对沿线环境影响不大，根据国家有关规定，为保护土地资源，新建管道线路不考虑永久征地，但相关附属设施应考虑永久征地，主要包括：标志桩、测试桩及警示牌占地，每个按 1.0m² 考虑。本项目线路标志桩、测试桩及警示牌占地永久用地约 1.08 亩。

（2）临时占地

临时占地约 130.56 亩，包括施工作业带、临时材料堆放场地，管道停输封堵场地和施工便道。

a、施工作业带：施工作业带占地宽度按 14m 考虑，开挖区长约 5.7km，施工作业带占地面积约为 119.5 亩。

b、临时材料堆放场地：占地面积约 1.13 亩，占地类型主要为荒草地和空地。

c、管道停输封堵场地：占地面积约 0.18 亩，占地类型主要为荒草地和空地。

d、施工便道：占地面积约 9.75 亩，占地类型主要为荒草地。

表 3.1-10 本项目主要占地类型及面积数量表。

占地类型		城镇建设 用地	道路	工矿企业 用地	荒草地	空地	林地	水域	合计
临时 占地	施工作业 带	19.43	2.67	7.38	12.37	51.18	25.94	0.53	119.5
	材料堆放 场地				0.92	0.21			1.13
	管道停输 封堵场地				0.14	0.04			0.18
	施工便道				9.75				9.75
永久 占地	三桩、警 示牌				1.08				1.08
合计		19.43	2.67	7.38	24.26	51.43	25.94	0.53	131.64

2、拆迁

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令[2010]第 30 号）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。故成品油管道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。

经现场调查,本项目沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等,主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物,拆迁安置依托湛江大道工程,本工程设计拆迁建筑面积约 20500m²。

3.1.4.8 土石方平衡及取土、弃渣方案

1、土石方平衡

本项目总挖方量约 3.01 万 m³,借方量约 0.60 万 m³。

2、取土方案

本项目土方来自外购,不设取土场。

3、弃渣方案

本项目施工单位不自行设置弃渣场,施工过程中产生的余土、弃渣及时运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒。

3.1.4.9 主要工程量

本项目主要工程数量表见表 3.1-11。

表 3.1-11 主要工程数量表

序号	项目	单位	数量	备注
一	线路部分			
1	线路长度			
1.1	Φ406.4×10.3	km	5.7	
1.2	焊接及检验			100% 超 声 波 探 伤+100%射线探伤
	焊口	个	680	
	超声波探伤	个	680	
	X 射线照相	个	680	
2	弯头			
	热煨弯管	个	35	Φ406.4×10.3
	冷弯弯管	个	40	Φ406.4×10.3
	线路附属工程			
3.1	管道警示桩、标志牌			
	警示带	m	5700	
	标志桩	个	120	
	警示牌	个	18	
4	土石方量	m ³	3.66	
5	用地面积			
	临时用地	亩	131.87	
	永久用地	亩	1.08	
6	输油管道带压封堵连头			
	DN400	处	2	
7	净空尺寸 3000×2000 箱涵	m	522	
8	净空尺寸 2500×2000 箱涵	m	462	
9	RCPII 1200×2000	m	78	
10	DRCPIII 1200×2000	m	97	顶管穿越麻赤路及 金康东路
11	管线回收及保护			
11.1	水泥砂浆灌注	m	5700	
12	油品回收及处理	t	564	
13	穿跨越工程			
	管材	/	/	/
	Φ406.4×10.3 L415M HFW 钢管材料 及组焊检验, 其中: 冷弯弯管 (R=40D) :	m	500	/
	Φ406.4×10.3 L415M HFW 钢管制作 及安装	个	2	/
	清管、测径、试压、干燥	m	500	1 次强度、2 次严 密

珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程

	焊接检验（100%X 射线及 100% 超声波）	口	54	/
	附属工程量	/	/	/
	警示牌	个	2	/
	里程桩	个	2	/
	警示带安装	m	20	/
	新修施工便道	m	200	/
	整修施工便道	m	200	/
	Φ406.4×10.3 L415M HFW 三层 PE 加强级防腐、补口补伤+环 氧玻璃钢	m	500	/
	河道赔偿	项	1	/
	防洪评价	项	1	/
二	线路管道外防腐部分			
1	非定向钻穿越段			
1.1	管道防腐			
	常温型加强级三层 PE(Φ406.4)防腐层 最小厚度 2.9mm	km	5.7	工厂预制
1.2	热煨弯管防腐	m	102	
	环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热 收缩带（普通型）			
1.3	管道补口防腐	处	650	Φ406.4×10.3mm
	环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热 收缩带（普通型）			
1.4	阴极保护系统调试及有效性评价	km	5.7	
	Φ406.4×10.3mm L415M 高频电阻焊钢管			
1.5	防腐层完整性检测	km	5.7	
	Φ406.4×10.3mm L415M 高频电阻焊钢管			
	热收缩带+环氧玻璃钢防护层			
三	阴极保护部分			
1	电位测试桩	套	10	Φ108×2500
2	电流测试桩	套	2	Φ108×2500
3	数字式万用表	只	1	业主日常管理
4	ZC-8 接地电阻测量仪	只	1	业主日常管理
5	电缆	m	296	测试桩用
	YJV22-0.6/1 1×6mm ²			
四	杂散电流部分			
1	交流排流措施	处	3	
	固态去耦合器	台	3	
	锌带，15.88mm×22.22mm	m	900	暂估
	电缆 YJV22-0.6/1 1×16mm ²	m	90	

2	检查片	处	3	
3	交流排流效果检测	km	6.8	
	Φ406.4×10.3mm L415M 高频电阻焊钢管			
4	直流干扰调查测试	km	6.8	
	Φ406.4×10.3mm L415M 高频电阻焊钢管			

3.2 施工过程及工程分析

3.2.1 施工过程

本项目改线管道工程施工过程概述如下：

- ①测量定线；
- ③ 清理作业带；
- ④ 待管材防腐绝缘后运到现场后，开始布管，组装焊接，无损探伤，补口，补伤及防腐检漏；
- ⑤ 在完成管沟开挖、道路穿越、河流穿越等基础工作以后，管道下沟，并分段试压，新旧管道封堵连头，通球扫线，阴极保护等；
- ⑤管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、地表植被及绿化；
- ⑥ 竣工验收。

本项目改线管道工程主要施工过程见图 3.2-1。

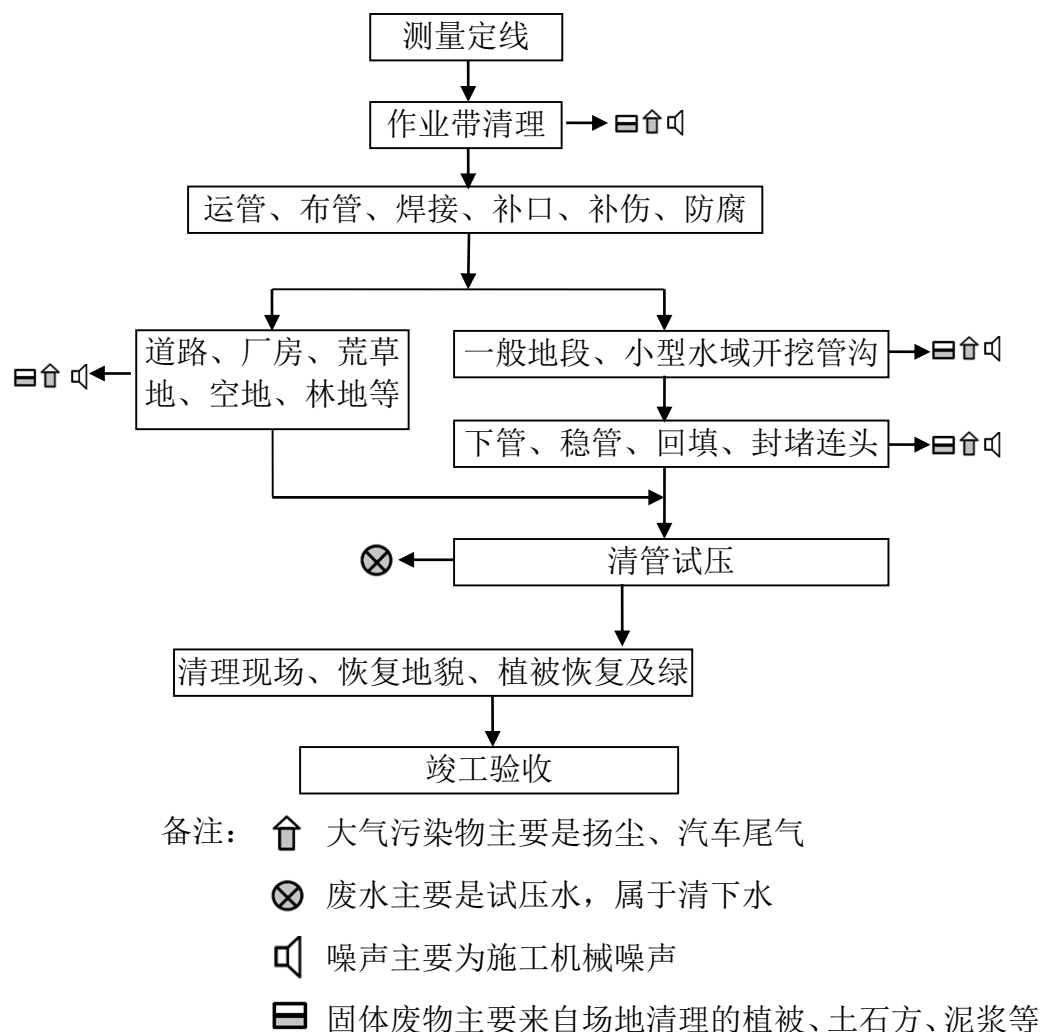


图 3.2-1 改线管道施工过程示意图

由上述施工过程分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是较为持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

3.2.2 主要施工工艺介绍

本工程沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。金康东路采用道路顶管穿越施工方式，G325 国道、瑞康路、赤岭路、湛江大道里程 K12+760、南通路和麻赤路处采用大开挖预埋钢筋砼套管。

3.2.2.1 大开挖穿越施工

本工程沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地和林地等，采取大开挖方式施工，管道

图 3.2-2 一般地段开挖穿越施工示意图

本项目施工作业带一般地段宽度 14m，施工困难地段作业带宽度 12m。此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（至管顶覆土）约 1.5m。管沟断面采用梯形，管沟沟底宽度 2.4m，边坡坡度为 1: 0.75。

在荒草地和林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，表层不小于 0.5m 深的熟土应靠边界线堆放，生土靠近管沟堆放，且堆土坡脚距沟边不小于 0.5m。管沟回填按生、熟土顺序堆放，以保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩。

3.2.2.2 道路顶管穿越施工

本次改线管道需穿越金康东路，采用顶管穿越道路的方式敷设。

本项目采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械

掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工穿越道路施工示意图见图 3.1-5。

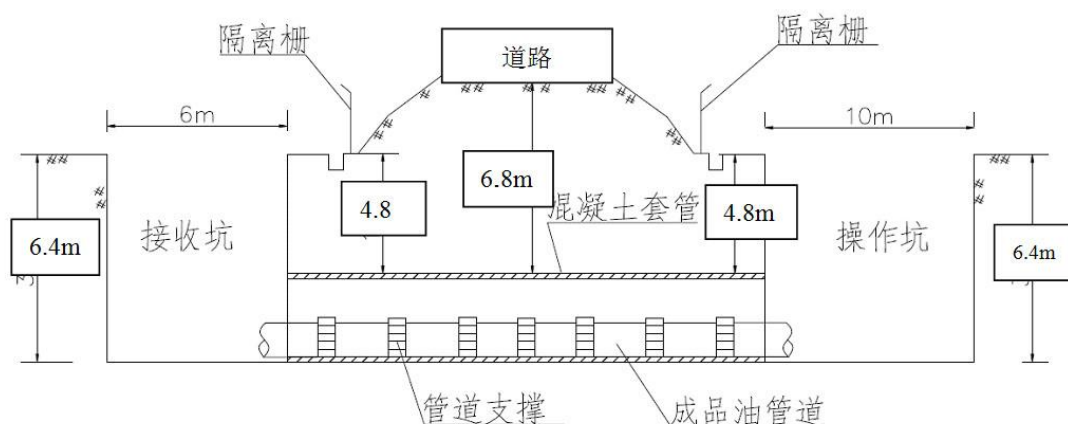


图 3.2-3 顶管施工穿越道路施工示意图

3.2.2.3 小型河流及排涝沟穿越施工

本项目不穿越大型河流，仅穿越北桥河，枯水期基本无水流，由于项目穿越施工均选在枯水期，采用直接开挖穿越方式。

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠/排涝沟采用导流围堰施工，一般选在枯水期进行。小型河流、沟渠采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸 措施；穿越小型河流时管道埋设在河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。小型河流两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m；穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见图3.1-3。

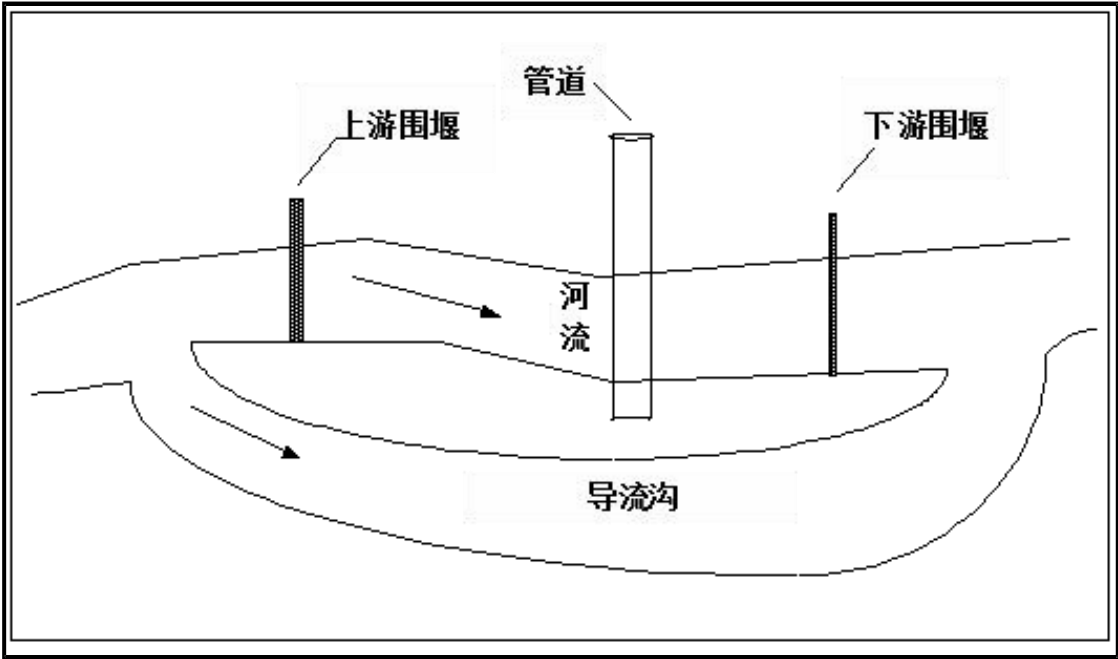


图3.2-3 小型河流及排涝沟导流围堰施工

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠(有水时),然后开挖河床管沟,采用管段上加混凝土压块进行稳管处理,管道埋深在河底稳定层中,其挖深根据工程等级与冲刷情况,一般按表确定。水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定,采用水下机械挖掘时,参数见表。回填物由下至上由细到粗,河床底砌筑干砌片石,两岸陡坡设浆砌块石护岸。

表 3.2-1 小型水域挖沟埋设穿越管管顶的最小埋深

类 别	大型(m)	中型(m)	小型(m)
有冲刷或疏浚水域,在设计洪水冲刷或规划疏浚线下	1.0	0.8	0.5
无冲刷或疏浚水域,在水床底面以下	1.5	1.3	1.0
河床为基岩,嵌入基岩深度	0.8	0.6	0.5

3.2.2.4 新旧管道封堵连头施工

管道封堵连头处理工艺是管道换管改线工程中一个非常重要的环节,本项目改线两端连头处采用带压封堵作业,以在尽量短的停输时间内,完成施工作业,主要步骤如下:

管道封堵连头施工主要步骤如下:

1、开挖作业坑

封堵点分上下游两处:封堵时,为了减少施工时间,两处采取同时封堵作业。

作业坑尺寸要求:10m 长,5m 宽。每处封堵作业坑分为封堵区和动火区,中间设隔离墙,每个区都设有 2 处逃生通道,通道宽度>1000mm,坡度不得大于 60°,呈阶梯

状（每步高 300mm，宽 1.2m）。

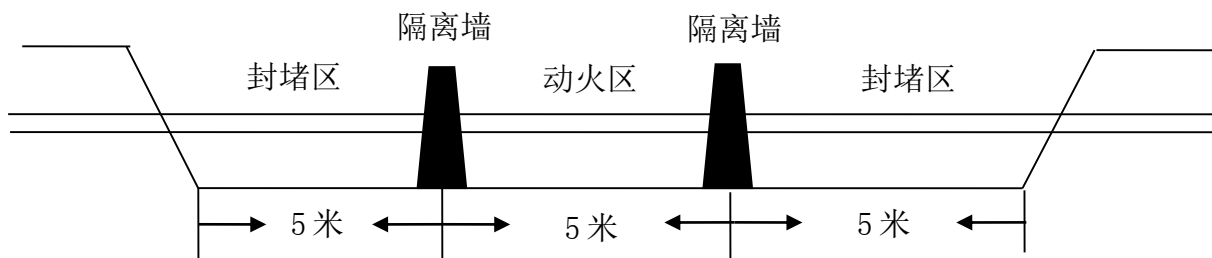


图 3.2-4 封堵作业坑示意图

2、在原管道连接处进行两端封堵；封堵完成后，对封堵管段内的油品进行回收；回收完成后，进行切割断管，并对封堵管段进行灌浆废弃处理。

①管道带压开孔

管道带压开孔是指在密闭状态下，以机械切削方式在运行管道上加工出圆形孔的一种作业技术。当在役管线需要加装旁管时，可采用管道带压开孔技术完成，既不影响管线的正常输送，又能保证安全、高效、环保的完成新旧管线的连接工作。管道开封堵孔目的在于管道在带压的情况下焊接封堵三通或四通后，按要求安装夹板阀、开孔机等设备，在管道上进行开孔，开孔为管道的等径孔，也就是开孔直径与管道内径一致，以便于管道封堵。

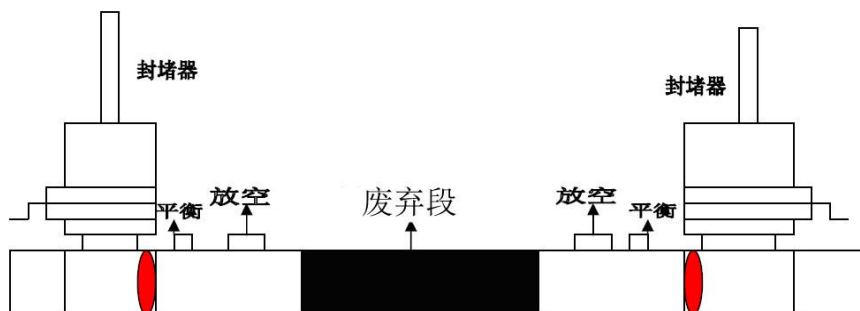


图 3.2-5 管道封堵作业示意图

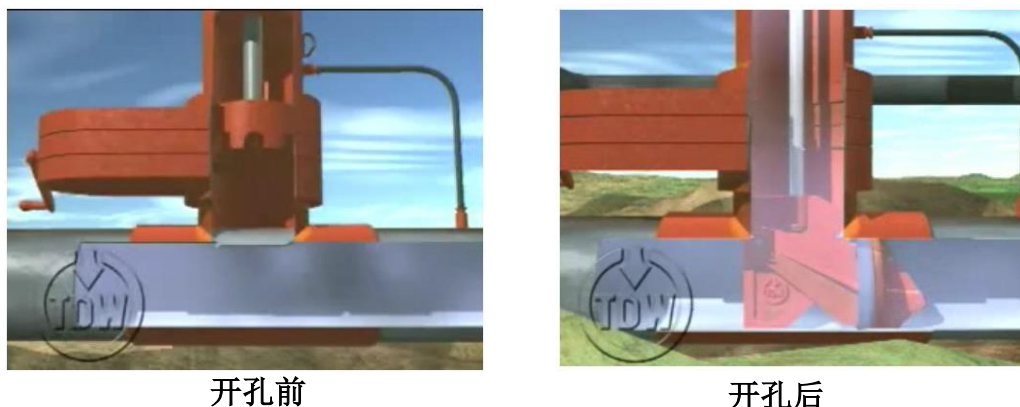


图 3.2-6 管道带压开孔示意图

②管道封堵

管道封堵采用皮碗式封堵方式，封堵孔只需要在管道上开等径孔，不需要截断，施工比较省时，具有封堵严密，承压高的特点。

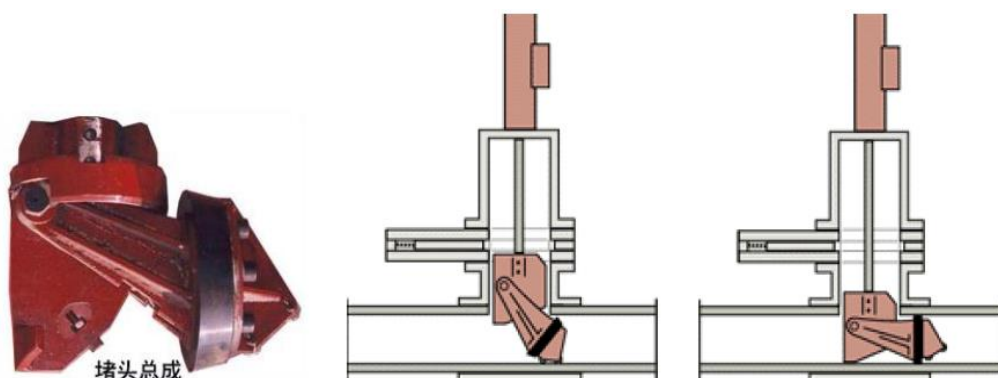


图 3.2-7 管道封堵作业示意图

③旧管道内油品回收

旧管道废弃前必须保证原管线内油品回收干净。油品回收先利用自吸泵将油品抽入油罐车，再采用氮气吹扫，用于回收部分不能自流的油品。回收的油品运送至湛江站三岭山油库油罐内。

④旧管道断管废弃

旧管道封堵及回收油品后，采用冷切割的方式进行断管，切割期间确保充足冷却水整个过程中不得中断，切割过程配备收油盆，在收油盆底部防渗土工膜，防止油品跑、冒、漏、滴污染土壤及地下水，断管完成后在废弃管道端安装法兰封死，即可实施旧管道废弃工序。

本项目旧管道废弃方案采用水泥灌浆固化。

水泥灌浆是目前国内外油气输送管道改线工程广泛用于旧管道废弃工程的工艺，例如中国石化管道储运有限公司南京输油处鲁宁线安全隐患整治工程、中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司、浙江石油分公司、管道储运分公司中石化北仑段石油化工管线安全隐患整改局部迁改工程，均采用该工艺对原有管道进行废弃。该工艺主要是采用膨胀水泥浆，从废弃管道一端注入，水泥浆流体填充整个管道，杜绝废弃管道再行使用，而且使得管道空间被水泥浆填满固化，没有产生油气挥发、着火爆炸的空间，另一方面管道内残留的极少量油泥也被水泥浆固化，消除了旧管道火灾、爆炸、泄露等安全和环境风险隐患。旧管道本身是钢结构管道，外面已经实施了防腐措施，废弃前管道内成品油已被油罐车抽走，并使用氮气车吹扫，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。

3、对新管道与原管道进行焊接施工；焊接完成后，对管道进行解封，并恢复地貌。

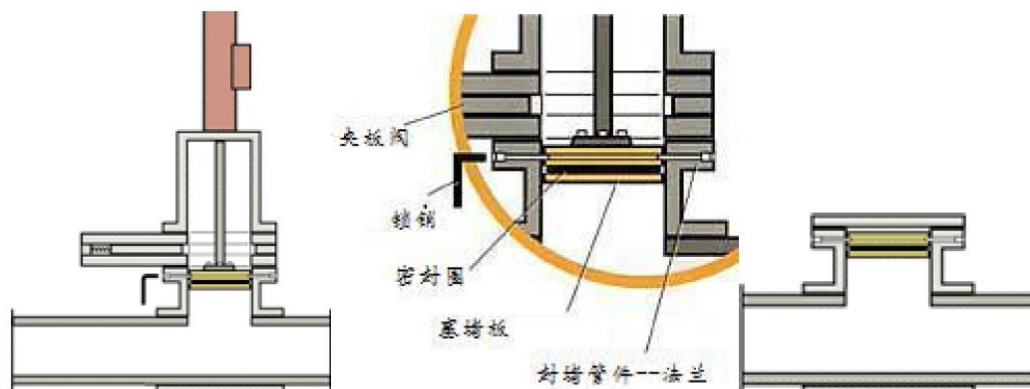


图 3.2-8 管道解封作业示意图

①新旧管道连头焊接

新旧管道的接头的连接采用对接焊进行焊接。

②管道解封

管道解封时，将封堵头缓慢提出后，拆除封堵器；待封堵器拆除后，进行塞堵作业，在堵塞上面装“O”型圈，再将下堵器安装在夹板阀上面进行塞堵，塞堵后将夹板阀拆下来，将管件盖上盲板。

3.3 施工期主要污染源强分析

本项目施工过程中产生的主要污染物为施工扬尘、机械设备废气；施工废水、设备清洗废水、施工人员生活污水；施工机械噪声；建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。施工期间的污染源强与施工队的人数、施工土方工程规模、机械设备、施工水平、施工期限等密切相关。

3.3.1.1 大气污染源源强分析

施工期大气污染物主要来源于施工扬尘和施工机械废气。

(1) 施工扬尘

本项目施工期的大气污染物主要是扬尘，管线施工过程中造成扬尘的主要污染源有：施工期场地清理、管沟开挖、运输车辆及施工机械行驶所带来的扬尘；施工材料及开挖弃土的装卸、运输、堆砌过程中造成扬起和洒落。

a、施工场地扬尘

施工期管沟开挖、回填等施工过程将造成施工作业场所地面粉尘浓度升高。

参考有关对土建工程现场的扬尘实测数据, TSP 产生系数为 $0.05\sim 0.10\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 考虑本项目区域的土质特点, 取 TSP 产生系数为 $0.05\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。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 14m, 每天 500m 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各标准段 TSP 的产生源强为 10.08kg/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 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$; 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。

b、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, 施工单位应作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, 采取用篷布遮盖或罐装等措施, 防止散落和飞扬。

(2) 施工机械废气

本项目施工过程中用到的机械, 主要有挖掘机、装载机、推土机等, 它们以柴油为燃料, 都会产生一定量的废气, 包括 NO_2 、 SO_2 、 C_mH_n 等, 但这种污染源较分散且为流动性, 污染物排放量不大, 表现为局部和间歇性, 考虑其量不大, 影响范围有限, 故可以认为其环境影响比较小, 在后面的评价中也不再予以考虑。

据类似工程监测, 在距离现场 50m 处, 一氧化碳、二氧化氮 1 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$, 日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$, 均可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值, 对周边大气环境的影响程度较轻。

3.3.1.2 水污染源源强分析

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工机械冲洗废水以及管道安装完后清管试压排放的废水。

(1) 生活污水

本项目施工期间的施工人员按照 30 人计算，不在项目内食宿，主要成分为 COD、氨氮、总磷、总氮 BOD₅ 等，根据施工人员来估算污水排放量、污染物排放量。生活污水排放量 Q_s 按下式计算：

$$Q_s = q_i \cdot V_i \cdot K$$

式中： Q_s —废水排放量， m^3/d ；

q_i —每人每天生活用水量；

V_i —施工人数，30 人；

K —废水排放系数，一般为 0.85；

根据《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)，用水定额按 40 升人·日，排污系数按 0.85 计，施工期间生活污水产生量为 $1.02m^3/d$ ，未经处理的施工人员生活废水一般为低浓度废水，废水中主要污染物浓度 COD、氨氮、SS 浓度分别为 250mg/L、25mg/L、150mg/L。

本项目施工队伍就近租住民房，不单独设置施工营地。同时，管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。因此，施工期间生活污水主要依托当地房屋现有的生活污水处理系统，对沿线环境的影响不大。

(2) 施工机械冲洗废水

施工过程开挖场地、地表径流冲刷浮土、施工设备使用时油污跑、冒、滴、漏产生的含油污水，施工现场使用的挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备在清洗维修过程中也会产生一定量的废水。

本项目施工期产生一定量的施工机械冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类。施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 10 辆（台），每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 $0.25m^3$ ，每日集中在晚上冲洗 1 次，冲洗废水量约 $2.5m^3/d$ 。施工期为 2 个月，按 60 天计，则施工废水为 $150m^3$ ，施工机械冲洗废水采用隔油沉砂处理后回用于混凝土养护用水、日常洒水降尘利用，不外排。

(3) 清管、试压排水

管道清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段清管、试压，管道工程分段试

压前应采用清管器进行清管，并不应少于两次，以开口端不排出杂物为合格。管扫线的合格标准：管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4 小时。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4 小时。穿越大、中型河流、铁路、二级（含）以上公路、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压 4 小时；严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4 小时。管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的洁净水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%。

本项目管线长度为 5.7km，内径为 508mm，则其试压水 739m³。试压水质为无腐蚀性洁净水。管道通水试压前采用临时清管器进行清管，清理管道内废渣后再通水试压，试压后产生的排水，只含有少量的铁锈、悬浮物，类比同类工程，水中的主要污染物为悬浮物（≤70mg/L），就近排入附近沟渠、河流等排水系统。

3.3.1.3 噪声源强分析

施工期场地的平整、管沟开挖、管材的运输、管道安装等施工过程中，各种机械、车辆使用过程会产生噪声污染，其排放强度根据机械、车辆和工具的型号有所不同，一般在 85~100dB(A)，具有间断性和暂时性。类比同类工程列出主要施工机械的噪声源强见表 4.3-1。

本评价类比湛江市建筑现场施工情况，选取各施工阶段主要产噪设备组合，其噪声源强参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中常见施工设备噪声源强（声压级）具体见表 2.2-5。运输车辆类型及其声级值见表 3.3-1。

表 3-3-1 各施工阶段的施工机械组合及其噪声源强

序号	噪声源	噪声强度（dB(A)）
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	电焊机	85
4	推土机	90
5	切割机	95
6	运输车辆	85
7	柴油发电机	100

3.3.1.4 固体废物

本项目施工期固体废物主要拆迁建筑垃圾、工程弃土、弃渣和生活垃圾等。

(1) 拆迁建筑垃圾

主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物，拆迁安置依托湛江大道工程，根据类似拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 （松方），则建筑拆迁将产生建筑垃圾 2050m^3 。

(2) 工程弃土、弃渣

管道施工的弃土也将对生态环境产生一定的影响，弃土主要是敷设管道本身置换的土方，即修建施工便道和场地、管沟开挖等过程产生的，若堆放不当，易引发水土流失。

本项目总挖方量约 3.01 万 m^3 ，借方量约 0.60 万 m^3 。本项目土方来自外购，不设取土场，施工结束后用于复耕和场地绿化表土回填。

(3) 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。按照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，生活垃圾以 $0.51\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，高峰期项目施工人数按 30 人计，则施工期产生的生活垃圾的量为 $15.3\text{kg}/\text{d}$ ，拟分类收集，交环卫部门清运。

3.3.1.5 生态环境影响分析

施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

①施工作业带清理、管沟开挖

管道经过的平原地区以农田为主，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 7m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。管道敷设过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃方将会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整也将产生弃石方，弃石方倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

②施工便道建设

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段，可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

（2）穿越工程

①穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

②项目管线经过少量冲沟和沟渠，均采用大开挖沟埋方式穿越。管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕比后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

（3）工程占地

项目占地分为永久占地和临时占地。本项目线路标志桩、测试桩及警示牌占地永久用地约 1.08 亩。临时占地约 130.56 亩，包括施工作业带、临时材料堆放场地，管道停输封堵场地和施工便道。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

3.3.1.6 社会环境影响分析

本项目施工过程中的社会环境影响主要体现以下方面：

①施工作业及临时占地占用农业用地，会带来农业损失补偿等问题。

②因施工造成沿线部分居民交通不便，影响居民的正常生活。

本项目施工期污染物的产生情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目施工期污染物的排放情况

类别	排放源	主要污染物	排放方式	排放量	污染防治措施
大气污染物	施工扬尘	TSP	间断	少量	采取围挡作业和洒水抑尘
	施工机械废气	NO ₂ 、SO ₂ 、C _m H _n	间断	少量	-
水污染物	施工人员生活污水	COD、氨氮、总磷、总氮、BOD ₅	间断	0	就近租住民房，依托当地房屋现有的生活污水处理系统
	施工机械冲洗废水	SS、石油类	间断	0	经隔油沉砂后回用于混凝土养护用水、日常洒水降尘利用
	清管、试压排水	SS、石油类	间断	739m ³	就近排入附近沟渠、河流等排水系统
噪声	各施工阶段的施工机械、运输车辆噪声	等效连续 A 声级	间断	84~95dB(A)	加强机械设备维护，避免夜间施工
固体废物	拆迁建筑垃圾	砖、钢筋、木材等	间断	2050m ³	运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理
	土石方	无弃土	间断	0	土方用于复耕和场地绿化表土回填
	生活垃圾	生活垃圾	间断	4.59t	交环卫部门清运处理

3.4 营运期主要污染源强分析

本项目输油管道采用密闭输送方式，项目仅是管道的局部改线工程，不涉及站场和储罐区的建设，管线地埋敷设，正常运行过程无噪声和“三废”排放。

事故状态下环境影响分析详见环境风险评价章节。

第四章 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

湛江市位于我国大陆最南端、广东省西南部，位置为东经 $109^{\circ}31'$ ~ $110^{\circ}55'$ ，北纬 $20^{\circ}12'$ ~ $21^{\circ}35'$ ，含整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望；西临北部湾，西北与广西的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与茂名市的茂南区和电白、化州市接壤。市区位于雷州半岛东北部，位置为东经 $110^{\circ}10'$ ~ $110^{\circ}39'$ ，北纬 $20^{\circ}51'$ ~ $21^{\circ}12'$ 。

4.1.2 地形地貌

台地地形是遂溪县地形的基本特征，中部较高，东北部有低丘陵，其余大部分为湛江组和北海组阶地，海拔 20~45m，地形变化不大，阶地面广阔而平坦，略有起伏，坡度一般在 5° 以下，属第四纪浅海沉积的低台地。东北有小片砂页岩底区突起，最高螺岗岭的海拔 23m，其次城里岭 184m，笔架岭 176m，马头岭 89m，属于玄武岩台地。湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100 米以下的台阶地。全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。

I 北部低丘陵区

地势最高为廉江市北部、西北部，以海拔 80~250 米的低丘陵为主，有湛江最高点双峰嶂(海拔 380 米)与数十座 100~300 米的峰岭并排，形成一道屏障。其余山地多呈馒头形小山丘，沟谷较宽，丘陵疏矮，起伏不大，坡度 8~15 度，相对高度在 30 米以下，海拔高度在 50~100 米之间，少数达 150 米。丘陵渐靠河谷，亦渐为低矮。其中穿插的沟谷，切割明显。

II 半岛缓坡台地

三面临海，台地略有起伏，无明显峰谷，地势较平缓，坡度 3~5 度。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高，地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭(海拔 223 米)、仕礼岭(海拔 226 米)、石卵岭(海拔 259 米)、石板岭(海拔 245 米)。螺岗岭以南地势平缓，东西部皆为台地，台顶平坦，周边较陡。

III 沿海平原区

以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1~4 度。滨海平原海拔 0.8~3 米。区内河流纵横交错。

4.1.3 地质构造

本项目所在区域大地构造属于雷—琼喜山沉降带湛江断陷区的东部。湛江断陷是雷州半岛新生代局部断陷，根据收集到的区域地质资料，区内第四纪地层发育，厚度达数百米，经现场地质调查，地表未发现构造形迹出露，区域稳定性较好。

4.1.4 地层岩性

根据所在区域勘察资料显示，揭露土层从上至下主要有新近人工回填的填土（Q_{4m1}）、湖泊相沉积的淤泥质粘土（Q_{4h}）、中更新统北海组陆相冲洪积的细砂（Q_{2al+pl}）、下更新统湛江组海陆交互相沉积的粘土和粉质粘土（Q_{1mc}）。以下按成因类型及岩土工程特性将上述岩土层划分为 5 个主层，各土层岩性特征及分布特点分述如下：

①填土（Q_{4m1}）：上部为红色中砂，下部主要由红色粉质粘土及粉土组成，松散，局部混杂较多碎砖块和中砂颗粒。场地内均有分布，底板标高-0.65~-4.35m 厚度 1.50~-4.30m，平均厚度 3.07m，标贯击数 N=3~7，平均标贯击数为 4.5。

②淤泥质粘土（Q_{4h}）：灰黑色，饱和，软塑，含较多腐殖质。呈透镜体状分布于 ZK3、ZK10 两钻孔所在地段，顶板标高为-0.65~1.87m，底板标高为-1.25~-0.67m，厚度 0.60~1.20m，平均厚度 0.90m，标贯击数 N=3.0。

③细中砂（Q_{2al+pl}）：灰白色、黄红色，饱和，松散，局部混杂少量粘粒，颗粒均匀。呈透镜体状分布于 ZK2、ZK4、ZK7 等钻孔所在地段，顶板标高为 2.00-2.62m，底板标高为 0.90~1.32m，厚度 1.10~1.70m，平均厚度 1.33m，标贯击 N=9~10，平均标贯击数为 9.5。

④粉质粘土（Q_{1mc}）：紫红色、红色、黄红色，湿，可塑，粘性较好，局部为粘土。场地内均有分布，顶板标高为-1.25~4.35m，底板标高为-5.80~-3.55m，厚度 3.90~7.90m，平均厚度 5.57m，标贯击数 N=5~11，平均标贯击数为 7.0。

⑤粘土（Q_{1mc}）：灰色，很湿~湿，可塑，粘性较好，间夹微薄层粉砂。均未钻穿，顶板标高为-5.80~-3.55m，最大揭露厚度 8.85m。标贯击数 N=4~6，平均标贯击数为 4.6。

4.1.5 气候气象

湛江市地处北回归线以南，属北热带海洋性季风气候，具有夏长冬暖，雨量充沛，冬季偶有奇寒，夏秋之间有台风，暴雨频繁等特点。

湛江市地处北回归线以南，属北热带海洋性季风气候，具有夏长冬暖，雨量充沛，冬季偶有奇寒，夏秋之间有台风，暴雨频繁等特点。

(1) 风

常年主导风向为东风。夏半年（4~9月）多东到东南风，冬半年（10~3月）多北风和东北风。每年7~9月有台风侵袭，最大风力达15级以上，风速大于50m/s（2015年10月5日）。全年平均风速为3.1m/s。

(2) 气温

年平均气温23.5℃，最高气温38.1℃，最低气温3.6℃。

(3) 气压

年平均气压1008.5毫巴。

(4) 湿度

年平均相对湿度81.6%。

(5) 降雨

湛江地处南海北部，属于海洋性季风气候。常年受冷空气、台风、热带云团、强对流等多种天气过程的影响，造成常年均有降水发生。降雨量主要集中在6—9月，这四个月的降雨量占全年的57.9%；12月至翌年3月是相对的旱季，降雨量仅占全年的10.7%。降雨量最多是9月，达236.2mm，最少是12月，仅15.5mm。年平均降水量为1660.4mm，最大年降水量为2344.3mm，最小年降水量为1068.5mm。

4.1.6 水文特征

1、地表水

全市辖区河流集雨面积在100平方公里以上的38条（属独流入海的23条），其中集雨面积1000平方公里以上独流入海的有3条。东部的鉴江，源于信宜县，经高州化州从吴川市黄坡出海，全长232公里，吴川市境内长46公里，其中一级支流袂花江源于电白县，经吴川市梅菪江入鉴江，全长112公里，吴川市境内长11.8公里；另一主要一级支流小东江源于高州市，经吴川市山脚入鉴江，全长67公里，吴川市境内长14.3公里。北部九洲江，源于广西陆川，经廉江市英罗港出海，全长162公里，其中廉江市境内长89公里。中部南渡河源于遂溪县，经雷州市双溪口出海，全长88公里，贯穿于雷州市。湛江市规划陆域内，且汇入湛江港湾的地表径流主要有遂溪河、赤坎江、百姓河、

文保河、绿塘河、南柳河。这六条溪流中，除遂溪河外，其余五条集雨面积都很小，一般仅在丰水期有一定的径流排放湛江港湾。

本项目管道穿越的水体——北桥河是赤坎区景观水体，也是赤坎区北部与麻章区地面径流汇集及泄洪、排污通道。其发源于洋尾村，流经大路前村、福建村，于鸭母港与南桥河汇合流入滨湖，全长 13.5 公里，平均坡降 1.85‰，流域 74.6 平方公里，平均河宽约 18m，平均水深约 1.5m，平均流速约 0.13m/s。

2、地下水

湛江市的地下水资源比较丰富，市区（包括郊区）现有 8 个地下水源地，开采资源浅层 112.5 万 t/d，中层 93.6 万 t/d，深层 42.9 万 t/d。

4.1.7 土壤植被

全市辖区的土壤具有三个特点：第一是土壤矿物风化彻底，土层深厚，组成土壤的矿物中钾长石、斜长石、辉石等原生矿物极少，高岭土、氧化铁等次生矿较多。第二是盐基物质高度淋溶，盐基饱和度低。不论何种母质形成的土壤，钾、钠、钙、镁等盐基物质均极度淋溶，表土层更甚。第三是富铝化程度高，酸度大，腐殖质的质量差。全市辖区水稻土面积 18.8 万公顷，旱坡地土壤面积 16.22 万公顷。

湛江市土地总面积 12470.5km²，土壤类型较复杂，可分赤红壤、红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土和水稻土等共 10 个土类。分布规律明显：赤红壤大约分布在北纬 21° 40′ 以北的地区，以南则为砖红壤，这两种土壤约占全市总面积的 63%，故本地有“红土地”之称；滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土分布在沿海一带地区；潮沙泥土则只分布在九洲江和鉴江沿岸两侧。

项目所在区域土壤的成土母质以滨海冲积物和浅海沉积物为主。滨海冲积物发育的土壤分布在沿海地带，浅海沉积物发育的土壤遍及全区，主要土壤类型有水稻土、砖红壤、菜园土、滨海沙土、滨海盐土和滨海盐渍沼泽土等。

4.1.8 自然资源

项目所在区域自然条件优越，物产资源丰富。盛产水稻、糖蔗、橡胶、剑麻、香茅、咖啡、红江橙、菠萝、西瓜、香蕉、龙眼、荔枝、芒果以及北运菜等，其中糖蔗种植面积 168.64 万亩，产量占全国七分之一，是全国糖类基地之一。湛江红江橙被列为“国宴佳果”。海产资源十分丰富。盛产珍珠、鲍鱼、对虾、龙虾、膏蟹、蚝、江瑶柱、石斑鱼、马鲛鱼、红鱼、墨鱼等优质海产品两百多种。湛江陆地有丰富的金银矿、金红石、钛铁矿、锆英砂、石灰石、高岭土、硅藻土、膨润土、花岗石、瓷土等矿产三十多种。

第五章 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018),本次环评主要通过收集分析湛江市环保局公开发布的年环境质量公报及环境空气质量现状数据,对本项目所在区域基本污染物的环境空气质量达标情况进行判断。

根据湛江市市区范围内6个国控空气质量自动监测子站(环保局宿舍、麻章区环保局、坡头区环保局、市环境监测站、霞山游泳馆和湛江影剧院)的自动监测数据统计,2018年湛江市市区环境空气质量总体保持优良,各监测子站SO₂、NO₂年均浓度值和第98百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准;PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度值和第95百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准,CO第95百分位数日平均质量浓度低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准,O₃第90百分位数8h平均质量浓度低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准,因此,湛江市市区范围内SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃污染物均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部2018年第29号)的二级标准,属于达标区。

表 5.1-1 区域环境空气基本污染物质量现状统计表

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率%	超标 率%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	60	9.4244	15.71	0	达标
	第98百分位数日平均质量浓度	150	23.576	15.72	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	37.7836	53.98	0	达标
	第95百分位数日平均质量浓度	150	71.6	47.73	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	13.5978	33.99	0	达标
	第98百分位数日平均质量浓度	80	27.432	34.29	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	26.3403	75.26	0	达标
	第95百分位数日平均质量浓度	75	54.52	72.69	0.27	达标
CO	第95百分位数日平均质量浓度	4000	910.6	22.77	0	达标
O ₃	第90百分位数8h平均质量浓度	160	145.22	90.76	6.85	达标

5.2 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.1 地表水环境质量现状监测

本项目采用现场监测的方法对本项目所在区域的地表水环境质量现状进行评价。委托广东中科检测技术股份有限公司于2020年12月29日~12月31日对本项目所在区域的地表水环境质量进行了现状监测。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)的要求以及评价工作等级,本项目共设3个地表水监测断面,分别为:W1北桥河、W2赤坎水库、W3赤坎水库引水渠。具体监测断面图见表5.2-1和图5.5-1。

表 5.2-1 地表水环境质量现状监测断面布设

监测点位	经度	纬度
W1 北桥河	110°19'5.53"	21°17'50.32"
W2 赤坎水库	110°20'29.26"	21°15'49.51"
W3 赤坎水库引水渠	110°20'28.99"	21°15'7.31"

(2) 监测项目

监测项目:水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、总磷、总氮、石油类,共计10项。

(3) 监测时间、频率及方法

监测时间:2020年12月29日~12月31日;

监测时间频率及方法:连续监测3天,每天采样1次。

(4) 监测分析方法

监测分析方法分析及检出限如表5.2-2所示:

表 5.2-2 监测分析方法及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
水温	GB/T 13195-1991《水质 水温的测定 温度计法或颠倒温度计测定法》	温度计	——	℃
pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2002 年 便携式 pH 计法(B) 3.1.6(2)	AZ-8603IP67 多功能防水手持水质测量仪表	——	无量纲
溶解氧	HJ 506-2009《水质溶解氧的测定 电化学探头法》	AZ-8603IP67 多功能防水手持水质测量仪表	——	mg/L

珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程

化学需氧量 (COD _{Cr})	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	滴定管	4	mg/L
五日生化需 氧量 (BOD ₅)	HJ 505-2009 《水质五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》	LRH-70 生化培养箱	0.5	mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	4	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质氨氮的测定 纳氏试剂 分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.025	mg/L
总磷	GB/T 11893-1989 《水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	SP-756P 紫外可 见分光光度计	0.01	mg/L
总氮	HJ 636-2012 《水质 总氮的测定碱性过硫酸 钾消解紫外分光光度法》	SP-756P 紫外可 见分光光度计	0.05	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分 光光度法 (试行)》	SP-752 紫外可见 分光光度计	0.01	mg/L

(5) 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见表 5.2-3。

。

表 5.2-3 地表水质现状监测结果表

5.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目附近水体为赤坎水库和北桥河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号）和《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》，赤坎水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。北桥河属于城市内河涌，是赤坎片区主要纳污、泄洪通道，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类水质标准。详见表2.4-2。

(2) 评价方法

① 一般标准指数法：

为评价水质现状，采用单项指数法，单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数，其公式为：

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

式中： P_i —第*i*种污染物的水质指数；

C_i —第*i*种污染物的实测值，mg/L；

S_i —第*i*种污染物的标准，mg/L；

②溶解氧的标准指数为：

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

或

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

式中：

$S_{DO,j}$ ——DO的标准指数；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），计算公式常采用：

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T} \quad , T \text{ 为水温, } ^\circ\text{C};$$

DO_j ——溶解氧实测值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的评价标准限值，mg/L。

③pH的标准指数为：

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

或

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的标准指数；

pH_j ——pH 的实测值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的值上限；

(3) 评价结果

本项目地表水现状调查的各评价因子的标准指数统计结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 地表水各评价因子的标准指数统计结果表

(4) 小结

由监测结果表明，监测断面 W1 北桥河的总氮指标出现超标，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。W2 赤坎水库总磷、总氮指标出现超标，W3 赤坎水库引水渠 BOD₅、氨氮、总磷、总氮指标出现超标，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。经现场勘察，周边居民的生活对水库的水质有有一定的影响。

总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量一般。

5.3 地下水环境质量现状监测与评价

5.3.1 地下水环境质量现状监测

本项目采用现场监测的方法对本项目所在区域的地下水环境质量现状进行评价。委托广东中科检测技术股份有限公司于 2020 年 12 月 30 日对本项目所在区域的地下水环境质量进行了现状监测。

(1) 监测布点

本项目评价范围内共设共设置 3 个水质监测点，6 个水位监测点，具体监测位置见表 5.3-1 和图 5.6-1。

表 5.3-1 地下水环境质量现状监测点位布设

监测点位	监测项目	经度	纬度
D1 洪屋下村	水质、水位	110°20'39.5"	21°15'1.11"
D2 沙墩村	水质、水位	110°19'35.28"	21°17'18.09"
D3 北罗坑村	水质、 水位	110°19'2.91"	21°17'34.48"
D4 云头村	水位	110°20'13.69"	21°15'34.96"
D5 赤岭下村 1	水位	110°19'24.7"	21°17'37.3"
D6 赤岭下村 2	水位	110°19'14.95"	21°17'21.06"

(2) 监测项目

监测项目：水温、pH、总硬度、NH₃-N、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、K⁺、Na⁺、Ca⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃²⁻、Cl⁻、SO₄²⁻，共 18 项。

(3) 监测时间、频率及方法

监测时间： 2020 年 12 月 30 日；

监测时间频率及方法：监测 1 天，采样一次。

(4) 监测分析方法

监测分析方法分析及检出限见表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 监测分析方法及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
水温	GB/T 13195-1991《水质 水温的测定 温度计法或颠倒温度计测定法》	温度计	—	℃
pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 便携式 pH 计法 (B) 3.1.6 (2)	AZ-8603IP67 多功能防水手持 水质测量仪表	—	无量纲
总硬度	GB/T 5750.4-2006 (7.1)《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》乙二胺四乙酸二钠滴定法	—	1	mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006 (1.1)《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》酸性高锰酸钾滴定法	—	0.05	mg/L
溶解性	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	JF2004	—	mg/L
总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	电子天平		
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
氯化物	HJ 84-2016《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》	CIC-D120	0.007	mg/L
硫酸盐		离子色谱仪	0.018	mg/L
硝酸盐			0.016	mg/L
(以 N 计)				

亚硝酸盐	GB/T 5750.5-2006 (10.1)	SP-722 紫外可见分光光度计	0.001	mg/L
(以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》重氮偶合分光光度法			
钾离子	HJ 812-2016《水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法》	CIC-D100	0.02	mg/L
钠离子		离子色谱仪	0.02	mg/L
钙离子			0.03	mg/L
镁离子			0.02	mg/L
碳酸根	DZ/T 0064.49-93	—	5	mg/L
碳酸氢根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》		5	mg/L
挥发酚	GB/T 5750.4-2006 (9.1)	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法			

(5) 监测结果

地下水环境质量现状监测结果见表 5.3-3、5.3-4。

表 5.3-3 地下水水位监测结果表

监测点位	井深 (m)	水深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
D1 洪屋下村	12.0	7.5	4.5	20.3
D2 沙墩村	8.0	5.5	2.5	18.3
D3 北罗坑村	9.5	5.8	3.7	19.4
D4 云头村	7.6	4.2	3.4	21.5
D5 赤岭下村 1	8.4	3.4	5.0	18.1
D6 赤岭下村 2	8.8	4.5	4.3	19.5

表 5.3-4 地下水质量现状监测项目及监测结果表

5.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459 号), 本项目所在区域的浅层地下水功能区划为“粤西湛江遂溪县城至河头分散式开发利用区 (H094408001Q02)”, 执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。详见表 2.4-5。

(2) 评价方法

1 一般标准指数法:

为评价水质现状, 采用单项指数法, 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数, 其公式为:

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

式中： P_i —第 i 种污染物的水质指数；

C_i —第 i 种污染物的实测值，mg/L；

S_i —第 i 种污染物的标准，mg/L；

②溶解氧的标准指数为：

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

或

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

式中：

$S_{DO,j}$ ——DO 的标准指数；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），计算公式常采用：

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}, \quad T \text{ 为水温，}^\circ\text{C}；$$

DO_j ——溶解氧实测值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的评价标准限值，mg/L。

③pH 的标准指数为：

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

或

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的标准指数；

pH_j ——pH 的实测值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的值上限；

(3) 监测结果分析

本项目地下水现状调查的各评价因子的标准指数统计结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 地下水各评价因子的标准指数统计结果表

(4) 小结

由监测结果表明，本项目所在区域地下水环境质量现状监测的全部指标均可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量一般。

5.4 声环境质量现状监测与评价

本项目采用现场监测的方法对本项目所在区域的声环境质量现状进行评价。委托广东中科检测技术股份有限公司于 2020 年 12 月 20 日~2020 年 12 月 31 日对本项目所在区域的声环境质量进行了现状监测。

(1) 监测布点及执行标准

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求及评价工作等级，在评价范围内共设 12 个监测点位，监测点位情况见表 5.4-1 和图 5.6-1。

表 5.4-1 声环境质量监测点布设

编号	名称	与项目位置关系	经度	纬度	执行标准
N1	广东省湛江市质量计量监督检测所	西 80m	110°20'27.77"	21°15'17.4"	2 类
N2	湛江机电学校	西 80m	110°20'12.3"	21°15'54.36"	1 类
N3	瑞云城市花园	东 80m	110°20'14.42"	21°16'2.99"	1 类
N4	湛江市技师学校	西 80m	110°19'52.42"	21°16'34.05"	2 类
N5	沙墩村	东 60m	110°19'42.39"	21°16'58.26"	2 类
N6	湛江市中医学校	西 70m	110°19'34.11"	21°17'2.1"	2 类
N7	赤岭下村 1	西 55m	110°19'17.16"	21°17'34.7"	2 类
N8	赤岭下村 2	东 70m	110°19'13.45"	21°17'32.23"	2 类
N9	南亚丽都	西 120m	110°18'56.16"	21°17'55.64"	2 类
N10	黎湛铁路与南通路交叉路口	东 35m	110°20'19.43"	21°15'48.88"	4b 类
N11	黎湛铁路与 S374 交叉路口	东 35m	110°19'51"	21°16'44.52"	4b 类
N12	黎湛铁路与 G325 交叉路口	东 25m	110°19'9.38"	21°17'47.68"	4b 类

(2) 监测项目

监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测时间、频率及方法

监测单位：2020 年 12 月 30 日~2020 年 12 月 31 日；

监测频率：续监测 2 天，每天采样两次（昼间、夜间），昼间：06:00~22:00；夜间：22:00~06:00。每个监测点的监测时间为 20 分钟；

监测方法：监测采用积分声压计测量等效连续 A 声级，测量仪器按声环境评价技术导则的要求选用 AWA6228 型多功能声级计。

(4) 监测结果及分析评价

本项目声环境质量监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 声环境质量监测结果表

由监测结果表明，N1、N2、N3、N4 和 N8 噪声值均出现超标，其余监测点噪声值均符合相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）。经现场勘察，湛江大道和城市花园正在施工阶段，且邻近道路，总体上项目所在区域声环境质量一般。

5.5 土壤环境质量现状监测与评价

5.5.1 土壤环境质量现状监测

本项目为输油管线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，属于环境生态影响型项目。根据《导则》，生态类项目主要监测 pH、含盐量，评价土壤的酸碱化指标和盐化指标。但是为了了解所在区域土壤是否受到本项目相关石油烃的污染，同步监测了石油烃。

本项目采用现场监测的方法对本项目所在区域的土壤环境质量现状进行评价。委托广东中科检测技术股份有限公司于 2020 年 12 月 30 日对本项目所在区域的土壤环境质量进行了现状监测。

(1) 监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求，结合项目所在地块及周边的土壤现状，本次土壤环境现状调查共设置 7 个点，具体监测位置见表 5.5-1、图 5.6-1。

表 5.5-1 土壤环境质量现状监测点位布设

监测点编号	经度 (°)	纬度 (°)	布点类型	监测项目
S1	110°20'31.05"	21°15'17.66"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
S2	110°20'0.45"	21°16'24.68"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质

S3	110°18'59.62"	21°18'0.05"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
S4	110°19'23.95"	21°17'13.99"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
S5	110°20'3.2"	21°16'10.22"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
S6	110°20'32.82"	21°15'24.56"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
S7	110°19'1.17"	21°17'49.62"	表层样点	pH、含盐量、石油烃和表 C.1 土壤理化性质
表层样：在 0~0.2m 取样；				

(2) 监测时间、频率及方法

监测时间：2020 年 12 月 30 日；

监测时间频率及方法：调查时期：进行一期调查。采样频率：监测一次。每个点采 1 个表层样，采样深度 0.2m。

(3) 监测分析方法

监测分析方法分析方法及检出限见表 5.5-2 所示。

表 5.5-2 监测分析方法及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	NY/T1121.2-2006《土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定》	pHS-3E pH 计	——	无量纲
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ1021-2019《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》	GC9720Plus 气相色谱仪	6	mg/kg
全盐量	LY/T1251-1999《森林土壤水溶性盐的测定》 电导法 3.2	JF2004 电子天平	——	g/kg
氧化还原电位	HJ 746-2015《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》	SX712 便携式 ORP 计 (氧化还原电位)	——	mV
阳离子交换量	NY/T 295-1995《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	滴定管	——	cmol/kg (+)
饱和导水率	LY/T 1218-1999《森林土壤渗滤率的测定》	——	——	mm/min
土壤容重	NY/T 1121.4-2006《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》	ESJ205-4 电子天平	——	g/cm ³
孔隙度	LY/T 1215-1999《森林土壤水分-物理性质的测定》	JJ500 电子分析天平	——	%

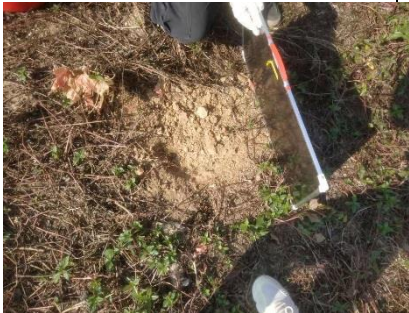
(4) 理化特性调查结果

本项目土壤理化特性调查见表 5.5-3。

表 5.5-3 土壤理化性质表

表 5.5-4 土壤剖面图

点位	景观图片	土壤剖面	层 次
S1			0-0.2 米表层，中壤土、浅黄、无根系，团块状，砂石含量 17%
S2			表层 0-0.2 表层、砂壤土、灰褐色、无根系、团粒状、砂石含量 35%
S3			0-0.2 米表层，中壤土、浅黄、少量根系，团块状，砂石含量 15%
S4			0-0.2 米表层，中壤土、灰黑、少量根系，团块状，砂石含量 13%

S5			0-0.2 米表层，轻壤土、灰褐、多量根系，团块状，砂石含量 21%
S6			0-0.2 米表层，轻壤土、棕黄、少量根系，团块状，砂石含量 23%
S7			0-0.2 米表层，中壤土、浅黄、少量根系，团块状，砂石含量 16%

(5) 监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 5.5-5。

表 5.5-5 土壤质量现状监测项目及监测结果表

5.5.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目为输油管线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，属于环境生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）判定生态影响型敏感程度。各监测点石油烃参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污

染风险管控标准（试行）(GB36600—2018)表 2 建设用地土壤污染风险筛选值。

（2）评价结果

1) 干燥度 a

根据杜陵水文站 1980 年~2010 年实测蒸发资料，杜陵站实测多年平均蒸发量 1159mm，折算得出湛江市多年平均水面蒸发量为 1135mm，所在区域多年平均降水量为 1630mm，则计算得出项目所在区域干燥度 $a=0.696$ 。

2) 土壤酸化、碱化强度

由监测结果可知，项目所在区域土壤 pH 值在 6.27~6.61 之间，属于无酸化或碱化土壤。

3) 土壤盐化

由监测结果可知，项目所在区域土壤含盐量在 1.22~1.79g/kg，属于轻度盐化土壤。

4) 石油烃

土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，详见表 5.5-7。

表 5.5-7 土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）的标准指数统计结果表

（3）评价小结

由监测结果表明，项目所在区域属于无酸化或碱化土壤，属于轻度盐化土壤，土壤干燥度 $a=0.696$ 、土壤含盐量=1.22~1.79<2g/kg、pH 值=6.27~6.61，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型敏感程度分级表，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感。本项目各监测点的石油烃（C₁₀-C₄₀）的浓度值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB36600—2018)表 2 建设用地土壤污染风险筛选值。本项目原有管道有着可靠的防腐、阴极保护等安全措施，并设置了严格管道巡查制度，定期通球扫线，检查管道有无裂纹损坏，珠三角成品油管道自 2006 年运行以来，从未发生泄露事故，结合现状土壤质量调查结果，本项目原有管道对所在区域土壤环境质量没有产生污染，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

5.6 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》（HJ19-2011）要求，结合工程特点、所在区域环境状况、评价等级及生态环境整体性分析，生态评价主要评价因子为植被破坏，本项目生态环境现状调查范围为项目周边 200m 以内的区域。

据调查，项目所处区域为已经完全处于人类开发活动范围内，无原始植被生长和珍

稀野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。

5.6.1 植被生态环境现状调查与评价

根据现场调查，项目周边区域无原始天然植被，无国家一、二类动植物保护物种。项目附近区域植被系统现状主要为人工种植的芭蕉树、等。群落类型主要为：

1 栽培植被

项目区域栽培植被主要包括人工种植的芭蕉树等经济作物；

2 植被

项目地块基本不存在原始野生植被，多为灌草丛植被（簕仔树、鸡矢藤、鸡眼藤、马樱丹、加拿大蓬、白花鬼针草、狗牙根、马唐、蟋蟀草等，伴生杂草）。

以上调查看到的植物都是华南地区常见物种，以桉树和草本植物种类最多，本项目评价范围内不涉及古树及国家珍稀濒危保护植物。

5.6.2 动物资源现状调查与评价

本次陆生动物资源调查主要是包括受人为影响干扰的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、昆虫类等。

调查结果表明，项目地块动物以蜻蜓、螳螂、蚊、蝇、蜜蜂等昆虫和少量的鸟类及鼠类等为主，未见其他大型兽类。

本项目沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，植物群落结构简单，没有珍稀濒危的保护植物种类和国家重点保护的野生植物，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，未发现受保护的濒危野生动物。

本项目沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，植物群落结构简单，没有珍稀濒危的保护植物种类和国家重点保护的野生植物，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，未发现受保护的濒危野生动物。



图 5.1-1 土壤、地下水、地表水监测点位图



图 5.1-2 噪声监测点位分布图

第六章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

6.1.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1.1 湛江市 20 年以上的主要气候统计资料

一、气象资料来源及代表性分析

湛江市气象站为基准站,位于湛江市霞山区,距本项目地约 20km, 110.3 °E、21.15 °N, 海拔高度 53.3m, 于 1951 年 1 月设立, 观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等观测项目。湛江市气象站距规划区距离小于 50km, 符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。地面气象观测资料采用湛江市气象观测站的资料。

二、长期气象要素统计

调查收集湛江市气象站近二十年的主要气候统计资料, 包括年平均风速和风玫瑰图, 最大风速与月平均风速, 年平均气温, 极端气温与月平均气温, 年平均相对湿度, 年平均降水量, 降水量期限, 日照等。

湛江地处于北回归线以南的低纬地区, 属北热带亚湿润气候, 终年受热带海洋暖温气流活动的制约, 北方大陆性冷气团的参与, 形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害, 雷暴频繁, 旱季长, 雨量集中, 夏长冬短而温和, 夏无酷暑, 冬无严寒, 冰霜罕见。

项目濒临南海, 属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点, 常年气候温和, 日照充足, 雨量充沛。冬季受东北季风影响, 夏季多受偏南季风 控制。每年 7~9 月受台风和暴雨影响。根据湛江气象站近 20 年来气象观测资料 进行较全面的统计, 其结果见表 6.1-1。可见, 当地降雨量较大, 年平均风速较大, 静风频率很低。

表 6.1-1 湛江气象站近 20 年的主要气候资料统计结果

序号	气象要素	单位	平均 (极值)	序号	气象要素	单位	平均 (极值)
1	年平均气压	Hpa	1008.2	9	雾日	Day	12
2	年平均温度	°C	23.5	10	年平均风速	m/s	3.1
3	极端最高气温	°C	38.1	11	最大风速	m/s	15.1
4	极端最低气温	°C	2.8	12	静风频率	%	1
5	年平均相对湿度	%	82	13	年日照时数	H	1901

6	最大年降雨量	Mm	2411.3	14	日照百分数	%	42
---	--------	----	--------	----	-------	---	----

1) 温度

湛江市多年各月平均气温变化情况见表 6.1-2 和图 6.1-1。湛江市多年平均温度为 23.5℃，4-10 月的月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 29.0℃，1 月份平均温度最低为 16℃。

表 6.1-2 湛江市 20 年各月平均温度变化统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气温	15.7	17.2	19.7	23.9	27	28.6	29	28.4	27.3	25.3	21.8	17.8	23.5

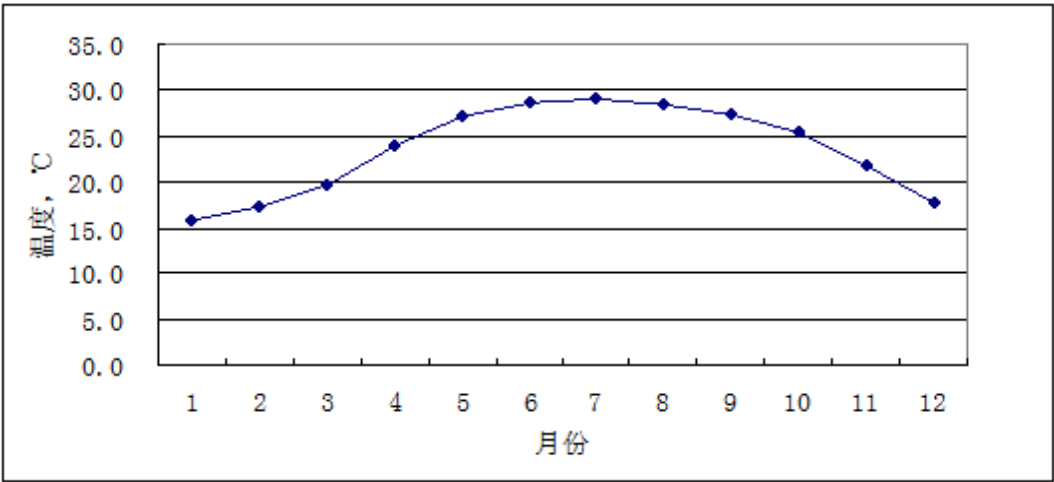


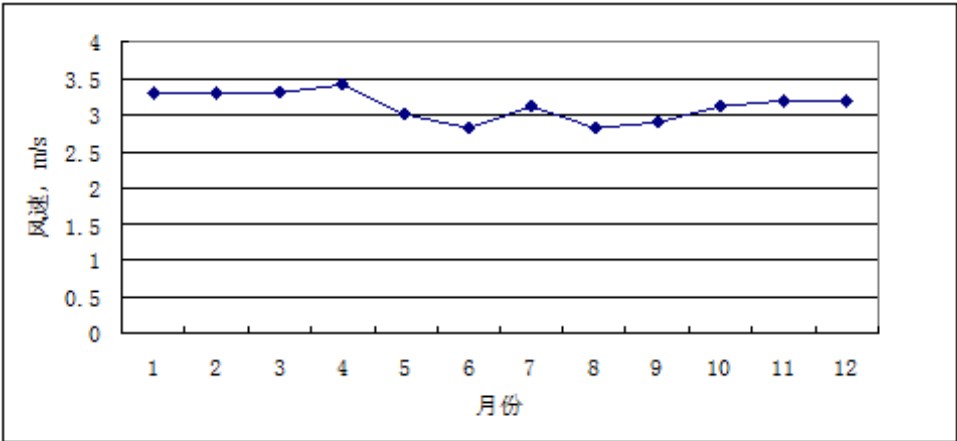
图 6.1-1 湛江市 20 年各月平均温度变化曲线图

2) 风速

多年各月平均风速变化情况见表 6.1-3 和图 6.1-2。湛江市多年平均风速为 3.1m/s，3、4 月份平均风速最大为 3.3m/s，8 月份平均风速最小为 2.8m/s。

表 6.1-3 湛江市 20 年各月平均风速变化统计表 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
风速	3.3	3.3	3.3	3.4	3	2.8	3.1	2.8	2.9	3.1	3.2	3.2	3.1



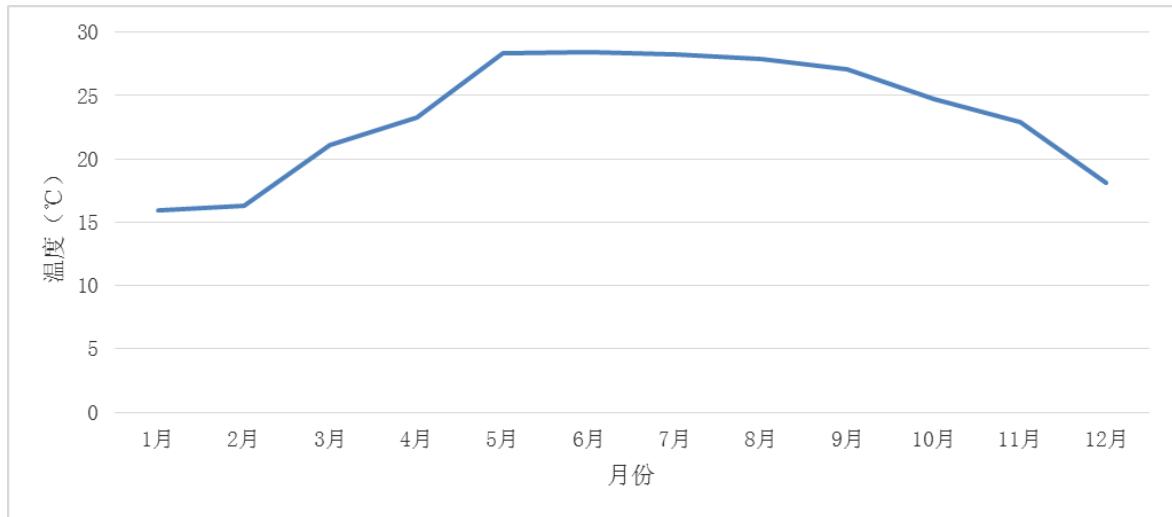


图 6.1-4 湛江市 2018 年各月平均温度变化曲线图

2) 年平均风速月变化统计

湛江市气象站 2018 年各月平均风速见表 5.2-6 和图 5.2-6。

表 6.1-6 湛江市 2018 年各月平均风速变化统计表 单位: m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	3.84	2.9	3.17	3.09	2.45	2.47	2.82	2.34	2.37	2.61	2.75	3.09

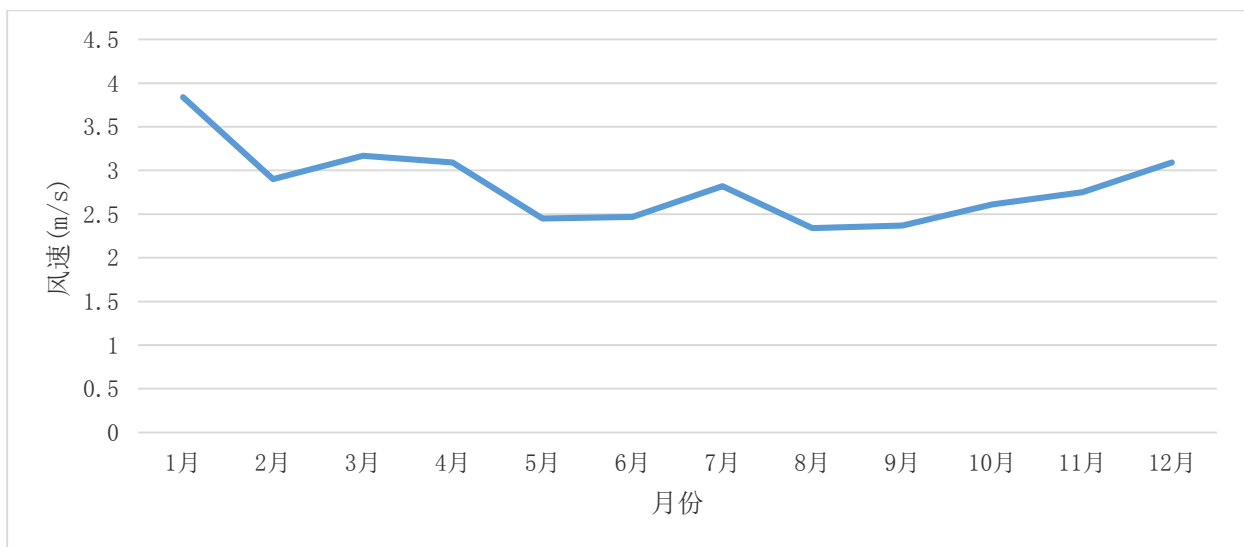


图 6.1-6 湛江市 2018 年各月平均风速变化曲线图

3) 年均风频的月变化、季变化及年均风频统计

湛江市 2018 年年均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2-7 和图 5.2-7。

表 6.1-7 湛江市年均风频的月变化、季变化及年均风频（2018 年）

风频(%)\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	13.04	4.44	4.97	16.26	40.19	8.2	1.88	0.27	0.4	0.13	0.13	0	0.13	0.54	0.94	8.47	0
二月	21.73	5.65	5.95	12.95	27.38	12.65	2.98	1.64	0.6	0.15	0.45	0.15	0.15	0.6	0.89	5.65	0.45
三月	6.99	2.96	4.84	8.74	39.52	25.81	6.05	1.88	0.67	0	0.27	0	0	0	0.27	2.02	0
四月	6.53	3.89	3.89	10.42	29.17	26.67	10.83	2.64	1.11	0	0.14	0	0.14	0	0.83	3.75	0
五月	3.76	2.82	2.02	3.63	15.32	17.74	23.25	11.96	7.93	2.82	1.48	0.81	1.08	2.55	1.48	1.08	0.27
六月	4.86	4.44	4.17	5.69	8.75	8.61	12.78	3.89	4.31	4.58	7.92	6.25	6.67	8.75	4.44	3.61	0.28
七月	0.54	3.36	10.89	15.86	23.12	12.5	10.75	3.9	4.84	4.97	4.84	1.48	0.81	0.67	0.54	0.4	0.54
八月	5.91	5.38	3.09	3.9	5.51	5.65	6.18	4.3	4.7	3.63	5.11	7.66	9.41	16.13	8.33	4.84	0.27
九月	10.56	5.28	5.83	5.14	10.28	14.58	10.56	3.75	2.5	1.94	2.08	2.92	3.33	7.36	7.36	6.39	0.14
十月	18.41	10.22	7.12	9.27	22.58	16.53	3.49	0.94	0.94	0	0	0	0.13	0.54	1.48	8.2	0.13
十一月	15.56	7.36	8.33	14.03	37.92	9.44	2.08	0.69	0.14	0	0	0.14	0	0	0.83	3.47	0
十二月	26.34	8.2	4.17	11.69	27.28	9.54	0.81	0	0.27	0	0	0	0	0.27	1.21	10.22	0

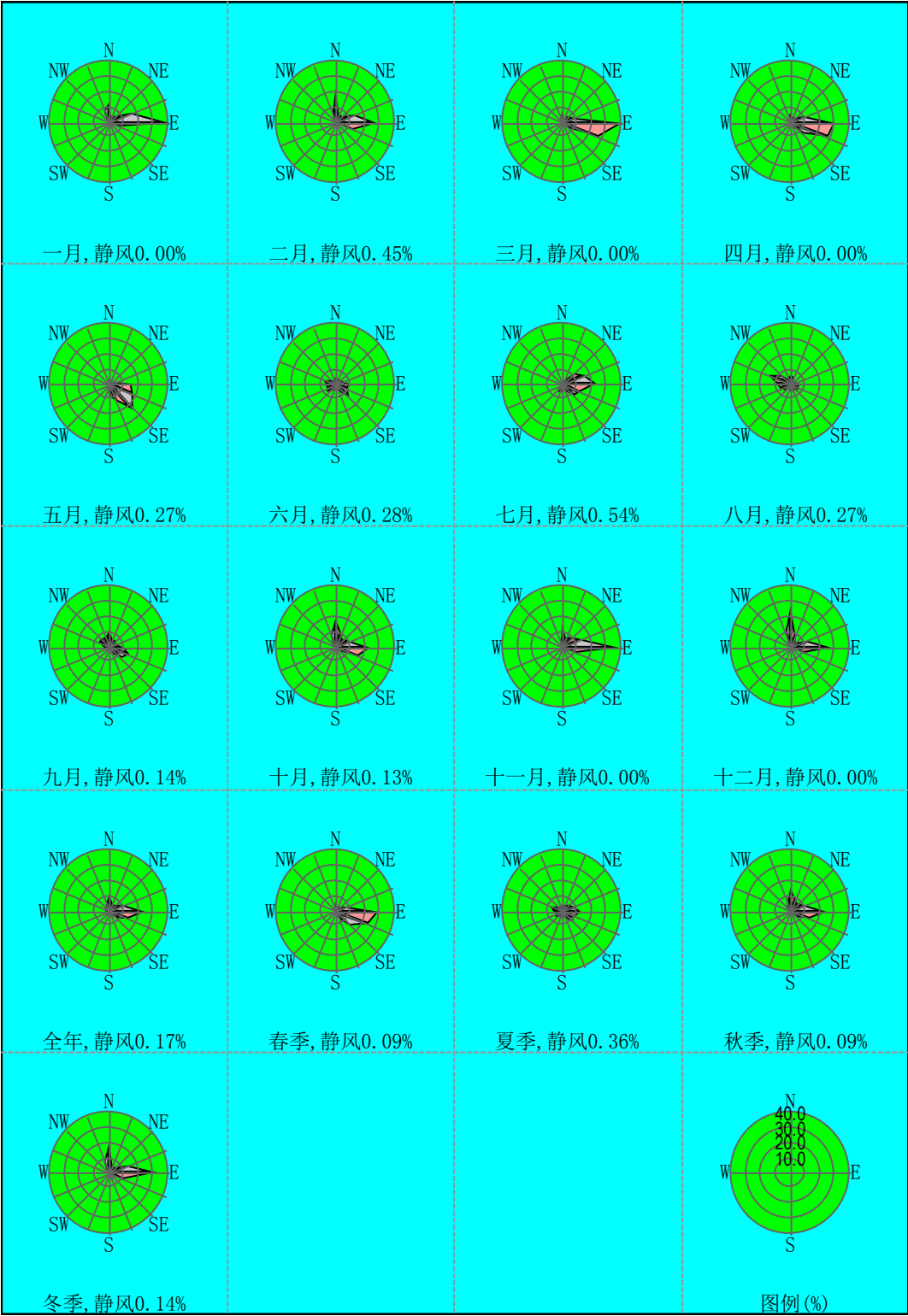


图 6.1-7 湛江市 2018 年地面风向玫瑰图

4) 季小时平均风速的变化统计

湛江市 2018 年季小时平均风速的变化统计见表 5.2-8 和图 5.2-8。

表 6.1-8 湛江市 2018 年季小时平均风速日变化

风速(m/s)\小时(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	2.73	2.96	3.09	3.25	3.3	3.45	3.67	3.61	3.68	3.31	3.05	2.89
夏季	2.38	2.67	2.89	3.22	3.15	3.22	3.19	3.27	3.31	3.02	2.69	2.43
秋季	2.58	2.94	3.12	3.15	2.97	3	3.02	2.99	2.83	2.61	2.35	2.15
冬季	3.2	3.36	3.56	3.68	3.77	3.82	3.75	3.79	3.6	3.35	3.11	3
风速(m/s)\小时(h)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	2.59	2.6	2.63	2.7	2.7	2.57	2.58	2.42	2.48	2.5	2.44	2.46
夏季	2.35	2.2	2.09	2.11	2.09	2.07	2.01	2.03	2.12	2.2	2.17	2.15
秋季	2.23	2.31	2.22	2.23	2.33	2.29	2.23	2.28	2.41	2.53	2.55	2.53
冬季	2.97	3.08	3.13	3.03	3.2	2.99	3.1	3.07	3.27	3.17	3	2.96

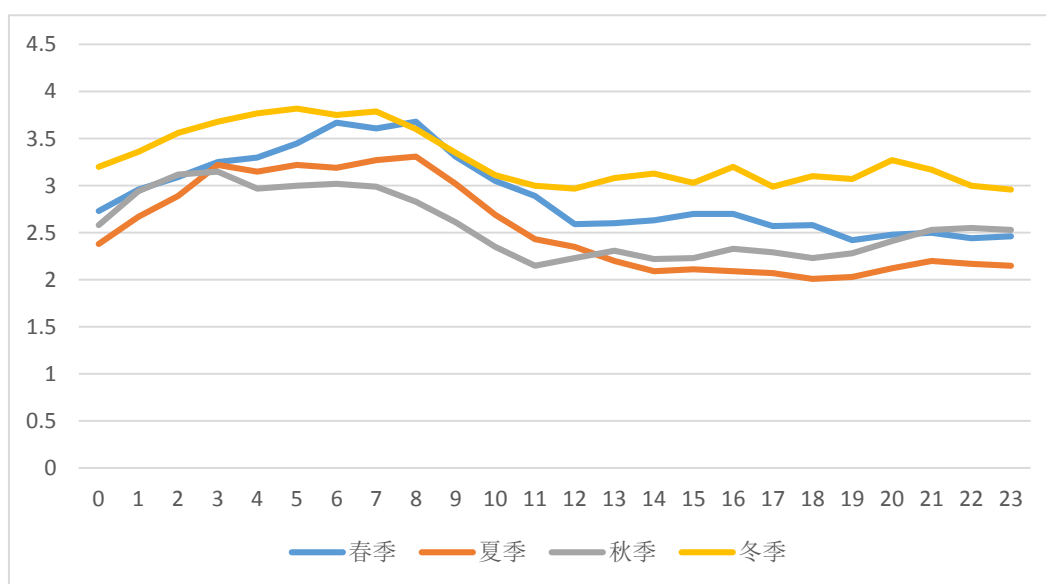


图 6.1-8 湛江市 2018 年季小时平均风速的变化图

6.1.1.2 施工期大气环境影响分析

本项目改线管道施工期间产生的废气主要来自场地清理、管沟开挖、土石方堆放、运输车辆及施工机械行驶等产生的扬尘（粉尘），还有施工机械废气。

（1）施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要包括施工场地扬尘和运输扬尘。

a、施工场地扬尘

施工场地扬尘主要产生于基础土方挖掘、堆放、回填和清运过程；建筑材料（石灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘。

根据国内外的有关研究资料，施工场地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。国内外的研究结果和类比研究表明,在起动风速以上,影响起尘量的主要因素分别为:防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料(铲车2台、翻斗自卸汽车6台/h),在一般气象,平均风速2.5m/s的情况下,建筑工地内PM₁₀浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍,施工扬尘影响强度和范围见下表6.1-9。

表 6.1-9 施工扬尘浓度变化及影响范围

距现场距离 (m)	10	30	50	100	200
PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

由于距离的不同,其污染影响程度亦不同。一般而言,在扬尘点下风向0~50m为重污染带,50~100m为较重污染带,100~200m为轻污染带,200m以外对大气影响甚微。由此可见,在一般气象条件下,建筑施工扬尘的影响范围一般在100m以内。而在不利的扩散条件下(比如大风条件),影响范围、影响程度会更大。项目施工期产生的扬尘产生对敏感点的居民有一定影响,但项目施工期将严格采取围挡、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。

b、车辆运输扬尘

车辆运输扬尘主要产生于物料运输车辆造成的道路扬尘(包括施工区内工地道路扬尘和施工区外道路扬尘)。

施工区车辆的出入也引起环境空气污染。对环境产生的影响主要来自车轮将场内的泥土带到附近的公路上(尤其在下雨的天气中),一旦泥土上了路面,在晴好的天气中,被过往的机动车辆反复扬起,引起的扬尘将产生较大的环境空气污染。

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。一般情况,在自然风的作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在100m以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘,每天洒水4~5次,扬尘减少70%左右,施工场地洒水试验结果见表6.1-10。

表 6.1-10 施工场地洒水试验结果

距现场距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可见,实施每天洒水4~5次,可有效控制车辆扬尘,将TSP污染大幅度缩小,通过洒水,加强施工期管理等措施。

针对项目施工产生的扬尘,建设单位拟采取的措施包括:

1、制订完善的施工计划和合理组织施工进度，缩短工期和避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，当冬季风力达到4级以上时停止施工；

2、施工场地配备洒水工具，定期对工地及进出工地的路面、运输车辆洒水、冲洗，保持场地的路面和空气具有一定湿度，防止浮尘，在大风日加大洒水量和洒水次数等。

3、加强运输车辆管理，所有来往施工场地的多尘物料均使用帆布覆盖，运输车辆进出工地均低速或限速行驶，减少汽车行驶扬尘。

施工扬尘与风速、风向、空气湿度等气象条件有关，其影响范围一般在下风向100m内。距离本项目最近的敏感目标是，位于项目的上风向，下风向最近敏感目标是，在项目加强加强施工期管理，严格落实施工期扬尘控制措施的基础上，本项目施工期扬尘对所在区域环境影响不大。

（2）施工机械废气环境影响分析

本项目施工过程用到的施工机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等机械，施工过程中会产生一定量机械废气，运输车辆也会产生汽车尾气，包括CO、THC、NO_x等。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。考虑其排放量不大，影响范围有限，其对环境影响较小。

此外，管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为SO₂、NO₂、C_mH_n等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此，对局部地区的环境影响较轻。

综上所述，本项目管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，在施工单位加强施工管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施时，管道施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低；本项目道路运输扬尘将对运输路线经过的敏感点产生一定影响，因此施工单位须加强运输车辆管理，控制行驶车速，车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，同时道路须定时洒水抑尘，在以上措施基础上可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响，影响程度在可接受范围内。

6.1.2 地表水水环境影响预测与评价

施工期水环境影响主要来自于施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工机械冲洗废水以及管道安装完后清管试压排放的废水。

（1）施工机械冲洗废水

本项目穿越北桥河，枯水期基本无水流，施工作业一般选择在枯水期进行，此时水量小，方便施工，一般 3~5 天即可完成，影响是短期的和局部的。对于直接开挖管沟法，这种短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显的影响。大开挖施工期间将穿越处的河流堤岸完全破坏，施工完成后，施工方将对河流堤岸进行完全修复，确保堤岸防洪水平不低于施工前水平。

施工废水主要是施工过程中地基开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水以及施工机械跑、冒、滴、漏的污水。泥浆废水颗粒物浓度较高，会造成水体 SS 浓度的增高，项目建设期如遇到暴雨，施工场地裸露的地面也会产生一定量的泥浆水。

施工期通常难以建立完善的排水系统，项目拟在施工场地周围设置隔油沉砂，项目施工期产生的施工废水经过隔油沉砂后回用于施工场地的洒水降尘，不外排，施工期为短暂的，不会对附近水体产生影响。

（2）清管、试压废水

施工期管道清管、试压采用无腐蚀性的清洁水分段进行。经估算，本工程清管、试压废水排放量约 739m³。清管、试压水主要含少量铁锈和泥沙等悬浮物（≤70mg/L），没有其他污染物。由于清管、试压排水水质较清洁，这部分废水就近排入附近沟渠等，对周边水环境影响很小。

（3）生活污水

生活污水的主要污染物是 COD、SS、氨氮和动植物油。本项目施工队伍就近租住民房，不单独设置施工营地。同时，管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。因此，施工期间生活污水主要依托当地房屋现有的生活污水处理系统，对沿线区域的地表水环境影响较小。

综上所述，施工期施工废水如果不经处理或处理不当，会污染周边区域水环境。所以，对施工场地所产生的污水应加以管理、控制，不能随意直排。施工场地应该设置临时隔油沉淀池生产废水进行处理后回用，不外排。同时，对隔油沉淀池加设防渗层，防止废水在收集时发生渗漏。合理安排施工计划、施工程序，减少在雨季进行场地的开挖。因此，施工期废水对周边水环境的影响比较小。

6.1.3 地下水环境影响分析

6.1.3.1 地下水水文地质

1、水文地质概况

本项目及周边均为第四系所覆盖，地层的成因类型有冲积、洪积、火山堆积、湖沼堆积及残积等。地层岩性如下：更新统湛江组（ $Q_1^{mc_z}$ ）：砂层与粉质粘土和玄武质火山岩互层；更新统北海组（ $Q_2^{pal_b}$ ）：岩性较稳定，以砾石和粘土质砂为主，局部为粉质粘土；更新统湖沼相（ Q_3^{fl} ）：岩性为灰、深灰、灰黑色淤泥质粘土夹炭质粘土和泥炭土；全新统残积相（ Q_4^{el} ）：由湖光岩组火山岩风化残积而成，岩性以棕红色粘土为主；全新统冲积相（ Q_4^{2al} ）：以砂质粘土、粘土质砂、粗砂、砾砂或砾石为主；全新统洪积相（ Q_4^{2pl} ）：主要为土黄、浅褐色、灰黄、褐灰色砾砂、粗砂、粘土质砂，局部见粉质粘土或粘土；全新统洪积相（ Q_4^{3pl} ）：主要为黄灰色粗砂、砾砂、粘土质砂等。

本项目所在区域地下水区划属于湛江市浅层地下水二级功能区“粤西桂南沿海诸河湛江红树林湿地保护生态脆弱区（H094408002R01）”和湛江市深层地下水二级功能区“深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区（H094408001P01（深））”，水质目标为III类。根据地下水的埋藏和赋存形式，区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水。松散岩类孔隙水又分浅层潜水（埋深 $<30\text{m}$ ）、中层承压水（埋深 $30\text{m}-200\text{m}$ ）和深层承压水（埋深 $>200\text{m}$ ）。浅层潜水（埋深 $<30\text{m}$ ），赋存于第四系土层中，主要含水层为冲洪积砂层。

2、含水层岩性

松散岩孔隙水含水岩组主要为第四系中粗砂、中细砂以及粉细砂层，均夹有粘粒，其中以粉细砂含粘粒最多，中细砂次之。

3、地下水化学特征

区域地下水 pH 值多在 5.60~6.70 之间，个别达 7.67，矿化度多在 62~261mg/L 之间，大者可达 557mg/L。根据区域水文地质资料，地下水水化学类型为 Cl-Na Ca 型及 Cl HCO_3 -Na 型。

4、地下水分布及类型

由于含水层岩性、厚度、补、迳、排条件的差异，第四系松散岩类孔隙水区可划分为富水性中等区（即单井涌水量为 $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ ）及富水性贫乏区（单井涌水量为 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ）两个亚区。

（1）松散岩类孔隙水潜水富水性贫乏区（I1）

该区为洪冲积、冲积松散岩类孔隙潜水，含水层岩性为中细砂、粉细砂，含有大量

粘粒。根据区域水文地质资料，单井涌水量为 $37\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 Cl-Na Ca 型。

(2) 松散岩类孔隙水微承压水富水性中等区 (I2)

该区含水层岩性以粗砂、中粗砂、中砂为主。根据区域水文地质资料，单井涌水量为 $515\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 Cl HCO_3 -Na 型。

所在区域地下水稳定埋深为 2.5~5.0m，水位标高 19.4~21.5m，本项目沿线地下水类型主要为潜水、微承压水，主要接受大气降水补给，以及北桥河侧向迳流补给，各含水层之间相互水力联系较差。

5、地下水补给、径流及排泄条件

地表下及雨水渗入是浅层水的主要补给来源，中、深层水主要接受浅层水越流补给及评估区外地下水侧向径流补给。

浅层水主要向海区径流，多以潜流的形式排泄入海，部分耗于土面蒸发，由于该层水甚少开采，降雨、地表水补给充分，未形成区域水位降落漏斗，径流、排泄条件保持开然状态。中、深层承压水主要向开采水位降落漏斗中心径流，水位降落漏斗中心位于平乐一带，所在区域地下水基本沿东南方向主要向平乐一带径流并以开采形式排泄。

6.1.3.2 地下水环境影响分析

根据工程沿线水文地质有关资料，沿线评价范围内没有地下水源保护地分布，沿线居民饮用水由当地市政给水管网提供。

本项目施工期间，施工人员生活污水依托当地生活污水处理设施。施工作业区内少量污水沿工程线路呈分散性、暂时性；经过自然蒸发、土壤渗透、微生物分解等作用，对浅层地下水影响较小。

本项目管道直径 406.4mm，一般地段平均埋深 1.5m，施工过程中不进行隧道作业，全线采用大开挖方式，大开挖施工期会对作业区浅层地下水造成一定影响，但由于管道埋深较浅、管径较细，管道施工不会对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。

施工期对地下水水质主要可能产生影响的是旧管道封堵及断管过程，旧管道的油品的跑、冒、漏、滴造成土壤及地下水的污染。本项目管道封堵采用的是成熟的带压封堵工艺，主要采用带压开孔+皮碗式封堵方式，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、漏、滴的风险；本项目实施断管前，首先进行了管道内油品的回收工作，先利用自吸泵将油品抽入

油罐车，再采用氮气吹扫，用于回收部分不能自流的油品，断管过程配备了收油盆，并在收油盆底部铺设塑料布，以上措施可有效防止旧管道断管过程油品的跑、冒、漏、滴造成土壤及地下水的污染。

综上所述，本项目管道埋深较浅，管道开挖、顶管施工主要是对所在区域浅层地下水造成一定影响，但是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，施工过程采取严格的保护措施不会对区域地下水水质造成严重污染。

6.1.4 声环境影响预测与评价

6.1.4.1 施工噪声源

本项目施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、切割机等，其强度在 85~100dB(A)，具体见表 6.1-1。

表 6.1-11 项目施工期主要噪声源强

序号	噪声源	噪声强度 (dB(A))
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	电焊机	85
4	推土机	90
5	切割机	95
6	运输车辆	85
7	柴油发电机	100

施工噪声特征以及危害：设备噪声尽管在施工期间产生，但由于其具冲击性、有的持续时间较长并伴有强烈的震动，对环境特别是施工人员和居民生活的危害很大。不同的施工阶段所投入的设备对环境噪声的影响特征不同，主要是沟槽开挖、填土方，平整土地，以各种运输车辆噪声为主，施工设备的运行具有分散性，噪声属于流动性和不稳定性，对周围环境的影响不太明显。

6.1.4.2 预测模式

施工噪声很大程度取决于施工点与以上敏感点的距离和施工时段，距离越近或在夜间施工影响最大。对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。本评价选用无指向性半自由空间点声源几何发散衰减基本模式计算：

$$L(r) = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L(r)$ ——距离声源 r 处的倍频带声压级；

L_0 ——相距噪声源 r_0 处噪声声级。

6.1.4.3 预测结果分析

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 6.1-12。

表 6.1-12 各类施工机械噪声随距离衰减情况 单位：dB (A)

序号	噪声源	距离施工源距离 (m)								
		10	20	40	80	100	200	400	800	1000
1	挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
2	吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
3	电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
4	推土机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
5	切割机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
6	运输车辆	83	77	71	65	63	57	51	45	43
7	柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。管线施工一般是暂时性的，但是施工机械噪声具有冲击性，有的持续时间较长并伴有震动，施工噪声的影响也是不可忽视的。

从计算结果可以看出：主要机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB (A)，而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。

6.1.4.4 噪声污染防治措施

在施工中应采取以下防治措施，以最大限度地减少对环境的影响。

(1) 合理安排施工时间

在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间减少施工量或不施工。管线经过近距离居民区时，夜间禁止施工。

(3) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

(4) 经常对施工设备进行维修保养, 避免由于设备带病运行使噪声增强的现象发生; 对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施, 如加弹性垫、包覆和隔声罩等办法

(3) 施工场地较大, 噪声源多, 噪声持续时间相对较长。大型穿跨越工程为昼夜连续施工, 建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处, 合理移动噪声源行进路线, 避免夜间强噪声设备(如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机)运行, 必要时可根据情况适当建立单面声障。做好与当地居民的沟通。

6.1.4.5 小结

管线施工一般是暂时性的, 但是施工机械噪声具有冲击性, 有的持续时间较长并伴有震动, 施工噪声的影响也是不可忽视的。施工期间噪声排放限值执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。项目实际施工工期较短, 仅有 2 个月时间, 为减小施工期噪声影响, 在合理安排施工时间(夜间不施工)、合理布局施工机械、设置移动声屏障, 经常对施工设备进行维修保养, 避免由于设备带病运行使噪声增强的现象发生, 对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施, 如加弹性垫、包覆和隔声罩等办法。施工期间施工单位采取了有效的降噪措施和并加强施工管理, 本项目施工期噪声环境影响不大。

6.1.5 固体废物处置环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为拆迁建筑垃圾、生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土弃渣、施工废料等。

1、拆迁建筑垃圾

本项目主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物, 拆迁安置依托湛江大道工程, 施工过程产生的余土、弃渣及时运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理。根据类似拆迁工程类比调查, 在回收大部分有用的建筑材料(如砖、钢筋、木材等)后, 每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 (松方), 则建筑拆迁将产生建筑垃圾 2050m^3 。

2、工程弃土弃渣

根据项目土石方平衡, 须借方约 0.60万 m^3 , 本项目不自行设置取土场, 借方均来自于外购。

3、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。按照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，生活垃圾以 0.51kg/人 d 计算，高峰期项目施工人数按 30 人计，则施工期产生的生活垃圾的量为 15.3kg/d，拟分类收集，交环卫部门清运。

此类生活垃圾及时清理，集中收集，由当地环卫部门送至垃圾填埋场卫生填埋。

综上所述，本项目施工期固体废物均得到妥善处置，不会对所在区域环境造成二次污染。

6.1.6 土壤环境影响分析

6.1.6.1 区域土壤环境概况

1、地形地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100 米以下的台阶地。全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。

北部低丘陵区：地势最高为廉江市北部、西北部，以海拔 80~250 米的低丘陵为主，有湛江最高点双峰嶂(海拔 380 米)与数十座 100~300 米的峰岭并排，形成一道屏障。其余山地多呈扁馒头形小山丘，沟谷较宽，丘陵疏矮，起伏不大，坡度 8~15 度，相对高度在 30 米以下，海拔高度在 50~100 米之间，少数达 150 米。丘陵渐靠河谷，亦渐为低矮。其中穿插的沟谷，切割明显。

半岛缓坡台地：三面临海，台地略有起伏，无明显峰谷，地势较平缓，坡度 3~5 度。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高，地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭(海拔 223 米)、仕礼岭(海拔 226 米)、石卵岭(海拔 259 米)、石板岭(海拔 245 米)。螺岗岭以南地势平缓，东西部皆为台地，台顶平坦，周边较陡。

沿海平原区：以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1~4 度。滨海平原海拔 0.8~3 米。区内河流纵横交错。

2、土壤

湛江市土壤类型齐全，既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等 10 个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称。其分布大体

是北纬 20° 40′ 以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是该市最主要的土壤类型；北纬 20° 40′ 以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴江沿岸两侧为潮沙泥土。湛江大面积覆盖火山灰，土层深厚，土地肥沃，为发展农林业提供了有利条件。根据广东省土壤类型图（2018 年），管道沿线所在区域土壤类型为砖红壤。

6.1.6.2 土壤评价等级

本项目为输油管线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的生态影响型。

由监测结果表明，项目所在区域属于无酸化或碱化土壤，属于轻度盐化土壤，土壤干燥度 $a=0.696$ 、土壤含盐量 $=1.22\sim1.79<2\text{g/kg}$ 、pH 值 $=6.27\sim6.61$ ，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型敏感程度分级表，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感，项目类别为“II 类建设项目”，因此本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

6.1.6.3 土壤环境影响分析

本项目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 $15\text{cm}\sim25\text{cm}$ ，是农作物根系生长和发达的层次。本管道沿线农业用地较多，其土壤耕作层是经过人类的长期耕作而形成的，是土壤肥力集中、水分集中、土质疏松的层次。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，对土壤耕作层的影响最为严重。

2、改变土壤质地

石油管道管沟的开挖与回填，必定混合原有的土壤层次，由于土壤在形成过程中层次分明，表层为耕作层，中层为淋溶淀积层，底层为母质层，各种土壤类型不同，土壤

层次的性质与厚度都是有差别的。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。在许多地方，同一土壤类型，同一土壤剖面，其上、下层质地均不一致。管道的开挖与回填混合了原有的在长期发展中形成的层次，不同的层次被扰乱并混合在一起，影响了土壤的发育，在农区将影响农作物的生长和农业的产量。

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，人员践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，则会影响作物生长。

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状差异较大，就养分状况而言，表土层（腐殖质层）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。施工势必对原有土体构型扰动，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，本项目管道施工不可避免的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田，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。

6.1.7 生态环境影响分析

根据成品油管道建设工程的性质、施工方式、工程进度安排和污染源类型分析，本项目对生态环境影响的特点是：影响范围呈条带型，施工期地表破坏较大，对生态环境的影响是可逆的，施工完毕后地表可恢复。

根据本工程选址选线的设计及施工技术要求，本工程的建设对生态环境的影响主要集中在对土地的占用、对地表植被、动物资源等方面。

6.1.7.1 对植被的影响

项目施工期间对植被的影响主要为管道施工作业带范围内植被破坏。

本项目管道施工作业带清理、管沟开挖、顶管施工工作井、接收井，施工便道等施工场地范围内植物的地上部分与根系将被清除，同时还会伤及附近植物的根系。施工带两侧的植被由于挖填土石堆放，人工的践踏，施工车辆和机具的碾压，会造成地上部

分破坏甚至死亡，根系虽然会部分保留，但都会受到不同程度的破坏。

本项目管道施工占地，绝大多数是临时占地，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物资源主要为人工植被，多为农田植被、景观树等乡土常见物种，生态恢复能力较强，无珍稀保护物种，而在周边地区这些植物种类也极为常见，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，此影响将会延续到运营期。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。

6.1.7.2 对土地利用结构的影响

本项目除了极少的管道“三桩”占地外，绝大多数均为临时占地，临时占地暂时的改变了土地的利用方式，减少了农林用地的面积。

临时用地施工结束后，可恢复农业种植，而且项目管道工程量不大，对现有土地利用状况的影响很小，不会对所在区域土地利用结构带来重大变化。

6.1.7.3 对动物的影响

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，常见动物有牛、猫、狗、鸡、田鼠、蝙蝠、蜥蜴、青蛙、蟾蜍、蜗牛、水蝎、蟋蟀、蜈蚣、燕子、白鸽等，未发现国家重点保护动物。

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。

6.1.7.4 对景观环境的影响

项目施工对所在地区的植被景观影响较大，主要表现为地表开挖，植被破坏，施工

作业区地形破碎化，地表裸露等，产生强烈的视觉反差。但上述景观影响是暂时的，本项目占地主要是临时性用地，施工结束后及时对裸露地表进行恢复，可有效减轻对植被景观的影响。

6.1.7.5 小结

本工程的建设对生态环境的影响主要集中在对土地的占用、对地表植被、动物资源等方面。本项目管道沿线植物群落结构较为简单，大多为人工种植，没有珍稀濒危的保护植物种类和国家重点保护的野生植物，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，未发现受保护的濒危野生动物。本项目建设不会造成生物多样性减少，生态环境影响有限，仅限于项目区范围，而且项目绝大多数为临时占地，施工结束后及时恢复地表植被，对周围系统的生产力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，同时做好征地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。

6.1.8 社会环境影响分析

6.1.8.1 施工占地拆迁安置影响分析

本项目永久占地主要是少量管道三桩占地，占地面积极少，99%以上是临时占地，占地现状主要为空地、林地、城市建设用地、荒草地、工矿企业用地、道路、水域，大部分空地和林地占地面积。

本工程沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地和林地等，主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物，拆迁安置依托湛江大道工程，拆迁建筑面积约 20500m²，施工过程中产生的余土、弃渣及时运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理。

6.1.8.2 施工对周围居民生活影响分析

施工噪声及施工扬尘短期内将对沿线村庄的生活环境产生一定的影响，但这种影响就某一邻近村庄的具体施工作业段而言，施工时间较短，一般为 1 天~3 天。本项目施

工单位在施工期加强施工期管理，采取了必要的防尘、降噪的措施，没有对周围村庄的正常生活造成严重影响。

6.1.8.3 对地方交通环境影响分析

施工运输作业会对地方交通、以及地方居民出行及农作活动产生一定的影响，施工单位在施工期间合理安排施工及运输时间，与地方交通主管部门积极协调，没有对沿线区域交通环境造成很大影响。

6.2 营运期环境影响预测与分析

本项目输油管道采用密闭输送方式，项目仅是管道的局部改线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，管线地埋敷设，正常运行过程无噪声和“三废”排放。

事故状态下环境影响分析详见环境风险评估章节。

第七章 环境风险评价

本评价通过对本项目进行风险识别和源项分析，进行风险评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的，以使事故发生率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 环境风险评价的目的和重点

7.1.1 评价目的

通过环境风险评价，分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，对建设项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的人身安全与环境影响和损害，进行评估，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1.2 评价重点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文）等的要求，本次评价进行项目风险物质、风险源的识别与评价、相应环境风险防范措施、应急预案的分析；针对项目运行期间发生事故可能引起的易燃易爆、有毒有害物质的泄漏，从水、气、环境安全防护等方面考虑并预测环境风险事故影响范围，评估事故对人生安全及环境的影响和损害；提出环境风险事故防范、减缓措施。

本项目环境风险评价重点是：易燃易爆的成品油在输送过程中发生泄漏、火灾及爆炸对周围环境以及人体健康的影响，包括对生态系统的影响和防护。

7.2 评价程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），风险评价工作程序见下图：

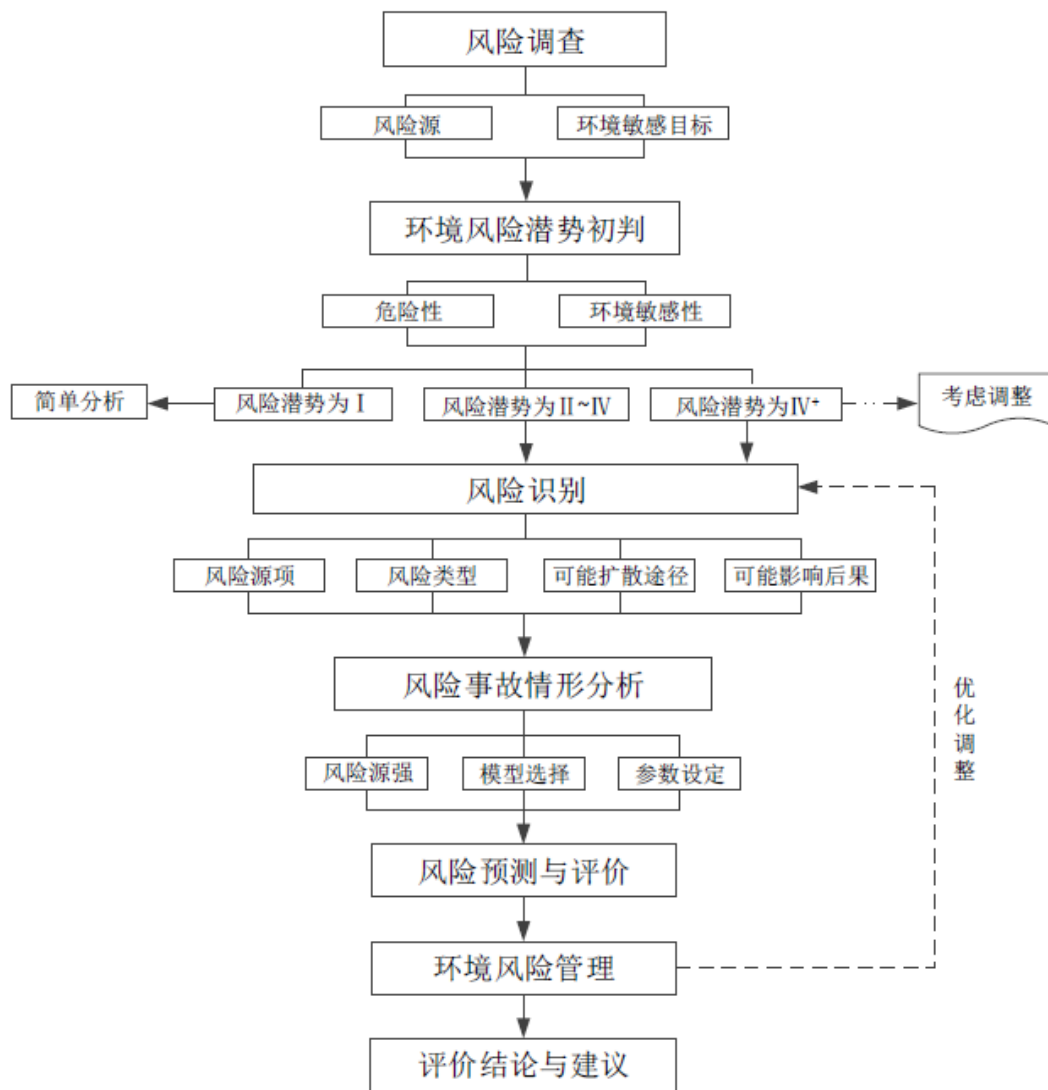


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

7.3 评价工作等级及评价范围的确定

7.3.1 P 的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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，则按照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 1，

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

根据《中国石化环境风险评估指南（试行）》（修订版），将相邻两个切断阀之间的管道作为一个风险源。在事故发生时，紧急关断事故发生点两侧的管段阀室，两个阀室之间管道内的存油量作为最大可能泄漏量 q 。本项目改线管道属于珠三角成品油管道湛江站—茂名站管道中的一段，总长度约 171km，其中设置了三座截断阀室，分别为新华阀室（ZM035+490），鉴江西阀室（ZM075+032），鉴江东阀室（ZM078+099），本项目属于湛江站至新华阀室中的一段，湛江站和新华阀室两端设有截断停输设施，因此本评价环境风险针对湛江站—新华阀室段管道进行重大危险源辨识，该段管道单管水平长度约 35.49km，其中输送汽油和柴油，由于汽油雷德蒸气压较大，本评价以风险最大的汽油作为辨识因子。本项目输油管道管径为 $\Phi 406.4\text{mm}$ ，汽油的密度取 0.76t/m^3 ，则 $q=3336\text{t}$ 。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 危险物质数量与临界量比值

序号	功能单元	物质名称	最大存在量(t)	临界量(t)	q/Q_1
1	输油管线	柴油、汽油	3336	2500	1.33
$\sum q_n/Q_n$					1.33

由表可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 $Q=1.33$ 。

（2）所属行业及生产工艺特点（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，本项目属于石油天然气行业，油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线），M 值均为 10。本项目线路较短，为单一管段，M 值均为 10， $5 < M \leq 10$ ，以 M3 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）

表 7.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) (表 C.2)

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

由分析可知,本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.33$ 、行业及生产工艺为 M3,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中表 C.2,本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

7.3.2 E 的分级确定

分析本项目的危险物质在事故情形下的环境影响途径,如大气、地表水、地下水等,按照导则附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区。分级原则见表 7.3-3。

表 7.3-3 大气环境敏感程度分级 (附录表 D.1)

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内,每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 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 500 m 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 200 m 范围内,每千米管段人口数大于 100 人,小于 200 人
E3	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人;油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内,每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 D.1,本项目大气环境敏感程度属于 E1 环境高度敏感区。

(2) 地表水环境

依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。分级原则见表 7.3-4，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.3-5 和表 7.3-6。

表 7.3-4 地表水环境敏感程度分级（附录表 D.2）

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

表 7.3-5 地表水功能敏感性分区（附录表 D.3）

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，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 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，24 h 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 7.3-6 环境敏感目标分级（附录表 D.4）

分级	环境敏感目标
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）10 km 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；风景名胜區；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）10 km 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）10 km 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型的两倍范围内无上述类型 1 型和类型 2 包括的敏感保护目标

项目发生事故时危险物质泄漏到附近水体，本项目附近水体为赤坎水库和北桥河，赤坎水库水质目标为Ⅲ类，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2；项目发生事故时下游（顺水流向）10km 范围内，无地表水环境保护目标，环境敏感目标分级为 S3；根据《建设项

目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 D.2, 判断本项目地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

(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。地下水环境敏感程度分级具体见表 7.3-7, 表 7.3-8, 表 7.3-9。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 7.3-7 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 7.3-8 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 a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 7.3-9 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
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”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 D 表 D.2, 地下水功能敏感性分区为不敏感 G3, 本项目地下水包气带防污性能分级为 D1 级, 综上, 本项目地下水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

7.3.3 环境风险潜势的判定

根据《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ/T169-2018)相关规定,建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。具体划分依据见表。

表 7.3-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

综合前述章节所得结论,本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级具体如下表所示,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对告值,本项目环境风险潜势为III级。

表 7.3-11 本项目环境风险潜势初判一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气环境	P4	E1	Ⅲ
地表水环境		E2	Ⅱ
地下水环境		E2	Ⅱ
环境风险潜势综合等级			Ⅲ

7.3.4 评价工作等级的确定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上,进行一级评价;风险潜势为III,进行二级评价;风险潜势为II,进行三级评价;风险潜势为I,可开展简单分析。

表 7.3-12 风险评价工作等级划分依据 (表 1)

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1 评价工作等级划分,建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值,则本项目环境风险潜势为III,评价工作等级为二级。

7.3.5 评价范围的确定

本项目为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气、地下水环境风险评价范围为以管线工程边界外延 200m，地表水环境风险评价范围同于地表水评价范围。

7.4 环境风险识别及重大危险源辨识

风险识别范围包括生产过程所设计的物质危险性识别、生产设施风险识别、重大危险源辨识和危害因素分析。

7.4.1 物质危险性识别

本项目为成品油输油管线，输送介质为汽油和柴油，属于 GB18218-2009 中规定的易燃液体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量为 2500t。各种物料的主要理化性质、燃爆特性及毒理性质见表 3-1。

表 7.4-1 理化性质及危险特性一览表

序号	物质	CAS No.	物态	理化性质			燃爆特性				毒性		职业接触限值 (mg/m ³)	
				密度 (kg/m ³)	沸点 (℃)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (℃)	自燃温度 (℃)	爆炸极限 (vol%)	火灾危险性类别	LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)	PC-TWA	PC-STEL
1	汽油	8006-61-9	液态	760	25~220	70.019 (30℃)	<-18	415	1.3~7.6	甲 B	103000	67000	300	/
2	柴油	/	液态	857	282~338	5.133 (30℃)	55	177	1.5~6.5	乙 A	/	/	/	/

7.4.2 设施危险性识别

本项目改线输油管道迁改后管道水平总长约 5.7km，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，设计压力为 9.5MPa。由于管道输送物质的危险性，构成了管道自身的风险基础。设施风险识别见表 7.4-2。

表 7.4-2 设施风险识别表

序号	项目	内容
1	管道长度	单管 5.7km
2	输送物质	成品油（汽柴油）
3	输送量	300 万 t/a
4	主要功能单元	输油管道（不涉及站场、阀室）
5	管道物理性质	管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，设计压力为 9.5MPa
6	埋深	管顶覆土不小于 1.2m
7	管道穿越	管道沿线穿越北桥河、G325 国道、湛江大道里程 K12+760、南通路、麻赤路、金康东路、瑞康路、赤岭路

本项目管道具有多种危险因素，当出现事故时，输油管道释放出的汽柴油遇明火后会产生燃烧热辐射伤害，此外汽柴油燃烧过程中的伴/次生物质也会对大气环境造成污染。

根据实际的调查，结合国内外管道事故分析，输油管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

(1)介质及压力因素：输送管道输送压力最高为 9.5MPa。由于压力较高，村委较高的物理应力开裂危险。另外输油管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管道疲劳损伤。

(2)地质灾害因素：包括洪水、暴风雪、地震、地面沉降等

(3)腐蚀因素：管材存在缺陷，如管材局部厚度不够、管材的内壁有坑点等，这些缺陷都能造成管线发生腐蚀穿孔；当管线的防腐层出现露点时，管线与周边土壤直接接触，加快管线的腐蚀。

(4)第三方破坏因素：管道经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，对管道的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，增加了管道风险的水平。

(5)误操作、机械故障因素：项目依托的场站、阀室等卸油、调阀等误操作，或仪器设备损坏等，引起的火灾爆炸事故。

本项目依托的站场、阀室位于湛江三岭山油库内，因此环境风险评价不涉及场站、阀室的论述。

7.4.3 环境风险类型及危害分析

环境风险类型包括物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

本项目危险物质扩散途径主要有以下几个方面：

(1) 大气扩散：当管道发生成品油泄漏事故，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、SO₂）进入大气环境，通过大气扩散对周围环境造成危害。

(2) 地表水环境扩散：当管道在穿越河流处发生破裂时，泄漏的油品可能会对地表水造成影响。

(3) 土壤、地下水扩散：本项目物料泄漏后，未能有防渗及有效的收集措施时，油品可能会扩散至地下水和土壤中，对土壤和地下水环境造成污染风险。

7.4.4 环境敏感目标

本项目敏感特征见表 7.4-3。

表 7.4-3 本项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 0.2km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数 (人)
	1	广东省湛江市质量计量监督检测所	西	150	居民区	500
	2	云头村	西	93	居民区	2800
	3	湛江机电学校	西	84	学校	3510
	4	瑞云城市花园	东	75	居民区	11500
	5	岭南师范学院	东	148	学校	23000
	6	五星国际广场	西	111	居民区	2500
	7	湛江技师学院	西	127	学校	3800
	8	施工中的培华雅居	西	130	居民区	4600
	9	旺龙新村	东	76	居民区	3500
	10	湛江中医学校	西	104	学校	9119
	11	沙墩村	东	92	居民区	1200

	12	赤岭下村	西	119	居民区	700
	13	北罗坑村	西	98	居民区	900
	14	赤岭村	东	60	居民区	850
	15	南亚丽都	西	115	居民区	13000
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					81479
地表水	大气环境敏感程度 E 值					E1
	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			24 h 内流经范围/km
	1	北桥河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的 V 类水质标准			
	内陆水体排放点下游 10 km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1					
	2					
地下水	地表水环境敏感程度 E 值					E2
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
						/m
	1	——	——	——	——	——
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

7.5 风险事故情形设定及源项分析

7.5.1 风险事故统计资料分析

本评价根据美国、欧洲及国内长输油管线的事故文献资料,结合本项目的特点,分析风险事故的类型、引起风险事故的直接和间接原因及概率。

1、美国输油管线事故

根据 1981-1992 年期间美国输油管道事故统计数据,长输管线风险事故的类型主要为泄漏。引起泄漏的间接原因及其发生概率统计见表 7.5-1。

表 7.5-1 美国输油管道泄漏间接原因及其发生概率统计表（1981~1992 年）

序号	间接泄漏原因		事故统计（次/a）	事故率（次/km a）	比例（%）
1	外力损伤		581	1.69×10 ⁻⁴	30.55
2	腐蚀		523	1.52×10 ⁻⁴	27.5
3	其他原因		496	1.45×10 ⁻⁴	26.08
4	误操作		107	3.10×10 ⁻⁴	5.63
5	材料缺陷	管道缺陷	98	2.80×10 ⁻⁴	5.15
6	施工缺陷	焊道缺陷	54	1.50×10 ⁻⁴	2.84
7	现场开口	泄压设备	42	1.30×10 ⁻⁴	2.2
8	地层移位		1	0.03×10 ⁻⁴	0.05
总计			1902	5.53×10 ⁻⁴	100

由上表统计结果可知，美国输油管线事故中由外力损伤和腐蚀引起的泄漏事故率最高。

2、欧洲输油管线事故

根据1970~2007 年期间石油公司欧洲环境健康安全组织（CONCAWE）对西欧输油管道事故统计数据，长输管线风险事故的类型主要为泄漏。引起泄漏的间接原因及其发生概率统计见表 7.4-6。

表 7.5-6 欧洲输油管道泄漏间接原因及其发生概率统计表（1970~2007 年）

泄漏原因	70 年代		80 年代		90 年代	
	事故率（次 /km • a）	比例（%）	事故率（次 /km • a）	比例（%）	事故率（次 /km • a）	比例（%）
外力损伤	0.31	51	0.19	38	0.14	41
腐蚀	0.12	16	0.12	24	0.07	20
自然灾害	0.04	5	0.02	3	0.01	2
误操作	0.06	7	0.06	12	0.03	8
机械故障	0.23	31	0.11	22	0.1	30

由上表统计结果可知，欧洲输油管线事故中由外力损伤和腐蚀引起的泄漏事故率最高。

3、国内输油管线事故

根据 1971~1998 年期间国内输油管道事故统计数据，长输管线风险事故的类型主要为泄漏。引起泄漏的间接原因及其发生概率统计见表 7.5-7。

表 7.5-7 国内输油管道泄漏间接原因及其发生概率统计表（1971~1998 年）

泄漏原因	事故次数（次/a）				百分比（%）
	71~80 年	81~90 年	91~98 年	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
材料和施工缺陷	32	19	12	63	42.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果可知，国内由腐蚀引起的泄漏事故居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料及施工缺陷，其事故发生的次数与腐蚀事故相当，由腐蚀和材料及施工缺陷引起的泄漏事故占输油管道事故 80%以上。

综上所述，国内外长输管线风险事故的类型主要为泄漏，引起泄漏的间接原因以腐蚀、外力损伤及材料和施工缺陷为主。

4、管道事故典型案例

收集国内外典型管线事故案例情况见表 7.5-8。

表 7.5-8 典型管线事故案例

时间	地点	原因	后果
1989.6.4	（俄）阿克莎市汽油管线	腐蚀泄漏，由火车打火引起火灾	死亡 600 多人，烧毁数百公顷森林。
1989.5.25	（美国）加州汽油管线	超压爆炸，泄漏汽油 3000000 加仑	3 人死亡，31 人受伤，损失 81 万美元，水、气、土环境污染。
2009.12.30	中石油兰郑长成品油管道	第三方施工破坏，发生泄露	在渭河形成污染带进入黄河清理泄露的柴油，造成黄河污染
2010.7.16	中石油大连输油管道	卸油操作不当，导致管道爆炸	事故未造成人员伤亡，但大连附近海域至少 50 平方公里的海面被原油污染。
2013.11.22	中石化东黄输油管道	管道腐蚀泄露、原油进入市政排水暗渠，现场处置不当，导致密闭空间的暗渠内油气集聚遇火花发生爆炸	事故共造成 63 人遇难，156 人受伤，直接经济损失 7.5 亿元。
2015.9.10	昌樟线成品油输油管道	第三方施工破坏，发生泄露并引起火灾	事故造成 1 台挖掘机烧毁，无人员伤亡

5、事故泄漏量和回收量统计分析

CONCAWE 统计了 1971~2008 年的泄漏量及回收率的数据，结果见图 7.3-1~图 7.3-3。输油管线破损程度和泄漏量统计结果见表 7.3-3。

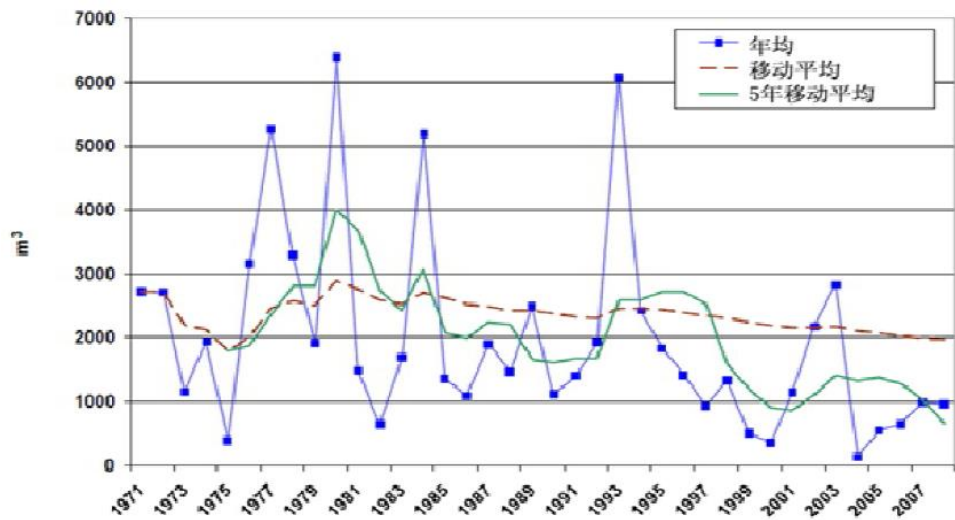


图 7.3-1 泄露总量变化统计 (m^3)

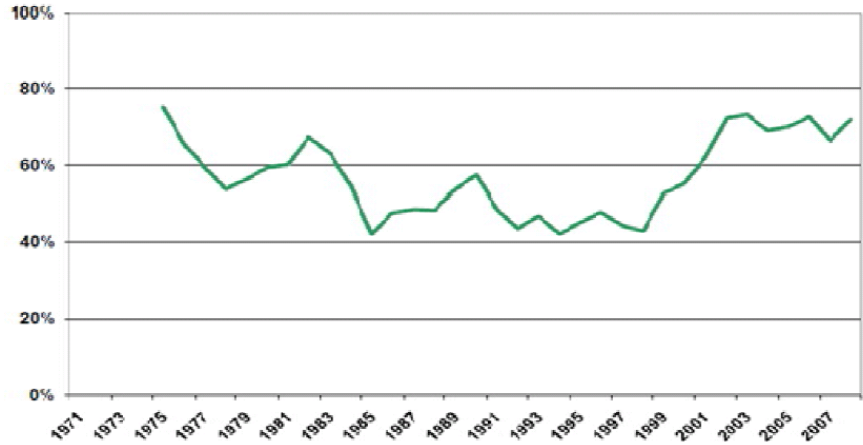


图 7.3-2 年回收率统计结果 (m^3)

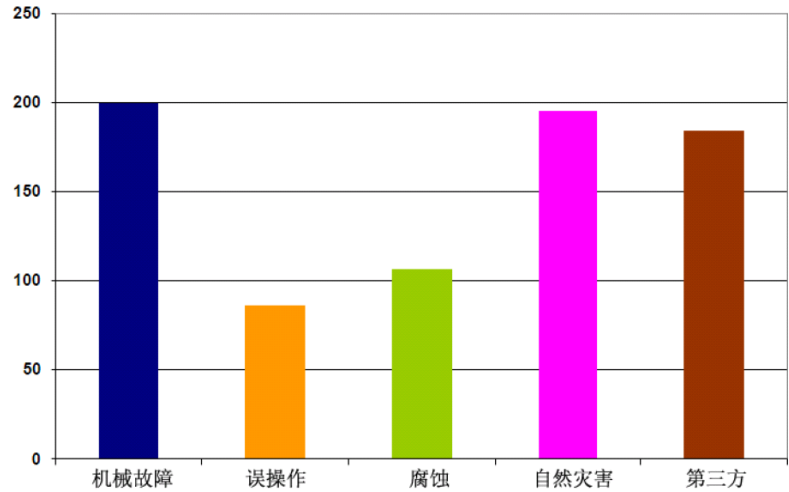


图 7.3-3 泄漏量分类统计

西欧管道 38 年运输的泄漏次数和泄漏量呈递减趋势，油品运输泄漏率由 1971 年的 6×10^{-6} 下降到 2001 年的 2×10^{-6} ，从 5 年移动平均事故率看，70 年代为 12.6%，90 年代已

降至低于 8%。

从泄漏量的统计结果看，泄漏总量在 100~6500m³ 之间，5 年移动平均泄漏量在 800~4000m³ 之间。

从泄漏回收的统计结果看，5 年移动平均回收率在 42%~76%之间。

表 7.5-9 38 年来输油管线破损程度和泄漏量统计结果

指标	无孔	针孔	裂缝	孔洞	裂口	破裂	合计
数目	8	26	40	83	49	54	260
频率，%	3	10	15	32	19	21	100
损伤原因，%							
机械故障	63%	12%	33%	14%	33%	11%	21%
误操作	0%	0%	3%	1%	6%	6%	3%
腐蚀	0%	73%	28%	28%	35%	9%	29%
自然灾害	0%	4%	5%	0%	4%	4%	3%
第三方	37%	12%	33%	57%	22%	70%	44%
破损规模 %							
机械故障	9%	5%	24%	22%	29%	11%	
误操作	0%	0%	13%	13%	38%	38%	
腐蚀	0%	25%	15%	31%	23%	7%	
自然灾害	0%	14%	29%	0%	29%	29%	
第三方	3%	3%	11%	41%	10%	33%	
平均泄漏量，m ³	45	62	274	91	245	667	289

从上表统计结果看，针孔泄漏的泄漏量最小，平均为 62m³；破裂泄漏量最大，平均为 667m³；裂缝、孔洞、裂口等 3 种管线破损程度的平均泄漏量分别为 274m³、91m³、245m³，各种事故类型的平均泄漏量为 289m³。

6、事故泄漏量地理位置分析

管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管线在森林/山地发生的事故次数最少。

表 7.5-10 管道泄漏地理位置分析

地理位置	地下管线			地上管线		阀室	
	次数	原油/成品油	%	次数	%	次数	%
密集居住区	16	3/13	5%	2	6%	0	0%
稀疏居住区	194	55/139	62%	11	34%	8	15%
农业用地	17	0/17	5%	3	9%	2	4%
工业/商业	76	18/58	24%	15	47%	45	82%
山林	7	2/5	2%	0	0%	0	0%
荒地	1	0/1	0%	0	0%	0	0%
水中	0	0/0	0%	1	3%	0	0%
合计	311	78/233	100%	32	100%	55	100%

7、引起泄漏的直接原因

据统计，输油管道发生外力损伤、腐蚀、材料和施工缺陷、现场开口、地层移位等情况，会导致输油管道破裂，也就是引起输油管道泄漏的直接原因，按裂大小可以分为三类：

①针孔/裂纹：泄漏孔直径小于或等于 20mm；

② 穿孔：泄漏孔直径在 20mm 和管线直径之间；

③断裂：泄漏直径大于等于管线直径。上述引起输油管道泄漏的间接因素，可能导致直接因素统计见表 7.4-11。

表 7.5-11 输油管道泄漏因素统计表 单位：事故频率 10^{-3} 次/km·a

泄漏间接因素 \ 泄漏直接因素	针孔/裂纹	穿孔	断裂
外力损伤	0.073	0.168	0.095
腐蚀	0.088	0.01	/
其他原因	0.044	0.01	0.01
材料缺陷	0.073	0.044	0.01
施工缺陷	0.073	0.044	0.01
现场开口	0.02	0.02	/
地层移位	0.01	0.02	0.02

由上表可知，外力损伤主要导致穿孔泄漏；腐蚀、施工和材料缺陷、在有隐患的管道上进行带压开孔、其他原因等通常导致针孔/裂纹，穿孔较少，断裂也极少；地层位移通常是由于受到非常大的力而造成，主要导致穿孔泄漏和断裂。

据相关资料表明，外力损伤多由第三方破坏引起。第三方破坏是指人为偷油造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤，其中，以人为偷油居首。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。据中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的统计资料，详见表 7.5-12。

表 7.5-12 第三方破坏（主要指打孔盗油）的统计资料表

年份	打孔次数（次）	停输时间（h）	损失油品（t）	经济损失（万元）
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	18913	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2001~2009	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

由上表可知，人为偷油造成的第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年上升趋势。本项目管道全长 4km，且管线沿途穿越河流和交通要道，两侧分布部分村庄等，应将控制人为偷油的第三方破坏列为重要防护方案。

8、引起泄漏的直接原因

参考相关资料，表 6.4-12 给出了世界范围内发生管道事故时，油品泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，被点燃的概率明显增大。

表 7.5-13 油品被点燃的概率

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

7.5.2 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》(HJ/T169-2018)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 $10^{-6}/\text{a}$ 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。

本项目源项分析采用类比法确定，泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 E 中表 E.1 泄漏频率的推荐值。本项目原油输送量较大，挥发性强，管道内径为 150mm，因此，本项目的最大可信事故设定为原油输送管道发生全管径泄漏。

本项目环境风险事故频率见表 7.5-14。

表 7.5-14 本项目环境风险事故频率表

部件类型	事故泄露概率		成品油泄露且被点燃的概率
	泄漏模式	泄漏概率	
内径 $>150\text{mm}$	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.4×10^{-6} 次/ (m a)	6.48×10^{-8} 次/ (m a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} 次/ (m a)	35.3×10^{-9} 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 7.5-15 本项目风险事故情形

事故源	影响途径	危险物质	环境危害
改线输油管道 泄漏发生事故	大气	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	对地下水质造成影响
	土壤	石油类	对土壤质量造成影响

7.5.3 源项分析

1、泄漏量的计算

根据上述分析，管道全管径泄露事故概率相对较高。因此，本次环评对管道破裂情况下的事故源强进行分析。考虑汽油风险影响较大，风险预测按照管道断裂汽油泄露作为事故源强进行预测分析。

本项目自动控制系统采用 SCADA 系统，系统采用全线调控中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式，并对沿线站场及监控阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。

一旦发生管道断裂漏油事故，管内压力急剧减小，阀门在 2min 内响应并关闭，站场内的输油泵最迟可在 5min 内关闭，本评价按照 5min 作为截阀关闭前的泄漏时间，则事故发生后，可能溢出的油量包括管道内的存油量和 5min 内的输油量两个部分，高压输油泵切断后，由于缺乏压力，管道内全部存油全部溢出的可能性很小。因此管道内存油溢出量按 5%计。

本项目管道属于湛江站至新华阀室之间管道的一部分，两端截断阀室可以在 5min 内关闭，管道水平长度 35.49km，输油能力按照 300 万 t/a 计算，按全年输油 350 天计，合 238.1t/h。则根据油管管径和流量，可能出现的最不利情况源强为：

管道存油溢出量： $\pi/4 \times 0.4064^2 \times 35490 \times 5\% = 230.06\text{m}^3$ ，汽油密度按照 0.725t/m^3 计算则本项目管道存油溢出量合 166.80t。

5min 时间内输油量： $238.1 \times 1/12 = 19.8\text{t}$ 。

因此，最不利情况下，本项目事故溢油总量： $166.80 + 19.8 = 186.6\text{t}$ ，合 257.4m^3 。

2、质量蒸发的速率

一旦油气管道发生泄漏，泄露点巡查时会挖掘巡查坑，根据管道运行单位的以往经验，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3~4m 左右，挖坑面积在 75m² 左右。

在 35℃~40℃ 不利气候条件下泄漏，汽油蒸发主要是质量蒸发，计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，取稳定度中性情况下， $a=4.685 \times 10^{-3}$ ， $n=0.25$ ；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/mol·K；

T_0 ——环境温度；

u ——风速，取平均风速 3.1m/s；

r ——液池等效半径；

M ——摩尔质量，g/mol；

表 7.5-16 泄漏事故源强估算

名称	质量蒸发速率	液体表面蒸气压	气体常数	环境温度	物质的摩尔质量	风速	液池半径	大气稳定度系数 α	大气稳定度系数 n
	kg/s	Pa	J/(mol·K)	K	kg/mol	m/s	m	/	/
汽油	0.163	70019	22.4	305	0.68	3.1	5	0.004685	0.25

3、物料的燃烧速率

燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001 H_c}{C_p (T_b - T_a) + H_v}$$

式中：

m_f ——液体单位表面积燃烧速度，kg/(m²·s)；

H_c ——液体燃烧热，J/kg；

C_p ——液体的比定压热容，J/(kg·K)；

T_b ——液体的沸点，K；

T_a ——环境温度，K；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)，J/kg；。

由上式计算本项目各泄漏物料燃烧物质的量见表。

表 7.5-17 各泄漏物料燃烧物质的量一览表

名称	液体燃烧热	液体的比定压热容	液体的沸点	环境温度	液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)	液体单位表面积燃烧速度	液池面积	燃烧物质的量
	J/kg	J/(kg·K)	K	K	J/kg	kg/(m ² ·s)	m ²	t/s
汽油	4250000	2210	633.15	308	310000	0.041319	78.5	0.003244

4、火灾伴生污染物源项

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中火灾伴生/次生污染物产生量的估算公式,由上表计算可知,本项目泄漏物料燃烧物质的最大量为 0.003244t/a,则本次计算燃烧物质最大量的物料火灾伴生/次生污染物的量,计算公式如下:

1) 二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算:

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中: $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率, kg/s;

B —— 物质燃烧量, 3.244kg/s;

S —— 物质中硫的含量, 3.5%。

由计算可得, 本项目二氧化硫的排放速率为 0.227kg/s。

2) 一氧化碳产生量

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中: $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量, kg/s;

C ——物质中碳的含量, 取 85%;

q ——化学不完全燃烧值, 取 6.0%;

Q ——参与燃烧的物质质量, t/s, Q=0.003244;

由计算可得, 本项目一氧化碳的排放速率为 0.385kg/s。

7.6 风险预测与评价分析

7.6.1 大气风险影响预测与评价

7.6.1.1 预测模式

泄漏遇明火发生火灾事故的污染物排放为连续排放。

判断烟团/烟羽是否为重质、轻质气体，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。

瞬时排放重质、轻质气体的理查德森数(Ri)计算公式为：

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

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 连续排放重质、轻质气体的理查德森数(Ri)计算公式为：

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

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

U_r ——10m 高处风速， m/s

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

本次大气环境风险预测选择一氧化碳、二氧化硫为预测因子，经计算，理查德森数(Ri)具体如下：

表 7.6-1 各预测因子理查德森数一览表

排放形式	污染物	ρ_{rel}	ρ_a	Q_t	U_r	D_{rel}	Q	R_i
连续排放	CO	0.00188	1.29	/	1.5	40.5	7.9	/
	SO ₂	0.000331	1.29	/	1.5	40.5	4.653	/

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。根据表 9.7-1 可知，本项目火灾事故烟团的 CO、SO₂ 未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

项目为管线工程，所在地常年主导风向为东南风，考虑到泄漏事故发生后受影响人数最多，危害最严重的情况，本次评价选择大坡头南侧管线拐角处作为泄漏事故源进行预测。

7.6.1.2 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定类，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，地表粗糙度取 0.1m。

7.6.1.3 评价标准

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 H，涉及的有毒有害危险物质环境风险评价标准见下表。

表 7.6-2 环境风险评价标准

序号	物质类别	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	CO	380	95
2	SO ₂	79	2

7.6.1.4 预测结果及分析

(1) CO 预测结果分析

在最不利气象条件下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 7.6-3；最大浓度-距离的曲线图见图 7.6-1；CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 7.6-4 和图 7.6-2；在最不利气象条件下各敏感点处 CO 的最大浓度见表。

表 7.6-3 最不利气象条件下风向不同距离处 CO 的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.08	2839500.00
60	0.50	160850.00
110	0.92	72244.00
160	1.33	44984.00
210	1.75	31109.00
310	2.58	17620.00
410	3.42	11449.00
510	4.25	8099.30
610	5.08	6069.00

710	5.92	4739.70
810	6.75	3818.50
910	7.58	3151.80
1010	8.42	2652.40
1110	9.25	2267.90
1210	10.08	1964.80
1310	10.92	1721.30
1410	11.75	1514.00
1510	12.58	1385.40
2010	16.75	956.08
2510	20.92	716.53
3010	25.08	565.88
3510	29.25	463.40
4010	42.42	389.67
4510	47.58	334.43
4960	51.33	295.49

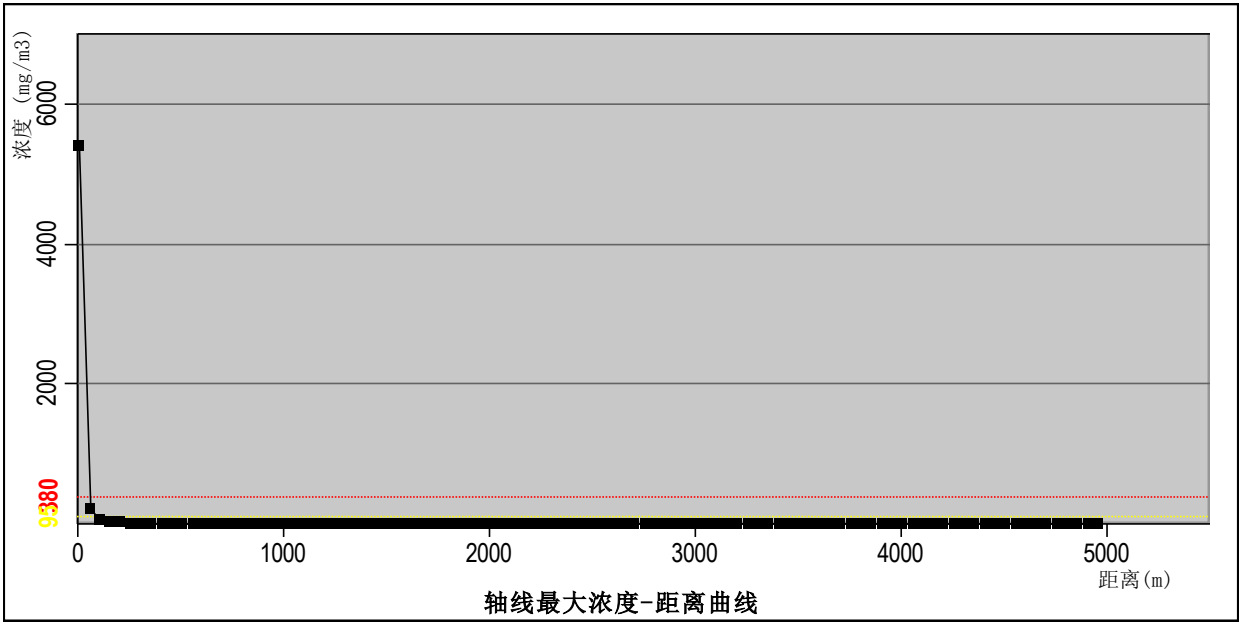


图 7.6-1 最大浓度-距离的曲线图

表 7.6-4 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
95	10	80	26	50
380	10	40	12	20

表 7.6-5 在最不利气象条件下各敏感点处 CO 的不同时间的最大浓度

序号	预测点	最大浓度					
		5min	10min	15min	20min	21min	30min
1	广东省湛江市质量计量监督检测所	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	云头村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	湛江机电学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	瑞云城市花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	岭南师范学院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	五星国际广场	4.69E+00	4.69E+00	4.69E+00	4.69E+00	4.69E+00	4.69E+00
7	湛江技师学院	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00	2.03E+00
8	施工中的培华雅居	2.62E-01	2.62E-01	2.62E-01	2.62E-01	2.62E-01	2.62E-01
9	旺龙新村	0.00E+00	6.34E-02	6.34E-02	6.34E-02	6.34E-02	6.34E-02
10	湛江中医学校	0.00E+00	7.83E-02	7.83E-02	7.83E-02	7.83E-02	7.83E-02
11	沙墩村	0.00E+00	2.83E-02	2.83E-02	2.83E-02	2.83E-02	2.83E-02
12	赤岭下村	0.00E+00	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02
13	北罗坑村	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-02	1.08E-02	1.08E-02	1.08E-02
14	赤岭村	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02
15	南亚丽都	0.00E+00	0.00E+00	5.76E-03	5.76E-03	5.76E-03	5.76E-03



图 7.6-2 CO 预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围

由上述图表内容分析可知，本项目输油管道泄漏事故发生后，最不利气象条件下，火灾伴生污染物 CO 最大浓度出现时间为 0.05min，最大浓度为 5397.4mg/m³；火灾、爆炸产生的 CO 计算浓度超过浓度阈值 95mg/m³ 的最大半宽为 26m，超过浓度阈值 380mg/m³ 的最大半宽为 12m，在最不利气象条件下各敏感点处 CO 的最大浓度均小于均小于毒性终点浓度-2。

(2) SO₂ 预测结果分析

在最不利气象条件下风向不同距离处 SO₂ 的最大浓度见表 7.6-6；最大浓度-距离的曲线图见图 7.6-4；SO₂ 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 7.6-7 和图 7.6-4；在最不利气象条件下各敏感点处 SO₂ 的最大浓度见表。

表 7.6-6 最不利气象条件下风向不同距离处 SO₂ 的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.08	36623.00
60	0.50	2074.60
110	0.92	931.78
160	1.33	580.19
210	1.75	401.23
310	2.58	227.26
410	3.42	147.67
510	4.25	104.46
610	5.08	78.28
710	5.92	61.13
810	6.75	49.25
910	7.58	40.65
1010	8.42	34.21
1110	9.25	29.25
1210	10.08	25.34
1310	10.92	22.20
1410	11.75	19.53
1510	12.58	17.87
2010	16.75	12.33
2510	20.92	9.24
3010	25.08	7.30
3510	29.25	5.98

4010	42.42	5.03
4510	47.58	4.31
4960	51.33	3.81

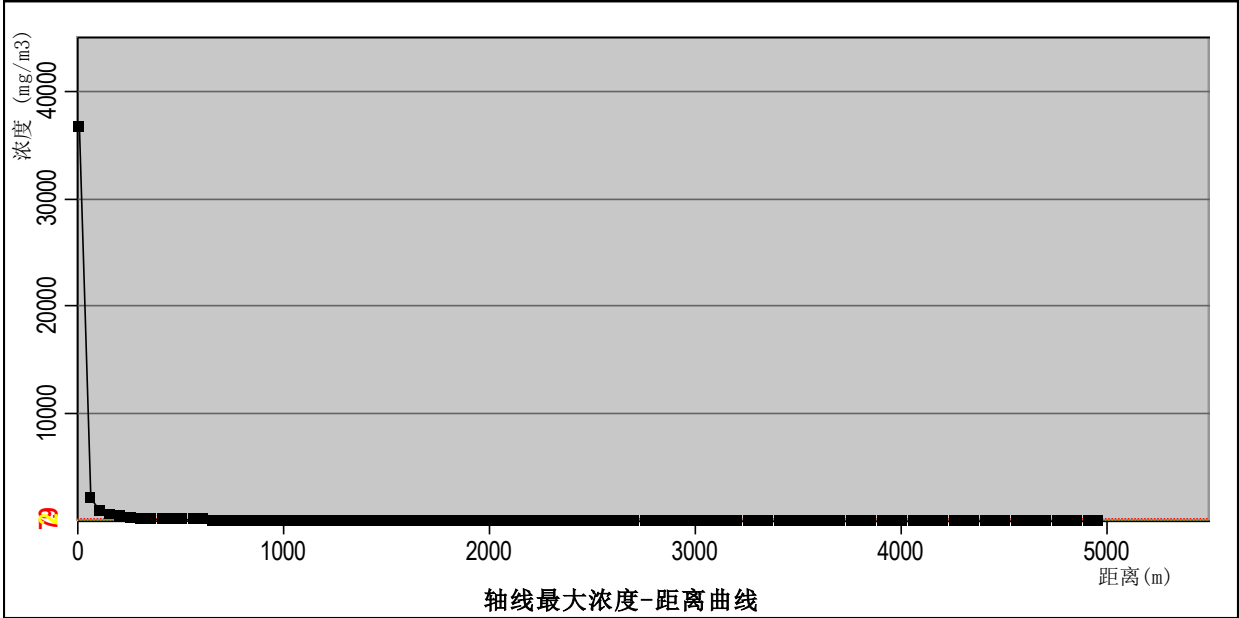


图 7.6-3 最大浓度-距离的曲线图

表 7.6-7 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
2	10	3830	332	3770
79	10	600	36	330

表 7.6-8 在最不利气象条件下各敏感点处 SO₂ 的不同时间的最大浓度

序号	预测点	最大浓度					
		5min	10min	15min	20min	21min	30min
1	广东省湛江市质量计量监督检测所	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	云头村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	湛江机电学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	瑞云城市花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	岭南师范学院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	五星国际广场	1.90E+02	1.90E+02	1.90E+02	1.90E+02	1.90E+02	1.90E+02
7	湛江技师学院	7.43E+01	7.43E+01	7.43E+01	7.43E+01	7.43E+01	7.43E+01
8	施工中的培华雅居	0.00E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00
9	旺龙新村	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-04	1.56E-04	1.56E-04	1.56E-04
10	湛江中医学校	0.00E+00	0.00E+00	3.70E-01	3.70E-01	3.70E-01	3.70E-01
11	沙墩村	0.00E+00	0.00E+00	3.90E-04	3.90E-04	3.90E-04	3.90E-04
12	赤岭下村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01
13	北罗坑村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.41E-02	4.41E-02
14	赤岭村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.57E-03	1.57E-03
15	南亚丽都	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.45E-02

二氧化硫：亚硫酸酐：SULFUR DIOXIDE；7446-09-5最大影响区域图

日期：2020/10/26
时间：19:14:03 LST

气象：风向/风速/稳定度
SE/2/稳定

各圈值的影响区域对应的位置

圈值 (mg/m ³)	X终点 (m)	X终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应X (m)
2.00E+00	10	3830	332	3770
7.90E+01	10	600	36	330

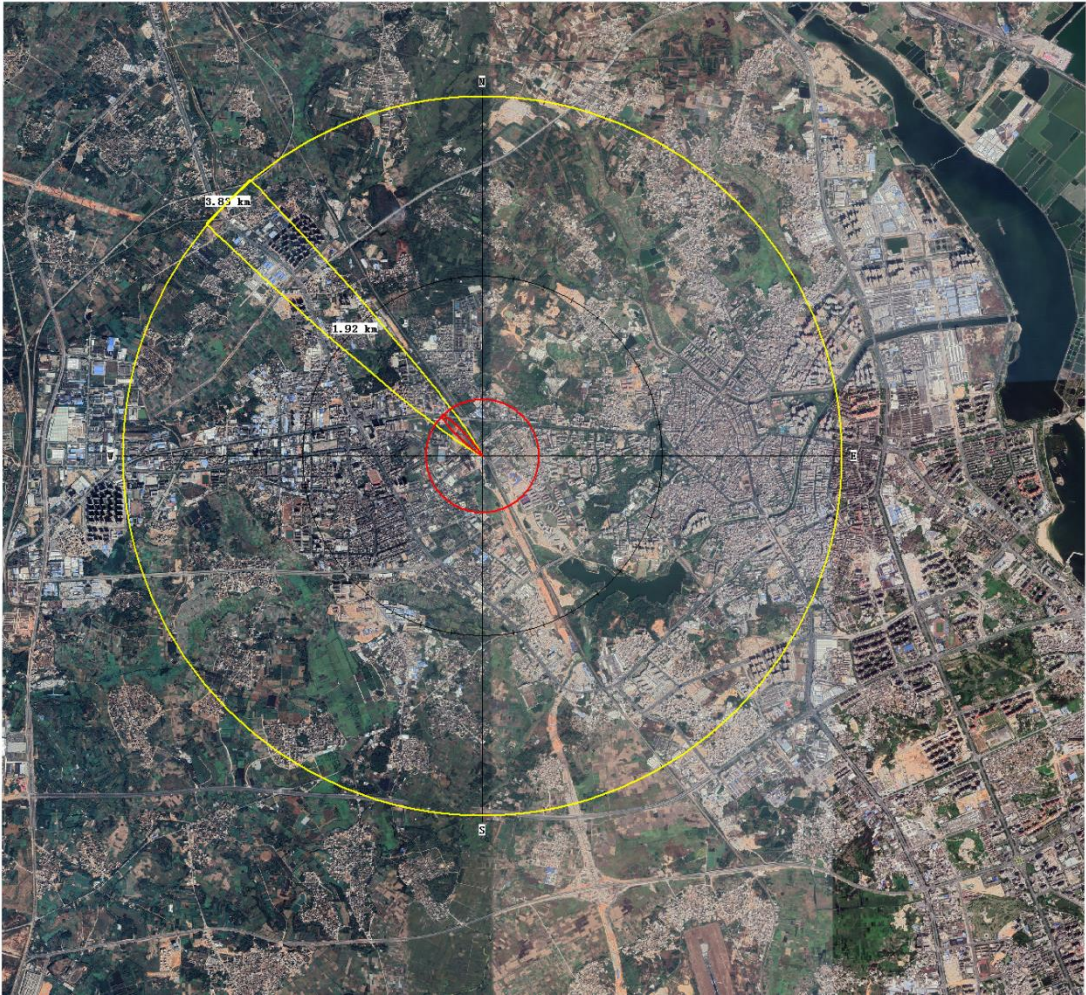


图 7.6-4 SO₂ 预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围

由上述图表内容分析可知，本项目输油管道泄漏事故发生后，最不利气象条件下，火灾伴生污染物 SO_2 最大浓度为 36623mg/m^3 ；储罐火灾、爆炸产生的 SO_2 计算浓度超过浓度阈值 79mg/m^3 的最大半宽为 36m ，超过浓度阈值 2mg/m^3 的最大半宽为 332m 。

7.6.2 事故废水泄漏对地表水环境影响预测分析

本项目本项目穿越北桥河，管道一旦发生泄露事故，若处置不及时，对北桥河水质也造成一定污染风险。

泄漏的成品油进入地表水体，将在水面形成油膜，覆盖水面，对地表水体造成污染。事故溢油进入河流水体后，就具有了随水流进行迁移和扩散的特征，在水面形成油膜，并以扩展、扩散、迁移、挥发、溶解、乳化、吸附沉淀、生物降解等不同的形态来运行。油膜的漂移和扩散加大了影响的范围，影响河流下游的水质。溶解到水中的油、沉淀到底泥中的油、吸附在岸边和底泥中的油等对水环境有更长期的影响。

7.6.2.1 溢油事故预测方法

根据预测河道的水动力特点，采用 Fannelop & Waldman 静水点源瞬时溢油的一维油膜扩展长度方程，并同时考虑油膜随流迁移的计算方法预测事故发生后油膜扩展影响的范围。

溢油在静止水体中扩展长度为：

第一阶段(惯性扩展阶段)：

$$L_1 = K_{11}(\Delta g W)^{\frac{1}{3}} t^{\frac{2}{3}}$$

第二阶段(粘性扩展阶段)：

$$L_2 = K_{12} \left[\Delta \left(1 - \left(\Delta g W^2 t^{\frac{3}{2}} / \gamma_w^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{6}} \right) \right]$$

第三阶段(表面张力扩展阶段)：

$$L_3 = 1.33 \left[\sigma^2 t^2 / (\rho_w^2 \gamma_w) \right]^{\frac{1}{4}}$$

在运动的水体中，油膜既随时间扩展，又随水流迁移。因此，溢油后油膜影响的距离为：

$$S = ut + \frac{1}{2}L$$

式中:

S : 油膜影响的距离, m;

L : 油膜扩展长度, m; $L = L_1 + L_2 + L_3$

K_{11} 、 K_{12} : 各扩展阶段的经验系数, 取 $K_{11} = K_{12} = 1.0$

u : 河道水流速度, m/s, 取 0.13m/s。

$$\Delta = 1 - \frac{\rho_0}{\rho_w}$$

ρ_0 : 油的密度, 取 725kg/m³;

ρ_w : 水的密度, 取 1000kg/m³;

g : 重力加速度, 取 9.8m/s²;

W : 溢油量, m³, 取 257.4m³;

γ_w : 水的运动粘滞系数, 取 1.01×10^{-6} m²/s;

σ : 净表面张力系数, 取 0.3N/m;

t : 时间, s。

7.6.2.2 预测结果

根据输油管道发生泄漏事故经验数据, 实际的应急响应时间及当地抢险物资配备情况和交通、人员条件分析, 从溢油发生到全面展开污染控制和回收工作一般区段约需 2 小时左右。因此, 本评价模拟在溢油事故发生后 2 小时内, 如果未采取有效控制措施, 溢油在北桥河随时间扩散距离。

从预测结果可以看出, 在北桥河正常流速情况下, 在发生溢油事故时, 30min 油膜影响范围达到 724.3m, 1 小时后油膜影响范围达到 1233.6m, 5 小时后油膜影响范围达 4420.7m。影响范围示意图见图 7.6-5。

表 7.6-9 管道破裂溢油随时间影响范围

时间(min)	油膜影响范围 (m)
1	57.0
10	316.4
30	724.3
60	1233.6
90	1691.8
120	2121.6
150	2532.1
180	2928.5
210	3313.6
240	3689.8
270	4058.5
300	4420.7



图 7.6-5 管道破裂溢油随时间影响范围示意图

7.6.3 事故废水泄漏对地下水环境的影响分析

泄漏的成品油属于轻质非水相液体，具有易挥发、粘度小、运移速度快等特点。在泄漏的情况下首先污染土壤，进而渗入到地下水系统。因此，输油管线一旦发生泄漏，若处理不及时，还可能对地下水造成影响。

①预测模型和计算参数

地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳态流动一维水动力弥散方程，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界：

$$\frac{c}{c_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中： x ：预测点距污染源强的距离，m；

t ：预测时间，d；

c ： t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

c_0 ：地下水污染源强浓度，mg/L；

u ：水流速度，m/d；

D_L ：纵向弥散系数，m²/d；

$\operatorname{erfc}()$ ：余误差函数。

另外本项目成品油发生泄露事故一般为短时间泄露。在一维短时注入污染物条件下，注入条件可表示为：

$$c(x,t)\Big|_{x=0} = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

则一维污染物短时间注入解析公式可概化为：

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) - \operatorname{erfc}\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L (t-t_0)}}\right) \right]$$

本项目所在区域潜水层的岩性主要为新生界第四系全新统的近代三角洲相堆积，主要为中砂。根据《雷州半岛区域水文地质普查报告》中关于含水层渗透系数的群孔抽水实验研究成果，取中砂的渗透系数 27.019m/d，纵向弥散系数取 0.2m²/d，水力坡度取 5.11‰，有效空隙度取 0.3。

地下水实际流速的计算公式如下：

$$u=K \times I/n$$

其中： u ：地下水实际流速，m/d；

K ：渗透系数，m/d；

I ：水力坡度，‰；

n ：孔隙度；

计算得出地下水实际流速度为 0.46m/d。

②预测因子及方案

采用泄露的汽油作为预测因子，主要污染物为石油类，预测工况为事故状态下不采取措施发生渗漏。污染源石油类浓度取 5000mg/L，泄露时间为 5min（合 0.0035d），预测时段分别为 1d、10d、100d、1000d。

③ 预测结果

本项目石油类污染物运移范围计算结果见表 7.6-10。

表 7.6-10 成品油泄露地下运移范围预测结果表 单位 mg/L

距离	1d	10d	100d	1000d
0	1.951447	0.057039	0.000000	0.000000
0.2	3.353583	0.074538	0.000000	0.000000
0.4	4.733857	0.096268	0.000000	0.000000
0.6	5.717720	0.122899	0.000000	0.000000
0.8	6.025030	0.155105	0.000000	0.000000
1	5.598746	0.193537	0.000000	0.000000
1.2	4.618296	0.238783	0.000000	0.000000
1.4	3.396346	0.291328	0.000000	0.000000
1.6	2.233472	0.351507	0.000000	0.000000
1.8	1.316210	0.419459	0.000000	0.000000
2	0.696220	0.495082	0.000000	0.000000
2.2	0.330966	0.577993	0.000000	0.000000
2.4	0.141534	0.667495	0.000000	0.000000
2.6	0.054490	0.762562	0.000000	0.000000
2.8	0.018899	0.861833	0.000000	0.000000
3	0.005908	0.963631	0.000000	0.000000
3.2	0.001665	1.065991	0.000000	0.000000
3.4	0.000423	1.166721	0.000000	0.000000
3.6	0.000097	1.263470	0.000000	0.000000
3.8	0.000020	1.353819	0.000000	0.000000

距离	1d	10d	100d	1000d
4	0.000004	1.435376	0.000000	0.000000
4.2	0.000001	1.505885	0.000000	0.000000
4.4	0.000000	1.563330	0.000000	0.000000
4.6	0.000000	1.606039	0.000000	0.000000
4.8	0.000000	1.632686	0.000000	0.000000
5	0.000000	1.642532	0.000000	0.000000
5.5	0.000000	1.593055	0.000000	0.000000
6	0.000000	1.447878	0.000000	0.000000
6.5	0.000000	1.233438	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.985084	0.000000	0.000000
7.5	0.000000	0.737690	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.518064	0.000000	0.000000
8.5	0.000000	0.341239	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.210840	0.000000	0.000000
9.5	0.000000	0.122211	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.066462	0.000000	0.000000
10.5	0.000000	0.033914	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.016240	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.003078	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000453	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000	0.000078	0.000000
22	0.000000	0.000000	0.000280	0.000000
24	0.000000	0.000000	0.000911	0.000000
26	0.000000	0.000000	0.002679	0.000000
28	0.000000	0.000000	0.007118	0.000000
30	0.000000	0.000000	0.017103	0.000000
32	0.000000	0.000000	0.037159	0.000000
34	0.000000	0.000000	0.073004	0.000000
36	0.000000	0.000000	0.129694	0.000000
38	0.000000	0.000000	0.208355	0.000000
40	0.000000	0.000000	0.302698	0.000000
42	0.000000	0.000000	0.397698	0.000000
44	0.000000	0.000000	0.472542	0.000000
46	0.000000	0.000000	0.507798	0.000000
48	0.000000	0.000000	0.493505	0.000000
50	0.000000	0.000000	0.433783	0.000000
52	0.000000	0.000000	0.344852	0.000000
54	0.000000	0.000000	0.247962	0.000000

距离	1d	10d	100d	1000d
56	0.000000	0.000000	0.161262	0.000000
58	0.000000	0.000000	0.094860	0.000000
60	0.000000	0.000000	0.050470	0.000000
62	0.000000	0.000000	0.024289	0.000000
64	0.000000	0.000000	0.010573	0.000000
66	0.000000	0.000000	0.004163	0.000000
68	0.000000	0.000000	0.001483	0.000000
70	0.000000	0.000000	0.000478	0.000000
72	0.000000	0.000000	0.000139	0.000000
74	0.000000	0.000000	0.000037	0.000000
76	0.000000	0.000000	0.000009	0.000000
80	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
390	0.000000	0.000000	0.000000	0.000325
395	0.000000	0.000000	0.000000	0.000759
400	0.000000	0.000000	0.000000	0.001668
405	0.000000	0.000000	0.000000	0.003442
410	0.000000	0.000000	0.000000	0.006672
415	0.000000	0.000000	0.000000	0.012151
420	0.000000	0.000000	0.000000	0.020788
425	0.000000	0.000000	0.000000	0.033408
430	0.000000	0.000000	0.000000	0.050434
435	0.000000	0.000000	0.000000	0.071522
440	0.000000	0.000000	0.000000	0.095280
445	0.000000	0.000000	0.000000	0.119235
450	0.000000	0.000000	0.000000	0.140169
455	0.000000	0.000000	0.000000	0.154790
460	0.000000	0.000000	0.000000	0.160581
465	0.000000	0.000000	0.000000	0.156478
470	0.000000	0.000000	0.000000	0.143244
475	0.000000	0.000000	0.000000	0.123181
480	0.000000	0.000000	0.000000	0.099506
485	0.000000	0.000000	0.000000	0.075510
490	0.000000	0.000000	0.000000	0.053828
495	0.000000	0.000000	0.000000	0.036045
500	0.000000	0.000000	0.000000	0.022674
510	0.000000	0.000000	0.000000	0.007438
520	0.000000	0.000000	0.000000	0.001900
530	0.000000	0.000000	0.000000	0.000378

距离	1d	10d	100d	1000d
540	0.000000	0.000000	0.000000	0.000059
550	0.000000	0.000000	0.000000	0.000007
560	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001
600	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

备注：字体加粗表示浓度超过《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准（0.03mg/L）。

由预测结果可以看出，在项目成品油管道一旦发生泄露事故的情况下，1d 内主要对 2.8m 以内区域内的水质造成石油类水质超标，随着时间的推移，污染物将向远处发生迁移，影响范围也向远处发生迁移，10d 后水质超标范围迁移至下游 11m 范围，100d 迁移至下游 32~62m，1000d 后迁移至下游 405m~500m。污染物最大浓度也随着时间逐渐降低，影响程度也在减弱，从 1d 后的最大浓度 5.598746mg/L，减少至 1000d 后的 0.160581mg/L。

综上所述，本项目输油管道一旦发生泄露事故，将对所在区域地下水造成一定影响，短期内影响范围较小，只对小范围内地下水域造成污染，但随着时间的推移，污染物影响范围也在向外迁移，从预测结果看出，地下水污染迁移速度是非常缓慢的，但对所在区域的地下水长期影响不容忽视。因此建设单位须加强石油管道的维护管理工作，加强巡视，杜绝发生泄露事故。另外制定突发事件应急预案，一旦发生管道泄露，在最短时间内及时启动，采取应急措施，例如及时清除更换污染区域的土壤，可避免油品进一步下渗污染，将地下水污染控制在小范围之内。

7.6.4 事故废水泄漏对土壤的影响分析

相关研究表明，输油管线泄漏事故发生后，渗漏出的成品油将对土壤生态系统造成严重的污染破坏。输油管道一旦泄漏，成品油进入土壤生态系统后，首先残留在管道周边约 20cm 表层土壤中，对土壤造成污染。在常温常压下，成品油粘度较低，会随着土壤水上下移动，而在土壤中造成发生污染迁移，如不处置及时，还将下渗到 60~90cm。成品油一旦渗入土壤，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。土壤一旦受到泄漏成品油的污染，泄漏成品油除了堵塞土壤空隙降低土壤渗透性以及破坏土质外，还能粘着在植物的根部形成一层黏膜，阻碍根部的呼吸和对水分、养分的吸收，引起根部腐烂。

对于本项目，管线一旦发生泄漏，将立即关闭截断阀泄压，成品油外漏即时得到控制，外漏量相对较少；同时，鉴于土壤对油的吸附、降解作用，其影响范围基本上局限于漏油

区，不会造成大面积土壤严重污染。

但如果一旦发生渗漏事件，仍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，并用换土等减缓措施，使成品油在土壤中尽快降解。从土壤环境影响角度综合考虑，本项目建设对区域土壤环境的影响是可以接受的。

7.7 风险值计算

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。

$$\text{即： } R\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right) = P\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right) \times C\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

其中：R—风险值；

P—最大可信事故概率；

C—最大可信事故造成的危害。

本次风险评价参照化工行业可接受风险值来判断本项目的环境风险可接受情况。

类比调查的美国输油管道事故对人造成伤亡的概率为 2.0×10^{-7} 伤亡/（次·km·a），以2000年后的统计数据估算，本项目管道事故对人造成伤亡概率为 7.1×10^{-6} 伤亡/a。因此，本工程在设定事故状态下的环境风险值低于目前化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} ，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，加强风险管理的条件下，本工程环境风险水平是可接受的。

7.8 风险事故防范措施与应急措施

考虑到输油管线泄露对土壤、地表水、地下水、空气等造成的严重污染损害，建立快速科学有效的泄露或溢油反应体系是非常必要的。对于本项目应急防治，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。

7.8.1 设计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设计单位进行设计。设计中严格按照规范要求设计，对线路充分考虑抗震、抗灾要求和消防措施。详细调查沿线现有地面、西夏管线

的参数，制定相应的避让保护方案。

(2)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。

(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)本项目管道设计依托现有 SCADA 系统对全线的运行进行自动监控和统一调度管理。SCADA 系统可实现对油罐液位监视管理系统、RTU 阀室紧急截断阀控制、油品泄漏检测定位系统、阴极保护设备参数检测、消防检测控制系统、清管球通过检测、泵机组控制、紧急停车系统等方面的自动控制。

7.8.2 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。对防腐管线生产、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。穿越前，穿越位置应征得国土、规划等部门的同意，并应得到书面批复。穿越工程的设计方案应征得相关主管部门的同意。

(6)制定吊装作业、临时用电、管沟开挖施工、沟下焊接等各种作业的安全措施。

(7)委托有资质的环境监理单位进行施工期环境监理。

7.8.3 运行阶段的环境风险控制措施

(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。

(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。

(6)对管道沿线的居民做好宣传，张贴《石油天然气管道保护法》，加强居民认识。做好事故应急宣传，保证一旦发生泄露事故时，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)本项目管道依托的站场须配套溢油应急设备，并建立周密的泄漏事故应急处理系统。确保在溢油后 2h 内能够到达事故现场并采取拦油措施，控制成品油向周边扩散。

7.9 风险应急预案

本项目是成品油管道局部隐患整治改线工程，改线管道是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司珠三角成品油管道的一部分，不涉及工艺站场、阀室、油库等工程，上述工程均已编制了油气管道泄露应急预案，本项目的应急预案可依托整体工程的应急预案。

7.9.1 应急组织体系

国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司茂名输油管理处成立应急指挥中心，负

责珠三角成品油输油管道（包括站场、油库）突发环境事件的总体决策与指挥，指挥中心下设应急指挥中心办公室，负责应急处置的协调工作。事故现场成立现场应急指挥部，负责突发事件现场的应急组织、协调与指挥。管线为分段负责，各站场负责巡视、检查各自行政区划内的管线并对突发环境事件进行应急处理。

本项目应急救援组织体系详见图 7.8-1。

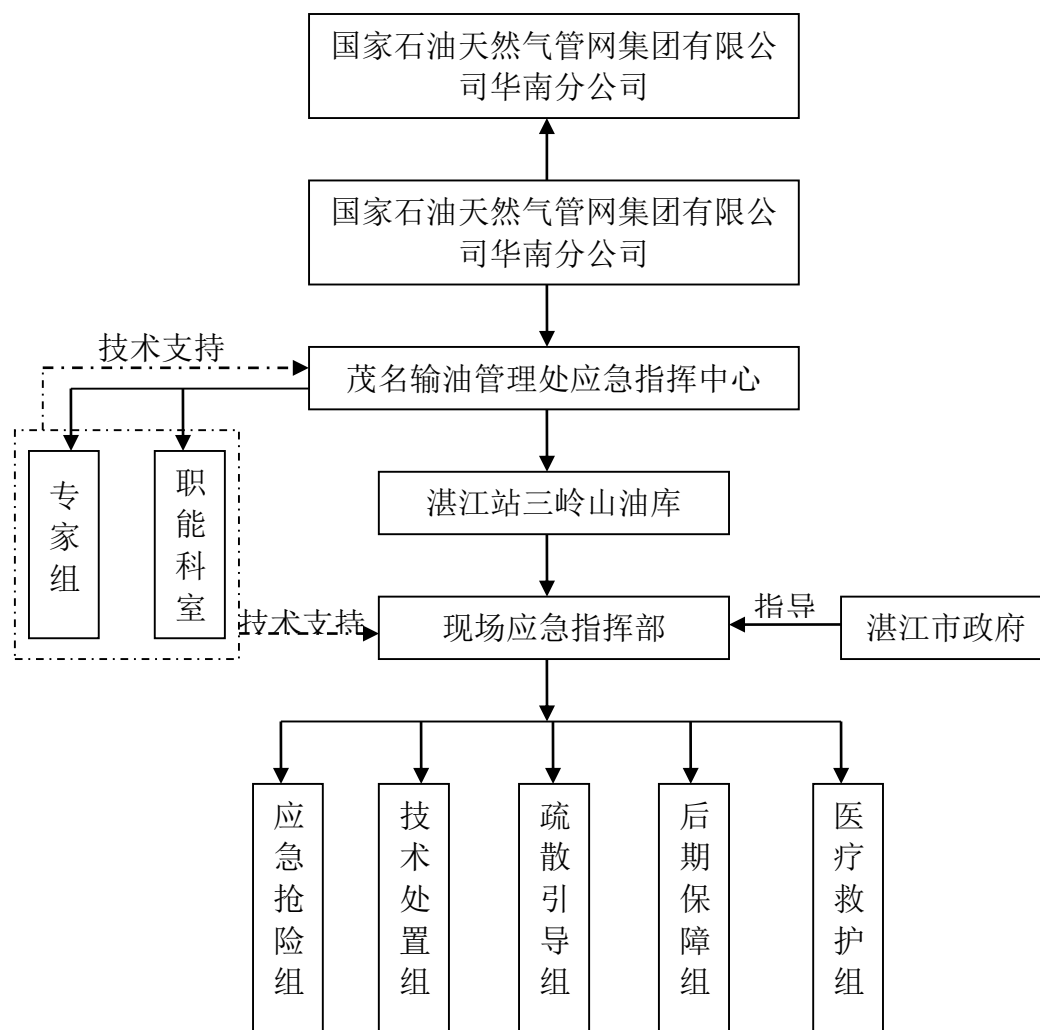


图 7.8-1 本项目应急救援组织体系图

7.9.2 指挥机构的主要职责

- ①贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门有关环境安全的方针、政策及规定；
- ②组织制定突发环境事件应急预案；
- ③组建突发环境事件应急救援队伍；
- ④负责应急防范设施（备）的建设；以及应急救援物资，特别是处理泄漏物、消解和

吸收污染物的化学品物资的储备；

⑤检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；

⑥负责组织预案的审批与更新；

⑦负责组织外部评审；

⑧批准本预案的启动与终止；

⑨确定现场指挥人员；

⑩协调事件现场有关工作；

⑪负责应急队伍的调动和资源配置；

⑫突发环境事件信息的上报及可能受影响区域的通报工作；

⑬负责应急状态下请求外部救援力量的决策；

⑭接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；

⑮负责保护事件现场及相关数据；

⑯有计划地组织实施突发环境事件应急救援的培训，根据应急预案进行演练，向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、救援知识等宣传材料。

7.9.3 预报

茂名输油管理处应急指挥中心办公室、各职能部门通过以下途径获取预报信息：

①国家或当地政府通过新闻媒体公开发布的预报信息（如地震、洪水、台风等）；

②集团公司应急指挥中心下达的预报信息；

③地方政府向管理处应急指挥中心告知的预报信息；

④各输油站、外管道巡线员、管道沿线居民报告的信息；

⑤通过数据采集与监视控制（SCADA）系统对全线生产运行参数的监视，发现管道运行中发生管道泄漏或管道压差波动较大等异常情况；

⑥对输油站或管道已发生或可能发生的环境事件，经风险评价得出的事件发展趋势；

⑦对管道周边发生的可能影响我方的事件，经风险评价得出的事件发展趋势。

7.9.4 预警行动

(1)预警条件

若收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或发生的可能性增大，环境应急小组同专家讨论确定突发环境事件的预警级别后，及时向办事处领导、油库、站场、管线区段负责人等通报相关情况，提出启动相应突发环境事件应急预案的建议，然后由办事处领导确定预警等级，采取相应的预警措施。

预警公告的内容主要包括：突发环境事件名称、预警级别、预警区域或场所、预警期起止时间、影响估计、拟采取的应对措施和发布机关。预警公告发布后，需要变更预警内容的应及时发布变更公告。

(2)预警分级

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，由低到高依次分为蓝色预警（将要发生一般突发环境事件（IV级），事态可能扩大）、黄色预警（将要发生较大突发环境事件（III级），事态有扩大趋势）、橙色预警（将要发生重大突发环境事件（II级），事态正在逐步扩大）、红色预警（将要发生特别重大突发环境事件（I级），事态正在不断蔓延）。

根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警颜色可以升级、降级和解除。预警信息的取消按照“谁发布、谁取消”的原则执行。

7.9.5 现场应急救援的优先原则

- (1)保障所有应急人员和人民群众的生命安全；
- (2)稳定和控制事件状态，尽量减轻突发环境事件造成的危害；
- (3)保护国家基础设施；
- (4)保护公私财产和环境；
- (5)减轻经济损失和社会影响。

7.9.6 事故影响分级

按照发生事故的性质、危害程度、影响范围等因素，由低到高划分为IV级、III级、II级、I级四个级别，I级为最高级别。事故影响分级详见表 7.9-1。

表 7.9-1 事故影响分级表

应急响应级别	响应条件	严重程度	控制事故的能力	备注
I 级	事故危害和影响达到较大范围，需要地方政府统筹协调社会资源配合才能控制事故局势。	特别重大	必须社会力量协助才能控制	中石化级
II 级	事故危害和影响超过特定装置区域，对外部有一定影响，需要调集社会资源配合才能控制事故局势。	重大	需要外部协助才能控制	公司级
III 级	事故危害和影响局限于特定装置区域，需要公司配置部份资源事故单位才能控制事故局势。	较大	公司内部可以控制，需要外部协调	输油处级
IV 级	事故 危害和影响局限于特定地点，事故危害和影响局限于特定地点，单位能够控制事故局势发展。	一般	内部可以控制	站场级

按突发环境事件的危害程度、影响范围、控制事态的能力以及可以调动的应急资源，将突发环境事件的应急响应分为 I 级响应、II 级响应、III 级响应和 IV 级响应四级。

(1) IV 级响应

事故部门启动现场处置方案，并向现场指挥报告，现场指挥负责协调

事故应急处置。根据事故处置及发展情况，现场指挥根据需要及时向指挥部相关人员报告。

(2) III 级响应

事故部门启动本单位现场处置方案，并向现场指挥报告。

现场指挥通知相关专业组长启动专业应急程序，开展事故现场应急工作。现场指挥根据事故处置与发展状况，及时向指挥部相关人员报告。

(3) II 级响应

现场总指挥统一指挥事故处置，并根据事故发展状况决定或建议指挥中心总指挥是否提高响应级别，及时向指挥中心报告事故及应急处置情况。

(4) I 级响应（特别重大）的组织体系

现场指挥向总指挥报告，得到批准后，启动事故警报；情况紧急且事故等级达到 I 级响应条件下，现场指挥可以立即启动事故警报。

应急指挥中心、现场指挥部全体成员闻警报后立即各就各位。

各专业组启动专业应急程序，开展应急救援。

指挥中心向地方政府报告事故类型、可能危害范围与影响程度等信息，请求地方政府执行交通警戒、组织周边居民疏散等。

应急指挥中心总指挥统一指挥事故处置。

7.9.7 现场处置措施

1、输油管道火灾现场处置措施

①应立即停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管道或电缆采取必要的保护措施；

②全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；

③根据地形地貌、风向、天气等因素采取有效的围堵措施，控制着火区域；

④充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量；

⑤灭火完毕，立即清理火灾现场，组织力量对泄漏点进行封堵抢修工作；

⑥当造成油品泄漏导致水体污染时，同时采取“输油管道油品泄漏现场处置措施”。

2、输油管线油品泄漏现场处置措施

(1)输油管道断裂、穿孔泄漏

①当泄漏油品威胁到道路的交通安全时，立即通知有关部门对受影响的道路进行交通管制；

②与调控中心联系，进行管线停输；工艺操作后，立即切断事故管段相邻两侧的阀门；

③检查可燃气体浓度，确定泄漏油气影响范围，根据风向及油品泄漏情况划定危险区域；停止危险区域内一切生产，切断电源，熄灭火种，关闭一切非防爆通讯工具，撤离危险区域内与抢险无关人员，在危险区域设置警示标志，禁止其它人员、交通工具进入危险区域；封闭事件现场，警戒和报警；

④使用防爆器材对泄漏油品进行收集；

⑤条件允许时，组织对泄漏管线进行封堵、抢修作业，并对污染物隔离、清理，避免事态扩大。

(2)管道穿越道路段泄漏事故处置方案

①内操立即报告调控中心，请求停输；

②站长立即通知外管道管理员和技术员，站长立即向上级管理处报告，并向当地安监、交通等管理部门报告；

③外管道管理员通知外管道协管员协助管技术员准备应急物资，通知该区段巡线工、上下区段巡线工着工作服，戴安全帽、携铁锹前往事发现场，相邻阀室看护人前往所管辖阀室，做好关闭截断阀前的准备工作（没有接到指令不得关闭），要求看护人在关闭截断阀后赶往泄漏点；

④站长与外管道管理人员立即赶赴渗漏现场，并要求维修人员带齐设备与工具赶赴现场。外管道管理员与事发点附近的挖机联系；

⑤站场值班管理人员立即联系运输车辆和搬运设备，将吸油毡、消油剂等应急救援物资运送至事发现场；

⑥根据调控中心要求，实施停输作业，关闭进出站阀门，工艺操作后通知阀室看护人关闭截断阀；

⑦第一名到达事故现场人员，在现场无油气处进行察看后，撤离到无油气地带，向站长汇报现场情况，做好现场警戒工作，严禁无关人员、车辆靠近，制止现场周边一切可能产生火花的行为；

⑧后续巡线工到达后，配合做好警戒、疏散工作，搭设围堰，防止污染面积扩大；

⑨站长到达，查看现场后向办事处汇报，并通知内操向调控中心汇报。立即向当地应急指挥中心报警；

⑩对事发地附近的公路、铁路，由交通部门或铁路管理部门进行交通管制，并根据油气扩散情况，及时调整管制范围。应急救援车辆必须带阻火帽方可进入；

⑪请当地公安部门对泄漏处 100 米范围内的居民进行疏散，切断区域内的供电和供气，要求范围内的厂家停止一切作业，关闭所有在运转设备，紧急疏散人员及车辆；

⑫两人在警戒线处用移动式可燃气体检测仪监测油气浓度，并根据监测结果，不断扩大警戒范围；

⑬在渗漏点附近人工开挖储油池和导油槽，用不渗漏材料垫底，导通，将渗漏的油品导入储油池，联系带泵的油罐车或用应急泵将油品进行回收；

⑭站长与维修人员到现场制定抢维修方案。经审核后，按方案实施抢维修；

⑮在抢维修，杜绝一切火源，严禁使用一切可产生火花或静电的物品，抢险人员一律穿防静电工作服，关闭手机等非防爆通信工具或仪器，防止引起火灾和爆炸事故；

⑯若引发火灾，由公安消防部门对火灾进行扑救，火灾扑灭后，立即组织抢维修人员现场制定抢维修方案。经审核后，按方案实施抢维修。

(2)当管线泄漏点成品油邻近北桥河可能引发地表水污染时

管线泄漏成品油进入北柳河时，将会造成河水污染，后果极其严重。通过各种渠道和方式得知本项目泄露成品油泄露至北桥河后，接报人员应立即向站长报告，站长立即启动本预案。

①内操报告调控中心，请求停输；

②站长通知技术员和外管道管理员。站长上报上级管理处，及时告知当地北桥河管理部门及时关闭下游水闸。

③外管道管理员通知外管道协管员协助管技术员准备应急物资，通知该区段巡线工、上下区段巡线工着工作服，戴安全帽、携铁锹前往事发现场，相邻阀室看护人前往所管辖阀室，做好关闭截断阀前的准备工作（没有接到指令不得关闭），要求看护人在关闭截断阀后赶往泄漏点；

④技术员通知站内可调集人员，搬运应急物资；

⑤根据调控中心要求，实施停输作业，关闭进出站阀门，工艺操作后通知阀室看护人关闭截断阀；

⑥第一名到达事故现场人员，在现场无油气处进行察看后，撤离到无油气地带，向站长汇报现场情况，泄漏点位置、水体污染面积、水体流速快慢。做好现场警戒工作，严禁无关人员靠近，制止现场周边一切可能产生火花的行为。

⑦后续巡线工到达后，配合做好警戒、疏散工作，并在油流下游进入河道的入口进行简易围挡，并开挖导流槽，不断加高，防止水体污染面积扩大；

⑧站长到达，查看现场后向办事处汇报，并通知内操向调控中心汇报。立即向当地应急指挥中心报警；

⑨请交通部门进行交通管制，疏散警戒范围内的人员、车辆，并根据油气扩散扩散情况，及时调整管制范围；

⑩请当地公安部门对泄漏处 100 米及警戒范围内的居民进行疏散，切断区域内的供电和供气，要求范围内的厂家停止一切作业，关闭所有在运转设备，紧急疏散人员及车辆；

⑪站长到达现场后，核实现场情况，根据河水流速、应急物资到达时间确定围油栏放置地点及车辆行驶路线，再次向办事处处长汇报，并派人员到路口，迎接即将到达人员及

应急物资；

⑫进入现场人员不得携带手机，站长安排专人在警戒区外保管，有关人员来电立即用对讲机向各人汇报；

⑬若泄露点成品油还没进入北桥河时，及时进行封堵。采用排气口安装阻火器的挖机，根据位置开挖集油坑和导油沟，使泄露出的油品可以通过导油沟进入集油坑。开挖的集油坑深度不得低于管线敷设深度，用不渗漏材料垫底、护壁，导通，将渗漏的油品导入集油坑，联系带泵的油罐车或用应急泵将油品进行回收；

⑭若泄露点成品油已经进入北桥河，在河流下游设置围油栏，上下游实施截留，对截留坝内实施抽水，消油等措施。

⑮外管道协管员检测风向后，在上风向无油气处设立现场指挥部，站长任现场总指挥。安排人员使用可燃气体检测仪检测现场油气浓度，并根据检测结果设立警戒范围、在上风向设置警戒区域出入口，在出入口设置人体静电释放器，四周警戒；

⑯当地应急指挥中心领导到达现场，站长向应急指挥中心领导汇报现场情况及处理措施，请求做好调动社会救援力量的准备；

⑰办事处应急指挥中心指派人员到达后，站长汇报现场情况，移交现场指挥权，现场人员服从办事处应急总指挥的指令；

⑱在警戒线处用移动式可燃气体检测仪监测油气浓度，并根据监测结果，不断扩大警戒范围；

(3)当发生泄漏造成土壤污染时

①切断溢油源：溢油事件发生后，可采取关断阀门、堵漏、输转等措施切断溢油源；

②溢油的围控：用最快速度，根据地形、地势，利用水陆两用围油栏、修筑围堰等措施进行围控，防止溢油扩散；

③溢油回收：开挖集油坑、导流槽等，利用防爆吸油泵、防爆手工工具、油拖把、吸油材料尽可能将围控的污油回收；

④置换污染土壤：根据污染情况，制定相应的处置办法，如采用置换、地耕等对被污染的土壤进行处理。

(4)当管线泄漏处于公共聚集场所、人口密集区时

①立即切断泄漏源，对泄漏的管道进行封堵；

②立即疏散警戒范围内的公众及无关人员到安全区域；

③应立即向当地公安、消防等政府主管部门汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；

④立即采取措施对污染物进行隔离，并组织清理。

7.9.8 应急演练

（一）演练准备内容

应急演练的准备内容主要包括：

- (1)针对演练事件类型，选择合适的模拟演练地段；
- (2)针对演练事件类型，组织相关人员编制详细的演练方案；
- (3)根据编制好的演练方案，组织参加演练人员进行学习；
- (4)筹备好演练所需物资装备，对演练场所进行适当布置；
- (5)提前邀请地方相关部门及公司领导和相关部门人员参加演练并提出建议。

（二）预案演练

(1)演练方式

应急演练按照演练内容分为综合演练和单项演练，按照演练形式分为现场演练和桌面演练，不同类型的演练可相互组合。

①现场演练

选择（或模拟）生产经营活动中的设备、设施、装置或场所，设定事故情景，依据应急预案而模拟开展的演练活动。

②桌面演练

针对事故情景，利用图纸、沙盘、流程图、计算机、视频等辅助手段，依据应急预案而进行交互式讨论或模拟应急状态下应急行动的演练活动。

(2)演练内容

①预警与报告

根据事故情景，向相关部门或人员发出预警信息，并向有关部门和人员报告事故情况。

②指挥与协调

根据事故情景，成立应急指挥部，调集应急救援队伍和相关资源，开展应急救援行动。

③应急通讯

根据事故情景，在应急救援相关部门或人员之间进行音频、视频信号或数据信息互通。

④事故监测

根据事故情景，对事故现场进行观察、分析或测定，确定事故严重程度、影响范围和变化趋势等。

⑤警戒与管制

根据事故情景，建立应急处置现场警戒区域，实行交通管制，维护现场秩序。

⑥疏散与安置

根据事故情景，对事故可能波及范围内的相关人员进行疏散、转移和安置。

⑦医疗卫生

根据事故情景，调集医疗卫生专家和卫生应急队伍开展紧急医学救援，并开展卫生监测和防疫工作。

⑧现场处置

根据事故情景，按照相关应急预案和现场指挥部要求对事故现场进行控制和处理。

⑨社会沟通

根据事故情景，召开新闻发布会或事故情况通报会，通报事故有关情况。

⑩后期处置

根据事故情景，应急处置结束后，所开展的事故损失评估、事故原因调查、事故现场清理和相关善后工作。

⑪其他

根据相关行业（领域）安全生产特点所包含的其他应急功能。

(3)演练频次

根据事故预防重点，每年至少组织一次应急预案演练，每季度至少组织一次现场处置方案演练。

(4)演练组织

1) 编制演练计划

演练计划应包括演练目的、类型（形式）、时间、地点，演练主要内容、参加单位和经费预算等。

2) 演练准备

成立演练组织机构：应急演练通常成立演练领导小组，下设策划组、执行组、保障组、评估组等专业工作组。根据演练规模大小，其组织机构可进行调整。

①领导小组

负责演练活动筹备和实施过程中的组织领导工作，具体负责审定演练工作方案、演练工作经费、演练评估总结以及其他需要决定的重要事项等。

②策划组

负责编制演练工作方案、演练脚本、演练安全保障方案或应急预案、宣传报道材料、工作总结和改进计划等。

③执行组

负责演练活动筹备及实施过程中与相关单位、工作组的联络和协调、事故情景布置、参演人员调度和演练进程控制等。

④保障组

负责演练活动工作经费和后勤服务保障，确保演练安全保障方案或应急预案落实到位。

⑤评估组

负责审定演练安全保障方案或应急预案，编制演练评估方案并实施，进行演练现场点评和总结评估，撰写演练评估报告。

7.10 风险评价结论

本项目存在一定的危险性，最大可信事故为成品油泄露、甚至引起的火灾、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。

本项目属于输油管道局部隐患整治改线工程，改线的管道是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司珠三角成品油管道的一部分，已有较为完善的风险防范措施，并制定了风险应急预案。

根据相类似风险事故统计及风险预测，本项目发生风险事故的概率不大，对周围环境风险影响在可接受水平。建设单位须进一步加强风险管理，严格风险管理机制，减少风险事故发生的概率，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平。在此基础上，从环境风险角度本项目的实施是可行的。

7.11 结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物

质及临界量表，本项目危险物质为柴油和柴油油。最大可信事故为成品油泄露、甚至引起的火灾、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，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。本项目属于输油管道局部隐患整治改线工程，改线的管道是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司珠三角成品油管道的一部分，已有较为完善的风险防范措施，并制定了风险应急预案。

根据相类似风险事故统计及风险预测，本项目发生风险事故的概率不大，对周围环境风险影响在可接受水平。建设单位须进一步加强风险管理，严格风险管理机制，减少风险事故发生的概率，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平。在此基础上，从环境风险角度本项目的实施是可行的。

7.12 环境风险评价自查表

7.11-1 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						
		存在总量/t	3336t						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>98730</u> 人			5km 范围内人口数 <u> </u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				<u> </u> 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 ☒			E3 ☐			
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☒		II ☐		I ☐		
评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐		简单分析 ☐		
风 险 识 别	物质危险性	有毒有害 ☐			易燃易爆 ☒				
	环境风险 类型	泄露 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒					
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒		地下水 ☒			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐			
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☒		其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>36</u> m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>332</u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>滨湖</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									
评价结论与建议	可以接受								
注：“□”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。									

第八章 污染防治措施及其经济技术可行性分析

8.1 施工期污染防治措施及技术可行性分析

8.1.1 环境空气污染防治措施及技术可行性分析

本项目改线管道施工期间产生的废气主要来自场地清理、管沟开挖、土石方堆放、运输车辆及施工机械行驶等产生的扬尘（粉尘），还有施工机械废气。

1、施工扬尘防治措施

针对施工地面扬尘及运输车辆汽车尾气提出必要的控制措施如下：

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。

②在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施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

④当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

⑤保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

⑥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。

⑦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。

⑧车辆及施工器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。

⑨本工程周边 2000 米范围内的敏感点较多，施工扬尘会对周边敏感点造成一定影响。根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》，项目靠近敏感点的施工现场应采取以下防治措施：

a、应当建立扬尘污染防治公示制度，在施工现场出入口将工程概况、扬尘污染防治措施、非道路移动机械使用清单、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、本企业以及工程所在地相关行业主管部门的投诉举报电话等信息向社会公示。

b、对产生扬尘污染的施工点采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施。喷雾、

喷淋降尘设施应当分布均匀,喷雾能有效覆盖防尘区域;作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。运输车辆进出要选择合适的运输路线,尽可能减少运输扬尘对工地附近居民的影响。

c、土方开挖后应当尽快回填,不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施。施工扬尘量随管理手段的提高而降低如果管理措施得当扬尘量将降低 50~70%,大大减少对环境的影响。项目在施工过程中,在落实以上措施的同时,应注意加强对与受影响居民的沟通,根据居民意见及时调整施工作业方式,强化防治措施,将影响降到最低。

2、施工机械废气防治措施

1) 对排烟量大的施工机械(柴油发电机)安装消烟装置,以减轻对大气环境的污染。

2) 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,搞好交通管理,避免交通堵塞,要求运输车辆安装废气过滤器,保持化油器、空气滤清器等部位的清洁,减少废气排放。

3) 非道路移动机械用柴油机排气应满足 GB20891—2014《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》第三阶段的要求,非道路柴油移动机械排气应满足 GB36886-2018《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》的要求,禁止使用环保不达标的施工机械等措施。

经线路实际踏勘可知,项目管线作业带周围地势开扩,有利于废气的扩散,且污染源本身排放量较小,并具有间歇性和短期性,因此,不会对周围环境造成很大的污染。

综上所述,施工扬尘是能以上述措施进行控制的。只要建设方和施工方思想重视,对扬尘的危害有足够认识,以上各个防尘措施如能落实到位,施工扬尘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,故本评价在施工期采取的措施经济技术上均可行。

8.1.2 地表水污染防治措施及技术可行性分析

1、施工期水污染防治措施

施工期间,施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》,对地面水的排放进行组织设计,严禁乱排、乱流污染道路、环境,采取一下水污染防治措施:

(1) 施工过程中地基开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水以及施工机械跑、冒、滴、漏的污油水。施工期通常难以建立完善的排水系统,项目拟在施工

场地周围设置隔油沉砂，施工废水经隔油沉砂池处理后回用于施工场地的洒水降尘和绿化，不外排。

(2) 施工期管道清管、试压采用无腐蚀性的清洁水分段进行，由于清管、试压排水水质较清洁，这部分废水就近排入附近沟渠等。

(3) 施工人员租住在周边村庄内，施工人员的生活污水依托当地的污水处理设施进行处理。

(4) 避开雨季施工，施工过程中的辅料、废料应做好防雨遮盖，弃土完毕后尽快回填利用，以减轻地表径流污染，初期雨水收集沉淀处理后用于场地洒水压尘。

2、施工期水污染防治措施技术经济可行性论证

本项目施工期施工废水经隔油沉砂池处理后回用于施工场地的洒水降尘和绿化，清管、试压废水就近排入附近沟渠，对施工辅料、废料防雨遮盖，及时覆土、恢复植被。此类措施已被广泛应用，在技术上是完全可行。在经济上，沉淀池、隔油沉淀池、遮盖膜、排水沟等设施的费用也不高，且可以有效防治项目对周围地表水环境的影响，故本评价在施工期采取的措施经济技术上均可行。

8.1.3 噪声防治措施及技术可行性分析

1、施工期噪声污染防治措施

施工期噪声污染防治措施本项目施工期间的噪声源主要来自场地的平整、管沟开挖、管材的运输、管道安装等施工过程中，各种机械、车辆使用过程产生的噪声，预防和治理主要在于消除其对附近居民区等敏感点的影响，在施工过程中，根据具体情况，选择低噪声的施工设备，合理安排施工时间，提高操作水平，减少对敏感点的噪声影响。为了减少施工现场噪声污染的影响，在施工过程中应采用如下措施：

(1) 制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~次日 7:00）施工，22:00~次日 6:00 阶段禁止使用噪声大的施工机械设备，施工单位严格执行中华人民共和国国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(2) 建设施工单位若需要在夜间进行施工，必须到建设行政主管部门申报，办理夜间施工许可证，应向有关部门申请夜间施工许可证，并张贴公告取得周边公众的谅解。

(3) 加强声源噪声控制，可通过选用低噪声设备或采用消声器、消声管或声屏障等措施进行控制。

(4) 切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的

损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

(5) 施工期间，加强施工管理，落实各项减震降噪措施。

(6) 汽车晚间运输尽量用灯光示警，禁鸣喇叭，到达运输点后尽量熄火，可减少噪声扰民。

(7) 对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

(8) 与周边居民做好沟通与交流，以取得居民的谅解。

2、施工期噪声污染防治措施技术经济可行性论证

施工期噪声污染控制措施主要是从施工机械源头减少噪声，在环境敏感点附近施工时采用可移动的隔声屏以及规定作业的施工时段，经济技术上完全可行。

8.1.4 固体废物污染防治措施及技术可行性分析

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，加强固体废弃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：

(1) 管沟开挖、穿越施工等产生的施工土方，尽量回填，多余土方连同拆迁建筑垃圾及时运至当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒

(2) 对于施工人员产生的生活垃圾，应在营地设立垃圾收集装置，集中收集后由当地环卫部门统一处理。

本项目施工期采取的上述固废处置措施符合相关的规定，可以确保对周围环境的影响减轻至最少的程度，是经济、环境可行的。

8.1.5 地下水污染防治措施及可行性分析

1、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：本工程直管段和冷弯弯管采用常温型加强级三层 PE，技术要求应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T23257-2017) 的要求。防腐层涂敷完成后，应除去管端部位的防腐层。防腐管两端预留长度宜为 100mm~110mm，并满足实际焊接和检验要求。聚乙烯层端面应形成小于或等于 30° 的倒角，聚乙烯层端部外宜保留 10mm~30mm 环氧粉末涂层。三层 PE 防腐预制管补口及碰口推荐采用环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带（普通型）结构。热煨弯管外防腐层结构推荐采用与三层 PE 防腐预制管补口相同的防腐层，即采用环氧底漆/热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带（普通型）结构。

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。

在穿越段管道中心线两侧各 100m 范围内设立管道安全防护带,并设置相应的警示牌和标志桩,安全防护带内禁止挖沟、取土、采矿盖房等其它构筑物,禁止种植果树(林)及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。制定岗位操作规程,加强对岗位操作人员的教育培训。作好预防突发性自然灾害的工作,加强与水文气象、地震部门的信息沟通,制定有关应对措施。

制定详尽的事故应急响应预案,包括管道停运、管道内残留油品回收、泄漏油品污染阻隔等。确保从源头上消除事故污染隐患,提高管道的本质安全,预防管道发生事故,保障地下水环境安全。

2、施工期地下水污染防治措施技术经济可行性分析

本项目通过从加强管道防腐、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。

8.1.6 土壤污染防治措施及其可行性分析

1、施工期土壤污染防治措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中,管沟挖过程中实施“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,管线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新环境相宜的植物,使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

2、施工期土壤污染防治措施技术经济可行性分析

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,在技术和经济上完全可行。

8.1.7 生态环境保护措施

1、工程占地保护措施

(1) 在遇到确定为环境敏感点的区域时,施工人员、施工车辆以及各种设备应 按规定的路线行驶、操作,不得随意破坏道路等设施。

(2) 对必须要毁坏的树木,予以经济补偿或者易地种植,种植地通常可选择在公路两旁、河渠两侧等。

(3) 恢复原有土地利用格局 在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填(即将表层比较肥沃的土壤分层剥离,集中堆放;在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土,最后将表层比较肥沃的土铺在最上层)。尽可能降低对土壤养分的影响,最快使土壤得以恢复。

2、植被保护和恢复措施

(1) 管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度,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,减小机械作业对林地造成的破坏。

(2) 施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式,尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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;原为林地段,原则上复垦后恢复林地,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。根据管道有关工程安全性的要求,沿线两侧各5m范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木,对这一范围内的林地穿越段,林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

(6) 林地扰动区恢复与绿化

林地穿越段两侧各5m范围内以植草绿化为主,必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中,堤坝防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际固堤效果,优先选择表层根系发达的浅根性植物种。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

林地穿越段两侧各5m以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主;可适当考虑异林分树种绿化,但考虑实际固堤或生态防护效果的同时,也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性;树种尽量选择树冠开阔型,一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割;异林分树种选择应对原有林分树种

不产生共同寄主病害。

3、临时用地恢复措施

(1) 施工建筑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，施工结束后立即进行复垦改造。

(2) 施工筑材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，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。

(3) 建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

(4) 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；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

4、生态景观防治措施

(1) 加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

(2) 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，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

(3) 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

8.1.8 水土流失防治措施

(1) 在施工过程中，落实好护坡、排水沟、截水沟、挡土墙等管道保护措施，使其充分发挥水土保持功能。

(2) 管道施工中，采取分层开挖、分开堆放、分层回填的方法，施工临时占地需要恢复原地貌功能。

(3) 在管道施工过程中，合理安排施工进度及施工时间，在条件允许的情况下，施工期尽量避开强风季节及雨季，减少水土流失造成的生态破坏影响。

(4) 大开挖穿越河流时，选择枯水期或非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在河流边长时间堆放，及时回填。

(5) 穿越河流施工结束后, 及时清理恢复河流原状, 清运施工废弃物。

8.1.9 施工期防渗、防跑、冒、漏、滴的措施

(1) 管道封堵采用的是成熟的带压封堵工艺, 主要采用带压开孔+皮碗式封堵方式, 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、漏、滴的风险。

(2) 管道断管前, 首先进行管道内油品回收, 先利用自吸泵将油品抽入油罐车, 再采用氮气吹扫, 用于回收部分不能自流的油品, 断管过程配备了收油盆, 并在收油盆底部铺设塑料布, 有效防止旧管道断管过程油品的跑、冒、漏、滴造成土壤及地下水的污染。

8.1.10 社会影响减缓措施

(1) 项目施工车辆出入口设置警示标志牌并设专人在现场负责施工车辆通行调配, 避免出现安全事故; 通过媒体发布告民公示, 提醒车辆绕行, 与道路管理、交警部门协商安排好周边交通道路疏导。

(2) 材料运输避免在日间交通高峰时段内进行。

(3) 加强文物古迹保护意识, 如发现文物, 立即停止施工并通知文物保护单位。

(4) 如涉及对电讯、电力设施及给排水管道等服务设施拆迁前, 与相关部门协商, 安排替代方案, 缩短复建时间, 降低不利影响; 复建的电力、电讯线设置于道路下。

(5) 向公众发布信息, 施工中在周边设置禁行区, 避免公众进入施工区, 安排相关人员作为现场安全员, 控制周边人车通行与施工作业的关系, 避免发生安全事故。

(6) 合理安排施工作业时段, 禁止在中午(北京时间 12:00 至 14:30)和夜间(北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00)进行作业。

本项目采取的社会环境影响防治措施是经济可行的。

8.2 运营期污染防治措施及技术可行性分析

本项目输油管道采用密闭输送方式, 项目仅是管道的局部改线工程, 不涉及站场和储罐区的建设, 管线地埋敷设, 正常运行过程无噪声和“三废”排放。

项目营运期对环境的影响主要来源于环境风险事故, 因此, 项目营运期环境保护措施主要为环境风险事故防范措施。

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。

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。

6、对管道沿线的居民做好宣传，张贴《石油天然气管道保护法》，加强居民认识。做好事故应急宣传，保证一旦发生泄露事故时，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、本项目管道依托的站场配套溢油应急设备，并建立周密的泄漏事故应急处理系统。确保在溢油后 2h 内能够到达事故现场并采取拦油措施，控制成品油向周边扩散。

8.3 水土保持分析

8.3.1 区域水土流失现状

根据 2013 年广东省第三次遥感调查报告，湛江市总侵蚀面积为 12319.56km²，以微度侵蚀为主。详见表 8.3-1。

表 8.3-1 湛江市土壤侵蚀量与平均侵蚀模数

市	行政区面积 (km ²)	微度 (km ²)	轻度 (km ²)	中度 (km ²)	强度 (km ²)	极强 (km ²)	剧烈 (km ²)	侵蚀量 (t)	平均侵蚀模数 (t/km ² a)
湛江市	12319.56	11930.45	38.45	139.38	81.03	130.15	0.11	4101340.76	332.91

经对本项目现场调查，项目区现状土壤侵蚀强度属微度侵蚀，现状土壤侵蚀模数约为 330t/km² a。

8.3.2 水土流失预测及危害分析

8.3.3 水土流失影响预测

8.3.3.1 预测时段和水土流失区域划分

本项目水土流失主要发生在施工期，工程结束后的植被恢复期，土建施工活动的停止，随着水土保持措施的逐步落实及其功能的发挥，水土流失将得到有效控制，水土流失强度将迅速降低。因此，本项目按建设期和植被恢复期两个时段进行水土流失预测。

(1)施工期：建设类项目的水土流失主要发生在土建施工期，由于管沟的开挖、土石方的回填以及堆积土石方的占压等，都将会破坏原地貌、土壤植被及水土保持设施，导致：土壤结构破坏，林草植被毁坏，降低表层土壤的抗蚀性，造成水土流失，回填土方由于地面裸露，土体松散，易形成面蚀和沟蚀，侵蚀强度较大。因此，土建施工期是水土流失预测的主要时段。考虑到水土流失主要发生在雨季(该区域雨季为 4 月~9 月)的特点，当项目施工期不足半个雨季时，按 0.5 年时间预测；当项目施工期延续半个雨季以上或跨越整个雨季时，按 1 年时间预测。本项目施工期 2 个月，按照 0.5 年时间预测水土流失。

(2)植被恢复期：根据本项目工程措施、植物措施的实施情况以及植被恢复生长的特点，植被恢复期约一年后，施工扰动区域的土壤侵蚀模数才可能达到土壤容许流失量范围，因此，植被恢复期按 1 年时间预测水土流失。

根据水土流失识别，本次预测将项目水土流失区域分为三桩等永久占地区、管线敷设临时占地区。

8.3.3.2 预测方法

管线敷设造成的水土流失的影响，可用水土流失侵蚀量(水土流失量)来表征。即：

水土流失量=水土流失侵蚀模数×水土流失面积

扰动地表造成的新增水土流失量计算公式如下：

$$W_{S1} = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_{S1} \times T_i)$$

弃土堆放造成的水土流失量计算公式如下：

$$W_{S2} = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_{S2} \times T_i)$$

水土流失总量： $W_S = W_{S1} + W_{S2}$

新增水土流失量： $W = W_S - W_0$

背景水土流失量： $W_0 = M_0 \times S_0 \times T_i$

其中：

W_S 、 W_{S1} 、 W_{S2} 、 W_0 ——水土流失量 (t)；

F_i ——各类型区扰动和损坏原地表的面积 (km^2);

M_{S1} ——各类型区扰动后平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

M_0 ——各类型区土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

S_i ——弃土堆放面积 (km^2);

M_{S2} ——表土面侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

S_0 ——项目扰动土地总面积

T_i ——预测时段 (a)。

8.3.4 可能造成水土流失危害

对于工程在建设过程中破坏的地表、植被,在建设及生产运行中若不采取有效的防护措施,将使当地的生态环境恶化,影响当地的工农业发展和人民生活水平。工程建设期和运行期可能造成水土流失危害主要有以下几个方面。

(1)对本工程建设的影响

由于工程建设造成水土流失,对施工造成影响,比如:施工道路冲刷、管沟开挖土方被水冲走导致回填土不足、顶管穿越工作坑淤积等,都会严重影响施工进度、工程质量,增加因采取补救措施而产生的费用。

(2)对项目运行的影响

工程建设造成水土流失,对管线的安全运行将会产生较大影响,输油管线受水冲刷,回填土层被水冲走,导致管道出露等对工程运行不利事故的发生。

(3)对土地资源的破坏和影响

工程建设占用土地,破坏原有地貌,损坏地表植被,土地耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋,从而使施工区内裸地面积增加,降低土壤的抗蚀性,增大水土流失量。

工程建设造成土地生产力短期内衰减或丧失,引起土壤加速侵蚀及周边农田作物被掩埋、沟渠水道堵塞,对周边农作物及土地利用、农业生产将造成不利影响,会给项目区的植被恢复和土地整治增加工作难度。

(4)对周边环境的影响

管道穿越段土壤经扰动后,土质会变得疏松,土壤抗冲性随之急剧降低,遇暴雨极易被冲刷侵蚀。

8.3.5 水土流失防治措施

8.3.6 防治目标

本项目位于广东省湛江市霞山区和麻章区，根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年），不属于广东省水土流失的重点预防保护区、重点治理区和重点监督区；根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），本项目水土流失防治标准执行建设类项目三级标准。因此，本项目的水土流失防治标准如下：

表 8.3-2 项目水土流失防治标准

时段	扰动土地整治率（%）	水土流失总治理率（%）	土壤流失控制比	拦渣率（%）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
施工期	——	——	1	85	——	——
试运行期	90	82	1	90	92	17

8.3.7 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区。项目建设区包括管道敷设工程区、三桩等占地范围，其中：三桩为工程永久征地面积，管道敷设工程区为工程临时占地面积。直接影响区是由于项目建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围，直接影响区主要为管线施工作业带的影响区域。经估算，水土流失防治责任范围面积共计 131.64 亩。

8.3.8 水土保持措施

8.3.8.1 管道作业带区

管沟开挖前进行表土剥离，将剥离的表土和管沟开挖土方分开集中堆存于管沟一侧，设置临时拦挡和苫盖措施，防止雨水冲刷侵蚀，管道敷设完成后实施土地平整、复耕、绿化等措施。

(1) 工程措施

① 表土剥离

管沟开挖前进行表土剥离，管道作业带除水域、道路等不进行表土剥离外，其余地段均进行表土剥离，表土剥离带宽度 3.5m，剥离厚度 20cm，管道作业带区剥离表土面积约为 2.00hm²，剥离表土量约 0.40 万 m³。

② 土地整治

管道敷设完成后，对管道作业带临时占地进行全面整治、覆表土后进行绿化，需覆土量 0.39 万 m³。

(2) 临时措施

①临时拦挡

为防止管沟开挖产生的临时堆土被水冲刷侵蚀，在临时堆土坡脚处设置编织袋填土临时拦挡措施，将装填好的编织袋呈“品”字形码放于堆土坡脚处，编织袋码放边坡控制在 1:1，码放高度根据堆土高度控制在 0.4m~1.0m。

②临时苫盖

在临时堆土顶部铺设无纺布，防治雨水冲刷土壤产生土壤侵蚀，管道作业带区需进行临时苫盖的面积约 1000m²。

(3)植物措施

因管道埋于地下，植物根系的活动会破坏管道防腐层，从而对管道运行安全产生影响，根据石化行业绿化设计规范，乔木中心与地埋输油管道外缘线间的水平间距最小值为 2.0m，本项目管道作业带区绿化措施如下：对原为林、草地的管段，管道两侧各 5m 范围内撒播草种，排除乔灌木树种，管道两侧各 5m 以外至管道作业带占地范围边界栽植乔木，同时撒播草籽。

8.3.8.2 穿跨越区

对道路穿越施工场地进行表土剥离，对剥离的表土和施工过程中产生的临时堆土分类集中堆存，采取临时拦挡、临时覆盖措施防止冲刷侵蚀，施工结束后进行土地整治并复垦。

(1) 工程措施

①表土剥离

穿跨越区需剥离表土面积约为 2.01hm²，剥离表土总量为 0.40 万 m³。

③ 土地整治

穿跨越施工结束后，需对穿越施工的临时占地进行土地整治，并绿化，回覆表土 0.39 万 m³。

(2) 临时措施

①临时拦挡

对剥离的表土和穿跨越施工过程中产生的挖方分类集中堆存于穿跨越施工场地，采取临时拦挡防护措施，做法与管道作业带区相同。

②临时苫盖

对该区临时堆土采取无纺布临时苫盖措施，穿跨越区需苫盖面积约 100m²。

8.3.8.3 临时施工道路区

临时施工道路两侧设临时排水沟，施工结束后，对临时道路占地进行土地整治并复耕。

（1）工程措施

项目建设完成后，对临时施工道路占地范围内的施工迹地进行土地整治，整治后交由农民耕种。临时施工道路区需整治土地面积 0.2hm^2 。

（2）临时措施

在临时道路两侧设置临时排水沟，临时排水沟断面形式为梯形，尺寸为：顶宽 0.9m ，底宽和沟深均为 0.3m ，开挖后对沟壁进行夯实处理。

8.3.9 水土保持总结

本项目改线管道水平距离 5.7km ，工程建设过程不可避免会扰动地表，引发水土流失，但本项目施工量较小，对所在区域水土流失影响不大，在严格制定并落实水保方案建议后，可使工程建设破坏的生态环境得到有效的治理和恢复，最大限度地减轻水土流失。

第九章 环境影响经济损益分析

9.1 环境经济损益分析方法

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。环境影响经济损益分析的重点是针对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价。成品油输配工程的建设，一方面促进了区域社会经济的发展；另一方面工程占用了土地等资源，造成生态环境发生变化等。因此，对每项工程的投资效益需从项目的环境保护措施投资和环境损害估算（即费用）与经济效益、社会效益和环境效益（即效益）的总体分析评价，使本建设项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运营各环节环境影响程度和范围的基础上，运用相应的计算方法进行经济损益定性或定量估算，建立经济指标进行分析评价。

费用——效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。；利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济效益、社会效益和环境效益，即：

费用=生产成本+社会代价+环境损害

效益=经济效益+社会效益+环境效益

效益——费用比：

效益——费用比的计算公式为：

$$K = \frac{B}{C}$$

式中：

K——效益——费用比；B——效益；C——费用。

若 $K > 1$ ，认为项目可行；

若 $K \leq 1$ ，则需要重新调整工程方案或项目不可行。

9.2 经济效益分析

本项目总投资 6934.79 万元人民币，全部投资静态回收期限为 5 年，投资回收期合理，表面项目较好的盈利水平，收益率高，经济效益显著。

9.3 环保投资费用分析

环保费用有环境保护投资和环保费用组成，其中环保年费用包括“三废”处理设施运转费、折旧费和环保管理费等。

1、环保设施投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》中的有关条款和有关环境保护法规，结合本项目环境保护和污染防治工作拟采用一些不要的工程措施，建设单位对本项目环境保护投资进行了估算，本项目总投资 6934.79 万元，计划用于环境保护设施项目的投资共计 796.88 万元，环保投资占总投资比例为 11.49%。环保投资估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目环境保护投资估算一览表

序号	项目	环保设施名称	投资额 (万元)	占环保投资比 例 (%)
1	大气污染防治	洒水抑尘	50	6.27
2	水污染防治	隔油沉沙池、截水沟等	50	6.27
4	噪声防治	施工临时屏障等	30	3.76
5	土壤、地下防护	防渗、防腐等	450	56.47
6	生态保护	占地补偿、恢复、水保工程等	120	15.06
7	环境风险防范措施	管道三桩、警示牌等	26.88	3.37
8	环境监理与监测	环境监理与监测计划实施	70	8.78
10	合计	/	796.88	100

2、环保费用

(1) 环保设施折旧费 C₁

本项目环保设施投资折旧费由下式计算：

$$C_1 = a \times C_0 / n = 50 (\text{万元/年})$$

式中：

a—固定资产形成率，取 95%；

C₀—环保总投资(万元)；

n—折旧年限，取 15 年。

(2) 环保设施消耗费 C₂

环保设施消耗费主要包括：能源消耗、设备维修、环保设施操作及维修人员人工费等。参照国内其它企业的有关资料，环保年费用一般占环保投资的 11.82~18.18%，环保及综合利用设施的年运行费可按环保投资的 15% 计算。

$$C_2 = C_0 \times 15\% = 120 \text{ (万元/年)}$$

(3) 环保管理费 C₃

环保管理费用包括管理部门、监测部门的人工费、办公费、监测费和技术咨询等费用，按环保投资的 2% 计算。

$$C_3 = C_0 \times 2\% = 16 \text{ (万元/年)}$$

(4) 环保费用

环保费用为上述环保设施折旧费 C₁、环保设施消耗费 C₂、环保管理费 C₃ 的三项费用之和，经上述计算后，本项目环保费用为 186 万元/年，详见表 9.3-2。

表 9.3-2 本项目环保设施运行费一览表

类型	费用(万元/年)
环保设施折旧费 C ₁	50
环保设施消耗费 C ₂	120
环保管理费 C ₃	16
环保费用 C=C ₁ +C ₂ +C ₃	186

9.4 环境经济损失分析

污染损失指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失，主要包括资源和能源流失的损失、各类污染物对生产生活质量造成的损失，以及各种环境补偿性支出。包括：资源和能源流失 L₁、各种补偿性支出 L₂。

$$L_1 = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i$$

式中：

Q_i ---三废排放总量；

P_i ---排放物按产品计算的不变价格

i ---排放物的种类；

$$L_2 = \sum_{i=1}^n G_i + \sum_{j=1}^n H_j + \sum_{k=1}^n I_k$$

式中：

G_i ---超标排污费；

H_j ---为环境污染而支付的赔付费；

I_k ---罚款；

I 、 j 、 k ---分别为排污费、赔偿费和罚款的种类。

由于污染损失参数难以确定，评价按照产生环保治理投资的 10%的同意系数（经验系数 10~15）进行估算，约为 80 万元。

9.5 项目社会效益分析

石油是重要的战略物资和化工原料，关系国家经济安全和国民经济的稳定运行。输油管道一旦发生泄漏事故，不但造成重大经济损失，同时会对管道沿线居民、单位的正常生产生活及人生安全造成重大社会影响。

本项目建成后，可有效解决珠三角成品油管道湛江站—茂名站段中穿越南亚邝都小区存在的安全隐患，避免发生重大安全事故，保证管道的安全运行和成品油的正常供应。因此，本项目具有显著的社会经济效益。

9.6 环境效益分析

9.6.1 正面影响分析

1、避开居民聚集区

本项目原有管道穿越了南亚邝都小区存在围墙建筑物占压，管道穿越区存在居民聚集区，不能满足 5m 安全距离要求。

本项目实施后，改线管道迁出南亚邝都小区围墙之外，并与围墙保持 10m 以上距离，与南亚邝都小区住宅楼最近距离在 20.1m 以上，避开了居民聚集区，改线后可满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中安全距离相关要求，有效避免群死群伤的重大恶性事故发生。

2、管材参数提高，增强管道安全性

本项目原管道壁厚 7.1mm，改线管道壁厚 9.5mm，提高了管道的壁厚要求；另外原管道防腐采用环氧粉末外防腐，改线管道采用三层 PE 加强级防腐，防腐系数增强。管材参数的提高大大增强了输油管道的安全性，降低了风险事故发生的概率，有效的保障了沿线输油管居民和单位的正常生产生活和生命安全。

综上所述，本工程实施后，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。

9.6.2 负面影响分析

本项目的负影响因素包括两个方面：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。本项目改线管道长度较短，占地面积较小，而且大多是临时占地，沿线占地类型也主要是荒地，管道施工完成后，可通过植草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。但与原管道相比，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。

9.7 综合评价

本项目属于输油管道局部改线工程，项目的实施增强了管道的安全性，降低了风险事故的发生，不仅保障了成品油的保证管道的安全运行和成品油的正常供应，还有有效的保障了沿线沿线输油管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。

第十章 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。为使本项目在促进当地经济建设的同时尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立健全各项环境管理制度和制定详细的环境监测计划。

10.1 环境管理

企业的环境管理是企业的管理者为实现预期的环境目标，运用环保法律、法规、技术、经济、教育等手段对企业的生产过程进行调控，合理利用资源和能源，控制环境污染。

10.1.1 环境管理的基本任务和措施

企业实施环境管理的宗旨是降低物耗、能耗，提高产品质量，降低成本，减少污染，增强企业市场竞争力，是实现企业生产与环境持续发展的必由之路。环境管理应将清洁生产贯穿于生产的全过程，建立相互联系、自我约束的管理机制，力求环境与生产的协调发展。

为实现环境管理的基本任务，公司应建立专门的环境管理机构，在原材料的使用，生产计划、生产工艺、技术质量、人员和环保资金投入等方面加强管理，把环境管理渗透到企业的环境管理之中，将生产目标和环境保护的目标和任务融为一体，争取“三个效益”的有机统一。环境管理的措施可概括为：

（1）以治本为主，在生产过程中控制污染物的产生，兼顾末端治理，达标排放，降低末端治理成本；

（2）尽量选用无污染、少污染的原料和燃料，最大限度地将污染物消除在生产工艺前和生产过程中；

（3）坚持环境效益和经济效益双赢的目标；

（4）把环境管理纳入到生产管理中，建立有环境考核指标的岗位责任制和管理职责，提高环境管理工作的有效性。

10.1.2 环境管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本项目应建立施工期和营运期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

10.1.2.1 HSE 管理概述

本项目的 HSE 包括施工期与营运期的 HSE 管理、主要 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定及事故预防等。

10.1.2.2 HSE 组织机构的建立

本项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1~2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。

10.1.2.3 HSE 管理文件编写

本项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。本项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下，为本项目的管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。包括：

- 1) 施工期的安全操作规程；
- 2) 清管试压过程安全操作规程；
- 3) 生产过程安全操作规程；
- 4) 设备检修过程安全操作规程；
- 5) 正常运行过程安全操作规程；
- 6) 非正常运行过程安全操作规程；

7) 应急处理故障、事故过程安全操作规程；各种特殊作业（吊管起重、动土危险区域用火、进入设备场地）安全操作规程；施工期、营运期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是针对本项目施工期和营运期的特点建立的，是本项目建设和生产过程行之有效的管理文件。因此，这些文件应及时下发到岗位，并在员工正式上岗前通过专门培训或者专门讲解，使员工了解。对于本项目不同岗位，如生产装置操作岗位、自动控制操作岗位及巡线、抢修岗位等，应尽快制定适用这些岗位的规程和管理制度，

并培训岗位人员熟练掌握。

10.1.2.4 员工的培训和能力评估

应确保从事本项目关键性健康、安全与环境工作和任务的人员具有良好的个人素质及通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

10.1.2.5 员工的培训

培训工作包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训，培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

10.1.2.6 能力评估

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，形成文件。公司应建立针对不同职责人员的评估程序，程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等。评估合格者，发给上岗证书，上岗操作。评估不合格者，或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求。评审应每两年一次。

10.1.2.7 本项目 HSE 管理工作内容

应结合本项目环评识别的施工期和营运期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，结合本项目安全评价、职业卫生评价篇章的成果，侧重在以下方面开展工作：

- 1) 工艺流程分析；
- 2) 污染生态危害和影响分析；
- 3) 泄漏事故危害和风险影响分析；
- 4) 建立预防危害的防范措施；
- 5) 制定环境保护措施；
- 6) 建立准许作业手册和应急预案。

10.2 环境监理

为减轻本工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全过程管理，本项目可以充分借鉴其他输油管道工程的环境监理经验，实行工程环境监理。由建设单位聘请有资质的环境监理机构对施工单位、承包商、供应商执行国家、广东省和中石化环保法律、法规、标准、规划的情况依法进行监督检查，特别是加强施工现场的环境监理检

查工作，目的是协助建设单位落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关环保法律法规的要求。因此建设单位应外聘环保专业人员，对各作业段进行环境监理工作。

（1）环境监理人员要求

①环境监理人员必须具备环保专业知识，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准；

②必须接受过 HSE 专门培训，有较长从事环保工作经历；

③具有一定的输油管道建设现场环境监理经验。

（2）环境监理人员主要职责

①监督施工现场对“环境管理方案”的落实；

②及时向 HSE 部门负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议；

③协助 HSE 部门负责人宣传贯彻国家和地方政府有关环境方面的法律和法规；

④对 HSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查、评价其责任，并提出改进意见。

管道施工环境监理工作的重点见表 10.2-1。

表 10.2-1 现场监理工作重点

序号	场地	监督内容
1	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管沟回填后多余的土方处置是否合理。
2	旧管道封堵拆除	①施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； ②管道封堵拆除过程，是否实施防止油品跑冒滴漏的措施； ③拆除的旧管道等是否按照环保要求处理。
3	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。
4	其他	①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。

10.3 施工期环境管理与监测计划

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行的现场监测工作，其范围、项目和频率可视当地具体情况，并根据当地环保部门的要求而确定。施工期具体监测计划见表 10.2-2。

表 10.2-2 施工期环境监测计划

监测内容或对象		监测指标	监测位置	工作方式	监测频率
大气	施工扬尘	TSP	南亚邨都小区设 1~2 个监测点	现场监测	施工期间进行 3 次
地表水	北桥河	SS、COD _{Cr} 、石油类	项目穿越北桥河处的上游 500m，下游 2500m，各设一个监测点	现场监测	施工期间进行 2 次
噪声	施工噪声	L _{Aeq}	随机选择项目评价范围内的敏感点 3~6 处，现场监测	现场监测	施工期间进行 2 次

10.4 运营期环境管理与监测计划

由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，本项目营运期在正常情况下，不会有污染物排放。项目营运期的监测主要是针对管线发生泄漏时的事故监测。

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，视具体情况进行大气监测、地表水监测、地下水及土壤监测，同时对事故发生的原因、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。

1、大气监测

若发生火灾事故，在事故现场下风向一定范围内设置监测点，大型事故应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有 CO、SO₂、VOCs 等。

2、地表水监测

若发生油品泄漏事故，泄漏油品进入北桥河，须在项目北桥河穿越点上游 500m、下游 500m、下游 2500m 各设一个监测断面，监测项目石油类，根据事故类型，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质，查明事故发生的原因。

3、地下水及土壤监测

由于地下水、土壤的污染与地表水的污染表现相比，其形成较为漫长，当事故发生后，应在受影响的土壤事故现场设置土壤和地下水监测点，监测项目为石油类，其中地下水监测周期为事故发生后的一年时间内定期（一般为一个季度一次）对地下水中的石油类进行监测，监测点位可考虑在泄露点处及附近设 2~3 点打井监测，并结合附近村庄民井，了解事故对地下水的污染，根据污染情况及时委托专业部门制定相应的治理措施，

防止污染的续扩散。

10.5 污染物总量控制

本项目是输油管道局部隐患整治改线工程，不涉及工艺场站、配套储油罐等设施建设，由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，在正常工况下，不会有污染物排放。

因此，本项目无需提出总量控制建议。

10.6 建设项目污染物排放清单、“三同时”环保设施验收一览表

项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。本项目建设项目污染物排放清单见表 10.6-1，“三同时”验收内容见表 10.6-2。

表 10.6-1 本项目施工期污染物排放清单

类别	排放源	主要污染物	排放方式	排放量	污染防治措施
大气污染物	施工扬尘	TSP	间断	少量	采取围挡作业和洒水抑尘
	施工机械废气	NO ₂ 、SO ₂ 、C _m H _n	间断	少量	-
水污染物	施工人员生活污水	COD、氨氮、总磷、总氮、BOD ₅	间断	0	就近租住民房，依托当地房屋现有的生活污水处理系统
	施工机械冲洗废水	SS、石油类	间断	0	经隔油沉砂后回用于混凝土养护用水、日常洒水降尘利用
	清管、试压排水	SS、石油类	间断	739m ³	就近排入附近沟渠、河流等排水系统
噪声	各施工阶段的施工机械、运输车辆噪声	等效连续 A 声级	间断	84~95dB(A)	加强机械设备维护，避免夜间施工
固体废物	拆迁建筑垃圾	砖、钢筋、木材等	间断	2050m ³	运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点填埋处理
	土石方	无弃土	间断	0	土方用于复耕和场地绿化表土回填
	生活垃圾	生活垃圾	间断	4.59t	交环卫部门清运处理

表 10.6-2 本项目“三同时”环保设施验收一览表

验收类别	验收内容	验收要求
大气防治	施工路段、运输便道定时洒水	所在区域环境保护目标空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
噪声防治	合理安排作业时间，设置施工临时屏障等	各敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）
废水防治	穿越河流段做好围堰导流施工，控制地表水污染范围，施工结束后及时清理恢复	
固体废物	合理规划土石方，余土、弃渣及时运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒	妥善处置
生态保护与水土保持	分层开挖、分层堆放、分层回填，临时堆土设置临时拦挡和临时苫盖	
生态恢复	临时占地的清理、地表植被的恢复	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
环境风险	管道三桩、警示牌、警示带、突发性事故应急预案等	按照设计要求进行设置
环保机构设置	环保人员负责环境管理，落实环境监测与环境监理计划	设立专职环境管理机构

第十一章 产业政策相符性、选址规划合理分析

11.1 产业政策相符性分析

1、与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的相符性

本项目属于成品油管道管道的改线工程,属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“鼓励类”“七、石油、天然气”中的“原油、天然气、液化石油气、成品油的储运和管道 输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。因此,项目的建设符合产业政策。

2、《石油和化工产业结构调整指导目录》

本项目属于成品油管道管道的改线工程,属于《石油和化工产业结构调整指导目录》规定“第一类 鼓励类:一、石油、天然气:3、原油、天然气(含液化天然气和压缩天然气)、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。因此,项目的建设符合《石油和化工产业 结构调整指导目录》政策。

综上所述,本项目符合国家产业政策要求

11.2 与环境保护规划相符性分析

1、与《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》符合性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》，根据生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等，结合生态保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要，全省陆域划分为严格控制区、有限开发区和集约利用区。

严格控制区的控制要求——陆域严格控制区内禁止所有与环境保护和生态建设无关的开发活动。陆域严格控制区内要开展天然林保护和生态公益林建设，有效保护原生生态系统、珍稀濒危动植物物种及其生境。

有限开发区的控制要求——陆域有限开发区内可进行适度的开发利用，但必须保证开发利用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。陆域有限开发区内要重点保护水源涵养区的生态环境，严格控制水土流失。

集约利用区的控制要求——农业开发区内要加强生态农业建设、农业清洁生产和基本农田保护，降低化肥和农药施用强度，控制农业面源污染。城镇开发区内要强化规划指导，限制占用生态用地，加强城市绿地系统建设。

经对比《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》陆域生态分级控制图，本项目位

于集约利用区亚区，选址不涉及生态严格控制区（具体见图 1.2-7），选址不涉及生态严格控制区（具体见图 1.2-8），不在 2018 年上报给国家的广东省生态保护红线范围内。

因此，本项目的选址和建设与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》相符。

2、与《湛江市环境保护规划纲要（2006-2020 年）》相符性分析

《湛江市环境保护规划（2006-2020）》在区域生态评价与生态功能分析基础上，根据全市及区域生态环境保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要，将全市（主要考虑陆域部分）按严格控制区、有限开发区、集约利用区三种类型进行生态功能控制区划。

1、严格控制区——纳入严格控制区的主要区域类型包括两类。一类是对区域生态环境和人类生存具有重大价值的区域，如自然保护区、代表性原生生态系统、珍稀物种栖息或保存地、集中式饮用水源地及重要后备水源地等。另一类是生态环境极敏感区域，包括水土流失极敏感区、荒漠化敏感区、重要湿地、地质不稳区域、重要的生物通道或索饵、繁殖区等。

严格控制区通常具有非常重要的生态功能，原生状态保持较好，生物多样性较丰富，区域生态环境较敏感，需要严格控制区域的人口规模和开发活动，使珍稀濒危物种、当前生境与原生生态系统得到有效保护，遏制当前较严重的水土流失、防护林带破坏、荒漠化等生态恶化趋势，提高森林系统的生产能力与生态防护功能，强化陆域生态屏障，保护区域生态稳定。在严格控制区内，要积极开展天然林或次生林保护工程、生态公益林建设、自然保护区建设，严格限制农业开发、工业引进、人口迁入、城镇建设等行为。

2、有限开发区——有限开发区主要指生态系统的敏感区和重要的生态功能区，可以容纳一定的人口规模和开发活动，但需重点维护和提高其生态服务功能，并促进其生态质量的改善。主要包括重要生态功能控制区、城镇群绿岛生态缓冲区和生态功能保育区等三种类型。其中，重要生态功能控制区主要包括风景名胜区和森林公园等重要自然生态表现区域、水源涵养区、重要水土保持区、基本农田保护区、主要河流沿岸平原农田区等。在重要生态功能控制区内，应积极开展天然林或次生林保护、公益林建设、自然保护区建设，适度退耕还林，推动商品林向公益林的改造，增加阔叶林比例，注重乔、灌、草结合，提高森林蓄积量，全面整治水土流失。城镇群绿岛生态缓冲区主要指森林生态系统保存良好、位于城镇之间的山地森林分布区。该类型区域在防治废水废气的跨区污染、保障城区生态安全、提高城镇环境质量和居民生活素质等方面具有极其重要的作用。在城镇群绿岛生态缓冲区内，要严格保护现有的自然植被，严格控制采石取土作

业，加强水土流失区的治理和水土流失敏感区的保护。为缓解城市生活压力，应积极开展森林公园和休闲景观建设。生态功能保育区主要指受开发历史和土地利用方式的影响，目前生态环境质量较差，主要为山地丘陵疏林、沿水系支流开垦的农田或缓坡旱作农业区等。在生态保育区内，应积极开展疏林植被的抚育更新，对已开发的农业种植区和经济林果区，要结合种植结构和区域经济结构调整，积极恢复自然植被，加强农田防护林体系建设。

根据湛江市生态质量状况与开发利用现状，考虑各地社会经济发展的目标趋势与资源要求，生态功能控制区划主要以有限开发区为主，除了严格控制区和集约利用区外，全部划为有限开发区。

3、集约利用区——集约利用区主要指具有一定的生态服务功能，生态系统稳定性较好，能承受较大程度人类活动参与的区域。但由于区域资源特点的不同，对利用方向有一定的限制要求，否则会产生相应生态灾害。主要包括农业集约开发区和工业、城镇集约开发区两种类型。其中，农业集约开发区主要包括目前已实施大规模农业种植作业的沿河平原、冲积平原、旱作平原与坡地等。包括雷州东西洋田、徐闻主要连片菠萝种植区、遂溪主要连片蔗区等。在农业集约开发区内，要进一步完善农田生态防护体系，实施精准农业和节水农业，控制化肥与农药施用量，建设生态农业与有机食品基地，加强基本农田保护。工业、城镇集约开发区主要以现有建成区和未来发展区为主，包括工业园区、居民聚居区以及其它城市功能区域，是重点开发或以开发为主的区域。包括湛江市区、县（市）城区、主要镇区、工业园区等。工业、城镇集约开发区内人口密度、建筑密度和经济密度都很高，是人类建成并支持的系统，一般不具备自维持能力，在长期人为参与作用下，生态资源逐步消耗，环境质量总体呈下降趋势。在该类型区域内，应十分注重做好城市建设规划，控制对农田与林地的侵占，控制与减少工业污染和城市生活污染，加强城市绿化建设，完善城市基础功能，积极恢复自然属性，提高居民生产与生活的舒适度。

经对比《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》中的湛江市生态功能分级控制图，本项目位于集约利用区，选址不涉及生态严格控制区（具体见图 1.2-8），不在 2018 年上报给国家的广东省生态保护红线范围内。

综上所述，本项目的选址和建设与《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》相符。

11.3 与行业规定符合性分析

1、《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》

根据《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》“三、主要任务和重大工程”“（四）促进两化深度融合”中的“构建面向石化生产全过程、全业务链的智能协同体系。在炼化行业，重点推进原油调和、石油加工、仓储物流、销售服务供应链的协同优化”。

珠三角成品油管道工程是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司根据国家能源战略规划和保证国家能源安全要求而投资建设的战略性工程。该工程以湛江为起点，以茂名为枢纽，以惠州为终点，覆盖阳江、江门、肇庆、佛山、中山、珠海、广州、东莞、深圳等经济发达的珠三角腹地。本项目为珠三角成品油管道工程珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线改线工程。

2、《珠江三角洲基础设施建设一体化规划（2009-2020 年）》

《珠江三角洲基础设施建设一体化规划（2009-2020 年）》中：（三）完善一体化油品输送管网，结合大型炼化项目和国家原油储备基地建设，进一步完善珠三角成品油管网和加油站布局，逐步建成覆盖全省的一体化成品油管网和油品储备体系，增强成品油供应能力和应急保障能力。近期主要完善珠三角东岸成品油管道，建设惠州—东莞、惠州—粤东、惠州—深圳等成品油输送管道，并与珠三角成品油管道连接，形成西连湛江和茂名炼油基地，东接揭阳炼油基地，内有广州石化、惠州大亚湾炼油基地支撑，贯穿东西两翼和珠三角的成品油输送干线。远期形成通达全省所有地级以上市的成品油输送网络。

本项目为珠三角成品油管道工程珠三角成品油管道湛江—茂名段湛江大道占压的输油管线改线工程，符合“《珠江三角洲基础设施建设一体化规划（2009-2020 年）》”的要求。

11.4 与饮用水源保护区相关法律法规相符性分析

1、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版）

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版）的规定，在饮用水源保护区和准保护区内禁止以下行为：第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民

政府责令拆除或者关闭。第六十七条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

2、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年发布，2010 年修订）

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年发布，2010 年修订）的规定：

第十一条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

3、《广东省饮用水源水质保护条例》（2007 年发布，2018 年修正）

根据《广东省饮用水源水质保护条例》（2007 年发布，2018 年修正）的规定：第十五条饮用水地表水源保护区内禁止建设下列项目：

（一）新建、扩建排放含有持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、铬等污染物的项目；（二）设置排污口；（三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场；（四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施；（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；（六）其他污染水源的项目；（七）从事船舶制造、修理、拆解作业；（八）利用码头等设施装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；（九）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；（十）运输剧毒物品的车辆通行；（十一）使用剧毒和高残留农药；（十二）使用含磷洗涤剂；（十三）破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；（十四）使用炸药、有毒物品捕杀水生动物；（十五）开山采石和非疏浚性采砂；（十六）其他污染水源的项目。

4、《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》

根据《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]275 号）：“赤坎水库、雷州青年运河东海河麻章水厂泵站起至车路溪段及鸭槽干渠饮用水水源保护区应在合流水库备用水水源输水管工程竣工投入使用，并向省政府报备相关证明文件后，方可取消。”

5、小结

据调查，合流水库备用水水源输水管已投产使用并向省政府报备相关证明文件，赤坎水库、雷州青年运河东海河麻章水厂泵站起至车路溪段及鸭槽干渠饮用水水源保护区已取消。因此，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年发布，2010 年修订）、《广东省饮用水源水质保护条例》（2007 年发布，2018 年修正）和《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》的要求。

11.5 项目选址选线方案合理性分析

根据《关于协调解决湛江大道项目中石化珠三角成品油管道湛江至茂名段管道迁改工程有关问题的会议纪要》（湛江市交通建设指挥部办公室[2020]23 号）纪要如下：湛江大道项目红线范围内 K11+142—K16+886 段落 5.68km 与既有 DN400 中石化输油管道并行，需进行迁改。

改线后管道选址选线严格按照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中相关要求设计，原油管道与城镇居民点或重要公共建筑的安全距离不应小于 5m；与公路并行敷设时，应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于 3m；同时选线考虑尽量少占地、少拆迁和改线方案尽量少调整的原则。根据湛江市交通建设指挥部办公室与 2019 年 3 月 28 日组织召开的《关于湛江大道与铁路并行段管线迁改推进会的会议纪要》以及现场勘查调研，结合已有规划条件提出改线方案。由于输油管道起点处存在拆迁工作量的差异，综合工程量考虑本工程改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920（新桩号 Z001）），管道总体走向沿湛江大道东侧敷设，沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，至南亚邨都东侧（原管道桩号 ZM015+320（新桩号 Z058））与现役管道相接。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令[2010]第 30 号）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。故成品油管道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。

经现场调查，本项目沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物，拆迁安置依托湛江大道工程。

综上所述，本项目改线方案符合《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）和《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令[2010]第 30 号）的相关要求。

11.6 项目选址合理性分析

本项目总占地面积 131.64 亩，包括永久占地和临时占地，线路标志桩、测试桩及警示牌占地永久用地约 1.08 亩，临时占地约 130.56 亩，包括施工作业带、临时材料堆放场地，管道停输封堵场地和施工便道。

本项目占地现状主要为空地、林地、城市建设用地、荒草地、工矿企业用地、道路、水域，大部分空地和林地占地面积。且 99%以上是临时占地，在施工结束后可恢复地貌。因此，本项目建设对当地土地利用结构的影响极小。

根据《湛江市土地利用总体规划》（2006-2020 年），项目改线管道沿线土地利用规划主要是城市建设用地。目前湛江市针对珠三角成品油管道以及其他已有的油气输送管道（例如：湛北输油管道、奥里油输油管道、湛茂输油管道等）均没有专门的管廊用地规划。输油管道对两侧 5m 范围内用地有一定限制，不能存在 10 人以上经常滞留的场所、建（构）筑物，不能存在建筑物占压。因此本项目在保障管道安全的同时，最大限度的减少对当地土地规划的影响。

综上所述，本项目改线管道方案对当地土地利用规划影响最小，与湛江市土地利用总体规划相容。

11.7 小结

综上所述，本项目的建设符合相关产业政策、相关规划的要求，同时本项目选址符合总体规划的要求，布局合理，从环境保护的角度来看，本项目的建设和选址具有合理性。

第十二章 评价结论

12.1 项目概况

- (1) 项目名称：珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程
- (2) 建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司
- (3) 建设性质：改建
- (4) 建设地点：改线段起点为广东省湛江市质量计量监督检测所东侧（原管道桩号 ZM009+920（新桩号 Z001）），经纬度 110.341949° E、21.254881° N），终点为南亚邨都东侧（原管道桩号 ZM015+320（新桩号 Z058），经纬度 110.316565° E、21.300011° N）。
- (5) 建设规模：迁改后管道水平总长约 5.7km，管道规格为 $\Phi 406.4 \times 10.3\text{mm}$ ，管道材质为 L415M 高频电阻焊钢管，设计压力为 9.5MPa。
- (6) 总投资和环保投资：总投资为 6934.79 万元，其中环保投资 796.88 万元。
- (7) 劳动定员：不新增劳动定员，依托原有员工。
- (8) 建设周期：计划 2021 年 3 月开工，2021 年 5 月竣工。

12.2 环境质量现状调查结论

1、环境空气质量现状评价结论

根据湛江市市区范围内 6 个国控空气质量自动监测子站（环保局宿舍、麻章区环保局、坡头区环保局、市环境监测站、霞山游泳馆和湛江影剧院）的自动监测数据统计，2018 年湛江市市区环境空气质量总体保持优良，各监测子站 SO_2 、 NO_2 年均浓度值和第 98 百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度值和第 95 百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，CO 第 95 百分位数日平均质量浓度低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准， O_3 第 90 百分位数 8h 平均质量浓度低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，因此，湛江市市区范围内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准，属于达标区。总体来看，本项目评价范围内环境空气质量良好。

2、地表水环境质量现状评价结论

由监测结果表明，监测断面 W1 北桥河的总氮指标出现超标，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。W2 赤坎水库总磷、总氮指标出现超标，W3 赤坎水库引水渠 BOD₅、氨氮、总磷、总氮指标出现超标，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。经现场勘察，周边居民的生活对水库的水质有有一定的影响。总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量一般。

3、地下水环境质量现状评价结论

由监测结果表明，本项目所在区域地下水环境质量现状监测的全部指标均可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量一般。

4、声环境质量现状评价结论

由监测结果表明，N1、N2、N3、N4 和 N8 噪声值均出现超标，其余监测点噪声值均符合相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）。经现场勘察，湛江大道和城市花园正在施工阶段，且邻近道路，总体上项目所在区域声环境质量一般。

5、土壤环境质量现状评价结论

由监测结果表明，项目所在区域属于无酸化或碱化土壤，属于轻度盐化土壤，土壤干燥度 $a=0.696$ 、土壤含盐量 $=1.22\sim1.79<2\text{g/kg}$ 、pH 值 $=6.27\sim6.61$ ，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型敏感程度分级表，本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感。本项目各监测点的石油烃（C10-C40）的浓度值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表 2 建设用地土壤污染风险筛选值。结合现状土壤质量调查结果，本项目原有管道对所在区域土壤环境质量没有产生污染，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

6、生态环境现状评价结论

本项目沿线穿越道路、厂房、荒草地、空地、林地和河流等，植物群落结构简单，没有珍稀濒危的保护植物种类和国家重点保护的野生植物，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，未发现受保护的濒危野生动物。

12.3 环境影响预测与评价结论

本项目输油管道采用密闭输送方式，项目仅是管道的局部改线工程，不涉及工艺站场、阀室、储油库等附属设施的建设，管线地埋敷设，正常运行过程无噪声和“三废”排放，仅发生风险事故的情况下对周围环境存在影响。

1、大气环境影响评价结论

本项目改线管道施工期间产生的废气主要来自场地清理、管沟开挖、土石方堆放、运输车辆及施工机械行驶等产生的扬尘（粉尘），还有施工机械废气。

本项目管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，在施工单位加强施工管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施时，管道施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低；本项目道路运输扬尘将对运输路线经过的敏感点产生一定影响，因此施工单位须加强运输车辆管理，控制行驶车速，车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，同时道路须定时洒水抑尘，在以上措施基础上可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响，影响程度在可接受范围内。

2、地表水环境影响评价结论

施工期间，施工期水环境影响主要来自于施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工机械冲洗废水以及管道安装完后清管试压排放的废水。

本项目施工机械冲洗废水经隔油沉砂池处理后，回用于施工场地的洒水降尘和绿化，不外排。

施工期管道清管、试压水主要含少量铁锈和泥沙等悬浮物，没有其他污染物，就近排入附近沟渠、北桥河等，对周边水环境影响很小。

本项目施工队伍就近租住民房，不单独设置施工营地，施工期间生活污水主要依托当地房屋现有的生活污水处理系统，对沿线环境的影响不大。

3、地下水环境影响评价结论

本项目管道埋深较浅，管道开挖、顶管施工主要是对所在区域浅层地下水造成一定影响，但是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，本项目施工过程采取严格的保护措施不会对区域地下水水质造成严重污染。

4、噪声环境影响评价结论

施工期间噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、切割机等。

根据预测结果，本项目主要机械影响范围昼间一般在 40m 以内，夜间影响范围达到 200m 以上。本项目施工噪声在夜间影响程度和范围较大，因此施工单位在施工期间合理安排施工和车辆运输时间，在距离住宅等敏感点较近的地方禁止昼间和夜间正常休息时间

高噪声施工，运输车辆避开高峰期进行运输，另外在距离旺龙新村、赤岭村等居民较近的地点施工地点均设置了临时围挡，降低噪声对邻近居民的影响。采取以上措施，有效减轻了对周围敏感点的影响，对周围环境影响不大。

5、固体废物环境影响评价结论

本项目施工期产生的固体废物主要为拆迁建筑垃圾、生活垃圾和工程弃土弃渣等。

本项目拆迁建筑垃圾、工程弃土弃渣及时清运道当地当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒；施工人员生活垃圾及时清理，集中收集，由当地环卫部门送至垃圾填埋场卫生填埋。本项目施工期固体废物均得到妥善处置，不会对所在区域环境造成污染。

6、土壤环境影响评价结论

本项目管道施工不可避免的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田，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。

7、生态环境影响评价结论

本工程的建设对生态环境的影响主要集中在对土地的占用、对地表植被、动物资源等方面。本项目管道沿线植物群落结构较为简单，大多为人工种植，没有珍稀濒危的保护植物种类和国家重点保护的野生植物，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，未发现受保护的濒危野生动物。本项目建设不会造成生物多样性减少，生态环境影响有限，仅限于项目区范围，而且项目绝大多数为临时占地，施工结束后及时恢复地表植被，对周围系统的生产力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，同时做好征地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。

8、社会环境影响评价结论

（1）施工占地农业损失补偿及拆迁安置影响分析

本项目永久占地主要是少量管道三桩占地，占地面积极少，99%以上是临时占地，占地现状主要为空地、林地、城市建设用地、荒草地、工矿企业用地、道路、水域，大部分空地和林地占地面积。本工程主要涉及拆除沿线铁路宿舍、企业砖瓦房、铁棚等构筑物，拆迁安置依托湛江大道工程。

（2）施工对周围居民生活影响分析

施工噪声及施工扬尘短期内将对沿线村庄的生活环境产生一定的影响，但这种影响就某一邻近村庄的具体施工作业段而言，施工时间较短，一般为1天~3天。本项目施工单位在施工期加强施工期管理，采取了必要的防尘、降噪的措施，没有对周围村庄的正常生活造成严重影响。

（3）对地方交通环境影响分析

施工运输作业会对地方交通、以及地方居民出行及农作活动产生一定的影响，施工单位在施工期间合理安排施工及运输时间，与地方交通主管部门积极协调，没有对沿线区域交通环境造成很大影响。

12.4 环境风险评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质为柴油和柴油油。最大可信事故为成品油泄露、甚至引起的火灾、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，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。本项目属于输油管道局部隐患整治改线工程，改线的管道是国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司珠三角成品油管道的一部分，已有较为完善的风险防范措施，并制定了风险应急预案。

根据相类似风险事故统计及风险预测，本项目发生风险事故的概率不大，对周围环境风险影响在可接受水平。建设单位须进一步加强风险管理，严格风险管理机制，减少风险事故发生的概率，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平。在此基础上，从环境风险角度本项目的实施是可行的。

12.5 公众参与结论

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《环境影响评价公众参与办法》等有关规定，为切实提高公众对珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程的了解程度，全面反映周边公众对珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程建设的可接受程度，收集公众意见，为工程建设营造

和谐稳定的社会环境，国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司在当地相关部门的大力支持下，采取网络平台公示、报纸公示、张贴公告公示等方式公开征求了公众对珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程建设的意见和建议。

珠三角成品油管道湛江-茂名段输油管道湛江大道占压迁改工程首次环境影响评价信息公示以及环境影响报告书征求意见稿公示期间，国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司未收到公众反馈意见，因此，没有公众反对本项目的建设。建议建设单位在后续建设过程中，严格落实环境保护措施，并积极开展宣传教育工作，妥善处理和解决公众关心的问题，争取获得更大的支持和理解。

12.6 环境影响经济损益分析

本项目属于输油管道局部改线工程，项目的实施增强了管道的安全性，降低了风险事故的发生，不仅保障了成品油的保证管道的安全运行和成品油的正常供应，还有效的保障了沿线沿线输油管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。

12.7 产业政策相符性、选址规划合理分析

本项目的建设符合产业政策要求、选址符合用地要求，并符合相关环保政策的要求。

12.8 综合结论

本项目建设内容符合国家和广东省相关产业政策，符合当地的城市发展规划、环境保护规划，用地规划，选址合理。项目建设过程中，将占用一定量的土地，造成短期的、一定量的地表植被破坏，对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；项目通过实施土地补偿、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；项目建成后主要为管线泄漏环境风险影响，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。