

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 项目特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	4
1.5 环境影响评价主要评价结论.....	5
第 2 章 总则.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.2 评价因子与评价标准.....	10
2.3 评价工作等级及评价重点.....	15
2.4 评价重点.....	17
2.5 环境保护目标.....	18
2.6 产业政策及相关规划符合性分析.....	32
2.7 项目选线环境合理性分析.....	39
第 3 章 建设项目工程分析.....	44
3.1 工程概况.....	44
3.2 建设项目工程分析.....	69
3.3 清洁生产分析.....	91
第 4 章 环境现状调查与评价.....	95
4.1 自然环境现状调查与评价.....	95
4.2 环境质量现状调查与评价.....	131
第 5 章 环境影响预测与评价.....	144
5.1 施工期环境影响分析.....	144
5.2 营运期环境影响分析.....	164
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证.....	191
6.1 施工期环境保护措施.....	191
6.2 运营期环境保护措施论证.....	210
6.3 拟建项目环保投资估算.....	223
第 7 章 环境影响经济损益分析.....	225
7.1 经济效益分析.....	225

7.2 社会效益分析.....	225
7.3 环境效益分析.....	227
7.4 经济损益分析小结.....	228
第 8 章 环境管理与监测计划.....	229
8.1 环境保护管理计划.....	229
8.2 环境监测计划.....	234
8.3 环保竣工验收“三同时”制度.....	236
8.4 污染物排放清单.....	237
8.5 总量控制.....	240
第 9 章 环境影响评价结论.....	241
9.1 建设项目概况.....	241
9.2 工程与相关政策符合性.....	241
9.3 区域环境质量现状.....	241
9.4 环境影响分析.....	242
9.5 公众参与.....	245
9.6 总体结论.....	245

第 1 章 概述

1.1 项目特点

随着国家“西气东输”、“川气东送”等国干线输气工程通气投产，全国天然气输气干线管网建设已日趋完善。近十年来，安徽省天然气事业蓬勃发展，在合肥市等重要城市已形成比较完善的天然气输配体系。天然气在城市一次能源消费中的比重不断提升，为满足日益增长的天然气需求，安徽省一方面积极争取多路气源，另一方面不断完善天然气输配体系，提升供气能力。2017年5月安徽省人民政府办公厅发布文件《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省油气管网基础设施建设规划（2017-2021）的通知》（皖政办秘【2017】41号），规划以合肥、六安为中心枢纽的“一张网”，形成全省气源接收、调度、输配系统，合肥燃气集团环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目是规划中“合肥环线”的重要组成部分。同时也是《合肥市城市天然气专项规划》中规划建设内容。

合肥燃气集团有限公司环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目的建设对于优化区域能源结构、改善居民生活质量、促进经济转型发展等方面具有重要的战略意义。同时，本工程在花山输气站对巢湖-江北干线，店埠输气站对滨海 LNG 管线，全省管线互联互通，能够显著的完善安徽省高压输配系统，有效提高合肥市区、巢湖市及沿线周边城镇等的天然气气源保障能力。

2019年4月30日安徽省发展和改革委员会以皖发改能源函[2019]186号《安徽省发展改革委关于环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目核准的批复》（项目代码2017-340000-45-02-012199）同意本项目的建设。

为了进一步完善项目实施过程中关于环境保护方面的内容，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）等有关文件规定，项目实施前需开展环境影响评价，作为项目建设单位合理开发及环保主管部门加强环境管理的科学依据。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）等文件的有关规定，本项目属于“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。合肥燃气集团有限公司于2021年4月1日委托中南安全环境技术研究院有限股份公司对该建设项目进

行环境影响评价。接受委托后，我单位随即安排评价人员前往项目选址进行实地踏勘、调研，并征求了管理部门的意见和建议，收集了有关的工程资料及项目所在地的自然环境状况资料，对该项目进行了工程分析及对项目所在地周围环境质量现状进行调查、监测的基础上，按照各要素环境影响评价技术导则及相关文件要求，编制该项目环境影响报告书。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《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。本项目评价工作程序见图 1.1-1，具体流程如下：

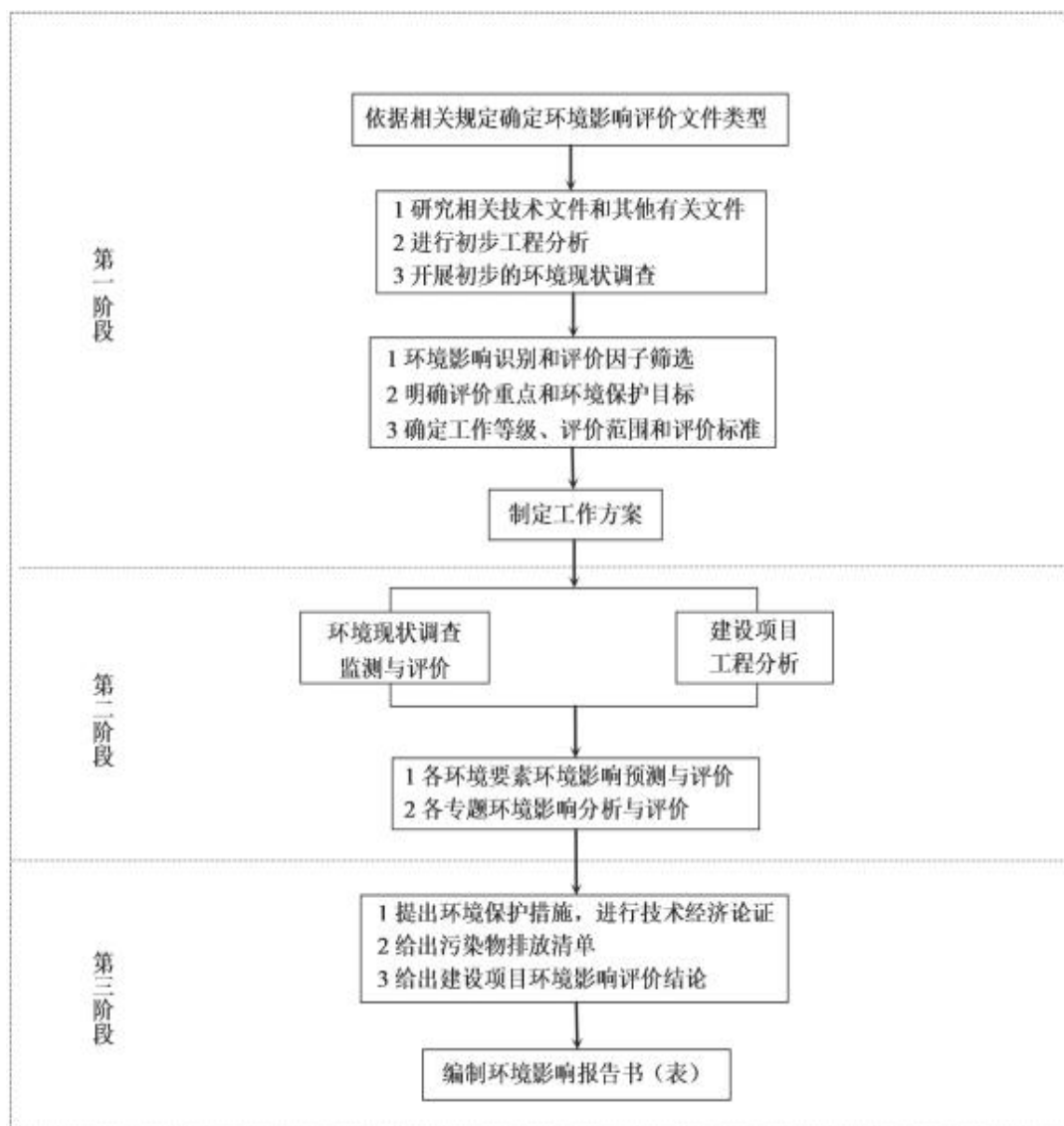


图1.1-1 环境影响评价工作程序

◆2021年4月1日，中南安全环境技术研究院有限公司受合肥燃气集团有限公司委托，承担《合肥燃气集团有限公司环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖项目环境影响报告书》的编制工作。

◆2021年4月6日，在合肥燃气集团网站对本项目环境影响评价进行了首次公示。

◆2021年4月，根据项目单位提供的技术资料进行工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级。

◆2021年4月-6月，项目课题组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性，得出项目建设环境可行性结论。

1.3 分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类“第七条石油、天然气”中“第3款原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”项目，为国家“鼓励类”项目。《安徽省工业领域产业结构调整指导目录》（2007年本）中鼓励类项目中亦有此条款；拟建项目属于《安徽省油气管网基础设施建设规划（2017-2021）》及《合肥市城市天然气专项规划》中重要组成部分。综上所述，拟建项目的建设符合国家和地方的产业政策。

2、规划符合性分析

拟建项目路由与当地规划、自然资源、公路、铁路、林业、水务、文物管理等部门进行了充分沟通，管道路由和站场选址均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见，并同意管道路由和站场选址，因此本管道工程与当地规划相符。

3、三线一单符合性分析

（1）生态红线

拟建项目途径合肥市肥东县、巢湖市和马鞍山市含山县，《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，项目选线经过的试刀山属于生态红线，为滁河流域丘陵平原水土保持红线。项目建设单位委托中国市政工程华北设计研究院有限公司开展项目“不可避让穿越滁河流域丘陵平原水土保持生态保护红线论证报告”。

本项目拟采用定向钻无害化方式穿试刀山，定向钻出入口均位于生态保护红线区域以外；生态保护红线区域不涉及施工内容，临时施工场地均设置在生态保护红线区域以

外。本项目属于《安徽省 2018 年重点项目投资计划》中第 99 项，为安徽省重大基础设施、安徽省重点建设项目以及民生工程（第 99 条），根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 2 月 7 日印发）及《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号，生态环境部），项目的建设符合生态红线要求。

（2）环境质量底线

项目所在区域大气属于环境空气质量不达标区，主要污染物为细颗粒物，补充监测因子非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中标准要求；声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准；地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；地表水各监测断面各项监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

根据本次评价对拟建项目的工程分析内容和环境影响预测结果可知，项目在运营过程中排放的各类污染物对评价区域地表水环境、大气环境、声环境、地下水环境质量产生的影响均在环境承载力范围内，不会降低现有环境功能。

（3）资源利用上线

拟建项目为天然气管线项目，项目仅在场站有少量的电力及自来水消耗，本项目用电及用水量很小，拟建项目资源利用均在安徽省庐江县、无为县、含山县可承受范围内。

（4）环境准入清单

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“第七条石油、天然气”中“第 3 款原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”项目，《安徽省工业领域产业结构调整指导目录》（2007 年本）中鼓励类项目中亦有此条款。

拟建项目为安徽省重点基础设施建设项目、清洁能源利用项目和能源保障工程项目。本项目的实施必将有利于安徽省实现节约能源、减少环境污染、保持清新空气的目标，并发挥清洁能源对经济发展的促进效果，与当前国家燃气产业政策的要求是完全一致的。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目特点及周边环境特征，本项目关注的主要环境问题及环境影响如下：

（1）管线路由和站场选址的环境可行性。

(2) 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。穿越生态红线对林地的影响。

(2) 运营过程中管道及场站可能产生的风险事故对周边环境及居民区造成的环境风险影响。

1.5 环境影响评价主要评价结论

环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目符合国家和地方产业政策要求，项目的选址选线符合沿线城市发展规划、主体功能区规划以及其他环境功能区划。

项目施工期施工占地及施工活动对管线、阀室、输气站周边环境产生一定的不利影响，主要表现在施工占地及造成的破坏植被和水土流失等，施工噪声、施工扬尘、施工期废水、固废等对环境的影响，建设单位采取避让、减缓、补偿、重建等措施以降低项目建设对生态环境的不利影响，施工噪声、施工扬尘、施工期废水、固废等采取相应的措施，随着工程施工的结束，各种不利影响都将终止或得到恢复。

工程建成后，对环境影响主要为天然气的泄漏或放空、过滤分离器噪声等对站场周围环境产生的不利影响，以及管道、场站可能产生的风险事故对周边环境及居民区造成的不利影响。项目营运期所采用的污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各种污染物稳定达标排放；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，取得穿越生态红线可行批复文件，并严格执行国家和地方各项环保法律、法规和标准的前提下，从环保角度论证项目的建设是可行的。

第 2 章 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），2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订），2018.12.29；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018.10.26；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018.1.1；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020.4.29；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（修订），2004.8.28；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- (9) 《中华人民共和国水法》（修订），2016.7。
- (10) 《基本农田保护条例》，2011.1；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订），2016.5.16；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2008.4）。

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；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，部令第 16 号，2021 年 01 月 1 日；
- (3) 《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；
- (4) 《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。
- (5) 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（2019 年本）》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《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；
- (7) 《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；
- (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) 中华人民共和国国务院国发[2018]22号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，2018年6月27日；

(10) 中华人民共和国环境保护部环环评[2016]95号《关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知》，2016年7月15日；

(11) 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；

(12) 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；

(13)《关于印发〈长三角地区2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》，环大气[2020]62号，2020年10月30日生态环境部等10部委和长三角三省一市政府印发；

(14)《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）；

(15) 环保部公告2013年第31号《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，2013年5月24日实施；

(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)《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4号，2015年1月8日）；

(19)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年3月19日）；

(20)《全国危险废物和医疗废弃物处置设施建设规划》的通知(环发[2004]161号)；

(21)《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；

(22)《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局，1999年10月1日）；

(23)《国家危险废物名录》（部令第15号，2021年1月1日）；

(24)《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；

2.1.3地方法规、规章和规划

- (1)《安徽省环境保护条例》，2010.11；
- (2)《安徽省饮用水水源环境保护条例》，2016年12月1日；
- (3)《安徽省城镇生活饮用水水源环境保护条例》，2001年7月28日；
- (4)《安徽省基本农田保护条例》，2004.6；
- (5)《安徽省声环境功能区划》（安徽省人民政府2003年3月）；
- (6)《安徽省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》，2006.6；
- (7)《安徽省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2004.6；
- (8)《安徽省人民政府贯彻国务院关于落实科学发展观加强环境保护决定的实施意见》，皖政〔2006〕71号，2006.9；
- (9)《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，2004.6；
- (10)《安徽省人民政府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》(皖发[2018]21号文)；
- (11)《安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，2018.9.27；
- (12)《关于印发安徽省建设项目社会稳定环境风险评估暂行办法的通知》，2010.12；
- (13)《安徽省建设项目环境监理试点工作实施办法》，2012.4；
- (14)《安徽省环保厅关于加强建设项目环境影响评价及环保竣工验收公众参与工作的通知》2013.10；
- (15)《安徽省生态功能区划》，2003.11；
- (16)《安徽省主体功能区规划》，2013.12；
- (17)《安徽省环保厅关于在全省范围内开展建设项目环境监理试点工作的通知》，2014.1；
- (18)《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年12月29日；
- (19)《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》，（皖政【2013】89号），2013年12月；
- (20)《安徽省大气污染防治条例》2015年3月1日起实施；
- (21)《安徽省污染源排放口规范化整治管理办法》，安徽省环境保护厅环法函[2005]114号；
- (22)《安徽省“十三五”危险废物污染防治规划》（2017.10.1起实施）；

(23)《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》，皖环发〔2017〕19号；

(24)《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；

(25)《合肥市大气污染防治条例》，2019年1月1日；

(26)合肥市城乡建设委员会关于印发《合肥市建设工程扬尘污染防治暂行规定》的通知（合建【2015】33号），2015年3月30日；

(27)《关于印发马鞍山市大气污染防治行动计划实施细则的通知（马政〔2014〕19号）》，2014年3月24日。

2.1.4 技术规范、导则和标准

(1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(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-声环境》（HJ2.4-2009）；

(5)《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；

(6)《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(8)《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部2017年第43号公告，2017年10月1日实行。

2.1.5 建设项目相关文件

(1)项目环境影响评价委托书；

(2)《环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目项目建议书》，中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020年8月；

(3)《环境现状监测数据报告》，安徽省国众检测科技有限公司；

(4)《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；

(5)建设单位提供的其他资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响识别

根据本项目的工程特点及环境特征，通过初步分析识别环境因素。

施工期，本工程的环境影响主要来自于运输车辆、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动，并将会对环境产生不同程度的非污染生态影响和污染影响。

运行期，由于输气管道实施密闭输送工艺，因此，在正常情况下，环境影响主要来自各工艺站场产生的废水、废气、固体废物及噪声。

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选本评价的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		施工期						营运期					
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	土壤侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
	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		▲				▲						
	自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲
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汇总如下：

1、地表水

- (1) 现状评价因子：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、总氮、总磷
- (2) 影响评价因子：COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、SS

2、大气

- (1) 现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、非甲烷总烃
- (2) 影响评价因子：非甲烷总烃

3、噪声

(1) 现状评价因子：等效连续 A 声级 LA_{eq}

(2) 影响评价因子：等效连续 A 声级 LA_{eq}

4、地下水

现状评价因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群。

2.2.3 评价标准

1、环境质量标准

(1) 地表水环境

区域地表水撮镇二级北干渠、桑园河、赵岗河、马站河、柘皋河支流、夏阁河、清溪河支流等执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准，具体标准值见下表。

表 2.2-2 地表水环境质量标准

项目	标准限值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类
COD _{Cr}	≤20	
BOD ₅	≤4	
氨氮	≤1.0	
总磷	≤0.2	
总氮	≤1.0	

(2) 大气环境

本项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 O_3 、TSP 执行环境质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中规定执行标准 ($2.0mg/m^3$)，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 ($\mu g/m^3$)	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单
	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	

O ₃	24小时平均	300	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 详解
	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	

(3) 声环境

项目沿线农村居住区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准,农村居住、商业、工业混杂区域执行2类标准,交通干线边界外35m内执行4a类标准。具体指标见下表。

表 2.2-4 声环境质量标准

采用标准	标准值[dB(A)]	
	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
4a类	70	55

(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 2.2-5 地下水质量评价标准 单位: mg/L(pH 除外)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	COD _{Mn}	铅	铬	汞	砷	硝酸盐氮
GB/T14848-93 III类标准值	6.5-8.5	≤450	≤1000	≤3.0	≤0.05	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤20
项目	亚硝酸盐氮	氨氮	挥发酚	氯化物	氟化物	氰化物	细菌总数	总大肠菌群	
GB/T14848-93 III类标准值	≤0.02	≤0.2	≤0.002	≤250	≤1.0	≤0.05	≤100	≤3.0	

2、污染物排放标准

(1) 废水排放标准

①施工期

施工期泥浆水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/T18920-2002)中标准限值后用于绿化,具体标准限值详见表 2.2-6;拟建项目管道试压废水水质较简单,所含主要污染物为 SS,经分段沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)中标准后就近排入农灌渠,用作农灌用水,具体标准限值详见表 2.2-7 及表 2.2-8。施工期生活污水主要依托周边既有生活服务设施。

②运营期

本项目运营期店埠输气站、花山输气站废水主要为站场内职工生活污水、场地和设备冲洗废水、设备内部清洗废水等。其中设备内部清洗水经油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920-2002) 中标准限值。场站冲洗废水只含泥沙类杂质，用于场站绿化，不外排。具体标准限值见表 2.2-6。

表 2.2-6 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0-9.0				
2	色/度 \leq	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU \leq	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/(mg/L) \leq	1500	1500	1000	1000	-
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)/(mg/L) \leq	10	15	20	10	15
7	氨氮/(mg/L) \leq	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	1	1	1	0.5	1
9	铁/(mg/L) \leq	0.3	-	--	0.3	--
10	锰/(mg/L) \leq	0.1	-	--	0.1	--
11	溶解氧/(mg/L) \geq	1				
12	总余氯(mg/L)	接触 30min 后 \geq 1.0, 管网末端 \geq 0.2				
13	总大肠菌群/(个/L) \leq	3				

表 2.2-7 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
1	五日生化需氧量/(mg/L) \leq	60	100	40 ^a , 15 ^b
2	化学需氧量/(mg/L) \leq	150	200	100 ^a , 60 ^b
3	悬浮物/(mg/L) \leq	80	100	60 ^a , 15 ^b
4	阴离子表面活性剂/(mg/L) \leq	5	8	5
5	水温/ $^{\circ}$ C \leq	35		
6	pH	5.5~8.5		
7	全盐量/(mg/L) \leq	1000 ^c (非盐碱土地区), 2000 ^c (盐碱土地区)		
8	氯化物/(mg/L) \leq	350		
9	硫化物/(mg/L) \leq	1		
10	总汞/(mg/L) \leq	0.001		
11	镉/(mg/L) \leq	0.01		
12	总砷/(mg/L) \leq	0.05	0.1	0.05
13	铬(六价)/(mg/L) \leq	0.1		
14	铅/(mg/L) \leq	0.2		
15	粪大肠菌群数/(个/100mL) \leq	4000	4000	2000 ^a , 1000 ^b
16	蛔虫卵数/(个/L) \leq	2		

a 加工、烹调及去皮蔬菜。

b 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

c 具有一定的水利灌排设施，能保证一定的排水和地下水径流条件的地区，或有一定淡水资源能满足冲洗土体中盐分的地区，农田灌溉水质全盐量指标可以适当放宽。

表 2.2-8 农田灌溉用水水质选择性控制项目标准值

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
1	铜/(mg/L) \leq	0.5	1	
2	锌/(mg/L) \leq	2		
3	硒/(mg/L) \leq	0.02		

4	氟化物/(mg/L)≤	2(一般地区), 3(高氟区)		
5	氰化物/(mg/L)≤	0.5		
6	石油类/(mg/L)≤	5	10	1
7	挥发酚/(mg/L)≤	1		
8	苯/(mg/L)≤	2.5		
9	三氯乙醛/(mg/L)≤	1	0.5	0.5
10	丙烯醛/(mg/L)≤	0.5		
11	硼/(mg/L)≤	1 ^a (对硼敏感作物), 2 ^b (对硼耐受性较强的作物), 3 ^c (对硼耐受性强的作物)		
a 对硼敏感作物, 如黄瓜、豆类、马铃薯、笋瓜、韭菜、洋葱、柑橘等。				
b 对硼耐受性较强的作物, 如小麦、玉米、青椒、小白菜、葱等。				
c 对硼耐受性强的作物, 如水稻、萝卜、油菜、甘蓝等。				

(2) 废气排放标准

①施工期

施工期大气污染物主要为施工扬尘中无组织排放的颗粒物等, 参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值。

②营运期

营运期站场及阀室无组织排放的非甲烷总烃废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值。

表 2.2-9 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织废气排放监控点	无组织排放监控限值浓度 mg/m ³
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	≤4.0
颗粒物	周界外浓度最高点	≤1.0

(3) 噪声排放标准

①施工期

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值。

②营运期

营运期各阀室及站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

表 2.2-10 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
各阀室及站场厂界	(GB12348-2008) 2类区	60	50

(4) 固废处置标准

一般工业固废暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2001) 及其 2013 年修改单中相关规定; 危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单中相关规定。

2.3 评价工作等级及评价重点

2.3.1 评价工作等级

根据建设项目环境影响评价技术导则总纲和各要素评价技术导则 (HJ2.1-2016, HJ2.3-2018, HJ2.2-2018, HJ2.4-2009, HJ169-2018) 中有关规定, 确定出本次评价工作等级。

(1) 地表水

本项目穿越的主要河流、沟渠等采用定向钻穿越施工, 不涉及水体扰动, 营运期废水主要来自站场内设备内部清洗水、生活污水及场站冲洗废水等。

拟建项目站场内设备内部清洗水经油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中标准限值后用于绿化, 不外排。场站冲洗废水只含泥沙类杂质, 用于场站绿化, 不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) 中评价等级分级原则, 项目地表水影响类型为污染影响型, 项目废水不外排, 因此判定地表水环境影响评价等级为污染影响型三级 B。

(2) 大气

拟建项目施工期大气污染物主要包括扬尘、施工机械、车辆、自备柴油发电机等产生的废气。正常运营时, 无废气产生和排放。非正常工况下大气污染物主要包括场站和阀室检修排放的天然气, 排放量很少。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目环境空气影响评价工作按三级进行。

(3) 声环境

项目运行期噪声主要来自于各站分离器、调压装置等运行以及放空噪声。拟建项目沿线主要为村庄, 属于一类区, 项目建成后区域噪声级增量 $<3\text{dB}(\text{A})$ 、受影响人口变化不大, 按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中关于评价工作级别确定方法, 拟建项目声环境影响评价等级为二级。

(4) 生态环境

拟建项目管线长约 70km, 总占地面积为 110.04hm^2 , 其中永久占地 3.56hm^2 , 临时占地 106.48hm^2 。根据《安徽省生态保护红线》, 本项目穿越试刀山隧道, 属于滁河流域

水源涵养生态保护红线，本项目拟采用定向钻无害化方式穿越，生态保护红线内不涉及施工内容，临时施工场地均设置在生态保护红线区域以外，定向钻穿越入土点距离红线最近距离约为 200m，出土点距离红线最近距离约为 150m。肥东段管线距离生态红线最近距离约 28m，生态红线类型为浮槎山森林公园，属于重要生态敏感区。

根据《环境影响评价导则生态影响》（HJ19-2011），本项目生态影响评价工作按照二级进行。

表 2.3-1 生态环境影响评价工作等级划分表

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

（5）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：“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）”，属“涉及环境敏感区的”，需编写报告书，项目类别为 III 类。

据现场调查项目沿线有分散的居民水井，井水用于一般生活洗漱杂用水，饮用水均为市政供水，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），对照地下水环境敏感程度，区域地下水环境较敏感。

表 2.3-2 本项目地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目情况
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	不在兴地水源地、龙头水源地等集中水源地准保护区范围
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	本项目场地周边存在分散式饮用水水源地，无其它环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区。	/
级别敏感程度	本项目地下水环境敏感程度为较敏感	/

本项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目地下水环境敏感程度分级表

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

本项目地下水环境影响评价类别属III类，地下水环境敏感程度属较敏感，因此本项目地下水影响评价等级为三级。

(6) 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的有关规定，根据建设项目所涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性判定项目各类要素风险评价等级。项目店埠输气站、花山输气站进行简单分析，各阀室之间管线大气风险评价等级为二级。

(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IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.2 评价范围

工程各要素评价范围汇总情况见下表。

表2.3-4 评价工作等级和范围

序号	环境要素	工作等级	评价范围
1	地表水环境	三级 B	施工期涉及的管线穿越的撮镇二级北干渠、柘皋河支流、夏阁河、清溪河支流等河流上游 500m 至下游 1000m 范围
2	大气环境	三级	/
3	声环境	二级	施工期：场站及各阀室厂界外 200m 范围、输气管线两侧 200m 范围 运营期：场站及各阀室厂界外 200m 范围
4	生态环境	二级	场站及各阀室厂界外 200m 范围、输气管线两侧 200m 范围及其他临时施工场地，涉及生态环境敏感区的扩大至整个评价范围
5	地下水环境	三级	站场周边 6km ² 区域（站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域）、管道两侧 200m 的带状范围
6	环境风险	二级	大气环境风险评价范围：管道中心线两侧各 200m 范围；站场周围 5km 范围。

2.4 评价重点

针对项目特点和区域环境特征及评价范围内环境敏感目标分布情况，确定项目评价重点为施工期的生态环境影响及运营期的环境风险影响，并对工程拟采用的环保措施进行论证，提出环境管理和环境监测计划。

1、根据项目特点和区域环境敏感特征、敏感目标分布及相关环保政策等要求，论证项目选址选线及站场布置的合理性。

2、调查分析管道经过地区的物种多样性、生态功能、管道穿越的主要影响，按照避让、减缓、补偿、重建的原则提出切实可行的生态环境保护措施及方案。

3、对于重要生态红线路段的影响分析，详细调查评价区生态环境敏感性，结合生态红线保护管理要求，分析工程选择的穿越位置、穿越方式以及施工期选择的合理性等，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施。

4、环境风险评价重点为分析管道、站场事故对近距离居民的影响以及事故对环境的次生影响，提出事故防范、应急和处置措施，制定可操作性强的事故应急预案。

2.5 环境保护目标

根据项目现场勘察及区域资料收集等，确定本项目不穿越国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等环境敏感区，管线沿线及站场附近居民区等。

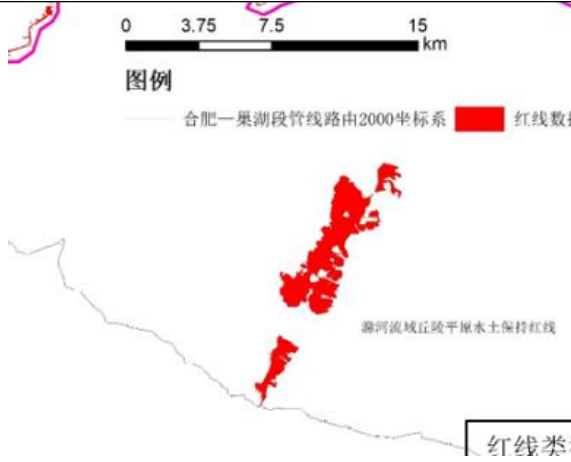

2.5.1 生态环境敏感目标

项目涉及的生态敏感目标包括管线沿线及穿越的生态保护红线、零散分布的重点保护植物、重点保护动物、永久基本农田、公益林等。

1、生态红线

通过与《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号比对，本项目两处评价范围涉及生态红线，红线类型为滁河流域丘陵平原水土保持生态红线。其中一处生态红线类型为浮槎山森林公园，位于项目评价范围内，项目管线及临时施工场地均生态保护红线范围外；另一处为滁河流域丘陵平原水土保持生态红线，项目管线穿越生态红线范围，施工采用定向钻工艺，穿越水平长度约为1.78km，左侧入土点距生态红线边线约为200m，右侧出土点距生态红线边线约150m，施工场地及出入土点皆位于生态保护红线范围外。

表 2.5-1 项目与生态保护红线位置关系表

序号	名称	类型	位置关系	位置关系
1	生态红线（肥东县）	滁河流域丘陵平原水土保持生态红线浮槎山森林公园为省级森林公园，占地面积436公顷，其中林地面积为364.2公顷	位于管道路由北侧，距离施工作业带最近距离为19m	
2	生态红线（巢湖市）	滁河流域丘陵平原水土保持生态红线	采用定向钻工艺，穿越水平长度约为1.78km，左侧入土点距生态红线边线约为200m，右侧出土点距生态红线边线约150m，施工场地及出入土点皆位于生态保护红线范围外	

2.5.2 大气环境保护目标

大气环境保护目标为阀室及站场、管线取管道周边的居住区、医院、学校等。具体见下表。

表2.5-3 店埠输气站主要大气环境保护目标一览表

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模	保护级别
大气环境保护目标	店埠输气站	1	缪岗	西北	2.452	居民	约 42 户, 141 人	GB3095-2012 二级
		2	船桥	西北	2.286	居民	约 62 户, 215 人	
		3	刘墩村	西侧	2.215	居民	约 89 户, 343 人	
		4	何院	西侧	2.49	居民	约 63 户, 198 人	
		5	肥东锦弘中学	西侧	2.248	学校	师生员工约 13000 人	
		6	定光村	西南	2.025	居民	约 65 户, 226 人	
		7	袁岗	西南	2.25	居民	约 32 户, 121 人	
		8	合肥理工学校	西南	2.36	学校	师生员工约 7500 人	
		9	李小郢	南侧	0.065	居民	约 48 户, 126 人	
		10	韦松棵	东南	0.86	居民	约 25 户, 95 人	
		11	宋张户	东南	1.531	居民	约 23 户, 58 人	
		12	五岗村	东南	2.308	居民	约 35 户, 102 人	
		13	许小郢	东南	2.53	居民	约 36 户, 106 人	
		14	李岗	东南	3.249	居民	约 28 户, 86 人	
		15	小观塘	东南	1.619	居民	约 25 户, 82 人	
		16	秦杨村	东侧	2.49	居民	约 35 户, 101 人	
		17	徐大塘	东侧	1.974	居民	约 31 户, 94 人	
		18	高场地	东北	1.865	居民	约 21 户, 60 人	
		17	胡保村	东北	1.503	居民	约 24 户, 78 人	
		18	刘南份	东北	2.082	居民	约 24 户, 74 人	
		19	西份村	东北	2.947	居民	约 23 户, 72 人	
		20	马厂村	北侧	0.486	居民	约 18 户, 50 人	
		21	管万城	北侧	0.89	居民	约 22 户, 86 人	
		22	黄小郢	北侧	1.083	居民	约 18 户, 48 人	
23	三堂村	北侧	1.687	居民	约 20 户, 50 人			
24	大塘岗	北侧	2.308	居民	约 25 户, 76 人			

表 2.5-4 花山输气站主要大气环境保护目标

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模	保护级别
空气环境保护目标	花山输气站	1	景坳郑	北侧	1.213	居民	约 23 户, 60 人	GB3095-2012 二级
		2	方庄村	北侧	0.44	居民	约 16 户, 45 人	
		3	彭家洼	北侧	0.669	居民	约 18 户, 48 人	
		4	大肖村	东北	1.605	居民	约 26 户, 78 人	

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模	保护级别
		5	董城村	东北	1.552	居民	约 46 户, 128 人	
		6	小郑村	东北	2.146	居民	约 15 户, 41 人	
		7	前许村	东北	2.066	居民	约 18 户, 50 人	
		8	后许村	东北	1.919	居民	约 48 户, 135 人	
		9	许黄村	东北	2.404	居民	约 16 户, 43 人	
		10	黄小庄	东北	2.620	居民	约 13 户, 36 人	
		11	下港口	东北	3.446	居民	约 20 户, 60 人	
		12	小龙庄	东侧	0.751	居民	约 32 户, 90 人	
		13	桑树湾	东侧	1.318	居民	约 28 户, 74 人	
		14	李松庄	东侧	2.077	居民	约 24 户, 64 人	
		15	竹园庄	东侧	2.490	居民	约 13 户, 36 人	
		16	杨坳	东南	2.490	居民	约 10 户, 24 人	
		17	夏坳	东南	3.297	居民	约 21 户, 54 人	
		18	蔡坦	东南	2.614	居民	约 13 户, 26 人	
		17	山里成	东南	2.932	居民	约 24 户, 60 人	
		18	西贾家	东南	1.053	居民	约 16 户, 38 人	
		19	滕子圩	东南	1.442	居民	约 31 户, 82 人	
		20	方麓村	东南	2.286	居民	约 19 户, 42 人	
		21	贾湾	南侧	0.551	居民	约 16 户, 49 人	
		22	宫大庄	南侧	2.095	居民	约 46 户, 120 人	
		23	卧虎村	南侧	2.220	居民	约 11 户, 29 人	
		24	宫大庄	西南	2.079	居民	约 22 户, 68 人	
		25	李山嘴	西南	2.550	居民	约 18 户, 48 人	
		26	黄墩	西南	2.567	居民	约 22 户, 57 人	
		27	半湖村	西侧	1.548	居民	约 38 户, 102 人	
		28	扬山咀	西侧	1.238	居民	约 24 户, 62 人	
		29	景林村	西侧	0.622	居民	约 30 户, 88 人	
		30	三星村	西侧	1.904	居民	约 34 户, 92 人	
		31	张村	西侧	2.301	居民	约 36 户, 102 人	
		32	花山工业园公租房	西北	2.712	居民	约 300 户, 800 人	

表 2.5-5 管线沿线主要大气环境保护目标

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
1	合肥-六安段	李小郢	15	南侧	48	126	定向钻穿越 G4001 沪陕高速
2		宋张户	26	南侧	23	58	一般线路处
3		小观塘	51	北侧	25	82	定向钻穿越 G5011 芜合高速
4		徐大塘	98	北侧	31	94	一般线路处
5		杨坝村	32	南侧	15	38	定向钻穿越合宁客运专线
6		秦杨村	178	西侧	35	101	一般线路处

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
7		小靳村	153	东侧	18	45	一般线路处
8		邹油坊	180	东侧	21	54	一般线路处
9		瓦屋郢	48	西侧	19	51	一般线路处
10		梁岗村	52	北侧	38	108	一般线路处
11		小岗村	71	南侧	16	46	一般线路处
12		赵岗村	176	北侧	24	65	一般线路处
13		岗头村	92	西侧	30	85	定向钻穿越小河
14		小南岗	89	西侧	16	50	一般线路处
15		中场村	160	东侧	24	70	一般线路处
16		上场村	31	北侧	20	50	一般线路处
17		小殷村	147	南侧	38	99	一般线路处
18		陈岗	122	北侧	21	52	一般线路处
19		小梁村	50	东侧	24	58	一般线路处
20		枣树黄	56	南侧	8	22	开挖穿越西大路、水塘
21		山口周	68	西侧	12	30	一般线路处
22		下份周	85	东侧	17	45	一般线路处
23		上份周	108	西侧	12	32	一般线路处
24		周郢村	67	东侧	32	86	一般线路处
25		西陆村	194	南侧	21	53	一般线路处
26		东陆村	104	南侧	15	40	一般线路处
27		杨坝村	139	北侧	7	20	一般线路处
28		昂北份	34	北侧	13	40	一般线路处
29		火龙村	184	北侧	8	20	一般线路处
30		徐西份	60	北侧	14	36	定向钻穿越铁路
31		徐南份	105	南侧	11	30	一般线路处
32		徐山村	66	北侧	16	43	一般线路处
33		小梁村	45	南侧	20	64	一般线路处
34		小何村	70	北侧	13	36	一般线路处
35		秦垄村	52	南侧	10	25	一般线路处
36		施家旺	46	北侧	30	80	定向钻穿越 G5011 高速匝道
37		前李村	30	穿越	8	25	核实是否已经拆迁完成
38		大塘村	89	南侧	15	42	一般线路处
39		席小村	165	北侧	5	15	一般线路处
40		施汤村	155	东侧	3	7	一般线路处
41		南王村	184	西侧	5	11	一般线路处
42		樊巷村	89	东侧	8	20	一般线路处
43		莫家山	103	东侧	12	24	一般线路处
44		小刁村	53	南侧	13	29	一般线路处
45		徐家墩	196	西侧	2	5	一般线路处
46		小李村	96	西侧	11	22	一般线路处
47		和平村	135	西侧	12	24	一般线路处
48		黄家冲	156	东侧	8	18	一般线路处
49		刘拐村	57	东侧	16	36	一般线路处
50		石埂塘	196	西侧	2	4	一般线路处
51		坝堰陈	167	北侧	4	8	一般线路处

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
52		小王举	95	南侧	16	32	一般线路处
53		小河湾	72	北侧	10	20	定向钻穿越河流
54		大聂村	113	南侧	21	42	一般线路处
55		苏岗村	191	北侧	3	6	一般线路处
56		黑梁村	55	南侧	22	44	一般线路处
57		向庄村	85	南侧	14	28	一般线路处
58		梁向村	112	北侧	8	16	一般线路处
59		要山村	62	东侧	16	32	一般线路处
60		小山口	181	北侧	6	12	一般线路处
61		墩刘村	123	东侧	11	22	一般线路处
62		马上庄	42	南侧	20	40	一般线路处
63		白塘冲	122	东侧	12	24	一般线路处
64		兴隆村	31	西侧	28	56	一般线路处
65		高金王	36	西侧	36	82	一般线路处
66		许黄村	169	西侧	8	16	一般线路处
67		后许村	71	西侧	25	50	一般线路处
68		前许村	90	西侧	13	26	一般线路处
69		小龙庄	174	南侧	3	6	一般线路处

*注：从起点往终点方向

2.5.3地表水环境保护目标

根据建设单位提供项目申请报告和初设资料，项目涉及的功能水体主要为撮镇二级北干渠、柘皋河、夏阁河、清溪河支流等，水体类别主要为III类水体，不涉及饮用水源保护区、种质资源保护区等，施工采用定向钻/顶管施工工艺。项目沿线地表水体情况见下表。

表2.5-6 地表水环境保护目标一览表

所处地段	河流名称	穿越长度/m	穿越深度/m	穿越方式
肥东县	撮镇二级北干渠	50	22.03	顶管
	撮镇二级北干渠	118	22.03	顶管
	桑园河	400	15.19	定向钻
	桑园河与撮镇二级北干渠	675	20.9	定向钻
	撮镇三级北干渠	785	30.46	定向钻
	马站河	440	15.58	定向钻
巢湖市	金府河	/	5.10	沟埋敷设
	柘皋河支流左汊河	500	15.93	定向钻
	柘皋河支流远景河	450	14.43	定向钻
	柘皋河支流板桥河	400	14.71	定向钻
	孙荚联圩撇洪沟	36	20.74	定向钻
	夏阁河支流	450	17.66	定向钻

	夏阁河	400	14.72	定向钻
含山县	清溪河支流支流 1	675	15.22	定向钻
巢湖市/含山县	清溪河支流支流 2	500	14.60	定向钻

2.5.4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沿线潜层含水层和浅层承压含水层，其中潜层含水层主要为灌溉用水取水含水层，浅层承压含水层为分散居民饮用水的取用含水层。根据调查结果，管道沿线200m范围、站场6km²内村庄均有居民水井，正常情况下村民饮用水来源为市政供水，市政供水停水情况下饮用井水。

2.5.5声环境保护目标

项目管道沿线的声环境保护目标为管道沿线两侧 200m 及阀室、站场周边 200m 范围的居民，无政府机关、医院、学校等。

表2.5-7 声环境保护目标一览表

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
1	店埠-石塘 阀室	李小郢	15	南侧	48	126	定向钻穿越 G4001 沪陕高速
2		宋张户	26	南侧	23	58	一般线路处
3		小观塘	51	北侧	25	82	定向钻穿越 G5011 芜合高速
4		徐大塘	98	北侧	31	94	一般线路处
5		杨坝村	32	南侧	15	38	定向钻穿越合宁客运专线
6		秦杨村	178	西侧	35	101	一般线路处
7		小靳村	153	东侧	18	45	一般线路处
8		邹油坊	180	东侧	21	54	一般线路处
9		瓦屋郢	48	西侧	19	51	一般线路处
10		梁岗村	52	北侧	38	108	一般线路处
11		小岗村	71	南侧	16	46	一般线路处
12		赵岗村	176	北侧	24	65	一般线路处
13		岗头村	92	西侧	30	85	定向钻穿越小河
14		小南岗	89	西侧	16	50	一般线路处
15		中场村	160	东侧	24	70	一般线路处
16		上场村	31	北侧	20	50	一般线路处
17		小殷村	147	南侧	38	99	一般线路处
18		陈岗	122	北侧	21	52	一般线路处
19		小梁村	50	东侧	24	58	一般线路处
20		枣树黄	56	南侧	8	22	开挖穿越西大路、水塘
21		山口周	68	西侧	12	30	一般线路处
22		下份周	85	东侧	17	45	一般线路处
23		上份周	108	西侧	12	32	一般线路处
24		周郢村	67	东侧	32	86	一般线路处

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离(m)	方位*	户数	人口	
25		西陆村	194	南侧	21	53	一般线路处
26		东陆村	104	南侧	15	40	一般线路处
27		杨坝村	139	北侧	7	20	一般线路处
28		昂北份	34	北侧	13	40	一般线路处
29		火龙村	184	北侧	8	20	一般线路处
30	石塘-庙岗 阀室	徐西份	60	北侧	14	36	定向钻穿越铁路
31		徐南份	105	南侧	11	30	一般线路处
32		徐山村	66	北侧	16	43	一般线路处
33		小梁村	45	南侧	20	64	一般线路处
34		小何村	70	北侧	13	36	一般线路处
35		秦垄村	52	南侧	10	25	一般线路处
36	庙岗-夏阁 阀室	施家旺	46	北侧	30	80	定向钻穿越 G5011 高速匝 道
37		前李村	30	穿越	8	25	核实是否已经拆迁完成
38		大塘村	89	南侧	15	42	一般线路处
39		席小村	165	北侧	5	15	一般线路处
40		施汤村	155	东侧	3	7	一般线路处
41		南王村	184	西侧	5	11	一般线路处
42		樊巷村	89	东侧	8	20	一般线路处
43		莫家山	103	东侧	12	24	一般线路处
44		小刁村	53	南侧	13	29	一般线路处
45		徐家墩	196	西侧	2	5	一般线路处
46		小李村	96	西侧	11	22	一般线路处
47		和平村	135	西侧	12	24	一般线路处
48		黄家冲	156	东侧	8	18	一般线路处
49		刘拐村	57	东侧	16	36	一般线路处
50		石埂塘	196	西侧	2	4	一般线路处
51		坝堰陈	167	北侧	4	8	一般线路处
52	庙岗-清溪 阀室	小王举	95	南侧	16	32	一般线路处
53		小河湾	72	北侧	10	20	定向钻穿越河流
54		大聂村	113	南侧	21	42	一般线路处
55		苏岗村	191	北侧	3	6	一般线路处
56		黑梁村	55	南侧	22	44	一般线路处
57		向庄村	85	南侧	14	28	一般线路处
58		梁向村	112	北侧	8	16	一般线路处
59		要山村	62	东侧	16	32	一般线路处
60		小山口	181	北侧	6	12	一般线路处
61		墩刘村	123	东侧	11	22	一般线路处
62	清溪阀室- 花山输气 站	马上庄	42	南侧	20	40	一般线路处
63		白塘冲	122	东侧	12	24	一般线路处
64		兴隆村	31	西侧	28	56	一般线路处
65		高金王	36	西侧	36	82	一般线路处
66		许黄村	169	西侧	8	16	一般线路处
67		后许村	71	西侧	25	50	一般线路处
68		前许村	90	西侧	13	26	一般线路处

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
69		小龙庄	174	南侧	3	6	一般线路处

2.5.6环境风险保护目标

本项目不穿越城市规划区和集中居民区，不涉及集中式地表水饮用水水源保护区，项目输送管线沿线 200m 范围和站场周边 5km 范围环境敏感目标（大气环境风险）分布情况统计见下表。

表2.5-8 店埠输气站环境风险保护目标一览表

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
环境风险保护目标	店埠输气站	1	缪岗	西北	2.452	居民	约 42 户，141 人
		2	船桥	西北	2.286	居民	约 62 户，215 人
		3	刘墩村	西侧	2.215	居民	约 89 户，343 人
		4	何院	西侧	2.49	居民	约 63 户，198 人
		5	肥东锦弘中学	西侧	2.248	学校	师生员工约 13000 人
		6	定光村	西南	2.025	居民	约 65 户，226 人
		7	袁岗	西南	2.25	居民	约 32 户，121 人
		8	合肥理工学校	西南	2.36	学校	师生员工约 7500 人
		9	李小郢	南侧	0.065	居民	约 48 户，126 人
		10	韦松棵	东南	0.86	居民	约 25 户，95 人
		11	宋张户	东南	1.531	居民	约 23 户，58 人
		12	五岗村	东南	2.308	居民	约 35 户，102 人
		13	许小郢	东南	2.53	居民	约 36 户，106 人
		14	李岗	东南	3.249	居民	约 28 户，86 人
		15	小观塘	东南	1.619	居民	约 25 户，82 人
		16	秦杨村	东侧	2.49	居民	约 35 户，101 人
		17	徐大塘	东侧	1.974	居民	约 31 户，94 人
		18	高场地	东北	1.865	居民	约 21 户，60 人
		17	胡保村	东北	1.503	居民	约 24 户，78 人
		18	刘南份	东北	2.082	居民	约 24 户，74 人
		19	西份村	东北	2.947	居民	约 23 户，72 人
		20	马厂村	北侧	0.486	居民	约 18 户，50 人
		21	管万城	北侧	0.89	居民	约 22 户，86 人
		22	黄小郢	北侧	1.083	居民	约 18 户，48 人
		23	三堂村	北侧	1.687	居民	约 20 户，50 人
		24	大塘岗	北侧	2.308	居民	约 25 户，76 人
		25	四站村	西北	4.805	居民	约 31 户，89 人
26	塘林村	西北	4.516	居民	约 58 户，187 人		
27	小梁家	北侧	3.766	居民	约 27 户，68 人		

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
		28	小花滩	北侧	4.555	居民	约 21 户, 61 人
		29	小陈村	北侧	3.189	居民	约 31 户, 78 人
		30	瓦仓村	北侧	4.372	居民	约 19 户, 35 人
		31	小塘岗	北侧	2.728	居民	约 20 户, 55 人
		32	对河张	北侧	3.468	居民	约 23 户, 60 人
		33	天福村	北侧	4.147	居民	约 32 户, 98 人
		34	庙西村	北侧	4.877	居民	约 22 户, 50 人
		35	土城岗	北侧	4.121	居民	约 26 户, 72 人
		36	郭巷	北侧	4.702	居民	约 33 户, 89 人
		37	阎冲	东北	3.03	居民	约 34 户, 92 人
		38	胡郢	东北	3.768	居民	约 26 户, 69 人
		39	高小郢	东北	4.988	居民	约 24 户, 64 人
		40	老油坊	东北	3.428	居民	约 18 户, 43 人
		41	梁竹园	东北	4.069	居民	约 22 户, 53 人
		42	韦户村	东北	3.908	居民	约 24 户, 61 人
		43	马新庄	东北	4.77	居民	约 20 户, 44 人
		44	将军庙	东北	3.276	居民	约 28 户, 72 人
		45	喻冲村	东北	4.443	居民	约 21 户, 63 人
		46	山王村	东北	2.958	居民	约 23 户, 67 人
		47	小马村	东北	4.332	居民	约 20 户, 52 人
		48	城西村	东北	4.730	居民	约 32 户, 66 人
		49	埂冲	东侧	3.476	居民	约 16 户, 45 人
		50	杨坝村	东侧	2.931	居民	约 15 户, 38 人
		61	邹西村	东侧	3.828	居民	约 41 户, 121 人
		62	小靳村	东南	3.804	居民	约 18 户, 45 人
		63	冲西村	东南	4.783	居民	约 12 户, 30 人
		64	邹油坊	东南	3.202	居民	约 21 户, 54 人
		65	蔚岗	东南	4.768	居民	约 16 户, 32 人
		66	河北湾	东南	4.393	居民	约 23 户, 58 人
		67	南湾	东南	4.196	居民	约 34 户, 98 人
		68	瓦屋郢	东南	3.416	居民	约 19 户, 51 人
		69	梁岗村	东南	3.912	居民	约 38 户, 108 人
		70	古井村	东南	4.943	居民	约 29 户, 70 人
		71	小岗村	东南	4.620	居民	约 16 户, 46 人
		72	王小郢	东南	4.416	居民	约 14 户, 40 人
		73	河北徐	东南	4.132	居民	约 11 户, 25 人
		74	丁湾	东南	4.424	居民	约 15 户, 38 人
		75	魏湾	东南	3.763	居民	约 35 户, 104 人

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
		76	中份村	东南	4.494	居民	约 20 户, 60 人
		77	东胡岗	东南	4.963	居民	约 28 户, 80 人
		78	魏小郢	东南	2.827	居民	约 32 户, 92 人
		79	半店村	东南	4.070	居民	约 18 户, 52 人
		80	小魏村	东南	4.823	居民	约 51 户, 146 人
		81	后坝村	东南	3.952	居民	约 31 户, 88 人
		82	史河村	西南	3.893	居民	约 14 户, 32 人
		83	双桥新村	西南	3.149	居民	约 1000 户, 1500 人
		84	肥东县东城实验小学	西南	4.035	学校	师生员工约 5174 人
		85	城南新村	西南	4.084	居民	约 600 户, 900 人
		86	琥珀名郡	西南	4.835	居民	约 1500 户, 2500 人
		87	排头村	西南	4.028	居民	约 100 户, 300 人
		88	合肥市通用技术学校	西南	4.287	学校	师生员工约 2800 人
		89	安徽省肥东第一中学	西南	3.363	学校	师生员工约 5000 人
		90	肥东县育红小学	西侧	3.890	学校	师生员工约 1000 人
		91	水岸-城市花园	西侧	4.781	居民	约 1200 户, 3600 人
		92	汇景新城	西侧	4.881	居民	约 1000 户, 3000 人
		93	星光家园	西侧	4.110	居民	约 800 户, 2400 人
		94	店埠镇社区	西侧	2.736	居民	约 2500 户, 5500 人
		95	镇北新村	西北	3.397	居民	约 600 户, 1800 人
		96	塘头村	西北	4.121	居民	约 400 户, 1200 人

表2.5-9 花山输气站环境风险保护目标一览表

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
环境 风险 保护 目标	花山输 气站	1	景坳郑	北侧	1.213	居民	约 23 户, 60 人
		2	方庄村	北侧	0.44	居民	约 16 户, 45 人
		3	彭家洼	北侧	0.669	居民	约 18 户, 48 人
		4	大肖村	东北	1.605	居民	约 26 户, 78 人
		5	董城村	东北	1.552	居民	约 46 户, 128 人
		6	小郑村	东北	2.146	居民	约 15 户, 41 人
		7	前许村	东北	2.066	居民	约 18 户, 50 人
		8	后许村	东北	1.919	居民	约 48 户, 135 人
		9	许黄村	东北	2.404	居民	约 16 户, 43 人
		10	黄小庄	东北	2.620	居民	约 13 户, 36 人
		11	下港口	东北	3.446	居民	约 20 户, 60 人
		12	小龙庄	东侧	0.751	居民	约 32 户, 90 人
		13	桑树湾	东侧	1.318	居民	约 28 户, 74 人
		14	李松庄	东侧	2.077	居民	约 24 户, 64 人
		15	竹园庄	东侧	2.490	居民	约 13 户, 36 人

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
		16	杨坳	东南	2.490	居民	约 10 户, 24 人
		17	夏坳	东南	3.297	居民	约 21 户, 54 人
		18	蔡坦	东南	2.614	居民	约 13 户, 26 人
		17	山里成	东南	2.932	居民	约 24 户, 60 人
		18	西贾家	东南	1.053	居民	约 16 户, 38 人
		19	滕子圩	东南	1.442	居民	约 31 户, 82 人
		20	方麓村	东南	2.286	居民	约 19 户, 42 人
		21	贾湾	南侧	0.551	居民	约 16 户, 49 人
		22	宫大庄	南侧	2.095	居民	约 46 户, 120 人
		23	卧虎村	南侧	2.220	居民	约 11 户, 29 人
		24	宫大庄	西南	2.079	居民	约 22 户, 68 人
		25	李山嘴	西南	2.550	居民	约 18 户, 48 人
		26	黄墩	西南	2.567	居民	约 22 户, 57 人
		27	半湖村	西侧	1.548	居民	约 38 户, 102 人
		28	扬山咀	西侧	1.238	居民	约 24 户, 62 人
		29	景林村	西侧	0.622	居民	约 30 户, 88 人
		30	三星村	西侧	1.904	居民	约 34 户, 92 人
		31	张村	西侧	2.301	居民	约 36 户, 102 人
		32	花山工业园公租房	西北	2.712	居民	约 300 户, 800 人
		33	白秀山	北侧	3.001	居民	约 35 户, 102 人
		34	马上庄	北侧	3.872	居民	约 35 户, 105 人
		35	兴隆村	东北	3.545	居民	约 20 户, 70 人
		36	白塘冲	东北	4.280	居民	约 22 户, 52 人
		37	王铁村	东北	4.565	居民	约 34 户, 93 人
		38	高金王	东北	3.222	居民	约 40 户, 110 人
		39	清溪镇社区	东北	4.107	居民	约 800 户, 2400 人
		40	刁村	东北	4.770	居民	约 42 户, 124 人
		41	上港口	东北	3.816	居民	约 30 户, 80 人
		42	吴小庄	东北	4.242	居民	约 25 户, 70 人
		43	周家阮	东北	4.545	居民	约 20 户, 56 人
		44	犁头湾	东北	4.912	居民	约 30 户, 85 人
		45	周岗	东北	4.045	居民	约 20 户, 50 人
		46	姜洼	东北	4.696	居民	约 21 户, 52 人
		47	贾巷口	东北	3.290	居民	约 30 户, 82 人
		48	邱家岗	东北	3.904	居民	约 14 户, 42 人
		49	小孙	东北	4.624	居民	约 8 户, 20 人
		50	苍南村	东北	4.937	居民	约 35 户, 82 人
		61	胡塘庄	东北	3.857	居民	约 28 户, 65 人

保护类型	气库名称	序号	保护目标	相对方位	距离 km	类型	规模
		62	周伏村	东北	3.031	居民	约 21 户, 56 人
		63	佛慧村	东北	3.383	居民	约 10 户, 24 人
		64	鹤子洞	东北	4.525	居民	约 11 户, 26 人
		65	瓦屋庄	东侧	2.799	居民	约 9 户, 24 人
		66	官塘院	东侧	3.983	居民	约 10 户, 22 人
		67	半箕坳	东侧	3.881	居民	约 7 户, 18 人
		68	白衣村	东南	3.941	居民	约 14 户, 31 人
		69	大徐村	东南	3.32	居民	约 8 户, 20 人
		70	马院	东南	4.563	居民	约 14 户, 36 人
		71	郎坳	东南	3.954	居民	约 18 户, 48 人
		72	荷叶塘	东南	4.665	居民	约 16 户, 42 人
		73	山里宫	东南	3.328	居民	约 31 户, 86 人
		74	九连塘	东南	3.094	居民	约 14 户, 40 人
		75	尖山脚	南侧	2.766	居民	约 22 户, 56 人
		76	蛮金村	南侧	2.954	居民	约 38 户, 100 人
		77	杜冲	南侧	4.928	居民	约 23 户, 52 人
		78	何碾村	西南	4.320	居民	约 28 户, 72 人
		79	蔡山	西南	3.881	居民	约 39 户, 110 人
		80	下金	西南	3.504	居民	约 9 户, 20 人
		81	蔡湾	西南	4.654	居民	约 8 户, 18 人
		82	周家嘴	西南	4.871	居民	约 12 户, 32 人
		83	徐家洼	西南	4.759	居民	约 26 户, 70 人
		84	月牙塘	西南	4.582	居民	约 14 户, 40 人
		85	余山嘴	西侧	3.711	居民	约 36 户, 100 人
		86	宋家嘴	西侧	4.101	居民	约 15 户, 42 人
		87	战前村	西北	3.810	居民	约 22 户, 49 人
		88	合肥巢湖经济开发区 半汤小学	西北	4.693	学校	师生员工约 2500 人
		89	汤卞山庄	西北	3.897	居住	约 1200 户, 2400 人
		90	巢湖学院	西北	4.755	学校	师生员工约 16000 人
		91	三连新庄	西北	4.027	居民	约 800 户, 1600 人
		92	汤山村	西北	3.747	居民	约 32 户, 90 人
		93	界石铺	西北	2.835	居民	约 44 户, 112 人
		94	白鹅刘	西北	3.858	居民	约 24 户, 80 人
		95	山凹丁	西北	4.496	居民	约 26 户, 70 人

表2.5-10 管线沿线环境风险保护目标一览表

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离 (m)	方位*	户数	人口	
1	店埠-石塘	李小郢	15	南侧	48	126	定向钻穿越 G4001 沪陕高

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注
			距离(m)	方位*	户数	人口	
	阀室						速
2		宋张户	26	南侧	23	58	一般线路处
3		小观塘	51	北侧	25	82	定向钻穿越 G5011 芜合高速
4		徐大塘	98	北侧	31	94	一般线路处
5		杨坝村	32	南侧	15	38	定向钻穿越合宁客运专线
6		秦杨村	178	西侧	35	101	一般线路处
7		小靳村	153	东侧	18	45	一般线路处
8		邹油坊	180	东侧	21	54	一般线路处
9		瓦屋郢	48	西侧	19	51	一般线路处
10		梁岗村	52	北侧	38	108	一般线路处
11		小岗村	71	南侧	16	46	一般线路处
12		赵岗村	176	北侧	24	65	一般线路处
13		岗头村	92	西侧	30	85	定向钻穿越小河
14		小南岗	89	西侧	16	50	一般线路处
15		中场村	160	东侧	24	70	一般线路处
16		上场村	31	北侧	20	50	一般线路处
17		小殷村	147	南侧	38	99	一般线路处
18		陈岗	122	北侧	21	52	一般线路处
19		小梁村	50	东侧	24	58	一般线路处
20		枣树黄	56	南侧	8	22	开挖穿越西大路、水塘
21		山口周	68	西侧	12	30	一般线路处
22		下份周	85	东侧	17	45	一般线路处
23		上份周	108	西侧	12	32	一般线路处
24		周郢村	67	东侧	32	86	一般线路处
25		西陆村	194	南侧	21	53	一般线路处
26		东陆村	104	南侧	15	40	一般线路处
27		杨坝村	139	北侧	7	20	一般线路处
28		昂北份	34	北侧	13	40	一般线路处
29		火龙村	184	北侧	8	20	一般线路处
30		石塘-庙岗 阀室	徐西份	60	北侧	14	36
31	徐南份		105	南侧	11	30	一般线路处
32	徐山村		66	北侧	16	43	一般线路处
33	小梁村		45	南侧	20	64	一般线路处
34	小何村		70	北侧	13	36	一般线路处
35	秦垄村		52	南侧	10	25	一般线路处
36	庙岗-柘皋 阀室	施家旺	46	北侧	30	80	定向钻穿越 G5011 高速匝 道
37		前李村	30	穿越	8	25	核实是否已经拆迁完成
38	柘皋-夏阁 阀室	大塘村	89	南侧	15	42	一般线路处
39		席小村	165	北侧	5	15	一般线路处
40		施汤村	155	东侧	3	7	一般线路处
41		南王村	184	西侧	5	11	一般线路处
42		樊巷村	89	东侧	8	20	一般线路处
43		莫家山	103	东侧	12	24	一般线路处

序号	管段	名称	与项目位置关系		200m 范围内的规模		备注	
			距离(m)	方位*	户数	人口		
44		小刁村	53	南侧	13	29	一般线路处	
45		徐家墩	196	西侧	2	5	一般线路处	
46		小李村	96	西侧	11	22	一般线路处	
47		和平村	135	西侧	12	24	一般线路处	
48		黄家冲	156	东侧	8	18	一般线路处	
49		刘拐村	57	东侧	16	36	一般线路处	
50		石埂塘	196	西侧	2	4	一般线路处	
51		坝堰陈	167	北侧	4	8	一般线路处	
52		夏阁-清溪 阀室	小王举	95	南侧	16	32	一般线路处
53			小河湾	72	北侧	10	20	定向钻穿越河流
54			大聂村	113	南侧	21	42	一般线路处
55	苏岗村		191	北侧	3	6	一般线路处	
56	黑梁村		55	南侧	22	44	一般线路处	
57	向庄村		85	南侧	14	28	一般线路处	
58	梁向村		112	北侧	8	16	一般线路处	
59	要山村		62	东侧	16	32	一般线路处	
60	小山口		181	北侧	6	12	一般线路处	
61	墩刘村		123	东侧	11	22	一般线路处	
62	清溪阀室- 花山输气 站	马上庄	42	南侧	20	40	一般线路处	
63		白塘冲	122	东侧	12	24	一般线路处	
64		兴隆村	31	西侧	28	56	一般线路处	
65		高金王	36	西侧	36	82	一般线路处	
66		许黄村	169	西侧	8	16	一般线路处	
67		后许村	71	西侧	25	50	一般线路处	
68		前许村	90	西侧	13	26	一般线路处	
69		小龙庄	174	南侧	3	6	一般线路处	

2.6 产业政策及相关规划符合性分析

2.6.1 产业政策相符性分析

本项目属于天然气输气管线建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“七、石油、天然气：3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目属于“鼓励类”；同时，安徽省发展和改革委员会以“皖发改能源[2019]186号”文对本项目的核准进行了批复，项目代码：2017-340000-45-02-012199。因此，本项目符合国家、地方产业政策要求。

2.6.2 相关规划符合性分析

(1) 《能源发展“十三五”规划》

根据《能源发展“十三五”规划》：要把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向，坚持发展非化石能源与清洁高效利用化石能源并举。逐步降低煤炭消费比重，

提高天然气和非化石能源消费比重，大幅降低二氧化碳排放强度和污染物排放水平，优化能源生产布局 and 结构，促进生态文明建设。“十三五”期间，要按照全面建成小康社会的要求，加强能源基础设施和公共服务能力建设，提升产业支撑能力，提高能源普遍服务水平，切实保障和改善民生。

本项目为天然气管网建设项目，属于能源基础设施和公共服务能力建设工程，有利于提高能源普遍服务水平等。综上，项目的建设符合“能源发展“十三五”规划”。

(3)《天然气发展“十三五”规划》

根据《天然气发展“十三五”规划》：将整体布局与区域协调相结合，加快天然气主干管网建设，推进和优化支线等区域管道建设，打通天然气利用“最后一公里”，实现全国主干管网及区域管网互联互通。要保障供应与高效利用相结合，坚持高效环保、节约优先，提高利用效率，培育新兴市场，扩大天然气消费。

“十三五”期间，我国天然气行业的重点任务要加快天然气管网建设，“十三五”是我国天然气管网建设的重要发展期，要统筹国内外天然气资源和各地区经济发展需求，整体规划，分步实施，远近结合，适度超前，鼓励各种主体投资建设天然气管道。加强政府监管，完善法律法规，实现管道第三方准入和互联互通，在保证安全运营前提下，任何天然气基础设施运营企业应当为其他企业的接入请求提供便利。要进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气管网系统，加强省际联络线建设，提高管道网络化程度，加快城镇燃气管网建设。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。

本项目为天然气管网建设项目，有利于推进“天然气主干管网建设”，有利于加快“省内输配气管网系统”的建设等。综上，项目的建设符合“天然气发展“十三五”规划”。

(4)《安徽省油气管网基础设施建设规划》(2017-2021)

规划安徽省高压天然气管线将按“一环”、“三纵”、“四横”、“多节点”的主干管网框架结构进行建设，形成“一个中心、一个枢纽、一张网”的全省气源接收、调度、输配系统，满足安徽省 2030 年及未来的供气及用气需求。

“一环”：以合肥市和六安市为中心，以合肥罗集为起点，经庐江、巢湖、店埠至北城罗集形成安徽省输气主干管网“一环”。

本项目属于《安徽省油气管网基础设施建设规划》(2017-2021)中“一环”的重要组成部分，符合《安徽省油气管网基础设施建设规划》(2017-2021)要求。

(5) 与沿线城镇规划协调性分析

本项目在前期选址选线时对路由走向沿线可能涉及的各级各类保护区进行了充分的避让考虑，项目穿越的生态红线已做了“不可避让穿越滁河流域丘陵平原水土保持生态红线论证报告”。同时项目已取得了肥东县、巢湖市、含山县所属自然资源和规划局分别出具了关于项目的管线路由的同意意见。

因此，在取得同意项目生态红线穿越批文的前提下，项目的选址与沿线城镇规划协调性相符。

(5) 项目选线与巢湖风景名胜区位置关系说明

根据《巢湖风景名胜区总体规划》(2017-2035)，巢湖风景名胜区规划范围为：风景区界线中庙街道至黄麓镇黄师路段，风景区界线总体以滨湖大道北侧 50m 为界；花塘河河口地段以现状水网肌理和道路为界。黄麓镇黄师路至中埠镇段，风景区界线总体以滨湖大道西侧 500m，北侧 200m 为界，烔场河口和鸡裕河口按照《巢湖流域水污染防治条例》的相关规定，以河道沿线不低于 200m 的范围为界。中埠镇至龟山段，风景区界线以现状圩区道路和沪蓉铁路为界，龟山至紫薇山段，风景区界线东面以龟山东侧现状道路，马鞍山东侧规划道路、S105 北侧、北外环路、凤凰山 70m 等高线，现状安徽皖维集团厂区围墙以及北侧现状道路为界；北面以京福高铁、巢拓公路南侧红线为界；西面以规划环山道路为界，局部地段以 70m 等高线为界，S105 以南地段以现状山口路为界。裕溪河河口段，风景区界线以北侧湖光路、西坝路为界，海军圩一带以规划道路为界，南侧以现状滨湖道路和《巢湖市城市总体规划》(2014-2030) 的规划道路为界。银屏山片区，风景区界线总体以巢无公路和合肥市与芜湖市分界线为界，东庵森林公园北侧，银山智人遗址段、乌龙山一带以规划道路为界。槐林镇区段，风景区界线以 316 省道西侧 200m 或东侧 50m，滨湖大道南侧 50m，丘陵地区 30m 等高线以及乡村道路为界。散兵镇区参照《巢湖市散兵镇总体规划 (2015-2030)》，结合周边资源条件和地形地貌，确定风景区边界。规划面积 281.17 平方公里。巢湖市辖区内的外围保护地带范围为：柘皋河两岸入湖圩畝区 (10 米高程以下)，卧牛山街道双桥河两岸、凤凰街道距嶂山、亚父街道裕溪河西安圩畝区；槐林镇南部以 X059 及其他乡村道路为界；北部以京福高铁、X001 以及乡村道路为界，其他段以风景区范围边界外推 500m 为界，面积为 187.17 平方公里，芜湖市无为县辖区内的外围保护地带范围为：以 S208、X039 以及相联系的山脚乡村道路为界，其他短以风景区范围边界外推 500m 划定，总面积为 94.35 平方公里。

对照巢湖风景名胜区总体规划，本项目管线及阀室均位于巢湖风景名胜区外围保护地带界线外。

2.6.3与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的符合性分析

根据《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》中相关要求：大力培育绿色环保产业；壮大绿色产业规模，发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，培育发展新动能。抓好天然气产供储销体系建设，力争2020年天然气占能源消费总量比重达到10%，新增天然气量优先用于城镇居民和大气污染严重地区的生活和冬季取暖散煤替代。

本项目为天然气管线项目，天然气属于绿色清洁能源，本项目的建设运营能够保障肥东县、巢湖市、含山县部分区域用气需求，改善当地能源利用格局，减少对煤炭等能源的依赖，有利于改善当地空气环境质量。综上，本项目的建设符合《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的相关要求。

2.6.4与《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》的符合性分析

根据《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》中相关要求：①大力培育绿色环保产业。加快发展新动能，壮大绿色产业规模，发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业。②实施“煤改气”和“以电代煤”。在落实气源、保障民生的前提下，在陶瓷、玻璃、铸造等行业积极推进天然气替代煤气化工程，有序实施燃煤设施煤改气。

本项目为天然气管线项目，天然气属于绿色清洁能源，本项目的建设运营能够保障肥东县、巢湖市、含山县部分区域用气需求，改善当地能源利用格局，减少对煤炭等能源的依赖，有利于改善当地空气环境质量。综上，本项目的建设符合《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》的相关要求。

2.6.5与《长三角地区2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》相符性分析

根据《长三角地区2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》第十一条：严格控制煤炭消费总量。加快天然气基础设施互联互通重点工程建设，确保按计划建成投产。地方政府、城镇燃气企业、上游供气企业和国家管网公司要加快储气设施建设步

伐。新增天然气量优先用于城镇居民和燃煤锅炉、炉窑替代，实现增气减煤。“煤改气”要坚持以气定改、以供定需。

本项目的建设符合“加快天然气基础设施互联互通重点工程建设”要求，项目建成后提高肥东县、巢湖市、含山县等部分区域的供气量，推动改善区域能源结构的改善，为区域环境质量改善作出贡献。

2.6.6与巢湖流域水污染防治条例符合性分析

根据《巢湖流域水污染防治条例》（安徽省人民代表大会常务委员会第19号文），巢湖流域水环境实行三级保护。其中一级保护区范围为：巢湖湖体，巢湖岸线外延一千米范围内陆域，入湖河道上溯至一万米及沿岸两侧各二百米范围内陆域；二级保护区范围为：巢湖岸线外延一千至三千米范围内陆域，入湖河道上溯至一万米沿岸两侧各二百至一千米范围内陆域；其他地区为三级保护区。根据《安徽省人民政府关于公布巢湖流域水环境保护区范围的通知》（皖政秘〔2017〕254号）及《巢湖流域水污染防治条例》中水环境保护区范围及巢湖流域水环境一级保护区界碑点位图，项目穿越河流均不在巢湖流域水环境一级、二级保护区范围，其中穿越的柘皋河距离一级保护区较近，位置关系见下表。

表 2.8-1 管线工程与巢湖流域水环境保护区位置关系统计一览表

序号	管线主要河流穿越点	管线河流穿越处与巢湖最近距离（km）	与巢湖流域水环境一级保护区位置关系	
			位于河流位置	最近距离（km）
1	柘皋河穿越处	约 22.5	上游	12.5

根据《巢湖流域水污染防治条例》，水环境一、二、三级保护区内禁止新建化学制浆造纸企业；禁止新建制革、化工、印染、电镀、酿造、水泥、石棉、玻璃等水污染严重的小型项目；禁止销售、使用含磷洗涤用品；围湖造地；法律、法规禁止的其他行为。

严格限制在水环境三级保护区内新建制革、化工、印染、电镀、酿造、水泥、石棉、玻璃等水污染严重的大中型项目；确需建设该类项目的，应当事先报经省人民政府生态环境主管部门同意。其中，排放含氮、磷等污染物的项目，按照不低于该项目氮、磷等重点水污染物年排放总量指标，实行减量替代。

综上，根据项目管线设置位置，对照《巢湖流域水污染防治条例》水环境保护区划定范围，本项目管线穿越柘皋河等处位于巢湖流域水环境三级保护区内，本项目为天然气高压管线工程，为安徽省重大基础设施、安徽省重点建设项目以及民生工程，不属于水环境保护区内禁止类建设项目；本项目管线穿越柘皋河采用定向钻无害化穿越方式，定向钻施工不会对河床中水流、河流水质产生直接影响；且定向钻穿越施工不会造成河

流改道和断流，对防洪、灌溉功能影响很小。

项目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上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化；试压废水经分段沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中标准限值后就近排入农灌渠，用作农灌用水；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；施工期对周围地表水环境影响较小。

项目运营期间各阀室无废水产生。管线埋设在地下，不产生废水。各站场分别配置1套油水分离器及1套地埋式一体化污水处理设备，站场内设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地埋式污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排。本项目不在水环境保护区内新增排污口，对地表水环境影响较小。

综上，本项目符合《巢湖流域水污染防治条例》要求。

2.6.7项目“三线一单”符合性分析

1、与“生态保护红”符合性分析

根据项目与沿线生态保护红线叠图，项目管线巢湖段穿越红线，红线属于滁河流域丘陵平原水土保持生态保护红线，项目管线穿越采用定向钻无害化方式穿越，出、入土点及临时施工场地等均位于生态保护红线区域外围。其他管线、阀室、站场等均不占用生态红线。

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日印发）：“（九）实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目”。

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号，生态环境部）：“（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即

受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。

本项目环巢湖天然气高压管线工程合肥—巢湖段项目属于《安徽省油气管网基础设施建设规划（2017-2021）》中的附件2安徽省油气管网基础设施项目一览表中“二、新建天然气主干管道，8.天然气庐江—巢湖联络线”；属于《安徽省2018年重点项目投资计划》中第99项，为安徽省重大基础设施、安徽省重点建设项目以及民生工程。

序号	项目名称	行业类别	建设地点	建设规模及内容	总投资	截止2017年底完成投资	2018年计划投资	项目进展情况	2018年工作目标	建设单位	建设单位负责人	牵头协调推进责任单位	牵头协调推进责任单位负责人
93	合肥牡丹生态观光产业园项目	农林	合肥肥西县	栽植油用牡丹并深加工成高档食用油,同时培育栽植观赏牡丹,建设观赏牡丹园	6.23	5.60	0.63	主体基本完工	竣工建成	安徽成业农业项目管理有限公司	金淦	肥西县官亭镇政府	谈建设
94	和睦湖景观提升工程	农林	合肥肥东县	整治面积26.15万平方米,主要包括园林绿化、景观建筑、生态处理工程等	1.91	1.52	0.39	和睦广场标段、和心园标段、和悦园标段、和美园标段、和乐园标段、和翠园标段正在施工	竣工建成	肥东县东城公用事业发展有限公司	李光中	肥东县合肥东城办	李光中
95	安徽省巢湖环湖防洪治理工程	水利	合肥	防洪100年一遇。治理岸线124.80公里,主要建设堤防加固、崩岸治理、防浪林台建设、防汛路桥及配套设备等	18.56	2.70	6.00	滨湖联圩开工建设	部分完工	合肥市水务局	黄永宏	合肥市水务局	黄永宏
96	巢湖环湖防洪治理工程(巢湖段)	水利	合肥市	防洪50年一遇。治理岸线83.60公里,主要建设防汛道路、防汛交通桥及配套设备等	10.60	0.40	2.50	中庙段正在建设	部分完工	巢湖市水务局	赵晶	巢湖市水务局	袁浩
97	神皖庐江电厂项目	能源	合肥庐江县	建设2台66万千瓦燃煤发电机组及其辅助设备	49.72	21.00	12.00	2台燃煤机组开工建设	部分完工,其中发电机组建成,综合楼投入使用	神皖能源有限公司	杨学奎	庐江龙工园管委会	洪晓龙
98	中电国际空港天然气分布式能源站项目	能源	合肥	建设4台6万千瓦天然气发电机组及其辅助设备	12.00	0.20	3.00	正在争取省物价补贴	部分完工	安徽平圩发电有限公司	徐晓春	合肥经开区管委会	王亚斌
99	环巢湖天然气高压管线工程	能源	合肥	该工程包括合庐段(肥西至庐江,庐江城镇)、合巢段(肥东至巢镇)、巢庐段(巢湖至庐江县庐江城镇);以西气东输、川气东送天然气为气源,全长约220公里,建设SCADA系统以及相配套其他设施,管径DN700,设计压力6.3Mpa	10.76	2.62	1.50	合庐段已经完成71.54公里管道建设,庐北门站、台创园调压站和石头调压站开工建设	部分完工	合肥燃气集团有限公司	马治辉	合肥燃气集团有限公司	马治辉

建设单位已委托中国市政工程华北设计研究总院有限公司编制项目“不可避让穿越滁河流域丘陵平原水土保持生态红线论证报告”。

本项目定向钻施工产生的泥浆水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/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化，不进入外排，不会对红线产生影响，本项目的建设能够确保生态保护红线区域生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

综上所述，本项目符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》中相关要求。

2、环境质量底线符合性分析

根据《2020年合肥市环境质量公报》、《2020年马鞍山市环境质量公报》，项目区属于大气环境质量不达标区，补充监测因子非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中规定标准限值要求，项目地表水、地下水、声环境质量等均满足相应标准要求。本项目排入外环境的污染物仅为少量无组织排放的非甲烷总烃，站场废水集中收集后处理达标后用于周边绿化，并针对固体废物和高噪声源采取了有效的处置和控制措施。

正常生产情况下，拟建项目对环境质量影响较小，不会加重区域空气质量污染。而且，随着项目建设完成以及区域能源结构的调整，将对区域大气环境质量具有明显的改善作用。

3、资源利用上线

拟建项目为天然气管线项目，项目仅在场站有少量的电力及自来水消耗，本项目用电及用水量很小，拟建项目资源利用均在肥东县、巢湖市、含山县可承受范围内。

4、环境准入清单

本项目属于天然气输气管线建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“七、石油、天然气：3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目属于“鼓励类”；同时，安徽省发展和改革委员会以“皖发改能源[2019]186号”文对本项目的核准进行了批复，项目代码：2017-340000-45-02-012199。因此，本项目符合国家、地方产业政策要求。项目符合环境准入清单要求。

2.7 项目选线环境合理性分析

1、管线整体路由方案比选

项目输气管线管线全长约 70km，大致由西北向东南敷设，管线路由始于肥东县店埠输气站、终于巢湖市花山输气站，中间设置阀室 5 座（石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室）。

根据工程项目建议书，项目选线方案比选如下：

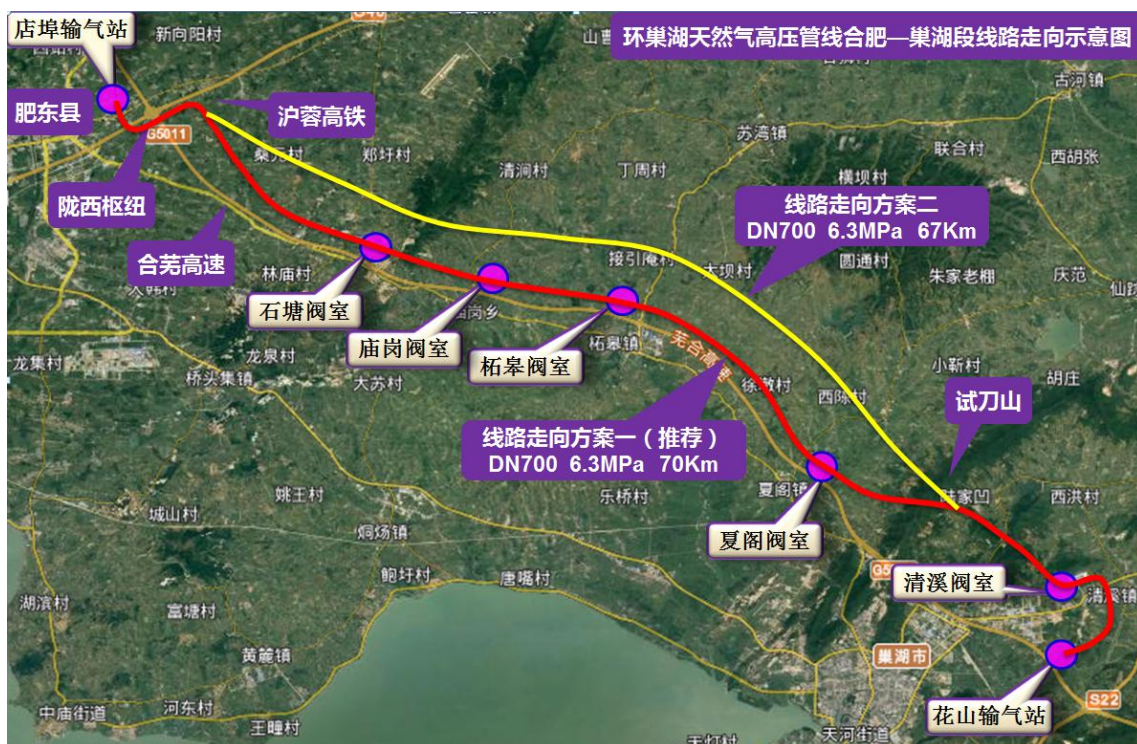


图 3.2-1 项目选线方案比选示意图

本次比选方案主要为方案 1 和方案 2，基本是沿着芜合高速北侧进行敷设。

(1) 方案一：

管道出店埠输气站后穿越陇西枢纽的西侧 G4001 绕城高速和南侧 G5011 芜合高速，然后一直沿芜合高速东北侧（较近间距）向东南敷设，沿途经过店埠镇、石塘镇、庙岗乡、柘皋镇、夏阁镇。在夏阁镇境内管线向东沿规划 105 省道北侧敷设，随后穿越现状 105 省道后沿清溪河支流西侧向南敷设至花山输气站。沿途经过夏阁镇、含山县清溪镇、巢湖合巢开发区。全长约 70.0km。

(2) 方案二：

管道出店埠输气站后穿越陇西枢纽的西侧 G4001 绕城高速和南侧 G5011 芜合高速，然后一直沿芜合高速东北侧（较远间距）向东南敷设，沿途经过店埠镇、石塘镇、庙岗乡、柘皋镇、夏阁镇、含山县清溪镇。然后管线穿越现状 105 省道后沿清溪河支流西侧向南敷设至花山输气站。沿途经过含山县清溪镇和巢湖合巢开发区。全长约 67.0km。

线路方案一和方案二的区别主要在于管线沿芜合高速敷设，与芜合高速的间距大小的区别，比选段主要是“沪蓉高铁—试刀山段”。线路方案一管线与芜合高速的间距较小，基本是沿着高速 2.5km 范围内进行敷设；线路方案二管线与芜合高速的间距较大，基本沿着高速 4.0km 范围外进行敷设。

(3) 选线方案比选

表 3.1.4-1 线路走向方案比较表

序号	项 目		方案一	方案二	
1	管道	线路	二级地区长度 (km)	56.5	55.2
			三级地区长度 (km)	13.5	11.8
		地貌	平原 (km)	59.2	55.4
			山地 (km)	10.8	11.6
		等级公路 (m/条)	410/8	450/10	
		水域大中型穿越 (m/条)	9200/19	9500/20	
2	道路工程	新建施工便道	4.36	5.5	
		改建、维修	2.0	2.5	
3	线路截断阀室 (座)		5	5	
4	土石方量	土方段(km)	58.5	55.4	
		土石方量 (10 ⁴ m ³)	12.13	11.3	
5	征(占)地	永久征地 (亩)	3.56	3.56	
		临时征地 (亩)	106.48	108.91	
6	重要赔偿	拆迁赔偿 (m ²)	620 (8 户)	750 (9 户)	
		青苗补偿 (亩)	1418	1335	
		树木补偿 (亩)	200	230	

管线路由方案比选情况见下表。

表 3.1.4-2 输气管道选线方案比选

方案编号	优点	缺点
方案一	1、主要沿芜合高速，管线顺畅，建设完成后巡线较为方便。 2、沿途经过若干重要集镇，可兼顾供气。 3、合理利用芜合高速走廊带，后期对沿线乡镇远期规划影响小。	1、管线长度较长，投资较大。 2、管线经过区域规划较多，管线、场站选址较难协调。
方案二	1、管线长度较短，投资较小。 2、基本避开沿线乡镇现状规划，影响小。	1、距离沿线乡镇较远，供气距离远。 2、对沿线乡镇远期向北规划影响大。

方案一管线路由基本沿着芜合高速敷设，合理利用高速走廊带，管线沿线经过肥东县和巢湖市，应政府要求，要求管线尽量靠近芜合高速，不影响沿线乡镇远期向北规划，再结合沿线阀室选址，供气距离近；方案二管线距离芜合高速较远，距沿线乡镇现状规划较远，大部分管线处于农田和平原。两个方案涉及的拆迁补偿量小，实施难度小。方案一较方案二，沿线敷设，施工较为便捷，且比选段“沪蓉高铁一试点刀山段”方案二穿越穿越肥东县浮槎山森林公园生态红线，方案一不穿越。

着重考虑沿线政府要求，再综合考虑各方面因素和方案优缺点，推荐采用方案一路由走向。

2、穿越巢湖生态红线路段路由比选方案

项目管线穿越的生态红线位于试刀山隧道路段，红线类型为滁河流域丘陵平原水土

保持生态保护红线，根据中国市政工程华北设计研究总院有限公司编制的《合肥燃气集团环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目不可避免穿越滁河流域丘陵平原水土保持生态保护红线论证报告》，项目比选方案如下：

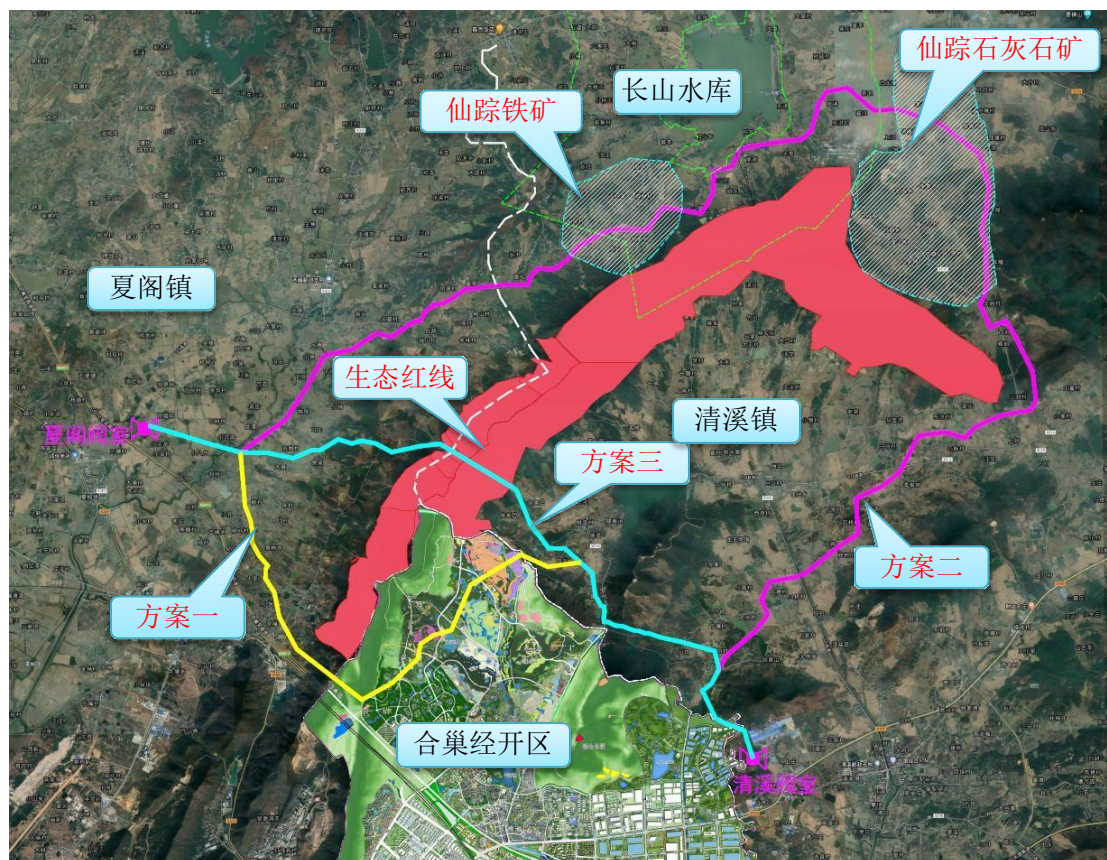


图3.2-1 项目穿越红线段选线方案比选示意图

(1) 方案一

管线自夏阁阀室出阀室后继续沿着芜合高速 G5011 北侧向巢湖市敷设，沿线经过小王举、小八户、柳村、柳叶村、黄树刘、大罗、小罗、茶庵，然后穿越试刀山，再经过松柯刘、倪黄、东洼、向庄、要山村、小山口至清溪阀室。该方案线路长度约 20.1km。

(2) 方案二

管线自夏阁阀室出阀室后，沿线经过小王举、小八户、小河湾、龙潭、下马、大贾、大夏村、何家村、翟家村后进入含山县仙踪镇，沿线经过童坛、大方、胡郭村、双林村、山里王、长山村、熊蒋、大季、新农、崔汪、涧程村、牛路村、山程村、龙岗村、西刘村、三刘村后进入含山县清溪镇，沿线经过巧脉村、白马村、东汤、四桥村、下蒋、大贾村、大孙村、墩刘村后进入清溪阀室。管线基本绕山敷设于农田下，局部地段存在翻山情况。该方案线路长度约 38.4km。

(3) 方案三

管线自夏阁阀室出阀室后，沿线经过小王举、小八户、小河湾、苏岗村、黑梁村后进入含山县清溪镇，沿线经过徐家凹、向庄、要山村、小山口、墩刘村至清溪阀室。管线定向穿越试刀山，长度约为16.4km。

(4) 选线方案比选

表 3.1.4-2 穿越生态红线段管道选线方案比选

类别	方案一	方案二	方案三
政策符合性	穿越合巢经开区、国家级旅游度假区安徽省合肥市巢湖半汤温泉养生度假区核心景区郁金香高地景区。建设单位组织与合巢经开区自然资源和规划局、文化和旅游局对接，项目管线工程建设与合巢经开区城市总体规划不符、与《风景名胜区管理条例》不符，均不同意此方案路由。	路由穿越长山水库水源保护区二级保护区、仙踪铁矿和仙踪石灰石矿。项目施工期会产生废水、扬尘、废渣等，根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《安徽省饮用水水源环境保护条例》等相关规定，项目建设不符合要求；自然资源和规划局核定管线敷设完成后在矿区内采矿与管道会相互产生影响。均不同意方案路由。	穿越生态红线。根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，管线可以穿越生态红线，采用定向无害化穿越方式。
管线长度	20.1km	38.4km	16.4km
永久征地	增加一座截断阀室，截断阀室需永久征地约 1 亩	增加一座截断阀室，截断阀室需永久征地约 1 亩	无需新增
高后果分析	最高等级Ⅲ级	Ⅱ级	Ⅰ级
施工难度	穿山及局部翻山，施工难度最大	基本位于农田下敷设，施工难度最小	施工难度位于中等

综上，方案一路由影响合巢经开区总体规划、景区规划，合巢经开区政府不同意此路由方案；方案二路由经过水源保护区和矿区，长度增加，含山县政府不同意此路由方案；方案三路由为唯一可选适合路由，对沿线经济无影响，不影响城市总体规划，方案已经得到巢湖市和含山县人民政府支持，且高后果等级为Ⅰ级（最低等级），通过比选，因此推荐方案三。

综上，项目选线环境合理。

第 3 章 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 基本情况

项目名称：环巢湖天然气高压管线工程合肥--巢湖段项目

项目性质：新建

项目规模：管线全长约 70km，设计压力 6.3 兆帕，管径 DN700，压力管道等级：GA1 级。设计年输气量 $13.9 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 。配套建设输气站 2 座（肥东县店埠输气站、巢湖市花山输气站）、阀室 5 座（石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室）。项目总投资 4.3 亿元。

用地面积：永久占地 3.56hm^2 ，临时占地 106.48hm^2 ；

建设地点：工程途径合肥市肥东县（店埠镇、石塘镇）、巢湖市（庙岗乡、柘皋镇、夏阁镇、合巢经开区）、马鞍山市含山县（清溪镇），管道起点为肥东县店埠输气站，沿线设置石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室，终点为巢湖市花山输气站。

3.1.2 天然气来源及组分

(1) 天然气来源

本项目起始站为肥东县店埠输气站，近期接收合肥绕城高压管线西气东输气源，远期对在店埠输气站对接滨海 LNG 调峰管线接收滨海 LNG 气源，在花山输气站对接巢湖-江北干线接收内河 LNG 气源和庐北-马衙管线的川气东送气源。

(2) 天然气气源组分

① 西气东输一线天然气组分

表 3.1.2-1 西气东输气源组成成分表

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂	合计
V%	96.23	1.77	0.3	0.14	0.13	0.4	0.96	100

② 川气东送天然气组分

表 3.1.2-2 川气东送气源组成成分表

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	N ₂	H ₂ O	合计
V%	97.037	0.713	1.277	0.969	0.004	100

注：其中 $\text{H}_2\text{S} \leq 20 \text{mg/m}^3$ 。

3.1.3建设内容

拟建项目主要工程内容见表 3.1.3-1，拟建工程主要工程量见表 3.1.3-2。

表 3.1.3-1 建设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	拟建项目管道起点为肥东县店埠输气站，途经巢湖市、马鞍山市含山县，终点为巢湖市花山输气站。管线全长约 70km，设计压力 6.3 兆帕，DN700。设计年输气量 $13.9 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 。管材确定选用 L485M D711 直缝埋弧焊接钢管，埋地敷设，采用三层 PE 外防腐层。	
	穿越工程	河流	本工程管道沿线开挖穿越河流 9770m/57 处，；穿越的河流主要有：肥东县折二千渠 2 处，巢湖市柘皋河支流 3 处、夏阁河，含山县清溪河支流支流 2 处，以及小沟渠、小河流等。 其中 9200m/19 处中小型河流采用定向钻和顶管的方式施工，570m/38 处小沟渠、小河流采用大开挖的方式。
		铁路	沿线穿越铁路有沪蓉铁路（肥东县段）1 次，穿越长度合计 108m；穿越方式为采用圆形护涵顶管；
		公路	本项目管线穿越 G5011 芜合高速 2 次（肥东县店埠镇、巢湖市柘皋镇）、G4001 绕城高速 1 次（巢湖市柘皋镇），穿越长度分别为 100m、80m、100m，采用顶管作业； 穿越省道 S331（巢湖市柘皋镇）1 次、S105 省道（含山县清溪镇）1 次，穿越长度分别为 40m、60m，采用顶管作业；县道、乡道、规划道路等 13 处，规划道路采用开挖作业，栏滨路采用桥下开挖，其他采用顶管作业； 穿越村村通水泥道路 38 处，土石及沙子路 53 处，采用大开挖作业。 本项目顶管穿越共计 1422m/54 处，开挖直埋穿越道路共计 530m/33 处。
	站场及阀室	站场	新建 2 座站场，分别为店埠输气站、花山输气站。 店埠输气站位于肥东县店埠镇陇西枢纽交口西北侧，征地面积 17333.3m ² ，站内设办公用房、辅助用房、工艺装置区、排污罐、集中放空区等。 花山输气站位于巢湖市合芜高速北侧，征地面积 19333.3m ² ，站内设办公用房、辅助用房、工艺装置区、排污罐、集中放空区等。
截断阀室		本工程共设置 5 座截断阀室，分别为石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室，总占地面积 3333.5m ² ，各阀室占地面积均为 666.7m ² 。	
辅助工程	防腐工程	采用外防腐层结合阴极保护的方式。管道防腐层采用常温型三层 PE 加强级防腐；管道防腐层应在工厂内预制，施工现场进行补口和补伤。	
	通信工程	本项目天然气管道沿线当地通信公网条件比较成熟，主要有中国电信的固定通信网、中国移动和联通的移动网络。根据输气工艺和生产管理要求，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。	
	自动控制	管道采用 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三级控制方案。 本项目站场设置站控系统（SCS—Station Control System）。负责站内生产数据的自动采集、处理及生产过程的控制，实现与中心控制系统数据通信。	
	阴极保护站	本项目设置 2 座阴极保护站，与输气站合建，店埠输气站、花山输气站分别设 1 座。	
	地面标示	输气管道沿线设置标志桩及警示牌，共 1515 个。	
公用工程	供水	阀室无人值守，站场用水接自区域农村饮水安全工程已建给水管网。	
	排水	实施雨污分流，雨水排入附近沟渠，污水经处理后不外排	
	供电	站内工作电源由站外 10kV 公网埋地引入，站内设置变压器，低压侧以放射方式向各用电部位供电。站内供电系统接地方式为 TN-S 系统。	
	暖通	办公室内的房间设置分体式空调器。生产辅助用房通风采用百叶窗自然通风。	
环保	施	废气	扬尘通过洒水降尘，焊接防腐废气通过无组织排放。施工现场扬尘污染防治应

名称	单项工程	工程内容及规模
工程	工期	做到“六个百分之百”。
	废水	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上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化；试压废水经分段沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中标准限值后就近排入农灌渠，用作农灌用水；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。
	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	生活垃圾定期收集送附近市政环卫生活垃圾处理站处理。干泥浆尽可能回用于沿线绿化覆土、农田田埂填筑用土，不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存，用于区域土方调配。弃土方可平铺在周边绿化带或附近农田进行综合利用，不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存，用于区域调配之用。施工废料回收集中处置。
运营期	废气	各阀室放散废气通过 10m 高放散塔排放。站场放散废气通过 16.5m 高放散塔排放。
	废水	站场实施清污分流、雨污分流；站场设置 1 套处理规模为 2m ³ /d 的地理式一体化污水处理装置及 1 套油水分离器装置，站内废水经污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排。
	噪声	采取合理布置、选用低噪声过滤分离器，同时尽量减少站场工艺管道的弯头、三通等管件，设备安装减震垫，放散管安装消声器等措施，加强站场绿化。
	固废	生活垃圾由当地环卫部门处理；清管废渣暂存于排污罐中定期交由当地环卫部门处理；废弃滤网交由厂家回收利用；油水分离器产生的废油采用专用的桶装暂存于危险废物暂存库中定期交有资质单位处理处置。在站场生产辅助用房内分别设置一个危险废物暂存库，占地面积约 10m ² 。

表 3.1.3-2 线路工程主要工程量一览表

序号	项目	数量	备注
一	沿线划分（总长 km）	70	
1	地区等级		
	二级地区（km）	44.7	
	三级地区（km）	25.3	
2	地形地貌		
	平原（km）	58.3	
	山地或浅丘（km）	11.7	
二	穿跨越工程		
1	水域穿越（m/次）	9200/19	定向钻
		570/38	大开挖
2	公路穿越（m/次）	1422/54	顶管
		530/53	大开挖
3	铁路穿越（m/次）	108/1	顶管
三	线路用管		
1	直缝埋弧焊接钢管（km） L485M D711×12.7	65.3	
2	冷弯弯头（个）	300	12m/根
3	热煨弯头（个）	220	约 5m/根

序号	项目	数量	备注
四	线路附属设施		
1	场站（个）	2	店埠输气站 花山输气站
2	截断阀室（个）	5	
3	阴极保护站（个）	2	与2个场站合建
4	标志桩（个）	1400	
5	警示牌（个）	115	
6	PE 警示板（m）	59270	
7	钢筋混凝土套管（m）	776	
8	施工便道（km）	3.33	
五	防腐工程		
1	热收缩套（个）	6616	
2	补口补伤（m ² ）	1462	
六	土建工程		
1	土石方量（10 ⁴ m ³ ）	22.8	
七	工程征地		
1	永久征地（hm ² ）	3.56	
2	临时征地（hm ² ）	106.48	
八	重要赔偿		
1	房屋拆迁（m ² ）	620	
2	树木赔偿（亩）	200	
3	青苗赔偿（亩）	1418	
4	经济作物（亩）	90	
5	鱼塘赔偿（亩）	30	
6	电杆迁移（根）	5	

3.1.4 管线工程

3.1.4.1 路由走向

输气管线起点为肥东县店埠输气站，由西北向东南沿线设置石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室，终点为巢湖市花山输气站。所经区域主要为平原、山地或浅丘，其中平原占 58.3km、山地或浅丘占 11.7km，地表植被类型以林地、农田、荒地为主。项目输气管线路由如下图。



图 3.1.4-1 项目输气管线路由示意图

3.1.4.2 沿线行政区域情况

环巢湖高压天然气管线（合肥-巢湖），沿途主要经过店埠镇、石塘镇、庙岗乡、柘皋镇、夏阁镇、合巢开发区、清溪镇，环巢湖高压天然气管线主要沿高速控制绿化带或规划区外敷设。

表 3.1.4-3 管线沿线行政区分布统计表

序号	行政区划			平面长度 (公里)
	市	县/区	镇/乡	
1	合肥市	肥东县	店埠镇	13.5
2			石塘镇	5.5
4			庙岗乡	8.8
5		巢湖市	柘皋镇	11.3
6			夏阁镇	13.5
7			合巢区	0.2
8		芜湖市	含山县	清溪镇
总计				70

3.1.4.3 管道敷设

1、敷设原则

本项目管道敷设主要按照以下原则设计和施工：

- (1) 管道全部采用埋地敷设。
- (2) 根据地形地貌、工程地质、区域水文地质条件和气象条件等，确定管道沟埋

敷设的深度。

(3) 根据地形地貌，管道分别采用自然弹性弯曲、现场冷弯弯管和预制弯头，以适应管道在平面和竖向上的走向变化。

(4) 穿越重要公路时应加保护套管，其埋设深度应能抵御外荷载，并满足管道与铁路、公路相互关系的有关规定要求。

(5) 管道敷设在不良土层时，管基应超挖，并对地基进行处理。

2、一般地段敷设

本项目输气管道采用埋地敷设。管道埋深指管顶至地面覆土深度。根据冻土深度和耕作深度要求，输气管道管顶覆土一般为 1.2~1.5 米。管道的最小埋深根据地区等级、农田耕作深度、地面负荷对管道的强度和稳定性的影响等因素综合考虑决定。

3、特殊地段敷设

(1) 低丘段管道敷设

本项目输气管道大部分在平原地带敷设，局部低丘段管道竖向有一定起伏，在清理作业带时，可适当削坡，并砌护坡或挡土墙予以保护，以减少水土流失。

(2) 水田局部软土地段管道敷设

在丘陵低洼的水田处，局部地段通常地下水位较高，地表土壤通常为含水量较高的软土。敷设时应采取措施避免管道沉陷或上浮，从而避免改变原来的位置。

(3) 定向钻穿越水域管道敷设

当管道穿越水域采用定向钻时，应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013) 的 5.1.4 及 4.1.2 条规定。当管段穿越水域采用挖沟埋设时，挖深应根据工程等级与冲刷情况按下表的规定：

表 3.1.4-5 管段穿越水域挖沟埋设深度要求

类别	大型	中型	小型	备注
有冲刷或疏浚水域，应在洪水冲刷或规定疏浚线下	≥1.0 米	≥0.8 米	≥0.5 米	如果有船锚或疏浚机具，管顶埋深应达到不受机具损伤防腐层的要求；以下切为主的河流上游，埋深应加大，防止累计冲刷影响管道安全；所挖沟槽应用满槽混凝土覆土盖封顶，达到基岩标高。
无冲刷或疏浚水域，应在水床地面以下	≥1.5 米	≥1.3 米	≥1.0 米	
河床为基岩时，嵌入基岩深度（在设计洪水时不被冲刷）	≥0.8 米	≥0.6 米	≥0.5 米	

(4) 与高压电线靠近段

如果在施工过程中，因受客观因素或其他因素限制，线路局部地段被迫靠近高压线并与其并行，需采取排流措施，保证管道的安全。

与高压线靠近段，在施工中应加强施工人员、施工机具设备的安全绝缘措施，如：

施工人员应穿绝缘鞋，戴绝缘手套，或者在绝缘保护垫上操作等。在高压线附近进行管道焊接时，焊管必须接地。任何情况下都不得把管道与高压线塔接地连接起来。施工不宜采用大型机具。雷雨天气必须停止施工作业。

（5）管道转角处理

管道在水平和纵向的转角较小时优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减少局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设曲率半径 $R \geq 1000D$ 。输气管道平面和竖向不宜同时发生转角。

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

长输管线不允许采用虾米弯，也不应采用斜口连接，因此管道焊接对口时，应特别注意保持对口同心。管子对接偏差不得大于 3° 。

（6）与其它构筑物交叉的处理

①与其它地下管道交叉

与其他地下管道交叉时，二者间的净垂直距离不应小于 0.3 米，当小于 0.3 米时，两者间必须设有坚固的橡胶板隔开，确保交叉两管道不接触。同时，两管道在交叉点两侧各延伸 10 米以上的管段上应做特加强级防腐层。

②与电力、通信电缆交叉

输气管道与电力、通信电缆交叉时，二者间的净垂直距离不应小于 0.5 米，同时，两管道在交叉点两侧各延伸 10 米以上的管段和电缆段上应做特加强级防腐层。

③与电力线交叉

对需要与电力线交叉时，与电杆及其接地极保持规范规定的距离。

（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：

①考虑沿线实际情况，一般地段施工作业带宽度控制在 16 米左右。

②管线穿越公路、河流等地段，施工作业带宽度可根据需要适当放大。

③管线穿经济作物、高速公路绿化、树林茂密地带、村庄、坟地等处，施工作业带宽度可根据需要适当缩小控制在 12 米左右。

（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，手工焊焊条采用 E6010，焊接执行《钢质管道焊接及验收》（SY/T4103-2006）。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。

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。结合本工程长输管线经过地区特点，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、等级公路和城市快速路、铁路的管道焊缝以及未经试压得管道碰口焊缝，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/T4109-2013）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/T4109-2013）执行，II 级焊缝为合格。

（9）清管、试压和干燥

管道投产前清管应确保将管道内的污物清除干净，站间管道全部连通后，用压缩空气推动清管器进行站间清管，清管器所经过阀门为全开状态，清扫出的污物应排到排污罐，不得污染环境或推向下站。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 145.5MPa）。

本项目输气管道全线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。管道应结合地形分段试压，每段管道内自然高差不应大于 30 米，且其总长不宜超过 35 公里。在环境温度低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施。管道穿越铁路、二级及以上干线公路、中型以上河流应单独进行强度试压。

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

经试压合格的管段间相互连接的焊缝经射线照相检验合格，可不再进行试压。

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℃、变化幅度不大于 3℃为合格。试压废水经分段沉淀后就近排入农灌渠，

用作农灌用水。

(10) 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。护岸方法视地形和水文情况而定，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。对于穿越滞洪区管线，加大管线埋深，同时采取一定的稳管措施。对于管线通过的陡坎、陡坡、河渠、冲沟、公路填方区等地方，视具体情况设置挡土墙、护坡、护壁、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护壁

管线在通过坡度大于 60° 的陡坡时，采用护壁，保护管线不裸露。护壁采用条石砌筑成矩形空间，包住管子，内腔充填沙或土。

③护坡

在坡度为 $15\sim 35^\circ$ 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。

④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。

3.1.4.4 天然气管道钢管选型

本工程线路高压燃气管道采用《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711-2017) PSL2L485M 等级钢管，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 3.1.4-6 管材壁厚规格选取表

地段情形 管材类型	一般地段	特殊地段
直管	L485M PSL2 SAWL D711×12.7	L485M PSL2 SAWL D711×12.7
冷弯弯管	L485M PSL2 SAWL D711×12.7	L485M PSL2 SAWL D711×12.7
热煨弯管	L485N PSL2 SAWL D711×14.27	L485N PSL2 SAWL D711×14.27

3.1.4.5 管道防腐

(1) 管道外防腐

为保证高压管线安全、可靠运行，延长钢制燃气管道的使用寿命，本工程高压管道防腐应采取外防腐涂层加强制电流保护的联合保护方案。其主要内容包括：直管段防腐、现场补口、补伤、弯头防腐、穿越段管道的防腐等。

管道外防腐层的作用是将腐蚀介质与被保护金属表面隔开，在埋地管道防腐工程中。外防腐占有重要的地位。它对延长管道的使用寿命，维持正常使用及增加运行安全性都有十分重要的意义。因此，合理的选择管线外防腐材料，是保证工程设计经济合理至关重要的技术关键。

目前埋地天然气管道外防腐层做法主要有石油沥青、煤焦油瓷漆、熔结环氧粉末、挤塑聚乙烯（3层 PE）等。

本项目推荐采用三层挤塑聚乙烯的外防腐方式，全线地段防腐等级均为加强级。

(2) 阴极保护

防腐层与阴极保护联合使用是管道最经济、合理、有效的外防腐措施。无论多么优秀的防腐层都会在其生产、运输、施工等过程可能受到损坏，从而引起管道的腐蚀穿孔。阴极保护的作用就是保护防腐层损伤处的管体不受腐蚀，是外防腐层的有效补充。因此为保证管道安全可靠的运行，按照规范的要求对本项目天然气管道全线实行阴极保护。

本项目输气管道距离相对较长，且大量管段位于野外，故推荐采用外加电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方式。

阴极保护方案如下：

- ①天然气管道采取以强制电流为主的阴极保护。
- ②未达极化要求的个别管段设牺牲阳极保护。
- ③干扰腐蚀严重段，增设绝缘法兰或采用排流保护措施。
- ④每公里设 1 支阴极保护电位测试桩，每 5 公里设 1 支阴极保护电流测试桩。
- ⑤永久性阴极保护系统投产前，对干扰腐蚀严重段设锌带牺牲阳极临时阴极保护。
- ⑥管道投产后，根据实测杂散干扰电流，采取相应的排流或减缓措施。

考虑工艺站场设置、沿线电力分布等因素，本项目拟建 2 座阴极保护站，设置在店埠输气站、花山输气站内。站内阴保系统分别由直流电源（恒电位仪）两台、阳极地床、长效参比电极及供电系统等组成。

3.1.4.6 管道穿越工程

(1) 穿越河流等水域

本工程管道沿线开挖穿越小型河流、沟渠、水塘 38 处，定向钻穿越河流 19 处。根据现场踏勘，拟建项目管线定向钻穿越水域情况见下表。

表 3.1.4-7 水域定向钻穿越工程一览表

所处地段	河流名称	穿越长度/m	穿越深度/m	穿越方式
肥东县	撮镇二级北干渠	50	22.03	顶管
	撮镇二级北干渠	118	22.03	顶管
	桑园河	400	15.19	定向钻
	桑园河与撮镇二级北干渠	675	20.9	定向钻
	撮镇三级北干渠	785	30.46	定向钻
	马站河	440	15.58	定向钻
巢湖市	金府河	/	5.10	沟埋敷设
	柘皋河支流左汊河	500	15.93	定向钻
	柘皋河支流远景河	450	14.43	定向钻
	柘皋河支流板桥河	400	14.71	定向钻
	孙茨联圩撇洪沟	36	20.74	定向钻
	夏阁河支流	450	17.66	定向钻
	夏阁河	400	14.72	定向钻
含山县	清溪河支流支流 1	675	15.22	定向钻
巢湖市/含山县	清溪河支流支流 2	500	14.60	定向钻

(2) 穿越公路

本项目共计穿越各种等级道路约 18 处，另有穿越村村通水泥道路约 38 处，开挖穿越土路及沙子路约 53 处。

本项目中重要的道路穿越分别是 G4001 绕城高速、G5011 芜合高速和 G5011 芜合高速柘皋下道口穿越，穿越点两侧是平坦荒地或农田，适合顶管作业，穿越长度为 100、100 和 80 米。本项目输气管线穿越高等级公路详见下表。

表 3.1.4-8 输气管道穿越高等级公路统计表

所处地段	公路名称	穿越长度 m	穿越方式
肥东县	规划道路	90	开挖预埋
	G4001 绕城高速	100	顶管
	G5011 芜合高速	100	顶管
	西大路	80	顶管

所处地段		公路名称	穿越长度 m	穿越方式
	石塘镇	070 乡道	20	顶管
		067 乡道	20	顶管
		X026 县道	40	顶管
		昂北份路	40	顶管
巢湖市	庙岗乡	X100 县道	30	顶管
		013 乡道	20	顶管
	柘皋镇	G5011 芜合高速柘皋下道口	80	顶管
		栏滨路	40	桥下开挖
		051 乡道	50	顶管
	夏阁镇	S331 省道	40	顶管
		X005 县道	30	顶管
含山县	清溪镇	X003 县道	30	顶管
		X014 县道	30	顶管
		S105 省道	60	顶管

(3) 穿越铁路

本项目共计穿越铁路共 1 个，为沪蓉铁路。

穿越沪蓉铁路位置位于肥东县店埠镇陇西枢纽处东南侧约 1500 米处，穿越处铁路宽度约 40 米，穿越总长度为 108 米。穿越场地以农田为主，地势平坦，采用圆形护涵顶进作业。

表 3.1.4-9 输气管道穿越铁路统计表

所处地段	铁路名称	处数	穿越长度 m	穿越方式
肥东县	沪蓉铁路	1	108	顶进护涵

3.1.5 站场及阀室工程

3.1.5.1 站场与阀室设置

根据《输气管道工程设计规范》要求，以及遵循阀室选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方原则，本工程共设置 5 个阀室及 2 个站场，设置情况详见表 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 站场及阀室设置统计表

序号	阀室（或输气站）名称	阀室（或输气站）位置	距离上一个截断阀间距（km）
1	店埠输气站	肥东县陇西枢纽交口西北侧，河陈村南侧	0
2	石塘阀室	肥东县石塘镇南侧，王铁村高速下道口处北侧	16.9
3	庙岗阀室	巢湖市庙岗乡，合芜高速北侧，原小芦村位置	7.5
4	柘皋阀室	巢湖市柘皋镇北侧，原后李村位置	7.8
5	夏阁阀室	巢湖市夏阁镇北侧，冲里徐村东侧	14.1
6	清溪阀室	清溪镇北侧，马上庄村西北侧	16.4
7	花山输气站	合芜高速北侧，方庄南侧，清溪河支流西侧	7.3

合计		70
----	--	----

3.1.5.2场站输气规模

场站输气规模详见下表：

表 3.1.5-2 场站输气规模

序号	调压站名称	进站压力(MPa)	出站压力(MPa)	最大设计流量 (Nm ³ /h)
1	店埠输气站	2.5~6.3	6.3/4.0/0.4	350000
2	花山输气站	2.5~6.3	6.3/4.0/0.4	350000

3.1.5.3主要设备

场场内主要工艺设备包括过滤、计量装置和阀门等。

表 3.1.5-3 店埠输气站主要设备一览表

序号	名称	性能参数	单位	数量
一	设备			
(1)	收发球筒	DN700/600 6.3MPa	套	3
(2)	高压过滤计量撬	进口压力：6.3MPa 出口压力：6.3MPa 共4路，其中 1) 每路 25×104Nm ³ /h，共2路 2) 每路 10×104Nm ³ /h，共2路	套	1
(3)	高高压过滤计量调压撬	进口压力：6.3MPa 出口压力：4.0MPa 共4路，其中 1) 每路 25×104Nm ³ /h，共2路 2) 每路 10×104Nm ³ /h，共2路	套	1
(4)	高中压过滤计量调压撬	进口压力：4.0MPa 出口压力：0.4MPa 共3路，每路 5×104Nm ³ /h	套	1
(5)	放散塔	DN200×3 6.3MPa	套	1
(6)	排污撬	V=5m ³ 6.3MPa	套	1
(7)	自用气调压箱		套	1
二	工艺管道		套	1
三	阀门			
(1)	气液联动紧急切断阀	Class600, DN800	个	1
		Class600, DN700	个	3
(2)	电动锻钢焊接球阀	Class600, DN700	个	5
(3)	电动锻钢法兰放空阀	Class600, DN200	个	1
(4)	手动锻钢法兰截止阀	Class600, DN300	个	3
(5)	手动锻钢法兰球阀	Class600, DN700	个	3
		Class600, DN300	个	6
		Class600, DN200	个	5
		Class600, DN100	个	18
		Class150, DN200	个	1

序号	名称	性能参数	单位	数量
		Class150, DN50	个	4
(6)	手动锻钢焊接球阀	Class600, DN200	个	5
(7)	节流截止放空阀	Class600, DN200	个	4
		Class600, DN100	个	3
		Class150, DN200	个	1
(8)	排污阀	Class600, DN100	个	6
(9)	先导式安全阀	Class600, DN100	个	3
四	其他			
(1)	绝缘接头	Class600, DN800	个	1
		Class600, DN700	个	3
		Class150, DN500	个	1
(2)	阻火器	Class600, DN200	个	3

表 3.1.5-4 店埠输气站主要设备一览表

序号	名称	性能参数	单位	数量
一	设备			
(1)	收发球筒	DN700/600 6.3MPa	套	2
(2)	高压过滤计量撬	进口压力: 6.3MPa 出口压力: 6.3MPa 共 4 路, 其中 1) 每路 $25 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$, 共 2 路 2) 每路 $10 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$, 共 2 路	套	1
(3)	高高压过滤计量调压撬	进口压力: 6.3MPa 出口压力: 4.0MPa 共 4 路, 其中 1) 每路 $25 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$, 共 2 路 2) 每路 $10 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$, 共 2 路	套	1
(4)	高中压过滤计量调压撬	进口压力: 4.0MPa 出口压力: 0.4MPa 共 3 路, 每路 $5 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$	套	1
(5)	放散塔	DN200 \times 3 6.3MPa	套	1
(6)	排污撬	V=5m ³ 6.3MPa	套	1
(7)	自用气调压箱		套	1
二	工艺管道		套	1
三	阀门			
(1)	气液联动紧急切断阀	Class600, DN700	个	1
		Class600, DN600	个	2
(2)	电动锻钢焊接球阀	Class600, DN700	个	2
		Class600, DN600	个	3
(3)	手动锻钢法兰截止阀	Class600, DN300	个	2
(4)	手动锻钢法兰球阀	Class600, DN700	个	2
		Class600, DN300	个	4

序号	名称	性能参数	单位	数量
		Class600, DN200	个	3
		Class600, DN100	个	12
		Class150, DN200	个	1
		Class150, DN50	个	4
(5)	手动锻钢焊接球阀	Class600, DN200	个	2
(6)	节流截止放空阀	Class600, DN200	个	2
		Class600, DN100	个	2
		Class150, DN200	个	1
(7)	排污阀	Class600, DN100	个	4
(8)	先导式安全阀	Class600, DN100	个	2
四	其他			
(1)	阻火器	Class600, DN200	个	3
(2)	绝缘接头	Class600, DN700	个	2
		Class300, DN600	个	1
		Class150, DN500	个	1

表 3.1.5-5 各阀室主要设备一览表

序号	阀室名称	主要设备规模	单位	数量
1	石塘阀室	放空管 H=10m	套	1
2	庙岗阀室	放空管 H=10m	套	1
3	柘皋阀室	放空管 H=10m	套	1
4	夏阁阀室	放空管 H=10m	套	1
5	清溪阀室	放空管 H=10m	套	1

3.1.5.4 站场及各阀室总平面布置

总图设计严格按规范进行，并满足工艺流程需要。平面布置力求功能分区合理、生产安全、管理方便、管线走向通顺。工艺装置区及放空管宜布置在综合办公用房等人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，且尽量远离站外民房及架空电力、通信线，并满足防火间距的要求；综合办公用房靠近出入口便于人员疏散。

输气站宜设在自然地形较平坦、原始地质情况较好的位置。场站布置均采用平坡式布置，设计地坪坡度为 0.3%至 1%，站内场地标高设计应比周围地面标高略高 0.15 至 0.3 米。

(1) 店埠输气站

店埠输气站位于肥东县沪陕高速交口马厂村附近。土地利用图中为建设用地。征地面积 17200.0m²，约 25.8 亩。

花山输气站位于合武高速北侧，方庄南侧，清溪河支流西侧。土地利用图中为建设用地。征地面积 19109.2m²，约 28.7 亩。

输气站均分为生产区、辅助区、放空区三个功能区，以环形消防通道为骨架连接各组团。生产区与辅助区以围墙隔开，分别设置出入口。场站中主要建、构筑物为综合办公用房一座、生产辅助用房（丙类）一座、工艺装置区一座，放空管设置于场站围墙以外。场站内建、构筑物耐火等级均为二级，工艺装置(设备)区、放空管为甲类生产设备，彼此间距均满足规范要求；放空管围墙与场站围墙间距不小于 40m，管中心与周围架空电力、通信线间距不小于 40m。

（2）阀室

阀室围墙与建筑物水平距离不小于 12m，距公路用地界限外不小于 3m，与电力、通信线路杆（塔）的距离不小于杆（塔）的高度再加 3m。

①石塘阀室

石塘阀室位于肥东县石塘镇南侧，王铁村高速下道口处北侧，占地面积约 1 亩。

②庙岗阀室

庙岗阀室位于巢湖市庙岗乡，合芜高速北侧，原小芦村位置，占地面积约 1 亩。

③柘皋阀室

柘皋阀室位于巢湖市柘皋镇北侧，原后李村位置，占地面积约 1 亩。

④夏阁阀室

夏阁阀室位于巢湖市夏阁镇北侧，冲里徐村东侧，占地面积约 1 亩。

⑤清溪阀室

清溪阀室位于马鞍山含山县清溪镇北侧，马上庄村西北侧，占地面积约 1 亩。

站场及各阀室主要经济技术指标如下表：

表 3.1.5-6 各站区经济技术指标一览表

序号	名称	数量			单位
		店埠输气站	花山输气站	截断阀室	
1	场站				
2	征地面积	17200.0	19109.2		
3	用地面积	15562.0	10336.9	670	m ²
4	建、构筑物占地面积	7020.0	3667.0	122.5	m ²
5	总建筑面积	1026.0	918.0	97.5	m ²
6	道路及回车场面积	2584.9	1720.7	168.0	m ²
7	容积率	0.07	0.09	0.18	-
8	绿化率	19.9%	33.8%	36.6	-
9	建筑密度	6.6%	8.9%	18.3%	-

3.1.5.5 附属设施

（1）管道标识

①管道沿线设置永久性地面标志。

- ②管道起点至终点，沿气流方向左侧，每公里设置连续里程桩。
- ③转角桩应设置在管道中心线转折处。
- ④埋地管道通过公路、铁路、河流和地下构筑物交叉处，两侧设置标志桩。
- ⑤对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

(2) 固定墩

为保证站场管道、设备及附近管道的安全，在站场出入土的弯头处设置固定墩；管道跨越段出入土的弯头处设置固定墩，其余地段管线是常温输送，可不设固定墩。

3.1.6 公用工程

3.1.6.1 供电

(1) 根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的规定，本项目场站的供电系统应满足“二级负荷”要求。

工作电源由站外 10kV 公网埋地引入，站内设置变压器，低压侧以放射方式向各用电部位供电。

(2) 站内高压计量区为爆炸危险场所，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)要求进行设计，电气设备选择隔爆型，照明线路穿钢管明敷，其他环境按一般建筑物环境设计。

(3) 站内供电系统接地方式为 TN-S 系统。

(4) 工艺装置区属于二类防雷，进出场构建筑物的金属管道及设备外壳就近与接地网可靠连接，各级配电系统均设防浪涌保护器。

3.1.6.2 给排水

本项目营运期需要用水的场站店埠、花山输气站，用水环节主要是输气站值守员工生活用水、地面及设备外壁冲洗用水、设备内部清洗用水等。本项目店埠、花山输气站为有人值守，其他各阀室均无人值守且无需用水。

输气站用水主要依托附近村庄的市政给水管网，管道接入站内以满足需求。

输气站近期附近没有可依托的排水管网，输气站内生活污水经地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中标准限值后用于绿化，不外排。输气站内场地冲洗及设备外壁冲洗废水用于厂区绿化，不外排。输气站配置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920-2002) 中标准限值后用于绿化, 不外排。

站场及各阀室占地较小, 站外为农田和耕地, 远离城区, 周边无可利用市政雨水管网。因此, 站场及各阀室雨水排放考虑采用主要沿地面坡度散排至站外, 另外绿地等可少量下渗吸收部分雨水。

3.1.6.3 暖通

根据规范要求, 该地区不要求采暖, 但考虑到该地区冬天较冷, 夏天较热的现状, 采用冷暖两用空调调节站内的生活和生产用房的室内温度。

办公室内的房间设置若干 1.5 匹分体式空调器。生产辅助用房通风采用百叶窗自然通风。

3.1.6.4 仪表及自动控制系统

本项目输气站设置站控系统 (SCS—Station Control System)。SCS 设置在站控室内, 独立完成本站的数据采集和控制, 具有与中心控制系统数据通信的能力。中心控制系统是指合肥集团现有的调度中心的 SCADA 系统。SCADA 系统采用全线区域调控中心控制级站控系统: 指设置在天然气场站的场站监控系统。负责站内生产数据的自动采集、

处理及生产过程的控制, 实现与中心控制系统数据通信。站控系统主要由过程控制单元和操作员工作站构成。其基本功能为:

- (1) 自动完成站内生产运行参数的采集、处理和计算, 并上传调度控制中心;
- (2) 执行调度控制中心的生产调度、控制指令, 独立完成本站的各项自动/手动控制;
- (3) 当通信中断时能够独立完成本站的正常生产数据的存储、处理和通信系统恢复正常后的数据上传;
- (4) 对站内的系统运行参数巡回检测、处理、监控, 并通过流程图、总貌、报警、组、趋势、单点、报表等多种画面进行显示, 对所有报警进行存储和多种方式提示;
- (5) 根据调度指令和生产运行情况, 自动调整各调节参数; 按照预设置程序完成连锁、保护和顺序停输等应急措施;
- (6) 同时完成多路天然气流量的计算;
- (7) 完成对各类事件和事故的处理;
- (8) 完成实时、历史数据存储以及各种中文生产报表, 并具备打印功能;
- (9) 系统在线组态, 系统诊断和在线维护及维修指导; 站场控制级和就地控制级的三级控制方案。

(10)站内单体设备控制系统的监控。

(11)阀室 RTU：基本功能是向中心控制系统传送截断阀室的管道压力和截断阀的阀位状态。执行控制中心的命令，控制阀室的电动球阀。

3.1.6.5通信

本项目天然气管道沿线当地通信公网条件比较成熟，主要有中国电信的固定通信网、中国移动和联通的移动网络。根据输气工艺和生产管理要求，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。

3.1.6.6站场工艺测控

天然气场站内主要主要测控的天然气参数有压力、流量和温度。

天然气场站对进出站天然气管道压力进行监测，就地显示并传入控制室。当进、出站天然气压力出现超压时控制室将出现声光报警信号，同时天然气进、出站总电动阀自动关闭。当出站天然气出现超压状态时，报警信号将传至控制室，同时安全放散装置工作，如压力超过一定界限将自动关闭进出站总电动阀。

天然气场站对天然气进出站的温度进行监测。就地显示并传入控制室。当进站温度和出站温度超过设定范围，控制室将出现声光报警信号。

天然气场站对天然气进行计量，一方面做贸易结算用，另一方面可根据流量和下游市场对天然气进行调度。所有流量信号均引入控制室进行监控记录。

3.1.6.7站场运行安全保护

为确保运行安全，天然气站场内的工艺设备及管道设置了安全运行的保护措施。

- (1) 工艺装置区设置燃气泄漏报警装置。
- (2) 各设备皆有超压自动切断功能。
- (3) 所有集气管均设有安全放散和手动放空装置，当集气管内天然气超压时自动将天然气放空降压。
- (4) 设置放散塔，将天然气集中高点放散，减少火灾爆炸危险。
- (5) 流量计等重要设备设外罩保护，防雨水和风沙。

3.1.6.8消防

(1) 火灾危险性分析

天然气是一种易燃易爆的气体，天然气场站及输气管道也是火灾易发场点，一旦发生火灾可能会造成重大人员和财产损失，所以天然气项目的消防必须以预防为主，重在

消灭火灾隐患。

天然气场站和管线火灾危险因素可分为如下几种：

- ①天然气管线、设备泄漏引起爆炸及火灾；
- ②天然气输气管道产生负压渗入空气引发爆炸及火灾；
- ③明火、雷电、静电能引起的爆炸及火灾；
- ④人为因素造成的爆炸及火灾。

（2）安全防火防爆设计

①天然气场站建构筑物、设施与站外的建构筑物、设施的防火间距必须严格按照规范执行。同时与站内的建构筑物、设施的防火间距也必须严格按照规范执行。

②天然气场站内各建筑物耐火等级、结构型式、地面做法、泄压面积均同样是按防火、防爆要求设计建造。站内工艺装置区地坪为不发火花的水泥地面，以防止产生静电火花进而引起火灾。

③火灾危险场所电气设计是严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）设计建造的，具有可靠的电气防爆和安全措施。

④天然气场站建构筑物防雷、接地均是严格按照《城镇燃气防雷技术规范》（QXT109-2009）、《建筑物防雷设计规范》和《化工企业静电接地装置设计规定》设计、施工。

⑤天然气场站的干粉灭火器配置的数量和要求均满足《建筑灭火器配置设计规范》，以便能及时扑灭初起火灾。

⑥天然气场站和输配管网系统对天然气的输气压力、温度、流量均进行了数据采集和监控，掌握管网运行工况，避免输气管道出现超压或负压危险状况的发生。

⑦天然气场站工艺装置区增设天然气泄漏自动报警设施，用以监测事故泄漏报警和各设备的泄漏检测。警告操作，施工人员采取必要的安全措施。

（3）安全防火、防爆措施

为确保本项目输气系统安全、稳定、可靠运行，除在工程设计上采取各种防火、防爆措施以外，在运行管理上，尚需进一步完善目前的各项措施。

①完善组建安全防火委员会，义务消防队和各岗位消防防火队员，并与当地消防部门制定消防方案，定期进行消防演练。

②继续做好职工的安全教育和技术培训，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。

③健全建立各种规章制度。如防火责任制、岗位责任制、安全操作规程、安全动火

规程、定期检修制度等。

④必须加强天然气的专项管理，若天然气设施需要拆移时，必须由天然气公司组织专业技术人员进行监督。

⑤完善各危险区域门口、入口的警示牌。设置明显的《入站须知》、《严禁吸烟》、《严禁明火》等标志牌。

⑥加强完善公司输气管线巡线，监理工作，及时发现泄漏源，及时抢修。确保输气系统始终处于安全运行状态。

3.1.6.9 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、临时土方堆置区。

施工便道：本工程沿线与多条干线公路并行敷设，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。但部分地段线路，管线两侧并无平行的主干道，一般土质道路宽约 2m，难以满足车辆运输进场，施工车辆在进入施工场地时，需隔一段距离修筑一定长度的施工便道，或对某些乡村土路进行加宽加固等；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，本工程共新建便道总长 4.36km，占地面积为 2.18hm²。

施工作业带：一般地段施工作业带宽度控制 18m。林区段、经济林、菜地等地段施工作业带宽度可适当减小至 16m。管道中线两侧如何分布以施工单位堆土和焊管（以沟上焊考虑）的方便为准，由施工单位根据现场情况布置。水田段及沟渠小型穿越段可适当增加，林地、公路穿越段应适当缩减。公路顶管两侧操作坑周边适当考虑堆料场地。

临时土方堆置区：本工程临时堆土区域主要分为两个区域，一是管线带状作业区临时堆土堆放在作业带外侧，便于后期覆土；另外，顶管、定向钻作业井附近及场站工程区均设置临时堆土场以满足土方临时堆放需求。

(2) 施工营地

根据施工布置，本工程生活设施均采取租用方式，施工生产用地包括管线施工用地和场站施工用地，管线施工用地主要沿管线两侧布置，一侧主要用于堆放基坑开挖土方，另一侧主要用于管道敷设，面积纳入管线带状作业带区；站场内建、构筑物较少，施工临时用地利用场站内的绿化用地或硬化区域。

(3) 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。

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。

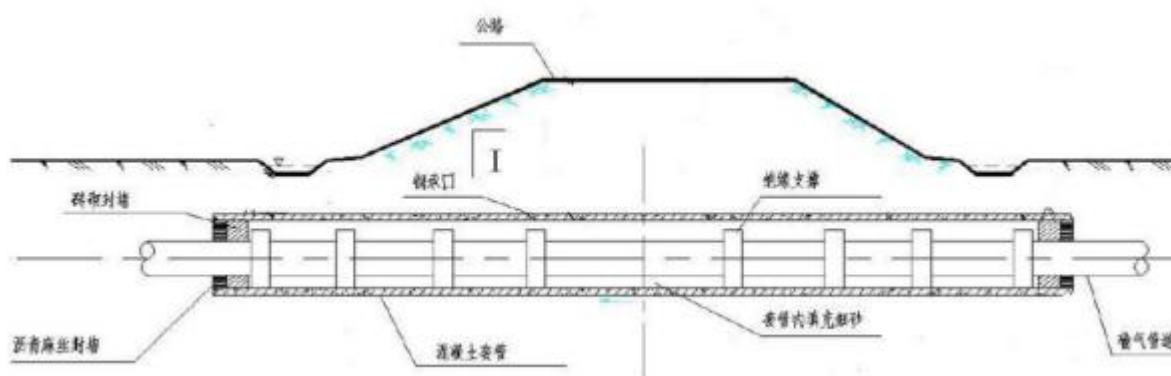


图 3.1.6-1 顶管作业断面图

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。本项目定向钻穿越河流施工场地距离河道至少 50m 处布置。定向钻施工断面见下图。

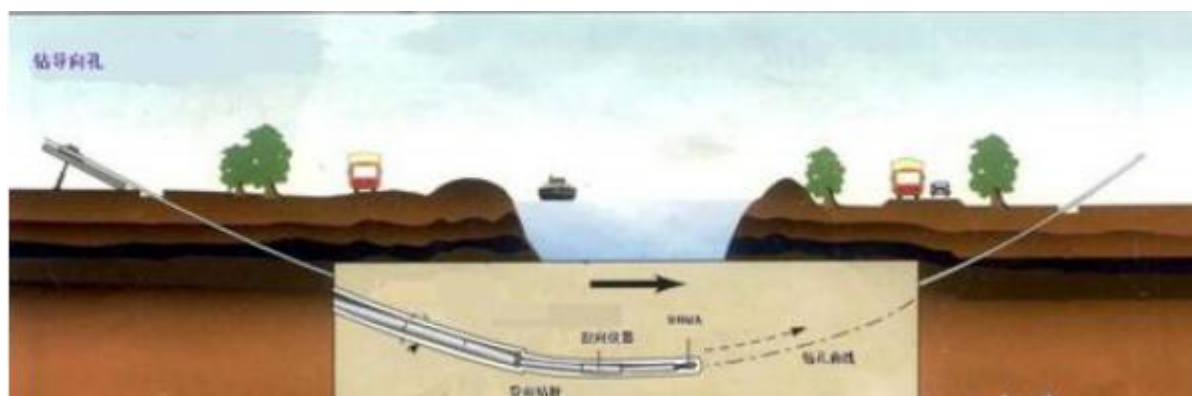


图 3.1.6-2 定向钻施工断面图

(4) 建设工期

根据拟建工程施工进度安排，预计工期 24 个月。

表 3.1.6-1 主体工程施工进度横道图

阶段	项目	2021						2022						2023				
		2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	4	6	8	10	12
方案设计	文件编制	√																
	方案审查		√															
初步设计	文件编制		√															
	设计审查			√														
施工图设计	现场定桩、勘察			√														
	线路设计			√	√													
	配套设计			√	√													
施工准备	红线				√													
	征地				√	√												
	采办					√	√											
工程施工	线路施工							√	√	√	√	√	√	√	√			
	穿越施工								√	√	√							
	支线施工										√		√	√	√			
	辅助设施								√	√	√		√	√	√			
调试运行	试压干燥																√	
	验收																	√
	培训																√	
	试运行																	√

3.1.6.1 劳动定员

本工程的建设、运营、管理、维抢修由合肥燃气集团有限公司负责。线路截断阀室均为无人值守。

参考《输气工程劳动定员》(Q/CNPC 30-1999)，为保障工程建成后能够安全高效运行，结合本工程的建设规模、设施运行管理需要和公司机构设置情况，初步分析，需配备 50 名定员。定员配置情况详见下表：

表 3.1.6-2 劳动定员配置表

部门	岗位	人数
公司管理部	管理层人员	2 人
	工程技术人员	8 人
抢险维修人员	财务、后勤、司机	5 人
	巡线抢修员	15 人
店埠站场	站长	2 人
	操作工	8 人
花山站场	站长	2 人
	操作工	8 人
合计		50 人

3.1.7 征地、拆迁工程

3.1.7.1 工程征地

根据工程总体布置及主设报告相关数据，经核算，本项目扰动地表面积 110.04hm²，其中永久占地 3.56hm²，临时占地 106.48hm²。项目永久占地主要为站场、阀室、三桩一牌用地。根据项目用地预审意见：“关于巢湖天然气高压管线工程（合肥-巢湖）项目用地预审与规划选址初审意见的报告【东自然资规[2020]217号】”、“关于环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段庙岗乡、夏阁镇及柘皋镇阀室用地预审意见”、“关于巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖项目用地预审初步审查意见的报告【含自然资规[2020]317号】”，项目永久占地不占用基本农田和生态红线。项目临时用地主要为施工便道、施工作业带、土方临时堆场。项目工程占地性质及占地类型详见下表。

表 3.1.7-1 项目工程占地性质及占地类型汇总表 单位：hm²

行政区划	占地性质		占地类型						小计
	永久占地	临时占地	耕地	林地	住宅用地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	
肥东县	1.82	28.76	26.36	2.11	0.13	0.32	1.03	0.64	30.59
巢湖市	0.26	52.96	47.8	3.4	0.1	0.43	1.11	0.36	53.20
含山县	1.48	24.76	22.54	1.94	0.11	0.38	0.4	0.88	26.25
合计	3.56	106.48	96.70	7.45	0.34	1.13	2.54	1.88	110.04

3.1.7.2 工程拆迁

根据主体设计及现场调查，沿线经含山县清溪镇涉及拆迁大棚 1 处，拆迁房屋主要为砖瓦房、简易房，共计三处，面积 2130m²。拆迁安置采用货币补偿的方式，由政府负责异地安置。

3.1.8 土石方工程

(1) 土石方平衡

根据施工图设计，主体工程设计未细化考虑表土剥离量及土石方调运，本方案根据“水土保持法”等相关法律法规的要求，对工程土石方量进行了复核。经统计计算，本工程共计土石方开挖 37.46 万 m³，调出 2.24 万 m³，调入 2.24 万 m³，填方 40.63 万 m³，借方 3.17 万 m³，山地段开挖石方，施工单位采用液压破碎锤等破碎成最大粒径不大于 200mm 的小石块、并用风镐等人工整修，可以用于管道管顶上方 300mm 以上的原土回填或用于阀室等垫高土石方。借方来源于协议单位四川空分低温工程安装有限公司实施的含山县清溪镇项目开挖余（弃）土方，做到了土石方合理使用。

平原段开挖管线工程区小计开挖土石方 21.83 万 m³，回填 21.83 万 m³，调出 1.12 万 m³ 至穿跨越工程区做围堰填土，后由穿跨越工程区围堰拆除后调回 1.12 万 m³。山地段开挖管线工程区开挖 2.37 万 m³，回填 2.37 万 m³。

穿跨越工程区开挖 12.13 万 m³，回填 12.13 万 m³，由平原段开挖管线工程区调入 1.12 万 m³ 做围堰填土，待围堰施工完毕后，后期围堰拆除后调出至相邻平原段开挖管线工程区 1.12 万 m³。

站场及阀室区开挖土方 0.47 万 m³，回填 3.64 万 m³，借方 3.17 万 m³，来源于协议单位四川空分低温工程安装有限公司实施的含山县清溪镇项目开挖弃土方。

施工道路区开挖 0.66 万 m³，回填 0.66 万 m³。

项目土石方平衡详见下表。

表 3.1.8-1 项目工程土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		余(弃)方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 平原段开挖管线工程区	21.83	21.83	1.12	围堰拆除后调回 1.12 万 m ³	1.12	河流开挖穿越区围堰修筑 1.12 万 m ³				
② 山丘段开挖管线工程区	2.37	2.37								
③ 穿跨越工程区	顶管穿越区	3.27	3.27							
	定向钻穿越区	8.38	8.38							
	开挖穿越区	0.48	0.48	1.12	调于开挖管线区修筑围堰	1.12	围堰拆除后调回平原段开挖管线工程区相邻管道作业带			
	小计	12.13	12.13	1.12		1.12				
④ 站场及阀室区	0.47	3.64					3.17	含山县清溪镇项目开挖弃土方		
⑤ 施工道路区	0.66	0.66								
合计	37.46	40.63	2.24		2.24		3.17			

(2) 表土平衡

经计算，项目工程共计表土剥离 12.22 万 m³，表土回覆 12.22 万 m³。

各工程区表土剥离与回覆量为：平原段开挖管线工程区剥离表土 7.12 万 m³，置于管道作业带一侧暂时存放；山丘段开挖管线工程区剥离表土 0.61 万 m³ 置于管道作业带一侧暂时存放；定向钻穿越施工场地剥离表土 2.21 万 m³，集中堆放在施工场地征地范围，不

另行征地；顶管穿越施工场地剥离表土 0.57 万 m³，集中堆放在施工场地征地范围，不另行征地；施工便道工程剥离表土 0.61 万 m³，可就近堆置在连接的场地内，不另行征地；站场阀室剥离表土 1.10 万 m³，其中站场剥离表土 1.01 万 m³，堆放于站场征地范围的绿化用地内，阀室剥离的表土 0.09 万 m³，堆放于就近的管道作业带内。

施工结束后，表土全部用于后期绿化或复耕。其中，开挖管线工程区表土回覆 7.12 万 m³；山丘段开挖管线工程区表土回覆 0.61 万 m³；定向钻穿越施工场地表土回覆 2.21 万 m³；顶管穿越施工场地表土回覆 0.57 万 m³；施工便道工程表土回覆 0.61 万 m³；站场阀室表土回覆 1.10 万 m³；共计表土回覆 12.22 万 m³。

具体情况见表 3.1.8-2。

表 3.1.8-2 项目工程表土剥离量表 单位：万 m³

分区	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方
	表土剥离	表土回填	数量	来源	数量	去向	总量	总量
平原段开挖管线工程区	7.12	7.12						
山丘段开挖管线工程区	0.61	0.61						
穿跨越工程区	顶管穿越区	0.57						
	定向钻穿越区	2.21						
站场及阀室区	站场区	1.01						
	阀室区	0.09						
施工道路区	0.61	0.61						
合	12.22	12.22						

3.2 建设项目工程分析

3.2.1 工艺流程及产污环节

3.2.1.1 施工期

本项目施工可分为管道工程施工、站场施工以及管道投产前检验三部分，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工过程概述如下：

在管道工程施工时，首先要清理施工现场，并修建或整修必要的施工便道以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地。在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

工艺站场施工时，首先要清理场地，然后进行土建施工，最后安装工艺装置和建设相应的辅助设施。

以上建设完成以后，对管道进行试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，对站场进行绿化。

1、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。线路程主要施工流程简图及产污节点见图 3.2.1-1。

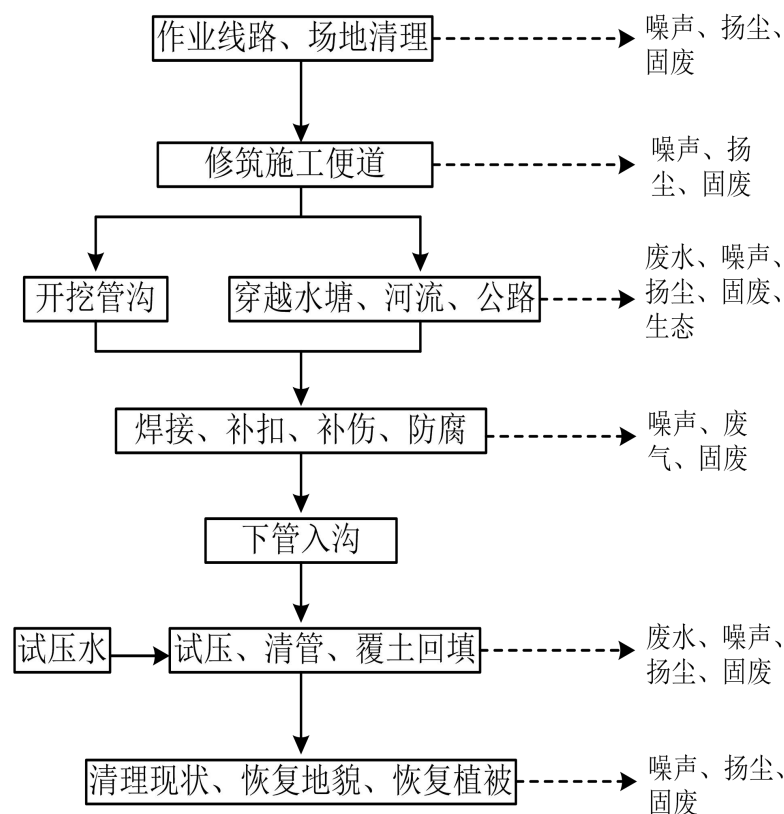


图 3.2.1-1 管道施工工艺流程及产污示意图

(2) 定向钻施工

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，并将管线沿着扩大了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。

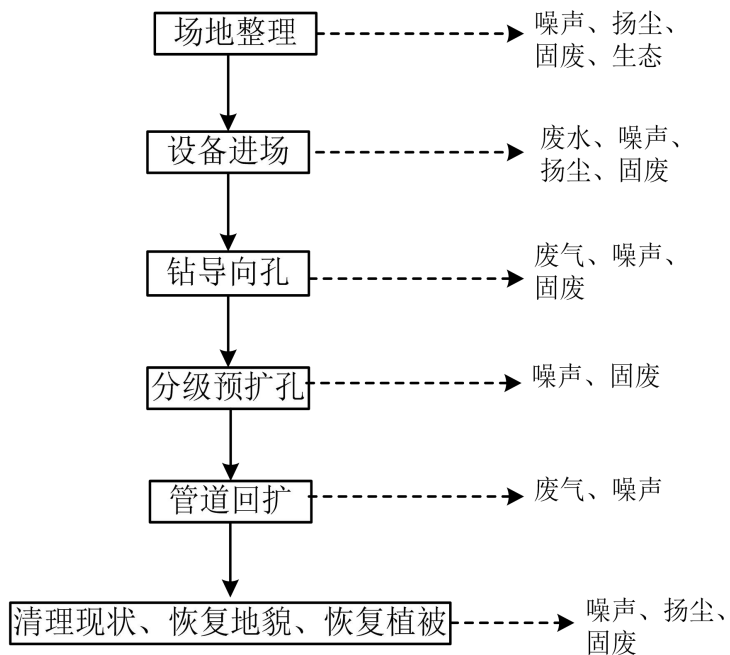


图 3.2.1-2 定向钻施工工艺流程及产污示意图

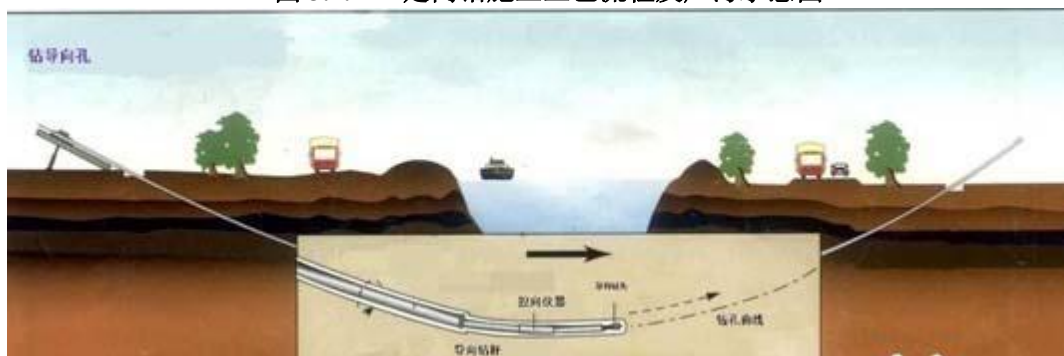


图 3.2.1-3 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

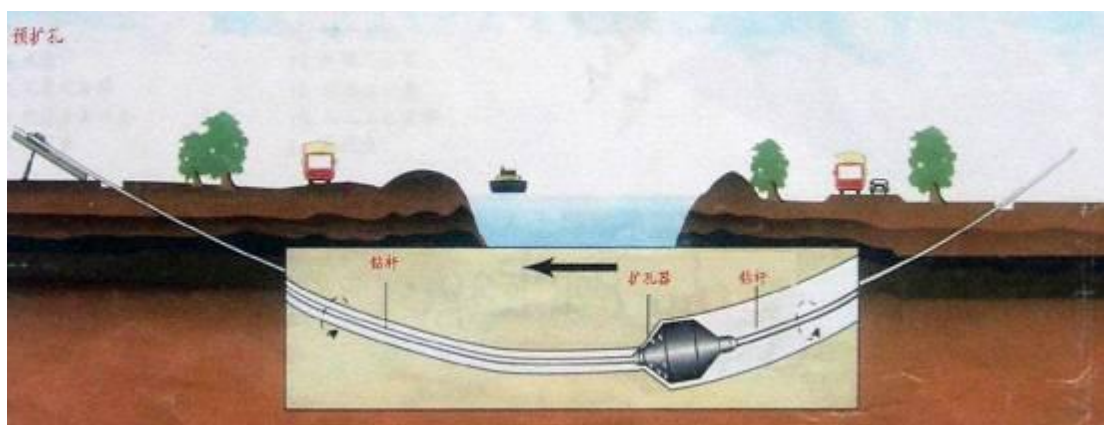


图 3.2.1-4 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图



图 3.2.1-5 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), 钻机场地约占地 30m², 回托管场地占地约 20m²。

定向钻施工钻机场地和回托管场地平面布置分别见图 3.2.1-6、图 3.2.1-7。

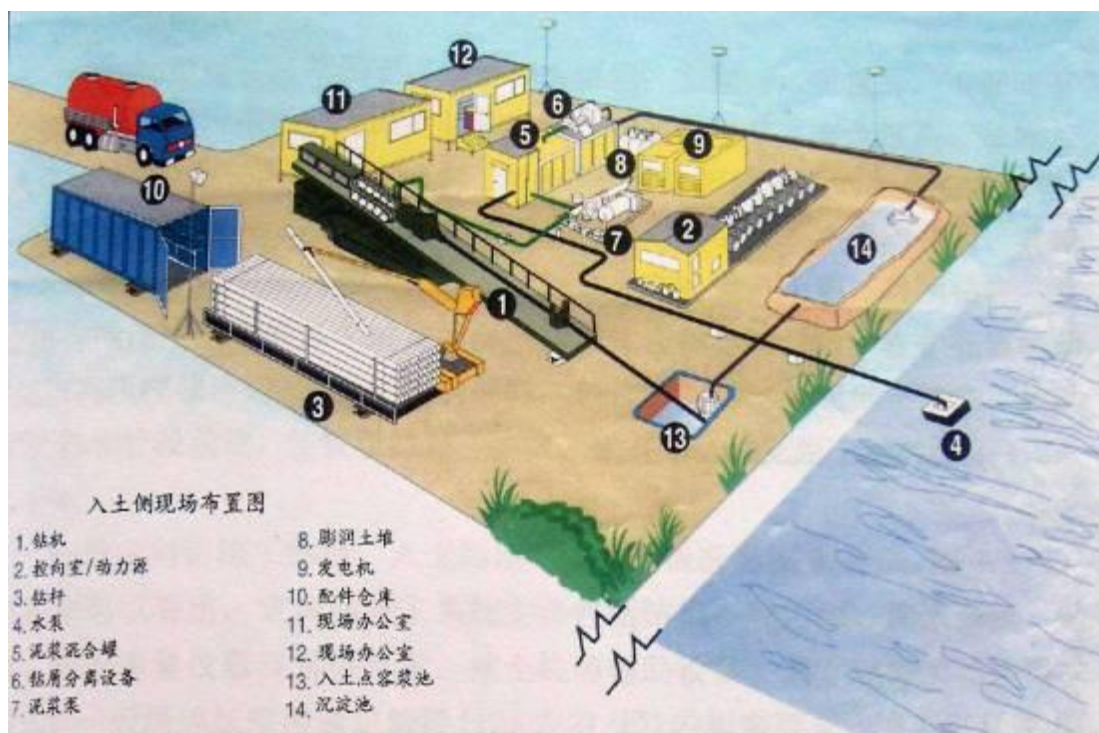


图 3.2.1-6 定向钻施工钻机场地平面布置图

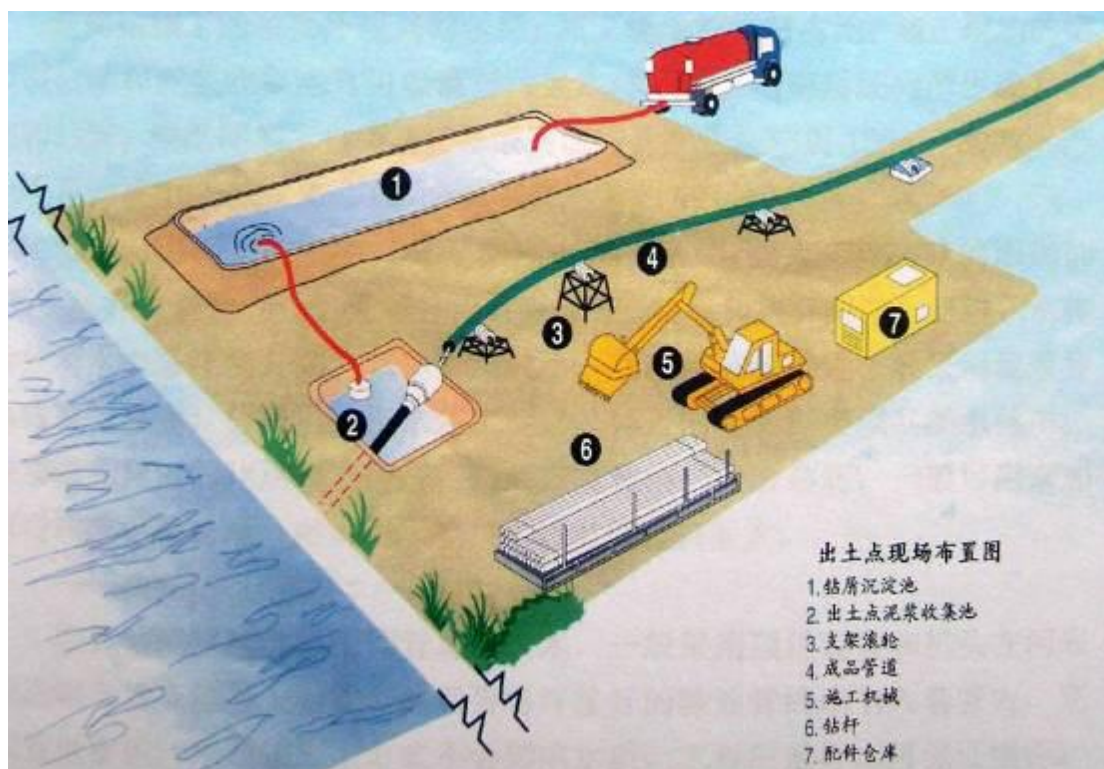


图 3.2.1-7 定向钻施工回托管场地平面布置图

(3) 大开挖穿越小型河流及沟渠施工

开挖方式适合于河水较浅，水流量较小，河漫滩较宽阔，管沟开挖成沟容易，河床底层较稳定的河流。拟建项目针对穿越河流及沟渠河水较浅，水流量较小，河漫滩较宽阔，河床底层较稳定的采取大开挖方式穿越。

大开挖施工作业一般选在枯水期进行，枯水期施工无需导流、围堰和降水等措施。若确需在有水时施工，需采取围堰导流方式施工。开挖穿越河流及沟渠施工流程见图 3.2.1-8、图 3.2.1-9 所示。

①首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。

②完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工，围堰形式可以采用草袋围堰、草土围堰、竹笼围堰等，根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上游和下游两道围堰之间的距离，围堰尺寸分别为：顶宽 3~5m，坡度为 1:1~1:1.5，堰高应高于河面 1m~1.5m。

③考虑到坝的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层。

④在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。

⑤开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工：采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1m。

⑥最后进行管沟回填(回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡

设浆砌块石护岸)、围堰拆除、导流沟回填,恢复原貌。并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

其中围堰拆除要求为:管沟回填完成后,先拆除下游围堰,并将围堰土推到河岸边缘,然后拆除上游围堰,上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除,将堰体土用于回填导流沟,或根据环保或水利部门要求外运或另行处理。开挖方式施工工艺简单、工期短。仅施工时对河道和环境有影响,完工后恢复原貌后,可消除影响。

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量,进而增加河水的悬浮物含量,从而影响河水水质;管沟回填后,多余的土石方处置不当,有可能会造成水土流失或阻塞河道。

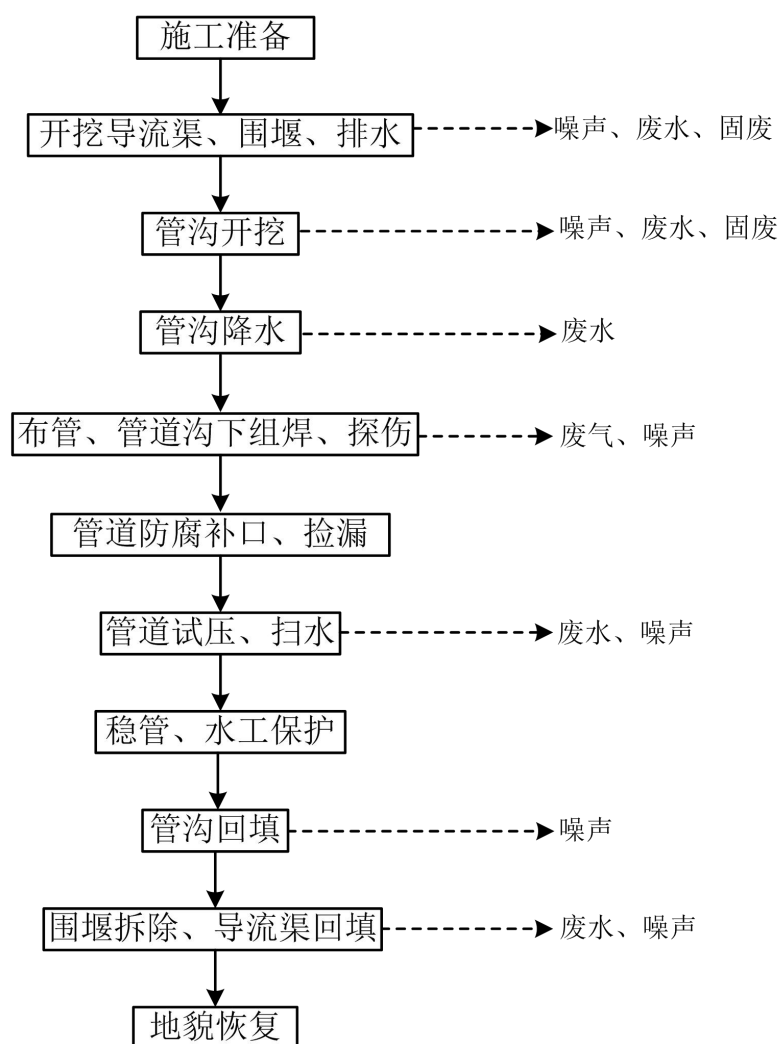


图 3.2.1-8 大开挖(围堰导流)穿越小型河流及沟渠施工流程

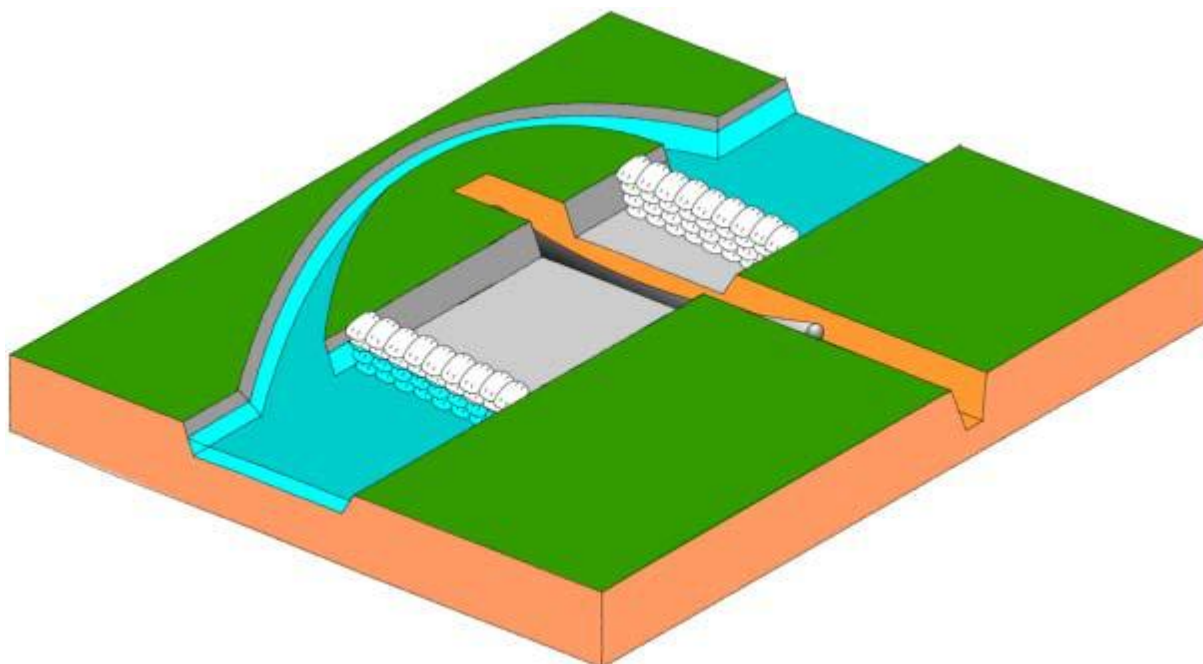


图 3.2.1-9 大开挖（围堰导流）穿越小型河流及沟渠示意图

(4) 公路穿越

本项目管线穿越 G5011 芜合高速 2 次（肥东县店埠镇、巢湖市柘皋镇）、G4001 绕城高速 1 次（巢湖市柘皋镇），穿越省道 S331（巢湖市柘皋镇）1 次、S105 省道（含山县清溪镇）1 次，其余为县道、乡道。本项目顶管穿越共计 1952m/107 处，开挖直埋穿越道路共计 530m/53 处。

顶管施工工艺流程及产污示意图见图 3.2.1-10，顶管穿越公路平面布置示意图见图 3.2.1-11，一般顶管施工工艺见图 3.2.1-12。

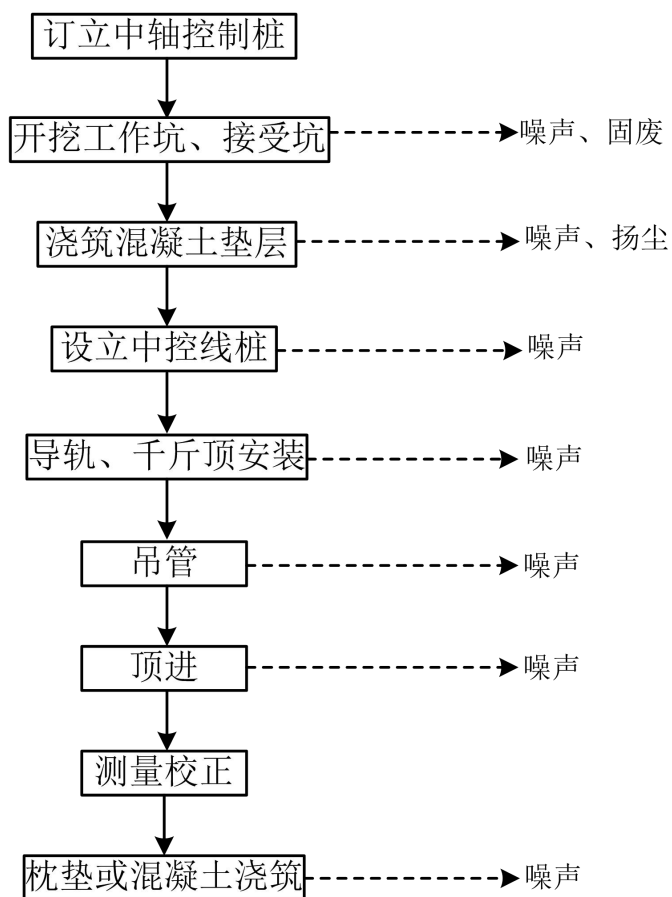


图 3.2.1-10 顶管施工工艺流程及产污示意图

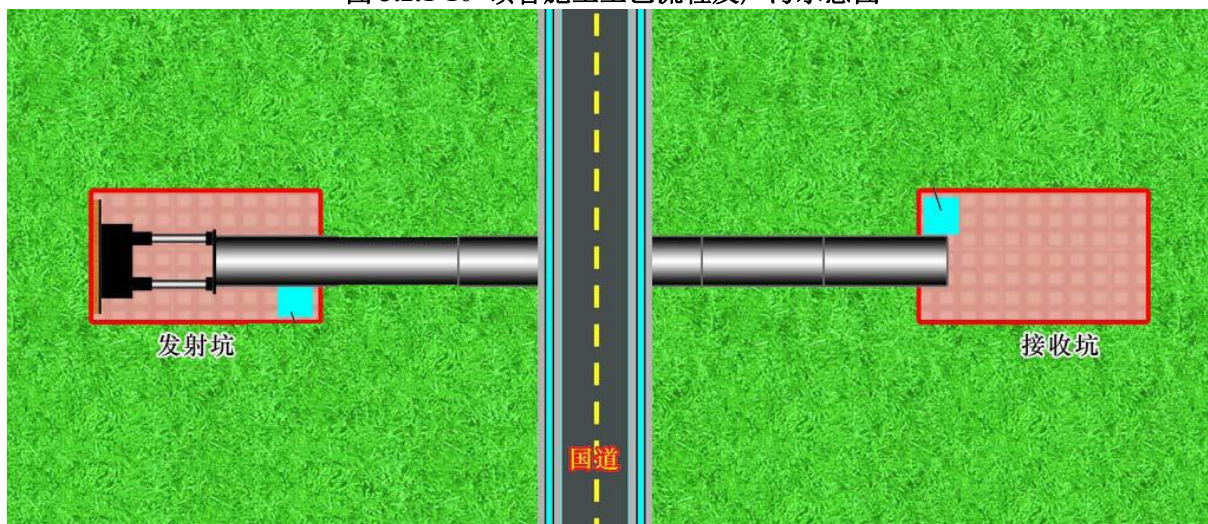


图 3.2.1-11 顶管穿越公路平面布置示意图

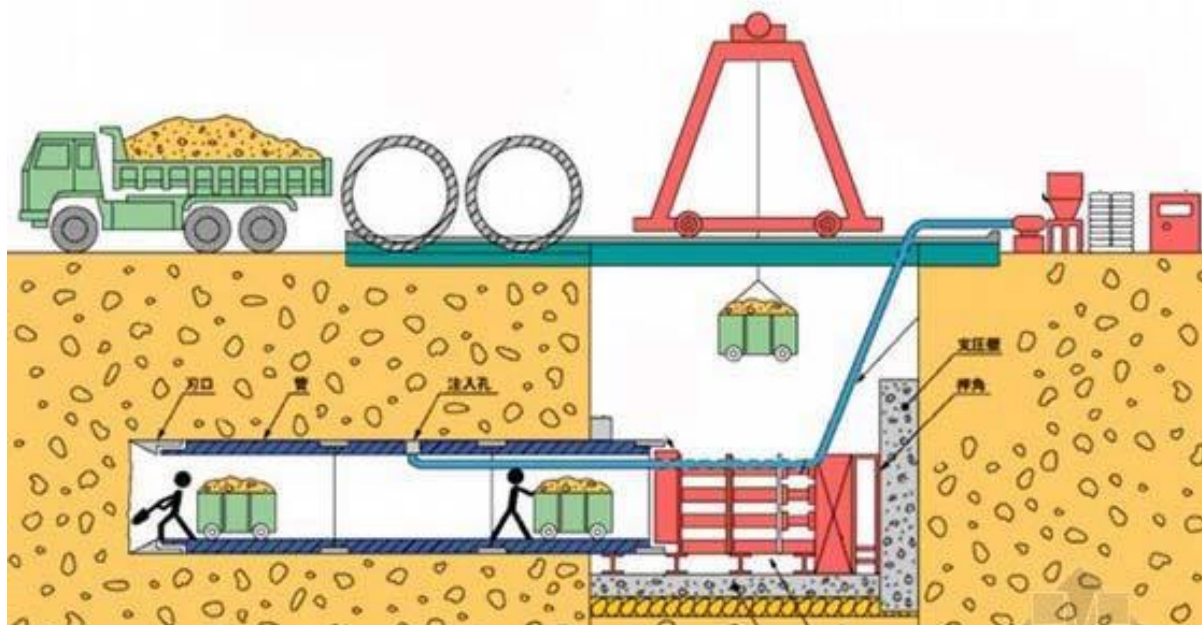


图 3.2.1-12 一般顶管施工工艺示意图

(5) 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。

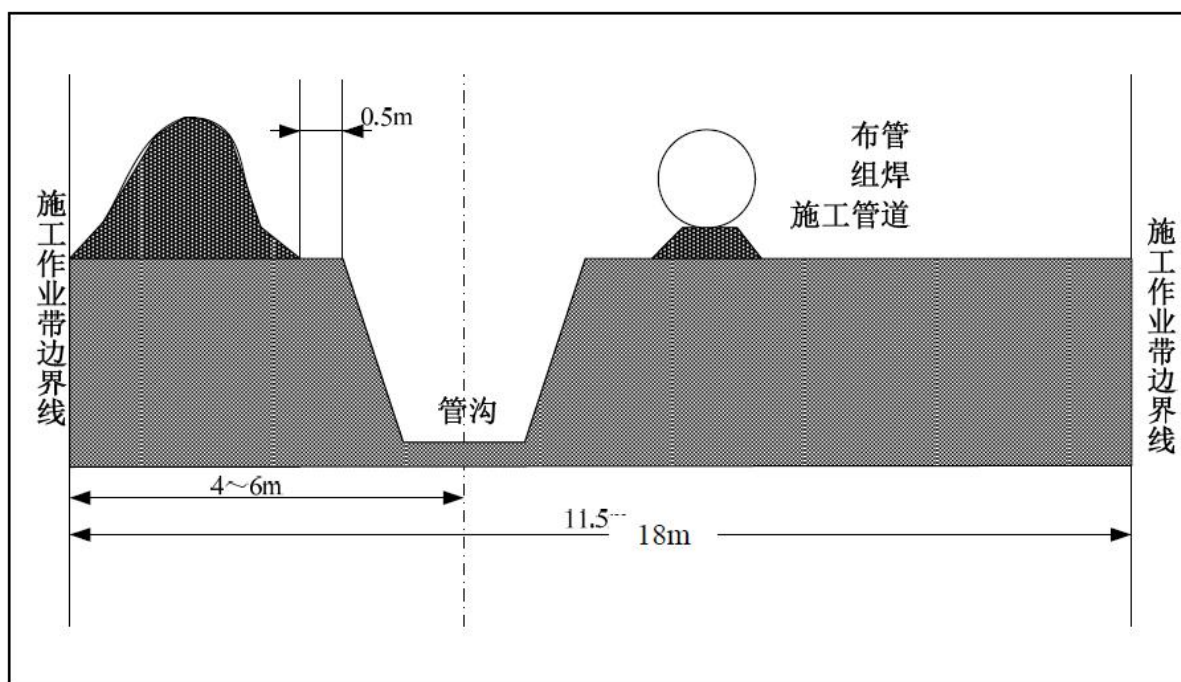


图 3.2.1-13 一般地段管道施工方式断面示意图



图 3.2.1-14 国内同类工程管线开挖实景图片

(6) 站场及各阀室工程施工

建设阀室和输气站时，首先清理场地，然后安装工艺装置，建设相应的辅助设施，并对管道试压、清扫覆土回填清理作业现场，恢复地貌，对站场进行绿化。站场工程主要施工流程简图及产污节点见下图。

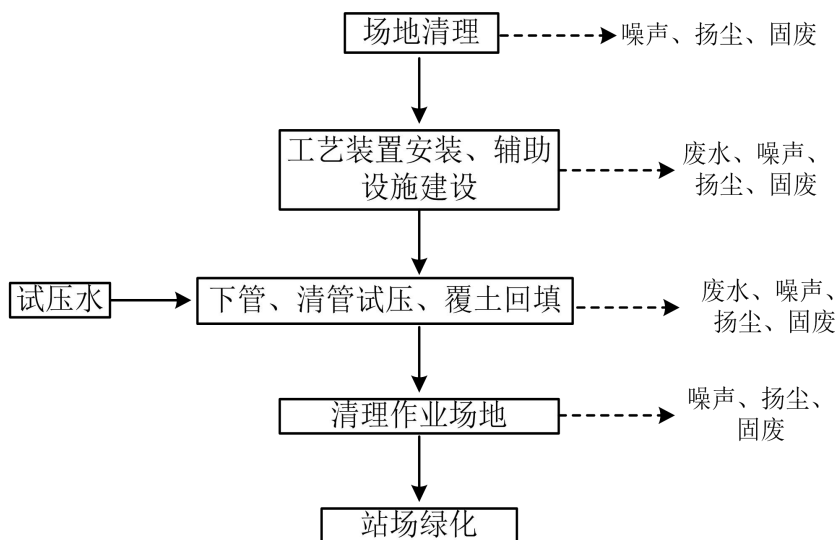


图 3.2.1-15 阀室、站场施工工艺流程及产污示意图

3.2.1.2 营运期

(1) 管线天然气输送工艺流程

拟建工程管线设计压力 6.3Mpa，管径为 DN700，全线采用常温密闭不增压输送工艺。本项目设有 5 个阀室及 2 个站场。天然气管线正常输送流程简图及产污环节见图 3.2.1-16。

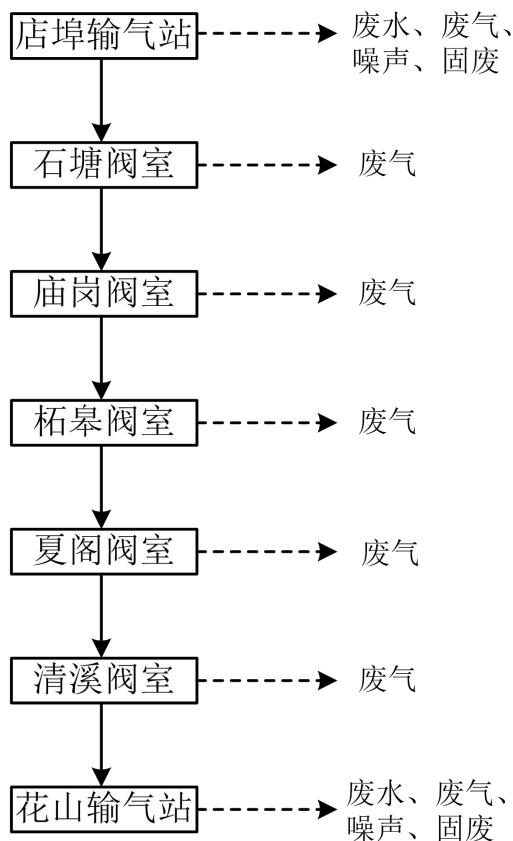


图 3.2.1-16 本项目管线天然气输送流程及产污环节

(2) 站场工艺流程

工艺流程：输气站内配带消音及超压自动切断的调压器，流量计、过滤器、流量调节阀以及压力表、温度表、数据远传装置及电动紧急切断阀、超压放散、泄漏报警、防静电等装置。工艺流程及产污环节示意图如下。

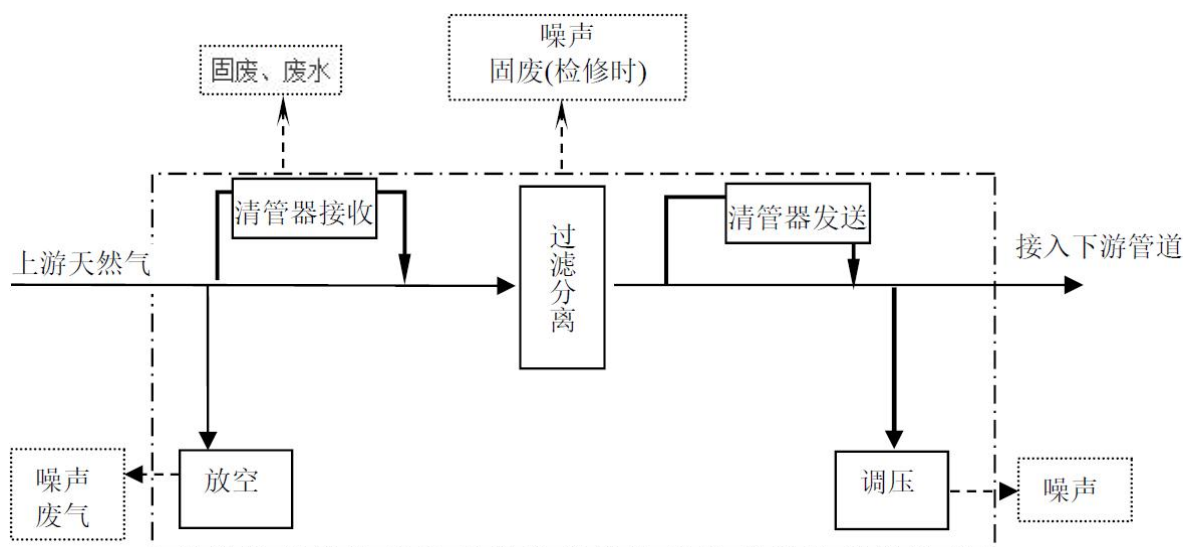


图 3.2.1-17店埠输气站工艺流程及产污示意图

(3) 各阀室工艺流程

阀室主要设计功能：

- ① 阀室及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；
- ② 事故状态及维修时的放空和排污等；

主要工艺流程如下：

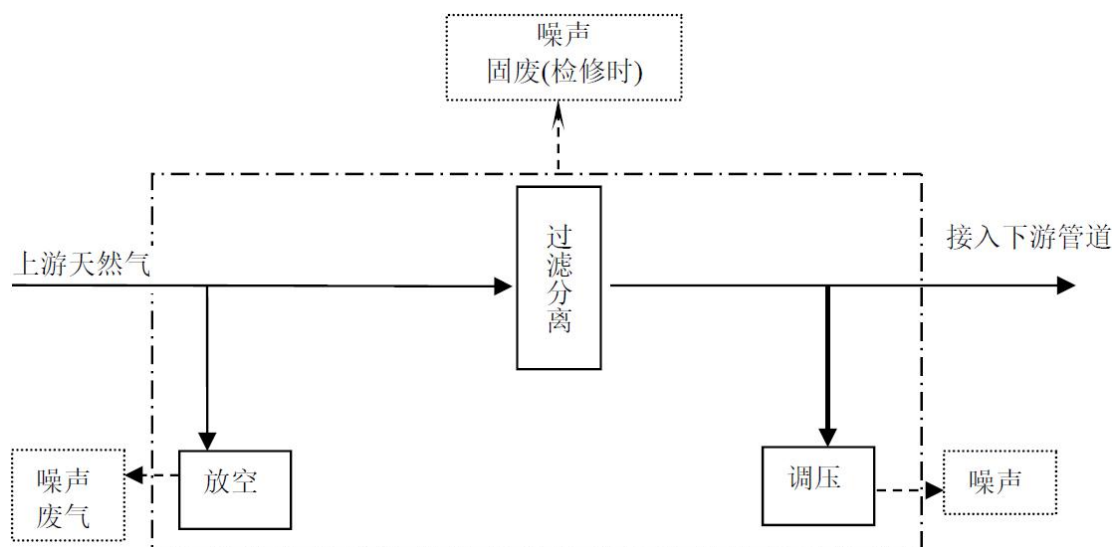


图 3.2.1-18 各阀室工艺流程及产污节点示意图

清管：为检测输气管道的腐蚀等情况，本项目定期需采用智能清管器发球装置对输气管道进行清理杂质压。利用气体压力将清管球从被清扫管道的始端推向末端，清管球在管内处于卡紧密封状态，当压缩空气推动清管球在管道中前进时，便将管道内的各种杂物清扫出来。本项目在东胜站、姜家站场和洛碛站场设有清管器收发装置，其余站场和阀室不设清管系统。

放空：各站场均设放空区 1 座。放空管高度 10m，设自动点火及手动点火功能。当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，燃烧后排放。

调压：为了保证下游用户供气的安全、稳定，各站场均需设置调压控制系统。调压控制系统采用安全切断阀（PSV）+自力式调节阀（PCV）+电动调节阀（FCV）串联的方式。正常情况下，安全切断阀和自力式调节阀处于全开位置，通过站控系统控制，由电动调节阀对下游压力进行控制。当站控系统接收到调压出口压力信号并通过计算确认相对应的供气流量超过设定值时，站控系统和电动调节阀则切换到流量控制状态，此时站控系统输出控制信号，限制分输流量。当电动调节阀出现故障，无法控制下游压力时，自力式调节阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。当下游压力超限时，安全切断阀则自动切断气源，以保证下游管道和设备的安全。

通过对工程站场工艺系统的分析，输气管道各工艺站场对环境产生影响的污染物主要包括：

超压和进行清管作业时放空站将排放一定量的天然气。

站场分离器、阀门、汇管、放空管(排放)和管线营运产生的噪声。

清罐作业产生的清罐废水，站场值守人员产生的生活污水。

清管作业产生的清罐废物，站场值守人员产生的生活垃圾。

3.2.2污染源分析

3.2.2.1施工期

从施工工艺特征分析可知，拟建项目施工期以管线的敷设为主，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

拟建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和站场施工废水。

(1) 定向钻、顶管穿越产生的泥浆水

拟建项目穿越河流、沟渠等 19 处采用定向钻施工，与其他开挖工艺相比，定向钻有穿越精度高，易于调整敷设方向和埋深，没有水上、水下作业，施工不受季节限制，施工效率高、劳动强度低、成功率高、施工安全可靠，施工工期短，不会破坏环境及河流原貌，对周围的环境影响小，能够保证管道的埋深，有利于管道运行安全管理等有点。定向钻施工不会对河床中水流、河流水质产生直接影响；且定向钻穿越施工不会造成河流改道和断流，对防洪、灌溉功能影响很小。

拟建项目穿越县道、省道、高速公路及沪蓉铁路采用顶管穿越，顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。

定向钻及顶管施工排泥将产生一定量的泥浆水，若泥浆水不处理直接排入河道或沟渠，将引起水体悬浮物增加或堵塞沟渠，局部水域的浑浊度提高，严重影响河流或沟渠水质。根据同类工程的类比资料，泥浆水排入河道，排放口下游 2km 内均呈黄色。因此，

环评要求穿越河道和道路的入土场和出土场应加强泥浆水的污染防治，在入土场地和出土场地设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池需设计一定的冗余量，并在沉淀池外围设置临时围挡，防止泥浆水溢出，保证泥浆不进入水体，严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠。定向钻及顶管穿越产生的废弃泥浆量大约为 $0.3154\text{m}^3/\text{m}$ ，拟建项目定向钻穿越距离为 9200m ，顶管穿越距离为 1422m ，合计穿越距离为 10622m ，据此估算本项目产生的废泥浆量约为 3350m^3 左右，根据相关类比资料，泥浆中含泥量约为 10% ，因此干泥浆体积约为 335m^3 （ 670t ），泥浆废水产生量为 3015m^3 。施工产生的泥浆水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/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。

（2）管道清管试压废水

拟建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。一般清管和试压为分段进行，用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，一般每段不宜超过 10 公里， 10 公里的试压废水量约 4616m^3 ，拟建项目管线全长 70km ，则试压水的总用水量约为 32312m^3 ，主要污染物为悬浮物，试压废水经分段沉淀后可就近排入农灌渠。

（3）施工人员生活污水

拟建项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式。拟建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 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，污水产生量按用水量的 80% 计，污水中主要污染物浓度为 $\text{COD}300\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}150\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}30\text{mg}/\text{L}$ ，项目施工期约为 24 个月，施工人员约 100 人，每年施工天数以 250 天计，施工期间生活废水产生量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $3200\text{m}^3/\text{a}$ 。则施工期污染物产生量分别为 $\text{COD}0.96\text{t}$ 、 $\text{BOD}_50.48\text{t}$ 、 $\text{SS}0.72\text{t}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}0.096\text{t}$ 。施工人员生活污水依托民房现有生活污水处理设施。

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。

（1）扬尘

拟建项目施工扬尘主要产生在以下环节：①站场施工和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。拟建项目

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，由于拟建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) 焊接防腐废气

管道焊接产生焊接烟尘，防腐产生喷砂粉尘、有机废气（以非甲总烃计）等。每公里消耗约 400kg 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊接烟尘约 8g，则拟建项目估算焊接烟尘产生量约为 0.224t。喷砂粉尘每公里产生量约为 13kg，拟建项目喷砂粉尘产生量约为 0.91t；有机废气（以非甲烷总烃计）每公里产生量约为 7.38kg，则拟建项目管道防腐产生有机废气产生量约为 0.517t。

(3) 施工机械废气

拟建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。根据类比调查拟建项目施工机械耗油量约为 18 万 L，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，SO₂ 1.422t，CO 1.512t，NO_x 1.476t。

3、噪声

拟建项目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 3.2.2-1 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
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

拟建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 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$,施工人数约为 100 人,施工期 2 年,每年施工天数约 250 天。管线敷设施工期间产生的生活垃圾量约为 50t。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。根据设计单位说明,定向钻及顶管穿越产生的废弃泥浆量大约为 $0.3154\text{m}^3/\text{m}$,拟建项目定向钻穿越距离为 9200m,顶管穿越距离为 1422m,合计穿越距离为 10622m,据此估算本项目产生的废泥浆量约为 3350m^3 左右,根据相关类比资料,泥浆中含泥量约为 10%,因此干泥浆体积约为 335m^3 (670t)。施工产生的泥浆水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/T18920-2002)中标准限值后用于绿化。干泥浆可就近选择适宜地段填埋(用于绿化覆土、农田田埂填筑等)。

(3) 工程临时弃土、弃渣

施工过程土石方主要来自管沟开挖、穿越工程以及站场、阀室工程开挖等。本工程共计土石方开挖 37.46万m^3 ,调出 2.24万m^3 ,调入 2.24万m^3 ,填方 40.63万m^3 ,借方 3.17万m^3 。借方来源于协议单位四川空分低温工程安装有限公司实施的含山县清溪镇项目开挖余(弃)土方,协议详见附件,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、废混凝土等。拟建项目管道防腐均在厂家预制完成,管道施工现场无防腐废料产生。站场防腐在现场完成,产生的固体废物主要是聚丙烯胶粘带零头。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 $0.2\text{t}/\text{km}$,拟建项

目施工过程中产生的施工废料量约为 14t。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、生态影响

工程施工对环境的生态影响主要为工程临时、永久占地及对动植物及其生境的破坏。这种破坏通常是短暂的，而且施工结束后可以及时得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

——在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地的准备，施工便道的修建，对土地利用产生明显的影响。

——施工期间土石方工程的开挖、施工便道的建设等引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境破坏。

——施工便道、堆管场占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

——施工中设置的临时堆土造成新的水土流失，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

——施工便道的改建和整修将增加项目区的水土流失、破坏地表植被和土壤结构，将暂时性或永久性改变部分土地的利用性质。

管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在周边绿化带或附近农田等，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，并对各穿越处采取相应的加固措施，防止垮塌。

表 3.2.2-2 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	排放浓度及产生量
废水	定向钻、顶管穿越产生的泥浆水	管线	3015m 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上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中标准限值要求后用于绿化。干泥浆尽可能回用于沿线绿化建设用土，不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存，用于区域调配之用	少量

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	排放浓度及产生量
	管道清管试压废水	管线	总量 32312m ³ , 分段试压、分段排放	沉淀后就近排入农灌渠	少量
	生活污水	站场、阀室、管线	施工期间生活废水产生量为 6.4m 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 和 200mg/L	拟建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	少量
废气	施工扬尘: TSP	站场、阀室、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	少量
	施工机械废气: NO ₂ 、CmHn 等	站场、阀室、管线	少量	施工机械车辆定期保养维修	少量
	焊接防腐废气	站场、阀室、管线	焊接烟尘、喷砂粉尘、有机废气	无组织排放	少量
噪声	LeqdB (A)	站场、阀室、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, 施工场界执行 (GB12523-2011)	
固体废物	生活垃圾	站场、阀室、管线	生活垃圾的产生量 50t	施工营地产生的生活垃圾经收集后, 依托当地环卫部门处置	
	泥浆	管线	泥浆干重为 670t	干泥浆尽可能回用于沿线绿化建设用土, 不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存, 用于区域调配之用	
	临时弃土、弃渣	站场、阀室、管线	0	本项目土石方全部在管道沿线进行平衡, 无永久弃方, 不设置弃渣场	
	施工废料	管线	14t	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	

3.2.2.2 运营期

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。主要污染源为:

(1) 废水

拟建项目运营期间产生的废水主要包括职工生活污水、场地和设备冲洗废水、设备内部清洗废水。

① 生活污水

本项目生活污水主要为首站、末站职工生活污水，首站、末站分别设置劳动定员 10 人，用水量以 150L/d·人计，每个站场用水量 1.5m³/d (547.5m³/a)，废水产生量 1.2m³/d (438m³/a)，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等，产生浓度分别为 300mg/L、150mg/L、200mg/l 和 30mg/l，污染物 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 产生量分别为 0.131t/a、0.066t/a、0.088t/a、0.013t/a。生活污水经站区地理式一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中标准限值后用于站区绿化，不外排。拟建项目首站、末站分别设置 1 套处理规模为 2m³/d 的地理式一体化污水处理装置。

②场地和设备冲洗废水

站场内场地冲洗废水主要为站内装置区场地冲洗水和设备外壁冲洗水，每次冲洗废水产生量约为0.4m³/次，站场平均1个月冲洗一次，本项目场站每年冲洗废水产生量约为 9.6m³/a，冲洗废水中只含泥沙类杂质，用于厂区及周边绿化。

③生产废水

营运期站场生产废水主要为卧式过滤分离器和清管器接收装置定期注水内部清洗废水，每个站场清洗频率约为每月1次，清洗废水产生量约为1.5m³/次，每个场站每年设备内部清洗废水产生量约为18m³/a，废水中主要成分为铁锈类物质和石油类物质，类比国内同类工程，主要污染物为铁锈、粉尘和石油类物质，污染物产生浓度为SS400mg/L、石油类50mg/L、COD100mg/L，产生量为SS0.007t/a、石油类0.001t/a、COD0.002t/a。拟建项目首站、末站污水处理设备分别配置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中标准限值后用于绿化，不外排。

(2) 废气

拟建项目正常生产时，无废气产生和排放。非正常工况下大气污染物主要包括工艺站场清管收球作业、站场及阀室检修和站场系统超压等经放空装置排放的少量天然气、站场内少量无组织排放的非甲烷总烃。

①清管作业

管线每年进行 1 次清管作业，清管作业时，收球筒有极少量天然气排放，将通过站场放散系统高空排放外。清管收球作业天然气排放量约为 (20~30) m³/次，每年按清管 1 次计算，天然气年排放总量约为 30m³/a。

②站场分离器检修

分离器需要定期检修，一般每年一次。项目检修时将排放少量天然气，每次分离器检修天然气排放量约为 10m^3 ，检修时关闭阀门，通过场站外的放空系统直接排放，总高度为 16.5m 。因此每年分离器检修天然气排放量约为 $10\text{m}^3/\text{a}$ 。

③ 阀室系统检修

拟建项目正常营运时，阀室无废气产生和排放。非正常工况下大气污染物主要包括阀室系统检修排放的天然气。阀室系统一般每年检修一次，项目检修时将排放少量天然气，约 10m^3 。检修时关闭阀门，通过场站外放空系统直接排放，总高度为 10m 。

④ 站场系统超压放空

系统超压时将排放一定量的天然气。天然气放空系统放空次数极少，发生频率为 2 次/年，每次持续时间 $5\sim 10\text{min}$ 。根据类比《广西天然气支线管网项目桂平天然气支线管道工程》环境影响报告书分析，项目站场放空量为 $0.4\times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

⑤ 站场无组织排放的非甲烷总烃

站场工艺设备在运行过程中仍可能会有少量天然气以无组织形式进行排放，类比已批复的《金丽温输气管道变更工程环境影响报告书》（环审[2015]169号），输气站运行过程中天然气无组织逸散量约为输气量 0.01% ，本项目管线总设计输气量为 $13.9\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ ，无组织形式排放的非甲烷总烃量约为 $13.9\times 10^3\text{Nm}^3/\text{a}$ 。

天然气中主要成分为甲烷，其次为非甲烷总烃。由本项目输送的天然气性质得知，甲烷组分轻于空气，其排入大气不会对地面空气环境敏感点造成影响；因此排放的天然气中主要污染物为非甲烷总烃等。

本项目场站营运期废气排放情况见下表。

表 3.2.2-3 场站废气污染源排放源强

工况	污染源	污染物	排放量	排放频率	总排放量	排放去向	
非正常工况	清管作业	天然气 ($30\text{m}^3/\text{次}$)	非甲烷总烃	$0.498\text{kg}/\text{次}$	1 次/年	$0.498\text{kg}/\text{a}$	由放散系统 高空排放
	站场(2座)分离器检修	天然气 ($10\text{m}^3/\text{次}$)	非甲烷总烃	$0.332\text{kg}/\text{次}$	1 次/年	$0.332\text{kg}/\text{a}$	
	阀室(5座)系统检修	天然气 ($10\text{m}^3/\text{次}$)	非甲烷总烃	$0.166\text{kg}/(\text{次}\cdot\text{座})$	1 次/年	$0.83\text{kg}/\text{a}$	
	站场系统超压放空	天然气 $0.4\times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$	非甲烷总烃	$11.076\text{kg}/\text{次}$	2 次/年, 每次持续 10min	$22.152\text{kg}/\text{a}$	
	站场无组织排放	天然气 $13.90\times 10^3\text{Nm}^3/\text{h}$	非甲烷总烃	/	连续	$230.934\text{kg}/\text{a}$	无组织排放
	小计	/	非甲烷总烃	/	/	$254.746\text{kg}/\text{a}$	/

注：根据西气东输一线天然气组分，天然气中甲烷所占比例为 96.23% ，非甲烷总烃所占比例为

2.34%；天然气密度为0.71kg/m³。

(3) 噪声源

营运期主要噪声源来自站场内过滤分离器及放空管、各阀室放空管等，噪声类型为空气动力性噪声。

本项目过滤分离器（卧式多管分离器）、放空管的噪声类比安徽省天然气开发股份有限公司芜湖输气站的噪声监测实测数据。芜湖输气站输气站放空管高15m，管径为250mm，管道压力6.5MPa，过滤分离器也为卧式多管分离器，该项目的规模和设备与本项目的相似，满足类比要求。

芜湖输气站的噪声监测结果见表3.2.2-5，拟建项目主要噪声排放情况见表3.2.2-6。

表 3.2.2-4 芜湖输气站噪声监测结果

噪声污染源	监测点与噪声源的直线距离 (m)	监测结果 dB(A)
放空管	25	91.7
	35	86.3
	50	79.6
过滤分离器	10	54.4
	15	52.9
	20	48.9

表3.2.2-5 拟建项目主要噪声排放情况

站场	废气污染源	数量	特性	源强声压级 dB(A)	备注
店埠输气站	过滤分离器	3个	连续	54.4	过滤分离器噪声源强类比芜湖输气站距离源强10m的噪声监测数据，放空管源强类比距离放空管管口10m处的监测数据
	放空管	1个	偶发	86.3	
石塘阀室	放空管	1个	偶发	86.3	
庙岗阀室	放空管	1个	偶发	86.3	
柘皋阀室	放空管	1个	偶发	86.3	
夏阁阀室	放空管	1个	偶发	86.3	
清洗阀室	放空管	1个	偶发	86.3	
花山输气站	过滤分离器	3个	连续	54.4	
	放空管	1个	偶发	86.3	

放空立管放空时会产生瞬时强噪声，但放空系统噪声只有在检修或紧急事故状态下才会发生。拟建项目输气站放空管高度为16.5m，各阀室放空管高度均为10m，站场及各阀室放空管直径均为300mm。

(4) 固体废物

拟建项目运行期间固体废物主要是场站的生活垃圾、分离器检修及清管收球作业时会产生一定量的清管废渣、过滤分离器定期更换的废滤芯、油水分离器废油。

① 生活垃圾

生活垃圾按 1kg/人·d 计,拟建项目两个站场劳动定员总计 20 人,则日产生量 10kg/d,按 365 天计,年产生量为 7.3t/a,均纳入当地生活垃圾处理系统统一处理处置。

②清管废渣

根据安徽省天然气开发股份有限公司芜湖输气站的实际运行情况以及根据《陕京四线输气管道工程变更环境影响报告书》(2016 年 9 月 24 日国家环境保护部以环审[2016]127 号文对该项目进行了批复),清管作业产生的废渣为管输天然气中的杂质,主要成分是铁锈粉末、粉尘,属于一般工业固体废物。一般每公里管线清管时产生的废渣量约 1kg,本工程管线长约 70km,每年清管一次,则拟建项目每年产生清管废渣约 70kg/a。清管废渣暂存于排污罐中定期交市政环卫部门统一处理。

③废弃滤网

拟建项目运行过程中过滤分离器滤网会定期更换,更换频率为每 2 年更换 1 次,产生量约为 1t/a。废弃的滤网主要含过滤微尘,不含有机物,交由厂家回收利用。

④油水分离器废油

拟建项目首站、末站油水分离器在处理废水过程中将产生少量的废油,产生量约为 0.001t/a,废油属于危险废物(废物类别:HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码:900-210-08),经收集后采用专用的桶装,暂存于危险废物暂存库,交由有资质单位回收处理。

表3.2.2-6本项目运营期固体废物产生情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量(t/a)
1	生活垃圾	职工生活	固态	生活垃圾	7.3
2	清管废渣	清管作业	固态	铁锈粉末、粉尘	0.112
3	废弃滤网	过滤分离器滤网更换	固态	不锈钢	0.5
4	油水分离器废油	油水分离器处理含油污水	液态	废矿物油	0.001

根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017),判定上述固废属性情况如下表:

表3.2.2-7本项目固废属性判定表

序号	固废名称	形态	主要成分	是否属固体废物	判定依据
1	生活垃圾	固态	——	是	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
2	清管废渣	固态	铁锈粉末、粉尘	是	
3	废过滤分离器滤网	固态	不锈钢	是	
4	油水分离器废油	液态	废矿物油	是	

根据《国家危险废物名录》及《危险废物鉴别标准》,判定是否属于危险废物如下表。

表3.2.2-8本项目危险废物属性判定表

序号	固体废物名称	主要成分	是否属于危险废物	废物代码
----	--------	------	----------	------

1	生活垃圾	——	否	/
2	清管废渣	铁锈粉末、粉尘	否	/
3	废过滤分离器滤网	不锈钢	否	/
4	油水分离器废油	废矿物油	是	900-210-08

(5) 污染物排放汇总

表 3.2.2-9 拟建项目实施后污染物产生及排放情况统计表

污染物名称		产生量	削减量	排放量
废气	放空废气（非甲烷总烃）	12.404kg/a	0	23.812kg/a
	无组织（非甲烷总烃）	63.133kg/a	0	230.934kg/a
废水	废水量	1122.6t/a	1122.6t/a	0
	COD	0.266t/a	0.266t/a	0
	BOD	0.132t/a	0.132t/a	0
	NH ₃ -N	0.026t/a	0.026t/a	0
	SS	0.19t/a	0.19t/a	0
	石油类	0.002t/a	0.002t/a	0
固体废弃物	生活垃圾	7.3t/a	7.3t/a	0
	废弃滤网	1t/a	1t/a	0
	清管废渣	0.07t/a	0.07t/a	0
	油水分离器废油	0.001t/a	0.001t/a	0

3.3 清洁生产分析

3.3.1 清洁生产分析的意义

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产的目的是：提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，实现生产全过程节能、降耗、减污、增效的目标。保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。

实践证明，实施清洁生产可减轻建设项目末端处理负担，增加建设项目的环境可靠性，提高建设项目产品的市场竞争力，降低建设项目的环境责任风险，是生产过程中需优先考虑的一种环境战略。

3.3.2 清洁生产水平分析

本项目的清洁生产水平分析将结合国内外同类企业的清洁生产现状，对项目生产的每个环节，从生产工艺与装备、能源利用指标分析、污染物控制、环境管理能力等方面

进行分析评价。

3.3.3 生产工艺与装备

(1) 充分利用气源本身的能量输送

工艺输送方案充分利用气源自身压力的输送的方式，不设压缩机站，达到合理利用气源压力、节约能源的目的。

(2) 采用先进的监控系统

根据管道工程的特点，工程采用以工业计算机为核心的分布式监控和数据采集系统对管道全线实施优化运行和管理，在正常情况下由控制中心对全线进行监视和控制。该系统能预测天然气需求量，提供调度决策指导，确保合理的输配方式、机组运行参数，为合理利用能源、节省能耗提供科学的保证。

(3) 减少事故时长输管道的天然气损失

为了减少管道内天然气在事故状态下的损失，减小因燃气泄漏、燃烧而产生的次生灾害，在天然气管道中设置了 2 座站场和 5 个阀室，并设置一定量的自动感测压力、流量的仪器和能自动感测管道内压降速率的自动紧急截断阀，一旦管道发生事故或大的泄漏，事故两端的阀室在感测到情况后可自动切断管路，使事故排放或泄漏的天然气量限制在最小范围内。

(4) 减少清管作业时的天然气放空损耗

工程在设计中采用了密闭的清管流程，在清管操作时实现不停气清管，避免了清管过程中天然气的大量放空。另外，在计划检修期间，可通过关断需维修段管道上、下游的阀门，并将维修段内天然气降至最少的放空量，可大大减少检修时的燃气放空损失。

(5) 定期清管，提高管道输送效率

本管道输气站场设有清管器接收、发送装置，定期清管可减少管道阻力，节省能源，达到节能降耗的目的，同时也能减轻管道内壁的腐蚀，延长管道寿命。

(6) 选用节能型电气设备

店埠输气站、花山输气站的动力、照明、供电等设备根据设计所确定的用电负荷，在保证安全要求的前提下，选择节能型的设备，防止因设备购置不当而造成的大量能耗，从而降低生产成本。

(7) 采用先进的施工工艺

拟建工程穿越生态红线、主要河流等采用定向钻施工方式，定向钻在河床以下施工，

施工过程既不影响河流的功能，也不影响两岸堤坝。在整个施工过程中对水体几乎没有直接危害，对生态环境的影响也是很小的。该穿越方式与开挖穿越方式相比，是对河流和周围环境影响最小的一种施工方式。

3.3.4能源利用指标分析

店埠输气站、花山输气站采暖采用空调，避免了因设置锅炉而产生的污染物排放，减少对环境的影响。

3.3.5污染物控制

工程在控制污染物排放方面采取了先进的治理措施，店埠输气站、花山输气站内员工冬季采暖采用空调；输气管道投入运行后，合理控制压力变化，减少压力波动，减少超压排放的天然气。另外，工程采取了一系列措施来防止和减少事故状态下天然气的泄漏：配置检漏监测自动报警装置；管道设置自动截断阀；埋地敷设管线采用三层 PE 进行防腐并外加强制电流阴极保护；主要生产运行参数实现自动化监测记录等。

工程实施后，可充分利用天然气资源，改善管线供气区域燃料结构，提高清洁能源使用的比例，减少燃煤量，改善环境空气质量；选用低噪声设备，在放空管上设置小孔消声器以控制其噪声影响；店埠输气站、花山输气站产生的废水经处理后全部用于绿化、灌溉，不外排；固体废物全部妥善处置，不外排。

3.3.6环境管理

工程建成运行后将建立“安全与环保管理体系”，对工程实施管理。对员工进行培训，使员工自觉遵守安全、环保管理要求，保护自身的人身安全和健康，减少直至杜绝环境污染事故的发生。责任到人、指标到岗，并有监督，实行合理的奖惩制度，促进环境保护理念深入人心。

3.3.7持续清洁生产

清洁生产是一个相对的概念，相对原生产工艺或使用能源、生产产品过程中减少污染、节约能源都称为清洁生产。因此，推行清洁生产是一个不间断的过程。合肥燃气集团有限公司将成立相应的组织机构，在工程的建设施工和生产运营中，制定相应的预防污染计划，根据工程情况有组织、有计划的安排与协调，有序地推进清洁生产。

要实现清洁生产，除了采取先进的生产工艺和技术外，还需注意以下几点：

- (1)更新观念，寻求工业生产和环境保护之间协调统一的新途径；
- (2)提高管理技巧，增强职工的主人翁意识和责任感；

(3)加强内部管理，减少生产中的跑、漏现象；

(4)加强人员培训，提高职工清洁生产意识；

(5)加强与其他部门的联系，具体包括：

①积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标；

②依靠地方监测部门的力量，对站场排污情况进行监测；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；

③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。

3.3.8结论

通过以上分析可知，工程属于清洁能源供应工程，符合国家产业政策要求，工程本身即属于能源综合利用及减排工程，采用了多项清洁生产技术，工程实施后可提高管线经过区域天然气利用率，增加清洁能源供应量，减少污染物排放，改善区域生活及工业燃料结构，工程清洁生产水平处于国内同行业先进水平。

第 4 章环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目建设地点为合肥市、马鞍山市境内，拟建项目区起点位于合肥市肥东县店埠输气站，终点位于巢湖市花山输气站。线路总长约70km，沿途主要经过合肥肥东县，巢湖市庙岗、柘皋、夏阁，马鞍山市含山县清溪镇，地理坐标范围：东经 $117^{\circ} 30' 53'' \sim 117^{\circ} 58' 13''$ ，北纬 $31^{\circ} 53' 7'' \sim 31^{\circ} 37' 21''$ 。线路主要沿着规划的芜合高速敷设。线路区段遍布县道、乡镇道路及村村通道路，交通极为便利。

4.1.2 地质、地形、地貌

1、地质

区域地层分为扬子地层区和华北地层区（自庐江县城西到巢湖市苏家湾一线分为东西两区，东区为扬子地层区，西区为华北地层区）。地层出露齐全，地层主要为上太古界为深变质岩系（又名阰集群）、下元古界为一浅变质岩系（又名肥东群）、上元古界仅有震旦系、古生界（包括寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系）、中生界（包括三叠系、侏罗系和白垩系）新生界（包括第三系和第四系）。

区域主要褶皱构造和断裂形成于印支期，由于郟庐断裂的影响，在燕山期和喜山期有复活，进而形成今天的复杂构造景观，展现出今天的结构复杂，地层不连续，褶皱支离破碎，断层纵横交错的“多”字型构造体系。

2、地形、地貌

区域地处平原区、丘陵和低山区，沿线地势波状起伏。区域地处平原、丘陵、低山。其中，平原区主要分布于区域的西部和中部，丘陵主要分布于区域的中部，低山主要分布于区域的中部和南部。

项目沿线地区地貌现状照片见下图。



图4.1-1 项目沿线地区地貌现状

4.1.3地震

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）（1：400万）》，项目区及周边区域地震动峰值加速度为0.05、0.10g（相当于地震烈度VI、VII度区），地震活动性较弱。

4.1.4气候、气象

项目区分布在合肥市肥东县、巢湖市及含山县，属北亚热带湿润季风气候区。总的气候特征是：气候温和，雨量适中，光照充分，热量条件较好，无霜期长；季风气候显著，冬寒夏热，四季分明。

合肥市地处北亚热带季风湿润区，主要气候特征是四季分明，气候温和，季风明显，雨量适中，光照充足，热量丰富，无霜期长。春季温暖多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干冷少雨。合肥市年平均气温 16.9℃，极端最高气温 41.0℃，极端最低气温 -20.6℃，夏季平均温度最高为 27.4℃，冬季平均温度为 5.3℃。全年无霜期 224 天。历年平均降水量为 998.4mm，最大降水量 1541.96mm(1954 年)，最小降水量 573.0mm(1978 年)，降水量年内分配明显不均，其中 6~8 月份降水量最多，约为全年的 42%。历年年平均蒸发量 1495.1mm。合肥市全年主要风向为东风（E），频率为 15.7%，次主要风向

为东南东风（ESE），频率为 13.2%，春季主要风向为东南东风（ESE），其余季节主要风向为东风（E），静风频率为 2.6%，多年平均风速为 2.7m/s。

据巢湖市气象局资料显示，全市多年年降水量在1000~1158mm之间，降水日数年均均为123.5日，地域分布为北部偏少南部稍多。季节分配不均，春季（3~5月）占年降水量28~32%，夏季（6~8月）占38~44%，秋季（9~11月）占18~19%，冬季（12~2月）占10~11%，一年内7月降水最多，12月最少。年均蒸发量为1469~1629mm，7~8月份在800mm以上，11~2月在100mm以下。夏季梅雨特征显著，全市大致在6月17日入梅，7月11日出梅，持续25天左右，梅雨量240~260mm。我市洪涝灾害主要发生在丰梅年。各地年平均气温在15.7~16.1℃，南北差异较小。最热月（7月）平均气温28.2~28.4℃，最冷月（1月）2.4~2.8℃；年均最低气温在-7.5℃左右。

马鞍山市地处北亚热带季风气候，温和湿润，雨量充沛，四季分明，光照充足，季风明显，无霜期长，冬夏长，春秋短，冬夏温差较明显。年平均风速为2.38m/s，年平均气温15.4℃，极端最高气温41.1℃，极端最低气温-13.0℃，年平均相对湿度77%，年平均降水量1060mm，年降水量最多为年降水量为1918.7mm（1991年），最少为年降水量为605.3mm（2001），年平均日照为2109.9小时。

4.1.5 水文

该项目沿巢湖南部敷设，途经河流主要重要河流有折二干渠、柘皋河、夏阁河、清溪河支流。

1、店埠河及其支流

店埠河属长江流域巢湖水系，为南淝河一级支流。店埠河发源于众兴水库上游的江淮分水岭，穿越店埠镇、撮镇镇后在三汊河口汇入南淝河，经施口注入巢湖，河道全长51km，肥东县境内流长37km，流域面积558km²。

店埠河及其支流于湾河、龚河湾河、永安河、马桥河、秦桥河（山王河）是肥东县境内西南部一条主要河流，店埠河源于长丰县的吴店乡，是南淝河最大支流，该河流经肥东县的众兴、店埠、撮镇、长临河等乡镇~三汊河入南淝河，主河道由北向南流经元疃镇、众兴乡、店埠镇、撮镇，长乐乡入南淝河，流域内有十三个乡镇，另有马桥河、秦桥河两条支流发源于东部低山区，经王铁、西山驿、店埠镇、桥头集镇、撮镇汇入主河道，从三汊河口流入南淝河最后注入巢湖。撮镇~店埠大李湾为河道中游段，两岸属低丘平畝区；店埠镇大李湾~众兴水库坝下为河道上游段，河道两侧为岗冲起伏的高丘

区；店埠镇以南，河面宽 70~90m。店埠镇以北河道、不仅弯曲且宽窄不一，河底高程落差很大，水位不稳，东西两岸是大寨河、于湾河、龚河湾河、永安河、马桥河、定光河、秦桥河等 7 条主要支流。

马站河：全长 24km，为滁河右岸二级支流，发源于肥东县店埠镇上韦村境内，向北流经店埠、石塘、梁园三个乡镇，至梁园镇堍小郢入滁河，流域面积 75.2km²。沿程纳汇王铁河、马坝河、马集河等支流。

2、撮镇二级、三级北干渠

撮镇二级、三级北干渠：撮镇灌区位于肥东县南部丘陵地区，地跨巢湖及滁河两个流域。灌区可利用的水资源分为三部分：一是当地径流和大气降水，二是引巢湖灌区；三是引淠史杭灌区。撮八灌区正常年份通过滁河干渠引淠史杭水灌溉，干旱年份通过引巢济滁工程引巢湖水补充。

3、柘皋河

柘皋河流域位于巢湖市境内，为巢湖一级支流，东北部与滁河流域为邻，西、东南方分别于烱烱河、裕溪河小流域接壤，南邻巢湖。柘皋河发源于巢湖市与肥东县交界的西大山一带的低山丘陵区，自北向南经柘皋注入巢湖。流域总面积 518.24km²，主河道全长 24.4km（柘皋镇芝麻咀至河口），河口至柘皋镇长 20.7km，柘皋河有一级支流 18 条，二级支流 17 条，三级支流 15 条。柘皋河曾经是古巢湖的湖湾，经长期泥沙沉积，淤为湖滩，在山洪冲刷的过程中形成河流，原名石梁河，明末清初始筑堤圈圩，河底高程 4.5m，为平底河槽，河底宽 12~50m。夏阁河为柘皋河主要支流，起源于巢湖市黄山，经下汤水库调蓄后，由东北向西南经夏阁汇入柘皋河，河道全长 10.6km（独山乡的龙潭咀至夏阁河口），其中河口至夏阁镇为 6.4km，流域面积 153.07km²。

金府河：金府河属于巢湖市柘皋河的二级支流，位于巢湖流域。穿越处上下游河道宽窄不一，河道两岸无堤防河底高程约 21.55m。左汊河：左汊河属于巢湖市柘皋河的二级支流，位于巢湖流域。穿越处上下游河道宽窄不一，河道两岸无堤防，河底高程约 21.55m。远景河：远景河属于巢湖市柘皋河的二级支流，位于巢湖流域。穿越处上下游河道宽窄不一，河道两岸无堤防，河底高程约 9.03m，集水面积 30.84km²。板桥河：板桥河属于巢湖市柘皋河的三级支流，系巢湖流域。板桥河河道两岸无堤防，河底高程 13.7m，流域面积 43.0km²。孙茭联圩撇洪沟：河底高程 23.00m，底宽约 3.71m，顶高程为 25.00~25.30m，右堤顶道路为泥结石路面，宽度约 1.15m。

4、夏阁河

夏阁河：夏阁河是柘皋河的一条支流，起源于巢湖市黄山，并经下汤水库调蓄后，由东北向西南经夏阁镇汇入柘皋河。夏阁河河道全长约 10.6km，其中山区面积为 75.8km²，平畈圩区为 12.5km²，丘陵地为 88.2km²。

5、清溪河

清溪河支流为长江一级支流裕溪河左岸的支流，源于巢湖市北与含山县交界的青龙尖（海拔403m），东流，至巨兴折东南，至清溪折西南流，经半湖、亚父，穿过沪蓉铁路桥，于庙后村注入裕溪河。流域面积仅235km²，大部为山丘区，计188km²，圩区47km²，河道长度25km，平均比降约1/1500。主要支汊有汤河、伏会新河和大寨河等。

4.1.6生态环境

4.1.6.1主要调查内容与方法

1、基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有的生物多样性资料，包括生态公益林、基本农田、生态敏感区等。另外，报告编写的过程中参考了《安徽植物志（1至5卷）》（协作组编，1985~1992）、《安徽兽类志》（王岐山，1989）、《安徽两栖爬行动物志》（陈壁辉，1991）、《安徽省滁州市生物多样性保护规划的研究》（方晴川，2003）、《湿地生态系统观测方法》（吕宪国编著，2005）、《全国湿地资源调查与监测技术规程（试行）（林湿发〔2008〕265号）》、《河流生态调查技术方法》（孟伟等编著，2010）、《安徽沿淮湖泊湿地水鸟资源调查》（鲍方印等，2011）、《生物多样性观测技术导则——陆生维管植物（HJ 710.1-2014）》、《生物多样性观测技术导则——水生维管植物》（HJ 710.12—2016）（中华人民共和国国家环境保护标准）、《安徽鸟类志》（吴海龙和顾长明，2017）、《安徽省两栖爬行动物名录修订》（李永民等，2019）、《安徽省焦岗湖湿地生物多样性生态监测报告》（郭匿春等，2021）等专业著作及相关科研论文。

2、陆生生物资源调查

（1）GPS地面类型及植被调查取样

GPS样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个GPS取样点作如下记录：

- ①读出测点的海拔值和经纬度；
- ②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- ③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

(2) 植被和陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

①考察路线选取

考察时沿管道进行调查，通常采用样线调查与样方调查的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿路、农田、林地等选择几条具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等；对集中分布的植物群落进行样方调查。

②样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区植被的总体，因此所选取的样方要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区的植被进行样方调查中，采取的原则是：

- 尽量在重点施工区域（如站场、阀室；河流及道路等穿越工程区；堆管场、施工道路等）、植被良好的区域及管道穿越的生态保护红线处设置样方，并考虑评价区布点的均匀性。

- 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

- 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

- 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

③样方调查方法

样方调查采用样地记录法，乔木群落样方面积为20 m×20 m，灌木群落样方面积为5 m×5m，草本群落样方面积为1 m×1m，记录样方的调查时间、调查及记录人、位置（GPS坐标）、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、干扰状况、群落高度、结构、层次及各自的总盖度等信息，再详细调查群落的各层次。

(3) 陆生动物调查

野外调查分别在生态敏感区和沿线根据不同的景观类型设置相应的样线和样点。

1) 两栖爬行动物调查：样线（带）：在调查样线（带）上沿溪流、池塘的岸边、农田等方向分段布设调查样线，样线长度以 100-200m 为宜，使用手电筒搜寻记录样线上及样线两侧动物种类、数量及生境状况。样方法：根据陆栖爬行动物的生境和行为特点，在调查样区内设置一定数量的样方，样方大小为 50m×50m，分别从样方的四个顶点同时向中间步移，搜寻记录样方内物种的种类及数量。以数码照相机对物种及其生境进行拍照和记录。采集少量动物标本以 70%酒精固定，带回实验室进行分类地位鉴定。访问法：通过向保护区的工作人员、护林员及附近居民询问，给予查看动物彩色图鉴及照片，了解保护区内物种大致的种类及数量变化情况，是样线法和样方法的补充。标本鉴定依据陈碧辉（1991）、赵尔宓等（1998，1999）、季达明和温世生（2002）、赵尔宓（2003，2006）等文献。物种的区系分析采用 Zhao & Adler (1993)系统。

2) 鸟类调查：样线法：路线长度为 2 km~3 km，样线单侧宽度可根据样带两侧的可视距离而定，一般 20 m~300 m，记录所见鸟类的种类、数量等。访问调查法：通过向林业、环保部门的工作人员，及评价区内鸟类爱好者进行访问，给予查看事先准备好动物彩色图鉴及照片，访问调查法是对样线法的一个补充。样点法：在保护区内均匀设置一定数量的样点，样点的数量应有效估计大多数鸟类的密度，各样点之间至少间隔 200 米。到达样点后安静休息 5 分钟，以调查人员所在地为样点中心，观察并记录四周发现的鸟类名称、数量、距离样点中心距离等信息。每个个体只记录一次，能够判明出飞出又飞回的鸟不进行计数，每个样点的计数时间为 5-10 分钟。

3) 哺乳动物调查：样线法、访问法和资料查阅法。样线法：调查队员携带双筒望远镜、GPS 接收仪、照相机和记录本等，观察和记录样线中心线两侧 15-30 m 范围内的兽类活体、足迹、粪便、叫声等活动痕迹；对不能根据形态进行鉴定到种的粪便，取样，利用 95%的酒精固定后带回实验室，利用分子生物学方法进行鉴定；对小型兽类，选择夜间在溪流附近、农田内等处进行调查。访问调查法：通过向保护区所在地的林业部门、护林员、附近居民等询问，给予查看动物彩色图鉴及照片，调查保护区可能分布的兽类、野生动物及栖息地等情况。资料查阅法：通过查阅期刊、文献以及专业的书籍了解保护区内曾经分布的或可能分布的哺乳动物状况。

在野外调查的基础上，结合以前对相关区域的脊椎动物生物多样性调查数据，以及相关文献整理调查区域内脊椎动物各类群名录。两栖动物的分类系统参考《中国两栖动

物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012年），爬行动物的分类系统参考《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015年），鸟类的分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2018年），哺乳动物的分类系统参考《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2003年）。依据《中国生物多样性红色名录》（蒋志刚等，2016年）对各类群的濒危等级进行界定。

3、水生生物资源调查

输气管线穿越柘皋河、折二级干渠及其它不断流河流，采用定向钻的方式。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。

本项目输气管线穿越河流统计如下表：

表 4.1.6-1 穿越中小型河流统计表

所处地段	河流名称	穿越长度/m	穿越深度/m	穿越方式
肥东县	撮镇二级北干渠	50	22.03	顶管
	撮镇二级北干渠	118	22.03	顶管
	桑园河	400	15.19	定向钻
	桑园河与撮镇二级北干渠	675	20.9	定向钻
	撮镇三级北干渠	785	30.46	定向钻
	马站河	440	15.58	定向钻
巢湖市	金府河	/	5.10	沟埋敷设
	柘皋河支流左汊河	500	15.93	定向钻
	柘皋河支流远景河	450	14.43	定向钻
	柘皋河支流板桥河	400	14.71	定向钻
	孙莱联圩撇洪沟	36	20.74	定向钻
	夏阁河支流	450	17.66	定向钻
	夏阁河	400	14.72	定向钻
含山县	清溪河支流支流 1	675	15.22	定向钻
巢湖市/含山县	清溪河支流支流 2	500	14.60	定向钻

不同生物类型调查方法如下：

(1) 浮游植物

定性样品用25#浮游生物网在河面下约0.5~1 m处，以“∞”字形匀速来回拖动8~10 min，将收集的水样加入4%甲醛固定液保存于50 mL标本瓶中拿回实验室等待镜检和计数；定量样品使用有机玻璃采水器，所以仅在1 m左右的水深处采集亚表层水样，用5 L采水器采集水样放入1L的样品瓶中，加入15mL鲁戈氏液固定带回实验室静置沉淀24h，用乳胶管吸掉上清液，保留30mL转入样品瓶中，镜检和计数。定性样品制片后，在10×40倍光学显微镜下观察、鉴定分类和拍照。定量样品，吸取0.1 mL样品置

于 0.1 mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \cdot \frac{V}{v} \cdot P_n$$

注：式中 N，1L 水中浮游植物的数量 (ind. L⁻¹)； C_s，计数框的面积 (mm²)； F_s，视野面积 (mm²)； F_n，每片计数过的视野数； V，1L 水样经浓缩后的体积 (mL)； v，计数框的容积(mL)； P_n，计数所得个数(ind.)。

(2) 浮游甲壳动物

采集枝角类和桡足类样品时，用 13 号网捞取（网孔为 0.112mm，130 孔/英寸），滤水较快。采样时，以网口上端刚在水面或水深一尺处作“∞”形的循环拖动，约 3~5min 后，将网慢慢提起，使浮游动物集中在网头内，打开活塞，使样品流入瓶内，立即固定。甲壳类加 5% 甲醛固定。定量样品用采水器（同浮游植物），采 5~10 L 水，用 25 号网过滤浓缩，然后加入 4% 福尔马林液固定。带回室内静止 24 h 后定容 30 mL。枝角类、桡足类用低倍显微镜和实体解剖镜进行镜检。

(3) 底栖生物

底栖生物标本的采集及分析依据内陆水域渔业自然资源调查手册（张觉敏、何志辉等主编，1991）、水库渔业资源调查规范（SL167-96）以及淡水生物资源调查方法（中国科学院水生生物研究所），具体方法如下。本次调查主要采用 D-型网定量采集。获得样品经 60 目筛网筛洗后，置于解剖盘中将动物检出，检出的动物用 10% 的福尔马林固定，然后带回实验室进行种类鉴定、计数及称量。其中湿重的测量方法是：先用滤纸吸干表面的水分，再用万分之一天平进行称重。底栖动物的鉴定参照有关资料，如 *Aquatic Insects of China Useful For Monitoring Water Quality*、*Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina*、《中国经济动物志(淡水软体动物)》、《中国小虬类研究》、《中国动物志：环节动物门.蛭纲》等。普通底栖生物种类鉴定到属，优势指示种鉴定到种。基于候选指标库选取核心评价指标，计算 BIBIS 指数(大型底栖无脊椎动物生物完整性指数)监测值，具体计算公式如下：

$$\text{BIBIS} = \text{BIBIO} / \text{BIBIE} \times 100$$

式中：

BIBIS——评价河湖大型底栖无脊椎动物生物完整性指数赋分；

BIBIO——评价河湖大型底栖无脊椎动物生物完整性指数监测值；

BIBIE——河湖所在水生态分区大型底栖无脊椎动物生物完整性指数最佳期望值。

(4) 鱼类

鱼类调查取样监测参照 SL 167-2014 水库渔业资源调查规范技术标准确定。标本新鲜、完整、无缺损，鱼类种类鉴定参考陈宜瑜等（1998）编著的《中国动物志硬骨鱼纲·鲤形目（中卷）》、朱松泉（1995）编著的《中国淡水鱼类检索》。同时搜集渔业生产资料和数据，调查现阶段鱼类资源情况。对于无法获取历史鱼类监测数据的评价区域，采用历史资料借鉴并结合专家咨询的方法确定，调查鱼类种数不包括外来鱼种。评价现状鱼类种数与历史参考点鱼类种数的差异状况，按照以下公式计算：

$$FOEI = FO/FE \times 100$$

式中：

FOEI——鱼类保有指数（%）；

FO——评价河湖调查获得的鱼类种类数量（剔除外来物种）（种）；

FE——1980s 以前评价河湖的鱼类种类数量（种）。

4、主要评价方法

(1) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取地面覆盖类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精读评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。依据 2020 年 8 月 Landsat8 的 OLI 遥感数据以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成模拟真彩色卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此，可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、裸地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。GIS 数据制作及处理的软件平台为 ArcGIS 10.0，遥感处理分析的软件采 Erdas9.3。

(2) 生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，

类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析评价区的景观变化。植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括管道施工区域（如站场、阀室；施工作业区；河流、铁路、公路等穿越工程区；施工道路等）的影响；工程运营期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。动物影响的预测：根据动物栖息地环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

4.1.6.2 土地利用现状

本项目永久占地3.56hm²，主要为站场、阀室及三桩及警示牌的永久占地；临时占地106.48hm²，主要为管道施工作业带、施工便道以及施工场地等。

表 4.1.6-2 项目工程占地性质及占地类型汇总表 单位：hm²

行政区划	占地性质		占地类型						小计
	永久占地	临时占地	耕地	林地	住宅用地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	
肥东县	1.82	28.76	26.36	2.11	0.13	0.32	1.03	0.64	30.59
巢湖市	0.26	52.96	47.8	3.4	0.1	0.43	1.11	0.36	53.20
含山县	1.48	24.76	22.54	1.94	0.11	0.38	0.4	0.88	26.25
合计	3.56	106.48	96.70	7.45	0.34	1.13	2.54	1.88	110.04

4.1.6.3 植物多样性

(1) 蕨类植物

区域内蕨类植物少见，仅蕨、槐叶蕨、满江红、节节草和井口边草 5 种，隶属于 5 科 5 属。其中蕨、槐叶蕨和满江红主要分布于静水湖汉，湖中开阔水面分布较少，槐叶蕨和满江红数量众多，局部区域将湖面完全遮盖，形成优势种群。节节草、井口边草分布于河岸或湖边。

(2) 裸子植物

区域内裸子植物 7 种，隶属于 4 科 6 属。绝大多数都是栽培种，其中雪松、黑松、圆柏、刺柏和银杏等常见于景区或沿道路两侧分布，多为人工栽培；水杉、池杉往往在水域附近分布，形成水杉、池杉林。

(3) 被子植物

区域内共有被子植物 75 科 215 属 323 种，主要分布于漫滩、农田及浅水区。其中，以禾本科、菊科、蔷薇科、唇形科、豆科、伞形科、莎草科、蓼科、玄参科、大戟科、十字花科、苋科植物居多。在湖边的湿地植物中，湿生植物种类众多，优势种为狗牙根、

苍耳、小飞蓬、白茅和水蓼等，均能在局地形成单优势种群落。挺水植物种类虽少，但芦苇、芦竹、荻和菰等均能在水中和岸边形成单优势种群落。浮叶植物中，野菱较为常见。沉水植物中穗状狐尾藻为优势种，在湖底的大部分区域均有分布。

(4) 苔藓植物

区域内有苔藓植物 11 科 17 属 20 种，其中苔类植物 2 科 2 属 2 种，藓类植物 9 科 15 属 18 种（附录 1）。

(5) 珍稀濒危植物

调查区珍稀濒危植物有野大豆（*Glycine soja*）、莲（*Nelumbo nucifera*）、樟树（*Cinnamomum camphora*），野大豆为零星分布，后 2 种为栽培种。

野大豆，豆科大豆属，国家 II 级保护植物（1998.8.4）（图 1）。野大豆在中国从南到北都有分布，甚至沙漠边缘地区也有其踪迹，但都零散分布。近年来由于大规模的开荒、放牧、农田改造、兴修水利以及基本建设等原因，植被破坏严重，致使野大豆自然分布区日益缩减。野大豆具有许多优良性状，如耐盐碱、抗寒、抗病等，故在农业育种上可利用野大豆进一步培育优良的大豆品种。其营养价值高，是牛、马、羊等各种牲畜喜食的牧草。因此对野大豆种质资源，必须引起应有的重视，并加以保护。



图 4.1.6-1 野大豆

(6) 外来入侵植物分析

安徽省外来入侵植物共有 158 种，分属于 40 科 102 属（附录 2），统计显示，此地具有 22 种外来杂草（表 1.3-1），有 14 种来源于美洲，占 63.64%，其中来源于北美洲的 11 种，显示东亚与北美洲的气候条件的相似性。外来杂草基本都是菊科植物，这是与菊科植物的进化适应性是分不开的。另外具有入侵风险较大的种分别为：飞扬草（*Euphorbia hirta*）、加拿大一枝黄花（*Solidago canadensis*）和喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb）。

表 4.1.6-3 调查区外来植物物种名录

序号	种名	科名	原产地
1	喜旱莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)	苋科	南美洲
2	绿穗苋 (<i>Amaranthus hybridus</i>)		欧洲
3	刺苋 (<i>Amaranthus spinosus</i>)		热带美洲, 归化于热带亚洲
4	青葙 (<i>Celosia argentea</i>)		原产印度, 归化于热带和温带地区
5	北美独行菜 (<i>Lepidium virginicum</i>)	十字花科	北美洲
6	细叶芹 (<i>Chaerophyllum villosum</i>)	伞形科	加勒比海, 归化于热带地区
7	斑地锦 (<i>Euphorbia maculata</i>)	大戟科	北美洲, 归化于旧大陆
8	泽漆 (<i>Euphorbia helioscopia</i>)		热带亚洲
9	飞扬草 (<i>Euphorbia hirta</i>)		热带美洲
10	美洲商陆 (<i>Phytolacca americana</i>)	商陆科	北美洲
11	牵牛 (<i>Pharbitis nil</i>)	旋花科	南美洲
12	阿拉伯婆婆纳 (<i>Veronica persica</i>)	玄参科	亚洲西部及欧洲
13	一年蓬 (<i>Erigeron annuus</i>)	菊科	北美洲
14	小飞蓬 (<i>Conyza canadensis</i>)		北美洲
15	野塘蒿 (<i>Erigeron bonariensis</i>)		南美洲
16	钻叶紫菀 (<i>Aster subulatus</i>)		北美洲
17	大狼把草 (<i>Bidens frondosa</i>)		北美洲
18	鬼针草 (<i>Bidens pilosa</i>)		原产美洲, 归化于热带、亚热带地区
19	加拿大一枝黄花 (<i>Solidago canadensis</i>)		原产北美洲, 现归化于北温带地区
20	香附子 (<i>Cyperus rotundus</i>)	莎草科	印度
21	凤眼莲 (<i>Eichhornia crassipes</i>)	雨久花科	原产巴西, 归化于热带至温带地区
22	牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>)	禾本科	非洲

(7) 植被类型

区域内土地使用类型主要为农耕地、居民点、湖泊、河流以及漫滩。农耕地主要栽培的农作物有水稻、小麦、玉米、大豆、高粱、红薯、棉花、芝麻、油菜、花生、大葱、瓜蒌等。依据《安徽植被》和《中国湿地植被》的分类原则、分类依据和分类单位, 项目区具有 4 个植被型组 (针叶林、阔叶林、灌草和灌草丛、水生植被)、5 个植被类型 (暖性针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、灌草丛、水生植被) 及 37 个植物群系。

表 4.1.6-4 项目区常见植被

植被型组	植被型	植被亚型	群系
针叶林	暖性针叶林		水杉群系
阔叶林	落叶阔叶林		垂柳群系
			旱柳群系
			意大利杨群系
			枫杨群系

			构树群系
灌草和灌草丛	落叶阔叶灌丛		野蔷薇群系
			枸杞群系
	灌草丛		香附子群系
			狗尾草群系
			狗牙根群系
			小飞蓬群系
			爵床群系
水生植被	水生植被	挺水植物	芦苇群系
			水烛群系
			喜旱莲子草群系
			荻群系
			菰群系
			芦竹群系
		浮叶植物	芡实群系
			莲群系
			荇菜群系
			二角菱群系
		沉水植物	苦草群系
			菹草群系
			金鱼藻群系
			穗状狐尾藻群系
			黑藻群系
			马来眼子菜群系
		漂浮植物	紫萍群系
			满江红群系
			浮萍群系
			槐叶萍群系
			水鳖群系

1) 针叶林

区域内针叶林包括松柏杉类，多为人工栽培种，其中以水杉为优势种群，同时池杉也较为常见，这些落叶杉是构成环湖林带的重要树种。其代表性群系为水杉群系 (*Form. Metasequoia glyptostroboides*)。

2) 阔叶林

区域内阔叶林主要以落叶阔叶林为主，常见的有旱柳、垂柳和加杨，这些乔木常常沿着湖岸分布，也是形成环湖林带的重要树种。同时，日本晚樱、银杏、梨、柿、桃、枣等观赏树种在保护区内分布广泛，其它的如苦楝、白花泡桐、槐、臭椿、桑树、刺槐等有零星分布。代表性群系主要包括垂柳群系 (*Form. Salix babylonica*)、旱柳群系 (*Form. Salix matsudana*)、意大利杨群系 (*Form. Populus × canadensis*)、枫杨群系 (*Form. Pterocarya stenoptera*) 和构树群系 (*Form. Broussonetia papyrifera*)，共 5 个。

3) 灌草和灌草丛

该植被型组分为落叶阔叶灌丛和灌草丛两个植被型，含 7 个群系，即野蔷薇群系 (*Form. Rosa multiflora*)、枸杞群系 (*Form. Lycium chinense*)、香附子群系 (*Form. Cyperus rotundus*)、狗尾草群系 (*Form. Setaria viridis*)、狗牙根群系 (*Form. Cynodon dactylon*)、小飞蓬群系 (*Form. Conyza canadensis*) 和爵床群系 (*Form. Rostellularia procumbens*)。

4) 水生植被

该植被型组仅具水生植被型，包括挺水植物、浮叶植物、沉水植物、漂浮植物 4 个植被亚型，群系类型丰富。代表植物群系 21 个，分别是芦苇群系 (*Form. Phragmites australis*)、水烛群系 (*Form. Typha angustifolia*)、喜旱莲子草群系 (*Form. Alternanthera philoxeroides*)、荻群系 (*Form. Miscanthus sacchariflorus*)、菰群系 (*Form. Zizania caduciflora*)、芦竹群系 (*Form. Arundo donax*)、芡实群系 (*Form. Euryale ferox*)、莲群系 (*Form. Nelumbo nucifera*)、荇菜群系 (*Form. Nymphoides peltata*)、二角菱群系 (*Form. Trapa bispinosa*)、苦草群系 (*Form. Vallisneria spiralis*)、菹草群系 (*Form. Potamogeton crispus*)、金鱼藻群系 (*Form. Ceratophyllum demersum*)、穗状狐尾藻群系 (*Form. Myriophyllum spicatum*)、黑藻群系 (*Form. Hydrilla verticillata*)、马来眼子菜群系 (*Form. Potamogeton malaianus*)、紫萍群系 (*Form. Spirodela polyrhiza*)、满江红群系 (*Form. Azolla imbricata*)、浮萍群系 (*Form. Lemna minor*)、槐叶蘋群系 (*Form. Salvinia natans*)、水鳖群系 (*Form. Hydrocharis dubia*)。

(8) 植物区系

据调查，此地具有维管植物 80 科 206 属 284 种。区系分析时，除去最近引种栽培植物 9 科 11 属 11 种，共分析维管植物 71 科 195 属 273 种，其区系特点表现如下(表 1.3-3)：

——世界分布为主，具有 50 属 88 种，这些属种遍布世界各地，并不能反映区系，因此在区系分析时未作统计。世界性分布属有海金沙属 (*Lygodium*)、毛茛属 (*Ranunculus*)、金鱼藻属 (*Ceratophyllum*)、苍耳属 (*Xanthium*)、鬼针草属 (*Bidens*)、繁缕属 (*Stellaria*)、铁线莲属 (*Clematis*)、睡莲属 (*Nymphaea*)、酢浆草属 (*Oxalis*)、水龙属 (*Jussiaea*)、芹属 (*Apium*)、珍珠菜属 (*Lysimachia*)、鼠尾草属 (*Salvia*)、早熟禾属 (*Poa*)、香蒲属 (*Typha*)、莎草属 (*Cyperus*)、苔草属 (*Carex*)，一些代表种有石龙芮 (*Ranunculus sceleratus*)、白睡莲 (*Nymphaea alba*)、金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*)、水田碎米荠 (*Cardamine lyrata*)、地锦草 (*Euphorbia humifusa*)、水龙 (*Jussiaea repens*)、穗花狐尾藻 (*Myriophyllum spicatum*)、荇菜 (*Nymphoides peltata*)、荔枝草 (*Salvia plebeian*)、华夏慈菇 (*Sagittaria trifolia* var. *sinensis*)、水葱 (*Schoenoplectus lacustris* subsp. *validus*)、穹窿苔草 (*Carex gibba*) 等。

——泛热带成分比较丰富，具有 41 属 50 种，分别占总属数和总种数的 21.92%和 19.23%。一些代表属有青葙属(*Celosia*)、莲子草属 (*Alternanthera*)、萍属(*Marsilea*)、苘麻属(*Abutilon*)、铁苋菜属(*Acalypha*)、马松子属(*Melochia*)、牵牛属(*Pharbitis*)、牡荆属 (*Vitex*)、马鞭草属 (*Verbena*)、画眉草属 (*Eragrostis*)、狗牙根属(*Cynodon*)、苦草属 (*Vallisneria*)、乌柏属(*Sapium*)。一些代表种有萍(*Marsilea quadrifolia*)、粟米草(*Mollugo pentaphylla*)、木防己 (*Cocculus orbiculatus*)、合萌 (*Aeschynomene indica*)、马松子 (*Melochia corchorifolia*)、丁香蓼(*Ludwigia prostrate*)、天胡荽(*Hydrocotyle sibthorpioides*)、马鞭草(*Verbena officinalis*)、鳢肠 (*Eclipta prostrate*)、苦草(*Vallisneria spiralis*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、糠稷(*Panicum bisulcatum*)金色狗尾草 (*Setaria glauca*)等。

——热带亚洲和热带美洲间断分布稀少，只有 1 属 1 种，如地榆属(*Sanguisorba*)的地榆 (*S. officinalis*)。

——热带植物不多，共 10 属 10 种，如旧世界热带分布有牛膝属 (*Achyranthes*)、楝属(*Melia*)、牛鞭草属 (*Hemarthria*)、水竹叶属(*Murdannia*)、爵床属 (*Rostellularia*)、雨久花属 (*Monochoria*)等。一些代表种有乌蕊莓 (*Cayratia japonica*)、爵床(*Rostellularia procumbens*)、水鳖(*Hydrocharis dubia*)、雨久花(*Monochoria korsakowii*)、金茅(*Eulalia speciosa*)、牛鞭草 (*Hemarthria altissima*)。

——热带亚洲至热带大洋洲分布 有 3 属 4 种，糯米团属 (*Gonostegia*)、通泉草属 (*Mazus*)、结缕草属(*Zoysia*)。代表种有弹刀子菜(*Mazus stachydifolius*)、结缕草(*Zoysia japonica*)。

——热带亚洲至热带非洲 分布的只有芒属 (*Miscanthus*) 的五节芒(*Miscanthus floridulu*)和荻(*M. sacchariflorus*)。

——热带亚洲分布 具有 7 属 9 种。代表属有槐叶萍属 (*Salvinia*)、鸡矢藤属 (*Paederia*)、石芥苧属(*Mosla*)、构树属 (*Broussonetia*)、苦苣菜属 (*Ixeris*)、河八王属 (*Narenga*)等。代表种有槐叶萍(*Salvinia natans*)、石芥苧(*Mosla scabra*)、抱茎苦苣菜 (*Ixeris sonchifolia*)、河八王(*Narenga porphyrocoma*)等。

——北温带成分比较丰富，具有 34 属 51 种，分别占总属、种数的 29.58%和 32.22%。代表属有柏属 (*Sabina*)、柳属 (*Salix*)、卷耳属 (*Cerastium*)、紫堇属(*Corydalis*)、打碗花属(*Calystegia*)、蒲公英属(*Taraxacum*)、麦娘属(*Alopecurus*)等。代表种有圆柏(*Sabina chinensis*)、漆姑草(*Sagina japonica*)、球序卷耳 (*Cerastium glomeratum*)、还亮草

(*Delphinium anthriscifolium*)、野蔷薇(*Rosa multiflora*)、大巢菜(*Vicia sativa*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、夏枯草(*Prunella vulgaris*)、婆婆纳(*Veronica didyma*)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、小根蒜(*Allium macrostemon*)、鹅观草(*Roegneria kamoji*)、藨草(*Phalaris arundinacea*)等。

——**东亚和北美洲间断分布** 具有9属9种。代表属有爬山虎属(*Parthenocissus*)、菰属(*Zizania*)、胡萝卜属(*Daucus*)、鸡眼草属(*Kummerowia*)、莲属(*Nelumbo*)、大豆属(*Glycine*)、蛇床属(*Cnidium*)等。代表种有扯根菜(*Penthorum chinense*)、长萼鸡眼草(*Kummerowia stipuicea*)、绿叶爬山虎(*Parthenocissus laetevirens*)、野胡萝卜(*Daucus carota*)、菰(*Zizania caduciflora*)等。

——**旧世界温带分布** 具有18属23种。代表属有菊属(*Dendranthema*)、野芝麻属(*Lamium*)、芦竹属(*Arundo*)、筋骨草属(*Ajuga*)、马兰属(*Kalimeris*)、益母草属(*Leonurus*)、天名精属(*Carpesium*)等。代表种有南苜蓿(*Medicago hispida*)、二角菱(*Trapa bispinosa*)、窃衣(*Torilis scabra*)、附地菜(*Trigonotis peduncularis*)、益母草(*Leonurus Artemisia*)、旋覆花(*Inula japonica*)、天名精(*Carpesium abrotanoides*)、小蓟(*Cirsium setosum*)、续断菊(*Sonchus asper*)、黑藻(*Hydrilla verticillata*)、芦竹(*Arundo donax*)等。

——**温带亚洲分布** 没有。

——**地中海区、西亚至中亚分布** 没有。

——**东亚分布** 具有12属12种。代表属有斑种草属(*Bothriospermum*)、盒子草属(*Actinostemma*)、泥胡菜属(*Hemistepta*)、萝藦属(*Metaplexis*)、翅果菊属(*Pterocypsela*)、天葵属(*Semiaquilegia*)等。代表种有葎草(*Humulus scandens*)、芡实(*Euryale ferox*)、鱼腥草(*Houttuynia cordata*)、盒子草(*Actinostemma tenerum*)、甜麻(*Corchorus acutangulus*)、田麻(*Corchoropsis tomentosa*)、萝藦(*Metaplexis japonica*)、柔弱斑种草(*Bothriospermum tenellum*)、多裂翅果菊(*Pterocypsela laciniata*)等。

——**中国特有** 没有。

总之，调查区的植物中，热带地理成份占43.65%，温带地理成份占55.35%，显示该区系成分与该地温带气候相适应。

表 4.1.6-5 植物区系分布特点

分布区类型	属数	占属总数百分率(%)*	种数	占种总数百分率(%)*
1. 世界分布	53	扣除不计	93	扣除不计

2. 泛热带分布	40	28.17	54	29.44
3. 热带美洲和热带亚洲间断分布	1	0.70	1	0.56
4. 旧世界热带分布	10	7.04	10	5.56
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	3	2.11	4	2.22
6. 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.70	1	0.55
7. 热带亚洲分布	7	4.93	9	5
8. 北温带分布	42	29.58	54	32.22
9. 东亚和北美洲间断分布	8	5.64	9	5
10. 旧世界温带分布	18	12.68	23	12.78
11. 温带亚洲分布	0	0	0	0
12. 地中海、西亚至中亚分布	0	0	0	0
13. 东亚分布	12	8.45	12	6.67
14. 中国特有	0	0	0	0
合 计	195	100	273	100

4.1.6.4 动物多样性

1、动物区系

调查区内陆生脊椎动物属于东洋界—华中区东部丘陵平原亚区—淮北平原省—湿地农田动物类群，主要包括东洋界、古北界及广布种的类群动物。东洋界是指东南亚的动物地理分区，主要包括印度、马来西亚、秦岭以南的亚洲、印尼西部、新几内亚附近的岛屿；古北界由撒哈拉沙漠以北的非洲、欧洲大陆、中亚以及包括西伯利亚在内的亚洲大陆北部地区组成；广布种指能广泛分布于世界各大洋或淡水各区域中的生物物种。

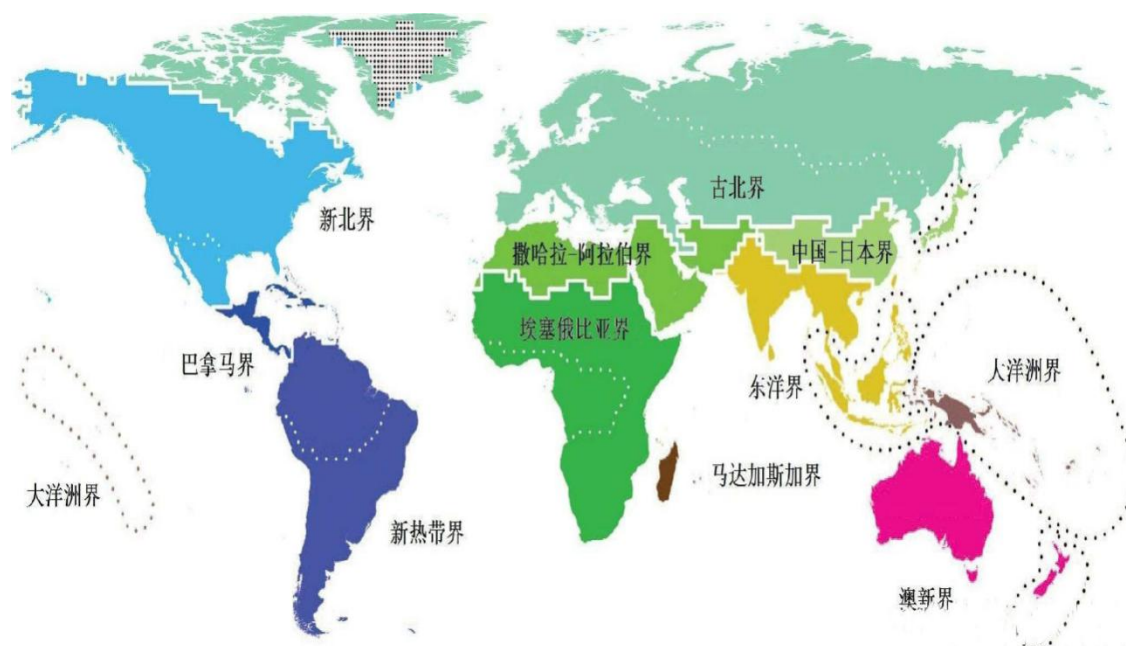


图 4.1.6-2 动物区系分布图

2、动物物种及其分布

(1) 哺乳类

此地共分布哺乳动物有 5 目 7 科 16 种（附录 3），其中劳亚食虫目 2 科 2 种，即刺猬科的东北刺猬（*Erinaceus europaeus*）和鼯鼠科的山东小鼯鼠（*Crocidura shantungensis*）；翼手目 1 科 4 种，即蝙蝠科的东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*）、大棕蝠（*Eptesicus serotinus*）、中华山蝠（*Nyctalus plancyi*）、亚洲长翼蝠（*Miniopterus fuliginosus*）；兔形目 1 科 1 种，即兔科的蒙古兔（*Lepus tolai*）；啮齿目 2 科 6 种，包括仓鼠科的大仓鼠（*Cricetulus triton*）、棕色仓鼠（*Microtus mandarius*）和黑线仓鼠（*Cricetulus Barabensis*），鼠科的黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、褐家鼠（*Rattus flavipectus*）和小家鼠（*Mus musculus*）；食肉目 1 科 3 种，即鼬科的黄鼬（*Mustela sibirica*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）和狗獾（*Meles meles*）。

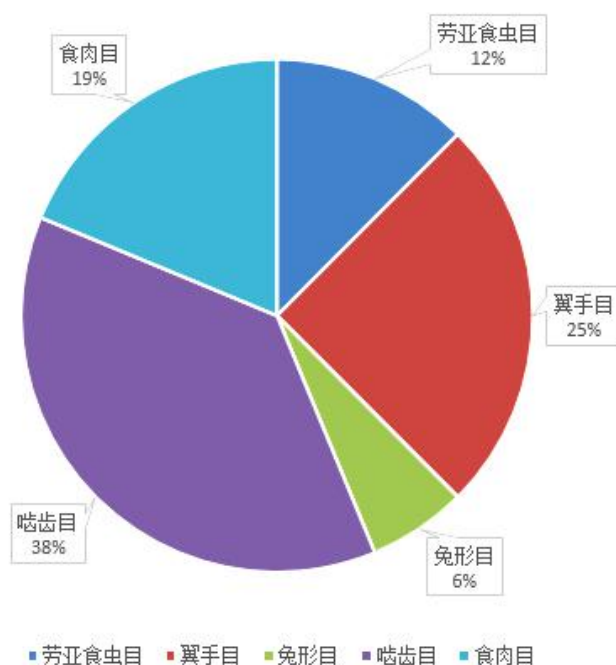


图 4.1.6-3 兽类组成成分

调查区内分布的哺乳动物以啮齿目较多占 38%，其次是翼手目 25%，食肉目 19%，劳亚食虫目 12%，兔形目 6%。此地 16 种哺乳动物中，属于东洋界的有 2 种（东亚伏翼和猪獾），占 12.5%；属于古北界的有 14 种，占 87.5%，东洋界与古北界的比为 1:7，古北界占明显优势。

1) 部分常见兽类简介

蒙古兔（*Lepus tolai*）：兔形目兔科。别名野兔、中亚兔、草原兔，属于兔形目、兔科、兔属的大型地栖啮齿动物。体背面毛色变化大，由沙黄色至深褐色，通常带有黑色波纹；也有的背毛呈肉桂色、浅驼色或灰驼色；体侧面近腹处为棕黄色；颈部浅土黄色；

喉部呈暗土黄色或淡肉桂色；臀部通常较背部为淡，耳尖外侧黑色。尾长占后足长的80%，为中国野兔尾最长的一个种类。耳中等长，占后足长的83%。草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。主要夜间活动。听觉、视觉都很发达。中国分布很广，包括东北、内蒙古、河北、宁夏、山西、陕西、甘肃、新疆、山东、河南以及江苏、安徽、湖北的长江北部。



图 4.1.6-4 蒙古兔

东北刺猬 (*Erinaceus europaeus*)：食虫目刺猬科。体型肥满，全身如刺球。头宽，吻尖，耳长不超过周围棘长。自头顶向后至尾基部覆棘刺，头顶棘刺向左右两侧分列。四肢和尾短，爪较发达。头部、体侧及四肢均被覆细刚毛，除脸部和前后足的毛为灰棕色外，其余部分均为灰白色。齿式=36。普通刺猬广泛栖息山地森林、草原、开垦地或荒地、灌木林或草丛等各种环境，但在平原及丘陵地多于山地森林。行动迟缓，遇危险时常将身体蜷曲成团，形成刺球状，一动也不动，直到危险过去，才慢慢伸出头和四肢，开始缓慢的行动。普通刺猬有冬眠习性，通常在10月末或11月初开始冬眠，直到翌年3月苏醒。在中国分布于东北、华北与华中各省。



图 4.1.6-5 东北刺猬

黄鼬 (*Mustela sibirica*): 食肉科鼬科。黄鼬体长 28-40 厘米，尾长 12-25 厘米，体重 210-1200 克。体形中等，身体细长。头细，颈较长。耳壳短而宽，稍突出于毛丛。尾长约为体长之半。冬季尾毛长而蓬松，夏秋毛绒稀薄，尾毛不散开。四肢较短，均具 5 趾。鼬的毛色从浅沙棕色到黄棕色，色泽较淡。齿式为：3·1·3·1/3·1·3·2=34。栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。夜行性，尤其是清晨和黄昏活动频繁，有时也在白天活动。通常单独行动。黄鼬食性很杂，在野外以老鼠和野兔为主食。



图 4.1.6-6 黄鼬

(2) 鸟类

此地分布的鸟类有 14 目 43 科 125 种，参照郑光美 (2011) 对中国鸟类的统计，该保护区鸟类占全国鸟类物种数 9.04%；参照《安徽省鸟类图志》(吴海龙, 2017)，该保护区鸟类占安徽省鸟类种数的 31.47% (图 1-16)。在 125 种鸟类中，雀形目有 61 种，占保护区鸟类种数的 48.8%，其中广义鹎科 (在本名录包括鹎科、画眉科、莺科、扇尾

莺科、鹁科、王鹁科、鸦雀科等)就有 17 种,是种类最多的一科;另有非雀形目鸟类 64 种,占保护区鸟类种数的 51.2%。

调查记录的 125 种鸟类中,隶属 14 目 43 科,其中,鸕鷀目 2 种、鹤形目 15 种、雁形目 10 种、隼形目 5 种、鸡形目 2 种、鹤形目 4 种、鸨形目 12 种、鸽形目 2 种、鹃形目 3 种、鸮形目 3 种、佛法僧目 2 种、戴胜目 1 种、鸺形目 3 种、雀形目 61 种(见表 1.4-1)。在 124 种鸟类中部分为国家三级保护动物;国家重点保护鸟类 12 种,其中,国家 I 类重点保护鸟类 1 种,即东方白鹳 (*Ciconia boyciana*);国家 II 级重点保护鸟类 11 种;安徽省重点保护鸟类 31 种。

表 4.1.6-6 鸟类各目种数比较

目	科	种	占总种数 (%)
鸕鷀目	1	2	1.6%
鹤形目	3	15	12.0%
雁形目	1	10	8.0%
隼形目	3	5	4.0%
鸡形目	1	2	1.6%
鹤形目	2	4	3.2%
鸨形目	4	12	9.6%
鸽形目	1	2	1.6%
鹃形目	1	3	2.4%
鸮形目	1	3	2.4%
佛法僧目	1	2	1.6%
戴胜目	1	1	0.8%
鸺形目	1	3	2.4%
雀形目	23	61	48.8%
合计	43	125	100%

从居留情况看,在 125 种鸟类中有留鸟最多有 40 种,占全部种类的 32.0%;其次为冬候鸟 34 种,占全部种类的 27.2%;旅鸟次之为 26 种,占全部种类的 20.8%;夏候鸟最少 25 种,占全部种类的 20.0%。

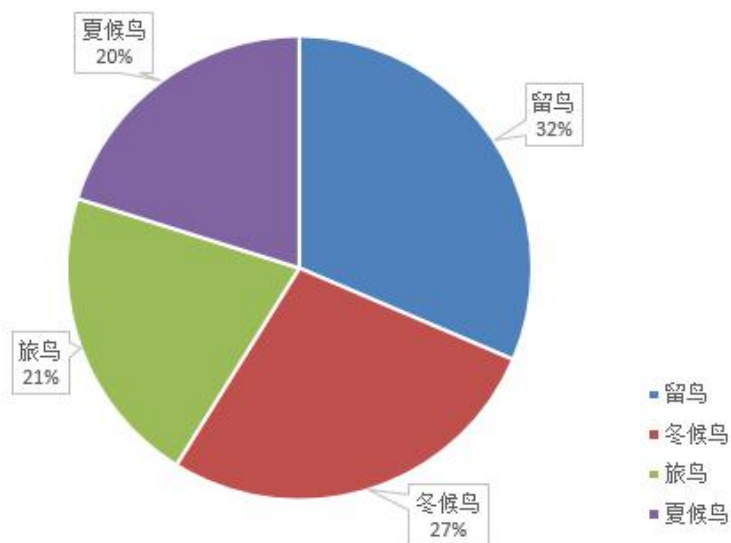


图 4.1.6-7 鸟类各季节性比较

从地理型来看，调查区内的 125 种鸟类中，属于东洋种的有 35 种，占全部种类的 28.00%；属于古北种的有 57 种，占全部种类的 45.60%；属于广布种的有 33 种，占全部种类的 26.40%，古北界占明显优势。

表 4.1.6-7 鸟类各目地理型比较

目	东洋界	古北界	广布种
鸛鷓目	2	2	-
鸛形目	10	2	3
雁形目	-	6	4
隼形目	-	-	5
鸡形目	-	-	2
鹤形目	1	1	2
鸽形目	1	9	3
鸽形目	2	-	-
鹃形目	2	-	1
鸮形目	1	2	-
佛法僧目	-	-	2
戴胜目	-	-	1
鸢形目	-	-	3
雀形目	16	35	7
合计	35	57	33

1) 鸟类生态类型

游禽类：主要隶属于鸛鷓目和雁形目，计有 12 种，占该地鸟类物种数的 9.68%。

这种生态类群的鸟类具有扁阔或尖的嘴，脚趾间具蹼，善于游泳，多生活在水上。

涉禽类：主要隶属于鹤形目、鹤形目和鸕形目，计有 31 种，占该地鸟类物种数的 25.00%。这种类群的鸟类通常具有颈长、腿长、嘴长即“三长”的特征，涉行于水中，在沼泽地带或浅水中觅食。

陆禽类：隶属于鸡形目和鸽形目，计有 4 种，占该地鸟类物种数 3.23%。该类群属于陆栖性鸟类，体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食。一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽。

攀禽类：隶属于鹃形目、鸢形目、夜鹰目和佛法僧目，计有 5 种，占该地鸟类物种数的 4.03%。这种生态类型的鸟类脚为对趾型，善于攀援，不善步行，很少在地面活动，多营树洞巢。

猛禽类：隶属于隼形目和鸮形目，计有 8 种，占该地鸟类物种数的 6.45%。这一类群的鸟类性情凶猛，嘴强大呈钩状，善飞，脚强而有力，趾端具锐利钩爪，肉食性，捕食其他鸟类和鼠、兔、蛇等。

鸣禽类：特指雀形目鸟类。种类众多，占该地鸟类物种数的 48.39%。这类鸟具特殊的发声器官，其喉部下方有鸣管，由鸣腔和鸣膜组成，鸣管和鸣肌特别发达。善于鸣啭，一般体形较小，体态轻捷，巧于筑巢。

(3) 爬行类

本次调查共记录爬行类 2 目 7 科 13 种。其中，龟鳖目 2 科 2 种，分别为乌龟(*Chinemys reevesii*)、中华鳖(*Trionyx sinensis*)；有鳞目 5 科 11 种，分别为无蹼壁虎(*Gekko swinhonis*)、中国石龙子(*Plestiodon chinensis*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、丽斑麻蜥(*Eremias argus*)、红纹滞卵蛇(*Oocatochus rufodorsatus*)、赤链蛇(*Lycodon rufozonatum*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、棕黑锦蛇(*Elaphe schrenckii*)、白条锦蛇(*Elaphe dione*)、短尾蝮(*Gloydius brevicaudus*)。

如表 1.4-1，13 种爬行动物中，属于东洋界的有 4 种，占物种总数的 30.77%；属于古北界的有 9 种，占物种总数的 69.23%。

表 4.1.6-8 调查区爬行动物地理型分布统计表

科	东洋界	古北界
龟科	-	1
鳖科	-	1
壁虎科	1	-
石龙子科	2	-

蜥蜴科	-	2
游蛇科	1	4
蝻科	-	1
总计	4	9

1) 部分保护和优势爬行动物物种简介

乌龟 (*Chinemys reevesii*): 龟鳖目龟科 (图 8)。头中等大; 吻端向内侧下斜切; 喙缘的角质鞘较薄弱; 下颚左右齿骨间的交角小于 90 度。背甲具 3 条纵棱。雄性成体棱弱。颈盾小, 略呈梯形, 后缘较宽; 椎盾 5 枚, 第一枚五边形, 宽长相等或长略大于宽, 第二至第四枚六边形, 宽大于长; 肋盾 4 枚, 较之相邻椎盾略宽或等宽; 缘盾 11 对; 臀盾 1 对, 呈矩形。本种为我国常见龟类, 常栖于江河, 湖沼或池塘中。我国分布于河北、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东和河南等地。



图 4.1.6-8 乌龟

中华鳖 (*Trionyx sinensis*): 龟鳖目鳖科。体躯扁平, 呈椭圆形, 背腹具甲, 通体被柔软的革质皮肤, 无角质盾片。体色基本一致, 无鲜明的淡色斑点。头部粗大, 前端略呈三角形。吻端延长呈管状, 具长的肉质吻突, 约与眼径相等。眼小, 位于鼻孔的后方。背甲暗绿色或黄褐色, 周边为肥厚的结缔组织, 俗称“裙边”。中华鳖生活于江河、湖沼、池塘、水库等水流平缓、鱼虾繁生的淡水水域, 也常出没于大山溪中。中华鳖在中国广泛分布, 除西藏和青海外, 其它各省均产, 近年在新疆地区也发现有野生中华鳖, 但相对于产量来说湖南、湖北、江西、安徽、江苏等省产量较高。



图 4.1.6-9 中华鳖

无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*): 有鳞目壁虎科。头体背面被颗粒状细鳞，吻部颗粒状细鳞扩大，背部交错排列成 12-14 行，胸腹部鳞片较大，覆瓦状排列；四肢具五指(趾)；腹面的鳞片覆瓦状排列。尾背腹均被覆瓦状鳞，腹面的覆瓦状鳞较大。无蹼壁虎栖息场所广泛，其为夜行性蜥蜴。遇敌时，急速爬行逃避或自附着处落于地面，落下时，尾部易自断，断尾后能在短期内重新长出再生。断尾的肌肉还能强烈收缩一段时间，使断尾在地面跳动，以混淆敌害视线，乘机逃脱，这是一种保护性适应。无蹼壁虎是中国特有种，仅分布在中国（安徽、甘肃、河北、河南、江苏、辽宁、宁夏、陕西、山东、山西、浙江）。



图 4.1.6-10 无蹼壁虎

丽斑麻蜥 (*Eremias argus*): 是蜥蜴科、麻蜥属动物。丽斑麻蜥体型圆长而略平扁，尾圆长，头略扁平而宽，背棕灰夹青、棕绿、棕褐、黑灰等色，腹部乳白色。丽斑麻蜥昼行性，性机敏，行动敏捷，攻击力强，活动范围不大，属变温动物，具冬眠习性，食

性广泛，以多种昆虫为食，年产 2 窝，窝卵数 2-8 枚，栖息于平原、丘陵、草原、低山和农区等各种环境，分布于朝鲜、蒙古、俄罗斯、中国。丽斑麻蜥列入中国国家林业局 2000 年 8 月 1 日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。



图 4.1.6-11 丽斑麻蜥

赤链蛇 (*Lycodon rufozonatum*): 有鳞目游蛇科。是蛇目游蛇科链蛇属的一种，又称火赤链，链蛇属于无毒蛇。是一种常生活于丘陵、山地、平原、田野村舍及水域附近的蛇。赤链蛇为微毒蛇，游蛇科被认为其毒腺为达氏腺。被咬后通常无激烈中毒反应。通常以伤口红肿，皮疹，荨麻疹为主的中毒过敏表现。但过敏体质患者可能会有生命危险，切勿轻视及早就医。赤链蛇全长约 1 米，最大可达 1.5 米以上。体背黑褐色。因具有 60 条以上的红色窄横纹而得名，以鱼、蛙、蟾蜍、蜥蜴、蛇、鸟等为食。



图 4.1.6-12 赤链蛇

短吻蝮 (*Gloydius brevicaudus*): 有鳞目蝮科。又称草上飞、地扁蛇，剧毒，多栖息于在长江中下游平原丘陵地区以及主要栖息于坟堆草丛及其附近。短尾蝮体较短粗，头略呈三角形，与颈区分明显，吻棱明显，尾短，具管牙；有颊窝。头背深棕色，体腹面灰白色，尾尖棕黑色。栖息于平原、丘陵草丛中，昼夜活动；夏季、秋初分散活动于耕作区、沟渠、路边和村落周围，多利用树洞、鼠洞等现成的洞穴穴居



图 4.1.6-13 短吻蝮

(4) 两栖类

本次调查发现两栖类均为无尾目类群 7 种，包括蟾蜍科的中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*) 和花背蟾蜍 (*Strauchbufo raddei*)；蛙科的黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 金线侧褶蛙 (*Pelophylax plancyi*) 和泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)；姬蛙科的饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*) 和北方狭口蛙 (*Kaloula borealis*)，共 3 科 7 种。

1) 常见两栖动物简介

中华大蟾蜍 (*Bufo bufogargarizans*): 无尾目蟾蜍科。形如蛙，体粗壮，体长 10cm 以上，雄性较小，皮肤粗糙，全身布满大小不等的园形瘰疣 (图 14)。在生殖季节，雄性背面多为黑绿色，体侧有浅色的斑纹；雌性背面色较浅，瘰疣乳黄色，有时自眼后沿体侧有斜行的黑色纵斑。中华大蟾蜍属水陆两栖爬行动物，喜湿、喜暗、喜暖。国内分布于东北、华北、华东、华中、西北、西南年省区。国外分布在俄罗斯、朝鲜。分布广泛，而且在不同海拔的各种生境中数量很多。



图 4.1.6-14 中华大蟾蜍

花背蟾蜍 (*Bufo raddei Strauch*): 无尾目蟾蜍科。体长 60 毫米左右，最大的雌性可达 80 毫米。雄蟾背面多呈橄榄黄色。雌蟾多为浅绿色；疣粒灰色，上面有红点；雌蟾背呈绿灰色，上有美丽酱色花斑，疣粒上多有土红色点，故名此蟾为花背蟾蜍；背正中央常有一浅绿色细纵线，始自头端至肛部；四肢有棕色花斑。在海拔 600-2700 米间均有分布，栖息活动于半荒漠，黄土高原的断层处，林间草地，树根下，石缝间等各种生境。主要分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙、青海、甘肃、宁夏、陕西、山西、河北和山东等地。



图 4.1.6-15 花背蟾蜍

黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*): 无尾目蛙科。雄性略小，头长略大于头宽，吻钝圆而略尖，吻棱不显，前肢短，后肢较短而肥硕，胫关节前达眼部，趾间几乎为全蹼，成体背部颜色为深绿色、黄绿色或棕灰色，具有不规则的黑斑，腹部颜色为白色、无斑。黑斑蛙喜群居，营水陆两栖生活，黄昏后、夜间出来活动、捕食，冬眠，蝌蚪期为杂食性，成体期以昆虫为食；栖息于海拔 500-1000 米间的水域及附近的草丛中。分布于中国、日本、朝鲜民主主义人民共和国、韩国、俄罗斯联邦。



图 4.1.6-16 黑斑蛙

金线蛙 (*Rana plancyi*): 无尾目蛙科。体型肥硕，成年体长约 50 毫米（雄体略小）；背部绿色杂有一些黑色斑点，有两长条褐色斑，从吻端一直延伸到泄殖腔口，形成明显的绿色的背中线。体侧绿色有些黑斑，两侧各有一条粗大的褐色、白色或浅绿色的背侧褶。皮肤光滑，但在背部及体侧有些疣粒。雄蛙有一对咽侧内鸣囊，第一指有婚瘰。金线蛙生性隐秘机警，多半藏身在水生植物的叶片下，仅露出头来观察四周的动静，若受

到干扰马上跳入水中。主要分布在我国东部地区，分布地有河北，山西，山东，河南，湖南，湖北，安徽，江苏，浙江。



图 4.1.6-17 金线蛙

饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*): 属无尾目姬蛙科。常栖息于自然保护区内的草丛中、农田边和水塘附近，有时在路边草丛也常见。以昆虫为食，常食白蚁，小型鞘翅目昆虫等。体小，略呈三角形，头长宽几相等，吻钝尖，眼间距大于上眼睑宽，鼓膜不显，无犁骨齿；舌后端圆。背面皮肤有小疣，枕部有肤沟或无，由眼后至跨部前方有斜行大长吭；肛孔附近有小圆疣；腹面光滑。指、趾端圆，均无吸盘，背面亦无纵向，掌突 2 个；后肢粗短，胫跗关节前伸达肩部，趾间仅具蹼迹。背面颜色有变异，一般为粉灰色或灰棕色，上面有前后 2 个深棕色“八”形斑；咽喉部色深，胸、腹部肉白色，四肢腹面肉红色。雄性咽喉部黑色，具单咽下外声囊；有雄性线。



图 4.1.6-18 饰纹姬蛙

4.1.6.5 水生生物多样性

1、浮游植物种类组成

该地共鉴定出浮游植物 6 门 45 属 83 种（附录 7），其中绿藻门 36 种最多，占种类总数的 43.37%；硅藻门 19 种次之，占种类总数的 22.89%；蓝藻门、裸藻门和隐藻门分别为 12 种、10 种和 5 种，分别占种类总数的 14.46%、12.05%和 6.02%；黄藻门 1 种，占种类总数的 1.20%。浮游植物以绿藻门的小球藻占据优势地位；其次为绿藻门的针形纤维藻、绿藻门的四尾栅藻、绿藻门的蛋白核小球藻、硅藻门的尖针杆藻、硅藻门的双头舟形藻和蓝藻门的固氮鱼腥藻。

从藻类镜检数据来看，藻类平均密度为 7.62×10^5 ind/L。其中，蓝藻门藻类平均密度为 1.35×10^5 ind/L，占 17.72%；绿藻门藻类平均密度为 3.94×10^5 ind/L，占 51.71%；黄藻门藻类平均密度为 0.6×10^4 ind/L，占 0.79%；硅藻门藻类平均密度为 1.19×10^5 ind/L，占 15.62%；裸藻门藻类平均密度为 4.8×10^4 ind/L，占 6.30%；隐藻门藻类平均密度为 6.0×10^4 ind/L，占 7.87%。

2、浮游甲壳动物种类组成

共检测到浮游甲壳动物 19 属 33 种，其中以桡足类为主，共计 11 属 17 种，占种类组成的 57.89%；枝角类 8 属 16 种，占 42.11%。水体中枝角类优势种主要有镰角锐额溞 *Alonella excisa* 和筒弧象鼻溞 *Bosmina coregoni*，桡足类优势种主要有锯缘真剑水蚤 *Eucylops serrulatus* 和绿色近剑水蚤 *Tropocyclops prasinus*。各采样点中，镰角锐额溞 *Alonella excisa* 和锯缘真剑水蚤 *Eucylops serrulatus* 均占优势地位。

从镜检数据看，项目区浮游甲壳动物的平均密度为 35.27 ind/L。其中，枝角类浮游甲壳动物平均密度为 10.22 ind/L，占 28.98%；桡足类浮游甲壳动物平均密度为 25.50 ind/L，占 72.30%。

3、底栖动物群落特征

（1）种类组成

共鉴定底栖动物共计 4 类 14 科 29 属种。其中寡毛类 1 科共 1 属种、软体动物类 4 科 5 属种、水生昆虫类 6 科 20 属种，其他动物 3 科 3 属种。

（2）密度分布

底栖动物的平均密度为 61 ind./m²。不同类群底栖动物对总密度的贡献率不同：水生昆虫对底栖动物的密度贡献率最大，为 50 ind/m²，占总密度的 81.97%；其次为软体动物，为 7 ind/m²，占总密度的 11.48%；寡毛类和其他类群对总密度的贡献率很小，仅

为 4ind/m²，占总密度的 6.55%。

(3) 生物量分布

底栖动物的平均生物量为 10.547 g/m²。不同类群底栖动物对总生物量的贡献率不同：软体动物对底栖动物的生物量贡献率最大，为 10.21 g/m²，占总生物量的 96.80%；其次其他类，为 0.21 g/m²，占总生物量的 1.99%；寡毛类和水生昆虫对总生物量的贡献率很小，分别为 0.000033 g/m² 和 0.122 g/m²，占总生物量的 0.00028%和 1.16%。

4、鱼类群落特征

(1) 鱼类种类组成

经鉴定,采集的鱼类计有 43 种,分别隶属于 14 科,常见种有 22 种,其中鲤科为主体,共 30 种,占总数 60%,见鱼类名录。

表 4.1.6-9 鱼类名录

种类	拉丁学名	备注
一、鳗鲡科	Anguillidae	
1、日本鳗鲡	<i>Anguilla Japonica</i>	+
(二) 鲤科	Cyprinidae	
2、青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	+++
3、草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+++
4、鲢	<i>Hypophthalmichthys mohtix</i>	+++
5、鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>	+++
7、鲫	<i>Carassius auratus</i>	+++
6、鲤	<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>	+++
8、团头鲂	<i>Megalobrama amblycephala</i>	+++
9、青梢红鲃	<i>Erythroculter dabryi</i>	+++
10、蒙古红鲃	<i>E. mongolicus</i>	++
11、翘嘴红鲃	<i>Chanodichthys erythropterus Basil.</i>	+++
12、红鳍鲃	<i>E. ilishaeformis Culter</i>	++
13、南方马口鱼	<i>Opsariichthys uncirostris bidens Gunther</i>	+
14、宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>	+
15、赤眼鲮	<i>Squaliobarbus</i>	+
16、似鱼乔	<i>Toxabran swinhonis Gunther</i>	++
17、餐条	<i>Hemiculter leucisculus</i>	+++
18、长春鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>	+
19、三角鲂	<i>Megalobrama teminalis</i>	+
20、银鲃	<i>Pseudolaubuca sinensis</i>	++
21、黄尾密鲃	<i>X.davidv Bleeker</i>	+
22、细鳞斜颌鲃	<i>Plagiognathops microlepis</i>	++
23、大鳞刺鲃	<i>Acanthorhodeus macropterus</i>	+
24、花鱼骨	<i>H.macui atus Bleeker</i>	++
25、似刺鲃	<i>Paracanthobrama guichenoti Bleeker</i>	++
26、麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parv</i>	+++
27、棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	+
28、蛇鲃	<i>Saurogobio dabryi Bleeker</i>	++

(三) 鳅科	Cobitidae	
29、泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+++
30、大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	+++
(四) 刺鳅科	Mastacembelidae	
31、刺鳅	<i>Mastacembelus aculeatus</i>	+++
(五) 鲇科	Siluridae	
32、鲇	<i>Silurus asotus</i>	+++
(六) 鲩科	Bagridae	
33、黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+++
34、江黄颡鱼	<i>P. vachelli</i>	+++
(七) 鲢科	Engraulidae	
35、鲢	<i>Coilia ectenes</i>	+
(八) 胡鲇科	Clariidae	
36、鲇	<i>Silurus asotus</i>	+++
(九) 合鳃科	Symbranchidae	
37、黄鳝	<i>Monopterus albus</i>	+++
(十) 鲈科	Serranidae	
38、鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>	+++
(十一) 鰕虎科	Gobiidae	
39、栉鰕虎	<i>Ctenogobius.sp.</i>	++
(十二) 银鱼科	Salangidae	
40、寡齿新银鱼	<i>Neosalanx oligodontis</i>	+++
(十三) 斗鱼科	Belontiidae	
41、黄魮	<i>Hypsleotris swinhonis</i>	++
42、沙塘鳢	<i>Odontobutis obsocurus</i>	++
(十四) 鳢科	Ophicephalidae	
43、乌鳢	<i>Ophicephalus argus</i>	+++

注：+++ 常见；++ 较常见；+ 偶见。

(2) 鱼类生态类型

鱼类种类仍然主要以鲤科鱼类为主，按鱼类生活史各阶段栖息的水域环境条件的差异，大致分为四种类型：（1）湖泊定居性鱼类，如鲤、鲫、黄颡鱼、鲇、乌鳢、翘嘴红鲌等，大多数种类属于这一类型；（2）江河洄游性鱼类，在湖中生长发育，但必须到江河流入环境中产卵繁殖。青、草、鲢、鳙属这一类；（3）过河口洄游性鱼类，鳊、鳊是偶见的海淡水洄游性鱼类；（4）溪流性鱼类，如栉鰕虎、沙塘鳢等，生活在水质清澈的溪流中。



4.1.6.6 主要生态环境问题

1、外来物种入侵

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016年），参考本工程所在区域内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，评价区最为常见的外来入侵物种有8种，分别为小蓬草（*Conyza canadensis*）、大狼把草（*Bidens frondosa*）、

鬼针草 (*Bidens pilosa*)、加拿大一枝黄花 (*Solidago canadensis*)、青葙 (*Celosia argentea*)、钻叶紫菀 (*Symphyotrichum subulatum*)、凤眼蓝 (*Eichhornia crassipes*) 及喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)。凤眼蓝和喜旱莲子草在评价区的河流及水库较为常见，其他物种多分布于评价区的荒地、河堤及农田附近。

外来入侵种的威胁主要为排挤本土植物生长，导致其他植物生长不良甚至死亡，使群落物种单一化，破坏景观；覆盖水面，影响水生生物生长等。

	
<p>鬼针草 (<i>Bidens pilosa</i>) 入侵等级：1 原产地：美洲</p>	<p>钻叶紫菀 (<i>Symphyotrichum subulatum</i>) 入侵等级：1 原产地：北美洲</p>
	
<p>凤眼蓝 (<i>Eichhornia crassipes</i>) 入侵等级：1 原产地：巴西</p>	<p>喜旱莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>) 入侵等级：1 原产地：巴西</p>

2、生活污水、垃圾及农药等污染动植物栖息生境

管道沿线经过的主要有肥东县店埠镇、石塘镇、巢湖市庙岗乡、柘皋镇、夏阁镇、合肥巢湖经济开发区和马鞍山市含山县清溪镇，区域内地形主要以平原为主，人口数量较多。生活过程中产生的生活垃圾、污水恶化野生动植物的栖息生境。此外，区域内土地利用类型主要耕地，农业生产过程中，频繁使用农药也会恶化区域内生态环境。

4.1.6.7生态环境敏感区调查

1、管线临近生态保护红线现状调查

根据现场调查，评价区内未穿越的生态保护红线范围内有植物 95 科 243 属 355 种，其乔木群系主要为垂柳群系、旱柳群系、意大利杨群系、枫杨群系和构树群系等，常见的灌草丛区系为野蔷薇群系、枸杞群系、香附子群系、狗尾草群系、狗牙根群系、小飞蓬群系和爵床群系等，常见的植物有旱柳、垂柳、加杨、野蔷薇、枸杞、香附子、狗尾草、狗牙根、小飞蓬、爵床、加拿大一枝黄花和喜旱莲子草等。根据现场调查，评价区未穿越的生态保护红线范围内无国家重点保护植物分布。

根据调查，区域内分布的两栖动物有 1 目 3 科 7 种，优势种为金线侧褶蛙、泽陆蛙等；爬行动物 2 目 7 科 13 种，优势种为中国石龙子、赤链蛇、北草蜥等；鸟类有 14 目 43 科 125 种，其中优势种为小鸊鷉、黑水鸡、白鹭、斑嘴鸭、斑鸠、山斑鸠、珠颈斑鸠、山斑鸠等，哺乳动物 5 目 7 科 16 种，常见种如东北刺猬、山东小麝鼯、黑线仓鼠、褐家鼠、蒙古兔等等。根据现场调查，评价区未穿越的生态保护红线范围内未发现国家重点保护动物分布。根据调查可知，评价区内生态红线内分布的鱼类有 14 科 43 种，优势种除“四大家鱼”、餐条、似刺鲃、泥鳅和黄鳝等。

2、公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据林业局、财政部关于印发《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）的第十二条“国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施”；第十三条“二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济”。

通过与合肥市林业局核实，并根据提供的生态公益林区划图进行叠图分析，管道不占用国家一级公益林。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状评价

4.2.1.1 区域空气环境质量达标情况

(1) 合肥市

根据《2020年合肥市环境状况公报》，合肥市2020年，全年空气质量达到优的天数为96天，良好214天，优良率为84.7%，重度及以上污染天数首次清零。全市可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度为58微克/立方米，较2019年相比，年均浓度下降14.7%；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为36微克/立方米，较2019年相比，年均浓度下降18.2%。均为有监测记录以来最低值，实现连续7年“双下降”。因此合肥市为大气环境质量不达标区。具体判定情况见表4.2-1。

表4.2-1 合肥市达标区判定情况

点位名称	污染物	评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	最大浓度 占标率%	超标倍数	达标情况
合肥 气象 站	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	/	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	39	40	97.5	/	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	58	70	82.86	/	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	2.86	不达标
	CO	24小时平均第95百分位数	1100	4000	27.5	/	达标
	O ₃	最大8小时平均第90百分位数	144	160	90	/	达标

项目所在区域内PM_{2.5}年均值超过环境空气质量二级标准，超标倍数1.86，因此判定为不达标区。

综上所述，本项目所在合肥市肥东县、巢湖市区域属于环境控制质量不达标区。

(2) 马鞍山市

根据《2020年马鞍山市环境质量公报》，2020年马鞍山市建成区环境空气质量指数（AQI）范围在23~205之间，环境空气质量状况95天为“优”，228天为“良”，36天为“轻度污染”，6天为“中度污染”，1天为“重度污染”，未出现“严重污染”天气；环境空气天数达标天数比例为88.3%。

表4.2-2 马鞍山市达标区判定情况

点位名称	污染物	评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	最大浓度 占标率%	超标倍数	达标情况
合肥 气象 站	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	/	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	/	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	58	70	82.86	/	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	2.86	不达标
	CO	24小时平均第95百分位数	1200	4000	3	/	达标

		分位数					
	O ₃	最大8小时平均第90百分位数	148	160	92.5	/	达标

项目所在区域内 PM_{2.5}年均值超过环境空气质量二级标准，超标倍数1.86，因此判定为不达标区。

综上所述，本项目所在马鞍山市含山县区域属于环境控制质量不达标区。

4.2.1.2 补充监测

本次项目补充监测委托安徽省国众检测科技有限公司进行监测。

(1) 监测布点

本项目针对排放的其他大气污染物，根据导则现状监测的布点原则，在评价区域内布置7个空气环境质量现状监测点。。

(2) 监测因子

根据评价因子筛选结果，确定环境空气现状监测因子为非甲烷总烃。

(3) 监测时间和频次

连续监测 7 天，非甲烷总烃一次值采样时间 45min 以上，每天监测 4 次，具体时间为 2:00、8:00、14:00、20:00。并同步记录各监测时间的地面风向、风速、气温、气压等气象资料。

(4) 监测、分析方法

采样监测方法按《环境空气质量监测规范》(HJ/T194-2005)中的要求进行；分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中推荐的方法进行。

表 4.2-3 大气监测点方位与距离表

测点编号	测点名称		监测点位坐标/m (X Y)	监测因子	监测时段
G1	肥东县	李小郢 (店埠输气站)	117.51317739 31.88378915	非甲烷总 烃	连续采样 7天
G2	巢湖	景林村 (花山输气站)	117.96361685 31.62391433		
G3		石塘阀室	117.63374805 31.81359659		
G4		陈洼 (庙岗阀室)	117.68335819 31.79847933		
G5		韩家桥 (柘皋阀室)	117.75116444 31.78771887		
G6		冲里徐 (夏阁阀室)	117.83987045 31.71725248		
G7	含山	马上庄 (清溪阀室)	117.97997832 31.65859608		

(5) 监测结果

根据安徽省国众检测科技有限公司提供的监测报告，监测结果如下：

表 4.2-4 监测期间气象条件

日期	频次	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气
2021.06.15	第一次	24.5	100.4	1.8	西	晴
2021.06.16	第一次	25.2	100.4	1.9	东	阴
2021.06.17	第一次	25.7	100.3	1.8	东南	晴
2021.06.18	第一次	23.9	100.4	1.9	东	晴
2021.06.19	第一次	25.2	100.3	1.7	西	晴
2021.06.20	第一次	25.2	100.5	2.4	南	晴
2021.06.21	第一次	25.7	100.4	2.2	东南	晴

表 4.2-5 环境空气质量现状分析方法

检测项目	检测依据
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017

(6) 现状评价

①评价方法

本次大气环境质量现状评价采用单因子污染指数法，公式如下：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中： I_i —i 污染物的单因子污染指数；

C_i —i 污染物的实测浓度，mg/Nm³；

C_{oi} —i 污染物的评价标准，mg/Nm³。

当 $I_i \geq 1$ 时，即该因子超标。对照评价标准计算各监测点的各污染物小时平均浓度和日均浓度的污染指数范围、超标率等。

②评价结果

按照上述评价方法，本次大气环境质量补充监测评价结果汇总见表4.2-6。

表 4.2-6 大气环境质量补充监测评价结果汇总表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ (mg/m ³)	监测浓度范围/ (mg/m ³)	最大占标 指数	超标 率	达标情 况
G1	非甲烷总 烃	一天四次， 每次不少于 45分钟	2.0	0.53-0.88	44%	0	达标
G2			2.0	0.50-0.85	42.5%	0	达标
G3			2.0	0.44-0.74	37%	0	达标
G4			2.0	0.48-0.63	31.5%	0	达标
G5			2.0	0.49-0.63	31.5%	0	达标
G6			2.0	0.41-0.75	37.5%	0	达标
G7			2.0	0.43-0.76	36%	0	达标

根据评价结果，评价区域内各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，未出现超标现

象，项目沿线环境空气质量良好。

4.2.2 地表水环境质量

本次项目补充监测委托安徽省国众检测科技有限公司进行监测。

(1) 监测断面布设

地表水监测断面布设情况详见下表。

表 4.2-7 地表水监测断面一览表

测点编号	测点名称	坐标
W1	折二级干渠穿越处 1	117.54198432 31.88642193
W2	折二级干渠穿越处 2	117.55954742 31.85510615
W3	折二级干渠穿越处 3	117.58319378 31.84468038
W4	马桥河	117.61473656 31.82765396
W5	柘皋河支流 1	117.73612261 31.79605378
W6	柘皋河支流 2	117.75846004 31.78890440
W7	柘皋河支流 3	117.80133247 31.76914956
W8	夏阁河	117.86042690 31.71356529
W9	清溪河1	117.97213554 31.62206890
W10	清溪河2	117.98882961 31.63266591

(2) 监测因子

根据项目废水排放特征，本次评价地表水环境现状监测因子为：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、总氮、总磷，共6项指标。

(3) 监测时间及频率

连续监测 2 天，每天采样分析一次。

(4) 采样与分析方法

采样方法按照《水质采样方法设计规定》(GB12997-91)、《水质采样技术指导》(GB12998-91)、《水质采样、样品保存和管理技术规定》(GB12999-91)中的规定执行；检测分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的规定方法执行；具体监测分析方法详见下表。

表 4.2-8 地表水检测方法

检测项目	检测依据
pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002年)
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012
悬浮物	《水质 悬浮物的测定重量法》GB/T 11901-1989

(5) 监测结果

地表水环境现状监测结果详见下表：

表 4.2-9 地表水环境质量现状监测结果 单位：除 pH 外，mg/L

采样时间	检测项目	检测结果				
		折二级干渠穿越处			马桥河 W4	柘皋河支流 1W5
		W1	W2	W3		
2021.6.17	pH (无量纲)	8.13	8.10	7.86	7.63	7.72
	化学需氧量 (mg/L)	17	19	17	18	16
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.7	3.8	3.6	3.9	3.8
	氨氮 (mg/L)	0.578	0.489	0.543	0.095	0.465
	悬浮物 (mg/L)	156	91	134	87	121
	总磷 (mg/L)	0.15	0.19	0.15	0.04	0.18
	总氮 (mg/L)	0.65	0.74	0.95	0.84	0.92
	流速 (m/s)	1.0	0.8	0.8	0.2	1.2
2021.6.18	pH (无量纲)	8.08	7.82	7.62	7.47	7.60
	化学需氧量 (mg/L)	16	16	17	19	15
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.8	3.8	3.6	3.2	3.9
	氨氮 (mg/L)	0.587	0.503	0.551	0.127	0.478
	悬浮物 (mg/L)	164	88	141	83	124
	总磷 (mg/L)	0.15	0.18	0.13	0.04	0.14
	总氮 (mg/L)	0.65	0.77	0.95	0.88	0.82
	流速 (m/s)	1.0	0.7	0.6	0.2	1.0

表 4.2-10 地表水环境质量现状监测结果 单位：除 pH 外，mg/L

采样时间	检测项目	检测结果				
		柘皋河支流		夏阁河 8	清溪河	
		W6	W7		W9	W10
2021.6.17	pH (无量纲)	7.48	7.60	8.05	7.68	7.48
	化学需氧量 (mg/L)	13	15	18	12	18
	五日生化需氧量 (mg/L)	3.9	3.7	3.9	3.6	3.9
	氨氮 (mg/L)	0.465	0.497	0.621	0.269	0.342
	悬浮物 (mg/L)	148	105	78	183	116
	总磷 (mg/L)	0.11	0.14	0.07	0.05	0.14
	总氮 (mg/L)	0.59	0.93	0.81	0.97	0.94
	流速 (m/s)	1.0	0.7	0.3	0.2	0.2
2021.6.18	pH (无量纲)	7.58	7.51	7.86	7.54	7.52
	化学需氧量 (mg/L)	12	16	19	15	15

	五日生化需氧量 (mg/L)	3.2	3.9	3.6	3.6	3.7
	氨氮 (mg/L)	0.492	0.519	0.634	0.285	0.358
	悬浮物 (mg/L)	152	102	73	188	112
	总磷 (mg/L)	0.11	0.15	0.08	0.06	0.15
	总氮 (mg/L)	0.75	0.90	0.93	0.95	0.94
	流速 (m/s)	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2

(6) 评价方法

采用单因子标准指数法，按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)中的推荐公式计算。

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{s,i}$ —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 值的指数计算公式：

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

(7) 评价结果

表 4.2-11 地表水环境质量现状监测标准指数评价结果

监测断面		监测时间	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TP	TN
W1	折二级干渠穿越处 1	2021.6.17	0.06	0.85	0.925	0.578	0.75	0.65
		2021.6.18	0.04	0.8	0.95	0.587	0.75	0.65
W2	折二级干渠穿越处 2	2021.6.17	0.05	0.95	0.95	0.489	0.95	0.74
		2021.6.18	0.91	0.8	0.95	0.503	0.9	0.77
W3	折二级干渠穿越处 3	2021.6.17	0.93	0.85	0.9	0.543	0.75	0.95
		2021.6.18	0.81	0.85	0.9	0.551	0.65	0.95
W4	马桥河	2021.6.17	0.815	0.9	0.975	0.095	0.2	0.84
		2021.6.18	0.735	0.95	0.8	0.127	0.2	0.88
W5	柘皋河支	2021.6.17	0.86	0.8	0.95	0.465	0.9	0.92

监测断面		监测时间	pH	COD	BOD ₅	氨氮	TP	TN
	流 1	2021.6.18	0.8	0.75	0.975	0.478	0.7	0.82
W6	柘皋河支流 2	2021.6.17	0.74	0.65	0.975	0.465	0.55	0.59
		2021.6.18	0.79	0.6	0.8	0.492	0.55	0.75
W7	柘皋河支流 3	2021.6.17	0.8	0.75	0.925	0.497	0.7	0.93
		2021.6.18	0.755	0.8	0.975	0.519	0.75	0.9
W8	夏阁河	2021.6.17	0.025	0.9	0.975	0.621	0.35	0.81
		2021.6.18	0.93	0.95	0.9	0.634	0.4	0.93
W9	清溪河1	2021.6.17	0.84	0.6	0.9	0.269	0.25	0.97
		2021.6.18	0.77	0.75	0.9	0.285	0.3	0.95
W10	清溪河 2	2021.6.17	0.74	0.9	0.975	0.342	0.7	0.94
		2021.6.18	0.76	0.75	0.925	0.385	0.75	0.94

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III类水标准。项目区域水质环境现状良好。

4.2.3 声环境质量

(1) 监测点布设

项目站场、阀室所在地及管线沿线敏感点选择具体代表性的敏感点，监测位置为临近管线第一排房子前 1m；

表 4.2-12 声环境现状监测布点一览表

序号	名称	坐标
N1	肥东县	店埠输气站
N2		李小郢
N3		梁岗村
N4	巢湖	花山输气站
N5		石塘阀室
N6		徐山村
N7		庙岗阀室
N8		柘皋阀室
N9		施家旺
N10		夏阁阀室
N11		徐里冲
N12		王小举
N13		入土点
N14		出土点
N15	含山	清溪阀室
N16		马上庄
N17		前许村

(2) 监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间及频次

连续监测 2 天，每天昼间和夜间分别监测 1 次，昼夜的划分按当地的规定执行：昼

间为 06:00~22:00，夜间为 22:00~次日 06:00。

(4) 测量方法

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。

(5) 监测结果

表 4.2-13 环境噪声现状监测结果统计表 单位：dB

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	2021.6.15	△N1 店埠输气站	49.7	42.3
		△N2 李小郢	53.4	42.9
		△N3 梁岗村	50.4	42.8
		△N4 花山输气站	50.3	42.5
		△N5 石塘阀室	50.6	42.5
		△N6 徐山村	49.6	41.4
		△N7 庙岗阀室	50.0	43.0
		△N8 柘皋阀室	50.1	42.2
		△N9 施家旺	50.0	42.4
		△N10 夏阁阀室	51.4	43.5
		△N11 徐里冲	49.3	43.1
		△N12 王小举	48.7	43.0
		△N13 入土点	46.7	43.4
		△N14 出土点	45.8	41.8
		△N15 清溪阀室	49.1	42.4
		△N16 马上庄	49.9	42.6
		△N17 前许村	51.2	43.0
环境噪声	2021.6.16	△N1 店埠输气站	49.3	40.1
		△N2 李小郢	48.1	40.7
		△N3 梁岗村	49.0	40.0
		△N4 花山输气站	48.5	43.5
		△N5 石塘阀室	48.4	41.1
		△N6 徐山村	48.9	42.1
		△N7 庙岗阀室	48.4	41.7
		△N8 柘皋阀室	48.5	42.1
		△N9 施家旺	48.6	41.2
		△N10 夏阁阀室	48.6	42.8
		△N11 徐里冲	48.5	41.1
		△N12 王小举	49.1	42.7

		△N13 入土点	46.1	41.9
		△N14 出土点	46.2	42.3
		△N15 清溪阀室	48.9	41.6
		△N16 马上庄	48.8	42.0
		△N17 前许村	49.4	41.2

(6) 评价标准

敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准;各阀室及站场厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

(7) 评价结果

根据监测结果表4.2-11可知,管道沿线声环境保护目标及各阀室、站场所在区域均能满足相应声环境质量标准限值的要求,拟建项目沿线区域声环境质量较好。

4.2.4 地下水环境质量现状评价

1、现状监测

(1) 监测点布设

本次地下水水质现状共设7个监测点,水位监测点设置14个,布点具体情况见下表。

表 4.2-14 地下水环境质量现状监测点布设一览

测点编号	测点名称	坐标	监测项目	
D1	肥东县	店埠输气站	117.51250148 31.88625339	水位
D2		李小郢	117.51317739 31.88378915	水位、水质
D3	巢湖	花山输气站	117.97026872 31.62236125	水位
D4		景林村	117.96361685 31.62391433	水位、水质
D5		石塘阀室	117.63374805 31.81359659	水位
D6		徐西份	117.64374733 31.81222902	水位、水质
D7		庙岗阀室	117.68468857 31.80240933	水位
D8		陈洼	117.68335819 31.79847933	水位、水质
D9		柘皋阀室	117.75241971 31.79092890	水位
D10		韩家桥	117.75116444 31.78771887	水位、水质
D11		夏阁阀室	117.84309983 31.71647672	水位
D12		冲里徐	117.83987045 31.71725248	水位、水质
D13	含山	清溪阀室	117.97964573 31.66032207	水位
D14		马上庄	117.97997832 31.65859608	水位、水质

(2) 监测项目

① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

②pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、六价铬、铅和总大肠菌群。

(3) 监测和分析方法

水质采样执行《水质 采样方案设计技术规定》(HJ495-2009)、《水质 采样技术指导》(HJ494-2009)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009); 样品的分析方法按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的方法执行。

2、监测结果

各地下水监测点坐标位置及水位见下表。

表 4.2-15 地下水信息表

采样点位	检测项目	检测结果
店埠输气站	水位① (m)	32
李小郢		33
花山输气站		35
景林村		35
石塘阀室		33
徐西份		33
庙岗阀室		32
陈洼		31
柘皋阀室		29
韩家桥		28
夏阁阀室		30
冲里徐		29
清溪阀室		33
马上庄		34

备注：水位①：该项我公司无资质，数据仅供参考

各水质因子具体监测结果见下表。

表 4.2-16 地下水监测结果表 (单位: mg/L, pH 无量纲, 总大肠菌群 MPN/100mL)

检测项目	检测结果						
	李小郢	景林村	徐西份	陈洼	韩家桥	冲里徐	马上庄
钾 (mg/L)	4.02	2.32	2.56	44.7	42.0	3.50	7.08
钠 (mg/L)	66.7	36.5	34.3	48.3	54.8	45.2	41.9
钙 (mg/L)	61.3	17.1	16.7	32.5	30.9	37.1	19.2
镁 (mg/L)	12.7	3.92	3.68	7.70	7.60	9.60	3.73
碳酸盐 (mmol/L)	0	0	0	0	0	0	0
重碳酸盐 (mmol/L)	2.44	1.77	1.78	2.89	2.87	2.98	1.79
Cl ⁻ (mg/L)	126	24.3	22.5	24.2	26.5	21.0	42.4
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	35.1	27.1	26.5	68.9	74.8	36.6	14.7
pH (无量纲)	7.45	7.63	7.85	7.61	7.51	7.60	7.13
总硬度 (mmol/L)	5.11	1.46	1.66	2.49	2.64	3.66	0.65
氨氮 (mg/L)	0.050	0.055	0.058	0.103	0.094	0.024	0.052

NO ₂ ⁻ (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
NO ₃ ⁻ (mg/L)	8.67	5.06	5.19	13.9	14.9	2.65	5.82
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷 (ug/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞 (ug/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	0.07	0.06	0.04	0.15	ND	0.04	0.17
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	0.007	0.007	0.011	0.007	0.005	0.047
溶解性总固体 (mg/L)	167	212	182	126	153	147	228
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.4	1.0	1.7	2.1	2.0	1.8	2.5
总大肠菌群 (MPN/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物 (mg/L)	0.022	0.070	0.047	ND	0.007	0.216	0.218
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

3、评价方法

现状监测结果按标准指数法进行单项水质参数评价，计算公式如下：

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中：S_{i,j}—评价因子 i 的水质指数大于 1 表明该水质因子超标；

C_{i,j}—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{s,i}—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 值的指数计算公式：

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

式中：S_{pH,j}—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

4、评价标准

区域地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准,具体标准值见下表。

表 4.2-17 地下水质量标准 单位: mg/L, pH 除外

序号	污染物	标准值	序号	污染物	标准值	标准来源
1	溶解性总固体	≤1000	10	硝酸盐	≤20.0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中III类
2	细菌总数(CFU/mL)	≤100	11	硫酸盐	≤250	
3	铅	≤0.01	12	氯化物	≤250	
4	pH	6.5~8.5	13	总大肠菌群(MPN/100L)	≤3.0	
5	铁	≤0.3	14	六价铬	≤0.05	
6	锰	≤0.10	15	亚硝酸盐	≤1.00	
7	总硬度	≤450	16	挥发性酚类	≤0.002	
8	高锰酸盐指数	≤3.0	17	氰化物	≤0.05	
9	氨氮	≤0.50	18	钠	≤200	

5、评价结果

地下水环境质量评价结果见下表。

表 4.2-18 地下水环境质量评价结果

检测项目	检测结果						
	李小郢	景林村	徐西份	陈洼	韩家桥	冲里徐	马上庄
pH (无量纲)	0.475	0.565	0.675	0.555	0.505	0.55	0.315
总硬度 (mmol/L)	0.0114	0.0032	0.0037	0.0055	0.0059	0.0081	0.0014
氨氮 (mg/L)	0.1	0.11	0.116	0.206	0.188	0.048	1.048
NO ₂ ⁻ (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
NO ₃ ⁻ (mg/L)	0.4335	0.253	0.2595	0.695	0.745	0.1325	0.291
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷 (ug/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞 (ug/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	0.23	0.20	0.13	0.50	ND	0.13	0.57
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	0.14	0.14	0.22	0.14	0.1	0.94
溶解性总固体 (mg/L)	0.167	0.212	0.182	0.126	0.153	0.147	0.228
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.8	0.33	0.57	0.70	0.67	0.60	0.83
总大肠菌群 (MPN/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物 (mg/L)	0.022	0.070	0.047	ND	0.007	0.216	0.218
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

根据地下水环境质量评价结果，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。

第 5 章 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

拟建项目施工期废水主要来自管线穿越施工废水、管道试压废水和施工人员的生活废水。

(1) 施工人员生活污水

项目仅在大、中型穿越工程点和站场有相对集中的施工人员，其它点施工人数不多，污水产生量相对较少。施工期每人生活污水中主要污染物浓度为 COD300mg/L、BOD150mg/L、SS200mg/L、NH₃-N30mg/L。本项目施工人员一般租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，可进入沿线民房的化粪池、旱厕、耕地等，不直接排入附近河流，对地表水环境的影响很小。由于管道施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水对地表水环境影响很小。

(2) 管道试压废水

管道敷设完毕后，采用清水作为介质分段进行试压，以测试管道的强度和严密性。此股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，一般可通过简易沉降后就近排放附近农灌沟渠，对地表水环境影响很小。但若试压水排放入河渠时，水流冲击会使受纳水体底部泥沙受到扰动，从而使水体中泥沙含量、悬浮物在短期内有所增加，短期内影响水质。

因此，只要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) 不同施工方式废水影响分析

① 定向钻穿越施工

拟建项目河流穿越采用定向钻的共计 9200m（19 处）。定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，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，也不影响航运和船舶抛锚；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，约占 5%），无毒、无油及无有害成分。但这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷产生水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的混浊度，并使水塘中悬浮物显著升高。因此，需要在钻机旁设置泥浆收集沉淀池，泥浆水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/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化，不进入农灌渠。干泥浆尽可能回用于沿线绿化建设用土，不能回收利用的应运至渣土部门指定的地点堆存，用于区域调配之用。尽量在雨天停止施工，必须施工时，应采取适当措施防止雨水对泥浆和沙土的冲刷。

由于定向钻穿越施工场地，即“入土点”、“出土点”均设在堤岸外侧，结合以往施工经验，以定向钻技术在河流河床下 10m-20m 处穿越，不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，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；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期其泥浆池对景观有一定影响，但随着工程完工后的复耕，影响得以消除，施工期和运营期河面景观均无改变；水域管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，也不影响航运和船舶抛锚，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

②开挖穿越施工

开挖穿越一般适用于常年水量较小或水流量季节性明显、冲刷深度不大、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定河段。拟建项目开挖穿越小型河流及沟渠共计 985m/128 处，以上拟采取开挖方式穿越的河流常年水量均较小，冲刷深度不大，河床地层稳定，采取开挖穿越方案是可行的。

大开挖施工作业一般应选在枯水期进行，施工时间一般为 3~5 天，对于水量较小的河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性、局部性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

在开挖管沟和开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：
施工开挖活动导致周边水体中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质；
各项机械施工作业可能产生污染物（如机油）的渗漏，对地表水体造成污染；
管沟回填后临时堆放土石方处置不当可能进入河体，造成河道淤积和水土流失；

施工期间施工人员产生的生活污水、生活垃圾若处理不当会影响河流水质；

管道经过沿线一些河滩低洼地区时，由于地下水位埋深普遍较浅，管沟开挖过程将有渗水产生，其中的污染物（泥沙、悬浮物，施工机械渗漏的石油类物质）可能会影响河流水质。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

站场及管线施工过程中造成大气污染的主要产生源有施工带开挖及运输车辆、施工机械走行车道带来的扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气；管道焊接产生的焊接烟尘。本项目施工运输车辆少且分散，施工机械用柴油机尾气主要产生在定向钻作业区域，上述废气影响范围有限，加上施工期很短，这种影响是短期且仅限于受影响区域。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和管线焊接防腐及施工机械排放的废气等。

（1）施工期扬尘影响分析

各类施工扬尘分别来自：管沟及站场的地面开挖、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。管道及站场的地面开挖、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），类比监测结果如下表所示。根据本次评价调查统计，管线沿线 69 个环境敏感点中，有 53 个敏感点在 150m 范围内，将受到施工扬尘的影响；其他环境敏感点居民点均较远，管道施工扬尘对其环境空气质量影响较小。

表 5.1-1 施工场地 TSP 现场监测结果

监测地点	风速 (m/s)	下风向距离 (m)	TSP 浓度 (mg/m ³)
施工场地	1.2	50	8.849
		100	1.703
		150	0.483

管道在环境敏感点地区穿越时，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。

在环境敏感点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居民区的环境空气影响。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站场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) 柴油发电机废气

施工期机械废气主要是机械设备所产生的尾气，如钻机和顶管设备等。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，对环境空气影响较小。施工期会有大量的车辆进出施工区，会排放一定量的汽车尾气。汽车尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域环境空气产生一定的影响。

(4) 柴油发电机废气

拟建项目施工期穿越工程钻机采用非开挖式定向钻作业，定向钻作业柴油发电机。针对柴油发电机尾气污染，建议发电机设置于距离居民敏感点较远的地方，并尽可能位于其下风向。此外，环评还要求使用低硫低污染的 0#柴油，从而减少对周围环境的影响。

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，评价范围为管线两侧和站场周围 200m。

1、预测模式：

施工机械位于室外，采用导则中声级计算模式，在户外声传播衰减模式中仅考虑几何发散引起的衰减。点声源采用无指向性点声源预测模式：

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

式中： L_A —距声源 距声源 r 米处预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处等效 A 声级，dB(A)；

r —点声源至预测点的距离，m；

r_0 —点声源到参考点的距离，m；

2、预测结果

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，根据施工组织设计，本工程仅昼间施工夜间不施工，单台设备噪声在不同距离处的噪声预测值和噪声影响预测结果见下表。

表 5.1-2 主要施工机械噪声随距离的几何发散衰减值 单位：dB(A)

施工设备	不同距离噪声值						2 类区影响距离		1 类区影响距离	
	5m	10m	50m	100m	200m	300m	昼间	夜间	昼间	夜间
电动挖掘机	81.0	75.0	61.0	55.0	49.0	45.4	56	177	100	315
轮式装载机	91.0	85.0	71.0	65.0	59.0	55.4	178	562	314	1000
推土机	86.0	80.0	66.0	60.0	54.0	50.4	100	316	177	560
运输车	84.0	78.0	64.0	58.0	52.0	48.4	79	251	141	445
吊管机	81.0	75.0	61.0	55.0	49.0	45.4	56	178	100	315
空压机	89.0	83.0	69.0	63.0	57.0	53.4	141	447	250	790
切割机	90.0	84.0	70.0	64.0	58.0	54.4	158	501	280	890
商砼搅拌车	81.0	75.0	61.0	55.0	49.0	45.4	56	178	100	315
振捣棒	84.0	78.0	64.0	58.0	52.0	48.4	79	251	141	445
砂轮机	88.0	82.0	68.0	62.0	56.0	52.4	125	398	223	710
冲击式钻机	73.0	67.0	53.0	47.0	41.0	37.4	22	71	40	125
电焊机	73.0	67.0	53.0	47.0	41.0	37.4	22	71	40	125
柴油发电机组	84.0	78.0	64.0	58.0	52.0	48.4	79	251	141	445

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 1 类声环境功能区最大影响距离为 314m，昼间对 2 类声环境功能区最大影响距离为 177m。

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。现场调查表明，与管线施工现场较近 15m 的李小郢受施工机械噪声影响最大，其昼间受轮式装载机噪声影响值达 80.9dB(A)。

由于拟建项目在每处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。工程施工过程中采取针对管线沿线声环境敏感点采取临时声屏障和围挡、降噪声源、优化施工机械位置等措施，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。

4、站场施工噪声影响分析

建筑施工分为土石方、基础、结构和装修四个阶段，其中土石方阶段主要施工设备

有推土机、挖掘机和装载机，基础阶段主要施工设备有空压机、混凝土搅拌机、振捣棒，结构阶段主要施工设备有混凝土搅拌机、振捣棒、电锯，装修阶段主要施工设备有砂轮机、切割机、空压机。其中阀室施工以土石方施工和基础施工为主，各施工阶段不同施工机械 5m 处叠加噪声值见下表。

表 5.1-3 站场各施工阶段 5m 处叠加噪声级 单位 dB(A)

土石方阶段			基础施工阶段			结构施工阶段			装修阶段		
噪声源	声级	叠加声级	噪声源	声级	叠加声级	噪声源	声级	叠加声级	噪声源	声级	叠加声级
推土机	86.0	92.51	空压机	89.0	90.69	商砼搅拌机	81.0	96.39	砂轮机	88.0	93.85
挖掘机	81.0		商砼搅拌机	81.0		振捣棒	84.0		切割机	90.0	
装载机	91.0		振捣棒	84.0		电锯	96.0		空压机	89	

由于施工场地内施工机械类型、数量、位置等波动较大，在不同的施工阶段、不同施工场地、不同作业场所所产生的噪声强度也有所不同，很难准确预测施工场地场界噪声值。本工程中店埠、花山输气站施工阶段较为全面，本次评价将根据各施工阶段组合源强，给出输气站各主要建筑物施工距离最近场界噪声，见下表。

表 5.1-4 施工场界噪声预测 单位 dB(A)

站场	厂界	构筑物与厂界距离/m	土石方阶段	基础施工阶段	结构施工阶段	装修阶段
店埠输气站	东厂界	7	91.05	89.23	94.93	92.39
	南厂界	5.5	92.1	90.28	95.98	93.44
	西厂界	6	91.72	89.90	95.59	93.06
	北厂界	5	92.51	90.69	96.39	93.85
花山输气站	东厂界	6.5	91.37	89.55	95.25	92.71
	南厂界	10	89.5	87.68	93.38	90.83
	西厂界	5.5	92.1	90.28	95.98	93.44
	北厂界	7	91.05	89.23	94.93	92.39

预测结果表明，店埠输气站、花山输气站不同施工阶段场界噪声预测值均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)限值“昼间 70dB(A)”的标准值要求，昼间结构施工阶段的施工机械的噪声影响最大，最大超标值位于店埠站场北厂界，超标值 26.39dB(A)。

5、主要穿越工程施工噪声影响分析

穿越工程应分别考虑定向钻、顶管作业的施工噪声的影响，所施工的机械设备是不同的大中型穿越工程施工场地较大，噪声源多，噪声持续时间相对较长。施工设备主要有定向钻机、柴油发电机组、吊管机、电焊机、切割机、运输车辆等。本工程施工期噪声源源强见表 5.1-2，考虑最不利情况下，定向钻机、柴油发电机组、吊管机、电焊机、切割机、运输车辆同时运行，施工机械噪声值最大的在距离 10m 处声压级为 86.2dB(A)。根据施工组织设计，管道工程仅昼间施工，因此仅考虑昼间噪声影响，不同距离处穿越

施工机械影响预测结果见下表。

表 5.1-5 不同距离处穿越工程施工机械噪声影响预测结果 单位: dB(A)

距离/m	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
贡献值	86.2	80.2	76.7	74.2	72.2	70.7	69.3	68.2	67.1	66.2
距离/m	110	120	130	140	150	200	205	250	300	362
贡献值	65.4	64.6	63.9	63.3	62.7	60.2	60	58.3	56.7	55

由上表预测结果表明：穿越点施工时施工机械产生的噪声会造成施工点 200m 范围内敏感点声环境超标。

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来自：施工人员的生活垃圾、定向钻施工产生的泥浆、工程临时弃置渣土和施工废料等。

(1) 生活垃圾

本项目施工期施工人员生活依托当地的民宅，不设施工营地，施工队伍的食宿一般租用当地民房，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) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生焊渣、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。本项目对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境无影响。

(3) 弃置渣土

施工期弃土、弃渣主要来自管沟开挖、公路铁路穿越、修建施工便道、输气工艺站场。

管道在农田等开挖敷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。小型河道、沟渠采用开挖敷管的，管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土。低等级道路、公路采用开挖敷管的，管沟回填后要重新夯实，不产生弃土。高等级公路、铁路采用顶管作业的，产生的弃土主要是路基填土，可用于地方基础设施建设的场地、地基回填用土等。

此外，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) 定向钻施工产生泥浆

①泥浆来源

本工程穿越大中型河流等采用定向钻技术。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。

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。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具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。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

在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大，回拖前需用泥浆充满整个钻孔，在管线回拖过程的前半段，管线的逐渐入孔，受管线的挤压作用，泥浆从入土点的钻孔涌出，在管线回拖过程中，泥浆随管线从出土点钻孔流出。故管线回拖前，需先在两岸出入土点附近分别挖好废弃泥浆池并采取防渗措施，准备接纳废弃泥浆。管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆池和回拖发送沟内，剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，干泥浆可就近选择适宜地段填埋或作为农田覆土使用。

本工程定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，便于施工。废弃泥浆池不得设置在生态红线范围内，在采取有效的管理措施下，可确保废弃泥浆对环境产生影响很小。

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：影响线路长且呈带状分布，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、建设站场、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、改变土地利用类

型等。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。

5.1.5.1 施工占地影响分析

本项目占地分为永久征地和临时占地，永久占地主要为站场、截断阀室、标志桩、警示牌等；临时占地主要为管道施工作业带、施工便道以及施工场地等。本项目永久占地面积约 3.56hm²，临时占地约 106.48hm²，总占地面积约 110.04hm²。工程占地统计及土地利用情况见表 5.1-8。

表 5.1-6 项目工程占地性质及占地类型汇总表 单位：hm²

行政区划	占地性质		占地类型						小计
	永久占地	临时占地	耕地	林地	住宅用地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	
肥东县	1.82	28.76	26.36	2.11	0.13	0.32	1.03	0.64	30.59
巢湖市	0.26	52.96	47.8	3.4	0.1	0.43	1.11	0.36	53.20
含山县	1.48	24.76	22.54	1.94	0.11	0.38	0.4	0.88	26.25
合计	3.56	106.48	96.70	7.45	0.34	1.13	2.54	1.88	110.04

1、永久占地

永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运营期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用产生不可逆的影响，将使其他用地变为建设用地。但这部分占地面积很小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，且已避开对基本农田的占用，对沿线的土地利用影响很小。另外，站场、阀室等建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变。在施工结束后加强场区绿化，不会对周边景观造成影响，从整体来看对景观的生态格局影响不大。

2、临时占地

项目占地主要为临时占地，包括临时占地主要为管道施工作业带、施工便道以及施工场地等。

① 管道施工占地

本项目大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

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、园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、交通用地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

② 施工场地、施工便道占地

施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

本项目新建施工便道长约4.36km，占地约2.18hm²。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

——临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；

——施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

——在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

——河流穿越段施工便道的修建，可能破坏河堤或堤外灌草植被。植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，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。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

3、土地利用格局影响

工程永久占地总面积为3.56hm²，主要为阀室、站场及路附属设施占地。该工程占用类型主要为耕地，同时还有少量的林地、灌草地及水域等。

5.1.5.2 施工期对植物资源的影响

根据资料收集和现场勘察，项目不占用基本农田和公益林等区域，主要占地类型为耕地、林地以及住宅用地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。

项目在施工期对陆生植物和植被的影响主要有以下几个方面：施工活动及施工活动

产生的废水、废气、扬尘等对植物生长造成一定的影响；水土流失影响。具体影响方式和程度如下：

1、施工活动对植被的影响

根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，但会随着施工的结束而结束。

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、含油废水等。这可能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。

③水土流失进一步加剧对植物及植被的影响

本项目管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、站场及阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路、铁路等管段，将产生泥浆或弃土等，也将导致水土流失。水土流失易导致土壤中的有机质不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但

本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，施工期水土流失的影响待施工结束后基本消除；运行期地表复原后，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

④对农业生态系统的影响

根据项目现场勘察及资料查询，项目临时、永久占地不占用基本农田。拟建管线工程部分阀室、站场及施工期修筑施工便道等将临时占用部分耕地，根据项目设计资料本工程一般地段管顶埋深不小于 1.2m。在农田施工时，管沟挖掘、施工便道的修筑，以及机械、车辆的碾压，将会使临时占地范围内的遭到破坏。

根据现场调查可知，沿线地区是典型的稻作之乡，农作物以水稻等粮食作物为主，农业耕作制度多为一年两熟制，粮食作物播种面积一般占农作物总播种面积近70%，经济作物播种面积仅占10%左右，工程占用耕地面积约1450.5亩，粮食损失约405t（根据合肥市统计局合肥市2020年国民经济和社会发展统计公报，粮食产量按279.15千克/亩），但该损失主要为一次性损失，并且通过青苗补偿和施工后的及时恢复等措施后，可以减少其不利影响带来的损失。对于临时占地，则根据当地政府的有关规定，给予一定的青苗补偿，施工结束后及时恢复原有地貌可降低产生的不利影响。

⑤生物量变化

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本项目占地区土地类型包括林地、草地、耕地、水域及水利设施用地及交通运输用地等。本工程建成后，各种缀块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。本项目永久工程占地导致的植物生物量损失按下式计算：

$$C \text{ 损} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：

C 损——总生物量损失值，单位 T；

Q_i ——第 i 种植被平均生物量，t/hm²；

S_i ——占用第 i 种植被的土地面积，单位 hm²。

本工程建设后评价区生物量损失量见下表。

表 5.1-9 建设后评价区生物量损失量情况一览表

类型	占用面积hm ²	平均生物量（t/hm ² ）	生物损失量t
林地	7.45	26.77	199.4365
草地	1.13	20.24	22.8712

合计			222.3077
----	--	--	----------

注：各植被类型平均生物量数据来源于：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报, 1996, 16 (5): 497~508.

由上表可知：本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少，但工程占地导致生物量减少主要为临时占地，施工结束后通过植被的可恢复。

5.1.5.3 施工期对动物资源的影响

1、对水生生态环境影响分析

本工程对折二千渠、柘皋河、夏阁河、清溪河支流等19处采用定向钻方式穿越，在穿越其他水体时均采用大开挖穿越方式。

定向钻法是一种先进的管线穿越施工方法，施工时完全在河流两岸陆地上进行，具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、管道运营安全、综合造价低等优点。因此，在地质条件适宜的条件下，采用定向钻施工已成为管道穿越河流的首选方式。

大开挖方式穿越的水体，管沟开挖将导致河底底泥外露，会导致施工河段暂时的悬浮物增高，同时机械施工时用油的跑冒滴漏等进入水体会对穿越水体产生影响。由于开挖时间较短，开挖施工一般选择在枯水期或非汛期，穿越河段的流速均很小或静流，河流中产生的悬浮物一般会在短距离内沉降，不会对河流生态环境产生大范围的影响，因此拟建管线工程开挖方式穿越小型河流时，对河流生态环境的影响较小，而且管道埋深在渠底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层下1m，在施工完成后可恢复河流原有的生态环境。并在管线通过后恢复河床原貌。

定向钻和大开挖穿越河流生态环境影响主要为：

①定向钻和大开挖穿越河流不影响河流防洪等正常使用功能，安全性高，只要妥善处理好施工废物，不会影响河流水质，也不会影响水生生物物种的种类。

②定向钻和大开挖穿越河流需要一定的施工场地，施工活动将导致施工场地范围内的全部植被遭到破坏。但这种影响是临时的，施工结束后，即可对其进行恢复。

③定向钻穿越施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体。

根据类似工程的施工现场来看，钻屑沉淀池和泥浆收集池都经过了防渗处理，且有一定的余量，一般不会发生泄漏污染水体。

施工所用泥浆无毒且无有害成份。对废泥浆的处置一般采用自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废钻屑，一般可用来平整场地，对周围生态环境影响不大。

2、对陆地动物及其栖息地的影响

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。由于管道沿线没有自然保护区和珍稀濒危动物，因此本工程不会对动物的重要生境和濒危动物造成影响。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。

综上所述，本工程施工期会对工程沿线的生态系统产生短暂的影响，这种影响是短暂的，随着施工期的结束这些不利的影响会消失。

5.1.5.4对沿线土壤环境的影响分析

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，必将对土壤环境这一重要生态要素产生影响。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) 破坏土壤结构，扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟的开挖和填埋必将破坏土壤结构。例如土壤中的团粒状结构，是经过长期的发展而形成的，一旦遭到破坏，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，它的深度一般在15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。

输气管道采用埋地敷设方式，管沟开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管线开挖的部分受到直接破坏外，管沟两侧需堆放开挖土，这也将破坏堆放区域土壤的耕作层。此外，管沟开挖和填埋过程中，土层的混合和扰动，同样会改变原有土壤耕作层的性质。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 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。土壤质地类型因地形和土壤形成条件的不同而有较大变化，即使同一土壤剖面，表层的土壤质地与底层的质地也有截然的不同。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，也影响植被的生长，特别是对农作物的生长和农业产量影响很大。

(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。土体构型是土壤剖面中各种土层组合情况，不同土层的特征及理化性质差异较大，就养分状况而言，表土层（腐殖质层或耕作层）远较心土层好，其有机质、全氮、磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。

管线施工势必扰动原有土体构型，使土壤养分受到严重影响，严重者使土壤性质恶化，波及其上生长的植被，甚至难以恢复。据有关资料，输气管线工程对土壤养分的影响与土壤的理化性质密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，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%。这表明即使对表土实行分层堆放和分层覆土，管线工程对土壤养分仍有明显的影响。

(5) 管线施工除了开挖回填影响土壤性质和结构外，施工过程中的废物对土壤也有影响。管线施工包括管线焊接、保温、防腐、清洗等工序，这些工序的施工有可能把废渣、废液排放到土壤中，在土壤中长时间残留，从而影响土壤耕作和农作物生长。

5.1.5.5对景观的影响

项目建设前评价区域主要为农田、村庄等人工景观，在施工期间对景观的连续性与美学效果会造成不利影响，但只要在施工期间注意生态保护，项目建设对景观的影响程度会降到最小，且随着施工期的结束和植被的恢复，周围景观将会得到逐步的恢复和改善。本项目用地主要为站场用地、阀室用地、三桩用地，项目建成后将为沿线区域新增一些人文景观结构单元。

总体而言，项目永久性占地不大，输气管线敷设地下，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。

5.1.5.6主要工程活动的影响

1、穿越工程施工对生态环境的影响

本项目管线穿越本项目管线穿越G5011芜合高速2次（肥东县店埠镇、巢湖市柘皋镇）、G4001绕城高速1次（巢湖市柘皋镇），穿越长度分别为100m、80m、100m，采用顶管作业；穿越省道S331（巢湖市柘皋镇）1次、S105省道（含山县清溪镇）1次，穿越长度分别为40m、60m，采用顶管作业；县道、乡道、规划道路等13处，规划道路采用开挖作业，栏滨路采用桥下开挖，其他采用顶管作业；穿越村村通水泥道路38处，土石及沙子路53处，采用大开挖作业。本项目顶管穿越共计1422m/54处，开挖直埋穿越道路

共计530m/53处。

本工程管道沿线开挖穿越河流9770m/57处，；穿越的河流主要有：肥东县折二千渠2处，巢湖市柘皋河支流3处、夏阁河，含山县清溪河支流支流2处，以及小沟渠、小河流等。其中9200m/19处中小型河流采用定向钻和顶管的方式施工，570m/38处小沟渠、小河流采用大开挖的方式。

穿跨越工程施工工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，它的影响属短期行为，施工结束影响就消失，穿越二级公路采用顶管施工作业，穿越三级公路、村村通乡道方式均为开挖穿越，拟建项目只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

管道沿线折二千渠、柘皋河、夏阁河、清溪河支流及其他小型河流、水塘等采用定向钻穿越，其他小型河流、水塘均采用大开挖方式穿越。本项目将管道敷设在管沟内回填，并辅以一定稳管措施。采用开挖穿越河流时一般选在枯水期进行，枯水期施工无需导流、围堰和降水等措施，若确需在有水时施工，则采用草袋围堰导流或在灌渠一侧开挖导流，使河水通过导流明渠流向下游，在河床内开挖管沟、敷设管道，然后回填、拆除围堰，最后回填导流明渠，并在管线通过后恢复河床原貌。由于管沟开挖将导致河底底泥外露，会导致施工河段暂时的悬浮物增高，同时机械施工时用油的跑冒滴漏等进入水体会对施工河流产生影响。采用大开挖方式穿越的中小型河流、沟渠由于水体一般较窄，开挖时间较短，一般几天即可完成。另一方面，开挖施工一般选择在枯水期或非汛期，穿越河段的流速一般很小或静流，河流中产生的悬浮物一般会在短距离内沉降，不会对河流生态环境产生大范围的影响，因此拟建管线工程开挖方式穿越中小型河流时，对河流生态环境的影响较小，而且管道埋深在渠底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层下1m，在施工完成后可恢复河流原有的生态环境。

在施工过程中，要加强管理、采取措施，具体措施如下：管线在穿越河流处采取水土保持措施。对于原本有砼护砌的河渠，采取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于土体不稳的河岸，采取浆砌石护砌措施。对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管线通过泄洪闸处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护。施工完毕，要及时运走废弃的施工材料和多余的土石方。管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁抬高地表高度，严禁将多余的土石方留在河道或由水体携带转移。

2、站场及阀室建设对生态环境的影响

拟建项目建设站场2座，阀室4座，这些建筑物属永久性建筑物，场站阀室建设期将会占用少量耕地，将会永久性损失少量农业植被，同时将产生少量的水土流失。由于拟建项目站场及阀室占地面积较小，施工期较短，建设期对生态环境影响较小。站场及阀室施工结束后，应对站场阀室及其周围环境进行绿化，以弥补建设期的部分损失。

3、施工便道建设对生态环境的影响

为满足管道施工时管材运输、车辆通行的需要，需新建临时施工便道，施工便道是与工程施工期相配套的一项工程。施工结束后，施工便道即可恢复原有用地类型，属临时占地，每段占地期一般1~3个月。在施工期施工带范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实。施工结束后，便道征地范围均可恢复原有耕地。

施工期施工便道的生态环境影响主要表现在以下方面：

- (1) 临时征地将破坏地表作物，使农民减收一季粮食；
- (2) 施工过程中大型运输车辆、吊装车辆的碾压使征地范围内土壤紧实度显著增加，对土地复耕后作物根系发育和作物生长产生不利影响；
- (3) 施工期货物运输过程中，在干燥天气下会因车辆行驶带起许多扬尘，使便道两侧叶面受扬尘覆盖影响，农作物光合作用减弱，生长状况不良，粮食减产，给农民带来一定经济损失。在雨天气候条件下，车辆进出施工场地，会从便道上带出许多泥土，影响公路路面清洁，干燥后会产生扬尘污染；
- (4) 河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。由于土质条件较差，植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段进行人工恢复植被。

5.1.5.7水土流失影响分析

根据项目水土保持方案报告书，水土流失量预测如下：

(1) 预测范围

水土流失预测范围即为各防治分区的扰动面积，预测单元应为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同，且扰动强度和特点大体一致的区域。根据以上要求，结合项目区域的自然概况、工程布局以及施工特点，本工程水土流失预测范围包括平原段开挖管线工程区、山地区开挖管线工程区、穿跨越工程区、站场及阀室区、施工道路区及堆管场区共5个区域。

(2) 预测时段

根据本工程施工建设的特点，以及工程进度安排计划，结合项目区降雨季节等，划

分水土流失预测时段。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）规定，水土流失预测时段应分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

施工期，土石方开挖及回填、基础施工以及表土堆放等破坏了项目区原有地貌和植被，扰动了表土结构，致使土体抗蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，表土堆放场的松散土方如不及时采取临时防护措施，容易导致水土流失大量增加。

自然恢复期，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在自然封育下可逐渐消失，随着时间的推移，土壤固结及植被逐步恢复，水土保持功能得到日益发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态。

本工程施工期（含施工准备期）预测时段根据各预测分区单元工程的施工进度、工期安排等分施工单元分别确定，对不同的区域采取不同的预测时段。项目区大部分位于北亚热带湿润季风气候区，自然恢复期按项目区气候和土壤条件取 2.0 年。

（3）预测方法和内容

水土流失预测的目的是为了分析工程施工可能造成水土流失量及其潜在的水土流失危害，掌握工程施工过程中新增水土流失发生的重点时段及重点部位，为合理布设各防治措施提供科学依据。根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》规定，水土流失预测内容包括：

- ①原地貌、土地及植被破坏情况的预测；
- ②弃土、弃石、弃渣量的预测；
- ③损坏水土保持设施的预测；
- ④可能造成水土流失危害的预测。

根据对影响水土流失的因素分析可知，工程建设过程中的水土流失除受项目区水文、气象、土壤、地形地貌和植被等自然因素外，还由于受各项施工活动的影响，使施工区域的水土流失表现出特殊性（如水土流失形式、数量发生较大变化等），从而导致水土流失随各个施工单元和施工进度的变化而变化，表现出时空变化的动态性。本项目水土流失预测的主要方法见下表。

表 5.1-7 水土流失预测主要方法一览表

序号	预测内容	预测方法
1	建设期工程永久及临时占地，开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被类型、面积	通过查阅设计图纸、技术资料，分区确定扰动地表面积
2	建设期土石方开挖、回填量及弃渣量	查阅设计资料、同主体工程设计单位相关专业配合，对挖方、弃方分别统计分析
3	损坏水土保持设施的数量	根据安徽省关于水土保持设施的有关规定，通过查

序号	预测内容	预测方法
		阅设计图纸、技术资料，结合实地查勘进行测算
4	可能造成的水土流失量	用类比法预测。
5	水土流失对工程、土地资源、周边生态环境等方面影响的可能性	结合现状调查及对水土流失量的预测结果进行综合分析

(4) 扰动地表面积

根据工程总体布置及主设报告相关数据，经核算，本项目扰动地表面积 110.04hm²，其中永久占地 3.56hm²，临时占地 106.48hm²。项目工程占地性质及占地类型详见下表。

表 5.1-8 项目工程占地性质及占地类型汇总表 单位：hm²

行政区划	占地性质		占地类型						小计
	永久占地	临时占地	耕地	林地	住宅用地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	
肥东县	1.82	28.76	26.36	2.11	0.13	0.32	1.03	0.64	30.59
巢湖市	0.26	52.96	47.8	3.4	0.1	0.43	1.11	0.36	53.20
含山县	1.48	24.76	22.54	1.94	0.11	0.38	0.4	0.88	26.25
合计	3.56	106.48	96.70	7.45	0.34	1.13	2.54	1.88	110.04

(5) 损坏水土保持设施

根据《安徽省水土保持设施补偿费、水土流失防治费收缴标准和使用管理办法》的通知（皖价费[2006]160号），经对项目建设区征占地类型及面积统计分析，本工程建设过程中扰动地表面积扣除水域面积外，其余均属于损坏的水土保持设施范围。本项目损坏水土保持设施面积共 110.04hm²。

(6) 可能造成的水土流失量预测

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；

W—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, $t/km^2 \cdot a$;

M_{ji} —j 时段 i 单元的新增土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

T_{ji} —j 时段 i 单元的预测时间, a;

i—预测单元, $i=1、2、3、\dots、n$;

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土壤侵蚀模数的确定

项目区现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主, 结合实际情况考虑, 项目区土壤侵蚀模数为 $300\sim 450t/(km^2 \cdot a)$ 。

③预测成果

根据前述可能造成水土流失量预测方法、确定的预测参数以及各施工单元水土流失面积, 工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。本工程建设造成的水土流失总量为 $11673t$, 新增水土流失量为 $10256t$; 其中施工期 (含施工准备期) 可能造成水土流失总量为 $10269t$, 新增水土流失量为 $9428t$; 自然恢复期水土流失总量 $1404t$, 新增水土流失量 $728t$ 。基建期水土流失主要发生在管道作业带区, 占水土流失总量的 90% , 管道作业带区将是水土流失防治及水土保持监测的重点。

因此, 水土流失主要发生在施工期, 尤其是管线土石方施工期, 是管线开挖及填筑形成裸露边坡时段, 也是产生水土流失量及流失强度较大的时段, 需要重点防治的时段。该时段水土流失的防治是本工程水土流失防治的关键时段。而工程实施后采取复耕、绿化工程后可消除水土流失问题。

5.1.6 施工期地下水环境影响分析

拟建项目区域大气降水是潜水的主要补给来源, 区内地形平坦、沟渠河道纵横, 灌溉回归和地表水体入渗补给条件也较好。

潜水与第1孔隙承压水层组之间, 在天窗发育地段, 潜水的越流补给是第1承压含水层 (组) 的主要补给来源之一; 第2和第3含水层 (组) 主要接受侧向径流补给。本工程管道沿线基本为三级地区, 为保证管道安全运行, 不受外力破坏, 管道应有足够的埋设深度, 管道最小的埋设深度 (管顶至地面) 不小于 $1.2m$ 。本项目区域地下水水位埋深一般 $2.0\sim 4.0m$, 局部 $4.0\sim 6.0m$ 。管沟挖深小于地下水水位, 施工活动对地下水影响很小。

施工过程中不设营地, 施工队伍的吃住一般依托当地的民房, 同时施工是分段分期进行, 具有较大的分散性, 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。

施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其非饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。

地势平坦的平原区地下水主要为孔隙水，施工过程中的辅料、废料经降雨淋滤后，容易通过坑塘、河流等渗入含水层，污染地下水。浅层孔隙水污染可能受到的影响较大，而深部由于多个粘土隔水层的存在，孔隙水仍不易受到污染。

5.1.7对交通的环境影响分析

拟建项目的管道敷设涉及的范围较广，施工过程中过道因采用顶管施工，因此对其交通基本无影响。此外管道、材料的运输，增加了交通量，建设单位应制定好施工方案和计划，在施工道路上设立交通标识，夜间设置警示灯，并设置施工挡板，各施工段还应设监督员，加强车辆疏导，合理安排运输车辆运输时间和路线。在交通高峰时，应停止或减少运送管道、材料的运输车辆，减少拥挤度，防止发生交通事故，把施工对城区居民的生活和出行造成的影响降到最低程度。

总之，管道施工期是短暂的，造成的影响也是局部的，随着施工的开始，造成的影响也将消除。通过加强与居民的沟通，取得谅解，则施工期社会和交通影响也是可以接受的。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1地表水环境影响分析

拟建项目营运期主要水污染来自站场，阀室和管线埋设在地下，不产生废水，营运期仅对站场的水环境影响进行分析。

营运期间站场产生的废水主要包括生活污水、生产废水以及场地冲洗废水。

(1) 生活污水

项目店埠输气站、花山输气站设置人员值守，拟建项目营运期间，每个站场生活污水产生量约为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经站场地埋式污水处理站（站场分别设置1套处理规模为 $2\text{m}^3/\text{d}$ 的埋地式污水处理站）处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对外界水环境基本无影响。

(2) 场地及设备外壁冲洗废水

每个站场内场地冲洗废水主要为站内装置区场地冲洗水和设备外壁冲洗水，每次冲

洗废水产生量约为0.4m³/次，每个场站平均1个月冲洗一次，本项目单个场站每年冲洗废水产生量约为28.8m³/a，冲洗废水中只含泥沙类机械杂质，用于厂区及周边绿化，不外排。因此，对地表水环境影响较小。

(3) 生产废水

营运期场站生产废水主要为卧式过滤分离器和清管器接收装置定期注水内部清洗废水，站场清洗频率约为每月1次，每个场站清洗废水产生量约为1.5m³/次，本项目每个场站每年设备内部清洗废水产生量约为18m³/a，废水中主要成分为铁锈类物质和石油类物质，类比国内同类工程，主要污染物为铁锈、粉尘和石油类物质，污染物产生浓度为SS400mg/L、石油类50mg/L、COD100mg/L，产生量为SS0.036t/a、石油类0.005t/a、COD0.009t/a。拟建项目站场污水处理设备配置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地埋式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对地表水环境影响较小。

5.2.2 大气环境影响分析

拟建项目正常运行时，站场及阀室没有大气污染物排放，因而不会对周围大气环境产生影响。本次主要对非正常工况下大气进行影响分析。

(1) 有组织废气排放影响分析

本项目废气主要为非正常工作下清管放空、检修放空、超压放空过程中产生少量天然气排放。本次评价根据放散管及场站污染产生的最大影响程度和最远影响范围进行判定，大气评价等级为三级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本拟建项目各污染物的非正常排放源强及浓度详见下表。

表 5.2-1 各污染物非正常排放源强及浓度

工况	污染源	污染物		排放量	排放频率	总排放量
非正常工况	清管作业	天然气 (30m ³ /次)	非甲烷总烃	0.498kg/次	1次/年	0.498kg/a
	站场(2座)分离器检修	天然气 (10m ³ /次)	非甲烷总烃	0.332kg/次	1次/年	0.332kg/a
	阀室(5座)系统检修	天然气 (10m ³ /次)	非甲烷总烃	0.166kg/(次·座)	1次/年	0.83kg/a
	站场系统超压放空	天然气 0.4×10 ⁴ Nm ³ /h	非甲烷总烃	11.076kg/次	2次/年，每次持续10min	22.152kg/a

清管作业、站场分离器检修、阀室系统检修和场站超压排放天然气（非甲烷总烃）排放量较少；非甲烷总烃经放散管排放，对环境影响较小。

(2) 无组织废气排放影响分析

①站场工艺装置区无组织排放影响分析

站场工艺设备在过滤、计量等过程中可能会有少量天然气以无组织形式进行排放。本项目非甲烷总烃无组织排放参数及源强详见下表。

表 5.2-2 本项目场站非甲烷总烃排放参数及源强

名称	矩形面源长度 (m)	矩形面源宽度 (m)	释放高度 (m)	污染源 (kg/h)
店埠输气站	84	70	3	0.0072
花山输气站	107	55	3	0.0072

本项目站场非甲烷总烃无组织排放预测结果见下表。

表 5.2-3 本项目场站无组织排放对敏感点预测结果

名称	敏感点名称	工艺区与敏感点距离 (m)	落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
店埠输气站	马场村	365	1.45E-03	0.13
	河陈	273	2.97E-03	0.19
	李小郢	10	5.53E-03	0.89
花山输气站	方庄村	370	1.42E-03	0.12
	景林村	547	1.07E-03	0.09
	贾湾	404	1.33E-03	0.11

根据表 5.2-3 预测结果可知，附近敏感点非甲烷总烃落地浓度预测值均未超标，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中标准 (2.0mg/m³) 要求。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 的有关规定，确定建设项目的卫生防护距离的计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

R—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m，根据该生产单元面积 S (m²) 计算，r = (S/π)^{1/2}；

Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平 (kg/h)；

A、B、C、D 为计算系数，根据所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别查取，各参数取值见下表。

表 5.2-4 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速, m/s	卫生防护距离 L (m)								
		L ≤ 1000			1000 < L ≤ 2000			L > 2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III

A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470*	350	70	470	35	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021*			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85*			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84*			0.84			0.76		

注：*为本项目计算取值。

表 5.2-5 卫生防护距离预测结果

排放源	污染物	排放量(g/s)	计算参数				卫生防护距离(m)	
			C _m (mg/m ³)	A	B	C		D
店埠输气站	非甲烷总烃	0.0288	2.0	470	0.021	1.85	0.84	50
花山输气站		0.0288	2.0	470	0.021	1.85	0.84	50

由上表预测结果，本项目场站需分别设置 50m 的卫生防护距离。

(3) 大气环境保护距离

根据预测结果，本项目大气污染物非甲烷总烃厂界外贡献值均满足环境质量浓度限值，无超标点，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，无需设置大气环境保护距离。



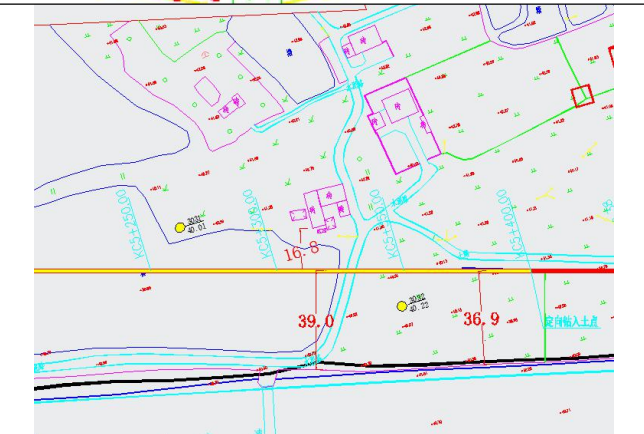
(4) 环境保护距离

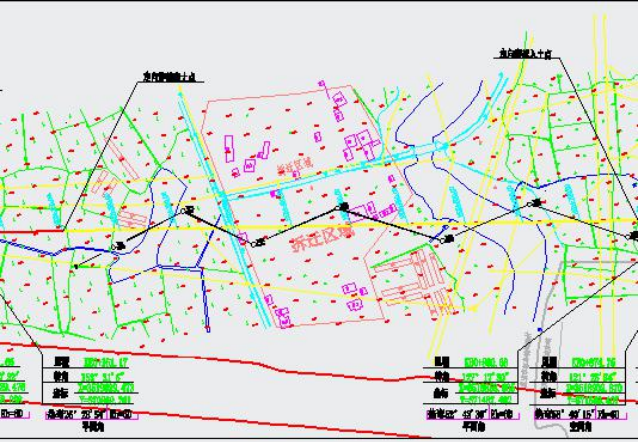

综合大气环境保护距离、卫生防护距离、环境风险防护距离计算结果，本项目店埠、花山输气站分别以厂界为边界设置环境保护距离 50m，场站外天然气高压管线两侧设置环境保护距离 20m。

经现场勘察，本项目花山输气站环境保护距离范围内无居民，店输气站环境保护距离范围有李小郢(9.4m, 拟拆迁)；天然气高压管线环境保护距离范围内有李小郢(9.4m)、上阳村(7.3m, 废弃无人居住)、前李村(穿越)、兴隆村(19.1m)、小芦村(16.1m)。其中防护距离范围内的李小郢、前李村(穿越为拟拆迁居民点。本项目拟采取定向钻施工方式经过这 4 处敏感点，穿越深度不得小于 15m，同时在经过较近居民点管道采取加大壁厚、对管道采取最高级三 PE 加强防腐及增加管沟保护。在环境保护距离内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑或设施。

表 5.2-6 管线环境保护距离范围内敏感点统计表

序号	敏感点名称	距离管线最近距离(m)	敏感点与管线位置示意图

序号	敏感点名称	距离管线最近距离(m)	敏感点与管线位置示意图
1	李小郢(肥东)	9.4	
2	上阳村(破旧无人居住)	7.3	
3	小芦村(庙岗)	16.8	

序号	敏感点名称	距离管线最近距离(m)	敏感点与管线位置示意图
4	前李村(柘皋)	穿越(拆迁)	
5	兴隆村(含山)	19.1	

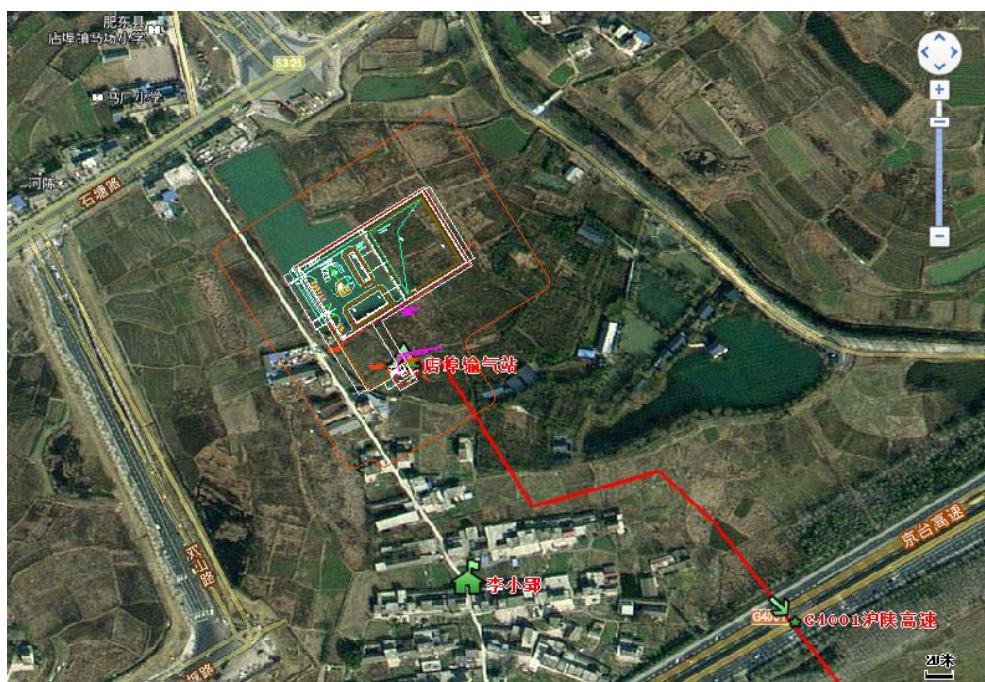


图 5.2-1 店埠输气站环境保护距离包络线示意图



图 5.2-2 花山输气站环境防护距离包络线示意图

5.2.3 声环境影响分析

运营期主要噪声源为站场内过滤分离器设施的设施噪声。站场及阀室在清管、超压等非正常排放情况下将产生放空管的放空噪声，噪声类型均为空气动力性噪声。

(1) 噪声源强

本次过滤分离器（卧式多管分离器）的噪声类比安徽省天然气开发股份有限公司芜湖输气站的噪声监测实测数据。芜湖输气站过滤分离器也为卧式多管分离器，该项目的规模和设备与本项目的相似。芜湖输气站的噪声监测结果见表 5.2-8，拟建项目主要噪声排放情况见表 5.2-9。

表 5.2-7 芜湖输气站噪声监测结果

噪声污染源	监测点与噪声源的直线距离 (m)	监测结果 dB(A)
过滤分离器	10	54.4
	15	52.9
	20	48.9

表 5.2-8 拟建项目主要噪声排放情况

噪声污染源	数量	特性	源强声压级 dB(A)	
过滤分离器	3	连续	54.4	过滤分离器源强类比芜湖输气站距离源强 10m 的噪声监测数据

(2) 站场生产设备噪声影响分析

① 预测模式：

本工程噪声源位于室外，采用导则中声级计算模式，在户外声传播衰减模式中仅考虑几何发散引起的衰减。点声源采用无指向性点声源预测模式：

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

式中： LA —距声源 r 米处预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处等效 A 声级, dB(A);

r —点声源至预测点的距离, m;

r_0 —点声源到参考点的距离, m;

本项目为新建项目, 厂界噪声以贡献值作为评价量。场站周边敏感点以贡献值与现状值的叠加的预测值作为评价量。

各噪声源在厂界的贡献值采用如下方式计算:

$$L_{eqg} = 10lg \left[\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T —预测计算的时间段, S;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, S。

②噪声影响预测结果

本工程主要产生噪声的设备为过滤分离器、节流、截止放空阀等。噪声源主要为在正常生产状态下的过滤分离器, 噪声类型为空气动力性噪声, 特征为连续稳态噪声, 单个过滤分离器 A 声压级为 54.4dB(A)。

根据输站平面布置图, 按照点声源几何衰减模式估算, 在经过距离衰减后场界噪声预测结果环境影响预测结果见下表。

表 5.2-9 站场界噪声预测结果 单位: dB(A)

位置	预测点位置	贡献值		标准值		超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
店埠输气站	东厂界	40.3	40.3	60	50	/	/
	南厂界	42.1	42.1	60	50	/	/
	西厂界	44.6	44.6	60	50	/	/
	北厂界	42.6	42.6	60	50	/	/
花山输气站	东厂界	43.7	43.7	60	50	/	/
	南厂界	45.8	45.8	60	50	/	/
	西厂界	42.1	42.1	60	50	/	/
	北厂界	43.8	43.8	60	50	/	/

站场设备噪声对各敏感点声环境影响预测结果见下表。

表 5.2-10 站场设备噪声对敏感点声环境影响预测结果 单位: dB(A)

位置	敏感点名称	距离噪声源 (m)	贡献值	背景值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
店埠输气站	李小郢	80	32.6	53.4	40.7	53	41.3

③预测结果影响分析

由噪声预测结果表明，站场南厂界、东厂界、西厂界、北厂界噪声贡献值昼夜间贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求。声环境敏感点昼夜间声环境预测值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求。

为满足厂界噪声达标，本次评价要求：选用低噪声过滤分离器，合理布置过滤分离器的位置，尽量远离厂界布置，对过滤分离器基座安装减振措施；站场采取围墙隔声措施。

(3) 放空噪声影响分析

①预测模式

站场及各阀室在清管、超压等非正常排放情况下将产生放空噪声，输气站放空管排放高度为 16.5m，各阀室放空管排放高度为 10m，预测点声级采用自由声场点声源几何发散衰减模式：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20 \lg r - 11$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 米处预测点的 A 声级，dB(A)；

L_{AW} ——噪声源 A 声功率级，取 117.3dB(A)；

r ——点声源到预测点的距离，m。

②预测结果

站场及各阀室放空噪声对各敏感点声环境影响预测结果见下表。

表 5.2-11 站场及阀室放空噪声对敏感点声环境影响预测结果 单位：dB(A)

站场	敏感点名称	方位	距离噪声源 (m)	贡献值	背景值		预测值	
					昼间	夜间	昼间	夜间
清溪阀室	马上庄	S	89	69.3	49.9	42.6	69.3	69.3

③预测结果影响分析

对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“2类区”、“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”规定，各敏感点夜间不受放空噪声影响；昼间各环境敏感点均受不同程度的放空噪声影响。对于放空时的空气动力性噪声，由于声级强度较高（噪声源 A 声功率级为 117.3dB(A)），进行清管作业时，应合理安排时间，避开夜间时段放空，减小对周围声环境的影响，同时建议对放空管适当的放大，减小放空噪声对敏感点的影响。

放空管噪声贡献值与现状叠加后，叶家田埠、小俞家夜间噪声预测值不能满足“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”

的要求。丁家庄、新庄、王咀村、草庙方、菜园、小俞家预测值均能满足“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”的要求。

为降低放空管噪声对敏感点不良影响，本次评价要求：在放空管管口处安装消声器，使出口噪声消音量达到 20-30dB(A)，安装消声器后，各敏感点能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”要求。

对于放空时的空气动力性噪声，由于声级强度较高，为进一步减小放空噪声对周边环境敏感点的影响，本次评价要求：进行清管作业时，应合理安排时间，避开夜间时段放空，减小对周围声环境的影响。

5.2.4 固体废物影响分析

项目营运期店埠、花山输气站产生的生活垃圾，定期收集交由当地环卫部门清运处理。

根据安徽省天然气开发股份有限公司芜湖输气站的实际运行情况以及根据《陕京四线输气管道工程变更环境影响报告书》（2016年9月24日国家环境保护部以环审[2016]127号文对该项目进行了批复），清管作业产生的废渣为管输天然气中的杂质，主要成分是铁锈粉末、粉尘，属于一般工业固体废物，清管废渣暂存于排污罐中定期交市政环卫部门统一处理。

站场分离过滤器的滤芯每2年更换1次，废弃滤网属于一般工业固体废物，由生产厂家回收。

拟建项目站场油水分离器在处理废水过程中将产生少量的废油，产生量约为 0.001t/a，废油属于危险废物（废物类别：HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-210-08），经收集后采用专用的桶装，暂存于危险废物暂存库，交由有资质单位回收处理。

拟建项目所有固体废物均得到妥善处置，对环境影响较小。

5.2.5 地下水环境影响分析

拟建项目运营期间产生的废水主要为站场职工生活污水、地面及设备外壁冲洗用水、设备内部清洗废水。各阀室营运期无废水产生。

站场生活污水经地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对地下水环境基本无影响。

输气站站内平均1个月进行一次场地和设备外壁冲洗，冲洗废水中只含泥沙类杂质，用于厂区及周边绿化，不外排，对地下水环境基本无影响。

营运期站场设备内部清洗废水主要为卧式过滤分离器和清管器接收装置定期注水内部清洗废水，废水中主要污染物为铁锈类悬浮物和石油类物质。拟建项目店埠、花山输气站污水处理设备分别配置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对地下水环境基本无影响。

5.2.6环境风险影响评价

5.2.6.1风险源调查

根据本项目特点，本输气管道沿线站场及阀室均有截断功能，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”。因此，本评价在进行划分危险单元时，可将管线每两个截断阀室间的管段作为一个危险单元。本项目是由2座站场、5座线路截断阀室、70km输气管道组成的一个输气系统。将管线每两个截断阀室的管段作为一个危险单元，将每个站场作为一个危险单元，并计算其天然气存在量。

本项目2座站场内均不设天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，站场所有输气设备内天然气的在线量在5t~10t之间，均小于10t（临界量），Q值均小于1。

本项目设计输送压力均为6.3Mpa，天然气密度按0.6568kg/Nm³计算，危险单元内天然气总量计算公式如下：

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

$$PV=NRT \quad (\text{折算为标准大气压})$$

本项目各危险单元内的天然气最大在线量见表5.2.6-1。

表5.2.6-1 本项目各危险单元内的天然气最大在线量统计表

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)
1	店埠输气站-石塘阀室	天然气(甲烷)	74-82-8	16.9	700	269.12
2	石塘阀室-庙岗阀室			7.5	700	119.43
3	庙岗阀室-柘皋阀室			7.8	700	124.21
4	柘皋阀室-夏阁阀室			14.1	700	224.53

5	夏阁阀室-清溪阀室			16.4	700	261.16
6	清溪阀室-花山输气站			7.3	700	116.25

5.2.6.2环境敏感目标调查

本项目为天然气输送管线工程，配套分输站场。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m，站场评价范围为站场和阀室为中心，半径 5km 范围。

由于天然气（甲烷）不溶于水，根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)，不属于涉水风险物质，因此本评价在进行环境敏感目标调查时仅调查大气环境保护目标。

经调查，本项目输送管线沿线 200m 范围和站场周边 5km 范围环境敏感目标调查统计见 2.5.6 章节。

5.2.6.3环境风险潜势初判

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）

拟建环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目起点为肥东县店埠输气站，途经巢湖市、马鞍山市含山县，终点为巢湖市花山输气站。本次评价对拟建天然气输送系统按站场与分输阀室之间管道为一个基本输气单元，分段进行评价。

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。

本项目各段管线 Q 值确认表详见下表。

表 5.2.6-2 本项目各段管线 Q 值确认一览表

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	店埠输气站-石塘阀室	天然气	74-82-8	16.9	700	269.12	10	26.912

2	石塘阀室-庙岗阀室	(甲烷)	7.5	700	119.43	10	11.943
3	庙岗阀室-柘皋阀室		7.8	700	124.21	10	12.421
4	柘皋阀室-夏阁阀室		14.1	700	224.53	10	22.453
5	夏阁阀室-清溪阀室		16.4	700	261.16	10	26.116
6	清溪阀室-花山输气站		7.3	700	116.25	10	11.625

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C：“对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”。

经识别，本项目各段管线 Q 值中最大为 32.49，在 $10 \leq Q < 100$ 范围内。

(2) 行业及生产工艺识别 (M)

本项目为天然气管道输送工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C：“长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”，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，油气管线，共计分值为 20 分，属于 M2 类。

表 5.2.6-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	天然气管线	天然气输送	10
2	场站高压计量工艺设备	天然气输送	10

(3) 危险物质及工艺系统危险性分级

根据表 5.2.6-3 和表 5.2.6-4，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 P2 等级。

表 5.2.6-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(4) 环境敏感程度

由于天然气 (甲烷) 不溶于水，根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)，不属于涉水风险物质，因此本评价在进行环境敏感目标调查时仅调查大气环境保护目标。

经调查，本项目输送管线沿线 200m 范围和站场周边 5km 范围环境敏感目标调查统计见表 5.2.6-5。

表 5.2.6-5 本项目各危险单元大气环境敏感程度分级 (E) 情况

危险单元	环境敏感特性	E
店埠输气站-石塘阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 1720 人，最大人口数约 102 人/km	E2

石塘阀室-庙岗阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 234 人，最大人口数约 32 人/km	E3
庙岗阀室-柘皋阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 105 人，最大人口数约 14 人/km	E3
柘皋阀室-夏阁阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 265 人，最大人口数约 15 人/km	E3
夏阁阀室-清溪阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 254 人，最大人口数约 16 人/km	E3
清溪阀室-花山输气站	管道两侧 200m 范围内总人数约 300 人，最大人口数约 42 人/km	E3
店埠输气站	站场周围 5km 范围内人口数量约 63103 人，500m 范围内约 176 人	E1
花山输气站	站场周围 5km 范围内人口数量约 30007 人，500m 范围内约 45 人	E2

2、环境风险潜势初判（P）

根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及所在地的环境敏感程度，结合事故下的环境影响途径，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.2.6-5 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

根据上述分析，本项目各危险单元环境风险潜势判断情况见下表。

表 5.2.6-6 本项目各线路危险单元环境风险潜势判断情况

危险单元	管道长度 (km)	天然气最大 存在量 (t)	管道两侧 200m 范围		环境风险潜势判断						
			总人数 (人)	最大人数 (人/km)	Q 值		M 值	P 值		E 值	风险潜势
店埠输气站-石塘阀室	16.9	26.912	1702	102	26.912	10≤Q<100	20	M2	P2	E2	III
石塘阀室-庙岗阀室	7.5	11.943	234	32	11.943	10≤Q<100	20	M2	P2	E3	III
庙岗阀室-柘皋阀室	7.8	12.421	105	14	12.421	10≤Q<100	20	M2	P2	E3	III
柘皋阀室-夏阁阀室	14.1	22.453	265	15	22.453	10≤Q<100	20	M2	P2	E3	III
夏阁阀室-清溪阀室	16.4	26.116	254	16	26.116	10≤Q<100	20	M2	P2	E3	III
清溪阀室-花山输气站	7.3	11.625	300	42	11.625	10≤Q<100	20	M2	P2	E3	III

表 5.2.6-7 本项目各站场危险单元环境风险潜势判断情况

危险单元	天然气最大存在量 (t)	站场周围人数		环境风险潜势判断	
		5km 范围人口数 (人)	500m 范围人口数 (人)	Q 值	
店埠输气站	320.49	63103	176	<10	Q<1
花山输气站	140.18	30007	45	<10	Q<1

5.2.6.4 风险识别

本项目为环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目，本项目主要建设内容为：建设天然气干线管道，管道起点为肥东县店埠输气站，途经巢湖市、马鞍山市含山县，终点为巢湖市花山输气站。配套建设店埠输气站、花山输气站，石塘阀室、庙岗阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、清溪阀室等设施。管线全长约70km。设计压力6.3兆帕，DN700。通常情况下，天然气管线工程最大可信事故为输气管线和工艺站场站内装置因发生破裂事故，从而造成天然气的泄漏，产生燃烧或爆炸两种危害后果。

1、事故资料收集

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982年开始，6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前EGIG已经涵盖了15家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 13×10^4 km(管道压力 ≥ 1.5 Mpa，包括DN100mm以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

① 事故率统计

2008年12月，EGIG发布了“7th EGIG report”，对1970年~2007年共38年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970年~2007年间，共发生事故1172起，每年事故发生次数统计见图5.2.6-1。

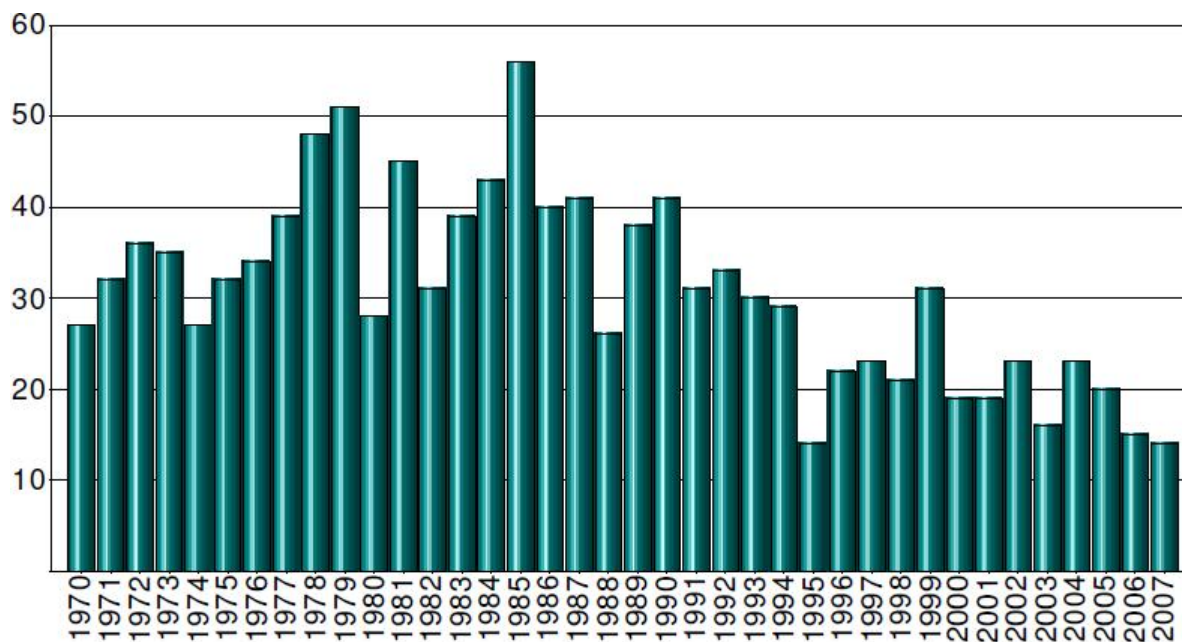


图 5.2.6-1 1970~2007 年每年事故次数 (EGIG)

根据 EGIG 对不同时期管道事故率的统计 (见表 8.5-1), 1970~2007 年间, 总事故率为 $0.37/1000\text{km} \cdot \text{a}$, 与 1970~2004 年间总事故率 $0.40/1000\text{km} \cdot \text{a}$ 相比进一步降低。2003-2007 年事故率仅为 $0.14/1000\text{km} \cdot \text{a}$ 。可见, 管道事故率正在逐年下降, 这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

表 5.2.6-8 不同时段事故率统计

统计时段	事故次数	统计管道总长 (km·a)	事故率 (1000km·a)
1970-2007	1172	3.15×10^6	0.37
1970-2004	1123	2.77×10^6	0.40
2003-2007	88	0.62×10^6	0.14
2007	14	0.13×10^6	0.11

② 事故原因统计

根据统计, 欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏, 约占事故总数的 49.6%; 其次是施工和材料缺陷, 所占比例为 16.5%; 第三是腐蚀, 占总数的 15.4%, 地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(80%以上), 而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

(2) 美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门, 管道事故资料较详实。

下表所列为 1991~2009 年美国陆上输气管道事故统计。从统计结果可以看出, 在 1991 年~2009 年的 19 年里, 美国输气管道共发生了 1356 次事故, 年平均事故率约为

71.4 次, 事故率平均为 1.52×10^{-4} 次/(km·a), 事故伤亡率平均为 3.36×10^{-7} /(次·km·a)。

表 5.2.6-9 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故 数次	伤亡数, 人		财产损失 (美元)	事故危害伤亡 (次·km·a)
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459125	59	0	11	\$11,054,638	4.06×10^{-7}
1992	283071	455546	50	3	14	\$10,020,965	7.46×10^{-7}
1993	285043	458720	81	1	16	\$17,582,268	4.58×10^{-7}
1994	293438	472230	52	0	15	\$41,386,306	6.11×10^{-7}
1995	288846	464840	41	0	7	\$6,818,250	3.67×10^{-7}
1996	285338	459194	62	1	5	\$10,947,086	2.11×10^{-7}
1997	287745	463068	58	1	5	\$10,056,885	2.23×10^{-7}
1998	295606	475719	72	1	11	\$34,165,324	3.50×10^{-7}
1999	290097	466853	42	2	8	\$16,526,834	5.10×10^{-7}
2000	293716	472677	65	15	16	\$15,206,371	1.01×10^{-6}
2001	284914	458512	67	2	5	\$12,095,165	2.28×10^{-7}
2002	297186	478261	57	1	4	\$15,878,905	1.83×10^{-7}
2003	295523	475585	81	1	8	\$45,406,172	2.34×10^{-7}
2004	296953	477886	83	0	2	\$10,573,343	5.04×10^{-8}
2005	294783	474394	106	0	5	\$190,703,949	9.94×10^{-8}
2006	293718	472680	107	3	3	\$31,024,319	1.19×10^{-7}
2007	294938	474644	87	2	7	\$43,589,848	2.18×10^{-7}
2008	297268	478393	94	0	5	\$111,992,088	1.11×10^{-7}
2009	298842	480926	92	0	11	\$43,988,350	2.49×10^{-7}
平均值	291701	469434	71.4	1.7	8.3	\$80,159,459	3.36×10^{-7}

(3) 前苏联

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

表 5.2.6-10 1981~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部 腐蚀	内部 腐蚀	外部 干扰	材料 缺陷	焊接 缺陷	施工 缺陷	设备 缺陷	违反操 作规程	其他 原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4

1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 5.2.6-11 1981~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例(%)
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	(248)	(33.0)
内部腐蚀	(52)	(6.9)
第三方破坏	127	16.9
材料缺陷	100	13.3
焊接缺陷	81	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	(65)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	22	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

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

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

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得

到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。下表列出的是1985年到1992年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

表 5.2.6-12 1985~1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计

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

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在820mm以下，8年间共有228次，占总数的45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为1020mm、1220mm、1420mm时，事故发生率分别为27.5%、18.1%和8.5%；1420mm的管径，事故平均发生率约为5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

国内同类事故案例分析近年来国内的输气管道事故统计很难收集，也没有权威部门的统计结果，所以本节搜集了部分国内事故案例，对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案例进行分析，同时本节还对输气管道投产初期的隐患进行分析，以期对该工程起到一定的借鉴作用。详见下表。

表 5.2.6-13 国内同类事故案例统计

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	2005年5月28日，一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区，洪水冲毁了西气东输一线管道120多米管堤，通讯光缆被冲出管沟，主管线大面积暴露。经过四天的抢修，才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
1999	靖西线	洪水冲蚀	1999年洛河发生大洪水，位于陕西省富县附近的靖西线因洪水冲刷发生了断裂，停输70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂。事故原因主要为洛河穿越段水沙条件不利于管道的安全；管道埋设位置不利；设计配重、埋深不合理。

1998.08.01	陕京一线	洪水冲刷	1998年8月1日，由于陕西府谷县突降大雨，陕京一线257号桩附近地界川处管道被冲出，管道破裂漏气，造成管道停输66h。事故主要原因是对可能发生的洪水灾害估计不足，水工保护设计方案有缺陷。发生事故处河床坡度大，洪水近乎泥石流。穿越处2m以下为基岩，混凝土敷盖层直接浇注在管体上，但没有与基岩形成一体。洪水冲出混凝土敷盖层后，加大了对管体的荷载和冲击力造成管道破裂。
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	2004年10月6日，神木县高新生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地，雇用一辆装载机在陕京输气管线马场梁段188#+549M处附近开挖一个蓄水池。18时20分许，装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误，不慎将陕京输气管道撞开一个长8cm，宽6cm的口子，导致天然气泄漏。18时30分许，抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭，并对管内天然气采取排空措施。至7日凌晨1时54分，管道内已基本无气。2时许，管道抢修队伍进入现场抢修，8日凌晨1时正式进气。由于及时抢险，措施得当本次事故未造成人员伤亡，未影响向北京正常供气。
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南100m处发生泄漏，原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气。
2003	西气东输一线	第三方破坏	2003年9月12日，西气东输管道还未通气，犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径80厘米的洞，并安装了阀门用来盗气。2004年2月29日，西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压，当压力达到8.0兆帕时，突然发现降压现象，立即组织工程人员现场检查，最终发现两个非法安装的阀井。

(5) 小结

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

2、风险物质危险性判别

本项目涉及物质为天然气，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5.2.6-14，主要组分基本性质见表5.2.6-15。

表 5.2.6-14 天然气中主要组分

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂	合计
V%	96.23	1.77	0.30	0.14	0.13	0.47	0.96	100

表 5.2.6-15 项目涉及主要物化特性一览表

标识	中文名：天然气		英文名：Natural gas	
	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》(GB18218-2009)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。

3、生产设施风险识别

(1) 管道输送危险性识别

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致管道破裂发生泄漏事故。

(2) 站场工艺设备危险性识别

站场功能主要为过滤、计量装置及各种阀门。站内工艺设备露天布置，均为高承压设备。场站中的阀门大多都是采用法兰、垫片、紧固件连接的，存在阀门密封失效，自动控制阀门的控制系统失灵，手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难等情况，由此会造成系统控制失灵，不能及时开关阀门，严重时会造成系统憋压，破坏工艺设备，使得站内汇管、分离器等破裂产生大规模泄漏，造成中毒窒息，遇火源发生火灾爆炸事故。

4、影响途径分析

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是天然气泄漏、火灾/爆炸事故对大气环境造成污染。

5、风险识别结果

本项目为天然气长输管道工程，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 $13.9 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管径 DN700mm，沿线设置站场 2 座，线路截断阀室 5 座。

项目工艺过程主要为天然气输送，由于输送压力较高，沿线各管段以及站场天然气存在量较大，项目存在较多风险因素。

根据调查，项目的危险物质主要为天然气：

(1) 将天然气管道两个阀室间的管道划分为一个管段，沿线共划分为 5 个管段，其中“店埠输气站-石塘阀室”管段天然气存在量最大，为 269.12t。

(2) 沿线共设 2 座站场，东胜站内天然气存在量最大，为 320.49t。本项目环境风险识别结果见下表。

表 5.2.6-16 本项目环境风险识别结果统计

危险单元	环境风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
输气管线各管段	天然气（甲烷）	泄漏、火灾	大气	管段沿线两侧居民
各分输站场/阀室	天然气（甲烷）	泄漏、火灾	大气	站场周边居民

5.2.6.5 风险事故情形分析

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定项目风险事故情形。风险事故情形设定内容包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质

和影响途径。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

本项目营运期天然气输送、站场运行可能发生天然气泄漏事故。结合项目实际情况，确定项目营运期环境风险事故情形为：

- ① 输气管道因管道接口、阀门等损坏等造成输送天然气泄漏事故。
- ② 站场阀室运行过程可能因管道接口、阀门等损坏等造成天然气泄漏事故。

5.2.6.6源项分析

根据对管道沿线及各站场环境风险源调查结果，筛选本次评价的预测管段及站场。考虑各管段及站场周围大气环境敏感程度情况选择风险潜势较高的管段与站场作为预测对象，筛选结果见表。

表 5.2.6-17 本项目预测管段、筛选结果统计

危险单元	管径 (mm)	长度 (km)	天然气存在量 (t)	环境敏感程度	P 值	E 值	风险潜势
店埠输气站-石塘阀室	700	16.9	26.912	管道两侧总人数约 1702人	P2	E3	III
清溪阀室-花山输气站	700	16.9	11.625	管道两侧总人数约 300人	P2	E3	III

根据导则，油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%断裂估算泄漏量。本次评价环境风险事故源项确定为，表中的管段及站场发生泄漏事故后，溢出的天然气的环境风险影响，以及火灾事故次生污染物 CO 的环境风险影响。

1、泄露事故

设定事故发生时，管道按管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为截断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管道正常工况下的实际流量为15m/s，发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为30s。

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在20分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后平均泄漏时间以20分钟计。

表 5.2.6-18 管道天然气泄漏源强计算参数

序号	危险单元	管道外径 (mm)	管道长度 (km)	管道壁厚 (mm)	管道温 度(°C)	管道压力 (MPa)	备注
1	店埠输气站-石塘阀室	700	16.9	12.7	20	6.3	管径100%断裂
2	清溪阀室-花山输气站	700	-	12.7	20	6.3	管径100%断裂

2、火灾爆炸事故

输气管道、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，会产生一氧化碳。由于本项目天然气硫含量较低，天然气泄漏产生的 SO₂ 浓度较低，不会产生毒性造成事故周围环境 SO₂ 浓度超标。本次评价仅对伴生 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气。

表 5.2.6-19 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间(s)	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	管径100%断裂	泄漏	店埠输气站-石塘阀室	甲烷	大气	1045.3	1200	1254360	/	/
		火灾		CO		0.51	1200	612	/	/
2	管径100%断裂	泄漏	清溪阀室-花山输气站室	甲烷	大气	1045.3	1200	1254360	/	/
		火灾		CO		0.51	1200	612	/	/

5.2.6.7 环境风险预测

1、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2008)附录 G，甲烷泄漏烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。因此本次评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。天然气泄漏发生火灾后的 CO 属于轻质气体，评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。

AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

2、预测范围及计算点

按照导则要求，预测范围为预测物质浓度分别达到毒性终点 1 与 2 时的最大影响范围。计算点包括一般点及特殊点。特殊点包括环境风险影响评价范围内的敏感点，一般点设置分辨率为 500m 内 50m 间距，500m 以外 100m 间距。

预测模拟参数见下表。

表 5.2.6-20 大气风险预测模型主要参数表

参数类型		选项	参数
基本情况	管线泄露	事故源经度/(°)	/
		事故源纬度/(°)	/
		事故源类型	泄露
气象参数		气象条件类型	最不利气象
		风速/(m/s)	1.5
		环境温度/°C	25
		相对湿度/%	50
		稳定度	F
其他参数		地表粗糙度/m	1.0
		是否考虑地形	否
		地形数据精度/m	/

3、大气毒性终点浓度

大气毒性终点浓度即预测评价标准，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目风险预测涉及的物质各自的大气毒性终点浓度如下表。

表 5.2-21 大气毒性浓度终点列表

名称	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
	mg/m ³	mg/m ³
甲烷	260000	150000
CO	380	95

4、预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，评价选取最不利气象条件下管段天然气泄漏进行后果预测，计算下风向天然气的最大浓度。

根据预测可知，天然气泄露事故发生后，甲烷在最不利气象条件（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过 1 级大气毒性终点浓度值和 2 级大气毒性终点浓度值的最远影响距离分别为 90m、60m；影响区域内有少量环境敏感目标等关心点，因此甲烷泄露事故会对周围环境敏感点产生一定的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，评价选取最不利气象条件下管段火灾爆炸产生伴生 CO 进行后果预测，计算下风向天然气的最大浓度。

根据预测可知，CO 泄露事故发生后，CO 在最不利气象条件（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，未超过 1 级大气毒性终点浓度值，超过 2 级大气毒性终点浓度值距离为 780m。

5.2.6.8 风险评价小结

（1）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 III 级，评价工作等级划分为二级，大气环境风险评价范围为自项目管道中心线两侧外延 200m 的区域；由于天然气（甲烷）不溶于水，根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），不属于涉水风险物质，因此本评价在进行环境敏感目标调查时仅调查大气环境保护目标。

（2）根据大气环境风险预测结果：当天然气管线泄漏时，在最不利气象条件下，天然气泄露事故发生后，甲烷在最不利气象条件（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过 1 级大气毒性终点浓度值和 2 级大气毒性终点浓度值的最远影响距离分别为 90m、60m；影响区域内有少量环境敏感目标等关心点，因此甲烷泄露事故会对周围环境敏感点产生一定的影响。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018），当大气终点浓度值超过 1 级标准限值时，暴露 1h 有可能对人群造成生命威胁。为最大程度降低管线对居民点的环境风险影响，本项目拟采取定向钻方式穿越敏感点，穿越深度不得小于 15m，同时在经过较近居民点管道采取加大壁厚、对管道采取最高级三 PE 加强防腐及增加管沟保护；在采取定向钻及加强管道防护措施后，大气环境风险是可以接受的。

当管线天然气泄漏爆炸燃烧伴生 CO 污染时，CO 在最不利气象条件（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，未超过 1 级大气毒性终点浓度值，超过 2 级大气毒性终点浓度值距离为 780m。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018），当大气毒性终点浓度值低于 1 级时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。当发生事故及时疏散站场外 780m 范围内的居民，对大气环境风险的影响是可接受的。

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

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

(1) 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，施工队伍的食宿一般租用当地民房，生活污水依托现有污水处理系统处理。

(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，一般可通过简易沉降后就近排放附近农灌沟渠，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) 管道穿越施工废水防治措施

① 定向钻穿越施工

定向钻施工过程中会产生少量钻孔的废弃循环泥浆及其带出的钻屑（泥沙），本环评建议采取加药混凝对泥浆水进行处理，所用混凝剂的主要成分为膨润土和少量的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC，约占 5%），其成分无毒无害，但这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷产生水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的混浊度，并使水塘中悬浮物显著升高。因此，需要在钻机旁设置泥浆收集沉淀池，泥浆水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/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。

尽量在雨天停止施工，必须施工时，应采取适当措施防止雨水对泥浆和沙土的冲刷。施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水。施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土

流失及地表水污染。

为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程中针对可能的各种环境影响须实施的环保措施详见下表。

表 6.1-1 定向钻施工须实施的环保措施

施工可能造成的环境影响	须实施的环保措施
水体水质变差	禁止向穿越的河流水体和相连的有关支流排放污水和一切污染物 施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道
油类污染水体	在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水
泥浆污染地表水或岸区地下水	泥浆池要按照规范设立，要考虑一定的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；严禁在水质功能要求较高的河流附近处置填埋泥浆。施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中发生跑浆、冒浆等类型事故。
泥浆可能污染地表水或岸区地下水	施工结束后，产生的废弃泥浆经风干后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌；施工时，临时堆场渣场用土工膜覆盖，施工完成后，进行绿化处理
可能引起水土流失	施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失
试压水中污染物可能污染水体	试压水需先沉淀过滤后排放

②开挖穿越施工

开挖穿越一般适用于常年水量较小或水流量季节性明显、冲刷深度不大、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定河段。开挖方式穿越的河流常年水量均较小，冲刷深度不大，河床地层稳定，采取开挖穿越方案是可行的。

对于中、小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。每年6月~9月份的汛期，水位高出非汛期水位1m左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

在穿越施工期间，需采取以下污染防治措施及管理措施来减少对地表水环境的影响：——建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

——必须选择在枯水期施工；

——严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

——严格执行地方河道管理中有关规定；

- 禁止向水体排放一切污染物；
- 严禁向河道排放管道试压水；
- 严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；
- 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；
- 严禁向河道内排放污水和固体废物；
- 在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；
- 不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；
- 河床开挖时产生的渗出水，应采取先过滤后再排入河流的方法，并采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等；
- 对水质要求较高的河流，应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后再行排放；
- 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关标准，及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并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。

③顶管穿越施工

拟建项目穿越公路采用顶管穿越，顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术，只要做好泥浆水的沉淀处理措施，顶管穿越施工过程中对地表水影响很小。

环评要求穿越河道和道路的入土场和出土场应加强泥浆水的污染防治，在入土场地和出土场地设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池需设计一定的冗余量，并在沉淀池外围设置临时围挡，防止泥浆水溢出，保证泥浆不进入水体，严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠。

综上所述，拟建项目穿越河流处上下游5km范围内无取水口及饮用水源保护区等水环境敏感区，项目穿越施工期较短，在采取上述污染控制措施后，拟建项目穿越施工时对区域水环境影响较小。

拟建项目主要穿越点废弃泥浆量以及泥浆池容积见下表所示。

6.1.2 施工期大气污染防治措施可行性分析

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、管线焊接防腐、汽车尾气及柴油发电机尾气等。

(1) 施工期扬尘防治措施

管道在环境敏感点地区穿越时，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：运输车辆在施工区路面减速行驶、清洗车轮和车体、用帆布覆盖易起扬尘的物料等。采取以上措施后，工地扬尘量可减少 70%~80%。据此估计，管线施工场界外 15m 处 TSP 的日均浓度可达标。

在环境敏感点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临时围挡，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居民区的环境空气影响，同时考虑到拟建项目建设所处区域气候较湿润，有利于粉尘沉降，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。

根据《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，项目建设单位应采取以下污染防治措施：

①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。

②进出车辆冲洗，冲洗水循环利用不外排；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。

③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。

④为防止物料堆场扬尘的污染，对站场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。

⑤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。

⑥场站建设尽量使用商品混凝土，减少施工现场搅拌作用对周边环境的影响。

⑦根据《安徽省重污染天气应急预案》，当发布省级黄色预警，启动III级响应时，施工单位应停止施工作业，停止渣土运输作业。

⑧为符合《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（皖政[2018]836号）中对 VOC 的控制，管道应选用低VOC含量的防腐涂料。

(2) 焊接防腐废气防治措施

焊接防腐废气、施工运输车辆行驶产生的尾气对站场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) 柴油发电机废气、汽车尾气防治措施

拟建项目施工期穿越工程钻机采用非开挖式定向钻作业，定向钻作业柴油发电机。针对柴油发电机尾气污染，建议发电机设置于距离居民敏感点较远的地方，并尽可能位于其下风向。此外，环评还要求使用低硫低污染的0#柴油，从而减少对周围环境的影响。对于运输车辆运输加强管理，采用低硫低污染的燃料。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施可行性分析

6.1.3.1 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) 采用声屏障措施：要求在靠近居民点作业时严禁夜间施工；根据施工期噪声预测结果，要求在居民点附近施工时需采取设置临时隔声屏障、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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

6.1.3.2敏感点防护

由于本次受施工噪声影响的敏感目标主要为拟建天然气管道沿线的村庄，根据施工噪声预测分析，昼夜间施工对沿岸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最大限度降低对敏感点声环境质量影响：

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

拟建项目线路短，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。拟建项目施工中排放的固体废物主要是生活垃圾、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。施工产生的泥浆水经混凝沉淀处理后干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）。

(3) 工程临时弃土、弃渣

施工期弃土、弃渣主要来自管沟开挖、公路铁路穿越、修建施工便道、输气工艺站场。管道在农田等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。小型河道、沟渠采用开挖敷设的，管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土。低等级

道路、公路采用开挖敷设的，管沟回填后要重新夯实，不产生弃土。高等级公路、铁路采用顶管作业的，产生的弃土主要是路基填土，可用于地方基础设施建设的场地、地基回填用土等。此外，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。因此，对周围环境影响较小。

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 施工期生态保护及恢复措施

6.1.5.1 设计期生态防护措施

1、设计期生态影响防护的重要性

工程设计的指导思想往往影响工程设计方案的选择，就工程建设的生态影响防护而言，在设计阶段就应当把生态质量作为主要保护对象来考虑。拟建项目在工程设计中应注意生态影响的防护与恢复，制订必要的生态补偿措施。

2、设计期生态防护措施

（1）线路选线

为保证管道工程安全可靠、技术可行、经济合理、符合国家土地政策、环保政策、自然保护区、林区保护和文物保护等政策的要求，本工程线路走向和特殊地段线路选择（包括城市、水田、大中型穿跨越等）时，在遵循输气管道选线基本原则的条件下，经与各市规划部门结合，对城市规划区进行了避让。地方政府行政部门对管道路由进行了审批，最终选定的线路走向符合管道沿线所经各城市的发展规划。

（2）站场选址

本工程从安全、环保、保护耕地、依托条件等方面来考虑站场的选址，并遵循以下原则：

①站场选址应作现场踏勘和多方案比选，会同建设方和地方政府有关职能部门的代表，结合当地城乡建设规划进行选址，合理确定站场具体位置和范围，并最后形成文件，纳入设计依据。

②站场选址应满足管道工程线路走向和路由的需要，满足工艺设计的要求；符合国家现行的安全防火、环境保护、工业卫生等法律法规的规定；应满足居民点、工矿企业、铁路、公路等的相关要求。

③站场地址选定在地势平缓、开阔、避开人工填土、地震断裂带，具有良好的地形、地貌、工程和水文地质条件并且交通便捷、供电、供水、排水及职工生活社会依托均较方便的地方。且考虑在施工中，保证站场有足够的生产、安全及施工操作的场地面积，并适当留有发展余地。

④项目进行站场选址时应贯彻节约用地的基本国策，合理利用土地，不占或少占良田、耕地，努力扩大土地利用效率；贯彻保护环境和水土保持等相关法律法规。

(3) 选用节能工艺及节能材料

针对长距离输气管道能耗种类和主要能耗环节，根据国家和企业合理用能标准和输气管道节能设计及运行相关标准规范，本工程主要采取以下节能措施：

1) 工艺

为了减少输送管道内天然气的损失，减小因天然气泄漏燃烧而产生的危害，管线设置线路截断阀室5座，阀室内设置气液联动阀。气液联动阀是能自动感测管道内压降速率的自动紧急截断阀，一旦阀室下游发生断裂或大的泄漏，阀门在感测到超过限定的压降速率后实现自动关闭，切断上游来气，将管道内天然气的排放或泄漏限制在最小范围内。

在计划检修期间，可通过关闭需维修段管道上、下游的干线截断阀，并将维修段内天然气降至最少的放空量，可大大减少检修时的天然气放空损失。

管线采用不加压密闭输送流程，站内设备选型，选用密闭性能好，使用寿命长，能耗低的阀门和设备，避免和减少由于阀门等设备密封不严造成的天然气损耗。对于站场中的能耗设备要求均采用高效节能型设备。电动阀门采用起动扭矩大、电功率小的电动执行机构。简化站内流程，减少站内压降损失。站内设备运行采用数据采集集中监控，借助先进的管理软件和计算机系统，使管道系统化运行，减少运行中的能量损耗。

2) 电气节能措施

- ①设置燃料气、电力等耗能设施的计量仪表，对用能设备进行监控；
- ②合理确定供配电线路导线和电缆的截面，降低线路损耗；
- ③选择高效节能型的光源和灯具；
- ④选用节能型低损耗变压器，合理选择变压器容量，降低损耗。

3) 建筑节能措施

①在建筑设计中充分考虑节能的需要，使单位面积能耗指数达到现行国家和行业标准水平。

②本工程考虑建筑节能要求，从建筑构造上采用导热系数低的围护结构，选用性能可靠、保温效果好的新型保温材料做墙体及屋面保温层，减少附加传热热损失，同时起到一定的隔热作用。

③对建筑冷桥部位采取节能设计措施，采用外贴保温层的方式。

④建筑设计考虑加强通风，并使房间的采光系数达到相关要求，使室内温度保持适宜，利于节能。

6.1.5.2 施工期生态保护措施

1、管道敷设工程措施

管线在敷设过程中，在一般线路中主要有以下几种工程措施：田地坎地的恢复，林地、荒地的整治及坡面防护，小型排水渠的恢复与修复，护岸工程，固床稳管工程。

(1) 田地、坎地的恢复

田地坎地恢复尽量按恢复原貌，对不能恢复原貌的必须采取工程措施，为开发利用创造条件。一般情况下管线施工扫线所破坏的高度大于0.8m的田地采用浆砌石堡坎进行恢复，小于0.8m的田地坎地自行恢复，不计入工程量。

(2) 林地、荒地的整治及斜坡防护

对终止使用的林地、荒地作业带，林地尽量按原貌恢复，不能恢复原貌的林地、荒地应采取平整和覆土措施，改造成为可利用土地，经过整治工程形成的平地 and 缓坡地（15°以下），土质较好，有一定水利条件的，可作为农业用地。整治后地面坡度大于15°或土质较差的，可作为林业和牧业用地；乔、灌、草合理配置，以尽快恢复植被，保证了管道安全和保持水土。在林地和荒地及斜坡中常用的措施有：截水墙，坡角防护，坡面防护。

(3) 护岸工程

护岸形式主要有两种：浆砌石挡墙式护岸，浆砌石坡式护岸。

①浆砌石挡墙式护岸

结构形式：浆砌石挡墙，临水面采取斜坡式，背水面直立式形式。

适用范围及条件：坡度大于45°的河岸、沟岸，可能遭受水流冲刷，洪水冲击力强，

且地基土质较好的地段，采用浆砌石挡墙护岸。

地基要求：最大冻深以下不小于0.3m。卵砾石或岩石地基。

②浆砌石坡式护岸

结构形式：浆砌石。

适用范围及条件：在岸坡坡度不陡于 45° ，大于 25° 的河沟岸，下部遭受或可能水流遭受冲刷，且洪水冲击力强的防护地段，采用浆砌石护坡。地基要求最大冻深以下不小于0.3m。卵砾石或岩石地基。

(4) 固床稳管工程

固床措施：浆砌石防冲墙，混凝土连续覆盖，混凝土配重块。

①浆砌石防冲墙

结构形式：浆砌石防冲墙高度根据河、沟床演变的幅度确定，一般高度1.5m~3m左右，顶部与河、沟床高程齐平，走向与水流方向垂直。

适用范围：适用于无冲刷资料的的河、沟道内，可以和护岸工程结合使用。

②混凝土连续覆盖

结构形式：混凝土现浇。

适用范围：在河道或冲沟中，基岩埋深较浅的河段，可将基岩开挖一定的深度，将管道和基岩用混凝土浇注在一起。

③混凝土压重块

结构形式：钢筋混凝土结构。

适用范围：管线穿越中、小型河流，管线未进入基岩，为了防止管道漂浮，采用混凝土配重块稳管的形式。

2、农田保护

(1) 文明施工。严禁施工人员破坏农作物；划出工程施工范围，严格操作，避免施工机械碾压耕地。施工便道对农田灌溉有影响时，应修临时便桥、便涵，确保农田排灌及地表径流顺畅。减缓施工期对农田水利不利影响的措施。

(2) 管道施工时采取分层开挖、分开堆放、分层回填的方法，施工完成后对管道沿线进行平整、恢复地貌，以使对土壤生态环境的影响得到有效控制。对永久占地区的土壤植被层，尽可能以草皮的形式，单独清出，用于站场绿化。

(3) 耕地补偿：敷设管道沿线多为农田。修建施工道路将对地表植被造成一定程度的破坏，并可造成农田减产，其影响属短期行为。但施工结束后建设单位必须立即出

资恢复种植。对于永久性占用的耕地，根据《中华人民共和国土地管理法》中有关规定，“国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地”“没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”，因此建设单位应与地方政府积极配合，出资开垦站场区所占用的耕地，做到占补平衡。

(5) 根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

(6) 提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(7) 管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，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。

(8) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

(9) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(10) 处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复。

3、施工便道等临时占地的生态保护措施

(1) 施工营地尽量租用当地村民的房屋，同时可以增加一部分农户的经济收入。

(2) 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，至少应经厌氧处理后农用，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。

(3) 施工营地严禁设在距河岸边100m范围内。

(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、强化施工期环境保护管理

(1) 施工前期招投标

建设单位对工程施工实行招投标。在招标文件的编制过程中，应将各项环保要求与措施编入相应的条款中；承包商投标文件中应包含环保工程（含环保措施）的落实及实施计划；在评标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

(2) 综合管理，加强生态保护宣传教育

在工地及周边设立爱护鸟类和自然植被的宣传牌。施工人员进场后，立即进行生态保护教育，严禁偷猎和破坏野生动物生境的行为。并采取适当的奖惩制度，奖励保护生态环境的积极人员，惩罚破坏生态环境的人员。

5、水土保持措施

(1) 平原段开挖管线工程区

1) 工程措施

土地整治、表土回覆：对管沟开挖剥离的表土沿管线作业带一侧成带状堆放，施工结束后对原有的耕地、草地等采取表土回覆，共回覆表土 7.12 万 m^3 。

管道敷设完毕后，对扰动地表实施土地整治措施，恢复原土地利用类型。结合管沟回填，将表土覆盖在管沟开挖范围内，以便耕种和植被恢复；对于机械碾压、人工扰动的地段进行深翻 20~30cm，做好回填、覆土、整平、深耕、耙松等工序。管道施工结束后除永久占地外，均对管道作业带进行土地整治，土地整治完成后，按照原土地利用类型进行植被恢复，土地整治 86.95 hm^2 。

2) 植物措施

在非农田段，管道敷设完成及土地整治完毕后，恢复植被。管道作业带中心两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，林地采取灌草结合的方式，管道作业带中心两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，本区恢复植被面积为 0.86 hm^2 ，共需撒播狗牙根草籽 68.8kg(80kg/ hm^2 ，下同)，多花木兰 1.40kg(12kg/ hm^2 ，混播 3:1)。

3) 临时措施

①本工程管线沟槽开挖土方临时堆放在管线区一侧，并与表土堆分开堆放，表土堆靠近外侧，开挖土方堆置于管线沟槽与表土堆之间，堆高不超过3.0m。

为防止雨水对剥离表土堆及一般土石方土堆的冲刷，出现降雨天气时，在剥离土堆上苫盖一层彩条布，另外雨天管沟开挖土方采取临时苫盖措施，考虑重复利用，共需彩条布约72800 m^2 。

②在施工过程中需在局部的地形起伏区域的临时堆土周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，并与现有沟渠顺接。

排水沟断面采用矩形，底宽50cm，深50cm，考虑施工的时序性，排水沟总长18500m，土方开挖总量4625m³。排水沟采用最小施工断面，满足工程需求，就近排入附近灌排体系，施工结束后，与场地一起摊平。

(2) 山丘段开挖管线工程区

1) 工程措施

土地整治、表土回覆：对管沟开挖剥离的表土沿管线作业带一侧成带状堆放，施工结束后对原地貌土地等采取表土回覆，共回覆表土 0.61 万 m³。

管道敷设完毕后，对扰动地表实施土地整治措施，恢复原土地利用类型。结合管沟回填，将表土覆盖在管沟开挖范围内，以便植被恢复，土地整治 5.19hm²。

2) 植物措施

穿越林地时，管道中心线两侧各 5m 范围播撒草籽恢复植被，其他区域提高标准采取灌草混植恢复原来土地功能。共需撒播狗牙根草籽 346kg (80kg/hm²，下同)，多花木兰 1.73kg (12kg/hm²，混播 3:1)。

3) 临时措施

本工程管线沟槽开挖土方临时堆放在管线区一侧，并与表土堆分开堆放，表土堆靠近外侧，开挖土方堆置于管线沟槽与表土堆之间，堆高不超过3.0m。

为防止雨水对剥离表土堆的冲刷，出现降雨天气时，在剥离表土堆上苫盖一层彩条布，另外雨天管沟开挖边坡采取临时苫盖措施，考虑重复利用，共需彩条布约3000m²。在施工过程中需在局部的地形起伏区域的临时堆土周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，将汇水排至自然沟道内，临时排水沟采用土质结构，断面为梯形，底宽0.4m，沟高0.4m，排水沟总长2000m，土方开挖总量640m³。排水沟采用最小施工断面，满足工程需求，就近排入附近沟道汇流体系，同时在排水沟出口处设置临时沉沙池，沉沙池上口宽2.0m×2.0m，池底宽1.0m×1.0m，深1.0m。沉沙池与周边天然沟渠相连，共设沉沙池65座，施工结束后，与场地一起摊平。

(3) 穿跨越工程区

1) 工程措施

穿跨越工程区及顶管施工区内扰动地表进行表土剥离，共剥离表土 2.78 万 m³，用于后期覆土，穿越工程完工土地整治后回覆表土 2.78 万 m³。

对工程占地范围内，现状为林地、耕地、草地的（含穿跨越工程区域）采取土地整治措施，共需整治面积 10.95hm²。

2) 植物措施

定向钻及顶管施工区施工结束后，对工程占地范围为林地、草地的采取植被恢复措施，林地采取灌草结合的方式，园地采取乔木与草籽混植，植被恢复面积为 1.45hm²，共需撒播狗牙根草籽 116kg（80kg/hm²，下同），多花木兰 3.8kg（12kg/hm²，混播 3:1）。

3) 临时措施

定向钻及顶管施工区表土剥离后需临时堆放在施工场地内，需采取临时措施进行防护，主要措施有彩条布临时苫盖，考虑重复使用，共需彩条布约 5000m²。

定向钻及顶管施工区周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，与现有沟渠顺接，排水沟断面采用梯形，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:1，排水沟总长 1530m，土方开挖 490m³。

同时在排水沟出口处设置临时沉沙池，沉沙池上口宽 2.0m×2.0m，池底宽 1.0m×1.0m，深 1.0m。沉沙池与周边天然沟渠相连，共设沉沙池 128 座，施工结束后，与场地一起摊平。

沉淀池：定向钻法是一种先进的管线穿越施工方法，施工时完全在河流两岸陆地上进行，具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、管道运营安全、综合造价低等优点。因此，在地质条件适宜的条件下，采用定向钻施工已成为管道穿越河流的首选方式。

为防止定向钻穿越河流施工过程中的泥浆外流，方案考虑在工作井口附近施工场地设置沉淀池，泥浆采用管泵或泥浆车输入沉淀池，经固化沉淀后再输入泥浆池，进行循环利用。

施工结束后泥浆废水经收集、沉淀澄清后排入附近农灌渠，剩余泥浆经自然干化后用于泥浆池的场地恢复，同时要对废弃泥浆池进行覆土掩埋，按照原貌进行生态恢复。

采用半填半挖的方式，开挖边坡 1:0.5，深 2.0m，内壁夯实，以利于池身稳定。地下开挖产生的土方堆置在池体周围拍实，作为池体地上部分，施工结束后用于回填池体。

本工程共有定向钻施工 20 处，共设置沉淀池 20 座。

（4）站场及阀室区

1) 工程措施

土地整治、表土回覆：对可绿化区域进行表土回覆，共表土回覆1.10万m³；施工结束后进行土地整治，面积0.78hm²。

2) 临时措施

为节约用地，考虑到站场及阀室区建、构筑物较少，其临时堆土场布置在站场内规划的硬化或绿化美化占地区域内。临时堆土采用彩条布进行苫盖，彩条布计3000m²，周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，断面采用梯形，底宽40cm，深40cm，边坡1:1，并与现有沟渠顺接，排水沟合计长800m，土方开挖260m³，进站道路边侧布设排水沟，永临结合，防止泥沙进入农田，方案考虑排水沟出口处设置临时沉沙池，沉沙池上口宽2.0m×2.0m，池底宽1.0m×1.0m，深1.0m，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。路基边坡极易产生水土流失，为了减少因降雨击溅造成的水土流失，在大雨天气对路基进行覆盖彩条布临时防护，考虑到重复利用，共需彩条布2000m²。

(5) 施工道路区

1) 工程措施

表土剥离、表土回覆：施工道路区内扰动地表进行表土剥离，共剥离表土0.61万m³，用于后期覆土恢复。

施工结束后，原土地类型为耕地、草地的进行土地整治，进行林草植被恢复或复耕，整治面积为2.18hm²。

2) 植物措施

对现状为园地、草地的临时占地需恢复植被，考虑本区内水土保持和环境功能要求，选择草籽防护，防护面积为0.25hm²，需狗牙根草籽20kg。

3) 临时措施

①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一侧设置简易排水沟。排水沟采用5年一遇标准，断面采用梯形，尺寸为底宽40cm，深40cm，边坡1:1。排水沟总长度4360m，开挖土方1395m³，排水沟与附近原有的排灌沟渠相连接。

②在排水沟出口处设置临时沉沙池，尺寸为：长×宽×深=1m×1m×1m，沉沙池与周边天然沟渠相连，共设沉沙池23座，施工结束后，与场地一起摊平。

(6) 堆管场区

堆管场区以碾压扰动为主，主要临时存放施工用的管材。水土保持防治措施主要为在施工完毕后，对场地进行清理、平整，按原土地利用类型恢复耕地或种植林草。

堆管场区占用草地 0.59hm²，占用耕地 0.73hm²，按照恢复原土地利用类型的原则，计算本区水土保持措施工程量如下：

工程措施：土地整治 1.32hm²。

植物措施：种草0.59hm²，狗牙根草籽47.2kg。

6、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，对于建设中永久占用地、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。对于森林防火要采取有效措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设中要注意的事项。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对工程施工中无法避让的需保护树种要进行异地移栽施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后,立即对施工便道进行恢复。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，如发现有国家重点保护植物，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。对不能复垦为耕地和不能继续利

用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草绿化措施。

1) 绿化设计原则

临时用地范围内植被恢复：临时用地深翻处理后，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。

2) 绿化工程实施

根据站场及各阀室所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在工艺装置等有油气的地方周围种植油脂含量少、枝冠小、干蒸低矮的小灌木或草皮。在办公生活区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地绿化，并根据不同气候不同地域在各个站场选种不同的树种花草，力求扩大绿化面积。

7、施工期穿越河流环保措施

①施工过程中临时防护措施

将管沟开挖土方沿河流两侧集中堆放，堆放宽度2.0m，堆放高度1.5~2.0m。为防止堆放土石流失，将靠近排水后一侧土石堆边坡夯实、拍光，并在土石堆放外侧采用填土编织袋进行临时拦挡。

②排水工程：挡土墙、排水沟、沉沙池。

③施工后期植被恢复

施工结束后，对挖方临时堆放地进行平整，并采用灌草结合的方式进行植被恢复。灌木树种可选用马桑、夹竹桃、紫穗槐等，株行距1×1.5m，并在灌木林下撒播草籽，草种可选用狗尾草、野羊茅、狗牙根、白三叶等，撒播密度为60kg/hm²。

④加强管理，禁止施工废物进入水体。

⑤临近地表水体的施工区，在施工区边界设立截流沟，防止施工区地表径流污染地表水；

⑥施工期间，应采取环保措施，制定严格的环保规章制度，限制作业时间，制定合理的施工计划，来减缓管道施工对水环境的影响，尤其是穿越河流的建设点的管理应严

格按规章制度进行。

表 6.1-2 大临工程结束时的生态保护措施

工程类别	占地类型	生态恢复目标	生态保护措施	时间节点
管道敷设	耕地林地等	恢复原貌	田地坎地的恢复；林地、荒地的整治及坡面防护；小型排水渠的恢复与修复；护岸工程；固床稳管工程。	2023年9月
施工便道等临时占地	耕地林地等	清理整治、恢复植被	租用当地村民的房屋，不设置施工营地；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	2023年9月
穿越河流	/	减轻污染	禁止在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水；泥浆池要按照规范设立，要考虑一定的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；严禁在水质功能要求较高的河流附近处置填埋泥浆。施工结束后，产生的废弃泥浆经风干后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌；施工时，临时堆场渣场用土工膜覆盖，施工完成后，进行绿化处理；施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。	2023年9月

6.1.6 施工期地下水污染防治措施

1、管道铺设时地下水环境保护措施

根据本工程特点、管道沿线的地质环境，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

对管道施工、运行过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响；

管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢修过程中的废物、废料对地下水造成污染；

地下水埋深小于2.2m的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的；

施工现场的工业垃圾(焊条头、砂轮、涂漆刷等)和生活垃圾每天应分类及时回收；

管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源；

做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决；

施工结束后要尽快恢复原貌。

2、穿越河流时的地下水环境保护措施

项目穿越大中型河流时，采用定向钻穿越的方式，其它河流选用大开挖方式施工。开挖时应先将工具清洗，禁止使用带有油泥、污渍等污染物的工具施工，以免造成地下水污染。

6.2 运营期环境保护措施论证

6.2.1 废水污染防治措施可行性论证

拟建项目运营期间产生的废水主要为店埠、花山输气站职工生活污水、地面及设备外壁冲洗用水、设备内部清洗废水。各阀室运营期无废水产生。管线埋设在地下，不产生废水。

(1) 生活污水

拟建项目劳动定员为10人，仅在店埠、花山站场有人员值守，其他阀室均无人员值守。店埠、花山站场分别设置1套处理规模为2m³/d的地理式污水处理站，生活污水经地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对外界水环境基本无影响。

(2) 场地和设备外壁冲洗废水

站场内平均1个月进行一次场地和设备外壁冲洗，冲洗废水中只含泥沙类杂质，用于厂区及周边绿化，不外排。

(3) 设备内部清洗废水

运营期店埠、花山站场设备内部清洗废水主要为卧式过滤分离器和清管器接收装置定期注水内部清洗废水，站场设备内部清洗频率约为每月1次，清洗废水中主要污染物为铁锈类悬浮物和石油类物质。拟建项目站场污水处理设备配置分别设置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入地理式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排。

6.2.2 废气污染防治措施可行性论证

采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。

根据规范，在站场围墙外设放空立管，采用密封良好的双阀控制。拟建工程采取了一系列措施来防止和减少事故状态下天然气的泄漏：配置检监测自动报警装置；管道设

置自动截止阀；埋地敷设管线采用三层PE外防腐层防腐并外加电流阴极保护；主要生产运行参数实现自动化检测记录等。

加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

根据对工程站场运行期大气环境的预测评价结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象，采取的环境空气污染防治措施可行。因此，所采取的大气环境污染防治措施基本可行。

6.2.3 噪声污染防治措施可行性论证

1、项目站场选址应尽量远离居民区。在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

2、拟建工程投入运营后主要噪声源为店埠、花山站场的过滤分离器、放空系统及各阀室放空系统等产生的噪声，通过选用低噪声设备、基础减震、放空管设置小孔消声器等措施，经过预测，站场及各阀室场界噪声最大贡献值满足《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准要求。

对于放空时的空气动力性噪声，由于声级强度较高，进行清管作业时，应合理安排时间，避开夜间时段放空，减小对周围声环境的影响，同时建议对放空管适当的放大，安装消声器，减小放空噪声对敏感点的影响。放空管噪声贡献值与现状叠加后，夜间噪声预测值能够满足“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)”的要求。

3、营运期加强设备维修、管理，同时加强对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，进而降低噪声传播范围。

6.2.4 固废处置措施可行性论证

店埠、花山输气站员工产生的生活垃圾，定期收集交当地环卫部门处理。

清管作业产生的废渣为管输天然气中的杂质，主要成分是铁锈粉末、粉尘，属于一般工业固体废物，清管废渣暂存于排污罐中定期交当地环卫部门统一清运处理。

站场过滤分离器的滤芯每2年更换1次，废弃滤网属于一般工业固体废物，由生产厂家回收。

拟建项目店埠、花山输气站油水分离器在处理废水过程中将产生少量的废油，废油属于危险废物（废物类别：HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-210-08），

经收集后采用专用的桶装，暂存于危险废物暂存库，交由有资质单位回收处理。

拟建项目在店埠、花山输气站生产辅助用房内分别设置一个危险废物暂存库，占地面积约10m²。本项目危险固废储存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中相关规定要求。

拟建项目所有固体废物均得到妥善处置，措施合理可行，对环境的影响较小。

6.2.5 风险防范措施

6.2.5.1 输气管道和站场风险事故防范措施

（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和站场的主要设计标准为《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，本项目输气管道和站场的风险防范在设计标准上有保证。

（2）管线和站场布局及总平面布置

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。

1)一级地区：户数在 15 户或以下的区段；

2)二级地区：户数在 15 户以上、100 户以下的区段；

3)三级地区：户数在 100 户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；

4)四级地区：系指四层及四层以上楼房(不计地下室层数)普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

本工程是高压天然气输气管道工程，根据项目申请报告，本工程全线地区等级按三级地区设计。

站场区域布置防火间距，以及站场、各阀室放空管与周边设施的防火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中的相关要求。各建（构）筑物间距满足安全防火距离；站场内路面宽度及转弯半径应能满足消防、运输通行的要求。站场内利用道路进行功能分区，满足消防救护及紧急消防疏散的需要。站场、各阀室配置一定数量的便携式灭火器材，以便扑救初期火灾。

（3）输气管道穿越和安全间距

本管道穿越多处道路、河流。对车流量较大的等级公路采取顶管方式穿越；乡间碎石路及其它不适宜顶管法施工的道路采用开挖方式穿越，水面较宽的河流采取定向钻方式穿越，小型沟渠采用大开挖方式穿越。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。

本项目管线在穿越张戴村、刘家湾、蔡湾、汤小等处由于管线距居民房屋较近，最近处仅 6m，为最大程度降低管线施工期及运营期对居民点的环境及风险影响，本项目拟采用定向钻穿越张戴村、刘家湾、蔡湾、汤小，穿越深度均不低于 15m。

（4）设备选型和安全设计

①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 L485 螺旋缝埋弧焊接钢管。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。

②其它安全设计

站内建筑物按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求配置必要的消防器材，如干粉灭火器等。爆炸危险场所的电力和照明设备选用隔爆型；本项目站场工艺用电负荷等级为二级负荷。工艺设备区电动阀的配电采用就地设防爆配电箱的集中供电方式。进出建筑物的电缆穿钢管保护埋地敷设并作防水密封；防雷和接地设计按《建筑物防雷设计规范》及《工业与民用电力装置的接地设计规范》的规定进行。

（4）自动控制系统

本项目管道自动控制系统采用 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。

（5）运行管理与职工培训

本工程的风险事故防范，除上述设计标准、管道和站场布局、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。

机构与人员配置：设专门的机构负责站场和输气管道的安全技术管理，同时配备专业技术管理人员，划清各生产岗位，并配齐岗位操作人员。管理人员和岗位操作人员均应经专业技术培训，经考核合格后方可上岗。并加强职工的日常安全教育和培训。

技术管理：建立健全输气管道的技术档案，包括前期的可研文件、初步设计文件、施工图、整套施工资料、相关部门的审批手续及文件等。制定详细的岗位操作规程等。

生产安全管理：做好岗位人员的安全技术培训，主要为输气管道的工艺流程、设备的结构及工作原理、岗位操作规程、设备的日常维护及保养知识、消防器材的使用与保养等进行培训，做到应知应会。落实各岗位的安全生产责任制度、设备巡回检查制度，这是规范安全行为的前提。

建立事故应急抢险救援预案，预案应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。加强消防设施的管理，重点对干粉灭火设施、可燃气体报警设施要定期检修（测），

确保其完好有效。加强日常的安全检查与考核，通过检查与考核，规范操作行为，杜绝违章，克服麻痹思想。

设备管理：建立完善的设备管理制度、维修保养制度和完好标准。具体的生产设备应有专人负责、定期维护保养。强化设备的日常维护和定期检查。对设备检验过程中查出的问题应组织力量及时排除。

(6) 公众宣传和安全教育

城镇管道燃气供应工程涉及的面较广。应对广大群众加强天然气的危险性和安全使用方面的宣传教育，依靠群众保障输气管道免受人为意外事故的破坏，避免天然气使用不当引发的安全事故。

6.2.5.2 行业设计规范与防范环境风险的适应性分析

防范城镇天然气输配工程环境风险事故的发生，除加强日常安全管理和培训外，在设计阶段严格按相关设计规范进行设计和建设是关键。对于天然气输气管道的设计，目前我国天然气输气管道和站场的主要设计标准为《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《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。

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。

6.2.5.3 事故风险防范措施

(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站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理。

⑤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) 设计中的事故防范措施

为防范风险事故的发生，设计中按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《原油和天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)和《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)等有关规定采取了相应的工程防火和消防措施、设置安全防火距离，满足相关安全规定的要求。

(3) 施工阶段的事故防范措施

①在施工过程中，加强监理，确保接口焊接质量；

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。

(4) 运行阶段的事故防范措施

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在公路、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站场事故放空时，应注意防火。

6.2.5.4 环境风险事故应急预案

1、应急预案的内容和适用范围

(1) 公司内部应急组织机构及主要职责

①应急领导小组及主要职责

建立应急领导小组，应急领导小组是公司应急响应的最高决策指挥机构，负责应急响应组织实施和善后处理工作。

②应急办公室

应急办公室负责组织制定公司的应急计划，监督应急准备的落实情况；协助应急领导进行应急指挥工作；向出席紧急情况的现场提高人力、物力以及技术支持；负责确保应急启动、救援行动和应急恢复所需要的各组织和人员及时到位；协调承包商实施应急响应；联络外部机构，请求援助；配合事故调查，处理善后事宜。应急办公室 24 小时值班（电话值班）。

(2) 应急处置流程

1) 紧急突发事件报告

①公司应急办公室街道现场紧急突发事件报告后，接警人员应主动向报警人询问并确认时间发生的时间、地点；人员伤亡及撤离情况；时间概况和初步处理情况；联系人和联系方式，并报告应急办公室主任。

②公司应急办公室接到事故报告后应向应急领导小组报告。

③应急办公室主任组织人员对应急事件实况予以核实。进而判断启动一级应急响应还是二级应急响应。

一级应急响应是指运用本公司现有资源或适当的外部协助即能解决，而不需要政府和股东方应急资源和支持的紧急突发事件的应急响应。

二级应急响应是指可能逐步扩大并威胁关键工作的成果获直接威胁人身安全，需要利用政府的有关资源予以协调指挥处理的应急响应。

2) 应急预案启动

①由应急领导小组组长决定启动应急管理预案，宣布公司进入应急状态。

②应急办公室召集各级人员到位，由应急领导小组组长负责指挥应急响应工作。

③应急办公室通知应急领导小组成员，由应急领导小组组长主持召开初次应急会议，在最短时间内布置各项应急响应工作并落实责任人。

管道部分可能存在的风险事故是泄漏和火灾爆炸。

a.管道泄漏事故应急响应活动

正确分析判断事故发生管道的位置，用最快的方法切断管段上、下游的截断阀，放空破裂管段天然气，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大；立即将事故简要报告应急管理办公室；在现场领导小组的统一指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

b.管道火灾、爆炸事故应急响应活动

发生火灾事故后由第一发现人迅速拨打火警电话，报警时简要说明出事时间、地点等情况；应急小组布置抢险任务，调查现场有无人员伤亡，并组织实施初期补救工作。汇管泄露引发火灾，在场进管线上时，先切换流程，站场停输；在外输管线上时，立即停压缩机并切换流程，采用移动式干粉灭火器灭火，不易控制时可用泡沫灭火；专职消防队伍抵达现场后，由应急小组介绍火情及扑救情况协同制定扑救火灾方案，其他人员撤离扑救现场，接受统一指挥做好灭火协助工作。

(3) 应急响应记录管理

建立电话记录本和应急工作记录本，安排专人负责应急响应期间整个过程记录。应急结束后，各应急组负责将各自应急响应及相关信息资料报送应急办公室。应急办公室收集汇总全部应急活动记录并作为应急总结和评价依据。

(4) 应急专家联络

公司人力保障行动组迅速联络相关专家，建立专家与应急现场的信息沟通渠道。

(5) 信息发布与媒体沟通

(6) 后勤保障管理

后勤保障组确保通讯畅通、食宿交通便利，维护公司正常的工作秩序。

(7) 员工信息通报

应急领导小组组长将授权相关人员负责对公司内部宣传信息的发布。

(8) 应急恢复

当突发事件得到有效控制后，灾害性冲击已消除，社会负面影响消减，公司以及进入恢复阶段。应急领导小组组成决定并宣布应急状态终止。公司应根据实际情况组织恢复工作，主要如下：妥善安置伤亡人员及其家属；消除环境污染；进行事故调查；恢复生产或工程建设，组织重建工作；监控事态发展进行，并对整个事态进行评价；协调配合政府主管部门的调查工作；进行突发事件造成的损失评价。公司将突发事件处理评

价结果在 15 日内上报相关部门备案。

(9) 应急结束

待事故现场勘查和取证基本结束后，由应急领导小组确定恢复现场的时间和条件。及时办理登记损失，根据公司保险情况办理保险理赔事项。

(10) 事故应急监测方案

发生天然气泄漏事故时，主要是对大气和人体健康产生影响，所以应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；本工程泄漏物质主要以烃类为主，委托环境监测部门来完成监测。

发生有泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。

(11) 应急培训与演练

公司工程部和行政管理部组织应急演练的策划。编写演练总结报告。跟踪不足项和整改项的纠正。制定天然气泄漏事故应急预案的主要内容见表 5.2.6-24。本应急预案的适用范围主要为天然气管道发生天然气泄漏事故。

表 6.2.5.1 应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：站场、天然气管道、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	公司、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	采取应急措施和组织计划	事故现场、受事故影响的区域居民，应急措施
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对站场邻近地区和天然气管道沿线地区开展公众教育、培训和发布有关信息

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。

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) 站场应急疏散方案

①站场现场人员应按照站场标明的逃生线路，撤离到站外紧急集合点，并对人员进行清点，报告公司应急抢险指挥部，同时向安全地点转移。

②进站道路，设立警戒线。

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疏散路线主要以公路为疏散主路线。在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离，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。

(3) 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。

(4) 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。

（5）应急预案备案

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）文，企业是制定环境应急预案的责任主体，应根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案编制，并对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。企业可自行编制也可委托第三方专业技术服务机构编制环境应急预案，委托第三方机构编制时应指定本单位有关人员全程参与预案编制工作。应急预案应在当地环境保护行政主管部门备案。

3、应急组织机构、人员及通讯方式

（1）机构、人员及职责

当发生特大事故时，需要当地政府启动突发性事件的应急预案。本项目的应急组织主要是针对建设单位内部的组织，并与当地政府应急预案相衔接。企业内部应急组织及职责见下图。

总指挥由公司负责人担任，副总指挥由公司安全负责领导担任，成员主要为公司中层干部。职责为：清楚估计事故的严重程度及危害程度；迅速采取有效措施，积极组织抢救，防止事故蔓延扩大；协助政府救援组织和其他救援单位的救援工作；负责事故信息的发布；事故平息后，安排有关人员处理善后工作（事故调查、恢复生产、安顿人员等）。

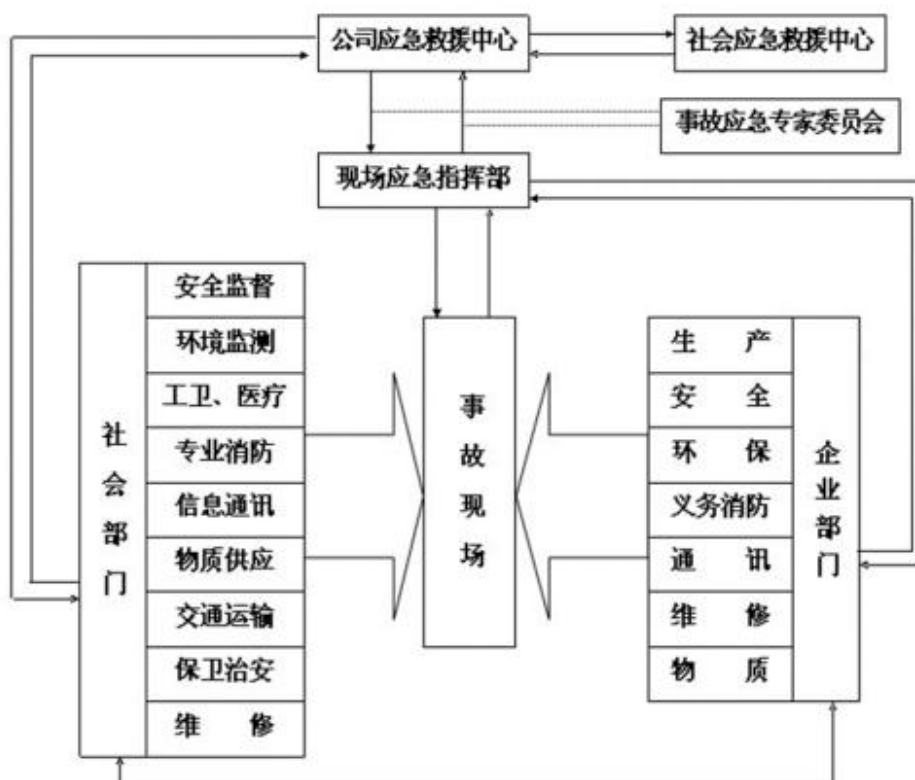


图 6.2.5-1 险事故应急组织系统基本框图

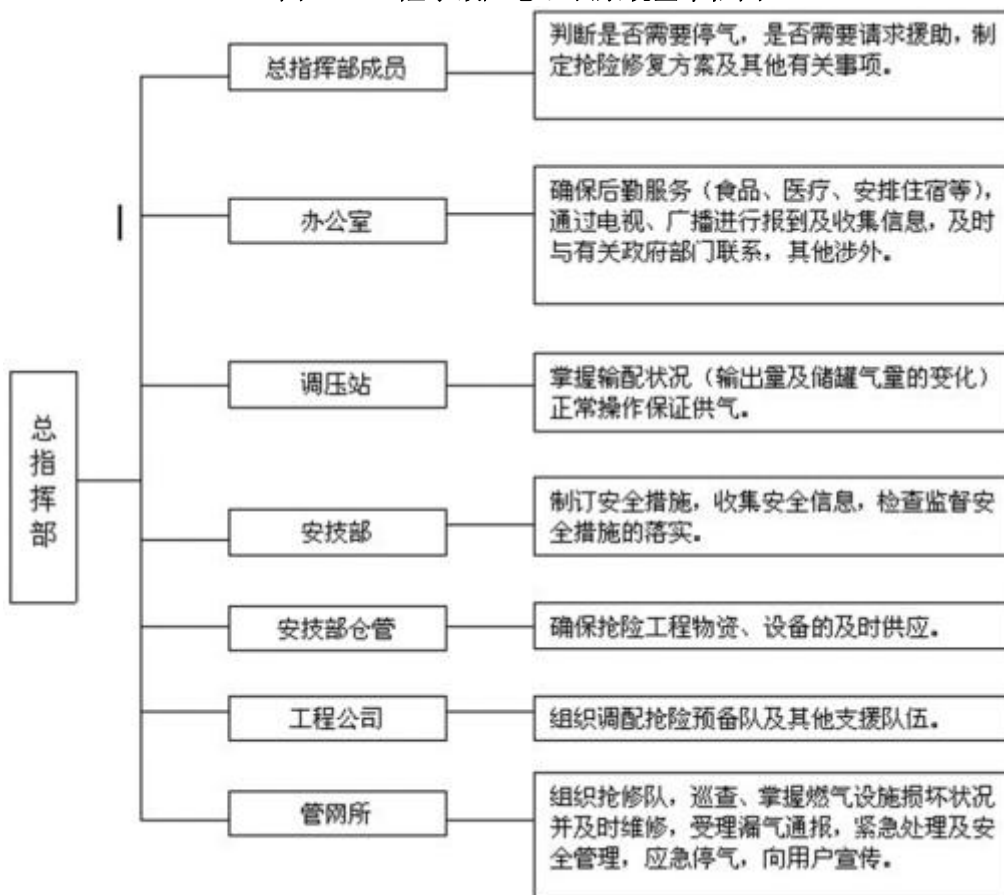


图 6.2.5-2 企业内部应急组织图

现场操作人员在管理人员到达之前，应能基本准确判断事故级别，并正确报告。对

于以上组织和人员，建设单位应编制应急处理组的人员名单及联系方式。

(2) 通讯联络

①值班人员发现事故或紧急事件后，立即通知安技部管理人员，严重及以上事故须立即通知抢修中心支援和周边单位做好防备。

②抢修中心接报后根据事故严重程度通知相关人员及单位。

③站场（有值守）与后方设施通讯联络主要选择有线方式，备用移动电话通讯方式；其他采用移动电话通讯方式。常备公司抢修电话、公司负责人、安全负责人、管网所、抢修队、安技部负责人、工程公司负责人等联系电话（包括固定电话及移动电话）。

6.3 拟建项目环保投资估算

本项目环保投资约 649 万元，主要环保措施及投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1 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、合理安排施工期，及时清运泥土、石等；对进出运输车辆及时清洗；定时对道路洒水抑尘 3、堆放物料及堆土场应采用帆布或物料布覆盖 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	80
	废水 1、项目不设施工营地，施工队伍的生活污水依托现有污水处理系统处理 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后上清液达标后用于绿化；严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠 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 5、施工机械清洗水、沉淀池、施工场地出入口拉土车清洗装置及临时防护措施	150
	噪声 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 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	40
	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、泥浆水经混凝沉淀处理后干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等） 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理处理 4、土石方做到填补平衡	10

项目		工程内容	投资估算(万元)
	生态防护及植被恢复	1、合理设计，合理进行线路、站场选址 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，对于穿越水体、公路施工完成后，为防止水土流失而进行的边坡防护、铺垫工程、加固工程等。 3、道路及植被恢复，沿线生态恢复等	220
营运期	废水治理	1、场地和设备外壁冲洗废水经沉淀池沉淀处理用于厂区及周边绿化 2、设备内部清洗废水油水分离器处理后同生活污水经地埋式污水处理站处理后达标后用于绿化	30
	废气治理	清管作业、分离器检修、超压放空天然气排放通过设置的放散管排放	56
	噪声治理	合理布局，选用低噪声设备、基础减震、放空管设置小孔消声器；各阀室及站场放空管安装消声器	25
	固废治理	1、生活垃圾交由环卫部门处置 2、废弃滤网由生产厂家回收 3、油水分离器产生的废油采用专用的桶装暂存于危险废物暂存库中定期交有资单位处理处置。在站场生产辅助用房内设置一个危险废物暂存库，占地面积约 10m ²	8
	环境风险	1、制订环境风险应急预案； 2、站场、阀室环境风险防范设施落实情况，应急物资储备情况，应急物资和设备日常维护情况； 3、定期开展应急演练和培训。	30
合计		/	649

第 7 章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，项目对环境总会带来一定的影响，故权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理的选择环保措施，从而促进建设项目更好的实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化是十分困难的，因此本章节采用定性定量相结合的方法对环境的影响经济损益进行简要分析。

7.1 经济效益分析

本项目工程总投资为 4.3 亿元，其中环保投资为 649 万元，占总投资的 1.51%。根据项目可研等相关资料，项目税前投资财务内部收益率为 9.81%，项目税后投资财务内部收益率为 8.28%，均高于行业基准收益率 8%，财务净现值大于零。从敏感性分析看，项目具有一定的抗风险能力，因而该项目从财务上讲是可行的。

7.2 社会效益分析

天然气的推广使用所产生的社会影响效果分析如下：

(1) 有利于改善城市环境空气质量

安徽省一次能源生产和消费结构中，煤炭居主导地位。煤炭在一次能源生产和消费结构中比重很高，燃煤是造成 SO₂ 排放量大、环境空气中 SO₂ 浓度超标和酸雨污染严重的主要原因。

本工程的实施，是优化安徽省城市能源消费结构的一项重大举措。它将进一步改进和完善天然气供应系统，提高天然气管网的自动化管理水平和安全程度，为禁煤区、限煤区的设立创造条件，为清洁能源的推广铺平道路，将从根本上减少工程服务范围内大气污染物和煤灰渣的排放量，有利于环境空气质量的改善和“蓝天行动”的实施，有利于城市环境空气质量的持续改进。

(2) 有利于节能减排

拟建工程是一项清洁能源推广项目，体现了“源头治理”的污染防治思想，可有效

削减 SO₂、烟尘的排放量，提高能源的利用效率，有利于节能减排目标的实现。

(3) 有利于提高居民生活质量

1) 人体健康

环境空气中高浓度 SO₂、PM_{2.5} 对居民身体健康有严重威胁。据某市大气污染与人群健康的关系的研究成果，慢性阻塞性肺部疾病和循环系统疾病的就诊人数与 SO₂、PM_{2.5} 浓度相关系数在 0.4-0.7 之间，有较为密切的关系；慢性阻塞性肺部疾病和肿瘤的平均住院天数在较重污染区高达 1.06-2.5 倍；慢性阻塞性肺部疾病的病死率在大气扩散程度最低的冬季明显升高。

可见，净化大气环境，减少各类污染物的排放和降低污染物地面浓度对维护人体健康、提高人口寿命具有十分重要的意义。

2) 城市景观与城市环境卫生

燃煤不仅会产生 SO₂、NO_x，还会产生大量的烟尘。给城市景观造成不良影响。烟尘进入空气后，在不利大气扩散气象条件下，大部分沉降于地面或吸附于建筑物表面，在建筑物表面形成污垢，给城市景观带来不利影响。近年来，安徽省城镇化建设发展速度较快，城市人口密集，建筑物众多，改善其环境卫生状况和景观质量十分重要。

3) 改善城市天然气供气条件

工程建成后将改善天然气供应和储配条件，形成多点供气环状网络，保证城市供气稳定可靠，从根本上改善城市天然气供应系统，满足居民生活用气和各类工业与公用燃气需求。

4) 有利于社会经济的可持续发展

随着城市环境卫生的改善和城市景观质量的提高，合肥市庐江县、巢湖市、无为县、含山县城市形象也将得到进一步改观，为沿线庐江县、巢湖市、无为县、含山县吸引更多的外来投资创造有利的条件，促进社会经济的全面进步和繁荣，实现经济的可持续发展。

综上所述，本项目作为一项城市基础设施建设项目和环保项目，能有效改善城市天然气供应和储配能力，减少燃煤量和污染物排放量，有利于居民的身心健康，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于居民生活质量的提高，有利于沿线区域能源结构的改善和节能减排目标的实现。

7.3 环境效益分析

7.3.1 环境正效益分析

7.3.1.1 有利于环境治理

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。因此，本项目实施后通过采用天然气替代燃煤，有利于改善当地环境空气质量。

7.3.1.2 天然气替代其他燃料的污染源削减量

(1) 估算基础数据

有关研究表明：使用天然气发电基本上不向大气环境中排放 SO₂，NO_x 的排放量只有燃煤排放量的 19.2%。

1m³ 天然气的热值约为 8657kcal(热效率 85%)，1kg 煤的热值约为 5500kcal 热值(热效率 55%)。根据两种燃料的热值进行换算，1m³ 天然气相当于 2.433kg 煤。

(2) 污染物消减量估算

本项目建成后供应天然气 13.9×10⁸m³/a，可替代燃煤约 3.38×10⁶t/a，燃煤硫含量按 0.6%估算，可减少 SO₂ 排放量约 40573t，氮氧化物排放量约 49288t。

7.3.1.3 产生的环境效益

用天然气替代燃煤和燃油可减少 SO₂ 排放量，产生的环境效益如下：

(1) 节省 SO₂ 处理费用据统计，处理 SO₂ 所需费用为 1.0 元/kg，则项目建成后可直接节约 SO₂ 治理费用 40573 万元。

(2) 降低由环境空气污染引起的疾病根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO₂ 超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，比清洁区肺心病发病率高 11%。

(3) 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。

7.3.2 环境负效益分析

本工程的建设需要占用耕地、林地，会对生态植被造成破坏，永久占地对生态的破

坏是永久性的，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，加强站场绿化，将生态植被破坏程度降到最低。

7.4 经济损益分析小结

城镇使用天然气后将减少劳动时间，降低劳动强度，提高生活质量。天然气具有升温快、火焰温度高等其它燃料无法比拟的优点。商业、工业用户使用天然气后可节省人力物力，提高经济收入。

本工程实施后可输送天然气 $13.9 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，总计可替代燃煤约 $3.38 \times 10^6 \text{t}/\text{a}$ 。据估算，燃烧天然气与燃煤相比，污染物 SO_2 排放量减少约 $40573 \text{t}/\text{a}$ ，可大幅改善区域环境空气质量。此外，用管道输送天然气还可减少燃煤车辆运输带来的环境污染。

本项目建成后可减少环境污染，同时直接节约 SO_2 治理费用 40573 万元/年，从长远角度看，环境正效益带来的经济效益是巨大的。

第 8 章 环境管理与监测计划

8.1 环境保护管理计划

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是进行环境管理和污染防治的依据。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构 and 制度。

8.1.1 施工期环境管理

8.1.1.1 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营运期出现的环境问题；站场环保兼职人员负责站内环保设施的运行以及发生污染事故的处理。

8.1.1.2 环境管理体系

施工期和营运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 and 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。

8.1.1.3 环境监理

由于管线工程施工工期较长，施工对环境会产生一定影响，因此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专业化服务活动。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

管道工程及沿线站场、阀室工程建设区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。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

监理人员要定期对施工现场进行巡检，重点环境敏感地区，如沿线近距离的水源保护区、自然保护区等地区，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；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；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；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；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；听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

4、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、站场施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

(2) 工作重点

本工程环境监理的重点应放在生态敏感区等地区附近施工时的监理，确保施工期的各项活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。

本项目实施过程中的环境监理内容见下表。

表 8.1.1-1 环境监理内容一览表

项目	内容
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、合理安排施工期，及时清运泥土、石等；对进出运输车辆及时清洗；定时对道路洒水抑尘 3、堆放物料及堆土场应采用帆布或物料布覆盖 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
	废水 1、项目不设施工营地，施工队伍的生活污水依托现有污水处理系统处理 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后上清液达标后用于绿化；严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠 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 5、施工机械清洗水、沉淀池、施工场地出入口拉土车清洗装置及临时防护措施
	噪声 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 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
	固废 5、施工人员生活垃圾采取定期收集后由当地环卫部门处理 6、泥浆水经混凝沉淀处理后干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等） 7、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 8、土石方做到填补平衡

项目	内容
生态防护及植被恢复	1、合理设计，合理进行线路、站场选址 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，对于穿越水体、公路施工完成后，为防止水土流失而进行的边坡防护、铺垫工程、加固工程等。 3、道路及植被恢复，沿线生态恢复等

8.1.2运营期环境管理

运营期环境管理的主要内容是：①定期进行环保安全检查和召开有关会议；②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；⑤主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：除抓好站场日常各项环保设施的运行和维护工作之外，重点针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、站场事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

(1) 环境管理机构

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1~2 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：

- ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；
- ②组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划；
- ③负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜；
- ④组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；
- ⑤监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；
- ⑥检查本单位环境保护设施的运行情况。

(2) 日常环境管理

①建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；②定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；③对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；④定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；⑤制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；⑥建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；⑦协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；⑧主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；⑨制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

（3）应急管理

本项目输送介质天然气为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生重大危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本项目除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

①应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

应急中心应下设若干应急反应专业部门，负责完成各自专业救援工作：

1) 安全管理部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案，组织灾害事故预防和应急救援教育和演练，组织实施企业灾害事故的自救与社会应急救援，组织事故分析及上报等；

2) 环境保护部门负责组织制定应急监测计划，组织对灾害的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施，事故现场善后污染清除等；

- 3) 工业卫生、医疗部门负责组织事故现场防毒和医疗救护，测定事故毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护等；
- 4) 专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员和洗消工作等；
- 5) 信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通等；
- 6) 物资部门负责保障供应救援设施、器具，物资运输，撤离和运送受伤人员等；
- 7) 保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；
- 8) 维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务。

应急中心还应设事故应急专家委员会，由事故应急专家、天然气贮存及输送工艺专家及安全专家、地方安全生产、环保、消防、卫生、气象等主管部门人员等组成，为应急预案制定、事故应急决策提供技术咨询、技术方案及建议。

②应急计划的实施

当发生灾害事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不失掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

③应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。

事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的估算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验教训，写出事故报告，报有关主管部门等。

8.2 环境监测计划

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以

便及时修订环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法；经费预算及实施机构等。

本项目环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

8.2.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：距管线较近的村庄可进行适当噪声监测，在河流穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监测、监控计划

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、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

8.2.2 运营期环境监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括对店埠、花山输气站厂界噪声进行定期监测，在事故情况下对非甲烷总烃进行事故监测，以及管线发生泄露时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行监测。具体见表 8.2-2。

表 8.2-2运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
生活污水	店埠、花山输气站污水处理设施出口	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类	1次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中标准限值
噪声	店埠、花山输气站、各阀室厂界	等效连续A声级	1次/年	《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
生态	管道沿线的非农业区	植被恢复	运行后前2年, 1次/年	
事故监测	事故地段	非甲烷总烃、CO	立即进行	及时提供数据

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计,以便能及时采取一些补救措施。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等,视具体情况进行大气监测,同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档,并及时上报有关环保主管部门。

8.3 环保竣工验收“三同时”制度

本项目环保竣工验收“三同时”一览表见下表。

表 8.3-1 拟建项目“三同时”验收一览表

项目	工程内容	验收要求
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、合理安排施工期,及时清运泥土、石等;对进出运输车辆及时清洗;定时对道路洒水抑尘 3、堆放物料及堆土场应采用帆布或物料布覆盖 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	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
	废水 1、项目不设施工营地,施工队伍的生活污水依托现有污水处理系统处理 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后上清液达标后用于绿化;严格禁止泥浆水直接排入附近沟渠 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 5、施工机械清洗水、沉淀池、施工场地出入口拉土车清洗装置及临时防护措施	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绿化; 车辆及机械清洗废水沉淀池; 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
	噪声 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 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	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中相应标准要求

项目	工程内容	验收要求
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、泥浆水经混凝沉淀处理后干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等） 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理处理 4、土石方做到填补平衡	妥善处置，不得造成二次污染
	1、合理设计，合理进行线路、站场选址 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，对于穿越水体、公路施工完成后，为防止水土流失而进行的边坡防护、铺垫工程、加固工程等。 3、道路及植被恢复，沿线生态恢复等	工程永久占地和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
运营期	1、场地和设备外壁冲洗废水经沉淀池沉淀处理用于厂区及周边绿化 2、设备内部清洗废水油水分离器处理后同生活污水经地理式污水处理站处理后达标后用于绿化	废水沉淀池、油水分离器及地理式污水处理站，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化
	清管作业、分离器检修、超压放空天然气排放通过设置的放散管排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值标准
	合理布局，选用低噪声设备、基础减震、放空管设置小孔消声器；各阀室及站场放空管安装消声器	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中标准要求
	1、生活垃圾交由环卫部门处置 2、废弃滤网由生产厂家回收 3、油水分离器产生的废油采用专用的桶装暂存于危险废物暂存库中定期交有资单位处理处置。在站场生产辅助用房内设置一个危险废物暂存库，占地面积约 10m ²	设置危废库，妥善处置，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单中相关规定；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中相关规定
	1、制订环境风险应急预案； 2、站场、阀室环境风险防范设施落实情况，应急物资储备情况，应急物资和设备日常维护情况； 3、定期开展应急演练和培训。	按照要求制定应急预案，落实环保措施，配备应急物资，按照要求定期开展应急演练和培训
	环境管理机构、环境管理专职人员设置情况； 环境管理条例编制情况、环境管理计划落实情况； 环境保护宣传教育落实情况。	按照要求落实

8.4 污染物排放清单

污染物排放清单见下表。

表 8.4-1 拟建项目污染物排放清单一览表

项目	具体内容					
项目组成	本项目由输气线路和输气站场及阀室组成，输气管线长度70km，设分输站场2座、阀室5座，设计输气规模为 13.9×10 ⁸ m ³ /a。					
原辅材料组分要求	本项目气源近期接收合肥绕城高压管线西气东输气源，远期对在店埠输气站对接滨海LNG调峰管线接收滨海LNG气源，在花山输气站对接巢湖-江北干线接收内河LNG气源和庐北-马衙管线的川气东送气源。					
时段	污染源	污染物	排放量	总量指标	环境保护措施或设施及运行参数	
施工期	废气	施工扬尘	TSP	—	—	据情况设置围挡、洒水清扫、遮盖。
		施工机械、运输车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	—	—	选择良好的施工机械并加强养护。
		焊接烟尘	MnO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 颗粒物等	—	—	—
	废水	生活污水	COD	0.96t	—	依托沿线当地生活污水处理系统处理。
			BOD ₅	0.48t	—	
			SS	0.72t	—	
			NH ₃ -N	0.096t	—	
	试压排水	SS	—	—	采用沉淀处理后回用，多余部分用于农灌、洒水等	
	固废	管沟开挖	工程弃土/弃渣	0	—	挖填平衡，弃土弃渣全部在管道沿线进行平衡，无永久弃方，不设置弃渣场。
		管线铺设及站场建设	施工废料	14t	—	施工废料部分回收利用，无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运。
		定向钻	废弃泥浆/岩屑	335m ³	—	岩屑就近回填于管沟和施工作业带内，废弃泥浆自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置。
		施工人员生活	生活垃圾	50t	—	采用袋装收集后交由当地环卫部门处置。
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	75~90dB(A)	—	合理安排施工时间、禁止夜间打桩等高噪声作业等。	
废气	放空系统	NO _x	—	—	/	
		颗粒物	—	—		

营运期	废水	设备内部清洗废水	SS	7kg/a	—	油水分离池处理后与生活污水一同排入埋地式污水处理站处理。	
			COD	2kg/a	—		
			石油类	1kg/a	—		
	废水	职工生活	场地、设备外部冲洗废水	SS	少量	—	沉淀池沉淀处理后用于绿化
				COD	0.131t/a	—	
				BOD ₅	0.066t/a	—	
				SS	0.088t/a	—	
	固废	清管作业	清管废渣	COD	0.131t/a	—	设有值守人员的站场均设置埋地式一体化污水处理装置，生活污水经收集处理后用于绿化或农用，不外排。
				BOD ₅	0.066t/a	—	
				SS	0.088t/a	—	
				NH ₃ -N	0.013t/a	—	
	固废	过滤系统	废滤芯	清管作业	清管废渣	0.07t/a	—
油水分离器				废油	0.001t/a	—	由厂家负责滤芯的更换及处置，站场内不贮存。
职工生活				生活垃圾	7.3t/a	—	委托有资质单位处置。
放空系统				废油	0.001t/a	—	袋装收集后交由当地环卫部门处置。
噪声	生产设备	等效A声级	生产设施	等效A声级	54.4dB(A)	—	减振+构筑物隔声。
			放空系统	等效A声级	86.3dB(A)	—	调节放空阀开度。
环境风险防范措施	<p>设计中从总图布置和建筑安全防范、工艺设备防护、自控和仪表安全防范、消防及火灾报警系统、事故防范措施等方面考虑了风险防范措施，从源头上降低安全事故以及引发环境风险事故的概率。</p> <p>项目建成后制订应急预案，预案明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。按照应急预案及时进行预案演练和备案工作。</p>						
环境监测	<p>本项目制定具体的监测计划，环境监测工作定期委托当地环境保护监测部门或有资质的第三方环境监测机构进行，必要时可随时委托。</p>						

8.5 总量控制

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号），本项目营运期废气为无组织排放废气，废水经处理达标后回用不外排，不设置总量控制指标。

第9章 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目管线全长约70km，设计压力6.3兆帕，管径DN700。途径肥东县、巢湖市、含山县，沿线配套建设2个站场、5个阀室，分别为店埠输气站、花山输气站、石塘阀室、柘皋阀室、夏阁阀室、庙岗阀室、清溪阀室等设施，设计年输气量 $13.9 \times 10^8 \text{Nm}^3$ 。本项目永久占地 3.56hm^2 ，主要为站场、阀室及三桩及警示牌的永久占地；临时占地 106.48hm^2 ，主要为管道施工作业带、施工便道以及施工场地等。项目总投资5.2亿元，其中环保投资为649万元，占总投资的1.51%。

9.2 工程与相关政策符合性

1、产业政策符合性分析

本项目属于天然气输气管线建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“七、石油、天然气：3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目属于“鼓励类”；同时，安徽省发展和改革委员会以“皖发改能源[2019]186号”文对本项目的核准进行了批复，项目代码：2017-340000-45-02-012199。因此，本项目符合国家、地方产业政策要求。

2、相关规划符合性分析

本项目属于天然气输送项目，对确保安徽地区城市燃气、工业用气的安全、平稳具有重要战略意义，项目的建设符合《能源发展“十三五”规划》、《天然气发展“十三五”规划》、《安徽省油气管网基础设施建设规划》（2017-2021）等相符，根据项目的用地预审意见，本项目的最终路由方案避开了自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和森林公园等各级各类保护区，项目永久占地不涉及基本农田和生态红线。因此，项目的选址与沿线城镇规划协调性相符。

9.3 区域环境质量现状

大气环境：根据《2020年合肥市环境状况公报》、《2020年马鞍山市环境质量公报》，项目所在区域合肥市、马鞍山市 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值超过环境空气质量二级标准，项目所在区域属于环境控制质量不达标区。补充监测因子非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准要求。

地表水环境：根据地表水现状监测，地表水折二干渠、马桥河、清溪河支流、柘皋河支流、夏阁河等各监测断面各项监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。

地下水：根据地下水环境质量监测结果，地下水各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

声环境：管道沿线声环境保护目标、站场及阀室所在区域均能满足相应声环境质量标准限值的要求，拟建项目沿线区域声环境质量较好。

生态环境：拟建项目沿线主要为村庄和农田，呈现出明显的村落和农田生态系统特征，农村路网及附带林网已经形成，有一定强度的人类生产、生活活动，生态系统中人为干扰强度大，野生动物资源较少。

9.4 环境影响分析

9.4.1 施工期环境影响分析

（1）废水：管道穿越施工应设置废水沉淀池，施工产生的泥浆水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/T18920-2002）中标准限值要求后用于绿化；试压废水经分段沉淀处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中标准限值后就近排入农灌渠，用作农灌用水；拟建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。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产生量较小，对周围环境影响较小；定向钻作业采用柴油发电机。针对柴油发电机尾气污染，建议发电机设置于距离居民敏感点较远的地方，并尽可能位于其下风向。由于拟建项目建设所处区域气候湿润，易于滞尘和粉尘沉降，且线路走向基本选择村庄外围绕行，避开人群集中居住地区，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。生活垃圾采取定期收集送附近市政环卫生活垃圾处理站处理；工程完成后，弃渣可用于区域道路修筑填方，弃土平铺在周边绿化带或附近农田综合利用；施工产生的泥浆水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/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，干泥浆可就近选择适宜地段填埋（用于绿化覆土、农田田埂填筑等）；施工废料属一般固体废物不能与危险废物混装，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。因此，对周围环境影响较小。

（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。

9.4.2 运营期环境影响分析

（1）废水

拟建项目运营期间产生的废水主要为店埠、花山输气站职工生活污水、地面及设备外壁冲洗用水、设备内部清洗废水。各阀室运营期无废水产生。管线埋设在地下，不产生废水。输气站分别配置一套油水分离器，设备内部清洗废水首先排入油水分离器预处理后与生活污水一同排入埋地式污水处理站处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中标准限值后用于绿化，不外排，对地表水环境影响较小。

（2）废气

拟建项目天然气输配过程为密闭过程，全系统不产生废气。只有在对站内系统超压

排空、清管作业、分离器检修及出现紧急事故时，局部管段内的原料天然气（主要成份为甲烷）放散，由于在管线上增设了截断阀室，当检修或事故放空时，大大地降低了天然气的排放量，有效地减轻了对环境空气的污染。同时，在工程建设时采取了防腐处理和配套的安全检测措施，使事故性紧急排放发生的概率降至较低，不会改变周围环境空气质量功能。

根据已有同类站场类比分析，输气站及各阀室泄漏天然气对大气环境影响较小。系统超压和站场检修时天然气经放空管排入大气由于排放频次少，且每次排放量较小，对环境的影响较小。

环境保护距离：综合大气环境保护距离、卫生防护距离、环境风险防护距离计算结果，本项目花山输气站环境保护距离范围内无居民，店输气站环境保护距离范围有李小郢（9.4m，拟拆迁）；天然气高压管线环境保护距离范围内有李小郢（1户 9.4m）、上阳村（7.3m，废弃无人居住）、前李村（穿越）、兴隆村（1户 19.1m）、小芦村（1户 16.1m）。其中防护距离范围内的李小郢（1户）、前李村（穿越为拟拆迁居民点）。本项目拟采取定向钻施工方式经过这4处敏感点，穿越深度不得小于15m，同时在经过较近居民点管道采取加大壁厚、对管道采取最高级三PE加强防腐及增加管沟保护。在环境保护距离内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑或设施。

（3）噪声

根据站场厂界噪声预测结果表明，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求。声环境敏感点昼夜间声环境预测值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准要求。

在选用低噪声过滤分离器，合理布置过滤分离器的位置，远离厂界，对过滤分离器基座安装减振垫，站场设置围墙等降噪措施后，拟建项目站场的建设运营期噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求。

对于清管放空时的空气动力性噪声，声级强度较高，由于放空噪声发生频率很低，一般一年仅1~2次，对周围声环境的影响不大。

（4）固体废弃物

清管作业产生的废渣为管输天然气中的杂质，主要成分是铁锈粉末、粉尘，属于一般工业固体废物，清管废渣暂存于排污罐中定期交市政环卫部门统一处理；生活垃圾交由当地环卫部门统一处理。站场分离过滤器的滤芯每2年更换1次，废弃滤芯属于一般工业固体废物，由生产厂家回收；油水分离器产生的废油采用专用的桶装暂存于危险废物

暂存库中，定期交有资单位处理处置。在店埠、花山输气站生产辅助用房内分别设置一个危险废物暂存库，占地面积约10m²。拟建项目所有固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

9.5 公众参与

在本项目环保公告张贴、网上信息公示和报纸公示期间，没有公众及单位通过信件、电话及电子邮件等方式向建设单位及评价单位反馈意见。

9.6 总体结论

环巢湖天然气高压管线工程合肥-巢湖段项目是《安徽省油气管网基础设施建设规划》（2017-2021）安徽省主干管网中“一环”重要组成部分，属于国家产业政策鼓励项目，管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，所选路由总体上符合沿线城市发展规划、主体功能区规划以及其他环境功能区划，项目建设有助于合肥市肥东县、巢湖市、含山县的经济发展，对改善区域环境质量有着积极作用。

本项目施工期将对输气站场周围和管道沿线声环境、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。工程建成后，虽然存在少量天然气的泄漏或放空、过滤分离器噪声等对站场周围环境产生不利影响，但影响的范围和程度极小。只要在建设和营运过程中，切实做好“三同时”工作，落实设计及评价提出的污染控制措施，这种不利影响就可以降低到最小程度。

本项目各项工艺均满足清洁生产的要求，污染防治措施可行，各类污染物可做到达标排放，对环境的影响较小，环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿，项目建设不会改变当地的环境功能。因此，在严格落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护与恢复措施、风险防范与控制措施、应急预案的前提下，从环境影响角度考虑，本项目建设是可行的。