

芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然 气江南联络线塔桥段迁改工程 环境影响报告书

安徽省天然气开发股份有限公司
煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司
2024年8月

目 录

1 概 述	5
1.1 项目由来	5
1.2 项目特点	7
1.3 环境影响评价的工作过程	7
1.4 建设项目分析判定相关情况	8
1.5 本次环评关注的主要问题	9
1.6 主要评价结论	10
2 总 则	11
2.1 编制依据	11
2.2 评价因子与评价标准	15
2.3 评价工作等级及评价重点	19
2.4 评价范围	25
2.5 环境保护目标	25
2.6 项目选址可行性分析	28
2.7 与“三区三线”划定成果符合性分析	28
2.8 与相关规划、政策符合性分析	29
3 现有项目回顾性评价	38
3.1 川气江南联络线支线工程现状	38
3.2 环保手续履行情况	38
3.3 现有项目组成情况	38
3.4 现有项目环评文件及批复采取的环境保护措施	39
3.5 现有项目存在的环保问题及整改措施	40
第 4 章 工程分析	41
4.1 工程概况	41
4.2 工程分析	63
4.2 污染源分析	70
4.3 清洁生产	77
4 环境现状调查与评价	79

4.1 自然环境概况	79
4.2 环境质量现状评价	81
4.3 生态环境现状调查与评价	90
5 环境影响预测与评价	103
5.1 施工期环境影响分析	103
5.2 运营期环境影响分析	116
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	117
6.1 施工期环境保护措施	117
6.2 运营期环境保护措施	129
第 7 章 环境风险评价	130
7.1 风险识别	130
7.2 环境风险等级判定	132
7.3 环境风险事故情形分析	135
7.4 环境风险防范措施	136
7.5 运营期事故风险防范管理措施	139
7.6 事故风险应急措施	140
7.7 环境风险事故应急预案	143
7.8 风险评价小结	145
第 8 章 环境经济损益分析	146
8.1 经济效益分析	146
8.2 社会效益分析	146
8.3 环境效益分析	147
8.4 经济损益分析小结	148
第 9 章 环境管理与监测计划	149
9.1 施工期环境管理	149
9.2 运营期环境管理	152
9.3 环境监测计划	152
9.4 排污口规范化设置	153
9.5 污染物排放清单	153
10 结论	154

10.1 项目概况	154
10.2 工程与相关政策符合性	154
10.3 区域环境质量现状	156
10.4 环境影响分析及污染防治措施	157
10.4.3 风险评价	159
10.5 公众参与	159
10.6 排污许可衔接	160
10.7 自主验收	160
10.8 总体结论	160
10.9 环保竣工验收“三同时”制度	160

1 概述

1.1 项目由来

项目建设由来: 安徽省天然气开发股份有限公司自 2012 年由安徽省天然气开发有限责任公司改制而来,主要负责投资、建设、经营和管理安徽全省天然气支干线管网,代表安徽省向上游购买天然气资源,向城市管网和大用户销售天然气。以“西气东输”、“川气东送”两大国家重点工程途经安徽为契机,安徽省天然气开发股份有限公司积极为我省引进“西气”和“川气”两大资源,着力开展省内天然气管网投资建设,积极努力向中石油、中石化等上游单位争取气源和气量,不断满足全省人民对天然气需求增长的迫切要求。

安徽省天然气开发股份有限公司川气江南联络线天然气支线工程项目起自安徽省宣城市天湖街道宣城首站,途径宣城市宣州区、芜湖市南陵县、弋江区、镜湖区、鸠江区,到达马鞍山市经济技术开发区年陡镇新桥输气站,该项目是实现川气和西气互联互通的重要省级天然气支线。

安徽省天然气开发有限责任公司于 2010 年 1 月 25 日委托安徽省科学技术咨询中心开展《川气江南联络线(南陵范家村-芜湖-马鞍山)天然气支线工程环境影响报告表》的编制工作,该项目于 2010 年 8 月 6 日由安徽省环境保护厅环评函[2010]706 号文进行了批复(见附件 1)。

2013 年 8 月,由于川气江南联络线天然气支线工程的供气气源需调整为川气东送主干管道的宣城(天湖)分输站,并对江南联络线的输气管线路由等进行了局部调整,安徽省天然气开发有限责任公司委托合肥市环境保护科学研究所开展《安徽省天然气开发股份有限公司川气江南联络线天然气支线工程变更环境影响报告》的编制工作,该变更项目于 2013 年 8 月 28 日由安徽省环境保护厅皖环函[2013]964 号文进行了批复(见附件 2)。

该项目于 2019 年 1 月建成投入运行,输送管道全长 114.5 公里,管道线路主要穿越 26 处(其中穿越宁芜铁路 1 次),管道采用高频直缝埋弧焊钢管,材质为 L360M,管径为 D610×11-14.2mm,管道外壁采用 3PE 防腐,管线设计压力为 6.3 MPa。全线设有 5 座输气站,5 座截断阀室,设计年输气量为 $34 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 。

芜湖市地方铁路投资有限公司属芜湖市交通投资有限公司下属全资子公司,于 2022 年投资建设芜湖塔桥多式联运基地新建铁路及相关工程项目,该项目位于既有宁芜铁路塔桥站东侧,接轨于塔桥站南京端咽喉,是皖南地区唯一的国家二级铁路物流基地,也是国家集装箱铁海联运能力提升方案重点项目。鉴于宁芜铁路现状已呈饱和状态,客货运输质量相对较低,塔桥基地项目建设内容中包含宁芜铁路改造,主要建设内容为宁芜铁路提升线路技术标准,在既有宁芜铁路左侧再增加一股道。

目前现状川气江南联络线天然气支线管道邻近既有宁芜铁路,管道与铁路中心最小净距按 25m 控制。因塔桥基地建设宁芜铁路改造,在既有宁芜铁路左侧再增加一股道,导致现状天然气管道与新增铁路中心线间距减小,不能满足相关规范安全距离要求。因此需对邻近铁路段天然气管道进行迁线改造。

项目概况: 本项目即芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程于 2024 年 7 月 24 日由马鞍山市发展和改革委员会马发改秘【2024】134 号文进行了核准批复,项目代码为 2407-340500-04-01-891251。

项目主要建设内容: 芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程起点位于宝岛路与江南联络线交口往南约 700 米(原管道里程 k110km+65m),终点位于宁芜铁路与江南联络线交口往西约 70 米处(原管道里程 k114km+25m)。改建后管道长约 2.7km(改建前原管道长约 3.8km),设计压力为 6.3MPa(改建前后不变),设计管径 DN600,设计输气规模为 $34.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ (改建前后不变),改建段输气量比改造前调峰储气能力减少了约 $3 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。本项目临时用地面积为 46.5 亩,无新增永久用地,项目总投资为 5329.58 万元。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关规定,本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年),项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业中 147 原油、成品油、天然气管线(不含城市天然气管线;不含城镇燃气管线;不含企业厂区内管道)中涉及环境敏感区的类别”,应编制环境影响报告书。安徽省天然气开发股份有限公司委托本公司承担“芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程”环境影响评价工作,进行编制该项目的环境影响报告书。评价单位接受委托后,对项目场地进行了现场踏勘,调查并收集了有关项目的资料,在此基础上根据国家相关环保法律法规和相应标准,经现状监测、工程分析和影响预测评价,编制完

成了《安徽省天然气开发股份有限公司芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程环境影响报告书》（送审稿），呈报环境保护主管部门审查。

1.2 项目特点

本项目不涉及永久占地，临时占地包括新建管道施工作业带、穿越工程的施工场地和施工便道，占地面积 46.5 亩。

本次新建管线穿越水域共计 6 处（水塘 3 处、赵桥河 3 处），其中顶管穿越 3 处（穿越赵桥河），定向钻穿越 3 处（穿越水塘）；穿越铁路（宁芜铁路）1 处，采用顶管穿越方式；穿越道路 5 处，分别为定向钻穿越南京南路规划南延线 1 处，开挖穿越无名小路 4 处。

本项目建设过程中，将会对所在地区的生态、水、气、声等环境要素产生不同程度的影响，本次环评及设计均提出了有效的环保措施。项目在施工过程中认真落实报告提出的各项环保措施的情况下，对环境影响可以得到有效控制。因此从环境影响角度分析，项目建设是可行的。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，环评工作共分三个阶段，第一阶段为调查分析和工作方案制定阶段；第二阶段分析论证和预测评价阶段；第三阶段环境影响报告编制阶段。本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

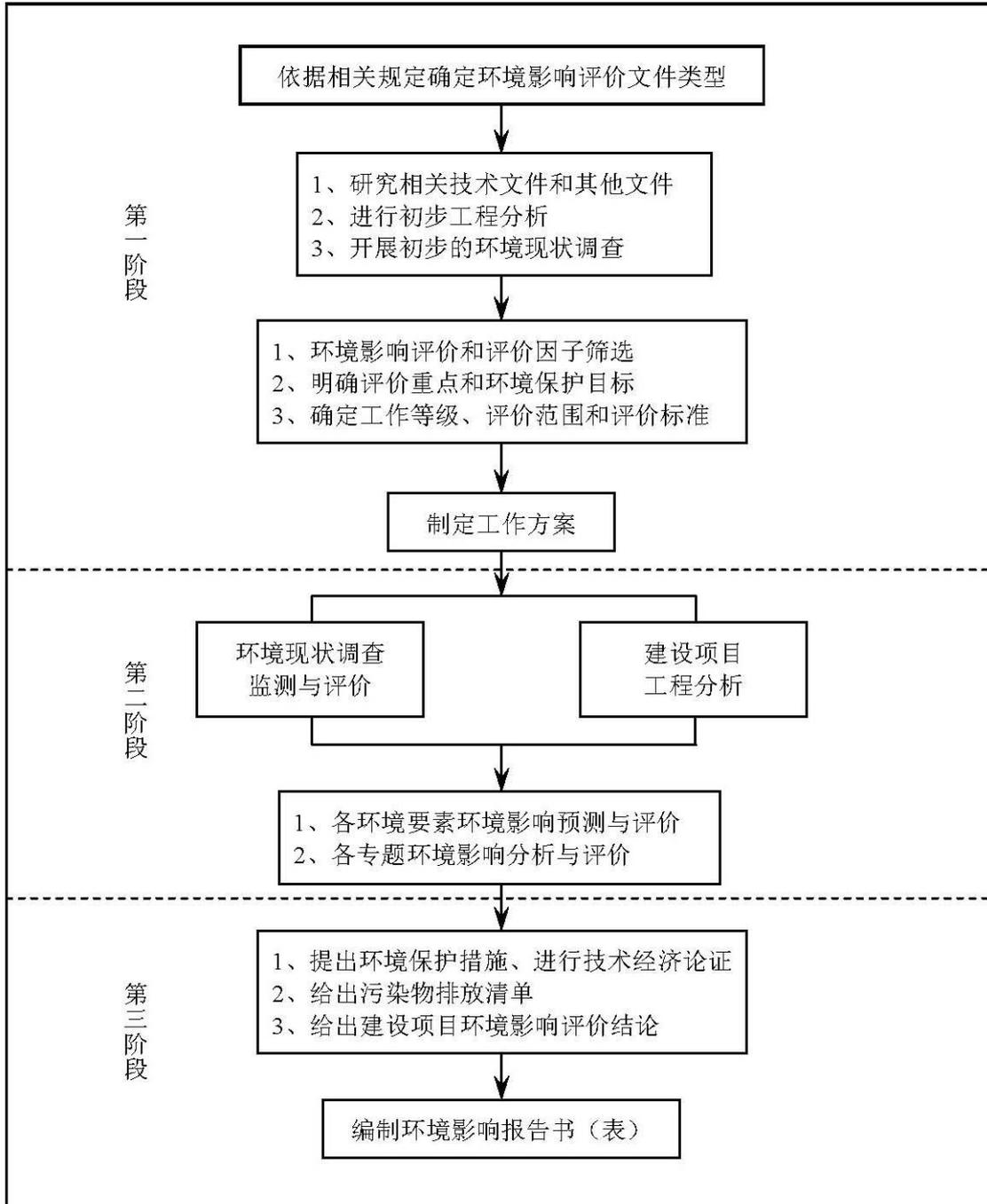


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 建设项目分析判定相关情况

1.4.1 产业政策相符性分析

与国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录》（2024年本）进行对比，本项目属于鼓励类第七条“石油、天然气”中第2项中“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”；同时对照《安徽省工业产业结构调整指导目录（2007年本）》，本项目属于

鼓励类第三条“石油、天然气、化工”中的第1项“原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”中的“天然气管道输送设施”。本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）禁止准入和限制准入类项目。本项目建设符合国家及地方的相关产业政策要求。

1.4.2 相关规划符合性及选址合理性分析

经分析，本项目建设与《中华人民共和国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》、《“十四五”现代能源体系规划》、《安徽省“十四五”油气发展规划》（2021-2025）等相关规划均是相符的。

根据马鞍山市自然资源和规划局经开区分局《关于审批芜湖塔桥新建铁路（一期）安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程选线方案和确认用地范围性质的请示的复函》，同意本项目路由选址方案。根据芜湖塔桥新建铁路（一期）安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程套合马鞍山国土空间规划（2021-2035）“三区三线”划定成果，本项目用地范围不涉及永久基本农田和生态保护红线。因此，本项目建设符合“三区三线”相关要求。

1.4.3 相关政策符合性分析

对照《天然气利用政策》、《城镇燃气管理条例》、《安徽省燃气管理条例》、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《关于划定和公布马鞍山市城镇燃气设施安全保护范围的通知》（马住建【2021】110号）、《中华人民共和国长江保护法》、安徽省《长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江（马鞍山）经济带的实施方案（升级版）》（马发〔2021〕32号）等相关政策要求，项目均与上述文件相符。同时项目建设符合马鞍山市和安徽省“三线一单”要求。

1.5 本次环评关注的主要问题

本项目的建设环境影响主要在施工期，施工对沿线环境空气、噪声、地表水和生态均会产生一定的不利影响，营运期主要是环境风险，在采取环保及生态措施后，对周围环境影响不大。应关注的问题主要有以下几点：

（1）施工过程对生态环境的影响，包括工程占地、占地造成的生境破坏及生物量损失、开挖造成的水土流失影响。

（2）本项目穿越铁路、沟渠、水塘较多，关注施工期采取的施工方式及施工期污

染水排放、固废处置。

(3) 本项目施工过程中对管道沿线周围居民区的不良影响。

1.6 主要评价结论

本项目建设符合国家和地方产业政策要求，项目管道路由已取得马鞍山经济技术开发区管理委员会和马鞍山市自然资源和规划局经开区分局同意选址意见。

本项目施工期将对管道沿线声环境、大气环境和地表水环境等产生不利影响，工程建设不利环境影响主要表现在工程施工压占土地及破坏植被等，但随着工程施工的结束，各种不利影响都将终止或得到恢复。项目实施后，在正常工况下排放的污染物对周围环境影响较小，在切实采取相应风险防范措施的前提下，环境风险可以接受。因此，建设单位在切实落实各项污染防治措施，严格执行国家和地方各项环保法律、法规和标准的前提下，从环境影响角度论证项目的建设是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015年01月01日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018年10月26日；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2017年6月27日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020年9月1日；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（修订），2020年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016年7月修订；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月；
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》，2020年12月26日；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》2021年12月24日；
- (14) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修订；
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法（修订草案）》，2024年6月；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023年5月1日修订；
- (17) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2021年8月31日；

2.1.2 国家法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日起实施；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日；
- (3) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015年4月2日；

- (4)《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；
- (5)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部，环发[2012]77号；
- (6)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日；
- (7)中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2024年2月1日起施行；
- (8)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；
- (9)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；
- (10)环保部令第31号《企业事业单位环境信息公开办法》，2015年1月1日起施行；
- (11)《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2024]5号，2024年2月9日）；
- (13)环办〔2014〕48号《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，2014年5月22日；
- (14)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144号），2010年12月15日；
- (15)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环保部办公厅，环办[2014]30号，2014年3月25日）；
- (16)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环保部，环发[2014]197号），2014年12月30日；
- (17)《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012年本）〉的通知》，国土资源部国家发展和改革委员会，2012年5月；
- (18)《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；
- (19)《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局，1999年10月1日）；

2.1.3 地方法规、规章和规划

- (1) 《安徽省环境保护条例》(2018.1.1)；
- (2) 《安徽省主体功能区规划》(2013.12.4, 皖政〔2013〕82号)；
- (3) 《安徽省大气污染防治条例》(2018.11.1)；
- (4) 《安徽省农业生态环境保护条例》(2018.3.10)；
- (5) 《安徽省基本农田保护条例》(第二次修订)(2023.12.28)；
- (6) 《安徽省土壤污染防治工作方案》(皖政〔2016〕116号, 2016.12.29)；
- (7) 《安徽省“十四五”生态环境保护规划》(皖环发[2022]8号, 2022.1.27)；
- (8) 《安徽省人民政府办公厅关于加强石油天然气管道保护工作的通知》(皖政办秘〔2015〕211号, 2015.12.5)；
- (9) 《安徽省人民政府关于发布安徽省生态保护红线的通知》(皖政秘〔2018〕120号, 2018.6.27)；
- (10) 《安徽省人民政府关于印发安徽省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(皖政〔2013〕89号, 2013.12.30)；
- (11) 《安徽省人民政府关于印发安徽省水污染防治工作方案的通知》(皖政〔2015〕131号, 2015.12.29)；
- (12) 《建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准(试行)》(2019.3)；
- (13) 《安徽省湿地保护条例》(2018.3.30)；
- (14) 《安徽省级湿地自然公园管理办法》(林法[2021]24号)；
- (15) 《安徽省林地保护管理条例》(2021年3月26日第三次修订)；
- (16) 《关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江(安徽)经济带的实施意见(升级版)》(皖发[2021]19号), 2021.8.9；
- (17) 《关于印发安徽省“三线一单”生态环境分区管控管理办法(暂行)的通知》(皖环发[2022]5号), 2022年1月10日；
- (18) 《关于印发安徽省长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022年版)的通知》, (皖长江办[2022]10号), 2022年6月20日；
- (19) 《关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江(马鞍山)经济带的实施方案(升级版)》, 2021年11月24日；
- (20) 《关于印发马鞍山市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法的通知》

(建管安[2014]74号, 2012年7月6日);

(21)《关于印发马鞍山市水污染防治工作方案的通知》(马政[2015]83号), 2015年12月31日;

(22)《关于印发马鞍山土壤污染防治工作方案的通知》(马政[2017]25号), 2017年3月30日。

2.1.4 技术规范、导则

(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 生态影响》(HJ19-2022);

(3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(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 地下水环境》(HJ610-2016);

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(8)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(10)《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)。

2.1.5 建设项目相关文件

(1)建设项目环境影响评价委托书;

(2)《芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程可行性研究报告》, 煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司;

(3)《马鞍山承接产业转移集中示范园区总体规划环境影响报告书》, 2016年8月, 中冶华天工程技术有限公司;

(4)《安徽省环保厅关于马鞍山承接产业转移示范园区总体规划环境影响报告书审查意见的函》, 皖环函[2016]924号;

(5)《马鞍山经济技术开发区(示范园区)南区环境影响区域评估报告》, 2021年12月, 马鞍山经济技术开发区管委会;

(6)安徽省天然气开发股份有限公司提供的其他资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响识别

本项目施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动对周围环境产生的不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏,这种影响是比较持久的,在管道施工完成后的一段时间内仍将存在;另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响,这种影响是短暂的,施工结束后将随之消失。在运行期,由于输气管道敷设在地下,进行密闭输送,管道进行了防腐处理,在正常情况下,不会有污染物排放。

(1) 施工期影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏,引起对土地利用的改变,生物量和生产力的变化,由此引发的区域生态环境的破坏;施工中临时道路、临时施工场地占用耕地及未利用地等导致农业生态系统发生变化;穿越沟渠等施工行为对当地地表水环境质量的影响。

施工期废水主要来自施工作业中产生的泥浆水、生活污水、管道安装完毕清管试压时排放的废水。施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘、管线焊接及防腐废气、管线接头带压封堵排放废气、施工机械排放的废气等。噪声污染主要为施工现场的各类机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声、施工人员的活动噪声以及物料运输的交通噪声。施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、泥浆、工程临时弃土、弃渣和施工废料等。

(2) 运营期影响

(1) 正常和非正常工况

正常工况下,项目管网使用时不会对周边空气、声、水产生不利影响;

(2) 事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

根据本项目的工程特点,初步分析识别环境影响因素,并根据污染物排放量,筛选出各项评价因子,汇总见表2.2-1。

表2.2-1 施工期和运行期环境影响因素识别表

施工行为 环境资源		施工期					运行期				
		施工带 清理	管沟 开挖	管道 穿越	管道 试压	施工 便道	车辆运 输	管道 检修	设备 运行	清管 作业	异常运 行事故
自然环境	地表植被	■	■			●					●
	空气质量	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	■
	声环境		●	▲		●	●	●	▲	●	■
	地表水			●							●
	地下水			▲	▲						▲
	野生动物	●	▲			▲	▲				■
	土壤质量		▲			▲					
社会经济	工业							▲	□		■
	农、林业					▲			○		
	土地利用		●			▲					
	交通			▲			○				●
	生活质量								□		■

注：负面影响：明显■一般●较小▲正面影响：明显□一般○较小△

2.2.2 评价因子筛选

根据拟建项目工程特点、建设方案及排污规划，结合区域的环境质量状况，筛选出本项目各环境要素的评价因子如下：

1、大气

- (1) 现状评价因子：PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、非甲烷总烃、TSP；
- (2) 预测评价因子：/

2、地表水

- (1) 现状评价因子：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、氟化物；
- (2) 预测评价因子：/

3、噪声

- (1) 现状评价因子：等效连续A声级L_{Aeq}；
- (2) 预测评价因子：等效连续A声级L_{Aeq}

4、地下水

现状评价因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量；

预测评价因子：定性分析

5、生态环境

生态环境评价因子详见下表。

表 2.2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、行为等	工程占地、施工活动等对两栖、爬行、小型兽类、鸟类等物种的分布范围、行为等产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、连通性等	管线工程占地对生境面积、连通性等产生直接、间接影响	短期、不可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地、施工活动等对重点保护物种组成、水生及陆生群落结构等产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生产力等	工程占地等对植被覆盖度、生物量、生产力等直接、间接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度	工程占地、施工活动、工程运营等对物种丰富度等产生直接、间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象等	/	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性等	/	/	/
自然遗迹	遗迹多样性等	/	/	/

2.2.3 评价标准

本项目环境影响评价环境质量标准、污染物排放标准的执行标准情况如下：

一、环境质量标准

(1) 环境空气质量

管道沿线区域大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表1中的二级标准及修改单要求；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中规定执行标准（2.0mg/m³），具体标准值见表2.2-3。

表2.2-3 大气环境质量标准

污染物	取值时间	二级标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)的二级标准及修改单要求
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24小时平均	75	
TSP	年平均	200	

	24小时平均	300	《大气污染物综合排放标准详解》
O ₃	日最大8小时平均	160	
	1小时平均	200	
CO	24小时平均 (mg/m ³)	4	
	1小时平均 (mg/m ³)	10	
非甲烷总烃	一次值 (mg/m ³)	2.0	

(2) 地表水环境质量

区域地表水赵桥河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质标准。具体标准值见下表。

表2.2-4地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	标准限值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) IV类
COD _{Cr}	≤30	
BOD ₅	≤6	
氨氮	≤1.5	
总氮	≤1.5	
总磷	≤0.3	
氟化物	≤1.5	

(3) 声环境

项目区域及沿线敏感点声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的2类区标准。具体指标见下表。

表2.2-5 声环境质量标准

采用标准	标准值[dB(A)]	
	昼间	夜间
2类	60	50

(4) 地下水环境质量标准

地下水水质评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

表2.2-6 地下水质量评价标准 单位: mg/L(pH除外)

项目	pH	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发酚	砷	汞	铬(六价)	总硬度	
GB/T14848-2017 III类标准值	6.5-8.5	≤0.2	≤20	≤0.02	≤0.002	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤450	
项目	铅	氟化物	镉	铁	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌群	菌落总数
GB/T14848-2017 III类标准值	≤0.05	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤1000	≤3.0	≤250	≤250	≤3.0	≤100

二、污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

①施工期

施工期废水主要来自施工作业中产生的泥浆水、生活污水、管道安装完毕清

管试压时排放的废水。

②运营期

本项目运营期无废水排放。

(2) 废气排放标准

①施工期

施工期大气污染物主要为无组织排放的颗粒物，执行《施工场地颗粒物排放标准》(DB34/4811-2024)表1中规定的浓度限值。

表2.2-7 监测点颗粒物排放要求

控制项目	单位	监测点浓度限制	达标判定依据	采用标准
TSP	μg/m ³	1000	超标次数≤1次/日	《施工场地颗粒物排放标准》(DB34/4811-2024)
		500	超标次数≤6次/日	
任一监测点自整时起依次顺延 15 分钟的 TSP 浓度平均值不得超过的限值。超标次数指一个日历日 96 个 TSP15 分钟浓度平均值超过监测点浓度限制的次数。				
根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM10 或 PM2.5 时，TSP 实测值扣除 200μg/m ³ 后再进行评价。				

②运营期

本项目正常运行过程中无废气排放。

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值，详见下表：

表2.2-8 环境噪声排放标准

位置	采用标准	标准值[dB (A)]	
		昼间	夜间
施工场界	(GB12523-2011)	70	55

(4) 固废处置标准

一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求。

2.3 评价工作等级及评价重点

2.3.1 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则(HJ2.1-2016, HJ2.2-2018, HJ2.3-2018, HJ2.4-2009, HJ169-2018)中有关规定，确定出本次评价工作等级如下：

(1) 大气

本项目的大气污染源主要来自施工期机械设备产生的废气以及施工过程中产生的扬尘等；管线正常运行期间不产生大气污染物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，本次大气环境评价等级为三级。

(2) 地表水

本项目施工期施工人员就近租用民房不设施工营地，生活污水依托沿线民房生活污水处理设施；试压废水经沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》

（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉；泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化。运行期无新增劳动定员，无新增生活污水产生。管道正常运行状况下无废水产生。

(3) 声环境

本项目管线两侧200米内密集居民区较少，项目沿线农村居住区域声环境功能2类区，项目建成后不产生噪声污染，因此本项目声环境影响评价不判定评价等级。

(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）附录A地下水环境影响评价行业分类表，确定本项目行业类别为：“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）”，地下水环境影响评价项目类别为III类。本项目的地下水环境敏感程度为“不敏感”。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表2评价工作等级分级表，确定本项目的地下水评价等级为三级评价。

(5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标。根据表 2.3-1 生态环境影响评价等级判定原则，确定本项目生态评价等级为三级。

表 2.3-1 生态影响评级等级判定原则

序号	判定依据	本项目情况
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级;	不涉及
2	b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级;	不涉及
3	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	不涉及
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	不涉及 (本项目地表水环境影响属于水污染影响型, 不属于水文要素影响型)
5	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	不涉及 (根据分析, 本项目地下水水位以及土壤影响范围内不涉及天然林、公益林以及湿地等生态保护目标)
6	f) 当工程占地规模大于 20 km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定;	本项目只有临时占地, 面积约 0.031km ² , 小于 20 km ² 。
7	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级;	/
8	当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级	不涉及
9	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级;	不涉及
10	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级;	不涉及
11	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级;	本项目为天然气管线改建项目, 不会导致土地利用类型明显改变。

(6) 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定, 根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地各环境要素环境敏感性确定, **管线环境风险潜势等级为I级**, 大气环境风险评价工作等级为简单分析。判定过程如下:

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本次迁建项目不新增站场和阀室, 新建管线段位于芜湖输气站和新桥末站之间, 本次评价对芜湖输气站和新桥末站之间管道作为一个基本输气单元进行评价。

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为Q。

当存在多种危险物质时, 按照下列公式计算危险物质数量与临界量比值(Q)

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

式中：q₁、q₂、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、Q_n——各危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。本项目管线Q值计算详见下表。

表2.3-2 一个基本输气单元管线Q值计算

序号	起止阀室、站场名称	危险物质名称	CAS号	截阀间距(km)	管径(mm)	天然气输运在线量(t)	临界量Q _n (t)	该种危险物质Q值
1	芜湖输气站-新桥末站	天然气(甲烷)	74-82-8	6.0	610	77.132	10	7.7

经计算，本项目管段所在基本输气单元的Q值为7.7，位于1≤Q<10范围内。

(2) 行业及生产工艺识别 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.1所示，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≤20；(3) 5<M≤10；(4) M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。本项目属于石油天然气行业类别，分值为10分，属于M3类。

表2.3-3 本项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	芜湖输气站-新桥末站	10	M3

(3) 危险物质及工艺系统危险性分级

根据表6.1-3和表6.1-4，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.2要求，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为P4等级。

表2.3-4 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

(4) 环境敏感程度识别

项目输气管线发生风险事故时，危险物质为甲烷，甲烷属于易燃易爆气体，易引发火灾和爆炸事故。

当输气管线发生泄漏事故时，排放到周边环境的危险物质为甲烷，甲烷极难溶于水，也不与水发生反应，同时根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），甲烷亦不属于涉水风险物质。因此，本项目输气管线发生风险事故时不向地表水、地下水环境排放风险物质，项目输气管线不涉及地表水、地下水环境风险。本次评价仅分析大气环境敏感程度。

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

表 2.3-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感型
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

表2.3-6 大气环境敏感程度（E）分级表

序号	区段	判断依据	分级
1	芜湖输气站-新桥末站	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数 43 人。	E3

(5) 环境风险潜势

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表2.3-7确定环境风险潜势。

表2.3-7 环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺危险性			
	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。

本项目大气环境要素环境风险潜势见下表。

表2.3-8 大气环境风险潜势

序号	起止站场、阀室名称	风险潜势
1	芜湖输气站-新桥末站	I

(6) 环境风险评价工作等级

评价工作等级划分见表2.3-9。

表2.3-9 环境风险评价工作等级划分

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

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

(7) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于天然气管线项目，土壤环境影响评价项目类别属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.2 评价重点

根据项目特点、项目污染特征和环境管理等方面的政策和要求，确定本项目评价工作的重点为：

(1) 项目工程概况及工程分析、选址选线分析为重点，分析工程选线的环境可行性。

(2) 施工期以工程施工对生态环境、声环境影响为重点，分析施工期对周边居民、土壤与水土流失、农业与土地利用的影响，对环保措施可行性进行分析。

(3) 营运期以环境风险评价为重点，分析、预测天然气泄漏对大气环境的影响，火灾、爆炸事故状态对大气环境和人群安全和健康的影响，提出风险防范措施和应急预案。

2.4 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定评价范围见表2.4-1。

表2.4-1 评价范围

项目	评价范围
生态环境	线路中心线向两侧外延300m范围
大气环境	不设置大气环境影响评价范围
地表水	不设置地表水环境评价范围
地下水	管道两侧200m的带状范围
噪声	施工期：输气管线两侧200m范围
风险	不设置环境风险评价范围

2.5 环境保护目标

2.5.1 管线大气、声、风险环境敏感保护目标

本次改建段管线 200m 范围内大气、声、风险环境敏感目标详见表 2.5-1，附图 2.5-1 环境保护目标分布示意图。

表 2.5-1 项目环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区/目标	相对方向	与管道中心线最近距离(m)
		经度	纬度					
1	鲍家外滩	118.4336	31.4657	居民	约 26 户， 约 105 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准；《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 2 类区标准	管线左侧	65
2	小庙	118.4368	31.4638	居民	约 6 户， 约 25 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准；《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 2 类区标准	管线右侧	83

2.5.2 地表水环境敏感保护目标

本项目地表水环境保护目标见表 2.5-2。

表 2.5-2 管道沿线地表水环境保护目标

序号	河流名称	穿越次数	穿越深度	河面宽度	穿越方式	水体类别	水体功能
1	赵桥河	3次		34m	顶管穿越	IV类水体	排涝、农灌

2.5.3 地下水环境保护目标

根据设计资料及现场勘察，本项目地下水环境保护目标主要为管道两侧 200 范围内的潜层含水层和浅层承压含水层。

2.5.4 生态环境保护目标

根据调查，本次改建段管道沿线区域没有生态敏感区分布，本项目生态环境保护目标见下表。

表 2.5-3 管道沿线生态保护目标一览表

生态环境保护目标	保护内容	位置
植被、农作物等	植被覆盖率、农业生产等	管道沿线
赵桥河	水生生物、底栖动物、浮游生物、 鱼类资源等	管道河流穿越处

2.5.5 大临工程环境保护目标

本项目大临工程主要为**施工便道、定向钻和顶管施工场地、管道接头施工场地**，根据调查，施工便道以及定向钻施工场地 200 范围内均无环境保护目标，其他大临工程周边 200m 范围内环境保护目标详见下表。

表 2.5-4 顶管施工场地、管道接头施工场地环境保护目标一览表

大临工程	大临工程名称	敏感目标名称	相对方位	最近距离, m	保护对象	规模	位置关系图
顶管施工场地 (管道接头施工场地)	改建段管道顶管穿越处	鲍家外滩	管线左侧	50	居民	约 26 户, 约 105 人	<p>The map shows an aerial view of a rural area with a river. A red box highlights the '顶管 1# 穿越处' (top pipe crossing point). Two yellow circles mark '鲍家外滩' (Baojia Watan) and '小庙' (Xiao Miao). Two green rectangles indicate '施工场地' (construction sites). A red line connects the crossing point to the construction sites.</p>
		小庙	管线右侧	83	居民	约 6 户, 约 25 人	

2.6 项目选址可行性分析

马鞍山经济技术开发区管理委员会于2024年5月29日出具《关于芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程选线方案的复函》(详见附件),同意本项目推荐路径选址方案。

同时根据马鞍山市自然资源和规划局经开区分局于2024年6月3日出具的《关于审批芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程选线方案和确认用地范围性质的请示的复函》(详见附件),同意本项目推荐路径选址方案。

本项目不涉及永久占地,临时占地面积46.5亩,马鞍山市自然资源与规划局于2024年5月27日出具《关于芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程用地预审情况的函》(详见附件),本项目不涉及使用新增建设用地,不进行建设项目用地预审。

综上所述,本项目新建管线路由选址是可行的。

2.7 与“三区三线”划定成果符合性分析

根据马鞍山市自然资源和规划局经开区分局于2024年6月3日出具的《关于审批芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程选线方案和确认用地范围性质的请示的复函》,同时套合《马鞍山国土空间规划(2021-2035)》“三区三线”划定成果,本项目用地范围不涉及永久基本农田和生态保护红线。因此,本项目建设符合“三区三线”相关要求。

芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程套合三区三线图

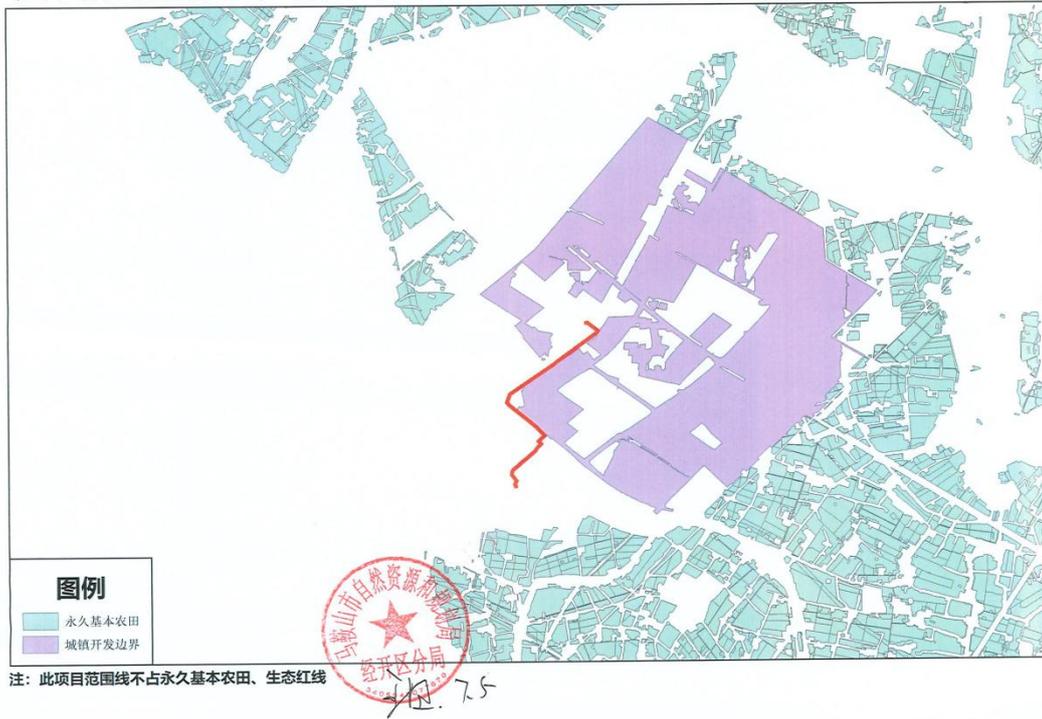


图 2.7-1 本项目新建管线套合“三区三线”图

2.8 相关规划、政策符合性分析

2.8.1 与相关规划的符合性

表 2.8-1 本项目与相关规划的符合性分析

规划名称	规划要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国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》	“国家十四五规划纲要”中提出,推进能源革命,建设清洁低碳、安全高效的能源体系,提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源,坚持集中式和分布式并举,大力提升风电、光伏发电规模,加快发展东中部分布式能源,有序发展海上风电,加快西南水电基地建设,安全稳妥推动沿海核电建设,建设一批多能互补的清洁能源基地,非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中,合理控制煤电建设规模和发展节奏,推进以电代煤。有序放开油气勘探开发市场准入,加快深海、深层和非常规油气资源利用,推动油气增储上产。因地制宜开发利用地热能。提高特高压输电通道利用率。加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设,提高电力系统互补互济和智能调节能力,加强源网荷储衔接,提升清洁能源消纳和存储能力,提升向边远地区输配电能力,推进煤电灵活性改造,加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。完善煤炭跨区域运输通道	本项目符合《中华人民共和国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》相关要求。	符合

	和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。		
《"十四五"现代能源体系规划》	《"十四五"现代能源体系规划》提出，完善原油和成品油长输管道建设，优化东部沿海地区炼厂原油供应，完善成品油管道布局，提高成品油管输比例。加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右。	本项目属于安徽省天然气江南联络线管道部分管线，安徽省天然气江南联络线管道项目有利于区域天然气管网建设。	符合
《安徽省"十四五"油气发展规划》(2021-2025)	<p>根据《安徽省"十四五"油气发展规划》(2021-2025)确定：天然气多元化供应格局初步形成，储备和应急保障能力显著增强。到 2025 年全省天然气供应能力达到 120 亿立方米以上。天然气管网覆盖面和通达率显著提高，管网储运设施建设和运行管理水平稳步提升，省级主干管网架构不断完善，基本实现长输管道供气“县县通”，推进燃气下乡，城乡天然气使用率进一步提高。</p> <p>加快天然气管网建设。推进入皖战略气源通道、省内天然气干线、县级支线管道建设，进一步优化主干管网架构，完善干线功能，提高管网覆盖率，提升管网输送、储运、调度和保障能力。加强面向主要园区、重点乡镇和较大用气市场的终端支线管道和天然气调峰电站直供支线建设。推进干支线管网不能覆盖的用气大户建设直供管道，就近接入国家干线和省级干支线。加强 LNG 接收站配套外输管线建设，进一步提高 LNG 辐射和冬季保供能力。全面提高符合条件地区城镇天然气管道覆盖面。加强管网公平开放配套设施、互联互通工程和管网枢纽设施补短板工程建设，实施干线管道正反输改造、老旧管道隐患治理和改造提升。加强长三角区域管网互联互通工程建设，打通跨省天然气输送通道，提高区域协同保障能力。</p>	<p>本项目管线因芜湖塔桥基地的施工范围内涉及安徽省天然气江南联络线管道及 110kv 电力杆线需对天然气管道和塔杆进行迁改，本项目属于安徽省天然气江南联络线管道项目部分管线，江南联络线项目是实现川气和西气互联互通的重要省级天然气支线，因此，符合规划要求。</p>	符合

2.8.2 产业政策相符性分析

与国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录》(2024年本)对比，本项目属于鼓励类第七条“石油、天然气”中第2项中“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”；同时对照《安徽省工业产业结构调整指导目录(2007年本)》，

属于鼓励类第三条“石油、天然气、化工”中的第1项“原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”中的“天然气管道输送设施”。本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕379号）禁止准入和限制准入类项目。符合国家及地方的相关产业政策要求。

2.8.3 与相关政策的符合性

表 2.8-2 本项目与相关政策的符合性分析

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国石油天然气管道保护法》	第十三条管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。管道建设项目应当依法进行环境影响评价。第三十条在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：（一）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；（二）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；（三）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。	本项目选线避开了地震活动断层和地质灾害区域，为保证管道运行安全而进行的项目，并依法编制环境影响评价报告书；本项目为管线建设，在管道中心线两侧不进行危害管道安全的行为。	符合
《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)	规范要求：线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)港码头等区域，除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应再铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件；与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由已在用地界 3m 以外，入地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意。埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m。	本项目位于马鞍山市经济技术开发区内，迁改管线沿路敷设与宁武铁路用地界 3m 以外，管道中心线与周边村庄的距离均大于 5m。	符合
《关于划定和公布马鞍山市城镇燃气设施安全保护范围的通知》（马住建【2021】110号）	通知要求：（二）燃气管道设施安全保护范围：1.埋地低压管道管壁及附属设施外缘两侧 1 米范围内的区域；2.埋地中压管道管壁及附属设施外缘两侧 1.5 米范围内的区域；3.埋地次高压、高压管道管壁及附属设施外缘两侧 5 米范围内的区域；4.庭院架空管道安全保护范围为管壁外缘 0.3 米范围内的区域；5.阀门井（室）、凝水缸（井）、调压装置、计量装置等管道附属设施为外壁（栅栏围护）1 米范围内的区域。（三）燃气管道设施的安全控制范围：1.埋地	本项目建设燃气管道设计压力 6.3Mpa，大于 4.0Mpa，属于高压管道，距离与最近散居房屋最小间距为 73m。	符合

	<p>低压、中压管道及管道附属设施管壁外缘两侧 5 米范围内的区域；2.埋地次高压管道及管道附属设施管壁外缘</p> <p>两侧 10 米范围内的区域；3.埋地高压管道及管道附属设施管壁外缘两侧 20 米范围内的区域。在燃气管道设施的安全控制范围进行地质勘探、爆破、采矿，需向燃气主管部门报批并组织专家论证。</p>		
《中华人民共和国长江保护法》	<p>第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>本项目位于马鞍山经济开发区，项目距离长江岸线最近约 6.5km，不属于化工项目，不属于石油化工和煤化工等重化工、重污染项目。</p>	符合
《天然气利用政策》	<p>该政策提出要提高天然气在一次能源消费结构中的比重，优化天然气消费结构，提高利用效率，促进节约使用。另外还要求天然气销售企业、天然气基础设施运营企业和城镇燃气经营企业应当共同保障安全供气，减少事故性供应中断对用户造成的影响。该政策综合考虑天然气利用的社会效益、环境效益和经济效益以及不同用户的用气特点等各方面因素，将天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。其中将城镇具有应急和调峰功能的天然气储存设施作为鼓励优先发展的项目。</p>	<p>本项目因芜湖塔桥基地的施工范围内涉及安徽省天然气江南联络线管道及110kv 电力杆线需对天然气管道和塔杆进行迁改，以保障供气安全。</p>	符合
《城镇燃气管理条例》	<p>“条例”要求县级以上地方人民政府应当建立健全燃气应急储备制度，组织编制燃气应急预案，采取综合措施提高燃气应急保障能力。燃气应急预案应当明确燃气应急气源和种类、应急供应方式、应急处置程序和应急救援措施等内容。还要求燃气经营者应当向燃气用户持续、稳定、安全供应符合国家质量标准的燃气,指导燃气用户安全用气、节约用气，并对燃气设施定期进行安全检查。</p>	<p>本项目管道建设完成纳入安徽省天然气江南联络线管道应急预案管理体系中</p>	符合
《安徽省燃气管理条例》	<p>“条例”指出，发展燃气事业，应当遵循统一规划、配套建设的原则，并要求县级以上人民政府应当采取措施，逐步普及燃气使用，优先发展管道燃气，加强燃气安全使用教育，提高燃气管理水平。还要求鼓励国内外企业和其他组织以及个人投资建设燃气工程。</p>	<p>本项目属于安徽省天然气江南联络线部分管道，遵循统一规划、配套建设的原则</p>	符合

<p>安徽省 《长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》</p>	<p>禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目.....禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</p>	<p>本项目位于马鞍山经济开发区中区,本项目距离长江岸线最近约6.5km,不在干流3公里范围内,且本项目属于天然气管线输送,均不属于所列的禁止建设项目范围内。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江(马鞍山)经济带的实施方案(升级版)》(马发〔2021〕32号)</p>	<p>严禁1公里范围内新建化工项目长江马鞍山段干支流岸线1公里范围内,严禁新建、扩建化工园区和化工项目。严控5公里范围内新建重化工重污染项目长江干流马鞍山段5公里范围内,全面落实长江岸线功能定位要求,实施严格的化工项目市场准入制度,除提升安全、环保、节能水平,以及质量升级、结构调整的改扩建项目外,严控新建石油化工和煤化工等重化工、重污染项目。严管15公里范围内新建项目长江干流马鞍山段岸线15公里范围内,严把各类项目准入门槛,严格执行环境保护标准,把主要污染物和重点重金属排放总量控制目标作为新(改、扩)建项目环评审批的前置条件,禁止建设没有环境容量和减排总量项目。</p>	<p>本项目距离长江岸线最近约6.5km,属于天然气管线输送,均不属于所列的禁止建设项目范围内。</p>	<p>符合</p>

2.8.4“三线一单”符合性分析

2016年10月26日,环境保护部发布了《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),要求切实加强环境影响评价管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束,建立项目环评审批与规划、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制,更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用,加强推进改善环境质量。

表2.8-3 本项目与“三线一单”符合性

内容	要求	本项目情况	相符性
<p>生态保护红线</p>	<p>“生态保护红线”是“生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。规划区域涉及生态保护红线的,在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求,提出相应对策措施。除受自然条件限制、</p>	<p>本项目位于位于马鞍山市经济技术开发区内,对照马鞍山市生态保护红线区域分布图,管道迁改不在当地饮用水源、风景名胜保护区、自然保护区等生态保护区内。</p>	<p>符合</p>

	确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外,在生态保护红线范围内,严控各类开发建设活动,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。		
环境质量底线	“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求,提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标,深入分析预测项目建设对环境质量的影响,强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	项目周围大气、地表水、声环境质量均可满足相关质量标准要求,项目区环境质量现状良好;根据工程分析及污染防治分析项目所采取污染防治措施合理可行,施工期和营运期各污染物达标排放,不会造成环境质量超标。	符合
资源利用上线	资源是环境的载体,“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线,对规划实施以及规划内项目的资源开发利用,区分不同行业,从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议,为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目为燃气管道建设项目,运输天然气,使用过程中不涉及资源利用,不会突破区域的资源利用上限。	符合
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线,以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上,从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上,从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手,制定环境准入负面清单,充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	对照国家发展改革委令第7号公布《产业结构调整指导目录(2024年本)》(2024年2月1日起施行)、安徽省工业经济委员会《安徽省产业结构调整指导目录》(2007年本)以及《市场准入负面清单(2022年版)》,本项目不属于限制、淘汰类之列,亦不属于其他相关法律法规要求淘汰和限制的产业,本项目2024年7月24日由马鞍山市发展和改革委员会马发改秘【2024】134号文进行了核准批复,项目代码为2407-340500-04-01-891251。	符合

依据《安徽省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，经与马鞍山市“三线一单”和安徽省“三线一单”公众服务平台比对，本项目位于1个重点管控单元（ZH34052120025），环境管控单元名称为沿江绿色生态廊道区—重点管控单元21，与环境管控单元相对位置详见图2.8-1，具体要求见表2.8-4。

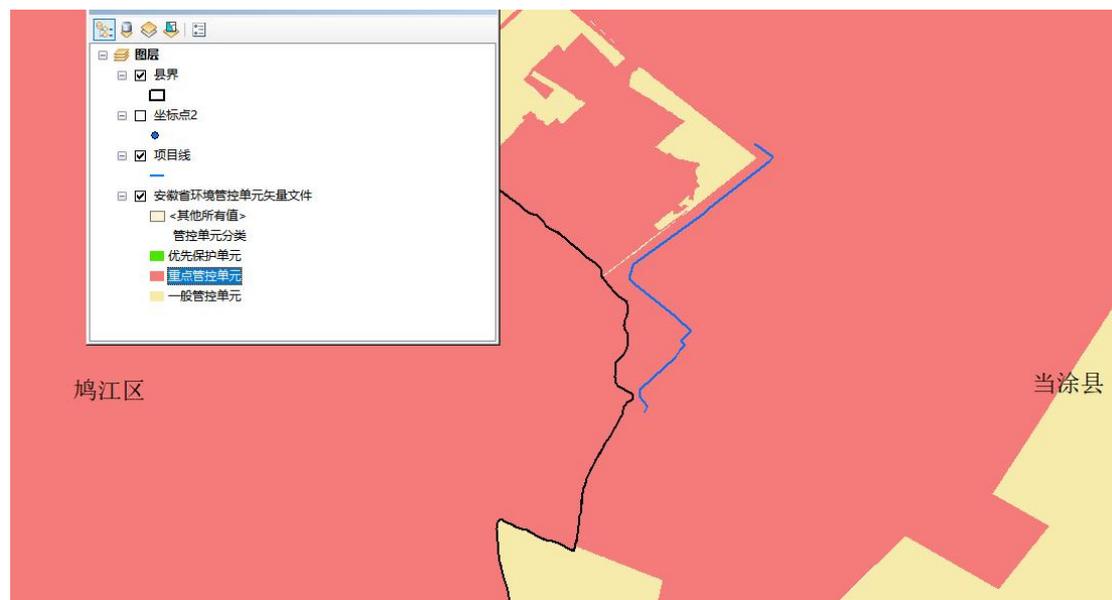


图 2.8-1 本项目新建管线路由与生态环境分区管控单元叠图

表 2.8-4 与马鞍山市生态环境分区管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	符合性分析	结论	
ZH34052120025	沿江绿色生态廊道区一重点管控单元21	气重点管控单元	间布局约束	1.在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业。2.禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。3.严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。4.严格执行国家关于“两高”产业准入目录和产能总量控制政策措施。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。5.严格控制新增“两高”项目审批，认真分析评估拟建项目必要性、可行性和对产业高质量发展、能耗双控、碳排放和环境质量的影响，严格审查项目是否符合产业政策、产业规划、“三线一单”、规划环评要求，是否依法依规落实产能置换、能耗置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减等要求。对已建成投产的存量“两高”项目，有节能减排潜力的加快改造升级，属于落后产能的加快淘汰。6.在城市规划区内禁止新建、扩建大气污染严重的建设项目。	本工程属于天然气管线改线项目，不属于钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业；不属于“两高”产业，因此，本项目符合空间布局约束要求。	符合
				按《挥发性有机物组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，做好		

			染 物 排 放 管 控	VOCs 物料储存、物料转移和输送、工艺过程、设备与管线组件、敞 开液面 VOCs 排放，以及 VOCs 组织排放废气收集处理系统要求。	项目，施工期产生的废气主要为施 工车辆运输过程产生的尾气、焊接 烟尘及施工扬尘，施工期扬尘等采 取洒水抑尘等控制措施；运营期管 线均敷设于地下，不产生 VOCs 等 废气污染物。因此，本项目符合污 染物排放管控要求。	
--	--	--	----------------------------	---	--	--

3 现有项目回顾性评价

3.1 川气江南联络线支线工程现状

该项目于 2019 年 1 月建成投入运行，输送管道全长 114.5 公里，管道线路主要穿越 26 处（其中穿越宁芜铁路 1 次），管道采用高频直缝埋弧焊钢管，材质为 L360M，管径为 D610×11-14.2mm，管道外壁采用 3PE 防腐，管线设计压力为 6.3 MPa。全线设有 5 座输气站，5 座截断阀室，设计年输气量为 34×10⁸Nm³。详见附图 3-1 川气江南联络线支线线路走向图。

3.2 环保手续履行情况

表 3.2-1 现有项目环保手续履行情况

项目	环评执行情况	验收情况
川气江南联络线（南陵范家村-芜湖-马鞍山）天然气支线工程环境影响评价报告表	2010 年 1 月 25 日原安徽省天然气开发有限责任公司委托安徽省科学技术咨询中心编制了该项目环境影响报告表，由原安徽省环境保护厅以环评函[2010]706 号文审批通过。	/
安徽省天然气开发股份有限公司川气江南联络线天然气支线工程变更环境影响报告书	2013 年 7 月 10 日安徽省天然气开发股份有限公司委托合肥市环境保护科学研究所编制了该项目环境影响报告书，由原安徽省环境保护厅以皖评函[2013]964 号文审批通过。	建设单位于 2019 年 11 月完成项目自主验收。

注：根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，现有工程未纳入排污许可管理，建设单位不需要申请排污许可证。

3.3 现有项目组成情况

表 3.3-1 现有项目建设内容组成一览表

项目内容	项目组成	工程建设内容及规模	
线路工程	管道长度	总长度约 114.5km，使用φ406.4 的直缝高频电阻焊钢管	
	穿越	河流	穿越水域约 34 处
		公路	30 处，其中等级公路穿越 23 次，低等级公路 10 次
		铁路	4 处（皖赣铁路 1 次、宁铜铁路 3 次）
天然气站场	输气首站	天湖输气首站，占地面积 3019m ²	

	分输站	南陵分输站、芜湖输气站、新桥分输末站
	分输阀室 (3 座)	弋江镇分输阀室、许镇分输阀室和芜湖南分输阀室, 其中弋江分输阀室占地面积 730m ² , 许镇和芜湖南分输阀室占地面积 3700m ²
辅助工程	截断阀室 (2 座)	东庄阀室和东四大道阀室
	管道防腐和阴极保护	管道外防腐层全线采用三层挤塑聚乙烯的外防腐方式防腐; 阴极保护采用外加电流为主, 牺牲阳极为辅的阴极保护方法。
	通讯与自控系统	通信: 采用依托当地公网的通信方式, 提供各站话音通信、数据传输业务、图像监视和巡线移动通信业务等。 自控系统: 各输气场站设置站控系统
临时工程	施工作业带	宽 12 米, 长约 70km 的施工作业带, 临时征地面积 1260 亩
公用工程	供热	采用冷暖两用空调
	供水	输气场站站内用水由自备水井供给
	供电	依托当地电力设施
环保工程	水土保持及生态恢复	施工场地植被恢复
	范家村首站、新桥分输站和三座分输阀室	天湖输气首站、南陵分输站和新桥分输末站及三座分输阀室产生的污水处理达标后回用于站场绿化, 不外排
	绿化	站场绿化率为 30%以上
	固废收集	固废按照类别分类收集处理

3.4 现有项目环评文件及批复采取的环境保护措施

表 3.4-1 环评报告及批复提出的主要环保措施

类别	环评报告及批复提出的主要环保措施	实际落实情况	备注
大气污染防治措施	对于站场的大气污染源, 尽量选用密封性好和耐用的阀门, 减少跑、冒、滴、漏产生的空气污染源, 站场生活用能采用清洁能源, 减少生活产生的大气污染物质。对于运营期的清管作业, 应尽量采用密闭清管工艺, 减少污染物排放; 对于检修中可能产生的大气污染物, 也应加强控制。	项目对各站场附近均配套建设 10m 高放空管, 用于在非正常工况时, 系统超压和站场检修时天然气的安全释放。放空立管均设球阀和截止阀进行双阀控制。站场配可燃气体探测器, 对运营期天然气实行监控与报警。	已落实
水污染控制措施	生活污水经化粪池处理, 后回用于站场、阀室绿化, 不外排	天湖首站、南陵分输站、芜湖南分输站、芜湖分输站、新桥末站产生的生活污水采用化粪池收集处理后, 用于站内绿化, 不外排。	已落实

噪声污染防治措施	站场场址应尽可能远离居民区;设备选型尽可能选择低噪声设备,放空口安装消声器;清管作业尽可能安排在昼间进行,避免扰民	项目将高噪声源设备均布置在站场中间地区,选用低噪声分离器,各站室周围设置围墙,站内空地绿化等。	已落实
固体废物处置措施	生活垃圾:定期收集后由环卫部门统一清运	生活垃圾交由环卫部门清运。	已落实
	清管杂质:采用填埋方式进行处理。	设置1座排污池,用于收集清管作业时产生的杂质以及检修过程中产生的废物,建设单位委托合肥市安达新能源有限公司负责定期进行排污池清运。	已落实
生态保护措施	做好植被恢复,站场绿化	工程施工对原有林地、草地、农田、茶园占地造成了地表植被破坏,施工结束后进行面貌恢复。	已落实

3.5 现有项目存在的环保问题及整改措施

现有项目已经完成了环保验收手续,按照原环评文件及批复要求落实了相应的环保措施。经调查,现有项目不存在遗留的环保问题。

第4章 工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 基本情况

项目名称：芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程

项目性质：改建

项目规模：本次改建工程起点位于宝岛路与江南联络线交口往南约700米（原管道里程k110km+65m），终点位于宁芜铁路与江南联络线交口往西约70米处（原管道里程k114km+25m）。改建后管道长约2.7km（改建前原管道长约3.8km），设计压力为6.3MPa（改建前后不变），设计管径DN600，设计输气规模为 $34.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （改建前后不变），改建段输气量比改造前调峰储气能力减少了约 $3 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。详见附图4-1 迁改工程线路走向图。

项目总投资：5329.58万元，环保投资为113万元，约占总投资的2.12%。

建设地点：位于马鞍山市经济技术开发区内。

4.1.2 建设内容

本次改建项目主要工程内容及规模详见表4.1-1。

表4.1-1 改建项目工程内容组成一览表

名称	单项工程	工程内容及规模	
主体工程	管线工程	改建后管道长度为2.7km（较原管线减少1.1km），设计压力为6.3MPa，输送管径为D610mm，管道钢级为L360M，采用直缝埋弧焊钢管。直管段和冷弯弯管采用D610mm×11.9mm（一般线路）、D610mm×14.2mm（特殊地段），热煨弯管采用D610mm×14.2mm。	
	穿越工程	水体	改建段管道沿线穿越水域共计6处（水塘3处、赵桥河3处），其中顶管穿越3处（穿越赵桥河），共计250m，定向钻穿越3处（穿越水塘），共计990m。
		铁路	改建段管道穿越铁路1处，为宁芜铁路，穿越处铁路宽度约13m，采用顶管穿越方式，穿越总长度约110m。
	道路	改建段管道穿越各种道路5处，分别为定向钻穿越南京南路规划南延线1处，长度为240m，开挖穿越无名小路4处，共计20m。	
	分输站及阀室设置	改建段不新建分输站、阀室（改建前原管道区间也无分输站及阀室），改建段管道所在的管段为芜湖分输站-新桥末站（改建段管道起点与上游芜湖分输站距离为2.4km，改建段终点与下游新桥末站距离为0.6km）。	
辅助工程	管道防腐	改建段管道直管段及冷弯弯管段外防腐层采用加强级三层PE外防腐层；热煨弯管外防腐层采用熔结环氧+聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带防腐结构；管道补口防腐采用常温型辐射交联聚乙烯热收缩带；杂散电流防护主要采用安装排流装置（包含固态去耦合器、接地排流线），在铁路下穿段管道两端及并行段管道沿线间隔300m设置交流排流装置（共5套）。另外全线辅以深井阳极外加强制电流阴极保护方法，本次不新增阴保站，主要依托江南联络线新桥输气站内的整合式交流恒电位仪对站外管道进行保护。改建段管线每隔1km设置1支阴极保护电位测试桩（共5个）。	

	管道维、抢修	改线段管道大型维抢修工作依托合肥抢维修中心，普通的维修工作依托新桥站。	
	自动控制	改线段管道纳入江南联络线原监控与数据采集系统（SCADA系统），SCADA系统采用全线区域调控中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方案。	
	地面标示	改建段管道沿线设置里程桩、转角桩、标志桩、警示桩和警示牌等地上标志，其中标志桩30个，警示牌20个，加密桩30个，警示带1250m（宽0.5m）。	
	大临工程	本项目施工期不设置施工营地，施工人员租用周边居民房；不设置取土场、弃土场、集中堆管场等大临工程，项目施工红线范围内设置有13处临时施工场地，主要为管道接头、定向钻、顶管施工等施工场地。	
公用工程	供水	施工期生产用水（主要为泥浆用水、试压用水等）取自赵桥河河水，用水量约为946t，无需生活用水。运营期无需用水。	
	排水	施工期产生废水主要为泥浆废水和试压废水，施工产生的泥浆废水经混凝沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化；试压废水经沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。运营期不产生废水。	
	供电	施工期用电来源于马鞍山经济开发区的市政供电线路，备用1台柴油发电机。	
环保工程	施工期	废气	施工期产生扬尘通过洒水降尘，扬尘污染防治应做到“六个百分之百”。焊接、防腐废气、废旧管道放空废气均为无组织排放。
		废水	管道穿越施工设置废水沉淀池，施工产生的泥浆废水经混凝沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化；试压废水经沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉；施工人员租用当地居民房作为临时营地，施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施，同时在施工现场设置移动式旱厕，定期清运至周边民房现有生活污水处理设施中处理。
		噪声	选用符合国家标准低噪声设备，控制作业时间，设备及时维护和保养，在临近居民点的施工段设置临时移动隔声屏障。
		固废	生活垃圾收集后由市政环卫部门统一处理；产生的废泥浆经当地生态环境主管部门许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池；施工废料回收集中处置。
	运营期	废气	本次改建项目运营后，不新增废气。
		废水	本次改建项目运营后，不新增废水。
		噪声	本次改建项目运营后，不新增噪声源。
		固废	本次改建项目运营后，不新增固体废物。
其它	拆迁情况	不涉及	

注：本项目施工场地内不设置车辆清洗以及维修场地，依托社会资源进行解决。

4.1.3 气源概况

本项目主要为安徽省天然气江南联络线塔桥段改建，不影响江南联络线既有的气源。江南联络线起点为宣城首站，上游气源来自川气东送管道天湖分输站，终点为新桥末站，全长114.5公里，途径宣城市、芜湖市（南陵县、弋江区、镜湖区、鸠江区）、马鞍山市。

1、川气东送天然气气源组分

表4.1-2 川气东送气源组成成分表

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	N ₂	氦气	H ₂ O等其他杂质	合计
V%	97.677	0.270	1.186	0.827	0.031	0.009	100

注：表中气源组分来源于国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司武汉计量研究中心出具的川气东送天然气采集样品的检测分析报告（详见附件）。

2、天然气气源特性

表4.1-3 气源性质参数统计表

气源性质	川气东送天然气
高发热值 (MJ/m ³)	36.43
低发热值 (MJ/m ³)	32.82
密度 (kg/m³)	0.6876
相对密度 (kg/m ³)	0.5709
爆炸上限 (%)	15.03
爆炸下限 (%)	5.1
燃烧势	39
沃伯指数 (MJ/m ³)	48.22
摩尔质量 (g/mol)	16.51
天然气类别	12T

3、输气量

本次改建项目不改变既有管道的设计压力和设计管径，管道长度减少了 1.1km，减少的长度对输气能力的影响很小。江南联络线原管道设计输量共为 $34 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （改建前后不变）。

4、基础设计参数

- ①标准状态：压力 0.101325 MPa、温度 20°C；
- ②年工作天数：350 天；
- ③设计地温：15°C；
- ④管内壁粗糙度：30 μm 。

4.1.4 管线工程

1、改建段管线路由方案比选

改建段位于马鞍山经济技术开发区内，管道选线方案比选示意图如下：

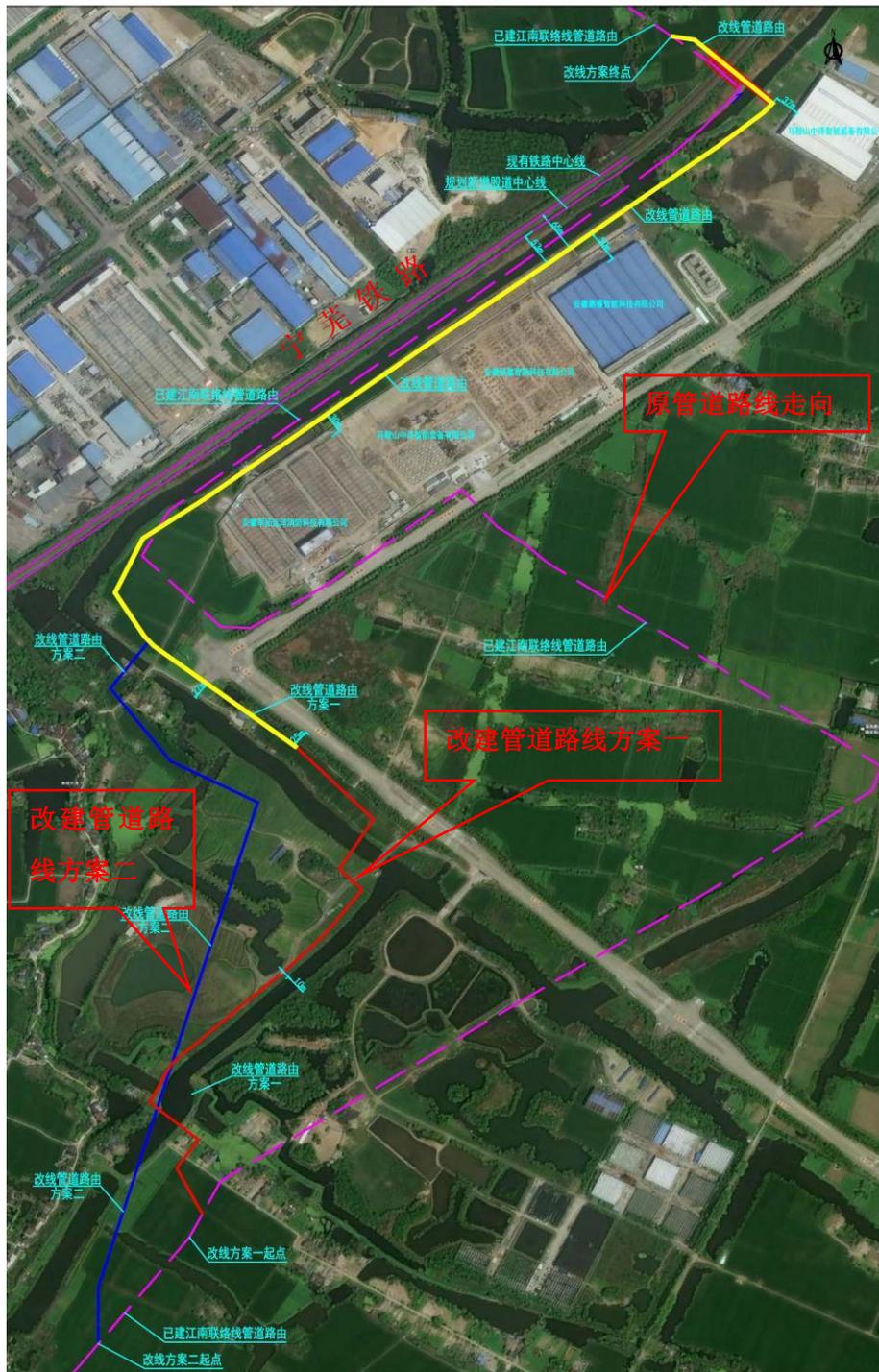


图4.1-1 改建段选线方案路由示意图

(1) 改建段路由方案一

改建段管道从起点引出后向西北方向穿越赵桥河（顶管，长度约 70m），再转向北沿赵桥河敷设至宝岛路（顶管穿赵桥河，长度约 70m）后转向西，沿赵桥河继续敷设至南京南路与宝岛路交口，途中需要穿越水塘 2 次（水平定向钻方式，长度约 380 米与 370

米),再转向东北方向沿赵桥河敷设(平行铁路敷设段与新建股道中心线距离不小于 50m)至原管道与宁芜铁路交叉口北侧后,转向西穿越赵桥河和宁芜铁路(顶管,长度约 110m),到达本项目的终点。该方案线路总长度约 2700m,比原管道路由少 1100m。

(2) 改建段线路方案二

改建段管道从起点引出后向西北方向穿越赵桥河(水平定向钻穿越赵桥河及水塘,长度约 700m)后转向北敷设至鲍家外滩东侧后转向西北方向敷设至新陡门东侧,再往东北方向穿越赵桥河后,沿赵桥河继续敷设至原管道与宁芜铁路交叉口北侧后,转向西穿越赵桥河和宁芜铁路(顶管,长度约 110m),到达本项目的终点。该方案线路总长度约 2680 m,比原管道路由少 1120m。

两个方案的管道与规划新建股道间距不小于50m,与沿线厂房的间距不小于30m,与河流、水渠的最小间距不小于10m,与宝岛路道路边缘间距不小于25m。

(3) 改建段路由方案比选

① 方案工程比选

表4.1-4 改建段路由方案工程比选

方 案	方案一	方案二
优点	1、周边交通便利,管道大部分路段都沿排水渠或绿化带敷设,对建设用地规划影响较小,施工临时用地费用较低; 2、不影响河道西侧三角地块的开发利用。	1、比方案一长度约短 20m,与河道并行敷设距离短。
缺点	/	1、管道要经过生态垂钓园,沿途经过若干处池塘,施工临时用地征用费用较高; 2、连片穿越河道及生态园定向钻距离长,与河道角度较小; 3、影响河道西侧三角地块的开发利用。

② 改建段路由方案环境比选

表 4.1-5 改建段路由方案环境比选

比选内容	方案一	方案二	比选结论
路线长度/Km	2.7	2.68	两方案相当
拆迁/m ²	无拆迁移民安置	无拆迁移民安置	两方案相当
“三区三线”	不涉及生态保护红线和基本农田	不涉及生态保护红线和基本农田	两方案相当

比选内容		方案一	方案二	比选结论
路线长度/Km		2.7	2.68	两方案相当
拆迁/m ²		无拆迁移民安置	无拆迁移民安置	两方案相当
“三区三线”		不涉及生态保护红线和基本农田	不涉及生态保护红线和基本农田	两方案相当
生态环境	新增临时占地面积/亩	46.5	50.0	方案一较方案二少 0.5 亩
	挖/填数量/m ³	21200/21200	19700/19700	方案二较方案一少 1500m ³
大气、噪声、环境风险敏感目标	敏感点数据/个	2 (鲍家外滩、小庙)	2 (鲍家外滩、小庙)	/
	敏感点与路线关系	最近距离约 65m	最近距离约 24m	方案一较优
地表水环境	穿越河流次数	3	3	两方案相当
结论		相比较, 施工过程中方案一临时占地较少, 距敏感点距离较远, 综合分析推荐方案一。		

综合考虑项目规划协调性、施工条件、建设投资以及环境制约因素等, 推荐本次改建项目的路由方案为方案一。

2、管道敷设

(1) 管道埋深

管道均采用埋地敷设。为确保管道安全, 不受外力破坏, 管道应有足够的埋设深度。根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度, 本项目改建段一般地段管顶埋深不小于1.5m, 石方段管顶埋深不小于0.8m。

(2) 管沟

管沟开挖前, 应进行移桩。转角桩按转角的角平分线方向移动, 其余轴线桩应平移至管道组装焊接一侧, 施工作业带边界线内 1m 处。地下水位小于沟深地段及深度超过 5m 的管沟, 采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑等方法。有地下障碍物时, 障碍物两侧 5m 范围内, 应采用人工开挖。

深度在 5m 以内 (不加支撑) 的一般地段, 管沟最陡边坡的坡度和管沟沟底加宽裕量应分别符合《输气管道工程设计规范》表 4.3.3 和表 4.3.4 的规定。深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下式确定:

$$B=D_0+K$$

式中: B —沟底宽度, 单位为 m;

D_0 —钢管的结构外径（包括防腐层的厚度），单位为 m；

K —沟底加宽裕量，单位为 m；按下表取值。

表 4.1-6 沟底加宽裕量

条件因素	沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接弯管及碰口处
	土质管沟		岩石爆破管沟	热煨弯头冷弯管处	土质管沟		岩石爆破管沟		
	沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
沟深 3-5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

依据表 4.1-6 的规定，平原段管沟沟底宽度为 $D+0.5m$ ，石方段为 $D+0.9m$ 。本段线路沿线土壤类别多为粉质粘土和砂岩等，建议管沟坡比粉土层按 1: 0.75，砂岩按 1: 0 考虑。

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

(3) 管沟基础处理

一般土方地区，管沟底铲平即可。在岩石地区，为防止岩石棱角扎坏防腐层，需垫土或细砂 0.2 米厚。如遇沟底为建筑垃圾等腐蚀性较强的填土地段，沟底基础需换土夯实。

(4) 管沟回填

管道下沟后，应保证与沟底相接触，管底至管顶以上 0.3 米范围内，回填土中不得有块石、碎石等，以免损伤防腐层。回填土高度应高出地面 0.3 米，让其日后自然沉陷，避免沿管沟形成低洼地带而积水。

(5) 一般地段敷设、管道转角处理

本项目管道采用埋地敷设，管道穿越河流段应敷设在河床稳定层以下，并采取相应的稳管措施。管道在平坦地区敷设应尽量采用弹性敷设。管道在水平和纵向的转角较小时应优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，弹性敷设的曲率半径 $R \geq 1000D$ (D 为管道外径)。

在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现，或虽能施工，但土方量过大时，应优先采用曲率半径为 $40D$ 的现场冷弯弯管，其次采用曲率半径为 $6D$ 的热煨弯头。

(6) 与其他建（构）筑物的交叉处理

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建构筑物的下方。

①与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，并在交叉位置放置绝缘层等方法将两

管道隔离。

②与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，与电缆交叉时，还要对电缆采取保护措施。

③与架空高压线交叉时，交叉点两侧各 10m 范围内的管道要采取排流保护措施。

(7) 施工作业带

线路施工严格按照《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)和各种相关的施工技术要求执行，施工作业带的控制要求如下：

管道施工作业带平原段一般宜为 15m，低山、丘陵段一般宜为 10m，对于地下水丰富和管沟挖深超过 5m、河流穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度。

(8) 管道焊接

①焊接方式及材料

管道的焊接接口采用手工下向焊焊接或半自动焊工艺，焊接执行《钢质管道焊接及验收》(GB/T31032-2014)。开工前，应进行焊接工艺评定，制定焊接工艺规程并进行焊工考试，合格人员方能上岗。

穿越铁路采用顶管方式，顶进施工法用钢筋混凝土Ⅲ级管，受力钢筋宜优先采用机械连接或焊接，接头位置应相互错开。接头区段内受力钢筋接头面积的允许百分率：绑扎骨架≤25%，焊接骨架≤50%。HPB300 级钢筋及 Q235B 钢的焊接采用 E43 型焊条；HRB400 级钢筋的焊接采用 E50 型焊条（搭接焊）和 E55 型焊条（穿孔塞焊）。焊条的性能和质量应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定。

②焊接检验方法及要求

焊缝质量检查按规范要求，不同地段抽取一定比例的环形焊缝进行全位置X射线复检。本项目对管线环焊缝进行100%超声波探伤和40%X射线照相检查。

对所有穿越水域、铁路的管道焊缝，均应做100%超声波探伤和100%X射线全位置照相检查。

③焊接质量标准

对用超声波探伤检验的焊缝，其质量的验收标准应参照《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2020)执行，评定等级I级为合格。

对于用X射线照相检验的焊缝标准按《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2020)执行，II级焊缝为合格。

3、清管、试压和干燥

改建管道段与主管道连通前，管道需进行清管、试压和干燥。清管是为确保管道内的污物清除干净，采用临时清管装置进行清管，用压缩空气推动清管器进行管道清管，清扫出的污物应进行收集处理，不得污染外环境。清管次数不应少于2次，以开口端不再排出杂物为合格。清管时的最大压力不得超过管材最小屈服强度的30%（即108MPa）。

本项目改建段输气管道要求采用水作为介质分段进行强度试压。试验压力不应小于设计压力的1.5倍，试验的稳压时间不应少于4小时，穿越铁路段应单独进行强度试压。在环境温度低于5°C时，水压试验应采取防冻措施。

严密性试验应在强度试验合格后进行，用水作为试验介质，其试验压力等于设计压力并以稳压24小时不泄露为合格。

输气管道投产前应进行干燥，干燥前应多次用清管器清扫管内残余水，然后用干燥的空气将剩余水分吹扫干净，直至管内空气水露点连续4小时比输送条件下最低环境温度至少低5°C、变化幅度不大于3°C为合格。

4、管道水工保护

水工保护工程是保护管道附近的地表或地基防护工程，防止由于洪水、重力作用、风蚀、地震及人为改变地貌的活动给管道造成的破坏。对于管道穿越河流地段，结合河道的堤防、护滩、护堤及河道的整治规划设置护岸砌体。护岸砌体根据具体情况采取整体河床护砌，两岸护砌和一侧护砌型式。一般采取上、中、下三层护岸，采用干砌块石、浆砌块石、抛掷块石、铁丝编石笼和钢筋混凝土板桩等。对于管线通过的陡坎、陡坡、河渠、冲沟、公路填方区等地方，**本项目采取挡土墙、护坡、排水沟等，以保护管线安全。**

(1) 挡土墙

在陡坡、陡坎地段的管道，因坡度较陡，管沟覆土难以稳定，在管沟上砌筑挡土墙。挡土墙按坡度不同分垂直挡土墙和分段砌筑的挡土墙等。在斜坡段，在管线平行在斜坡上沿等高线敷设时，采用平行管线挡土墙。

(2) 护坡

在坡度为15~35°的斜坡上敷设管线，为防止雨水沿管沟冲刷，采用块石沿管沟顶面砌筑护坡。坡度较小时，采用块石干砌，坡度较大时采用水泥砂浆砌筑。护坡长的，每间隔一段需砌筑截水沟，将雨水引至管沟以外，避免雨水汇流冲刷管沟。

(3) 排水沟

管线在通过天然或人工沟渠时，为防止水沟继续下沉或沟壁坍塌造成管线裸露，需修筑平排水沟。排水沟大小视排水量而定，一般采用块石浆砌。在无石料的地方，也可采用混凝土预制块砌筑。

5、管道钢管选型

(1) 材质等级选择

本次改建段采用 L360M 钢级钢管，与原管道钢级保持一致，热煨弯管 R=6D 曲率半径，冷弯管 R=40D 曲率半径。直管和弯管管材壁厚及选取情况如下表：

表4.1-7 管材壁厚规格选取表

管材类型	管材选取
直管	D610×11.9mm L360M PSL2
	D610×14.2mm L360M PSL2
冷弯弯管	D610×14.2mm L360M PSL2
热煨弯管	D610×14.2mm L360M PSL2

(2) 管型选择

本项目改建段管型与江南联络线原管道保持一致，采用直缝埋弧焊钢管。

6、管道防腐

(1) 外防腐涂层比选

从各种防腐层的技术、经济性比选，并结合本工程管道沿线所经区域的地质条件，改建段管道的外防腐层采用三层 PE 外防腐层。

(2) 外防腐层选用

①直管段及冷弯弯管段外防腐层

改建段管道外防腐层全线采用三层 PE 外防腐层。其中顶管穿越以及定向钻穿越处管道的防腐层采用加强级三层 PE 防腐层，管线焊缝处防腐层厚度不小于规定值的 70%。

钢管表面预处理等级达到 Sa2.5 级要求。三层 PE 防腐层的预制、施工、质量检验等应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的有关规定。

②热煨弯管外防腐层

热煨弯管由于其形状的特殊性，要求外防腐层应具有良好的耐磨抗冲击性能。

本项目热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧（FBE）+聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带防腐结构。热煨弯管环氧涂层厚度≥800μm，聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带搭接 55%，一次完成双层缠绕。

热煨弯管外防腐的预制、施工、质量检验等执行《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》（SY/T 0315-2013）以及《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》（SY/T

0414-2017)的相关要求。

③补口类型

管道补口采用常温型辐射交联聚乙烯热收缩带,定向钻穿越处的管段补口应在每个补口的前半段加上一个带有牺牲带的定向钻专用热收缩带。

焊缝的补口、补伤施工和质量检验执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T23257-2017)的规定。

(3) 管道阴极保护系统

①阴极保护系统

阴极保护有牺牲阳极和外加电流两种。一般地,牺牲阳极用来保护管径较小且距离较短,且保护电流需要量小的管道;强制电流一般用来保护距离较长,且保护电流需要量大的管道。

②阴极保护方案及构成

A: 阴极保护方案

江南联络线项目管道全线采用深井阳极外加强制电流阴极保护。本项目新建改建管道采用与原管道相同类型和更高等级的外防腐层,且管道总长度与原管道相比有所减少。新建管道的阴极保护依托新桥末站内的现有外加电流阴极保护系统,不新建阴保设备。江南联络线新桥输气站内设有整合式交流恒电位仪对站外管道进行保护。

B: 阴极保护测试

为监测全线的保护效果,测试阴极保护参数,管道沿线应设置阴极保护测试桩。管线每隔 1km 设置 1 支阴极保护电位测试桩,兼做线路里程桩。以便在日常管理中对全线阴极保护效果进行监测。与其它管道交叉处设置一支交叉测试桩,定向钻两端各设置 1 支电流测试桩。在管线的绝缘装置处设一支绝缘装置测试桩。用于测试绝缘装置两侧的电位,监测绝缘装置的绝缘效果。

(4) 杂散电流防护

①杂散电流

杂散电流主要指不按照规定途径移动的电流,它存在于土壤中,与需要保护的设备系统没有关联。影响管道的杂散电流干扰源包括很多,有电气化铁路、高压输电线路以及邻近的外部已采取阴极保护措施的埋地管道等,同时干扰地段的管道防腐层、土壤电阻率等对被保护管道所遭受的杂散电流大小也有影响。

②杂散电流防护方案

A:干扰源及对管道的影响

本项目新建管道的杂散电流干扰源主要为靠近管道的 110kV 高压输电线杆塔以及电气化后的宁芜铁路产生的杂散电流干扰。

沿线 110kV 杆塔与管道有 2 处距离较近，最小距离约 15m。新建管道与铁路并行段的最小间距约 50m，并行长度约 1000m。

当高压输电线杆塔及电气化铁路与埋地金属管道距离较近时，管道受杂散电流影响，会加剧管道腐蚀，存在严重的安全风险。

B:干扰防护方案

根据《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T50698-2011），综合比较各类防护措施的使用环境及防护效果，本项目选用安装固态去耦合器对受影响段管道进行排流保护。具体方案如下：

在管道与杆塔距离较近的 2 处位置分别设置 1 套排流装置，管道与铁路并行段每间隔 300m 设置 1 套排流装置。排流装置由固态去耦合器和接地排流线组成，接地排流线材料选用锌带，锌带阳极与被保护段管道同长，并与管道平行敷设。

排流连接电缆与管道采用铝热焊接，电缆连接好后再用补伤片将焊接点覆盖，外层再用聚乙烯热收缩套管密封。固态耦合器带电位测试功能。工程建成投产后，应对管段的保护电位、设备接地电阻等数据定期测量，并对排流保护效果进行评估。

C: 主要工程量

表 4.1-8 排流保护方案工程量

序号	名称	规格	单位	数量
1	固态去耦合器	带测试功能、含桩体、连接件等	套	5
2	长效硫酸铜参比电极	/	套	5
3	锌带阳极	ZR-2 型	米	400
4	连接电缆	/	米	若干
5	铝热焊磨具	/	套	2
6	铝热焊机	/	套	5
7	热收缩套	/	套	5
8	补伤片	/	片	5

7、管道穿越工程

(1) 穿越河流、水塘等水域

输气管线穿越大中型河流、通航河流及其它有不断流要求的河流宜采用定向钻的方式。定向钻穿越施工不受季节影响、周期短、质量好，不损坏河堤岸坡和防洪要求，管

道不受洪水冲刷、安全性高，不需任何加重稳管措施，而且国内有经验成熟和技术可靠的定向钻施工队伍。

定向钻穿越段管道采用弹性敷设的曲率半径宜大于1500D，最小为1200D。本项目采用定向钻穿越地段的工程地质情况及施工场地皆满足定向钻施工要求。

本项目新建管线段穿越水塘 3 处，穿越长度合计约 990m，采用水平定向钻穿越方式；赵桥河穿越 3 处，穿越长度合计约 250m，采用顶管穿越方式。沿线水域定向钻及顶管穿越情况统计见下表，并详见附图 4-2 本项目改建段管线穿越情况示意图。

表 4.1-9 水域穿越情况统计表

序号	水域名称	管道里程	穿越方式	穿越长度	备注
1	赵桥河 1#穿越	K0+125	顶管	70	
2	赵桥河 2#穿越	K0+710	顶管	70	
3	水塘 1#穿越	K0+960	定向钻	240	同时穿规划路（南京南路南延线）
4	水塘 2#穿越	K1+825	定向钻	370	
5	水塘 3#穿越	K2+055	定向钻	380	
6	赵桥河 3#穿越	K2+470	顶管	110	同时穿宁芜铁路

(2) 穿越道路

本项目不穿越等级公路，只穿越 1 条市政规划路（南京南路南延线），穿越无名小路 4 处，道路穿越情况统计见下表，并详见附图 4-2。

表 4.1-10 道路穿越情况统计表

序号	道路名称	管道里程	穿越方式	穿越长度	备注
1	南京南路 (规划南延)	K0+900	水平定向钻	240	同时穿水塘 1#
2	穿越无名小路	/	大开挖	20m	/

(3) 穿越铁路

穿越铁路时，应采用顶进套管、顶进箱涵或水平定向钻穿越方式，以满足路基稳定性的要求。管道与铁路宜垂直交叉，特殊情况下交叉角不宜小于30°。本次改建段穿越铁路共1处，为宁芜铁路，采用顶进套管方式穿越，穿越处铁路宽度约13米，穿越总长度约110米。穿越场地以一般耕地为主，地势平坦。

表 4.1-11 铁路穿越统计表

序号	铁路名称	管道里程	穿越方式	穿越长度	备注
1	宁芜铁路	K2+550	顶管	110	同时穿赵桥河

8、废弃管道的处理

本项目改建段原管道长度共为 3.8km，采用氮气进行置换。下穿铁路和水域的废弃管道，从两端与一般段管道切割分离，采用灌注砂浆进行填充处理后，对两端采用钢板焊接封堵，其他一般地段的管道采取开挖移除的处理方法（长度约为 1.5km）。对未移除的废弃管道应在地面设置废弃管道标识。原铁路护涵的结构和封堵经检查和修复后，做填埋处理。一般地段管道开挖移除方案如下：

废弃管道拆除流程:确定管线位置--通球清管--管线开挖--切割--吊起回收。

(1) 确定管线位置

原管道拆除前，将管道内的天然气就地放空，采用氮气完全置换。施工单位应在施工前对需拆掉管道左右各 5 米范围内进行认真勘探确定管线位置并对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或者施工作业的石块、树木等地上障碍物应清理干净，沟、坎应予以平整，有给水的低洼地段应排水。

(2) 通球清管

采用压缩空气推清管器方式，次数不少于 2 次，同时在清管器排出后，在末端进行可燃气体检测，30 分钟内连续检测无残留后，为达到合格条件。末端设置残液接受桶，收集残液，送有资质的单位安全处置。

(3) 管线开挖

一般地段管沟开挖时，堆土距沟边不应小于 1m。在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分开堆放及回填。

(4) 切割、吊起回收

采用液压切割，切割结束后用吊车吊至运输车辆上，由专业回收公司综合利用。

9、管道连接封堵方案

常用管道封堵有停输全线置换和不停输带压封堵两种方式。本次换管施工采用不停输封堵的方式连接，管道设计压力 6.3MPa，换管施工将管道运行压力减至 0.5~2.5MPa 范围，方可进行封堵作业。

具体封堵方案如下:

(1) 开孔、封堵作业点的选取

开孔、封堵作业点应选择在直管段上。开孔部位尽量避开管道焊缝,无法避开时,对开孔刀切削部位的焊道宜适量打磨。中心钻不应落在焊缝上,开孔部位的管道圆度误差不得超过管外径的 1%,测量施焊部位最小壁厚满足施焊最小壁厚要求。

(2) 预制管段

施工时,按照穿越施工图确定改造段管段的中心线位置进行预制管道,依次焊接、试压、防腐、检漏,并按照图纸要求进行管道施工。

(3) 分别在两端封堵点处将原输气管道顶部覆土开挖清理,布置作业面,开挖封堵作业坑,按照封堵施工作业程序进行施工。

(4) 在封堵段附近用割管机将原管道进行切割。

(5) 按照设计要求将预制管段与旧管连接,防腐补口,回填土。

管道补口方案如下:

管道全部采用热收缩套(带)补口,补口时,先除去焊渣、毛刺,然后喷砂除锈至 Sa2.5 级。热收缩套(带)缠绕、烘烤应紧密、不留空隙。管道上直径不大于 30mm 的损伤(包括针孔),采用聚乙烯补伤片补伤;直径大于 30mm 的损伤,先用补伤片进行补伤,然后用热收缩套(带)包覆。

(1) 钢管预热

在进行除锈前,应用电加热将补口部位的钢管预热至露点以上至少 5°C 的温度。

(2) 除锈

补口部位除锈采用喷砂除锈,补口部位的表面除锈等级应达到 GB/T8923.1 规定的 Sa2.5 级,锚纹深度应达到 40 μ m~90 μ m。除锈后应清除表面灰尘,表面灰尘度等级应不低于 GB/T18570.3 规定的 3 级。补口部位钢管除锈与补口施工间隔时间不宜超过 2h。

(3) 热收缩带加热

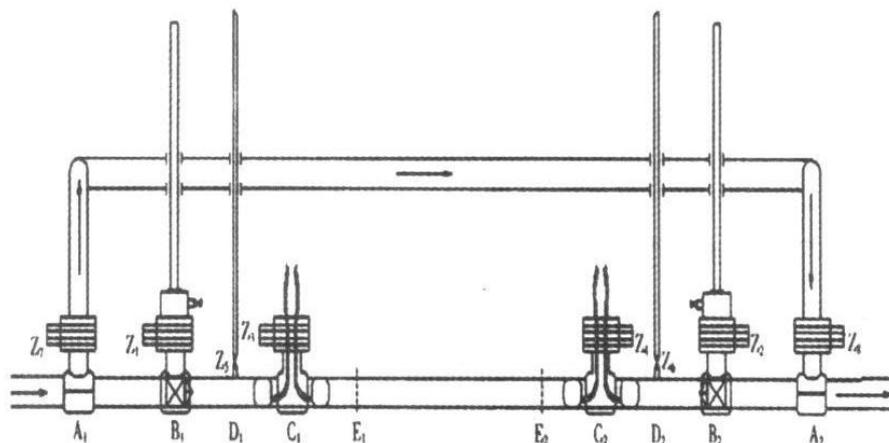
热收缩套带加热时,应控制温度,缓慢加热,不应对热收缩带上任意一点长时间烘烤,收缩过程中用指压法检查胶的流动性,手指压痕应自动消失。

(4) 搭接

收缩后,热收缩套(带)与聚乙烯搭接宽度应不小于 100mm;采用热收缩带时,应

采用固定片固定，周向搭接宽度应不小于 80mm。

(5) 施工完成后，取出封堵设备，恢复管道运行。



注：图中 A1、A2 为旁通孔，B1、B2 为封堵孔，C1、C2 为气囊孔，D1、D2 为平衡孔。

图 4.1-2 不停输封堵典型工艺流程图

4.1.5 主要原材料消耗

表4.1-12 主要原材料消耗表

序号	辅助材料名称	年用量	存放位置
1	钢管	550 吨	沿着施工作业带以及穿越工程场地进行临时堆放
2	热收缩套	250 个	施工作业带以及穿越工程场地内进行临时堆放
3	焊条	1.08t	施工作业带以及穿越工程场地内进行临时堆放
4	混凝土		
5	水	吨	/
6	电	1.2 万 kWh	/

4.1.6 公用工程

1、供电

本项目施工期用电来源于马鞍山经济开发区的市政供电线路，备用 1 台柴油发电机，施工期间总用电量约为 1.2 万 kW·h。

2、给排水

施工期生产用水(主要为泥浆用水、试压用水等)取自赵桥河河水，用水量约为 946m³。运营期无需用水。

施工期产生废水主要为泥浆废水和试压废水，泥浆废水经混凝沉淀处理达到《城市

污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化;试压废水经沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。营运期不产生废水。

3、自动控制系统

本项目改线管道纳入原监控与数据采集系统(SCADA系统)。

4、安全保障

本项目不改变江南联络线的输气量和供气范围,对江南联络线的运营服务方案不造成影响,本项目建成后,纳入江南联络线的统一运营和管理体系。

5、防火、防爆措施

①本工程的设计均为密闭系统,易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道系统中,设备管线连接处采用相应的密封措施。

②在容易积聚易燃、易爆气体的场所设置可燃气体报警器。

③所有压力容器和设备按国家标准和规范进行设计、制造和检验。

⑤设备、管材、管件、阀门等均采用优质产品,减少天然气泄漏的可能性。

4.1.7 施工组织及建设工期

1、临时工程内容及规模

本项目临时工程主要为施工便道、施工作业带、穿越工程场地,临时土方以及管道堆放均沿着施工作业带以及穿越工程场地进行临时堆放,不设置专门的临时土方堆置区、堆管场。详见附图4-3 本项目临时工程分布图。

(1) 施工便道

本项目沿线有南京南路、宝岛路等主要道路,敷设区域内现有道路基本可以满足日后运行维护的需要,施工中车辆运输主要依托已建道路和施工作业带。但在某些地段道路依托较差,需要修筑临时绕道,以便施工设备、土石方运输等,为满足施工需要,本项目新建1条施工便道,位于改建管道末端,施工便道总长170m,宽度为4.5m。

(2) 施工作业带

管道施工作业带平原段一般宜为12m,低山、丘陵段一般宜为10m,对于地下水丰富和管沟挖深超过5m、河流穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度;对于林地、果园等经济林区地段,可根据地形、地貌条件酌情适当减少宽度。管道施工作业带施工前,应组织对施工作业带内地上、地下各种建(构)筑物和植(作)物、林木等进行清

点造册。

(3) 临时土方以及管道堆放

管线带状作业区临时堆土堆放在作业带内侧，距沟边不小于1m，在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放，便于后期覆土；顶管、定向钻产生的临时土方以及管道堆放均位于穿越工程场地内。

表4.1-13 临时堆土情况表

临时堆土来源		临时堆土数量 (万m ³)	堆放面积 (hm ²)	堆放位置及堆放形式
开挖管线区		1.52	0.7	堆放于管沟一侧，条形堆放，堆宽4~5.9m，最大堆高2m。临时堆土中含表土0.13万m ³ ，表土与一般土方分开堆放。临时堆土占地位于开挖管线作业带内。
穿越管线区	顶管、定向钻穿越	0.54	0.3	各项管、定向钻穿越产生临时堆土堆放于各作业场地一角，平均堆高2m。临时堆土含表土0.05万m ³ ，表土与一般土方分开堆放。临时堆土占地位于顶管、定向钻作业场地内。

2、典型施工方案

本项目管道敷设过程中采用的典型施工方式有大开挖、顶管施工和定向钻施工。大开挖施工方案：管沟开挖、管道焊接防腐、下管入沟，然后管道进行试压、清扫覆土回填，清理作业现场，恢复地貌。

(1) 顶管施工方案：订立中轴控制桩→开挖工作坑、接收坑→浇筑混凝土垫层→设立中控线桩→导轨、千斤顶安装→吊管→顶进→测量校正→枕垫或混凝土浇筑。顶管作业断面见下图。

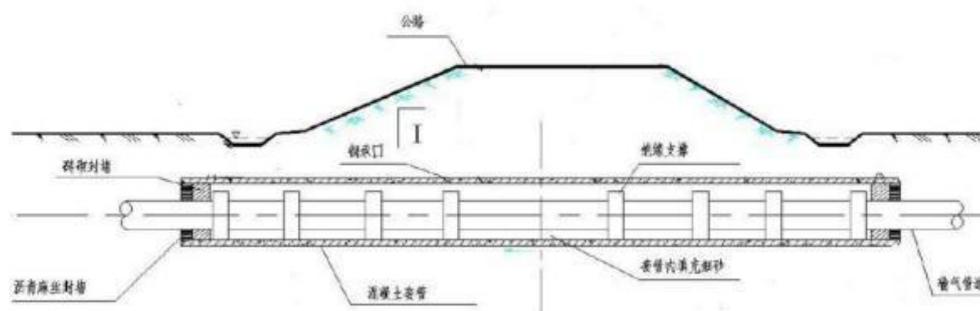


图4.1-3 顶管作业断面图

(2) 定向钻施工方案：使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为二个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将管线沿着扩大的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。具体为钻导向孔→预扩孔→回托产品管线→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为止。定向钻施工断面见下图。

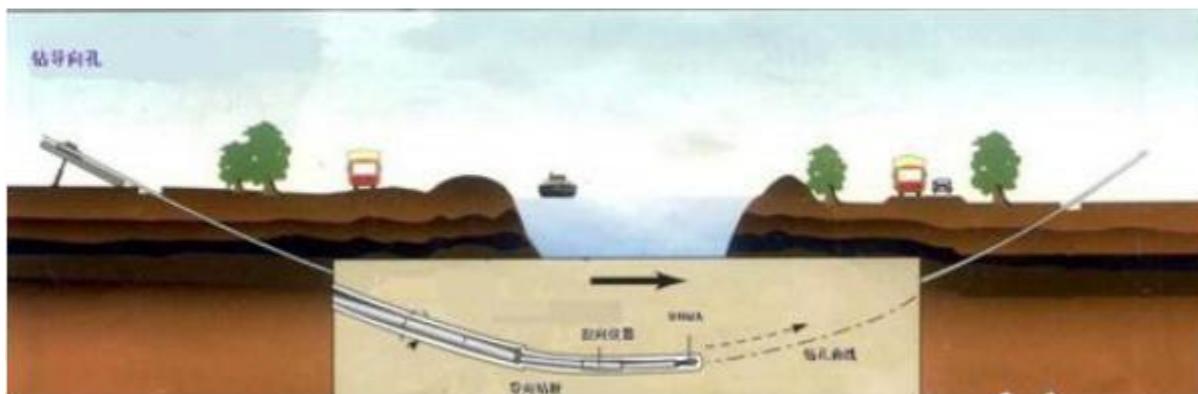


图4.1-4 定向钻施工断面图

3、建设工期

本项目计划 2024 年 8 月开工建设，2025 年 2 月建成运行。本项目具体进度计划安排见表 4.1-14。

表 4.1-14 项目进度计划表

阶 段	2024						2025	
	7	8	9	10	11	12	1	2
项目前期	■	■						
设备采购	■	■						
施工图设计		■						
工程施工		■	■	■	■	■	■	
试运行							■	
竣工验收投产							■	■

4、临时工程选址合理性分析

本项目临时工程主要为施工便道、施工作业带、穿越工程场地，不设置专门的临时土方堆置区、堆管场、施工营地。

选址原则：项目临时工程选址不得占用生态保护红线、公益林等环境敏感区，选址应远离居民等环境敏感点，减少工程占地，优先占用荒地。



图 4.1-5 改建段起点周边环境情况



图 4.1-6 顶管穿越处周边环境情况 (里程:..K0+125)



图 4.1-7 定向钻穿越处周边环境情况（里程：K1+825）图 4.1-8 改建段终点、施工便道周边环境情况

本项目新建的 1 条施工便道位于改建段的终点处，周边 200m 范围内无环境敏感点，占地主要为一般耕地。

项目临时堆土以及临时堆管主要分为两个区域，管线带状作业区临时堆土以及临时堆管均位于作业带内侧；顶管、定向钻产生的临时土方堆放以及临时堆管均位于穿越工程场地内，不另外新增临时用地。管线带状作业区占地主要为一般耕地、坑塘水面、荒草地等，定向钻、顶管施工场地在管线穿越路由设置，占地为一般耕地、坑塘水面、荒草地等，周边环境敏感点为鲍家外滩、小庙，与最近施工场地距离分别为 50m、83m。

综上，项目临时工程选址不占用生态保护红线、公益林等环境敏感区，施工期妥善处理产生的废气、废水、固废等，采取合理措施降低噪声影响，施工结束后进行场地清理整治，植被恢复，对环境的影响可接受。从环境角度项目临时工程选址合理。

5、劳动定员

本次改建项目施工期劳动定员为 30 人，建成运行后纳入江南联络线原运行系统进行统一运行和维护，不新增劳动定员。

4.1.8 征地、拆迁工程

1、工程征地

根据项目设计资料，本项目扰动地表面积为 3.1hm²，全部为临时占地，无永久占地。项目施工期占地性质及占地类型详见下表。

表 4.1-17 项目占地性质、类型及面积情况表 单位：hm²

行政区划	工程分区	占地类型			合计	占地性质
		耕地	坑塘水面	荒草地		临时占地
马鞍山市 经济开发区	管道作业带区	1.65	0.12	0.09	1.86	1.86
	穿越工程区	1.11	0.02	0.03	1.16	1.16

	施工道路区	0.07		0.01	0.08	0.08
合计		2.83	0.14	0.13	3.10	3.10

2、工程拆迁

本项目不涉及拆迁移民安置。

3、土石方工程

(1) 土石方平衡

根据建设单位提供资料,经统计计算,本项目土石方开挖总量 2.12 万 m³, 填方 2.09 万 m³, 弃方 0.03 万 m³。管道作业带区挖方 1.52 万 m³, 包括: 表土剥离 0.13 万 m³, 管沟挖方 1.39 万 m³。填方 1.49 万 m³, 包括: 表土回覆 0.13 万 m³, 管沟填方 1.36 万 m³。弃方 0.03 万 m³, 为回填后少量剩余土方, 就地摊平在沿线管线占地范围内的沿线低洼处。穿越工程区挖方 0.59 万 m³, 包括: 表土剥离 0.05 万 m³, 顶管及定向钻工作井总挖方 0.54 万 m³。填方 0.59 万 m³, 包括: 表土回覆 0.05 万 m³, 穿越工作井总填方 0.54 万 m³, 回填顶管及定向钻工作坑。施工道路区挖方 0.04 万 m³, 临时路面平整开挖; 填方 0.04 万 m³, 临时路面平整回填。总土石方平衡见下表 4.1-18。

表4.1-18 工程土石方平衡汇总表

项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道作业带区	1.52	1.49							0.03	就地摊平在沿线占地范围内低洼处
穿越工程区	0.59	0.59								
施工道路区	0.04	0.04								
合计	2.12	2.09							0.03	

(2) 表土平衡

本项目为线状工程, 施工期扰动地表量较大, 为了有效保护地表熟土资源不流失, 需要对开挖区域的地表进行表土剥离。

新修施工便道采用土路面, 在施工时首先使用推土机进行平整, 然后采用压路机将路面压实, 工程结束后, 占用耕地的全部进行复耕。针对施工道路实施情况, 尽量减少

表土剥离量。管道作业带仅针对管槽开挖断面的表土进行剥离；穿越区只有开挖地表处需要剥离。

经统计，本工程表土剥离量合计 0.19 万 m³，不包含清基清表土方，剥离的表土沿作业带边缘存放，工程结束后全部用于绿化及复耕覆土。

表 4.1-19 工程表土剥离平衡表 单位：万 m³

项目分区	表土剥离	表土回覆	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道作业区	0.13	0.13								
穿越工程区	0.05	0.05								
施工道路区	0.01	0.01								
合计	0.19	0.19								

4.2 工程分析

4.2.1 工艺流程及产污环节

1、施工期

(1) 管道线路工程

施工过程依次包括作业带清理、施工便道修筑、管沟开挖、穿越工程、管道焊接防腐、下管入沟，然后管道进行试压、清扫覆土回填，清理作业现场，恢复地貌。线路主要施工流程简图及产污节点见图 4.2-1。

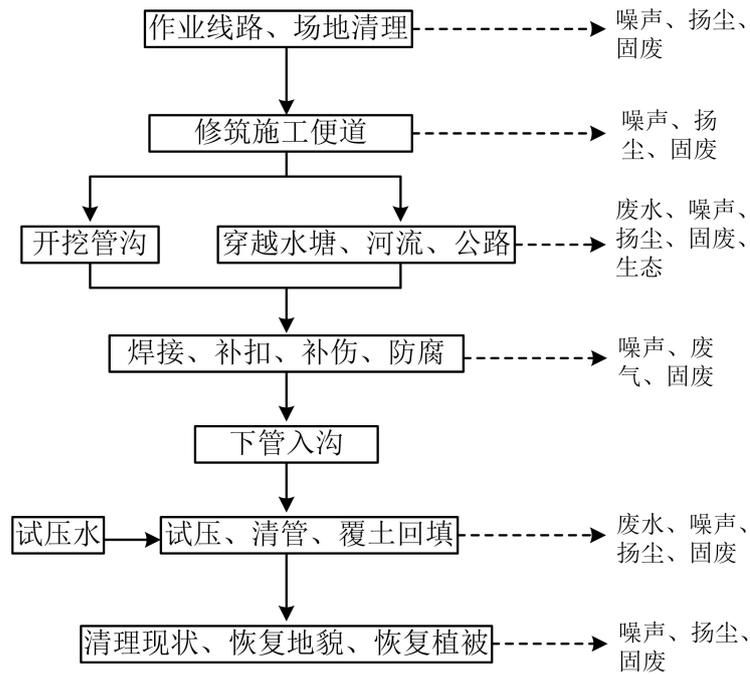


图 4.2-1 管道施工工艺流程及产污示意图

(2) 定向钻施工

本项目改建段管线穿越水塘 3 处，穿越长度合计约 990m，采用水平定向钻穿越方式。使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为二个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将管线沿着扩大的了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。具体为钻导向孔→预扩孔→回托产品管线→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为止。

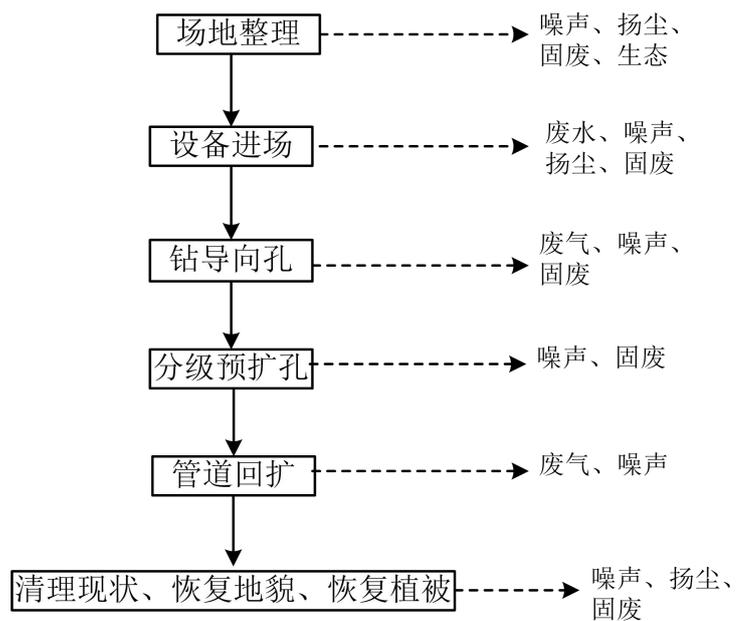


图 4.2-2 定向钻施工工艺流程及产污环节图

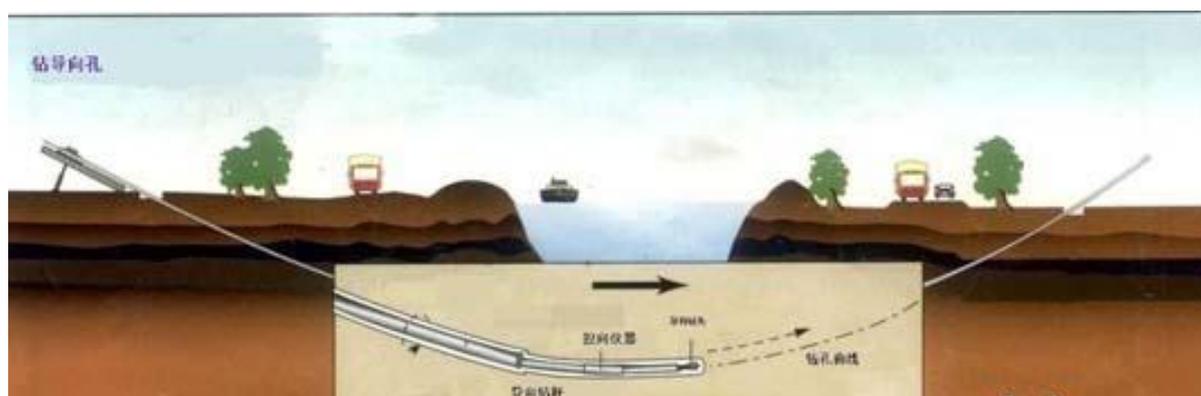


图 4.2-3 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

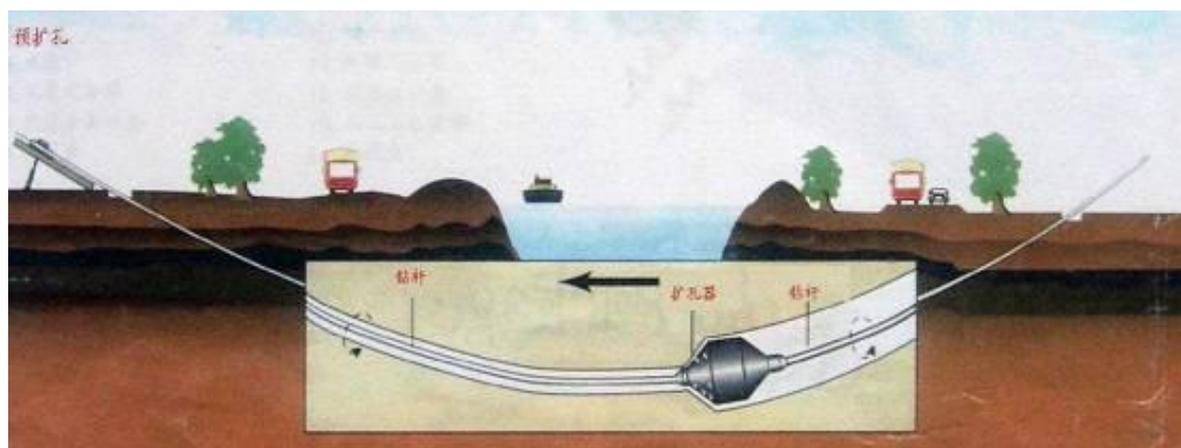


图 4.2-4 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

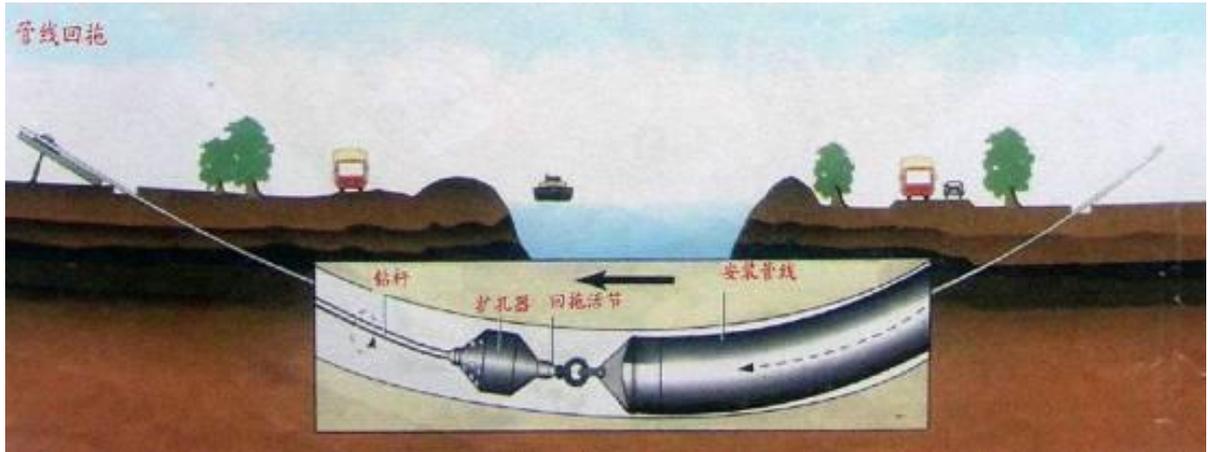


图 4.2-5 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻穿越施工需在河流两岸分别设置钻机场地(入土点)和回托管场地(出土点), 钻机场地施工临时占地约 1800m^2 (共 3 处钻机场地), 回托管场地施工临时占地约 1800m^2 (共 3 处回托管场地)。

(3) 顶管法穿越

本项目改建段穿越赵桥河 3 处, 穿越长度合计约 250m, 穿越铁路 1 次(同时穿越赵桥河), 均采用顶管穿越方式。

顶管法可分为一般顶管和泥水平衡顶管, 本项目统一采用泥水平衡顶管方式。由于穿越铁路处顶管结构设计参数要求较其他 2 处河流穿越处高, 施工方案基本相同, 本次采用铁路顶管穿越方案作为典型进行介绍。

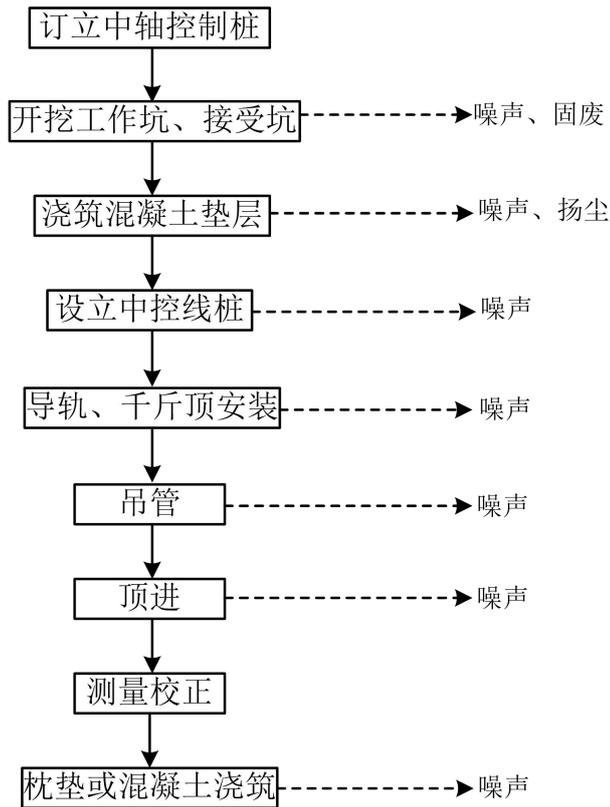


图 4.2-6 顶管施工工艺流程及产污环节图

①顶管结构设计

采用 1-1.0m 顶管下穿宁芜铁路路基段，顶管壁厚 15cm，顶管两端分别设置工作井和接收井，接收井、工作井采用 C30 混凝土沉井。为减小对既有铁路运营的干扰，沉井设置在距离铁路最外侧股道线路中心垂直距离 30 米以外，左侧接收井距离新建铁路股道中心垂直距离 59.2m，右侧工作井距离宁芜右线铁路中心垂直距离 36.75m，顶管全长 110m。

沉井根据高度可分节制作，分次下沉。沉井下沉到设计标高后，再依次进行封底，浇筑底板砼。沉井四周设置高压旋喷桩作为止水帷幕。

护管涵施工均采用泥水平衡法顶进施工，管道与护管涵之间充砂填实。护管涵涵身采用 C50 钢筋混凝土结构，顶管采用顶进施工法用钢筋混凝土Ⅲ级管。管材其他要求及检验指标应符合《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》(JCT 640-2010)及《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T 11836-2009)。顶管管节采用 C50 钢筋混凝土，防水混凝土的抗渗等级不小于 P8。

②地基与基础

工作井、接收井沉井刃脚入需进入稳定土层，如遇地质与勘察报告不符，请

及时通知相关单位处理。

③沉井

本工程顶管工作坑采用预制沉井方案，可分节制做，分节下沉。起沉平台标高暂定为现状地面下 2m。

沉井施工时应采取有效降水措施保证井内水位低于刃脚底标高以下 0.5m。井内排水沟、集水坑应随沉井下沉而随时施做。降水过程中应采取有效的反滤措施，确保地基土体中的细颗粒不被带走。沉井底部采用直径 60cm 高压旋喷桩加固，桩长 8m，间距 120cm。沉井四周采用直径 60cm 高压旋喷桩作为止水帷幕，桩长 11~11.5m，搭接 20cm。

破除刃脚下砼条形基础应在井筒砼达到设计强度 75%以上方可进行。破除砼条形基础时应等分成多段，对称破除。破除时应随打随夯填砂，在刃脚内外填筑成小土堤，并分层夯实。沉井下沉前应用砖砌体将外井壁预留孔洞临时封堵。

顶管管材应预留注浆孔，顶进结束后采用 M10 水泥砂浆加固管外减阻泥浆，待浆体固化后拆除。井内应预留洞口的橡胶止水封门并封堵管周空隙。井周应安装安全防护围栏，高度 1.1m，由施工单位现场制作。

④顶管基底加固

顶管基底位于粉质黏土层，顶进施工前，先对顶管基底地基进行加固处理。

(4) 一般地段大开挖施工

大开挖施工方案：管沟开挖、管道焊接防腐、下管入沟，然后管道进行试压、清扫覆土回填，清理作业现场，恢复地貌。

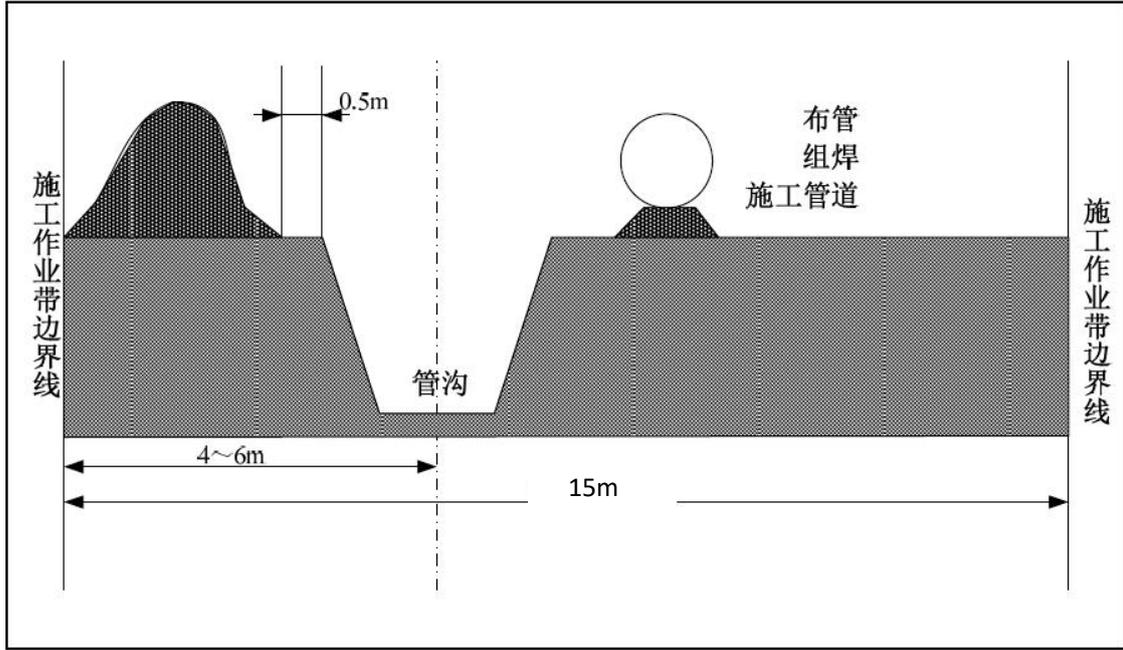


图 4.2-7 一般地段管道施工方式断面示意图



图 4.2-8 国内同类工程管线开挖实景图图片

(5) 管道投产前检验

①探伤

根据设计规范，输送设计压力大于等于 4MPa，且设计温度大于等于 400°C 的可燃流体、有毒流体的管道投产前，管道焊缝应进行 100%射线无损探伤。本项目管道设计输送压力为 6.3MPa，且输送的介质为易燃气体，管道焊缝需要进行 100%射线无损探伤，并进行 10%的超声波探伤复测和对比检验。

②管道清扫

清管要求: 在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管测径。分段清管应确保将管道内的污物清除干净。改建段管道全部连通后(与主干管道连通前),采用临时清管装置进行清管。用压缩空气推动清管器进行清管测径。清管时,清管器运行速度宜控制在 4km~5km/h 为宜,工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa,如遇阻时可提高其工作压力,但最大压力不得超过管道设计压力。

施工工序: 采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑,清管器使用前,应检查清管器皮碗的外型尺寸变化、划伤程度、对磨损较大的皮碗应更换;采用带尼龙刷的磁力清管器清除焊渣和氧化皮采用带测径板的清管器检测管道内径,以确定管道是否存在变形;

验收要求: 清管次数不少于 2 次,以开口端不排出杂物及排出空气目测为无色、透明为合格。测径运行后,测径板没有明显变形、弯曲或大的划痕,测径作业合格。

清管工艺会产生的少量的清管废渣,主要含粉尘、氧化铁焊渣等。

③管道试压

管道投产前需要对管道强度和严密性进行测试,本项目管道需要采用清水对管道进行压力测试和严密性测试。

试压管段按地区等级并结合地形分段,一般不超过 2km。管道试压对环境的影响主要为试压废水排放对地表水体的影响。清管试压水来源为河水,不添加有毒有害指示剂,清管试压废水主要污染物为悬浮物。

④管道干燥

管道干燥是根据物理吸附原理,采用干燥空气吸附管内的水蒸气和残余水,以使管道内空气达到指定的露点,达到干燥管道的目的。

⑤氮气置换

新建管道干燥后,需要采用氮气置换管道中的空气。根据规范要求:置换空气的气体应采用氮气或其他惰性气体,置换过程中管道内气流速度不宜大于 5m/s;置换过程中混合气体主要为空气、氮气等,置换气体就地放空,排入大气后对大气环境影响较小。

2、营运期

本项目改建段管线设计压力 6.3Mpa，管径为 D600，与江南联络线全线相同，全线采用常温密闭不增压输送工艺。输气管线运行过程中，需定期进行清管、放空，清管过程是采用智能清管器发球装置对输气管道进行清理杂质，会产生管道残渣、废液；如果输气站内天然气输送管道超压或进行清管作业时，将超压的天然气引到放空管排放。

本项目改线段建成后纳入江南联络线全线运行管理，且改建段不新增输气站及阀室，清管产生的管道残渣、废液均由下游新桥末站收集处置，管道放空的天然气由下游新桥末站放空站的放空管排放。由于改建后管道长度减少 1.1km，全线设计输气规模基本不变。因此，本项目改建管线建成运行后不新增废气、废水、固体废物等污染物。

4.2 污染源分析

4.2.1 施工期

本项目施工期主要为管线的敷设，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的清理、管沟开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤的扰动和自然植被等的破坏，这种影响在管道施工完毕后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。施工期主要产污及治理情况如下：

1、废水

本项目施工期废水主要来自施工作业中产生的泥浆水、生活污水、管道安装完毕清管试压时排放的废水。

(1) 定向钻、顶管穿越产生的泥浆水

定向钻施工不会对河床中水流、河流水质产生直接影响，不会造成河流改道和断流，对防洪、灌溉功能影响很小。顶管施工是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。本项目穿越水塘均采用定向钻形式，穿越河流及铁路采用顶管穿越。

定向钻及顶管施工排泥将产生一定量的泥浆水，定向钻及顶管穿越产生的废弃泥浆量大约为 $0.292\text{m}^3/\text{m}$ (管道截面积*长度)，本项目定向钻穿越距离为 990m，

顶管穿越距离为 250m，合计穿越距离为 1240m，据此估算本项目产生的废泥浆量约为 362m³左右，泥浆中含泥量约为 10%，因此干泥浆体积约为 36.2m³(72.4t)，泥浆废水产生量为 325.8m³。施工产生的泥浆循环使用，最终泥浆回收进行脱水、风干处理，泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化，在经当地生态环境主管部门的许可后，干泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌。本项目主要穿越点废弃泥浆量以及泥浆池容积见下表所示。

表 4.2-1 本项目主要穿越点废弃泥浆量及泥浆池容积

序号	穿越点管道里程	穿越位置	穿越长度 (m/次)	穿越方式	泥浆产生量 (m ³)	单个泥浆池容积 (m ³)	泥浆池个数	泥浆池尺寸 (长×宽×深) (m)
一	定向钻穿越工程							
1	K0+960	水塘 1#穿越 (同时穿南京南路南延线规划路)	240	定向钻	70.08	150	2	10×5×3
2	K1+825	水塘 2#穿越	370	定向钻	108.04	150	2	10×5×3
3	K2+055	水塘 3#穿越	380	定向钻	110.96	150	2	10×5×3
二	顶管穿越工程							
1	K0+125	赵桥河 1#穿越	70	顶管	20.44	75	2	5×5×3
2	K0+710	赵桥河 2#穿越	70	顶管	20.44	75	2	5×5×3
3	K2+470	赵桥河 3#穿越 (同时穿宁芜铁路)	110	顶管	32.12	75	2	5×5×3

(2) 管道试压、严密性测试废水

本项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压以及严密性测试(试压水可继续用于严密性测试)，试压废水中除含少量的悬浮物外，没有其它污染物，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经分段沉淀后可重复利用或直接排放。本项目试压分段进行，铁路穿越段单独试压、试压清水用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，本项目管线全长 2.7km，则试压水的总用水量约为 946m³，试压废水经沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。

(3) 施工人员生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式。本次改建段管线较短，项目现场不设置施工营地，施工人员租用当地民房作为临时营地。施工期每人每天平均用水量按 80L/人·d，污水产生量按用水量的 80%计，污水中主要污染物浓度为

COD300mg/L、BOD150mg/L、SS200mg/L、NH₃-N30mg/L，项目施工期约为7个月，施工人员约30人，施工期间生活废水产生量为1.92m³/d。则施工期污染物产生量分别为COD0.12t、BOD₅0.06t、SS0.081t、NH₃-N0.012t。施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施，同时在定向钻、顶管施工场地设置移动式厕所，定期清运至周边民房现有生活污水处理设施中处理。

2、废气

本项目施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘、管线焊接及防腐废气、管线接头带压封堵排放废气、施工机械排放的废气以及原废弃管道排放废气等。

(1) 扬尘

本项目施工扬尘主要产生在以下环节：①管沟开挖时产生的扬尘。②开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。③施工运输车辆产生的运输扬尘。

本项目输气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘量甚微。

(2) 焊接、喷砂、防腐废气

管道焊接产生焊接烟尘，每公里消耗约400kg的焊条，参考《焊接工作的劳动保护》中焊接烟尘产污系数可知，烟尘排放量约为8g/kg焊条，则本项目施工过程中焊接烟尘产生量约为8.64kg。

管道补口前先除去焊渣、毛刺，采用喷砂进行除锈至Sa2.5级，喷砂过程会产生喷砂粉尘。根据同类项目类比分析，喷砂粉尘每公里产生量约为13kg，本项目施工过程中喷砂粉尘产生量约为35.1kg。

补口防腐采用热收缩套带，加热过程中会有少量的有机废气产生（以非甲烷总烃计），根据同类项目类比分析，有机废气每公里产生量约为7.38kg，则本项目管道防腐有机废气产生量约为19.93kg。本项目施工过程中产生的焊接烟尘、喷砂粉尘以及防腐有机废气产生量较少，均为无组织排放，对周围空气环境影响不大。

(3) 带压封堵、废旧管道放空排放废气

本次换管施工采用不停输封堵的方式连接,封堵完成后,在封堵段附近用割管机将原管道进行切割,封堵段会有少量天然气放空废气,经设计估算,非甲烷总烃废气排放量约为 11kg。

同时,废旧管道拆除前需进行放空、氮气置换,主要产生非甲烷总烃、氮气等废气,经理论计算,废旧管道放空排放天然气量约为 15.26t(排放天然气标况下体积为 2.2 万 m³,降低压力至 2.0MPa)。管道内天然气采用现场设置的 1 根 10m 高放空管进行直接放空,放空气体主要是天然气、氮气等,持续排放时间短。因此,放空废气对周边大气环境影响不大。

(4) 施工机械废气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工,在机械施工过程中,将有少量的柴油燃烧废气产生,主要污染物有 SO₂、NO₂、CmHn 等。根据类比调查,本项目施工机械耗油量约为 6900L,燃油排放的污染因子含量分别为 SO₂7.9g/L,CO8.4g/L,NO_x9.0g/L,燃油比重 0.82kg/L,经过计算,主要污染物的排放量为:SO₂0.054t,CO0.058t,NO_x0.062t。

3、噪声

本项目施工噪声污染主要为施工现场的各类机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声、施工人员的活动噪声以及物料运输的交通噪声。依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)附录 A 表 A2 的常见施工机械噪声源及源强及输气管道施工现场测试值资料,按照最大值确定本工程施工设备噪声级,详见下表。

表 4.2-2 施工设备噪声源不同距离声压级表

施工设备	声压级 dB(A)	距声源距离 m
电动挖掘机	81.0	5m
轮式装载机	91.0	5m
推土机	86.0	5m
运输车	84.0	5m
轮胎式吊管机*	81.0	5m
空压机	89.0	5m
切割机	90.0	5m
商砼搅拌车	81.0	5m
振捣棒	84.0	5m
砂轮机	88.0	5m
冲击式钻机	73.0	5m

施工设备	声压级 dB(A)	距声源距离 m
电焊机	73.0	5m
柴油发电机组	97.0	5m

*轮胎式吊管机声压级通过《土方机械噪声限值》(GB16710-2010)确定,声功率级由声压级核算来的。

4、固废

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、泥浆、工程临时弃土、弃渣和施工废料等。

(1) 生活垃圾

管道敷设施工期间产生的固体废物主要有生活垃圾,产生量按 0.5kg/人·d。施工人数约为 30 人,施工期 7 个月。管线敷设施工期间产生的生活垃圾量约为 3.15t。采取定期收集后由当地环卫部门收集后处理,不会对环境造成不利影响。

(2) 泥浆

本项目在定向钻、顶管穿越时产生泥浆水,施工单位应在入土场地和出土场地设置泥浆池,泥浆池需设计一定的冗余量,并在沉淀池外围设置临时围挡,保证泥浆不进入水体,严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠。泥浆水经混凝沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中标准限值后用于周边绿化,在经当地生态环境主管部门的许可后,干泥浆就地埋入防渗泥浆池,填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土,恢复原有地貌。

(3) 工程临时弃土、弃渣

施工过程土石方主要来自管沟开挖、穿越工程等,本项目土石方开挖总量 2.12 万 m³,填方 2.09 万 m³,弃方 0.03 万 m³,少量剩余土方就地摊平在沿线管线占地范围内的沿线低洼处,做到了土石方合理使用。

本项目土石方全部在管道沿线进行平衡,无永久弃方,不设置取土场、弃渣场。

(4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩带零头、施工过程中产生的废包装材料、废混凝土、清管废渣等。根据类比调查,一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km,则本项目产生的施工废料量约为 0.54t。对于施工产生的废弃焊头、废零头,不得直接丢弃,应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱,废弃物直接放入容器中,施工结束后集中回收处置。施工过程中产生的废包装物等,应及时收集,可再生利用的进行回收利用;其它无回收

利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

5、生态环境影响

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、管沟开挖和道路建设

①施工作业带清理、管沟开挖

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖使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。

管线土石方开挖时，要求分层开挖，表层土和深层土分区堆放在管沟两侧，这些临时堆土将会对生态环境产生一定的影响。为防止开挖堆放的松散土石方流失，在土石堆放外沿布设填土编织袋进行临时拦挡；同时，遇有降雨时采用土工膜进行覆盖。为防止作业带地表冲刷和开挖堆土的流失，沿作业带两侧边界开挖临时排水边沟，排水沟采用土沟形式、内壁夯实。

②施工便道

施工便道建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段如平原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。本项目新建 1 条施工便道，长度约为 170m，距离较短，施工过程中对周边的生态环境影响不大。

(2) 穿越工程

①河流穿越

本项目穿越河流、水塘共 6 处，采用顶管以及定向钻穿越方式，顶管及定向钻施工对河流基本无扰动。

②公路及铁路穿越

本工程采用定向钻穿越南京南路南延线规划路，采用顶管穿越铁路，采用的工艺施工中除产生少量弃土、扬尘外，对环境的影响不大。

(3) 施工营地

由于本项目管线施工场地等离周边居住区较近,因此,本次改建项目不设置施工营地,施工队伍的食宿等依托社会资源解决,对生态环境的不利影响较小。

(4) 施工扰动面积

本项目主要为管线改建,无新增永久占地,临时用地面积为 3.1hm²,主要是施工便道、施工作业带及场地等。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。

表 3.2-3 施工期污染源汇总表

污染物	主要污染物	产生位置	产生浓度及产生量	处置处置方式
废水	定向钻、顶管穿越工程产生的泥浆水	管线	泥浆废水产生量 325.8m ³	管道穿越施工设置废水沉淀池,施工产生的泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化。产生的废泥浆经当地生态环境主管部门许可,固化处理后就地埋入防渗泥浆池,填埋后上面覆盖30cm的耕作土,恢复原有地貌。
	试压废水	管线	总量946m ³ ,分段试压、分段排放	经沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。
	生活污水	管线	施工期间生活污水产生量为1.92m ³ /d;生活污水中主要污染因子为COD、NH ₃ -N、SS,浓度分别为300mg/L、30mg/L、200mg/L	本项目沿线不设置施工营地,施工人员租用当地民房作为临时营地。施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施,同时在定向钻、顶管施工场地设置移动式厕所,定期清运至周边民房现有生活污水处理设施中处理。
废气	施工扬尘:TSP	管线	少量	施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、施工现场地面100%硬化土方开挖100%湿法作业、出入车辆100%清洗、渣土车辆100%密闭运输
	施工机械废气:NO ₂ 、CmHn等	管线	少量	施工机械车辆定期保养维修
	焊接、防腐废气	管线	焊接烟尘、喷砂粉尘、有机废气	无组织排放
	带压封堵、废旧管道排放废气	管线	有机废气	无组织排放
噪声	LeqdB(A)	管线	建筑施工、运输车辆的噪声73~97dB(A)	选用符合国家标准低噪声设备,控制作业时间,设备要及时维护和保养
固体废物	生活垃圾	管线	生活垃圾的产生量 3.15t	施工营地产生的生活垃圾经收集后,依托当地环卫部门清运处置
	泥浆	管线	泥浆干重为72.4t	产生的废泥浆经当地生态环境主管部门许可,固化处理后就地埋入防渗泥浆池,填埋后上面覆盖30cm的耕作土,恢复原有地貌
	临时弃土、	管线	0	本项目土石方全部在管道沿线进行平衡,无永久弃

污染物	主要污染物	产生位置	产生浓度及产生量	处置处置方式
	弃渣			方, 不设置弃渣场
	施工废料	管线	0.54t	焊接作业点配备铁桶或纸箱, 施工产生的废弃焊头、废零头, 废弃物直接放入容器中, 施工结束后集中回收处置。施工过程产生的废包装材料等, 应及时收集, 可再生利用的进行回收利用; 其它无回收利用价值的垃圾, 依托当地环卫部门有偿清运, 按相关规定妥善处置

4.2.2 营运期

管道运行期间采用密闭输送, 正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的污染物排放。本项目改线段建成后纳入江南联络线全线运行管理, 改建段不新增输气站及阀室等站场, 设计输气规模不变, 不新增劳动定员。因此, 本项目改建管线建成运行后不新增废气、废水、固体废物等污染物。

4.3 清洁生产

4.3.1 生产工艺清洁生产分析

本项目主要为天然气管线改线工程, 与铁路、水路、公路等运输方式相比, 天然气管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见表 4.3-1。

表 4.3-1 不同的运输方式清洁生产综合指标比较

指标	运输方式				
	管道	铁路	公路	内河(驳船)	海运(远洋邮轮)
运输成本	1	4.6	20.68	1.6	0.4
能耗	1	2.0	8.5	水运: 0.5	
运输周转损耗率	0.2~0.3%	0.71%	0.45%	水运: 0.45%	
事故伤亡人数(人/t·km)	1	33	333	/	/
事故发生率	1	5.9	16.7	/	/

注: 表中数值除运输周转损耗率外, 均是其他运输方式与管道运输比值

4.3.2 主要节能措施与技术

本工程在设计、施工、运营中实施清洁生产技术的汇总见表 4.3-2

表 4.3-2 工程实施清洁生产措施汇总

分类	清洁生产方案	具体内容及效果
生产工艺及技术	优化线路走向	线路走向进行优化, 尽量缩短线路改线长度, 保证管道系统压力降最小, 以降低运行过程中的能耗。
	采用密闭不停输的清管工艺	定期清管, 提高管道输送效率。

	选用高效设备	选用密封性能好、能量耗费少的设备，避免或减少设备由于密封不严而造成的能源损耗。
	合理防腐	本工程改线管道均采用常温型加强级 3PE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末+外缠聚丙烯增强编织纤维防腐胶带，补口采用带配套无溶剂环氧底漆的常温型辐射交联聚乙烯热收缩带；本工程改线段管道纳入原阴极保护系统实施保护，合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。
施工清洁生产控制措施	加强施工管理,规范施工过程	加强施工管理，规范施工行为，最大程度减轻对环境的影响。
	减少废气排放量	为降低天然气的损失及放空对环境的影响，本项目旧管道压力降至 2.0MPa 后进行放空，减少能源的损耗及对环境的影响。
	节水	废水再利用，施工泥浆水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘、绿化等。
	先进的施工方式	定向钻、顶管穿越施工方式，减少对水环境的影响。
	降低生态影响	合理的施工作业带宽度。
	生态恢复	临时占地施工结束后进行植被恢复，减少水土流失。
	依托社会资源,不建设施工营地	施工期租用当地民房，不建设施工营地，避免施工营地建设产生的环境影响。

4.3.3 持续的清洁生产

本工程除在设计、施工、运营中实施一系列清洁生产技术措施外，在运营管理中实施持续的清洁生产管理制度，持续的清洁生产管理措施详见表 4.3-3。

表 4.3-3 持续清洁生产管理措施汇总表

序号	项目	具体内容
1	建立健全的管理制度	在项目运营期，加强环境管理，做好污染源档案记录、污染事故信息记录等基础资料工作
2	加强职工环保知识宣传与培训	增强职工的主人翁意识和责任感；加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能。
3	定期对环保设施进行检查、维护	定期对环保设施进行检查、维护，使各种环保设施能有效运行确保做到达标排放。
4	加强外部联系	积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标；依靠地方监测部门的力量，对排污情况进行监测；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全；采用户外板报、招贴画、广播等形式，大力宣传保护管道法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目建设地点位于安徽省马鞍山市经济技术开发区境内,本区域位于安徽省东部,经济发展快速、交通发达。本次迁改工程起点位于宝岛路与江南联络线交口往南约 700 米(原管道里程 k110km+65m),终点位于宁芜铁路与江南联络线交口往西约 70 米处(原管道里程 k114km+25m),改建后管道长约 2.7km。

4.1.2 地质地貌

马鞍山市,安徽省辖地级市,地处安徽省东部,长江下游,东邻南京市,西接合肥市,北连滁州市,南接芜湖市和宣城市,总面积 4049 平方千米。马鞍山市位于长江下游湖积、冲积平原区下段,宁芜断陷盆地的中—南段,为条带状及星散状低平丘陵—宽广平整的堆积阶地—坦荡低洼的河湖平原的地貌组合。马鞍山市总体地势较平坦,略有北高南低之势。区域内丘陵与平原呈不规则锯齿状作东北—西南向分布。山体主要由中生代沉积岩和火山岩组成,山势平缓,一般在 150—250 米。大致划分为三个区域:北部、东北部为丘陵区;中部为黄土质粘性土组成的阶梯状平台(阶地),即岗丘区;南部为长江各支流冲积平原、河湖平原区,地形平坦。马鞍山市境内丘陵区主要分布在西北部、东北部,向东、向北延伸至江苏省境内。区内海拔最高 458.8 米,为位于东北部当涂县博望镇与江苏省溧水县交界处的横山。西北部沿江地带,分布着一列东北—西南走向的弧状小丘,依次为慈姥山、马鞍山、白壁山、望夫山、宝积山、翠螺山。

4.1.3 气象气候

马鞍山市属亚热带湿润性季风气候,季风明显,四季分明,气候温暖湿润。降水量与常年相近略偏少、气温正常,日照偏少。降水时空分布不均,市区年降水量 1060.7 毫米,比常年偏少 5%左右。年降水日数 129 天,较常年偏多 7 天(市区),日降水量 ≥ 50 毫米的暴雨日数为 3 天(市区),与常年相近。年内日最大降水量为 107 毫米(市区),出现于 7 月 13 日。全年日照时数 1838.3 小时(市区),比常年略偏少。年平均风速为每秒 3.3 米。年蒸发量为 1502.8 毫米。市区年平均气温为 16.1 $^{\circ}\text{C}$,较常年偏低 0.2 $^{\circ}\text{C}$;年内四季温度变幅不一,夏季气温较

常年同期偏高，其他季节气温较常年同期偏低。年极端最高气温 38.1℃，出现于 7 月 29 日（市区）；年极端最低气温-5.9℃，出现于 1 月 23 日（市区）。

4.1.4 土壤

马鞍山市土壤类型主要有水稻土、红壤、黄棕壤、黄褐土、潮土、黑色石灰土、粗骨土、紫色土、沼泽土、石质土 10 个土类，包括 22 亚类，74 个土属。水稻土是芜湖市分布最广泛的土壤，占马鞍山市总耕地土壤面积的 81.56%，其次是红壤和潮土，分别占总耕地土壤面积的 6.40%、6.17%。其他土壤类型分布面积极少。

4.1.5 植被

马鞍山市境内有植物 167 科、641 属、1442 种，其中蕨类植物 15 科、14 属、15 种，裸子植物 9 科、25 属、84 种，被子植物 143 科、603 属、1343 种，栽培诸多的国家保护植物，如银杏、水杉、金钱松、马褂木、厚朴、凹叶厚朴、毛红椿、喜树、青檀、榉树等。

4.1.6 地表水系

马鞍山经济技术开发区内及周边地表水体主要有长江当涂段、采石河、襄城河、太仓河等。

长江当涂段：长江由南向北流经县境西部，从芜湖市横埂头附近入境，至和县养殖场南出境，为典型的分汉型河床，主流在西侧，境内长 18.6km，支流在东，长 20.3km。长江当涂段属感潮江段，每日两涨两落，涨潮时顶托江水，但不呈倒流。涨潮时内河水受到顶托涌水影响。枯水期潮差大，汛期潮差小，历史高潮水位为 9.5m（1954.8.23、黄海基面、下同）。历年平均最高潮水位 7.34m，历年最低潮水位 0.54m，最大日潮差 1.34 m（1962.3.8）。长期以来，长江对于调节县境内河流、湖泊水位，发展农田灌溉和解决工业和人民生活用水，起了很大作用。但汛期（6~9 月）雨量集中，江水猛增，易引起洪涝灾害。

太仓河、天星池、十里长河、年陡河及连通水系等皆为长江支流水系，总长共 8.307km，本项目穿越河流赵桥河为太仓河支流水系，起于宁芜铁路，止于太仓河，全长 2.18km，平均河宽约 34m。

4.2 环境质量现状评价

4.2.1 空气环境质量现状评价

4.2.1.1 环境空气达标区的判定

根据《2023年马鞍山市生态环境状况公报》，马鞍山市全市生态环境质量稳步提升。马鞍山市空气质量达到优的天数为91天，良好214天，环境空气质量达标天数比例为83.6%（按有效天数计算）。细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为35微克/立方米，达到国家二级标准限值；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值浓度为54微克/立方米，达到国家二级标准限值；二氧化硫年均值浓度为9微克/立方米，达到国家一级标准限值；二氧化氮年均值浓度为30微克/立方米，达到国家一级标准限值；一氧化碳日均值第95百分位浓度为1.2毫克/立方米，达到国家一级标准限值；臭氧日最大8小时平均值第90百分位浓度为161微克/立方米；酸雨频率为8.9%，降水pH值年均值为6.13。2023年马鞍山空气质量除臭氧日最大8小时平均值不达标外，其他全部达标，项目所在地位于环境空气不达标区。2023年马鞍山市空气质量现状情况见表4.2-1。

表4.2-1 项目所在区域空气质量评价结果一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75.00	达标
CO	24h 平均质量浓度	1.2	4000	0.03	达标
O ₃	日最大 8h 平均	161	160	100.63	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100	达标

4.2.1.2 空气环境现状监测与评价

1、监测布点

根据导则现状监测的布点原则，在评价区域内布置1个环境空气质量现状监测点，大气现状监测点见表4.2-2，附图4.2-1 大气环境质量现状监测布点图。

表4.2-2 环境空气质量现状监测点布设表

编号	监测点名称
G1	鲍家外滩监测点

2、监测项目

根据评价因子筛选结果，确定环境空气补充监测因子为非甲烷总烃、TSP。

监测期间同时记录气温、气压、风速、风向等气象要素。

3、监测时间和频次

连续监测 7 天。非甲烷总烃监测小时浓度，每天采样 4 次，监测时段为 8:00~9:00、11:00~12:00、14:00~15:00、17:00~18:00，每小时内等间隔采样 4 次。TSP 监测日均浓度，每天连续监测不少于 20 小时。

4.分析方法

分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的分析方法。

5、监测结果

各监测点的监测结果详见表 4.2-3 和 4.2-4。

表 4.2-3 环境空气质量监测结果

样品类型	环境空气					
采样日期	采样点 位	检测项目	检测结果			
			第一次	第二次	第三次	第四次
2024.05.30	G1鲍家 外滩村 庄	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.104			
		非甲烷总烃 (mg/m ³)	1.03	1.07	0.94	1.03
2024.05.31		总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.108			
		非甲烷总烃 (mg/m ³)	1.12	1.22	0.53	0.52
2024.06.01		总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.103			
		非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.54	0.54	0.52	0.53
2024.06.02		总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.108			
		非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.43	0.48	0.45	0.46
2024.06.03		总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.105			
		非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.48	0.52	0.46	0.51
2024.06.04	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.109				
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.43	0.47	1.09	1.12	
2024.06.05	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)	0.106				
	非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.91	1.42	1.29	1.48	

表 4.2-4 环境空气质量监测气象数据

采样时间段气象参数:						
采样日期	采样频次	气温(°C)	气压(kPa)	相对湿度(%RH)	风向	风速(m/s)
2024.05.30	第一次	20.6	99.6	70	东	1.9
	第二次	21.0	99.8	67	东南	1.1
	第三次	21.8	99.8	51	东南	1.5
	第四次	19.3	99.9	67	东	1.3
	日均值	20.7	99.8	64	东	1.5
2024.05.31	第一次	18.4	99.9	79	东	0.8
	第二次	20.6	100.1	70	东	0.9
	第三次	26.0	100.1	60	东南	1.1
	第四次	22.1	100.3	74	东南	2.7
	日均值	21.8	100.1	71	东	1.4
2024.06.01	第一次	20.3	100.3	78	东	1.3
	第二次	23.8	100.5	71	东北	1.5
	第三次	27.0	100.3	57	东北	2.4
	第四次	24.4	100.3	51	东	2.2
	日均值	23.9	100.3	64	东	1.9
2024.06.02	第一次	20.5	100.2	60	东	2.9
	第二次	22.2	100.2	63	东	1.7
	第三次	27.3	100.0	34	东	2.8
	第四次	22.7	100.1	55	东北	2.5
	日均值	23.2	100.1	53	东	2.5
2024.06.03	第一次	21.5	100.0	52	东南	1.7
	第二次	24.8	100.2	48	东南	1.3
	第三次	32.0	100.0	30	南	1.5
	第四次	26.9	100.0	45	东南	0.6
	日均值	26.3	100.1	44	东南	1.3
2024.06.04	第一次	23.8	100.2	35	东	3.0
	第二次	24.6	100.4	54	东	1.8
	第三次	29.3	100.3	35	东	2.7
	第四次	25.3	100.3	45	东北	3.3
	日均值	25.8	100.3	42	东	2.7
2024.06.05	第一次	23.1	100.3	63	东	3.6
	第二次	21.8	100.4	86	东南	1.8
	第三次	26.7	100.4	57	东北	2.3
	第四次	20.6	100.4	79	东北	1.1
	日均值	23.0	100.4	71	东北	2.2

(7) 评价结果

根据评价结果,评价区域内监测点的非甲烷总烃的监测浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中规定的一次值(2.0mg/m³)要求,项目区域TSP满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值0.3mg/m³的要求。

4.2.2 地表水环境质量现状监测

1、监测断面设置

本项目地表水环境现状监测断面设置2个,均位于赵桥河穿越处。详见附图

4.2-2地表水环境监测布点图。

2、监测项目

地表水的监测项目包括水温、pH、COD、BOD₅、石油类、氨氮、总氮、总磷及氟化物共9项。同时观测流量、流速、水深、水宽等水文参数。

3、监测时段及频率

采取一期监测。连续监测3天,每天各1次。

4、采样及分析方法

水样的采集、保存方法按《地表水和污水监测技术规范》(HT/T91-2002)中的有关规定执行,分析方法按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的分析方法。

5、监测结果

各监测点的监测结果详见表4.2-5。

表 4.2-5 地表水质量现状监测结果

样品类别	地表水		
样品状态	无色、无味、澄清		
采样时间	检测项目	检测结果	
		W1	W2
2024.06.01	pH值(无量纲)	7.3	7.3
	水温(℃)	26.8	26.1

	化学需氧量 (mg/L)	19	17
	五日生化需氧量 (mg/L)	2.0	1.3
	石油类 (mg/L)	0.04	0.04
	氨氮 (mg/L)	0.356	0.493
	总磷 (mg/L)	0.07	0.08
	总氮 (mg/L)	0.68	0.96
	氟化物 (mg/L)	0.64	0.85
2024.06.02	pH 值 (无量纲)	7.2	7.3
	水温 (°C)	21.1	20.4
	化学需氧量 (mg/L)	18	17
	五日生化需氧量 (mg/L)	2.0	1.4
	石油类 (mg/L)	0.03	0.04
	氨氮 (mg/L)	0.330	0.470
	总磷 (mg/L)	0.06	0.08
	总氮 (mg/L)	0.77	0.77
	氟化物 (mg/L)	0.65	0.87
2024.06.03	pH 值 (无量纲)	7.2	7.2
	水温 (°C)	23.1	23.0
	化学需氧量 (mg/L)	18	18
	五日生化需氧量 (mg/L)	2.2	1.3
	石油类 (mg/L)	0.03	0.04
	氨氮 (mg/L)	0.376	0.444
	总磷 (mg/L)	0.06	0.07
	总氮 (mg/L)	0.96	0.85
	氟化物 (mg/L)	0.66	0.87

评价结果表明,各监测断面监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水质标准。

4.2.3 地下水环境质量现状监测

1、采样点设置

根据本项目地下水评价等级及所在区域的地下水水流特点,选择3个地下水水质监测点和6个水位监测点,监测点位见表4.2-6,附图4.2-3地下水环境监测布点图。

表 4.2-6 地下水监测点布设表

编号	监测名位		监测井坐标	
N1	鲍家外滩	水质水位监测	E: 118.441174°	N: 31.479715°
N2	太仓村	水质水位监测	E: 118.440776°	N: 31.476586°
N3	尹祠	水质水位监测	E: 118.428978°	N: 31.473905°
N4	西边村	水位监测	E: 118.423384°	N: 31.469269°
N5	小庙	水位监测	E: 118.438056°	N: 31.465219°
N6	太仓小学	水位监测	E: 118.440327°	N: 31.472571°

2、监测项目

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中关于地下水水质监测因子的规定,确定监测项目包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量等。

3、监测时段及频率

采取一期监测。连续监测2天,每天各1次。

4、采样及分析方法

水样采集、保存按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中有关规定进行,分析方法按《生活饮用水卫生标准检验方法》(GB/T 5750-2006)。

5、监测结果

各监测点的监测结果详见表4.2-7。

表 4.2-7 地下水质量现状监测结果

样品类型	地下水			
样品状态	无色、无味、澄清			
采样时间	检测项目	检测结果		
		N2	N3	N1
2024.06.02	pH 值 (无量纲)	7.3 (16.4℃)	7.1 (16.9℃)	7.0 (16.6℃)
	水位 (埋深) (m)	1.54	1.18	0.90
	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) (mg/L)	2.7	2.8	2.5
	氨氮 (mg/L)	0.214	0.364	0.400
	氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002
	钾 (mg/L)	4.44	5.38	5.63
	钠 (mg/L)	21.1	20.4	17.8
	钙 (mg/L)	77.0	89.8	101
	镁 (mg/L)	57.7	51.9	27.5
	碳酸根 (mg/L)	<5	<5	<5
	碳酸氢根 (mg/L)	406	428	281
	硝酸盐 (mg/L)	0.849	0.619	0.275
	亚硝酸盐 (mg/L)	0.010	0.007	0.006
	硫酸盐 (mg/L)	65.7	54.0	39.0
	氯化物 (mg/L)	33.1	34.3	82.0
	氟化物 (mg/L)	0.440	0.630	0.543
	挥发酚 (mg/L)	0.0005	0.0008	0.0006
	汞 (mg/L)	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵
	砷 (mg/L)	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴
	铬 (六价) (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004
	总硬度 (mg/L)	395	408	337
	溶解性总固体 (mg/L)	681	711	542
	铅 (mg/L)	8.9×10 ⁻³	6.5×10 ⁻³	6.4×10 ⁻³
镉 (mg/L)	4×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	

	铁 (mg/L)	<0.03	0.08	0.08
	锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01
	总大肠菌群 (MPN/L)	<20	<20	<20
	细菌总数 (CFU/mL)	51	52	48
2024.06.03	pH 值 (无量纲)	7.2 (16.1℃)	7.1 (16.4℃)	7.0 (16.2℃)
	水位 (埋深) (m)	1.53	1.18	0.90
	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) (mg/L)	2.8	2.7	2.6
	氨氮 (mg/L)	0.190	0.347	0.416
	氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002
	钾 (mg/L)	4.52	5.26	5.66
	钠 (mg/L)	20.7	20.4	17.7
	钙 (mg/L)	75.0	85.8	101
	镁 (mg/L)	57.4	51.5	26.7
	碳酸根 (mg/L)	<5	<5	<5
	碳酸氢根 (mg/L)	389	401	279
	硝酸盐 (mg/L)	0.702	0.574	0.271
	亚硝酸盐 (mg/L)	0.010	0.008	0.007
	硫酸盐 (mg/L)	67.0	54.8	38.8
	氯化物 (mg/L)	33.0	34.9	80.3
	氟化物 (mg/L)	0.436	0.643	0.531
	挥发酚 (mg/L)	0.0006	0.0008	0.0007
	汞 (mg/L)	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵
	砷 (mg/L)	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴
	铬 (六价) (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004
	总硬度 (mg/L)	398	403	384
	溶解性总固体 (mg/L)	663	697	555
	铅 (mg/L)	8.3×10 ⁻³	6.9×10 ⁻³	6.5×10 ⁻³

	镉 (mg/L)	5×10^{-4}	4×10^{-4}	4×10^{-4}
	铁 (mg/L)	<0.03	0.08	0.08
	锰 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01
	总大肠菌群 (MPN/L)	<20	<20	<20
	细菌总数 (CFU/mL)	47	50	50

表 4.2-8 地下水水位监测结果

样品类型	地下水						
样品状态	无色、无味、澄清						
采样时间	检测项目	检测结果					
		N1	N2	N3	N4	N5	N6
2024.06.02	水位 (埋深) (m)	0.90	1.54	1.18	2.10	1.10	0.44
2024.06.03		0.90	1.53	1.18	2.08	1.09	0.42

6、监测结果

根据地下水环境质量监测结果，地下水监测点各监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

4.2.4 声环境质量现状监测

1、监测布点设置

本次声环境质量现状监测布点见表 4.2-9，详见附图 4.2-4。

表 4.2-9 噪声监测点布设表

编号	监测名位	监测点位
Z1	鲍家外滩	E: 118.441174° N: 31.479715°

2、监测因子

等效连续 A 声级。

3.监测时段及频率

连续监测 2 天，测量分昼间（06:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）进行，每个测点在规定时间内各测一次，测量方法按相关规定要求进行。

4.采样及分析方法

按照《环境噪声监测技术规范》(HJ 640-2012)和《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中有关规定进行,分析方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

5、监测结果

各监测点的监测结果详见表 4.2-9。

表 4.2-9 噪声环境现状监测结果

样品类别	噪声			
	检测日期	采样点位	检测结果(Leq (dB(A)))	
昼间			夜间	
环境噪声	2024.06.01	鲍家外滩村庄	54	42
	2024.06.02	鲍家外滩村庄	56	41
噪声天气参数:				
检测日期	测量时段	天气状况	风速 (m/s)	风向
2024.06.01	昼间	多云	2.4	东
	夜间	晴	2.4	东
2024.06.02	昼间	多云	2.5	东
	夜间	晴	2.6	东南

根据表中评价结果可知,管道沿线敏感点能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准要求。

4.3 生态环境现状调查与评价

4.3.1 调查内容

生态现状调查是生态现状评价、影响预测的基础和依据,调查的内容和指标应能反映评价工作范围内的生态背景特征和现存的主要生态问题。在有敏感生态保护目标或其他特别保护要求对象时,应做专题调查。生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作,生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)的相关要求,本项目生态影响评价等级整体为三级,生态影响评价范围为工程两侧或边界向外延伸 300m。生态现状调查内容主要包括陆生生态现状调查、水生生态现状调查、区域存在的主要生态问题等。

1、主体功能区规划

本项目位于安徽省马鞍山市经济技术开发区内，对照《安徽省主体功能区规划》和《马鞍山市主体功能区规划（2018-2025年）》，马鞍山市位于沿长江通道横轴，是皖江城市带承接产业转移的示范区，属于国家层面的重点开发地区。在《全国主体功能区规划》“七区二十三带”的农业战略格局中，马鞍山市位于长江流域粮食主产区，属于国家层面的农产品主产区。芜马都市圈被纳入江淮城市群为主体的城镇化战略格局，其中马鞍山市辖区和当涂、和县两个县位于芜马产业发展带，属国家重点开发区域。

根据国家和省级主体功能区规划等上位规划，马鞍山市主体功能定位如下：国家级创新型城市，安徽省承东启西的先导区，南京都市圈、合肥都市圈核心城市之一，沿长江经济带的重要节点城市和通航口岸，皖江城市带承接产业转移的示范城市，安徽省先进制造集聚区，长江中下游地区重要的现代加工制造业基地和滨江山水园林旅游城市。

本项目所在地为马鞍山主城片区规划范围，为新型城镇与产业聚集区。

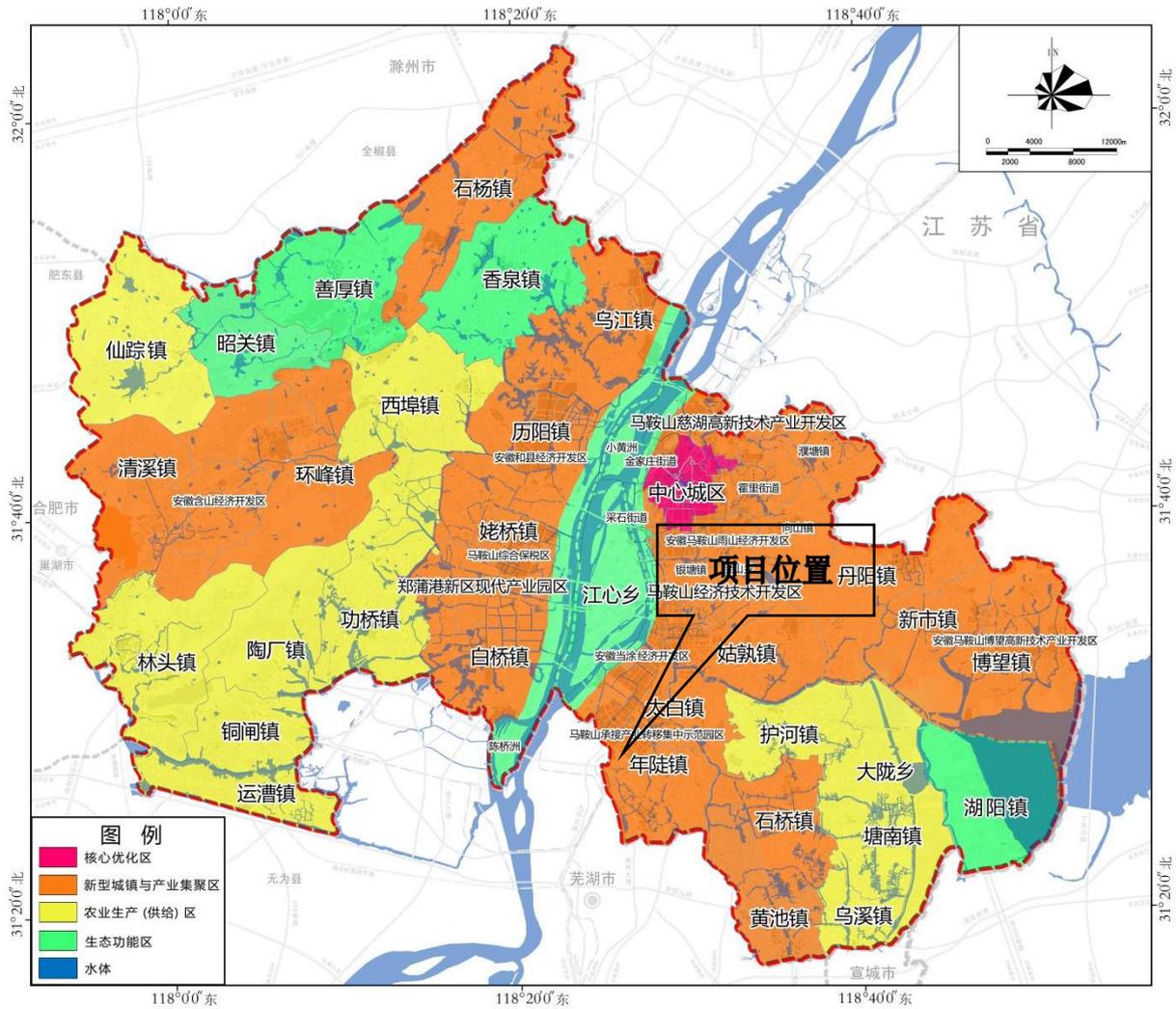


图 4.3-1 马鞍山市主体功能区划图

2、区域生态功能区划

根据《安徽省生态功能区划》，安徽省划分为 5 大生态一级区，即沿淮淮北平原生态区、江淮丘陵岗地生态区、皖西大别山生态区、沿长江平原生态区和皖南山地丘陵生态区。在明确生态大区的基础上，依据生态区的重要性进一步细划为 16 个生态亚区（二级区），47 个生态功能区（三级区）。

本项目所在地属于IV沿长江平原生态区-IV3-2 芜湖-马鞍山城镇生态功能区。

该生态功能区位于长江下游南岸地区，主要包括芜湖市区、当涂县北部地区及马鞍山市区，面积 808.1km²。该区地貌以冲积平原为主，间有低山丘岗分布，河湖水网密布。

主要生态环境问题有：城镇密集，人口密度大，重工业发达，“三废”排放量

大；矿区生态环境保护和生态恢复与重建没有跟上，生态环境问题突出。

保护措施与发展方向：以城市环境综合治理为重点，加强城市基础设施建设，发展生态型工业，减少污染物产生和排放，开展矿山开采生态恢复和重建，建设城郊区生态与观光农业。

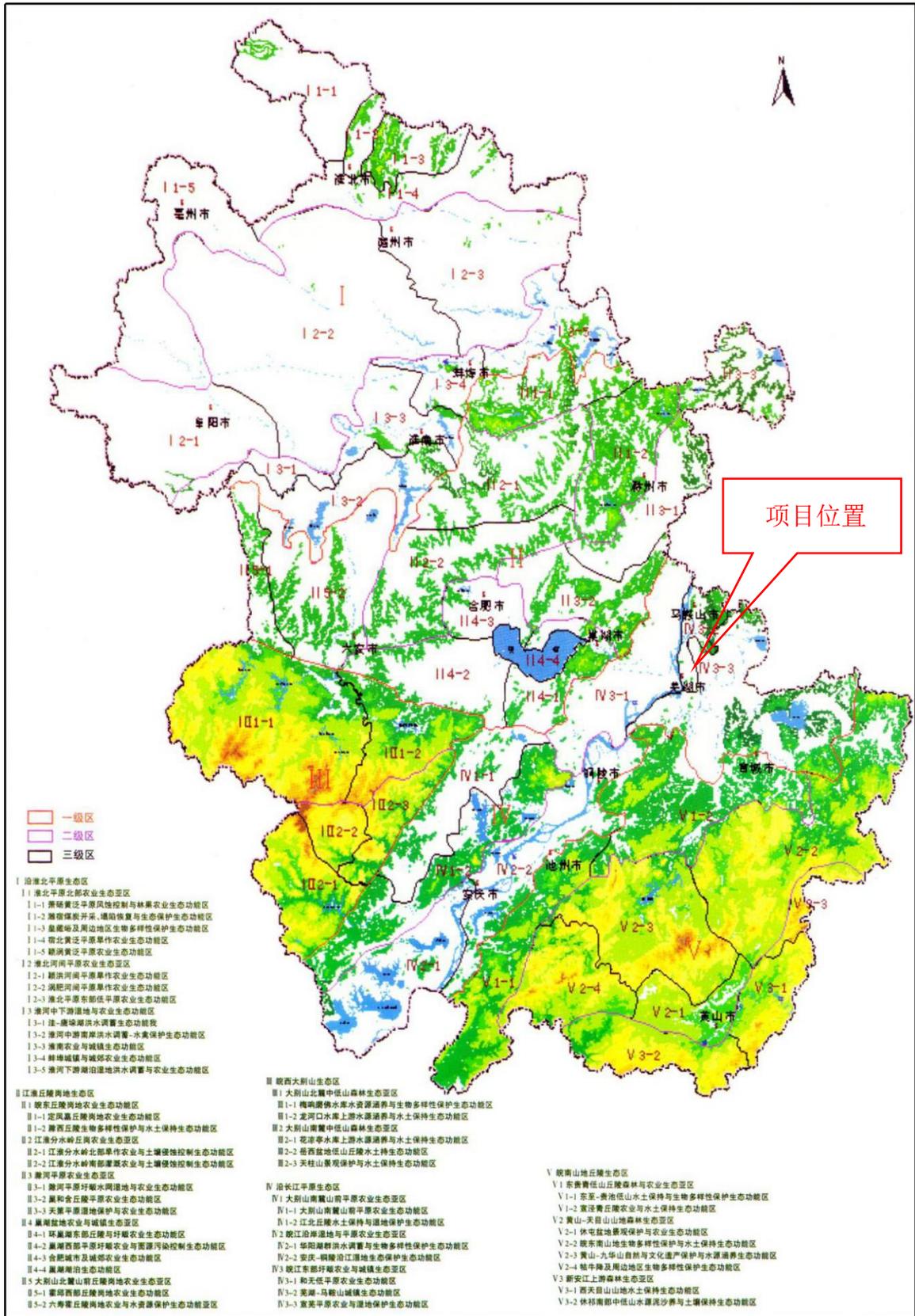


图 4.3-2 安徽省生态功能区划图

3、生态系统现状

本次评价通过现场调查结合卫星遥感影像解译（遥感影像数据来源：Landsat8OLI-TIRS 卫星数字产品），对评价区的生态系统现状进行调查与分析。生态系统分类采取《全国生态系统状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》（HJ 1166-2021）分类体系，按III级类进行分类。

评价区生态系统现状评价范围为工程两侧或边界向外延伸 300m。评价区内生态系统现状见下表。

由表 4.2-10 可知，评价区最主要的生态系统类型为农田生态系统，为 105.83km²，占评价区面积的比例为 53.50%，其次为城镇生态系统、湿地生态系统、森林生态系统，面积分别为 54.86km²、30.35km²、6.76km²，占评价区面积的比例分别为 27.74%、15.34%、3.42%。

表 4.2-10 生态系统类型统计表

序号	生态系统类型	评价范围	
		面积(hm ²)	比例(%)
1	森林生态系统	6.76	3.42
2	湿地生态系统	30.35	15.34
3	农田生态系统	105.83	53.50
4	城镇生态系统	54.86	27.74
5	合计	197.80	100.00



图 4.2-3 评价区生态系统类型分布

4、土地利用现状

土地利用分类采取《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)分类体系,按一级类进行分类。评价区土地利用现状评价范围为工程两侧或边界向外延伸300m,评价区土地利用现状见表4.2-11。评价区最主要的土地利用类型为耕地,为105.83hm²,占评价区面积的比例为53.50%。其次为工业用地、水域、交通运输用地和林地(为一般林地),面积分别36.59hm²、30.35hm²、13.28hm²和6.76hm²,占评价区面积的比例分别为18.50%、15.34%、6.71%和3.42%。

表4.2-11 评价范围内土地利用类型 单位: hm²

土地利用类型		评价范围	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	水田	105.83	53.50
林地	其他林地	6.76	3.42
工矿仓储用地	工业用地	36.59	18.50
住宅用地	农村宅基地	4.99	2.52
交通运输用地	铁路用地	3.19	1.61
	公路用地	5.94	3.00
	农村道路	4.15	2.10
	小计	13.28	6.71
水域及水利设施用地	河流水面	11.23	5.68
	坑塘水面	17.59	8.89
	沟渠	1.53	0.77
	小计	30.35	15.34
合计		197.80	100.00

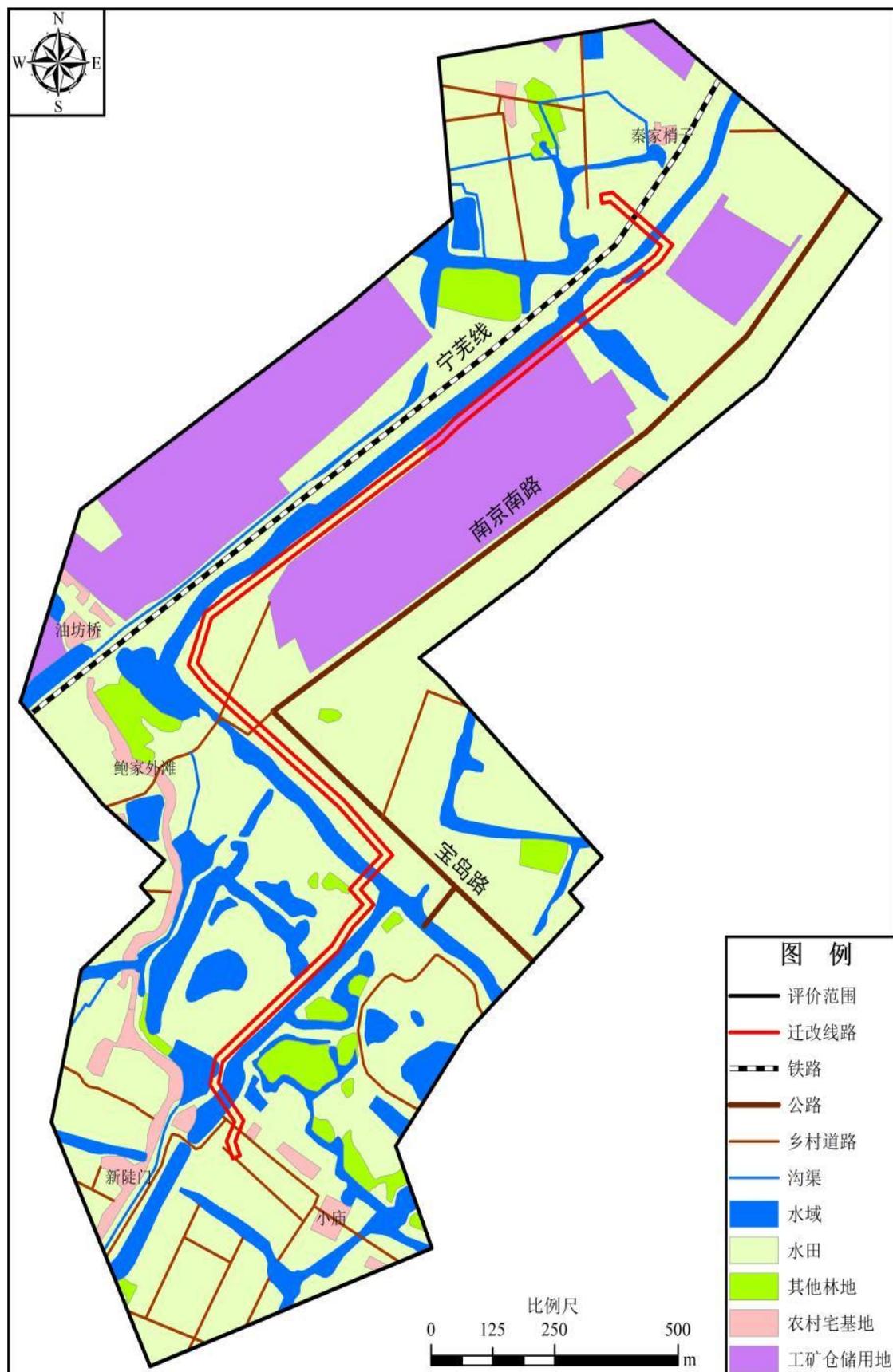


图 4.2-4 评价区土地利用类型分布图

5、植被现状

(1) 调查方法

植物现状调查采用现场踏查和资料查询相结合的方法，调查评价范围的植物区系类型、植被区划、植被类型、结构和植物物种组成情况。

本项目主要涉及 3 种群落类型，分别为阔叶林、灌丛、草丛。

(2) 植物区系

区域用地现状主要为农林用地、水域、工业用地和村庄建设用地，其中未开发区域仍属于典型的农田生态系统。受人类活动影响，自然生态环境已遭到破坏，其中天然植被已茫然无存，多为次生林和人工林，以人工林为主；野生动物也失去了较适宜的栖息繁衍场所。

区域植被属北亚热带落叶—常绿阔叶混交林地带，依据生境位置及发展来源，区域植被群落可分为人工（栽培）植被群落和自然植被群落，其中人工植植被群落包括堤岸植被群落、农田群落、村庄植被群落、苗圃果园植被群落、城市绿地群落等，自然植被群落包括次生植被群落、浮游植被群落和水生植被群落等。

区域主要植物资源为农作物、人工植被和少数适宜的野生植被，河塘洼地有芦苇、蒲草、浮萍等，陆生植被有各种蔬菜、棉花、毛竹、桂花、夹竹桃、槐树、玉兰、柏树等。

(3) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，本项目评价区植被覆盖度情况见表 4.2-12。

表 4.2-12 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度		面积 (hm ²)	百分比 (%)
自然 植被	极低覆盖度 (<10%)	45.95	23.23
	低覆盖度 (10-30%)	22.55	11.40
	中覆盖度 (30-50%)	30.40	15.37
	中高覆盖度 (50-70%)	47.62	24.07
	高覆盖度 (>70%)	20.93	10.58
	小计	167.45	84.66
其他	水体	30.35	15.34
总计		197.80	100.00

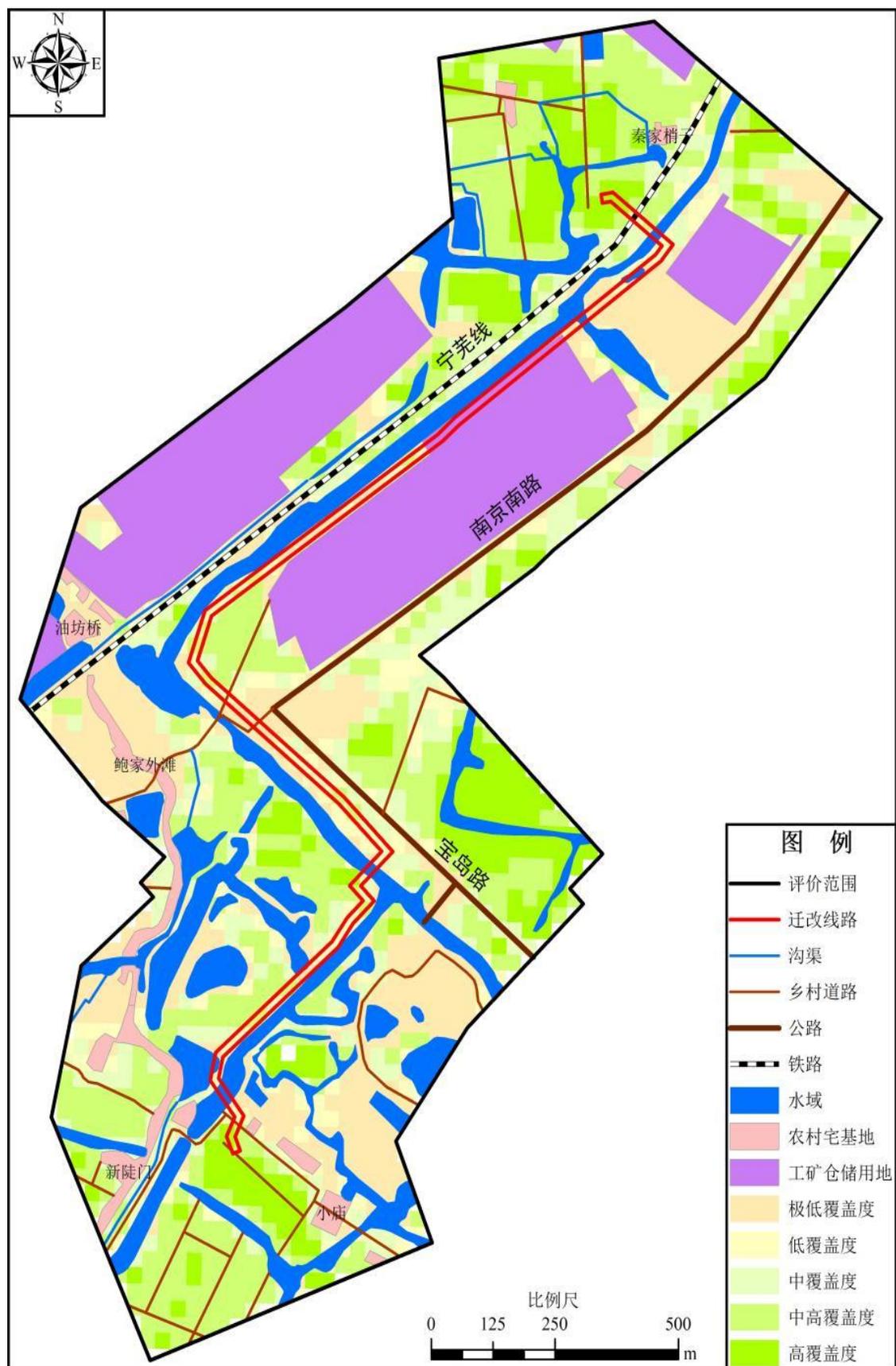


图 4.2-5 评价区植被覆盖

6、野生动物资源现状

根据《中国动物地理》(张荣祖 2011 年)评价区的动物区系属于东洋界中印亚界VI华中区—VIA 东部丘陵平原亚区—农田动物群、温带森林动物群。

通过现场调查和搜集相关资料,区域内哺乳动物主要有大仓鼠、东方田鼠、普通刺猬、黑线姬鼠、褐家鼠、黄鼬、草兔和小麝鼯,主要分布于灌草丛、森林、农田。森林生态系统比较常见的鸟类有山斑鸠、大杜鹃、乌鸫、银喉长尾山雀、星头啄木鸟、黄眉柳莺、灰头绿啄木鸟、黑枕黄鹂、黑卷尾)、灰卷尾、黄腹山雀、大山雀等。农田生态系统比较常见的鸟类有达乌里寒鸦、秃鼻乌鸦、大山雀、小云雀、白腰文鸟、麻雀、燕雀、黄雀、金翅雀、黑尾蜡嘴雀等。城镇生态系统较常见的鸟类有家燕、领雀嘴鹀、白头鹀、八哥、丝光椋鸟、灰椋鸟、鹊鸂、北红尾鸂、乌鸫、麻雀、黑尾蜡嘴雀等。

两栖动物主要有中华蟾蜍、黑斑蛙、泽陆蛙金线蛙和牛蛙。爬行类动物主要有分别为赤链蛇、乌梢蛇、白条锦蛇、多疣壁虎、无蹼壁虎、短尾腹、中华鳖等。水生动物主要有鲤鱼、鲫鱼、麦穗鱼、黄颡鱼、青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等。其它无脊椎动物主要有蚯蚓、蚂蟥、蜘蛛、蜈蚣、蚰蜒等。

根据调查,本项目评价范围内无珍稀濒危野生动物,无迁徙物种和重要生境分布。

7、水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准(SL190-2007)》、《安徽省水土保持规划(2016-2030 年)》及《马鞍山市水土保持规划(2018~2030)》,马鞍山市属于全国水土流失类型区划分中的南方红壤区,水土流失以水力侵蚀为主,表现形式主要是坡面面蚀,丘陵岗地区亦有浅沟及小切沟侵蚀。

通过对项目占地范围内水土保持资料及实地调查,结合项目占地范围内地形及下垫面等情况,工程建设前所涉及的区域水土流失强度以微度水力侵蚀为主,原地貌土壤侵蚀模数 $430\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

8、主要生态环境问题

根据收集资料,项目区域耕地面积逐年减少,人地矛盾日益突出。土地利用类型以耕地为主,部分比较粗放,重用地、轻养地的现象依然较普遍,加上化肥和农药的大量施用,造成耕地质量下降,土壤瘠薄,通透性变差,土壤表层板

结, 有机质下降, 耕作层活性变差, 土地生产能力低下; 土地经营规模小, 土地利用效率不高。

城乡建设结构松散, 农村居民点散、乱、空, 建设布局零乱, 结构松散, 居住环境差。原有土地以耕地为主, 现随着园区大规模开发, 道路、厂房、房地产施工及其他开发建设活动随意弃置废土、废渣等, 一旦遇暴雨和地面径流冲刷, 疏松裸露的土地便会发生强烈的侵蚀, 从而会造成严重水土流失。

4.3.2 小结

评价区生态环境现状基本良好, 生态系统层次结构仍基本保持完整, 组成各生态系统各因子的匹配与协调性以及生物链的完整性依然存在, 从现场调查结果看, 工程两侧区域内以耕地、林地和建设用地为主, 生态系统处于亚稳定状态, 恢复势能较强。本项目实施过程中应加强关于水土保持、生态环境保护与恢复的管理与监督、落实各项水土保持、生态环境保护与恢复的措施。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期水环境影响分析

管道施工期废水主要来自施工作业中产生的泥浆水、生活污水、管道安装完毕清管试压时排放的废水。

(1) 泥浆水

本次改建项目穿越的主要道路、水塘、河流等采用定向钻、顶管施工。定向钻及顶管施工排泥将产生一定量的泥浆水，泥浆废水产生量为 325.8m³。施工产生的泥浆循环使用，最终泥浆回收进行脱水、风干处理，泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化，在经当地生态环境主管部门的许可后，干泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌。

(2) 管道试压、严密性测试废水

本项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行清管、试压。试压废水中除含少量的悬浮物外，没有其它污染物，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经分段沉淀后可重复利用或直接排放。试压水的总用水量约为 946m³。试压排放废水中主要污染物为悬浮物等。所用管道均为新管，废水中 SS 浓度低于 100mg/L，浓度较小，试压废水经沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。对周边地表水环境影响较小。

(3) 生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式。项目沿线不设置施工营地，施工人员租用当地民房作为临时营地。施工期每人每天平均用水量按 80L/人·d，污水产生量按用水量的 80%计，污水中主要污染物浓度为 COD300mg/L、BOD150mg/L、SS200mg/L、NH₃-N30mg/L，项目施工期约为 7 个月，施工人员约 30 人，施工期间生活废水产生量为 1.92m³/d。则施工期污染物产生量分别为 COD0.12t、BOD₅0.06t、SS0.081t、NH₃-N0.012t。施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施，同时在定向钻、顶管施工场地设置移动式厕所，定期清运

至周边民房现有生活污水处理设施中处理。因此,施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘、管线焊接及防腐废气、管线接头带压封堵排放废气、施工机械排放的废气以及原废弃管道排放废气等。

(1) 施工期扬尘影响分析

各类施工扬尘分别来自:管沟的地面开挖、回填、土石方堆存等风蚀扬尘;车辆运输过程产生的道路扬尘以及施工建筑材料装卸过程中产生的扬尘。管道的地面开挖、回填、土石方堆放过程为分段、分点进行,施工时间较短,作业带内产生的扬尘为无组织面源排放,由于施工过程为分段进行,施工时间较短,且管道沿线区域地形开阔,扩散条件较好,因此,管线施工作业扬尘是短时的,且影响不会很大。

根据同类工程实地监测资料,在风速 1.5~2.0m/s 范围内,施工场地下风向 100m 之内扬尘影响较严重,至下风向 150m 处 TSP 浓度在 0.5mg/m³ 左右,其浓度高于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准(0.3mg/m³)。

本项目鲍家外滩村庄、小庙离管道距离约 65m、83m,所以管道在此处穿越时,在晴天起风条件下,如果不采取控制措施,施工扬尘对周围环境的影响仍较明显。环评要求在施工距离环境敏感点 150m 范围内施工时,采取以下控制措施:施工期通过在作业面和土堆适当喷水、规定运输车辆在施工区路面减速行驶、用帆布遮盖土堆和建筑材料、大风天气停止作业等措施后,工地扬尘可减少 70%~80%,施工扬尘对区域环境空气的影响会进一步降低。

在鲍家外滩、小庙村庄附近进行管线施工时,在靠近居民的工程施工场界应设置较好的围挡,加强施工作业带和回填土方的管理,要制定土方表面压实、覆盖等措施。采取严格的防尘措施后,可以大大减少工地扬尘对周围村庄的环境空气影响。因此,施工期带来的粉尘污染在采取适当的防尘措施后,其影响可以降低到较小程度,不会对周围环境空气敏感点造成较大的污染影响。

(2) 焊接防腐废气

焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气对周边的环境空气造成一定程度的污染,但这种污染是短期的,工程结束后,将不复存在,同类工程施工表明,

焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气影响是较小的，对周围环境影响较小。

(3) 带压封堵、废旧管道放空排放废气

本次换管施工采用不停输封堵的方式连接，封堵完成后，在封堵段附近用割管机将原管道进行切割，封堵段会有少量天然气放空废气，非甲烷总烃废气排放量约为 11kg。废旧管道拆除前需进行放空，采用氮气进行置换，主要产生非甲烷总烃、氮气等废气，放空天然气量约为 15.26t，现场采用 1 根 10m 高放空管进行放空，持续排放时间较短。因此，放空废气对周边大气环境影响不大。

(4) 施工机械废气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 SO₂、NO₂、CmHn 等。根据类比调查，本项目施工机械耗油量约为 6900L，燃油排放的污染因子含量分别为 SO₂7.9g/L，CO8.4g/L，NO_x9.0g/L，燃油比重 0.82kg/L，经过计算，主要污染物的排放量为：SO₂0.054t，CO0.058t，NO_x0.062t。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。

总之，施工期的影响是局部的、短期的，随着工程施工结束而消失，但仍需做好抑尘工作。

5.1.3 施工期声环境影响分析

本项目管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，施工期噪声主要为施工机械及运输车辆产生的噪声，具有暂时性、高噪声、无规则等特点。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 和《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，施工期主要设备机械及车辆的噪声值见下表。

表 5.1-1 施工机械设备的噪声级单位：dB（A）

施工设备	数量	声压级 dB(A)	距声源距离 m
电动挖掘机	1	81.0	5m
轮式装载机	1	91.0	5m
推土机	1	86.0	5m
运输车	2	84.0	5m
轮胎式吊管机*	2	81.0	5m
空压机	1	89	5m

切割机	1	90	5m
商砼搅拌车	1	81.0	5m
振捣棒	1	84.0	5m
砂轮机	4	88.0	5m
冲击式钻机	1	73.0	5m
电焊机	4	73.0	5m
柴油发电机组		97.0	5m

注：*轮胎式吊管机声压级通过《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）确定，声功率级由声压级核算来的。

(2) 预测方法

①点声源衰减模式如下：

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的点源噪声距离衰减公式预测噪声源对周围区域的噪声环境影响。

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

式中：LA(r)——点声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

LA(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，m，取 r₀=1m。

②预测点的预测等效声级（Leq）计算公式

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

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leqb——预测点的背景值，dB(A)。

(3) 噪声影响预测结果

施工噪声扩散传播衰减计算结果见下表。

表 5.1-2 施工噪声影响预测结果单位：dB (A)

机械名称	离施工点距离 (m)								
	5	10	20	50	100	150	200	300	400
电动挖掘机	81.0	75	69	61	55	51	49	45	43
轮式装载机	91.0	85	73	71	65	61	59	55	53
推土机	86.0	80	68	66	60	56	54	50	48
运输车	84.0	78	66	64	58	54	52	48	46
轮胎式吊管机*	81.0	75	63	61	55	51	49	45	43
空压机	89.0	83	71	69	63	59	57	53	51
切割机	90.0	84	72	70	64	60	58	54	52
商砼搅拌车	81.0	75	63	61	55	51	49	45	43

机械名称	离施工点距离 (m)								
	5	10	20	50	100	150	200	300	400
振捣棒	84.0	78	66	64	58	54	52	48	46
砂轮机	88.0	82	70	68	62	58	56	52	50
冲击式钻机	73.0	67	61	53	47	43	41	37	35
电焊机	73.0	67	61	53	47	43	41	37	35
柴油发电机组	84	78	72	64	58	54	52	48	46
液压顶管机	73.0	67	61	53	47	43	41	37	35

3、管道工程施工噪声环境影响分析

根据施工组织设计，管道工程仅昼间施工，夜间不施工。管道施工中使用的
主要噪声源设备有挖掘机、柴油发电机组、电焊机、吊管机等，单台设备噪声影
响预测结果表明，管道工程施工昼间对 2 类声环境功能区最大影响距离为 175m。
因此管线施工过程中，考虑不同施工机械噪声叠加影响的不利条件下，施工噪声
将对沿线各环境敏感点均不同程度的产生噪声影响。

本项目开挖工程施工机械为流动作业，近似按位于管线中心线位置的点源考
虑，距离施工场界 8m。定向钻施工为固定作业，施工机械布置在施工场地中部，
距离施工场界约 10m。顶管施工为固定作业，施工机械布置在施工场地中部，距
离施工场界约 8m。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，
预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 5.1-3。

表 5.1-3 管线施工阶段在施工厂界处的噪声级单位：dB(A)

同时作业的机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况
开挖施工			
挖掘机×1 装载机×1 运输车×2 电焊机×4 柴油发电机×1 吊管机×2 切割机×1	95	70	超标 25
定向钻施工			
挖掘机×1 运输车×1 电焊机×2 柴油发电机×1 冲击式钻机×1	88	70	超标 18
顶管施工			
电焊机×1 柴油发电机×1	85	70	超标 15

同时作业的机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况
液压顶管机×1			

本项目施工活动对管线两侧 200m 范围内声敏感点昼间的影响情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 不同施工阶段对敏感点声环境影响预测

敏感点名称	施工方式	相对施工机械最近距离/m	噪声预测结果, dB (A)				
			昼间背景值	贡献值	预测值	执行标准	超标情况
鲍家外滩村庄	顶管	61	56	59	61	60	1

根据表 5.1-4 预测结果可知, 在没有声屏障等措施情况下, 工程施工过程中产生的施工噪声使敏感点出现超标, 不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准要求。

由于本项目在声环境敏感点施工周期较短, 一般为 20 天以内, 周边敏感保护目标影响时间相对较短。工程施工过程中针对管线沿线声环境敏感点情况, 采取声源减振降噪、优化施工机械平面布置位置、施工场界设置临时声屏障和围挡等措施, 可有效减小工程施工噪声影响范围和程度, 使受施工噪声影响的敏感点声环境质量达标。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为施工期施工人员产生的生活垃圾, 管线施工过程中管沟开挖、临时施工堆土等过程产生的弃渣、弃土、施工废料, 定向钻施工过程产生的泥浆等。

1、生活垃圾

本项目施工期施工人员生活点将产生生活垃圾, 生活垃圾经分段收集后, 依托当地环卫部门处置, 对周围环境影响较小。

2、工程弃渣、弃土

施工期弃渣、弃土主要来自作业带清理、施工便道修筑、管沟开挖、穿越工程、管道焊接防腐、下管入沟等。

管道在开挖敷设管沟作业中产生少量废弃土方, 开挖作业需回填底土及表层土, 只产生少量多余土方, 可就地均匀平整在管沟开挖面上方, 不产生弃土。

根据土石方平衡可知, 本工程产生的土方量全部得以利用, 无弃土、弃渣。

3、定向钻及顶管产生泥浆

(1) 泥浆来源

本项目在定向钻、顶管穿越时产生泥浆水。

(2) 泥浆组分

定向钻所用泥浆主要由膨润钠土和水，并掺入适量的添加剂组成，不使用油基泥浆。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具有较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。

(3) 泥浆配制

膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m³ 水中加入 2kg~3kg 添加剂。现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不向环境中溢流。穿越工程由于泥浆用量大，要求保证泥浆中钻屑含量≤30%；为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

(4) 泥浆的使用和废弃

本项目在定向钻、顶管穿越时产生泥浆水，施工单位应在入土场地和出土场地设置泥浆池，泥浆池需设计一定的冗余量，并在沉淀池外围设置临时围挡，保证泥浆不进入水体，严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠。泥浆水经混凝沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于周边绿化，在经当地生态环境主管部门的许可后，干泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌。

(5) 废弃泥浆环境影响分析

本工程定向钻施工的入土点和出土点均选在河流外侧，顶管施工沉井设置在距离铁路最外侧股道线路中心垂直距离 30 米以外，左侧接收井距离新建铁路股道中心垂直距离 59.2m，右侧工作井距离宁芜右线铁路中心垂直距离 36.75m，便于施工。废弃泥浆池在采取有效的管理措施下，可确保废弃泥浆对环境的影响很小。

4、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩带零头、施工过程中产生的废包装材料、废混凝土、清管废渣等。本项目产生的施

工废料量约为 0.54t，对于施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中，施工结束后集中回收处置。施工过程中产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

根据本项目的特点、施工方式、工程进度安排和污染源类型分析，其对生态环境影响的特点是：影响线路呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期。随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

本项目对生态环境的影响主要表现为施工期的开挖管沟、敷设管道、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地等。施工期管沟开挖、对地表植被的破坏将直接影响农业生产，减少当地农民的农业收入。

1、临时占地影响

项目临时用占地包括：施工道路区、穿越工程区及管道作业带区。工程临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根性植物，因此施工结束后，管道中心两侧 5m 范围内仅能种植浅根草本植物或者农业作物。

由于管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。本项目临时占用耕地、坑塘水面、荒草地等其它用地，在施工结束后均可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物，所以对土地利用性质影响不大。

2、土壤环境的影响

土壤是建造生态系统的物质基础。本项目管线施工采用埋地敷设方式，对沿线不同类型的土壤需进行开挖和填埋，将对土壤环境产生影响。根据有关资料和现场调查，本项目管线施工对土壤环境的影响主要表现在以下方面：

(1) 管沟的开挖和填埋将破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤中的团粒状结构经过长期的发展而形成，一旦遭到破坏，其恢复也需要较长时间。土壤耕

作层则是保证农业生产的基础,深度一般在 15~25cm,是农作物根系生长和发达的层次。除管线开挖的部分土壤受到直接破坏外,管沟两侧堆放开挖土也将破坏堆放区域土壤的耕作层,管沟开挖和填埋过程中,土层的混合和扰动也会改变原有土壤耕作层的性质。

(2) 混合土壤层次, 改变土壤质地

土壤在长期的发育过程中形成了较分明的层次,表层为腐殖质层或耕作层,中层为淋溶淀积层,底层为母质层。对不同类型的土壤,其层次的性质与厚度都是有差别的。管线沿线各种土壤类型中可见到砂壤质、壤质、粘质、轻壤形成的层次,不同的层次被打乱并混合在一起,土壤质地发生变化,影响了土壤的发育,也影响植被、特别是农作物的生长和农业产量。

(3) 影响土壤紧实度

管线铺设后的回填,一般难以恢复原有的土壤紧实度。施工中机械车辆碾压、人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松,易引起水土流失;土体过紧,又会影响植被的生长。

(4) 土壤养分流失

不同土层的特征及理化性质差异较大,表土层(腐殖质层或耕作层)有机质、全氮、磷、钾等含量高,紧实度、孔隙状况适中,适耕性强。管线施工会扰动原有土体构型,使土壤养分受到影响。据有关资料,实行分层堆放、分层覆土的输气管线工程,土壤中的有机质将下降 30%~40%,土壤养分将下降 30%~50%,其中全氮下降 43%左右,磷素下 40%,钾素下降 43%。

(5) 施工废物对土壤也有影响

管线施工包括管线焊接、保温、防腐等工序,这些工序的施工可能把废渣排放到土壤中,会影响土壤耕作和农作物生长。

综上,建设中要尽量缩小施工范围,减少人为干扰。施工完毕,应及时整理施工现场,平整土地,恢复植被。

3、对植被资源的影响

依据施工活动对植物的影响方式,可分为直接影响及间接影响,直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等使得周围植物及植被的损失,生物量减少;间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、废渣、扬尘等对植物产生的影响,使

得周围植物生长变缓、发育不良或死亡。

(1) 直接影响

施工作业带是临时的渣土、管道临时堆放场所,由于管道施工中大量用到重型机械,因此这一地带又是重型机械的活动场地。由于不断受机械的碾压和掘土机翻动,地表植被将会被破坏,土壤表层稳定结构被破坏,下层土壤紧实化,会导致区域内植物根系生长受影响,影响植物的正常发育生长。由于本工程占地面积不大,且区域已存在一定的人为干扰,多为适应性较强物种,在加强宣传教育活动,加强施工监理,在施工前划定施工范围,规范施工人员活动等措施得到落实后,人为干扰对植物及植被的影响较小。

(2) 间接影响

管道施工区附近机械排出的废气、施工运输的扬尘会沉积在植物叶的表层,不但影响其外观,而且妨碍光合作用,进而影响其生长发育及正常的繁殖。这些对植物的影响都是在施工时发生,但会随着施工的开始而结束。

废水是施工人员生活污水及由于施工所造成的悬浮物,主要有含泥废水、碱性废水等。这可能会对生长在水域附近的植被产生一定的影响,还可能渗入土壤,影响土壤中的元素组成,进而影响其正常的生长发育。

废渣主要来源于施工场地、施工道路建设等,随意堆放不仅会破坏堆放处的植被和景观,而且可能导致局部区域的水土流失,施工结束后对所破坏的植被进行补偿,采取种植林、灌、草相结合的植被恢复措施,恢复影响区域的植被覆盖率。

4、对动物资源的影响

主要表现在管线施工期间。管沟施工期间,将给评价区域内的陆生动物、鸟类和部分中、小型兽类的生境带来一定程度的破坏和干扰。施工期作业机械噪声和施工人员活动会导致区域动物的迁徙。工程施工结束后,陆地动物一般返回原来栖息地,故本工程对陆地动物及其栖息地生境影响较小。

5、区域生态景观影响

项目没有永久性占地,输气管线敷设地下,施工期短,运营后沿线工程扰动区域内的原有植被逐渐得到恢复,因此项目建设对区域景观生态环境的影响相对较小。

5.1.6 施工期地下水环境影响分析

项目施工期对地下水的影响主要为管道施工对地下水补径排条件以及对水质的影响以及施工活中施工生活污水、生产废水、施工过程中的辅料、废料淋滤水等对地下水的影响。

1、管道施工对地下水补径排条件的影响

通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析,结合线路所经地区的水文、气候特点,本工程天然气管道主要采用沟埋敷设。根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况,确定管道埋深:平原地区管顶覆土不小于 1.2m~1.5m,岩石、砾石区的管沟,沟底应比土壤区管沟深挖 0.3m,并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时,应先用细土回填至管顶以上 0.3m,方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。管沟回填土应高出地面 0.3m,管道下沟后,应保证与沟底相接触,管底至管顶以上 0.3 米范围内,回填土中不得有块石、碎石等,以免损伤防腐层。回填土高度应高出地面 0.3 米,让其日后自然沉陷,避免沿管沟形成低畦地带而积水。

2、施工废水对地下水环境影响

(1) 生活污水

施工工期短,局部排放量很小,生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理,对地下水的影响很小。

(2) 施工生产废水

施工过程中生产废水主要包括管道试压废水和泥浆水。项目管道试压水来源为清水,不添加有毒有害指示剂,清管试压废水主要污染物为悬浮物,根据国内其它管线建设经验,这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排,一般可通过沉淀后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)就近排放附近农灌沟渠,施工废水对地下水环境影响较小。

5.1.7 水土流失影响分析

1、工程建设对水土流失的影响

由于施工期土方开挖、土方回填等,这些工程施工将扰动原地貌,损坏现有土地、植被,造成大量的裸露地表和临时堆土,直接降低和破坏原有土地的水土保持功能。填筑的土壤结构比较松散,在降雨和重力作用下极易产生水土流失;

裸露地表在降雨作用下也易发生水土流失。

在自然恢复期阶段，项目区气候条件好，雨量充沛，植树种草后，一般经过一两年的养护，基本可以成活生长，但因该时期植物固土保水能力尚不完善，尚存在少量的水土流失现象。

2、水土流失预测

《芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程水土保持方案报告表》已编制完成，本项目水土流失预测分析摘自其中内容。

(1) 预测单元

水土流失预测包括分为管道作业带区、穿越工程区、施工道路区等预测单元。水土流失预测范围见表 5.1-5。

表 5.1-5 水土流失预测范围分析表

序号	预测单元	预测范围 (hm ²)	
		施工期	自然恢复期
1	管道作业带区	1.86	1.86
2	穿越工程区	1.16	1.16
3	施工道路区	0.08	0.08
合 计		3.10	3.10

(2) 预测时段

本工程分施工准备期、施工期及自然恢复期预测，计划总工期 7 个月。本项目水土流失预测范围及时段见表 5.1-6。

表 5.1-6 水土流失预测范围与时段分析表

序号	预测单元	预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
1	管道作业带区	1.0	2
2	穿越工程区	1.0	2
3	施工道路区	1.0	2

(3) 土壤侵蚀模数

工程建设前所涉及的区域水土流失强度以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数 430t/km²·a。自然恢复期的土壤侵蚀模数，因不再有人为扰动，水土流失

强度减少。本工程取施工期土壤侵蚀模数的 20%作为自然恢复期的土壤侵蚀模数。

表 5.1-7 扰动土壤侵蚀模数确定表

预测单元	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	施工期扰动土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
管道作业带区	430	4500	900
穿越工程区	430	3500	700
施工道路区	430	4000	800

(4) 预测结果

①预测方法

采用类比法预测，在主体设计功能的基础上，根据项目区自然条件、施工扰动特点预测工程建设过程可能产生的新增土壤流失量。采用以下公式计算土壤流失量：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W — 土壤流失量，t；

ΔW — 新增土壤流失量，t；

F_{ji} — j时段i单元的预测面积，km²；

M_{ji} — j时段i单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

ΔM_{ji} — j时段i单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} — j时段i单元的预测时间，a；

i — 预测单元，i=1、2、3、…、n；

j — 预测时段，j=1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

②可能造成的土壤流失量

经预测，本项目可能造成的水土流失总量 100.19t，新增水土流失总量 86.39t，其中施工期新增水土流失总量 73.35t，自然恢复期新增水土流失量 13.04t。建设期水土流失分区预测成果详见表 5.1-8：

表 5.1-8 水土流失量汇总表

预测单元	预测单元	水土流失面积(hm ²)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	管道作业带区	1.38	5.93	68.03	62.10
	穿越工程区	0.23	0.99	9.04	8.05
	施工道路区	0.08	0.34	3.54	3.20
	小计		7.26	80.61	73.35
自然恢复期	管道作业带区	0.56	4.82	14.90	10.08
	穿越工程区	0.12	1.04	2.72	1.68
	施工道路区	0.08	0.68	1.96	1.28
	小计		6.54	19.58	13.04
合 计			13.80	100.19	86.39

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 地表水环境影响分析

在运营期正常工况下，管道全部采用沟埋敷设，进行密闭输送。线路管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案保障运行期间不会发生泄漏污染事故等。因此输气管道在正常工况下，不会对地表水有影响。本项目依托安徽省天然气江南联络线组织定员，不新增定员，运营期不产生新的生活污水。

5.2.2 大气环境影响分析

本项目采用密闭管道输送天然气，运营期无废气排放，对周边环境无影响。

5.2.3 声环境影响分析

正常情况下，本项目管网在输送天然气过程中全线采用密闭流程，无噪声源，因此项目管网运行时，不会产生噪声。

5.2.4 固体废物环境影响分析

项目运营期不产生生活垃圾及固体废物。

5.2.5 地下水环境影响分析

项目运营期不会造成地下水污染，对地下水环境影响较小。

第6章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期水环境保护措施

本项目施工期产生的废水包括：管线穿越施工泥浆废水、管道试压废水和施工人员的生活废水。

1、施工泥浆废水

管道穿越施工区设置**废水沉淀池**，泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化，在经当地生态环境主管部门的许可后，干泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌。

2、管道试压废水

管道试压废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经**沉淀后即可去除**，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，项目通过沉淀池沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉，对地表水环境影响很小。同时加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向符合当地的排水系统要求，施工中杜绝不经处理任意排放的现象，试压废水的排放对地表水环境影响很小。

3、施工人员生活污水

管道施工时，施工人员生活会产生少量生活污水。本项目不设施工营地，施工队伍的食宿租用当地民房，生活污水依托现有污水处理系统处理，同时在施工营地设置移动式旱厕定期清运至周边居民区现有生活污水处理设施中处理。

4、河流穿越施工防治措施

本项目河流穿越方式为顶管穿越，顶管穿越具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响。施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为 5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)，无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在场地内，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同

时,泥浆池的大小设计也留有一定的余量,以防雨水冲刷外溢。尽管如此,穿越施工中应采取的主要环保措如下:

①禁止向水体内排放一切污染物。

②穿越的河流两侧大堤堤脚内不得设置施工材料堆放场地,禁止设立施工营地,防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。

③禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。

④泥浆池要按照规范设立,其容积要考虑 30%的余量,以防雨水冲刷外溢,泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理,保证泥浆不渗入地下。

⑤施工结束后,产生的废弃泥浆经分离后进行固化处理后覆土掩埋恢复种植;分离出的污水经处理达标后全部回用;废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。

⑥施工多余土方可用于沿岸护堤,不得随意弃置。

⑦施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌,减少水土流失。

6.1.2 施工期大气环境保护措施

本项目工程建设期间,对区域大气环境污染因素主要是砂石、土石方堆放、装卸以及转运过程产生的扬尘;汽车尾气以及管道焊接防腐过程产生的废气。根据《大气污染防治行动计划》、《安徽省大气污染防治条例》、《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》和地方政府关于大气污染防治行动计划实施细则要求,建设单位应采取以下污染防治措施:

1、施工期扬尘防治措施

①施工现场扬尘污染防治应做到“六个百分之百”:施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、施工现场地面 100%硬化、土方开挖 100%湿法作业、出入车辆 100%清洗、渣土车辆 100%密闭运输。

②合理规划施工场地,适当向挖土区、填土区、储土区及作业面、地面洒水抑尘,以减少扬尘量;开挖的泥土、石等应及时运走,避免堆积过高和堆积时间过长。

③装载不易过满,采取遮盖、密闭措施,减少其沿途抛洒,并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘。

④为防止材料运输中产生道路扬尘,定时对道路洒水抑尘。施工运输车辆行

驶速度限制在 20km/h 以下，既可减少扬尘量，又可降低车辆噪声，同时有利于施工现场安全。卸料时，尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场采取洒水抑尘措施。

⑤为防止物料堆场扬尘的污染，对施工现场应进行科学管理，砂石料统一堆放，散状建材设置简易材料棚，尽量减少搬运环节。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料及堆土场应采用帆布或物料布覆盖。

⑥合理优化临时施工道路，尽可能远离村庄，以免影响居住环境。对临时施工道路进行硬化处理，经常洒水，减少运输车辆行驶中尘土飞扬。

⑦加强施工现场及其周边环境卫生管理，工地实行“两化”道路硬化、空地绿化，减少裸露地面，绿化面积不小于临建面积的 30%；施工道路及作业场地应坚实平整，保证无浮土、无积水。

⑧对施工和生产过程各方责任主体扬尘污染防治工作不到位的不良信息应纳入建筑市场信用管理体系。

⑨加强施工现场及其周边环境卫生管理，工地实行“两化”道路硬化、空地绿化，减少裸露地面，绿化面积不小于临建面积的 30%；施工道路及作业场地应坚实平整，保证无浮土、无积水。

⑩根据《安徽省重污染天气应急预案》，按照重污染天气黄色、橙色和红色三个预警响应级别，针对扬尘污染防治特点，应采取洒水降尘、局部停工、全面停工等应急响应措施。

2、焊接防腐废气防治措施

焊接、喷砂、防腐废气对周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，同类工程施工表明，焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气影响是较小的，对周围环境影响较小。

3、放空排放废气防治措施

废旧管道内天然气采用 1 根 10m 高放空管进行直接放空，放空气体主要是天然气、氮气等，持续排放时间短，因此放空废气对周边大气环境影响不大。

4、施工废气防治措施

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过

程中,将有少量的柴油燃烧废气产生,针对柴油机尾气污染,建议发电机设置于距离居民敏感点较远的地方。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。

6.1.3 施工期噪声防治措施

1、噪声源控制

(1) 从声源上控制:建设单位在与施工单位签订合同时,应明确施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)中的有关规定,避免施工扰民事件的发生。同时应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备,例如选液压机械取代燃油机械。并且在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护,避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场工作人员进行培训,严格按操作规范使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间:在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定,特别是100m范围内近距离居民区,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。管线运输、吊装应安排在日间,施工和运输车辆应减少鸣笛,尤其是在晚间和午休时间。

(3) 采用距离防护措施:在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排,并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处。

(4) 施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点,车辆出入现场时应低速、禁鸣。

(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理,施工企业也应对施工噪声进行自律,文明施工,避免因施工噪声产生纠纷。

(6) 加强施工期噪声监测,发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工,并应及时采取有效的噪声污染防治措施,在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。

(7) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准,对施工现场进行定期检查,实施规范化管理,对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处,同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育,加强与施工单位的协调,使施工单位做到文明施工。

在采取以上噪声污染防治措施后,施工期的噪声基本不会对周围环境产生大

的影响，局部影响稍大的，也仅是在短期内的影响，施工结束影响即结束。

2、敏感点防护

由于本次受施工噪声影响的敏感目标主要为改建天然气管道沿线的村庄，根据施工噪声预测分析，昼夜间施工对沿线居民点声环境有一定的不良影响。

因此施工单位需合理安排施工时间，高噪声设备夜间禁止施工；若因工期紧张，必须进行夜间施工的，需采用移动声屏障，并提前告知村民，降低噪声影响。

昼间施工噪声应采取如下治理措施以保证敏感点声环境质量达标：

①施工过程中使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处。

③采用声屏障措施：在居民点附近施工需采取设置隔声屏障、加强施工管理等相关的降噪措施。鉴于本项目施工区域呈线状，要求建设单位预留200m以上的移动隔声屏障备用。移动隔声屏障的降噪效果约为15-20dB左右。

④施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

⑤建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

⑥加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工，并应及时采取有效的噪声污染防治措施，在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。

采取以上噪声防治措施后，施工期敏感点声环境质量能够达到相关标准要求，由于施工期噪声影响为短暂影响，施工结束后其影响将消失，因此施工期噪声对敏感点影响程度有限。

6.1.4 施工期固废防治措施

本项目改建管线路由较短，沿线基本实现土石方平衡，从经济和生态环境考虑，选择就地平铺作业带。本项目施工中产生的固体废物主要是生活垃圾、工程

临时弃土、弃渣、泥浆和施工废料等。

(1) 生活垃圾

管道敷设施工期间施工人员生活垃圾采取定期收集后由当地环卫部门收集后处理，不会对环境造成不利影响。

(2) 泥浆

拟建项目在定向钻、顶管穿越时产生泥浆水，施工单位应在入土场地和出土场地设置泥浆池，泥浆池需设计一定的冗余量，并在沉淀池外围设置临时围挡，保证泥浆不进入水体，严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠。在经当地生态环境主管部门的许可后，固化处理后泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖30cm的耕作土，恢复原有地貌。

(3) 工程临时弃土、弃渣

施工过程土石方主要来自管沟开挖、穿越工程以开挖等。根据土石方平衡可知，本工程产生的土方量全部得以利用，无弃土、弃渣。

(4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩带零头、施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。施工废料属一般固体废物，可回收利用的废物外卖给专门的回收商回收利用，不可回收的剩余废料交当地环卫部门清理处理。

综上，拟建工程施工期产生固废均能做到妥善处置，措施可行。

6.1.5 施工期生态保护措施

1、严格控制施工占用土地

①合理规划管线占地区，严格控制施工作业带宽度，不得在施工作业带范围以外从事施工活动。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运行期检修维护，避免修筑专门

施工便道。

④严禁施工材料乱堆乱放,划定适合的堆料场,以防对植物的破坏范围扩大。

⑤现场施工作业机械应严格管理,不得在施工作业带范围以外的地方行驶和作业,保持路外植被不被破坏。

2、恢复原有土地利用格局

①施工结束后,应尽量恢复地貌原状。施工时,对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放,分层回填压实,以保护植被生长层所需的熟土,降低对土壤养分的影响,尽快使土壤恢复生产力。

②对管沟回填后多余的土方,应均匀分散在管道中心两侧,并使管沟与周围自然地表形成平滑过度,不得形成汇水环境,防止水土流失;当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时,若有集水的可能,需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集;当管道敷设在较平坦地段时,应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡,回填土与周围地表坡向保持一致,严禁管沟两侧有集水环境存在。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。对管线修筑过程中产生的弃土区及取土,都要平整,然后洒上一次水,再让其自然恢复。

④挖掘管沟时,应执行分层开挖的操作制度,尤其是在农田,即表层耕作土(一般30cm)与底层耕作土分开堆放;管沟填埋时,也应分层回填,即底土回填在下,表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时,还应留足适宜的堆积层,防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂,不得随意丢弃。

3、施工便道等临时占地的生态保护措施

①施工单位要加强管理,生活垃圾集中处理,不得随意丢弃,定期运送垃圾填埋场;生活污水及粪便等严禁随意排放,不能实现农用则应设置专门的污水处理设施,处理达标后方可排放。

②施工便道、施工场地应优先利用已征地的工程范围内布设,合理控制施工范围,严格按照设计文件进行布置。

③选址应遵循“少占压耕地,少破坏水土保持设施”的原则,优先占用项目沿线用地范围内的荒地、裸地、空闲地等。

④施工便道应尽量利用村庄自然道路进行施工运输;新修临时施工便道应在

施工结束后马上清理整治，恢复植被。

4、植被保护及恢复措施

(1) 植被保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，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。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

①管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

②加强施工人员的环保意识。不随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处。

③加强环境管理。尤其是在施工期，工程单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解保护的重要性。

(2) 植被恢复措施及建议

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地，对作为农用地以外的部分应植树种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

草种、树种的选择：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。

5、生态及景观环境影响减缓措施

(1) 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农

作物的损失。

(2) 在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

(3) 对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者是异地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

(4) 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(5) 临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复种植。

6.1.6 水土流失保护措施

1、水土流失防治区划分

表 6.1-1 水土流失防治分区表

序号	防治分区		防治责任范围 (hm ²)	穿越长度 (m)
1	管道作业带区	管道作业区	1.86	1110 (扣除穿越管线)
2	穿越工程区	顶管穿越区	0.34	360
		定向钻穿越区	0.82	1230
3	施工道路区	施工道路区	0.08	宽 4.5m, 长 170m

2、防治措施标准

永久排水工程（排水沟）按《土建排水设计规范》中5年设计重现期进行设计，能够满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）截排水工程2级标准的要求；临时排水工程由3年一遇5min降雨量标准提高为5年一遇5min降雨量标准进行布设。

3、分区措施布设

(1) 管道作业带区

①工程措施

A:表土剥离和回覆

为了保护表土资源，施工前将管线开挖区域占用耕地、林地、园地、草地的表土进行剥离，表土剥离厚度按照旱地20~30cm、水田30cm、其他草地30cm进行剥离，剥离的表土和生土应沿管沟一侧堆土区分开堆放，施工结束后及时将表土回覆，用于后期绿化或复耕。

B:土地整治

管道敷设完毕后，施工结束后回覆剥离的表土，进行土地整治，对扰动区进行深翻 20~30cm，做好回填、覆土等工序。土地整治完毕后，按照原土地利用类型进行复耕或恢复林草植被。

②植物措施

植物措施主要为荒草地植等被恢复。管线施工结束后，管道作业带按原土地类型进行恢复，占地为耕地的土地整治后满足复耕要求，占地为园地的尽可能恢复为园地，占地为草地的恢复为草地。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条中（一）的规定，管道作业带中心两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，因此在管道中心线两侧各 5m 范围内撒播草籽恢复植被，其他区域进行青苗补偿。对原占地为草地、裸土地的区域撒播草籽恢复植被。

③临时措施

临时防护措施包括堆土临时拦挡、苫盖和临时排水措施。管道作业带区水土保持措施工程量见下表 6.1-2。

表 6.1-2 管道作业带区水土保持措施工程量表

措施类型	项 目	单 位	数 量	备 注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.13	
	表土回覆	万 m ³	0.13	
	土地整治	hm ²	1.74	
植物措施	狗牙根草籽	kg	7.2	80kg/ hm ²
临时措施	排水沟	m	300	
	土方开挖	m ³	60	排水沟土方开挖
	密目网苫盖	hm ²	1.96	
	编织袋装土拦挡	m ³	1380	
	编织袋装土拆除	m ³	1380	

(2) 穿越工程区

本项目管线穿越主要涉及到铁路和水域,其主要采用顶管和定向钻进行敷设。采取的水土保持措施主要为扰动区域的表土剥离及回覆、临时堆土的拦挡及苫盖、土地整治等。

①工程措施

A:表土剥离和回覆

施工前将扰动范围内的表土进行剥离,表土剥离厚度同管道作业带,剥离的表土集中堆放,施工结束后及时将表土回填。

B:土地整治

施工结束后,应恢复施工场地原有土地利用功能,对复耕区域进行土地整治。

②植物措施

施工结束后,对定向钻和顶管施工区占地进行恢复。

③临时措施

A:临时排水沟

顶管、定向钻施工场地周边以及临时堆土坡脚外布设排水沟。

B:沉沙池

临时排水沟出口布设沉沙池,采用土工膜覆盖防止渗漏,共计12座。

C:临时拦挡、临时苫盖

剥离的表土及顶管、定向钻工作井开挖土方集中堆放于施工区域,堆土坡脚采用编织袋装土拦挡,采用密目网苫盖,编织袋装土典型设计同管道作业带区,施工结束后拆除编织袋装土。

穿越工程区水土保持措施工程量见下表 6.1-3。

表 6.1-3 穿越工程区水土保持措施工程量表

措施类型	项 目	单 位	数 量	备 注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	
	表土回覆	万 m ³	0.05	
	土地整治	hm ²	1.06	
植物措施	狗牙根草籽	kg	9.6	80kg/ hm ²
临时措施	排水沟	m	1380	

措施类型	项 目	单 位	数 量	备 注
	排水沟土方开挖	m ³	276	排水沟土方开挖
	密目网苫盖	hm ²	0.7	
	编织袋装土拦挡	m ³	700	
	编织袋装土拆除	m ³	700	
	沉沙池	座	12	
	沉沙池土方开挖	m ³	54	
	沉沙池土工膜	m ²	204	

(3) 施工道路区

本工程需布设施工便道 170 m，全部为新修，本工程施工道路主要是沿管线布设，地形较为平坦，无深挖高填段，就地挖填进行路面平整即可。主要防护措施如下：

①工程措施

A: 表土剥离和恢复

施工前对占用范围内的表土进行剥离，集中堆放于道路一侧。施工结束后将表土回填至所剥离区域，用于后期复耕。

B:土地整治

施工结束后对新建施工便道占地进行土地整治。

②临时措施

A:表土堆放及临时防护措施

剥离的表土及新修路面挖方集中堆放在占地范围内，采用密目网苫盖防护，典型设计同管道作业带区。

B:临时排水沟

为防止坡面径流对路面的冲刷，根据施工道路所处地形条件，在地形起伏较大的施工道路上方汇水侧设置简易排水沟，用于排导坡面来水，排水沟末端经沉沙池汇入天然沟道，临时排水沟采用土沟形式。

C:沉沙池

在排水沟出口处设置临时沉沙池，采用土工膜覆盖，防止渗漏，沉沙池与周边天然沟渠相连，共设沉沙池 2 座，施工结束后，与场地一起摊平。

施工道路区水土保持措施工程量见下表 6.1-4。

表 6.1-4 施工道路区水土保持工程量表

措施类型	项 目	单 位	数 量
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01
	表土回覆	万 m ³	0.01
	土地整治	hm ²	0.08
临时措施	排水沟	m	40
	排水沟土方开挖	m ³	8
	密目网苫盖	m ²	374
	沉沙池	座	1
	沉沙池土方开挖	m ³	4.5
	沉沙池土工膜	m ²	17

6.2 运营期环境保护措施

本项目为天然气管线改建工程，不新增站场、阀室，运营期正常运行的情况下，无污染物产生。

第7章 环境风险评价

7.1 风险识别

根据原国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环保部环发〔2012〕77号)及生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存(包括使用管线输运)的建设项目进行风险评价。

本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题,以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据,力求将建设项目的环境风险降至可防控水平。

7.1.1 物质危险性判别

本项目涉及风险物质为天然气,按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)的分类,天然气火灾危险性等级为甲B类。本项目天然气组分见表7.1-1,主要组分基本性质见表7.1-2。

表7.1-1 天然气中主要组分

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	N ₂	氦气	H ₂ O等其他杂质	合计
V%	97.677	0.270	1.186	0.827	0.031	0.009	100

表7.1-2 天然气理化特性一览表

标识	中文名: 天然气		英文名: Naturalgas	
	主要化学成分: 甲烷、乙烷、丙烷、二氧化碳、氮和水气及微量的惰性气体			
	危险性类别: 第2类易燃气体		火灾危险等级: 甲B类	
理化性质	性状: 无色无臭气体			
	引燃温度: 482~632℃		溶解性: 难溶于水, 溶于乙醇、乙醚或其他有机溶剂	
	沸点: -160℃		相对密度(水=1): 约0.45(液化)	
燃烧爆炸危险性	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。			
	燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳。			
	灭火方法: 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。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。			
健康危害	急性中毒时, 可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状, 步			

	态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。
毒性	低毒物质
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，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。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	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，穿防静电工作服。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。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

由表可见，天然气具有①易燃性：在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中天然气属易燃气体。②易爆性：天然气的爆炸极限较宽，爆炸下限较低，泄漏到空气中能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧、爆炸，燃烧分解产物为CO、CO₂。③易扩散性：天然气具有易挥发的特点，并且密度比空气小，因此泄漏后不易留在低洼处，有较好的扩散性。④中毒和窒息：甲烷属“单性窒息性”气体，浓度过高时，可使空气中氧含量明显降低，使人窒息。

由此可见，本工程输送介质天然气属于易燃易爆物质，且易扩散，浓度过高时使人窒息。

7.1.2 生产设施风险识别

本工程管道输天然气含有的CO₂，若输送介质的水露点控制不当，易对管道造成酸性腐蚀；管道埋在地下，由于自然因素的影响以及管道的内腐蚀等，可能使管道受到腐蚀；由于天然气的体积会随着温度的升高而膨胀，当管道遭受暴晒或靠近高温热源，天然气受热膨胀造成管道内压增大而膨胀，造成管道损坏。腐蚀或天然气膨胀均可能造成管道损坏导致天然气泄漏。

另外管材缺陷或焊口缺陷、管线受外力重物的压轧和打击等因素都可能导导致管道破裂发生泄漏事故。

7.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目的环境风险因素是天然气、以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散，污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响环境敏感目标。且管道泄漏的天然气中的甲烷等烷烃类物质难溶于水，会逐渐扩散至大气中，对水环境的影响较小。

7.2 环境风险等级判定

7.2.1 危险物质及工艺系统危险性分级（P）

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

本次改建项目不新增站场和阀室，新建管线段位于芜湖输气站和新桥末站之间，本次评价对芜湖输气站和新桥末站之间管道作为一个基本输气单元进行评价。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q。

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

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

式中：q₁、q₂、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、Q_n——各危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。本项目管线Q值计算详见下表。

本项目输气管线设计输送压力为6.3Mpa。天然气密度按0.6875kg/Nm³计算，危险单元内天然气总量计算公式如下：

①管道内天然气体积计算公式：

$$V=S \cdot L=\pi R^2 \cdot L \quad (R \text{ 为内径, } L \text{ 为管道的长度})$$

$$PV=NRT \quad (\text{折算为标准大气压})$$

②标准状态下单元中天然气容积：

根据 $1\text{MPa}\approx 10\text{atm}$ (标准大气压), 计算 $V_{\text{标}}=V_{\text{常}}*10*(6.3+0.1)$

③管道内天然气质量: $M=\rho*V_{\text{标}}$

表7.2-1 本项目管线Q值计算

序号	起止阀室、站场名称	危险物质名称	CAS号	截阀间距(km)	管径(mm)	天然气运输在线量(t)	临界量 Q_n (t)	该种危险物质Q值
1	芜湖输气站-新桥末站	天然气(甲烷)	74-82-8	6.0	610	77.132	10	7.7

经计算, 本项目管段所在基本输气单元的Q值为7.7, 在 $1\leq Q < 10$ 范围内。

2、行业及生产工艺识别 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.1所示, 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。本项目属于石油天然气行业类别, 分值为10分, 属于M3类。

表7.2-2 本项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	芜湖输气站-新桥末站	10	M3

3、危险物质及工艺系统危险性分级

根据表7.2-1和表7.2-2, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.2要求, 确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为P4等级。

表7.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

7.2.2环境敏感程度识别

项目输气管线发生风险事故时, 危险物质为甲烷, 甲烷属于易燃易爆气体, 易引发火灾和爆炸事故。

当输气管线发生泄漏事故时, 排放到周边环境的危险物质为甲烷, 甲烷极难溶于水, 也不与水发生反应, 同时根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018), 甲烷亦不属于涉水风险物质。因此, 本项目输气管线发生风险事故时不向地表水、地下水环境排放风险物质, 由此项目输气管线不涉及地表水、地

下水环境风险。本次评价仅分析大气环境敏感程度。

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

表 7.2-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感型
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

表7.2-5 大气环境敏感程度（E）分级表

序号	区段	判断依据	分级
1	芜湖输气站-新桥末站	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数 43 人。	E3

注：经调查统计，芜湖输气站-新桥末站管段之间敏感点户数约64户，人数约256人。

7.3.3环境风险潜势

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表7.2-7确定环境风险潜势。

表7.2-6 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺危险性			
	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。

本项目大气环境要素环境风险潜势见下表。

表7.2-7 大气环境风险潜势

序号	起止站场、阀室名称	风险潜势
1	芜湖输气站-新桥末站	I

7.3.4环境风险评价工作等级

评价工作等级划分见表7.2-8。

表7.2-8 环境风险评价工作等级划分

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

根据表7.2-8环境风险评价工作等级划分可知，本项目大气环境风险评价工作等级为简单分析。

7.3 环境风险事故情形分析

7.3.1 泄漏、火灾爆炸

项目管道设计压力达到 6.3MPa，如果管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷造成管道破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效行程的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。**火灾、爆炸事故是输气管道运行期的主要风险类型。**

7.3.2 次生环境影响

由于天然气密度比空气小，一但发生爆炸，天然气燃烧过程中产生的气体CO、CO₂和烟尘会对附近大气环境造成一定影响。其中，CO在大气中比较稳定，不易与其他物质产生化学反应，其在进入大气后，由于大气的扩散稀释作用和氧化作用，一般不会造成危害，所以，吸入时不为人们所察觉，是室内外空气中常见的污染物。当其浓度过高时，人在这种环境下待的时间较长，会出现晕眩、头痛、怠倦的现象，对人的主要危害就是引起组织缺氧，导致急性或者慢性中毒甚至有死亡的威胁。查阅有关资料，不完全燃烧CO的产生系数为 3.5g/m³，产生量较少。并且爆炸事故的影响属于瞬时影响，爆炸后产生的气体虽会使区域内短时间的环境空气质量不能满足相应的功能要求，在切断总阀措施前提下，疏导下风向人员，经大气稀释扩散后，对周边环境和人员影响较小。

7.4 环境风险防范措施

7.4.1 管道风险防范措施

1、合理选择线路走向

(1) 选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。

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

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

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

2、设计中体现的防范风险措施

(1) 设计标准

目前针对天然气的相关设计标准，国外标准主要有美国的《液化天然气(LNG)生产、储存和装卸标准》(NFPA59A)、日本的《一般高压瓦斯保安法则》等，国内相关的标准主要有《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、

《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)等。NFPA-59A标准除燃气站区距工业区和厂房消防间距小于《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》外，绝大多数消防要求均高于后者，导致工程造价高。

本项目天然气输气管道的主要设计标准为《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2007)、《原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范-穿越工程》(SY/T0015.1-98)、《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)，是目前国内城市天然气利用项目普遍采用的设计标准，已建成项目的实践证明其安全可行。因此，本项目输气管道的风险防范在设计标准上有保证。

上述标准中，主要的设计内容及其防范环境风险事故的适应性分析如下：

①在输气管道穿越、输气管与建构物或其它相邻管道之间的平纵距离、输气

管道与地面的纵向距离方面,本项目的的设计均达到或优于规范要求。

②在设备选型方面,各类输气管道和阀门等管道附件均按规范进行设计和设备选择。

从以上分析可知,本项目采用了较为严格的设计标准,行业设计规范与环境风险事故防范要求是相符的。

(2) 管线总平面布置

输气管道通过的地区,应按沿线居民户数和(或)建筑物的密集程度,划分为四个地区等级,并依据地区等级作出相应的管道设计,其地区等级划分和边界线距离的防火间距应按《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)设计,通过城市规划区的部分管道,参照《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)执行,并采取行之有效的措施,确保天然气安全通过。

沿管道中心线两侧各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,按划定地段内的户数划分为四个等级。在农村人口聚集的村庄、大院、住宅楼,应以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算。

A:一级地区:户数在15户或以下的区段;

B:二级地区:户数在15户以上、100户以下的区段;

C: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;

D: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。

本项目改线段管道位于马鞍山经济开发区范围内,根据项目申请报告,本项目改建段地区等级为三级。

(3) 输气管道穿越和安全间距

本次改建段管道穿越河流、铁路、道路等,对河流、铁路采取顶管方式穿越;对于水塘、道路处采用定向钻方式穿越,乡间碎石路及其它不适宜顶管法、定向钻施工的地方采用开挖方式穿越。管道穿越处建、构筑物或其它相邻管道之间的平纵距离、输气管道与地面的纵向距离均按设计标准进行施工,达到设计标准要求。

(4) 输气管道设备选型和安全设计

输气管道可选用的钢管和管道附件应根据强度等级、管径、壁厚、焊接方式

及使用环境温度等因素,对材料要提出韧性要求。本工程管道材质采用L360M直缝埋弧焊钢管。管道外防腐层全线采用三层PE外防腐层。其中顶管穿越以及定向钻穿越处管道的防腐层采用加强级三层PE防腐层,管道补口采用常温型辐射交联聚乙烯热收缩带,定向钻穿越处的管段补口应在每个补口的前半段加上一个带有牺牲带的定向钻专用热收缩带。新建管道的阴极保护依托新桥末站内的现有外加电流阴极保护系统,选用安装固态去耦合器对受影响段管道进行排流保护。输气管道在选材和阀门设备方面满足设计标准要求。

根据国内报道的燃气管道事故,有相当一部分是由于燃气管道附近进行其它地下工程施工时,对临近燃气管道设备未采取充分保护措施而受到损坏或隐患所造成。因此,敷管结束后,必须沿敷管位置设置明显的警示标志,并附燃气公司的联系电话和报警电话,以方便其他施工单位报告,及时采取安全保护措施。

此外,输气管道配置管道检漏和抢修设备,能快速、准确地发现漏点,并能及时地进行处理。

(5) 自动控制系统

本项目改建段管道自动控制系统纳入全线SCADA(监视和数据采集)系统。SCADA系统采用全线区域调控中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方案。SCADA系统利用设在管线及场站上的各种参数探测仪、传感器和变送器,采集数据和检测管道运行状态,并将这些数据传输到监视设备上。控制人员可以通过这些数据手动控制和调度管线中的天然气运行状况,也可以由自动控制负反馈系统来执行这些操作。并且操作的结果可以迅速地反馈回监视设备,以便控制人员做进一步调整、控制或判断。

7.4.2 施工阶段利于事故防范措施

- 1、在施工过程中,加强监理,确保接口焊接质量,确保涂层施工质量;
- 2、建立施工质量保证体系,提高施工检验人员水平,加强检验手段;
- 3、制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;
- 4、进行水压试验,严格排除焊缝和母材的缺陷;
- 5、选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方(工程监理)对其施工质量进行强有力的监督,减少施工误操作。

7.4.3 运营期事故防范措施

- 1、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物；
- 2、定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；
- 3、每半年检查一次管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理；
- 4、在铁路、河流穿越点要设置明显标志，不仅清楚、明确，而且从不同方位和角度均可看清；
- 5、加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。
- 6、运行管理与职工培训

本次改建段的风险事故防范，除上述设计标准、管道布局、设备选型和安全设施、消防安全设计和自动控制设计外，各类设备的运行管理和职工培训涉及到这些设计的正常运作。江南联络线全线已设置专门的机构和人员配置进行技术管理和设备管理等，本次改建段建成后的运行管理全部纳入全线管理中。

7.5 运营期事故风险防范管理措施

7.5.1 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

- 1、在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

- 2、在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

- 3、在管道专用隧道中心线两侧各一千米地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。

4、因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

7.5.2 建立环境风险管理体系

江南联络线全线已经制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。

综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。

同时也已建立事故应急抢险救援预案，预案主要针对抢先救援的组织、分工、报警、各种事故（如天然气少量泄漏、大量泄漏、直至着火等）的处置方法等，并定期进行演练，形成制度。

7.6 事故风险应急措施

7.6.1 管道泄漏事故

1、实施原则

- (1) 应迅速切断泄漏源，封闭事故现场；
- (2) 组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；
- (3) 监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员；
- (4) 条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业；
- (5) 发生火灾爆炸时，执行《外管道火灾爆炸事件应急预案》。

2、当输气管线泄漏处位于重点穿跨越段（如铁路、高等级公路等），并导致交通中断。

- (1) 应立即向当地铁路、交通的政府主管部门汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；
- (2) 立即切断泄漏源，进行放空；
- (3) 立即组织清理交通要道，全力恢复交通。

3、危险区的隔离及控制措施当事故发生后，事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区（或住宅）、交通道路等为危险区域，要加强对危险区域的

监控。

4、事故现场隔离区的划定方式、方法现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

(1) 天然气泄漏，但未着火：现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延10m，作为半径设立隔离区；如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。

(2) 天然气泄漏并着火：根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

5、事故现场隔离方法

(1) 生产工艺的隔离：当干线发生泄漏事故，将自动或远控触发上下游线路截断阀关断，将事故段与上下游干线隔离；

(2) 危险区域的隔离：现场抢险人员到达现场后，应按照隔离区的确定原则，对事故现场进行初步隔离，设立隔离区警示标志，并对隔离区人员进行疏散；地方公安部门到达现场后，协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作，保证人员在受到威胁时能远离危险区；当天然气泄漏威胁到运输干线时，通知有关部门停止公路、铁路和河流的交通运行。

6、线路、无人值守站、阀室人员紧急疏散程序在地方应急救援队伍未到达现场前实施该程序，当地方应急响应部门到达现场后，积极配合地方应急响应部门开展此项工作。

(1) 本程序第一责任人：应急先遣队队长；第二责任人：维抢修队HSE管理员。

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

(3) 根据现场情况，确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为

疏散主路线；在大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的近距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

(4) 通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

(5) 除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

7.6.2 管道火灾爆炸事故

1、管道发生火灾爆炸时：

(1) 采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；

(2) 当要害（重点）部位存在气体泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护；

(3) 迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材；

(4) 火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

(5) 当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

2、管道泄漏发生火灾爆炸时：

(1) 应立即实施局部停输或全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态。

(2) 全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火；

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

④现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行氮气置换或两端进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

3、人口密集区环境污染事件

(1) 快速关断事故管段的上下游气源；

(2) 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，并立即通知周边单位和政府组织疏散危险区域内人员；

(3) 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；

(4) 如有火情，请求当地消防部门的支援，组织尽快灭火；

(5) 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；

(6) 根据现场情况，组织对事故管段降压、放空。

7.7 环境风险事故应急预案

7.7.1 应急预案备案

安徽省天然气开发股份有限公司川气江南联络线天然气支线工程项目已编制突发环境事件应急预案，于2019年11月8日、2019年9月29日、2019年10月21日分别在宣城市生态环境局、芜湖市生态环境局、马鞍山市生态环境局进行备案（备案编号分别为01-341800-2019-34-LT、340203-2019-061-LT、340500-2019-113-L），本次建设项目完成后要求建设单位及时修订突发环境事件应急预案。

7.7.2 天然气泄漏疏散方案

本应急疏散方案是在地方应急救援部门未到现场前采取的应急行动，当地方应急救援部门到达现场后，应当按照地方救援部门的救援程序实施人员疏散、撤离。

1、输气管线应急疏散方案

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

(2) 根据现场情况, 确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为疏散主路线。在最大限度地避开危险区的前提下, 从需疏散人员所处位置到主路线的最短距离, 为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

(3) 通告并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容: 事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

(4) 除此以外, 现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

2、疏散注意事项

(1) 遇事要镇定, 行动要有理智、秩序。恐慌、混乱的行为易发生危险。

(2) 疏散前若条件许可应关闭可能造成危险的电源、气源等。但情况危急时此步骤可省略, 迅速撤离。

(3) 组织群众疏散时, 要告诫群众熄灭火种。

(4) 疏散应有秩序地沿路线进行。在疏散通道狭窄的情况下, 如通过楼梯等处时勿奔跑, 应手扶扶手以防跌倒。

(5) 必须穿过烟雾逃生时, 应尽量用浸湿的衣物披裹身体, 捂住口鼻, 身体贴近地面顺墙逃向远离烟火的安全出口。

3、管理措施

(1) 在管道系统投产运行前, 应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册, 并对操作、维修人员进行培训, 持证上岗;

(2) 制定应急操作规程, 在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤, 规定抢修进度, 限制事故的影响, 另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题;

(3) 操作人员每周应进行安全活动, 提高职工的安全意识, 识别事故发生前的异常状态, 并采取相应的措施;

(4) 对管道附近的居民加强教育, 进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日), 减少、避免发生第三方破坏的事故;

(5) 对重要的仪器设备有完善的检查程序、维护方法; 按计划进行定期维

护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全；

（6）风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应的安全维护活动做出调整。

7.8 风险评价小结

项目涉及危险物质主要为天然气，在贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。本项目大气环境风险潜势为I级，评价工作等级划分为简单分析。

项目在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环境风险防范措施并采取本报告书提出的建议，确保本项目各安全设施落实完整的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但企业仍需提高风险管理水平和强化风险防范措施。

第8章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容,其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外,还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而,经济效益比较直观,很容易用货币直接计算,而污染影响带来的损失一般是间接的,很难用货币直接计算。因而,环境影响经济具体定量化分析,目前难度还是较大的,多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

8.1 经济效益分析

本项目工程总投资为 5329.58 万元,其中环保投资为 113 万元,占总投资的 2.12%。环保投资对本项目建设和运营阶段保护生态环境,减轻工程建设带来的不利影响将起到减缓作用。由于本项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一,因此用于污染治理设施的环保措施投资相对较少,而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

8.2 社会效益分析

(1) 项目对区域经济影响分析

本项目的建成,保证了塔桥基地建设和宁芜铁路改造的顺利完工,进而完善了芜马货运枢纽布局,提高了铁路物流的水平和效率,有效降低芜马地区企业的物流运输成本,提高企业市场竞争力,对芜马地区的经济发展有较好的促进作用,同时有利于提高本地区居民收入。

(2) 有利于提高居民生活水平和生活质量

短期影响:项目建设期间,会产生噪声、废气、粉尘等污染,但施工期影响较短暂,对附近居民的日常生活影响较小。

长期影响:本项目的建设将巩固芜湖和马鞍山的供气安全水平,保障了居民用气的稳定供应。因此,项目对所在地区居民生活水平和生活质量的提高有着积极意义。

(3) 项目对所在地区居民就业的影响分析

项目的建设施工,将提供一定数量的建设施工岗位。

(4) 对所在地区不同利益群体以及弱势群体的影响

本项目建设属于能源基础设施，是一项民生工程，项目的建设和运营对不同利益群体以及弱势群体不存在负面影响。

8.3 环境效益分析

8.3.1 环境正效益分析

天然气是目前最为清洁的燃料，相对于其他燃油、燃煤而言，使用天然气可大幅减少 SO₂ 与烟尘污染。

用天然气替代燃煤和燃油可减少运输带来的环境污染，管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染，如汽车尾气、二次扬尘等。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.3.2 环境负效益分析

本工程的建设需要占用耕地、草地等，会对生态植被造成破坏，但临时占地对生态植被的破坏是临时性的，施工结束后，通过采取恢复植被措施，将生态植被破坏程度降到最低。

8.3.3 本项目环保投资估算

表 8.3-1 本项目环保投资一览表

项目		工程内容	投资估算(万元)
施工期	废气	1、施工场地采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生； 2、工地实行“两化”道路硬化、空地绿化，减少裸露地面，施工道路及作业场地应坚实平整，保证无浮土、无积水； 3、合理安排施工期，及时清运泥土、石等；运输物料等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密；运输土方车辆必须用密闭专用车辆，防止遗洒飞扬，避免在运输过程中出现抛洒现象； 4、合理优化临时施工道路，尽可能远离村庄；对临时施工道路进行硬化处理，定期洒水。	15

项目	工程内容	投资估算(万元)
废水	1、项目不设施工生活营地，施工队伍的生活污水依托区域现有污水处理系统处理，在定向钻、顶管等处设置移动式厕所，定期清运至周边村庄现有生活污水处理设施中处理； 2、加强管理，杜绝任意排放，废水经沉淀后可重复利用或直接外排； 3、加强管理，合理安排施工期，定向钻、顶管产生的泥浆钻设置泥浆收集沉淀池，泥浆水经混凝沉淀处理达标后上清液用于洒水抑尘、周边绿化；严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠；管道试压废水经过沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。 4、合理安排施工期，加强管理，严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施；	20
噪声	施工出入现场设置低速、禁鸣标志，敏感点较近处设置移动式挡墙及临时隔声屏障。	10
固废	1、施工人员生活垃圾采取定期收集后由当地环卫部门处理； 2、经当地生态环境主管部门的许可，固化处理后泥浆就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌； 3、可回收利用的废物外卖给专门的回收商回收利用，不可回收的剩余废料交当地环卫部门清运处置； 4、土石方做到填补平衡。	8
生态防护及植被恢复	1、合理设计，合理进行线路选址； 2、在耕地段开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的保护措施。 3、道路及植被恢复，沿线生态恢复。	60
合计	/	113

8.4 经济损失分析小结

综上所述，本工程实施后从长远角度看，对芜马地区的经济发展有较好的促进作用，环境正效益带来的经济效益是巨大的。

第9章 环境管理与监测计划

环境管理是企业的一项重要内容,加强环境管理力度,尽可能的减少“三废”排放量及提高资源的合理利用率,把对环境的不利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哨兵,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。

本工程无论是施工期的各种作业活动还是运营期的生产活动,都将会给环境带来一定的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响,降低污染物对周围环境影响,减少事故的发生,确保项目安全运行,本章针对本工程在施工期和运营期的环境污染特征,提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的内容。

9.1 施工期环境管理

9.1.1 环境管理机构设置

本项目的环境管理按照 HSE 管理体系的模式,建设单位已建立了环境管理机构,并逐级落实岗位责任制。

公司在环境管理机构设置上,成立 HSE 管理委员会,建立多级 HSE 管理网络。HSE 管理委员会由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成。在公司设 HSE 部,配备 2~3 名专职环保人员;管理处设 HSE 办公室,设 1 名环保专职人员;在江南联络线各站场设环保兼职人员。

日常环境管理工作由主管 HSE 的副经理主持,实行逐级负责制。公司经理,主要负责制定环境方针和环境目标,为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等;HSE 经理,在环境管理中代表项目经理行使职权,监督体系的建立和实施等;公司 HSE 人员,负责监督 HSE 标准、环境标准的贯彻实施,确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全的执行等;管理处环保专职人员负责解决管道运营期出现的环境问题;

9.1.2 环境管理体系

施工期和运营期均应严格地遵守国家 and 地方相关环保法规和制度,企业管理者应了解本项目各阶段的环境影响,制定出有针对性的环境管理制度。

根据本项目确定的建设规模,并结合公司实际情况,实行企业的管理体制为经理负责制,按照国际先进的管理体制和经营方式进行管理,经理负责日常的管理以及经营工作。

筹备期和建设期的环境管理由工程部负责,营运期的环境管理由管理层和各级生产管理机构的安全环保部门来行使本项目的的环境管理职能,环境管理接受公司安全环保主管部门领导。

9.1.3 环境监理

本项目施工期应实行环境监理制度,为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。根据《建设项目环境监理技术规范》(Q/SH0569-2013)的内容,环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求,协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施,为建设项目提供专业的技术咨询服务。

建设项目环境监理是指环境监理机构受建设单位委托,依据环境影响评价及其批准文件,对项目建设过程进行环境保护技术监督、配合环境保护行政主管部门对项目建设进行监督检查的中介化专业服务活动。环境监理包括建设项目设计文件环保核查,施工期环境监理和试生产期间环境监理,通过对工程项目设计期、施工期和试生产期的环保核查和技术性监督检查,提出环境管理建议,制定相应环保措施,使工程的环境影响降到最低程度。

1、监理范围

管道工程与工程直接影响区域。

2、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、独立地开展工作的。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。

3、开展方式

(1) 监理人员要定期对施工现场进行巡检,重点环境敏感地区,如沿线近距离的村庄等地区,每周至少检查1次~2次。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。

3、主要内容及工作重点

(1) 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

本工程施工期环境监理的要点见下表。

表 8.1-1 施工期环境监理要点一览表

重点区段	监理内容
管线两侧近距离的村庄	1) 施工时是否采用土工布对料堆进行覆盖，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 2) 是否实施严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时，是否向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉。在居民点附近施工需采取设置隔声屏障、加强施工管理等相关的降噪措施。 3) 是否对粉状材料运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。
靠近河道施工	1) 施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便是否集中处理。 2) 剩余泥浆经当地生态环境主管部门的许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。 3) 施工废水（包括泥浆分离水、管道试压水等）是否经处理达标后排放，是否排入具有饮用水功能的水体，排入其他水体是否达到受纳水体的水质标准。 4) 施工时所产生的废油等物是否倾倒或抛入水体，是否在水体附近清洗施工器具、机械等。

重点区段	监理内容
	5) 含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近, 是否设棚盖和围栏, 防止雨水冲刷进入水体。 6) 管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方是否在指定地点堆放, 是否有弃入河道或河滩。 7) 泥浆池要按照规范设立, 其容积是否具有 30%的余量, 以防雨水冲刷外溢, 池底是否采用可降解防渗透膜进行防渗处理, 保证泥浆不渗入地下。 8) 施工垃圾是否分类堆放。 9) 施工场地的选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。

9.2 运营期环境管理

本项目建成运行后全部纳入现有江南联络线天然气支线工程项目环境管理。

9.3 环境监测计划

1、施工期环境监测计划

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地进行现场监测工作, 由建设单位委托有资质的监测单位进行监测。

施工期具体监测计划见表 9.3-1, 每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计, 按时向管理部门、调度部门报告, 做好监测资料的归档工作。

表 9.3-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测、监控内容	实施单位
施工现场清理	施工结束后, 施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况; 监督频率: 施工结束后 1 次; 监督点: 各施工区段;	建设单位委托的环境监理单位
施工噪声	监测频率: 根据施工计划视情况而定, 每个季度不少于 1 次; 监测点: 施工厂界四周、声环境敏感点、施工车辆经过的路段; 监测因子: 等效连续 A 声级;	委托具有相应资质的监测单位
穿越点水质	在主要穿越点施工期间监测地表水质; 监测频率: 两次, 分别在每个工段施工中期和末期进行; 监测因子: COD、BOD、石油类、SS、氨氮;	委托具有相应资质的监测单位
施工废气	监测频率: 根据施工计划视情况而定, 每个季度不少于 1 次; 监测点: 施工场区四周、居民相对密集区域; 监测因子: TSP、NO ₂ ;	委托具有相应资质的监测单位
固体废弃物	对施工作业场地内产生的生活垃圾、废弃泥浆处理进行随机检查;	建设单位委托的环境监理单位
事故监测	根据事故性质、事故影响的大小, 视具体情况监测大气、土壤、水等;	当地环境监测站

(2) 运营期监测计划

本项目为安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程项目,运营期无污染物产生,因此不制定运营期污染物监测计划,依托现有项目环境监测计划管理,事故状态和生态环境监测见下表。

表 9.3-2 运营期事故状态下环境监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率
事故	事故发生地点	甲烷、一氧化碳	事故状态立即进行
生态	管道沿线	监测临时占地恢复植被的生长状况及耕地复垦状况	施工结束后 2 年内每年监测 1 次

9.4 排污口规范化设置

本工程不设排污口,无须进行排污口规范化。

9.5 污染物排放清单

表 9.5-1 本项目施工期污染物排放清单

时期	污染物名称		产生浓度	产生量	执行标准
施工期	废水	泥浆水	/	325.8m ³	经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中标准限值
		试压废水	/	946m ³	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)
		生活污水	COD: 300mg/L、NH ₃ -N: 30mg/L、SS200mg/L,	1.92m ³ /d	依托民房现有生活污水处理设施处理
	废气	施工扬尘	/	少量	无组织排放
		施工机械废气	/	少量	无组织排放
		焊接、防腐废气	/	少量	无组织排放
		带压封堵、废旧管道排放废气	/	少量	无组织排放
	固体废物	生活垃圾	/	3.15t	均妥善处置
		泥浆	/	72.4t	
		临时弃土、弃渣	/	0	
		施工废料	/	0.54t	

10 结论

10.1 项目概况

目前,现状川气江南联络线天然气支线管道邻近既有宁芜铁路,管道与铁路中心最小净距按 25m 控制。因塔桥基地建设宁芜铁路改造,在既有宁芜铁路左侧再增加一股道,导致现状天然气管道与新增铁路中心线间距减小,不能满足相关规范安全距离要求。因此需对邻近铁路段天然气管道进行迁线改造。

本项目即芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程于 2024 年 7 月 24 日由马鞍山市发展和改革委员会马发改秘【2024】134 号文进行了核准批复,项目代码为 2407-340500-04-01-891251。项目主要建设内容为:芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程起点位于宝岛路与江南联络线交口往南约 700 米(原管道里程 k110km+65m),终点位于宁芜铁路与江南联络线交口往西约 70 米处(原管道里程 k114km+25m)。改建后管道长约 2.7km(改建前原管道长约 3.8km),设计压力为 6.3MPa(改建前后不变),设计管径 DN600,设计输气规模为 $34.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ (改建前后不变),改建段输气量比改造前调峰储气能力减少了约 $3 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。本项目临时用地面积为 46.5 亩,无新增永久用地,项目总投资为 5329.58 万元。

10.2 工程与相关政策符合性

10.2.1 产业政策相符性分析

与国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录》(2024 年本)进行对比,本项目属于鼓励类第七条“石油、天然气”中第 2 项中“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”;同时对照《安徽省工业产业结构调整指导目录(2007 年本)》,本项目属于鼓励类第三条“石油、天然气、化工”中的第 1 项“原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”中的“天然气管道输送设施”。本项目不属于《市场准入负面清单(2022 年版)》(发改体改规(2022)397 号)禁止准入和限制准入类项目。本项目建设符合国家及地方的相关产业政策要求。

10.2.2 相关规划符合性及选址合理性分析

经分析,本项目建设与《中华人民共和国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》、《“十四五”现代能源体系规划》、《安徽省“十四五”油气发展规划》(2021-2025)等相关规划均是相符的。

根据马鞍山市自然资源和规划局经开区分局《关于审批芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程选线方案和确认用地范围性质的请示的复函》,同意本项目路由选址方案。根据芜湖塔桥新建铁路(一期)安徽省天然气江南联络线塔桥段迁改工程套合马鞍山国土空间规划(2021-2035)“三区三线”划定成果,本项目用地范围不涉及永久基本农田和生态保护红线。因此,本项目建设符合“三区三线”相关要求。

10.2.3 相关政策符合性分析

对照《天然气利用政策》、《城镇燃气管理条例》、《安徽省燃气管理条例》、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《关于划定和公布马鞍山市城镇燃气设施安全保护范围的通知》(马住建【2021】110号)、《中华人民共和国长江保护法》、安徽省《长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》、《关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江(马鞍山)经济带的实施方案(升级版)》(马发〔2021〕32号)等相关政策要求,项目均与上述文件相符。同时项目建设符合马鞍山市和安徽省“三线一单”要求。

10.3 区域环境质量现状

10.3.1 空气环境质量现状

根据《2023年马鞍山市生态环境状况公报》，马鞍山市全市生态环境质量稳步提升。马鞍山市空气质量达到优的天数为91天，良好214天，环境空气质量达标天数比例为83.6%（按有效天数计算）。细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为35微克/立方米，可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值浓度为54微克/立方米，均达到国家二级标准限值；二氧化硫年均值浓度为9微克/立方米，二氧化氮年均值浓度为30微克/立方米，一氧化碳日均值第95百分位浓度为1.2毫克/立方米，均达到国家一级标准限值；臭氧日最大8小时平均值第90百分位浓度为161微克/立方米；酸雨频率为8.9%，降水pH值年均值为6.13。2023年马鞍山空气质量除臭氧日最大8小时平均值不达标外，其他全部达标，项目所在地位于环境空气不达标区。

根据补充监测数据，评价区域内监测点的非甲烷总烃的监测浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中规定的一次值（2.0mg/m³）要求，项目区域TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值0.3mg/m³的要求。

10.3.2 地表水环境质量现状

根据地表水现状监测，各监测断面监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水质标准。

10.3.3 声环境质量现状

根据声环境监测数据，管道沿线敏感点能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准要求。

10.3.4 地下水环境质量现状

根据地下水环境质量监测结果，地下水监测点各监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

10.3.5 生态环境现状

评价区最主要的生态系统类型为农田生态系统，为105.83km²，占评价区面积

的比例为53.50%，其次为城镇生态系统、湿地生态系统、森林生态系统，面积分别为54.86km²、30.35km²、6.76km²，占评价区面积的比例分别为27.74%、15.34%、3.42%。

评价区最主要的土地利用类型为耕地，为105.83hm²，占评价区面积的比例为53.50%。其次为工业用地、水域、交通运输用地和林地（为一般林地），面积分别36.59hm²、30.35hm²、13.28hm²和6.76hm²，占评价区面积的比例分别为18.50%、15.34%、6.71%和3.42%。

区域主要植物资源为农作物、人工植被和少数适宜的野生植被，河塘洼地有芦苇、蒲草、浮萍等，陆生植被有各种蔬菜、棉花、毛竹、桂花、夹竹桃、槐树、玉兰、柏树等。

马鞍山市属于全国水土流失类型区划分中的南方红壤区，水土流失以水力侵蚀为主，表现形式主要是坡面面蚀，丘陵岗地区亦有浅沟及小切沟侵蚀。

评价区生态环境现状基本良好，生态系统层次结构仍基本保持完整，组成各生态系统各因子的匹配与协调性以及生物链的完整性依然存在，从现场调查结果看，工程两侧区域内以耕地、林地和建设用地为主，生态系统处于亚稳定状态，恢复势能较强。

10.4 环境影响分析及污染防治措施

10.4.1 施工期环境影响分析及污染防治措施

（1）废水

管道穿越施工产生的泥浆水经混凝沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于洒水抑尘、周边绿化。管道试压废水通过沉淀池沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉，对地表水环境影响很小。

管道施工时，施工人员生活会产生少量生活污水，本项目不设施工营地，施工队伍的食宿租用当地民房，生活污水依托现有污水处理系统处理，同时在施工营地设置移动式旱厕定期清运至周边居民区现有生活污水处理设施中处理。因此，施工期对周围地表水环境影响较小。

（2）废气：拟建项目施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬

尘和管线焊接防腐及施工机械排放的废气等。管道施工扬尘采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生,对周边环境空气质量影响较小;焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气对周围环境影响较小。**废旧**管道内天然气采用1根10m高放空管进行直接放空,放空气体主要是天然气、氮气等,持续排放时间短,放空废气对周边大气环境影响不大。

针对柴油机尾气污染,建议发电机设置于距离居民敏感点较远的地方。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。

因此,在采取适当的抑尘措施后,施工期带来的大气污染其影响可以降低到较小程度,不会对周围敏感点造成较大的污染影响。施工现场均在野外,有利于空气的扩散,同时废气污染源具有间歇性和流动性,因此对局部地区的环境影响较轻。

(3) 噪声:管道施工期噪声源主要为施工机械。在施工过程中,施工单位应尽量采用低噪声的施工机械,减少同时作业的高噪施工机械数量,尽可能减轻声源叠加影响;施工期设置移动隔声屏障保护管线沿线敏感点,居民点附近禁止夜间施工;必须严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放排放标准》(GB12523-2011)和地方政府有关施工噪声管理的有关规定,避免施工扰民事件的发生;单位应合理安排施工作业时间,以免影响施工场地附近居民的休息。

(4) 固体废物:

施工期产生的固体废物主要来自三个方面:施工人员的生活垃圾、工程临时弃土、弃渣和施工废料等。

施工期间施工人员生活垃圾采取定期收集后由当地环卫部门收集后处理;在经当地生态环境主管部门的许可后,固化处理后泥浆就地埋入防渗泥浆池,填埋后上面覆盖30cm的耕作土,恢复原有地貌。根据土石方平衡可知,本工程产生的土方量全部得以利用,无弃土、弃渣。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、少量焊缝防腐采用的热收缩带零头、施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。施工废料属一般固体废物,可回收利用的废物外卖给专门的回收商回收利用,不可回收的剩余废料交当地环卫部门清理处理。拟建工程施工期产生固废均能做到妥善处置。

(5) 生态影响分析：施工期将破坏沿线土壤结构、破坏土壤层次，改变土壤质地。影响土壤坚实度，土壤养分流失，使土壤性质恶化波及其长周围生长的植被；管道施工过程中废弃的固体废物可能残留于土壤中，这些固体或液体废物难于分解，会影响植物的生长。对建设中占用的临时占地，要强调边施工边恢复的原则，实现绿化与主体工程同时规划设计、同时施工、同时达标验收使用。

本项目应强化施工阶段环境管理，加强施工队伍职工环境教育，管道施工中有一定回填后剩余土，这部分余土不能随意堆放、丢弃，应作回填料用土，并同时做好土地的植被恢复工作。

10.4.2 营运期环境影响分析

管道运行期间采用密闭输送，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的污染物排放。本项目改线段建成后纳入江南联络线全线运行管理，改建段不新增输气站及阀室等站场，设计输气规模不变，不新增劳动定员。因此，本项目改建管线建成运行后不新增废气、废水、固体废物等污染物。

10.4.3 风险评价

项目涉及危险物质主要为天然气，在贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。本项目大气环境风险潜势为I级，评价工作等级划分为简单分析。

项目在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环境风险防范措施并采取本报告书提出的建议，确保本项目各安全设施落实完整的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但企业仍需提高风险管理水平和强化风险防范措施。

10.5 公众参与

本项目采用了网上公开、张贴公告、报纸公示等方式征求了公众意见。本项目于2024年5月17日和7月12日在煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司官方网站进行了环境影响评价第一次公示和征求意见稿公示，并于2024年7月16日和7月18日在“安徽日报”进行了报纸公示；2024年7月25日在敏感点所在地进行了现场公示，公示期间未收到群众的反馈意见。

10.6 排污许可衔接

本项目属于“147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》（生态环境部令2019第11号），本项目未纳入名录管理中，不需要申请排污许可证。

10.7 自主验收

根据原环保部《关于实施建设项目竣工环境保护企业自行验收管理的指导意见》的规定，企业在主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收调查（监测）报告。本次评价要求企业在竣工后应严格按照要求自行组织验收工作。

10.8 总体结论

本项目建设符合国家和地方产业政策要求，项目管道路由已取得马鞍山经济技术开发区管理委员会和马鞍山市自然资源和规划局经开区分局同意选址意见。

本项目施工期将对管道沿线声环境、大气环境和地表水环境等产生不利影响，工程建设不利环境影响主要表现在工程施工压占土地及破坏植被等，但随着工程施工的结束，各种不利影响都将终止或得到恢复。项目实施后，在正常工况下排放的污染物对周围环境影响较小，在切实采取相应风险防范措施的前提下，环境风险可以接受。因此，建设单位在切实落实各项污染防治措施，严格执行国家和地方各项环保法律、法规和标准的前提下，从环境影响角度论证项目的建设是可行的。

10.9 环保竣工验收“三同时”制度

本项目改线段建成后纳入江南联络线全线运行管理，建成运行后不新增废气、废水、固体废物等污染物。因此本次评价只给出施工期的污染防治措施。

表 8.6-1 本项目“三同时”验收一览表

项目	工程内容	验收要求
施工期 废水治理	1、项目不设施工生活营地，施工队伍的生活污水依托区域现有污水处理系统处理，在定向钻、顶管施工场地等处设置移动式厕所，定期清运至周边民房现有生活污水处理设施中处理。 2、加强管理，合理安排施工期，定向钻、顶管产生的泥浆钻设置泥浆收集沉淀池，泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达标后用于洒水抑尘、周边绿化；严格禁止泥浆水直接排入附近	设置泥浆收集沉淀池，泥浆水经混凝沉淀处理后上清液达标达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；设置试压废水沉淀池，出水达到《农田灌溉水质标准》

	<p>沟渠。</p> <p>3、管道试压废水经过沉淀处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后排入周边农灌渠用于周边农田灌溉。</p> <p>4、合理安排施工期,加强管理,严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。</p>	<p>(GB5084-2021)标准;</p> <p>施工人员的生活废水依托现有污水处理系统处理,不可随意排放。</p>
废气治理	<p>1、施工场地采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生。</p> <p>2、工地实行“两化”道路硬化、空地绿化,减少裸露地面,施工道路及作业场地应坚实平整,保证无浮土、无积水。</p> <p>3、合理安排施工期,及时清运泥土、石等;运输物料等易产生扬尘物质的车辆,必须封盖严密;运输土方车辆必须用密闭专用车辆,防止遗洒飞扬,避免在运输过程中出现抛洒现象;</p> <p>4、合理优化临时施工道路,尽可能远离村庄;对临时施工道路进行硬化处理,定期洒水。</p>	<p>满足《大气污染防治行动计划》、《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》和地方政府关于大气污染防治行动计划实施细则要求</p>
噪声治理	<p>1、合理安排施工期,选用低噪设备,加强对施工人员管理,文明施工。</p> <p>2、出入现场时应低速、禁鸣,敏感点较近处设置移动式挡墙及临时隔声屏障。</p>	<p>低速、禁鸣,敏感点较近处设置移动式挡墙及临时隔声屏障,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求。</p>
固废治理	<p>1、施工人员生活垃圾采取定期收集后由当地环卫部门处理;</p> <p>2、经当地生态环境主管部门的许可,固化处理后泥浆就地埋入防渗泥浆池,填埋后上面覆盖30cm的耕作土,恢复原有地貌;</p> <p>3、可回收利用的废物外卖给专门的回收商回收利用,不可回收的剩余废料交当地环卫部门清运处置;</p> <p>4、土石方做到填补平衡。</p>	<p>妥善处置,不得造成二次污染。</p>
生态防护	<p>1、合理设计,合理选择线路。</p> <p>2、严格执行相关部门批复的用地范围内施工,施工结束后按照要求进行生态恢复。</p> <p>3、在耕地段开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的保护措施,对于穿越水体、铁路施工完成后,为防止水土流失而进行的边坡防护、铺垫工程、加固工程等。</p> <p>4、道路及植被恢复,沿线生态恢复等。</p>	<p>工程临时占地变化幅度不超过20%,区域土地利用方式未出现重大变化,按照要求进行生态恢复。</p>