

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路路段迁改工程项目环境影响报告书

国家管网集团广东省天然气管网珠海
LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路
路段迁改工程项目

环境影响报告书

报批前公示稿

建设单位：江门市银洲湖高速公路有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

日期：二〇二四年四月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	3
1.3 评价工作程序.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 主要关注的环境问题.....	5
1.6 环境影响评价结论概要.....	5
1.7 综合结论.....	6
2 总则	7
2.1 编制依据.....	7
2.2 评价目的.....	12
2.3 项目所属区域环境功能区划及执行标准.....	13
2.4 评价工作等级.....	26
2.5 评价重点.....	27
2.6 评价范围与主要保护目标.....	28
2.7 评价因子.....	34
3 建设项目概况及工程分析	35
3.1 项目原管网工程概况.....	35
3.2 管道迁改情况.....	35
3.3 迁改项目工程概况.....	46
3.4 工程组成.....	49
3.5 气源及配气方案.....	49
3.6 主体工程.....	50
3.7 公用及配套.....	63
3.8 临时工程.....	64
3.9 施工期污染源强分析及拟采取的环保措施.....	64
3.10 营运期污染源强分析及拟采取的环保措施.....	75

4 环境质量现状调查与评价	76
4.1 自然环境概况	76
4.2 地表水环境现状调查与评价	77
4.3 环境空气质量现状监测与评价	83
4.4 声环境质量现状调查与评价	88
4.5 地下水环境现状调查与评价	91
4.6 生态环境影响分析与评价	98
4.7 小结	106
5 施工期环境影响分析	108
5.1 施工期地表水环境影响分析	108
5.2 施工期大气环境影响分析	109
5.3 施工期噪声影响分析	112
5.4 施工期固体废物影响分析	114
5.5 施工期地下水影响分析	115
5.6 施工期生态环境影响评价	115
5.7 本章小结	122
6 营运期环境影响预测与评价	124
6.1 营运期地表水环境影响分析	124
6.2 营运期环境空气影响分析	124
6.3 营运期声环境影响预测与评价	130
6.4 营运期地下水环境影响分析	130
6.5 营运期固体废物环境影响分析	130
6.6 营运期生态环境影响评价	130
6.7 营运期农业生态影响评价	131
6.8 营运期土壤环境影响分析	131
7 环境风险	132
7.1 风险识别	132
7.2 环境风险评价等级和主要评价内容	140
7.3 评价内容	146
7.4 评价范围	146

7.5 源项分析	146
7.6 风险预测与评价	168
7.7 风险计算与评价	184
7.8 环境风险防范措施	185
7.9 环境风险应急预案	188
7.10 环境风险评价结论	225
8 环境保护措施及可行性论证	228
8.1 废水污染防治措施	228
8.2 废气污染防治措施	229
8.3 噪声污染防治措施	231
8.4 固体废物污染防治措施	231
8.5 地下水环境防治措施	232
8.6 生态影响减缓措施	232
8.7 小结	244
9 环保政策相符性分析	245
9.1 项目建设必要性分析	245
9.2 产业政策相符性分析	245
9.3 与国民经济和社会发展的相符性分析	246
9.4 与土地利用规划的相符性分析	246
9.5 与环保规划的相符性分析	248
9.6 与相关规划相符性分析	249
9.7 小结	265
10 环境影响经济损益分析	266
10.1 环境保护投资	266
10.2 环境损益分析	266
10.3 综合分析	269
11 环境管理及环境监测计划	270
11.1 环境管理机构、职责及制度	270
11.2 污染物排放清单	274
11.3 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表	274

12 结论	275
12.1 工程概况	275
12.2 环境现状调查结论	275
12.3 环境影响评价结论	276
12.4 环境风险评价结论	277
12.5 公众参与结论	277
12.6 综合评价结论	278

报批前公示稿

1 概述

1.1 项目由来

随着广东省经济实力的不断增强，能源消费量迅速增长，经济社会发展日益面临着能源资源不足的制约，以煤为主的能源消费结构和远离能源供应基地的现实状况，不但给广东省环境保护和运输带来巨大压力，而且不利于保障能源供应安全。有效缓解能源供应短缺、优化能源结构和环境保护的要求，促使广东省加快天然气的引进作为广东能源发展战略的重点之一。广东省将加快形成通达全省各地级以上市的省天然气主干管网，推进城镇天然气供应管网建设。广东省已明确加快建设“全省一张网”，结合气源项目建设，加快推进粤东、西、北地区天然气主干管网建设，逐步完善全省天然气输送管网，逐步建成以珠三角为中心、通达全省 21 个地级以上市连接各气源点的天然气输送主干网络。

国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线(以下简称“珠海 LNG 西干线”)是省天然气主干管网的重要组成部分，起于珠海市高栏港区南水镇大浪湾村，止于佛山市高明区杨和镇下山坑村，管线全长 132.7km，途经珠海市、江门市、佛山市。管径 D914mm，设计压力 9.2MPa，线路管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级为 X70，管道采用 3PE 外防腐和强制电流阴极保护相结合设计，通信采用 36 芯管道光缆。国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线的项目已获得中华人民共和国生态环境部（原国家环境保护局）批复，目前已建成并通气正常使用。

现由于规划建设江门市银洲湖高速公路枢纽与现有珠海 LNG 西干线管道线位连续占压及标高冲突，为确保珠海 LNG 西干线管道安全稳定运行，同时为保障江门市银洲湖高速公路工程的顺利建设，拟对与银洲湖高速公路冲突的两处珠海 LNG 西干线管道进行迁改。迁改管道分为 2 段，第一段为受银洲湖高速公路迳口互通枢纽建设影响段，第二段为受银洲湖高速公路平岭互通枢纽建设影响段。本次只对迁改的 2 段管道进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年)，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）-涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。

为此，江门市银洲湖高速公路有限公司委托广东智环创新环境科技有限公司承担本

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
项目的环境影响评价工作。我司接到评价任务后，立即成立了环评项目组，在现场踏勘和收集研读有关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、环境保护标准、环境影响评价技术规范编制了《国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书》。

报批前公示稿

图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 项目特点

本项目属于天然气管道项目，符合国家产业政策，符合广东省油气主干管网规划以及沿线有关地市天然气管道规划。项目主要承接中石化广西 LNG 项目、粤电集团阳江海陵湾 LNG 项目等天然气气源，并与广东省天然气管网公司已建管道工程连通，形成珠三角、粤东、粤北、粤西等地区多气源互补格局，提供天然气供应保障能力。同时对于促进沿线地区经济发展，大幅降低了能耗和油气损失具有重大意义，属清洁生产项目。

本项目的特点为：一是典型的非污染生态型线性工程，主要以施工期的影响为主，其中主要体现在施工期临时占地、公路穿越等方面的施工影响；二是迁改工程涉及 1 个地级市、2 个县区级行政单位，迁管长度分别为 2.82km 和 1.2km，中间涉及大气、地表水、地下水以及生态敏感点；三是管线路由前期工作充分，尽量绕避了现行的水源保护区、生态红线，永久占地绕避了基本农田；四是管道敷设用地可以通过保证敷设深度等措施，基本不影响现有农用地的耕作活动，不影响交通线路、河道等现有的使用功能；五是部分线路与现有的南沙大道、珠三角环线高速公路平行走向，所经之处为高速公路及交通干线两旁的人类活动和交通辐射较为频繁的地区，尽可能的避让了主要的生态环境敏感区，涉及的原始生境较少。

1.3 评价工作程序

本项目环境影响评价工作程序如图 1.3-1 所示。

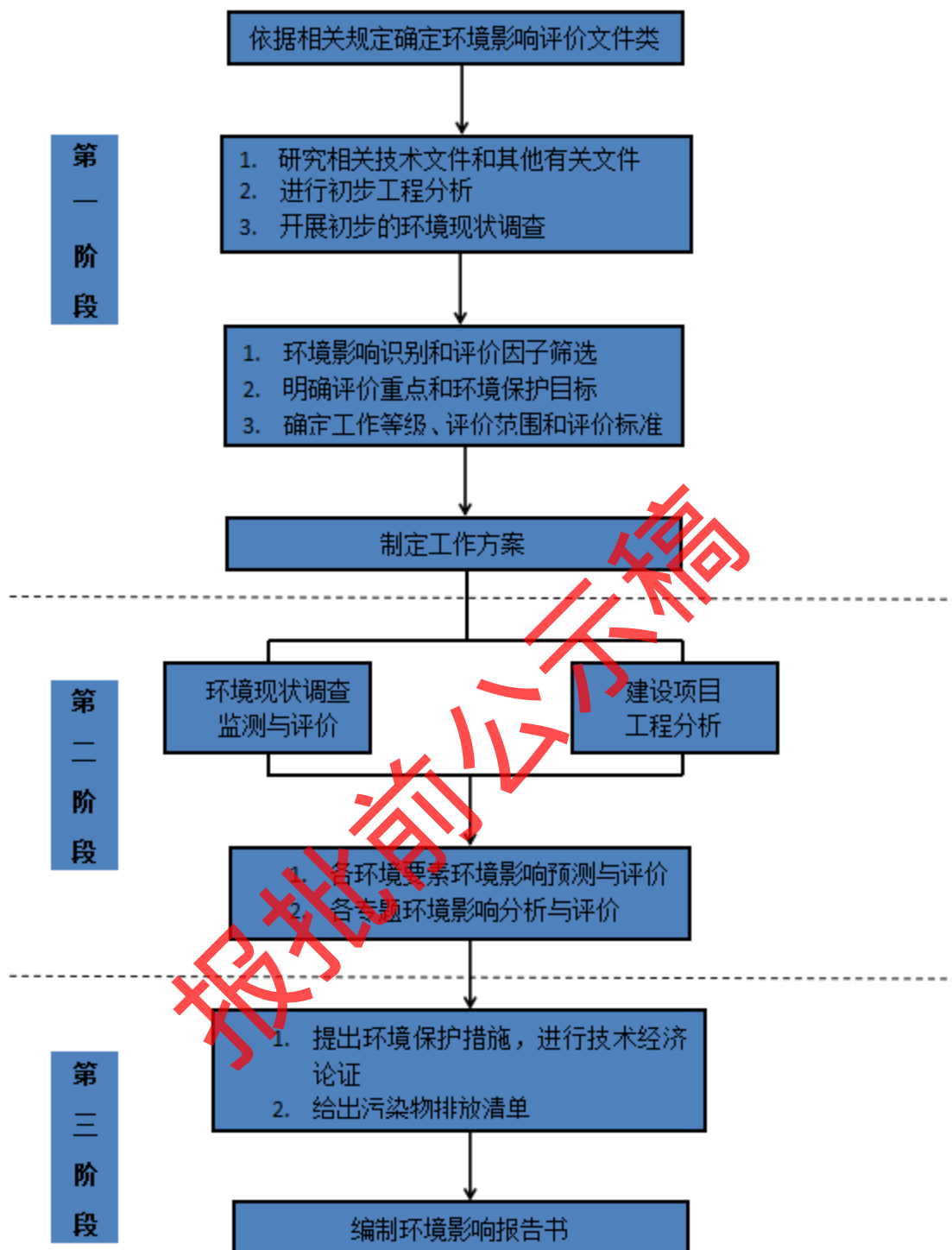


图 1.3-1 环评工作程序示意图

1.4 分析判定相关情况

根据《市场准入负面清单（2022 年本）》及《产业结构调整目录》（2024 年本），本项目不属于禁止准入或许可进入类，符合国家及地方的相关产业政策的要求。

本项目建设符合所在区域的国民经济规划、环境保护规划、国土空间规划等；符合三线一单管控要求，符合相关法律法规及管理规定的要求

1.5 主要关注的环境问题

（1）施工期关注的环境问题

施工期关注的主要环境问题有：管道施工作业带清理、管道开挖、公路穿越、山体穿越、施工便道建设等活动产生的环境问题。施工扬尘对环境空气的污染；施工机械噪声对声环境的影响；施工过程对地表水环境的影响；对沿线生态环境的影响；特别关注靠近生态敏感区段的施工过程的水土流失、植被破坏等影响。

（2）营运期关注的环境问题

正常工况下迁改管道无污染物产生。非正常工况时，迁改管道破裂发生天然气泄漏及及泄漏燃烧废气对大气环境的影响。

（3）环境风险

风险事故情况下，若天然气泄露，甲烷、硫化氢等将对大气造成污染影响；发生火灾等情况时，将伴生 CO 引发的次生环境污染。

1.6 环境影响评价结论概要

1.6.1 施工期

本项目对外环境的影响主要有施工作业的各种施工机械噪声、施工扬尘、建筑固体废物、施工废水、生态破坏等。只要施工单位加强施工期间的环境保护意识，并从设备技术与施工管理两方面做到文明施工，本项目在施工期间产生的噪声、扬尘、施工废水、固体废物、生态破坏等不利因素可得到有效控制，对项目及其周边的影响是局部的、暂时的，施工结束后，施工期间的影响逐渐消失，对环境的影响不大。

1.6.2 营运期

1、大气影响

根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，江门市属非达标区。由于本项目为管道迁改项目，运行时无废气产生，因此无新增污染源，不会对大气环境造成不利影响。

2、水环境影响

由于本项目为管道迁改项目，运行时无废水产生；迁改管道无河流穿越，因此不会对地表水环境造成不利影响。

3、声环境影响

由于本项目为管道迁改项目，管道位于地底下约 1.2 米，运行时无噪声影响。

4、固废影响

由于本项目为管道迁改项目，管道正常运营过程中无固体废物产生。

5、环境风险

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

1.7 综合结论

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目符合国家、广东省和地方国民经济规划、环境保护规划、环境功能区划等。项目在设计过程尽量绕避了相关的生态敏感区域，建设过程中施工期产生的废水、废气、固废和生态因素的影响通过采取相应的减缓措施，对环境的影响可以接受。建成后正常情况下，本项目无污染源产生，事故状态时的主要污染物是泄漏的大量天然气；当天然气泄漏引发火灾爆炸事故后，可能引发管道临近厂区、居民区发生次生灾害，管理企业通过加强管理，确保安全运行，环境风险处于可接受水平；只要建设单位严格执行国家有关环境保护法规，认真落实项目可研以及本报告提出的各项环保措施和环境风险防范措施，该项目建设 and 运行对环境的影响可以接受，从环境保护角度看是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 22 号, 1989 年, 2014 年 4 月 24 日修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 77 号, 2002, 2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第 32 号, 2018 年 10 月 26 日修订);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第 87 号, 2008, 2017 年 6 月 27 日修订, 自 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日通过, 2019 年 1 月 1 日起施行);
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日通过, 2022 年 6 月 5 日起执行);
- (7) 《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第二次修订);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第 54 号, 2012 年);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(中华人民共和国主席令第 4 号, 2018 年 10 月 26 日修订);
- (10) 《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订通过);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(中华人民共和国主席令第 77 号, 2018 年 10 月 26 日修订);
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日中华人民共和国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);

- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令, 1998 年发布, 2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- (14) 《危险化学品安全管理条例》(国务院第 344 号令, 2013 年 12 月 7 日修订);
- (15) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39 号);
- (16) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
- (17) 《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38 号);
- (18) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号);
- (19) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(2020 年 11 月 25 日公布, 2021 年 1 月 1 日起施行);
- (20) 《挥发有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告 2013 年第 31 号);
- (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);
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部第 4 号令);
- (23) 《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);
- (24) 《全国地下水污染防治规划(2011-2020 年)》(环发[2011]128 号);
- (25) 《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》(环办[2011]52 号);
- (26) 《关于实施<环境空气质量标准(GB3095-2012)的通知>》(环发(2012)11 号);
- (27) 《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);
- (28) 《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);
- (29) 《关于认真学习领会贯彻落实<大气污染防治行动计划>的通知》(环发[2013]103 号);
- (30) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》环境保护部办公厅, 2013 年 11 月 14 日;
- (31) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(公告 2013 年第 59 号);
- (32) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》(环办[2014]48 号);
- (33) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发(2015)17 号);

- (34) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》(环土壤〔2021〕120号)；
- (35) 《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)；
- (36) 《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)；
- (37) 《危险废物转移管理办法》(部令 第23号)；
- (38) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)；
- (39) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号)；
- (40) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修订)；
- (41) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年10月7日修改)；
- (42) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011年1月8日修订)；
- (43) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订)；
- (44) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修改)；
- (45) 《饮用水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修订)；
- (46) 《森林公园管理办法》(2016年9月22日国家林业局令第42号修改)。

2.1.2 地方法律法规

- (1) 《广东省环境保护条例》(2018年11月29日修订)；
- (2) 《广东省水污染防治条例》(2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，2021年1月1日起施行)；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》(2018年11月通过，2019年3月1日施行)；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2018年11月29日修订)；
- (5) 《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29号)；
- (6) 《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅，2009年)；
- (7) 《广东省节约能源条例》(2010年3月31日修订)；
- (8) 《广东省森林公园管理条例》(2014年9月25日修正)；
- (9) 《广东省基本农田保护区管理条例》(2014年11月26日修订)；
- (10) 《广东省野生动物保护管理条例》，2020年3月31日修订；
- (11) 《关于印发<广东省主体功能区规划>的通知》(粤府〔2012〕120号)；
- (12) 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》(粤环〔2014〕7号)；
- (13) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020)》(粤府〔2006〕35号)；

- (14) 《广东省地下水保护与利用规划》(粤水资源函〔2011〕377号)；
- (15) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》(2008年4月29日印发)；
- (16) 《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》粤府函〔2017〕123号)；
- (17) 《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》(2014年11月26日修订)；
- (18) 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》(粤环〔2014〕22号)；
- (19) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》(广东省人民政府, 2015年12月31日)；
- (20) 《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)；
- (21) 《广东省人民政府关于印发广东省企业投资项目实行清单管理意见(试行)的通知》(粤府〔2015〕26号)；
- (22) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17号)；
- (23) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2021年本)的通知》(粤环〔2021〕27号)；
- (24) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(广东省人民政府, 2016年12月)；
- (25) 《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》(粤办函〔2017〕471号)；
- (26) 《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案(2018-2020年)》(粤环发〔2018〕6号)；
- (27) 广东省《固体废物污染防治三年行动计划(2018—2020年)》
- (28) 《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日修订)
- (29) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018—2020年)》(广东省人民政府, 2018年12月)；
- (30) 《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2号)；
- (31) 《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)；

- (32) 《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》(粤办函〔2020〕44号);
- (33) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号);
- (34) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》(粤环函〔2021〕652号);
- (35) 《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2019〕273号);
- (36) 《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030年)的通知》(粤府〔2017〕119号);
- (37) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号);
- (38) 《广东省国土空间规划(2021-2035)》(粤府〔2023〕105号);
- (39) 《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》(粤府函〔1999〕188号);
- (40) 《江门市人民政府关于印发<江门市生态环境保护“十四五”规划>的通知》(江府〔2021〕3号);
- (41) 《江门市人民政府关于印发<江门市主体功能区规划>的通知》(江府〔2016〕5号);
- (42) 《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024年修订)的通知》(江府办〔2024〕25号);
- (43) 《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(江府〔2021〕8号);
- (44) 《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环〔2019〕378号);
- (45) 《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(江府〔2021〕9号);
- (46) 《江门市国土空间总体规划(2020-2035)》;
- (47) 《市场准入负面清单》(2022年版);
- (48) 《江门市投资准入负面清单》(2018年本)
- (49) 《鹤山市一城三镇总体规划修改(2018-2035年)土地利用规划》;

2.1.3 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》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017);
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (11) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (12) 《水污染防治工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (13) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (14) 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (15) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)。

2.1.4 其他依据

- (1) 委托书;
- (2) 《江门市银洲湖高速公路项目省天然气管网迁改工程可行性研究报告》(2023年7月);
- (3) 《国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目水土保持方案报告书》,广东海纳工程管理咨询有限公司,2024年3月;
- (4) 《关于准予国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目水土保持方案行政许可决定书》(江水许准【2024】8号);
- (5) 《江门市生态环境局鹤山分局关于咨询江门银洲湖高速公路项目省天然气管网迁改工程项目相关环境功能区划的复函》(2023年9月5日);
- (6) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价目的

- (1) 通过调查,查明项目迁改后管道经过的各个不同地区的环境特征、环境生态要求和保护目标,了解项目影响区域的环境质量、污染源以及环境敏感点的环境现状;

(2) 评价项目施工期对管线沿线特别是环境敏感区域和环境敏感点带来的环境影响范围及程度；

(3) 预测和评价项目运营期对大气环境、水环境等的影响范围及程度，特别是管线的环境风险影响；

(4) 从项目沿线规划、土地资源利用、环境功能区划要求、环境影响、环境风险等方面论证项目线路迁移改线的合理合法和环境可行性；

(5) 针对本工程施工期和运营期对环境的影响，优化完善项目变更后的环境保护措施及对策，避免或减缓由于工程建设而导致的对周围环境的负面影响。

2.3 项目所属区域环境功能区划及执行标准

2.3.1 地表水环境

1、环境质量标准

本项目迁改的 2 段管网并无河流穿越；迳口互通枢纽改线段周边分布着杜阮北河，经调查，杜阮北河和杜阮河流经蓬江区，会接纳部分城市污水，主要功能为农灌和工业，下游汇入天沙河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环【2011】14 号），天沙河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。因此，杜阮北河参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准；平岭互通枢纽改线段周边紧邻鸡笼坑水库，根据《江门市生态环境局鹤山分局关于咨询江门银洲湖高速公路项目省天然气管网迁改工程项目相关环境功能区划的复函》（2023 年 9 月 5 日），鸡笼坑水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

表 2.3-1 建设项目周边地表水环境功能区划一览表

功能现状	水系	河流	起点	终点	长度(km)	水质目标	备注
工农	西江	天沙河	江门潮江里	江门东炮台桥及江咀	17	IV	2011 年达到 V 类；2015 年氨氮达 V 类，其余指标达 IV 类；2020 年达到 IV 类。

表 2.3-2 《地表水环境质量标准》摘录 单位：mg/L，pH 值除外

序号	项目	鸡笼坑水库	杜阮北河
		(GB3838-2002) III 类标准	(GB3838-2002) IV 类标准
1	水温	周平均温升 ≤ 1 周平均温降 ≤ 2	
2	pH	6~9	
3	DO	≥ 5	≥ 3
4	LAS	≤ 0.2	≤ 0.3
5	COD _{Cr}	≤ 20	≤ 30
6	BOD ₅	≤ 4	≤ 6
7	氨氮	≤ 1.0	≤ 1.5

8	总磷	≤0.2	≤0.3
9	挥发性酚	≤0.005	≤0.01
10	氟化物	1.0	≤1.5
11	氰化物	≤0.2	≤0.2
12	SS	≤60	≤60
13	硫化物	≤0.2	≤0.5
14	石油类	≤0.05	≤0.25

注：SS 指标执行《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)中蔬菜灌溉用水水质标准限值；镍类执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2. 饮用水源保护区

根据本项目与水源保护区范围的叠图分析可知，本项目线位不穿越饮用水源保护区，最近的水源保护区为那咀水库，无水力联系，具体关系见下表。

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17号)和《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水源水源保护区的批复》(粤府函[2019]273号)，本项目与饮用水源保护区划分范围详见表 2.3-3。

表 2.3-3 饮用水源保护区划分情况表

县(市、区)	乡镇	保护区名称	级别	水质保护目标	水域保护范围及水质保护目标	陆域保护范围	陆域范围与本项目的位关系
蓬江区	杜阮镇	那咀水库饮用水源保护区	一级保护区	II类	那咀水库取水口半径 300 米范围内水域。	取水口侧正常水位线（高程 33 米）以上 200 米范围内的陆域	本工程不占用，距保护区最近距离约 2.63km。
			二级保护区	II类	正常水位线（高程 33 米）以下一级保护区水域范围外那咀水库所覆盖的水域	正常水位线（高程 33 米）以上至水库周边山脊线以内除一级保护区陆域外的汇水区域	本工程不占用，距保护区最近距离约 2.71km。
鹤山市	共和镇	兰石水库饮用水源保护区	一级保护区	II类	水库正常水位线（高程 20.36 米）以下的全部水库域范围	水库相应一级保护区水域向陆域纵深 200 米范围内陆域，但不超过流域分水岭范围	本工程不占用，距保护区最近距离约 4.17m。
			二级保护区	/	/	水库除一级水源保护区外的所有相应集水区	本工程不占用，距保护区最近距离约 3.23m。

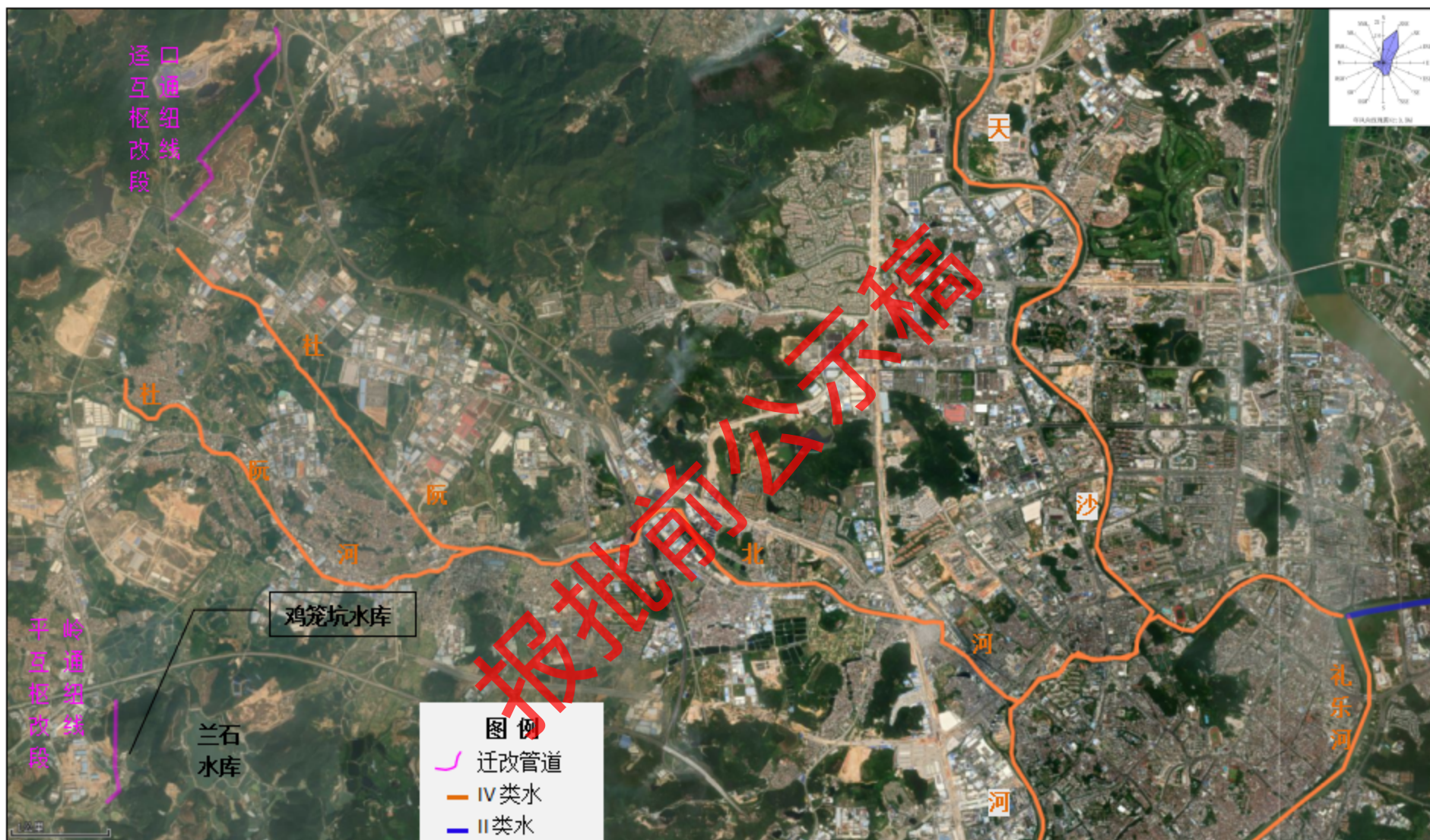


图 2.3-1 本项目水环境功能区划图

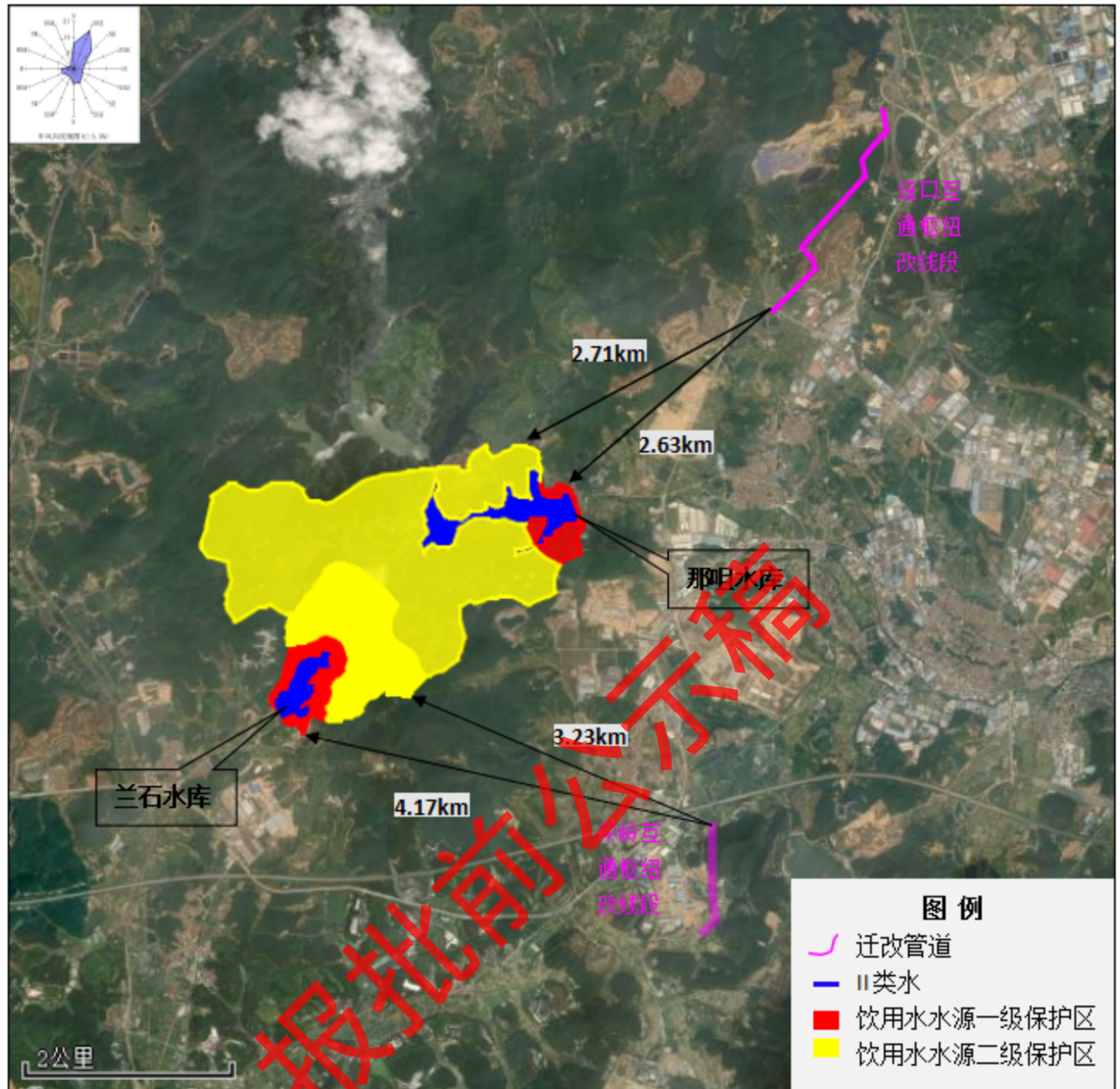


图 2.3-2 本项目与饮用水水源保护区位置图

3、排放标准

施工期间，本项目分段施工，施工队伍就餐及住宿租用当地民房，沿线不设施工营地，生活污水依托于当地生活污水系统，经当地生活污水处理系统处理后排入污水管网；施工场地废水和设备清洗废水经沉淀、隔油处理，达到《城市污水再生利用—城市杂用水标准》(GBT18920-2020) 后回用于施工场地洒水、降尘，不外排。

管试压排水为中主要污染物为悬浮物，迳口互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后，排入附近沟渠后再汇入杜阮北河，水体功能为 IV 类；平岭互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广

东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后, 排入附近沟渠, 水体功能要求为 IV 类。禁止排入 I、II 类的水域和 III 类水域中划定的保护区。

营运期无废水产生。

表 2.3-4 施工期生产废水污染物回用执行标准 单位: mg/L

污染物	GBT18920-2020		
	道路清扫	建筑施工	城市绿化
pH	6.0~9.0		
色度	30		
CODCr	/		
BOD5	15		
SS	/		
氨氮	8	15	

2.3.2 大气环境

1、环境质量标准

本项目迁改管道主要位于江门市蓬江区和鹤山市, 根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024年修订)的通知》(江府办【2024】25号), 本项目迳口互通枢纽改线段和平岭互通枢纽改线段均位于二类环境空气功能区。因此, 本项目大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级标准, 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求, 具体见表 2.3-5。

另外, 本项目平岭互通枢纽改线段距离圭峰山国家森林公园约 930m, 根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案(2024年修订)的通知》(江府办【2024】25号), 圭峰山国家森林公园环境空气质量功能区为一类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中一级标准。

表 2.3-5 环境空气质量评价执行标准一览表 单位: mg/m³ (标准状态)

项目	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	0.02	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时均值	0.05	0.15	
	1 小时平均	0.15	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	0.04	
	24 小时均值	0.08	0.08	
	1 小时平均	0.20	0.20	
CO	24 小时均值	4	4	
	1 小时平均	10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.10	0.16	
	1 小时平均	0.16	0.20	
PM ₁₀	年平均	0.04	0.07	

PM _{2.5}	24 小时平均	0.05	0.15	《大气污染物综合排放标准详解》
	年平均	0.015	0.035	
	24 小时平均	0.035	0.075	
TSP	年平均	0.08	0.2	
	24 小时均值	0.12	0.3	
非甲烷总烃	一次限值	—	2.0	



图 2.3-3 本项目大气环境功能区划图

2、排放标准

施工期：施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值；非道路移动机械用柴油机排气执行《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)》(GB20891-2014)第三阶段的

要求。

营运期：天然气的成分主要为甲烷以及其他少量 C2-C4d 的烃类，污染因子可表征为非甲烷总烃，本项目营运期无废气产生，风险情况下迁改管道破裂时的会有大量天然气泄漏或次生事故产生 CO 等进而影响环境空气质量。项目非正常工况时排放的天然气中非甲烷总烃排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放监控浓度限值。

表 2.3-6 非道路移动机械用柴油机排气烟度限值

类别	额定净功率 (P_{max}) (KW)	光吸收系数 ⁻¹	林格曼黑度级数
II 类	$P_{max} < 19$	3.00	1
	$19 \leq P_{max} < 37$	2.00	
	$37 \leq P_{max} \leq 560$	1.61	

表 2.3-7 非道路移动机械用柴油机污染物排放限值

阶段	额定净功率 (P_{max}) (KW)	CO (g/KWH)	HC (g/KWH)	NO _x (g/KWH)	HC+NO _x (g/KWH)	PM (g/KWH)
第三阶段	$P_{max} > 560$	3.5	—	—	6.4	0.20
	$130 \leq P_{max} \leq 560$	3.5	—	—	4.0	0.20
	$75 \leq P_{max} < 130$	5.0	—	—	4.0	0.30
	$37 \leq P_{max} < 75$	5.0	—	—	4.7	0.40
	$P_{max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60

表 2.3-8 大气污染物排放限值

标准	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 mg/m ³
广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0
	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.3.3 声环境

1、环境质量标准

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环【2019】378号)，项目管线主要位于 2 类区，局部临近公路或与公路交叉，因此项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准，交通干线红线两侧 35m 范围内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准。

本项目营运期管道沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2、4a 类标准。具体见表 2.3-9 和图 2.3-4。

表 2.3-9 本项目声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区		昼间	夜间
2 类		60	50
4 类	4a	70	55

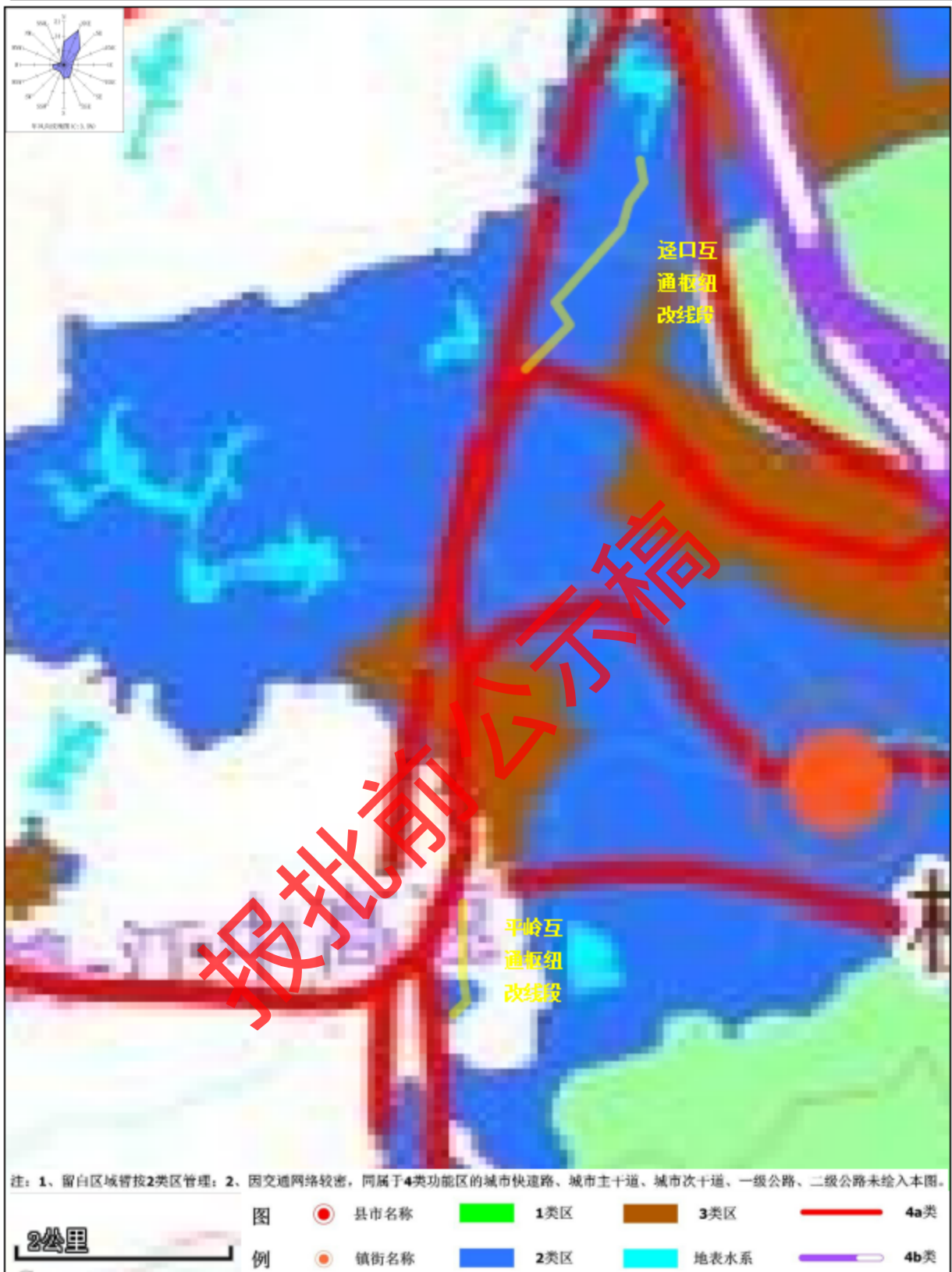


图 2.3-4 项目所在区域声环境功能区划图

2、排放标准

项目施工期施工场界的环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2、4 类标准, 见表 2.3-10。

表 2.3-10 本项目施工期及营运期环境噪声排放限值 单位: dB(A)

阶段	噪声类别	排放限值		依据
		昼间	夜间	
施工期	建筑施工场界噪声 ¹	70	55	GB12523-2011
营运期	噪声	60	50	GB12348-2008
		70	55	

注 1: 施工期夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

2.3.4 地下水环境

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), 项目所在区域属“珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区”, 地下水水质目标为 III 类, 见表 2.3-10、图 2.3-5。

根据项目所在地的地下水功能区划, 本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类水质标准, 水质标准限值见表 2.3-11。

表 2.3-11 项目所在区域地下水功能区划情况表

地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积(km ²)	矿化度(g/L)	现状水质类别
名称	代码						
珠江三角洲 江门鹤山地下 水水源涵养 区	H074407003T01	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	1350.68	0.03-0.16	I-IV
年均总补给 量模数(万 m ³ /a.km ²)	年均可开采量模 数(万 m ³ /a.km ²)	现状年实际开 采量模数(万 m ³ /a.km ²)	地下水功能区保护目标			备注	
			水量 (万 m ³)	水质 类别	水位		
22.26	19.39	/	/	III	维持较高的地下水 水位	个别地段 pH、Fe、 NH ₄ ⁺ 超标	

表 2.3-12《地下水质量标准》摘录 单位: mg/L, pH、总大肠菌群除外

序号	项目	I 类	II 类	III 类标准值	IV 类	V 类
1	pH 值 (无量纲)	6.5 ≤ pH ≤ 8.5			5.5 ≤ pH < 6.5 8.5 < pH ≤ 9	pH < 5.5 或 pH > 9
2	总硬度 (以 CaCO ₃ , 计)	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	> 650
3	溶解性总固体	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
4	硫酸盐	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
5	氯化物	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
6	铁	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 2.0	> 2.0
7	锰	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 1.5	> 1.5

序号	项目	I类	II类	III类标准值	IV类	V类
8	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
9	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
11	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
12	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.50	≤1.5	>1.5
13	耗氧量	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
14	亚硝酸盐（以N计）	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.8	>4.8
15	硝酸盐（以N计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30	>30
16	氰化物	≤0.001	≤0.01	0.05	≤0.1	>0.1
17	氟化物	≤1.0	≤1.0	1.0	≤2.0	>2.0
18	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
19	镉	≤0.001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
21	总大肠菌群	≤3	≤3	≤3	≤100	>100
22	细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000



图 2.3-5 项目所在区域地下水功能区划图

2.3.5 生态环境

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区划的通知》(粤府〔2012〕120号),项目所在地位于“国家优化开发区”。“优化开发区域”是经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出,从而应该优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。具体见图 2.3-7。

《根据关于江门市银洲湖高速公路省天然气管网迁改工程平岭互通枢纽改线段路由涉及“三区三线”情况的复函》该项目范围涉及城镇开发边界 1937.31 平方米,涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米,不涉及生态保护红线。具体见图 2.3-6 和图 2.3-8。



图 2.3-6 项目与周边生态红线位置关系图

报批前公示稿

图 2.3-7 广东省主体功能区划分总图

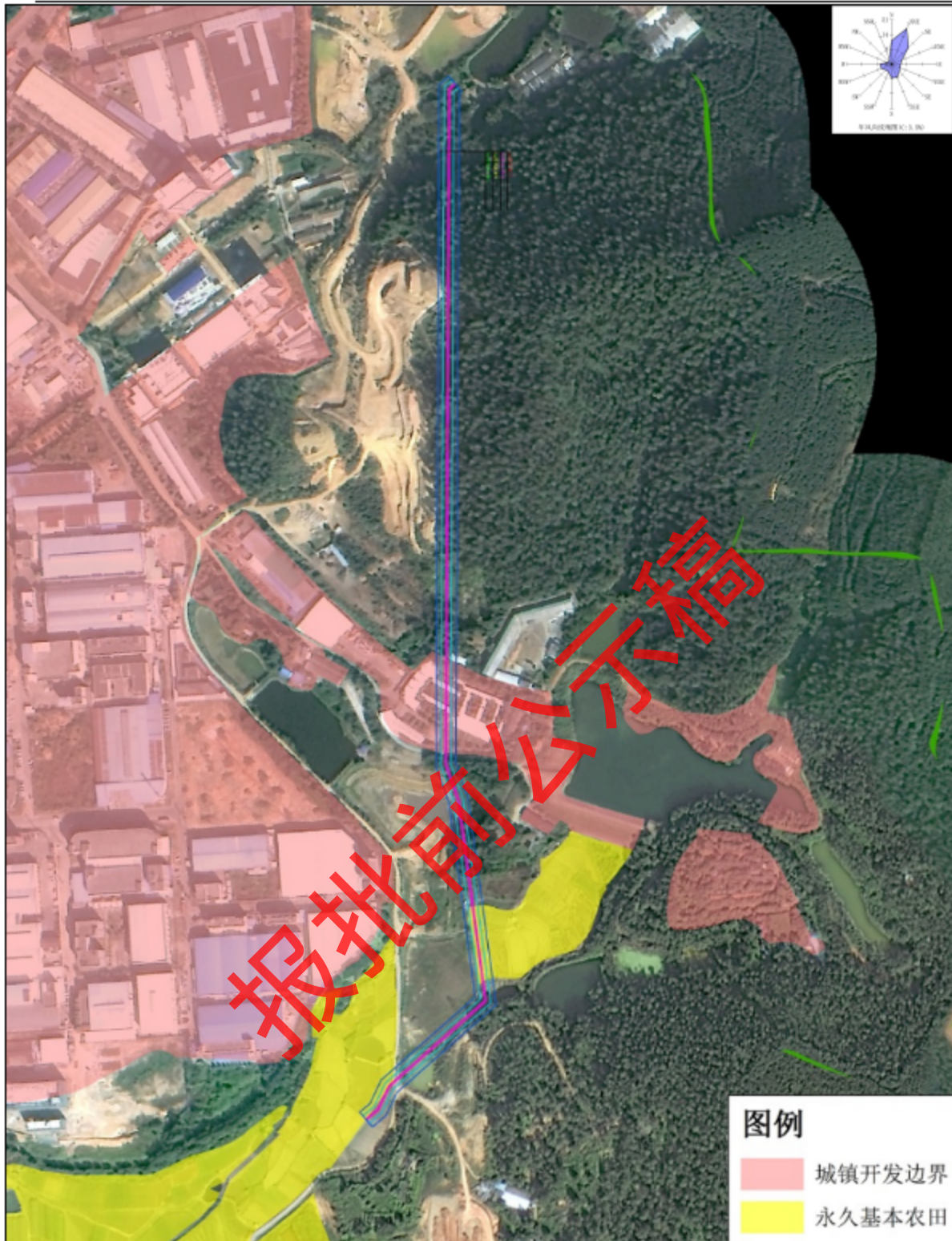


图 2.3-8 平岭互通枢纽改线段三区三线图

2.4 评价工作等级

2.4.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 地表水环境影响评价工作等级划分主要是根据项目影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

营运期, 本项目迁改的 2 段管道无生产废水和生活污水产生, 地表水环境影响评价工作按三级 B 进行。

2.4.2 大气环境

本项目运营期排放的无废气产生。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2020), 本项目大气环境影响评价工作等级定为三级。

2.4.3 声环境

本项目管道沿线地区为声环境功能区的 2、4 类地区。本项目属管道建设项目, 管线选址时已尽量避开密集居民区, 管线两侧 200 米内无密集居民区, 噪声源主要是施工过程中的机械噪声, 营运期输气站偶尔产生排气放空噪声, 管线本身不产生噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本项目噪声环境影响评价工作按二级进行。

2.4.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 评价工作等级的划分应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断。根据导则附录 A 地下水环境影响评价行业分类表, 本项目属于“附录 A”中“F 石油、天然气”之“41、石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线)”中的“天然气管线”, 对应的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

表 2.4-1 评价地区地下水评价等级划分一览表

行业类别	项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
F 石油、天然气					
41、石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线)	200 公里及以上; 涉及环境敏感区的		其他	油 II 类, 气 III 类	油 II 类, 气 IV 类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中表 1 地下水敏感程度

分级表，本项目管线经过地下水水源涵养功能区，不涉及集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其他保护区，敏感程度识别为“较敏感”。

本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价区地下水工作等级一览表

名称	所在水资源二级分区	敏感程度	工作等级
迳口互通枢纽改线段	珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区	较敏感	三级
平岭互通枢纽改线段			

表 2.4-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
环境敏感程度			
敏感	—	—	—
较敏感	—	—	—
不敏感	—	—	—

2.4.5 土壤环境

本项目为天然气管道迁改项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ6964-2018），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和所在区域土壤环境敏感程度分级进行判断。根据导则附录 A 中环境影响评价类别，天然气输送管道属于其中污染影响型的 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.6 生态环境

本项目迁改的 2 段管网，迳口互通枢纽改线段新建输气管道 2.82km，平岭互通枢纽改线段新建输气管道 1.2km，施工临时占地合计 6.32hm²；管道迁改后，主干线无穿越森林公园、自然保护区等敏感区，涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米（建成后按要求复耕，不影响耕作）。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，临时占地≤20km²，因此，本项目生态环境影响评价等级确定为三级。

2.4.7 环境风险

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等级为二级。具体确定过程见第 7 章节。

2.5 评价重点

在建设过程中由于规划建设的江门市银洲湖高速公路枢纽与现有珠海 LNG 西干线

管道线位连续占压及标高冲突等原因，导致两处珠海 LNG 西干线管道迁改。

迳口互通枢纽改线段长度由 3.2km 调整为 2.82km，平岭互通枢纽改线段由 1.2km 调整为 1.2km，累计约 4.4km 的管线位置发生摆动；原管道站场、阀室位置和数量均不变；涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米。因此结合建设项目所在区域周围的自然环境状况、环境质量和项目的工艺特点、规模以及环境功能区要求，确定本次评价的重点是工程方案的变化情况，分析工程迁改对永久基本农田的影响，并在此基础上，提出可行的环境保护措施。

2.6 评价范围与主要保护目标

2.6.1 评价范围

根据项目特点，结合项目所在区域的环境特征，各环境因素评价范围如下：

1、地表水环境影响评价范围

本项目无废水产生，施工场地废水和设备清洗废水经沉淀、隔油处理后，回用于施工场地洒水、降尘，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 规定以及项目特点，确定本项目地表水环境影响评价范围：

迳口互通枢纽段：杜阮北河上游上游 500m~下游 2000m 的范围；

平岭互通枢纽段：鸡笼坑水库全部范围。

2、大气环境评价范围

本项目营运期无废气产生，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气评价工作等级为三级，结合本工程大气环境影响特点，评价范围确定：各施工场地、施工道路、弃渣场等边界及管线埋管段中心线两侧以外 200m 范围作为环境空气评价范围，重点是这些区域分布的居民区等环境敏感点。

3、声环境评价范围

本项目的声环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定本项目的声环境评价范围为：各施工工区、施工道路、弃渣场等边界及管线中心线两侧以外 200m 范围。

4、地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目评价等级为三级。根据区域地下水特征，确定本项目地下水范围为：管道边界两侧向外延伸 200m 的范围。

5、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目环境风险评价等级为二级, 本项目迁改管道敷设全线均位于地下 1.2m 以下, 本项目环境风险评价范围包括: 以管道中心线两侧 1KM 范围。

6、生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 本项目生态环境评价工作等级定为三级, 根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 确定本项目生态影响评价范围为: 施工工区、弃渣场; 管道中心线向两侧外延 300m 内范围。

2.6.2 环境保护目标

1、环境空气、声环境、地下水环境保护目标

评价范围包括工程沿线施工区、临时施工道路、弃渣场附近村庄, 评价范围内无规划敏感点。

根据现场调查, 本项目迁改的 2 段管道边界两侧向外延伸 200m 范围内均无敏感点, 但在施工便道 200 米范围内有江门市国防教育训练基地。

表 2.6-1 项目 200 米范围内敏感保护目标

管道	名称		经纬度°		保护对象	规模(人)	相对项目方位	相对迁改管线距离/m
	市	区/县	敏感点	东经				
迳口段	江门市	蓬江区	江门市国防教育训练基地	112.98132241	22.63753077	基地	W	275

2、生态环境保护目标

项目迁改的管道未穿越森林公园、地质公园、重要湿地等, 项目沿线附近 300m 范围内无地质公园、重要湿地, 平岭互通枢纽改线段距离最近圭峰山国家森林公园约 930m, 距离圭峰山国家森林公园二级保护区约 830m。项目不占用生态保护红线, 涉及部分一般生态空间, 项目附近生态敏感保护目标见下图下表。

表 2.6-2 项目周边生态保护目标

序号	敏感目标名称	性质	所在管段	位置关系/m	影响因素
1	江门市国防教育训练基地	基地	平岭互通枢纽改线段	W 275	生态环境

3、风险环境保护目标

本项目迁改的 2 段管道中心线两侧 1000m 范围内敏感点见下表。

表 2.6-3 本项目沿线周边 1km 范围内敏感点一览表

管道	名称		经纬度/°		保护对象	规模(人)	保护内容	环境功能区	相对项目方位	相对迁改管线距离/m	
	市	区/县	敏感点	东经							北纬
平岭互通枢纽改线段	江门市	鹤山市	排良村	112.97167182	22.59252750	村庄	2886	风险	大气 2 类	NW	590
			排银新村	112.97458144	22.59545382	村庄	756			NW	718
			国庆村	112.97088985	22.59259114	村庄	4000			NW	658
			平汉幼儿园	112.96937241	22.59109139	学校	258			NW	723
			接龙村	112.96755195	22.59083365	村庄	2568			NW	896
			平岭村	112.96910763	22.58998176	村庄	1675			W	867
			中和坊	112.97288418	22.57561776	村庄	460			S	464
			圭峰山国家森林公园	112.98321265	22.57509864	森林公园	7			SE	955
迳口互通枢纽改线段	江门市	蓬江区	迳口村	113.00124270	22.65189113	村庄	425	风险	大气 2 类	E	843
			碧桂园湖光山色	112.97759759	22.63412229	小区	3270			W	353
			新朋村	112.98371121	22.62153307	村庄	2768			S	827
			江门市国防教育培训基地	112.98132241	22.63753077	基地	353			W	275

报批前

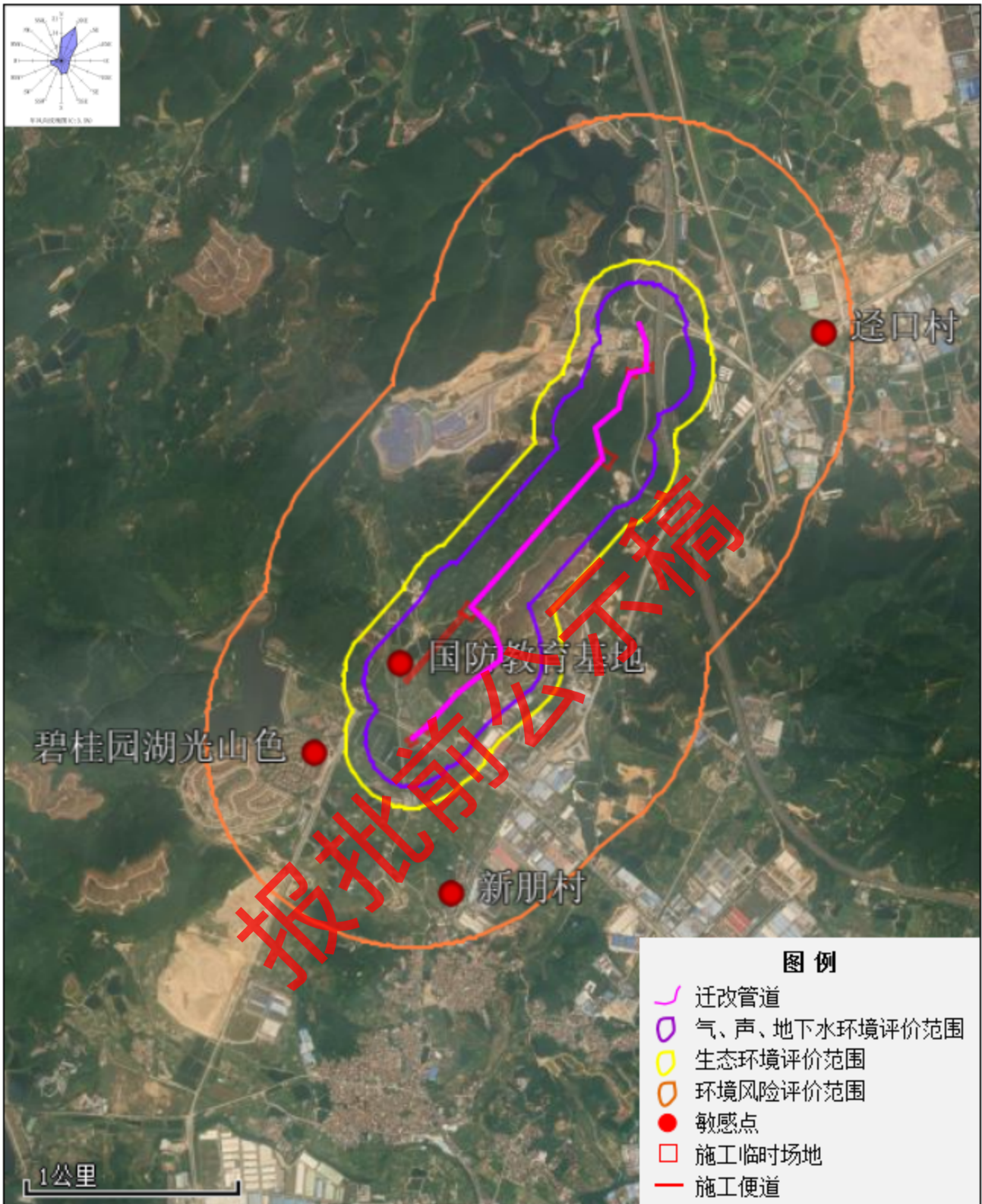


图 2.6-1 逢口互通枢纽改线段与沿线周边 200m、300m、1km 范围内关系图

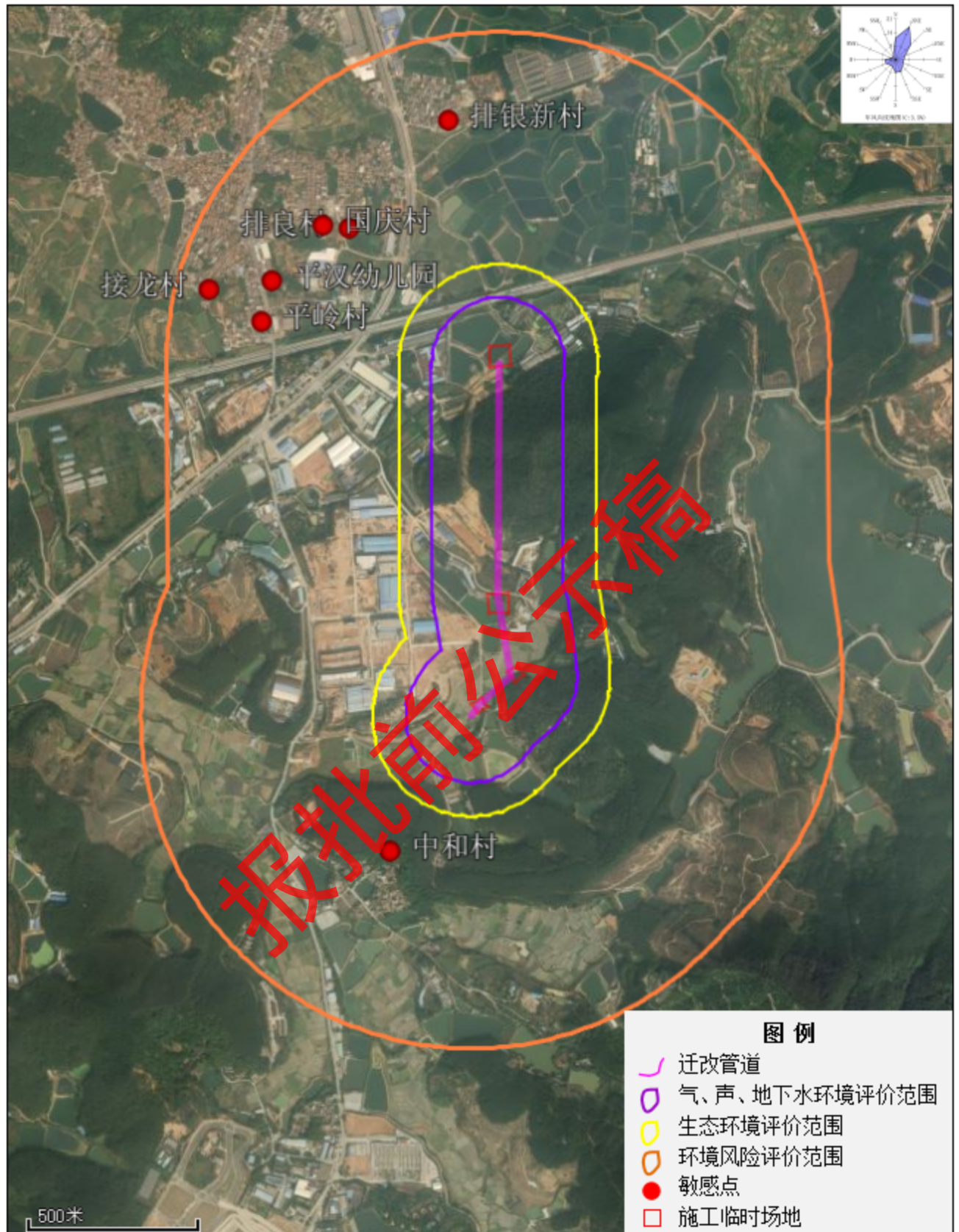


图 2.6-2 平岭互通枢纽改线段与沿线周边 200m、300m、1km 范围内关系图

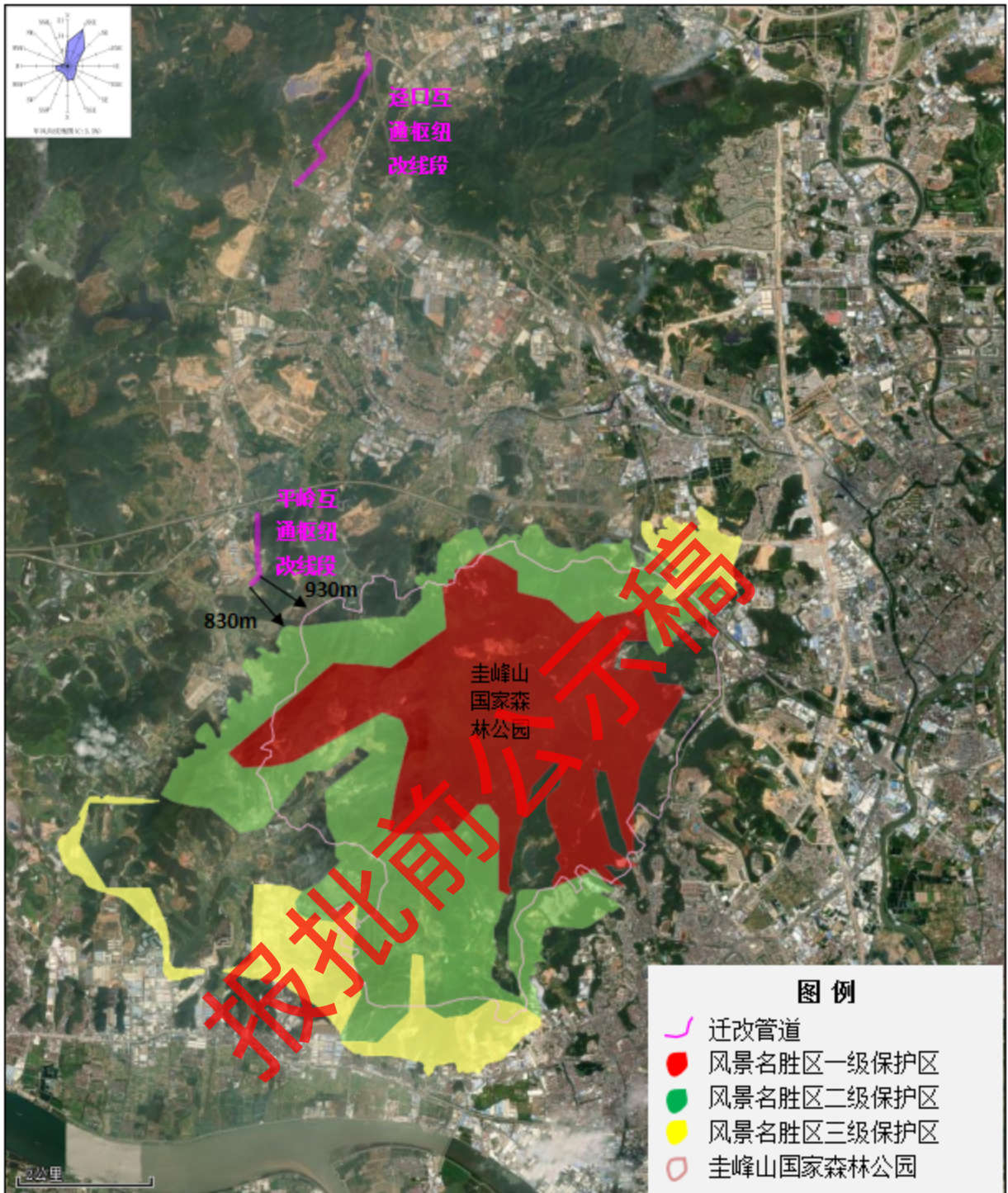


图 2.6-3 平岭互通枢纽改线段与圭峰山森林公园位置关系图

2.7 评价因子

2.7.1 地表水环境

根据本项目排废水特点及受纳水体的水质特征，按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)的要求，选取本项目水环境评价因子如下：

(1) 地表水现状评价因子：水温、pH 值、DO、COD_{Cr}、BOD₅、SS、总磷、氨氮、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、LAS 等项目。

(2) 预测评价：定性分析。

2.7.2 大气环境

根据区域环境空气特征及本项目废气污染源分析，确定本次环境空气影响评价因子如下：

现状评价因子：SO₂、NO_x、PM₁₀、CO、PM_{2.5}、O₃、非甲烷总烃、TSP。

环境影响评价：定性分析。

2.7.3 声环境

现状评价因子和影响预测因子均为等效连续 A 声级 (Leq)。

2.7.4 地下水环境

以调查区域背景值为主，调查地下水环境项目为：K⁺+Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬 (Cr⁶⁺)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体 (TDS)、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数 (CFU/mL) 等。

2.7.5 生态环境

现状评价因子：生态系统的类型、结构；动植物种类、组成；水土流失；生物量损失等。

影响评价因子：生态系统类型结构、植被、生物量损失、农业影响等。

3 建设项目概况及工程分析

3.1 项目原管网工程概况

国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线(以下简称“珠海 LNG 西干线”)是省天然气主干管网的重要组成部分,起于珠海市高栏港区南水镇大浪湾村,止于佛山市高明区杨和镇下山坑村,管线全长 132.7km,途经珠海市、江门市、佛山市。管径 D914mm,设计压力 9.2MPa,线路管道采用螺旋缝埋弧焊钢管,钢级为 X70,管道采用 3PE 外防腐和强制电流阴极保护相结合设计,通信采用 36 芯管道光缆。国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线的项目已获得中华人民共和国生态环境部(原国家环境保护局)批复,目前已建成通气正常使用。

现由于规划建设的江门市银洲湖高速公路枢纽与现有珠海 LNG 西干线管道线位连续占压及标高冲突,为确保珠海 LNG 西干线管道安全稳定运行,同时为保障江门市银洲湖高速公路工程的顺利建设,拟对与银洲湖高速公路冲突的两处珠海 LNG 西干线管道进行迁改。迁改管道分为 2 段,第一段为受银洲湖高速公路迳口互通枢纽建设影响段,第二段为受银洲湖高速公路平岭互通枢纽建设影响段。本次只对迁改的 2 段管道进行环境影响评价。

3.2 管道迁改情况

3.2.1 迁改情况

根据《江门市银洲湖高速公路项目省天然气管网迁改工程可行性研究报告》(2023 年 7 月),工程迁改内容主要包括:迳口互通枢纽改线段长度由 3.2km 调整为 2.82km,平岭互通枢纽改线段由 1.2km 调整为 1.2km,累计约 4.4km 的管线位置发生摆动;原管道站场、阀室位置和数量均不变;迁改后的管道涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米。

本项目仅为外管道改线,不改变现有资源情况、现有市场情况、现有管道布局,不涉及输气工艺的调整、不涉及输气站场的增减与变动。

表 3.2-1 天然气管道迁改情况表

省/市	县、乡镇	原长度 km	现长度 km	管道
广东省江门市	杜阮镇	3.2	2.82	迳口互通枢纽改线段
	共和镇	1.2	1.2	平岭互通枢纽改线段
合计		4.4	4.02	

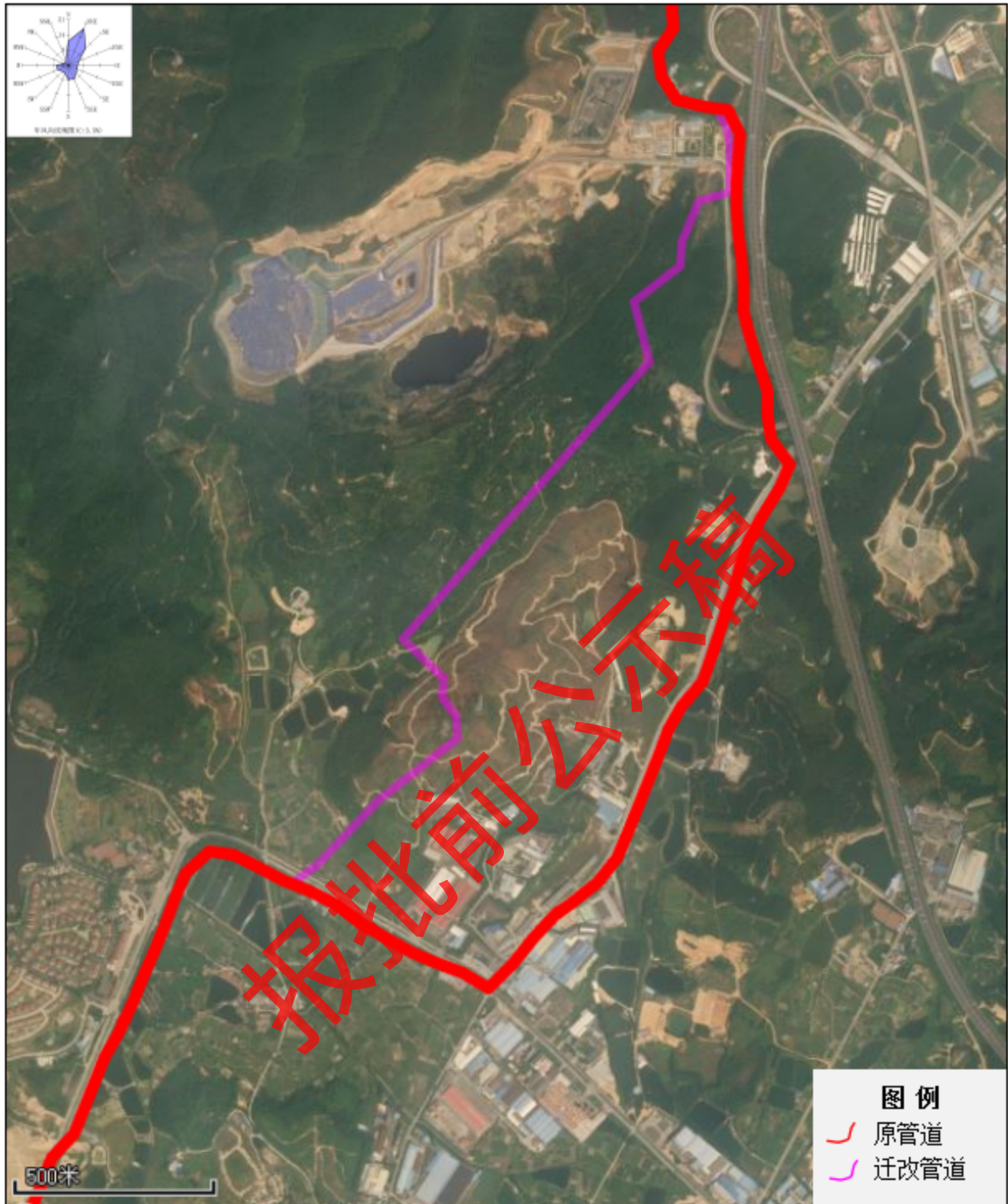


图 3.2-1 蓬口互通枢纽改线段路图



图 3.2-2 平岭互通枢纽改线段路图

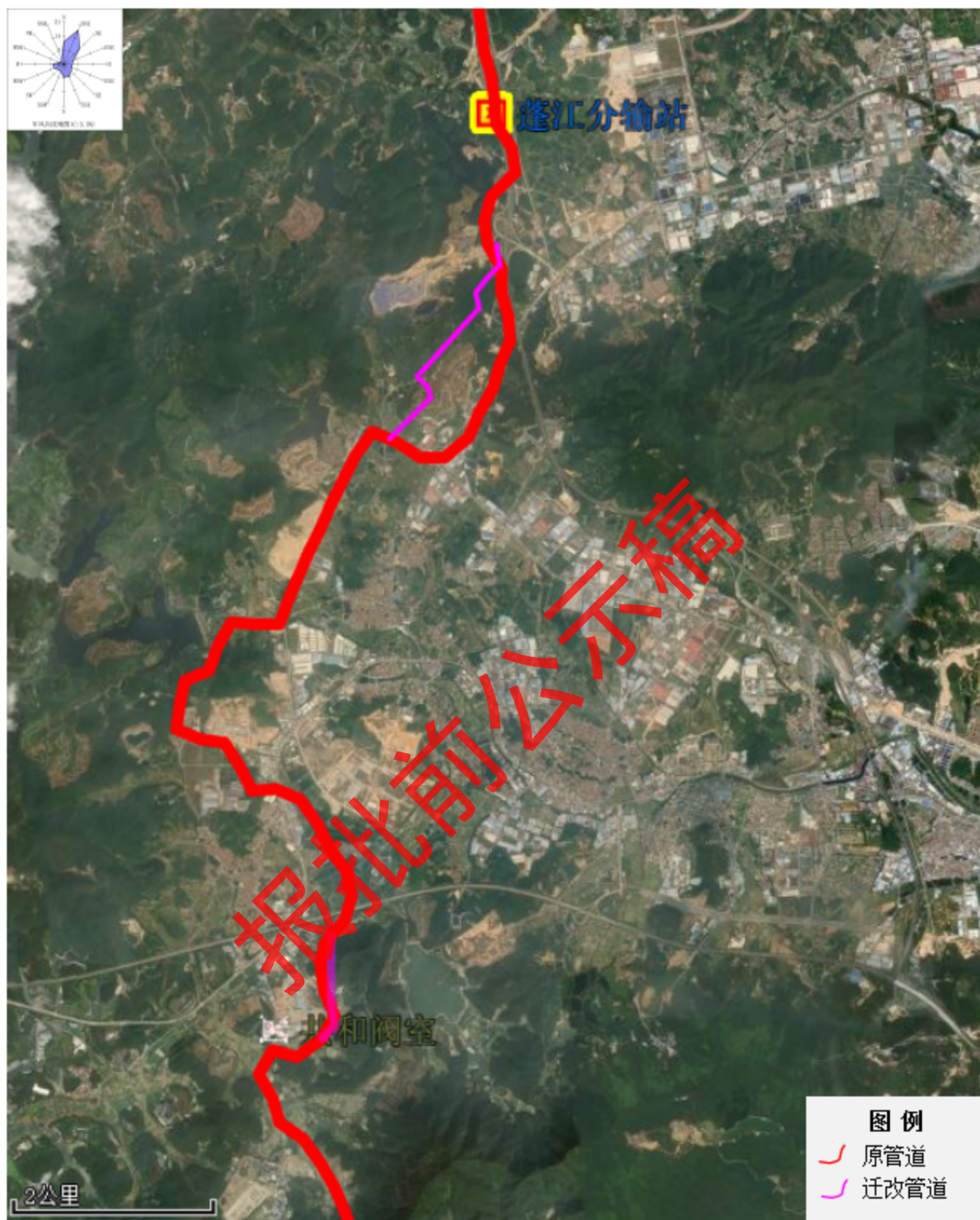


图 3.2-3 蓬江分输站-共和阀室更改管线前后走向图

3.2.2 迁改必要性分析

1、迳口互通枢纽改线段

规划建设的江门市银洲湖高速公路的迳口村的迳口互通枢纽段与现有珠海 LNG 西干线管道线位发生冲突，珠海 LNG 西干线管道有 1.2km 管道位于规划建设的高速匝道路面及挖方路段下方。此段高速互通枢纽的段位于管道上方，与管道走向基本重合，高速匝道路面为在原状地面上方高填方作为路基。

此段高速互通枢纽的 HK0+430~HK1+000 段位于管道上方，与管道走向基本重合，高速匝道路面为在原状地面上方高填方作为路基，不满足《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》((78) 交公路字 698 号) 中的“在现有天然气管道附近新(改)建公路，安全距离不应小于 20 米的要求”。

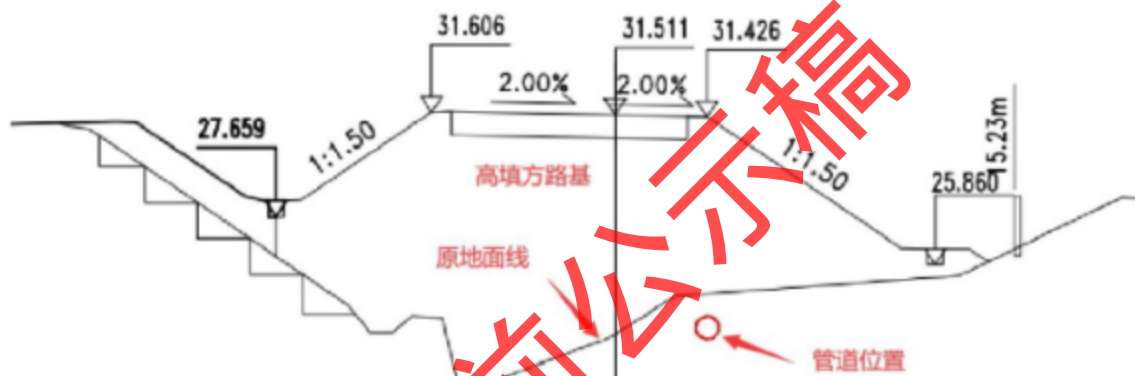


图 3.2-4 管道与迳口互通枢纽路基段影响关系

另外此段高速互通枢纽有多处桥墩与管道水平间距不满足 5m 最小要求，高速公路桥墩受现场情况制约，难以全部调整至管道 5m 之外，具体如下图。



图 3.2-5 管道与蓬口互通枢纽匝道桥梁墩台影响关系

2、平岭互通和西干线 LNG 管道相互影响

规划建设的江门市银洲湖高速公路的平岭互通枢纽，与现有珠海 LNG 西干线管道线位发生冲突，有 1.1km 管道位于规划建设的挖方路段下方。

此段高速互通枢纽的 K6+534-K6+980 段为挖方段，与管道走向斜向交叉，交叉角度约 8° ，高速路面为在原状地面上方挖方形成路堑后作为路基，高速设计高程位于管道下方，与管道高程冲突，不满足《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》（(78) 交公路字 698 号）中的“斜交角最小不应小于 30° ”的要求。

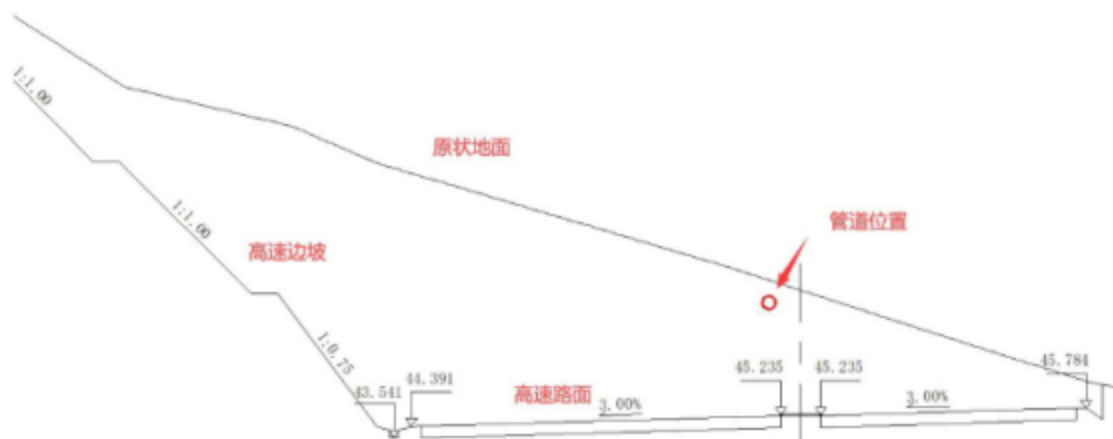


图 3.2-6 管道与平岭互通枢纽立面关系示意图

另外此段高速互通枢纽的 K7+320~K7+480 段位于管道上方，与管道斜向交叉，交叉角度约 25°，高速为在原状地面上方高填方作为路基，不满足《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》（(78)交公路字 698 号）中的“斜交角最小不应小于 30 角”的要求。具体情况如下图所示：

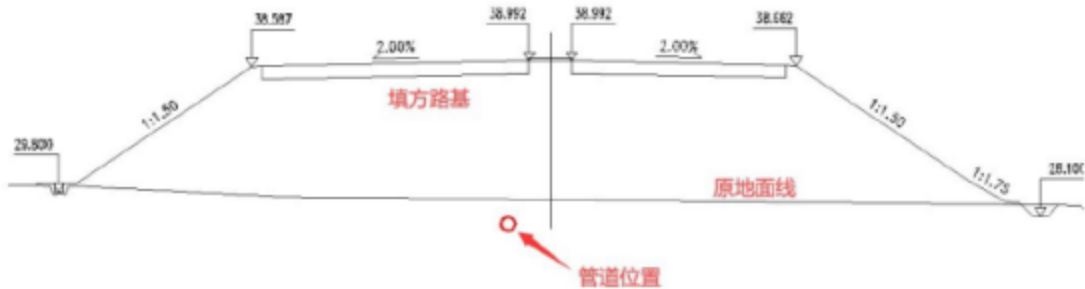


图 3.2-7 管道与平岭互通枢纽立面关系示意图

3、小结

现状管道已严重制约道路建设，为减少国家投资及资源浪费，支持路网建；保证管道的运行安全，满足管道及公路建设的合法合规管道迁改后可以保证道路正常建设，同时保证周边其他地块可正常建设，提高土地利用效率，因此对此 2 段管道进行迁改是必要的。

3.2.3 迁改方案比选

3.2.3.1 迳口互通枢纽改线段

本段改线共制定两个迁改方案，供决策者选择，迁改方案如下：

1、方案一：迁改起点位于江门市迳口村京环环保科技有限公司北侧约 30m，管道自起点向南方向敷设约 130m，转向西南沿产业大道规划红线敷设 600m 后，到达山坡相对平缓之地，后沿产业大道西侧向南采用 1000m 定向钻穿越山体到达产业大道桥架位置，管道转向东南方向桥下开挖穿过产业大道，然后转向西南方向敷设约 600m，穿过 S271 省道与原管道对接，线路长度约 2.82km。

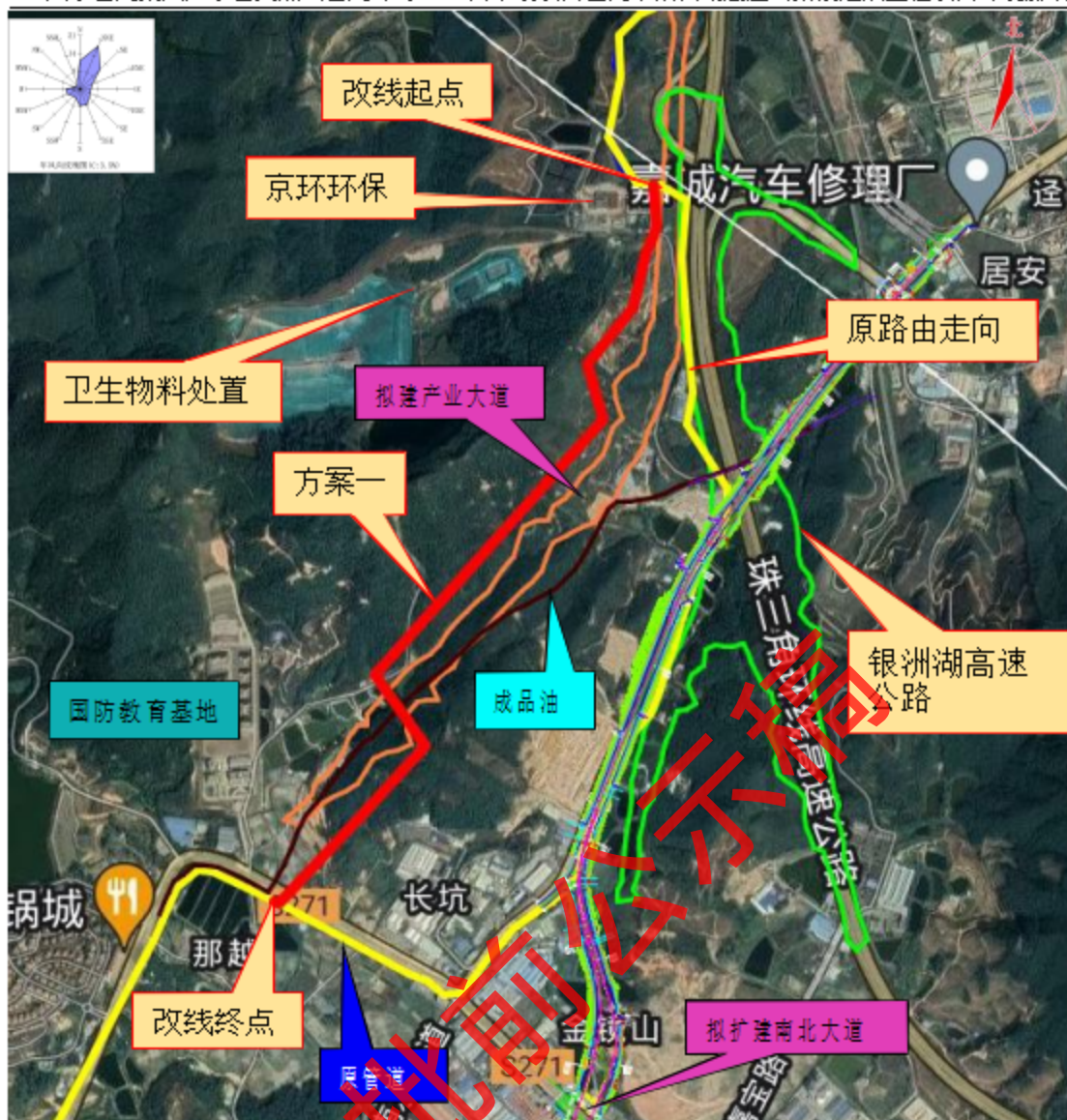


图3.2-8 方案一线路走向图

2、方案二：迁改起点位于江门市迳口村京环环保科技有限公司北侧约 30m，管道自起点向南方向敷设约 130m，转向西南沿山顶敷设至产业大道高架位置附近，后转向东南敷设，管道从规划桥下开挖穿过产业大道，然后转向西南方向敷设约 600m，穿过 S271 省道与原管道对接，线路长度约 2.93km。

3	定向钻平整场地土方量	m ³	7000	-
4	定向钻场地平整石方量	m ³	7000	-
5	细沙回填	m ³	8143	14460
五	占地			
1	临时征地	亩	170	180
六	穿越			
1	定向钻穿越山体	m/次	1055/1	-
2	顶管穿越省道	m/次	60/1	60/1
3	顶管穿越垃圾填埋场进场道路	m/次	60/1	60/1
4	开挖加套管穿越水泥路	m/次	70/7	70/7
六	管材			
1	D914×25 L485M 直缝埋弧焊钢管	m	2820	2930
七	旧管道处理			
1	旧管道拆除	m	2200	2200
2	旧管道注浆	m	1000	1000
八	连头工程	处	2	2
九	光缆敷设	m	2820	2930
十	投资估算	万元	8135.79	4069.00

两个方案优缺点对比如下表所示：

表 3.2-3 优缺点对比表

方案	优点	缺点
方案一	1、定向钻长度相对较短，对工期影响相对较小； 2、迁改路由不涉及高速扩建征地红线，并行产业大道均在红线之外，仅一处与产业大道交叉且在桥下，满足产业大道建设要求，协调相对简单； 3、工程投资相对低。 4、敷设管道长度较短，其敷设及防腐过程产生的影响较小。	1、定向钻施工后期无法修复隐患点； 2、定向钻施工方式成熟，但受地质影响较大，周期不可控。
方案二	1、管道全部调整出银洲湖高速扩建用地之外和产业大道用地范围之外。 2、没有定向钻工程，工程费用相对较低。	1、有局部拆迁； 2、沿山敷设距离长，即使设置伴行小道，但巡检也很困难，同时检修车辆基本无法到达，后期机械设备进场，需要协调量大； 3、运营管理难度大，施工条件受限，新增高后果区，地质情况受填埋场影响未知。 4、新建管道距离长，同时有较大量的横坡敷设，安全隐患多。敷设及防腐的影响相对较大。 5、全开挖敷设，施工期影响较大

综上，设计单位依据管道高后果区、迁改费用、二次迁改及对周边地块的影响以及管道安装完成后的安全稳定性综合考虑，拟采用方案一作为本次的迁改方案。从生态环境角度出发，方案一在施工期影响方面你也明显优于比选方案，因此方案一亦为环境保护方面的推荐方案。

5、推荐方案介绍

管道迁改起点位于棠下收费站匝道西侧，管道自迁改起点临近珠三角环线高速旁水

塘西侧，在江门市京环环保科技有限公司东侧向南敷设，顶管穿过垃圾填埋场进场道路后沿规划船业大道西侧沿山坡向西南敷设约 600m 至到达山坡相对平缓之地，后沿产业大道西侧向南采用约 1055m 定向钻穿越山体到达产业大道桥架位置，管道转向东南方向桥下开挖穿过产业大道，然后转向西南方向敷设约 600m，穿过 S271 省道与原管道对接（距离国防教育基地 275m 影响半径范围外敷设，根据《关于征求银洲湖高速公路迳口互通段珠海 LNG 西干线管道迁改路由方案意见的复函》（江门军分区保障处 2022.10.09）要求，本工程在国防教育基地 400m 范围内需进行特殊防护，本工程暂采取盖板进行防护），线路长度约 2.82km。消除了原管道路由经过的 III 级高后果区，对管道运行及周边生产较为安全。本次迁改管道 1 与华南公司成品油管道交叉；本工程穿垃圾填埋场进场道路 1 次，穿越省道 1 次；新建管道压力级别为 GA1，地区等级按照三级考虑，设计系数为 0.5，考虑到管道地形复杂，且管道敷设区域发展迅速，本次管道壁厚选择应按照 0.4 选取。本迁改方案可消除管道对高速公路建设及南北大道的建设的影响。

3.2.3.2 平岭互通枢纽改线段

经现场实地调研，结合管道沿线及周边实际情况，受周边工业区及圭峰山生态红线制约，迁改路径受限，仅在高速扩建后红线与生态红线间范围存在路径可作为本次迁改方案的路径，因此不再进行比选。本次迁改方案起点位于 G2518 高速和 S270 省道交叉点东侧水塘旁，向南敷设至猫山四路厂房东侧后，开挖穿越一条水泥路后向西南方向与原管道进行对接。迁改管道长度 1.2km，与新建平岭互通交叉，交叉角度为 70°，交叉长度为 80m，采用顶套管进行保护，新建管道压力级别为 GA1，地区等级按照三级考虑，设计系数为 0.5，但本工程为迁改工程，且地区发展迅速，为保证管道本体安全，管道壁厚选择应按照 0.4 选取。本迁改方案可消除管道对高速公路建设及南北大道的建设的影响。

1、施工方案比选

(1) 直埋敷设方案

本段迁改管道采用直埋方案，管道管顶覆土约 1.5m，此处属于横坡敷设，为防止开挖管沟后，土石方下滑，需设置挡土墙及抗滑桩，以免后期雨水冲刷土层，导致山体不稳定，影响管道安全，采用直埋方案，需要进行清表，对此区域内林木及墓地均会造成破坏，其中林地毁坏长度约 500m，墓地损坏约 100m。管道断面敷设示意图如下图：

(2) 隧道施工

为减少对现状地貌造成破坏，拟采取非开挖方式，此段地质为砂岩，参考高速扩建地勘资料岩石单轴抗压强度为 40-97MPa 之间，此区段可采用钻爆法隧道施工或 TBM

拉设钢套管法施工。隧道长度约 500m。

(3) 定向钻施工

定向钻施工目前国内也得到了广泛的运用，它具有施工人员少、占地省、工期短、效率高，不受季节、天气影响，自然环境影响小等许多优点。定向钻穿越是一种先进的非开挖施工方法，施工时完全在山体两侧进行。它具有不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏山体、施工周期短、施工占地少、管道运营安全、综合造价低等优点，目前在国内外应用已非常普遍，是一项成熟的管道穿越施工技术。而且定向钻机采用电脑控制穿越曲线，操作灵活，精确度高，曲线平滑，完全满足管线曲率半径要求。这种方法极适合于河流、沟壑、铁路、公路、绿化带等障碍物的地下穿越工程的施工，且在施工过程中地表物不受任何影响。

定向钻的钻孔轨迹可以是直的，也可以是逐渐弯曲的。在导向绕过障碍物，或穿越高速公路、河流和铁路时，钻头的方向可以调整。钻孔过程可在预先挖好的发射坑和接受坑之间进行，也可在安装钻机的场地，以小角度直接从地表钻进。管线穿越入土角一般为 6-20，出土角为 4-16，选用的曲率半径为 1500D（工艺管外径）。定向钻长度约 650m。

2、施工方案比选确定

施工方案比选对比如下表：

表 3.2-4 施工方式优缺点对比表

类别	直埋方案	隧道或 TBM	定向钻
优点	造价低	1、非开挖施工，对周边环境影响小； 2、对林地及墓地没有破坏，协调量小； 3、不需额外设置水保，后期管理不需考虑水保修缮。	1、非开挖施工，对周边环境影响小； 2、对林地及墓地没有破坏，协调量小； 3、不需额外设置水保，后期管理不需考虑水保修缮。
缺点	1、管道采用开挖施工对环境的影响大；2、山区段施工会有落石，可能会对周边造成一定威胁； 3、涉及林地、坟墓，协调量大； 4、管道横坡敷设，对地貌造成影响，现阶段仅能采取相应水工保护措施，减少地灾情况放生。	造价高	造价适中，但管道回拖后，后期无法检修。

综合考虑经济性、安全性以及对环境的影响等因素，确定本次平岭互通穿山段，拟采取定向钻方案。

3.3 迁改项目工程概况

项目名称：国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目

建设地点：迁改的两段管道均属于原项目管网中共和阀室-蓬江分输站的管道。迳口互通枢纽改线段位于江门市蓬江区珠三角环线高速公路（G94）与桐乐一路（Y172）交叉处附近（管道起点坐标 E112.99254064°、N22.65288263°，管道终点坐标 E112.98188439°，N22.63488188°），平岭互通枢纽改线段位于江门市鹤山市共和镇深岑高速（G2518）与共建路（S270）交叉处附近（管道起点坐标 E112.97610533°、N22.58915601°，管道终点坐标 E112.97529211°，N22.57960214°）。具体见图 3.3-1。

建设单位：江门市银洲湖高速公路有限公司

项目类别：五十二、交通运输业、管道运输业，149、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）

建设性质：改建

总投资额：项目总投资 20972.24 万元，其中环保投资共 605.08 万元，约占总投资的 2.88%。

占地面积：工程占地总面积 6.32hm²，均为临时占地。其中蓬江区 5.01hm²，鹤山市 1.31hm²。

建设内容与规模：迁改管道迳口互通枢纽改线段 2.82km、平岭互通枢纽改线段 1.2km，管径 D914mm，设计压力 9.2MPa，线路管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级为 X70，设计温度为 50℃，为保证管道焊接一致性，采用与原管道材质相一致的管材即 L485M。原管道站场、阀室位置和数量均不变；变更后的管道涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米。

人员编制：本项目建成后相关的管理及维护任务均依托现有管网公司的工作系统，工作人员主要分布在各分输站场，本项目作为管道迁改无定员。

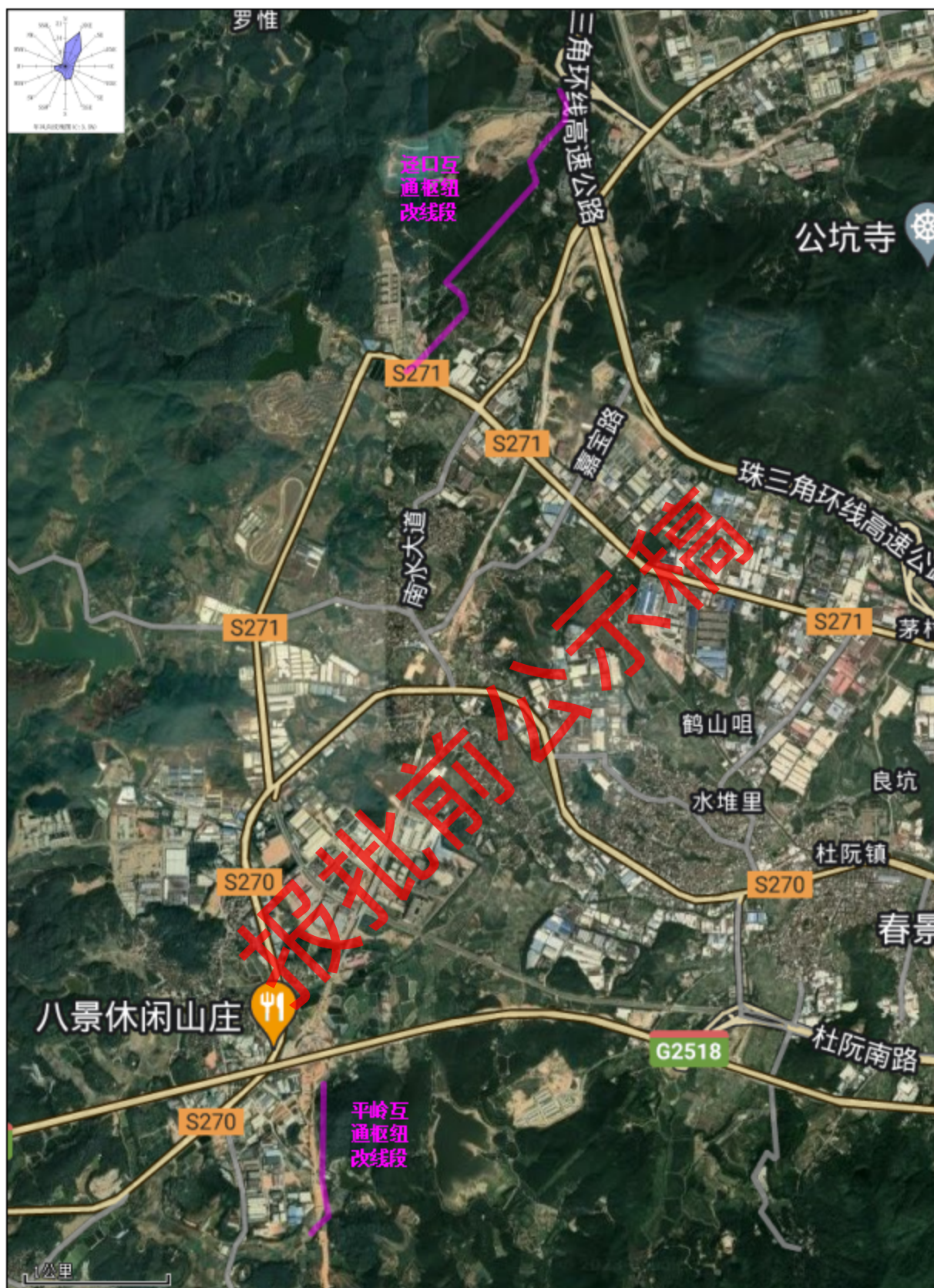


图 3.3-1 迁改管道线路总体走向图

3.4 工程组成

本项目工程组成详见下表。

表 3.4-1 本项目主要工程内容

工程分类	项目	单位	数量	备注			
主体工程	管线工程	迳口互通枢纽段管道全长	km	2.82	直缝埋弧焊钢管Φ914×25L485M		
		穿越工程	山体穿越	m/次	1055/1	定向钻穿越方式	
			省道穿越	m/次	60/1	顶管穿越方式	
			垃圾填埋场进场道路	m/次	60/1	顶管穿越方式	
			水泥路穿越	m/次	70/7	开挖加套管穿越方式	
		旧管道处理	旧管道开挖	km	2.2	Φ914 管道	
			旧管道注浆	km	1.0		
		平岭互通枢纽段管道全长	km	1.2		直缝埋弧焊钢管Φ914×25L485M	
			穿越工程	山体穿越	m/次	650/1	定向钻穿越方式
				拟建高速穿越	m/次	100/1	顶管穿越方式
	水泥路穿越			m/次	40/2	开挖加套管穿越方式	
	旧管道处理	旧管道开挖	km	1.2	Φ914 管道		
	附属工程	迳口段	标志桩	个	60	包括里程桩、转角桩、穿越桩等	
			警示牌	个	8		
警示带			m	2700	宽度为 1.5m。		
平岭段		标志桩	个	30	包括里程桩、转角桩、穿越桩等		
		警示牌	个	4			
		警示带	m	1200		宽度为 1.5m。	
辅助工程	管道防腐	项	1	加强级常温型三层 PE (3.7mm) 2330.7m ² , 双层熔结环氧粉末 (800μm) 246.8 m ² , 高密度聚乙烯热收缩带 340 套, 双组分液体环氧涂料 (≥65μm) 2820 m ² , 环氧玻璃钢 (1.5mm) 3030 m ² ,			
	阴极保护	项	1	YJV-0.6/1kV 1×10mm ² 电缆 260m, 电位测试桩 6 个, 电流测试桩 2 个			
	自控系统	项	1	本工程为改线工程, 不涉及自控系统。			
	通信	项	1	通信光缆采用 36 芯单模管道光缆 (GYTA-36B1.3), 先与输气管道同沟敷设 1 根 Φ40/33 硅芯管, 然后在硅芯管内吹放敷设 1 根 36 芯管道光缆。			
临时工程	新修施工便道	m	850	部分完工后复垦, 部分保留为站场进场路			
公用工程	给水工程			本项目不涉及站场及阀室, 无给水工程			
	排水工程			本项目不涉及站场及阀室, 无排水工程			
	暖通工程			本项目不涉及站场及阀室, 无暖通工程			
	维修与抢险			建成通过验收后纳入珠海 LNG 西干线管理单位: 国家管网集团广东省管网有限公司统一进行管理			

3.5 气源及配气方案

本工程仅为外管道局部改线, 不涉及输气工艺的调整。原管网使用广东省天然气管网二期工程天然气和珠海金湾 LNG 天然气气质组分及物性参数见下表。

表 3.5-1 天然气成分及物性参数 (二期管网)

组分	单位	含量
二氧化碳	(mol) %	1.89
氮气	(mol) %	0.84
甲烷	(mol) %	92.55
乙烷	(mol) %	3.96
丙烷	(mol) %	0.34
异丁烷	(mol) %	0.12
正丁烷	(mol) %	0.09
异戊烷	(mol) %	0.22
己烷以上重烃	(mol) %	0.000
TOTAL	(mol) %	100.000
硫化氢	mg/m ³	3.8
总硫	mg/m ³	6.0
比重 (20℃, 101.325kPa)	—	0.61
气态密度 (20℃, 101.325kPa)	Kg/m ³	0.79
高位发热量, 20/20℃	MJ/m ³	35.722
低位发热量, 20/20℃	MJ/m ³	33.285

表 3.5-2 天然气成分及物性参数 (备用 LNG)

组分	单位	含量
二氧化碳	(mol) %	2.040
氮气	(mol) %	0.146
甲烷	(mol) %	92.030
乙烷	(mol) %	5.599
丙烷	(mol) %	0.179
异丁烷	(mol) %	0.003
正丁烷	(mol) %	0.001
异戊烷	(mol) %	0.001
正戊烷	(mol) %	0.001
己烷以上重烃	(mol) %	0.000
TOTAL	(mol) %	100.000
硫化氢	mg/m ³	0.284
总硫	mg/m ³	0.385
比重 (20℃, 101.325kPa)	—	0.6043
气态密度 (20℃, 101.325kPa)	Kg/m ³	0.7278
高位发热量, 20/20℃	MJ/m ³	37.98
低位发热量, 20/20℃	MJ/m ³	34.27

根据《城镇燃气分类和基本特性》(GB/T13611-2006), 以上 2 种气源均属于 12T 天然气, 且均基本不含己烷以上重烃, 发热量变化较小, 与参考气的偏差小于 6%, 故气源可以互换。

3.6 主体工程

3.6.1 线路工程

1、迳口互通枢纽改线段

管道迁改起点位于棠下收费站匝道西侧, 管道自迁改起点临近珠三角环线高速旁水

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

塘西侧，在江门市京环环保科技有限公司东侧向南敷设，顶管穿过垃圾填埋场进场道路后沿规划船业大道西侧沿山坡向西南敷设约 600m 至到达山坡相对平缓之地，后沿产业大道西侧向南采用约 1055m 定向钻穿越山体到达产业大道桥架位置，管道转向东南方向桥下开挖穿过产业大道，然后转向西南方向敷设约 600m，穿过 S271 省道与原管道对接（距离国防教育基地 275m 影响半径范围外敷设，根据《关于征求银洲湖高速公路迳口互通段珠海 LNG 西干线管道迁改路由方案意见的复函》（江门军分区保障处 2022.10.09）要求，本工程在国防教育基地 400m 范围内需进行特殊防护，本工程暂采取盖板进行防护），线路长度约 2.82km。

2、平岭互通枢纽改线段

本次迁改方案起点位于 G2518 高速和 S270 省道交叉点东侧水塘旁，向南敷设至猫山四路厂房东侧后，开挖穿越一条水泥路后向西南方向与原管道进行对接。迁改管道长度 1.2km，与新建平岭互通交叉，交叉角度为 70°，交叉长度为 80m，采用顶套管进行保护，新建管道压力级别为 GA1。

3、工程量表

表 3.6-1 迳口互通枢纽主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
	线路专业			
一	输气管道长度	km	2.82	
1	直缝埋弧焊钢管 $\Phi 914 \times 25L485M$	km	2.82	一般地段（丘陵）、穿越和管件
二	土石方工程			
1	开挖土石方量	m ³	3.65 万	
2	回填	m ³	3.65 万	
三	穿越工程			
1	定向钻穿越山体	m/次	1055/1	
2	顶管穿越省道	m/次	60/1	
3	顶管穿越垃圾填埋场进场道路	m/次	60/1	
4	开挖加套管穿越水泥路	m/次	70/7	
四	征地			
1	永久征地	m ²	68	
2	通过权征地	m ²	28200	
3	临时征地			
(1)	新建管道	亩	107	
(2)	旧管道处理	亩	63	
五	连头			
1	连头	次	2	
2	动火点	处	2	
六	旧管道处理（$\Phi 914$ 管道）			
1	旧管道开挖	km	2.2	
2	旧管道注浆	km	1.0	
	防腐专业			
1	三层 PE 加强级防腐	m	2550	$\Phi 914$
	通信专业			

1	36 芯管道光缆 (GYTA-36B1.3)	km	4.2	增长余量+定向钻、顶管 备缆
2	高后果区视频监控设备	套	2	

表 3.6-2 平岭互通枢纽主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
	线路专业			
	输气管道长度			
一	直缝埋弧焊钢管 $\Phi 914 \times 25L485M$	km	1.2	一般地段 (丘陵)、穿越和管件
1	开挖土石方量	m ³	1.33 万	
2	回填	m ³	1.33 万	
	土石方工程			
	穿越工程			
1	定向钻穿越山体	m/次	650/1	
2	顶管穿越拟建高速	m/次	100/1	
3	开挖加套管穿越水泥路	m/次	40/2	
	四 征地			
1	永久征地	m ²	34	
	通过权征地	m ²	12000	
2	临时征地			
(1)	新建管道	亩	40.5	
(2)	旧管道处理	亩	29	
	五 高压封堵			
1	连头	次	2	
2	动火点	处	2	
	六 旧管道处理 ($\Phi 914$ 管道)			
1	旧管道开挖	km	1.2	
	防腐专业			
1	三层 PE 加强级防腐	m	996	$\Phi 914$
	通信专业			
1	36 芯管道光缆 (GYTA-36B1.3)	km	2.1	增长余量+定向钻、顶管 备缆
2	高后果区视频监控设备	套	4	

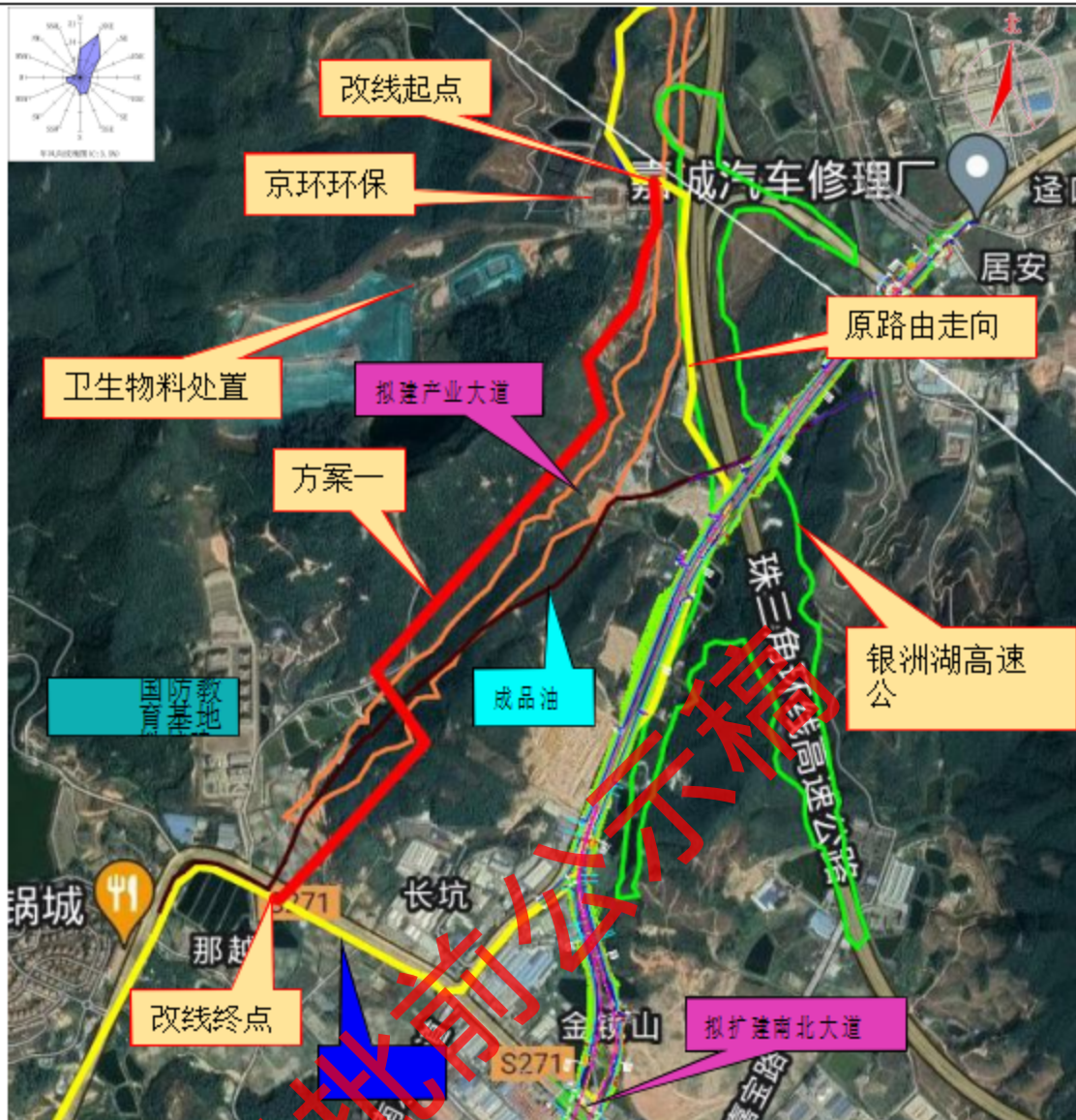


图 3.6-1 迳口互通枢纽改线段线路走向图

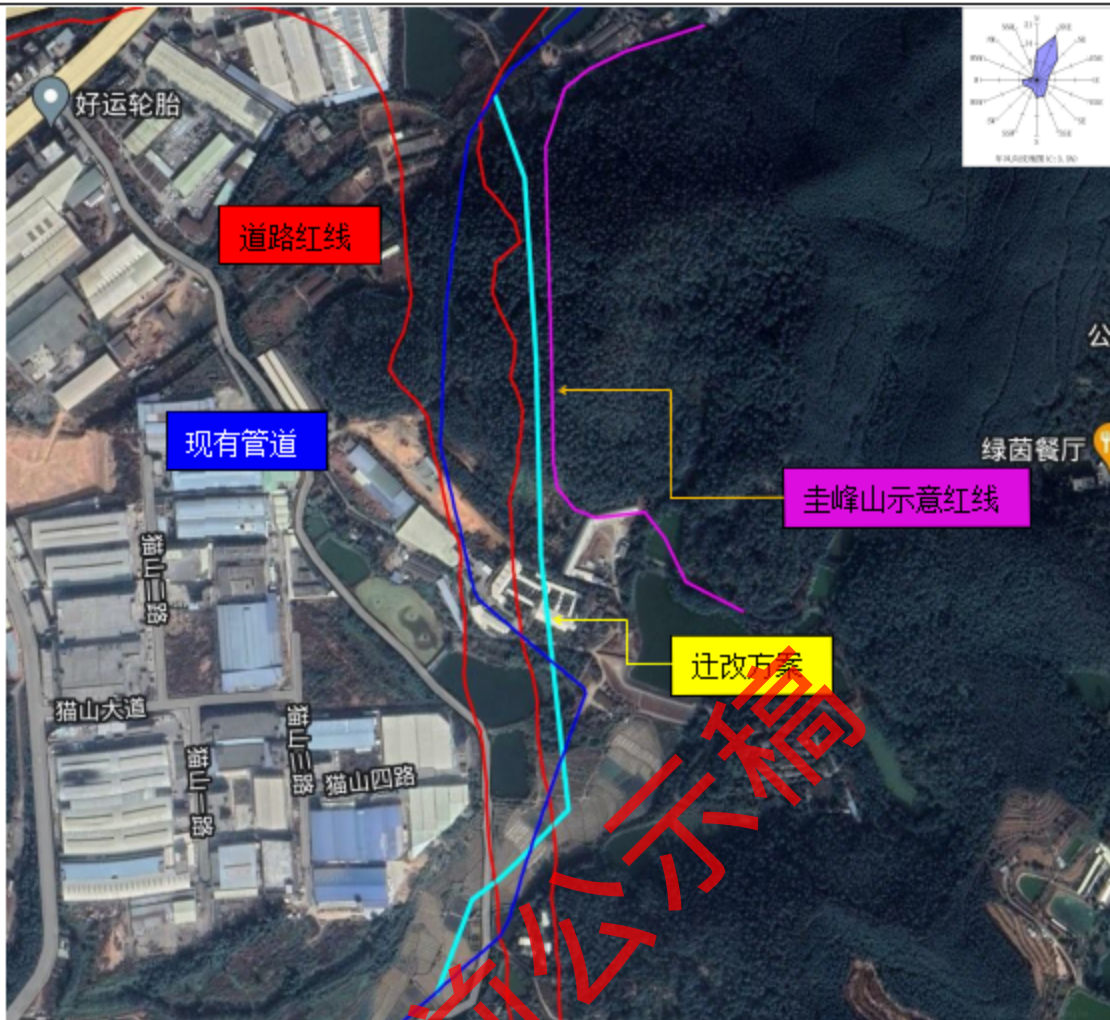


图 3.6-2 平岭互通枢纽改线段线路走向图

3.6.2 站场与阀室

本工程仅为外管道局部改线，不涉及输气站场的增减与变动。

本次改线后线路长度相对改线前减少，两处迁改段间距约 4.8km，均处在原输气管网共和阀室与蓬江分输站之间，阀室及站间距约为 10.43km，符合规范要求，因此本次不新增阀室。

3.6.3 穿越工程

3.6.3.1 公路穿越

管道穿越高速公路、I、II 级公路或有特殊要求的公路时，采用顶管的方式施工，顶管穿越公路时，保护套管或输送管道顶距路面的间距不小于 1.2m，距公路路面边沟底面不小于 1.0m。穿越套管规格选定为 DRCP III 1500×2000G III A，套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架，绝缘支架高度为 8cm，绝缘支架间距不大于 1.5m，管道回拖完成后，进行防腐层检测，防腐层无问题后要灌水泥砂浆，避免套管内形成密闭空间。平岭互通段采用顶管穿越拟建高速公路，管道与套管采用绝缘支架进行隔离，混凝土套管执行标准

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
 《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T 11836-2023), 套管应满足强度及稳定性要求。
 套管长度: 套管端部伸出路基坡脚外不小于 2m; 当有路边沟时, 套管端部伸出边沟外侧顶部不小于 2m。顶管穿越竖井位置选择场地平整, 地质结构稳定、开阔, 竖井直径 8m, 深 7m。能够满足穿越省道 S271、垃圾填埋场进场道路和平岭互通的穿越要求。

表 3.6-3 本项目穿越道路统计表

管道	名称	宽度 (m/处)	穿越方式	穿越长度 (m/次)
迳口互通枢纽段	顶管穿越省道 S271	60/1	顶管	60/1
	顶管填埋场进场道路	60/1	顶管	60/1
	一般水泥路	10/1	开挖+套管	70/7
平岭互通枢纽段	一般水泥路	10/2	开挖+盖板	20/2
	平岭互通	100/1	顶管	100/1



图 3.6-3 顶管穿越省道 S271 位置图

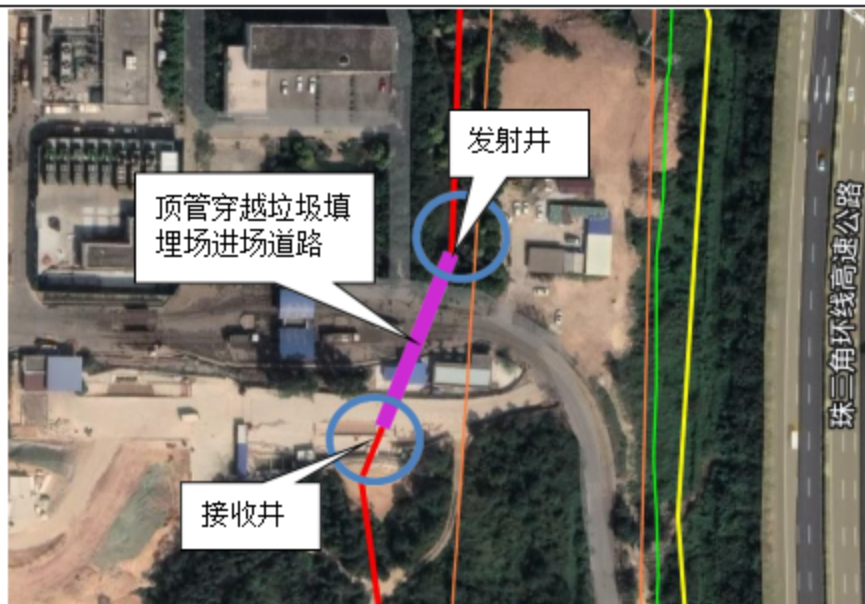


图 3.6-4 顶管穿越垃圾填埋场进场道路位置图

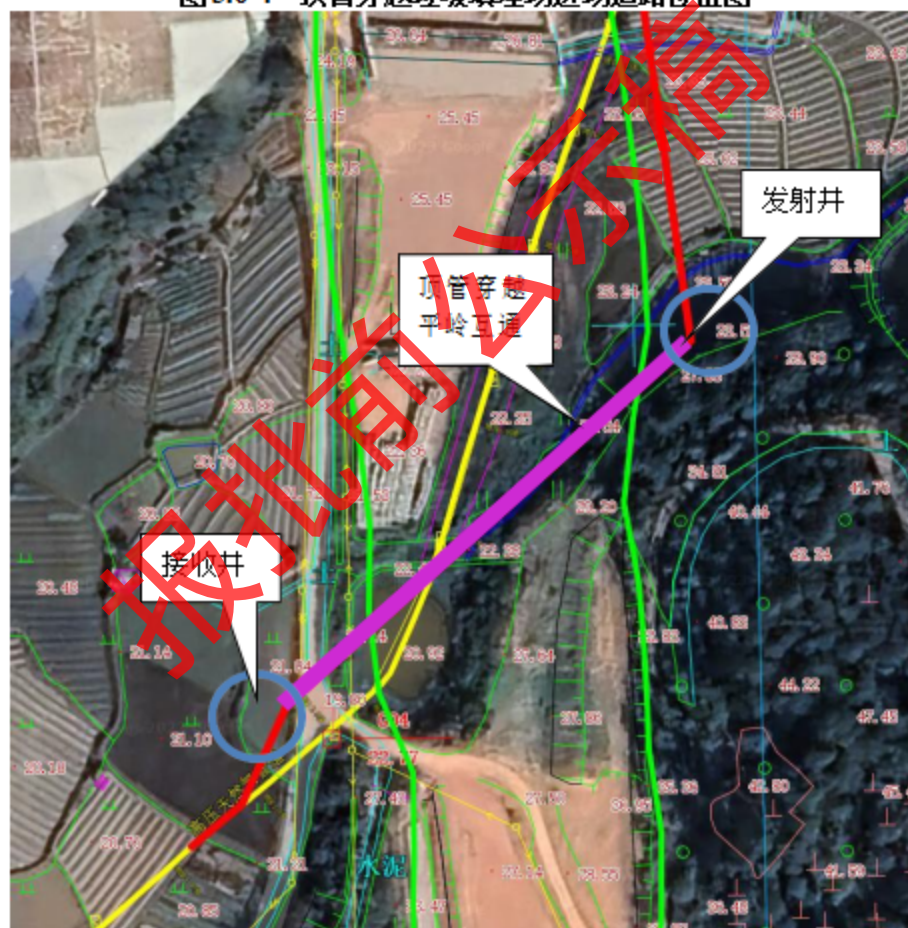


图 3.6-5 顶管规划银州湖高速平岭互通位置图

3.6.3.2 山体穿越

本次迁改工程迳口段和平岭段分别包含一处定向钻穿越山体施工，详见下表。

表 3.6-4 本项目定向钻穿越统计表

序号	名称	宽度(m/处)	穿越方式	穿越长度(m/次)	备注
迳口互通枢纽段	定向钻穿越山体	1055/1	定向钻	1055/1	大型定向钻

平岭互通枢纽段	定向钻穿越山体	650/1	定向钻	650/1	中型定向钻
---------	---------	-------	-----	-------	-------

1、径口互通枢纽段定向钻位置

径口段穿越工程穿越位置位于杜阮镇垃圾填埋场和南北大道之间的山坡上，入土点选择江门市固体废物处理有限公司卫生物料处理厂附近相对平整、地势较低的位置，出土点选择为花溪太极谷东北侧地势平整，且靠近规划产业大道高架的位置。出土点至国防教育基地之间场地平整，可作为回拖场地，因定向钻长度较长，可采取多接一的方式进行布管回拖。

根据附近高速地质勘察报告及西侧垃圾填埋场开挖山体裸露岩石情况可知，径口段场地岩层依次为素填土、粉质黏土、全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩和微风化花岗岩。本工程为定向钻穿越工程，管道主要通过区域应为微风化花岗岩。



图3.6-6 径口段定向钻出入土位置图

2、平岭段定向钻位置

平岭段穿越工程穿越位置位于平岭镇银洲湖高速与 G2518 交叉口东南侧，地势相对平整，出土点选择为养龟基地南侧，地势平整。出土点至顶管穿越银洲湖高速段场地平

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
 整，作业带同时可作为定向钻预制管道场地，为减少征地，定向钻长度较长，可采取多接一的方式进行布管回拖。

平岭段场地岩层依次为素填土、粉质黏土、全风化花岗岩、强风化花岗岩和中风化花岗岩。本工程为定向钻穿越工程，穿越段岩石单轴抗压强度为 1.2-43.6MPa。

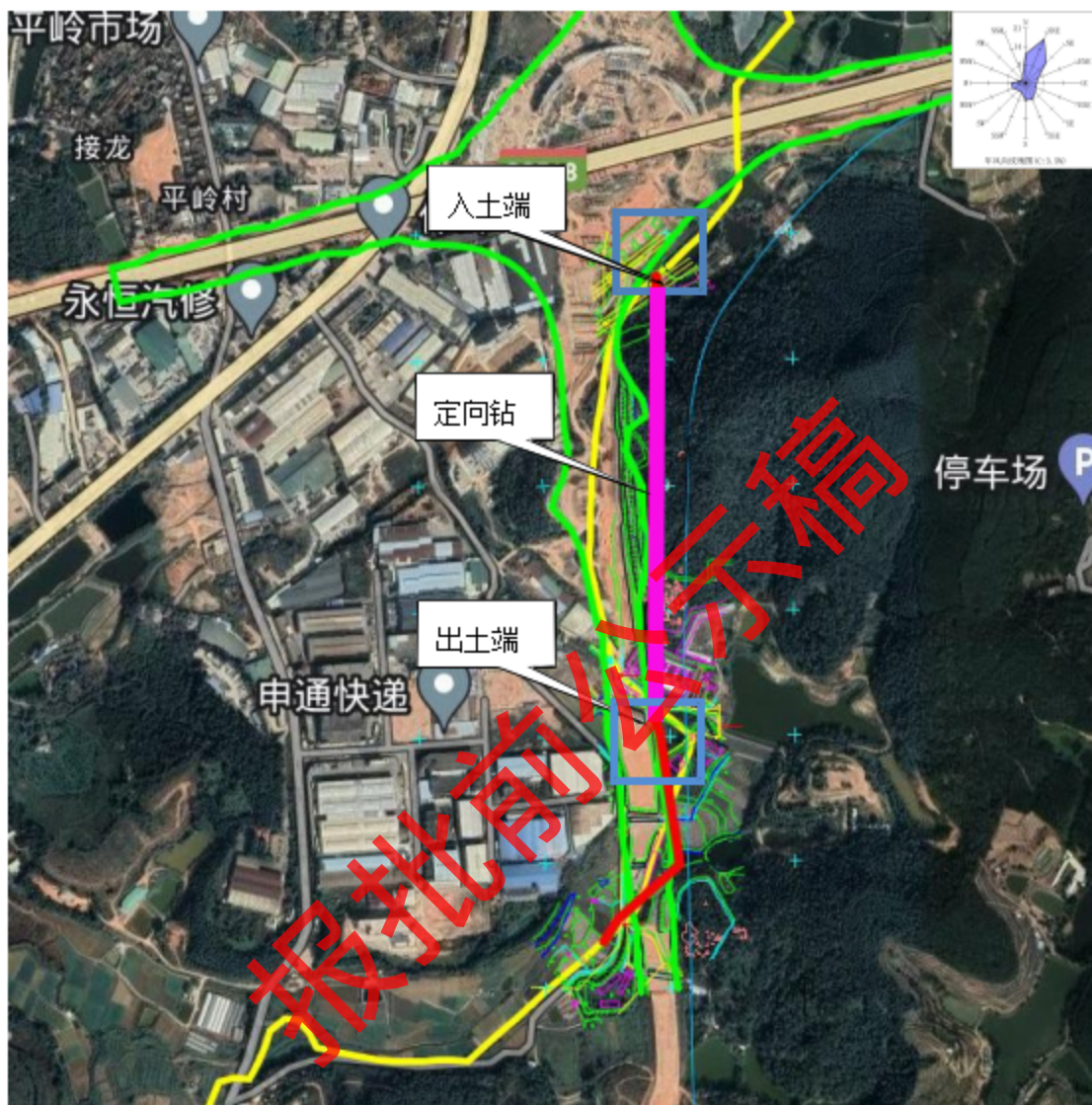


图 3.6-7 平岭段定向钻出土位置图

3.6.3.3 定向穿越主要工程量

定向钻穿越主要工程量统计表详见表 3.6-6 和表 3.6-7。

表3.6-5 迳口段定向钻工程量

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	输气管道长度	m	1055	
1	直缝埋弧焊钢管Φ914×25 L485M	m	1055	
二	焊口			
1	直缝埋弧焊钢管Φ914×25 L485M	道	92	
三	抗漂浮			
5	PE100 管 dn560×21.4	m	1055	

6	PE 管内充水配重	t	240	
四	土石方工程			
6	定向钻场地平整石方量	m ³	7000	估算
7	定向钻场地平整石方量	m ³	7000	估算
五	穿越工程			
1	定向钻穿越山体	m/次	1055/1	
六	无损检测			
1	DR 射线检测	道	92	
2	相控阵检测	道	92	
七	测量勘察			
1	测量勘察	km	1.2	
2	探管	km	1.2	
八	水工保护			
1	浆砌石	m ³	5400	估算
2	草袋素土	m ³	1000	估算
3	混凝土	m ³	400	估算

表3.6-6 平岭段定向钻工程量

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	输气管道长度	m	650	
1	直缝埋弧焊钢管Φ914×25 L485M	m	650	
二	焊口			
1	直缝埋弧焊钢管Φ914×25 L485M	道	57	
三	抗漂浮			
5	PE100 管 dn560×21.4	m	650	
6	PE 管内充水配重	t	148	
四	穿越工程			
1	定向钻穿越山体	m/次	650/1	
五	无损检测			
1	射线检测	道	57	
2	相控阵检测	道	57	
六	测量勘察			
1	测量勘察	m	800	
2	探管	m	800	

3.6.4 管道防腐及阴极保护

本工程属于天然气局部管道迁改工程，管径为 914mm，设计压力 9.2MPa，线路管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级为 X70，原管道采用 3PE 外防腐和强制电流阴极保护。

1、线路管道外防腐

(1) 管道一般线路和穿越段直管、冷弯管均采用常温型三层 PE 加强线外防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强线外防腐层，管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。

(2) 定向钻穿越段在防腐层外采用环氧玻璃钢进行保护。

2、线路管道内防腐

对管道内表面采用双组分液体环氧涂料进行防腐。

3、线路管道阴极保护

- (1) 为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护测试桩。
- (2) 对可能存在交流干扰的地段，采取固态去耦合器加接地地床的防护措施。

表 3.6-7 迳口互通枢纽段防腐主要工程量表

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	防腐层			
1	加强级常温型三层 PE (3.7mm)	m	2550	Φ914mm
2	双层熔结环氧粉末 (800μm)	m	270	Φ914mm
3	高密度聚乙烯热收缩带	套	340	Φ914mm
4	双组分液体环氧涂料(≥65μm)	m	2820	Φ914mm (内防腐)
5	环氧玻璃钢 (1.5mm)	m ²	3030	
6	粘弹体膏	kg	6	电位测试桩用
7	粘弹体胶带	m ²	6	电位测试桩用
8	聚丙烯纤维增强胶带	m ²	6	电位测试桩用
9	地面防腐层性能检测	m	2820	
10	定向钻穿越防腐层检测评价	次	1	
二	阴极保护			
1	电位测试桩	套	6	
2	电流测试桩	套	2	
3	交流排流装置	套	3	
4	YJV-0.6/1kV 1×10mm ² 电缆	m	260	
5	铝热焊模具	套	2	
6	铝热焊剂 (15g)	瓶	20	
7	阴极保护调试及评价	m	2820	
8	杂散电流干扰检测评价	m	2820	

表 3.6-8 平岭互通枢纽段防腐主要工程量表

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	防腐层			
1	加强级常温型三层 PE (3.7mm)	m	996	Φ914mm
2	双层熔结环氧粉末 (800μm)	m	204	Φ914mm
3	高密度聚乙烯热收缩带	套	190	Φ914mm
4	双组分液体环氧涂料(≥65μm)	m	1200	Φ914mm (内防腐)
5	环氧玻璃钢 (1.5mm)	m ²	1870	
6	粘弹体膏	kg	4	电位测试桩用
7	粘弹体胶带	m ²	4	电位测试桩用
8	聚丙烯纤维增强胶带	m ²	6	电位测试桩用
9	地面防腐层性能检测	m	1200	
10	定向钻穿越防腐层检测评价	次	1	
二	阴极保护			
1	电位测试桩	套	4	
2	电流测试桩	套	2	
3	交流排流装置	套	1	
4	YJV-0.6/1kV 1×10mm ² 电缆	m	240	

5	铝热焊模具	套	2	
6	铝热焊剂 (15g)	瓶	15	
7	阴极保护调试及评价	m	1200	
8	杂散电流干扰检测评价	m	1200	

3.6.5 自控

本工程为迁改管道工程，不涉及自控系统。

3.6.6 通信

本工程通信光缆采用 36 芯单模管道光缆(GYTA-36B1.3)，先与输气管道同沟敷设 1 根 $\Phi 40/33$ 硅芯管，然后在硅芯管内吹放敷设 1 根 36 芯管道光缆。

3.6.7 清管试压及干燥

按《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)、以及《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015) 要求进行清管、测径及试压。管道施工之前应制定完善的管道清管、试压施工组织方案，提前协调好试压用水的水源以及试压后排水场地。

3.6.8 工程占地和拆迁方案

3.6.8.1 工程占地

根据主体设计单位提供的设计资料，本项目用地隶属江门市蓬江区、鹤山市管辖。根据本项目可研报告，并结合现场勘查，工程占地均为临时占地。

本工程总占地为 6.32 hm^2 ，均为临时占地，占地类型主要为交通运输用地、林地、草地、耕地和水域及水利设施用地。各行政区工程占地面积：蓬江区 5.01 hm^2 ，鹤山市 1.32 hm^2 。

线路临时用地统计如下表：

表 3.6-9 本项目改线段线路管道临时用地统计表

序号	项目名称	单位	数量	小计
迳口段	临时用地--定向钻施工区	hm^2	0.72	5.01
	临时用地--顶管施工区	hm^2	0.14	
	临时用地--直埋施工区	hm^2	2.78	
	临时用地--旧管道处理区	hm^2	1.05	
	临时用地--施工工区	hm^2	0.25	
	临时用地--施工便道区	hm^2	0.07	
平岭段	临时用地--定向钻施工区	hm^2	0.49	1.31
	临时用地--顶管施工区	hm^2	0.08	
	临时用地--直埋施工区	hm^2	0.41	
	临时用地--旧管道处理区	hm^2	0.21	
	临时用地--施工工区	hm^2	0.12	

表 3.6-10 本项目占地情况 单位: hm²

项目组成		占比类型					占地性质	
		交通运输用地	林地	草地	耕地	水域及水利设施用地	永久占地	临时占地
迳口段	定向钻施工区	/	0.72	/	/	/	/	0.72
	顶管施工区	/	/	0.14	/	/	/	0.14
	直埋施工区	/	1.86	0.77	/	0.15	/	2.78
	旧管道处理区	0.15	/	0.90	/	/	/	1.05
	施工工区	/	/	0.25	/	/	/	0.25
	施工便道区	/	0.07	/	/	/	/	0.07
小计		0.15	2.65	2.06	/	0.15	/	5.01
平岭段	定向钻施工区	/	0.26	0.23	/	/	/	0.49
	顶管施工区	/	/	0.08	/	/	/	0.08
	直埋施工区	/	0.06	0.19	0.16	/	/	0.41
	旧管道处理区	/	0.17	0.04	/	/	/	0.21
	施工工区	/	0.12	/	/	/	/	0.12
小计		/	0.61	0.54	0.16	/	/	1.31
合计		0.15	3.26	2.60	0.16	0.15	/	6.32

3.6.8.2 拆迁方案

本项目中的旧管道是指新建管道与既有连接后，不再投入使用的那一部分，迳口互通枢纽改线段原管道长度约为 3.2km，结合工程实际及现场实际情况，迳口互通枢纽改线段 2.2km 原管道可拆除，1.0km 原管道需注浆处理；

平岭互通枢纽改线段原管道长度约为 1.2km，均拆除。



图 3.6-8 迳口互通旧管道处理示意图

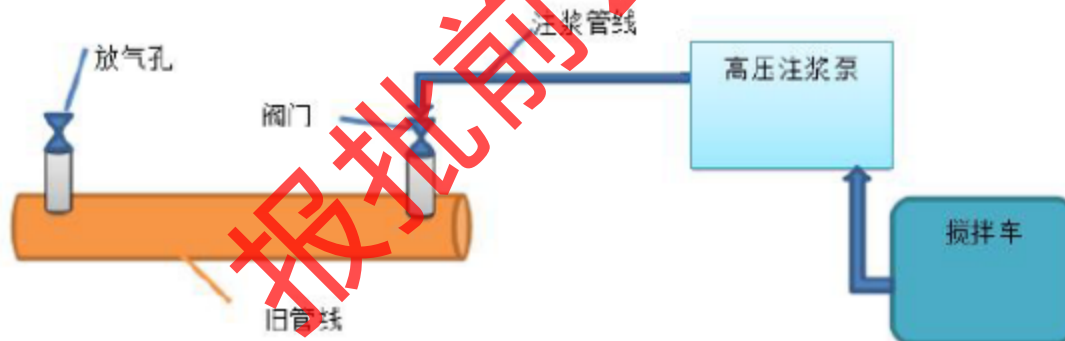


图 3.6-9 迳口互通旧管道注浆处理示意图

3.7 公用及配套

3.7.1 公用工程

3.7.1.1 供电

本工程为管道改线工程，不涉及供电。

3.7.1.2 给排水

本工程为管道改线工程，不涉及给排水。

3.7.2 暖通

本工程为管道改线工程，无暖通工程。

3.7.3 维修与抢险

本工程为外管道迁改且距离减少，维修与抢险依托现有工程。验收后通过验收后纳入珠海 LNG 西干线管理单位：国家管网集团广东省管网有限公司统一进行管理。

3.8 临时工程

施工作业带占地宽度应根据现场具体情况，根据管道覆盖土层厚度、沟底加宽裕量、施工便道的宽度等条件确定。本工程管道一般施工作业带按 20m 计，对于林地及经济作物等地段施工作业带宽度宜不小于 18m。

莲口互通枢纽改线段位于江门市蓬江区杜阮镇，局部区域进入施工点需要修筑施工便道，本改线段需修筑施工便道长度约 850m。

平岭互通枢纽改线段位于江门市鹤山市共和镇，周围交通条件较为完善，无需修筑施工便道。

3.9 施工期污染源强分析及拟采取的环保措施

3.9.1 施工工艺分析

3.9.1.1 施工总流程

本项目仅对两段改线的管道进行改造，将本工程划分为 2 个施工标段。定向钻穿越作为独立标段施工，施工由装备先进的专业施工队伍完成。

线路施工首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修筑施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，竣工验收。

管道建设的施工过程见图 3.9-1，产污环节分析见表 3.9-1。

表 3.9-1 项目施工期产污环节表

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

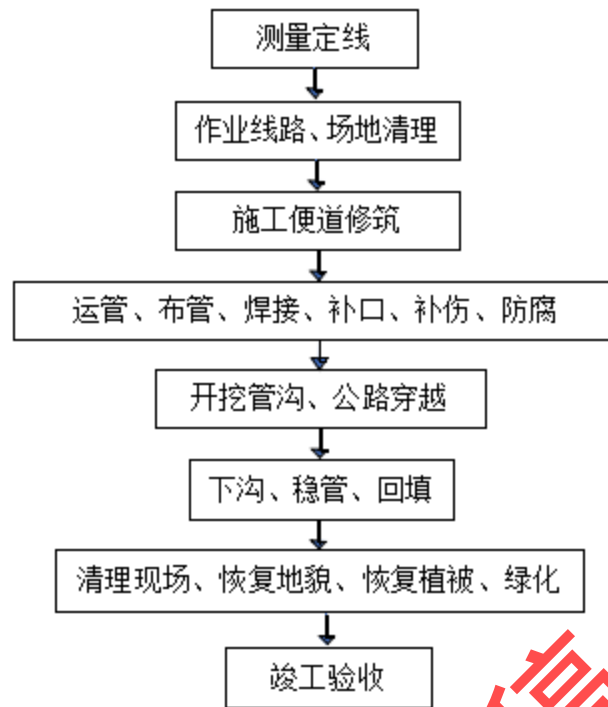


图 3.9-1 项目施工期施工工艺流程图

3.9.1.2 开挖施工工艺

1、测量放线：管道测量放线放出线路轴线（或管沟开挖边线）和施工作业带边界线。在线路轴线和施工作业带边界线上加设百米桩，并在桩间拉线或撒白灰线。

2、施工作业带清理采用挖掘机进行作业带平整清理时应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失。施工作业带一般线路段，为满足施工流水作业的需求，管道施工作业带宽度为 18m；在穿越连片鱼塘、水网地区时，作业带宽度可按照 40m 考虑，具体实施时根据水网地区的地质情况合理确定。

3、施工便道修筑：修筑施工便道方便运输车辆、大型机械进入。

4、管沟开挖：采用机械与人工相结合的方法进行开挖，开挖渣料临时堆放于管沟一侧，管沟开挖将表层土与深层土分层堆放。另一侧放置管道，带管道安装完毕后回填。

5、材料存放及钢管运输：钢管、管件等材料分类露天存放在临时存放场，地面不得给水。钢管或防腐管同向分层码垛堆放，堆放高度不超过 3m。

6、组装焊接：管道焊接沟上焊接与沟下焊接相结合。

7、管道下沟回填、试压、清管及输气管道干燥：焊接后，应尽快下沟和回填。下沟前复查管沟深度，清除沟内塌方、石块、积水。管道下沟后尽快回填，回填前排出管沟内积水。管道敷设好后进行试压、清管与输气管道干燥。

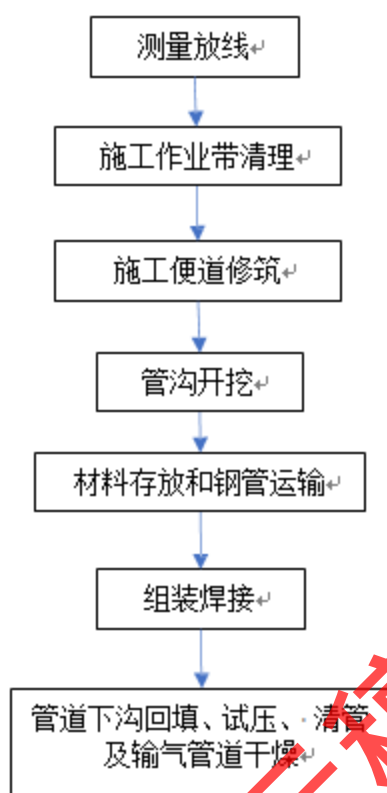


图 3.9-2 开挖施工工艺流程图

表 3.9-2 开挖施工产污环节表

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

3.9.1.3 公路穿越工程

本项目穿越高等级公路（国道、省道）2 次，穿越总长度 160m；穿越县道、乡道共 4 次，穿越总长度 150m。管道与公路交叉时，一般采用泥水平衡顶管、顶管或开挖加盖板、开挖加套管穿越。

顶管施工首先在一侧选定一个施工场地，施工时，先以准备好的顶压工作坑(井)为出发点，将管卸入工作坑后，通过传力顶铁和导向轨道，用支承于基坑后座的液压千斤顶将管压入土层中，有具大推力的液压千斤顶可用在有遥控装置的顶管掘进机的后方，使掘进机及紧随其后的管道穿越土层，达到预先设计的位置上，被挖掘物质通过泥浆循环系统用泵排出，到达地表。当第一节管全部顶入土层后，接着将第二节管接在后面继续顶进，只要千斤顶的顶力足以克服顶管时产生的阻力，整个顶进过程就可循环重复进行。顶管穿越过程泵出的泥浆直接送到泥浆沉淀池。施工关键工序为顶管作业坑开挖，顶管设备安装，节管顶进施工。

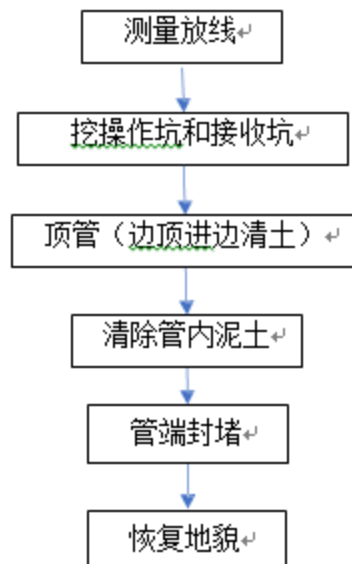


图 3.9-3 顶管施工工艺流程图

表 3.9-3 顶管施工产污环节表

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

管道穿越公路施工方式断面示意图如下。

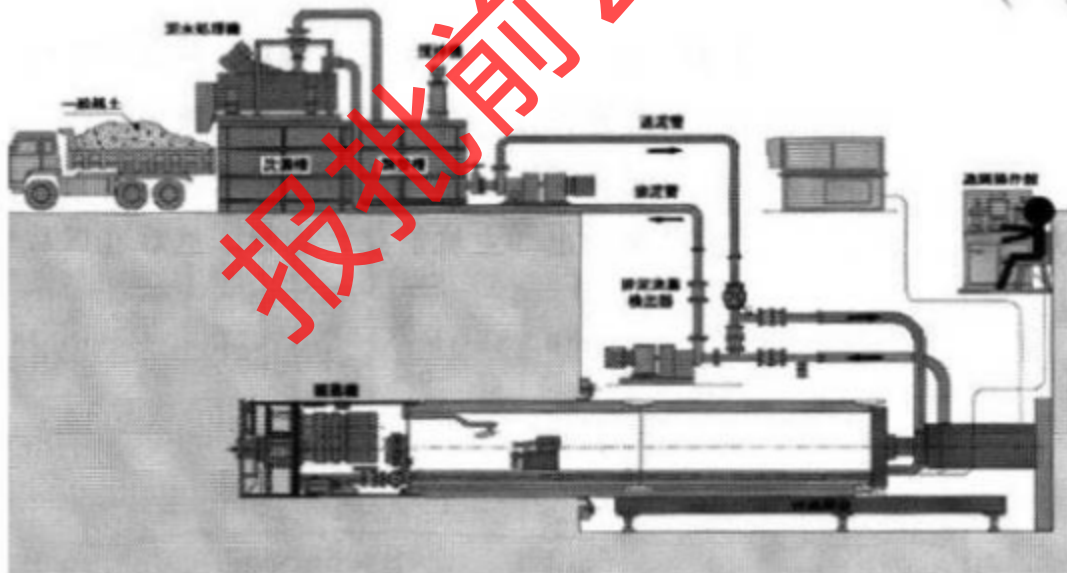


图 3.9-4 顶管穿越示意

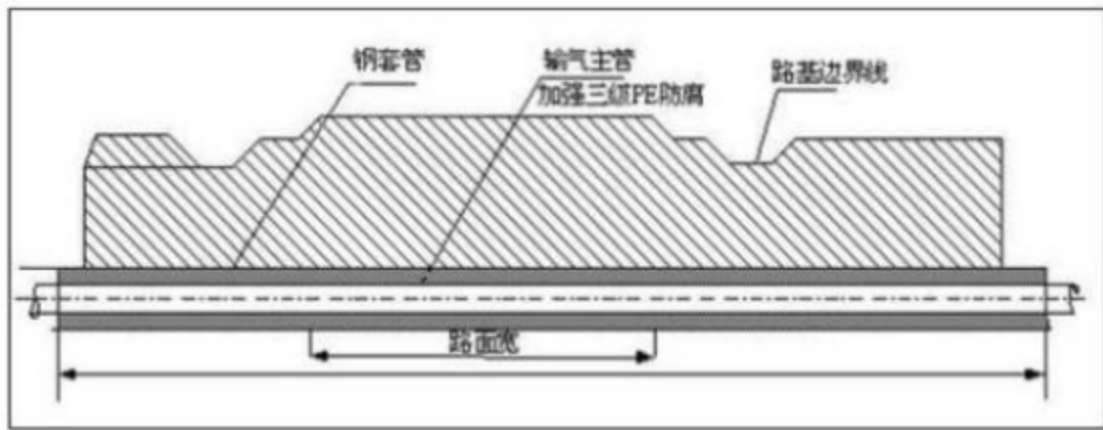


图 3.9-5 公路穿越施工方式断面示意

3.9.1.4 山体定向钻穿越工程

本项目山体穿越共计 2 次，1705m，一般采用定向钻方式，其中迳口互通枢纽段山体采用大型定向钻穿越，平岭互通枢纽段山体采用中型定向钻穿越。

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3~1.5 倍需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。第三阶段是孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

表 3.9-4 定向钻施工产污环节表

影响因素	产污环节
声环境	机械噪声
水环境	施工人员生活废水、施工机械冲洗水
大气环境	机械燃油废气、扬尘
固废	废泥浆（钻屑）、施工人员生活垃圾

定向钻施工具有施工人员少、占地省、工期短、效率高，不受季节、天气影响，自然环境影响小等许多优点。定向钻穿越是一种先进的非开挖施工方法，施工时完全在山体两侧进行。它具有不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏山体、施工周期短、施工占地少、管道运营安全、综合造价低等优点，目前在国内外应用已非常普遍，是一项成熟的管道穿越施工技术。而且定向钻机采用电脑控制穿越曲线，操作灵活，精确度高，曲线平滑，完全满足管线曲率半径要求。这种方法极适合于河流、沟壑、铁路、公路、绿化带等障碍物的地下穿越工程的施工，且在施工过程中地表物不受任何影响。

定向钻的钻孔轨迹可以是直的，也可以是逐渐弯曲的。在导向绕过障碍物，或穿

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

越高速公路、河流和铁路时，钻头的方向可以调整。钻孔过程可在预先挖好的发射坑和接受坑之间进行，也可在安装钻机的场地，以小角度直接从地表钻进。管线穿越入土角一般为 6-20，出土角为 4~16，选用的曲率半径为 1500D（工艺管外径）。

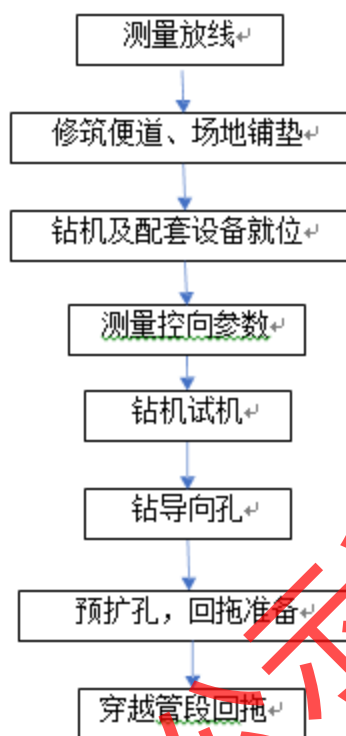


图 3.9-6 定向钻施工工艺流程图

3.9.2 施工期废水污染源分析

施工期废水主要为施工场地废水、设备清洗废水、管道试压废水和施工人员的生活污水。

1、施工场地废水

本项目施工废水包括少量基坑开挖废水，主要是围堰合拢封闭后基坑内的积水与渗水。基坑排水是施工活动产生生产废水的主要途径之一，基坑排水分初期排水和经常排水。初期排水指的是清除围堰内基坑存水，即原来渠道水加上渗水和降水，与天然河流水质差别不大。经常排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由降水、渗水和施工用水（主要是混凝土养护水和冲洗水，存在于取水口）等汇集的基坑水。由于基坑开挖和混凝土浇筑、冲浇、养护及水泥灌浆，可使基坑水的悬浮物含量和 pH 值增高，混凝土养护水 pH 值可达 11~12，悬浮物浓度约 2000mg/L，若直接排放，对水质有一定影响。

围堰工程施工所产生的基坑废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘，随着施工的开始影响也随之结束。

2、设备清洗废水

主要为施工车辆的清洗水，参照《公路环境保护设计规范》(JTJ/T006-98)及已完工的相关工程的统计数据，施工场地车辆冲洗水平平均约 $0.08\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ 。本评价按每日施工车辆 20 台考虑(含运输车辆)，每台车辆每天冲洗两次，则车辆清洗废水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ 。清洗废水主要污染物及产生浓度分别为：SS 浓度 1500mg/L 、石油类约 20mg/L 。清洗废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘或绿化用水，不外排。

3、管道试压废水

本工程分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管器运行速度宜控制在 $4\text{km/h}\sim 5\text{km/h}$ 为宜，工作压力宜为 $0.05\text{MPa}\sim 0.2\text{MPa}$ ，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。本工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，管道分段试压时的压力值、稳压时间及允许压降值应符合表 3.9-5 的规定。

表 3.9-5 管道水压试验压力值、稳压时间及合格标准

地区等级		强度试验	严密性试验
三级	压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	4	24
合格标准		无变形、无泄漏	压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa

本工程各段清管、试压用水量情况详见表 3.9-6。

表 3.9-6 清管、试压用水量情况

序号	输送物料	长度 (km)	内管径 (mm)	用水量 (m^3)	排水量 (m^3)	排放去向	水体功能
1	迳口互通枢纽段	2.82	914	5547.95	5547.95	杜阮北河	IV 类
2	平岭互通枢纽段	1.2	914	2360.83	2360.83	附近沟渠	IV 类

本项目 2 段迁改管道试压管段分别为 2.82km 和 1.2km ，试压排水量分别为 5547.95m^3 和 2360.83m^3 ，试压排水中的主要污染物为悬浮物，无其他特征污染物。迳口互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后，排入附近沟渠，再汇入杜阮北河，水体功能为 IV 类；平岭互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后，排入附近沟渠，水体功能要求为 IV 类。管道试压废水排放禁止进入饮用水源河段及水库。

4、生活污水

本项目 2 段迁改管道分别位于江门市蓬江区和鹤山市，施工期不设施工营地，施工人员租住于当地民居，生活污水依托于当地生活污水系统排放。施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，主要污染物为 SS、COD、动植物油和氨氮

等。

根据建设单位提供的项目施工段施工人员约 25 人，施工总工期约 2 个月。参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，本项目位于江门市，项目所在区域属于农村居民中的 I 区，施工人员用水系数 150L/人·d，生活用水量 3.75m³/d，产生系数按 0.9 计，生活污水产生量为 3.375m³/d，整个施工期产生废水 202.5 m³，本项目施工期生活污水排放情况详见表 3.9-7。

表 3.9-7 施工期生活污水排放情况

废水量 (m ³)	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)
202.5	COD	300	0.061
	BOD ₅	150	0.030
	氨氮	15	0.003
	SS	200	0.041

注：项目施工期按 60 日计。

3.9.3 施工期废气污染源分析

施工过程中大气污染源主要有：拆管废气，施工扬尘，各类施工机械、运输车辆排放的燃油废气，管道焊接和防腐废气。

1、拆管废气

拆除旧管道时整段管道中的天然气会释放出来，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等。由于迁改的 2 段管道均位于共和阀室-蓬江分输站之间，因此拆除旧管道时整段管道释放的气体约 518.83t。

表 3.9-8 项目天然气管道最大存在量

输气管道	长度 (km)	内管径 (mm)	压力 (MPa)	最大存在量 (t)
共和阀室-蓬江分输站	10.81	914	9.2	518.83

$$\text{存在量}(t) = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} \times \rho + 1000$$

其中：P1——管道压力 (MPa)；

V1——管道容积 (m³)；

T1——管道中温度 (K)，取值：20+273.15K；

P2——标准大气压 (0.101 MPa)；

2、施工扬尘

施工期间对环境空气影响最主要的污染物是粉尘。在工程的建设过程中，土方的开挖、回填、堆放，车辆运输，施工建筑材料装卸、运输、堆放，产生的扬尘对环境造成一些不良影响。一般大型土建工程现场扬尘实地监测 TSP 产生系数为 0.05~0.1mg/m²·S。

本项目属于南方地区，工程沿线土质较湿润，TSP 产生系数取 $0.075\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{S}$ 。管道分段施工，施工作业带宽度平均按 20m 考虑，每段施工带长度按 1km 计算，则同一时间施工作业带面积约 20000m^2 ；每日施工时间按 8 小时计算，施工场地扬尘产生量为 $43.2\text{kg}/\text{d}$ 。

3、机械燃油废气

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

4、焊接烟尘

本项目天然气管道采用国内应用技术较成熟的半自动焊工艺进行焊接，焊接过程中产生少量焊接烟尘，焊接烟尘排放具有分散、间断排放的特点。根据类比资料，管道焊接每公里消耗约 400kg 焊条，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 $3.2\text{kg}/\text{km}$ ，总产生量为 12.864kg 。

5、防腐废气

本项目迁改管道防腐补口采用“环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+交联氟碳面漆”，结构防腐的露空管道和设备面积折合约 50m^2 。根据施工要求，防腐膜按照 $190\mu\text{m}$ ($70+60+60$) 计算，膜密度按 1.2 计算，则要求防腐膜含固量为 $50*190/1000*1.2=11.4\text{kg}$ ，防腐膜的含固量按照 60%，附着率 60% 计算，则需要防腐膜量 $11.4/0.6/0.6=31.67\text{kg}$ ，挥发的 VOCs 为 $31.67*0.4=12.67\text{kg}$ 。

3.9.4 施工期噪声污染源分析

本项目参考粤西天然气主干管网茂名-阳江干线项目各施工段的噪声源强详见表 3.9-9~表 3.9-10

表 3.9-9 一般地段施工噪声环境影响源强一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	76
2	电焊机	5	73
3	运输车辆	5	76
4	吊管机	5	81
5	柴油发电机组	5	84

表 3.9-10 穿越施工噪声环境影响源强一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	76
2	电焊机	5	73
3	运输车辆	5	76
4	吊管机	5	81

5	柴油发电机组	5	84
6	定向钻	1	100

由于管道项目属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的噪声只对局部环境造成短时影响。

3.9.5 施工期固体废物污染源分析

施工期固体废物主要包括施工弃方、施工废料、废弃泥浆、废机油及含油抹布和生活垃圾等。

1、施工弃方

根据《国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目水土保持方案报告书》(广东海纳工程管理咨询有限公司)，本项目土石方总挖方量为 4.98 万 m³，总填方量为 4.98 万 m³，无借方，无弃方。

2、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程施工过程中产生的施工废料量约为 0.804t。

3、废弃泥浆

定向钻施工需使用配制泥浆，根据建设单位提供的资料，一般泥浆成分配比：8~10% 钠膨土（钠基膨润土（蒙脱石））+1.5% 改性淀粉+1.0% CMC+1.0% 碳酸钠+1~2% 润滑剂+2~3% 防塌剂。施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆(约为泥浆总量的 60%)，本工程管道在钻孔穿越山体时，产生泥浆数量为 1084.12 吨。

表 3.9-11 穿越山体钻孔泥浆流失量计算

管道	穿越位置	穿越次数	总长度 L (m)	孔径 D (mm)	泥浆密度 ρ (g/cm ³)	泥浆总量 (t)	流失比例 P (%)	泥浆流失量 (t)
遂口互通枢纽段	山体	1	1055	1000	1.35	1118.04	40	447.21
平岭互通枢纽段	山体	1	650	1000	1.35	688.84	40	275.54
合计	/	2	1705	/	/	1806.87	/	722.75

(注：泥浆流失量计算公式： $T=\pi(D/2)^2*L*P*\rho$ ，D 为钻孔孔径，L 为钻孔长度，ρ 为泥浆密度，P 为泥浆流失比例)

泥浆含水率一般为 80%，经干化脱水（自然晾干）后含水率为 60%，则废弃泥浆的产生量约 542.06 吨，外运委托至有能力的单位处理。

4、危险废物

本工程小型机械在使用过程中会有少量的废油及含油抹布产生，根据同类工程类比，本工程小型机械废油及含油抹布产生量为 3.5kg/d (0.21 t)。该部分废油及含油抹布应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求进行处理，收集后采

5、生活垃圾

本项目施工人员总数共约 25 人，施工期约 2 个月，人均生活垃圾产生系数按照 1.0kg/人·d 计算，则施工期生活垃圾产生量为 25kg/d，施工期生活垃圾产生总量为 1.5t。生活垃圾就近纳入当地生活垃圾收运及处置系统，交环卫部门处置。

表 3.9-12 项目施工期固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	产生工序	主要成分	产生量 (t)	处理措施
1	施工弃方	开挖	土石块	0	外运委托至有能力的单位处理
2	施工废料	焊接、防腐等	废焊条、防腐材料等	0.804	
3	废弃泥浆	定向钻施工	泥浆	542.06	
4	废机油及含油抹布	机械维修	废油及含油抹布	70.21	交由有资质的单位处理
5	生活垃圾	生活	瓜果皮壳、纸张等	1.5	环卫处理

3.9.6 施工期生态影响因素

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

1、施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

(1) 施工作业带清理、管沟开挖低山丘陵区：在丘陵及低山区清理施工作业带，首先该范围内林木将均被砍伐，然后岩石段还要炸石铺路，炸出管沟，其施工过程中不仅对作业带内植被造成较大的破坏，也将产生一定量的弃渣。这些弃渣如果处置不当，将造成水土流失。

平原：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。

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；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) 施工便道和伴行路建设

施工便道和伴行路的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

路至管线位置的部分地段如平原地带和黄土丘陵地带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。

本项目经过的部分丘陵地带等道路交通状况较差的地区，为了方便管道的建设以及将来的运行和维护，需要修筑一定数量的施工伴行道路。其中部分伴行道路可由施工便道在完成施工任务后通过修筑路面转化而来，以节约工程投资。

2、穿越工程

(1) 冲沟和沟渠穿越本项目管道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。

(2) 本项目公路穿越采用顶管穿越公路，山体穿越采用定向钻穿越，采用的工艺施工中除产生少量弃土外，对环境的影响不大。

3、本项目占地工程为临时占地，主要是施工作业带、堆料场以及施工便道的建设，占地面积约 6.32hm²。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。

3.10 营运期污染源强分析及拟采取的环保措施

由于本项目仅对外线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无噪声、废气、废水等污染物的排放。事故状态时的主要污染物是泄漏的大量天然气。当天然气泄漏引发火灾爆炸事故后，可能引发管道邻近厂区、居民区发生次生灾害。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目管道分别位于江门市蓬江区、鹤山市。

江门市位于广东省中南部，珠江三角洲西侧，地处北纬 $21^{\circ}27' \sim 22^{\circ}51'$ ，东经 $111^{\circ}59' \sim 113^{\circ}15'$ 之间。陆域东邻佛山顺德区、中山市、珠海斗门县；西接阳江市的阳东县、阳春市；北与新兴县、高明区、南海区为邻；南濒南海，毗邻港澳。南北长约 80km，东西长约 120km，土地面积 9505km^2 。在其周围半径 200km 范围内有香港、澳门、广州、深圳等华南地区具有国际性的金融、信息、商贸、工业及口岸城市群，处于我国对外改革开放，参与世界经济贸易竞争的重要前沿阵地。江门市现辖蓬江、江海、新会三区及台山、开平、鹤山、恩平四个县级市，辖区范围俗称“五邑”。

蓬江区地处江门市东北部，北接广佛，东邻珠中，是江门市的中心城区。蓬江区拥有便捷的交通区位优势，江番高速、江珠高速等 8 条高速公路环绕全区。

鹤山市地处广东省中南部，珠江三角洲西南部，西江下游右岸。东北与佛山市南海区隔西江相望，东南毗邻江门市蓬江区、新会区，西南与开平市交界，西北接新兴县，北临高明区。

4.1.2 地形地貌

江门市地貌特征为北低西高，以低山丘陵为主；西南部及东南部较低，以河谷冲积平原和少数丘陵为主，地面标高在 5~40 米之间。全市山地丘陵面积达 4400 多平方千米，占土地总面积 46.8%。境内海拔 500 米以上山地约占总面积 1.77%。

4.1.3 水文特征

项目三角洲平原区内河流、水道密布，主要有江门水道、潭江等水道，其中潭江位于项目南侧，江门水道位于路线东侧。现将项目区主要河流水道分述如下：

1、河流

(1) 潭江

潭江江门市的第一大河，发源于恩平市乌风丰顶山，潭江流经恩平、开平、台山、新会后经银洲湖出崖门口注入黄茅海，全长 248km，是开平、台山、新会的主要内河航

道。其它河流均为支流，河流交错，河水易于排泄，河床纵坡平缓，冲淤变化小，流速一般 1m/s 左右。

(2) 江门水道

江门水道又名蓬江。在江门市区和江门市新会区中部。北起北街水闸，流经江门城区，南至新会区环城镇沙尾村。北接西江主流，南通潭江下游银洲湖。因在蓬莱山下，又名蓬江。

(3) 天沙河

天沙河位于江门市区西北部，属西江下游珠江三角洲的中小河流，发源于鹤山市皂幕山脉观音帐山峰的北侧，流域集雨面积为 290.59 平方公里，天沙河发源地至天乡汇流点为上游，天乡汇流点至桐井为中游，桐井以下为下游，干流全长 48.5 公里。支流有南靖水、三堡水、桐井水、天河水、杜阮水等。

2、水库

本项目迳口互通枢纽段西南侧距离约 570 米为凤飞云水库、约 2.79km 为那围 水库、约 2.7km 为那咀水库；平岭迳口互通枢纽段东侧距离约 750m 为兰石水库、约 460m 为鸡笼坑水库。

4.1.4 土壤植被

江门市土壤多为赤红壤。河谷、三角洲冲积平原，土质肥沃，垦耕历史悠久。2016 年底，土地总面积 95.05 万公顷，其中建设用地 11.51 万公顷，占土地总面积的 12.11%；农用地 77.12 万公顷，占 81.14%；未利用土地 6.42 万公顷，占 6.75%。

4.1.5 矿产资源

截止 2004 年，江门市共发现矿产 51 种，矿产地 490 处，其中地质工作程度较高，探明有一定矿产储量的矿产有 35 种，矿区 119 处，达大、中型规模的 39 处，在已发现矿产地中，能源矿产 4 种，矿产地 45 处，金属矿产 19 种，矿产地 146 处，非金属矿产 25 种，矿产地 244 处，水气矿产 4 种，矿产地 55 处。

4.2 地表水环境现状调查与评价

4.2.1 地表水环境质量现状监测

1. 监测断面与采样点布设

为了解项目所在区域的地表水环境质量状况，本次评价共布设 2 个监测断面，监测断面信息见下表和图 4.2-1。

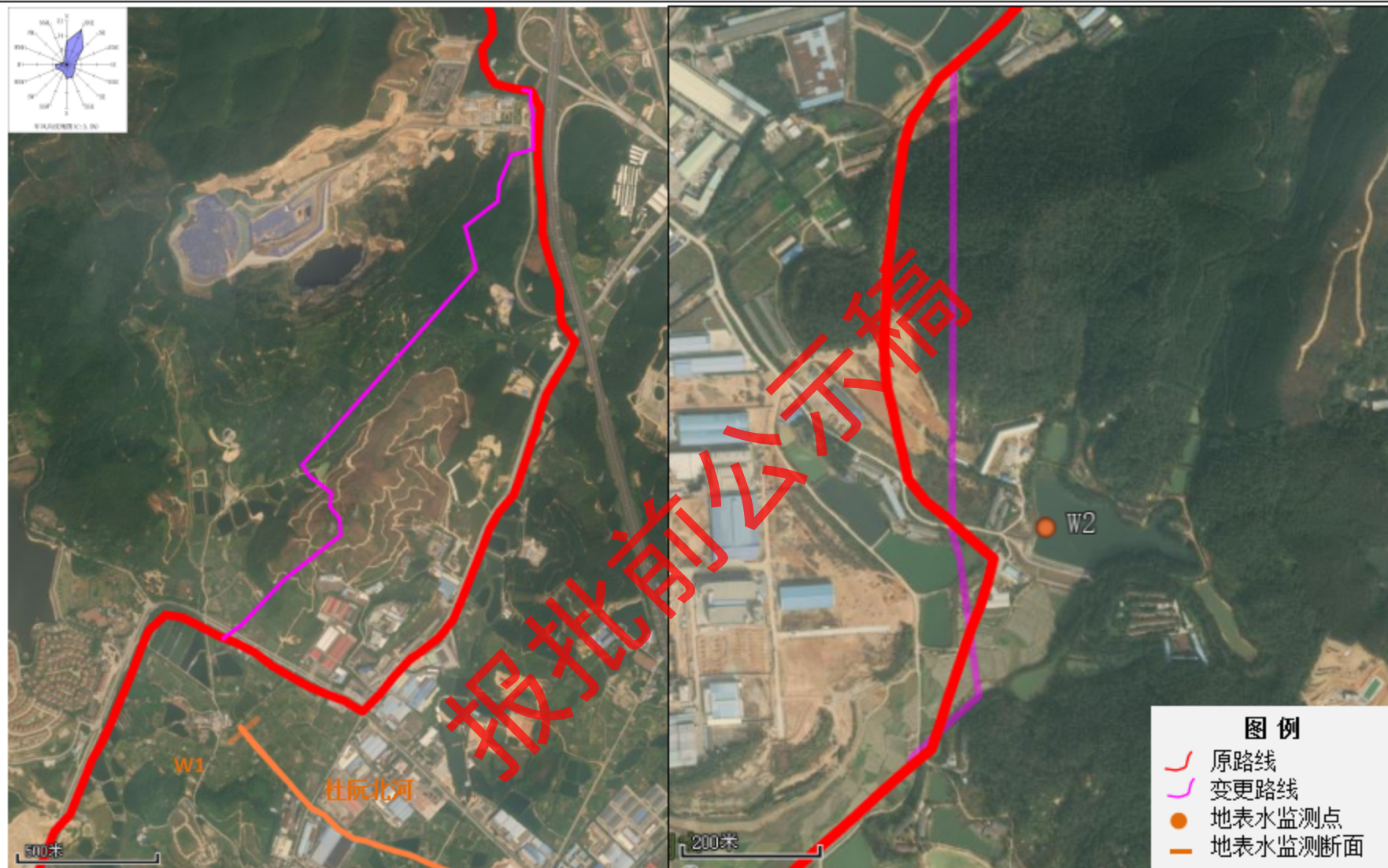


图 4.2-1 地表水水环境质量现状监测断面分布图

表 4.2-1 地表水补充监测断面信息一览表

序号	位置	监测点位	经纬度坐标	监测频次
W1	逢口互通枢纽改线段	杜阮北河	112°58'57.29"E 22°37'54.74"N	连续采样 3 天 每天采样 1 次
W2	平岭互通枢纽改线段	鸡笼坑水库	112°58'38.76"E 22°34'58.10"N	

2、监测项目

水温、pH 值、DO、COD_{Cr}、BOD₅、SS、总磷、氨氮、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、阴离子表面活性剂。

3、监测时间与频次

由广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2023 年 8 月 30 日~9 月 1 日连续采样 3 天，每天采样一次。

4、分析方法

地表水分析及检出限见下表。

表 4.2-2 地表水监测分析及检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计	—
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-5	—
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB/T 7489-1987	滴定管	0.2mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 823-2017	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 AUW120D	4mg/L

4.2.2 地表水环境质量现状评价

1、评价标准

杜阮北河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。

鸡笼坑水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。

2、评价方法

本次评价采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 附录 D 中的水质指数法进行评价。

一般水质因子的指数计算公式为：
$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧 (DO) 的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_r$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_r - DO_j|}{DO_r - DO_s} \quad DO_j > DO_r$$

$$DO_j = 468 / (31.6 + T)$$

式中： S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_r ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_s ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

T——水温，℃。

pH 值的指数计算公式为：

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

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

式中： S_{pH_j} ——pH 值的指数；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

水质标准指数大于 1，表明该水质因子超标，不能满足其水环境功能区划要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，污染程度越轻。

3、测数据及评价

地表水环境质量现状监测数据和评价结果见表 4.2-4、表 4.2-5。

表 4.2-3 地表水环境质量现状评价分析表

河流名称	监测断面	超标指标（超标倍数）
杜阮北河	W1	/
鸡笼坑水库	W2	总磷（1.2）

根据现状监测数据可知，杜阮北河各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；鸡笼坑水库除总磷超标外，其它监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

报批前公示稿

表 4.2-4 地表水环境质量现状监测数据

采样日期	采样点位	水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	悬浮物
2023.08.30	W1	22.3	7.6	5.8	22	3.6	1.32	0.26	0.18	ND	ND	0.03	ND	ND	10
	W2	22.5	7.5	5.9	16	3	0.886	0.22	0.09	ND	ND	0.02	ND	ND	16
2023.08.31	W1	21.4	7.7	6	21	3.4	1.14	0.28	0.15	ND	ND	0.03	ND	ND	9
	W2	22.2	7.6	6	16	2.9	0.804	0.24	0.09	ND	ND	0.02	ND	ND	18
2023.09.01	W1	21.6	7.6	5.9	20	3.4	1.26	0.26	0.14	ND	ND	0.03	ND	ND	9
	W2	22.3	7.6	6	17	3	0.797	0.24	0.08	ND	ND	0.02	ND	ND	17

表 4.2-5 地表水环境质量监测数据标准指数

采样日期	采样点位	水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	悬浮物
2023.08.30	W1	/	0.3	0.52	0.73	0.6	0.88	0.87	0.12	0.125	0.015	0.06	0.08	0.01	0.17
	W2	/	0.25	0.85	0.80	0.75	0.89	1.10	0.09	0.125	0.03	0.4	0.13	0.025	0.27
2023.08.31	W1	/	0.35	0.50	0.70	0.57	0.76	0.93	0.1	0.125	0.015	0.06	0.08	0.01	0.15
	W2	/	0.3	0.83	0.80	0.73	0.80	1.20	0.09	0.125	0.03	0.4	0.13	0.025	0.30
2023.09.01	W1	/	0.3	0.51	0.67	0.57	0.84	0.87	0.09	0.125	0.015	0.06	0.08	0.01	0.15
	W2	/	0.3	0.83	0.85	0.75	0.80	1.20	0.08	0.125	0.03	0.4	0.13	0.025	0.28

4.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),“项目所在区域达标判定,基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论”。本次评价选择 2021 年作为评价基准年。

根据《2021 年江门市环境质量状况(公报)》2021 年度,江门市环境空气质量较去年同比有所下降,具体数据见表,江门市环境空气质量臭氧日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。因此项目所在区域为非达标区。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
江门市	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75.00	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	64.29	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.71	达标
	CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.0 mg/m ³	4mg/m ³	25.00	达标
	臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	163	160	101.88	超标

4.3.2 环境空气质量现状监测

1、监测采样点布设

本项目在评价区域内布设 2 个监测点位进行监测,具体见表 4.3-2 和图 4.3-1。

表 4.3-2 环境空气质量现状监测布点情况

编号	监测点	监测点坐标 m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对管线距离 m
		x	y				
G1	迳口互通枢纽改线段	-710.46	-1395.70	TSP、非甲烷总烃	小时、日均、8 小时	W	/
G2	平岭互通枢纽改线段	-457.75	-8617.16			SE	/

2、监测项目

根据项目排放的大气污染物特征,选取 TSP、非甲烷总烃作为大气环境现状监测因子。

3、监测时间与频率

由广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 8 月 29 日-9 月 4 日连续监测 7 天。

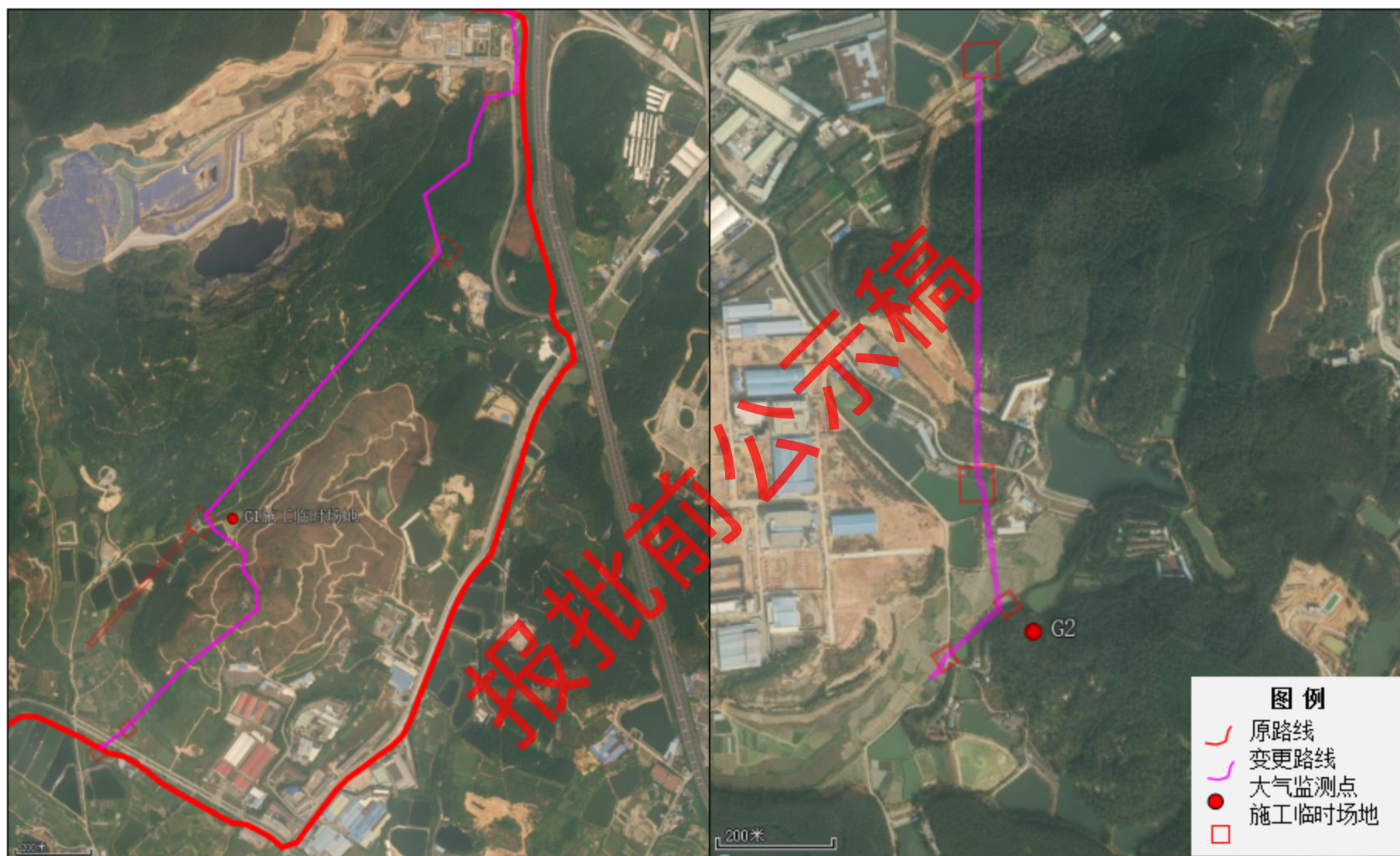


图 4.3-1 大气环境质量现状监测断面图

表 4.3-3 环境空气质量监测频次

浓度类型	监测指标	监测频次
一次质量浓度	非甲烷总烃	每天监测 4 次，每隔 2h 采样 1 次。
日均浓度	TSP	每天监测 1 次，每次连续采样 20 小时，其中 TSP 连续采样 24h。

4、采样分析方法

各采样及监测分析方法执行《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T 194-2005)和《空气和废气监测分析方法》(第四版)。

表 4.3-4 环境空气监测项目的采样分析方法和检出限 单位: mg/m³

检测项目	监测方法	仪器设备及编号	检出限
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》HJ 1263-2022	电子天平 AUW120D	7μg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 A60	0.07mg/m ³

4.3.3 环境空气质量现状评价

1、评价标准

各监测点的 TSP 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，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求；

2、评价方法

用单因子指数法作大气环境质量现状评价。统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和超标率。其计算公式为：

$$I_i = C_i / C_{oi} \quad (\text{式 5.5-1})$$

式中， I_i ：第 i 项污染物的大气质量指数；

C_i ：第 i 项污染物的实测值，mg/Nm³；

C_{oi} ：第 i 项污染物的标准值，mg/Nm³。

若占标率>100%，表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值，占标率越大，说明该大气指标超标越严重。

3、监测结果

各监测位点在监测期内的气象参数见表 4.3-5，各污染物监测数据见表 4.3-6 和表 4.3-7。

表 4.3-5 监测期各监测位点气象参数

检测日期	检测点位	检测时间	气温 (℃)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
------	------	------	-----------	-----------	-------------	----	-------------

检测日期	检测点位	检测时间	气温 (℃)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2023.08.29	G1 迳口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	25.8	68	101.0	东北	1.6
		10:00~11:00	26.7	69	101.2	东北	1.7
		12:00~13:00	27.9	71	101.5	东北	1.9
		14:00~15:00	27.6	70	101.5	东北	1.5
		00:00~24:00	27.3	69	101.4	东北	1.7
	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	25.1	72	101.3	东北	1.6
		08:00~09:00	25.6	69	101.5	东北	1.5
		14:00~15:00	27.3	71	101.7	东北	1.7
20:00~21:00		26.3	70	101.6	东北	1.9	
00:00~24:00	27.1	69	101.6	东北	1.8		
2023.08.30	G1 迳口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	26.1	72	101.1	北	1.7
		10:00~11:00	26.7	71	101.3	北	1.9
		12:00~13:00	27.0	70	101.5	北	1.9
		14:00~15:00	27.3	68	101.7	北	1.8
		00:00~24:00	26.9	70	101.5	北	1.8
2023.08.30	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	25.7	73	101.3	北	1.7
		08:00~09:00	26.2	72	101.3	北	1.8
		14:00~15:00	27.3	69	101.7	北	1.9
		20:00~21:00	26.0	71	101.5	北	1.7
		00:00~24:00	26.7	70	101.6	北	1.8
2023.08.31	G1 迳口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	26.6	71	101.4	北	1.6
		10:00~11:00	26.9	70	101.5	北	1.7
		12:00~13:00	27.5	71	101.7	北	1.7
		14:00~15:00	27.5	72	101.8	北	1.8
		00:00~24:00	26.7	70	101.6	北	1.6
	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	25.4	73	101.3	北	1.7
		08:00~09:00	26.5	71	101.5	北	1.8
		14:00~15:00	27.4	69	101.6	北	1.9
20:00~21:00		26.4	70	101.4	北	1.5	
00:00~24:00	26.6	70	101.5	北	1.8		
2023.09.01	G1 迳口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	25.9	74	101.3	北	2.1
		10:00~11:00	26.1	75	101.3	北	2.2
		12:00~13:00	26.3	75	101.4	北	2.3
		14:00~15:00	26.2	73	101.6	北	2.2
		00:00~24:00	25.8	73	101.4	北	2.2
	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	25.3	73	101.3	北	2.0
		08:00~09:00	25.8	74	101.4	北	2.3
		14:00~15:00	26.3	74	101.6	北	2.3
20:00~21:00		25.7	72	101.4	北	2.2	
00:00~24:00	25.8	73	101.4	北	2.3		
2023.09.02	G1 迳口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	25.2	75	101.5	东北	2.6
		10:00~11:00	25.3	74	101.5	东北	2.5
		12:00~13:00	25.6	75	101.6	东北	2.7
		14:00~15:00	25.7	73	101.7	东北	2.6
		00:00~24:00	25.3	73	101.4	东北	2.5
2023.09.02	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	24.8	74	101.2	东北	2.4
		08:00~09:00	25.3	75	101.4	东北	2.5
		14:00~15:00	25.7	74	101.5	东北	2.6
		20:00~21:00	25.1	73	101.3	东北	2.4
		00:00~24:00	25.2	73	101.3	东北	2.5
2023.09.03	G1 迳口互通	08:00~09:00	26.6	72	101.4	东北	1.9

检测日期	检测点位	检测时间	气温 (°C)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
	枢纽改线段	10:00~11:00	27.0	71	101.4	东北	2.0
		12:00~13:00	27.5	70	101.5	东北	2.2
		14:00~15:00	27.8	70	101.6	东北	2.1
		00:00~24:00	27.1	70	101.4	东北	2.0
	G2 平岭互通 枢纽改线段	02:00~03:00	25.4	73	101.4	东北	2.0
		08:00~09:00	26.5	73	101.4	东北	2.0
		14:00~15:00	27.7	70	101.7	东北	2.2
		20:00~21:00	26.4	72	101.4	东北	2.0
2023.09.04	G1 蓬口互通 枢纽改线段	08:00~09:00	27.3	69	101.3	北	1.7
		10:00~11:00	27.5	67	101.4	北	1.8
		12:00~13:00	28.1	64	101.4	北	1.9
		14:00~15:00	28.6	62	101.5	北	1.8
	G2 平岭互通 枢纽改线段	00:00~24:00	27.7	66	101.4	北	1.7
		02:00~03:00	26.3	71	101.2	北	2.1
		08:00~09:00	27.4	68	101.4	北	1.8
		14:00~15:00	28.7	62	101.7	北	1.7
		20:00~21:00	27.3	68	101.3	北	1.6
		00:00~24:00	27.7	65	101.5	北	1.8

表 4.3-6 G2 监测点各项指标小时质量浓度监测结果 (mg/Nm³)

监测点位		G1	G2
监测时间		非甲烷总烃	
2023.08.29	02:00~03:00	0.45	0.47
	08:00~09:00	0.47	0.49
	14:00~15:00	0.48	0.52
	20:00~21:00	0.47	0.46
2023.08.30	02:00~03:00	0.35	0.24
	08:00~09:00	0.36	0.32
	14:00~15:00	0.47	0.51
	20:00~21:00	0.48	0.47
2023.08.31	02:00~03:00	0.47	0.37
	08:00~09:00	0.47	0.40
	14:00~15:00	0.52	0.70
	20:00~21:00	0.54	0.56
2023.09.01	02:00~03:00	0.27	0.27
	08:00~09:00	0.44	0.39
	14:00~15:00	0.48	0.48
	20:00~21:00	0.51	0.50
2023.09.02	02:00~03:00	0.35	0.31
	08:00~09:00	0.44	0.43
	14:00~15:00	0.56	0.55
	20:00~21:00	0.58	0.56
2023.09.03	02:00~03:00	0.22	0.32
	08:00~09:00	0.49	0.48
	14:00~15:00	0.49	0.51
	20:00~21:00	0.48	0.53
2023.09.04	02:00~03:00	0.34	0.33
	08:00~09:00	0.37	0.62
	14:00~15:00	0.41	0.63

	20:00~21:00	0.49	0.58
浓度范围		0.22-0.58	0.24-0.7
评价质量标准		2.0	
最大占标率(%)		29	35
达标与否		达标	达标

表 4.3-7 G2 监测点各项指标日均浓度或 8 小时平均浓度监测结果 (mg/Nm³)

监测点位	G1	G2
监测时间	TSP	
2023.8.29	0.086	0.09
2023.8.30	0.087	0.091
2023.8.31	0.084	0.087
2023.9.1	0.096	0.079
2023.9.2	0.084	0.085
2023.9.3	0.082	0.077
2023.9.4	0.086	0.09
浓度范围	0.082-0.096	0.077-0.091
评价质量标准	0.3	
最大占标率(%)	32.0	30.3
达标与否	达标	达标

4、评价结果

环境空气现状评价结果汇总见表 4.3-8。

表 4.3-8 环境空气现状监测结果分析表 (mg/Nm³)

监测点位	监测指标	小时浓度范围	标准值	最大占标率(%)	日均浓度范围	标准值	最大占标率(%)
G1	非甲烷总烃	0.22-0.58	2.0	29	/	/	/
	TSP	/	/	/	82-96	0.3	32
G2	TSP	/	/	/	77-91	0.3	30.3
	非甲烷总烃	0.24-0.7	2.0	35	/	/	/

由监测结果可知，各监测点的 TSP 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准，非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求。

4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.1 声环境现状监测

1、监测布点

根据本项目噪声源的分布、管线周围噪声敏感点的位置等情况，在项目管线周边布设 8 个监测点进行声环境质量现状监测，其中道口互通枢纽改线段布设 5 个监测点，平岭互通枢纽改线段布设 3 个监测点，具体见见表 4.4-1、图 4.4-1。

表 4.4-1 声环境质量监测点分布一览表

序号	位置	监测点位	坐标	备注
N1	迳口互通 枢纽改线段	施工临时场地边界 外 1m (靠近珠三角 环线高速公路)	112°59'34.71"E 22°39'3.65"N	边界外 1m 处监测 测量时间 20min 监测项目 Leq、L ₁₀ 、L ₅₀ 、 L ₉₀
N2		施工临时场地边界 外 1m (靠近珠三角 环线高速公路)	112°59'28.16"E 22°38'49.35"N	
N3		施工临时场地边界 外 1m	112°59'6.30"E 22°38'25.68"N	边界外 1m 处监测 等效 A 声级测量时间 1min
N4		施工临时场地边界 外 1m (靠近 S271)	112°58'57.78"E 22°38'6.52"N	边界外 1m 处监测 测量时间 20min 监测项目 Leq、L ₁₀ 、L ₅₀ 、 L ₉₀
N5		江门市国防教育训 练基地	112°58'52.93"E 22°38'14.97"N	
N6	平岭互通枢纽 改线段	施工临时场地边界 外 1m (靠近 G2581)	112°58'32.29"E 22°35'21.50"N	边界外 1m 处监测 等效 A 声级测量时间 1min
N7		施工临时场地边界 外 1m	112°58'31.86"E 22°34'57.21"N	
N8		施工临时场地边界 外 1m	112°58'34.59"E 22°34'50.56"N	

2、监测时间和频率

本评价由广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 8 月 28 日~29 日连续监测 2 天, 每天监测 1 次, 昼夜各一次, 即昼间 (07:00~22:00)、夜间 (22:00~07:00)。

3、测量方法和规范

测量方法和规范按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的有关规定, 监测期间天气良好, 无雨、风速小于 5m/s。

传声器设置管道边界外 1 米处, 高度为 1.2~1.5 米。

4、监测仪器

使用型号为 YQ-102-03 的多功能声级计进行测量。

5、监测量和评价量

按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009) 的要求, 选取等效连续 A 声级作为声环境质量监测量和评价量。等效连续 A 声级 Leq 评价量为:

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L(t)} \right] \quad (\text{式 4.4-1})$$

若取等时间间隔采样测量, 以上公式化为:

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right] \quad (\text{式 4.4-2})$$

式中: T -- 测量时间;



图 4.4-1 声环境监测布点图

$L(t)$ -- t 时间瞬时声级；

L_i -- 第 i 个采样声级的 (A) 声级；

N -- 测点声级采样个数。

4.4.1 声环境质量现状评价

1、评价标准

项目所在地属于声环境 2 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；其中 N4 点位距离 S271 杜阮西路约 20m，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

2、监测结果及评价

本项目各监测点噪声现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 项目噪声现状监测结果 单位：Leq[dB(A)]

测点位置	监测时段	2023 年 8 月 28 日		2023 年 8 月 29 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1		61	57	61	56
N2		53	48	52	47
N3		48	46	47	46
N5		47	47	48	46
N6		53	48	52	48
N7		48	47	48	46
N8		45	44	45	45
(GB3096-2008) 2 类标准		60	50	60	50
N4		54	48	53	48
(GB3096-2008) 4a 类标准		70	55	70	55

由表 4.4-2 可知，本项目各监测点位除 N1 外，其他监测点位噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求；N4 点位噪声达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

超标原因：N1 点位受 G94 珠三角环线高速公路和 S20 广中江高速的车辆影响。

4.5 地下水环境现状调查与评价

4.5.1 地下水区域水文地质

地下水的类型、富集及运移规律受地形地貌、岩性、构造及气候气象等因素的制约。根据区内地下水的赋存状态，本项目地下水的主要类型为潜水，地下水位埋深较浅，平原区地下水位埋深约为 0.50~2.20m 之间。主要分布在丘陵洼陷和三角洲海陆交互相沉积平原区及山地风化堆积层中，第四系冲洪积层、海陆交互相沉积平原富水性最好，残坡积碎石土层富水性相对较差，基岩中潜水多赋存在

4.5.2 地质类型及含水层特征

区域水文地质特征与岩土体类型、地质构造环境等因素相关，其分布特征如下：

(1) 层状岩层裂隙孔隙潜水

赋存在第三系砂岩、粉砂岩中，其层理、片理、节理、裂隙发育。表层强—全风化裂隙水及孔隙水是其类型和赋存形式，裂隙潜水富水程度相对较低。

(2) 块状侵入岩裂隙水

主要赋存于燕山期花岗岩、混合花岗岩内，地表分布面积较小，多以小型岩基、岩株、岩枝和岩脉出现，属坚硬块状岩体，岩石呈块状构造，结构致密，节理。裂隙局部发育，风化层厚度不均匀。其风化层含有孔隙潜水。岩体裂隙水较发育，富水程度相对较低。

(3) 松散堆积层孔隙潜水

由第四系海陆交互相沉积、河流冲积砂砾土、卵砾土、砂土、粉土、砂质粘土组成，表层有灰褐色淤泥质粉质粘土层。该类土体结构松散，以孔隙水潜水为主，富水性较高，涌水量受控于松散堆积层的厚度。

(4) 地下水补给、径流、排泄

区内地下水比较丰富，这与该区的近海洋性气候、地貌、降雨量有关。地下水的补给、径流、排泄，主要取决于两点，即自然地理条件和构造地貌条件。地下水的补给以大气降水、河流为主，其它方式局限。径流受地形地貌控制，流向与河流走向完全一致。排泄方式主要包括：泉流、向区外侧向迳流、向河流排泄及局部蒸发等。

(5) 地下水的腐蚀性

本次勘察采取地下水样 12 组，利用工可工程项目 3 组水样成果，试验结果表明，场地内地下水对砼具弱~微腐蚀，局部中腐蚀，为砼中钢筋具弱~微腐蚀。

4.5.3 区域地质特征

江门市位于华南褶皱系（一级单元），闽岳坳褶皱带（二级单元）的南缘。全市地壳经历了长期复杂的构造变动，主要有加里东、印支、燕山和喜马拉雅四期，其中以燕山运动最为强烈，影响范围最广，以褶皱、断裂构造发育和岩浆活动强烈为特征，构造线方向以北东向为主，次为北西、近东西向，两者相互切割，形

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
成多处梯形断块，形成了断块隆升山地与沉降平原，各断块山体、断块山体内的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向。

根据外业钻探资料结合室内土工试验成果，依照地区经验和本次勘察钻探深度范围内的地层，从上至下地层分述如下：

1、填土：

主要为砂质粘性土，黄褐色，可塑，稍湿，稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应，含少量碎石块。

1-1 杂填土：主要为回填建筑垃圾、碎石、生活垃圾，杂色，松散，稍湿。

2、砂质黏性土：

残积土，坡积为主，黄褐色，可塑，稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应，含砂量大。

2-1 块石：破碎花岗岩，中粗粒结构，块状构造，主要成分为长石、石英，部分云母及少量暗色矿物，花岗结构清晰，原岩矿物强烈风化，岩芯呈碎块状。

2-2 卵石：黄褐色，以中粗砂填充，卵石含量 40%左右，粒径 2-10CM，强度较高，砂质较纯级配较好。

3、全风化花岗岩

黄褐色-褐红色，为花岗岩风化而成，主要由长石风化的黏、粉粒，岩芯呈短柱状，易碎成土状。

3-1 砂土强风化花岗岩、砂土强风化花岗岩：红黄色-褐黄色，主要成分为长石、石英，部分云母及少量暗色矿物，花岗结构清晰，原岩矿物强烈风化，部分长石、云母已黏土化，残留少量长石硬核。岩芯呈砂砾状，岩体破碎，局部夹碎块状强风化花岗。

3-2 碎块状强风化花岗岩：碎块状强风化花岗岩，黄灰色-褐黄色，中粗粒结构，块状构造，主要成分为长石、石英，部分云母及少量暗色矿物，花岗结构清晰，原岩矿物强烈风化，岩芯呈碎块状、碎块夹砾砂状，岩体破碎。

4、中风化花岗岩

灰白色，中粗粒结构，柱状，主要成分为长石、石英，部分云母及少量暗色矿物，天然抗压强度 23MPa~94.3MPa。

4.5.4 地下水环境现状监测与评价

1、监测布点

本项目共布设 6 个地下水监测点位，包括 3 个水质监测点位，3 个水位监测点

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书。具体监测点位布设及监测因子见下表，具体位置详见下图。

表 4.5-1 地下水监测点布设一览表

编号	监测点名称	水位标高 (m)	井深 (m)	采样深度 (m)	地下水位埋深 (m)	地表高程 (m)
U1	逢口段施工场地	40.7	3.8	1.0	0.3	41
U2	岗朝里	37.6	2.7	1.0	1.4	39
U3	平岭段施工场地	32.7	3.2	1.0	0.3	33
U4	罗惟村	23.3	5.8	—	2.7	23.3
U5	水松里	12.3	2.8	—	1.7	12.3
U6	鹤山咀	24.5	3.5	—	0.5	24.5

2、监测项目

根据《地下水监测技术规范(HJ/T164-2004)》和项目排污特征因子考虑，地下水现状监测因子选取： K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬（ Cr^{6+} ）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数（CFU/mL）。

3、采样时间及频率

由广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 8 月 31 日进行采样，采样一次。

4、采样及分析方法

水质样品保存与分析采用《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017) 规定的标准和国家环境保护局发布的《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004) 中的有关规定进行，各项目分析方法详见下表。

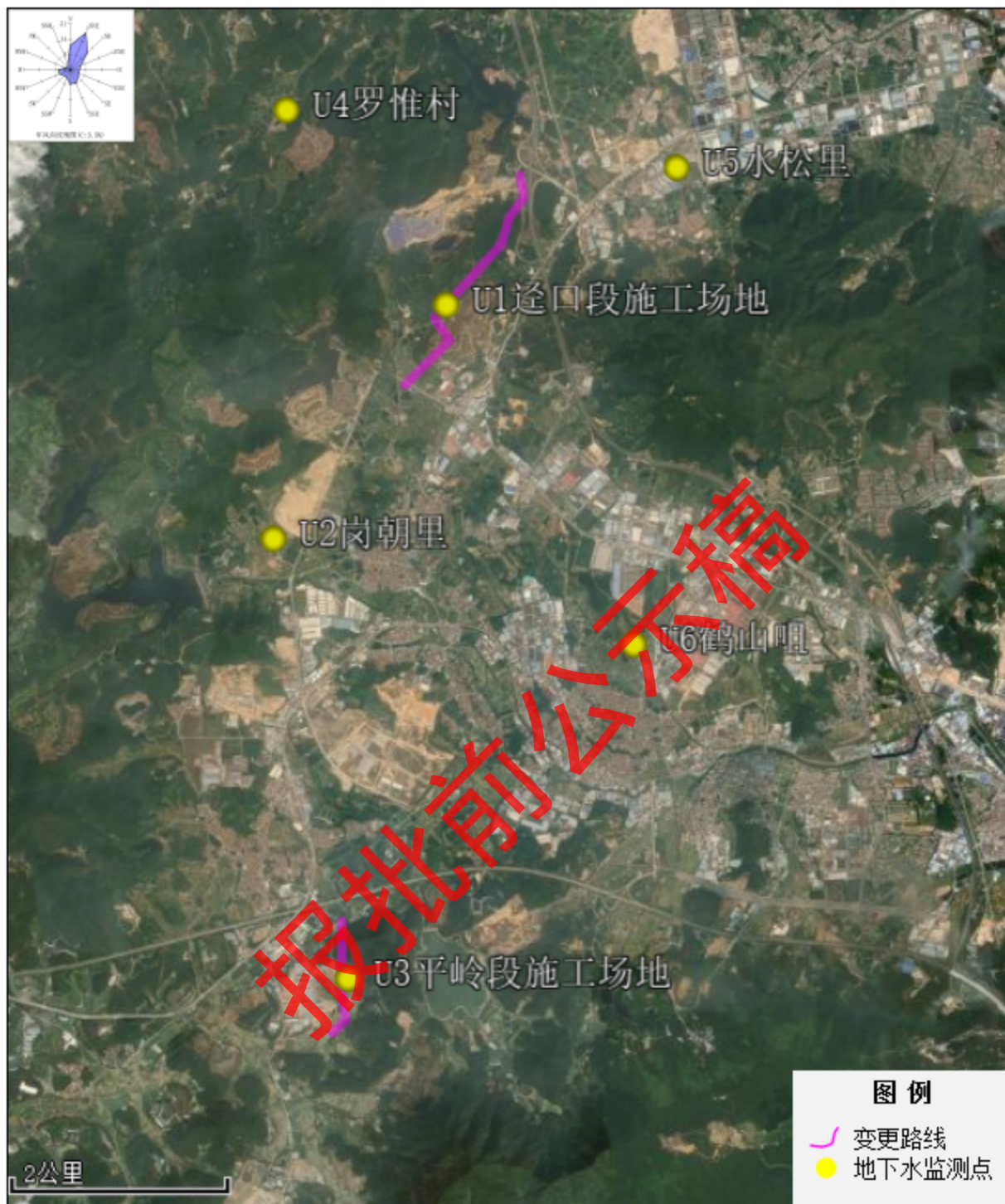


图 4.5-1 地下水监测点位图

表 4.5-2 地下水水质分析方法及检出限

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器型号	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-5	—
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	滴定管	3.0mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ/T 0064.9-2021	电子天平 JJ224BF	2mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法(B) 5.2.5 (1)	生化培养箱 LRH-150	—
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1006-2018	生化培养箱 LRH-150	—
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	滴定管	5.0mg/L
重碳酸根			
氯化物	《地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法》 DZ/T 0064.50-2021	滴定管	3.0mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L

5、评价标准

本评价项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 标值要求。《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 中无钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、重碳酸氢根离子及矿物度, 本报告只作监测, 不作评价。

6、评价方法

根据《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017), “6.2 地下水质量单项评价, 按批号标值所在的限值范围确定地下水水质为类别, 指标限值相同时, 从优不从劣。”“6.3 地下水质量综合评价, 按单指标评价结果最差的类别确定, 并指出最差类别的指标。”

7、监测结果及评价

表 4.5-3 地下水水位监测结果

单位: mg/L

监测项目	U1 迳口段施工场地	U2 岗朝里	U3 平岭段施工场地
pH 值	7.5	7.6	7.6
总硬度	94.5	31.8	35.9
溶解性总固体	124	140	88
耗氧量	0.8	0.7	1.4
氨氮	0.385	ND	0.446
挥发酚	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND
氟化物	0.2	0.13	0.34
总大肠菌群(MPN/L)	1.1×10 ²	20	20
细菌总数(CFU/mL)	3.3×10 ²	56	74
硝酸盐氮	0.26	2.74	0.12
亚硝酸盐氮	0.012	ND	ND
碳酸根	ND	ND	ND
重碳酸根	118	34.5	29
氯化物	8.36	9.95	7.37
硫酸盐	4	6.2	3.6
钾	4.88	6.84	2.01
钠	8.92	9.91	4.5
钙	23.6	3.09	5.16
镁	2.36	1.14	1.8
六价铬	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND
砷	0.0019	ND	ND
铁	0.18	ND	0.06
锰	1.32	ND	0.33
铅	ND	ND	ND
镉	ND	0.00005	ND

表 4.5-4 地下水水质监测类别

监测项目	U1 迳口段施工场地	U2 岗朝里	U3 平岭段施工场地
pH 值	I	I	I
总硬度	I	I	I
溶解性总固体	I	I	I
耗氧量	I	I	II
氨氮	III	II	III
挥发酚	I	I	I

氟化物	II	II	II
氟化物	I	I	I
总大肠菌群(MPN/L)	I	I	I
细菌总数(CFU/mL)	I	I	I
硝酸盐氮	I	I	I
亚硝酸盐氮	II	I	I
碳酸根	/	/	/
重碳酸根	/	/	/
氯化物	I	I	I
硫酸盐	I	I	I
钾	/	/	/
钠	I	I	I
钙	/	/	/
镁	/	/	/
六价铬	I	I	I
汞	I	I	I
砷	III	I	I
铁	II	I	I
锰	IV	I	IV
铅	I	I	I
镉	I	I	I

表 4.5-5 地下水水质类别总结表

地下水类别	监测指标
I类	pH 值、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、氟化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、氯化物、硫酸盐、钠、六价铬、汞、铅、镉
II类	耗氧量、氟化物、亚硝酸盐、铁
III类	氨氮、砷
IV类	锰
V类	/

检测结果表明，地下水各监测项目中，除锰达到 IV 类外，其余各监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

超标原因：锰超标的主要原因是受所在地域的本底影响所致。

4.6 生态环境影响分析与评价

4.6.1 评价范围

生态评价范围为拟建项目中心线向两侧外延 300m 以内范围的区域。

4.6.2 评价区涉及的主要生态敏感区

项目迁改的管道未穿越森林公园、地质公园、重要湿地等，项目沿线附近 300m 范围内无地质公园、重要湿地，平岭互通枢纽改线段距离最近圭峰山国家森林公园约 930m，距离圭峰山国家森林公园二级保护区约 830m。

4.6.3 调查评价方法

本次生态现状调查与评价过程中根据野外调查及收集到的历史资料，结合遥感调查

4.6.4 评价区生态环境现状

(一) 土地利用现状

《根据关于江门市银洲湖高速公路省天然气管网迁改工程平岭互通枢纽改线段路由涉及“三区三线”情况的复函》,该项目范围涉及城镇开发边界 1937.31 平方米,涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米,不涉及生态保护红线。项目生态评价范围为线路中心线向两侧外延约 300m,其中迳口互通枢纽改线段的评价范围面积为 2702.461 亩,平岭互通枢纽改线段的评价范围面积为 1397.111 亩。两条改线段生态评价范围内的占地类型主要为林地和灌草地。

项目占地情况具体见表 4.6-1 和表 4.6-2,土地利用现状见图 4.6-1。

表 4.6-1 迳口互通枢纽改线段占地情况

类型	建筑用地	林地	灌草地	农田	水域	交通运输用地	合计
面积/亩	296.772	1351.134	638.946	179.063	48.485	88.061	2702.461
占比/%	10.98	50.00	23.64	6.63	1.79	3.26	100

表 4.6-2 平岭互通枢纽改线段占地情况

类型	建筑用地	林地	灌草地	农田	水域	交通运输用地	未利用地	合计
面积/亩	309.616	451.107	340.162	83.488	62.692	15.720	134.326	1397.111
占比/%	22.16	32.29	24.35	5.98	4.49	1.13	9.61	100

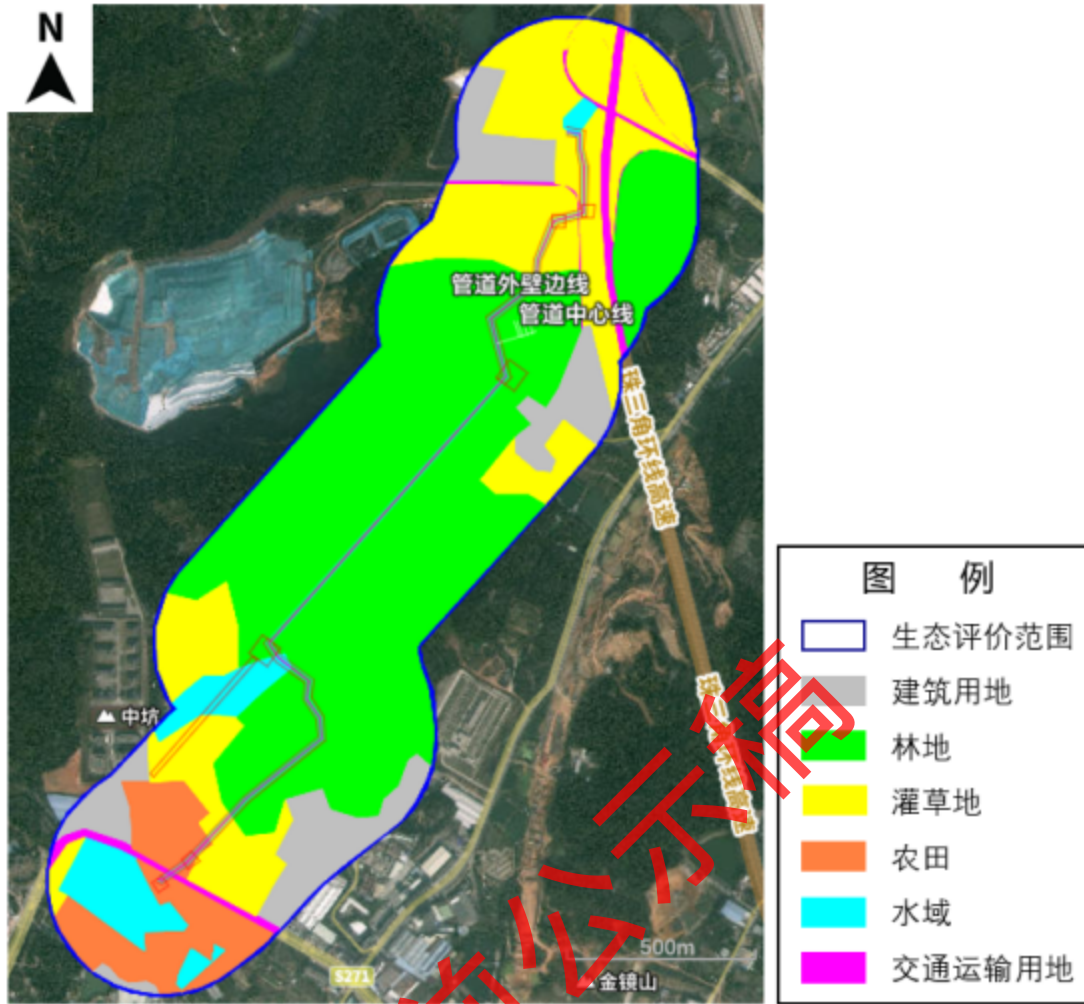


图 4.6-1 蓬江互通枢纽改线段土地利用现状图

报批前公示

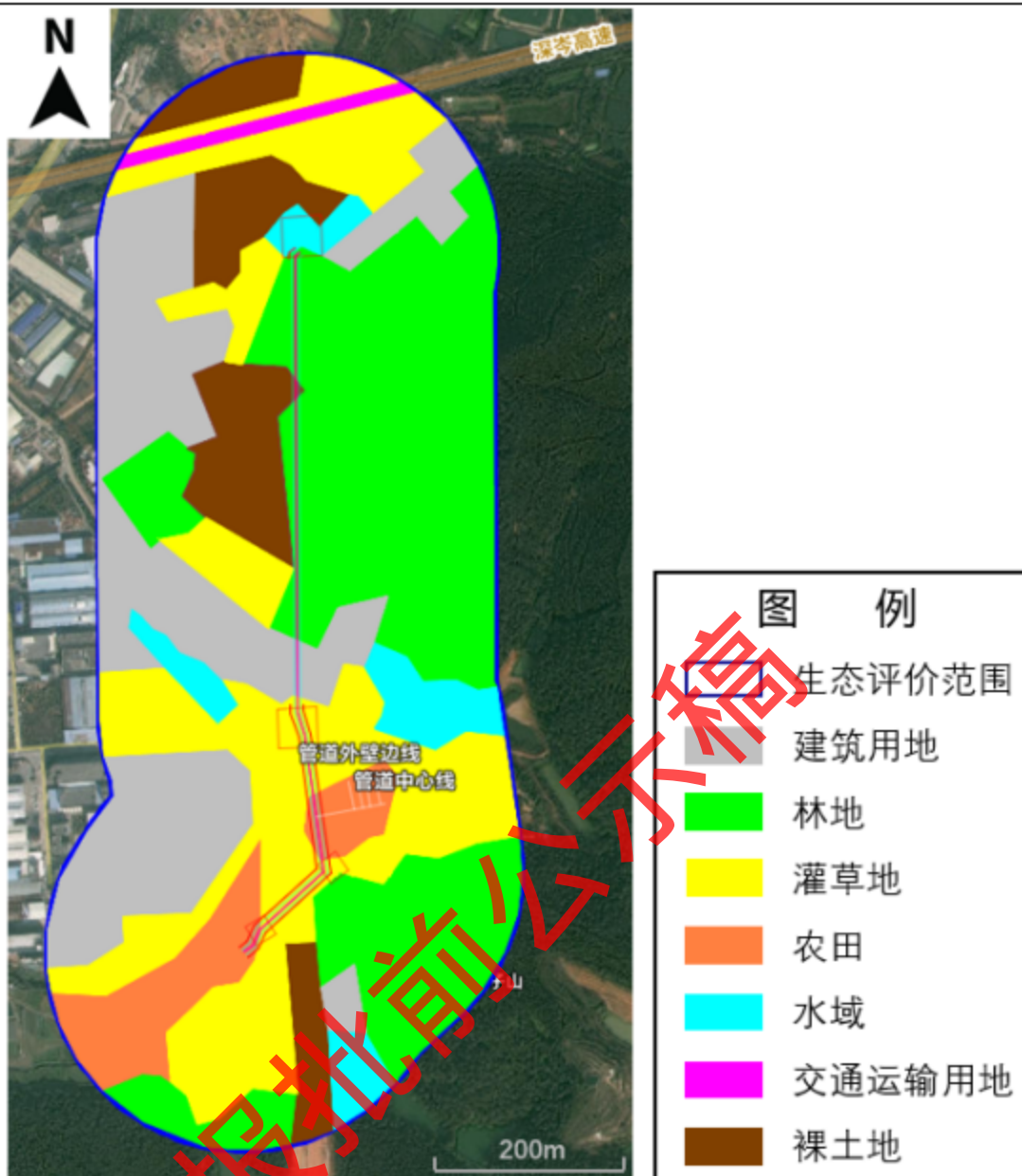


图 4.6-2 平岭互通枢纽改线段土地利用现状图

(二) 植被现状

据实地调查，评价区主要有林业生态系统和农业生态系统，呈斑块状分布于评价区。评价区内具体植被类型见图 4.6-3 和图 4.6-4。

① 优势种类

调查范围内乔木的物种组成较为简单，以桉树林和竹林为主，有少量的香蕉 (*Musa acuminata*)、凤凰木 (*Delonix regia*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、土蜜树 (*Bridelia tomentosa*) 等，灌草的主要种类有海芋 (*Alocasia odora*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、南美蟛蜞菊 (*Sphagneticola trilobata*) 等。农作物主要有水稻、玉米、花生、油菜及其他果蔬类作物等。

②重点保护、珍稀濒危植物

参照最新的《国家重点保护野生植物名录》(2021)、《广东省重点保护野生植物名录》(2023)、《濒危野生动植物种国际贸易公约 (CITES)》附录 (2017)、《IUCN 红色名录》(2018) 等, 评价区未发现珍稀濒危保护野生植物。

③古树名木

参照《古树名木鉴定规范》(LY/T 2737-2016) 和《古树名木普查技术规范》(LY/T 2738-2016), 调查过程中评价区内未发现古树名木。

④外来入侵植物

参照国家公布的最新《重点管理外来入侵物种名录》, 评价区域外来入侵植物有: 光荚含羞草 (*Mimosa bimucronata*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、五爪金龙 (*Ipomoea cairica*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、微甘菊 (*Mikania micrantha*) 等, 受入侵植物影响较大。

部分植物群落及物种如图所示:



人工桉树林



桉树林+竹林



灌草群丛



水稻及其他作物



桉树



黄金间碧竹



五爪金龙



光荚含羞草



鬼针草



南美蟛蜞菊

图 4.6-3 迳口和平岭互通枢纽改线段植被现状情况

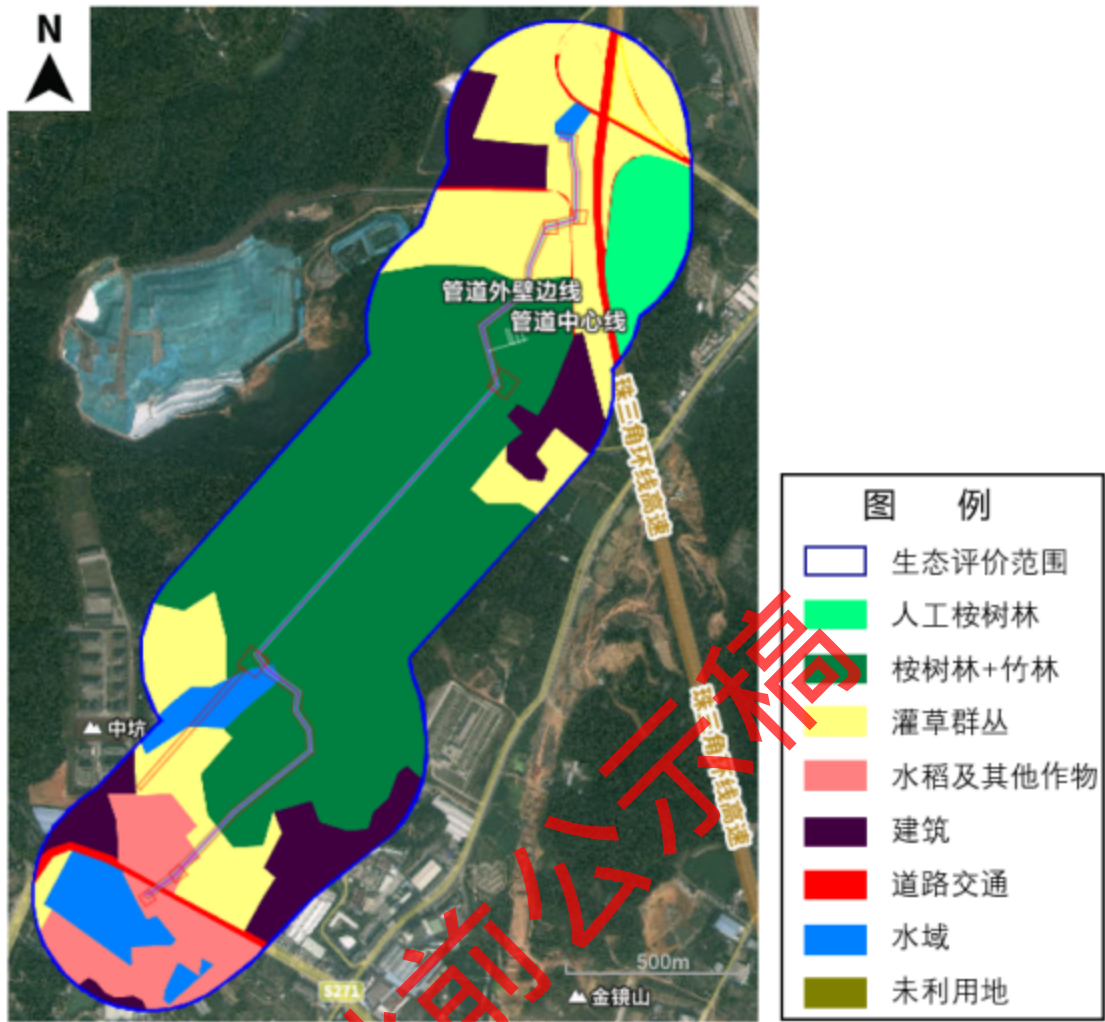


图 4.6-4 接口互通枢纽改线段植被类型图

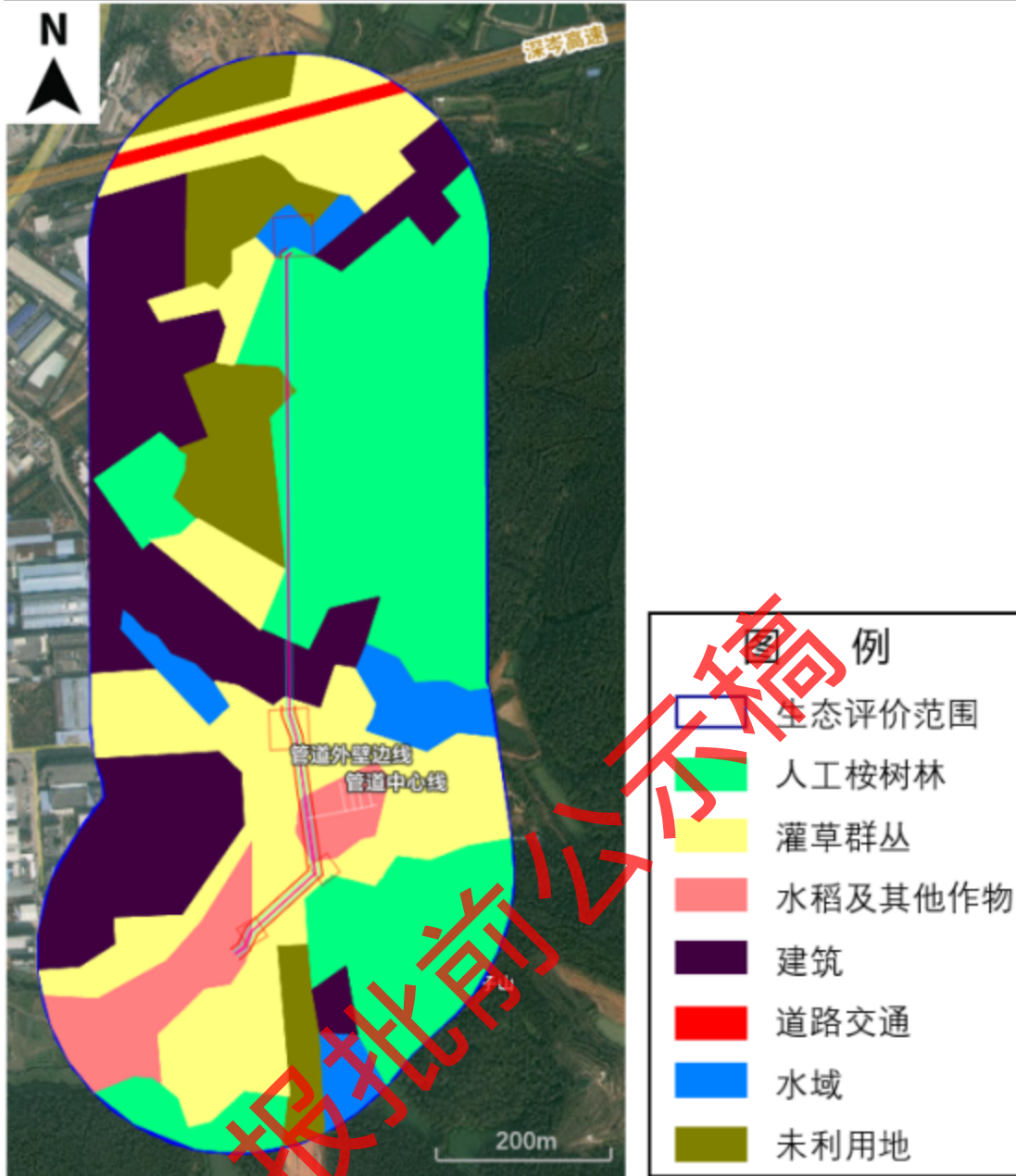


图 4.6-5 平岭互通枢纽改线段植被类型图

(三) 野生动物现状

目前，评价区域内无重要生境或集中分布区，野生动物组成比较简单，种类及数量较少。人类活动较为频繁，野生动物以鸟类和常见的小型啮齿类动物为主。调查过程中未发现大中型兽类，也未发现国家珍稀濒危物种。

(四) 景观生态

评价区由少数景观类型（主要是农田、工业区、林地景观类型）所支配，系统比较稳定，人类活动在该系统中起了主导作用。

(五) 水土流失

本项目位于江门蓬江区和江门鹤山市，均不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。项目评价区属于丘陵地貌，天然水土条件较好，植被生长条件良好。根据现场调查，地表植被覆盖较好，现状水土流失轻微。

(六) 土壤类型

管道沿线土壤类型主要为棕壤、褐土、潮土、砂礓黑土和水稻土等。评价区内以水力侵蚀为主，侵蚀强度主要为轻度侵蚀。

4.6.5 小结

根据现场调查及资料收集，逢口互通枢纽改线段和平岭互通枢纽改线段生态评价范围内的占地类型主要为林地和灌草地。调查范围内野生动植物组成较为简单，无重点保护、珍稀濒危物种，但受入侵植物影响较大。评价区景观类型较少，人类干扰较多，水土流失现状轻微，土壤类型主要为棕壤、褐土、潮土和水稻土等。

4.7 小结

1、地表水环境

根据现状监测数据可知，杜阮北河各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；鸡笼坑水库除总磷超标外，其它监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

2、环境空气

根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，项目所在区域为非达标区。

由监测结果可知，各监测点的 TSP 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求。

3、声环境

各监测点位除 N1 外,其他监测点位噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)

2 类标准的要求; N4 点位噪声达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

超标原因: N1 点位受 G94 珠三角环线高速公路和 S20 广中江高速的车辆影响。

4、地下水环境

监测结果表明,地下水各监测项目中,除锰达到 IV 类外,其余各监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

超标原因: 锰超标的主要原因是受所在地域的本底影响所致。

5、生态环境

根据现场调查及资料收集,迳口互通枢纽改线段和平岭互通枢纽改线段生态评价范围内的占地类型主要为林地和灌草地,调查范围内野生动植物组成较为简单,无重点保护、珍稀濒危物种,但受入侵植物影响较大。评价区景观类型较少,人类干扰较多,水土流失现状轻微,土壤类型主要为棕壤、褐土、潮土和水稻土等。

报批前公示稿

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期地表水环境影响分析

5.1.1 施工期主要废水来源及环境影响

1、施工场地废水

本项目管线施工过程中产生的施工废水主要为基坑开挖废水等，基坑废水主要污染物为 SS 和，pH 值可达 11~12，悬浮物浓度约 2000mg/L。施工期通常难以建立完善的排水系统，本项目拟在施工场地周围设置沉淀池，基坑废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘，随着施工的结束影响也随之结束。

2、设备清洗废水

本项目施工期含油废水主要来自施工机械的清洗，主要含泥砂和石油类等污染物，其中 SS 最大浓度为 1500mg/L，石油类浓度约 20mg/L。该部分废水主要排放特点是分布分散、强度小、间歇排放。

为减轻施工过程中对水环境的影响，废水经过隔油沉淀池处理后，石油类浓度 $\leq 5\text{mg/L}$ ，排放到回用水池储存，按需要用于场地洒水抑尘或绿化用水。分离出来的高浓度含油渣委托有资质的单位外运处置。

3、管道试压排水

按地区等级和地形特点对试压管段进行分段，管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压。本项目管道试压管段最大为 2.82km，试压最大排水量为 5547.95m³，试压排水中的主要污染物为悬浮物 ($\leq 70\text{mg/L}$)，无其他特征污染物，经沉淀过滤后排入附近沟渠后，再汇入 III 或 IV 类水体，对水质环境的影响不大；管道试压废水排放禁止进入饮用水源河段及水库。

4、生活污水

本项目 2 段迁改管道分别位于江门市蓬江区和鹤山市，施工期不设施工营地，施工人员租住于当地民居，生活污水依托于当地生活污水系统排放，对水环境的影响较小

5.1.2 管道穿越对地表水体的影响分析

本项目管道穿越不涉及地表水体，穿越段为道路及山体。施工穿越段施工产生的废水种类与线路施工相似，主要为施工人员的生活污水、管线和管道试压废水。根据上述章节分析，施工期不设施工营地，施工人员租住于当地民居，生活污水依托于当地生活

污水系统排放，对水环境的影响较小。施工废水经隔油沉淀池回用，不外排，不会对区域水环境产生明显的影响。试压废水经沉淀过滤后排入附近沟渠后再汇入 IV 类水体对水质环境的影响不大。

综上所述，在采取本报告提出的水污染措施控制施工人员生活污水排放，对施工废水进行回用，严格控制试压排水的排放口位置，本项目施工对附近地表水水质不会产生明显影响。

5.1.3 施工期水环境风险影响分析

施工期存在的水环境风险主要为穿越施工过程中：定向钻施工的钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体；开挖穿越施工过程的机械设备地漏的机油的进入附近水体造成污染等方面。根据可研，定向钻施工的出土点、入土点均距离最近沟渠、水库堤坝脚往外 80 米以外区域，沉淀池及收集池均预留足够的余量，发生外溢泄漏的可能性较小，对水体的影响较小。穿越过程地漏的机油主要通过加强设备保养和检修，并设置专门的收集装置，将收集的机油外运有资质单位处理，不会对周围水体有明显影响；一旦发生开挖穿越时泄漏，可以将泄漏物控制在作业面范围内，不会进入自然水体，受污染的土壤经清理外运处理，不会对水体造成影响。

5.2 施工期大气环境影响分析

1、施工拆管废气

拆除旧管道时整段管道的天然气会释放出来，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等。由于迁改的 2 段管道均位于共和阀室-蓬江分输站之间，因此拆除旧管道时整段管道所需要释放的气体将由共和阀室和蓬江分输站中的放空管进行释放。

共和阀室和蓬江分输站周围 200m 范围内的无敏感点，由于天然气比重较空气轻，所以天然气排入大气后会迅速上升扩散，不会造成聚集，对环境的影响是短暂的，影响较小。

2、施工扬尘

在工程的建设过程中，土方的开挖、回填、堆放，施工建筑材料装卸、运输、堆放，产生的扬尘对环境造成一些不良影响。扬尘主要产生在以下环节：施工机械土方开挖扬尘，弃土或临时堆土场扬尘，运输过程中的扬尘，场地自身的扬尘等。其中，土方开挖和车辆运输两个环节产生的扬尘对环境的影响较大。车辆散落的尘土的一次扬尘和车辆运行时产生的二次扬尘也会对环境产生明显不利的影响。

扬尘首先直接危害现场施工人员的健康，其次，灰尘随风吹扬影响周围大气环境，

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

并使大气能见度降低。由于大颗粒的灰尘在大气中很快沉降到地面，对大气环境质量造成影响的主要是 100 μm 以下的颗粒物。施工扬尘受到如风速、土壤湿度、防护措施、挖土方式或堆放方式等诸多因素影响，计算扬尘量较为困难。根据“北京市环境保护科学研究院”对数个建筑工程施工工地的扬尘实测分析，工程施工产生的扬尘影响范围一般为其下风向 150m 之内，在土壤湿度较大时，扬尘影响范围一般在施工现场 100m 以内。

对施工工区扬尘，可通过调整施工工区设备设施布置、加强物料覆盖并定时洒水，以降低扬尘对周边易受影响敏感点带来的影响，其中特别是距离周围居民点距离小于 30m 的施工场地，应在无雨日加强洒水，尽可能避免施工扬尘对居民生活造成的影响。以洒水降尘效果为 50% 计，工程距离各施工环节不同距离处扬尘浓度见下表。类比数据参见下表。

表 5.2-1 降尘前后距离施工点不同距离处气扬尘浓度变化 单位: ug/m^3

工程内容	扬尘环节	20m 处		50m 处		100m 处	
		降尘前	降尘后	降尘前	降尘后	降尘前	降尘后
输水管道铺设	沟槽开挖	844.8	422.4	2058.59	104.295	103.25	51.625
	回填	550.7	275.35	135.98	67.99	67.31	33.655
交叉工程施工	土方开挖	844.8	422.4	2058.59	104.295	103.25	51.625
弃土/渣场	清表	844.8	422.4	2058.59	104.295	103.25	51.625
	渣土装卸作业	550.7	275.35	135.98	67.99	67.31	33.655
施工工区	运输	70.34	35.17	17.37	8.685	8.6	4.3

本项目迁改管线周边 200 米范围内无敏感点，但距离最近的敏感点为迳口段的国防教育基地（约 250m），因此在作业场地应在距离较近村庄采取围挡、洒水等抑尘作业。另外，根据管线施工的特点，单个敏感点段施工时间短，最长不超过 3 个月，因此，对管线两侧评价范围内的环境空气敏感点虽然有影响，但是影响时间不长。同时，在施工过程中，为减轻扬尘对施工人员的影响，还应采取必要的劳动保护措施。

(1) 其中，车辆运输、装卸及施工开挖造成的扬尘最为严重，车辆行驶产生的扬尘在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：

Q——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ；

V——汽车速度， km/hr ；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

表 5.2-2 为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路路段迁改工程项目环境影响报告书

速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.2-2 不同情况下车辆行驶产生的扬尘量

路面洁净度 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)
5(km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10(km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15(km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25(km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

(2) 施工期扬尘的另一个主要原因是开挖表土露天堆放的风力扬尘，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

通过类比调查，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³。类比数据参见表 5.2-3

表 5.2-3 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值(mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离(m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.27	0.21	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

本项目迁改的 2 段管道中心线两侧 200m 范围内均无敏感点，通过设置金属挡板，采取洒水等措施后对周围环境敏感点影响较小。

3、机械燃油尾气

施工期主要使用的机械包括载重汽车、起重机等，机械运转燃油产生的废气排入大气中，废气中的主要污染物为 SO₂、NO_x 以及烃类等，造成局部的废气浓度增大，据有关资料分析，燃油废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。

4、焊接烟尘、防腐废气影响分析

本项目天然气管道采用国内应用技术较成熟的半自动焊工艺进行焊接，焊接过程中产生少量焊接烟尘，防腐工序使用防腐漆产生的防腐有机废气；焊接烟尘防腐废气的影响范围主要集中在作业现场附近，本工程管道焊接、防腐采用分段焊接、防腐、分段组装的方式，焊接烟气和防腐废气比较分散，通过大气扩散作用，对区域环境空气质量的影响较小，且为暂时影响。当施工结束后，该影响将随之消失。因此施工期间的焊接烟尘、防腐废气属于短期影响，产生量小，对周围环境影响不大。

5.3 施工期噪声影响分析

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。施工噪声主要为管线施工噪声，管线敷设完毕后，在工程试运行前，采用清管球进行管道清理时会产生一定噪声，但影响时间较短。

A、预测方法

噪声从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - (A_{\text{der}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{exc}})$$

式中：

$L_{A(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级；

$L_{A(r_0)}$ —参考位置 TO 处的 A 声级；

A_{der} —声波几何发散所引起的 A 声级衰减量，即距离所引起的衰减，无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为： $A_{\text{der}} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} —遮挡物所引起的 A 声级衰减量，遮挡物通常包括建筑物墙壁的阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等，对于产生阻挡的植物而言，只有通过密集的植物丛时，才会对噪声产生阻挡衰减作用；

A_{atm} —空气吸收所引起的 A 声级衰减量，其计算公式为： $A_{\text{atm}} = \frac{\alpha \Delta r}{100}$ ，其中 α 是每 100m 空气的吸声系数，其值与温度、湿度以及噪声的频率有关，一般来讲，对高频部分的空气吸声系数很大，而对中低频部分则很小， Δr 是预测点到参考位置点的距离，当 $\Delta r < 200\text{m}$ 时， A_{atm} 近似为零，一般情况下可忽略不计；

A_{exc} —附加 A 声级衰减量，附加声级衰减包括声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起的声能量衰减及地面反射和吸收，或近地面的气象条件所引起的衰减。一般情况下的环境影响评价中，不需考虑风、云、雾及温度梯度所引起的附加影响。但是遇到下列情况就要考虑地面效应的影响：

- ①预测点距声源 50m 以上；
- ②声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；

由于上述情况导致的附加衰减量可以用公式 $A_{exc} = 5lg(r/r_0)$ 计算。

由于施工机械噪声主要属于中低频噪声，因此单台设备不同距离处的噪声值预测公式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - A_{der} - A_{exc} = L_{A(r_0)} - 25lg(r/r_0)$$

式中： $A_{der} = 20lg(r/r_0)$ ， $A_{exc} = 5lg(r/r_0)$

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$L_{\#Aeq} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Aeqi}} \right)$$

式中： L_{Aeqi} -第 i 个声源对某预测点的等效声级。

在预测某处的噪声值时，首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 声级，然后叠加该处的背景值，具体计算公式如下：

$$L_{pt} = 10lg(10^{0.1L1} + 10^{0.1L2})$$

式中：

L_{pt} —声场中某一点两个声源不同作用产生的总声级；

$L1$ -该点的背景噪声值；

$L2$ -另外一个声源到该点的声级值。

B、噪声源强

根据工程分析结果，本项目施工主要的噪声来源于施工机械运转产生的噪声源，具体噪声源强详见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工噪声源强一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	76
2	电焊机	5	73
3	运输车辆	5	76
4	吊管机	5	81
5	柴油发电机组	5	84
6	定向钻	1	100

C、预测结果

根据工程分析结果，本项目施工主要的噪声来源于施工机械运转产生的噪声源，施工期单台机械设备运行时的噪声削减情况详见表 5.3-2。

表 5.3-2 单台机械设备的噪声预测值单位：dB(A)

序号	机械、车辆类型	距离 (m)						
		5	10	20	50	100	150	200

1	挖掘机	76	70	64	56	50	46.5	44
2	电焊机	73	67	61	53	47	43.5	41
3	运输车辆	76	70	64	56	50	46.5	44
4	吊管机	81	75	69	61	55	51.5	49
5	柴油发电机组	84	78	72	64	58	54.5	52

一般情况下，施工中同时作业的机械主要为挖掘机、吊管机等。将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，计算结果列入表 5.3-3。

表 5.3-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值单位：dB(A)

距离 (m)	5	10	20	50	100	150	200
总声级 dB(A)	82.2	76.2	70.2	62.2	56.2	52.7	50.2

D、预测结果分析

噪声影响范围：工程建设施工中，从表 5.3-2 及表 5.3-3 可以看出：单台设备运转时，在 50m 处最大噪声影响强度为 64dB (A)，在 100m 处最大噪声影响强度为 58dB (A)，在 150m 处最大噪声影响强度为 54.5dB (A)，在 200m 处最大噪声影响强度为 52dB (A)；多台设备同时运转时，在 20m 处最大噪声影响强度为 70.2 (A)，在 50m 处最大噪声影响强度为 62.2dB (A)，在 100m 处最大噪声影响强度为 56.2dB (A)，在 150m 处最大噪声影响强度为 52.7dB (A)，在 200m 处最大噪声影响强度为 50.2dB (A)。

噪声影响程度：管线建设的施工将给所在区域的声环境造成的影响较小，在 100m 外符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

对敏感点的噪声影响：管线选线过程充分考虑了避开环境敏感点，从上文噪声分析可知，施工噪声影响主要出现在距施工场地 100m 范围内。管线沿线 100m 内的无敏感点。因此，管道施工对敏感点的影响较小、短暂。

5.4 施工期固体废物影响分析

1、施工弃方

工程土石方挖方总量为 4.98 万 m³，总填方量为 4.98 万 m³，无借方，无弃方。

2、施工废料

管道施工过程中焊接和防腐会产生少量废焊条和废弃防腐材料。本项目施工产生施工废料约 0.804t，分类收集、回收利用，剩余废料交由工业废物回收单位处置。

3、定向钻产生的泥浆为 542.06 吨，这部分泥浆全部按照环保部门的要求进行沉淀、固化、翻晒后泥浆就地填埋在泥浆池内或运至当地指定渣场处理。

4、危险废物

危险废物主要为废油及含油抹布等，采用密闭容器暂存后，交由有资质的单位处理。

5、生活垃圾

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 25kg/d.人，分类收集后，由当地环卫部门统一清运、处置。

5.5 施工期地下水影响分析

施工期项目地下水环境影响主要是管道施工深开挖采取的涌排水可能导致区域地下水位持续下降，可能会对管道沿线生态以及周边村民生活用水产生影响；以及施工期施工废水排放可能会对地下水水质产生影响。

(1) 管道施工开挖对区域地下水位的影响

管沟深开挖施工或施工地段位于低洼位置时，开挖涌排水持续时间长，如若产生大量涌排水，导致区域地下水位持续下降，进而对施工场地周边敏感点用水产生影响。

本项目管道敷设的管沟开挖深度一般仅为 1.2 米，公共场所高后果地区管顶埋深不小于 2m，开挖深度普遍小于地下水位埋深，因此不受开挖涌排水影响。且管线施工完毕后原土回填，因此管道施工不会对区域地下水位及周边敏感点用水产生影响。

(3) 定向钻施工对地下水影响分析

天然气管道在穿越山体采用定向钻施工方式。定向钻穿越过程中钻孔采用泥浆护壁，可防止地下水向外界渗透排泄，不会造成地下水的大量流失而改变地下水的流场。施工过程中产生的油类、泥浆等污染物统一收集处理，同时施工过程中的泥浆护壁可防止污染物渗入地下水含水层中污染地下水水质，因此定向钻施工对地下水的影响较小。

5.6 施工期生态环境影响评价

5.6.1 征地拆迁影响分析

本项目管道本身不征地。三桩一牌标志桩、通过权用地等采用以租代征。

本工程拆迁补偿将直接与受影响的村民接洽，采取逐户签定协议进行补偿的方式。本项目的建设单位将严格按照广东省人民政府关于占地补偿的有关精神，制定补偿标准，落实补偿资金，进行项目拆迁的补偿工作。

5.6.2 植被生态环境影响评价

工程施工期对植被生态的影响主要体现在两个方面：一是施工过程中扬尘和噪声等污染，二是施工过程对土地占用和对占地范围内植被的破坏影响。

本工程项目为基本设施建设，在施工过程中因施工机械的进入，会造成不同程度的植被破坏区。

(1) 对非重点保护植物资源的影响管道施工过程中开挖管沟、机械作业及施工机

械、车辆的碾轧等活动对植被影响较大。对评估区内的植物资源在种类绝对数目上有一定影响。根据项目生态现状调查，施工作业带内较多的原生植被受到破坏，主要为人工种植的竹林、桉树，有少量的香蕉、凤凰木、构树、土蜜树等，灌草的主要有海芋、五节芒、南美蟛蜞菊等。

由于施工作业带内的植物在施工时将全部清除，直接造成作业带内的植物的生境破坏，如果施工作业不当，将对沿线的植物生长造成不可挽回的损失，因此必须加强施工管理，严格控制作业带宽度，尽量减少植物砍伐数量。同时由施工作业带清理的植物树种均为区域常见的种类，它们在保护区内分布广、资源丰富，砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。施工完成后通过采取有效的植被恢复措施，将本项目施工期对植物资源的影响降至最低。

(2) 对重点保护野生植物的影响

参照《古树名木鉴定规范》(LY/T2737-2016)和《古树名木普查技术规范》(LY/T2738-2016)，并查阅广东省林业局-广东省古树名木信息管理系统，施工作业带范围内未发现野生保护植物，未发现古树名木。

5.6.3 动物生态环境影响评价

工程施工期对评估区内的动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程作业带开挖和施工人员活动增加等干扰因素将减少野生动物的栖息空间，作业带内植物的清除将使动物食物资源减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面，施工人员及施工机械的噪声将会对区域野生动物造成惊扰，迫使部分野生动物进行迁移，使得工程影响范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。但是由于野生动物的栖息生境具有多样性，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力和规避干扰的能力，受到工程施工干扰后可以暂时逃离原来的生境，在干扰消失后一段时间内可逐步迁回原来的生境。本工程占地为带状分布，施工作业带内植物全部清除，对区域动物的生境造成一定的切割，施工期间对作业带两侧的动物造成隔离影响。施工作业带内的动物较少，沿线的动物集中在鸟类中。由于鸟类活动范围较大，因此本项目施工对区域野生动物不会造成大的影响，且当施工区域植被恢复后，它们仍可回到原来的区域，因此施工活动对野生动物的影响可以接受。

5.6.4 水生生态环境影响评价

本工程穿越不涉及水体，施工期间不会对水生生物、水生生态造成影响。

5.6.5 管线沿线临时占地对农业的影响

在选线过程中路线基本上靠近山体及建成区边缘地带布设，用地类型主要为林地、灌草地等。管线不进行永久征地，采用临时用地方式，施工后管线上方用地除了原有山林地不能恢复外（仅能种植根系较浅的灌丛草本植物），基本上临时用地可以恢复为原有用地类型，由此带来的农业影响仅是暂时的。

根据水土保持报告，管线施工临时占用耕地 0.16 公顷均为临时占用，临时占用水域面积 0.15 公顷，按照一般市值价计算，本工程临时占地共致农业损失约 1.395 万元，耕地和鱼塘施工结束后可恢复原有生产水平，不影响农业耕作。工程临时占地对农业经济影响情况见表 6.7-1。

表 5.6-1 本工程临时占地对农业经济影响

种类	面积 (hm ²)	单产(吨/ 公顷·年)	总产量 (吨/年)	单价(万 元/吨)	估价(万 元/年)	备注
耕地	0.16	45	7.2	0.1	0.72	以蔬菜和经济作物为代表
水域及水利设施用地	0.15	9	1.35	0.5	0.675	以鱼塘为代表
	0.31	/	8.55		1.395	

管线施工过程中占用的 15~25m 宽（一般为 20m）条带用地，对施工作业带内的地表植被、农作物有一定的破坏，短期内对作业带内的农业生产带来一定损失，通过临时用地、青苗补偿加以弥补。总体而言，管线不采用永久征地，采用分段施工建设，施工期的临时用地对局部范围的农业生产带来一定损失，影响不大，施工完毕后可以恢复原有用地。

管线施工过程中地表开挖，开挖的土方将临时堆放在两侧施工作业带内，根据同类施工调查，分段施工作业一般在 10~15 天完成开挖、放管、覆土工作，随后进行地表整理、绿化工程，一般会在 1 个月以内完成。雨季施工临时堆土将有可能冲入周边农田、水体，带来一定的泥沙淤积农田影响。在避开雨天施工、雨季前及时覆土、表土压实，将可以避免和减少水土流失带来影响。

管线施工基本不占用灌溉、排水等农田水利设施，仅是在个别穿越时采用大开挖的施工方式有可能带来灌溉体系的临时中断。按照施工要求一般将会设置临时排水系统，施工完毕后及时恢复中断的灌溉体系。

由于管线为带状工程，施工作业带一般在 15~25m 左右，施工完毕后地表可以达到恢复，不会切断田间小动物的活动空间和栖息场所，施工活动仅对其存在临时的干扰，总体上看对田间动物环境基本没有影响。

5.6.6 土壤生态环境影响评价

输气管道施工方法为沟埋式，对地表土壤进行开挖和填埋，对土壤环境影响表现在：

(1) 局部破坏土壤结构。土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

(2) 局部破坏土壤层次，改变土壤质地。土壤在形成过程中具有一定的分层特性，特别在褐土地区分层现象更为明显。土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层

为成土母质层。在耕作区，土壤经过人类改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为 15~25cm，中层犁底层 20~40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，将对农作物的生长和产量有所影响。

(3) 对开挖地带的土壤紧实度有一定的影响。在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，短期内影响土壤中的水分循环。

(4) 开挖地带的土壤养分部分造成流失。在土壤剖面中各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植物的生长。

根据国内外有关资料，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤本身的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，一般情况下，土壤的有机质下降 30%~40%，土壤养分下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。因此在实际操作中，一定要强化施工队伍的施工作业管理和要求，对开挖的表层土实行分层堆放和分层覆土，避免土壤中的各种养分流失。

(5) 管道施工临时占地的影响。管道施工中施工作业带、施工便道、施工场地等临时占地共 6.32hm²，其中林地 3.26hm²、草地 2.6hm²，在施工完毕后是可以复垦恢复利用的。但因施工过程中机械碾压，施工人员践踏，土体被扰动，使临时占用的土壤环境、肥力水平会受到一定的影响，经过一定恢复期后基本可以恢复原有的土地营养状况。总体来看施工临时用地带来的农业生态影响比较轻微。

(6) 施工废物对土壤环境的影响。在管道施工中废弃的物质有管道外层保温、防腐

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

等工序的废弃物。这些固体废物如不及时清运，将有可能残留于土壤中，对后期恢复期的土壤耕作和农作物的生长有一定影响。因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物必须在施工完毕后进行清运，运至沿线当地城镇垃圾填埋场和交由沿线当地环卫部门清运处理。

(7) 对土壤生物的影响。由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于本施工区无珍稀土壤生物，且施工带影响宽度控制在 20m 范围内，所以土壤生物的生态平衡在施工结束后很快会得到恢复。根据本工程穿越地区土壤的情况，本工程建设对沿线土壤环境质量影响较轻。

5.6.7 景观生态影响评价

管道建设对景观生态的影响主要取决于管道施工区（一般在 14~20m 的带状区域）地表现有的植被、地形，以及管道穿越区域水系变化情况，还有地面永久性建筑等。本工程管道穿越区域主要为林地、草地、耕地、建筑用地以及裸地。

管线景观影响分析：管道埋设后，地表将被复原，原有的地表耕地和草地景观基本不会发生改变，但原有的低丘林地将被根系较浅的灌丛草地景观替代；管道以定向钻形式穿越山体，不改变改变评价区域内的植被景观，因此工程的建设不会改变评价区原有景观生态格局与生态功能。

5.6.8 区域生态系统完整性影响

根据项目生态现状调查，施工作业带内较多的原生植被受到破坏，沿线多为人工林及人工农业生态系统，人为干扰较大，生态系统结构较不稳定，项目建设将加重生态系统的扰动，增加生态系统结构的变化。由于管道施工时间较短，施工结束后可恢复地表植被，不会产生切割、破碎作用，不会改变、压缩动物生境，对生态系统结构功能和完整性的影响较小。

因此，总体而言，在本项目建设过程对沿线生态系统影响较小。

5.6.9 水土流失影响

水土流失是指土壤被水力冲刷、风力吹蚀或重力侵蚀而使土壤发生分散、松散而堆积的过程，是自然和人为因素综合作用下的产物。自然因素主要包括降雨侵蚀力（降雨量、风、温度和日照量）、地形特点（坡长和坡度）、土壤性质（有机质成分、土壤结构、水分含量）、植被覆盖率等，而人为因素主要是人们在开发利用土地和植物资源过程中对土壤、植被的扰动破坏，加剧水土流失。项目经过地区夏季为雨季，且夏季暴雨较集

中，这些气象条件给项目建设施工期的水土流失提供了充分必要的动力基础。

A、土石方平衡

根据土石方平衡算，本项目无弃土石方。本工程不设置弃渣场。

根据《国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目水土保持方案报告书》(广东海纳工程管理咨询有限公司)，工程土石方总挖方量为 4.98 万 m^3 ，总填方量为 4.98 万 m^3 ，无借方，无弃方。开挖土方工程施工结束后全部回填利用；定向钻产生的泥浆为 1806.87 吨，这部分泥浆及淤泥全部按照环保部门的要求进行沉淀、固化、翻晒后泥浆就地填埋在泥浆池内或运至制定渣场处理，本工程不存在永久弃方。详见表 5.6-2。

B、新增水土流失量预测

根据《国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目水土保持方案报告书》(广东海纳工程管理咨询有限公司)，在不采取水土保持措施的情况下，可能造成土壤流失量为 344.3t，新增水土流失量 271.5t；其中施工期水土流失量 230.3t，新增水土流失量 214.5t；自然恢复期水土流失量 114t，新增水土流失量 57t。详见表 5.6-3 和表 5.6-4。

本工程可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

A、影响工程本身的施工建设和运行

工程施工区的开挖土方、临时堆存土方如不及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响施工进度，如有山体路段进行开挖可能引发塌方，对工程安全构成威胁，同时也对人员的人身安全构成威胁。

B、降低土壤肥力，对周围农田带来不利影响

施工临时占地因受到压损、施工机械和运输车辆的碾压，造成原地表的土壤结构变化，导致蓄水和保肥能力下降。

C、影响周边景观、降低空气质量

施工期间产生的水土流失将对周边环境带来不利影响，施工废水、扬尘将降低施工区周围的地表水和空气质量，随意堆放的施工临时堆料、建筑垃圾会破坏周边景观。

表 5.6-2 土石方平衡表 (单位: 万 m³)

序号	项目名称		总挖方				总填方				调入方量		调出方量		总借方	总弃方	
			小计	表土	泥浆	土石方	小计	表土	泥浆	土石方	土石方	来源	土石方	去处			
1	迳口段	①直埋施工区	2.07	0.58		1.49	2.07	0.58		1.49							0
		②顶管施工区	0.07	0.04		0.03	0.07	0.04		0.03							0
		③定向钻施工区	0.44	0.14	0.27	0.03	0.44	0.14	0.27	0.03							0
		④旧管道处理区	0.94	0.27		0.67	0.94	0.27		0.67							0
		⑤施工便道区	0.07	0.02		0.05	0.07	0.02		0.05							0
		⑥施工工区	0.06	0.05		0.01	0.06	0.05		0.01							0
	小计	3.65	1.10	0.27	2.28	3.65	1.10	0.27	2.28							0	
2	平岭段	①直埋施工区	0.43	0.12		0.31	0.42	0.06		0.36	0.05	③	0.06	③④⑤		0	
		②顶管施工区	0.05	0.02		0.03	0.05	0.02		0.03						0	
		③定向钻施工区	0.53	0.13	0.20	0.20	0.50	0.15	0.20	0.15	0.02	①	0.05	①		0	
		④旧管道处理区	0.27	0.06		0.21	0.29	0.08		0.21	0.02	①				0	
		⑤施工工区	0.05	0.03		0.02	0.07	0.05		0.02	0.02	①				0	
	小计	1.33	0.36	0.20	0.77	1.33	0.36	0.20	0.77						0		
合计		4.98	1.46	0.47	3.05	4.98	1.46	0.47	3.05						0		

报批前不得公开

表 5.6-3 施工期水土流失量预测表

预测单元		预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² *a)	扰动后的土壤侵蚀模数 (t/km ² *a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
径口段	定向钻施工区	0.72	0.5	500	4750	1.8	17.1	15.3
	顶管施工区	0.14	0.5	500	3800	0.4	2.7	2.3
	直埋施工区	2.78	0.5	500	8420	7.0	117.0	110.0
	旧管道处理区	1.05	0.5	500	8420	2.6	44.2	41.6
	施工工区	0.25	0.5	500	3380	0.6	4.2	3.6
	施工便道区	0.07	0.5	500	10850	0.2	3.8	3.6
小计		5.01				12.6	189.0	176.4
平岭段	定向钻施工区	0.49	0.5	500	4750	1.2	11.6	10.4
	顶管施工区	0.08	0.5	500	3800	0.2	1.5	1.3
	直埋施工区	0.41	0.5	500	8420	1.0	17.3	16.3
	旧管道处理区	0.21	0.5	500	8420	0.5	8.8	8.3
	施工工区	0.12	0.5	500	3380	0.3	2.0	1.7
小计		1.31				3.2	41.2	38.0

表 5.6-4 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元		预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² *a)	扰动后的土壤侵蚀模数 (t/km ² *a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
径口段	定向钻施工区	0.72	2.0	500	1000	7.2	14.4	7.2
	顶管施工区	0.14	2.0	500	1000	1.4	2.8	1.4
	直埋施工区	2.51	2.0	500	1000	25.1	50.2	25.1
	旧管道处理区	0.90	2.0	500	1000	9.0	18.0	9.0
	施工工区	0.25	2.0	500	1000	2.5	5.0	2.5
	施工便道区	0.07	2.0	500	1000	0.7	1.4	0.7
小计		4.74				45.9	91.8	45.9
平岭段	定向钻施工区	0.49	2.0	500	1000	4.9	9.8	4.9
	顶管施工区	0.08	2.0	500	1000	0.8	1.6	0.8
	直埋施工区	0.21	2.0	500	1000	2.1	4.2	2.1
	旧管道处理区	0.21	2.0	500	1000	2.1	4.2	2.1
	施工工区	0.12	2.0	500	1000	1.2	2.4	1.2
小计		1.11				11.1	22.2	11.1

5.7 本章小结

本项目对外环境的影响主要有施工作业的各种施工机械噪声、施工扬尘、建筑固体废物、施工废水、生态破坏等。只要施工单位加强施工期间的环境保护意识，并从设备技术与施工管理两方面做到文明施工，本项目在施工期间产生的噪声、扬尘、施工废水、

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

固体废物、生态破坏等不利因素可得到有效控制，对项目及其周边的影响是局部的、暂时的，施工结束后，施工期间的影响逐渐消失，对环境的影响不大。

报批前公示稿

6 营运期环境影响预测与评价

6.1 营运期地表水环境影响分析

根据工程分析，本项目为天然气管道迁改项目，营运期无废水产生。

6.2 营运期环境空气影响分析

6.2.1 污染气象调查

本项目收集到江门市新会气象站近 20 年(2002-2021)的主要气候统计资料以及 2021 年连续一年的逐日、逐次的常规地面气象观测资料和高空气象资料。

新会气象站位于广东省江门市，地理坐标为：22°32'E, 113°02' N，海拔高度 36.3 米，该气象站距离本项目迳口互通枢纽改线段约 13km、平岭互通枢纽改线段约 8.5km。

本项目气象数据由广东省气候中心提供，模拟气象数据由《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 提供的网址 <http://www.cma.gov.cn> 下载，具体情况见下表。

表 6.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标(m)		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
新会气象站	59476	国家一般气象站	4912.79	13496.19	13/8.5	36.3	2021	风速、风向、干球温度、总云量、低云量

注：以迳口枢纽段北边开始点（112.99253538E, 22.65288586N）作为原点。

本次评价采用中尺度气象模式 WRF 模式模拟 50km 内的格点气象资料。WRF 模式模拟的高空格点资料，格点经纬度为 113.066819109°E, 22.257115298°N。高空气象数据层数为 30 层，每日两次（00 时和 12 时（世界时）），对应北京时的 08 时和 20 时。

表 6.2-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标(m)		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
8787	-44001	37.5/43.3	2021	大气压、干球温度、露点温度、风向偏北度数、风速	WRF 模式

注：以迳口枢纽段北边开始点（112.99253538E, 22.65288586N）作为原点。

1、新会市近 20 年主要气候统计资料

新会气象站近 20 年（2002-2021 年）的常规气候统计资料的统计结果见表 6.2-3，主要包括极端最高气温及出现的时间、极端最低气温及出现的时间、年平均风速、累年

各月平均风速、平均气温、年风向玫瑰图等。

表 6.2-3 新会气象站近 20 年（2002-2021 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	22.1 相应风向：NNE 出现时间：2017 年 8 月 23 日
年平均气温（℃）	23.1
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.3 出现时间：2004 年 7 月 1 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.0 出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	75
年均降水量（mm）	1802.8
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	139.8
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2482.3mm 出现时间：2012 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1259.2mm 出现时间：2020 年
年平均日照时数（h）	1677.6
年平均风速(m/s)（2014-2018 年）	2.56

根据新会市气象站近 20 年（2002-2021 年）的平均气温月变化数据，见表 6.2-4，新会市常年平均气温 1 月份最低，为 14.7℃，7 月份最高，为 29.1℃。

表 6.2-4 鹤山累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.7	16.7	19.2	23.0	26.6	28.3	29.1	28.8	28.0	25.2	21.2	16.3

根据新会市气象站近 20 年（2002-2021 年）的平均风速月变化数据，见表 6.2-5，新会市常年平均风速 8 月份最低，为 2.4m/s，12 月份最高，为 3.1m/s。

表 6.2-5 鹤山累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.9	2.9	3.1

根据新会市气象站近 20 年（2002-2021 年）的风向频率数据，见表 6.2-6，新会市的主导风向为 NNE，频率为 18.3%，静风频率为 3.5%，新会市累年风向玫瑰图见图 6.2-1。

表 6.2-6 鹤山累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
年	11.1	18.3	11.1	5.2	4.3	4.3	5.1	6.7	6.6	4.0	3.9	5.3	5.5	2.1	1.7	2.8	3.5	NNE

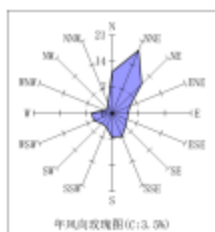


图 6.2-1 新会气象站累年风向玫瑰图（统计年限：2002-2021 年）

2、新会市 2021 气象资料

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，本评价采用新会气象站 2021 年全年逐日逐次的地面气象资料，包括：温度、风向、风速、总云量。

(1) 温度

根据 2020 年新会市气象站的数据统计分析每月平均气温的变化情况，见表 6.2-7、图 6.2-2。

表 6.2-7 新会市 2021 年平均温度的月变化 单位：℃

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
温度	15.36	19.87	21.74	24.23	29.17	28.82	29.80	28.85	29.63	24.55	21.26	17.25

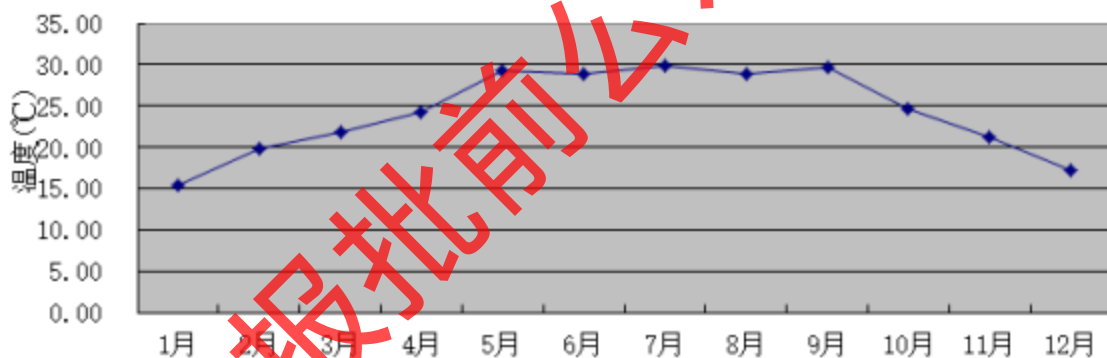


图 6.2-2 新会 2021 年平均温度月变化曲线图

(2) 风速、风频

根据数据统计分析每月平均风速统计结果见表 6.2-8、图 6.2-3，各季小时平均风速日变化情况，统计结果见表 6.2-9、图 6.2-4。

表 6.2-8 新会市 2021 年平均风速月变化表 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	2.65	2.20	2.36	2.47	2.94	2.34	2.58	2.18	2.08	3.55	2.90	3.04

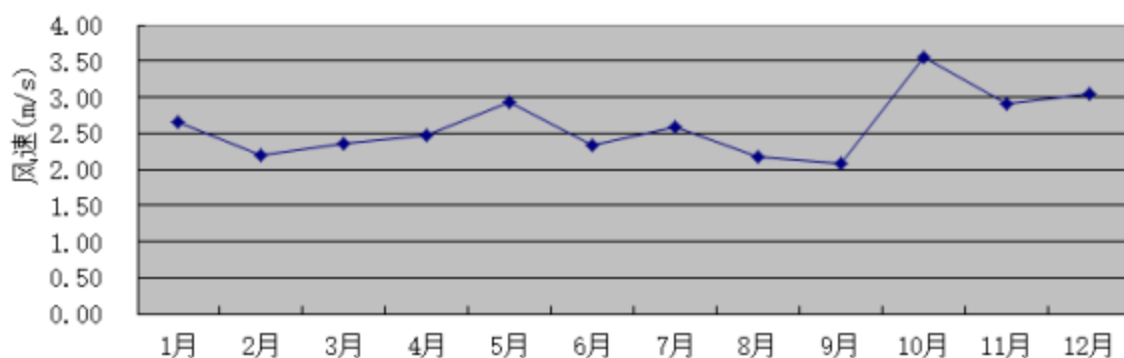


图 6.2-3 新会 2021 年平均风速月变化曲线图

表 6.2-9 新会市 2021 年季小时平均风速日变化表 单位: m/s

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.26	2.10	2.08	1.97	1.89	1.93	2.00	2.17	2.58	2.73	2.96	3.10
夏季	2.01	1.95	1.86	1.75	1.75	1.72	1.82	1.89	2.31	2.48	2.72	2.69
秋季	2.57	2.53	2.64	2.70	2.62	2.66	2.64	2.89	3.13	3.32	3.40	3.27
冬季	2.49	2.43	2.47	2.60	2.65	2.66	2.64	2.72	2.98	3.09	3.22	3.14
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.19	3.18	3.21	3.19	3.32	3.17	2.95	2.75	2.53	2.34	2.32	2.23
夏季	2.65	2.91	3.04	3.22	3.13	2.85	2.73	2.51	2.33	2.30	2.15	2.07
秋季	3.38	3.24	3.21	3.15	2.91	2.74	2.66	2.58	2.49	2.52	2.50	2.62
冬季	3.15	3.02	2.90	2.79	2.67	2.40	2.26	2.19	2.28	2.20	2.21	2.30

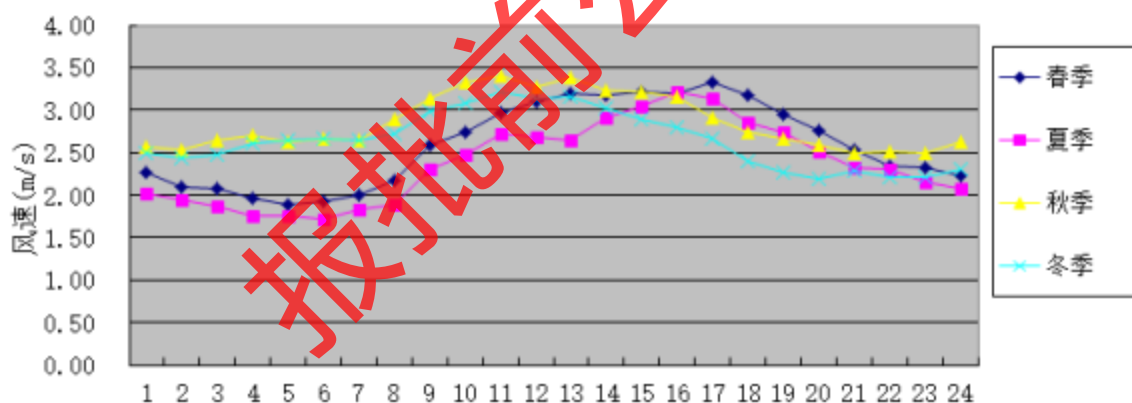


图 6.2-4 新会市 2021 年各季小时平均风速日变化曲线图

新会市 2021 年年均风频的月变化见图 6.2-5，年均风频的季变化及年均风频见表 6.2-10，风频玫瑰图见图 6.2-5，风速变化见表 6.2-11。

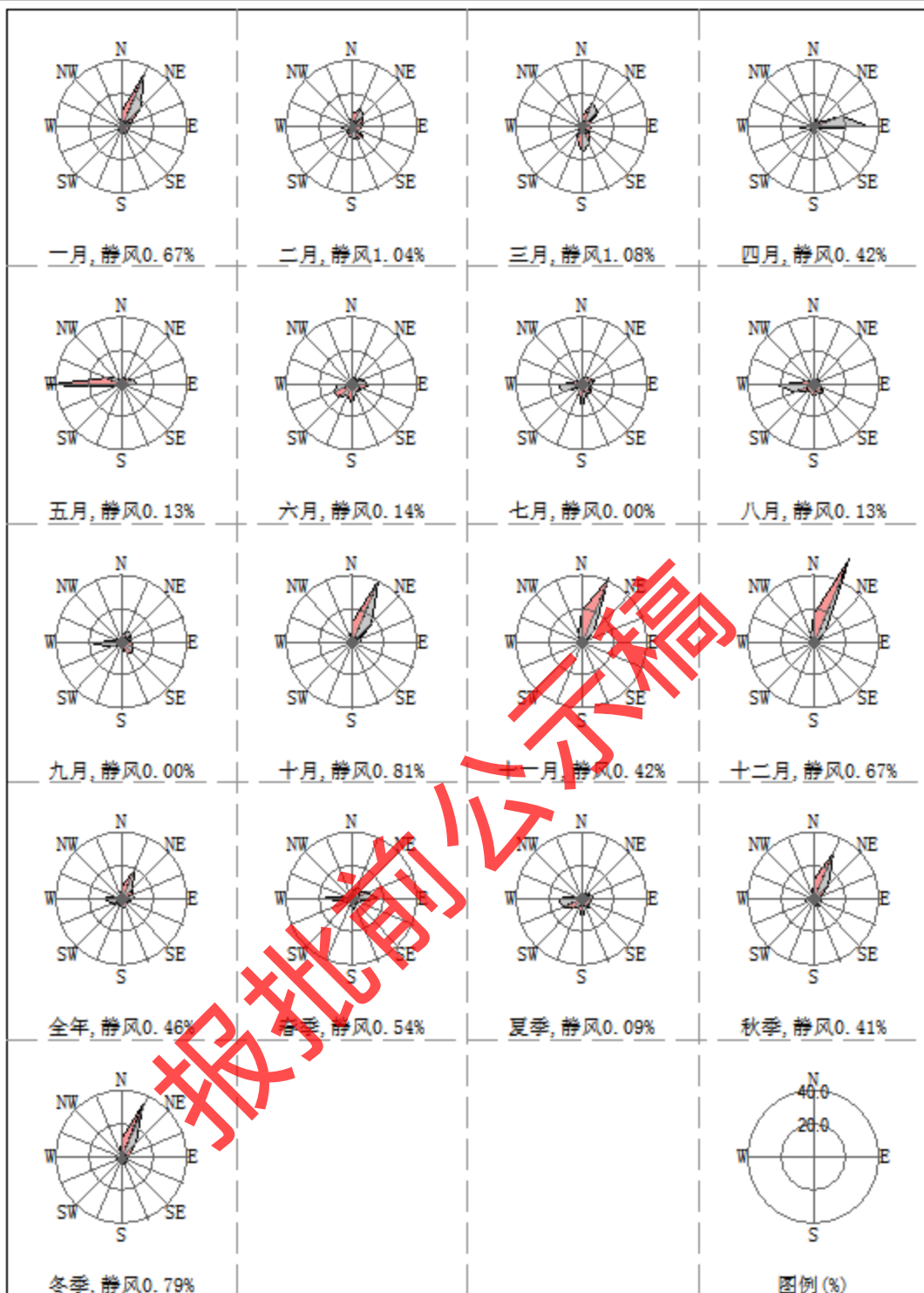


图 6.2-5 新会市 2021 年风频玫瑰图

表 6.2-10 新会市 2021 年平均风频的月变化 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	10.22	33.06	16.40	5.51	4.57	3.76	4.03	4.30	2.28	2.02	1.61	3.23	2.55	2.42	1.75	1.61	0.67
二月	8.33	12.95	9.52	6.55	6.55	4.91	8.63	6.85	6.99	5.65	3.72	5.06	7.29	2.23	1.34	2.38	1.04
三月	6.72	15.99	13.31	4.70	5.38	4.57	5.91	10.62	14.92	6.85	2.96	1.75	2.28	0.94	1.08	0.94	1.08
四月	4.17	6.39	3.47	18.19	32.36	2.50	1.39	2.78	5.42	2.08	1.11	3.19	10.28	2.36	1.94	1.94	0.42
五月	3.76	3.63	3.76	6.99	9.81	2.15	0.54	0.00	0.00	0.13	0.94	4.57	45.16	10.08	5.51	2.82	0.13
六月	2.64	3.47	4.31	5.56	10.56	6.25	4.58	6.39	11.53	7.08	11.11	12.64	8.33	1.53	1.94	1.94	0.14
七月	1.75	4.70	5.51	7.93	5.91	4.30	6.99	6.72	13.84	5.24	3.76	12.23	14.65	3.23	1.34	1.88	0.00
八月	2.28	4.30	4.44	3.49	2.96	4.44	7.39	6.59	8.20	5.24	6.85	13.17	22.18	4.70	2.55	1.08	0.13
九月	3.19	7.50	7.22	5.00	6.53	6.94	8.89	6.11	5.14	3.75	2.78	8.19	17.92	5.28	3.19	2.36	0.00
十月	12.37	40.32	16.13	5.91	3.90	2.55	2.15	2.96	2.02	1.21	0.81	2.42	2.82	1.61	0.54	1.48	0.81
十一月	19.31	40.83	10.69	3.19	1.53	3.06	2.92	3.06	3.75	1.53	0.42	1.39	1.11	0.56	1.25	5.00	0.42
十二月	17.07	54.30	10.89	3.09	1.34	1.08	0.27	0.13	0.34	0.40	1.08	1.21	1.08	1.61	1.08	4.17	0.67

表 6.2-11 新会市 2021 年平均风频的季变化及年均风频 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.89	8.70	6.88	9.87	15.67	3.08	2.63	4.48	6.79	3.03	1.68	3.17	19.34	4.48	2.85	1.90	0.54
夏季	2.22	4.17	4.76	5.66	6.43	4.98	6.34	6.57	11.19	5.84	7.20	12.68	15.13	3.17	1.95	1.63	0.09
秋季	11.63	29.67	11.40	4.72	3.98	4.17	4.62	4.03	3.62	2.15	1.33	3.98	7.23	2.47	1.65	2.93	0.41
冬季	11.99	34.12	12.36	5.00	4.07	3.19	4.17	3.66	3.15	2.59	2.08	3.10	3.52	2.08	1.39	2.73	0.79
年平均	7.65	19.05	8.82	6.32	7.57	3.86	4.44	4.69	6.21	3.41	3.08	5.75	11.36	3.06	1.96	2.29	0.46

6.2.2 大气环境影响预测

本项目运营期无废气产生。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2020), 本项目大气环境影响评价工作等级定为三级。根据 (HJ2.2-2020) 8.1.3: “三级评价项目不进行进一步预测与评价”, 因此本项目无需进行大气环境影响预测。

6.3 营运期声环境影响预测与评价

根据工程分析, 本项目为天然气管道迁改项目, 营运期无噪声产生。

6.4 营运期地下水环境影响分析

由于本项目仅对外线路管道进行改造, 不涉及站场及阀室新建及改建, 营运期地下水环境影响主要为管线对地下水环境的影响。

营运期管线埋设于地下, 输气管道输送介质煤质天然气, 为不含硫、不含水的纯甲烷气体, 营运期间无废水产生。天然气在正常情况下挥发, 对地下水水质无不良影响, 即使管道破裂也不会进入地下水造成污染; 另外管道防腐设计严格按照相关规定, 采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护, 因此对地下水也不会造成影响。

6.5 营运期固体废物环境影响分析

根据工程分析, 本项目为天然气管道迁改项目, 营运期无固体废物产生。

6.6 营运期生态环境影响评价

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

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

由于天然气的主要成分是甲烷, 其含量可达 94% 以上, 甲烷是无色、无味的可燃性气体, 比重小于空气, 如果发生泄漏, 绝大部分将很快会扩散, 在没有明火的情况下, 不会发生火灾, 不会对生态环境造成危害。如有火源, 可引起燃烧爆炸事故, 可能会引发森林火灾, 周边地表动植物将会受到一定危害。

6.7 营运期农业生态影响评价

由于本项目为天然气管道项目，仅对外线路管道进行改造，不涉及站场及阀室的新建及改建，故无永久占地。

6.8 营运期土壤环境影响分析

本项目为天然气输送管道，本项目仅对外线路管道进行改造，不涉及站场及阀室新建及改建，评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和所在区域土壤环境敏感程度分级进行判断。根据导则附录 A 土壤环境影响评价类别，天然气输送管道属于其中污染影响型的 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ6964-2018），“6.2.5 线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）参照 6.2.2 分段判定评价等级，并按相关等级分别开展评价工作”。本项目为管道迁改线性工程，不涉及输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等，故可不开展土壤环境影响评价工作。

报批前公示稿

7 环境风险

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

根据本项目特点，本报告主要针对迁改管段发生天然气泄漏及泄漏引发的火灾、爆炸事故燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响进行评价。

7.1 风险识别

本项目事故风险主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别等。

7.1.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生物等。本项目为天然气管道迁改工程，主要的危险物质为管道中的天然气，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表 7.1-1，危险特性见表 7.1-2。

表 7.1-1 天然气主要组分基本性质

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

表 7.1-2 天然气的危险特性

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

由表可见，天然气具有以下危险特性：

- (1) 易燃性

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

(2) 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气(甲烷)的爆炸极限范围为 5~15(%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

(3) 毒性

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

(4) 热膨胀性

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

(5) 静电荷聚集性

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

(6) 易扩散性

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

主要组份甲烷、乙烷、丙烷的物质特性见表 7.1-3~表 7.1-5。

表 7.1-3 甲烷的理化性质

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marshgas		
别名	沼气		
分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃闪点: -188℃
熔点	-182.5℃	溶解性	微溶于水,溶于醇、乙醚
	沸点: -161.5℃		

密度	相对密度(水=1)0.42(-164℃)； 相对密度(空气=1)0.55	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、 甲醛等的制造
对环境的影响	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>		
现场应急监测方法	—		
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有害物质的测定方法》(第二版)，杭士平编 可燃溶剂所显色法；容量分析法《水和废水标准检验法》第 20 版(美)		
环境标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m3 美国车间卫生标准窒息性气体		
应急处理处置方法	<p>一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>三、急救措施 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>		

表 7.1-4 乙烷的理化性质

国标编号	21009		
CAS 号	74-84-0		
中文名称	乙烷		
英文名称	ethane		
别名			
分子式	C_2H_6 ; CH_3CH_3	外观与性状	无色气体,纯品无臭
分子量	30.07	蒸汽压	53.32kPa/-99.7℃ 闪点: <-50℃
熔点	-183.3℃沸点: -88.6℃	溶解性	不溶于水,微溶于乙醇、丙酮,溶于干
密度	相对密度(水=1)0.45; 相对密度	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	用于制乙烯、氯化烯、氯乙烷、冷冻
对环境的影响	<p>一、健康危害 侵入途径:吸入。 健康危害:高浓度时有单纯性窒息作用。空气中浓度大于 6%时,出现眩晕、轻度恶心、麻醉等症状;达 40%以上时,可引起惊厥,甚至窒息死亡。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为毒性:属微毒类。 急性毒性:人吸入 61.36mg/m³无明显毒害。 亚急性和慢性毒性:大鼠吸入 11.5g/m³ 1年,生长发育与对照组有差别。 危险特性:易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳。</p>		
现场应急监测方法	—		
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有毒物质的测定方法》(第二版),杭士平编		
环境标准	前苏联车间空气中有毒物质的最高容许浓度 300mg/m ³ 美国车间卫生标准窒息性气体		

应急处理处置方法	<p>一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>三、急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
----------	--

表 7.1-5 丙烷的理化性质

国标编号	21011		
CAS 号	74-98-6		
中文名称	丙烷		
英文名称	propane		
别名			
分子式	C ₃ H ₈ / CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	外观与性状	无色气体,纯品无臭
分子量	44.1	蒸汽压	53.32kPa/-55.6℃ 闪点: -104℃
熔点	-187.6℃	溶解性	微溶于水,溶液于乙醇、乙醚
沸点	-42.1℃	稳定性	稳定
密度	相对密度(水=1)0.58/-44.5℃; 相对密度(空气=1)1.56	主要用途	用于有机合成
危险标记	4(易燃液体)		
对环境的影响	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。 急性毒性：LD505800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮)刺激性：家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。 致突变性：细胞遗传学分析：制酒酵母菌 200mmol/管。 危险特性：易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>		
现场应急监测方法	—		

实验室监测方法	空气中丙烷含量的测定：用可燃气体计量器测定(NIOSH法) 气相色谱法，参照《分析化学手册》(第四分册，色谱分析)，化学工业出版社
环境标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m ³ 美国车间卫生标准窒息性气体
应急处理处置方法	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>三、急救措施</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>

7.1.2 生产设施危险性识别

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

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

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

7.1.3 扩散途径识别

项目为天然气管道项目，天然气主要成分为甲烷。甲烷比空气轻，本工程管道泄漏产生的天然气和不完全燃烧后产生的 CO、NO_x 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境造成危害，基本不会对周围地下水、地表水产生不利影响。

7.1.4 环境风险识别结果

根据环境风险的识别，本迁改项目主要环境风险为管道天然气泄漏事故，以及由泄漏引起的燃烧、爆炸和不完全燃烧产生的次生污染等环境风险。

表 7.1-6 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	迁改管道	天然气泄漏	天然气	气体泄漏	大气扩散	周围人群
2		燃烧、爆炸	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	周围人群

7.1.5 高后果区识别

根据《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)第 6.1.2 条的规定，对管道沿线高后果区进行识别。

7.1.5.1 高后果区识别依据

管道迁改后存在高后果区，高后果区总体分级不变，但较原管道高后果区数量及长度均减少。

- 1、管道经过区域符合表 7.1-7 识别项中任何一条的为高后果区。

表 7.1-7 高后果区管段识别分级表

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

注：根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)，沿管线中心线两侧各200m 范围内，任意划分成长度为2km 并能包括最大聚居户数的若干地段（在乡村人口聚集的村庄、大院及住宅楼，应以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算），地区等级应按下列原则划分：

- (1)一级地区：户数在15 户或以下的区段；
- (2)二级地区：户数在15 户以上、100 户以下的区段；
- (3)三级地区：户数在100 户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；
- (4)四级地区：系指四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

当划分地区等级边界线时，边界线距最近一幢建筑物外边缘不应小于 200m。在一、二级地区内的学校、医院以及其它公共场所等人群聚集的地方，应按三级地区选取设计系数，当一个地区的发展规划足以改变该地区的现有等级时，应按发展规划划分地区等级。

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

特定场所 I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人群疏散困难

的建筑区域；

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

3、输气管道的潜在影响区域是依据潜在影响半径计算的可能影响区域。输气管道潜在影响半径，可按式（7.2-1）计算：

$$r = 0.099 \sqrt{d^2 p} \quad (\text{式 } 7.2-1)$$

式中：

d——管道外径，mm；

p——管道最大允许操作压力（MAOP），MPa；

r——受影响区域的半径，m。

（注：系数 0.099 仅适用于天然气管道）

7.1.5.2 新旧管道高后果区识别结果

径口互通枢纽改线段，原管道所经区域有约 1200m 属于 III 级高后果区，其余均为 II 级高后果区，II 级高后果区长度为 2000m。迁改后，新建管道仅有 1400m 为 II 级高后果区；

平岭互通枢纽改线段原管道全部为 II 级高后果区，迁改后，新建管道所经区域仍为 II 级高后果区，长度与原管道一致。

总体上讲高后果区等级及长度较迁改前有所减少。改线前后高后果区对比表：

表 7.2-8 迁改管道地区等级分布对比表

管道	高后果区级别	类型	改线前		改线后		差值	
			处（个）	长度（KM）	处（个）	长度（KM）	处（个）	长度（KM）
径口管道枢纽段	II 级	人员密集型	1	2.0	3	1.4	2	-0.6
	III 级		1	1.2	0	0	-1	1.2
平岭管道枢纽段	II 级		1	1.2	1	1.2	0	0

由上表可知，径口段管道枢纽 III 级高后果区减少 1 处，减少长度 1200m。II 级高后果区增加 2 处，但整体长度减少 600m；平岭段整体改线后高后果区数量和长度均未发生变化。

7.2 环境风险评价等级和主要评价内容

7.2.1 环境风险潜势判断

7.2.1.1 危害物质及工艺系数危险性 (P) 等级判断

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目为天然气管道迁改工程。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 C,“计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。”“当存在多种危险物质时”,物质总量与其临界量比值 (Q) 计算公式如下:

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+\dots+qn/Qn$$

式中:

$q1、q2\dots, qn$ ——为每种危险物质的最大存在总量, t。

$Q1、Q2\dots Qn$ ——为每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I;

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

本项目为迁改管道工程,将迁改管道的站场或阀室之间的管道作为功能单元。本项目迁改的 2 段管道均位于共和阀室-蓬江分输站,则该单元的最大存在量见下表。

表 7.1-1 项目天然气管道最大存在量

输气管道	长度 (km)	内管径 (mm)	压力 (MPa)	最大存在量 (t)
共和阀室-蓬江分输站	1.43	914	9.2	500.59

$$\text{存在量}(t) = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} \times \rho + 1000$$

其中: P_1 ——管道压力 (MPa);

V_1 ——管道容积 (m³);

T_1 ——管道中温度 (K), 取值: $20+273.15K$;

P_2 ——标准大气压 (0.101 MPa);

T_2 ——大气温度, 取值: $25+273.15K$;

ρ ——输送天然气密度 (kg/m³), 取 0.79。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目涉及的危险物质为甲烷、乙烷、异丁烷等, 临界量见下表。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C 提出的计算方法计算, 计算得 $10 \leq Q < 100$ 。

表 7.2-2 Q 值计算表

本项目名称	最大储存量 (t)	物质名称	CAS 号	临界量 (吨)	比值 Q
天然气	500.59	甲烷	74-82-8	10	50.06
	/	乙烷	74-84-0	10	/
	/	异丁烷	72-28-5	10	/
合计					50.06

注：由于天然气中 95%以上为甲烷，假设以 500.59t 天然气均为甲烷进行计算。

2、行业及生产工艺 (M)

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

表 7.2-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、 危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $> 200^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $(P) \geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 C 中表 C.1，本项目属于石油天然气行业， $M=10$ ，即 M3。

3、危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 C 中表 C.1.3，本项目的危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

表 7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

7.2.1.2 环境敏感程度（E）等级判断

环境敏感程度分为大气环境、地表水环境、地下水环境的敏感程度。

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 7.2-5。

表 7.2-5 大气环境敏感程度分级

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

本项目为天然气迁改管道工程，迁改的 2 段管道周边 200m 范围内无敏感点，但共和闸室-蓬江分输站变更后的全管段周边 200m 范围内 >200 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.1 判断，本项目为大气环境低度敏感区 E1。

2、地表水环境

（1）地表水功能敏感性

表 7.2-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目营运期无生产废水和生活污水产生。施工期废水和设备清洗废水经沉淀、隔油处理后，回用于施工场地洒水、降尘，不外排；迳口互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准后，排入附近沟渠，再汇入杜阮北河，水体功能为 IV 类；平岭互通枢纽段的废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准后，排入附近沟渠，

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
 水体功能要求为 IV 类；施工期，生活污水依托于当地生活污水系统排放。

穿越工程不涉及水体穿越，但平岭互通枢纽段距离鸡笼坑水库较近，当发生事故泄漏时，施工期废水可能会进入鸡笼坑水库（III 类）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.3 判断，本项目属于敏感 F2。

（2）环境敏感目标分级

表 7.2-7 环境敏感目标分级

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

本项目无废、污水外排，无穿越的河流。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.4 判断，本项目属于 S3。

（3）地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度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功能敏感性及其下游环境敏感目标情况确定，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 7.2-8。

表 7.2-8 地表水环境敏感程度分级

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.2 综合判断地表水环境敏感程度为地表水环境高度敏感区 E2。

3、地下水环境

（1）地下水功能环境敏感区

地下水功能环境敏感性分区见下表。

表 7.2-9 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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感分区”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

本项目选址不涉及地下水饮用水水源保护区等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.6 判断为敏感 G3。

(2) 包气带防污性能

表 7.2-10 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩石层单层厚度；K: 渗透系数

江门市地下水主要为松散岩类孔隙水、花岗岩裂隙水等，由于包气带及渗透系数不定，本项目取包气带防污性为 D1。

(3) 地下水环境敏感程度

表 7.2-11 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	E2	E3	E3

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.5 综合判断地下水环境敏感程度为地下水环境中度敏感区 E2。

4、项目环境敏感程度汇总一览表

项目环境敏感程度汇总见下表。

表 7.2-12 项目环境风险潜势划分

类别	环境敏感特征					
环境空气	每公里管段人口数（最大）			0		
	大气环境敏感程度 E 值			E1		
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离、m	属性	人口数

	1	平汉村	SW	70	村庄	6522
	2	排银新村	W	54	村庄	756
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km	
	1	鸡笼坑水库		III	/	
	内陆水体排放点下游 10km (近海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围敏感目标					
	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	
	/	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值				E2		
地下水	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
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	

注：1、本项目无废、污水外排，项目不穿越河流、以管线为中心，200 米范围内无敏感点。

7.2.2 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺。

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

表 7.2-13 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 2 中对建设项目环境风险潜势的划分，本项目为大气环境风险潜势划分为 III，地表水环境风险潜势划分为 III，地下水环境风险潜势划分为 III。综上所述，项目环境风险潜势划分为 III。

7.2.3 工作等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，确定本项目风险评价工作等级。

表 7.2-14 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

大气环境风险潜势为 III，应进行二级评价；

水环境风险潜势为 III 级，应进行二级评价；

地下水环境风险潜势为 III，应进行二级评价。

因此，本项目环境风险潜势为 III，评价工作等级二级。

7.3 评价内容

结合《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）的要求，本次风险评价的重点是：通过项目环境风险识别、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

7.4 评价范围

根据项目的评价等级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，确定本项目的环境风险评价范围为：

大气环境风险评价范围为以管道中心两侧 1km 范围；

地表水环境风险评价范围与地表水水域评价范围一致；

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

表 7.4-1 本项目共和闸室-蓬江分输站管线沿线周边 1km 范围内敏感点

敏感目标名称	相对方位	相对共和闸室-蓬江分输站管线距离/m	属性	人口数
狮子里	N	840	村庄	420
合江村	N	565	村庄	3219
莲塘村	E	695	村庄	1285
迳口村	E	843	村庄	425
江门市国防教育训练基地	NW	275	基地	353
碧桂园湖光山色	W	65	村庄	3270
新朋村	SE	560	村庄	2768
岗朝里	W	232	村庄	480
平汉村	SW	70	村庄	6522
排银新村	W	54	村庄	756
排良村	W	450	村庄	2886
国庆村	W	658	村庄	4000
平汉幼儿园	NW	723	学校	258
平岭村	W	867	村庄	1678
接龙村	NW	896	村庄	2568
中和坊	S	234	村庄	460

7.5 源项分析

7.5.1 同类管道工程事故调查

7.5.1.1 国外同类事故统计分析

一、欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982年开始，6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG已经涵盖了17家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $14.3 \times 10^4 \text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ ，包括DN100mm以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

(1)事故率统计

2015年2月，EGIG发布了“9thEGIGreport”，对1970年~2013年共44年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970年~2013年间，共发生事故1309起，每年事故发生次数统计见图7.5-1。

根据泊松分布定律，EGIG对在1970~2013年44年的时间段，1970~2007年38年的时间段、近40年、近30年、近20年、近10年及2009~2013年的5年时间段内管道事故率进行统计，结果见表7.5-1。总事故率为 $0.33/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与1970-2010年间总事故率 $0.35/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比进一步降低。2009-2013年事故率仅为 $0.16/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。此外，对1970~2013年期间以及2009~2013年期间事故率的变化统计情况见图7.5-2。

由图7.5-2可见，1970-2013年逐年管道事故率和5年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从 $0.87/1000\text{km}\cdot\text{a}$ (1970年)下降为 $0.33/1000\text{km}\cdot\text{a}$ (2013年)。5年移动事故率也从 $0.86/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 下降至 $0.16/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。管道事故率正在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

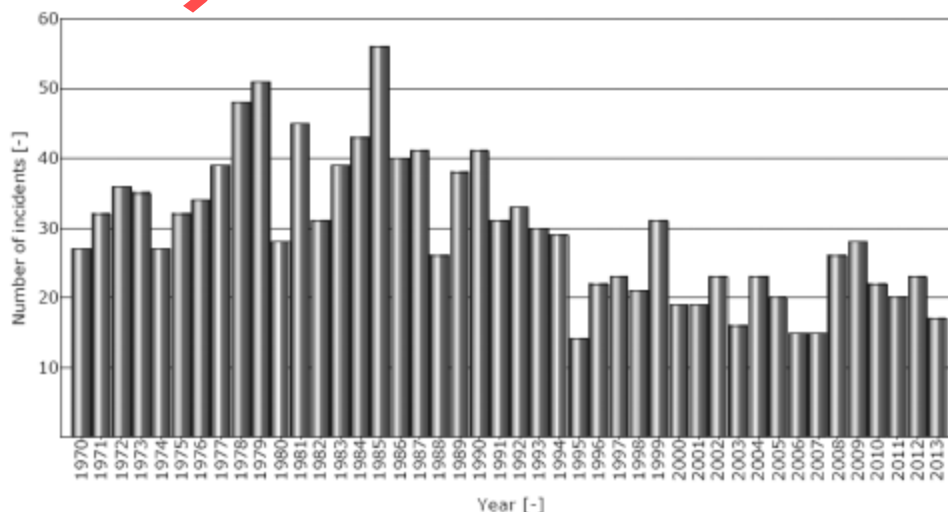


图 7.5-1 1970-2013 年每年事故次数(EGIG)

表 7.5-1 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长(km·a)	事故率(1000km·a)
1970-2007	38	1173	3.15×10^0	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10^0	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10^0	0.329
1974-2013	40	1179	3.84×10^0	0.307
1984-2013	30	805	3.24×10^0	0.249
1994-2013	20	426	2.40×10^0	0.177
2004-2013	10	209	1.33×10^0	0.157
2009-2013	5	110	0.70×10^0	0.158

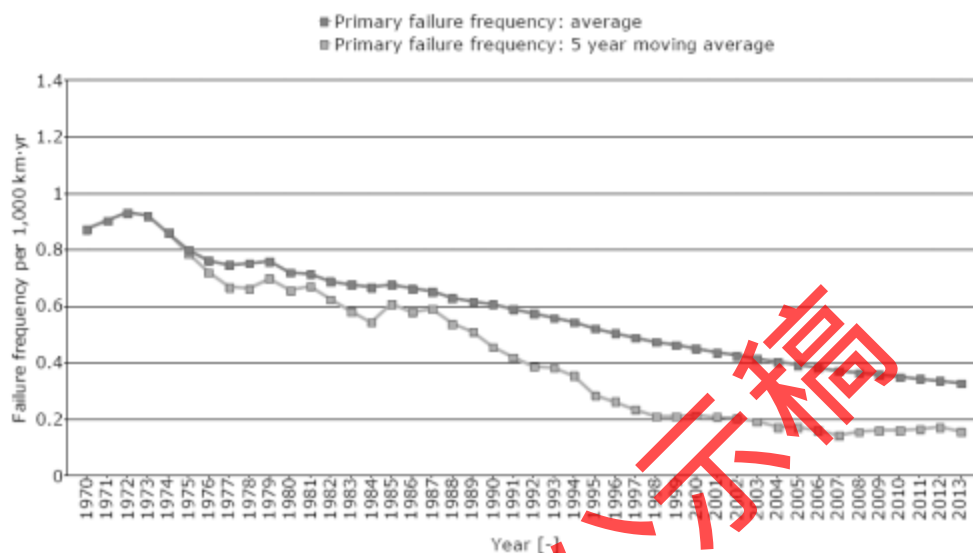


图 7.5-2 1970-2013 年和 2009-2013 年每年事故次数变化情况(EGIG)

(2)事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的 35%；其次是腐蚀，所占比例为 24%；第三是施工和材料缺陷，占总数的 16%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位，详见图 7.5-5-7.5-10。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

统计事故原因与泄漏孔径之间的关系见图 7.5-4。

①第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的 35%。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970-2013 年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.16/1000km·a。EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 7.5-5 至图 7.5-7 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

此外，EGIG 还统计了第三方破坏发生的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管径、埋深和壁厚的关系。图 7.5-8 至图 7.5-10 分别列出了因第三方破坏引发不同

从图 7.5-5~图 7.5-10, 可以得出以下结论: 事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系, 较小管径的管道, 其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率, 因为管径小, 管壁相应较薄, 容易出针孔或孔洞, 所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管; 管道埋深也与事故率有着密切的关系, 随着管道埋深的增加, 管道事故发生率明显下降, 这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性;

此外, 管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后, 造成管道破裂和穿孔的几率就越大。

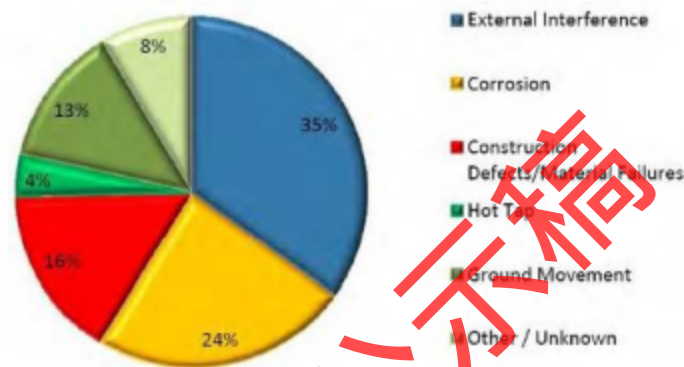


图 7.5-3 2004 年-2013 年欧洲输气管道事故原因



图 7.5-4 事故原因与泄漏孔径的关系

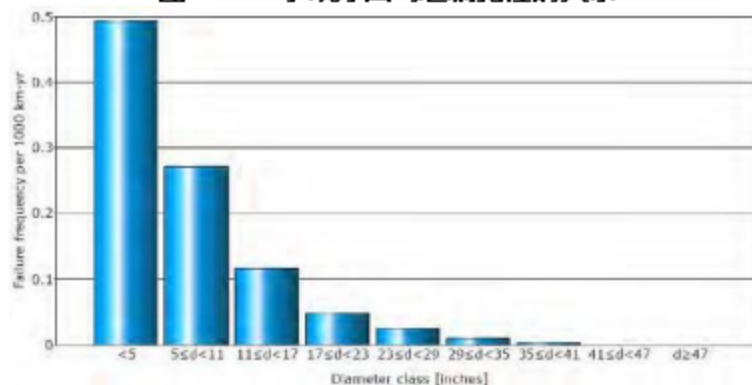


图 7.5-5 1970 年-2013 年第三方破坏引起的管道事故率与管径的关系

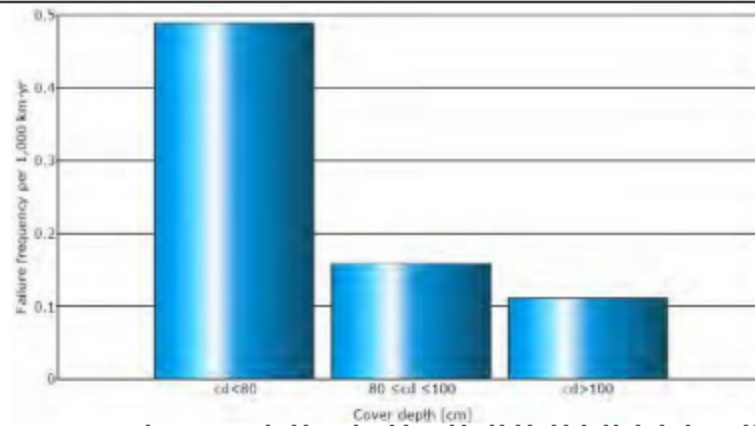


图 7.5-6 1970 年~2013 年第三方破坏引起的管道事故率与埋深的关系

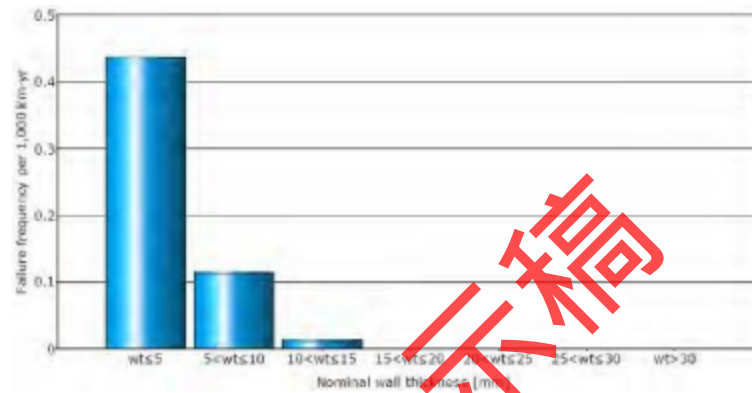


图 7.5-7 1970 年~2013 年第三方破坏引起的管道事故率与壁厚的关系



图 7.5-8 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与直径的关系

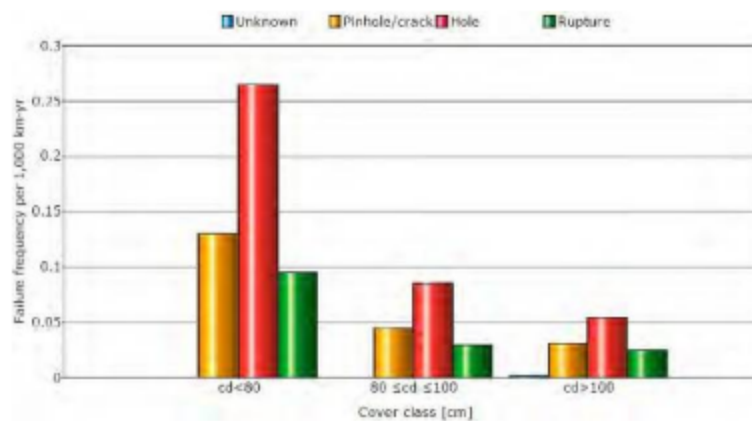


图 7.5-9 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与埋深的关系

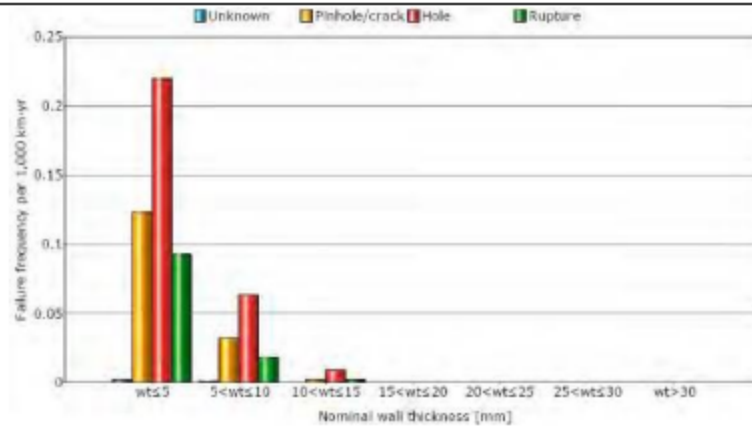


图 7.5-10 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与壁厚的关系

②腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 24%。图 7.5-11~图 7.5-13 给出了在腐蚀条件下管道发生事故概率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

此外，EGIG 还统计了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。图 7.5-14~图 7.5-16 分别列出了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。

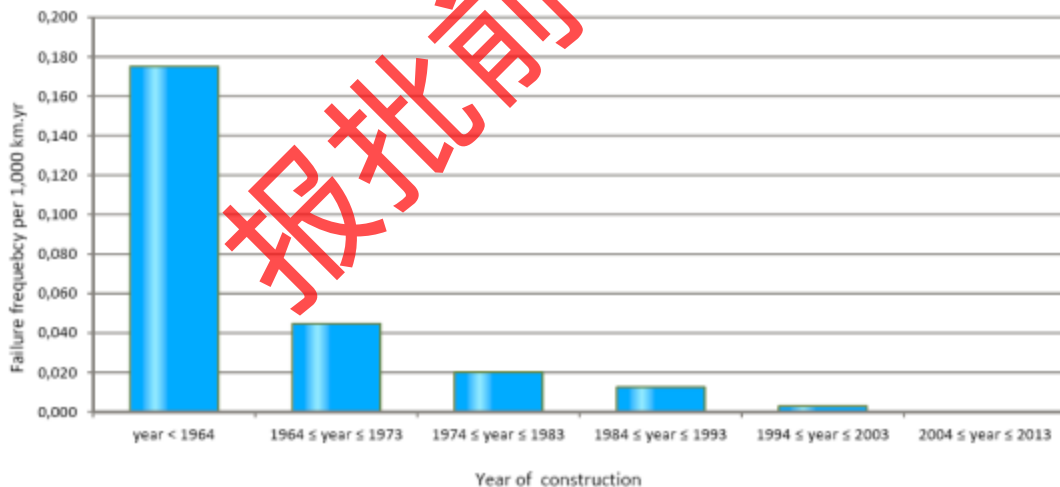


图 7.5-11 1970 年-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道建设年代之间的关系

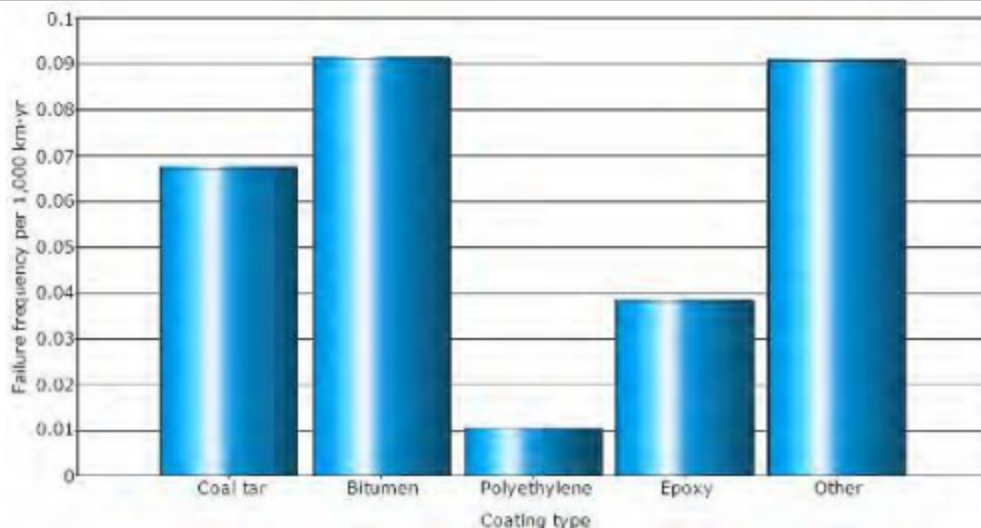


图 7.5-12 1970-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道防腐层类型之间的的关系

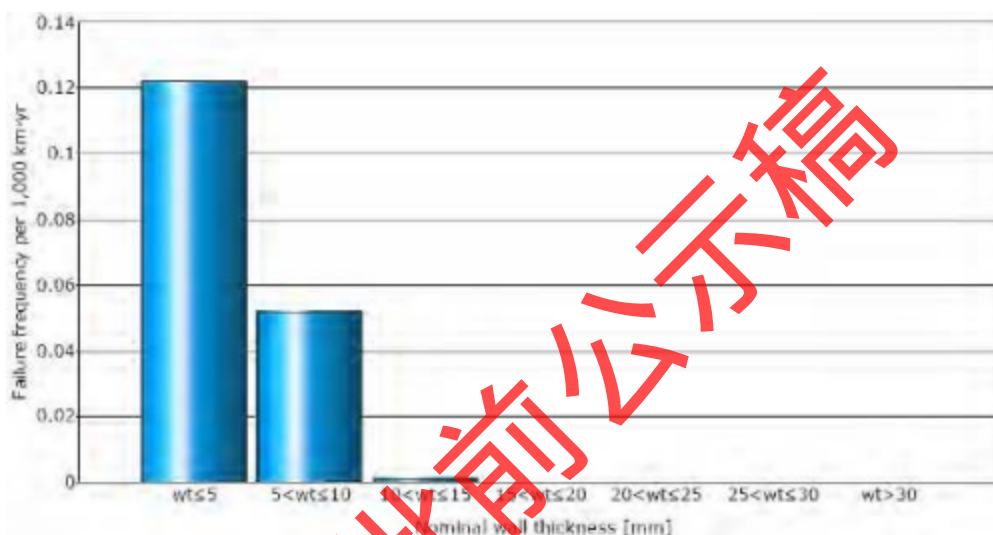


图 7.5-13 1970 年-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道壁厚之间的的关系

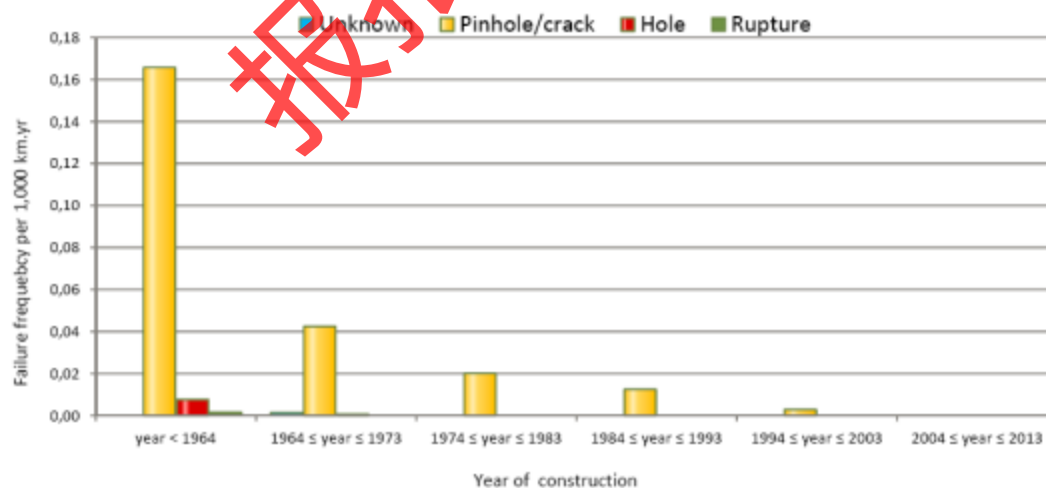


图 7.5-14 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道建设年代之间的的关系

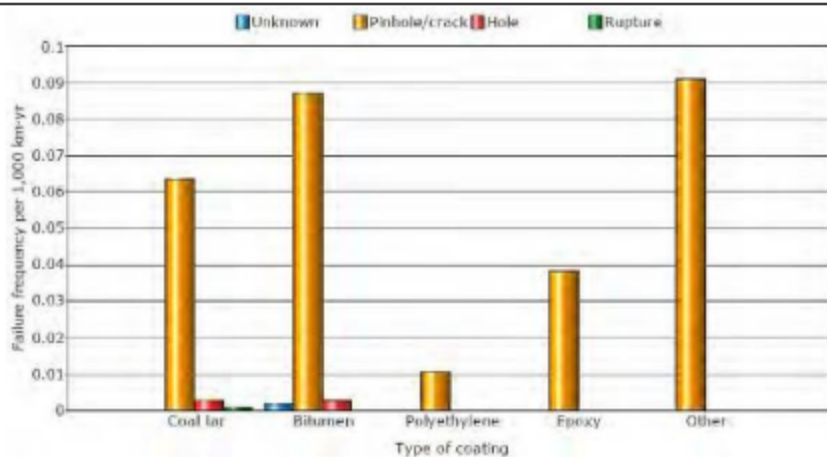


图 7.5-15 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道防腐层类型之间的关系

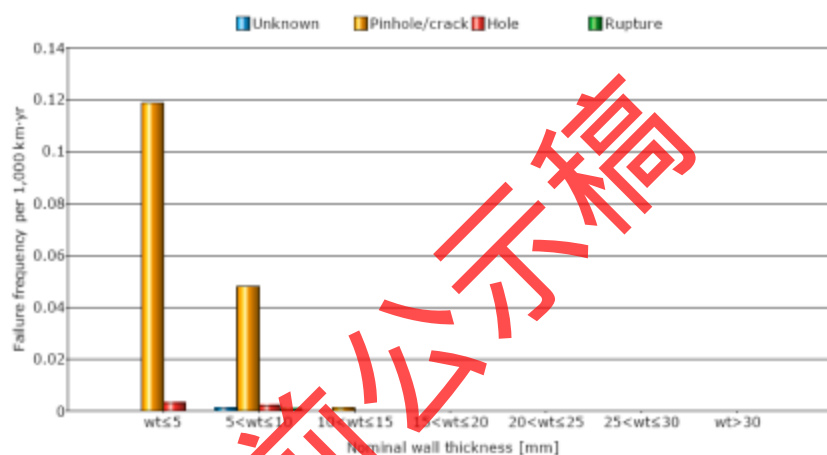


图 7.5-16 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道壁厚之间的关系

从以上的统计结果可知，可以得出以下结论：腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少，并且只有 1 条，1954 年以前建设的管道发生了腐蚀断裂事故；那些建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的概率就越高；PE 防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的概率。



图 7.5-17 1970 年-2013 年不同类型的腐蚀破坏事故统计

如图 7.5-17 所示, EGIG 把腐蚀原因划为三类, 在管道因腐蚀而发生事故的统计中, 不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例见表 7.5-2。

表 7.5-2 不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例

腐蚀类型	占腐蚀事件的比例(%)
外腐蚀	84
内腐蚀	12
未知原因	4

③施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计, 近十年(2004 年-2013 年)来, 施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位, 所占比例为 16%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查(见图 7.5-18), 表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高, 但是近年来由于管道建设标准不断提高, 并采用了更加严格的检测、试压手段和技术, 此类事故发生率明显下降。

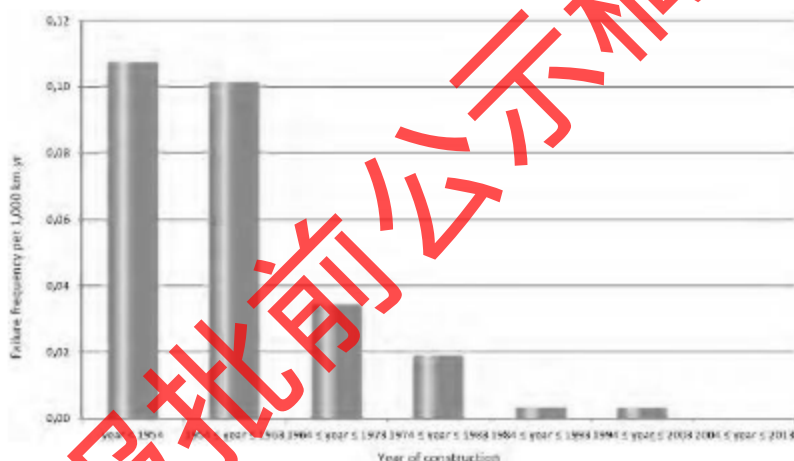


图 7.5-18 1970 年-2013 年期间因施工缺陷导致的管道事故与管道建设年限之间的的关系

二、美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门, 管道事故资料较详实。表 7.5-3 所列为 1991-2015 年美国陆上输气管道事故统计。

表 7.5-3 美国输气管道事故统计

年份	英里	长度 km	事故数 次	伤亡人数 死亡/受伤	产损失(美元)	事故危害伤亡 /(次·km·a)
1991	285295	459125	59	0 11	\$11,054,638	4.06×10^{-7}
1992	283071	455546	50	3 14	\$10,020,965	7.46×10^{-7}
1993	285043	458720	81	1 16	\$17,582,268	4.58×10^{-7}
1994	293438	472230	52	0 15	\$41,386,306	6.11×10^{-7}
1995	288846	464840	41	0 7	\$6,818,250	3.67×10^{-7}
1996	285338	459194	62	1 5	\$10,947,086	2.11×10^{-7}
1997	287745	463068	58	1 5	\$10,056,885	2.23×10^{-7}
1998	295606	475719	72	1 11	\$34,165,324	3.50×10^{-7}
1999	290097	466853	42	2 8	\$16,526,834	5.10×10^{-7}

2000	293716	472677	65	15	16	\$15,206,371	1.01×10^{-7}
2001	284914	458512	67	2	5	\$12,095,165	2.28×10^{-7}
2002	297186	478261	57	1	4	\$15,878,905	1.83×10^{-7}
2003	295523	475585	81	1	8	\$45,406,172	2.34×10^{-7}
2004	296953	477886	83	0	2	\$10,573,343	5.04×10^{-8}
2005	294783	474394	106	0	5	\$190,703,949	9.94×10^{-8}
2006	293718	472680	107	3	3	\$31,024,319	1.19×10^{-7}
2007	294938	474644	87	2	7	\$43,589,848	2.18×10^{-7}
2008	297268	478393	94	0	5	\$111,992,088	1.11×10^{-7}
2009	298842	480926	92	0	11	\$43,988,350	2.49×10^{-7}
2010	299358	481770	107	10	61	\$591,011,499	1.38×10^{-6}
2011	299729	482367	118	0	1	\$116,643,232	1.76×10^{-8}
2012	298571	480503	104	0	7	\$53,504,535	1.40×10^{-7}
2013	298336	480125	106	0	2	\$48,412,595	3.93×10^{-8}
2014	297909	479438	132	1	1	\$47,858,707	3.16×10^{-8}
2015	297424	478658	143	6	14	\$48,732,502	2.92×10^{-7}
平均值	293346	472085	82.6	2	9.8	\$63,407,205	3.31×10^{-7}

从统计结果可以看出,在 1991 年~2015 年的 25 年里,美国输气管道共发生了 2066 次事故,年平均事故率约为 82.6 次,事故率平均为 1.75×10^{-7} 次/(km·a),事故伤亡率平均为 3.31×10^{-7} /(次·km·a)。

三、前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展,这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统,它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中,出现过各种类型的事故,表 7.5-4 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 7.5-5。

表 7.5-4 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部 腐蚀	内部 腐蚀	外部 干扰	材料 缺陷	焊接 缺陷	施工 缺陷	设备 缺陷	违反操作 规程	其他 原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 7.5-5 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例(%)
腐蚀	300	39.9
其中:外部腐蚀	-300	-33
内部腐蚀	0	-6.9
第三方破坏	0	16.9

材料缺陷	0	13.3
焊接缺陷	0	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	-82	-8.6
设备缺陷	-17	-2.3
违反操作规程	-17	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%(其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%)，第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年(1986 年~1990 年)减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年(1981 年~1985 年)发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm~1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高(X70)，管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。表 7.5-6 列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

表 7.5-6 1985 年~1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计

年份	事故次数	管径(mm)			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	1462	1310	1157	228
所占比例(%)	8.5	18.1	27.5	45.9	

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下，8 年间共有 228 次，

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
 占总数的 45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时，事故发生率分别为 27.5%、18.1%和 8.5%；1420mm 的管径，事故平均发生率约为 5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

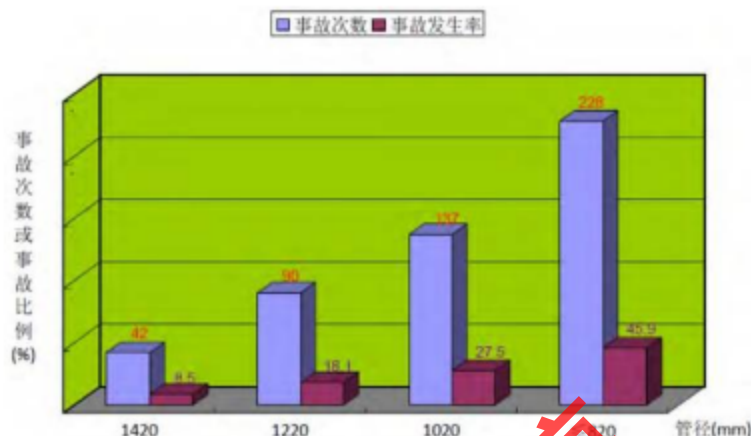


图 7.5-19 给出了这一时期天然气输气管道事故发生率随管径大小变化的对应情况

四、其他资料统计

(1) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 7.5-7 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 7.5-7 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-3}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂(管径<0.4m)	4.9
破裂(管径 ≥ 0.4 m)	35.3

(2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 7.5-8 和表 7.5-9 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 7.5-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚(mm)	≤ 5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径(mm)	≤ 100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表 7.5-9 不同埋深管道发生事故的比例

埋深(cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率(10^{-3} 次/kma)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道,事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出针孔或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

(3)施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况,了解其相应关系。表 7.5-10 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出,1954 年至 1963 年期间建设的管道,由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法,最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 7.5-10 事故频率与施工年代的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年~1963 年	0.18	0.06
1964 年~1973 年	0.05	0.04
1974 年~1983 年	0.04	0.03

五、国外输气管道事故比较

事故率由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异,而且在同一个国家也并不是所有的事故都能得到准确和及时的上报。欧洲、美国、前苏联地区的管道事故率对比见表 7.5-11。

表 7.5-11 欧洲、美国、前苏联输气管道事故率对比

地区或国家	纠正的事故数($10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)
欧洲	0.33
美国	0.17
前苏联	0.46

(2) 事故原因

比较上述国家和地区输气管道的事故原因,发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同,即引起事故的原因排序不同,但结果基本相同,即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国,外部影响是造成管道事故的首要原因;在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道,这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系,随着大直径管道建设数量的增多,外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降;在美国,外部影

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

响造成的管道事故占到全部事故的 50%以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的 16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联 1981 年到 1990 年期间因腐蚀造成的事故有 300 次，占全部事故的 39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在美国，1987 年到 2006 年的统计数据中，腐蚀发生了 231 次，占总数的 20.3%，是造成事故的第三位原因；在欧洲，1970 年到 2004 年腐蚀事故率为 16.91%，事故原因排序与美国相同，排在外部影响和材料及施工缺陷之后，位居第三。加拿大的事故中，腐蚀是第一位的原因，所占比例有 45%，其中均匀腐蚀是 27%，应力腐蚀 18%。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国，材料缺陷或结构损坏引发的事故有 275 次，占全部事故的 24.2%，欧洲同类事故占总事故的 16%。在前苏联，因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是 100 次(13.3%)、81 次(10.8%)和 82 次(10.9%)，合计事故率为 35%，超过了外部影响的比率(16.9%)。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

7.5.1.2 国内同类事故统计分析

(1) 国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中地区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近 1×10^4 km 的输气管道。随着总长 4000 km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

(2) 四川输气管道事故统计分析川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890 km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省

下表列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 7.5-12 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率(%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	-46	-29.67
外腐蚀	-21	-13.55
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	-41	-26.45
制管质量	-19	-12.26
不良环境影响	22	14.2
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出,在 1969 年~1990 年的 21 年间,四川输气管道共发生 155 次事故,其中腐蚀引发的有 67 次,占事故总数的 43.22%,是导致事故的首要原因;施工和材料缺陷事故共有 60 次,占总数的 38.71%,仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位;由不良环境影响而导致的事故有 22 次,占到事故总数的 14.20%,位居第三。从表中统计结果可以看出,在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方,同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

下表给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为 325mm~720mm,壁厚 6mm~12mm,运行压力 0.5MPa~6.4MPa,管道总长 1621km。

由上表统计结果显示,在 1971 年~1998 年间,川渝南北干线净化气输送管道中,因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,共发生了 65 起,占全部事故的 44.8%;其次是材料失效及施工缺陷,次数与腐蚀事故相当,这两项占输气管道事故的 80%左右;由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次,分占事故总数的 6.9%和 3.4%,位居第三、四位。从上两个表中统计结果可以看出,在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方,同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高,但有逐年上升的趋势,特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后,随着我国经济飞速发展,地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生,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。面对第三者破坏愈演愈

(3) 国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见下表。

表 7.5-13 90 年代我国主要输气干线事故率*

管道名称	管道长度(km)	运行年限(a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率(10^{-3} 次/km·a)
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0
合计	4758(km·a)		2		0.42

*：表中运行年限统计到 2000 年 11 月。

(4) 第三者破坏对管道安全运行的危害
 第三方破坏是指人为偷油盗气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。值得注意的是，进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，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。

①中油股份管道第三方破坏数据统计与分析
 下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏(主要指打孔盗油)的情况统计。

表 7.5-14 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

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

从表中看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

②中沧输气管道第三方破坏情况

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

表 7.5-15 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号(km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间(a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5

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

③中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡镇、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

中-输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

(5) 近年来国内天然气事故调查

表 7.5-16 近年来国内天然气事故调查

序号	时间	事故描述	事故类别	事故后果
1	2004 年 10 月 6 日晚 18 时 26 分	当地农民马卡学用挖土机开挖水池不慎，将陕西靖边通往北京的天然气输气管道撞断	管道类，人为因素	陕京天然气管道停止供气 24 小时
2	2004 年 9 月 14 日	重庆燃气集团欠中石油气矿尾款，重庆气矿把输气压力降低，下游供气中断	管道类，人为因素	造成重庆全城断气 6 小时
3	2004 年 2 月 13 日中午	位于郑州市丰庆路的一座天然气加油加气站发生爆炸事故，并燃起大火	站场类，操作因素	当场造成 1 人死亡，至少 3 人受伤，正在此加气的一辆公交车和四辆出租车被烧毁，加气站报废
4	2004 年 3 月 29 日上午 10 时 25 分左右	葫芦岛市一天然气分离厂的储气罐出现天然气大量泄漏，共泄漏天然气 40 吨。	站场类，设备因素	所幸未发生火灾爆炸
5	2009 年 12 月 29 日	内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区石羊桥路口宿舍楼发生天然气爆炸。爆炸的冲击波巨大，现场已有 5 人受伤，多人被震碎的玻璃划伤	站场类，操作因素	经全力抢救，有 3 名伤员被救出，1 名烧伤较重人员已送往医院救治。
6	2015 年 5 月 20 日	靖边县东坑镇荆棘沙村一处输气管道被铲车铲破，因正值农时，多位正在耕种的村民中毒。据统计，泄漏量约 1800 方。	管道类，人为因素	事发后，管理靖边县城用气输送管道的长庆采气六厂迅速将该管道 6 口气井关闭，同时对泄漏点周围进行气体检测，设警戒隔离。

表 7.5-17 我国主要主要输气管线的事故率（运行年限截止到 2001 年 12 月）

地区	事故率 ($\times 10^{-3}$ 次/km·a)	管线长度 (km)
四川输气	0.85	4900 (合计)
靖西输气 (1 次)	0.585	488.5
陕京输气 (1 次)	0.293	853 (主干线)
平均	0.576	

(6) 事故调查分析各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小的管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出真空或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

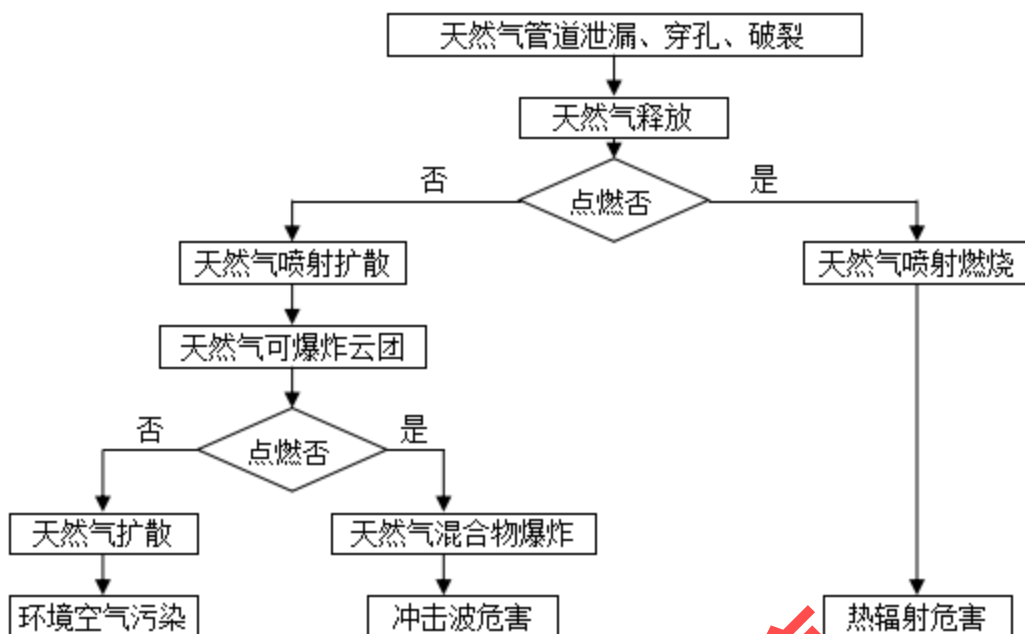
7.5.2 最大可信事故及概率分析

7.5.2.1 最大可信事故确定

天然气管道事故危害后果分析见图 7.5-20。

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

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



说明：1、括号中为事件发生概率。

2、因为天然气已经过脱水、脱硫等净化，硫化氢含量极微量，因此，泄漏不考虑硫化氢造成中毒影响。

图 7.5-20 天然气管道事故危害后果分析示意图

7.5.2.2 最大可信事故概率

1、项目全线事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),管道泄漏概率详见表 7.5-18。

表 7.5-18 泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.4×10^{-6} 次/(m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} 次/(m·a)

项目天然气管道发生 10%孔径 (最大 50mm) 泄漏的概率为 2.4×10^{-6} 次/(m·a), 事故总体水平为 0.375 次/a, 相当于 2.6 年发生一次; 发生全管径泄漏的概率为 1.00×10^{-7} 次/(m·a), 事故总体水平为 0.0156 次/a, 相当于 64.1 年发生一次。

2、不同泄漏孔径事故概率

本项目管径设置为 D914mm, 由此可确定本项目迁改管道整段输气管不同孔径泄漏概率如下表。

表 7.5-19 本项目管段孔径泄漏及管道破裂泄漏事故概率

序号	单元管线	长度 (km)	内管径 (mm)	泄漏事故概率 ($\times 10^{-2}$ 次/a)	
				裂缝 (10%孔径) (最大 50mm)	断裂 (全管径)
1	共和阀室-蓬江分输站	10.43	914	2.503	0.1043

3、项目泄漏后点火事故概率

根据调查：世界范围内发生管道泄漏事故时，天然气泄漏被点燃的概率详见表 7.5-20，项目各段管线发生泄漏事故后被点火的概率计算详见表 7.5-21。

表 7.5-20 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 (10 ⁻²)
裂缝	1.6
孔洞	2.7
断裂 (管径<0.4m)	4.9
断裂 (管径>0.4m)	35.3

表 7.5-21 本工程整段管线发生泄漏事故后被点火的概率

序号	单元管线	天然气被点燃的概率(10 ⁻² 次/a)	
		裂缝 (10%孔径) (最大 50mm)	断裂 (全管径)
1	共和阀室-蓬江分输站	2.7	35.3

7.5.3 泄漏源强分析

1、泄漏源

泄漏源为本项目迁改管道的单元管道天然气，长约 10.43 公里，压力均为 9.2Mpa，管径为 DN914mm。

2、泄漏方式

泄漏方式为天然气为垂直喷射泄漏。

3、泄露压力

本管道输送压力为 9.2Mpa，因此泄漏压力确定为 9.2Mpa 进行模拟计算。

4、泄漏量与泄漏速率

发生天然气管道破损事故时，由于采用先进的泄漏检测系，在发生事故导致的较大流量天然气泄漏时，从发现大的泄漏到采取措施制止泄漏一般需 1~10min 的时间，此时段即可假设为管道风险事故天然气泄漏时间。

天然气的泄漏速率按《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的公式计算。

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

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

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

A ——裂口面积，m²；

P——容器压力，Pa；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·k)，取 8.31；

T_G——气体温度，K；

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

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

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

临界流和亚临界流的判断方法为：

当气体流速在音速范围（临界流）： $\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$ 。

气体流速在亚音速范围（次临界流）： $\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$ 。

上两式中：P₀——环境压力，Pa；其余同前。

本项目参数选择：大气压力 P₀=0.101 MPa，天然气绝热指数 K=1.31。

则 P₀/P=0.101， $< \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = 0.544$ ，气体流速在音速范围（临界流）。

一旦管道发生泄漏事故，两端阀室关闭，两端放空管放空，且在断口泄漏的天然气将喷射形成烟团。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，“油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。截断阀启动前，泄漏量按实际工况确定；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计。”

考虑到阀室截断后，管道里还存有天然气残留，根据各管段天然气的最大存在量，由此计算出在最不利的情况下，管道天然气的最大泄漏量。从最不利角度考虑，本项目中采用的 SCADA 控制系统的泄漏反应时间按 2min，扩散计算建议采用 SLAB 模式。

表 7.5-22 气体泄漏蒸发速率及预测模型

危险物质名称	气象条件	截断阀控制	泄漏液体蒸发速率 kg/s	Ri	气体性质	预测模型的选择
天然气(甲烷)	最不利气象	启动前	10333.170	21.096	重气体	SLAB
		启动后	2661.006	13.422	重气体	SLAB

本项目天然气管道的泄漏情况表 7.5-23。

表 7.5-23 天然气管道的全孔径断裂泄漏情况

序号	单元管线	长度 (km)	内管径 (mm)	截断阀启动前			截断阀启动后			最大泄漏量 (t)
				泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏量 (t)	平均泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏量 (t)	
1	共和阀室-蓬江分输站	10.43	914	10333.170	120	1239.980	2661.006	155.714	414.356	1654.336

7.5.4 火灾伴生/次生一氧化碳 (CO) 源强

参考《北京环境总体规划研究》(第二卷), 1m^3 (标准状态下) 天然气燃烧带来的伴生 CO 排放系数为 0.35g ; 结合表 7.2-24 的计算结果, 燃烧时间按 30min 算。以最不利前提考虑, 天然气泄漏引发燃烧的情况下, 伴生 CO 的释放速率详见下表。

表 7.5-24 最大的释放速率 (各管道全孔径泄漏发生火灾伴生 CO)

序号	单元管线	全孔径泄漏伴生 CO		
		最大泄漏量 (t)	CO 产生量 (g)	CO 释放速率 (g/s)
1	共和阀室-蓬江分输站	500.59	221780.38	123.21

7.6 风险预测与评价

7.6.1 天然气泄漏的环境影响

本项目天然气中甲烷含量在 92.03-92.55%之间，硫化氢在 0.284-3.8mg/m³，由于天然气管道压力较大，一旦发生泄漏事故，两端阀室巡视关闭，两端放空管放空，且在断口泄漏的天然气将喷射形成烟团，由于天然气气体质量比空气轻，烟团可迅速上升、扩散。

本项目以天然气中甲烷（500.59t）和硫化氢（取中间值 2.042mg/m³，0.00241t）成分为例展开环境风险预测。

7.6.1.1 迁改管道泄漏时截断阀启动前

1、预测参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“二级评价，需选取最不利气象条件进行预测。最不利气象条件取 F 类稳定性，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。”

表 7.6-1 大气风险预测模型主要参数表（迁改管道泄漏时截断阀启动前）

参数类型	选项	参数
		共和阀室-蓬江分输站
基本情况	事故源经度/(°)	112.98788918
	事故源纬度/(°)	22.64401548
	事故源类型	点源
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.5
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90
	预测范围/km	5
	网格间距/m	近距离 10m，远距离 50m

2、泄漏速率及和预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

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

连续排放：

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

瞬时排放：

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

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 ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

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

$$T = 2X / U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

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

判断标准为：对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。平坦地形下重质气体排放的扩散模拟选用 SLAB 模型；平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。

根据上述计算，计算得出 Q 值如下。

表 7.6-2 气体泄漏速率及预测模型（迁改管道泄漏时截断阀启动前）

单元管道	气象条件	环境空气密度 kg/m ³	泄漏密度 kg/m ³	泄漏速率		Ri	气体性质	预测模型的选择
				甲烷 kg/s	硫化氢 g/s			
共和阀室-蓬江分输站	最不利气象	1.167	1.752	10333.17	49.7	21.096	重气体	SLAB

注：甲烷泄漏量按全部泄漏量计，H₂S 泄漏量按含量 2.042mg/m³计。

3、预测结果分析

(1)天然气泄漏—甲烷

迁改管道泄漏时（截断阀启动前）天然气（甲烷）泄漏不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.6-3 不同毒性终点浓度的最大影响范围（迁改管道泄漏时截断阀启动前-甲烷）

序号	单元管线	毒性终点浓度-2 (150000 mg/m ³)		毒性终点浓度-1 (260000 mg/m ³)	
		对应安全距离 (m)	到达时间 (min)	对应安全距离 (m)	到达时间 (min)
1	共和阀室-蓬江分输站	680.975	3.084	315.623	2.166

在最不利气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度见表 7.6-4。

表 7.6-4 下风向不同距离处的最大浓度（迁改管道泄漏时截断阀启动前-甲烷）

距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)
10	0.19	4.2457	480	172892.6	222.22	2750	68133.51	1476.2
20	2.015	9.2559	490	170858.5	222.22	2800	67340.48	1476.2
30	77.536	15.133	500	168816.9	222.22	2850	66547.23	1476.2
40	5286.423	17.872	550	159687.6	267.7	2900	65753.77	1780.5
50	133686.7	24.997	600	152274.5	267.7	2950	64960.1	1780.5
60	194882.3	29.602	650	145612.9	323.19	3000	64220.72	1780.5
70	194429.9	35.098	700	140147.5	323.19	3050	63549.95	1780.5
80	193214.5	41.716	750	134691.8	390.72	3100	62878.99	1780.5
90	200249.5	41.716	800	130615.5	390.72	3150	62207.83	1780.5
100	220548.9	49.308	850	126524.5	390.72	3200	61536.5	1780.5
110	253257.6	49.308	900	122636.6	472.71	3250	60864.98	1780.5
120	282417.5	58.012	950	119550.7	472.71	3300	60193.28	1780.5
130	304165.7	58.012	1000	116458	472.71	3350	59521.41	1780.5
140	317083.2	68.088	1050	113358.5	572.06	3400	58849.37	1780.5
150	322542.7	68.088	1100	110894.1	572.06	3450	58177.15	2146
160	322025.2	79.643	1150	108528.8	572.06	3500	57504.78	2146
170	319335.6	79.643	1200	106160.2	572.06	3550	56857.83	2146
180	313560.8	79.643	1250	103788.4	692.21	3600	56305.85	2146
190	305294	93.27	1300	101893.9	692.21	3650	55753.71	2146
200	298949.2	93.27	1350	100063	692.21	3700	55201.43	2146
210	291356.7	93.27	1400	98230.42	692.21	3750	54649	2146
220	282616.1	109.77	1450	96396.06	837.3	3800	54096.43	2146
230	274994.5	109.77	1500	94620.58	837.3	3850	53543.73	2146

240	268531.4	109.77	1550	93192.64	837.3	3900	52990.89	2146
250	261627.7	109.77	1600	91763.7	837.3	3950	52437.92	2146
260	254314.9	129.96	1650	90333.76	837.3	4000	51884.82	2146
270	247623	129.96	1700	88902.85	837.3	4050	51331.59	2146
280	242541.8	129.96	1750	87470.98	1012.3	4100	50778.24	2583.1
290	237301.7	129.96	1800	86199.18	1012.3	4150	50224.77	2583.1
300	231911.8	129.96	1850	85074.16	1012.3	4200	49671.19	2583.1
310	226380.6	154.71	1900	83948.54	1012.3	4250	49211.82	2583.1
320	221412.4	154.71	1950	82822.35	1012.3	4300	48766.95	2583.1
330	217621.7	154.71	2000	81695.58	1012.3	4350	48321.97	2583.1
340	213774	154.71	2050	80568.25	1222.9	4400	47876.88	2583.1
350	209871.5	154.71	2100	79440.37	1222.9	4450	47431.7	2583.1
360	205916.6	154.71	2150	78493.62	1222.9	4500	46986.43	2583.1
370	201911.6	185.04	2200	77582.25	1222.9	4550	46541.06	2583.1
380	198409	185.04	2250	76670.62	1222.9	4600	46095.6	2583.1
390	195643.5	185.04	2300	75758.75	1222.9	4650	45650.06	2583.1
400	192856.9	185.04	2350	74846.64	1222.9	4700	45204.42	2583.1
410	190049.8	185.04	2400	73934.29	1222.9	4750	44758.7	2583.1
420	187222.8	185.04	2450	73021.69	1476.2	4800	44312.9	2583.1
430	184376.5	185.04	2500	72108.86	1476.2	4850	43867.03	3099.9
440	181511.6	222.22	2550	71303.39	1476.2	4900	43421.07	3099.9
450	178947	222.22	2600	70511.26	1476.2	4950	42975.04	3099.9
460	176937	222.22	2650	69718.9	1476.2	5000	42528.93	3099.9

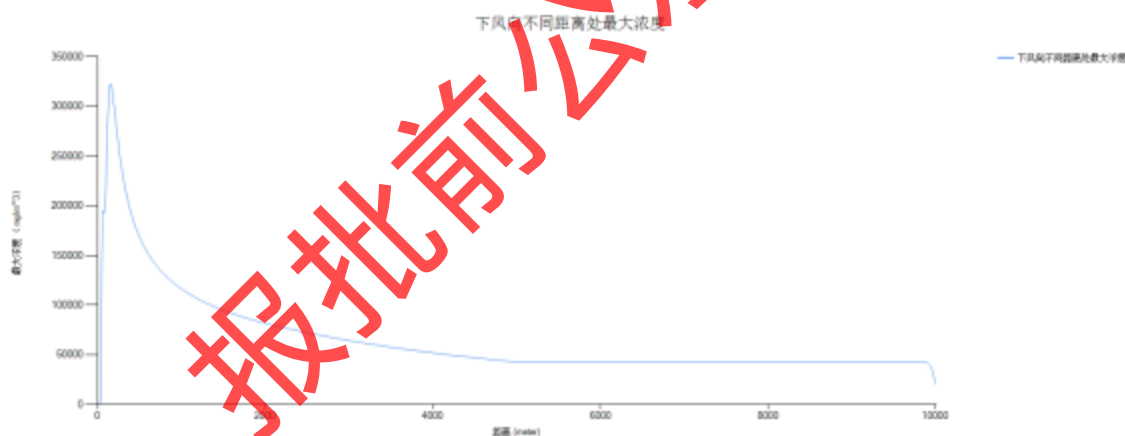


图 7.6-1 下风向不同距离处最大浓度（迁改管道泄漏时截断阀启动前-甲烷）

表 7.6-5 事故源项及事故后果基本信息表（迁改管道泄漏时截断阀启动前-甲烷）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	迁改管道泄漏时截断阀启动前				
环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	9.2
泄漏危险物质	天然气（甲烷）	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	914
泄漏速率/(kg/s)	10333.17	泄漏时间/min	2	泄漏量/t	1239.98
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		毒性终点浓度-2	150000	680.975	3.084
		毒性终点浓度-1	260000	315.623	2.166
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 /(mg/m ³)
/	/	/	/		

(2) 天然气泄漏-硫化氢

迁改管道泄漏时（截断阀启动前）天然气（H₂S）泄漏不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.6-6 不同毒性终点浓度的最大影响范围（迁改管道泄漏时截断阀启动前-H₂S）

序号	单元管线	毒性终点浓度-2(38mg/m ³)		毒性终点浓度-1(70mg/m ³)	
		对应安全距离 (m)	到达时间 (min)	对应安全距离 (m)	到达时间 (min)
1	共和阀室-蓬江分输站	705.057	11.31	317.901	13.54

在最不利气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度见表 7.6-7。

表 7.6-7 下风向不同距离处的最大浓度（迁改管道泄漏时截断阀启动前-H₂S）

距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)
10	133.22	11.685	480	52.59	472.57	2750	8.229	2772.2
20	131.94	22.654	490	51.755	472.57	2800	8.032	2772.2
30	130.385	31.993	500	50.943	472.57	2850	7.841	2772.2
40	128.529	38.111	550	47.197	566.32	2900	7.661	2772.2
50	126.396	54.274	600	43.883	566.32	2950	7.501	2772.2
60	124.048	64.858	650	40.938	678.44	3000	7.345	2772.2
70	121.554	77.561	700	38.316	678.44	3050	7.193	2772.2
80	118.959	77.561	750	35.958	812.31	3100	7.044	2772.2
90	116.303	92.807	800	33.82	812.31	3150	6.899	2772.2
100	113.65	111.1	850	31.91	812.31	3200	6.757	2772.2
110	110.997	111.1	900	30.158	971.9	3250	6.618	3280.8
120	108.384	133.06	950	28.545	971.9	3300	6.483	3280.8
130	105.816	133.06	1000	27.096	971.9	3350	6.35	3280.8
140	103.311	133.06	1050	25.761	971.9	3400	6.221	3280.8
150	100.875	159.39	1100	24.517	1161.7	3450	6.094	3280.8
160	98.505	159.39	1150	23.355	1161.7	3500	5.981	3280.8
170	96.209	159.39	1200	22.32	1161.7	3550	5.876	3280.8
180	93.995	191	1250	21.35	1161.7	3600	5.773	3280.8
190	91.846	191	1300	20.437	1386.9	3650	5.671	3280.8
200	89.761	191	1350	19.576	1386.9	3700	5.572	3280.8
210	87.758	228.9	1400	18.776	1386.9	3750	5.475	3280.8
220	85.833	228.9	1450	18.056	1386.9	3800	5.379	3280.8

230	83.952	228.9	1500	17.372	1386.9	3850	5.285	3280.8
240	82.137	228.9	1550	16.721	1653.4	3900	5.193	3875
250	80.393	274.37	1600	16.1	1653.4	3950	5.103	3875
260	78.717	274.37	1650	15.508	1653.4	4000	5.015	3875
270	77.094	274.37	1700	14.976	1653.4	4050	4.928	3875
280	75.508	274.37	1750	14.479	1653.4	4100	4.842	3875
290	73.982	274.37	1800	14.003	1653.4	4150	4.758	3875
300	72.513	328.9	1850	13.546	1653.4	4200	4.684	3875
310	71.099	328.9	1900	13.108	1967.9	4250	4.615	3875
320	69.736	328.9	1950	12.686	1967.9	4300	4.546	3875
330	68.391	328.9	2000	12.281	1967.9	4350	4.479	3875
340	67.093	328.9	2050	11.928	1967.9	4400	4.413	3875
350	65.841	328.9	2100	11.588	1967.9	4450	4.348	3875
360	64.631	394.26	2150	11.259	1967.9	4500	4.284	3875
370	63.462	394.26	2200	10.942	1967.9	4550	4.22	3875
380	62.333	394.26	2250	10.635	2337.9	4600	4.158	3875
390	61.227	394.26	2300	10.338	2337.9	4650	4.097	4568.3
400	60.147	394.26	2350	10.051	2337.9	4700	4.037	4568.3
410	59.1	394.26	2400	9.773	2337.9	4750	3.978	4568.3
420	58.087	394.26	2450	9.532	2337.9	4800	3.919	4568.3
430	57.104	472.57	2500	9.299	2337.9	4850	3.862	4568.3
440	56.151	472.57	2550	9.072	2337.9	4900	3.805	4568.3
450	55.227	472.57	2600	8.853	2337.9	4950	3.749	4568.3
460	54.33	472.57	2650	8.639	2337.9	5000	3.694	4568.3
470	53.448	472.57	2700	8.431	1772.2			

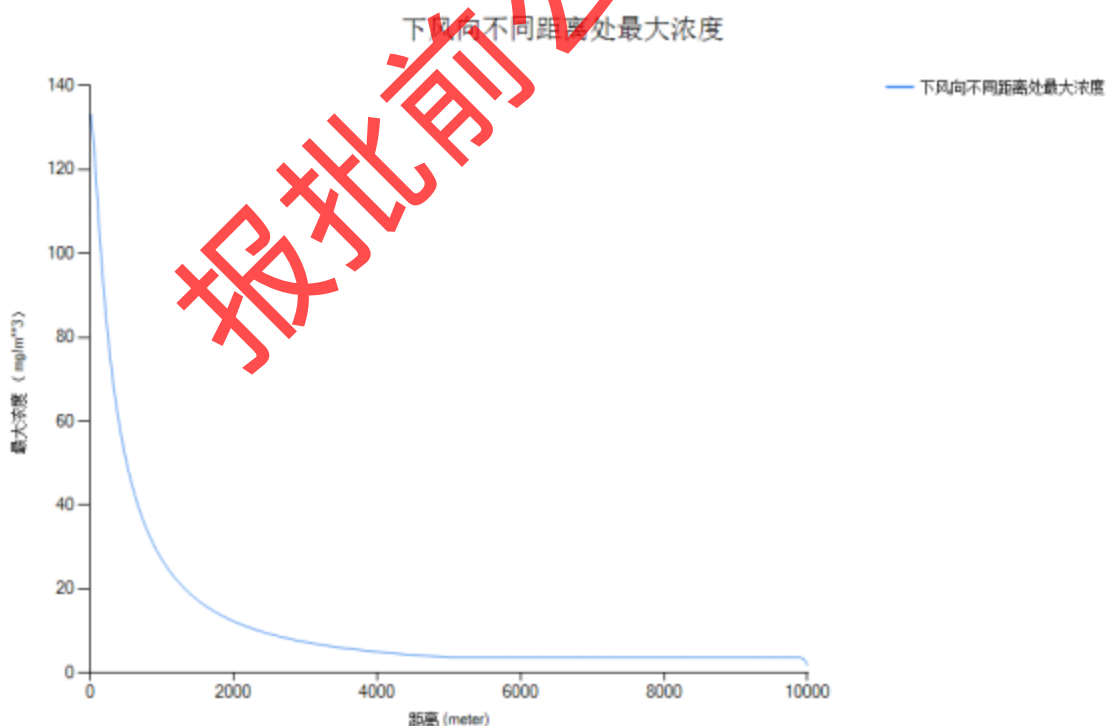


图 7.6-2 下风向不同距离处最大浓度 (迁改管道泄漏时截断阀启动前-H₂S)

表 7.6-8 事故源项及事故后果基本信息表 (阳江分输站-迁改管道泄漏时截断阀启动前-H₂S)

风险事故情形分析	
代表性风险事故情	迁改管道泄漏时截断阀启动前

形描述					
环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	9.2
泄漏危险物质	天然气 (H2S)	最大存在量 /kg	/	泄漏孔径/mm	914
泄漏速率/(kg/s)	0.0267	泄漏时间/min	2	泄漏量/kg	3.204
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值 /(mg/m^3)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		毒性终点浓度 -2	38	705.057	11.31
		毒性终点浓度 -1	70	317.901	13.54
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 /(mg/m^3)
/	/	/	/		

4、小结

因此，当本项目迁改管道的天然气在泄漏（截断阀启动前）时，在不利条件气象下，706m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，318-706m 之间暴露 1h 不会对生命造成威胁，318m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

7.6.1.2 迁改管道泄漏时截断阀启动后

1、预测参数

表 7.6-9 大气风险预测模型主要参数表（迁改管道泄漏时截断阀启动后）

参数类型	选项	参数
		共和闸室-蓬江分输站
基本情况	事故源经度/(°)	112.98788918
	事故源纬度/(°)	22.64401548
	事故源类型	点源
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.5
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90
	预测范围/km	5
	网格间距/m	近距离 10m, 远距离 50m

2、泄漏速率及和预测模型

根据前述计算，最不利气象条件下计算泄漏速率见下表。

表 7.6-10 气体泄漏速率及预测模型（迁改管道泄漏时截断阀启动后）

单元管道	气象条件	环境空气密度 kg/m ³	泄漏密度 kg/m ³	泄漏速率		Ri	气体性质	预测模型的选择
				甲烷 kg/s	硫化氢 g/s			
共和闸室-蓬江分输站	最不利气象	1.167	1.752	2661.006	6.88	13.422	重气体	SLAB

注：甲烷泄漏量按全部泄漏量计，H₂S 泄漏量按含量 2.042mg/m³计。

3、预测结果分析

(1)天然气泄漏—甲烷

迁改管道泄漏时（截断阀启动后）天然气（甲烷）泄漏不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.6-11 不同毒性终点浓度的最大影响范围（迁改管道泄漏时截断阀启动后-甲烷）

单元管线	毒性终点浓度-2(150000 mg/m ³)		毒性终点浓度-1(260000 mg/m ³)	
	对应安全距离 (m)	到达时间 (min)	对应安全距离 (m)	到达时间 (min)
共和闸室-蓬江分输站	0	0	0	0

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度见表 7.6-12。

表 7.6-12 下风向不同距离处的最大浓度（迁改管道泄漏时截断阀启动后-甲烷）

距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)	距离 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (S)
10	65151.63	169.66	480	65658.1	169.66	2750	9029.492	658.8
20	65359.59	169.66	490	65653.1	169.66	2800	8760.367	658.8
30	65488.45	169.66	500	65643.36	169.66	2850	8516.532	751.81
40	65565.64	169.66	550	65270.47	169.66	2900	8343.266	751.81
50	67670.12	173.71	600	62003.99	169.66	2950	8156.977	751.81
60	67670.13	173.71	650	60654.26	185.79	3000	7957.792	751.81
70	67670.13	173.71	700	59827.53	185.79	3050	7745.981	751.81
80	67670.13	173.71	750	57521.05	185.79	3100	7521.967	751.81
90	67670.13	173.71	800	52491.51	185.79	3150	7358.893	859.44
100	67670.13	173.71	850	48546.3	204.46	3200	7215.506	859.44
110	67670.13	173.71	900	46689.12	204.46	3250	7062.68	859.44
120	67670.13	173.71	950	43613.89	204.46	3300	6900.556	859.44
130	67670.13	173.71	1000	39099.9	204.46	3350	6729.365	859.44
140	67670.13	173.71	1050	37262.21	226.07	3400	6549.424	859.44
150	67670.13	173.71	1100	35093.11	226.07	3450	6400.175	983.99
160	67670.13	173.71	1150	32211.72	226.07	3500	6286.755	983.99
170	67670.13	173.71	1200	30316.54	251.07	3550	6166.413	983.99
180	67670.13	173.71	1250	28703.68	251.07	3600	6039.259	983.99
190	67670.13	173.71	1300	26693.11	251.07	3650	5905.451	983.99
200	67670.13	173.71	1350	25265.95	280	3700	5765.201	983.99
210	67670.13	173.71	1400	24043.65	280	3750	5618.769	983.99
220	67670.13	173.71	1450	22581.01	280	3800	5505.644	1128.1
230	67670.13	173.71	1500	21518.43	313.48	3850	5414.763	1128.1

240	67670.13	173.71	1550	20587.3	313.48	3900	5318.778	1128.1
250	67670.13	173.71	1600	19502.42	313.48	3950	5217.79	1128.1
260	67670.13	173.71	1650	18658.15	352.22	4000	5111.928	1128.1
270	67670.13	173.71	1700	17950.61	352.22	4050	5001.351	1128.1
280	67670.13	173.71	1750	17140.54	352.22	4100	4886.246	1128.1
290	67670.13	173.71	1800	16404.75	397.05	4150	4766.83	1128.1
300	67670.13	173.71	1850	15871.27	397.05	4200	4693.964	1294.9
310	67670.13	173.71	1900	15267.41	397.05	4250	4621.096	1294.9
320	67670.13	173.71	1950	14594.36	397.05	4300	4544.44	1294.9
330	67670.13	173.71	2000	14166.75	448.93	4350	4464.09	1294.9
340	67670.13	173.71	2050	13720.24	448.93	4400	4380.156	1294.9
350	67670.13	173.71	2100	13224.71	448.93	4450	4292.764	1294.9
360	67670.13	173.71	2150	12715.54	508.95	4500	4202.058	1294.9
370	67670.13	173.71	2200	12389.81	508.95	4550	4108.197	1294.9
380	67670.13	173.71	2250	12029.23	508.95	4600	4029.419	1487.9
390	67670.13	173.71	2300	11633.97	508.95	4650	3974.511	1487.9
400	67670.13	173.71	2350	11204.97	508.95	4700	3916.694	1487.9
410	67670.13	173.71	2400	10944.39	578.42	4750	3856.042	1487.9
420	67670.13	173.71	2450	10661.59	578.42	4800	3792.638	1487.9
430	67670.13	173.71	2500	10353.91	578.42	4850	3726.576	1487.9
440	67670.12	173.71	2550	10021.84	578.42	4900	3657.957	1487.9
450	65662.34	169.66	2600	9731.072	658.8	4950	3586.89	1487.9
460	65661.78	169.66	2650	9515.14	658.8	5000	3513.496	1487.9
470	65660.59	169.66	2700	9281.223	658.8			

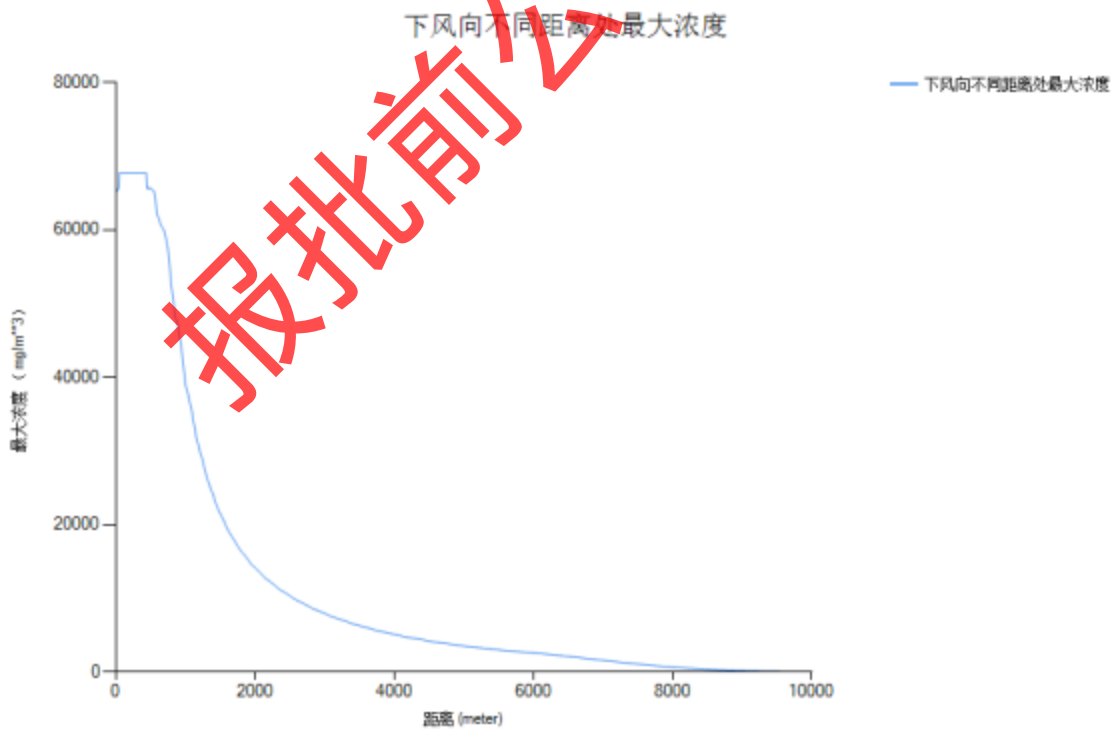


图 7.6-3 下风向不同距离处最大浓度（迁改管道泄漏时截断阀启动后-甲烷）

表 7.6-13 事故源项及事故后果基本信息（迁改管道泄漏时截断阀启动后-甲烷）

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	迁改管道泄漏时截断阀启动后

环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	9.2
泄漏危险物质	天然气(甲烷)	最大存在量/kg	335060	泄漏孔径/mm	914
泄漏速率/(kg/s)	2661.006	泄漏时间/s	155.714	泄漏量/t	414.356
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		毒性终点浓度-2	150000	0	0
		毒性终点浓度-1	260000	0	0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/		

(2) 天然气泄漏-硫化氢

迁改管道泄漏时(截断阀启动后)天然气(H₂S)泄漏不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.6-14 不同毒性终点浓度的最大影响范围(迁改管道泄漏时截断阀启动后-H₂S)

单元管线	毒性终点浓度-2(38mg/m ³)		毒性终点浓度-1(70mg/m ³)	
	对应安全距离(m)	到达时间(min)	对应安全距离(m)	到达时间(min)
共和阀室-蓬江分输站	252.457	6.386	182.71	5.561

在最不利气象条件下,不同风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度见表 7.6-15。

表 7.6-15 不同风向不同距离处的最大浓度(迁改管道泄漏时截断阀启动后-H₂S)

距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)	距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)	距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)
10	585.576	25.905	480	12.33	600.01	2750	0.323	2309.9
20	465.458	52.43	490	11.512	600.01	2800	0.314	2309.9
30	380.017	73.372	500	10.664	600.01	2850	0.304	2309.9
40	339.764	162.62	550	9.726	703.16	2900	0.291	2309.9
50	339.764	162.62	600	8.033	703.16	2950	0.278	2309.9
60	339.764	162.62	650	6.487	827.07	3000	0.263	2309.9
70	339.764	162.62	700	6.047	827.07	3050	0.247	2309.9
80	227.53	185.92	750	5.169	827.07	3100	0.231	2309.9
90	192.487	205.72	800	4.053	827.07	3150	0.214	2309.9
100	168.542	229.51	850	3.947	975.92	3200	0.202	2757.2
110	142.822	258.08	900	3.633	975.92	3250	0.203	2757.2
120	131.468	258.08	950	3.158	975.92	3300	0.202	2757.2
130	114.242	258.08	1000	2.593	975.92	3350	0.201	2757.2
140	103.729	292.4	1050	2.467	1154.7	3400	0.199	2757.2

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

150	95.016	292.4	1100	2.359	1154.7	3450	0.195	2757.2
160	83.235	292.4	1150	2.171	1154.7	3500	0.192	2757.2
170	76.104	333.64	1200	1.925	1154.7	3550	0.187	2757.2
180	71.69	333.64	1250	1.644	1154.7	3600	0.181	2757.2
190	65.347	333.64	1300	1.517	1369.5	3650	0.175	2757.2
200	57.625	333.64	1350	1.486	1369.5	3700	0.169	2757.2
210	53.654	383.17	1400	1.42	1369.5	3750	0.162	2757.2
220	51.441	383.17	1450	1.324	1369.5	3800	0.154	2757.2
230	48.166	383.17	1500	1.204	1369.5	3850	0.146	2757.2
240	44.043	383.17	1550	1.068	1369.5	3900	0.138	2757.2
250	39.328	383.17	1600	0.925	1369.5	3950	0.13	2757.2
260	36.845	442.67	1650	0.919	1627.6	4000	0.122	3294.5
270	35.852	442.67	1700	0.903	1627.6	4050	0.122	3294.5
280	34.311	442.67	1750	0.873	1627.6	4100	0.122	3294.5
290	32.295	442.67	1800	0.83	1627.6	4150	0.122	3294.5
300	29.896	442.67	1850	0.777	1627.6	4200	0.122	3294.5
310	27.218	442.67	1900	0.716	1627.6	4250	0.121	3294.5
320	24.729	514.15	1950	0.649	1627.6	4300	0.119	3294.5
330	24.414	514.15	2000	0.579	1627.6	4350	0.118	3294.5
340	23.829	514.15	2050	0.556	1937.5	4400	0.116	3294.5
350	22.993	514.15	2100	0.553	1937.5	4450	0.113	3294.5
360	21.934	514.15	2150	0.544	1937.5	4500	0.111	3294.5
370	20.686	514.15	2200	0.529	1937.5	4550	0.108	3294.5
380	19.287	514.15	2250	0.51	1937.5	4600	0.105	3294.5
390	17.777	514.15	2300	0.485	1937.5	4650	0.102	3294.5
400	16.199	514.15	2350	0.458	1937.5	4700	0.098	3294.5
410	16.042	600.01	2400	0.427	1937.5	4750	0.095	3294.5
420	15.814	600.01	2450	0.394	1937.5	4800	0.091	3294.5
430	15.469	600.01	2500	0.36	1937.5	4850	0.087	3294.5
440	15.014	600.01	2550	0.335	2309.9	4900	0.083	3294.5
450	14.46	600.01	2600	0.336	2309.9	4950	0.079	3294.5
460	13.819	600.01	2650	0.334	2309.9	5000	0.075	3294.5
470	13.104	600.01	2700	0.329	2309.9			

下风向不同距离处最大浓度

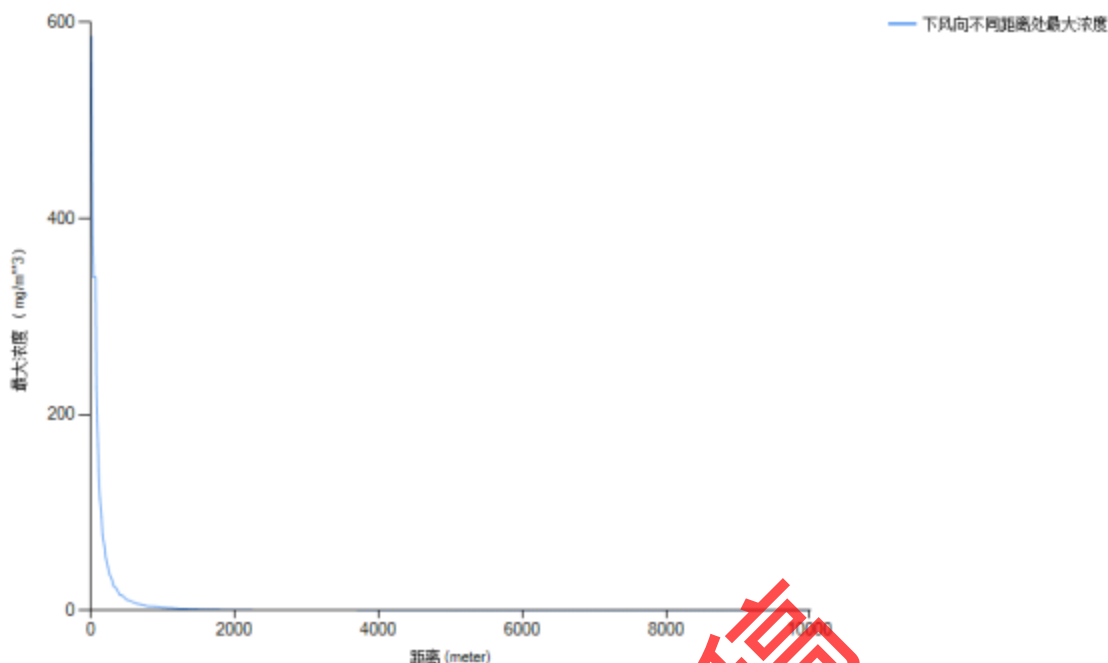


图 7.6-4 下风向不同距离处最大浓度 (迁改管道泄漏时截断阀启动后-H₂S)

表 7.6-16 事故源项及事故后果基本信息表 (迁改管道泄漏时截断阀启动后-H₂S)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	迁改管道泄漏时截断阀启动后				
环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	9.2
泄漏危险物质	天然气 (H ₂ S)	最大存在量/kg	1.43	泄漏孔径/mm	914
泄漏速率/(kg/s)	0.00688	泄漏时间/s	155.714	泄漏量/kg	1.071
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s
		毒性终点浓度-2	38	252.457	6.386
		毒性终点浓度-1	70	182.71	5.561
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/		

4、小结

因此，当迁改管道天然气泄漏（截断阀启动后）时，在不利条件气象下，253m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，183-253m 之间暴露 1h 不会对生命造

成威胁，183m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

7.6.1.3 小结

根据上述预测结果表明，在最不利气象条件下，天然气甲烷和 H₂S 在风险源下风向不同浓度的最大影响范围见下表：

表 7.6-17 天然气泄漏时不同污染物不同毒性终点浓度的最大影响范围

单元管线	截止阀控制情况	毒性终点浓度类型	对应安全距离 (m)	
			甲烷	H ₂ S
共和阀室-蓬江分输站	截止阀启动前	毒性终点浓度-2	681	706
		毒性终点浓度-1	316	318
	截止阀启动后	毒性终点浓度-2	0	253
		毒性终点浓度-1	0	183

当迁改管道 100%断裂（全管径泄漏）时，截止阀启动前，天然气（甲烷）在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³）的最大影响范围为 316m，超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）的最大影响范围为 681m；天然气（H₂S）在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（70mg/m³）的最大影响范围为 318m，超过毒性终点浓度-2（38mg/m³）的最大影响范围为 706m；

截止阀启动后，各管道天然气（甲烷）在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³）的最大影响范围为 0m，超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）的最大影响范围为 0m；天然气（H₂S）在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（70mg/m³）的最大影响范围为 183m，超过毒性终点浓度-2（38mg/m³）的最大影响范围为 253m。

因此，在不利条件气象下，当天然气发生泄漏时，706m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，318-706m 之间暴露 1h 不会对生命造成威胁，318m 范围内有可能对人群造成生命威胁。为安全起见，应及时疏散毒性终点浓度-1 的影响范围（318m）内的居民及企业人员。

表 7.6-18 环境风险防范距离内的敏感点分布情况
（共和阀室-蓬江分输站管道泄漏天然气—318 米需疏散的敏感点）

序号	敏感点	保护对象	规模 (人)	相对项目方位	相对共和阀室-蓬江分输站管线距离/m
1	江门市国防教育训练基地	基地	353	W	275
2	碧桂园湖光山色	小区	3270	W	65
3	岗朝里	村庄	480	W	232
4	平汉村	村庄	6522	SW	70
5	排银新村	村庄	756	W	54
6	中和坊	村庄	460	S	234

表 7.6-19 环境风险防范距离内的敏感点分布情况
（共和阀室-蓬江分输站管道泄漏天然气—318-706 米之间需防护的敏感点）

序号	敏感点	保护对象	规模(人)	相对项目方位	相对共和闸室-蓬江分输站管线距离/m
1	合江村	村庄	3219	N	565
2	莲塘村	村庄	1285	E	695
3	新朋村	村庄	2768	SE	560
4	排良村	村庄	2886	W	450
5	国庆村	村庄	4000	W	658

7.6.2 火灾伴生/次生一氧化碳(CO)源强

1、预测参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，“二级评价，需选取最不利气象条件进行预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。”

大气风险预测模型主要参数见表 7.6-1。

2、泄漏速率及和预测模型

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

表 7.6-20 迁改单元管道天然气发生火灾伴生 CO 产生量(迁改管道泄漏天然气时)

单元管线	危险物质名称	气象条件	产生速率 g/s	气体性质	预测模型的选择
共和闸室-蓬江分输站	CO	最不利气象	123.21	轻质气体	AFTOX

3、预测结果分析

迁改管道泄漏时，天然气(甲烷)发生火灾伴生 CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.6-21 不同毒性终点浓度的最大影响范围(迁改管道泄漏天然气发生火灾伴生 CO)

序号	单元管线	毒性终点浓度-2(380 mg/m ³)		毒性终点浓度-1(95mg/m ³)	
		对应安全距离(m)	到达时间(min)	对应安全距离(m)	到达时间(min)
1	共和闸室-蓬江分输站	244.93	31	557.05	8

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度见下表。

表 7.6-22 下风向不同距离处的最大浓度(迁改管道泄漏天然气发生火灾伴生 CO)

距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)	距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)	距离(m)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(S)
10	3085.2	60	480	119.412	420	2750	8.136	2100
20	11622.27	60	490	115.43	420	2800	7.943	2100
30	4539.034	60	500	111.655	420	2850	7.756	2100

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

40	4006.689	60	550	95.428	420	2900	7.566	2100
50	3130.461	60	600	82.647	480	2950	7.331	2100
60	2558.457	60	650	72.396	540	3000	6.973	2100
70	2136.729	60	700	64.021	540	3050	6.301	2100
80	1811.508	120	750	57.098	600	3100	5.214	2100
90	1555.631	120	800	51.292	660	3150	3.811	2100
100	1350.807	120	850	46.371	660	3200	2.398	2100
110	1184.381	120	900	42.163	720	3250	1.282	2100
120	1047.5	120	950	38.531	720	3300	0.579	2100
130	933.525	120	1000	35.374	780	3350	0.222	2100
140	837.6	120	1050	32.608	840	3400	0.072	2100
150	756.193	120	1100	30.174	840	3450	0.02	2100
160	686.45	180	1150	28.014	900	3500	0.005	2100
170	626.213	180	1200	26.094	960	3550	0.001	2100
180	573.883	180	1250	24.374	960	3600	0	2100
190	528.082	180	1300	22.827	1020	3650	0	2100
200	487.742	180	1350	21.432	1020	3700	0	2100
210	452.062	180	1400	19.998	1080	3750	0	2100
220	420.288	180	1450	19.086	1140	3800	0	2100
230	391.928	180	1500	18.244	1140	3850	0	2100
240	366.463	240	1550	17.465	1200	3900	0	2100
250	343.492	240	1600	16.742	1200	3950	0	2100
260	322.735	240	1650	16.07	1260	4000	0	2100
270	303.887	240	1700	15.444	1320	4050	0	2100
280	286.708	240	1750	14.859	1320	4100	0	2100
290	271.03	240	1800	14.312	1380	4150	0	2100
300	258.379	240	1850	13.799	1440	4200	0	2100
310	244.202	240	1900	13.317	1440	4250	0	2100
320	231.485	240	1950	12.865	1500	4300	0	2100
330	219.911	300	2000	12.438	1500	4350	0	2100
340	209.424	300	2050	12.036	1560	4400	0	2100
350	199.802	300	2100	11.656	1620	4450	0	2100
360	190.901	300	2150	11.296	1620	4500	0	2100
370	182.672	300	2200	10.955	1680	4550	0	2100
380	174.962	300	2250	10.631	1740	4600	0	2100
390	167.745	300	2300	10.325	1740	4650	0	2100
400	160.977	360	2350	10.033	1800	4700	0	2100
410	154.622	360	2400	9.755	1860	4750	0	2100
420	148.649	360	2450	9.491	1860	4800	0	2100
430	143.028	360	2500	9.239	1920	4850	0	2100
440	137.733	360	2550	8.998	1920	4900	0	0
450	132.764	360	2600	8.768	1980	4950	0	0
460	128.06	360	2650	8.548	1980	5000	0	0
470	123.616	360	2700	8.337	2040			

下风向不同距离处最大浓度

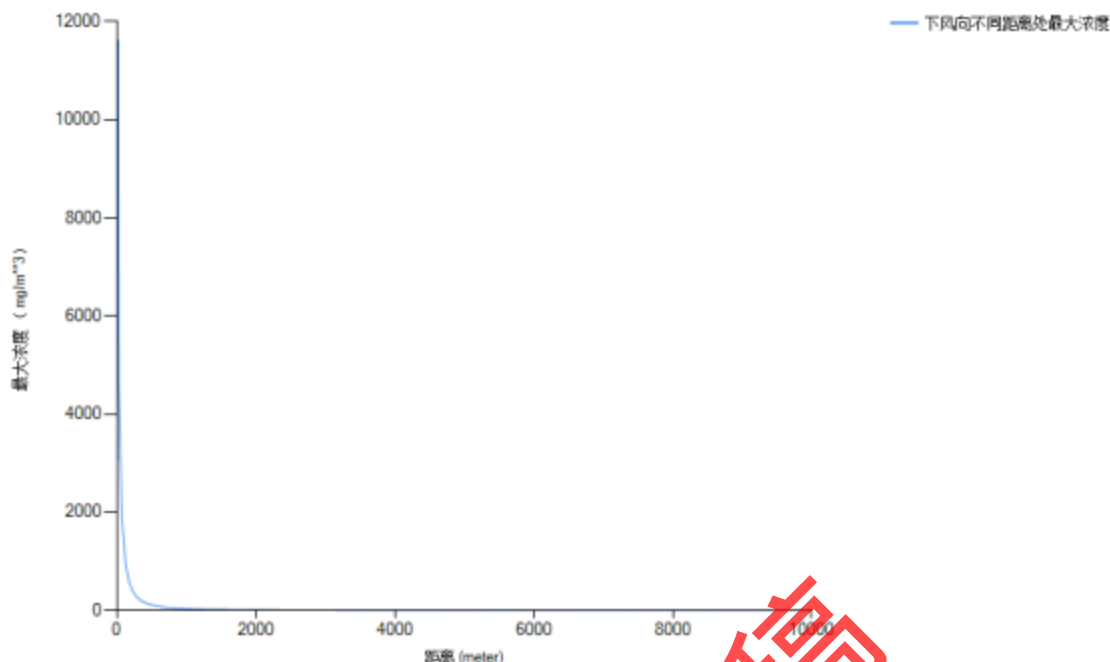


图 7.6-5 下风向不同距离处最大浓度（迁改管道泄漏天然气发生火灾伴生 CO）

表 7.6-23 事故源项及事故后果基本信息（迁改管道泄漏天然气发生火灾伴生 CO）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	迁改管道泄漏天然气时发生火灾伴生 CO				
环境风险类型	气体泄漏发生火灾伴生 CO				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	9.2
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	914
泄漏速率/(g/s)	121.21	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	218.178
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气环境影响					
大气	危险物质	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		毒性终点浓度-2	95	557.05	8
		毒性终点浓度-1	380	244.93	31
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		/	/	/	/

4、小结

因此，在不利条件气象下，当迁改管道天然气泄漏且发生火灾伴生 CO 时，558m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，245-558m 之间暴露 1h 不会对生命造成威胁，245m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

**表 7.6-24 环境风险防范距离内的敏感点分布情况
(天然气发生火灾伴生 CO—245 米内需疏散的敏感点)**

序号	敏感点	保护对象	规模(人)	相对项目方位	相对共和闸室-蓬江分输站管线管线距离/m(本次环评)
1	碧桂园湖光山色	小区	3270	W	65
2	岗朝里	村庄	480	W	232
3	平汉村	村庄	6522	SW	70
4	排银新村	村庄	756	W	54
5	中和坊	村庄	460	S	234

**表 7.6-25 环境风险防范距离内的敏感点分布情况
(天然气发生火灾伴生 CO 时—245--558 米之间需防护的敏感点)**

序号	敏感点	保护对象	规模(人)	相对项目方位	相对共和闸室-蓬江分输站管线管线距离/m(本次环评)
1	江门市国防教育训练基地	基地	353	W	275
2	排良村	村庄	2886	W	450

7.7 风险计算与评价

风险值是风险评价表征量，包括风险事故的发生概率和风险事故的危害程度。即

$$\text{风险值} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{频率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

根据美国 OPS 统计的天然气管道事故造成人员死亡的统计资料，并以此资料为类比基础。1991-2015 年，美国天然气管道事故对人造成伤亡的概率为 2.7×10^{-7} 人/(次·km·a)，项目管道断裂事故概率不大于 0.001043 次/a，断裂后被点燃的概率不大于 0.353 次/a，据此计算本项目的风险值最大为 0.099×10^{-5} 。由此得到本项目迁改管段风险值详见下表。

表 7.7-1 本项目迁改管段全孔径泄漏的风险值

序号	各单元管道	长度(km)	内管径(mm)	泄漏事故风险值		点火事故风险值	
				事故概率(10^{-2} 次/a)	风险值(10^{-5})	事故概率(10^{-3} 次/a)	风险值(10^{-5})
1	共和闸室-蓬江分输站	10.43	914	0.1043	0.0003	353	0.099

参考石油化工行业的可接受风险值 RL 为 8.33×10^{-5} (死亡/年)，本工程的风险值最大为 0.099×10^{-5} (死亡/年)，低于行业风险值。因此，本工程的环境风险是可以接受的。虽然本工程风险值较低，但从风险预测结果来看，本工程天然气泄漏，会对周边大气环境造成一定程度的污染。所以本工程在管理上仍不可掉以轻心，应确保落实并加强各项

风险防范措施，定期检测和实时监控，力争通过系统地管理、合理的风险防范措施以及积极有效的应急预案，使得项目风险发生概率降低，重特大事故坚决杜绝，一般事故得到有效控制。

7.8 环境风险防范措施

本项目为天然气管道迁改项目，现有项目已于 2021 年 8 月 19 在广东生态环境厅备案，备案的文件包括环境应急预案、环境应急预案编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告、专项预案和现场处置预案、操作手册等、环境应急预案评审意见与评分表、厂区平面布置于风险单元分布图、企业周边环境风险受体分布图、雨水污水和各类事故废水的流向图、周边环境风险受体名单及联系方式，备案编号为 440112-2021-0068-LT。

7.8.1 现有项目环境风险防范措施

根据《国家管网集团广东省管网有限公司突发环境事件专项应急预案》（440112-2021-0068-LT），项目已有的环境风险措施如下：

7.8.1.1 管道防腐防范措施

(1) 根据管线敷设地段的土壤腐蚀情况和植被类型，输气管道的外防腐选阴极保护方法，能够杜绝因管道腐蚀与冲蚀而造成天然气泄漏，避免对沿线生态环境造成破坏。

(2) 输气管道干线采用三层 PE 防腐层，外加强制电流阴极保护的防腐措施，穿越段管线采用加强级三层 PE 防腐层，能够对所有埋地管道等地下金属构筑物进行保护。

(3) 在钢管的运输、装卸和安装施工过程中，采取措施保护绝缘防腐层不被破坏。

7.8.1.2 可燃气体泄漏探测预警措施

项目在站场工艺区均设置了可燃气体探测器（智能气体探测器）、火焰探测器、现场手动报警按钮、声光报警器，配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。当站场工艺装置区发生天然气泄漏时，现场探测设备能够探测到可燃气体泄漏，同时将信号传输到 SCADA 自动监控报警系统，以声光报警，提示操作人员进行确认，完成紧急关断，确保生产设施及人员的安全，防止由于天然气泄漏造成的环境污染和事故升级。

7.8.1.3 站场及沿线管道危险标识措施

项目在站场设置了危险告知牌、安全操作牌及应急处置牌，有利于公司员工熟悉危险化学品的理化性质和应急处置等。鉴于沿线管道穿越多个地市，其中有穿越大中型河

流、生态农业保护区等环境敏感区域，项目也在管道穿越该敏感点的位置设置了危险标志牌，内要包括管道的穿越情况及事故报警联系方式，提醒周边人员严禁管道上方及近旁动土开挖和修建建筑物，除农业种植外，不得在管道上方及近旁从事其它生产活动。

7.8.1.4 日常巡视检查措施

项目设了专职的巡线人员，专门巡视检查站场及管道的日常运行情况，其职责为重点检查装置及部位、及时发现事故隐患及泄漏事故，记录和报告可能对管道有直接或潜在危害的事件，如遇到泄漏事件，能够及时上报。

7.8.1.5 管线紧急截断系统

项目在各站场及沿线管道均设置有管道安全截止及泄压放空阀，站场及各阀室均设置自动截断装置，能够通过管道内气体压力、流速等条件变化，将管道上、下游的线路截断阀，同时将中间泄漏段的天然气放空，防止泄漏口处遇到火星而发生火灾爆炸事件。

7.8.1.6 运行管理上的防范措施

(1) 建立健全各级安全生产责任制，并切实落到实处，建立健全各项安全管理规章制度；

(2) 制定各项作业的安全技术操作规程；

(3) 建立严格的安保、巡检、消防检查等制度，并严格执行；

(4) 定期对管道和设施及其附件进行安全检查，确保其处于正常运行状态；

(5) 在管道沿线设置的标桩及各类标志清楚、明确，并且其设置能从不同方向，不同角度均可看清。

(6) 每天多次检查管道保护区域，查看地表情况，以及此地和附近地带的人员活动情况，及时制止对管道安全有影响的行为。

(7) 加强与地方政府的联系，加大燃气安全宣传力度，提高管道所经地区居民的认识。

7.8.1.7 环境风险敏感区

项目沿线主要环境风险敏感区包括：沿线分布的自然保护区、饮用水源地保护区、集中居民区及河流穿越区。为保障该段管道安全运行，降低环境风险，除上述防范措施外，在环境风险敏感区还采取了以下风险防范措施：

(1) 管道按照最高地区等级设计，管线增加壁厚。

(2) 对管道两侧 5m 范围内的建物进行拆除，并确保不再新建建筑物。

(3) 管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量。

(4) 加密管道警示标志。

7.8.2 环境风险防范措施建议

7.8.2.1 管道标志桩(测试桩)、警示牌及特殊安全保护设施

为了便于管线的安全运营,根据《管道干线标记设置技术规定》(SY/T6064-2011)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,每段从 0+000m 开始,一般与点位测试桩合用。

转角桩:管道转弯处要设置转角桩,应设置在转折管道中心线上方。

穿跨越桩:当管道穿越河流及渠道、铁路、高等级公路或穿越公路长度大于 50m 时,应在两侧设置穿跨越桩。

交叉桩:凡是与地下管道、电(光)缆交叉的位置,应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

结构桩:当管道外防腐层或管壁发生长距离变化时,在变化位置处设置结构桩,桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

设施桩:当管道上有特殊设施时应设置设施桩,桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

警示桩:管道正上方应每隔 50m 设置一个警示桩,特殊地点可根据实际情况加密设置。

警示牌:管道穿越大中型河流、山谷、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、人口密集区、地(震)质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、爆破采石区域、工业建设地段等危险点源需设置警示牌,连续地段每 100m 设置 1 个警示牌,并设置在管道中心线上。

警示带:管道沿线距管顶不小于 500mm 处应埋设警示带。

7.8.2.2 施工阶段的事故防范措施

- 1、严格保证各类建设材料的质量,严禁使用不合格产品;
- 2、施工过程中加强监理,确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量;
- 3、制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;
- 4、建立施工质量保证体系,提高施工检验人员水平,加强检验手段;
- 5、进行水压实验,严格排除焊缝和母材缺陷;
- 6、选择有丰富经验的单位进行

7.9 环境风险应急预案

根据《国家管网集团广东省管网有限公司突发环境事件专项应急预案》(440112-2021-0068-LT)，项目已有环境风险应急预案如下：

7.9.1 应急响应

1、应急响应流程

参照《国家突发环境事件应急预案》的有关规定，根据国家管网集团广东省管网有限公司情况，将突发环境事件分为IV级，对应事件分级，应急响应也分为IV级，其中I级为集团公司级响应，II级为公司级响应，III级为二级单位级响应，IV级为基层站队级响应。

2、分级响应流程

公司根据 1.4 事件分级要求，结合公司内部的应急救援指挥机构，制定了详细的分级响应流程，梳理站场、公司及政府级别等事件的预警、上报及现场救援等流程。基于此制定了现场应急处置措施，明确了应急过程中各项应急措施的负责人及其所需物资装备，使分级应急响应的各个环节更为具体清晰。

(1) IV级应急响应流程

对照本报告“1.4 事件分级”，当发生 IV 级突发环境事件时，现场当事人应报告基层班组长、作业区负责人和公司应急值班室，作业区负责人启动IV级响应。站场负责人接到IV级应急响应指令后立即组织站场维修人员进行应急维修，做好切断天然气阀门及隔离危险品，防止事故进一步扩大。基层班组长和作业区负责人处置事故过程应向所属二级单位应急领导小组办公室联系与沟通。当环境事件无法处置完毕，或者有进一步扩大的趋势，作业区负责人通知二级单位应急领导小组办公室，由二级单位应急领导小组办公室上报二级单位应急领导小组升级应急响应。

(2) III级应急响应流程

对照本报告“1.4 事件分级”，当发生 III 级突发环境事件时，现场当事人应该报告所属二级单位负责人和公司应急值班室，二级单位负责人启动 III 级应急响应。二级单位负责人处置事故过程应及时与公司应急值班室联系和报告。当环境事件无法处置完毕，或者有进一步扩大的趋势，二级单位负责人通知公司应急领导小组办公室，由公司应急领导小组办公室上报公司应急领导小组升级应急响应。

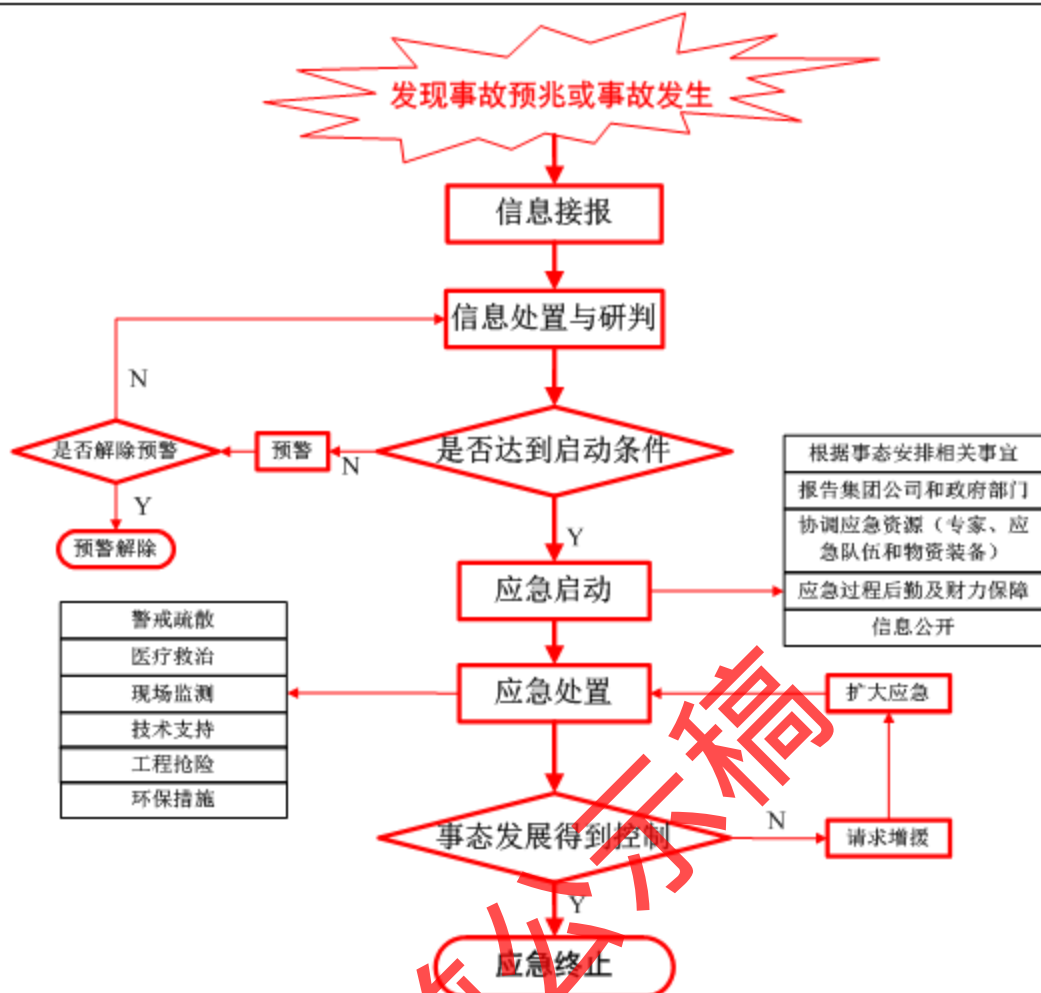


图 7.0-1 应急响应流程图

(3) II 级应急响应流程

对照本报告“1.4 事件分级”，当发生 II 级突发环境事件时，公司应急领导小组办公室上报公司应急领导小组同意后启动 II 级应急响应，同时向各应急救援小组传达应急启动指令，并立即通知公司应急领导小组成员到达应急岗位，由应急领导小组组长主持紧急召开首次会议，分析判断事件状态，事故发展与扩大的可能性，确定应该立即采取的主要应对措施。应急领导小组必须与国家石油天然气管网集团环境突发事件应急值班室建立和维持畅通的联系。公司应急领导小组向国家石油天然气管网集团环境突发事件应急领导小组办公室通报事故，并及时递交事故简报和事态的总结报告。公司应当动员全部的应急救援力量及通知中国石油管道局工程有限公司抢险维修中心负责人，要求其及时赶到事故现场，随时准备继续抢修工作。发生火灾爆炸事件时向 119、120 报警，同时及时向事故当地区、市级环保局汇报事故处置过程，以便其跟踪事故动态。

(4) I 级应急响应流程

照本报告“1.4 事件分级”，当发生 I 级突发环境事件时，由公司应急领导小组启动 II 级应急响应，并向国家石油天然气管网集团应急值班室通报事故，国家石油天然气管网集团环境突发事件应急领导小组负责启动 I 级应急响应。

7.9.2 信息接报

1、信息接报

(1) 内部信息报告

当发生突发事件，属地单位经初步评估确定符合公司 IV 级及以上突发事件条件时，应立即启动本单位应急响应，采取一切措施尽快掌握情况，做到事件发生后 10 分钟内向公司应急值班室（调控中心）及相应主管部门/二级单位电话报告、45 分钟内书面报告。初报后 3 小时内续报信息；根据情况变化和工作进展，及时续报相关信息。

在应急处置或预警过程中，现场指定专职信息报送人（若有更替，通知应急值班室、公司应急领导小组办公室），负责与公司应急指挥中心联络，保证信息报告和指令传达的畅通，并从事故报告时间算起，每隔 1 小时向应急指挥中心联系人、应急值班室短信或电话报送现场情况一次（或应急管理平台上进行通报），主要汇报应急处置进展情况，若无进展，则发送“无进展”字样，直至处置结束。

当发生 I 级、II 级突发事件时，由公司应急值班室在突发事件发生后第一时间向集团公司生产经营与应急值班室电话报告（010-87981234）报告、1 小时内书面报告（邮箱：yjzb@pipechina.com.cn，以及 yjzx@pipechina.com.cn），由应急领导小组办公室主任将突发事件信息按要求上报给集团公司业务对应部门。初报后 4 小时内续报信息；根据情况变化和工作进展，及时续报相关信息。油气储运设施突发事件、环境突发事件、自然灾害突发事件或公共卫生突发事件续报主送安全环保与运维本部应急中心（yjzx@pipechina.com.cn），抄送生产经营与应急值班室（yjzb@pipechina.com.cn）。其他类型突发事件执行相关专项应急预案。每日 7:00、17:00 前报告最新情况。情况紧急时，可以越级报告 I 级突发事件信息。

接到集团公司要求核报突发事件信息的指令后，要立即通过各种渠道迅速核实，并按照时限要求反馈相关情况。原则上，电话反馈时间不得超过 30 分钟；对于明确要求报送书面信息的，反馈时间不得超过 1 小时。

接到集团公司领导同志关于突发事件的批示、指示后，要迅速向有关方面传达并认真抓好落实，同时要全面汇总情况，及时反馈报告。原则上，批示当天即报送贯彻落实情况，最迟不得超过 12 小时，信息内容应紧扣重点，准确完整。

发生Ⅲ级突发事件时，应在事件发生 1 个工作日内，将突发事件信息录入集团突发事件信息管理系统。

(2) 外部信息报告

事发单位应根据法律法规和当地政府规定，第一时间按照属地管理的原则向地方政府环保局进行报告。发生Ⅲ级及以上突发环境事件时应在 1 小时内报告县级环保局和行业主管部门，发生 I 级突发事件还应在 1 小时内报告省环保厅。

(3) 报告内容与方式

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报在发现或者得知突发环境事件后首次上报，可用电话直接报告，事后书面补报。续报可通过网络或书面报告，在查清有关基本情况、事件发展情况后随时上报。处理结果报告采用书面形式，在突发环境事件处理完毕后上报，详细报告内容如下所示：

①初报在发现事件后 10 分钟内向公司应急值班室（调控中心）及相应主管部门/二级单位电话报告、45 分钟内书面报告，应当报告突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起因和性质、基本过程、主要污染物和数量、人员受害情况、饮用水水源地等环境敏感点情况、事件发展趋势、拟采取的处置措施以及下一步计划等情况，并提供可能受到影响的环境敏感点分布图。

②续报应当在查清有关基本情况后，在初报基础上报告事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等情况。

③处理结果报告在事件处理完毕后上报，应当在初报和续报的基础上，报告处理突发环境事件的措施、过程和结果、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等情况。

2、信息处置与研判

应急领导小组接到报告后根据事故的性质、严重程度、影响范围和可控性，对事故进行研判，作出预警或应急响应启动的决策：

(1) 当未达到启动条件时，下达预警指令，按照本预案 4.3 节的要求进行相关准备工作。

(2) 当达到启动条件时，应急领导小组组长或委托人以短信或电话方式通知应急领导小组成员启动公司级应急响应（国家管网集团广东省管网有限公司应急指令下达程序见图 7.9-2），或依据事故信息是否达到响应启动的条件自动启动，迅速开展应急响应工作。

(3) 响应启动后，应密切跟踪事态发展，科学分析处置需求，及时调整响应级别，

避免响应不足或过度响应。

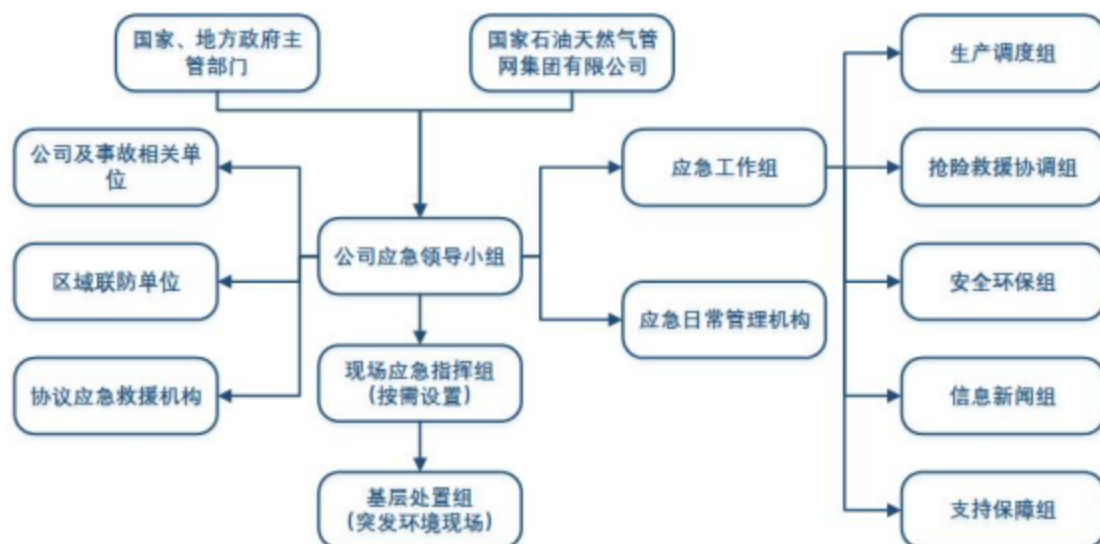


图 7.9-2 国家管网集团广东省管网有限公司应急指令下达程序图

7.9.3 突发事件预警

7.9.3.1 预警条件

本公司突发环境事件的预警，指的是可能发生或已经发生突发环境事件时，怎样在第一时间内将危险信息传送给企业所有人员和周边涉及人员，以及怎样准备及进行应急救援工作，将人员伤害和经济损失降至最低。当企业收集到的有关信息能够证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，必须要按照本应急预案执行。

如：符合以下条件之一时，经公司应急领导小组决定，公司采取预警行动，进入Ⅱ级应急响应前的准备状态：

- (1) 发生Ⅲ级突发事件；
- (2) 国家、政府部门、集团公司发布预警，有可能发生Ⅱ级突发事件；
- (3) 国家、政府部门、集团公司要求公司做好应急联动准备。

符合以下条件之一时，经二级单位或业务主管部门决定，采取预警行动，进入Ⅲ级应急响应前的准备状态：

- (1) 发生Ⅳ级突发事件；
- (2) 政府部门、集团公司、公司发布预警，有可能发生Ⅲ级突发事件；
- (3) 政府部门、集团公司、公司要求二级单位或业务主管部门做好应急联动准备。

以此类推。

7.9.3.2 预警行动

进入应急准备状态，应开展的工作包括但不限于：

- (1) 指令下级单位采取防范控制措施，并通知本层级应急领导小组相关成员及相关应急工作组进入预警状态，做好应急准备工作；
- (2) 持续跟踪并详细了解事态发展及现场应急处置情况；
- (3) 协调相关专家做好前往现场的准备；
- (4) 协调应急资源，做好调配准备；
- (5) 做好与现场相关信息的传递工作。

7.9.3.3 预警解除

当二级单位及公司确认突发事件响应级别为Ⅲ级及以下，突发事件进入正常处置阶段，没有升级风险时，公司应急领导小组宣布Ⅱ级预警解除。

Ⅲ级、Ⅳ级预警解除条件和流程以此类推。

7.9.3.4 应急响应启动

1、启动条件

符合以下条件之一，经公司应急领导小组决定，启动Ⅱ级响应（国家管网集团广东省管网有限公司），按照《突发事件总体应急预案》和本预案开展相关应急工作：

- (1) 发生Ⅱ级及以上突发环境事件时；
- (2) 发生Ⅲ级事故超出所属二级单位应急处置能力，需要国家管网集团协调处置时；
- (3) 多个所属二级单位发生Ⅲ级生产安全事故，或发生的Ⅲ级事故跨单位，需要国家管网协调处置时；
- (4) 重点区域、敏感时期等发生Ⅲ级突发环境事件时；
- (5) 接到国家或地方政府应急联动要求时。

注：发生事故的等级只是初步判断的等级，不等同于事故结果定级。

2、现场应急指挥责任主体及指挥权交接

(1) 现场应急指挥组是负责现场应急工作的指挥机构，突发事件达到Ⅲ级以上响应条件时，事发部门、二级单位应立即成立现场应急指挥组，在上级领导赶到现场后，向现场最高行政职务者移交指挥权（最高行政职务者存在多位时，由事发二级单位、专项预案主责部门、安全监督部门等部门依序优先负责，或公司应急领导小组临时指派）；在政府应急队伍赶到现场后，向政府移交指挥权，服从政府指挥。

(2) 事发站场是应对事故先期处置的责任主体，在应急处置初期，站场值班领导、班组长和调度人员有直接处置权和指挥权，在遇到险情或事故征兆时可立即下达撤人命令，组织现场人员及时、有序撤离到安全地点，减少人员伤亡。

(3) 事故发生后，事发单位应立即启动应急响应，由事发现场最高职位者担任现场指挥员，在确保安全的前提下采取有效措施组织抢救遇险人员及疏散周边人员、进行可燃气体检测、封锁危险区域、实施交通管制，防止事态扩大。

(4) 当事态超出本级应急能力或无法得到有效控制时，应立即向上级单位请求实施更高级别的应急救援，听从上级单位公司安排。

(5) 公司派遣的现场应急指挥组到达现场后，由现场应急指挥组接管事发单位现场指挥权；当国家管网集团公司现场派出工作组到达现场后，由集团公司现场派出工作组接管现场指挥权。政府相关领导赶到现场后，现场指挥权应移交政府，服从政府现场应急指挥部的指挥。

3、公司应急领导小组应急程序

应急领导小组组长或委托人根据需要组织召开应急抢险首次会议，也可以采用其他形式对应急抢险工作进行安排部署，明确但不限于以下事宜：

(1) 通报事故情况；

(2) 根据现场实际情况确定是否实行管道停输、降压、排空等措施以及相应的调整幅度；

(3) 明确现场应急抢修工作要求；

(4) 明确各应急工作组组成和任务；

(5) 明确是否需要向现场派遣现场应急指挥组；

(6) 初步判断所需调配的内外部应急资源，根据需要组织向集团公司或政府部门请求支援。

(7) 确定信息上报的地方政府、集团有关部门和内容。

各应急工作组、应急日常管理机构和事发单位对工作部署进行落实。

4、事发单位应急响应程序

(1) 灾害发生后，第一时间进入应急响应状态，紧急排查人员伤亡和设备设施损毁情况，并将灾情上报。同时，向当地政府报告，在当地政府的领导下，开展救灾行动。

(2) 根据现场实际情况提出是否实行管道停输、降压、排空等措施以及相应的调整幅度，并提出恢复与重建时的管道最大运行操作压力建议。紧急情况可采取立即停输、

降压、排空等措施。

(3) 事发单位对事发地气象、河流水文、上游水库泄洪等可能影响灾害发展和抢险工作实施的因素进行排查，对灾害下一步发展趋势进行研判。

(4) 制定现场抢险救灾方案，指挥本单位抢险救灾；做好现场人员疏散工作，组织开展伤亡人员救助；安排生产设施的紧急处置措施；采取一切有效措施保障职工和家属的生命安全和基本生活秩序。

(5) 及时向当地政府和公司报告最新的受灾损失和应急处置情况。

(6) 尽快组织恢复生产和生活秩序，对于没有遭受影响的油气储运设施，在保证安全的前提下，应保持正常生产运行。

(7) 做好救灾物资合理有序调拨、发放，保持所属各单位内部稳定。

(8) 组织灾害损失评估，按规定向地方政府和公司报告灾害损失评估结果。

(9) 根据损失评估情况，制定恢复重建计划，按照投资管理权限分别报地方政府和集团公司。

5、突发环境事件现场应急指挥部（按需设置）响应程序

应坚持属地为主、政府领导的原则，配合受灾企业和地方政府，实现灾区和周边区域资源共享，做好救灾工作。

公司应急领导小组指令。根据现场救灾需要公司应急领导小组指令。根据现场救灾需要，与属地二级单位协同做好救灾装备、物资的保障，配合组织援助物资的接收与分配，调动灾区外部的应急救援队伍支援抢险。

(1) 协调指导现场搜救、医疗救治、后勤保障等应急行动。

(2) 协调应急专家对救灾工作提出建议。

(3) 公司和所属各单位的信息沟通。

(4) 根据现场救灾需要，向公司应急领导小组报告，申请集团公司协助应急救援。

6、向集团公司报告

(1) 初报后 4 小时内及根据情况变化和工作进展，抢险救援协调组牵头业务部门向集团公司安全环保与运维本部应急中心（yjzx@pipichina.com.cn）主送续报信息，抄报集团公司生产经营与应急值班室。北京时间每日 7:00、17:00 前报告更新事件处置情况。

(2) 公司应急领导小组根据事故发生的类型及响应级别，在事故发生后第一时间向集团公司生产经营与应急值班室电话报告（010-87981234），同时向集团公司安全环

保与运维本部电话报告（010-87981900），1小时内书面报告（yjzb@pipichina.com.cn，抄报 yjzx@pipichina.com.cn）。初报后4小时内及根据情况变化和工作进展，由抢险救援协调组牵头业务部门向集团公司安全环保与运维本部主送续报信息，抄报生产经营与应急值班室。应急状态下，每日7:00、17:00前报告更新事件处置情况。情况紧急时，可以越级报告突发事件信息。

（3）接到集团公司要求核报突发事件信息的指令后，要立即通过各种渠道迅速核实，并按照时限要求反馈相关情况。原则上，电话反馈时间不得超过30分钟；对于明确要求报送书面信息的，反馈时间不得超过1小时。

（4）接到集团公司领导同志关于突发事件的批示、指示后，要迅速向有关方面传达并认真抓好落实，同时要全面汇总情况，及时反馈报告。原则上，批示当天即报送贯彻落实情况，最迟不得超过12小时，信息内容应紧扣重点，准确完整。

7、其他事项

（1）事发单位应根据法律法规和当地政府规定和《突发事件总体应急预案》，第一时间按照属地管理的原则向地方政府安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理、应急管理职责的部门进行报告。

报告内容：突发事件发生的时间、地点；概况和处理情况；人员伤亡及撤离情况；对现场周边人员造成影响的初步情况；造成的环境影响情况，是否可能发生此生灾害情况；现场气象情况；事态恢复的初步判断；请求政府部门协调、支持的事项；报告人姓名和联系电话等。

协调应急资源、应急过程后勤及财力保障、信息公开等工作按照《突发事件总体应急预案》执行。

7.9.3.5 响应终止

1、终止条件

当对发生事故进行一系列处理后符合下列条件之一的，即符合环境应急终止条件：

- （1）事件现场得到控制，事件条件得到消除；
- （2）污染源的泄漏或释放已降至规定限值内；
- （3）事件已造成的危害已彻底消除，无继发可能；
- （4）事件现场的各种专业应急处置行动无继续的必要；
- （5）采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理并且尽可能低的水平。

2、终止程序

(1) II级和III级应急终止由公司应急领导小组批准，I级由国家石油天然气管网集团及相应政府部门批准；

(2) 公司应急领导小组办公室向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

(3) 应急状态终止后，根据有关指示和实际情况，继续进行环境监测和后期处置工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

3、应急终止后的行动

(1) 通知公司各部门、附近周边企业、村庄和社区危险事故已经得到解除；

(2) 对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化；

(3) 对于此次发生的环境事件，对起因、过程和结果向有关部门做详细报告；

(4) 全力配合事件调查小组，提供事故信息及监测数据等；

(5) 弄清事件发生的原因，调查事件造成的损失并明确各人承担的责任；

(6) 针对此次突发环境事件，总结经验教训，并对突发环境事件应急预案进行修订；

(7) 由各负责人维护、保养应急仪器设备。

7.9.4 处置措施

1、处置原则

(1) 属地管理原则。突发环境事件的应对以属地管理为主，公司及所属各单位在国家或当地政府的统一领导下开展突发环境事件的应急工作，落实国家或当地政府的整体应急工作部署。

(2) 统一协调原则。充分发挥公司整体优势，合理调配内部资源，突发事件状态下，执行资源统筹与共享。

2、处置措施

(1) 所属各单位是突发环境事件应急处置的责任主体，针对本单位可能发生的突发环境事件类型和严重程度制定应急处置措施，并进行定期演练，检验应急处置措施的有效性。

(2) 突发环境事件油气管道常见损坏类型及推荐处置见表 7.9-7。

(3) 突发环境事件发生时应进行应急监测，监测计划表见 7.9-8~7.9-10。

A、IV级应急措施

表 7.9-1 站场泄漏应急处置

风险单元	站场	风险物质	天然气、火灾烟气	
指挥人员	临时指挥：基层班组长、作业区负责人	事件类型	泄漏	
应急措施		应急人员	物资/装备	
危险区隔离及人员疏散	输气站人员发现工艺装置区现场可燃气体检测仪、声光报警器报警，SCADA 系统显示工艺区发生报警指示，站内仪表显示压力急剧下降；站内有强烈的气流声时，立即上报。依照站场运行单元负责人的现场指示，将泄漏源工艺装置区设为危险隔离区，设置安全警示牌及警戒带，严格限制无关人员进入。	作业区人员	警示筒、防爆对讲机	
	迅速拉响站场事故安全警报，按照站场的撤离疏散路线，迅速组织站场人员到各个疏散集合点，在疏散路线上引导人员有序安全的撤离（若事故发生在夜间，则应开启应急照明灯或使用其他照明设备），保证站场人员撤离至上风向方位，统计好人数。	作业区人员	安全隔离带、防爆对讲机、扩音器、便携式防爆应急照明灯	
危险源控制负责人	对泄漏区域进行排查，通过 SCADA 自动监控报警系统侦测天然气泄漏的位置，快速定位泄漏源，立即向作业区主任或班组长和应急小组办公室汇报，并通知站场维修人员。	作业区人员	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机、消防栓	
	确认报警后，立即按下控制室或者现场火灾连锁按钮；若操作系统失控，在生产区域可以进入的情况下，当班人员佩带空气呼吸器，现场手动关闭进出站阀门，手动打开紧急放空阀。若生产区域无法进入，应立即联系值班领导请求关闭上游来气气源，并放空至微正压。	作业区人员		
	通过监控系统自动操控，在不影响下游天然气输送情况下，关闭装置安全截断阀门或其他相关阀门，及时切断故障泄漏源。	作业区主任或班组长		
抢修维护负责人	使用堵漏或维修工具，对于小部件或其他破损处进行修补或更换零件，加强维护，检查泄漏设施以及受泄漏物影响的建筑及设施设备，对危险部位及关键设施进行抢（排）险，对损坏的设备、管线、电器仪表等全面抢修，确保维修完毕后通知监控操作班人员开启阀门。	作业区人员	维修工具、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜	

应急监测负责人	通过监控设施现场监控站场甲烷气体的浓度变化，同时应携带易燃气体检测仪监测工艺装置区及站场四周甲烷的浓度变化，并将结果上报临时指挥部。	作业区人员	易燃气体检测仪、防爆对讲机
	应急监测负责人员得到初步监测结果后，并向临时指挥部汇报监测所得结果。	作业区人员	
	若污染物为持续性污染物或突发环境污染事故未处理完毕时，则需继续进行跟踪检查，直至污染物影响消除为止。	作业区人员	
现场救护负责人	皮肤接触： 如有冻伤，应就医治疗。 吸入窒息： 迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，如呼吸困难，应给及氧气，如呼吸停止，应立即进行人工呼吸，就医。	作业区人员	医疗箱、防爆对讲机
	负责受伤及中毒窒息人员的处理以及跟踪照顾工作，同时通过 120 报警，进行现场急救并请求救护车到现场救援。	作业区人员	—
通讯联络负责人	将事故处置过程的情况，泄漏的时间及地点、故障情况及修复措施及时上报应急值班室及抢险救援协调组组长等待指示。	作业区主任或班组长	防爆对讲机

B、III级应急处置措施

表 7.9-2 站场泄漏及火灾爆炸事件应急处置

风险单元	站场	风险物质	天然气、火灾烟气	
指挥人员	临时指挥：二级单位负责人	事件类型	泄漏、火灾爆炸	
应急措施			应急人员	物资/装备
危险区隔离及人员疏散	输气站人员发现工艺装置区现场可燃气体检测仪、声光报警器报警，SCADA 系统显示工艺区发生火灾事故的报警指示，站内仪表显示压力急剧下降；站内有强烈的气流声并发生火灾事故时，立即上报。依照站场运行单元负责人的现场指示，将泄漏源工艺装置区设为危险隔离区，设置安全警示牌及警戒带，严格限制无关人员进入。		作业区人员	警示筒、防爆对讲机
	迅速拉响站场事故安全警报，按照站场的撤离疏散路线，迅速组织站场人员到各个疏散集合点，在疏散路线上引导人员有序安全的撤离（若事故发生在夜间，则应开启应急照明灯或使用其他照明设备），保证站场人员撤离至上风向方位，		作业区人员	安全隔离带、防爆对讲机、扩音器、便携式防爆应急照明灯

	统计好人数。		
危险源控制负责人	对泄漏区域进行排查，通过 SCADA 自动监控报警系统侦测天然气泄漏的位置，快速定位泄漏源，立即向作业区主任或班组长和调控中心汇报，并通知维修人员。	作业区人员	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机、消防栓
	确认报警后，立即按下控制室或者现场火灾连锁按钮；若操作系统失控，在生产区域可以进入的情况下，当班人员佩带空气呼吸器，现场手动关闭进出站阀门，手动打开紧急放空阀；若生产区域无法进入，应立即联系值班领导请求关闭上游来气气源，并放空至微正压。	作业区人员	
	通过监控系统自动操控，在不影响下游天然气输送情况下，关闭装置安全截断阀门或其他相关阀门，及时切断故障泄漏源。	作业区主任或班组长	
消防灭火负责人	迅速查清火源所在位置及火势范围，由作业区主任或班组长指挥，启用干粉灭火系统进行灭火处理，防止火势蔓延。	作业区主任或班组长及站场人员	干粉灭火器、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机
	火灾扑灭后，进入天然气泄漏区域前必须进行可燃气体和氧含量的检测，如可燃气体或氧含量不符合要求，进入该区域必须配戴空气呼吸器。	作业区人员	
抢修维护负责人	使用堵漏或维修工具，对于管线、阀门、法兰等破损处进行修补或更换零件，加强维护，检查泄漏设施以及受泄漏物影响的建筑及设施设备，对危险部位及关键设施进行抢（排）险，对损坏的设备、管线、电器仪表等全面抢修，确保维修完毕后通知监控操作班人员开启阀门。	作业区人员	维修工具、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜
应急监测负责人	通过监控设施现场监控站场甲烷气体的浓度变化，同时应携带易燃气体检测仪监测工艺装置区及站场四周甲烷的浓度变化，并将结果上报临时指挥部。	作业区人员	易燃气体检测仪、防爆对讲机
	应急监测负责人员得到初步监测结果后，并向临时指挥部汇报监测所得结果。	作业区人员	
	若污染物为持续性污染物或突发环境污染事故未处理完毕时，则需继续进行跟踪检查，直至污染物影响消除为止。	作业区人员	
现场救护负责人	皮肤接触： 如有冻伤，应就医治疗。 吸入窒息： 迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，如呼吸困难，应	作业区人员	医疗箱、防爆对讲机

	给及氧气，如呼吸停止，应立即进行人工呼吸，就医。 烧伤： 冷清水冲洗或浸泡伤处，降低表面温度；脱掉受伤处的饰物，用干净清洁的敷料或就便器材，如方巾、床单等覆盖伤部，以保护创面，防治污染。		
	负责受伤及中毒窒息人员的处理以及跟踪照顾工作，同时通过 120 报警，进行现场急救并请求救护车到现场救援。	作业区人员	—
通讯联络 负责人	将事故处置过程的情况，泄漏的时间及地点、故障情况及修复措施及时上报 24 小时值班室及现场处置小组组长等待指示。	作业区主任或班组长	防爆对讲机

C、II 级应急处置措施

表 7.9-3 站场泄漏及火灾爆炸事件应急处置

风险单元	站场	风险物质	天然气、火灾烟气及消防废水	
指挥人员	总指挥：田中山（13719186666/020-66816166） 王 革（13501501666/020-66816366） 副总指挥：刘剑文（15810276799/020-66816106） 张朝春（18925193738/020-66816266） 周军峰（13711686717/020-66816058） 吴俊峰（13926012006/020-66816018） 朱 振（17702052016/020-66816008）	事件类型	泄漏、火灾爆炸	
	应急措施		应急人员	物资/装备
抢修方案确定 负责人： 许明忠 (13802937266/ 020-66816033)	根据现场人员反馈的事故情况，及时制定抢险方案及应急处置措施，并上报应急领导小组，由其向现场处置小组提出现场处置措施，并对现场抢修抢险作业监督，同时视情况建议联系“中国石油管道局工程有限公司抢维修中心”（简称“抢修中心”），同时通知周边可能影响到的居民，要求其迅速撤离。		现场应急指挥组	防爆对讲机
危险区隔离 及人员疏散 负责人：	依照站场运行单元负责人的现场指示，将泄漏源工艺装置区设为危险隔离区，设置安全警示牌及警戒带，严格限制无关人员进入。		现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
	迅速拉响站场事故安全警报，按照公司的撤离疏散路线，迅速组织站场人员到各		现场应急指挥组	安全隔离带、防爆对讲

公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	个疏散集合点,在疏散路线上安排人员维持秩序,引导人员有序安全的撤离(若事故发生在夜间,则应开启应急照明灯或使用其他照明设备),保证站场人员撤离至上风向方位,统计好人数。		机、扩音器、便携式防爆应急照明灯
	配合现场突发环境事件应急处置方案,及时采取措施或指挥各输气站或外管线实施有关应急操作等,达到降低风险的措施,将已采取的应急措施报告应急处置小组,随时配合各项应急措施,并请示应急处置操作指令。	现场应急指挥组	防爆对讲机
危险源控制 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	对泄漏区域进行排查,通过 SCADA 自动监控报警系统侦测天然气泄漏的位置,快速定位泄漏源,并通知维修人员。	现场应急指挥组	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机
	通过自动操控,在不影响下游天然气输送情况下,关闭装置安全截断阀门或其他相关阀门,及时切断故障泄漏源;当天然气泄漏量过大时,及时通知站场管理人员,及时切断管道,将天然气放空处置。	现场应急指挥组	
消防灭火 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	迅速查清火源所在位置及火势范围,启用干粉灭火系统进行灭火处理,防止火势蔓延。	现场应急指挥组	干粉灭火系统、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机
	若现场火势或者爆炸强度太大,无法及时控制时,应当通知当地消防局进行灭火。	现场应急指挥组	
抢修维护 负责人: 许明忠 (13802937266/ 020-66816033)	使用堵漏或维修工具,对于管线、阀门、法兰等破损处进行修补或更换零件,加强维护,检查泄漏设施以及受泄漏物影响的建筑及设施设备,对危险部位及关键设施进行抢(排)险,对损坏的设备、管线、电器仪表等全面抢修,确保维修完毕后通知监控操作班人员开启阀门。	抢险救援协调组、现场应急指挥组	维修工具、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜
	对事件所需的抢维修资源进行评估,当站场管道天然气泄漏将过大时,无法及时采取堵漏及维修时,应当上报指挥部,请求中国石油管道局工程有限公司抢维修中心(简称“抢修中心”)赶赴现场实施抢修,而小组人员应当及时转化职能,协助抢修中心现场抢修。	抢险救援协调组 抢修中心	
应急监测 负责人:	通过监控设施现场监控站场甲烷气体的浓度变化,同时应携带易燃气体检测仪监测工艺装置区及站场四周甲烷的浓度变化,并将结果上报应急领导小组。	安全环保组	易燃气体检测仪、防爆对讲机

<p>周亚平 (15800238378/ 020-66816111)</p>	<p>应急监测组负责人得到初步监测结果后,并向临时应急领导小组级汇报监测所得结果。 若污染物为持续性污染物或突发环境污染事故未处理完毕时,则需继续进行跟踪检查,直至污染物影响消除为止。</p>		
<p>医疗救护 负责人: 朱国浩 (13826185662/ 020-66816076)</p>	<p>负责联系对现场受伤人员及应急伤病人员的妥善安置,同时联系当地医院对人员进行救护,提供各种协助。</p>	支持保障组	
	<p>负责对伤亡人员的救助和协助法律、医疗和保险人员一起处理该事务,根据应急领导小组确定的专家名单,负责安排专家到事故现场事宜。</p>	支持保障组	—
<p>物资保障 负责人: 高嵩 (18820013331 /020-66816195)</p>	<p>负责所需的应急资源(后勤人员、车辆除外)的准备和调动,当应急处置结束后收集应急物资,梳理和补充以达到相关要求。</p>	支持保障组	—
<p>通信保障 负责人: 张 蹇 (15915824987 /020-66816095)</p>	<p>确保公司应急领导小组与突发事件现场电话的畅通,将突发事件现场的视频画面传输至公司应急领导小组。</p>	信息新闻组	—
<p>后勤保障 负责人: 高嵩 (18820013331 /020-66816195)</p>	<p>为应急人员提供生活服务支持及后勤保障,给应急响应人员和(或)被撤离的群众提供交通、住宿和食物。</p>	支持保障组	—
<p>市场协调 负责人:</p>	<p>跟踪并反馈突发事件对市场处置,及时向应急领导小组(IMT)汇报、请示并落实指令。</p>	支持保障组	—

叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)	通知各市燃气公司及其他用户单位采取应急措施。	支持保障组	—
	评估对客户和合作伙伴的影响, 提出应对策略, 制定并落实市场供应调配应急计划。	支持保障组	—
资金保障 负责人: 张海民 (13680381618 /020-66816093)	为受伤人员的治疗提供及时的资金保障, 负责跟踪应急期间的花费, 对应急花费进行预测并负责落实费用来源。	支持保障组	—
	落实应急所需资金, 保障公司应急体系运转资金足额到位。	支持保障组	—
法律研究 负责人: 叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)	处理与应急作业有关的所有法律问题。	支持保障组	—
	监督应急响应行动、事件和事故调查来确定公司可能遭受的诉讼。	支持保障组	—
	监督、管理所有第三方理赔申请的接受和处理。	支持保障组	—
舆情监测 负责人: 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	监测、记录国家和地方主要媒体、网络舆情, 对各类舆情进行分析, 并将监测结果及时向应急领导小组汇报。	信息新闻组	
公共关系协调 负责人: 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	与股东方、媒体和政府机构之间保持沟通与交流。	信息新闻组	—
	负责及时向国家石油天然气管网集团应急领导小组及当地市政府部门发布应急状态信息。	信息新闻组	—
	根据授权在内部刊物、网络等适当方式发布消息, 告知员工真实情况, 保持与员工的沟通联系。	信息新闻组	—

表 7.9-4 沿线管道穿越大中型河流泄漏事件应急处置

风险单元	沿线管道	风险物质	天然气
指挥人员	总指挥: 田中山 (13719186666/020-66816166)	事件类型	泄漏

	<p>王 革 (13501501666/020-66816366) 副总指挥: 刘剑文 (15810276799/020-66816106) 张朝春 (18925193738/020-66816266) 周军峰 (13711686717/020-66816058) 吴俊峰 (13926012006/020-66816018) 朱 振 (17702052016/020-66816008)</p>		
应急措施		应急人员	物资/装备
<p>抢修方案确定 负责人: 许明忠 (13802937266 /020-66816033)</p>	<p>根据现场人员反馈的事故情况,及时制定抢险方案及应急处置措施,并上报应急领导小组,由其向现场处置小组提出现场处置措施,并对现场抢修抢险作业监督,同时联系“中国石油管道局工程有限公司抢维修中心”(简称“抢修中心”)前往现场应急抢修,同时通知周边可能影响到的居民,要求其迅速撤离。</p>	现场应急指挥组	防爆对讲机
<p>危险区隔离 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员</p>	<p>依照应急领导小组现场指示,协助将管线泄漏处四周范围 200m 内设为危险隔离区,设置安全警示牌及警戒带,严格限制无关人员进入隔离。</p>	现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
	<p>对隔离区内外交通秩序进行维护,保证应急车辆有序进行,封锁去往废水处理设施区周边的道路,并设置路障,禁止无关车辆进入。</p>	现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
<p>人员疏散 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员</p>	<p>疏散事故地周边范围 200m 处的居民及其来往人群,将人群安置在空旷地方,现场维持秩序及管理。</p>	现场应急指挥组	安全隔离带、防爆对讲机、扩音器、便携式防爆应急照明灯
<p>危险源控制 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导</p>	<p>对泄漏区域进行排查,应当及时关闭上下游气管,同时开启阀门或分输站放空阀,将中间泄漏段天然气放空。</p>	抢修救援协调组、现场应急指挥组	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、
	<p>与当地水利、水源保护区管理部门、航运管理部门等单位取得联系,通过报告事</p>	现场应急指挥组	防爆对讲机

<p>导小组指定人员</p>	<p>故情况，并采取预防措施，避免污染事件发生。</p>		
<p>抢修维护 负责人： 许明忠 (13802937266/ 020-66816033)</p>	<p>当天然气放空结束后，对可燃气体进行检测确认，并对抢维修所需的资源进行评估，获得相关部门支持，确定布设临时管线的路由。</p>	<p>抢险救援协调组</p>	<p>维修工具、过滤式防毒面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机</p>
	<p>临时更换管道时，可采取以下几种方式：</p> <p>(1) 枯水期更换法：当河流处于枯水期时，可以对管道进行全面的更换和维修，可采用人工开沟或单斗挖沟机、推土机开挖管沟，挖出事故管道，并切割下事故管道，焊上新管道，经试压、焊缝检测后埋入管沟，并做箱形盖板保。</p> <p>(2) 围堰导流法：如河流没有枯水期，当河流的流量及流速不大时，可采用围堰导流法开挖管沟。围堰法是利用堤坝（堰）把施工区和水流隔断，用导流渠疏导水流，然后在施工区排水、抢维修河道的方法，如下图所示。</p> <div data-bbox="638 790 1388 1204" style="text-align: center;"> </div> <p>(3) 截留法：截流法是在流量较小的河流上、下游设置一道截水坝，在其中间位置进行河道抢维修的方法。截流后不建导流渠，可辅助安放导流河或采用水泵向下</p>	<p>抢险救援协调组、现场应急指挥组</p>	<p>维修工具、过滤式防毒面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机</p>

	游倒水。在河道上、下游修筑两条拦水坝时，由于此类河渠的水较深，可采用通常的袋装土筑坝。对于水深小于等于 2m 的河流，采用单排槽钢围堰；对于水深大于 2m 的河流，采用双排槽钢围堰。考虑到防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层，完成围堰后，立即用水泵排围堰内的明水。		
应急监测 负责人： 周亚平 (15800238378/ 020-66816111)	通过易燃气体检测仪监测现场甲烷的浓度变化，并将结果上报应急领导小组。	安全环保组	易燃气体检测仪、防爆对讲机
	应急监测组负责人得到初步监测结果后，向应急领导小组汇报监测所得结果。		
	若污染物为持续性污染物或突发环境污染事故未处理完毕时，则需继续进行跟踪检查，直至污染物影响消除为止。		
医疗救护 负责人： 朱国浩 (13826185662/ 020-66816076)	负责联系对现场受伤人员及应急伤病人员的妥善安置，同时联系当地医院对人员进行救护，提供各种协助。	支持保障组	—
	负责对伤亡人员的救助和协助法律、医疗和保险人员一起处理该事务，根据应急领导小组确定的专家名单，负责安排专家到事故现场事宜。	支持保障组	—
物资保障 负责人： 高高 (18820013331/ /020-66816195)	负责所需的应急资源（后勤人员、车辆除外）的准备和调动，当应急处置结束后收集应急物资，梳理和补充以达到相关要求。	支持保障组	—
通信保障 负责人： 张 蹇 (15915824987/ /020-66816095)	确保公司应急领导小组与突发事件现场电话的畅通，将突发事件现场的视频画面传输至公司应急领导小组。	信息新闻组	—
	将事故处置过程的情况，泄漏的时间及地点、故障情况及修复措施及时上报 24 小时值班室及现场处置小组组长，将上级相关指示等信息传达给现场应急领导小组，等待指示。		—
后勤保障 负责人：	为应急人员提供生活服务支持及后勤保障，给应急响应人员和（或）被撤离的群众提供交通、住宿和食物。	支持保障组	—

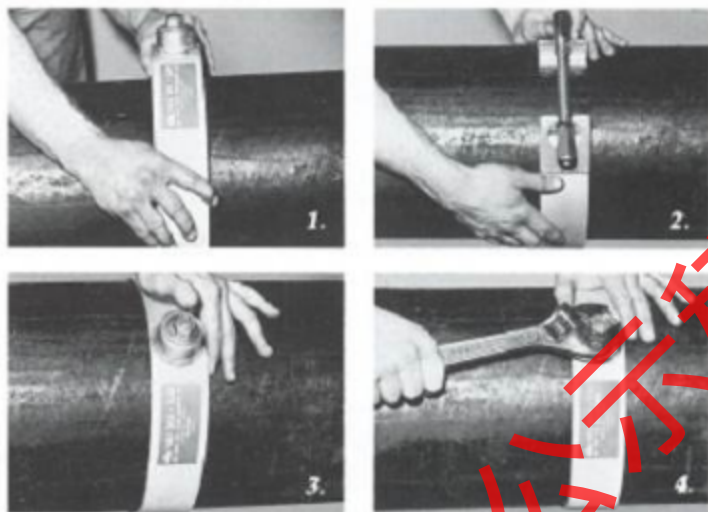
高嵩 (18820013331 /020-66816195)	负责确定和安排应急响应所需的运输工具。		
	与受影响的家庭联系并提供协助,启动工商保险理赔程序,安排好员工的治疗及相关善后工作,安排安慰其他受影响的员工。		
市场协调 叶嵘 (13600020966/ 020-66816125)	跟踪并反馈突发事件对市场处置,及时向应急领导小组(IMT)汇报、请示并落实指令。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	通知各市燃气公司及其他用户单位采取应急措施。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	评估对客户和合作伙伴的影响,提出应对策略,制定并落实市场供应调配应急计划。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
资金保障 负责人: 张海民 (13680381618 /020-66816093)	为受伤人员的治疗提供及时的资金保障,负责跟踪应急期间的花费,对应急花费进行预测并负责落实费用来源。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	落实应急所需资金,保障公司应急体系运转资金足额到位。	支持保障组	—
法律研究 负责人: 叶嵘 (13600020966/ 020-66816125)	处理与应急作业有关的所有法律问题。	支持保障组	—
	监督应急响应行动、事件和事故调查来确定公司可能遭受的诉讼。		
	监督、管理所有第三方理赔申请的接受和处理。		
舆情监测 负责人: 徐玉柱 (15989179197)	监测、记录国家和地方主要媒体、网络舆情,对各类舆情进行分析,并进行舆情风险提示,并将监测结果及时向应急领导小组汇报。	信息新闻组	—

/020-66816010)			
公共关系协调 负责人： 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	与股东方、媒体和政府机构之间保持沟通与交流。	信息新闻组	——
	负责及时向国家石油天然气管网集团应急领导小组及当地市政府部门发布应急状态信息，由当地政府部门新闻办发表事件过程报道。	信息新闻组	——
	根据授权在内部刊物、网络等适当方式发布消息，告知员工真实情况，保持与员工的沟通联系。	信息新闻组	——

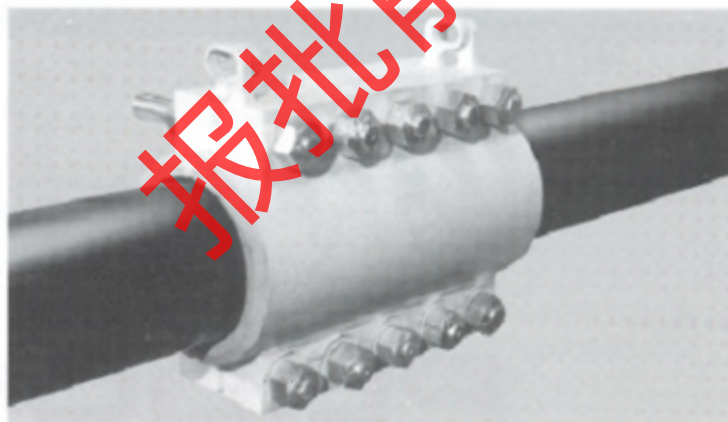
表 7.9-5 管道穿越人口密集区管线泄漏及火灾爆炸应急处置措施

风险单元	沿线管道	风险物质	天然气管、火灾烟气	
指挥人员	总指挥：田中山（13719186666/020-66816166） 王革（13501501666/020-66816366） 副总指挥：刘剑文（15810276799/020-66816106） 张朝春（18925193738/020-66816260） 周军峰（13711686717/020-66816058） 吴俊峰（13926012006/020-66816018） 朱振（17702052016/020-66816008）	事件类型	泄漏、火灾爆炸	
	应急措施		应急人员	物资/装备
抢修方案确定 负责人： 许明忠 (13802937266 /020-66816033)	根据现场人员反馈的事故情况，及时制定抢险方案及应急处置措施，并上报应急领导小组，由其向现场处置小组提出现场处置措施，并对现场抢修抢险作业监督，同时联系“中国石油管道局工程有限公司抢维修中心”（简称“抢修中心”）前往现场应急抢修，同时通知周边可能影响到的居民，要求其迅速撤离。		现场应急指挥组	防爆对讲机
危险区隔离 负责人： 公司现场最高行政职务人员，或公司领	依照应急领导小组现场指示，将事故地点四周范围 200m 内设为危险隔离区，设置安全警示牌及警戒带，严格限制无关人员进入隔离。		现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
	对隔离区内外交通秩序进行维护，保证应急车辆有序进行，封锁去往废水处理设施区周边的道路，并设置路障，禁止无关车辆进入。		现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机

导小组指定人员			
人员疏散 负责人： 公司现场最高行政职务人员，或公司领导小组指定人员	对天然气的扩散范围实施警戒，设置警戒线，控制人员、车辆和火源，避免进一步灾害发生，并立即通知周边单位和政府组织疏散危险区域内人员，疏散事故地周边范围 200m 处的居民及其来往人群，合理疏散居民区的人群，将人群安置在空旷地方，现场维持秩序及管理。	现场应急指挥组	安全隔离带、防爆对讲机、扩音器、便携式防爆应急照明灯
危险源控制 负责人： 公司现场最高行政职务人员，或公司领导小组指定人员	对泄漏区域进行排查，应当及时关闭上下游气管，同时开启阀门或分输站放空阀，将中间泄漏段天然气放空。	抢险救援协调组、现场应急指挥组	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机、消防栓
	与公安局及市区镇等政府单位取得联系，通过报告事故情况，请求其采取预防措施，避免污染事件发生。	现场应急指挥组	
抢修维护 负责人： 许明忠 (13802937266 /020-66816033)	当天然气放空结束后，对可燃气体进行检测确认，并对抢修所需的资源进行评估，获得相关部门支持，确定布设临时管线的路由。	抢险救援协调组	维修工具、过滤式防毒面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机
	临时更换管道时，可采取以下几种方式： (1) 腐蚀穿孔或砂眼 漏点为砂眼或孔径在 10mm 之内的抢修作业，用木楔把孔堵死，然后外焊加强钢板；或在管道漏气处贴压土带内衬橡胶垫的管卡卡紧后进行补焊。焊接过程中用氮气保护。补焊钢板需要符合 API 中关于管道补强的技术规定。	抢险救援协调组、现场应急指挥组	维修工具、过滤式防毒面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机



(2) 裂缝在 150mm 以下的抢修作业
先考虑用管卡卡紧后恢复输气，然后进行不停输或者是停输封堵换管。



	<p>(3) 管道较大破裂的抢修作业</p> <p>当管道破裂且开裂长度在 150mm 以上时, 则应更换管段。这个方法操作程序较复杂, 施工时间较长, 可采用的修复方法可根据实际情况选择停输修复和不停输修复两种。</p>		
<p>消防灭火 负责人: 公司现场最高行政职务人员, 或公司领导小组指定人员</p>	<p>迅速查清火源所在位置及火势范围, 启用干粉灭火系统进行灭火处理, 防止火势蔓延。</p>	现场应急指挥组	<p>干粉灭火器、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机</p>
	<p>若现场火势或者爆炸强度太大, 应当采取消防车喷淋, 及时将火势扑灭。</p>	现场应急指挥组	
<p>应急监测 负责人: 周亚平 (15800238378/ 020-66816111)</p>	<p>联系地方环境监测部门, 组织以泄漏点为中心的空气质量检测, 确定天然气泄漏造成的危险区域范围, 确定周边的环境空气污染情况, 并将结果上报临时应急领导小组。</p>	安全环保组	<p>易燃气体检测仪、防爆对讲机</p>
	<p>联系地方环境检测部门对人口居住区域进行大气环境监测, 确定天然气泄漏对居住环境的影响程度, 并上报应急领导小组。</p>		
	<p>应急监测负责人得到初步监测结果后, 并向应急领导小组汇报监测所得结果。</p>		
	<p>得到初步监测结果后, 询问环保局环境监测专家组应急处置意见, 并向上级汇报监测所得结果以及专家所采取的措施。</p>		
<p>医疗救护 负责人: 朱国浩 (13826185662/ 020-66816076)</p>	<p>负责联系对现场受伤人员及应急伤病人员的妥善安置, 同时联系当地医院对人员进行救护, 提供各种协助。</p>	支持保障组	—
	<p>负责对伤亡人员的救助和协助法律、医疗和保险人员一起处理该事务, 根据应急领导小组确定的专家名单, 负责安排专家到事故现场事宜。</p>	支持保障组	—
<p>物资保障 负责人:</p>	<p>负责所需的应急资源(后勤人员、车辆除外)的准备和调动, 当应急处置结束后收集应急物资, 梳理和补充以达到相关要求。</p>	支持保障组	—

高嵩 (18820013331 /020-66816195)			
通信保障 负责人： 张 蹇 (15915824987 /020-66816095)	确保公司应急领导小组与突发事件现场电话的畅通，将突发事件现场的视频画面传输至公司应急领导小组。	信息新闻组	—
	将事故处置过程的情况，泄漏的时间及地点、故障情况及修复措施及时上报 24 小时值班室及现场处置小组组长，将上级相关指示等信息传达给现场临时应急领导小组，等待指示。		—
后勤保障 负责人： 高嵩 (18820013331 /020-66816195)	为应急人员提供生活服务支持及后勤保障，给应急响应人员和（或）被撤离的群众提供交通、住宿和食物。	支持保障组	—
	负责确定和安排应急响应所需的运输工具。		
	与受影响的家庭联系并提供协助，启动工商保险理赔程序，安排好员工的治疗及相关善后工作，安排安慰其他受影响的员工。		
市场协调 负责人： 叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)	跟踪并反馈突发事件对市场处置，及时向应急领导小组（IMT）汇报、请示并落实指令。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	通知各市燃气公司及其他用户单位采取应急措施。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	评估对客户和合作伙伴的影响，提出应对策略，制定并落实市场供应调配应急计划。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
资金保障 负责人： 张海民 (13680381618)	为受伤人员的治疗提供及时的资金保障，负责跟踪应急期间的花费，对应急花费进行预测并负责落实费用来源。	支持保障组、国家石油天然气管网集团	—
	落实应急所需资金，保障公司应急体系运转资金足额到位。	支持保障组	—

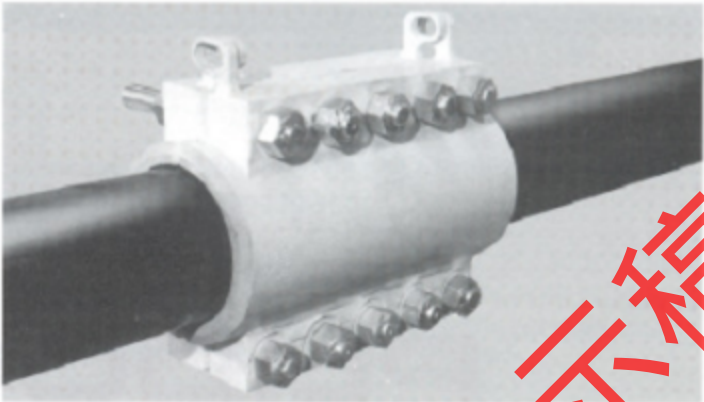
/020-66816093)			
法律研究 负责人： 叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)	处理与应急作业有关的所有法律问题。	支持保障组	—
	监督应急响应行动、事件和事故调查来确定公司可能遭受的诉讼。		
	监督、管理所有第三方理赔申请的接受和处理。		
舆情监测 负责人： 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	监测、记录国家和地方主要媒体、网络舆情，对各类舆情进行分析，并进行舆情风险提示，并将监测结果及时向应急领导小组汇报。	信息新闻组	—
公共关系协调 负责人： 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	与股东方、媒体和政府机构之间保持沟通与交流。	信息新闻组	—
	负责及时向国家石油天然气管网集团应急领导小组及当地市政府部门发布应急状态信息，由当地政府部门新闻办发表事件过程报道。	信息新闻组	—
	根据授权在内部刊物、网络等适当方式发布消息，告知员工真实情况，保持与员工的沟通联系。	信息新闻组	—

表 7.9-6 管道穿越林业、生态保护区等管线泄漏及火灾爆炸应急处措施

风险单元	沿线管道	风险物质	天然气、火灾烟气
指挥人员	总指挥：田中山 (15719186666/020-66816166) 王 革 (13501501666/020-66816366) 副总指挥：刘剑文 (15810276799/020-66816106) 张朝春 (18925193738/020-66816266) 周军峰 (13711686717/020-66816058) 吴俊峰 (13926012006/020-66816018) 朱 振 (17702052016/020-66816008)	事件类型	泄漏、火灾爆炸

	许明忠 (13802937266/020-66816033) 张旭 (18702088099/020-66816158)		
	应急措施	应急人员	物资/装备
抢修方案确定 负责人: 许明忠 (13802937266/ 020-66816033)	根据现场人员反馈的事故情况,及时制定抢险方案及应急处置措施,并上报应急领导小组,由其向现场处置小组提出现场处置措施,并对现场抢修抢险作业监督,同时联系“中国石油管道局工程有限公司抢维修中心”(简称“抢修中心”)前往现场应急抢修,同时通知周边可能影响到的居民,要求其迅速撤离。	现场应急指挥组	防爆对讲机
危险区隔离 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	依照应急领导小组的现场指示,协助将事故发生地四周范围 200m 内设为危险隔离区,设置安全警示牌及警戒带,严格限制无关人员进入隔离。	现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
	对隔离区内外交通秩序进行维护,保证应急车辆有序进行,封锁去往废水处理设施区周边的道路,并设置路障,禁止无关车辆进入。	现场应急指挥组	警示筒、防爆对讲机
人员疏散 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	与当地公安、交通管理部门联系,对天然气的扩散范围实施警戒,设置警戒线,控制人员、车辆和火源,避免进一步灾害发生,并立即通知周边单位和政府组织疏散危险区域内人员,疏散管线两端范围 200m 处的居民及其来往人群,合理疏散居民区的人群,按照站场交通路线情况,将人群安置在空旷地方,现场维持秩序及管理。	现场应急指挥组	安全隔离带、防爆对讲机、扩音器、便携式防爆应急照明灯
危险源控制 负责人: 公司现场最高行政职务人员,或公司领导小组指定人员	对泄漏区域进行排查,应当及时关闭上下游气管,同时开启阀门或分输站放空阀,将中间泄漏段天然气放空。	抢修救援协调组、现场应急指挥组	可燃气体检测仪、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机
	如尚未发生火情,应当如尚未发生火情,应与当地公安部门联系,对天然气的扩散范围实施警戒,设置警戒线,控制人员、车辆和火源,避免进一步灾害发生。	现场应急指挥组	
	与公安局、市、区、镇政府等单位取得联系,通过报告事故情况,请求其采取预防措施,避免污染事件发生。	现场应急指挥组	
抢修维护	当天然气放空结束后,对可燃气体进行检测确认,并对抢维修所需的资源进行评估,	抢修处置小组	维修工具、过滤式防毒

<p>负责人： 许明忠 (13802937266/ 020-66816033)</p>	<p>获得相关部门支持，确定布设临时管线的路由。</p>		<p>面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机</p>
	<p>临时更换管道时，可采取以下几种方式：</p> <p>(1) 腐蚀穿孔或砂眼 漏点为砂眼或孔径在 10mm 之内的抢修作业，用木楔把孔堵死，然后外焊加强钢板；或在管道漏气处贴压上带内衬橡胶垫的管卡卡紧后进行补焊。焊接过程中用氮气保护。补焊钢板需要符合 API 中关于管道补强的技术规定。</p> <div data-bbox="748 600 1323 1018" data-label="Image"> </div> <p>(2) 裂缝在 150mm 以下的抢修作业 先考虑用管卡卡紧后恢复输气，然后进行不停输或者是停输封堵换管。</p>	<p>抢修救援协调组、现场应急指挥组</p>	<p>维修工具、过滤式防毒面具、橡胶手套、化学安全防护眼镜、防爆对讲机</p>

	 <p>(3) 管道较大破裂的抢修作业 当管道破裂且开裂长度在 150mm 以上时, 则应更换管段。这个方法操作程序较复杂, 施工时间较长, 可采用的修复方法可根据实际情况选择停输修复和不停输修复两种。</p>		
<p>消防灭火 负责人: 公司现场最高行政职务人员, 或公司领导小组指定人员</p>	<p>及时请求当地消防部门及林业生态部门的支援, 组织尽快灭火, 同时启用干粉灭火器进行灭火处理, 防止火势蔓延。</p> <p>若现场火势或者爆炸强度太大, 应当配合消防部门在事故现场周围开挖防火沟或防火带, 避免火势继续蔓延; 应当临时撤退, 待火势进一步消减后再足人手进行灭火。</p> <p>因消防灭火而产生的大量消防废水, 应当通知当地环保局及镇政府等部门, 及时将该消防废水围堵或者引流到低洼处, 若流入周边河流或湖泊时, 应当同时当地水利、环保部门采取进一步处理方案。</p>	<p>现场应急指挥组</p> <p>现场应急指挥组</p> <p>现场应急指挥组</p>	<p>干粉灭火器、消防战斗服、正压式消防空气呼吸器、防护眼镜、防爆对讲机</p>
<p>应急监测 负责人: 周亚平 (15800238378/ 020-66816111)</p>	<p>联系地方环境监测部门, 组织以泄漏点为中心的空气环境检测, 确定天然气泄漏造成的危险区域范围, 确定周边的环境空气污染情况, 并将结果上报应急领导小组。</p> <p>联系地方环境检测部门对人口居住区域进行大气环境监测, 确定天然气泄漏对居住环境的影响程度, 并上报应急领导小组。</p> <p>应急监测负责人得到初步监测结果后, 并向应急领导小组级汇报监测所得结果。</p>	<p>安全环保组</p>	<p>易燃气体检测仪、防爆对讲机</p>

	<p>得到初步监测结果后，询问环保局环境监测专家组应急处置意见，并向上级汇报监测所得结果以及专家所采取的措施。</p> <p>若污染物为持续性污染物或突发环境污染事故未处理完毕时，则需继续进行跟踪检查，直至污染物影响消除为止。</p>		
<p>医疗救护 负责人： 朱国浩 (13826185662/ 020-66816076)</p>	<p>负责联系对现场受伤人员及应急伤病人员的妥善安置，同时联系当地医院对人员进行救护，提供各种协助。</p>	支持保障组	—
	<p>负责对伤亡人员的救助和协助法律、医疗和保险人员一起处理该事务，根据应急领导小组确定的专家名单，负责安排专家到事故现场事宜。</p>	支持保障组	—
<p>物资保障 负责人： 高嵩 (18820013331 /020-66816195)</p>	<p>负责所需的应急资源（后勤人员、车辆除外）的准备和调动，当应急处置结束后收集应急物资，梳理和补充以达到相关要求。</p>	支持保障组	—
<p>通信保障 负责人： 张 蹇 (15915824987 /020-66816095)</p>	<p>确保公司应急领导小组与突发事件现场电话的畅通，将突发事件现场的视频画面传输至公司应急领导小组。</p>	信息新闻组	—
	<p>将事故处置过程的情况，泄漏的时间及地点、故障情况及修复措施及时上报 24 小时值班室及现场处置小组组长，将上级相关指示等信息传达给现场应急领导小组，等待指示。</p>		—
<p>后勤保障 负责人： 高嵩 (18820013331 /020-66816195)</p>	<p>为应急人员提供生活服务支持及后勤保障，给应急响应人员和（或）被撤离的群众提供交通、住宿和食物。</p>	支持保障组	—
	<p>负责确定和安排应急响应所需的运输工具。</p>		
	<p>与受影响的家庭联系并提供协助，启动工商保险理赔程序，安排好员工的治疗及相关善后工作，安排安慰其他受影响的员工。</p>		
<p>市场协调 负责人：</p>	<p>跟踪并反馈突发事件对市场处置，及时向应急领导小组（IMT）汇报、请示并落实指令。</p>	支持保障组、 国家石油天然	—

叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)		管网集团	
	通知各市燃气公司及其他用户单位采取应急措施。	支持保障组、 国家石油天然 气管网集团	——
	评估对客户和合作伙伴的影响,提出应对策略,制定并落实市场供应调配应急计划。	支持保障组、 国家石油天然 气管网集团	——
资金保障 负责人: 张海民 (13680381618 /020-66816093)	为受伤人员的治疗提供及时的资金保障,负责跟踪应急期间的花费,对应急花费进行预测并负责落实费用来源。	支持保障组、 国家石油天然 气管网集团	——
	落实应急所需资金,保障公司应急体系运转资金足额到位。	支持保障组	——
法律研究 负责人: 叶 嵘 (13600020966/ 020-66816125)	处理与应急作业有关的所有法律问题。	支持保障组	——
	监督应急响应行动、事件和事故调查来确定公司可能遭受的诉讼。		
	监督、管理所有第三方理赔申请的接受和处理。		
舆情监测 负责人: 徐玉柱 (15989179197 /020-66816010)	监测、记录国家和地方主要媒体、网络舆情,对各类舆情进行分析,并进行舆情风险提示,并将监测结果及时向应急领导小组汇报。	信息新闻组	——
公共关系协调 负责人: 徐玉柱 (15989179197)	与股东方、媒体和政府机构之间保持沟通与交流。	信息新闻组	——
	负责及时向国家石油天然气管网集团应急领导小组及当地市政府部门发布应急状态信息,由当地政府部门新闻办发表事件过程报道。	信息新闻组	——
	根据授权在内部刊物、网络等适当方式发布消息,告知员工真实情况,保持与员工	信息新闻组	——

/020-66816010)	的沟通联系。		
----------------	--------	--	--

D、I 级应急处置措施

当应急领导小组宣布启动 I 级应急响应时，公司各应急救援队伍应当 II 级应急处置措施要求进行救援，若国家石油天然气管网集团及事故当地区、市级环保局及省环保厅等相关部门到达事故现场救援时，公司应急领导小组移交指挥权，所有应急处置小组继续执行 II 级处置职能的同时协助国家石油天然气管网集团及事故当地区、市级环保局及广东省环保厅等相关部门的应急救援工作。

报批前公示稿

表 7.9-7 油气管道常见损坏类型及推荐处置技术

类型	细分类型	推荐处置技术
水毁类	管道短距离悬空、露管或埋深不足	a. 冲沟回填, 设置截水墙, 恢复地貌。 b. 设置截排水措施和地表临时防护措施。
	黄土塌陷、落水洞	a. 在落水洞周边设临时截排水措施。 b. 开挖落水洞, 修筑截水墙。
	管道长距离悬空	a. 周边设置临时截排水。在周边设置截排水措施, 特别是悬空两端, 防止冲刷导致悬空长度增加。可设置简易排水沟, 将汇水引至周边无害区域。例如: 开挖土沟并覆盖彩条布或塑料布; 无法开挖的可用袋装土堆砌排水沟, 并覆盖彩条布或塑料布。 b. 悬空两端冲沟边坡防渗, 周边可能进一步滑塌影响管道区域防渗。对正在降雨或无法截排汇水进入的情况, 在管道悬空两端冲沟边坡设置防渗措施, 防止地表水冲刷或浸泡边坡, 加剧边坡冲刷、滑塌。可在边坡覆盖彩条布或塑料布。 c. 对管道进行支撑。对悬空管道进行支撑。可使用枕木、袋装土等垒砌支墩, 防止悬空加大时管道进一步下垂。
	管道漂管(静水)	水泵排水(如果可能)。 管道压覆。
	管道漂管(河流)	a. 围堰。 b. 管道牵引。 c. 管道稳管、临时压覆。
地质灾害类	采空区塌陷、岩溶塌陷、冻土融沉导致的管道差异沉降或悬空	a. 周边设置临时截排水。在周边设置截排水措施, 防止周边汇水进入采空塌陷区、岩溶塌陷区, 加剧塌陷活动。可设置简易排水沟, 将汇水引至周边无害区域。例如: 开挖土沟并覆盖彩条布或塑料布; 无法开挖的可用袋装土堆砌排水沟, 并覆盖彩条布或塑料布。 b. 监测措施。设置简易监测措施, 监测沉降和位移情况。例如: 在裂缝两侧设置木桩, 用皮尺定期测量桩间距。 c. 对管道进行悬吊。
	滑坡	a. 回填后缘裂缝。对滑坡后缘出现的拉张裂缝进行回填夯实, 防止地表水进入裂缝, 加剧滑坡滑动。可采用素土、袋装土等方式。 b. 滑坡周边设置临时截排水。在滑坡周边, 特别是滑坡后缘设置截排水措施, 防止周边汇水进入滑坡体, 加剧滑坡滑动。可设置简易排水沟, 将汇水引至周边无害区域。例如: 开挖土沟并覆盖彩条布或塑料布; 无法开挖的可用袋装土堆砌排水沟, 并覆盖彩条布或塑料布。 c. 滑坡体防渗。对正在降雨或无法截排汇水进入滑坡体的情况, 在滑坡体表设置防渗措施, 防止地表水浸入滑坡体, 加剧滑坡滑动。可在滑坡体覆盖彩条布或塑料布。 d. 监测措施。设置简易监测措施, 监测滑坡位移。例如: 在裂缝两侧设置木桩, 用皮尺定期测量桩间距。
	危岩崩塌	管道上方堆填袋装土、挖落石槽(确保安全的前提下)。
	落石	a. 警戒、巡检。 b. 清除落石(如有必要), 检查管道变形情况(根据需要)。
洪水类	长距离淹没管道(河堤决口、内涝等)	监控有冲刷部位管道埋深、外露、漂管情况, 如有漂管, 按相关处置方案处置。
	上游溃坝将要影响穿越管道	a. 水库监测、水位监测、巡检等。 b. 管道稳管、临时压覆。

类型	细分类型	推荐处置技术
水工损坏	水工局部损坏	对水工进行临时修复。
	水工丧失保护功能	采取临时防护措施保护管道。
站场阀室	手动阀室进水	监控水位。
	RTU 阀室进水	a.对停输阀室可临时移走电子器件。 b.对不可停输阀室周边设置围堰，阀室内排水。有条件的可设排水渠导水。
	阀室地面沉降	a.检查工艺管道是否受力，若工艺管道受力变形，上报。 b.对沉降进行回填夯实恢复。
地震	管道断裂、变形	按相关预案处置。
	引起沙土液化、滑坡、崩塌等次生灾害	按相关预案处置。
次生灾害	爆炸着火、环境污染、油气泄漏、管体变形等	按相关预案处置。

表 7.9-8 各类大气环境污染突发事件应急监测点位表

环境事件及监测项目	监测点位	备注
监测 CH ₄ 、SO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、总烃、臭气浓度、CO、H ₂ S	站场厂界范围内	事故发生地污染物浓度的最大处
	事故发生地的上风向	对照点
	事故发生地的下风向	根据事发地的地理特点、风向等自然条件，在污染气团漂移经过的下风向，按一定间隔的圆形布点采样，同时根据污染趋势在不同高度采样
	管道周边范围 200m 处敏感受体	/

表 7.9-9 大气环境应急监测频次

监测点位	监测频次	追踪监测
事故发生地污染物浓度的最大处	初始加密监测，每半个小时测量一次，视污染物浓度递减	连续监测2次浓度均低于环境空气质量标准值或已接近可忽略水平为止
事故发生地最近的居民居住区或其他敏感区	初始加密监测，每小时测量一次，视污染物浓度递减	连续监测2次浓度均低于环境空气质量标准值或已接近可忽略水平为止
事故发生地的下风向	初始加密监测，每小时测量一次，视污染物浓度递减	连续监测2次浓度均低于环境空气质量标准值或已接近可忽略水平为止
事故发地上风向对照点	2次/应急期间	

表 7.9-10 水环境应急监测点位与监测频次

监测点位	监测频次	追踪监测	监测项目
管道断裂位置处	初始加密监测，视污染物浓度递减	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止	pH、DO、BOD、COD、氨氮、硫化物、石油类
下游 500m、1000m、2000m 断面处	初始加密监测，视污染物浓度递减	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止	

7.9.5 后期处置

本预案应急响应终止后，事发单位应按照本单位突发环境事件继续开展相关工作，按照地方政府要求，组织进行环境的恢复、抢险过程和应急救援能力评估及预案的修订。

7.9.6 恢复与重建

(1) 事故的影响得到初步控制后，为使生产、工作、生活尽快恢复到正常状态，公司各级人员应采取必要的措施或行动防止发生次生、衍生事件。

(2) 根据事故发生地点、污染物的性质和当时气象条件，明确事故泄漏物污染的环境区域，由安全环保组组织应急专家对污染区域进行现场检测分析，明确环境污染程度，结合当地天气和人口等因素，确定一个安全、有效、对环境影响最小的恢复方案，并及时进行跟踪环境监测。

(3) 突发环境事件应急处置工作结束后，应急指挥机构应当立即组织对突发环境事件造成的损失进行评估，对受影响的设备设施进行维修或更换，组织受影响部门尽快恢复生产。

(4) 支持保障组负责对应急过程中消耗、使用的应急物资、器材进行补充，使其重新处于应急备用状态。

(5) 人力资源部负责受伤人员的救治与抚恤和申报财产保险理赔。

7.9.7 总结、评估与改进

应急救援工作结束后，由业务主管部门牵头，相关部门配合、事发单位负责对事故造成的损失进行统计，且由所属各单位应急领导小组组织编制应急救援总结报告，报送抢险救援协调组牵头业务部门备案。针对突发环境事件的应对情况，开展后评估工作，对应急响应的所有步骤和措施与本预案进行对照，针对发现的问题，及时修订预案，持续改进应急管理工作。

7.9.8 事故调查

突发环境事件善后处置工作结束后，根据调查所获得数据及事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等情况，填写突发环境事件报告单，以书面形式报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容。对于涉及刑事犯罪的，请求介入和参与调查取证工作，对于触犯刑法的，移交司法机关追究刑事责任，最终形成应急救援总结报告及时上报上级有关部门备案。

7.9.9 保险理赔

突发事件发生后，财务部门负责督促保险机构及时开展保险受理、赔付工作，将损失情况及时向保险监管部门和保险机构通报，协助做好保险理赔和纠纷处理工作。

7.9.10 应急保障

1、通信、运输及信息保障

公司能够建立健全突发环境事件应急通信保障体系，确保应急期间通信联络和信息传递，目前应急救援过程中主要通信手段有对讲机、喇叭、个人手机、办公电话及紧急广播系统等，同时也能够配备足够的交通运输工具，保障应急响应所需人员、物资、装备、器材等的运输。

(1) 24 小时有效报警装置

公司内的站场及沿线管道天然气泄漏事故可采用电话进行报警，由应急领导小组根据事态情况向公司内部发布事故消息，对站场及沿线管道应急人员做出紧急疏散和撤离等警报；需要向社会和周边发布警报时，由应急领导小组向政府以及周边部门发送警报消息，事态严重紧急时，通过直接联系政府以及周边企业负责人，由应急领导小组总指挥向政府或企业负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助，随时保持电话联系。

(2) 24 小时内有效的通讯联络手段

负有救援任务的各部门、单位和个人，必须 24 小时保证通信和信息的畅通，各种联络方式必须建立备用方案，建立应急救援机构和人员通讯录，通讯方式如有变更及时通知预案维护和修订部门。

公司机关设在广州，当各地市站场及沿线管道发生突发环境事件时，能够保证 4h 内派车将应急救援人员及应急物资运送到事故现场。公司也依靠外部专业抢修单位的应急抢险力量，在最短时间内将管线带压封堵、焊接、抢险车、发电机、抽油泵等专业抢险设备运送到事故现场，及时进行抢修。

2、应急队伍保障

按照本预案规定成立应急组织体系，包括：公司应急领导小组组长、副组长、应急领导小组办公室及应急救援专业队伍。各应急救援专业组组长负责本专业组的日常管理、建设，定期开展培训、演练、准备好应急救援物资。公司应急领导小组办公室、现场应急指挥组成员和救援人员应按照专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结和开展救援的原则，确保救援组织和人员的落实。

本预案与国家石油天然气管网集团及事故当地区、市级环保局及省环保厅等相关部门等应急救援力量相互衔接，当公司自身无法完成应急处置时，能够依靠国家石油天然气管网集团及事故当地区、市级环保局及省环保厅等相关部门等应急救援队伍能力，提高突发环境事件快速响应及应急处置能力。

3、物资装备保障

公司各站场日常的生产管理中，根据应急处置需求配备了一定数量的应急物资，物资保障小组能够保障应急物资、生活必需品的生产和供给。当发生突发环境事件时，各站场可以使用应急物资第一时间进行抢险救援。应急物资包括正压式消防空气呼吸器、可燃气体检测仪、逃生防毒面具、消防战斗服、防爆对讲机、堵漏工具、消防水枪、灭火器及医疗急救箱等，各站场应急物资清单详见附件 3。

4、经费保障

应急领导小组办公室对应急工作的日常费用作出预算，财务部审核，经公司应急领导小组审定后，列入年度预算，财务资产部门对应急工作费用进行监督管理、保证专款专用。应急处置结束后，财务部对应急处置费用进行如实核销，保证先期的物资和器材储备资金投入，预备必要的补偿资金。同时制定抢险救灾过程的资金调配计划，保证抢险救灾时有足够的资金可供调配，会同保险公司等部门做好后期有关资金理赔、补偿工作。

7.10 环境风险评价结论

1、天然气泄漏扩散事故环境风险评价结论

在最不利气象条件下，当天然气发生泄漏时，706m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，318-706m 之间暴露 1h 不会对生命造成威胁，318m 范围内有可能对人群造成生命威胁。为安全起见，应及时疏散毒性终点浓度-1 的影响范围（318m）内的居民及企业人员。

2、火灾伴生 CO 影响评价结论

在不利条件气象下，当迁改管道天然气泄漏且发生火灾伴生 CO 时，558m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，245-558m 之间暴露 1h 不会对生命造成威胁，245m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

3、风险值评价结论

参考石油化工行业的可接受风险值 RL 为 8.33×10^{-5} （死亡/年），本工程的风险值最大为 0.99×10^{-5} （死亡/年），低于行业风险值，因此，本工程的环境风险是可以接受的。

4、环境管理

本报告针对现有项目环境风险管理进行了回顾性评价，对迁改项目环境风险防范管理提出了一定补充建议，主要是针对施工期施工事故的相关措施。天然气泄漏时需对毒性终止浓度-1 范围内的敏感点启动环境风险应急和疏散计划。

5、小结

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

表 7.10-1 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	天然气（甲烷）			
		存在总量 t	500.59			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 /人		50m 范围内人口数 /人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			7278 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□		
环境风险潜势评价等级	IV	IV□	III■	II□	I□	
	一级□	二级■	三级□	简单分析□		
风险识别	物质危险性	有毒有害■		易燃易爆■		
	环境风险类型	泄漏■		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放■		
	影响途径	大气■		地表水□	地下水□	
事故情形分析	源强设定方法	计算法■		经验估算法□	其他估算法□	
		预测模型	SLAB■		AFTOX■	其他□
风险预测与评价	大气	预测结果	天然气泄	阀前-甲烷	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 316m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 681 m	
				阀前-H2S	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 318m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 706 m	
				阀后-甲烷	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0 m	

		漏		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0 m
			阀后-H ₂ S	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 183 m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 253m
		天然气泄漏发生 火灾伴生 CO		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 245m
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 558m
地表水	最近环境敏目标 / ，到达时间 / h			
地下水	下游厂区边界到达时间 / d			
	最近环境敏目标 / ，到达时间 / h			
重点风险防范措施	/			
评价结论与建议	项目营运期通过积极采取本报告提出的环境风险防范、应急措施，制定环境风险应急预案，在发环境风险事故后通过及时按照事故应急措施和应急预案进行处理，其影响可以得到有效控制，本项目营运期环境风险事故可以控制在可接受水平			
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项				

报批前公示稿

8 环境保护措施及可行性论证

8.1 废水污染防治措施

8.1.1 施工期废水防治措施

(1) 基坑开挖过程中需设置临时的排雨、排污系统。基坑开挖后，在基坑底设置排水边沟及集水井，配备抽水机排除基坑积水或渗水。抽出的废水引入沉淀池沉淀净化后，上清液回用洒水降尘，不外排。

(2) 施工设备及运输车辆应集中停放，停放区应设置沉淀隔油池。设备及运输车辆清洗水经沉淀隔油后回用于车辆冲洗及道路清扫，浮油定期打捞并交有资质单位处理。施工机械检修期间，地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地，污染土壤，防止污染物随地表径流进入水体。

(3) 工程施工前开挖的泥浆沉淀池，沉淀池的大小视穿越长度可能产生的泥浆确定，一般在地势低处开挖泥浆沉淀池，泥浆池应利用防渗布对池底和池壁采取临时防渗措施，池子容积留有一定富裕量，防止泥浆随意溢流。

在穿越施工中产生的废泥浆可采用泥浆池干化处理，并送往当地环保部门指定地点处置，泥浆沉淀后的清水回用洒水降尘，不外排。

(4) 试压废水经沉淀过滤后，排入附近沟渠后再汇入 III 或 IV 类水体。严禁各类废水排放二类水体或水源保护区。

(5) 防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。对存放油品储罐的地面油污要专门收集，施工结束后统一清运到当地污水处理站处置。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

建设单位采取上述措施，有效地做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，不会导致施工场地周围水环境的污染。

8.1.2 营运期废水处理措施

由于本项目仅对线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无废水排放，故无营运期废水处理措施。

8.1.3 废水处理可行性分析

本项目营运期无废水产生。根据建设单位提供的资料，本项目在施工期废水处理设

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

施的投资约为 10 万元，占项目总投资额 20972.24 万元的 0.04%，综合上所述，项目采用的废水处理措施从经济上分析是可行的。

8.2 废气污染防治措施

8.2.1 施工期大气污染防治措施

施工期间，对区域大气环境的污染主要是拆除旧管道释放的气体、土石方堆放、转运及装卸过程产生的扬尘、机械燃油尾气以及管道焊接防腐时产生的废气，针对施工期废气提出必要的控制措施如下：

(1) 拆管废气

拆除旧管道时整段管道中的天然气会释放出来，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等。由于迁改的 2 段管道均位于共和阀室-蓬江分输站之间，因此拆除旧管道时整段管道所需要释放的气体将由共和阀室和蓬江分输站中的放空管进行释放，不会对周围环境产生明显影响。

(2) 施工扬尘

A、避免在大风天气施工。晴朗、干燥多风天气施工时，对施工作业面应采用洒水方式抑制扬尘飘移。在正常气象条件下施工，亦要适时洒水，并及时清理路面，尽可能降低或避免对周围的扬尘污染。

B、开挖出来的土方应及时回填处理，不宜堆积时间过长和堆积过高。应当组织相关单位开展建筑废弃物运输处置工作；督促施工单位与具备相应资格的运输企业、建筑废弃物处置场所签订建筑废弃物处置协议。各类材料等按总平面布局整齐分类堆放，砂土等细散颗粒材料应当集中堆放并有覆盖措施；运输建筑垃圾，做到捆扎封闭、覆盖严密，防止遗洒飞扬，有扬尘的土方工程作业时应采取洒水压尘，并尽量缩短起尘操作时间，气象预报风速达到 4 级以上时，禁止进行回填土作业。

C、建筑材料堆场应设置简易工棚，对运输车辆加盖防尘布，在运输过程中应科学合理选择运输路线，缩短运输距离，并尽可能避开人口密集区，以减少由于汽车运输引起的扬尘污染。

D、施工现场必要时设置围栏或设置屏障，特别是对于施工沿线距离村庄、居民较近的管线，以缩小施工扬尘扩散范围，降低对沿线居民区的影响。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业，并对堆存的土方、建筑材料进行遮盖。

E、针对施工任务和施工场地环境状况，制定合理的施工计划，采取集中逐段施工方式，缩短施工周期，减少施工现场的工作面，减轻施工扬尘对环境的影响。

F、施工工地严格落实车行道硬底化和连续喷水保湿，出口安装车辆自动冲洗装置；细散颗粒材料运输车作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超宽或撒漏，且应当按照规定的时间、路线要求，清运到指定场所处理。施工道路应保持平整、设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水。

本项目施工期产生的扬尘对周边有一定的影响，但是只要加强管理、切实落实好以上措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失，项目所采取的扬尘防治措施可满足江门市建筑工地施工扬尘治理实施方案中提出的防治措施要求。

(3) 机械燃油尾气

A、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。

B、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。

C、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。

(4) 管道焊接防腐废气

A、采用先进的焊接防腐材料和焊接防腐工艺，减少焊接烟尘和有机废气的产生。

B、加强对工人的劳动防护，为焊接工人配备防护口罩、面罩、防护服等措施。采用上述措施后，可极大降低本项目施工过程中大气污染物对周围环境的影响程度，措施可行。

8.2.2 营运期废气处理措施

由于本项目仅对线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无废气排放，故无营运期废气处理措施。

8.2.3 废气处理可行性分析

本项目营运期无废气产生。根据建设单位提供的资料，本项目在施工期废气处理设施的投资约为 5 万元，占项目总投资 20972.24 万元的 0.023%，综上所述，项目采用的

8.3 噪声污染防治措施

8.3.1 施工期声环境防治措施

施工期可采取如下措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源。

(2) 在敏感点附近施工时严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。

(3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，高操作水平，与周围村民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(4) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间。

(5) 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，尽量将高噪声机械布置远离环境敏感点一侧。

(6) 在施工过程做好围挡措施。

(7) 管道清理时管道沿线噪声源强约 70dB (A)，清理时间应设置在白天进行，并告知管道沿线周边村民，以避免不必要的社会影响。

(8) 施工时，施工场地、施工便道、运输路线尽量避开近距离环境敏感点，在居民区附近限速；并张贴施工告示，获取公众配合。

8.3.2 营运期噪声处理措施

由于本项目仅对线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无噪声排放，故无营运期噪声处理措施。

8.3.3 噪声措施可行性分析

本项目营运期无噪声产生。根据建设单位提供的资料，本项目在施工期噪声污染防治设施的投资约为 5 万元，占项目总投资 20972.24 万元的 0.023%，综上所述，项目采用的噪声污染防治设施从经济上分析是可行的。

8.4 固体废物污染防治措施

8.4.1 施工期固体废物环境防治措施

本项目施工期弃方尽量回填利用，不能回填利用的交由具备建筑施工废弃物治理服

务能力的公司处理；定向钻穿越废弃泥浆全部按照环保部门的要求进行沉淀、固化、翻晒后泥浆就地填埋在泥浆池内或运至当地制定渣场处理；废焊条和废弃防腐材料收集后，交有资质单位处理；施工器械维修产生的危险废物交由有资质单位处理处置；施工人员吃住依托当地的旅馆和饭店或民居，其生活垃圾由当地环卫部门进行统一收集排入生活垃圾清运系统。采取上述措施后，本项目施工固废可以得到有效处理或处置，不会在施工区域及周边形成堆积现象，对区域环境不会造成太大的不利影响。

8.4.2 营运期固体废物处理措施

由于本项目仅对线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无固体废物产生，故无营运期固体废物处理措施。

8.4.3 固体废物处理措施可行性

本项目营运期无固体废物产生。根据建设单位提供的资料，本项目在施工期固体废物污染防治设施的投资约为 358.13 万元，占项目总投资 20972.24 万元的 1.71%，综上所述，项目采用的固体废物污染防治设施从经济上分析是可行的。

8.5 地下水环境防治措施

对地下水的影响主要集中在施工期，营运期不会对地下水产生影响。在施工期需要做到一下措施：

(1) 源头控制措施：各施工段施工期间应设排水渠、沉淀池等，收集处理各类施工废水。在开挖过程中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑材料的存放、使用管理，避免受到雨水的冲刷而进入地下水环境。施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

(2) 分区防控措施：严格执行各环节的防渗要求，根据地下埋深实施一定的一般防渗处理措施，可保持施工场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

可见，做好以上措施，施工期少量废水渗漏不会对区域地下水环境产生直接的不良影响。

8.6 生态影响减缓措施

8.6.1 施工期生态环境防治措施

(1) 临时占地保护措施

A、施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积。同时加强施工人员环

B、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，临时占地尽量少占耕地。在林地内施工，应少用机械作业，最大限度减少对数目的破坏。

C、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，减轻对生态环境的破坏。

D、临时堆场占地尽量设在在管线作业区内或者租用当地合格硬底化场地；堆场和便道远离鸡笼坑水库，做好水土流失保护措施。

(2) 陆地生态保护措施

A、管道开挖区域及两侧的施工作业带应设置警示带，保证安全。

B、加强施工场地文明施工管理，及时进行场地清理，严格执行施工期水污染防治措施和固废处理规定，避免泥沙污水横流、垃圾乱堆。

C、应对管道施工开挖及临时占地进行合理规划，合理设定施工作业带范围；一般区域施工作业带宽度为 20m，不得在施工作业带范围以外从事施工活动，严禁在规定的行车路线以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。设计松散土临时堆放的，需要用防水布、编织土袋等做好挡水墙、池，防治松土随雨水进入周边水体进而影响水质。

D、在建设过程中应坚持节约用地的原则，合理控制施工范围，临时用地尽量设置在占地范围内，防止对周边植被的破坏。土石方工程尽量移挖作填，同时尽量避免高填深埋，做到少取土、少弃土、少占地，搞好挖填土方平衡，最大限度的减少临时用地。表土应分层开挖，分层保存，预留部分表土用于项目建成后的覆土绿化，预留表土应采用土袋装存，做好遮盖、拦挡工作，按照本项目《水土保持方案》的要求，采取水土保持措施，做好水土流失防护工作。

E、施工过程中，应加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对野生植物的滥砍滥伐而造成沿线地区的生态环境破坏。加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

F、施工结束后对管道沿线、施工便道、施工场地均应及时进行土地复垦，并恢复原有生态。在植被恢复建设过程中，应根据工程沿线的环境特点，除考虑选择适合当地环境的物种外，还应在布局上考虑多物种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施，原为农田段，复垦段恢复农业种植；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“占一补的原则进行经济补偿和生态补偿。生态恢复后还应加强巡视，及时进行抚育确保植被成活率。

G、项目在输气管道敷设挖土、回填碾压后，余方全部回填，本工程不独立设置弃渣场。工程管沟采用分段施工，施工人员对管道沿线土壤的影响也是非常有限的，只要在施工时采取严格的管理措施，将所挖土壤分层堆放，在回填时分层回填，可尽量将对土壤结构的破坏减少到最小程度；施工便道由于在施工作业过程中土壤紧实度增大，在施工结束后，则需先进行土地平整和土壤整治工作，恢复其原有土壤紧实度，以便其后的复耕、复植的进行。随着施工期的结束，本项目施工期间对土壤的影响会逐渐消失。

8.6.2 水土流失减缓措施

本工程措施以植物措施为主，工程措施和植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，并将主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整、有效的水土流失防治体系。

本工程水土流失防治措施如下：

一、遂口段

1、直埋施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土沿管道一侧堆放，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.42 万 m^3 ，后期回填表土 0.48 万 m^3 。

2) 截、排水沟、沉沙池

山区管道施工过程中，沿开挖边坡坡顶、坡脚出设计了 C25 砼截、排水沟，用于汇集和排泄边坡的汇水，避免坡面被雨水冲刷、侵蚀，并且在排水尾端布设沉淀池，坡面雨水经沉淀池沉淀后再排至周边排水设施中。

截水沟采用梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:0.5，M7.5 浆砌块石厚 30cm；

排水沟采用矩形断面，宽 0.5m、深 0.5m，M7.5 浆砌块石厚 30cm。

沉沙池规格为：1.0m×1.00m×1.00m（长×宽×深），采用经砖砌结构，壁厚 24cm，底厚 10cm，20mm 水泥砂浆抹面。

经统计，本区共设置截排水沟 1158m，沉淀池 6 座。

3) 生态袋护坡

适用于坡度 $<25^{\circ}$ 的施工作业带土质边坡和全风化岩质边坡，共填筑 1540m^3 ；采用由聚丙烯材料制成的针刺无纺布生态袋，贴坡码砌，上下错缝，联接扣联结，M7.5 水泥砂浆粘结，综合夯实系数 0.6~0.7。

(2) 临时措施

1) 简易临时排水沟

主体设计施工期间沿管沟一侧以及临时堆土周边布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 1558m。

2) 临时拦挡

主体设计施工期间沿场内临时堆土周边布置布置编织土袋挡墙，断面为梯形，规格为 $(1.0\text{m}+0.5\text{m}) * 1.0\text{m}$ 。共布设编织土袋挡墙长 415m，主要利用项目自身开挖的土方，合理利用。

3) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露边坡以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 3000m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽、种植乔灌木：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽+种植乔灌木方式进行复绿，共计撒播草籽 2.39hm^2 ，种植乔木 3950 株，种植灌木 3950 株。

2、定向钻施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.06万 m^3 ，后期回填表土 0.06万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 泥浆池

定向钻施工时，入土点设泥浆池，将孔口溢出的泥浆引入泥浆池进行沉淀，避免漫地而流。共布设 1 座，矩形，长 24m、宽 6m、深 1.5m（地上 0.5m、地下 1.0m），分 2 格，原状土夯实后彩条布衬底。泥浆池使用结束后，采用井点抽水固化，在泥浆四周布置抽水孔及抽水管路，进行井点抽水迫使泥浆析水，从而实现泥浆固化。泥浆固化后就

2) 简易临时排水沟及沉沙池

主体设计施工期间沿施工场地一侧以及临时堆土周边布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 200m。

砖砌沉沙池：沿排水沟出口处设置沉沙池，收集地块雨水。沉沙池规格为： $3.00\text{m}\times 1.00\text{m}\times 1.00\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），壁厚 24cm，底厚 10cm，20mm 水泥砂浆抹面。共设置砖砌沉沙池 1 座。

3) 临时拦挡

主体设计施工期间沿场内临时堆土周边布置布置编织土袋挡墙，断面为梯形，规格为 $(1.0\text{m}+0.5\text{m})\times 1.0\text{m}$ 。共布设编织土袋挡墙长 78m，主要利用项目自身开挖的土方，合理利用。

4) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 300m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.32hm^2 。

3、顶管施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.03 万 m^3 ，后期回填表土 0.03 万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 简易临时排水沟

主体设计施工期间沿施工场地周边布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 150m。

2) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 250m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.16hm^2 。

4、旧管道处理施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.01万 m^3 ，后期回填表土 0.01万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 800m^2 。

(3) 植物措施

全面整地、撒播草籽：工程后期旧管道完成拆除后对扰动地表进行全面整地并撒播草籽复绿，共计全面整地 1.61hm^2 ，撒播草籽 1.64hm^2 。

5、施工便道区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.01万 m^3 ，后期回填表土 0.01万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 简易临时排水沟及沉沙池

主体设计施工期间沿道路一侧布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 180m 。

砖砌沉沙池：沿排水沟出口处设置沉沙池，收集地块雨水。沉沙池规格为： $3.00\text{m}\times 1.00\text{m}\times 1.00\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），壁厚 24cm ，底厚 10cm ， 20mm 水泥砂浆抹面。共设置砖砌沉沙池 1 座。

2) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 200m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.07hm^2

6、施工工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.05 万 m^3 ，后期回填表土 0.05 万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 临时排水沟、沉沙池

主体设计施工期间沿施工工区周边设置临时排水沟，排水沟采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，宽 0.4m *深 0.4m ，共设置长 200m ；排水出口处设置了沉沙池，用于沉淀场地污水，污水经沉淀后将排至临近排水系统中，沉沙池采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，长 1.0m *宽 1.0m *深 1.0m ，共设置 1 座。

2) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内堆放的裸露土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 500m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.25hm^2 。

二、平岭段

1、直埋施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土沿管道一侧堆放，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.08 万 m^3 ，后期回填表土 0.10 万 m^3 。

2) 截、排水沟、沉沙池

山区管道施工过程中，沿开挖边坡坡顶、坡脚出设计了 C25 砼截、排水沟，用于汇集和排泄边坡的汇水，避免坡面被雨水冲刷、侵蚀，并且在排水尾端布设沉淀池，坡面

截水沟采用梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:0.5，M7.5 浆砌块石厚 30cm；
排水沟采用矩形断面，宽 0.5m、深 0.5m，M7.5 浆砌块石厚 30cm。

沉沙池规格为：1.0m×1.00m×1.00m（长×宽×深），采用经砖砌结构，壁厚 24cm，
底厚 10cm，20mm 水泥砂浆抹面。

经统计，本区共设置截排水沟 415m，沉淀池 2 座。

3) 生态袋护坡

适用于坡度 $<25^\circ$ 的施工作业带土质边坡和全风化岩质边坡，共填筑 360m³；采用
由聚丙烯材料制成的针刺无纺布生态袋，贴坡码砌，上下错缝，联接扣联结，M7.5 水
泥砂浆粘结，综合夯实系数 0.6~0.7。

(2) 临时措施

1) 简易临时排水沟及沉沙池

主体设计施工期间沿管沟一侧以及临时堆土周边布置简易土质临时排水沟用于排
导场内污水，共布置简易排水沟 318m。

砖砌沉沙池：沿排水沟出口处设置沉沙池，收集地块雨水。沉沙池规格为：
3.00m×1.00m×1.00m（长×宽×深），壁厚 24cm，底厚 10cm，20mm 水泥砂浆抹面。共设
置砖砌沉沙池 1 座。

2) 临时拦挡

主体设计施工期间沿场内临时堆土周边布置编织土袋挡墙，断面为梯形，规格
为（1.0m+0.5m）*1.0m，共布设编织土袋挡墙长 175m，主要利用项目自身开挖的土方，
合理利用。

3) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露边坡以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖
防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 1500m²。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复
绿，共计撒播草籽 0.48hm²。

2、定向钻施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土

回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.06 万 m^3 ，后期回填表土 0.06 万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 泥浆池

定向钻施工时，入土点设泥浆池，将孔口溢出的泥浆引入泥浆池进行沉淀，避免漫地而流。共布设 1 座，矩形，长 24m、宽 6m、深 1.5m（地上 0.5m、地下 1.0m），分 2 格，原状土夯实后彩条布衬底。泥浆池使用结束后，采用井点抽水固化，在泥浆四周布置抽水孔及抽水管路，进行井点抽水迫使泥浆析水，从而实现泥浆固化。泥浆固化后就地摊平。

2) 简易临时排水沟及沉沙池

主体设计施工期间沿施工场地一侧以及临时堆土周边布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 195m。

砖砌沉沙池：沿排水沟出口处设置沉沙池，收集地块雨水。沉沙池规格为：3.00m×1.00m×1.00m（长×宽×深），壁厚 24cm，底厚 10cm，20mm 水泥砂浆抹面。共设置砖砌沉沙池 1 座。

3) 临时拦挡

主体设计施工期间沿场内临时堆土周边布置编织土袋挡墙，断面为梯形，规格为（1.0m+0.5m）*1.0m。共布设编织土袋挡墙长 80m，主要利用项目自身开挖的土方，合理利用。

4) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 300 m^2 。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.32 hm^2 。

3、顶管施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.02 万 m^3 ，后期回填表土 0.02 万 m^3 。

(2) 临时措施

1) 简易临时排水沟

主体设计施工期间沿施工场地周边布置简易土质临时排水沟用于排导场内污水，共布置简易排水沟 90m。

2) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 150m²。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.08hm²。

4、旧管道处理区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.20 万 m³，后期回填表土 0.23 万 m³。

(2) 临时措施

1) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内裸露地表以及开挖临时堆放的土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 1500m²。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期旧管道完成拆除后对扰动地表采取撒播草籽方式复绿，共计撒播草籽 1.13hm²。

5、施工工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离及表土回填

施工前对扰动区域表土进行剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，用于后期植被覆土回填，可以充分利用表土资源，并且回填的表土有利于植被生长，经统计，该区域共剥离表土 0.02 万 m³，后期回填表土 0.02 万 m³。

(2) 临时措施

1) 临时排水沟、沉沙池

主体设计施工期间沿施工工区周边设置临时排水沟，排水沟采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，宽 0.4m*深 0.4m，共设置长 115m；排水出口处设置了沉沙池，用于沉淀场地污水，污水经沉淀后将排至临近排水系统中，沉沙池采用砖砌结构，水泥砂浆抹面，长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m，共设置 1 座。

2) 临时薄膜覆盖

主体设计施工期间针对场内堆放的裸露土方设置塑料薄膜覆盖防护，防止裸露土方被雨水冲刷、侵蚀，造成水土流失，共设置薄膜覆盖 200m²。

(3) 植物措施

撒播草籽：工程后期管道完成敷设后针对场内裸露地表采取撒播草籽方式进行复绿，共计撒播草籽 0.12hm²。

8.6.3 基本农田保护方案

1、对于本工程所涉及的临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有批准权的政府部门批准。

2、本工程临时占地中，部分是基本保护农田，对于临时占地除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，应做好基本农田的恢复工作。

施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕层土养分也会大量流失，需进行土壤恢复。主要措施可采用经费补偿、增施农家肥措施。

3、对于永久占地，根据《基本农田保护条例》的要求，将所占耕地的耕作层土壤用于新开垦耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。

4、农用地复垦

针对基本农田的复垦措施为：

工程技术措施包括清理工程、覆土回填工程、生物工程、植被重建工程以及配套工程，其中清理工程为清除砟硬化、清理石渣垫层、石渣外运以及表土清理，对工程剥离的表土对复垦为耕地的区域进行覆土回填并平整；生物工程为对复垦为耕地的区域施加有机肥进行土壤改良；植被重建工程是对复垦区撒播菜籽、种植番薯、撒播草籽等进行植被重建，修建必要灌溉农渠等。

1) 建设期间形成的排水和供水系统酌情保留，供复垦利用。

2) 建筑垃圾和生产废料全部清运。

3) 临时工程如生产期间建造的混凝土构筑物、砟渣等建筑材料必须彻底清除。

在复垦工程措施结束后，接着应当进行生物复垦，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善项目区生态环境。生物和化学措施是实现废弃土地农业复垦的关键环节，

由于复垦土壤是新构造土，土地复垦时应在植被建立的过程中进行辅助施肥，提高土地生产力，植被才能克服肥力消失后的环境压力。作为大规模覆盖土培肥地力的肥料还是有机肥或杂肥、如何沟泥、生活污水、人畜粪便、秸秆、木屑等等都是较好的土壤改良剂，这些原料既容易获得成本又低，并能提供较多的有机质和土壤微生物，能提供较长时间的养分供应，还能起到地表覆盖和肥料的双重作用。充分利用这些废物不仅可改良覆盖土，同时也为这些废弃物处理提供了一条较佳的途径。

8.6.4 运营期生态影响减缓措施

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

(1) 运营期生态管理措施：

1)要定期对兽类分布较多路段、林地密集区加强跟踪巡逻，对其中受影响的兽类采取一定的保护措施。

2)做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失的不利影响。

3)加强运营期生态监测，管道运营期需进行生态影响的监测工作，主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统的整体性变化。

通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

(2) 绿化与景观

根据主体设计单位提供的设计资料，本项目用地隶属江门市蓬江区、鹤山市管辖。根据本项目可研报告，并结合现场勘查，工程占地均为临时占地。本工程总占地为 6.32hm^2 ，均为临时占地，占地类型主要为交通运输用地、林地、草地、耕地和水域及水利设施用地。各行政区工程占地面积：蓬江区 5.01hm^2 ，鹤山市 1.31hm^2 。

建设管线用地范围内全面绿化栽植，可起到保护管线工程、防止土壤侵蚀美化景观的作用，同时可补偿因项目工程征地损失的绿地，起到调节沿线带状地区的生态环境作用。建议绿地系统建设，尤其是管道两侧的绿地应乔、灌、草相结合。

在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证

绿化栽植的成活率。此外，在管线工程绿化建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高管线两侧植物种类的多样性。恢复林缘景观。增加抗病害能力。并增强廊道自身的稳定性另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害，对于森林防火应采取有效措施。

管线工程绿化应由专业设计单位进行设计，绿化工程设计应在主体工程施工图设计完成后及时进行，绿化工程施工实行招投标制，并实行工程监理制，以保证施工质量。管线工程绿化设计中应对红线范围内及边界进行全面绿化，根据条件选择乡土树种及适宜的草灌。

8.6.5 生态影响减缓措施可行性

本项目营运期沿线地貌、植被恢复、水土保持工程经过以上处理后，基本能满足环保要求，根据建设单位提供的资料，本项目在生态影响减缓措施的投资约为 166.95 万元（含水土保持），占项目总投资额 20972.24 万元的 0.8%。综上所述，项目采用的生态减缓措施从经济上分析是可行的。

8.7 小结

综上所述，项目的废水、废气、固废、噪声、生态等污染防治措施，可以保证各类污染物达标排放，避免对环境造成重大不良影响，且各项措施在投资、运行费用等方面比较合理，可以为企业所接受，因此本项目的污染防治措施在技术、经济上是可行的。

9 环保政策相符性分析

9.1 项目建设必要性分析

随着广东省经济实力的不断增强，能源消费量迅速增长，经济社会发展日益面临着能源资源不足的制约，以煤为主的能源消费结构和远离能源供应基地的现实状况，不但给广东省环境保护和运输带来巨大压力，而且不利于保障能源供应安全。有效缓解能源供应短缺、优化能源结构和环境保护的要求，促使广东省将加快天然气的引进作为广东能源发展战略的重点之一。广东省将加快形成通达全省各地级以上市的省天然气主干管网，推进城镇天然气供应管网建设。广东省已明确加快建设“全省一张网”，结合气源项目建设，加快推进粤东、西、北地区天然气主干管网建设，逐步完善全省天然气输送管网，逐步建成以珠三角为中心、通达全省 21 个地级以上市连接各气源点的天然气输送主干网络。

珠海 LNG 西干线（以下简称“珠海 LNG 西干线”）是省天然气主干管网的重要组成部分。现由于规划建设的江门市银洲湖高速公路枢纽与现有珠海 LNG 西干线管道线位连续占压及标高冲突，为确保 LNG 西干线管道安全稳定运行，同时为保障江门市银洲湖高速公路工程的顺利建设，本项目对与银洲湖高速公路冲突的两处珠海 LNG 西干线管道进行迁改。

9.2 产业政策相符性分析

1、与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

根据国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”中的“七、石油、天然气”中的“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，因此，本项目建设符合国家的产业政策要求。

2、与市场准入负面清单的相符性分析

根据《市场准入负面清单》（2022 年版）和《江门市投资准入负面清单》（2018 年本），本项目属于天然气管道迁管项目，不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）中的禁止准入事项，为许可准入事项，因此，本项目符合《市场准入负面清单》（2022 年版）和《江门市投资准入负面清单》（2018 年本）的相关要求。

9.3 与国民经济和社会发展的相符性分析

《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》(江府[2021]8 号)提出:强化基础设施“硬联通”。全面融入“轨道上的大湾区”,打造紧密连接广州、深圳的“半小时轨道通勤圈”。支持澳门尽早接入全国高铁网,争取与香港轨道交通实现联通。加快“六纵六横两联一展望”3 通道建设,完善内联外通的高速公路网。积极参与大湾区世界级港口群建设,打造连通广深、对接港澳、顺畅西江的现代化港口体系。**加快天然气管网、LNG 储运设施建设,支持粤港澳大湾区天然气供应管网互联互通。**大力推动 5G、物联网、大数据中心等新一代信息基础设施建设,深度对接粤港澳大湾区新型基础设施网络。强化水利基础设施建设,全面提升区域防洪减灾、水资源优化配置、水生态保护修复能力。完善能源输送网络。优化完善电网主网结构,加强城乡配电网建设,实施新一轮农村电网改造升级工程,加强电网智能化建设,形成结构合理、安全可靠、信息畅通的现代化电网保障体系。**加强天然气管网建设,推进珠中江区域天然气主干管网建设,优化全市天然气高压管网布局;加快城镇天然气中低压管网建设,实现天然气“县县通”,提升全市天然气管网互联互通水平。**积极争取国家支持广海湾 LNG 接收站工程建设,推进内河船舶天然气加注站建设。研究谋划乌猪洲原油储运项目。

本项目迁改后作为广东省天然气管网规划的一部分,将在广东省天然气管网体系的建立中起到重要作用,主要承接珠海 LNG 项目向省内供应的天然气,对粤港澳大湾区天然气供应管网起到承接作用,同时完善江门天然气管网的布局,加快实现天然气“县县通”和提升天然气管网互联互通水平。项目建设符合《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》(江府[2021]8 号)的发展目标。

9.4 与土地利用规划的相符性分析

根据《江门市国土空间总体规划(2020-2035)》,本项目迳口互通枢纽改线段占地主要为林地、耕地、交通运输用地;根据《鹤山市一城三镇总体规划修改(2018-2035 年)土地利用规划》,本项目平岭互通枢纽改线段占地主要为防护绿地。

根据本项目可研报告,本项目占地均为临时占地,在施工结束后将复垦复绿,不改变占用的性质。占用基本农田的建设单位将按照《基本农田保护条例》(2017 年修订)和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1 号)中关于占用基本农田的手续进行办理相关临时用地手续。

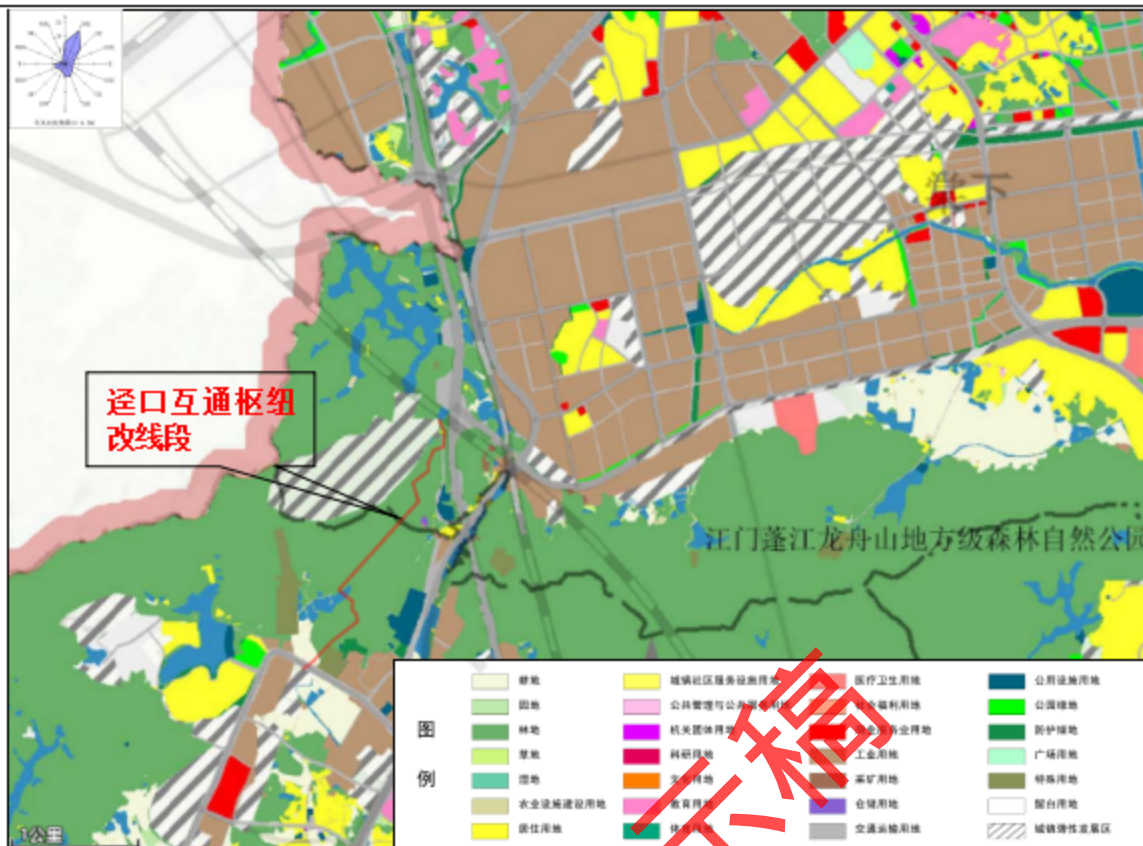


图 9.4-1 本项目迳口互通枢纽改线段与土地利用规划一览图

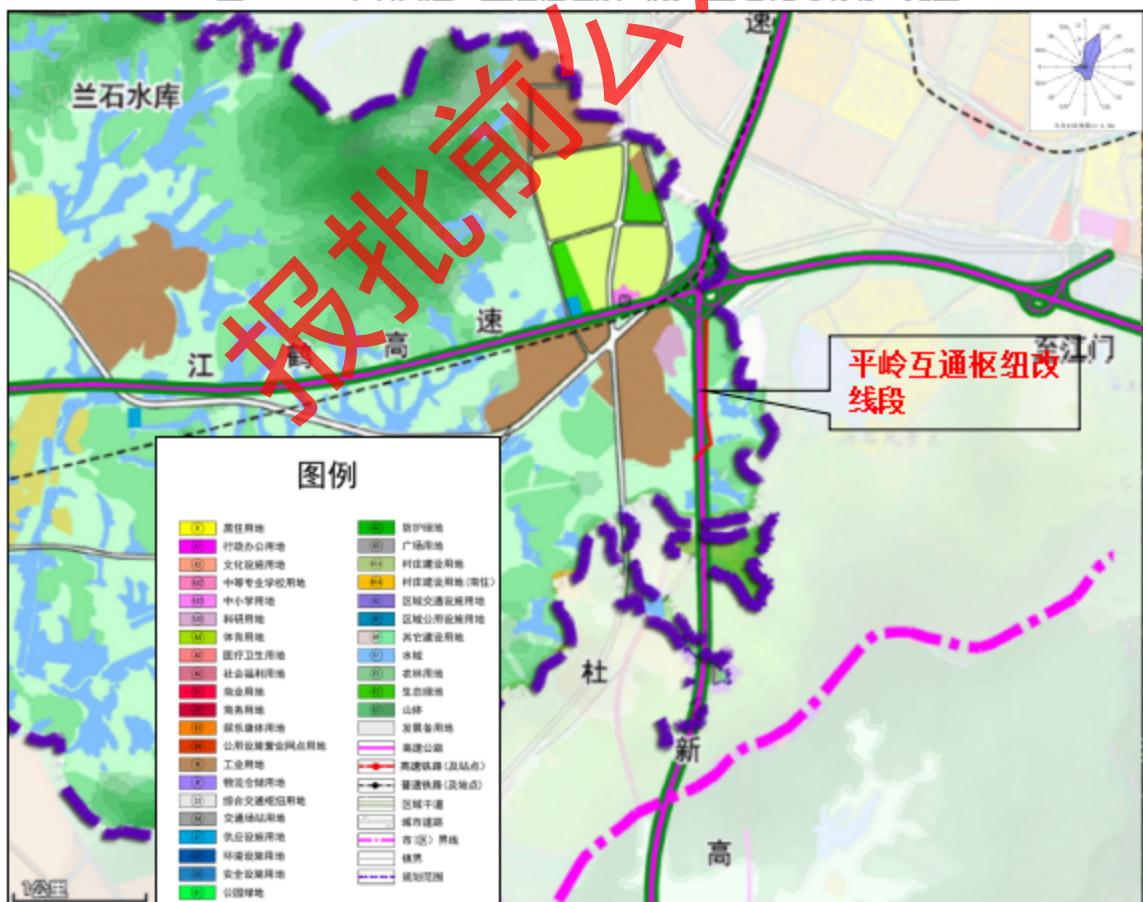


图 9.4-2 本项目平岭互通枢纽改线段与土地利用规划一览图

9.5 与环保规划的相符性分析

1、与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》提出：“总目标：坚持全面、协调、可持续发展的科学发展观，构筑山区生态屏障，把粤东、粤西地区建设成广东未来快速协调发展的新跳板，把珠江三角洲地区建设成为全国具有示范意义的可持续发展城市群，促进区域协调发展，构建经济持续增长、社会和谐进步、生态环境优美、适宜居住的绿色广东。”

“远期目标（2011-2020 年）：全面建设，维护提高。全面落实环境保护与生态建设工程，形成生态安全格局，建立循环经济社会体系，有效控制环境污染和生态破坏。80% 的地级以上市达到国家环保模范城市要求，50% 以上的地级以上市达到生态市建设要求。”

本项目属于天然气迁管项目，天然气为清洁能源，有助于广东省总体目标和远期目标的实现，可以优化能源结构，促进区域协调发展。因此，本项目的建设与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》不冲突。

2、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出：持续优化能源结构。推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，推动工业、交通、建筑、公共机构、数字基础设施等重点用能领域能效提升。严格控制煤炭消费总量，保障煤电等重点领域用煤需求，其他领域新建耗煤项目必须严格实行煤炭减量替代；珠三角禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业燃煤燃油自备电站，推进沙角电厂等列入淘汰计划的老旧燃煤机组和企业自备电站有序退出，原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉；粤东西北地区县级及以上城市建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施工业园区集中供热，实现天然气县县通、省级园区通、重点企业通。到 2025 年，全省煤炭消费占一次能源消费比重控制在 31% 以下，珠三角实现煤炭消费总量负增长；全省非化石能源占一次能源消费比重达到 29% 以上；天然气占一次能源消费比重达到 14%。

3、与《江门市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《江门市生态环境保护“十四五”》提出：“持续优化能源结构。加快构建清洁能源供应体系，安全高效发展核电，加快推动抽水蓄能电站建设，加快天然气发展利用，大力发展可再生能源，打造新能源产业，努力构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。”

相符性分析：本项目为天然气的管道迁改项目，作为广东省天然气管网规划的一部分，将在广东省天然气管网体系的建立中起到重要作用，主要承接珠海 LNG 项目向省内供应的天然气，建成通气后将向管道沿线的城镇供应清洁、优质、高效的天然气能源，提高管道沿线各地区天然气整体供应能力和供气安全，优化能源结构，亦有助于实现天然气县县通、省级园区通、重点企业通的目标。符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》《江门市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.6 与相关规划相符性分析

9.6.1 与饮用水源保护区相关法律法规相符性分析

1、与《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、《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）

根据《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的规定：

第四十三条在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；
- （三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；
- （四）从事船舶制造、修理、拆解作业；
- （五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；
- （六）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；
- （七）运输剧毒物品的车辆通行；
- （八）其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

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

第四十四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

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；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

4、相符性分析

本项目为天然气管道迁改项目，迁改的管道不占用饮用水源保护区，施工占地不涉及饮用水源保护区，与《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）和《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的管理要求无冲突。

9.6.2 与自然保护区相关法规的符合性分析

1、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）：“第十八条自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。第三十二条在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”

2、《广东省环境保护条例》（2022年修订）

根据《广东省环境保护条例》（2022年修订）：“第四十七条在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。”

3、《广东省森林和陆生野生动物类型自然保护区管理办法》(2017年)

根据《广东省森林和陆生野生动物类型自然保护区管理办法》(广东省人民政府令第233号)规定,任何单位和个人进入自然保护区修筑设施(是指穿越自然保护区或者占用自然保护区土地的交通、通讯、供水、供电及符合自然保护区规划的旅游等基础设施),应当遵守有关法律法规的规定,并经国家或者省人民政府林业主管部门批准同意后,依法办理规划和建设用地审批手续。

4、相符性分析

本项目为天然气管道迁改项目,迁改的管道选址均不在自然保护区范围内。本项目建设与《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年修订)、《广东省环境保护条例》(2022年修订)和《广东省森林和陆生野生动物类型自然保护区管理办法》(广东省人民政府令第233号,2017年)无冲突。

9.6.3 与森林公园相关法规的相符性分析

1、《森林公园管理办法》(2016年修订)

根据《森林公园管理办法》(2016年修订):“第十一条禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。采伐森林公园的林木,必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定。”“第十二条占用、征收、征用或者转让森林公园经营范围内的林地,必须征得森林公园经营管理机构同意,并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定,办理占用、征收、征用或者转让手续,按法定审批权限报人民政府批准,交纳有关费用。依前款规定占用、征收、征用或者转让国有林地的,必须经省级林业主管部门审核同意。”

2、《广东省森林公园管理条例》(2014年修正)

根据《广东省森林公园管理条例》(2014年修正):“第十七条森林公园内不得建设破坏森林资源和景观、妨碍游览、污染环境的工程设施,不得设立各类开发区;森林公园生态保护区和游览区内不得建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与森林风景资源保护无关的其他建筑物。已经建设的,应当按照森林公园总体规划逐步迁出。规划区内建设项目的选址和设计方案,应当经林业行政主管部门审查同意后,按照国家基本建设程序报城乡规划建设行政主管部门审批。建设工程设施,需要将林地转为非林业建设用地的,应当依法办理建设用地审批手续。建设项目竣工后,由城乡规划建设行政主管部门会同林业行政主管部门验收合格,方可投入使用。”“第二十六条森林公园内禁止下列破坏森林资源的行为:(一)猎捕和其他妨碍野生动物生息繁衍的活动;(二)砍伐、损毁古树名木、珍贵树木和其他国家重点保护植物;(三)毁林开垦和毁林采石、采砂、

采土以及其他毁林、破坏景观的行为；（四）排放超标的废水、废气和生活污水以及乱倒垃圾和其他污染物；（五）新建、改建坟墓；（六）法律、法规禁止的其他行为。”

3、《广东省环境保护条例》（2022 年修订）

根据《广东省环境保护条例》（2022 年修订）：“第四十七条在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

森林公园除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。”

相符性分析：本项目为天然气管道迁改项目，迁改的管道选址均不在圭峰山国家森林公园范围内，与《森林公园管理办法》（2016 年修订）、《广东省森林公园管理条例》（2014 年修正）和《广东省环境保护条例》（2022 年修订）无冲突。

9.6.4 与基本农田相关法规的相符性分析

根据鹤山市自然资源局出具的《关于江门市银洲湖高速省天然气管网迁改工程平岭互通枢纽改线段路由涉及“三区三线”情况的复函》，本项目平岭互通枢纽改线段涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米。

根据《基本农田保护条例》（2017 修订）：“第十四条地方各级人民政府应当采取措施，确保土地利用总体规划确定的本行政区域内基本农田的数量不减少。”“第十五条基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。”“第十六条占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”“第十七条禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。”

根据《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号），临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

建永久建(构)筑物的前提下，经省级国土资源部门组织论证缺需占用且土地复垦方案符合有关规定后；可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时符合并恢复原状。

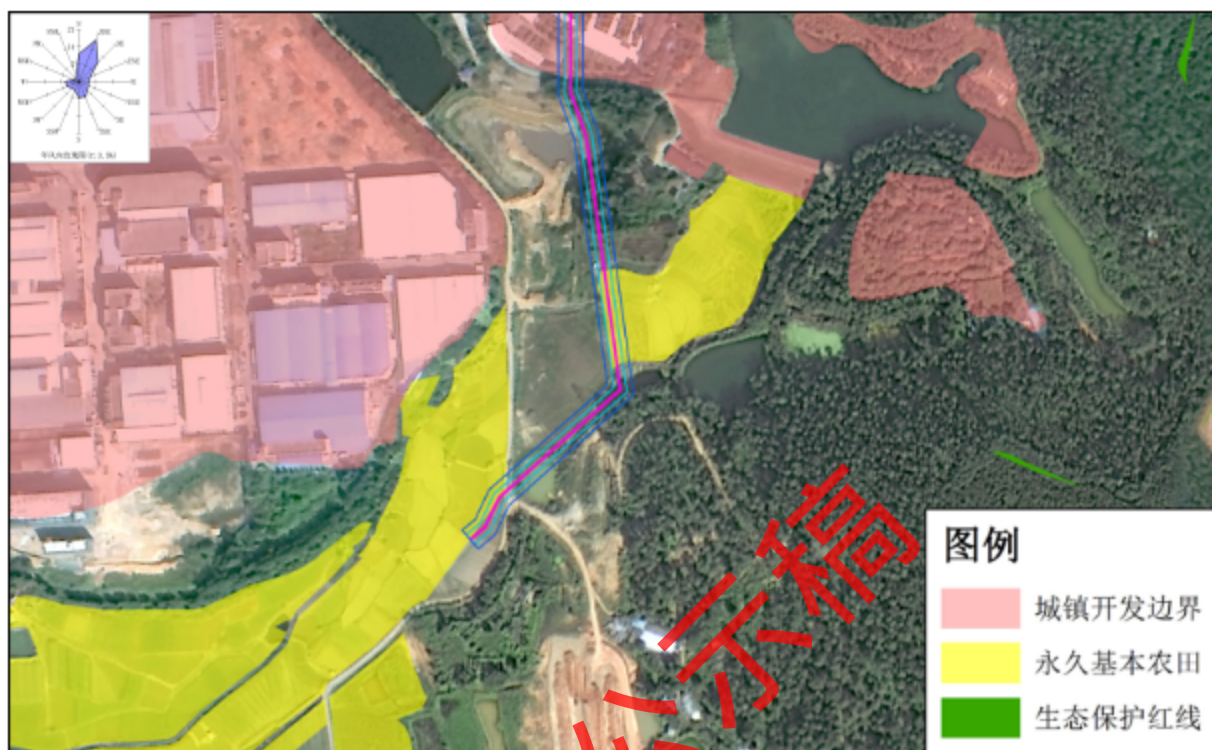


图 9.6-1 本项目平岭互通枢纽改线段涉与永久基本农田情况图

本项目为天然气管道迁改项目，迁改后的管道作为广东省天然气管网规划的一部分，永久占地不涉及基本农田，管道建设以挖损和占压两种方式毁损基本农田，均属于临时占用，建设单位应委托有资质单位编制沿线各县区临时用地土地复垦方案，线路施工前应办理相关临时用地手续。因此，本项目在落实临时用地土地复垦方案、开工之前取得临时占用基本农田的合法手续的前提下，项目建设符合《基本农田保护条例》(2017 年修订)和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018] 1 号)中关于永久基本农田保护的管理规定。

9.6.5 与广东省国土空间规划的相符性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035）》(粤府〔2023〕105 号)提出：支持能源基础设施建设。以安全高效为导向，推动能源储运设施建设，构建多元安全的现代化能源保障体系。加强主干电网建设，持续优化主网结构，构建以粤港澳大湾区 500 千伏外环网为支撑、珠三角内部东西区间柔性直流互联的主网架格局，加快建设粤西第二输电通道，保障各级输变电基础设施建设，预留西北风电光伏和西南水电能源基地至广东的新增特高压输电通道和海上风电登陆输电通道的建设条件。全面加强城乡配电网络建设，提升

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

配电网供电可靠性和网架灵活性。持续推动天然气接储配套设施建设，推动 LNG 接收站与省域主干管网的互联互通，完善“全省一张网”，稳步推进天然气主干管道“县县通工程”，推进城乡配气管网建设。推进成品油主干管网完善工程，加快形成连接主要炼化基地、覆盖珠三角、连通粤东西北、辐射周边省份的成品油管网网络，优化调整成品油库布局。

本项目为天然气管道迁改项目，迁改后作为广东省天然气管网规划的一部分，将在广东省天然气管网体系的建立中起到重要作用，主要承接珠海 LNG 项目向省内供应的天然气，对完善江门天然气管网的布局，加快推进天然气“县县通”和提升天然气管网互联互通水平。项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035）》（粤府〔2023〕105号）的发展目标。



图 9.6-2 本项目与江门市生态保护红线的关系图

9.6.6 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），项目位于“珠三角核心区”，涉及重点管控单元。本项目属于天然气管道迁改项目，因与江门市银洲湖高速公路枢纽建设冲突而进行迁改，迁改后项目作为广东省天然气管网规划的一部分，将在广东省天然气管网体系的建立中起到重要作用，主要承接珠海 LNG 项目向省

内供应的天然气，建成通气后将向管道沿线的城镇供应清洁、优质、高效的天然气能源，提高管道沿线各地区天然气整体供应能力和供气安全，优化能源结构，促进基础设施建设实现社会经济绿色发展，满足粤西地区随着产业结构调整升级、产业转移及优化布局对清洁能源需求快速增长的需要，有助于提升粤西地区经济发展水平，降低粤西地区高污染能源比重，提高作为清洁能源的天然气比重，为粤西地区创造良好的发展环境。本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园等环境敏感区，不涉及生态保护红线。

综上所述，本项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号）的管控要求。

9.6.7 与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

本项目迁改管线分别经过江门市蓬江区杜阮及鹤山市共和镇，根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府[2021]9号），项目涉及重点管控保护单元，具体见下图和表 9.6-1。

本项目属于天然气管道迁改项目，因与江门市银洲湖高速公路枢纽建设冲突而进行迁改，迁改后项目作为广东省天然气管网规划的一部分，将在广东省天然气管网体系的建立中起到重要作用，主要承接珠海 LNG 项目向省内供应的天然气，建成通气后将向管道沿线的城镇供应清洁、优质、高效的天然气能源，提高管道天然气利用水平。本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园等环境敏感区，不涉及生态保护红线。

综上所述，本项目建设符合《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府[2021]9号）的管控要求。

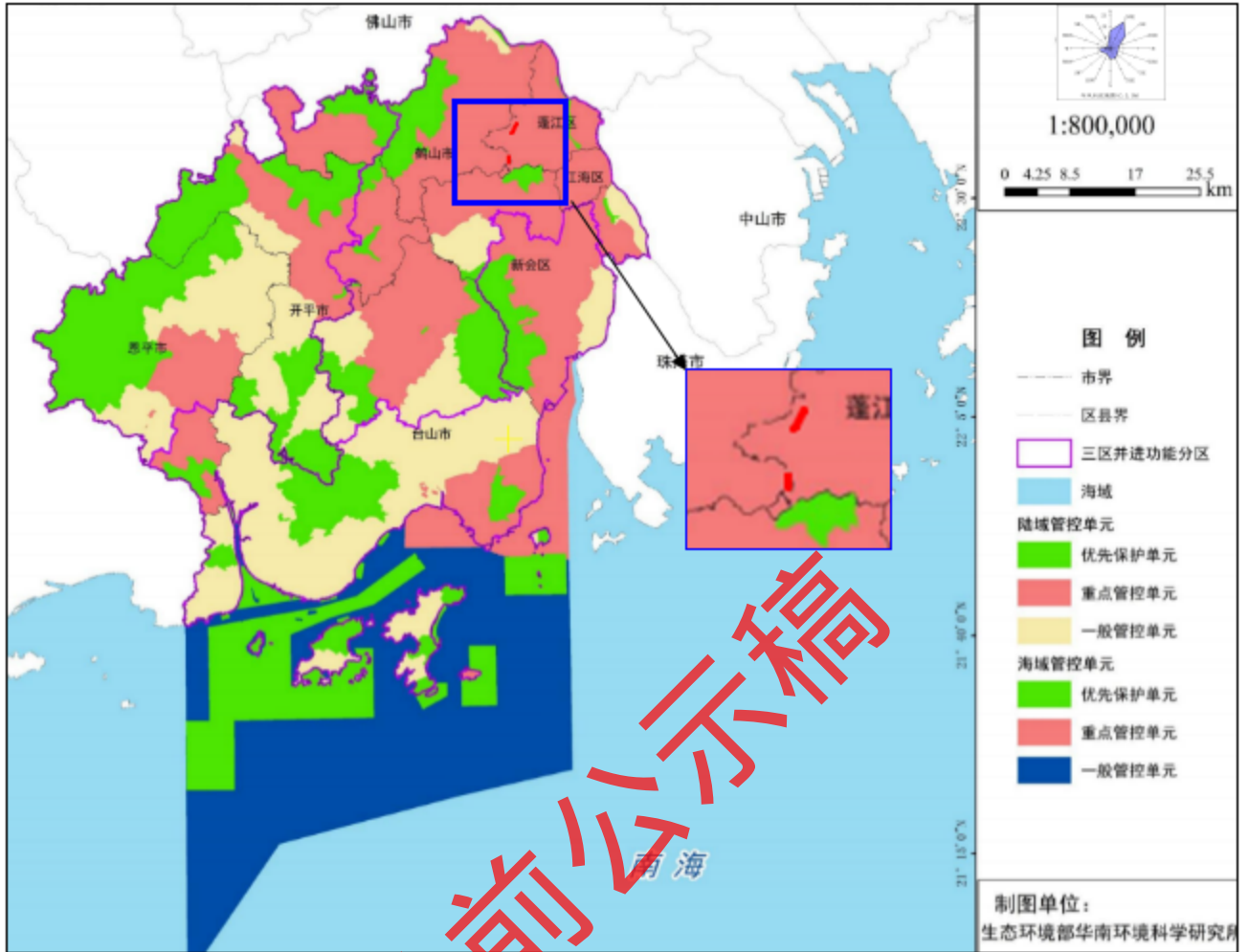


图 9.6-3 本项目与江门市“三线一单”的关系图

表 9.6-1 本项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》(江府[2021]9 号) 相符性分析

项目	具体要求	本项目情况	是否相符	
全是总体管控要求	区域布局管控要求	<p>优先保护生态空间,保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“三区并进”发展格局,调整优化产业集群发展空间布局,推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。</p> <p>积极推进高端装备制造、新一代信息技术、大健康、新能源汽车及零部件、新材料等五大新兴产业加快发展,加快传统产业转型升级步伐,全面提升产业集群绿色发展水平。</p> <p>生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>一般生态空间内,可开展生态保护红线内允许的活动;在不影响主导生态功能的前提下,还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设,以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动,一般生态空间内的人工商品林,允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。</p> <p>环境空气质量一类功能区实施严格保护,禁止新建、扩建大气保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和饮用水源无关的建设项目;二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p> <p>推动工业项目入园集聚发展,引导重大产业向广海湾等环境容量充足地区布局。除国家重大战略项目外,全面停止新增围填海项目审批。</p> <p>全面提升产业清洁生产水平,培育壮大循环经济,依法依规关停落后产能。</p> <p>环境质量不达标区域,新建项目需符合区域环境质量改善要求。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站,推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出;不再新建燃煤锅炉,逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉;禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工乙烯生产、造纸(除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等项目。大力推进摩托车配件、红木家具行业共性工厂建设。</p> <p>重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区,加快谋划建设新的专业园区。禁止在居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院等周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。除金、银等贵金属,地热、矿泉水,以及建筑用石矿可适度开发外,限制其他矿种开采。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目,非水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革等项目,不涉及生态保护红线,施工结束后,对施工作业带内临时用地进行植被恢复,对生态环境影响较小。</p>	符合
	能源资源利用要求	<p>安全高效发展核电,发展太阳能发电,大力推动储能产业发展,推动煤电清洁高效利用,合理发展气电,拓宽天然气供应渠道,完善天然气储备体系,提高天然气利用水平,逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例,建立现代化能源体系。</p> <p>科学推进能源消费总量和强度“双控”,单位地区生产总值能源消耗、单位地区生产总值二氧化碳排放指标达</p>	<p>本项目为天然气管道迁改项目,迁改后作为广东省天然气管网规划的一部分,将在广东省天</p>	符合

	<p>到省下达的任务。探索建立二氧化碳总量管理制度，加强温室气体和大气污染物协同控制；发展绿色智慧交通，发展装配式建筑，推动建筑节能。</p> <p>按照国家和广东省温室气体排放控制、二氧化碳达峰、碳中和的总体部署，制定实施碳排放达峰行动方案，明确应对气候变化工作思路，细化分解工作任务，与全省同步实现碳达峰。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p> <p>依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。</p> <p>大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。</p> <p>实行最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控，落实西江、潭江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量，用水总量、用水效率达到省下达要求。</p> <p>盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治；强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。</p> <p>积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。</p>	<p>然气管网体系的建立中起到重要作用，主要承接珠海 LNG 项目向省内供应的天然气，有助于提高天然气利用，优化江门能源结构。</p>	
<p>污染物排放管控要求</p>	<p>实施重点污染物（包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物（VOCs）等）总量控制。</p> <p>严格重点领域建设项目生态环境准入管理，遏制“两高”行业盲目发展，充分发挥减污降碳协同作用。</p> <p>在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，VOCs 两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较高的行业企业为重点，推进 VOCs 源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。重点推进化工、工业涂装、印刷、制鞋、电子制造等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排；重点加大活性强的芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分减排。涉 VOCs 重点行业逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。</p> <p>新建、改建、扩建“两高”项目须满足重点污染物排放总量控制。</p> <p>严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。</p> <p>加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。</p> <p>优化调整给排水格局，禁止在水功能区划划定的地表水 I、II 类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目，不属于污染物排放管控的建设项目。本项目范围不涉及饮用水水源保护区，在地表水 I、II 类水域无新建排污口。本项目营运期无生产废产生，施工期废水经沉淀隔油后回用，管道试压废水经沉淀过滤检测符合相关标准后排放附近沟渠，不涉及 I、II 类水域，主要污染物为 SS，不涉及重金</p>	<p>符合</p>

		<p>加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。</p> <p>加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。</p> <p>开展海洋水产养殖污染源、程度以及对海湾污染贡献率调查，科学评估海洋养殖容量，调整海洋养殖结构，合理规划海洋养殖布局。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。</p>	属排放。	
	环境风险防控要求	<p>加强西江、潭江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p> <p>重点加强环境风险分级分类管理，建立全市环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区等重点环境风险源的环境风险防控。</p> <p>实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。</p> <p>全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。</p> <p>健全海洋生态环境应急响应机制，制定海洋溢油、化学品泄漏、赤潮等海洋环境灾害和突发事件应急预案，提高海洋环境风险防控和应急响应能力。</p>	本项目为天然气管道迁改工程，迁改的两条管道不涉及西江、潭江等干流、饮用水水源地、海洋等区域	符合
生态环境准入清单	蓬江区重点管控单元 1（ZH44070320002） 区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。1-4.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《森林公园管理办法》规定执行。1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及那咀水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。1-6.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。1-7.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气</p>	本项目是天然气管道迁改项目，不属于区域管控的禁止类及综合类建设项目。	符合

	<p>污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目,涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)等标准要求,鼓励现有该类项目搬迁退出。1-8.【土壤/禁止类】禁止在重金属污染重点防控区新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目。1-9.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p>		
能源资源利用	<p>2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平,实现煤炭消费总量负增长。2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内,禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施,已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。2-4.【水资源/综合】2022 年前,年用水量 12 万立方米及以上的工业企业用水水平达到用水定额先进标准。2-5.【水资源/综合】对纳入取水许可管理的单位和公共供水管网内月均用水量 5000 立方米以上的非农业用水单位实行计划用水监督管理。2-6.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地,落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提高土地利用效率。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目,营运期不消耗能源及水资源。</p>	符合
污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内,城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备;合理安排作业时间,适时增加作业频次,提高作业质量,降低道路扬尘污染。城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备;合理安排作业时间,适时增加作业频次,提高作业质量,降低道路扬尘污染。3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制,加强定型机废气、印花废气治理。3-3.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内,强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管,引导工业项目聚集发展。3-5.【水/限制类】单元内改建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。3-6.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化,实行水质和视频双监管,加强企业雨污分流、清污分流。3-7.【水/综合类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015),改建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。3-8.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目,不属于污染物排放管控的建设项目。</p>	符合
环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时,企业事业单位应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境主管部门和有关部门报告。4-2.【风险/综合类】严格控制杜阮镇高风险项目准入;落实小型微型企业的环境污染治理主体责任,鼓励企业减少环境风险物质,做好三级防控措施(围堰、应急池、排放闸阀);鼓励金属制品业企业进入工业园区管理。4-3.【风险/综合类】严格控制白沙街道高风险项目准入,企业防护距离设定要考虑“污染物叠加影响”。逐步淘汰重污染、高环境风险企业(车间或生产线),对不符合防护距离要求的涉危、涉重企业实施搬迁,鼓励企业减少环境风险物质使用。加强企</p>	<p>本项目为天然气管道迁改项目,非高风险项目,原项目已制定突发环境事件应急预案,并备案。</p>	符合

		业周边居民区、村落管理，完善疏散条件，一旦发生突发环境事件时，应及时通知到位，进行人员疏散等工作。做好该区域应急救援物资储备，特别是涉水环境污染的救援物资与人员。4.4.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。4.5.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。		
蓬江区重点管控单元 2 (ZH44070320003)	区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及西江饮用水水源保护区二级保护区。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。1-5.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。1-7.【土壤/禁止类】禁止在重金属污染重点防控区新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目。1-8.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	本项目是天然气管道迁改项目，项目用地不涉及生态保护红线，不位于自然保护地等，不属于区域管控的禁止类及限制类建设项目。	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。2-4.【水资源/综合】2022 年前年用水量 12 万立方米及以上的工业企业用水水平达到用水定额先进标准。2-5.【水资源/	本项目是天然气管道迁改项目，营运期不消耗能源及水资源。	符合

	用	<p>【综合】对纳入取水许可管理的单位和公共供水管网内月均用水量 5000 立方米以上的非农业用水单位实行计划用水监督管理。2-6.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p>		
	污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。3-3.【大气/限制类】铝材行业重点加强搓灰工序的粉尘收集、表面处理及煲模工序酸雾及碱雾废气收集处理，加强生产全过程污染控制；化工行业加强 VOCs 收集处理。3-4.【水/限制类】单元内改建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。3-5.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。3-6.【水/限制类】新、改、扩造纸项目应实行主要污染物排放等量或倍量替代。3-7.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目，不属于污染物排放管控的建设项目。</p>	符合
	环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐衬、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p>	<p>本项目为天然气管道迁改项目，原项目已制定突发环境事件应急预案，并备案</p>	符合
鹤山市重点管控单元 3（	区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p>	<p>本项目是天然气管道迁改项目，项目用地不涉及生态保护红线，不位于自然保护地等，不属于区域管控的禁止类及限制类建设项目。</p>	符合

ZH 440 784 200 04)	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目是天然气管道迁改项目，营运期不消耗能源及水资源。	符合
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。3-2.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建配套电镀、制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)。3-3.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。3-4.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目是天然气管道迁改项目，不属于污染物排放管控的建设项目。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。4-4.【固废/综合】强化重点企业工业危险废弃物处理中心环境风险源监控，提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推动全过程跟踪管理。	本项目为天然气管道迁改项目，非高风险项目，原项目已制定突发环境事件应急预案，并备案	符合

9.7 小结

综上所述，项目的建设符合相关法律法规及管理规定，符合国家的产业政策；符合所在区域的经济发展规划、土地利用规划、环境保护规划，基本符合当地环境功能区划；符合饮用水源保护、自然保护区和森林公园的相关要求；

本项目平岭互通枢纽改线段涉及穿越永久基本农田 1594.69 平方米，在落实临时用地土地复垦方案、开工之前取得临时占用基本农田的合法手续的前提下，项目建设符合《基本农田保护条例》(2017 年修订)和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018] 1 号)中关于永久基本农田保护的管理规定。

因此，项目的建设是合理、合法的。

报批前公示稿

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境保护投资

根据建设项目环境保护设计有关规定，环保措施包括：

- 1、属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和设施；
- 2、生产需要又为环境保护服务的设施；
- 3、外排废弃物的运载设施、回收及综合利用的设施；
- 4、防粉尘、防渗漏措施以及绿化设施等。

本项目为天然气管道迁改项目，根据前文分析，无噪声、废气、废水等污染物的排放，环保措施投资费用估算只对施工期各个环节、各项活动具有环保效益的设施的费用进行估算，主要包括减噪设施（减噪措施等）、绿化、环保监测设施等方面的费用。详见表 10.1-1。

表 10.1-1 环保投资估算表

时期	污染源	环保设施名称	环保投资（万元）
施工期	废水	钻屑沉淀池、泥浆收集池	10
	废气	施工屏障和围墙；材料运输及堆放时蓬盖；施工产地洒水抑尘	5
	噪声	施工噪声防护	5
	固废	建筑垃圾、余泥、生活垃圾等处理	10
		旧管道处理	348.13
	生态	水土保持等	116.95
		植被恢复、生态补偿等	50
	管理	施工环境监理	30
施工期监测		11	
竣工环保验收		19	
合计			605.08

10.2 环境损益分析

10.2.1 环境影响损失分析

本项目为天然气管道迁改项目，根据其施工方案及营运方案，项目在施工期将对周边的环境造成一定的影响，并且线路管道施工需要临时用地，扰动土壤，破坏地表植被，因此带来一定程度的环境影响损失。

针对这些环境损失，结合现有的研究基础，采用一定的模型，同时根据本项目施工期采用的各类环保措施、国家相关的法律法规界定及地方政府的相关要求

本项目施工期环境影响主要为生态、大气、水、噪声、固废等方面的影响。

1、生态环境经济损失分析

本项目施工期生态环境经济损失突出表现为：占地经济损失、植被生态损失、景观环境损失等几个方面。

(1) 占地经济损失

本项目总占地 6.32hm^2 ，全为施工临时占地，其中林地 3.26hm^2 、耕地 0.16hm^2 、草地 2.6hm^2 、水域及水利设施用地 0.15hm^2 、交通运输用地 0.15hm^2 。根据本项目的施工进度安排，管线建设采用分段施工，分管段施工时间一般为 1 月，临时占地一般最多占用半年，耕地的占地损失按约 2.25 万元/ hm^2 ，其他用地的占地损失按约 5 万元/ hm^2 计，按下式进行占地经济损失计算。

$$E=A \times S \text{ (土地价格法)}$$

式中：A—补偿系数；

S—占用土地面积（公顷）。

根据上述计算方式，本项目临时占地形成的经济损失约为 $2.25 \times 0.16 + 5 \times (6.32 - 0.16) \approx 31.16$ 万元。

(2) 植被经济损失

植被生态损失表现为：沿路地表植被的破坏造成植被覆盖率降低，植被释放氧气、涵养水源、调节地表径流等功能的丧失；其中目前可衡量的植被生态损失主要表现为植被破坏年放氧量减少损失。

① 氧损失经济计算模型

$$E=W \times X \text{ (替代市场价值法)}$$

式中：W—年释放量（吨）；X—氧气修正价格（元/吨）

② 植被类型的释氧量

据有关资料，每公顷植物一年释放的氧气量如下：农作物草地等为 $30-100$ 吨/公顷·年；常绿林和果林等为 $200-300$ 吨/公顷·年。为了计算方便取中间值，即农作物草地等： 65 吨/公顷·年；常绿林和果林等： 250 吨/公顷·年。

③ 氧气市场价格

据调查，氧气的市场价格约为 800 元/吨。

④ 占地类型统计

本项目总占地 6.32hm^2 ，全为施工临时占地，其中林地 3.26hm^2 、耕地 0.16hm^2 、

⑤占地时间分析

根据本项目的施工进度安排，管线建设采用分段施工，分管段施工时间一般为 1 月，临时占地一般最多占用半年，根据研究，南方地区草本植被恢复期一般为 3 个月；综合上述考虑确定，本项目管线生态影响占地时间设定为 8 个月；本项目正式营运期按 30 年考虑。

⑥氧气损失经济核算

根据上述设定内容及计算方式，本项目临时占地植被氧气经济损失：
 $[65 \times 0.16 + 250 \times 3.26] \times 8 / 12 \times 0.08 \approx 44.02$ 万元。

(3) 景观经济损失

从景观美学的角度来说，由于本项目管道敷设属于地下工程项目，因此建设营运对景观影响较弱，景观经济损失较低。

2、大气环境影响经济损失分析

施工期大气环境影响主要表现为施工占地的扬尘、油烟气等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对大气环境的影响较弱。

调查我国现行的法律法规，目前还未对属于正常达标排放的污染物实现费用。因此，本项目施工期大气环境经济损失界定为不损失。

3、声环境影响经济损失分析

施工期声环境影响主要表现为施工场地的机械运转、爆破等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对声环境的影响较弱。

调查我国现行的法律法规，目前还未对属于正常达标排放的污染物实现费用。因此，本项目施工期声环境经济损失界定为不损失。

4、水环境经济损失分析

施工期水环境影响主要表现为施工场地的生活废水、场地清洗水等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对水环境的影响较弱。

调查我国现行的法律法规，目前还未对属于正常达标排放的污染物实现费用。因此，本项目施工期水环境经济损失界定为不损失。

5、固废环境经济损失分析

施工期固废环境影响主要表现为施工弃土石方、生活固废等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对固废环境的影响较弱。

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
调查我国现行的法律法规，目前还未对属于正常达标排放的污染物实现费用。因此，本项目施工期固体废物环境经济损失界定为不损失。

6、环境经济损失小结

据上述统计结果，本项目施工期临时占地经济损失约 33.16 万元；临时占地植被氧气经济损失共约 44.02 万元，其他损失暂不计入内。本项目施工期共造成占地及植被氧气损失共计约 77.18 万元。

10.2.2 环境效益分析

本项目为管线迁项目，环境效益实际为替代原管线的环境效益。本工程的实施将促进沿线城镇燃料结构的改善，充分利用天然气资源，充分发挥绿色能源的优点，尽量发展使用天然气能提高工作效率、减少劳动强度、提高工艺水平的用户，使燃气资源得到有效的利用。天然气作为清洁能源，具有经济、高效的特点，同时天然气还可以降低污染排放量，能节省大量排污治理费用。

通过采取各项生态恢复和污染治理措施，管道沿线扰动面积可以得到全面恢复。此外，管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，铁路和公路运送途中，会产生汽车尾气和二次扬尘，从而增加大气污染，而管道运输采用密闭输送，可避免上述问题产生，减少大气污染，保护生态环境。综上所述，随着社会经济快速发展，江门市对天然气需求快速增长，本项目的建设能够缓解地区经济快速发展带来的日益增长的用气需求与天然气供应量之间的矛盾愈加突出的趋势，为构建江门市天然气管网奠定了坚实基础。本项目的建设有利于促进环境友好型社会的建设，有利于促进江门市能源结构的调整优化，促进经济与环境的协调发展。同时，通过采取有效的生态环境恢复治理措施，能够取得社会、经济、环境效益的协调和统一。

10.3 综合分析

本项目的建设符合国家产业政策和环保政策，通过选择合理、有效的污染治理措施，达到减少污染的目的。项目实施后可促进地方经济发展，增加当地财政收入，具有良好的社会效益和经济效益。在确保环保投资落实到位的情况下，环境效益明显。综上所述，从环境与经济分析情况来看，本项目是可行的。

11 环境管理及环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的前提，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动和运营期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运营期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响或灾难。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安措施显得尤为重要。

11.1 环境管理机构、职责及制度

11.1.1 环境管理机构及职责

为了贯彻执行有关环境保护法规，及时了解项目及其周围环境质量、社会因子的变化情况，掌握环境保护措施实施的效果，保证该区域良好的环境质量，在项目区需要进行相应的环境管理。项目建设单位应该有专门的人员或者机构负责环境管理和监督，并负责有关措施的落实，在施工期对项目区域生产噪声、生活污水、施工废水、废气、固体废物等的排放、处理及环保设施运行状况进行监督，严格注意相关的排污情况，以便能够在出现紧急情况的时候采取应急措施。因此，要设立控制污染、环境和生态保护的法律负责者和相关的责任人，负责项目整个过程(包括施工期)的环境保护工作。具体职责如下：

- (1) 宣传、贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等；
- (2) 组织制定和修改环境管理的各项规章制度，并监督执行；
- (3) 制定环境监测计划，在区内及周边设置环境监测点；
- (4) 加强对环保设施的运行管理，如果出现运行故障，应该立即进行检修，严禁非正常排放。
- (5) 负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

11.1.2 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据项目的实际情况，

制订出有效的环境管理制度，主要包括：

- (1) 环保岗位责任制度；
- (2) 环境污染事故调查与应急处理制度；
- (3) 环保设施与设备运转与监督管理制度；
- (4) 清洁生产管理制度；
- (5) 监督检查制度。

11.1.3 环境管理

(1) 施工期环境管理计划

本项目施工期是对生态环境影响最大的时期，同时也存在很多改善的机会，加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

- 1) 明确 HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责；
- 2) 加强施工承包方的管理；
- 3) 制定施工期环境监督计划；
- 4) 加强环境恢复管理工作；
- 5) 实施环境监理制度。

(2) 营运期环境管理计划

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在运营期 HSE 管理的主要内容是：

- 1) 协助环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- 2) 定期进行环保检查和召开有关会议；
- 3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- 4) 制定环保管理制度；
- 5) 制定环境事故应急预案，定期组织演练；
- 6) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

11.1.4 环境监理

本工程施工期需委托有资质的单位开展项目施工期环境要求开展环境监理工作。工程建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书

考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。

环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

1) 环境监理人员应具备的条件

(1) 环境监理人员必须具备大学本科及以上学历和必要的环境保护专业知识；

(2) 熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；

(3) 接受过 HSE 的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；

(4) 具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

2) 环境监理人员的责任

(1) 监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；

(2) 对施工期环境监测计划的执行进行监督；

(3) 及时向 HSE 主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；

(4) 制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；

(5) 解决一些现场突发的环境问题。

3) 环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

4) 环境监理工作开展的方式

(1) 监理人员要定期对施工现场进行巡检。对存在重大环境问题的施工区域要进行跟踪检查，并详细客观(以文字及现场照相或摄像的形式)地记录检查情况；

(2) 对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

(3) 在环境敏感区域内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果，对存在的环境问题及时要求承包商治理；

(4) 要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目环境影响报告书
业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

(5) 督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

(6) 听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

4) 环境监理的主要内容及工作重点

(1) 环境监理的主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

(2) 工作重点

本工程环境监理的重点应放在敏感区附近施工时的监理，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。

11.1.5 环境监测计划

监测重点为大气、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。

(1) 噪声监测

施工期：

① 监测布点：主要针对迁改管道沿线敏感点布设监测点

② 监测项目：等效连续声级 $LeqdB(A)$ 。

③ 监测频率和时段：

根据施工进度确定，施工期间至少进行 2 次监测，每次监测 1 天，如果超过了行动水平，并且确定超标是当地施工所造成的，应把监测频率增加至每次 3 天，直至 $Leq(A)$ 恢复至行动水平值以下。

运营期：

本项目为天然气管道迁改项目，迁改的管道在运营期无噪声影响，不设监测点。

(2) 大气质量监测

施工期：主要针对迁改管线施工现场进行，根据施工进度确定，施工期间至少进行 2 次监测，每次 2 天，没有施工时或雨季时可减少监测频率，有投诉时增加监测频率。

监测项目为：TSP。

运营期：本项目为天然气管道迁改项目，原管道站场、阀室位置和数量均不变，迁改的管道在运营期无废气产生。

(3) 水质监测

施工期：本项目为天然气管道迁改项目，迁改的管道不涉及河流穿越。

运营期：本项目为天然气管道迁改项目，原管道站场、阀室位置和数量均不变，迁改的管道在运营期无废水产生。

(4) 生态监测计划

①施工期：

监测范围：主要针对沿线管沟施工地带。

监测项目：地表破坏、生态恢复

监测频率：每月选择不同地区巡查 1 次；没有施工时或雨季时可较少监测频率，有投诉时增加监测频率。

②运营期

主要针对沿线占地范围内地表生态恢复情况进行调查，至少半年一次。

11.2 污染物排放清单

由于本项目仅对外线路管道进行改造，管道埋地敷设，正常运营情况下，无噪声、废气、废水等污染物的排放。

11.3 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见表 11.3-1。

表 11.3-1 本项目“三同时”验收一览表（施工期）

项目	验收内容
管沟开挖段	是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 施工机械作业是否超越了作业带宽度； 管沟回填后多余的土方处置是否合理。
其它	施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施；施工季节是否合适；有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无采摘花果等行为。
环境监测、监理	施工期实施环境监测、监理，对报告书提出的施工期环保措施进行落实

12 结论

12.1 工程概况

国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线（以下简称“珠海 LNG 西干线”）是省天然气主干管网的重要组成部分，起于珠海市高栏港区南水镇大浪湾村，止于佛山市高明区杨和镇下山坑村，管线全长 132.7km，途经珠海市、江门市、佛山市。管径 D914mm，设计压力 9.2MPa，线路管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，钢级为 X70，管道采用 3PE 外防腐和强制电流阴极保护相结合设计，通信采用 36 芯管道光缆。国家管网集团广东省管网有限公司珠海 LNG 西干线的项目已获得中华人民共和国生态环境部（原国家环境保护局）批复，目前已建成通气正常使用。

现由于规划建设的江门市银洲湖高速公路枢纽与现有珠海 LNG 西干线管道线位连续占压及标高冲突，为确保 LNG 西干线管道安全稳定运行，同时为保障江门市银洲湖高速公路工程的顺利建设，拟对与银洲湖高速公路冲突的两处珠海 LNG 西干线管道进行迁改。迁改管道分为 2 段，第一段为受银洲湖高速公路迳口互通枢纽建设影响段，第二段为受银洲湖高速公路平岭互通枢纽建设影响段。本项目只对迁改的 2 段管道进行环境影响评价。

12.2 环境现状调查结论

1、地表水环境

根据现状监测数据可知，杜阮北河各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；鸡笼坑水库除总磷超标外，其它监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

2、环境空气

根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，项目所在区域为非达标区。

由监测结果可知，各监测点的 TSP 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求。

3、声环境

项目各监测点位除 N1 外，其他监测点位噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求；N4 点位噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）

4a 类标准。

超标原因：N1 点位受 G94 珠三角环线高速公路和 S20 广中江高速的车辆影响。

4、地下水环境

监测结果表明，地下水各监测项目中，除锰达到 IV 类外，其余各监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

超标原因：锰超标的主要原因是受所在地域的本底影响所致。

5、生态环境

根据现场调查及资料收集，迳口互通枢纽改线段和平岭互通枢纽改线段生态评价范围内占地类型主要为林地和灌草地，调查范围内野生动植物组成较为简单，无重点保护、珍稀濒危物种，但受入侵植物影响较大。评价区景观类型较少，人类干扰较多，水土流失现状轻微，土壤类型主要为棕壤、褐土、潮土和水稻土等。

12.3 环境影响评价结论

1、地表水环境影响

施工期废水主要为施工场地废水、设备清洗废水、管道试压废水和施工人员的生活污水等。施工场地废水经沉淀后回用，不外排；设备清洗废水经沉淀隔油后回用，不外排；迳口互通枢纽段的管道试压废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后，排入附近沟渠，再汇入杜阮北河，水体功能要求为 IV 类；平岭互通枢纽段的管道试压废水经沉淀过滤检测符合《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后，排入附近沟渠。生活污水依托于当地生活污水系统排放。

本项目为天然气管道迁改项目，营运期无废水产生。

2、大气影响

施工过程中大气污染源主要有：拆除旧管道释放的气体、管沟开挖堆土、道路破开及运输车辆、施工机械走行车道引起的扬尘，施工建筑料（水泥、石灰、砂石料）以及管沟开挖弃土的装卸、运输、堆砌过程中造成的扬尘和洒落，各类施工机械、运输车辆、发电机排放的废气。拆除旧管道释放的气体入大气后会迅速上升扩散，不会造成聚集，对环境影响是短暂的，影响较小；施工扬尘采取洒水等措施后对周围环境敏感点影响较小；机械燃油废气为间断排放，随着施工机械、车辆使用频率的不同而随时变化，且位置不固定，同时随施工机械、车辆使用的结束而结束；焊接烟尘、防腐废气通过大气扩散作用，对区域环境空气质量的影响较小。

本项目为天然气管道迁改项目，营运期无废气产生。

3、声环境影响

各施工段的噪声主要为电焊机、挖掘机等运行设备的噪声，在 50m 外符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

本项目为天然气管道迁改项目，营运期无噪声产生。

4、固废影响

施工期固体废物包括施工弃方、施工废料、废弃泥浆、危险废物和生活垃圾等。施工弃方尽量回填利用，不能回填利用的交由具备建筑施工废弃物治理服务能力的公司处理；施工废料分类收集、回收利用，剩余废料交由工业废物回收单位处置；废弃泥浆按照环保部门的要求进行沉淀、固化、翻晒后泥浆就地填埋在泥浆池内或运至当地制定渣场处理；危险废物采用密闭容器暂存，交由有资质的单位处理；生活垃圾由当地环卫部门统一清运、处置。

本项目为天然气管道迁改项目，营运期无固体废物产生。

5、生态影响

工程施工过程会对沿线生态环境造成一定程度的影响，包括对植被生态、动物升天、水生生态、土壤生态、景观、水土流失等。通过采取一系列生态保护及减缓措施，施工过程对生态系统影响是暂时的，可以短期内得到有效恢复，对生态的影响不大。

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

12.4 环境风险评价结论

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

12.5 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令部令第 4 号)，建设单位进行了第一次公示、征求意见稿公示和报批前全本公示，公示方式包括网络公示、张贴公示和报纸公示。

项目于 2023 年 8 月 2 日~2023 年 8 月 15 日在网络平台（江门市交通运输局网站 http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmsjtysj/zwgk/tzgg/content/post_2908674.html）上发布了项目第一次公示，公示内容包建设项目名称、选址选线、建设内容等、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位名称和联系方式、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径等。

项目于 2024 年 1 月 23 日~2024 年 2 月 4 日在网络平台（江门市人民政府网 <http://www.jiangmen.gov.cn/hdjlpt/yjzj/answer/34230>）上发布了项目征求意见稿公示，公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的链接、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等。网络公示期间，建设单位在羊城晚报以登报布告的形式进行了 2 次（2024 年 1 月 29 日和 2024 年 1 月 31 日）环境影响评价信息公示，并在沿线环境敏感点（国庆村、接龙村、迳口村、排银新村、平岭村、中和村、湖光山色小区等）以张贴的方式，向公众公开意见反馈的方式。

在公示的期间内，收到公众的 2 条意见：1、希望采取围蔽减少施工对周边村民的影响；2、在不影响工程施工情况下，尽量减少占地开挖，降低对工程周边生态环境影响，施工结束及时复绿。建设单位采纳了相关意见，意见采纳情况如下：1、施工过程中将采取围蔽施工，减少对周边村民的影响；2、将督促施工单位严格按设计方案组织施工，尽量减少占地开挖，施工结束及时复绿。

建设单位承诺在项目建设和运行过程中，作好项目的宣传工作，让周围群众进一步认识本项目建设的意义，并继续支持当地建设工作。

12.6 综合评价结论

国家管网集团广东省天然气管网珠海 LNG 西干线项目江门市银洲湖高速公路段迁改工程项目符合国家、广东省和地方国民经济规划、环境保护规划、环境功能区划。项目在设计过程尽量绕避了相关的生态敏感区域，建设过程中施工期产生的废水、废气、固废和生态因素的影响通过采取相应的减缓措施，对环境的影响可以接受；建成后正常情况下，本项目无污染源产生，事故状态时的主要污染物是泄漏的大量天然气，当天然气泄漏引发火灾爆炸事故后，可能引发管道临近厂区、居民区发生次生灾害，管理企业通过加强管理，确保安全运行，环境风险处于可接受水平。只要建设单位严格执行国家有关环境保护法规，认真落实项目可研以及本报告提出的各项环保措施和环境风险防范措施，该项目建设 and 运行对环境的影响可以接受，从环境保护角度看是可行的。