

# 文23-安庆天然气管道项目

## 环境影响报告书



建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司

编制单位：山东海纳环境工程有限公司

2025年9月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	v9b174		
建设项目名称	文23—安庆天然气管道项目		
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司		
统一社会信用代码	91310115MA1K4LL93N		
法定代表人（签章）	司刚强		
主要负责人（签字）	张兴盛		
直接负责的主管人员（签字）	杨祉涵		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东海纳环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91370211MA3CGU23XQ		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
宋颖帕	2014035370352013373005000595	BH000502	宋颖帕
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
彭鹏	环境管理与监测计划	BH027680	彭鹏
宋颖帕	概述、总则、生态环境现状和影响评价、环境保护措施及其可行性论证、评价结论	BH000502	宋颖帕
邓银银	地表水环境影响评价、地下水环境影响评价	BH065095	邓银银
崔逢	区域环境概况	BH004745	崔逢



邬昊廷	建设项目概况、工程分析、路由评价、固体废物环境影响评价、环境影响经济损益分析	BH002559	邬昊廷
孙京	环境风险评价	BH002558	孙京
李彦红	声环境影响评价	BH037772	李彦红
甘金旋	环境空气影响评价	BH032216	甘金旋

# 目 录

第 1 章 概述 .....	1
1.1 项目建设背景及特点 .....	1
1.2 环境影响评价工作过程 .....	3
1.3 分析判断相关情况 .....	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 .....	6
1.5 主要结论 .....	7
第 2 章 总则 .....	8
2.1 编制依据 .....	8
2.2 环境影响因素识别和评价因子确定 .....	24
2.3 评价标准 .....	27
2.4 评价工作等级和评价范围 .....	34
2.5 环境保护目标 .....	58
2.6 评价原则 .....	88
2.7 评价重点 .....	89
第 3 章 建设项目概况 .....	90
3.1 工程简介 .....	90
3.2 地理位置 .....	90
3.3 建设规模 .....	94
3.4 项目组成及工程量 .....	95
3.5 气源组分及物性参数 .....	97
3.6 线路工程 .....	98
3.7 工艺站场 .....	130
3.8 辅助工程 .....	171
3.9 公用工程 .....	178
3.10 环保工程 .....	188
3.11 土地占用情况 .....	190
3.12 土石方平衡 .....	193
3.13 工程进度安排 .....	195
3.14 组织机构及人员编制 .....	195
3.15 合建工程概况 .....	197
第 4 章 工程分析 .....	210
4.1 施工期环境影响分析 .....	210

4.2 运营期环境影响分析 .....	231
4.3 项目污染物排放汇总 .....	241
4.4 污染物总量控制 .....	248
4.5 清洁生产 .....	248
4.6 温室气体排放 .....	249
第 5 章 路由评价 .....	253
5.1 选线原则 .....	253
5.2 线路宏观路由分析 .....	258
5.3 环境敏感区段路由选择 .....	266
5.4 本项目站场、阀室环境合理性分析 .....	285
5.5 相关规划符合性分析 .....	289
5.6 与生态环境分区管控规划符合性分析 .....	312
第 6 章 区域环境概况 .....	331
6.1 地形、地貌 .....	331
6.2 气象、气候 .....	335
6.3 水文 .....	349
6.4 地质灾害与不良地质现象 .....	357
6.5 站场周围环境概况 .....	360
第 7 章 生态环境现状和影响评价 .....	387
7.1 生态环境现状调查与评价 .....	387
7.2 施工期生态环境影响评价 .....	494
7.3 运营期生态环境影响评价 .....	531
7.4 小结 .....	535
第 8 章 环境空气影响评价 .....	540
8.1 环境空气质量现状评价 .....	540
8.2 环境空气影响评价 .....	548
8.3 小结 .....	551
第 9 章 地表水环境影响评价 .....	552
9.1 地表水环境现状调查与评价 .....	552
9.2 地表水环境影响评价 .....	607
9.3 小结 .....	615
第 10 章 地下水环境影响评价 .....	616
10.1 管道沿线水文地质条件 .....	616
10.2 管道沿线地下水保护目标 .....	629

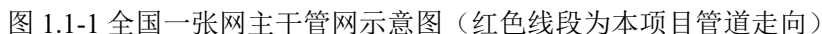
10.3 地下水环境现状调查与评价 .....	637
10.4 地下水环境影响评价 .....	647
10.5 小结 .....	681
第 11 章 声环境影响评价 .....	683
11.1 声环境现状调查与评价 .....	683
11.2 声环境影响评价 .....	685
11.3 小结 .....	710
第 12 章 固体废物环境影响评价 .....	711
12.1 施工期固体废物环境影响评价 .....	711
12.2 运营期固体废物环境影响评价 .....	716
12.3 小结 .....	720
第 13 章 环境风险评价 .....	721
13.1 风险识别 .....	721
13.2 风险事故情形分析 .....	754
13.3 风险预测与评价 .....	768
13.4 环境风险防范措施 .....	797
13.5 突发环境事件应急预案编制要求 .....	811
13.6 重要环境保护目标穿越管道事故应急要点 .....	816
13.7 合建站场环境风险防范措施有效性分析 .....	819
13.8 小结 .....	822
第 14 章 环境保护措施及其可行性论证 .....	823
14.1 施工期环境保护措施及论证 .....	823
14.2 运营期环境保护措施及论证 .....	855
第 15 章 环境影响经济损益分析 .....	869
15.1 环境成本分析 .....	869
15.2 环境影响正效益分析 .....	869
15.3 环境经济损失分析 .....	872
15.4 环境保护投资分析 .....	874
15.5 小结 .....	875
第 16 章 环境管理与监测计划 .....	876
16.1 环境管理 .....	876
16.2 环境监理 .....	884
16.3 环境监测 .....	889
16.4 信息公开 .....	892



16.5 污染物排放清单 .....	892
16.6 竣工环境保护验收“三同时”一览表 .....	892
第 17 章 评价结论 .....	895
17.1 工程概况 .....	895
17.2 路由评价结论 .....	895
17.3 生态环境影响评价结论 .....	896
17.4 环境空气影响评价结论 .....	899
17.5 地表水环境影响评价结论 .....	899
17.6 地下水环境影响评价结论 .....	899
17.7 声环境影响评价结论 .....	900
17.8 固体废物影响评价结论 .....	900
17.9 环境风险评价结论 .....	901
17.10 环境影响正效益 .....	902
17.11 公众参与 .....	902
17.12 综合评价结论 .....	902

### 1.1 项目建设背景及特点

2020 年 3 月国家发展改革委办公厅印发《国家发展改革委办公厅关于加快推进 2020 年石油天然气基础设施重点工程有关事项的通知》，要求加强 LNG 接收站、储气库与主干管网联通，强化资源串换和互供互通能力，加快形成全国天然气“一张网”。为加快构建“全国一张网”，国家管网集团超前布局，规划了一系列主干管道，文 23—安庆天然气管道是主干管网的重要组成部分，属于规划的 9 条“市场供应型”主干管道其中一条。



—1—

（发改能源〔2025〕223 号）。

文 23—安庆天然气管道项目（以下简称“本项目”）包括 1 条干线、1 条联络线及 1 条管道迁改。管道起自河南省濮阳市濮阳县的文 23 储气库，途经河南省濮阳市、山东省菏泽市、河南省商丘市、安徽省亳州市、阜阳市、淮南市、六安市、合肥市、安庆市，止于安庆市大观区的安庆联络站，共计 3 省 9 市 22 区（县）。管道全长约 853.7km，其中亳州—淮南段 208.4km 管道共用皖西支干线，不在本项目建设范围，本次评价管道长度 645.3km，设计压力 10MPa，设计输量  $150 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，远期输量  $253 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

干线管道包括：文 23 储气库—濮阳联络站段长度 1.8km，管径 1016mm；濮阳联络站—亳州段长度 370.7km，管径 1219mm；亳州—淮南段共用川气东送二线皖西支干线，不在本项目建设范围内，长度 208.4km，管径 1016mm；淮南—安庆段管道长度 270.7km，管径 1016mm。

1 条联络线为濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管道，线路长度 1.8km，管径 1016mm。1 条管道改线为西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间管道改线，线路长度 0.3km。

沿线设置站场 13 座，其中合建站场 6 座、新建站场 7 座。新建线路截断阀室 23 座，其中 17#阀室为 A 类监控阀室、其余阀室均为 B 类监控阀室。

本项目为新建项目，属于线性工程。管道建设对环境的影响主要分为施工期和运行期两个时段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对管道沿线生态环境的影响，运行期的影响主要是各站场污染物排放对周围环境的影响和环境风险影响。



图 1.1-2 本项目路由走向图

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境保护分类管理名录》的有关规定，国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司委托山东海纳环境工程有限公司对该建设项目进行环境影响评



价。

环评单位承接任务后，立即成立了项目组，组织技术人员在工程涉及区域开展了多次全面、详细的现场实地踏勘，2024 年 4 月—2025 年 5 月对管道沿线进行了生态环境现状调查，搜集了大量实地资料，通过综合整理和认真分析、研究，并依据建设单位提供的工程设计文件，通过与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，对本项目进行初步的工程分析，识别环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、工作等级和评价标准，最后制订工作方案。在此基础上，按照环境影响评价相关技术导则以及评价区域功能规划、环境规划、相关法规等要求，开展进一步的工程分析；为调查管道沿线的环境质量现状，于 2024 年 10 月委托山东经纬检测技术有限公司开展了大气、地表水、地下水、声环境质量现状监测工作；从环境保护的角度论证项目建设的可行性，给出评价结论，并最终编制完成了《文 23—安庆天然气管道项目环境影响报告书》。

同时，环评工作过程中，建设单位开展了项目环境影响评价信息公示和公众意见调查等工作。2024 年 12 月 9 日，在国家管网集团官网上发布本项目公众参与第一次公示（<https://www.pipechina.com.cn/front/tzgg/3002110.html>）。2025 年 4 月，编制完成《文 23—安庆天然气管道项目环境影响报告书》（征求意见稿）。2025 年 4 月 30 日，在国家管网集团网站（<https://www.pipechina.com.cn/front/tzgg/3002807.html>）发布征求意见稿公示；2025 年 5 月 8 日和 5 月 12 日（13 日），分别在齐鲁晚报、安徽日报、大河报刊登了公示信息；同时在管道沿线村庄张贴了公示公告，公示期间，未收到关于本项目环境影响的反馈意见或建议。2025 年 7 月 28 日，在国家管网集团网站（<https://www.pipechina.com.cn/front/tzgg/3003262.html>）发布了报批前公示。

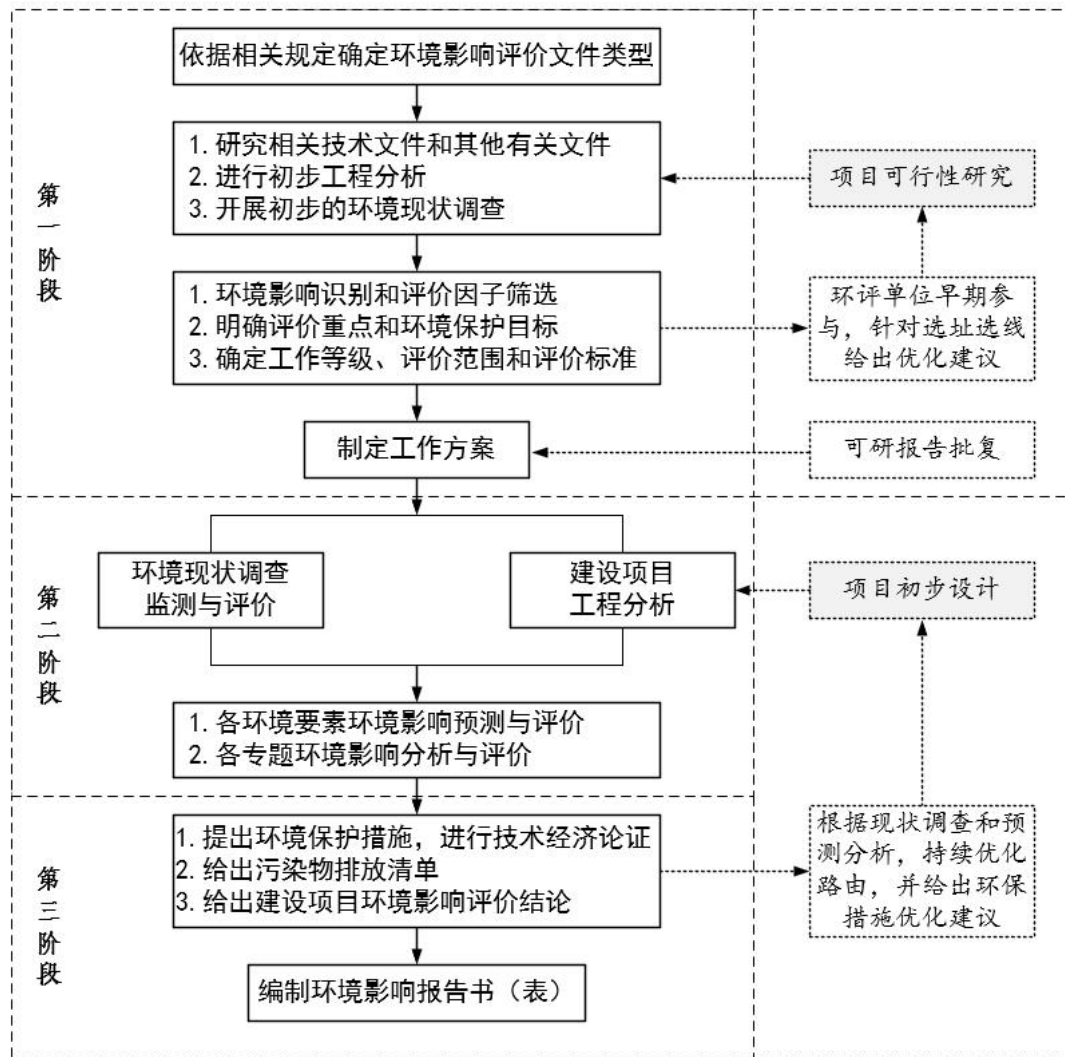


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

### 1.3 分析判断相关情况

#### 1.3.1 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。因此，本项目属于国家鼓励项目，符合国家产业政策要求。

#### 1.3.2 相关规划符合性

根据《河南省能源中长期发展规划（2012—2030 年）》《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》《山东省能源中长期发展规划》《山东省石油天然气中长期发展规划（2016—2030 年）》《山东省能源发展“十四五”规划》《安徽省“十四五”油气发展规划》和《安徽省能源发展“十四五”规划》等相关规划，本项目建设符合河南、山东和安徽 3 省的“十四五”能源发展相关

规划要求。

### 1.3.3 生态环境分区管控符合性

根据《河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果》（豫政〔2024〕10号）、《安徽省生态环境分区管控动态更新成果》（皖环函〔2024〕451号）和《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（鲁环字〔2024〕188号）的分区情况，本项目总体上穿越了河南、山东和安徽3省共52个环境管控单元，其中13个优先保护单元，11个重点管控单元，28个一般管控单元。本项目属于能源运输项目，不属于高耗能、高排放等产业，工程采取了避让、减缓、保护和修复的措施穿越了优先保护单元、重点控制单元和一般控制单元，因此本项目符合相关产业准入和生态环境分区管控要求。

### 1.3.4 生态保护红线符合性

根据河南、山东和安徽3省发布的“三区三线”划定成果，本项目穿越生态保护红线3处，合计458.18m，均采用定向钻的形式穿越，在生态保护红线的范围内不设置站场、阀室，无永久和临时占地。本项目符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（鲁环发〔2023〕11号）、《安徽省生态保护红线生态环境监督实施办法（试行）》（皖环发〔2023〕40号）等文件要求。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价重点关注管道沿线环境敏感区的分布情况，管道施工过程生态影响及减缓、补偿措施，管道运营期对沿线居住区和社会关注区的环境风险影响及环境风险防范措施。

### 1) 生态影响

本项目管道沿线穿越生态保护红线3处，合计458.18m，穿越自然保护区1处，国家级水产种质资源保护区2处，国家级湿地公园1处，省级湿地公园1处，乡镇级饮用水源保护区1处，施工期会产生一定的环境影响。管道评价范围内以农业栽培植被和森林植被为主，管道沿线区域自然植被主要为一年生或多年生植物，评价区可能分布有国家重点保护野生植物6种。管道沿线区域多为农田

生态系统，评价区分布有国家重点保护野生动物 1 种。工程建设生态环境影响主要表现为管道施工临时占地造成的植被损失，最主要是管道施工对沿线耕地、林地等影响。站场、阀室等占地类型为永久占地，永久占用土地使土地利用性质发生改变，但从整个评价范围内的情况看，没有对评价范围内的土地利用格局造成显著影响。

## 2) 水、气、声、固废影响

本项目沿线设置 13 座站场，其中 6 座合建站场，7 座新建站场。运行期压气站生活污水均经站场生活污水处理系统处理，污水处理后用于站内绿化，不外排；正常工况下管道密闭输送，仅阀门、法兰可能存在微量泄漏；各站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的 2 类标准；固体废物中生活垃圾收集后交环卫部门处理，危险废物由具有危险废物处理资质的单位处置。运行期产生的水、气、声、固体废物均依法合规处置，对环境影响较小。

## 3) 环境风险

本项目输送的天然气属于易燃、易爆危险化学品，一旦发生火灾、爆炸事故会对周围环境和人体健康造成危害。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，不会出现甲烷的毒性终点浓度范围；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，不会出现 CO 毒性终点浓度范围。本项目环境风险可防可控，但在人口密集区、环境敏感区等区段还需要加强风险防范措施，制定相应的环境风险应急预案，降低环境风险发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

# 1.5 主要结论

本项目符合产业政策及相关规划，工程建设及运行会对沿线的生态、大气、水、噪声、固废等环境造成影响，通过落实环境影响报告书中各项环保措施，各类污染物均可达标排放；临时性的生态环境影响可逐渐恢复，对环境的影响较小。

本项目设计采用先进施工技术，在采取各项风险防范措施和应急措施后，管道发生事故概率较低，环境风险可防可控。

因此，在落实各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措施的基础上，从环境保护的角度，本项目建设可行。



## 第 2 章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家有关法律、法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修正）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (15) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 11 月 1 日）；
- (16) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日）；
- (17) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日）；
- (18) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (20) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (21) 《中华人民共和国古树名木保护条例》（2025 年 3 月 15 日）；
- (22) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (23) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (24) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (25) 《淮河流域水污染防治暂行条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

- (26) 《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日）；
- (27) 《湿地保护管理规定》（2018 年 1 月 1 日）；
- (28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日）；
- (29) 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）；
- (30) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）；
- (31) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（2023 年 10 月 10 日起施行）；
- (32) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）；
- (33) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016 年 9 月 22 日）；
- (34) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 2021 年第 24 号）；
- (35) 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；
- (36) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号）；
- (37) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号）；
- (38) 《十四五土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120 号）；
- (39) 《全国生态环境保护纲要》（2000 年 11 月 26 日）；
- (40) 《全国生态功能区划》（2015 年 11 月 13 日修编版）；
- (41) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）；
- (42) 《国家危险废物名录（2025 年版）》；
- (43) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日）；
- (44) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）；
- (45) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 1 月 4 日经国务院批准）；
- (46) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）；
- (47) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关问题的通知》（2010 年 12 月 28 日）；

(48) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》  
(环发〔2015〕57号, 2015年5月6日) ;

(49) 《关于保护和永续利用自然资源扎实推进美丽中国建设的实施意见》  
(自然资发〔2024〕150号) ;

(50) 《国务院办公厅转发生态环境部〈关于建设美丽中国先行区的实施意见〉的通知》(国办函〔2025〕2号) ;

(51) 《关于改革完善耕地占补平衡管理的通知》(自然资发〔2024〕204号) ;

(52) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》  
(2024年3月6日) ;

(53) 《关于进一步加强危险废物环境治理 严密防控环境风险的指导意见》  
(环固体〔2025〕10号) ;

(54) 《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67号) ;

(55) 《美丽河湖保护与建设行动方案(2025—2027年)》(环水体〔2025〕38号) 。

## 2.1.2 地方有关法规及文件

### 2.1.2.1 山东省

(1) 《山东省环境保护条例》(2019年1月1日) ;

(2) 《山东省水污染防治条例》(2020年11月27日) ;

(3) 《山东省大气污染防治条例》(2019年1月1日) ;

(4) 《山东省环境噪声污染防治条例》(2018年1月23日) ;

(5) 《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023年1月1日) ;

(6) 《山东省土壤污染防治条例》(2020年1月1日) ;

(7) 《山东省基本农田保护条例》(2012年1月13日修正) ;

(8) 《山东省石油天然气管道保护条例》(2018年11月30日) ;

(9) 《山东省生物多样性保护条例》(2024年1月1日) ;

(10) 《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》(2018年1月23日修正) ;

- (11) 《山东省黄河保护条例》（2024 年 7 月 1 日起施行）；
- (12) 《山东省黄河河道管理条例》（2024 年 5 月 30 日修正）；
- (13) 《山东省湿地保护条例》（2024 年 12 月 1 日）；
- (14) 《山东省湿地保护办法》（2013 年 3 月 1 日起施行）；
- (15) 《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》（2024 年 3 月 24 日起实施）；
- (16) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018 年 1 月 24 日修正）；
- (17) 《山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（鲁环发〔2023〕11 号）；
- (18) 《山东省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》（2024 年 1 月 20 日修正）；
- (19) 《山东省饮用水水源保护区管理规定》（鲁政字〔2025〕32 号）；
- (20) 《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》（鲁政发〔2023〕12 号）；
- (21) 《山东省黄河流域国土空间规划（2021—2035 年）》（鲁自然资发〔2023〕13 号）；
- (22) 《山东省黄河流域生态环境保护专项规划（修订版）》（鲁环发〔2023〕15 号）；
- (23) 《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（山东省省委、山东省人民政府，2022 年 2 月 15 日）；
- (24) 《山东省湿地保护规划（2022—2030 年）》（鲁自然资发〔2023〕12 号）；
- (25) 《山东省沿黄生态廊道保护建设规划（2023—2030 年）》（鲁政发〔2023〕9 号）；
- (26) 《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12 号）；
- (27) 《山东省重点流域水生态环境保护规划》（鲁环发〔2023〕21 号）；
- (28) 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）的通知》（鲁



环委办〔2021〕30号）；

（29）《美丽山东建设规划纲要（2025—2035年）》（鲁环委〔2025〕1号）

（30）《山东省地面水环境功能区划方案》（山东省人民政府，鲁政字〔2000〕86号）；

（31）《山东省自然保护区整合优化方案》（山东省自然资源厅，2023年04月10日）；

（32）《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发〔2013〕4号）；

（33）《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（鲁环函〔2012〕179号）；

（34）《山东省环境保护厅转发〈关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知〉的通知》（鲁环函〔2012〕509号）；

（35）《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函〔2013〕138号）；

（36）《山东省人民政府关于同意山东省能源中长期发展规划的批复》（鲁政字〔2016〕264号）；

（37）《山东省人民政府关于统筹推进生态环境保护与经济高质量发展的意见》（鲁政字〔2019〕212号）；

（38）《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发〔2019〕146号）；

（39）《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（山东省人民政府令第327号）；

（40）《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269号）；

（41）《山东省“三线一单”管理暂行办法》（鲁环发〔2021〕16号）；

（42）《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（鲁环字〔2024〕188号）；

- (43) 《中共山东省委办公厅山东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024 年 11 月 8 日）；
- (44) 《山东省重点保护野生植物名录》（鲁政字〔2024〕169 号）；
- (45) 《山东省重点保护野生动物名录》（鲁林保字〔1992〕2 号）；
- (46) 《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（鲁环发〔2022〕1 号）；
- (47) 《山东省省级公益林划定和管理办法》（鲁自然资规〔2022〕1 号，2022 年 3 月 2 日）；
- (48) 《支持沿黄 25 县（市、区）推动黄河流域生态保护和高质量发展若干政策措施》（鲁政办字〔2022〕140 号）；
- (49) 《国家重大建设项目穿越（占用）生态保护红线不可避让论证程序》（鲁自然资办字〔2023〕9 号，2023 年 2 月 13 日）；
- (50) 《山东省人民政府办公厅关于进一步做好油气输送管道安全管理的紧急通知》（鲁政办发明电〔2013〕98 号）；
- (51) 《关于进一步加强集中式饮用水水源地规范化建设和管理的通知》（鲁环办函〔2016〕92 号）；
- (52) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141 号）；
- (53) 《山东省自然资源厅 山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）；
- (54) 《山东省自然资源厅 山东省海洋局关于全面推行用地用林用草用海联动审批的通知》（鲁自然资字〔2025〕53 号）；
- (55) 《菏泽市土壤污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (56) 《菏泽市“三线一单”生态环境分区管控方案》（菏政字〔2021〕19 号）；
- (57) 《菏泽市沿黄生态廊道保护建设实施方案》（菏政发〔2024〕5 号）；
- (58) 《菏泽市碳达峰工作方案》（菏政字〔2024〕3 号）；
- (59) 《菏泽市人民政府关于公布菏泽市二级保护古树名录的通知》（菏政

字〔2023〕20号）；

（60）《菏泽市国土空间总体规划（2021—2035年）》（鲁政字〔2023〕202号）；

（61）《菏泽市“十四五”生态环境保护规划》（菏政发〔2021〕11号）。

#### 2.1.2.2 河南省

（1）《河南省建设项目环境保护条例》（2018年9月29日修正）；

（2）《河南省水污染防治条例》（2019年5月31日）；

（3）《河南省大气污染防治条例》（2021年7月30日）；

（4）《河南省固体废物污染环境防治条例》（2025年3月1日施行）；

（5）《河南省土壤污染防治条例》（2021年10月1日起实施）；

（6）《河南省黄河河道管理条例》（2023年7月1日起施行）；

（7）《河南省实施〈中华人民共和国石油天然气管道保护法〉办法》（2017年8月1日）；

（8）《河南省实施〈中华人民共和国黄河保护法〉办法》（2025年4月1日起施行）；

（9）《河南省地下水管理办法》（2023年1月1日）；

（10）《河南省公益林管理办法》（2023年1月1日）；

（11）《河南省国土空间规划（2021—2035年）》（豫政〔2024〕17号）；

（12）《河南省推动生态环境质量稳定向好三年行动计划（2023—2025年）》（豫政办〔2023〕33号）；

（13）《河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）》（2013年02月03日）；

（14）《河南省环境保护厅关于加强建设项目危险废物环境管理工作的通知》（豫环办〔2012〕5号）；

（15）《中共河南省委河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022年5月26日）；

（16）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政办〔2007〕125号）；

- (17) 《河南省县级集中式饮用水源保护区》（豫政办〔2013〕107号）；
- (18) 《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号）；
- (19) 《河南省主体功能区规划》（豫政〔2014〕12号）；
- (20) 《河南省水环境功能区划》（2006年7月修订）；
- (21) 《河南省环境污染防治设施监督管理办法》（河南省人民政府令第157号）；
- (22) 《河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定》（豫建〔2014〕83号）；
- (23) 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37号）；
- (24) 《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》（豫环函〔2021〕171号）；
- (25) 《中共河南省委办公厅 河南省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2025年2月27日）；
- (26) 《河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果》（豫政〔2024〕10号）；
- (27) 《贯彻落实〈河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见〉实施方案》（豫环办〔2021〕17号）；
- (28) 《河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（豫政〔2021〕13号）；
- (29) 《河南省石油天然气管道突发事件应急预案和河南省天然气供应突发事件应急预案》（豫政办〔2022〕114号）；
- (30) 《关于推进城市生活垃圾区域统筹收运处理的实施意见》（豫建城〔2016〕62号）；
- (31) 《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》（豫政〔2021〕58号）；
- (32) 《河南省“十四五”循环经济发展规划》（豫发改环资〔2021〕1113号）；

- (33) 《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》(豫政〔2021〕44号)；
- (34) 《河南省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(豫环文〔2022〕37号)；
- (35) 《河南省“十四五”水安全保障和水生态环境保护规划》(豫政〔2021〕42号)；
- (36) 《河南省“十四五”节能减排综合工作方案》(豫政〔2022〕29号)；
- (37) 《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划(2018—2030年)》；
- (38) 《濮阳市大气污染防治条例》(2019年9月1日起施行)；
- (39) 《濮阳市大气污染防治条例实施办法》(濮政〔2020〕21号)；
- (40) 《濮阳市国土空间总体规划(2021—2035年)》；
- (41) 《濮阳市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》(濮政办〔2022〕38号)；
- (42) 《濮阳市“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》(濮政办〔2022〕38号)；
- (43) 《濮阳市“十四五”国土空间生态修复和森林濮阳建设规划》(濮政办〔2022〕38号)；
- (44) 《濮阳市“十四五”水安全保障与水生态环境保护规划》(濮政办〔2022〕38号)；
- (45) 《濮阳市 2023 年蓝天保卫战实施方案》(濮环委办〔2023〕7号)；
- (46) 《濮阳市 2023 年碧水保卫战实施方案》(濮环委办〔2023〕8号)；
- (47) 《濮阳市 2023 年净土保卫战实施方案》(濮环委办〔2023〕13号)；
- (48) 《濮阳市推动生态环境质量稳定向好三年行动计划(2023—2025年)》(濮政办〔2023〕28号)；
- (49) 《濮阳市城市声环境功能区划(2022版)》(濮政办〔2022〕55号)；
- (50) 《濮阳市空气质量持续改善行动实施方案》(濮政〔2024〕11号)；
- (51) 《濮阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(濮政〔2021〕21号)；

- (52) 《商丘市城市扬尘污染防治条例》（2020 年 4 月 30 日起施行）；
- (53) 《商丘市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (54) 《商丘市“十四五”水安全保障和水生态环境保护规划》（商政〔2023〕10 号）；
- (55) 《商丘市“十四五”节能减排工作方案》（商政〔2023〕5 号）；
- (56) 《商丘市“十四五”自然资源保护和利用规划》（商政〔2022〕40 号）；
- (57) 《商丘市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（商政〔2022〕37 号）；
- (58) 《商丘市“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》（商政〔2022〕18 号）；
- (59) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（商政〔2021〕5 号）。

#### 2.1.2.3 安徽省

- (1) 《安徽省环境保护条例》（2024 年 11 月 22 日修正）；
- (2) 《安徽省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 1 日）；
- (3) 《安徽省饮用水水源环境保护条例》（2016 年 12 月 1 日）；
- (4) 《安徽省基本农田保护条例》（2023 年 12 月 28 日修订）；
- (5) 《安徽省自然保护区条例》（2024 年 5 月 1 日）；
- (6) 《安徽省生活垃圾分类管理条例》（2022 年 5 月 1 日）；
- (7) 《安徽省林地保护管理条例》（2021 年 3 月 26 日）；
- (8) 《安徽省淮河流域水污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日）；
- (9) 《巢湖流域水污染防治条例》（2014 年 12 月 1 日）；
- (10) 《安徽省湿地保护条例》（2016 年 1 月 1 日）；
- (11) 《安徽省实施〈中华人民共和国湿地保护法〉办法》（2024 年 12 月 1 日）；
- (12) 《安徽省淠史杭灌区管理条例》（2021 年 3 月 26 日修正）；
- (13) 《安徽省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2024 年

10月1日)；

(14) 《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》  
(2024年11月22日修正)；

(15) 《安徽省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2015年3月  
27日)；

(16) 《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2024年12月  
20日修正)；

(17) 《安徽省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2024年  
12月20日修正)；

(18) 《安徽省实施〈中华人民共和国森林法〉办法》(2024年12月20  
日修正)；

(19) 《安徽省实施〈中华人民共和国水法〉办法》(2022年3月25日修  
正)；

(20) 《安徽省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》(2019年1  
月1日)；

(21) 《安徽省污染源排放口规范化整治管理办法》(环法函〔2005〕114  
号)；

(22) 《安徽省生态保护红线生态环境监督实施办法(试行)》(皖环发〔2023〕  
40号)；

(23) 《安徽省“三线一单”生态环境分区管控管理办法(暂行)》(皖环  
发〔2022〕5号)；

(24) 《安徽省生态环境分区管控动态更新成果》(皖环函〔2024〕451)；

(25) 《安徽省空气质量持续改善行动方案》(皖政〔2024〕36号)；

(26) 《安徽省国土空间规划(2021—2035年)》(皖政秘〔2024〕72号)；

(27) 《安徽省重点保护野生动物名录》(皖政秘〔2023〕4号)；

(28) 《安徽省重点保护野生植物名录》(皖政秘〔2022〕233号)；

(29) 《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标  
纲要》(皖政〔2021〕16号)；

- (30) 《安徽省“十四五”生态环境保护规划》（皖环发〔2022〕8号）；
- (31) 《安徽省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（皖环发〔2022〕15号）；
- (32) 《安徽省“十四五”重点流域水生态环境保护规划》（皖环发〔2022〕17号）；
- (33) 《安徽省“十四五”危险废物工业固体废物污染防治规划》（皖环发〔2021〕40号）；
- (34) 《安徽省“十四五”噪声污染防治行动实施方案》（皖环发〔2023〕30号）
- (35) 《安徽省湿地保护规划（2022—2030年）》（2023年11月14日）；
- (36) 《安徽省建设项目环境保护事中事后监督管理办法》（皖环发〔2021〕70号）；
- (37) 《安徽省空气质量持续改善行动方案》（皖政〔2024〕36号）；
- (38) 《安徽省人民政府办公厅关于加强石油天然气管道保护工作的通知》（皖政办秘〔2015〕211号）；
- (39) 《安徽省人民政府关于设立安庆江豚省级自然保护区的批复》（皖政秘〔2021〕12号）；
- (40) 《安徽省碳达峰实施方案》（皖政〔2022〕83号）；
- (41) 《安徽省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（皖政秘〔2020〕124号）；
- (42) 《安徽省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（皖政办〔2022〕7号）；
- (43) 《安徽省生态功能区划》（2003.11.01施行）；
- (44) 《安徽省声环境功能区划》（2003.03施行）；
- (45) 《安徽省主体功能区规划》（皖政〔2013〕82号）；
- (46) 《安徽省人民政府办公厅关于加强农业种质资源保护与利用的实施意见》（皖政办〔2020〕14号）；
- (47) 《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）；

（48）《安徽省建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准（试行）》（皖环发〔2019〕17号）；

（49）《安徽省环保厅关于进一步加强危险废物环境监督管理的通知》（皖环发〔2017〕166号）；

（50）《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）；

（51）《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）；

（52）《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）；

（53）《中共安徽省委、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（升级版）》（皖发〔2021〕19号）；

（54）《关于进一步加强生物多样性保护的实施意见》（皖办发〔2022〕7号）

（55）《亳州市湿地保护条例》（2024年1月1日起施行）；

（56）《亳州市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

（57）《亳州市湿地保护修复制度实施方案》（亳政办秘〔2017〕375号）；

（58）《亳州市一般湿地名录（第一批）》（亳政办秘〔2018〕204号）；

（59）《亳州市“十四五”生态环境保护规划》（亳政秘〔2022〕12号）；

（60）《亳州市“十四五”大气污染防治规划》（亳环〔2022〕118号）；

（61）《亳州市“十四五”水生态环境保护规划》（亳环〔2022〕96号）；

（62）《亳州市“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（亳环〔2022〕85号）；

（63）《亳州市“十四五”危险废物工业固体废物污染防治规划》（亳环〔2021〕114号）；

（64）《亳州市深入打好污染防治攻坚战实施方案》（亳发〔2022〕11号）；

（65）《亳州市“三线一单”编制工作实施方案》（亳政办秘〔2020〕32

号)；

(66) 《亳州市空气质量提升攻坚行动方案》(亳政办秘〔2024〕17号)；

(67) 《阜阳市地下水保护条例》(2016年10月1日起施行)；

(68) 《阜阳市国土空间总体规划(2021—2035年)》(皖政秘〔2024〕45号)；

(69) 《阜阳市大气环境质量限期达标规划》(阜政秘〔2023〕37号)；

(70) 《阜阳市“十四五”生态环境保护规划》(阜环发〔2022〕53号)；

(71) 《淮南市扬尘污染防治条例》(2023年5月1日)；

(72) 《淮南市建筑垃圾管理办法》(市政府令142号)；

(73) 《淮南市国土空间总体规划(2021—2035年)》；

(74) 《淮南市国土空间生态修复规划(2022—2035年)》(淮府办〔2024〕9号)；

(75) 《淮南市大气环境质量限期达标规划》(淮府办秘〔2022〕10号)；

(76) 《淮南市人民政府办公室关于建立输油气管道安全保护工作联席会议制度的通知》(淮府办秘〔2020〕36号)；

(77) 《淮南市“十四五”生态环境保护规划》(淮环通〔2022〕46号)；

(78) 《淮南市“十四五”危险废物工业固体废物污染防治规划》(淮环通〔2022〕47号)；

(79) 《淮南市水生态环境保护“十四五”规划》(淮环通〔2022〕97号)；

(80) 《合肥市噪声污染防治条例》(2024年10月1日起施行)；

(81) 《合肥市大气污染防治条例》(2018年11月23日修订)；

(82) 《合肥市水环境保护条例》(2018年6月1日修正)；

(83) 《合肥市基本农田保护条例》(2001年5月1日起施行)；

(84) 《合肥市扬尘污染防治管理办法》(2019年8月30日修订)；

(85) 《合肥市建筑垃圾管理办法》(2017年5月1日起施行)；

(86) 《合肥市国土空间总体规划(2021—2035年)》；

(87) 《合肥市“十四五”生态环境保护规划》(合政办〔2022〕21号)；

(88) 《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治、柴油货车污染治理、减

少扬尘污染攻坚战实施方案》（合环〔2023〕65号）；

（89）《关于联合开展“绿盾 2021”自然保护区强化监督工作的通知》（合环〔2021〕207号）；

（90）《六安市饮用水水源环境保护条例》（2018年1月1日）；

（91）《六安市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

（92）《六安市“十四五”生态环境保护规划》（六政办秘〔2022〕31号）；

（93）《六安市“十四五”危险废物工业固体废物污染环境防治规划》（六环函〔2022〕205号）；

（94）《六安市“三线一单”编制工作实施方案》（六政办秘〔2020〕38号）；

（95）《六安市湿地保护修复制度实施方案》（六政办秘〔2018〕209号）；

（96）《六安市人民政府办公室关于调整完善全市油气田及输油气管道安全保护工作联席会议制度的通知》（六政办秘〔2020〕50号）；

（97）《六安市建筑垃圾管理办法》（六政办秘〔2019〕81号）；

（98）《六安市石油天然气长输管道安全事故应急预案》（六政办秘〔2022〕133号）；

（99）《六安市古树名木保护办法》（六政〔2010〕87号）；

（100）《六安市水功能区划》（六政〔2011〕3号）；

（101）《六安市城市声功能区划分方案（2020版）》（六政办〔2021〕8号）；

（102）《六安市环境空气质量限期达标规划（2021—2030年）》（六政办秘〔2022〕87号）；

（103）《六安市淠东干渠水污染整治工作方案》（六政办秘〔2018〕32号）；

（104）《六安市建设领域扬尘治理专项行动方案（2023年修订）》（六环委办〔2023〕27号）；

（105）《深入打好污染防治攻坚战行动方案》（六发〔2022〕20号）；

（106）《中共六安市委办公室六安市人民政府办公室贯彻落实〈关于进一步加强生物多样性保护的实施意见〉的通知》（六办发〔2022〕27号）；

- (107) 《安庆市长江江豚保护条例》（2021 年 1 月 1 日）；
- (108) 《安庆市湿地保护管理办法》（宜政发〔2010〕13 号）；
- (109) 《安庆市地下水管理办法》（宜政办发〔2023〕2 号）；
- (110) 《安庆市扬尘污染防治管理办法》（宜政秘〔2019〕101 号）；
- (111) 《安庆市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (112) 《安庆市大气环境质量限期达标规划（2019—2025 年）》（宜政秘〔2021〕72 号）；
- (113) 《安庆市农村饮水安全工程建设管理细则》（宜政秘〔2017〕222 号）；
- (114) 《安庆市“十四五”生态环境保护规划》（宜政秘〔2022〕16 号）；
- (115) 《安庆市生态环境保护委员会关于印发“三线一单”编制工作实施方案的通知》（庆环办〔2020〕23 号）；
- (116) 《安庆市人民政府办公室关于安庆市湿地保护修复的实施意见》（宜政办秘〔2017〕177 号）；
- (117) 《安庆市污染防治攻坚指挥部办公室关于印发安庆市大气污染防治工作十条强化措施的通知》（庆污防指办〔2022〕29 号）。

### 2.1.3 技术导则、规范及规划

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (10) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 总则》（HJ884-2018）；

(12) 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）；

(13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

(14) 《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）。

#### 2.1.4 其他

(1) 本项目环境影响评价工作委托书；

(2) 《文 23—安庆天然气管道项目可行性研究报告》及相关工程资料；

(3) 《河南省生态环境厅关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准的函》（豫环函〔2025〕29 号，2025.4.25）；

(4) 《关于〈关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准的请示函〉的复函》（菏泽市生态环境局，2025.4.7）；

(5) 《安徽省生态环境厅关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准意见的函》（安徽省生态环境厅，2025.4.29）。

## 2.2 环境影响因素识别和评价因子确定

### 2.2.1 环境影响因素识别

本项目对环境的影响可分为施工期和运营期两部分。

#### (1) 施工期环境影响因素

##### ①施工期污染影响因素

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道试压排水。

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、焊接烟尘、施工机械（柴油机）排放的烟气、站场防腐废气等。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组、定向钻钻机等，其强度在 81—98dB（A）。

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、建筑垃圾、工程弃土和弃渣等。

##### ②施工期生态影响因素

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自

然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏。施工中临时占地临时施工场地导致生态系统发生较大变化。

## (2) 运营期环境影响因素

运行期管道全线采用高压密闭输送工艺，正常工况下无污染物排放。运营期环境影响主要为站场阀门等设备泄漏排放的非甲烷总烃废气，站场设备噪声、站场员工的生活污水、生活垃圾，污水处理产生的少量污泥，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废铅蓄电池，压缩机维修保养时产生的废润滑油等；非正常工况下清管作业排放的废气、检修废气和天然气放空废气、放空噪声。事故状态下输气管线发生泄漏、爆炸、火灾等事故，会对周围环境和人员产生一定的影响，事故状态下排污池泄漏会对周围地下水环境产生一定的影响。

本项目施工及运营期环境因素识别见表 2.2-1 表 2.2-2。

表 2.2-1 环境影响表征识别

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1、站场、阀室建设、阀室拆除	永久占用土地，改变土地利用功能。
	1.1、施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声、建筑垃圾
	1.2、施工人员生活	生活污水、生活垃圾
	2、管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1、管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观； ②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田； ③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2、原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘； ②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3、施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	2.4、施工便道建设	临时占用部分土地，对需要保留的巡线道路将永久性改变土地利用的原有功能。
	2.5、施工人员生活	生活污水、生活垃圾。
	3、穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，产生施工固废等
	3.1、穿越河流	①开挖式穿越将对河流水质产生短期影响，致使河水泥沙含量增加； ②回填土或废弃土石方处置不当，可能造成河道淤积或水土流失； ③从河底挖出的淤泥如堆放或处理不当，可能引起农田或土壤污染； ④定向钻方式穿越河流会产生一定的废弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿越点附近的农田或土

		壤造成污染。
	3.2、穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶箱涵等施工工艺，事故发生概率极低。
	3.3、穿越高等级公路	复合型事故风险影响，由于采用顶管等施工工艺，事故发生概率极低。
	4、名胜古迹保护	管线在路由选择时，避开了地上名胜古迹，但在施工中如发现地下文物时，应停止施工，及时向当地文物部门报告。
	5、清管、试压	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经过滤处理后排放。
运营期	6、管线正常工况运营	基本不对环境产生影响
	7、站场	①废气主要是站场阀门等设备跑冒滴漏产生的非甲烷总烃废气，以及非正常工况下清管作业排放的废气、检修废气和天然气放空废气； ②噪声源主要为压缩机、空冷器、过滤器和调压阀等设备噪声以及非正常工况下的放空噪声； ③废水主要是站场职工的生活污水，经一体化生活污水处理装置处理后用于站场绿化，不外排。 ④固体废物主要是站场职工生活垃圾，委托环卫部门清运；污水处理装置污泥由设备厂家定期维护时统一清运；清管作业废物和分离器检修废物贮存于排污池中，委托具有危废处置资质的单位直接拉运处置；废弃滤芯、废铅蓄电池和废润滑油贮存于危废贮存点/库，委托具有危废处置资质的单位直接拉运处置；
	8、输气管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； ②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量的影响
	9、工艺站场事故	①工艺站场发生泄漏对站场、周围环境和人员的影响； ②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量的影响； ③排污池泄漏，对事故区域地下水环境产生影响。

表 2.2-2 环境影响因素识别表

环境要素	施工期				运营期				非正常工况		
	有利影响	不利影响	影响程度	是否可逆	有利影响	不利影响	影响程度	是否可逆	有利影响	不利影响	影响程度
地表水	—	有	一般	可逆	—	—	—	—	—	—	—
地下水	—	有	较小	可逆	—	有	较小	可逆	—	—	—
环境空气	—	有	一般	可逆	—	有	一般	可逆	—	有	一般
声环境	—	有	明显	可逆	—	有	一般	可逆	—	有	一般
环境风险	—	—	—	—	—	—	—	可逆	—	有	较小
碳排放	—	—	—	—	明显	—	—	—	—	—	—
生态影响	—	有	明显	可逆	—	—	—	—	—	—	—

## 2.2.2 评价因子确定

根据环境影响因素识别结果，确定主要环境影响评价因子见表 2.2-3，生态影响评价因子见表 2.2-4。

表 2.2-3 环境影响评价因子

环境要素	现状监测/ 评价因子	影响预测因子	环境风险评价因子
大气	常规污染物: SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> (6 项) 特征因子: NMHC (1 项)	NMHC	CO、甲烷
地下水	八大离子: K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> (8 项) 常规监测因子: pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、镍、铁、锰、砷、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、氯化物、硫酸盐、石油类 (23 项)	/	石油类
地表水	常规污染物: pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、五日生化需氧量、挥发酚、粪大肠菌群、高锰酸盐指数 (10 项)	/	/
声环境	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq (A)	/
生态	对影响区域内物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区、自然景观等生态环境现状进行调查并进行评价	/	/

表 2.2-4 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接影响	短期、可逆	弱
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	/	/	无
生境	生境面积、质量、连通性等	/	/	无
生物群落	物种组成、群落结构等	/	/	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	/	/	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	/	/	无
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	/	/	无
自然景观	景观多样性、完整性等	/	/	无

## 2.3 评价标准

本项目评价标准征求了沿线生态环境主管部门的意见，河南省生态环境厅、



菏泽市生态环境局和安徽省生态环境厅分别以《河南省生态环境厅关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准的函》（豫环函〔2025〕29 号，2025.4.25）、《关于〈关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准的请示函〉的复函》（菏泽市生态环境局，2025.4.7）、《安徽省生态环境厅关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准意见的函》（安徽省生态环境厅，2025.4.29）予以答复。根据沿线生态环境主管部门的意见，结合沿线环境特征，确定本项目评价标准如下：

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 环境空气

依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目穿越的安徽安庆江豚省级自然保护区属于一类功能区，其余沿线所在区域属于农村地区，属于二类功能区。

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级、二级标准及其修改单要求，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中要求，标准限值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物	平均时段	标准值		单位	标准来源
		一级	二级		
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修改单要求
	24 小时平均	50	150	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	150	500	μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80	80	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200	200	μg/m <sup>3</sup>	
CO	24 小时平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10	10	mg/m <sup>3</sup>	
臭氧	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	160	200	μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	50	150	μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	35	75	μg/m <sup>3</sup>	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0		mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》中第 244 页环境浓度

2.3.1.2 地表水环境

根据《关于〈关于文 23—安庆天然气管道项目环境影响评价执行标准的请

示函》的复函》（菏泽市生态环境局，2025.4.7）、《安徽省“十四五”重点流域水生态环境保护规划》《河南省水环境功能区划》（河南省生态环境局，2006.7）及沿线地表水环境现状，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相应标准，工程沿线穿越的无相应水环境功能区划的河流依其最终汇入河流的水环境功能区划执行，但不得低于目前该河流的使用功能。

项目管道穿越河流及各河流水体目标情况详见表 2.5-5～表 2.5-6，地表水环境质量标准详见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
2	DO	饱和率 90% (或 7.5)	6	5	3	2
3	COD	15	15	20	30	40
4	氨氮	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
5	总磷	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
6	石油类	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
7	BOD <sub>5</sub>	3	3	4	6	10
8	挥发酚	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
9	粪大肠菌群	200	2000	10000	20000	40000
10	高锰酸盐指数	2	4	6	10	15

### 2.3.1.3 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，详见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
1	钾	/	/	16	氰化物	mg/L	≤0.05
2	钠	mg/L	≤200	17	氟化物	mg/L	≤1.0
3	钙	/	/	18	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20
4	镁	/	/	19	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.0
5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	/	/	20	铬（六价）	mg/L	≤0.05
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	/	/	21	砷	mg/L	≤0.01
7	硫酸盐	mg/L	≤250	22	铅	mg/L	≤0.01
8	氯化物	mg/L	≤250	23	镉	mg/L	≤0.005
9	pH	无量纲	6.5~8.5	24	镍	mg/L	≤0.02
10	总硬度	mg/L	≤450	25	铁	mg/L	≤0.3
11	溶解性总固体	mg/L	≤1000	26	汞	mg/L	≤0.001

12	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	mg/L	≤3.0	27	锰	mg/L	≤0.1
13	氨氮	mg/L	≤0.5	28	总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0
14	石油类	mg/L	≤0.05	29	菌落总数	CFU/mL	≤100
15	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002				

2.3.1.4 声环境

管道沿线无康复疗养区及独立的工业、仓储集中区；村庄等声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区环境噪声限值要求；交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行 4 类声环境功能区要求；其他区域的执行 2 类声环境功能区要求。

标准值详见表 2.3-4。

表 2.3-4 噪声环境评价执行标准 单位：dB（A）

环境质量标准	沿线两侧村庄		站场、阀室周边		管道沿线公路、内河航道两侧一定区域		沿线铁路干线穿越处两侧	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	55	45	60	50	70	55	70	60
	1 类		2 类		4a 类		4b 类	

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 废气

（1）施工期

河南段、山东段施工期扬尘（颗粒物）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值；

安徽段施工期扬尘（颗粒物）执行《施工场地颗粒物排放标准》（DB34/4811-2024）中表 1 监测点颗粒物排放要求。

具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 大气污染物综合排放标准

单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物	区段	无组织排放监控浓度限值			备注
		监控点	浓度	达标判定依据	
颗粒物	河南段、山东段	周界外浓度最高点	1000	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	安徽段	/	1000	超标次数<1 次/日	《施工场地颗粒物排放标准》（DB34/4811-2024）
		/	500	超标次数<6 次/日	

## (2) 运营期

## ①厂界无组织

河南段内站场厂界外 VOCs（以 NMHC 计）执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）中工业企业边界挥发性有机物排放建议值其他企业  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；

山东段内站场厂界外 VOCs（以 NMHC 计）执行《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）中相关标准要求；

安徽段内站场厂界外 VOCs（以 NMHC 计）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标准。

具体见表 2.3-6。

表 2.3-6 厂界 VOCs 无组织排放限值

单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ 

污染物	区段	无组织排放监控浓度限值		备注
		监控点	浓度	
NMHC	河南段	周界外浓度最高点	2.0	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）
	山东段	厂界监控点	2.0	《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）
	安徽段	周界外浓度最高点	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

## ②厂区内无组织

站场内 VOCs（以 NMHC 计）执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中相关标准要求。

具体见表 2.3-7。

表 2.3-7 厂区内 VOCs 无组织排放限值

单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ 

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置	备注
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	30	监控点处任意一次浓度值		

## 2.3.2.2 废水

## (1) 施工期

本项目不设置施工营地，施工产生的生活污水大部分排入当地的民房、旅馆、饭店等，施工期产生的生活污水依托当地的生活污水处理系统进行处理。

管段试压结束，试压水经过滤后，采取以下处置方案：

①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘；

②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）的河段及沿线Ⅱ类及以上水体，具体见下表：

表 2.3-8 本项目沿线不得排放废水的水体清单

编号	河流名称	敏感特征
1	黄河	水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
2	万福河	临近湿地公园，有水力联系
3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	临近湿地公园，有水力联系
5	丰乐河	生态保护红线
6	杭埠河	临近饮用水源保护区
7	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
8	淠河总干渠	Ⅱ类水体
9	引河	Ⅱ类水体
10	华佗庙输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
11	兰庄输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
12	月山河支流	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
13	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
14	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
15	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
16	东风河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
17	新五河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
18	白云河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类

③剩余试压水经检测满足悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ 后排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置；

## （2）运营期

濮阳联络站、曹县分输站、商丘东分输压气站、六安分输站、桐城分输压气站、怀宁分输站生活污水由化粪池收集后，定期由当地环卫部门有偿清运处置，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准。

表 2.3-9 无人站生活污水排放标准 单位：mg/L

序号	项目	污水综合排放标准
1	pH	6.0~9.0
5	悬浮物 $\leq$	400
6	动植物油	100
7	五日生化需氧量 $\leq$	300
9	阴离子表面活性剂 $\leq$	20

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站生活污水经管道收集到化粪池进行预处理后重力流进入调节池，调节池内污水经提升进入地埋式 A/O+MBBR 一体化生

活污水处理装置，经深度处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）“城市绿化、道路清扫”标准后排入储水池，用于站内绿化浇洒。

表 2.3-10 压气站生活污水排放标准 单位：mg/L

序号	项目	城市杂用水水质标准
1	pH	6.0~9.0
2	色度≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度≤	10
7	五日生化需氧量≤	10
8	氨氮≤	8
9	阴离子表面活性剂≤	0.5
10	溶解性总固体≤	1000（2000）
11	溶解氧≥	2.0
12	总氯≤	2.5
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无

### 2.3.2.3 噪声

#### （1）施工期

场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表 2.3-11。

表 2.3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

#### （2）运营期

站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。标准值见表 2.3-12。

表 2.3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
站场厂界	60	50

### 2.3.2.4 固体废物

施工期和运营期产生的生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（2015 年 5 月 4 日修正）。

一般固体废物贮存、处理/处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）。

危险废物分类执行《国家危险废物名录》（2025 年版）及其相关鉴别标准；

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 2.4 评价工作等级和评价范围

### 2.4.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关判定要求，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度确定评价等级。工程涉及穿越自然保护区、生态保护红线等环境敏感区，同时考虑本项目为长距离线性工程，根据生态影响导则 6.1.6 条规定，“线性工程可分段确定评价等级，线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级”。

因此，本项目生态环境影响评价等级分段确定，其中黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区、安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区采用定向钻穿越，在保护区内无永久和临时占地，评价等级为陆生二级、水生二级；

管道评价范围涉及肥西县生物多样性维护生态保护红线（淠河总干渠）、舒城县水源涵养生态保护红线（舒茶镇）、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（大关镇），在生态保护红线内无永久和临时占地，不涉及水生生态环境，评价等级为陆生二级；

沿线成武东鱼河国家湿地公园（试点）、成武文亭湖省级湿地公园、鲁西南平原水源涵养生态保护红线、肥西县生物多样性维护生态保护红线采用无害化穿越，保护区范围内无永久、临时占地时，评价等级下调一级，陆生和水生评价等级均为三级；其余管段评价等级判定为陆生三级，其余涉及河流水体管段评价等级为水生三级。

本项目生态评价等级见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 本项目生态评价等级判定表

类别	名称	类型	穿越方式和长度	评价等级	判定依据
陆生生态	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	重要生境	定向钻穿越主河槽约 900m	二级	不占用生态敏感区，评价等级下调一级
	安徽安庆江豚省级自然保护区	自然保护区	定向钻穿越 204.22m		不占用生态敏感区，评价等级下调一级
	长江安庆段长吻鲇大口鲶鳊鱼国	重要生	定向钻穿越		不占用生态敏感区，评价等级下调一级

类别	名称	类型	穿越方式和长度	评价等级	判定依据
水生生态	家级水产种质资源保护区	境	204.22m	三级	/
	怀宁县水土保持生态保护红线（340822130007）	生态保护红线	定向钻穿越210.67m		
	肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）	生态保护红线	临近最近距离约200m		
	舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）	生态保护红线	临近最近距离约53m		
	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004）	生态保护红线	临近最近距离约135m		
	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130005）	生态保护红线	临近最近距离约46m		
	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130002）	生态保护红线	临近最近距离约196m		
	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	湿地公园	定向钻穿越151.87m		
	成武文亭湖省级湿地公园	湿地公园			
	鲁西南平原水源涵养生态保护红线（371723110004，东鱼河北支）	生态保护红线			
	肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120001）	生态保护红线	定向钻穿越95.64m	不占用生态敏感区，评价等级下调一级	
	其他区段	/	/	/	
	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	重要生境	定向钻穿越主河槽约900m	二级	不占用生态敏感区，评价等级下调一级
	安徽安庆江豚省级自然保护区	自然保护区	定向钻穿越204.22m		
	长江安庆段长吻鲢大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区	重要生境	定向钻穿越204.22m		
怀宁县水土保持生态保护红线（340822130007）	生态保护红线	定向钻穿越210.67m	三级	不占用生态敏感区，评价等级下调一级	
山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	湿地公园	定向钻穿越151.87m			
成武文亭湖省级湿地公园	湿地公园				
鲁西南平原水源涵养生态保护红线（371723110004，东鱼河北支）	生态保护红线				
肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120001）（丰乐河穿越处）	生态保护红线	定向钻穿越95.64m			
其他涉及河流、水体管段	/	/	/		

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目生态



环境评价范围为：穿越自然保护地和生态保护红线以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km，其他区段以管道中心线两侧外延 300m。

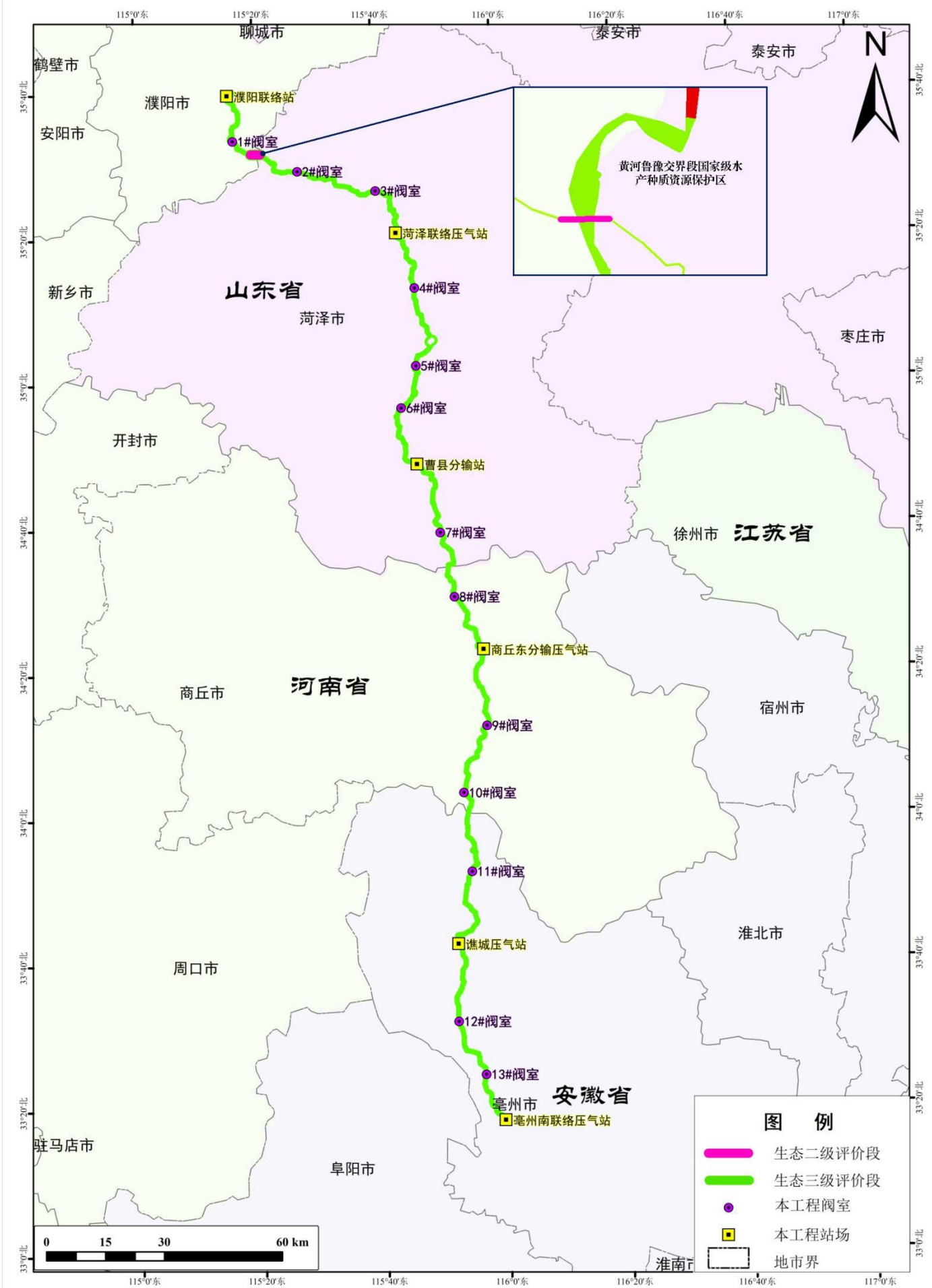


图 2.4-1 (1) 生态评价等级分段示意图（濮阳—亳州段）

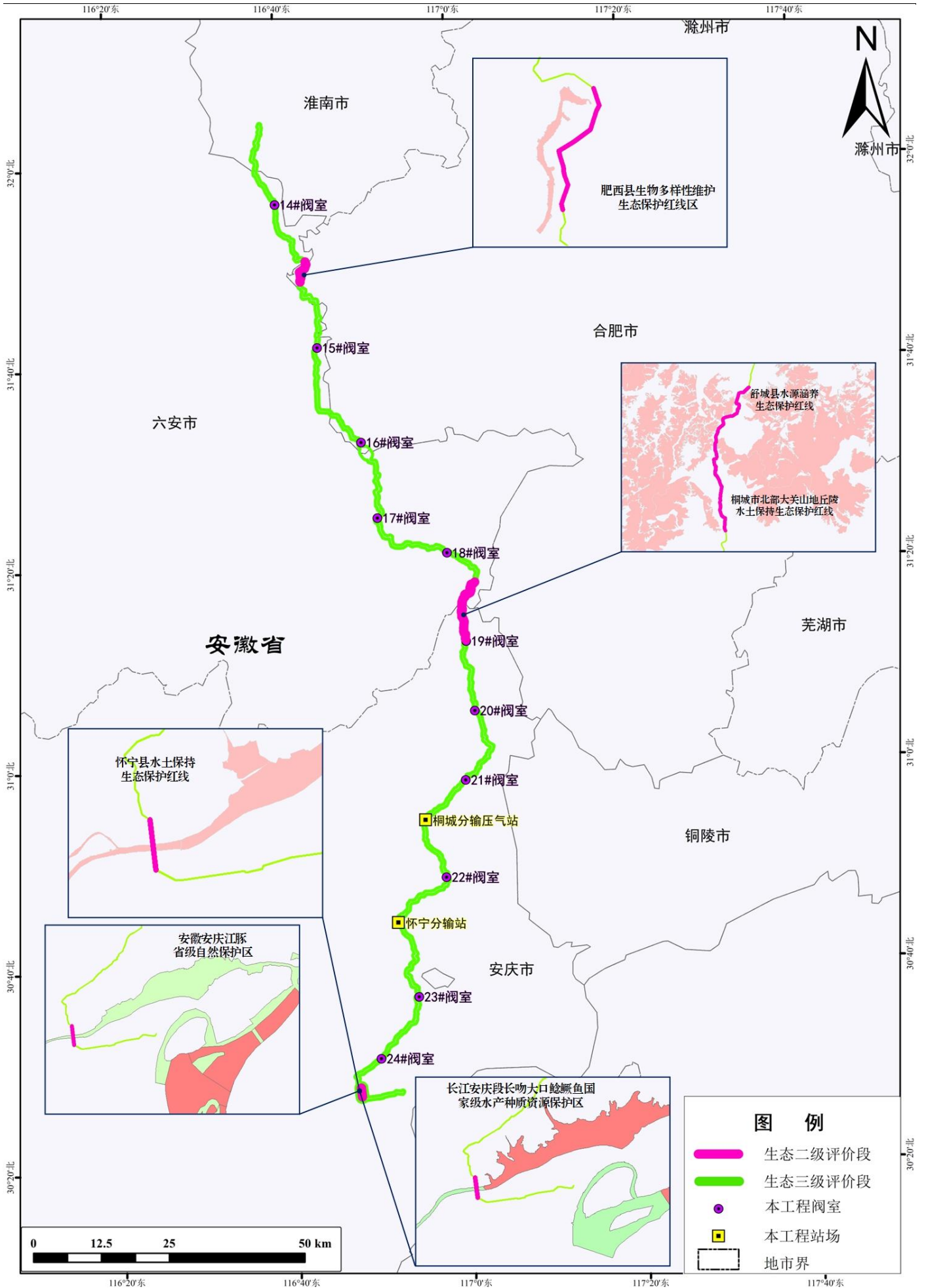


图 2.4-1 (2) 生态评价等级分段示意图 (淮南—安庆段)

## 2.4.2 大气环境

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 估算模型对污染源进行估算并确定评价等级与范围。

根据工程分析和环境要素分析可知，本项目施工期废气主要为施工扬尘、管线焊接烟尘、站场防腐废气以及运输车辆扬尘，由于施工期较短暂，不考虑其评价等级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及本项目工程分析，本项目污染源主要为站场无组织排放源。考虑天然气主要成分为 C1~C5 的烷烃，主要污染物为 C2~C5 的烃类气体，因此选择面源中的非甲烷总烃计算其最大地面占标率  $P_i$  及所对应的  $D_{10\%}$ ，其最大占标率  $P_i$  的计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ ——用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准浓度限值， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

考虑本项目无组织挥发主要来源于站场动静密封点，且各站厂界设置围墙，根据设计资料，厂界围墙高度为 2.5m，因此采用围墙高度作为排放高度。无组织排放参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目无组织污染源排放参数一览表

序号	污染源	面源各顶点坐标		面源海拔高度	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	VOCs 排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )
		X	Y					
1	文 23 集注站	0	0	47	2.5	8760	正常	0.0001
		93	-21					
		97	-3					
		241	32					
		302	276					
		65	324					
2	濮阳联络站	0	0	49	2.5	8760	正常	0.0079
		74.5	-13.4					
		71.4	-30.9					
		185.4	-51.3					
		203.7	51.1					
		23.5	83.4					
		11.3	16.1					
		2.6	17.7					
3	菏泽联络压气站	0	0	48	2.5	8760	正常	0.0118
		252.1	-16.8					
		266.1	195.2					
		14	212					
4	曹县分输	0	0	46	2.5	8760	正常	0.0034

	站	82.8	-4.3					
		86.2	60.8					
		3.4	65.1					
5	商丘东分输压气站	0	0	47	2.5	8760	正常	0.0068
		315.2	3.3					
		313.4	179.4					
		-1.8	176.1					
6	谯城压气站	0	0	34	2.5	8760	正常	0.0123
		231.1	-27.3					
		252.6	156.2					
		167.3	221.2					
		27.8	237.7					
7	亳州南联络压气站	0	0	30	2.5	8760	正常	0.0085
		248.9	-44.2					
		285.7	165.1					
		36.9	209.3					
8	阜阳分输清管站	0	0	27	2.5	8760	正常	0.0062
		85.7	0.8					
		84.8	97.1					
		-0.9	96.3					
9	淮南联络压气站	0	0	31	2.5	8760	正常	0.0030
		131.5	-76.7					
		151.3	-42.7					
		172.3	-24.4					
		173	-24.8					
		270.9	144.7					
		220	174.5					
		194.8	130.7					
		104.2	183.4					
10	六安分输站	0	0	46	2.5	8760	正常	0.0035
		56.4	-48.5					
		107.7	11.7					
		54.4	57.6					
		48.7	50.9					
		45.9	53.3					
		38.0	44					
		37.7	44.2					
11	桐城分输压气站	0	0	35	2.5	8760	正常	0.0054
		197.7	0					
		197.7	202.8					
		0	202.8					
12	怀宁分输站	0	0	24	2.5	8760	正常	0.0050
		82.1	0.1					
		82	83.4					
		-0.1	83.3					
13	安庆联络站	0	0	14	2.5	8760	正常	0.0033
		138	-82.9					
		262.5	147.2					
		125.1	230.1					

注：坐标原点（0,0）为各站场西南角，X轴为正东方向

表 2.4-3 估算模型参数表

参数		取值		参数选取依据
城市/ 农村 选项	城市/ 农村	文 23 集注站	农村	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 中 B.6.1 城市/农村选项：“当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村”。根据对本项目站址周边 3km 半径范围内的用地性质调查结果，项目站场周边 3km 范围内主要为农村地区，故本次评价选取农村选项。
		濮阳联络站	农村	
		菏泽联络压气站	农村	
		曹县分输站	农村	
		商丘东分输压气站	农村	
		谯城压气站	农村	
		亳州南联络压气站	农村	
		阜阳分输清管站	农村	

		淮南联络压气站	农村	
		六安分输站	农村	
		桐城分输压气站	农村	
		怀宁分输站	农村	
		安庆联络站	农村	
	人口数	/		
环境 温度 /℃	最高	文 23 集注站	43.1	根据各市主要气象要素统计结果
	最低		-21	
	最高	濮阳联络站	43.1	
	最低		-21	
	最高	菏泽联络压气站	40.9	
	最低		-16.5	
	最高	曹县分输站	40	
	最低		-10.9	
	最高	商丘东分输压气站	43.1	
	最低		-19.2	
	最高	谯城压气站	41	
	最低		-11	
	最高	亳州南联络压气站	40.3	
	最低		-17.2	
	最高	阜阳分输清管站	41	
	最低		-11.9	
	最高	淮南联络压气站	40.4	
	最低		-24.1	
	最高	六安分输站	41.4	
	最低		-10	
	最高	桐城分输压气站	40.6	
	最低		-15	
	最高	怀宁分输站	38.4	
	最低		-9.3	
	最高	安庆联络站	39	
	最低		-10	
土地利用类型		全部	农作地	本项目站场均位于农田
区域湿度条件		文 23 集注站	中等	根据中国干湿地区划分图判断，本项目濮阳—阜阳属于半湿润区，淮南—安庆属于湿润区
		濮阳联络站	中等	
		菏泽联络压气站	中等	
		曹县分输站	中等	
		商丘东分输压气站	中等	
		谯城压气站	中等	
		亳州南联络压气站	中等	
		阜阳分输清管站	中等	
		淮南联络压气站	潮湿	
		六安分输站	潮湿	
		桐城分输压气站	潮湿	
是否 考虑 地形	考虑地形	是	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.2.2：“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”。故本次评价考虑地形。	
	地形数据分辨/m	90	根据 EIA2018 大气预测软件的 DEM 地形文件，地形数据分辨率 90m	
是否 考虑 岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	否	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 中 B.6.2 岸边熏烟选项：“对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项”。本项目附近 3km 范围内无大型水体，故不考虑岸边熏烟	

	岸线距离/km	---	---
	岸线方向/o	---	---

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型无组织污染源计算结果表

序号	站场名称	下风向最大质量浓度占标率	
		浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率/%
1	文 23 集注站	$8.06 \times 10^{-5}$	0.00
2	濮阳联络站	$1.45 \times 10^{-2}$	0.72
3	菏泽联络压气站	$1.11 \times 10^{-2}$	0.28
4	曹县分输站	$9.74 \times 10^{-3}$	0.24
5	商丘东分输压气站	$6.66 \times 10^{-3}$	0.33
6	谯城压气站	$1.18 \times 10^{-2}$	0.30
7	亳州南联络压气站	$8.02 \times 10^{-3}$	0.20
8	阜阳分输清管站	$1.46 \times 10^{-2}$	0.37
9	淮南联络压气站	$3.86 \times 10^{-3}$	0.10
10	六安分输站	$9.64 \times 10^{-3}$	0.24
11	桐城分输压气站	$5.90 \times 10^{-3}$	0.15
12	怀宁分输站	$1.28 \times 10^{-2}$	0.32
13	安庆联络站	$4.07 \times 10^{-3}$	0.10

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的工作等级划分原则,本项目各站场  $P_{\max} < 1\%$ ,评价工作等级为三级,无须设置大气环境影响评价范围。

### 2.4.3 地表水环境

本项目管线施工就近租用民房不设置施工营地,施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统;试压水经过滤后,优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘,剩余试压水排入原取水河流、沟渠,或排放至主管部门许可的地点,不得排入饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线、水产种质资源保护区等环境敏感区域及 II 类以上水体(具体排放去向需根据施工组织方案中设置的取水点、试压管道长度情况确定),若试压管段周边无合适排放地点,则就近拉运至周边城市污水处理厂处置;管道沿线各压气站生活污水集中处理后用于站内绿化浇洒,无人值守的分输站设置化粪池收集巡检人员生活污水,由环卫部门定期拉运;设备清管作业和分离器检修废水定期由罐车运走外委处置,不直接排入地表水环境。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的分级原则,确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

地表水评价范围为管道穿越河流段上游 500m 至下游 1000m 范围内的区域。

### 2.4.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水评价等级由项目所属的地下水环境影响评价项目类别、地下水环境敏感程度判定。线性工程应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）位置进行分段判定评价工作等级。根据导则附录 A，本项目属于天然气管线工程，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类项目。

根据调查结果，管线与站场未在集中式饮用水水源保护区范围内，部分站场评价范围内涉及集中式饮用水水源保护区，结合沿线地下水环境保护目标分布情况，站场周围地下水环境敏感程度划分结果见表 2.4-5，管道分段地下水环境敏感程度划分结果见表 2.4-6。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度划分结果表（站场）

序号	站场名称	敏感特征	相对距离/m	敏感程度分级
1	文 23 集注站+濮阳联络站	未占用集中式水源保护区，位于文留镇前草场地下水井饮用水源保护区以外的补给径流区	440	较敏感
2	菏泽联络压气站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
3	曹县分输站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
4	商丘东分输压气站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
5	谯城压气站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
6	亳州南联络压气站	未占用集中式水源保护区，位于亳州市利辛县张村水厂饮用水源保护区以外的补给径流区	838	较敏感
7	阜阳分输清管站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
8	淮南联络压气站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
9	六安分输站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
10	桐城分输站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
11	怀宁分输站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
12	安庆联络站	未占用集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感

表 2.4-6 地下水环境敏感程度划分结果表（阀室）

序号	管段		敏感特征	相对距离/m	敏感程度分级
	起点	终点			
濮阳联络站—亳州南联络压气站					
1	濮阳联络站	1#阀室	管道未穿越集中式水源保护区，下游存在文留镇白垩乡关庄村地下水井饮用水源保护区	52	较敏感
2	1#阀室	2#阀室	管道未穿越集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
3	2#阀室	3#阀室	管道未穿越集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
4	3#阀室	菏泽联络压气站	管道未穿越集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
5	菏泽联络压气站	4#阀室	管道未穿越集中式水源保护区，下游无分散水源井	/	不敏感
6	4#阀室	5#阀室	管道未穿越集中式水源保护区，下游无分	/	不敏感



			散水源井		
7	5#阀室	6#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
8	6#阀室	曹县分输站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
9	曹县分输站	7#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
10	7#阀室	8#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
11	8#阀室	商丘东分输压气站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
12	商丘东分输压气站	9#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
13	9#阀室	10#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
14	10#阀室	11#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
15	11#阀室	谯城压气站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
16	谯城压气站	12#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
17	12#阀室	13#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
18	13#阀室	亳州南联络压气站	管道未穿越集中式水源保护区,下游存在亳州市利辛县后杨水厂饮用水源保护区	160	较敏感
<b>淮南联络压气站—安庆联络站</b>					
19	淮南联络压气站	14#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
20	14#阀室	六安分输站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
21	六安分输站	15#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
22	15#阀室	16#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
23	16#阀室	17#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
24	17#阀室	18#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
25	18#阀室	19#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
26	19#阀室	20#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
27	20#阀室	桐城分输压气站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
28	桐城分输压气站	21#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
29	21#阀室	怀宁分输站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
30	怀宁分输站	22#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感

31	22#阀室	23#阀室	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
32	23#阀室	安庆联络站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感
文 23 储气库—濮阳联络站					
33	文 23 储气库	濮阳联络站	管道未穿越集中式水源保护区,下游无分散水源井	/	不敏感

本管道工程属于III类项目,除位于集中式饮用水源地补给径流区的对应站场及管线段地下水敏感程度为“较敏感”外,其余站场及管线段地下水敏感程度均为“不敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的评价工作等级分级要求,本项目站场及管线评价工作等级均为“三级”。

本项目为天然气管道建设,属于线性工程,对站场和管线分别进行评价范围的划分。

#### (1) 各站场评价范围划定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中公式计算法、查表法及自定义法计算其评价范围,根据站场所在位置地形地貌形态、地下水流向及三级评价项目对评价面积的要求,最终划定评价范围。在有完整水文地质单元的位置以完整的水文地质单元作为评价范围;若无完整水文地质单元,按地下水流向及评价面积 $\leq 6\text{km}^2$ 圈定评价范围(站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域),涉及水文地质边界的,以水文地质边界为界。

表 2.4-7 各站场评价范围一览表

序号	站场	评价范围	方法
1	文 23 集注站	自站场中心向西侧外延 2km, 北侧、南侧、东侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $14\text{km}^2$	查表法
2	濮阳联络站		
3	菏泽联络压气站	自站场中心向东北侧外延 2km, 西南侧、东南侧、西北侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $6\text{km}^2$	查表法
4	曹县分输站	自站场中心向东北侧外延 2km, 西南侧、东南侧、西北侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $6\text{km}^2$	查表法
5	商丘东分输压气站	自站场中心向南侧外延 2km, 西侧、东侧、北侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $6\text{km}^2$	查表法
6	谯城压气站	自站场中心向东北侧外延 2km, 西南侧、东南侧、西北侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $6\text{km}^2$	查表法
7	亳州南联络压气站	自站场中心向南侧外延 2km, 西侧、东侧、北侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $6\text{km}^2$	查表法
8	阜阳分输清管站	自站场中心向西侧外延至港湾河, 北侧、东侧、南侧各外延 1km, 组成的闭合区域作为本站场的评价范围, 评价面积共 $4.0\text{km}^2$	自定义法

序号	站场	评价范围	方法
9	淮南联络压气站	自站场中心向东北侧外延 2km，西北侧、东南侧、西南侧各外延 1km 组成的闭合区域作为本站场的评价范围，评价面积共 6km <sup>2</sup>	查表法
10	六安分输站	自站场中心向西南侧外延 2km，西北侧、东南侧、东北侧外延 1km，并以淠河总干渠为界组成的闭合区域作为本站场的评价范围，评价面积共 5.1km <sup>2</sup>	自定义法
11	桐城分输压气站	自站场中心向东南侧外延 2km，西北侧、西南侧、东北侧外延 1km，组成的闭合区域作为本站场的评价范围，评价面积共 6km <sup>2</sup>	查表法
12	怀宁分输站	自站场中心向西北外延 2km，西南侧、东南侧、东北侧外延 1km，组成的闭合区域作为本站场的评价范围，评价面积共 6km <sup>2</sup>	查表法
13	安庆联络站	自站场中心向东侧外延 2km，西侧、南侧、北侧外延 1km，并以漕河、夹江为界组成的闭合区域作为本站场的评价范围，评价面积共 4.3km <sup>2</sup>	自定义法

## (2) 一般管道评价范围划定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般管道评价范围为管道中心线两侧 200m。

### 2.4.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的声环境影响评价工作等级划分的基本原则：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，评价等级为二级评价。

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要来自于站场分离器、调压装置等运行以及放空噪声。根据现场调查，沿线村庄多位于 1 类区和 2 类区，根据预测结果，运营期站场噪声对周边声环境保护目标噪声级增量小于 5dB（A），周围居民受影响人口数量变化不大。本项目声环境影响评价等级为二级。

本项目声环境影响评价范围施工期为管道沿线两侧及站场周围各 200m 区域，运营期为站场周围 200m 区域。

### 2.4.6 土壤环境

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，天然气输气管道项目属于交通运输仓储邮政业中“其他”，按土壤环境影响评价

项目类别划分为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

## 2.4.7 环境风险

### 2.4.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

#### 2.4.7.1.1 危险物质数量及临界量比值（Q）

##### （1）管线

本项目管道按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定依据地区分级设置监控阀室，本评价将可以控制的两个节点间的管道作为1个功能单元，各单元Q值计算结果见表2.4-8。

根据设计资料，本项目主要输送的天然气为滨海LNG气化气、沁水煤层气，同时联通中亚气、中俄气资源，天然气密度为 $0.757\sim 0.785\text{kg/m}^3$ （压力1atm，温度 $20^\circ\text{C}$ 状态下），本次Q值计算取 $0.785\text{kg/m}^3$ 。

表 2.4-8 分段管线风险物质数量与其临界量比值（Q）计算

序号	管段		长度 (km )	设计 压力 (MP a)	管径/壁厚 (mm)	最大存 在量 qn/t	临界 量 Qn/t	危险 物质 Q 值
	起点	终点						
濮阳联络站—亳州南联络压气站								
1	濮阳联络站	1#阀室	15.3	10	1219/18.4	1301	10	130
2	1#阀室	2#阀室	22.1	10	1219/18.4	1879	10	188
3	2#阀室	3#阀室	24	10	1219/18.4	2041	10	204
4	3#阀室	菏泽联络压气站	16.4	10	1219/18.4	1395	10	139
5	菏泽联络压气站	4#阀室	18.1	10	1219/18.4	1539	10	154
6	4#阀室	5#阀室	25.3	10	1219/18.4	2152	10	215
7	5#阀室	6#阀室	14.7	10	1219/18.4	1250	10	125
8	6#阀室	曹县分输站	19.3	10	1219/18.4	1641	10	164
9	曹县分输站	7#阀室	23.7	10	1219/18.4	2015	10	202
10	7#阀室	8#阀室	21.2	10	1219/18.4	1803	10	180
11	8#阀室	商丘东分输压气站	19.3	10	1219/18.4	1641	10	164
12	商丘东分输压气站	9#阀室	23	10	1219/18.4	1956	10	196
13	9#阀室	10#阀室	22.1	10	1219/18.4	1879	10	188
14	10#阀室	11#阀室	24.9	10	1219/18.4	2118	10	212

15	11#阀室	谯城压气站	25.1	10	1219/18.4	2135	10	213
16	谯城压气站	12#阀室	22.7	10	1219/18.4	1930	10	193
17	12#阀室	13#阀室	18.1	10	1219/18.4	1539	10	154
18	13#阀室	亳州南联络压气站	15.4	10	1219/18.4	1310	10	131
淮南联络压气站—安庆联络站								
1	淮南联络压气站	14#阀室	18.2	10	1016/17.5	1066	10	107
2	14#阀室	六安分输站	12.7	10	1016/17.5	744	10	74
3	六安分输站	15#阀室	24	10	1016/17.5	1405	10	141
4	15#阀室	16#阀室	23.9	10	1016/17.5	1400	10	140
5	16#阀室	17#阀室	19.3	10	1016/17.5	1130	10	113
6	17#阀室	18#阀室	19.7	10	1016/17.5	1154	10	115
7	18#阀室	19#阀室	23.5	10	1016/17.5	1376	10	138
8	19#阀室	20#阀室	21.5	10	1016/17.5	1259	10	126
9	20#阀室	桐城分输压气站	24	10	1016/17.5	1405	10	141
10	桐城分输压气站	21#阀室	14.1	10	1016/17.5	826	10	83
11	21#阀室	怀宁分输站	15.8	10	1016/17.5	925	10	93
12	怀宁分输站	22#阀室	18.7	10	1016/17.5	1095	10	110
13	22#阀室	23#阀室	16.3	10	1016/17.5	954	10	95
14	23#阀室	安庆联络站	19	10	1016/17.5	1113	10	111
文 23 储气库—濮阳联络站								
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	10	1016/17.5	105	10	11
濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线								
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	10	1016/17.5	105	10	11
西二线改线								
1	平泰线菏泽分输清管站	菏泽联络压气站	22.2	10	1016/17.5	1300	10	130
2	菏泽联络压气站	平泰线 13#阀室	1.4	10	1016/17.5	82	10	8

## (2) 站场

本项目站场内均不设天然气储罐，天然气的在线量为设备及管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，站场所有输气设备及管路内天然气的在线量最大为 85t，Q 值最大为 8.5。

表 2.4-9 各站场危险物质 Q 值确定表

序号	站场	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	危险物质 Q 值
1	文 23 集注站	甲烷	74—82—8	5	10	0.5
2	濮阳联络站	甲烷	74—82—8	40	10	4
3	菏泽联络压气站	甲烷	74—82—8	85	10	8.5
4	曹县分输站	甲烷	74—82—8	5	10	0.5

序号	站场	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	危险物质 $Q$ 值
5	商丘东分输压气站	甲烷	74—82—8	25	10	2.5
6	谯城压气站	甲烷	74—82—8	86.7	10	8.7
7	亳州南联络压气站	甲烷	74—82—8	85.1	10	8.5
8	阜阳分输清管站	甲烷	74—82—8	5.1	10	0.5
9	淮南联络压气站	甲烷	74—82—8	76.39	10	7.6
10	六安分输站	甲烷	74—82—8	5	10	0.5
11	桐城分输压气站	甲烷	74—82—8	25	10	2.5
12	怀宁分输站	甲烷	74—82—8	5	10	0.5
13	安庆联络站	甲烷	74—82—8	25.1	10	2.5

#### 2.4.7.1.2 行业及生产工艺识别 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1 所示,分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1)  $M > 20$ ; (2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属行业类别及生产工艺详见表 2.4-10。

表 2.4-10 行业及生产工艺

行业	工艺单元名称	分值	本项目情况	M 分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库),油库(不含加油站的油库)、油气管线(不含城镇燃气管线)	10	本项目为天然气管线	10
项目 M 值 $\Sigma$				10

则本项目 M 值为 10, 以 M3 表示。

#### 2.4.7.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P)

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照《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,

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)“附录 C 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级”要求,本项目管线分段进行评价,各段 Q 值属于“ $Q \geq 100$ 、 $10 \leq Q < 100$ 、 $1 \leq Q < 10$ ”,行业及生产工艺属于 M3,因此项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P2、P3、P4。

表 2.4-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 导则 6.4 建设项目环境风险潜势判断“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”。本项目各管段 P 等级判定结果见表 2.4-12。

表 2.4-12 各单元危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级结果

序号	管段		危险物质 Q 值	行业及生产工艺 (M)	P 等级
	起点	终点			
濮阳联络站—亳州南联络压气站					
1	濮阳联络站	1#阀室	130 (Q≥100)	M3	P2
2	1#阀室	2#阀室	188 (Q≥100)	M3	P2
3	2#阀室	3#阀室	204 (Q≥100)	M3	P2
4	3#阀室	菏泽联络压气站	139 (Q≥100)	M3	P2
5	菏泽联络压气站	4#阀室	154 (Q≥100)	M3	P2
6	4#阀室	5#阀室	215 (Q≥100)	M3	P2
7	5#阀室	6#阀室	125 (Q≥100)	M3	P2
8	6#阀室	曹县分输站	164 (Q≥100)	M3	P2
9	曹县分输站	7#阀室	202 (Q≥100)	M3	P2
10	7#阀室	8#阀室	180 (Q≥100)	M3	P2
11	8#阀室	商丘东分输压气站	164 (Q≥100)	M3	P2
12	商丘东分输压气站	9#阀室	196 (Q≥100)	M3	P2
13	9#阀室	10#阀室	188 (Q≥100)	M3	P2
14	10#阀室	11#阀室	212 (Q≥100)	M3	P2
15	11#阀室	谯城压气站	213 (Q≥100)	M3	P2
16	谯城压气站	12#阀室	193 (Q≥100)	M3	P2
17	12#阀室	13#阀室	154 (Q≥100)	M3	P2
18	13#阀室	亳州南联络压气站	131 (Q≥100)	M3	P2
淮南联络压气站—安庆联络站					
1	淮南联络压气站	14#阀室	107 (Q≥100)	M3	P2
2	14#阀室	六安分输站	74 (10≤Q<100)	M3	P3
3	六安分输站	15#阀室	141 (Q≥100)	M3	P2
4	15#阀室	16#阀室	140 (Q≥100)	M3	P2
5	16#阀室	17#阀室	113 (Q≥100)	M3	P2
6	17#阀室	18#阀室	115 (Q≥100)	M3	P2
7	18#阀室	19#阀室	138 (Q≥100)	M3	P2
8	19#阀室	20#阀室	126 (Q≥100)	M3	P2
9	20#阀室	桐城分输压气站	141 (Q≥100)	M3	P2
10	桐城分输压气站	21#阀室	83 (10≤Q<100)	M3	P3
11	21#阀室	怀宁分输站	93 (10≤Q<100)	M3	P3

12	怀宁分输站	22#阀室	110 ( $10 \leq Q < 100$ )	M3	P3
13	22#阀室	23#阀室	95 ( $10 \leq Q < 100$ )	M3	P3
14	23#阀室	安庆联络站	111 ( $Q \geq 100$ )	M3	P2
文 23 储气库—濮阳联络站					
1	文 23 储气库	濮阳联络站	11 ( $10 \leq Q < 100$ )	M3	P3
濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线					
1	文 23 储气库	濮阳联络站	11 ( $10 \leq Q < 100$ )	M3	P3
西二线改线					
1	平泰线菏泽分输清管站	菏泽联络压气站	130 ( $Q \geq 100$ )	M3	P2
2	菏泽联络压气站	平泰线 13#阀室	8 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
站场					
1	文 23 集注站		0.5 ( $Q < 1$ )	环境风险潜势为 I，简单分析	
2	濮阳联络站		4 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
3	菏泽联络压气站		8.5 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
4	曹县分输站		0.5 ( $Q < 1$ )	环境风险潜势为 I，简单分析	
5	商丘东分输压气站		2.5 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
6	谯城压气站		8.7 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
7	亳州南联络压气站		8.5 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
8	阜阳分输清管站		0.5 ( $Q < 1$ )	环境风险潜势为 I，简单分析	
9	淮南联络压气站		7.6 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
10	六安分输站		0.5 ( $Q < 1$ )	环境风险潜势为 I，简单分析	
11	桐城分输压气站		2.5 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4
12	怀宁分输站		0.5 ( $Q < 1$ )	环境风险潜势为 I，简单分析	
13	安庆联络站		2.5 ( $1 \leq Q < 10$ )	M3	P4

#### 2.4.7.2 环境敏感程度 (E) 的确定

本项目运营期输送的物质为天然气，项目不产生有毒有害废水污染物，不会对地表水、地下水环境产生风险影响，因此，不考虑地表水、地下水的环境敏感性判定，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 D 对项目大气环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

依据大气环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.4-13。

表 2.4-13 大气环境敏感程度分级

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



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

本次对各管段两侧 200m 范围内每千米管段人口最大数和站场周边 5km 范围内人口数，分别进行统计，详见表 2.4-14～表 2.4-15，分别得到各管段及站场周边大气敏感程度。

表 2.4-14 项目管线两侧 200m 范围环境敏感特征表

序号	管段		长度 (km)	管段 200m 范围内 每公里最大人口数	E 值
	起点	终点			
濮阳联络站—亳州南联络压气站					
1	濮阳联络站	1#阀室	15.3	91	E3
2	1#阀室	2#阀室	22.1	164	E2
3	2#阀室	3#阀室	24	227	E1
4	3#阀室	菏泽联络压气站	16.4	116	E2
5	菏泽联络压气站	4#阀室	18.1	174	E2
6	4#阀室	5#阀室	25.3	186	E2
7	5#阀室	6#阀室	14.7	51	E3
8	6#阀室	曹县分输站	19.3	68	E3
9	曹县分输站	7#阀室	23.7	181	E2
10	7#阀室	8#阀室	21.2	119	E2
11	8#阀室	商丘东分输压气站	19.3	127	E2
12	商丘东分输压气站	9#阀室	23	63	E3
13	9#阀室	10#阀室	22.1	153	E2
14	10#阀室	11#阀室	24.9	126	E2
15	11#阀室	谯城压气站	25.1	86	E3
16	谯城压气站	12#阀室	22.7	128	E2
17	12#阀室	13#阀室	18.1	25	E3
18	13#阀室	亳州南联络压气站	15.4	166	E2
淮南联络压气站—安庆联络站					
1	淮南联络压气站	14#阀室	18.2	168	E2
2	14#阀室	六安分输站	12.7	101	E2
3	六安分输站	15#阀室	24	144	E2
4	15#阀室	16#阀室	23.9	114	E2
5	16#阀室	17#阀室	19.3	157	E2
6	17#阀室	18#阀室	19.7	272	E1
7	18#阀室	19#阀室	23.5	349	E1
8	19#阀室	20#阀室	15.5	268	E1
9	20#阀室	桐城分输压气站	21.5	409	E1
10	桐城分输压气站	21#阀室	24	356	E1
11	21#阀室	怀宁分输站	15.8	301	E1
12	怀宁分输站	22#阀室	18.7	453	E1

13	22#阀室	23#阀室	16.3	307	E1
14	23#阀室	安庆联络站	19	185	E2
文 23 储气库—濮阳联络站					
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	18	E3
濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线					
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	18	E3
西二线改线					
1	平泰线菏泽分输清管站	菏泽联络压气站	22.2	0	E3
2	菏泽联络压气站	平泰线 13#阀室	1.4	0	E3

表 2.4-15 项目站场周边 5000m 范围环境敏感特征表

序号	站场	5000m 范围内人口数	E 值
1	濮阳联络站	51543	E1
2	菏泽联络压气站	30010	E2
3	商丘东分输压气站	16705	E2
4	谯城压气站	32779	E2
5	亳州南联络压气站	19753	E2
6	淮南联络压气站	14344	E2
7	桐城分输压气站	20017	E2
8	安庆联络站	9776 涉及安徽安庆江豚省级自然保护区	E1

#### 2.4.7.3 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分见表 2.4-16。

表 2.4-16 环境风险潜势划分

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

注：为极高环境风险。

#### 2.4.7.4 评价工作等级判定

根据工程分析，本项目管道运营期无生产废水外排，所以本次环境风险不涉及地表水和地下水，主要对大气环境进行环境风险评价。

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)所提供的方法，根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4-17 确定工作等级。

表 2.4-17 风险评价工作等级

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

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

工程输送的介质为天然气，天然气不溶于水，即本项目在事故情形下的环境影响途径主要为大气，根据对各危险单元环境风险潜势的初判，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对于评价等级的规定，可以确定本项目各管段及站场评价等级（表 2.4-18），本项目各站场因危险物质在线量均小于其临界量，只需进行简单分析，无须判定评价等级。

由下表可以看出，本项目各管段环境风险评价等级最高为一级评价，因此，本项目环境风险评价等级为一级。

环境风险评价范围是以站场为中心外扩 5km 范围，管道中心线两侧各 200m 范围。项目风险环境影响评价范围详见附图 4。

表 2.4-18 本项目环境风险潜势初判及评价等级判定过程一览表

序号	管段		长度 (km)	Q 值	M 值	P 值	每公里管段 200m 范围内人口数/站场 5km 范围人口 数	E 值	环境风险潜势	评价等级
	起点	终点								
濮阳联络站—亳州南联络压气站										
1	濮阳联络站	1#阀室	15.3	130	M3	P2	91	E3	III	二级
2	1#阀室	2#阀室	22.1	188	M3	P2	164	E2	III	二级
3	2#阀室	3#阀室	24	204	M3	P2	227	E1	IV	一级
4	3#阀室	菏泽联络压气站	16.4	139	M3	P2	116	E2	III	二级
5	菏泽联络压气站	4#阀室	18.1	154	M3	P2	174	E2	III	二级
6	4#阀室	5#阀室	25.3	215	M3	P2	186	E2	III	二级
7	5#阀室	6#阀室	14.7	125	M3	P2	51	E3	III	二级
8	6#阀室	曹县分输站	19.3	164	M3	P2	68	E3	III	二级
9	曹县分输站	7#阀室	23.7	202	M3	P2	181	E2	III	二级
10	7#阀室	8#阀室	21.2	180	M3	P2	119	E2	III	二级
11	8#阀室	商丘东分输压气站	19.3	164	M3	P2	127	E2	III	二级
12	商丘东分输压气站	9#阀室	23	196	M3	P2	63	E3	III	二级
13	9#阀室	10#阀室	22.1	188	M3	P2	153	E2	III	二级
14	10#阀室	11#阀室	24.9	212	M3	P2	126	E2	III	二级
15	11#阀室	谯城压气站	25.1	213	M3	P2	86	E3	III	二级
16	谯城压气站	12#阀室	22.7	193	M3	P2	128	E2	III	二级
17	12#阀室	13#阀室	18.1	154	M3	P2	25	E3	III	二级
18	13#阀室	亳州南联络压气站	15.4	131	M3	P2	166	E2	III	二级
淮南联络压气站—安庆联络站										

1	淮南联络压气站	14#阀室	18.2	107	M3	P2	168	E2	III	二级
2	14#阀室	六安分输站	12.7	74	M3	P3	101	E2	III	二级
3	六安分输站	15#阀室	24	141	M3	P2	144	E2	III	二级
4	15#阀室	16#阀室	23.9	140	M3	P2	114	E2	III	二级
5	16#阀室	17#阀室	19.3	113	M3	P2	157	E2	III	二级
6	17#阀室	18#阀室	19.7	115	M3	P2	272	E1	IV	一级
7	18#阀室	19#阀室	23.5	138	M3	P2	349	E1	IV	一级
8	19#阀室	20#阀室	21.5	126	M3	P2	268	E1	IV	一级
9	20#阀室	桐城分输压气站	24	141	M3	P2	409	E1	IV	一级
10			11.8	69	M3	P3	356	E1	IV	一级
11	桐城分输压气站	22#阀室	14.1	83	M3	P3	301	E1	IV	一级
12	22#阀室	怀宁分输站	15.8	93	M3	P3	453	E1	IV	一级
13	怀宁分输站	23#阀室	18.7	110	M3	P3	307	E1	IV	一级
14	23#阀室	24#阀室	16.3	95	M3	P3	185	E2	III	二级
15	24#阀室	安庆联络站	19	111	M3	P2	168	E2	III	二级

## 文 23 储气库—濮阳联络站

1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	11	M3	P3	0	E3	II	三级
---	----------	-------	-----	----	----	----	---	----	----	----

## 濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线

1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	11	M3	P3	0	E3	II	三级
---	----------	-------	-----	----	----	----	---	----	----	----

## 西二线改线

1	平泰线菏泽分输清管站	菏泽联络压气站	21.8	128	M3	P2	0	E3	III	二级
2	菏泽联络压气站	平泰线 13#阀室	1.4	8	M3	P4	0	E3	II	三级

## 站场

1	文 23 集注站	/	0.5	/	/	/	/	/	/	简单分析
---	----------	---	-----	---	---	---	---	---	---	------

2	濮阳联络站	/	4	M3	P4	51543	E1	III	二级
3	菏泽联络压气站	/	8.5	M3	P4	30010	E2	II	三级
4	曹县分输站	/	0.5	/	/	/	/	/	简单分析
5	商丘东分输压气站	/	2.5	M3	P4	16705	E2	II	三级
6	谯城压气站	/	8.7	M3	P4	32779	E2	II	三级
7	亳州南联络压气站	/	8.5	M3	P4	19753	E2	II	三级
8	阜阳分输清管站	/	0.5	/	/	/	/	/	简单分析
9	淮南联络压气站	/	7.6	M3	P4	14344	E2	II	三级
10	六安分输站	/	0.5	/	/	/	/	/	简单分析
11	桐城分输压气站	/	2.5	M3	P4	20017	E2	II	三级
12	怀宁分输站	/	0.5	/	/	/	/	/	简单分析
13	安庆联络站	/	2.5	M3	P4	9776 涉及安徽安庆江豚省级自然保护区	E1	III	二级

## 2.4.8 小结

本项目的评价等级和评价范围汇总见表 2.4-19。

表 2.4-19 评价工作等级和范围汇总表

序号	环境要素	工作等级	评价范围
1	生态	二级/三级	穿越自然保护地和生态保护红线以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km，其他区段以管道中心线两侧外延 300m
2	大气环境	三级	/
3	地表水	三级 B	管道穿越河流段上游 500m 至下游 1000m 范围内的区域
4	地下水	三级	站场周边 6km <sup>2</sup> 区域（站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域，涉及水文地质边界的以水文地质边界为界）；管道两侧 200m 的带状范围；穿越水源保护区的管线段，其评价范围包含整个水源保护区
5	声环境	二级	管道两侧及站场周边 200m 范围内的声环境
6	土壤环境	/	/
7	环境风险	一级	以站场为中心外扩 5km 范围，管道中心线两侧各 200m 范围

## 2.5 环境保护目标

### 2.5.1 生态环境

#### （1）自然保护地、生态保护红线

经调查，本项目管道沿线穿越了 1 处自然保护区、2 处湿地公园、2 处水产种质资源保护区、3 处生态保护红线等生态环境保护目标。近距离（300m 范围内）有 6 处生态保护红线。

本项目穿越生态环境敏感目标情况详见表 2.5-1 和图 2.5-1～图 2.5-11。

表 2.5-1 生态环境保护目标汇总表

序号	名称	省份	路线	穿越功能区及长度	穿越方式及长度	敏感区内占地情况	敏感区设立批复
自然保护区							
1	安徽安庆江豚省级自然保护区	安徽	淮南—安庆段	实验区 204.22m	定向钻 1590m	无占地	安徽省人民政府关于设立安庆江豚省级自然保护区的批复（皖政秘〔2021〕12号）
湿地公园							
1	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	山东	濮阳—亳州段	保育区 151.87m	定向钻 710m	无占地	国家林业局关于同意天津蓟县州河等 134 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知（林湿发〔2016〕193 号）
2	成武文亭湖省级湿地公园	山东	濮阳—亳州段				山东省林业厅关于同意建立枣庄岩马湖等二十二处省级湿地公园的通知（鲁林保字〔2015〕441 号）
水产种质资源保护区							
1	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	河南/山东	濮阳—亳州段	实验区，穿越主河槽约 900m	穿越长度 7721m，其中主河槽定向钻 2453m	无占地	农业部办公厅关于公布第六批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知（农办渔〔2013〕56 号）
2	长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区	安徽	淮南—安庆段	实验区 204.22m	定向钻 1590m	无占地	农业部办公厅关于公布阜平中华鳖等 63 处国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知（农办渔〔2009〕34 号）
生态保护红线							
1	鲁西南平原水源涵养生态保护红线（371723110004，东鱼河北支）	山东	濮阳—亳州段	一般控制区 151.87m	定向钻 710m	无占地	/
2	肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120001）	安徽	淮南—安庆段	一般控制区 95.64m	定向钻 900m	无占地	/
3	怀宁县水土保持生态保护红线（340822130007）	安徽	淮南—安庆段	一般控制区 210.67m	定向钻 1590m	无占地	/



序号	名称	省份	路线	穿越功能区及长度	穿越方式及长度	敏感区内占地情况	敏感区设立批复
近距离环境敏感区（300m 以内）							
1	肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 200m	/	无占地	/
2	舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 53m	/	无占地	/
3	舒城县水源涵养生态保护红线（341523110057）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 101m	/	无占地	/
4	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 135m	/	无占地	/
5	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130005）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 46m	/	无占地	/
6	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130002）	安徽	淮南—安庆段	最近距离 196m	/	无占地	/
其他							
1	公益林	安徽	全线	临时占用 8.308hm <sup>2</sup>	大开挖	临时占地	
2	永久基本农田	山东	菏泽联络压气站	永久占用 5.7753hm <sup>2</sup>	/	永久占地	/
3		/	全线	临时占用 1058.16hm <sup>2</sup>	/	临时占地	/

## (2) 保护野生动植物

### ①重点保护野生植物

经过现场实地踏勘及查阅相关资料,评价范围内可能分布有国家重点保护野生植物 6 种,详见表 2.5-2。

### ②重点保护野生动物

经现场调查和资料访问,在评价范围内未发现国家一级重点保护野生动物,国家二级重点保护野生动物 1 种。详见表 2.5-3。

本项目管道沿线重要物种分布情况见图 2.5-2 和图 2.5-3。另外管道沿线还涉及永久基本农田、公益林等生态保护目标。

表 2.5-2 评价区国家重点保护野生植物现场调查汇总表

序号	中文名/拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	是否极小种群	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	细果野菱 ( <i>Trapaincisa</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
2	野大豆 ( <i>Glycinesoja</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽、河南、山东	文献资料、现场调查	否
3	金荞麦 ( <i>Fagopyrumdibotrys</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
4	中华猕猴桃 ( <i>Actinidiachinensis</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
5	厚朴 ( <i>Houpoeaofficinalis</i> )	国家二级	无危(LC)	否	否	安徽	文献资料	否
6	莲 ( <i>Nelumbonucifera</i> )	国家二级	无危(LC)	否	否	安徽	文献资料	否

表 2.5-3 评价范围内重点保护野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	三有保护动物 (是/否)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	白胸翡翠 <i>Halcyonsmyrnensis</i>	国家二级	无危(LC)	否	是	安徽	文献资料	否



图 2.5-1 (1) 穿越的环境敏感区分布情况（濮阳—亳州段）

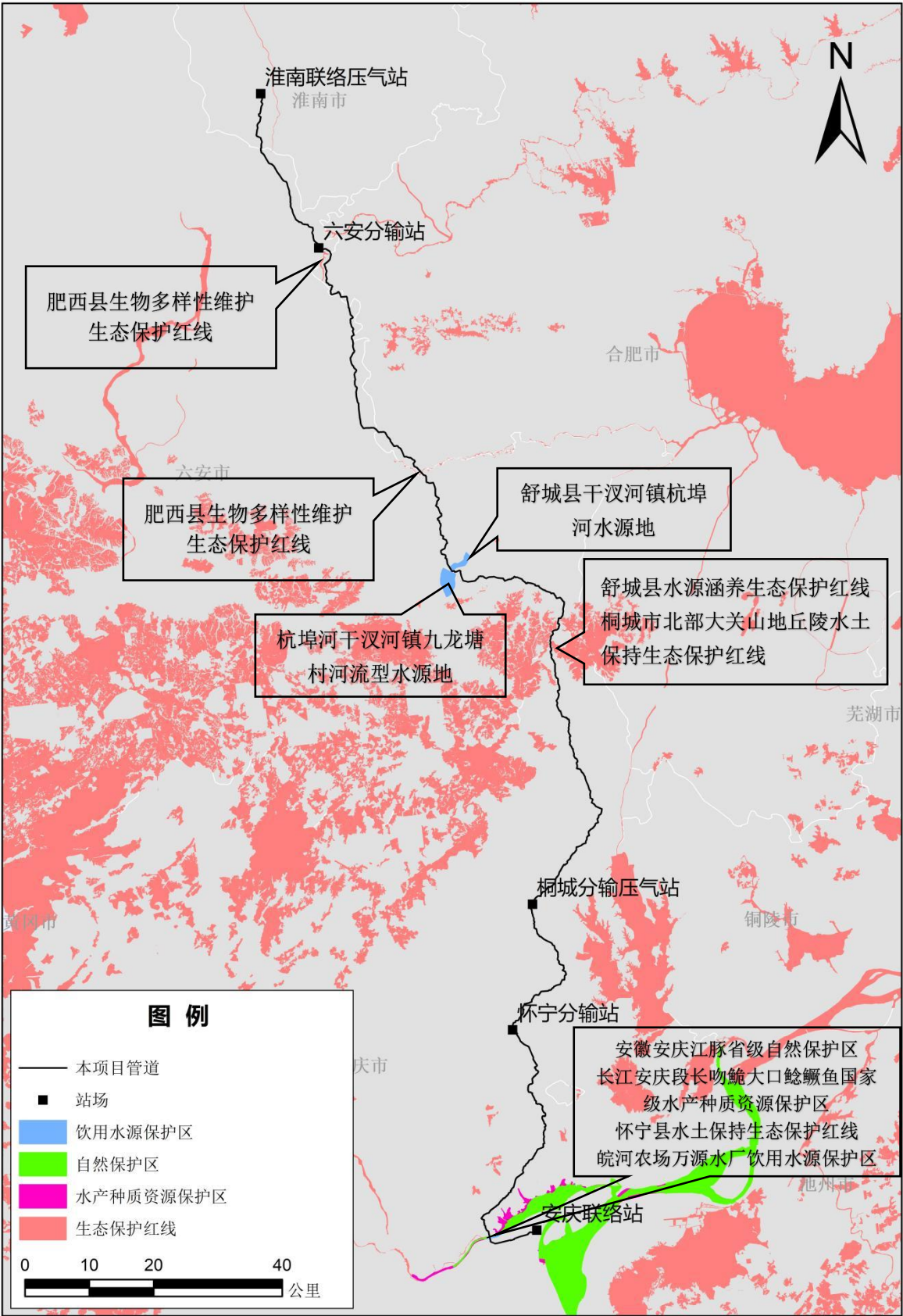


图 2.5-1 (2) 穿越的环境敏感区分布情况 (淮南—安庆段)



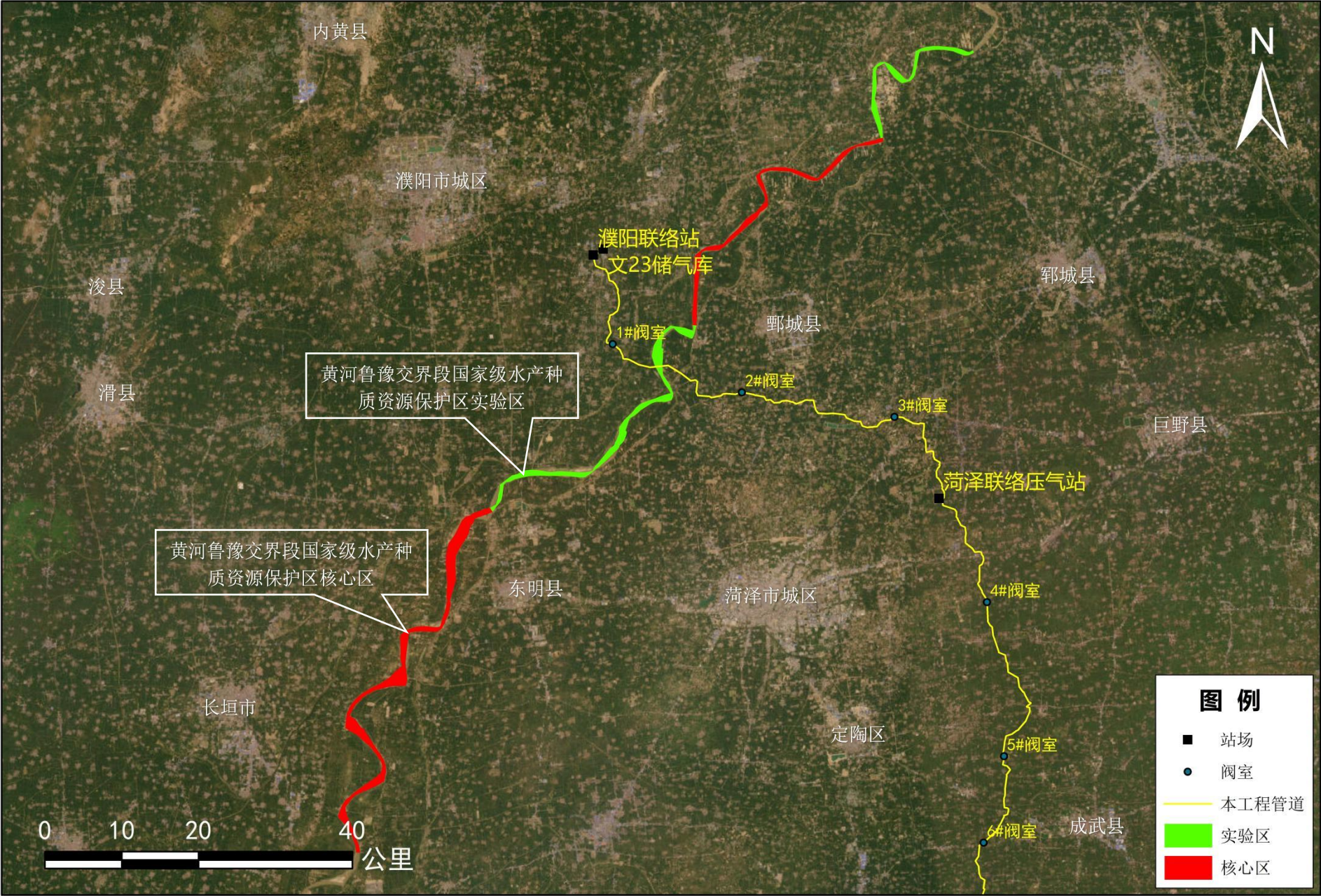


图 2.5-2 本项目与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区位置关系图



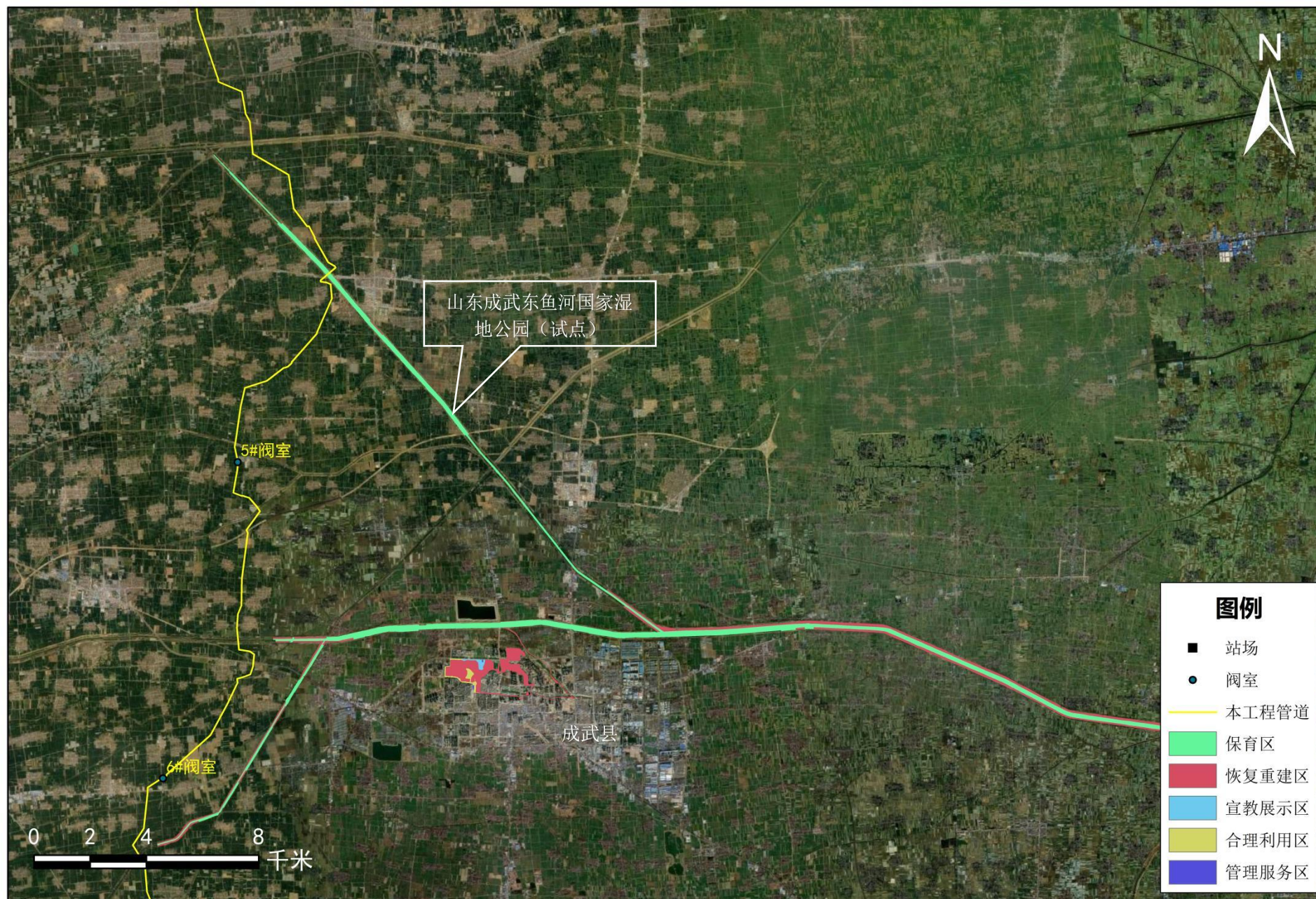


图 2.5-3 本项目与山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）位置关系图



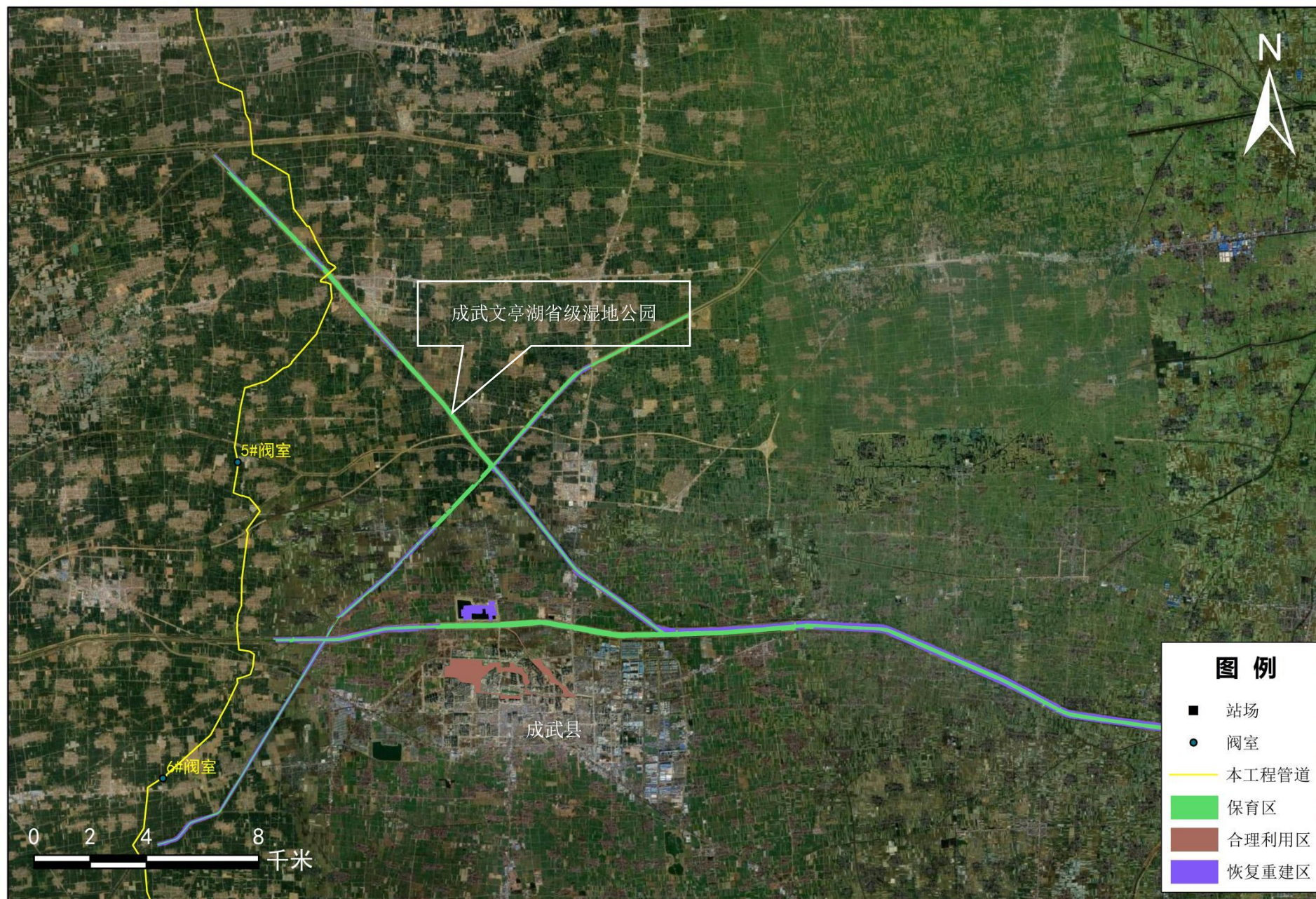


图 2.5-4 本项目与成武文亭湖省级湿地公园位置关系图



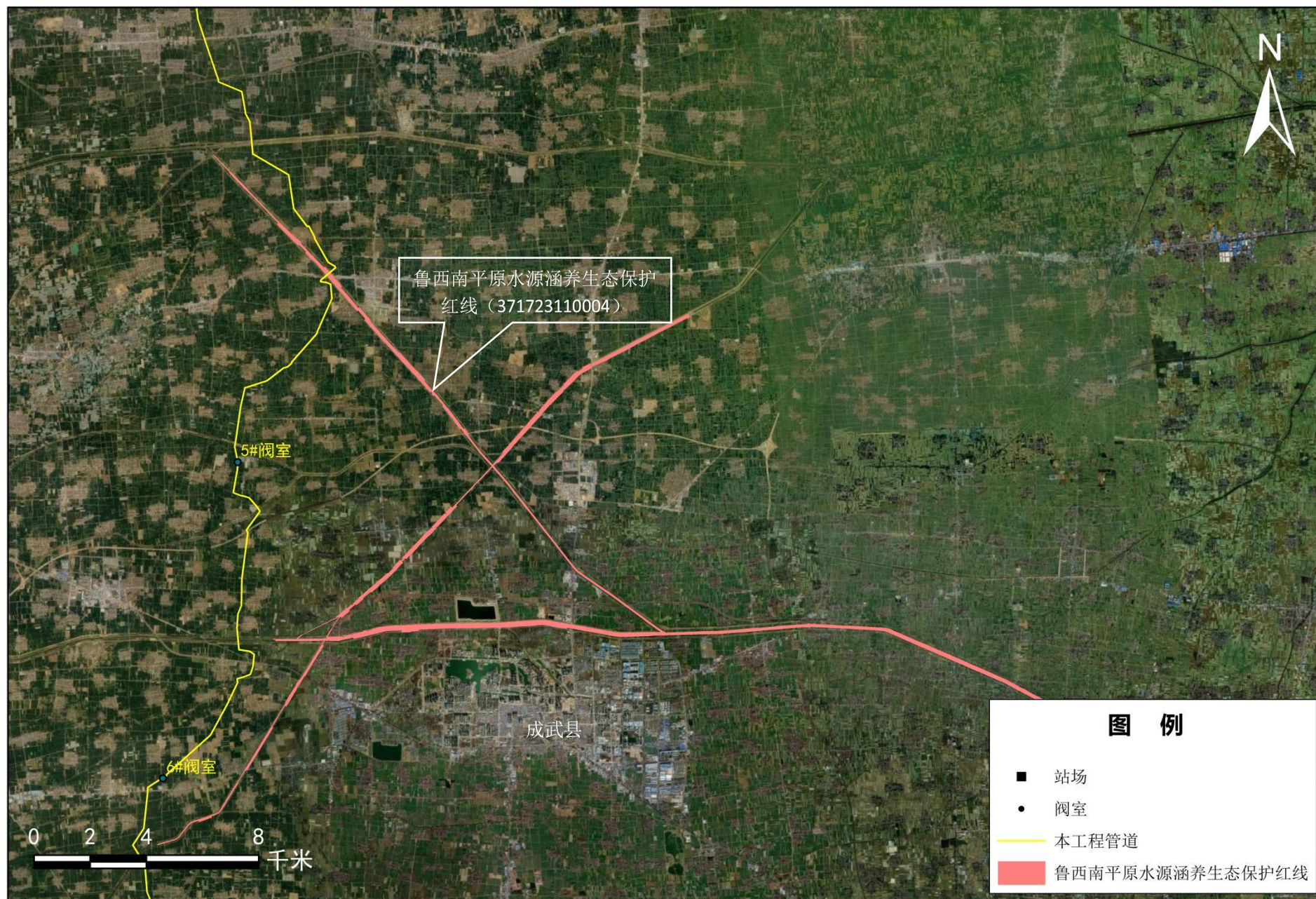


图 2.5-5 本项目与鲁西南平原水源涵养生态保护红线 (371723110004) 位置关系图



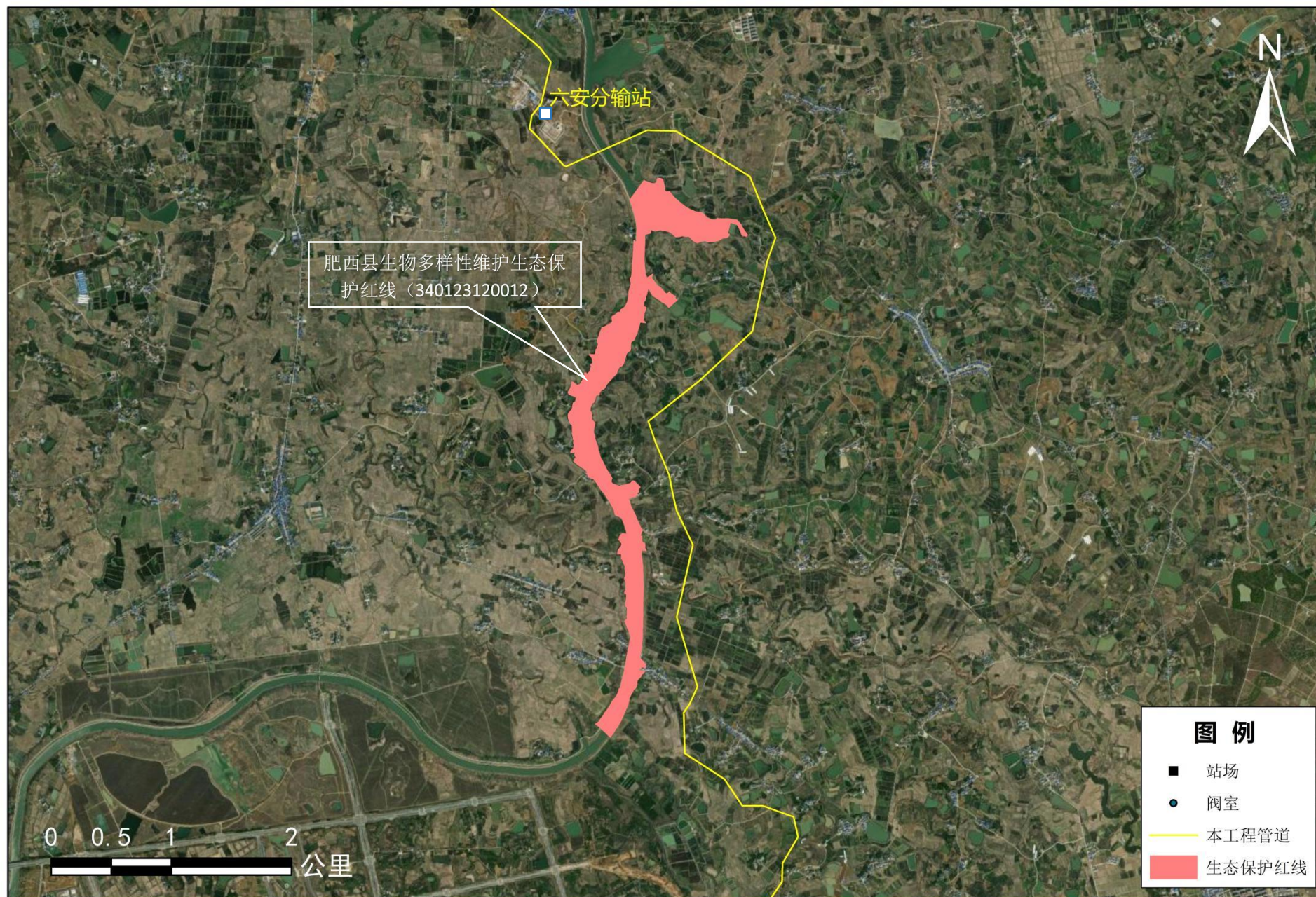


图 2.5-6 本项目与肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）位置关系图





图 2.5-7 本项目与肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120001）位置关系图



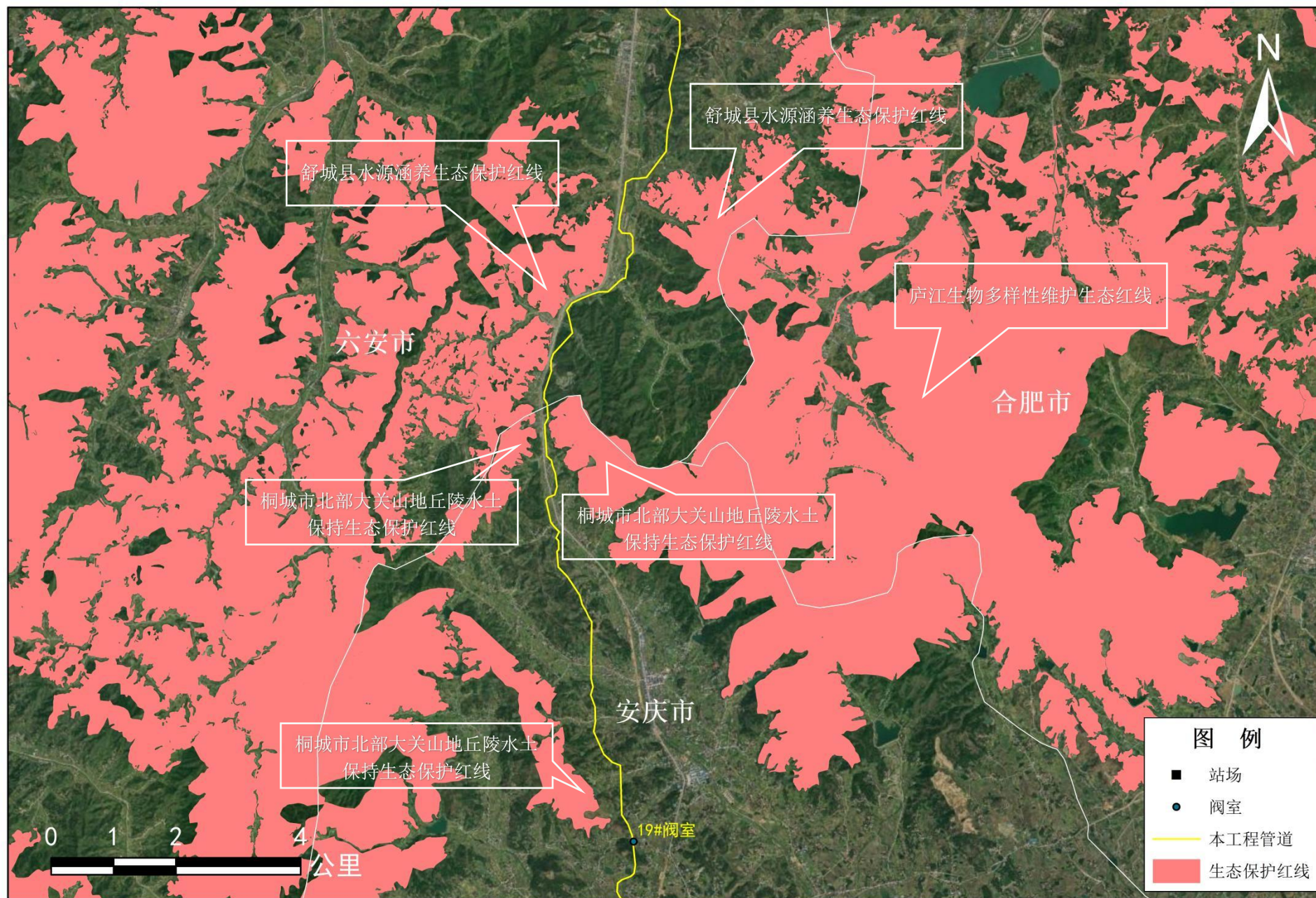


图 2.5-8 本项目与舒城县水源涵养生态保护红线、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线位置关系图



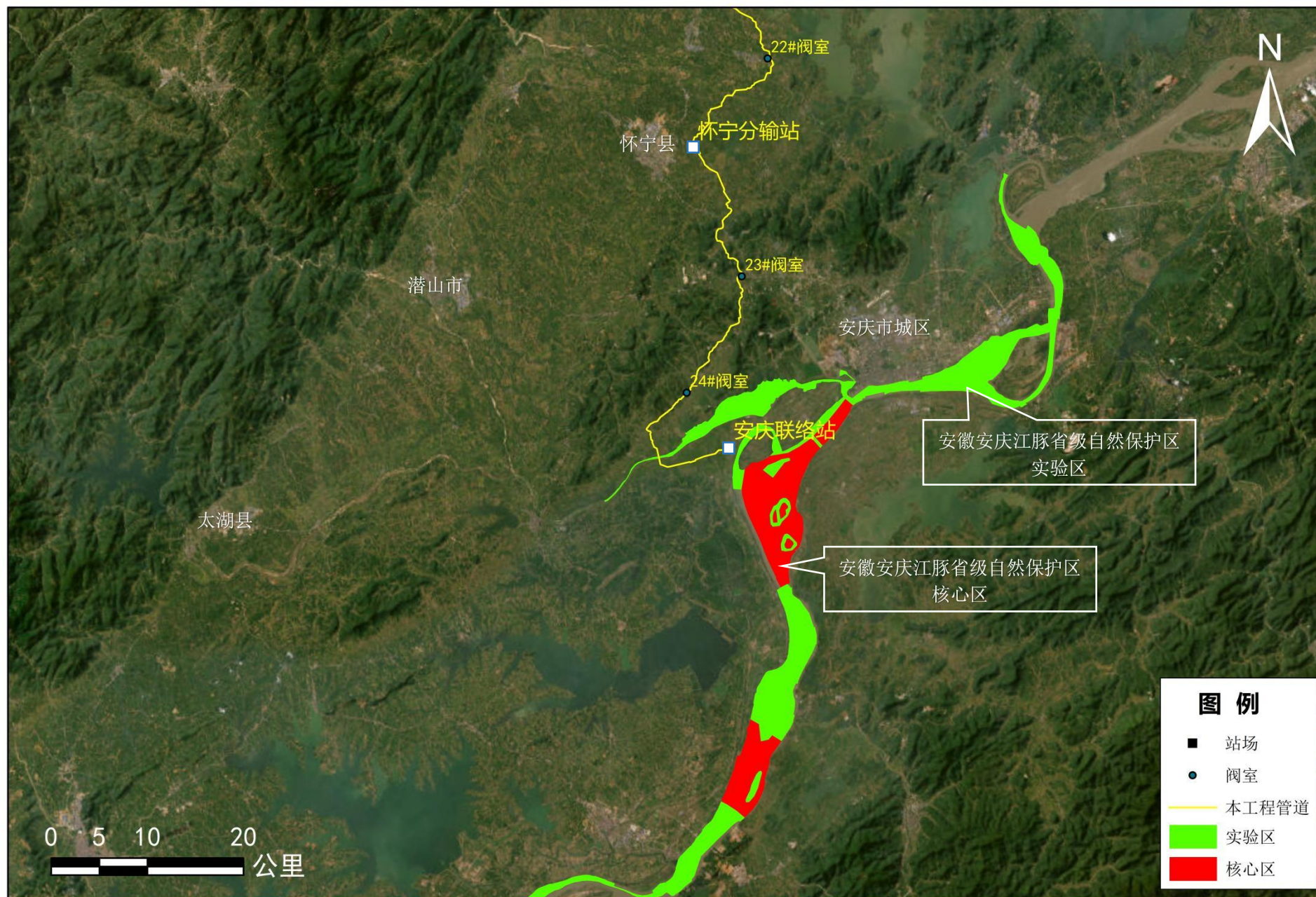


图 2.5-9 本项目与安徽安庆江豚省级自然保护区位置关系图



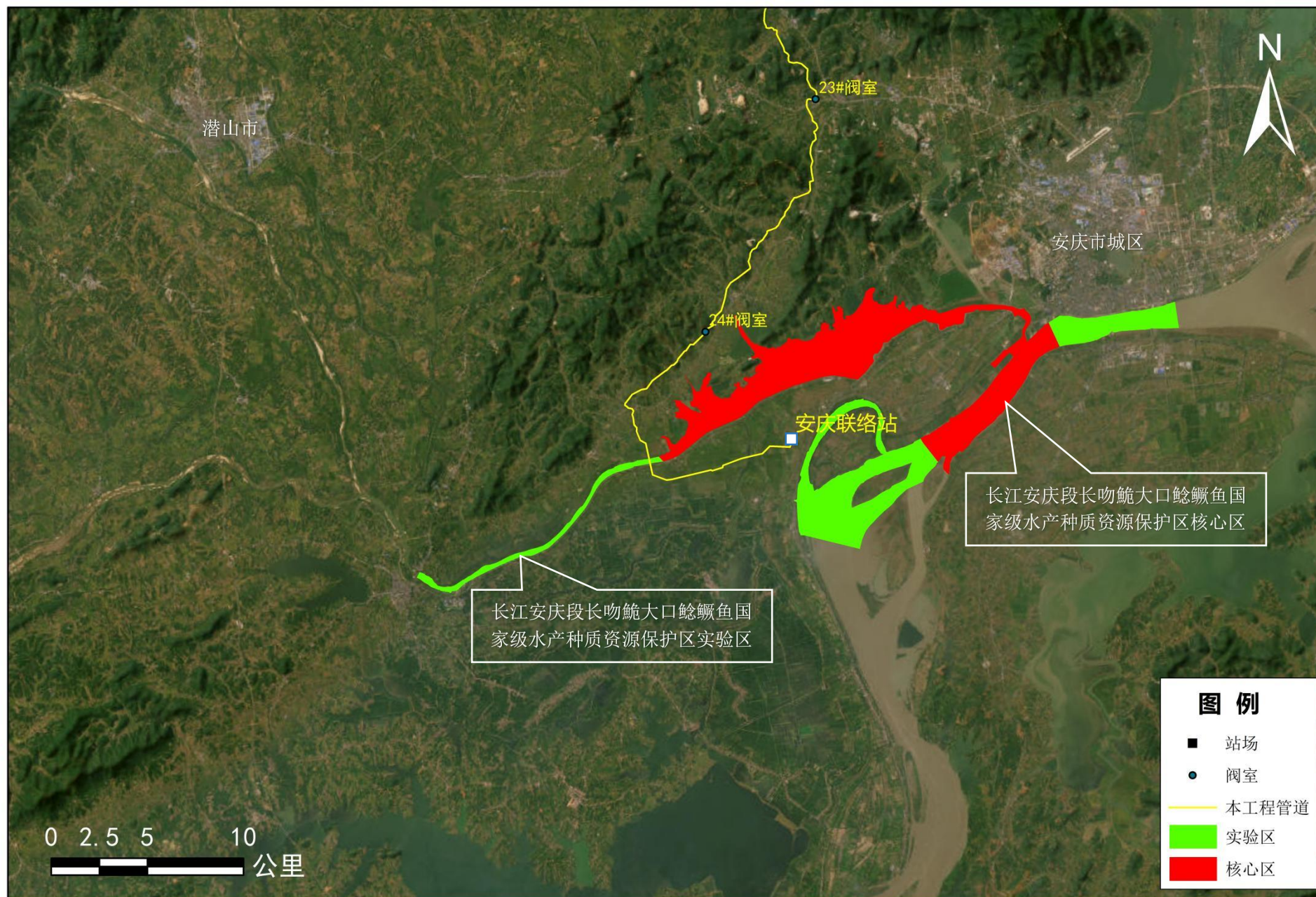


图 2.5-10 本项目与长江安庆段长吻鲢大口鲮鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图



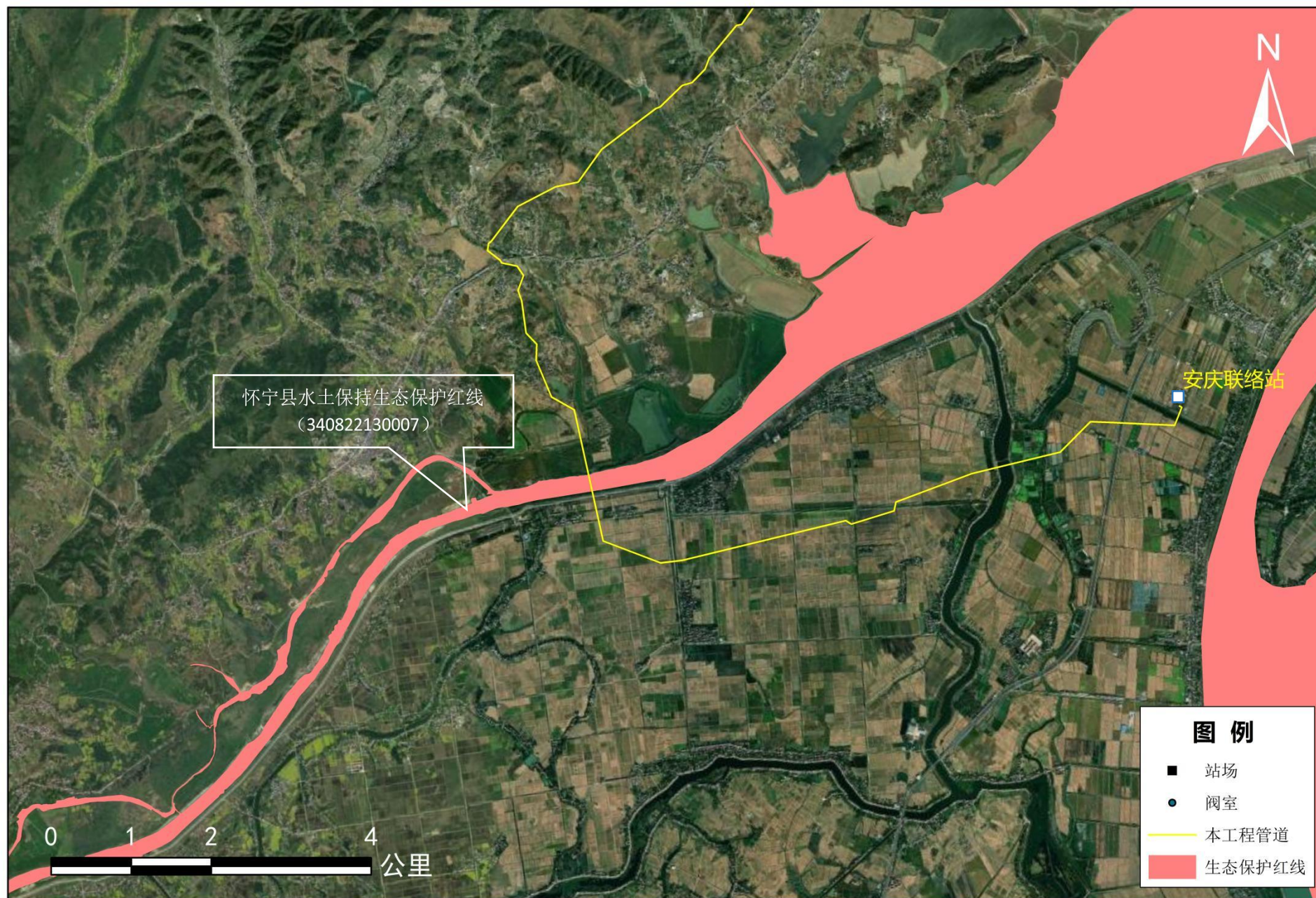


图 2.5-11 本项目与怀宁县水土保持生态保护红线（340822130007）位置关系图

### 2.5.2 地表水

根据《皖河农场万源水厂饮用水源地保护区拐点坐标图》，皖河农场万源水厂饮用水源地取水口坐标为 E116° 48'45.2459", N30° 27'56.7402", 位于本项目穿越处下游约 2.2km 处，本项目皖河穿越处位于水源地取水口上游，饮用水源二级保护区范围内。

本项目穿越地表水饮用水水源保护区 1 处，临近的地表水饮用水水源保护区 2 处，沿线主要地表水环境保护目标包括具有功能区划的大中型河流。沿线穿越饮用水水源保护区和主要大中型地表水环境保护目标统计见下表。

表 2.5-4 评价范围内地表水饮用水水源保护区汇总表

序号	名称	省份	路线	相对位置关系	穿越方式及长度	保护区内占地情况	敏感区设立批复
1	皖河农场万源水厂饮用水水源保护区	安徽	淮南—安庆段	穿越二级保护区约 195m	定向钻 1590m	无占地	大观区人民政府关于皖河农场万源水厂饮用水水源保护区划分方案的批复（观政〔2022〕81 号）
2	杭埠河干汊河镇九龙塘村河流型水源地			距二级保护区边界 99m	未穿越	无占地	舒城县人民政府关于汤池镇等 9 个乡镇 10 个集中式饮用水水源保护区划分方案的批复（舒政秘〔2018〕180 号）
3	舒城县干汊河镇杭埠河水源地			距二级保护区边界 99m	未穿越	无占地	六安市人民政府办公室关于全市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复（六政办秘〔2009〕118 号）

表 2.5-5 沿线地表水环境保护目标（大中型河流）

序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质目标	水域类型	备注
濮阳—亳州段											
1	黄河	河南省濮阳市濮阳县	AA064—BA002	7721	定向钻	550	7000	工业、农业用水区	II	大型	水产种质资源保护区
2	洙赵新河	山东省菏泽市牡丹区	BB018—BB019	800	定向钻	55	192	工业用水区	III	中型	/
3	东鱼河北支	山东省菏泽市成武县	BD013—BD014	710	定向钻	60	174	工业用水区	III	中型	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	山东省菏泽市定陶区	BC105—BC106	870	定向钻	70	199	工业用水区	III	中型	/
5	团结河	山东省菏泽市曹县	BE006—BE007	800	定向钻	60	120	工业用水区	III	中型	/
6	东沙河	河南省商丘市夏邑县	AC030—AC031	750	定向钻	25	80	/	IV	中型	/
7	包河	安徽省亳州市谯城区	CA015—CA016	835	定向钻	40	129	缓冲区	III	中型	/
8	武家河	安徽省亳州市谯城区	CA031—CA032	750	定向钻	40	89	/	III	中型	/
9	涡河	安徽省亳州市谯城区	CA067—CA068	960	定向钻	180	304	农业用水区	IV	大型	/
10	赵王河	安徽省亳州市谯城区	CA085—CA086	720	定向钻	71	/	农业用水区	IV	中型	/
11	油河	安徽省亳州市谯城区	CA101—CA102	1050	定向钻	65.01	/	/	IV	中型	/
淮南—安庆段											
1	淠东干渠	安徽省淮南市寿县	CE007—CE008	1300	定向钻	55	152.6	农业用水区	IV	中型	/
2	淠河总干渠	安徽省六安市金安区	CE063—CE064	750	定向钻	55	110	饮用水源、农业用水区	II	中型	/
3	丰乐河	安徽省合肥市肥西县	CF125—CG001	900	定向钻	40	170	农业用水区	III	中型	生态保护红线
4	南港河	安徽省六安市舒城县	CG106—CG107	770	定向钻	43.8	165	/	III	中型	/
5	杭埠河	安徽省六安市舒城县	CG055—CG056	1360	定向钻	110	270	农业用水区	III	大型	下游 3.6km 有取水口
6	挂车河	安徽省安庆市桐城市	CH245—CH246	670	定向钻	35	87.83	/	III	中型	/
7	大沙河	安徽省安庆市桐城市	CH272—CH273	730	定向钻	50	180	/	III	中型	/



序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质 目标	水域 类型	备注
8	人形河	安徽省安庆市怀宁县	CI001—CI002	650	定向钻	85	160	/	III	中型	/
9	高河大河	安徽省安庆市怀宁县	CI033—CI034	905	定向钻	140	160	/	III	中型	/
10	万福河 /谭桥河	安徽省安庆市怀宁县	CI039—CI040	1200	定向钻	50	万福河 123, 谭桥 河 105	/	III	中型	/
11	皖河	安徽省安庆市大观区	CI177—CJ001	1590	定向钻	150	/	保留区	II	大型	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区, 下游 2.2km 有取水口
12	引河	安徽省安庆市大观区	CJ005—CJ006	1150	定向钻	150	175	/	II	大型	/

表 2.5-6 沿线地表水环境保护目标（小型河流）

序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质 目标	备注
1	清碱河	濮阳市濮阳县	AA061—AA062	70	开挖	5	/	/	无	
2	华佗庙输沙渠	菏泽市鄄城县	BA004—BA005	120	机械顶管	15	90	/	无	黄河下游 2.8km, 参考黄河水质 II 类
3	兰庄输沙渠	菏泽市鄄城县	BA008—BA009	110	机械顶管	7	50	/	无	黄河下游 3.3km, 参考黄河水质 II 类
4	金堤西河	菏泽市鄄城县	BA012—BA013	180	机械顶管	5	20	/	无	参考临濮沙河水质 III 类
5	南总干渠	菏泽市鄄城县	BA017—BA018	130	机械顶管	断流	40	/	无	参考临濮沙河水质 III 类

6	三分干河	菏泽市鄄城县	BA023—BA024	80	机械顶管	8	70	/	无	参考临濮沙河水质Ⅲ类
7	徐河	菏泽市牡丹区	BB013—BB014	160	机械顶管	40	100	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
8	丰产河	菏泽市牡丹区	BB025—BB026	80	机械顶管	8	/	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
9	太平溜河	菏泽市牡丹区	BB043—BB044	660	定向钻	8	/	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
10	洙水河	菏泽市牡丹区	BB063—BC001	740	定向钻	11	43	/	Ⅲ	
11	木河	菏泽市定陶区	BC005—BC006	80	机械顶管	16	/	/	无	参考洙水河水质Ⅲ类
12	柳林河	菏泽市成武县	BD002—BD003	730	定向钻	14	/	/	无	参考万福河水质Ⅲ类
13	万福河	菏泽市成武县	BD006—BD007	715	定向钻	10	155	工业、农业用水区	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
14	古柳河	菏泽市成武县	BD025—BD026	550	定向钻	21	/	/	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
15	南坡河	菏泽市成武县	BD032—BD033	65	机械顶管	28	/	/	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
16	新冲大河	菏泽市定陶区	BC112—BC113	120	机械顶管	15	40	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
17	四千沟	菏泽市曹县	BE011—BE012	40	机械顶管	10	120	/	无	参考团结河水质Ⅲ类
18	五千沟	菏泽市曹县	BE032—BE033	120	机械顶管	6	/	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
19	胜利河	菏泽市曹县	BE043—BE044	90	机械顶管	33	115	/	Ⅲ	
20	黄白河	菏泽市曹县	BE055—BE056	100	机械顶管	35	/	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
21	东舜河	菏泽市单县	BF012—BF013	650	定向钻	30	65	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ

										类
22	黄河故道	菏泽市单县	BF033—AB001	980	定向钻	10	/	/	III	
23	截碱沟	商丘市虞城县	AB003—AB004	40	开挖	10	/	/	无	
24	新虬龙沟	商丘市虞城县	AB007—AB008	40	开挖	8	/	/	无	
25	济民沟	商丘市虞城县	AB017—AB018	90	开挖	38	/	/	无	
26	中心干渠	商丘市虞城县	AB019—AB020	100	机械顶管	20	/	/	无	
27	柳公河	商丘市虞城县	AB035—AB036	90	开挖	20	/	/	无	
28	七里沟 1	商丘市虞城县	AB045—AB046	50	开挖	5	/	/	无	
29	七里沟 2	商丘市虞城县	AB050—AB051	50	开挖	6	/	/	无	
30	七里沟 3	商丘市虞城县	AB053—AB054	50	开挖	4	/	/	无	
31	陈谭沟	商丘市虞城县	AB060—AB061	50	开挖	断流	/	/	无	
32	白河 1	商丘市虞城县	AB065—AB066	50	开挖	6	/	/	无	参考响河水质III类
33	白河 2	商丘市虞城县	AB067—AB068	50	开挖	断流	/	/	无	参考响河水质III类
34	响河	商丘市虞城县	AB072—AB073	560	定向钻	45	110	/	III	
35	小白河	商丘市夏邑县	AC004—AC005	50	开挖	5	/	/	无	
36	段沟	商丘市夏邑县	AC008—AC009	70	开挖	16	/	/	无	
37	岐河	商丘市夏邑县	AC012—AC013	30	开挖	3	/	/	无	
38	大金沟	商丘市夏邑县	AC021—AC022	30	开挖	断流	/	/	无	
39	洛沟 1	商丘市虞城县	AB101—AB102	90	开挖	20	70	/	无	
40	洛沟 2	商丘市虞城县	AB107—AB108	90	开挖	20	70	/	无	
41	洛沟 3	商丘市虞城县	AB116—AB117	90	开挖	断流	40	/	无	
42	孙小河 1	商丘市虞城县	AB122—AB123	70	开挖	断流	20	/	无	参考包河水质III类
43	孙小河 2	商丘市虞城县	AB128—AB129	80	开挖	5	20	/	无	参考包河水质III类
44	栗李河	亳州市谯城区	CA002—CA003	60	机械顶管	8	/	/	无	参考包河水质III类
45	涡包新河	亳州市谯城区	CA020—CA021	90	机械顶管	25	/	/	无	参考包河水质III类
46	老杨河	亳州市谯城区	CA023—CA024	80	开挖	15	/	/	无	参考武家河水质III类
47	九女涧	亳州市谯城区	CA035—CA036	60	机械顶管	8	/	/	无	

48	狐狸涧沟	亳州市谯城区	CA042—CA043	60	机械顶管	10	/	/	无	
49	黑风沟	亳州市谯城区	CA048—CA049	70	开挖	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
50	大观新河	亳州市谯城区	CA051—CA052	100	机械顶管	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
51	黑风沟	亳州市谯城区	CA058—CA059	70	开挖	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
52	幸福沟	亳州市谯城区	CA072—CA073	40	开挖	5	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
53	北丁沟	亳州市谯城区	CA074—CA075	60	机械顶管	8	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
54	落河沟	亳州市谯城区	CA080—CA081	30	开挖	5	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
55	大泥河	亳州市谯城区	CA093—CA094	40	开挖	断流	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
56	丁沟	亳州市谯城区	CA095—CA096	60	机械顶管	15	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
57	小龙沟	亳州市谯城区	CA097—CA098	70	机械顶管	10	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
58	青龙沟	亳州市谯城区	CA103—CA104	60	机械顶管	6	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
59	杨新河	亳州市谯城区	CA106—CA107	60	机械顶管	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
60	龙凤沟	亳州市谯城区	CA108—CA109	40	开挖	8	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
61	张义沟	亳州市谯城区	CA111—CA112	60	机械顶管	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
62	幸福沟	亳州市谯城区	CA114—CA115	40	开挖	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
63	教育沟	亳州市谯城区	CA122—CA123	40	开挖	断流	20	/	无	参考油河水质Ⅳ类
64	杨新河	亳州市谯城区	CA132—CA133	70	机械顶管	10	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
65	陡沟	亳州市谯城区	CA134—CA135	30	开挖	断流	10	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
66	陡沟支流	亳州市涡阳县	CB002—CB003	70	机械顶管	5	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
67	三堂新沟、界洪河	亳州市涡阳县	CB009—CB012	980	定向钻	8	20	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
68	柳沟	亳州市涡阳县	CB019—CB020	90	机械顶管	12	55	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
69	团结沟	亳州市涡阳县	CB021—CB022	60	机械顶管	10	35	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
70	小龙沟	亳州市涡阳县	CB025—CB026	30	开挖	10	30	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
71	青龙沟	亳州市涡阳县	CB028—CB029	50	机械顶管	6	25	/	无	参考涡河水质Ⅳ类

72	新何沟	亳州市利辛县	CC005—CC006	80	机械顶管	25	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
73	柳沟	亳州市利辛县	CC017—CC018	100	机械顶管	12	30	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
74	幸福沟	亳州市利辛县	CC024—CC025	120	机械顶管	12	20	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
75	木北支渠	淮南市寿县	CD026—CD027	60	机械顶管	4	15	/	无	参考淠东干渠水质Ⅳ类
76	瓦西干渠	六安市金安区	CE017—CE018	615	定向钻	6	35	农业用水区	Ⅲ	农业用水区
77	东淝河	合肥市肥西县	CF013—CF014	530	定向钻	6	35	/	Ⅲ	
78	东淝河	六安市金安区	CE105—CE106	500	定向钻	10	30	/	Ⅲ	
79	东淝河	六安市金安区	CE112—CE113	40	开挖	5	/	/	Ⅲ	
80	双河干渠	六安市金安区	CE150—CE151	70	机械顶管	断流	15	/	无	
81	花水堰河	六安市金安区	CE162—CE163	130	机械顶管	6	/	/	无	
82	杭北干渠	六安市舒城县	CG033—CG034	60	机械顶管	6	/	农业、饮用	Ⅲ	
83	杭北干渠	六安市舒城县	CG036—CG037	60	机械顶管	6	/	农业、饮用	Ⅲ	
84	杭北干渠	六安市舒城县	CG045—CG046	80	机械顶管	12	/	农业、饮用	Ⅲ	
85	舒庐干渠	六安市舒城县	CG108—CG109	140	机械顶管	15	/	农业用水区	Ⅲ	
86	清水河	六安市舒城县	CG128—CG129	100	机械顶管	6	70	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
87	清水河	六安市舒城县	CG137—CG138	110	机械顶管	6	50	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
88	清水河	六安市舒城县	CG143—CG144	110	机械顶管	12	30	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
89	洪冲河	六安市舒城县	CG145—CG146	50	机械顶管	5	/	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
90	大关河	安庆市桐城市	CH014—CH015	40	开挖	2	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
91	大关河	安庆市桐城市	CH026—CH026#1	40	开挖	6	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类

										类
92	麻山河	安庆市桐城市	CH045—CH046	110	开挖	5	/	/	无	参考孔城河水质III类
93	木桥河	安庆市桐城市	CH053—CH054	60	开挖	3	/	/	无	参考孔城河水质III类
94	木桥河	安庆市桐城市	CH058—CH059	100	机械顶管	8	/	/	无	参考孔城河水质III类
95	木桥河	安庆市桐城市	CH066—CH067	80	机械顶管	22	/	/	无	参考孔城河水质III类
96	双龙河	安庆市桐城市	CH085—CH086	90	机械顶管	5	40	/	无	参考孔城河水质III类
97	鲁王河	安庆市桐城市	CH093—CH094	150	机械顶管	10	85	/	无	参考孔城河水质III类
98	朱桥河	安庆市桐城市	CH151—CH152	70	机械顶管	25	/	/	无	
99	朱桥河支流	安庆市桐城市	CH158—CH159	60	开挖	9	/	/	无	
100	龙眠河	安庆市桐城市	CH201—CH202	530	定向钻	35	70	/	III	
101	李河湾沟	安庆市桐城市	CH246—CH247	60	机械顶管	11	/	/	无	参考挂车河水质III类
102	北叉圩河	安庆市桐城市	CH249—CH250	100	机械顶管	8	/	/	无	参考挂车河水质III类
103	北叉圩河	安庆市桐城市	CH251—CH252	100	开挖	20	/	/	无	参考挂车河水质III类
104	中心河	安庆市桐城市	CH277—CH278	80	机械顶管	10	30	/	无	参考大沙河水质III类
105	黄马河	安庆市怀宁县	CI015—CI016	580	定向钻	40	105	/	无	参考谭桥河水质III类
106	高河南圩平安渠	安庆市怀宁县	CI035—CI036	80	机械顶管	13	/	/	无	参考高河大河水质III类
107	谭桥河	安庆市怀宁县	CI063—CI064	70	开挖	断流	/	/	III	

108	谭桥河	安庆市怀宁县	CI079—CI080	70	开挖	断流	/	/	III	
109	月山河支流	安庆市怀宁县	CI098—CI099	/	机械顶管	8	/	/	无	皖河上游 19.5km， 参考皖河水质 II 类，与 G318 国道一起穿越
110	月山河	安庆市怀宁县	CI107—CI107#1	80	机械顶管	10	20	/	无	皖河上游 20.1km， 参考皖河水质 II 类
111	月山河	安庆市怀宁县	CI118—CI119	80	机械顶管	2	/	/	无	皖河上游 22.6km， 参考皖河水质 II 类
112	月山河	安庆市怀宁县	CI123—CI124	60	机械顶管	6	/	/	无	皖河上游 24.6km， 参考皖河水质 II 类
113	东风河	安庆市怀宁县	CI133—CI134	70	开挖	5	/	/	无	皖河上游 8.5km， 参考皖河水质 II 类，该河流位于山脚，受场地限制，难以非开挖穿越
114	新五河	安庆市怀宁县	CI143—CI144	70	机械顶管	15	/	/	无	皖河上游 4.5km， 参考皖河水质 II 类
115	白云河	安庆市怀宁县	CI146—CI147	70	机械顶管	2	25	/	无	皖河上游 4.2km， 参考皖河水质 II 类



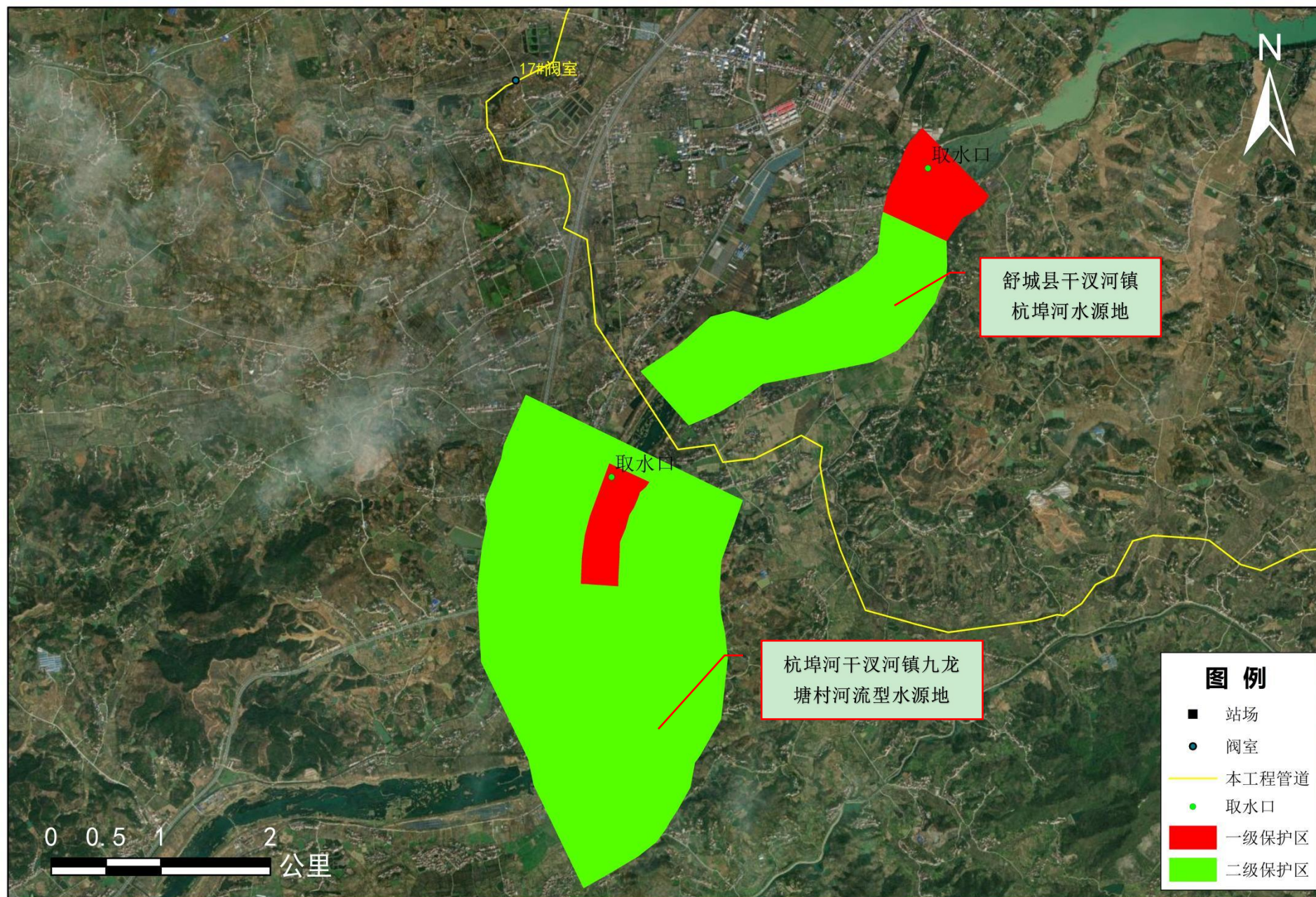


图 2.5-12 临近的饮用水水源地分布情况



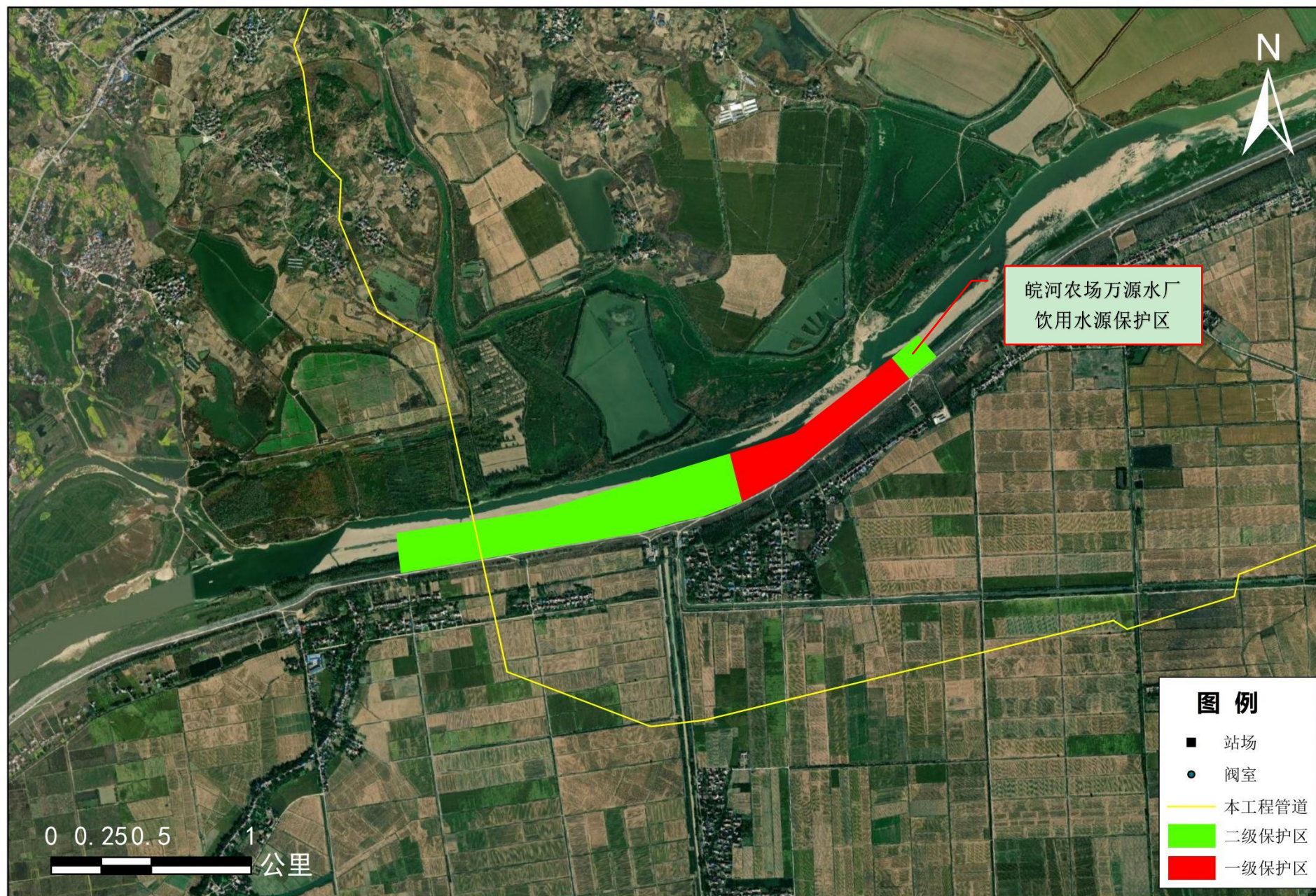


图 2.5-13 穿越的饮用水水源保护区分布情况





图 2.5-14 河流大中型穿越分布情况



2.5.3 地下水

根据搜集资料和现场环境水文地质调查，本项目涉及的地下水环境保护目标主要为拟建天然气管道周边（特别是下游方向）可能受到建设项目影响的集中式饮用水水源等，本项目沿线 4 个集中式地下水水源地，分别位于濮阳市濮阳县和亳州市利辛县，见表 2.5-6。正常情况下村民饮用水来源为市政水厂统一供水，村民自建水井已丧失饮用功能。

表 2.5-6 沿线地下水饮用水源保护区情况表

序号	行政区	保护区名称	级别	位置关系	地下水类型	井深 /m	管道开挖深度/m
1	濮阳市 濮阳县	文留镇前草场地下水井	村镇级	距濮阳站 440m	基岩裂隙水	400	3
2		文留镇白罡乡关庄村地下水井	村镇级	距管道 52m	基岩裂隙水	400	3
3	亳州市 利辛县	后杨水厂	村镇级	距管道 160m	基岩裂隙水	300	3
4		张村水厂	村镇级	距亳州站 838m	基岩裂隙水	350	3
							
文留镇前草场地下水井							
							
文留镇白罡乡关庄村地下水井（已停用）							
							
后杨水厂							
							
张村水厂							

2.5.4 声环境

本项目沿线设置 13 座工艺站场，站场厂界周边 200m 内敏感目标详见表 2.5-7，管道两侧 200m 范围敏感目标见附表 1 及附图 5。

表 2.5-7 声环境保护目标调查表

站场	名称	坐标		距离 /m	方位	执行 标准	备注
		经度	纬度				
菏泽分输压气站	任庄村	115.7282424	35.34576038	80	NW	1 类区	村庄
商丘东分输压气站	郑集村 散户	115.9522283	34.38593274	30	W	1 类区	村庄
谯城压气站	李新楼村	115.8680852	33.71113067	199	W	1 类区	村庄
	刘庄	115.8689274	33.70881912	132	SE	1 类区	村庄
亳州南联络压气站	任郢村	115.98694682	33.30487818	175	E	1 类区	村庄
阜阳分输站	杨庙	116.02959930	32.90918305	57	NW	1 类区	村庄
	刘庄村	116.03259265	32.90760002	167	E	1 类区	村庄
淮南联络压气站	周家套	116.63390636	32.06914710	168	S	1 类区	村庄
	港西	116.63724303	32.07199276	12	N	1 类区	村庄
六安分输站	段新街村	116.7019969	31.85095512	115	NW	1 类区	村庄
桐城分输压气站	琚祠村 散户	116.9267178	30.91031628	81	S	1 类区	村庄
怀宁分输站	徐屋	116.86888933	30.74222301	92	E	1 类区	村庄
	胜利村	116.86746240	30.74389203	74	N	1 类区	村庄

### 2.5.5 环境风险

本项目管道两侧 200m 敏感目标统计见附表 1，站场周边 5km 敏感目标统计见附表 2。

### 2.5.6 文物保护单位

本项目沿线涉及文物保护单位 2 处，分别为黄河故道和隋唐大运河遗址，均位于河南省商丘市，为市级文物保护单位，采用定向钻的方式下穿。

表 2.5-7 文物保护单位调查表

序号	名称	地理位置	保护级别	穿越长度	穿越方式
1	黄河故道	商丘市虞城县	市级	158m	定向钻
2	隋唐大运河遗址	商丘市夏邑县	市级	480m	定向钻





图 2.5-15 本项目穿越黄河故道文物保护单位示意图



图 2.5-16 本项目穿越隋唐大运河遗址文物保护单位示意图

## 2.6 评价原则

(1) 依法评价。严格执行国家及河南、山东、安徽等省份有关环保法律、法规、标准和规范，结合国家产业政策、当地发展规划和环境功能区划等开展评

价；

(2) 科学评价。根据建设项目特点，结合管道沿线环境特征，依据环境影响评价技术导则、环境质量目标值，科学分析项目建设对环境质量的影响；

(3) 生态优先。坚持生态优先、绿色低碳理念，加强宏观管控，严格生态环境准入，引领、推动产业绿色发展，守牢生态环保底线坚持生态优先、绿色发展，推动环境质量持续改善。

(4) 突出重点。根据建设项目的工程内容及其特点，对项目选址选线及可能受建设项目影响的生态环境、环境风险等要素，进行重点分析和评价，并提出有针对性的环境保护措施和风险防范措施。

## 2.7 评价重点

针对本项目特点、环境特征及沿线的敏感保护目标，确定本项目环评以路由评价施工期的生态环境影响评价、河流穿越段影响分析以及运营期的环境风险评价为重点，并对工程上采用的环保措施进行论证，提出改进措施及环境管理计划。

(1) 阐明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并提出切实可行的保护措施。

(2) 对于管道沿线涉及的敏感区域，严格遵守“保护优先”的原则，重点分析环境敏感区段线路选择的合理性，按照避让、减缓、修复和补偿的次序提出生态保护对策措施。

(3) 从预防破坏、工程恢复、异地补偿和重点区域进行生态建设等方面，提出生态环境保护、恢复和重建措施和方案。

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

(5) 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、应急和处置措施及制定可操作性强的事故应急预案框架建议。

## 第 3 章 建设项目概况

### 3.1 工程简介

项目名称：文 23—安庆天然气管道项目；

建设单位：国家管网集团西气东输分公司

项目性质：新建

投资情况：总投资 1198541 万元，其中环保投资 24937 万元

建设内容：文 23—安庆天然气管道项目包括 1 条干线、1 条联络线及 1 条管道迁改，起自河南省濮阳市濮阳县已建的文 23 储气库，途经山东省，止于安徽省安庆市大观区的安庆联络站，管道长度约 645.3km，设计压力 10MPa，设计输量  $150 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，远期输量  $253 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。项目全线设置 13 座输气站场，并配套建设相应的公用工程及辅助设施。

干线管道包括：文 23 储气库—濮阳联络站段长度 1.8km，管径 1016mm；濮阳联络站—亳州段长度 370.7km，管径 1219mm；亳州—淮南段共用川气东送二线皖西支干线，不在本项目建设范围内，长度 208.4km，管径 1016mm；淮南—安庆段管道长度 270.7km，管径 1016mm。

1 条联络线为濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管道，线路长度 1.8km，管径 1016mm。1 条管道改线为西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间管道改线，线路长度 0.3km。

### 3.2 地理位置

濮阳—亳州段起于河南省濮阳市濮阳县已建的文 23 储气库，经河南省濮阳市濮阳县，山东省菏泽市鄄城县、牡丹区、定陶区、巨野县、成武县、曹县、单县，河南省商丘市虞城县、夏邑县，安徽省亳州市谯城区、涡阳县、利辛县等 3 省 4 市 13 区县，止于安徽省亳州市利辛县的亳州南联络压气站。

淮南—安庆段起于安徽省淮南市寿县的淮南联络压气站，途经淮南市寿县、六安市金安区、合肥市肥西县、六安市舒城县、安庆市桐城市、怀宁县和大观区等 1 省 4 市 7 区县，止于安徽省安庆市大观区的安庆联络站。

表 3.2-1 沿线行政区划长度统计表

单位：km

序号	区段	省	市	县/区	长度 (km)	小计 (km)	合计
----	----	---	---	-----	---------	---------	----

								(km)
1	濮阳—亳州段	文 23 注采站—濮阳联络站段	河南省	濮阳市	濮阳县	1.8	1.8	1.8
		濮阳联络站—亳州段	河南省	濮阳市	濮阳县	24.2	24.2	370.7
				商丘市	虞城县	60.6	80.5	
			山东省		菏泽市	夏邑县		
				鄄城县		39		
				牡丹区		30.0		
				巨野县		2.9		
				定陶区		12.1		
				成武县		23.6		
				曹县		38.0		
				单县		21.4		
			安徽省	亳州市	谯城区	75.8	99.0	
					涡阳县	16.1		
					利辛县	7.1		
2	淮南—安庆段	安徽省	淮南市	寿县	10.1	10.1	270.7	
			六安市	金安区	48.0	98.3		
				舒城县	50.3			
			合肥市	肥西县	24.9	24.9		
			安庆市	桐城市	74.4	137.4		
				怀宁县	54.6			
			大观区	8.4				
3	濮阳联络站—鄂安沧联络线		河南省	濮阳市	濮阳县	1.8	1.8	1.8
4	西二线平泰支干线改线段		山东省	菏泽市	牡丹区	0.3	0.3	0.3
合计								645.3



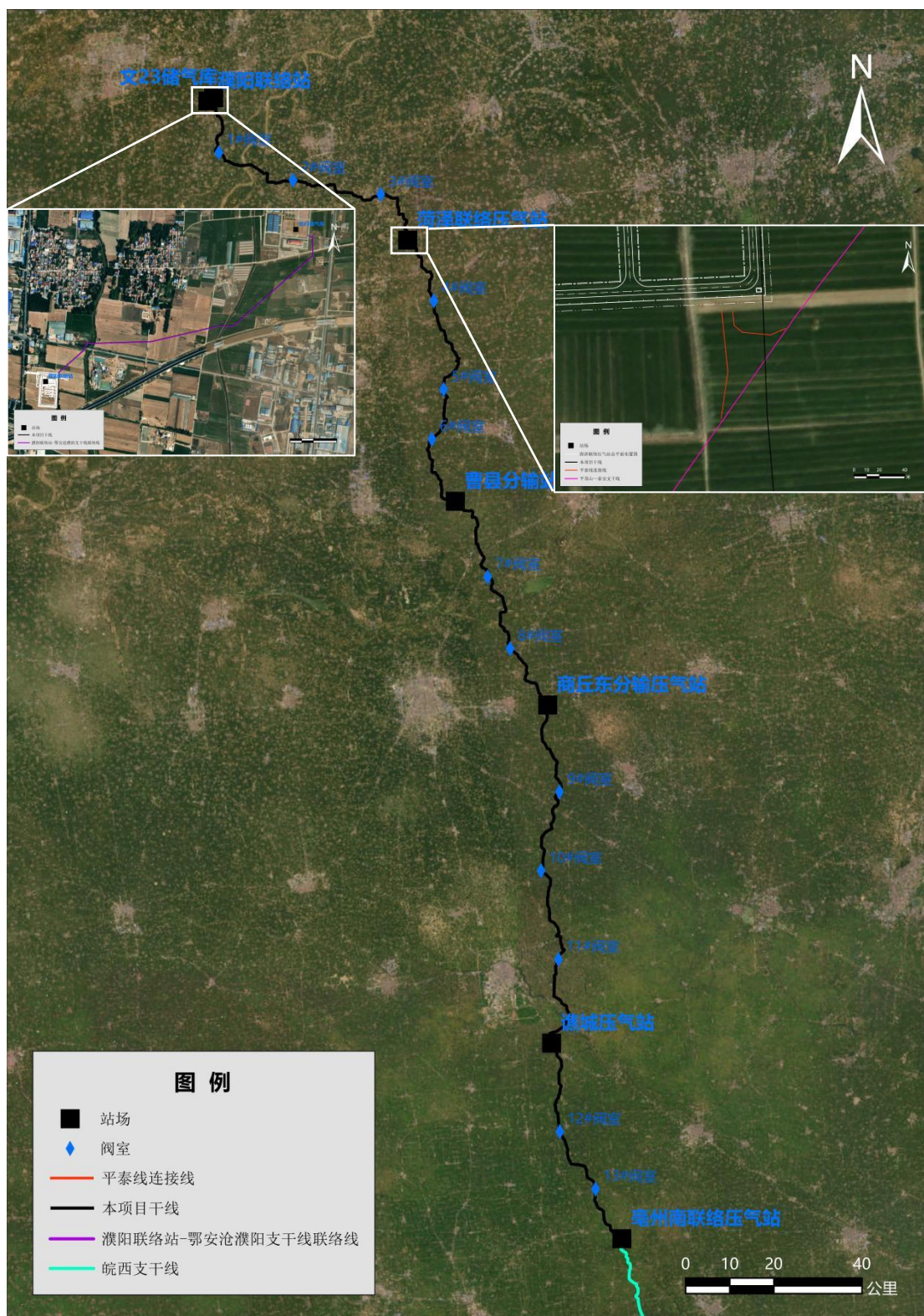


图 3.2-1 (1) 文 23—安庆天然气管道项目总体走向示意图（濮阳—亳州段）





图 3.2-1 (2) 文 23—安庆天然气管道项目总体走向示意图（淮南—安庆段）

### 3.3 建设规模

本项目文 23 储气库—濮阳联络站段起于河南省濮阳市文 23 储气库，止于濮阳联络站，线路全长约 1.8km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

濮阳联络站—亳州南联络压气站段起于河南省濮阳市濮阳县文留镇的濮阳联络站，途经濮阳市东南，在濮阳与菏泽市交界处穿越黄河，然后经菏泽市东、商丘市东、亳州市东，途经 4 市 13 区县，线路全长约 370.7km，设计压力 10MPa，管径 1219mm。

淮南—安庆段起于安徽省淮南市寿县的淮南联络压气站，途经 1 省 4 市 7 区县，止于安徽省安庆市大观区的安庆联络站。线路全长约 270.7km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管线（以下简称“濮阳联络站—鄂安沧连接线”）起于文 23 储气库集注站内的鄂安沧管道濮阳支干线的动火连头处，与文 23 储气库—濮阳联络站管线同沟敷设 1.8km 后，止于濮阳联络站。线路全长约 1.8km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

对西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间的管道局部改线，使平泰线路由经过新建的菏泽联络压气站。改线长度 0.3km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

同时，与皖西支干线的阜阳分输清管站合建。

本项目沿线设置站场 13 座，其中合建站场 6 座（分别为文 23 集注站、谯城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站和安庆联络站）、新建站场 7 座（分别为濮阳联络站、菏泽联络压气站、曹县分输站、商丘东分输压气站（预留增压接口）、六安分输站、桐城分输压气站（预留增压接口）和怀宁分输站）。

新建线路截断阀室 23 座，其中 17#阀室为 A 类监控阀室、其余阀室均为 B 类监控阀室，所有阀室均为 RTU 监控阀室，2#~7#阀室预留分输接口。

本项目河流大型穿越 5 处长约 12781m，河流中型穿越 18 处长约 15160m。

沿线高速公路穿越 24 处长约 2480m，国、省道穿越 40 处长约 5208m。

沿线穿越铁路 18 处，穿越长度 1600m。

### 3.4 项目组成及工程量

项目工程组成见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目工程组成表

项目		主要内容	单位	数量	备注	
主体工程	管道工程	线路总长度	km	645.3	1 条干线、1 条联络线、1 条管线迁改	
		设计输量	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a	150/253	/	
		压力	MPa	10	/	
		管径	mm	1219/1016	濮阳联络站—亳州段：1219mm 文 23 储气库—濮阳联络站段：1016mm 淮南—安庆段：1016mm 濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管道：1016mm； 西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13# 阀室之间管道改线：1016mm	
		管材	10 <sup>4</sup> t	31.9	/	
		阴极保护站	座	7	均与站场或阀室合建	
		标志桩	个	3102	/	
		警示牌	个	1587	/	
		加密桩	个	6148	/	
		警示带	km	645.3	/	
	站场工程	站场	座	21	新建：7 座	
					合建：6 座	
	阀室工程	线路截断阀室	座	23	A 类监控阀室 1 座，B 类监控阀室 22 座	
	穿越工程	河流穿越	大型穿越	m/次	12781/5	均为定向钻穿越
			中型穿越	m/次	15160/18	
			小型穿越	m/次	47810/755	河流及鱼塘（水塘）小型穿越一般采用大开挖方式。当鱼塘区的连片长度较长，大于 200m，小于 1.2km 时，采用定向钻穿越方案。穿越水渠一般可采用开挖、顶管、开挖加套管三种方式。
		公路穿越	二级以上公路穿越	m/次	7688/64	顶管穿越
			县道、乡道穿越	m/次	3015/82	顶管穿越
		穿越铁路	m/次	1600/18	机械顶管/开挖加盖板	
		山体顶管	m/次	1170/4		

辅助工程	道路工程	施工便道	km	139.12	一般路段路基宽度 4.5m，路面宽 4m，局部需要设置错车道路段路基宽度 10m
	自动控制	自动控制	/	/	本项目按照一级调控管道进行设计，总体控制水平实现“远程控制、无人操作、有人巡护”要求。各站场及阀室控制水平达到“调控中心统一调控”“西气东输集中监视”的控制要求，并满足自动分输的逻辑控制等功能。
	抢修维修	抢修维修队	座	6	依托已建枣庄维抢修队、郑州维抢修队、蚌埠维抢修队、郑州维抢修中心、济南维抢修中心以及枣阳—宣城联络线新建的合肥维修队
公用工程	给排水	给水	/	/	供水依托乡镇供水管网。
		排水	/	/	本项目各新建站场采用雨污分流排水，菏泽分输压气站、亳州南分输压气站设置一体化生活污水处理装置，并经过滤和消毒深度处理后，用于站场绿化浇洒
	消防	消防	/	/	在菏泽联络压气站、亳州南联络压气站设置消防水系统；同时在站场、阀室等各区域设置一定数量、不同类型的移动式灭火器材。
	供配电	110kV 变电所	座	3	菏泽联络压气站、亳州南联络压气站、淮南联络压气站
		10kV 变电所及外接线路	座	20	各分输站：均采用 10kV 公网 T 接电源为主供电，各站场外设置杆上式变压器一台，采用 0.4kV 低压供电。站内各设置一台户外撬装柴油发电机组作为备用电源
		阀室供电	/	/	A 类监控阀室由一回外电线路供电，不间断电源采用高频开关电源+蓄电池；1#、2#、3#、6#、7#、8#、9#、10#、13#、16#、20# 监控阀室采用离网光伏发电系统，蓄电池后备 6 天，其余阀室采用外电
		光伏发电系统	/	/	在濮阳、菏泽、曹县、商丘东、亳州南、淮南、六安、桐城和怀宁站场巡检休息室、综合值班室、综合设备间或变频设备间等建筑单体的屋顶设置太阳能电池极板，总安装容量 693160Wp；在 1#、2#、3#、6#、7#、8#、9#、10#、13#、16#、20# 监控阀室设置太阳能电池极板，单个阀室安装容量 4960Wp
	通信	10G 光通信站	座	8	7 座新建站场及 1 座 A 类监控阀室

		工业以太网交换机	座	22	B 类监控阀室
	供热	空气源热泵供暖系统、直接式太阳能热水系统	站	2	菏泽联络压气站、亳州南联络压气站采用热水供暖和蓄热式电暖器分散供暖两种方式。其余站场不供暖。
环保工程	污水处理	地埋式一体化污水处理装置	座	2	菏泽联络压气站、亳州南联络压气站建设 A/O+MBBR 一体化生活污水处理装置
	危废暂存	危废贮存点	座	9	除文 23 集注站、谯城压气站、淮南压气站和安庆联络站，其余站场各设置一座
		危废贮存库	座	2	菏泽压气站、亳州南压气站各设置一座危废贮存库用于贮存废润滑油，依托润滑油库房
	排污系统	排污罐	座	1	濮阳联络站是与文 23 储气库注采站直接连接的站场，因此排污选用排污罐
		排污池	座	6	3×3×2.5m
其他	用地面积	永久占地	hm <sup>2</sup>	31.07	本项目建设 7 座站场、23 座阀室以及三桩需新征永久建设用地
		临时占地	hm <sup>2</sup>	1708.16	本项目临时用地包括施工作业带占地、施工便道占地、堆管场占地、大中型穿跨越工程施工场地占地

### 3.5 气源组分及物性参数

文 23—安庆管道资源主要为石家庄—濮阳管道上游来的俄气、环渤海地区 LNG 资源以及冬季向外输送的文 23 储气库资源，同时还有苏皖豫转供资源。

本项目俄气源组分构成暂参考《中俄远东天然气管道工程可行性研究（虎林—长春）—干线管道工程分报告》中的俄气组分数据。环渤海地区 LNG 资源参考天津 LNG 的物性参数。文 23 储气库天然气来源于天津 LNG、俄气、煤制气以及气藏气，参照《平泰线与中开线、中原储气库联通增压工程可行性研究报告》中储气库天然气组分如下。苏皖豫转供资源参照《苏皖豫管道工程可行性研究报告》，在陆气工况和海气工况时，谯城转供点输送气源主要为沁水煤层气和中亚气。各资源详细组分及烃露点汇总如下：

表 3.4-2 管道气源气质组分参数表

组分	单位	俄气	天津 LNG	文 23 储气库	沁水煤层气	中亚气
----	----	----	--------	----------	-------	-----

甲烷 (CH <sub>4</sub> )	% (mol)	91.41	99.84	94.69	98.753	92.5379
乙烷 (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	% (mol)	4.93	0.01	3.56	0.021	3.958
丙烷 (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	% (mol)	0.96	0	1.02	0	0.335
异丁烷 (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	% (mol)	0.41	0	0.207	0	0.116
正丁烷 (n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	% (mol)	0	0	0.217	0	0.086
异戊烷 (i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	% (mol)	0.24	0	0.015	0	0.221
正戊烷 (n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	% (mol)		0	0.006	0	0
氮气 (N <sub>2</sub> )	% (mol)	1.63	0.15	0.142	0.725	0.846
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	% (mol)	0.06	0	0.143	0.501	1.9
氦气 (He)	% (mol)	0.29	0	0	0	0
氢气 (H <sub>2</sub> )	% (mol)	0.07	0	0	0	0
硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	% (mol)	0	0	0	0	0.0001
合计	% (mol)	100	100	100	100	100
烃露点 @9.8MPa 条件	°C	-48.4	-57.6	-46.9	-61.2	-49.1
烃露点 @7.0MPa 条件	°C	-61	-70.2	-59.5	-73.8	-61.7

### 3.6 线路工程

#### 3.6.1 线路走向

文 23—安庆天然气管道项目管道起自河南省濮阳市濮阳县的文 23 储气库，经河南省濮阳市、山东省菏泽市、河南省商丘市、安徽省亳州市、阜阳市、淮南市、六安市、合肥市，止于安庆市大观区的安庆联络站，共计 3 省 9 市 22 区（县）。其中亳州—淮南段共用皖西支干线。

本项目设计管道分为两段，分别为濮阳—亳州段以及淮南—安庆段。管道全长约 645.3km，设计压力 10MPa，全线设置站场 13 座，设置阀室 23 座。其中，濮阳—亳州段长约 372.5km，管径 1016mm、1219mm；淮南—安庆段长约 270.7km，管径 1016mm；濮阳联络站—鄂安沧连接线长约 1.8km，管径 1016mm；西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间的管道局部改线 0.3km，管径 1016mm。

##### 1) 濮阳—亳州段

该段起于已建的文 23 储气库，途经河南省濮阳市濮阳县，山东省菏泽市鄄城县、牡丹区、定陶区、巨野县、成武县、曹县、单县，河南省商丘市虞城县、夏邑县，安徽省亳州市谯城区、涡阳县、利辛县，止于亳州南联络压气站。线路途经 3 省 4 市 13 区县，线路全长约 372.5km，设计压力 10MPa，其中文 23 储气库—濮阳联络站管径 D1016mm，线路长度 1.8km；濮阳联络站—亳州南联络压气站段管径 D1219mm，长度 370.7km，用管规格分别为 D1016mmX70 直缝/螺旋



缝埋弧焊钢管和 D1219mmX80 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。全线地形地貌为平原。

本段线路穿越高速公路 11 处，国道及省道 17 处，铁路 6 处，河流大型穿越 2 处、河流中型穿越 9 处，设置站场 7 座（新建输气站场 4 座，合建站场 3 座），阀室 13 座（1#~13#阀室，所有阀室均为监控阀室）。

## 2) 淮南—安庆段

该段起于淮南联络压气站，途经淮南市寿县，然后由北向南经过六安市金安区、合肥市肥西县、六安市舒城县，为避让大别山东段余脉，管道经安庆市桐城市 and 怀宁县最终到达位于安庆市大观区的安庆联络站。线路途经 1 省 4 市 7 区县，线路全长约 270.7km，设计压力 10MPa，管径 D1016mm，用管规格为 D1016mmX70 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管，全线地形地貌为水网、平原、丘陵。

本段线路穿越高速公路 13 处，国道及省道 23 处，铁路 12 处，河流大型穿越 3 处，河流中型穿越 9 处，设置站场 5 座（新建输气站场 3 座，合建站场 2 座），阀室 10 座（14#~23#阀室，所有阀室均为监控阀室）。

## 3) 濮阳联络站—鄂安沧连接线

濮阳联络站—鄂安沧连接线起于文 23 储气库集注站内的鄂安沧管道濮阳支干线的动火连头处，与文 23 储气库—濮阳联络站管线同沟敷设 1.8km 后，止于濮阳联络站。线路全长约 1.8km，设计压力 10MPa，管径 D1016mm。线路用管规格为 D1016mmX70 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。

## 4) 西二线平泰支干线改线

对西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间的管道局部改线，使平泰线路由经过新建的菏泽联络压气站。改线长度 0.3km，设计压力 10MPa，管径 D1016mm。线路用管规格为 D1016mmX70 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。

### 3.6.2 线路用管

本项目管道全长 645.3km，其中二级地区长度为 622.1km，三级地区长度为 23.2km。

结合国内制板和制管能力、输气管道建设经验，参考以往工程用管经验，本项目确定以下用管选型原则：

（1）管道壁厚小于 21mm 时直管段推荐采用螺旋缝或直缝埋弧焊管；

(2) 管道壁厚大于等于 21mm 时直管段推荐采用直缝埋弧焊管；

(3) 管线所用热煨弯管、冷弯弯管一律采用直缝埋弧焊管进行制造。

线路地区等级划分及用管方案见表 3.6-1。

表 3.6-1 沿线地区等级划分及用管方案 (km)

序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
干线							
1	AA001—AA011	二级	0.4	1016	26.2	1800	线路管道长度 ≤2km，提高建造标准
2	AA011—AA012	二级	0.5	1219	18.4	100	濮阳联络站
3	AA012—AA043	二级	0.6	1219	18.4	10450	二级
4	AA043—AA055	二级	0.6	1219	18.4	4680	二级
5	AA055—AA056	二级	0.5	1219	22	50	1#阀室
6	AA056—AA063	二级	0.6	1219	18.4	2650	二级
7	AA063—BA001	二级	0.4	1219	27.5	6273	黄河穿越
8	BA001—BA003	二级	0.4	1219	27.5	2030	
9	BA003—BA004	二级	0.5	1219	22	300	聊城断裂
10	BA004—BA016#1	二级	0.6	1219	18.4	9115	二级
11	BA016#1—BA017	二级	0.6	1219	18.4	530	二级
12	BA017—BA019	二级	0.6	1219	18.4	890	二级
13	BA019—BA020	二级	0.5	1219	22	50	2#阀室
14	BBA020—BA025	二级	0.6	1219	18.4	3680	二级
15	BA025—BA044#1	二级	0.6	1219	18.4	13984	二级
16	BA044#1—BA050	三级	0.5	1219	22	2634	三级地区、虞帝庙
17	BA050—BA051	二级	0.5	1219	22	925	前后统一
18	BA051—BA055	三级	0.5	1219	22	2412	三级
19	BA055—BA056	二级	0.6	1219	18.4	700	二级
20	BA056—BA057	二级	0.5	1219	22	50	3#阀室
21	BA057—BB001	二级	0.6	1219	18.4	1700	二级
22	BB001—BB003	二级	0.6	1219	18.4	1052	二级
23	BB003—BB008	三级	0.5	1219	22	1925	三级
24	BB008—BB018	二级	0.6	1219	18.4	5045	二级
25	BB018—BB019	二级	0.4	1219	27.5	824	洙赵新河穿越
26	BB019—BB037	二级	0.6	1219	18.4	5120	二级
27	BB037—BB038	二级	0.5	1219	18.4	100	菏泽联络压气站
28	BB038—BC001	二级	0.6	1219	18.4	15934	二级
29	BC001—BC004	二级	0.6	1219	18.4	2850	二级
30	BC004—BC005	二级	0.5	1219	18.4	50	4#阀室
31	BC005—BD001	二级	0.6	1219	18.4	6640	二级
32	BD001—BD004#2	二级	0.6	1219	18.4	2405	二级
33	BD004#2—BD006	二级	0.6	1219	18.4	742	二级
34	BD006—BD013	二级	0.6	1219	18.4	6270	二级
35	BD013—BD014	二级	0.4	1219	27.5	730	东鱼河北支穿

序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
							越
36	BD014—BD027	二级	0.6	1219	18.4	8643	二级
37	BD027—BD028	二级	0.5	1219	18.4	50	5#阀室
38	BD028—BD029#1	二级	0.6	1219	18.4	540	二级
39	BD029#1—BD031	二级	0.6	1219	18.4	900	二级
40	BD031—BC100	二级	0.6	1219	18.4	3320	二级
41	BC100—BC108	二级	0.6	1219	18.4	3300	二级
42	BC108—BC110	二级	0.5	1219	22	300	东明成武断裂
43	BC110—BE001	二级	0.6	1219	18.4	1860	二级
44	BE001—BE002	二级	0.6	1219	18.4	2308	二级
45	BE002—BE003	二级	0.5	1219	22	50	6#阀室
46	BE003—BE018	二级	0.6	1219	18.4	9168	二级
47	BE006—BE007	二级	0.5	1219	22	824	团结河穿越
48	BE018—BE029	二级	0.6	1219	18.4	8742	二级
49	BE029—BE030	二级	0.5	1219	22	100	曹县分输站
50	BE030—BE036	二级	0.6	1219	18.4	2968	二级
51	BE036—BF001	二级	0.6	1219	18.4	13840	二级
52	BF001—BF014	二级	0.6	1219	18.4	8694	二级
53	BF014—BF015	二级	0.5	1219	22	50	7#阀室
54	BF015—BF020#1	二级	0.6	1219	18.4	4811	二级
55	BF020#1—BF023	二级	0.6	1219	18.4	584	二级
56	BF023—AB001	二级	0.6	1219	18.4	7261	二级
57	AB001—AB002	二级	0.4	1219	27.5	980	黄河故道穿越
58	AB002—AB013	二级	0.6	1219	18.4	7630	二级
59	AB013—AB014	二级	0.5	1219	22	50	8#阀室
60	AB014—AB023#1	二级	0.6	1219	18.4	6329	二级
61	AB023#1—AB026	二级	0.6	1219	18.4	457	二级
62	AB026—AB051#2	二级	0.6	1219	18.4	11625	二级
63	AB051#2— AB051#3	二级	0.5	1219	22	100	商丘东分输压气站
64	AB051#3—AC001	二级	0.6	1219	18.4	8314	二级
65	AB072—AB073	二级	0.6	1219	18.4	560	响河穿越
66	AB073—AC001	二级	0.6	1219	18.4	6600	二级
67	AC001—AC010	二级	0.6	1219	18.4	6177	二级
68	AC010—AC011	二级	0.5	1219	22	50	9#阀室
69	AC011—AC020	二级	0.6	1219	18.4	4539	二级
70	AC020—AC021	二级	0.4	1219	27.5	920	济阳大运河穿越
71	AC019—AB100	二级	0.6	1219	18.4	8214	二级
72	AB100—AB120	二级	0.6	1219	18.4	8277	二级
73	AB120—AB121	二级	0.5	1219	22	50	10#阀室
74	AB121—CA001	二级	0.6	1219	18.4	9628	二级
75	CA001—CA015	二级	0.6	1219	18.4	9169	二级
76	CA015—CA016	二级	0.5	1219	22	824	包河穿越

序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
77	CA016—CA031	二级	0.6	1219	18.4	4450	二级
78	CA031—CA032	二级	0.5	1219	22	773	武家河穿越
79	CA032—CA037	二级	0.6	1219	18.4	1740	二级
80	CA037—CA038	二级	0.5	1219	22	50	11#阀室
81	CA038—CA048	二级	0.6	1219	18.4	5551	二级
82	CA048—CA065	二级	0.6	1219	18.4	9674	二级
83	CA065—CA067	二级	0.5	1219	22	410	涡河断裂和亳州李大小学段
84	CA067—CA068	二级	0.4	1219	27.5	989	涡河穿越
85	CA067—CA081	二级	0.6	1219	18.4	7330	二级
86	CA081—CA082#1	二级	0.5	1219	22	100	谯城压气站
87	CA082#1—CA096	二级	0.6	1219	18.4	7913	二级
88	CA096—CA101	二级	0.6	1219	18.4	2766	二级
89	CA101—CA102	二级	0.4	1219	27.5	1082	油河穿越
90	CA102—CA110	二级	0.6	1219	18.4	3450	二级
91	CA110—CA111	二级	0.6	1219	18.4	609	二级
92	CA111—CA121	二级	0.6	1219	18.4	5744	二级
93	CA121—CA122	二级	0.5	1219	22	50	12#阀室
94	CA122—CB001	二级	0.6	1219	18.4	13126	二级
95	CB001—CB016	二级	0.6	1219	18.4	7469	二级
96	CB016—CB017	二级	0.5	1219	22	50	13#阀室
97	CB017—CC001	二级	0.6	1219	18.4	8581	二级
98	CC001—CC013	二级	0.6	1219	18.4	3990	二级
99	CC012— CC015#1+100m	二级	0.6	1219	18.4	600	二级
100	CC015#1+100m— CC021+100m	二级	0.6	1219	18.4	1848	二级
101	CC021+100m— CC027	二级	0.6	1219	18.4	632	二级
102	CD001—CD015	二级	0.6	1016	17.5	1990	二级
103	CD015—CE001	二级	0.6	1016	17.5	8110	二级
104	CE001—CE023	二级	0.6	1016	17.5	7714	二级
105	CE023—CE024	二级	0.5	1016	21	50	14#阀室
106	CE024—CE056	二级	0.6	1016	17.5	11915	二级
107	CE058—CE059	二级	0.5	1016	21	100	六安分输站
108	CE059—CF001	二级	0.6	1016	17.5	2549	二级
109	CF001—CF016	二级	0.6	1016	17.5	4477	二级
110	CF016—CF019	二级	0.6	1016	17.5	580	二级
111	CF019—CF031	二级	0.6	1016	17.5	3356	二级
112	CF040—CE100	二级	0.6	1016	17.5	3211	二级
113	CE100—CE131	二级	0.6	1016	17.5	8730	二级
114	CE131—CE132	二级	0.5	1016	21	50	15#阀室
115	CE132—CE157	二级	0.6	1016	17.5	9168	二级
116	CE157—CF100	二级	0.6	1016	17.5	7724	二级
117	CF100—CF119	二级	0.6	1016	17.5	8654	二级
118	CF119—CF120	二级	0.5	1016	21	50	16#阀室

序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
119	CF120—CG001	二级	0.6	1016	17.5	3676	二级
120	CF127—CG001	二级	0.5	1016	26.2	896	丰乐河穿越
121	CG001—CG007	二级	0.6	1016	17.5	4460	二级
122	CG007—CG013	二级	0.6	1016	17.5	2606	二级
123	CG013—CG019	二级	0.6	1016	17.5	2946	二级
124	CG019—CG030	二级	0.6	1016	17.5	2969	二级
125	CG030—CG033	二级	0.6	1016	17.5	2060	二级
126	CG033—CF041	二级	0.6	1016	17.5	2156	二级
127	CG041—CG042	二级	0.5	1016	21	50	17#阀室
128	CG042—CG055	二级	0.6	1016	17.5	2913	二级
129	CG055—CG056	二级	0.4	1016	26.2	1401	杭埠河穿越
130	CG056—CG066	三级	0.5	1016	21	2135	三级
131	CG066—CG070	二级	0.6	1016	17.5	2525	二级
132	CG070—CG080	二级	0.6	1016	17.5	2310	二级
133	CG080—CG086	二级	0.6	1016	17.5	2055	二级
134	CG086—CG095#1	二级	0.6	1016	17.5	3335	二级
135	CG095#1—CG098	二级	0.6	1016	17.5	1020	二级
136	CG098—CG103	二级	0.6	1016	17.5	1104	二级
137	CG103—CG104	二级	0.5	1016	21	50	18#阀室
138	CG104—CG106	二级	0.6	1016	17.5	107	二级
139	CG106—CG107	二级	0.5	1016	21	793	南港河穿越
140	CG107—CG114	二级	0.6	1016	17.5	2667	二级
141	CG114—CG123	二级	0.6	1016	17.5	2080	二级
142	CG123— CG133+160m	二级	0.6	1016	17.5	3009	二级
143	CG133+160m— CG135	二级	0.6	1016	17.5	895	二级
144	CG135—CG140#1	二级	0.6	1016	17.5	1005	二级
145	CG140#1—CG151	三级	0.5	1016	21	1944	三级
146	CG151—CH001	二级	0.6	1016	17.5	1705	二级
147	CH001—CH002	二级	0.6	1016	17.5	165	二级
148	CH002—CH021	二级	0.6	1016	17.5	3426	二级
149	CH021—CH033	二级	0.6	1016	17.5	2787	二级
150	CH033—CH037	二级	0.6	1016	17.5	1237	二级
151	CH037—CH038	二级	0.5	1016	21	50	19#阀室
152	CH038—CH044	二级	0.6	1016	17.5	1240	二级
153	CH044—CH053	三级	0.5	1016	21	1750	三级
154	CH053—CH059	二级	0.6	1016	17.5	2430	二级
155	CH059—CH068	二级	0.6	1016	17.5	2200	二级
156	CH068—CH084#1	二级	0.6	1016	17.5	3668	二级
157	CH084#1—CH089	三级	0.5	1016	21	1550	三级
158	CH089—CH095	二级	0.6	1016	17.5	1513	二级
159	CH095—CH112#1	二级	0.6	1016	17.5	5256	二级
160	CH112#1—CH113	二级	0.5	1016	21	200	20#阀室
161	CH113—CH126	二级	0.6	1016	17.5	3385	二级
162	CH126—CH130	三级	0.5	1016	21	1600	三级



序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
163	CH130—CH140	二级	0.6	1016	17.5	2460	二级
164	CH140—CH167	二级	0.6	1016	17.5	4830	二级
165							
166	CH167—CH176	二级	0.6	1016	17.5	2748	二级
167	CH176—CH196	二级	0.6	1016	17.5	3756	二级
168	CH196—CH206	二级	0.6	1016	17.5	2833	二级
169	CH206—CH212	二级	0.6	1016	17.5	1745	二级
170	CH212—CH212#2	二级	0.5	1016	21	100	桐城分输站
171	CH212#2—CH224	二级	0.6	1016	17.5	3179	二级
172	CH224—CH230	二级	0.6	1016	17.5	2577	二级
173	CH230—CH240	二级	0.6	1016	17.5	2480	二级
174	CH240—CH245	二级	0.6	1016	17.5	1521	二级
175	CH245—CH246	二级	0.5	1016	21	690	挂车河穿越
176	CH246—CH259	二级	0.6	1016	17.5	2930	二级
177	CH259—CH260	二级	0.5	1016	21	50	21#阀室
178	CH260—CH268	三级	0.5	1016	21	1400	三级
179	CH268—CH272	二级	0.6	1016	17.5	916	二级
180	CH272—CH273	二级	0.5	1016	21	659	大沙河穿越
181	CH268—CH277	二级	0.6	1016	17.5	3775	二级
182	CH277—CI001	二级	0.6	1016	17.5	3294	二级
183	CI001—CI018	二级	0.5	1016	21	670	人形河穿越
184	CI002—CI018	二级	0.6	1016	17.5	4619	二级
185	CI018—CI025	二级	0.6	1016	17.5	2629	二级
186	CI025—CI028	三级	0.5	1016	21	679	三级
187	CI028—CI029	三级	0.5	1016	21	100	怀宁分输站
188	CI029—CI033	三级	0.5	1016	21	1140	三级
189	CI033—CI034	二级	0.5	1016	21	927	高河大河穿越
190	CI034—CI039	二级	0.5	1016	21	2010	高河镇规划区 段
191	CI039—CI040	二级	0.4	1016	26.2	1185	万福河/潭桥河 穿越
192	CI040—CI051	二级	0.5	1016	21	2765	高河镇规划区 段
193	CI051—CI058#1	二级	0.5	1016	21	3128	二级
194	CI058#1—CI074	二级	0.6	1016	17.5	3147	二级
195	CI074—CI084	二级	0.6	1016	17.5	2651	二级
196	CI084— CI091+150m	二级	0.6	1016	17.5	2612	二级
197	CI091+150m—CI100	三级	0.5	1016	21	1290	三级
198	CI100—CI103	二级	0.6	1016	17.5	640	二级
199	CI103—CI104	二级	0.5	1016	21	50	22#阀室
200	CI104—CI118	二级	0.6	1016	17.5	2780	二级
201	CI118—CI128	二级	0.6	1016	17.5	393	二级
202	CI128—CI139	二级	0.6	1016	17.5	2885	二级
203	CI139—CI145	二级	0.6	1016	17.5	2551	二级

序号	起止桩号	地区等级	强度设计系数	管径 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (m)	壁厚选取说明
204	CI145—CI148+200m	二级	0.6	1016	17.5	1301	二级
205	CI148+200m—CI153	二级	0.5	1016	21	640	中石化加油站
206	CI153—CI154	二级	0.6	1016	17.5	175	二级
207	CI154—CI155	二级	0.5	1016	21	50	23#阀室
208	CI154—CI168	二级	0.6	1016	17.5	6080	二级
209	CI168—CI177	二级	0.6	1016	17.5	2780	二级
210	CI177—CJ001	二级	0.4	1016	26.2	1710	皖河穿越
211	CJ001—CJ013	二级	0.6	1016	17.5	5225	二级
212	CJ005—CJ006	二级	0.4	1016	26.2	1185	二级
213	CJ006—CJ013	二级	0.6	1016	17.5	1990	二级
濮阳联络站—鄂安沧联络线							
1	AA001—AA011	二级	0.4	1016	26.2	1800	线路管道长度≤2km，提高建造标准
西二线平泰支干线改线段							
1	BB036—BB038#2	二级	0.6	1016	17.5	300	与西二线平泰支干线连接段管材保持一致

### 3.6.3 施工作业带

#### (1) 一般地区段

一般地段施工作业带宽度一般由下式计算：

$$W=G+C+T_1+A+y+D+E+T_2+F+G$$

$$C=(2V/h_d+2h_d\times 1.5)/2$$

式中：C—堆土宽度；

A—管沟上口宽；

$T_1$ —堆土边缘至管沟边缘安全距离 ( $\geq 1m$ )；

$T_2$ —吊管机和运输车辆之间安全距离 ( $\geq 0.5m$ )；

E—吊管机宽度；

F—运输车辆宽度；

G—用地界限桩外预留宽度 (0.5m)；

y—管墩至管沟边缘的安全距离 ( $\geq 1m$ )；

D—钢管结构外径；

V—每沿米管沟挖方体积；

$h_d$ —堆土高度。

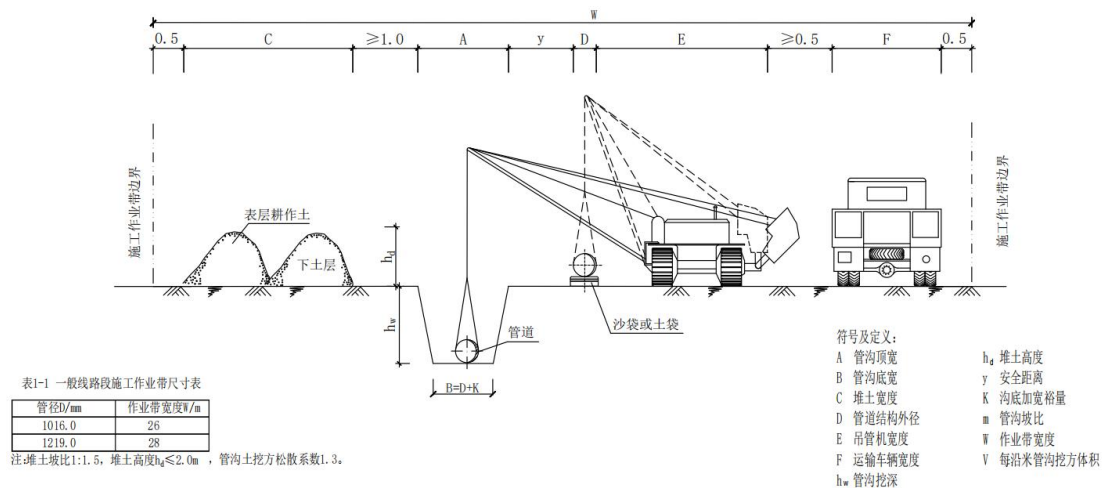


图 3.6-1 一般地区段施工作业带设置图

表 3.6-1 一般地区段施工作业带宽度计算表

管径/mm	管沟挖深/m	管沟坡比	堆土坡比	沟底宽/m	C/m	A/m	E/m	F/m	计算作业带值/m	推荐作业带值/m
1016	2.3	1:0.75	1:1.5	2	9.4	5.8	4.5	2	26.2	26
1219	2.5	1:0.75	1:1.5	2.2	9.7	6.6	4.5	2	27.5	28

## (2) 林地、果园、经济林段

林地、果园、经济林段施工作业带宽度一般由下式计算：

$$W=G+C+T_1+A+y+D+E+T_2+F+G$$

$$C=(2V/h_d+2h_d \times 1.5)/2$$

式中：C—堆土宽度；

A—管沟上口宽；

$T_1$ —堆土边缘至管沟边缘安全距离（ $\geq 1m$ ）；

$T_2$ —吊管机和运输车辆之间安全距离（ $\geq 0.5m$ ）；

E—吊管机宽度；

F—运输车辆宽度；

G—用地界限桩外预留宽度（0.5m）；

y—管墩至管沟边缘的安全距离（ $\geq 1m$ ）；

D—钢管结构外径；

V—每沿米管沟挖方体积；

$h_d$ —堆土高度。

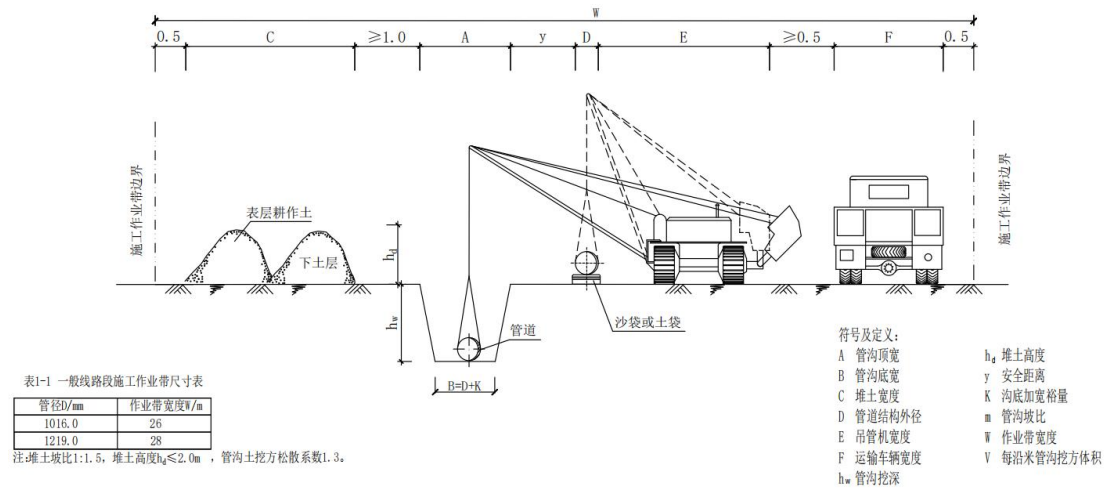


图 3.6-2 林地、果园、经济林段施工作业带设置图

表 3.6-2 林地、果园、经济林段施工作业带宽度计算表

管径 /mm	管沟挖深 /m	管沟 坡比	堆土 坡比	沟底宽 /m	C/m	A/m	E/m	F/m	计算作业 带值/m	推荐作业 带值/m
1016	2.3	1:0.67	1:1.5	2	7.6	5.3	4.5	2	23.9	24
1219	2.5	1:0.67	1:1.5	2.2	8.5	6.1	4.5	2	25.8	26

### (3) 水网/高地下水位段

水网、高地下水位段采用单侧沉管法，施工作业带宽度一般由下式计算：

$$W=G+K+L+T_3+b+C+b+x+A+y+D+T_4+L+K+G$$

$$C=(2V/h_d+2h_d \times 1.5)/2$$

式中：C—堆土宽度；

A—管沟上口宽；

T<sub>3</sub>—排水沟到挡泥坝的安全距离（≥1m）；

T<sub>4</sub>—管道到排水沟的安全距离（≥1m）；

K—挡水坝宽度；

L—排水沟宽度；

b—挡泥坝宽度；

G—用地界限桩外预留宽度（0.5m）；

x—管沟到挡泥坝的安全距离（≥1m）；

y—管墩至管沟边缘的安全距离（≥1m）；

D—钢管结构外径；

V—每沿米管沟挖方体积；

h<sub>d</sub>—堆土高度。

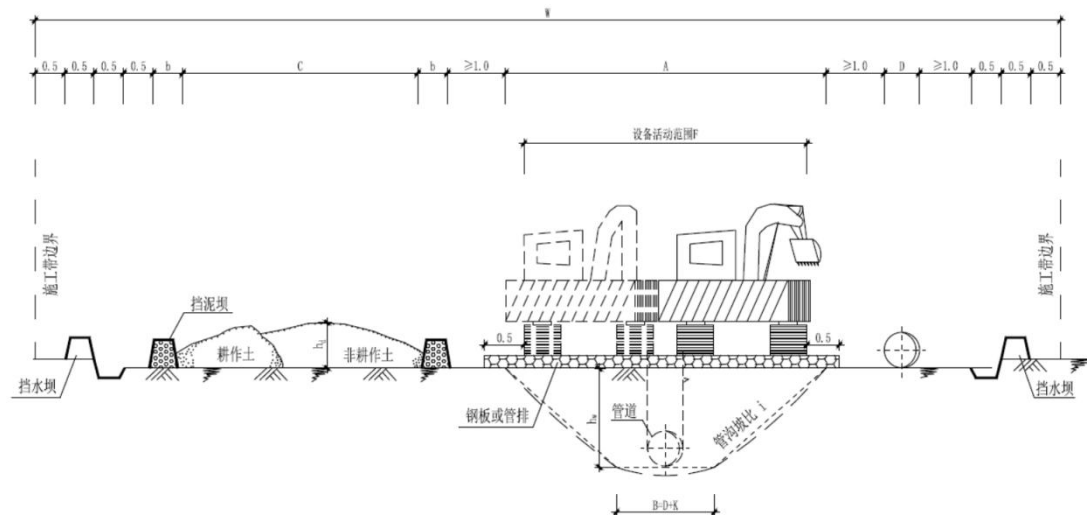


图 3.6-3 水网/高地下水位段施工作业带设置图

表 3.6-5 水网/高地下水位段施工作业带宽度计算表

管径 /mm	管沟挖 深/m	管沟 坡比	堆土 坡比	沟底宽 /m	C/m	A/m	计算作业 带值/m	推荐作业 带值/m
1016	2.3	1:2	1:1.5	3.5	20.6	12.4	41	40
1219	2.5	1:2	1:1.5	3.7	24.9	16.4	49.8	50

#### (4) 河流、沟渠、水塘段

河流、沟渠、水塘段施工作业带宽度由下式计算：

$$W=G+K+L+T_5+C+T_1+A+y+D+E+T_2+F+T_6+T_7+L+K+G$$

$$C=(2V/h_d+2h_d \times 1.5)/2$$

式中：C—堆土宽度；

A—管沟上口宽；

T<sub>1</sub>—堆土边缘至管沟边缘安全距离（≥1m）；

T<sub>2</sub>—吊管机和运输车辆之间安全距离（≥1m）；

T<sub>5</sub>—堆土边缘至排水沟安全距离（≥0.5m）；

T<sub>6</sub>—运管或设备区距管排边缘的安全距离（≥0.5m）；

T<sub>7</sub>—管排边缘至排水沟的安全距离（≥0.5m）；

E—吊管机宽度；

F—运管或设备区宽度；

K—挡水坝宽度（0.5m）；

L—排水沟宽度（0.5m）；

G—用地界限桩外预留宽度（0.5m）；

y—管墩至管沟边缘的安全距离（≥1m）；



D—钢管结构外径；

V—每沿米管沟挖方体积；

$h_d$ —堆土高度。

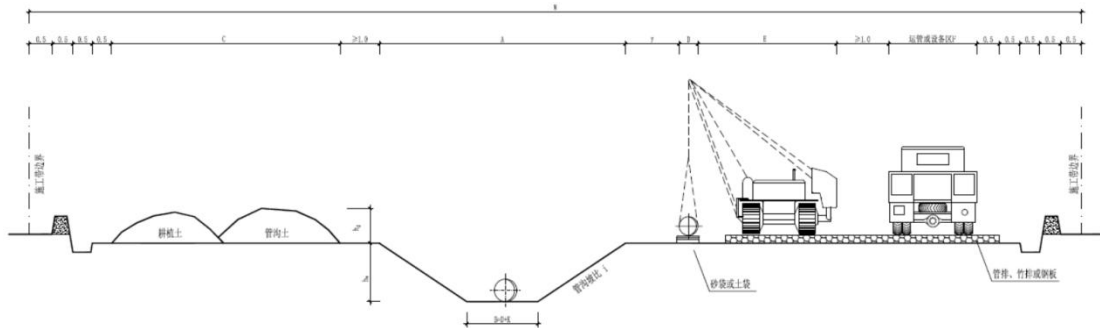


图 3.6-4 河流、沟渠、水塘段施工作业带设置图

表 3.6-4 河流、沟渠、水塘段施工作业带宽度计算表

管径 /mm	管沟挖 深/m	管沟 坡比	堆土 坡比	沟底宽 /m	C/m	A/m	E/m	计算作业 带值/m	推荐作业 带值/m
1016	2.8	1:1	1:1.5	2.3	28.5	11.8	4.5	64.3	65
1219	3.0	1:1	1:1.5	2.5	29.6	13.3	4.5	69.2	70

#### (5) 同沟敷设段

同沟敷设段施工作业带宽度一般由下式计算：

$$W=G+C+T_1+A+y+D+E+T_2+F+G$$

$$C=(2V/h_d+2h_d \times 1.5)/2$$

式中：C—堆土宽度；

A—管沟上口宽；

$T_1$ —堆土边缘至管沟边缘安全距离（ $\geq 1m$ ）；

$T_2$ —吊管机和运输车辆之间安全距离（ $\geq 0.5m$ ）；

E—吊管机宽度；

F—运输车辆宽度；

G—用地界限桩外预留宽度（0.5m）；

y—管墩至管沟边缘的安全距离（ $\geq 1m$ ）；

D—钢管结构外径；

V—每沿米管沟挖方体积；

$h_d$ —堆土高度。

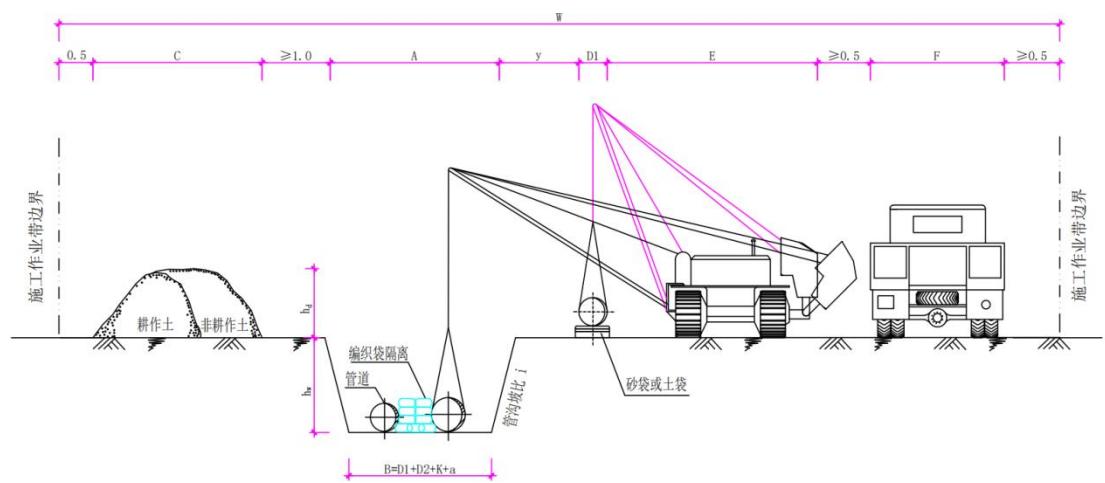


图 3.6-5 同沟敷设段施工作业带设置图  
表 3.6-5 同沟敷设段施工作业带宽度计算表

管径 /mm	管沟挖 深/m	管沟 坡比	堆土 坡比	沟底宽 /m	C/m	A/m	E/m	计算作业 带值/m	推荐作业 带值/m
1016	2.3	1:0.75	1:1.5	4.4	11.9	8.3	4.5	32.3	32
1219	2.5	1:0.75	1:1.5	4.6	13.6	8.9	4.5	34.9	35

同时，对相同地区相同地貌条件的川气东送二线东段干线、川气东送二线东段枣阳宣城联络线、川气东送二线东段皖西支干线、西气东输三线枣阳仙桃段、中俄东线泰安—泰兴段的作业带设置情况进行类比调查，具体见表 3.6-6。

表 3.6-6 相同区域同类项目施工作业带宽度设置情况

序号	敷设地段	作业带宽度 (m)							
		西三中 枣阳仙桃段—D1219	中俄东 泰安—泰兴段—D1219	川二东枣阳宣城联络线项目—D1016	川二东皖西支干线项目—D1016	川二东干线—D1016	川二东干线—D1219	文 23 项目—D1016	文 23 项目—D1219
1	管道一般地段(平原谷地段)	32	32	26	26	26	28	26	28
2	林地、果园、经济林地	28	28	24	24	24	26	24	26
3	水网段(高地下水水位段)	60	50	40	/	40	50	40	50
4	河流、沟渠、水塘	70	70	65	65	65	70	65	70
5	同沟敷设段	/	/	32	32	32	35	32	35

本项目文 23 储气库—濮阳联络站段与濮阳联络站—鄂安沧连接线同沟敷设，管径为 D1016mm，间距 1.5m。濮阳联络站—亳州南联络压气站段管径 D1219mm，沿线均为平原，淮南—安庆段管径 D1016mm，沿线以水网为主，其余主要为平原和丘陵。结合作业带宽度计算结果，并类比同类型项目，提出本项目管道施工作业带宽度选取原则见表 3.6-7。

表 3.6-7 管道作业带宽度选取原则

序号	敷设地段	D1016mm (m)	D1219mm (m)
1	管道一般地段（平原谷地段）	26	28
2	林地、果园、经济林地段	24	26
3	水网地段	40	50
4	河流、沟渠、水塘	65	70
5	同沟敷设段	32	35

根据地形地貌、气候特征、焊接工艺和施工方式，梳理了全线 290 段（濮阳—亳州 106 段、淮南—安庆 184 段）不同的管径在不同地区的施工作业带宽度，并分析了进一步缩小宽度的工程可行性，详见附表 5 施工作业带统计及说明。

### 3.6.4 穿跨越工程

#### 3.6.4.1 河流穿越

本项目涉及河流大型穿越 5 处，分别为黄河穿越、涡河穿越、杭埠河穿越、皖河穿越、引河穿越，河流中型穿越 18 处，河流小型穿越 115 处。

表 3.6-8 水域大型穿越工程列表

序号	水域名称	穿越位置	穿越方式	穿越水平长度 (m)	管材	备注
1	黄河	濮阳市濮阳县	定向钻	7721	D1219	水产种质资源保护区
2	涡河	亳州市谯城区	定向钻	960		
3	杭埠河	六安市舒城县	定向钻	1360		
4	皖河	安庆市大观区	定向钻	1590	D1016	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区
5	引河	安庆市大观区	定向钻	1150		

表 3.6-9 水域中型穿越工程列表

序号	水域名称	穿越位置	穿越方式	穿越水平长度 (m)	管材	备注
1	洙赵新河	菏泽市牡丹区	定向钻	800	D1219	湿地公园/生态保护红线
2	东鱼河北支	菏泽市成武县	定向钻	710		
3	东鱼河	菏泽市定陶区	定向钻	870		
4	团结河	菏泽市曹县	定向钻	800		
5	东沙河	商丘市夏邑县	定向钻	750		
6	包河	亳州市谯城区	定向钻	835		
7	武家河	亳州市谯城区	定向钻	750		
8	赵王河	亳州市谯城区	定向钻	720		
9	油河	亳州市谯城区	定向钻	1050		
10	淠东干渠	淮南市寿县	定向钻	1300	D1016	

11	淠河总干渠	六安市金安区	定向钻	750		生态保护红线
12	丰乐河	合肥市肥西县	定向钻	900		
13	南港河	六安市舒城县	定向钻	770		
14	挂车河	安庆市桐城市	定向钻	670		
15	大沙河	安庆市桐城市	定向钻	730		
16	人形河	安庆市怀宁县	定向钻	650		
17	万福河/谭桥河	安庆市怀宁县	定向钻	905		
18	高河大河	安庆市怀宁县	定向钻	1200		

表 3.6-10 河流小型穿越统计表

序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度 (m)	管径 (mm)
1	清碱河	濮阳市濮阳县	开挖	70	D1219
2	华佗庙输沙渠	菏泽市鄄城县	机械顶管	120	
3	兰庄输沙渠	菏泽市鄄城县	机械顶管	110	
4	金堤西河	菏泽市鄄城县	机械顶管	180	
5	南总干渠	菏泽市鄄城县	机械顶管	130	
6	三分干河	菏泽市鄄城县	机械顶管	80	
7	徐河	菏泽市牡丹区	机械顶管	160	
8	丰产河	菏泽市牡丹区	机械顶管	80	
9	太平溜河	菏泽市牡丹区	定向钻	660	
10	洙水河	菏泽市牡丹区	定向钻	740	
11	木河	菏泽市定陶区	机械顶管	80	
12	柳林河	菏泽市成武县	定向钻	730	
13	万福河	菏泽市成武县	定向钻	715	
14	古柳河	菏泽市成武县	定向钻	550	
15	南坡河	菏泽市成武县	机械顶管	65	
16	新冲大河	菏泽市定陶区	机械顶管	120	
17	四干沟	菏泽市曹县	机械顶管	40	
18	五干沟	菏泽市曹县	机械顶管	120	
19	胜利河	菏泽市曹县	机械顶管	90	
20	黄白河	菏泽市曹县	机械顶管	100	
21	东舜河	菏泽市单县	定向钻	650	
22	黄河故道	菏泽市单县	定向钻	980	
23	截碱沟	商丘市虞城县	开挖	40	
24	新虬龙沟	商丘市虞城县	开挖	40	
25	济民沟	商丘市虞城县	开挖	90	
26	中心干渠	商丘市虞城县	机械顶管	100	
27	柳公河	商丘市虞城县	开挖	90	
28	七里沟 1	商丘市虞城县	开挖	50	
29	七里沟 2	商丘市虞城县	开挖	50	
30	七里沟 3	商丘市虞城县	开挖	50	



31	陈谭沟	商丘市虞城县	开挖	50
32	白河 1	商丘市虞城县	开挖	50
33	白河 2	商丘市虞城县	开挖	50
34	响河	商丘市虞城县	定向钻	560
35	小白河	商丘市夏邑县	开挖	50
36	段沟	商丘市夏邑县	开挖	70
37	岐河	商丘市夏邑县	开挖	30
38	大金沟	商丘市夏邑县	开挖	30
39	洛沟 1	商丘市虞城县	开挖	90
40	洛沟 2	商丘市虞城县	开挖	90
41	洛沟 3	商丘市虞城县	开挖	90
42	孙小河 1	商丘市虞城县	开挖	70
43	孙小河 2	商丘市虞城县	开挖	80
44	栗李河	亳州市谯城区	机械顶管	60
45	涡包新河	亳州市谯城区	机械顶管	90
46	老杨河	亳州市谯城区	开挖	80
47	九女涧	亳州市谯城区	机械顶管	60
48	狐狸涧沟	亳州市谯城区	机械顶管	60
49	黑风沟	亳州市谯城区	开挖	70
50	大观新河	亳州市谯城区	机械顶管	100
51	黑风沟	亳州市谯城区	开挖	70
52	幸福沟	亳州市谯城区	开挖	40
53	北丁沟	亳州市谯城区	机械顶管	60
54	落河沟	亳州市谯城区	开挖	30
55	大泥河	亳州市谯城区	开挖	40
56	丁沟	亳州市谯城区	机械顶管	60
57	小龙沟	亳州市谯城区	机械顶管	70
58	青龙沟	亳州市谯城区	机械顶管	60
59	杨新河	亳州市谯城区	机械顶管	60
60	龙凤沟	亳州市谯城区	开挖	40
61	张义沟	亳州市谯城区	机械顶管	60
62	幸福沟	亳州市谯城区	开挖	40
63	教育沟	亳州市谯城区	开挖	40
64	杨新河	亳州市谯城区	机械顶管	70
65	陡沟	亳州市谯城区	开挖	30
66	陡沟支流	亳州市涡阳县	机械顶管	70
67	三堂新沟、界洪河	亳州市涡阳县	定向钻	980
68	柳沟	亳州市涡阳县	机械顶管	90
69	团结沟	亳州市涡阳县	机械顶管	60
70	小龙沟	亳州市涡阳县	开挖	30

71	青龙沟	亳州市涡阳县	机械顶管	50	
72	新何沟	亳州市利辛县	机械顶管	80	
73	柳沟	亳州市利辛县	机械顶管	100	
74	幸福沟	亳州市利辛县	机械顶管	120	
75	木北支渠	淮南市寿县	机械顶管	60	D1016
76	瓦西干渠	六安市金安区	定向钻	615	
77	东淝河	合肥市肥西县	定向钻	530	
78	东淝河	六安市金安区	定向钻	500	
79	东淝河	六安市金安区	开挖	40	
80	双河干渠	六安市金安区	机械顶管	70	
81	花水堰河	六安市金安区	机械顶管	130	
82	杭北干渠	六安市舒城县	机械顶管	60	
83	杭北干渠	六安市舒城县	机械顶管	60	
84	杭北干渠	六安市舒城县	机械顶管	80	
85	舒庐干渠	六安市舒城县	机械顶管	140	
86	清水河	六安市舒城县	机械顶管	100	
87	清水河	六安市舒城县	机械顶管	110	
88	清水河	六安市舒城县	机械顶管	110	
89	洪冲河	六安市舒城县	机械顶管	50	
90	大关河	安庆市桐城市	开挖	40	
91	大关河	安庆市桐城市	开挖	40	
92	麻山河	安庆市桐城市	开挖	110	
93	木桥河	安庆市桐城市	开挖	60	
94	木桥河	安庆市桐城市	机械顶管	100	
95	木桥河	安庆市桐城市	机械顶管	80	
96	双龙河	安庆市桐城市	机械顶管	90	
97	鲁王河	安庆市桐城市	机械顶管	150	
98	朱桥河	安庆市桐城市	机械顶管	70	
99	朱桥河支流	安庆市桐城市	开挖	60	
100	龙眠河	安庆市桐城市	定向钻	530	
101	李河湾沟	安庆市桐城市	机械顶管	60	
102	北叉圩河	安庆市桐城市	机械顶管	100	
103	北叉圩河	安庆市桐城市	开挖	100	
104	中心河	安庆市桐城市	机械顶管	80	
105	黄马河	安庆市怀宁县	定向钻	580	
106	高河南圩平安渠	安庆市怀宁县	机械顶管	80	
107	谭桥河	安庆市怀宁县	开挖	70	
108	谭桥河	安庆市怀宁县	开挖	70	
109	月山河支流	安庆市怀宁县	机械顶管	/	
110	月山河	安庆市怀宁县	机械顶管	80	

111	月山河	安庆市怀宁县	机械顶管	80	
112	月山河	安庆市怀宁县	机械顶管	60	
113	东风河	安庆市怀宁县	开挖	70	
114	新五河	安庆市怀宁县	机械顶管	70	
115	白云河	安庆市怀宁县	机械顶管	70	

### 3.6.4.2 公路穿越

本工程管道沿线穿越高速 24 处，国省道 40 处，县乡道穿越 82 处，规划路穿越 16 处。穿越等级公路统计见下表 3.6-11。

表 3.6-11 等级公路穿越统计表

序号	起止桩号	公路名称	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
高速						
1	AA014—AA015	S72 濮卫高速	高速	120	机械顶管	
2	AA053—AA054	S21 阳新高速	高速	110	机械顶管	
3	AC002—AC003	G30 连霍高速	高速	80	机械顶管	
4	BA032—BA033	在建高速	高速	100	机械顶管	
5	BA046—BA047	G0321 德上高速	高速	100	机械顶管	
6	BB028—BB029	G35 济广高速	高速	140	机械顶管	
7	BD034—BD035	S38 枣菏高速	高速	90	机械顶管	
8	BE053—BE054	S10 在建徐民高速	高速	80	机械顶管	
9	BF007—BF008	G20 在建济商高速	高速	80	机械顶管	
10	CA013—CA014	G1516 盐洛高速	高速	80	机械顶管	
11	CA112—CA113	在建五毫高速	高速	80	机械顶管	
12	CE051—CE052	G42 沪蓉高速	高速	120	机械顶管	
13	CG010—CG011	在建和襄高速	高速	120	机械顶管	
14	CG059—CG060	G0321 德上高速	高速	120	机械顶管	
15	CH079—CH080	G0321 德上高速	高速	120	机械顶管	
16	CH103—CH104	G4212 合安高速	高速	110	机械顶管	
17	CH206—CH207	G4212 合安高速	高速	120	机械顶管	
18	CH227—CH228	G4212 合安高速	高速	100	机械顶管	
19	CI006—CI007	C50 沪渝高速	高速	100	机械顶管	
20	CI066—CI067	在建天天高速匝道	高速	100	机械顶管	
21	CI078—CI079	在建天天高速	高速	90	机械顶管	
22	CI106—CI107	在建天天高速匝道	高速	100	机械顶管	
23	CI108—CI109	在建天天高速	高速	120	机械顶管	
24	CI118—CI119	在建天天高速匝道	高速	100	机械顶管	
国省道						
1	AA023—AA024	S305 省道	二级	55	机械顶管	
2	AB019—AB020	S203 省道	二级	100	机械顶管	
3	AB024—AB025	G310 国道	二级	50	机械顶管	
4	AB062—AB063	S324 南环路	二级	60	机械顶管	
5	AC020—AC021	S325 省道	二级	920	定向钻	
6	AC023—AC024	S326 省道	二级	40	机械顶管	
7	BA036—BA037	G240 国道	二级	70	机械顶管	

序号	起止桩号	公路名称	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
8	BB003—BB004	G220 国道	二级	995	定向钻	木材厂穿越段
9	BB055—BB056	G327 国道	二级	70	机械顶管	
10	BD013—BD014	S328 省道	二级	/	定向钻	与东鱼河一起穿越
11	BC109—BC110	G518 国道	二级	60	机械顶管	
12	BE004—BE005	S318 省道	二级	60	机械顶管	
13	BE045—BE046	S242 省道	二级	60	机械顶管	
14	BF003—BF004	G105 国道	二级	60	机械顶管	
15	CA019—CA020	G311 国道	二级	50	机械顶管	
16	CA077—CA078	S307 省道	二级	60	机械顶管	
17	CC013—CC014	S308 省道	二级	60	机械顶管	
18	CD005—CD006	G237 国道	二级	100	机械顶管	
19	CE031—CE032	S242 省道	二级	50	机械顶管	
20	CE039—CE040	S240 省道	二级	50	机械顶管	
21	CF037—CF038	G312 国道	二级	100	机械顶管	
22	CE136—CE137	S440 省道	二级	50	机械顶管	
23	CE142—CE143	S329 省道	二级	118	机械顶管	
24	CF109—CF110	S236 省道	二级	100	机械顶管	
25	CG016—CG017	S330 省道	二级	100	机械顶管	
26	CG051—CG052	G346 国道	二级	140	机械顶管	
27	CG084—CG085	S237 省道	二级	60	机械顶管	
28	CG106—CG107	S241 省道	二级	/	定向钻	与南港河一起穿越
29	CG125—CG126	G206 国道	二级	120	机械顶管	
30	CH010—CH011	G206 国道	二级	120	机械顶管	
31	CH056—CH057	G206 国道穿越	二级	120	机械顶管	
32	CH061—CH062	G206 国道(旧)	二级	60	机械顶管	
33	CH118—CH119	S231 省道	二级	540	定向钻	并行铁路段
34	CH140—CH141	S465 省道	二级	60	机械顶管	
35	CH265—CH266	S426 省道	二级	70	机械顶管	
36	CI023—CI024	永宁大道	一级	120	机械顶管	
37	CI064—CI065	G206 国道	二级	110	机械顶管	
38	CI098—CI099	G2318 国道	二级	110	机械顶管	
39	CI169—CI170	S360 省道	二级	40	机械顶管	
40	CJ008—CJ009	G347 国道	二级	100	机械顶管	
县乡道						
1	AA003—AA004	乡道	四级	35	机械顶管	
2	AA009—AA010	乡道	四级	30	机械顶管	
3	AA017—AA018	乡道	四级	35	机械顶管	
4	AA048—AA049	X007 县道	三级	35	机械顶管	
5	AB010—AB011	X043 利六路	三级	30	机械顶管	
6	AB042—AB043	X109 虞张路	三级	40	机械顶管	
7	BA025—BA026	X121 县道	三级	40	机械顶管	
8	BA048—BA049	乡道	四级	60	机械顶管	

序号	起止桩号	公路名称	公路等级	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
9	BB004—BB005	乡道	四级	240	机械顶管	木材厂段
9	BB030—BB031	X005 县道	三级	40	机械顶管	
10	BB045—BB046	X001 县道	三级	40	机械顶管	
11	BC005—BC006	乡道	四级	30	机械顶管	
12	BC007—BC008	乡道	四级	30	机械顶管	
13	BC011—BC012	X065 柳孟线	三级	40	机械顶管	
14	BD005—BD006	乡道	四级	20	机械顶管	
15	BD009#1— BD009#2	乡道	四级	30	机械顶管	
16	BD009#3— BD010	乡道	四级	40	机械顶管	
17	BD019#1— BD019#2	乡道	四级	30	机械顶管	
18	BD022—BD023	乡道	四级	20	机械顶管	
19	BD030#1— BD031	乡道	四级	30	机械顶管	
20	BD035—BD036	乡道	四级	30	机械顶管	
21	BE002—BE003	乡道	四级	30	机械顶管	
22	BE008#1— BE009	乡道	四级	20	机械顶管	
23	BE009—BE010	乡道	四级	30	机械顶管	
24	BE013—BE014	乡道	四级	20	机械顶管	
25	BE015—BE016	乡道	四级	30	机械顶管	
26	BE016—BE017	乡道	四级	30	机械顶管	
27	BE017—BE018	乡道	四级	30	机械顶管	
28	BE020—BE021	乡道	四级	30	机械顶管	
29	BE026—BE027	乡道	四级	30	机械顶管	
30	BE027—BE028	乡道	四级	30	机械顶管	
31	BE030—BE031	X011 县道	三级	40	机械顶管	
32	BE033—BE034	乡道	四级	30	机械顶管	
33	BE042—BE043	乡道	四级	30	机械顶管	
34	BE050—BE051	乡道	四级	30	机械顶管	
35	BF002—BF003	乡道	四级	20	机械顶管	
36	BF022—BF023	乡道	四级	30	机械顶管	
37	BF024—BF025	乡道	四级	20	机械顶管	
38	CA006—CA007	X001 县道	三级	60	机械顶管	
39	CA027—CA028	X005 县道	三级	60	机械顶管	
40	CA050—CA051	X006 县道	三级	60	机械顶管	
41	CA065—CA066	X007 县道	三级	60	机械顶管	
42	CA086—CA087	X012 县道	三级	60	机械顶管	
43	CA089—CA090	乡道	四级	20	机械顶管	
44	CA099—CA100	X013 县道	三级	60	机械顶管	
45	CA119—CA120	X014 县道	三级	60	机械顶管	
46	CA129—CA130	X015 县道	三级	60	机械顶管	
47	CA131#1— CA131#2	乡道	四级	30	机械顶管	



序号	起止桩号	公路名称	公路等级	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
48	CA133—CA134	Y078 乡道	四级	30	机械顶管	
49	CB005—CB006	X029 县道	三级	60	机械顶管	
50	CB018—CB019	X030 县道	三级	60	机械顶管	
51	CC002—CC003	乡道	四级	30	机械顶管	
52	CC024—CC025	Y216 乡道	四级	30	机械顶管	
53	CD021—CD022	广马路	三级	30	机械顶管	
54	CE011—CE012	X024 县道	三级	30	机械顶管	
55	CE055—CE056	乡道	四级	20	机械顶管	
56	CE128—CE129	乡道	四级	20	机械顶管	
57	CE138—CE139	X002 县道	三级	30	机械顶管	
58	CE163—CE164	黄花路	四级	30	机械顶管	
59	CG020—CG021	乡道	四级	20	机械顶管	
60	CG119—CG120	乡道	四级	20	机械顶管	
61	CG126#1— CG127	乡道	四级	20	机械顶管	
62	CG128—CG129	乡道	四级	20	机械顶管	
63	CG130—CG131	乡道	四级	30	机械顶管	
64	CG147—CG148	乡道	四级	30	机械顶管	
65	CH025—CH026	乡道	四级	30	机械顶管	
66	CH051—CH052	乡道	四级	20	机械顶管	
67	CH076—CH077	乡道	四级	15	机械顶管	
68	CH087—CH088	乡道	四级	15	机械顶管	
69	CH127#1— CH128	乡道	四级	20	机械顶管	
70	CH176—CH177	X011 县道	三级	40	机械顶管	
71	CH189—CH190	X014 县道	三级	40	机械顶管	
72	CH214—CH215	X009 县道	三级	40	机械顶管	
73	CI037#1— CI037#2	乡道	四级	30	机械顶管	
74	CI069—CI070	乡道	四级	60	机械顶管	
75	CI073—CI074	乡道	四级	60	机械顶管	
76	CI085— CI085#1	乡道	四级	20	机械顶管	
77	CI104—CI105	乡道	四级	30	机械顶管	
78	CI112—CI113	乡道	四级	30	机械顶管	
79	CI119—CI120	乡道	四级	30	机械顶管	
80	CI132—CI133	乡道	四级	30	机械顶管	
81	CI142— CI142#1	乡道	四级	30	机械顶管	
82	CI150—CI151	厂区路	四级	30	机械顶管	
规划路						
1	CH024—CH025	规划路	二级	40	开挖加套管	
2	CH032—CH033	规划路	二级	80	开挖加套管	
3	CH093—CH094	规划路	二级	80	开挖加套	

序号	起止桩号	公路名称	公路等级	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
					管	
4	CH109—CH110	规划路	二级	120	开挖加套管	
5	CH113—CH114	规划路	二级	110	开挖加套管	
6	CH116—CH117	规划路	二级	110	开挖加套管	
7	CH125—CH126	规划路	二级	120	开挖加套管	
8	CH180—CH181	规划路	二级	90	开挖加套管	
9	CH192—CH193	规划路	二级	80	开挖加套管	
10	CH199—CH200	规划路	二级	80	开挖加套管	
11	CH225—CH226	规划路	二级	120	开挖加套管	
12	CH232—CH233	规划路	二级	80	开挖加套管	
13	CH271—CH272	规划路	二级	90	开挖加套管	
14	CI131—CI132	规划路	二级	50	开挖加套管	
15	CI173—CI174	规划路	二级	110	开挖加套管	
16	CJ007—CJ008	规划—G4231 安望高速	二级	100	开挖加套管	
合计				12163		

### 3.6.4.3 铁路穿越

本项目穿越铁路 18 次，穿越长度 1600m，穿越铁路情况统计见下表。

表 3.6-12 铁路穿越情况统计表

序号	起止桩号	铁路名称	铁路类型（单线/双线）	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	BA059—BA060	京九铁路	双线	90	机械顶管	路基
2	BB019#1— BB019#2	在建雄商高铁	双线	100	机械顶管	桥下
3	BB032—BB033	日兰高速铁路	双线	90	机械顶管	桥下
4	BB057—BB058	新石铁路	双线	90	机械顶管	路基
5	AB038—AB039	徐兰高铁	双线	80	开挖加盖板	桥下
6	AB041—AB042	陇海铁路	单轨	80	机械顶管	路基
7	CF013—CF014	在建合武高铁	双线	90	开挖加盖板	桥下
8	CE108—CE109	宁西线西合段	双线	100	机械顶管	路基

序号	起止桩号	铁路名称	铁路类型（单线/双线）	穿越长度（m）	穿越方式	备注
9	CE109—CE110	合武铁路客运专线	双线	100	开挖加盖板	桥下
10	CH083—CH084	合九线铁路	单轨	90	机械顶管	路基
11	CH121—CH122	合安高铁	双线	80	开挖加盖板	桥下
12	CH175—CH176	合安高铁	双线	80	开挖加盖板	桥下
13	CI051—CI052	合安高铁	双线	80	开挖加盖板	桥下
14	CI052—CI053	合安高铁	单线	80	开挖加盖板	桥下
15	CI053—CI054	合安高铁	单线	100	开挖加盖板	桥下
16	CI057—CI058	规划安景高铁	双线	90	开挖加盖板	桥下
17	CI058#1—CI059	规划高铁	双线	90	开挖加盖板	桥下
18	CI100—CI101	安庆线	单线	90	机械顶管	路基
合计				16000		

#### 3.6.4.4 山体顶管穿越

本工程沿线山体顶管穿越工程共计 4 处，全长约 1170m。

表 3.6-13 山体顶管统计表

序号	名称	长度（m）	所在区县	备注
1	CG153—CG154 山体顶管	220	安徽省舒城县	
2	CG155—CG156 山体顶管	430	安徽省舒城县	
3	CG159—CG160 山体顶管	350	安徽省舒城县	
4	CH001—CH002 山体顶管	170	安徽省桐城市	

#### 3.6.5 沿线并行及交叉性工程

##### 1) 与公路并行

与公路并行情况详见下表所示。

表 3.6-14 与公路并行敷设统计表

序号	起止桩号	并行公路名称	并行长度（km）	并行间距（m）
1	CG050—CG051	G346 国道	0.3	70—100
2	CG139—CG142	G206 国道	0.75	40—70
3	CG150—CG153	G206 国道	0.62	25—50
4	CG156—CH006	G206 国道	1.72	20—80
5	CH011#—CH014	G206 国道	0.56	80—100
6	CH057—CH058	G206 国道	0.91	40—80
7	CI117—CI120	在建天天高速	1.12	30—100
合计			5.98	

##### 2) 与铁路并行

本工程管道与铁路近距离并行段共 2 处，详见下表。

表 3.6-15 与铁路并行敷设段情况表

序号	起止桩号	并行铁路名称	并行长度 (km)	并行间距 (m)	是否电气化铁路
1	CH118—CH121	合安高铁	0.52	26—60	是
2	CH176—CH185	合安高铁	1.98	44—80	是
合计			2.5		

### 3) 与电力线并行情况

与电力线并行情况详见下表所示。

表 3.6-16 与电力线并行情况统计

序号	起止桩号	电压等级及名称	并行间距 (m)	并行长度 (km)	与电塔 (杆) 最小距离 (m)
1	AB029—AB032	110KV 学三线	40—200	1.5	50
2	AB069—AB072	110KV 庄孟线	20—120	3.5	80
3	AC002—AC006	110KV 庄孟线	20—200	1.5	140
4	BD016—BD018	110kv 万矿 II 线	117—160	0.8	117
5	BE022—BE025	220kv 曹蔡线	50—170	2.2	73
6	CA049—CA052	220kv 本希线	12—110	2.1	20
7	CA086—CA092	220kv 旧谯线	20—155	1.7	80
8	CA100—CA101	220kv 耿赵线	20—140	0.68	60
9	CD003—CD004	110kv 汪寿 624 线	10—20	0.33	10
10	CG060—CG062	±500kv 宜华线	15—40	0.48	15
11	CG159—CH009	±500kv 规划陕皖线	9—200	1.9	32
12	CH034—CH044	±800kv 金塘线	145—200	1.9	145
13	CH47#1—CH052	±800kv 灵绍线	33—200	0.76	80
14	CH059—CH066	±800kv 金塘线	42—200	1.3	40
15	CH066—CH088	220kv 文项 28F1 线	34—200	0.52	33
16	CH074—CH078	220kv 文项 28F1 线	68—200	0.68	88
17	CH089—CH097	220kv 文项 28F1 线	33—152	1.8	26
18	CH110#1—CH122	110kv 高压线	34—180	2.5	13
19	CH117—CH122	500kv 余文 5717 线	160—200	0.82	122
20	CH118—CH122	500kv 余文 5717 线	143—200	0.83	115
21	CH123—CH130	110kv 相孔线	69—200	2.8	71
22	CH160—CH172	110kv 高压线	52—200	2.6	40
23	CH159—CH164	500kv 余文 5717 线	160—200	0.97	139
24	CH187—CH198	110kv 高压线	47—149	0.31	47
25	CH188—CH193	110kv 高压线	15—110	0.57	80
26	CH208—CH210	110KV 邓润线	144—200	0.79	183
27	CH204—CH224#2	110KV 邓桐线	25—200	6.1	33
28	CH253—CH270	500kv 余文 5717 线	45—182	3	75
29	CH255—CH270	500kv 文双 5347 线	52—178	2.7	112
30	CI084—CI086#2	110KV 独上线	15—50	1.2	18
31	CI096—CI102	110KV 月储线	20—100	2.4	20

序号	起止桩号	电压等级及名称	并行间距 (m)	并行长度 (km)	与电塔(杆) 最小距离(m)
32	CI140#1—CI142	220KV 电力线	40—130	1.3	40
33	CI161—CI165	在建 220KV 电力线	15—90	2.7	25
合计				55.24	

#### 4) 沿线电力线穿越

本工程沿线架空电力线穿越统计见下表。

表 3.6-17 沿线架空电力线穿越统计表

序号	起止桩号	电压等级及名称	交叉角 度(°)	与电塔(杆) 最小距离(m)
1	AA038—AA039	110kv 高压线	70	70
2	AB010—AB011	110KV 高压线	65	35
3	AB025—AB026	220kv 学浮线	60	50
4	AB029—AB030	110kv 学君线	58	70
5	AB030—AB031	110kv 学三线	78	75
6	AB060—AB061	110kv 庄孟线	85	116
7	AB060—AB061	110kv 庄孟线	90	293
8	AB069—AB070	110kv 庄孟线	58	30
9	AB069—AB070	110kv 庄孟 II 线	60	43
10	AB072—AB073	110kv 庄孟线	77	85
11	AC003—AC004	110kv 孟金线	66	44
12	AC008—AC009	220kv 夏乐线	70	146
13	AC016—AC017	500kv 庄圣 I 线	80	60
14	AC029—AC030	110kv 高压线	65	116
15	BA020—BA021	110kv 高压线	64	80
16	BA022—BA023	110kv 高压线	80	50
17	BA028—BA029	110kv 高压线	80	220
18	BA030—BA031	35kv 富春线	80	55
19	BA030—BA031	35kv 富春 I 号线	70	67
20	BB009—BB010	220v 荷泮 I 线	59	50
21	BB009—BB010	220kv 泮发线	60	70
22	BB039—BB040	35kv 尚安线	62	55
23	BB039—BB040	500kv 皇郛线	66	60
24	BB046—BB047	220kv 石新线	90	100
25	BB048—BB049	1000kv 曹泮 I 线	90	206
26	BD017—BD018	110kv 万矿 II 线	33	123
27	BD022—BD023	500kv 汶山线	86	114
28	BC105—BC106	220kv 白庙线	85	79
29	BC113—BC114	110kv 白路线	85	80
30	BE001—BE001#1	220kv 文庙线	72	50
31	BE003—BE004	500kv 东三 III 线	70	170
32	BE003—BE004	500kv 东三 II 线	70	170
33	BE003—BE004	500kv 东三 I 线	70	188



序号	起止桩号	电压等级及名称	交叉角 度(°)	与电塔(杆) 最小距离(m)
34	BE010—BE011	220kv 文楼线	90	100
35	BE018—BE019	220kv 文曹 I 线	65	45
36	BE021—BE022	220kv 曹蔡线	80	80
37	BE025—BE026	220kv 曹蔡线	50	74
38	BE032—BE033	220kv 文蔡 I 线	82	50
39	CA008#1—CA009	35kv 变 10kv 李集 119 线	90	30
40	CA010#1—CA011	35kv 五马变 10kv 李集 119 线—黄楼支线	50	30
41	CA012—CA013	35kv 协东线	90	120
42	CA031—CA032	35kv 高压线	89	60
43	CA050—CA051	110kv 希观线	80	80
44	CA052—CA053	220kv 本希线	60	24
45	CA053—CA054	35kv 大张 T 大寺线	50	50
46	CA056—CA056#1	220kv 木希线	90	100
47	CA056—CA056#1	220kv 耿希线	90	110
48	CA085—CA086	220kv 毫谯线	30	80
49	CA085—CA086	220kv 旧谯线	30	80
50	CA096—CA097	35kv 高压线	40	60
51	CA100—CA101	220kv 耿赵线	60	60
52	CA131—CA132	35kv 高压线	60	70
53	CB012—CB013	35kv 公高线	60	110
54	CD004—CD005	110kV 汪寿 624 线	71	8
55	CD017—CD018	110kV 汪寿 624 线	64	35
56	CD032—CD033	110kV 汪寿 624 线	79	28
57	CD018—CD019	500kV 松皋 5729 线/500kV 汤皋 5351 线	30	34
58	CE017—CE018	500kV 松皋 5729 线/500kV 汤皋 5351 线	31	42
59	CE033—CE034	220kV 广山 27V5 线	79	80
60	CE106—CE107	220kV 硕汉 2N64 线	89	107
61	CE106—CE107	220kV 硕汉 2N63 线	89	107
62	CE123—CE124	500kV 皋铭 5357 线/500kV 皋传 5358 线	84	102
63	CG029—CG030	35kV 干棠 353 线	81	42
64	CG030—CG031	110kV 石龙 746 线	65	8
65	CG034—CG035	110kV 春龙 616 线	50	90
66	CG038—CG039	500kV 皋文 5325 线/500kV 城都 5326 线	71	57
67	CG054—CG055	±500kV 龙政线	82	120
68	CG054—CG055	±800kV 建苏线	56	123
69	CG089—CG090	500kV 皋文 5325 线/500kV 城都 5326 线	61	48
70	CG055—CG056	±1100kV 吉泉线	30	22
71	CG055—CG056	±500kV 宜华线	30	20
72	CG056—CG057	±500kV 宜华线	47	20
73	CG057—CG058	±500kV 宜华线	24	20
74	CG058—CG059	±500kV 宜华线	45	20
75	CG058—CG059	±500kV 宜华线	15	20

序号	起止桩号	电压等级及名称	交叉角 度(°)	与电塔(杆) 最小距离(m)
76	CH076—CH077	35kV 平文 350 线	34	26
77	CG107—CG108	220kV 文春 4C72 线	76	32
78	CG114—CG115	±500kV 规划陕皖电力线	88	121
79	CG114—CG115	±500kV 规划陕皖电力线	87	85
80	CG156#1—CG157	±500kV 规划陕皖电力线	83	103
81	CG159—CG160	±500kV 规划陕皖电力线	63	27
82	CG161—CH001	±500kV 规划陕皖电力线	42	95
83	CH002#1—CH003	±500kV 规划陕皖电力线	34	159
84	CH025—CH026	500kV 皋文 5325 线	34	96
85	CH044—CH045	±800kV 金塘线	48	70
86	CH047#1—CH048	±800kV 灵绍线	54	293
87	CH058—CH059	±800kV 灵绍线	77	162
88	CH063—CH064	±800kV 金塘线	54	126
89	CH064#1—CH065	±800kV 金塘线	30	145
90	CH064#1—CH065	220kV 文春 4C72 线	84	66
91	CH064#1—CH065	220kV 文春 4C72 线	82	114
92	CH067—CH067#1	±800kV 灵绍线	66	50
93	CH089—CH090	220kV 文项 28F1 线	48	93
94	CH092—CH093	220kV 文项 28F1 线	60	98
95	CH095—CH096	220kV 文项 28F1 线	63	69
96	CH110#1—CH111	110kv 高压电力线	30	25
97	CH110#1—CH111	110kv 高压电力线	30	93
98	CH112—CH112#1	110kv 高压电力线	25	81
99	CH112—CH112#1	110kv 高压电力线	25	144
100	CH115—CH116	110kv 高压电力线	56	86
101	CH115—CH116	110kv 高压电力线	56	30
102	CH122—CH123	500kv 余文 5717 线	60	140
103	CH122—CH123	500kv 余文 5717 线	60	129
104	CH159—CH160	500kv 余文 5717 线	49	38
105	CH159—CH160	500kv 文双 5347 线	50	108
106	CH160—CH161	110kv 高压电力线	56	81
107	CH170—CH171	110kv 高压电力线	15	169
108	CH171—CH172	110kv 高压电力线	37	147
109	CH187—CH188	110kv 高压电力线	41	74
110	CH193—CH194	110kv 高压电力线	68	34
111	CH215—CH216	110kv 邓安线	35	73
112	CH216—CH217	110kv 邓上线	35	84
113	CH222—CH223	110kv 邓上线	25	152
114	CH223—CH223#1	110kv 邓上线	50	33
115	CH222—CH223	220kv 桐独线	18	56
116	CH224#1—CH224#2	110kv 邓永线	52	49
117	CH224#2—CH225	110kv 邓永线	30	44

序号	起止桩号	电压等级及名称	交叉角 度(°)	与电塔(杆) 最小距离(m)
118	CH262—CH263	500kv 余文 5717 线	56	252
119	CH262—CH263	500kv 文双 5347 线	56	56
120	CH266—CH267	500kv 文双 5347 线	40	167
121	CH266—CH267	500kv 余文 5717 线	40	158
122	CH278—CH279	220kv 邓和线	58	76
123	CI021—CI022	220KV 双河 4C85 线	80	70
124	CI025—CI026	110KV 和独 662 线	65	28
125	CI031—CI031#1	110KV 和独 662 线	70	47
126	CI037—CI037#1	220KV 桐独 4863 线	50	21
127	CI038—CI039	220KV 桐独 4863 线	60	65
128	CI042—CI043	35KV 独凉 308 线	88	97
129	CI042—CI043	220KV 双独 4083 线	80	23
130	CI046—CI047	220KV 双谭 28Q6 线	70	31
131	CI065—CI066	110KV 独上 481 线	75	45
132	CI081—CI082	500KV 余天 5715 线	80	270
133	CI102—CI103	110KV 月储线	60	37
134	CI104—CI105	110KV 月储线	75	30
135	CI127—CI128	35KV 集电 306 线	59	46
136	CI140—CI140#1	220KV 电力线	70	28
137	CI157—CI157#1	在建 220kv 电力线	80	18
138	CI175—CI176	220KV 晴石 2844 线	86	290
139	CJ004#1—CJ004#2	35KV 北场专线	77	40

#### 5) 与已建管道并行

本工程管道与六安—霍邱—颍上管道、仪长复线、川气东送一线管道等存在并行敷设情况，总计并行长度约 22.8km，具体并行情况见下表。

本工程干线在文 23 注采站—濮阳联络站段与本工程联络线进行同沟敷设，同沟段敷设长度 1.8km，位于平原土方地段。具体并行情况见下表所示。

表 3.6-18 与已建管道并行统计表

序号	起止桩号	管道名称	并行长度(km)	并行间距(m)
1	CD002—CD004	拟建枣阳—宣城联络线	0.36	8—10
1	CD004—CF013	六安—霍邱—颍上管道	1.24	12—37
2	CD021—CD022	六安—霍邱—颍上管道	0.24	26—35
3	CD030—CD031	六安—霍邱—颍上管道	0.34	19—50
4	CE003—CE006	六安—霍邱—颍上管道	0.75	15—32
5	CE0012—CE014	六安—霍邱—颍上管道	0.75	27—44
6	CE017—CE019	六安—霍邱—颍上管道	1	28—46
7	CE025—CE026	六安—霍邱—颍上管道	0.14	38—50
8	CE033—CE037	六安—霍邱—颍上管道	1.38	20—50
9	CE038—CE046	六安—霍邱—颍上管道	2.1	15—50

序号	起止桩号	管道名称	并行长度 (km)	并行间距 (m)
10	CE046—CE049	六安—霍邱—颍上管道	0.4	25—50
11	CE049—CE051	六安—霍邱—颍上管道	0.4	25—50
12	CE053—CE057	六安—霍邱—颍上管道	1.54	14—50
13	CE059—CE062	六安—霍邱—颍上管道	0.51	17—29
14	CF006—CF013	六安—霍邱—颍上管道	1.3	14—50
15	CF016—CF021	六安—霍邱—颍上管道	0.98	19—48
16	CF026—CF033	六安—霍邱—颍上管道	1.35	25—47
17	CF040—CE101	六安—肥西段管线	1.97	24—50
18	CE104—CE107	六安—肥西段管线	0.92	21—50
19	CG015#1—CG015#2	龙河口饮水工程	0.4	40—50
20	CH131—CH143	仪长复线	2.23	9—50
21	CH146—CH150	仪长复线	0.26	10—46
22	CI043—CI049	拟迁改仪长复线	1.1	10—42
23	CJ004—CJ004#2	川气东送一线管道	0.68	33—50
24	CJ007—CJ008	川气东送一线管道	0.22	30—50
25	CJ010—CJ012	在建川气东送二线管道	0.24	15—20
合计			22.8	

## 5) 地下管道穿越

本工程管道与已建管道交叉情况见下表。

表 3.6-19 沿线地下管道交叉统计表

序号	起止桩号	穿越管道名称	压力等级 (MPa)	交叉角度 (°)
1	BB038#1—BB039	平顶山—泰安支干线	10	50
2	BB027—BB028	日照—东明原油管道	8	45
3	BB039—BB039#1	平顶山—泰安支干线管道	10	45
4	CA053—CA054	在建南水北调水管道	/	80
5	CA061—CA062	在建南水北调水管道	/	60
6	CA081—CA082	南水北调水管道	/	80
7	CA082#01—CA083	拟建苏皖豫管道	10	80
8	CD003—CD004	六安—霍邱—颍上管道	6.3	77
9	CD013—CD014	六安—霍邱—颍上管道	6.3	63
10	CD020—CD021	六安—霍邱—颍上管道	6.3	38
11	CD022—CD023	六安—霍邱—颍上管道	6.3	36
12	CD031—CD032	六安—霍邱—颍上管道	6.3	70
13	CE002—CE003	六安—霍邱—颍上管道	6.3	55
14	CE009—CE010	六安—霍邱—颍上管道	6.3	80
15	CE0018—CE019	六安—霍邱—颍上管道	6.3	50
16	CE033—CE034	六安—霍邱—颍上管道	6.3	57
17	CE057—CE058	六安—霍邱—颍上管道	6.3	65
18	CE061—CE062	六安—霍邱—颍上管道	6.3	70
19	CF013—CF014	六安—霍邱—颍上管道	6.3	65

序号	起止桩号	穿越管道名称	压力等级 (MPa)	交叉角度 (。)
20	CF029—CF030	六安—霍邱—颍上管道	6.3	60
21	CF032—CF033	六安—霍邱—颍上管道	6.3	78
22	CF035—CF036	六安—霍邱—颍上管道	6.3	80
23	CF037—CF038	六安—霍邱—颍上管道	6.3	83
24	CE100#1—CE101	六安—霍邱—颍上管道	6.3	85
25	CE106—CE107	合六支线天然气管道	6.3	52
26	CE107—CE108	六安—霍邱—颍上管道	6.3	34
27	CE143—CE144	合六成品油管道	9.5	56
28	CF037—CF038	六安—肥西段管线	6.3	73
29	CE101—CE102	六安—肥西段管线	6.3	88
30	CE103#1—CE104	六安—肥西段管线	6.3	77
31	CG051—CG052	龙河口引水管道	/	77
32	CG128—CG129	供水管道	/	82
33	CH101—CH102	江北联络支线天然气管道	6.3	26
34	CH106—CH107	安亳成品油管道	9.5	85
35	CH122—CH123	桐城市供水管道	/	45
36	CH134—CH135	仪长复线原油管道	8.5	50
37	CH137—CH138	仪长复线原油管道	8.5	21
38	CH143—CH144	仪长复线原油管道	8.5	51
39	CH154#1— CH154#2	天然气桐城—枞阳支线	6.3	70
40	CH155—CH156	仪长复线原油管道	8.5	52
41	CI021—CI022	仪征—长岭原油管道	8.5	90
42	CI021—CI022	安亳成品油管道	9.5	90
43	CI021—CI022	仪长复线原油管道	8.5	90
44	CI031—CI031#1	仪征—长岭原油管道	8.5	85
45	CI031—CI031#1	安亳成品油管道	9.5	85
46	CI031—CI031#1	仪长复线原油管道	8.5	85
47	CI063—CI064	仪长复线原油管道	8.5	70
48	CI063—CI064	江北联络支线天然气管道	6.3	80
49	CI064—CI065	仪征—长岭原油管道	8.5	70
50	CI064—CI065	安亳成品油管道	9.5	70
51	CJ002—CJ003	川气东送二线	10	60
52	CJ003#1—CJ004	川气东送一线	10	65
53	CJ006#1—CJ007	川气东送一线	10	65
54	CJ008—CJ008#1	川气东送一线	10	65
55	CJ009—CJ010	川气东送二线	10	60

### 3.6.6 线路附属设施

本项目全长 645.3km，以二、三级地区为主，全线设置线路截断阀室 23 座，其中 17#阀室为 A 类监控阀室，其余为 B 类监控阀室，新建站场 7 座，合建 6 座。站场、阀室设置分布情况见表 3.6-20。



表 3.6-20 站场阀室设置位置分布、数量统计表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	位置	地区等级	备注
濮阳—亳州段							
1	文 23 储气库	0	0	50.8	濮阳市濮阳县户部寨乡	/	合建，定员依托
2	濮阳联络站	1.8	1.8	50.6	濮阳市濮阳县户部寨乡	二级	新建，无人站
3	1#阀室	17.1	15.3	52.6	濮阳市濮阳县白堍乡	二级	B 类监控
4	2#阀室	39.2	22.1	53.6	菏泽市鄄城县富春乡	二级	B 类监控
5	3#阀室	63.2	24	50	菏泽市鄄城县闫什镇	二级为主	B 类监控
6	菏泽联络压气站	79.6	16.4	46.9	菏泽市牡丹区安兴镇	二级为主	新建，定员 24 人
7	4#阀室	97.7	18.1	43.2	菏泽市巨野县柳林镇	二级	B 类监控
8	5#阀室	123.0	25.3	45.1	菏泽市曹县伯乐集镇	二级	B 类监控
9	6#阀室	137.7	14.7	48.6	菏泽市曹县古营集镇	二级	B 类监控
10	曹县分输站	157.0	19.3	46.9	菏泽市曹县苏集镇	二级	新建，无人站
11	7#阀室	180.7	23.7	56.5	菏泽市单县高老家镇	二级	B 类监控
12	8#阀室	201.9	21.2	48.2	商丘市虞城县营盘乡	二级	B 类监控
13	商丘东分输压气站	221.2	19.3	45.2	商丘市虞城县郑集乡	二级	新建，无人站
14	9#阀室	244.2	23	43.1	商丘市夏邑县桑垌乡	二级	B 类监控
15	10#阀室	266.3	22.1	39.1	商丘市虞城县营廓镇	二级	B 类监控
16	11#阀室	291.2	24.9	40.2	亳州市谯城区五马镇	二级	B 类监控
17	谯城压气站	316.3	25.1	37.8	亳州市谯城区大杨镇	二级	合建，定员依托
18	12#阀室	339.0	22.7	35.6	亳州市谯城区城父镇	二级	B 类监控
19	13#阀室	357.1	18.1	29.3	亳州市涡阳县店集镇	二级	B 类监控
20	亳州南联络压气站	372.5	15.4	29.5	亳州市利辛县张村镇	二级	合建，定员 24 人
亳州—淮南段							
1	亳州南联络压气站	0	0	29.5	亳州市利辛县张村镇	/	/
2	阜阳分输清管站	60	60	23.9	阜阳市颍东区枣庄镇	/	合建

3	淮南分输压气站	208.4	148.4	31.5	淮南市寿县众兴镇	/	/
淮南—安庆段							
1	淮南联络压气站	0	0	31.5	淮南市寿县众兴镇	/	合建，定员依托
2	14#阀室	18.2	18.2	49.3	六安市金安区东桥镇	二级	B 类监控阀室
3	六安分输站	30.9	12.7	67.1	六安市金安区东桥镇	二级	新建，无人站
4	15#阀室	54.9	24	61.3	六安市金安区椿树镇	二级	B 类监控阀室
5	16#阀室	78.8	23.9	35.5	合肥市肥西县金牛乡	二级	B 类监控阀室
6	17#阀室	98.1	19.3	37.8	合肥市肥西县干汊河镇	二级	A 类监控阀室
7	18#阀室	117.8	19.7	45	六安市舒城县西街乡	二级为主	B 类监控阀室
8	19#阀室	141.3	23.5	89.5	安庆市桐城市大关镇	二级为主	B 类监控阀室
9	20#阀室	162.8	21.5	32.4	安庆市桐城市孔城镇	二级为主	B 类监控阀室
10	桐城分输压气站	186.8	24	28	安庆市桐城市香铺乡	二级为主	新建，无人站
11	21#阀室	200.9	14.1	17.2	安庆市桐城市肖店乡	二级为主	B 类监控阀室
12	怀宁分输站	216.7	15.8	24.6	安庆市怀宁县高河镇	二级为主	新建，无人站
13	22#阀室	235.4	18.7	26.8	安庆市怀宁县月山镇	二级为主	B 类监控阀室
14	23#阀室	251.7	16.3	56.4	安庆市怀宁县洪铺镇	二级为主	B 类监控阀室
15	安庆联络站	270.7	19	14.4	安庆市怀宁县江镇	二级	合建，定员依托

### 3.7 工艺站场

#### 3.7.1 站场设置

本项目沿线共设站场 13 座（其中合建站场 6 座）。

其中，濮阳—亳州段共 7 座站场，分别为文 23 集注站（与文 23 储气库集注站合建）、濮阳联络站（新建）、菏泽联络压气站（新建）、曹县分输站（新建）、商丘东分输压气站（新建）、谯城压气站（新建，与苏皖豫项目谯城压气站合建）、亳州南联络压气站（与皖西支干线亳州南站合建）；亳州—淮南段为皖西支干线，可研已批复，本项目与其阜阳分输清管站合建；淮南—安庆段共 5 座站场，分别为淮南联络压气站（与枣宜联络线淮南分输压气站合建）、六安分输站（新建）、

桐城分输压气站（新建）、怀宁分输站（新建）、安庆联络站（与川气东送管道工程安庆站、川气东送二线安庆联络站合建）。

站场设置情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 站场设置情况一览表

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	备注
1	文 23 集注站	0	0	50.8	在已建文 23 储气库内合建, 不涉及征占地
2	濮阳联络站	1.8	1.8	50.6	新建
3	菏泽联络压气站	79.8	78.0	46.9	新建
4	曹县分输站	156.9	77.1	46.9	新建
5	商丘东分输压气站	220.3	63.4	45.2	新建（预留增压接口）
6	谯城压气站	316.3	96.0	37.8	与苏皖豫项目合建，征地由苏皖豫项目统筹考虑
7	亳州南联络压气站	373.6	57.3	29.5	与皖西支干线合建，征地由文 23—安庆项目全部负责
8	阜阳分输清管站	433.3	59.7	27.4	与皖西支干线合建，征地由皖西支干线项目统筹考虑
9	淮南联络压气站	582.0	148.7	31.5	与枣宜联络线合建，本项目单独负责本项目建设征地范围
10	六安分输站	612.5	30.5	43.0	新建
11	桐城分输压气站	768.8	156.3	28	新建（预留增压接口）
12	怀宁分输站	798.5	29.7	21.3	新建
13	安庆联络站	851.7	53.2	14.4	在已建川气东送安庆站内与川二线合建，不涉及征占地

### 3.7.2 站场工程

#### 3.7.2.1 界面划分

本项目自北向南，依次与文 23 储气库、鄂安沧濮阳支干线、西二线平泰支干线（简称“平泰线”）、苏皖豫管道、西一线、川气东送二线皖西支干线、枣宜联络线、川气东送二线干线、川气东送二线皖赣支干线等联通，涉及站场 8 座（分别为文 23 储气库注采站、濮阳联络站、菏泽联络压气站、谯城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南分输压气站和安庆联络站），工程设计界面统计如下表，工程设计界面示意图详见下图。

表 3.7-2 文 23—安庆天然气管道工程界面统计

序号	站场	相关工程	备注
1	文 23 储气库注采站	文 23 储气库（已建）	与文 23 储气库联通，占用文 23 储气库注采站二期工程进出站预留口 2（预留口阀门位号 BV00134A）进

序号	站场	相关工程	备注
			行管道连接。
2		鄂安沧濮阳支干线 (已建)	与鄂安沧濮阳支干线联通,对鄂安沧濮阳支干线管道动火点选择在进出站截断阀外侧,位于围墙内进出站截断阀与绝缘接头之间。
3	濮阳联络站	石家庄—濮阳管道 (拟建)	石家庄—濮阳管道为本项目上游管道,本项目为其预留接口
4	菏泽联络压气站	西二线平泰支干线 (已建)	平泰线改线后站内 $\pi$ 接
5	谯城压气站	苏皖豫管道 (拟建)	文 23 项目在苏皖豫管道项目谯城压气站预留场地建设(预留大小 $30\times 65\text{m}$ ),设置分输进站阀组、过滤、计量、调压、出站去用户、与苏皖豫管道联通等,放空及排污均依托苏皖豫管道项目。放空由苏皖豫管道项目整站统一核算。
6	亳州南联络压气站	皖西支干线 (拟建)	与皖西支干线亳州南站内向阜阳分输清管站方向出站管线联通,依托皖西支干线去阜阳分输清管站方向收发球筒;越站管线与皖西支干线预留管线联通;放空立管和排污池依托皖西支干线。
7		西一线 (已建)	与西一线站内互联互通(不含西一线改线段),预留改线 $\pi$ 接的接口,交接点围墙外 2 米
8	阜阳分输清管站	皖西支干线 (拟建)	在皖西支干线阜阳分输清管站内分离预留接口新增分离和分输用户;放空、排污依托皖西支干线阜阳分输清管站。
9	淮南分输压气站	枣宣联络线 (拟建)	本项目建设 2 套压缩机组,为枣宣二期预留 1 套压缩机及空压机接口;在枣宣一期预留头基础上增设 1 台旋风分离器、1 台过滤分离器(与枣宣一期原有规格相同);增设与枣宣线互联互通功能;新增桐城分输压气站方向的清管器收发筒 1 套;放空及排污等依托枣宣联络线已设计部分;统筹压缩机组选型、全站放空系统计算、压气站厂界噪声计算、工艺布置方案。
10	安庆联络站	川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段干线 (拟建)	本项目在川二线安庆联络站基础上扩建,增设清管、分离、互联互通功能,放空依托川气东送二线安庆联络站,排污依托已建排污罐。

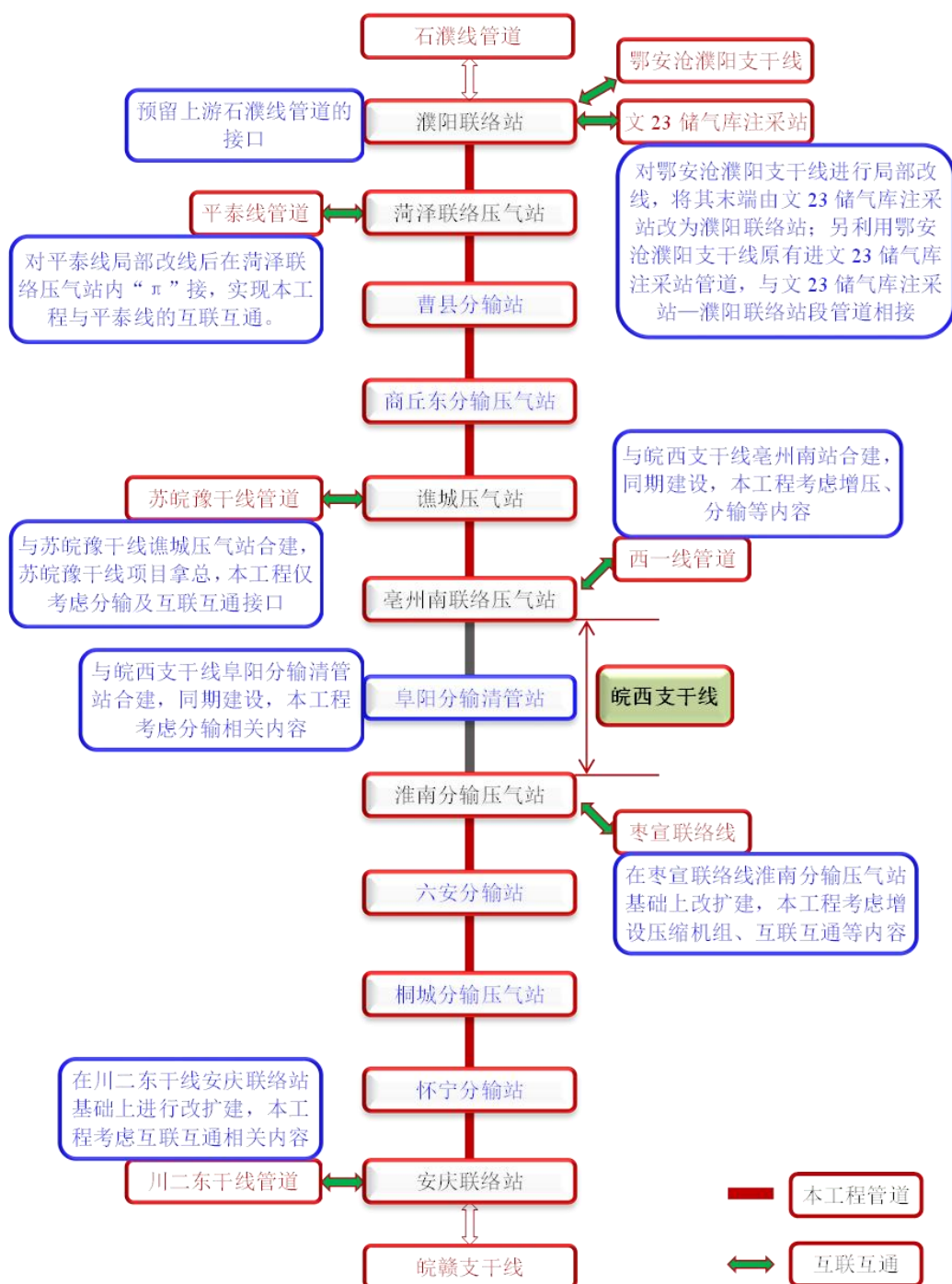


图 3.7-1 本工程界面概况示意图



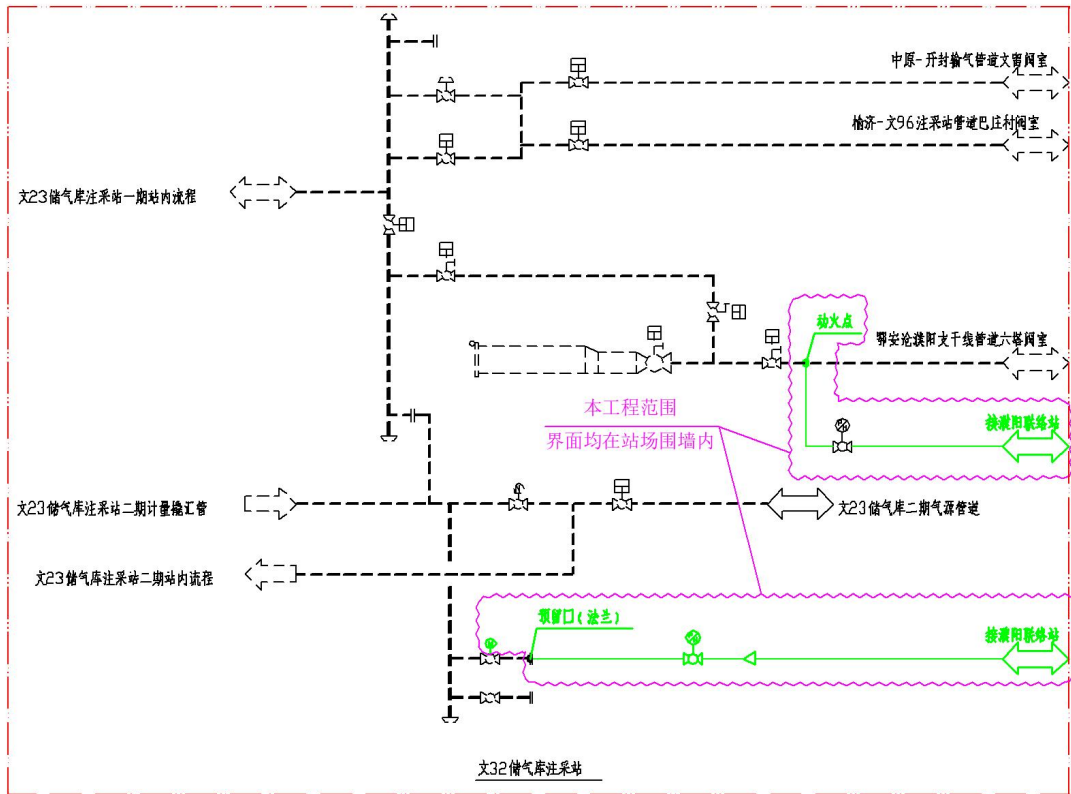


图 3.7-2 文 23 储气库注采站设计界面示意图

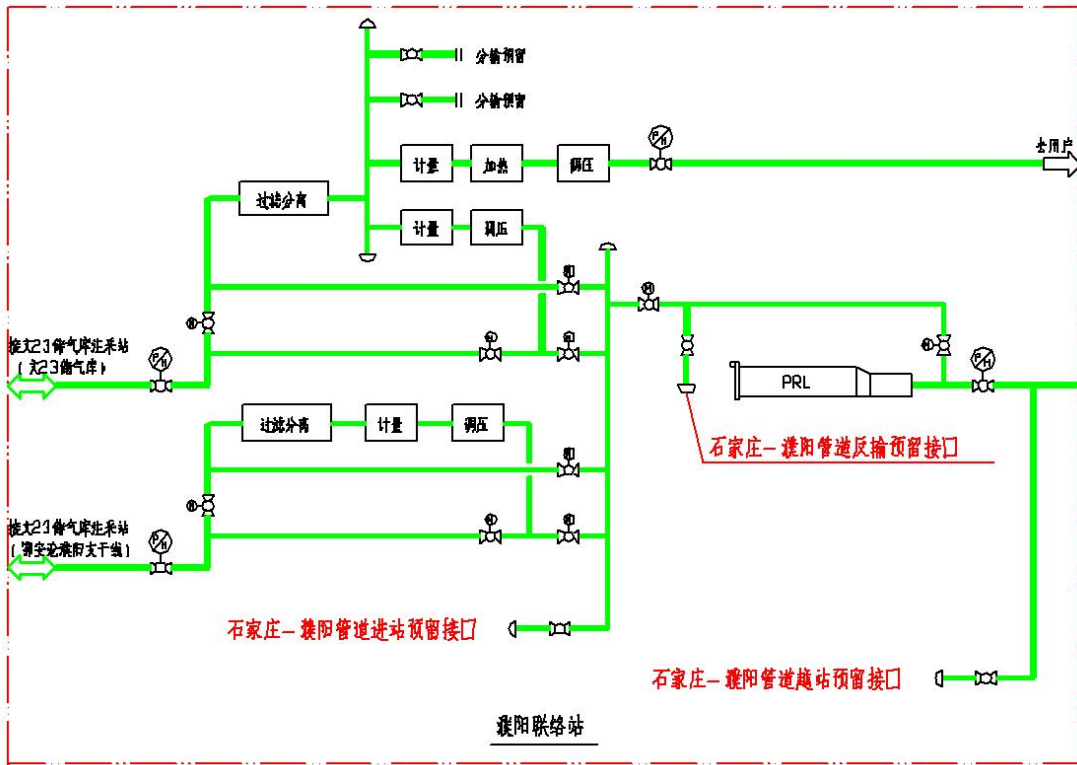


图 3.7-3 濮阳联络站设计界面示意图

—135—

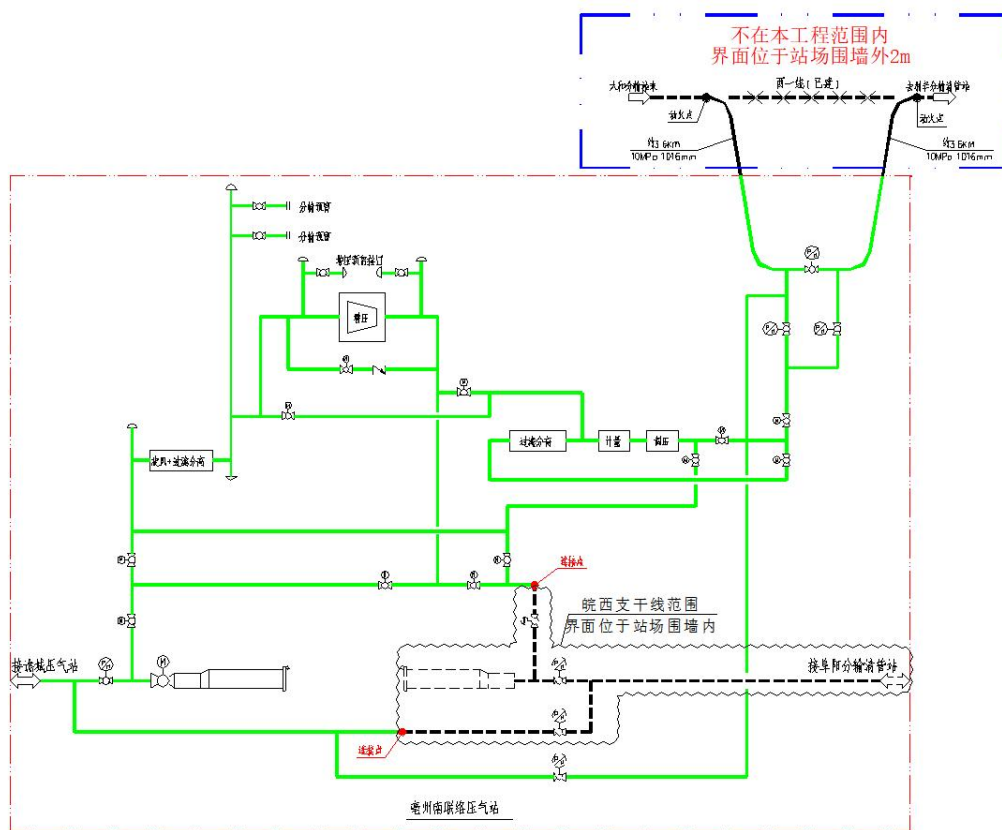


图 3.7-6 亳州联络压气站设计界面示意图

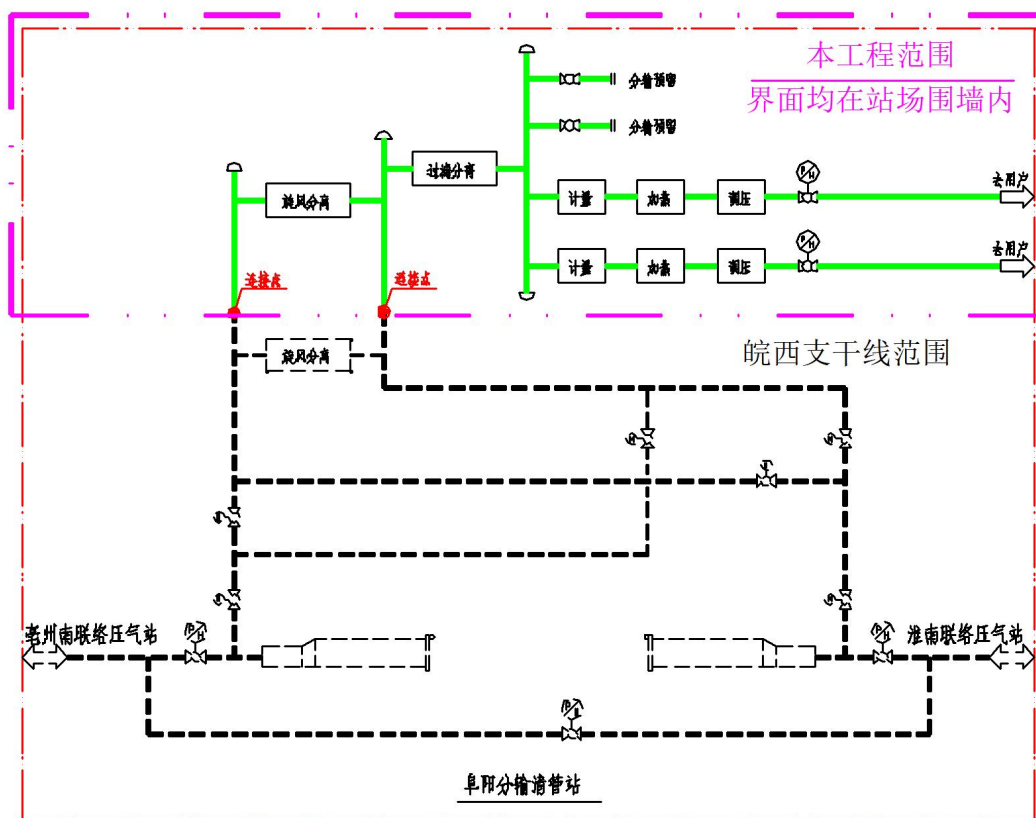


图 3.7-7 阜阳分输清管站设计界面示意图

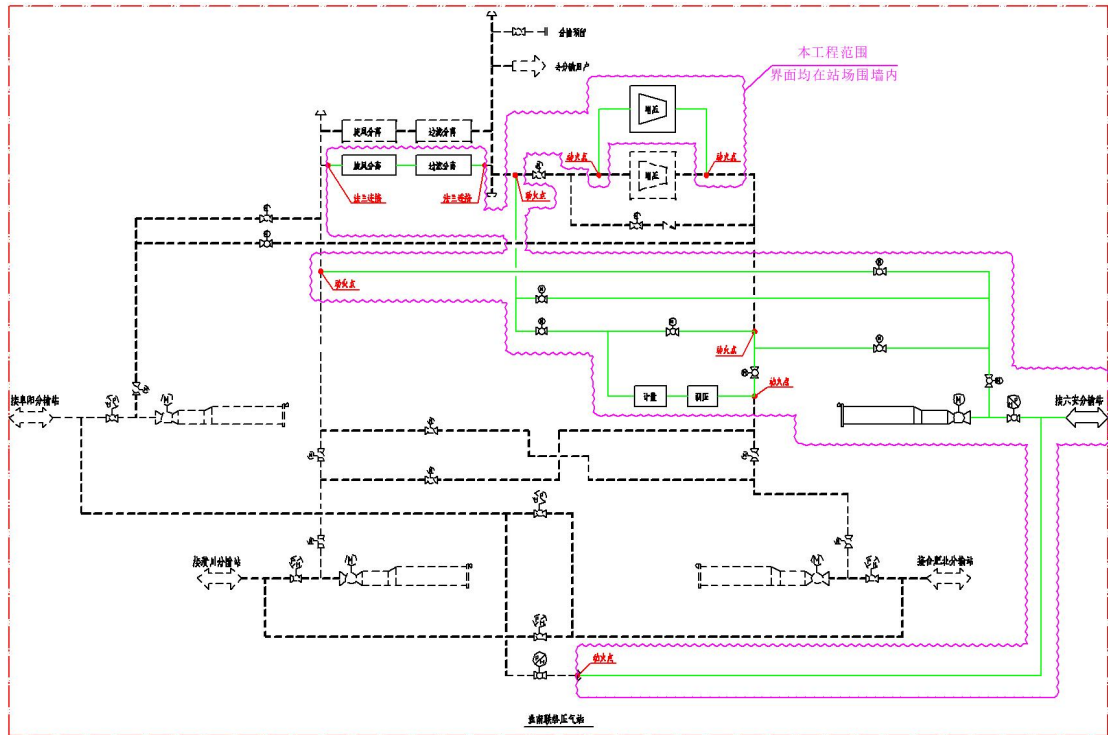


图 3.7-8 淮南分输压气站设计界面示意图

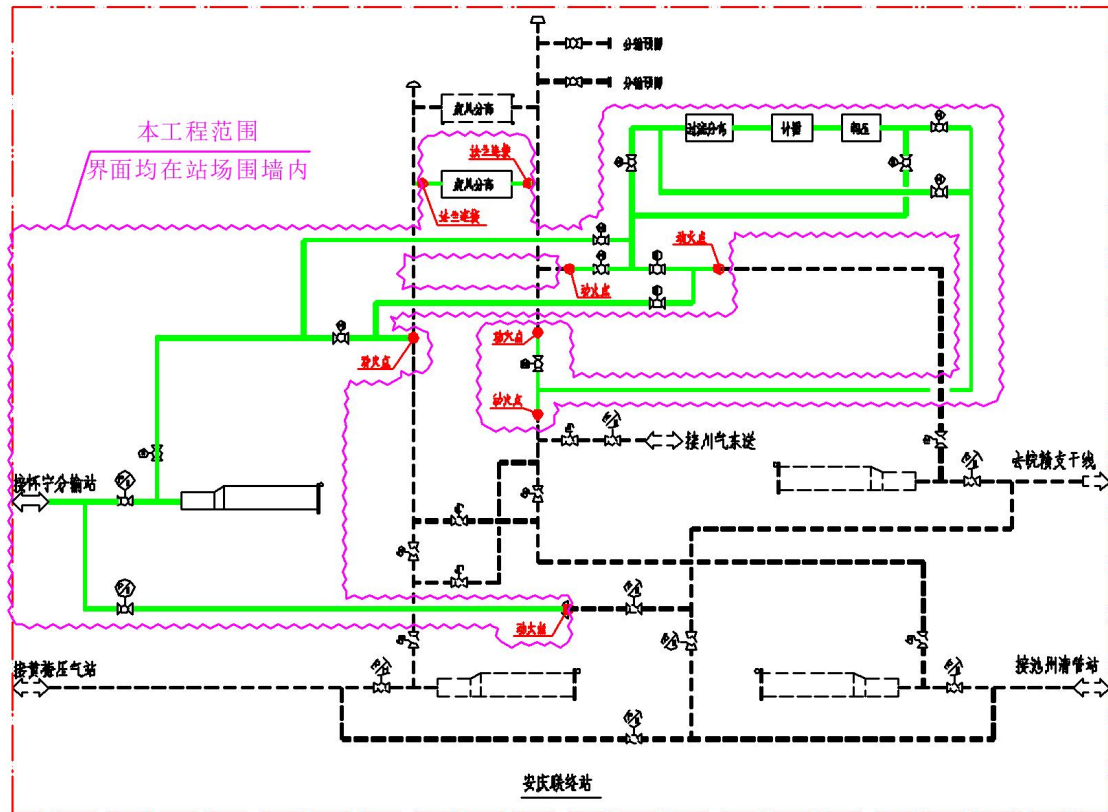


图 3.7-9 安庆联络站设计界面示意图

### 3.7.2.2 站场工艺

#### 3.7.2.2.1 文 23 集注站

本项目文 23 储气库注采站在已建文 23 储气库注采站内合建，与文 23 储气

库二期气源管道及鄂安沧濮阳支干线管道互联互通。

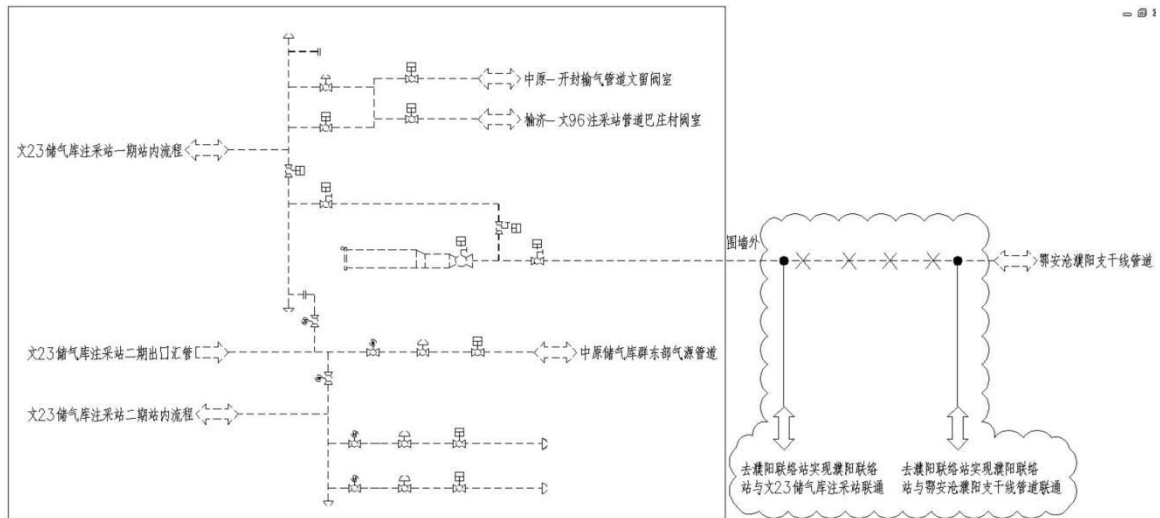


图 3.7-9 文 23 集注站工艺流程示意图

注：图中云线内为本工程内容，虚线表示文23储气库注采站已建部分。

本工程在文 23 储气库注采站围墙外，将已建鄂安沧濮阳支干线管道断开，分别新建 2 条管道敷设至濮阳联络站，1 条实现濮阳联络站与鄂安沧濮阳支干线管道的联通，1 条实现濮阳联络站与文 23 储气库注采站的联通。利用原鄂安沧濮阳支干线上游馆陶分输清管站站清管设施，实现鄂安沧濮阳支干线与濮阳联络站之间的清管功能。利用原鄂安沧濮阳支干线在文 23 储气库注采站内的设施，实现本工程与文 23 储气库注采站之间的清管功能。

#### 3.7.2.2.2 濮阳联络站

濮阳联络站为新建站场，连接文 23 储气库、鄂安沧濮阳支干线管道和北气南送二线北段管道。

##### 1) 主要流程及功能设置

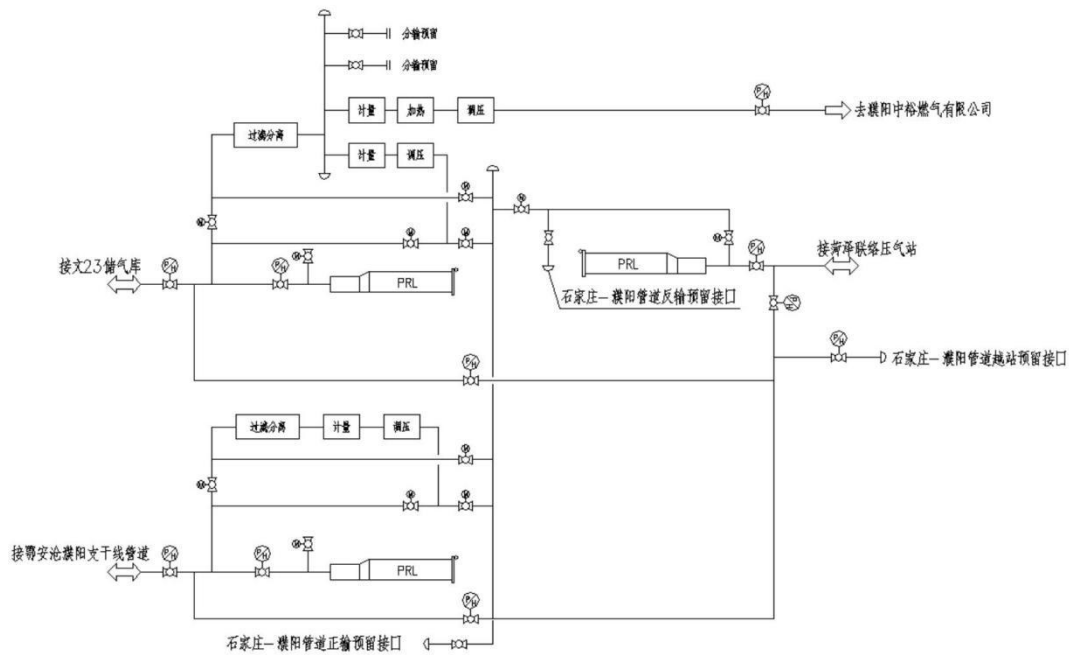


图 3.7-10 濮阳联络站工艺流程示意图

### （1）正输流程

#### ①文 23 储气库采气

文 23 储气库来气过滤后一部分经计量、加热（如需）、调压后输往濮阳中裕燃气有限公司，另一部分经计量、调压/控流与鄂安沧濮阳支干线管道来气（鄂安沧濮阳支干线来气经过滤、计量调压/控流）及石家庄—濮阳管道正输来气汇合后输往下游菏泽联络压气站。

#### ②文 23 储气库注气

鄂安沧濮阳支干线管道来气过滤、计量、调压/控流后与石家庄—濮阳管道正输来气汇合后一部分输往下游菏泽联络压气站，一部分经过滤后输往濮阳中裕燃气有限公司（需经计量、加热（如需）、调压）及文 23 储气库注气（需经计量、调压/控流）。

#### ③文 23 既不注气也不采气

鄂安沧濮阳支干线管道来气经过滤、计量、调压/控流后与石家庄—濮阳管道正输来气汇合后一部分输往菏泽联络压气站，一部分过滤后输往濮阳中裕燃气有限公司（需经计量、加热（如需）、调压）。

### （2）反输流程

#### ①文 23 储气库采气



文 23 储气库来气过滤后一部分经计量、加热（如需）、调压后输往濮阳中裕燃气有限公司，剩余部分经计量、调压/控流与菏泽联络压气站来气汇合后输往石家庄—濮阳管道反输预留接口。

## ②文 23 储气库注气

菏泽联络压气站来气一部分输往石家庄—濮阳管道，一部分经过滤后输往濮阳中裕燃气有限公司（需经计量、加热（如需）、调压）、文 23 储气库（需经计量、调压/控流），剩余部分去鄂安沧濮阳支干线（需经计量、调压/控流）。

## ③文 23 既不注气也不采气

菏泽联络压气站来气一部分输往石家庄—濮阳管道，一部分经过滤、计量、加热（如需）、调压后输往濮阳中裕燃气有限公司，剩余部分去鄂安沧濮阳支干线（需经计量、调压/控流）。

## （3）清管器接收、发送流程

站内设置清管器发送（接收）筒，可在不停输状态下向下游发送或接收上游鄂安沧濮阳支干线和文 23 储气库注采站的普通清管器或智能清管器。

## （4）越站流程

当站内设备检修或发生事故时，鄂安沧濮阳支干线管道来气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游菏泽联络压气站管道；文 23 储气库注采站来气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游菏泽联络压气站管道。也可通过越站管线实现鄂安沧濮阳支干线管道和文 23 储气库注采站之间的互联互通。

## （5）预留分输接口

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离出口汇管处。

## （6）辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

## （7）预留放空回收接口

站内设置放空气回收预留接口。

## 2）主要工艺设施

### 1）清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 3 套，可在不停输状态下向下游发送或接收上游普通

清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

## 2) 分离、过滤设施

文 23 储气库来气方向设置过滤分离器（含积液包）4 台，对分输去下游及用户的天然气进行过滤处理，3 用 1 备；鄂安沧濮阳支干线来气方向设置过滤分离器 2 台，对分输去下游的天然气进行过滤处理，1 用 1 备。

## 3) 紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站内在进站管线、去用户、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在过滤分离器上游、去用户出站管线上、调压/控流后管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

## 4) 计量系统

站内设 8 套流量计，用于计量去分输用户及下游天然气。去分输用户设置 2 套流量计，1 用 1 备。文 23 储气库方向来气设置 4 套流量计，3 用 1 备；鄂安沧濮阳支干线方向来气设置 2 套流量计，1 用 1 备。

## 5) 加热系统

站内设置 2 套电加热设施系统，1 用 1 备，成撬设置，用于对分输用户天然气进行加热。

## 6) 压力/流量控制系统

站内设置 8 套压力/流量控制系统。去分输用户设置 2 套压力/流量控制系统，1 用 1 备，用于对分输用户天然气压力/流量的调节控制；文 23 储气库方向来气设置 4 套压力/流量控制系统，3 用 1 备；鄂安沧濮阳支干线方向来气设置 2 套压力/流量控制系统，1 用 1 备。

## （7）放空、排污设施

新建 DN400 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

本项目新建 20m<sup>3</sup> 排污罐一座，清管、过滤等设备的排污通过管线排入新建排污罐。

### 3.7.2.2.3 菏泽联络压气站

菏泽联络压气站为新建站场，与西二线平泰支干线进行联通。

#### 1) 主要流程及功能设置

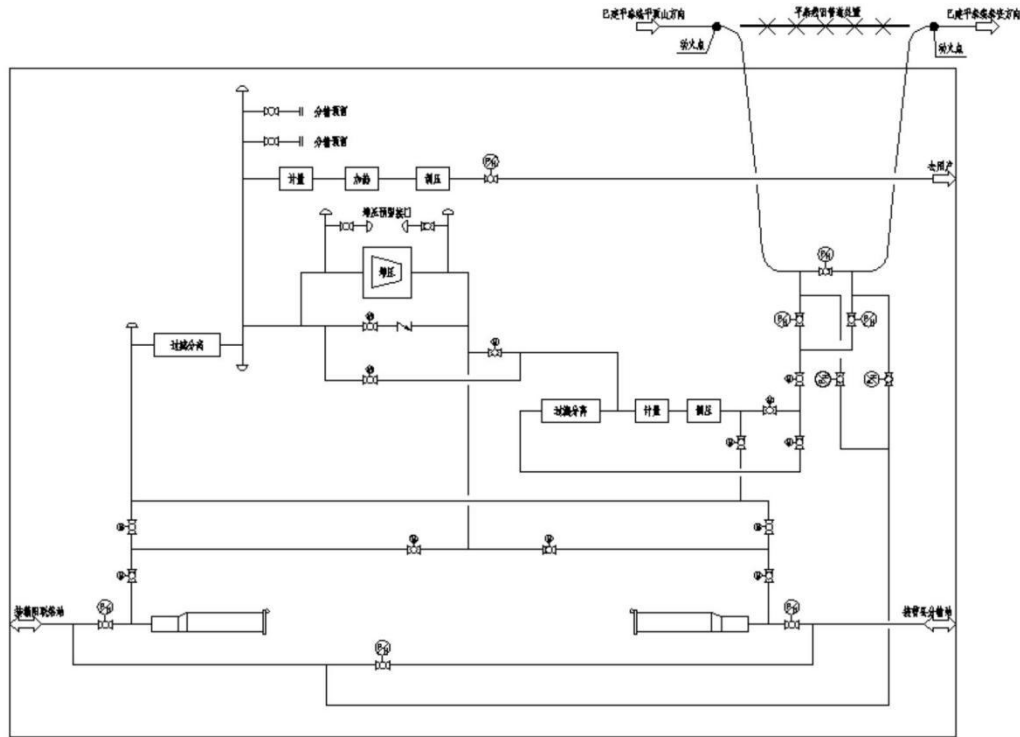


图 3.7-11 菏泽联络压气站工艺流程示意图

#### (1) 正输流程

##### ①向平泰线供气

接收濮阳联络站来气，经分离、过滤，增压（如需）、冷却（如需）后，一部分输往曹县分输站；一部分经计量、调压/控流后输往平泰线；一部分经计量、加热（如需）、调压后输往分输用户。

##### ②接收平泰线来气

接收濮阳联络站来气，与经过滤、计量、调压/控流后的平泰线来气汇合，经分离、过滤后，一部分增压（如需）、冷却（如需）后输往曹县分输站；一部分经计量、加热（如需）、调压后输往分输用户。

#### (2) 反输流程

##### ①向平泰线供气

接收曹县分输站来气，经分离、过滤，增压（如需）、冷却（如需）后，一部分输往濮阳联络站；一部分经计量、调压/控流后输往平泰线；一部分经计量、

加热（如需）、调压后输往分输用户。

## ②接收平泰线来气

接收曹县分输站来气，与经过滤、计量、调压/控流后的平泰线来气汇合，经分离、过滤后，一部分增压（如需）、冷却（如需）后输往濮阳联络站；一部分经计量、加热（如需）、调压后输往分输用户。

## （3）清管流程

站内设清管器收发筒，可在不停输状态下，向曹县分输站、濮阳联络站发送清管器，也可接收曹县分输站、濮阳联络站发来的清管器。

## （4）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，天然气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场及平泰线。

## （5）压力越站流程

站内设压力越站管线，当压缩机组停机时，经分离、过滤后的天然气可越过压缩机组，输往下游站场。

## （6）增压流程

站内设置 3 套 18MW 电驱压缩机组（2 用 1 备）、3 套工艺空冷器及配套辅助设施，同时预留远期第 4 套压缩机组及空冷器的场地，可对天然气进行增压、冷却后输往下游。

## （7）预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 的分输接口，分输预留阀设在过滤分离器出口汇管处。

## （8）辅助流程

站内的辅助流程有压缩空气供给、事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

## （9）预留放空回收流程

站内设置放空空气回收预留接口。

## （10）与平泰线改线部分的衔接

菏泽联络压气站与平泰线互联互通，涉及菏泽分输清管站至 13#阀室间线路改线 0.3km，原菏泽分输清管站至 13#阀室之间 23.7km，该段线路放空由菏泽分输清管站和 3#阀室共同承担，菏泽分输清管站放空火炬 DN350，高度 25m，13#

阀室放空立管 DN350，高度 20m。经复核平泰线在菏泽联络压气站内直接干线 T 接进站，干线放空通过上下游菏泽分输清管站和 13#阀室放空，满足要求。考虑到在菏泽分输清管站和 13#阀室之间管道事故后，可通过菏泽联络压气站内截断阀截断事故段，如是上游气源段事故，可从文 23 往平泰线下游调气，满足平泰线下游用户需求。同时考虑平泰线后期可能存在自身增压的可能性。因此平泰线改线接入菏泽联络压气站后，在站内设置线路截断阀。因本工程菏泽联络压气站与 13#阀室距离较近（约 1.2km），在菏泽联络压气站内设置线路截断阀后，菏泽分输清管站和菏泽联络压气站之间距离较远，因此设置放空阀组。

## 2) 主要工艺设施

### (1) 清管器收发设施

站内设置清管器收发筒 2 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### (2) 过滤设施

站内新建 8 套卧式过滤分离器，其中 6 套卧式过滤分离器对接收的干线天然气、平泰线反输天然气（若有）汇合后进行过滤处理，保证压缩机组的正常运行，设计输量下按 5 用 1 备进行设备选型；剩余 2 套过滤分离器为平泰线反输天然气进行过滤处理，保证计量、控流设施的正常运行。

### (3) 增压设施

站内设置 3 台 18MW 电驱离心式压缩机组，2 用 1 备运行，并预留 1 台机组的接口。

### (4) 工艺气冷却设施

压缩机出口采用单机后空冷方式设置空冷器，用于冷却增压后的天然气。

### (5) 压缩空气设施

站内设置空气压缩机 3 套，2 用 1 备运行，单台空气压缩机供气能力  $900\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气压力  $0.6\sim 1.0\text{MPa}$ ，用于提供站内压缩机组和其他设备需求的压缩空气。

### (6) 紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，菏泽联络压气站在进、出站、分输用户出站、转供平泰线出站（两侧）及单台压缩机组进出口管线上均

设置紧急切断阀（ESD）；在进站管线、出站管线、转供平泰线出站管线、去用户出站管线、压缩机进口管汇及单台压缩机出口管线上分别设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

#### （7）计量系统

站内设 4 套流量计。其中 2 套流量计，用于计量去分输用户的天然气，1 用 1 备；剩余 2 套流量计，用于计量与平泰线互联互通的天然气，1 用 1 备。

#### （8）加热系统

站内设置 2 套电加热设施系统，高峰时 2 用 0 备，成撬设置，用于对分输用户天然气进行加热。

#### （9）压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力控制系统，1 用 1 备，用于对分输用户天然气压力调节控制。

站内设置 2 套流量控制系统，1 用 1 备，用于对与平泰线互联互通的天然气流量调节控制。

#### （10）放空、排污设施

新建 DN600 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+气动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，清管、过滤、压缩机组及辅助设施等设备的排污通过管线排入新建排污池。

### 3.7.2.2.4 曹县分输站

曹县分输站为新建站场，站场主要功能及工艺流程如下所述。

#### 1) 主要流程及功能设置

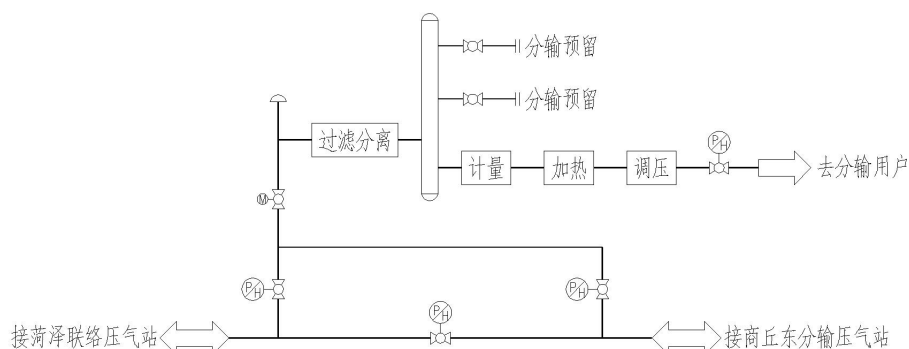




图 3.7-12 曹县分输站工艺流程示意图

### （1）正输流程

菏泽联络压气站方向来气一部分经越站阀门后输往商丘东分输压气站方向；一部分经过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

### （2）反输流程

商丘东分输压气站方向来气一部分经越站阀门后输往菏泽联络压气站方向；一部分经过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

### （3）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

### （4）预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。

### （5）辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空。

### （6）预留放空回收流程

站内设置放空气回收预留接口。

## 2）主要工艺设施

### （1）分离、过滤设施

设置过滤分离器 2 台，对分输去用户的天然气进行过滤处理，1 用 1 备。

### （2）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站在进站管线、去用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在过滤分离器上游、去用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### （3）计量系统

站内设 2 套流量计，用于 1 个分输用户的天然气计量，1 用 1 备。

### （4）加热系统

站内设置 2 套电加热设施系统，高峰时 2 用 0 备，成撬设置，用于对分输用户天然气进行加热。

### (5) 压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力/流量控制系统, 1 用 1 备, 用于对 1 个分输用户天然气压力/流量的调节控制。

### (6) 放空、排污设施

新建 DN400 放空立管, 站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式, 自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线汇合后连接至放空立管集中放空。

本工程新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座, 过滤分离等设备的排污通过管线排入新建排污池。

#### 3.7.2.2.5 商丘东分输压气站

商丘东分输压气站为新建站场。

##### 1) 主要流程及功能设置

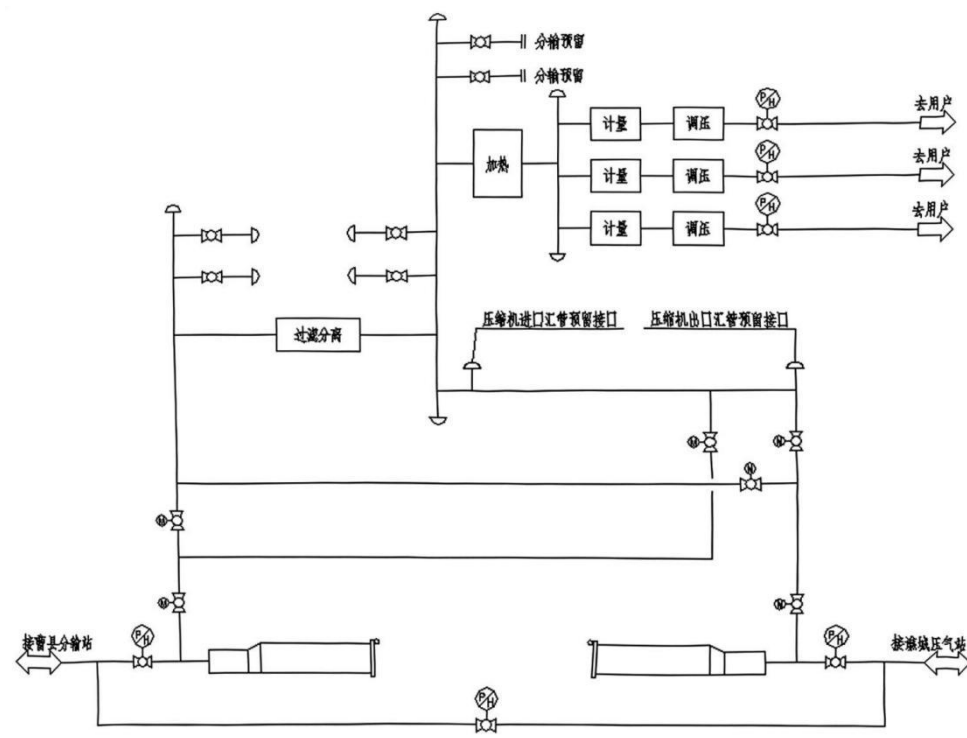


图 3.7-13 商丘东分输压气站工艺流程示意图

##### (1) 正输流程

接收曹县分输站来气, 一部分输往谯城压气站, 一部分经分离、过滤、加热、计量、调压后输往分输用户。

##### (2) 反输流程

接收谯城压气站来气, 一部分输往曹县分输站, 一部分经分离、过滤、加热、

计量、调压后输往分输用户。

### （3）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

### （4）清管器接收、发送流程

站内设置清管器接收（发送）设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送清管器。

### （5）预留增压及分输流程

在过滤分离设备后管线预留压缩机接口，后期可增设压缩机组，实现接收上游来气，经分离、过滤、增压后输往下游流程。

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。

### （6）辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

### （7）预留放空回收流程

站内设置放空气回收预留接口。

## 2）主要工艺设施

### （1）清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 2 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （2）分离设施

设置过滤分离器 4 台，对接收的天然气进行分离处理，清管过滤时 4 用 0 备，正常运行时对分输用户过滤是有备用的。后期上压缩机时在预留接口增加备用过滤分离器。

### （3）计量系统

站内设 6 套流量计，用于计量去分输用户的天然气，每个分输用户 2 套流量计，1 用 1 备。

### （4）加热系统

站内设 4 套电加热器，用于去 3 个分输用户天然气的集中加热，高峰时 4

用 0 备。

#### （5）压力/流量控制系统

站内设置 6 套压力/流量控制系统，每个分输用户 2 套，用于对分输用户天然气压力/流量的调节控制，1 用 1 备。

#### （6）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线、分输用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），用于 ESD 状态下切断站场与上下游管道的联系，紧急截断阀采用气液联动执行机构。在分离器上游、出站管线、分输用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

#### （7）放空、排污设施

新建 DN500 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

本工程新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，清管、过滤分离等设备的排污通过管线排入新建排污池。

### 3.7.2.2.6 谯城压气站

谯城压气站为新建站场，本站拟与苏皖豫管道谯城压气站合建，本项目部分不设增压功能，不利用苏皖豫管道谯城压气站设置的增压功能。苏皖豫管道项目目前正在开展初步设计，本站用地、总图布置、公用工程、放空、排污及相关配套设施均依托苏皖豫管道项目。

#### 1) 主要流程及功能设置

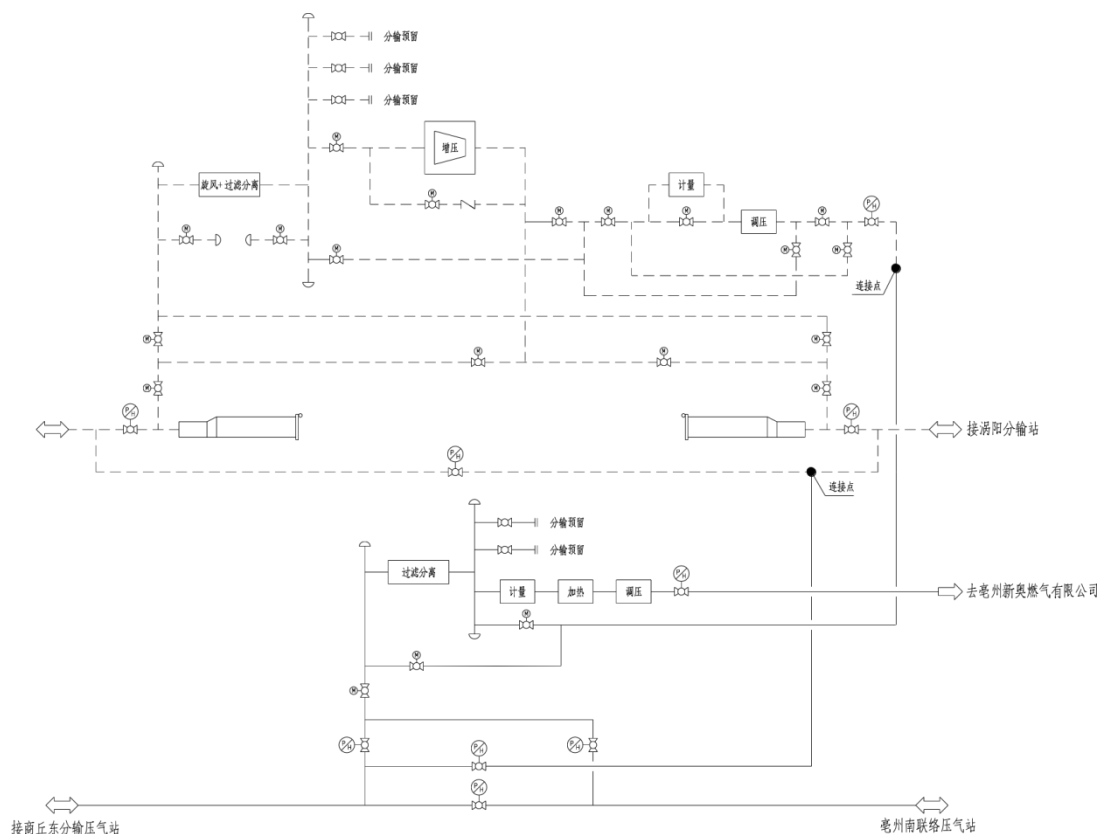


图 3.7-14 谯城压气站工艺流程示意图

注：图中虚线表示苏皖豫拟建部分。

### （1）正输流程

①接收商丘东分输压气站及苏皖豫转供管道来气一部分输往亳州南联络压气站，一部分经过滤、计量、调压后输往亳州新奥燃气有限公司。

②接收商丘东分输压气站来气一部分输往亳州南联络压气站，一部分经过滤后输往亳州新奥燃气有限公司（需经计量、调压）及苏皖豫转供管道。

③接收商丘东分输压气站来气一部分输往亳州南联络压气站，一部分经过滤、计量、调压后输往亳州新奥燃气有限公司。

### （2）反输流程

①接收亳州南联络压气站来气及苏皖豫转供管道来气一部分输往商丘东分输压气站，一部分经过滤、计量、调压后输往亳州新奥燃气有限公司。

②接收亳州南联络压气站来气一部分输往商丘东分输压气站，一部分经过滤后输往亳州新奥燃气有限公司（需经计量、调压）及苏皖豫转供管道。

③接收亳州南联络压气站来气一部分输往商丘东分输压气站，一部分经过滤、计量、调压后输往亳州新奥燃气有限公司。

### （3）越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

### （4）预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤汇管后。

### （5）辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

### （6）预留放空回收流程

站内设置放空气回收预留接口。

## 2) 主要工艺设施

### （1）过滤设施

设置过滤分离器 2 台，对分输去用户的天然气、转供去西一线的天然气进行过滤处理，1 用 1 备。

### （2）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站在进站管线、去用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在过滤分离器上游、去用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### （3）计量系统

站内设 2 套流量计，用于计量去分输用户的天然气，1 用 1 备。

### （4）压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力/流量控制系统，用于对分输用户天然气压力/流量的调节控制，1 用 1 备。

### （5）放空、排污设施

本工程与苏皖豫谯城压气站合建。放空和排污设施依托苏皖豫项目。

站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至苏皖豫放空立管集中放空。



过滤分离等设备的排污通过管线排入苏皖豫拟建排污池。

### 3.7.2.2.7 亳州南联络压气站

亳州南联络压气站为合建站场，与皖西支干线亳州南站进行合建。皖西支干线目前正在进行初步设计工作，亳州南站主要功能为与西一线联通。本项目将其建设为压气站，站场主要功能及工艺流程如下所述。

#### 1) 主要流程及功能设置

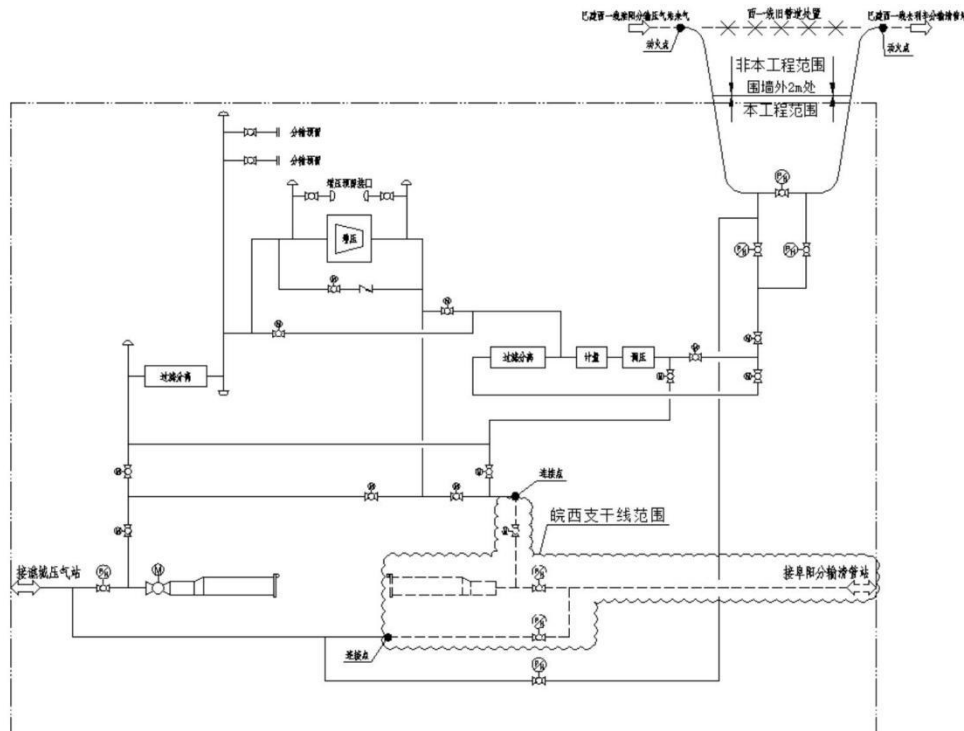


图 3.7-15 亳州南联络压气站工艺流程示意图

注：图中虚线表示皖西支干线拟建部分。

#### (1) 正输流程

##### ① 谯城压气站方向来气，分别去阜阳分输清管站和西一线方向流程

谯城压气站方向来气经分离、过滤、增压（如需要）、冷却（如需要）后一部分输往阜阳分输清管站，另一部分经计量、调压/控流输往西一线方向。

##### ② 谯城压气站方向及西一线来气，去阜阳分输清管站方向流程

西一线方向来气经过滤、计量、调压/控流后，汇同谯城压气站方向来气经分离、过滤、增压（如需要）、冷却（如需要）后输往阜阳分输清管站。

#### (2) 返输流程

##### ① 阜阳分输清管站方向来气，分别去谯城压气站和西一线方向流程

阜阳分输清管站方向来气经分离、过滤、增压（如需要）、冷却（如需要）

后一部分输往谯城压气站，另一部分经计量、调压/控流输往西一线方向。

## ②阜阳分输清管站方向及西一线来气，去谯城压气站方向流程

西一线方向来气经过滤、计量、调压/控流后，汇同阜阳分输清管站方向来气经分离、过滤、增压（如需要）、冷却（如需要）后输往谯城压气站。

### （3）清管器接收、发送流程

站内设置清管器接收（发送）设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （4）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场及西一线方向。

### （5）增压流程

站内设置 3 套 18MW 电驱压缩机组（2 用 1 备）、3 套工艺空冷器及配套辅助设施，同时预留远期第 4 套压缩机组及空冷器的场地，可对天然气进行增压、冷却后输往下游。

### （6）压力越站流程

站内设压力越站管线，当压缩机组停机时，经过滤后的天然气可越过压缩机组，输往下游（或上游）站场。

### （7）预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 的分输接口，分输预留阀设在过滤分离器出口汇管处。

### （8）预留分离、过滤流程

站内为文 23 远期来气预留 1 路 DN500 的过滤接口，为西一线反输来气预留 1 路 DN500 的过滤接口。

### （9）辅助流程

站内的辅助流程有压缩空气供给、事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

### （10）预留放空回收流程

站内设置放空气回收预留接口。

### （11）与西一线改线部分的衔接

亳州南联络压气站与西一线互联互通，涉及 114#阀室至 115#阀室间线路改线

8km，原 114#阀室至 115#阀室间距为 26.1km，该段线路放空由 114#阀室和 115#阀室共同承担，改线后 114#阀室至 115#阀室间距由 26.1km 变为 34.1km，同时考虑到 114#阀室和 115#阀室之间管道事故后，可通过亳州南联络压气站内截断阀截断事故段，如是上游气源段事故，可从文 23 往西一线下游调气，满足西一线下游用户需求。因此西一线改线接入亳州南联络压气站后，在站内设置线路截断阀和放空阀组。

## 2) 主要工艺设施

### (1) 清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 1 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### (2) 过滤分离设施

站内新建 7 套卧式过滤分离器，其中 5 套卧式过滤分离器对接收的干线天然气、西一线反输天然气（若有）汇合后进行过滤处理，保证压缩机组的正常运行，设计输量下按 4 用 1 备进行设备选型，为远期预留 1 套过滤接口；剩余 2 套过滤分离器为西一线反输天然气进行过滤处理，保证计量、控流设施的正常运行。

### (3) 增压设施

亳州南联络压气站站内设置 3 台 18MW 电驱离心式压缩机组，2 用 1 备运行，并预留 1 台机组的接口。

### (4) 工艺气冷却设施

压缩机出口采用单机后空冷方式设置空冷器，用于冷却增压后的天然气。

### (5) 压缩空气设施

站内设置空气压缩机 3 套，2 用 1 备，单台空气压缩机供气能力  $900\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气压力  $0.6\sim 1.0\text{MPa}$ ，用于提供站内压缩机组和其他设备需求的压缩空气。

### (6) 紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，亳州南联络压气站在进、出站、转供西一线出站（两侧）及单台压缩机组进出口管线上均设置紧急切断阀（ESD）；在进站管线、出站管线、转供西一线出站管线、压缩机进口管汇及单台压缩机出口管线上分别设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

### (7) 计量系统

站内设 3 套流量计，用于计量与西一线互联互通的天然气，2 用 1 备。

### (8) 压力/流量控制系统

站内设置 3 套压力/流量控制系统，2 用 1 备，用于对转供去西一线天然气压力/流量的调节控制。

### (9) 放空、排污设施

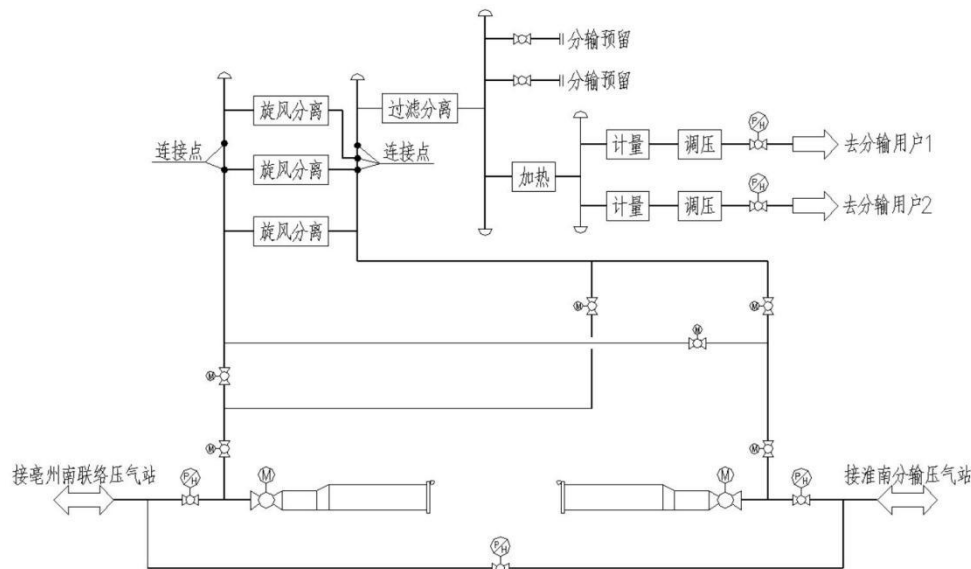
由于皖西支干线亳州南站拟建放空立管，本工程亳州南联络压气站不再新建放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+气动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至拟建放空立管集中放空。

皖西支干线亳州南站拟建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，本工程亳州南联络压气站不再新建排污池，站内清管、过滤等设备的排污通过管线排入拟建排污池。

#### 3.7.2.2.8 阜阳分输清管站

阜阳分输清管站为合建站场，与皖西支干线阜阳分输清管站合建。站场主要功能及工艺流程如下所述。

##### 1) 主要流程及功能设置



一部分经分离、过滤、加热、计量、调压后输往各分输用户。

## （2）反输流程

淮南分输压气站方向来气一部分经过倒流程阀门后输往亳州南联络压气站方向；一部分经分离、过滤、加热、计量、调压后输往各分输用户。

## （3）清管器接收、发送流程

川二线皖西支干线阜阳清管分输站设置清管器接收（发送）筒，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。本项目阜阳清管分输站增设 2 套旋风分离器，满足清管时分离处理能力。

## （4）全越站流程

川二线皖西支干线阜阳清管分输站设置越站旁通管线，当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

## （5）预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。

## （6）辅助流程

站内的辅助流程有事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

## （7）与皖西支干线阜阳分输清管站内拟建旋风分离器的衔接

皖西支干线阜阳分输清管站内已设计 1 台旋风分离器，进出口管径 DN500，处理量  $1200 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，本项目在拟建旋风分离器进出口管汇接管，并联 2 台旋风分离器。本项目新增 2 台旋风分离器进出口管径 DN500，处理量  $1530 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。3 台旋风分离器共同处理清管分离量。

# 2）主要工艺设施

## （1）分离、过滤设施

设置旋风分离器 2 台，对接收的天然气进行分离处理，与川二线皖西支干线阜阳清管分输站 1 台旋风分离器 3 用 0 备联合运行；

设置过滤分离器 2 台，对分输去用户的天然气进行过滤处理，1 用 1 备运行。

## （2）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，川二线皖西支干线阜阳清管分输站在进站管线上设置紧急切断阀（ESD）、本工程阜阳清管分输站在去

用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。川二线皖西支干线阜阳清管分输站在旋风分离器上游、本工程阜阳清管分输站在去用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### （3）计量系统

站内设 4 套流量计，用于计量去 2 个分输用户的天然气，每个分输用户 2 套流量计，1 用 1 备。

### （4）加热系统

站内设 2 套电加热器，用于去 2 个分输用户天然气的集中加热，高峰时 2 用 0 备。

### （5）压力/流量控制系统

站内设置 4 套压力/流量控制系统，每个分输用户 2 套，1 用 1 备，用于对 2 个分输用户天然气压力/流量的调节控制。

### （6）放空、排污设施

本工程不新建放空立管，放空依托川二线皖西支干线阜阳清管分输站 DN350 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线汇合后连接至放空立管集中放空。

本工程不新建排污池，排污依托川二线皖西支干线阜阳清管分输站 22.5m<sup>3</sup> 排污池，过滤分离等设备的排污通过管线排入川二线皖西支干线阜阳清管分输站拟建排污池。

#### 3.7.2.2.9 淮南联络压气站

淮南联络压气站为合建站场，与枣宣联络线淮南分输压气站进行合建。枣宣联络线目前已取得环评批复（环审〔2025〕3 号），淮南分输压气站设计 11MW 等级电驱离心式压缩机 1 台（1 用 0 备）。本项目新增工艺设备及配套设施，将 1 台 11MW 等级电驱离心式压缩机扩建为 3 台 15MW 等级电驱离心式压缩机，部分公用工程、放空及排污等依托枣宣联络线已设计部分。站场主要功能及工艺流程如下所述。



## 1) 主要流程及功能设置

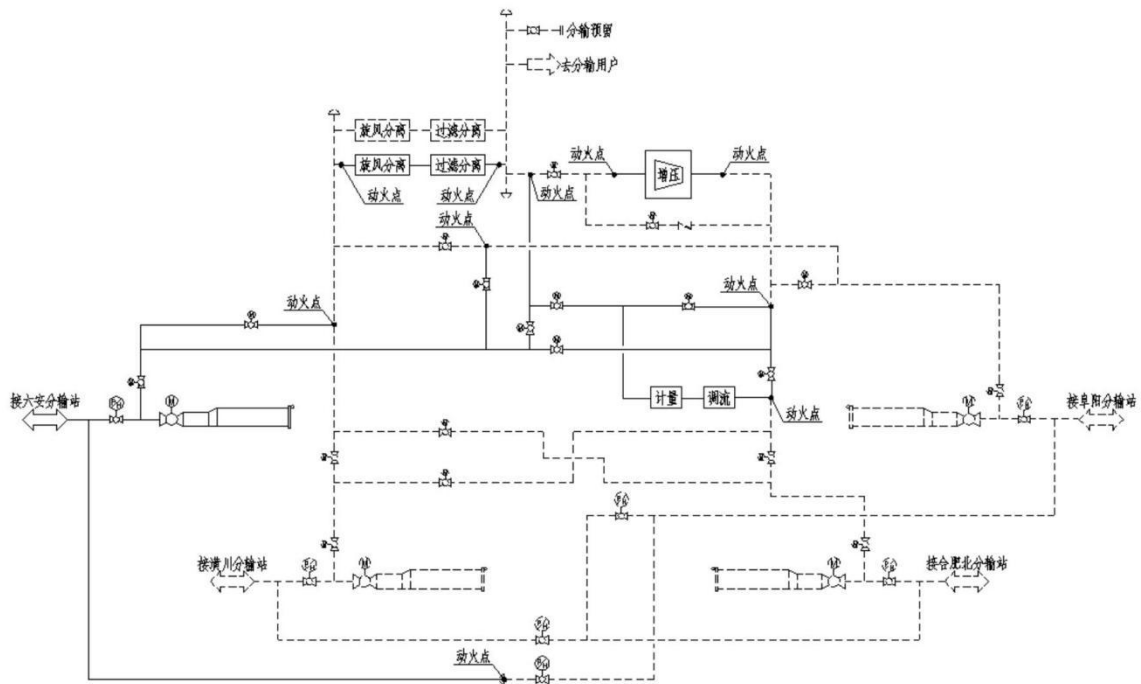


图 3.7-17 淮南联络压气站工艺流程示意图

注：图中虚线表示枣宜联络线（一期）拟建部分。

## (1) 正输流程

①阜阳分输清管站来气与枣宜线来气混合后一部分经站内倒流程阀后输往干线六安分输站方向；剩余过滤后，一部分经计量、调压/控流后输往枣宜线；一部分经计量、调压后输往分输用户（枣宜线用户）。

②阜阳分输清管站来气与枣宜线来气混合后经过滤后，一部分增压后输往干线六安分输站方向；一部分经计量、调压/控流后输往枣宜线；一部分经计量、调压后输往各分输用户（枣宜线用户）。

③阜阳分输清管站来气与枣宜线来气混合后经过滤后，一部分经计量、调压后输往各分输用户（枣宜线用户）。剩余增压后，一部分输往干线六安分输站方向；一部分经计量、调压/控流后输往枣宜线。

## (2) 反输流程

①六安分输站来气与枣宜线来气混合后一部分经站内倒流程阀后输往干线阜阳分输清管站方向；剩余过滤后，一部分经计量、调压/控流后输往枣宜线；一部分经计量、调压后输往分输用户（枣宜线用户）。

②六安分输站来气与枣宜线来气混合后经过滤后，一部分增压后输往干线阜

阳分输清管站方向；一部分经计量、调压/控流后输往枣宣线；一部分经计量、调压后输往各分输用户（枣宣线用户）。

③六安分输站来气与枣宣线来气混合后经过滤后，一部分经计量、调压后输往各分输用户（枣宣线用户）。剩余增压后，一部分输往干线阜阳分输清管站方向；一部分经计量、调压/控流后输往枣宣线。

### （3）清管器发送流程

站内设置清管器接收（发送）设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （4）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，天然气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

### （5）压力越站流程

站内设压力越站管线，当压缩机组停机时，经分离、过滤后的天然气可越过压缩机组，输往下游站场。

### （6）增压流程

站内设置 3 套 15MW 电驱压缩机组（与枣宣线联合运行，枣宣线 1 套，文 23—安庆管道 2 套，2 用 1 备）、3 套工艺空冷器（枣宣线 1 套，文 23—安庆管道 2 套）及配套辅助设施，可对天然气进行增压、冷却后输往下游。

### （7）辅助流程

站内的辅助流程有压缩空气供给、事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

### （8）预留放空回收流程

放空气回收预留接口由枣宣线统一设置。

### （9）与枣宣线淮南分输压气站内拟建旋风分离器和过滤分离器的衔接

枣宣线淮南分输压气站内已设计 4 套旋风分离器和过滤分离器，进出口管径 DN400，处理量  $1014 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，为本项目在分离前后的截断阀后预留有 1 路接口，本项目在预留接口处接 1 套旋风分离器和过滤分离器，处理量与拟建旋风分离器和过滤分离器保持一致。

## 2）主要工艺设施

### （1）清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 1 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （2）分离过滤设施

枣宣线淮南站设置 4 台旋风分离器和过滤分离器，本工程新增 1 台旋风分离器和过滤分离器，运行方式为 4 用 1 备，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求。

### （3）增压设施

淮南分输压气站站设置 3 台 15MW 电驱离心式压缩机组（枣宣线 1 台，文 23 管道 2 台），2 用 1 备。

### （4）工艺气冷却设施

压缩机出口采用单机后空冷方式设置空冷器（枣宣线 1 套，文 23 管道 2 套），用于冷却增压后的天然气。

### （5）压缩空气设施

站内设置空气压缩机 3 套（枣宣线 1 套，文 23 管道 2 套），2 用 1 备，单台空气压缩机供气能力  $700\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气压力  $0.6\sim 1.0\text{MPa}$ ，用于提供站内压缩机组和其他设备需求的压缩空气。

### （6）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，淮南分输压气站在进、出站、分输用户出站及单台压缩机组进出口管线上均设置紧急切断阀（ESD）；在进站管线、出站管线、去用户出站管线、压缩机进口管汇及单台压缩机出口管线上分别设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

### （7）计量系统

站内设 2 套流量计，用于文 23 管道去枣宣线转供气计量，运行方式 1 用 1 备。

### （8）压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力/流量控制系统，用于对文 23 管道去枣宣线转供天然气的压力/流量控制，运行方式 1 用 1 备。

### (9) 放空、排污设施

本工程不新建排污池和放空立管，均依托枣宣线淮南分输压气站。

站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+气动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

清管、过滤、压缩机等设备的排污通过管线排入排污池。

#### 3.7.2.2.10 六安分输站

六安分输站为新建站场，站场主要功能及工艺流程如下所述。

##### 1) 主要流程及功能设置

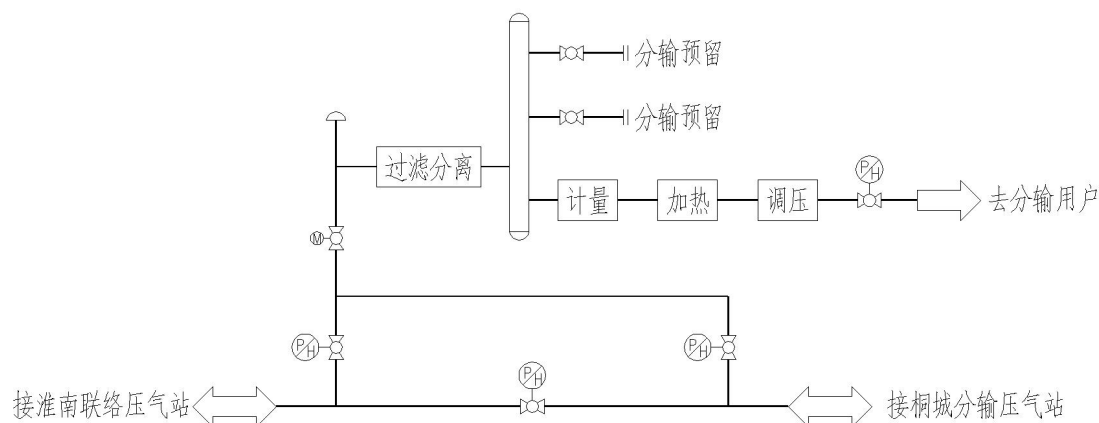


图 3.7-18 六安分输站工艺流程示意图

##### (1) 正输流程

淮南分输压气站方向来气一部分经越站阀门后输往桐城分输压气站方向；一部分经过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

##### (2) 反输流程

桐城分输压气站方向来气一部分经越站阀门后输往淮南分输压气站方向；一部分经过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

##### (3) 全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

##### (4) 预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。

##### (5) 辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空。

#### (6) 预留放空回收流程

站内设置放空空气回收预留接口。

### 2) 主要工艺设施

#### (1) 分离、过滤设施

设置过滤分离器 2 台，对分输去用户的天然气进行过滤处理，1 用 1 备运行。

#### (2) 紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站内在进站管线、去用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在过滤分离器上游、去用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

#### (3) 计量系统

站内设 2 套流量计，用于 1 个分输用户的天然气计量，1 用 1 备。

#### (4) 加热系统

站内设 2 套电加热器，用于 1 个分输用户的天然气加热，1 用 1 备。

#### (5) 压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力/流量控制系统，1 用 1 备，用于对 1 个分输用户天然气压力/流量的调节控制。

#### (6) 放空、排污设施

新建 DN350 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线汇合后连接至放空立管集中放空。

本项目新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，过滤分离等设备的排污通过管线排入新建排污池。

### 3.7.2.2.11 桐城分输压气站

桐城分输压气站为新建站场，站场主要功能及工艺流程如下所述。

#### 1) 主要流程及功能设置

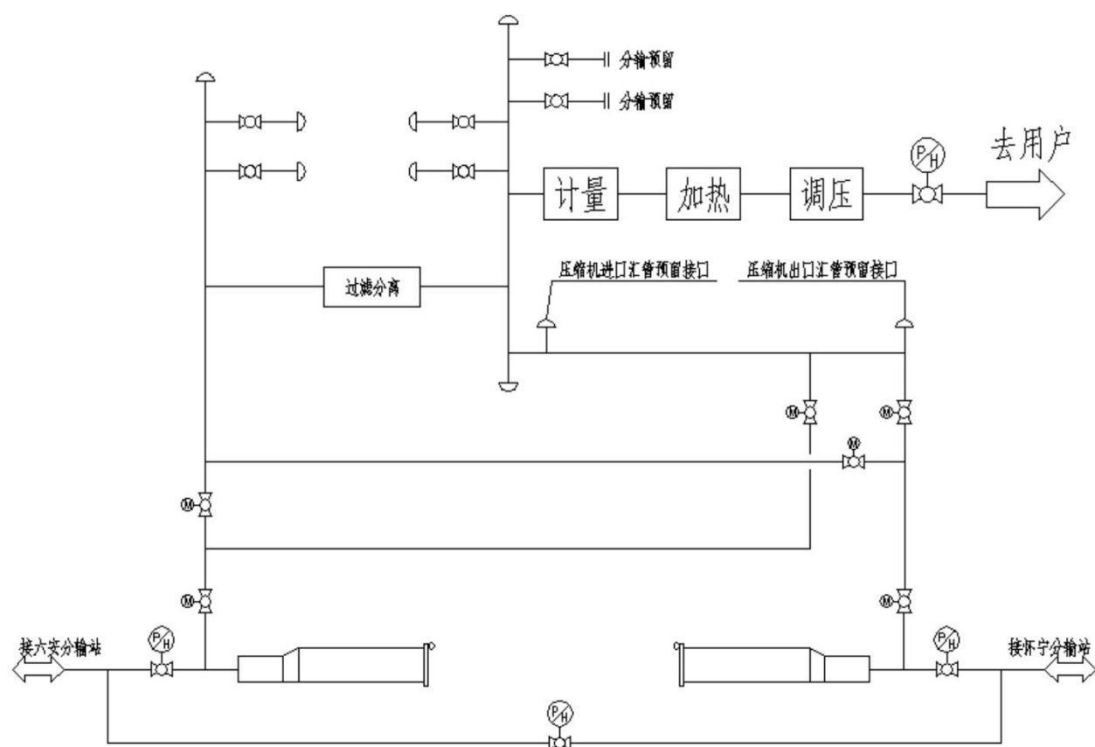


图 3.7-19 桐城分输压气站工艺流程示意图

#### （1）正输流程

接收六安分输站来气，一部分输往怀宁分输站，一部分经分离、过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

#### （2）反输流程

接收怀宁分输站来气，一部分输往六安分输站，一部分经分离、过滤、计量、加热、调压后输往分输用户。

#### （3）全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

#### （4）清管器接收、发送流程

站内设置清管器接收（发送）设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

#### （5）预留流程

在过滤分离设备后管线预留压缩机接口，后期可增设压缩机组，实现接收上游来气，经分离、过滤、增压后输往下游流程。

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。



## （6）辅助流程

站内的辅助流程为事故状态及维修时的放空和排污。

## （7）预留放空回收流程

站内设置放空空气回收预留接口。

## 2）主要工艺设施

### （1）清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 2 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （2）分离设施

设置过滤分离器 2 台，对接收的天然气进行分离处理，清管过滤时 2 用 0 备，正常运行时对分输用户过滤是有备用的。后期上压缩机时在预留接口增加备用过滤分离器。

### （3）计量系统

站内设 2 套流量计，用于计量去分输用户的天然气，1 用 1 备。

### （4）加热系统

站内设 2 套电加热器，用于去分输用户的天然气加热，1 用 1 备。

### （5）压力/流量控制系统

站内设置 2 套压力/流量控制系统，用于对分输用户天然气压力/流量的调节控制，1 用 1 备。

### （6）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线、分输用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），用于 ESD 状态下切断站场与上下游管道的联系，紧急截断阀采用气液联动执行机构。在分离器上游、出站管线、分输用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### （7）放空、排污设施

新建 DN500 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线通过放空汇

管连接至放空立管集中放空。

本工程新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，清管、过滤分离等设备的排污通过管线排入新建排污池。

### 3.7.2.2.12 怀宁分输站

怀宁分输站为新建站场，站场主要功能及工艺流程如下所述。

#### 1) 主要流程及功能设置

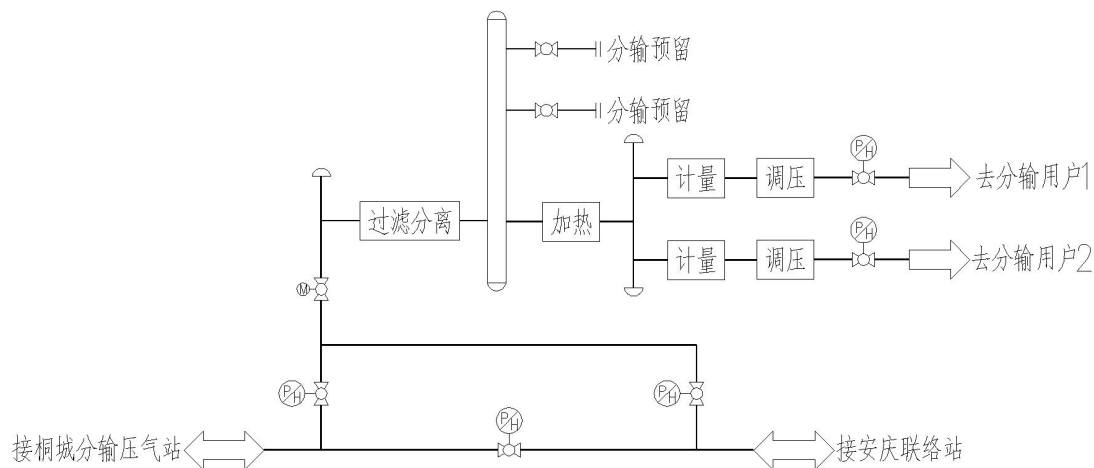


图 3.7-20 怀宁分输站工艺流程示意图

#### (1) 正输流程

桐城分输压气站方向来气一部分经越站阀门后输往安庆联络站方向；一部分经过滤、加热、计量、调压后输往分输用户。

#### (2) 反输流程

安庆联络站方向来气一部分经越站阀门后输往桐城分输压气站方向；一部分经过滤、加热、计量、调压后输往分输用户。

#### (3) 全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，气体可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

#### (4) 预留分输流程

站内预留 2 路 DN250 分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管处。

#### (5) 辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

#### 2) 主要工艺设施

### (1) 分离、过滤设施

设置过滤分离器 2 台，对分输去用户的天然气进行过滤处理，1 用 1 备。

### 2) 紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站内在进站管线、去用户出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在过滤分离器上游、去用户出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### 3) 计量系统

站内设 4 套流量计，用于计量去 2 个分输用户的天然气，每个分输用户 2 套流量计，1 用 1 备。

### 4) 加热系统

站内设 2 套电加热器，用于去 2 个分输用户天然气的集中加热，高峰时 2 用 0 备。

### 5) 压力/流量控制系统

站内设置 4 套压力/流量控制系统，每个分输用户 2 套，1 用 1 备，用于对 2 个分输用户天然气压力/流量的调节控制。

### 6) 放空、排污设施

新建 DN350 放空立管，站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线汇合后连接至放空立管集中放空。

本工程新建 22.5m<sup>3</sup> 排污池一座，过滤分离等设备的排污通过管线排入新建排污池。

#### 3.7.2.2.13 安庆联络站

安庆联络站在川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段干线安庆联络站内建设，运行参数见下表所示。站场主要功能及工艺流程如下所述。

#### 1) 主要流程及功能设置

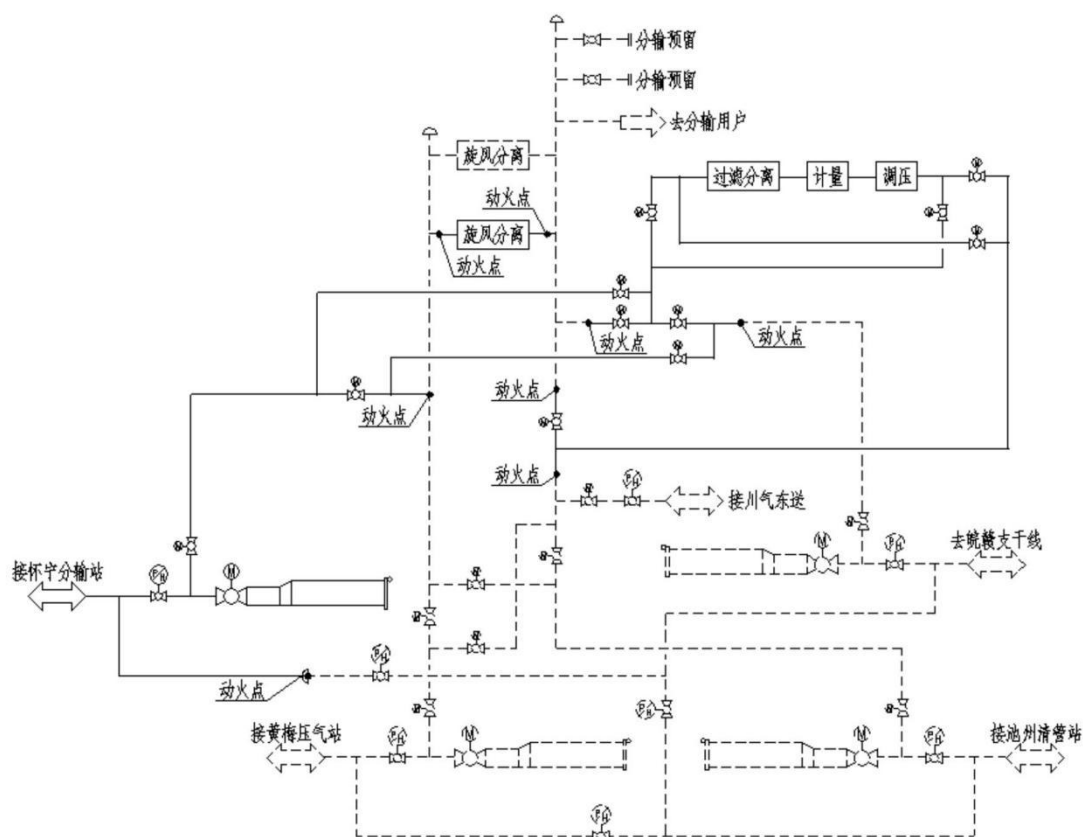


图 3.7-21 安庆联络站工艺流程示意图

注：图中虚线表示鄂豫赣皖浙闽段干线拟建部分。

### （1）正输流程

- ①接收怀宁分输站来气，一部分气输往皖赣支线，一部分气通过过滤、计量、调压/控流后输往川气东送管道。
- ②接收怀宁分输站及川气东送转供方向（需经过滤、计量、调压/控流）来气，输往皖赣支干线。

### （2）反输流程

- ①接收皖赣支干线来气一部分输往怀宁分输站，一部分经过滤、计量、调压/控流后输往川气东送转供管道。
- ②接收川气东送转供管道来气经过滤、计量、调压/控流与皖赣支干线来气汇合后输往怀宁分输站。

### （2）清管器接收、发送流程

站内设置清管器接收（发送）筒，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。本项目不与川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙

闽段干线安庆联络站同时清管，当本项目清管时，由本项目给安庆港华、川气东送安庆输气站及皖赣支线供气。

### （3）越站流程

当站内设备检修或发生事故时，怀宁分输站来气可通过越站旁通管线越过该站场输往皖赣支干线。

### （4）辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

### （5）放空回收流程

放空气回收预留接口由川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段干线安庆联络站考虑。

### （6）与鄂豫赣皖浙闽段干线安庆联络站内拟建旋风分离器的衔接

鄂豫赣皖浙闽段干线安庆联络站内已设计 2 台旋风分离器，进出口管径 DN500，处理量  $1619 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，为本项目在分离前后的截断阀后预留有 1 路接口，本项目在预留接口处接 1 台旋风分离器，处理量与拟建旋风分离器保持一致。3 台旋风分离器共同处理清管分离量。

## 2）主要工艺设施

### （1）清管器接收、发送设施

站内增设清管器收发筒 1 套，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。为实现管道系统正反向输送，清管设备按双向设计。

### （2）分离、过滤设施

在清管作业时考虑天然气分离，本工程新增 1 套旋风分离器用于清管收球作业时的天然气除尘。对去下游的天然气进行过滤处理，2 用 1 备运行。

### （3）紧急截断和紧急放空设施

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，站在进站管线、出站管线上设置紧急切断阀（ESD），紧急截断阀采用气液联动执行机构。在旋风分离器上游、调压/控流后管线上以及出站管线上设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空，BDV 阀采用电动执行机构，UPS 供电。

### （4）计量系统

站内设 4 套流量计，用于计量去川气东送安庆联络站天然气，3 用 1 备。

#### (5) 压力/流量控制系统

站内设置 4 套压力/流量控制系统，3 用 1 备，用于去川气东送安庆联络站天然气压力/流量的调节控制。

#### (6) 放空、排污设施

本工程放空设施依托川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段干线安庆联络站，排污依托站内已建排污罐。

站内手动放空系统采用“球阀+截止阀+球阀”形式，自动放空系统采用“球阀+电动球阀+孔板+球阀”形式。各放空管线汇合后连接至已建放空立管集中放空。

清管、过滤等设备的排污通过管线排入已建排污罐。

### 3.7.2.3 站场设备

文 23 集注站在站外动火接管，其余站场主要设备见表 3.7-3。

表 3.7-3 站场主要设备一览表

序号	站场阀室	站场、阀室功能	主要设备	备注
1	文 23 储气库注采站	站外动火接管	/	合建站
2	濮阳联络站	收发球、过滤、计量、调压/控流、加热、调压	1) 清管器收发筒 3 套 2) 过滤分离器 (含积液包) 4 台 3) 过滤分离器 2 台 4) 流量计 6 套 5) 计量橇 1 套 (分输用户) 6) 电加热设施 2 套 7) 调压橇 2 套 8) 放空立管 1 座 9) 排污罐 1 座	新建
3	菏泽联络压气站	收发球、分离、过滤、增压、冷却、计量、调压/控流、加热、调压	1) 清管器收发筒 2 套 2) 过滤分离器各 6 台 3) 18MV 电驱离心式压缩机 3 套 4) 空冷器 3 套 5) 空压机橇 (含储罐) 3 套 6) 流量计 2 套 7) 计量橇 1 套 (分输用户) 8) 电加热设施 2 套 9) 调压橇 2 套 10) 放空立管 1 座 11) 排污池 1 座	新建



4	曹县分输站	过滤、计量、加热、调压	1) 过滤分离器 2 台 2) 计量橇 1 套 (分输用户) 3) 电加热设施 2 套 4) 调压橇 2 套 5) 放空立管 1 座 6) 排污池 1 座	新建
5	商丘东分输压气站	收发球、分离、过滤、增压预留、加热、计量、调压	1) 清管器收发筒 2 套 2) 过滤分离器各 4 台 3) 电加热设施 4 套 4) 计量橇 3 套 (分输用户) 5) 调压橇 6 套 6) 放空立管 1 座 7) 排污池 1 座	新建
6	谯城压气站	过滤、计量、加热、调压	1) 过滤分离器 2 台 2) 计量橇 1 套 (分输用户) 3) 电加热设施 2 套 4) 调压橇 2 套	合建站
7	亳州南联络压气站	收发球、分离、过滤、增压、冷却、计量、调压/控流	1) 清管器收发筒 1 套 2) 过滤分离器各 5 台 3) 18MV 电驱离心式压缩机 3 套 4) 空冷器 3 套 5) 空压机橇 (含储罐) 3 套 6) 流量计 3 套	合建站
8	阜阳分输清管站	分离、过滤、加热、计量、调压	1) 旋风分离器和过滤分离器各 2 台 2) 电加热设施 2 套 3) 计量橇 2 套 (分输用户) 4) 调压橇 4 套	合建站
9	淮南分输压气站	收发球、分离、过滤、增压、冷却、计量、调压/控流	1) 清管器收发筒 1 套 2) 旋风分离器和过滤分离器各 1 台 3) 15MV 电驱离心式压缩机 2 套 4) 空冷器 2 套 5) 空压机橇 (含储罐) 2 套 6) 流量计 2 套	合建站
10	六安分输站	过滤、计量、加热、调压	1) 过滤分离器 2 台 2) 计量橇 1 套 (分输用户) 3) 电加热设施 2 套 4) 调压橇 2 套 5) 放空立管 1 座 6) 排污池 1 座	新建
11	桐城分输压气站	收发球、分离、过滤、增压预留、加热、计量、调压	1) 清管器收发筒 2 套 2) 过滤分离器各 2 台 3) 计量橇 1 套 (分输用户) 4) 电加热设施 2 套 5) 调压橇 2 套 6) 放空立管 1 座 7) 排污池 1 座	新建

12	怀宁分输站	过滤、加热、计量、调压	1) 过滤分离器 2 台 2) 电加热设施 2 套 3) 计量橇 2 套 (分输用户) 4) 调压橇 4 套 5) 放空立管 1 座 6) 排污池 1 座	新建
13	安庆联络站	收发球、分离、过滤、计量、调压/控流	1) 清管器收发筒 1 套 2) 旋风分离器 1 台, 过滤分离器各 3 台 3) 流量计 4 套	合建站

### 3.7.3 放空系统

本项目线路段放空属于计划性放空。一般情况下, 为了节约和环保, 在放空前先利用管道沿线分输用户消耗管道内压力后再进行放空。

本项目各站场进、出站区设置与全站 ESD 触发命令联锁的紧急放空阀门, 当执行全站 ESD 命令时, 自动打开紧急放空阀门, 放空站内天然气。

为方便设备的检修, 站内设有多处手动放空, 手动放空采用三阀, 前后端为球阀, 中端为具有节流截止功能的放空阀, 便于维修与更换。

本项目各站场均设置独立放空区, 各阀室在围墙内设置放空区。各新建站场、阀室 (除 4#、12#阀室外) 均新建不带点火功能的放空立管, 4#、12#阀室因距离周边机场较近, 不设放空立管, 线路放空由上下游站场或阀室承担。谯城压气站放空立管依托苏皖豫管道项目, 亳州南联络压气站、阜阳分输清管站放空立管依托皖西支干线项目, 淮南联络压气站放空管依托枣宣联络线项目, 安庆联络站放空立管依托川气东送二线项目。

## 3.8 辅助工程

### 3.8.1 道路工程

本项目新建施工道路 55.63km, 改扩建施工道路 83.43km, 路基宽度为 4.5m, 施工道路临时占地约  $50.07 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

一般路段路基宽度 4.5 米, 路面宽 3.5 米, 其断面组成为: 0.5 米 (路肩) + 3.50 米 (行车道) + 0.5 米 (路肩);

局部需要设置错车道路段路基宽度 6.5 米, 一侧按照加宽 2 米考虑, 设置错车道路段两侧设置不小于 10 米的过渡段;

路面形式为: 泥结碎石路面。

表 3.8-1 施工道路设置情况表

序号	区县	新建	整修
1	濮阳县	0.29	0.43
		1.31	1.97
2	虞城县	4.85	7.27
3	夏邑县	1.53	2.3
4	郸城县	3.12	4.68
5	牡丹区	2.34	3.5
6	巨野县	0.23	0.35
7	定陶区	0.91	1.37
8	成武县	1.83	2.74
9	曹县	2.97	4.46
10	单县	1.71	2.57
11	譙城区	5.71	8.57
12	涡阳县	1.29	1.93
13	利辛县	0.57	0.85
14	寿县	0.98	1.47
15	金安区	4.18	6.26
16	舒城县	5.27	7.9
17	肥西县	2.4	3.61
18	桐城市	7.3	10.95
19	怀宁县	6.04	9.06
20	大观区	0.8	1.19
合计		55.63	83.43

临时施工道路在施工结束后全部恢复，碎石路面拆除用于沿线水保设施修筑。

### 3.8.2 自动控制

SCADA 系统主要由调控中心计算机网络管理控制系统、通信系统、站控系统（SCS—StationControlSystem）及远程终端单元（RTU—RemoteTerminalUnit）组成。本项目各站场和阀室将纳入到国家管网集团油气调控中心规划的新建天然气 SCADA 系统中。

### 3.8.3 维抢修

本管道沿线已建的维抢修机构有枣庄维抢修队、郑州维抢修队、蚌埠维抢修队和郑州维抢修中心、济南维抢修中心以及川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段（枣阳—宣城联络线）新建的合肥维修队，现蚌埠维抢修队依托其他项目扩建为蚌埠维抢修中心，总体负责安徽省维抢修工作。上述维抢修机构属于国家管网西气东输公司。按照管理分段、分级负责、就近调动、区域保障的原则，充分利用现有维抢修资源，本项目不新建维抢修机构，依托上述维抢修机构。具体维抢修方案情况如下：濮阳—亳州段河南省内管道依托郑州维抢修队、郑州维

抢修中心；濮阳—亳州段山东省内管道依托枣庄维抢修队、济南维抢修中心；濮阳—亳州段安徽省内管道依托蚌埠维抢修队；淮南—安庆段依托蚌埠维抢修队、合肥维修队。依托维抢修机构的隶属关系、设备配备情况详见后述。

表 3.8-2 维抢修配置表

序号	机构	隶属关系	地点	主要负责范围	备注
1	枣庄维修队	山东省分公司	山东省枣庄市	濮阳—亳州段的山东段	依托已建
2	济南维抢修中心	山东省分公司	山东省济南市		
3	郑州维抢修队	郑州分公司	河南省郑州市	濮阳—亳州段的河南段	依托已建
4	郑州维抢修中心	郑州分公司	河南省郑州市		
5	蚌埠维抢修队	合肥分公司	安徽省蚌埠市	濮阳—亳州段的安徽段、淮南—安庆段	依托已建
6	合肥维修队	合肥分公司	安徽省合肥市	淮南—安庆段	枣阳—宣城联络线新建

### 3.8.3.1 枣庄维抢修队

枣庄维抢修队隶属于西气东输管道公司，现负责西气东输冀宁联络线干线、支线等管道，具有 10MPaD1016 管道的维抢修能力。枣庄维抢修队主要设备及机具配置见表 3.8-2。针对本项目濮阳—亳州段 10MPaD1219 管道，按照 Q—GGW03001.8-2022《油气储运资产完整性管理规范第 8 部分：应急与维抢修》对枣庄维抢修队增设维抢修机具进行补充，详见表 3.8-3。

表 3.8-2 枣庄维抢修队主要设备及机具配置

序号	名称	单位	数量	备注
1	一体化工程抢险车	辆	1	
2	随车吊	辆	1	吊重 3.2t
3	双排座厢式货车	辆	3	
4	户外型发电机	台	3	
5	往复式空压机	台	1	排气量 1.05m <sup>3</sup> /min，排气压力 1.25MPa，电机功率 7.5kW
6	焊接设备	台	2	
7	便携式焊条烘干箱	台	2	
8	焊条保温桶	台	2	
9	切割设备	台	6	
10	防爆潜水泵	台	1	
11	渣浆泵	台	1	
12	防爆式轴流风机	台	4	
13	照明设备	套	7	
14	液压升降机	台	1	升降范围：10m，载重能力：300kg
15	台式钻床	台	1	
16	液压扳手	台	1	
17	液压扳手动力源	台	1	
18	液压螺帽破切器	台	1	
19	台式砂轮机	台	1	
20	外对口器	台	2	

21	可燃气体检测仪等	套	2	
22	空气呼吸器	套	3	
23	检测仪器	台	10	
24	液压注脂枪	套	2	
25	气动注脂机	台	2	
26	常用工具等	套	若干	

表 3.8-3 枣庄维抢修队新增机具配置表

序号	名称	单位	数量	备注
1	发电机	台	1	150kW
2	外对口器	个	2	D1219 管道
3	标准大型矫正对口器	个	1	D1219 管道
4	链式抢修卡具	个	2	D1219 管道
5	B 型套筒	个	1	D1219 管道
6	管口加热器	台	1	D1219 管道
7	管道消磁机	台	2	D1219 管道
8	洗眼器	台	1	
9	3 层 PE 防腐层剥离器	台	1	D1219 管道
10	法兰劈开器	台	1	D1219 管道
11	螺母劈开器	台	1	D1219 管道
12	液压扳手	台	1	D1219 管道

### 3.8.3.2 蚌埠维抢修队

蚌埠维抢修队隶属于西气东输管道公司合肥输气分公司，蚌埠维抢修队现负责合肥输气分公司西气东输一线安徽段、定远—合肥支线、南京—芜湖支线安徽段、江苏滨海 LNG 外输管道安徽段的管道线路维抢修工作，具有 10MPaD1016 管道的维抢修能力，现有配置详见表 3.8-4。现蚌埠维抢修队依托其他项目扩建为蚌埠维抢修中心，总体负责安徽省维抢修工作，本项目不再新增机具。

表 3.8-4 蚌埠维抢修队主要设备及机具配置

序号	名称	单位	数量	备注
1	随车吊	辆	1	吊重 5t
3	一体化工程抢险车	辆	1	
4	越野车	辆	3	
5	客货车	辆	1	
6	皮卡车	辆	1	
7	依维柯	辆	1	
8	管道冷切割设备	台	3	
9	热切割设备	台	2	
10	管道消磁机	台	4	
11	防腐层剥离机	台	1	
12	防爆潜水泵	台	6	
13	防爆轴流风机	台	4	排量不小于 19000m <sup>3</sup> /h
14	发电设备	台	3	
15	焊接设备	台	4	
16	照明系统	套	2	
17	堵漏卡具	套	2	D1016、D406
18	皮划艇	套	1	

19	外对口器	套	1	
20	避火服	套	6	
21	空气呼吸器	套	6	
22	可燃气体检测仪等	套	6	
23	常用工具等	套	若干	

### 3.8.3.3 郑州维抢修队、郑州维抢修中心

郑州维抢修队现负责西一线潼关分输站—枣阳分输压气站、西一线河南省境内干线、平泰联络线、长铝支线、淮武线。郑州维抢修中心现负责西一线潼关分输站—枣阳分输压气站等管道。郑州维抢修队、郑州维抢修中心均具有10MPaD1219 管道的维抢修能力, 现有配置详见表 3.8-5、表 3.8-6, 不再新增机具。

表 3.8-5 郑州维抢修中心主要设备及机具配置

序号	名称	单位	数量	备注
1	郑州日产	辆	1	PALADIN
2	越野车	辆	1	江铃域虎
3	客货车	辆	1	五十铃
4	客车	辆	1	依维柯
5	随车吊车	辆	1	8 吨东风王
6	16 吨吊车	辆	1	徐工
7	小型客车	辆	1	指南者 JEEP
8	小型客车	辆	1	本田 CRV
9	空气呼吸器	套	2	
10	避火服	套	2	
11	铁锹	把	2	
12	警戒杆	根	4	
13	警戒带	盒	4	
14	便携式可燃气体检测仪	台	2	
15	对讲机	台	4	
16	风向标	个	1	
17	喊话器	个	2	
18	防爆手电筒	把	4	
19	急救包	套	2	
20	橡胶雨靴	双	4	
21	分体式雨衣	套	4	
22	海洋王防爆移动灯	台	2	FW6101/BT
23	汽油发电机	台	1	雅马哈 EF6600
24	单相电缆盘	个	2	50 米
25	公牛插排	个	2	20 孔/10 米
26	海洋王防爆移动灯	套	4	SFW6110C
27	泥浆泵	台	1	5.5kW
28	防爆潜水泵	台	2	5kW
29	防爆潜水泵	台	3	2kW
30	防爆潜水泵	台	1	1kW
31	防爆三相电缆盘	个	1	三相
32	普通三相电缆盘	个	1	三相
33	除沙装置	件	1	
34	MD 链条式爬管机	套	1	适用 660mm1219mm 管径管材



35	液压站（配套液压油管）	套	1	配套
36	防爆式轴流风机	台	2	505kW
37	接线盘	个	1	三相电
38	磁力火焰切割机	套	1	CG2-11
39	磁力火焰切割机	套	1	CG2-11
40	火焰切割机	套	1	轨道 300-1219STZQ—I
41	火焰切割机	套	1	轨道 300-1219STZQ—I
42	常用工具等	套	若干	

表 3.8-6 郑州维抢修队主要设备及机具配置

序号	名称	单位	数量	备注
1	郑州日产	辆	1	PALADIN
2	越野车	辆	1	江铃域虎
3	客货车	辆	1	五十铃
4	客车	辆	1	依维柯
5	随车吊车	辆	1	8 吨东风王
6	16 吨吊车	辆	1	徐工
7	小型客车	辆	1	指南者 JEEP
8	小型客车	辆	1	本田 CRV
9	空气呼吸器	套	2	
10	避火服	套	2	
11	铁锹	把	2	
12	警戒杆	根	4	
13	警戒带	盒	4	
14	便携式可燃气体检测仪	台	2	
15	对讲机	台	4	
16	风向标	个	1	
17	喊话器	个	2	
18	防爆手电筒	把	4	
19	急救包	套	2	
20	橡胶雨靴	双	4	
21	分体式雨衣	套	4	
22	海洋王防爆移动灯	台	2	FW6101/BT
23	汽油发电机	台	1	雅马哈 EF6600
24	单相电缆盘	个	2	50 米
25	公牛插排	个	2	20 孔/10 米
26	海洋王防爆移动灯	套	4	SFW6110C
27	泥浆泵	台	1	5.5kW
28	防爆潜水泵	台	2	5kW
29	防爆潜水泵	台	3	2kW
30	防爆潜水泵	台	1	1kW
31	防爆三相电缆盘	个	1	三相
32	普通三相电缆盘	个	1	三相
33	除沙装置	件	1	
34	MD 链条式爬管机	套	1	适用 660mm、1219mm 管径管材
35	液压站（配套液压油管）	套	1	配套
36	防爆式轴流风机	台	2	505kW
37	接线盘	个	1	三相电
38	磁力火焰切割机	套	1	CG2-11
39	磁力火焰切割机	套	1	CG2-11
40	火焰切割机	套	1	轨道 300-1219STZQ—I

41	火焰切割机	套	1	轨道 300-1219STZQ—I
42	常用工具等	套	若干	

### 3.8.3.4 合肥维修队

合肥维修队隶属于西气东输管道公司合肥输气分公司，合肥维修队负责川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段（枣阳—宣城联络线），合肥维修队具有 10MPaD1016 管道的维抢修能力，现有配置详见表 3.8-7。

表 3.8-7 合肥维修队设备及机具配置

序号	类别	名称	单位	数量	备注
1	起重运输类	随车吊	辆	1	吊重 5t 及以上
2		皮卡	辆	1	载重 1t 及以上
3		越野车	辆	1	
4		客车	辆	1	13~15 座
5		电动单梁起重机	台	1	维修厂房用，10t
6	特种设备类	无人机	台	1	
7		叉车	辆	1	载重 5t 及以上
8	泵类	防爆潜水泵	台	2	水网地区可适当增加数量
9		电动试压泵	台	1	0MPa~35MPa
10		注脂泵	台	1	
11	发电类	自发电照明灯具	套	1	
12	开孔封堵类	手动开孔机	台	1	
13		油气隔离囊	套	4	1016 管道
14	对口与卡具类	链条式堵漏卡具	个	2	1016 管道
15		对开式抢修卡具	个	2	1016 管道
16		其他卡具	个	4	木楔卡具、柔性卡具等
17	焊接类	电焊机	台	2	包含一拖二电焊机
18		便携式发电电焊机	台	1	
19	安全环保类	焊条烘干箱	台	1	
20		空气呼吸器	套	4	配充气泵
21		防火服	套	4	
22		洗眼器	台	1	
23		防爆轴流风机	台	2	排量不小于 19000m <sup>3</sup> /h
24	工具类	法兰劈开器	套	1	1016 管道
25		螺母劈开器	套	1	1016 管道
26		液压扳手	套	1	1016 管道
27		防爆及常用工具	套	1	管道线路、设备维抢修工机具，通讯抢修工机具及必要的检测仪表等。
28	仪器仪表类	四合一气体检测仪	台	3	满足可燃、一氧化碳、氧气硫化氢等检测。
29		激光甲烷检测仪	台	1	
30		乙烷辨识仪	台	1	
31		测厚仪	台	2	
32		电火花检测仪	台	1	
33		氩气纯度监测仪	台	1	
34		探管仪	台	1	
35		风速仪	台	2	
36		接地电阻测试仪	台	2	
37		过程仪表校验仪	台	2	

### 3.9 公用工程

#### 3.9.1 给排水

##### (1) 站场给水

各站用水主要为生产生活用水及站场消防补水。

濮阳联络站、菏泽联络压气站、商丘东分输压气站、亳州南联络压气站、六安分输站、怀宁分输站、曹县分输站、桐城分输压气站供水依托乡镇供水管网。谯城压气站为合建站，给排水方案及工程量由苏皖豫管道项目统筹考虑，阜阳分输清管站给排水方案及工程量由皖西支干线项目统筹考虑，淮南联络压气站给排水方案及工程量由枣宣线项目统筹考虑，安庆联络站给排水方案及工程量由川气东输二线项目统筹考虑。

##### (2) 站场排水

本项目各站场排水主要为生活污水和生产废水，生产废水主要为设备外壁擦洗车，站内排水考虑采用清污分流方式分别处置。

##### 1) 生活污水

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站均无市政污水管网系统可依托，站内生活污水通过化粪池—调节池厌氧预处理后再排入地埋式生活污水处理装置进行生化处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准后，用于站场绿化，多余部分拉运至当地环保部门指定地点进行集中处理。淮南联络压气站、谯城压气站、阜阳分输清管站、文 23 集注站、安庆联络站为合建站，不新增定员，无新增生活污水，其他站场为无人站，站内设置化粪池用于收集巡检人员生活污水，定期拉运处理。

##### 2) 生产废水

各站内设备外壁擦洗车只含少量泥沙类机械杂质，不含有害污染物，可汇入站内雨水沟排出站外。

##### 3) 雨水

各站雨水经地面汇集进入雨水沟，最后通过雨水口排出站外。

#### 3.9.2 消防

### 3.9.2.1 消防依托

所有站场外和阀室外均有可通消防车的道路。站场附近可依托的消防力量情况详见表 3.9-1。

表 3.9-1 站场周边社会消防协助力量统计表

序号	站场名称	站址	附近消防队名称	车行距离 (km)	到达时间 (min)	备注
1	文 23 集注站	河南省濮阳市濮阳县 文留镇东邢屯村	中原油田消防支队 五大队	18.5	21	
2	濮阳联络站	河南省濮阳市濮阳县 文留镇巴庄村	中原油田消防支队 五大队	18.5	21	
3	菏泽联络压气站	山东省菏泽市牡丹区 安兴郑任庄村	菏泽市消防救援支 队	29.0	30	
4	曹县分输站	山东省菏泽市牡丹区 苏集镇大苏庄村附近	成武县消防救援大 队	23.8	26	
5	商丘东分输压气 站	河南省商丘市夏邑县 桑垌乡许楼村崔庄	夏邑县消防救援大 队	9.0	15	
6	谯城压气站	安徽省亳州市谯城区 大杨镇郭万村刘庄附 近	合肥市肥东消防救 援大队	21.1	24	
7	亳州南联络压气 站	安徽省亳州市利辛县 张村镇任郢村任郢东 南	芜湖市消防支队金 马门中队	25.9	28	
8	阜阳分输清管站	安徽省阜阳市颍东区 张庙村	颍东区综合应急救 援大队	11.4	18	
9	淮南联络压气站	安徽省淮南市寿县众 兴镇周庙村	寿县消防救援大队	65.0	60	
10	六安分输站	安徽省合肥市肥西县 官亭镇金星村	六安市消防救援大 队	24.0	30	
11	桐城分输压气站	安徽省六安市舒城县 南岗镇公义村下垅	舒城县消防救援大 队	18.5	21	
12	怀宁分输站	安徽省怀宁县高河镇	怀宁县消防救援大 队	6.5	15	
13	安庆联络站	安徽省安庆市皖河农 场新光分场永丰队	安徽省消防总队石 油化工专业救援队	22.2	24	

### 3.9.2.2 消防方案

#### 3.9.2.2.1 消防给水系统

在菏泽联络压气站、亳州南联络压气站分别自备消防水罐 1 座，消防水罐的储水量按一次火灾最大用水量考虑。

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站一次火灾消防水量统计见表 3.9-2，淮南分输压气站扩建区域一次火灾消防水量统计见表 3.9-3。

表 3.9-2 菏泽联络压气站、亳州南联络压气站一次火灾消防水量统计表

主要消防 保护区域	建筑占地 面积(m <sup>2</sup> )	建筑体积 (m <sup>3</sup> )	火灾危 险性	耐火等 级	室内消防 用水量	室外消防 用水量	延续 时间	一次消防 用水量
--------------	-----------------------------	---------------------------	-----------	----------	-------------	-------------	----------	-------------

					(L/s)	(L/s)	(h)	(m <sup>3</sup> )
工艺设备区	——	——	甲类	——	——	30	3	324
综合值班室	815.4	7583.3	——	二级	——	25	2	180
压缩机厂房	2357.44	35833.1	甲类厂房	二级	10	30	3	432
综合设备间	505.	4545	丙类厂房	二级	20	25	3	324
变频设备间	890	8277	丁类厂房	二级	——	25	3	270

表 3.9-3 淮南分输压气站消防水量一览表

主要消防 保护区域	建筑占 地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑体 积 (m <sup>3</sup> )	火灾 危险 性	耐火 等级	室内消 防用水 量(L/s)	室外消 防用水 量(L/s)	延续 时间 (h)	一次消 防用水 量(m <sup>3</sup> )
工艺设备区	——	——	甲类	——	——	30	3	324

从表 3.9-2 可知, 菏泽联络压气站、亳州南联络压气站一次火灾最大消防设计水量均为 45L/s, 火灾延续时间为 3h, 一次火灾最大消防水量为 486m<sup>3</sup>。

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站的消防给水采用带稳压装置的临时高压消防给水系统, 系统由 1 座地上式消防水罐 (V 有效=486m<sup>3</sup>)、1 座地上式消防泵房、1 台电动消防泵 (主泵, Q=162m<sup>3</sup>/h, H=0.6MPa)、1 台柴油消防泵 (备用泵, Q=162m<sup>3</sup>/h, H=0.6MPa)、1 套消防稳压装置 (Q=7.2m<sup>3</sup>/h, H=0.7MPa)、消防给水管网、室内外消火栓以及阀门等组成。

从表 3.9-3 可知, 文 23 项目淮南分输压气站扩建区域一次火灾最大消防设计水量为 30L/s, 火灾延续时间为 3h, 一次火灾最大消防水量为 324m<sup>3</sup>。

淮南分输压气站站工艺设备区等区域设室外消火栓给水系统。室外消火栓给水管道由已建消防管网引出, 主管管径为 DN200, 在室外主要工艺设备区周围呈环状布置, 并在环状管网上适当位置设置一定数量的自泄式地上式消火栓。

### 3.9.2.2.2 移动灭火器材

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 的相关规定, 沿线各输气站场及阀室对可能发生火灾的各类场所, 根据其火灾危险性、区域大小、火灾类型等实际情况, 分别设置一定数量、不同类型、不同规格的移动式灭火器材, 以扑灭初期零星火灾。

表 3.9-4 站场及阀室消防器材配置一览表

站场 名称	区域名 称	面积 m <sup>2</sup>	火灾 危险 种类	火灾 危险 等级	所需配 置灭火 级别	灭火器			
						类型	单具 灭火 级别	数 量	灭火 级别
濮阳	工艺设	3334	C 类	严重	6668B	MF/ABCE5	89B	32	7600B

站场名称	区域名称	面积 m <sup>2</sup>	火灾 危险 种类	火灾 危险 等级	所需配 置灭火 级别	灭火器			
						类型	单具 灭火 级别	数量	灭火 级别
联络站	备区			危险级		MFT/ABCE50	297B	16	
	橇装设备间	36	A、E类	中危险级	36B	MT/BCE7	55B	2	110B
	发电机橇	7	B、E类	中危险级	7B	MF/ABCE5	89B	2	178B
	巡检休息室	164.24	A类	轻危险级	2A	MF/ABCE5	3A	2	6A
菏泽联络压气站	工艺设备区	5649	C类	严重危险级	11298B	MF/ABCE5	89B	48	11400B
						MFT/ABCE50	297B	24	
	压缩机区	6286	C类	严重危险级	12572	MF/ABCE5	89B	54	12825B
						MFT/ABCE50	297B	27	
	门卫	53.46	A类	轻危险级	1A	MF/ABCE5	3A	2	6A
	综合值班室	1523.8	A类	轻危险级	17A	MF/ABCE5	3A	8	24A
	综合值班室（控制室）	107	A、E类	严重危险级	214B	MF/ABCE5	89B	4	356B
	综合设备间	685.72	A、B类	中危险级	686B	MF/ABCE5	89B	14	1246B
	变频设备间	1885.87	A、E类	中危险级	1886B	MF/ABCE5	89B	20	2330B
						MT/BCE7	55B	10	
	压缩机厂房	2357.44	C类	严重危险级	4715B	MF/ABCE5	89B	20	4750B
						MFT/ABCE50	297B	10	
曹县分输站	工艺设备区	897	C类	严重危险级	1794B	MF/ABCE5	89B	8	1900B
						MFT/ABCE50	297B	4	
	橇装设备间	36	A、E类	中危险级	36B	MT/BCE7	55B	2	110B
	发电机橇	7	B、E类	中危险级	7B	MF/ABCE5	89B	2	178B
商丘东分输压气站	巡检休息室	164.24	A类	轻危险级	2A	MF/ABCE5	3A	2	6A
	工艺设备区	3393	C类	严重危险级	6786B	MF/ABCE5	144B	30	7125B
						MFT/ABCE50	297B	15	
	橇装设备间	36	A、E类	中危险级	36B	MT/BCE7	55B	2	110B
	发电机橇	7	B、E类	中危险级	7B	MF/ABCE5	89B	2	178B
	巡检休	164.24	A类	轻危	2A	MF/ABCE5	3A	2	6A

站场名称	区域名称	面积 m <sup>2</sup>	火灾 危险 种类	火灾 危险 等级	所需配 置灭火 级别	灭火器			
						类型	单具 灭火 级别	数量	灭火 级别
亳州南 联络压 气站	息室			险级					
	工艺设 备区	3762	C 类	严重 危险 级	7524B	MF/ABCE5	89B	32	7600B
						MFT/ABCE50	297B	16	
	压缩机 区	3234	C 类	严重 危险 级	6468B	MF/ABCE5	89B	28	6650B
						MFT/ABCE50	297B	14	
	门卫	53.46	A 类	轻危 险级	1A	MF/ABCE5	3A	2	6A
	综合值 班室	1523.8	A 类	轻危 险级	17A	MF/ABCE5	3A	8	24A
	综合值 班室 (仪表 操作间)	107	A、E 类	严重 危险 级	214B	MF/ABCE5	89B	4	356B
	综合设 备间	685.72	A、B 类	中危 险级	686B	MF/ABCE5	89B	14	1246B
	变频设 备间	1885.87	A、E 类	中危 险级	1886B	MF/ABCE5	89B	20	2330B
						MT/BCE7	55B	10	
	压缩机 厂房	2357.44	C 类	严重 危险 级	4715B	MF/ABCE5	89B	20	4750B
						MFT/ABCE50	297B	10	
淮南分 输压气 站	工艺设 备区 1	560	C 类	严重 危险 级	1120B	MF/ABCE5	89B	6	1425B
						MFT/ABCE50	297B	3	
	工艺设 备区 2	294	C 类	严重 危险 级	588B	MF/ABCE5	89B	4	950B
						MFT/ABCE50	297B	2	
	压缩机 区	3322	C 类	严重 危险 级	6644B	MF/ABCE5	89B	28	6650B
						MFT/ABCE50	297B	14	
	变频设 备间	2000.47	A、E 类	中危 险级	2001B	MF/ABCE5	89B	20	2330B
						MT/BCE7	55B	10	
桐城分 输压气 站	工艺设 备区	3845	C 类	严重 危险 级	7690B	MF/ABCE8	144B	34	8075B
						MFT/ABCE50	297B	17	
	橇装设 备间	36	A、E 类	中危 险级	36B	MT/BCE7	55B	2	110B
	发电机 橇	7	B、E 类	中危 险级	7B	MF/ABCE5	89B	2	178B
	巡检休 息室	68.04	A 类	轻危 险级	1A	MF/ABCE5	3A	2	6A
六安	工艺设	790	C 类	严重	1580B	MF/ABCE5	89B	8	1900B



站场名称	区域名称	面积 m <sup>2</sup>	火灾 危险 种类	火灾 危险 等级	所需配 置灭火 级别	灭火器			
						类型	单具 灭火 级别	数量	灭火 级别
分输站	备区			危险级		MFT/ABCE50	297B	4	
	橇装设备间	48	A、E类	中危险级	48B	MT/BCE7	55B	2	110B
	发电机橇	7	B、E类	中危险级	7B	MF/ABCE5	89B	2	178B
	巡检休息室	68.04	A类	轻危险级	1A	MF/ABCE5	3A	2	6A
怀宁	工艺设备区	897	C类	严重危险级	1794B	MF/ABCE5	89B	8	1900B
						MFT/ABCE50	297B	4	
	橇装设备间	48	A、E类	中危险级	48B	MT/BCE7	55B	2	110B
	预装式变电站	24	B、E类	中危险级	24B	MF/ABCE5	89B	2	178B
	巡检休息室	68.04	A类	轻危险级	1A	MF/ABCE5	3A	2	6A
典型阀室（一）	阀组区	107	C类	严重危险级	214B	MF/ABCE5	89B	4	356B
	太阳能板+机柜	3.04	A、E类	中危险级	4B	MF/ABCE5	89B	2	178B
典型阀室（二）	阀组区	88	C类	严重危险级	176B	MF/ABCE5	89B	4	356B
	太阳能板+机柜	3.04	A、E类	中危险级	4B	MF/ABCE5	89B	2	178B
典型阀室（三）	阀组区	107	C类	严重危险级	214B	MF/ABCE5	89B	4	356B
	橇装设备间	12.6	A、E类	中危险级	13B	MT/BCE7	55B	2	110B

### 3.9.3 供配电

#### 3.9.3.1 各站场供电方案

本项目电驱压气站由两回外电路供电；分输站、联络站、分输压气站及分输清管站负荷较小，由一回外电路供电，自备柴油发电机作为备用电源；A类监控阀室由一回外电路供电。自控、通信、机组应急润滑油系统、机组控制系统、变电所控制保护系统等重要负荷采用不间断电源，各站设置在线式不间断UPS供电电源系统；A类监控阀室不间断电源采用高频开关电源+蓄电池；4#、5#、11#、12#、14#、15#、18#、19#、21#、22#、23#阀室采用低压外电，其余

B 类阀室采用太阳能光伏系统供电。电驱压气站供电系统单独进行评价，不在本次评价范围内；分输站、联络站、分输压气站及分输清管站外电有地方电网进行建设，不在本项目建设范围内。

### 3.9.3.2 太阳能资源利用

根据本项目沿线站场及阀室的情况，对联络压气站、分输站、联络站、分输压气站、分输清管站及监控阀室站场的非爆炸危险区域的建筑单体屋顶进行光伏组件布置。

表 3.9-5 光伏安装容量表

序号	站场/阀室	建筑单体	极板配置	屋顶面积 (m <sup>2</sup> )	利用面积 (m <sup>2</sup> )	安装容量
1	濮阳联络站	巡检休息室	620Wp	140.40	64.58	15500Wp
2	菏泽联络压气站	综合值班室	620Wp	759.24	486.55	114700Wp
		综合设备间	620Wp	658.8	362.94	85560Wp
		变频设备间	620Wp	996.84	268.26	63240Wp
3	曹县分输站	巡检休息室	620Wp	140.40	77.50	18600Wp
4	商丘东分输站	巡检休息室	620Wp	140.40	64.58	15500Wp
5	亳州南联络压气站	综合值班室	620Wp	759.24	486.55	114700Wp
		综合设备间	620Wp	658.8	362.94	85560Wp
		变频设备间	620Wp	996.84	268.26	63240Wp
6	淮南联络压气站	变频设备间	620Wp	923.40	441.84	104160Wp
7	六安分输站	巡检休息室	620Wp	52.65	15.78	3720Wp
8	桐城分输压气站	巡检休息室	620Wp	52.65	21.04	4960Wp
9	怀宁分输站	巡检休息室	620Wp	52.65	15.78	3720Wp
10	11 座 B 类监控阀室	/	620Wp	/	19.29	4960Wp

光伏发电系统总安装容量 807.2kWp，年均发电量 80.3 万 kWh，年均节约标准煤 98.7 吨，减排二氧化碳 464.4 吨。25 年总发电量 2006 万 kWh，节约标准煤 2465 吨，减排二氧化碳 1.17 万吨。

### 3.9.4 通信

本项目设计的主要通信子系统包括：主用传输系统、备用传输系统、话音通信系统、工业电视系统、入侵报警系统、出入口控制室系统、会议电视系统、防爆扩音系统、电子巡更系统、线路巡检系统、应急及巡线通信系统、局域网及综合布线系统、IPTV 电视系统和火灾自动报警系统等。

#### 3.9.4.1 数据传输主用通信系统

本项目采用光纤通信作为 SCADA 数据传输的主用通信方式。本项目在 7 座新建站场（濮阳联络站、菏泽联络压气站、曹县分输站、商丘东分输压气站、桐

城分输压气站、六安分输站和怀宁分输站)和1座A类监控阀室(17#阀室)分别新建10G光通信站,其余22座其他监控阀室分别新建工业以太网交换机。

### 3.9.4.2 数据传输备用通信系统

#### 1) 至国家管网北京油气调控中心备用通信方案

本项目在7座新建站场(濮阳联络站、菏泽联络压气站、曹县分输站、商丘东分输压气站、桐城分输压气站、六安分输站和怀宁分输站)新建VSAT卫星端站,纳入国家管网北京油气调控中心VSAT网络。

监控阀室利用光纤向前、后站场传送SCADA数据,不再另外做数据备用通道。监控阀室安防数据采用单端接入方式接入邻近归属站场。

#### 2) 至国家管网廊坊备用调控中心备用通信方案

本项目各站点SCADA数据在濮阳联络站汇聚后,租用1条2M公网数字电路至国家管网廊坊备用调控中心,作为SCADA数据传输环回电路,用于保障在主用通信发生故障时的SCADA数据传输。

### 3.9.5 防腐

线路管道采用3LPE防腐层加阴极保护的联合保护方案,阴极保护采用强制电流法。为检测管道阴极保护参数,在线路管道上设置多种类型的阴极保护检测设施。采用带状锌合金牺牲阳极作临时阴极保护。对可能存在交流干扰的地段采取防护措施以减缓其对管道的影响。

站场和阀室内地面管道及设备采用涂装防腐涂料的方案,保温材料采用憎水型复合硅酸盐;站场和阀室内埋地管道防腐采用以3LPE加强级外防腐层为主的防腐方式;对站场内埋地管道实施区域性阴极保护。

#### 3.9.5.1 管道防腐

##### (1) 直管外防腐

本项目线路管道全部采用常温型(N)防腐层。

推荐一般地段采用3LPE常温型普通级外防腐层,以下地段采用3LPE常温型加强级外防腐层:

① 高等级公路穿越段;

② 铁路穿越段;

- ③ 河流大中型穿越段；
- ④ 定向钻穿越段；
- ⑤ 施工条件困难，对防腐层机械强度要求高的山区石方段；
- ⑥ 高后果区段。

## (2) 弯管外防腐

### 1) 冷弯管防腐层

冷弯管可用带 3LPE 防腐层的成品直管防腐管经冷弯机弯制而成，即冷弯管防腐层与成品直管防腐管的防腐层一致。

### 2) 热煨弯管外防腐层

热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末外防腐层为主，连续石方段的热煨弯管外防腐采用聚乙烯复合带外防腐层。

### (3) 水平定向钻穿越（HDD）管道防腐

定向钻穿越段直管段全部采用 3LPE 常温型加强级外防腐层。

## 3.9.5.2 站内金属管道及设施外防腐

### ① 地面不保温管道和设备外防腐

本项目地面管道及其他金属构筑物采用氟碳涂料进行防腐，地面保温管道和设备外表面防腐采用无溶剂液体环氧涂层，消防水罐外壁防腐与地面非保温管道保持一致，内壁、罐底板外壁防腐涂层采用无溶剂环氧涂料，罐底边缘板采用粘弹体防腐材料防水密封。

### ② 埋地管道和设备防腐

1) 与站外管道管径相同的埋地管道应采用与站外管道相同种类的 3LPE 常温型加强级防腐层；管径  $DN \geq 50$  的埋地管道宜采用与站外管道相同种类的 3LPE 常温型加强级防腐层；

2) 不适合工厂预制防腐层的管道及埋地管件可采用无溶剂液体环氧涂料再外缠绕聚丙烯胶带的复合结构防腐；

3) 埋地不锈钢管道采用厚胶型聚乙烯胶粘带特加强级进行绝缘处理。

4) 埋地阀门、管件采用工厂或现场预制无溶剂液体环氧防腐层，阀门埋地部分在已有防腐层基础上，再采用适合现场施工的聚丙烯胶粘带等防腐材料进行

加强防腐。

5) 3LPE 防腐管之间的环焊缝补口采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带(套);无溶剂液体环氧防腐管的补口采用与主管防腐相同的防腐层结构;非三层结构聚乙烯防腐层时采用与管体防腐层匹配的结构补口。

6) 土壤界面管段埋地防腐层应延伸至地上约 200mm,室外管道同时应在地面上下各 250mm 范围缠绕铝箔胶带做耐候处理。

### 3.9.5.3 阴极保护

本项目线路管道采用强制电流阴极保护方案。阴极保护站具体分布情况见表 3.9-6、表 3.9-7。

表 3.9-6 濮阳—亳州段阴极保护站分布表

阴极保护站序号	站场阀室	里程(km)	阴极保护站之间的站间距(km)	站场及阀室类型	备注
	文 23 集注站	0.0	1.8	有人站	合建
CPS-1	濮阳联络站	1.8		有人站	新建阴极保护站
	1#阀室	17.1	77.8	B 类监控	
	2#阀室	39.2		B 类监控	
	3#阀室	63.2		B 类监控	
CPS-2	菏泽联络压气站	79.6	77.4	有人站	新建阴极保护站
	4#阀室	97.7		B 类监控	
	5#阀室	123.0		B 类监控	
	6#阀室	137.7		B 类监控	
CPS-3	曹县分输站	157.0	64.2	有人站	新建阴极保护站
	7#阀室	180.7		B 类监控	
	8#阀室	201.9		B 类监控	
CPS-4	商丘东分输压气站	221.2	95.1	有人站	新建阴极保护站
	9#阀室	244.2		B 类监控	
	10#阀室	266.3		B 类监控	
	11#阀室	291.2		B 类监控	
CPS-5	谯城压气站	316.3	56.2	有人站	新建阴极保护站
	12#阀室	339.0		B 类监控	
	13#阀室	357.1		B 类监控	
	亳州南联络压气站	372.5		有人站	

表 3.9-7 淮南—安庆段阴极保护站分布表

阴极保护站序号	站场阀室	里程(km)	阴极保护站之间的站间距(km)	站场及阀室类型	备注
	淮南联络压气站	0	98.1	有人站	不新建阴极保护站,利用

					枣宣线阴极保护站预留回路（50V/15A）进行保护
	14#阀室	18.2		B 类监控	
	六安分输站	30.9		无人站	
	15#阀室	54.9		B 类监控	
	16#阀室	78.8		B 类监控	
CPS-6	17#阀室	98.1		A 类监控	新建阴极保护站
	18#阀室	117.8		B 类监控	
	19#阀室	141.3		B 类监控	
	20#阀室	162.8	118.6	B 类监控	
	桐城分输压气站	186.8		有人站	
	21#阀室	200.9		B 类监控	
CPS-7	怀宁分输站	216.7		有人站	新建阴极保护站
	22#阀室	235.4		B 类监控	
	23#阀室	251.7	54	B 类监控	
	安庆联络站	270.7		有人站	

### 3.9.6 供热

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站、周边无城市供热热源、热力站及供热管线，无热源依托条件。根据供热规模，选择空气源热泵供暖系统作为热源。

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站生活热水采用直接式太阳能热水系统。

淮南联络压气站、菏泽联络压气站和亳州南联络压气站压缩机的驱动电机（以下简称电机）和电机配套的变频器（以下简称变频器）设备需进行冷却，其中电机冷却采用制冷机系统+空冷器的方案，变频器冷却采用空冷器。

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站采用热水供暖和蓄热式电暖器分散供暖两种方式。其余站场不供暖。

## 3.10 环保工程

### 3.10.1 污水处理

菏泽联络压气站、亳州南联络压气站附近均无市政污水管网系统可依托，站内生活污水通过化粪池—调节池厌氧预处理后再排入地埋式生活污水处理装置进行生化处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准后，用于站场绿化，多余部分拉运至当地环保部门指定地点进行集中处理；文 23 集注站、淮南联络压气站和安庆末站为合建站场，不新增定员，生活污水处理设施依托现有，谯城压气站定员依托苏皖豫

干线项目；濮阳联络站、曹县分输站、商丘东分输压气站、桐城分输压气站、六安分输站、怀宁分输站、阜阳分输清管站为无人站，不新增定员，站内设置化粪池，巡检维修人员产生的少量生活污水拉运处理。

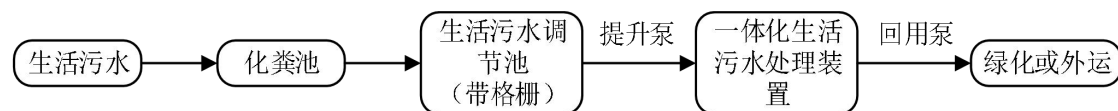


图 3.10-1 生活污水处理工艺流程图

生活污水经管道收集后进入化粪池进行预处理，化粪池出水经污水调节池均质均量后提升进入地埋式一体化生活污水处理装置，经处理达标后的生活污水储存在站内生活污水集水池，用于站场绿化。

地埋式一体化生活污水处理装置是生活污水处理系统的核心部分，设备主要由调节池、厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池、活性炭滤池、消毒池、储水池等组成。其中，曝气系统、加药装置、反洗泵、风机、加药装置设在风机房内，其余放置于地埋式一体化污水处理装置本体内。

该工艺利用 MBBR 单元进行生化处理，利用滤池进行过滤将水中的悬浮物分离截留。污水首先经调节池均质均量后再进入设备厌氧池、反应后进入缺氧池，再经缺氧反应后进入好氧池，设备 PLC 自动控制风机进行曝气充氧，好氧反应后的污水进 MBBR 单元进行生化处理，活性污泥则回流至厌氧池。清液经消毒后，由潜污泵提升至新建的生活污水集水池，用于站内绿化或定期拉运至当地环保部门指定地点集中处置。消毒装置采用人工投加固体氯片的方式。

### 3.10.2 危险废物贮存

本项目产生的清管作业废物、分离器检修废物、废弃滤芯、废铅蓄电池和废润滑油属于危险废物，其中濮阳联络站清管作业废物、分离器检修废物贮存于 20m<sup>3</sup> 排污罐，排污罐设置围堰，围堰容积不小于 20m<sup>3</sup>，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防腐防渗设计；其余站场清管作业废物、分离器检修废物贮存于排污池，排污池池体采用抗渗混凝土，抗渗等级为 P10，并在池壁涂刷 2mm 水泥基渗透结晶型防水涂料或其他等效材料，同时池体抬高避免雨水径流进入；废弃滤芯、废铅蓄电池贮存于危废暂存点，废弃滤芯采用不锈钢桶包装，废铅蓄电池包装完好；压气站废润滑油贮存依托润滑油库房，润滑油库房采用 2mm 聚氨酯涂料+50 厚 C25 防油渗细石混凝土进行防渗，并在表面



涂密封固化剂，废润滑油贮存在润滑油桶内，库房设有防止泄漏的裙角。贮存点、贮存池和贮存库设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

### 3.10.3 排污系统设置

本项目谯城压气站依托苏皖豫项目设计的排污系统，亳州南联络压气站依托皖西支干线设计的排污池，淮南联络压气站依托枣宜联络线设计的排污系统，安庆联络站依托站内已建的排污系统，其余各站场均新建排污池。

排污系统设置情况见下表所示。

表 3.10-1 排污系统设置表

序号	站场	排污池尺寸 长×宽×深（m）	数量 （座）	依托/新建情况
1	濮阳联络站	20m <sup>3</sup>	1	新建排污罐
2	菏泽联络压气站	3×3×2.5	1	新建排污池
3	曹县分输站	3×3×2.5	1	新建排污池
4	商丘东分输压气站	3×3×2.5	1	新建排污池
5	谯城压气站	3×3×2.5	/	依托苏皖豫干线
6	亳州南联络压气站	3×3×2.5	/	依托皖西支干线
7	阜阳分输清管站	3×3×2.5	/	依托皖西支干线
8	淮南联络压气站	3×3×2.5	/	依托枣宜联络线
9	六安分输站	3×3×2.5	1	新建排污池
10	桐城分输压气站	3×3×2.5	1	新建排污池
11	怀宁分输站	3×3×2.5	1	新建排污池
12	安庆联络站	/	/	依托站内已建排污系统（排污罐）

## 3.11 土地占用情况

管道工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时性占地主要用于施工时管道的埋设、堆料场以及施工便道的建设；永久性占地主要用于站场、阀室、维（抢）修中心（队）等。占地类型主要为耕地、林地、草地、荒地、未利用地等。永久占地将改变土地利用性质，从而使农田、林地、草地的生产力受到一定的影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对环境的影响降至最低。

### 3.11.1 永久占地

本项目永久占地共计 31.07hm<sup>2</sup>，其中 13 座站场、23 座阀室永久用地 29.99hm<sup>2</sup>，标志桩及警示牌永久用地 1.08hm<sup>2</sup>，其中标志桩 3102 个，加密桩 6148 个，警示牌 1587 个，合计占地 10837m<sup>2</sup>。各站场、阀室永久占地情况详见表 3.11-1。

表 3.11-1 永久用地明细表

序号	名称	新增占地 $\text{hm}^2$	备注
1	文 23 集注站	0	在现有站场范围内建设
2	濮阳联络站	1.84	
3	1#阀室	0.09	
4	2#阀室	0.13	
5	3#阀室	0.09	
6	菏泽联络压气站	5.85	占用永久基本农田 $5.7753\text{hm}^2$
7	4#阀室	0.09	
8	5#阀室	0.10	
9	6#阀室	0.10	
10	曹县分输站	1.25	
11	7#阀室	0.10	
12	8#阀室	0.09	
13	商丘东分输压气站	5.64	
14	9#阀室	0.08	
15	10#阀室	0.10	
16	11#阀室	0.14	
17	谯城压气站	0	由苏皖豫项目统一考虑征地
18	12#阀室	0.10	
19	13#阀室	0.08	
20	亳州南联络压气站	5.87	在皖西支干线项目基础上扩建
21	阜阳分输清管站	0	由皖西支干线项目统一考虑征地
22	淮南联络压气站	0.48	与枣宣联络线合建, 本项目单独负责本项目建设征地范围
23	14#阀室	0.10	
24	六安分输站	0.78	
25	15#阀室	0.09	
26	16#阀室	0.09	
27	17#阀室	0.09	
28	18#阀室	0.10	
29	19#阀室	0.10	
30	20#阀室	0.10	
31	桐城分输压气站	4.73	
32	21#阀室	0.13	
33	怀宁分输站	1.27	
34	22#阀室	0.09	
35	23#阀室	0.10	
36	安庆联络站	0	站内扩建, 无新增地
合计		29.99	

### 3.11.2 临时占地

本项目临时用地包括施工作业带占地、施工便道占地、堆管场占地和大中型穿跨越工程施工场地占地, 具体如下。

#### (1) 管道施工作业带

扣除定向钻穿越段等非开挖地段, 本项目施工作业带占地约  $1632.87\text{hm}^2$ , 其中濮阳—亳州段  $938.30\text{hm}^2$ , 淮南—安庆段  $694.57\text{hm}^2$ 。

## (2) 施工便道占地

本项目新建施工便道 55.63km，其中濮阳—亳州段 28.66km，淮南—安庆段 26.97km；整修施工便道 83.43km，其中濮阳—亳州段 42.99km，淮南—安庆段 40.44km；新建施工便道路基宽 4.5m，整修施工便道按拓宽 3m 考虑，沿线施工便道临时占地约 50.07hm<sup>2</sup>。除地方要求保留外，施工便道在施工结束后全部恢复。

表 3.11-2 新建、整修施工便道统计表

序号	区县	新建 km	占地面积 hm <sup>2</sup>	地表附着 物类型	整修	占地面积 hm <sup>2</sup>	地表附着 物类型	与敏感 区关系
1	濮阳县	0.29	0.13	农作物	0.43	0.13	农作物	不涉及
		1.31	0.59	农作物	1.97	0.59	农作物	不涉及
2	虞城县	4.85	2.18	农作物	7.27	2.18	农作物	不涉及
3	夏邑县	1.53	0.69	农作物	2.3	0.69	农作物	不涉及
4	郸城县	3.12	1.40	农作物	4.68	1.40	农作物	不涉及
5	牡丹区	2.34	1.05	农作物	3.5	1.05	农作物	不涉及
6	巨野县	0.23	0.10	农作物	0.35	0.11	农作物	不涉及
7	定陶区	0.91	0.41	农作物	1.37	0.41	农作物	不涉及
8	成武县	1.83	0.82	农作物	2.74	0.82	农作物	不涉及
9	曹县	2.97	1.34	农作物	4.46	1.34	农作物	不涉及
10	单县	1.71	0.77	农作物	2.57	0.77	农作物	不涉及
11	谯城区	5.71	2.57	农作物	8.57	2.57	农作物	不涉及
12	涡阳县	1.29	0.58	农作物	1.93	0.58	农作物	不涉及
13	利辛县	0.57	0.26	农作物	0.85	0.26	农作物	不涉及
14	寿县	0.98	0.44	农作物	1.47	0.44	农作物	不涉及
15	金安区	4.18	1.88	农作物	6.26	1.88	农作物	不涉及
16	舒城县	5.27	2.37	农作物	7.9	2.37	农作物	不涉及
17	肥西县	2.4	1.08	农作物	3.61	1.08	农作物	不涉及
18	桐城市	7.3	3.29	农作物	10.95	3.29	农作物	不涉及
19	怀宁县	6.04	2.72	农作物	9.06	2.72	农作物	不涉及
20	大观区	0.8	0.36	农作物	1.19	0.36	农作物	不涉及
合计		55.63	25.03		83.43	25.04		

## (3) 堆管场占地

本项目濮阳—亳州段拟设置堆管场 66 处，淮南—安庆段拟设置堆管场 51 处，每处堆管场占地约 0.1hm<sup>2</sup>，沿线堆管场临时占地约 11.7hm<sup>2</sup>。

## (4) 大中型穿跨越工程施工场地占地

本项目共涉及河流大中型穿越 23 处，包括濮阳—亳州段 11 处，淮南—安庆段 12 处，其中黄河穿越为 4 段连续定向钻。按照入土点场地 60m×60m，出土点场地 40m×40m 考虑，合计临时占地 13.52hm<sup>2</sup>。

表 3.11-3 工程临时占地情况 hm<sup>2</sup>

序号	工程	临时占地类型	占地面积
1	干线濮阳—亳州段	施工作业带	938.3
2		施工便道占地	25.79
3		堆管场占地	6.6
4		大中型穿跨越工程施工场地占地	7.28
5	干线淮南—安庆段	施工作业带	694.57
6		施工便道占地	24.28
7		堆管场占地	5.1
8		大中型穿跨越工程施工场地占地	6.24
合计			1708.16
注	平泰线改线、鄂安沧联络线与干线同沟敷设，不再单独核算占地面积		

本项目沿线不设置弃渣场，穿越沿线 9 处环境敏感区均采用定向钻穿越，敏感区内无永久及临时占地。

### 3.11.3 拆迁

本项目各类拆迁面积约为 36856m<sup>2</sup>，各线路拆迁情况见表 3.11-4。拆迁具体工作由地方政府部门组织实施。

表 3.11-4 本项目拆迁情况

序号	项目名称	单位	河南省 (1219)	山东省 (1219)	安徽省 (1219)	安徽省 (1016)	小计
1	厂房	m <sup>2</sup>	208	376	216	1000	1800
2	平房	m <sup>2</sup>	324	586	336	4310	5556
3	楼房	m <sup>2</sup>	690	1247	716	2892	5545
4	仓库	m <sup>2</sup>	747	1351	776	3110	5984
5	宅基地	m <sup>2</sup>	1040	1880	1080	1913	5913
6	棚房（菌房、牲畜棚等）	m <sup>2</sup>	1573	2844	1634	2452	8503
7	院墙、围墙	m <sup>2</sup>	489	884	508	1674	3555
合计		m <sup>2</sup>	5071	9168	5266	17351	36856

### 3.12 土石方平衡

本项目挖填方主要来源于站场阀室建设、管道作业带施工以及河流、公路、铁路穿跨越施工，其中作业带及穿越施工部分可以做到挖填平衡，无借方、无弃方，部分站场阀室建设需借方，借方来自外购。具体见表 3.12-1。

表 3.12-1 全线土石方平衡汇总表 单位：万 m<sup>3</sup> （自然方）

全线	项目分区		挖方			填方			调入				调出				借方（外购）			利用（作骨料自用）				余（弃）方			
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	来源	表土	土石方	小计	去向	表土	石方	小计	表土	石方	小计	去向	表土	石方	小计	去向
全线汇总	站场阀室区	站场	4.61	7.59	12.20	1.13	25.72	26.86	0	6.13	6.13	附近管道作业带挖方	3.47	0	3.47	调至附近作业带覆土回填	0	12.00	12.00	0	0	0	/	0	0	0	/
		阀室及三桩	1.13	0.09	1.22	0	0.86	0.86	0	0.56	0.56	/	1.13	0	1.13	调至附近作业带覆土回填	0	0.20	0.20	0	0	0	/	0	0	0	/
		小计	5.74	7.68	13.42	1.13	26.58	27.71	0	6.69	6.69	/	4.61	0	4.61	/	0	12.20	12.20	0	0	0	/	0	0	0	/
	管道作业带区	平地	155.49	866.44	1021.93	159.59	859.74	1019.34	3.76	25.22	28.98	表土为站场阀室多余表土，土石方为围堰拆除回填	0	31.91	31.91	表土为站场阀室多余表土，土石方为围堰拆除回填	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/
		顺坡	18.90	84.54	104.07	19.40	84.54	104.92	0.85	0	0.85	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		横坡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		小计	174.39	950.97	1125.99	179.00	944.28	1124.26	4.61	25.22	29.83	/	0	31.91	31.91	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		河流沟渠穿越区	定向钻穿越	5.74	2.54	8.28	5.74	2.67	8.28	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/
	顶管穿越		1.88	10.84	12.72	1.88	10.84	12.72	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
	开挖穿越		2.46	60.78	63.24	2.46	60.78	63.24	0	25.22	25.22	管道作业带挖方	0	25.22	25.22	管道作业带回填	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
	小计		10.08	74.16	84.24	10.08	74.16	83.31	0	25.22	25.22	/	0	25.22	25.22	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
	公路铁路穿越	顶管穿越	6.43	28.54	34.97	6.43	28.54	34.97	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		开挖穿越	0.10	2.28	2.38	0.10	2.28	2.38	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		定向钻穿越	0.12	0.25	0.37	0.12	0.25	0.37	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		小计	6.65	31.07	37.72	6.65	31.07	37.72	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
	山体穿越区	顶管穿越	0.15	5.85	6.00	0.15	5.85	6.00	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	
		施工便道区		9.07	1.36	10.43	9.07	1.36	10.43	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/
		弃渣场区		0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/
		堆管场区		0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	0	/
	合计			206.08	1071.10	1277.80	206.08	1083.30	1289.42	4.61	57.14	61.74	/	4.61	57.14	61.74	/	0	12.20	0	0	0	/	0	0	0	/

### 3.13 工程进度安排

本项目预计 2026 年 1 月开工建设，具体进度计划如下表所示：

表 3.13-1 进度计划表

工作项	开始时间	完成时间
初步设计	2024 年 10 月	2025 年 9 月
施工图设计	2025 年 8 月	2026 年 6 月
工程施工	2026 年 1 月	2027 年 7 月
投产试运	2027 年 8 月	2027 年 9 月

表 3.13-2 主要施工时序要求

序号	名称	类别	河流名称	施工时序要求
1	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	水产种质资源保护区	黄河	施工期 15 个月，其中主河槽定向钻 6 个月，应避开每年 4 月至 6 月黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区的特别保护期
2	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	湿地公园	东鱼河北支	施工期 5 个月，应避开候鸟迁徙期（每年 3 月和 11 月）
3	成武文亭湖省级湿地公园	湿地公园		
4	鲁西南平原水源涵养生态保护红线	生态保护红线		
5	肥西县生物多样性维护生态保护红线	生态保护红线	丰乐河	施工期 5 个月，应避开雨水季节（6 月至 9 月）
6	杭埠河干汉河镇九龙塘村河流型水源地	水源地	杭埠河	施工期 5 个月，应避开雨水季节（6 月至 9 月）
7	舒城县干汉河镇杭埠河水源地	水源地		
8	安徽安庆江豚省级自然保护区	自然保护区	皖河	施工期 5 个月，应避开鱼类生殖洄游期（3~4 月）、繁殖高峰期（4 月上旬~6 月中旬）和仔幼鱼生长庇护期（5~7 月）
9	长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区	水产种质资源保护区		
10	怀宁县水土保持生态保护红线	生态保护红线		
11	皖河农场万源水厂饮用水源保护区	水源地		

### 3.14 组织机构及人员编制

#### 3.14.1 组织机构

本项目采取区域化管理，由西气东输公司和山东省分公司负责运营管理，暂考虑充分依托已建的区域输气分公司，河南段由西气东输郑州输气分公司管理，安徽段由西气东输合肥输气分公司管理，山东段由山东省分公司管理。各输气分公司负责所辖区域线路及站场的巡检、维护、抢修及运行管理工作。组织机构设

置情况见下表。

表 3.14-1 区域管理处设置情况

所属管道公司	管理处	管理范围
国家管网集团西气东输公司	郑州分公司	河南境内管道及站场
	合肥分公司	安徽境内管道及站场
山东省分公司	聊城作业区	山东境内管道及站场

本项目各段依托已建的维修队、维抢修队，详见下表。

表 3.14-2 维抢修机构设置表

序号	机构	隶属关系	地点	主要负责范围	备注
1	枣庄维修队	山东省分公司	山东省枣庄市	濮阳—亳州段的山东段	依托已建
2	济南维抢修中心	山东省分公司	山东省济南市		
3	郑州维抢修队	郑州分公司	河南省郑州市	濮阳—亳州段的河南段	依托已建
4	郑州维抢修中心	郑州分公司	河南省郑州市		
5	蚌埠维抢修队	合肥分公司	安徽省蚌埠市	濮阳—亳州段的安徽段	依托已建
6	合肥维修队	合肥分公司	安徽省合肥市	淮南—安庆段	枣阳—宣城联络线新建

### 3.14.2 人员编制

本项目新增定员 48 人，定员详见下表。

表 3.14-3 定员设置一览表

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	定员 (人)	备注
一	濮阳—亳州段				
1	文 23 储气库	0.0	0.0	/	定员依托
2	濮阳联络站	1.8	1.8	/	无人值守
3	菏泽联络压气站	79.8	16.7	24	
4	曹县分输站	156.8	22.1	/	无人值守
5	商丘东分输压气站	220.3	19.1	/	无人值守
6	谯城压气站	316.1	24.6	/	定员依托苏皖豫管道谯城压气站
7	亳州南联络压气站	372.5	15.9	24	新增
二	亳州—淮南段				
1	阜阳分输清管站	/	/	/	无人值守
三	淮南—安庆段				
1	淮南联络压气站	0	0	/	定员依托枣合宣管道淮南压气站
2	六安分输站	42.3	42.3	/	无人值守
3	桐城分输压气站	155.0	112.7	/	无人值守



4	怀宁分输站	211.7	56.7	/	无人值守
5	安庆联络站	270.7	53.3	/	与已建安庆联络站合建，定员依托

### 3.15 合建工程概况

#### 3.15.1 工程合建情况

##### 1) 线路共用情况

因本项目的亳州—淮南段路由与川气东送二线天然气管道工程皖西支干线高度重合，皖西支干线已于 2023 年 11 月 20 日取得《国家发展改革委关于川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目核准的批复》（国家发展改革委关于川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目核准的批复），预计 2027 年 9 月建成投产，为避免重复建设，考虑此段路由共用皖西支干线。

##### (1) 皖西支干线概况

皖西支干线起于安徽省淮南市寿县与枣宣线合建的淮南分输压气站，途经安徽省淮南市（寿县）、阜阳市（颍上县、颍东区）、亳州市（利辛县）等 1 省 3 市 4 区县，止于亳州南站，线路全长约 208.4km，设计压力 10MPa，管径 D1016mm，管道设计年输气量  $19.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，远期输气量规划为  $150.2 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。管道沿线设置工艺站场 2 座，均为新建站，分别为阜阳分输清管站、亳州南站，新建线路截断阀室 11 座。管道沿线河流大型穿越 4 处，河流中型穿越 5 处，铁路穿越 5 处，高速、国省道穿越 16 处。

##### (2) 皖西支干线输送量匹配情况

##### ①文 23—安庆天然气管道与皖西支干线构成统一的输送水力系统

文 23—安庆起自文 23 集注站，止于安庆联络站，管道在亳州—淮南段与皖西支干线管道共用管道，共同构成了全国一张网南北纵向主干管道，皖西支干线兼顾了北气南送和互联互通的功能，与文 23—安庆项目构成统一的管道系统。

##### ②文 23—安庆项目建成后会导导致皖西支干线输送方向以亳州→淮南输送方向

皖西支干线管道属于川气东送二线管道的一条支干线，根据川二线皖西支干线可研设计文件，皖西支干线主要功能为实现枣宣联络线和西气东输一线联通，管道设计为双向输送，既可以实现从淮南→亳州输送，也可以实现亳州→淮南输送。

文 23—安庆管道建成后，与鄂安沧濮阳支干线构成了连接安平枢纽点的南向输送新通道，与中俄东线南段、冀宁线并驾齐驱。尤其是 2026 年长春—石家庄管道建成后，入境的中俄远东管道气可经过长春—石家庄管道→陕京二三线石家庄—安平段→濮阳支干线（安平—濮阳）→文 23—安庆路径实现输送，因此本项目建成后总体气流方向为自北向南输送，与皖西支干线组成的统一的水力系统输送方向以亳州→淮南输送为主。

③文 23—安庆项目建成后会导致皖西支干线输送气量增加，但均未超过皖西支干线最大输气能力

在考虑远期俄气资源 2031 年引入情况下，文 23—安庆项目在亳州南站注入皖西支干线的气量为  $145.2 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，最大日量为  $4132 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，但均未超过皖西支干线最大输气能力  $4161 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

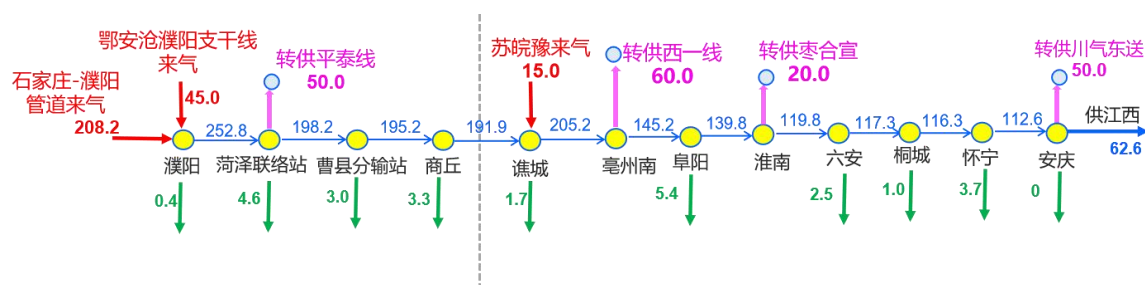


图 3.14-1 文 23—安庆管道最大输送年量供配气示意图 (×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a)

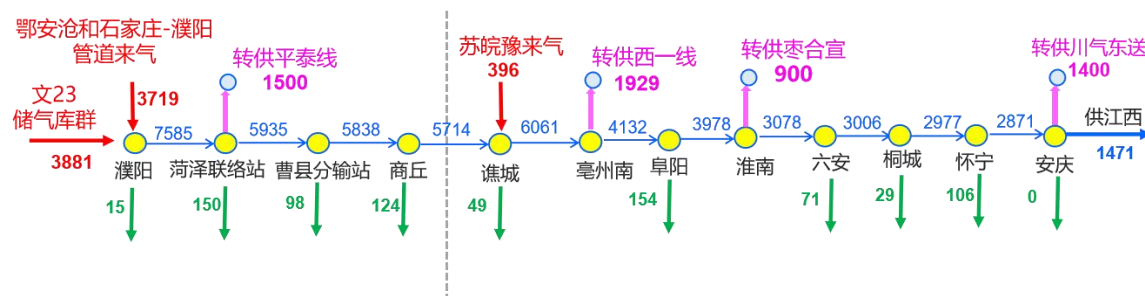


图 3.14-2 文 23—安庆管道最大输送日量供配气示意图 (×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d)

### (3) 皖西支干线环境保护“三同时”执行情况

川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目（皖西支干线、皖赣支干线）目前已编制环境影响报告书，正在履行上报流程。

#### 2) 站场合建情况

本项目沿线共设站场 13 座，其中合建站场 6 座，分别为文 23 集注站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站、安庆联络站、谯城压气站。具体见下表。

表 3.14-1 站场合建情况表

序号	站场名称	所属工程	建设进展
1	文 23 集注站	文 23 储气库	已投产
2	谯城压气站	苏皖豫干线	初步设计
3	亳州南联络压气站	皖西支干线	初步设计
4	阜阳分输清管站	皖西支干线	初步设计
5	淮南联络压气站	枣宜联络线	初步设计
6	安庆联络站	川气东送二线	已投产

#### (1) 文 23 集注站

文 23 集注站为合建站场，仅在站内工艺设备区预留空地新增阀组。

2015 年 5 月 6 日，原河南省环境保护厅以豫环审〔2015〕160 号文件对《文 23 地下储气库工程环境影响报告书》作出批复。

于 2021 年 7 月 28 日，国家管网集团中原储气库有限责任公司对《文 23 地下储气库工程》完成自主验收。

#### (2) 谯城压气站

谯城压气站为新建站场，本站拟与文 23—安庆天然气管道项目谯城压气站合建，本项目部分不设增压功能，不利用苏皖豫管道谯城压气站设置的增压功能。本项目设置卧式过滤分离器 2 套、计量设施 2 套、电加热器 2 套、调压设施 2 套，其余用地、总图布置、公用工程、放空、排污及相关配套设施均依托苏皖豫管道项目。

谯城压气站主要设计功能包括：

- 1) 接收上游商丘东分输压气站来气，输往下游及分输用户；
- 2) 接收亳州南联络压气站来气，反输商丘东分输压气站，并分输用户；
- 3) 与苏皖豫管道联通；
- 4) 分输过滤、计量、加热、调压；
- 5) 预留分输接口；
- 6) 站场及上、下游管线事故时，进出站天然气紧急截断及放空；
- 7) 事故状态及检维修时的放空与排污；
- 8) 天然气越站。

苏皖豫干线项目目前正在进行初步设计，环境影响评价文件正在编制过程中。

#### (3) 亳州南联络压气站

亳州南联络压气站为合建站场，与皖西支干线亳州南站合建。皖西支干线目

前正在进行初步设计工作，亳州南站主要功能为与西一线联通，并预留本项目合建接口。本项目将其建设为压气站，设置清管器收发筒 1 套、旋风分离器 5 套、卧式过滤分离器 8 套、电驱离心式压缩机组（含空冷器）3 套、空压机 3 套、压缩空气储罐 3 座、计量设施 3 套、调压设施 3 套，放空立管及排污池依托皖西支干线已设计部分。

皖西支干线在亳州南联络压气站内仅设置收发球筒 1 座，出站管道管径为 DN1000，经复核，出站压力为 9.8MPa 时管道最大输气能力为  $11400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远大于本项目最大日输送气量  $4133 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此亳州南站管道及设备满足本项目输送要求。

皖西支干线设计中，亳州南站主要设计功能为：与西一线联通、预留接口、清管、放空及排污。

本站合建后主要设计功能如下：

- 1) 接收上游来气，输往下游；
- 2) 与西一线联通；
- 3) 西一线方向过滤、计量、调压；
- 4) 天然气分离、过滤、增压、冷却；
- 5) 预留分输接口；
- 6) 预留分离、过滤接口，预留压缩机接口；
- 7) 站场及上、下游管线事故时，进出站天然气紧急截断及放空；
- 8) 清管器发送与接收；
- 9) 事故状态及检维修、清管时的放空与排污；
- 10) 天然气越站。

皖西支干线项目目前正在进行初步设计，环境影响评价文件正在编制过程中。

#### （4）阜阳分输清管站

阜阳分输清管站为合建站场，与皖西支干线阜阳分输清管站进行合建。皖西支干线目前正在进行初步设计工作，阜阳分输清管站主要功能为清管并预留分输接口，阜阳分输清管站站内设置收发球筒 2 台，设置旋风分离器 1 台，处理能力  $(775 \sim 1420) \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。不满足本项目输送能力；进站管道管径为 DN900，经

复核，进站压力为 8MPa 时管道最大输气能力为  $7244 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远大于本项目最大日输送气量  $4133 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此阜阳站管道满足本项目输送要求。且本项目新增 2 个分输用户，故设置旋风分离器 2 套、卧式过滤分离器 2 套、计量设施 4 套、电加热器 5 套、调压设施 4 套，放空立管及排污池依托皖西支干线已设计部分。

皖西支干线设计中，阜阳分输清管站主要设计功能为：天然气正输、反输、预留分输、清管、放空、排污及越站。

本站合建后主要设计功能如下：

- 1) 接收上游来气，输往下游；
- 2) 天然气分离；
- 3) 分输过滤、计量、加热、调压；
- 4) 预留分输接口；
- 5) 站场及上、下游管线事故时，进出站天然气紧急截断及放空；
- 6) 清管器发送与接收；
- 7) 事故状态及检维修、清管时的放空与排污；
- 8) 天然气越站。

皖西支干线项目目前正在进行初步设计，环境影响评价文件正在编制过程中。

#### （5）淮南联络压气站

淮南联络压气站为合建站场，与枣宜联络线淮南分输压气站进行合建，设置清管器收发筒 1 套、旋风分离器 1 套、卧式过滤分离器 1 套、电驱离心式压缩机组（含空冷器）2 套、空压机 1 套、压缩空气储罐 1 座，放空立管及排污池依托枣宜联络线已设计部分。

枣宜线在淮南联络压气站内仅设置收发球筒 1 座，进站管道管径为 DN900，经复核，出站压力为 6MPa 时管道最大输气能力为  $5211 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远大于本项目最大日输送气量  $4133 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此淮南站管道及设备满足本项目输送要求。

本站合建后增加六安分输站方向的进出站流程，在站场原有工艺流程基础上，本项目合建后新增工艺流程如下：

- 1) 正常输送流程

接收阜阳分输清管站来气，一部分不增压或经分离、过滤、增压后输往六安分输站；一部分不增压经分离、过滤、计量、调压后输往枣宜联络线，或经分离、过滤、增压、计量、调压后输往枣宜联络线。

#### 2) 反输流程

接收六安分输站来气，一部分不增压或经分离、过滤、增压后输往阜阳分输清管站；一部分不增压经分离、过滤、计量、调压后输往枣宜联络线，或经分离、过滤、增压、计量、调压后输往枣宜联络线。

#### 3) 清管流程

站内设清管器收发筒，可向桐城分输压气站、阜阳分输清管站发送清管器，也可接收桐城分输压气站、阜阳分输清管站发来的清管器。

#### 4) 全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，天然气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

#### 5) 压力越站流程

站内设压力越站管线，当压缩机组停机时，经过滤后的天然气可越过压缩机组，输往下游（或上游）站场。

#### 6) 辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目（干线、枣阳—宣城联络线、芜湖联络线、浙闽支干线）环境影响报告书于 2025 年 1 月 2 日由生态环境部以环审〔2025〕3 号进行了批复，目前正在建设过程中。

### （6）安庆联络站

本项目与川气东送二线安庆联络站进行合建，设置清管器收发筒 1 套、旋风分离器 1 套、过滤分离器 3 套、计量设施 3 套、调压设施 3 套，放空立管依托川气东送二线已设计部分，排污池依托站内已建设施。合建后新增工艺流程包括：

#### 1) 正常输送流程

接收怀宁分输站来气，一部分输往皖赣支干线，一部分经过滤、计量、调压后输往川气东送管道。

## 2) 反输流程

接收皖赣支干线来气，一部分输往怀宁分输站，一部分经过滤、计量、调压后输往川气东送管道。

## 3) 清管流程

站内设清管器收发筒，可接收桐城分输压气站发来的清管器，也可向桐城分输压气站发送清管器。

## 4) 全越站流程

当站内设备检修或发生事故时，天然气可通过越站旁通管线越过该站场输往下游站场。

## 5) 辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

2012 年 8 月 1 日，原环保部以环审〔2012〕208 号文批复《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响补充报告书》。

2013 年 5 月 3 日，原环保部以环验〔2013〕92 号文同意通过竣工环境保护验收。

川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目（干线、枣阳—宣城联络线、芜湖联络线、浙闽支干线）环境影响报告书于 2025 年 1 月 2 日由生态环境部以环审〔2025〕3 号进行了批复，目前正在建设过程中。

## 3.15.2 合建站场环保设施依托可行性分析

## 1) 合建站场环境保护“三同时”执行情况

合建站场环评及验收履行情况详见表 3.14-2。

表 3.14-2 合建站场环评及验收情况

序号	合建站场	既有项目名称	既有站场概况	既有项目环评及验收情况
1	文 23 集注站	文 23 地下储气库工程	站内主要包括压缩机厂房区、阀组区、注采气区和辅助厂房区。注采站已建设施包括 $150 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 注气压缩机 12 台（均为电驱压缩机）， $1000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 进站分离器 3 座，三甘醇冷却器 3 座，三甘醇储罐 1 座（容积： $36.55 \text{m}^3$ ），配套辅助及公用工程设施。	2015 年 5 月 6 日，原河南省环境保护厅以豫环审〔2015〕160 号文批复《文 23 地下储气库工程环境影响报告书》。 2021 年 7 月，一期工程通过自主验收。
2	谯城压气	苏皖豫干	主要设置清管、旋风分离、过滤	正在编制环境影响评价文



	站	线项目 (滨海— 鲁山)	分离、增压、计量、流量调节、 紧急切断等工艺设施	件
3	亳州南联 络压气站	川气东送 二线天然 气管道工 程鄂豫赣 皖浙闽段 项目(皖 西支干 线、皖赣 支干线)	建设清管器收发球筒、放空立 管、排污池、分输、放空气回收 预留接口等设施	正在编制环境影响评价文 件
4	阜阳分输 清管站	工程鄂豫赣 皖浙闽段 项目(皖 西支干 线、皖赣 支干线)	建设清管器收发球筒、旋风分离 器、放空立管、排污池、分输、 放空气回收预留接口等设施	正在编制环境影响评价文 件
5	淮南联络 压气站	川气东送 二线天然 气管道工 程鄂豫赣 皖浙闽段 项目(干 线、枣阳 —宣城联 络线、芜 湖联络 线、浙闽 支干线)	新建天然气分离、过滤和清管器 收发球筒、压缩机组、空冷器和 空压机组、放空立管、分输等设 施；预留分输接口及场地；	
6	安庆联络 站	中国石化 普光气田 开发及川 气东送管 道工程	川气东送安庆联络站设计分输 规模 $13 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，站内建设内 容主要有清管收发球系统、旋风 过滤分离系统、计量调压系统、 紧急切断系统、事故放空、数据 采集与站控系统等，以及配套通 信系统、消防系统；主要生产设 施有：发球筒 1 台、收球筒 1 台、旋风分离器 3 台、过滤分离 器 3 台、超声波流量计 4 套、调 压橇 5 套、放空火炬 1 套、排污 罐 1 台等，川二线新建清管器收 发球筒、旋风分离器、过滤分离 器、分输等设施	2012 年 8 月 1 日，原环保 部以环审〔2012〕208 号 文批复《中国石化普光气 田开发及川气东送管道工 程环境影响补充报告书》。 2013 年 5 月 3 日，原环保 部以环验〔2013〕92 号文 同意通过竣工环境保护验 收。

## 2) 合建站场依托工程内容及环保设施依托可行性分析

### (1) 依托工程内容

其中文 23 集注站内仅新增出站阀组，不新增定员，无须依托现有环保设备；亳州南联络压气站放空和排污依托皖西支干线已设计的放空立管和排污池，生活污水依托皖西支干线已设计的污水处理设施；阜阳分输清管站不新增定员，放空和排污依托皖西支干线已设计的放空立管和排污池；淮南联络压气站不新增定员，放空及排污等依托枣宣联络线已设计部分；安庆联络站不新增定员，放空立管依

托川气东送二线，排污依托川气东送已建排污罐；谯城压气站定员依托苏皖豫管道谯城压气站，放空及排污等依托苏皖豫干线已设计部分。

表 3.15-2 本项目合建站场建设内容及依托情况

站场名称	既有项目名称	站内既有环保设施	依托情况
文 23 集注站	文 23 地下储气库工程	(1) 地埋式污水处理装置； (2) 危废暂存设施； (3) 放空立管	依托原站内工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、排污池、危废暂存棚、放空立管等，由于无新增定员未依托生活污水处理设施
谯城压气站	苏皖豫干线项目（滨海—鲁山）	(1) 地埋式污水处理装置； (2) 危废暂存设施； (3) 排污池（22.5m <sup>3</sup> ） (4) 放空立管	依托原站内工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、排污池、危废暂存棚、放空立管等，由于无新增定员未依托生活污水处理设施
亳州南联络压气站	川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目（皖西支干线、皖赣支干线）	(1) 排污池（22.5m <sup>3</sup> ） (2) 放空立管	新建工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、危废暂存库、地埋式污水处理装置
阜阳分输清管站	川气东送二线天然气管道工程鄂豫赣皖浙闽段项目（干线、枣阳—宣城联络线、芜湖联络线、浙闽支干线）	(1) 排污池（22.5m <sup>3</sup> ） (2) 放空立管	依托原站内工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、排污池、危废暂存棚、放空立管等，该站为智慧无人站，未设置生活污水处理设施
淮南联络压气站	中国石化普光气田开发及川气东送管道工程	(1) 地埋式污水处理装置（1m <sup>3</sup> /h）； (2) 危废暂存设施； (3) 排污池（22.5m <sup>3</sup> ） (4) 放空立管	依托原站内工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、排污池、危废暂存棚、放空立管等，由于无新增定员未依托生活污水处理设施
安庆联络站	文 23 地下储气库工程	(1) 地埋式污水处理装置（1m <sup>3</sup> /h）； (2) 危废暂存设施； (3) 排污池（22.5m <sup>3</sup> ） (4) 放空立管	依托原站内工艺、通信、电力、占地、水消、仪表、排污罐、危废暂存棚、放空立管等，由于无新增定员未依托生活污水处理设施



①文 23 集注站航拍图



②安庆联络站航拍图

### 3.15.3 合建站场现有污染物排放情况

#### 1) 文 23 集注站

##### ①生活污水

根据文 23 集注站生活污水例行监测结果，生活污水监测指标均能满足《城

市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中的城市绿化、道路清扫水质标准。

表 3.15-3 生活污水监测结果

mg/l, pH 为无量纲

检测项目名称	检测结果				执行标准
	2024 年 6 月 19 日				
	第一次	第二次	第三次	第四次	
pH（无量纲）	7.3	7.1	7.2	7.3	6.0~9.0
化学需氧量	27	23	25	29	/
氨氮	1.75	2.20	1.90	2.07	≤8
悬浮物	82	84	86	87	/
总磷	0.63	0.67	0.60	0.65	/
总氮	9.70	9.37	8.81	8.56	/
五日生化需氧量	6.15	6.07	6.10	6.19	≤10
石油类	0.20	0.17	0.22	0.21	/

### ②厂界噪声

根据文 23 集注站厂界噪声监测报告，厂界噪声昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dBA），夜间 50dBA））。

表 3.15-4 厂界噪声监测结果

检测时段	检测结果 dB（A）			
	2024 年 6 月 18 日			
	厂区东	厂区南	厂区西	厂区北
昼间	57	52	50	50
夜间	51	49	47	46

### ③无组织排放

根据文 23 集注站厂界无组织排放监测报告，厂界无组织排放非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值的要求。

表 3.15-5 无组织废气监测气象条件一览表

日期	时间段	温度（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）	风向	风速（m/s）
2024 年 6 月 19 日	08:30—09:30	31.2	97.30	58	SE	1.7
	10:04—11:04	35.9	97.15	54	SE	1.8
	14:22—15:22	37.1	97.10	55	SE	1.6
	16:30—17:30	34.6	97.22	53	SE	1.5

表 3.15-6 无组织废气监测结果

检测项目名称	检测结果（mg/m <sup>3</sup> ）			
	2024 年 6 月 19 日			
	第一次	第二次	第三次	第四次
非甲烷总烃	0.23	0.25	0.2	0.24

## 2) 安庆联络站

## ①生活污水

根据安庆联络站生活污水例行监测结果，生活污水监测指标均能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中的城市绿化、道路清扫水质标准。

表 3.15-7 生活污水监测结果 mg/l, pH 为无量纲

采样日期	2025.01.16~2025.01.17			样品编号		H24122601108			执行标准
检测项目 (单位)	安庆联络站生活污水处理设施								
	检测结果								
	2025.01.16				2025.01.17				
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
pH 值（无量纲）	7.5	7.6	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5	6.0~9.0
色度（倍）	5	5	5	6	5	5	5	4	≤30
浊度（度）	8	7	8	8	8	8	8	8	≤10
五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）（mg/L）	9.7	9.5	9.1	8.9	9.1	9.9	9.5	9.1	≤10
溶解性总固体（mg/L）	557	555	565	580	563	569	557	561	≤1000
氨氮（mg/L）	0.252	0.360	0.368	0.376	0.406	0.533	0.395	0.412	≤8
溶解氧（mg/L）	7.5	7.8	7.2	8.0	7.8	8.1	7.5	7.4	≥2.0
总铁（mg/L）	0.13	0.15	0.16	0.16	0.18	0.13	0.16	0.14	/
总锰（mg/L）	0.11	0.12	0.12	0.12	0.10	0.08	0.09	0.12	/
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.173	0.139	0.128	0.149	0.189	0.170	0.131	0.145	≤0.5

## ②厂界噪声

根据安庆联络站厂界噪声监测报告，厂界噪声昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准(昼间 60dBA, 夜间 50dBA)。

表 3.15-8 厂界噪声监测结果

检测日期	2025.01.16~ 2025.01.17	气象条件	晴，测间最大风速 2.4m/s
------	---------------------------	------	-----------------

样品编号		H24122601104~H24122601107			
检测点位		检测结果 $L_{eq}$ (dB (A))			
		安庆联络站			
		▲1	▲2	▲3	▲4
昼间第一次 14:32— 15:33	$L_{eq}$ (dB (A))	43	41	41	41
夜间第一次 22:14— 23:15	$L_{eq}$ (dB (A))	42	43	47	45
昼间第二次 13:53— 14:54	$L_{eq}$ (dB (A))	40	38	40	44
夜间第二次 22:00— 22:58	$L_{eq}$ (dB (A))	41	43	47	48

## ③无组织排放

根据安庆联络站厂界无组织排放监测报告,厂界无组织排放非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值的要求。

表 3.15-9 无组织废气检测气象条件一览表

采样日期	采样时间	气温 (°C)	大气压 (kPa)	风向、风速 (m/s)	总云	低云
2025.01.16	09:49—10:44	6.6	102.4	E 2.0	3	2
	11:33—12:28	8.3	102.4	E 2.0	3	2
	12:39—13:35	8.7	102.4	E 1.9	3	2
2025.01.17	09:35—10:30	5.2	102.3	E 2.1	3	1
	11:28—12:23	6.4	102.3	E 2.1	3	1
	12:32—13:27	6.7	102.3	E 2.1	3	1

表 3.15-10 无组织废气监测结果

		2025.01.16~ 2025.01.17				样品编号		H24122601100~ H24122601103	
检测点位		检测结果							
		安庆联络站							
		2025.01.16				2025.01.17			
		○1	○2	○3	○4	○1	○2	○3	○4
非甲烷总 烃 (mg/m³)	第一次	0.20	0.32	0.30	0.29	0.26	0.26	0.24	0.16
	第二次	0.19	0.33	0.31	0.35	0.26	0.26	0.22	0.16
	第三次	0.19	0.31	0.30	0.28	0.26	0.26	0.16	0.14
备注		检测期间主导风向为：东风。							



## 第4章 工程分析

本项目建设对环境的影响分为施工期和运行期两种情况。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运行期的影响主要是各站场“三废”和噪声排放对周围环境的影响。

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 施工工艺及产污分析

##### 4.1.1.1 施工过程概述

管道施工一般可分为线路施工和站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。管道建设的施工过程见图 4.1-1，其过程概述如下：

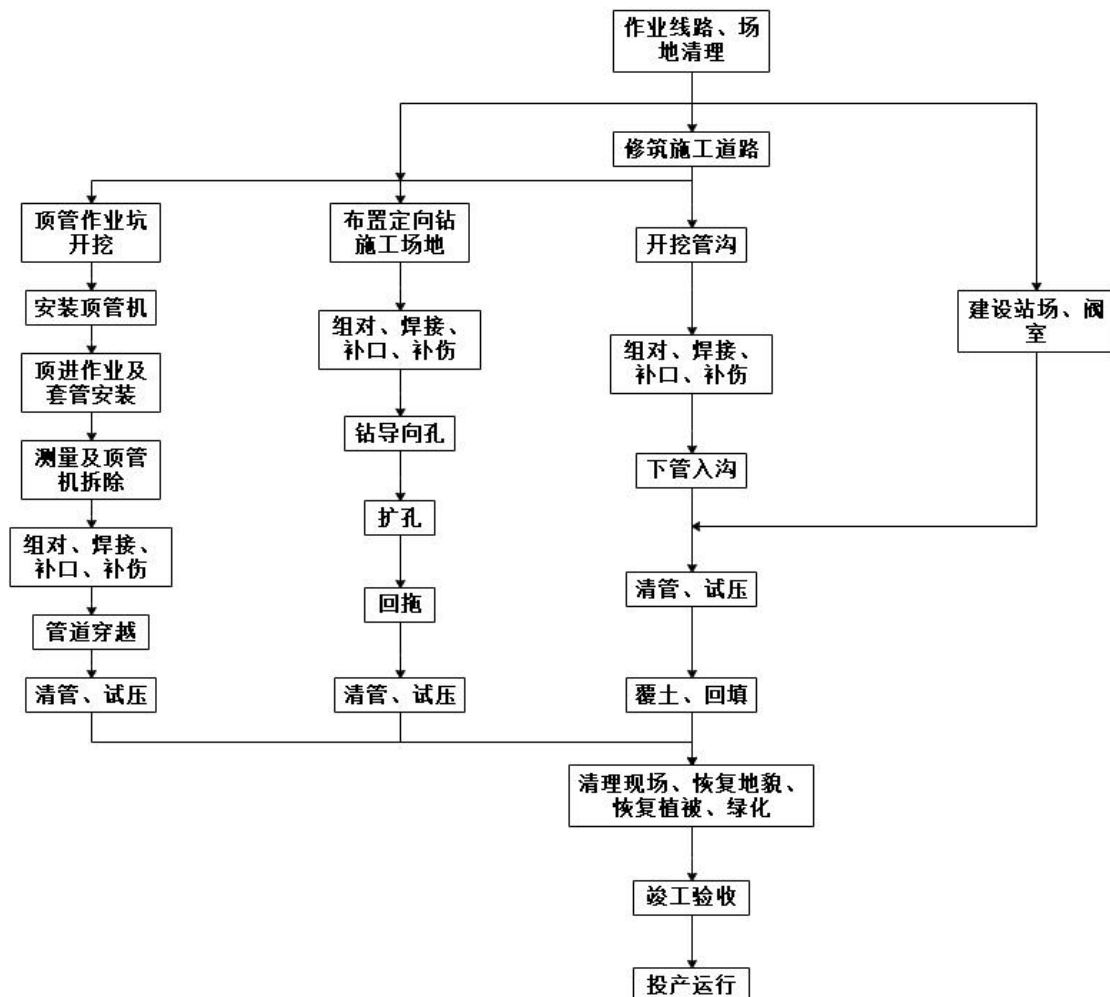


图 4.1-1 管道及站场施工流程及影响示意图

(1) 在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工道路（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、山体穿越、铁路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、防腐，然后下到管沟内，覆土回填。

(2) 建设工艺站场时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

(3) 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。

从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自施工带清理、管沟开挖、施工便道建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农林牧业生产的影响；河流、沟渠等穿越对地表水体质量和水体使用功能的影响；施工扰动土壤可能引起的水土流失影响等。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。

#### 4.1.1.2 清理施工作业带及开挖管沟

本项目除了特殊位置需要采用定向钻、顶管（顶箱涵）穿越敷设外，其余部分管道全部采用沟埋敷设。

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。本项目管道施工一般地段作业带 D1219mm 管径施工宽度为 28m、D1016mm 管径施工宽度为 26m，作业带宽度见下表，穿越或者跨越河流、沟渠、公路、铁路，地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及托管车掉头处，可根据实际需要增加占地宽度，山区非机械化施工及人工凿岩地段可根据地形地貌条件酌情减少占地宽度。施工中，整个施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖约 5m 范围内，破坏严重。

表 4.1-1 管道作业带宽度表

序号	敷设地段	D1016mm (m)	D1219mm (m)
1	管道一般地段（平原谷地段）	26	28
2	林地、果园、经济林地段	24	26
3	水网地段	40	50
4	河流、沟渠、水塘	65	70
5	同沟敷设段	32	35

考虑到管道沿线的地形地貌、农田耕种条件和场地要求，本项目管顶埋深一般不小于 1.2m，个别困难石方段，采取保护措施后可适当浅埋，但埋深不应小于 1.0m。对于卵石、碎石地段和石方段，管沟应超挖 0.3m，并细土回填，保证

管道下方的细土层压实之后的厚度不小于 0.3m，以免防腐层受损。管道穿越小型河流，按设计规范的要求将管顶埋设至冲刷线以下 1m 或嵌入基岩的深度不小于 0.5m，当河床存在疏浚的，要求埋深至少在疏浚线以下 1m，当没有河床冲刷、疏浚资料时，应保证管顶最小埋深不低于 2.5m，管道上部设警示带，两侧设警示牌。管道穿越鱼塘、水塘等面状水域时，应了解是否有清塘清淤规划，管道应埋设在清淤深度以下不小于 1.2m，对于无清淤资料的应适当增加埋深，并根据穿越长度、埋深的情况设置压重块等配重措施，并在管道上部埋设警示带，两侧设警示牌。管道沿坡地经过梯田台地段，应适当增加管道埋设深度，避免台坎根部埋深不足，并根据沿线坡度情况采取水工措施恢复地貌。

此施工作业带范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。在农田、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩）。

工程管道施工作业带示意图见 4.1-4～图 4.1-8。



图 4.1-2 国内同类工程管沟开挖实景图片



图 4.1-3 国内同类工程管道下沟实景图片

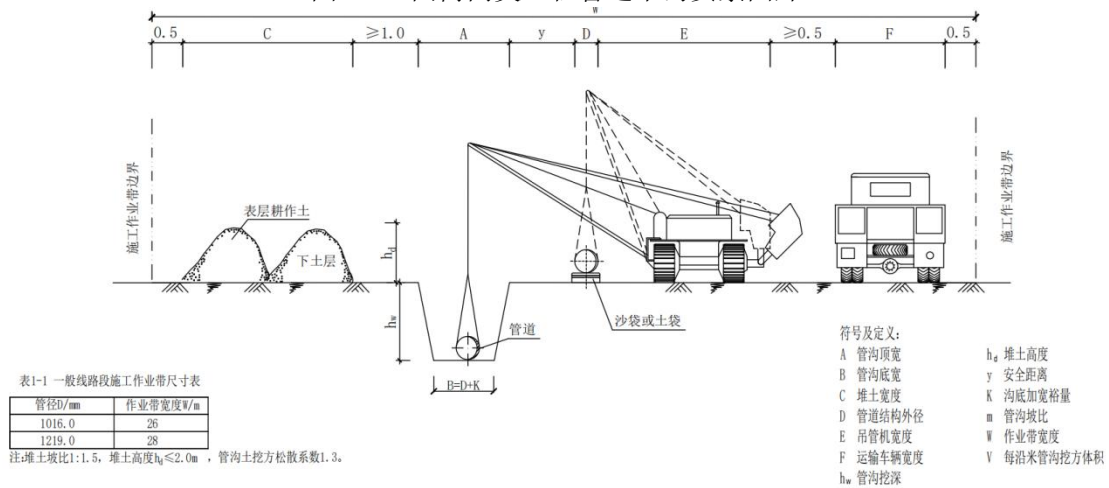


图 4.1-4 一般线路管道施工作业带示意图

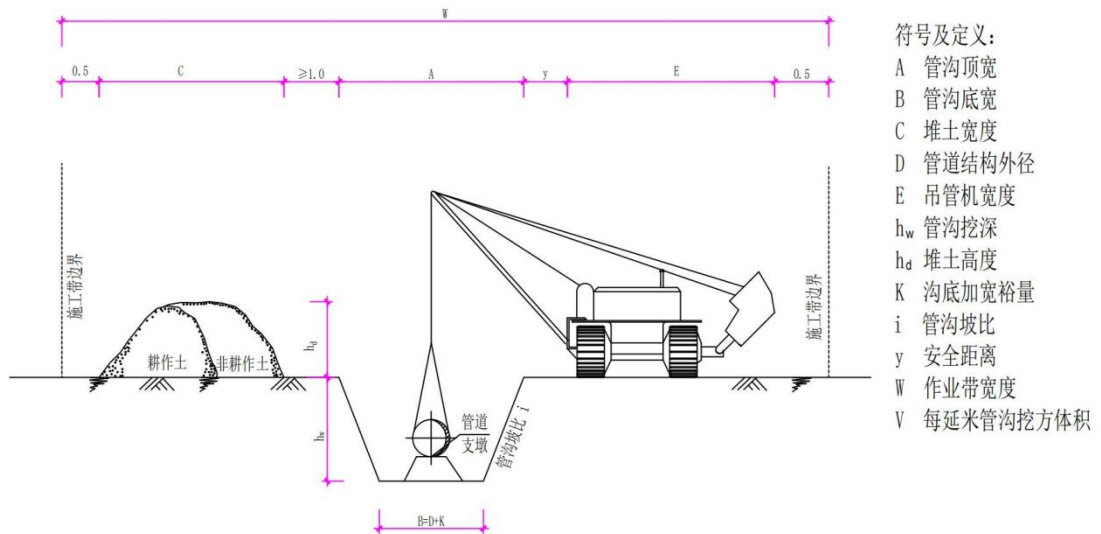
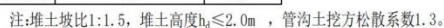
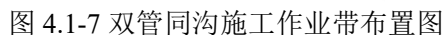
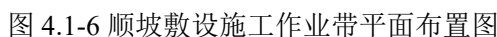


图 4.1-5 顺坡敷设施工作业带断面图





—214—

### 4.1.1.3 穿越工程

#### 4.1.1.3.1 定向钻

本项目利用定向钻方式穿越河流合计 37 处，穿越长度 37.26km。

其中河流大型定向钻穿越 5 处，总穿越长度 12781m，分别为黄河、涡河、杭埠河、皖河、引河；河流中型定向钻穿越 18 处，总穿越长度 15160m；河流小型定向钻穿越 14 处，总穿越长度 9320m。

定向钻穿越大中型河流是目前较为常见的技术方法，是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的。其施工方法是先用定向钻机钻一个导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了了的孔中，详见施工示意图 4.1-9～图 4.1-11。

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足管段（8m/根～12m/根）的组装要求；施工机具庞大，大型钻机全套设备总重量达 115t；对运输车辆和道路也有一定的要求。一般定向钻施工的出、入场地平面布置见图 4.1-12～图 4.1-13。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地；施工现场泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆。

此外，本项目定向钻穿越采用无毒无害，主要成分为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），泥浆池底部铺设防渗膜，防止泥浆渗漏，定向钻产生的泥浆排入防渗的泥浆池中，泥浆水经过滤后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化或场地洒水抑尘，去除上清液的废泥浆集中在泥浆池内自然干化后覆种植土掩埋并恢复种植，要求覆土耕作层大于 40cm，施工期临时占用的农田进行合理补偿，施工结束后复垦，对占用的林地进行恢复。

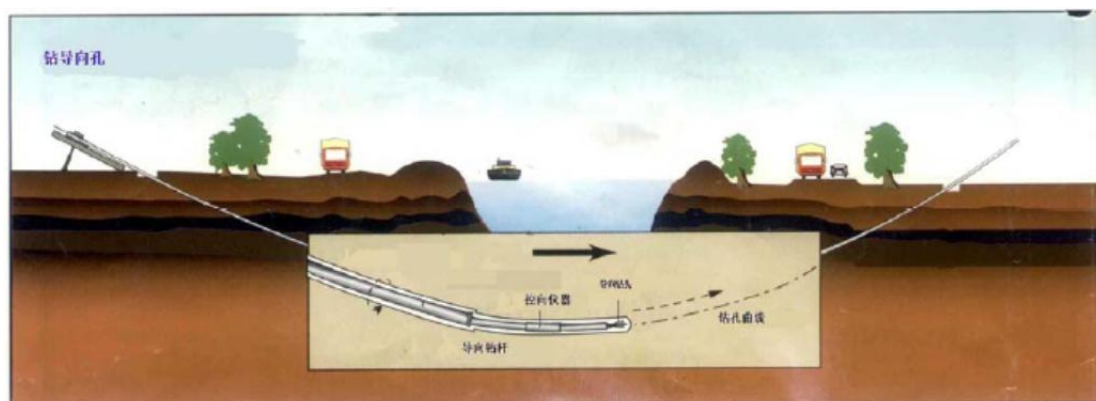


图 4.1-9 钻导向孔示意

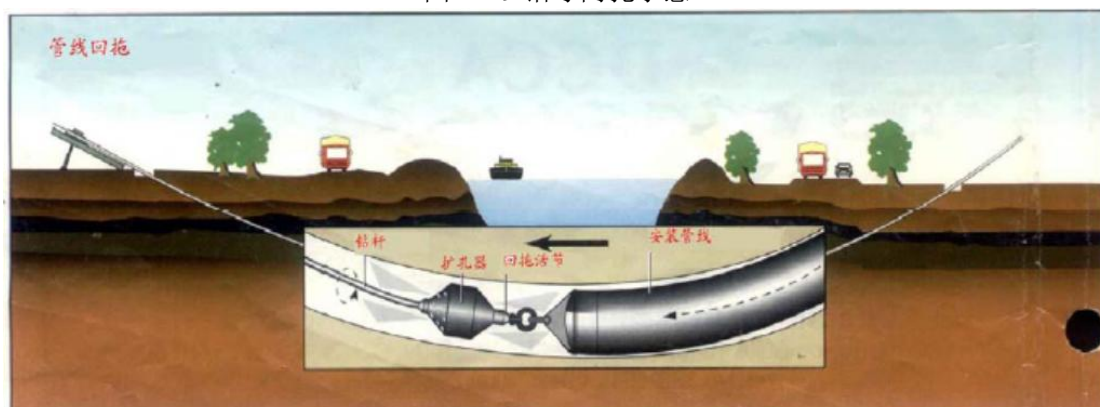


图 4.1-10 扩孔示意

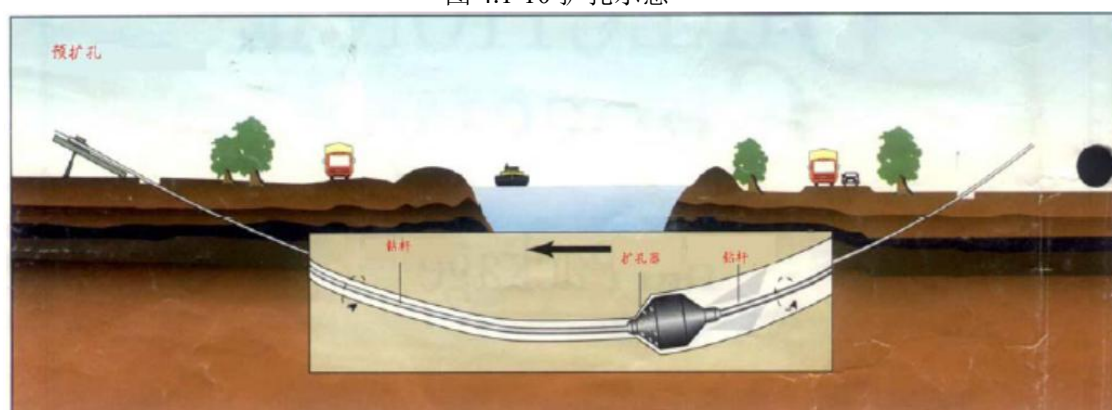


图 4.1-11 管线回拖示意





利。施工中除产生少量的弃土外，对环境的影响不大。

管道穿越河流、公路、铁路施工方式断面示意图 4.1-14~图 4.1-18。

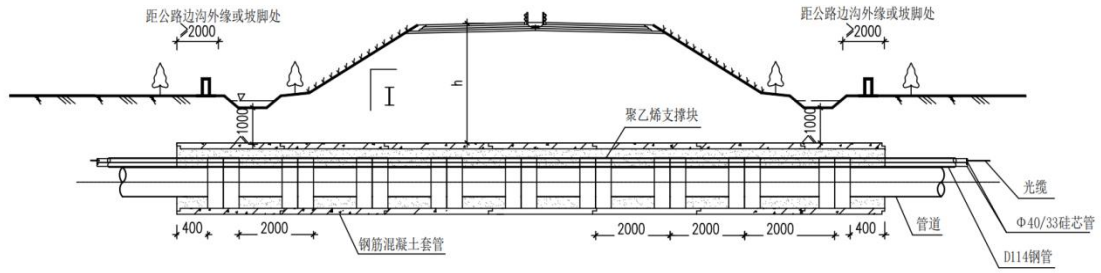


图 4.1-14 顶管穿越公路示意图

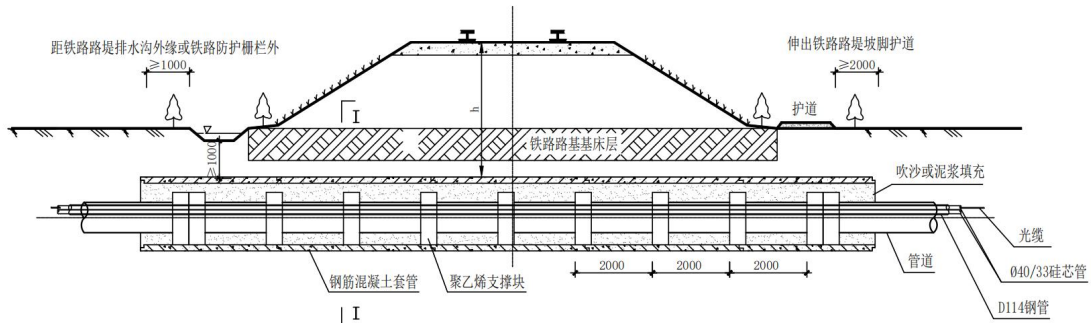


图 4.1-15 顶管穿越铁路示意图

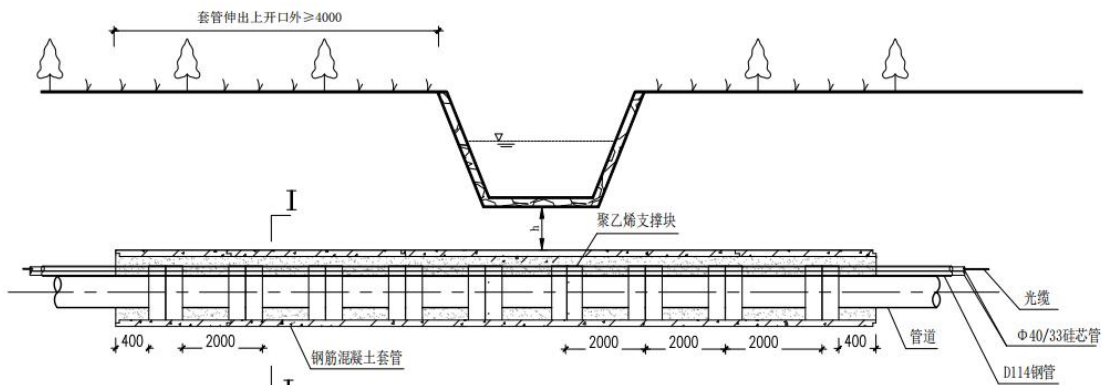


图 4.1-16 顶管穿越小型河流、沟渠示意图

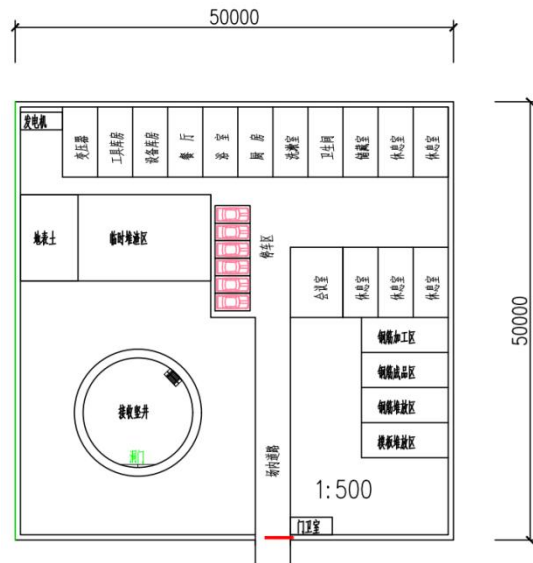


图 4.1-17 顶管接收井场地平面布置图

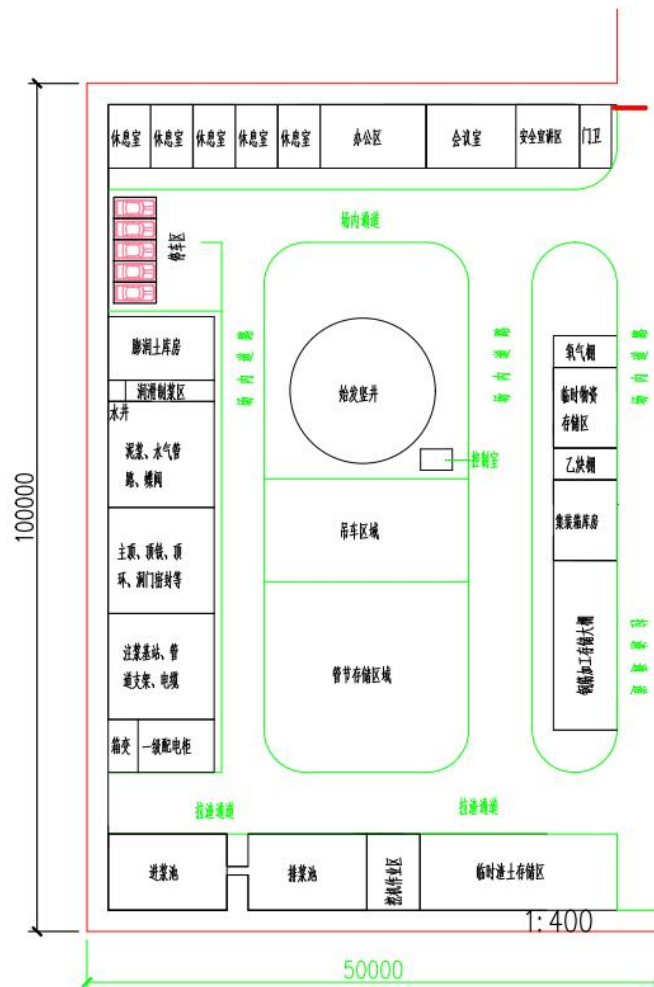


图 4.1-18 顶管始发井场地平面布置图

#### 4.1.1.3.3 大开挖

本项目小型河流、沟渠、水塘采用大开挖方式穿越共 584 次，长度 19.6km。本项目开挖加套管穿越规划路 16 次，合计 1460m。

采用开挖方式穿越小型河流、沟渠，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，需采取导流、围堰和降水等措施。围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。具体施工流程如下：

(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 3m~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，可在两道坝的迎水面上用无纺布做防渗层。

(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。

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。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，完工并恢复原貌后，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。

围堰导流开挖管沟法施工断面示意图及施工流程见图 4.1-19～图 4.1-22。

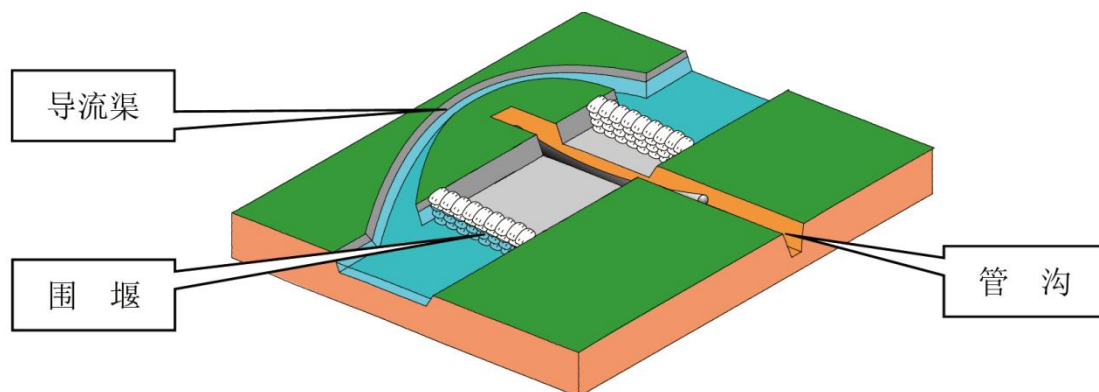


图 4.1-19 围堰导流穿越河流

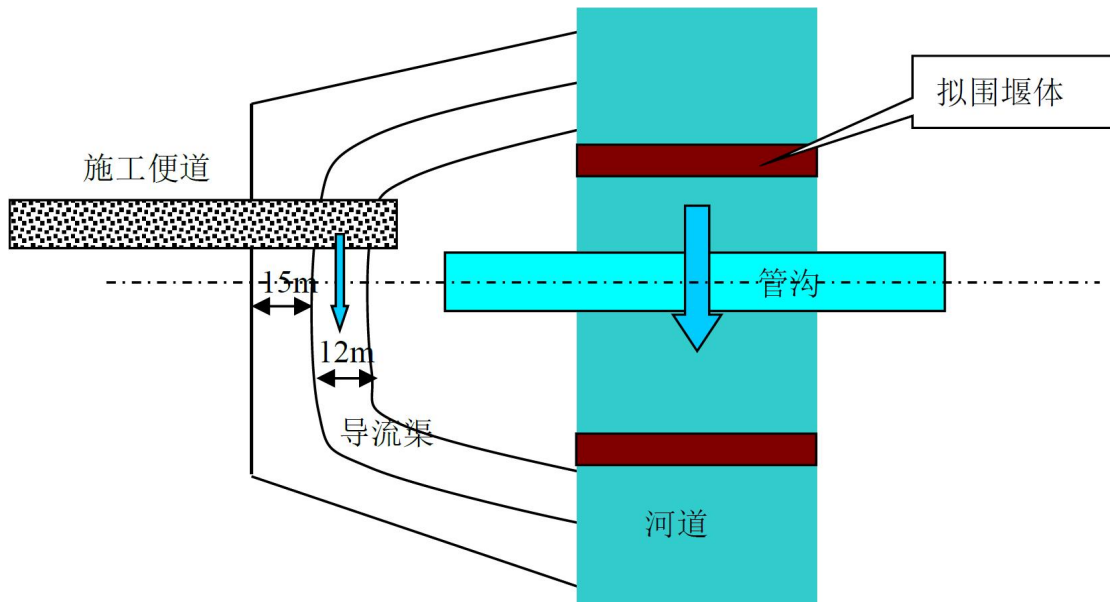


图 4.1-20 围堰导流明渠穿越河流方式（俯视图）

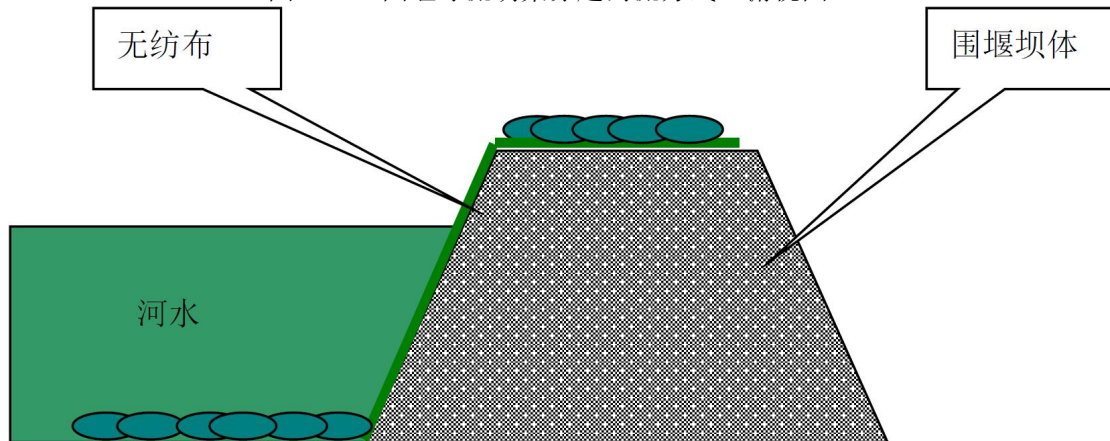


图 4.1-21 围堰导流明渠穿越河流方式（剖面图）

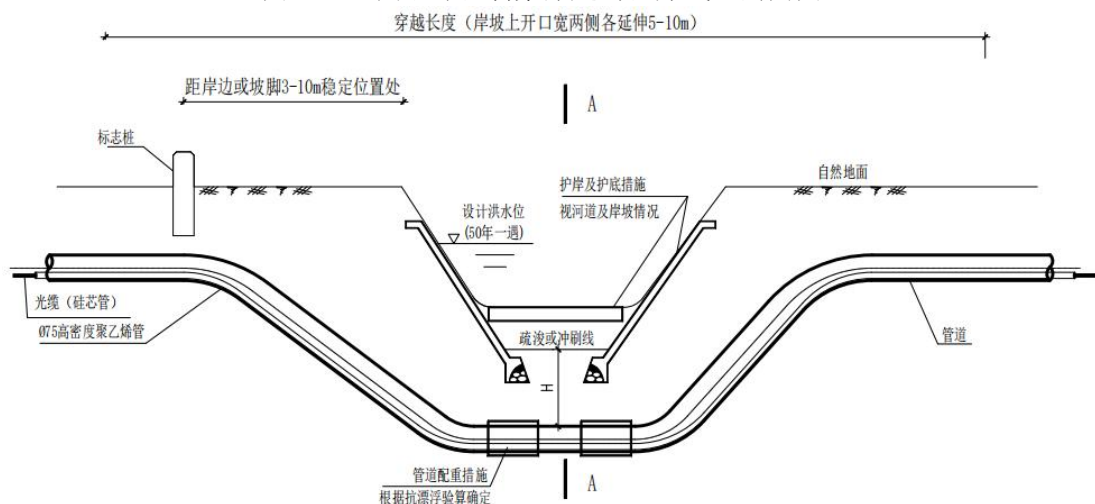


图 4.1-22 管道穿越河流断面图

#### 4.1.1.4 站场阀室

站场、阀室的建设，永久占用土地，改变了土地使用功能，植被永久性消失，并减少群落的生产面积，引起植被生物量、净生产量和固碳放氧量的损失。本项

目站场、阀室永久占地 29.99hm<sup>2</sup>。

#### 4.1.1.5 道路工程

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

#### 4.1.1.6 施工营地

本项目不设置施工营地,就近租用民房,施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统,施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

综上所述,本项目建设期施工产生的主要环境影响见表 4.1-2。

表 4.1-2 建设期主要环境影响

主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
清理施工带、开挖管沟、建设施工便道	1) 临时占地改变土地使用功能; 2) 土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化; 3) 植被遭到破坏,农业损失、林地被砍伐等; 4) 弃土处置不当会产生水土流失;	影响局限在施工带范围内,临时便道建设地段
河流穿越	1) 扰动河床,改变河床结构; 2) 弃渣如果堆积处理不当,将占用土地资源,破坏原有地貌,引起泥石流,产生水土流失; 3) 施工废水如果不加处理随意排放,将污染河流水体,同时影响湿地公园、水产种质资源保护区; 4) 河流穿越施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道	施工穿越段及地下水下游地区
工程建设占地	永久占地改变土地使用功能,使耕地、林地面积减少或影响其他功能	永久占地 31.07hm <sup>2</sup>
管道试压	水体可能受污染	/
施工机械、车辆	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	局部影响
施工人员	产生生活污水、生活垃圾	管道沿线

#### 4.1.2 施工期污染源分析

##### 4.1.2.1 施工期废气污染源分析

施工过程中大气污染源主要有:管沟开挖堆土、工艺站场平整、道路破开及运输车辆、施工机械走行车道引起的扬尘,施工建筑材料(水泥、石灰、砂石料)以及管沟开挖弃土的装卸、运输、堆砌过程中造成的扬尘和洒落,各类施工机械、运输车辆、发电机排放的废气。

### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要产生于：顶管、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘等污染物对环境的影响较小。

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

类比数据参见表 4.1-3。

表 4.1-3 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值 (mg/m<sup>3</sup>)

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。

### (2) 机械废气

施工过程中由于施工机械、车辆的使用将不可避免的有燃油废气产生，废气中的主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 以及烃类等，一般会造成局部的废气浓度增大，由于施工现场均在野外，有利于空气的扩散，且此类废气为间断排放，随着施工机械、车辆使用频率的不同而随时变化，且位置不固定，同时随施工机械、车辆使用的结束而结束。

除开挖施工外，管线在定向钻、顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境影响较轻。

### （3）焊接烟尘

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，产生焊接烟尘。施工建设过程中，焊材使用量最大的工序为管道组焊，管道长 645.3km。焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本项目管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，焊接烟气比较分散，并且当施工结束后，该影响将随之消失。

### （4）站场防腐废气

本项目站场地面管道需进行外防腐处理，采用涂装防腐涂料的方案。地面不保温管道和设备外防腐采用氟碳涂料，具体包括环氧富锌底漆（ $\geq 60 \mu\text{m}$ ）—环氧云铁中间漆（ $\geq 100 \mu\text{m}$ ）—氟碳面漆（ $\geq 80 \mu\text{m}$ ）；地面保温管道和设备外防腐采用无溶剂液体环氧涂层。

氟碳涂料常用溶剂一般为甲苯、二甲苯、丁醇、二丁酯等，站场防腐会产生少量有机废气，由于本项目站场防腐施工时间短，施工结束后该部分影响将消失。

#### 4.1.2.2 施工期废水污染源分析

施工期废水主要来自施工人员生活污水和管道试压废水。

##### （1）生活污水

根据以往经验，管线施工就近租用民房不设置施工营地，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。因此，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，主要污染物为 SS、COD、动植物油、氨氮和  $\text{BOD}_5$  等。

施工人员生活污水产生量按 75L/人·日计算，COD 和氨氮的浓度分别按 300mg/L 和 30mg/L 计算，根据类比调查，一般地段管线施工期平均每公里约需施工人员 50 人，条件具备的前提下，每敷设完 1km 管道约需要 7 天，因此一般地段管线施工生活污水产生量为  $26\text{m}^3/\text{km}$ ，COD、氨氮排放量分别为 7.8kg/km、0.78kg/km。本项目全长 645.3km，施工产生生活污水约  $1.68 \times 10^4\text{m}^3$ ，COD、氨氮排放量分别为 5.03t、0.5t。

##### （2）管道试压废水

本项目管道试压采用清水试压，主要污染源是试压时排放的废水，废水中除含少量的悬浮物（ $\leq 70\text{mg/L}$ ）外，没有其他污染物。合计产生试压废水量  $632070\text{m}^3$ 。



表 4.1-4 试压水用水量、废水量

序号	管段		长度 (km)	管径Φ (mm)	壁厚 (mm)	试压用水量 m³	试压废水量 m³
	起点	终点					
濮阳联络站—亳州南联络压气站							
1	濮阳联络站	1#阀室	15.3	1219	18.4	16794	16794
2	1#阀室	2#阀室	22.1	1219	18.4	24259	24259
3	2#阀室	3#阀室	24	1219	18.4	26344	26344
4	3#阀室	菏泽联络压气站	16.4	1219	18.4	18002	18002
5	菏泽联络压气站	4#阀室	18.1	1219	18.4	19868	19868
6	4#阀室	5#阀室	25.3	1219	18.4	27771	27771
7	5#阀室	6#阀室	14.7	1219	18.4	16136	16136
8	6#阀室	曹县分输站	19.3	1219	18.4	21185	21185
9	曹县分输站	7#阀室	23.7	1219	18.4	26015	26015
10	7#阀室	8#阀室	21.2	1219	18.4	23271	23271
11	8#阀室	商丘东分输压气站	19.3	1219	18.4	21185	21185
12	商丘东分输压气站	9#阀室	23	1219	18.4	25246	25246
13	9#阀室	10#阀室	22.1	1219	18.4	24259	24259
14	10#阀室	11#阀室	24.9	1219	18.4	27332	27332
15	11#阀室	谯城压气站	25.1	1219	18.4	27552	27552
16	谯城压气站	12#阀室	22.7	1219	18.4	24917	24917
17	12#阀室	13#阀室	18.1	1219	18.4	19868	19868
18	13#阀室	亳州南联络压气站	15.4	1219	18.4	16904	16904
淮南联络压气站—安庆联络站							
1	淮南联络压气站	14#阀室	18.2	1016	17.5	13756	13756
2	14#阀室	六安分输站	12.7	1016	17.5	9599	9599
3	六安分输站	15#阀室	24	1016	17.5	18140	18140
4	15#阀室	16#阀室	23.9	1016	17.5	18064	18064
5	16#阀室	17#阀室	19.3	1016	17.5	14588	14588
6	17#阀室	18#阀室	19.7	1016	17.5	14890	14890
7	18#阀室	19#阀室	23.5	1016	17.5	17762	17762
8	19#阀室	20#阀室	21.5	1016	17.5	16250	16250
9	20#阀室	桐城分输压气站	24	1016	17.5	18140	18140
10	桐城分输压气站	21#阀室	14.1	1016	17.5	10657	10657

11	21#阀室	怀宁分输站	15.8	1016	17.5	11942	11942
12	怀宁分输站	22#阀室	18.7	1016	17.5	14134	14134
13	22#阀室	23#阀室	16.3	1016	17.5	12320	12320
14	23#阀室	安庆联络站	19	1016	17.5	14361	14361
文 23 储气库—濮阳联络站							
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	1016	17.5	1361	1361
濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线							
1	文 23 储气库	濮阳联络站	1.8	1016	17.5	1361	1361
西二线改线							
1	平泰线菏泽分输清管站	菏泽联络压气站	22.2	1016	17.5	16779	16779
2	菏泽联络压气站	平泰线 13# 阀室	1.4	1016	17.5	1058	1058
合计							632070

管段试压结束，试压水经过滤后，采取以下处置方案：

①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘；

②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）

的河段及沿线Ⅱ类及以上水体，具体见下表：

表 4.1-5 本项目沿线不得排放废水的水体清单

编号	河流名称	敏感特征
1	黄河	水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
2	万福河	临近湿地公园，有水力联系
3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	临近湿地公园，有水力联系
5	丰乐河	生态保护红线
6	杭埠河	临近饮用水源保护区
7	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
8	淠河总干渠	Ⅱ类水体
9	引河	Ⅱ类水体
10	华佗庙输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
11	兰庄输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
12	月山河支流	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
13	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
14	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
15	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
16	东风河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
17	新五河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
18	白云河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类

③剩余试压水经检测满足悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ 后排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置。

#### 4.1.2.3 施工期噪声污染源分析

目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组、定向钻钻机等。各种施工机械及车辆的噪声情况参见下表（表中数值为陕京输气管道施工现场测试值）。由于管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的噪声只短时对局部环境造成影响。

表 4.1-6 一般地段施工噪声环境影响源强一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置 (m)	噪声值 (dB (A))
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	柴油发电机组	1	98
8	定向钻钻机	1	95

#### 4.1.2.4 施工期固体废物污染源分析

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、建筑垃圾、工程弃土和弃渣等。

##### (1) 生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按  $1.1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$  计算。根据类比调查，一般地段管线施工期平均每公里约需施工人员 50 人，条件具备的前提下，每敷设完 1km 管道约需要 7 天，一般地段管线施工生活垃圾产生量为  $380\text{kg}/\text{km}$ ，管道长 645.3km，本项目生活垃圾的产生量约 245.4t。

这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。若无依托时，施工人员产生的生活垃圾统一收集后送至指定垃圾填埋场填埋处理。

##### (2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的铁屑、焊丝及砂轮片，防腐作业中产生

的废弃防腐层，站场施工产生的废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物及其他底漆沾染物，站场、阀室等构筑物施工过程中产生的废弃石料、废弃混凝土、废弃沥青路面、废弃围挡、废弃钢管、废弃木方等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 199.16kg/km，本项目（645.3km）施工过程中产生的施工废料量约为 128.6t。

其中，焊接过程中产生的铁屑、焊丝及砂轮片；站场、阀室等构筑物施工过程中产生的废弃石料、废弃混凝土、废弃沥青路面、废弃围挡、废弃钢管、废弃木方等可以回收；不可回收的废料主要包括防腐过程中产生的废弃防腐层，站场施工产生的废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物及其他底漆沾染物，以及各施工工序产生的废弃机油、废弃油滤、废弃含油铺垫材料、其他废油沾染物等。

本项目施工期施工废料大多数可回收利用，可回收的施工废料尽量回收利用，剩余废料均依托当地环卫部门有偿清运；不可回收利用的施工废料中，按照一般固体废物处置的为废弃防腐层，每公里处置量为 2kg，则本项目施工期按照一般固体废物处置的施工废料的量为 1.3t；不可回收的废弃机油、废弃油滤、废弃含油铺垫材料、其他废油沾染物、废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物以及其他底漆沾染物按照危废处置，每公里处置量为 16.15kg，本项目施工期产生危险废物 10.4t。建议在施工时，每个施工作业段设置一个危险废物暂存撬，并与当地有资质的单位签订定期拉运、处置协议。

表 4.1-7 各类施工废料产生量及处理方式

废物类别	废物名称	产生工序	产生量 (kg/km)	处理方式
一般废物	焊丝	焊接	0.01	回收利用
	砂轮片		1	回收利用
	坡口加工铁屑		120	回收利用
	废弃石料	土方	25	回收利用
	废弃混凝土			回收利用
	废弃沥青路面			回收利用
	废弃防腐层	短接过程 可能剥离	2	交由有资质的单位处置
	废弃围挡	站场、阀室 等构筑物	20	回收利用
	废弃钢管		10	回收利用
	废弃木方		5	回收利用
危险废物	废弃机油	施工各工序	1.5	委托有资质的单位处理
	废弃油滤		0.5	

废物类别	废物名称	产生工序	产 生 量 (kg/km)	处理方式
	废弃含油铺垫材料	站场施工	1.25	
	其他废油沾染物		1	
	废底漆桶		8	
	废滚刷		0.8	
	废弃铺垫材料		1.5	
	废弃包装物		0.8	
	其他底漆沾染物		0.8	
总计			199.16	/

### (3) 废弃泥浆

本项目利用定向钻方式穿越河流合计 37 处，穿越长度 37.26km。

根据以往施工经验，定向钻产生的废弃泥浆量大约为  $0.3154\text{m}^3/\text{m}$ ，本项目定向钻穿越距离为 31.41km，据此估算本项目产生的废泥浆量约为  $11752\text{m}^3$ 。

表 4.1-8 废弃泥浆和废钻屑产生量估算

穿跨越方式	次数	长度 (km)	废弃泥浆量 ( $\text{m}^3$ )
定向钻	37	37.26	11752

施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。

### (4) 工程弃土和弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、公路铁路穿跨越、河流穿越、隧道工程、修建施工便道以及输气站场、阀室建设。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

①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，就地均匀平整在管沟开挖面上方或用于置换田埂土。不产生弃土。

②河流、沟渠穿越段采用开挖敷设的，在施工过程中将产生多余土方，可用于河堤加固，或填至低洼地，或堆积于穿越区岸坡背水处（应与当地政府和水土保持管理部门协商）。管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土。

③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、地基回填料。

④本项目河流定向钻穿越产生的废弃泥浆约为  $11752\text{m}^3$ 。施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。按以上要求利用或处置后，对周围环境和水体水质影响不大。

#### 4.1.2.5 施工期生态影响因素分析

施工期间对环境的影响主要来自管道施工中的开挖管沟和施工机械、车辆、人员践踏等活动对土壤和生态环境的影响，尤其是在开挖管沟的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况及植被、农作物的生长发育等。

(1) 生态环境影响。因管道敷设及施工便道的修筑，临时占用的土地性质为耕地、林地、河流、道路等，这将在一定时间内导致不同工程区域内土地利用性质的改变，农业生产量的减少，林业生态系统遭到一定破坏，区域内土地肥力下降，对一定区域的农业、林业生态环境造成一定的影响。

(2) 土地、植被影响。工程施工过程中，由于作业区内地表层的清理、开挖、碾压、践踏等，导致原地表覆盖层的消失，裸露土地增加。而施工作业区地表植被层的破坏，导致区内植被覆盖度的降低，局地土地系统抗外界环境干扰能力减弱，原有地表稳定性降低，区域内水土流失程度加重。

(3) 工程土石方开挖环境影响。依据输气管道工程建设特性，由于管沟开挖、回填，施工道路的开挖与修筑等工程作业活动，不仅会形成一定面积的破土区域，而且会产生大量的土石方工程量。大量土石方的开挖及其运移，将导致工程区域内原地貌形态的改变，地表破碎度的增加，并且在雨季极易产生水土流失，裸露地表易造成土壤的风蚀。

(4) 水土流失影响因素分析。根据工程区自然条件和社会经济情况，结合主体工程的总体布局、建设内容、施工工艺和工序等方面进行综合分析，管道工程水土流失呈现出以下特点：

①具备了诱发水土流失的人为因素。管道工程施工中既扰动原地貌，破坏土壤植被，又因穿越、开挖产生大量弃渣，占压地表，这些因素与自然条件共同作用，势必加剧项目区的水土流失。

②局部地区人为水土流失严重。由于管道工程施工强度大，占地类型多样、地表扰动方式和强度各异，造成项目区水土流失分布不均、危害各异。

③水土流失时空分布相对集中，对生态环境的影响具有一定的持续性。管道工程水土流失危害主要集中于施工建设期，在自然恢复期逐步减弱，但要达到生

态系统恢复到施工扰动前的水平，需要一定周期。

## 4.2 运营期环境影响分析

### 4.2.1 运营期工艺流程分析

#### 4.2.1.1 输送工艺分析

本项目共设置 13 座站场，各站主要工艺为增压（压气站）、除尘分离、调压、应急放空和清管器收、发球等。各站场污染物排放主要来自各站工艺过程中：

- （1）各压气站压缩机组、空冷器、空压机将产生噪声和固废；
- （2）各站场分离器、放空（排放）等将产生噪声和废气等；
- （3）各站清管（1 次~2 次/年）收球作业将排放一定量的天然气，还将产生少量固体废物；
- （4）各站场系统超压或检修（包括分离器检修）时将排放一定量的天然气，分离器检修时还将产生少量固体废物；
- （5）生活区产生少量生活污水和生活垃圾；
- （6）各站场/阀室定期更换废电池，压缩机维修保养产生废润油。此外，管道沿线设有阀室，均为无人值守，除天然气放空产生少量废气外，无其他工艺产污环节。

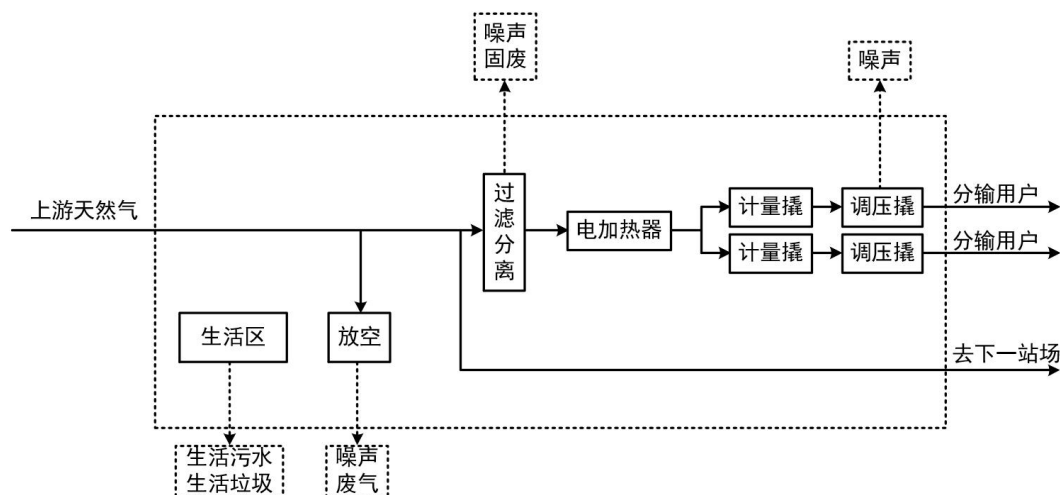


图 4.2-1 分输站工艺流程及排污节点示意图



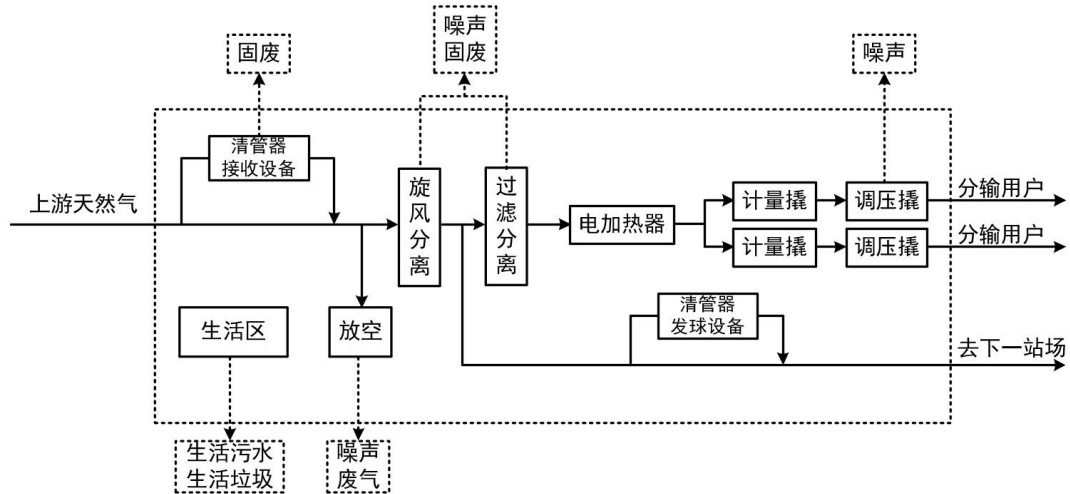


图 4.2-2 分输（清管）站工艺流程及排污节点示意图

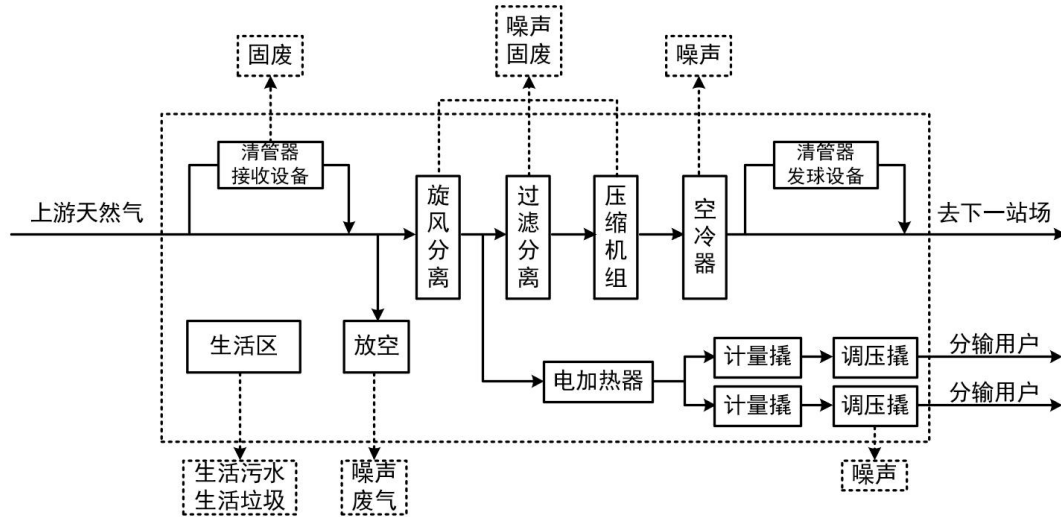


图 4.2-3 压气站工艺流程及排污节点示意图

管道沿线设有阀室，均为无人值守，除天然气放空产生少量废气外，无其他工艺产污环节。

阀室工艺污染源排放情况见图 4.2-4。

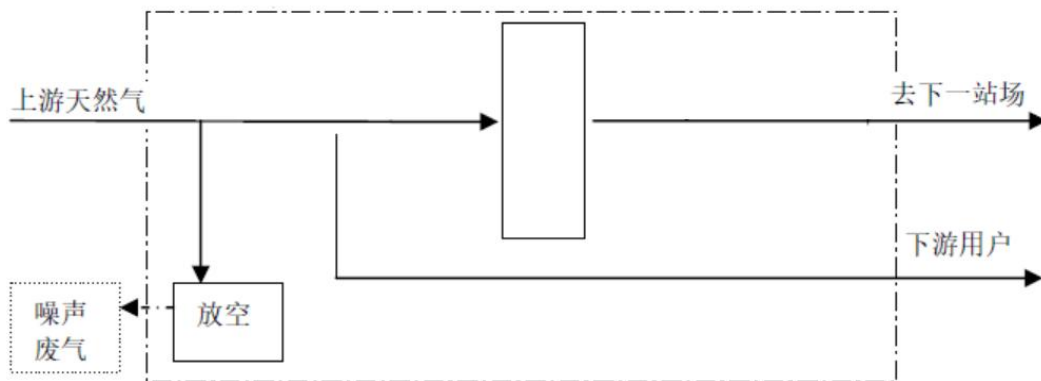


图 4.2-4 阀室工艺流程图及排污节点示意图

## 4.2.2 运营期污染源分析

### 4.2.2.1 运营期废气污染源分析

#### 1) 正常工况

本项目压气站设置电驱离心压缩机，各站加热设备均采用电加热，采暖均采用电采暖，无废气污染物排放。

天然气在管道内存在一定的压力，输送至场站后进行过滤分离、调压过程中压力将有所下降，随着压力的下降会有少量的天然气产生，从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏出来散逸至大气中，以非甲烷总烃（NMHC）计。

本次评价采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”规定的方法对非甲烷总烃排放量进行核算，具体计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n (e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i)$$

式中，

$E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

$t_i$ ——密封点  $i$  的年运行时间，h/a，本次取 8760；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点  $i$  的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，本次评价气体阀门取 0.024，开口阀取 0.03，法兰或连接件取 0.044，压缩机取 0.14，其他取 0.073；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据本项目气源中供应量最大的俄气组分计算，取 13.07%；

$WF_{\text{TOC},i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据本项目气源中供应量最大的俄气组分计算，取 72.60%；

$n$ ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，根据设计文件统计。

各站动静密封点无组织排放废气量见表 4.2-1。

表 4.2-1 站场无组织排放核算结果表

序号	站场	排放量		排放速率
		kg/a	t/a	kg/h
1	文 23 储气库集注站	0.90	0.001	0.0001
2	濮阳联络站	69.55	0.070	0.0079

3	菏泽联络压气站	103.58	0.104	0.0118
4	曹县分输站	29.59	0.030	0.0034
5	商丘东分输压气站	59.86	0.060	0.0068
6	谯城压气站	107.55	0.108	0.0123
7	亳州南联络压气站	74.39	0.074	0.0085
8	阜阳分输清管站	54.46	0.054	0.0062
9	淮南联络压气站	26.35	0.026	0.0030
10	六安分输站	30.43	0.030	0.0035
11	桐城分输压气站	47.04	0.047	0.0054
12	怀宁分输站	43.60	0.044	0.0050
13	安庆联络站	28.86	0.029	0.0033
合计		676.15	0.676	0.0772

## 2) 非正常工况

清管作业、分离器检修以及系统超压时也会排放一定量的天然气，排放方式为间断排放，主要污染物为烃类。

### (1) 清管作业

本管道工程在正常运行期间，管线每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过各站场外高 10m/15m、直径 350mm/400mm/500mm/600mm 的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为 1000m<sup>3</sup>/次，本项目共有 7 个站场具备清管功能，清管合计排放天然气 7000m<sup>3</sup>/次。

### (2) 分离器检修

分离器需定期检修，一般每年进行 1 次。分离器检修产生的少量天然气通过工艺站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，每次分离器检修天然气排放量约为 1000m<sup>3</sup>/次，本项目新建 12 个站场均具备过滤分离器，分离器检修合计排放天然气 12000m<sup>3</sup>/次。

### (3) 天然气放空

本项目各站场及阀室，均采用放空立管放空排放，不点火排放的天然气中主要污染物为非甲烷总烃。天然气放空系统放空次数极少，根据有关资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间 15min，天然气放空量约  $1.5 \times 10^4$  m<sup>3</sup>。

天然气主要成分为甲烷，根据本项目输送天然气组分可知，天然气中 H<sub>2</sub>S 含量极少，主要污染物为非甲烷总烃。

## 4.2.2.2 运营期废水污染源分析

本项目的废水主要来自各个工艺站场新增员工产生的生活污水，此外，还有少量的场地冲洗水。

## (1) 场地冲洗水

这部分水量较小，且主要污染物为 SS，因此可汇入雨水排水系统排至站外，对环境的影响很小。

## (2) 生活污水

本项目共设置 13 座工艺站场，其中菏泽压气站、亳州南联络压气站为有人值守站场，文 23 集注站、谯城压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站和安庆末站为合建站，不新增定员，其余为无人站，仅设置化粪池收集沿线巡检人员生活废水。本项目菏泽联络压气站、亳州南联络压气站分别新增定员 24 人，职工生活用水量按每人每天 200L 计；全线管道保护工新增定员 22 人，生活用水量按每人每天 80L 计，废水产生率按 85% 计算，生活污水的主要污染物为 SS、COD、动植物油、氨氮和 BOD<sub>5</sub>。排放量详见表 4.2-2。

表 4.2-2 生活污水产生量核算

污染源	定员	污水量	污 染 物 种 类	排放量情况		
				排 放 浓 度	排放量	排放性质
菏泽联络压气站	24	4.08m <sup>3</sup> /d	COD	50mg/L	0.0745t/a	处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒
			BOD <sub>5</sub>	10mg/L	0.0149t/a	
			SS	10mg/L	0.0149t/a	
			氨氮（以 N 计）	8mg/L	0.0119t/a	
			动植物油	25mg/L	0.0372t/a	
亳州南联络压气站	24	4.08m <sup>3</sup> /d	COD	50mg/L	0.0745t/a	化粪池收集，由当地环卫部门有偿清运
			BOD <sub>5</sub>	10mg/L	0.0149t/a	
			SS	10mg/L	0.0149t/a	
			氨氮（以 N 计）	8mg/L	0.0119t/a	
			动植物油	25mg/L	0.0372t/a	
管道保护工	22	1.50m <sup>3</sup> /d	COD	360mg/L	0.1966t/a	化粪池收集，由当地环卫部门有偿清运
			BOD <sub>5</sub>	137mg/L	0.0748t/a	
			氨氮（以 N 计）	27.4mg/L	0.0150t/a	
			动植物油	4.62mg/L	0.0025t/a	

污染源	定员	污水量	污 染 物 种 类	排放量情况		
				排 放 浓 度	排放量	排放性质

注：化粪池收集的生活污水各污染物浓度取自第二次污染源普查四区镇区产污系数平均值。

由上表可知,本项目压气站内生活污水产生量 2978.4t/a,其中 COD:0.149t/a, BOD: 0.030t/a, SS: 0.030t/a, 氨氮: 0.024t/a, 动植物油: 0.074t/a。无人站收集的巡检人员生活污水产生量 546t/a, 其中 COD: 0.197t/a, BOD: 0.075t/a, 氨氮: 0.015t/a, 动植物油: 0.003t/a。

压气站生活污水经管道收集到化粪池进行预处理后重力流进入调节池,调节池内污水经提升进入埋地式 A/O+MBBR 一体化生活污水处理装置,经深度处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2020)“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒。濮阳联络站、曹县分输站、商丘东分输压气站、六安分输站、桐城分输压气站、怀宁分输站巡检人员生活污水由化粪池收集后,定期由当地环卫部门有偿清运处置,执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准。

#### 4.2.2.3 运营期噪声污染源分析

各工艺站场的主要噪声源包括电驱离心式压缩机组、空冷器、压缩空气系统、旋风分离器、过滤分离器、放空系统等,放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。为降低运行期站场噪声影响,采取合理设计控制站内管道内的气体流速,选用低噪声设备。

压缩机组、空冷器、压缩空气系统和调压设备噪声源强根据《国家管网集团设计与工程建设准则》要求执行,其余设备采用经验数据,主要噪声源强见表 4.2-2~表 4.2-3。

表 4.2-2 运营期站场主要噪声源强

序号	设备名称	噪声强度 (dB (A))	降噪措施	备注
1	电驱离心式压缩机组	85	采用低噪声压缩机组,设置专门压缩机降噪厂房,将机组设置在室内;压缩机厂房的外墙外侧采用成品预制复合板,外板为平板,芯板为岩棉板(燃烧性能等级为 A 级),内板为压型钢板;外墙内侧设穿孔板,内敷玻璃丝棉(燃烧性能等级为 A 级)。压缩机厂房采取墙面不开窗,	连续

序号	设备名称	噪声强度 (dB (A))	降噪措施	备注
			屋顶设置采光带，门采用隔声门。压缩机组基础采用钢筋混凝土独立基础，并采取减振措施等。采取上述措施后，可有效地降低压气站压缩机组（机房）的整体噪声强度，降噪量约为 36dB (A)。	
2	空冷器	75	采用低噪声设备。	连续
3	压缩空气系统	85	采用低噪声空压机，空压机放置在室内，机房采用钢筋混凝土框架设计，内外墙采用蒸压加气混凝土砌块，设置隔声门窗；基础采用钢筋混凝土独立基础等措施。采取上述措施后，可有效降低房间的整体噪声强度，降噪量约为 31dB (A)。	连续
4	旋风分离器	70	/	连续
5	过滤分离器	70	/	连续
6	调压设备	80	采用低噪声设计	间断
7	放空系统	100	/	间断
8	110/10kV 变压器	65	/	连续

表 4.2-3 各站场主要噪声源强

站场名称	主要噪声设备	设备数量	声源强度 dB (A)	备注
濮阳联络站	过滤分离器	4+2	70	连续发声
	调压设备	5+3	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
菏泽联络压气站	压缩机组	2+1	85	连续发声
	空冷器	2+1	75	连续发声
	空压机	2+1	85	连续发声
	过滤分离器	6+2	70	连续发声
	调压设备	2+2	80	间断发声
	110/10kV 变压器	1+1	65	连续发声
	放空系统	1	100	间断发声
曹县分输站	过滤分离器	1+1	70	连续发声
	调压设备	1+1	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
商丘东分输压气站	过滤分离器	4+0	70	连续发声
	调压设备	3+3	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
谯城压气站	过滤分离器	1+1	70	连续发声
	调压设备	1+1	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声

站场名称	主要噪声设备	设备数量	声源强度 dB (A)	备注
亳州南联络压气站	压缩机组	2+1	85	连续发声
	空冷器	2+1	75	连续发声
	空压机	2+1	85	连续发声
	过滤分离器	5+2	70	连续发声
	调压设备	2+1	80	间断发声
	110/10kV 变压器	1+1	65	连续发声
	放空系统	1	100	间断发声
阜阳分输清管站	旋风分离器	3+0	70	连续发声
	过滤分离器	1+1	70	连续发声
	调压设备	2+2	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
淮南联络压气站	压缩机组	2+1	85	连续发声
	空冷器	2+1	75	连续发声
	空压机	2+1	85	连续发声
	旋风分离器	4+1	70	连续发声
	过滤分离器	4+1	70	连续发声
	调压设备	1+1	80	间断发声
	110/10kV 变压器	1+1	65	连续发声
	放空系统	1	100	间断发声
六安分输站	过滤分离器	1+1	70	连续发声
	调压设备	1+1	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
桐城分输压气站	过滤分离器	2+0	70	连续发声
	调压设备	1+1	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
怀宁分输站	过滤分离器	1+1	70	连续发声
	调压设备	2+2	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声
安庆联络站	旋风分离器	3+0	70	连续发声
	过滤分离器	2+1	70	连续发声
	调压设备	3+1	80	间断发声
	放空系统	1	100	间断发声

#### 4.2.2.4 运营期固体废物污染源分析

各站场排放的固体废物包括工作人员产生的生活垃圾,污水处理产生的少量污泥,分离器检修产生少量废物,在清管收球作业时产生少量废物,分离器维修产生一些废弃滤芯,各站定期更换的废电池,压缩机维修保养时还会产生废润滑油。



### （1）生活垃圾

本项目运行期，生活垃圾主要来自新增工作人员。根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年第 4 号），生活垃圾属于“SW64 其他垃圾”中的“900—099—S64 以上之外的生活垃圾”。根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，各站场及维抢修队工作人员生活垃圾的产生量平均按  $0.6\text{kg/d} \cdot \text{人}$  进行核算，每人产生  $0.22\text{t/a}$ ；新增定员 48 人，总计生活垃圾的产生量为  $10.5\text{t/a}$ 。生活垃圾集中收集，依托当地环卫部门定期清运至城市垃圾处理场处置。

### （2）地埋式污水处理设施污泥

工程新建的地埋式一体化污水处理设备运行过程产生少量污泥，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年第 4 号），属于“SW07 污泥”中的“900—099—S64 以上之外的生活垃圾”，由设备厂家定期维护时统一清运。

### （3）清管作业废物

管道运行期间产生的清管固废极少，主要成分为氧化铁粉末和粉尘。本项目气源包括主要为石家庄—濮阳管道上游来的俄气、环渤海地区 LNG 资源以及冬季向外输送的文 23 储气库资源，同时还有苏皖豫转供资源。根据调查，文 23 集注站排污罐收集的排污含有烃类及油类组分，因此本项目清管作业废物按照危险废物考虑。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），清管作业废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池/罐内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。

据类比调查，管道每年一般进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生约  $10\text{kg}$  废物，全线废物产生量约  $0.07\text{t/a}$ 。

### （4）分离器检修废物

站场分离器检修（除尘）一般每年进行 1 次，一般是通过自身压力排尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污池中，废物产生量每站每年约  $6\text{kg}$ ，主要成分为氧化铁粉末、粉尘。本项目气源包括主要为石家庄—濮阳管道上游来的俄气、环渤海地区 LNG 资源以及冬季向外输送的文 23 储气库资源，同时还有

苏皖豫转供资源。根据调查，文 23 集注站排污罐收集的排污含有烃类及油类组分，因此本项目分离器检修废物按照危险废物考虑，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），分离器检修废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。本项目共有 12 座站场新建分离器，分离器检修污物产生量约 0.072t/a。

#### （5）废弃滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废弃滤芯，根据同类别站场类比，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2~3kg，本项目 13 座站场共计新建 44 台过滤分离器，每次更换滤芯约产生 8.58t，3 年更换一次，即产生量约为 2.86t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃滤芯属于危险废物“HW49 其他废物”中的“900—041—49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （6）废铅蓄电池

各站场、阀室应急电源蓄电池每 5 年更换一次，根据同类别站场类比，每个站场、阀室废蓄电池产生量约 1t/次，本项目新建站场 7 座，新建阀室 23 座，则废蓄电池产生量约为 30t/5a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废蓄电池属危险废物“HW31 含铅废物”中的“900—052—31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （7）废润滑油

压缩机运行一定时间后（一般每年 2 次）需进行维修保养，在此过程中将产生一定量的废润滑油，根据同类别站场类比，每次每台约产生 200kg~300kg。1 台压缩机废润滑油的产生量约 0.6t/a，本项目 3 座压气站共计 8 台压缩机，则废润滑油的产生量约为 4.8t/a。属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“900—249—08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。废润滑油产生后暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），

委托有资质的单位处置。

#### 4.2.3 事故状态下的环境影响分析

在运行过程中，由于操作失误、设备或阀门失控等原因会导致大量天然气排入大气环境，其中的非甲烷总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  或  $\text{CO}$  等次生污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成伤害。不过本项目设计的自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，从而避免大量天然气的泄漏。

### 4.3 项目污染物排放汇总

本项目污染排放量汇总列表说明，详见表 4.3-1～表 4.3-2。

表 4.3-1 施工期各污染物排放源强核算结果汇总表

(1) 施工期废气污染物排放源强核算结果汇总														
工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/d
				核算方法	废气产生量 (m³)	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (t)	工艺	效率 (%)	核算方法	废气排放量 (m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t)	
工程施工	施工现场	施工扬尘	颗粒物	类比法	/	/	少量	洒水降尘	/	类比法	/	/	少量	施工阶段
	施工机械	机械废气	CO 等	类比法	/	/	少量	直排	/	类比法	/	/	少量	施工阶段
	管线	焊接烟尘	焊烟	类比法	/	/	少量	直排	/	类比法	/	/	少量	施工阶段
	站场	防腐废气	VOCs	类比法	/	/	少量	直排	/	类比法	/	/	少量	施工阶段
(2) 施工期废水污染物排放源强核算结果汇总														
工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/d
				核算方法	废水产生量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率 (%)	核算方法	废水排放量 (m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t)	
工程施工	工人生活	生活污水	COD	类比法	1.68×10 <sup>4</sup>	300	5.03	依托当地处理系统或设移动厕所进行处理	100	类比法	0	/	0	施工阶段
			氨氮	类比法		30	0.5		100			/	0	
	管道试压	试压废水	SS	物料衡算法	632070	100	63.21	①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘； ②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）的河段，包括黄河、万福河、东	100	物料衡算法	/	/	/	试压阶段

								鱼河北支、东鱼河、丰乐河、杭埠河、皖河等；禁止排入沿线Ⅱ类及以上水体，包括淠河总干渠、引河、华佗庙输沙渠、兰庄输沙渠、月山河及其支流、东风河、新五河、白云河； ③剩余试压水排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置。						
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

(3) 施工期噪声废物污染物排放源强核算结果汇总

工序	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值（dB（A）	工艺	dB（A）	核算方法	噪声值（dB（A）	
站场管线施工	施工机械	挖掘机	流动声源	类比法	84	选用低噪音设备	/	类比法	84	施工阶段
		推土机	流动声源	类比法	86	选用低噪音设备	/	类比法	86	
		电焊机	固定声源	类比法	87	选用低噪音设备	/	类比法	87	
		轮式装载机	流动声源	类比法	90	选用低噪音设备	/	类比法	90	
		吊管机	流动声源	类比法	81	选用低噪音设备	/	类比法	81	
		冲击式钻机	固定声源	类比法	87	选用低噪音设备	/	类比法	87	

		柴油发电机组	固定声源	类比法	98	选用低噪音设备	/	类比法	98	
		定向钻钻机	固定声源	类比法	98	选用低噪音设备	/	类比法	98	

(4) 施工期固体废物污染源强核算结果汇总

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量	工艺	处置量	
工程施工	施工人员	生活垃圾	生活垃圾	排污系数法	245.4t	卫生填埋	245.4t	环卫部门进行处理
	管线施工	施工废料	建筑垃圾	类比法	118.4t	回收处置，委托清运	118.4t	可回收的施工废料尽量回收利用，剩余废料均依托当地环卫部门有偿清运
			危险废物	类比法	10.4t	外委处置	10.4t	每个施工作业段设置一个危险废物暂存撬，与当地有资质的单位签订定期拉运、处置协议
	定向钻	废弃泥浆	一般工业固体废物	类比法	11752m³	混凝沉淀，覆土恢复	11752m³	施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。

表 4.3-2 运营期各污染物排放源强核算结果汇总表

(1) 运营期废气污染源强核算结果汇总

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/d
			核算方法	废气产生量(×10 <sup>4</sup> m³/a)	产生浓度(mg/m³)	产生量(t/a)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量(×10 <sup>4</sup> m³/a)	排放浓度(mg/m³)	排放量(t/a)	
天然气输送	无组织废气	非甲烷总烃	排污系数法	/	/	0.676	/	/	排污系数法	/	/	0.676	365
非正常工况	清管作业	非甲烷总烃	类比法	1.4	/	10.22	放空立管排放	/	类比法	1.4	/	10.22	1~2次/a
	分离器检修	非甲烷总烃	类比法	1.2	/	8.76		/	类比法	1.2	/	8.76	1次/a

	天然气放空	非甲烷总烃	类比法	1.5	/	10.95		/	类比法	1.5	/	10.95	1~2次/a
--	-------	-------	-----	-----	---	-------	--	---	-----	-----	---	-------	--------

(2) 运营期废水污染物排放源强核算结果汇总

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/d
			核算方法	废水产生量 (m³)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	工艺	效率 (%)	核算方法	废水排放量 (m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t)	
正常运行	压气站生活污水	COD	类比法	2978.4	50mg/L	0.149	进入地埋式A/O+MBBR一体化生活污水处理装置,经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB18920-2020)“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒	/	/	0	/	/	运行期
		BOD <sub>5</sub>			10mg/L	0.030					/	/	
		SS			10mg/L	0.030					/	/	
		氨氮(以N计)			8mg/L	0.024					/	/	
		动植物油			25mg/L	0.074					/	/	
	巡检人员生活污水	COD	排污系数法	546	360mg/L	0.197	由化粪池收集后,定期由当地环卫部门有偿清运处置	/	/	0	/	/	
		BOD <sub>5</sub>			137mg/L	0.075					/	/	
		氨氮(以N计)			27.4mg/L	0.015					/	/	
		动植物油			4.62mg/L	0.003					/	/	

(3) 运营期噪声废物污染物排放源强核算结果汇总

工序	装置	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
			核算方法	噪声值 (dB (A))	工艺	dB (A)	核算方法	噪声值 (dB (A))	



站场	电驱离心式压缩机组	连续稳态声源	排污系数法	85	厂房隔声、吸声、减振	36	排污系数法	49	24
	空冷器	连续稳态声源	排污系数法	75	低噪声设备	/	排污系数法	85	24
	压缩空气系统	连续稳态声源	排污系数法	85	厂房隔声、吸声、减振	31	排污系数法	54	24
	旋风分离器	连续稳态声源	类比法	70	/	/	类比法	70	24
	过滤分离器	连续稳态声源	类比法	70	/	/	类比法	70	24
	调压设备	间断声源	类比法	80	低噪声设计	/	类比法	80	24
	放空系统	间断声源	类比法	100	/	/	类比法	100	间断
	110/10kV 变压器	连续稳态声源	类比法	65	/	/	类比法	65	24

## (4) 运营期固体废物污染物排放源强核算结果汇总

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	产生情况		处置措施		去向
				核算方法	产生量	工艺	处置量	
运行	人员	生活垃圾	生活垃圾	排污系数法	10.5t/a	/	10.5t/a	依托当地环卫部门定期清运至城市垃圾处理场处置
运行	污水处理装置	污泥	污泥	/	/	/	/	由设备厂家定期维护时统一清运
运行	清管	清管作业废物	危险废物 HW09	类比法	0.07t/a	外委处置	0.07t/a	贮存于排污池/罐中，委托有资质的单位处置
过滤	过滤分离器	检修废物	危险废物 HW09	类比法	0.072t/a	外委处置	0.072t/a	
过滤	过滤分离器	废弃滤芯	危险废物 HW49	类比法	2.86t/a	外委处置	2.86t/a	暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置
运行	应急电源	废铅蓄电池	危险废物 HW31	类比法	30t/5a	外委处置	30t/5a	
运行	压缩机	废润滑油	危险废物 HW08	类比法	4.8t/a	外委处置	4.8t/a	暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），委托有资质的

										单位处置
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------

表 4.3-3 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生设备	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	清管作业废物	HW09	900—007—09	0.07t/a	清管器接收筒	液态	水、氧化铁粉末、粉尘、烃类、油类	烃类、油类	1~2 次/a	T	产生后暂存于排污池内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。
2	分离器检修废物	HW09	900—007—09	0.072t/a	过滤分离器	液态	水、氧化铁粉末、粉尘、烃类、油类	烃类、油类	1 次/a	T	
3	废弃滤芯	HW49	900—041—49	2.86t/a	过滤分离器	固态	聚酯纤维、烃类、油类	烃类、油类	1 次/3a	T/In	产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。
4	废铅蓄电池	HW31	900—052—31	30t/5a	应急电源	固态	铅蓄电池	铅蓄电池	1 次/5a	T,C	暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置
5	废润滑油	HW08	900—249—08	4.8t/a	压缩机	液态	润滑油	润滑油	2 次/a	T,I	暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），委托有资质的单位处置

## 4.4 污染物总量控制

### 4.4.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

（1）各污染物的排放浓度和排放速率，必须符合国家有关污染物达标排放标准。

（2）各污染源所排污染物，其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合既定的环境质量标准。

（3）采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平。

（4）各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际所能达到的排放水平为基准，确定总量控制指标。

（5）满足清洁生产的要求。

### 4.4.2 污染物排放总量控制指标

#### （1）水污染物总量控制指标

本项目站场生活污水经站内地埋式 A/O+MBBR 一体化生活污水处理装置进行处理后用于站场绿化，不外排。

#### （2）大气污染物总量控制指标

本项目采暖用空调，不设锅炉，因此无  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放。本项目不设总量指标。

## 4.5 清洁生产

### 4.5.1 清洁生产概述

本项目输送介质为天然气，天然气是清洁能源，作为能源使用所产生的温室气体  $\text{CO}_2$  的排放量比煤炭、原油、燃料油等少很多，对环境所产生的影响也相对较小，因而采用管道输送天然气，可以达到从源头上减轻环境污染的作用，符合国家节能减排的要求。

输气管道运输的能耗和成本远小于铁路、公路运输，且不受地形、气候、运力紧张、季节的影响；损耗和成本、输送产品的质量也更有保证，同样符合国家清洁生产的相关要求。

#### 4.5.2 本项目清洁生产评述

作为清洁燃料，天然气广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的 $\text{NO}_x$ 仅为煤的19.2%，产生的 $\text{CO}_2$ 仅为煤的42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。本项目管道外防腐层选用环氧粉末聚乙烯复合结构（3LPE），满足清洁生产的要求。

在输送工艺方面，优化工艺方案，减少能源消耗；设置截断阀，减少输气管道的天然气损失；采用节能设施，减少能耗；采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性；采用管道完整性管理，提高整体运营水平。

在生产设备和设施方面，使用世界上较为先进的SCADA自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗，可最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

在施工期，采取加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理；确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏；采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏；采取必要措施减少施工期扬尘对沿线居民的影响；减少施工营地建设，减少污染物排放；做好生态恢复，水土保持等工作。

在运营期，做好废气、废水、固废的达标排放工作，尽可能选择低噪声设备，满足清洁生产的要求。

本项目的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产技术措施实现外，在运营管理中也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。

综上所述，本项目在施工工艺、输送介质、工艺选择、设备选型以及资源消耗等方面均采取一定有效措施，清洁生产达到了国内先进水平。

#### 4.6 温室气体排放

站场阀室工艺放空、 $\text{CH}_4$ 逃逸及净购入电力会造成一定量的碳排放，本次评价根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》进行核算如下：

$$E_{GHG} = (E_{\text{CH}_4\text{-气放空}} + E_{\text{CH}_4\text{-气逃逸}}) \times GWP_{\text{CH}_4} + E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$$

式中，

$E_{GHG}$ ——企业温室气体排放总量，单位为吨 CO<sub>2</sub> 当量；

$E_{CH_4-气输放空}$ ——天然气输送环节产生的工艺放空排放量，单位为吨 CH<sub>4</sub>；

$E_{CH_4-气输逃逸}$ ——天然气输送过程中产生的 CH<sub>4</sub> 逃逸排放，单位为吨 CH<sub>4</sub>；

$GWP_{CH_4}$ ——为 CH<sub>4</sub> 相比 CO<sub>2</sub> 的全球变暖潜势（GWP）值。根据 IPCC 第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 CH<sub>4</sub> 相当于 21 吨 CO<sub>2</sub> 的增温能力，因此  $GWP_{CH_4}$  等于 21；

$E_{CO_2-净电}$ ——企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>。

#### ①工艺放空排放

油气储运环节的工艺放空排放主要源于压气站/增压站、管线（逆止阀）、计量站/分输站、清管站等的放空活动。这些设施产生的工艺放空排放根据设施数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-气输放空} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

式中，

$E_{CH_4-气输放空}$ ——天然气输送环节产生的工艺放空排放量，单位为吨 CH<sub>4</sub>；

$j$ ——天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等；

$Num_j$ ——第  $j$  个油气输送设施的数量，单位为个；

$EF_j$ ——第  $j$  个油气输送设施的工艺放空排放因子，单位为吨 CH<sub>4</sub>/（年·个），压气站/增压站取 10.5，计量站/分输站取 13.52，管线（逆止阀）取 5.49，清管站取 0.001。

表 4.6-3 放空排放活动水平及排放因子数据一览表

装置类型	装置数量 (个)	工艺放空排放因子 (吨/年·个)	排放因子 数据来源	CH <sub>4</sub> 排放量 (吨)
天然气输送压气站/增压站	3	10.5	缺省值	31.5
天然气输送计量站/分输站	8	13.52	缺省值	108.16
天然气管线（逆止阀）	24	5.49	缺省值	131.76
CH <sub>4</sub> 排放量小计				271.42

#### ②CH<sub>4</sub> 逃逸排放

天然气输送环节的逃逸排放主要来源于阀门、压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）等设施的泄漏，可以根据各设施的数量及不同设施的 CH<sub>4</sub> 逃逸排放因子进行计算：

$$E_{CH_4-气输逃逸} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

式中，

$E_{CH_4-气输逃逸}$ ——天然气输送过程中产生的 CH<sub>4</sub> 逃逸排放，单位为吨 CH<sub>4</sub>；

$j$ ——天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等；

$Num_j$ ——天然气输送过程中产生逃逸排放的设施（包括天然气输  $j$  送环节中的压气站/增压站、计量站/分输站、管线逆止阀等）的数量，单位为个；

$EF_j$ ——每个设施  $j$  的 CH<sub>4</sub> 逃逸排放因子，单位为吨 CH<sub>4</sub>/（年·个），压气站/增压站取 85.05，计量站/分输站取 31.50，管线（逆止阀）取 0.85。

表 4.6-4 CH<sub>4</sub> 逃逸排放活动水平及排放因子数据一览表

装置类型	装置数量 (个)	排放因子 (吨/年·个)	排放因子 数据来源	CH <sub>4</sub> 排放量 (吨)
天然气输送压气站/增压站	3	85.05	缺省值	255.15
天然气输送计量站/分输站	8	31.5	缺省值	252
天然气管线（逆止阀）	24	0.85	缺省值	20.4
CH <sub>4</sub> 排放量小计				527.55

### ③净购入电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放

企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放按下式计算：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中，

$E_{CO_2-净电}$ ——企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$AD_{电力}$ ——企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$EF_{电力}$ ——电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/MWh，根据生态环境部 国家统计局《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 33 号），河南取 0.6058 山东取 0.6410，安徽取 0.6782。

表 4.6-5 净购入电力活动水平及排放因子数据一览表

类型	购入量 (MWh)	CO <sub>2</sub> 排放因子 (吨 CO <sub>2</sub> /MWh)	CO <sub>2</sub> 排放量 (吨)
----	--------------	--	----------------------------

河南电网	2844.7	0.6058	1723.32
山东电网	212372.8	0.6410	136130.96
安徽电网	346509.8	0.6782	235002.95
CO <sub>2</sub> 排放量小计			372857.23

本项目运营期 CO<sub>2</sub> 合计排放量为 38.96 万吨/年。



## 第5章 路由评价

油气长输管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响，路由合理与否将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，因此，管道路由的选择和确定，是该类线性工程前期研究中的重要内容，如何选择、是否合理，会涉及与沿线各城市发展规划、环境保护规划及生态规划等的协调问题，故有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

### 5.1 选线原则

#### 5.1.1 基本选线原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）线路选择要求，结合本项目线路所经过地区的地形、地貌、生态环境、交通、人文、经济、规划等条件，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

1）线路走向首要的原则是符合国家管网总体规划，同时与地方省级管网进行衔接，在确保主供目标市场用气安全可靠的前提下，合理兼顾其他地区目标市场的用气；

2）路由走向应充分结合地方政府意见，适应地方规划发展要求。本着“合法合规、安全环保、便于施工、利于运营、经济合理、工程量可控”的方针进行设计；

3）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调；

4）严格执行国家法律法规和强制性标准规定要求，做到合法合规；

5）路由走向应根据地形、地貌、工程地质、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件经多方案比选后确定；

6）线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

7）尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理；

8）河流大、中型穿（跨）越工程和输气站位置的选择，应符合线路总体走

向。线路局部走向可根据河流大、中型穿（跨）越工程和输气站的位置进行调整；

9) 宜避开多年生经济作物区域和重要的耕地基础建设设施；

10) 线路应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区；

11) 考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线位与地区等级；

12) 线路应避开飞机场、铁路车站、海（河）港码头；尽可能避开城镇规划区，动、植物自然保护区等区域，当受条件限制需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施；

13) 除管道专用的隧道、桥梁外，管线严禁通过铁路或公路的隧道、桥梁；

14) 管线应避开滑坡体、并尽量躲开崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；

15) 线路应避开饮用水地表水源和饮用水地下水源一级保护区，当受地形限制必须通过饮用水地下水源二级保护区和准保护区时，必须征得主管部门同意。

### 5.1.2 不同地段选线原则

#### 5.1.2.1 平原地区选线

(1) 与沿线城镇规划、交通规划、水利规划相协调；

(2) 注意管线与地上、地下各类构筑物之间的距离和交叉，掌握沿线各种保护区范围，注意合理避让；

(3) 尽可能避开城镇规划区和人口密集区；

(4) 在平坦开阔地段尽量取直，力求节省管线长度；

(5) 充分考虑自动焊对转角、穿越等的特殊要求。

#### 5.1.2.2 山区选线

(1) 线路应避开滑坡、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区，危及管道安全的采空区，地震频发区和大型活动断裂带。当受地形限制必须通过时，首先应查明滑坡区的范围，将管道布设在该范围外；对横过泥石流的管线，应选择在泥石流动态区以外通过；

(2) 线路应尽量减少对天然植被的破坏，同时应减少临时和永久占地；

(3) 管线经过山区时，宜选择通过山坡较短、坡度平缓、山体完整的地段。管线不宜沿山体等高线平行敷设，当必须通过时，宜选择坡度较缓且稳定的地方通过；

(4) 管线走向与山脊走向一致且顺直、施工方便时，应考虑走山脊；

(5) 管线需越岭时，宜选择垭口通过。对于坡陡、高差大、基岩完整的山体，优先采用隧道通过；沿沟谷敷设遇急弯时，可采用隧道通过急弯处山梁；

(6) 沿宽阔沟谷敷设时，尽量避免敷设在易受冲刷的一岸，充分考虑设计洪水位对管道的影响，管道与下一阶地边缘陡坎保持足够距离；

(7) 管道穿越河沟时，应根据当地水文条件，充分考虑洪水冲刷对管道的影响，合理确定穿越位置及管道埋深。

#### 5.1.2.3 水网地区选线

(1) 应尽量减少与水道的交叉次数，针对现场具体情况，经技术、经济比较后确定合理的线路；

(2) 河流水网区房屋多沿河岸修建，在不可避免拆迁的情况下，河流穿越点的选择应尽量选择房屋较少的地方通过，尽量减少拆迁量；

(3) 河流大中型穿（跨）越点应选在顺直河段；当弯道附近两岸地质均属稳定性地质（如：岩石）或两岸均筑有堤坝、岸坡稳定的情况下，穿（跨）越点可选在弯道上游的较窄处。若有江心岛，河流中小型穿越时宜避开，河流大型穿越可利用稳定的江心岛通过；

(4) 河流水网区线路应尽量避免鱼塘区。当鱼塘区的连片长度较长时，可考虑采用定向钻穿越方案，同时注意穿越两端是否有定向钻穿越的施工场地；

(5) 穿越鱼（水）塘时，管道中线应视实地情况而定，一般穿越连片鱼（水）塘时，管道中线宜在一排鱼（水）塘中间通过，不宜斜穿鱼塘，穿越单独大鱼（水）塘时管道中线宜靠近塘边，或稻田地，尽量缩短穿越长度，并减少围堰排水工程量。

#### 5.1.2.4 高后果区选线

(1) 高后果区选线首先应掌握其规划区的资料，并充分与当地主管部门沟通，结合当地规划进行管道选线，把管道线位纳入地方规划中；

(2) 在经过规划区时可选择沿着交通线绿化带、不同功能区块的边界选择线位；

(3) 尽量避免从靠近城镇的大块平地中部通过，可选择沿现有公路、铁路和高压走廊敷设，在征得公路管理部门的同意下，尽量靠近公路控制带敷设；

(4) 沿村镇边缘地区选择线路应尽可能远离大片房屋聚集区；

(5) 管道应尽量远离加油站、油库等易燃易爆场所，且尽量选择从上述场所常年最大风频的下风向通过；

(6) 与医院、学校、养老院等《油气输送管道完整性管理规范》规定的特定场所间距尽量保证不小于潜在影响半径，受规划、现场地形等条件影响无法满足的，管道应选择远离安全通道、疏散出口的地区通过；

(7) 合理优化管道路由，尽量减小高后果区的穿越长度。

#### 5.1.2.5 管道通过矿区段

(1) 管道路由尽量避绕矿产资源区，对于受地形及其他因素限制无法避绕的矿产资源区，应选择对矿区影响较小地段通过，并尽量减少压覆长度；

(2) 对管道压覆矿区段线路，应结合压覆矿产评估单位资料对管道通过矿区安全性进行初步判定；

(3) 对管道通过的采空区，应遵循以下原则：

①应尽量避绕采空区；

②采空区内管道应尽量避免采用隧道、套管等穿越方式；尽量避免使用热煨弯管；

③采空区内应尽量避免设置站场、阀室；

④采空区内管线线位不应敷设于地形起伏较大的区域或地质灾害易发地段；

⑤对压覆的矿区，应与矿权人达成一致，并办理相关协议；

#### 5.1.2.6 并行段选线

(1) 并行段选线过程中保证管线顺直，同时尽量减少穿越已建管道的次数；

(2) 新建管道一般线路段与运行管道并行间距，不受地形限制的土方段和非爆破石方段不少于 8m；

(3) 不同期建设的石方地段需要爆破管沟时，与已建管道的并行间距宜大

于或等于 20m，且应控制爆破引起的地面质点峰值振动速度。已建管道上方允许的地面质点峰值振动速度应根据已建管道参数、场地参数、爆破方案等因素综合确定，其值应不大于 14cm/s。爆破引起的飞石不应破坏邻近管道的地面设施，当飞石距离不能满足现行国家标准《爆破安全规程》GB6722 要求的间距时，应采取相应的防护措施。

#### (4) 并行管道穿越工程

①河流小型开挖穿越，一般地段并行间距不宜小于 30m，局部受限制地段并行间距不小于 5m，建议采取管沟临时支护措施；5m 以内应避免开挖方式。

②公路穿越顶管穿越，一般地段间距为 10m，局部受限制地段穿越最小间距不小于 5m；

③箱涵、套管穿越铁路与已建管道并行的，一般间距要求为 10m，个别位置受限的顶管穿越，在满足铁路部门要求的前提下，最小净间距不小于 5m。

### 5.1.3 本项目选线过程及特点

在确定气源、目标市场后，管道线路选择一般按以下步骤进行：

(1) 根据沿线地形及交通条件等，借助地形图、遥感图像等进行室内图上作业。

(2) 线路工程人员会同环保专业人员进行现场踏勘，重点考察与沿途城市规划符合情况，穿越保护区和水源地情况，拟选站址、村庄密集段管道局部走向等，然后对原图上线路进行修改。同时，在现场期间，将逐一走访管道沿线地区的政府规划、自然资源、生态环境、林草、农业等相关部门，就管道在其辖区内的走向、站场位置、环境保护目标等进行充分协商，取得认可。

(3) 建设单位组织评估单位召开中间成果会议，结合线路的路由对可研提出线路走向意见。特别调查管道可能穿越的自然保护区、风景名胜区、水源保护区等，认真研究比选方案。

(4) 对局部线路的比选再进行现场调研和踏勘。对无法避让的环境敏感区域，组织建设单位、设计单位等一起到现场选线，以确定最优化的线路方案。

(5) 环评人员将环境影响评价结论，特别是涉及敏感地区分析结果、应采取措施情况等提交给建设单位，并与线路人员进行协商，就线路优化提出意见。

环评单位结合多个管道工程的建设经验，特别是在保护环境方面的经验。本管道选线特点是环评人员的先期参与，通过环评人员的工作，在选线中更加注重了环境保护，对可能产生重大环境影响的区段，及早采取避让、改线等措施，从根本上减轻管道工程建设带来的不利影响。

## 5.2 线路宏观路由分析

### 5.2.1 资源市场分析

#### 1) 资源分析

本项目濮阳首站与鄂安沧管道联通，鄂安沧管道转供气可作为本项目资源，资源可来自中俄东线、中俄远东、陕京气或天津 LNG 等。本项目作为北气南送管道的其中一段，可承接上游管道（石家庄—濮阳管道）转供资源，资源可来自中俄东线、中俄远东、陕京管道等。同时本项目与文 23 储气库联通，可作为文 23 储气库群的资源疏散通道，因此文 23 储气库群也是本项目的资源。

#### 2) 市场概况

本项目主要直接目标市场河南省的濮阳市和商丘市、山东省菏泽市、安徽省的亳州市、阜阳市、淮南市、六安市、合肥市及安庆市等 3 省 9 市。

通过菏泽联络压气站转供西二线平泰支干线沿线市场；通过亳州南联络压气站转供西一线下游沿线市场；通过淮南联络压气站转供川二线枣合宜联络线下游沿线市场；在安庆联络站转供川气东送管道系统下游沿线市场，剩余输量可由安庆联络站通过川二线皖赣支干线向南输送至江西、福建地区。目标市场覆盖了全国 10.1%的土地，涵盖了全国 35.4%的人口和全国 39.6%的 GDP 总量。

根据调研本项目沿线用户集中在河南、山东、安徽三省，全线拟分输用户 12 家城燃公司，1 家工业用户，预计 2040 年下载量约为  $30.12 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，根据沿线用户分布，初步设置 9 座分输站场。

表 5.2-1 本项目沿线用户分输站场设置及下载量 ( $\times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ )

分输用户名称		2028 年	2030 年	2035 年	2040 年
濮阳	濮阳中裕燃气有限公司	0.27	0.30	0.39	0.51
菏泽	菏泽中石油昆仑燃气有限公司	0.50	0.90	1.20	2.00
曹县	成武县潜能燃气有限公司	1.10	1.40	1.80	2.40
商丘东	虞城县京昆仑燃气有限公司	0.65	0.73	0.90	1.05
	商丘新奥燃气有限公司	1.70	1.88	2.40	3.06

	商丘百老汇能源有限公司	1.75	2.40	4.50	4.50
	小计	4.10	5.01	7.80	8.61
谯城	亳州新奥燃气有限公司	1.10	1.20	1.70	2.50
阜阳	阜阳华润燃气有限公司	0.60	0.70	0.80	1.00
	阜阳国祯燃气有限公司	2.90	3.30	3.90	4.80
	小计	3.50	4.00	4.70	5.80
六安	六安新奥燃气有限公司	1.90	2.00	2.50	3.00
桐城	桐城市海特燃气有限公司	0.80	0.90	1.00	1.10
怀宁	怀宁中基能源有限公司	0.80	1.20	1.20	1.20
	怀宁海特燃气公司	1.70	2.00	2.50	3.00
	小计	2.50	3.20	3.70	4.20
市场总计		15.77	18.91	24.79	30.12

### 5.2.2 管道布局方案

文 23—安庆天然气管道项目管道起自河南省濮阳市濮阳县的文 23 储气库，经河南省濮阳市、山东省菏泽市、河南省商丘市、安徽省亳州市、阜阳市、淮南市、六安市、合肥市，止于安庆市大观区的安庆联络站，共计 3 省 9 市 22 区（县）。本项目属于干线工程，并在沿线联络诸多管线。沿线需连接鄂安沧输气管道设置濮阳联络站；连接西二线平泰支干线设置菏泽联络压气站；连接苏皖豫管道设置谯城压气站；连接皖西支干线亳州南站并与西一线互联互通设置亳州南联络压气站；连接枣宜线合建淮南分输压气站，最后终于川气东送二线安庆联络站与其进行互联互通合建。

管道长约 645.3km，设计压力 10MPa，设计输量  $150/253 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。其中，濮阳—亳州段长约 372.5km，包括文 23 储气库—濮阳联络站段长度 1.8km、管径为 1016mm，濮阳联络站—亳州南站段长度 370.7km，管径为 1219mm；亳州—淮南段共用皖西支干线，不在本项目设计范围内；淮南—安庆段长约 270.7km，管径 1016mm。

另外，建设濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线的联络管线，长约 1.8km，管径 1016mm；西二线平泰支干线（以下简称“平泰线”）改线约 0.3km，管径 1016mm。

#### 1) 濮阳—亳州段

该段起于文 23 储气库集注站，经河南省濮阳市濮阳县，山东省菏泽市鄄城县、牡丹区、定陶区、巨野县、成武县、曹县、单县，河南省商丘市虞城县、夏邑县，安徽省亳州市谯城区、涡阳县、利辛县，止于亳州南联络压气站。线路途



经 3 省 4 市 13 区县，全长约 372.5km，设计压力 10MPa。其中文 23 储气库—濮阳联络站段长约 1.8km，管径 1016mm；濮阳联络站—亳州南联络压气站段长约 370.7km，管径 1219mm。全线地形地貌为平原。本段线路穿越高速公路 11 处（含在建高速 4 处），国、省道 17 处，铁路 6 处，河流大型穿越 2 处、河流中型穿越 9 处，设置站场 7 座，阀室 13 座。

## 2) 亳州—淮南段（皖西支干线）

因本项目的亳州—淮南段路由与川气东送二线天然气管道工程皖西支干线高度重合，皖西支干线预计 2027 年 9 月建成投产，为避免重复建设，考虑此段路由共用皖西支干线。

皖西支干线起于安徽省淮南市寿县与枣宣线合建的淮南分输压气站，途经安徽省淮南市（寿县）、阜阳市（颍上县、颍东区）、亳州市（利辛县）等 1 省 3 市 4 区县，止于亳州南站，线路全长约 216.4km（其中干线长约 208.4km，与西一线联通管道约 8km），设计压力 10MPa，管径 D1016mm，管道设计年输气量  $19.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，远期输气量  $150.2 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。管道沿线设置工艺站场 2 座，均为新建站，分别为阜阳分输清管站、亳州南站，新建线路截断阀室 11 座。管道沿线河流大型穿越 4 处，河流中型穿越 5 处，铁路穿越 5 处，高速、国省道穿越 16 处。

本项目将对阜阳分输清管站进行合建设计。

## 3) 淮南—安庆段

该段起于淮南联络压气站，途经淮南市寿县，然后由北向南经过六安市金安区、合肥市肥西县、六安市舒城县，为避让大别山东段余脉，管道经安庆市桐城市 and 怀宁县最终到达位于安庆市大观区的安庆联络站。线路途经 1 省 4 市 7 区县，线路全长约 270.7km，设计压力 10MPa，管径 1016mm，全线地形地貌为水网、平原、丘陵。本段线路穿越高速公路 13 处（含在建高速 6 处），国、省道 23 处，铁路 12 处，河流大型穿越 3 处，河流中型穿越 9 处，设置站场 5 座，阀室 10 座。

4) 濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管线（以下简称“濮阳联络站—鄂安沧连接线”）

该段联络线起于文 23 储气库集注站内的鄂安沧管道濮阳支干线的动火连头处，与文 23 储气库—濮阳联络站管线同沟敷设 1.8km 后，止于濮阳联络站。线路全长约 1.8km，设计压力 10MPa，管径 1016mm，全线地形地貌为平原。

#### 5) 西二线平泰支干线改线段

对西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间的管道局部改线，使平泰线与本项目在新建的菏泽联络压气站互联互通。改线长度 0.3km，设计压力 10MPa，管径 1016mm，全线地形地貌为平原。

本项目管线建设范围为文 23—安庆天然气管道项目的濮阳—亳州段和淮南—安庆段，以及濮阳联络站—鄂安沧连接线和平泰线改线。同时，由于濮阳联络站—鄂安沧连接线与文 23 储气库—濮阳联络站段管道同沟敷设（1.8km），平泰线改线极短（约 300m），因此两段线路不做路由比选。

### 5.2.3 宏观路由分析

#### 5.2.3.1 文 23 储气库—濮阳联络站段

濮阳—亳州段包括文 23 储气库—濮阳联络站段以及濮阳联络站—亳州南联络压气站段。其中文 23 储气库—濮阳联络站段线路起于濮阳市濮阳县文留镇东邢屯村文 23 储气库，管道出站后向西敷设至濮阳联络站，线路长度为 1.8km，线路长度较短，且不经环境敏感点、规划区、矿区等，无线路方案比选。



图 5.2-1 文 23 储气库—濮阳联络站段、濮阳联络站—鄂安沧连接线管道走向示意图

### 5.2.3.2 濮阳联络站—亳州南联络压气站段

濮阳联络站—亳州南联络压气站段的控制点为黄河大型穿越、黄河国家级水产种质资源保护区、菏泽市山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（文亭湖省级湿地公园、生态保护红线）、菏泽市曹县黄蔡河生态保护红线、河南民权黄河故道国家级湿地公园（饮用水源保护区、生态保护红线、国际重要湿地）、河南鹿邑涡河省级湿地公园（生态保护红线）、譙城区水土保持生态保护红线，菏泽市牡丹区、成武县境内煤炭矿产地。

根据菏泽市、商丘市、亳州市三个城市地理位置上呈南北分布。结合沿线地形地貌、城镇规划、矿产、环境敏感点等分布情况，以及与相关管道互联互通，濮阳联络站—亳州南联络压气站段管道宏观走向相对固定，不再进行路由比选。



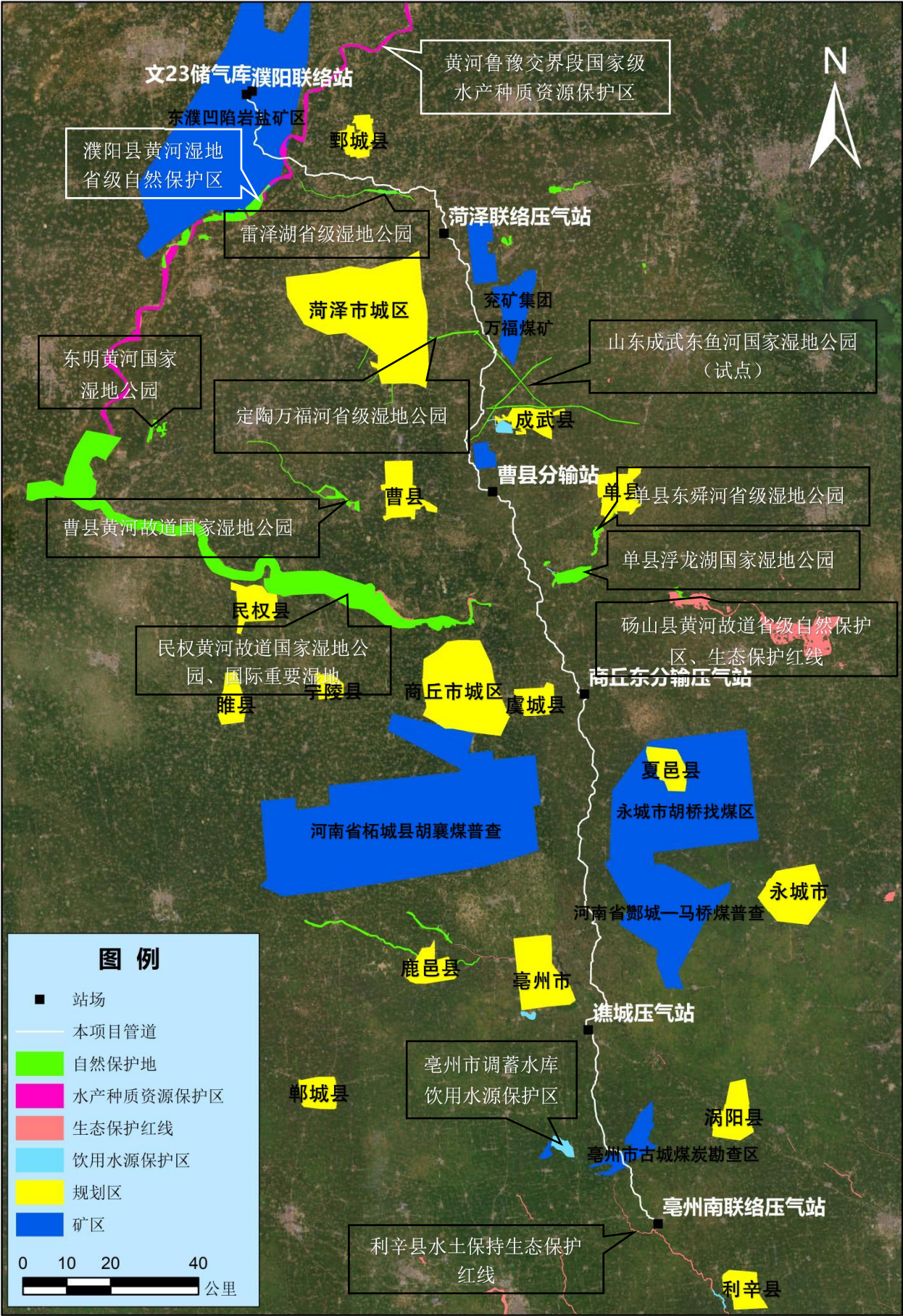


图 5.2-2 濮阳—亳州南段与规划、环境敏感区、矿区相对关系示意图

### 5.2.3.3 淮南—安庆段

本段控制点为皖河河流大中型穿越及周边水域管理区域七里湖、八里湖、安徽安庆江豚省级保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼水产种质资源保护区等；怀宁县、舒城县各类金属探矿、采矿区；安徽省生态保护红线等区域。

本段线路经由《怀宁县人民政府关于国家管网文 23—安庆天然气管道项目怀宁分输站选址有关事宜的专题会议纪要》确定，以及国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司部门市场函〔2023〕127 号《关于建议调整文 23—安庆管道部分用户接入位置的函》与六安市、怀宁县、桐城市相关单位部门对接后确定六安分输站、怀宁分输站、桐城分输压气站的站址作为线路节点。同时由于西侧大别山区生态保护红线、自然保护地和矿产地均较密集，为尽可能避让环境敏感区和矿产地，综合考虑城镇规划范围，本段宏观路由走向相对固定，不再进行路由比选。



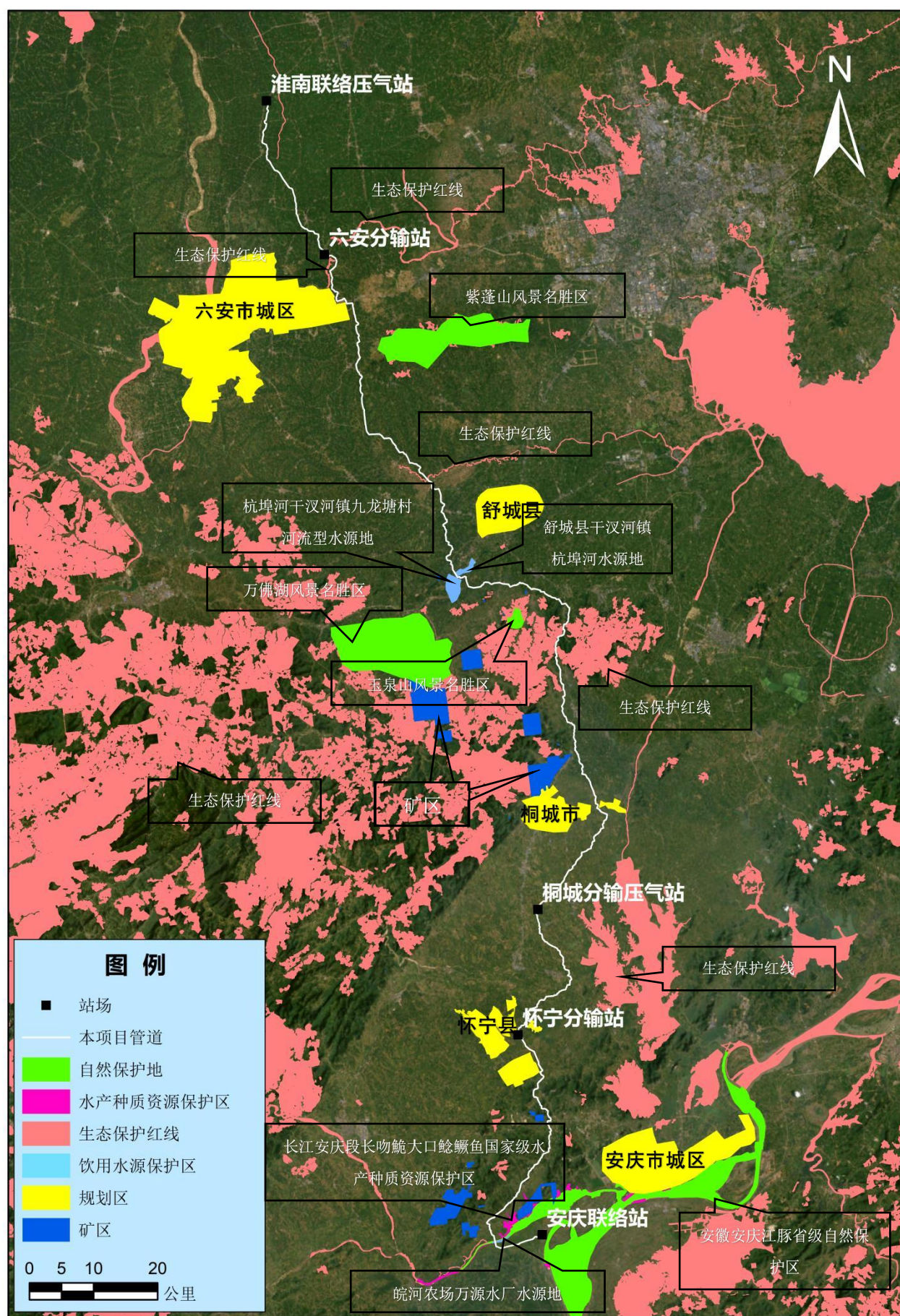


图 5.2-3 淮南—安庆段线路与规划、环境敏感区、矿区相对关系示意图

## 5.3 环境敏感区段路由选择

### 5.3.1 敏感区避让情况

本项目确定线路方案过程中，对管道沿线的环境敏感目标进行了详细筛查，经 2 次宏观路由避让和数次的局部调整，避让环境敏感点 11 个，避让水产种质资源保护区核心区 1 个，线路调整后与各环境敏感区的位置关系见表 5.3-1 及图 5.3-1～图 5.3-7。

表 5.3-1 管道避让环境敏感目标情况

序号	所在省	所在区县	敏感目标名称	管线避让调整后与敏感区的位置关系
1	山东	菏泽市鄄城县	鄄城县彭楼水库饮用水源保护区	敏感区东北约 312m
2	山东	菏泽市鄄城县	菏泽鄄城雷泽湖地方级湿地自然公园	敏感区东北约 312m
3	山东	菏泽市鄄城县	鲁西南平原水源涵养生态保护红线	敏感区东北约 312m
4	山东	菏泽市成武县	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（团结河）	敏感区西北约 682m
5	山东	菏泽市成武县	成武文亭湖省级湿地公园（团结河）	敏感区西北约 682m
6	山东	菏泽市成武县	鲁西南平原水源涵养生态保护红线（团结河）	敏感区西北约 682m
7	安徽	合肥市肥西县	肥西县生物多样性维护生态保护红线	敏感区东北约 200m
8	安徽	六安市舒城县	舒城县干汊河镇杭埠河水源地	敏感区西南约 99m
9	安徽	六安市舒城县	杭埠河干汊河镇九龙塘村河流型水源地	敏感区东北约 99m
10	安徽	六安市舒城县	舒城县水源涵养生态保护红线	敏感区东南约 53m
11	安徽	安庆市桐城市	桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线	敏感区西约 46m
12	安徽	安庆市怀宁县 大观区	长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区核心区	核心区西约 515m



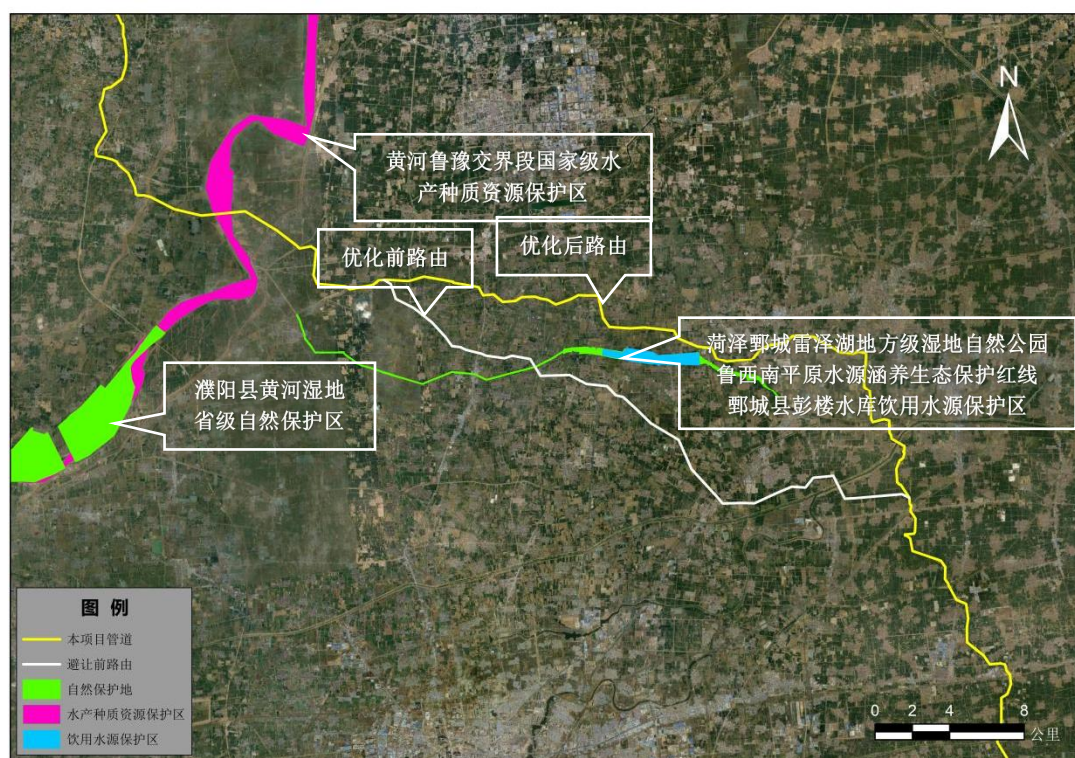


图 5.3-1 管道避让菏泽鄆城雷泽湖地方级湿地自然公园/鲁西南平原水源涵养生态保护红线/鄆城县彭楼水库饮用水源保护区



图 5.3-2 管道避让山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）/成武文亭湖省级湿地公园/鲁西南平原水源涵养生态保护红线



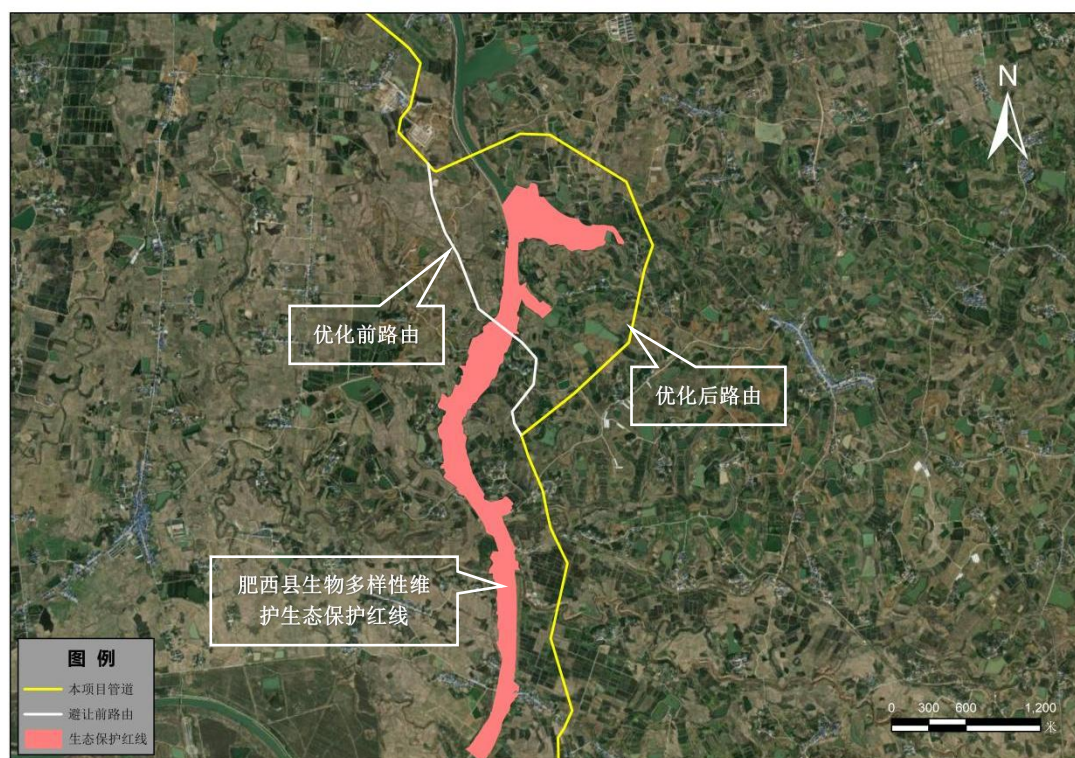


图 5.3-3 管道避让肥西县生物多样性维护生态保护红线

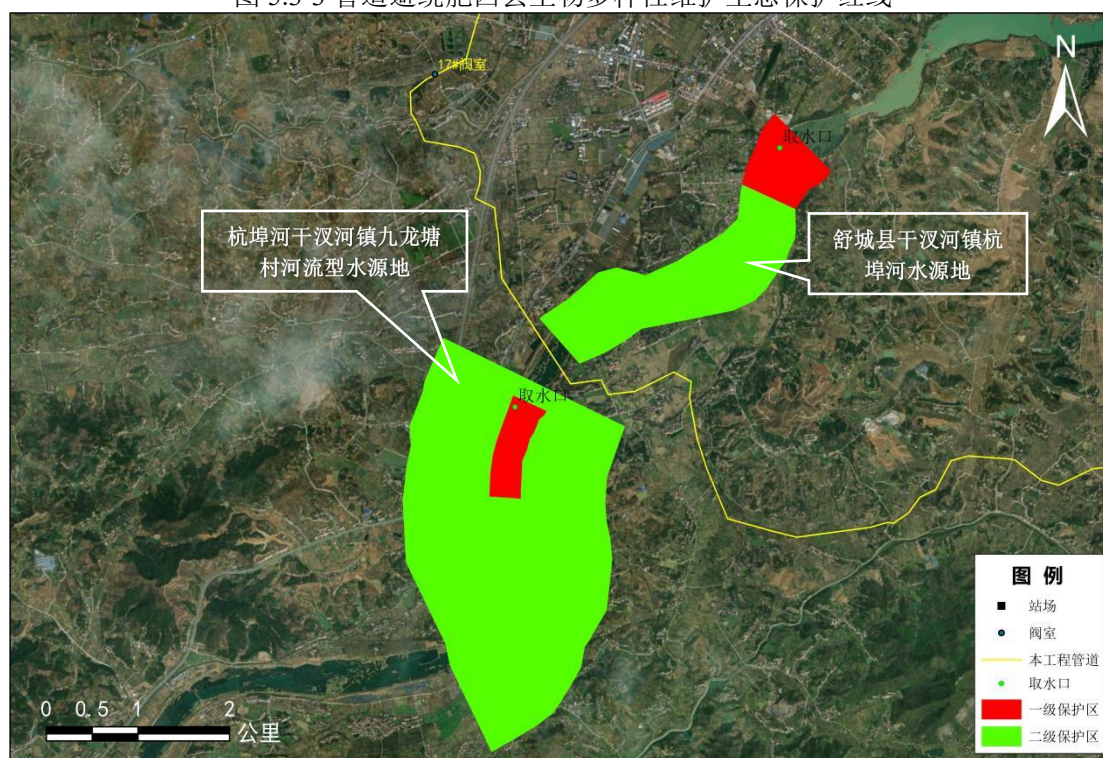


图 5.3-4 管道避让干汊河镇饮用水源保护区（可研选线已避让）



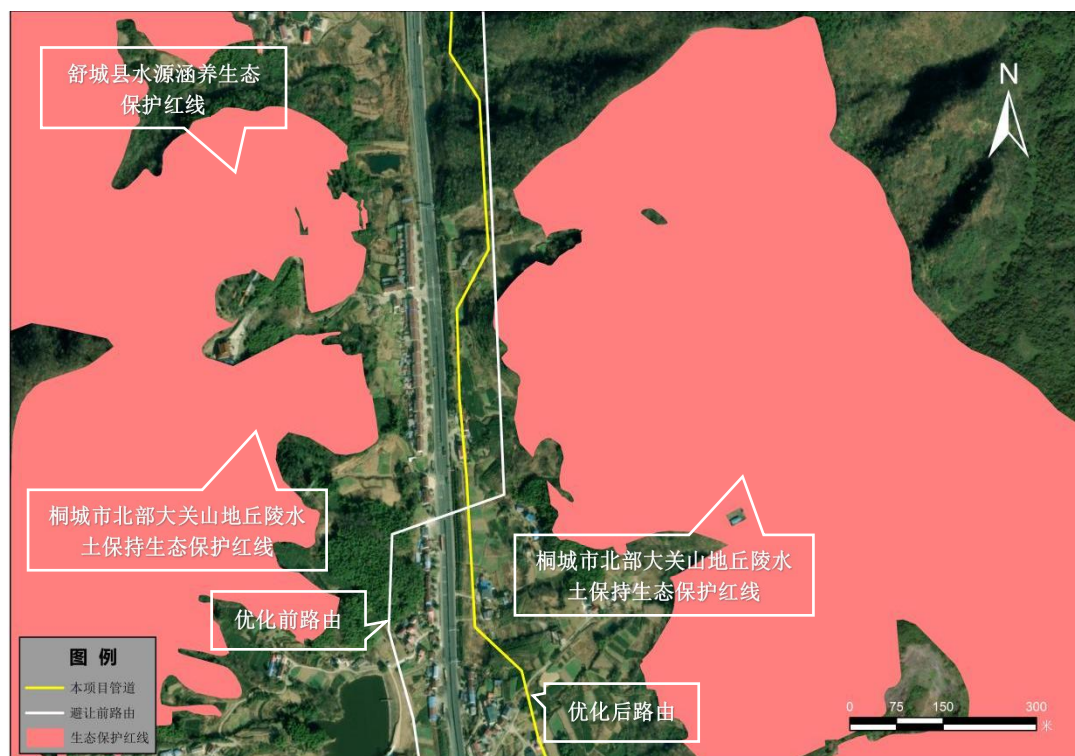


图 5.3-5 管道避让舒城县水源涵养生态保护红线/桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线

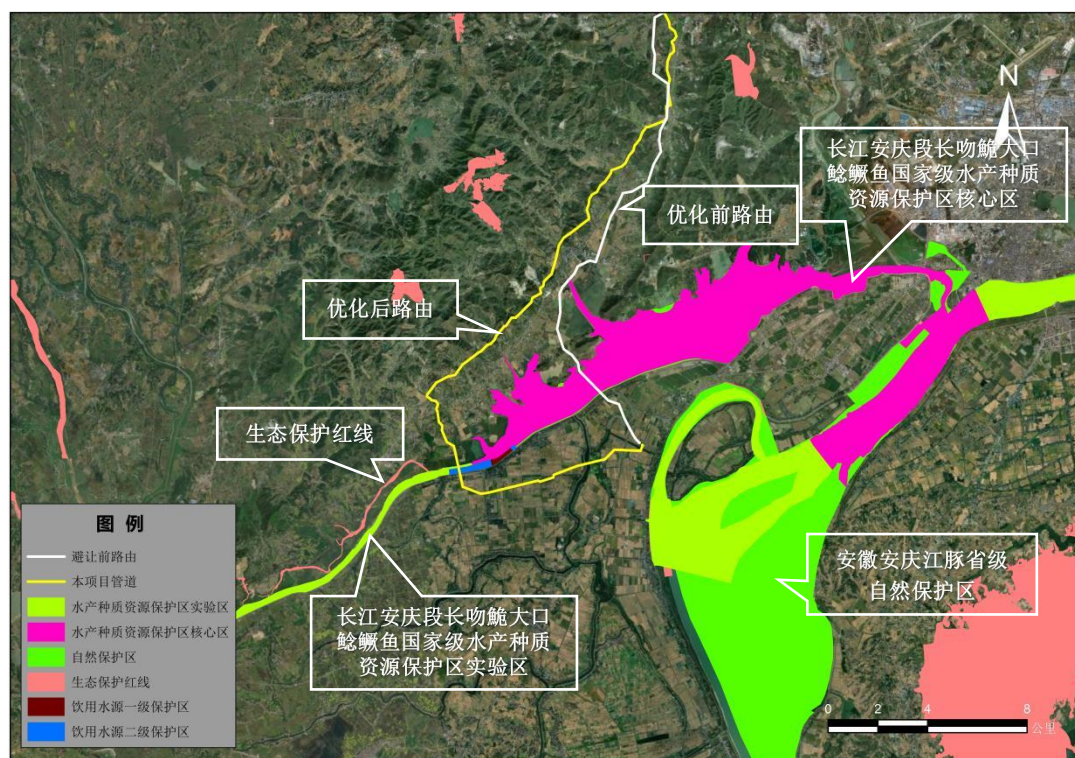


图 5.3-6 管道避让长江安庆段长吻鮠大口鲮鱼国家级水产种质资源保护区核心区

### 5.3.2 环境敏感区路由合理性分析

### 5.3.2.1 黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区

#### 5.3.2.1.1 路由合理性分析

##### 1) 宏观路由不可避让分析

黄河鲁豫交界河段国家级水产种质资源保护区总面积 10005.32 公顷，其中核心区面积 6102.92 公顷，实验区面积 3902.4 公顷。保护区位于黄河干流下游的山东（包括菏泽市东明县、牡丹区、鄄城县和郓城县）和河南（包括新乡市长垣县，濮阳市濮阳县、范县和台前县）两省交界河段，全长 184.6km。共划分了两段核心区和两段实验区，第一段核心区为山东侧东明县焦园乡辛庄村（114°50'06"E、35°00'22"N）至高村（115°04'42"E、35°22'56"N）、河南侧长垣县恼里乡东沙窝（114°49'30"E、34°49'30"N）至濮阳东关前园村（115°04'18"E、35°23'03"N），全长 64.8km；第二段核心区为山东侧鄄城县董口（115°24'08"E、35°34'13"N）至郓城县苏阁（115°42'10"E、35°45'44"N）、河南侧濮阳县王称堙乡（115°23'44"E、35°34'16"N）至范县高码头乡林楼村（115°41'12"E、35°45'41"N），全长 47.8km；第一段实验区为山东侧东明县高村（115°04'42"E、35°22'56"N）至鄄城县董口（115°24'08"E、35°34'13"N）、河南侧濮阳东关前园村（115°04'18"E、35°23'03"N）至王称堙乡（115°23'44"E、35°34'16"N），全长 45.5km；第二段实验区为山东侧郓城县苏阁（115°42'10"E、35°45'44"N）至伟庄（115°50'54"E、35°50'58"N）、河南侧范县高码头乡林楼村（115°41'12"E、35°45'41"N）至台前县刘心实村（115°50'45"E、35°51'07"N），全长 26.5km。本项目起自濮阳市濮阳县文留镇的文 23 储气库，过黄河后进入菏泽市牡丹区安兴镇的菏泽联络压气站，整体走向与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区十字交叉，为减少对水产种质资源保护区的影响，本项目穿越位置考虑避让上游及下游的核心区段，在第一段实验区（即山东侧东明县高村至鄄城县董口、河南侧濮阳东关前园村至王称堙乡）范围内经过。



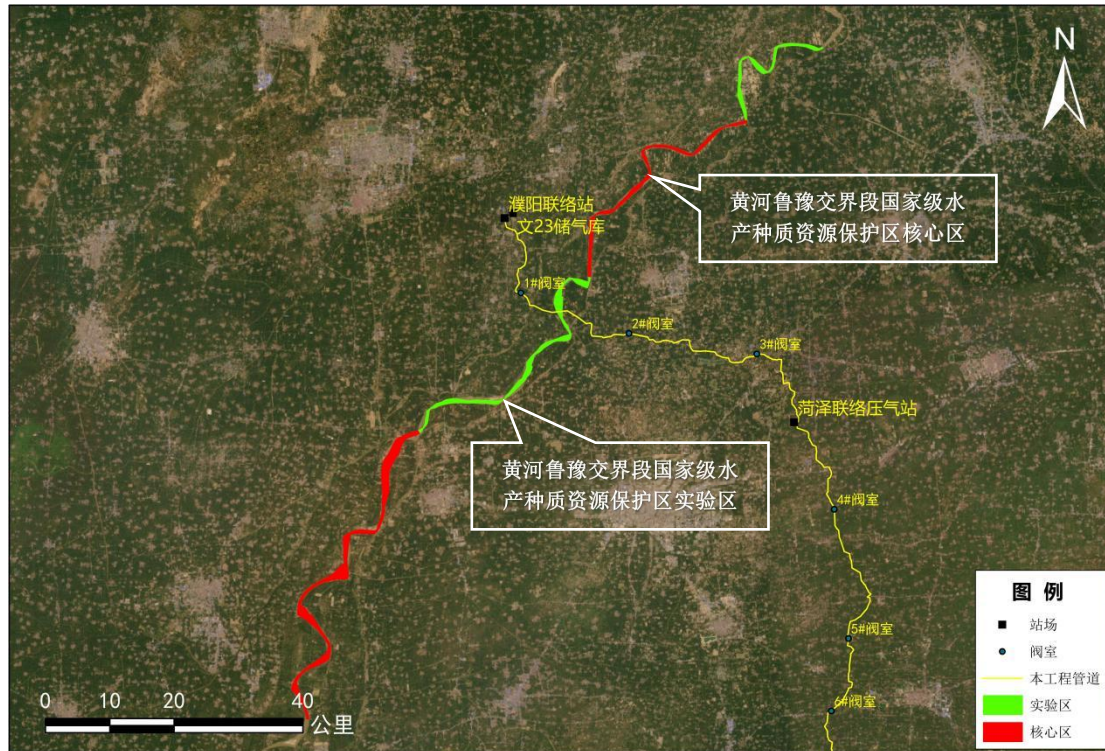


图 5.3-14 管道与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区位置关系示意图

## 2) 局部路由唯一性分析

### (1) 区域受限条件

从下列几个主要因素去选择穿越位置：

- a) 服从总体线路路由走向；
- b) 应符合地方规划、水利主管部门、环保等相关部门的要求；
- c) 不宜选择在河道弯曲、存在较大地层断裂带、环境保护区等河段。

### (2) 可选区域范围

根据以上原则对具体穿越位置进行选择，线路黄河穿越段宏观上从西北向东南敷设，因此考虑从黄河鲁豫交界段水产种质资源保护区第一段实验区范围内的河道作为可选的穿越范围。

同时，综合考虑沿线环境敏感区分布，濮阳东关前园村至东马李村的河道为河南濮阳县黄河湿地省级自然保护区及生态保护红线，本项目优先考虑避让该自然保护区、生态保护红线。

结合区域地震资料，区域存在聊兰地震断裂带，穿越区域在大堤范围内应避开地震断裂带。综合考虑后，可供选择的穿越位置仅剩自濮阳县黄河湿地省级自然保护区边界向下游至陈马庄村之间 10km 左右的河道，具体见图 5.3-15。



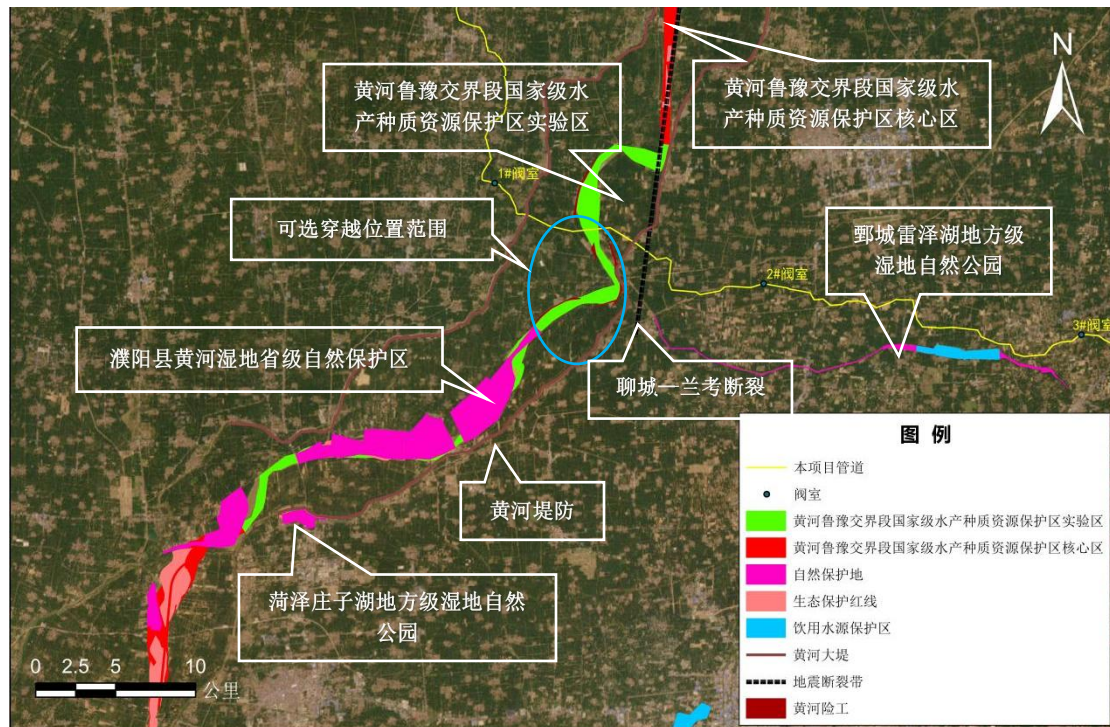


图 5.3-15 黄河穿越可选位置范围

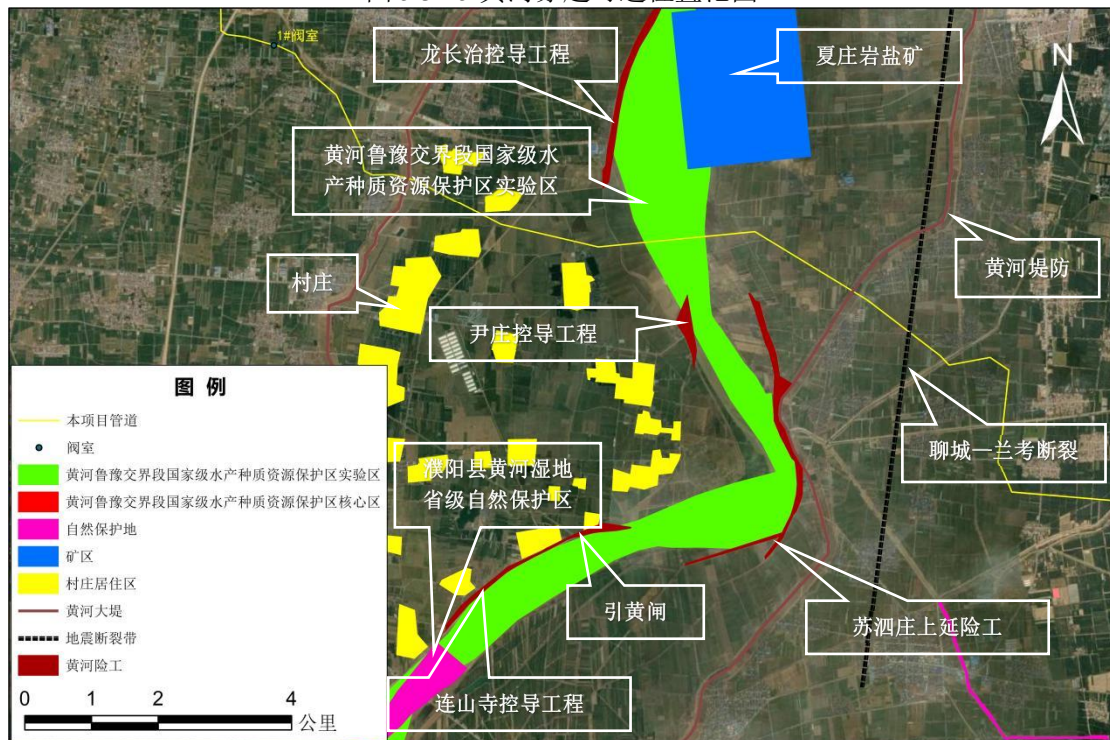


图 5.3-16 黄河穿越处制约因素

现有穿越范围沿线西南侧北岸零星分布有黄河险工，连山寺控导工程、尹庄控导工程和引黄闸，管道须避让且保持至少 100 米的安全距离。同时黄河转弯处北岸该区域居民区呈点状密集分布，无法完全避开，故该保护区上游无法通过。下游区域受龙长治控导工程和夏庄岩盐矿的位置限制，且管道不宜从河流转弯处通过，同时由于该段试验区范围东侧存在聊城—兰考断裂带，管道穿越区域在黄

河大堤范围内应避开穿越地震带，因此该保护区下游也无穿越位置选择。

因此综合考虑黄河的施工风险、控导工程、引黄闸等工程建筑和防汛设施，两岸大堤内外村庄及居民区分布，规划等影响因素，本穿越位置路由具有唯一性，故不再进行局部路由比选。

#### 5.3.2.1.2 穿越方式合理性分析

本项目黄河穿越是全线唯一控制性工程，穿越水平长 7721m。穿越采用主河槽定向钻穿越方式、漫滩定向钻穿越方式和大堤爬越方式，其中主河槽定向钻穿越长度 2453m，东岸滩地定向钻穿越长度为 1775.7m，西岸滩地定向钻 1 穿越长度为 1666.0m，西岸滩地定向钻 2 穿越长度为 1584.0m。爬东岸大堤长度 400m，爬西岸大堤长度 360m。还包括穿越段管道防腐、通信等相关配套设施。

##### 1) 穿越地质条件

拟建场地地貌为黄河冲积平原地貌单元，地表为耕地，整体地形平坦，勘察场地地面高程为 54.61~56.07m。

根据引用勘察钻孔揭露，拟建场地在勘察深度范围内的地层岩性主要由第四系全新统~上更新统冲积成因粉质黏土、粉土及砂组成，表层局部分布素填土。其中粉砂、粉细砂在拟穿越场地内普遍分布，厚度较大，埋深适中，虽有一定程度的不均一性，但均适宜定向钻施工，该处可作为定向钻穿越位置。

根据现场地质调查测绘、区域地质资料和钻探揭露：穿越区域内未发现崩塌、泥石流、滑坡、岩溶及其他不良地质现象。

##### 2) 主河槽摆动范围

根据工程河段近几年汛期水边线变化分析，穿越断面位于上下游弯道之间的顺直河段，近年来河势整体较为稳定，主槽范围在 680~1050m。

综合考虑管道穿越附近大断面的套绘结果，结合主流线摆动范围、主槽宽度变化情况以及排洪河槽宽度要求等因素，管道穿越位置河段的主槽最大摆动宽度确定为 2000m(以两岸连坝路之间 1600m 为中心，两侧各约 200m，共计 2000m)。



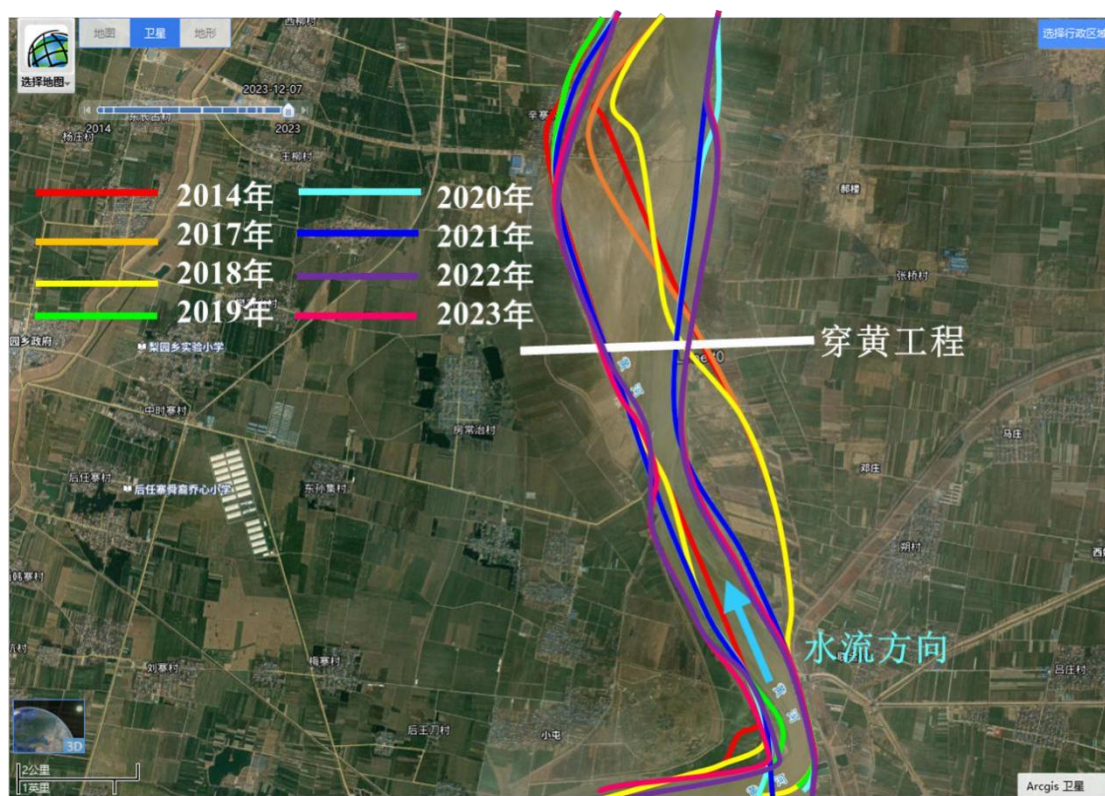


图 5.3-17 工程河段水边线变化图

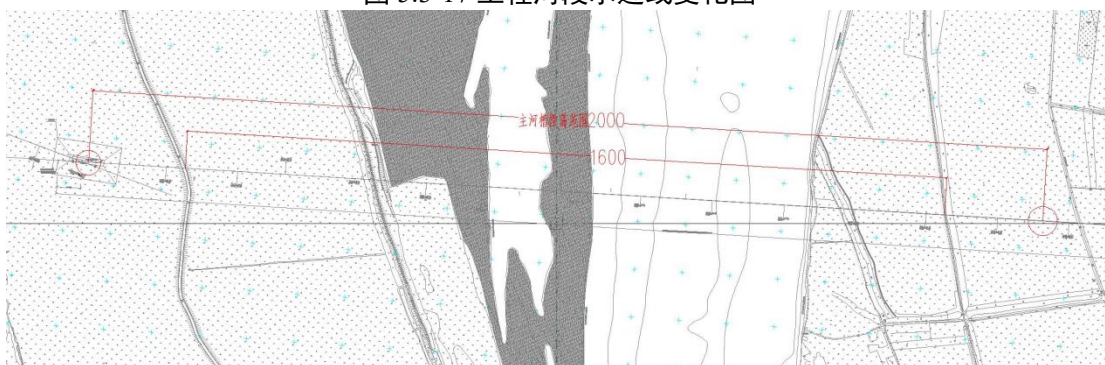


图 5.3-18 工程断面主槽摆动范围平面

### 3) 穿越方案选择

#### (1) 黄河穿越具有以下特点：

①位于黄河下游河段，穿越处堤间垂直距离约 7.0km，主河槽宽约 830m，东岸滩地宽约 2.45km，西岸滩地宽约 3.70km。

②两岸大堤均为人工土质堤（人工砌护），大堤堤防等级为 1 级。

③主河槽摆动较大、河道和漫滩冲刷较深，根据相近工程资料，管道穿越处主槽最大冲刷线在深泓点以下 8.22m，滩地最大冲刷线在平均高程以下 9.52m，主河槽摆动宽度为 2000m。

④穿越断面主要地层有粉土、粉砂、黏土、粉细砂、粉质黏土。

⑤工程等级：按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）水域穿越工程等级与设计洪水划分规定，该穿越工程等级为大型穿越工程，设计洪水频率为 1%（100 年一遇）。

## （2）黄河全线国内已建管道工程案例

对国内 10 处较大的与黄河交叉的管道工程进行统计，详见下表。

表 5.3-4 管道通过黄河的建设工程统计表

序号	项目	管径	穿越位置	穿越方式	备注
1	西一线	D1016	宁夏中卫市	跨越	无大堤
2	西二线	两条 D1016 和 D1219	宁夏中卫市	钻爆隧道	无大堤
3	西三线、西四线	两条 D1219 和 D1016	宁夏中卫市	盾构隧道	无大堤，同一盾构敷设西三线和西四线
4	西一线	D1016	陕西省延安市/ 山西省临汾市	钻爆隧道	无大堤
5	西一线	D1016	河南省郑州市	主河槽顶管+滩地定向钻+爬大堤	左岸有大堤，右岸无大堤
6	中俄东线天然气管道（永清—上海）	D1219	山东省济南市	主河槽定向钻+滩地定向钻+爬大堤	左岸有大堤
7	中原—开封输气管道更新改造工程	D711	山东省菏泽市/ 河南省濮阳市， 本项目穿越点 上游约 25km	主河槽定向钻+滩地定向钻+爬大堤	左岸、右岸均有大堤
8	日照—濮阳—洛阳原油管道工程	D762	山东省菏泽市/ 河南省濮阳市， 本项目穿越点 下游约 23km	主河槽定向钻+滩地定向钻+爬大堤	左岸、右岸均有大堤
9	山东管网南干线天然气管道工程	D1016	山东省菏泽市/ 河南省濮阳市， 本项目穿越点 下游约 30km	主河槽定向钻+滩地定向钻+爬大堤	左岸、右岸均有大堤
10	济南—青岛输气管道二线工程	D813	山东省济南市	主河槽定向钻+滩地开挖+爬大堤	左岸、右岸均有大堤
11	山东管网西干线项目	D1016	山东省聊城市/ 山东省济南市	主河槽定向钻+滩地开挖+爬大堤	左岸、右岸均有大堤

穿越位置上游约 25km 为已建中原—开封输气管道更新改造工程，D711×17.48mm L450M 直缝埋弧焊钢管，主河槽摆动范围为 2900m，断面地层主要为粉土、粉砂、粉质粘土、细砂。采用定向钻+爬堤穿越方式，主河槽穿越长度

1219m+2180m。该项目黄河穿越于 2013 年 6 月完工，穿越位置为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区实验区，同时涉及濮阳黄河湿地省级自然保护区和鲁西南平原水源涵养生态保护红线。

穿越位置下游约 23km 为已建日照—濮阳—洛阳原油管道工程，D762×17.6mm L450M 直缝埋弧焊钢管，主河槽摆动宽度为 2.0km，断面地层主要为粉土、粉质粘土、粉细砂、细砂。采用定向钻+爬堤穿越方式，主河槽穿越长度 2689m。该项目黄河穿越于 2019 年 4 月完工，穿越位置为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区核心区，同时涉及鲁西南平原水源涵养生态保护红线。

穿越位置下游约 30km 为在建山东管网南干线天然气管道工程，D1016×26.2mmL485M/X70M PSL2 SAWL 钢管，主河槽摆动宽度为 2.0km，断面地层主要为细砂、粉土、粉砂、粉质黏土，采用定向钻+爬堤穿越方式，主河槽穿越长度 2867m。该项目黄河穿越于 2021 年 11 月完工，穿越位置为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区核心区，同时涉及鲁西南平原水源涵养生态保护红线。

### (3) 穿跨越可行性分析

目前管道过河常用方式有穿越和跨越两种，具体包括跨越、定向钻穿越、盾构隧道穿越等方式。

表 5.3-5 黄河穿越可选方式对比

序号	穿越方式	优点	缺点	备注
1	跨越	稳定性强，能够适应各种复杂地形	工程量大、施工周期长、成本较高、设置桥墩影响大、施工期影响通航、运营期需进行安保	根据引用勘察钻孔揭露，拟建场地地层岩性不复杂
2	定向钻穿越	施工期短，成本较低，适用地层较广，埋深较深，不影响通航，不影响水生物和鱼类生息，对环境影响小	受地层影响较大，无法穿越卵石层和硬质岩层	拟建场地不涉及卵石层和硬质岩层，技术可行，工期短、投资较低，环境影响小
3	盾构隧道	能够稳定地进行大直径隧洞施工，适用于复杂地质条件，施工精度高	施工工期相对较长、投资高，无法避开黄河鲁豫交界段水产种质资源保护区的特别保护期（4 月～6 月）	技术可行，环境影响小，但投资高、工期长

综上定向钻穿越及盾构隧道均能够满足本项目黄河穿越要求，且影响均较小，综合考虑投资、工期、安全、环境影响、通航等因素，本项目推荐采用定向钻的方式穿越黄河主河槽。



### 5.3.2.2 菏泽市成武县东鱼河北支生态保护红线（山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）、成武文亭湖省级湿地公园）

#### 1) 宏观路由不可避让分析

本段路由整体自北向南敷设，东鱼河北支为东西向河流，对照菏泽市生态保护红线规划范围，该段生态保护红线西至济广高速，东至单县刘寨村，涉及山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）、成武文亭湖省级湿地公园和定陶万福河地方级湿地公园，东西长逾 56km，与管道走向十字交叉。因此该段生态保护红线/湿地公园不具备完全避让可能。

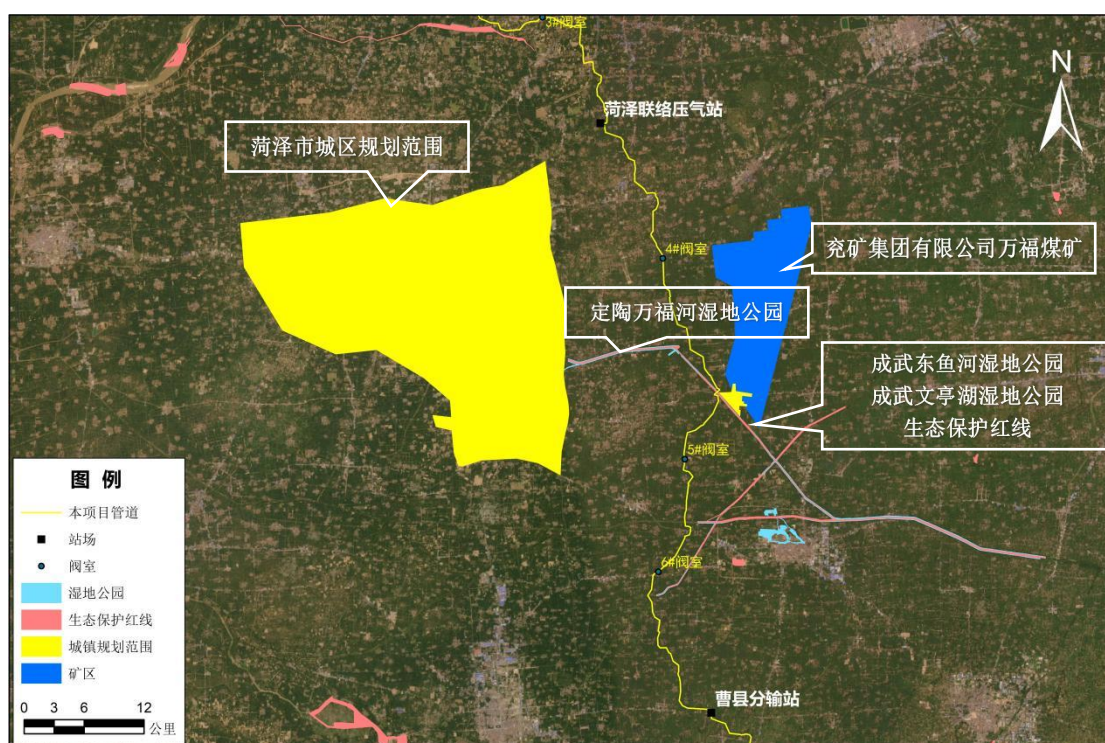


图 5.3-19 管道穿越菏泽市生态保护红线周边环境概况

#### 2) 局部路由比选

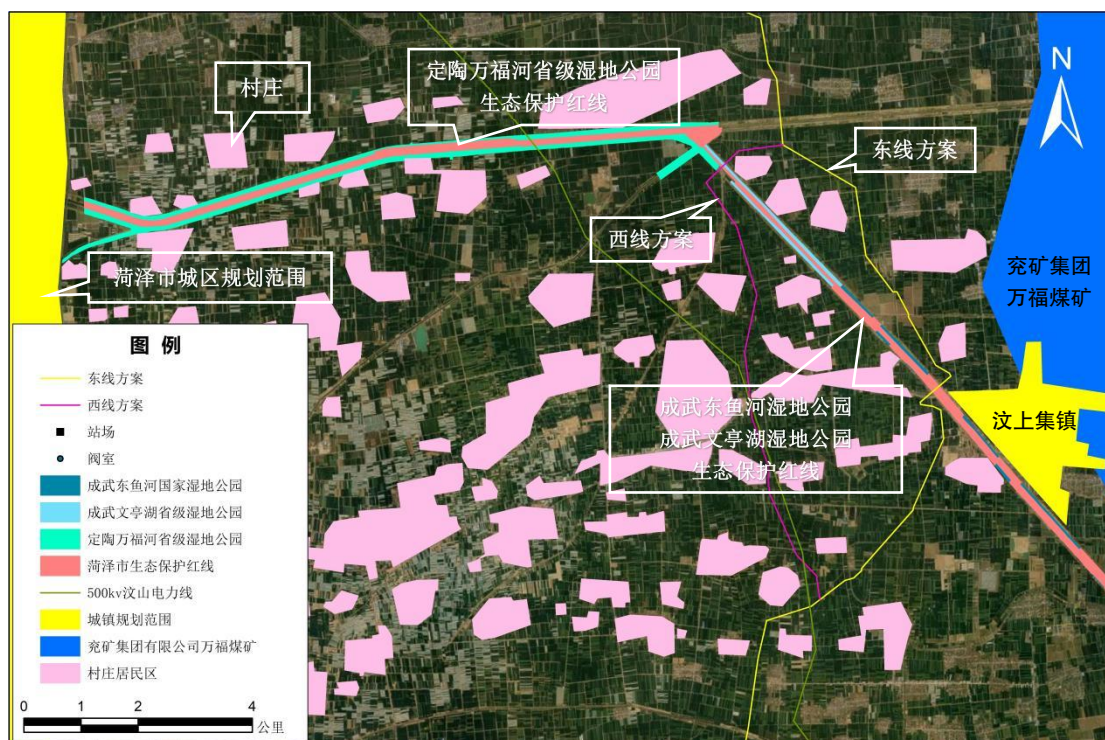


图 5.3-20 菏泽市成武县汶上集镇—菏泽市成武县伯乐集镇段线路方案比选示意图

由于万福河省级湿地公园段村庄密集，无可行的路由方案，因此管道考虑从东鱼河北支处穿越生态保护红线。综合考虑穿越敏感区的长度，结合周边居民区、学校、医院等保护目标分布情况，提出西线和东线两个方案。走向如上图所示。

#### (1) 方案走向描述

**西线方案：**线路起于菏泽市成武县汶上集镇陈朱楼村，管道由北向南敷设，经鲁集村穿越万福河，后经史庄村穿越东鱼河北支生态保护区，后经刘庄村至大王庄村，管道穿越 S328 省道，后经五一村至袁阁村，止于菏泽市成武县伯乐集镇林合集村。管道穿越省道 1 次，中型河流 1 次，小型河流 4 次，线路长度约 9.11km。

西线方案自环境敏感区宽度最狭窄处通过，但线路走向和 500kv 汶山线走向重合，不便于后期管道实施，管道与高压线并行距离为 5km；穿越成武东鱼河湿地公园 32m，穿越文亭湖湿地公园 78.7m，穿越生态保护红线长度约 32m；管道不穿越规划区、矿区，管道沿平原地貌敷设，地形条件较好，无线路困难段；主要地表植被为林地和耕地，管道周边均有乡村道路与主路连通，道路依托条件较好。

**东线方案：**线路起于菏泽市成武县汶上集镇陈朱楼村，管道由北向南敷设，

经鲁集村穿越万福河，经史庄村、高庄村、长李庄村至汶西村，管道先后穿越东鱼河北支生态保护区和 S328 省道，后经西周村至玉皇庙村，止于菏泽市成武县伯乐集镇林合集村。管道穿越省道 1 次，中型河流 1 次，小型河流 3 次，线路长度约 10.1km。

东线方案穿越成武东鱼河湿地公园、文亭湖湿地公园、生态保护红线均为约 152m，管道不穿越规划区，管道沿平原地貌敷设，地形条件较好，无线路困难段；主要地表植被为林地和耕地，管道周边均有乡村道路与主路连通，道路依托条件较好。

(2) 两个方案主要工程量对比见表 5.3-5。

表 5.3-5 西线方案与东线方案主要工程量对比表

序号	项目			西线	东线	备注
1	管道长度	干线（km）		9.11	10.1	管径 D1219mm
		地貌	平原（km）	9.11	10.1	
			山区（km）	—	—	
2	穿跨越	铁路（m/处）		—	—	
		等级公路（m/处）		60/1	—	
		水域大型穿越（m/处）		—	—	
		水域中型穿越（m/处）		700/1	700/1（含 S328 省道穿 越）	
3	通过生态红线长度（km/处）			0.03	0.15	
4	高后果区长度（km）			1.6	0	
5	道路工程	施工道路 （km）	新建	0.93	1.05	
			改、扩建	1.86	2.1	
6	管沟土石方	土方量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）		10.39	11.74	
		石方量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）		4.46	5.03	
		回填土方（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）		13.74	15.53	
		弃渣量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）		1.1	1.24	
7	水工保护	砌石保护（m <sup>3</sup> ）		7000	7900	
		混凝土（m <sup>3</sup> ）		4100	3600	
8	标志桩、警 示牌及警示 带	标志桩（个）		180	240	
		警示牌（个）		15	20	
		警示带（km）		9.11	10.1	
9	用地面积	永久占地	站场、阀室	—	—	
			标志桩及警示牌	139	158	
		临时占地	施工作业带（10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ）	25.98	29.34	

序号	项目			西线	东线	备注
			施工便道 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	1.39	1.58	
			堆管场 (m <sup>2</sup> )	1600	1600	
10	征 (占) 地	永久征地 (m <sup>2</sup> )		174	197	
		临时征地 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		33.6	38	
11	施工措施	高陡坡敷设		—	—	
		横坡敷设		—	—	
		轻轨布管		—	—	
		通过地质灾害区		—	—	
12	重要赔偿	房屋拆迁 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		—	—	
		厂房拆迁 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		—	—	
		青苗赔偿 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )				
		林地赔偿 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		3.8	4.0	
		经济作物赔偿 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		1.4	1.6	
		矿产资源压覆 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		—	8.4	
13	建设投资 (万元)	万元		21570	21350	

(3) 两个方案环保对比见表 5.3-6。

表 5.3-6 西线方案与东线方案环保对比表

比选内容	西线	东线	比选结果
穿越环境敏感区情况	穿越成武东鱼河湿地公园 32m； 穿越文亭湖湿地公园 <b>78.7m</b> ； 穿越生态保护红线长度约 32m； 采用 <b>定向钻</b> 的无害化方式穿越，敏感区内无永久及临时占地	穿越成武东鱼河湿地公园、文亭湖湿地公园均为 <b>约 152m</b> ； 采用 <b>定向钻</b> 的无害化方式穿越，敏感区内无永久及临时占地	相当
水环境影响	水域大中型穿跨越 1 次，地表水环境影响较小	水域大中型穿跨越 1 次，地表水环境影响较小	相同
生态影响	工程所经区域以平原为主，线路长 9.26km，永久占地 139m <sup>2</sup> ，临时占地 25.98×10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ，占地面积较小，落实各项环境保护措施后，对生态环境影响较小	工程所经区域以平原为主，线路长 10.1km，永久占地 158m <sup>2</sup> ，临时占地 29.34×10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ，占地面积较大	西线方案优
声环境影响	管道两侧 200m 范围内居民共计 110 户，施工期短，声环境影响较大	管道两侧 200m 范围内居民户数约 40 户，施工期短，声环境影响较小	东线方案优
环境风险	①管道两侧 <b>100m 范围内居民共计 29 户</b> ，管道发生事故后的风险影响较大； ②管道两侧 200m 范围内居民户数约 110 户， <b>新增高后果区</b>	①管道两侧 <b>100m 范围内无近距居民点</b> ，管道发生事故后的风险影响较小； ②管道两侧 200m 范围内居民户数约 40 户， <b>不会形成高后果区</b>	东线方案优



比选内容	西线	东线	比选结果
	1.6km	区	
限制性因素	①西线方案与 500kv 高压线并行，S327 省道穿越空间受限，唯一通道目前已建高压电塔 ②新增近距离居民点 29 户，新增高后果区 1.6km		东线方案优
比选结果	东线方案优		

(5) 两个方案综合比选结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 西线方案与东线方案综合对比表

比选内容	西线	东线
工程比选	①路由长度 9.26km，水域大中型穿越 1 处； ②投资较小，施工期较短 ③线路走向和 500kv 高压线走向重合，不便于后期管道实施，同时增加高后果区，路由协调难度较大，不易取得规划批复手续，同时该段需增加排流措施，增大投资； ④线路多穿越 1 次等级公路；线路多穿越 1 次等级公路； ⑤新增 1.6km 人员密集型高后果区。	①路由长度 10.1km，水域大中型穿越 1 处 ②投资较小，施工期较短 ③线路走向避开了 500kv 高压线走向，线路走向协调难度较小； ④全线不涉及高后果区。
环保比选	①穿越湿地公园、生态保护红线线路长度短，采用定向钻的方式，敏感区内无永久及临时占地； ②线路长度短，施工期短，临时占地面积 $25.98 \times 10^4 \text{m}^2$ ，对生态环境、地表水、环境、大气环境、声环境的影响较小； ③施工便道数量少，对生态环境影响小； ④路由两侧 100m 范围内居民房屋共计 29 户，社会风险和环境风险较小	①线路穿越湿地公园、生态保护红线线路长度长，采用定向钻的方式，敏感区内无永久及临时占地； ②线路长度长，施工期长，临时占地面积 $29.34 \times 10^4 \text{m}^2$ ，对生态环境、地表水环境、大气环境、声环境的影响较小； ③施工便道数量少，对生态环境影响小； ④路由两侧 100m 范围内无居民房屋，社会风险和环境风险较小。
施工安全、风险比选	①路由沿线地形平坦，施工难度小， ②路由两侧 200m 范围内居民房屋共计 110 户，新增 1.6km 人员密集型高后果区，社会风险和环境风险较大。 ③后期运营维护便利； ④管道沿线与高压电线并行，距离较近，存在较大的施工安全风险。	①路由沿线地形平坦，施工难度小，安全风险低； ②路由两侧 200m 范围内居民户数约 40 户，不会形成高后果区； ③后期运营维护便利。
规划比选	路由比较顺直，对规划影响较小。	路由比较顺直，对规划影响较小。

矿产压覆情况	无	无
比选结果	推荐东线方案	

根据以上对比分析,东西线方案均穿越了东鱼河湿地公园及生态保护红线区,东线方案线路长度较西线方案多出约 1km,无其他限制因素,100 米内无近距离居民点;西线方案 100m 内存在居民 29 户,会形成 1.6km 高后果区,同时线路与 500kv 高压线反复交叉,存在一定的施工风险。由于东线及西线方案均采用定向钻的无害化方式穿越敏感区,两方案穿越长度最大 152m,定向钻施工长度均为 710m,施工场地距离敏感区较远,均不会对湿地公园形成实质性扰动,综合考虑穿越敏感区环境影响、施工及运营风险,本段路由推荐东线方案。

### 5.3.2.3 肥西县生物多样性维护生态保护红线

本段路由自北向南敷设,丰乐河为东西向河流,河流沿线肥西县生物多样性维护生态保护红线,生态保护红线东至舒城县桃溪镇,过桃溪镇镇区后与下一处生态保护红线相接,直至巢湖。西至六安市金安区双河镇,经与金安区地方政府沟通,不同意该段管道自金安区范围内经过。与肥西县地方政府沟通后,为减小管道建设对肥西县规划发展的制约,肥西县要求管道沿肥西县与金安区的边界处通过,当前路由具有唯一性,不再进行局部路由比选。

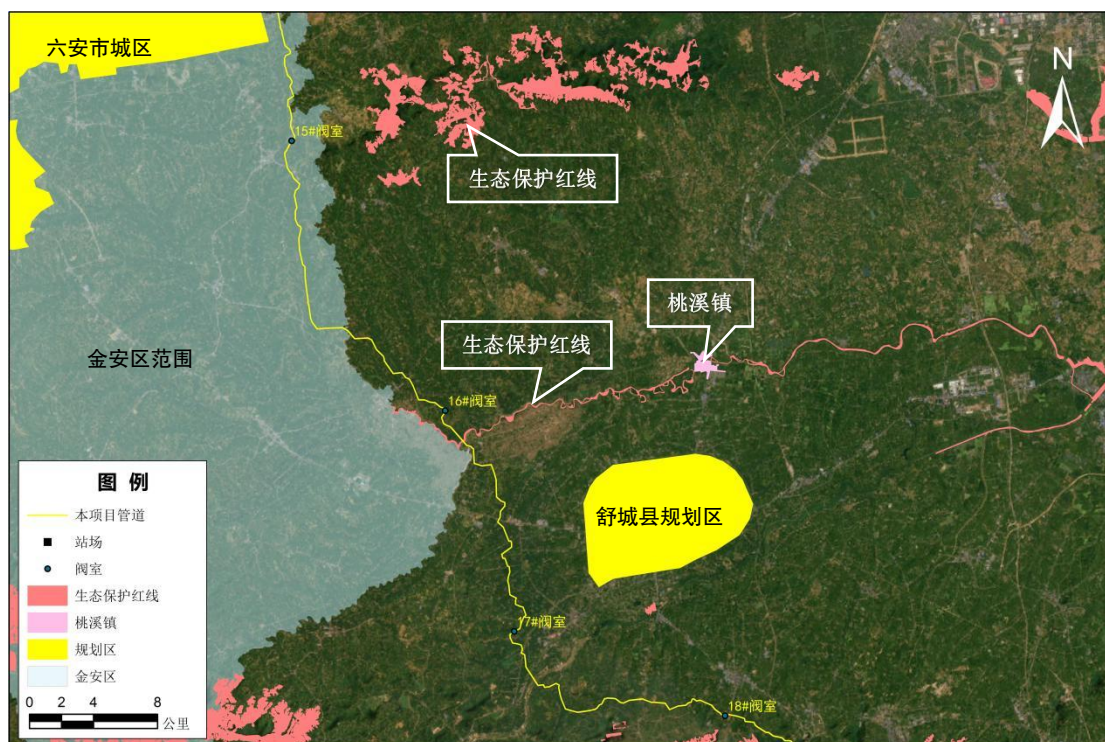


图 5.3-21 管道穿越肥西县生物多样性维护生态保护红线周边环境概况

### 5.3.2.4 怀宁县水土保持生态保护红线（安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区）

#### 1) 宏观路由不可避免让分析

皖河流域穿越涉及安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区、安徽省生态保护红线。安庆江豚省级自然保护区包括安庆和池州江段大堤以内的水域、滩涂和沙洲等区域；皖河口至七里湖段水域和滩涂，保护区总面积 39943.56 公顷。长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区总面积 8000 公顷，其中核心区面积 3800 公顷，实验区面积 4200 公顷。皖河全线为安徽省生态保护红线区域，向下游汇入长江后延伸至安徽省界，长约 280km，上游沿皖河、潜水一直延伸至大别山区的连片生态保护红线区域，因此生态保护红线区域无法绕避。穿越处东侧为水产种质资源核心区，核心区向东紧邻安庆市大观区和宜秀区城区，无法向东绕避；江豚自然保护区实验区向西延伸至易谭渠汇入皖河河口处，水产种质资源保护区实验区向西延伸至 S360 黄北路皖河大桥处，再向西为石碑镇镇区和麻塘湖水库，同时皖河河道管理范围北侧丘陵区内有大面积矿区，山坳处有多个村庄分布，不具备绕避条件。因此管道无法绕避，须穿越皖河长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区、安徽安庆江豚省级自然保护区和安徽省生态保护红线区域。

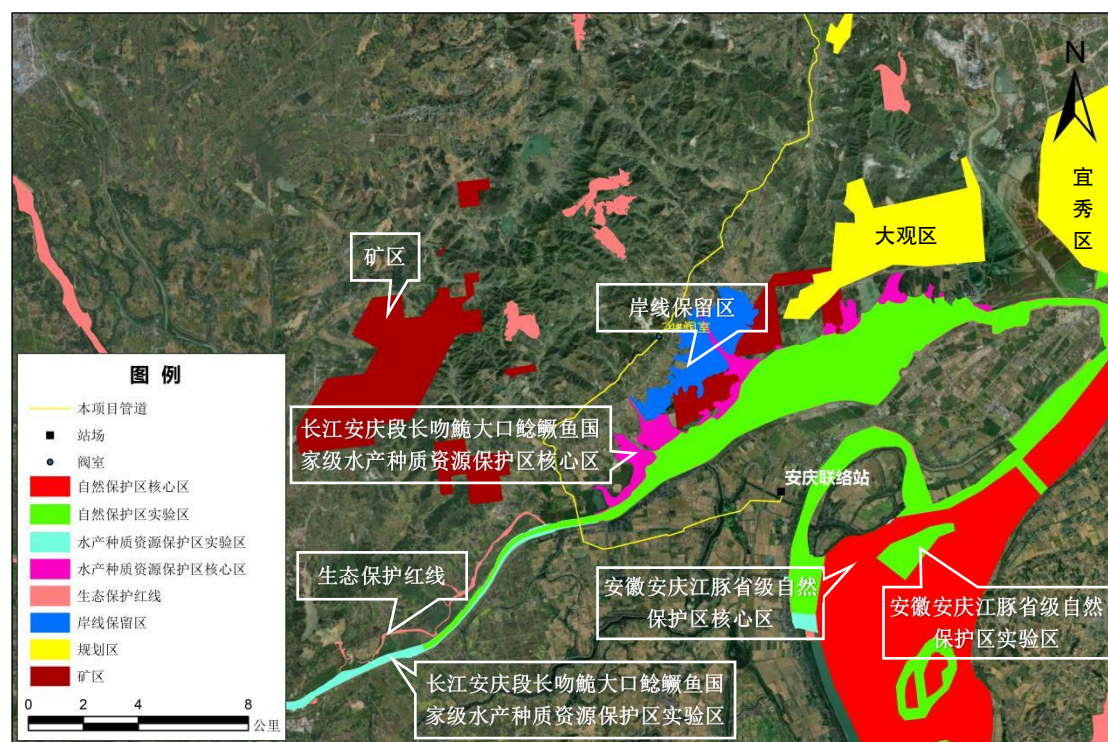


图 5.3-22 皖河穿越段线路宏观走向图



## 2) 局部路由唯一性论证

路由起点位于怀宁县东村西南侧，线路通过东风村后向西南方顺洪铺镇北侧浅丘敷设至盘石村约 13.2km 穿越省道 S360，继续向南敷设在张山屋南侧，与安庆规划 S237 清河至赛口(怀宁段)连接线工程路由并行，并经过一次长度为 1.3km 的皖河河流大中型穿越后，向东顺川气东送干线并行敷设，穿越一次漕河(漕河穿越 1.2km)以及一次国道 G347/省道 S332 后进入安庆末站。全段以平原、水网、丘陵为主，线路全长约 26.6km。该段皖河河道存在多处环境敏感区，包括皖河农场万源水厂饮用水水源保护区、安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲮鳊鱼国家级水产种质资源保护区、安徽省生态保护红线等。其中安庆末站北侧为长江安庆段长吻鮠大口鲮鳊鱼国家级水产种质资源保护区核心区，为避让该核心区，管道整体向西绕避。拟选皖河穿越位置西侧为规划 S237 清河至赛口(怀宁段)连接线工程皖河大桥，安庆市交通运输局要求管道不得穿越规划皖河大桥，以免影响后期皖河大桥实施。且皖河南岸居民沿水网线性分布，拟选皖河穿越位置两侧距居民较远，如继续向西避让，需穿村而过，增大安全风险。经与安庆市自然资源和规划局沟通，确定管道与规划 S237 清河至赛口(怀宁段)连接线并行穿越皖河，当前路由具有唯一性。

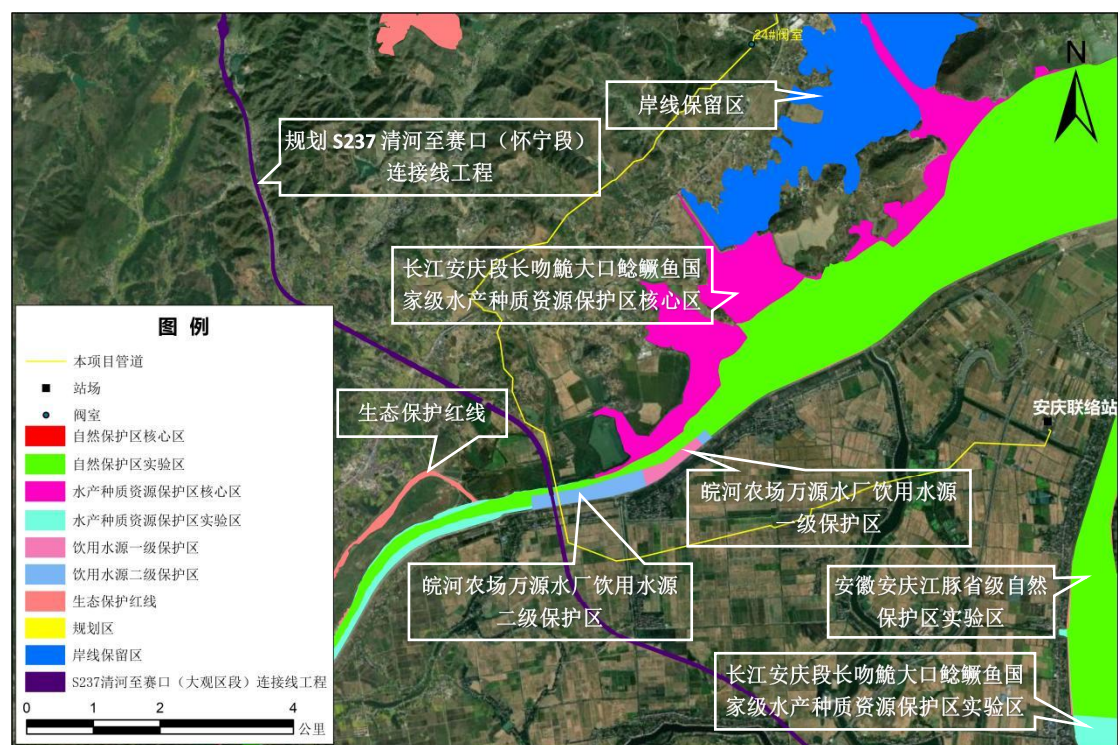


图 5.3-23 皖河穿越段局部方案线路走向图

## 5.4 本项目站场、阀室环境合理性分析

### 5.4.1 站址选择原则

- (1) 站址选择严格执行现行国家规范和相关规定；
- (2) 少占良田，充分利用荒地、劣地；
- (3) 站址应满足线路走向路由的要求，不得设置在自然保护区、水源保护区、风景名胜区等敏感区域内；
- (4) 当具备良好的社会依托条件和安全生产环境，站址所在地应具备足够的环境容量；
- (5) 站址选择应尽量减少民房、架空电力线和通信电缆等的拆迁工程量。
- (6) 站址应有适宜的地形地貌条件，便于站场竖向及排雨水设计，应避开具有不良工程地质和易发生自然灾害的地段。

### 5.4.2 站址环境合理性分析

#### (1) 站场阀室永久占地合理性分析

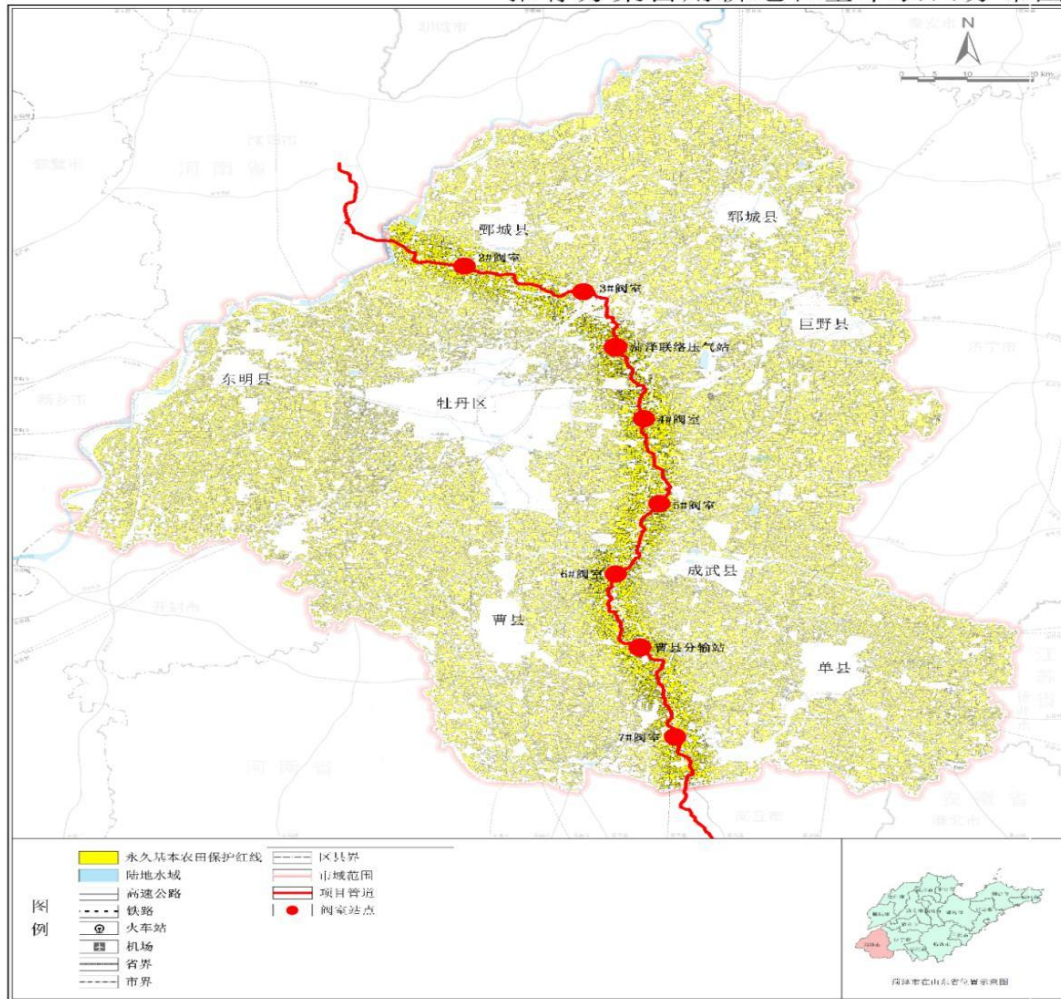
本项目共设 13 座站场，其中合建站场 6 座，阀室 23 座。各站场阀室所涉及征地都已征得当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，各站所选站址避开了煤矿采空区、地震断裂带等区域，也未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

本项目菏泽压气站永久征地为基本农田位置，其余站场阀室永久征地均未占用基本农田。站场建设属永久占地，均为耕地，但面积很小且分散在沿线所经地区，并非集中占用，对当地的土地利用影响相对而言比较小。菏泽联络压气站用地面积 5.8451hm<sup>2</sup>，其中占用耕地 5.7758hm<sup>2</sup>，包括占用基本农田 5.7753hm<sup>2</sup>。占用基本农田的必要性和合理性主要取决于以下几方面：

#### 1) 项目管廊带需要考虑周边安全性

该项目菏泽段管径 1219mm，设计压力 10MPa，属于重大危险源，在项目设计阶段要充分考虑避让人口密集区和工业区。因此，选址位于城市边界范围外，城市边界范围外多是耕地和永久基本农田集中区域，不可避免与耕地及“三区三线”划定永久基本农田重叠。

推荐方案占用耕地和基本农田分布图



## 2) 菏泽联络压气站选址的局限性

该项目占用永久基本农田全部位于牡丹区菏泽联络压气站，菏泽联络压气站是文 23—安庆天然气管道与平泰支干线互通的重要枢纽，由于需要同平泰支干线互联互通，决定了菏泽联络压气站选址的局限性。综合考虑站场阀室间距，大致线路走向，压气站占地面积，区域防火间距等方面因素，设计单位对 5km 范围内可能选择的地块进行了筛查，仅西侧和东南侧两处非基本农田地块可能满足建站需求。其中西侧部分林地属于安兴镇镇区发展区域，不适合线路和站场建设，东南位置非基本农田属于光伏产业规划范围，已建成成片光伏设施，具体见图 5.4-2。因此，菏泽联络压气站选址已无法避免占用基本农田。

该项目已纳入《“十四五”石油天然气发展规划》的通知（发改能源〔2022〕82 号）和《加快推进 2023 年油气管网设施重点工程有关事项的通知》（发改办能源〔2023〕88 号），属于国家级能源类项目，依据《自然资源部关于进一步

做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）文件要求：纳入国家级规划的能源类项目，确实难以避让永久基本农田的，可以纳入重大建设项目范围。因此该项目建设符合占用永久基本农田的相关政策要求。

建设单位已委托北京地亿时代土地规划设计有限公司编制了《文 23—安庆天然气管道项目（山东段）节约集约用地论证分析专章》，对菏泽联络压气站占用基本农田的合理性和必要性进行了论证，根据《菏泽市牡丹区自然资源局关于文 23—安庆天然气管道项目（牡丹区段）建设项目用地预审与选址意见书初审意见的报告》：“该项目涉及占用永久基本农田 5.7753 公顷。涉及占用耕地 5.7758 公顷，占总用地面积的 98.8%，按照现场踏勘工作有关要求，我局已对项目选址用地情况组织开展现场踏勘论证，现场踏勘认为项目用地选址符合节约集约用地和保护耕地的原则，占用永久基本农田和耕地是必要的、合理的。

项目占用我区耕地 5.7758 公顷（其中永久基本农田 5.7753 公顷），我区补充耕地储备库指标充足，可在本区域内落实耕地占补平衡。我局承诺在农用地转用报批时落实占补平衡。”

建设单位已承诺将补充耕地费用足额纳入工程估算，并将列入工程概算，在办理土地征收时落实永久基本农田补划工作。因此，菏泽联络压气站选址占用永久基本农田是必要的、合理的。



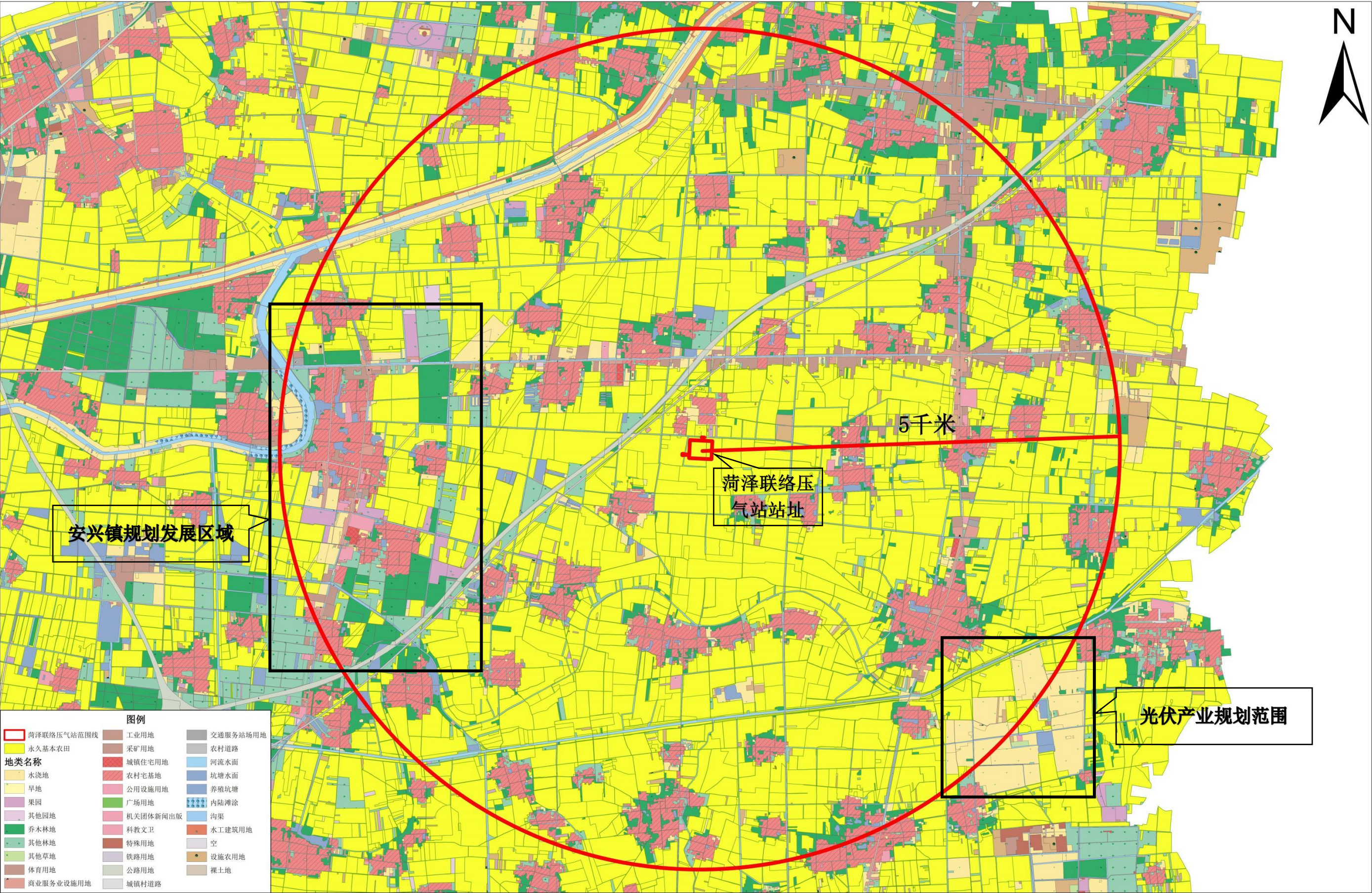


图5.4-2 菏泽联络压气站周边永久基本农田分布图



## （2）站场污染影响分析

各站场工艺简单，天然气在线量小，环境风险较小。

经预测，各站场距离周边居民点均较远，站场运行期噪声对周围环境影响不大。

本项目各站场均无锅炉。主要废气为清管作业、分离器检修排放的少量天然气和超压排放的天然气，对周围大气环境影响较小。

综上，从环境保护角度分析，本项目站址选择合理。

## 5.5 相关规划符合性分析

### 5.5.1 产业政策的符合性分析

本项目为天然气管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“第七条石油、天然气”中“第 2 款原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”项目。

因此，本项目建设符合当前国家产业政策要求。

### 5.5.2 相关规划符合性分析

#### 5.5.2.1 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）强调：“加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右”“长三角地区，稳步推进田湾、三澳等核电建设，大力开发陆上分散式风电和分布式光伏发电，积极发展海上风电，推进沿海 LNG 接收站扩大规模，加强浙沪、浙苏、苏皖等天然气管道联通”。

分析：本项目建设文 23—安庆天然气管道，属于天然气长输管道工程，是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分，符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

### 5.5.2.2 与《中长期油气管网规划》符合性分析

根据《中长期油气管网规划》（发改基础〔2017〕965号）文件，规划期为2016—2025年，远期展望到2030年，规划指出：“适应新型城镇化建设中，天然气需求广泛分布、点多面广跨区调配等需要，加快启动新一轮天然气管网设施建设。统筹考虑天然气和LNG“两个市场”、国内和国际“两种资源”、管道和海运“两种方式”，坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则，加快建设天然气管网。到2025年，逐步形成“主干互联区域成网”的全国天然气基础网络。”“海气登陆：依托近海天然气开发，建设东海、南海气田上岸天然气管道结合LNG接收站建设，配套建设天津、唐山、如东、温州等一批LNG外输管线”。

分析：本项目建设文23—安庆天然气管道，是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分，符合《中长期油气管网规划》要求。

### 5.5.2.3 与国民经济和社会发展规划符合性分析

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出构建现代能源体系，具体包括：“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。……完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络”。

分析：本项目建设文23—安庆天然气管道，属于天然气长输管道工程，天然气作为一种高效、清洁、优质能源，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择。建成后有利于加强储气库与主干管网联通，强化资源串换和互供互通能力，加快形成全国天然气一张网，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》要求。

（2）《河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（豫政〔2021〕13号）

《河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲

要》指出：“推进“两纵四横”省级天然气干线建设，完善互联互通管道和县域支线网络，实施天然气管道入镇进村工程，形成通连市县、延伸城乡、互通互补、协调有序的天然气供应网络”。

分析：本项目为文 23—安庆天然气管道项目，本项目的建设为濮阳市文 23 储气库气源提供了南下的出口，为商丘市拓宽了供应渠道，推进了全省天然气网架建设，符合“纲要”规划目标。

(3)《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（鲁政发〔2021〕5 号）

《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出：“突出可再生能源、核电、外电、天然气四大板块，实现能源消费增量由清洁能源供给。加快天然气基础设施建设，统筹规划建设青岛、烟台、威海、日照、东营沿海 LNG 接收站，中俄东线（山东段）、山东天然气环网等主干管道建设。到 2025 年，全省可再生能源发电装机规模达到 8000 万千瓦以上，在运在建核电装机规模达到 1300 万千瓦左右，接纳省外电量达到 1500 亿千瓦时以上，天然气主干管网里程达到 8500 公里，沿海 LNG 接卸能力达到 2500 万吨/年左右”。

分析：本项目为文 23—安庆天然气管道项目，工程的建设为菏泽市拓宽了供应渠道，并与西二线平泰支干线形成互联互通，实现了天然气管道互联互通的目标，推进了全省天然气网架建设，符合“纲要”规划目标。

(4)《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出：“加快油气基础设施建设。加快建设天然气主干管道、联络线、LNG 接收站及配套管线，推进管道互联互通，尽快形成全省天然气主干网架。拓宽天然气供应渠道，提升气源输送能力。加大城乡燃气基础设施投入，实施乡村供气民生工程，提高城乡居民气化率。统筹推进储气调峰设施和燃气调峰电厂建设。鼓励建设油气电氢综合能源服务设施。加大煤系天然气、页岩气勘探开发力度，扩大两淮矿区煤层气开采规模，推进生物天然气项目建设。稳步提高天然气消费比重”。

分析：本项目为文 23—安庆天然气管道项目，本项目的建设为亳州市、淮南市、六安市、合肥市、安庆市拓宽了供应渠道，实现了天然气管道互联互通的目标，推进了全省天然气网架建设，符合“纲要”规划目标。

#### 5.5.2.4 与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

##### （1）《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》

河南省人民政府于 2021 年 12 月 31 日印发了《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政〔2021〕44 号），规划要求“加强施工扬尘管控，继续做好道路、水利等线性工程“散尘”治理，强化监督管理。推进低尘机械化湿式清扫作业，加大扬尘集聚路段冲洗保洁力度，渣土车实施硬覆盖与全封闭运输。”“提升基层生态环境应急能力。制定出台相关技术文件和管理手册，分类分级开展环境应急人员轮训，提升基层应急能力，规范应急准备与响应。加强应急监测装备配置，定期开展应急监测演练，增强实战能力。完善多层级环境应急专家管理体系”。

分析：本项目为天然气管道工程，项目正常运营时不排放大气污染物，对区域环境空气质量影响较小，符合大气环境功能区要求；施工期各项污染物均可达标排放，对周围环境影响可控。国家管网西气东输公司已建立完善的突发环境事件应急预案机构和体系，明确了各部门职责，注重应急专业队伍的业务培训和应急演练。在企业应急处置能力有限的情况下，依托企业的协议救援单位等各种社会力量参与应急处置工作。本项目符合《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》相关要求。

##### （2）《山东省“十四五”生态环境保护规划》

山东省人民政府于 2021 年 8 月 22 日印发了《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12 号），规划要求“生态保护红线原则上按照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，保证生态功能的系统性和完整性，生态保护红线以外的生态空间原则上按照限制开发区域的要求进行管理，禁止或限制大规模高强度的工业化城市化开发。”“优化能源供给结构。加快推进青岛、烟台等沿海 LNG（液化天然气）接收站建设，完善天然气主干管网，提高天然气供应能力。”“优化交通运输结构。加快构建覆盖

全省的原油、成品油、天然气输送网络，完成山东天然气环网、董家口—东营原油管道、烟台—裕龙岛原油管道、日照—京博原油及成品油管道建设”。

分析：本项目为文 23—安庆天然气管道项目。工程采用定向钻的无害化方式穿越生态保护红线，已取得菏泽市关于生态保护红线内有限人为活动的认定意见。工程建设是天然气全国一张网的重要组成部分，在菏泽市与西二线平泰支干线互联互通，能有效提高全省天然气供应能力和稳定性，对完善山东省天然气供应网络也有一定的补充作用。因此本项目符合《山东省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

### （3）《安徽省“十四五”生态环境保护规划》

安徽省人民政府于 2022 年 2 月 8 日印发了《安徽省“十四五”生态环境保护规划》，规划要求“推动能源结构优化。系统提升清洁低碳能源比例，积极扩大天然气利用”“统筹考虑细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化和精细化协同管控。”“全面推进清洁城市行动，推行绿色施工，强化道路绿化用地扬尘治理”“构建生产、运输、贮存、处置环节的环境风险预警网络，加强政府和部门突发环境事件应急预案管理，完善环境应急管理及专家队伍建设，发展培养社会化应急处置力量，强化环境应急物资储备和信息化建设，按照分级分区原则，加强应急监测装备及人员配置，形成同时应对区域内两起突发环境事件的应急监测能力”。

分析：本项目为文 23—安庆天然气管道，项目建设有助于提升安徽省天然气能源供应能力，改善能源结构。项目正常运营时不排放大气污染物，对区域环境空气质量影响较小，符合大气环境功能区要求；施工期各项污染物均可达标排放，对周围环境影响可控。国家管网西气东输公司已建立完善的突发环境事件应急预案机构和体系，明确了各部门职责，注重应急专业队伍的业务培训和应急演练。在企业应急处置能力有限的情况下，依托企业的协议救援单位等各种社会力量参与应急处置工作。本项目符合《安徽省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。



### 5.5.2.5 与能源发展规划符合性分析

#### (1) 《河南省能源中长期发展规划（2012—2030 年）》

对照河南省人民政府 2013 年 5 月 8 日印发的《河南省能源中长期发展规划（2012—2030 年）》（豫政〔2013〕37 号），文件内容对天然气管网建设提出要求如下：“全面推进“气化河南”工程。重点依托国家干线输气管道，加快省级干线和配套支线建设，尽快将管道燃气覆盖到各类用气集中区域，率先实现“气化郑州”，逐步建成以豫南、豫北 2 个省级环网为骨干，通连市县、延伸城乡，多种资源互通互补统一调控、省市县和上中下游协调有序的供气网络。积极建设液化天然气等应急调峰设施，完善天然气应急储备体系。统筹利用省内煤层气、页岩气、煤制气、生物质制气、煤矿瓦斯、焦炉煤气等燃气资源，支持建设主产气区至附近省级干网或市域支线的连接线，实现“就近入网”和与常规天然气管网互联互通。争取到 2020 年，全省天然气长输管道突破 8000 公里，所有县级以上城市、产业集聚区、有条件的乡镇和 60%以上的新型农村社区用上管道燃气，使用天然气人口达到 4700 万人；到 2030 年，全省天然气长输管道突破 10000 公里，全部乡镇和新型农村社区用上管道燃气，使用天然气人口达到 7000 万人”。

分析：本项目是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分，可以作为河南省省级干线和配套支线建设的依托。本项目的建设符合《河南省能源中长期发展规划（2012—2030 年）》（豫政〔2013〕37 号）相关要求。

#### (2) 《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》

对照河南省人民政府 2021 年 12 月 31 日印发的《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划的通知》（豫政〔2021〕58 号），文件内容对天然气管网建设提出要求如下：“完善油气输送网络。按照省级统筹、多主体参与的原则，加快推进“两纵四横”省级天然气主干管网建设，强化气源统筹调配能力。持续推动国家天然气干线配套支线、县域支线管道以及储气设施就近接入管网，补齐跨区域、跨市县调配短板，提升管网互联互通水平，实施天然气管道入镇进村工程，形成区域成网、广泛接入、运行灵活、安全可靠

的天然气管网系统”。

分析：本项目是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分，对完善河南省油气输送网络具有补充作用。因此，本项目符合《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》（豫政〔2021〕58号）相关要求。

### （3）《山东省能源中长期发展规划》

山东省发展和改革委员会于2016年12月13日发布了《关于印发山东省能源中长期发展规划的通知》（鲁发改能源〔2016〕1287号），文件内容对天然气管网建设提出要求如下：“夯实能源供应基础。推进沿海大型原油码头、LNG接收站、长输油气管网、储备库等基础设施建设”“调整能源消费结构。大幅提高天然气消费比重。坚持增加资源供应与提高利用水平相结合，实施“气化山东”工程，积极扩大天然气消费市场”“优化能源开发布局。西部、北部对接西气东输、中俄东线等国家骨干输气工程，提升天然气储运能力，形成以东部海上油气和西部、北部管输天然气为主要来源，覆盖全省、连通海内外的油气供应格局”“强化能源储输网络。统筹沿海LNG接收站、陆上天然气入鲁通道建设，进一步完善区域天然气管网，构建覆盖全省的“六横八纵三枢纽一环”的天然气管网输送网络。推进天然气地下储气库、城市调峰设施和LNG储备库建设，提高天然气应急储备调峰能力。到2020年，长输天然气管道里程突破9000万公里，应急储备调峰能力达到30亿立方米；到2030年，长输天然气管道里程达到1.2万公里，应急储备调峰能力达到60亿立方米”。

分析：本项目属于长输油气管线工程，是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分。一方面，可以通过菏泽联络压气站、曹县分输站等向菏泽市区域供气，另一方面通过菏泽联络压气站与西二线平泰支干线实现互联互通，可以扩大天然气供应范围，提高山东省天然气供应能力。因此，本项目符合《山东省能源中长期发展规划》（鲁发改能源〔2016〕1287号）相关要求。

#### （4）《山东省石油天然气中长期发展规划（2016—2030 年）》

山东省发展和改革委员会于 2017 年 1 月 20 日发布了《关于印发〈山东省石油天然气中长期发展规划（2016—2030 年）〉的通知》（鲁发改能源〔2017〕69 号），对天然气管网建设提出要求如下：“加快完善油气管网输配系统。立足全省一盘棋，紧密结合国家“一带一路”、京津冀协同和我省“两区一圈一带”发展战略，加强与国家油气输配网络对接，推进我省油气管网输配系统建设”“统筹沿海 LNG 接收站、陆上天然气入鲁通道建设，进一步完善区域天然气管网，兼顾输调配和高压管存储气调峰，建设省级天然气运营管理平台，构建覆盖全省的“六横八纵三枢纽一环网”天然气输配网络”。

分析：本项目属于长输油气管线工程，是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分。有助于完善山东省油气输配系统，提高全省天然气供应能力。因此，本项目符合《山东省石油天然气中长期发展规划（2016—2030 年）》（鲁发改能源〔2017〕69 号）相关要求。

#### （5）《山东省能源发展“十四五”规划》

对照山东省人民政府 2021 年 8 月 9 日印发的《山东省人民政府关于印发山东省能源发展“十四五”规划的通知》（鲁政字〔2021〕143 号），文件内容对天然气管网建设提出要求如下：“实施天然气供应能力提升行动。加快沿海 LNG 接收站和天然气管网建设，补齐基础设施短板，提升天然气供应能力。到 2025 年，天然气综合保供能力达到 400 亿立方米以上。加快输气干线、支线、联络线建设，构建“一网双环”输气格局。建成中俄东线（山东段）国家级输气干线管道，提升管道气供应能力。建成山东天然气环网、沿海 LNG 接收站外输管道等省级输气干线，满足沿海 LNG 送出需要。建成山东天然气环网枣庄支线、中俄东线济宁支线等输气支线，增强终端用户供气能力。建设平度至高密等联络线，实现管网互联互通。实施淄青线、泰青威等安全提升改造工程，提升管道安全运行水平。到 2025 年，天然气主干管网里程达到 8500 公里，力争达到 1 万公里以上；沿海 LNG 接收站全部实现管道外输”。

分析：本项目是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分。且本项目在菏泽市与西二线平泰支干线实现互联互通。本项目的建设能够提升山东省的天然气供应能力，实现管网互联互通。因此，工程建设符合《山东省能源发展“十四五”规划》（鲁政字〔2021〕143号）相关要求。

#### （6）《安徽省“十四五”油气发展规划》

安徽省能源局于2021年12月31日印发了《安徽省“十四五”油气发展规划》（皖能源油气〔2021〕66号），规划第四章围绕发展目标，提出“十四五”期间安徽省油气行业发展的八大重点任务、重点工程项目，针对天然气基础设施建设提出：“加快天然气管网建设。推进入皖战略气源通道、省内天然气干线、县级支线管道建设，进一步优化主干管网架构，完善干线功能，提高管网覆盖率，提升管网输送、储运、调度和保障能力。加强面向主要园区、重点乡镇和较大用气市场的终端支线管道和天然气调峰电站直供支线建设。推进干支线管网不能覆盖的用气大户建设直供管道，就近接入国家干线和省级干支线。加强LNG接收站配套外输管线建设，进一步提高LNG辐射和冬季保供能力。全面提高符合条件地区城镇天然气管道覆盖面。加强管网公平开放配套设施、互联互通工程和管网枢纽设施补短板工程建设，实施干线管道正反输改造、老旧管道隐患治理和改造提升。加强长三角区域管网互联互通工程建设，打通跨省天然气输送通道，提高区域协同保障能力”。

分析：本项目是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分。本项目属于入皖战略气源通道的一部分，符合《安徽省“十四五”油气发展规划》相关要求。

#### （7）《安徽省能源发展“十四五”规划》

安徽省发展改革委、能源局于2022年5月25日印发了《安徽省“十四五”油气发展规划》（皖能源油气〔2021〕66号），文件指出：“加强油气供应保障能力。强化气源增供、管网建设、储气调峰能力提升，努力实现天然气全领域

利用。协调省内供用气企业加强与上游供气企业衔接合作，拓宽资源供应渠道，扩大中长期供气合同签订比重，逐步扩大管道气供应量，增加液化天然气（LNG）供应。2025 年，天然气供应能力达到 120 亿立方米以上。加快天然气主干管网和联络线建设，形成功能完备布局合理的省级干线管网。推进支线管道建设，基本实现天然气管道“县县通”。2025 年，天然气管道里程达到 5400 公里。提升天然气储备和调峰能力，建立以沿江 LNG 接收储运站为主主要消费地区 LNG 储罐应急为辅，可中断供应、多种能源替代等手段为补充，管网互联互通为支撑的多层次调峰系统”。

分析：本项目是规划中的北气南送二线的中段部分，作为南北纵向“市场供应”类型主干管道，是“北气南送”主干管道南下的重要一段，承担了俄气资源南下的重要作用，是构建“全国一张网”主干管道重要组成部分。本项目建设有助于提高安徽省管道气供应量，符合《安徽省“十四五”油气发展规划》相关要求。

### 5.5.3 相关环保政策符合性分析

#### 5.5.3.1 与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

国务院于 2023 年 11 月 30 日发布了《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24 号），计划指出：“优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展。大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重达 20%左右，电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求”“深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价”。

分析：本项目为天然气管道建设项目，有利于天然气输气管网建设，保障天然气能源供给。项目施工期严格按照地方扬尘防治政策要求进行施工场地管理。因此，本项目建设符合《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）要求。

### 5.5.3.2 与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

根据中共中央、国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日），该意见提出：“推动能源清洁低碳转型。在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，实施可再生能源替代行动。“十四五”时期，严控煤炭消费增长，非化石能源消费比重提高到20%左右，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂。坚持“增气减煤”同步，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。提高电能占终端能源消费比重。重点区域的平原地区散煤基本清零。有序扩大清洁取暖试点城市范围，稳步提升北方地区清洁取暖水平”。

分析：本项目为天然气管道建设项目，有利于天然气输气管网建设，保障天然气能源供给，符合中共中央、国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）要求。

### 5.5.3.3 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号），提出“陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民”。

分析：本项目对选线进行了充分的比选论证，对穿越位置、穿越方式、施工场地、工艺设计、风险防范措施提出了明确要求；项目选线尽可能地远离沿线居民。因此符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）相关要求。

### 5.5.3.4 与《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》符合性分析

根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号），要求“重大建设项目占用永久基本农田的，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，并按照法定程序修改相应的土地利用总体规划”。



分析：本项目文 23—安庆天然气管道项目属于重大建设项目，工程占用的基本农田均按照“占一补一”要求进行了补偿，并按照当地政府要求办理相关征地手续。因此符合《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）相关要求。

#### 5.5.3.5 与《关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

本项目与《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析见下表。

表 5.5-1 与《关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

相关要求	符合性分析	结论
<p><b>二、临时用地选址要求和使用期限</b></p> <p>建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。</p> <p>临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。</p> <p>临时土地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时土地使用期限，从批准之日起算。</p>	<p>①本项目临时占地主要为管线施工作业带占地，临时占地类型为基本农田、一般农田、草地、林地等。本项目施工严格按照“用多少、批多少、占多少、恢复多少”原则使用临时用地，尽量少占耕地。</p> <p>②施工期施工均在临时用地内进行，严格控制施工作业面宽度。</p> <p>③本项目临时用地占用基本农田，采取分层开挖分层回填，施工结束后及时平整土地、复耕，恢复原种植条件。本项目分阶段施工，分阶段办理申请临时用地手续，且分阶段恢复临时占地，临时土地使用期限一般不超过两年。</p>	符合
<p><b>四、落实临时用地恢复责任</b></p> <p>临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。</p> <p>严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。</p>	<p>①本项目临时占地主要为管线施工作业带占地，本项目按照批准的用途使用土地，不转让、出租、抵押临时用地，且自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。</p> <p>②施工结束后，立即拆除施工设施设备，对临时占用耕地进行复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低。同时，将临时用地等恢复至原有地表形态。</p>	符合

#### 5.5.4 管道穿越环境敏感区符合性分析

根据对管道沿线各类环境敏感区调研成果，工程沿线先后穿越了黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区（实验区，定向钻穿越）、成武东鱼河国家级湿地公园（保育区，定向钻穿越）、成武文亭湖省级湿地公园（保育区，定向钻穿越）、肥西县生态保护红线（一般控制区，定向钻穿越）、怀宁县生态保护红线（一般控制区，定向钻穿越）、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区（实验区，定向钻穿越）、安徽安庆江豚省级自然保护区（实验区，定向钻穿越）及皖河农场万源水厂饮用水源地保护区（二级保护区，定向钻穿越）等环境敏感区，并按各归口主管部门的要求编制了环境影响专题论证报告或征求意见，并获得同意穿越的许可意见，符合管理要求。

#### 5.5.4.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日，中华人民共和国国务院令 第687号）：“第三十二条在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施”。

分析：本项目属于国家重大建设项目，选线无法完全避让该自然保护区，拟采用定向钻方式穿越保护区实验区 204.22m，不在保护区管理范围内开展施工活动，在保护区内无永久及临时占地。建设单位已组织编制了《文 23—安庆天然气管道项目对安庆江豚省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，并取得了安徽省林业局《关于文 23—安庆天然气管道项目（安徽段）用地审批涉及自然保护区相关事宜的复函》，符合自然保护区建设项目准入管控要求。

#### 5.5.4.2 与《中华人民共和国湿地保护法》符合性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日），涉及湿地临时占用的规定主要有两条，分别为第二十条和第二十八条：“第二十条建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得

超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。”“第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。”

分析：本项目采用定向钻方式穿越成武东鱼河国家级湿地公园、成武文亭湖省级湿地公园，穿越处两湿地公园规划完全重合，施工场地设置在湿地公园外，施工期及运营期均不涉及占用湿地。项目运营期间无废水、废气、噪声和固体废物排放，因此项目建设符合湿地保护法相关规定的要求。

#### 5.5.4.3 与《国家级自然公园管理办法（试行）》符合性分析

根据《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号），对占用国家级自然公园提出要求如下：

“第十九条 国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

“（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。

“（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。

“（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。

“（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。

“第二十条 在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征

求省级林业和草原主管部门意见。

“林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。

“确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围”。

分析：本项目采用定向钻方式穿越成武东鱼河国家级湿地公园，施工场地设置在湿地公园外，施工期及运营期均不涉及占用湿地公园。本项目已取得菏泽市关于生态保护红线内有限人为活动的认定意见，属于符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。同时，本项目建设单位充分征求了林业主管部门意见，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园的意见》（鲁自然资函〔2024〕920 号）（附件 6）原则同意文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）。

因此，本项目符合《国家级自然公园管理办法（试行）》等相关要求。

#### 5.5.4.4 与《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》符合性分析

根据《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》（鲁自然资规〔2024〕1 号），对占用地方级自然公园提出要求如下：

“第二十一条 地方级自然公园范围内除国家和省重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

“（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。

“（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。

“（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。

“（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。

“第二十二条 在地方级自然公园内开展国家和省重大项目建设，第二十一条（三）（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对

生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当报经山东省自然资源厅（省林业局）同意。

“地方级自然公园所在地林业主管部门应加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，并组织专家论证。

“地方级自然公园管理单位应当加强对相关活动和设施建设的监督，督促有关单位和个人严格执行相关法律法规的规定，依法办理相关手续。

“第二十三条 地方级自然公园建设项目应当符合自然公园规划，国家和省重大项目除外。项目建设应当符合相关技术规范要求，坚持不占、少占和集约占地原则，严格控制建设项目规模和强度。

“第二十四条 建设项目占用地方级自然公园由地方级自然公园管理单位同意后，报县级林业主管部门审查，设区市林业主管部门按有关规定审批，并报告山东省自然资源厅（省林业局）”。

分析：本项目采用定向钻方式穿越成武文亭湖省级湿地公园，施工场地设置在湿地公园外，施工期及运营期均不涉及占用湿地公园。本项目已取得菏泽市关于生态保护红线内有限人为活动的认定意见，属于符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。同时，本项目建设单位充分征求了林业主管部门意见，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园的意见》（鲁自然资函〔2024〕920 号）（附件 6）原则同意文 23—安庆天然气管道项目穿越成武文亭湖省级湿地公园。

因此，本项目符合《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》等相关要求。

#### 5.5.4.5 与《山东省湿地保护办法》符合性分析

根据《山东省湿地保护办法》（2012 年 12 月 26 日山东省人民政府令第 257 号公布，自 2013 年 3 月 1 日起施行），对占用湿地提出要求如下：

“第十九条 禁止任何单位和个人从事下列破坏湿地的行为：

- （一）擅自围垦、填埋、占用湿地或者改变湿地用途；
- （二）非法开矿、采砂（石）、取土或者修筑设施；
- （三）擅自排放湿地蓄水，截断湿地与外围的水系联系；

- （四）违法放牧、烧荒、砍伐林木；
- （五）向湿地及周边区域排放有毒、有害物质或者倾倒固体废物；
- （六）破坏鱼类等水生生物洄游通道和野生动物的重要繁殖区及栖息地；
- （七）擅自猎捕、采集国家和省重点保护的野生动植物，捡拾、破坏鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；
- （八）其他破坏湿地的行为。

第二十三条 凡列入国际重要湿地和国家重要湿地名录以及位于自然保护区内的天然湿地，禁止任何单位和个人开垦、占用或者改变湿地用途。

在省重要湿地和其他湿地保护范围内进行开发建设活动，必须符合湿地保护规划，并依法办理有关手续。

第二十四条 建设项目可能对湿地生态系统产生影响的，其环境影响评价文件中应当含有湿地保护和防治湿地污染的内容。环境保护或者海洋与渔业部门在审批环境影响评价文件时，应当征求林业和其他相关部门的意见。

第二十五条 因建设公益性设施或者进行其他活动，需要临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案。湿地恢复方案应当符合湿地保护规划，并经县级以上人民政府林业主管部门同意。

经批准临时占用湿地的，不得修筑永久性建筑物或者构筑物，不得改变湿地生态系统的基本功能。

临时占用湿地的期限最长不得超过二年。临时占用期限届满后，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复。

分析：本项目采用定向钻方式穿越成武东鱼河国家级湿地公园、成武文亭湖省级湿地公园，穿越处两湿地公园规划完全重合，施工场地设置在湿地公园外，施工期及运营期均不涉及占用湿地。同时，本项目建设单位充分征求了林业主管部门意见，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园的意见》（鲁自然资函〔2024〕920 号）（附件 6）原则同意文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园。



综上，本项目建设符合《山东省湿地保护办法》要求。

#### 5.5.4.6 与《山东省湿地保护规划（2022—2030 年）》符合性分析

根据《山东省湿地保护规划（2022—2030 年）》（山东省自然资源厅，2023 年 10 月），对占用湿地提出要求如下：“建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响，并征求自然资源、林业、水利等相关主管部门意见。研究制定山东省湿地恢复费缴纳和使用管理办法，对重要湿地落实占补平衡措施。经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。压实占用湿地单位的责任，遏制湿地面积减少趋势”。

分析：本项目采用定向钻方式穿越成武东鱼河国家级湿地公园、成武文亭湖省级湿地公园，穿越处两湿地公园规划完全重合，施工场地设置在湿地公园外，施工期及运营期均不涉及占用湿地。同时，本项目建设单位充分征求了自然资源和林业主管部门意见，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园的意见》（鲁自然资函〔2024〕920 号）（附件 6）原则同意文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）。

因此，本项目符合《山东省湿地保护规划（2022—2030 年）》等相关要求。

#### 5.5.4.7 与《水产种质资源保护区管理办法》符合性分析

根据《水产种质资源保护区管理办法》（2011 年 1 月 5 日农业部令 2011 年第 1 号公布，自 2016 年 5 月 30 日施行）：

“第十九条在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。

“第二十条省级以上人民政府渔业行政主管部门依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护

区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。

“建设单位应当将渔业行政主管部门的意见纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。”

分析：本项目沿线涉及 2 处国家级水产种质资源保护区，分别为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区和长江安庆段长吻鮠大口鲶鱼国家级水产种质资源保护区，均采用定向钻方式穿越，在保护区管理范围内无永久及临时占地。

建设单位已组织编制了《文 23—安庆天然气管道项目对黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》和《文 23—安庆天然气管道项目对长江安庆段长吻鮠大口鲶鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。

因此，本项目符合《水产种质资源保护区管理办法》等相关要求。

#### 5.5.4.8 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）第五章饮用水水源和其他特殊水体保护：

“第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

“禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

“第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

“在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

“第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。

分析：本项目沿线涉及 1 处乡镇级饮用水源保护区，为皖河农场万源水厂饮用水水源保护区，采用定向钻方式穿越二级保护区，在保护区管理范围内无永久

及临时占地。

本项目采用无害化方式穿越保护区，不在保护区范围内施工，不向保护区排放污染物；且本项目属于天然气长输管道项目，天然气在高压封闭管线内输送，运营期无泄漏，无涉水污染物排放。

综上，本项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）规定。

#### 5.5.4.9 与《安徽省饮用水水源环境保护条例》符合性分析

根据《安徽省饮用水水源环境保护条例》（自2016年12月1日起施行）第三章水源保护：

“第十四条在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

- （一）新建扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；
- （二）改建增加排污量的建设项目；
- （三）设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；
- （四）施用高毒、高残留农药；
- （五）毁林开荒；
- （六）法律、法规禁止的其他行为。

对准保护区内前款第一项规定的已建项目，县级以上人民政府应当制定方案，采取措施，逐步将其搬出。

第十五条在饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十四条的规定外，还禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （三）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；
- （四）从事规模化畜禽养殖；
- （五）从事经营性取土和采石（砂）等活动。

已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采

取措施，防止污染饮用水水体。

第十六条在饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十四条、第十五条的规定外，还禁止下列行为：

- （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- （二）从事网箱养殖、畜禽养殖、施用化肥农药的种植以及旅游、游泳、垂钓等可能污染饮用水水源的行为；
- （三）停靠与保护水源无关的机动船舶；
- （四）堆放工业废渣、生活垃圾和其他废弃物。

已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”。

分析：本项目沿线涉及 1 处乡镇级饮用水源保护区，为皖河农场万源水厂饮用水水源保护区，采用定向钻方式穿越二级保护区，在保护区管理范围内无永久及临时占地。

本项目采用无害化方式穿越保护区，不在保护区范围内施工，不向保护区排放污染物；且本项目属于天然气长输管道项目，天然气在高压封闭管线内输送，运营期无泄漏，无涉水污染物排放。

综上，本项目建设符合《安徽省饮用水水源环境保护条例》规定。

#### 5.5.4.10 与《中华人民共和国基本农田保护条例》符合性分析

根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准”。

分析：本项目菏泽联络压气站占压永久基本农田，涉及占用永久基本农田 5.7787 公顷，平均质量等别 7 等，全部在菏泽市牡丹区为菏泽联络压气站占用。菏泽联络压气站是文 23—安庆天然气管道与平泰支干线互通的重要枢纽，由于需要同平泰支干线互联互通，决定了菏泽联络压气站选址的局限性，也造成菏泽压气站不可避免占用永久基本农田。

该项目已纳入《“十四五”石油天然气发展规划》的通知（发改能源〔2022〕

82 号)和《加快推进 2023 年油气管网设施重点工程有关事项的通知》(发改办能源〔2023〕88 号),属于国家级能源类项目,依据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89 号)文件要求:纳入国家级规划的能源类项目,确实难以避让永久基本农田的,可以纳入重大建设项目范围。因此该项目建设符合占用永久基本农田的相关政策要求。

按照《自然资源部农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源规〔2019〕1 号)和《山东省国土资源厅关于实行永久基本农田特殊保护的通知》(鲁国土资字〔2018〕145 号)中关于永久基本农田补划要求,该项目在牡丹区共补划永久基本农田 5.8000 公顷,全部为水浇地,全部位于永久基本农田储备区,共 17 个地块,国家利用等别为 7 等。

通过对该项目永久基本农田的补划,能够实现牡丹区永久基本农田数量不减少、质量不降低的永久基本农田保护目标,不影响牡丹区永久基本农田保护任务的完成。

因此,本项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求。

#### 5.5.4.11 与《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》符合性分析

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号),第一条规定:“(一)规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界,生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。10.法律法规规定允许的其他人为活动。(二)加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动,涉及新增建设用地、用海用岛审批的,在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时,附省

级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见”，第二条规定：“生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任”。

分析：本项目为上述规定的生态功能不造成破坏的有限人为活动，即必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设；本项目在生态保护红线内不涉及永久占地，已取得菏泽市、肥西县、怀宁县关于工程属于有限人为活动的认定意见。

综上所述，拟建项目符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关规定。

#### 5.5.4.12 与《山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性分析

根据《山东省生态环境厅关于印发〈山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（鲁环发〔2023〕11号）中第四章有限人为活动和国家重大项目监督要求“第八条生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态环境部门对生态保护红线内的有限人为活动实行严格的生态环境监督”。

分析：本项目属于国家重大项目，受线路规划、城镇建设区、地形以及生态保护红线分布情况的约束，线路不可避免涉及国家级生态保护红线。工程建设和运营期均对路线穿越生态保护红线路段，采取严格的保护措施，并取得了菏泽市自然资源和规划局关于工程属于有限人为活动的认定意见。

因此，本项目符合《山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）》相关要求。

#### 5.5.4.13 与安徽省生态保护红线管理符合性分析

根据《安徽省自然资源厅安徽省生态环境厅安徽省林业局转发自然资源部生



态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（皖自然资规划函〔2022〕113号），针对生态保护红线管理提出要求如下：“（五）规范占用生态保护红线论证。属于142号文件规定的国家重大项目（以下称国家重大项目）需占用生态保护红线的，在建设项目用地预审阶段一并开展耕地和永久基本农田占用踏勘论证、节地评价报告、不可避让生态保护红线论证和永久基本农田补划、规划选址论证等事项，说明占用生态保护红线的不可避让性，以及节约集约用地、减缓生态环境影响等具体措施，省自然资源厅按规定程序提请省政府出具不可避让生态保护红线论证意见”。

分析：本项目属于国家重大项目，受线路规划、城镇建设区、地形以及生态保护红线分布情况的约束，线路不可避免涉及国家级生态保护红线。工程建设和运营期均对路线穿越生态保护红线路段，采取严格的保护措施，并取得了肥西县、怀宁县关于工程属于有限人为活动的认定意见，符合安徽省国家级生态保护红线管理要求。

#### 5.5.5 与国土空间规划符合性分析

本项目管线途经山东省、安徽省、河南省，均已列入沿途各地方国土空间规划，符合各市县国土空间规划要求。详见表5.5-2及附件3。

表 5.5-2 国土空间规划管控要求汇总

区域	国土空间规划	备注
河南省	濮阳市	濮阳市国土空间总体规划（2021—2035年）
	商丘市	商丘市国土空间总体规划（2021—2035年）
山东省	菏泽市	菏泽市国土空间总体规划（2021—2035年）
安徽省	亳州市	亳州市国土空间总体规划（2021—2035年）
	六安市	六安市国土空间总体规划（2021—2035年）
	淮南市寿县	寿县国土空间总体规划（2021—2035年）
	合肥市肥西县	肥西县国土空间总体规划（2021—2035年）
	安庆市	安庆市国土空间总体规划（2021—2035年）

### 5.6 与生态环境分区管控规划符合性分析

2016年3月6日，中共中央办公厅、国务院办公厅联合发布了“关于加强生态环境分区管控的意见”，“意见”明确“通过生态环境分区管控，加强整体性保护和系统性治理，支撑优化重大生产力布局，服务国家重大基础设施建设，保障国家重大战略实施。”本项目管线途经山东省、安徽省、河南省，相关的管

控要求汇总见表 5.6-1。

表 5.6-1 生态环境分区管控要求汇总

区域		管控要求文件
河南省	濮阳市	《濮阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（濮政〔2021〕21 号）
	商丘市	《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（商政〔2021〕5 号）
山东省	菏泽市	《菏泽市“三线一单”生态环境分区管控方案》（菏政字〔2021〕19 号）
安徽省	亳州市	《安徽省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》
	阜阳市	《长江经济带战略环境评价阜阳市“生态环境分区管控”编制文本》
	淮南市	《长江经济带战略环境评价安徽省淮南市生态环境分区管控编制文本》
	六安市	《安徽省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》
	合肥市	《合肥市生态环境分区管控方案》
	安庆市	《安徽省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》

#### 5.6.1.1 生态保护红线相符性

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。

本项目穿越的生态保护红线有 3 处，分别是鲁西南平原水源涵养生态保护红线、肥西县生物多样性维护生态保护红线和怀宁县水土保持生态保护红线，具体位置关系见图 5.6-1～图 5.6-2。

本项目属于必须且无法避让、经依法批准、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设工程，属于生态保护红线内允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，项目建设与生态保护红线管控要求的相符性分析见表 5.6-2。





图 5.6-1 本项目与生态保护红线位置关系图（菏泽市）



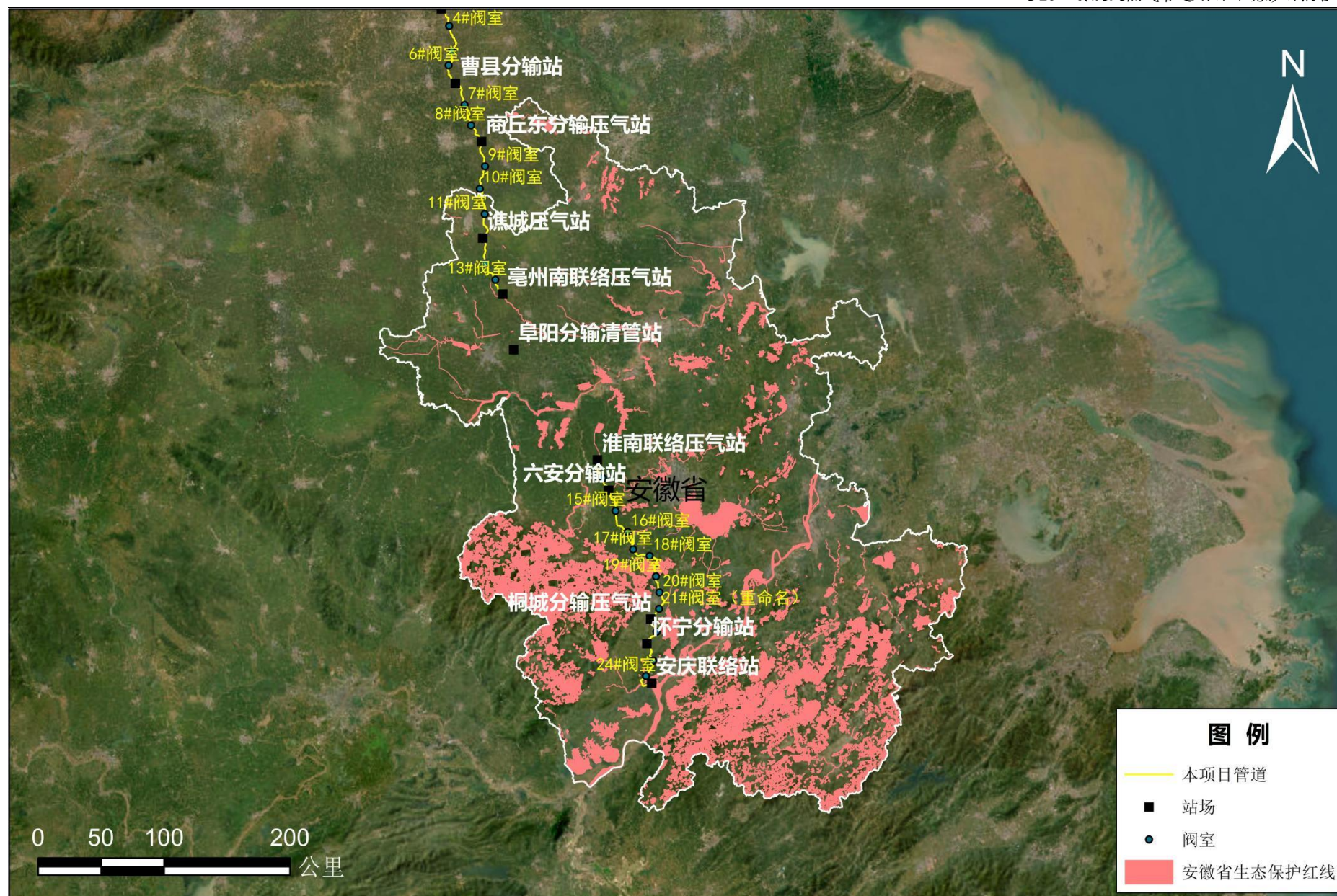

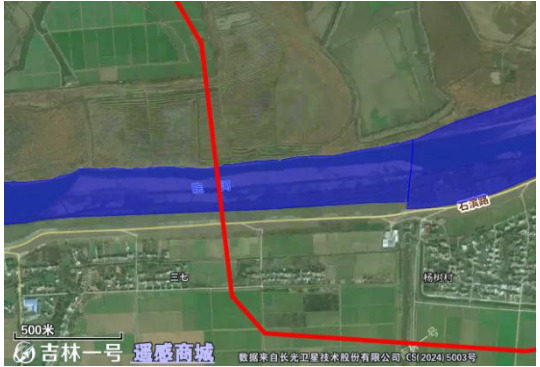


图 5.6-2 本项目与生态保护红线位置关系图（安徽省）



表 5.6-2 与生态保护红线的相符性分析

序号	名称	位置关系	相对位置关系			不可避让分析	采取措施	符合性
			穿越方式	施工占用	运行占用			
1	鲁西南平原水源涵养生态保护红线		定向钻	不占用	不占用	①穿越处上游（西侧）约 17km 的河道均为生态保护红线区域，再向西为菏泽市城区规划范围。 ②穿越处下游约 40km 的河道均为生态保护红线区域。 ③已取得菏泽市自然资源和规划局有限人为活动认定意见。	①采用定向钻无害化穿越；②禁止在生态保护红线范围内设置施工营地以及堆放施工建材及垃圾；③施工结束后及时对施工场地进行恢复。	符合
2	肥西县生物多样性维护生态保护红线		定向钻	不占用	不占用	①穿越处上游（西侧）约 7km 的河道均为生态保护红线区域，再向西为六安市双河镇镇区。 ②穿越处下游约 23km 的河道均为生态保护红线区域。 ③已取得肥西县自然资源和规划局有限人为活动认定意见。	①采用定向钻无害化穿越；②禁止在生态保护红线范围内设置施工营地以及堆放施工建材及垃圾；③施工结束后及时对施工场地进行恢复。	符合
3	怀宁县水土保持生态保护红线		定向钻	不占用	不占用	①穿越处上游（西侧）约 36km 的河道均为生态保护红线区域。 ②穿越处及下游均为长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区，其中核心区距穿越处约 5km。 ③穿越处及下游均为安徽安庆江豚省级自然保护区，核心区位于下游约 23km 处的长江皖河汇入口。 ④已取得怀宁县自然资源和规划局有限人为活动认定意见。	①采用定向钻无害化穿越；②禁止在生态保护红线范围内设置施工营地以及堆放施工建材及垃圾；③施工结束后及时对施工场地进行恢复。	符合

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），该通知规定，生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许10项对生态功能不造成破坏的有限人为活动。除允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照本通知规定办理用地用海用岛审批。

本项目为天然气管道工程，符合沿线各省市总体规划的线性基础设施。本项目属于国家重大战略项目，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设项目。本项目属于10项对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的：“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

本项目采用无害化方式穿越生态保护红线，对生态保护红线内水源水质、生物多样性等均不会造成影响。在符合相关法律法规和地方要求的前提下，本项目在生态保护红线内开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》要求。

#### 5.6.1.2 环境质量底线相符性

环境质量底线指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

本项目施工期主要大气污染物是施工扬尘、机械废气、焊接烟尘和站场防腐废气，运行期正常情况下，本项目的废气主要来自站内非正常工况下系统超压排放、过滤器检修排放的天然气，对周围环境空气影响较小；本项目施工废水主要为试压废水和生活污水，均得到有效处置，运行期的废水主要包括生产废水和生活污水；本项目施工固体废物包括生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣，均得到有效处置，运行期产生的固体废物包括清管作业废物、分离器检修废物、废弃滤芯、废润滑油、废铅蓄电池和生活垃圾，均得到妥善处置。



本项目为天然气管道工程，运营期大气污染物产生量很少，对大气环境影响较小；运营期废水不外排，不会对周边水环境造成不良影响；废水、固废合理处理，不会对土壤造成污染。根据环境质量状况调查，项目所经区域的大气环境、水环境现状及运营期的大气环境、水环境影响均满足相关标准要求。

因此，本项目的建设不会突破区域的环境质量底线。

#### 5.6.1.3 资源利用上线相符性

资源利用上线指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本项目为天然气输送项目，运行过程中会消耗电源、水资源等，项目消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。同时，考虑本项目属于天然气管道工程，可以更好地在全国范围内进行天然气资源调配，对于提高天然气资源的配置效率，保障天然气能源安全稳定供应，改善区域能源结构具有重要意义。

#### 5.6.1.4 与环境准入负面清单相符性

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目属于天然气输气管道建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类，符合环境准入负面清单管理要求。

#### 5.6.1.5 与生态环境分区管控相符性

经核实，本项目总体上穿越了 52 个环境管控单元，其中 13 个优先保护单元，11 个重点管控单元，28 个一般管控单元。本项目站场阀室永久占地不涉及优先保护单元。本工程管线涉及优先保护单元情况详见表 5.6-6，与管控单元的符合性分析详见附表 6 环境分区管控要求表。

### (3) 河南省

根据河南省濮阳市、商丘市“三线一单”生态环境分区管控实施方案，确定本项目涉及的环境管控单元。经核实，本项目总体上穿越了河南省共 5 个生态环

境管控单元，其中 1 处优先保护单元，1 处重点管控单元，3 处一般管控单元。

本项目属于能源运输项目，线路用地为临时占地，在做好生态保护和恢复措施后可以一定程度减缓不利生态影响，对管控单元内的生态环境影响较小。工程建设符合优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元的管控要求。本项目不属于高耗能、高排放等产业，工程采取了避让、减缓、保护和修复的措施穿越了优先保护单元、重点控制单元和一般控制单元。因此，本项目的建设符合河南省关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见要求。

表 5.6-3 河南省生态环境分区管控

分类	管控单元编码	位置	综合管控单元	备注
优先保护单元	环境管控单元			
	ZH41092810003	濮阳市濮阳县	濮阳县一般生态空间	定向钻穿越，无占地
	生态空间分区			
	YS4109281130001	濮阳市濮阳县	河南省濮阳市濮阳县一般生态空间 1	定向钻穿越，无占地
重点管控单元	环境管控单元			
	ZH41142520003	商丘市虞城县	虞城县水重点单元	
	水环境管控分区			
	YS4114252220031	商丘市虞城县	包河商丘市吕楼桥（颜集）控制单元	
	自然资源管控分区			
一般管控单元	YS4109282540001	濮阳市濮阳县	河南省濮阳市濮阳县高污染燃料禁燃区	
	<b>环境管控单元：</b> 虞城县一般管控单元、夏邑县一般管控单元、濮阳县一般管控区 <b>水环境管控分区：</b> 沱河商丘老杨楼控制单元、浍河商丘夏邑业庙控制单元、虬龙沟商丘姜楼控制单元、沱河商丘小王桥控制单元（虞城县）、沱河商丘小王桥控制单元（夏邑县）、沱河商丘永城张板桥控制单元（虞城县）、沱河商丘永城张板桥控制单元（夏邑县）、金堤河濮阳市宋海桥控制单元 <b>大气环境管控分区：</b> YS4109283310001、YS4114253310001、YS4114263310001			/

#### （1）山东省

根据山东省菏泽市“三线一单”生态环境分区管控实施方案，确定本项目涉及的环境管控单元。经核实，本项目总体上穿越了山东省共 22 处环境管控单元，其中 3 处优先保护单元，4 处重点管控单元，15 处一般管控单元。

本项目属于能源运输项目，线路用地为临时占地，在做好生态保护和恢复措施后可以一定程度减缓不利生态影响，对管控单元内的生态环境影响较小。工程建设符合优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元的管控要求。本项目不属

于高耗能、高排放等产业，工程采取了避让、减缓、保护和修复的措施穿越了优先保护单元、重点控制单元和一般管控单元。因此，本项目的建设符合山东省关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见要求。

表 5.6-4 山东省生态环境分区管控

分类	管控单元编码	位置	综合管控单元	备注
优先保护单元	ZH37172610004	菏泽市鄄城县	临濮镇管控单元	定向钻穿越,无占地
	ZH37172610003	菏泽市鄄城县	董口镇管控单元	临时占地
	ZH37172210001	菏泽市单县	浮岗集镇管控单元	临时占地
重点管控单元	ZH37172620011	菏泽市鄄城县	什集镇管控单元	
	ZH37172620007	菏泽市鄄城县	郑营镇管控单元	
	ZH37172620004	菏泽市鄄城县	阎什镇管控单元	
	ZH37172320004	菏泽市成武县	汶上集镇管控单元	
一般管控单元	ZH37172630003	菏泽市鄄城县	富春镇管控单元	
	ZH37170230009	菏泽市牡丹区	胡集镇管控单元	
	ZH37170230008	菏泽市牡丹区	安兴镇管控单元	
	ZH37170230002	菏泽市牡丹区	沙土镇管控单元	
	ZH37170330005	菏泽市定陶区	孟海镇管控单元	
	ZH37172430009	菏泽市巨野县	柳林镇管控单元	
	ZH37172330002	菏泽市成武县	伯乐集镇管控单元	
	ZH37172330005	菏泽市成武县	九女集镇管控单元	
	ZH37170330003	菏泽市定陶区	冉堍镇管控单元	
	ZH37172130005	菏泽市曹县	古营集镇管控单元	
	ZH37172130007	菏泽市曹县	侯集回族镇管控单元	
	ZH37172130008	菏泽市曹县	苏集镇管控单元	
	ZH37172130003	菏泽市曹县	青堍集镇管控单元	
	ZH37172230015	菏泽市单县	高老家乡管控单元	
	ZH37172230004	菏泽市单县	高韦庄镇管控单元	

## (2) 安徽省

根据安徽省淮北市、宿州市、亳州市、阜阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案，确定本项目涉及的环境管控单元。经核实，本项目总体上穿越了安徽省共 25 个环境管控单元，其中 9 处优先保护单元，6 处重点管控单元，10 处一般管控单元。

本项目属于能源运输项目，线路用地为临时占地，在做好生态保护和恢复措施后可以一定程度减缓不利生态影响，对管控单元内的生态环境影响较小。工程建设符合优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元的管控要求。本项目不属于高耗能、高排放等产业，工程采取了避让、减缓、保护和修复的措施穿越了优先保护单元、重点控制单元和一般控制单元。因此，本项目的建设符合安徽省关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见要求。

表 5.6-5 安徽省生态环境分区管控

序号	类别	环境管控单元编码	环境管控单元名称	位置
1	优先保护单元	ZH34160210007	谯城区优先保护单元	亳州市谯城区
2		ZH34160210008	谯城区优先保护单元	亳州市谯城区
3		ZH34150210200	金安区优先保护单元 3	六安市金安区
4		ZH34152310346	舒城县优先保护单元 22	六安市舒城县
		ZH34152310348	舒城县优先保护单元 24	六安市舒城县
		ZH34152310350	舒城县优先保护单元 26	六安市舒城县
5		ZH34012310082	肥西县优先保护单元	合肥市肥西县
6		ZH34088110051	桐城市优先保护单元 51	安庆市桐城市
7		ZH34082210021	怀宁县优先保护单元 21	安庆市怀宁县
8	重点管控单元	ZH34160220002	谯城区大气环境布局敏感重点管控区	亳州市谯城区
9		ZH34150220118	金安区重点管控单元 1	六安市金安区
10		ZH34150220119	金安区重点管控单元 2	六安市金安区
11		ZH34012320050	肥西县重点管控单元	合肥市肥西县
12		ZH34088120018	桐城市重点管控单元 18	安庆市桐城市
13		ZH34082220008	怀宁县重点管控单元 08	安庆市怀宁县
14	一般管控单元	ZH34160230001	谯城区一般管控单元	亳州市谯城区
15		ZH34162130001	涡阳县一般管控单元	亳州市涡阳县
16		ZH34162330001	利辛县一般管控单元	亳州市利辛县
17		ZH34042230005	寿县一般管控区	淮南市寿县
18		ZH34150230035	金安区一般管控单元 1	六安市金安区
19		ZH34012330015	肥西县一般管控单元	合肥市肥西县
20		ZH34152330065	舒城县一般管控单元 5	六安市舒城县
21		ZH34088130009	桐城市一般管控单元 9	安庆市桐城市
22		ZH34082230004	怀宁县一般管控单元 4	安庆市怀宁县
23		ZH34080330002	大观区一般管控单元 2	安庆市大观区

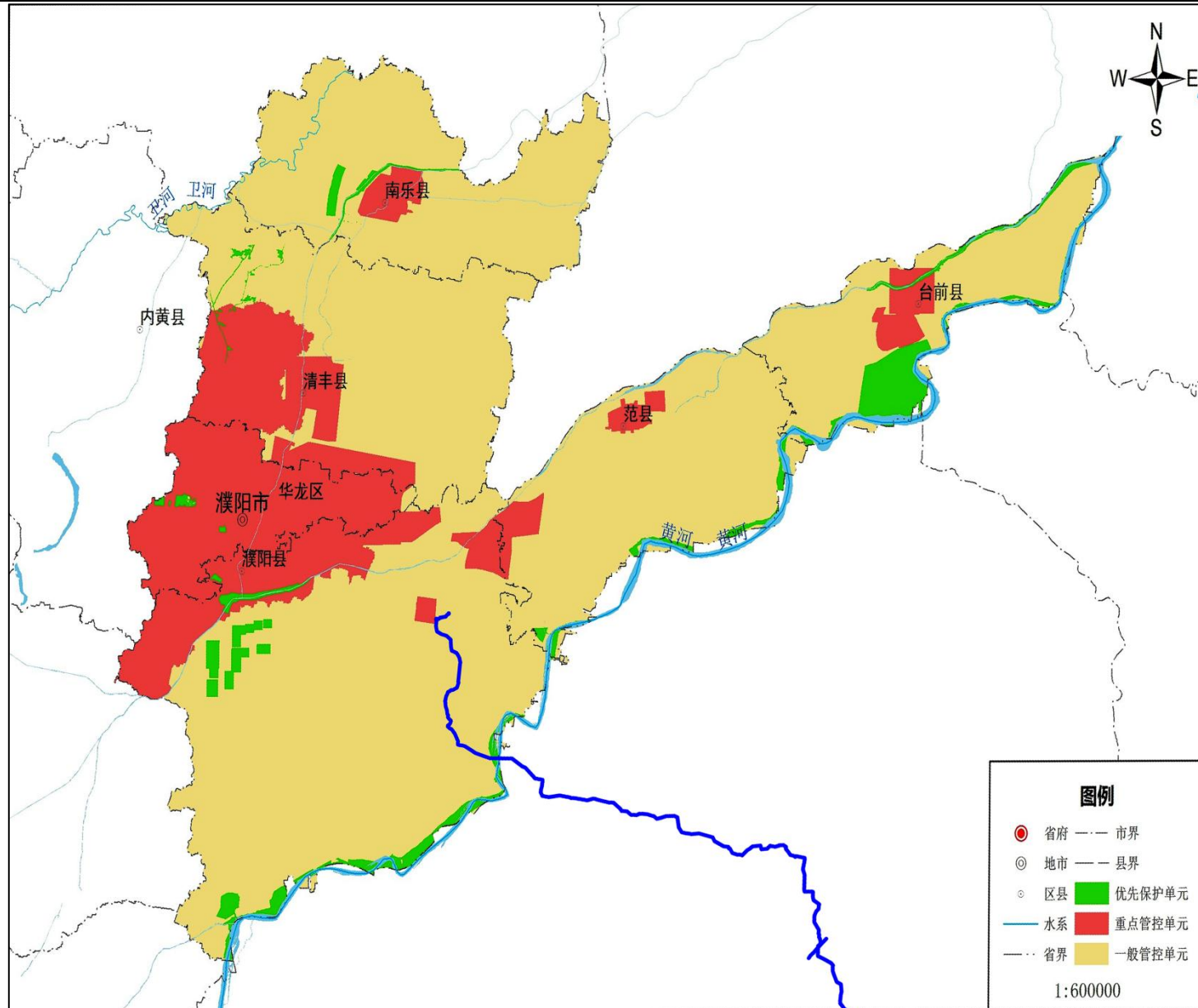


图 5.6-2 本项目与濮阳市环境管控单元分布相对位置关系图



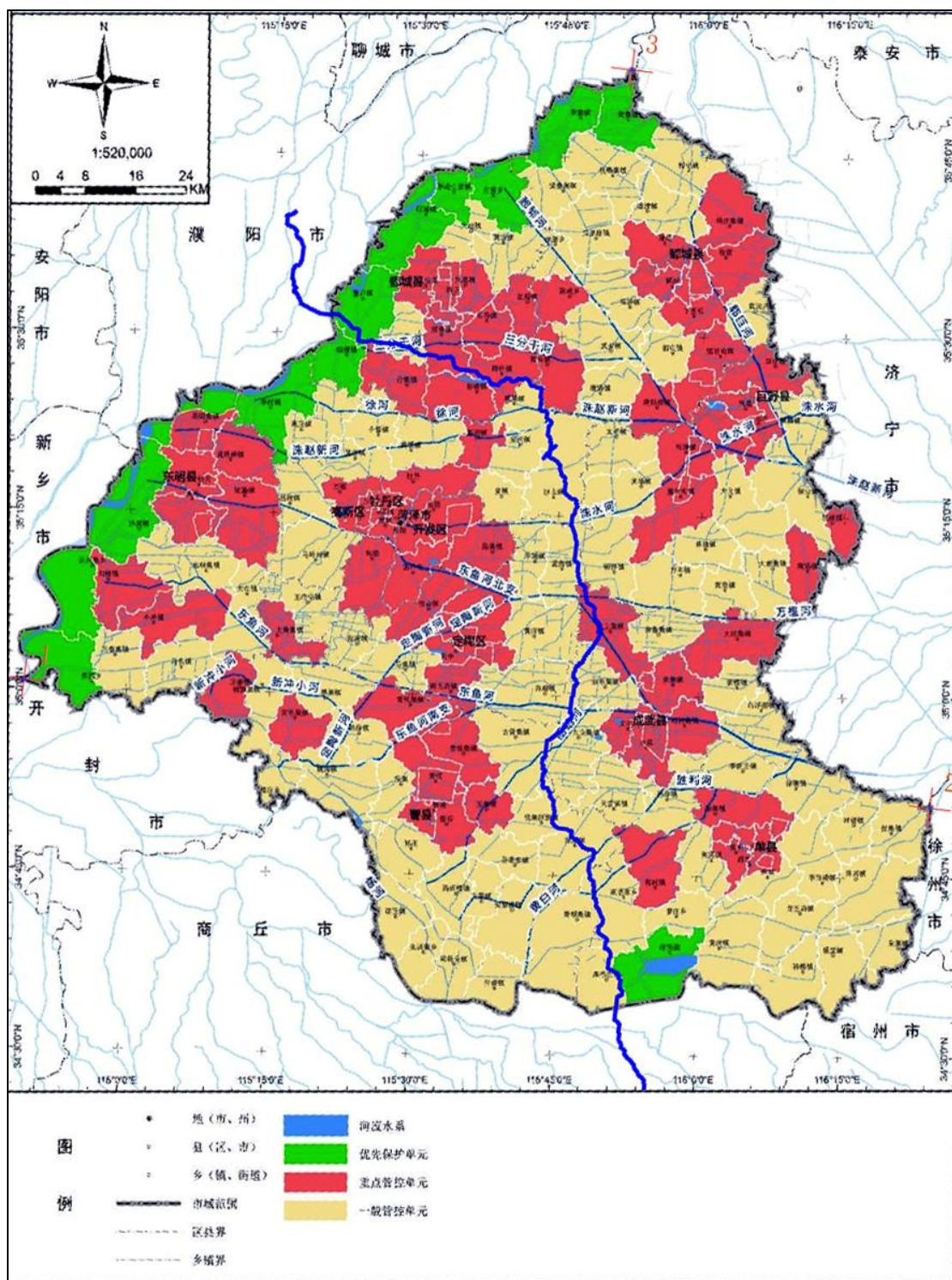


图 5.6-3 本项目与菏泽市环境管控单元分布相对位置关系图



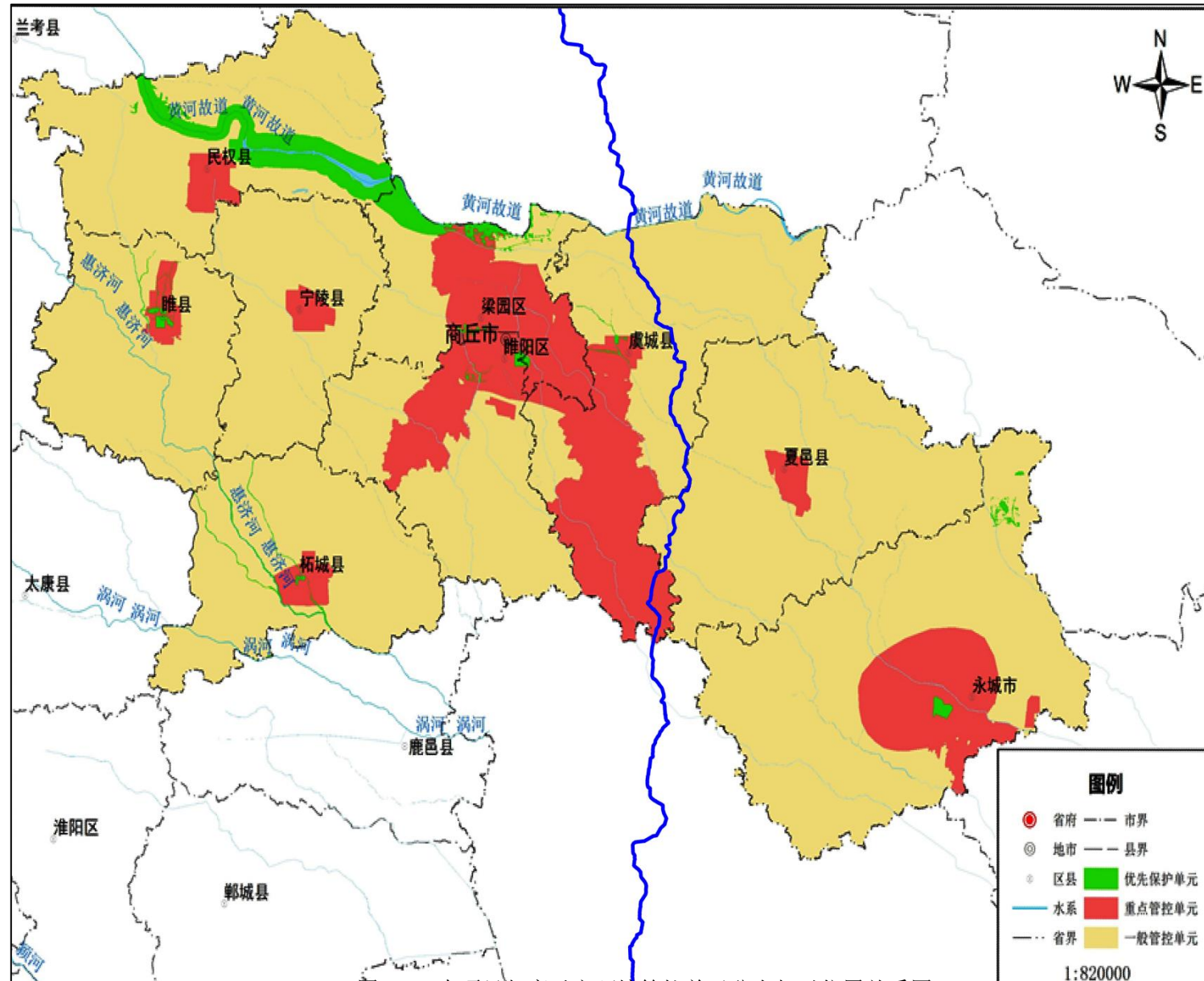


图 5.6-4 本项目与商丘市环境管控单元分布相对位置关系图

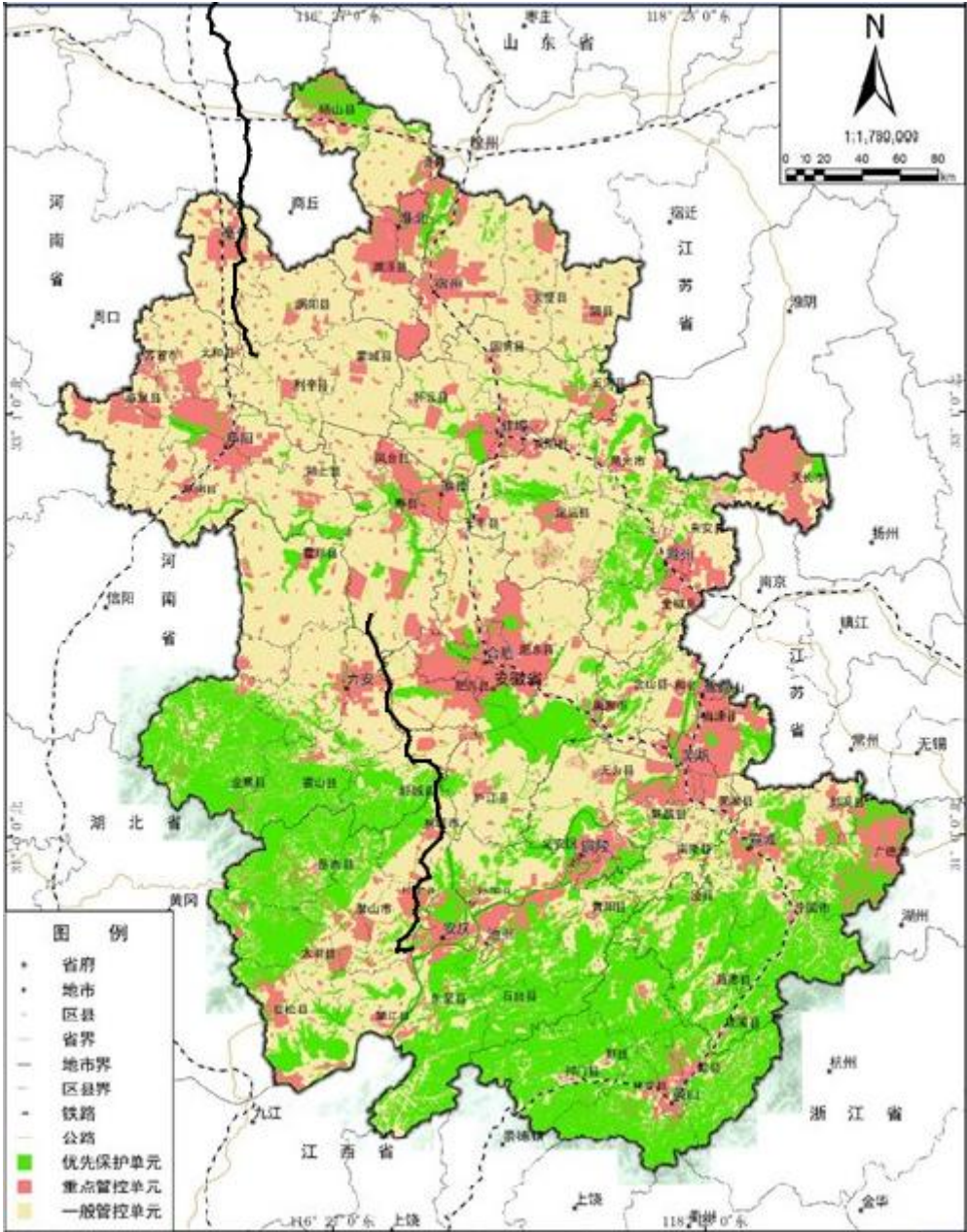


表 5.6-6 本项目管线涉及优先保护单元情况

序号	管控单元编码	优先保护单元名称	省	市	县区	涉及长度/m	工程类型	临时占地面积/m <sup>2</sup>	永久占地面积/m <sup>2</sup>	情况说明
1	ZH41092810003	濮阳县一般生态空间	河南省	濮阳市	濮阳县	786.1	穿越工程	无	无	该优先保护单元主要保护对象为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区，本项目采用定向钻方式穿越该优先保护单元，在优先保护单元内无永久及临时占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
2	ZH37172610004	临濮镇管控单元	山东省	菏泽市	鄄城县	127.3	穿越工程	无	无	该优先保护单元主要保护对象为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区、菏泽鄄城雷泽湖地方级湿地自然公园、生态保护红线和第一林场，本项目采用定向钻方式穿越该优先保护单元，在优先保护单元内无永久及临时占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
3	ZH37172610003	董口镇管控单元				8720.4	线路工程	231571	无	该优先保护单元主要保护对象为黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区，该优先保护单元涵盖董口镇全域，受黄河穿越位置制约，本项目无法完全绕避。本项目黄河穿越第 3 段定向钻出土点、第 4 段定向钻出入土点位于优先保护单元范围内。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
4	ZH37172210001	浮岗集镇管控单元			单县	2891.8	线路工程	80970	无	该优先保护单元主要保护对象为单县浮龙湖国家湿地公园、单县月亮湾水库饮用水水源保护区、鲁西南平原水源涵养生态保护红线和大沙河国有林场，本项目路由不涉及以上环境敏感区。受沿线村庄分布制约，工程无法完全绕避。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
5	ZH34160210007	谯城区优先保护单元	安徽省	亳州市	谯城区	667.3	穿越工程	无	无	该优先保护单元主要保护对象为谯城区境内主

序号	管控单元编码	优先保护单元名称	省	市	县区	涉及长度/m	工程类型	临时占地面积/m <sup>2</sup>	永久占地面积/m <sup>2</sup>	情况说明
			安徽省							要自然湿地、自然公园、自然保护地等，本项目武家河、涡河、赵王河和油河穿越涉及该优先保护单元，不涉及重要湿地、自然公园和自然保护地。由于该优先保护单元呈线性分布，部分河道与本项目十字交叉，本项目无法避让。采用定向钻的方式穿越，在优先保护单元内无永久及临时占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
6	ZH34160210008	谯城区优先保护单元				72.9	穿越工程	无	无	该优先保护单元主要保护对象为谯城区境内主要自然湿地、自然保护区等，本项目武家河穿越涉及该优先保护单元，不涉及重要湿地和自然保护地。由于该优先保护单元呈线性分布，部分河道与本项目十字交叉，本项目无法避让。采用定向钻的方式穿越，在优先保护单元内无永久及临时占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
7	ZH34150210200	金安区优先保护单元 3		六安市	金安区	184.7	穿越工程	无	无	该优先保护单元主要保护对象为皖西大别山区长江重点生态区，本项目淠东干渠穿越涉及该优先保护单元，不涉及重要湿地和自然保护地。由于该优先保护单元呈线性分布，淠东干渠河道与本项目十字交叉，本项目无法避让。采用定向钻的方式穿越，在优先保护单元内无永久及临时占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
8	ZH34152310346	舒城县优先保护单元 22			舒城县	951.4	线路工程	24736	无	该优先保护单元主要保护对象为舒城县境内饮用水源等，本项目 CG004—CG007 段涉及该优先保护单元，不涉及饮用水源一级、二级和准保护区。由于穿越该优先保护单元处东侧居民较密

序号	管控单元编码	优先保护单元名称	省	市	县区	涉及长度/m	工程类型	临时占地面积/m <sup>2</sup>	永久占地面积/m <sup>2</sup>	情况说明
										集，本项目无法避让。在优先保护单元内无永久占地。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
	ZH34152310348	舒城县优先保护单元 24			舒城县	4388.7	线路工程	105329	无	该优先保护单元主要保护对象为皖西大别山区长江重点生态区和舒城县水源涵养生态保护红线，本项目杭埠河穿越、南港河穿越及舒茶镇林地涉及该优先保护单元，未穿越生态保护红线。受河流穿越位置限制，杭埠河定向钻入土点、南港河定向钻出土点无法完全避开该优先保护单元；为避让居民区，舒茶镇部分管道选线在林地敷设，无法避开该优先保护单元。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
9	ZH34152310350	舒城县优先保护单元 26			舒城县	197.9	线路工程	5145	无	该优先保护单元主要保护对象为皖西大别山区长江重点生态区和舒城县水源涵养生态保护红线，本项目 CG004—CG007 段涉及该优先保护单元，不涉及生态保护红线。由于穿越该优先保护单元处东侧居民较密集，本项目无法避让。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
10	ZH34012310082	肥西县优先保护单元		合肥市	肥西县	1486.4	线路工程	35674	无	该优先保护单元主要保护对象为林地和自然湿地和肥西县生物多样性维护生态保护红线，本项目山南镇林地和丰乐河穿越涉及该优先保护单元，其中丰乐河穿越涉及肥西县生物多样性维护生态保护红线。受周边居民区、阀室位置限制，管道难以完全避开优先保护单元，丰乐河全线属于生态保护红线和优先保护单元范围，本项目与丰乐河交叉，难以完全避开。本项目采用定

序号	管控单元编码	优先保护单元名称	省	市	县区	涉及长度/m	工程类型	临时占地面积/m <sup>2</sup>	永久占地面积/m <sup>2</sup>	情况说明
										向钻方式穿越丰乐河，定向钻出入土地均不在生态保护红线和优先保护单元范围内。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
	ZH34088110051	桐城市优先保护单元 51			桐城市	2712.8	线路工程	65107	无	该优先保护单元主要保护对象为嬉子湖国家湿地公园、公益林、自然湿地和桐城市生态保护红线区域，本项目大关镇林地和大沙河穿越涉及该优先保护单元，不涉及湿地公园和生态保护红线，为避让居民区，大关镇部分管道选线在林地段敷设，无法避开该优先保护单元；大沙河优先保护单元呈线性分布，与本项目十字交叉，难以避开。本项目采用定向钻方式穿越大沙河，定向钻出入土地均不在优先保护单元范围内。本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。
	ZH34082210021	怀宁县优先保护单元 21		安庆市	怀宁县	2048.2	线路工程	49157	无	该优先保护单元主要保护对象为安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区、公益林和怀宁县水土保持生态保护红线等，本项目皖河穿越和洪铺镇林地涉及该优先保护单元，其中皖河穿越同时涉及安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区和怀宁县水土保持生态保护红线，受穿越位置限制无法完全避让，采用定向钻形式通过，定向钻出入土地均不占用自然保护区、水产种质资源保护区、生态保护红线和优先保护单元；洪铺镇林地段为公益林，不涉及生态保护红线及自然保护地，受周边居民区分布限制，无法完全避开。



序号	管控单元编码	优先保护单元名称	省	市	县区	涉及长度/m	工程类型	临时占地面积/m²	永久占地面积/m²	情况说明
										本项目符合该优先保护单元管控要求，具体分析详见附表 6。

## 第 6 章 区域环境概况

### 6.1 地形、地貌

濮阳—亳州段管道沿线地貌为冲洪积平原。该地貌主要为河流堆积形成，主要分布于淮河及淮河支流两岸，地势平坦，局部稍有起伏，本区域海拔一般为 20~60m，相对高差一般小于 5m，该地貌单元地层主要为第四系全新统冲洪积物，地下水普遍埋藏浅，一般地下水埋深 1.5~4.5m，局部低洼地带存在积水，地表主要为农田、河流滩地等，种植小麦、蒜苗、药材等，局部为池塘、林区及大棚经济作物区。本段线路水平长度约 355.8km。

淮南—安庆段管道所在区域的地貌按地势相对高差可大致划分为 2 个地貌单元，一部分起伏较大，相对高度大于 100m，主要以北东走向分布在大别山前沿安庆桐城、怀宁和六安舒城；一部分起伏度小，大多被河流切割破碎，走向多变，主要分布在平原的边缘。平原主要位于沿江、沿湖，多由河流冲积或湖滩淤积形成，其间水网交织，土地肥沃。海拔大多在 100~500m 之间，主要经平原、水网、丘陵地貌。

表 6.1-1 沿线地貌统计表

地貌类型	桩号范围	长度 (km)	占比
丘陵	CG121—CG125、CG129—CG135、CG152#1—CH003、CH014—CH041、CI069—CI076、CI081—CI087、CI133—CI142#1、CI148#1—CI167#1	26.26	10.19%
丘间谷地	CG125—CG129、CG135—CG152#1、CH003—CH014、CI055—CI069、CI076—CI081、CI087—CI133、CI142#1—CI148#1	22.65	8.80%
平原	CD001—CD039、CE001—CE067、CF001—CF042、CE100—CE166、CF100—CF126、CG001—CG121、CH041—CI055、CI167#1—CJ013	208.7	81.01%
合计		257.61	100%

#### 6.1.1 丘陵地貌

丘陵地貌主要分布于 CG121—CG125、CG129—CG135、CG152#1—CH003、CH014—CH041、CI069—CI076、CI081—CI087、CI133—CI142#1、CI148#1—CI167#1 号桩，总长约 26.26km，占比 10.19%。根据地形起伏大小以浅丘为主。

该地区丘陵海拔一般 20~280m，相对高差一般小于 20m，局部地段大于 20m，地形略有起伏。丘体坡度大多在 15~30°，多以浑圆状、串珠状丘体与沟谷相间

分布，地表多为粉质黏土及碎石土覆盖，其厚度分布不均，丘顶覆盖层薄，局部基岩裸露，局部丘坡耕地边缘呈现陡坡、陡坎。部分为丘间谷地开阔平缓，平坝区连续分布，多呈现为台阶状水田和耕地。管道多沿宽缓丘谷敷设，局部翻越丘坡。

### 6.1.2 丘间谷地地貌

丘间谷地地貌主要分布于 CG125—CG129、CG135—CG152#1、CH003—CH014、CI055—CI069、CI076—CI081、CI087—CI133、CI142#1—CI148#1，总长 22.65km，占比 8.8%。

丘间谷地地貌，一般海拔高程 15~270m、相对高差小于 10m，局部地段大于 10m。地势较平坦，平坝区连续分布，土质较厚，多呈现为台阶状水田和耕地。该区水系发育，冲沟、水渠等较多。地下水普遍分布较浅，灌溉便利，是区域内粮食与水果主要产区。

### 6.1.3 平原地貌

平原地貌主要分布于 CD001~CD039、CE001~CE067、CF001~CF042、CE100~CE166、CF100~CF126、CG001—CG121、CH041—CI055、CI167#1—CJ013，总长 208.7km，占比 81.01%。

该段平原为河流冲积平原，海拔高程 10~40m，相对高差一般小于 5m，地形平坦，地势开阔，多呈现为大面积农田耕地及鱼塘，局部为苗圃和虾塘。该区水系发育，小河、沟渠等水网众多。地下水普遍分布较浅，灌溉便利，是区域内粮食与水果主要产区。

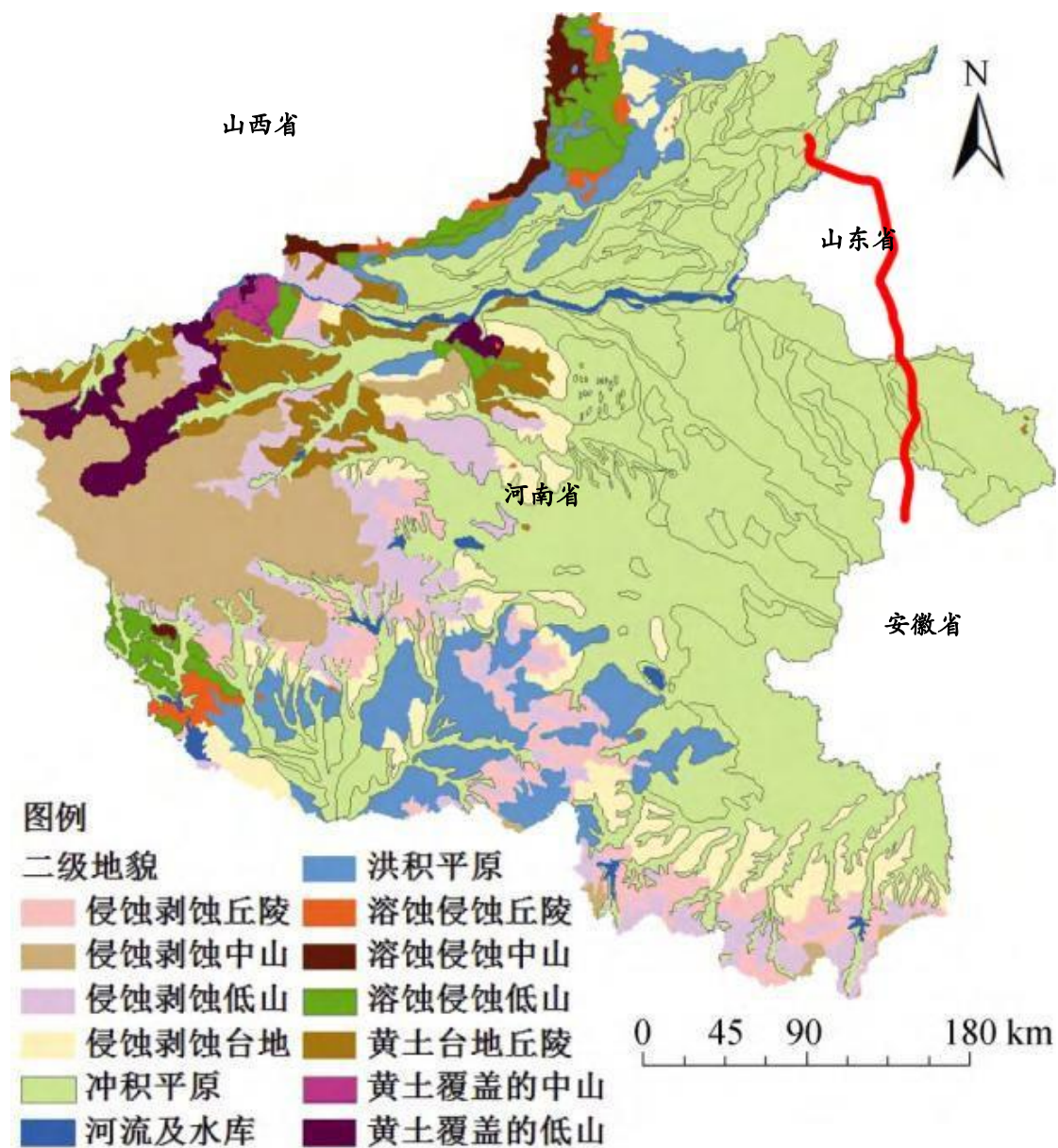


图 6.1-1 河南省二级地貌图

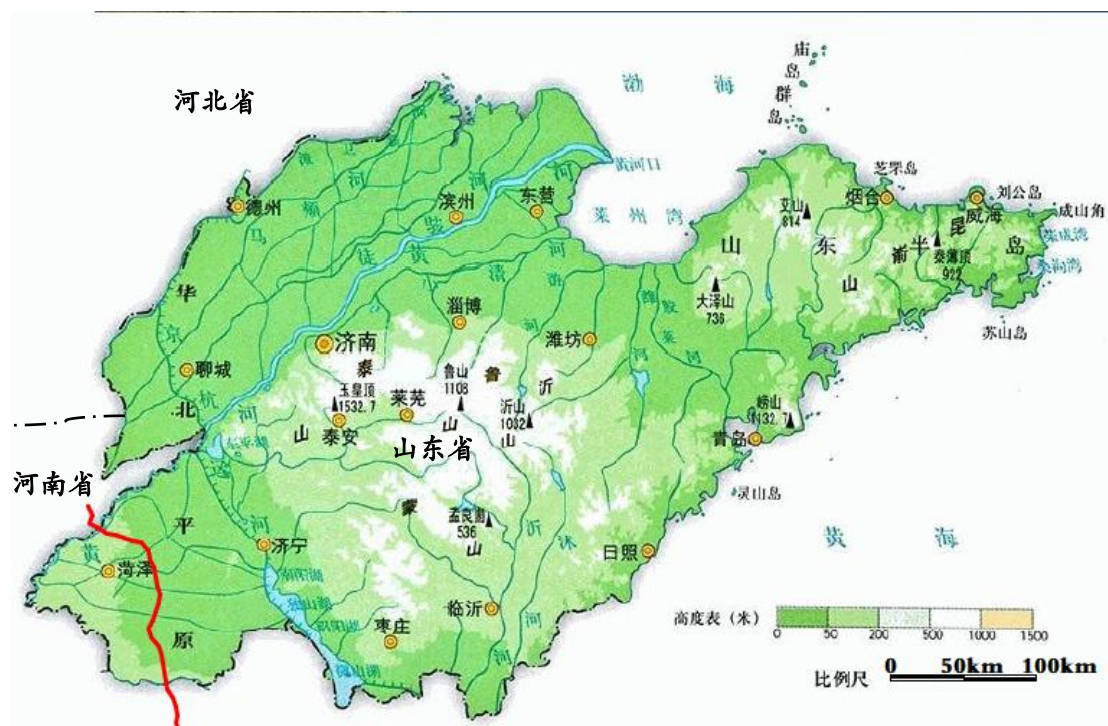


图 6.1-2 山东省地形地貌图

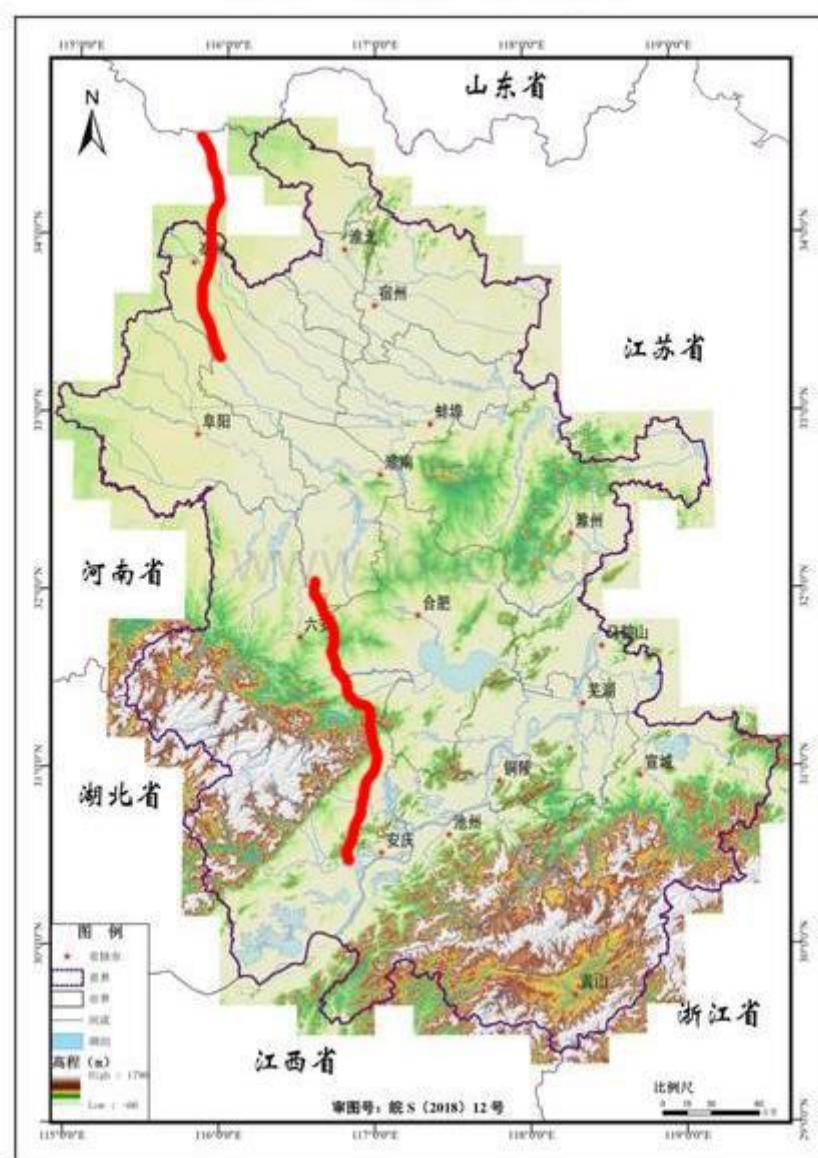


图 6.1-3 安徽省地形地貌图

## 6.2 气象、气候

### 6.2.1 濮阳—亳州段气候气象

#### 6.2.1.1 濮阳县

河南省濮阳市濮阳县地处东亚中纬度地带，受季风环流的影响，形成暖温带大陆性季风气候。其特点：大陆性季风气候明显，四季分明，春季干旱多风沙，夏季炎热雨集中，秋季凉爽日照长，冬季寒冷少雨雪；光照充足，热量资源丰富，雨热同期，有利于作物生长；然而降水变率大，且分布不均，一般6~9月降水量大，超过作物需求，10月至次年5月降水量小，低于作物需要，因而旱、涝灾害频繁。



#### 6.2.1.2 鄆城县

山东省菏泽市鄆城县地处中纬度，位于太行山与泰沂山之间南北走向的狭道上，属温带季风型大陆性气候。主要特点是夏热冬冷，四季分明。春季少雨，南北风频繁交替，气温回升较快；夏季高温湿润，常刮东南风，降雨集中；秋季雨量逐渐减少，风向由南转北，降温迅速；冬季雨雪稀少，多刮北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适宜多种农作物的生长，但是降水分配极为不均，再加常受北方大陆气团的影响，不少年份出现灾害性的天气。

#### 6.2.1.3 牡丹区

山东省菏泽市牡丹区地处中纬度地区，位于太行山与泰山、沂山之间的南北走向狭道之中，属温带季风型大陆性气候，主要特点夏热冬冷，四季分明。春旱少雨，南北风频繁交替，气温回升快，春夏过渡迅速；夏季高温高湿，以偏南风为主，降雨比较集中；秋季雨量逐渐减少，以偏北风为主，降温较快；冬季雨雪较少，多偏北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适于农作物生长，但降雨时空分配不均，异常天气较多。气温有偏暖走势，极端温度（最高、最低）有减弱趋势，大风时数和最大风速明显减小。

#### 6.2.1.4 定陶区

山东省菏泽市定陶区属温带季风型大陆性气候，冬冷夏热，四季变化分明。春季，多西南风，气温回升快，蒸发量大，降水量少，空气干燥，同时，由于受寒潮的侵袭，常出现霜冻和倒春寒天气。夏季炎热多雨，常有潮湿闷热天气出现，有时因暴雨成灾，有时也可能因降水稀少而出现夏旱。秋季，天高气爽，日照充足，常发生秋旱现象。冬季，气候干冷，多偏北风，降水（雪）稀少，个别年份出现冻害。

#### 6.2.1.5 成武县

山东省菏泽市成武县属温带大陆性季风性半湿润气候区，四季分明。

境内气温年际差异不大，常年平均气温 15.3℃，气压变化属大陆基本型。年平均气压 101080Pa，年际变化不大，季节变化明显。年平均相对湿度为 66%。日照较为充足，常年日照率为 54%，主导风向为北风，年频率为 11%。年平均地面温度 16.1℃，比长年气温高出 2.7℃。初霜期多在 10 月 15 日至 11 月 17 日，终霜期多在 3 月 26 日至 4 月 18 日。无霜期平均在 200 天左右。

#### 6.2.1.6 曹县

山东省菏泽市曹县属暖温带半湿润气候区，大陆性季风气候特征明显，由于县境内地势平坦及县域跨距不大，气候差异较小。全年主导风向为北风，频率为10.3%，其次为北风，频率为8.0%；年平均风速为2.1米/秒，最大风速为14.3米/秒。同时，本地处在南北方气流频繁交汇区，有时因冷暖气团的激烈对流，带来剧烈的天气变化，形成暴雨、大风、冰雹、高低温、连阴雨、旱、涝等多种灾害性天气。

#### 6.2.1.7 单县

山东省菏泽市单县属暖温带半湿润季风区大陆性气候，光照充足，热量丰富，雨量适中，四季分明。春季，日照时数增多，太阳辐射增强，气温回升快，风大雨少，蒸发快，湿度小，常造成春旱。由于寒潮侵袭，气温日较差为全年最大，常出现冰霜和倒春寒。夏季，温度高，气压低，湿度大，降雨多而集中，易出现短时间过湿和内涝，也间有伏旱出现。秋季，降温较快，雨量大减，形成秋高气爽的气候特点。降水减少，常出现秋旱（有些年份也有秋雨连绵，出现过湿或秋涝）。气温下降快，也常出现冰霜或有些年份出现降雪，形成低温冷害。冬季，受寒潮影响，北风凛冽，气候干冷，雨雪稀少，虽有些年份雪较大，但为数较少。单县气候灾害主要有干旱、水灾、雷暴、冰雹等。

#### 6.2.1.8 虞城县

河南省商丘市虞城县属暖温带大陆性季风气候。春季温暖多风，夏季炎热多雨，秋季湿润凉爽，冬季寒冷干燥，四季分明，但变化大，常有灾害性天气。各月地面温度均高于平均气温，地温与气温的变化基本一致，1月最低，7月最高。1~7月地温逐渐升高。7~1月逐渐下降。降雨分配不均匀，按月比较，7月份降水量最大，累年平均187.6mm；1月份最少，仅11.3mm。由于蒸发、降水年内分配不均，年际变化大，形成全年春旱夏涝、涝后又旱、旱涝交替、涝碱相随、旱涝碱共存的特点，往往给农业生产带来严重灾害。县内气候灾害主要有旱、涝、风、霜、雹等自然灾害。且以旱、涝为烈。

#### 6.2.1.9 夏邑县

河南省商丘市夏邑县属于暖温带半湿润季风气候区，其气候特点为春短少雨多干风，夏季多雨量集中，秋高气爽日照长，冬季寒冷干燥，冷暖、旱涝转变较为突出，四季分明，冷暖适中，光照充足。春季气温在3℃~14℃之间，夏季气

温在  $19^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$  之间，秋季气温在  $16^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$  之间，冬季气温在  $-1^{\circ}\text{C}\sim 9^{\circ}\text{C}$  之间。夏邑县地处南北气候过渡带，灾害性天气频发，尤其是干旱、大风、冰雹、雷电和暴雨。

#### 6.2.1.10 谯城区

安徽省亳州市谯城区地处北温带南部，属暖温带半湿润季风气候区，为热带海洋气团和极地大陆气团交替控制接触地带。气候湿润，雨量适中，季风明显，日照充足，无霜期较长。但年雨量分配不够均衡，气候有明显的变异性，旱涝灾害和低温、霜冻、干热风、冰雹等气象灾害时有发生。境内四季分明，但其划分并不均衡，冬季、夏季较长，春、秋两季较短。冬季，受西伯利亚高压控制，气候干燥寒冷，雨雪稀少，多北风。春季，北方冷高压逐渐衰退，太平洋副热带高压逐渐加强，气温逐渐回升，但冷暖气团活动频繁，天气多变，雨季或早或迟，春旱、春汛的出现，无一定规律。夏季，受太平洋热带气压控制，多南风，炎热多雨，多以雷阵雨及暴雨形式出现，易造成洪涝灾害。秋季北方冷高压渐强，气温逐渐降低，雨水日少，常伴有秋旱、夹秋旱，但有些年份又会秋雨连绵，影响秋种。

#### 6.2.1.11 涡阳县

安徽省亳州市涡阳县地处亚热带北部边缘，属于东亚季风气候，四季分明，季风明显，气候温和。区域内温差较大，冬季干寒，夏季湿热。气候温暖，雨量适中，光照充足，雨热同季，无霜期较长。冬夏两季，均在约 120 天左右，春秋两季各在约 60 天左右。同时，天气多变，降水量年际与月际之间变化较大，容易形成旱涝灾害。梅雨季节通常在 6 月中下旬开始，持续到 7 月初。7 月和 8 月是降雨最为集中的月份。

#### 6.2.1.12 利辛县

安徽省亳州市利辛县属于亚热带湿润季风气候区，其特点是季风明显，气候温暖湿润，春夏多雨，盛夏炎热，秋季干旱，冬季温和。日照充足，无霜期较长。评估区四季分明，年平均气温差异较大，具有一定的分带性。

濮阳—亳州段主要气象要素见表 6.2-1。

表 6.2-1 濮阳—亳州段线路经过地区主要气象要素一览表（统计时段 2004—2023 年）

气象要素		单位	濮阳县	鄆城县	菏泽/牡丹区	定陶区	曹县	成武县	虞城县	单县	夏邑县	亳州/谯城区	涡阳县	利辛县
站号			54900	54904	54906	54909	58002	58003	58006	58011	58017	58102	58114	58117
气温	累年年平均气温	℃	14.4	14.7	15.3	14.7	14.8	15.3	14.6	15.4	15	16	15.9	15.8
	累年年极端最高气温	℃	41.4	40.4	41.1	40.4	40.6	40.6	40.7	40.5	41.1	40.8	40.6	40.5
	累年年极端最高气温发生时间		2009.6.25	2009.6.25	2009.6.25	2012.6.13	2012.6.13	2023.7.9	2012.6.13	2005.6.23	2012.6.13	2014.7.22	2011.6.8	2011.6.8
	累年年极端最低气温	℃	-17.1	-15.5	-15	-15.5	-14.2	-14	-13.9	-14.3	-14.2	-13.3	-12.8	-11.6
	累年年极端最低气温发生时间		2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2016.1.24	2021.1.7	2021.1.7	2008.1.29	2021.1.7	2016.1.24	2016.1.24	2008.12.22	2008.12.22
	累年年最热月平均气温	℃	27.2	27.5	27.8	27.2	27.3	27.7	27.1	27.8	27.3	28	28	27.8
	累年年最热月平均最高气温	℃	31.9	32.2	32.4	31.9	32	32.3	31.9	32.3	32	32.4	32.3	32.2
	累年年最热月		7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月
	累年年最冷月平均气温	℃	—0.7	—0.4	0.3	0	0.1	0.7	0.2	0.7	0.7	1.7	1.9	1.8
	累年年最冷月平均最低气温	℃	-4.8	-4.1	-3.2	-3.9	-3.5	-2.7	-3.8	-2.8	-3.2	-1.8	-1.8	-1.8

	累年年 最冷月		1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月
	累年年 最高日 平均气 温(℃)	℃	33.4	34.3	34.3	33.5	33.4	33.8	33.2	34	33.8	34.8	34.2	34
	累年年 最高日 平均气 温发生 时间		2022.6.25	2023.7.9	2018.7.25	2022.6.25	2018.7.25 2022.6.19 2023.7.9	2023.7.9	2022.6.26	2018.7.25	2022.6.26	2014.7.22	2022.8.13	2017.7.27
	累年年 最低日 平均气 温(℃)	℃	-10.8	-10.8	-10.5	-10.3	-10.3	-10	-9.4	-10.4	-9.7	-8.6	-8.1	-7.7
	累年年 最低日 平均气 温发生 时间		2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2021.1.7	2016.1.24	2016.1.24	2016.1.24
地 温	累年年 平均地 温 (1.6m 处)	℃	15.8	15.6	16.4	15.7	16	16.6	16.1	16.5	16.5	16.9	16.8	17.3
	地温统 计时段		2005—2020	2005—2020	2005—2020	2004—2020	2005—2020	2005—2020	2005—2020	2005—2020	2005—2020	2001—2020	2004—2020	2003—2020
冻 土	累年年 最大冻 土深度	cm	23	22	18	29	14	19	无观测	27	无观测	11	13	11
	累年年 最大冻 土深度 发生 时间		2009.2.1	2011.1.20—1.22	2011.1.19—1.23	2011.2.1—2.2	2011.1.31	2013.1.14	无观测	2011.1.19	无观测	2009.1.13	2009.1.15	2011.1.12
				2011.1.25	2011.1.25	2011.2.4—2.5	2011.2.2					2011.1.16—1.17		
				2016.1.25—1.26								2011.1.30		
												2016.1.25—1.26		
霜	累年年 平均有 霜日数	d	65.7	70.5	69.2	78.1	75.1	65.3	101.4	70	80.6	62.7	60.3	63.8
	霜统计 时段		1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017

相 对 湿 度	累年年 平均相 对湿度	%	68	67	66	69	70	66	72	67	72	67	69	74
降 水 量	累年年 降水量	mm	616.8	626.7	677.3	696.4	728.3	747.2	796.1	771.3	824	805.1	885.4	935
	累年年 最大降 水量	mm	1286.3	1109.8	1135	1084.5	955.5	1162	1130.9	1109.8	1249.6	1080.3	1256	1285.7
	累年年 最大降 水量发 生时间		2021	2021	2021	2021	2021	2005	2020	2021	2020	2023	2007	2005
	累年年 最小降 水量	mm	413.7	355.3	432.5	471.9	496.4	500.4	631.8	489.2	616.4	522.5	458.1	544.7
	累年年 最小降 水量发 生时间		2012	2012	2012	2013	2019	2012	2014	2013	2012	2019	2011	2019
	累年年 最大一 日降水 量	mm	147	179.1	173.6	144.5	160.1	173.8	288.9	187.3	355.2	248.2	200.1	187.8
	累年年 最大一 日降水 量发生 时间		2010.9.7	2010.7.1	2006.7.3	2018.8.19	2005.7.23	2010.7.1	2018.8.18	2006.7.3	2018.8.18	2022.7.5	2005.7.8	2006.7.4
蒸 发 量	累年年 蒸发量 (小 型)	mm	1499.8	1365.7	1362.5	1681.1	1427.3	1366.3	1302.6	1352.9	1276.4	大型：930.4	1545.8	1505.8
	蒸发量 统计时 段		1994—2013	1999—2013	1994—2013	1995—2001 2002 年起大 小型混合	1994—2013	1999—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	大型：1999— 2018	1994—2013	1994—2013
雷 暴	累年年 平均雷 暴日数 (日)	d	18.5	16.3	22.2	20.7	20.1	16.1	21.4	19.7	19	23	22.7	24.2



风	累年年 最多雷 暴日数 (日)	d	31	21	31	29	37	22	40	30	36	36	38	35
	累年年 最多雷 暴日数 出现年		1994	2004	1994	1995	1995	2004 和 2005	1995	1995	1995	1995	1995	1995
	雷暴统 计时段		1994—2013	1999—2013	1995—2013	1994—2013	1994—2013	1999—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013
	累年年 平均风 速	m/s	2	1.9	1.9	2.1	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	2.2	2	2.1
	累年年 最大 10min 平均风 速	m/s	13	13.3	13.9	14.5	14.6	12.4	12	11.3	17.9	16.3	16.2	16.6
	累年年 最大 10min 平均风 速发生 时间		2004.3.9	2020.5.18	2019.6.2	2006.3.27	2013.3.9	2006.8.3	2019.7.30	2013.3.9	2021.6.30	2009.6.4	2004.5.19	2009.6.5
	累年年 主导风 向	方位	S	N	SSE	SSE	N	N	静风 (除静 风外为 N)	S	静风 (除静 风外为 ESE)	E	E&SE	E

## 6.2.2 淮南—安庆段气候气象

### 6.2.2.1 寿县

淮南市寿县地处淮河流域中段南侧，为华北气候区、华中气候区的中间地带，属亚热带北缘季风性湿润气候类型。各主要气候要素的变化均呈单峰型，有冬夏长，春秋短，四季分明的特点。

冬季，淮河、淝河等河间有结冰；春夏秋受长江中、下游温和湿润气候影响，又有江淮分水岭的阻隔，气候要素呈现出地温高于气温，蒸发量大于降雨量的特点。

### 6.2.2.2 金安区

六安市金安区位于亚热带湿润气候与暖温带半湿润气候的过渡地带，季风气候明显，四季分明，气候温和，光照充足，雨量丰富，无霜期长。

春季始于3月下旬，止于5月中旬末，约56天。春季是冷暖空气交替季节，多冷暖无常天气，4月、5月份常有春寒和倒春寒发生。夏季始于5月下旬，止于9月中旬，历时约118天。进入夏季，平均气温从22℃逐渐上升至28.6℃。6月中旬至7月上旬，冷暖空气交汇于江淮上空，长丰地区出现一段阴雨连绵、潮湿闷热天气，即梅雨季节。梅雨季节雨量集中，历年平均梅雨量约300mm，占全年总降雨量三分之一左右，历年平均梅雨期20天。秋季始于9月中旬中期，止于11月上旬末，平均约56天。秋季开始时，北方冷空气势力加强，南下影响和控制县境，雨水随之减少，气温缓慢下降，多秋高气爽天气。冬季始于11月中旬，止于次年3月下旬，平均约135天，是该地区时间最长的季节。入冬后，北方冷空气不断加强南下，气温迅速下降，至11月上旬，便有初霜或初霜冻出现。

### 6.2.2.3 舒城县

六安市舒城县位于安徽省中部，面长江，抱巢湖，东与含山县交界，西北与肥东县接壤，南与无为县毗邻，西南隔兆河与庐江县相对，东北隔滁河与全椒县相望。巢湖市属北亚热带季风气候区，且兼有海洋性气候渐向大陆性气候过渡的湿润型气候特点，加之巢湖水面的调节，气候温和，雨量充沛，高空常处于大气环流西风带的南缘，可兼受西风带及副热带两种天气系统的影响，每当冬半年（11月到次年2月）西风带势力加强之际，极地冷空气大举南下，则使本市出现干冷的气候，因而降水量只有159mm，占年总量的15.9%，夏半年若西太平洋副热带

高压强盛，初夏本市受其外围气流影响，可使高空低纬的暖湿气流抵达长江中、下游，形成梅雨天气。

#### 6.2.2.4 肥西县

合肥市肥西县属北亚热带季风气候区。据 1960 年至 2005 年的气象各要素资料统计、分析，县域内的气候特点是四季分明，气候温和，光照充足，雨量适中。春季 56 天左右，气温回升迅速，雨量适宜，天气多变，常有寒流侵袭，时冷时暖，时有低温连阴雨、倒春寒、晚霜冻。夏季 123 天左右，日照强，水分蒸发快，降水集中，多雷暴雨，有时洪水泛滥，间有台风、龙卷风、冰雹灾害；有些年份被副热带高压控制，酷热少雨，造成伏旱。秋季 61 天左右，降温快，雨量骤减，常有秋旱，有时也阴雨连绵。冬季 125 天左右，北方冷空气频繁入侵，气温低，气压高，雨量少，有时降冻雨或雪。

#### 6.2.2.5 桐城县

安庆市桐城市属亚热带半湿润性季风气候区，气候温暖，四季分明，雨量充沛，日照充足，霜期短，由于地形差异和季风活动影响，气温由东南向西北逐渐降低，降水由东南向西北逐渐增加，物候反映明显。夏季降水量正常偏少，梅雨期降水集中；秋季降水少，气温高，秋旱明显；冬季气温偏高，起伏较大。

#### 6.2.2.6 怀宁县

安庆市怀宁县属于北亚热带湿润季风气候区，具有四季分明、气候温和、雨量充沛、光照充足、霜雪期短的特点。春季回暖较快，但冷暖气流交替频繁，常有倒春寒天气出现。本季内风向多变，但常以东北风为主。夏季 5 月下旬至 6 月下旬，为孟夏梅雨期。这一时期，雨量集中，大雨、暴雨多，时有洪涝发生。7 月上旬至 8 月上旬为仲夏期，常受副热带高气压控制，多晴热天气，局部有雷阵雨，温度高，日照强，蒸发量大，是一年中的最干热期。秋季昼夜温差大，少雨、始雾，由于北方冷空气影响逐渐明显，气温缓慢下降，至季末渐冷，偶有霜雪出现。冬季，盛行北至东北风。

#### 6.2.2.7 大观区

安庆市大观区地处中纬度地带和北亚热带南缘，是典型的季风气候。季风明显、四季分明，气候温和、雨量适中、无霜期长、梅雨量显著等。气温月平均气温 16.50℃，平均初霜期在 11 月上旬到 11 月中旬，平均终霜期在 3 月上旬到下旬。平均霜日 33—59 天，无霜日 216—254 天。

淮南—安庆段主要气象要素见表 6.2-2。

表 6.2-2 淮南—安庆段线路经过地区主要气象要素一览表（统计时段 2004—2023 年）

气象要素		单 位	寿县	六安/金安	舒城县	桐城市	肥西县	怀宁市		大观区	
站号			58215	58311	58316	58319	58320	岳西 58317	桐城市 58319	岳西 58317	宿松 58417
气温	累年年平均气温	℃	15.8	16.7	16.6	16.6	16.4	15	16.6	15	17.6
	累年年极端最高气温	℃	39.3	41.5	40.9	39.5	40.8	39.1	39.5	39.1	38.8
	累年年极端最高气温发生时间		2011.6.8	2022.8.19	2017.7.27	2017.7.27	2017.7.27	2017.7.24	2017.7.27	2017.7.24	2013.8.13
	累年年极端最低气温	℃	-13.6	-9.3	-13.7	-10.5	-13.2	-13.2	-10.5	-13.2	-7.9
	累年年极端最低气温发生时间		2018.1.29	2016.1.24	2018.1.30	2016.1.25	2018.1.30	2016.1.25	2016.1.25	2016.1.25	2016.1.25
	累年年最热月平均气温	℃	27.9	28.3	28.6	27.9	28.5	26.2	27.9	26.2	28.9
	累年年最热月平均最高气温	℃	31.7	32.6	32.9	32	32.7	31.2	32	31.2	32.7
	累年年最热月		7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月	7 月
	累年年最冷月平均气温	℃	2.2	3.3	3.3	3.6	2.8	2.5	3.6	2.5	4.8
	累年年最冷月平均最低气温	℃	-1.6	0.3	0	0.5	—0.9	-1.2	0.5	-1.2	2
	累年年最冷月		1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月	1 月
	累年年最高日平均气温（℃）	℃	32.9	35.6	35.1	33.3	35.8	31.1	33.3	31.1	34.4
	累年年最高日平均气温发生时间		2010.8.4	2022.8.15	2022.8.15	2017.7.27	2017.7.27	2022.8.15	2017.7.27	2022.8.15	2017.7.28
			2023.7.11			2022.10.3			2022.10.3		
		累年年最低日平均气温（℃）	℃	-7.3	-5.8	-6	-5.3	-7.2	-6.4	-5.3	-6.4

	累年年最低日平均气温发生时间		2016.1.24	2016.1.24	2016.1.24	2016.1.24	2018.1.30	2016.1.24	2016.1.24	2016.1.24	2005.1.1
地温	累年年平均地温（1.6m 处）	℃	17.2	18	18	0.8m 处：18.4	18	0.2m 处：17	0.8m 处：18.4	0.2m 处：17	19.5
	地温统计时段		2004—2020	2001—2020	2005—2020	2004—2020	2005—2020	2001—2020	2004—2020	2001—2020	2005—2019
冻土	累年年最大冻土深度	cm	12	8	10	7	10	12	7	12	5
	累年年最大冻土深度发生时间		2011.1.11—1.12	2011.1.12 2011.1.16	2011.11.8、 2011.1.11— 1.12、2011.1.17、 2011.1.19	2005.1.1-1.2	2005.12.18	2004.1.26—1.27	2005.1.1-1.2	2004.1.26—1.27	2004.1.25
霜	累年年平均有霜日数	d	61.9	46.6	46.1	37.1	45.5	49	37.1	49	29
	霜统计时段		1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017	1998—2017
相对湿度	累年年平均相对湿度	%	76	72	76	74	77	76	74	76	75
降水量	累年年降水量	mm	919.8	1174.8	1125.6	1315.2	1043.7	1557.1	1315.2	1557.1	1422
	累年年最大降水量	mm	1463.2	2036.9	1638.4	2277.8	1602.7	2793.2	2277.8	2793.2	2295.4
	累年年最大降水量发生时间		2020	2020	2020	2020	2016	2020	2020	2020	2016
	累年年最小降水量	mm	461.3	822.2	715.5	959.3	708.7	1007	959.3	1007	941.5
	累年年最小降水量发生时间		2019	2019	2019	2022	2022	2006	2022	2006	2007
	累年年最大一日降水量	mm	259.6	290	184.2	322.8	170.6	493.1	322.8	493.1	220.1
	累年年最大一日降水量发生时间		2007.7.8	2020.7.18	2016.7.1	2016.7.1	2020.7.18	2005.9.3	2016.7.1	2005.9.3	2016.6.19
蒸发量	累年年蒸发量（小型）	mm	大型：940.1	大型：837.2	1270.3	大型：997	1483.5	1138.1	大型：997	1138.1	1417.4



	蒸发量统计时段		大型：1999— 2018	大型：1999— 2018	1994—2013	大型：1999— 2018	2000—2013	1994—2013	大型：1999— 2018	1994—2013	1994—2013
雷暴	累年年平均雷暴日数（日）	d	28.3	29.8	30.6	35.3	21.9	44.7	35.3	44.7	36.7
	累年年最多雷暴日数（日）	d	44	48	44	45	37	59	45	59	49
	累年年最多雷暴日数出现年		1998	2007	2010	2010	2010	2008	2010	2008	1998
	雷暴统计时段		1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013	1994—2013
风	累年年平均风速	m/s	2.4	1.9	1.7	2.5	2	1.5	2.5	1.5	2.5
	累年年最大 10min 平均风速	m/s	16.8	14.7	13.2	21.1	20.1	14	21.1	14	16.6
	累年年最大 10min 平均风速发生时间		2009.6.5	2009.6.6	2013.8.1	2004.10.1	2004.3.17	2019.8.18	2004.10.1	2019.8.18	2021.7.17
	累年年主导风向	方位	E	ESE	E	NW	E	SE	NW	SE	NE

## 6.3 水文

### 6.3.1 AA001—BA001

黄河自新乡市长垣县何寨村东入濮阳，流经濮阳县、范县、台前县的县南界，由台前县张庄村北出境，濮阳县境内流长约 168km，流域面积 2487km<sup>2</sup>，约占全市总面积的 54%。这段黄河水量比较丰富，是濮阳的主要过境水资源。黄河年平均流量为 659m<sup>3</sup>/s，年平均径流总量为 436.6×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。本项目于 AA066~AA067 号桩段穿越黄河。

### 6.3.2 BA001—BC001

洙赵新河：牡丹区境内长 50km，流域面积 926.43km<sup>2</sup>。境内沥水汇入洙赵新河的支流主要有：渔沃河、经一沟、经二沟、韩楼沟、丰产沟、太平溜河、安兴河、徐河、洙水河、七里河南支、七里河北支、南底河、老贾河、黑河、老赵王河、临濮沙河、北韩楼沟、张海沟、沙土沟。境内总长度 232.32km。本项目于 BB018~BB019 号桩段穿越洙赵新河。

### 6.3.3 BC001—BE040

东鱼河是境内主要河流之一，名称几经变更。曾名“湖西新河”“万南新河”，1967 年 4 月 5 日，山东省南四湖流域工程局以南办字第一号文通知，“把万南新河改称红卫河”，1985 年 4 月 4 日山东省地名委员会以鲁地名名字第六号文通知，将“红卫河”更名为东鱼河。成武县境内长 36km，流域面积 539km<sup>2</sup>，最大流量 581m<sup>3</sup>/s（1973 年 7 月 20 日），多年平均流量 8.44m<sup>3</sup>/s，径流量 2.452×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，含沙量 6.2kg/m<sup>3</sup>。本项目于 BD013~BD014 号桩段穿越东鱼河北支，于 BC105~BC106 号桩段穿越东鱼河，于 BE006~BE007 号桩段穿越团结河。

万福河为古菏水道演变而成，源出定陶仿山，沿成武、巨野边境东流。成武县境内长 31.3km，流域面积 450km<sup>2</sup>，最大流量 449×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>（1963 年 8 月 10 日），多年平均流量 9.43m<sup>3</sup>/s，径流量 2.98×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，含沙量 4.83kg/m<sup>3</sup>。1967 年开挖东鱼河北支，大薛庄以上遂为所夺，仅大薛庄以下称万福河。本项目于 BD006~BD007 号桩段穿越万福河。

### 6.3.4 BE040~CA098 号桩段线路

濮阳—亳州段（BE040~CA098 号桩）线路周边水系发达，河流密布，本段

管线全线通过淮河流域。

淮河发源于桐柏山区，由西向东，流经河南、安徽、江苏三省，干流在江苏扬州三江营入长江，全长约 1000km，流域面积  $27 \times 10^4 \text{km}^2$ 。流域内以废黄河为界，分为淮河和沂沭泗河两大水系，面积分别为  $19 \times 10^4 \text{km}^2$  和  $8 \times 10^4 \text{km}^2$ 。淮河下游主要有入江水道、入海水道、苏北灌溉总渠和分淮入沂四条出路。沂沭泗河水系位于淮河东北部，由沂河、沭河、泗河组成，均发源于沂蒙山区，主要流经山东、江苏两省，经新沭河、新沂河东流入海。

本段管线均分布在淮河以北，穿越的支流有黄河故道、响河、东沙河、包河、武家河、涡河、赵王河等支流，以及多处排水河道。

黄河故道：黄河故道是 1855 年黄河在河南省兰考县铜瓦厢决口改道后遗留下来的旧河床，总流域面积  $1408 \text{km}^2$ ，在菏泽境内流域面积  $381 \text{km}^2$ ，长 91km，是菏泽市南部边界河道。流域内地势较高，是严重的缺水地区。本项目于 AB001～AB002 号桩段穿越黄河故道。

响河：发源于商丘县刘口镇西油坊庄（商丘称爱民沟），系明代丰乐河和丰年沟故道。清乾隆十七年（1752），归德知府陈锡恪“奉檄疏浚”。两岸筑堤，广植柳榆。从贾寨乡后余庄入县境，流经贾寨、古王集、李老家、城郊、大侯、营盘等乡，由营盘乡王双店入夏邑汇入沱河，全长 64km，境内流长 36.6km，流域面积  $209 \text{km}^2$ 。有大新沟、中心沟等支流汇入。本项目于 AB072～AB073 号桩段穿越响河。

东沙河：原名沙河，又名老黄河。发源于商丘县西北潘口村东，是浍河上游最大支流。流经小侯、刘店、闻集等乡，至站集乡沙岗店入夏邑，至永城王集入浍河，全长 106km，境内流长 25.5km，流域面积  $175 \text{km}^2$ 。有文明沟、沈沙沟汇入。本项目于 AC030～AC031 号桩段穿越东沙河。

包河：原名岔沙河。发源于商丘县谢集乡张祠堂村，是浍河上游较大支流之一。流经商丘、虞城、永城、安徽省亳县、涡阳，从睢溪临涣集入浍河，全长 175km。县境段自芒种桥乡师庄经店集、沙集、杜集、黄冢等乡至界沟镇吕楼 44km，流域面积  $403 \text{km}^2$ 。有南惠民沟、富民沟等支流汇入。本项目于 CA015～CA016 号桩段穿越包河。

武家河：又名武杨河，自河南省商丘起，至芦庙乡雷庄入境，流经当地东北部，至涡阳县入涡河。1964 年前，武家河与大杨河均因工程标准过低，两岸多受涝灾。为解除两河上游灾情，1964 年经阜阳地委与商丘地委协商决定，将大杨河上游自张店乡焦洼处截引改道至高阁改入武家河。再将武家河自上李桥处截引改道南下夺九女涧下游河段，至观堂区沙土乡孟窝入涡河。此段河道，1965 年冬按 3 年一遇标准治理，因纳大杨河上游入武家河，故改名为武杨河。境内为 42.8km，流域面积 238km<sup>2</sup>。河道断面：上宽 42~55m，底宽 29~40m，河深 4~5m。排涝标准为 3 年一遇，除涝面积为 28 万亩，桥梁配套 13 座。中型涵闸配套两座，呈二级蓄水控制。主要支流有大杨河、芦引沟和北狐狸涧。本项目于 CA031~CA032 号桩段穿越武家河。

涡河：发源于河南省开封市西北部黄河南大堤下，东南流向，流经杞县、睢县、柘城、鹿邑，自安溜乡入境。另一上源发源于河南中牟县东，东南流向，流经河南省通许、太康、鹿邑，自代桥入境。两源流至十八里集西之两河口合一，东向流经十八里集、市区北关、十九里集、大寺集、东钓鱼台、百尺河，至义门入涡阳县境。境内河段长 66km。河道断面：上宽约 230~250m，底宽约 50~100m，河深约 13~15m，在高程 37m 以下的河槽，平均断面为 1553m<sup>2</sup>，最大泄洪流量为 2500m<sup>3</sup>/s，达 20 年一遇排涝标准。据 1950—1986 年水文观测，最高水位为 36.67m，最低水位为 24.79m；最大洪水流量为 2140m<sup>3</sup>/s，最小枯水流量为零。因河槽深阔，两岸地势高，近百年来未曾漫溢成灾，故民间有“水不逾涡”之说。但自 1968 年以来，上游地区开展“引黄淤灌”，大量泥沙入涡，形势越来越严重，最大含沙量由 1983 年的 4.43kg / m<sup>3</sup>，增加到 1985 年的 31.1kg / m<sup>3</sup>。年来沙量由 1983 年的 6.32×10<sup>4</sup> 吨，增加到 1985 年的 91.9×10<sup>4</sup> 吨。1981 年涡河实测断面与 1953 年实测断面相比，大寺闸以上至两河口东平均淤高 6m；河槽平均断面由 1553m<sup>2</sup> 减少到 957.5m<sup>2</sup>；平槽泄洪流量由 2510m<sup>3</sup>/s 减少到 1110m<sup>3</sup>/s，尚不足 5 年一遇排涝标准。本项目于 CA067~CA068 号桩段穿越涡河。

赵王河：上游河南省境内称白沟河，发源于鹿邑县西北之玄武集，东南流向，自梅城乡夏庄入市境，横穿十河、大杨 2 区，至百尺河处入涡河，境内河段长 38km，流域面积 580km<sup>2</sup>。河道断面：上宽 45~55m，底宽 22~80m，深 4~6m。排涝

标准达 3 年一遇，除涝面积为 70 万亩。桥梁配套 7 座，在蔡桥和余埠口建闸两座，呈二级蓄水控制。主要支流有急三道河、清水河、北丁沟、麦秸沟和亳城河等。本项目于 CA085~CA086 号桩段穿越赵王河。

### 6.3.5 CA098~CG066 号桩段线路

本段线路经过的水系主要为涡河水系。

#### 1) 涡河流域水系

涡河是淮河第二大支流，位于淮河左岸，发源于河南省开封市黄河南岸，流经河南省的开封、尉氏、通许、太康、杞县、柘城、鹿邑县和安徽省的亳州市谯城、涡阳、蒙城等县区，于怀远县城附近汇入淮河。河道全长 396km，流域总面积 15900km<sup>2</sup>。亳州市惠济河口以上为上游，以下为中下游。上游分为两支，南支为涡河干流，流域面积为 4135km<sup>2</sup>；北支为惠济河，流域面积为 4315km<sup>2</sup>。

涡河支流众多，较大的支流上游有惠济河、涡河故道、铁底河等；中下游有小洪河、赵王河、武家河、漳河、阜蒙新河等。本流域多年平均降水量为 600~900mm。受大气环流影响，降水量年内分布不均，6—9 月多年平均降水量占全年降水量的 70%左右。降水量年际变幅亦较大，最大年降水量为最小值的 4 倍。多年平均蒸发量上游为 1200~1400mm，中下游为 1866mm。多年平均气温 14.5℃，各月平均气温以 1 月份最低，7 月份最高，分别为 -0.1℃ 和 28.0℃。极端最高气温为 41.2℃，极端最低气温为 -22℃。多年平均相对湿度 71%。多年平均年无霜期 210 天，多年平均风速为 2.8m/s，多年平均年日照时数为 2400h。流域内多年平均径流深 60~150mm，北部小南部大，汛期径流量占全年径流量的 77.5%，年径流离差系数 0.7~1.0，年内分配不均，年际变幅亦较大。因河道淤积、河槽下泄能力下降，洪水积滞难下，洪水过程呈矮胖型，其持续时间长。

#### 2) 赵王河流域水系

赵王河发源于河南省鹿邑县玄武集，至梅城乡夏庄进入安徽省亳州市谯城区境内，东南流至郑庄，急三道河由左注入，至大吴楼清水河由右汇入，至百尺河处入涡河。流域面积 860km<sup>2</sup>，河道全长 70km，其中亳州市境内 510km<sup>2</sup>，谯区境内 42km。主要支流有急三道河、清水河、北丁沟、麦秸沟和亳城河等。

急三道河，源于河南省鹿邑县东南部，东南流向，自侯桥乡宋菜园入境，于

十八里区十二里乡河口穿宋塘河东南至赵桥乡马小阁入赵王河。境内河段为 21.5km，流域面积 100km<sup>2</sup>。河道断面：上宽 28~32 米，底宽 12~16 米，深 3~4 米，排涝标准达 3 年一遇，除涝面积 10 万亩，桥梁配套 7 座，在大张庄和王蔡建闸两座，呈二级蓄水控制。

### 3) 油河流域水系

上游在河南省境称清水河，源于太康县马厂寨，东南流向，经柘城、鹿邑、郸城等县，自双沟区纪楼乡之蔺楼入市境，至大杨区城父乡常小街村东入涡河。在贾集和三叉口建闸两座，达二级蓄水标准。主要支流有洺河、亳城河、中心沟、老油河、丁沟、沙沟、小龙沟、立楞沟和张仪沟等。其中洺河，上游河南省境内称东名河，源于郸城县张胖店，东流自双沟区淝河乡之樊桥入市境，至三岔口入油河。境内河段长 25 公里，流域面积 100 平方公里。河道断面：上宽 33~36 米，河底宽 15~16 米，河深 4~4.5 米，排涝标准为 3 年一遇，除涝面积 10 万亩。桥梁配套 7 座，有铁佛闸和铭河闸两座，呈二级蓄水控制。管道在 CA101—CA102 位置穿越油河。

### 4) 淠东干渠流域水系

淠东干渠起于六安城北九里沟，止于寿县城南，全长 99.3 公里，其中六安市境长 28.5 公里，是淠史杭灌区水路运输网通向淮南的要道。设计过水流量 56.8 立方米每秒。灌区控制面积 1131 平方公里，设计自流灌溉六安 10.4 万亩、寿县 111.1 万亩。从干渠引水的分干渠有木北、石集、杨西、堰口、正阳等 5 条，总长 102.5 公里。从干渠、分干渠引水支渠有 49 条，总长 366.1 公里。

### 5) 丰乐河流域水系

丰乐河上游有三条大支流汇合于金安区双河镇至龙嘴河段，以下为丰乐河干流，也是舒城县、肥西县两县交界的河道，过桃溪大桥后，续东流经新仓、三河镇，于大潭湾汇入杭埠河。南源张母桥河，源于毛坦厂镇大山寨，东流过南官亭、将军山渡槽、张母桥至龙嘴；中源张家店河，源出凤凰台的驻马尖，过打山渡槽至双河镇与思古潭河汇流；北源思古潭河，源出小椿树岗，经孙岗流至双河入丰乐河。然后汇进肥西境内的界河（杨湾河）、龙潭河、二里半河、赵家河、姚湾河、肖小河，舒城境内的主要支流有民主河、朱槽沟河及张母桥河等。



丰乐河流域在舒城县境内无小（I）型水库，金安区境内有小（I）型水库八座，分别为岩湾、马槽、友爱、金杯塘、荷叶塘、太平、龙潭河、朱砂冲。管道在 CF013—CF014 和 CE105—CE106 位置穿越东淝河。

#### 6) 杭埠河流域水系

杭埠河位于杭埠镇南部，古称龙舒水、南溪，清代称前河、巴洋河，发源于大别山区的岳西县主簿园，流经舒城晓天、山七镇，入万佛湖（原名龙河口水库）；由万佛湖溢洪道向东，经马河口、千人桥、杭埠等乡镇于肥西三河镇大潭湾附近汇丰乐河来水后入巢湖，是巢湖流域的主要支流之一。杭埠河全长 145.5km，流域面积 2026km<sup>2</sup>（其中山区面积 711km<sup>2</sup>，占全流域面积的 35.1%；丘陵区面积 1086km<sup>2</sup>，占全流域面积的 53.6%；圩区面积 229km<sup>2</sup>，占全流域面积的 11.3%），其上游已建有龙河口水库，距舒城县城约 25km，水库控制汇水面积 1080km<sup>2</sup>。龙河口水库溢洪道至大潭湾段长 58.5km，流域面积 946km<sup>2</sup>，河道较为平缓。杭埠河主要支流有滑石河、晓天河、龙潭河、南港河、九井河、清水河等。

#### 7) 龙眠河流域水系

龙眠河是桐城市境内重要河道之一，属长江流域北岸的菜子湖水系，发源于大别山东南侧的老关岭，由西向东蜿蜒近 19.6km 后，流经境主庙水库，转而向南，依次流经龙眠街道、文昌街道、龙腾街道、范岗镇和金神镇，于金神墩大桥下孙小圩入嬉子湖。

龙眠河流域面积 316km<sup>2</sup>，其中境主庙水库控制面积 63km<sup>2</sup>，境主庙以下流域面积 253km<sup>2</sup>，河道长约 24.8km。龙眠河共有大小支流 8 条，分别为右岸的小毛河、石河、小河、龙河，以及左岸的林河、支子河、孙桥河和林桥小河。

龙眠河城区上游为山区，总面积约 107km<sup>2</sup>；城区至范岗镇属丘陵区，总面积约 114km<sup>2</sup>；范岗镇以下为圩区，总面积约 95km<sup>2</sup>。全流域涉及 58 个行政村，总人口 27.63 万人，耕地 18.43 万亩，其中水田 12.3 万亩。

境主庙水库位于桐城市城区北 1.5km 处的龙眠河出山口，坝址以上来水面积 63km<sup>2</sup>，是一座以蓄水灌溉、城市供水为主，结合发电和水产养殖的省重点中型水库，水库总库容 2480 万 m<sup>3</sup>，兴利库容为 1475 万 m<sup>3</sup>。

#### 6.3.6 CG066～CJ013 号桩段线路

本段管道线路经安徽省舒城县、桐城县、怀宁县、大观区等

1) 丰乐河原称后河，上游有三条大支流汇合于金安区双河镇至龙嘴河段，以下为丰乐河干流，也是舒城县、肥西县两县交界的河道，过桃溪大桥后，续东流经新仓、三河镇，于大潭湾汇入杭埠河。南源张母桥河，源于毛坦厂镇大山寨，东流过南官亭、将军山渡槽、张母桥至龙嘴；中源张家店河，源出凤凰台的驻马尖，过打山渡槽至双河镇与思古潭河汇流；北源思古潭河，源出小椿树岗，经孙岗流至双河入丰乐河。然后汇进肥西境内的界河（杨湾河）、龙潭河、二里半河、赵家河、姚湾河、肖小河，舒城境内的主要支流有民主河、朱槽沟河及张母桥河等。

丰乐河流域在舒城县境内无小（I）型水库，金安区境内有小（I）型水库八座，分别为岩湾、马槽、友爱、金杯塘、荷叶塘、太平、龙潭河、朱砂冲。管道在 CG127—CG128 号桩位置穿越丰乐河。

2) 杭埠河位于杭埠镇南部，古称龙舒水、南溪，清代称前河、巴洋河，发源于大别山区的岳西县主簿园，流经舒城晓天、山七镇，入万佛湖（原名龙河口水库）；由万佛湖溢洪道向东，经马河口、千人桥、杭埠等乡镇于肥西三河镇大潭湾附近汇丰乐河来水后入巢湖，是巢湖流域的主要支流之一。杭埠河全长 145.5km，流域面积 2026km<sup>2</sup>（其中山区面积 711km<sup>2</sup>，占全流域面积的 35.1%；丘陵区面积 1086km<sup>2</sup>，占全流域面积的 53.6%；圩区面积 229km<sup>2</sup>，占全流域面积的 11.3%），其上游已建有龙河口水库，距舒城县城约 25km，水库控制汇水面积 1080km<sup>2</sup>。龙河口水库溢洪道至大潭湾段长 58.5km，流域面积 946km<sup>2</sup>，河道较为平缓。杭埠河主要支流有滑石河、晓天河、龙潭河、南港河、九井河、清水河等。

3) 龙眠河是桐城市境内重要河道之一，属长江流域北岸的菜子湖水系，发源于大别山东南侧的老关岭，由西向东蜿蜒近 19.6km 后，流经境主庙水库，转而向南，依次流经龙眠街道、文昌街道、龙腾街道、范岗镇和金神镇，于金神墩大桥下孙小圩入嬉子湖。龙眠河流域面积 316km<sup>2</sup>，其中境主庙水库控制面积 63km<sup>2</sup>，境主庙以下流域面积 253km<sup>2</sup>，河道长约 24.8km。龙眠河共有大小支流 8 条，分别为右岸的小毛河、石河、小河、龙河，以及左岸的林河、支子河、孙桥河和林桥小河。龙眠河城区上游为山区，总面积约 107km<sup>2</sup>；城区至范岗镇属丘陵

区，总面积约 114km<sup>2</sup>；范岗镇以下为圩畝区，总面积约 95km<sup>2</sup>。全流域涉及 58 个行政村，总人口 27.63 万人，耕地 18.43 万亩，其中水田 12.3 万亩。境主庙水库位于桐城市城区北 1.5km 处的龙眠河出山口，坝址以上来水面积 63km<sup>2</sup>，是一座以蓄水灌溉、城市供水为主，结合发电和水产养殖的省重点中型水库，水库总库容 2480 万 m<sup>3</sup>，兴利库容为 1475 万 m<sup>3</sup>。管道在 CH201—CH202 号桩位置穿越龙眠河。

4) 挂车河发源于桐城市唐湾镇的桐、舒、潜三县交界的三芝庵，河道自西向东延伸，蜿蜒曲折，干流自牯牛背出山，进入丘陵圩畝，流经挂镇、老梅街、新安至香铺许咀村入菜子湖经枞阳闸汇入长江。挂车河流域西北为六安市龙河口水库上游支流，东北抵菜子湖流域龙眠河，南接菜子湖流域柏年河，东入菜子湖区；流域面积 325.8km<sup>2</sup>。挂车河在上游挂车镇狮象村境内建有牯牛背中型水库，水库坝址以上控制集水面积 125km<sup>2</sup>；坝址以上主要支流有南冲河、北冲河、纸棚河，汇合于三道河（现已在水库淹没区内）。坝址以下有龙潭河，在老梅街下 3km 处与干流汇流。龙潭河是挂车河一级支流，流域面积 81km<sup>2</sup>。挂车河干流全长 50.56km，其中牯牛背水库坝址以上河道长 19.1km，河道平均坡降 10.4%，流域平均宽度 9.26km；牯牛背水库坝下至香铺许咀村（入菜子湖湖口）河道长 31.46km，河底高程变化较大，为 58.10~7.94m，河道平均坡降 1.60‰。龙潭河位于挂车河右岸，发源于牯牛背坝址西侧 5km 的金鸡寨，河长 16.58km，流域平均宽度 5.19km，平均坡降 7.47‰。管道在 CH245—CH246 号桩位置穿越挂车河。

5) 大沙河流域位于长江下游北岸安徽省安庆市北部，南临长江，北接巢湖流域，西连皖河流域，东与白荡湖流域毗邻。流域范围介于东经 116° 25′ ~112° 16′，北纬 30° 36′ ~31° 16′ 之间，东西方向最大长度 79km，南北最大宽度 74km。流域原集水总面积 3580km<sup>2</sup>，20 世纪 50 年代梅林隔堤建成后形成大沙河和破罡湖两大独立水系，其中大沙河流域面积 3234km<sup>2</sup>，破罡湖流域面积 346km<sup>2</sup>。流域涉及的行政区包括安庆市的岳西、潜山、桐城、怀宁、宜秀区五个县及铜陵市枞阳县、合肥市庐江县，总面积 3234km<sup>2</sup>。大沙河流域由大沙河、挂车河、龙眠河、孔城河四条主要支流及菜子湖湖区周边其他水系组成，各河来水经菜子湖湖区调蓄后由大沙河入江水道（又名长河）汇入长江。1959 年在长河入长江口建

枞阳闸后，流域与长江干流之间由枞阳闸调节控制。大沙河菜子湖上游主要水系为大沙河、挂车河、龙眠河、孔城河等，集水总面积 2617km<sup>2</sup>，占总流域面积的 80.9%，河道总长度 252.8km，堤防总长度 300.5km。大沙河流域现存湖泊主要有嬉子湖、白兔湖、菜子湖及高河大河下游的三鸭寺湖和长河左岸的连城湖等，均位于流域的东南部。其中嬉子湖、白兔湖、菜子湖三湖连成一片，以菜子湖最大，故统称菜子湖，三湖总面积 242.9km<sup>2</sup>（相应水位 15.1m），总容积 16.1 亿 m<sup>3</sup>。管道在 CH272—CH273 号桩位置穿越大沙河。

6) 人形河位于安徽省安庆市怀宁县金拱镇境内，全长约 32.7km。管道在 CI001—CI002 号桩位置穿越人形河。

7) 高河大河系三鸦寺湖流域的一条主要支流，位于怀宁县的东北部，起源于该县石镜乡的独秀山麓，从西南至东北贯穿怀宁县新县城（高河镇）再注入三鸦寺湖。高河大河流域北抵红旗水库的金拱支渠，南与皖河干流为界，西与皖水支流白洋河为界，东临三鸦寺湖，主河道全长 13.33km（河口至上游双河口），流域面积为 204.3km<sup>2</sup>。高河大河共有 6 条支流，平行分布于高河大河两岸，水流方向与高河大河几乎垂直。左岸有 4 条支流，自下游至上依次是中兴河、高家河、查湾河、枫林河；右岸有 2 条支流，从下至上依次是泉水河、观音河，其中观音河上游建有一座中型水库（观音洞水库）。管道在 CI033—CI034 号桩位置穿越高河大河。

8) 皖河，是长江支流。皖河由皖水、潜水、长河三大支流组成，一般以长河为正源。发源于安徽省岳西县境黄梅尖南麓（以长河为源），经岳西、潜山、太湖、望江、怀宁、安庆 5 县 1 市，在安庆市西郊沙帽洲南注入长江。河道全长 227 公里，平均河宽 500~900 米，平均比降 1/3200，总流域面积 6442 平方公里。皖河干流自怀宁县石牌镇纳长河、潜水、皖水来水，向东流经江镇，入七里湖、八里湖，再经山口，于安庆市西郊流入长江，全长 42 公里。管道在 CI177—CI178 号桩位置穿越皖河。

## 6.4 地质灾害与不良地质现象

线路区潜在不良地质作用和地质灾害，主要有滑坡、崩（坍）塌、泥石流和洪水冲刷侵蚀与岸坡坍塌、水土流失等。平原、河谷和山丘间凹地、谷地等低洼

区地下水埋藏普遍较浅，部分区段存在淤泥土夹层等，管沟难以形成，易坍塌、沉陷及地基稳定性问题。

### 1) 滑坡、崩（坍）塌与泥石流

主要分布并发生于丘陵和低山地貌区，在地形切割严重地段，潜在滑坡和崩（坍）塌。

滑坡多顺风化土层面滑动，崩（坍）塌则一般发生在起伏较大的陡坡、陡崖段，岩或土沿裂隙或软弱面崩（坍）塌，究其成因主要为大气降雨（暴雨或连阴雨），次为地下水等因素，开挖边坡也是一个重要诱发因素。基岩陡崖地段，卸荷裂隙较发育，在降雨、地下水或震动等外因作用下，可发生崩（坍）塌灾害。另外，因筑路、取土、采石形成的边坡失稳，规模小、稳定性较差，活动性较强。工程建设开挖边坡亦可引起边坡失稳。对滑坡、崩（坍）塌等地质灾害以绕避为主，否则须采取相应的工程处理措施，尽量缩短管道斜切坡体长度，避免因施工引起次生灾害。

由上述潜在滑坡、崩（坍）塌体和筑路、取土、采石形成的坡积物，可形成泥石流的固体碎屑物质源，在地下水和降水的作用下，使这些浸润、饱和的坡积物的摩阻力减小、滑动力增大。如果陡峻、便于集水集物的地形，丰富的松散堆积物，短时间大量的水（暴雨或连阴雨）三者合一，便产生泥石流灾害。虽然线路所经丘陵低山地貌区沟谷发育，但坡体植被茂密（覆盖率一般达 90% 以上），沟谷纵坡降小，且多为农耕地和经济果林，极大地降低了泥石流灾害的发生率，但不排除出现极端情况而引发泥石流灾害。洪水冲刷侵蚀与岸坡坍塌和水土流失。

（1）线路经过的河流上游区及其接纳的冲沟、溪流，汛期以暴涨暴落的山洪为主，冲刷侵蚀强烈，局部由砂土、黏性土，或较软岩类组成的天然岸坡，抗冲蚀能力差，可能发生坍塌，管道在穿越或平行靠近河流、冲沟时，可能发生塌岸现象。

### （2）水土流失

在坡残积土较厚、植被稀疏的碎屑岩、凝灰岩和混合岩组成的丘陵低山区，汛期暴雨或连阴雨形成的坡面流、片流，将导致斜坡地带水土流失。

### 2) 地下水埋藏较浅地段

在山间谷地（山间沟谷、冲洪积平原）等低地势区，地下水埋藏普遍较浅，一般为 0.50~2.0m，地下水位年变幅 2.0m 左右，部分地段与地表水（河流、冲沟、水塘等水体）存在密切的互补关系，对管道建设有影响。

### 3）特殊性土地段

特殊性土主要分布于冲洪积平原地区，表现为海积淤泥质土和泥炭土软弱夹层，淤泥质土天然含水量高、亲水性强，呈软塑~流塑状；泥炭具有多松软而质轻，饱和或过饱和，软塑、易触变，力学强度低和工程性能差等特点。



## 6.5 站场周围环境概况

本项目共新建站场 7 座、合建站场 6 座、新建阀室 23 座。

### 6.5.1 文 23 集注站

#### (1) 站址

文 23 集注站站址位于河南省濮阳市濮阳县闻留镇东邢屯村东，处于濮阳县东部，距濮阳县主城区直线距离约 16km。

#### (2) 站址周边环境情况

该站属于合建站场，文 23 集注站已建成，目前处于正常运行状态。站场东侧、西侧和北侧为水浇地，主要种植玉米及冬小麦；西侧约 100m 处为站场已建的放空区；南侧为水泥路；距离最近的居民区为站场西侧约 290m 处的东邢屯村。

#### (3) 站址处土地使用情况

文 23 集注站已建成，根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为建设用地。

文 23 集注站卫星影像图见图 6.5-1，现场航拍照片见图 6.5-2。



图 6.5-1 文 23 集注站卫星影像图



图 6.5-2 文 23 集注站现场航拍图

## 6.5.2 濮阳联络站

### (1) 站址

濮阳联络站站址位于河南省濮阳市濮阳县闻留镇西邢屯村南，文 23 集注站西南侧，处于濮阳县东部，距濮阳县主城区直线距离约 15km，距文 23 集注站直线距离 1.2km。

### (2) 站址周边环境情况

根据现场调研资料可知，站址西侧紧邻文兴路；东侧、南侧、东北侧为成片的农田，主要种植玉米及冬小麦；西北侧有中裕燃气文留 1 号站和东濮采气管理区 5 号集气站；东侧 120 处有一条灌渠；站址距离最近的居民为站场北侧 217.2m 处的散户。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场南侧 29m 处。

### (3) 站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为农用地，结合从濮阳县自然资源和规划局取得的调研资料可知，该地块处于濮阳县城镇开发边界之外，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。

濮阳联络站卫星影像图见图 6.5-3，现场航拍照片见图 6.5-4。



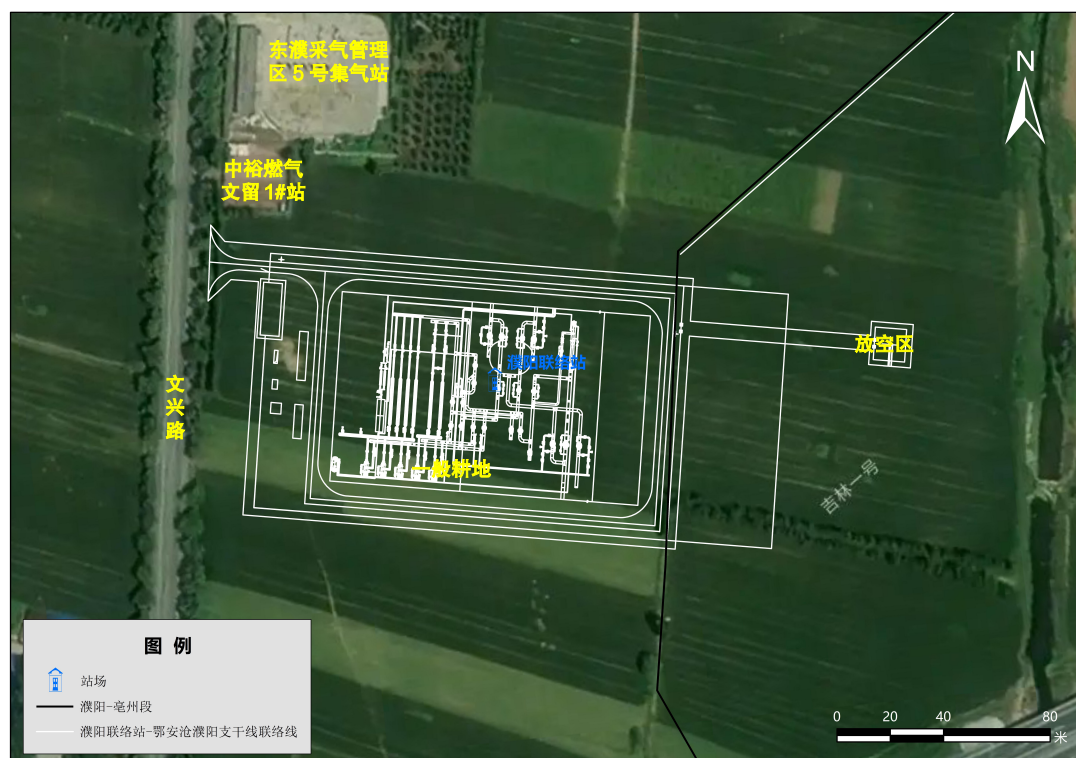


图 6.5-3 濮阳联络站卫星影像图

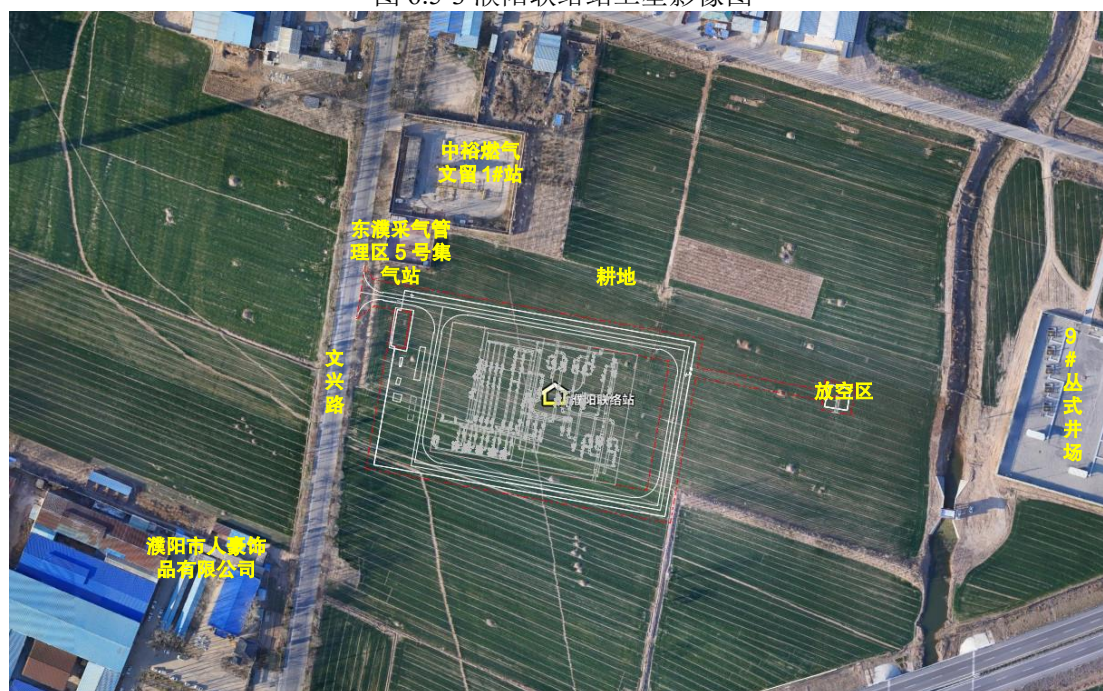


图 6.5-4 濮阳联络站现场航拍图

### 6.5.3 菏泽联络压气站

#### (1) 站址

菏泽联络压气站推荐站址位于山东省菏泽市牡丹区安兴镇任庄村，处于牡丹区东部、安兴镇东北部，距菏泽市区规划范围直线距离约 7km，距安兴镇直线距离约 3.7km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场东、南、西、北四面均为成片的农田，主要种植玉米及冬小麦；西侧 36m 处为 1 条 5m 宽的乡村道路；西二线平泰支干线自站址东南侧经过；站址距离最近的居民为站场西北侧 88m 处的任庄村。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场西侧 66m 处。

### （3）站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途主要为农用地。结合从菏泽市自然资源和规划局牡丹区分局取得的调研资料可知，该地块处于牡丹区城镇开发边界之外，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“基本农田”。本站场功能之一为与西二线平泰支干线输气管道进行联络。由于平泰线 13# 阀室周边 6km 范围没有满足新建压气站面积的非基本农田用地可选择，因此，本站场选址无法避让基本农田。

菏泽联络压气站卫星影像图见图 6.5-5，现场航拍照片见图 6.5-6。

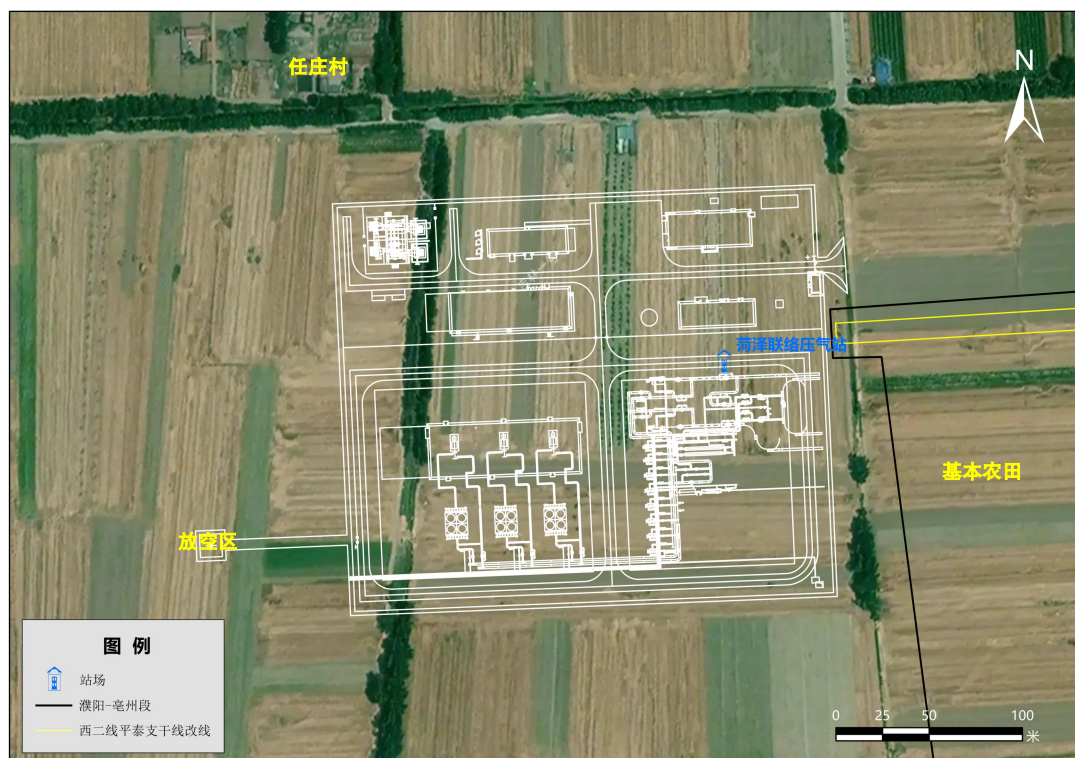


图 6.5-5 菏泽联络压气站卫星影像图





图 6.5-6 菏泽联络压气站现场航拍图

#### 6.5.4 曹县分输站

##### (1) 站址

曹县分输站站址位于山东省菏泽市曹县苏集镇刘庄村北侧，处于曹县东部，距曹县主城区直线距离约 15.7km。

##### (2) 站址周边环境情况

根据现场调研资料，站址所在位置地形地势非常平坦开阔，调研期间地表植被主要为成片种植的玉米。站场东侧、西侧和北侧为成片的农田，西侧约 110m 处为曹县腾达毛纺织品有限公司厂区，南侧紧邻东西走向的许单路，交通非常便利；站址距离最近的居民为站场东侧 210m 处的刘庄村。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场东侧 28m 处。

##### (3) 站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为农用地，结合从曹县自然资源和规划局取得的调研资料可知，该地块处于曹县城镇开发边界之外，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-7 曹县分输站卫星影像图

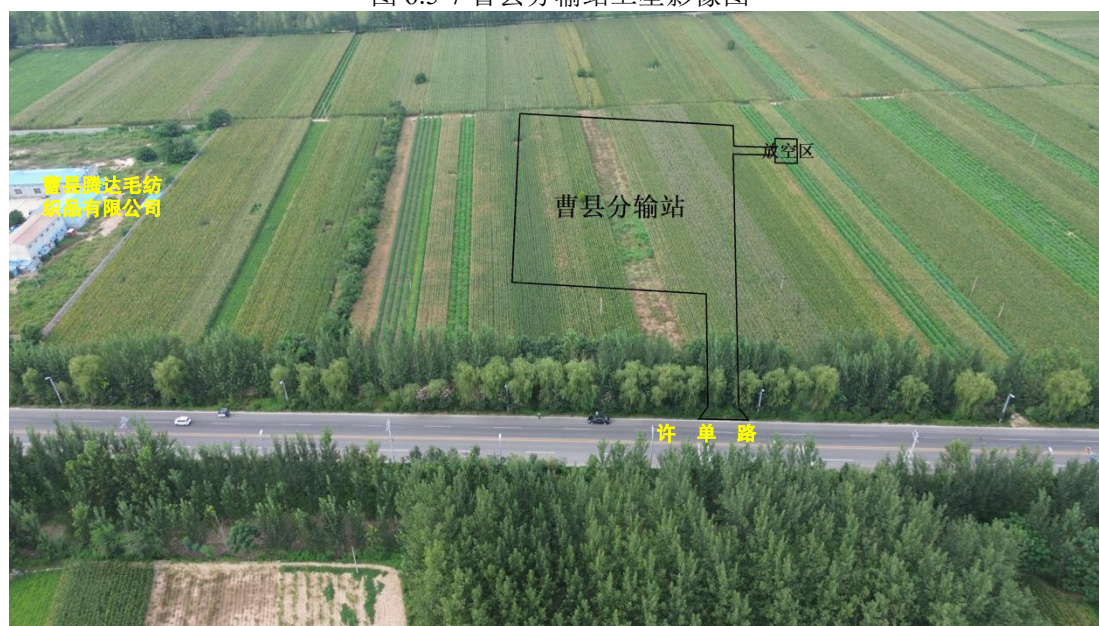


图 6.5-8 曹县分输站现场航拍图

### 6.5.5 商丘东分输压气站

#### (1) 站址

商丘东分输压气站站址位于河南省商丘市虞城县郑集乡郑集村，处于虞城县东部，距虞城县主城区直线距离约 7km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场西侧为 014 县道，东、南、北三侧均为麦田，西南为堆料场（农作物），西北隔县道为红波养殖场，西侧隔县道有 2 户散户。进场道路依托站址西侧的



014 县道，交通非常便捷；站址距离最近的居民为站场西侧 34m 处的散户，距工艺装置区最近距离 111.1m。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场东侧 67m 处。

### （3）站址处土地使用情况

拟选站址处现状为一片农田，根据从虞城县自然资源和规划局取得的调研资料得知，该站址处于虞城县城镇建设规划区范围之外，站址周边目前无城镇建设规划，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-9 商丘东分输压气站卫星影像图



图 6.5-10 商丘东分输压气站现场航拍图

### 6.5.6 谯城压气站

#### (1) 站址

谯城压气站推荐站址位于安徽省亳州市谯城区大杨镇郭万村刘庄附近，站场位于亳州市的东南部，距主城区约 6.6km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场东侧、南侧、西侧为耕地，主要种植玉米和冬小麦，北侧紧邻为落河沟，西侧 90m 为水泥路，隔路为郭万村刘庄。

#### (3) 站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为农用地，站址位于亳州市城镇开发边界之外，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般农地区”。





图 6.5-11 谯城压气站卫星影像图



图 6.5-12 谯城压气站现场航拍图

### 6.5.7 亳州南联络压气站

#### (1) 站址

亳州南联络压气站站址位于安徽省利辛县张村镇任郢村东，处于利辛县的西

北部，张村镇西南，距利辛县主城区直线距离约 20km。

### （2）站址周边环境情况

站址北侧临近约 4m 宽村道，隔路为废品回收站，站场西侧为堆场，距离任郢居住区最近约 233m，东侧、南侧均为耕地，主要种植冬小麦及玉米。东侧距离散居民房约 185m，东侧距离 S238 省道约 219m，东北侧距张村学区第一小学 230m。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场南侧 67m 处。

### （3）站址处土地使用情况

拟选站址处现状为玉米田及堆场。根据从利辛县自然资源和规划局取得的调研资料得知，该站址处于利辛县城镇建设规划区范围之外，站址周边目前无城镇建设规划，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-13 亳州南联络压气站卫星影像图





图 6.5-14 亳州南联络压气站现场航拍图

### 6.5.8 阜阳分输清管站

#### (1) 站址

阜阳分输清管站站址位于安徽省阜阳市颍东区枣庄镇，位于阜阳市的东部，距阜阳市主城区直线距离约 8.7km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场处于一片农田之中，站址西侧为水泥路，东侧约 120m 为龙沟，北侧 150m 为张庙武庄，西南侧 200m 为亓庄。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场北侧 26m 处。

#### (3) 站址处土地使用情况

拟选站址处现状为一片农田，根据从阜阳市自然资源和规划局颍东分局取得的调研资料得知，该站址处于阜阳市颍东区城镇建设规划区范围之外，站址周边目前无城镇建设规划，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-15 阜阳分输清管站卫星影像图

### 6.5.9 淮南联络压气站

#### (1) 站址

淮南联络压气站站址位于安徽省淮南市寿县众兴镇周庙村，处于寿县的西南部，距寿县主城区直线距离约 53km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场西侧、北侧、西南侧均为农田，南侧为大棚，东侧 80m 处为 G237 国道，东北 12m 有一户民房，东侧 45m 有民房，东侧 120m 为安徽丰腾日用品有限公司厂区，西南侧距离周家套 160m。另外，站场设有放空区 1 处，放空区位于站场北侧约 29m 处的农田内。

#### (3) 站址处土地使用情况

拟选站址处现状为一片农田，根据从寿县自然资源和规划局取得的调研资料得知，该站址处于寿县城镇建设规划区范围之外，站址周边目前无城镇建设规划，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



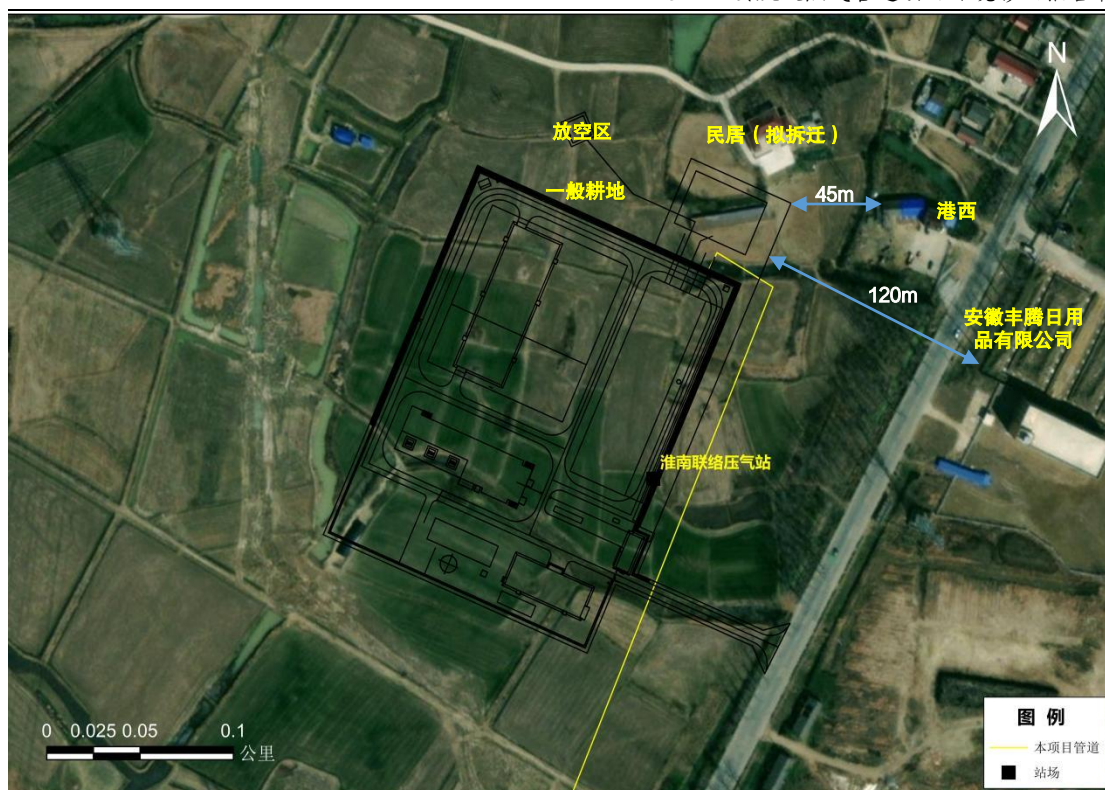


图 6.5-16 淮南联络压气站卫星影像图

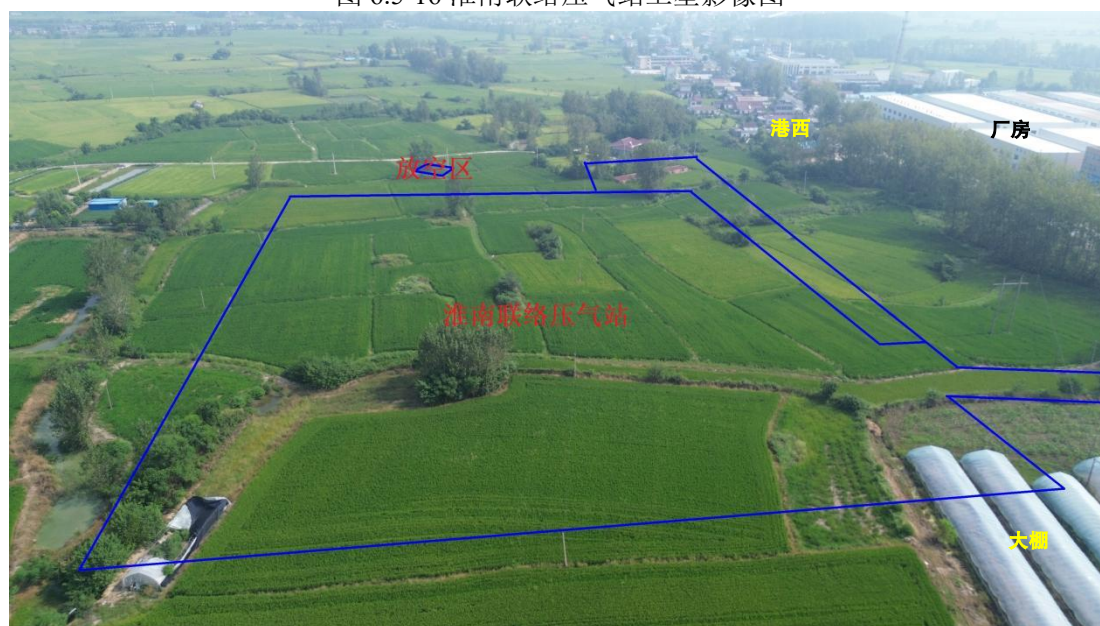


图 6.5-17 淮南联络压气站现场航拍图

### 6.5.10 六安分输站

#### (1) 站址

六安分输站站址位于安徽省六安市金安区东桥镇平堰拐，处于六安市东部，距六安市主城区直线距离约 8km。

#### (2) 站址周边环境情况

拟建站址北侧 43m 为新奥燃气门站，南侧紧邻淮河能源燃气集团六安分输站和安徽省天然气六安合建站，距离西北侧散居民房约 106m，距离西北侧东桥



镇段新村村委会约 238m，距离东北侧养殖场约 50m。东侧距离淠河总干渠 280m。放空立管置于站场西南侧水塘中，距离站场围墙约 58.9m 处。

### (3) 站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为预制管堆放区域，站址位于六安市城镇开发边界之外，土地利用现状用途为“耕地”，规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-18 六安分输站卫星影像图



图 6.5-19 六安分输站现场航拍图



### 6.5.11 桐城分输压气站

#### (1) 站址

桐城分输压气站站址位于安徽省桐城市范岗镇土桥村东侧约 1.8km 的草老屋，处于桐城市南部，距桐城市主城区直线距离约 11.8km，距范岗镇直线距离约 5.5km。

#### (2) 站址周边环境情况

站址周边为林地和一般耕地，北侧 150m 处有一户民房，站址东侧约 228m 为高速服务区。放空立管置于站场北侧，距离站场围墙约 67m。

#### (3) 站址处土地使用情况

根据现场调研可知，站址处土地目前实际用途为林地和一般耕地，站址位于桐城市城镇开发边界之外，土地利用规划用途为“一般耕地”。

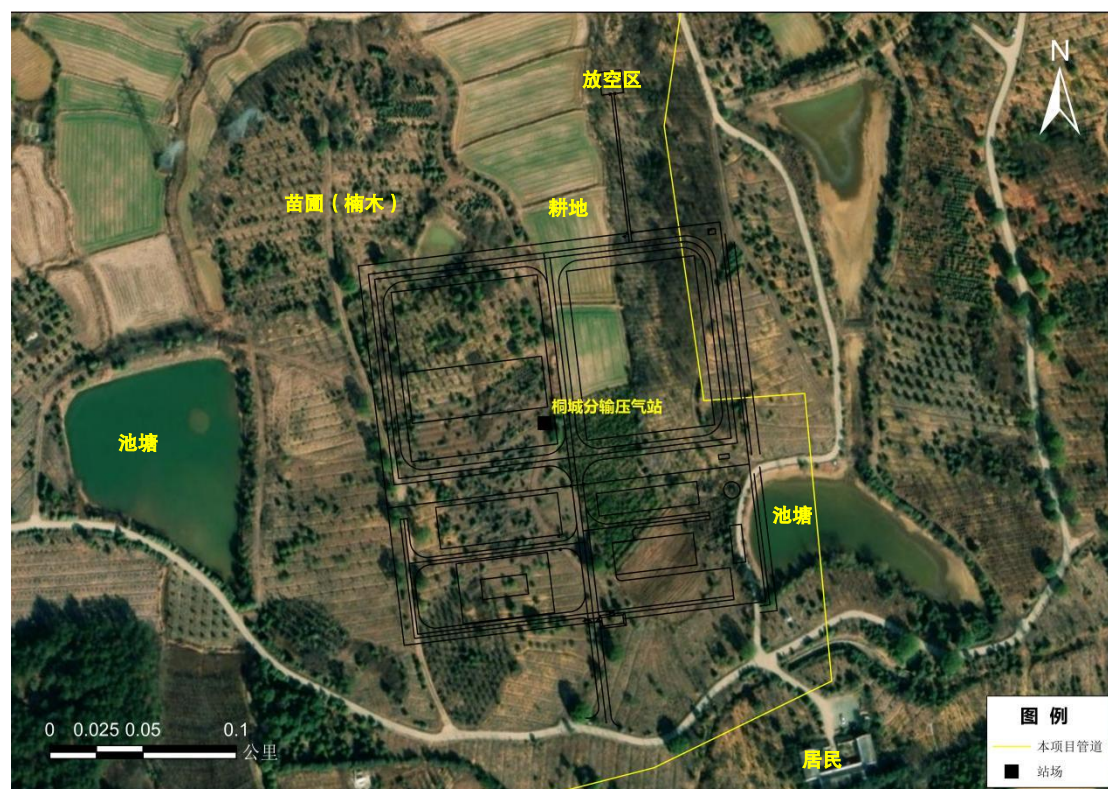


图 6.5-20 桐城分输压气站卫星影像图

### 6.5.12 怀宁分输站

#### (1) 站址

怀宁分输站站址位于安徽省安庆市怀宁县高河镇徐屋，处于怀宁县县域北部，县城主城区东侧，距怀宁县主城区直线距离约 1.8 公里。

#### (2) 站址周边环境情况

站址周边为耕地和坑塘，东侧 88m 为徐屋，北侧 72m 为城北村，西侧 59m



为 G206 国道;站址东部和东侧为坑塘;放空立管置于站场南侧,距离站场约 29m。

#### (4) 站址处土地使用情况

站址处现状为农田和坑塘,农田主要种植小麦,根据从怀宁县自然资源和规划局取得的调研资料得知,该站址处于永城市城镇建设规划区范围之外,站址周边目前无城镇建设规划,土地规划用途为“一般耕地”。



图 6.5-21 怀宁分输站卫星影像图

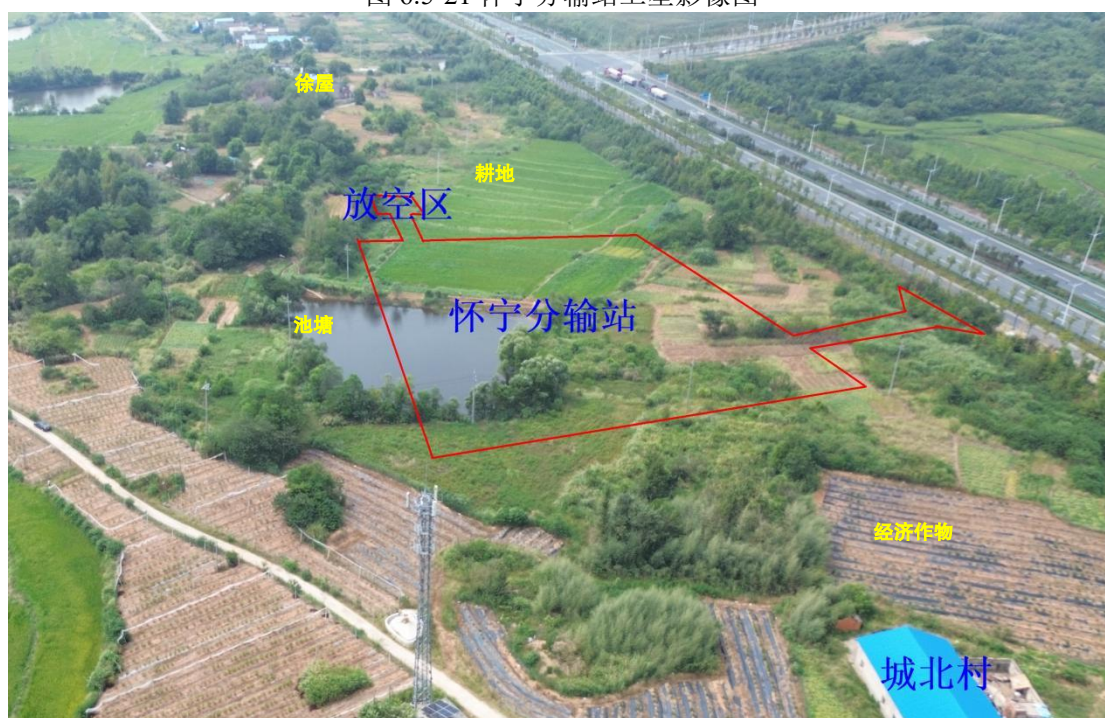


图 6.5-22 怀宁分输站现场航拍图



### 6.5.13 安庆联络站

#### (1) 站址

安庆联络站站址位于安徽省安庆市大观区皖河农场新光分场永丰队，位于安庆市的东南部，安庆市主城区西南侧，距安庆市主城区直线距离约 13.6km。

#### (2) 站址周边环境情况

站场西南侧为水泥路，隔路为干渠；东侧 49m 为天然气门站，西侧、北侧均为农田。安庆联络站距离最近居民为东侧的新华村，直线距离约为 610m。放空区位于站场西北侧的农田中，距离站场 280m。

#### (3) 站址处土地使用情况

项目建设地点位于已建川气东送一线安庆输气站内部，不新增占地。



图 6.5-23 安庆联络站卫星影像图



图 6.5-24 安庆联络站现场航拍图

#### 6.5.14 阀室

各阀室周围环境概况见下表。



表 6.6-1 新建阀室场地及周围环境现状

序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
1	1#阀室	河南省濮阳市濮阳县白堍乡刘寨村	林地	周边为平原地貌，拟建场地位于人工林内，周边为林地和农田，林地种植柳树，农田种植玉米，地势平坦开阔。		
2	2#阀室	山东省菏泽市鄄城县富春镇李庄	林地	周边为平原地貌，拟建场地位于人工林内，周边为林地和农田，林地种植杨树，农田种植玉米，地势平坦开阔。		
3	3#阀室	山东省菏泽市鄄城县闫什镇申魏庄村	基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于人工林内，周边为林地和农田，林地种植杨树，农田种植玉米，地势平坦开阔。		

序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
4	4#阀室	山东省菏泽市孟海镇辛庄东	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为林地和农田，林地种植杨树，农田种植玉米，地势平坦开阔。		
5	5#阀室	山东省菏泽市曹县伯乐集镇刘楼村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，农田种植玉米，地势平坦开阔。		
6	6#阀室	山东省菏泽市曹县古营集镇鲁楼村	非基本农田			



序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
7	7#阀室	山东省菏泽市单县高老家乡韦洼村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植玉米，地势平坦开阔。		
8	8#阀室	河南省商丘市虞城县利民镇王阁村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植玉米，地势平坦开阔。		
9	9#阀室	河南省商丘市商榑乡郭集村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植玉米，地势平坦开阔。		





序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
10	10#阀室	河南省商丘市虞城县龚凹西	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植玉米，地势平坦开阔。		
11	11#阀室	安徽省亳州市谯城镇道庄	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于人工林内，周边为林地和农田，林地种植杨树、梧桐以及槐树，农田主要种植玉米，地势平坦开阔。		
12	12#阀室	安徽省亳州市谯城区立德镇同李楼村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为林地和农田，林地种植杨树、梧桐以及槐树，农田主要种植玉米，地势平坦开阔。		



序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
13	13#阀室	安徽省亳州市涡阳县圣庄村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于人工林内，周边为林地和农田，林地种植杨树、梧桐以及槐树，农田主要种植玉米，地势平坦开阔。		
14	14#阀室	安徽省六安市东桥镇张巷村	非基本农田	周边为平原地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植水稻，地势平坦开阔。		
15	15#阀室	安徽省六安市椿树镇袁老庄	非基本农田	周边为水网地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田，主要种植水稻，地势平坦，水网密集。		

序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
16	16#阀室	安徽省合肥市肥西县山南镇龙嘴村	非基本农田	周边为水网地貌，拟建场地位于一般耕地内，周边为农田和果园，农田主要种植水稻，果园主要种植桃。水网密集，地势起伏不大。		
17	17#阀室	安徽省六安市舒城县干汉河镇龙山村	非基本农田	周边为水网地貌，拟建场地现状为荒地，周边为农田和林地，农田主要种植水稻，林地主要为构树和杉木。水网密集，地势起伏不大。		
18	18#阀室	安徽省六安市舒城县南港镇公义村	非基本农田	周边为丘陵地貌，拟建场地现状为苗圃，种植紫薇。		



序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
19	19#阀室	安徽省桐城市大关镇尹庄	非基本农田	周边为丘陵地貌，拟建场地现状为槐树林地。		
20	20#阀室	安徽省安庆市桐城市孔城镇红庙村	非基本农田	周边为水网地貌，拟建场地现状为苗圃，周边为农田和林地，农田主要种植水稻，林地主要为马尾松。水网密集，地势起伏不大。		
21	21#阀室	安徽省桐城市双港镇枫树村	非基本农田	周边为水网地貌。		

序号	阀室	位置	地表植被现状	周边环境现状	影像图	现场调查照片
22	22#阀室	安徽省安庆市怀宁县月山镇	非基本农田	周边为丘陵地貌。		
23	23#阀室	安徽省安庆市怀宁县洪铺镇杨山村	非基本农田	周边为水网地貌，拟建场地现状为草地，周边为草地，植被主要是白茅和苎麻等。水网密集，地势起伏不大。		



## 第 7 章 生态环境现状和影响评价

本项目沿线土地利用现状以耕地为主，其次为林地和住宅用地，其他类型土地均较少，地形起伏不大，该区域人类活动密集，土地利用度极高耕地，评价区受人为干扰活动比较明显。

项目评价区植物种类较多，主要的植被类型有次生自然植被和栽培植被。本项目沿线经过区域大多为农田、人口密集度较高的城镇，由于该地区开发较早，人类活动频繁，受生境单一化、外界人类活动干扰及既有交通廊道的影响，沿线野生动物资源为常见种。本项目评价范围内无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感区、无重点保护野生动物生境，除两处国家级水产种质资源保护区穿越处（黄河、皖河）外，工程所穿跨越河段无水产种质资源分布区，没有被水产部门正式认定的鱼类“三场”。

本项目建设将不可避免地改变评价区土地利用类型，对工程沿线自然植被、野生动植物、土壤环境、水生生态产生一定的不利影响，但工程建设产生的不利影响在采取路由优化、“三废”治理、生态保护、生态恢复、生态补偿等一系列措施后可以得到有效缓解。从生态保护角度分析，本项目建设具备可行性。

### 7.1 生态环境现状调查与评价

#### 7.1.1 调查和评价方法

##### 7.1.1.1 调查范围

本次生态影响评价范围为管道穿越自然保护区、水产种质资源保护区、湿地公园等 7 处自然保护地、7 处生态红线区等 14 处管段两端外延 1km，管道中心线两侧外延 1km，其余管段中心线、站场阀室、施工道路、定向钻施工场地占地外延 300m 所形成的包络范围，面积约 382.07km<sup>2</sup>。

调查范围与评价范围相同。包括工程永久征地及施工临时占地、施工作业带、施工便道、定向钻施工场地，并且重点调查永久占地、定向钻施工场地区域、红线穿越段等，涵盖了评价范围内的典型植被类型、动植物生境类型和景观地貌等。

##### 7.1.1.2 调查内容

本次生态现状调查评价，以相关生态规划、附近地区动植物调查类相关资料为基础，经过现场勘查等对现有资料进行推断验证。根据现状调查和资料整理所得的数据对评价范围内区域土地利用、植被、动物现状进行定性和定量相结合的评价。

调查内容包括评价范围内的植物区系、植被类型、植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；生态系统的类型、生物量、土地利用、生境类型及陆生动物的区划与分布等。

#### 7.1.1.3 调查方法

根据本项目建设特点和区域生态环境特征，生态现状调查内容主要包括基本生态背景状况、重要物种及生境（重点保护野生动植物和古树名木调查）、群落及其生态系统、生态敏感区（自然保护地、生态红线）等。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）结合本项目的特点和评价等级，本次生态现状调查采用资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法、遥感调查法。本次主要利用“3S”（GPS、RS、GIS）技术，工程生态环境现状调查采用现场踏勘，收集科研机构、政府部门等已有的规划报告、科考报告、研究论文、研究成果等资料，结合遥感、卫片分析等方法进行。

针对生态敏感区生态环境质量现状调查主要引用《文 23—安庆天然气管道项目对黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目对长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园生态影响评价报告》《文 23—安庆天然气管道工程项目对安庆江豚省级自然保护区生物多样性影响评价报告》《文 23—安庆天然气管道工程不可避让怀宁县生态保护红线论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目符合生态保护红线区允许有限人为活动论证报告》《文 23—安庆天然气管道工程不可避让肥西县生态保护红线论证报告》等对自然保护地、生态红线等生态敏感区的生态影响评价成果，同时根据项目线路走向对沿线的其他评价区域进行了实地调查。

### （1）陆生植物调查

#### 1) 基础资料收集

根据本项目特点和评价要求，收集本次生态环境评价区现有生物多样性资料，参考《中国植被》《中国植被图集》《中国植物区系与植被地理》（陈灵芝，2014 年）《中国湿地植被》《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》《中国生物物种名录 2024 版》《河南植被》《河南植被水平地带性的分布规律》《山东植物志》（陈汉斌、郑亦津、李法曾，1900）、《安徽植被》《安徽植被带的

划分（2004）》等专著、区域植被相关科研论文等。

本次土地利用植被和生态系统、土壤侵蚀所采用遥感数据为美国陆地卫星 Landsat8OLI\_TIRS 遥感，成像时间选择 2024 年 8 月 29 日至 9 月 1 日和 9 月 18 日，共 5 日；所有影像共 8 波段，其中 1—7 波段分辨率为 30m，波段 8 分辨率为 15m。

## 2) 调查时间

在收集资料的基础上，判断评价区周围土地利用、植被、敏感目标状况，结合生态评价等级及生态敏感区分布，按照导则中不同评价等级样方数量要求及《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》等相关规范，项目组专业技术人员对线路沿线植被进行了现场调查。采用路线调查和标准样方调查法进行现场调查与定位实测。

本次植被现状调查时间为 2024 年 8 月 29 日—9 月 3 日、2024 年 9 月 5 日—9 月 7 日，共持续 9 天。调查范围涵盖了管道全线及所有生态敏感目标。引用专项报告植被调查时间分别为 2024 年 4 月 12 日和 2024 年 5 月 10 日。

## 3) 调查方法

实地调查采取样方调查的方法，确定评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和资料调查相结合的方法进行，对存疑植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

## 4) 植被样方布设

调查时以重点施工区域及穿越生态敏感区等为中心，向四周辐射调查。工程途经河南省、山东省、安徽省 3 个省级行政区，涉及黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区、山东菏泽成武东鱼河国家湿地公园（试点）等 7 处自然保护地，穿越了鲁西南平原水源涵养生态保护红线（团结河）、肥西县生物多样性维护生态保护红线（淝河总干渠）等 7 处生态保护红线。在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

本次参考《中国植物区系与植被地理》（陈灵芝，2014 年）中区域植被类型的分类系统，在卫星遥感影像判读各种景观类型的基础上，结合评价区植被情况，对二级评价区、兼顾全线针对不同植被群系进行布点，植物样方点位涵盖了重点施工区域、植被良好的区域、生态敏感区及工程邻近区域，调查不同海拔、



坡度、坡向的植被，并结合生态敏感区、尽量均匀分布、重点关注自然植被等原则，且每种植被型样方数不少于 3 个，共布设 214 个植被样方点（详见表 7.1-1 统计结果），满足生态导则关于陆生生态二级评价调查要求“二级评价每种群落类型设置样方数量不少于 3 个”的要求。

根据评价区群落特点，乔木群落样方面积设置为 20m×20m，灌丛样方面积设置为 5m×5m，灌草丛样方面积设置为 1m×1m，记录样方内所有植物种类，选取的植物群落应涵盖针叶林、阔叶林、竹林、灌丛及灌草丛、沼泽及水生植被等常见且具有代表性的类型。乔木样方记录植物种类、种群大小、种群动态、胸径、枝下高、冠幅、生长状态等。灌木（丛）样方记录植物种类、种群动态、胸径、冠幅、盖度、物候期、生长状态等。草本植物样方记录植物种类、多度（丛）、平均高度、盖度、物候期、生活力等，并对群落周边人为干扰情况等要素进行记录，多方位拍摄样地影像资料。

本次调查样方分布见表 7.1-1 和附图 13 样方、样线布设图，样方信息汇总及调查结果参数见附表 3-1 和附表 3-2，样方调查典型照片见图 7.1-1。

表 7.1-1 生态调查植被样方统计

调查区域	评价等级	植被样方设置			
		植被群落类型	样方数量	样方编号	备注
安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区、怀宁县水土保持生态保护红线	二级	杨、柳、槐等人工林	6	样方 106、107、110、111；样方 195—196	样方 195—210 为专项论证报告调查样方，其余为本次调查
		构树+桑树灌草林	3	样方 108、109；样方 197	
		芒草草地	9	样方 112；样方 198—205	
		湿生灌草丛	5	样方 206—210	
黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	二级	杨树人工林	3	样方 177—179	本次调查
		狗尾草草丛	3	样方 180—182	
肥西县生物多样性维护生态保护红线（丰乐河）	二级	白茅草丛	5	样方 44—48	
		女贞树—乔木林	3	样方 49—51	
临近肥西县生物多样性维护生态保护红线 淠河总干渠	二级	女贞+樟树乔木林	6	样方 27、30、33—35	
		狗牙根草丛	3	样方 24、26 和 28	
		湿生芦苇丛	3	样方 25、31、32	
临近舒城县水源涵养生态保护红线舒茶	二级	毛竹+刚竹林	5	样方 65—70	
		草地	3	样方 57、58、60	

镇、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线大关镇		乔木林地	3	样方 59、61—62	
成武东鱼河国家湿地公园（试点）鲁西南平原水源涵养生态保护红线、成武文亭湖省级湿地公园与鲁西南平原水源涵养生态保护红线	三级	乔木林	3	样方 211—213	引用专项论证报告调查样方
		草丛	3	样方 214—216	
		草丛	7	样方 160—166	本次调查
管道线路其他区域	三级	马尾松林	4	其余 143 处样方	本次调查
		毛竹+刚竹林	2		
		乔木林	39		
		草地	89		
		灌丛	9		



样方调查现场照片 1（样方 10 号）



样方调查现场照片 2（样方 64 号）



样方调查现场照片 3（样方 100 号）



样方调查现场照片 4（样方 189 号）

图 7.1-1 植被样方调查照片（摘录）

## （2）陆生动物调查

### 1) 基础资料收集

本次陆生动物生态调查时向河南省、山东省和安徽省等相关专业技术人员详细询问了解当地的野生动物的种类和变动情况，收集评价区所属范围生物考察资料和动物记录历史资料等。同时收集有关调查资料和参考文献，与野外调查相结

合。

动物资料收集了沿途自然保护区、生态红线的综合科学考察报告，总体规划、专项评价报告、研究资料等。根据动物常用鉴定和分类标准，本次重点参考《中国动物地理（2011）》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴（2012）》《中国爬行动物分类厘定（2015）》《中国两栖、爬行动物更新名录（2020）》《中国鸟类分类与分布名录（第4版）（2023）》《中国兽类名录（2021）》《中国鸟类观察手册（2021）》等，根据动物常用鉴定和分类标准，对调查区的动物资源现状进行分类以及综合分析评价。

## 2) 调查时间

本次陆生动物现状调查时间为2024年5月10日、2024年8月29日至9月9日，共持续13天。

## 3) 调查方法

兽类调查参考《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》相关要求，主要采用样线法，沿调查路线直接观察，调查记录路线两侧10m内所看到的兽类个体和数量，对兽类活动的痕迹，如粪便、足迹、取食痕迹也进行观测记录。为弥补部分兽类夜间活动不便观测的不足，还采用了访问群众的方法收集资料。鸟类调查参考《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4-2014）》主要采用样线法进行调查。爬行类和两栖类参考《生物多样性观测技术导则爬行动物（HJ710.5-2014）》和《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6-2014）》，用样线法进行调查和统计。

调查人员对评价区域范围进行了实地踏勘和调查。根据工程特点，采用样线法和访问调查法对评价区的陆生野生动物进行实地调查，根据动物调查的科学性、可操作性、保护性以及安全性原则，针对不同的陆生动物采用不同的调查方法。

### ①哺乳动物调查方法

哺乳动物调查方法根据陆生哺乳动物类群特点确定，以样线调查法为主，以访问调查法和其他方法为辅。

样线法：调查人员沿样线行进，记录动物实体、痕迹及其距离样线中线的垂直距离。为避免重复记数或漏记，只记录新鲜的活动痕迹（24h内）。记录实体时，只记录位于调查人员前方及两侧的个体，包括越过样线的个体。观察记录对象还包括样线预定宽度以外的实体或活动痕迹（粪便、卧迹、足迹链、尿迹等）。

样线法适用于各种生境和大多数哺乳动物。调查时以步行为主，步行速度一般为 1~2km/h。

## ②鸟类调查方法

鸟类调查以样线法、样点法和直接计数法为主，针对某些特殊类群辅助鸣声回放法调查。调查方法的选择主要依据以下原则：陆生鸟类的调查使用样线法或样点法，一般在连续的生境使用样线法，在崎岖山地或片段化生境使用样点法。

样线法及样点法：样线法或样点法均可用于陆生鸟类的调查，在连续的生境使用样线法，在崎岖山地或片段化生境使用样点法，样线长度一般在 1km 左右，具体长度根据调查区域的情况确定。根据鸟类分布确定调查样线具体位置。调查时间为清晨或傍晚。

鸣声录音回放法：鸣声录音回放法作为辅助方法，用于雀形目等重点关注鸟种的样线或样点调查。对于习性较为隐蔽的一些雀形目鸟类采用此法进行补充调查，同时对于在调查时未能直接辨识的鸟类鸣声进行录音采集，以后续进行鸣声对比确定物种。

## ③两栖动物调查方法

两栖和爬行动物的调查方法以样线法、围栏陷阱法为主，根据所调查物种生物学特征辅以人工遮蔽物法、人工庇护所法、标志重捕法和鸣声计数法。其中，样线调查主要采用直接观察记录法；在环境特别隐蔽的区域辅以部分陷阱法进行调查。

样线法调查时行进速度保持在 2km/h 左右，行进期间记录物种和个体数量。通常 2 人合作，1 人观测、报告种类和数量，另 1 人记录。样线的宽度根据视野情况而定，一般为 2~6m，在样线范围内搜寻两栖动物。

## ④爬行动物调查方法

爬行动物的调查方法以样线法为主，根据所调查物种生物学特征辅以人工遮蔽物法。其中，样线调查主要采用直接观察记录法；在环境特别隐蔽的区域辅以部分陷阱法进行调查。

样线法调查时行进速度应保持在 2km/h 左右，行进期间记录物种和个体数量，不宜拍照和采集。通常 2 人合作，1 人观测、报告种类和数量，另 1 人记录。同时，通过动物鸣声识别、鉴定具体物种。在样线调查时所发现的死亡个体，同样作为一次有效的监测记录，并记录经纬度、海拔、备注等信息。记录动物名称、

数量及与观察者之间的距离和生境状况，保持每次行进的速度一致，调查人员的动作尽量不干扰动物的正常活动。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

#### 4) 动物样线设置

根据现场调查情况，参考《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）和《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）相关动物样线设置原则，样线设置需涵盖不同生境。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级要求，结合评价区内地形地势等地貌特征、陆生脊椎动物类型，本次调查共设置动物样线 90 条，涉及乔木林、农田、内陆水体、居住点等多种生境类型（样线统计详情见表 7.1-3），样线布设涵盖评价范围内每一处生态系统类型，本次调查动物样线数据设置满足生态导则要求。

生态现状调查样线统计分析见表 7.1-2，样线分布图见附图 9 生态系统类型图，样线调查结果参数见附表 4-1 和附表 4-2。

表 7.1-2 生态调查动物样线统计表

调查区域	评价等级	调查动物样线分布			备注
		样线编号	条数	生境类型情况	
黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	二级	1—12	12	乔木林 3 条 农田 3 条 居住点 3 条 内陆水体 3 条	本次调查
成武东鱼河国家湿地公园（试点）	三级	13—25	13 （包含 3 条引用）	农田 5 条 乔木林 4 条 居住点 3 条 内陆水体 1 条	其中样线 13—15 为引用专项论证报告调查样线，其余为本次调查
成武文亭湖省级湿地公园					
鲁西南平原水源涵养生态保护红线					
桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004、340881130005、340881130002）	二级	26—37	12	乔木林 3 条 农田 3 条 居民点 3 条 内陆水体 3 条	本次调查



舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）					
安徽安庆江豚省级自然保护区	二级	38—50	13（包含4条引用）	乔木林 3 条 农田 3 条 居民点 3 条 内陆水体 4 条	其中样线 47—50 为引用专项论证报告调查样线，其余为本次调查
长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区					
怀宁县水土保持生态保护红线					
肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）	二级	51—59	9	乔木林 3 条 农田 3 条 内陆水体 3 条	本次调查
肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120001）	三级	60—62	3	农田 1 条 居民点 1 条 内陆水体 1 条	本次调查
一般管段	三级	63—90	28	乔木林 10 条 农田 12 条 居民点 3 条 内陆水体 3 条	本次调查



图 7.1-2 动物样线调查照片（摘录）

（3）土地利用类型调查

土地利用类型利用野外定点调查与第三次全国国土调查数据，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）二级分类，

综合考虑云量、沙尘、植被生长季节差异等影响，选用 Landsat8OLI\_TIRS 遥感影像，成像时间选择 2024 年 8 月 29 日至 9 月 1 日和 9 月 18 日，共 5 日；运用 ENVI 和 ArcGIS 软件使用监督分类和目视解译的方法提取生态系统信息，再通过地面核查的方法对室内解译结果进行校正，最终获得管道沿线土地类型、植被类型、生态系统和土壤侵蚀等数据。

（4）生态系统类型调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》



(HJ1166-2021) 中生态系统的分类方法, 对生态系统采用二级分类法进行分类。

#### 7.1.1.4 评价方法

##### (1) 陆生植物评价

1) 根据资料及现场样方调查结果, 利用 ArcGIS 及 ENVI 相结合对卫星影像数据及各种相关图件配准, 对影像进行纠正, 经人工目视解译、数据采集、制图, 提取评价区内土地利用数据、植被数据, 敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图, 对生态环境现状给出定量与定性的评价。

##### 2) 相关计算方法

###### ①生物多样性评价

采用生态导则中要求的 Shannon—wiener 生物多样性指数法。本报告中的 Shannon—Weiner 指数的测定主要参考《生物多样性测度》(Anne E. Magurran (张峰译))。生物多样性测度, 科学出版社, 2011)。

###### ②植被覆盖度

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 中推荐的方法, 采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度法, 植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析, 建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中:  $FVC$ —所计算像元的植被覆盖度;

$NDVI$ —所计算像元的  $NDVI$  值;

$NDVI_v$ —纯植物像元的  $NDVI$  值;

$NDVI_s$ —完全无植被覆盖像元的  $NDVI$  值。

###### ③生物量

不同的生态系统有其各自的特征生物量, 当某种生态类型的植被生物量数值高于其特征生物量数值时, 可以认为该生态体系的生态承载能力强, 对一定限度的干扰有较强的自我恢复能力。针对本项目评价范围内植被类型的特点, 本次评价重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量, 其余类型参考国内外有关生物量的相关资料, 并根据当地的实际情况作适当调整, 估算出评价范围植被类型的生物量。

评价范围内植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的

我国森林生物量的基本参数，并以其对植被推算的平均生物量作为本次植被生物量估算的基础，参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《我国草地生物量研究概述》（刘艾、刘德福，2005 年）、《陆地卫星影响应用于土地利用评价与调查》（陈有明，2010 年）、《河南省耕地粮食生产时空演变及功能分区》（马泉来，2024 年）、《中国北方温带灌丛生物量的分布及其与环境的关系》（杨弦、郭焱培等 2017 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围内各植被类型的平均生物量。

（2）陆生动物评价

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用了估计数量等级方法。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 7.1-3。

表 7.1-3 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	数量标准
当地优势种	+++	5 只以上
当地普通种	++	2~5 只
当地稀有种	+	2 只以下

7.1.2 沿线生态区域现状

7.1.2.1 管道沿线生态系统功能定位

（1）在《全国生态功能区划》中的定位

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），工程区涉及全国生态功能区有 2 个，主要为Ⅱ—01—15 黄淮平原农产品提供功能区和Ⅰ—01—08 大别山水源涵养与生物多样性保护功能区，详见表 7.1-4 和图 7.1-3。

表 7.1-4 工程区域涉及的全国生态功能区划

序号	生态功能大类	生态功能类型	生态功能区	主要分布管段	涉及省份
1	I 生态调节	I—01 水源涵养功能区	I—01—08 大别山水源涵养与生物多样性保护功能区	淮南—安庆段约 120km、19#—23# 阀室、桐城分输压气站、怀宁分输站	安徽省
2	II 产品提供	II—01 农产品提供功能区	II—01—15 黄淮平原农产品提供功能区	除以上外其余管线、站场、阀室	河南、山东、安徽

### (1) 大别山水源涵养与生物多样性保护功能区

本项目涉及的大别山水源涵养与生物多样性保护功能区主要位于安徽省安庆市内，该区属亚热带季风湿润气候区，植被类型主要为北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林，具有重要的水源涵养功能，是长江水系和淮河水系诸多中小型河流的发源地以及水源水库的涵养区，也是淮河中游、长江下游的重要水源补给区；同时该区属北亚热带和暖温带的过渡带，兼有古北界和东洋界的物种群，生物资源比较丰富，具有重要的生物多样性保护价值。

主要生态问题：森林生态系统结构受到较严重的破坏，涵养水源和土壤保持功能下降，中下游洪涝灾害风险增大，同时栖息地破碎化严重，生物多样性受到威胁。

生态保护主要措施：加强生态系统保护，坚持自然恢复，开展水土流失综合治理，提高森林水源涵养能力，保护生物多样性；鼓励发展生态旅游，转变经济增长方式，逐步恢复和改善生态系统服务功能。

### (2) 黄淮平原农产品提供功能区

本项目涉及的黄淮平原农产品提供功能区，包括河南濮阳市和商丘市、山东菏泽市、安徽亳州市、淮南市、合肥市、六安市等。该区主要生态问题是农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重。

该类型区生态保护的主要方向：严格保护基本农田，培养土壤肥力；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥；发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

### (2) 在区域生态功能中的定位

根据《河南省生态功能区划》《山东省生态功能区划》《安徽省生态功能区划》本项目共涉及 3 个生态区、10 个生态亚区、14 个生态功能区。各生态功能区主要生态服务功能、主要生态环境问题、生态环境敏感程度、生态保护措施及主要分布管段等详见表 7.1-5 和图 7.1-1。

#### 1) 在河南省生态功能区中的定位

本项目途经河南省濮阳市、商丘市，涉及《河南省生态功能区划》中“I—13—05—02 内黄—濮阳土壤沙化控制农业生态功能区”“I—13—09—04 豫东平原农业生态功能区”两个生态功能区。

## 2) 在山东省生态功能区中的定位

本项目涉及山东省菏泽市，涉及《山东省生态功能区划》中“I—13—06—02 鲁西沿黄营养物质保持与沙化防治生态功能区”“I—13—06—01 鲁西中部沙化防治与水源涵养生态功能区”“I—13—06—03 鲁西南部盐化沙化防治与粮棉生产生态功能区”三个生态功能区。

## 3) 在安徽省生态功能区中的定位

本项目在安徽省境内经过亳州市、淮南市、合肥市、六安市、安庆市、阜阳市涉及《安徽省生态功能区划》中“I—13—11—01 颍涡黄泛平原农业生态功能区”“I—13—11—03 涡淝河间平原旱作农业生态功能区”“I—14—01—04 江淮分水岭南部灌溉农业与土壤侵蚀控制生态功能区”“I—14—01—05 六寿霍丘陵岗地农业与水源保护生态功能区”“I—14—05—04 巢湖西部平原圩畈农业与面源污染控制生态功能区”“I—14—02—07 龙河口水库上游水源涵养与水土保持生态功能区”“I—17—02—01 大别山南麓山前平原农业生态功能区”“I—17—02—02 江北丘陵水土保持与湿地保护生态功能区”“I—17—01—06 华阳湖群洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区”九个生态功能区。

表 7.1-5 工程区域涉及的全国生态功能区划

序号	所在省份	生态区	生态亚区	生态功能区		主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	主要生态保护措施	主要分布管段
1	河南省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—5 豫北平原农业生态亚区	I—13—05—02	内黄—濮阳土壤沙化控制农业生态功能区	地下水超量开采，形成大的漏斗区。施肥引起的土壤退化。	土壤沙化高度敏感	防风固沙、农业及林果生产	减少地下水的开采；保持农田林网生态完整性，控制沙化土壤；控制农业面源污染。	AA001—AA066+1500m；濮阳联络站、1#阀室；
2	山东省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—6 鲁西平原农业生态亚区	I—13—06—02	鲁西沿黄营养物质保持与沙化防治生态功能区	旱涝灾害影响经济发展，土壤盐渍化制约农业生产严重，土壤风沙危害严重。	旱涝灾害频繁，土壤盐渍化严重，土壤风沙危害严重。	盐渍化防治，沙化防治，生物生产。	荒滩、沙地营造用材林。充分利用黄河水沙资源，引黄淤灌改土，并增种苜蓿和绿肥作物，培肥地力。在粮食自给的基础上，建成商品大豆基地，重点搞好林业建设，积极发展养牛、养羊。	AA066+1500—BA029；2# 阀室；
3	山东省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—7 鲁西平原农业生态亚区	I—13—06—01	鲁西中部沙化防治与水源涵养生态功能区	土地重用轻养，土壤肥力低，沙荒、盐碱荒地较多。	土壤盐渍化严重，土壤风沙危害严重。	盐渍化防治，沙化防治，生物生产。	扩种苜蓿等绿肥作物，以培肥地力，并为发展牛羊饲养创造条件。大力营造防护林，实行桐粮间作，增加木材生产。发挥当地水、土资源优势，重点发展粮食生产，加强林业建设。	BA029—BB024；3#阀室；
4	山东省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—6 鲁西平原农业生态亚区	I—13—06—03	鲁西南部盐化沙化防治与粮棉生产生态功能区	地区水质矿化度偏高，不适于灌溉，引黄条件比较差，水资源比较贫乏。土壤碱性较大，是鲁西碱化潮土和盐化潮土分布最多的地区。	土壤盐渍化严重，土壤风沙危害严重。	盐渍化防治，沙化防治，生物生产。	调整作物布局，提高棉田比重，加速营造防护林和桐粮间作。同时，安排好粮食生产，达到粮食自给，建成商品棉基地，充分利用当地饲草资源和棉籽饼蛋白质饲料资源，发展草食畜禽；	BB024—AB003；菏泽联络压气站、曹县分输站；4#—7#阀室；
5	河南省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—9 豫东平原农业生态亚区	I—13—09—04	豫东平原农业生态功能区	受上游工业污水、生活污水和农业面源污染的影响，区域水质严重恶化。	水资源胁迫敏感	农牧林果生产	减少地膜、农药化肥等农化产品使用量，保护农业生态环境。	AB003—CA001；8#—10#阀室；商丘东分输压气站；
6	安徽省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—11 淮北河间平原农业生态亚区	I—13—11—01	颍涡黄泛平原农业生态功能区	降水相对较少，部分土地沙化，地下水超采。	水环境污染、水环境胁迫和地质灾害高度敏感	农业生产、中药材生产	加强农田防护林建设，治理沙化土地，发展特色农业，合理开采地下水，发展旅游业。	CA001—CA098；谯城压气站；11#阀室；
7	安徽省	I—13 华北平原农业生态区	I—13—11 淮北河间平原农业生态亚区	I—13—11—03	涡淝河间平原旱作农业生态功能区	人口密集，人为活动影响强烈，排水不畅，易发生洪涝灾害，水资源不足。	水环境污染胁迫极敏感，水环境污染、地质灾害敏感，土壤盐渍化轻度敏感	农产品生产、旅游	调整农业产业结构，发展无公害特色产品，发展畜牧业，完善防护林体系。	CA098—CC027；亳州南联络压气站；12#和 13#阀室；
8	安徽省	I—14 淮阳丘陵常绿阔叶林生态区	I—14—1 江淮丘陵岗地农业生态亚区	I—14—01—05	六寿霍丘陵岗地农业与水源保护生态功能区	易受洪涝渍灾害和干旱灾害。	水环境胁迫高度敏感，北部水环境污染轻度敏感	农业生产与水资源保护	保护饮用水源地，控制水土流失，发展林果业。	CD001—CE014
9	安徽省	I—14 淮阳丘陵常绿阔叶林生态区	I—14—1 江淮丘陵岗地农业生态亚区	I—14—01—04	江淮分水岭南部灌溉农业与土壤侵蚀控制生态功能区	灌溉保证率低，土壤黏重，缺水严重。	水环境胁迫高度敏感，水环境污染敏感，水土流失总体轻度敏感，部分地区	农业生产	调整农业产业结构，发展城郊农业，提高植被覆盖率，改善保水蓄水条件，高岗退耕还林还草。	CC027—CE144；14#和 15#阀室；
10	安徽省	I—14 淮阳丘陵常绿阔叶林生态区	I—14—5 巢湖盆地农业与城镇生态亚区	I—14—05—04	巢湖西部平原圩畈农业与面源污染控制生态功能区	地势低洼，易受洪涝，农业面源严重。	水环境胁迫敏感，水土流失轻度敏感，部分地质灾害极敏感	农业生产与面源污染控制	稳定农业生产，发展优质粮基地与水产品基地。	CE144—CG019；16#和 17#阀室；

11	安徽省	I—14 淮阳丘陵常绿阔叶林生态区	I—14—2 大别山山地常绿—落叶阔叶林生态亚区	I—14—02—07	龙河口水库上游水源涵养与水土保持生态功能区	水土流失问题突出，旅游活动活跃。	地质灾害极敏感，部分地区水土流失高度敏感，酸雨轻度敏感	生物多样性保护与水土保持、水源涵养	加强生物多样性保护，生物措施与工程相结合进行水土流失控制，适度开展生态型旅游，发展观光农业。	CG019—CH038；18#和 19#阀室；
12	安徽省	I—17 长江中下游平原农业生态区	I—17—2 大别山南麓山前丘陵平原农业生态亚区	I—17—02—01	大别山南麓山前平原农业生态功能区	丘岗高处灌溉条件差，常有干旱威胁；土壤流失严重；局部环境污染和生态破坏严重。	地质灾害极敏感，部分地区水土流失高度敏感和敏感相间分布，酸雨轻度敏	农业生产与水土保持	改善高岗处旱地的灌溉条件，实施退耕还林，提高植被覆盖率，减轻水土流失，保护区域生态系统的稳定性。	CH038—CI059；20#—21#阀室；桐城分输压气站、怀宁分输站；
13	安徽省	I—17 长江中下游平原农业生态区	I—17—2 大别山南麓山前丘陵平原农业生态亚区	I—17—02—02	江北丘陵水土保持与湿地保护生态功能区	低山丘陵植被覆盖低，采矿导致矿区土壤侵蚀剧烈，水土流失和其他地质灾害非常敏感；部分地区工矿业环境严重。	地质灾害轻度敏感和敏感，局部地区水土流失高度敏感	水土保持与湿地保护	加强矿区生态恢复，丘岗进行生态重建，控制土壤侵蚀。实施退田还湖，生态养殖，控制面源污染，预留用于洪水调蓄生态功能区域，保护湿地生物多样性。	CI059—CI177+200m；22#和 23#阀室
14	安徽省	I—17 长江中下游平原农业生态区	I—17—1 长江下游沿江农业与城镇生态亚区	I—17—01—06	华阳湖群洪水调蓄与生物多样性保护生态功能区	水土流失和农业面源污染对湿地生态系统有一定威胁，部分湖区养殖强度过大，洪涝灾害频发，水禽生境受威胁。	地质灾害、水土流失轻度敏感	洪水调蓄、湿地保护，生物多样性保护	加强湿地生物多样性保护，实施退田还湖和生态水产养殖，控制面源污染，考虑最终建成长江流域洪水调蓄特殊生态功能区。	CI177+200m—CJ013；安庆联络站；





图 7.1-3（1）本项目沿线生态功能分区示意图

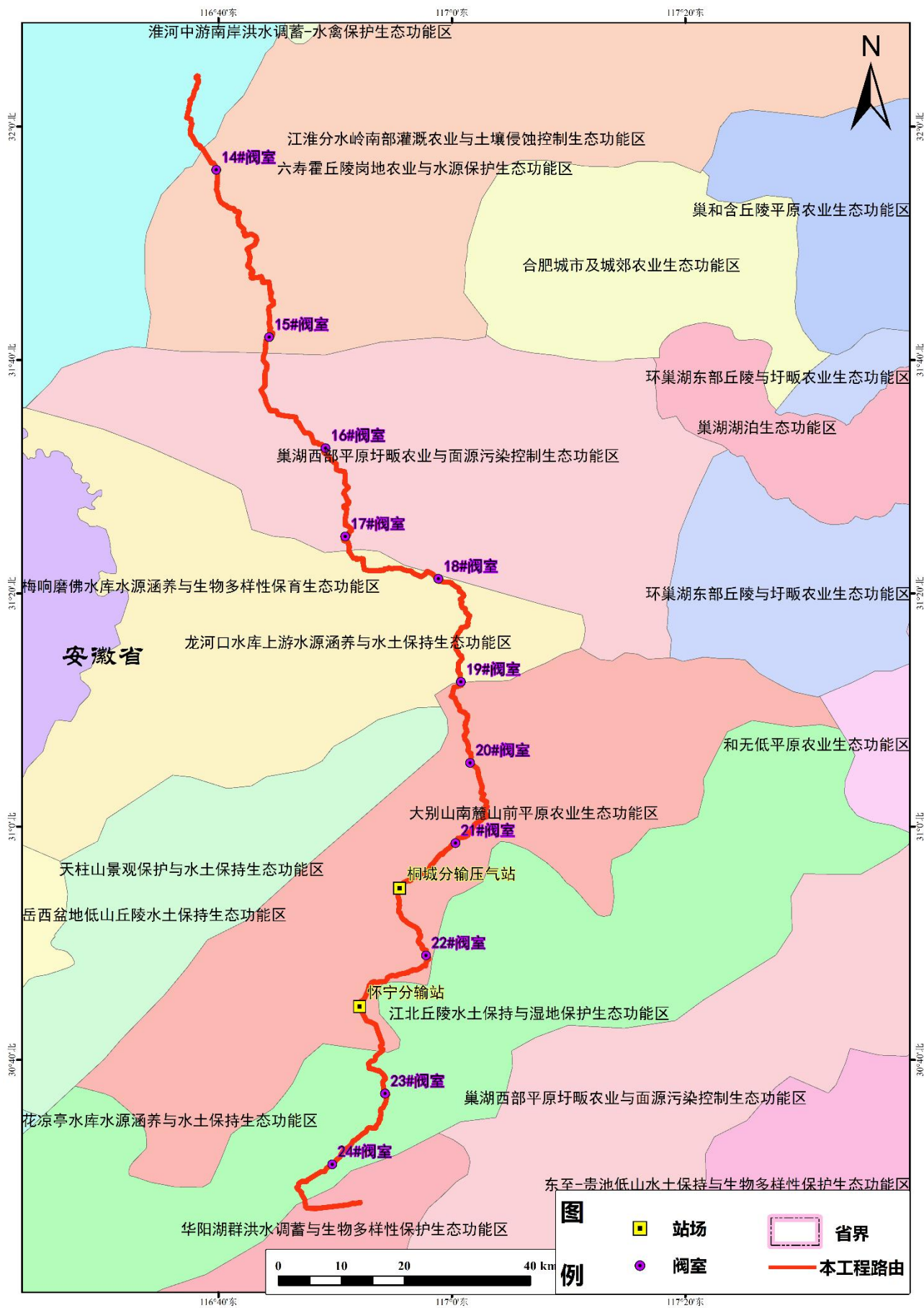


图 7.1-3 (2) 本项目沿线生态功能分区示意图

### 7.1.2.2 管道沿线区域生态现状

根据管道沿线地形地貌、土壤、气象气候、植被等环境特征，在沿线生态功能区划的基础上，结合行政区划，将管道沿线分为华北平原区、江淮丘陵区、沿江平原区和皖西大别山区共 4 个生态评价单元。

#### 1) 华北平原区

该区域包括河南濮阳市、商丘市、山东菏泽市、安徽亳州市等地境内管线，涉及濮阳—亳州段、濮阳联络站—鄂安沧连接线、西二线平泰支干线改线段，管道长度共 375.7km。其中河南濮阳市境内为华北平原区，区内其他管段主要分布在华北平原南部的黄淮平原区。

本区地势坦荡平缓，大部分海拔在 50m 左右。区域内多低洼区，湖泊众多，主要分布在淮河中下游一带。

本区属湿润的季风气候，四季分明，年降水多集中在夏季，冬季降水较少，但降水与热量的季节配合对植物生长发育十分有利。本区广大平原因受地下水升降频繁影响，土壤多发育成浅色草甸土。在矿化度较高的洼地，易形成盐渍土。山前倾斜平原和东部残丘上发育褐土。

本区属于暖温带气候区，地带性植被类型主要为暖温带落叶阔叶林，因区域内开垦历史悠久，除残丘、沙荒、河滩、洼地、湖区等地方有少数自然植被分布外，其他广大平原全为栽培植被。地带性植被类型有栓皮栎林、青檀林，以黄连木和色木为主的混交林等落叶阔叶林以及侧柏林等，林下灌木优势种有圆叶鼠李、胡枝子、扁担杆、酸枣、山楂等，草本植物常见有委陵菜、白羊草、中华隐子草、黄背草、犁头草和中华卷柏等。此外，本区常见草甸植被分布广泛，但所占面积不大，常见的代表植物有狗牙根、莎草、马唐、两歧飘拂草、针兰、画眉草、欧亚旋覆花、狗尾草等。

本区是我国重要农业生产区，栽培植被类型以两年三熟麦、杂（高粱、玉米、谷子等）轮作为主，或三年五熟与一年两熟麦、杂轮作为次。作物以小麦、玉米为主，大豆、番薯、谷子、高粱、芝麻等次之，属中产区。此外，亦有棉花种植。

#### 2) 江淮丘陵区

该区域包括安徽淮南市、六安市金安区、合肥市等地境内管线，涉及淮南—安庆段约 82.6km。

江淮丘陵区为大别山体向东扩展延伸的部分，境内地势起伏不大。北部淮河

沿岸为冲积平原。中部广大地区为丘陵，一般海拔在 200m 以下，个别山岗可达 400m。

本区地带性植被类型是以落叶阔叶树种为主、并含有少量常绿阔叶树种的北亚热带落叶与常绿阔叶混交林。常见落叶树种有麻栎、栓皮栎、槲栎、黄檀、三角枫、黄连木、化香树、山槐、狭叶山胡椒等。在石灰岩山地是以榆科树种为主的落叶阔叶林，主要组成树种有青檀、榉树、朴树以及黄连木、黄檀、麻栎、栓皮栎等。常见灌木有酸枣、柘、白檀、老鸦柿、牛鼻栓、小叶女贞、胡颓子等。草本植被以禾本科、菊科、毛茛科、蔷薇科为主。

本区在农业上南北过渡性比较明显，过去是稻、麦、杂粮区，现已成为水稻主要产区。小麦、玉米、大豆占有一定比例。经济作物有棉花、油菜、落花生、芝麻、绿豆等。

### 3) 沿江平原区

该区域包括安庆市怀宁县和大观区境内管段，涉及淮南—安庆段长度共 62.2km。

沿江平原区为长江中下游平原的重要组成部分之一，本区位于皖西丘陵山地、江淮丘陵台地和皖南丘陵山地间的长江两岸，西狭东阔，沿江平原总体为平原，该区有山地和丘陵散布，本区属于亚热带湿润季风气候，雨量充足，无霜期长，土壤肥沃、土层深厚、有机质含量高。本区内河湖众多，水网发达，灌溉方便，为安徽省农业生产水平最高之处，全省稻米历来大部分皆出于此处。

本区地带性植被主要为亚热带常绿阔叶林（以樟科、壳斗科为主），但因长期开发，仅残存于丘陵岗地或保护区范围，广泛分布的栽培植物区（人工造林区）主要为马尾松林、杉木林、毛竹林及檉木、杜鹃等灌丛；湖泊与沼泽区植被以芦苇、菰（茭白）、莲、菱角等水生植物群落最为常见，河滩与沙洲区域常见代表植物为莎草科、禾本科草本植物（如狗牙根、荻）等。

本区是重要的双季稻和油菜产区，也是油菜、水禽、渔业区。双季稻的种植以绿肥、水稻、水稻和油菜、水稻、水稻三熟为主，小麦、玉米、甘薯等旱作补充种植，本区已发展为长江中下游平原重要商品粮基地。

### 4) 皖西大别山区

该区域包括六安市舒城县、安庆市桐城市境内管段，涉及淮南—安庆段长度共 124.9km。

皖西大别山区位于安徽省西部，主体为大别山脉东北延伸段，覆盖六安市金寨县、霍山县、舒城县及安庆市岳西县等地，北接淮河平原，南邻长江中下游平原。以中低山地貌为主，海拔多在 500~1500m，最高峰白马尖海拔 1774m。山体陡峭，沟谷深切，多“V”形峡谷与断陷盆地。水系呈放射状分布，淠河、史河、杭埠河等发源于此，为淮河与长江支流的重要源头。

本区为北亚热带向暖温带过渡的湿润季风气候，垂直气候带显著。气候四季分明，雨热同期，夏季多暴雨，冬季有霜冻；山区小气候多样，局地多“地形雨”。600m 以下区域土壤主要为黄棕壤为主。600m~1200m 为山地黄壤，大于 1200m 以上为山地草甸土，土层薄，砾石含量高。

本区自然植被呈垂直分布特征，低山丘陵带(<800m)主要分布常绿阔叶与落叶阔叶混交林，优势种为青冈栎、栓皮栎、枫香、化香树等；林下灌木：櫟木、杜鹃、山矾；草本以蕨类、芒萁为主。中山带(800m~1500m)以落叶阔叶林为主，常见植被为黄山松林、短柄枹栎林；高海拔区(>1500m 以上)主要以黄山松、华山松与高山灌丛(太白杜鹃、箭竹)交错分布。

本区立体农业显著，呈现为河谷种粮、坡地植茶、高山育林的生态结构。栽培植被主要为水稻、小麦、油菜，以一年两熟制度为主；梯田常见种植玉米、甘薯、茶叶(六安瓜片)、中药材(茯苓、天麻)等；油茶、板栗、毛竹、杉木人工林广泛分布，林下多为茶园种植，减少水土流失。

### 7.1.3 土地利用现状

本次评价以评价区所在区域卫星影像为基础数据，采用遥感与地理信息系统手段，对评价区的土地利用及覆盖情况进行研究。根据全国土地利用/覆盖分类系统，结合项目的实际，按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中二级类型作为基础制图单位绘制土地利用现状图，本次评价共确定区分出耕地、林地、园地、水域、工矿企业用地、住宅用地、交通运输用地及特殊用地等 9 种，按二级地类为基本单位划分为 17 类土地利用。

本项目生态影响评价范围(评价区)内的土地利用统计结果见表 7.1-6，土地利用现状图见附图 8 土地利用类型图、评价区典型土地利用现状照片见图 7.1-4。

表 7.1-6 生态影响评价范围内土地利用类型统计表

序号	用地类型		面积 (km <sup>2</sup> )	所占比 例%	备注
	一级地类	二级地类			

1	耕地	水田 0101	108.83	28.5	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地。包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地
		水浇地 0102	192.71	50.44	指有水源保证和灌溉设施, 在一般年景能正常灌溉, 种植旱生农作物(含蔬菜)的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地
2	园地	果园 0201	1.19	0.31	指种植果树的园地
3	林地	乔木林地 0301	40.59	10.62	指乔木郁闭度 $\geq 0.2$ 的林地, 不包括森林沼泽
		竹林地 0302	2.04	0.53	指生长竹类植物, 郁闭度 $\geq 0.2$ 的林地
		灌木林地 0305	3.53	0.92	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地, 不包括灌丛沼泽
4	草地	沼泽草地 0402	1.02	0.27	以灌丛植物为优势群落的淡水沼泽
		其他草地 0404	0.68	0.18	包括疏林地(指树木郁闭度 $\geq 0.1$ 、 $< 0.2$ 的林地)、未成林地、迹地、苗圃等林地
5	工矿仓储用地	工业用地 0601	1.77	0.46	指工业生产、产品加工制造、机械和设备修理及直接为工业生产等服务的附属设施用地
		采矿用地 0602	0.03	0.01	指采矿、采石、采砂(沙)场, 砖瓦窑等地面生产用地, 排土(石)及尾矿堆放地
6	住宅用地	城镇住宅用地 0701	0.35	0.09	指城镇用于生活居住的各类房屋用地及其附属设施用地, 不含配套的商业服务设施等用地
		农村宅基地 0702	16.51	4.32	指农村用于生活居住的宅基地
7	交通运输用地	铁路用地 1001	0.14	0.04	指用于铁道线路及场站的用地。包括征地范围内的路堤、路堑、道沟、桥梁、林木等用地
		公路用地 1003	1.46	0.38	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括征地范围内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地
8	水域及水利设施用地	河流水面 1101	4.66	1.22	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面, 不包括被堤坝拦截后形成的水库区段水面
		坑塘水面 1104	5.25	1.37	指人工开挖或天然形成的蓄水量 $< 10$ 万 $m^3$ 的坑塘常水位岸线所围成的水面
9	其他—特殊用地	设施农用地 1202	1.31	0.34	指直接用于经营性畜禽养殖生产设施及附属设施用地; 直接用于作物栽培或水产养殖等农产品生产的附属设施用地; 直接用于设施农业项目辅助生产的设施用地; 晾晒场、粮食果品烘干设施、粮食和农资临时存放场所、大型农机具临时



					存档场所等规模化粮食生产所必需的配套设施用地。
合计			382.07	100.00	

整个评价范围面积为 382.07km<sup>2</sup>，评价范围内耕地面积最大，为 301.54km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 78.94%，其中水田面积为 108.83km<sup>2</sup>，水浇地面积为 192.71km<sup>2</sup>；

林地面积次之，总面积为 46.16km<sup>2</sup>，总占比为 12.07%；其中乔木林地面积为 40.59km<sup>2</sup>，灌木林地面积为 3.53km<sup>2</sup>，竹林地为 2.04km<sup>2</sup>；

草地面积为 1.7km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.45%；其中沼泽草地面积为 1.02km<sup>2</sup>，其他草地面积为 0.68km<sup>2</sup>；

园地面积为 1.19km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.31%；

住宅用地面积为 16.86km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 4.41%；

水域及水利设施用地面积为 9.91km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 2.6%；

工矿仓储用地面积为 1.80km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.47%；

交通运输用地面积为 1.6km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.42%。

其他特殊用地（设施农用地）面积为 1.31km<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.34%。

本项目评价区土地利用现状以耕地为主，其次为林地和住宅用地，其他类型土地均较少，地形起伏不大，该区域人类活动密集，土地利用度极高，从整个评价区范围来看，该区域受人为干扰活动比较明显。



河流水域（本项目穿越皖河处）



耕地、林地现状（曹县分输站及周边）

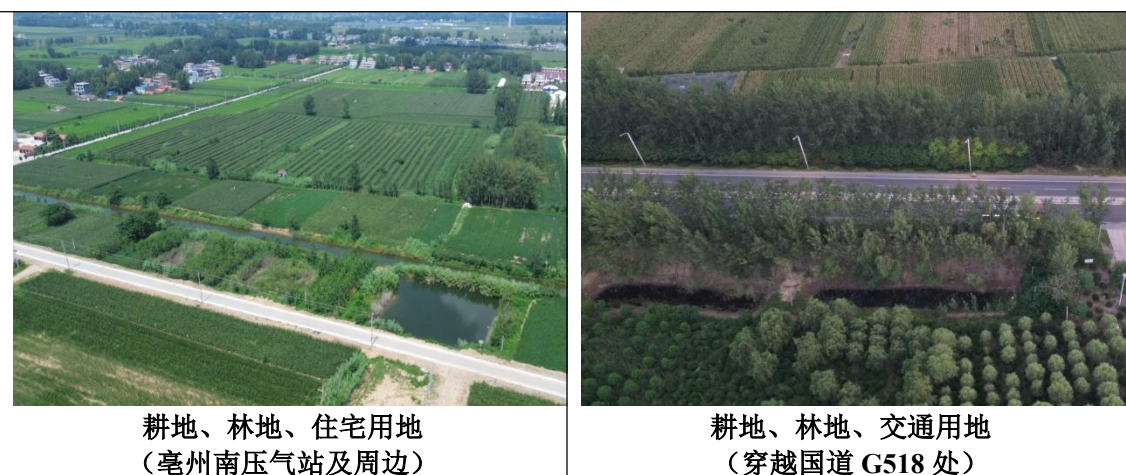


图 7.1-4 评价区典型用地现状照片

### 7.1.4 生态系统现状调查与评价

#### 7.1.4.1 生态系统分类

根据遥感解译及生态现状调查资料,依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)的生态系统分类原则,评价区内主要生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等 6 种类型,评价区各生态系统类型及面积见表 7.1-7 和附图 9 生态系统类型图。

表 7.1-7 评价区内各生态系统面积现状及特征

生态系统类型		面积 (km <sup>2</sup> )	比例(%)	植被结构	生态功能
I级分类	II级分类				
森林生态系统	11 阔叶林	28.55	7.47	乔木层、灌木层和草本层等	固定 CO <sub>2</sub> 、释放氧气、涵养水源,孕育和保存生物多样性
	13 针阔混交林	14.08	3.68		
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	3.53	0.92	灌木层、草本层等	水源保护、土壤保持和防止自然灾害。
草地生态系统	33 草丛	0.68	0.18	草本一层	涵养水源、水土保持
湿地生态系统	41 沼泽	1.02	0.27	/	蓄洪防旱、调节气候、保护生物多样性
	42 湖泊	5.25	1.37		
	43 河流	4.66	1.22		
农田生态系统	51 耕地	301.54	78.94	/	土壤保持、养分循环、水分调节、物质循环、能量流动(最主要,应使能量尽可能多地流向农作物)、信息传递
	52 园地	1.19	0.31		
城镇生态系统	61 居住地	16.86	4.41	/	生产功能、能量流动、物质循环、信息传播
	63 工矿交通	4.71	1.23		

合计	382.07	100.00	
----	--------	--------	--

根据评价区生态系统分类统计,评价区主要生态系统类型为农田生态系统和森林生态系统,分别占评价区总面积的 79.25%和 11.15%,城镇生态系统占比 5.64%、湿地生态系统占比 2.86%,灌丛生态系统和草地生态系统占比均在 1%以下。

#### 7.1.4.2 生态系统结构和功能

##### (1) 农田生态系统

评价区由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体,是人类生产活动干预下形成的人工生态系统。评价区内农田生态系统面积为 300.96km<sup>2</sup>,占评价区总面积的 79.14%,全线成片分布。评价区位于黄淮平原地区、江南丘陵及沿江平原区,农耕历史悠久,区域农业生态系统分布广泛,农作物复种指数相对较高,生产力较高,其生态服务功能较强,为现代工业提供加工原料,以及提供生物能源等。

##### 1) 植被现状

农田生态系统多为人工植被,为栽培、种植的农作物、人工经济林等。评价区内有粮食作物水稻、玉米、小麦、豆类、薯类等;经济作物有棉花、落花生、油菜等。此外还有经济林、油茶林、柑橘园、苹果、桃、梨等、

##### 2) 动物现状

农田生态系统以水田和旱地为主,果蔬园林植物也较为普遍,生境相对简单,多样性相对单一。评价区农田生态系统中,两栖动物有泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等;爬行动物有蓝尾石龙子、北草蜥等;鸟类常见的有白鹭、池鹭、喜鹊、黑卷尾、白鹡鸰、灰背伯劳等;兽类有褐家鼠、黑线姬鼠等,偶见野猪、黄鼬等中型兽类。

##### 3) 生态系统功能

评价区的主要生态功能体现在农产品及副产品生产,包括为人们提供农产品,为现代工业提供加工原料,以及提供生物资源等。此外,评价区也具有土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

##### (2) 森林生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译,评价区森林生态系统面积为 42.63km<sup>2</sup>,占评价区总面积的 11.21%。本项目评价区主要位于华北平原、江南丘陵、沿江

平原区沿线大部分森林生态系统内现状植被以人工阔叶林为主和灌木林地，主要为用材林和果林，植被类型和群落结构简单，生态系统内空间结构和营养链式结构较简单，生态服务功能主要体现在提供用材林、涵养水源、保持水土、调节气候等。

根据现场调查，评价区内的森林生态系统主要包括林地和灌木林地，全线绝大部分林地主要为人工林防护林，在管道全线沿交通干线、河流等条状带分布；六安市舒城县、安庆市桐城市境内高山育林主要为以栓皮栎、枫香为优势种的常绿阔叶与落叶阔叶混交林。

### 1) 植被现状

评价区分布的森林植被类型主要有暖性针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、暖性针阔叶混交林、竹林。评价区内分布的暖性针叶林主要有马尾松林、松林；落叶阔叶林主要有枫杨林、栎林、杨树林等；常绿阔叶林主要有栎树、山茶树、枫香等；竹林主要有毛竹林、刚竹林。

### 2) 动物现状

森林不但为动物提供了大量食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中也分布着丰富的动物。评价区森林生态系统内，两栖动物以无尾目种类为主，常见物种为中华蟾蜍、泽陆蛙等；爬行动物中以有鳞目种类和数量最多，常见北草蜥、黑眉晨蛇、乌梢蛇等；鸟类以鸣禽、陆禽和攀禽为主，如环颈雉以及大多数鸣禽；兽类主要以中小型兽类为主。

### 3) 生态系统功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、涵养水源、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、孕育和保存生物多样性等几个方面。

## (3) 城镇生态系统现状

城镇生态系统面积为 21.56km<sup>2</sup>，占评价区总面积的 5.67%。城镇、村落、交通用地是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区范围的城镇系统主要集中在工程沿线的城市、村落等。

### 1) 植被现状

城镇/村落生态系统中的植被以人工种植的绿化植被为主，城镇/村落生态系

统中工程沿线的植被类型主要是居住地绿地和道路绿地，其常用的构建绿地植被的植物种类有：加杨、栾树、银杏、木犀、樟、女贞等。

## 2) 动物现状

城镇生态系统的植被主要为人工种植，人为活动频繁，在此类生态系统下的陆生动物主要为喜与人伴居的种类。评价范围内的城镇生态系统中，两栖动物种类较为单一，主要有中华蟾蜍等；爬行动物有蹼趾壁虎等，常见蛇类有黑眉晨蛇、赤链蛇等；鸟类以麻雀、家燕、白头鹎、喜鹊、灰喜鹊、八哥等为优势种；兽类主要为啮齿目，如褐家鼠等，偶见普通伏翼等。

## 3) 生态系统功能

城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

### (4) 湿地生态系统现状

湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

评价区内湿地生态系统面积为 10.93km<sup>2</sup>，占评价区总面积的 2.87%。湿地生态系统在评价区内主要分布在线路穿越的黄河、皖河、涡河、杭埠河、引河以及其他中小型河流等区域。

## 1) 植被现状

评价区内湿地生态系统主要有挺水水生植被，常见植物有芦苇、香蒲、水葱、空心莲子草、菰等。

## (2) 动物现状

湿地生态系统为野生动物提供栖息、繁衍、迁徙、越冬场所等，是评价区内野生动物的重要栖息地。评价区内湿地生态系统中，两栖动物种类丰富、数量较多，常见黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等；爬行动物常见虎斑颈槽蛇、赤链蛇等；鸟类种类繁多，水鸟为该系统中重要的组成结构，常见水鸟有白鹭、黑水鸡、灰头麦鸡、白鹡鸰、普通翠鸟等；兽类主要以褐家鼠、黄鼬等小型兽类为主。

## 3) 生态系统功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有很大的环境调

节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落和珍稀的濒危物种。

### （5）灌丛生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区灌丛生态系统面积为  $3.53\text{km}^2$ ，占评价区总面积的 0.93%，评价区内灌丛生态系统分布于安徽六安、淮南、安庆等地，多零散分布于森林生态系统边缘。

#### 1) 植被现状

评价区分布的灌丛植被类型主要有落叶阔叶灌丛、常绿阔叶灌丛。评价区内灌丛主要有桑—刺槐灌丛、构树灌丛。

#### 2) 动物现状

灌丛生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，因此灌丛生态系统中也分布着较为丰富的动物。灌丛生态系统内分布的动物大部分在森林生态系统内有分布，其中两栖类主要有中华蟾蜍等，爬行类如蓝尾石龙子、乌梢蛇等；鸟类中的环颈雉、珠颈斑鸠、喜鹊、棕头鸦雀、白头鹎等；兽类有黄鼬等。

#### 3) 生态系统功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为侵蚀控制、土壤形成、营养循环、生物控制、基因资源等。

### （6）草地生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区草地生态系统面积为  $0.68\text{km}^2$ ，占评价区总面积的 0.18%，评价区内草地生态系统广泛分布在管道沿线穿越河流、沟渠边、人工防护林边缘等地。

区域人为活动频繁，草地生态系统内植被类型单一，区域内草地生态系统形态结构及营养结构相对简单，主要体现在生态服务功能主要体现在维持生命的物质循环与水循环，保持水土，维持生物物种与遗传多样性、净化环境等方面，草地群落以多年耐旱禾草类占优势。

#### 1) 植被现状

评价区内的草地生态系统主要由草本为主的草丛组成。评价区内草丛植被主要包括狗牙根草丛、狗尾草草丛、大白茅草丛、五节芒草丛、芒萁草丛等。

#### 2) 动物现状



评价区内的草地生态系统由于植被类型单一，水资源相对匮乏，陆生动物多样性亦比较单一。两栖类中的陆栖型种类如中华蟾蜍、泽陆蛙等；爬行类的灌丛石隙型的种类包括蓝尾石龙子、北草蜥等；鸟类的喜鹊等；兽类中的黄鼬、灰尾兔等较为常见。

### 3) 生态系统功能

草地生态系统的生态功能主要表现为涵养水源、水土保持等。

#### 7.1.4.3 生态系统现状评价

##### (1) 植被覆盖度分析

本次采用归一化植被指数（NDVI）法确定评价范围内植被覆盖度，本次覆盖度计算以美国陆地卫星 Landsat—9OLI 和 Landsat—8OLI 遥感影像为信息源（本次采集评价范围内成像时间为 2024 年 6 月 9 日、2023 年 5 月 9 日、2023 年 6 月 12 日、2024 年 6 月 13 日、2023 年 4 月 16 日等遥感影像。所有影像包括 11 个波段，空间分辨率为 30m，云量均小于 1%），采用 ENVI 软件经大气校正、辐射定标后计算评价范围内植被指数，分析了生态评价范围内的植被覆盖度，结果详见表 7.1-8。植被覆盖度空间分布见附图 10 植被覆盖度示意图。

表 7.1-8 生态评价范围不同植被覆盖度面积表

植被覆盖度	覆盖程度	面积（hm <sup>2</sup> ）	比例（%）
<20%	无植被覆盖	9161.4	23.98
20%~30%	较低植被覆盖	11720.8	30.68
30%~50%	中度植被覆盖	10626.7	27.81
50%~70%	较高度植被覆盖	6180.8	16.18
>70%	高度植被覆盖	517.3	1.35
合计		38207	100

由表 7.1-8 及图 7.1-3 可知，本项目生态评价范围内的植被覆盖度最高的区间为 20%~30%，占比 30.68%；其次为 30%~50%，占比 27.81%；小于 20%覆盖度占比 23.98%；大于 70%覆盖度的占比为 1.35%，占比最小，本项目生态评价范围内植被覆盖度为中等水平。

结合范围内植被覆盖度及土地利用现状类型及面积对照可知，无植被及较低植被覆盖区域为水域及建设用地分布区域、中度植被覆盖主要为村落及耕地作物覆盖度体现，高度植被覆盖区域主要为人工林、次生林等林地，评价区的林地面积较少，耕地面积相对较大，林地较少，因此评价范围内整体植被覆盖率中等。

(2) 生物量

评价区内植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，并参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生，2011 年）、《全国立木生物量建模总体划分与样本构成研究》（曾伟生、唐守正、黄国胜、张敏，2010 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《我国草地生物量研究概述》（刘艾、刘德福，2005 年）、《陆地卫星影响应用于土地利用评价与调查》（陈有明，2010 年）、《河南省耕地粮食生产时空演变及功能分区》（马泉来，2024 年）等资料，同时根据当地的实际情况做适当调整，估算出评价区内各植被类型的平均生物量。评价区自然体系生物量现状见表 7.1-9。

表 7.1-9 评价区各生态类型的生物量

生态类型	植被类型	占地面积 (km <sup>2</sup> )	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	占评价区总生 物量 (%)
针叶林	马尾松等	12.45	109.09	135849	22.04
竹林	毛竹林、刚竹林等	2.04	80	16290	2.64
阔叶林	樟树、枫杨、杨树、 杉等	28.14	94.72	266542	43.24
灌丛	构树、桑树、刺槐 等	3.53	14.4	5083	0.83
草丛	狗牙根、白茅、狗 尾草、马唐、牛筋 草	0.68	6.34	431	0.07
农作物	水稻、小麦等	301.54	6.3	189970	30.82
	柑橘、栗子、苹果	1.19	18.06	2149	0.35
水域	芦苇等沼泽草地	1.02	0.76	78	0.01
无植被区 域	河流、水面、工矿 及住宅用地	31.48	0	0	0
总计		382.07	/	616393	1

由表 7.1-11 可知，评价区总生物量 616393t，评价区各生态类型生物量以阔叶林、农作物为主，分别占评价区总生物量的 43.24%和 31.17%，其次为针叶林，占评价区总生物量的 22.04%。农作物、阔叶林和针叶林为评价区的主要生态类型，对生态系统的稳定 and 变化起到较重要的作用。

#### 7.1.4.4 生态敏感性评价

##### (1) 生态敏感区段划分的原则

生态敏感区段划分一般遵循以下原则：

##### ①生态系统完整性原则

生态系统是一个由生物因子和非生物因子组成的错综复杂的有机整体。组成系统的各个因子相互联系、彼此制约又相互作用，最终使系统各因子达到一种相对平衡，形成一个比较稳定的整体。生态系统的整体性决定着系统的生态功能。结构的改变必然导致功能的改变，因此本项目生态敏感区的划分不能仅仅局限在管道本身，而应从管道所经区域来考虑，从工程对所经区域的影响进行分析。

##### ②保护生态环境脆弱区和环境敏感区原则

生态环境脆弱区是指生态系统不稳定，遇人为干扰时，系统结构和功能极易受到破坏，产生明显生态退化的区域。这些区域应是生态保护的重点地区。

环境敏感区是指在区域生态系统中占有重要地位和作用的区域。如特别环境和珍稀濒危动植物物种生态保护目标、自然保护区；水源地、水源林保护区；城市风景区、公园、绿地等生态调控功能区；城市及农村居住区；学校、医院；各种自然和文化遗产保护目标；各类自然灾害防治区等。

##### ③资源价值评估原则

生态环境是由生物和非生物两大部分组成，生态环境中的各种要素本身就是重要的自然资源。同时，生态环境又是人类赖以发展的基础，是可持续发展的必要条件。从经济学角度对环境资源的价值、环境破坏的代价和环境恢复的费用等进行评估，更能客观地评价项目的合理性，预测人类即将或可能付出的代价。

##### (2) 生态环境敏感性分级

环境敏感性的大小一般用“环境敏感度”表示，它是环境要素对外界压力或变化适应能力的相对度量。一般将环境敏感度分为四个等级：

①极度敏感：由于外界压力而引起的某些环境要素无法替代、无法恢复与重建的损失。这些环境要素的替代、恢复和重建将非常昂贵，并需十年以上时间，此级敏感包括的参数有稀少的生物种群、供应优先或不容易得到的可再生资源以及造成大多数人经济损失的行动等。

②非常敏感：由于外界压力而引起某些环境要素的严重而长期的损害或损失。这些环境要素的替代、恢复和重建将十分昂贵，并需要十年以上时间。此级敏感

度包括的要素有稀少的生物种群、供应有限或不容易得到的可再生资源，以及造成的大多数人经济损失的行动等。

③中度敏感：由于外界压力而引起的某些环境要素的损害或损坏，其替代或恢复是可能的，但比较困难而且代价昂贵，一般需十年时间。此级敏感度包括的环境要素有正在减少或供应有限的资源或生物种群，以及确立的运输方式的重大变化等。

④轻度敏感：由于外界压力而引起的某些环境要素的暂时性破坏或干扰，能自动而迅速恢复，其再生、重建或替代可通过人为作用而比较容易完成。环境敏感度的划分有很大的模糊性，目前尚没有完善的定量划分指标，主要通过综合分析、主观评判、专家咨询等方法来划分。

### （3）生态环境敏感区段划分

按上述分类原则及分类标准，结合本管道工程特点及管道所经区域生态环境状况，

确定将整个区域划分为非常敏感区、中度敏感区和轻度敏感区三个等级，具体见表 7.1-10。

表 7.1-10 本项目沿线主要敏感区域划分表

敏感等级	生态敏感区段	敏感目标	主要生态环境问题
非常敏感	穿越生态红线区、水产种质资源保护区、自然保护区、湿地公园等	安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻大口鲶鱼国家级水产种质资源保护区、黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区、成武文亭湖省级湿地公园、成武东鱼河国家湿地公园（试点）、鲁西南平原水源涵养生态保护红线、肥西县生物多样性维护生态保护红线、怀宁县水土保持生态保护红线	①管道穿越生态保护红线、湿地公园、水产种质资源区将会对重点敏感区内生物资源产生一定的影响。 ②生态保护红线处为水土保持功能、生物多样性功能，穿越会对其造成一定破坏。
中度敏感	林地、部分果园	次生林、防护林	管道两侧 5m 内林地、深根系林木无法恢复，移栽减产。
轻度敏感	顶管及定向钻穿越公路、铁路	公路、铁路	①施工期安排不当，施工对交通的阻隔影响。 ②对路基、护坡的稳定会产生影响
	定向钻穿越河流	23 条大中型河流	定向钻废弃泥浆处理不当会对施工点土壤及植被产生影响。
	沿线耕地	农作物	施工占地会造成农作物破坏，作物种

	(永久基本农田)		植面积一定时间段内减少。
--	----------	--	--------------

管线的非常敏感区主要为穿越的开挖穿越的两处水土保持生态保护红线区。沿线中度敏感区主要为穿越林地，由于管道两侧 5m 内人工林无法恢复，移栽减产。沿线轻度敏感区段为各级公路等交通线路以及穿越的广大农田地区，管道施工过程中会影响高速公路和各级道路基护坡的稳定性，如施工安排不当，还会造成交通不畅和安全问题。定向钻及顶管穿越河流时若泥浆处置不当会对施工点的土壤及植被产生影响。

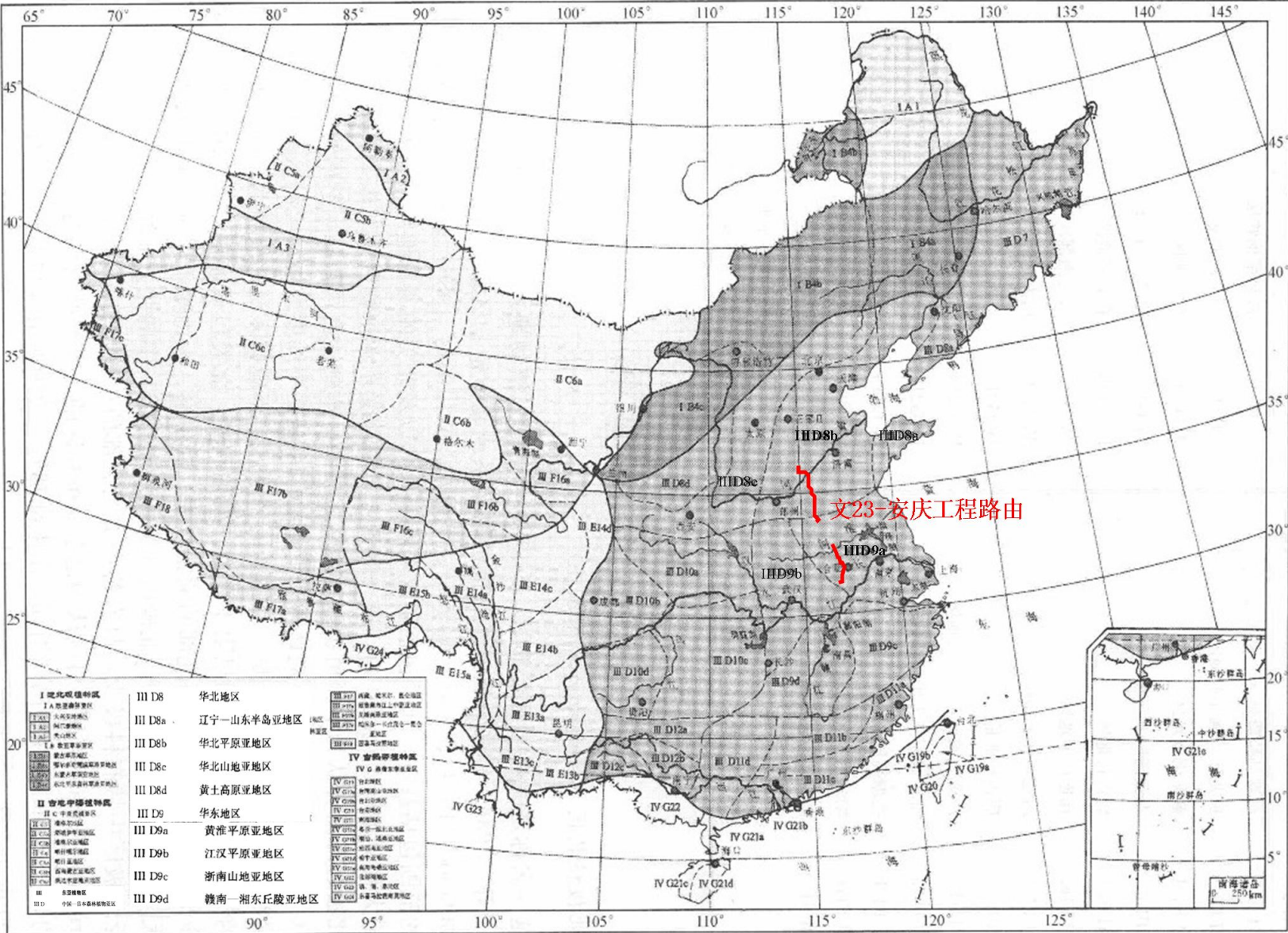
### 7.1.5 陆生植被现状调查与评价

#### 7.1.5.1 评价区植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等 2011 年）中国植物区系分区系统示意图与本项目的线路叠图可知，本项目沿线的植物区系为东亚植物区—中国—日本森林植物亚区—华北地区、华东地区，具体情况详见表 7.1-11 和图 7.1-5。

表 7.1-11 本项目沿线植被区系

区	亚区	地区		主要特征	线路涉及市
东亚植物区 III	中国—日本森林植物亚区 IIID	华北地区 IIID8b	华北平原亚地区	本亚区全境为冲积平原、滨海平原和海拔 200m 以下的丘陵。在历史上本亚区曾有大面积森林存在，但由于气候变迁、黄河频繁改道和这里是中国最早的开发区，天然植被现已不复存在，仅在低山和盐碱地，沙丘山地上存在一些次生林及灌木群落及田间杂草，植物种类贫乏。	河南濮阳、山东菏泽、安徽亳州
		华东地区 IIID9a	黄淮平原地区	本亚区农垦历史悠长，自然植被绝大部分已不复存在。在丘陵和山地残存有落叶和常绿阔叶混交林，但常绿阔叶树种比例不大。无亚地区特有属。	安徽省淮南市、六安市、合肥市、安庆市





## 7.1.5.2 管道沿线植被分布

## (1) 植被分布总体情况

根据《中国植被》确定的植物群系学——生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，参照《中国植被》《中国湿地植被》等的分类系统，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分 6 个植被型、11 个群系，栽培植物主要是 3 个群系。本次生态影响评价范围内主要植被类型统计见表 7.1-12。生态影响评价范围内植被类型图见附图 11。

表 7.1-12 生态影响评价范围内植被现状统计表

植被型组	植被型	植被亚型	植被群系	范围内主要分布区域	分布管段	分布面积(km <sup>2</sup> )	占比(%)
I. 针叶林	暖性针叶林	暖性针叶林	01 马尾松林	安徽境内	CG112—CH081 连片分布；	12.45	3.55
II. 阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	02 白檀、白栎林	安徽境内	CG034—CH011 零散分布；CH014—CH024 连片分布；	1.15	0.33
			03 樟树+女贞林	沿线广布	CE063—CF039、G016—CG076 连片分布；	8.89	2.54
			04 杉+槐+黄连木林	沿线广布	CG091—CG111 连片分布；	1.63	0.46
			05 山茶树+枫杨林	安徽境内	CG056—CH023 小面积分布；CI082—CI161 零散分布	3.64	1.04
			06 杨、柳、槐等人工林	沿线广布	濮阳—亳州段全线成片分布；淮南—安庆段 CD001—CE045 零散分布；	12.8	3.65
			07 白蜡林	山东、河南分布	BH041—BH047 零散分布；	0.03	0.01
III. 竹林	竹林	暖性竹林	08 毛竹+刚竹林	安徽境内	CG139—CH007 集中连片分布；CE001—CE122 零散分布	2.04	0.58
IV. 灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	09 构树+刺槐灌丛	沿线广布	AB039—AB114、CE013—CH281 零散分布	3.53	1.01
V. 草丛	暖性草丛	禾草、莎草草丛	10 牛筋草、狗牙根、狗尾草草地	沿线广布	AA002—AA004、AA010、BA017、BA027、BB028、BC102—109、	0.68	0.19

					AB117—AB121、CE025—CE026、CE062、CG083—CG085 等呈点状、条带状分布		
VI. 水生植被	水生植被	挺水水生植被	11 芦苇、菖蒲+茭草草地	安徽、山东	AA063—AA064; BA017—BA018; BB056—BB058; BD003; AB013—AB022; AB042; AB029—AB032; CD018—CD019; CG055 等呈点状、条带状分布	1.02	0.29
VII. 栽培作物	农作物	水田作物型	12 水稻	安徽境内	淮南—安庆段全线分布	108.83	31.04
		旱地作物型	13 玉米、小麦、棉花、杂粮田	河南、山东境内	濮阳—亳州段全线分布;	192.71	54.97
		经济果园	14 柑橘、栗子、苹果等果林	全线零散分布	BA029—BA032、BA047; BC011; AB004; AB124—AB125; CA028; CA134 等零散分布;	1.19	0.34
合计						350.59	100.0

根据本次遥感解译结果,评价内植被分布面积约为 350.59km<sup>2</sup>,占评价区总面积的 92%,主要为人工栽培植被和自然次生植被;评价区内人工栽培农作物占绝对优势,占评价区总面积的 79.24%、占有植被面积的 86.34%;自然次生植被主要为针叶林、竹林、阔叶林及灌丛等,评价区内林地、灌丛广泛分布,其中针叶林和竹林主要于管道淮南—安庆段分布,分布面积共 14.49km<sup>2</sup>,占有植被区总面积的 4.13%。

## (2) 植被分布规律

### 1) 针叶林—马尾松林

评价区分布针叶林主要为马尾松林,马尾松林是我国东南部湿润亚热带地区分布最广、资源最大的森林群落,是区域典型代表群落之一。以天然林为主,也有大面积的人工林。马尾松林在常绿针叶林类型中占较大比例。评价区马尾松群落主要分布于安徽境内山地丘陵次生林地区域,树种均 18m 左右,乔木层郁闭度在 80%,胸径 20cm~22cm 之间。马尾松群落适应性强,耐干旱,树冠疏散,多呈现翠绿色,主要由马尾松、青冈成、伴生种有枫香,灌木层主要物种有檫木、

柯、青冈、赤楠等。草本层主要由芒萁、蕨和朱砂根等组成。



图 7.1-6 (1) 评价区典型马尾松林现状

## 2) 阔叶林

### ①白檀、白栎林

白栎林多数为长期砍伐后萌生更新形成的。白栎所处的地段土层通常较薄，土壤质地有疏松的，也有黏重的，甚至有些砂砾比重高会导致肥力不高。白栎林乔木层高 3m，盖度 75%，白栎为建群种，伴生种有枫香、朴树。灌木层高 2m，盖度 55%，以白檀占优势，伴生种有石楠。草本层高 0.2m，盖度 30%，由藁草属、牛膝等草本植物组成。

### ②樟树+女贞林

评价区樟树和女贞树分别作为优势建群种分布较广，群落林外貌整齐，浓绿而具有光泽，长势良好，层次分化明显。由于树冠茂分布于密，其群落总盖度达到了 85%。乔木层平均高度 2~10m，群落间他伴生树种有青冈、枫香树、榉等。灌木层平均高度 1.5m，盖度 45%，主要有山胡椒、叶下珠等。草本层平均高度 0.2m，草本层盖度 60%以上，有荇草、芒、藁草和鳞毛蕨等。

### ③杉+槐+黄连木林

该群落分布于评价区内土壤深厚肥沃，排水良好的丘陵段。群落整体结构较为单一，以杉木为优势种，同时混生槐树和黄连木等伴生树种。乔木层高度一般在 10~15m 之间，郁闭度约为 0.7—0.8，杉木高度可达 10~15m，胸径约 20cm，盖度约为 70%~80%。由于杉木的耐阴性较强，群落内部光照条件相对较弱，但林下植被丰富，层次分明。灌木层高度约为 1~2m，盖度在 30%~40%之间，主要由檵木、杜英、冬青等灌木组成。草本层高度约 0.3~0.5m，盖度约为 20%~30%，常见植物包括芒萁、蕨类植物等。此外，群落中还可能混生一些藤本植物

如络石等，这些植物在林下形成一定的覆盖层。

#### ④山茶树+枫杨林

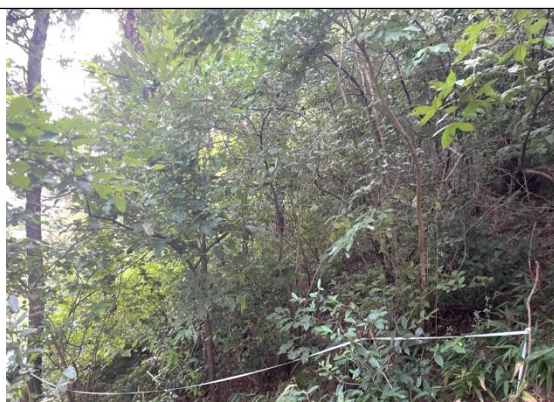
该群落主要分布于评价区安徽境内，山茶油原料林与枫杨用材林的复合经营模式为皖南低山丘陵、河谷阶地或山麓缓坡处。乔木层以枫杨为优势种，占比约 50%~70%，伴生少量香樟、青冈、马尾松等，优势种高度约 15~22m，胸径 20~40cm，乔木层冠幅开阔，郁闭度 0.6—0.75。乔木层。灌木层以山茶树为优势种，高度 2~5m，层盖度 50%~70%，冠幅 13m，常伴生有盐肤木、山矾、杜鹃等。草本层高度约 0.2~0.8m、高度一般小于 60%，主要分布有鳞毛蕨等蕨类、淡竹叶等耐阴草本。

#### ⑤杨、柳、槐人工林

评价区内人工林主要作为防护林广泛分布于居住区四周、道路两侧、河边堤外等。呈条状或块状分布。人工林群落以加杨、旱柳、槐树等为重要物种，其中乔木层均高可达 16m，群落密度大，郁闭度达 90%，伴生种偶见枫香、山槐、朴树、香樟等，灌木层不高于 3m，草本层生有主要有野艾蒿、牛鞭草、狗尾草、鸡矢藤、苍耳等等。

#### ⑥白蜡林

评价区内白蜡群落所在的土壤深厚肥沃，建群种平均高度可达 15m，郁闭度约为 70%。灌木层高度一般在 3m~5m 之间盖度约为 50%，主要由一些耐阴性灌木组成，如野迎春、小叶黄杨等，它们在白蜡林下层形成了一定的植被覆盖。平均高度约为 0.5m，盖度在 40%左右，主要由一些草本植物组成，如野牛草、狗尾草等。



样方 66（白栎林）



样方 30（女贞林）



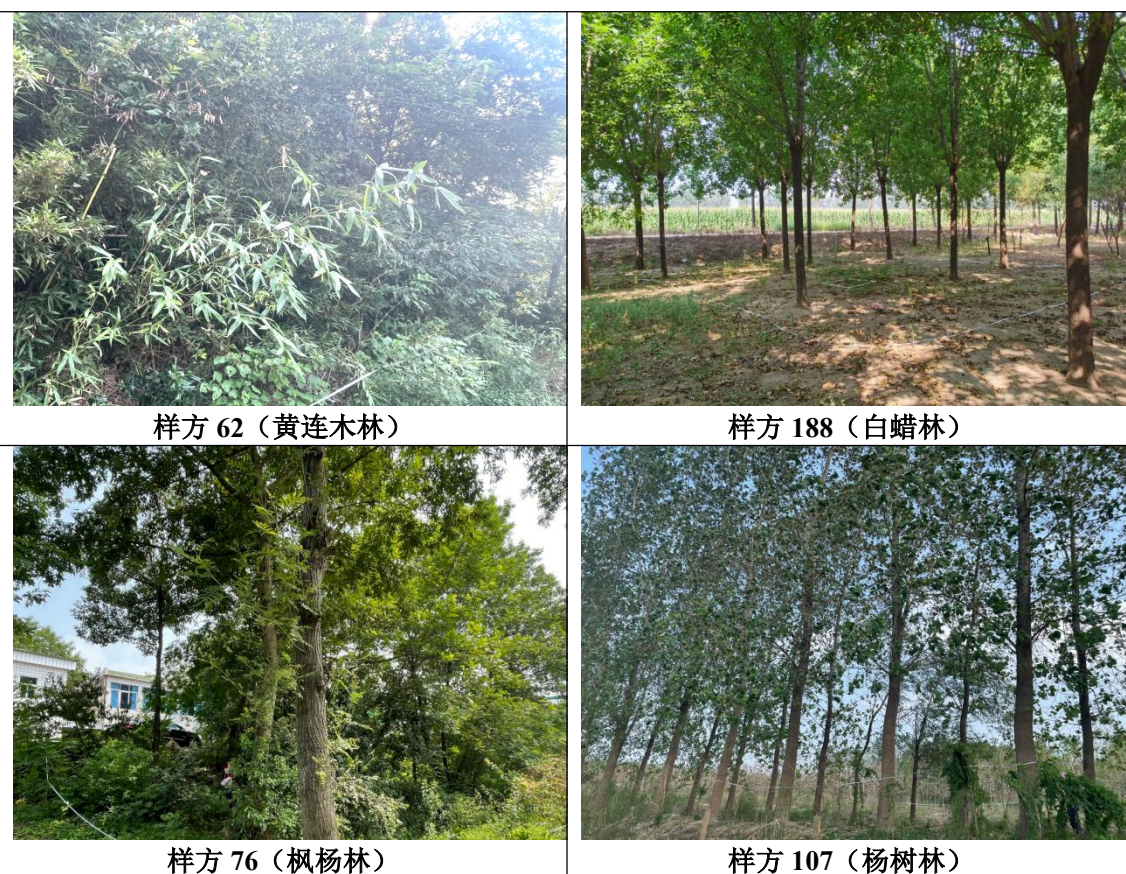


图 7.1-6 (2) 评价区典型阔叶林现状

### 3) 竹林—毛竹+刚竹林

评价区竹林主要为毛竹林、刚竹林群落。

毛竹—刚竹群落所在的土壤深厚肥沃，排水好，背风，群落外貌结构整齐单一，属于散生型竹林。毛竹群落乔木层均高 13m，郁闭度达 85%，除毛竹外，以椿叶花椒、香樟和枫香树为主。灌木层高度为 5m，盖度由 70%，主要物种有常见有石斑木、朱砂根、欒木等。草本层平均高度为 0.3m，盖度为 60%，主要有五节芒、球序卷耳、三脉紫菀等，更新层中毛竹、胡颓子、野蔷薇的幼苗居多。



图 7.1-6 (3) 评价区典型竹林现状



#### 4) 灌丛—构树+刺槐灌丛

构树—刺槐群落主要分布评价区内居住区、交通道路两侧、田间路旁、森林边缘等。

群落层均高约 2~5m, 优势种为构树、刺槐等, 高约 1.2m~3.0m, 胸径 2cm~6cm, 盖度 75%, 主要伴生种有桑、盐肤木等。草本层层均高 0.5m, 盖度 25%, 无优势种, 主要草本植物种有狗尾草、一年蓬、鬼针草、乌菟莓等。



图 7.1-6 (4) 评价区典型灌丛现状

#### 5) 草丛—牛筋草、狗牙根、狗尾草草地

评价区草本群落主要有牛筋草、狗牙根、狗尾草等。主要分布于评价区内河流、沟渠边, 灌丛下层等。群丛总盖度 60%~90%, 高度 0.2m~0.6m, 伴生植物种类和数量较少, 常见的有牡蒿、野菊、鸡眼草、荩草、狗尾草白茅、鬼针草、繁缕、狼尾草、益母草、乌菟莓等。

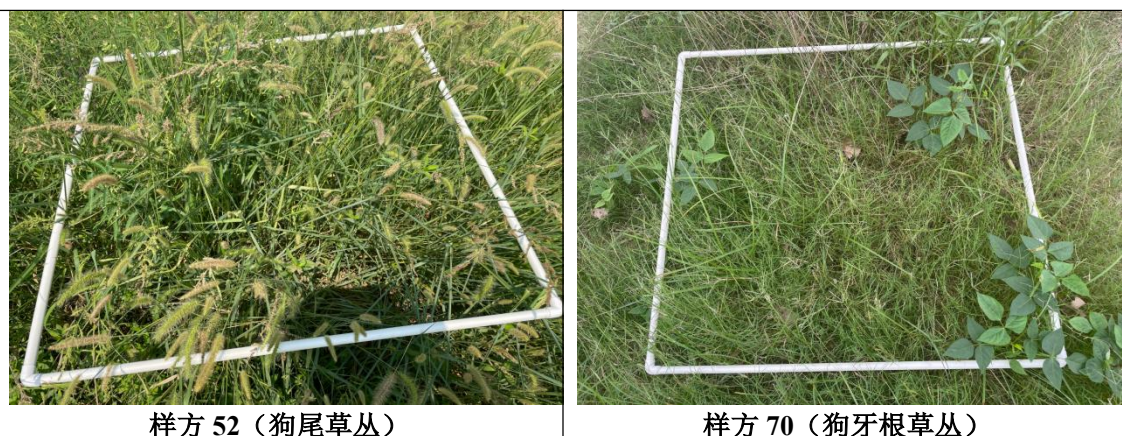


图 7.1-6 (5) 评价区典型草地现状

#### 6) 水生植被—芦苇、菖蒲+菹草草地

芦苇、菖蒲、菹草水生挺水草本主要分布于评价区管道穿越河流两侧、



尤其以安徽境内河流分布较广。在岸浅水区呈斑块状和条带状分布，群丛总盖度 70%~95%，高度 0.5m~1.5m。由芦苇组成优势种群落，群落外貌灰绿色，也与其他植物伴生，伴生植物种类有喜旱莲子草、狗牙根、水蓼等。

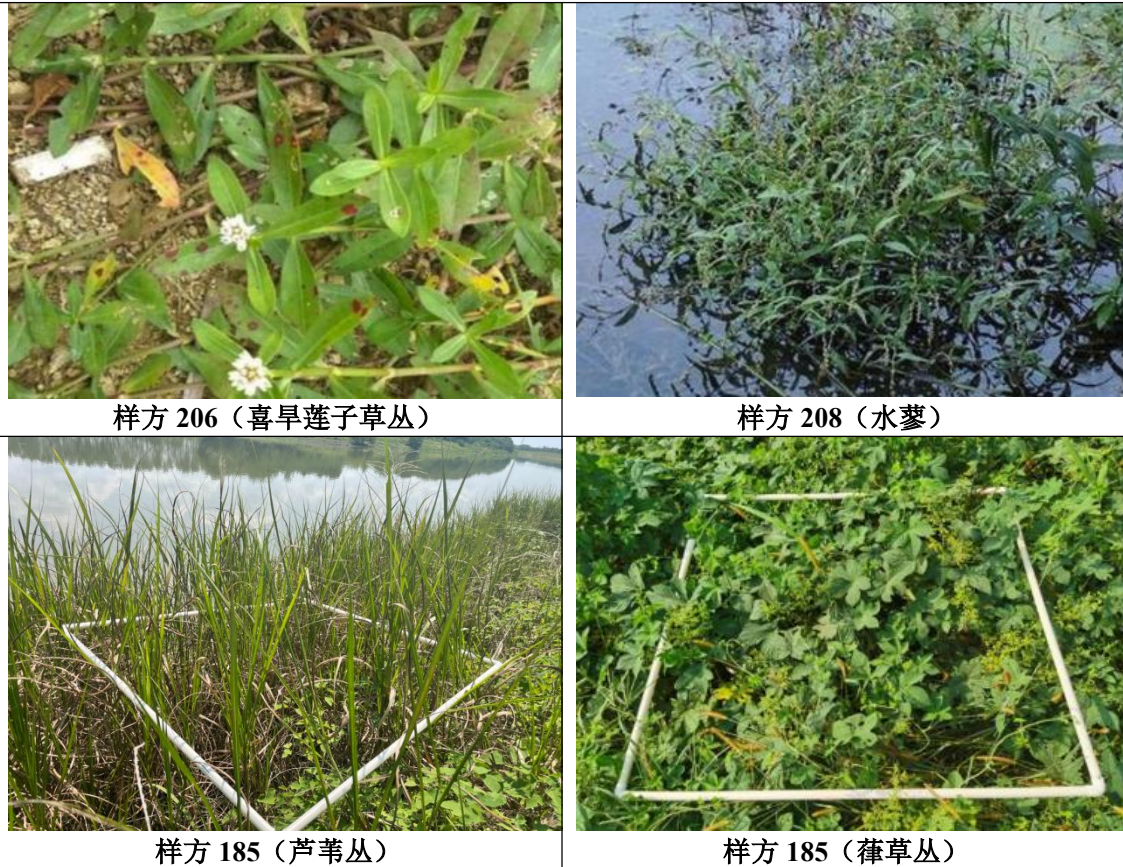


图 7.1-6 (6) 评价区典型湿生草地现状

#### 7) 栽培植被

评价区内人工植被包括经济林和农业植被，经济林主要为用材林及果树林，用材林以小叶杨林等为主；果树林以柑橘、苹果、栗子为主。农业植被包括粮食作物和经济作物，粮食作物以水稻、小麦等为主，经济作物以玉米、落花生、大豆、杂粮、甘薯为主。

#### 7.1.5.3 植被类型及多样性分析

##### (1) 植被类型分析

根据本次调查统计结果，评价区内共有维管束植物 74 科 200 种（详见附表 3），其中以被子植物占绝对优势，有 67 科 193 种，占总种数的 96.5%，较原始的蕨类植物 5 科 5 种；裸子植物门为 2 科 2 种。该地区植物种类有 10 个种以上的科主要为：豆科、菊科、蔷薇科、禾本科等，其中菊科和禾本科种类数为最多

和次多，且为世界分布性最广的科，区域内广泛分布的种类不仅构成了这一地区的主要种源，也充分说明了该地区植物组成上的特点。

评价区内植被受人为干扰严重，植被类型较单一，群落结构和物种多样性较简单，植物种类多为适应人为干扰的常见物种，实地调查及资料收集均未发现有珍稀濒危植物。

## （2）外来入侵植物

依据《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），结合现场调查，本项目沿线外来入侵植物主要有喜旱莲子草、凤眼莲、加拿大一枝黄花、土荆芥、钻叶紫菀、鬼针草、小蓬草、圆叶牵牛、垂序商陆、藿香蓟等 10 种。详见表 7.1-13。

表 7.1-13 评价区外来入侵植物一览表

序号	中文名	科名	批次	分布情况
1	喜旱莲子草	苋科	第一批	分布广泛
2	凤眼莲	雨久花科	第一批	山东、安徽段河流等地零星分布
3	加拿大一枝黄花	菊科	第二批	安徽段广泛分布
4	土荆芥	苋科	第二批	全线广泛分布
5	钻叶紫菀	菊科	第三批	安徽段零星分布
6	鬼针草	菊科	第三批	分布广泛
7	小蓬草	菊科	第三批	分布广泛
8	圆叶牵牛	旋花科	第三批	分布广泛
9	垂序商陆	商陆科	第四批	分布广泛
10	藿香蓟	菊科	第四批	安徽段零星分布



本项目生态影响评价区内外来入侵植物种生活型、危害说明等详见表 7.1-14。

表 7.1-14 评价区外来入侵植被生态特性一览表

序号	物种名称	生活型	分布区域	主要影响	物种照片
1	喜旱莲子草	多年生草本，以茎节行营养繁殖	多生长在湿地周边，在田间沟渠大量繁殖；	入侵湿地、草坪，破坏景观。	
2	凤眼莲	多年生草本，浮水或生泥沼中。繁殖方式以无性为主，依靠匍匐枝与母株分离方式，植株数量增长飞快	常生于水库、湖泊、池塘、沟渠、流速缓慢的河道、沼泽地和稻田中	破坏水生生态系统，威胁本地生物多样性；吸附重金属等有毒物质，死亡后沉入水底，构成对水质的二次污染；覆盖水面，影响生活用水；	
3	加拿大一枝黄花	多年生草本，以种子和根状茎繁殖，根状茎发达，繁殖力极强，传播速度快，生长迅速，	生态适应性广阔，从山坡林地到沼泽地带均可生长。	常入侵城镇庭园、郊野、荒地、河岸高速公路和铁路沿线等处，还入侵低山疏林湿地生态系统，严重消耗土壤肥力；花期长、花粉量大，可导致花粉过敏症。目前在浙江、上海、安徽、湖北、湖南、江苏、江西等地已对生态系统形成危害。	
4	土荆芥	一年生或多年生草本，有强烈的香味	通常生长在路边、河岸等处的荒地以及农田中。在长江流域经常是杂草群落的优势种或建群种，种群数量大，对生长环境要求不严，极易扩散	常常侵入并威胁种植在长江大堤上的草坪。含有毒的挥发油，对其他植物产生化感作用。也是花粉过敏源，对人体健康有害。	



5	钻 叶 紫 菀	草本，喜生于潮湿的土壤	沼泽或含盐的土壤中可以生长，常沿河岸、沟边、洼地、路边、海岸蔓延，	侵入农田危害棉花、花生、大豆、甘薯、水稻等作物，也常侵入浅水湿地，影响湿地生态系统及其景观。	
6	鬼针草	草本	常生于农田、村边、路旁及荒地，是常见的旱田、桑园、茶园和果园的杂草	附着于人畜和货物携带到各处而传播，影响作物产量。该植物是棉蚜等病虫的中间寄主	
7	小蓬草	一年生草本	我国各地均有分布，是我国分布最广的入侵物种之一	该植物可产生大量瘦果，蔓延极快，对秋收作物、果园和茶园危害严重，为一种常见杂草，通过分泌化学物质抑制邻近其他植物的生长。该植物是棉铃虫和棉蚜象的中间宿主，其叶汁和捣碎的叶对皮肤有刺激作用	
8	圆 叶 牵 牛	一年生缠绕草本	旱田、果园及苗圃杂草	主要为人为引种而引起的传播和扩散，可缠绕和覆盖其他植物，导致后者生长不良。	

9	垂序商陆	多年生草本，原产北美，现世界各地引种和归化	环境适应性强，生长迅速，易形成单优群落，可与其他植物竞争养分。	与其他植物竞争养分。其茎具有多数开展的分枝，叶片宽阔，能覆盖其他植物体，导致其他植物生长不良甚至死亡；该种具有较为肥大的肉质直根，消耗土壤肥力。垂序商陆全株有毒，根及果实毒性最强，对人和牲畜有毒害作用，由于其根酷似人参，常被人误作人参服用，人取食后会造成腹泻。	
10	藿香蓟	一年生草本	常见于山谷、林缘、河边、茶园、农田、草地和荒地等生境	常侵入作物地，如在玉米、甘蔗和甘薯田中，发生量大，危害严重。能产生和释放多种化学物质，抑制本土植物的生长，常在入侵地形成单优群落，对入侵地生物多样性造成威胁。	

注：物种照片均为本次生态现状调查拍摄。

7.1.5.4 重要植物物种  
(1) 国家重点保护植物

根据调查和文献资料，评价区内可能分布有国家重点保护野生植物 6 种（均为国家二级），本次现场调查中涉及国家重点保护植物野大豆 1 种，其现场分布情况见表 7.1-15。

表 7.1-15 评价区可能分布的国家重点保护植物统计表

序号	中文名/拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	是否极小种群	分布区域	依据来源	工程占用情况
1	细果野菱 ( <i>Trapaincisa</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
2	野大豆 ( <i>Glycinesoja</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽、河南、山东	文献资料、现场调查	否
3	金荞麦 ( <i>Fagopyrumdibotrys</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
4	中华猕猴桃 ( <i>Actinidiachinensis</i> )	国家二级	数据缺乏(DD)	否	否	安徽	文献资料	否
5	厚朴 ( <i>Houpoeaofficinalis</i> )	国家二级	无危(LC)	否	否	安徽	文献资料	否
6	莲 ( <i>Nelumbonucifera</i> )	国家二级	无危(LC)	否	否	安徽	文献资料	否



图 7.1-7 评价范围内距工程最近处野大豆现状



表 7.1-16 评价区国家重点保护野生植物现场调查统计表

序号	中文名/拉丁名	保护等级	分布位置		生长 状况	与工程位置关系*	工程影响方式
			经纬度	分布点位			
1	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.93774974,N33.42398594	安徽亳州市、界洪河南岸	良好	管线西侧 80m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
2	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.93979627,N33.41075022	安徽亳州市、13#阀室附近	良好	13#阀室西侧 22m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
3	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.93966484,N33.41078156	安徽亳州市、13#阀室附近	良好	13#阀室西北 30m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
4	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.63698956,N32.06991080	安徽亳州市、淮南南联络压气站附近	良好	淮南联络压气站东南 80m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
5	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.62942305,N32.04088914	安徽亳州市、淮南南联络压气站附近	良好	管线东侧 120m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
6	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.65764123,N31.95005707	安徽六安市、14#阀室北 1.5km 处	良好	管线东侧 180m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
7	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.70624554,N31.85192113	安徽六安市、六安分输站东北 360m	良好	管线东侧 290m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
8	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.70618653,N31.84760363	安徽六安市、六安分输站东南 370m	良好	管线东侧 185m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
9	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.70602694,N31.84739174	安徽六安市、六安分输站东南 352m	良好	管线东侧 170m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
10	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.70914367,N31.84064395	安徽六安市、六安分输站东南 925m	良好	管线南侧 296m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
11	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.70742035,N31.84835323	安徽六安市、六安分输站东 426m	良好	管线东侧 292m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
12	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.79843843,N31.56092299	安徽合肥市、16#阀室西北 845m 处	良好	管线东北侧 187m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
13	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.81289285,N31.54591540	安徽合肥市、16#阀室西北 785m 处	良好	管线西南侧 150m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
14	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.83006704,N31.52686559	安徽合肥市、丰乐河定向钻穿越入土点附近	良好	管线东侧 362m、定向钻施工场地东 300m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
15	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E117.02432871,N31.30281923	安徽六安市、18#阀室东南 7.2km 处	良好	管线东北侧 98m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动

16	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.98408484,N30.96241645	安徽安庆市、21#阀室西南 2.5km 处	良好	管线西北侧 253m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
17	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.96536839,N30.81032725	安徽安庆市、22#阀室东南 680m 处	良好	管线西北侧 78m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
18	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.90044820,N30.68732756	安徽安庆市、怀宁分输站东南 6.92km 处	良好	管线东侧 100m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
19	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E116.90764189,N30.61590248	安徽安庆市、23#阀室东南 500m 处	良好	管线东侧 150m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
20	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.89442939,N34.05816937	河南商丘市、10#阀室东 219m	良好	10#阀室东 219m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
21	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.89464664,N34.05813604	河南商丘市、10#阀室东 200m	良好	10#阀室东 200m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
22	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.93889236,N34.40698047	河南商丘市、商丘东分输压气站西北 2.6km	良好	管线西侧 50m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动
23	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.89281201,N34.48996000	河南商丘市、8#阀室东南 2.43km	良好	管线西侧 110m	间接影响, 施工扬尘及施工活动
24	野大豆 ( <i>Glycine soja</i> )	国家二级	E115.27678907,N35.55952562	河南濮阳市、1#阀室东 80m	良好	1#阀室东 80m 处	间接影响, 施工扬尘及施工活动

注：表中与工程位置关系为与本项目管线、站场、阀室等最近位置描述

此外，根据本次实地调查及资料收集评价区内均未发现有珍稀濒危植物。

(2) 地方重点保护植物

根据《安徽省人民政府关于公布安徽省重点保护野生植物名录的通知》（2022）、《河南省人民政府关于公布河南省重点保护植物名录的通知》（2005）、《山东省人民政府关于公布山东省重点保护野生植物名录的通知》（鲁政字〔2024〕169）等资料，经现场调查，本次评价范围内无三个省份的重点保护野生植物。

7.1.5.5 古树名木分布

根据《河南省古树名木名录》《商丘市古树名录》《濮阳市保护古树名录》《山东省一级保护古树名木名录》《菏泽市二级保护古树名录》《安徽省一级古树名录》《淮南市人民政府关于公布二级古树名录的通知》等资料，结合现场调查，本项目生态影响评价范围内分布安徽省桐城市三级古树 1 株—枫香树、怀宁县三级古树 7 株（其中 6 株枫香树、1 株短柄枹栎），评价范围内古树详细情况见表 7.1-17 和图 7.1-4。

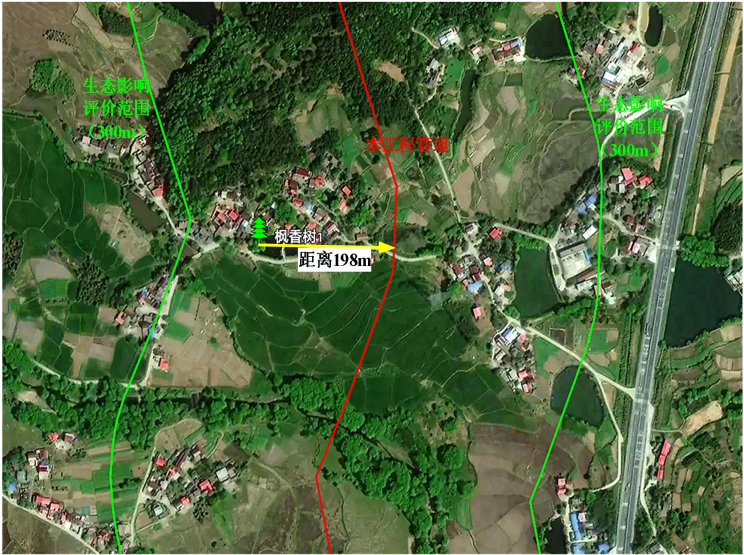
表 7.1-17 生态影响评价范围内古树植物分布一览

名称	地理位置	树种名	生长状况	树龄 (a)	经度 (E)	纬度 (N)	海拔 (m)	与工程位置 关系
枫香 树 1	桐城市 大关镇 金山村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 15m、胸围 22.3cm，地围 25.1cm，平均冠 幅 11m；	110	110.04040	31.84510	66.0	不占用； 距离 198m；
枫香 树 2	怀宁县 金拱镇 久远村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 18m、胸围 32.5cm，地围 41.8cm，平均冠 幅 15m；	210	116.90771 0	30.780616	26.0	不占用； 距离 187m；
枫香 树 3	怀宁县 高河镇 城北村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 19m、胸围 41cm，地围 41cm，平均冠 幅 15m；	280	116.87427 7	30.743059	26.0	不占用； 距离 88m；
短柄 枹栎	怀宁县 茶陵镇 年丰村	<i>Quercus serrata</i>	生长良好； 树高 16m、胸围 31cm，地围 37.7cm，平均冠 幅 15m；	220	116.89877 27	30.699087	19.0	不占用； 距离 251m；
枫香 树 4	怀宁县 茶陵镇 谭桥村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 16m、胸围 29.8cm，地围 34.3cm，平均冠 幅 18m；	200	116.90494 9	30.681247	29.0	不占用； 距离 290m；

枫香树 5	怀宁县茶陵镇谭桥村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 18m、胸围 37.5cm，地围 48.9cm，平均冠幅 17m；	250	116.89987 9	30.684522	23.0	不占用； 距离 170m；
枫香树 6	怀宁县月山镇学田村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 12m、胸围 19.3cm，地围 20.4cm，平均冠幅 10m；	140	116.89656 4	30.636313	52.0	不占用； 距离 50m；
枫香树 7	怀宁县月山镇学田村	<i>Liquidambar formosana</i>	生长良好； 树高 16m、胸围 33.4cm，地围 35.9cm，平均冠幅 14m；	220	116.89647 2	30.636190	52.0	不占用； 距离 42m；



枫香树 1



枫香树 1 与管线位置关系示意



枫香树 2

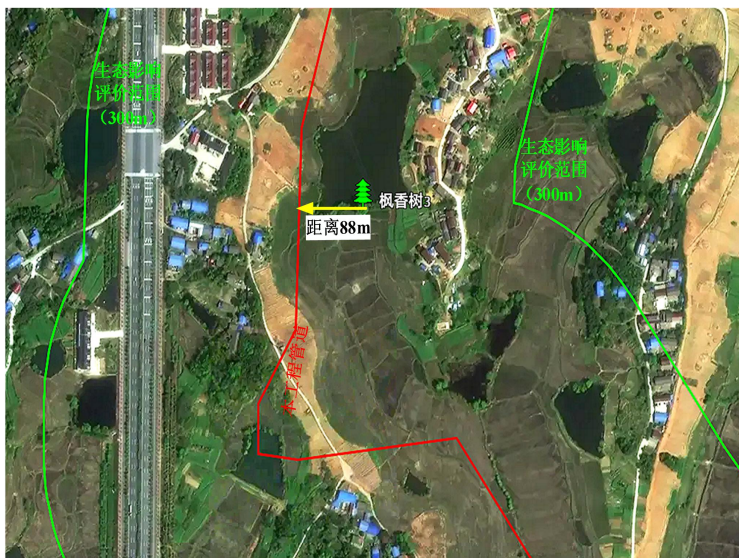


枫香树 2 与管线位置关系示意





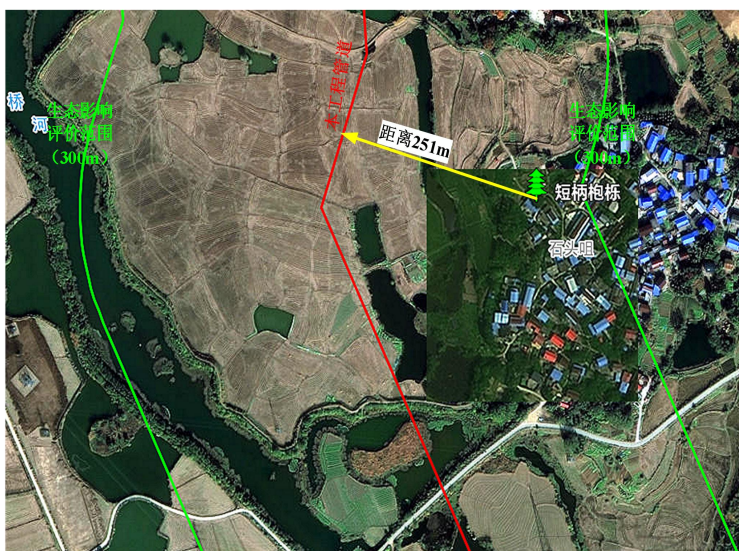
枫香树 3



枫香树 3 与管线位置关系示意



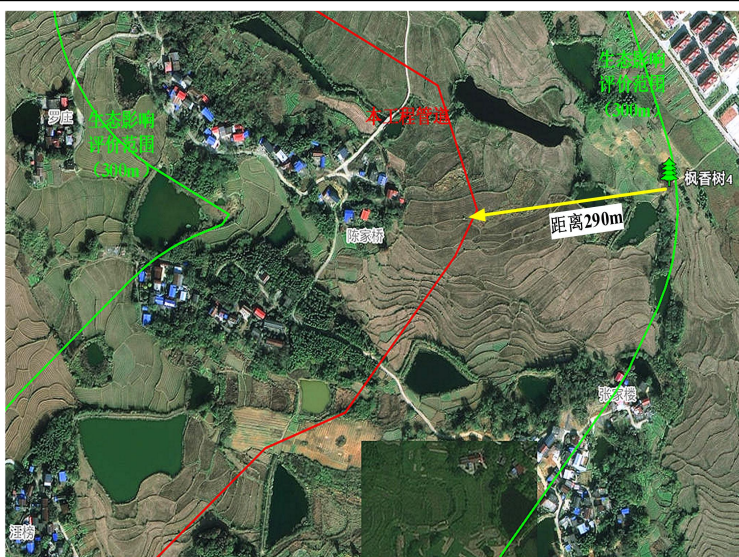
短柄枹栎



短柄枹栎与管线位置关系示意



枫香树 4

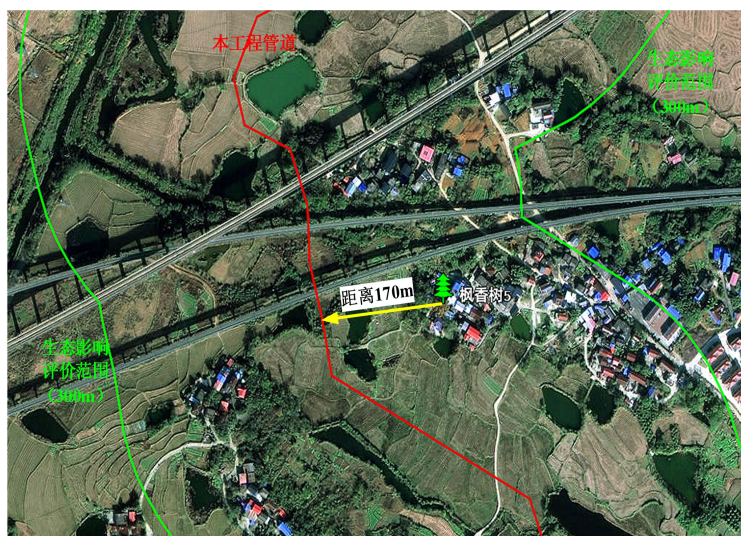


枫香树 4 与管线位置关系示意





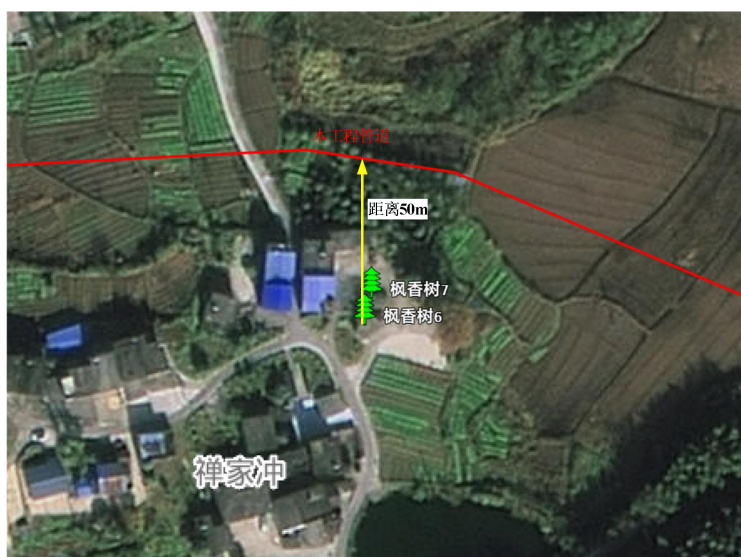
枫香树 5



枫香树 5 与管线位置关系示意



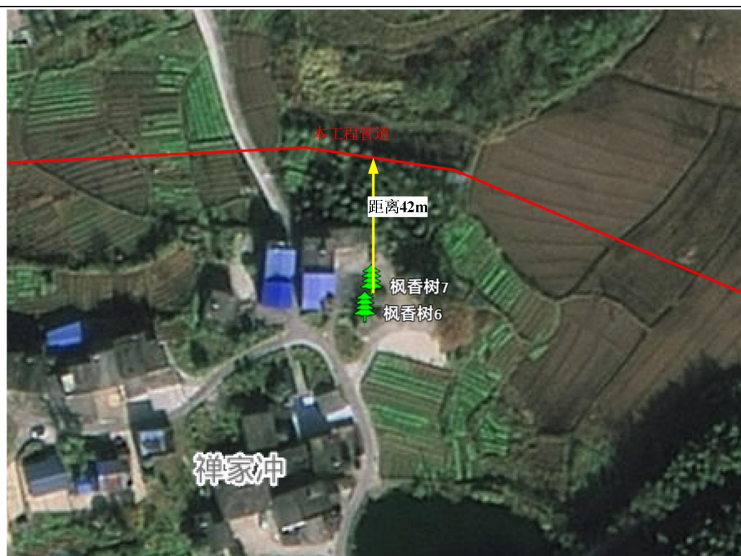
枫香树 6



枫香树 6 与管线位置关系示意



枫香树 7



枫香树 7 与管线位置关系示意

图 7.1-8 生态影响评价范围内古树名木现状



## 7.1.6 陆生野生动物现状调查与评价

### 7.1.6.1 管道沿线动物组成特征

#### (1) 陆生动物区划

根据《中国动物地理（张荣祖，2011年）》，工程线路涉及河南省东部、山东省西部、安徽省北部和南部区域，河南省东部、山东省西部、安徽省北部评价区内的动物地理区划属古北界；一级区划属华北区（II）；二级亚区：黄淮平原亚区（IIA）；三级动物地理省：淮北平原省——农田、林灌、草地、湖泽动物群（IIA<sub>3</sub>）。安徽省南部评价区内的动物地理区划属东洋界；一级区划属华中区（VI）；二级亚区：东部丘陵平原亚区（VIA）；三级动物地理省：伏牛—大别山省——亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群（VIA<sub>1</sub>）和长江沿岸平原省——农田湿地动物群（VIA<sub>2</sub>）。

评价区内陆生动物三级区划详见表 7.1-18。

表 7.1-18 评价区动物三级区划一览表

界	区	亚区	动物地理省	路径涉及地市
古北界	华北区（II）	黄淮平原亚区（IIA）	淮北平原省——农田、林灌、草地、湖泽动物群（IIA <sub>3</sub> ）	河南省：濮阳市、商丘市 山东省：菏泽市 安徽省：亳州市、阜阳市
东洋界	华中区（VI）	东部丘陵平原亚区（VIA）	伏牛—大别山省——亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群（VIA <sub>1</sub> ）	安徽省：六安市
			长江沿岸平原省——农田湿地动物群（VIA <sub>2</sub> ）	安徽省：淮南市、合肥市、安庆市

黄淮平原亚区（IIA）的范围包括淮河以北、伏牛山、太行山以东、燕山以南的广大地区，几乎全为开阔的农耕景观，自然条件简单。动物区系较贫乏，优势成分是适应于农耕环境包括田间稀疏林地的种类，沿我国东部沿海迁徙的候鸟和旅鸟使鸟类区系复杂化的现象比较突出。

本亚区内动物区系简单，组成动物区系的动物群有三大类：一类是农田、林灌、草地、湖泽动物群，另一类是丘陵林灌、草地、湖沼动物群，以及平原农田、林灌、草地动物群。工程线路穿越濮阳市、商丘市、菏泽市、亳州市、阜阳市等，线路经过区域所分布的动物群淮北平原省——农田、林灌、草地、湖泽动物群。

东部丘陵平原亚区指三峡以东的长江中、下游流域，包括沿江冲积平原和下游的长江三角洲，以及散布于境内的大别山、黄山、武夷山、罗霄山和福建、两

广北部等丘陵，北与华北区黄淮平原亚区接壤，南与华南区闽广沿海亚区毗连。

本亚区内组成动物区系的动物群有三大类，分别为亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群、农田湿地动物群和亚热带林灌农田动物群。工程线路穿越六安市、合肥市、淮南市、安庆市，线路经过区域所分布的亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群和农田湿地动物群。

## (2) 生态地理动物群系

本项目线路涉及河南省、山东省和安徽省 3 个省，共涉及 2 个动物地理亚区、3 个动物地理省，动物组成及分布有一定差异。

### 1) 黄淮平原亚区——淮北平原省—农田、林灌、草地、湖泽动物群

本项目途经的濮阳市、商丘市、菏泽市、亳州市、阜阳市等地管段，位于黄淮平原亚区——淮北平原省—农田、林灌、草地、湖泽动物群。评价区域内常见野生动物有：

两栖类：本区域常见两栖类主要有中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙等。

爬行类：本区域爬行类常见的有玉斑蛇、中国石龙子、无蹼壁虎、红纹滞卵蛇、虎斑颈槽蛇等。

鸟类：本区域生境简单，鸟类种类贫乏，主要为常见鸟类，包括绿头鸭、斑嘴鸭、黑水鸡等游禽；大白鹭、白鹭、牛背鹭等涉禽，以及红嘴蓝鹊、喜鹊、红胁蓝尾鸂、北红尾鸂、红尾水鸂、乌鸫、黑脸噪鹛、棕头鸦雀、棕扇尾莺、大山雀、山麻雀、麻雀、白鹡鸰等常见鸣禽。

兽类：以啮齿目和食肉目种类占优势，常见种类有大仓鼠、东方田鼠、褐家鼠、北社鼠、中华姬鼠等小型啮齿动物，以及黄鼬、鼬獾、貉等食肉目动物。

### 2) 东部丘陵平原亚区——伏牛—大别山省—亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群

本项目途经的六安市管段，位于东部丘陵平原亚区——伏牛—大别山省—亚热带落叶—常绿阔叶林灌动物群。评价区域内常见野生动物有：

两栖类：本区域常见两栖类主要有泽陆蛙、中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、中国林蛙等。

爬行类：本区域爬行类常见的有中华鳖、乌龟、乌梢蛇、红纹滞卵蛇、赤链

蛇、中国石龙子、铜蜓蜥、虎斑颈槽蛇等。

鸟类：本区域生境复杂，鸟类种类较丰富，主要包括赤腹鹰、红隼、斑头鸺鹠等猛禽，绿翅鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、黑水鸡等游禽；环颈雉等陆禽，大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、池鹭等涉禽，以及灰喜鹊、喜鹊、北红尾鸲、红尾水鸲、黑喉石鸫、乌鸫、黑脸噪鹛、棕头鸦雀、棕扇尾莺、大山雀、山麻雀、麻雀、珠颈斑鸠、白鹡鸰等常见鸣禽。

兽类：以啮齿目和食肉目种类占优势，常见种类有东北刺猬、野猪、华南兔、大仓鼠、褐家鼠、北社鼠、赤腹松鼠、珀氏长吻松鼠、黄鼬、鼬獾、小鹿、貉等。

### 3) 东部丘陵平原亚区——长江沿岸平原省—农田湿地动物群

本项目途经的安庆市、淮南市、合肥市，位于东部丘陵平原亚区—长江沿岸平原省—农田湿地动物群。

评价区域内常见野生动物有：两栖类：本区域常见两栖类主要有中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙、中国林蛙等。

爬行类：本区域爬行类常见的有中华鳖、乌梢蛇、蓝尾石龙子、山地麻蜥、铜蜓蜥、北草蜥、赤链蛇、王锦蛇、翠青蛇、中华眼镜蛇等。

鸟类：本区域生境主要以农田和湿地为主，鸟类种类较丰富，主要包括普通鵟、黑鸢、红隼等猛禽，鸿雁、豆雁、白额雁、灰雁、赤颈鸭、绿翅鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、针尾鸭、琵嘴鸭、普通秋沙鸭、小鸕鶿、凤头鸕鶿等游禽；环颈雉、灰胸竹鸡、鹌鹑等陆禽，普通秧鸡、红脚苦恶鸟、白胸苦恶鸟、董鸡、黑水鸡、白骨顶、黑尾塍鹬、白腰杓鹬、大杓鹬、鹤鹑、红脚鹬、白腰草鹬、大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、池鹭等涉禽；灰喜鹊、喜鹊、北红尾鸲、红尾水鸲、黑喉石鸫、乌鸫、黑脸噪鹛、棕头鸦雀、棕扇尾莺、大山雀、山麻雀、麻雀、珠颈斑鸠、白鹡鸰等常见鸣禽；以及普通翠鸟、白胸翡翠、蓝翡翠、冠鱼狗、戴胜、星头啄木鸟、斑姬啄木鸟等攀禽。

兽类：以啮齿目和食肉目种类占优势，常见种类有大仓鼠、东方田鼠、棕色田鼠、赤腹松鼠、倭花鼠、岩松鼠、珀氏长吻松鼠、黑线姬鼠、褐家鼠、东北刺猬、黄鼬、鼬獾、猪獾、狗獾、水獭、貉、野猪、小鹿等。

#### 7.1.6.2 物种组成与生态类型

##### (1) 物种组成

在野外调查的基础上，通过查阅并参考资料，分析、归纳和总结所收集的资料、访问调查结果和实地调查结果，综合得出调查区域内陆生脊椎动物资源现状。

2024 年对评价区范围内野生动物进行现场调查，共设置 90 条动物样线。根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价范围内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 18 目 38 科 59 种，其中东洋种 26 种，古北种 14 种，广布种 20 种；评价范围内有国家二级重点保护野生动物 1 种。管道沿线主要为农田、林地、居住点和陆地水体等生境，沿线长期受人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。主要表现为：鸟类种类相对较多，但常见的主要为涉禽、游禽和小型雀形目种类；两栖爬行类、哺乳类种类相对较少。

评价区内野生动物种类组成、区系和保护等级具体见表 7.1-19。

表 7.1-19 评价区陆生脊椎动物群落组成情况

种类组成				动物区系			保护级别	
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家级	
							一级	二级
两栖纲	1	3	4	2	2	0	0	0
爬行纲	1	4	6	5	0	1	0	0
鸟纲	12	25	40	18	9	14	0	1
哺乳纲	4	6	9	1	3	5	0	0
合计	18	38	59	26	14	20	0	1

(2) 两栖类

①物种类型

通过野外调查并结合《中国两栖、爬行动物更新名录（2020）》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴（费梁，2012 年）》《中国两栖动物图鉴（费梁，1999 年）》及敏感区历史资料，评价区内共有陆生野生两栖动物 1 目 3 科 4 种。以蛙科种类较多，有 2 种，占评价区内两栖类总数的 50%。评价区内无国家一级及二级重点保护两栖类。评价区内野生两栖类中，优势种为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和金线侧褶蛙等，它们适应能力强，分布较广泛。

调查范围安徽南部区域池塘、河流、溪流、水田等数量众多，两栖动物栖息生境多样。受长期农业开发，人为捕捉，农业面源污染等影响，区域内栖息的两栖动物种类较少，但种群数量较大。

表 7.1-20 评价区两栖动物物种组成

纲	目	科	物种数
两栖纲	无尾目	蟾蜍科	1
		蛙科	2
		叉舌蛙科	1
总计	1	3	4

## ②区系类型

按区系类型分，评价区的 4 种野生两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 2 种，古北种 2 种，评价区东洋种和古北种相当，这与评价区域主要处于东洋界和古北界相符。

## ③生态类型

根据生活习性的不同，调查区域内的两栖类分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：包括金线侧褶蛙、泽陆蛙和中国林蛙，主要在评价范围内的池塘及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍 1 种，它们主要在评价范围内离水源不远的陆地上如草地，石下，田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

## (3) 爬行类

## ①物种类型

通过野外调查并结合《中国两栖、爬行动物更新名录（2020）》《中国爬行动物分类厘定（蔡波等，2015 年）》《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）及敏感区历史资料，评价区内野生爬行类共有 1 目 4 科 6 种。游蛇科和石龙子科均有 2 种，分别占评价区内野生爬行类总数的 33.7%。评价区内无国家重点保护爬行类。评价区分布的野生爬行类中，优势种为中国石龙子、乌梢蛇等，数量较多。

表 7.1-21 评价区爬行动物物种组成

纲	目	科	物种数
爬行纲	有鳞目	石龙子科	2
		壁虎科	1
		蜥蜴科	1
		游蛇科	2

## ②区系类型

按区系类型分，评价区的 5 种野生爬行类均为东洋种。

### ③生态类型

按照评价区爬行类的生活习性，评价区 5 种野生爬行类主要为以下 3 种生态类型：

**住宅型：**在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类，包括多疣壁虎，它们主要在评价区内的住宅区活动，与人类活动关系较密切。

**灌丛石隙型：**经常活动在灌丛下面、路边石缝中的爬行类，包括中国石龙子、蓝尾石龙子、北草蜥等 3 种，它们主要在评价区内的山林灌丛中活动。

**傍水型：**主要分布在有溪流的地方活动，包括赤链蛇、乌梢蛇 2 种。它们主要在评价区内有溪流的山谷间活动。评价区中林栖傍水型爬行类种类和数量均最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。



中国石龙子（网络资料）



蓝尾石龙子（网络资料）



多疣壁虎（网络资料）



北草蜥（网络资料）

图 7.1-9 评价区爬行类现状

## (4) 鸟类

### ①物种类型



通过野外调查并结合《中国鸟类分类与分布名录（第4版）（2023）》《中国鸟类观察手册（2021）》《中国鸟类图鉴》（钱燕文，1994年）及敏感区历史资料，评价区内鸟类共有12目25科40种。其中，以雀形目鸟类最多，共23种，占评价区内鸟类总数的56.1%。评价区野生鸟类中，麻雀、喜鹊、山斑鸠、珠颈斑鸠、家燕等为评价区内的优势种，数量较多。

表 7.1-22 评价区鸟类物种组成

序号	目	科	物种数
1	鸡形目	雉科	1
2	雁形目	鸭科	1
3	鸛形目	鸛科	1
4	鸽形目	鸠鸽科	2
5	鹃形目	杜鹃科	1
6	鹤形目	秧鸡科	2
7	鸨形目	鸨科	1
8	鹬形目	鹭科	3
9	佛法僧目	翠鸟科	2
10	犀鸟目	戴胜科	1
11	翼形目	啄木鸟科	2
12	雀形目	燕科	2
		鹎科	1
		伯劳科	1
		卷尾科	1
		棕鸟科	3
		鸦科	5
		鹡鸰科	1
		鸦雀科	1
		噪鹛科	1
		燕雀科	2
		扇尾莺科	1
		鹀科	1
		雀科	2
		鹨科	1

## ②区系类型

按照区系类型分，将评价区内的野生鸟类分为3种区系类型：东洋种18种，占评价区鸟类总数的43.9%；古北种有9种，占评价区鸟类总数22.0%；广布种14种，占评价区鸟类总数的34.1%。评价区鸟类以东洋种和广布种为主，与评价

区地处范围古北界和东洋界交界区域相吻合，同时也跟鸟类活动能力强、具有季节性迁徙习性有关。

### ③生态类型

根据鸟类生活习性的不同，评价区 41 种野生鸟类主要分为以下 5 种生态类型：

涉禽：嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食，包括评价区鹤形目、鹄形目和鹬形目的种类，如：黑水鸡、灰头麦鸡、池鹭、白鹭、中白鹭等。它们在评价区内主要分布于农田、鱼塘、水库及河流滩涂等水域及附近。

游禽：脚趾间有蹼，能游泳，在水中取食，包括评价区雁形目和鸕鹚目的种类，如豆雁、斑嘴鸭、小鸕鹚等，在评价区河流和水塘等水域中分布。

陆禽：体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食，包括评价区鸡形目和鸽形目种类，如：环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等。环颈雉主要分布于路边农田及灌丛中，偶尔也会到居民区附近活动，对人为干扰适应能力相对较强；珠颈斑鸠则常见于居民区，山斑鸠在林地、灌丛以及农田区均可见，适应人为干扰能力较强。

攀禽：嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘。包括评价区鹃形目、犀鸟目、佛法僧目和啄木鸟目的种类，如、大杜鹃、戴胜、普通翠鸟、斑姬啄木鸟、大斑啄木鸟等。其中鹃形目和啄木鸟目种类主要分布于高大乔木林间，戴胜主要分布于居民区与农田区域，在评价区内较常见，普通翠鸟主要在河流、鱼塘等水域附近活动。

鸣禽：鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢，主要生境为林地、农田、居民区或灌丛，在评价区内广泛分布。

### ④居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将调查区域的鸟类分成以下 3 种居留型。

留鸟：共 28 种，占调查区域所有鸟类的 68.3%，主要包括鸽形目和雀形目

中的一些种类如鸦科、雀科的种类等；

冬候鸟共 4 种，占调查区域所有鸟类的 9.8%，冬候鸟在调查区域占的比例最小，主要包括雀形目、雁形目中的部分种类。

夏候鸟共 9 种，占调查区域所有鸟类的 21.9%，夏候鸟在调查区域占的比例最大，主要包括鹭科、杜鹃科、伯劳科、燕科的种类等。



图 7.1-10 评价区鸟类现状

## （5）哺乳类

### ①物种类型

通过野外调查并结合《中国兽类名录（2021）》《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林、大泰司纪之等，1999 年）及敏感区历史资料，评价区内兽类共有 4 目 6 科 9 种。其中，以啮齿目最多，有 6 种，占评价区内兽类总数的 66.7%。评价区内无国家重点保护兽类。其中，赤腹松鼠、小家鼠等为评价区内优势种，数量较多。

表 7.1-23 评价区哺乳动物物种组成

纲	目	科	物种数
哺乳纲	啮齿目	鼠科	3
		仓鼠科	1
		松鼠科	2
	猬形目	猬科	1
	兔形目	兔科	1
	食肉目	鼬科	1

### ②区系类型

按照区系类型划分，将评价区的 9 种兽类分为以下 3 类：东洋种 1 种，占评价区兽类总数的 11.1%；古北种 3 种，占评价区兽类总数的 33.3%；广布种 5 种，占评价区兽类总数的 55.6%。

### ③生态类型

根据兽类生活习性的不同，评价区 9 种野生兽类可分为以下 2 种生态类型：

半地下生活型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括黄鼬褐家鼠、小家鼠、大仓鼠、东方田鼠、草兔等。它们在评价区内主要分布于山林和田野中，其中鼠科、仓鼠科等的种类与人类关系密切。

树栖型：主要在树上栖息、觅食，包括赤腹松鼠、松鼠等，主要在评价区内山林中分布。

#### 7.1.6.3 重点保护动物现状

##### （1）国家级重点保护动物

在野外踏查的基础上，结合项目组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《国家重点保护野生动物名录》《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。评价区有分布的国家重点保护野生动物 1 种：白胸翡翠，为国家二级重点保护野生动物。

白胸翡翠，是佛法僧目翠鸟科翡翠属的一种树栖翠鸟，又称白喉翠鸟。栖息于山地森林、平原河流、湖泊岸边，或在池塘、沼泽和稻田等水域岸边。白胸翡翠以昆虫为主要食料，常见在松林中捕食松毛虫，对保护森林起到一定作用。白胸翡翠已列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》(IUCN)2016 年 ver3.1——无危（LC），列入中国《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 5 日）二级。

白胸翡翠为适应人为干扰能力较弱的重点保护动物物种；且属于水库湿地物种，仅分布或活动于水库、河流等湿地生境。评价范围内具有零星分布或资料记录，重点保护动物物种均未在评价范围发现其重要的集中繁殖场所、集中取食或集中越冬栖息地，基本在评价区处于零散分布或活动，未集结成大的群体。

## （2）地方重点保护动物

根据《安徽省人民政府关于公布安徽省重点保护野生动物名录的通知》（2023）、《河南省重点保护野生动物名录》（2018）、《山东省重点保护野生动物名录》确定，本次评价范围内调查到的安徽省一级保护野生动物 9 种：中国石龙子、蓝尾石龙子、乌梢蛇、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊；二级保护野生动物 10 种：中华蟾蜍、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊。

本次生态调查动物样线涉及重点保护陆栖脊椎动物分布点位见表 7.1-24.

表 7.1-24 评价区重点保护陆栖脊椎动物调查结果

序号	中文名及学名	保护级别	濒危等级	特有种	分布生境	资料来源	工程占用情况
1	白胸翡翠 <i>Halcyonmyrnenis</i>	国家 II 级	LC	否	林地、河流、稻田	现场调查	否
2	中国石龙子	安徽	LC	否	河流、岸边、农	现场调查	否

	<i>Plestiodonchinensis</i>	省一级			村住宅附近及植被茂盛		
3	蓝尾石龙子 <i>Plestiodonelegans</i>		LC	否	山区、灌木丛和岩石缝隙中	现场调查	否
4	乌梢蛇 <i>Ptyasdhumnades</i>		LC	否	常在农田或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近	现场调查	否
5	大杜鹃 <i>Cuculuscanorus</i>		LC	否	开阔林地、水田、村落等	现场调查	否
6	大斑啄木鸟 <i>Dendrocoposmajor</i>		LC	否	混交林和阔叶林，或在林缘次生林和农田地边疏林及灌丛地带	现场调查	否
7	斑姬啄木鸟 <i>Picumnusinnominatus</i>		LC	否	低山丘陵、山脚平原、常绿阔叶林、混交林、灌丛及竹林	现场调查	否
8	家燕 <i>Hirundorustica</i>		LC	否	常成对或成群地栖息于村屯中的房顶、电线以及附近的河滩和田野里	现场调查	否
9	金腰燕 <i>Cecropisdaurica</i>		LC	否	山间村镇附近的树枝或电线	现场调查	否
10	灰喜鹊 <i>Cyanopicacyanus</i>		LC	否	低山丘陵和平原的次生林或于田边、路边和村屯附近的小块林	现场调查	否
11	中华蟾蜍 <i>Bufogargarizans</i>	安徽省二级	LC	否	陆地草丛、地边、山坡石下或土穴等潮湿环境	现场调查	否
12	环颈雉 <i>Phasianuscolchicus</i>		LC	否	林缘灌丛和路边灌丛与草地中	现场调查	否
13	珠颈斑鸠 <i>Spilopeliachinensis</i>		LC	否	次生林、果园、农田及村落	现场调查	否
14	山斑鸠 <i>Streptopeliaorientalis</i>		LC	否	次生林、果园、农田及村落	现场调查	否
15	黑水鸡 <i>Gallinulachloropus</i>		LC	否	沼泽、河流、水田、苇塘等	现场调查	否
16	中白鹭 <i>Ardeaintermedia</i>		LC	否	河流、河口、沼泽和水塘岸边及	现场调查	否



				河滩		
17	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>		LC	否	森林边缘、河谷、 水田、岸边	现场调查 否
18	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>		LC	否	农田、村宅河 流附近	现场调查 否
19	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>		LC	否	农田、果园和村 落	现场调查 否
20	喜鹊 <i>Pica serica</i>		LC	否	常出没于人类活 动地区	现场调查 否

表 7.1-24 评价区重点保护陆栖脊椎动物分布点位

序号	中文名及学名	保护级别	记录分布区点位（经纬度）	与工程位置关系
1	白胸翡翠 <i>Halcyon myrmenis</i>	国家 II 级	E116.784796,N30.461788;	距管道中心线 500m
2	中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	安徽省一级	E116.784775,N30.463415; E116.788412,N30.463989; E116.786170,N30.467207; E116.710712,31.844269; E116.719293,N31.838864; E117.012248,N31.206836;	最近处距管道中心线 65m
3	蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans</i>		E117.012205,N31.206561; E116.819590,N31.539782;	最近处距管道中心线 45m
4	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>		E116.790601,N30.458384; E115.837837,N34.659051; E115.961530,N34.213319; E115.958729,N34.211828; E116.874283,N30.743069;	最近处距管道中心线 16m (距该处作业带 5m)
5	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>		E116.784324,N30.464617; E116.783434,N30.474493; E115.45857,N35.490123; E115.955393,N34.385910; E115.960907,34.382222; E116.668226,31.935091; E116.850944,N31.410652; E117.012076,N31.204588;	最近处距管道中心线 38m
6	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>		E116.707280,N31.848590; E116.927509,N30.908632;	最近处距管道中心线 120m
7	斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>		E117.012167,N31.207410; E117.03721,N31.310890;	最近处距管道中心线 46m
8	家燕 <i>Hirundo rustica</i>		E116.792639,N30.457409; E116.785247,N30.462555; E116.800015,N30.4614; E115.877684,N34.51056; E116.828269,N30.518387;	最近处距管道中心线 108m
9	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>		E117.025262,N31.298464; E116.909732,N30.617464;	最近处距管道中心线 16m (距该处作业带 5m)

10	灰喜鹊 <i>Cyanopicyanurus</i>		E116.788119,N30.464860; E116.781041,N30.459883; E116.791523,N30.460363; E116.780430,N30.461603; E116.799978,N30.463138; E116.823645,N31.528305; E116.831038,N31.525150; E115.672242,N35.440139; E115.960307,N34.214517;	最近处距管道中心线 56m
11	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		E116.825598,N31.525827; E116.832211,N31.521135; E115.263549,N35.663555; E116.904627, N30.619415;	最近处距管道中心线 32m
12	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>		E117.023856,N31.300687; E117.013159,N31.26051; E116.784158,N30.464923; E116.784614,N30.463998; E115.263981,N35.665219; E117.012167,N31.205701;	最近处距管道中心线 36m
13	珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	安徽省 二级	E117.009705,N31.276240; E117.004373,N31.263369; E117.025530,N31.302168; E116.788347,N30.463656; E116.789217,N30.456942; E116.78439,N30.460336; E116.793577,N30.460687; E116.789528,N30.462111; E116.791126,N30.462211; E116.718910,N31.839175; E116.708289,N31.843996; E115.458530,N35.489660; E115.779630,N35.217428; E115.955361,N34.384901; E115.896213,N34.068969; E115.86921,N33.710444; E116.742268,31.697287; E117.028459,N31.089958; E117.00399,N30.976325;	最近处距管道中心线 25m
14	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		E117.036967,N31.310895; E117.009705,N31.276240; E116.799108,N30.453816; E116.792778,N30.460539; E116.788508,N30.462102; E116.792703,N30.462287; E116.721453,N31.839266; E116.705127,N31.847472; E116.707495,N31.848143; E116.719168,N31.83892; E115.838556,N34.659016; E116.819343,N31.539498; E117.012172,N31.205212;	最近处距管道中心线 23m

15	黑水鸡 <i>Gallinulachloropus</i>	E115.895837,N34.069644; E116.83152,N31.526303; E116.708010,N31.844416;	最近处距管道中心线 190m
16	中白鹭 <i>Ardeaintermidia</i>	E116.781551,N30.461580; E116.831231,N31.525754;	最近处距管道中心线 350m
17	普通翠鸟 <i>Alcedoatthis</i>	E116.796018,N30.460567; E116.798046,N30.462814; E115.672216,N35.443470; E116.922415,N30.911043;	最近处距管道中心线 148m
18	棕背伯劳 <i>Laniusschach</i>	E116.784764,N30.463718; E116.783906,N30.460123; E116.722406,31.842502; E116.705317,N31.846958; E116.823989,N31.527821; E115.898809,N34.065263; E115.913035,N33.877283; E117.028459,N31.089958;	最近处距管道中心线 16m（距该处作业带 5m）
19	八哥 <i>Acridotherescristatellus</i>	E116.786245,N30.457145; E116.786137,N30.460104; E116.797091,N30.460770; E116.782983,N30.45992; E116.797016,N30.462666;	最近处距管道中心线 405m
20	喜鹊 <i>Picaserica</i>	E117.007940,N31.262736; E117.005553,N31.268885; E116.784410,N30.464469; E116.788229,N30.464368; E116.792027,N30.456932; E116.783616,N30.474299; E116.785665,N30.460058; E116.798626,N30.461205; E116.782575,N30.461732; E116.798830,N30.462916; E116.71023,N31.847414; E116.704952,N31.847870; E116.830909,N31.52485; E115.27774,N35.561094; E115.672259,N35.442893; E115.877684,N34.510039; E115.942497,N33.409430; E116.982293,N31.352418;	最近处距管道中心线 66m




根据现场调查,评价范围内记录到重点保护动物点位最近管道中心线约 16m（距施工作业带范围 5m），其余均距管道施工区域均大于 20m 以上，工程施工开挖不涉及其分布区域，仅受到施工扬尘及施工活动的间接影响。




根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号，2024 年 1 月 1 日起实施）中名录，国家重点保护动物白胸翡翠重要栖息地为广东广州海珠湿地鸟类重要栖息地、广西桂林临桂会仙湿地鸟类重

要栖息地和海南儋州新盈红树林湿地候鸟重要栖息地，结合《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》可认为本工程评价范围内不涉及白胸翡翠物种重要生境（即其栖息地、觅食地、繁殖地）。




经资料收集及现场调查，本次评价范围内调查到的安徽省重点保护野生动物 19 种均属于适应人为干扰能力较强的重点保护动物物种，大部分于河流、村落、稻田、人工林地等生境，人为干扰生境能为其提供较多的食物资源，省级 19 种重点保护动物物种在工程沿线及评价区并未具有《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》重要的繁殖地、越冬聚集地或集群的栖息地，因此本工程不涉及安徽省重点保护野生动物的重要栖息地、觅食地和繁殖场。




表 7.1-25 重点保护陆栖脊椎动物生物学习性及特征一览表




种类	物种简介	图片资料
白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	白胸翡翠其成鸟的头、后颈、上背棕赤色；下背、腰、尾上覆羽、尾羽亮蓝色；翼也亮蓝色，但初级飞羽端部黑褐色，中部内羽片为白色，飞时形成一大白斑；中覆羽黑色；小覆羽棕赤色；颏、喉、前胸和胸部中央白色；白胸翡翠在中国分布于华南诸省及川西，在其大部分活动地区都属于留鸟，少量种群有短距离迁徙习性。白胸翡翠生活在远离水的地方，以各种各样的小型爬行动物、两栖动物、螃蟹、小型啮齿动物为食。在繁殖季节，早晨它们会在显眼的栖木（包括城市建筑的顶部或电线上）上大声鸣叫，叫声是一种咯咯的声音，特别吵闹。繁殖期在 3—6 月。国家Ⅱ级重点保护鸟类。	
中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	体型粗壮，全长约 20~30 厘米，四肢较短，吻鳞较大，背鳞光滑。体背颜色为橄榄色或棕黄色，颈侧及体侧有不规则的红棕色斑块，腹部白色，尾部细长且易断，断后能再生。栖息于低海拔山区、丘陵、平原农耕地带、农村住宅附近及植被茂盛的地方。其属于昼行性地栖型蜥蜴，主要以昆虫、小型无脊椎动物为食，冬季冬眠，卵生，每年 5—7 月繁殖，产卵于石下或草根、树根下的土洞中。安徽省一级重点保护动物。	
蓝尾石龙子 <i>Plestiodonelegans</i>	蓝尾石龙子的体型较小，体长一般在 10 至 25 厘米之间，尾部长度为其头体长度的 1.5 倍。其体色底色为黑色，从吻端到尾巴的基部缀有金色的长条纹，长尾巴则为鲜艳而显眼的蓝绿色或铁青色。蓝尾石龙子是日行性动物，喜欢生活在温暖干燥的环境中，如山区、灌木丛和岩石缝隙中。它们以昆虫和小型甲壳类为食，适应性强，能在多种生态系统中生存。安徽省一级重点保护动物。	

<div>乌梢蛇</div> <div><i>Ptyasdhumnades</i></div>	<p>其体长可达 2.5 米以上，体色通常为棕褐色、黑褐色或绿褐色，背部正中有一条黄色纵纹，体侧各有两条黑色纵纹，广泛分布于中国东部、中部和东南部的海拔 1600 米以下的中低山地带、平原、丘陵地带或低山地区。主要以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食，常栖息于农田、水田、菜地、河沟附近，喜欢隐蔽在草丛、灌木丛、竹林等地。卵生动物，繁殖期为 5~7 月，每次产卵 6~17 枚，孵化期 30~60 天。安徽省一级重点保护动物。</p>	
<div>大杜鹃</div> <div><i>Cuculuscanorus</i></div>	<p>大杜鹃的体长约为 320 毫米，翅长 210 毫米。雄鸟上体呈纯暗灰色，两翅暗褐，翅缘白色并带有褐色斑点，尾部黑色。大杜鹃的繁殖期为 5 月至 7 月，主要栖息于开阔林地，尤其是近水的地方。大杜鹃的食性以鳞翅目幼虫、甲虫、蜘蛛、螺类等为主，对控制害虫数量有一定作用。安徽省一级重点保护动物。</p>	
<div>大斑啄木鸟</div> <div><i>Dendrocopos major</i></div>	<p>大斑啄木鸟成年个体体长 20~24 厘米，体重 70~98 克。雄鸟的头部和背部为黑色，胸部和腹部为白色，肩部有显著的白色斑块，翼和尾部有黑白相间的条纹，下体白色，腹下部鲜红色。其生态习性非常独特，是典型的树栖鸟类，主要栖息于山地和平原的针叶林、针阔叶混交林和阔叶林中，也出现在林缘次生林、农田边的疏林及灌丛地带。它们以昆虫、甲虫、幼虫、蜘蛛、蚂蚁和鳞翅目昆虫为主要食物来源。繁殖时间一般为 4 月至 6 月间雄鸟雌鸟在 5 月至 6 月初产卵，孵化期约为 12 天。安徽省一级重点保护鸟类。</p>	








<p>斑姬啄木鸟</p> <p><i>Picumnus innominatus</i></p>	<p>斑姬啄木鸟是一种小型啄木鸟，其体长约为 9~10 厘米，体型虽小，但具备典型的啄木鸟特征，如强壮的喙部和对趾足（两前趾向前，两后趾向后），使其能够稳固地攀附在树枝上，主要以蚂蚁、甲虫等昆虫为食。它们通常在竹林或枯树上活动。繁殖季节通常在每年 1 月开始，持续到春季末尾。斑姬啄木鸟是中国长江以南地区常见的留鸟之一，尤其在低山丘陵、山脚平原、常绿阔叶林、混交林、灌丛及竹林等环境中活动。</p> <p>安徽省一级重点保护鸟类。</p>	
<p>家燕 <i>Hirundorustica</i></p>	<p>家燕的体长约为 15~19 厘米，体重 14~22 克，喙短而宽扁，基部宽大呈倒三角形，上喙近先端有一缺刻；口裂极深，嘴须不发达。翅狭长而尖，尾呈叉状，形成“燕尾”，脚短而细弱，趾三前一后。主要特点是上体发蓝黑色，还闪着金属光泽，腹面白色。家燕的繁殖期通常在 4 月至 8 月之间，多数一年繁殖两窝，第一窝通常在 4~6 月，第二窝多在 6~7 月。它们喜欢栖息在人类居住的环境中，如村落附近的房顶、电线、河滩和田野。它们善飞行，大多数时间都成群地在村庄及其附近的田野上空不停地飞翔，以昆虫为食，是重要的益鸟，能够帮助控制农业害虫和卫生害虫的数量。安徽省一级重点保护鸟类。</p>	
<p>金腰燕</p> <p><i>Cecropisdaurica</i></p>	<p>金腰燕约 18 厘米。浅栗色的腰与深钢蓝色的上体成对比，下体白而多具黑色细纹，尾长而叉深，其最显著的标志是有一条栗黄色的腰带。其多见于山间村镇附近的树枝或电线上。栖息于低山及平原的居民点附近。生活于山脚坡地、草坪，也围绕树林附近有轮廓的平房、高大建筑物、工厂飞翔，栖在空旷地区的树上以及喜栖在无叶的枝条或枯枝。通常出现于平地至低海拔之空中或电线上。金腰燕主要以昆虫为食，食物种类常见有双翅目、鳞翅目、膜翅目、鞘翅目、同翅目、蜻蜓目等昆虫。安徽省一级重点保护鸟类。</p>	

<div>灰喜鹊</div> <div>Cyanopicyanurus</div>	<p>顶冠黑色，两翼及尾天蓝色，余部灰色。常栖息于开阔的阔叶林、低山丘陵和山脚平原地区的次生林和人工林内，也见于田边、地头、路边和村屯附近的小块林内。常在树上、地面及树干上取食，食物为果实、昆虫及动物尸体。安徽省一级重点保护鸟类。</p>	
<div>中华蟾蜍</div> <div>Bufo gargarizans</div>	<p>雄蟾体长 62~106 毫米，雌蟾体长 70~121 毫米。体肥大。头宽大于头长。吻圆而高。吻棱明显。鼻孔位于吻眼之间。鼻间距小于眼间距，上眼睑宽为眼间距的 3/5。瞳孔圆或横椭圆形，黑色，虹彩土红色。鼓膜、鼓环显著。多生活于海拔 120~4300 米的多种生态环境中，除冬眠和繁殖期栖息于水中外，多在陆地草丛、地边、山坡石下或土穴等潮湿环境中栖息。成蟾在 9—10 月进入水中或松软的泥沙中冬眠。蝌蚪多集群在水塘边或腐物上，常向一个方向游动，可吞食水中浮游生物及水内腐烂的动、植物碎片。安徽省一级重点保护动物。</p>	
<div>环颈雉</div> <div>Phasianus colchicus</div>	<p>雄性环颈雉的头部呈金属绿色，面部有红色肉瘤，颈部有醒目的白色环纹，背部和尾羽为金色和黑色，整体羽毛色彩鲜艳，具有光泽。雌性环颈雉的羽毛较为暗淡，呈棕色或灰色，带有黑色斑点，整体颜色较雌性更为低调。其繁殖季节通常从 3 月底或 4 月初开始，持续到 8 月，主要栖息于农田、灌木丛、森林边缘和湿地等环境。</p> <p>环颈雉主要以种子、谷物、水果、浆果、嫩芽、叶子、草、玫瑰果和昆虫为食。善于奔跑而非飞行，翼展较短。善于挖掘地面寻找食物它们偏好有遮蔽的区域，如野莓、山楂树丛、沼泽边缘和长满苔藓、草和苔草的沼泽地。安徽二级重点保护鸟类。</p>	

<div>珠颈斑鸠</div> <div><i>Spilopelia chinensis</i></div>	<p>其体长约为 30 厘米，体重在 125~180 克之间。珠颈斑鸠与人类共生，珠颈斑鸠栖息于平原、山地、丘陵、农田及城市绿地等环境中，尤其喜欢有稀疏树木的区域。珠颈斑鸠的繁殖高峰期通常在 5 月至 7 月之间。主要在草地和农田中觅食，觅食活动多以清晨和近黄昏较为活跃。主要以植物种子为食，有时也吃蜗牛、昆虫等动物性食物。觅食多在地上，受惊后立刻飞到附近树上。飞行快速，两翅扇动较快但不能持久。安徽省二级重点保护鸟类。</p>	
<div>山斑鸠</div> <div><i>Streptopelia orientalis</i></div>	<p>山斑鸠是一种中等体型的鸟类，体长约为 31~35 厘米，体重在 165~274 克之间。食物多为带壳谷物、植物种子，也食用一些螺蛳等小型无脊椎动物。山斑鸠成对或单独活动，它主要栖息于低山丘陵、平原和山地阔叶林、混交林、次生林、果园和农田耕地以及宅旁竹林和树上取食于地面。与珠颈斑鸠在食性、活动区域、夜间栖息环境等方面基本相似。它对农业生产有一定危害，因其嗜食谷物，常在刚播种的地里啄食种子。安徽省二级重点保护鸟类。</p>	
<div>黑水鸡</div> <div><i>Gallinula chloropus</i></div>	<p>其体型中等，体长约为 24 至 35 厘米，体重在 141 至 400 克之间。黑水鸡的外形特征鲜明，通体多为黑褐色。栖息于多种湿地环境，包括池塘、沼泽、湖泊、稻田、水库、苇塘等。它们善于游泳和潜水，不善飞翔，通常单独或集群活动，常在水中缓慢游动，觅食时则在浮水植物间翻拣，以水生植物、昆虫、小鱼、软体动物等为食。它们喜欢有树木或挺水植物遮蔽的水域，不喜欢开阔的场所。黑水鸡在长江以北的种群主要为夏候鸟，冬季南迁；长江以南多为留鸟。安徽省二级重点保护鸟类。</p>	



中白鹭 <i>Ardeaintermedia</i>	全长约为 69 厘米，体长 620~700 毫米，嘴峰 68~75 毫米，翅 800~383 毫米，尾 113~128 毫米，跗跖 110~116 毫米。其全身羽毛为白色，繁殖期背部和前颈下部有松软的披针形饰羽，眼先黄色，虹膜黄色，嘴部黑色，非繁殖期则无饰羽，嘴黄色，先端黑色。主要栖息于河流、湖泊、河口、海边、水塘岸边浅水处及河滩上，也常在沼泽和水稻田中活动。它们常单独或成小群活动，有时亦与其他鹭类混群。中白鹭的警惕性较强，见人很远即飞，人难以靠近。以鱼类、虾、蛙、蝗虫、蝼蛄等水生和陆生昆虫及昆虫幼虫以及其他小型无脊椎动物为食。繁殖期通常在雨季，筑巢于树上或地面。安徽省二级重点保护鸟类。	
普通翠鸟 <i>Alcedoatthis</i>	其体长 15~18cm，体重 23~36g 野外识别特征小型鸟类，头大身小，喙粗长且直，翼和尾短小，脚弱小，为并趾足；羽色艳丽，头顶和上体翠蓝色，下体红褐色，耳羽红褐色，耳后有一白斑。常栖息于森林溪流、平原河谷、水塘甚至城市公园水体等缓流的小型水域。单独或成对活动，立于水边树桩或岩石上，长时间注视水面，发现鱼、虾、蝌蚪或水生昆虫等猎物时，立即迅捷地扎入水中用长喙捕获；或飞翔在水面上方，鼓翼悬停在原处，伺机捕食；捕获后将猎物带回栖息地，摔打后整条吞食。繁殖期为 5—8 月，在水边土壁上掘洞为巢，安徽省二级重点保护鸟类。	
棕背伯劳 <i>Laniusschach</i>	体长 23~28cm，体重 42~111g。头顶至后颈灰黑色，贯眼纹黑色，背棕色，翼黑色具白色翼斑，尾长，中央尾羽黑色，外侧棕黄色，下体棕白色。常栖息于低山丘陵至山脚平原。除繁殖期外单独活动，善鸣唱，并能模仿其他鸟类叫声，鸣声婉转，性凶猛，常立于树顶或电线上，发现猎物后飞扑捕杀，然后返回栖息处撕食。主食多种昆虫，也能捕杀小鸟、蛙、蜥蜴和鼠类等小型脊椎动物。繁殖期在 4—7 月，雌雄亲鸟共同在乔木或大灌木上以细枝、枯草、树叶等材料筑碗状或杯状巢，孵化期 12~14 天。安徽省二级重点保护鸟类。	

<p>八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i></p>	<p>其体长 23~28cm，体重 78~150g，主体黑色，额具竖立的冠状簇羽，飞翔时可见翼上的白色翼斑，尾羽和尾下覆羽具白色端斑，喙淡黄色，脚黄色。栖息于中低山至山脚平原的林缘疏林，也见于农田、果园和牧场等开阔地。性活泼，成群活动，有时集大群，白天在栖息地附近活动觅食，夜晚在固定地点集体过夜。喜随牛、猪等家畜活动，啄食牲畜身上的寄生虫，或在翻耕过的农田啄食土壤生物。主食蚱蜢、蝗虫、金龟子、毛虫、地老虎、蝇和虱等，兼食谷物和其他植物种实。善鸣叫，能模仿其他鸟类和人类的声音。繁殖期在 4—8 月，单独或集小群在树洞和建筑物洞隙中营巢，内垫草根、树皮等柔软材料。安徽省二级重点保护鸟类。</p>	
<p>喜鹊 <i>Picaserica</i></p>	<p>其体长 38~48cm，体重 180~266g。头、颈、胸及上体黑色，腹白色，两翼各具一明显大白斑。栖息于平原至低山丘陵，尤喜人居环境。繁殖期成对活动，其余时间三五成群，冬季则十数集群，或与乌鸦等混群活动于农田、绿地等开阔地，轮流分工守卫或觅食。叫声响亮。常边飞边叫。随季节而杂食，春夏啄食多种昆虫，其他季节以植物种子和果实为主，并捡食人类生活垃圾，有时甚至吃鸟卵和雏鸟。繁殖期在 3—5 月。喜在高大乔木上营巢，甚至在建筑工地的高处或高压塔上筑巢。安徽省二级重点保护鸟类。</p>	

### 7.1.7 水生生态现状调查与评价

#### 7.1.7.1 调查内容及方法

本项目大中型河流穿越共 23 处，均采用无害化定向钻穿越。河流小型穿越 89 处，大部分采用顶管及定向钻方式。本次水生生态调查主要收集管道工程穿越大中型河段重要物种的分布、其生态学特征、种群现状以及生境状况。评价区穿越河流涉及鱼类等重要水生动物种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为习性。

本次调查涉及重要物种管段水生生物资源调查主要引用《文 23—安庆天然气管道项目对黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目对长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园生态影响评价报告》《文 23—安庆天然气管道工程项目对安庆江豚省级自然保护区生物多样性影响评价报告》中现状调查报告，沿线其他河流生物资源主要收集现有有效资料，咨询沿线渔政管理部门、研究沿线历史资料。

#### 7.1.7.2 水生生物资源现状

大型穿越黄河处涉及黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区，穿越皖河涉及长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区（与安庆江豚省级自然保护区有重叠区域）两处水生生物重要生境，生态敏感区专项调查报告均对浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物进行了专项调查，均形成了专题论证报告，生态敏感区水生生物资源详见 7.1.9 章节，生态敏感区水生生物物种组成详见附录 4-4。

此外，管道沿线小型穿越大多河流支流、根据现场调查开挖穿越河流多为天然状态，河道多为杂草，穿越河流及上下游 200m 范围内无重要水生生物的“三场”和洄游通道，无水产种质保护区分布，无重要生境和生态敏感区。

根据现场调查、咨询沿线渔政管理部门、研究沿线历史资料等，评价区鱼类主要有鳊、蒙古鲃、草鱼、鳊、银鲴、鲢、鳙、鲤、翘嘴红鲌等，以鲤形目种类最多。



评价区浮游植物主要是硅藻门、绿藻门、蓝藻门、甲藻门、金藻门、裸藻门等，其中硅藻门、绿藻门种类最多。

评价区浮游动物主要是原生动物、枝角类、轮虫类、桡足类等。

评价区底栖动物主要为环节动物门、软体动物门、节肢动物门。

评价区内水生维管束植物为芦苇、竹叶眼子菜、菹草、轮叶黑藻、水鳖、香蒲、大茨藻、狐尾藻、浮萍、凤眼莲、喜旱莲子草等。

#### 7.1.8 土壤侵蚀现状

参照执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），根据土壤侵蚀类型区划，项目沿线各区属以水力侵蚀为主的北方土石山区—黄淮海平原区，土壤容许流失量  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

利用遥感影像数据，综合分析项目区的风速、干燥度、湿润指数及地形、坡度等资料，根据土壤侵蚀强度的分级指标，经采用 ARCGIS 对影像解译并统计，本次评价范围内，中度侵蚀区面积最大，其次为轻度侵蚀区。

由遥感影像解译统计结果，本次评价范围内，轻度侵蚀区面积最大，约  $326.02\text{km}^2$ ，占评价区总面积的 85.33%，侵蚀量为  $77.35\times 10^4\text{t/a}$ ；其次为无侵蚀区，面积占比为 6.06%；重度侵蚀区面积约  $9.49\text{km}^2$ ，占评价区总面积的 2.48%，侵蚀量为  $6.17\times 10^4\text{t/a}$ ，占侵蚀总量的 14.64%；中度侵蚀区面积共  $13.51\text{km}^2$ ，占评价区总面积的 3.54%。评价区每年总侵蚀量约  $42.15\times 10^4\text{t}$ 。评价区土壤侵蚀现状统计表见表 7.1-25、附图 12 土壤侵蚀图。

表 7.1-26 评价区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度	面积 ( $\text{km}^2$ )	面积百分比 (%)	侵蚀模数 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	侵蚀量(万 $\text{t/a}$ )	占总侵蚀量 (%)
无侵蚀区	23.15	6.06	0.00	0.00	0.00
轻度侵蚀	326.02	85.33	1000.00	32.6	77.35
中度侵蚀	13.51	3.54	2500.00	3.38	8.01
重度侵蚀	9.49	2.48	6500.00	6.17	14.64
合计	372.16	97.41	/	42.15	100

注：侵蚀现状统计未考虑水域面积。

#### 7.1.9 生态保护目标现状

根据调查分析，本项目沿线穿越自然保护区 1 处（与 1 处水产种质资源保护区重叠）、湿地公园 2 处（均与生态红线有重叠）、水产种质资源保护区 2 处、生态保护红线 3 处；本项目临近生态保护红线 4 处、施工临时占用公益林和永久

基本农田。

本项目穿越的生态敏感目标见表 2.7-10，本项目周边生态敏感目标见表 2.7-11。

#### 7.1.9.1 永久基本农田情况

根据调查本项目途经三省三区三线基本农田数据，本次生态影响评价范围内基本农田分布情况为：河南省永久基本农田面积共 7188.74hm<sup>2</sup>、山东省永久基本农田面积共 6821.24hm<sup>2</sup>、安徽省永久基本农田面积共 11131.67hm<sup>2</sup>，合计 25141.65hm<sup>2</sup>。

表 7.1-27 生态影响评价范围内永久基本农田分布情况

临时占地类别	评价范围内永久基本农田面积 hm <sup>2</sup>	占各省总面积比例 (%)
河南省	7188.74	0.11
山东省	6821.24	0.12
安徽省	11131.67	0.23
合计 hm <sup>2</sup>	25141.65	0.15

本项目所穿越基本农田主要作物为水稻、小麦、玉米、大豆等粮食作物为主，具有较高的生态服务功能和农业生产价值。为确保基本农田的可持续性，应加强水土保持、保护生物多样性以及优化水资源管理，以维护该区域的生态平衡。

#### 7.1.9.2 公益林情况

根据调查本项目途经各地区公益林数据，本次生态影响评价范围内不涉及山东省和河南省境内的公益林地，仅安徽省境内涉及国家级二级和省级公益林，面积共 347.67hm<sup>2</sup>，其中国家级二级公益林 33.28hm<sup>2</sup>，省级公益林 314.39hm<sup>2</sup>。

本项目所沿线公益林主要为六安市舒城县、安庆市怀宁县、亳州市利辛县境内人工防护林、生态红线边缘次生林，均无天然林分布。

#### 7.1.9.3 生态保护红线区

##### (1) 山东省生态保护红线区

##### 1) 生态保护红线概况

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉》（国务院公报 2019 年第 32 号），生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、

海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。

结合《山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）要求，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

## 2) 与本项目位置关系

本项目共穿越山东省生态保护红线区 1 处，总长共 151.87m，红线名称为鲁西南平原水源涵养生态保护红线，红线编码为 371723110004，自然保护地名称为山东菏泽东鱼河国家湿地自然公园（试点），位于菏泽市成武县东鱼河北支穿越处，穿越方式为定向钻穿越。

临近陆域生态保护红线 1 处，为鲁西南平原水源涵养生态保护红线（371726110008，菏泽鄆城雷泽湖地方级湿地自然公园），距离管道最近为 316m。

本项目与生态保护红线位置关系详见表 2.5-1 和图 2.5-1。

## 3) 生态保护红线现状

根据现场勘查，鲁西南平原水源涵养生态保护红线穿越段（东鱼河北支）两侧生态系统类型主要为农田生态系统和林地生态系统，土地利用类型以农用地为主，其次为林地（主要种植杨树），其他类型的用地相对较少。

调查期间东鱼河北支正在进行清淤治理工程，目前处于施工状态，河道内浮游生物（原生动物和藻类）、底栖生物（螺类、虾蟹类和贝类等）和鱼类等水生生物基本被清除。本项目涉及的生态保护红线区现状见图 7.1-6。



鲁西南平原水源涵养生态保护红线穿越段航拍（2025 年 4 月）



本项目临近菏泽鄆城雷泽湖地方级湿地自然公园航拍（2025 年 4 月）

图 7.1-11 管线穿越及临近山东省生态保护红线区处生态环境现状

## (2) 安徽省生态保护红线区

### 1) 生态保护红线概况

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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》》（国务院公报 2019 年第 32 号），生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。

结合《安徽省生态环境厅关于印发〈安徽省生态保护红线生态环境监督实施办法（试行）〉的通知》（皖环发〔2023〕40 号）要求，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。在符合现行法律法规前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内涉及新增建设用地的有限人为活动按照国家 and 省有关规定进行认定。各级生态环境部门对生态保护红线内的有限人为活动实行严格的生态环境监督，强化对有限人为活动生态环境保护措施落实情况的监督。

## 2) 与本项目位置关系

本项目共穿越生态保护红线区 2 处，总长共 306.31m，均为定向钻穿越，其中穿越肥西县生物多样性维护生态保护红线（编码 340123120001）95.64m、穿越怀宁县水土保持生态保护红线（编码 340822130007）210.67m。

临近陆域生态保护红线 4 处，分别为肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012，淠河总干渠，最近距离 200m）、舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058，舒茶镇，最近距离 5m）、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004，大关镇，最近距离 15m）和桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130002，大关镇，最近距离 201m）。

本项目与生态保护红线位置关系详见表 2.7-10 表 2.7-11 和图 2.7-4。

## 3) 生态保护红线现状

本项目穿越的 2 处生态保护红线其中 1 处为生物多样性维护型，其现状为丰



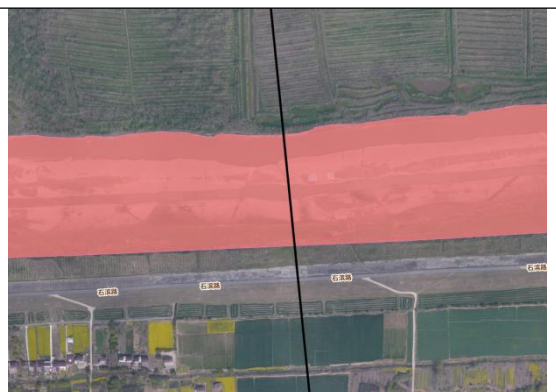
乐河，生态系统类型为河流生态系统，河道两岸主要分布挺水、湿生草丛等，植被覆盖度较高、河岸周边分布水田等；剩余 1 处为水土保持型，其现状为皖河，生态系统类型为河流生态系统，植被现状主要为防护林和挺水、湿生草丛等。

本项目临近的生态保护红线有 4 处，其中 1 处为生物多样性维护型，其现状为淠河总干渠，生态系统类型为河流生态系统，河道两岸主要分布挺水、湿生草丛等，植被覆盖度较高、河岸周边分布水田等。1 处为水源涵养型，位于安徽省西部、大别山北麓，地貌类型以中低山为主，生物多样性丰富，植被保护良好，但受人为活动频繁、降水丰沛、地势陡峭等多种因素叠加影响，本区内水土流失问题突出。区内针叶林分布广泛，加上降水、土壤等原因，生态系统对酸雨的敏感性较高。其余两处均为水土保持型，位于大别山南麓，地貌类型以中低山及丘陵为主，并有山间盆地或谷地分布。部分地区由于陡坡垦殖、基础设施建设及植被破坏等原因，土壤侵蚀问题非常突出，区域整体为中度侵蚀。森林生态系统结构不良，林分质量差。根据现场调查，主要分布次生林，周边多为茶园、村镇等，周边部分区域梯田种植水稻。

本项目涉及的生态保护红线区现状见图 7.1-7。

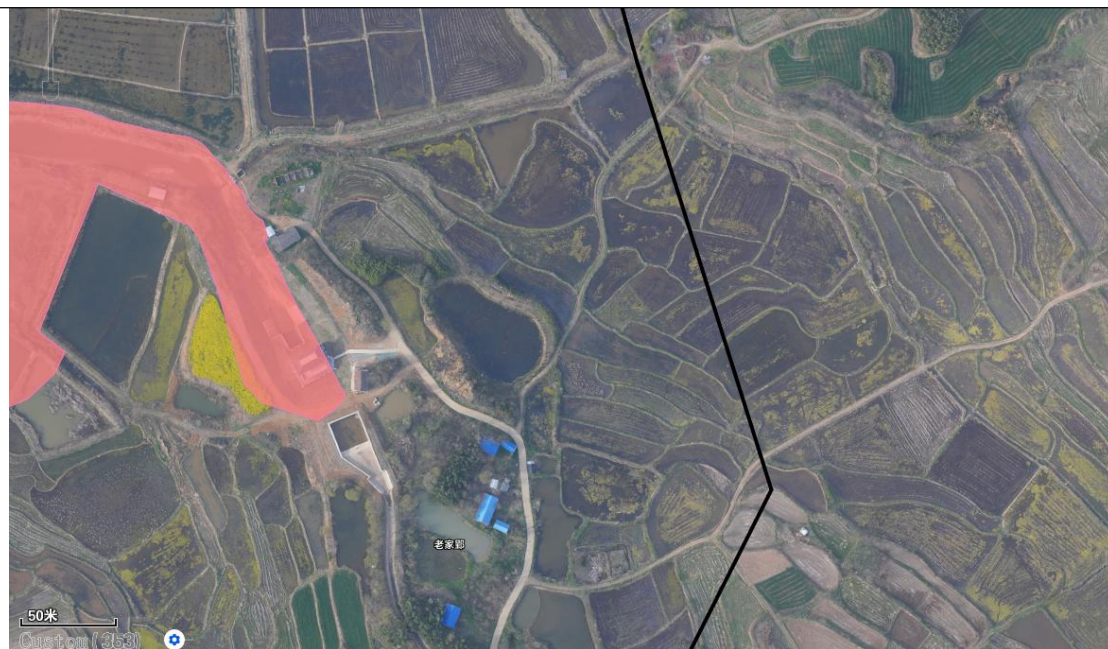


肥西县生物多样性维护生态保护红线  
(340123120001) 航拍



怀宁县水土保持生态保护红线  
(340822130007) 航拍



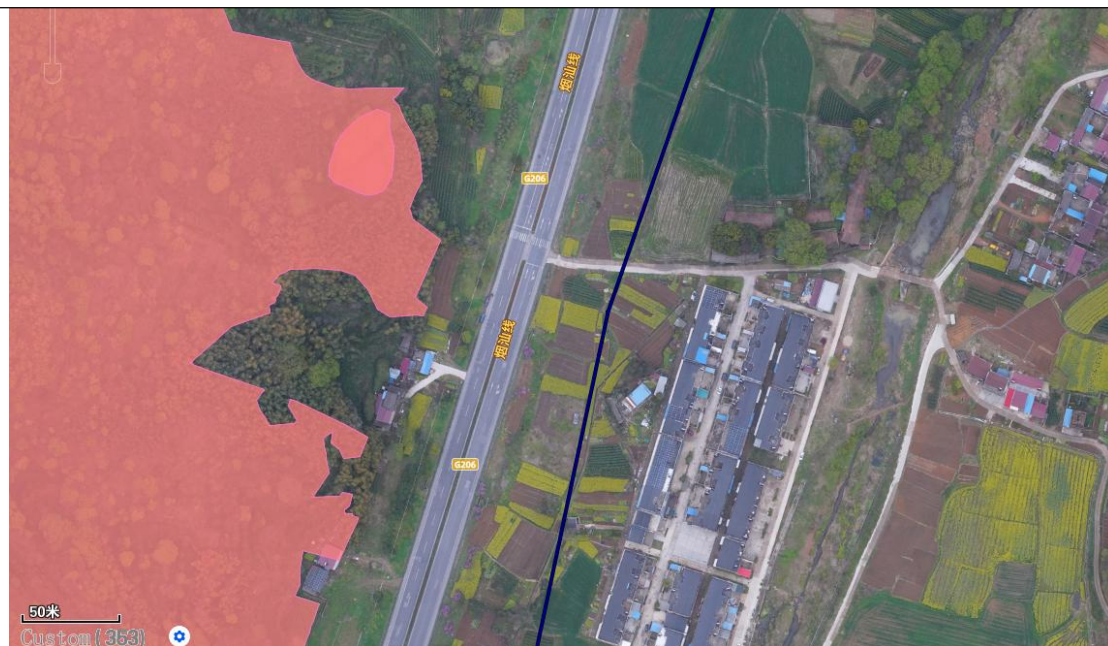


管道临近肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）航拍



管道临近舒城县水源涵养生态保护红线（341523110057）航拍

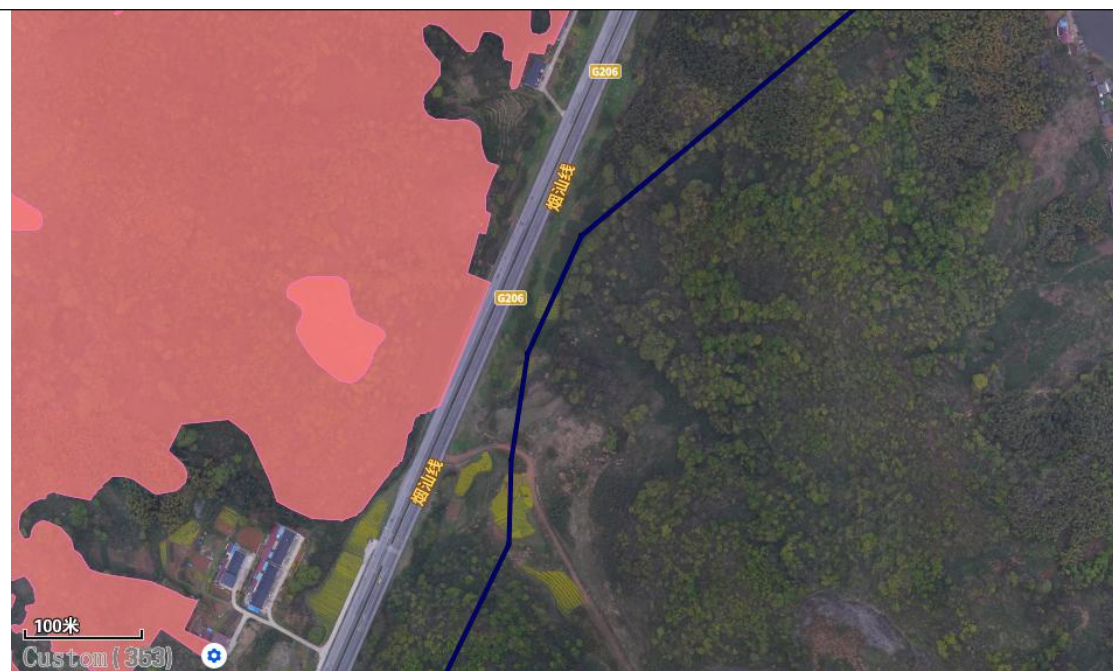




管道临近舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）航拍



管道临近舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）航拍



管道临近舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）航拍



管道临近桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004、340881130005）





管道临近桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130002）航拍

图 7.1-12 管线穿越及临近安徽省生态保护红线区处生态环境现状

#### 7.1.9.4 黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区

##### 1) 保护区总体概况

根据《中华人民共和国渔业法》规定和《中国水生生物资源养护行动纲要》有关要求，2012 年 12 月 7 日，国家农业部发文《国家级水产种质资源保护区名单（第六批）》（农业部公告第 1873 号），批准建立黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区。

黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区范围在山东侧东明县焦园乡辛庄村至郓城县伟庄干流河段，地理坐标在东经 114°50'06"、北纬 35°00'22"和东经 115°50'54"、北纬 35°50'58"之间；河南侧长垣县恼里乡东沙窝至台前县刘心实村，地理坐标在东经 114°49'30"、北纬 34°49'30"和东经 115°50'45"、北纬 35°51'07"之间沿河道方向顺次连线所围水域。保护区河段总长度 184.6km，总面积 10005.32hm<sup>2</sup>，其中核心区面积 6102.92hm<sup>2</sup>，实验区面积 3902.4hm<sup>2</sup>。核心区特别保护期为每年的 4 月 1 日—6 月 30 日。

该保护区核心区河段长度共 112.6km，占保护区总长度的 61.0%；面积共 6102.92hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 61.0%，共划分为 2 个区段。特别保护期每年 4 月 1 日—6 月 30 日。其主要功能是以保护种质资源为主，其中包括满足鱼类的产卵、索饵和越冬的栖息生境，而且该区还是取得自然本底信息的所在地和保护、监测环境提供评价的来源地。

第一段核心区为山东侧东明县焦园乡辛庄村（114°50'06"E、35°00'22"N）至高村（115°04'42"E、35°22'56"N）、河南侧长垣县恼里乡东沙窝（114°49'30"E、34°49'30"N）至濮阳东关前园村（115°04'18"E、35°23'03"N），全长 64.8km；该核心区是典型的游荡性河流生态系统，该核心区上接河南豫北黄河故道湿地鸟类国家级自然保护区，该区域水面开阔、漫滩密布、河心洲密集，水生生物资源丰富，天然文岩渠在该区域汇入黄河，该核心区分布较多产黏性卵鱼类，水流平缓适合鱼类产卵孵化，是多种鱼类重要的栖息地、产卵场、越冬场及洄游通道。

第二段核心区为山东侧鄄城县董口（115°24'08"E、35°34'13"N）至郓城县苏阁（115°42'10"E、35°45'44"N）、河南侧濮阳县王称堙乡（115°23'44"E、35°34'16"N）至范县高码头乡林楼村（115°41'12"E、35°45'41"N），全长 47.8km；该核心区属于由游荡性向弯曲性转变的过渡性河段，河床宽窄相间，流态复杂多变，水深流急、适合产漂浮性卵的鱼类可以产卵，顺流孵化，所以该区域是重要的索饵场、产卵场和越冬场。

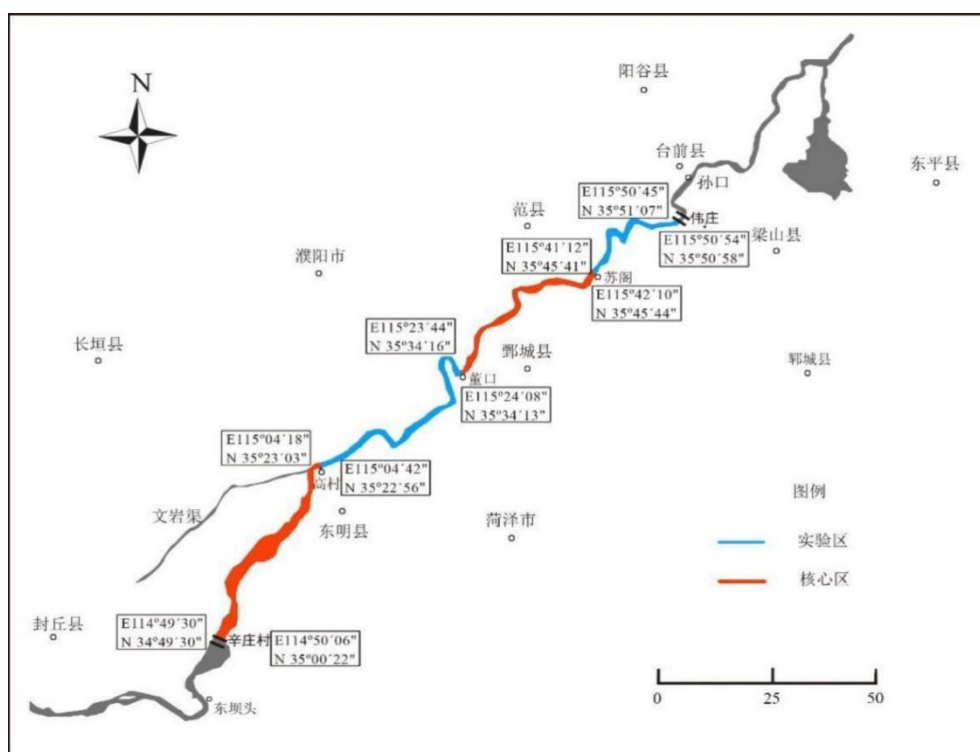


图 7.1-13 黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区功能区划图

保护区实验区河流长度共 72km，面积共 3902.4hm<sup>2</sup>，占保护区总长度的 39.0%。实验区共划分为 2 个区段，其主要功能是：①从事增殖放流、资源调查和生态环境监测；②开展科学实验、教学实习、参观考察等活动；③进行人工繁殖、培育

主要保护物种，探索保护区内种质资源的合理开发利用途径；④适当开展技术推广、生态旅游等多种经营活动，增强保护区的自养能力。联通核心区作用、短距离鱼类生殖、索饵、越冬洄游通道。

第一段实验区为山东侧东明县高村（115°04'42"E、35°22'56"N）至鄆城县董口（115°24'08"E、35°34'13"N）、河南侧濮阳东关前园村（115°04'18"E、35°23'03"N）至王称堽乡（115°23'44"E、35°34'16"N），全长 45.5km；第二段实验区为山东侧鄆城县苏阁（115°42'10"E、35°45'44"N）至伟庄（115°50'54"E、35°50'58"N）、河南侧范县高码头乡林楼村（115°41'12"E、35°45'41"N）至台前县刘心实村（115°50'45"E、35°51'07"N），全长 26.5km。

保护区的主要保护对象为黄河鲤、鲇、赤眼鲮、翘嘴鲌、乌鳢、大鳞副泥鳅、鳊、似鳊、光泽黄颡鱼和中华鳖等重要水产种质资源及其栖息生境。其他保护对象包括花鱼骨、乌苏里拟鲮、鲂、蛇鲇、亮银鲇和平鳍鳅等。

## 2) 与本项目位置关系

本项目管线穿越黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区，穿越河道长度约 900m，穿越方式为定向钻穿越，在保护区范围内无永久及临时占地。

本项目与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区位置关系见图 7.1-9。

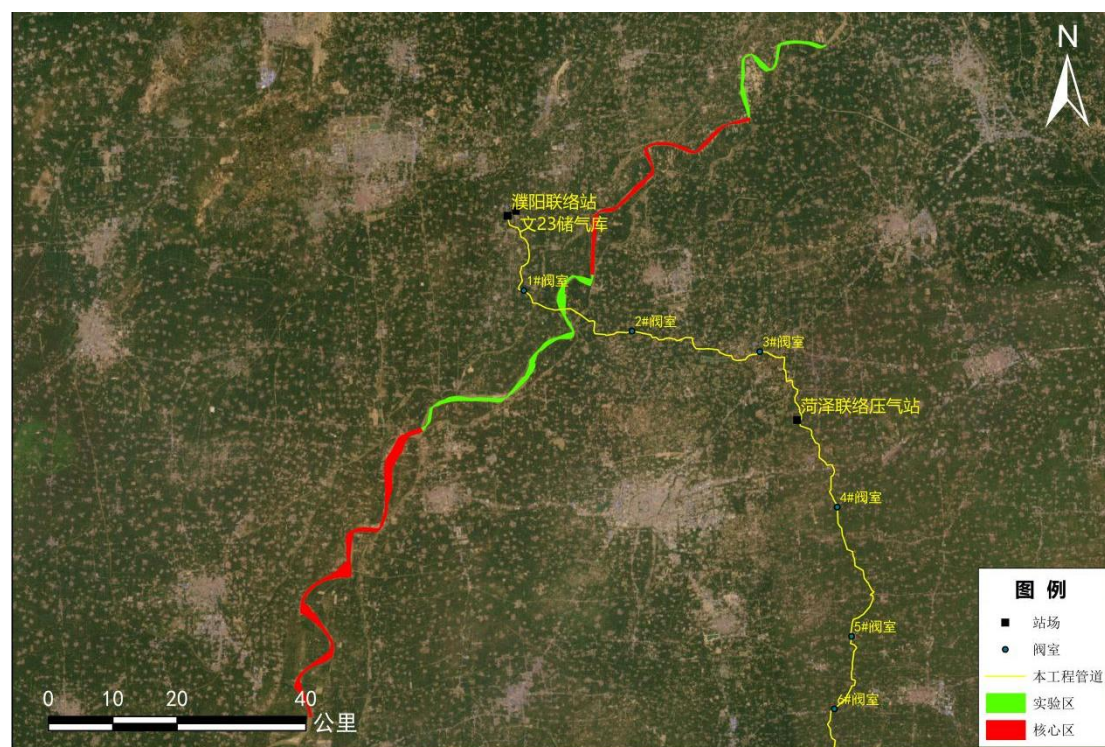


图 7.1-14 本项目与黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区总体位置示意图





图 7.1-15 本项目定向钻施工场地与保护区位置关系示意图

管道穿越处河道两侧存在宽阔的滩地，河漫滩地势平缓，穿越两侧地势平坦、开阔，两侧大堤均较完整，堤顶均为公路，可通过车辆。

黄河滩地目前已开发为农田区，穿越断面上、下游几十公里范围内不存在人工采砂现象，可不考虑人工采砂对管道穿越的影响。

穿越黄河处黄河河段河道流路较为稳定，河槽平面变化幅度较小，同时河道冲淤变化相对较小，呈微淤状态，目前河床较稳定。

### 3) 生态环境现状

#### ①鱼类资源现状

2024 年度黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区共鉴定游泳动物 59 种，其中鱼类 53 种，虾类 4 种，蟹类和爬行类各 1 种。

2024 年黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区游泳动物种类数在春季调查期间高于冬季调查，其中春季调查共鉴定游泳动物 49 种，包括鱼类 45 种，虾类 3 种和 1 种爬行类；冬季调查共鉴定游泳动物 40 种，包括鱼类 35 种，虾类 3 种，蟹类和爬行类各 1 种。

#### ②浮游植物

黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区 4 个断面，2024 年冬春两季共

采集到浮游植物 6 门 44 种, 其中绿藻门种类最多, 为 18 种, 占总种数的 42.86%; 其次为硅藻门 10 种, 占总种数的 23.81%; 蓝藻门 7 种, 占总种数的 16.67%; 裸藻门 5 种, 占总数的 11.90%; 黄藻门和隐藻门各 2 种, 分别占总数的 4.76%。

### ③浮游动物

2024 年共在黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区鉴定浮游动物 32 种, 其中轮虫类浮游动物最多为 20 种, 其次为枝角类 6 种, 桡足类 4 种。

春季黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区浮游动物种类数高于冬季, 春季鉴定浮游动物 31 种, 其中轮虫类 19 种, 枝角类 6 种, 桡足类 4 种; 冬季共鉴定浮游动物 21 种, 轮虫类 11 种, 枝角类和桡足类各 4 种。

### ④底栖动物

2024 年共采集底栖动物 21 种, 隶属于 8 科 21 属, 其中, 节肢动物种类数最多, 有 20 种, 软体动物仅采集到一种, 而环节动物在两个季节中均未采集到。从不同季节来看, 春季底栖动物的种类数 (16 种) 高于冬季 (13 种)。

从各采集断面来看, 春季下游 5km 断面采集到的底栖动物种类最多, 有 13 种, 其次为上游 1km 断面 (10 种), 其余断面在 2—3 种之间; 冬季上游 1km 断面的种类数最高, 有 11 种, 其余断面的均较低, 在 1—4 种之间。

调查期间共采集底栖动物 15 种, 从各类群的物种分布来看, 该区域出现的环节动物和节肢动物多以常见种居多, 特别是一些耐污染的种类, 如霍甫水丝蚓、摇蚊幼虫等, 这些种类均是典型的富营养化指示种, 适应流水性的物种极少。

总的来看, 调查区域内河道底栖动物群落结构总体呈现出结构单一、物种丰富度低和高度耐污性等显著特征。底栖动物的群落主要以常见种居多, 特别是一些耐污染的富营养化指示种, 如霍甫水丝蚓和摇蚊幼虫。

### ⑤水生维管植物

湿地水生植被的植物有 20 科 40 种, 水域分布主要为眼子菜科、金鱼藻科、睡莲科、水鳖科和浮萍科植物, 沼泽地分布则以香蒲科、禾本科和莎草科为多。组成水生植被的优势植物主要是芦苇、水烛、杂狐尾藻、金鱼藻、菹草和浮萍等, 其次为眼子菜、茨藻、蔗草等。

由于调查河段水流湍急, 3 个断面的调查中, 主河道水体中没有发现水生植

物。但在河岸、河滩地等处，生长常见水生植物种类有芦苇、水蓼、蓬等 30 余种，其分布受环境状况的影响较大。水生维管束植物可以通过吸收水体和土壤中的氮、磷等营养物质，降低水体富营养化程度，可有效提升保护区生态环境质量，改善和保护保护区鱼类等渔业生物资源的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的生态安全。

#### ⑥重点生物物种

黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区水生生物物种名录见附表 4-2。



图 7.1-16 黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区穿越段航拍（2024 年 9 月）

#### 7.1.9.5 山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）/山东成武文亭湖省级湿地公园

##### （1）湿地公园概况

##### 1）山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）

山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）位于菏泽市成武县，湿地公园包括成武县境内的 3 条河流、文亭湖区及其东侧的废弃水产养殖场，西、南以县界上的团结河为界，东以县界上的东鱼河为界，北以县界上的东鱼河北支为界。具体来讲，（1）河道区域，主要以河道两侧河堤的堤内角为界；（2）联系东鱼河与文亭湖的沟渠以及乐成河，以沟渠边界为界；（3）文亭湖湖区，以周围的市政道路为界，并纳入湖

区东部的废弃鱼塘。地理坐标为东经  $115^{\circ}43'47'' \sim 116^{\circ}09'50''$ ，北纬  $34^{\circ}54'59'' \sim 35^{\circ}08'12''$ ，规划面积  $1479.96\text{hm}^2$ ，湿地面积  $1279.61\text{hm}^2$ ，湿地率  $86.46\%$ 。

山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）是保护河流、湖泊、库塘湿地构成的复合湿地生态系统；是改善水质、提高生物多样性、利用湿地调蓄洪水等生态服务功能为南水北调东线工程建立坚实的生态屏障；是挖掘成武古老的湿地文化，宣传生态文化；是城区段湿地和绿地形成蓝绿生态空间，改善人居环境，形成城市与湿地和谐共存的样板。通过有效保护和有序建设，使之成为黄淮流域湿地保护、科普宣教和文化体验的重要基地。

山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）内湿地类型主要包括河流湿地、湖泊湿地、人工湿地 3 个湿地类，永久性河流、洪泛平原湿地、永久性淡水湖、输水河、水产养殖场 5 个湿地型。湿地公园划分为 5 个功能区，分别为生态保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区。

## 2) 山东成武文亭湖省级湿地公园

山东成武文亭湖省级湿地公园规划范围为：西以县界上的团结河为界，东、南以县界上的东鱼河为界，北以县界上的东鱼河北支为界。湿地公园包括县境内的 4 条河流（团结河、东鱼河、安济河、乐成河）、文亭湖湖区、伯乐湖区等。具体来讲，（1）河道区域，主要以河道两侧河堤的堤内角为界；（2）联系东鱼河与文亭湖的一条沟渠（韩庄沟）以及乐成河，以沟渠边界为界；（3）文亭湖湖区、伯乐湖区，以周围的市政道路为界。地理坐标介于：东经  $115^{\circ}43'55.461'' \sim 116^{\circ}9'47.824''$ ，北纬  $34^{\circ}55'0.319'' \sim 35^{\circ}08'12.284''$  之间。文亭湖省级湿地公园总面积  $1872.7\text{hm}^2$ ，其中湿地总面积  $914\text{hm}^2$ ，湿地率  $48.81\%$ 。

山东成武文亭湖省级湿地公园性质为：保护河流、湖泊、人工湿地构成的复合湿地生态系统；改善水质、提高生物多样性、利用湿地调蓄洪水等生态服务功能为南水北调东线工程建立坚实的生态屏障；挖掘成武古老的湿地文化，宣传生态文化；城区段湿地和绿地形成蓝绿生态空间，改善人居环境，形成城市与湿地和谐共存的样板。通过有效保护和有序建设，使之成为黄淮流域湿地保护、科普宣教和文化体验的重要基地。

山东成武文亭湖省级湿地公园包括河流湿地、湖泊湿地、人工湿地 3 大湿地类，

永久性河流、永久性淡水湖、输水河 3 个湿地型，成武文亭湖省级湿地公园划分为 3 个功能区：保育区、恢复重建区和合理利用区。

## （2）与本项目位置关系

山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）地理坐标为东经  $115^{\circ}43'47''\sim 116^{\circ}09'50''$ ，北纬  $34^{\circ}54'59''\sim 35^{\circ}08'12''$ ，规划面积  $1479.96\text{hm}^2$ 。湿地面积  $1279.61\text{hm}^2$ ，湿地率 86.46%。

山东成武文亭湖省级湿地公园地理坐标介于：东经  $115^{\circ}43'55.461''\sim 116^{\circ}9'47.824''$ ，北纬  $34^{\circ}55'0.319''\sim 35^{\circ}08'12.284''$  之间。文亭湖省级湿地公园总面积  $1872.7\text{hm}^2$ ，其中湿地总面积  $914\text{hm}^2$ ，湿地率 48.81%。

山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园存在大面积交叉重叠部分，约重叠 1420.14 公顷。项目管线穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园保育区（东鱼河北支及两岸），穿越处山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）和山东成武文亭湖省级湿地公园范围重合，穿越长度约 151.87m。

本项目采用定向钻法穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园中的东鱼河北支，因与 S328 省道一同穿越，故定向钻长度 710m，定向钻入土场地和出土场地均位于山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园外农田内，不设施工营地，不占用湿地公园。本项目与山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园的位置关系图见图 7.1-12～图 7.1-13。

定向钻施工方式不扰动地面及水体，穿越管径为 1219mm，设计压力 10MPa。管道定向钻施工场地周边 1000m 范围内主要为湿地公园、农田、林地及村庄，农田主要种植小麦（与玉米轮作种植）、蔬菜，林地主要为人工林，种植杨树等，湿地公园水域有少量水生植物。定向钻出入土点施工场地现状为农田，调查阶段主要植被为小麦。



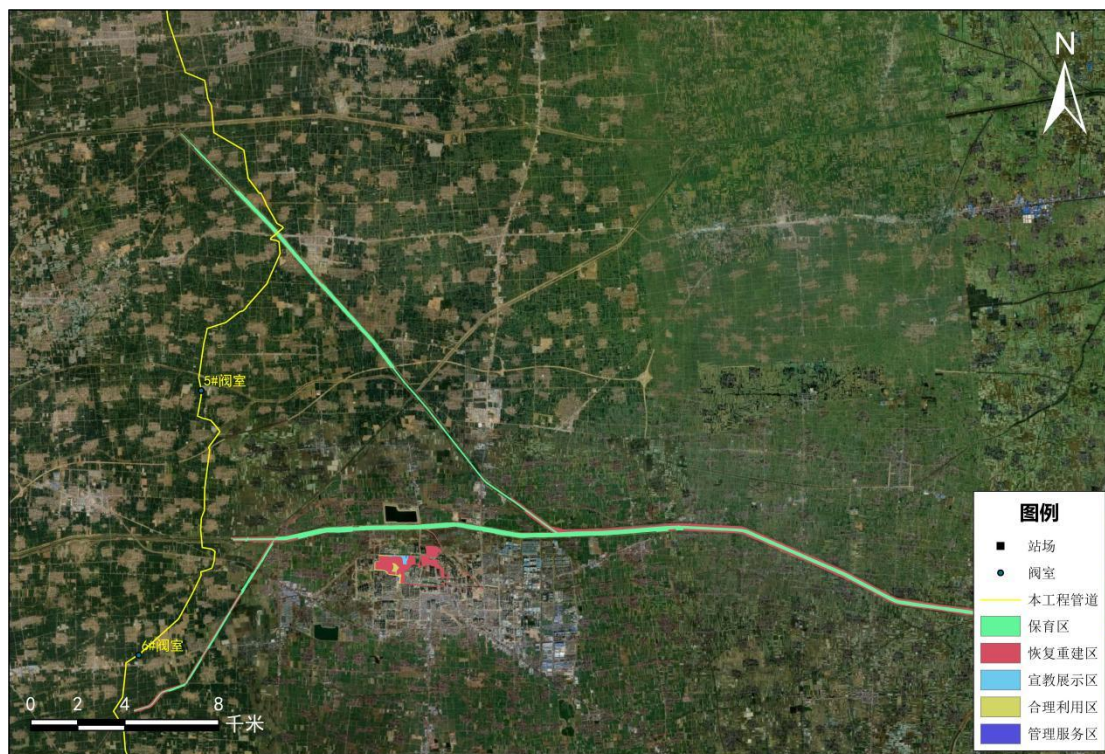


图 7.1-17 本项目与山东成武东鱼河国家湿地公园位置关系示意图

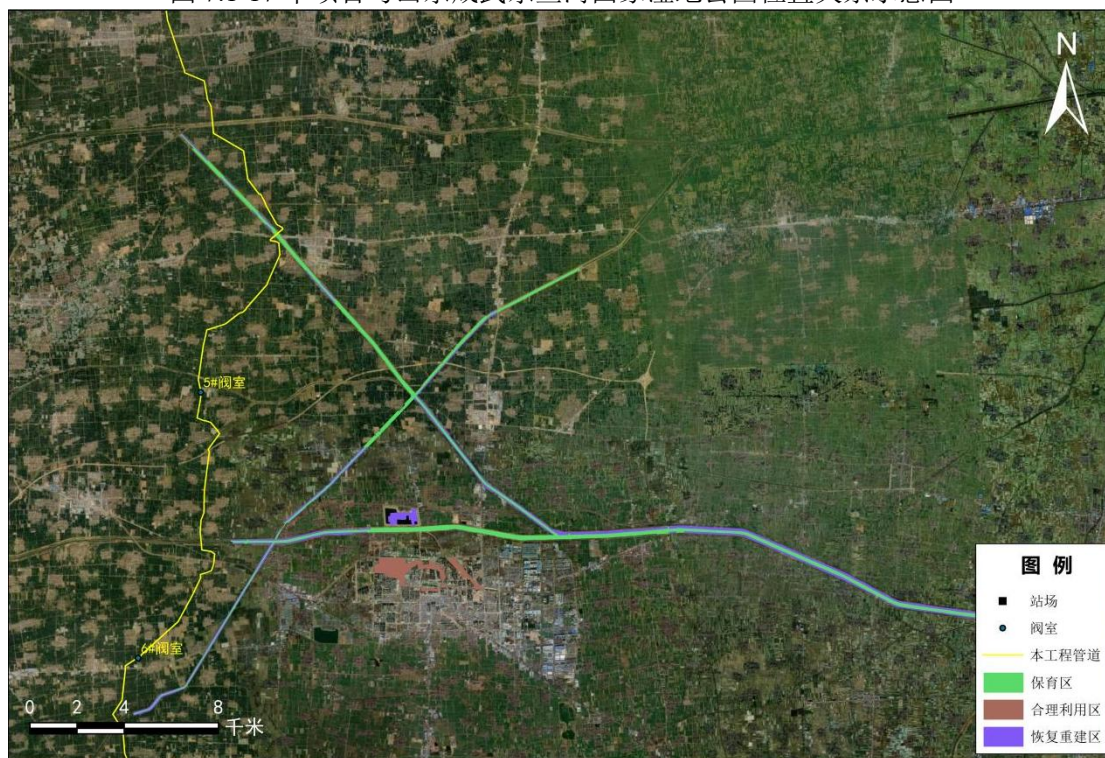


图 7.1-18 本项目与成武文亭湖省级湿地公园位置关系示意图





图 7.1-19 本项目定向钻施工场地与湿地公园位置关系示意图

### (3) 生态环境现状

#### 1) 生态系统现状

##### ①湿地生态系统

湿地生态系统属于水域生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价范围内湿地主要分布在东鱼河北支及其两岸，在河岸上多分布有人工林和农田，这里生物多样性较丰富，是评价区野生动物的主要栖息地。

##### ②森林生态系统

森林生态系统是评价区生境的主要组成部分，同时对灌草丛生态系统具有主导控制作用。因其生态系统状况良好，生境层次丰富，能够为动物提供丰富的食物和栖息场所，故评价区内调查有分布的陆生脊椎动物绝大多数在森林生态系统中有分布。

组成该系统的植被主要为落叶阔叶林，主要由加杨林组成，森林生态系统内植物多样性丰富，为鸟类、小型兽类和其他动物提供了较丰富的栖息地和食物。林下物种组成并不复杂，伴生种较少。

##### ③灌草丛生态系统

灌草丛生态系统在评价区内与森林生态系统交错镶嵌出现,植被主要以为构树、葎草、禾本科等组成的灌丛或灌草丛为主。且多呈“走廊状一带状或块状”分布。

该类生态系统结构层次性差,不能为动物提供隐蔽性好的生境,因此生活在该类型下的兽类主要为小型兽类及鸟类。此类生态系统和森林生态系统一起对于涵养本地区的水源起到了举足轻重的作用,也在一定程度上阻止了本地区植被的退化。

#### ④农田生态系统

农田生态系统是评价区主要的生态系统类型,以种植小麦、玉米和蔬菜等为主。由于人类的频繁抚育及化肥等外来营养物质的输入,使得该生态系统净第一性生产力较高,对维持区域的生态环境质量,也起到非常重要的作用。

#### ⑤城镇生态系统

评价区人类活动密集,共包括居民点、工业用地、交通用地等斑块上百个,镶嵌分布于林地斑块及农田斑块内。该生态系统属于人类干扰最强烈的区域,植被覆盖率较低,生物多样性差,生态环境脆弱。

### 2) 植被现状

通过查阅《中国种子植物区系地理》《中国植物志》《中国植被》《山东植物区系地理》《山东植物志》《山东经济植物》《山东蔬菜》《山东树木志》《山东成武东鱼河国家湿地公园总体规划》(2017—2021年)和《山东成武文亭湖省级湿地公园总体规划》(2019—2023年)及相关期刊论文等,结合实地调查情况,山东成武东鱼河国家湿地公园(试点)及山东成武文亭湖省级湿地公园内植被主要有维管植物 67 科 167 属 245 种,其中蕨类植物 3 科 3 属 4 种、裸子植物 3 科 6 属 9 种、被子植物 61 科 158 属 232 种。被子植物中,双子叶植物 47 科 113 属 166 种、单子叶植物 14 科 45 属 66 种。

### 3) 动物现状

通过查阅并参考《中国两栖动物图鉴》《中国爬行动物图鉴》《中国鸟类图鉴》《中国脊椎动物大全》《山东成武东鱼河国家湿地公园总体规划》(2017—2021年)和《山东成武文亭湖省级湿地公园总体规划》(2019—2023年)及

相关期刊论文等，结合实地调查情况，项目所在区域山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园内主要有脊椎动物 28 目 55 科 158 种，其中鱼类 4 目 6 科 19 种、两栖类 1 目 2 科 5 种、爬行类 3 目 3 科 6 种、鸟类 15 目 37 科 114 种、兽类 5 目 7 科 14 种。

#### ①鱼类

湿地公园内的鱼类 4 目 6 科 19 种，主要在东鱼河干流、文亭湖区和废弃鱼塘内，以鲤科为主，包括鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、北鳅（*Lefuacostata*）、泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）等。

#### ②两栖类

在湿地公园内几条河流的交叉口处，分布有大面积的河滩地，为两栖类动物提供了良好的生境。据统计，公园内两栖类 1 目 2 科 5 种，分别为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、花背蟾蜍（*B. raddei*）、泽蛙（*Rana limnocharis*）、金线蛙（*R. plancyi*）、黑斑蛙（*R. nigromaculata*）。

#### ③爬行类

据统计，湿地公园内爬行类 3 目 3 科 6 种，常见种为丽斑麻蜥（*Eremias argus*）、黄脊游蛇（*Coluber spinalis*）、双斑锦蛇（*Elaphe bimaculata*）、赤峰锦蛇（*E. anomala*）、团花锦蛇（*E. davadi*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）等。

#### ④鸟类

湿地公园内鸟类资源丰富，有 15 目 37 科 114 种，包括东方白鹳（*Ciconia boyciana*）、大鸨（*Otistarda*）2 种国家Ⅰ级重点保护鸟类；国家Ⅱ级重点保护鸟类 26 种，包括白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、小天鹅（*Cygnus columbianus*）、灰鹤（*Grus grus*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）、凤头麦鸡（*Vanellus vanellus*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、鹊鹑（*Circus melanoleucos*）、游隼（*Falco peregrinus*）、长耳鸮（*Asio otus*）等。

#### ⑤兽类

湿地公园内有兽类 5 目 7 科 14 种，常见种类有家蝠（*Plecotus abramus*）、小家鼠（*Mus musculus*）等。

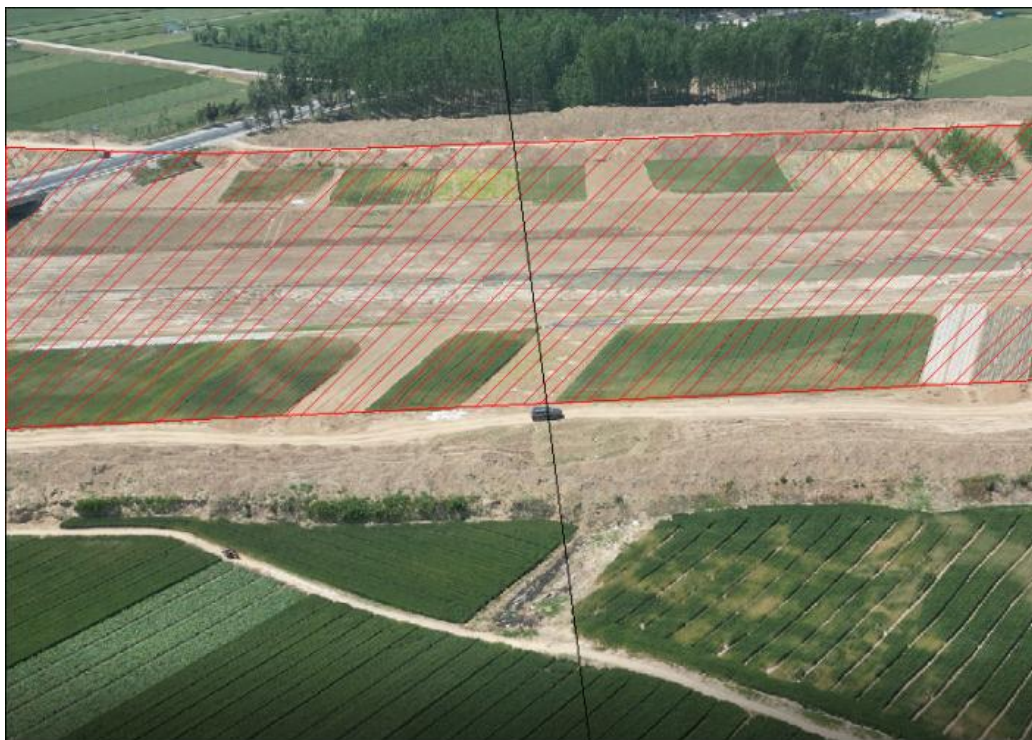


图 7.1-20 山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园穿越处生态环境现状航拍（2024 年 4 月）

#### 7.1.9.6 长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区

##### （1）保护区总体概况

长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区总面积 8000hm<sup>2</sup>，其中核心区面积 3800hm<sup>2</sup>，实验区面积 4200hm<sup>2</sup>。保护区位于安徽省安庆市的长江江段，包括皖河口江段和皖河七里湖段，范围在东经 116°40'36"—117°05'13"，北纬 30°25'54"—30°30'22"之间，其长江北岸是：魏家咀（117°05'13"E，30°30'22"N）—汽渡—西门渡口—沙漠洲—南埂—广生—柳林—双河口（116°52'10"E，30°25'05"N），其长江南岸是：挖沟（117°47'29"E，30°29'28"N）—闸口—下套—白沙洲—余棚—黄石矶（116°56'17"E，30°23'44"N），其皖河北岸是：皖河口（117°00'28"E，30°29'43"N）—山口—狮子口—村堂—周家巷—江家咀—朱家咀—石碑大桥（116°40'36"E，30°25'54"N），其皖河南岸是：皖河口—小闸口—新华队—洪二队—丁家河口—石碑大桥。

核心区位于沙漠洲至广生长江段和皖河口至村堂皖河段，范围在东经 117°00'51"~116°50'42"，北纬 30°30'07"~30°29'34"之间。

实验区位于魏家咀至沙漠洲、广生至双河口长江段和村堂至石碑大桥皖河段。

主要保护对象为大口鲇、长吻鲶、鳊，其他保护物种包括青鱼、草鱼、鲢、



鳊、黄颡鱼、刀鲚、江黄颡、翘嘴红鲌等。

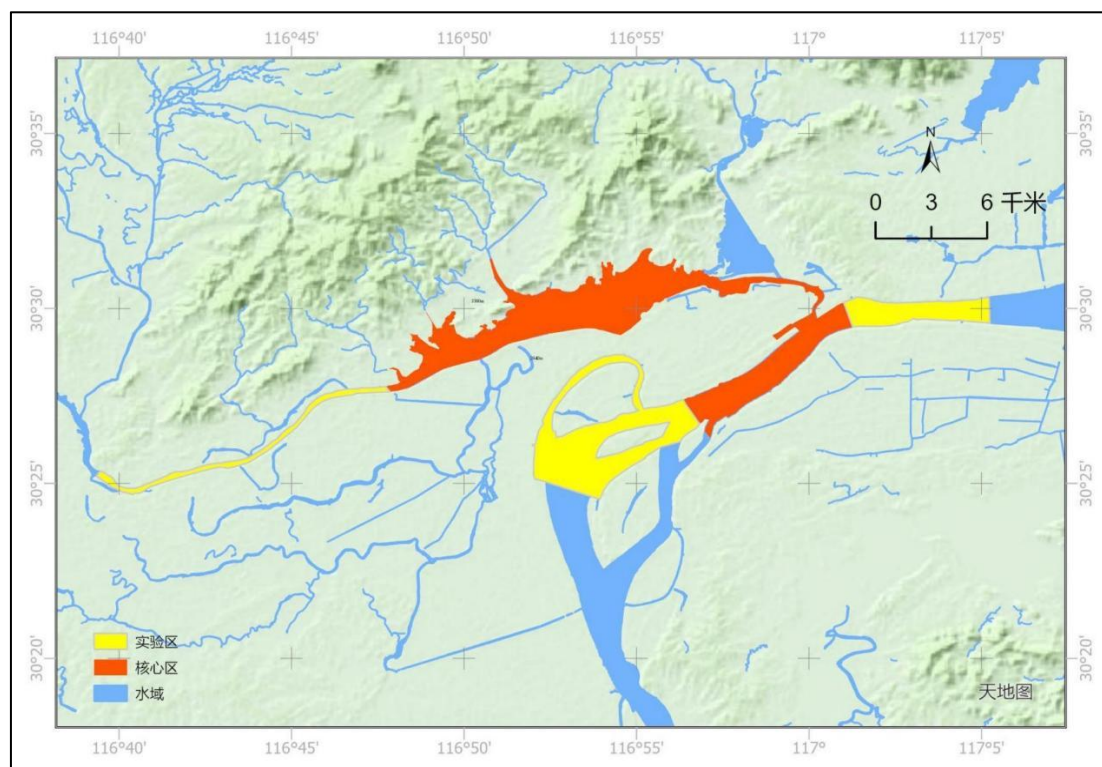


图 7.1-21 长江安庆段长吻鮠大口鲮鳊鱼国家级水产种质资源保护区功能区划图

## (2) 与本项目位置关系

位置关系：定向钻方式穿越出入土点均位于大堤外侧，穿越处两岸堤防间距约 700m，常水位水面宽约 170m，定向钻方式水平长度为 1590m（出入钻点中心距），100 年一遇洪水冲刷线下最小管顶埋深为 30.8m，工程无涉水构筑物（图 3-2）。

影响类型：间接影响

影响方式：施工期间，定向钻方式穿越施工产生噪声、振动污染，场地开挖、定向钻、临时便道修建等施工造成水体悬浮物污染。

影响范围：保护区实验区。

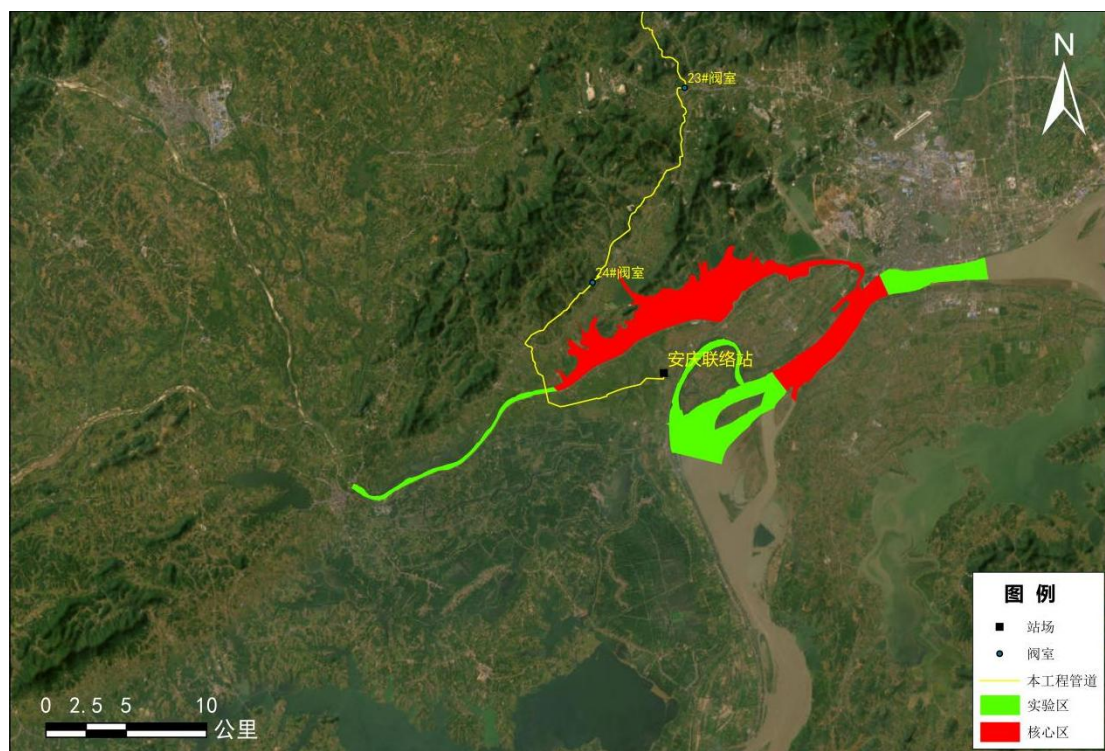


图 7.1-22 本项目与长江安庆段长吻鮠大口鲮鳊鱼国家级水产种质资源保护区位置关系示意

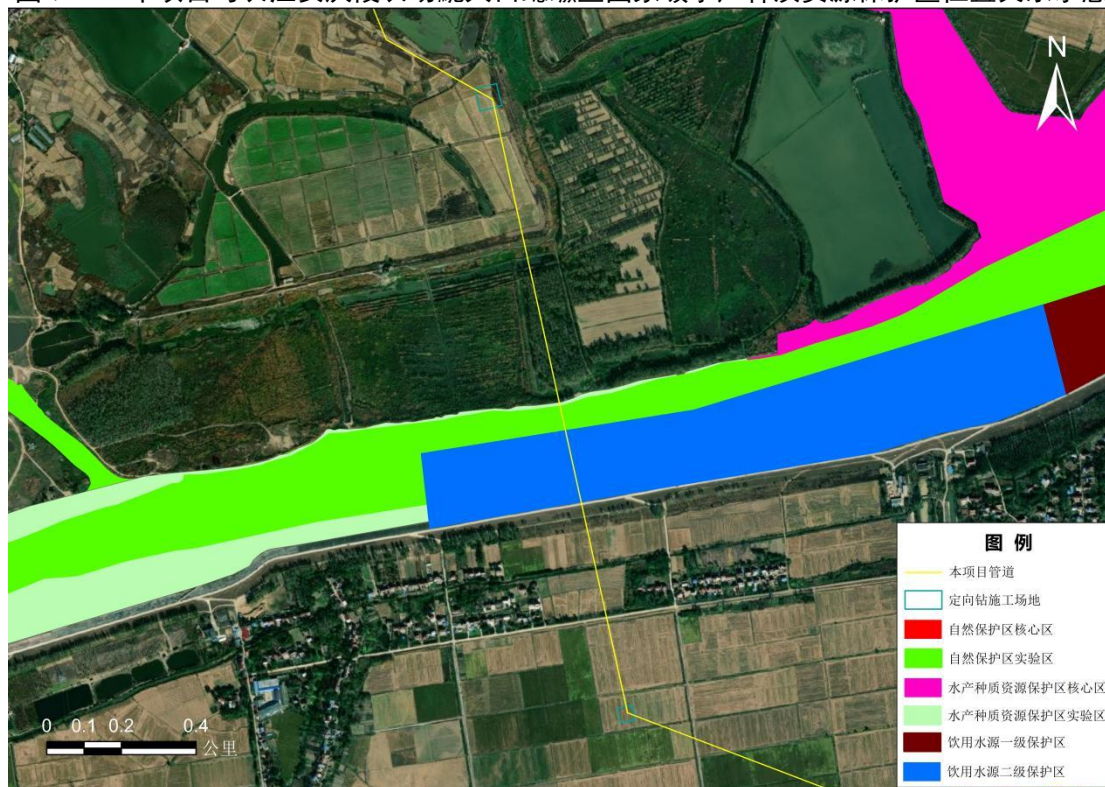


图 7.1-23 本项目定向钻施工场地与保护区位置关系示意图

### (3) 生态环境现状

#### 1) 鱼类资源现状

根据鱼类区系分析，长江安庆段主要鱼类划分为五大类群，即：江河平原复合体、南方热带平原区系复合体、北方平原区系复合体、晚第三纪早期区系复合

体和海水鱼类复合体。

#### ①中国江河平原鱼类区系复合体

为新生代第三纪由热带平原迁入我国长江、黄河流域平原区，并在特殊自然气候条件下演化成一些我国特有的地区性鱼类，成为我国淡水鱼类区系的主要组成部分。保护区主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、棒花鱼、蛇鮈、花鲢、翘嘴鲌等。

#### ②南方热带平原鱼类区系复合体

起源于南岭以南的平原区及海拔不高的低山区各水系，主要分布在南方的热带、亚热带平原水域，河床逐渐加宽，比降减小，水流减缓。此类大多是体形较小、不善游泳，具有适高温、耐低氧的特点，在保护区内有黄颡鱼、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、长须黄颡鱼、乌鳢、子陵吻虾虎鱼、黄鲢、紫薄鳅等。

#### ③上第三纪鱼类区系复合体

上第三纪鱼类区系复合体为新生代第三纪早期在北半球温热带地区形成的鱼类，保护区内主要有泥鳅、鲤、鲫、似刺鲃等。

#### ④北方平原鱼类区系复合体

起源于北半球北部亚寒带平原地区，向南分布残留下来的种类，包括鲴形目、鳅科的花鳅属，保护区内主要有麦穗鱼、大斑花鳅等。

近年监测结果显示，保护区内有鱼类 63 种，虾蟹类 2 种，隶属于 11 目 15 科 45 属。

### 2) 浮游植物

浮游植物有 8 门 38 科 71 属 136 种（包括变种和变型）浮游植物。从藻类组成上看，绿藻门物种数最多，为 67 种，占浮游植物物种数的 49.26%；其次为硅藻门，为 33 种，占 24.26%；蓝藻门为 16 种，占 11.76%；裸藻门为 9 种，占 6.62%；金藻门为 4 种，占 2.94%；甲藻门和隐藻门均为 3 种，各占 2.21%；黄藻门为 1 种，占 0.74%。

### 3) 浮游动物

浮游动物有 45 属 77 种。其中，原生动物物种数最多，共 17 属 28 种，占浮游动物总物种数的 36.36%；其次为枝角类，有 13 属 22 种，占 28.57%；轮虫类有 10 属 21 种，占 27.27%；桡足类有 5 属 6 种，占 7.79%。



#### 4) 底栖动物

底栖动物有 3 门 6 纲 6 目 6 科 31 种（属）。

从物种组成来看，环节动物门共 2 纲 2 目 2 科 11 种（属），占底栖动物总物种数的 35.48%；软体动物门 2 纲 2 目 2 科 6 种（属），占底栖动物总物种数的 19.35%；节肢动物门 2 纲 2 目 2 科 14 种（属），占底栖动物总物种数的 45.16%。

#### 5) 水生维管植物

保护区水域常见水生维管束植物 20 种，分别属于 12 科 15 属。从生态类型看，挺水植物共 9 种，隶属 5 科 6 属，占水生维管束植物种类的 45%，包括芦苇、中华水芹、蔗草、水苦荬和长苞香蒲等；沉水植物共 8 种，隶属 4 科 6 属，占 40%，包括金鱼藻、黑藻、苦草和竹叶眼子菜等；漂浮植物共 2 种，隶属 2 科 2 属，占 10%，为喜旱莲子草和荇菜；浮叶植物共 1 种，隶属 1 科 1 属，为菱，占 5%。

#### 6) 重点水生生物

根据专题论证阶段 2022 年和 2023 年监测结果显示，皖河干流及长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区均未采集到国家重点保护水生野生动物和安徽省重点保护水生野生动物。

长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区生态环境现状见图 7.1-19。保护区内水生生物物种名录见附表 4-2。



图 7.1-24 长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区及周边生态环境现状航拍（2024 年 8 月）

#### 7.1.9.7 安徽安庆江豚省级自然保护区

##### （1）保护区总体概况

安庆市政府于 2007 年批准建立了市级江豚自然保护区（宜政秘〔2007〕43 号），对长江江豚等长江珍稀水生动物的保护起到了重要作用。随着皖江城市带承接产业转移示范区发展建设及长三角一体化进程的不断推进，保护区水域周边城市经济发展迅猛，航运业兴盛，保护区亦受到越来越大的生存压力，原有保护区规划及规模难以满足对长江豚类等珍稀水生野生动物的保护要求。因此，为加强对安池江段长江江豚等长江珍稀水生动物及其栖息地的保护和执法力度，在该水域建设省级自然保护区存在着紧迫性和必要性。

保护区自成立后经历了 3 次范围调整，面积由设立时的 80600hm<sup>2</sup>，到 2015 年 11 月调整后，减少为 55200hm<sup>2</sup>，2017 年 6 月调整后，再次减少为 42200hm<sup>2</sup>。2018 年 11 月安庆市政府提出申请建立安庆江豚省级自然保护区，2019 年至 2020 年开展安庆江豚自然保护区总体规划编制工作，2020 年开展保护区优化整合，2020 年 12 月 24 日省政府第 126 次常务会议通过《安庆江豚省级自然保护区综合考察报告》和《安庆江豚省级自然保护区总体规划》，2021 年 1 月 19 日安徽省人民政府正式发文批准成立安庆江豚省级自然保护区，批复



面积为 39943.56hm<sup>2</sup>。

安庆江豚省级自然保护区属于“野生动物类型”自然保护区，主要保护对象包括长江江豚以及其他长江珍稀鱼类及水生态环境，其中重点保护对象是长江江豚。

安庆江豚省级自然保护区位于安徽省安庆市和池州市的长江江段上，地理位置为东经 116°7'52.94"—117°15'14.85"，北纬 29°47'15.81"—30°41'5.00"。东与安徽省枞阳县相接，西界湖北省黄梅县，保护区南岸为九江市、池州市。

根据《安徽安庆市江豚省级自然保护区总体规划》（2021—2030 年），保护区北岸上始安庆市宿松县叶家湾，南岸系江西省九江市张家洲北侧边滩。北岸下至安庆市迎江区合兴村，南岸系池州市马石山。涉及江西省九江市、池州市和安庆市部分江段，保护区干流长约 152km，范围包括长江大堤以内（干流、洲头、滩涂），保护区连通的河口，以及皖河和七里湖等水域，总面积为 39943.56hm<sup>2</sup>。

安庆江豚省级自然保护区总体布局为：核心区和实验区。核心区（同原核心区和缓冲区）不安排任何影响生态环境或有可能破坏生态环境的建设内容；实验区（同原实验区），在围绕保护的前提下，可开展实验、教学实习、参观考察、人工驯养繁殖和生态旅游等活动，保护区必要的建设内容均安排于此。

核心区是长江江豚的主要分布集中区和栖息地，主要作用是保护和研究长江江豚等野生动植物资源，拯救濒危物种。围绕江豚集中分布的五个大型沙洲区，设置了三号洲、棉船洲、玉带洲、清节洲和鹅毛洲五个核心区斑块，核心区面积 19613.32hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 49.10%。核心区面积较 2017 年的核心区和缓冲区面积总和增加了 2807hm<sup>2</sup>，比例由原来的 39.9%提升至当前的 49.10%。主要是考虑到栖息地的完整性，扩大了单个核心区斑块的面积，此外还增加玉带洲和棉船洲两个核心区斑块。

核心区内要实行绝对保护，除必要的站点配备通讯设施，定位监测等设施外，不得设置任何影响或干扰自然环境的设施，还应限制科学考察活动的频率和规模。

实验区内以实验、持续合理利用自然资源为主要目的。在不危害保护对象的前提下，可开展实验、教学实习、参观考察、人工驯养繁殖和生态旅游等活动。实验区面积 20330.24hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 50.90%。

实验区一般位于顺直河道，人类活动密集，岸线得到较大程度开发的水域。

通常这些水域的江豚分布密度较低，是探索资源保护与可持续利用有效结合的途径，变资源消耗型经营为科学集约型经营，实行技术指导、资金帮助的办法，扶持社区发展生产经营和生态旅游，以增强自然保护区的经济实力，实现保护区和社区建设共同发展的目标。

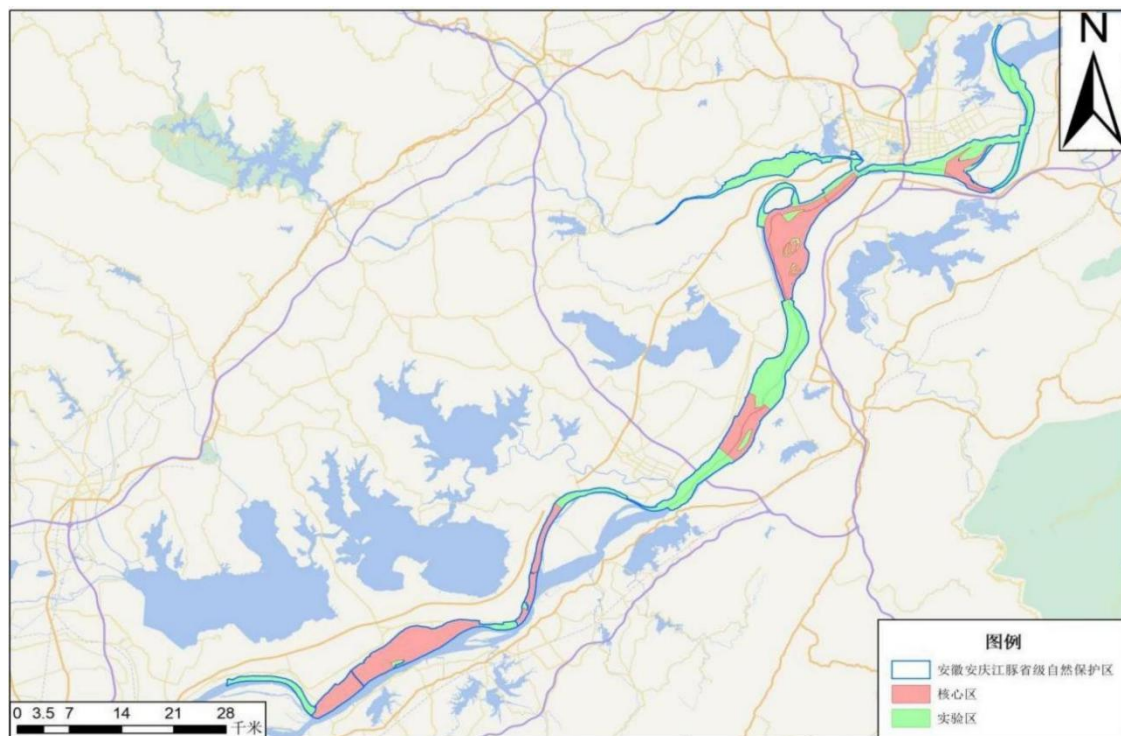


图 7.1-25 安庆江豚省级自然保护区功能区划图

## (2) 与本项目位置关系

位置关系：工程线路在安庆市怀宁县和大观区自北向南穿越了安庆江豚省级自然保护区实验区 204.22m，不涉及其核心区。

影响类型：间接影响

影响方式：施工期间，定向钻方式穿越施工产生噪声、振动污染，场地开挖、定向钻、临时便道修建等施工造成水体悬浮物污染。

影响范围：保护区实验区。

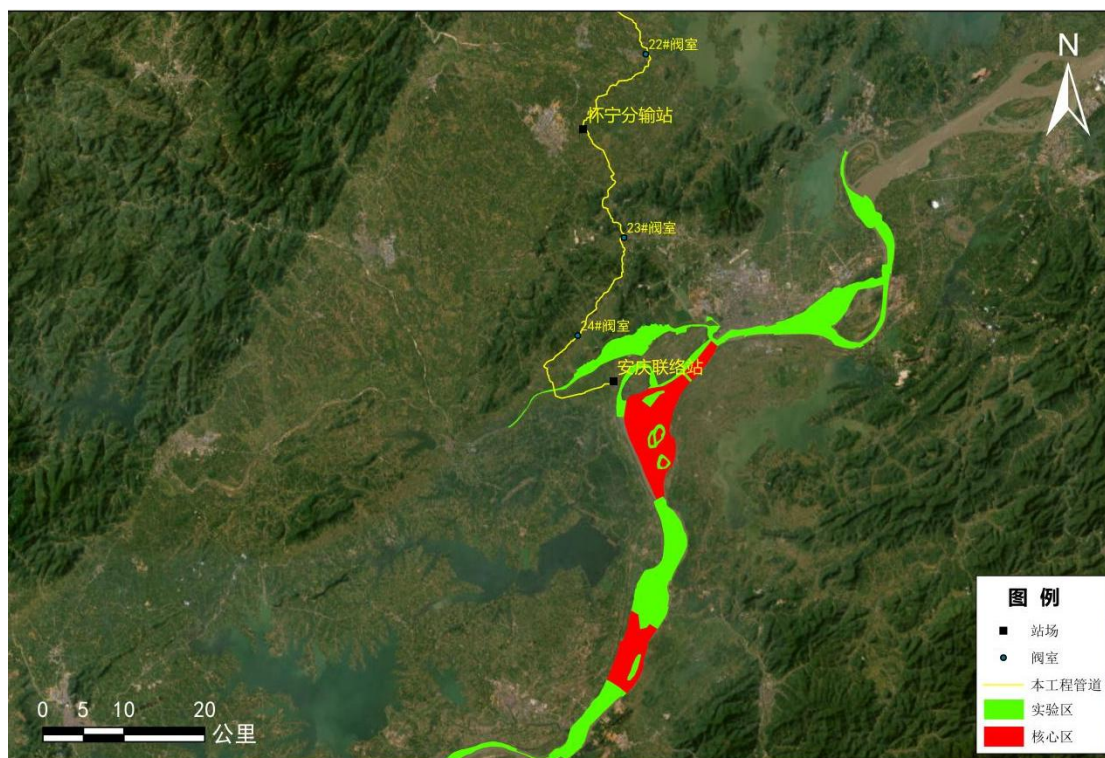


图 7.1-26 本项目与安徽安庆江豚省级自然保护区位置关系示意图

### (3) 生态环境现状

#### 1) 生态系统现状

根据现场调查和土地利用分析，影响评价区的河流生态系统主要为皖河河流水面以及沟渠，在石滨路北侧呈带状分布；湿地生态系统主要为内陆湿地，主要呈片状分布于皖河流域南岸；森林生态系统多为乔木及其他林地，常见的植被种类有芦苇、加杨、铁线莲等；城镇生态系统主要是水利建筑和道路设施用地，在评价区的东南方向少量分布。

#### 2) 植被现状

影响评价区位于安徽安池江段，属于北亚热带湿润季风气候区，中国东部（湿润）常绿阔叶林亚区域，中亚热带常绿阔叶林地带。评价区植物区系属泛北极植物区，通过对区域植物种类、组成及分布进行调查分析，经统计，评价区共有维管束植物 112 种，隶属于 2 门 50 科 103 属，其中蕨类植物有 6 科 6 种，被子植物 44 科 106 种。

根据现场调查和土地利用分析，影响评价区林地面积较小，乔木植被多成片状分布在沿河内陆滩涂；水生植被在皖河流域及其周边坑塘水面和沟渠均有分布；草本植物主要分布在林间空地及道路一侧。影响评价区植物种类最丰富的是菊科、

禾本科、豆科。其中菊科植物 23 种，占总物种的 20.54%；禾本科植物 18 种，占总物种数的 16.07%；豆科植物 6 种，占评价区总物种数的 5.36%；其他种类较多的包括蔷薇科、蓼科、桑科、十字花科等。

### 3) 陆生动物多样性现状

影响评价区内有陆生脊椎动物 4 纲 18 目 39 科 91 种，其中鸟类 11 目 27 科 62 种；哺乳动物 4 目 6 科 10 种；爬行类 2 目 5 科 12 种；两栖类 1 目 4 科 7 种。其中安徽省重点保护动物 18 种，其中鸟类 16 种，哺乳动物 1 种，两栖动物 1 种。

从评价区陆生动物区系成分分析，东洋界物种 38 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 41.76%；古北界物种 27 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 29.67%；广布种 26 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 28.57%。

### 4) 水生生物多样性现状

#### ①浮游植物

初步鉴定浮游植物 45 种，隶属于 6 个门。其中硅藻门数量最多，达 18 种，占全部浮游植物种类 40.00%；绿藻门次之，共计 17 种，占全部种类的 37.78%；蓝藻门 5 种，占全部种类的 11.11%；裸藻门 3 种，占全部种类的 6.67%；金藻门和甲藻门各 1 种，各占全部种类的 2.22%。

从样点浮游植物的生物多样性指数看各流态中浮游植物种类较丰富而且各种类数量均匀，藻类生物多样性与水质存在一定的关系。用 Shannon—Weiner 藻类多样性指数评价水质的标准，调查样点的浮游植物生物多样性在 2—3 之间，按照 Shannon—Weiner 藻类多样性指数评价水质，调查区域断面为轻污染。

#### ②浮游动物

2024 年 4 月对调查水域浮游动物进行监测，共检测出浮游动物 4 门 30 种。其中轮虫种类最多，有 10 种，占浮游动物总数的 33.33%；桡足类 8 种，占浮游动物总数的 26.67%；原生生物和枝角类各 6 种，各占浮游动物总数的 20.00%。

调查水域存在寡污水性砂壳虫属种类、象鼻溞等种类，寡污水性中污水性的螺形龟甲轮虫、晶囊轮虫等种类，污水指示种有萼花臂尾轮虫等种类；平均生物量 0.162mg/L，原生生物多样性指数 0.962，轮虫多样性指数 0.787。浮游动物多

样性指数  $2 < H < 3$ ，综合评价调查区域段水质，其属于轻污染水体。

### ③底栖生物

评价区共发现底栖动物 10 种，隶属于 3 门 7 纲 10 种。环节动物、软体动物和节肢动物分别为 5 种、2 种和 3 种，分别占底栖动物总数量的 50%、20%和 30%。环节动物中主要是寡毛纲，如霍甫水丝蚓、寡鳃齿吻沙蚕等 5 种；软体动物是河蚬和环棱螺属 2 种；节肢动物有甲壳纲钩虾 1 种、昆虫纲隐摇蚊和弯铗摇蚊 2 种。从优势种上来看，整个评价段主要以简单水丝蚓、钩虾和环棱螺等优势物种。

本次调查的影响评价区域段底栖动物分布较少，优势种为霍甫水丝蚓、多毛管水蚓、钩虾、沙蚕和环棱螺等；其中霍甫水丝蚓、沙蚕、环棱螺、摇蚊属于耐污染种类，表明评价区域已受到一定程度污染。评价区底栖动物密度为  $17.24 \text{ ind/m}^2$ ，生物量为  $1.53 \text{ g/m}^2$ ，明显低于长江中下游的一些沿江湖泊。

### ④重点水生生物

结合保护区论证报告中历年综合科考及总体规划资料、本次实地调查等，并参考安庆师范大学于道平教授在安庆江段的历史考察江豚的数据，本次实地调查中，在影响评价区内皖河未曾发现过长江江豚，评价区保护对象主要为皖河流域的湿地生态系统。

安徽安庆江豚省级自然保护区生态环境现状见图 7.1-22。安庆江豚省级自然保护区水生生物物种名录见附表 4-2。





图 7.1-27 安徽安庆江豚省级自然保护区及周边生态环境现状航拍（2024 年 8 月）

## 7.2 施工期生态环境影响评价

### 7.2.1 土地利用影响评价

施工期，工程占地范围内原有的各种土地利用类型发生一定的变化，因为管道主要采用埋地敷设的方式，施工扰动范围内原有的耕地、林地、园地、交通用地和水域及水利设施用地等遭到破坏。但是，随着工程的结束，扰动范围内完成恢复农作物及林木等面积逐步达到预期设计的要求。

本项目总占地面积为  $1739.23\text{hm}^2$ ，永久占地主要为站场、阀室用地、三桩及警示牌占地，总占地面积为  $31.07\text{hm}^2$ ；临时占地主要为管道施工作业带及各临时施工场地、堆管场等，总占地面积约  $1708.16\text{hm}^2$ 。

#### （1）工程永久占地影响分析

本项目永久占地面积为  $31.07\text{hm}^2$ ，其中永久征地面积为  $29.99\text{hm}^2$ ，采用租用方式占用  $1.08\text{hm}^2$ 。

##### ①永久征占地

本项目站场及阀室永久占用面积为  $29.99\text{hm}^2$ ，其中站场永久占地面积为  $27.71\text{hm}^2$ ，阀室为  $2.28\text{hm}^2$ 。占地类型主要为一般耕地，阀室及站场永久占地仅菏泽联络压气站占用基本农田约  $5.7753\text{hm}^2$ ，其余均占用一般耕地。

## ②三桩及警示牌占地

本项目三桩及警示牌采用租用方式，占地总面积为  $1.08\text{hm}^2$ ，占地类型为耕地及交通设施用地，其永久基本农田约  $0.64\text{hm}^2$ 。

本项目永久占地面积符合《石油天然气工程项目用地控制指标（国土规资（2016）14）号》，且在沿线呈分散性布建，占工程直接影响区相应类型土地面积的比例很小，本项目永久征占地已完全避让永久基本农田、风景名胜区、生态红线等敏感区；本管线工程三桩及警示牌占地设施是分散在约  $645.4\text{km}$  的地段，不可避免占用少量永久基本农田。但由于单个桩牌占地面积小于  $1\text{m}^2$ ，且沿线呈分散性布建。本项目永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

本项目永久占地用地位置、面积及方式已征得地方土地管理部门的同意意见。建设单位应积极协调地方政府及有关职能部门，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

## （2）工程临时占地影响分析

本项目施工临时占地为  $1708.16\text{hm}^2$ ，从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线及站场施工过程中，施工便道、堆管场、穿跨越工程施工作业场地、管道施工作业带、临时渣场等均属于临时性占地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1~2 年）能恢复原有的土地利用功能。本项目施工期临时占地类型情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目临时占地类型一览表

序号	用地类型		临时占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	面积小计 ( $\text{hm}^2$ )	占比 (%)
	一级地类	二级地类			
1	耕地	水田 0101	578.72	1474.33	86.31
		水浇地 0102	895.61		
2	园地	果园 0201	32.73	32.73	1.92
3	林地	乔木林地 0301	133.34	155.06	9.08
		竹林地 0302	5.14		
		灌木林地 0305	16.58		
4	草地	沼泽草地 0402	3.12	7.42	0.43

		其他草地 0404	4.30		
5	工矿仓储用地	工业用地 0601	0.28	0.49	0.03
		采矿用地 0602	0.21		
6	住宅用地	农村宅基地 0702	0.78	0.78	0.05
7	交通运输用地	铁路用地 1001	0.48	4.32	0.25
		公路用地 1003	3.84		
8	水域及水利设施用地	河流水面 1101	22.56	27.85	1.63
		坑塘水面 1104	5.29		
9	其他—特殊用地	设施农用地 1202	5.18	5.18	0.30
合计			1708.16	1708.16	100

本项目管道工程临时占地扰动面积共 1708.16hm<sup>2</sup>，整体对农业（耕地、园地）及林地扰动较大，占比为 97.30%；在扰动区域内，管道对耕地的扰动面积较大占比为 86.31%，其余占用城镇建设用地、交通运输用地、水域和其他土地（设施农用地）约 2.26%。

在管线及站场施工过程中，施工便道、堆管场、穿跨越工程施工作业场地、管道施工作业带、线路渣场等临时性占地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1~2 年）能恢复原有的土地利用功能。

#### ①管道施工占地影响分析

管道工程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，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，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。耕地和果园可恢复种植原有作物。

由于管道沿线近侧（约 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，本项目临时占用林地 155.06hm<sup>2</sup>，占评价区总林地面积的 3.36%，占三省份林地总面积<sup>1</sup>的 0.011%，因此从用地类型来看对林地有轻微影响。

从宏观整体区域看，管道施工临时占地与扰动将不会影响到该区域的土地利用结构。在管道服务期满后，管线 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利

<sup>1</sup>根据资料收集 2023 年底河南省森林面积为 439.63 万公顷、山东省为 609.57 万公顷、安徽省为 409.15 万公顷，合计为 1458.35 万公顷。

用的影响也将逐渐消失，不会影响区域总体土地利用格局，对土地利用性质影响甚微。

## ②堆管场、施工便道占地影响及占地合理性分析

施工期堆管场、施工便道处对沿线生态环境的影响主要有：临时占地破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言会减少一季收成；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，施工便道上的泥土影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

本项目 25 处堆管场均选择在地势平缓、开阔的平地上，选择临近施工作业带、道路运输方便，用地类型以一般耕地、道路交通用地，各处堆管场地均不占用永久基本农田、林地、生态红线区域、自然保护区等，场地布设位置合理。施工结束后，对场地及时进行清理并恢复原有地貌，对区域土地利用无不利影响，对生态环境的不利影响较小。

本项目共新修施工道路约 55.63km，修整加宽现有道路约 83.43km，路面两侧加宽不超过 1m，施工便道包括施工作业带内的便道和连接施工作业带和现有运输道路之间的通道，施工作业带内的便道宽度一般地段为 4.5m，全线施工便道区占地总面积 50.07hm<sup>2</sup>。施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，工程结束后，具体情况，交给地方政府公路管理部门，进行养护，作为镇级、村级和林区公路；将来无法使用的，进行生态恢复，进行植树种草等。施工便道以依托现有县乡道路为主。施工期，施工范围内的农作物被清除铲掉，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。

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

## 7.2.2 主要活动对生态环境的影响分析

### 7.2.2.1 铺设管道、施工道路对生态环境的影响

管线施工活动将破坏地表植被、扰动土壤结构，造成植物生物量损失，将在施工结束后一段时间内影响土地生产能力；影响沿线区域的农业或林业生产；工

程建设的临时占地在一段时间内产生的影响，可逐渐消失，永久占地将改变原土地利用性质。在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带内土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了植物赖以生长的土壤环境，最终将表现为对农业产量的影响。施工活动将破坏植被，扰动土层，施工结束后，管沟回填不实、没有及时恢复植被并采取有效的水工保护措施，会加剧水土流失；施工弃土石堆放不当，也会加剧水土流失。

根据现状调查结果，管道施工作业带及临时占地范围无国家及省级重点保护动植物、无省市级古树名木，沿线两侧广泛分布着相同的生态系统和植被类型，且本区域生态系统长期由人为因素主导，系统的稳定性水平较高，其恢复能力和阻抗内外干扰的能力较强，工程建设不会使现在的生态系统产生明显的退化或退化到更低的级别。

因此，尽管施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但不会造成管道沿线区域植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失，不会造成区域生态系统格局和功能的变化。

#### 7.2.2.2 穿越施工对生态环境的影响

本项目穿越方式主要包括定向钻穿越、顶管穿越和直接开挖穿越。

##### (1) 定向钻穿越河流的影响分析

定向钻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。

本项目采用定向钻穿越黄河、涡河、皖河等大中型河流 22 条，穿越施工场地临时占地面积共 13.52hm<sup>2</sup>，主要占地类型耕地、林地，因出入场地理位置要求、生态红线区范围及周边设施分布，不可避免地占用基本农田 9.8hm<sup>2</sup>。

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。根据工程分析，施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。施工所用泥浆无毒且无有害成分。定向钻废弃泥浆采用专用的泥浆罐车拉运到当地建筑垃圾管理部门指定的建筑垃圾处置单位处理。并对清空的泥浆池分层回填、分层压实，将已剥离的表层耕植土恢复到表层，填土方高出地表 30cm。农地田坎、沟渠堤分层拍打密实，逐层恢复到原有地貌并获得当地政府部门地貌恢复证明。定向钻穿越对河流生态影响不大。



## （2）顶管穿越对干渠的影响分析

本项目采取顶管法穿越小型河流、干渠、水塘等。顶管法地下管道穿越铁路、道路、河流或建筑物等各种障碍物时采用的一种暗挖式施工方法。施工不影响干渠或河流正常使用功能，安全性高，不直接接触干渠水体。只要妥善处理好施工废物，不会影响干渠水质和水量，不会影响干渠供水功能，本次采用顶管法穿越干渠不会对该段生态环境产生影响。

## （3）直接开挖穿越河流的影响分析

大开挖方式穿越河流，一般采用围堰导流方式，会暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量，产生水土流失的问题。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。

本项目管道与河流走向均为垂直相交，回填时压实，不出现阻水横埂或塌陷，不会改变河流水力学特征并导致水质的变化。若施工中加强管理，注意不要将施工中洒落的机油流入河中，施工过程严格落实水土保持措施、施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作，修筑水工保护设施，对河段生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

开挖穿越的河流尽量选择枯水期施工，这样水量较小，施工方便，围堰、导流、开挖的工程量较小，对环境影响小。施工时应严格要求施工单位做好施工组织设计，按批准的施工组织设计执行，细化施工过程，做好专项方案及应急预案，以减少施工困难，在保护河流的同时完成河流穿越。

## （4）公路、铁路穿越对生态环境影响分析

本项目穿越高速公路 24 次，国、省道穿越 40 次，县、乡道穿越 82 次，穿越铁路 18 次，其中有路基的均采用顶管穿越，架空的均采用开挖加盖板的形式穿越。

穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中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影响。

### 7.2.3 植被影响预测与分析

#### 7.2.3.1 工程占地对植被的影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖

掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5m~5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5m~7m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5m~5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是林地植被的恢复需要较长的时间。

管线沿线分布的林地资源为人工林和自然植被，在施工期间将导致一定数量的人工林被破坏。虽然在此期间不会造成严重的水土流失，但从景观上可能会形成较为明显的短暂廊道。从破坏的人工林分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域人工林地生态系统不会产生明显影响，范围也仅限于施工区。管道临时占地主要以栽培植被、马尾松林、人工防护林为主。施工临时占用林地约 155.06hm<sup>2</sup>（其中针叶林共 15.55hm<sup>2</sup>、阔叶林 117.79hm<sup>2</sup>、竹林 5.14hm<sup>2</sup>、灌丛 16.58hm<sup>2</sup>），临时占用人工栽培果园 32.73hm<sup>2</sup>、农田 1475.12hm<sup>2</sup>、草地为 7.43hm<sup>2</sup>。

本项目临时占地各类型植被破坏面积见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目临时占地植被类型一览表

植被型组	植被群系	临时占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
针叶林	01 马尾松林	15.55	0.95
阔叶林	02 白檀、白栎林	5.11	0.31
	03 樟树+女贞林	24.2	1.47
	04 杉+槐+黄连木林	6.02	0.37
	06 杨、柳、槐人工林	56.7	3.45
	07 白蜡林	25.76	1.57
竹林	08 毛竹+刚竹林	5.14	0.31
灌丛	09 构树+刺槐灌丛	16.58	1.01
草丛	10 牛筋草、狗牙根、狗尾草草地	4.31	0.26
水生植被	11 芦苇、菖蒲+菹草草地	3.12	0.19
栽培作物	12 水稻	578.72	34.40
	13 玉米、小麦、棉花、杂粮田	896.40	53.72

	14 柑橘、栗子、苹果等果林	32.73	1.99
合计		1670.34	100.0

在山地丘陵区段，森林覆盖度大，工程施工占地区域常见的植被为马尾松林、毛竹林、构树及刺槐灌丛等。在平原农田区段，区域内主要为农业植被和经济林木、防护林木，工程施工占地区域主要为人工防护林主要为杨、柳、槐人工林、山茶树、枫杨林等；栽培植被有柑橘、栗子、苹果等，以及水稻、小麦、玉米、油菜、花生等，自然植被相对较少。施工中将临时占用农田，由于管道的开挖和敷设是分段进行，每段施工期为 1—3 个月，因而只耽误一季作物，第二季可恢复种植。

此外由于管道两侧各 5m 范围内不得种植深根作物，只能种植一些浅根植物，林木至少需要 3 年才能恢复正常生长。建议穿越林地，尽量缩短施工作业宽度至 24m，确保施工安全的条件下不使用大型机械，采用人工开挖方式，尽可能保护经济价值与生态效益较高的林木。施工期植被破坏及修复情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 施工期植被破坏及恢复程度预测

序号	原有植被类型	施工期破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复原状的面积 (hm <sup>2</sup> )	可改种浅根植物面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	耕地	1505.2	1475.12	—	临时占地基本可以恢复，永久占地不可恢复
2	园地	32.73	20.14	12.59	管道两侧各 5m 内限制深根作物
3	林地	155.06	95.42	59.64	管道两侧各 5m 内限制深根作物
4	合计	1692.99	1590.68	72.23	/

#### 7.2.3.2 施工期污染物对植被的影响

根据工程分析，本项目施工期间的污染主要来自于扬尘，各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的生产和生活污水，还有生产和生活垃圾等固体废物。

##### (1) 扬尘、废气对植被的影响

工程施工建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下,大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响,只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题,扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。

本项目所在区域多雨、潮湿、地形开阔,大气中的扬尘易于扩散,且管道工程建设过程施工时间短、施工点分散,因此在正常情况下扬尘浓度低,持续时间短,对植被的影响轻微。

### (2) 施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生,但由于作业期短、施工人员分散于各工段,因此产生量较少,基本不会产生不良影响。

### (3) 施工废物对植被的影响

在管道工程中,管道防腐是不可缺少的一个重要工序,是防止事故发生的主要保护措施;在施工现场对管线进行防腐处理,不可避免地要有一些防腐材料散落在环境中,对土壤和植被产生一定的影响;施工废物和塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤,在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上,不仅影响景观,也会影响植物生长;需要加强施工过程管理和对施工人员的环保宣传与教育,减少对环境的影响。

#### 7.2.3.3 对植物生物量的影响分析

施工期,工程临时占地范围内的农田、果园和人工林等群落被破坏,植物的物种量和生物量短时期内降低。本项目新增永久占用的土地非常小,类型主要为耕地和农村道路。本项目除永久占地外,其余占地在采取人工措施后均可以恢复。由于管道两侧 5m 范围内禁止种植深根植物,因此管线所经过的林地、果园两侧 5m 范围内需改种浅根系植被恢复为草地。经计算,工程扰动植被的生物量变化情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 工程扰动植被的生物量变化情况

植被类型		立地条件	面积减少 ( $\text{hm}^2$ )	平均生物量 ( $\text{t}/\text{hm}^2$ )	一次性损失生物量 (t)	总体可恢复生物量 (t)	生物量总损失 (t)
耕地		良好	1505.2	6.3	9482.76	9293.26	189.50
园地		良好	32.73	18.06	591.10	443.57	147.54
林地	针叶林	良好	15.55	109.09	1696.35	1081.83	614.52
	阔叶林	良好	117.79	94.72	11157.07	7153.11	4003.95

	竹林	良好	5.14	80	411.20	265.58	145.62
	灌丛	良好	16.58	14.4	238.75	187.35	51.40
合计			1692.99	/	23577.23	18424.7	5152.54

注：①沿线林地植被类型单位面积生物量参考 7.1.4.3 章节中生物量数据；

②管线途经林地、园地两侧 5m 范围内改种浅根系作物，考虑草地平均生物量为 6.43t/hm<sup>2</sup> 两侧 5m 外生物量不考虑变化；

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被总面积为 1692.99hm<sup>2</sup>；从生物量损失看，管线建设将造成一次性生物量损失约为 23577.23t，总体可恢复生物量为 18424.7t，总体损失生物量为 5152.54t。

根据调查，本项目临时占地范围内的植物物种都是当地常见的普通植物，因此工程建设对区域植物多样性的影响甚微。施工结束后，沿线的生态恢复将逐渐弥补植物物种多样性的损失。总体而言，工程对自然体系生产能力影响较小，评价区自然体系基本可以恢复稳定状态。

#### 7.2.3.4 对古树名木的影响

根据资料收集结合现场调查，评价范围内有古树 8 株，结合工程布置线路，除两处距离线路 42m 和 50m 外，其余均大于 88m。本项目施工临时及永久占地均不占用，因此本项目建设不会对 8 株古树产生直接影响，施工过程中做好管理，严格按照施工区域操作，不产生允许范围外的扰动，本项目施工不会对该古树产生影响。

#### 7.2.3.5 对重要植物物种的影响

根据调查和文献资料，评价范围内可能分布有国家重点保护野生植物 6 种。依据现场定位和工程布置情况，除现场调查到的野大豆两处距阀室用地范围 30m 以内，其余均位于 50m 以外。本项目施工建设不会对上述保护植物产生直接影响，但工程建设活动可能对评价区的保护植物产生间接的影响。工程的建设应优先选择避让，并设置防护围栏，挂牌保护。如无法避让，则在建设前通过采集种子进行异地播种繁殖。

另根据文献记载评价区内可能分布的细果野菱、金荞麦、中华猕猴桃、厚朴、莲等 5 种重点保护植物，工程建设前应对施工扰动区域内针对保护植物进行排查，施工过程中发现重点保护植物应设置防护围栏，挂牌保护，无法避让地段，则在建设前通过采集种子进行异地播种繁殖。

#### 7.2.4 对野生动物影响分析



#### 7.2.4.1 对两栖类物种的影响

两栖动物的防御、扩散、迁移的能力弱，对环境依赖性大，它们大多昼伏夜出，白天多隐蔽，黄昏至黎明时活动频繁，酷热或严寒时以夏蛰或冬眠方式度过。它们主要分布在沿线的农田生境，因此，管沟开挖、建设施工便道等过程对它们产生一定的驱赶作用，但不会对它们的取食以及繁殖造成影响。同时，这种影响随着施工的结束而结束。

#### 7.2.4.2 对爬行类物种的影响

爬行类动物常出没于生境较好的林地、河边灌丛中。同时，它们基本属于个体较小的种类。因此，在林地施工期间，管沟开挖等活动对它们将产生轻微的影响，同时由于它们扩散、迁移能力较两栖类要强，因此，它们受到的影响较小。

#### 7.2.4.3 对哺乳类物种的影响

本项目沿线哺乳动物相对较少，多为鼠科物种，鼠类主要分布在沿线的农田生境，鼠类的适应能力较强，管道的施工对它们的生存基本不会造成影响。

#### 7.2.4.4 对鸟类物种的影响

在管道沿线活动的鸟类多以黄淮平原及东部丘陵地区常见鸟类为主，诸如麻雀、家燕等。管道施工过程中，将会在一定程度上破坏他们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境。因此，管道的施工对其影响较小。

#### 7.2.4.5 对水生生物的影响

##### （1）定向钻穿越河流

本项目管线施工期采用定向钻穿越黄河、涡河、皖河等大中型河流 23 条，因此对黄河、涡河、皖河等河流水体无扰动、工程本身对河道的地形、地貌、水文态势没有影响，不占用鱼类的栖息地、产卵场和洄游通道，不会对水生生物造成影响。定向钻施工方式直接在河堤外施工，不破坏现有河道，不会对河滩湿地生态产生影响，不改变水体水文和水质状况，原有生态环境不会受其影响。

根据现状调查资料，除黄河、皖河、东鱼河北支、丰乐河外其余河流水生生物均为常见种，无国家重点保护鱼类分布等，无集中的鱼类产卵场、越冬场、索饵场等“三场”存在。在严格定向钻施工场地及妥善处置固体废物的前提下，对水生生态几乎无影响。黄河、皖河、东鱼河北支、丰乐河等所涉及的水产种质资源保护区、生态红线区等生态敏感区影响分析详见 7.2.8 章节。

## （2）开挖穿越河流

挖沟埋方式穿越河流及坑塘时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。

根据现状调查本次小型开挖穿越的河流为IV类或V河流，均无重要生境、渔业重要资源、法定保护区等区域，各小河呈天然气河道状态，鱼类资源稀少，穿越点一般选择河道较窄处，影响面积相对较小施工期严格控制，短暂占用，施工后及时恢复河流及水工设施，不会对开挖地表水体环境水文、径流等水动力条件造成影响，河道原有生态功能不会改变，施工结束后影响会慢慢消失，不会影响水生生物的物种种类，因此对水生生物的扰动不会太大。

### 7.2.4.6 对重点保护动物的影响分析

本次生态影响评价范围内涉及重点保护陆生脊椎动物 20 种，其中 1 种鸟类——白胸翡翠均为国家II级重点保护陆生脊椎动物，中国石龙子、蓝尾石龙子、乌梢蛇、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊等 9 种为安徽省一级保护动物，中华蟾蜍、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊等 10 种为安徽省二级保护动物。其中白胸翡翠、乌梢蛇这 2 种为适应人为干扰能力较弱的重点保护动物物种；其余 18 种均为适应人为干扰能力较强的重点保护动物物种。

对于适应能力较弱的保护物种而言，施工期直接的近距离接触、间接噪声干扰等都会对其产生较为明显的影响，距离施工带 100m 内的重点保护鸟类和兽类引起警觉和受到干扰而逃离干扰源，而 300m 内的重点保护动物也会的警觉和不适，因此导致施工区域该类保护动物远离干扰而进入临近的相似生境中活动，可能会引起施工范围内短暂的种类和数量的下降趋势，相邻生境动物种类和数量有增加趋势。总体而言，本项目总体占地面积有限，对重点保护动物的食物资源影响有限，周边可利用相似生境较广阔，评价区无重点保护物种的集中繁殖场所、集中取食或集中越冬栖息地等，主要于评价区内零散分布或活动，施工活动不会

对适应能力较弱的重点保护动物物种数量及种类产生影响。

而对于乌梢蛇而言，该物种对 10m 外的扰动及 20m 外的噪声敏感性较差，所以近距离施工对其干扰相对较小，非直接接触干扰基本不会对其产生明显的影响，本项目施工阶段不会对该物种产生影响。

而中华蟾蜍、中国石龙子、蓝尾石龙子、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊 18 种适应人为干扰能力较强的重点保护动物物种，且多是安徽各地常见的优势重点保护动物物种，具有较强的适应能力。施工期非近距离直接干扰（<30m）一般不会对这些物种产生明显的干扰影响，而近距离直接接触干扰也会导致其远离干扰源进入临近其活动范围内相似干扰相对较小的生境中，其主要生境为林地边缘、农田或村落、人工林地、村落周边河沟等，评价区内基本人居环境或干扰生境为其提供了更多的食物、隐蔽和繁殖的空间，对其生境并没有多大的影响，且其迁移和活动能力较强，施工不会对其生境质量和连通性产生明显的影响，因此这些物种影响甚微。

#### 7.2.5 农业生产影响评价

##### （1）工程占地对农业环境影响

本项目占地包括永久占地和临时占地，对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

临时占地管道施工范围内农田植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响，最终将表现为对农业生产的影响。管道敷设给农业生产带来的影响是暂时性的，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力。由于管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1—3 个月，因而会耽误一季农作物收成，施工结束后，下一季可恢复种植。有关研究表明上述农田在管道施工后需要 2 季—3 季恢复，结合工程所在区域种植制度，本次考虑沿线作物农产量损失按 2 年产量考虑。

工程占地所带来的损失分别按下式计算：

$$Y1=S1 \cdot W1$$

$$Y2=S2 (W1-W2) (n+1) / 2 + S3 \cdot W1$$

式中：Y1—永久性农业损失（一般以 3 年计），kg；

S1—每一农业区每一土地类型管道永久占用面积， $\text{hm}^2$ ；

W1—每一农业区每一土地类型单位面积产量，kg；

Y2—临时性损失，kg；

S2—管沟施工区域面积， $\text{hm}^2$ ；

S3—施工带区域面积， $\text{hm}^2$ ；

W2—管沟施工后单位面积作物产量，kg；

n—土地产量恢复至施工前状态所需时间（临时占地果园按 2 年考虑、耕地按 1 年考虑）。

表 7.2-5 沿线农业损失情况表

占地类型		占地面积 $\text{hm}^2$	单位面积损失 量 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	总损失量 (t)	单位损失费用	总损失费 用 (万元)
永久 占地	耕地	29.99	6.3	566.81	2 元/kg	113.36
临时 占地	耕地	1475.12	6.3	9293.26	2 元/kg	1858.65
	果园	32.73	18.06	1182.21	3.47 元/kg	410.23
合计		1537.84	/	11042.28	/	2382.24

根据表 7.2-5 可知，农作物损失产量共 11042.28t，农作物损失总产值 2382.24 万元。此外站场在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时会影响其光合作用，特别是在作物的扬花期，会影响到作物的品质和产量，但若遇降雨即可把叶片上的尘土冲洗掉，因此，扬尘的影响主要在旱季。站场施工要编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

## （2）基本农田影响分析

本次评价利用 ArcGIS 将本项目路由、施工作业带及各临时施工场地与永久基本农田数据进行叠加，本项目站场永久占用基本农田  $5.7753\text{hm}^2$ ，施工临时占用永久基本农田共  $1058.16\text{hm}^2$ ，主要为施工作业带  $1048.36\text{hm}^2$  及定向钻施工场地占用  $9.8\text{hm}^2$ 。

表 7.2-6 本项目永久基本农田占用情况

临时占地类别	占用永久基本农田面积 $\text{hm}^2$	占用评价范围内基本农田比例 %
施工作业带	1048.36	4.17
定向钻施工场地	9.8	0.04
<b>站场永久占用</b>	<b>5.7753</b>	<b>0.03</b>
<b>合计</b>	<b>1063.9353</b>	<b>4.24</b>

#### ①永久占用

根据前述 5.4.2 章节分析，本项目菏泽压气站永久征地为基本农田位置。因设计阶段要充分考虑避让人口密集区和工业区、周边城镇发展的用地需求等，菏泽联络压气站选址无法避免占用基本农田  $5.7753\text{hm}^2$ 。本项目三桩和警示牌租占基本农田约  $0.64\text{hm}^2$ ，占地面积较小，且不会改变基本农田土地利用方式。

本工程永久占用基本农田  $5.7753\text{hm}^2$ ，占评价范围内永久基本农田的  $0.03\%$ ，占菏泽市永久基本农田面积的  $0.009\%$ ，虽然永久占用将改变土地利用方式，但本项目永久占用基本农田面积占比极小，对区域土地利用格局及基本农田资源影响甚微。

本项目已纳入《“十四五”石油天然气发展规划》的通知（发改能源〔2022〕82 号）和《加快推进 2023 年油气管网设施重点工程有关事项的通知》（发改办能源〔2023〕88 号），属于国家级能源类项目，依据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）文件要求：纳入国家级规划的能源类项目，确实难以避让永久基本农田的，可以纳入重大建设项目范围。因此本项目菏泽压气站永久占用基本农田符合永久基本农田的相关政策要求。此外《菏泽市牡丹区自然资源局关于文 23—安庆天然气管道项目（牡丹区段）建设项目用地预审与选址意见书初审意见的报告》中亦同意菏泽压气站占用永久基本农田和耕地是必要的、合理的。

工程建设单位将严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《山东省基本农田保护条例》等国家和地方相关法律，对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证，落实永久基本农田补划方案。在采取上述措施的前提下不会对当地耕地资源总体数量造成影响。建设单位已承诺将补充耕地费用足额纳入工程估算，并将列入工程概算，在办理土地征收时落实永久基本农田补划工作。因此，通过当地政府进行土地调整和规划，不会对当地土



地利用总体格局产生大的影响。

## ②临时占用

本项目施工过程中临时占用耕地 1475.12hm<sup>2</sup>，涉及基本农田为 1058.16hm<sup>2</sup>；管道沿线种植作物主要为水稻、甘蔗、当季蔬菜、瓜果（南瓜）、番薯、玉米、芋头、黄豆、花生等。本项目对基本农田的影响为管道施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产，这种影响是临时的，不会改变基本农田的利用性质。临时性占用基本农田在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结束后，土地利用性质很快得到恢复。施工完成后临时占地范围内恢复耕作农作物，且恢复农田作物应重点考虑本地常见物种，可较快恢复基本农田的生产力。

根据《基本农田保护条例》（2017 修正）中规定：“国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占用基本农田数量与质量相当的耕地；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。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

本项目属于《天然气“十四五”能源发展规划》能源重点建设工程，由于线路已尽可能避让林地、生态红线区、风景名胜区、人口密集区等，工程确因无法避让基本农田，因此临时占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本项目建设单位已对临时占用基本农田的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决基本农田补偿及合法合规临时占用的前提下，可以认为本项目对沿线基本农田环境影响相对较小。

### （3）施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响

管线的开挖易造成两侧农田的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积，特别是管线施工中的石灰土路基垫层施工中，如遇暴雨可能将石灰等冲入沿线灌溉水体和农田；施工材料如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到沿线的农田。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长、产量与质量。

管线在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时会影响其光合作用，特别是在作物的扬花期，会影响到作物的品质和产量，但若遇降雨即可把叶片上的尘土冲洗掉，因此，扬尘的影响主要在旱季。

管线施工要编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

### （4）管道施工对农田水利设施的影响

管道建设对现有水利设施的影响主要在施工阶段，影响发生在穿越的河流和灌渠，属短期影响。本项目穿越大隆灌区北干渠、大隆灌区南干渠采用顶管穿越，顶管穿越不破坏现有渠道，不改变水体水文和水质状况，原有水利设施不会受其影响，对两处灌渠无影响，对下游灌溉无影响。

本项目穿越其他沟渠采用大开挖方式，大开挖方式穿越河流沟渠，施工作业避开灌溉时段进行。当需施工作业的沟渠水量较大时，采取围堰导流方式施工。一般采取草袋围堰截流或在灌渠一侧开挖导流渠，然后开挖灌渠管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1m，渠底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，此种方式在施工时对局部地段的渠道影响较大，施工结束后渠道得到恢复，原有的功能将不发生改变。

## 7.2.6 土壤环境影响分析

### 7.2.6.1 站场、阀室建设土地平整对土壤的影响

施工期由于机械的碾压及施工人员的践踏，在作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施

工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

站场、阀室的建设，将增加不透水地面，势必造成一定范围的植被破坏，开挖土方使地表裸露，极易造成土壤水蚀或风蚀，但阀室占地面积很小，且本项目仅有一个阀室，对区域土壤环境的影响很小。

施工对土层的扰动，改变了土壤结构与容重。植被的破坏，使裸露地表对太阳热能的吸收量增加，对热量的反射率也随之变化，这将导致施工影响区域内地面热量平衡状况的改变。

#### 7.2.6.2 管线施工对土壤环境影响

管线施工对土壤环境影响较大的是埋地敷设部分，需要对地表土壤进行开挖和填埋，对土壤环境的影响表现在：

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

②局部破坏土壤层次，改变土壤质地土壤在形成过程中具有一定的分层特性，土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，

底层为成土母质层。管线开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，将对农作物的生长和产量有所影响。

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

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

根据国内外有关资料，管线工程对土壤养分的影响与土壤本身的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，一般情况下，土

壤的有机质下降 30%~40%，土壤养分下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。因此，在实际操作中，一定要强化施工队伍的施工作业管理和要求，对开挖的表层土实行分层堆放和分层覆土，避免土壤中的各种养分流失。

⑤施工废物对土壤环境的影响在管线施工中废弃的物质有管线外层保温、防腐等工序的废弃物。这些固体废物如

不及时清运，将有可能残留于土壤中，对后期恢复期的土壤耕作和农作物的生长有一定影响。因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物必须在施工完毕后进行清运。

⑥对土壤生物的影响由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其他节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于施工带影响宽度在 22m~26m，且呈带状分布在整个评价区域，所以土壤生物的生态平衡在施工结束后很快会得到恢复。

总之，管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到地表植被的恢复，特别是影响到农作物的产量，导致产量降低。

#### 7.2.7 水土流失影响评价

本项目水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工道的平整、站场阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地貌，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。一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；运营期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主要集中在施工期，施工结束后临时性工程占用的农田地段即可恢复耕种，运营期对地表植被影响不大。占用的林地在线路近侧可恢复浅根系植物，其他区域仍可造林。

因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异，管沟开挖、施工便道平整不同区段考虑 2 个月，每座站场建设扰动时间约 1 个月。

#### 7.2.8 生态敏感区影响分析

针对生态敏感区影响分析主要引用《文 23—安庆天然气管道项目对黄河鲁

豫交界段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目对长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园生态影响评价报告》《文 23—安庆天然气管道工程项目对安庆江豚省级自然保护区生物多样性影响评价报告》《文 23—安庆天然气管道工程不可避让怀宁县生态保护红线论证报告》《文 23—安庆天然气管道项目符合生态保护红线区允许有限人为活动论证报告》《文 23—安庆天然气管道工程不可避让肥西县生态保护红线论证报告》等已批复论证报告中关于影响分析的描述。

#### 7.2.8.1 黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区

##### （1）对保护区水生生物区系组成的影响

本项目管道穿越黄河两岸大堤以爬越方式穿过，黄河主河槽采用定向钻形式穿越，黄河滩地采用定向钻穿越方式。主河槽定向钻穿越确定主河槽平巷段隧道顶在设计冲刷线以下 5.31m，定向钻顶部最小埋深为 19m，定向钻隧道主要在粉土、粉质黏土层中通过；滩地管道穿越的深度不小于冲刷深度以下 1.5m，连头段基坑深度应大于管道埋深。项目在施工过程不直接与水体接触，因此在全面落实环保措施和风险防控措施的前提下，黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区的水环境状况与生态功能不会因本项目的建设而发生较大改变，本项目建设对保护区水域渔业生物资源特别是黄河鲤等鱼类种群生存、繁殖与活动的影响较小。

从生态类型上，黄河捕获的鱼类主要为适应流水生存的种类。从淡水鱼类区系上，鲤科鱼类是黄河鱼类的主体，属于中国东部自然水体中比较广泛分布，且有一定经济价值的种类有较强的环境适应能力。

本项目施工并未涉及水系改变和物种引入，项目导致的生态环境因子变化不会对鱼类等水生生物区系组成产生影响。

##### （2）对保护区水生生物种群结构的影响

项目在施工过程不直接与水体接触，同时工期安排在枯水期。因此，工程施工对鱼类等水生生物种群结构无显著影响。

施工期的噪声可能会使产卵鱼类受到惊吓，从而导致该区域鱼类群体的变动，甚至影响到鱼类的产卵行为。施工期结束后，施工期影响鱼类等水生生物的因素



将消失，不会对保护区水体连续性形成显著影响，也不会改变保护区原有的水域生态环境，鱼类等水生生物种群结构亦不会发生改变。

### （3）对保护区水生生物资源的影响

本项目采用定向钻方式穿越黄河，施工时黄河穿越具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响通航、施工周期短，并且施工过程中产生的生活污水妥善处置，确保达标排放；工程定向钻泥浆原材料和添加剂均采用环保材料；施工废水及生活废水进行沉淀处理，经检测达到地方排放标准后进行排放，对保护区水质基本没有影响。

施工过程中对保护区鱼类最大的影响是噪音，根据研究资料表明，管道工程主要施工机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。这个分贝的噪声将对鱼类的正常的生殖、索饵、育肥和越冬带来一定的影响；同时还可能影响鱼类正常的摄食，对鱼类有驱赶作用。但对鱼类而言，施工产生的扰动会使其表现出趋避行为，即远离施工影响区，因此不会受到显著影响。综合以上本项目在保护区河段施工影响范围较小，施工期较短，施工结束后影响也随之消失，对水生生物资源影响很小。

### （4）对保护区水生生物繁殖的影响

本项目穿越黄河选址位于鄆城县旧城镇，黄河主河槽采用定向钻形式穿越，黄河滩地采用定向钻穿越方式。主河槽定向钻穿越定向钻顶部最小埋深为 19m，滩地管道穿越的深度不小于冲刷深度以下 1.5m，该工程建设不能造成穿越河段流态发生显著改变，穿越河段不会发生壅水，河段水流不会加速，河床附近也不可能形成较小的冲刷坑。

鲤科鱼类等产卵水域的水位、河床底质、水生植物等是影响其产卵条件的主要因素，定向钻穿越并不能改变河床结构，对水位、河床底质、水生植物的变化影响不大。河鲤、鲇、乌鳢、赤眼鳟和翘嘴鲇等鱼类产卵场所的迁移，鱼类产卵繁殖活动受到影响或抑制，甚至停止，造成鱼类产卵数量、受精率、孵化率和幼鱼成活率的降低，使保护区内幼鱼的存鱼量下降，影响保护区生态功能的可持续发展。

从影响时间角度分析，主要表现为施工期的直接影响，这种影响是暂时的，施工结束后这方面的影响可消失，但鱼类原产卵场的恢复程度，尚需进一步进行监测；从影响范围角度分析，施工期直接影响水域面积占保护区的比例较小。因此，从工程建设的持续时间、影响范围看，项目建设对于保护区黄河鲤等产黏性卵鱼类的产卵场及产卵活动可产生一定的影响。

产漂流性卵的鱼类一般在夏季水温较高时期、水位较高、水流较急的条件下产卵，鱼卵在漂流过程中孵化。项目建设不会影响黄河水文情势的变动，但施工过程中产生的噪声可能会导致产漂流性卵鱼类产卵场的位置或面积略有变动，但是，这些鱼类多为普生性种类，对水域生态环境的适应能力相对较强，这些鱼类会自行选择适宜产卵的河段进行产卵繁殖。因此，工程建设对其影响较小。

#### **（5）对保护区鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响**

施工期产生的振动、噪声、灯光及人为活动等因素不可避免对河段生境及保护对象产生影响，干扰保护对象的生长和繁殖等活动，使保护区索饵场和产卵场等功能下降，使保护区幼鱼资源量相对下降。

同前文所述，工程施工过程中会形成悬浮物和噪声等各类污染，这些污染物对鱼类等水生生物的影响程度不同，规格较大、活动能力较强的成体通常具备较强的规避能力和耐受力，而早期资源及幼体则更容易受到损害。

一般幼鱼的索饵场环境是具有静水、缓流水、微流水水文特征等浅滩、水草密集的地方。本项目对鱼类饵料的影响是施工过程中产生的扬尘飘落在水体中，进一步导致黄河水体中悬浮物的增加，水体透明度降低，引起浮游植物、浮游动物、底栖动物的减少，其影响在施工期内一直存在，且无法避免。

工程施工结束后，河段生态环境会逐步改善，经过一段时间修复后，施工区附近索饵场可能逐渐得以恢复。经论证分析认为工程建设对于保护区主要保护鱼类的索饵场的影响是暂时性的，在可承受范围内，工程建设不会对鱼类索饵育肥活动产生重大影响，保护区索饵场结构和功能基本保持完整。

#### **（6）对珍稀濒危物种的影响**

保护区内调查记录中有采集到中华鳖，黄河是野生中华鳖的天然栖息地，但资源密度较低，主要栖息在黄河两侧的河滨带湿地。目前在黄河流域的河道内野

生中华鳖面临绝种，形势十分严峻。世界自然保护联盟（IUCN）发布中华鳖（甲鱼）系濒危物种中“易危”。

中华鳖 3~4 年性腺成熟，当水温上升到 20℃时，性成熟的亲本开始发情交配，28—30℃是产卵的最佳水温，一年中可多次产卵，雌鳖在产卵时会选择合适的地点挖洞产卵。保护区河道两侧存在大片的沙滩和草滩，良好的自然生境为爬行类动物提供了丰富的食物来源和产卵场所。

项目建设施工产生的噪声污染会对耐受性较低的中华鳖的正常摄食和生长受到扰动；工程在黄河滩地上进行施工，各种人为活动及车辆的运输也会使中华鳖的繁殖活动受到抑制，但不会导致物种的种群消失或灭绝。

### （7）对水生生物多样性影响

文 23—安庆天然气管道项目穿越黄河下游河段，该河段鱼类种类组成简单，多以江河平原鱼类为主。工程对鱼类及水生生物的影响，主要是在施工期间，因此，加大施工期间的监督、管理和资源养护，以减少工程对鱼类及其他水生生物的影响。

本项目采用定向钻穿越不直接接触黄河水面，对水质不会产生直接影响，但工程施工过程产生的噪音和水体悬浮物的增加，对鱼类的产卵及仔幼鱼的庇护等行为产生一定影响，从而对黄河的渔业资源多样性及滩地上水生植物的多样性产生一定影响。由于工程施工周期短，工程对水生生物多样性的影响也是有限的。

### （8）对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

#### 1) 对浮游生物的影响

工程建设会导致施工区域水域生态环境发生微小改变的可能，浮游植物的种群结构和数量同时会发生微小改变，特别是施工引起的粉尘和产生的扬尘，可能会飘落于保护区水体表面，悬浮物含量增加，水体浊度升高，抑制浮游植物的光合作用，可能导致浮游植物数量的变动。

本项目穿越施工场地只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围敏感目标的影响可以降至最低，对水域浮游植物不会产生太大的影响。

#### 2) 对底栖动物的影响

定向钻技术穿越黄河不破坏河堤、不扰动河床，基本对底栖动物不产生影响。

### 3) 对水生维管束植物的影响

黄河滩地除有部分土地被开垦为农田种植农作物外，滩地上还丛生着蓼、蓬和芦苇等水生植物，但由于定向钻的始发井和接收井以及定向钻出土点与入土点均在黄河滩地农田中，对黄河滩地上的水生维管束植物不会产生影响。

### (9) 施工导致外来物种入侵的影响

定向钻穿越和定向钻施工穿越黄河均不破坏河堤、不扰动河床，不存在跨流域调水，水文情势也没有发生改变，因此，工程施工不会造成外源物种入侵。此外，开展增殖放流过程恢复渔业资源时，要避免外来物种引入。

### (10) 对保护区生态系统结构和功能的影响

定向钻穿越和定向钻施工穿越黄河不破坏河堤、不扰动河床，施工期机械产生的噪声及水体中悬浮物的增加对鱼类的影响是最主要的，但这些影响是暂时的，并随着施工的结束而减缓或消失。

工程施工不影响和占用水域面积，同时施工时渔业生物具有避让的本能反应，进一步降低了噪声以及悬浮物增加对鱼类的影响。生态恢复完成后保护区所处河道的水体连续性不会发生改变，保护区原有的水域生态环境亦不会发生显著变化。因此，工程施工对保护区生态系统结构和功能基本不产生影响。

#### 7.2.8.2 山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）/山东成武文亭湖省级湿地公园

##### (1) 土地利用影响分析

本项目采用定向钻法穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园，穿越长度共 710m，定向钻入土场地和出土场地均位于湿地公园外，不占用湿地公园，工程占地不会对湿地公园的土地利用产生影响。

定向钻入土场地位于湿地公园西南侧农田，临时占用耕地 3600m<sup>2</sup>，出土场地位于湿地公园东北侧农田，临时占用耕地 21450m<sup>2</sup>，施工道路临时占用耕地 840m<sup>2</sup>。临时占用基本农田农作物为小麦和玉米（小麦和玉米轮作种植，穿越工程预计 2026 年 11 月开工建设，施工工期约 1 个月，因此施工阶段临时占用农田内农作物为小麦），无深根作物，工程建设不会影响土地复垦及植被恢复，不会改变原有用地类型。

##### (2) 对生态系统影响分析

评价区主要湿地生态系统、森林生态系统、灌草丛生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，项目施工过程中将临时占用一定耕地，在施工期定向钻作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，主要为小麦和玉米，均为浅根系植物，且分布均匀，施工期结束后即可恢复种植，不会影响植被种类，不会导致物种数量锐减。

评价区野生动物种类多常见种，工程的施工对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成很大影响。施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，项目的建设对区域内生物多样性的影响较小。

### （3）对植被的影响分析

本项目采用定向钻方式穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园，定向钻入土场地和出土场地均位于湿地公园外，不占用湿地公园，不破坏湿地公园内植被，不会对湿地公园内植被造成影响。施工场地不占用林地，不会对林地植被造成影响。定向钻入土场地和出土场地位于湿地公园两侧耕地，施工阶段临时占用农田内农作物为小麦。小麦属于广布种和常见种，为浅根系植物，在管道施工结束后可以恢复种植，不会使临时占地植物群落的种类组成发生变化，因此从整体来看对评价范围内植被造成的影响不大，不会影响评价范围内生物的多样性。

### （4）对动物的影响分析

#### ①对陆生动物的影响

评价区多为湿地、人工林地、农田和村镇，农田和村镇人类干扰强烈，陆生野生动物稀少，鸟类及小型兽类分布较多。施工期间，定向钻入土场地和出土场地临时占地区域的野生动物将被迫离开原来的领域，邻近区域的野生动物，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当临时占地的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

#### ②对水生生物的影响

本项目采用定向钻法穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园的东鱼河北支，不会对水体造成扰动，且东鱼河北支穿越处定向钻入土场地和出土场地分别距离湿地公园 260m、290m，团结河穿越处定向



钻入土地和出土场地分别距离湿地公园 200m、300m，施工活动不会对水体造成扰动，不会影响水生生物。

综上，本项目施工对评价区内野生动物影响较小，不会影响动物的多样性。

### （5）景观生态影响分析

本区域湿地景观、农业景观的主导性比较强，系统受到人类活动干扰和控制，景观内部呈现出自然生态系统与人工生态系统相间的生态格局，多年来的人工扰动范围与方式已固定形成，所以系统也处于相对稳定状态，当外界产生干扰时人工生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强，自然生态系统维持平衡的能力需根据具体扰动强度而定。本项目采用定向钻方式穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园，定向钻入土地和出土场地均位于湿地公园外，不占用湿地公园，因此不会对湿地景观产生影响。工程施工期对农田景观的影响较大，但是管道施工对农业景观的影响是短暂的，随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此，项目定向钻施工对农田景观仅会产生短期影响，随着农田复耕，影响随之消除。而且，项目定向钻施工临时占用农田的面积较小，施工期，区域大部分农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局不会发生大的变化。

### 6）对湿地风景资源的影响

本项目采用定向钻方式穿越山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）及山东成武文亭湖省级湿地公园，定向钻入土地和出土场地均位于湿地公园外，不占用湿地公园，因此不会对湿地风景资源产生影响。

#### 7.2.8.3 长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区

##### （1）对鱼类等水生生物区系组成的影响

###### 1）悬浮物影响

土方开挖、运输及混凝土灌注等施工环节所产生的扬尘会随风或者降雨进入河流水体导致保护区局部水域悬浮物浓度增加；但由于施工地点距保护区水域较远，在防尘隔声板、护围等保护措施得以落实的前提下，扩散至水体中的悬浮物有限，不会对水体水质造成较大影响；施工期间定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘，可有效避免扬尘随风或降雨进入水体。

###### 2）施工机械、车辆冲洗废水

施工机械、车辆冲洗产生的油污废水可能进入保护区水体，从而污染保护区水质，造成有毒有害物质浓度上升，影响鱼类等水生生物生存繁殖。针对油污水，可通过加强管理避免或减少泄漏事故发生及采取相应处理措施减轻对保护区的影响。

### 3) 噪声影响

施工期间，保护区邻近区域施工机械、工程车辆等施工过程产生的噪声可能对保护区鱼类等水生生物产生扰动，影响其正常的索饵、繁殖活动；针对成鱼，施工产生的噪声扰动会使其表现出趋避行为，远离施工区，因此影响不显著；对于鱼类早期资源而言，鉴于活动能力相对较弱，处于施工影响范围内的鱼类早期资源将受到不同程度的影响，严重可能导致死亡。

但本项目下穿施工场地距保护区最近距离分别为 425m（北岸）、802m（南岸），均在 300m 及以上，产生的噪声经距离衰减后声压级较小，通过采取选用低噪音施工机械和施工设备、设置隔音围挡等措施，可有效降低噪声影响。因此，在各项环保措施得以实施的前提下，本项目施工不会对保护区内的鱼类等水生生物区系组成产生较大的影响。

### (2) 对鱼类等水生生物种群结构的影响

施工期噪声、水体污染、大气污染等各类污染，对施工区鱼类等水生生物的影响程度不同，鱼类会产生本能的回避反应，规格较大、活动能力较强的成体通常具备较强的规避能力和耐受力，远离施工区域深水区水域越冬，但早期资源及幼体可能受到损害。因此，工程施工期可能会导致鱼类等水生生物的补充群体资源受损，进而影响鱼类等水生生物种群结构。但由于施工地点离保护区较远，且无涉水施工内容，因此影响程度有限。本项目施工不会对保护区内鱼类等水生生物种群结构产生显著影响。

### (3) 对鱼类等水生生物资源的影响

施工行为会导致生活在该水域及邻近水域的渔业生物受伤甚至死亡，从而对渔业资源造成直接伤害。工程施工导致一定范围内水体悬浮物浓度上升，可能对水域内鱼类及其他水生生物造成毒性胁迫；水体中悬浮物质含量过高容易导致鱼类鳃部聚集杂质，降低、损伤鳃部的滤水、呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。

这些将影响鱼类等水生生物的资源量，但由于施工地点离保护区较远，因此影响程度有限。本项目施工期不会对保护区鱼类等水生生物资源量产生较大影响。

#### **(4) 对鱼类等水生生物繁殖的影响**

施工过程中土方开挖、运输产生的扬尘随风或降雨进入保护区水域，造成水体悬浮物浓度升高；施工机械冲洗产生的含油污水进入保护区水域；施工机械和运输车辆产生的噪声和振动等，这些均对鱼类等水生生物的繁殖产生负面影响。不同种类鱼类受上述影响程度不同，规格较大、活动能力较强的个体通常具备较强的规避能力和耐受力，而早期资源及幼体则易受到损害。通过采取加强管理、选用低噪音施工机械和施工设备等措施，可有效减轻施工对保护区的影响。

本项目施工不会对保护区内鱼类等水生生物繁殖产生显著影响。

#### **(5) 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响**

在鱼类繁殖季节，悬浮物扩散、粉尘沉降及噪声惊扰等均可能对其性腺发育、胚胎发育及苗种发育产生不良影响，进而影响相关种类幼鱼发生量及苗种成活率。此外，水体悬浮物增加会黏附在鱼卵表面，妨碍鱼卵呼吸，影响鱼类的胚胎发育。上述影响程度因各水生生物种类的活动区域、耐受能力不同而有所差异。

总体而言，本项目施工不会对保护区内鱼类仔幼鱼庇护与生长产生较大影响。

#### **(6) 对水生生物多样性的影响**

工程施工造成的大气、水体、噪声等各类污染会使保护区局部水域流场、水质状况、饵料基础发生不同程度的变化。一方面，施工导致悬浮物扩散对鱼类等水生生物资源有直接损害；其次饵料生物资源下降会间接导致鱼类资源受损。在此期间，除少数抗逆能力较强的鱼类外，多数物种将受到损害或选择规避，造成施工水域内相应物种的丰度下降，从而导致水生生物多样性水平下降。但由于工程无涉水施工内容，因此影响程度有限。本项目施工期对保护区水域水生生物多样性影响不显著。

#### **(7) 对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响**

施工期会导致噪声污染、水体污染、大气污染等，上述影响在某些时段及水域对鱼类等水生生物的正常迁徙产生干扰，但不会形成绝对阻隔。工程跨越保护区段不涉及保护区水域，在水体中没有水工构筑物，不会对保护区鱼类等水生生物

物洄游产生阻隔。因此，工程施工不会对保护区鱼类等水生生物洄游形成阻隔，对保护区内鱼类等水生生物洄游产生影响较小。

#### **(8) 对饵料生物的影响**

保护区临近陆域挖方、定向钻方式施工等工程将导致部分水域悬浮物浓度上升，施工期会间接导致保护区局部水域水体悬浮物浓度增加，影响施工水域及邻近水域浮游生物生存环境，导致水体透明度下降，光合作用强度下降，水体初级生产力阶段性降低。同时，悬浮物对浮游生物产生一定的毒害作用，造成水体初级生产力下降。由于工程无涉水施工，工程施工对饵料生物影响程度有限。因此，工程施工对保护区饵料生物的影响不显著。

#### **(9) 对底栖动物的影响**

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对环境变化缺少回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长时间。悬浮物扩散将导致临近水域底栖动物资源受损，降低其生物量。但保护区内无施工工程，因此，本项目施工对保护区底栖动物产生影响较小。

#### **(10) 对水生植物的影响**

影响水生植物生长与分布的主要限制因素是水深、透明度和沉积物。施工期导致水体悬浮物上升，悬浮物对水生植物具有一定的致毒作用。但上述影响仅在施工期间，施工结束后上述负面影响消失。因此，本项目施工不会对保护区水生生物产生较大的影响。

#### **(11) 对保护区生态系统结构和功能的影响**

工程施工造成的大气、水体、噪声等各类污染将对保护区渔业生物及水生环境产生间接影响，导致保护区水域生态环境条件发生变化，鱼类等水生生物区系组成、种群结构和资源丰度均发生不同程度的变化，水质类别评价和水质营养状态下降，短期内渔产潜力也趋于下降。由于保护区内无涉水施工内容，因此，本项目施工对保护区水生生物影响较小。

### **7.2.8.4 安徽安庆江豚省级自然保护区**

#### **(1) 对保护区景观/生态系统的影响**

##### **1) 对生态系统类型及特有程度影响**

评价区内主要景观类型包括湿地景观、滩涂景观和生物景观，其中湿地景观

面积最大，生物景观和建筑与设施景观面积较小，这 4 种景观均为长江中下游区域常见生态景观。影响评价区内生态系统类型主要包括湿地生态系统、河流生态系统、森林生态系统和城镇生态系统，其中河流生态系统分布最广、湿地生态系统次之，城镇生态系统分布面积最小。此类生态系统在长江中下游区域较为常见，并非特有的生态系统。

## 2) 对景观类型面积影响

江豚自然保护区总面积为 39943.56hm<sup>2</sup>，本项目以定向钻方式下穿保护区，施工期于保护区无占地，不会造成保护区内景观面积减少，不会影响保护区的景观面积变化。

## 3) 对景观类型斑块数量影响

本项目以定向钻方式从地底穿越保护区，不占用保护区面积。施工结束后，对地面进行恢复，不涉及永久占地，项目建设后区域生态系统斑块数量无变化。

## 4) 对景观美学价值影响

施工期间，来往的车辆及施工人员的生活垃圾都可能给景观美学价值带来不利影响，随着施工期结束影响会消失。

## 5) 对土壤侵蚀及地质灾害影响

工程建设期可能会导致水土流失、发生土壤侵蚀及地质灾害，但由于工程设计期已设计了完善的水土保持措施和泄漏风险预案，建设单位严格执行水土保持措施，将有效减少水土流失现象的发生，造成的土壤侵蚀以及地质灾害的可能性很小。

## 6) 对自然植被覆盖影响

本项目建设将不可避免地导致植被的减少，但管道工程从地底穿过，对自然植被类型影响小，且工程不占用保护区土地面积，因此对保护区植被的总量的影响很小。

# (2) 对保护区生物群落的影响分析

## 1) 对生物群落类型及特有性影响

根据调查，影响评价区的主要生物群落有加杨群落、滩涂湿生植物群落、水生植被群落等，以上群落在长江中下游区域都为常见群落，不具备独特性，且工



程施工不占用保护区土地，因此对生物群落类型及特有性影响很小。

#### 2) 对生物群落面积影响

管道工程从地底穿过，不占用保护区土地，受工程影响的生物群落主要为滩涂生物群落、河流生物群落和灌草丛生物群落。工程结束后对保护区周边土地进行恢复，因此对生物群落面积的影响只是暂时的。

#### 3) 对生物群落栖息地连贯性影响

本项目于保护区内无占地，施工期间不会影响长江江豚的生存与繁殖，同时施工期采取集中、快速和分段施工作业措施，减少对野生动物栖息地连通性的影响时段。工程施工结束后，场区范围内无建筑设施的阻隔，区域内生产活动干扰与项目建设之前相当，野生动物栖息地连通性在项目建成后不会受到影响。

#### 4) 对生物群落的重要类群影响

受影响的生物群落为加杨群落、滩涂湿生植物群落、水生生物群落、灌草丛生物群落及生活于其中的动物。水生生物群落中的常见的为湿生、挺水植物群落、鱼类、底栖生物群落等。水生生物例如鱼类、虾等底栖生物在不同季节时期会存在种群数量的变化，可能会影响长江江豚的觅食饵料，从而间接影响长江江豚的生存与繁殖。此外，施工噪音、污染物等可能会对江豚及水生生物的生长环境造成影响。

由于工程建设不占用保护区土地，在严格控制施工范围，加强管理，采取相关的水保措施，对水生生物群落、灌草丛生物群落影响有限。

#### 5) 对生物群落结构影响

工程建设完成后不占用自然保护区土地，不侵占生物群落，但工程建设期不可避免会踩踏保护区周边的植被，周边生物群落都为常见的生物群落，只要在工程建设完成后使用本底植物物种做好植被恢复工作，工程对生物群落的影响是有限的，生物群落的主体成分和丰富度可能会发生一定的变化，但变化程度较小，群落结构可能会有小部分被简化。

### (3) 对保护区物种的影响分析

#### 1) 对保护物种的影响

根据走访和相关资料，此次调查中暂未发现影响评价区内有长江江豚的分布，

也未发现中华草龟、中华鲟、胭脂鱼等水产种质资源的存在；评价区据资料记载的重点保护野生动物多为鸟类，其中黄鼬主要分布于居民区附近，中华蟾蜍主要分布于湿地草丛及居民点，山斑鸠、喜鹊、八哥等常见留鸟在评价区常见，黑水鸡和白骨顶等水鸟分布在皖河沿岸及周边浅滩处，大白鹭、中白鹭等夏候鸟在评价区的湖泊及沟渠中常见，在施工期噪声、震动会造成其迁飞附近其他区域。

同时工程施工活动会对动物休憩、觅食产生一定的影响，如一些越冬期间的国家重点保护水鸟，机械噪声影响鱼类及底栖生物数量，使得江豚饵料减少，从而间接影响江豚生存，在进行隔音挡板及避开水鸟越冬期的施工措施后，工程对保护物种的影响有限。

## 2) 对特有物种、保护物种的食物网（链）结构的影响

在临时管道施工敷设时，会对保护区周边的河流沿岸及其水域生物造成一定的破坏，本次调查的特有物种和保护物种中的鸟类以鱼类为食，两栖类以昆虫为食。管道施工活动不会占用鱼类生存资源，且对昆虫有驱赶作用，但是两栖类会迁移至其他地方觅食。施工结束后对河流水域及其周边植被进行恢复措施后，对保护物种的食物链、食物网造成影响的可能性很小。

## 3) 对特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍的影响

根据管道工程的施工计划，将会避开在冬候鸟迁徙时段施工，因此工程对国家重点保护鸟类的迁徙，基本没有影响。且工程是在地下埋设，对原有栖息地的影响主要体现在施工期人为活动频繁，斑块暂时被分割，但是动物会自动规避此区域，去临近其他水域觅食和休憩，工程建设期的噪声可能会影响周边物种的繁衍，但建设期相对较短，这种影响也是有限的。因此工程建成后对物种的散布和繁衍的影响很小。

# (4) 对主要保护对象的影响分析

## 1) 对主要保护对象种群数量的影响

根据调查，影响评价区内主要保护对象是湿地生态系统和重点保护野生动植物。安庆江豚省级自然保护区是以江豚为主要保护对象的野生生物类自然保护区，有必要针对工程对江豚的影响进行分析评价。在调查影响评价区中未发现江豚，但工程涉及保护区的实验区，对江豚的影响是客观存在的。管道工程以定向钻方

式从地底穿越皖河流域不会造成江豚生境的切割，不会对江豚的上下洄游造成阻碍。

但工程建设期的噪声，会影响皖河流域鱼类及底栖生物数量，水生生物例如鱼类、虾等底栖生物在不同季节时期会存在种群数量的变化，可能会影响长江江豚的觅食饵料，从而间接影响长江江豚的生存与繁殖。建议使用噪声较小的设施，尽量减缓这种影响。

## 2) 对主要保护对象生境面积的影响

本项目以定向钻方式下穿保护区实验区，且不占用保护区土地。在工程建成后，地表也不占用保护区面积，对评价区主要保护对象生境面积几乎无影响。

## (5) 对生物安全的影响分析

### 1) 工程建设导致病虫害暴发的可能性

管道工程施工建设时的施工设备、建筑材料以及木质包装的运输、人员的出入等可能带来病虫害，从而有一定的可能性会导致病虫害的暴发，但影响评价区外围就是居民点，施工人员的进入频率与农户进入自然保护区的频率相当，因而由于施工造成的病虫害暴发的可能性与平时农户的生产生活造成病虫害的可能性相当。

### 2) 工程建设导致外来物种或有害生物入侵的可能性

根据调查，保护区影响评价范围内现有的外来入侵物种有喜旱莲子草、一年蓬等。工程建设完成后采取的一些植被恢复措施，可能会因为选用的植被物种不当导致自然保护区的外来物种入侵，建议植被恢复采用狗牙根等当地常见植被，避免外来物种入侵的情况。

### 3) 工程建设导致自然保护区重要遗传资源流失的可能性

根据现场调查及资料分析，影响评价区内没有发现国家重点保护一级、二级野生动植物，IUCN 易危以上的野生动植物。评价区重点保护动物多为鸟类，由于鸟类具有较强的迁徙能力和适应性，工程施工期的扰动会造成其迁飞至皖河其他区域，项目施工结束后，随着生态的恢复，一些常见留鸟和鹭类会回到该区域觅食活动。

### 4) 工程建设导致发生火灾、化学品泄漏等突发事件的可能性

工程施工期建设采用的材料主要为钢筋混凝土、钢架结构等，非易爆易燃材料。运营期，基本不会向外界环境排出固体废物，排出的废气和废水量有限，且如无外因诱导，发生火灾的可能性也较小。因此，工程的运营导致火灾、化学品泄漏等事件发生的可能性较小。

#### 7.2.8.5 生态保护红线

本项目穿越生态保护红线主要分布于山东和河南两地，部分包含在重要生态敏感区域中，类型主要为水源涵养、生物多样性维护及水土保持类型。

工程管沟开挖会临时占用部分土地，施工完毕后，在敷设完成后红线内的土地利用大部分可恢复原利用状态。穿越生态保护红线内沿线植被以乔木、灌丛为主，在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。管线施工期间将导致一定数量的乔木、灌丛被破坏，由于管道两侧各 5m 范围内不得种植深根作物，只能种植一些浅根植物，部分林地将永久丧失，从破坏的人工林分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，范围也仅限于施工区。

植被起着涵养水源、调节气候的功能，地表结皮对控制风蚀、水蚀具有良好的效果，地表结皮和植被一旦遭到破坏，失去地表结皮和植被保护的地表土壤抗侵蚀能力将会急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升，导致水土保持功能降低，造成新的水土流失。施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，施工扰动面，是造成水土流失的主要因素。如不及时布设水土保持措施，将会造成自然熟化形成原地表耕作层直接遭到破坏，使得土地生产力下降。

在生态保护红线区严格控制施工占地，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状，可以降低对生态保护红线的影响。管道在上述区域沿线野生动物中，兽类以小型动物为主，适应能力较强，管道的施工对它们的生存基本不会造成影响；爬行类基本属于个体较小的种类，施工期间，管沟开挖等活动对它们将产生轻微的影响；两栖类动物的扩散、迁移能力弱，对环境依赖性大，主要分布在沿线的森林、灌丛生境，管道开挖对其产生一定的驱赶作用，但不会对其取食以及繁殖造成影响。施工占地、噪声、灯光等，使周边野生动物远离施工区域，但工程施工期较短，对野生动物的影响将随着施工的结束而结束。

综上所述，本项目为长输管线工程影响较小；项目建设对生态保护红线的影响

有限，且施工结束后将对临时占地区域进行植被恢复，工程对生态保护红线水源涵养、水土保持、生物多样性维护功能影响较小。

#### 7.2.8.6 对公益林影响分析

本项目管线施工过程中共扰动公益林林地面积约为 8.308hm<sup>2</sup>。施工期将对沿线针叶林、阔叶林及其林下灌木进行砍伐。本项目穿越公益林段较短，管道穿越生态公益林各区段中，总体上只是对沿线公益林及林地造成微弱的条状破坏，施工期结束通过加强绿化工程可以将这一影响降低到最小。

根据《安徽省省级公益林划定和管理办法》要求，应严格控制占用征收公益林地。确因国家、省重点项目建设必须占用征收的，应当按程序依法办理占用征收林地审核审批手续，并做到公益林地占补平衡。林地占补平衡要坚持“生态优先、政府主导、先补后占、占一补一、占优补优、持续利用”的原则。建设单位应当按照以上要求，依法办理占用征收林地审核审批手续并进行补偿。

施工期管沟开挖将对施工作业带的林地产生破坏，施工结束后，沿线两侧各 5m 范围内将不能种植深根性植物或作物，这一范围外侧的工程扰动区域在短期内能恢复原有土地利用功能。鉴于本项目穿越林地较少，建议在穿越有林地时，在满足施工安全的条件下，控制施工带范围，缩减施工作业带宽度至 24m，少用机械作业，减少对林地资源的破坏。施工完成后管道占林地作业带内尽量改种浅根系经济类作物，减少林业经济损失。

从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，本项目不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

#### 7.2.8.7 对评价区其他生态敏感区的影响分析

本项目生态影响评价范围内已避让肥西县生物多样性维护生态保护红线（340123120012）、舒城县水源涵养生态保护红线（341523110058）、舒城县水源涵养生态保护红线（341523110057）、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130004）、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130005）、桐城市北部大关山地丘陵水土保持生态保护红线（340881130002）等生态保护红线区共 6 处，此外无其他自然保护地等生态敏感区。



本项目距以上已避让的各处生态红线距离分别为 200m、5m、102m、54m、51m、201m。本项目临近红线区域主要为村庄、农田、道路等，穿越区域人类活动频繁，主要动植物均为常见物种，无重点保护野生动物植物，无古树名木公益林、天然林等特殊生态敏感目标。本项目临近的生态红线主要为水土保持、水源涵养功能性，施工时不会进到生态红线区，且施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，本项目不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，不会对临近的生态红线区植被种类及结构造成影响。

此外施工期产生的噪声、人员活动等可能对近距离敏感区内的动物产生一定的惊扰，施工时段迫使动物远离工程影响区域。但由于本项目施工时间短，施工活动等对邻近敏感区内动物的影响较小。施工活动产生的扬尘、废水、固废等也可能对邻近的敏感区内的生态环境造成污染；但由于工程施工规模较小、施工期不长，施工期对生态环境的影响较小，随着施工结束，施工期对生态环境的影响将逐渐减轻。

#### 7.2.9 景观生态影响评价

项目施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于工程用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但临时占地、施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，会产生视觉污染。主要表现为：

##### （1）对地貌形态的影响

本项目沿线主要位处平原和低山丘陵地貌单元中，线路布设以地形为依托。在施工过程中，项目不会改变境内平原和低山丘陵的基本态势；项目线路部分建成后重新填埋，不会在境内平原和低山丘陵地貌单元内构成一个新的地理分界线，进而改变现有的地貌单元构成；在保证地表径流通畅基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局，不会对区域地貌单元格局产生影响。

通过上述分析来看，本项目建设不会改变其沿线以平原和低山丘陵为主体的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此，不会对沿线地貌形态产生影响。

## （2）工程填挖作业对景观环境的影响

工程填挖作业主要指管线线路填挖及废弃渣料堆置等。工程对景观环境的影响主要为对地表植被的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而影响土著野生动物的栖息与繁殖环境，使区域景观多样性下降。

管线的修建过程中产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线原有的自然景观产生明显的视觉反差。

## （3）临时工程对景观影响

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间内就能实现植被恢复。因此，采取适当的措施保护有肥力的土层具有重要意义。设置的临时工程主要有管道作业带、穿越工程、施工生产生活区、施工便道等。上述临时工程的修建与投入使用，无疑对周围景观环境带来不利影响。

施工过程中，管道作业带、穿越工程、施工生产生活区、施工便道等临时工程的设置影响到沿线景观的整体性和连续性。项目沿线农田居多，基质比较均一，由于临时施工地等斑块的出现，会改变原有景观的格局和动态。最主要的变化是这些斑块的出现会取代原来的植被斑块，破坏植被生境，改变原来斑块结构，使斑块更加破碎化。在雨水冲刷的情况下，钙质淋溶到土壤里，使土壤环境发生变化，这是影响景观格局变化的重要因素。因此施工期防护措施很重要。施工结束后，通过对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，影响将基本消除，所以施工期对生态完整性的影响是暂时的。

虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，施工结束后，管道工程敷设在地下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域内的原有人工植被及自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。

### 7.2.10 施工期外来物种影响分析

#### 7.2.10.1 对病虫害暴发的影响

本项目建设会增加评价区内景观生态的开放性，建设期施工人员的进入以及运营期游览人员的进出，都可能带来病虫害等病原体，从而导致病虫害爆发。但人员流动主要在塔基及周边，人员活动范围相对固定，对病虫害暴发的影响程度

低。

#### 7.2.10.2 外来物种入侵的影响

经过调查,评价区内本身存在喜旱莲子草、凤眼莲、加拿大一枝黄花、土荆芥、钻叶紫菀、鬼针草、小蓬草、圆叶牵牛、垂序商陆、藿香蓟等外来入侵物种,以上物种均在评价区广泛分布并已造成了生态影响。

工程施工期人员活动的增大,增加了外来物种和有害生物入侵的途径,外来物种的定居、繁殖和扩散,可能影响原生物种的生存,降低该区域的生物多样性。

但是,调查区多数原生物种是在当地较为常见的种类,除了调查区有分布外,邻近及其他地区也较为常见。因此从理论上讲,工程建设可能导致的外来物种入侵对评价区的原生物种影响程度较小。其次本项目施工后均采用本地常见物种进行植被恢复,严格实施草种、树种的管理,不会存在外来物种入侵的影响。

因此本项目的实施并不会导致以上外来物种的显著扩大并入侵加剧生态危害,从外来物种环境安全的角度,本项目建设可行。此外参考《外来物种环境风险评估技术导则》(HJ624-2011) 4.3 要求,确定本项目不需要进行外来物种风险评估并可直接作出结论。

### 7.3 运营期生态环境影响评价

#### 7.3.1 土地利用影响评价

运营期,管道工程等临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成耕地、园地和林地等原有格局,而站场、阀室占地则永久转变为工业建筑用地。本项目永久占地为 31.07hm<sup>2</sup>,占地类型主要为耕地、农村道路,不占用生态林地,三桩及警示牌租占永久基本农田不改变土地使用功能,从区域土地利用格局来看,本项目运营期对其影响有限。

#### 7.3.2 植被影响评价

##### (1) 对沿线植被的影响

运行期正常情况下,管道所经地区处于正常状态,地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。根据类比同类长输管道工程,管道完工 1~2 年后,在地下敷设管道的区域,地表植被恢复较好,景观破坏得到恢复。

运行期正常情况下,管道所经地区地表植被、农作物生长基本恢复正常,由

于本项目输送天然气原料，本次评价类比其他地区输气管道实际案例，管道散发的热量可能对植物生长造成一定的影响，但只要在施工敷设时，保证管道上土层覆盖厚度大于 0.8m，输气管道上方地表自然生态环境、农业生态环境均影响不大。

根据类比同类长输管道运营期沿线植被生长状况可知，同样埋深、管径、压力等条件下，天然气管道正常输送下，管道对地表植被基本无影响，管道敷设区域及周边植被生长情况无差异，本项目正常输气过程对沿线地表植被无影响。

## （2）物种量的变化

由于在施工结束后，会在工程场站区域种植部分树木、花卉，故在施工期损失的物种量会有所补偿。

工程占地区域内损失的物种都是评价区内常见的普通植物，评价区内原有的物种都仍存在，因此本项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。

### 7.3.3 对野生动物的影响分析

#### （1）对陆生野生动物资源影响

运营期，由于管线均埋设于地下，爬行动物和小型兽类等野生动物对外环境适应性较强的种类，本身具有一定的迁移能力、食物来源呈多样化趋势。在运营初期，随着管道施工作业扰动区域在逐步恢复，它们将逐步接近或回到其原有的生活环境，种群结构基本没有变化，管线不会对周边的大部分野生动物产生明显的影响。

工程运行期间，管道工程沿线工艺站场阀室等少量占地，可使得原分布于该区域的小型动物重新分布于临近的同类生境，本项目站场及阀室主要占地为果园，占地面积相对较小。

根据现场调查永久占地范围内无重点保护野生动物及其生境，因此运营期站场占地对野生动物群落数量及结构影响甚微，基本可恢复至施工前动物种类和数量规模。其次站场和阀室设备数量少，且设备噪声值较小，可能对站场及阀室周边野生动物影响有限，正常输气工况下不会对野生动物造成惊扰及驱赶等。

#### （2）对鸟类影响

根据现场调查，本项目评价区内出现的鸟类会因施工的影响机械噪声、施工

临时占用林地等进行迁移。由于评价区域繁殖鸟类种类较少，且受人为干扰因素较大，因此对繁殖鸟类造成的影响较小。由于鸟类对声音的适应性和本项目与保护鸟类栖息地和繁殖地的位置关系以及既有铁路周边社会和自然活动等特点，再根据相关类似工程的调查，可知，本项目建设不会对保护鸟类栖息繁殖造成长久影响。

### （3）对重点保护动物的影响分析

管道运营期随着植被的不断恢复，施工影响的消失，各类保护动物的生存环境得以复原，施工阶段暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。如适应能力较强中华蟾蜍、中国石龙子、蓝尾石龙子、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊的 18 种，主要分布于灌草丛、人工林、农田、村落、林地边缘等的抗干扰能力较强的重点保护动物，将很快恢复占有原有生境，恢复至施工前种群结构；白胸翡翠、乌梢蛇等适应干扰能力较弱的重点保护动物物种，在人为干扰下降至施工水平时，一般 2—3 个月内可回归原有生境，重新开始扩散分布或栖息，并经过一定缓冲和适应调整后，这些动物会逐步回归原有种群规模和结构。因此本项目运营期对重点保护动物影响持续时间有效，影响较小。

### 7.3.4 农业生产影响评价

#### （1）管线运行对沿线农业环境影响

本项目沿线临时占用耕地、园地，施工期结束后仍保持原有的植被覆盖率，本项目的建设对区域的气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，不征用农田原来利用河渠和河流灌溉的方式也不会受到影响，原有的日照条件也不可能因管线的建设而发生改变，因此征用农田的亩产量基本不会受到本项目的影 响。同时，这些经济损失将会通过管线建设所带来的其他效应所弥补。对于直接被占用农田的农户，建设单位和地方政府要采取有效的措施直接对农户进行补偿。

从总体上看，该项目占地对沿线区县的农业结构影响很小。因此，本项目建设会对当地的农业经济造成损失很小。它既不会改变沿线区市的土地利用现状格



局，也不会改变沿线区县农业经济在整个国民经济构成中的比例和地位。

## （2）基本农田影响评价

本项目施工期临时占用基本农田，施工时表层 50cm 耕植土剥离保护，将表土集中堆放在管沟一侧稍远处，生土堆放于表土内侧，表层土与生土采用土工布隔离堆放，施工完成后按顺序回填恢复耕作，根据当地时节补种水稻、甘蔗、当季蔬菜、瓜果、番薯、木薯、玉米、芋头、黄豆、花生等浅根农作物，桩牌租占基本农田不改变土地功能，不会造成基本农田的面积减少，管线正常运营对基本农田无影响。

### 7.3.5 土壤环境影响评价

本项目为输气管线、站场工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目属于交通运输仓储邮政业中的“其他”类，为 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。工程正常运营期间站场加强生活垃圾、站内危险废物收集处理工作，做好站场工艺区地面及化粪池的防渗工作，站内排污池及危废暂存间均设置有完备的防渗措施，正常状况下不会对土壤环境造成影响。

### 7.3.6 生态敏感区影响评价

#### 7.3.6.1 对穿越的生态敏感区影响分析

本项目采用无害化方式穿越黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区、长江安庆段长吻大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区、安徽安庆江豚省级自然保护区、山东成武东鱼河国家湿地公园及山东成武文亭湖省级湿地公园等生态敏感区，施工时各敏感区内无临时和永久占地，穿越山东和河南两地水源涵养、生物多样性维护及水土保持生态保护红线的临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成原有格局，运营期管线埋于地下，采用密闭输气工艺正常状况下，不会对各敏感区生态环境及保护对象产生不利影响，不会对生态敏感区生态系统产生影响。

管道发生泄漏事故时，泄漏的天然气影响管道所经生态敏感区植被正常生长。当天然气浓度很高时，会对植被产生急性危害，影响植物的生理机能。该段管道一旦发生火灾爆炸事故，事故产生的冲击波或热辐射会对林地植被造成较大影响。建设单位应加强穿越生态保护红线区管道的巡视频率，一旦管道发生泄漏事故，

须立即关闭上下游截断阀、启动应急预案、采取应急措施（具体措施见第 13 章），在采取有效的风险防范措施和应急处置措施情况下，风险事故对生态敏感区的环境影响可防可控。

### 7.3.6.2 对评价区其他生态敏感区影响

本项目临近生态敏感区主要为肥西县、舒城县及桐城市等地生态保护红线区共 6 处，本项目距离以上的各处生态红线分别为 200m、5m、102m、54m、51m、201m。运营期管线工程等临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成耕地、草地和林地等原有格局，正常情况下，无进入生态保护红线情形，对临近生态保护红线无影响。但在事故状态下，且遇有火源，则可能引起生态敏感区内植被大面积的破坏，对生态环境产生影响。建设单位应加强管理，做好风险预防工作，制定风险应急预案，降低事故发生的概率（具体措施见第 13 章），在采取有效的风险防范措施和应急处置措施情况下，风险事故对生态敏感区的环境影响可防可控。

### 7.3.7 景观生态影响评价

本项目本身的构筑物、辅助设施以及阀室、站场等都构成管线自身景观，若人为设计不当，对管线自身的景观也会带来负面影响。对于管线自身景观的协调，在管线地面设施的线形、起伏、色彩、绿化等方面均进行专业的设计。结合现有西三线、西四线等管线工程运营情况，本项目的自身景观可以达到和谐统一。

本项目站场为人文景观，由于管线在地下呈带状蜿蜒在成片的耕地、林地、草地之间，不会切割地表原有的景观面貌，不会使地表空间的连续性和自然性被破坏。就目前环境而言，本项目地面设施与周围绿意盎然的颜色，对视觉有一定冲突，但阀室、站场等呈点状分布，不会对评价区造成明显的影响。

本项目的建设对周围的景观影响甚微，需要在现有景观与管线地面设施之间形成绿色通道，既可以掩饰管线工程地面设施在色彩、质感上的不协调，又可以起到点缀、缓冲和美化的作用，使管线工程的地面设施尽量与周围景观相协调。

## 7.4 小结

### 7.4.1 生态环境现状

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），工程区涉及全国生态功能区 2 个，主要为 II—01—15 黄淮平原农产品提供功能区和 I—01—08 大别山水源涵

养与生物多样性保护功能区。

本项目沿线土地利用现状以耕地为主，其次为林地和住宅用地，其他类型土地均较少，地形起伏不大，该区域人类活动密集，土地利用度极高耕地，评价区受人为干扰活动比较明显。

工程评价区植物种类较多，主要的植被类型有次生自然植被和栽培植被。自然植被主要有以马尾松为优势种的针叶林、以杨柳、槐、杉等构成的阔叶林、间或分布少量灌丛、草丛、水生植被等类型；栽培植被以农作物为主，主要种植水稻、玉米、小麦、棉花、杂粮、柑橘、苹果等。评价区内共有维管束植物 74 科 200 种，其中以被子植物占绝对优势，有 67 科 193 种。评价区内植被受人为干扰严重，植被类型较单一，群落结构和物种多样性较简单，植物种类多为适应人为干扰的常见物种，实地调查及资料收集均未发现有珍稀濒危植物。本项目施工扰动范围未发现分布有珍稀濒危保护植物，可能分布有国家二级重点保护野生植物 6 种—细果野菱、野大豆、金荞麦、中华猕猴桃、厚朴、莲；评价范围内施工扰动范围外分布安徽省桐城市三级古树—枫香树 1 株、怀宁县三级古树 7 株（其中 6 株枫香树、1 株短柄枹栎）。

本项目沿线经过区域大多为农田、人口密集度较高的城镇，由于该地区开发较早，人类活动频繁，受生境单一化、外界人类活动干扰及既有交通廊道的影响，沿线野生动物资源为常见种。本次评价区共记录陆生脊椎动物有 4 纲 18 目 38 科 60 种，其中两栖纲 1 目 3 科 4 种、爬行纲 1 目 4 科 6 种、鸟纲 12 目 25 科 40 种、哺乳纲 4 目 6 科 9 种，共涉及国家Ⅱ级重点保护陆生脊椎动物 1 种—白胸翡翠，安徽省一级保护野生动物 9 种—中国石龙子、蓝尾石龙子、乌梢蛇、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊；安徽省二级保护野生动物 10 种—中华蟾蜍、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊。

本项目评价范围内无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感区、无重点保护野生动物生境，除两处国家级水产种质资源保护区穿越处（黄河、皖河）外，工程所穿跨越河段无水产种质资源分布区，没有被水产部门正式认定的鱼类“三场”。

#### 7.4.2 生态环境影响分析

### 7.4.2.1 施工期生态影响评价结论

#### (1) 土地利用影响分析结论

本项目永久性占地共计 31.07m<sup>2</sup>，包括站场、阀室、桩牌占地等。其中永久征地面积为 29.99hm<sup>2</sup>，采用租用方式占用 1.08hm<sup>2</sup>。占地类型主要为一般耕地，阀室及站场永久占地仅菏泽联络压气站占用基本农田约 5.7753hm<sup>2</sup>，其余均占用一般耕地。

由于本管线工程三桩及警示牌占地设施是分散在整条管道，不可避免占用少量永久基本农田。但由于单个桩牌占地面积小于 1m<sup>2</sup>，且沿线呈分散性布建。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

在管线及站场、阀室施工过程中施工作业带、施工通道、定向钻穿越场地等均属于临时性占地，总占地为 1708.16hm<sup>2</sup>，整体对农业及林地扰动较大，整体对农业（耕地、园地）及林地扰动较大，占比为 97.31%；在扰动区域内，管道对耕地的扰动面积较大占比为 86.32%，工程一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年～2 年）能恢复原有的土地利用功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。

#### (2) 施工活动影响分析结论

顶管、定向钻等施工方式基本不会对水生生物造成影响；直接开挖方式穿越河流会暂时性阻断河流，增加水质的浑浊度；工程施工对土壤质量的影响主要为扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构，混合土壤层次、改变土壤质地，影响土壤养分，影响土壤紧实度以及各种废弃物的污染影响。

#### (3) 植被影响分析结论

①占用对植被的影响：以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5～5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

②沿线穿越林地主要为人工混交林，对一般林地造成微弱的条状破坏，施工期结束通过加强绿化工程可以将这一影响降低到最小。在满足施工安全的条件下，

控制施工带范围，缩减施工作业带宽度至 24m/26m，少用机械作业，减少对林地资源的破坏。施工完成后管道占林地作业带内尽量改种浅根系经济类作物，减少林业经济损失。

#### （4）农业生产影响结论

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的农田植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响。本项目施工共占用耕地 1475.12hm<sup>2</sup>，均为临时占用。其中基本农田为 1058.16hm<sup>2</sup>。根据要求本项目建设单位已对临时占用基本农田的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决基本农田补偿及合法合规临时占用的前提下，本项目对沿线基本农田环境影响相对较小。

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耕种，短期内可恢复原有生产能力。随着本项目生态补偿或生态恢复措施的完善实施，工程施工对农业生产的影响将逐渐消失。

#### （5）对野生动物的影响预测与分析

管沟开挖、建设施工便道等过程将会在一定程度上破坏野生动物栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于野生动物迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境，对动物影响程度较轻；经分析本项目施工活动对评价区内 20 种重点保护陆生脊椎动物影响有限，评价区内基本人居环境或干扰生境为其提供了更多的食物、隐蔽和繁殖的空间，施工对其生境基本无影响，施工不会对其生境质量和连通性产生明显的影响。只要经过合理规划施工，做好生态避让和防范措施，基本不会对评价区的陆栖脊椎动物群落及重点保护动物物种产生不利的影响。

#### 7.4.2.2 运营期生态影响评价结论

正常工况下，管线运行对周边生态环境影响很小。当发生事故时，天然气泄漏可能导致火灾或爆炸，将对周边植被和野生动物等造成伤害。运营期应严格执行各项安全规定，定期巡查线路，避免事故的发生。当发生事故时，及时启动应急预案，保护和恢复周边生态环境。

综上所述，本项目建设将不可避免地改变评价区土地利用类型，对工程沿线



自然植被、野生动植物、土壤环境、水生生态产生一定的不利影响，但工程建设产生的不利影响在采取路由优化、“三废”治理、生态保护、生态恢复、生态补偿等一系列措施后可以得到有效缓解。从生态保护角度分析，本项目建设具备可行性。

## 第 8 章 环境空气影响评价

本项目包括 1 条干线、1 条联络线和 1 段改线段，经过河南省、山东省、安徽省 3 个省 9 个地级市。综合判定，本项目所在区域为不达标区；各站场周围环境空气中非甲烷总烃最大质量浓度占标率小于 1，满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。

施工期大气污染物主要为地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），以及施工机械、运输车辆排放的尾气。这些污染物将对周围环境空气造成一定程度的不利影响，但这种影响是短期的，工程结束后很快就会消失。运行期正常工况下废气主要来自于各站场内动静密封点无组织挥发的非甲烷总烃废气，非正常工况下清管作业、分离器检修以及天然气放空等会通过放空立管放空少量天然气，对周边环境的影响较小。

### 8.1 环境空气质量现状评价

#### 8.1.1 基本污染物环境空气质量现状

本项目包括 1 条干线、1 条联络线和 1 段改线段，经过河南省、山东省、安徽省 3 个省 9 个地级市。沿线所经各市环境空气质量描述如下，达标判定情况见表 8.1-1。综合判定，本项目所在区域为不达标区。

##### （1）濮阳市

濮阳市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{10}$  和  $\text{PM}_{2.5}$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，其余因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

##### （2）菏泽市

菏泽市 2024 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，其余因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

### （3）商丘市

商丘市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，其余因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

### （4）亳州市

亳州市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，其余因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

### （5）阜阳市

阜阳市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；除  $\text{PM}_{2.5}$  外各污染物平均浓度优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

### （6）淮南市

淮南市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $157 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，其余因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气不达标区。

### （7）六安市

六安市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气达标区。

## (8) 合肥市

合肥市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{CO}$  日平均第 95 百分位数为  $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气达标区。

## (9) 安庆市

安庆市 2023 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{CO}$  日平均第 95 百分位数为  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气达标区。

表 8.1-1 区域空气质量现状评价表

省	市	污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	综合判定
河南省	濮阳市	二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	13.3%	不达标区
		二氧化氮	年平均质量浓度	24	40	60.0%	
		$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	77	70	110.0%	
		$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	50	35	142.9%	
		一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	800	4000	20.0%	
		臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	133	160	83.1%	
	商丘市	二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	13.3%	不达标区
		二氧化氮	年平均质量浓度	22	40	55.0%	
		$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	71	70	101.4%	
		$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	46	35	131.4%	
		一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	900	4000	22.5%	
		臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	169	160	105.6%	
山东省	菏泽市	二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	11.7%	不达标区
		二氧化氮	年平均质量浓度	23	40	57.5%	
		$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	81	70	115.7%	
		$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	44	35	125.7%	
		一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	900	4000	22.5%	
		臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	178	160	111.3%	
安徽省	亳州市	二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	13.3%	不达标区
		二氧化氮	年平均质量浓度	17	40	42.5%	
		$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	67	70	95.7%	
		$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	39	35	111.4%	
		一氧化碳	24h 平均质量浓度第	900	4000	22.5%	

		95 百分位数				
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	161	160	100.6%	
阜阳市	二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	11.7%	不达标区
	二氧化氮	年平均质量浓度	23	40	57.5%	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	65	70	92.9%	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	40	35	114.3%	
	一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	800	4000	20.0%	
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	158	160	98.8%	
淮南市	二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	13.3%	不达标区
	二氧化氮	年平均质量浓度	21	40	52.5%	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	66	70	94.3%	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	39	35	111.4%	
	一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	700	4000	17.5%	
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	157	160	98.1%	
六安市	二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	11.7%	达标区
	二氧化氮	年平均质量浓度	19	40	47.5%	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	56	70	80.0%	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	33	35	94.3%	
	一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	800	4000	20.0%	
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	153	160	95.6%	
合肥市	二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	11.7%	达标区
	二氧化氮	年平均质量浓度	31	40	77.5%	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	62	70	88.6%	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	34	35	97.1%	
	一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	900	4000	22.5%	
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	150	160	93.8%	
安庆市	二氧化硫	年平均质量浓度	8	60	13.3%	达标区
	二氧化氮	年平均质量浓度	26	40	65.0%	
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	52	70	74.3%	
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	34	35	97.1%	
	一氧化碳	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	1000	4000	25.0%	
	臭氧	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	155	160	96.9%	

### 8.1.2 其他污染物环境空气质量现状

#### (1) 监测布点

考虑地形、地貌、地面风场特征、项目地理位置和环境功能区的要求，根据项目情况和周围敏感点分布情况，本次评价在工程 13 座工艺站场场区或下风向



各设 1 个环境空气质量现状监测点。本次监测委托山东经纬检测技术有限公司进行环境空气现状监测。

污染物补充监测点位基本信息见表 8.1-2，监测布点图详见图 8.1-1。

表 8.1-2 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段
A1	文 23 集注站下风向	115.27730942,35.66592816	非甲烷 总烃	连续监测 7 天,每天 采样 4 次 (02:00、 08:00 、 14:00 、 20:00) , 每次测小 时均值。
A2	濮阳联络站	115.26230081,35.66407467		
A3	菏泽联络压气站	115.73125617,35.34425411		
A4	曹县分输站	115.77888617,34.81359446		
A5	商丘东分输压气站	115.95369816,34.38693767		
A6	谯城压气站(与苏豫皖合 建)	115.87019743,33.71150809		
A7	亳州南联络压气站	115.99077287,33.30545623		
A8	阜阳分输清管站	115.99360943,32.88519586		
A9	淮南联络压气站	116.63643032,32.07055176		
A10	六安分输站	116.70249607,31.84929437		
A11	桐城分输压气站	116.92545176,30.91209284		
A12	怀宁分输站	116.86818123,30.74277628		
A13	安庆联络站下风向	116.86871767,30.46147829		

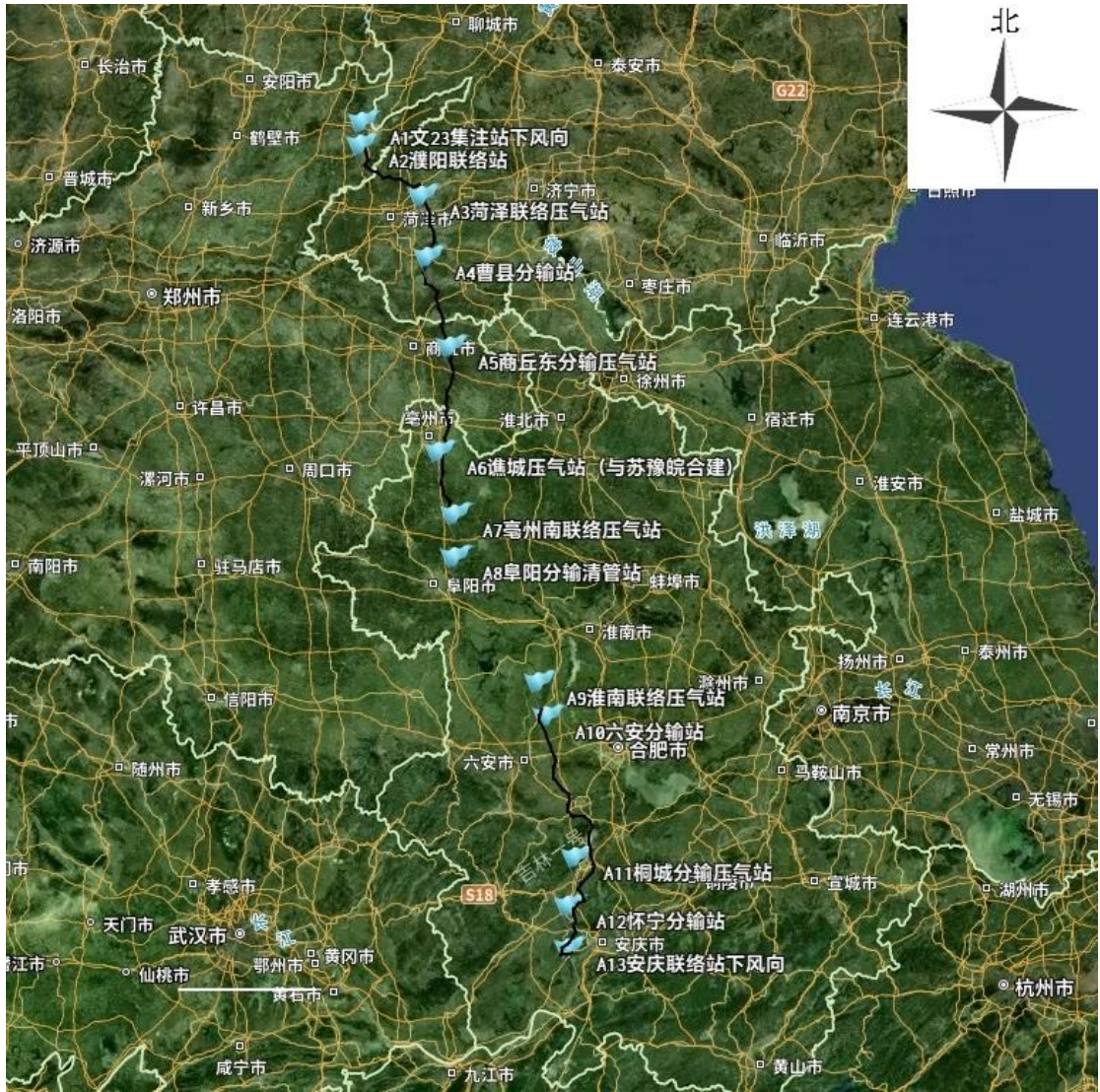


图 8.1-1 环境空气监测点布设

(2) 监测因子与监测方法

监测因子：非甲烷总烃

监测方法：采样与分析方法按《环境监测技术规范》和《空气和废气的监测方法》进行，监测项目分析方法具体见表 8.1-3。

表 8.1-3 环境空气监测项目分析方法

类别	因子	方法依据	仪器名称
环境空气	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 HJ604-2017	GC9790IIC 气相色谱仪

(3) 监测时间和频率

2024 年 12 月 22 日—2025 年 1 月 18 日（阜阳分输清管站 2025 年 6 月 22 日—6 月 28 日），连续监测 7 天，每天采样 4 次（02:00、08:00、14:00、20:00）。

(4) 监测结果

具体监测数据及统计结果见表 8.1-4。

表 8.1-4 大气环境质量现状监测结果（小时均值）单位：mg/m<sup>3</sup>

监 测 点 位	监测 项目	监测时间	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
文 23 集 注 站 下 风 向	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.12	0.29	0.36	0.27	0.29	0.15	0.32
		08:00—08:45	0.13	0.29	0.36	0.21	0.26	0.12	0.30
		14:00—14:45	0.33	0.35	0.31	0.17	0.29	0.14	0.13
		20:00—20:45	0.31	0.37	0.30	0.31	0.23	0.14	0.20
濮 阳 联 络 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.12	0.27	0.36	0.26	0.29	0.15	0.22
		08:00—08:45	0.13	0.29	0.39	0.24	0.26	0.11	0.20
		14:00—14:45	0.33	0.37	0.32	0.21	0.27	0.14	0.19
		20:00—20:45	0.27	0.37	0.26	0.31	0.10	0.28	0.20
菏 泽 联 络 压 气 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.15	0.17	0.28	0.12	0.18	0.14	0.14
		08:00—08:45	0.14	0.16	0.31	0.11	0.14	0.22	0.17
		14:00—14:45	0.11	0.27	0.11	0.23	0.17	0.16	0.10
		20:00—20:45	0.17	0.28	0.12	0.23	0.14	0.17	0.18
曹 县 分 输 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.31	0.29	0.36	0.30	0.27	0.11	0.11
		08:00—08:45	0.29	0.51	0.34	0.21	0.24	0.10	0.20
		14:00—14:45	0.32	0.35	0.31	0.30	0.24	0.18	0.20
		20:00—20:45	0.28	0.36	0.26	0.28	0.13	0.13	0.20
商 丘 东 分 输 压 气 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.14	0.15	0.29	0.10	0.19	0.25	0.15
		08:00—08:45	0.15	0.16	0.28	0.11	0.16	0.27	0.15
		14:00—14:45	0.17	0.23	0.12	0.23	0.15	0.15	0.14
		20:00—20:45	0.15	0.27	0.10	0.19	0.29	0.16	0.19
譙 城 压 气 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.42	0.34	0.27	0.39	0.35	0.13	0.48
		08:00—08:45	0.29	0.35	0.28	0.39	0.33	0.16	0.29
		14:00—14:45	0.30	0.39	0.29	0.40	0.37	0.15	0.31
		20:00—20:45	0.26	0.30	0.39	0.32	0.15	0.43	0.39
亳 州 南 联 络 压 气 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.15	0.15	0.33	0.11	0.17	0.19	0.15
		08:00—08:45	0.16	0.17	0.29	0.12	0.16	0.19	0.18
		14:00—14:45	0.20	0.26	0.11	0.36	0.13	0.16	0.15
		20:00—20:45	0.17	0.26	0.11	0.21	0.20	0.15	0.19
阜 阳 分 输 清 管 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—03:00	1.05	1.18	1.42	1.28	1.20	1.15	1.11
		08:00—09:00	0.99	1.23	1.61	1.28	1.21	1.26	1.20
		14:00—15:00	1.30	1.26	1.59	1.41	1.18	1.27	1.18
		20:00—21:00	1.20	1.47	1.32	1.38	1.34	1.10	1.09
淮 南 联 络 压 气 站	非 甲 烷 总 烃	02:00—02:45	0.23	0.10	0.15	0.20	0.26	0.32	0.20
		08:00—08:45	0.25	0.12	0.12	0.19	0.28	0.29	0.16
		14:00—14:45	0.28	0.11	0.14	0.15	0.31	0.31	0.18
		20:00—20:45	0.11	0.16	0.20	0.27	0.33	0.26	0.14
六 安	非 甲	02:00—02:45	0.29	0.11	0.14	0.36	0.31	0.28	0.16

监测点位	监测项目	监测时间	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
分输站	烷总烃	08:00—08:45	0.29	0.12	0.13	0.24	0.37	0.28	0.18
		14:00—14:45	0.29	0.11	0.15	0.28	0.29	0.28	0.16
		20:00—20:45	0.12	0.13	0.26	0.29	0.32	0.17	0.14
桐城分输压气站	非甲烷总烃	02:00—02:45	0.28	0.13	0.19	0.30	0.30	0.23	0.29
		08:00—08:45	0.25	0.09	0.20	0.33	0.30	0.18	0.15
		14:00—14:45	0.26	0.08	0.19	0.30	0.31	0.19	0.17
		20:00—20:45	0.11	0.18	0.31	0.31	0.11	0.16	0.15
怀宁分输站	非甲烷总烃	02:00—02:45	0.23	0.18	0.20	0.32	0.30	0.19	0.18
		08:00—08:45	0.24	0.10	0.19	0.32	0.32	0.18	0.16
		14:00—14:45	0.26	0.16	0.20	0.34	0.38	0.17	0.15
		20:00—20:45	0.24	0.19	0.31	0.31	0.21	0.22	0.14
安庆联络站下风向	非甲烷总烃	02:00—02:45	0.30	0.28	0.13	0.37	0.19	0.28	0.15
		08:00—08:45	0.22	0.27	0.13	0.34	0.20	0.28	0.25
		14:00—14:45	0.28	0.17	0.36	0.19	0.27	0.11	0.31
		20:00—20:45	0.26	0.18	0.41	0.20	0.28	0.12	0.32

### (5) 评价标准

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  标准。

### (6) 评价结果

监测点非甲烷总烃现状评价结果见表 8.1-5。

表 8.1-5 现状评价结果表

单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	浓度范围 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
文 23 集注 站下风向	NMHC	1h	2.0	0.12~0.37	18.5	0	达标
濮阳联络站	NMHC	1h	2.0	0.1~0.39	19.5	0	达标
菏泽联络压 气站	NMHC	1h	2.0	0.1~0.31	15.5	0	达标
曹县分输站	NMHC	1h	2.0	0.1~0.51	25.5	0	达标
商丘东分输 压气站	NMHC	1h	2.0	0.1~0.29	14.5	0	达标
谯城压气站 (与苏豫皖 合建)	NMHC	1h	2.0	0.13~0.48	24.0	0	达标
亳州南联络 压气站	NMHC	1h	2.0	0.11~0.36	18.0	0	达标
阜阳分输清 管站	NMHC	1h	2.0	0.99~1.61	40.3	0	达标
淮南联络压	NMHC	1h	2.0	0.1~0.33	16.5	0	达标

气站							
六安分输站	NMHC	1h	2.0	0.11~0.37	18.5	0	达标
桐城分输压气站	NMHC	1h	2.0	0.08~0.33	16.5	0	达标
怀宁分输站	NMHC	1h	2.0	0.1~0.38	19.0	0	达标
安庆联络站下风向	NMHC	1h	2.0	0.11~0.41	20.5	0	达标

根据上表可知，各站场周围环境空气中非甲烷总烃最大质量浓度占标率小于1，满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。根据以上补充监测结果，各站场周围环境空气质量较好。

## 8.2 环境空气影响评价

### 8.2.1 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），以及施工机械、运输车辆排放的尾气。这些污染物将对周围环境空气造成一定程度的不利影响，但这种影响是短期的，工程结束后很快就会消失。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本项目施工期对周围大气环境的影响。

#### 8.2.1.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自：土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。其污染范围和程度与施工工艺、施工管理、土方含水率、气象条件、土方工程量等多种因素有关。

前期准备施工时，平整场地、建设场地和进出施工场地车辆会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高。施工活动的扬尘排放量与施工面积及施工水平有关。平整场地、开挖基础时，若土壤含水率较低，空气湿度较小，日照强烈，则在施工过程中因土壤被扰动而较易产生扬尘，其起尘量视施工场地情况不同而不同，本项目施工期施工场地的扬尘主要是由管线管沟的开挖、铺设、回填、开挖土方及铺路使用的材料的露天堆放产生。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

车辆运输土方过程中，若没有防护措施则会导致土方漏洒及出现风吹扬尘；漏洒在运输路线上的土覆盖路面，晒干后又因车辆的作用和风吹再次扬尘；粉状

建筑材料运输、装卸、储存和使用过程也会产生扬尘。

在管道沿线距离村庄较近的地段施工时，要采取洒水、围挡等降尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响。

#### 8.2.1.2 施工机械废气影响分析

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，对区域环境空气影响较小。

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<sub>x</sub>，会对下风向和运输沿线区域环境空气产生不利影响。

#### 8.2.1.3 焊接烟气影响分析

施工期间，管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub> 和 HF 等污染因子，本项目管道焊接工序是随着管道的敷设情况来分段进行，且焊接烟尘属于流动源且为间歇短暂性排放，随着焊接工作的结束而结束，本项目管道线路所在地区污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

#### 8.2.1.4 站场防腐废气影响分析

本项目站场地面不保温管道和设备外防腐采用氟碳涂料，氟碳涂料常用溶剂一般为甲苯、二甲苯、丁醇、二丁酯等，站场防腐会产生少量有机废气，由于本项目站场防腐施工时间短，施工结束后该部分影响将消失，对周围环境影响较小。

#### 8.2.1.5 敏感点影响分析

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。对于工艺站场的施工，站场附近 100 内有村庄的，施工期间应做好抑尘工作。对于管道的施工：管道沿线分布有居民，若扬尘污染防治措施不当或不及时，则可能对周围居民造成影响，因此施工期间应做好抑尘工作。

总之，施工期的影响是局部的、短期的，随着工程施工结束而消失，但仍需做好相应污染防控工作。

### 8.2.2 运营期环境空气影响分析

根据工程分析，拟建项目运行期正常工况下废气主要来自于各站场内动静密



封点无组织挥发的非甲烷总烃废气，非正常工况下清管作业、分离器检修以及天然气放空等会通过放空立管放空少量天然气。

#### 8.2.2.1 正常工况下环境空气污染源调查

工程正常工况下废气主要来自于各站场内动静密封点无组织挥发的非甲烷总烃废气，项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.1.2 “三级评价项目不进行进一步预测与评价”。

本次评价根据附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式估算各站正常工况下无组织排放的污染物下风向距离处浓度（详见表 2.4-6），分析其对环境的影响。

估算结果表明，各站场非甲烷总烃最大占标率均小于 1%，无环境保护距离。

无组织非甲烷总烃最大占标率为 0.72%，对应站场为濮阳联络站，站场无组织非甲烷总烃最大落地浓度值满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）中工业企业边界挥发性有机物排放建议值（其他企业  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。估算最大落地浓度值均远低于标准限值，不会对站场附近居民造成较大影响，因此，项目无组织排放非甲烷总烃对环境的影响较小。

#### 8.2.2.2 非正常工况下大气环境影响评价

##### （1）清管作业排放天然气

本项目清管作业的目的在于清扫输气管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。清管周期是由管道输送介质的性质、输送效率和输送压差等因素决定的。工程正常运营期间，每年进行清管作业 1~2 次，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过放空系统直接排放。根据类比调查，每次清管收球作业排放天然气约为  $1000\text{m}^3/\text{次}$ ，清管作业排放为瞬时排放，对环境的影响较小。

##### （2）分离器检修排放天然气

设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器一般每年进行 1 次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气将

通过放空系统排放。根据类比调查，每次分离器检修作业天然气排放量约为  $1000\text{m}^3/\text{次}$ ，分离器检修排放天然气为瞬时排放，对环境的影响较小。

### (3) 天然气放空

本项目各站场及阀室，均采用放空立管放空排放，不点火排放的天然气中主要污染物为非甲烷总烃。天然气放空系统放空次数极少，根据有关资料和类比调查，放空频率为  $1\sim 2$  次/年，每次持续时间  $15\text{min}$ ，天然气放空量约  $1.5\times 10^4\text{m}^3$ 。

#### 8.2.2.3 大气环境影响分析

根据估算模型计算结果可知，项目评价等级为三级评价，不设评价范围。根据导则要求，三级评价不需要进一步预测与评价，项目对周围环境影响较小。

## 8.3 小结

本项目包括 1 条干线、1 条联络线和 1 段改线段，经过河南省、山东省、安徽省 3 个省 9 个地级市。综合判定，本项目所在区域为不达标区；各站场周围环境空气中非甲烷总烃最大质量浓度占标率小于 1，满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。

施工期大气污染物主要为地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），以及施工机械、运输车辆排放的尾气。这些污染物将对周围环境空气造成一定程度的不利影响，但这种影响是短期的，工程结束后很快就会消失。运行期正常工况下废气主要来自于各站场内动静密封点无组织挥发的非甲烷总烃废气，非正常工况下清管作业、分离器检修以及天然气放空等会通过放空立管放空少量天然气。

综上，本项目施工期和运营期对大气环境的影响可以接受。

本项目大气环境影响评价自查表见附表 9。

## 第 9 章 地表水环境影响评价

本项目穿越 23 处大中型河流，均采用定向钻穿越，属于非开挖方式。根据同类项目类比可知，在采取有效的减缓措施前提下，非开挖穿越施工不会对穿越水体产生直接影响。

本项目站场生活污水产生量很小，经站内地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”标准后，回用于站内绿化、道路清扫。站场多余的生活污水可定期外运至附近城市的生活污水处理厂进行处理，对周围环境基本无影响。

因此，运行期本项目对地表水环境的影响是可以接受的。

### 9.1 地表水环境现状调查与评价

#### 9.1.1 穿越的主要河流

本项目干线分为濮阳—亳州段和淮南—安庆段，共有河流大中型穿越 23 处，总穿越长度 26.79km，其中河流大型穿越 5 处（穿越长度 13.1187km），中型穿越 18 处（穿越长度 13.67km）。小型河流、沟渠穿越约 562 处，穿越长度约 24.27km。本项目河流大中型穿越工程穿越情况见表 9.1-1。

##### 9.1.1.1 濮阳—亳州段

本项目干线濮阳—亳州段共有河流大中型穿越 11 处，总穿越长度 15.7387m；其中河流大型穿越 2 处（黄河、涡河），中型穿越 9 处。穿越段管道设计压力均为 10MPa，管径均为 D1219mm。

##### （1）黄河

发源于青海省的巴颜喀拉山脉，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南及山东 9 个省和自治区，最终注入渤海。黄河全长约 5464km，流域面积约为 795000km<sup>2</sup>。

本项目干线濮阳—亳州段在河南省濮阳市濮阳县与山东省菏泽市鄄城县交界处穿越黄河。穿越位于山东省菏泽市鄄城县临濮镇北朔村和河南省濮阳市濮阳县梨园乡董家楼村。大堤间距 7.0km，河面宽度 850m，西侧滩地宽度 3.7km，东侧滩地宽度 2.45km。

黄河采用主河槽定向钻穿越+漫滩定向钻穿越+大堤爬越方案，穿越总长度 8267m（含爬越大堤和堤内开挖段）。爬西岸大堤长度 360m，爬东岸大堤长度

400m。主河槽定向钻穿越长度 2453m，东岸滩地定向钻穿越长度为 1775.7m，西岸滩地定向钻 1 穿越长度为 1666.0m，西岸滩地定向钻 2 穿越长度为 1584.0m。拟建场地地貌为黄河冲积平原地貌单元，地表为耕地，整体地形平坦，勘察场地地面高程为 54.61~56.07m。近年来，随着黄河下游水沙量、洪峰频次和洪峰流量显著减少，河槽严重萎缩，平滩流量减小，滩唇高程和主河槽底高程明显抬高。形成了“槽高、滩低、堤根洼”的“二级悬河”不利局面。本河段左岸平滩水位高于临河滩面 1.08m~3.43m，平均 2.17m，滩地横比降平均为 9.8‰；右岸平滩水位高于临河面 0.84m~2.78m，平均 2.15m，滩地横比降平均为 10.4‰；滩地横比降明显大于河道纵降比，“二级悬河”形势严峻。

据调查了解，黄河穿越处河面宽约 300m，河道宽约 370m，丰水期河面宽度可贯穿河道宽度，黄河穿越断面处主河槽最大冲刷水深 20m。

工程穿越位置影像及河道现状见图 9.1-1 和图 9.1-2。



图 9.1-1 黄河鲁豫交界段穿越位置影像图



图 9.1-2 黄河鲁豫交界段穿越处现状

## (2) 洙赵新河

洙赵新河源于东明县菜园集乡穆庄村西，东流经东明、牡丹区、鄆城、郓城、巨野，出境入济宁并于候楼东南入南四湖，菏泽境内河长 101.4km，流域面积 4119km<sup>2</sup>。洙赵新河流域为洙水河和赵王河流经地。由于河道狭窄，排洪能力很低，致使内涝频繁。为防洪排涝，1964 年开始挖洙赵新河，将洙水河和赵王河上游纳入洙赵新河河系。洙赵新河流域多年平均年降水量 672mm，多年平均年径流深 66.3mm，折合年径流量 2.0 亿 m<sup>3</sup>。洙赵新河在东明县境内全长 16.2km，流域面积 156km<sup>2</sup>。该河是东明县北部地区的骨干排水河道，其支流有幸福河、五里河和鱼跃河。洙赵新河支流五里河开挖于 1978 年，西起雷庄村西北，至陈屯入鱼跃河，长约 13.9km，流域面积 45km<sup>2</sup>。洙赵新河流域面积 100km<sup>2</sup> 以上的支流 10 条，共长 461km；50—100km<sup>2</sup> 的支流 92 条，共长 654km。全河防洪水位为 39.69~55.79m，除涝水位为 37.87~54.8m，下游防涝流量达到 312—325 立方米/秒，防洪流量 775—796 立方米/秒。其主要支流有郓巨河、鄆郓河、洙水河、安兴河、巨龙河、太平溜河、徐河、郓城新河、丰收河、三分干河、华营河、箕山河等。

工程穿越位置影像及河道现状见图 9.1-3 和图 9.1-4。





图 9.1-3 洙赵新河穿越位置影像图



图 9.1-4 洙赵新河穿越处现状

### (3) 东鱼河北支

东鱼河北支，原名万福河，位于山东省西南部，是东鱼河左岸的人工河道，系 1970 年在万福河上游旧道的基础上拓浚开挖取直而成。东鱼河北支是东鱼河流域最大的一条支流，全长 96.4km，贯穿菏泽市东明县、牡丹区、开发区、定陶区、成武县，流域面积 1443km<sup>2</sup>。成武县境内，自大薛庄至王双楼长 24km，流域面积 122km<sup>2</sup>。东鱼河北支河口宽 80m，河底深 3m，最大排洪量 396m<sup>3</sup>/s，设计流量 70m<sup>3</sup>/s，边坡 1:3.5，比降 1 / 8000，底宽 6m，堤内肩距 106m。



工程穿越东鱼河北支位置影像及河道现状见图 9.1-5 和图 9.1-6。



图 9.1-5 东鱼河北支穿越位置影像图



图 9.1-6 东鱼河北支穿越处现状

#### (4) 东鱼河

东鱼河曾名卫红河，1985 年改名为东鱼河。东鱼河发源于东明县刘楼，东流经东明、牡丹区、曹县、定陶、成武、单县，出境入济宁于西姚村汇入南四湖。菏泽境内河长 123.2km，流域面积为 5206km<sup>2</sup>，主要支流有东鱼河北支、东鱼河南支、团结河和胜利河等。东鱼河流域多年平均年降水量为 680mm，多年平均年径流深 72mm，折合年径流量为 3.05 亿 m<sup>3</sup>。东鱼河也是一条人工挖掘的河道，



其水体功能为泄洪、纳污、引水和灌溉，主要接纳成武县、曹县和单县的工业废水和生活污水。

工程穿越东鱼河位置影像及河道现状见图 9.1-7 和图 9.1-8。

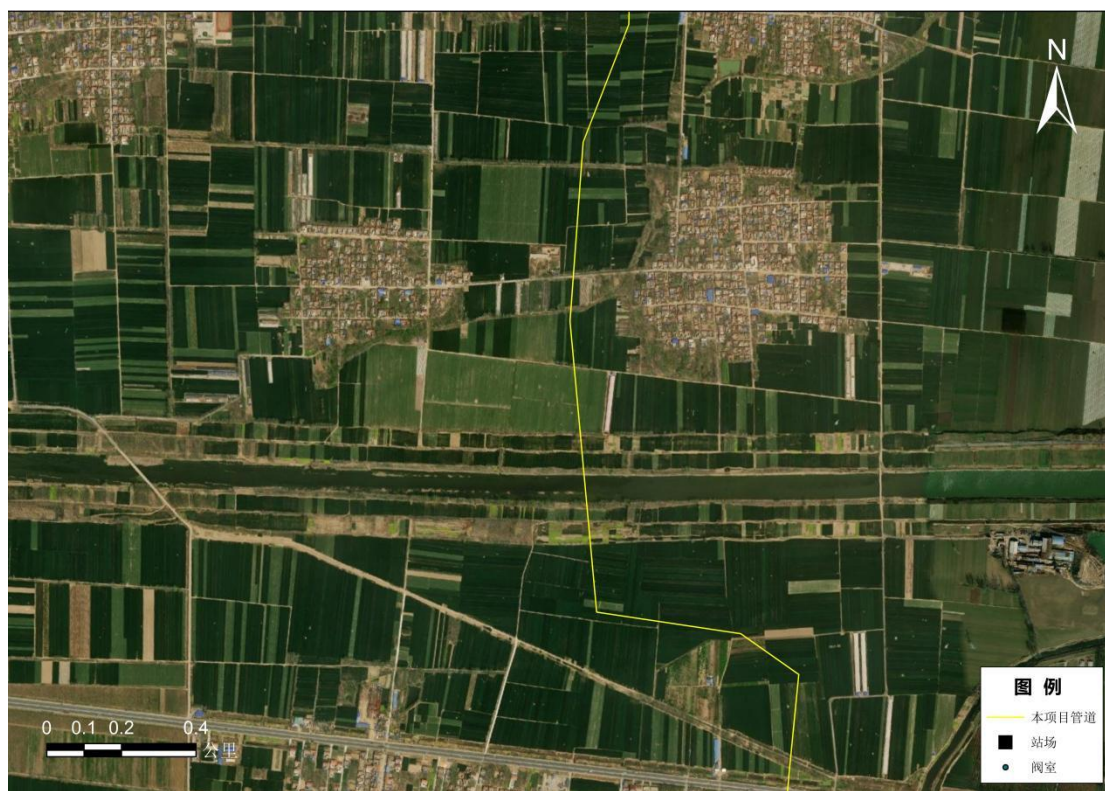


图 9.1-7 东鱼河穿越位置影像图

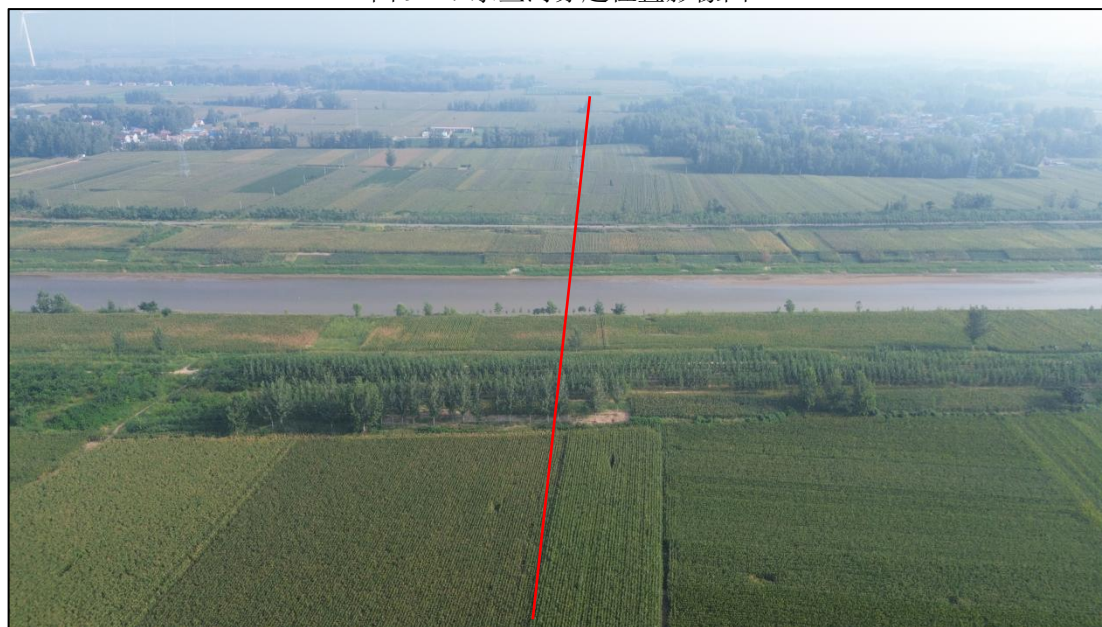


图 9.1-8 东鱼河穿越处现状

#### (5) 团结河

团结河，是一条重要的引排河道，位于里下河地区，干流为东西走向，全长 19.02km，流域面积为 222km<sup>2</sup>。该河道是人工开挖的，设计标准底高程为-2.5m，底宽 10m，坡比为 1:2.0。



工程穿越团结河位置影像及河道现状见图 9.1-9 和图 9.1-10。

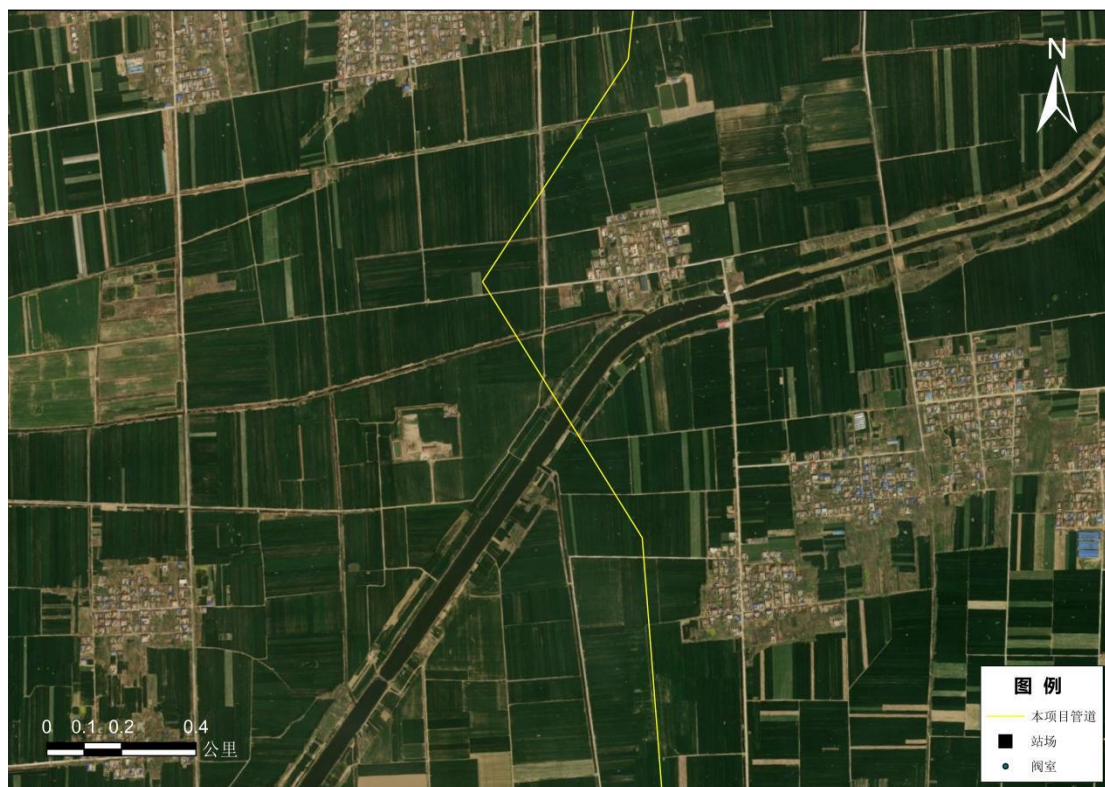


图 9.1-9 团结河穿越位置影像图



图 9.1-10 团结河穿越处现状

#### (6) 东沙河

东沙河，位于河南省东部，是浍河上游左岸支流，发源于河南省商丘市梁园区北部李庄乡潘口村，废黄河南大堤南侧。河流全长 105.7 公里，流域面积 394 平方公里，东南流经商丘市东部，虞城县南部，夏邑县南部，于永城市西部的大王集注入浍河。

工程穿越东沙河位置影像及河道现状见图 9.1-11 和图 9.1-12。



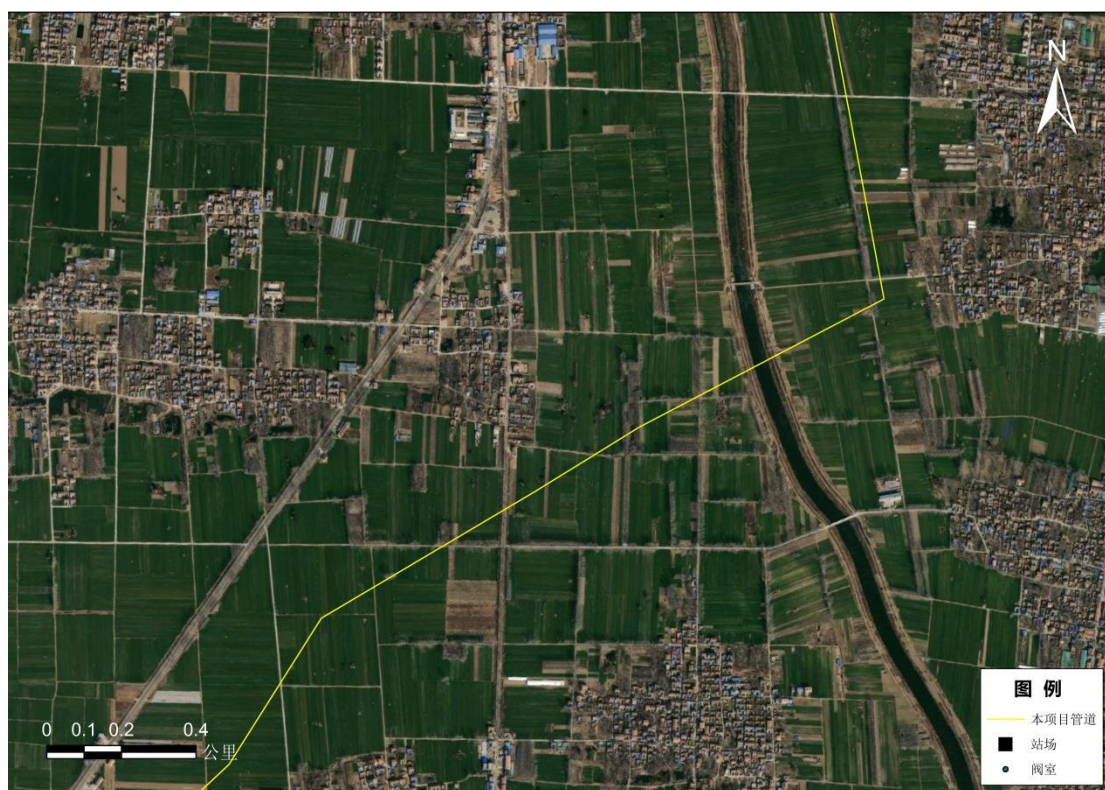


图 9.1-11 东沙河穿越位置影像图



图 9.1-12 东沙河穿越处现状

### (7) 包河

包河，是一条位于豫东皖北地区的河流，发源地位于河南省商丘市梁园区西北部张祠堂村附近的黄河故道南侧。自西北向东南，流经商丘市梁园区、睢阳区、虞城县，进入安徽省亳州市谯城区境内，经张店至大夏楼东，复入商丘市永城市境内，再流经卧龙、裴桥、马桥，至丹城西北的喇叭沟口，复入安徽省涡阳县境，经石弓至郑沟沿，最终进入安徽省濉溪县境，于临涣镇注入浍河。河流全长 175 公里，其中河南省商丘市境内长 122 公里，安徽省境内长 53 公里。流域面积 1090



平方公里。包河在涡阳县、濉溪县境内喇叭沟口至临涣集河底高程为 26.0~21.7 米，底宽 35 米，深度 5.0 米左右；排涝能力为 216~260 立方米每秒，排洪能力为 470~560 立方米每秒。

工程穿越包河位置影像及河道现状见图 9.1-13 和图 9.1-14。

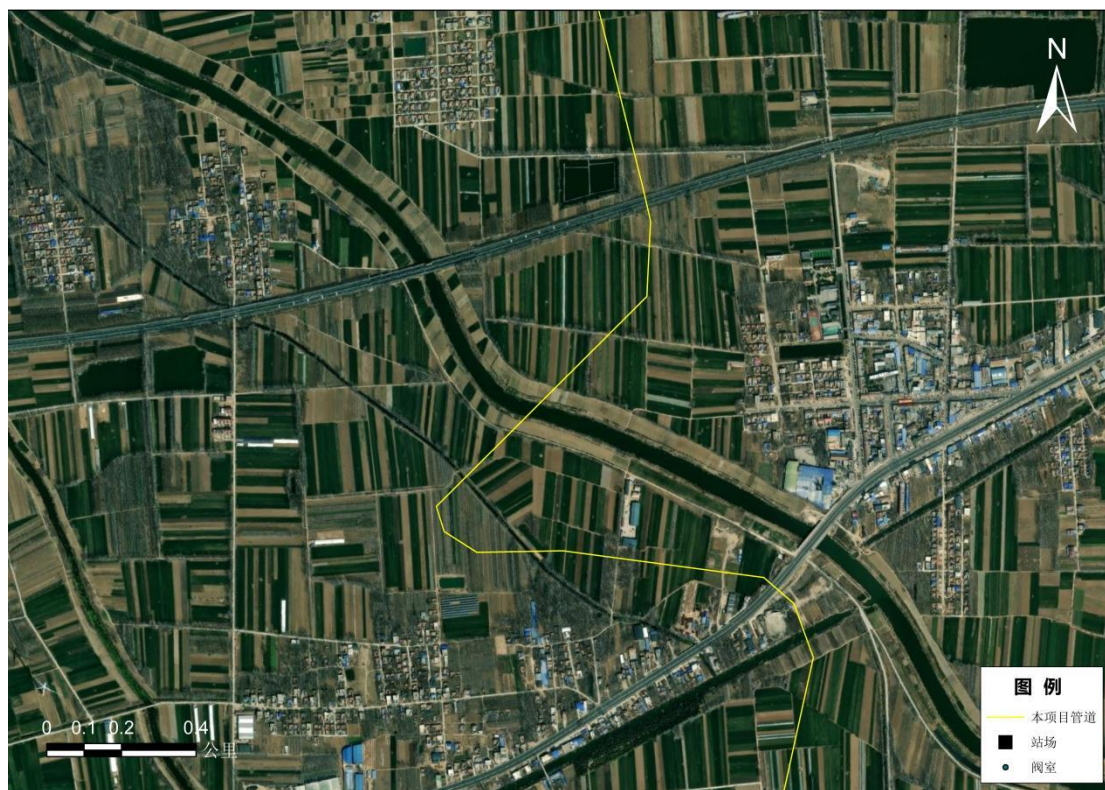


图 9.1-13 包河穿越位置影像图



图 9.1-14 包河穿越处现状

#### (8) 武家河

武家河为涡河支流，别名谷水，发源于河南省商丘市东南郊，沿商丘市睢阳区与虞城县边界西南流，进入安徽省亳州市谯城区后被称为“武家河”，继续东



南流入涡阳县境，流经涡阳西北部，最终于闸北镇注入涡河。河流全长 140 公里，流域面积为 1180 平方公里。武家河径流量季节性变化明显，受季风气候影响，夏季降水集中，河流径流量大，易形成洪涝灾害；冬季降水稀少，径流量小，甚至部分河段可能出现断流现象。

工程穿越武家河位置影像及河道现状见图 9.1-15 和图 9.1-16。

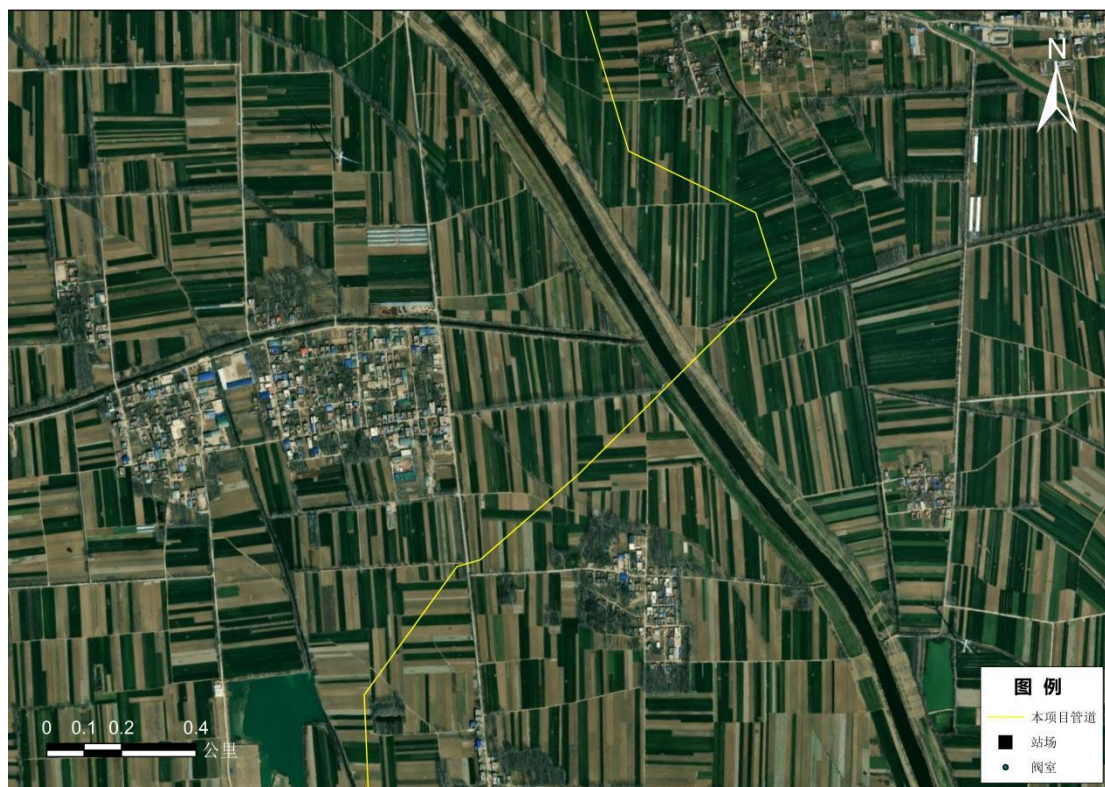


图 9.1-15 武家河穿越位置影像图

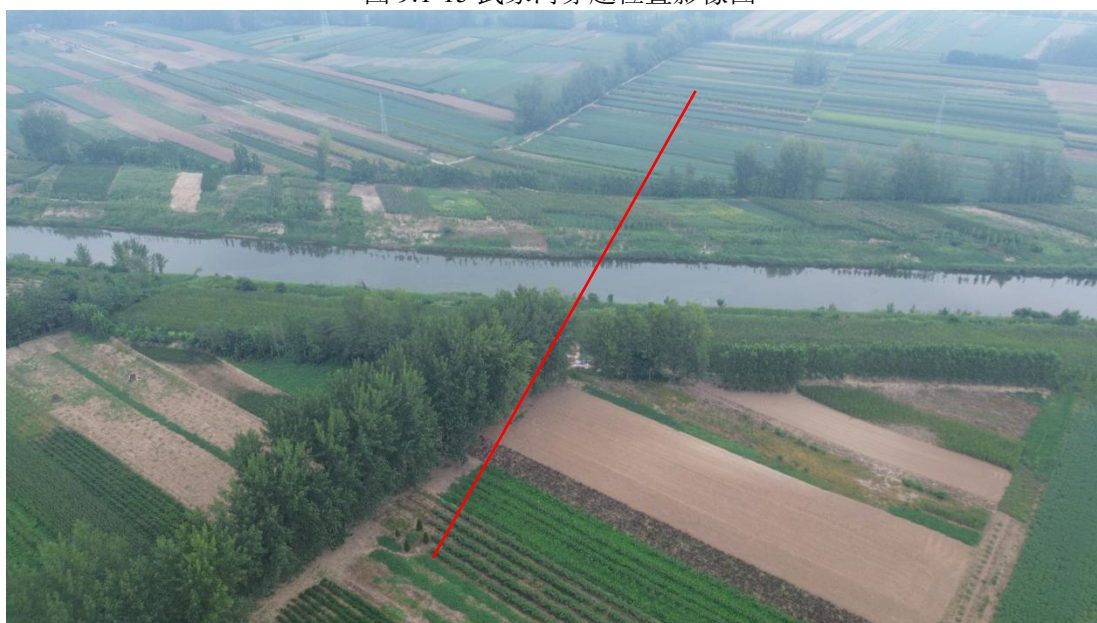


图 9.1-16 武家河穿越处现状

#### (9) 涡河

涡河：淮河第二大支流，发源于河南省尉氏县东南，向东南流经开封、通许、



扶沟、中牟、太康、鹿邑等县市，在戴桥入安徽省境，再经亳州、涡阳、蒙城至怀远城东北注入淮河，全长 423 公里，其中安徽省境内长 227 公里，流域面积 1.59 万平方公里，安徽省境内流域面积 4340 平方公里。流域自西北向东南呈狭长形，地势西北高东南低，平均沿河地面坡降 1/6500。涡河多年平均径流量达 21.5 亿立方米，年径流量的年际变化较大，丰水年与枯水年径流量相差数倍甚至更多。涡河水系包括大沙河、清水河、陈两河、古宋河等 16 条沟河，作为淮河水系的重要组成部分，与淮河及周边其他水系相互连通，在区域水资源调配和水生态系统中具有重要作用。

工程穿越涡河位置影像及河道现状见图 9.1-17 和图 9.1-18。



图 9.1-17 涡河穿越位置影像图



图 9.1-18 涡河穿越处现状

### (10) 赵王河

赵王河：涡河右岸支流，发源于河南省鹿邑县西北玄武集，称白沟河，东南流向，经赵村集东，至观堂集东北转东流，至王皮溜镇过王皮溜闸，至夏庄沿豫皖省界东南流约 3 千米，于赵桥西入安徽省亳州市谯城区境，始称赵王河，全长 70 千米，流域面积 860 平方千米。作为平原地区的河流，赵王河的坡度较为平缓，大致在 1/4500—6000 左右。

工程穿越赵王河位置影像及河道现状见图 9.1-19 和图 9.1-20。



图 9.1-19 赵王河穿越位置影像图





图 9.1-20 赵王河穿越处现状

### （11）油河

油河：涡河支流，上游在河南省境称清水河，源于太康县马厂寨，东南流向，流经太康、柘城、鹿邑、郸城等县，于双沟区纪楼乡之蔺楼进入亳州市境，至大杨区城父乡常小街村东入涡河。亳州市境内河段长 49 公里，总流域面积 712 平方公里。河道断面：上宽 45~60 米，底宽 25~36 米，深 5~6 米，排涝标准为 3 年一遇，除涝面积为 70 万亩，桥梁配套 8 座，在贾集和三叉口建闸两座，达二级蓄水标准。该区域降水集中在夏季，油河受其影响，夏季河水流量相对较大，水位上升，河水较浑浊，携带泥沙量增加。冬春季节降水少，流量变小，甚至部分河段出现干涸或涓涓细流的情况。油河主要支流有洺河、亳城河、中心沟、老油河、丁沟、沙沟、小龙沟、立楞沟和张仪沟等。

工程穿越油河位置影像及河道现状见图 9.1-21 和图 9.1-22。



图 9.1-21 油河穿越位置影像图



图 9.1-22 油河穿越处现状

### 9.1.1.2 淮南—安庆段

本项目干线淮南—安庆段共有河流大中型穿越 12 处，总穿越长度 11.05m；其中河流大型穿越 3 处（杭埠河、皖河、引河），中型穿越 9 处。穿越段管道设计压力均为 10MPa，管径均为 D1016mm。

#### （1）淠东干渠

淠东干渠是淠史杭灌区的重要组成部分，位于安徽省六安市境内。该干渠起于六安市九里沟，止于寿县城南，全长 94.5 公里，设计过水流量为 56.8 立方米每秒，灌区控制面积为 1131 平方公里。淠东干渠于 1958 年 10 月开始施工，1962



年全线通水，并于 1968 年初步建成，其主要功能是将淠河总干渠的水资源引至寿县和六安市，用于灌溉和供水。淠东干渠直接引水灌溉的区域包括六安市的 10.4 万亩和寿县的 111.1 万亩。淠东干渠沿线设有多个分干渠和支渠，其中主要的分干渠有木北、石集、杨西、堰口、正阳等，总长 102.5 公里；支渠 49 条，总长 366.1 公里。此外，淠东干渠还通过九里沟水电站进行发电，该电站利用淠河总干渠向淠东干渠输水的落差进行发电，总装机容量为 5200 千瓦。淠东干渠作为淠史杭灌区的重要组成部分，承担着重要的水资源调配和灌溉任务。

工程穿越淠东干渠位置影像及河道现状见图 9.1-23 和图 9.1-24。

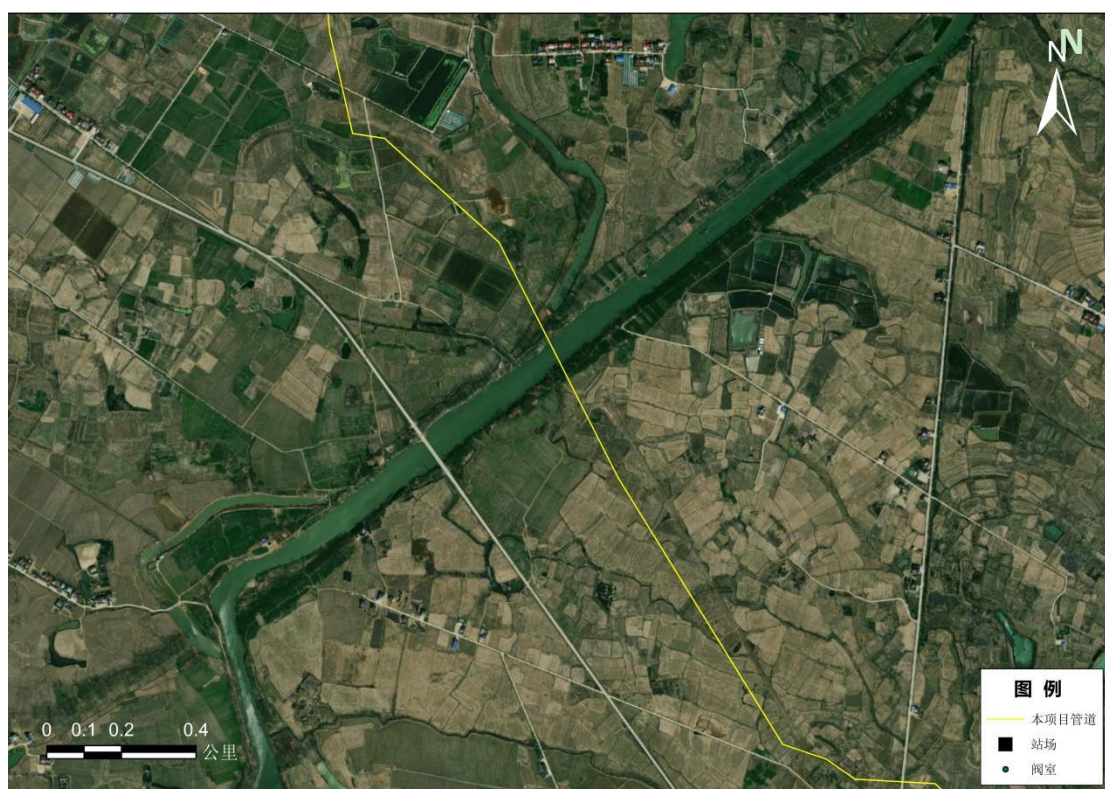


图 9.1-23 工程穿越淠东干渠位置影像图



图 9.1-24 淠东干渠穿越处现状

## （2）淠河总干渠

淠河总干渠位于安徽省六安市，源自佛子岭、磨子潭、响洪甸三大水库，经罗管节制闸过青龙堰入肥西县境。全长 104.5 公里，西起横排头渠首，东至新民坝渠尾，控制面积达 1150 平方公里。总干渠灌溉面积 6 万公顷，其末端引水流量 114.8 立方米每秒，灌溉分水岭以南农田 9 万公顷，其中自流灌溉近 4 万公顷，提水灌溉 5 万公顷，为六安、合肥等城市提供生活及工业、商业用水，是合肥、六安城市供水的主水源，也是庐江、肥东等县城的主要补给水源。淠河总干渠的水源主要来自淠河及其支流，具有明显的季节性变化。在枯水期和洪水期，水位和流量均有所不同。渠道设计水深为 5~4.2 米，渠底宽 60~30 米。

工程穿越淠河总干渠位置影像及河道现状见图 9.1-25 和图 9.1-26。





图 9.1-25 工程穿越淠河总干渠位置影像图



图 9.1-26 淠河总干渠穿越处现状

### (3) 丰乐河

丰乐河，古称桃溪，清代称后河，又名界河，是长江水系巢湖的支流。丰乐河全长 117.5 公里，流域面积 2080 平方公里。上游属山区河道，水浅道窄，下游为平原河道，可通航小船。丰乐河源流有三条支流，北支称思古潭河，源于小椿树岗；中支称陈家河，又名张店河，源于凤凰台的驻马尖和横塘岗；南支称张母桥河，源于大山寨骑马岗。三条支流于龙咀会合后为丰乐河干流，东流至桃溪，过桃溪大桥后，续东流经新仓、三河镇，于大潭湾汇入杭埠河，最终流入巢湖。



丰乐河历史最大流量为 661 立方米每秒（1969 年 7 月 15 日），最小流量为-20.2 立方米每秒（1956 年 8 月 2 日）；历史最高水位为 17.43 米（1969 年 7 月 15 日），历史最低水位 8.11 米（1966 年 9 月 5 日）。丰乐河在流过程中，有煤岭河（古颖溪）、唐模河（古檀干水）、灵金河（古大、小姆湖水）等支流汇入。

工程穿越丰乐河位置影像及河道现状见图 9.1-27 和图 9.1-28。

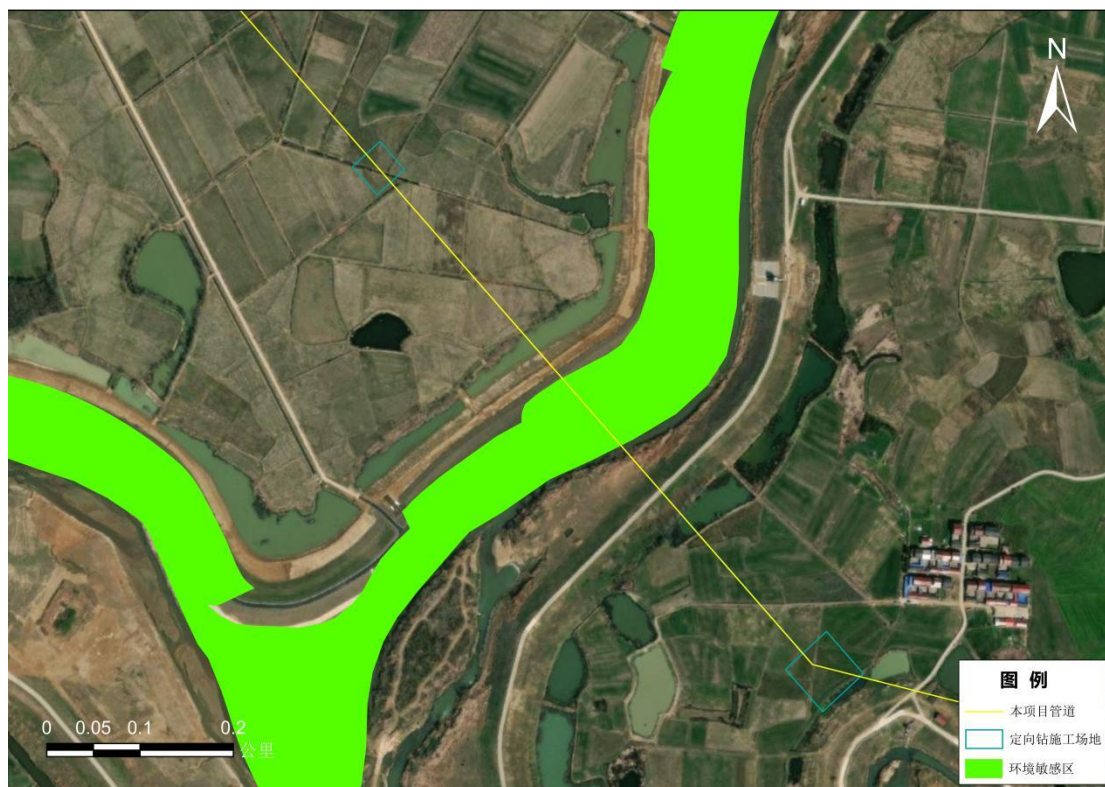


图 9.1-27 丰乐河穿越位置影像图



图 9.1-28 丰乐河穿越处现状

#### （4）杭埠河

杭埠河，古称龙舒水、南溪、前河、巴洋河，1949 年以其下游重要集镇杭

埠改称杭埠河。杭埠河发源于安庆市岳西县大别山区的猫耳尖，流经岳西县、六安市舒城县、合肥市庐江县、肥西县，于肥西县三河镇东入巢湖。河流全长 145 千米，流域面积 3064 平方千米。流域多年平均年径流量 18.97 亿立方米，最大年径流量 37.43 亿立方米（1991 年），最小年径流量 7.52 亿立方米（1967 年）。河流上游山区河段流速快，中下游平原河段流速较慢，在河道弯曲、狭窄处流速会有所变化。杭埠河主要支流有姚家河、山七里河、河棚河、龙潭河、南港河和清水河。姚家河源出岳西县石关乡界岭头，流向东北，在姚河下进入舒城县境，境内长 35 千米。山七里河发源于舒城县南的屋脊山，流经人形地至何家老庄，河长 20 千米，流域面积 103 平方千米，河道坡降 7.3‰。河棚河原名乌沙河，发源于舒城县西南山区黄土关和花岩山西北麓，全长 32.5 千米，流域面积 200 平方千米，该河弯大、水急、滩多，河面宽度 40~180 米，通过最大流量 1322 立方米/秒，属季节性山河。龙潭河发源于舒城县城冲乡花岩山大徽尖，全长 31.8 千米，流域面积 320.9 平方千米，该河弯大、水急，两岸冲刷、河道淤塞严重，河面宽度 50~250 米，通过最大流量 1810 立方米/秒，属季节性山河。南港河俗称孔家河，发源于舒城县东衙、西衙，二水于沙埂汇合，经南港北折于白马埭入杭埠河，全长 30 千米，流域面积 150 平方千米，河面宽度 30~120 米，通过最大流量 790 立方米/秒。清水河源于舒城县傅冲、洪冲，二水合于山埠，北折经舒茶镇、龙王庙乡、百神庙镇至周公渡入杭埠河，全长 34 千米，流域面积 45 平方千米，通过最大流量 700 立方米/秒。

工程穿越杭埠河位置影像及河道现状见图 9.1-29 和图 9.1-30。



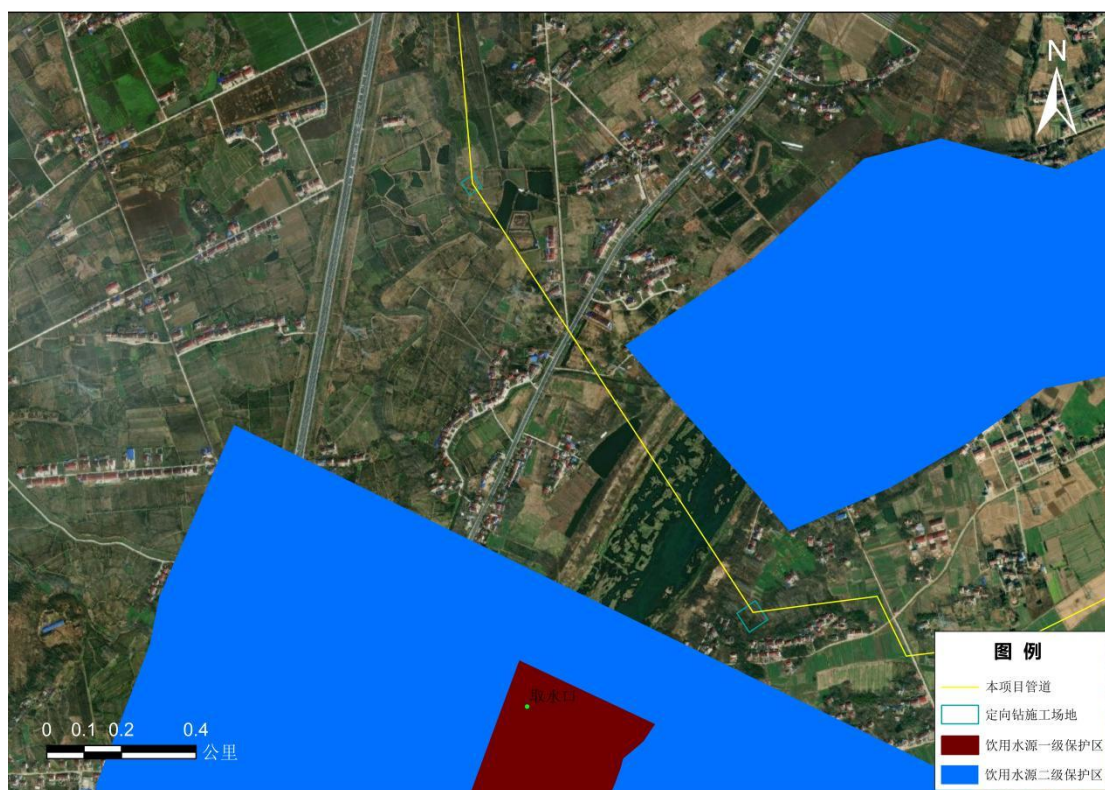


图 9.1-29 杭埠河穿越位置影像图



图 9.1-30 杭埠河穿越处现状

### (5) 南港河

南港河属巢湖水系，是杭埠河的中游支流，发源于舒城县东街村的欧岭（海拔 564 米），自南向北流经南港镇的东街、樟冲、沙埂、过湾等 17 个行政村，最终在过湾村白马宕汇入杭埠河，全长约 32.7 公里。其支流西街河发源于老虎岭，流经老岭、花园等 5 个村，于熊家榜（两河口）汇入南港河，全长 13.75 公里。

南港河流域面积约 105.95 平方公里，主要覆盖南港镇及百神庙镇。流域



地势南高北低，最高点为南部麻山寨侧峰（海拔 641 米），最低点为北部过湾村（海拔 17 米）。地貌以浅山丘陵为主，河道上游陡峭、下游平缓且多弯曲。

工程穿越南港河位置影像及河道现状见图 9.1-31 和图 9.1-32。



图 9.1-31 南港河穿越处卫星影像图



图 9.1-32 南港河穿越处现状航拍

#### （5）挂车河

挂车河，柏年河支流，位于安徽省西南部。挂车河由大别山余脉中的泉水汇集而下，其源头发源于唐湾镇长岭村的三芝庵南坡，汇聚后在牯牛背水库中汇聚，



再奔流而出，途经挂车河镇、老梅镇、新渡镇等，最终汇入桐城市和枞阳县交界的嬉子湖。河流全长 59 公里，流域面积 328 平方公里。

工程穿越挂车河位置影像及河道现状见图 9.1-33 和图 9.1-34。

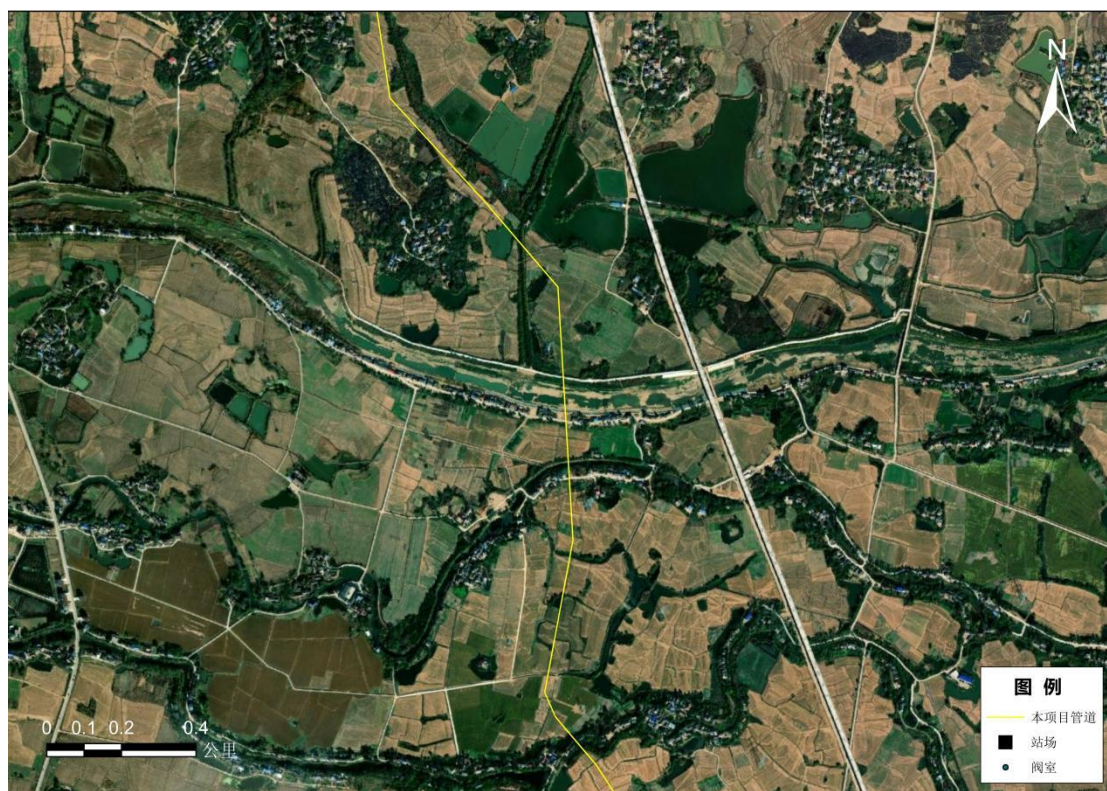


图 9.1-33 挂车河穿越位置影像图



图 9.1-34 挂车河穿越处现状

#### (6) 大沙河

大沙河是菜子湖水系的主要支流，位于安庆市境内，跨安庆市宜秀区，岳西、潜山、怀宁县以及桐城市。大沙河发源于岳西县同安寨，东南流，经彭河、杏花，至双河口，与左侧的东河相汇后，续流至沙河埠，过沙河埠后于尖刀嘴处分为人



形河（亦名万年河）和柏年河，两支流汇合后经桐城市练潭入菜子湖。河道总长约 91 千米，上游为山地丘陵，河道狭窄、坡陡，宽约 50~60 米，比降为 20‰；下游进入圩畈区，河宽 60~200 米，比降变缓。流域气候属亚热带湿润性季风气候区，多年平均年降水量 1370 毫米，汛期 5—9 月降水量 885.5 毫米，占全年降水量的 65%，多年平均年径流量 9.97 亿立方米。

工程穿越大沙河位置影像及河道现状见图 9.1-35 和图 9.1-36。

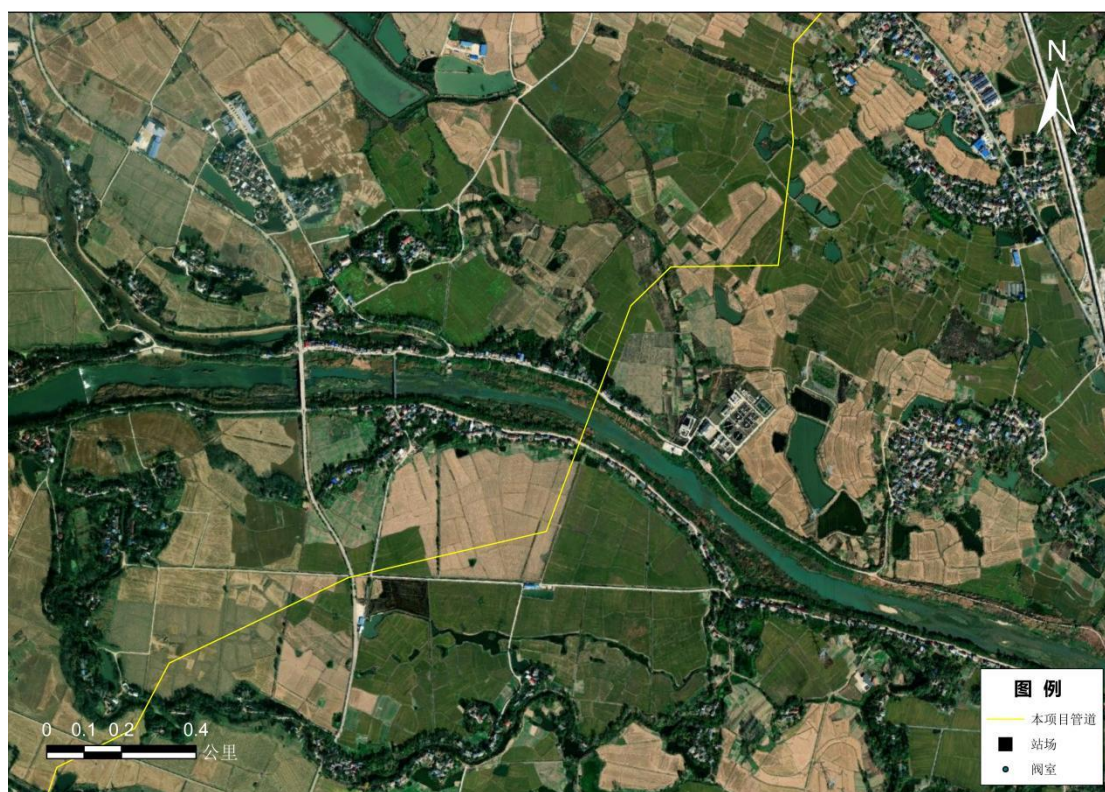


图 9.1-35 大沙河穿越位置影像图



图 9.1-36 大沙河穿越处现状

#### (7) 人形河



人形河位于安徽省怀宁县中部，是大沙河的下游分支之一。大沙河在沙河埠分为人形河（亦名万年河）和柏年河，人形河继续东南流，最终经桐城市练潭入菜子湖。人形河主要流经怀宁县等地区，在当地的农业灌溉、水运交通等方面发挥过一定作用。流域属亚热带季风气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，多年平均年降水量 1370 毫米，汛期 5—9 月降水量 885.5 毫米，占全年降水量的 65%。其径流受降水影响显著，降水多的年份径流量大，降水少的年份径流量小，多年平均年径流量 9.97 亿立方米。

工程穿越人形河位置影像及河道现状见图 9.1-37 和图 9.1-38。



图 9.1-37 人形河穿越位置影像图



图 9.1-38 人形河穿越处现状

#### （8）高河大河

高河大河位于新县城南缘，是三鸦寺湖的最大支流，起源于怀宁县石镜乡的独秀山麓，沿途与观音河、枫林河、查湾河、泉水河、高家河、中兴河等支流汇合，注入三鸦寺湖。高河大河流域北抵红旗水库的金拱支渠，南以河干流为界，西以皖水支流白洋河为界，东临三鸦寺湖，主河道（上游双河口至入三鸦寺湖湖口）全长 13.33km，流域面积 204.3km<sup>2</sup>。1975 年冬对该河进行了综合治理，对高河大桥上（双河口）至三鸦寺湖口 9 公里的干河，在老河的基础上裁弯取直，两岸立堤，形成南北两大圩，河道按 20 年一遇洪水设计，河宽 80~100 米，纵坡 1/10000，河底高程 11.5-12.5 米，堤顶高程 17.0~18.0 米，泄洪流量 420 立方米/秒。

工程穿越高河大河位置影像及河道现状见图 9.1-39 和图 9.1-40。





图 9.1-39 高河大河穿越位置影像图



图 9.1-40 高河大河穿越处现状

### (9) 万福河/谭桥河

万福河位于中国安徽省安庆市怀宁县茶岭镇境内,是该地区的重要水系之一。该河流穿过茶岭镇,流入三鸦寺湖,形成了该地区的自然水系网络。万福河的总长度约为 21 公里,流域面积为 718.68 平方公里,占怀宁县总面积的 85%,年径流量约为 2.19 亿立方米。万福河的流域不仅为当地提供了水源,还对农业灌溉和生态环境起到了重要作用。

谭桥河位于安徽省安庆市怀宁县,谭桥河的水位随季节变化明显,雨季时水位上涨,旱季时水位下降。比如在每年的 6—8 月雨季,受降水影响,水位会迅



速上升，而在冬季的 12 月至次年 2 月旱季，水位则相对较低。其径流量主要受降水影响，年际变化较大。降水丰富的年份，径流量大；降水稀少的年份，径流量小。以近三年为例，2022 年降水充沛，谭桥河的年径流量达到了约 5000 万立方米，而 2023 年降水较少，年径流量约为 3000 万立方米。

工程穿越万福河/谭桥河位置影像及河道现状见图 9.1-41 和图 9.1-42。



图 9.1-41 万福河/谭桥河穿越位置影像图



图 9.1-42 万福河/谭桥河穿越处现状

#### (10) 皖河

皖河是长江的一级支流，位于安徽省西南部，以长河为主源，发源于安徽省



岳西县境黄梅尖南麓，源流称银河，南流至店前，汇入店前河，再经龙湾进入花凉亭水库，出库后经太湖县城东、新仓和潜山市的黄泥镇，至老鱼潭左纳潜水，至刘河口左纳皖水，怀宁县石牌镇老鱼潭以下始称皖河，流经石牌镇折东北，经江镇、山口，于安庆市西郊沙帽洲南注入长江。河道全长 227 公里，流域面积 6442 平方公里，其中山区占 60.4%，丘陵区占 21.0%，湖泊、圩区占 18.6%。据统计，皖河正常年份年径流总量 53.79 亿立方米，最丰水年份高达 92.76 亿立方米，最枯水年份仅 21.90 亿立方米。皖河主要支流包括皖水、潜水、长河。皖水源出岳西县黄毛尖，上源有汤池河、岳庙河、朱屋河三支，三支合流后东南流，经汤池、岳西，进入毛尖山水库，出库后流经乌石堰、余井、小市，至刘河口注入皖河。皖水河道长 95 公里，流域面积 1083 平方公里，其中山区 504 平方公里。潜水源出岳西县多枝尖东麓，上游为来榜河，至花墩以下始称潜水，流经五河、岩河、溪沸、水吼岭、野人寨、潜山县、王河，至老鱼潭汇入皖河。潜水河道全长 116 公里，流域面积 1326 平方公里，其中山区 977 平方公里，丘陵 265 平方公里，圩区 84 平方公里。长河原名太湖河，是皖河的上游，发源于岳西多枝尖，流经杏花村入境，自西北向东南纵贯县境，主河道流经境内全长 81 公里，河宽 200~800 米。

工程穿越皖河位置影像及河道现状见图 9.1-43 和图 9.1-44。

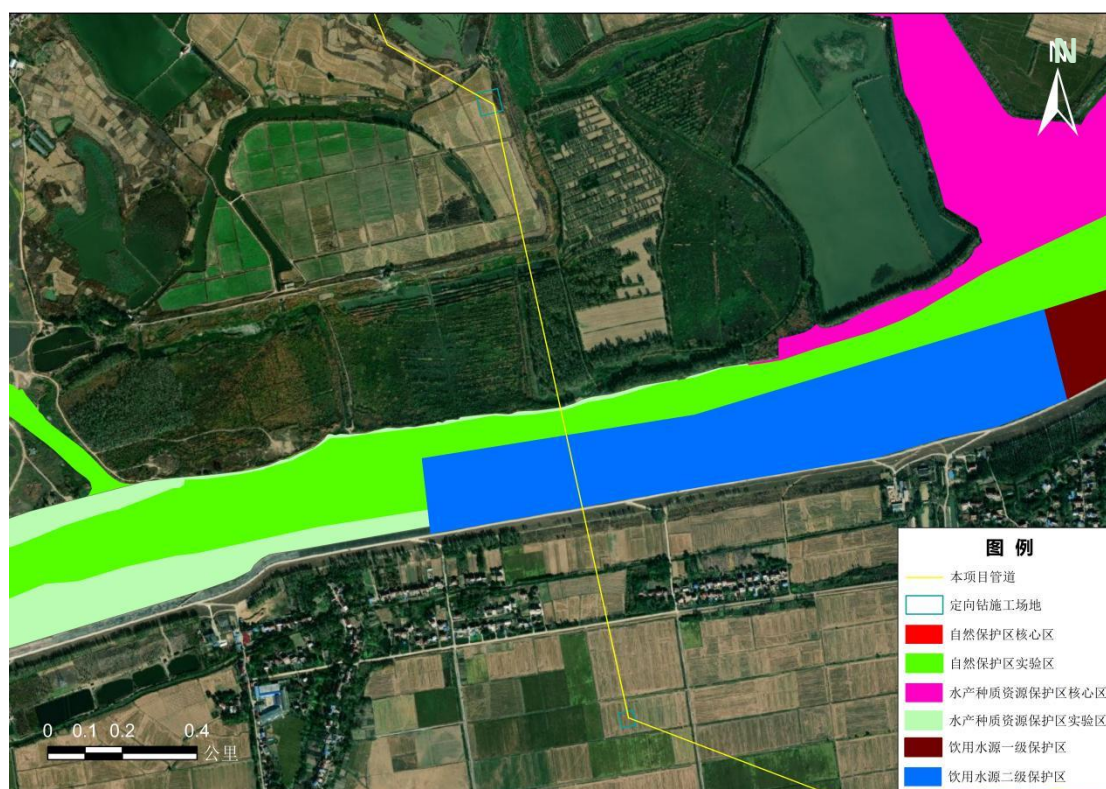


图 9.1-43 皖河穿越位置影像图





图 9.1-44 皖河穿越处现状

### (11) 引河

引河是皖河的一条支流，位于安庆市大观区，上游为怀宁县雷埠乡内的泥塘沟河，下游则连接皖河直至入江口。怀宁县雷埠乡内的泥塘沟河等支流是引河的重要水源补给。泥塘沟河发源于怀宁县的丘陵地带，雷埠乡坚持河流治理与生态绿化结合，加固堤防、硬化堤顶道路、治理河道、新建排灌涵闸等设施，让泥塘沟河等河流重焕生机，为引河提供了更稳定可靠的水源。

工程穿越引河位置影像及河道现状见图 9.1-45 和图 9.1-46。



图 9.1-45 引河穿越位置影像图



图 9.1-46 引河穿越处现状

表 9.1-1 河流大中型穿越工程统计

序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质目标	水域类型	备注
濮阳—亳州段											
1	黄河	河南省濮阳市濮阳县	AA064—BA002	7721	定向钻	550	7000	工业、农业用水区	II	大型	水产种质资源保护区
2	洙赵新河	山东省菏泽市牡丹区	BB018—BB019	800	定向钻	55	192	工业用水区	III	中型	/
3	东鱼河北支	山东省菏泽市成武县	BD013—BD014	710	定向钻	60	174	工业用水区	III	中型	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	山东省菏泽市定陶区	BC105—BC106	870	定向钻	70	199	工业用水区	III	中型	/
5	团结河	山东省菏泽市曹县	BE006—BE007	800	定向钻	60	120	工业用水区	III	中型	/
6	东沙河	河南省商丘市夏邑县	AC030—AC031	750	定向钻	25	80	/	IV	中型	/
7	包河	安徽省亳州市谯城区	CA015—CA016	835	定向钻	40	129	缓冲区	III	中型	/
8	武家河	安徽省亳州市谯城区	CA031—CA032	750	定向钻	40	89	/	III	中型	/
9	涡河	安徽省亳州市谯城区	CA067—CA068	960	定向钻	180	304	农业用水区	IV	大型	/
10	赵王河	安徽省亳州市谯城区	CA085—CA086	720	定向钻	71	/	农业用水区	IV	中型	/
11	油河	安徽省亳州市谯城区	CA101—CA102	1050	定向钻	65.01	/	/	IV	中型	/
淮南—安庆段											
1	淠东干渠	安徽省淮南市寿县	CE007—CE008	1300	定向钻	55	152.6	农业用水区	IV	中型	/
2	淠河总干渠	安徽省六安市金安区	CE063—CE064	750	定向钻	55	110	饮用水源、农业用水区	II	中型	/
3	丰乐河	安徽省合肥市肥西县	CF125—CG001	900	定向钻	40	170	农业用水区	III	中型	生态保护红线
4	南港河	安徽省六安市舒城县	CG106—CG107	770	定向钻	43.8	165	/	III	中型	/
5	杭埠河	安徽省六安市舒城县	CG055—CG056	1360	定向钻	110	270	农业用水区	III	大型	下游 3.6km 有取水口
6	挂车河	安徽省安庆市桐城市	CH245—CH246	670	定向钻	35	87.83	/	III	中型	/
7	大沙河	安徽省安庆市桐城市	CH272—CH273	730	定向钻	50	180	/	III	中型	/

序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质 目标	水域 类型	备注
8	人形河	安徽省安庆市怀宁县	CI001—CI002	650	定向钻	85	160	/	III	中型	/
9	高河大河	安徽省安庆市怀宁县	CI033—CI034	905	定向钻	140	160	/	III	中型	/
10	万福河 /谭桥河	安徽省安庆市怀宁县	CI039—CI040	1200	定向钻	50	万福河 123, 谭桥 河 105	/	III	中型	/
11	皖河	安徽省安庆市大观区	CI177—CJ001	1590	定向钻	150	/	保留区	II	大型	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区, 下游 2.2km 有取水口
12	引河	安徽省安庆市大观区	CJ005—CJ006	1150	定向钻	150	175	/	II	大型	/

表 9.1-2 河流小型穿越工程统计

序号	河流名称	穿越位置	穿越桩号	穿越长度 (m)	穿越方式	水面宽度 (m)	堤间宽度 (m)	水体功能	水质 目标	备注
1	清碱河	濮阳市濮阳县	AA061—AA062	70	开挖	5	/	/	无	
2	华佗庙输沙渠	菏泽市鄄城县	BA004—BA005	120	机械顶管	15	90	/	无	参考黄河水质 II 类
3	兰庄输沙渠	菏泽市鄄城县	BA008—BA009	110	机械顶管	7	50	/	无	参考黄河水质 II 类
4	金堤西河	菏泽市鄄城县	BA012—BA013	180	机械顶管	5	20	/	无	参考临濮沙河水质 III 类
5	南总干渠	菏泽市鄄城县	BA017—BA018	130	机械顶管	断流	40	/	无	参考临濮沙河水质 III 类
6	三分干河	菏泽市鄄城县	BA023—BA024	80	机械顶管	8	70	/	无	参考临濮沙河水质 III 类



7	徐河	菏泽市牡丹区	BB013—BB014	160	机械顶管	40	100	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
8	丰产河	菏泽市牡丹区	BB025—BB026	80	机械顶管	8	/	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
9	太平溜河	菏泽市牡丹区	BB043—BB044	660	定向钻	8	/	/	无	参考洙赵新河水质Ⅲ类
10	洙水河	菏泽市牡丹区	BB063—BC001	740	定向钻	11	43	/	Ⅲ	
11	木河	菏泽市定陶区	BC005—BC006	80	机械顶管	16	/	/	无	参考洙水河水质Ⅲ类
12	柳林河	菏泽市成武县	BD002—BD003	730	定向钻	14	/	/	无	参考万福河水质Ⅲ类
13	万福河	菏泽市成武县	BD006—BD007	715	定向钻	10	155	工业、农业用水区	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
14	古柳河	菏泽市成武县	BD025—BD026	550	定向钻	21	/	/	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
15	南坡河	菏泽市成武县	BD032—BD033	65	机械顶管	28	/	/	无	参考东鱼河北支水质Ⅲ类
16	新冲大河	菏泽市定陶区	BC112—BC113	120	机械顶管	15	40	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
17	四千沟	菏泽市曹县	BE011—BE012	40	机械顶管	10	120	/	无	参考团结河水质Ⅲ类
18	五千沟	菏泽市曹县	BE032—BE033	120	机械顶管	6	/	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
19	胜利河	菏泽市曹县	BE043—BE044	90	机械顶管	33	115	/	Ⅲ	
20	黄白河	菏泽市曹县	BE055—BE056	100	机械顶管	35	/	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
21	东舜河	菏泽市单县	BF012—BF013	650	定向钻	30	65	/	无	参考东鱼河水质Ⅲ类
22	黄河故道	菏泽市单县	BF033—AB001	980	定向钻	10	/	/	Ⅲ	



23	截碱沟	商丘市虞城县	AB003—AB004	40	开挖	10	/	/	无	
24	新虬龙沟	商丘市虞城县	AB007—AB008	40	开挖	8	/	/	无	
25	济民沟	商丘市虞城县	AB017—AB018	90	开挖	38	/	/	无	
26	中心干渠	商丘市虞城县	AB019—AB020	100	机械顶管	20	/	/	无	
27	柳公河	商丘市虞城县	AB035—AB036	90	开挖	20	/	/	无	
28	七里沟 1	商丘市虞城县	AB045—AB046	50	开挖	5	/	/	无	
29	七里沟 2	商丘市虞城县	AB050—AB051	50	开挖	6	/	/	无	
30	七里沟 3	商丘市虞城县	AB053—AB054	50	开挖	4	/	/	无	
31	陈谭沟	商丘市虞城县	AB060—AB061	50	开挖	断流	/	/	无	
32	白河 1	商丘市虞城县	AB065—AB066	50	开挖	6	/	/	无	参考响河水质Ⅲ类
33	白河 2	商丘市虞城县	AB067—AB068	50	开挖	断流	/	/	无	参考响河水质Ⅲ类
34	响河	商丘市虞城县	AB072—AB073	560	定向钻	45	110	/	Ⅲ	
35	小白河	商丘市夏邑县	AC004—AC005	50	开挖	5	/	/	无	
36	段沟	商丘市夏邑县	AC008—AC009	70	开挖	16	/	/	无	
37	岐河	商丘市夏邑县	AC012—AC013	30	开挖	3	/	/	无	
38	大金沟	商丘市夏邑县	AC021—AC022	30	开挖	断流	/	/	无	
39	洛沟 1	商丘市虞城县	AB101—AB102	90	开挖	20	70	/	无	
40	洛沟 2	商丘市虞城县	AB107—AB108	90	开挖	20	70	/	无	
41	洛沟 3	商丘市虞城县	AB116—AB117	90	开挖	断流	40	/	无	
42	孙小河 1	商丘市虞城县	AB122—AB123	70	开挖	断流	20	/	无	参考包河水质Ⅲ类
43	孙小河 2	商丘市虞城县	AB128—AB129	80	开挖	5	20	/	无	参考包河水质Ⅲ类
44	栗李河	亳州市谯城区	CA002—CA003	60	机械顶管	8	/	/	无	参考包河水质Ⅲ类
45	涡包新河	亳州市谯城区	CA020—CA021	90	机械顶管	25	/	/	无	参考包河水质Ⅲ类
46	老杨河	亳州市谯城区	CA023—CA024	80	开挖	15	/	/	无	参考武家河水质Ⅲ类
47	九女涧	亳州市谯城区	CA035—CA036	60	机械顶管	8	/	/	无	
48	狐狸涧沟	亳州市谯城区	CA042—CA043	60	机械顶管	10	/	/	无	
49	黑风沟	亳州市谯城区	CA048—CA049	70	开挖	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类

50	大观新河	亳州市谯城区	CA051—CA052	100	机械顶管	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
51	黑风沟	亳州市谯城区	CA058—CA059	70	开挖	20	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
52	幸福沟	亳州市谯城区	CA072—CA073	40	开挖	5	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
53	北丁沟	亳州市谯城区	CA074—CA075	60	机械顶管	8	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
54	落河沟	亳州市谯城区	CA080—CA081	30	开挖	5	/	/	无	参考赵王河水质Ⅳ类
55	大泥河	亳州市谯城区	CA093—CA094	40	开挖	断流	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
56	丁沟	亳州市谯城区	CA095—CA096	60	机械顶管	15	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
57	小龙沟	亳州市谯城区	CA097—CA098	70	机械顶管	10	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
58	青龙沟	亳州市谯城区	CA103—CA104	60	机械顶管	6	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
59	杨新河	亳州市谯城区	CA106—CA107	60	机械顶管	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
60	龙凤沟	亳州市谯城区	CA108—CA109	40	开挖	8	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
61	张义沟	亳州市谯城区	CA111—CA112	60	机械顶管	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
62	幸福沟	亳州市谯城区	CA114—CA115	40	开挖	12	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
63	教育沟	亳州市谯城区	CA122—CA123	40	开挖	断流	20	/	无	参考油河水质Ⅳ类
64	杨新河	亳州市谯城区	CA132—CA133	70	机械顶管	10	/	/	无	参考油河水质Ⅳ类
65	陡沟	亳州市谯城区	CA134—CA135	30	开挖	断流	10	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
66	陡沟支流	亳州市涡阳县	CB002—CB003	70	机械顶管	5	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
67	三堂新沟、界洪河	亳州市涡阳县	CB009—CB012	980	定向钻	8	20	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
68	柳沟	亳州市涡阳县	CB019—CB020	90	机械顶管	12	55	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
69	团结沟	亳州市涡阳县	CB021—CB022	60	机械顶管	10	35	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
70	小龙沟	亳州市涡阳县	CB025—CB026	30	开挖	10	30	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
71	青龙沟	亳州市涡阳县	CB028—CB029	50	机械顶管	6	25	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
72	新何沟	亳州市利辛县	CC005—CC006	80	机械顶管	25	/	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
73	柳沟	亳州市利辛县	CC017—CC018	100	机械顶管	12	30	/	无	参考涡河水质Ⅳ类

74	幸福沟	亳州市利辛县	CC024—CC025	120	机械顶管	12	20	/	无	参考涡河水质Ⅳ类
75	木北支渠	淮南市寿县	CD026—CD027	60	机械顶管	4	15	/	无	参考淝东干渠水质Ⅳ类
76	瓦西干渠	六安市金安区	CE017—CE018	615	定向钻	6	35	农业用水区	Ⅲ	农业用水区
77	东淝河	合肥市肥西县	CF013—CF014	530	定向钻	6	35	/	Ⅲ	
78	东淝河	六安市金安区	CE105—CE106	500	定向钻	10	30	/	Ⅲ	
79	东淝河	六安市金安区	CE112—CE113	40	开挖	5	/	/	Ⅲ	
80	双河干渠	六安市金安区	CE150—CE151	70	机械顶管	断流	15	/	无	
81	花水堰河	六安市金安区	CE162—CE163	130	机械顶管	6	/	/	无	
82	杭北干渠	六安市舒城县	CG033—CG034	60	机械顶管	6	/	农业、饮用	Ⅲ	
83	杭北干渠	六安市舒城县	CG036—CG037	60	机械顶管	6	/	农业、饮用	Ⅲ	
84	杭北干渠	六安市舒城县	CG045—CG046	80	机械顶管	12	/	农业、饮用	Ⅲ	
85	舒庐干渠	六安市舒城县	CG108—CG109	140	机械顶管	15	/	农业用水区	Ⅲ	
86	清水河	六安市舒城县	CG128—CG129	100	机械顶管	6	70	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
87	清水河	六安市舒城县	CG137—CG138	110	机械顶管	6	50	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
88	清水河	六安市舒城县	CG143—CG144	110	机械顶管	12	30	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
89	洪冲河	六安市舒城县	CG145—CG146	50	机械顶管	5	/	/	无	参考舒庐干渠水质Ⅲ类
90	大关河	安庆市桐城市	CH014—CH015	40	开挖	2	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
91	大关河	安庆市桐城市	CH026—CH026#1	40	开挖	6	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
92	麻山河	安庆市桐城市	CH045—CH046	110	开挖	5	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类

93	木桥河	安庆市桐城市	CH053—CH054	60	开挖	3	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
94	木桥河	安庆市桐城市	CH058—CH059	100	机械顶管	8	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
95	木桥河	安庆市桐城市	CH066—CH067	80	机械顶管	22	/	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
96	双龙河	安庆市桐城市	CH085—CH086	90	机械顶管	5	40	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
97	鲁王河	安庆市桐城市	CH093—CH094	150	机械顶管	10	85	/	无	参考孔城河水质Ⅲ类
98	朱桥河	安庆市桐城市	CH151—CH152	70	机械顶管	25	/	/	无	
99	朱桥河支流	安庆市桐城市	CH158—CH159	60	开挖	9	/	/	无	
100	龙眠河	安庆市桐城市	CH201—CH202	530	定向钻	35	70	/	Ⅲ	
101	李河湾沟	安庆市桐城市	CH246—CH247	60	机械顶管	11	/	/	无	参考挂车河水质Ⅲ类
102	北叉圩河	安庆市桐城市	CH249—CH250	100	机械顶管	8	/	/	无	参考挂车河水质Ⅲ类
103	北叉圩河	安庆市桐城市	CH251—CH252	100	开挖	20	/	/	无	参考挂车河水质Ⅲ类
104	中心河	安庆市桐城市	CH277—CH278	80	机械顶管	10	30	/	无	参考大沙河水质Ⅲ类
105	黄马河	安庆市怀宁县	CI015—CI016	580	定向钻	40	105	/	无	参考谭桥河水质Ⅲ类
106	高河南圩平安渠	安庆市怀宁县	CI035—CI036	80	机械顶管	13	/	/	无	参考高河大河水质Ⅲ类
107	谭桥河	安庆市怀宁县	CI063—CI064	70	开挖	断流	/	/	Ⅲ	
108	谭桥河	安庆市怀宁县	CI079—CI080	70	开挖	断流	/	/	Ⅲ	
109	月山河支流	安庆市怀宁县	CI098—CI099	/	机械顶管	8	/	/	无	与 G318 国道一起穿越，参考皖河水

										质 II 类
110	月山河	安庆市怀宁县	CI107—CI107#1	80	机械顶管	10	20	/	无	参考皖河水质 II 类
111	月山河	安庆市怀宁县	CI118—CI119	80	机械顶管	2	/	/	无	参考皖河水质 II 类
112	月山河	安庆市怀宁县	CI123—CI124	60	机械顶管	6	/	/	无	参考皖河水质 II 类
113	东风河	安庆市怀宁县	CI133—CI134	70	开挖	5	/	/	无	参考皖河水质 II 类，该河流位于山脚，受场地限制，难以非开挖穿越
114	新五河	安庆市怀宁县	CI143—CI144	70	机械顶管	15	/	/	无	参考皖河水质 II 类
115	白云河	安庆市怀宁县	CI146—CI147	70	机械顶管	2	25	/	无	参考皖河水质 II 类



## 9.1.2 穿越的地表水环境敏感区

### 9.1.2.1 穿越的地表水水源保护区

本项目沿线共涉及地表水水源保护区 1 处，详见表 9.1-2。

表 9.1-2 管道沿线地表水环境保护目标

保护目标	所在地	与本项目关系
皖河农场万源水厂饮用水源保护区	安徽省安庆市大观区	定向钻方式穿越，定向钻穿越总长度1590m，穿越皖河农场万源水厂饮用水源保护区二级保护区长度约 195m，定向钻出入土场地均位于保护区外。

#### ①皖河农场万源水厂饮用水源保护区基本情况

皖河农场万源水厂隶属于皖河农场，为国有水厂。该厂占地面积约 3500 平方米，皖河农场中西部居民用水主要由万源水厂及其配水管网供给。皖河农场万源水厂位于安徽省安庆市大观区皖河农场北部，万源水厂始建 2003 年，厂内泵房及相关设备于 2013 年进行了改造升级，设计供水能力为 2800m<sup>3</sup>/d，取水方式为移动式浮筒式，该厂于 2019 年又对所辖管网管线进行了升级改造，目前服务皖河农场沿河片永成社区、大联社区用户，服务人口约为 12000 人，用户数 3500 余户（外出打工人员多），现取水规模约为 1000 吨/天。

#### ②本项目与保护区的位置关系

本项目皖河穿越处位于皖河农场万源水厂水源地取水口上游约 2.2km 处，采用定向钻方式穿越皖河，定向钻穿越总长度1590m，穿越皖河农场万源水厂饮用水源保护区二级保护区长度为约 195m，定向钻出入土场地均位于保护区外。本项目与皖河农场万源水厂饮用水源地保护区相对位置示意图见图 9.1-23。

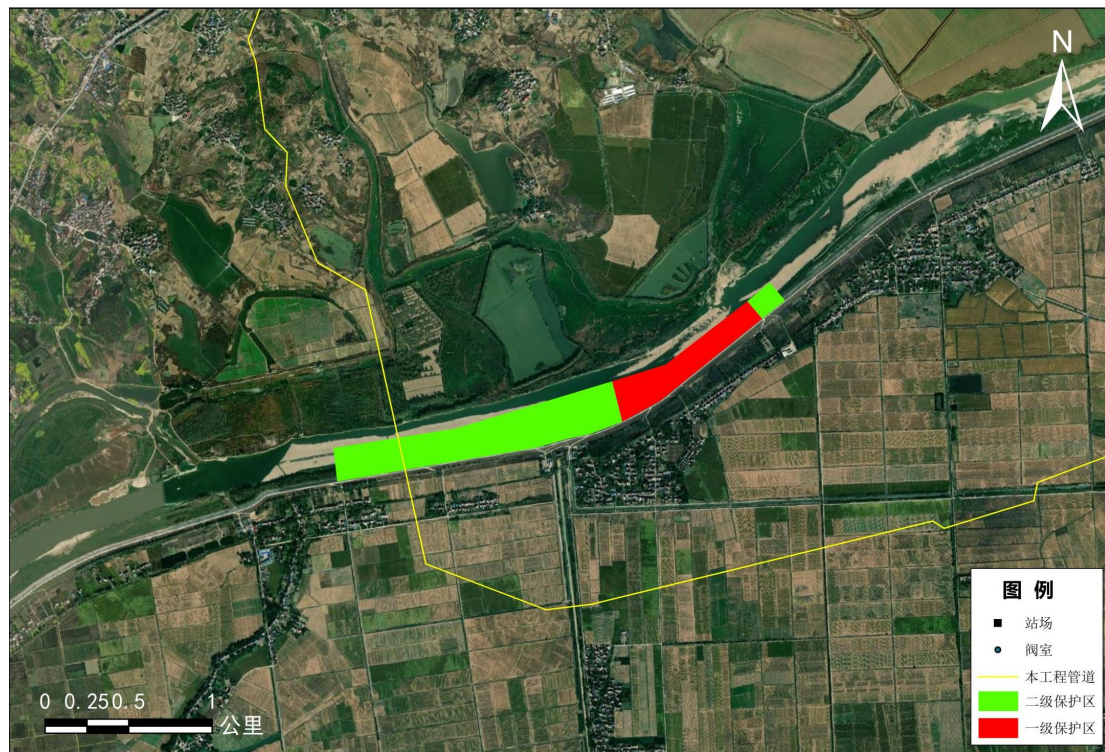


图 9.1-45 本项目与皖河农场万源水厂饮用水源地保护区相对位置示意图

#### 9.1.2.2 管道穿越涉水的其他地表水环境保护目标

本项目穿越涉水的其他地表水环境保护目标 8 处。其中，皖河穿越段除涉及皖河农场万源水厂饮用水源地保护区外，还涉及安徽安庆江豚省级自然保护区、长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区和怀宁县水土保持生态保护红线等 3 个其他地表水环境保护目标；东鱼河北支穿越段涉及山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）、成武文亭湖省级湿地公园和鲁西南平原水源涵养生态保护红线等 3 个其他地表水环境保护目标；黄河穿越段涉及黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区；丰乐河穿越段涉及肥西县生物多样性维护生态保护红线。各地表水保护目标概况及其具体穿越情况详见表 9.1-3。

表 9.1-3 管道穿越涉水的其他地表水环境保护目标

序号	名称	省份	路线	穿越功能区及长度	河流名称/穿越方式及长度	保护区内占地情况
自然保护区						
1	安徽安庆江豚省级自然保护区	安徽	淮南—安庆段	实验区 204.22m	皖河/定向钻 1590m	无占地
湿地公园						
2	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	山东	濮阳—亳州段	保育区 151.87m	东鱼河北支/定向钻 710m	无占地
3	成武文亭湖省级湿地公园	山东	濮阳—亳州段			
水产种质资源保护区						
4	黄河鲁豫交界段国家级	河南/	濮阳—	实验区，穿	黄河/主河槽定	无占地

序号	名称	省份	路线	穿越功能区及长度	河流名称/穿越方式及长度	保护区内占地情况
	水产种质资源保护区	山东	亳州段	越主河槽约 900m	向钻 2453m	
5	长江安庆段长吻鮠大口鲮鳊鱼国家级水产种质资源保护区	安徽	淮南—安庆段	实验区 204.22m	皖河/定向钻 1590m	无占地
生态保护红线						
6	鲁西南平原水源涵养生态保护红线	山东	濮阳—亳州段	一般控制区 151.87m	东鱼河北支/定向钻 710m	无占地
7	肥西县生物多样性维护生态保护红线	安徽	淮南—安庆段	一般控制区 95.64m	丰乐河/定向钻 900m	无占地
8	怀宁县水土保持生态保护红线	安徽	淮南—安庆段	一般控制区 10.67m	皖河/定向钻 1590m	无占地

9.1.3 地表水环境质量现状评价

9.1.3.1 水环境状况信息

9.1.3.1.1 河南省

根据国家地表水水质自动监测实时数据发布系统、《濮阳市地表水水质月报》《商丘市地表水水质月报》，本项目在河南省穿越的河流水环境状况信息详见表 9.1-4。

表 9.1-4 本项目穿越河流水环境状况信息（河南省）					
序号	河流名称	发布时间	断面名称	水质类别	穿越段
国家地表水水质自动监测实时数据发布系统					
1	黄河	2024.12.26	七里铺	Ⅲ	濮阳—亳州段
			濮阳大韩桥	Ⅴ	濮阳—亳州段
濮阳市环境质量月报					
1	黄河	2024.04	刘庄	Ⅱ	濮阳—亳州段
商丘市环境质量月报					
1	东沙河	2023.12	业庙	Ⅳ	濮阳—亳州段

9.1.3.1.2 山东省

根据国家地表水水质自动监测实时数据发布系统、《菏泽市环境质量月报》，本项目在山东省穿越的河流水环境状况信息详见表 9.1-5。

表 9.1-5 本项目穿越河流水环境状况信息（山东省）					
序号	河流名称	发布时间	断面名称	水质类别	穿越段
国家地表水水质自动监测实时数据发布系统					
1	东鱼河	2024.12.26	徐寨	IV	濮阳—亳州段
2	洙赵新河	2024.12.26	于楼	III	濮阳—亳州段
菏泽市环境质量月报					
1	洙赵新河	2024.09	于楼	IV	濮阳—亳州段

		2024.09	魏楼（魏楼闸）	III	
		2024.09	东圈头	II	
		2024.09	丁庄	III	
2	东鱼河北支	2024.09	南王庄	III	濮阳—亳州段
		2024.09	陆圈	III	
3	东鱼河	2024.09	大黄集	II	濮阳—亳州段
		2024.09	徐寨	IV	
		2024.09	张庄	IV	
4	团结河	2024.09	后王楼闸（赵庄）	IV	濮阳—亳州段

#### 9.1.3.1.3 安徽省

根据国家地表水水质自动监测实时数据发布系统,本项目在安徽省穿越的河流环境状况信息详见表 9.1-6。

表 9.1-6 本项目穿越河流环境状况信息（安徽省）

序号	河流名称	发布时间	断面名称	水质类别	穿越段
国家地表水水质自动监测实时数据发布系统					
1	杭埠河	2024.12.26	北闸渡口（杭埠河）	II	淮南—安庆段
			三河镇新大桥	II	
		2024.12.26	河口大桥	II	
2	丰乐河	2024.12.26	三河镇大桥	III	淮南—安庆段
3	皖河	2024.12.26	皖河大桥	II	淮南—安庆段
4	涡河	2024.12.26	龙亢	II	濮阳—亳州段
		2024.12.26	涡阳义门大桥	III	

#### 9.1.3.2 地表水现状监测

为了进一步了解管道沿线地表水环境质量现状,本次评价委托山东经纬检测技术有限公司对管道沿线的水环境质量进行了现状监测。

##### （1）监测点位

本次共选取新建管道拟穿越 22 条大中型河流和 3 条小型河流进行监测,用于明确沿线水环境功能区水质现状。监测位置见表 9.1-7 及图 9.1-1。

表 9.1-7 地表水监测断面

编号	河流名称	环境敏感性	监测断面	水质标准	备注
W1	黄河	水产种质资源保护区	穿越处	II	定向钻,大型河流
W2	洙赵新河	/	穿越处	III	定向钻
W3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线	穿越处	III	定向钻
W4	东鱼河	/	穿越处	III	定向钻
W5	团结河	/	穿越处	III	定向钻
W6	黄河故道	/	穿越处	III	定向钻,小型河流

编号	河流名称	环境敏感性	监测断面	水质标准	备注
W7	响河	/	穿越处	III	定向钻，小型河流
W8	东沙河	/	穿越处	IV	定向钻
W9	包河	/	穿越处	III	定向钻
W10	武家河	/	穿越处	III	定向钻
W11	涡河	/	穿越处	IV	定向钻，大型河流
W12	赵王河	/	穿越处	IV	定向钻
W13	油河	/	穿越处	IV	定向钻
W14	淠东干渠	/	穿越处	IV	定向钻
W15	淠河总干渠	/	穿越处	II	定向钻
W16	丰乐河	生态保护红线	穿越处	III	定向钻
W17	龙眠河	/	穿越处	III	定向钻，小型河流
W18	挂车河	/	穿越处	III	定向钻
W19	大沙河	/	穿越处	III	定向钻
W20	人形河	/	穿越处	III	定向钻
W21	杭埠河	/	穿越处	III	定向钻，大型河流
W22	高河大河	/	穿越处	III	定向钻
W23	万福河/谭桥河	/	穿越处	III	定向钻
W24	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区	穿越处	II	定向钻，大型河流
W25	引河	/	穿越处	II	定向钻，大型河流





图 9.1-1a 地表水监测点位布设图（濮阳至亳州段）





图 9.1-1b 地表水监测点位布设图（淮南至安庆段）

## (2) 监测因子

pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、五日生化需氧量、挥发酚、粪大肠菌群、高锰酸盐指数，共计 10 项。采样期间同时记录河宽、水面宽、水温、水深、流向、流速、流量等水文条件。

## (3) 监测时间和频次

采样时间为 2024 年 12 月 06 日～2025 年 1 月 14 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

## (4) 采样和分析方法

采样及监测分析执行《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）中规定的方法，具体检测分析方法见表 9.1-8。

表 9.1-8 水质监测分析及检出限

检测项目	分析方法	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	/
溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ506-2009	/
COD	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ828-2017	4mg/L
BOD <sub>5</sub>	《水质五日生化需氧量 BOD <sub>5</sub> 的测定稀释与接种法》 HJ505-2009	0.5mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	0.025mg/L
总磷（以 P 计）	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》GB/T11893-1989	0.01mg/L
石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ970-2018	0.01mg/L
挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法）》HJ503-2009	0.0003mg/L
粪大肠菌群	《水质粪大肠菌群的测定多管发酵法》HJ347.2-2018	20MPN/L
高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》GB/T11892-1989	0.125mg/L

## (5) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。

①单项水质参数  $i$  在第  $j$  点的标准指数

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

式中： $S_{i,j}$ — $i$  污染物在  $j$  点的污染指数；

$C_{i,j}$ — $i$  污染物在  $j$  点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ — $i$  污染物的评价标准，mg/L。

②DO 的标准指数为：

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

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

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

式中：DO<sub>s</sub>—溶解氧的水质标准，mg/L；

DO<sub>j</sub>—j 点的溶解氧，mg/L；

DO<sub>f</sub>—饱和溶解氧浓度，mg/L。

③pH 标准指数计算公式：

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

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

式中：S<sub>pHj</sub>—为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH<sub>j</sub>—为 j 点的 pH 值；

pH<sub>su</sub>—为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>—为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

④污染情况判别原则：

I≤1 达标，I>1 超标。标准指数越小，表示该污染物浓度水平越低，污染越小；标准指数越大，表示该污染物浓度水平越高，污染越严重。

#### (6) 监测结果

由表 9.1-10 可以看出，河流穿越处 BOD<sub>5</sub>、COD、高锰酸盐指数、总磷、氨氮均有不同程度的超标，超标原因可能是穿越处河道沿线村庄密集，村民生活污水的排放、养殖家畜产生的粪便、船只使用或农田用施肥污染所致。大沙河、人形河、杭埠河监测指标满足相应水质目标标准限值。

表 9.1-9 河流监测结果一览表 单位: mg/L, pH 值无量纲

点位	时间	监测结果									
		水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)
W1 黄河	2025.01.09	5.7	8.4	7.6	18	0.332	0.1	ND	5.6	0.0019	3.87
	2025.01.10	4.8	8.3	7.9	19	0.395	0.09	0.02	6.9	0.0017	3.77
	2025.01.11	5.1	8.4	7.7	18	0.32	0.12	ND	7.3	0.0016	3.74
W2 洙赵 新河	2025.01.09	6.2	8.1	8.2	20	0.244	0.15	0.02	8.4	0.0015	3.54
	2025.01.10	4.5	8.1	7.6	21	0.274	0.17	0.01	7.3	0.0017	3.82
	2025.01.11	3.2	8	7.8	18	0.274	0.19	ND	6.1	0.0013	3.72
W3 东鱼 河北支	2025.01.09	6.9	8	8	16	0.217	0.13	0.01	5	0.001	4.11
	2025.01.10	3.2	8	7.9	17	0.249	0.14	ND	7.5	0.0013	3.89
	2025.01.11	2.8	7.9	7.9	15	0.293	0.16	ND	4.8	0.0017	3.94
W4 东鱼 河	2025.01.09	5.2	7.8	7.8	20	0.279	0.2	ND	8.2	0.0011	4.15
	2025.01.10	3	7.9	8.2	22	0.304	0.18	ND	7.1	0.001	4.09
	2025.01.11	2.8	7.9	7.9	23	0.217	0.19	0.02	8.1	0.0012	4.18
W5 团结 河	2025.01.05	7.9	7.8	7.5	11	0.208	0.07	ND	3.6	0.0019	2.42
	2025.01.06	7.5	7.7	7.8	14	0.247	0.05	ND	5.1	0.002	2.39
	2025.01.07	7.8	7.9	7.7	12	0.355	0.06	ND	4.8	0.0023	2.44
W6 黄河 故道	2025.01.05	7.7	7.8	7.5	71	0.193	0.28	ND	28.6	0.0021	11.9
	2025.01.06	7.6	7.5	7.8	66	0.204	0.31	ND	22.7	0.0016	12.6
	2025.01.07	7.4	7.6	7.7	67	0.241	0.25	ND	24.1	0.0024	11.4
W7 响河	2025.01.02	6.5	7.4	7.8	23	0.054	0.22	ND	8.4	0.0017	4.58
	2025.01.03	7	7.5	7.6	22	0.087	0.23	ND	6.8	0.002	4.63



点位	时间	监测结果									
		水温 (℃)	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)
	2025.01.04	7.8	7.5	7.6	24	0.112	0.23	ND	9.2	0.0015	4.6
W8 东沙河	2025.01.02	6.7	7.6	7.9	25	0.139	0.24	ND	9.6	0.001	4.44
	2025.01.03	6.8	7.6	7.5	26	0.101	0.21	ND	9	0.0008	4.49
	2025.01.04	7.4	7.7	7.6	25	0.041	0.22	ND	8.6	0.0011	4.5
W9 包河	2025.01.05	8.5	7.8	7.2	48	0.136	0.12	ND	19.6	0.0016	9.12
	2025.01.06	6.9	7.8	7.2	47	0.149	0.15	ND	21.2	0.0011	9.09
	2025.01.07	7.7	7.8	7.4	46	0.114	0.17	ND	16.6	0.0011	9.17
W10 武家河	2025.01.05	9.8	8	7.5	23	0.085	0.11	ND	8.4	0.002	4.5
	2025.01.06	7.6	8	7.7	25	0.095	0.1	ND	9.1	0.0017	4.52
	2025.01.07	8.5	7.9	7.7	21	0.122	0.12	ND	7	0.0019	4.45
W11 涡河	2025.01.02	7.5	8.2	7.6	23	0.055	0.18	ND	8.4	0.0011	3.93
	2025.01.03	7.3	8	7.7	23	0.068	0.19	ND	8.8	0.001	3.89
	2025.01.04	7.3	8.1	7.8	24	0.076	0.18	ND	9.2	0.0007	3.88
W12 赵王河	2025.01.02	7	7.7	7.3	25	0.076	0.23	ND	9	0.0008	4.87
	2025.01.03	7	7.8	7.5	24	0.087	0.24	ND	8.6	0.0011	4.6
	2025.01.04	6.8	7.7	7.4	25	0.101	0.24	ND	9.4	0.001	4.62
W13 油河	2025.01.02	6.4	7.6	7.8	26	0.047	0.19	ND	9	0.0012	4.65
	2025.01.03	6.7	7.6	7.8	27	0.058	0.21	ND	10.2	0.0017	4.6
	2025.01.04	6.5	7.5	8	28	0.06	0.2	ND	9.6	0.0015	4.62
W14 淠东干渠	2024.12.26	12.1	7.5	7.3	14	1.68	0.12	0.02	4.7	0.0028	2.22
	2024.12.27	11.3	7.6	7.4	16	1.69	0.12	0.01	5.5	0.0025	2.26

点位	时间	监测结果									
		水温 (℃)	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)
	2024.12.28	11.2	7.5	7.4	14	1.58	0.1	ND	4.5	0.0025	2.24
W15 淠河 总干渠	2024.12.26	11.7	7.4	6.7	8	0.063	0.09	0.01	2.7	ND	2.76
	2024.12.27	11.1	7.6	7	11	0.047	0.1	ND	3.5	0.0003	2.79
	2024.12.28	11.3	7.6	7.1	12	0.055	0.07	ND	4.4	0.0004	2.79
W16 丰乐 河	2024.12.29	10.5	7.8	7.2	18	0.079	0.1	ND	7.3	0.0013	3.71
	2024.12.30	10.4	7.7	7.5	19	0.085	0.07	ND	6.4	0.0015	3.66
	2024.12.31	10.3	7.7	7.6	17	0.098	0.08	0.01	6.6	0.0019	3.69
W17 龙眠 河	2024.12.26	7.4	7.5	7.5	16	0.155	0.08	ND	5.4	0.0006	3.76
	2024.12.27	7.5	7.4	7.9	16	0.144	0.09	0.01	4.8	0.001	3.73
	2024.12.28	6.9	7.5	6.6	18	0.139	0.09	ND	7	0.0008	3.78
W18 挂车 河	2024.12.26	7.7	7.4	7.4	17	0.047	0.05	ND	5.3	0.0016	3.86
	2024.12.27	7.8	7.5	7.6	10	0.041	0.07	ND	3.5	0.0019	2.88
	2024.12.28	7.1	7.5	7.6	11	0.033	0.08	ND	4.2	0.0017	2.83
W19 大沙 河	2024.12.29	8.8	7.9	7.4	7	0.098	0.1	ND	2.2	0.002	1.87
	2024.12.30	9	7.9	7.4	9	0.12	0.1	ND	2.8	0.0015	1.92
	2024.12.31	9.1	8	7.8	9	0.131	0.09	ND	2.7	0.0021	1.89
W20 人形 河	2024.12.29	9.3	7.7	7	9	0.06	0.05	ND	2.8	0.0019	1.95
	2024.12.30	9.5	7.8	7.1	10	0.047	0.06	ND	3.2	0.0017	1.92
	2024.12.31	9.5	7.8	7.4	10	0.044	0.06	ND	3.3	0.0012	1.9
W21 杭埠 河	2024.12.29	10.3	7.6	7.6	7	0.102	0.12	ND	2.4	0.0012	2.03
	2024.12.30	10.6	7.6	8.2	11	0.074	0.1	ND	3.6	0.0017	2.69

点位	时间	监测结果									
		水温 (℃)	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)
	2024.12.31	10.1	7.6	7.4	11	0.066	0.13	ND	3.3	0.0015	2.65
W22 高河 大河	2024.12.29	10.5	7.7	8.3	19	0.098	0.08	ND	7.4	0.0012	3.69
	2024.12.30	10.3	7.6	8.2	18	0.071	0.06	ND	6.4	0.0015	3.66
	2024.12.31	10.7	7.7	8.5	18	0.087	0.05	ND	6.6	0.0012	3.71
W23 万福 河/谭桥河	2024.12.29	9.8	8	7.4	24	0.085	0.07	ND	9.6	0.0016	4.55
	2024.12.30	9.8	7.9	7.5	27	0.071	0.08	ND	9.8	0.0019	4.58
	2024.12.31	10.1	7.9	8.2	25	0.066	0.07	ND	9.6	0.0013	4.52
W24 皖河	2025.01.12	12	8	7.8	12	0.214	0.11	0.02	3.6	0.0016	2.52
	2025.01.13	12.3	8	7.6	14	0.241	0.13	0.02	4.6	0.0016	2.59
	2025.01.14	12.2	7.9	7.9	15	0.187	0.12	0.01	5	0.0011	2.57
W25 引河	2025.01.12	11.2	7.7	8.1	13	0.336	0.08	0.01	3.8	0.0013	2.32
	2025.01.13	11.8	7.8	7.5	15	0.312	0.09	0.01	4.8	0.0012	2.35
	2025.01.14	11.5	7.8	7.8	14	0.266	0.1	ND	4.5	0.001	2.37

表 9.1-10 河流评价结果一览表

点位	时间	评价结果								
		pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	高锰酸盐指数
W1 黄河	2025.01.09	70	75.6	120.0	66.4	100.0	/	186.7	95.0	96.8
	2025.01.10	65	72.3	126.7	79.0	90.0	40.0	230.0	85.0	94.3
	2025.01.11	70	74.8	120.0	64.0	120.0	/	243.3	80.0	93.5
W2 洙赵新河	2025.01.09	55	56.6	100	24.4	75	40	210	30	59
	2025.01.10	55	67.4	105	27.4	85	20	182.5	34	63.7

点位	时间	评价结果								
		pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	高锰酸盐指数
	2025.01.11	50	66.9	90	27.4	95	/	152.5	26	62
W3 东鱼河北支	2025.01.09	50	58.1	80.0	21.7	65.0	/	125.0	20.0	68.5
	2025.01.10	50	65.7	85.0	24.9	70.0	/	187.5	26.0	64.8
	2025.01.11	45	66.3	75.0	29.3	80.0	/	120.0	34.0	65.7
W4 东鱼河	2025.01.09	40	63.7	100.0	27.9	100.0	/	205.0	22.0	69.2
	2025.01.10	45	62.5	110.0	30.4	90.0	/	177.5	20.0	68.2
	2025.01.11	45	66.3	115.0	21.7	95.0	/	202.5	24.0	69.7
W5 团结河	2025.01.05	40	63.5	55.0	20.8	35.0	/	90.0	38.0	40.3
	2025.01.06	35	59.8	70.0	24.7	25.0	/	127.5	40.0	39.8
	2025.01.07	45	60.7	60.0	35.5	30.0	/	120.0	46.0	40.7
W6 黄河故道	2025.01.05	40	63.8	355	19.3	140	/	715	42	198.3
	2025.01.06	25	59.6	330	20.4	155	/	567.5	32	210
	2025.01.07	30	61.4	335	24.1	125	/	602.5	48	190
W7 响河	2025.01.02	20	61.6	115	5.4	110	/	210	34	76.3
	2025.01.03	25	63.5	110	8.7	115	/	170	40	77.2
	2025.01.04	25	62.2	120	11.2	115	/	230	30	76.7
W8 东沙河	2025.01.02	30	46.9	83.3	9.3	80	/	160	10	44.4
	2025.01.03	30	51	86.7	6.7	70	/	150	8	44.9
	2025.01.04	35	48.9	83.3	2.7	73.3	/	143.3	11	45
W9 包河	2025.01.05	40	67	240	13.6	60	/	490	32	152
	2025.01.06	40	69.3	235	14.9	75	/	530	22	151.5
	2025.01.07	40	65.3	230	11.4	85	/	415	22	152.8

点位	时间	评价结果								
		pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	高锰酸盐指数
W10 武家河	2025.01.05	50	60.3	115	8.5	55	/	210	40	75
	2025.01.06	50	61.1	125	9.5	50	/	227.5	34	75.3
	2025.01.07	45	59.5	105	12.2	60	/	175	38	74.2
W11 涡河	2025.01.02	60	48.7	76.7	3.7	60	/	140	11	39.3
	2025.01.03	50	48	76.7	4.5	63.3	/	146.7	10	38.9
	2025.01.04	55	46.8	80	5.1	60	/	153.3	7	38.8
W12 赵王河	2025.01.02	35	52.9	83.3	5.1	76.7	/	150	8	48.7
	2025.01.03	40	50.7	80	5.8	80	/	143.3	11	46
	2025.01.04	35	52.1	83.3	6.7	80	/	156.7	10	46.2
W13 油河	2025.01.02	30	61.7	130	4.7	95	/	225	24	77.5
	2025.01.03	30	61.2	135	5.8	105	/	255	34	76.7
	2025.01.04	25	58.8	140	6	100	/	240	30	77
W14 淠东干渠	2024.12.26	25	44.2	46.7	112	40	4	78.3	28	22.2
	2024.12.27	30	44.4	53.3	112.5	40	2	91.7	25	22.6
	2024.12.28	25	44.5	46.7	105.1	33.3	/	75	25	22.4
W15 淠河总干渠	2024.12.26	20	85.4	53.3	12.6	90	20	90	/	69
	2024.12.27	30	79.8	73.3	9.4	100	/	116.7	15	69.8
	2024.12.28	30	77.6	80	11	70	/	146.7	20	69.8
W16 丰乐河	2024.12.29	40	64	90	7.9	50	/	182.5	26	61.8
	2024.12.30	35	59.3	95	8.5	35	/	160	30	61
	2024.12.31	35	57.9	85	9.8	40	20	165	38	61.5
W17 龙眠河	2024.12.26	25	64.3	80	15.5	40	/	135	12	62.7



点位	时间	评价结果								
		pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	高锰酸盐指数
	2024.12.27	20	58.4	80	14.4	45	20	120	20	62.2
	2024.12.28	25	77.6	90	13.9	45	/	175	16	63
W18 挂车河	2024.12.26	20	65.3	85	4.7	25	/	132.5	32	64.3
	2024.12.27	25	62.2	50	4.1	35	/	87.5	38	48
	2024.12.28	25	63.3	55	3.3	40	/	105	34	47.2
W19 大沙河	2024.12.29	45	63.5	35	9.8	50	/	55	40	31.2
	2024.12.30	45	63.2	45	12	50	/	70	30	32
	2024.12.31	50	56.9	45	13.1	45	/	67.5	42	31.5
W20 人形河	2024.12.29	35	69	45	6	25	/	70	38	32.5
	2024.12.30	40	67.1	50	4.7	30	/	80	34	32
	2024.12.31	40	62.4	50	4.4	30	/	82.5	24	31.7
W21 杭埠河	2024.12.29	30	57.9	35	10.2	60	/	60	24	33.8
	2024.12.30	30	47.5	55	7.4	50	/	90	34	44.8
	2024.12.31	30	61.4	55	6.6	65	/	82.5	30	44.2
W22 高河大河	2024.12.29	35	46	95	9.8	40	/	185	24	61.5
	2024.12.30	30	48.1	90	7.1	30	/	160	30	61
	2024.12.31	35	42.3	90	8.7	25	/	165	24	61.8
W23 万福河/谭桥河	2024.12.29	50	61.9	120	8.5	35	/	240	32	75.8
	2024.12.30	45	60.3	135	7.1	40	/	245	38	76.3
	2024.12.31	45	48.6	125	6.6	35	/	240	26	75.3
W24 皖河	2025.01.12	50	62	80	42.8	110	40	120	80	63
	2025.01.13	50	65.7	93.3	48.2	130	40	153.3	80	64.8

点位	时间	评价结果								
		pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	高锰酸盐指数
	2025.01.14	45	59.4	100	37.4	120	20	166.7	55	64.3
W25 引河	2025.01.12	35	57.4	86.7	67.2	80	20	126.7	65	58
	2025.01.13	40	68.6	100	62.4	90	20	160	60	58.8
	2025.01.14	40	63	93.3	53.2	100	/	150	50	59.3

## 9.2 地表水环境影响评价

### 9.2.1 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要来自施工人员的生活污水、施工废水、管道试压排放的试压水。对地表水的影响主要发生在河流穿越施工过程中,管道河流穿越采用定向钻、开挖等穿跨越方式通过,本节将分别予以分析。

#### 9.2.1.1 施工期主要废水来源及影响分析

##### (1) 生活污水

根据类比调查,施工人员生活污水产生量按 75L/人·日计算,COD 和氨氮的浓度分别按 300mg/L 和 30mg/L 计算,一般地段管线施工生活污水产生量为 26m<sup>3</sup>/km,COD、氨氮排放量分别为 7.8kg/km、0.78kg/km。本项目全长 645.3km,施工产生生活污水约 1.68×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>,COD、氨氮排放量分别为 5.03t、0.50t。

根据以往施工经验,施工队伍的吃住一般租用当地民房,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,因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。因此,生活污水的排放对地表水环境影响很小。

##### (2) 施工废水

施工废水主要来自于施工车辆和施工机械等清洗废水。

本项目为管线工程,施工废水经沉淀后回用于施工区域洒水降尘。施工阶段建设单位将项目分段施工,每段 3km 左右,每段施工车辆约 13 辆,单辆施工车辆清洗废水 0.2t,则每段施工车辆清洗废水量为 2.6t,本项目共产生施工废水为 23.2t。本项目设沉淀池对废水循环使用,最终经过滤后回用于施工区域洒水降尘。

##### (3) 管道试压废水

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性,试压介质为洁净水,以高点压力表为准。本项目全线二级地区强度试验压力为 1.25 倍设计压力,稳压 4h。严密性试验压力为设计压力,稳压 24h。三级地区及需单独试压的穿跨越段管道强度试验压力为 1.50 倍设计压力,稳压 4h。严密性试验压力为设计压力,稳压 24h。

本项目试压用水均采用无腐蚀性的清洁水,主要污染源是试压时排放的废水,废水中除含少量的悬浮物(≤70mg/L)外,没有其他污染物。管道试压分段进

行，合计产生试压废水量 632070m<sup>3</sup>。

本项目管道试压采用清水试压，废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，废水中除含少量的悬浮物（ $\leq 70\text{mg/L}$ ）外，没有其他污染物，经过滤后即可去除。管段试压结束，试压水经过滤后，采取以下处置方案：

①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘；

②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）的河段及沿线Ⅱ类及以上水体，具体见下表：

表 9.2-1 本项目沿线不得排放废水的水体清单

编号	河流名称	敏感特征
1	黄河	水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
2	万福河	临近湿地公园，有水力联系
3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	临近湿地公园，有水力联系
5	丰乐河	生态保护红线
6	杭埠河	临近饮用水源保护区
7	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
8	淠河总干渠	Ⅱ类水体
9	引河	Ⅱ类水体
10	华佗庙输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
11	兰庄输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
12	月山河支流	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
13	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
14	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
15	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
16	东风河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
17	新五河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
18	白云河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类

③剩余试压水经检测满足悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ 后排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置。

综上所述，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，施工期废水的排放对地表水环境影响很小。

### 9.2.1.2 管道铺设对地表水环境的影响分析

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅会破坏当地的植被和土壤,也影响了当地的地表径流,造成某些小沟渠流水不畅,甚至堵塞或流向改变,使当地水文条件发生变化,水系的排洪能力下降,但这种影响是暂时的。

(1) 管道开挖过程中,挖出的土石如未能及时回填,遇雨水冲刷进入附近水体,影响水域水质。

(2) 施工物料如堆放管理不严,受雨水冲刷进入附近水体,对水域造成影响。

(3) 施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理,随意堆放,受雨水冲刷进入附近水体,将对其水质造成影响。

通过以上分析,通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置;对施工材料堆放严格管理,及时填埋开挖土方;加强穿越河流的施工管理,工程施工过程中造成的水环境影响程度已降至最低。

### 9.2.1.3 定向钻穿越对地表水环境的影响分析

本项目利用定向钻方式穿越大中型河流等合计 23 处,穿越长度 26.79km。定向钻穿越是一种先进的非开挖施工方法,施工时完全在水域两岸陆地上进行。它具有不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、施工占地少、管道运营安全、综合造价低等优点。目前在国内外应用已非常普遍,是一项成熟的管道穿越施工技术。而且定向钻机采用电脑控制穿越曲线,操作灵活,精确度高,曲线平滑,完全满足管线曲率半径要求。这种方法极适合于河流、沟壑、铁路、公路、绿化带等障碍物的地下穿越工程的施工,且在施工过程中地表物不受任何影响。

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定向钻施工场地内土层暂时破坏,施工完成恢复河堤原貌后,不会给河堤造成不利影响;施工期作业场



地对景观有一定影响，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，施工过程不影响河道两侧的堤坝，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，不会对水环境造成影响。

在定向钻施工过程中会产生少量钻孔的废弃循环泥浆，这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷造成水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的浑浊度，并使水体中悬浮物显著升高。因此，需要在入土点与出土点钻机旁分别设置泥浆收集池。泥浆池设有防渗膜，造成泄漏的概率较小，泥浆池的大小根据定向钻穿越河流长度所需泥浆量的多少来进行设计并留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。

定向钻穿越河流施工影响及拟采取的减缓措施详见表 9.2-2。

表 9.2-2 定向钻穿越河流的影响分析及减缓措施

影响分析	1) 施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏； 2) 钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体； 3) 施工结束后还将产生一定量的固体废物（主要是废弃泥浆和钻屑）； 4) 施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。
类比同类项目采取的有效减缓措施	1) 禁止向水体内排放一切污染物； 2) 定向钻穿越的河流两侧大堤堤脚内不得设置施工材料堆放场地，禁止设立施工营地，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道； 3) 禁止在河流两岸堤防以内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水； 4) 泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下； 5) 施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等； 6) 施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置； 7) 施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。

#### 9.2.1.4 大开挖对地表水体的影响分析

本项目小型河流、沟渠、水塘及冲沟穿越部分采用开挖方式，都是由于其穿越处水文地质、地形、地貌状况或设计规范等多方因素的限制，不具备非开挖方式施工的条件，在经多方案严格比选和深入分析考虑环境保护的前提下最终确定的。

开挖方式施工尽量选择枯水期施工，避免雨季施工。大开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局

部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。施工一般选在枯水期进行，尽量缩短施工时间，对上下游水工构筑物不会构成危害，大开挖产生的悬浮物对水生生物及一般鱼类会产生短期的影响。当施工作业量的河流量较大时，采取围堰导流方式施工，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，并回填导流明渠。

大开挖穿越河流施工影响及拟采取的减缓措施详见表 9.2-3。

表 9.2-3 大开挖穿越河流的影响分析及减缓措施

影响分析	1) 可能造成河水短时断流，影响河水自然净化，短时间影响水质； 2) 管沟渗水的排放会使周边河水中泥沙含量、悬浮物在短期内有所增加，短期内影响水质； 3) 各项机械施工作业可能导致污染物（机油）渗漏，对地表水体造成污染； 4) 管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失； 5) 在施工期间，施工人员的活动可能对水环境的影响还包括生活污水、生活垃圾等。另外施工期间，现场施工活动对环境的影响：一是会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质。施工结束后，随着河水的流动，悬浮物的沉淀，河水的水质很快会恢复到原有状况；二是施工机具、车辆的清洗污水，应严格禁止此类废水排入河流。
类比同类项目采取的有效减缓措施	1) 在穿越河流的两堤外堤脚内禁止存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆； 2) 加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；为了防止漏油后蔓延，在设备周围设置围堰，并及时清理漏油； 3) 对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放，影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。为了控制影响，对水质要求较高的河流，应采取先经渗坑过滤后再排入河流的办法； 4) 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，可将这些土方用于修筑堤坝；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； 5) 大开挖穿越河流、沟渠时，尽量选在枯水期进行； 6) 当需施工作业的河流量较大时，采取围堰导流方式施工；河流量较小时，可采取抽水泵抽水的方式，必须保证下游水量的供应，保证下游水量在施工期不断流，不影响河流、水渠的生态功能，不影响下游居民的生产、生活用水。

#### 9.2.1.5 管道穿越对沿线地表水环境保护目标的影响分析

本项目 1 处地表水水源保护区和 8 处涉水其他地表水环境保护目标穿越水域范围时均采用定向钻穿越等非开挖施工方式。定向钻穿越施工方式可减少了对水体的扰动，具有不破坏河堤、不扰动河床，不会对河床中水流、水温、水利条件、

水体环境及河流水质产生直接影响；施工不受季节限制，施工占地少、周期短，使用人员少等特点，大大降低了穿越工程对水源的影响。采用定向钻方式施工，定向钻出入土场均位于地表水水源保护区外，施工场地距离水体有一定的距离，因此一般对地表水体不存在直接的影响；其产生的主要影响是施工场地的临时占地、施工中将使用一定量的泥浆（设泥浆池），对河堤两侧出入土点场地内的土壤和植被造成破坏等，均可能会对周围环境产生一定影响。

新建管道采用开挖施工方式穿越保护区陆域范围，施工作业不会对水源保护区水质产生直接影响。其所产生的主要影响是在敷设管道过程中，因置换而产生一部分弃土方，若堆放不当，则可能引发水土流失，对周围水环境造成一定的影响。

综上所述，施工时只要注意加强环保措施，管道穿越对地表水水源保护区水质影响很小。

## 9.2.2 运营期地表水环境影响分析

### 9.2.2.1 正常工况下地表水环境影响分析

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运营期对穿越的水环境保护目标和河流不会造成影响，对周边水环境基本无任何影响。如发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢地泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，由于天然气基本不溶于水，事故对河流水质的影响较小。

运营期站场产生的生活污水和场地冲洗水可能对周围水环境造成影响。

#### （1）场地冲洗水

水量较小，且主要污染物为 SS，因此可汇入雨水排水系统排至站外，对环境影响很小。

#### （2）生活污水

本项目生活污水经管道收集到化粪池—调节池厌氧预处理后再排入地埋式一体化生活污水处理装置进行处理，生活污水处理系统设置情况详见表 9.2-4。

表 9.2-4 各站场生活污水处理装置设置表

序号	站场	数量（套）	处理量	备注
1	文 23 集注站	0	/	合建站场，不新增定员

序号	站场	数量（套）	处理量	备注
2	濮阳联络站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
3	菏泽联络压气站	1	4.08m <sup>3</sup> /d	地理式一体化生活处理装置
4	曹县分输站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
5	商丘东分输压气站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
6	谯城压气站	0	/	合建站场，不新增定员
7	亳州南联络压气站	1	4.08m <sup>3</sup> /d	地理式一体化生活处理装置
8	阜阳分输清管站	0	/	合建站场，无人值守
9	淮南联络压气站	0	/	合建站场，不新增定员
10	桐城分输压气站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
11	怀宁分输站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
12	六安分输站	0	/	无人站，设置化粪池收集巡检人员废水
13	安庆联络站	0	/	合建站场，不新增定员

本项目新建生活污水处理系统的站场，地理式一体化生活污水处理装置是生活污水处理系统的核心部分，设备主要由调节池、厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池、活性炭滤池、消毒池、储水池等组成。其中，曝气系统、加药装置、反洗泵、风机、加药装置设在风机房内，其余放置于地理式一体化污水处理装置本体内。

该工艺利用 MBBR 单元进行生化处理，利用滤池进行过滤将水中的悬浮物分离截留。污水首先经调节池均质均量后再进入设备厌氧池、反应后进入缺氧池，再经缺氧反应后进入好氧池，设备 PLC 自动控制风机进行曝气充氧，好氧反应后的污水进 MBBR 单元进行生化处理，活性污泥则回流至厌氧池。清液经消毒后，由潜污泵提升至新建的生活污水集水池，用于站内绿化或定期拉运至当地环保部门指定地点集中处置。消毒装置采用人工投加固体氯片的方式。

处理后的生活污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”标准后，回用于站内绿化、道路清扫。站场多余的生活污水可定期外运至附近城市的生活污水处理厂进行处理。新建生活污水处理系统的站场，生活污水产生量、处理工艺及排放去向详见表 9.2-5。

表 9.2-5 新建生活污水处理系统处理方式及排放去向情况表

序号	站场	定员（人）	污 水 量 (m <sup>3</sup> /d)	处理设备	排 放 去向	执行标准
1	菏泽联络压气站	24	4.08			

序号	站场	定员 (人)	污 水 量 (m <sup>3</sup> /d)	处理设备	排 放 去向	执行标准
2	亳州南联络压气站	24	4.08			

### 9.2.2.2 事故状态下地表水环境影响分析

由于输气管线是全封闭系统, 输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系, 采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式, 如不发生泄漏事故, 正常运营期对穿越河流不会造成影响。

由于管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内, 即使发生破裂事故, 其泄漏的天然气会慢慢地泄漏到大气中, 会对大气环境造成一定的影响。天然气对水质的影响较小, 但管道的维修和维护将会对地表水环境造成一定的影响, 应在维修与维护工作中注意对地表水体的保护。

本项目菏泽联络压气站和亳州南联络压气站设置消防水系统, 消防水罐的储水量按一次火灾最大用水量考虑, 为 432m<sup>3</sup>。本项目消防水为乡镇供水管网提供的清洁水, 环境风险主要考虑天然气泄漏及引发的火灾爆炸事件, 站场易燃物主要是天然气, 天然气燃烧产物为 CO<sub>2</sub> 和水, 不含有毒有害污染物, 因此消防废水不涉及有毒有害污染物, 经站场雨水管网散排。

### 9.2.2.3 污染源排放量核算

本项目污染源排放主要为运行期各站场产生的生活污水, 生活污水经处理后全部用作站内绿化、道路清扫, 多余的生活污水可定期外运至附近城市的生活污水处理厂进行处理, 不排放到外环境。本项目各站污染物排放情况见表 9.2-6。

表 9.2-6 各站场污染源产生量核算

站场名称	污水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
菏泽联络压气站	4.08	COD	50	0.074
		BOD <sub>5</sub>	10	0.015
		SS	10	0.015
		氨氮 (以 N 计)	8	0.012
		动植物油	25	0.037
亳州南联络压气站	4.08	COD	50	0.074
		BOD <sub>5</sub>	10	0.015
		SS	10	0.015
		氨氮 (以 N 计)	8	0.012
		动植物油	25	0.037

由上表可知, 本项目站内生活污水产生量 2978.4t/a, 全部站内绿化利用, 其中 COD: 0.149t/a, BOD: 0.030t/a, SS: 0.030t/a, 氨氮: 0.024t/a, 动植物油:



0.074t/a。

### 9.3 小结

（1）本项目穿越 23 处大中型河流，均采用定向钻穿越，属于非开挖方式。根据同类项目类比可知，在采取有效的减缓措施前提下，非开挖穿越施工不会对穿越水体产生直接影响。因此，施工期本项目对地表水环境的影响是可以接受的。

（2）本项目站场生活污水产生量很小，经站内地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”标准后，回用于站内绿化、道路清扫。站场多余的生活污水可定期外运至附近城市的生活污水处理厂进行处理，对周围环境基本无影响。

因此，运行期本项目对地表水环境的影响是可以接受的。本项目地表水环境影响评价自查表见附表 10。

## 第 10 章 地下水环境影响评价

本项目为天然气管道输送工程，运营期对地下水基本无影响，施工期管道挖深位于地下水水位线以下的管段，施工活动可能会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生一定程度的污染，管道挖深位于地下水水位之上，不会对沿线地下水环境产生扰动，穿越各地下水水源段严格按相关管理要求施工，严格施工管理，对地下水水源影响较小。

正常状况下，由于输气管道是全封闭系统，运输的天然气不会与地下水发生联系，正常运行期对地下水环境不会造成影响。

根据运行期站场排污池泄漏对地下水环境影响预测结果，本项目运行期渗漏源附近出现小范围短暂超标，会对周边地下水环境造成一定的污染，但影响范围有限。根据预测结果，排污池渗漏不会对周围地下水饮用水井产生影响。因此必须采取可靠的防渗措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，避免渗漏事故的发生，减少对地下水的污染。

### 10.1 管道沿线水文地质条件

#### 10.1.1 河南省

##### 10.1.1.1 濮阳市

##### (1) 地下水类型

濮阳市地下水属于松散岩类孔隙水，总体流向是由西南向东北，潜水含水系统为全新统黄河冲积物所组成，在全区均有分布，属潜水，局部承压。含水层为粉细砂，局部为细中砂，多夹黏性土薄层，其厚度受古河道分布控制，在古河道带，含水砂层总厚度 20~25m，底板由不甚稳定的黏性土层所组成，埋深 30~40m；在古河间带，含水砂层厚度小于 5，底板埋深 24~30m。潜水含水层与浅层承压含水层之间分布一层由亚砂土、亚粘土组成的弱透水层，厚 4~20m，二含水层系统之间水力联系密切，共同组成浅层地下水系统。

潜水含水系统富水性在古河道带较好，单井涌水量 150—1300m<sup>3</sup>/d，古河间带富水性较差，单井涌水量小于 50m<sup>3</sup>/d。该含水系统开启程度最大，接受大气降水、地表水和农灌补给，其排泄主要为人工开采、下渗径流和蒸发。另外，该含水系统埋藏浅，与外界水的交换频繁，易受污染。该含水系统目前主要为农业

灌溉和农村人畜用水。

潜水化学类型较为单一，以  $\text{HCO}_3^-$  型水为主，阳离子组合分带性明显。在渗入条件较好的古河道高地带，水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$  型， $\text{Na}^+$  含量及矿化度沿地下水径流方向不断增高，矿化度  $0.51 \sim 0.58 \text{g/L}$ ，具有  $\text{Na}^+$  含量高，矿化度低的特点。在马颊河流经的地段，由于河水大量补给、与潜水混合和脱硫酸等化学作用潜水中普遍检出  $\text{H}_2\text{S}$ ，局部地形低洼地区，形成  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4-\text{HCO}_3$  型水。

## （2）地下水补给径流排泄条件

从岩性上看，浅层、深层含水岩组之间，均分布有稳定的粉质粘土、粘土，各层含水岩组之间水力联系微弱。

补给：浅层地下水主要有大气降水入渗、地表水渗漏（黄河、金堤河及其他引水、排水渠渗漏）、田间灌溉水回渗等。

径流：浅层地下水的径流条件主要是受地形和补给源的控制，调查区浅层地下水整体流向由西南向东北径流，水力坡度  $1\% \sim 7\%$ 。地下水在径流过程中受河流和人为等因素影响，局部流向发生变化，同时，文留镇东侧渠罐比较发达，地下水开采相对较少，文留镇西侧为濮阳市“万亩良田示范区”，主要以开采浅层地下水为主，地下水开采井网密度大，形成地下水水位低势区。

排泄：浅层地下水排泄方式有人工开采和侧向径流等。深层地下水主要靠上游地下水的侧向径流补给，以缓慢的速度自西南向东北径流排泄和开采排泄，排泄以人工开采为主。

### 10.1.1.2 商丘市

#### （1）地下水类型

区域地下水潜水类型为第四系全新统冲积浅层地下水。

浅层含水层（组）由黄河近代冲积物组成，由于黄河的频繁改道和泛滥，沉积物粗细相间，纵横交错，比较复杂。总的看：从西北向东南有由粗变细的规律性。在垂向上，上部以浅黄、黄色及棕黄色亚砂土、亚粘土为主，局部夹粉砂、粉细砂及细砂或粘土透镜体。下部主流带以中细砂、细砂为主，夹粗砂及亚砂土和亚粘土透镜体。泛流带为粉砂、粉细砂和细砂，夹亚砂土及亚粘土透镜体。

浅层地下水顶板深度一般  $10 \sim 20 \text{m}$ ，底板  $20 \sim 40 \text{m}$  左右，依据降深  $5 \text{m}$  涌水量可把浅层地下水的富水性分为三级：富水区（涌水量  $1000 \sim 3000 \text{m}^3/\text{d}$ ）、较

富水区（涌水量 500—1000m<sup>3</sup>/d）和弱富水区（涌水量 100—500m<sup>3</sup>/d）。富水区分布于商丘市西北部李庄乡—梁园区南黄河古河道密集带（主流带）中。含水层岩性以中砂、细砂为主，局部夹粗砂及粉砂透镜体。结构松散，透水性强，含水层厚一般 10~18m，局部 20m 以上。导水系数 T 一般 200m<sup>2</sup>/d，给水度 0.05。单位涌水量 8.3~28.92 吨/时·米，5 米降深时的涌水量为 1001.16—2960.76m<sup>3</sup>/d。较富水区分布在商丘市双八乡—郑庄寨—平台一带，属于黄河泛流带，呈北西—东南向条带状。含水层岩性由细砂、粉细砂组成，局部有中砂夹层，厚 5~15m 之间，导水系数一般 <100m<sup>2</sup>/d，给水度 0.05。单位涌水量 4.6-8.178 吨/时·米，5m 降深时的涌水量为 558.36—987.84m<sup>3</sup>/d。弱富水区分布于泛流带中，位于商丘市双八乡—拟建厂址—张阁镇以东区域。含水层岩性由粉砂、粉细砂及细砂组成，含少量泥质，结构稍密，厚度一般 3~9m，导水系数 <100m<sup>2</sup>/d，给水度 0.04。单位涌水量 1.687~4.143 吨/时·米，5m 降深时的涌水量为 168.0—497.16m<sup>3</sup>/d。

## （2）地下水补给径流排泄条件

区内浅层地下水补给来源主要为大气降水，其次为农灌水的回渗补给及河道渗漏补给。调查评价区地处泛流平原区，包气带岩性以粉土为主，较有利于大气降水的入渗补给。浅层地下水径流受地形影响，其流向一般与地表水流向相同。天然状态下区内浅层地下水总的流向是自西北向东南径流。由于商丘市多年来对浅层地下水过度开采，已形成了以小李庄—郭庄—曹胡同一三里庄—潘庄—叶油坊—李楼—耿屯连线所圈定的降落漏斗，漏斗中心位于商丘市睢阳区三明路金世纪（原水泥厂家属院）一带，水位标高 34.29m（水位埋深 14.46m），漏斗面积 60.91km<sup>2</sup>。浅层地下水流场变化为自四周向漏斗中心径流。区内地下水排泄以径流排泄、人工开采（农灌、工业）为主。

## 10.1.2 安徽省

### 10.1.2.1 亳州市

#### （1）地下水类型

按含水介质、空隙类型和地下水实际的开采深度范围，区内地下水类型均为松散岩类孔隙水。

浅层孔隙含水层组（50m 以浅）由第四系全新统大墩组（Q4d）及上更新统茆塘组（Q3m）组成，含水层岩性为粉土、粉砂、粉细砂。一般具上细下粗的“二

元结构”或粗细相间的“多元结构”。发育 1—3 层厚度较大、分选性较好的粉细砂层，累计厚度 5.0~25.0m，砂层间无稳定的黏性土相隔，各含水层间水力联系密切，属潜水或半承压水。根据钻孔抽水试验结果，涡河以北单井涌水量  $>1000\text{m}^3/\text{d}$ ，涡河以南单井涌水量 500— $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。该层为农村居民生活用水及农灌的主要水源。

## (2) 地下水补给径流排泄条件

因区内地形平坦，包气带岩性以微裂隙发育的亚粘土和结构较松散的亚砂土为易于大气降水入渗。现状条件下大气降水是浅层地下水的主要补给来源，区内农田灌溉较为普遍，灌溉回渗是浅层地下水的又一重要补给来源，此外浅层地下水尚接受区域侧向径流补给，但补给微弱。

浅层地下水水位埋深一般 1.0~2.5m，沿涡河两岸水位埋深达 2.0~4.0m。本区地下水位年际变化不大，年内水位高峰出现在 7—9 月汛期，1—4 月水位较稳定，5—6 月水位下降，10 月份以后水位又开始回落，水位年变幅 2~4m。蒸发是地下水的主要排泄方式；其次为人工开采，包括农村生活用水，农业用水，牲畜饮水，城市工业用水等；河流排泄、侧向径流等排泄微弱。

### 10.1.2.2 淮南市

区内的地形地貌、地层分布和岩性特征，决定了地下水的类型和水文地质特征。依据地下水的赋存条件和含水介质的特征，淮南市区域浅层地下水主要为浅层松散岩类孔隙水。

## (1) 地下水类型

浅层松散岩类孔隙水含水层组由第四系上新统、全新统地层组成，岩性以粉细砂为主，含水层顶板埋深 7.0~12.0m，底板埋深 15~30m，砂层累计厚度 8~12m。含水层顶板之上为厚 6~7m 的粉质粘土，致使浅层含水层地下水水力性质为潜水—微承压水，渗透系数 0.2~5.0m/d，单井涌水量一般为 500— $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型和  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$  型为主，水温一般在 16.5-19℃，矿化度一般小于 1g/L。天然状态下粉质粘土中地下水水位与下伏微承压含水层水位一致，埋深一般在 2.0~4.0m。浅层孔隙水与下部中深层孔隙水之间有一层厚度在 1.3~31.18m 的粘土层，平均厚度 13.98m，隔水性能较好，称为上部隔水层组。但其厚度变化较大，由东向西逐渐变薄。



## （2）地下水补给径流排泄条件

区内地下水的补给、径流、排泄条件和地下水动态特征，明显受到地形、地貌、地层岩性、地质构造和气候特征的影响。

浅层孔隙水主要通过包气带接受大气降水入渗补给、其次为农田灌溉回渗补给、地表水的入渗补给。地表包气带岩性以亚黏土，局部为亚砂土。浅层孔隙水径流主要受地形影响，径流方向与地表倾向一致，总趋势由西北向东南径流，水力坡度一般在  $1/10000 \sim 2/10000$  之间。潜水蒸发是浅层孔隙水的主要排泄途径，其次为垂直向下部中深层孔隙水越流排泄、枯水期向河流排泄和人工开采排泄。浅层孔隙水的动态呈现降水入渗—蒸发型动态特征，地下水位的变化明显具有季节性变化特征，一般 1—3 月水位稳定，4—6 月水位下降幅度较大，水位达到年内最低值，7—9 月份随降水量的增大，地下水位明显上升，基本达到年内最高，10 月份水位开始回落。一般年变幅在  $2.0 \sim 4.0\text{m}$ 。

### 10.1.2.3 六安市

#### （1）地下水类型

根据地下水赋存条件、含水层介质类型、水力性质及地层岩性组合特征等，本区浅层地下水主要为松散岩类孔隙含水岩组。

浅层地下水赋存于 50m 以浅的全新统、上更新统地层中，与大气降水、地表水关系密切。

全新统中细砂层厚度一般小于 1.0m，顶板 2~4m。水量小，单井涌水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型  $\text{KCO}_3\text{—Ca—Mg}$  型，矿化度小于  $0.5\text{g/L}$ 。

上更新统中具二元结构，局部具多元结构，顶板埋深一般 5~10m，底板埋深 40m 左右，具无压—半承压性质。其富水性不均，受古河道控制，单井涌水量  $147.74\text{—}2578.63\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深  $2.05 \sim 4.97\text{m}$ 。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{Cl—NaCa}$  型，矿化度小于  $1\text{g/L}$ 。当地村民开采此层水作生活用水及农业灌溉。

#### （2）地下水补给径流排泄条件

浅层地下水不承压—微承压。由于埋藏浅，循环交替条件较好，与大气降水、地表水关系密切，大气降水入渗是地下水的主要补给来源；地下水径流方向自西北流向东南，其动态呈季节性变化，变化规律与大气降水和地表水动态变化基本一致，属典型的降水入渗—蒸发动态类型；天然蒸发和人工开采是地下水的主要

排泄途径，其次为枯水期向河流排泄。由于该区域地下水主要用于农业灌溉及居民生活用水，水位动态影响不明显，降水是影响浅层地下水动态的主要因素。

#### 10.1.2.4 合肥市

##### (1) 地下水类型

根据地下水的含水介质、赋存条件、水力性质及地层岩性组合特征、埋藏条件及富水性，合肥市区浅层地下水主要为松散层孔隙水。

主要为第四系全新统湖一冲积层（Q4l—al）、上更新统冲积层（Q3al）等组成，岩性主要有粘土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土等，泥质含量高，含水介质有限，富水性差，其含水微弱，在岗地段表现为上层滞水；岗间洼地和漫滩段为孔隙性潜水，水量较大。浅层孔隙水埋藏深度随地形起伏变化较大，漫滩、岗间洼地段地下水位埋藏浅，水位埋深一般在 0.40~1.00m 之间，其变化幅度约为 0.5m，水塘处地下水与地表水相通；岗地段地下水位埋藏变化大，有浅层的上层滞水，也有深层的基岩裂隙水，综合水位埋深一般在 1.20~9.00m 之间。根据区域资料，水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Na}\cdot\text{Ca}$  为主，矿化度一般为 0.58~1.17g/L。场地内的孔隙水，据地下水水动力特征又可分为孔隙潜水和孔隙承压水，①层赋存孔隙潜水，⑦层赋存孔隙承压水。依据地层的含水、透水性可划分为相对隔水层和含水层两大类共三个含水层组，从上至下依次为：①层杂填土、②、③、④、砂土层孔隙潜水含水层组，⑤、⑥层孔隙承压水含水层组，⑦、砂岩孔隙承压水含水层组，其中含水层根据渗透系数和富水性又可分为杂填土弱透水含水层，砂土中等透水含水层、中风化砂岩、全风化砂岩强透水含水层。

##### (2) 地下水补给径流排泄条件

合肥市降雨量比较丰沛，是地下水良好的补给来源；合肥市地下水径流，受地层分布和地形的控制，绝大部分滞缓，径流量小。区域地形发育有继承性，地形起伏与基岩面起伏具有相似的特征，所以地下水与地表水流向一样随地形起伏，由高向低流。地下水的排泄主要有两种形式：垂向排泄以及水平排泄，分别主要为蒸发和以泉的形式排泄，或补给河流、径流至下游等。

##### ①地下水补给

合肥市大气降水较丰富，是地下水的主要补给来源。在广大的波状平原区，地形坡度不大，较利于降水补给。但本区大部被弱透水的上更新统厚层黏性土覆

盖，加上地下水位埋深较大，一般大于 10m，影响了降水的补给，一般时间短、水量小的降水很难补给地下水，只能形成黏性土层中的包气带水。由于地形起伏，在降雨时间短、雨量集中时，大部分降水形成地表径流流失，补给地下水的部分很少；当降雨量大、时间较长时，大气降水对地下水有显著的补给作用，雨后地下水位有明显的上升，所以本区地下水的主要补给来源仍是大气降水。地表径流和水库、水塘、灌渠水也能补给地下水，故靠近地表水体附近的民井水位往往较高。另外，河流在丰水季节对地下水也有补给作用。

### ②地下水径流

地下水径流方向与地表水流方向基本一致，从西北向东南。

### ③地下水排泄

由于地下水位埋深较大，蒸发作用已不明显，排泄形式一般为季节性补给河水，大部分埋藏较深的地下水以极缓慢的地下径流形式向区外排泄。

## 10.1.2.5 安庆市

### (1) 地下水类型

根据安庆市区域内的地层岩性和地下水的赋存条件、含水介质、水理性质及埋藏条件区内浅层地下水主要为松散岩类孔隙水含水岩组。

区内松散岩类孔隙潜水（微承压水）按其地下水类型和富水性等级，可划分以下富水性区域。

#### A.富水性较强区（单井涌水量 500—2000m<sup>3</sup>/d）

主要分布在长江的 I 级阶地、河漫滩、江心洲地带。孔隙水主要赋存于全新统冲积成因的砂层、砂砾层中，构成水量丰富的含水层。底板为白垩系“红层”。

长江干流古河床冲积层，厚 45~50m，综合其岩性特征，基本可以分为两个大层。即：上部粉细砂层，厚 25~30m，含孔隙潜水；下部砂砾层、石层，厚 10~18m，为主要含水层。由于上部砂层厚度大，下部砾石层埋藏较深，厚度也较大，两者的水理性质和水力特征有较为明显的差异性。上部砂层地下水为沿江一带的主要供水水源，下部砂砾层开发利用相对较少。

下部砂层：在河谷地带，含水层富水性强，单井涌水量大，一般单井水量在 1000—2000m<sup>3</sup>/d；在近谷坡地带，砂砾层厚度变薄，富水性减弱，单井涌水量变小，一般小于 1000m<sup>3</sup>/d。

上部砂层：在长江的 I 级阶地、河漫滩、江心洲地带，含水层富水性强，单井涌水量大，一般为  $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ ；但在边缘地带，由于冲积砂层与湖积含泥沙层、粘土层呈相变过渡关系，其富水性明显减弱，单井涌水量变小，一般小于  $500\text{m}^3/\text{d}$ 。上部砂层和下部砂砾层的地下水水质普遍良好，仅局部发现铁离子含量偏高，超过饮用水水质标准。

#### B.富水性贫乏区（单井涌水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ）

主要分布在区内二级阶地，岩性主要为砾石层、黏性土等，构成潜水或微承压水。含水层厚度一般  $1.0\sim 10.0\text{m}$ ，含水层埋藏深，水位埋深大，一般水位埋深  $3\sim 4\text{m}$ 。单井涌水量一般小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数一般为  $0.1\sim 2.0\text{m}/\text{d}$ 。水化学类型主要以  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  和  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型为主，矿化度  $0.2\sim 0.7\text{g}/\text{L}$ ，pH 值一般 7.0 左右。

#### C.富水性极贫乏区（单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ）

主要分布在由坡积物组成的山前坡积裙地带，出露面积小，边界和底部为基本不含水层的“红层”，缺乏良好的补给、储存条件。含水层主要岩性为砂和砾石层，厚度薄，一般不足  $3\text{m}$ ，含泥量较高，没有良好的储水空间，故富水性极其贫乏，在旱季基本无水。单井涌水量一般小于  $5\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型主要以  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  和  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型为主，矿化度  $0.3\sim 0.78\text{g}/\text{L}$ 。

### （2）地下水补给径流排泄条件

松散岩类孔隙水主要分布在长江河谷平原地带，包括江心洲、河漫滩等地形这里地势低平，冲积层具有二元结构，沿江一带该层厚  $4\sim 10\text{m}$ ，由亚粘土、亚砂土组成，渗透系数很小，在  $0.049\sim 0.00065\text{m}/\text{d}$  之间。因此，孔隙水的分布区纵然就是大气降水的补给区，具有一定的垂直入渗的补给条件，却不可能成为主要的补给源。孔隙水主要含水层由砂砾石组成，具有良好的透水性。所以，江、河、湖水的沿岸侧向补给是孔隙水的主要补给来源。由于孔隙水水力坡度较小，一般在  $1/10000\sim 3/10000$ ，上游的径流补给显得比较微弱。

孔隙水的补给还来自山前地带的基岩裂隙水的侧向补给。地下水在砂、砾石中径流畅通，远河地带水位埋藏较浅，水力坡度较小，近河地带水位埋藏较深，水力坡度较大。地下水流向一般都以锐角与地表水斜交，向河流排泄。沿河分布

的阶地，大多为堆积阶地，主要接受大气降水入渗补给以及周边基岩裂隙水的侧向补给，地下水垂直河流运动，水力坡度较大，向下游方向排泄补给河水。区内松散岩类孔隙水动态具有明显季节性，地下水动态特征与降水、江河水位等有明显一致性。一般在 5—7 月份降水量较大时江河水位上升并开始出现峰值，地下水水位也有明显的上升，在 7—8 月份达到峰值之后降水量减少，江河水位降低，地下水位也随之缓慢下降，在 1—2 月份地下水位出现最低值。区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 2~3m。

### 10.1.3 山东省菏泽市

#### (1) 地下水类型

区内浅层地下水主要为浅层潜水—微承压水淡水含水岩组。

由于勘查区浅部地层主要由黄河多次泛滥淤积而形成，岩性主要为粉土、粉砂及粉质粘土。在垂向上具多层结构。单层厚度一般小于 2m，含水砂层累计厚度 10~15m，并夹有数层薄层粘土或粉质粘土；在平面上不连续，尤其在南北方向上，连续性更差，反映在浅层淡水底界面基本在东西方向上变化较小、起伏不大。这与黄河及其他河流呈东西向径流形成冲积物有关。

该含水岩组含水层厚度及底界面埋藏深度在全区的分布存在较大差异，最大埋深可达 50m 以上，咸淡水界面埋深 30~40m，最小 10m。

由于浅层淡水含水岩组岩性主要为粉土，颗粒较细，孔隙小，地下水径流缓慢，因此，其富水性一般，单井涌水量一般 500—1000m<sup>3</sup>/d。供水水文地质条件较差。该层地下水水位埋深一般 2.0~3.0m 左右，年变幅 1~2m。其补给来源主要为大气降水入渗补给、农田灌溉回渗补给、地表水渗漏补给等。水质较好，矿化度 0.5-1.9g/L，水化学类型主要为 HCO<sub>3</sub>—Cl—Na·Mg·Ca 型、HCO<sub>3</sub>—Na·Mg·Ca 型、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Cl—Na 型。

#### (2) 地下水补给径流排泄条件

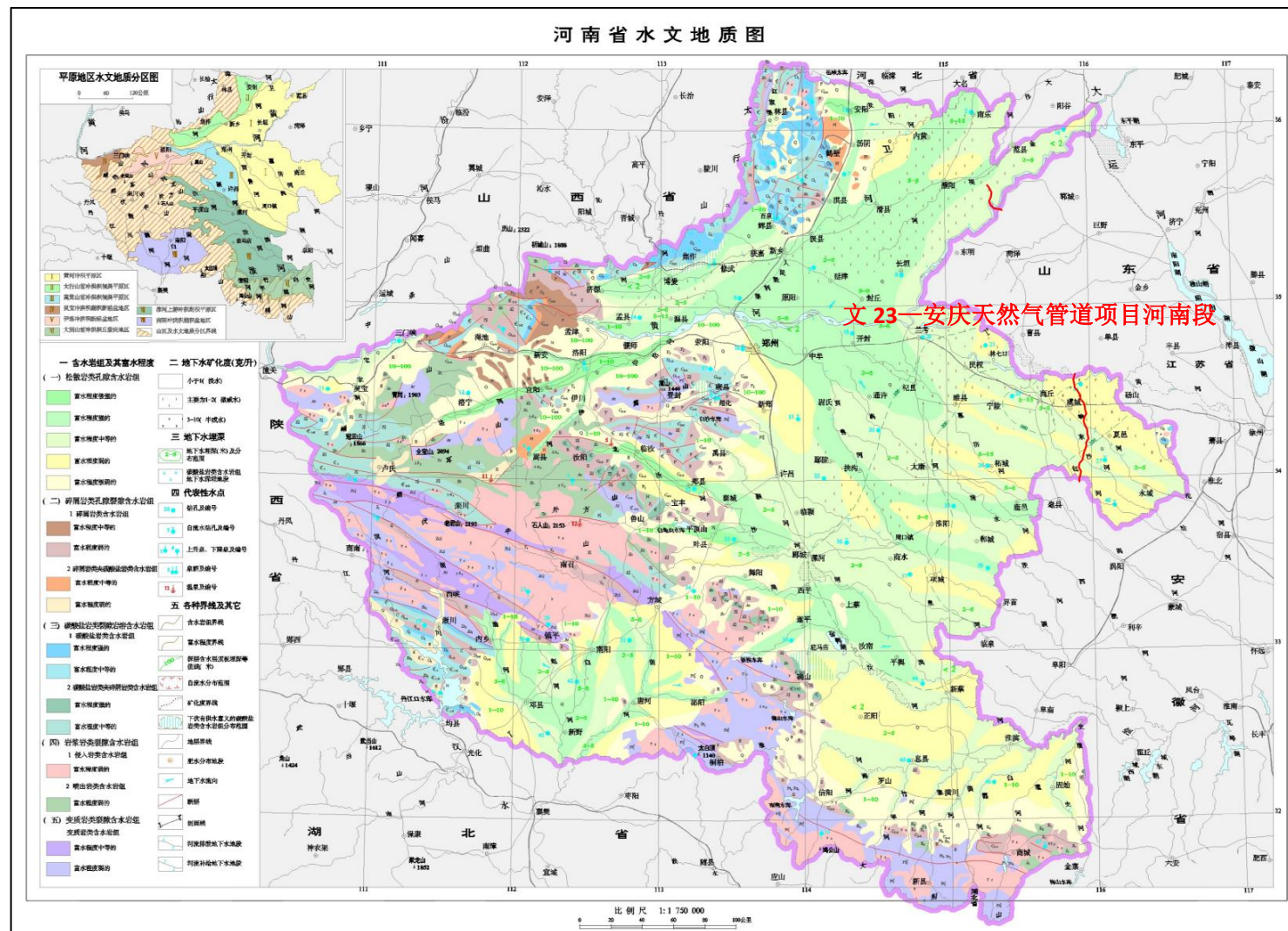
浅层潜水—微承压淡水含水岩组地下水的主要补给来源为大气降水入渗，其次为农田灌溉回渗及地表水体的渗漏补给。区内表层及层间的岩性主要为砂性土及隔水性能差的粉质粘土，结构松散，渗透性较强，利于降水的入渗及运移，加之地形坡度小，增长了降水的入渗，但有碍于浅层水的水平运动，滞缓了水化学

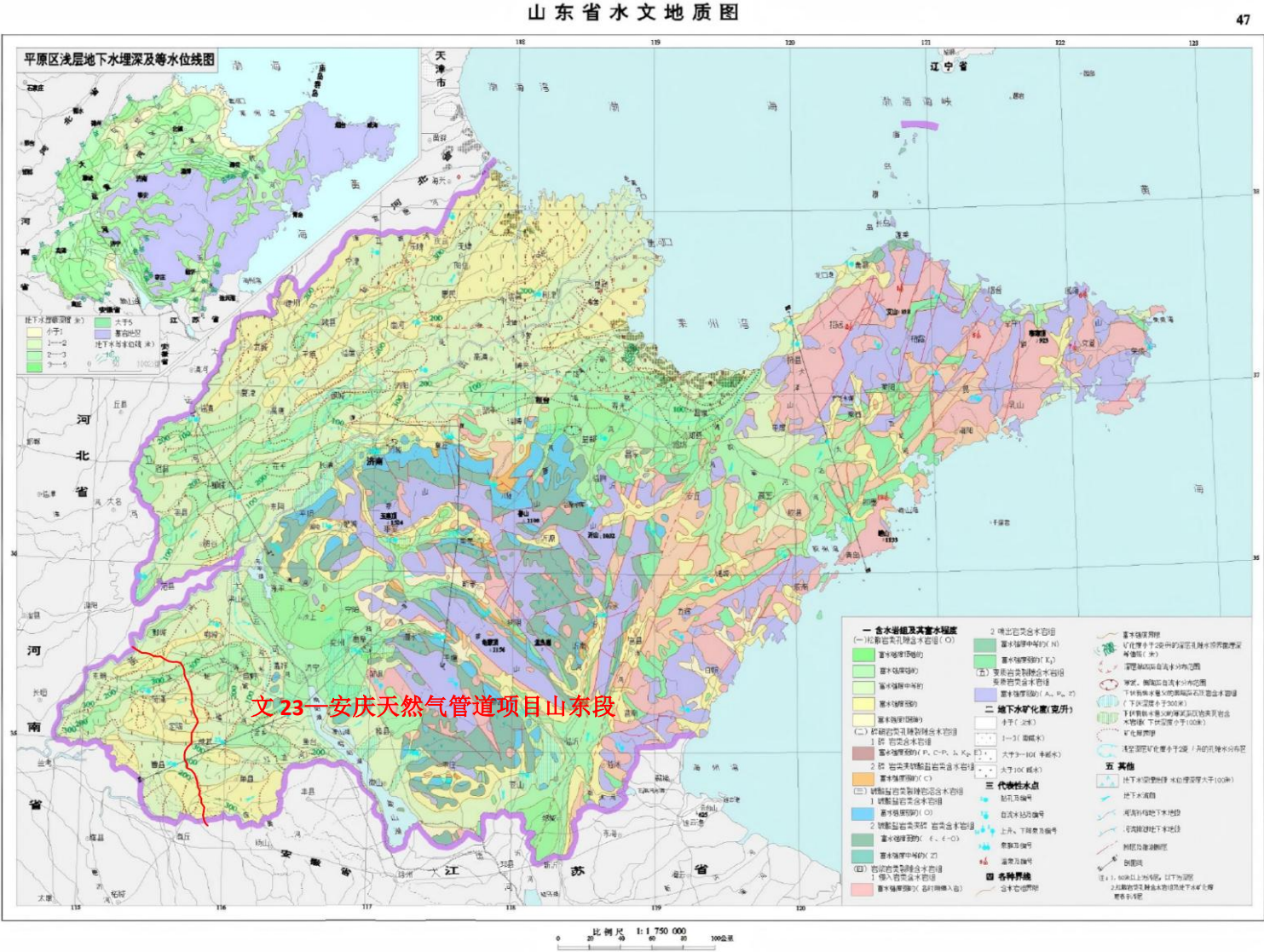


的交替循环。由于降水的季节性变化大，因此浅层水水位动态随降水季节分配而发生周期性变化。从多年动态变化得知，每年枯水期消耗的潜水，一般在丰水期均能得到补充。

该层地下水的径流条件受地形因素影响明显，一般自西北向东南径流，水力坡度与地形坡降一致。由于含水层颗粒较细，径流一般较迟缓。

浅层水的排泄途径主要为自西向东的径流排泄和人工开采排泄。一般情况下，开采排泄集中于每年旱季，农田灌溉大量开采浅层地下水，造成水位快速下降。但丰水期来临后，农业用水很少，而地下水得到充分补给水位升高，此时则以径流排泄为主。







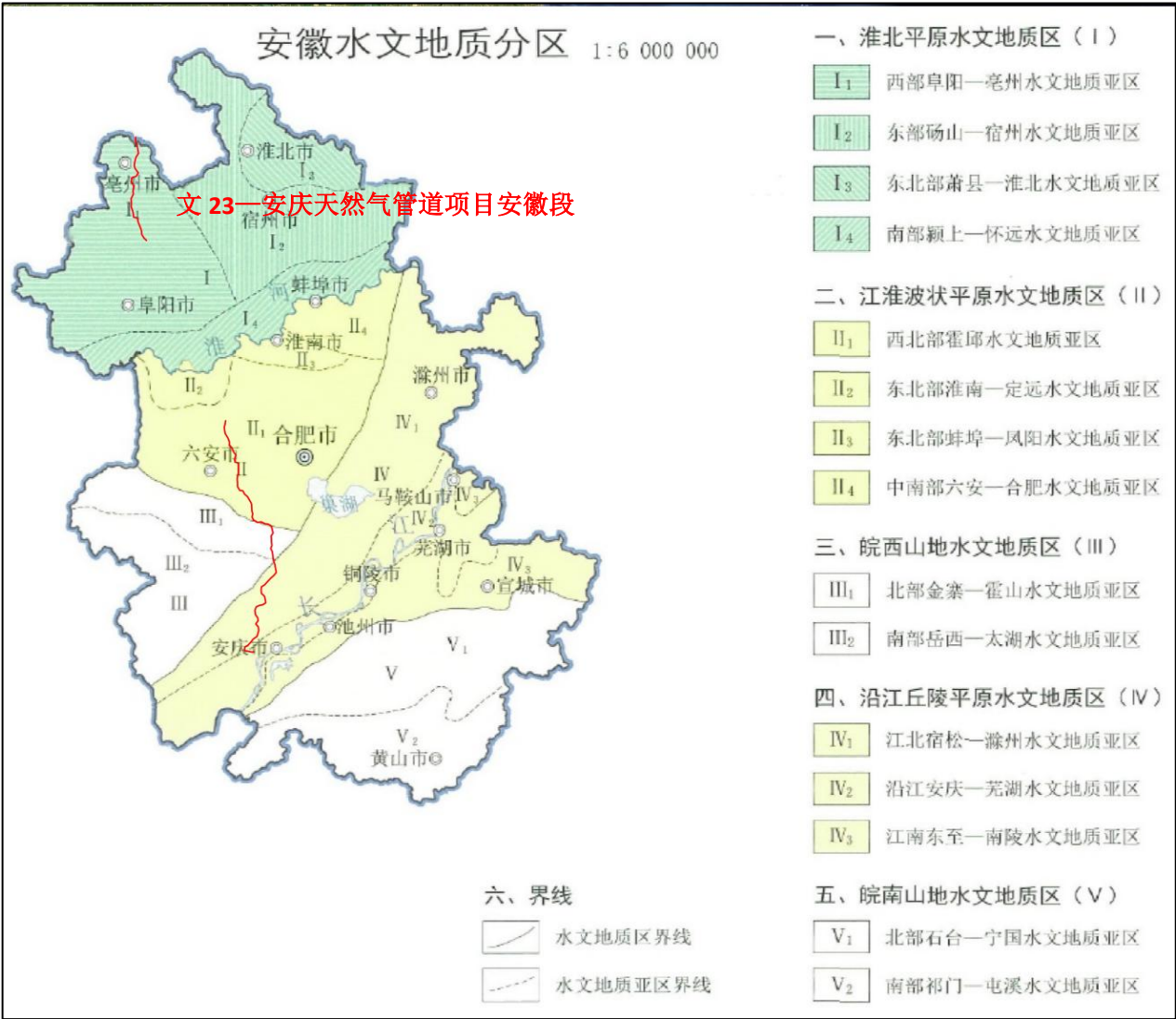


图 10.1-3 安徽省水文地质图

## 10.2 管道沿线地下水保护目标

### 10.2.1 管线沿线涉及地下水集中式饮用水水源保护区

据调查，管线与站场未在集中式饮用水水源保护区范围内，评价范围内涉及 4 处集中式饮用水水源地。

#### （1）文留镇前草场地下水井饮用水水源保护区

##### ①水源保护区划

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号），划定了濮阳县文留镇地下水井群（共 5 眼井）集中式饮用水水源保护区，属于小型孔隙水饮用水源地，一级保护区范围为供水站厂区及外围东 30 米、西至 Z020 线、南至文留镇法庭、北 30 米的区域（3、4 号取水井）；1、2、5 号取水井外围 30 米的区域。文留镇前草场地下水井为 3、4 号取水井，一级保护区范围为供水站厂区及外围东 30 米、西至 Z020 线、南至文留镇法庭、北 30 米的区域。

##### ②供水能力

文留镇前草场地下水井饮用水水源保护区位于河南省濮阳市濮阳县文留镇草场村，井深 400m，日供水量 2000t，供水范围覆盖整个文留镇，供水人口 7.5 万人。现场情况见图 10.2-1。



图 10.2-1 文留镇前草场地下水井饮用水水源保护区现场照片

##### ③管线与水源保护区相互关系

文留镇前草场地下水 3 号井、4 号井均位于管线西侧，管线距离 3 号井井口



220m、4 号井井口 160m，距离一级保护区边界 130m。管线与文留镇前草场地下水 3、4 号取水井位置关系图见图 10.2-2。

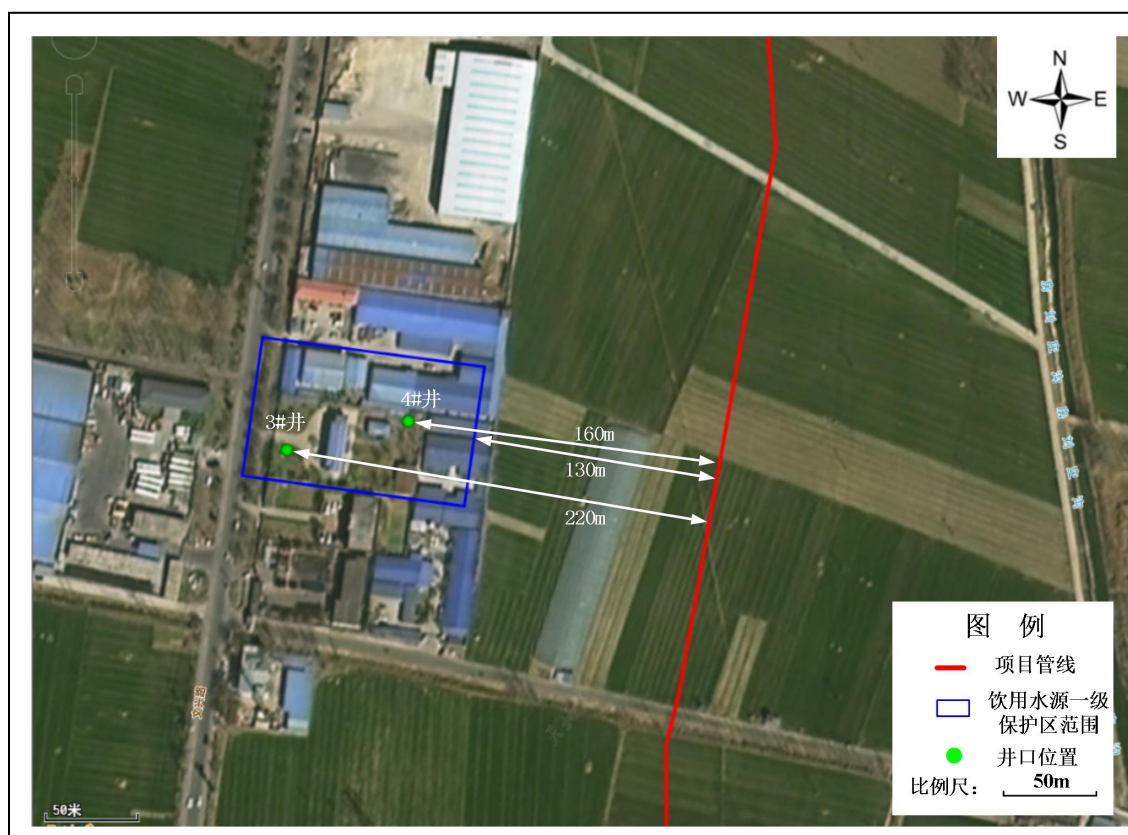


图 10.2-2 管线与文留镇前草场地下水 3、4 号取水井位置关系图

#### ④水质达标情况

根据濮阳市生态环境局发布的《2025 年第 1 期濮阳市环境质量月报》，文留镇前草场地下水井各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### ⑤水文地质情况

根据区域水文地质资料、水文地质调查和钻探揭示，饮用水水源保护区主要赋存潜水。地下水的补给来源主要为大气降雨入渗补给，排泄途径主要为蒸发、人工抽水及向地表水体排泄。富水性较好，地下水量较丰，水位随季节变化，呈雨季上升，旱季下降。

地下水稳定水位埋深 4.10~4.30m（标高 46.38m），丰、枯季地下水位变幅较大，地下水位年变幅约 2.0~3.0m。

#### （2）白垩乡关庄村地下水井饮用水水源保护区

### ①水源保护区划

根据濮阳市生态环境局提供资料,白罡乡关庄村地下水井饮用水水源保护区属于小型孔隙水饮用水源地,一级保护区范围为取水井连线向外径 30 米和水厂边界形成的区域及取水井外围 30 米。

### ②供水能力

白罡乡关庄村地下水井饮用水水源保护区位于河南省濮阳市濮阳县文留镇白罡乡关庄村,井深 400m。根据现场调查,白罡乡关庄村地下水井已停用。现场情况见图 10.2-3。



图 10.2-3 白罡乡关庄村地下水井饮用水水源保护区现场照片

### ③管线与水源保护区相互关系

白罡乡关庄村地下水 9-1#井、9-2#井均位于项目管线西北侧,管线距离 9-1#井井口 94m、9-2#井井口 116m,距离一级保护区边界 53m。管线与白罡乡关庄村地下水 9-1#井、9-2#井位置关系图见图 10.2-4。

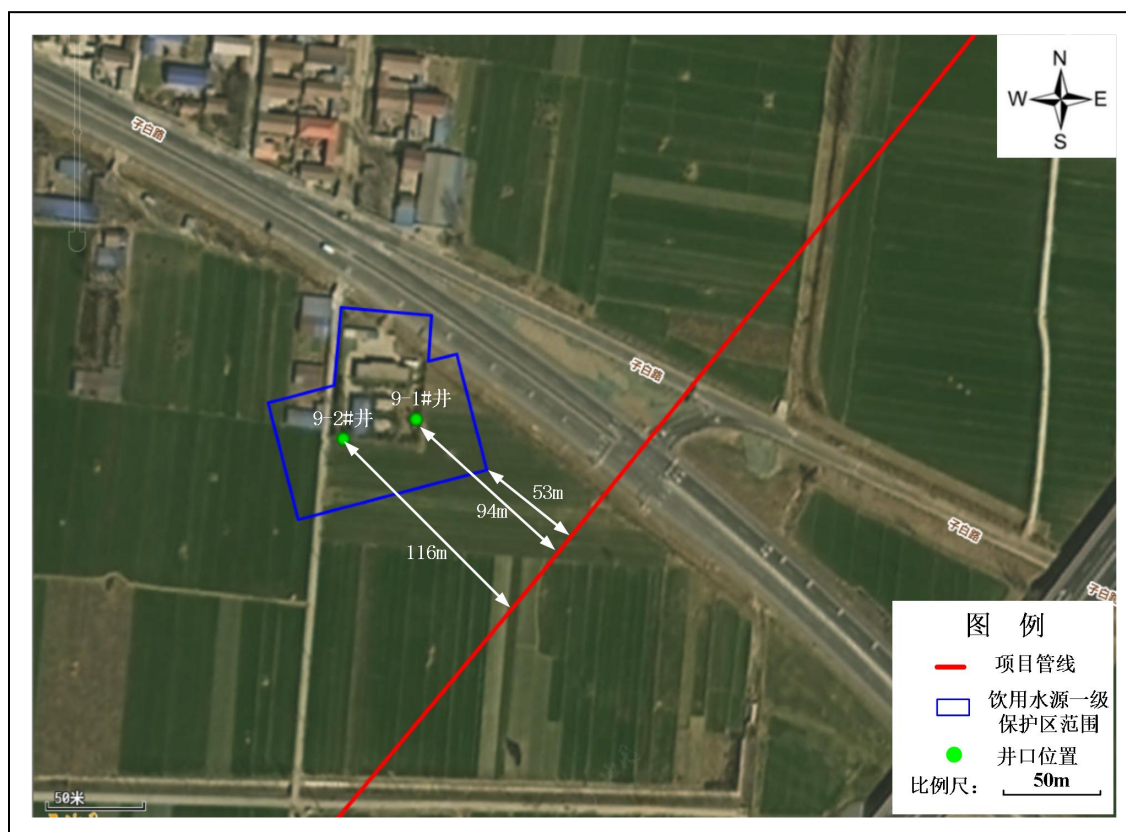


图 10.2-4 管线与白罍乡关庄村地下水 9-1#井、9-2#井位置关系图

#### ④水质达标情况

根据现场调查，白罍乡关庄村地下水井已停用。

#### ⑤水文地质情况

根据区域水文地质资料、水文地质调查和钻探揭示，饮用水水源保护区主要赋存潜水。地下水的补给来源主要为大气降雨入渗补给，排泄途径主要为蒸发、人工抽水及向地表水体排泄。富水性较好，地下水量较丰，水位随季节变化，呈雨季上升，旱季下降。

地下水稳定水位埋深 4.10~4.30m（标高 46.38m），丰、枯季地下水位变幅较大，地下水位年变幅约 2.0~3.0m。

### （3）后杨水厂集中式饮用水水源保护区

#### ①水源保护区划

根据《利辛县人民政府办公室关于印发利辛县乡镇集中式地下水饮用水水源保护区划分方案的通知》（利政办秘〔2024〕27 号），划定了后杨水厂集中式饮用水水源保护区，属于小型孔隙水饮用水源地，本管线涉及后杨水厂地下水井



为 3 号深井泵，一级保护区范围为以水源为中心半径 30 米的圆形区域。

②供水能力

后杨水厂集中式饮用水水源保护区位于安徽省亳州市利辛县张村镇后杨村，井深 300m，单井供水量 70m³/h，供水服务范围为利辛县高寨村、高老家村、后杨村、永光村、红光村、柳西村，供水人口 2.5 万人。现场情况见图 10.2-5。



图 10.2-5 后杨水厂集中式饮用水水源保护区现场照片

③管线与水源保护区相互关系

后杨水厂地下水 3 号深井泵位于管线西侧，管线距离 3 号深井泵井口 110m，距离一级保护区边界 80m。管线与后杨水厂地下水 3 号深井泵位置关系图见图 10.2-6。



图 10.2-6 管线与后杨水厂集中式饮用水水源保护区 3 号取水井位置关系图

#### ④水质达标情况

根据《利辛县 2024 年第四季度城市用户水龙头及乡镇集中式供水用户水龙头水质检测结果公示》，利辛县张村镇后杨水厂末梢水各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### ⑤水文地质情况

根据区域水文地质资料、水文地质调查和钻探揭示，饮用水水源保护区主要为松散层孔隙潜水，赋存于第四系各种成因类型的堆积层粉土、粉砂和细砂中。地下水的补给来源为大气降水，排泄方式以蒸发、侧向径流、缓慢下渗等方式排泄。

地下水稳定水位埋深 2.10~2.30m，地下水位季节性变幅约 1.0~1.5m。

#### （4）张村水厂集中式饮用水水源保护区

##### ①水源保护区划

根据《利辛县人民政府办公室关于印发利辛县乡镇集中式地下水饮用水水源保护区划分方案的通知》（利政办秘〔2024〕27 号），划定了张村水厂集中式



饮用水水源保护区，属于小型孔隙水饮用水源地，本管线涉及张村水厂地下水井为 1 号和 2 号深井泵，一级保护区范围为以水源为中心半径 30 米的圆形区域。

②供水能力

张村水厂集中式饮用水水源保护区位于安徽省亳州市利辛县张村镇张村工业园内，井深 350m，单井供水量 70m³/h。现场情况见图 10.2-7。



图 10.2-7 张村水厂集中式饮用水水源保护区现场照片

③管线与水源保护区相互关系

张村水厂地下水 1 号和 2 号深井泵均位于亳州南联络压气站西南侧，亳州南联络压气站距离张村水厂 1 号深井泵井口 885m，距离张村水厂 2 号深井泵井口 940m，距离一级保护区边界 855m。亳州南联络压气站与张村水厂地下水井位置关系图见图 10.2-8。

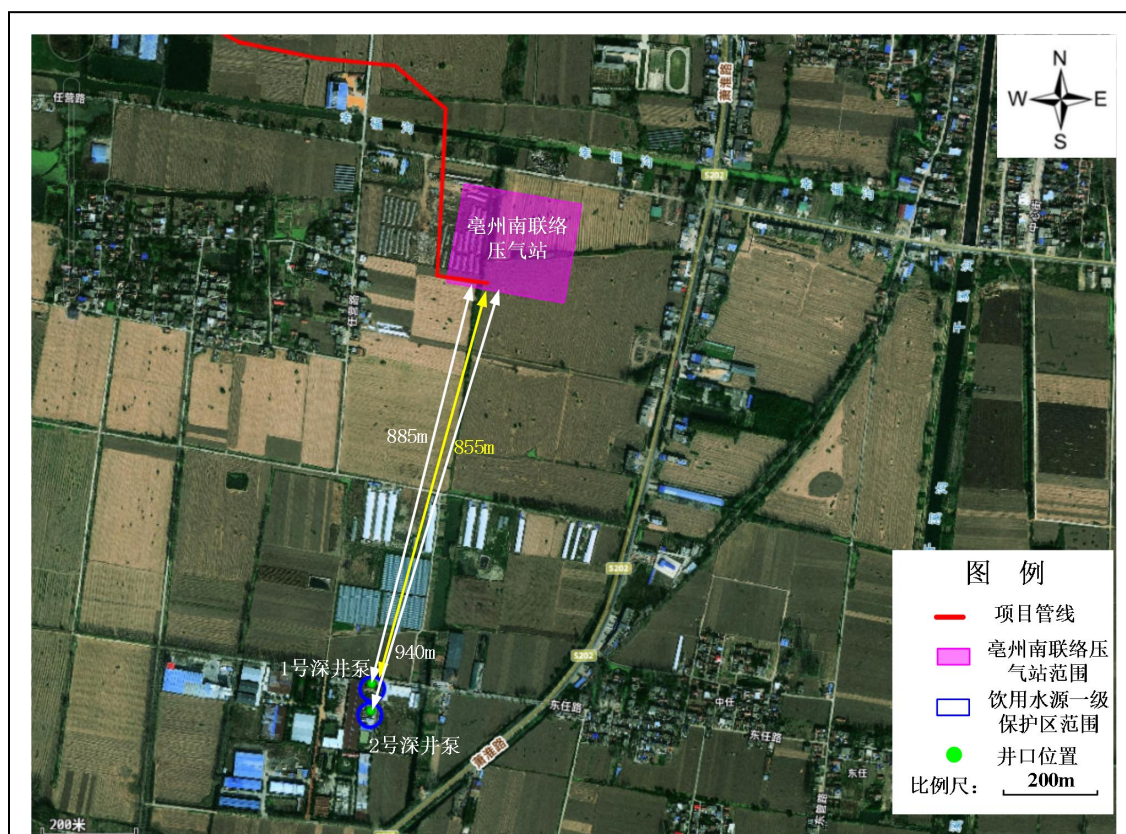


图 10.2-8 亳州南联络压气站与张村水厂地下水井位置关系图

#### ④水质达标情况

根据《利辛县 2024 年第四季度城市用户水龙头及乡镇集中式供水用户水龙头水质检测结果公示》，利辛县张村镇张村水厂末梢水各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### ⑤水文地质情况

根据区域水文地质资料、水文地质调查和钻探揭示，饮用水水源保护区主要为松散层孔隙潜水，赋存于第四系各种成因类型的堆积层粉土、粉砂和细砂中。地下水的补给来源为大气降水，排泄方式以蒸发、侧向径流、缓慢下渗等方式排泄。

地下水稳定水位埋深 2.10~2.30m，地下水位季节性变幅约 1.0~1.5m。

#### 10.2.2 管线沿线涉及分散式饮用水源

根据调查结果，山东省、安徽省、河南省管道沿线 200m 范围、站场评价范围内，管道和站场下游均不涉及分散式饮用水源井。

### 10.3 地下水环境现状调查与评价

本项目为天然气管道输送工程，运营期对地下水基本无影响。施工期河南省（濮阳市、商丘市）、山东省（菏泽市）、安徽省（亳州市）管道挖深均位于地下水水位之上，不会对沿线地下水环境产生扰动。安徽省（淮南市、六安市、合肥市、安庆市）段地下水埋深较浅（ $\leq 3\text{m}$ ），管道开挖施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生一定的污染。但是施工活动是短暂的，施工活动产生的污染因子简单，对地下水环境影响较小。本项目施工期穿越各地下水水源段严格按相关管理要求施工，严格施工管理，对地下水水源影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于长输油品、化学品管线等线性工程，调查评价工作重点针对场站、服务站等可能对地下水产生污染的地区开展。本项目为输送天然气管道的线性工程，地下水环境调查的重点为站场。

#### 10.3.1 地下水现状监测

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本环评委托山东经纬检测技术有限公司对项目所在地的地下水现状进行了监测。阜阳分输清管站因站址调整，原监测点位不在评价范围内，因此委托江苏国邦检测技术有限公司进行了补充监测。

##### （1）监测布点

为查清区域地下水水质现状，考虑含水层分布、埋藏特征，结合项目工程特点，根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016），分别在管道沿线近距离水源保护区、分散水井、站场及其周边布设了地下水环境质量监测点。各监测点监测时间及位置见表 10.3-1。监测点位图见图 10.3-1。

表 10.3-1 地下水环境质量现状监测点布设

序号	位置	站场	相对位置	坐标（°E，°N）	备注
D1	申庄村	文 23 集注站	N850m	115.2809496,35.67670597	水质
D2	西邢屯村	濮阳联络站	N360m	115.2633747,35.66759955	水质
D3	后草场村	濮阳联络站	SE580m	115.2673101,35.65949300	水质
D4	杨庄村	濮阳联络站	SW820m	115.2538776,35.66008576	水质
D5	前草场村	濮阳联络站	S910m	115.2594996,35.65555275	水质
D6	任庄村	菏泽联络压气站	NW80m	115.7282424,35.34576038	水质
D7	刘庄村	曹县分输站	SE180m	115.7799768,34.81087884	水质

序号	位置	站场	相对位置	坐标 (°E, °N)	备注
D8	大张楼	商丘东分输压气站	SW540m	115.9490633,34.38155433	水质
D9	李新楼	谯城压气站	W200m	115.8670306,33.70952559	水质
D10	任郢村	亳州南联络压气站	SW240m	115.9864426,33.303847	水质
D11	吴庄	阜阳分输站	E170m	116.033589,32.908021	水质
D12	港西	淮南联络压气站	NE20m	116.637243,32.07206095	水质
D13	段新街村	六安分输站	SW350m	116.6996741,31.85188012	水质
D14	章老屋	桐城分输压气站	SW300m	116.9238424,30.90837400	水质
D15	徐屋	怀宁分输站	E80m	116.869061,30.74234288	水质
D16	永丰	安庆联络站	E710m	116.8767643,30.46476588	水质





图 10.3-1 地下水监测点位布设图



## (2) 监测时间及频次

2024 年 12 月 31 日—2025 年 6 月 23 日，监测一期。

## (3) 监测因子

八大离子：钾 ( $K^+$ )、钠 ( $Na^+$ )、钙 ( $Ca^{2+}$ )、镁 ( $Mg^{2+}$ )、碳酸根 ( $CO_3^{2-}$ )、碳酸氢根 ( $HCO_3^-$ )、氯化物 ( $Cl^-$ )、硫酸盐 ( $SO_4^{2-}$ )；

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、镍、铁、锰、砷、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、氯化物、硫酸盐；

特征因子：石油类。

## (4) 采样和分析方法

水质样品保存与分析采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)规定的标准和国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》(第四版)中的有关规定进行。

表 10.3-2 监测方法

项目名称	方法依据	仪器名称
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	ST300 便携式 pH 计
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	722N 可见分光光度计
硝酸盐(氮)	水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法 HJ/T346-2007	SP—756P 紫外分光光度计
亚硝酸盐(氮)	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987	722N 可见分光光度计
挥发酚	水质挥发酚的测定 4—氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	722N 可见分光光度计
总氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ484-2009	722N 可见分光光度计
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	AF—7500 原子荧光分光光度计
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	AF—7500 原子荧光分光光度计
六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	722N 可见分光光度计
总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	滴定管
铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环保总局(2006 年)	SP—3520AA 原子吸收分光光度计
氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB/T7484-1987	PXSJ—216F 离子计

项目名称	方法依据	仪器名称
镉	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	SP—3520AA 原子吸收分光光度计
铁、锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	SP—3520AA 原子吸收分光光度计
溶解性总固体	生活饮用水检验检测方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	BSA224S 万分之一天平
耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机综合指标 GB/T5750.7-2006	/
硫酸盐（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）	水质无机阴离子（ $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ）的测定离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪
氯化物（ $\text{Cl}^-$ ）	水质无机阴离子（ $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ）的测定离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-2006	HSP—80B 恒温恒湿箱
细菌总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-2006	HSP—80B 恒温恒湿箱
石油类	水质石油类的测定紫外分光光度 HJ970-2018	SP—756P 紫外分光光度计
钾（ $\text{K}^+$ ）	水质可溶性阳离子（ $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ）的测定离子色谱法 HJ812-2016	离子色谱仪
钠（ $\text{Na}^+$ ）	水质可溶性阳离子（ $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ）的测定离子色谱法 HJ812-2016	离子色谱仪
钙（ $\text{Ca}^{2+}$ ）	水质可溶性阳离子（ $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ）的测定离子色谱法 HJ812-2016	离子色谱仪
镁（ $\text{Mg}^{2+}$ ）	水质可溶性阳离子（ $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ）的测定离子色谱法 HJ812-2016	离子色谱仪
碳酸根（ $\text{CO}_3^{2-}$ ）	碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）的测定（酸滴定法）SL83-1994	/
重碳酸根（ $\text{HCO}_3^-$ ）	碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）的测定（酸滴定法）SL83-1994	/
汞、砷	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006	原子荧光光度计

### 10.3.2 地下水环境现状评价

#### （1）评价方法

采用标准指数法。模式如下：

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

式中： $P_i$ ——第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第*i*个水质因子的监测浓度值（mg/L）；

$C_{si}$ ——第*i*个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

pH的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7.0$$

式中： $P_{pH}$ —— $pH$ 的标准指数，无量纲；

$pH$ —— $pH$ 监测值；

$pH_{su}$ —— $pH$ 值标准规定的上限值；

$pH_{sd}$ —— $pH$ 标准规定的下限值。

## （2）评价标准

本次评价中常规因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类限值。

## （3）监测与评价结果

地下水水位现状监测结果见表10.3-3，地下水环境质量现状监测结果见表10.3-4。

表 10.3-3 地下水环境现状监测结果表

监测项目	D1 申庄村	D2 西邢屯村	D3 后草场村	D4 杨庄村	D5 前草场村	D6 任庄村	D7 刘庄村	D8 大张楼	D9 李新楼	D10 任郢村	D11 吴庄	D12 港西	D13 段新街村	D14 章老屋	D15 徐屋	D16 永丰	执行标准
K <sup>+</sup> (mg/L)	2.72	5.32	3.58	8.12	12	2.21	1.2	4.25	0.31	0.38	0.92	1.66	1.82	3.32	1.7	5.5	/
Na <sup>+</sup> (mg/L)	<b>239</b>	<b>322</b>	156	<b>207</b>	<b>712</b>	188	120	107	22	36	32.8	15.1	32.3	6.8	8.2	16.3	≤200
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	194	191	190	137	159	242	68.5	87.7	90.4	132	75.0	115	51.6	26.7	29.5	77.1	/
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	133	75.2	170	79.2	120	55	38.8	63.6	60.6	29.4	36.1	9.9	25.6	6.56	6.98	20.2	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	413	433	388	422	417	440	317	422	462	407	292	379	173	90	118	407	/
硫酸盐 (mg/L)	<b>563</b>	<b>704</b>	<b>541</b>	192	<b>440</b>	245	167	74.8	94.5	61.9	106	1.1	39.8	30.8	11.2	4.55	≤250
氯化物 (mg/L)	<b>652</b>	<b>389</b>	<b>658</b>	<b>323</b>	<b>949</b>	<b>533</b>	203	148	53.5	146	62.2	3.17	72.1	20.2	25.3	34.2	≤250
pH 值 (无量纲)	7.4	7.4	7.3	7.3	7.4	7.5	7.3	7.4	6.6	7.8	7.4	7.5	7.6	7.6	7.4	7.8	6.5≤ pH≤ 8.5
总硬度 (mg/L)	<b>985</b>	<b>723</b>	<b>1.28×10<sup>3</sup></b>	<b>744</b>	<b>975</b>	<b>764</b>	314	<b>524</b>	<b>507</b>	<b>500</b>	151	301	253	98	108	296	≤450
溶解性总固体 (mg/L)	<b>2.07×10<sup>3</sup></b>	<b>1.95×10<sup>3</sup></b>	<b>2.08×10<sup>3</sup></b>	<b>1.28×10<sup>3</sup></b>	<b>2.79×10<sup>3</sup></b>	<b>1.52×10<sup>3</sup></b>	782	684	572	607	671	321	341	153	142	389	≤1000
耗氧量 (mg/L)	2.8	2	2.5	2.1	2.7	2.5	1.4	1.6	1.2	1.7	1.5	ND	ND	ND	0.9	0.6	≤3.0
氨氮 (mg/L)	0.044	0.041	0.033	0.039	0.036	0.052	0.033	0.047	0.068	0.063	0.077	0.039	0.058	0.036	0.052	0.047	≤0.5
石油类 (mg/L)	ND	ND	ND	0.01	ND	0.01	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
挥发酚	0.0007	0.0008	0.0012	0.0006	0.0012	0.0011	0.0012	0.0008	0.001	0.0006	0.0018	0.0012	0.0012	0.0015	0.001	0.0004	≤0.002

监测项目	D1 申庄村	D2 西邢屯村	D3 后草场村	D4 杨庄村	D5 前草场村	D6 任庄村	D7 刘庄村	D8 大张楼	D9 李新楼	D10 任郢村	D11 吴庄	D12 港西	D13 段新街村	D14 章老屋	D15 徐屋	D16 永丰	执行标准
(mg/L)																	
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氟化物 (mg/L)	0.417	0.748	0.402	0.665	0.75	0.565	<b>1.82</b>	0.448	<b>1.67</b>	0.45	0.61	0.331	0.468	0.241	0.12	0.164	≤1.0
硝酸盐 (N) (mg/L)	15.2	0.328	17.3	<b>25.1</b>	0.339	0.285	0.178	10.4	5.9	10.3	5.30	0.112	10.4	2.04	3.12	0.163	≤20.0
亚硝酸盐 (N) (mg/L)	0.073	0.069	0.081	0.071	0.086	0.071	0.078	0.085	0.072	0.066	0.053	0.082	0.075	0.088	0.083	0.072	≤1.0
铬(六价) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
砷 (μg/L)	0.8	2.3	0.6	1.1	ND	2	ND	1	ND	ND	1.1	ND	0.5	ND	0.8	0.7	≤10
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤10
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤5
镍 (μg/L)	18.2	11.5	3.78	10.1	18.4	10.6	12	6.03	2.55	7.55	ND	ND	ND	ND	ND	4.86	≤20
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
汞 (μg/L)	0.12	0.12	0.08	0.09	0.19	0.16	0.11	0.06	ND	0.07	0.23	0.15	0.14	0.19	0.16	0.11	≤1
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	0.04	0.97	0.68	ND	0.01	ND	ND	<b>0.32</b>	<b>0.24</b>	ND	ND	ND	ND	≤0.1
大肠菌群数 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<b>50</b>	ND	ND	ND	ND	2	≤3.0



监测项目	D1 申庄村	D2 西邢屯村	D3 后草场村	D4 杨庄村	D5 前草场村	D6 任庄村	D7 刘庄村	D8 大张楼	D9 李新楼	D10 任郢村	D11 吴庄	D12 港西	D13 段新街村	D14 章老屋	D15 徐屋	D16 永丰	执行标准
菌落总数 (CFU/mL)	46	57	55	43	49	52	42	47	$1.1 \times 10^2$	$3.4 \times 10^2$	112	12	18	14	17	68	≤100

表 10.3-6 地下水水质监测数据统计结果单位: mg/L, pH 无量纲

监测因子	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
K <sup>+</sup> (mg/L)	16	12	0.31	3.44	3.01	100	0	
Na <sup>+</sup> (mg/L)	16	712	6.8	138.78	175.44	100	25	2.6
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	16	242	26.7	116.66	62.31	100	0	
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	16	170	6.56	58.13	46.44	100	0	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	16	0	0	/	/	0	0	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	16	462	90	348.75	115.20	100	0	
硫酸盐 (mg/L)	16	704	1.1	204.79	221.49	100	25	1.8
氯化物 (mg/L)	16	949	3.17	266.98	280.24	100	37.5	2.8
pH 值 (无量纲)	16	7.8	6.6	7.42	0.26	100	0	
总硬度 (mg/L)	16	1280	98	532.69	339.64	100	56.25	1.8
溶解性总固体 (mg/L)	16	2790	142	1022.00	793.51	100	37.5	1.8
耗氧量 (mg/L)	16	2.8	0.6	1.81	0.67	70.6	0	
氨氮 (mg/L)	16	0.077	0.033	0.05	0.01	100	0	
石油类 (mg/L)	16	0.01	0.01	0.01	0.00	17.6	0	
挥发酚 (mg/L)	16	0.0018	0.0004	0.0010	0.0003	100.0	0	
氰化物 (mg/L)	16	0	0	/	/	0	0	
氟化物 (mg/L)	16	1.82	0.12	0.62	0.46	100	12.5	0.8

监测因子	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	16	25.1	0.112	6.65	7.30	100	6.25	0.3
亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	16	0.088	0.053	0.08	0.01	94.1	0	
铬（六价）（mg/L）	16	0	0	/	/	0	0	
砷（μg/L）	16	2.3	0.5	1.09	0.57	64.7	0	
铅（μg/L）	16	0	0	/	/	0	0	
镉（μg/L）	16	0	0	/	/	0	0	
镍（μg/L）	16	18.4	2.55	9.60	5.09	73.3	0	
铁（mg/L）	16	0	0	/	/	11.8	0	
汞（μg/L）	16	0.23	0.06	0.13	0.05	94.1	0	
锰（mg/L）	16	0.97	0.01	0.38	0.34	41.2	25	8.7
大肠菌群数（MPN/100mL）	16	50	2	26.00	24.00	5.9	6.25	15.7
菌落总数（CFU/mL）	16	340	12	67.63	75.82	100	18.75	2.4

根据监测结果和评价结果，D13~D16 点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其余点位均有一定程度的超标，超标因子包括钠、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硝酸盐、锰、大肠菌群和菌落总数。其中，D1 申庄村、D2 西邢屯村、D5 前草场村超标因子为钠、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体；D3 后草场村超标因子为硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体；D4 杨庄村超标因子为钠、氯化物、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐；D6 任庄村超标因子为氯化物、总硬度、溶解性总固体；D7 刘庄村超标因子为氟化物；D8 大张楼村超标因子为总硬度；D9 李新楼村超标因子为总硬度、氟化物、菌落总数；D10 任郢村超标因子为总硬度、菌落总数；D11 吴庄超标因子为锰、菌落总数、大肠菌群；D12 港西村超标因子为锰。

通过实地调查，并结合已有资料与相关文献分析，本次管道沿线水质超标情况主要由以下原因造成：

（1）地下水中钠、硫酸盐、氯化物超标的主要原因可能是来自岩石和土壤中的含钠、硫酸盐、氯化物等矿物组分在风化和淋滤作用下转移到地下水中，引起了局部范围的地下水钠、硫酸盐、氯化物超标；

（2）总硬度、溶解性总固体超标主要原因可能是由于受地层环境影响，当富含钙镁等化合物的矿物岩石，长期在地下水的氧化还原反应和水化学作用下地下水中溶解物较多。同时在强烈日照下导致潜水蒸发作用强烈，使得钙镁离子在地下水中不断累积，最终造成地下水总硬度和溶解性总固体超标；

（3）氟化物超标主要原因可能是由于人类生产活动中导致的含氟化工添加剂泄漏，随着地表水入渗转移至地下水中引起的氟超标；

（4）锰超标与地下水环境有关，是由于土壤母质锰元素含量较高，在水溶作用下，形成了区域地下水锰富集；

（5）菌落总数和大肠菌群超标主要是因为附近人类活动强烈，而地下水埋深不大，居民生产生活污水与养殖家畜产生的粪便随意排放，造成地下水中菌落总数超标。

## 10.4 地下水环境影响评价

地下水环境影响主要表现在施工期管道、站场和阀室施工过程中生活污水、

施工废水以及废渣、辅料在淋滤作用下产生的废水下渗污染地下水；站场在运营期内产生的生活污水和生产废水对地下水的影响。

#### 10.4.1 施工期地下水环境影响分析

##### 10.4.1.1 施工废水对地下水环境影响

施工期废水主要来自施工人员生活污水、管道试压废水、施工过程产生的废水。

##### (1) 生活污水

本项目施工人员就近租用当地民房，不设置施工营地，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；仅在远离居住区的区域，设置移动式环保厕所，污水经收集后用作堆肥，不直接排入环境水体，对沿线区域的浅层地下水水环境影响较小。

##### (2) 施工废水

本项目为管线工程，施工废水主要来自施工车辆和施工机械等清洗废水。本项目设沉淀池对废水循环使用，最终经沉淀后回用于施工区域洒水降尘。施工废水经过滤后循环使用，对沿线区域地下水水源地影响较小。

##### (3) 管道试压废水

管道试压采用无腐蚀性洁净水进行分段试压。管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，管段试压结束，试压水经过滤后，采取以下处置方案：

①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘；

②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）的河段及沿线Ⅱ类及以上水体，具体见下表：

表 10.4-1 本项目沿线不得排放废水的水体清单

编号	河流名称	敏感特征
1	黄河	水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
2	万福河	临近湿地公园，有水力联系
3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	临近湿地公园，有水力联系
5	丰乐河	生态保护红线
6	杭埠河	临近饮用水源保护区
7	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
8	淠河总干渠	Ⅱ类水体
9	引河	Ⅱ类水体
10	华佗庙输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类

11	兰庄输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
12	月山河支流	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
13	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
14	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
15	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
16	东风河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
17	新五河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
18	白云河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类

③剩余试压水经检测满足悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ 后排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置；

对沿线区域地下水水源地影响较小。

#### 10.4.1.2 对一般区段地下水环境影响

根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，管道采用直埋敷设为主。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。

本项目管道在河南、山东、安徽地区沿线经过的地貌主要为平原，平原区地下水类型主要为松散岩类孔隙水。管道通过平原地区对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水、施工过程中的辅料、废料和生产废水。

##### (1) 管道施工对地下水补径排条件的影响

本项目管道管径为 D1219mm、D1016mm。通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本项目大部分地段采用开挖沟埋敷设，大中型河流均采用定向钻等非开挖方式通过，铁路采用箱涵或顶管的方式通过；公路采用顶管的方式通过；连片的鱼塘也可采用定向钻方式通过。根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管道埋深一般线路段管道以沟埋方式敷设为主，管顶覆土为 1.2m，部分施工困难的石方段管顶覆土不应小于 1.0m；管沟开挖须超挖 0.3m；管顶覆细土达 0.3m 后再以原状土回填；回填土需填至超过自然地面至少 0.3m。特殊地质段应根据相应地质条件，考虑适当加大管道埋深。

本项目管道沿线在河南、山东平原段地下水埋深约为 1.8~3.3m，在安徽平



原段和丘间谷地段地下水埋深约为 0~4.2m。本项目管道沿线管沟开挖深度、地下水埋深与浅层岩性表见表 10.4-1。当地下水埋深小于 3m 时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位埋深大于 3m 时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水环境影响较小。

当管道敷设时，开挖深度在地下水水位以上时，主要是对包气带的扰动，对地下水环境影响较小；当开挖深度在地下水水位以下时，需要对管沟内积水进行外排疏干，此时可能会降低地下水水位，形成以管沟排水处为中心的影响区，从而可能对影响区范围内的井、泉造成轻微影响。

表 10.4-2 管道沿线管沟开挖深度、地下水埋深与浅层岩性表

序号	区段	管沟开挖深度	潜水埋深	地层岩性及地下水情况	影响分析
濮阳—亳州段					
1	河南省	濮阳市 濮阳县	3m	2.0~2.9m	本段地下水埋深相对较浅，施工短暂影响地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流。
2		商丘市 虞城县	3m	1.8~3.3m	
3		商丘市 夏邑县	3m	1.8~3.3m	
4	山东省	菏泽市 鄄城县	3m	2.1~3.0m	
5		菏泽市 牡丹区	3m	2.7~3.0m	
6		菏泽	3m	2.7~2.9m	

序号	区段	管沟 开挖 深度	潜水 埋深	地层岩性及地下水情况	影响分析
濮阳—亳州段					
	市定陶区			洪积粉土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散盐类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 2.7m~2.9m 以内。	
7	菏泽市成武县	3m	2.8~2.9m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散盐类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 2.8m~2.9m 以内。	
8	菏泽市曹县	3m	2.6~2.9m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散盐类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 2.6m~2.9m 以内。	
9	菏泽市单县	3m	0~2.8m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉土，该层厚度约 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散盐类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 2.8m 以下。	
10	亳州市谯城区	3m	1.5~3.8m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 1.5m~3.8m 以内。	
11	安徽省亳州市涡阳县	3m	1.2~1.8m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一般在 1.2m~1.8m 以内。	
12	亳州市利辛县	3m	0~1.5m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，含水层厚度各处不一，富水性及透水性也不均匀，地下水埋深一	

序号	区段	管沟开挖深度	潜水埋深	地层岩性及地下水情况	影响分析
濮阳—亳州段					
				一般在 1.5m 以下。	
淮南—安庆段					
1	淮南市寿县	3m	0~2m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，受水稻田上层滞水的影响，地下水埋深较浅，一般为 0~2m。	本段地下水埋深相对较浅，施工短暂影响地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流。
2	六安市金安区	3m	0~2.3m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，受水稻田上层滞水的影响，地下水埋深较浅，一般为 0~2.3m。	
3	合肥市肥西县	3m	0~1.8m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，受水稻田上层滞水的影响，地下水埋深较浅，一般为 0~1.8m。	
4	安徽省六安市舒城县	3m	0~2.6m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，受水稻田上层滞水的影响，地下水埋深较浅，一般为 0~2.6m。	
5	安庆市桐城市	3m	0~2.0m	<b>地层岩性：</b> 主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土，浅黄色，该层厚度大于 3.0m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，受水稻田上层滞水的影响，地下水埋深较浅，一般为 0~2.0m，北部丘间谷地局部未见地下水。	
6	安庆市怀宁县	3m	3~4.2m	<b>地层岩性：</b> 岩性主要为粉质黏土和细砂，厚度 16.2~26m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，地下水埋深一般为 3~4.2m。	本段地下水埋深相对较深，施工活动影响地下水补径排条件的可能性较小。
7	安庆市大观区	3m	1.9~2.2m	<b>地层岩性：</b> 岩性主要为粉质黏土和细砂，厚度 16.5~18.3m。 <b>地下水：</b> 类型主要为松散岩类孔隙水，地下水埋深一般为 1.90~2.20m。	本段地下水埋深相对较浅，施工短暂影响地下水径流方向和排泄条件，但

序号	区段	管沟 开挖 深度	潜水 埋深	地层岩性及地下水情况	影响分析
濮阳—亳州段					
					不会阻断地下水径流。

## (2) 管道施工对地下水水质的影响

管道开挖施工过程中，在地下水浅埋段（尤其是湿地段），管沟挖深大于地下水水位，施工活动会揭露地下水，对地下水水质产生直接影响，但施工活动产生的污染因子简单，且施工活动是短暂的，因此地下水水质影响较小。

生活污水：施工过程中一般不设施工营地，施工队伍的吃住主要依托当地的旅馆和饭店或者租用当地民房。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，对地下水环境影响很小。

试压排水：管线试压水经过滤后，优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘，剩余试压水排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，不得排入饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线、水产种质资源保护区等环境敏感区域及Ⅱ类以上水体（具体排放去向需根据施工组织方案中设置的取水点、试压管道长度情况确定），若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置，因此对地下水影响较小。

施工辅料、废料淋滤液水：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。本项目对部分施工废料进行回收利用，剩余废料由施工单位分类后进行利用或处置。施工废料全部进行及时有效的处理和处置，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，在临时加油点、临时维修点地面敷设防渗膜，雨天对施工辅料加盖塑料薄膜，采取以上措施后对地下水的环境影响较小。

### 10.4.1.3 管道施工对地下水保护目标的影响分析

根据调查结果，山东省、安徽省、河南省管道沿线 200m 范围、站场评价范围内，管道和站场下游均不涉及分散式饮用水源井。本项目评价范围内的地下水集中饮用水源保护区共 4 个，具体影响分析详见表 10.4-2。根据线路勘察报告，后杨水厂、张村水厂附近管段水位埋深为 2.1~2.3m，文留镇前草场地下水井、

白罍乡关庄村地下水井附近管段水位埋深为 4.1~4.3m，管线开挖较浅（管线埋深约 1.2m），不会对深层饮用水水井造成影响；施工中禁止排放污废水和生活垃圾等污染物，及时收集辅料、废料，避免污染物的长期滞留、运移而影响水源安全。

表 10.4-3 集中式饮用水水源地影响汇总

序号	水源地	井深	位置关系	水位埋深	管线埋深	包气带特征
1	文留镇前草场地下水井	400m	管线距离 3 号井井口 220m、4 号井井口 160m，距离一级保护区边界 130m	4.1~4.3m	1.2m	①层素填土：褐黄色，土质不均匀，以粉土为主，含少量云母碎片，表层含少量植物根系，有摇振反应，松散，湿。
2	白罍乡关庄村地下水井	400m	位于项目管线西北侧，管线距离 9-1#井井口 94m、9-2#井井口 116m，距离一级保护区边界 53m	4.1~4.3m	1.2m	①层素填土：褐黄色，土质不均匀，以粉土为主，含少量云母碎片，表层含少量植物根系，有摇振反应，松散，湿。
3	后杨水厂	300m	位于管线西侧，管线距离 3 号深井泵井口 110m，距离一级保护区边界 80m	2.1~2.3m	1.2m	①层粉质黏土：灰褐、褐黄色，可塑，土质较均匀，表面稍具光滑，无摇振反应，干强度及韧性中等，含 3%~5%的姜石，粒径 2.0 ~ 5.0cm。表层为 0.30m 的耕土，含有机及植物根系。
4	张村水厂	350m	位于亳州南联络压气站西南侧，距离 1 号深井泵井口 885m，距离 2 号深井泵井口 940m，距离一级保护区边界 855m	2.1~2.3m	1.2m	①层粉质黏土：灰褐、褐黄色，可塑，土质较均匀，表面稍具光滑，无摇振反应，干强度及韧性中等，含 3%~5%的姜石，粒径 2.0 ~ 5.0cm。表层为 0.30m 的耕土，含有机及植物根系。

#### 10.4.1.4 大型河流穿越对地下水环境影响分析

本项目的大型河流穿越均采用定向钻的施工方式，穿越工程 5 处，累计穿越长度为 12781m，穿越段管道设计压力均为 10MPa，黄河、涡河穿越管材均为 D1219mm，杭埠河、皖河、引河穿越管材均为 D1016mm，穿越深度在最大冲刷深度线以下 1.0m（一般在河床地下 10m~20m）。根据实地调查，本项目管道沿



线采用定向钻穿越的河道离村庄距离均在 100m 以上，且沿线居民用水均使用深层集中供水井作为饮用水源，因此管道定向钻穿越不会对沿线农村供水井的水质造成影响。

本项目河流大型穿越位于河南省、安徽省境内，定向钻穿越的大型河流有：黄河、涡河、杭埠河、皖河、引河。

### （1）水文地质条件

#### ①黄河

根据河南省区域地质资料，濮阳县主要地层为第四系全新统（ $Q_4^{al-col}$ ），多属冲积，极少部分为风积地层。上部为灰黄及浅灰色粉土、粉质粘土和泥质粉砂，具水平层理，局部富含淤泥质。下部多为灰黄、黄色细粉砂，细砂夹粉土夹层。

根据现场踏勘成果及收集的资料，拟穿越场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据区域地下水动态观测资料，该区地下水的补给及径流受黄河水的控制，大气降水和黄河侧渗为其主要补给来源，地下水随黄河水位升降而升降。总体径流方向由临河向背河。地下水排泄以径流排泄和人工开采为主，其次为蒸发排泄。

勘察期间，场区地下水位埋深一般为 5.60~10.50m，平均埋深约 8.56m。

#### ②涡河

根据安徽省区域地质资料，亳州市主要地层为全新统大墩组（ $Q_4d$ ），分布于亳州市西北部及涡河、北淝河、西淝河、包河、茨河沿岸。岩性为黄、灰黄色粉质粘土与粉土、粉砂互层，属现代河流泛滥相冲积物，厚度<15m，总体呈北厚南薄。

根据现场踏勘成果及收集的资料，拟穿越场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据区域地下水动态观测资料，潜水主要靠大气降水及灌溉回渗补给，排泄以蒸发及人工开采（居民用水、农业用水、牲畜饮水、城市工业用水等）为主，河流排泄、侧向径流等排泄微弱。地下水位动态主要受大气降水控制，丰水期水位上升，枯水期水位下降。据调查，本区地下水位年际变化不大，年内水位高峰出现在 7—9 月汛期，1—4 月水位较稳定，5—6 月水位下降，10 月份以后水位又开始回落，水位年变幅 2~4m。

勘察期间，场区钻孔地下水埋深为 2~4m，地下水年变幅为 2~4m。

### ③杭埠河

根据安徽省区域地质资料，六安市舒城县主要地层为第四系，分布于山间盆地、河谷两侧低洼地带，重要岩性为砂质粘土、细砂、粉砂、砂砾石等，成因类型以残坡积、冲积为主。

根据现场踏勘成果及收集的资料，拟穿越场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据区域地下水动态观测资料，潜水主要靠大气降水入渗补给，排泄以天然蒸发和人工开采为主，其次为枯水期向河流排泄。由于评价区地下水主要用于农业灌溉及居民生活用水，水位动态影响不明显，降水是影响浅层地下水动态的主要因素。

勘察期间，场区钻孔地下水埋深为 2.05~4.97m。

### ④皖河

根据安徽省区域地质资料，安庆市大观区主要地层为第四系全新统上更新统砾石及粘土砾石地层。下部：砂砾层，灰黄、灰褐色，砂粒以中粗砂为主，砾石成分以石英为主，次为燧石，分选中等，粒径一般 0.5-1.0cm，磨圆度中等，含砾，厚 3m；中部：中细砂或粉细砂，棕黄、灰黄色，砂粒以石英、长石为主，分选性好，夹亚粘土透镜体或粉细砂夹层，自上而下粒度变粗，局部见钙质结核，含铁砂和植物残体，厚 6~13m；上部：亚粘土、亚砂土，棕红、灰黄、褐黄色，含铁锰质豆状结核或薄膜，向下减少，但含砂量增高，局部有白色高岭土团块，厚度 11~14m。

根据现场踏勘成果及收集的资料，拟穿越场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据区域地下水动态观测资料，潜水主要靠江、河、湖水的沿岸侧向补给，排泄以蒸发及径流排泄为主。区内松散岩类孔隙水动态具有明显季节性，地下水动态特征与降水、江河水位等有明显一致性。一般在 5—7 月份降水量较大时江河水位上升并开始出现峰值，地下水水位也有明显的上升，在 7—8 月份达到峰值之后降水量减少，江河水位降低，地下水位也随之缓慢下降，在 1~2 月份地下水位出现最低值。区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 2~3m。

勘察期间，场区钻孔地下水埋深为 0—2m。

### ⑤引河

根据安徽省区域地质资料,安庆市大观区主要地层为第四系全新统上更新统砾石及粘土砾石地层。下部:砂砾层,灰黄、灰褐色,砂粒以中粗砂为主,砾石成分以石英为主,次为燧石,分选中等,粒径一般 0.5-1.0cm,磨圆度中等,含砾,厚 3m;中部:中细砂或粉细砂,棕黄、灰黄色,砂粒以石英、长石为主,分选性好,夹亚粘土透镜体或粉细砂夹层,自上而下粒度变粗,局部见钙质结核,含铁砂和植物残体,厚 6~13m;上部:亚粘土、亚砂土,棕红、灰黄、褐黄色,含铁锰质豆状结核或薄膜,向下减少,但含砂量增高,局部有白色高岭土团块,厚度 11~14m。

根据现场踏勘成果及收集的资料,拟穿越场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水。据区域地下水动态观测资料,潜水主要靠江、河、湖水的沿岸侧向补给,排泄以蒸发及径流排泄为主。区内松散岩类孔隙水动态具有明显季节性,地下水动态特征与降水、江河水水位等有明显一致性。一般在 5—7 月份降水量较大时江河水水位上升并开始出现峰值,地下水水位也有明显的上升,在 7—8 月份达到峰值之后降水量减少,江河水水位降低,地下水水位也随之缓慢下降,在 1—2 月份地下水水位出现最低值。区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 2~3m。

勘察期间,场区钻孔地下水埋深为 0—2m。

## (2) 地下水环境影响分析

管线水平穿越黄河、涡河、杭埠河、皖河、引河处均属于第四系松散岩类孔隙水,定向钻施工方式对地下水环境的影响主要为施工时灌注的泥浆可能进入浅层地下水,但由于泥浆量小,且泥浆主要成分是膨润土和少量(一般 5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC),无毒无害成分,因此,进入浅层地下水的泥浆对其影响很小。除此之外钻进过程会扰动浅表层地下水流动场,增加地下水浊度,地下水受到的影响范围在附近十几米范围内,在施工结束后很快会恢复,因此,定向钻方式施工对周边地下水环境影响小且持续时间一般较短。

### 10.4.1.5 站场工程建设对地下水环境的影响

施工期站场建设主要废水来源于现场施工人员生活污水和施工机械冲洗废水。施工机械冲洗废水中主要是水泥碎粒、沙土构成的悬浮物污染,排放量小,经沉淀后可循环使用。施工期间施工人员的日常生活将产生一定量的生活污水,可以利用管道沿线地区民房,若无处理设施可依托,则采用移动厕所或临时厕所

进行处理，不会对站场周边地下水环境造成影响。

综上，站场建设在施工期产生的废水均可得到有效处置，不外排，不会对站场周边地下水环境造成影响。

#### 10.4.2 运营期地下水环境影响评价

##### 10.4.2.1 正常工况下地下水环境影响分析

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系，其污染源主要集中在站场，主要为生活污水、场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水。各站场内排水均采取雨污分流制排水方式。站场内设排污池，设地埋式一体化污水处理装置处理达标后用于绿化。正常状况下各站场内已经按相应的规范要求进行了防渗，不会对地下水环境造成影响。

本项目站场在运营期排水量较小，水质特征单一，易于处理，对周边地下水环境造成的影响很小。

##### 10.4.2.2 事故工况下地下水环境影响评价

###### (1) 环境影响分析

事故工况下，若发生天然气泄漏（包括自然因素和人为因素造成的管道破损），天然气将通过土壤孔隙逸出，即使是位于地下水位以下的管道出现渗漏时，天然气不溶于水，也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，对地下水环境影响很小。

事故工况下或事故状况下，站场使用的排污池可能发生泄漏；或者固体废物肆意堆放，在降水作用下产生渗滤液，对地下水产生一定的影响；职工的生活污水，污染物主要为 COD 和氨氮，且浓度较低，可能会对地下水环境有轻微的影响，但影响范围较小，持续时间短。

运营期，排污池保证设备质量，且本身具备基本防渗层；产生的固体废物严格存放至指定的位置，可避免对地下水的影响。

表 10.4-4 站场废水对地下水环境影响分析表

序号	站场名称	站场基本水文地质概况	参数	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响	影响程度
1	文 23 集注站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉土，含水层厚度为 3.8~8.4m，地下水埋深 4.10~4.30m。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由东向西。	渗透系数 $K=1.0\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.056$ 横向弥散系数 $D_T=0.006$ 含水层厚度 $M=3.8\text{m}$ 水流速度 $u=0.006\text{m/d}$	附近主要分布有东刑屯村、西刑屯村等，无水源井分布	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
2	濮阳联络站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉土，含水层厚度为 3.8~8.4m，地下水埋深 4.10~4.30m。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由东向西。	渗透系数 $K=1.0\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.035$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=1.944$ 横向弥散系数 $D_T=0.194$ 含水层厚度 $M=3.8\text{m}$ 水流速度 $u=0.194\text{m/d}$	附近主要分布有西刑屯村、后草场村等，水源井有濮阳市濮阳县文留镇草场一级保护区（位于站场厂界南侧 440m）	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
3	菏泽联络压气站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，含水层厚度 14.2~14.3m，含水岩性主要为粉土，地下水埋深 2.8~3m。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由西南向东北。	渗透系数 $K=1.0\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.056$ 横向弥散系数 $D_T=0.006$ 含水层厚度 $M=14.2\text{m}$	附近主要分布有八里庄村、交寺李庄等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带主要为粉土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微



序号	站场名称	站场基本水文地质概况	参数	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响	影响程度
			水流速度 $u=0.006\text{m/d}$				
4	曹县分输站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉土，厚度为 $6.7\sim 7.0\text{m}$ ，地下水埋深 $2.60\sim 2.90\text{m}$ 。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由西南向东北。	渗透系数 $K=1.0\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.056$ 横向弥散系数 $D_T=0.006$ 含水层厚度 $M=6.7\text{m}$ 水流速度 $u=0.006\text{m/d}$	附近主要分布有刘庄村、大朱庄村等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉土、粉质黏土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
5	商丘东分输压气站	地下水类型主要为松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉土，厚度一般为 $4.9\sim 8.5\text{m}$ ，水位埋深 $2.10\sim 2.30\text{m}$ 。富水性：富水程度弱的。地下水流向为由北向南。	渗透系数 $K=1.0\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.003$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.167$ 横向弥散系数 $D_T=0.017$ 含水层厚度 $M=4.9\text{m}$ 水流速度 $u=0.017\text{m/d}$	附近主要分布有郑集村、张楼村、霍庄村等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
6	谯城压气站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉质黏土，厚度为 $5.0\sim 25.0\text{m}$ ，水位埋深在 $1.40\sim 2.20\text{m}$ 。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由西南向东北。	渗透系数 $K=0.25\text{m/d}$ 水力坡度 $I=0.003$ 有效孔隙度 $n=0.07$ 纵向弥散系数 $D_L=0.107$ 横向弥散系数 $D_T=0.011$ 含水层厚度 $M=5\text{m}$ 水流速度 $u=0.011\text{m/d}$	附近主要分布有李新楼、孙庄、闻庄等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉质黏土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
7	亳州南联	地下水类型主要为松散层孔隙潜水，	渗透系数 $K=10\text{m/d}$	附近主要分布	正常状况下不会对地下水产生影响。事	无	影响轻

序号	站场名称	站场基本水文地质概况	参数	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响	影响程度
	络压气站	含水层岩性主要为堆积层粉土、粉砂和细砂,含水层厚度为 10.8~11.3m,地下水埋深 2.10~2.30m。富水性:富水程度中等的。地下水流向为由北向南。	水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.566$ 横向弥散系数 $D_T=0.056$ 含水层厚度 $M=10.8m$ 水流速度 $u=0.056m/d$	有李门村、中任村等,水源较小,污水通过包气带可能会对地下水井有张村水厂(位于站场厂界南侧 855m)	故状况下,包气带为粉土,地下水埋深较小,污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。		微
8	阜阳分输清管站	地地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水,含水层岩性主要为粉质黏土,厚度一般为 10.6~15.7m,地下水埋深 1.8~2.3m。富水性:富水程度中等的。地下水流向为由东向西。	渗透系数 $K=0.25m/d$ 水力坡度 $I=0.006$ 有效孔隙度 $n=0.07$ 纵向弥散系数 $D_L=0.214$ 横向弥散系数 $D_T=0.021$ 含水层厚度 $M=10.6m$ 水流速度 $u=0.021m/d$	附近主要分布有李寨、杨庙、刘庄村等,无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下,包气带为素填土,地下水埋深较小,污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
9	淮南联络压气站	地下水类型主要为松散岩类孔隙水,含水层岩性主要为中砂和粉质黏土,含水层厚度为 4.6~10.7m,水位埋深 4.90~6.30m。富水性:富水程度弱的。地下水流向为由西南向东北。	渗透系数 $K=25m/d$ 水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.26$ 纵向弥散系数 $D_L=0.962$ 横向弥散系数 $D_T=0.096$ 含水层厚度 $M=4.6m$ 水流速度 $u=0.096m/d$	附近主要分布有周家套、周老郢等,无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下,包气带为粉质黏土,地下水埋深较小,污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
10	六安分输站	地下水类型主要为松散层孔隙潜水,含水层岩性为粉质黏土,累计厚度 2.3~7.6m,水位埋深在 0.30~	渗透系数 $K=0.25m/d$ 水力坡度 $I=0.035$ 有效孔隙度 $n=0.12$	附近主要分布有平堰拐、段新街村等,无	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下,包气带为粉质黏土,地下水埋深较小,污水通过包气带可能会对地		

序号	站场名称	站场基本水文地质概况	参数	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响	影响程度
		7.90m。富水性：富水程度弱的。地下水流向由东北向西南。	纵向弥散系数 $D_L=0.729$ 横向弥散系数 $D_T=0.073$ 含水层厚度 $M=2.3m$ 水流速度 $u=0.073m/d$	水源井	下水造成一定的影响。		
11	桐城分输压气站	地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，潜水层含水层厚度为 3.1~8.9m，含水层岩性主要为粉质黏土，水位埋深在 0.6~6.2m。富水性：富水程度弱的。地下水流向由西北向东南。	渗透系数 $K=1.5m/d$ 水力坡度 $I=0.035$ 有效孔隙度 $n=0.18$ 纵向弥散系数 $D_L=0.525$ 横向弥散系数 $D_T=0.053$ 含水层厚度 $M=3.1m$ 水流速度 $u=0.053m/d$	附近主要分布有章老屋、陈老屋等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉质黏土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
12	怀宁分输站	地下水类型主要为松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉质黏土和细砂，厚度 16.2~26m，水位埋深在 3.00~4.20m。富水性：富水程度弱的。地下水流向为由东南向西北。	渗透系数 $K=10m/d$ 水力坡度 $I=0.001$ 有效孔隙度 $n=0.21$ 纵向弥散系数 $D_L=0.476$ 横向弥散系数 $D_T=0.048$ 含水层厚度 $M=16.2m$ 水流速度 $u=0.073m/d$	附近主要分布有城北村、徐屋村等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为粉质黏土和细砂，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微
13	安庆联络站	地下水类型主要为松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为粉质黏土和细砂，累计厚度 16.5~18.3m，水位埋深在 1.90~2.20m。富水性：富水程度中等的。地下水流向为由西向东。	渗透系数 $K=10m/d$ 水力坡度 $I=0.005$ 有效孔隙度 $n=0.21$ 纵向弥散系数 $D_L=2.381$ 横向弥散系数 $D_T=0.238$	附近主要分布有昌宁村、老墩村等，无水源井	正常状况下不会对地下水产生影响。事故状况下，包气带为素填土，地下水埋深较小，污水通过包气带可能会对地下水造成一定的影响。	无	影响轻微

序号	站场名称	站场基本水文地质概况	参数	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响	影响程度
			含水层厚度 $M=16.5\text{m}$ 水流速度 $u=0.238\text{m/d}$				

注：①基本水文地质概况来源于各场站《岩土工程勘察报告》；

②含水层渗透系数  $K$  值，根据含水层岩性，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表 B.1 渗透系数经验值表，按照最不利情况考虑，取对应岩性渗透系数的最大值；

③水力坡度  $I$  值，根据场站各地下水水位监测值以及监测点间水平距离计算得出；

④有效孔隙度  $n$ ，根据含水层岩性，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表 B.2 松散岩石给水度参考值确定；

⑤纵向弥散系数  $D_L$ 、横向弥散系数  $D_T$ ，本次预测不考虑污染物衰减、吸附解析作用及化学反应，按照最不利情况进行保守预测。一般弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性，因此，本次预测过程中所用的弥散度根据前人有关弥散度尺度效应的研究成果及区域研究资料来确定。参考 Gelhar L.W（1992 年）在“Acriticalreviewofdataonfield—scaledispersioninaquifer”一文中对 59 个不同尺度的地区弥散度的研究成果，以及成建梅（2002 年）在“考虑可信度的弥散尺度效应分析”一文中根据 118 个弥散资料对纵向弥散度与试验尺度数据回归分析所得到的回归方程。先结合区域水文地质条件特征及以往的弥散试验成果，确定区域含水层纵向弥散度（ $\alpha_L$ ），经查阅各站场所在地水文地质资料，结合含水层岩性，潜水含水层纵向弥散度为  $1\text{m} \sim 10\text{m}$ ，考虑最不利的情况，取含水层纵向弥散度（ $\alpha_L$ ）最大值（ $10\text{m}$ ）。纵向弥散系数  $D_L = \alpha_L \times u$ 。依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（ $\alpha_T / \alpha_L$ ）一般为 0.1，则可通过纵向弥散系数计算得到横向弥散系数（ $D_T$ ）；

⑥水流速度  $u$ ，根据达西定律计算， $u = \text{渗透系数} \times \text{地下水水力坡度} / \text{有效孔隙度}$ 。

## （2）环境影响预测

本次对新建（6个菏泽联络压气站、曹县分输站、商丘东分输压气站、桐城分输压气站、怀宁分输站和六安分输站）和合建（4个，谯城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站）排污池的10个站场进行预测。

### ①预测情景

本站场预测渗漏点为排污池，排污池为钢筋混凝土结构水池，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141）的规定，钢筋混凝土结构水池渗水量不超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，排污池尺寸为 $3\text{m} \times 3\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，渗漏面积按排污池底面积+四面面积 $\times 80\%$ 计，则站场内排污池渗漏面积为 $33\text{m}^2$ ，正常工况下排污池污水泄漏量为 $0.066\text{m}^3/\text{d}$ 。事故工况污水渗漏量以正常工况渗漏量的10倍计，则站场排污池污水渗漏量为 $0.66\text{m}^3/\text{d}$ 。

站场排污池主要用于暂存设备清管作业和分离器检修废水等生产废水，含有少量石油类及烃类物质，国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司委托苏州环优检测有限公司于2024年1月18日对金坛储气库排污池内生产废水进行了采样检测（检测报告编号：HY23122905502），根据检测结果，生产废水中可萃取性石油烃浓度为 $190 \sim 400\text{mg/L}$ 。本项目各站场与金坛储气库天然气组分基本一致（主要为甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷、氮气等），过滤分离器工艺一致，清管作业工艺一致，产生的设备清管作业和分离器检修废水均排入站场排污池内暂存，因此本次评价生产废水中污染物浓度参照金坛储气库检测结果。本次评价污染物浓度按最不利考虑，排污池渗漏涉及的主要污染因子石油类浓度取 $400\text{mg/L}$ ，则排污池污染物石油类渗漏量为 $264\text{g/d}$ （谯城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站、怀宁分输站和六安分输站等6个站场）。

### ②预测范围

预测范围与调查评价范围一致。

### ③预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后



100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。结合本项目特点，污染发生后 100d、1000d、5000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重点时间节点，对事故状况的情景分别进行预测。

污染控制监测井每年采样 1 次，按最不利情景分析，渗漏时间取 12 个月（按 365d 计算）。

#### ④预测层位

潜水层。

#### ⑤水文地质参数的确定

根据各站场水文地质资料（详见表 10.3-5），假设化学反应常数为 0，各站场水文地质参数的选取结果见表 10.4-5 和表 10.4-6。

表 10.4-5 各站场含水层岩性和渗透系数一览表

站场名称	地下水流向	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	水力坡度
菏泽联络压气站	西南向东北	粉土	1	0.001
曹县分输站	西南向东北	粉土	1	0.001
商丘东分输压气站	北向南	粉土	1	0.003
谯城压气站	西南向东北	粉质黏土	0.25	0.003
亳州南联络压气站	北向南	粉土、粉砂和细砂	10	0.001
阜阳分输清管站	东向西	粉质黏土	0.25	0.006
淮南联络压气站	西南向东北	中砂和粉质黏土	25	0.001
六安分输站	东北向西南	粉质黏土	0.25	0.035
桐城分输压气站	东北向西南	粉砂	1.5	0.035
怀宁分输站	东南向西北	粉质黏土和细砂	10	0.001

表 10.4-6 计算参数选取结果一览表

站场名称	计算参数						
	石油类泄漏量 (g/d)	M (m)	K (m/d)	u (m/d)	n <sub>e</sub> (无量纲)	D <sub>L</sub> (m <sup>2</sup> /d)	D <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> /d)
菏泽联络压气站	264	14.2	1	0.006	0.18	0.056	0.006
曹县分输站	264	6.7	1	0.006	0.18	0.056	0.006
商丘东分输压气站	264	4.9	1	0.017	0.18	0.167	0.017
谯城压气站	264	5	0.25	0.011	0.07	0.107	0.011
亳州南联络压气站	264	10.8	10	0.056	0.18	0.566	0.056
阜阳分输清管站	264	10.6	0.25	0.021	0.07	0.214	0.021
淮南联络压气站	264	4.6	25	0.096	0.26	0.962	0.096
六安分输站	264	2.3	0.25	0.073	0.12	0.729	0.073
桐城分输压气站	264	3.1	1.5	0.053	0.18	0.525	0.053
怀宁分输站	264	16.2	10	0.048	0.21	0.476	0.048

### ⑥预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 采用推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型连续注入示踪剂—平面连续点源预测模型进行预测。具体如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xy}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中： $x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂质量浓度，mg/L；

$M$ —含水层厚度，m；

$m_t$ —单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

$u$ —水流速度，m/d；

$n_e$ —有效孔隙度；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数  $m^2/d$ ；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数。

### ⑦执行标准

本项目石油类执行标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类（0.05mg/L）。

### ⑧预测结果

预测时间为 100d、1000d、5000d 时污染物的浓度变化规律及最大迁移距离，详见表 10.4-7 及图 10.4-1 至图 10.4-11。

表 10.4-7 项目对地下水影响预测结果一览表

站场	预测因子	预测时间	预测结果			
			超标距离 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	影响距离 (m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
菏泽联络压气站	石油类	100d	13	165	14	208
		1000d	42	1383	47	1719
		5000d	104	5738	115	7536
曹县分输站	石油类	100d	14	189	15	225
		1000d	44	1552	49	1882
		5000d	110	6570	120	8385
商丘东分输压气站	石油类	100d	22	428	25	535
		1000d	78	3960	86	4928
		5000d	212	16612	231	21795
谯城压气站	石油类	100d	20	353	22	429
		1000d	70	3572	75	4196
		5000d	184	18010	197	21164

亳州南 联络压 气站	石油类	100d	40	1177	44	1508
		1000d	160	12104	174	15211
		5000d	502	67756	536	83143
阜阳分 输清管 站	石油类	100d	27	594	29	704
		1000d	97	5906	105	7120
		5000d	271	30540	289	36587
淮南联 络压气 站	石油类	100d	54	2010	60	2533
		1000d	230	20989	250	26349
		5000d	761	125408	807	152880
六安分 输站	石油类	100d	51	1957	56	2384
		1000d	209	20121	224	24293
		5000d	655	112826	690	132981
桐城分 输压气 站	石油类	100d	39	1144	43	1437
		1000d	153	11235	167	14162
		5000d	469	45117	505	61289
怀宁分 输站	石油类	100d	35	946	39	1208
		1000d	140	9601	154	12212
		5000d	436	53346	469	66490

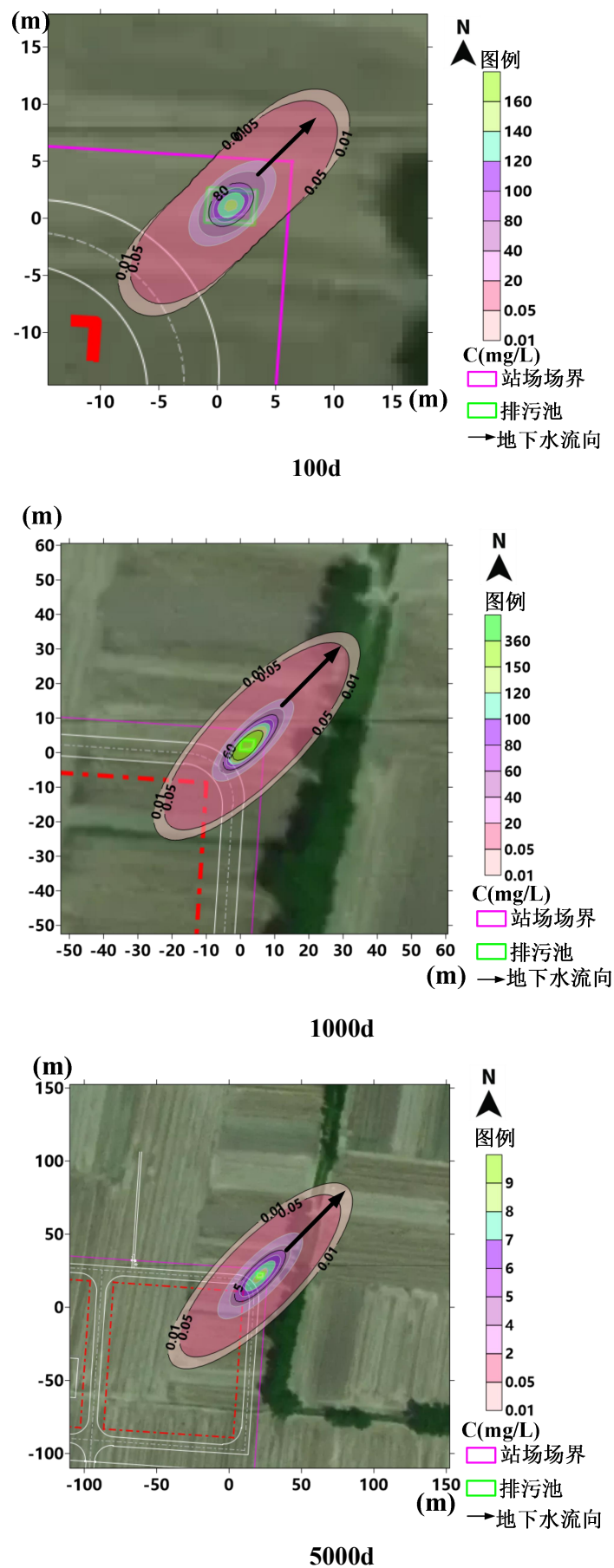


图 10.4-2 菏泽联络压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图



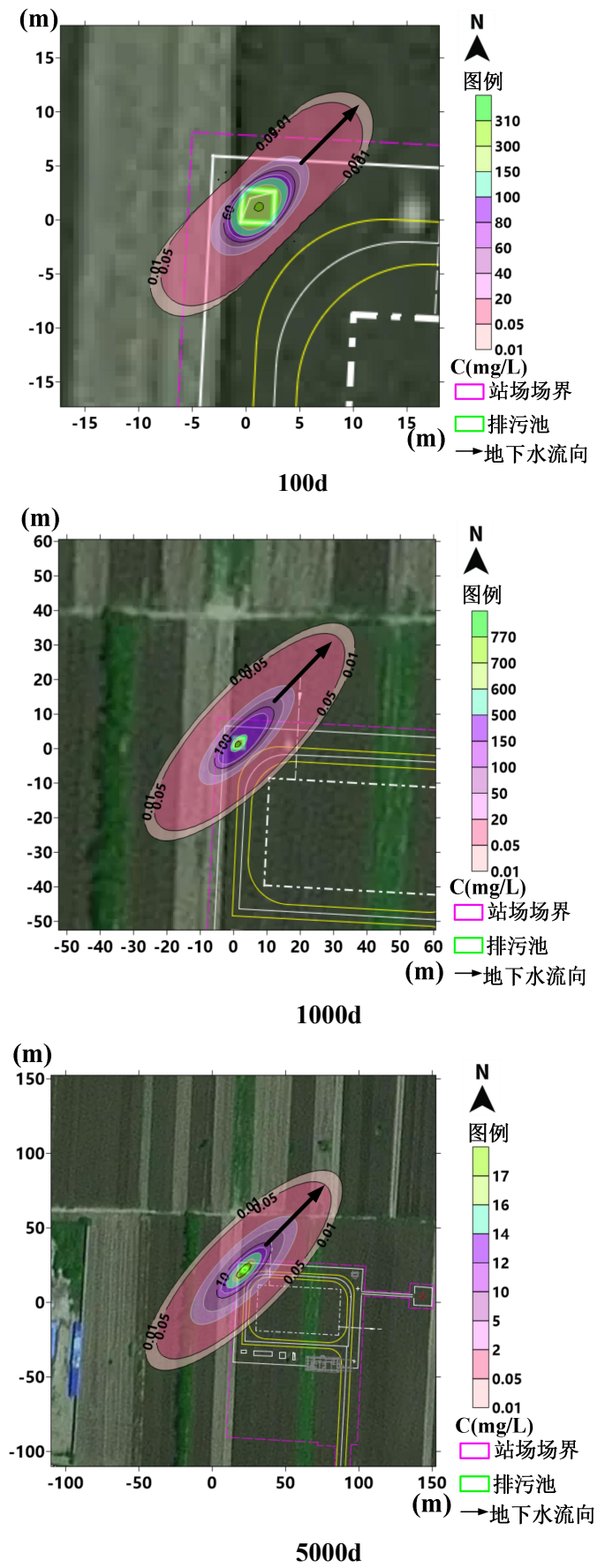


图 10.4-3 曹县分输站排污池渗漏石油类浓度等值线图

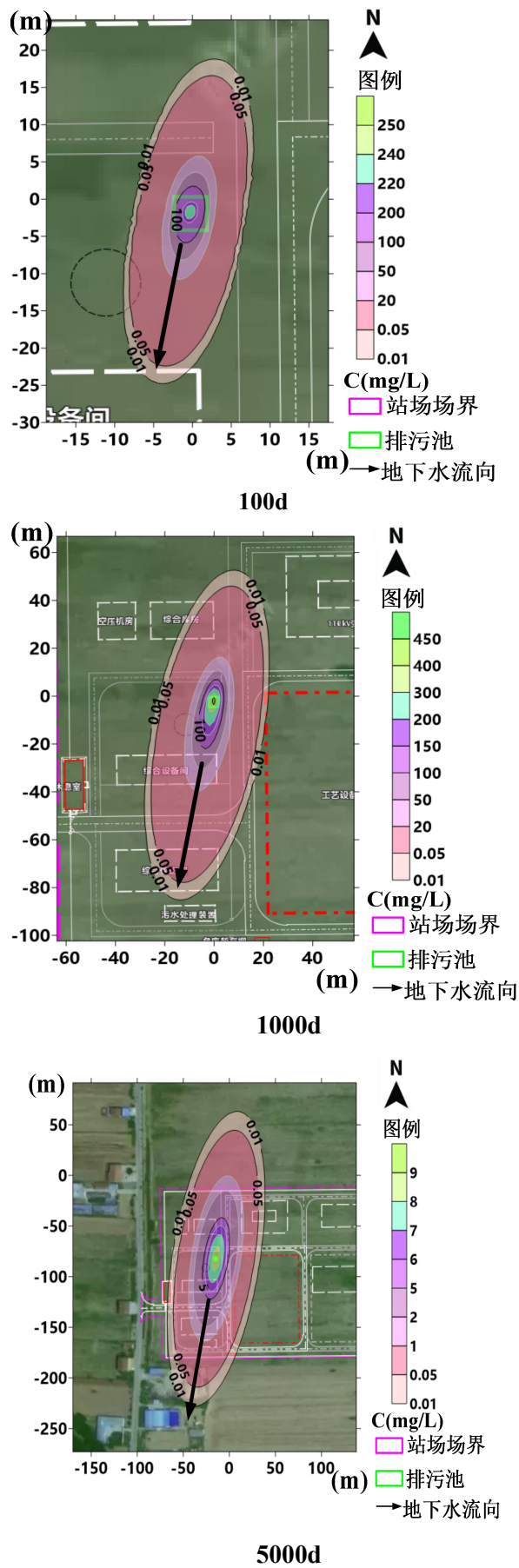


图 10.4-4 商丘东分输压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图

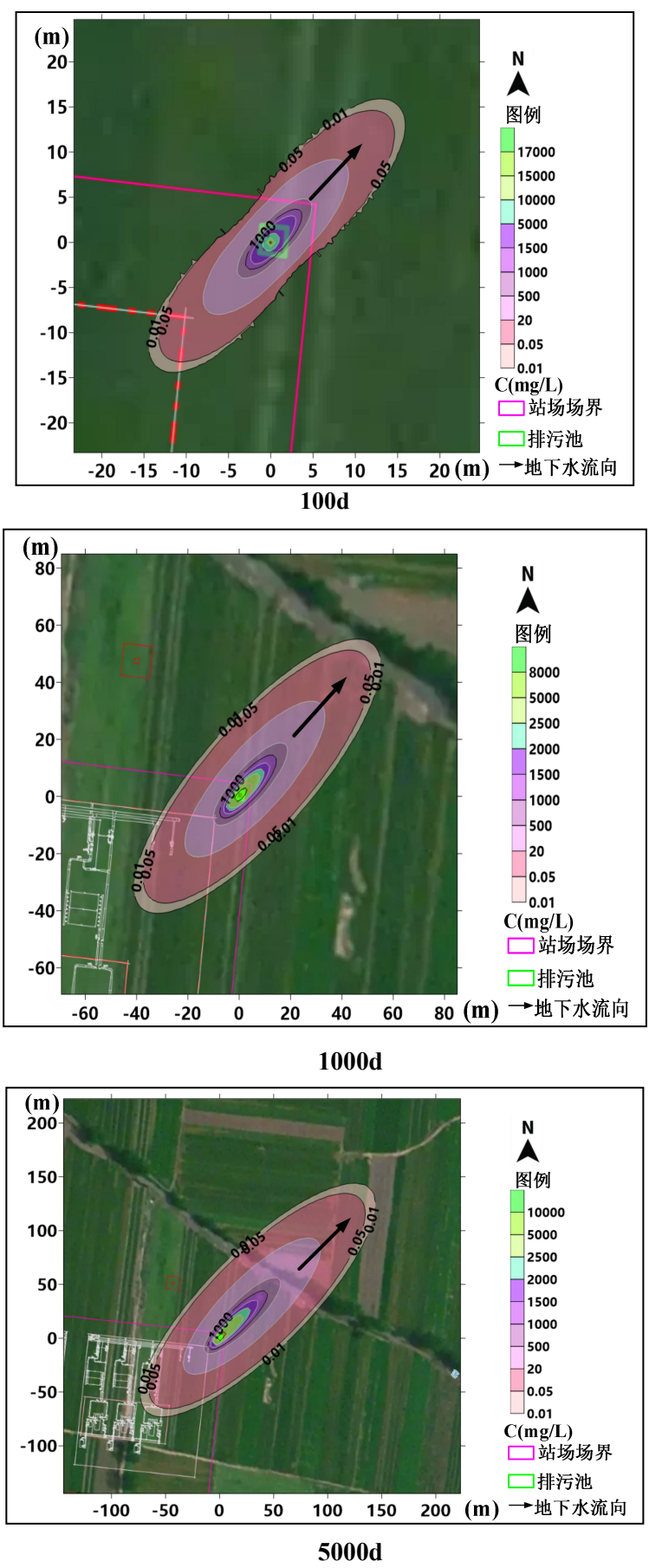


图 10.4-5 谯城压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图

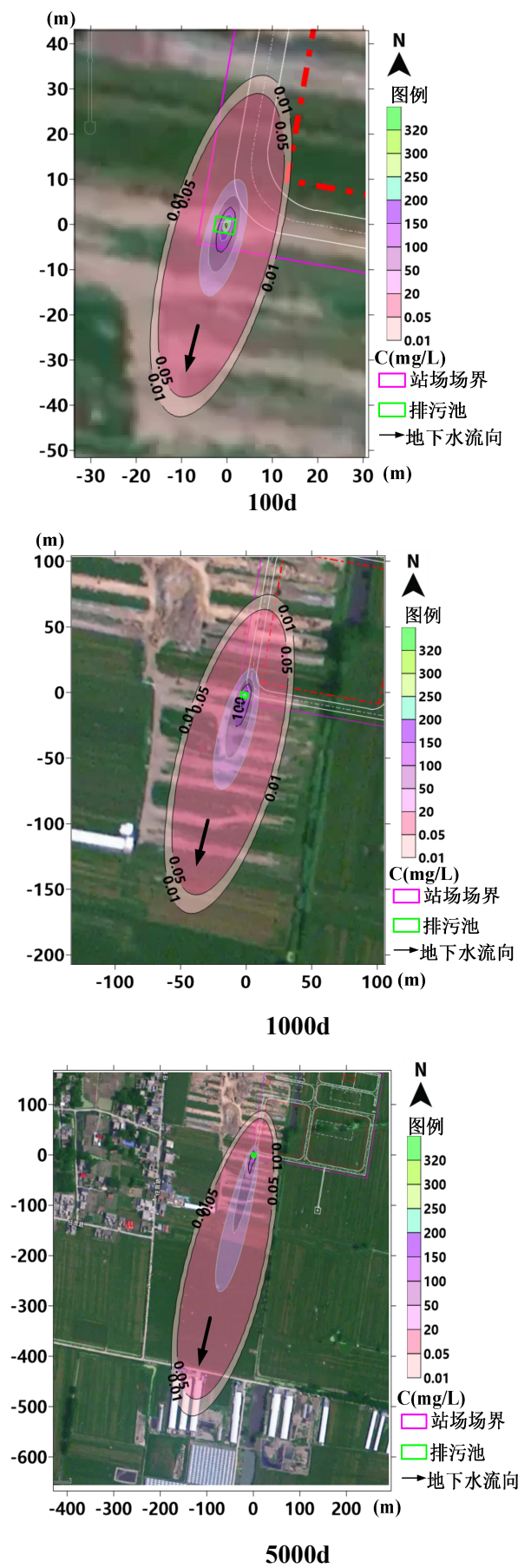


图 10.4-6 亳州南联络压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图

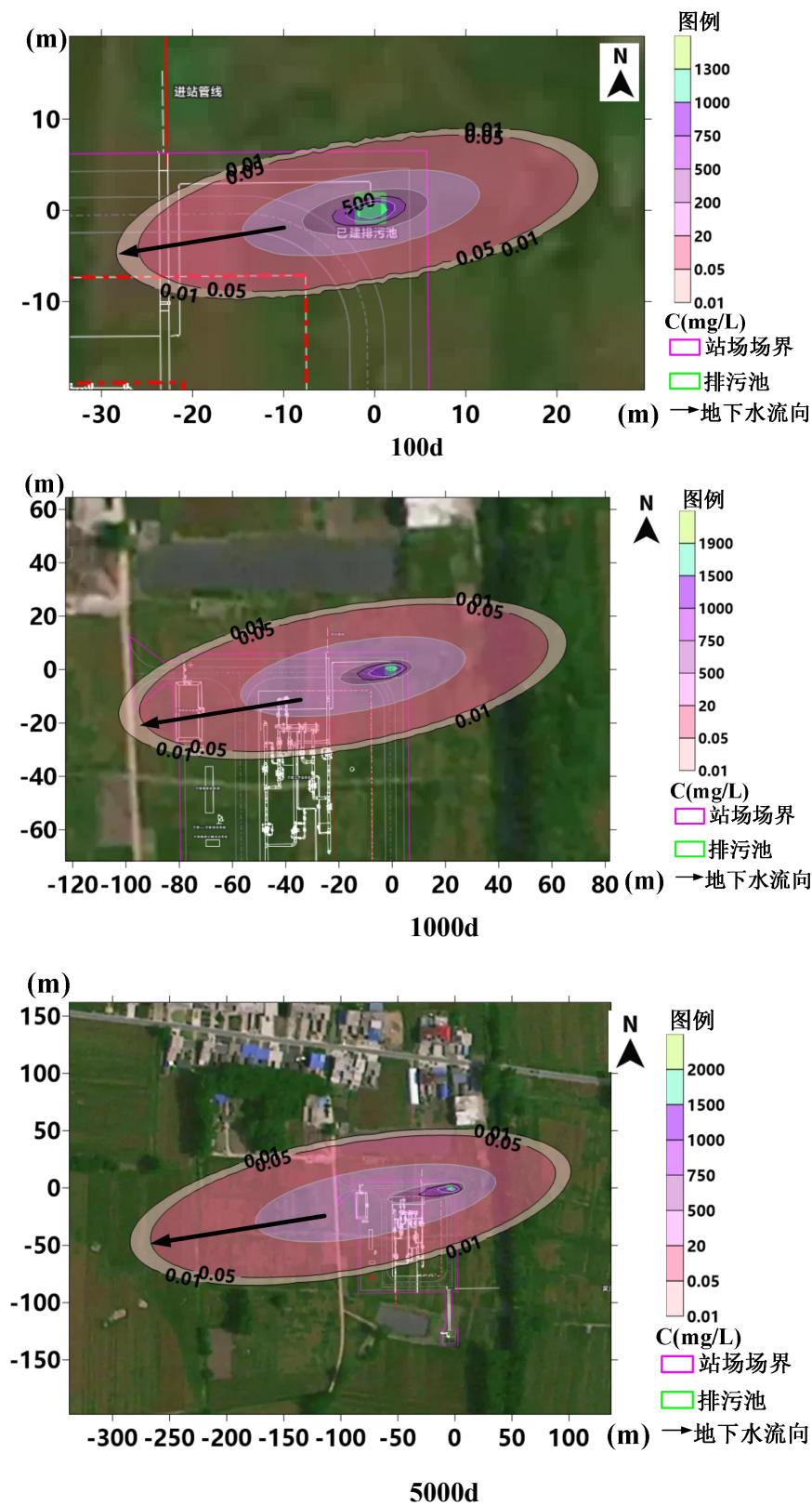


图 10.4-7 阜阳分输清管站排污池渗漏石油类浓度等值线图



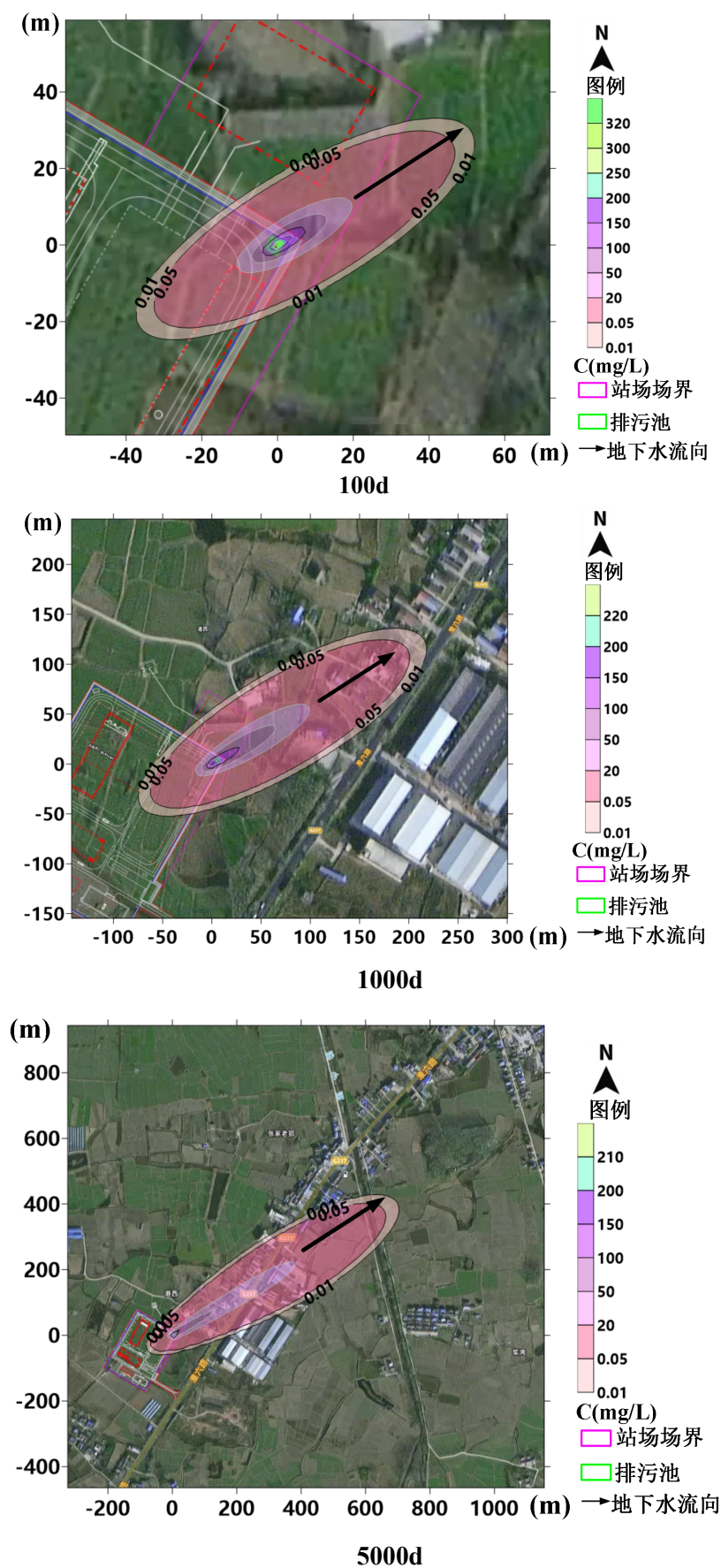


图 10.4-8 淮南联络压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图

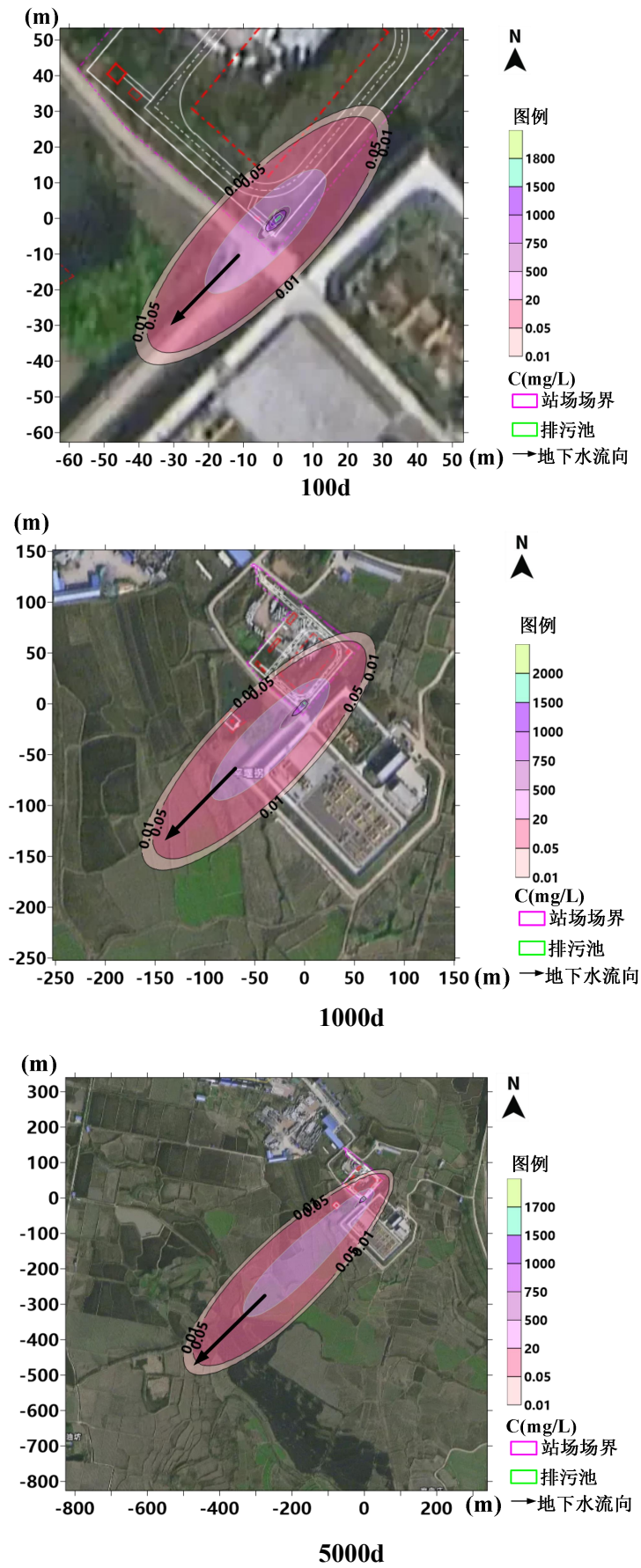


图 10.4-9 六安分输站排污池渗漏石油类浓度等值线图

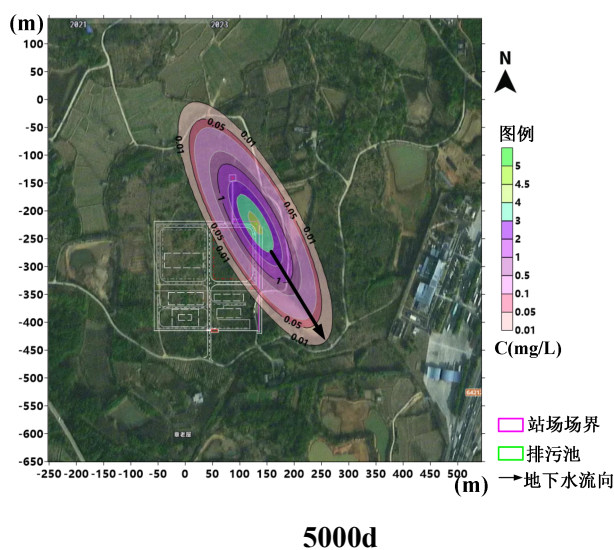
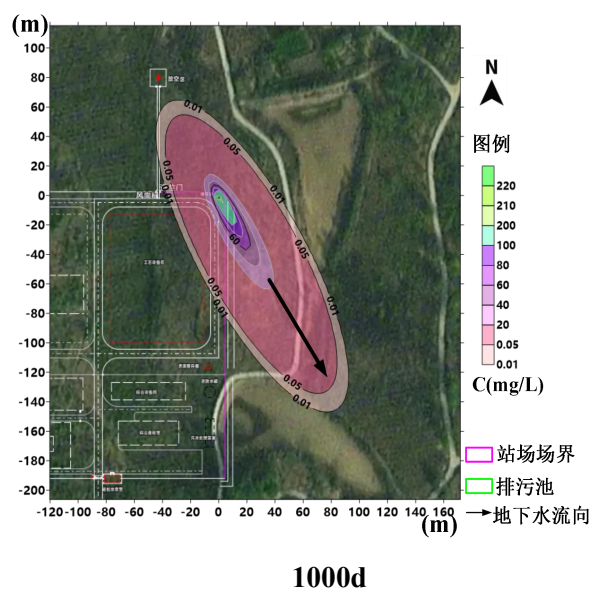
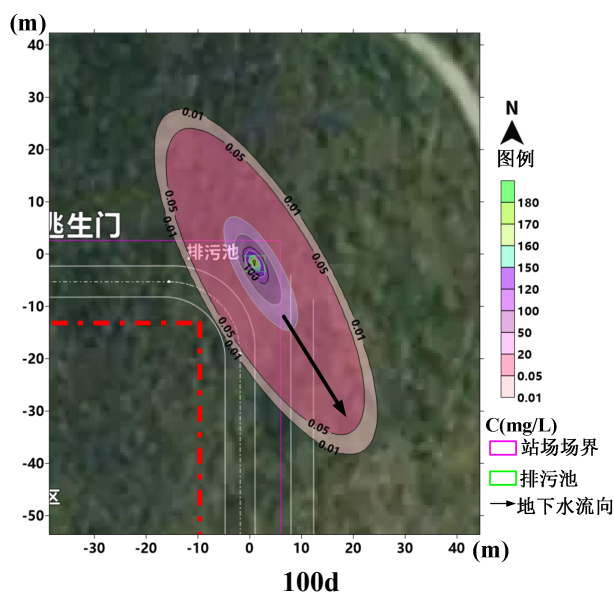


图 10.4-10 桐城分输压气站排污池渗漏石油类浓度等值线图



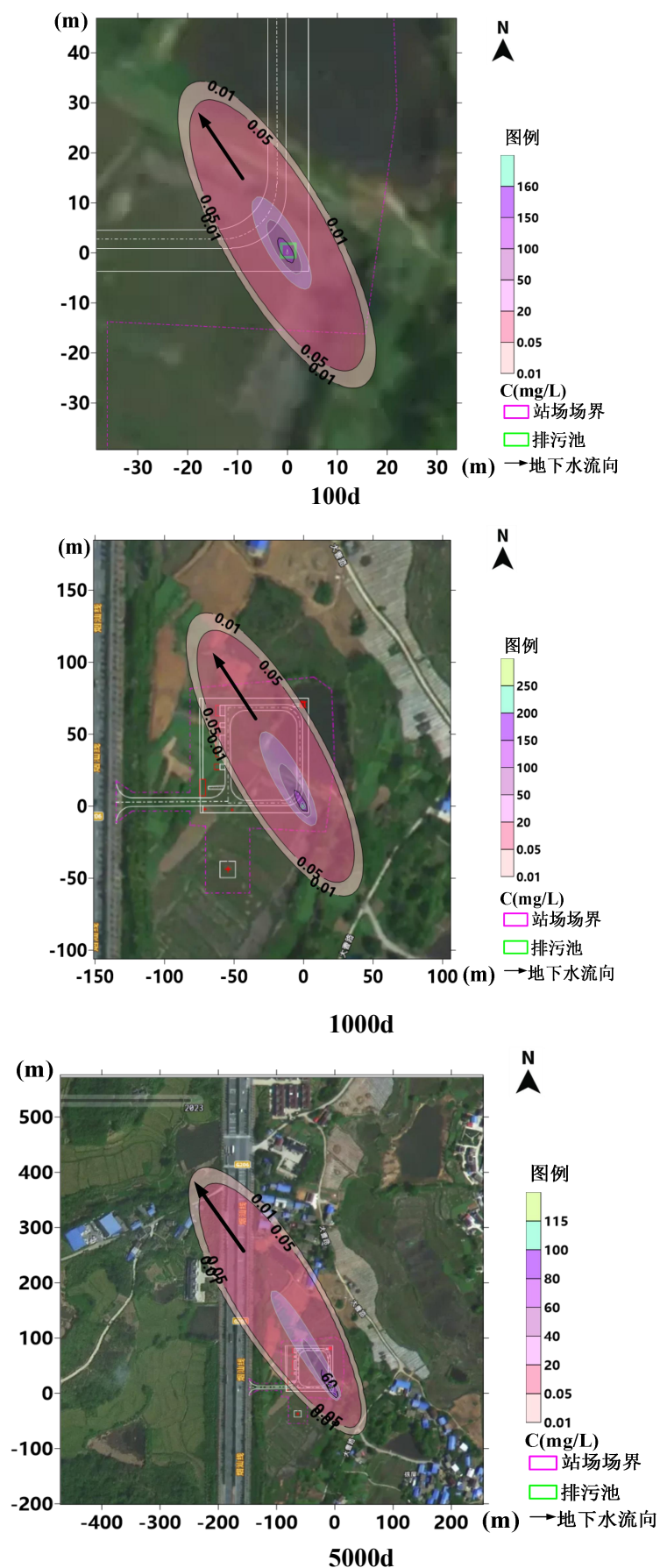


图 10.4-11 怀宁分输站排污池渗漏石油类浓度等值线图

菏泽联络压气站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 13m，超标面积为 165m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 42m，超标面积为 1383m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 104m，超标面积为 5738m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类（0.05mg/L）。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。

曹县分输站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 14m，超标面积为 189m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 44m，超标面积为 1552m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 110m，超标面积为 6570m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类（0.05mg/L）。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。

商丘东分输压气站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 22m，超标面积为 428m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 78m，超标面积为 3960m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 212m，超标面积为 16612m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类（0.05mg/L）。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。

谯城压气站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 20m，超标面积为 353m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 70m，超标面积为 3572m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 184m，超标面积为 18010m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类（0.05mg/L）。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。



亳州南联络压气站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 40m，超标面积为 1177m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 160m，超标面积为 12104m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 502m，超标面积为 67756m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类 (0.05mg/L)。项目所在区块地下水流向为由北向南，在地下水流向下游 855m 处为张村水厂集中式饮用水水源保护区，根据预测结果，预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 502m，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对张村水厂集中式饮用水水源保护区和周围地下水井产生影响。

阜阳分输清管站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 27m，超标面积为 594m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 97m，超标面积为 5906m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 271m，超标面积为 30540m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类 (0.05mg/L)。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。

淮南联络压气站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 54m，超标面积为 2010m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 230m，超标面积为 20989m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 761m，超标面积为 125408m<sup>2</sup>，其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类 (0.05mg/L)。项目所在区块下游 1km 范围内无地下水饮用水井，排污池渗漏造成的污染物泄漏 100d、1000d、5000d 时不会对周围地下水井产生影响。

六安分输站：预测时间为 100d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 51m，超标面积为 1957m<sup>2</sup>；预测时间为 1000d 时，随着时间、距离增加，石油类下游超标距离最远为 209m，超标面积为 20121m<sup>2</sup>；预测时间为 5000d

时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为655m,超标面积为112826m<sup>2</sup>,其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类(0.05mg/L)。项目所在区块下游1km范围内无地下水饮用水井,排污池渗漏造成的污染物泄漏100d、1000d、5000d时不会对周围地下水井产生影响。

桐城分输压气站:预测时间为100d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为39m,超标面积为1144m<sup>2</sup>;预测时间为1000d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为153m,超标面积为11235m<sup>2</sup>;预测时间为5000d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为469m,超标面积为45117m<sup>2</sup>,其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类(0.05mg/L)。项目所在区块下游1km范围内无地下水饮用水井,排污池渗漏造成的污染物泄漏100d、1000d、5000d时不会对周围地下水井产生影响。

怀宁分输站:预测时间为100d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为35m,超标面积为946m<sup>2</sup>;预测时间为1000d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为140m,超标面积为9601m<sup>2</sup>;预测时间为5000d时,随着时间、距离增加,石油类下游超标距离最远为436m,超标面积为53346m<sup>2</sup>,其余范围浓度值均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类(0.05mg/L)。项目所在区块下游1km范围内无地下水饮用水井,排污池渗漏造成的污染物泄漏100d、1000d、5000d时不会对周围地下水井产生影响。

综上,本项目运行期渗漏源附近出现小范围短暂超标,超标范围很快消失,对地下水环境影响较小。同时,周围敏感点处预测数值较低,不会对敏感目标产生明显影响。因此,本项目对地下水环境影响可接受。

## 10.5 小结

本项目为天然气管道输送工程,运营期对地下水基本无影响,施工期管道挖深位于地下水水位线以下的管段,施工活动可能会改变地下水径流方向和排泄条件,但不会阻断地下水径流,同时对地下水水质也会产生一定程度的污染,管道挖深位于地下水水位之上,不会对沿线地下水环境产生扰动,穿越各地下水水源段严格按相关管理要求施工,严格施工管理,对地下水水源影响较小。

正常状况下,由于输气管道是全封闭系统,运输的天然气不会与地下水发生

联系，正常运行期对地下水环境不会造成影响。

根据运行期站场排污池泄漏对地下水环境影响预测结果，本项目运行期渗漏源附近出现小范围短暂超标，会对周边地下水环境造成一定的污染，但影响范围有限。根据预测结果，排污池渗漏不会对周围地下水饮用水井产生影响。因此必须采取可靠的防渗措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，避免渗漏事故的发生，减少对地下水的污染。

第 11 章 声环境影响评价

11.1 声环境现状调查与评价

(1) 监测布点

为了解工程所在区域附近的声环境现状，在拟建站场厂址和周边村屯布设了噪声监测点位。监测点布设见表 11.1-1 和图 11.1-1。

表 11.1-1 声环境现状监测点布设

编号	站场/声环境敏感点	相对位置	监测频次	执行标准
N1	濮阳联络站	/	连续监测 2 天， 昼间、夜间各 1 次。	各村屯执行《声环境质量 标准》（GB3096-2008） 1 类标准；各站场站址处 执行 2 类标准
N2	菏泽联络压气站	/		
N3	任庄村	菏泽联络压气站西北		
N4	曹县分输站	/		
N5	商丘东分输压气站	/		
N6	郑集村散户	商丘东分输压气站西		
N7	譙城压气站	/		
N8	李新楼村	譙城压气站西		
N9	刘庄	譙城压气站西南		
N10	亳州南联络压气站	/		
N11	任郢村	亳州南联络压气站西		
N12	阜阳分输清管站	/		
N13	杨庙	阜阳分输清管站北		
N14	刘庄村	阜阳分输清管站东		
N15	淮南联络压气站	/		
N16	周家套	淮南联络压气站西南		
N17	港西	淮南联络压气站东北		
N18	六安分输站	/		
N19	段新街村	六安分输站西北		
N20	桐城分输压气站	/		
N21	琚祠村散户	桐城分输压气站东南		
N22	怀宁分输站	/		
N23	徐屋	怀宁分输站东		
N24	胜利村	怀宁分输站北		

(2) 监测时间、频率

监测时间为 2024 年 12 月 22 日—2025 年 1 月 17 日，连续监测两天，昼夜各一次。

(3) 监测因子及监测方法

监测因子为连续等效 A 声级  $Leq(A)$ 。监测方法为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定的方法。

表 11.1-2 监测方法和设备名称

类别	项目名称	方法依据	仪器名称
噪声	环境噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	AWA5688 多功能声级计

#### (4) 监测结果

监测结果见表 11.1-3。

表 11.1-3 声环境现状监测结果dB(A)

序号	站场	监测点位置	第一天		第二天		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	濮阳联络站	站址	48	42	48	41	达标
2	菏泽联络压气站	站址	49	42	48	42	达标
3		任庄村	49	43	49	41	达标
4	曹县分输站	站址	46	44	47	41	达标
5	商丘东分输压气站	站址	51	42	49	43	达标
6		郑集村散户	44.9	40.1	42.3	38.3	达标
7	谯城压气站	站址	51	44	52	43	达标
8		李新楼村	51	44	52	42	达标
9		刘庄	46.4	40.7	47.0	41.6	达标
10	亳州南联络压气站	站址	43	42	43	41	达标
11		任郢村	44	42	43	42	达标
12	阜阳分输清管站	站址	43.9	42.9	43.9	41.7	达标
13		杨庙	47.4	44.0	44.6	41.7	达标
14		刘庄村	43.3	40.5	45.9	40.1	达标
15	淮南联络压气站	站址	49	42	50	41	达标
16		周家套	49	42	50	43	达标
17		港西	48	43	50	42	达标
18	六安分输站	站址	47	43	49	43	达标
19		段新街村	43.4	41.8	43.9	44.8	达标
20	桐城分输压气站	站址	51	43	43	44	达标
21		琚祠村散户	45.9	43.5	45.1	40.2	达标
22	怀宁分输站	站址	47	46	45	43	达标
23		徐屋	44	44	46	43	达标
24		胜利村	46	43	48	44	达标

#### (5) 评价结果

本次拟建站场区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)



中的 2 类标准, 周边村屯声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准。

## 11.2 声环境影响评价

### 11.2.1 施工期声环境影响分析

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成, 对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有: 挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用。如: 在管沟开挖时使用挖掘机, 管道运输和布管时使用运输车辆, 焊口时使用电焊机和发电机, 下沟时使用吊管机, 管沟回填时使用推土机等。

本项目噪声源强见表 11.2-1。

表 11.2-1 管道工程施工机械噪声测试值

序号	噪声源	测点距施工机械距离 (m)	噪声强度 dB(A)
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载车	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	柴油发电机	1	98
8	定向钻钻机	1	95

将各种施工机械近似为点声源, 仅考虑距离衰减进行计算, 可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值, 结果见表 11.2-2。

表 11.2-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值 (dB(A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载车	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49
冲击式钻机	67	53	47	43	41
柴油发电机	78	64	58	54	52
定向钻钻机	75	61	55	51	49

由表 11.2-2 可以看出,昼间主要机械在 50m 以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值昼间 75dB(A),夜间不超标夜间 55dB(A)距离要大于 200m。

根据现场调查,本输气管道沿线 200m 和定向钻施工场地 200m 范围内有村庄分布,这些村镇距离管道相对较近,在施工过程中特别是定向钻施工过程中,将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期,因此其影响时间相对来说较短,只要在施工期间避免夜间施工,同时做好与当地村民的沟通,其产生的噪声影响是可以接受的。

施工过程中会对村庄居民产生不同程度的噪声影响,特别是穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处,合理移动噪声源行进路线,避免夜间强噪声设备运行,必要时可根据情况适当建立单面声障。加强施工期噪声的监督管理,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。做好与当地居民的沟通、补偿工作,避免夜间施工。

## 11.2.2 运营期声环境影响分析

### 11.2.2.1 正常工况声环境影响预测与评价

#### 11.2.2.1.1 噪声源强

本项目各压气站噪声源包括电驱离心式压缩机组、空冷器、压缩空气系统、旋风分离器、过滤分离器等。分输站主要噪声源包括调压装置和分离器等。此外,当各站发生异常超压或站场检修时,放空系统会产生强噪声,噪声值在 100dB(A)之间。

设计阶段拟采取的降噪措施如下:

(1) 在初步设计时,对站场平面布置进行优化布局。除濮阳联络站不设置实体围墙外,其余各站场厂界设置 2.5m 高实体围墙。

(2) 设备选型时选用低噪声设备,空压机、空冷器声压级均小于 85dB(A)。

(3) 在站场工艺设计中,尽量减少弯头、三通等管件,在满足工艺的前提下,控制气流速度,降低站场气流噪声,调压设施采用低噪声设计,设计噪声源强不超过 80dB(A)。

(4) 采用低噪声压缩机组,设置专门压缩机降噪厂房,将机组设置在室内;厂房采用钢结构设计,外墙外侧采用成品预制复合板,外板为平板,芯板为岩棉

板，内板为压型钢板；外墙内侧设穿孔板，内敷玻璃丝棉；压缩机组基础采用钢筋混凝土独立基础，并采取减振措施等。厂房进气口、出气口加装消声器。

(5) 采用低噪声空压机，空压机放置在室内，机房采用钢筋混凝土框架设计，内外墙采用蒸压加气混凝土砌块，设置隔声门窗；基础采用钢筋混凝土独立基础等措施。

(6) 空冷器选取低噪声设备，经调研，现有设备厂商可将空冷器风机噪声源强维持在 75dB(A) 以下，因此优先考虑采用低噪声设备的降噪措施。

(7) 菏泽联络压气站北侧距任庄村最近距离约 58m，为进一步降低项目建设对村庄声环境的影响，考虑在北厂界 2.5m 高实体围墙上方，从厂区西北角由西向东设置 200m 长、高度 1.5m 的声屏障。

本项目各站场主要噪声源统计见下表。

## (1) 文 23 集注站

文 23 集注站不新增产噪设备，无新增噪声源。

## (2) 濮阳联络站

表 11.2-3 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器 1	设计压力 10.5MPa	44.58	9.96	1.2	70	/	正常工况
2	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	50.95	8.79	1.2	70	/	正常工况
3	过滤分离器 3	设计压力 10.5MPa	57.17	7.60	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器 4	设计压力 10.5MPa	63.62	6.21	1.2	70	/	正常工况
5	调压撬 1	/	53.66	42.71	1	80	/	正常工况
6	调压撬 2	/	59.64	50.05	1	80	/	正常工况
7	调压撬 3	/	65.54	49.34	1	80	/	正常工况
8	调压撬 4	/	62.68	49.77	1	80	/	正常工况
9	调压撬 5	/	75.71	54.17	1	80	/	正常工况
10	放空立管	DN400,H=15m	248.19	35.29	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

## (3) 菏泽联络压气站

表 11.2-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器 1	设计压力 10.5MPa	165.48	13.62	1.2	70	/	正常工况

2	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	165.90	22.10	1.2	70	/	正常工况
3	过滤分离器 3	设计压力 10.5MPa	166.08	30.06	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器 4	设计压力 10.5MPa	166.19	37.95	1.2	70	/	正常工况
5	过滤分离器 5	设计压力 10.5MPa	167.12	45.74	1.2	70	/	正常工况
6	过滤分离器 6	设计压力 10.5MPa	167.58	61.48	1.2	70	/	正常工况
7	调压撬 1	/	199.42	41.60	1	80	/	正常工况
8	调压撬 2	/	209.96	61.59	1	80	/	正常工况
9	空冷器 1-风扇 1	/	57.60	43.49	4	75	/	正常工况
10	空冷器 1-风扇 2	/	63.41	43.04	4	75	/	正常工况
11	空冷器 1-风扇 3	/	57.05	37.51	4	75	/	正常工况
12	空冷器 1-风扇 4	/	63.22	37.04	4	75	/	正常工况
13	空冷器 2-风扇 1	/	84.44	41.40	4	75	/	正常工况
14	空冷器 2-风扇 2	/	90.55	40.94	4	75	/	正常工况
15	空冷器 2-风扇 3	/	84.41	35.57	4	75	/	正常工况
16	空冷器 2-风扇 4	/	90.09	35.32	4	75	/	正常工况
17	变压器	110/10kV 40000kVA	56.78	196.63	1	65	/	正常工况
18	放空立管	DN400,H=15m	-73.99	42.37	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

表 11.2-5 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离/m
1	压缩机	压缩机 1	电机驱动离	85	厂房隔	64.13	77.99	3	6.5	68.7	全时	36	33.0	1



2	房	压缩机 2	心式压缩机组 18MW	85	声、吸声、减振	90.73	76.11	3	23.5	57.6	段	36		
3	压缩空气系统	空气压缩机 1	供气能力 900Nm <sup>3</sup> /h	85	厂房隔声、吸声、减振	98.57	184.95	1	3.6	73.9	全时段	26	45.9	1
4		空气压缩机 2		85		103.79	184.37	1	3.6	73.9		26		

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

#### （4）曹县分输站

表 11.2-6 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器	设计压力 10.5MPa	20.32	47.58	1.2	70	/	正常工况
2	调压撬	/	54.17	39.29	1	80	/	正常工况
3	放空立管	DN400,H=15m	127.40	49.30	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

#### （5）商丘东分输压气站

表 11.2-7 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器 1	设计压力 10.5MPa	106.28	97.39	1.2	70	/	正常工况
2	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	114.38	97.56	1.2	70	/	正常工况
3	过滤分离器 3	设计压力 10.5MPa	122.56	97.64	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器 4	设计压力 10.5MPa	130.07	97.7	1.2	70	/	正常工况
5	调压撬 1	/	113.52	53.64	1	80	/	正常工况

6	调压撬 2	/	118.68	52.24	1	80	/	正常工况
7	调压撬 3	/	123.57	50.21	1	80	/	正常工况
8	放空立管	DN400,H=15m	380.46	25.71	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

#### （6）谯城压气站

表 11.2-8 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	旋风分离器 1（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	43.12	136.29	1.2	70	/	正常工况
2	旋风分离器 2（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	51.81	135.3	1.2	70	/	正常工况
3	旋风分离器 3（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	60.54	134.25	1.2	70	/	正常工况
4	旋风分离器 4（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	69.50	133.21	1.2	70	/	正常工况
5	过滤分离器 1（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	47.53	135.87	1.2	70	/	正常工况
6	过滤分离器 2（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	56.46	134.79	1.2	70	/	正常工况
7	过滤分离器 3（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	65.41	133.66	1.2	70	/	正常工况
8	过滤分离器 4（苏皖豫）	设计压力 10.5MPa	74.46	132.72	1.2	70	/	正常工况
9	过滤分离器 5	设计压力 10.5MPa	100.15	200.64	1.2	70	/	正常工况
10	空冷器 1—风扇 1（苏皖豫）	/	161.98	169.88	4	75	/	正常工况
11	空冷器 1—风扇 2（苏皖豫）	/	167.27	169.45	4	75	/	正常工况
12	空冷器 1—风扇 3（苏皖豫）	/	161.49	163.88	4	75	/	正常工况

13	空冷器 1—风扇 4（苏皖豫）	/	166.92	163.46	4	75	/	正常工况
14	空冷器 2—风扇 1（苏皖豫）	/	186.94	167.13	4	75	/	正常工况
15	空冷器 2—风扇 2（苏皖豫）	/	192.45	166.49	4	75	/	正常工况
16	空冷器 2—风扇 3（苏皖豫）	/	186.31	161.06	4	75	/	正常工况
17	空冷器 2—风扇 4（苏皖豫）	/	191.81	160.64	4	75	/	正常工况
18	调压撬	/	62.86	204.69	1	80	/	正常工况
19	变压器（苏皖豫）	110/10kV 40000kVA	202.88	8.68	1	65	/	正常工况
20	放空立管（苏皖豫）	DN400, H=15m	212.23	255.82	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

表 11.2-9 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离/m
1	压缩机房	压缩机 1（苏皖豫）	电机驱动离心式压缩机组 16MW	85	厂房隔声、吸声、减振	166.70	127.82	3	6.2	69.2	全时段	36	33.6	1
2		压缩机 2（苏皖豫）		85		191.45	124.71	3	21.0	58.6		36		
3	压缩空气系统	空气压缩机 1（苏皖豫）	供气能力 900Nm <sup>3</sup> /h	85	厂房隔	87.16	49.21	1	3.6	73.9	全时段	31	45.9	1

4		空气压缩机 2 (苏皖豫)		85	声、吸声、 减振	81.59	49.76	1	3.6	73.9		31		
---	--	------------------	--	----	-------------	-------	-------	---	-----	------	--	----	--	--

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

(7) 亳州南联络压气站

表 11.2-10 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器 1	设计压力 10.5MPa	102.97	48.98	1.2	70	/	正常工况
2	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	104.37	55.63	1.2	70	/	正常工况
3	过滤分离器 3	设计压力 10.5MPa	105.37	62.02	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器 4	设计压力 10.5MPa	106.69	68.90	1.2	70	/	正常工况
5	过滤分离器 5	设计压力 10.5MPa	109.30	80.84	1.2	70	/	正常工况
6	调压撬 1	/	63.07	50.70	1	80	/	正常工况
7	调压撬 2	/	62.61	48.06	1	80	/	正常工况
8	空冷器 1—风扇 1	/	169.71	15.73	4	75	/	正常工况
9	空冷器 1—风扇 2	/	173.42	15.09	4	75	/	正常工况
10	空冷器 1—风扇 3	/	177.29	14.44	4	75	/	正常工况
11	空冷器 1—风扇 4	/	168.75	9.82	4	75	/	正常工况
12	空冷器 1—风扇 5	/	172.46	9.19	4	75	/	正常工况
13	空冷器 1—风扇 6	/	176.34	8.53	4	75	/	正常工况
14	空冷器 2—风扇 1	/	196.29	10.90	4	75	/	正常工况
15	空冷器 2—风扇 2	/	200.00	10.26	4	75	/	正常工况
16	空冷器 2—风扇 3	/	203.87	9.61	4	75	/	正常工况

17	空冷器 2—风扇 4	/	195.33	4.99	4	75	/	正常工况
18	空冷器 2—风扇 5	/	199.04	4.36	4	75	/	正常工况
19	空冷器 2—风扇 6	/	202.92	3.70	4	75	/	正常工况
20	变压器	110/10kV 40000kVA	255.73	141.73	1	65	/	正常工况
21	放空立管（皖西支干线）	DN400,H=15m	143.08	-110.48	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

表 11.2-11 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离/m
1	压缩机房	压缩机 1	电机驱动离心式压缩机组 16MW	85	厂房隔声、吸声、减振	179.47	51.56	3	6.5	68.7	全时段	36	33.0	1
2		压缩机 2		85		206.17	47.60	3	23.5	57.6		36		
3	压缩空气系统	空气压缩机 1	供气能力 900Nm³/h	85	厂房隔声、吸声、减振	93.52	136.17	1	3.6	73.9	全时段	31	45.9	1
4		空气压缩机 2		85		100.46	135.06	1	3.6	73.9		31		

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

（8）阜阳分输清管站

表 11.2-12 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型一号	间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	旋风分离器 1 （皖西支干线）	设计压力 10.5MPa	38.51	76.4	1.2	70	/	正常工况
2	旋风分离器 2	设计压力 10.5MPa	44.37	76.69	1.2	70	/	正常工况



3	旋风分离器 3	设计压力 10.5MPa	50.57	76.69	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器	设计压力 10.5MPa	67.67	76.78	1.2	70	/	正常工况
5	调压撬 1	/	61.06	39.84	1	80	/	正常工况
6	调压撬 2	/	67.73	40.54	1	80	/	正常工况
7	放空立管（皖西支干线）	DN400,H=15m	77.22	-40.74	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

### （9）淮南联络压气站

表 11.2-13 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	旋风分离器 1（川二线）	设计压力 10.5MPa	164.48	58.88	1.2	70	/	正常工况
2	旋风分离器 2（川二线）	设计压力 10.5MPa	161.01	52.50	1.2	70	/	正常工况
3	旋风分离器 3（川二线）	设计压力 10.5MPa	157.25	45.98	1.2	70	/	正常工况
4	旋风分离器 4（川二线）	设计压力 10.5MPa	153.46	39.62	1.2	70	/	正常工况
5	过滤分离器 1（川二线）	设计压力 10.5MPa	162.71	55.93	1.2	70	/	正常工况
6	过滤分离器 2（川二线）	设计压力 10.5MPa	159.07	49.22	1.2	70	/	正常工况
7	过滤分离器 3（川二线）	设计压力 10.5MPa	155.44	43.22	1.2	70	/	正常工况
8	过滤分离器 4（川二线）	设计压力 10.5MPa	151.83	37.14	1.2	70	/	正常工况
9	调压撬 1（川二线）	/	193.16	51.70	1	80	/	正常工况
10	调压撬 2	/	173.84	32.33	1	80	/	正常工况
11	空冷器 1—风扇 1（川二线）	/	152.55	122.26	4	75	/	正常工况
12	空冷器 1—风扇 2（川二	/	157.38	119.36	4	75	/	正常工况

	线)							
13	空冷器 1—风扇 3 (川二线)	/	149.25	117.17	4	75	/	正常工况
14	空冷器 1—风扇 4 (川二线)	/	154.31	114.58	4	75	/	正常工况
15	空冷器 1—风扇 5 (川二线)	/	146.66	112.30	4	75	/	正常工况
16	空冷器 1—风扇 6 (川二线)	/	151.62	109.27	4	75	/	正常工况
17	空冷器 2—风扇 1	/	139.13	99.13	4	75	/	正常工况
18	空冷器 2—风扇 2	/	144.09	96.48	4	75	/	正常工况
19	空冷器 2—风扇 3	/	136.04	94.13	4	75	/	正常工况
20	空冷器 2—风扇 4	/	141.40	90.97	4	75	/	正常工况
21	空冷器 2—风扇 5	/	132.99	88.93	4	75	/	正常工况
22	空冷器 2—风扇 6	/	138.29	85.89	4	75	/	正常工况
23	变压器	110/10kV 25000kVA	33.56	-3.78	1	65	/	正常工况
24	放空立管 (川二线)	DN400,H=15m	161.53	196.01	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

表 11.2-14 工业企业噪声源调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离/m
1	压缩机房	压缩机 1 (川二线)	电机驱动离心式压缩机	85	厂房隔声、吸声、	123.31	132.97	3	6.5	68.7	全时段	36	33.0	1

2		压缩机 2	组 11MW	85	减振	110.66	109.52	3	23.5	57.6		36		
3	压缩空气系统	空气压缩机 1 (川二线)	供气能力 900Nm <sup>3</sup> /h	85	厂房隔 声、吸声、 减振	49.17	44.07	1	3.6	73.9	全时 段	31	45.9	1
4		空气压缩机 2		85		50.95	47.75	1	3.6	73.9		31		

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

#### (10) 六安分输站

表 11.2-15 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器	设计压力 10.5MPa	43.51	20.53	1.2	70	/	正常工况
2	调压撬	/	62.28	-12.06	1	80	/	正常工况
3	放空立管	DN400,H=15m	11.47	-110.13	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

#### (11) 桐城分输压气站

表 11.2-16 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器 1	设计压力 10.5MPa	126.1	150.48	1.2	70	/	正常工况
2	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	126.33	142.23	1.2	70	/	正常工况
3	调压撬	/	172.86	140.6	1	80	/	正常工况
4	放空立管	DN400,H=15m	202.93	278.52	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

## (12) 怀宁分输站

表 11.2-17 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	过滤分离器	设计压力 10.5MPa	55.78	62.87	1.2	70	/	正常工况
2	调压撬 1	/	53.84	42.48	1	80	/	正常工况
3	调压撬 2	/	54.66	38.40	1	80	/	正常工况
4	放空立管	DN400,H=15m	52.66	-41.39	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标

## (13) 安庆联络站

表 11.2-18 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	旋风分离器 1（川二线）	设计压力 10.5MPa	100.57	43.20	1.2	70	/	正常工况
2	旋风分离器 2（川二线）	设计压力 10.5MPa	97.34	37.86	1.2	70	/	正常工况
3	旋风分离器 3	设计压力 10.5MPa	94.13	31.46	1.2	70	/	正常工况
4	过滤分离器 1（川二线）	设计压力 10.5MPa	86.81	19.38	1.2	70	/	正常工况
5	过滤分离器 2	设计压力 10.5MPa	75.65	-1.30	1.2	70	/	正常工况
6	过滤分离器 3	设计压力 10.5MPa	73.17	-6.70	1.2	70	/	正常工况
7	调压撬 1（川二线）	/	147.20	21.02	1	80	/	正常工况
8	调压撬 2	/	116.24	-21.30	1	80	/	正常工况
9	调压撬 3	/	117.68	-18.73	1	80	/	正常工况

10	调压撬 4	/	118.84	-16.76	1	80	/	正常工况
11	放空立管（川二线）	DN400,H=15m	286.98	-171.61	15	100	控制放空时间	间断发声

注：空间相对位置为以场站红线西南角为 0，0 点的相对坐标



### 11.2.2.1.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），对项目的噪声源进行预测，分析项目噪声源对厂界的影响。

#### ①噪声户外传播声级衰减计算方法

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$D_C$ ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$ ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减。

#### ②室外声源在预测点产生的等效声级

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

式中： $L_{eq}$ ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

$L_{Ai}$ —— $i$  声源在预测点产生的  $A$  声级，dB；

$T$ ——预测计算的时间段，s；

$t_i$ —— $i$  声源在  $T$  时间段内的运行时间，s。

#### ③声源声级与背景值叠加后的预测点的等效声级

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

式中： $L_{eqg}$ ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB。

#### ④室内声源向室外传播的计算

若声源所在室内声场近似扩散声场， $L_{p1}$ 、 $L_{p2}$  分别为靠近开口处（或窗户）室内、室外的声级，则  $L_{p2}$  可表示为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： $L_{p2}$ —隔墙（或窗户）的传透损失（dB）；

$L_{p1}$  可以是测量值或计算值，若为计算值，有如下计算公式：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $Q$ —方向性因素；

$R$ —房间常数。

### 11.2.2.1.3 预测结果及达标分析

#### （1）新建站场厂界噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），以工业噪声贡献值作为评价量。各站主要声源基本属于稳态声源，因此昼间、夜间声源参数相同，贡献值也相同。

将 11 座新建站场主要噪声源代入计算模型，结合各站场平面布置情况，可计算得出各站厂界噪声贡献值，结果见表 11.2-26。

表 11.2-26 新建站场厂界噪声贡献值预测（dB(A)）

序号	站场	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	濮阳联络站	34.3	43.5	40.8	45.2
2	菏泽联络压气站	36.8	41.6	38.0	32.1
3	曹县分输站	26.8	26.8	25.3	27.5
4	商丘东分输压气站	27.3	39.4	31.3	32.6
5	谯城压气站 (苏皖豫+文 23)	37.1	34.7	38.9	42.4
6	亳州南联络压气站	39.3	43.9	38.2	34.5
7	阜阳分输清管站	49.8	40.1	36.3	43.6
8	淮南联络压气站	46.2	35.5	46.5	45.6
9	六安分输站	44.9	36.9	39.8	44.6
10	桐城分输压气站	36.0	25.1	23.9	30.9
11	怀宁分输站	43.0	40.2	38.4	40.3

由上表 11.2-26 及图 11.2-1～图 11.2-11 可知，各新建站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

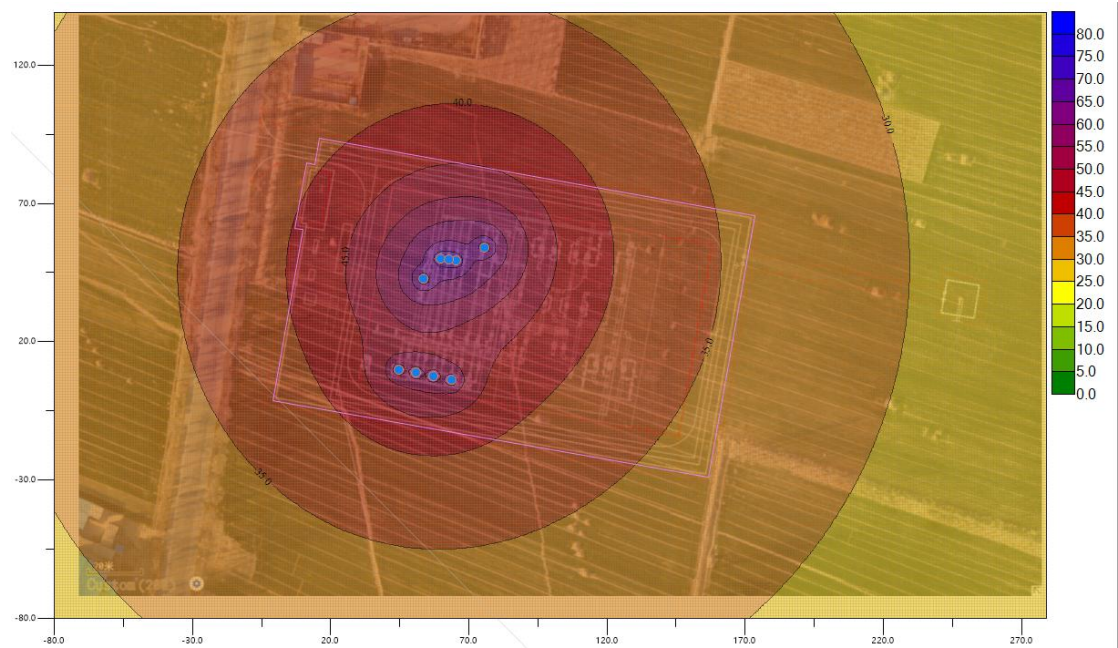


图 11.2-1 噪声预测图（濮阳联络站）

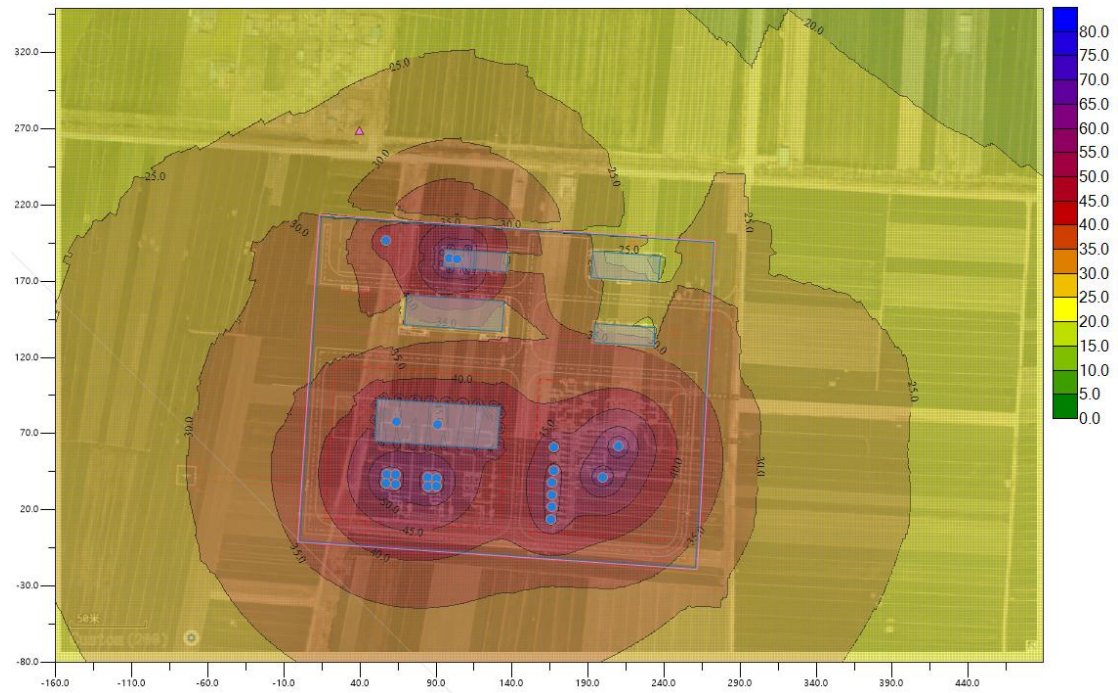


图 11.2-2 噪声预测图（菏泽联络压气站）

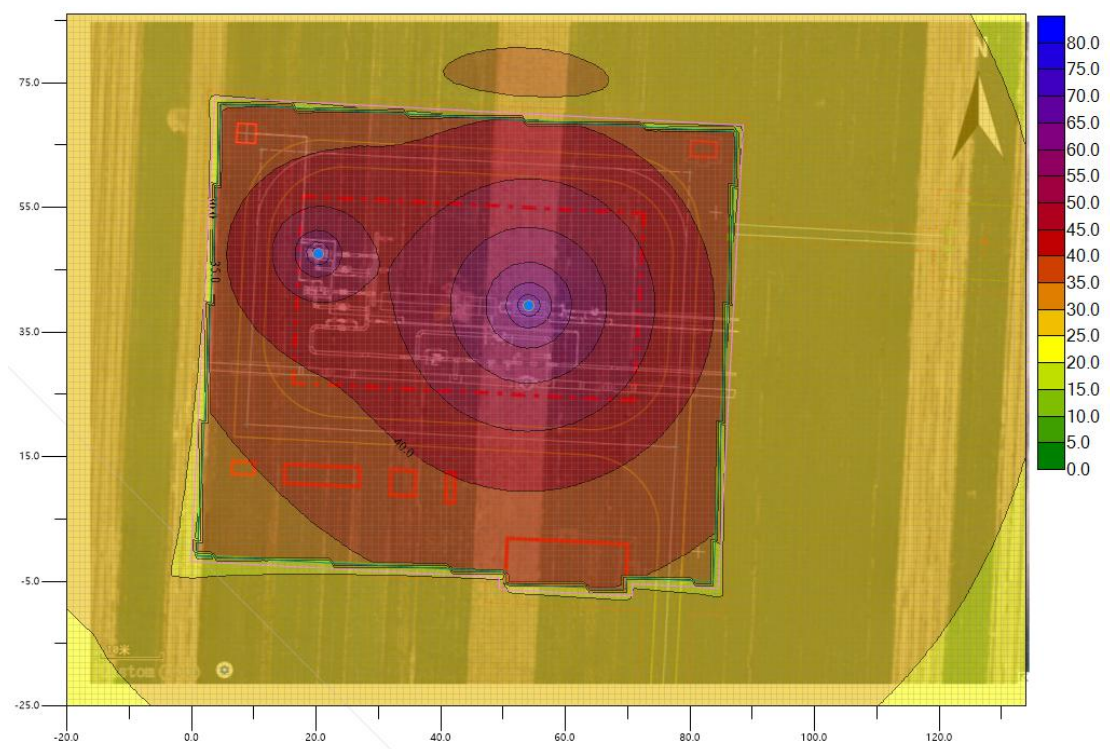


图 11.2-3 噪声预测图（曹县分输站）

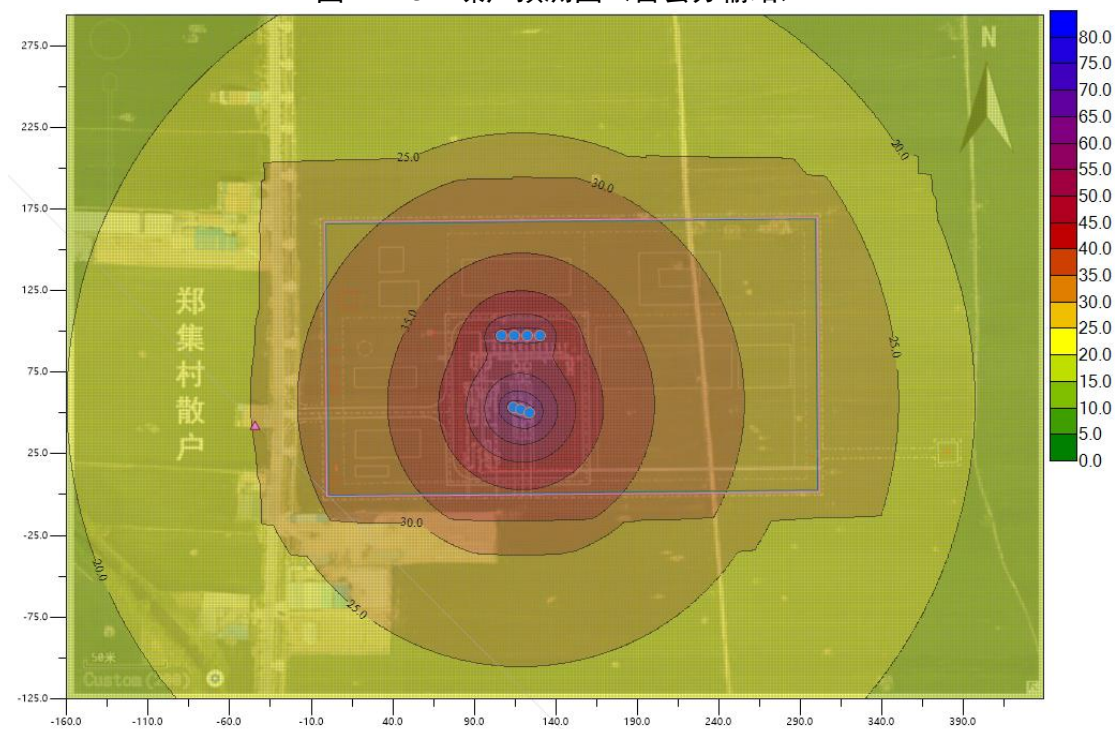


图 11.2-4 噪声预测图（商丘东分输压气站）



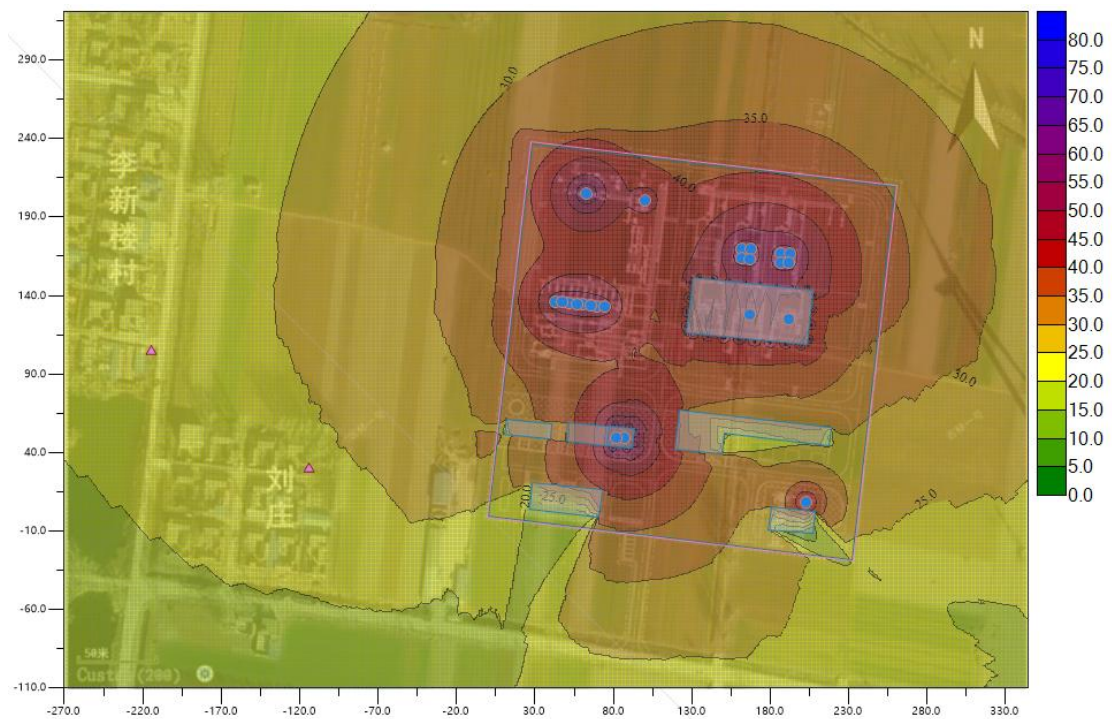


图 11.2-5 噪声预测图（谯城压气站）（苏皖豫+文 23）

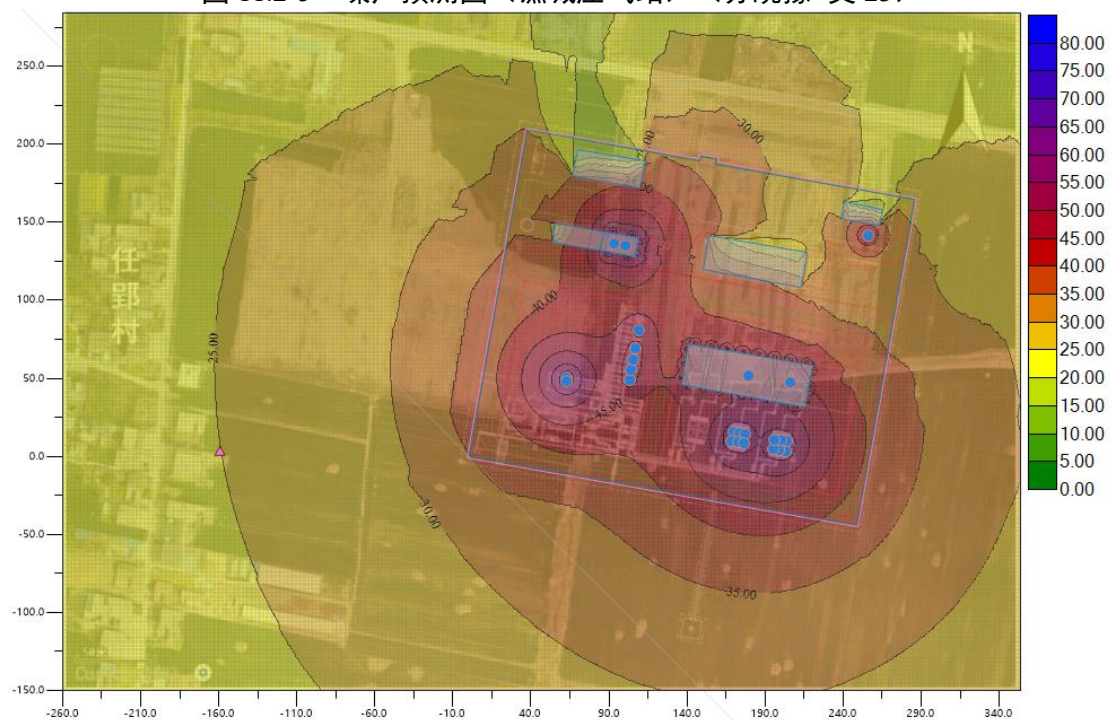
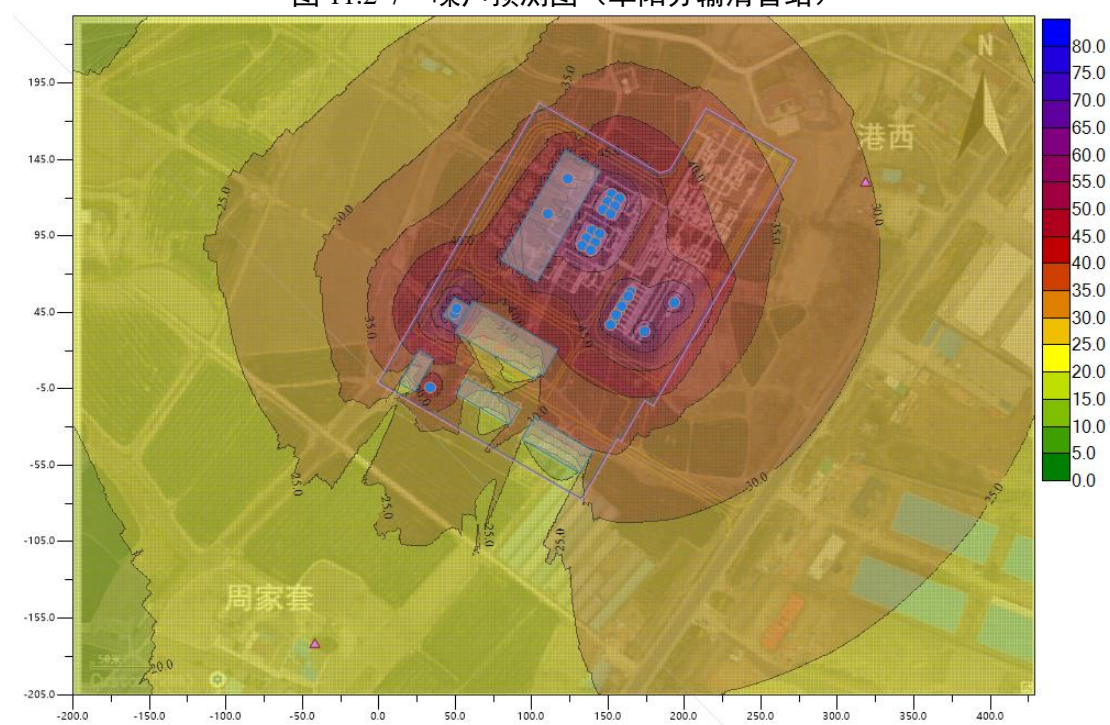
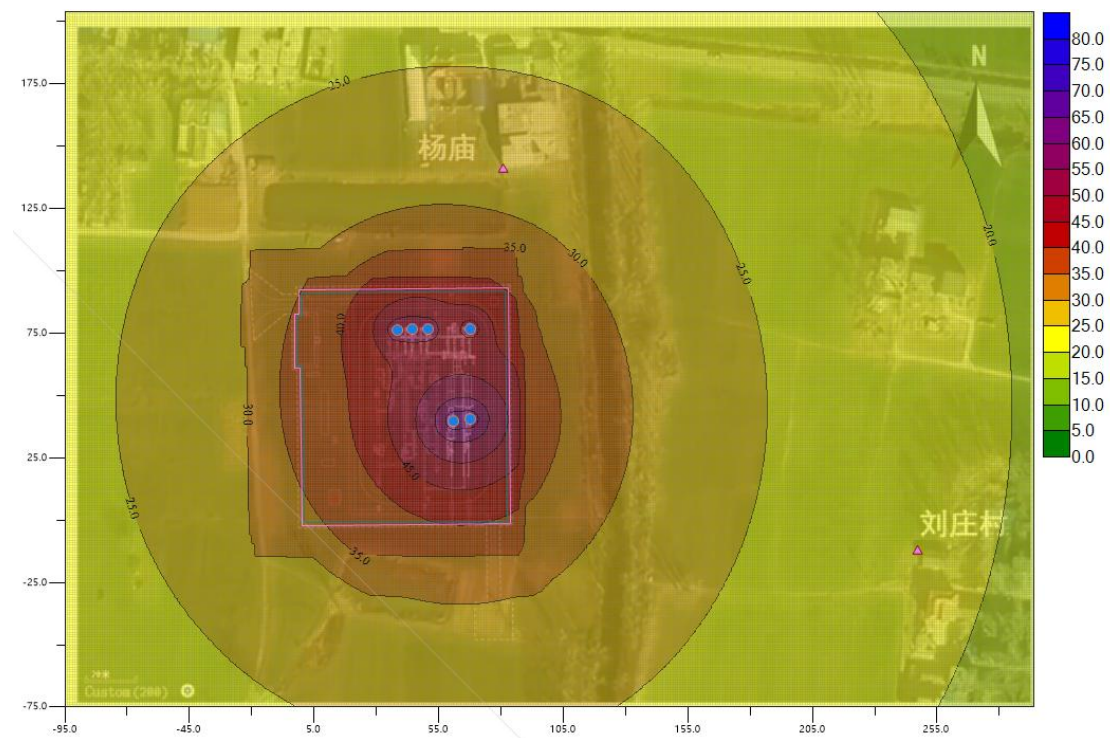


图 11.2-6 噪声预测图（亳州南联络压气站）





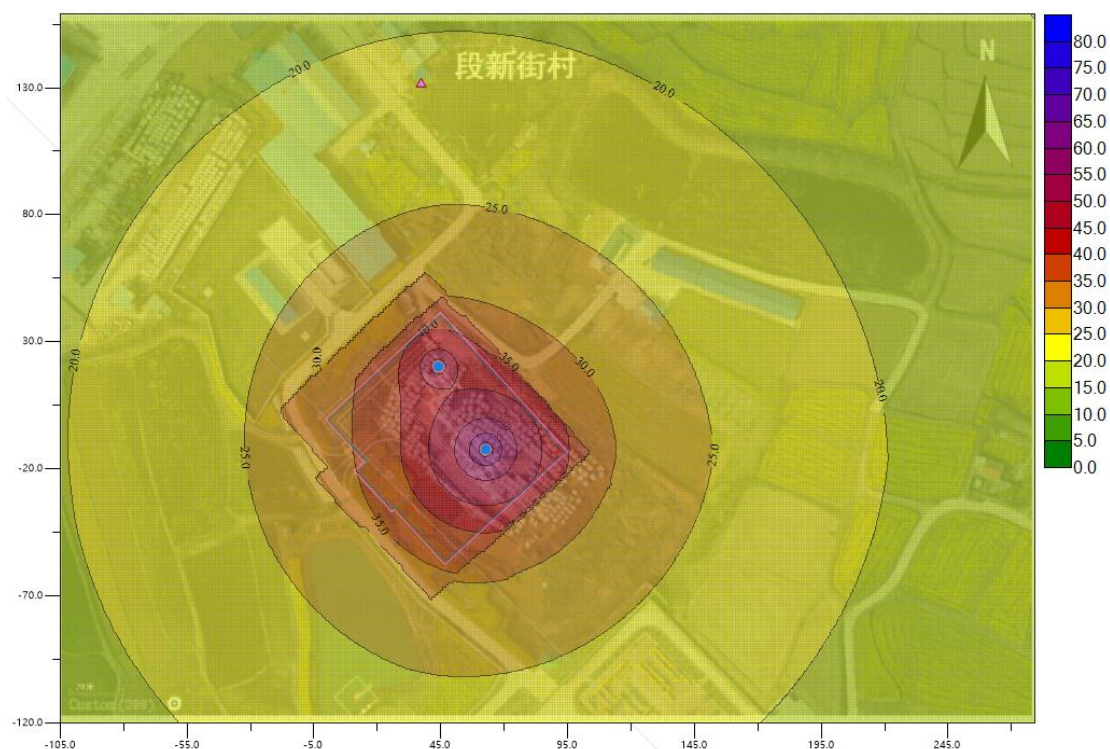


图 11.2-9 噪声预测图（六安分输站）

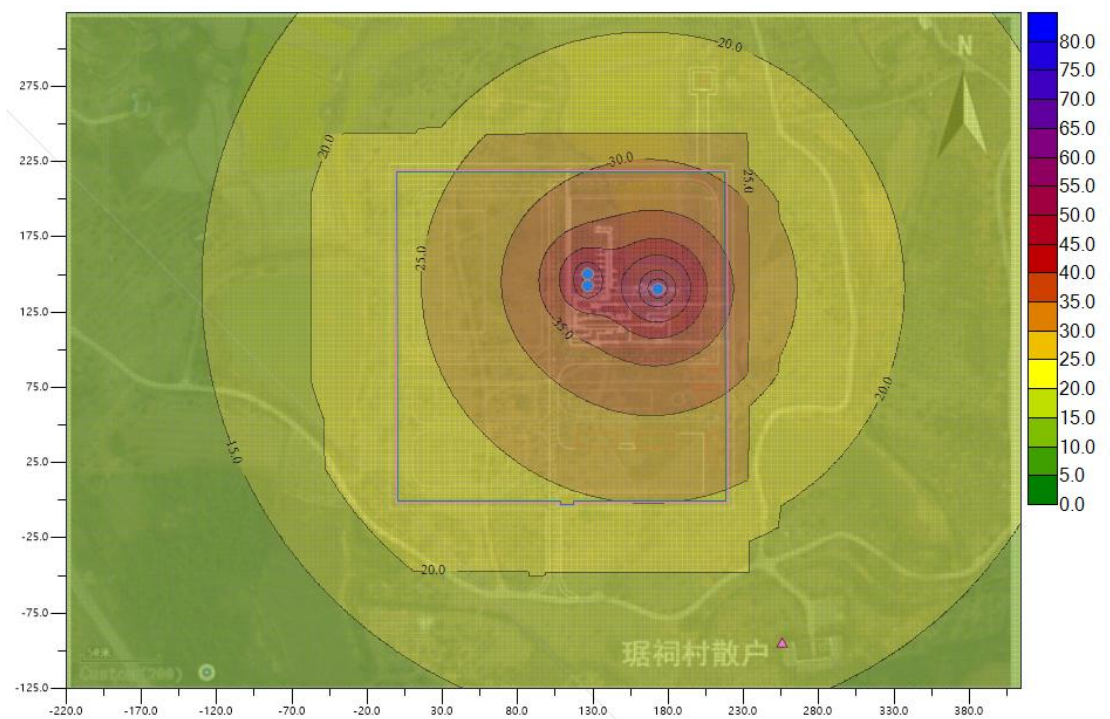


图 11.2-10 噪声预测图（桐城分输压气站）



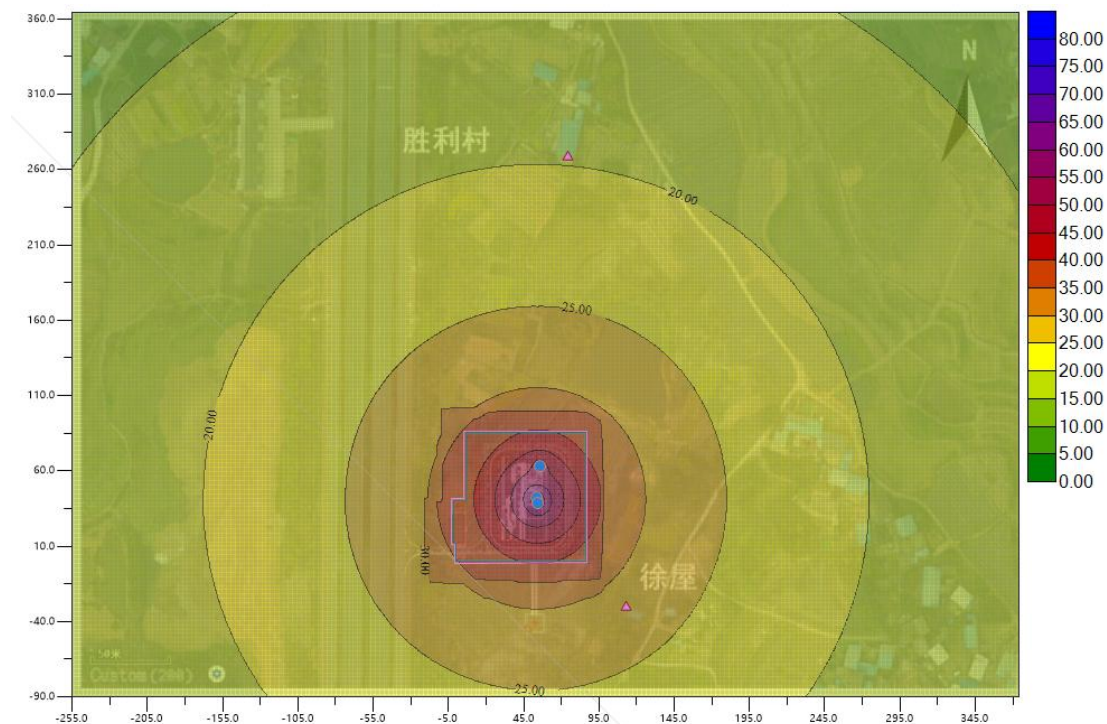


图 11.2-11 噪声预测图（怀宁分输站）

(2) 合建站场厂界噪声预测

安庆联络站厂界噪声贡献值叠加背景值后，厂界噪声预测结果见表 11.2-27，等声级线分布图见图 11.2-12。

由预测结果可知，合建站场厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

表 11.2-27 合建站场厂界噪声贡献值预测（dB(A)）

站场	厂界	现状监测值		贡献值	合建站场预测值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
安庆联络站	东厂界	43	42	29.2	43.2	42.2
	南厂界	41	43	29.5	41.3	43.2
	西厂界	41	47	24.6	41.1	47.0
	北厂界	44	48	21.4	44.0	48.0

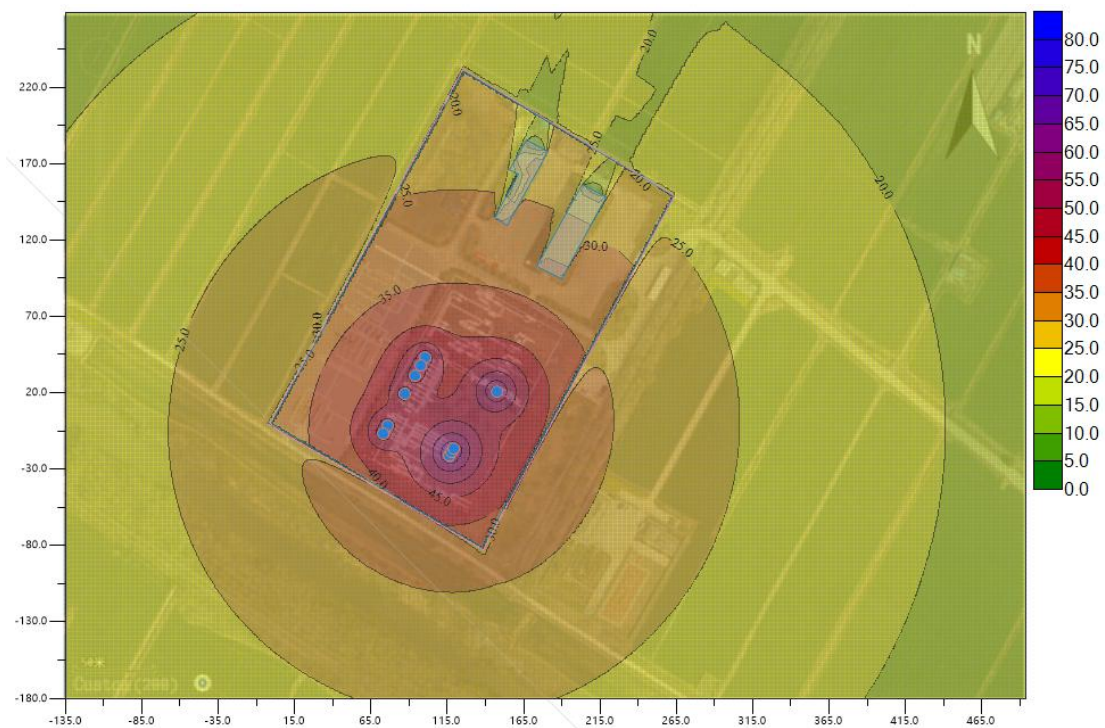


图 11.2-16 噪声预测图（安庆联络站）

### （3）敏感点噪声预测

本项目各站场周围近距离敏感点噪声预测见下表，根据预测结果可知，各站场周围村庄噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，不会出现噪声扰民现象。

表 11.2-29 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	名称	噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	任庄村	49	43	55	45	24.4	24.4	49.0	43.1	0.0	0.1	达标	达标
2	郑集村散户	44.9	40.1	55	45	24.7	24.7	44.9	40.2	0.0	0.1	达标	达标
3	李新楼村	52	44	55	45	22.3	22.3	52.0	44.0	0.0	0.0	达标	达标
4	刘庄	47.0	41.6	55	45	22.8	22.8	47.0	41.7	0.0	0.1	达标	达标
5	任郢村	44	42	55	45	24.3	24.3	44.1	42.1	0.1	0.1	达标	达标
6	杨庙	47.4	44.0	55	45	24.5	24.5	47.4	44.1	0.0	0.1	达标	达标
7	刘庄村	45.9	40.5	55	45	21.0	21.0	45.9	40.6	0.0	0.1	达标	达标
8	周家套	50	43	55	45	21.2	21.2	50.0	43.0	0.0	0.0	达标	达标
9	港西	50	43	55	45	27.9	27.9	50.0	43.1	0.0	0.1	达标	达标
10	段新街村	43.9	44.8	55	45	20.9	20.9	43.9	44.8	0.0	0.0	达标	达标
11	琚祠村散户	45.9	43.5	55	45	16.4	16.4	45.9	43.5	0.0	0.0	达标	达标
12	徐屋	46	44	55	45	27.1	27.1	46.1	44.1	0.1	0.1	达标	达标
13	胜利村	48	44	55	45	19.7	19.7	48.0	44.0	0.0	0.0	达标	达标



### 11.2.2.2 非正常工况声环境影响预测与评价

本项目非正常工况下噪声源主要为放空系统噪声，包括站场放空，放空噪声源强为 100dB(A)。将放空管简化为 1 个点声源，选用点声源计算模式及叠加规律，在半自由空间下考虑叠加反射声源，计算出不同距离处的噪声贡献值，放空尽量在昼间进行，不同距离处的噪声预测值见表 11.2-28。

表 11.2-28 距离放空管不同距离处的噪声贡献值单位：dB(A)

声源	源强	类别	距离放空管不同距离处的噪声贡献值						
			10m	50m	100m	150m	190m	200m	300m
放空管	100	贡献值	79.27	66.02	60.03	56.51	54.46	54.02	50.50

由上表预测结果可知，在距离 100m 处放空管噪声贡献值即能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区“夜间突发噪声”标准 60dB(A)的要求，在距离 190m 处放空管噪声贡献值能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区昼间标准 55dB(A)的要求。放空噪声具有突然性且声级较大，除异常超压情况外，应尽量安排在白天进行，在检修放空前应提前告知周围居民，做好沟通工作。

## 11.3 小结

本次拟建站场区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，周边村庄声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

施工过程中会对村庄居民产生不同程度的噪声影响，特别是穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备运行，必要时可根据情况适当建立单面声障。

根据预测结果可知，运行期各新建站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。各站场周围村庄噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，不会出现噪声扰民现象；放空噪声在距离 100m 处其噪声贡献值即能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区“夜间突发噪声”标准 60dB(A)的要求，在距离 190m 处其噪声贡献值能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区昼间标准 55dB(A)的要求。

本项目声环境影响评价自查表见附表 11。

## 第 12 章 固体废物环境影响评价

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等，均得到妥善处置；运营期管线密闭传输天然气，各站场排放的固体废物包括工作人员产生的生活垃圾，生活污水处理装置产生的少量污泥，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。一般固体废物处理处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固体废物临时贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对环境的影响较小。

### 12.1 施工期固体废物环境影响评价

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等。

#### 12.1.1 生活垃圾

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾合计 245.4t，本项目不设施工营地，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。若无依托时，施工人员产生的生活垃圾统一收集后送至指定垃圾填埋场填埋处理，对周围环境影响较小。

#### 12.1.2 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的铁屑、焊丝及砂轮片，防腐作业中产生的废弃防腐层，站场施工产生的废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物及其他底漆沾染物，站场、阀室等构筑物施工过程中产生的废弃石料、废弃混凝土、废弃沥青路面、废弃围挡、废弃钢管、废弃木方。根据类比调查，施工废料的产生量约为 199.16kg/km，本项目（645.3km）施工过程产生的施工废料量约为 128.6t。

其中，焊接过程中产生的铁屑、焊丝及砂轮片；站场、阀室等构筑物施工过程中产生的废弃石料、废弃混凝土、废弃沥青路面、废弃围挡、废弃钢管、废弃木方等可以回收；不可回收的废料主要包括防腐过程中产生的废弃防腐层，站场施工产生的废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物及其他底漆沾染物，

以及各施工工序产生的废弃机油、废弃油滤、废弃含油铺垫材料、其他废油沾染物等。

本项目施工期施工废料大多数可回收利用,可回收的施工废料尽量回收利用,剩余废料均依托当地环卫部门有偿清运;不可回收利用的施工废料中,按照一般固体废物处置的为废弃防腐层,每公里处置量为 2kg,则本项目施工期按照一般固体废物处置的施工废料的量为 1.3t;不可回收的废弃机油、废弃油滤、废弃含油铺垫材料、其他废油沾染物、废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物以及其他底漆沾染物按照危废处置,每公里处置量为 16.15kg,本项目施工期产生危险废物 10.4t。建议在施工时,每个施工作业段设置一个危险废物暂存撬,并与当地有资质的单位签订定期拉运、处置协议。

表 12.1-1 各类施工废料产生量及处理方式

废物类别	废物名称	产生工序	产生量（kg/km）	处理方式
一般废物	焊丝	焊接	0.01	回收利用
	砂轮片		1	回收利用
	坡口加工铁屑		120	回收利用
	废弃石料	土方	25	回收利用
	废弃混凝土			回收利用
	废弃沥青路面			回收利用
	废弃防腐层	短接过程 可能剥离	2	交由有资质的单位处置
	废弃围挡	站场、阀室等构筑物	20	回收利用
	废弃钢管		10	回收利用
	废弃木方		5	回收利用
危险废物	废弃机油	施工各工序	1.5	委托有资质的单位处理
	废弃油滤		0.5	
	废弃含油铺垫材料		1.25	
	其他废油沾染物		1	
	废底漆桶	站场施工	8	
	废滚刷		0.8	
	废弃铺垫材料		1.5	
	废弃包装物		0.8	
	其他底漆沾染物		0.8	
	总计		199.16	

表 12.1-2 施工期危险固体废物排放情况统计

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
--------	--------	--------	-----------	-------	----	------	------	------	------	--------

				装置						
废弃机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900—214—08	1.5	施工过程中施工机械产生	液态	机油	废油	3 年	毒性、易燃性	建议在施工作业段设置一个危险废物暂存撬，并与当地有资质的单位签订定期拉运、处置协议，确保危险废物暂存撬内危险废物实时贮存量不超过3t。
废弃油滤		900—041—49	0.5		固态	滤芯				
废弃铺垫材料		900—041—49	1.25		固态	塑料				
其他废油污染物		900—041—49	1		固态	塑料等				
废底漆桶	HW12 染料、涂料废物	900—252—12	8	站场施工过程产生	固态	金属	油漆	3 年	毒性	
废滚刷			0.8			木质				
废弃铺垫材料			1.5			塑料				
废弃包装物			0.8			塑料等				
其他底漆污染物			0.8			塑料等				

### 12.1.3 废弃泥浆

#### (1) 泥浆来源

本项目废弃泥浆来自各河流定向钻穿越施工。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。本项目管线定向钻穿越工程产生废弃泥浆 11752m<sup>3</sup>。

#### (2) 泥浆组分

泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在穿越施工过程中，为保证泥浆具有良好的成孔、护壁性能以及高效的携砂和润滑性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂。泥浆产品具有如下几个特性：

①原料泥浆呈干粉状，是以膨润土为主要原料制成的聚合粉剂。原料泥浆易溶于水，其水溶液清澈透明、呈胶状，且粉剂、水溶剂均无毒，符合环保上对产品规格的要求。

②清洁的水/膨润土基液的密度在 1.02g/cm<sup>3</sup>~1.06g/cm<sup>3</sup> 之间。

③pH 值能够控制膨润土的物理化学机构并确定它们的电化学载荷。因此，

为了保证泥浆的有效性，一般泥浆产品的 pH 值在 9.0 左右。

### （3）泥浆配制

①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  $1\text{m}^3$  水中加入  $2\text{kg}\sim 3\text{kg}$  添加剂。

②现场设置专门的泥浆配制区，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。

③为减少环境污染和有效地保证泥浆的供应量，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内，施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。

### （5）废弃泥浆环境影响分析

#### ①废弃泥浆浸出液的检测结果

配制泥浆用水和维护处理用水宜选用矿化度 $\leq 3000\text{mg/L}$ 的淡水，如所用水中含有钙离子、镁离子，则宜加碳酸钠（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）及氢氧化钠（ $\text{NaOH}$ ）处理；需提高粘度时，可添加 MV—CMC；需降低滤失量时，可添加 LV—CMC；其用量宜经实验确定。需提高泥浆的动切力和动塑比时，宜在新配膨润土浆预水化完成后加入 MMH。

MV—CMC、LV—CMC（MV、LV 去离子水含量不同）：羧甲基纤维素钠（CMC）是由天然纤维素经化学改性而制得的水溶性纤维素醚类衍生物，是一种重要的水溶性纤维素醚，为白色或微黄色的粉末或者颗粒状，无毒、无味，它可以溶解于水中，有很好的耐热稳定性和耐盐性，抗菌性强。该产品配制的泥浆



流体具有良好的降失水性、抑制性、较高的耐温性。广泛应用于石油钻井开采行业，特别是盐水井和海洋石油钻井。

MMH：二价金属离子和三价金属离子组成的具有类水滑石层状结构的氢氧化物，主要成分  $Mg^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 。

根据中石化西南分公司环境监测站对川气东输管道工程定向钻的施工场地的废弃泥浆池样品监测结果，废弃泥浆分析样品的浸出液中没有任何一种成分含量超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB/T5085.3-2007）标准限值，因此，定向钻废弃泥浆属于第Ⅱ类一般工业固体废物，按照第Ⅱ类一般工业固体废物管理。

#### ②废弃泥浆环境影响分析

一般施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，并便于施工的场地。废弃泥浆主要成分为膨润土，非有毒有害物质，其土壤渗透性差，呈弱碱性，施工完成后作为固体废物处理。每处河流所产生的废弃泥浆干重较少，对土壤环境的影响较小，对施工地点的局部环境不会产生明显的不利影响。为减少拟建项目固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处置处理进行全过程的管理和控制。

#### 12.1.4 工程弃土和弃渣

##### （1）弃土（渣）来源

施工过程中的弃土、弃渣土石方主要来自管沟开挖、公路铁路穿跨越、河流穿越、隧道工程、修建施工便道以及输气工艺站场。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

①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；

②河流、沟渠穿越段采用开挖敷设的，在施工过程中将产生多余土方，可用于河堤加固，或填至低洼地，或堆积于穿越区岸坡背水处（应与当地政府和水土保持管理部门协商）。管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土；

③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；

④本项目河流穿越（定向钻）穿越产生的废弃泥浆约为  $11752\text{m}^3$ 。对废弃泥浆，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

## （2）弃土（渣）去向

管沟开挖产生的弃土就地平整在管沟开挖面上方；一般道路、公路采用开挖产生的弃渣管沟回填后要重新夯实；高等级公路、铁路采用顶管作业的产生的弃渣，用于地方基础设施建设的场地、地基回填用土。

经平衡后，工程总体无弃土弃渣。

## （3）减少弃渣措施

为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式：

①平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面  $20\sim 30\text{cm}$  作为自然沉降余量，少量弃土可均匀回填到农田。

②围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方；大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

③道路顶管穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，河道穿越产生的弃石，皆可以作为地方基础建设的场地回填用、道路建设或水保工程的挡坝用，无弃方。

④输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场。

## 12.2 运营期固体废物环境影响评价

运营期管线密闭传输天然气，各站场排放的固体废物包括工作人员产生的生活垃圾，生活污水处理装置产生的少量污泥，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。

### 12.2.1 生活垃圾

本项目运营期间场站场生活垃圾产生量为  $10.5\text{t/a}$ ，集中分类收集在站内设置

的生活垃圾装置，由环卫部门定期清运处置。

生活垃圾收集后送当地环卫部门清运处理，生活垃圾堆放时，会产生恶臭，在夏季较为明显，建议生活垃圾采用密闭式集装箱垃圾站形式处理，应该加强管理，生活垃圾不得随意扔撒或者堆放，及时清运，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，因此，生活垃圾对环境的影响较小。

### 12.2.2 一般工业固体废物

#### （1）地埋式污水处理设施污泥

工程新建的地埋式一体化污水处理设备运行过程产生少量污泥，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年第 4 号），属于“SW07 污泥”中的“900—099—S64 以上之外的生活垃圾”，由设备厂家定期维护时统一清运。

因此，这部分固体废物对环境的影响较小，但是，要加强管理，不得随意扔撒或者堆放。

### 12.2.3 危险废物

#### （1）清管作业废物

本项目站场具有收球装置，管道清管将产生废物，主要成分为粉尘、氧化铁粉末。本项目运营期清管作业时将产生废物 0.07t/a。清管作业废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池/罐内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。

#### （2）分离器检修废物

本项目站场粉尘的产生量约为 0.072t/a。分离器检修废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。

#### （3）废弃滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废弃滤芯，根据同类站场类比，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2~3kg，本项目 13 座站场共计新建 44 台过滤分离器，每次更换滤芯约产生 8.58t，3 年更换一次，即产生量约为 2.86t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃滤芯属于危险废物“HW49 其他废物”中的“900—041—49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （4）废铅蓄电池

各站场、阀室应急电源蓄电池每 5 年更换一次，根据同类别站场类比，每个站场、阀室废蓄电池产生量约 1t/次，本项目新建站场 7 座，新建阀室 23 座，则废蓄电池产生量约为 30t/5a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废蓄电池属危险废物“HW31 含铅废物”中的“900—052—31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （5）废润滑油

压缩机运行一定时间后（一般每年 2 次）需进行维修保养，在此过程中将产生一定量的废润滑油，根据同类别站场类比，每次每台约产生 200kg~300kg。1 台压缩机废润滑油的产生量约 0.6t/a，本项目 3 座压气站共计 8 台压缩机，则废润滑油的产生量约为 4.8t/a。属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“900—249—08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。废润滑油产生后暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），委托有资质的单位处置。

表 12.2-1 危险固体废物排放情况统计

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
清管作业废物	HW09	900—007—09	0.07	清管器接收筒	液态	水、氧化铁粉末、粉尘、烃类、油类	烃类、油类	1~2 次/a	毒性	产生后暂存于排污池内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。
分离器检修废物	HW09	900—007—09	0.072	过滤分离器	液态	水、氧化铁粉末、粉尘、烃类、油类	烃类、油类	1 次/a	毒性	
废弃滤芯	HW49 其他废	900—041—	2.86	分离器定期更换	固态	粉尘、杂质	可能含有	3 年	毒性、易燃性	产生后暂存在

	物	49					凝析油			各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。
废蓄电池	HW31 含铅废物	900—052—31	6.4	应急电源定期更换	固态	重金属、酸液	铅、酸液	5 年	腐蚀性、毒性	暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置
废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900—217—08	4.8	压缩机检修	液态	石油类	石油类	1 年	可能对环境或者人体健康造成有害影响	暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），委托有资质的单位处置

#### 12.2.4 危险废物环境的影响分析

本项目在站场产生危险废物包括清管作业废物、分离器检修废物、废弃滤芯、废铅蓄电池和废润滑油。危险废物委托有资质单位进行处置，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

##### （1）贮存过程的环境影响分析

本项目产生的清管作业废物、分离器检修废物、废弃滤芯、废铅蓄电池和废润滑油，其中清管作业废物、分离器检修废物贮存于排污池，排污池池体采用抗渗混凝土，抗渗等级为 P10，并在池壁涂刷 2mm 水泥基渗透结晶型防水涂料或其他等效材料；废弃滤芯、废铅蓄电池贮存于危废暂存点，废弃滤芯采用不锈钢桶包装，废铅蓄电池包装完好，只要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行管理，不会对周边环境产生影响；压气站废润滑油贮存依托润滑油库房，润滑油库房采用 1.5mm 聚氨酯涂料+50 厚 C25 防油渗细石混凝土进行防渗，并在表面涂密封固化剂，废润滑油贮存在润滑油桶内，库房设有防止泄漏的裙角，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中危险废物贮存库设计要求，对周边环境影响较小。



## （2）运输过程环境影响分析

本项目产生的危险废物经暂存后将委托有资质单位进行处置，整个运输过程由具有危险货物运输资质的企业承担，承运车辆为专用车辆，并按照《危险废物转移管理办法》要求办理相关手续，按照指定道路进行运输，对饮用水源保护区等环境敏感目标进行避让，因此，本项目危险废物运输沿线环境影响较小。

根据《国家危险废物名录》（生态环境部，2021年1月1日实施），未破损的废铅蓄电池（900—052—31），其运输环节已豁免，运输工具应满足防雨、防渗漏和防遗撒要求，可不按危险废物进行运输。

## （3）委托处置的环境影响分析

本项目暂未委托危险废物处置单位，经调研，管道沿线城市均有危险废物处置单位，均具有危险废物收集、贮存、处置、利用经营许可和资质，处置能力能够满足本项目要求。

综上所述，一般固体废物处理处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固体废物临时贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对环境的影响较小。

## 12.3 小结

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等，均得到妥善处置；运营期管线密闭传输天然气，各站场排放的固体废物包括工作人员产生的生活垃圾，生活污水处理装置产生的少量污泥，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。一般固体废物处理处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固体废物临时贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对环境的影响较小。

## 第 13 章 环境风险评价

### 13.1 风险识别

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设期和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

本项目输送物质为商品净化天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），天然气属于甲 B 类火灾危险物质。管道和站场发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸将会伴生 CO 二次污染物，CO 属于有毒有害物质。

#### 13.1.1 输送介质危险性识别

天然气中主要组分为甲烷、乙烷、丙烷等，主要组分基本性质见表 13.1-1，天然气的危险特性见表 13.1-2。

表 13.1-1 天然气主要组分基本性质

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

表 13.1-2 天然气的危险特性

临界温度/℃		-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar		46.7	LFL（%V/V）	4.56
标准沸点/℃		-162.81	UFL（%V/V）	19.13
熔点/℃		-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m²		200.28	最大燃烧率 kg/m³·s	0.13
爆炸极限%（v）	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类
密度 kg/m³		0.73（压力 1atm， 温度 20℃状态下）		

由表可见，天然气具有以下危险特性：

（1）易燃性

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

（2）易爆性

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

（3）毒性

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

（4）热膨胀性

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

（5）静电荷聚集性

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

（6）易扩散性

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

主要组分甲烷、乙烷、丙烷的物质特性见表 13.1-3~表 13.1-5。

表 13.1-3 甲烷的理化性质

国标编号	21007
------	-------

CAS 号	74—82—8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane;Marshgas		
别名	天然气、沼气		
分子式	CH <sub>4</sub>	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃闪点：-188℃
熔点	-182.5℃ 沸点：-161.5℃	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
密度	相 对 密 度 （ 水 =1 ） 0.42 （-164℃）； 相对密度（空气 =1）0.55	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃液体）	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、 甲醛等的制造
对环境的影响	<p><b>一、健康危害</b></p> <p>侵入途径：吸入。</p> <p>健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p> <p><b>二、毒理学资料及环境行为</b></p> <p>毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。</p> <p>急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。</p> <p>危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>		
现场应急 监测方法	——		
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有害物质的测定方法》（第二版），杭士平编 可燃溶剂显色法；容量分析法《水和废水标准检验法》第 20 版（美）		
环境标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m <sup>3</sup> 美国车间卫生标准窒息性气体		
应急处理 处置方法	<p><b>一、泄漏应急处理</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p><b>二、防护措施</b></p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p>		

	<p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他：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。</p> <p><b>三、急救措施</b></p> <p>皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
--	--

表 13.1-4 乙烷的理化性质

国标编号	21009		
CAS 号	74—84—0		
中文名称	乙烷		
英文名称	ethane		
分子式	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	外观与性状	无色气体，纯品无臭
分子量	30.07	蒸汽压	53.32kPa/-99.7℃ 闪点：<-50℃
熔点	-183.3℃ 沸点：-88.6℃	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、丙酮，溶于苯
密度	相对密度（水=1）0.45； 相对密度（空气=1）1.04	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃液体）	主要用途	用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷、冷冻剂等

对环境的影响	<p><b>一、健康危害</b></p> <p>侵入途径：吸入。</p> <p>健康危害：高浓度时有单纯性窒息作用。空气中浓度大于 6%时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉等症状；达 40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。</p> <p><b>二、毒理学资料及环境行为</b></p> <p>毒性：属微毒类。</p> <p>急性毒性：人吸入 61.36mg/m<sup>3</sup> 无明显毒害</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 11.5g/m<sup>3</sup>，1 年，生长发育与对照组有差别。</p> <p>危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
现场应急监测方法	——
实验室监测方法	气相色谱法《空气中有害物质的测定方法》（第二版），杭士平编
环境标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m <sup>3</sup> 美国车间卫生标准窒息性气体
应急处理	<b>一、泄漏应急处理</b>



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

表 13.1-5 丙烷的理化性质

国标编号	21011		
CAS 号	74—98—6		
中文名称	丙烷		
英文名称	propane		
分子式	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ;CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	外观与性状	无色气体，纯品无臭
分子量	44.1	蒸汽压	53.32kPa/-55.6℃ 闪点：-104℃
熔点	-187.6℃ 沸点：-42.1℃	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚
密度	相对密度（水=1）0.58/-44.5℃； 相对密度（空气=1）1.56	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃液体）	主要用途	用于有机合成

对环境的影响	<p><b>一、健康危害</b></p> <p>侵入途径：吸入。</p> <p>健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。</p> <p><b>二、毒理学资料及环境行为</b></p> <p>毒性：属微毒类。</p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub>5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）</p> <p>刺激性：家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。</p> <p>致突变性：细胞遗传学分析：制酒酵母菌 200mmol/管。</p> <p>危险特性：易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，</p>
--------	---

	遇明火会引着回燃。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
现场应急监测方法	——
实验室监测方法	空气中丙烷含量的测定：用可燃气体计量器测定（NIOSH 法） 气相色谱法，参照《分析化学手册》（第四分册，色谱分析），化学工业出版社
环境标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m <sup>3</sup> 美国车间卫生标准窒息性气体
应急处理处置方法	<p><b>一、泄漏应急处理</b></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p><b>二、防护措施</b></p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他：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。</p> <p><b>三、急救措施</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>

### 13.1.2 CO 危险特性

本项目管道和站场发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是 CO，其性质见表 13.1-6。

表 13.1-6 CO 的危险特性

标识	中文名	一氧化碳	CAS	630—08—0	RTECS 号	FG3500000
	英文名	Carbon monoxide	分子量	28	UN 编号	1016
	分子式	CO	/	/	危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状	无色、无味气味				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂				
	熔点（℃）	-205	相对密度（水=1）	1.25（0℃）	燃烧热（kJ/mol）	285.624
	沸点	-191.5	相对密度	0.97	饱和蒸汽压	无资料

	(℃)		(空气=1)		(kPa)	
	燃烧性	易燃	临界温度 (℃)	-140.2	临界压力 (MPa)	3.50
闪点 (℃)		<-50	引燃温度 (℃)	610	燃烧（分解） 产物	二氧化碳
建规火险分级		甲类	爆炸下限 (V%)	12.5	爆炸上限 (V%)	74.2
稳定性		稳定	禁忌物	强氧化剂	聚合危害	不聚合
危险性类别		第 2.1 类易燃气体	危险货物 包装标志	2	包装类别	O52
危险特性	一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸					
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
储运注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。					
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。					
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。					
防护措施	工程防护	生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。				
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。				
	眼睛防护	一般不需要特殊防护				
	防护服	穿相应的防护服。				
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					

### 13.1.3 生产设施危险性识别

根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是站场、阀室、输气管道。其中，站场、输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀

要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

#### 13.1.3.1 输气管道危险性识别

本项目管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在施工质量及材料问题、自然灾害、腐蚀等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏，甚至管道破裂而引起火灾、爆炸事故。

##### （1）设计不合理

①材料选材、设备选型不合理。在确定管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

②管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

③结构设计不合理。在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

④防雷、防静电设计缺陷。管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

##### （2）施工不良及材料缺陷

①施工不良。输气管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输气管道带来安全隐患。尤其是管道对接焊缝质量。管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生

管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体黏结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时大手大脚，不仔细，管子产生疲劳裂纹。

建立和实施健康、安全和环境管理体系、ISO90001 质量管理体系，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径。

②材料缺陷。材料缺陷最主要的就是管材，管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极，在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，输气运行中，在较低的压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

### （3）穿越工程

土木工程管道在敷设途中，多处穿越公路及河流，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

#### ①河流穿越的影响

本项目河流大型穿越 5 处、中型穿越 18 处，穿越处对管道的破坏形式主要



有河床的下切和河岸的扩张两种，山区段河流河床切割较深，大多数河流的河道和河岸的基岩已裸露，因此只要保证管道能进入稳定的基岩层，管道所受的水力破坏就不会太严重；平原段河流态势、水文及冲淤变化较大，有的改道频繁，河床地质条件较差，因此在汛期水量激增的情况下，容易造成河床段管道的下切暴露，甚至冲断。河岸垮塌严重，也会造成岸坡管道的暴露悬空。

## ②道路穿越的影响

本项目穿越高速公路 15 次，国道穿越 20 次，省道穿越 25 处，一、二级公路 6 次。根据道路类型、工程地质条件等综合影响，采用顶管穿越或定向钻穿越等穿越方式，道路上车辆通过时产生的振动可能将对管道产生管道应力破坏。

## ③带套管穿越的影响

管线带套管穿越公路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此可研对这些输送管补加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

## （4）腐蚀

包括管道内腐蚀及外部腐蚀。一般说来，管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体（如  $\text{CO}_2$  等）等造成的。天然气中含有的水分冷却后能在管壁中形成一层水膜，遇酸性气体能形成酸性水溶液，对管内壁严重腐蚀，造成管道破坏。在碱性介质中， $\text{CO}_2$  及碳酸盐可造成碳钢的应力腐蚀破裂。氧的存在会加剧破裂发生的可能。管道外壁腐蚀与所处环境（土壤性质）有关。

埋地钢制管道设有防腐层，使管道在埋地敷设时得到保护。但是，由于实际工作中防腐质量不能完全保证、管道施工可能造成防腐层机械损伤以及地质灾害等因素可能造成防腐层破坏，导致管道腐蚀，引发事故。

此外，地面上的强电线路（高压输电线路、电气化铁路、变电站等）容易形成杂散电流，对输气管道产生电腐蚀。

## （5）疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情

况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

#### 13.1.3.2 站场危险性识别

本项目站场共计 13 座（其中改扩建站场 5 座），主要设备包括过压缩机、过滤分离设备、清管设备等。站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备和管道泄漏及公用工程故障等。

##### （1）站场设备

由于本项目的工艺操作压力较高，且有不均匀变化，因此存在由于压力波动、疲劳等引发事故的可能；若设备选型不当，将直接关系到站场安全运行。

##### ①压缩机

压缩机润滑油箱破损导致润滑油泄漏，可能造成大气、水体、土壤环境污染。

##### ②过滤分离设备

站场均有过滤设备，当过滤分离器的滤芯堵塞时，如果差压变送计失灵，并且安全阀定压过高或发生故障不能及时泄放，就会造成憋压或泄漏事故。

##### ③清管设备

本项目工艺站场设有清管器接收筒。在清管作业时，接收筒带压，如果仪表失灵或操作不当，就可能对操作人员或设备造成伤害，如清管器飞出，造成物体打击事故。此外，清管固体废物中可能含有硫化亚铁，它具有自燃性，如果处理不当，可引发火灾事故。

##### （2）安全附件

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

##### ①安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而达到密封要求；

安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故。

## ②仪器仪表

站内现场仪表是实现 SCADA 系统和 ESD 系统等系统控制的关键。其中温度检测系统、压力检测系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

## （3）其他系统

### ①计量装置

计量系统主要危险是泄漏引起的火灾爆炸事故，以及计量错误引起的自控系统误动作等。

### ②调压系统

调压设备故障，导致下游管道、设备超压，可能引发超压损坏事故，设备材质不合格可能发生天然气泄漏，设备安装时接头处密封不严也可能发生天然气泄漏，泄漏的天然气在空气中达到爆炸极限浓度时，遇明火可发生爆炸事故。

### ③放空系统

放空系统是天然气在管道事故状态下或者一些正常的工作状态下，对天然气进行放空的系统，如果其放空管出现故障，就要将管道中气体直排进大气，当这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，存在爆炸危险。当管道运行压力超过设定值时，会有泄压排放，采用直接压力保护阀泄压方式，气体直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能性。

## （4）公用工程系统

如果出现停电时间过长或通讯系统故障，有可能对设备及管道运行带来危害。

### 13.1.3.3 线路监控阀室危险性识别

本项目共设 23 座线路监控阀室，均为无人值守阀室。线路监控阀室位于不同自然和社会环境中，无人值守，容易受到第三方破坏；也易受到雷击、大风、洪水等自然灾害破坏。另外，阀室还存在由于选址不良造成维护条件差；施工质

量差造成阀室内设施组装、防腐等方面出现问题；由于误操作导致阀室暂时关闭等。

#### 13.1.3.4 施工过程风险识别

##### (1) 施工过程风险识别

###### ①施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料。若油品存放、处理不当，则可能造成柴油、汽油进入水体，从而对水体水质和水体内水生生物的生境造成影响。

###### ②定向钻施工泥浆风险识别

本项目施工期定向钻施工需使用泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量 $\text{NaCO}_3$ 和添加剂。若在施工过程中出现泥浆泄漏，或者废弃泥浆没有得到合理处置，则可能会对周围土壤造成污染，若进入地表水体将对地表水水质造成影响。

###### ③施工期与既有油气管道交叉点、并行段风险识别

本项目管道与靖远一定边输气管道、枣阳—宣城联络线中线、六安—霍邱—颍上（省燃气）、合肥—六安成品油管道、仪长复线成品油管道等油气管道并行、交叉建设。若施工期未查明地下已建油气集输管网的准确位置和埋设深度等，施工过程中触及周围油气管道，可能会对周围油气管道正常运行造成不利影响，一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，产生的冲击波、火焰、热量等因素，不但会造成更大规模的人身、财产损失，也会对周围环境产生较大的不利影响。

##### (2) 施工机械漏油、泥浆泄漏扩散途径识别

本项目河流穿越段定向钻出土点均距离河道较远，泥浆泄漏和施工机械漏油影响水环境的途径是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

#### 13.1.4 扩散途径识别

本项目的环境风险因素是天然气以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散，污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响环境敏感目标。

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，即使在发生泄漏事故的状态下，管线穿越河流时埋设在

穿越河流河床设计冲刷线以下的稳定层内，管道泄漏的天然气中的甲烷等烷烃类物质难溶于水，会逐渐扩散至大气中，对水环境的影响较小。

本项目营运期主要环境风险危害涉及以下两个方面：

（1）天然气泄漏后，由于不完全燃烧伴生 CO，对区域内的环境影响。

（2）天然气泄漏后，不形成燃烧和爆炸直接形成的烟团笼罩，对区域环境的影响。

### 13.1.5 同类管道工程事故调查

#### 13.1.5.1 国外同类事故统计与分析

##### 13.1.5.1.1 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 17 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约  $15 \times 10^4 \text{ km}$ （管道压力  $\geq 1.5 \text{ MPa}$ ，包括 DN100mm 以下的管道）。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

##### （1）事故率统计

2024 年 12 月，EGIG 发布了“12thEGIGreport”，对 1970 年—2022 年共 53 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—2022 年间，共发生事故 1463 起。每年发生的事故次数统计见图 13.1-1。



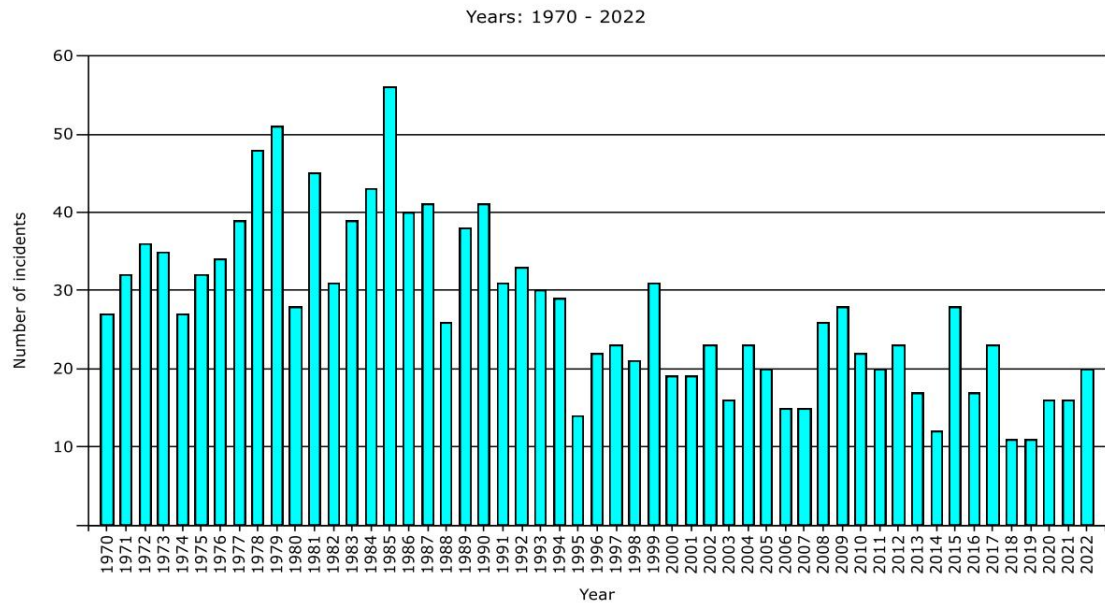


图 13.1-1 历年事故次数统计 (1970~2022)

EGIG 对 1970—2022 年 50 年间、40 年、30 年、20 年、10 年以及 5 年等各个时间段的事事故率进行了对比, 具体见表 14.1-7。1970—2022 年间总事故率为 0.277/1000km·a, 与 1970—2019 年间总事故率 0.292/1000km·a 相比, 稍微有所下降。2018 年—2022 年 5 年间, 事故率仅为 0.101/1000km·a。

表 13.1-7 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数 (次)	统计管道总长 ( $\times 10^3 \text{ km} \cdot \text{a}$ )	事故率 (/1000km·a)
1970—2007	38 年	1,173	3,152	0.372
1970—2010	41 年	1,249	3,551	0.352
1970—2013	44 年	1,309	3,980	0.329
1970—2016	47 年	1,366	4,409	0.310
1970—2019	50 年	1,411	4,837	0.292
1970—2022	53 年	1,463	5,288	0.277
1983—2022	40 年	998	4,613	0.216
1993—2022	30 年	610	3,806	0.160
2003—2022	20 年	379	2,754	0.138
2013—2022	10 年	171	1452	0.118
2018—2022	5 年	74	736	0.101

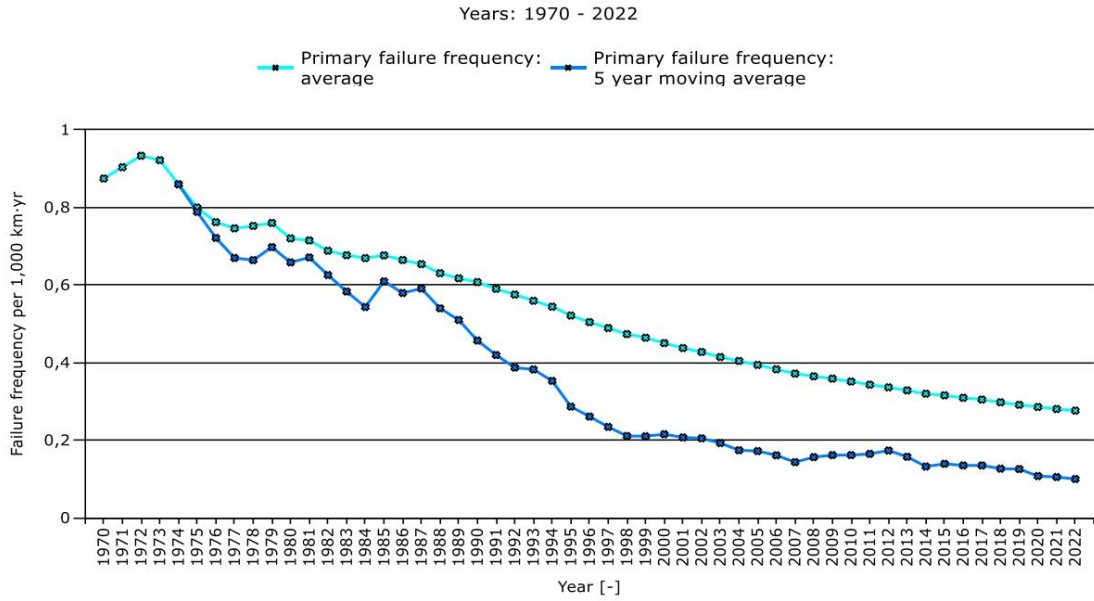


图 13.1-2 事故率变化趋势 (EGIG)

图 14.1-2 为事故率变化情况。可以看出管道失效频率整体下降趋势明显。其中过于久远的计算结果可参考性不大，近 10 年来管道失效频率基本稳定在每 1000 公里管道每年失效约 0.1 次，即每 1 万公里管道每年失效约 1 次。

## (2) 事故原因统计

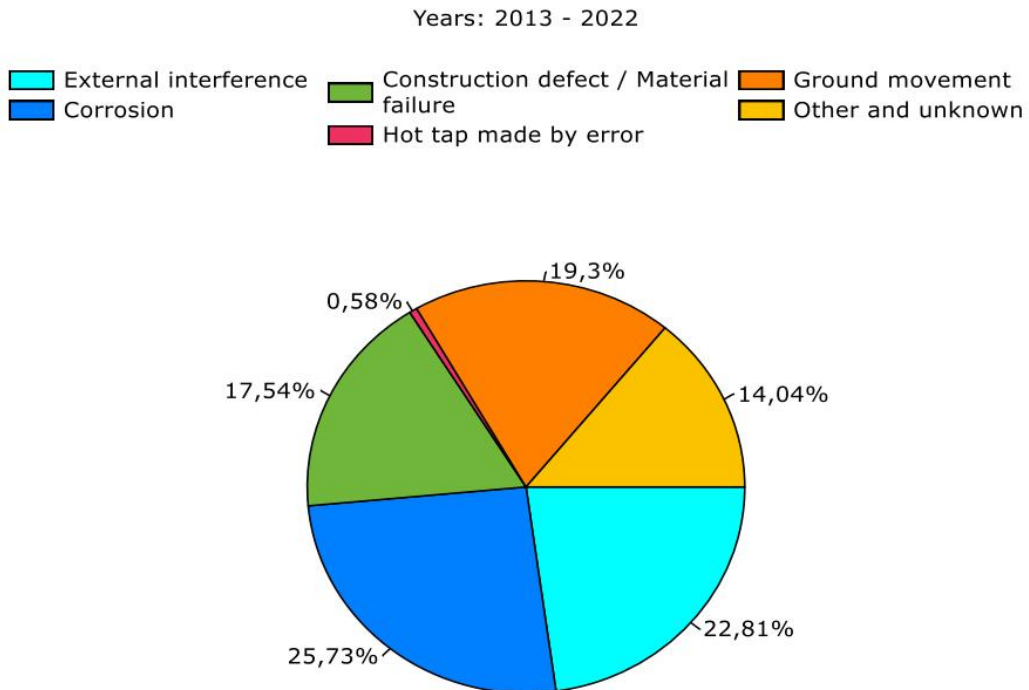


图 13.1-3 欧洲输气管道事故原因统计 (2010~2019)

上图是近 10 年来管道失效原因统计图。从图中可以看出，腐蚀占比 25.73%，约 1/4；其次为外部干扰/第三方损坏，占比 22.81%；然后是土体移动/地质灾害，占比 19.3%；然后是施工缺陷/材料失效，占比 17.54%；原因未知占比 14.04%。

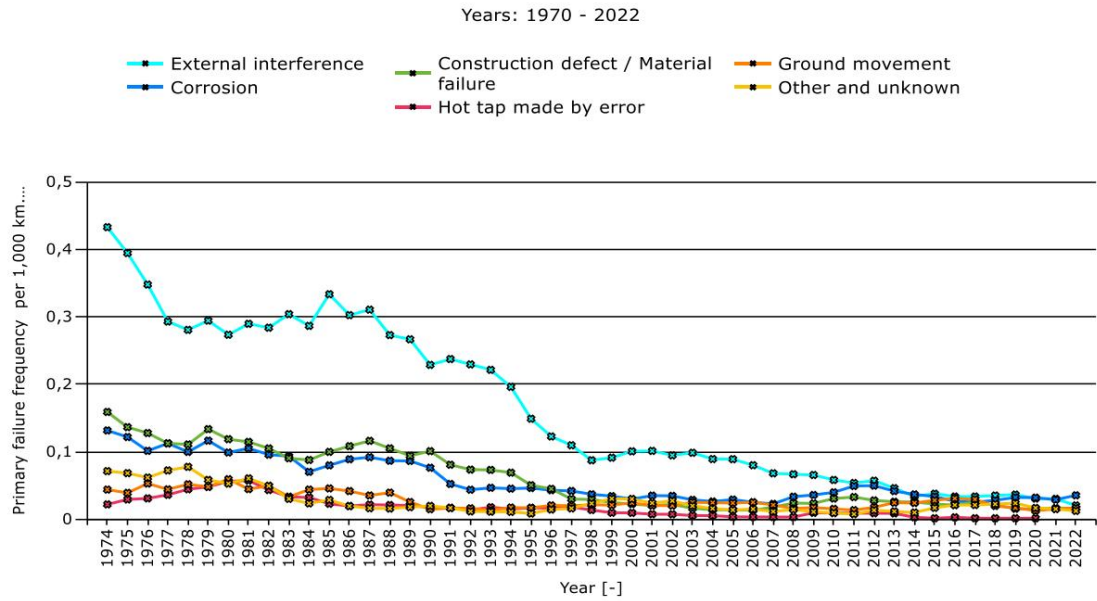


图 13.1-4 各失效原因引起的管道失效频率历年变化

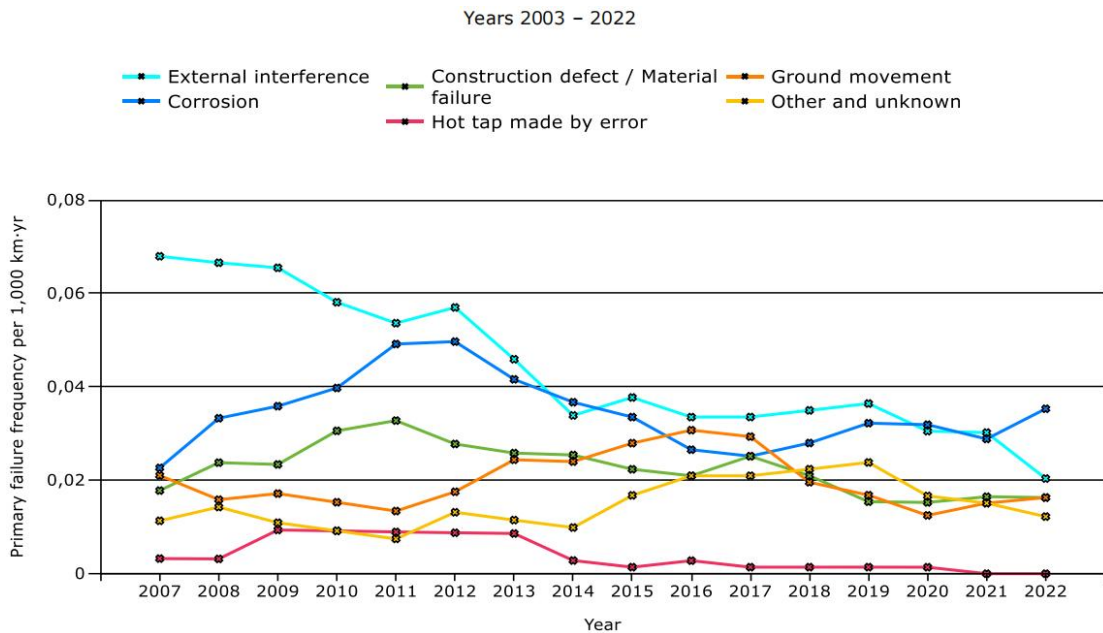


图 13.1-5 近 20 年各失效原因引起的管道失效频率历年变化

表 13.1-8 各失效原因引起的管道失效频率

失效原因	各失效原因引起的管道失效频率			
	1970—2022 1000km·yr	2003—2022 1000km·yr	2013—2022 1000km·yr	2018—2022 1000km·yr
外部干扰/第三方损坏	0.125	0.044	0.027	0.020
腐蚀	0.049	0.033	0.030	0.035
施工缺陷/材料失效	0.046	0.022	0.021	0.016
带压开孔误操作	0.012	0.003	0.001	0.000
土体移动	0.025	0.021	0.023	0.016
其他和未知	0.021	0.015	0.017	0.012

各失效原因引起的管道失效频率历年变化见图 13.1-4～图 13.1-5 及表 13.1-8。

可以看出第三方损坏引起的管道失效频率下降趋势明显，土体移动引发的管道失效频率也有下降的趋势，施工缺陷/材料失效引起的管道失效频率总体平稳，但腐蚀引起的管道失效频率近年来有增加的趋势（根本原因为管道老化）。

图 13.1-6、表 13.1-9 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

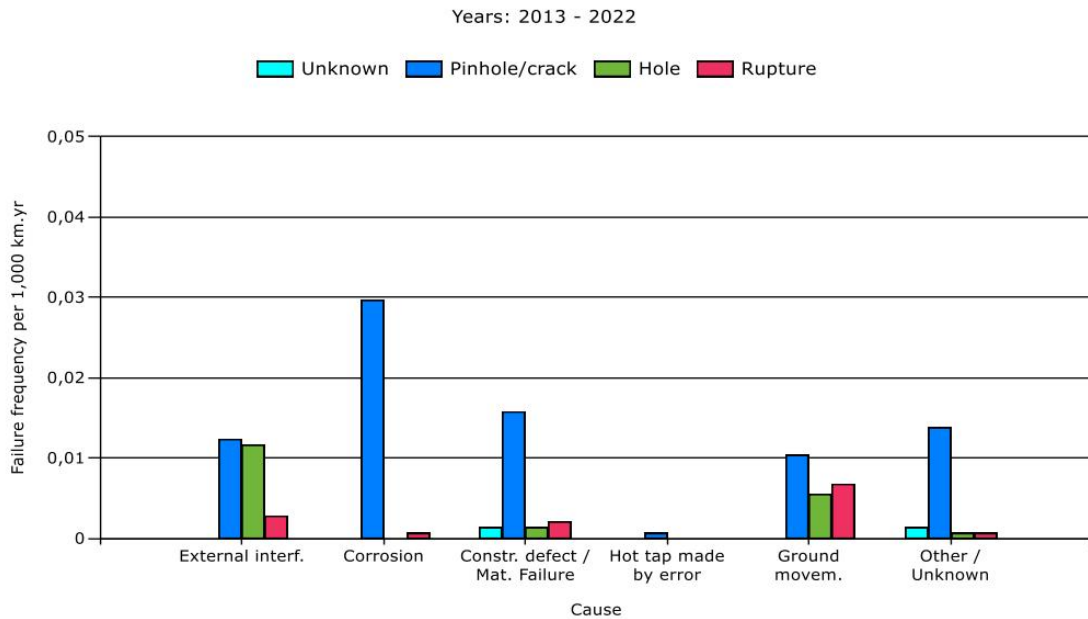


图 13.1-6 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计（2013～2022）

表 13.1-9 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计（2013～2022）

泄漏孔径类型	事故率（/1000km·a）					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.0028	0.0007	0.0021	0.0000	0.0069	0.0007
穿孔	0.0117	0.0000	0.0014	0.0000	0.0055	0.0007
针孔	0.0124	0.0296	0.0158	0.0007	0.0103	0.0138
未知	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000	0.0000	0.0014

### ①腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的首要原因，且通常发生在薄壁管上。

根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故占事故总数的 25.73%。图 13.1-7～图 13.1-9 给出了腐蚀导致的管道事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

从图 14.1-8～图 14.1-10 可知：早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，

事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。

腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。

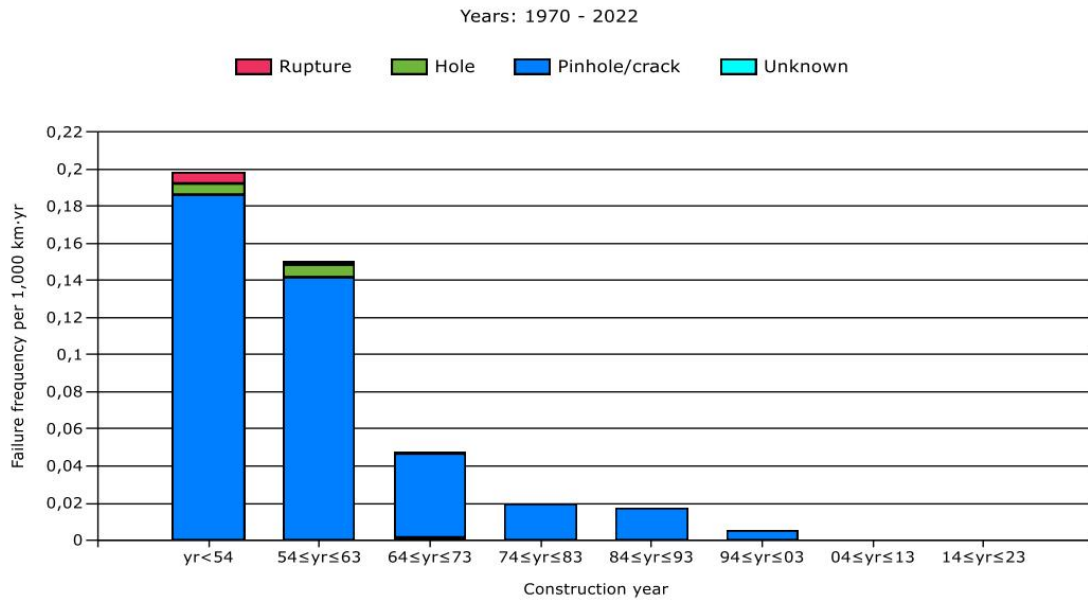


图 13.1-7 不同年代建设的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2022）

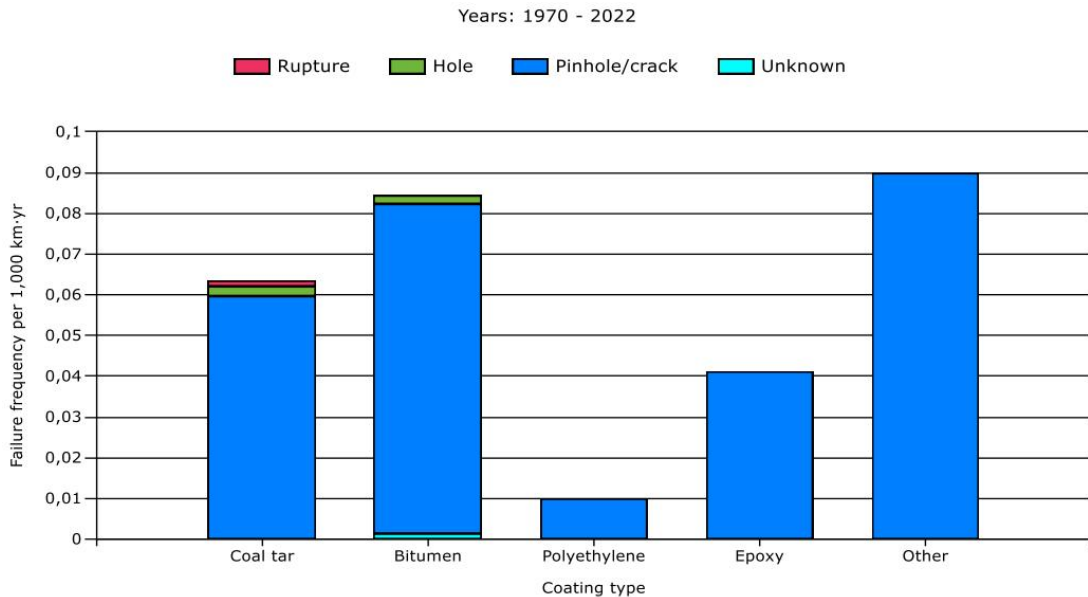


图 13.1-8 采用不同防腐层的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2022）



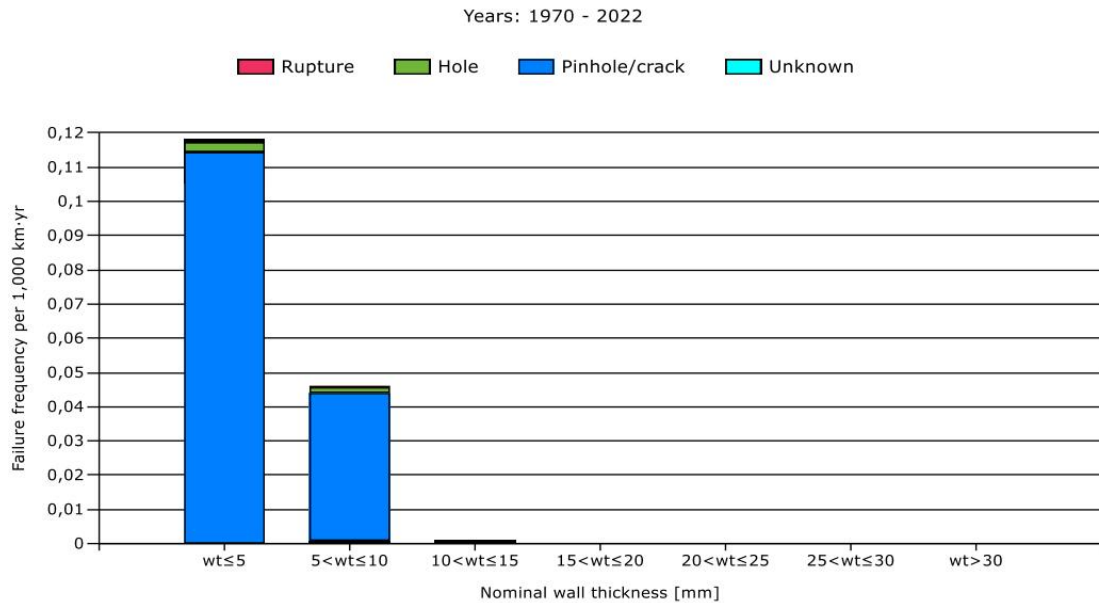


图 13.1-9 不同壁厚的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2022）

EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置（内腐蚀、外腐蚀、未知位置）和腐蚀类型（全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀）。具体见图 13.1-10。

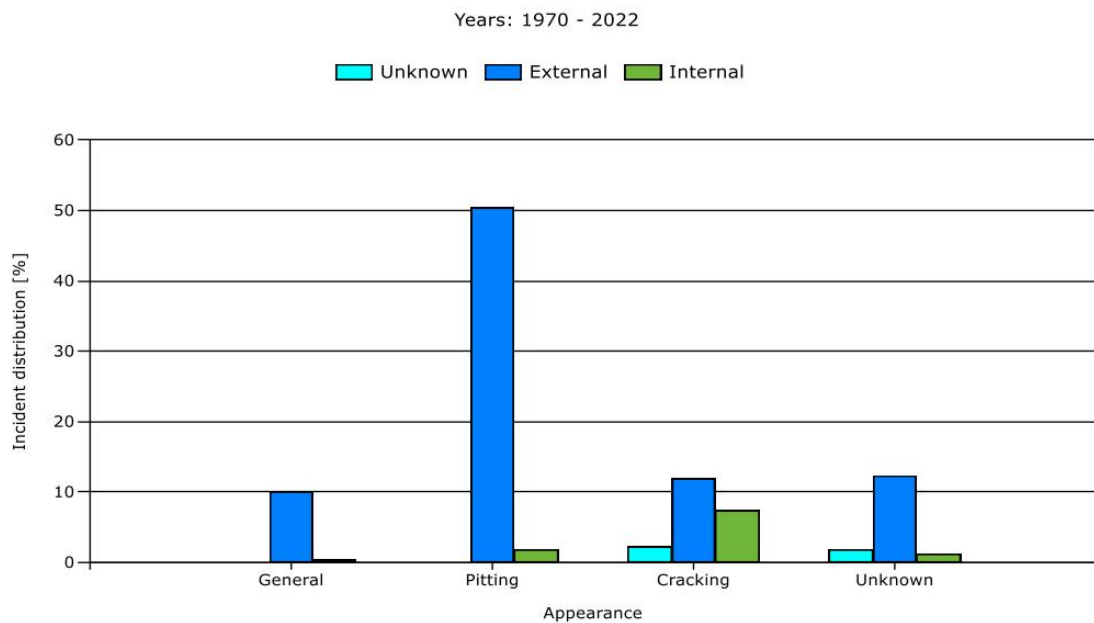


图 13.1-10 1970 年—2022 年间管道腐蚀发生位置以及腐蚀类型统计

根据统计得知，点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐蚀的事故都发生管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内外表面均有发生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

## ②第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的次要原因，近十年来约占事故总数的22.81%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发的事故率已降至0.027/1000km•a。

EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 13.1-11 至图 13.1-13 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

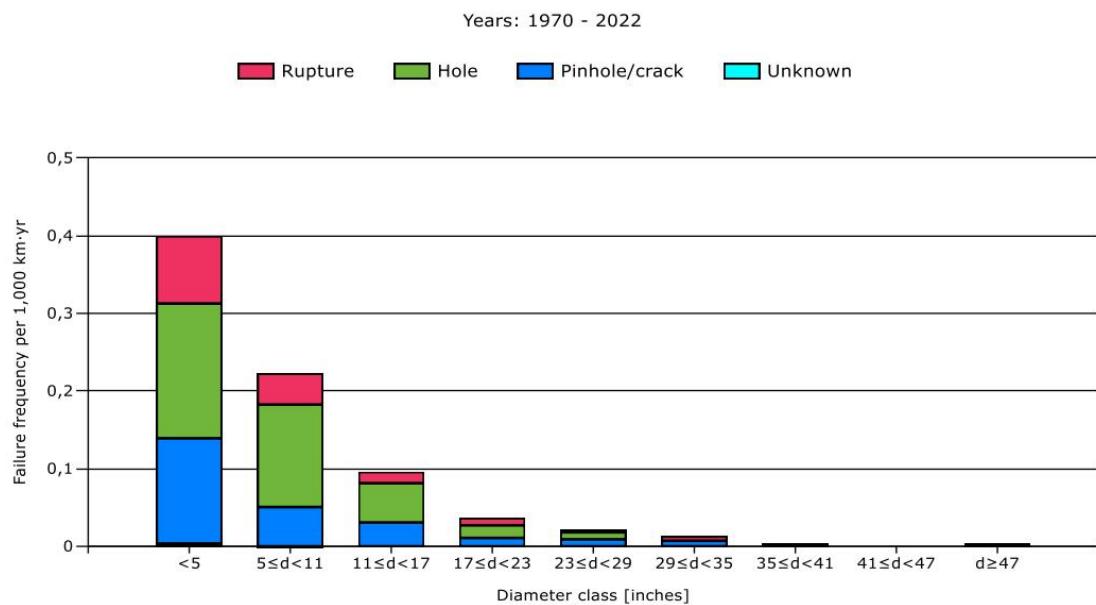


图 13.1-11 不同管径管道因第三方破坏导致的各类泄漏事故率统计（1970～2022）

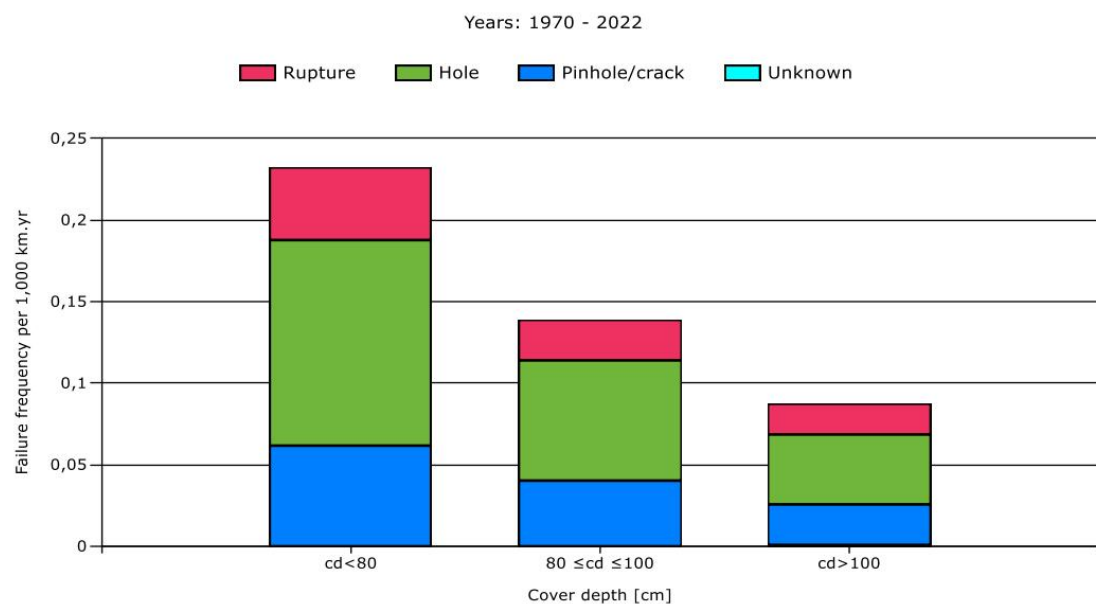


图 13.1-12 不同埋深的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970～2022）

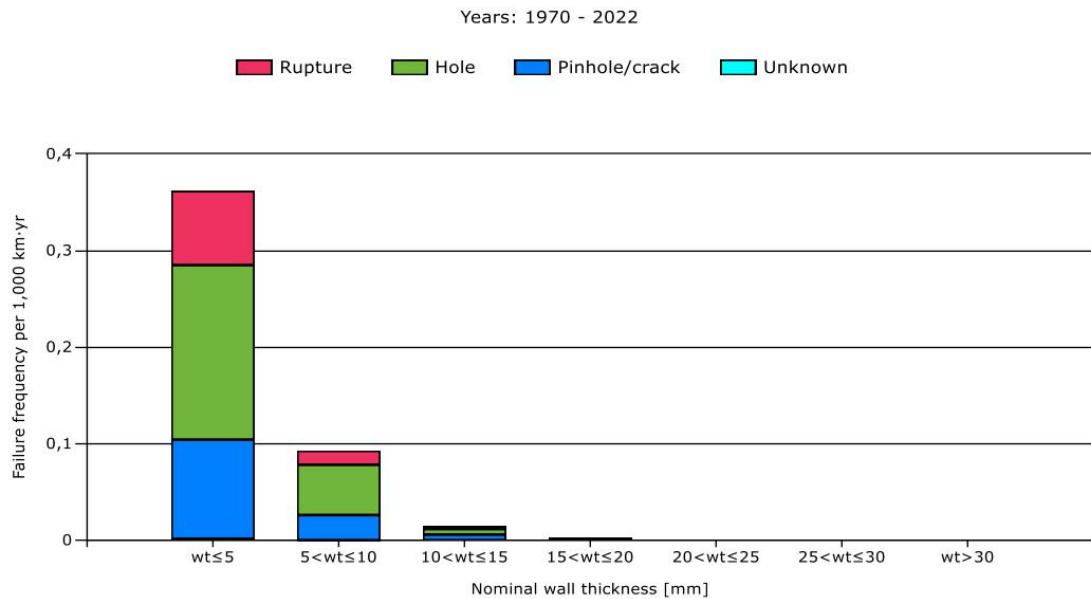


图 13.1-13 不同壁厚的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970～2022）

由图 14.1-11 至图 14.1-13 得出的结论为：管径较小的管道，其事故率高于管径较大管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低；

研究还显示，近年来各种填埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

### ③地基位移

地基位移在近十年的管道事故原因中，大概占比 19.3%，居第三位。1970 年—2022 年期间，各种管径管道因地基位移导致的各种类型泄漏孔径事故率统计见图 13.1-14。统计表明，1970—2022 年期间，由地基位移导致的事故率随管径增大而降低。47 英寸以上管径的管道只发生过一次地基位移事故。

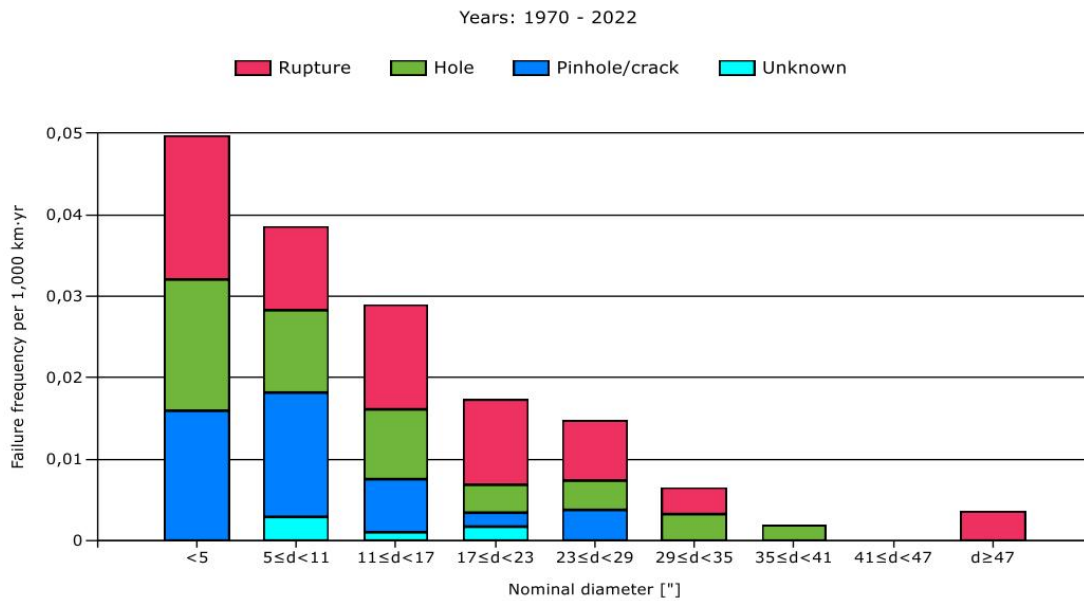


图 13.1-14 不同管径管道因地基位移导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970～2022）

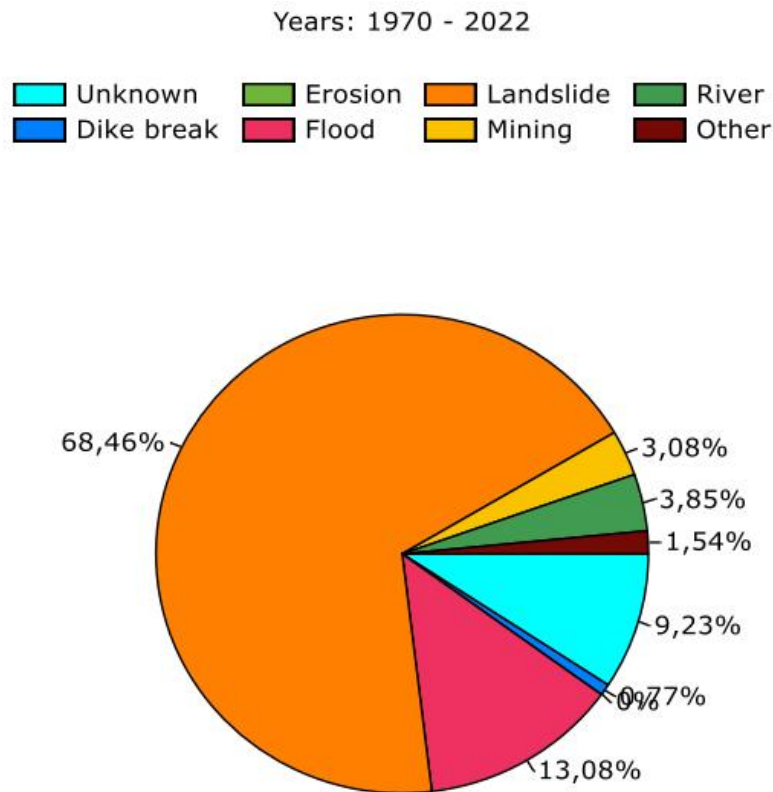


图 13.1-15 导致地基位移事故的具体原因统计（1970～2022）

地基位移事故产生的原因很多，图 14.1-15 对地基位移事故具体原因进行了统计。统计表明，滑坡是导致地基位移最主要的原因，占比在 60%以上。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

#### ④施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年（2013 年—2022 年）来，施工和材料缺陷在欧

洲输气管道事故因素中占第四位，所占比例为 17.54%。EGIG 对 1970—2022 年之间发生的,因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计(见图 13.1-16、图 13.1-17)。总而言之,近年来由施工和材料缺陷导致的事故率逐年下降。由于施工技术的提高,新建管道发生的施工缺陷事故率越来越少。在 2014—2023 年十年施工的管道中,施工缺陷导致的事故仅有一次记录,这与 2004—2013 年的十年一致(也是一起事件)。与其他施工年份相比,2004 年至 2023 年期间修建的管道的事故率较低。

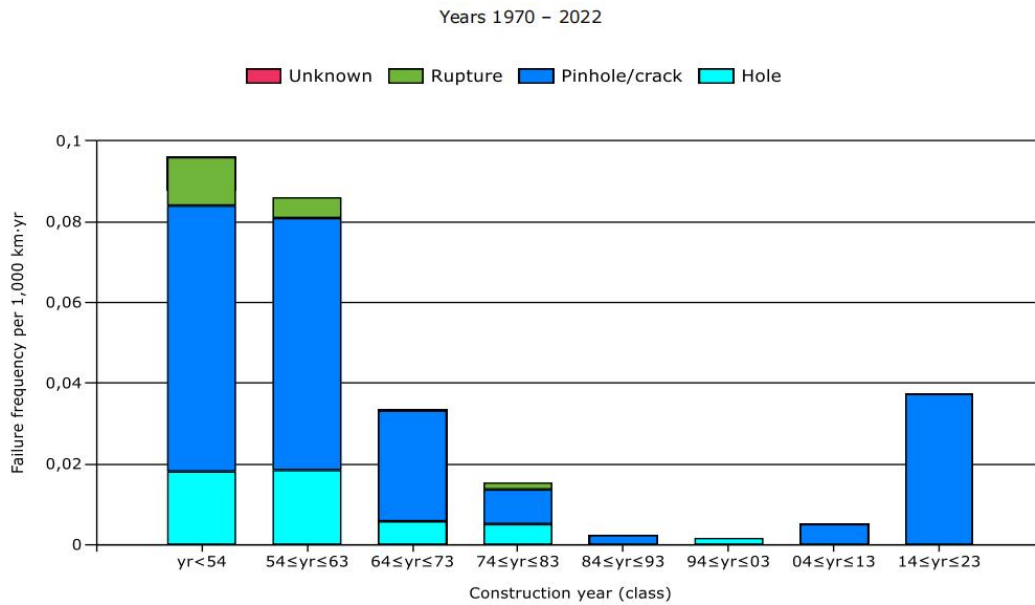


图 13.1-16 不同建设年限的管道因施工缺陷导致的各种类型泄漏孔径事故率统计（1970～2022）

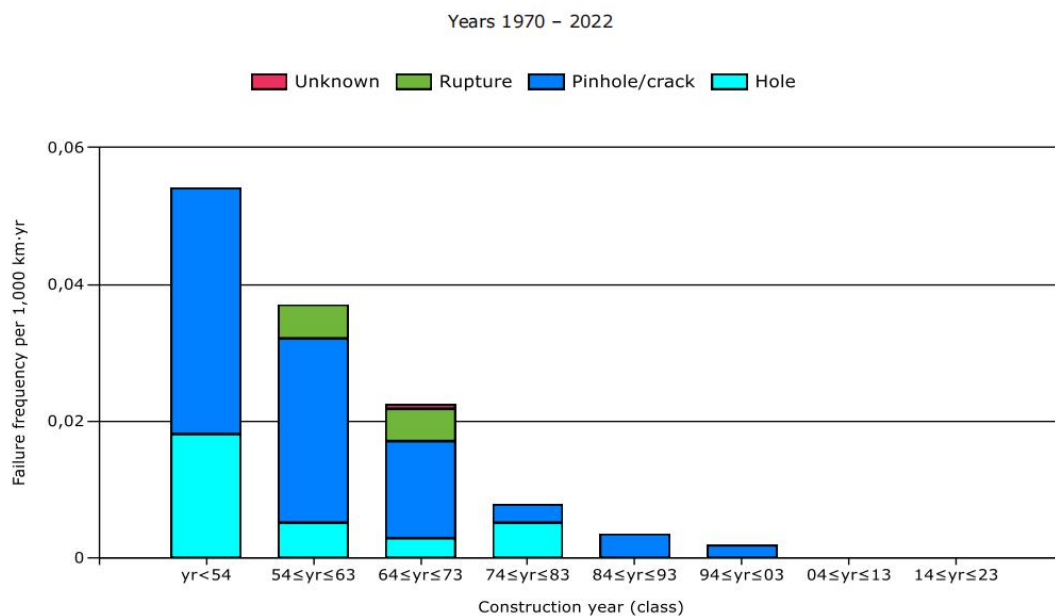


图 13.1-17 建于不同年代的管道因材料缺陷导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970～2022）



### ⑤热损伤

图 13.1-18 对各种管径管道因热损伤造成的事故率进行了统计，并对各种类型泄漏孔径的事故率也进行了区分。近 10 年来管道因热损伤造成的事故占比仅 0.58%，总的来说，热损伤事故率随管径增大而降低，并且对于各种泄漏孔径的事故率而言均是如此。

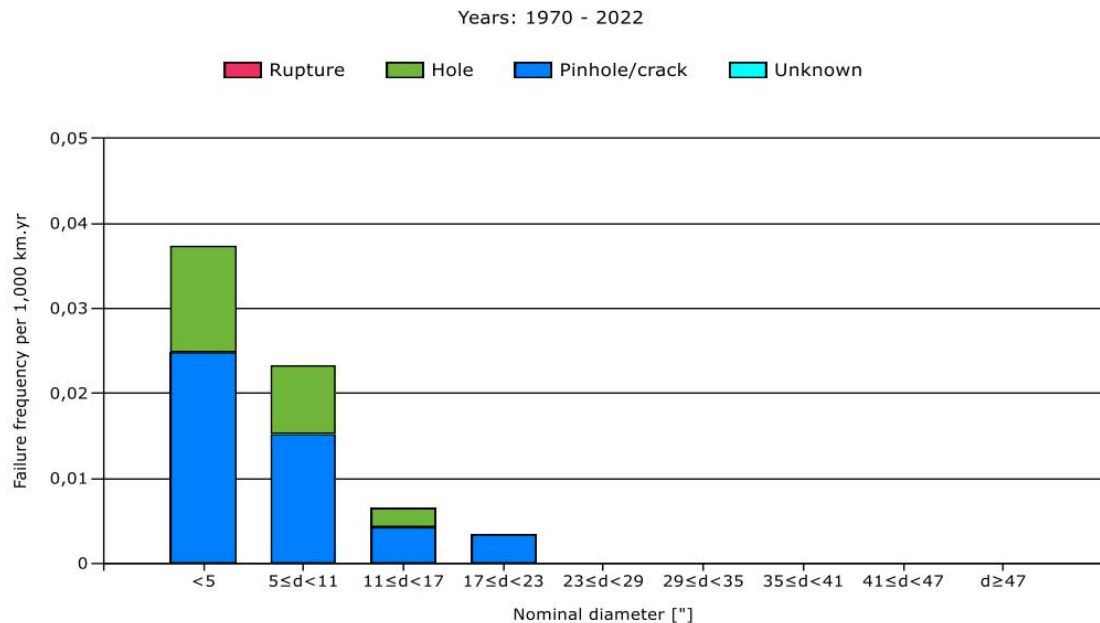


图 13.1-18 不同管径的管道因热损伤导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2022）

### ⑥其他未知原因

在 EGIG 统计目录中，被划入“其他未知原因”的事故中，32.1%的事故原因是雷击。1970—2022 年期间，EGIG 数据库中记录有 36 起跟雷击有关事故，事故率相当于 0.0068/1000km·a。EGIG 对雷击事故导致的泄漏孔径进行调查，发现 36 起雷击事故中，其中 34 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

#### 13.1.5.1.2 美国

截至 2020 年，美国运输部管道和危险品安全管理局 PHMSA 共计管理 347020km 的原油、精炼产品和液化天然气管道，513070km 的天然气集输管道， $3.5 \times 10^6$ km 的天然气配送管道，以及部分液化天然气管网。PHMSA 为危险液体（HL）、天然气输送和集输（GTG）、天然气配送和液化天然气（LNG）的维护建立了四个独立的事件数据库。

PHMSA 统计失效原因归结为以下七类：

(1) 腐蚀 (Corrosion Failure)：管道与环境发生电化学反应，导致管道中的金属损失，包括外部腐蚀：管道与周围土壤、空气或水的相互作用而发生的腐蚀；内部腐蚀：在管道内的环境条件下，硫化氢、二氧化碳以及其他化学物质与管道内壁相互作用而发生的腐蚀。

(2) 自然力破坏 (Natural Force Cause)：由洪水、地震或闪电等自然行为引起的事故。

(3) 开挖损伤 (Excavation Damage)：第三方挖掘时意外损坏管道。

(4) 材料/焊接失效 (Material Failure)：由于管道材料缺陷、金属杂质、化学成分或焊接缺陷等引起的管道失效。

(5) 其他外力损伤 (Other Outside Force Damage)：车辆撞击、故意破坏、恐怖袭击等造成的事故。

(6) 操作不当 (Incorrect Operation)：由人为因素引起的故障，包括错误打开阀门、设备超压或错误标记待开挖区域等行为。

(7) 其他 (Other Incident Cause)：以上分类之外的原因。

PHMSA 在 1994~2018 年间记录的陆上天然气输送管道相关事故共计 3557 起，并给出了具体事故数量及占比。

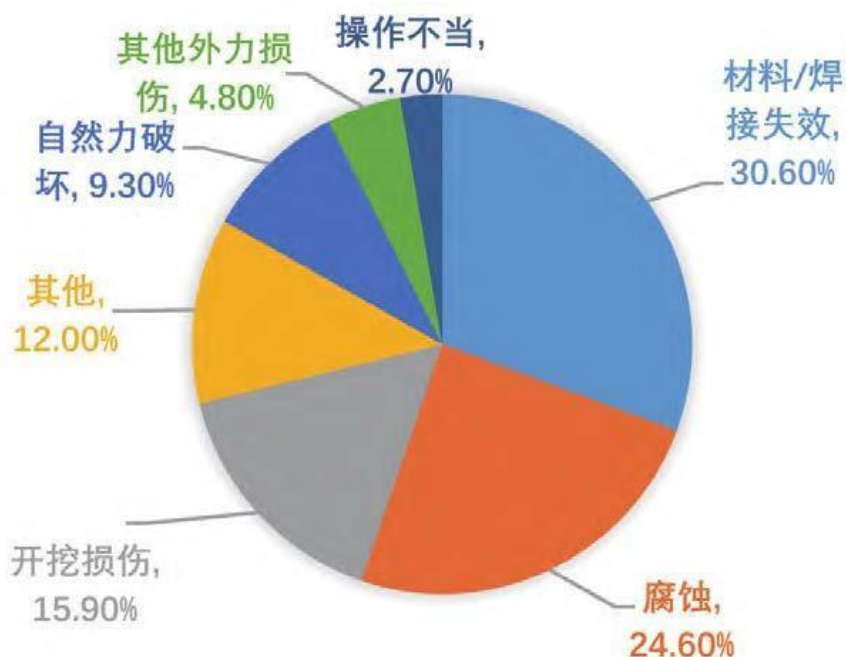


图 13.1-19 美国管道事故原因比例分布

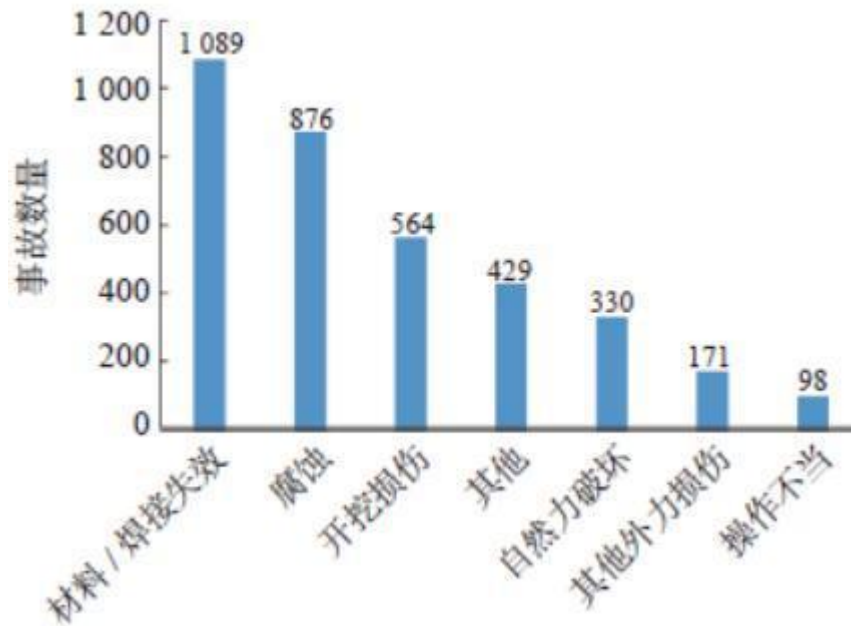


图 13.1-20 美国管道事故数量统计

### 13.1.5.1.3 国外输气管道事故比较

#### (1) 事故率

由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异，而且在同一个国家也并不是所有的事故都能得到准确和及时地上报。欧洲、美国地区的管道事故率对比见表 14.1-10。

表 13.1-10 欧洲、美国输气管道事故率对比

地区或国家	纠正的事故数 ( $10^{-3}$ 次/km·a)
欧洲	0.31
美国	0.17

#### (2) 事故原因比较

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

在欧洲和美国，外部影响是造成管道事故的首要原因；在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道，这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系，随着大直径管道建设数量的增多，外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降；在美国，外部影响造成的管道事故占到全部事故的 50%以上。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。

美国 1994 年到 2018 年期间因腐蚀造成的事故有 876 次，占全部事故的 24.6%，居该国输气管道事故原因的首位；在欧洲，2013 年到 2022 年腐蚀事故率为 25.73%，位居第一。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国，材料缺陷或焊接失效引发的事故有 1089 次，占全部事故的 30.6%；欧洲同类事故占总事故的 17.54%。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

### 13.1.5.2 国内同类事故案例分析

#### 13.1.5.2.1 国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其他气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及涩北—西宁—兰州输气管道。

由于我国存在多家油气管道公司，遗憾的是各管道公司不对外公开其事故统计，企业间的管道事故数据的格式与内容也不尽相同，国内也没有建立统一的数据库。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，以及对该工程起到一定的借鉴作用。本次引用《天然气管道风险分析与安全距离计算方法研究》（王天瑜，中国矿业大学，2017 年），详见下表。

表 13.1-11 中国国内输气管道事故统计表

序号	时间	地点	事故原因	事故后果
1	2004.5.29	四川泸州	管线与污水下水火灾爆炸	5 人死亡，35 人受伤，直接经济道交叉处腐蚀损失近 200 万

2	2004.12.13	新疆克拉玛依	挖掘机作业破坏	距离国道仅 100 多米,近距离有一座加油站,及巨大的天然气储:天然气大量泄漏,因实施喷水作业,避免事故
3	2005.7.7	重庆黔江区	施工挖破管道	泄漏起火,因进行喷水稀释避免人员伤亡
4	2006.1.20	四川仁寿县富加镇	管材螺旋焊缝缺陷	天然气管道爆炸着火事故,造成 10 人死亡、3 人重伤、47 人轻伤
5	2006.11.19	北京宣武门	天然气管道破裂引发爆炸	道路损坏
6	2007.1.9	重庆立交桥	护坡塌方	天然气泄漏,30 万人无气可用,直接损失 14 万元
7	2008.1.11	青岛	天气气温变化	爆炸造成路面大面积塌方及裂缝,电缆被毁,2 人受伤
8	2008.3.14	重庆渝北区回兴镇	焊接及施工问题	3 人死亡,5 人重伤,5 人轻伤,及重大经济损失
9	2008.12.8	浙江宁波	非法占压破裂	爆炸起火,强烈爆炸冲击波造成深达四五米大坑,事故造成附近居民断水、断电、断气
10	2010.3.15	武汉汉口	挖掘机凿破	泄漏发生燃烧爆鸣,近万市民紧急疏散;造成附近一供水管道被凿破
11	2010.8.27	江西贵溪	天然气管道接头处泄漏	1 人死亡,3 人受伤,4 间店面损坏,供气中断
12	2013.1.25	宁夏中卫西气东输管道	管道阀室因阀门损坏	主管道 76 号阀室发生爆炸并发生大火燃烧,火点上下各 23km 的阀门已关闭,这 46km 管道内 120 万方需要全部燃烧,大火将持续 5 小时左右;火柱高达数十米,起火点距收费站 200 米,距一加油站不足 500 米
13	2013.3.3	华中输气管道	施工破坏	黄州城区 5 万多天然气用户受到影响
14	2013.10.14	呼和浩特	道路施工挖掘机	天然气泄漏,着火爆炸破坏
15	2013.10.14	呼和浩特	道路施工挖掘机破坏	天然气泄漏,着火爆炸
16	2014.1.8	台湾高雄	管道破损	引发多处连环爆炸,32 人死亡,321 人受伤,大火延烧近 5 个小时,造成 119 户房屋被烧毁、熏损,路面毁坏,数百人无家可归
17	2014.7.2	河南新乡	施工作业挖破管道	造成周边 592 户生产单位和居民生产生活用气中断

由此分析可得:



①由于天然气具有易燃易爆的特点，天然气管道一旦失效，极易导致火灾、爆炸等事故，造成重大人员伤亡、财产损失或环境破坏，严重威胁管道周边人员的生命财产安全。

②天然气管道的事故原因主要包括施工作业、维护不当、管材缺陷、腐蚀、自然灾害和错误操作等。天然气管道的蒸气云爆炸冲击波和火灾热辐射是造成人员伤亡、建筑物破坏等重大事故后果的主要危害。

③天然气管道的火灾爆炸事故，对其周边的管道、输气站场、加油站等易燃易爆设备设施具有强烈的多米诺效应。

④天然气管道周边区域安全距离不足和土地利用规划不合理等是造成管道重大事故后果的重要原因。

#### ⑤我国天然管道事故原因分析

我国的管道事故数据库建设起步较晚，目前，我国尚无系统的、完善的天然气管道事故统计资料。

根据对 2003.3—2008.1 年间，我国发生的 67 起天然气管道事故的统计分析结果、各事故原因及所占比例，见下表所示。

表 13.1-12 中国国内输气管道事故统计表

事故原因	所占比例/%
挖掘机挖断	32.7
工程施工不当	29.8
车辆撞击	4.5
管道故障	9
腐蚀	3
误操作	4.6
自然灾害	6
其他	10.4
合计	100

由上表可知，挖掘机挖断及工程施工不当等第三方破坏是造成我国天然气管道事故的首要因素。

另外，根据中海油气电集团管网中心联合中国石油大学油气安全研究中心，对国内近年来发生的 106 起天然气管道事故的统计分析结果，各事故原因及所占比例，见下表所示。

表 13.1-13 2003—2008 年国内输气管道事故统计表

事故原因	所占比例/%
外来损伤（人为）	66
外来损伤（地质、气候及其他）	10
腐蚀（内外腐蚀、应力腐蚀）	4
材料、施工、焊接、安装缺陷	8.5
违规操作或管理不当	6.5
材料老化或其他	5
合计	100

由上表可知，外来损伤（人为）等第三方破坏是近年来造成我国天然气管道事故的主要原因，其次是材料施工等缺陷、违规操作或管理不当、腐蚀等。

### 13.1.5.3 小结和建议

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。以下针对不同原因提出相应的建议：

#### （1）外力影响

加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全 1999）235 号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与管道沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

#### （2）腐蚀

采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

### (3) 材料及施工缺陷

我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 APIX 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

### (4) 地质灾害

要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

#### 13.1.6 风险识别结果

根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见表 13.1-14。

表 13.1-14 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
濮阳联络站—亳州南联络压气站						
1	濮阳联络站~1#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
			CO	火灾爆炸		
2	1#阀室~2#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
			CO	火灾爆炸		
3	2#阀室~3#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
			CO	火灾爆炸		
4	3#阀室~菏泽联络压气站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
			CO	火灾爆炸		
5	菏泽联络压气站~4#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
			CO	火灾爆炸		

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
6	4#阀室~5#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
7	5#阀室~6#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
8	6#阀室~曹县分输站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
9	曹县分输站~7#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
10	7#阀室~8#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
11	8#阀室~商丘东分输压气站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
12	商丘东分输压气站~9#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
13	9#阀室~10#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
14	10#阀室~11#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
15	11#阀室~谯城压气站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
16	谯城压气站~12#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
17	12#阀室~13#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
18	13#阀室~亳州南联络压气站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
淮南联络压气站—安庆联络站						
1	淮南联络压气站~14#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
2	14#阀室~六安分输站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
3	六安分输站~15#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
4	15#阀室~16#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
5	16#阀室~17#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
6	17#阀室~18#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
7	18#阀室~19#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
8	19#阀室~20#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
9	20#阀室~桐城分输压气站	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民
10	桐城分输压气站~21#阀室	管道	甲烷 CO	泄漏 火灾爆炸	大气	管线两侧 200m 范围内居民

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
11	21#阀室～怀宁分输站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
12	怀宁分输站～22#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
13	22#阀室～23#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
14	23#阀室～安庆联络站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
文 23 储气库—濮阳联络站						
1	文 23 储气库～濮阳联络站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线						
1	文 23 储气库～濮阳联络站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
西二线改线						
1	平泰线菏泽分输清管站～菏泽联络压气站	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			
2	菏泽联络压气站～平泰线 13#阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m 范围内居民
	CO		火灾爆炸			

## 13.2 风险事故情形分析

### 13.2.1 最大可信事故筛选

#### 13.2.1.1 事故类型确定

天然气管道事故危害后果分析见图 13.2-1。当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时,可能带来下列危害:泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射,在危险距离内的人会受到热辐射伤害,同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染;天然气未立即着火可形成爆炸气体云团,遇火就会发生延时爆炸,在危险距离以内,人会受到爆炸冲击波的伤害,建筑物会受到损坏。

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规规定,本项目建设单位已委托有资质的评价机构编制完成了安全预评价报告,有关火灾、爆炸事故后果定量评价在该报告中已有论述。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本次环境风险评价重点对天然气泄漏及火灾事故伴生的环境空气污染事故的后果进行预测和评价。



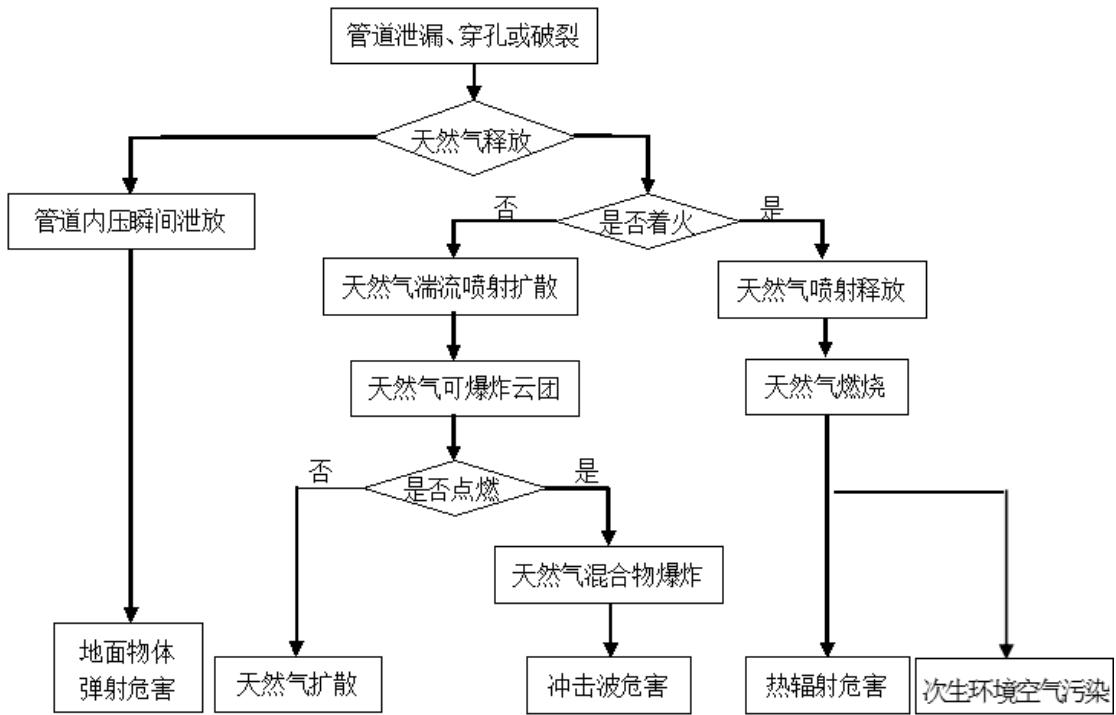


图 13.2-1天然气管道事故危害后果分析示意图

13.2.1.2 评价管段筛选

根据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（评价范围内人口分布情况）、结合管段所处行政区划情况，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 13.2-1。

表 13.2-1 本项目风险事故情形

序号	管段名称	位置	管径 (mm)	长度 (km)	天然气 存在量 (t)	管道两侧 200m 范围 内人数 (人)	P 值	E 值	风险 潜势
1	2#阀室—3#阀室	菏泽	1219	24	2041	227	P2	E2	IV
2	17#阀室—18# 阀室	六安	1016	19.7	1154	336	P2	E1	IV
3	18#阀室—19# 阀室	安庆	1016	23.5	1376	480	P2	E1	IV
4	19#阀室—20# 阀室	安庆	1016	21.5	1259	335	P2	E1	IV
5	20#阀室—桐城 分输压气站	安庆	1016	24	1405	246	P2	E1	IV
6	桐城分输压气 站—21#阀室	安庆	1016	14.1	826	214	P3	E1	IV
7	21#阀室—怀宁	安庆	1016	15.8	925	274	P3	E1	IV

	分输站								
8	怀宁分输站— 22#阀室	安庆	1016	18.7	1095	328	P3	E1	IV
9	22#阀室—23# 阀室	安庆	1016	16.3	954	478	P3	E1	IV

### 13.2.2 最大可信事故概率

本项目风险评价事故情形设定为管线中危险物质存在量最多的管段和每公里管段 200m 范围内人口数量最多段发生泄漏火灾事故。根据导则要求：油气长输管道泄漏事故按管道截面 100%断裂估算泄漏量，因此本次泄漏概率以管道截面全断裂考虑；并且结合最近几年生态环境主管部门审批的长输管道项目，长输管道系统的环境风险事件概率并结合《环境风险评价实用技术、方法和案例》，本次评价确定发生全管径泄漏的概率为  $3.1 \times 10^{-4}$  次/a，管线泄漏后引发火灾事故发生概率为  $2.0 \times 10^{-5}$  次/a。

### 13.2.3 源项分析

#### 13.2.3.1 天然气泄漏源强

设定事故发生时，管道按管径 100%断裂和 10%断裂进行考虑，管线两端紧急启动截断阀，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。

##### （1）截断阀启动前泄漏量

截断阀关闭前，按照设计压力及输量计算天然气泄漏量。根据建设单位提供的截断阀逻辑及执行要求，爆管检测逻辑压降速率大事件为压降持续  $180s \geq 0.15MPa/min$ ，关阀时间不超过 45s，因此本次评价认为阀门关断时间为 225s。

##### （2）截断阀启动后泄漏量

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。本评价采用 ALOHA 风险模拟程序，计算管道事故情况下阀门关断后的天然气释放速率。

##### （3）管道全管径断裂

管道全管径断裂计算结果详见表 13.2-2，以及图 13.2-2～13.2-10。

表 13.2-2 管道全管径断裂天然气泄漏源强计算参数

序号	管段名称	位置	管径（mm）	长度（km）	管道压力（MPa）	天然气最大泄漏速率（kg/min）	阀门关闭前泄漏（kg）	阀门关闭后泄漏量(kg)	总泄漏量（kg）	持续时间（min）
1	2#阀室—3#阀室	菏泽	1219	24	10	385000	1443750	1820645	3264395	超过60min
2	17#阀室—18#阀室	六安	1016	19.7	10	236000	885000	1039928	1924928	超过60min
3	18#阀室—19#阀室	安庆	1016	23.5	10	244000	915000	1236708	2151708	超过60min
4	19#阀室—20#阀室	安庆	1016	21.5	10	240000	900000	1133796	2033796	超过60min
5	20#阀室—桐城分输压气站	安庆	1016	24	10	245000	918750	1262126	2180876	超过60min
6	桐城分输压气站—22#阀室	安庆	1016	14.1	10	224000	840000	744851	1584851	51min
7	22#阀室—怀宁分输站	安庆	1016	15.8	10	228000	855000	834656	1689656	57min
8	怀宁分输站—23#阀室	安庆	1016	18.7	10	234000	877500	987453	1864953	59min
9	23#阀室—24#阀室	安庆	1016	16.3	10	229000	858750	861069	1719819	57min

- ①总泄漏量为截断阀启动前泄漏量与截断阀启动后泄漏量之和；  
②考虑总响应时间及关闭阀门以 225S 计。  
③按照设计压力 10MPa 考虑最大泄漏量。

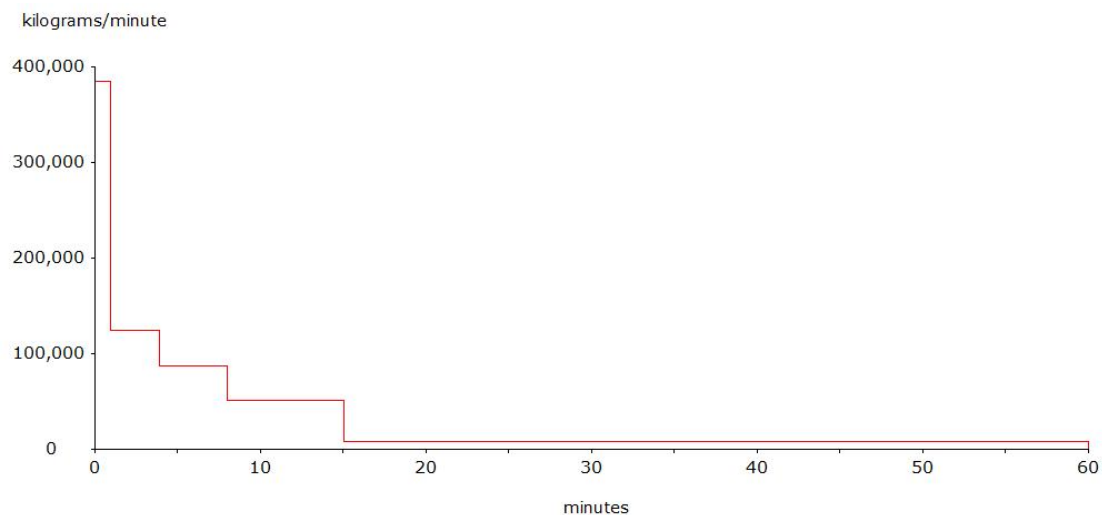


图 13.2-2 2#阀室—3#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-2 可见，2#阀室～3#阀室间管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 385000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 1443750kg，总泄漏量 3264395kg。

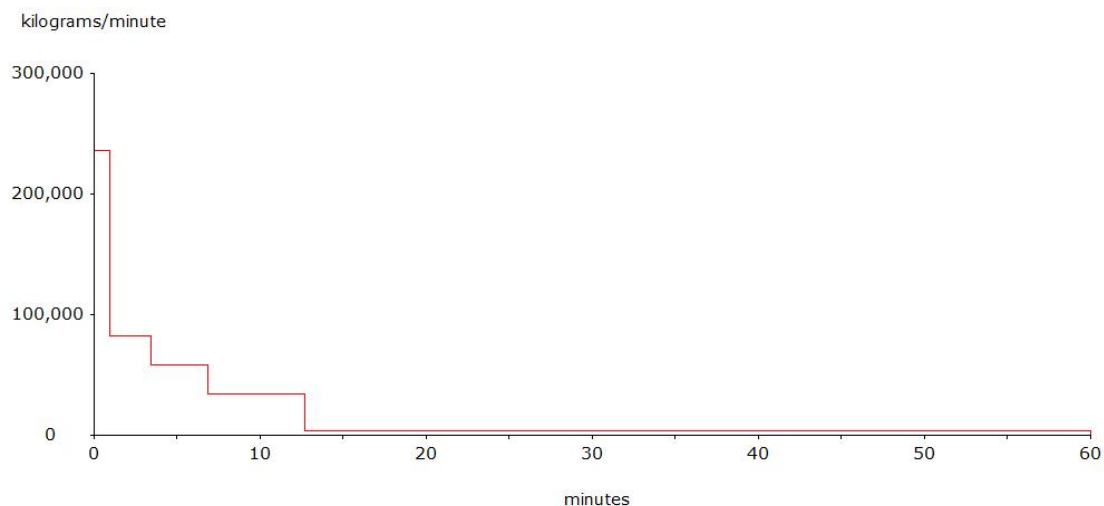


图 13.2-3 17#阀室—18#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-3 可见，17#阀室—18#阀室间管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 236000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 885000kg，总泄漏量 1924928kg。

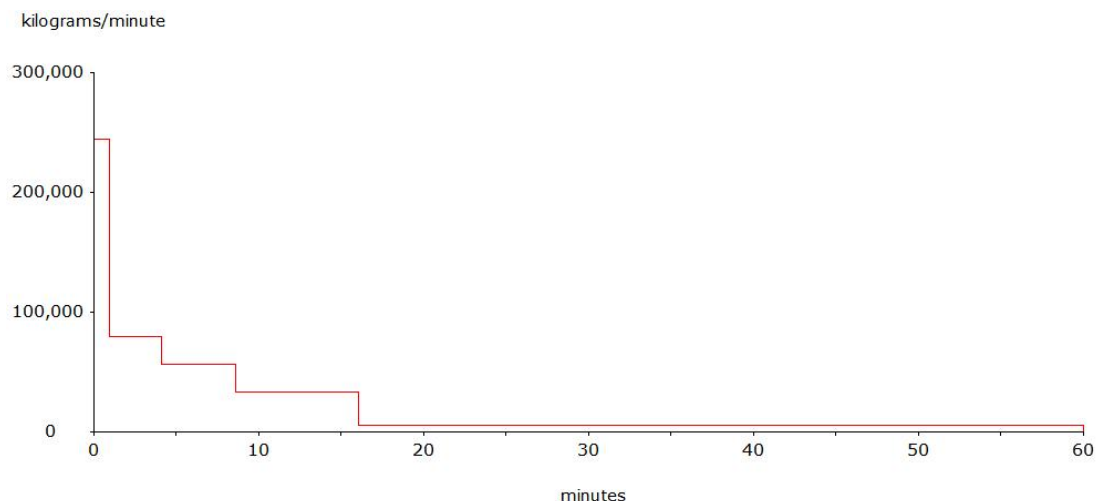


图 13.2-4 18#阀室—19#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-4 可见，18#阀室—19#阀室间管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 244000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 915000kg，总泄漏量 2151708kg。

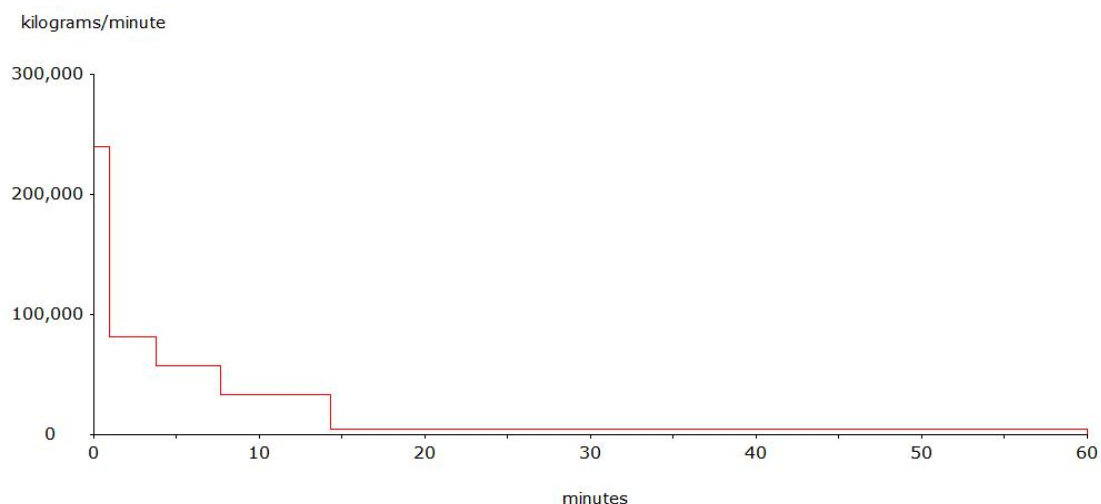


图 13.2-5 19#阀室—20#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-5 可见，19#阀室—20#阀室间管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 240000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 900000kg，总泄漏量 2033796kg。

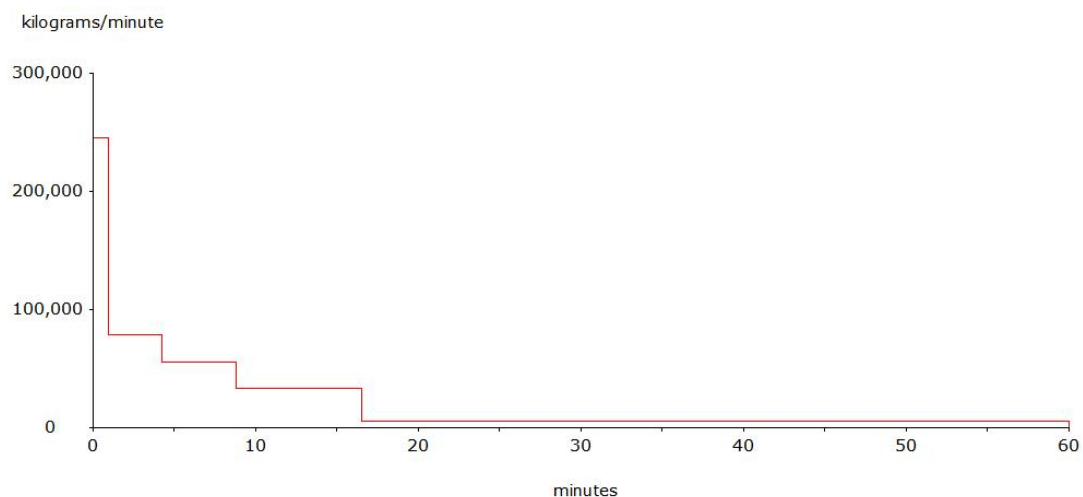


图 13.2-6 20#阀室—桐城分输压气站间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-6 可见,20#阀室—桐城分输压气站间管道发生全管径断裂事故后,天然气最大泄漏速率将达到 245000kg/min。经计算,阀门关闭前的泄漏量为 918750kg,总泄漏量 2180876kg。

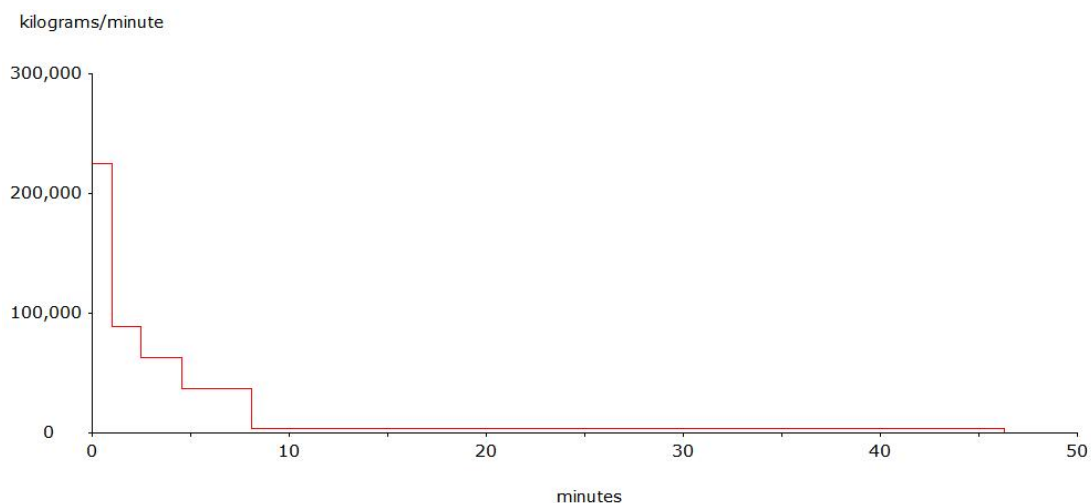


图 13.2-7 桐城分输压气站—21#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-7 可见,桐城分输压气站—21#阀室管道发生全管径断裂事故后,天然气最大泄漏速率将达到 224000kg/min。经计算,阀门关闭前的泄漏量为 840000kg,总泄漏量 1584851kg。



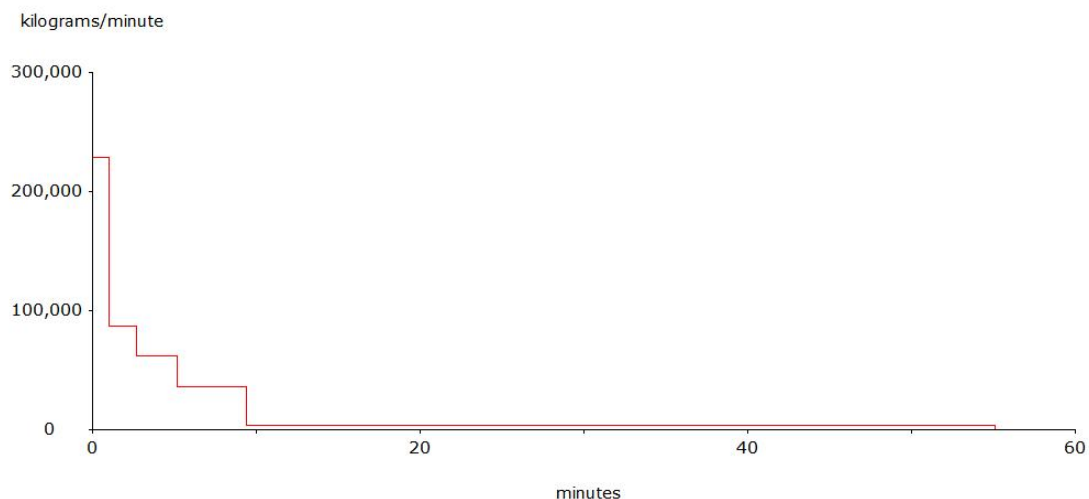


图 13.2-8 21#阀室—怀宁分输站间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-8 可见，21#阀室—怀宁分输站管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到228000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为855000kg，总泄漏量 1689656kg。

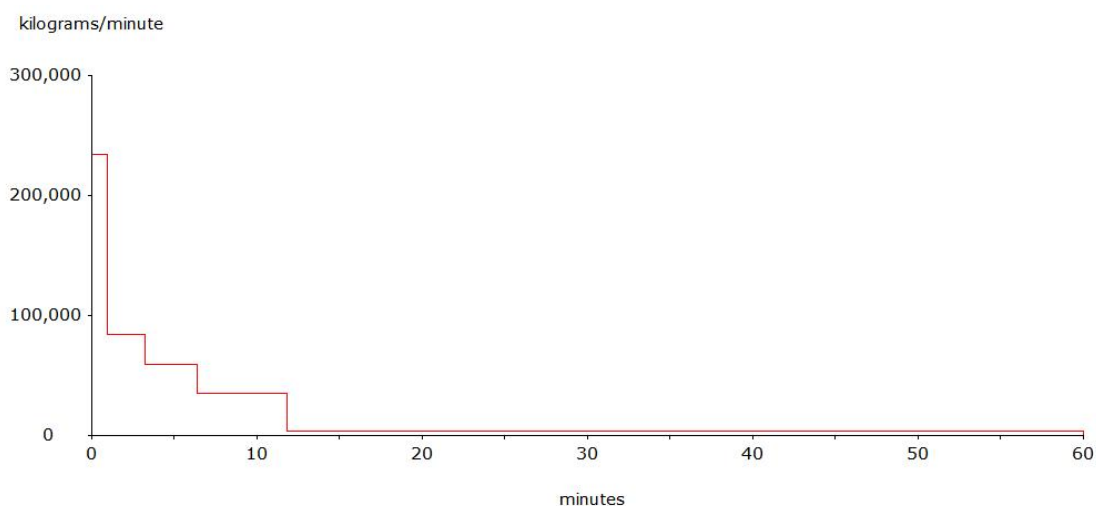


图 13.2-9 怀宁分输站—22#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-9 可见，怀宁分输站—22#阀室管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到234000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为877500kg，总泄漏量 1864953kg。

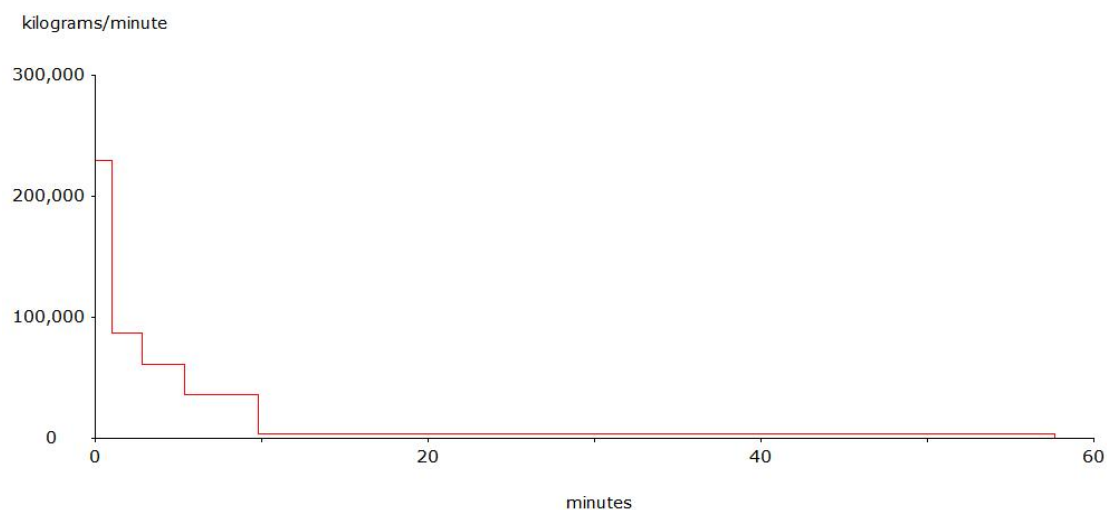


图 13.2-10 22#阀室—23#阀室间管段全管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-10 可见，22#阀室—23#阀室管道发生全管径断裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 229000kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 858750kg，总泄漏量 1719819kg。

#### （4）管道 10%管径断裂

管道 10%管径断裂计算结果详见表 13.2-3，以及图 13.2-11~13.2-19。

表 13.2-3 管道 10%管径断裂天然气泄漏源强计算参数

序号	管段名称	位置	管径（mm）	长度（km）	管道压力（MPa）	天然气最大泄漏速率（kg/min）	阀门关闭前泄漏(kg)	阀门关闭后泄漏量(kg)	总泄漏量（kg）	持续时间（min）
1	2#阀室—3#阀室	菏泽	1219	24	10	1220	4575	72420	76995	超过60min
2	17#阀室—18#阀室	六安	1016	19.7	10	1020	3825	59803	63628	超过60min
3	18#阀室—19#阀室	安庆	1016	23.5	10	1020	3825	60087	63912	超过60min
4	19#阀室—20#阀室	安庆	1016	21.5	10	1020	3825	59950	63775	超过60min
5	20#阀室—桐城分输压气站	安庆	1016	24	10	1020	3825	60118	63943	超过60min
6	桐城分输压气站—22#阀室	安庆	1016	14.1	10	1020	3825	59112	62937	超过60min
7	22#阀室—怀宁分输站	安庆	1016	15.8	10	1020	3825	59732	63557	超过60min
8	怀宁分输站—23#阀室	安庆	1016	18.7	10	1020	3825	59709	63534	超过60min
9	23#阀室—24#阀室	安庆	1016	16.3	10	1020	3825	59439	63264	超过60min

- ②总泄漏量为截断阀启动前泄漏量与截断阀启动后泄漏量之和；
- ②考虑总响应时间及关闭阀门以 225S 计。
- ③按照设计压力 10MPa 考虑最大泄漏量。

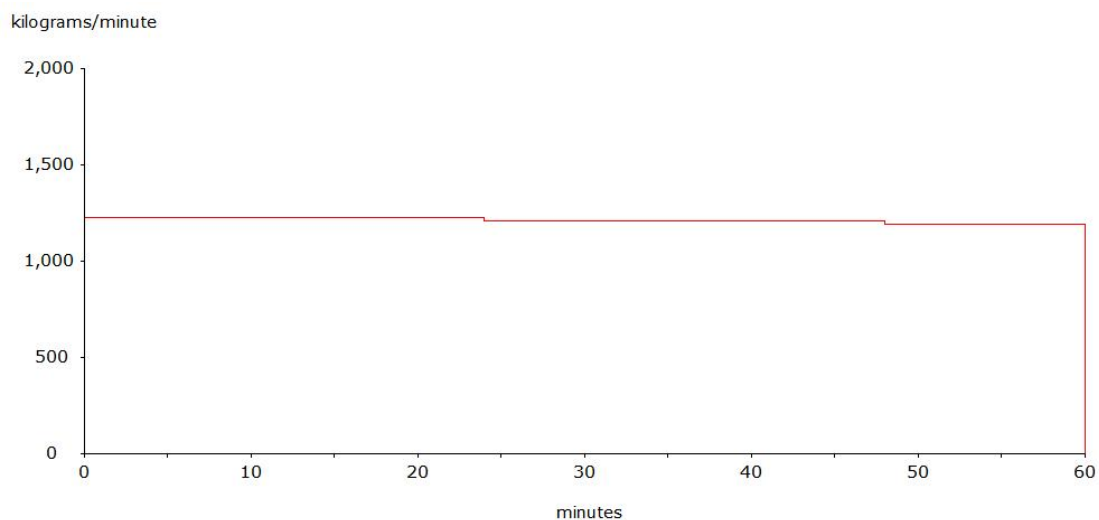


图 13.2-11 2#阀室—3#阀室间管段 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-11 可见，2#阀室~3#阀室间管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1220kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 4575kg，阀门关闭后泄漏量 72420kg，总泄漏量 76995kg。

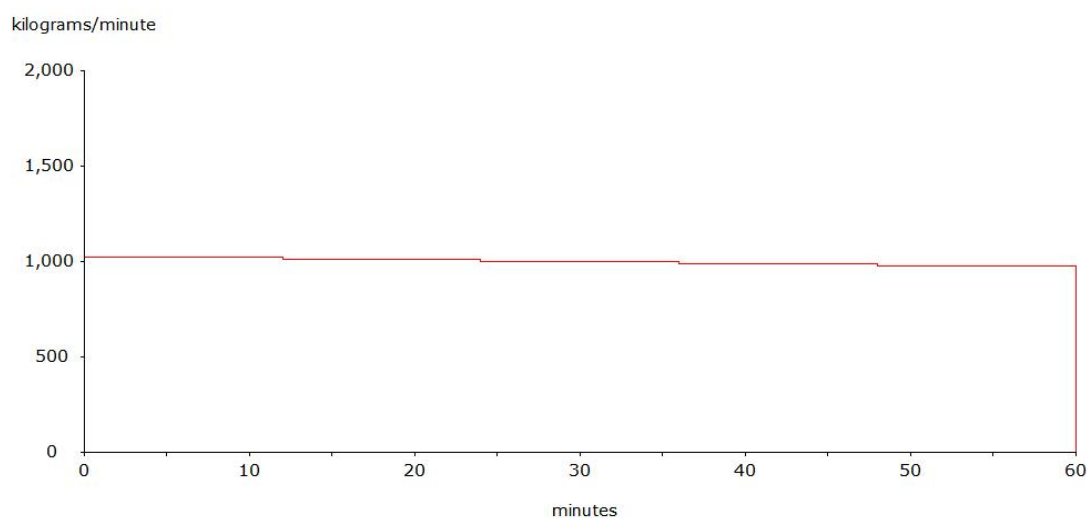


图 13.2-12 17#阀室—18#阀室间管段 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-12 可见，17#阀室—18#阀室间管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59803kg，总泄漏量 63628kg。

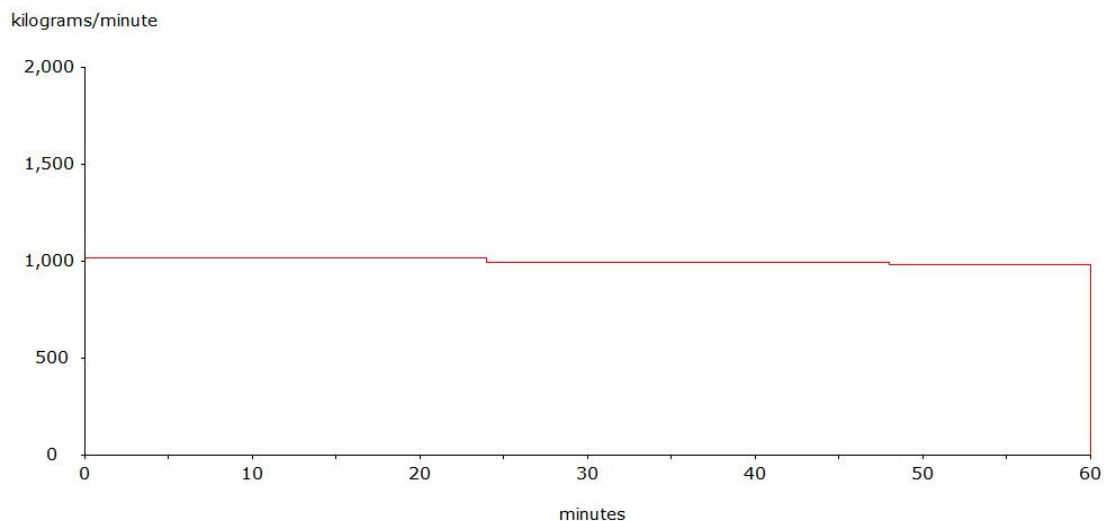


图 13.2-13 18#阀室—19#阀室间管段 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-13 可见，18#阀室—19#阀室间管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 60087kg，总泄漏量 63912kg。

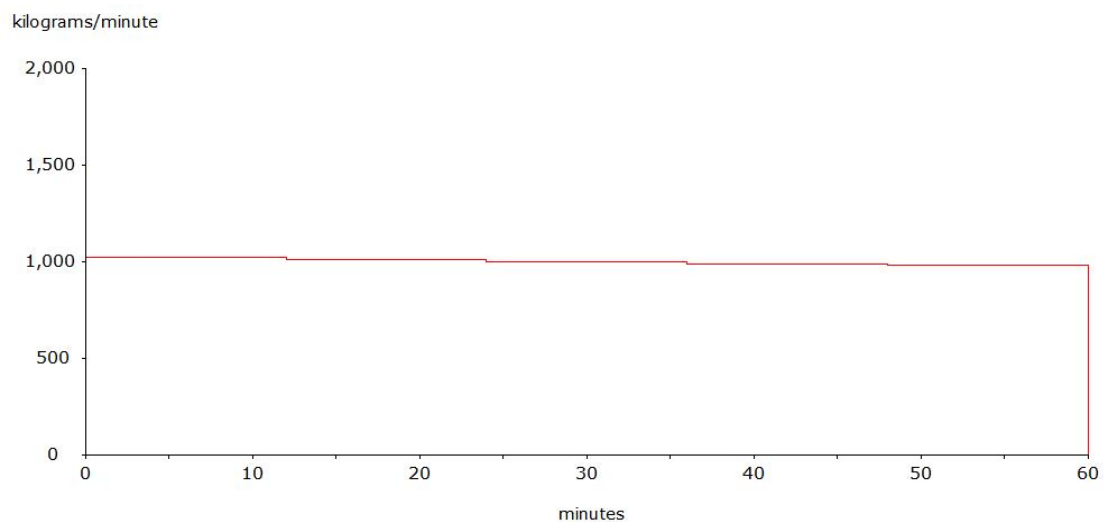


图 13.2-14 19#阀室—20#阀室间管段 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-14 可见，19#阀室—20#阀室间管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59950kg，总泄漏量 63775kg。

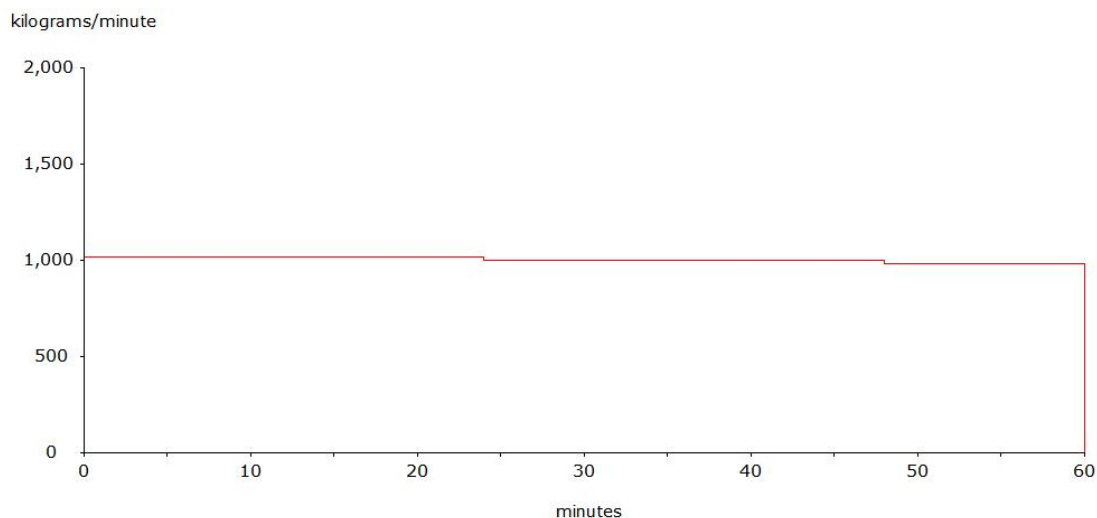


图 13.2-15 20#阀室—桐城分输压气站间管段 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-15 可见，20#阀室—桐城分输压气站间管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 60118kg，总泄漏量 63943kg。

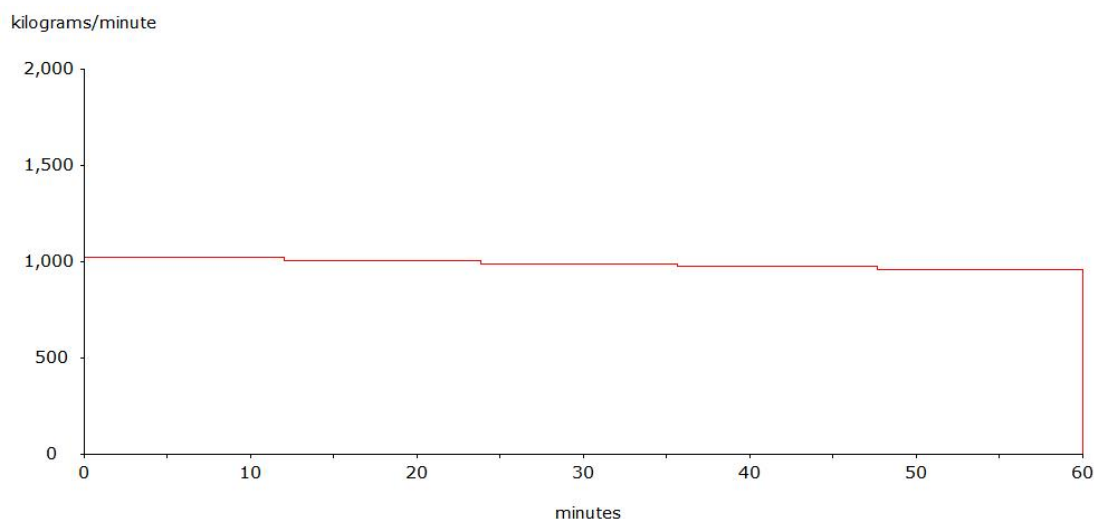


图 13.2-16 桐城分输压气站—21#阀室间 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-16 可见，桐城分输压气站—21#阀室管道发生破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59112kg，总泄漏量 62937kg。



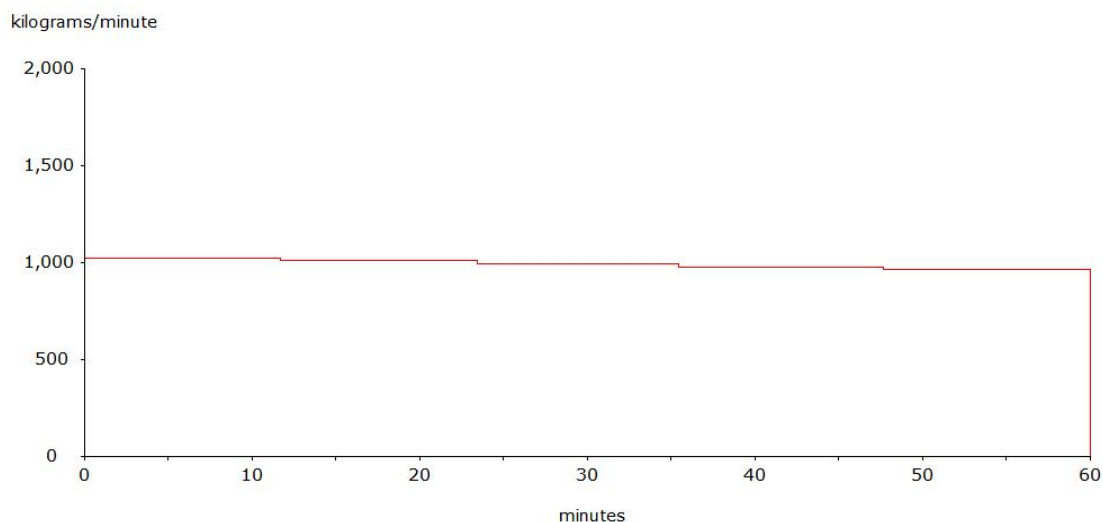


图 13.2-17 21#阀室—怀宁分输站 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-17 可见，21#阀室—怀宁分输站管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59732kg，总泄漏量 63557kg。

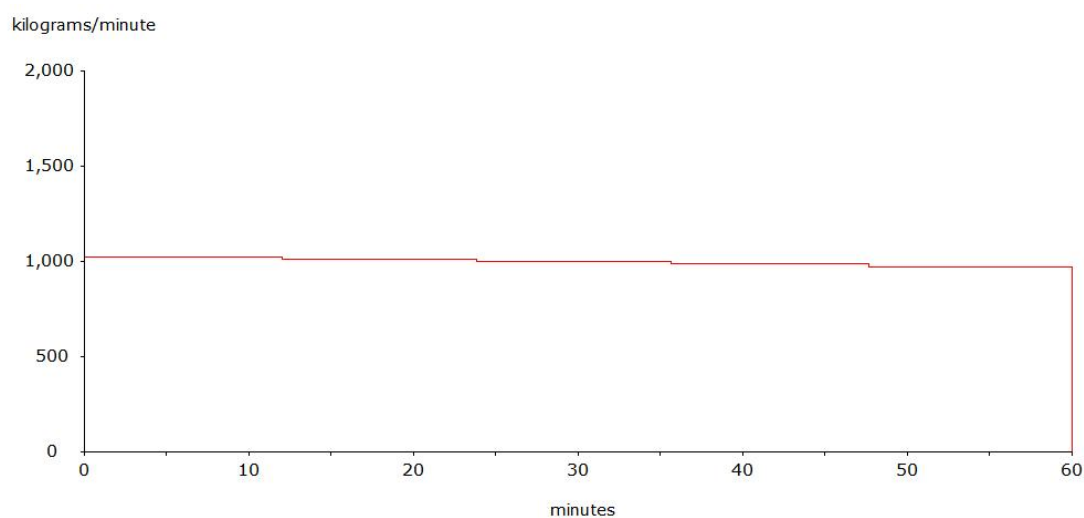


图 13.2-18 怀宁分输站—22#阀室 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-18 可见，怀宁分输站—22#阀室管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59709kg，总泄漏量 63534kg。

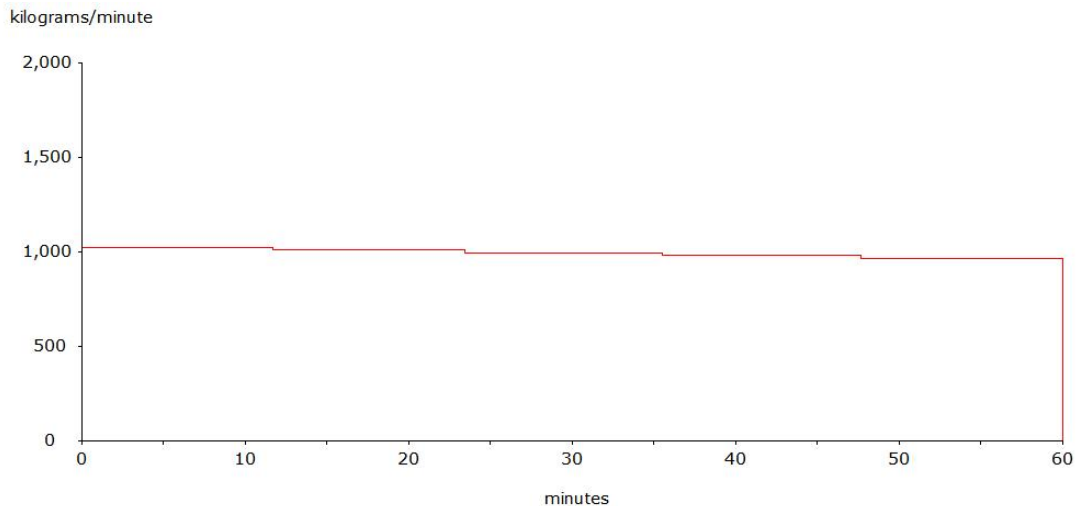


图 13.2-19 22#阀室—23#阀室 10%管径断裂事故天然气释放速率图

由图 13.2-19 可见，22#阀室—23#阀室管道发生 10%管径破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 1020kg/min。经计算，阀门关闭前的泄漏量为 3825kg，阀门关闭后泄漏量 59439kg，总泄漏量 63264kg。

### 13.2.3.2 天然气燃烧伴生 CO 源强

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。由于本项目天然气不含硫，不会产生毒性造成事故周围环境 SO<sub>2</sub> 浓度超标。本次评价仅对伴生 CO 进行预测评价。

类比参照《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/m<sup>3</sup> 天然气。

经计算，天然气泄漏引发燃烧的情况下，伴生 CO 的释放速率详见表 13.2-4。

表 13.2-4 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

序号	危险单元	天然气泄漏速率		CO 生成速率 (kg/s)
		kg/min	m <sup>3</sup> /s	
1	2#阀室—3#阀室	385000	8174	2.86
2	17#阀室—18#阀室	236000	5011	1.75
3	18#阀室—19#阀室	244000	5180	1.81
4	19#阀室—20#阀室	240000	5096	1.78
5	20#阀室—桐城分输压气站	245000	5202	1.82
6	桐城分输压气站—21#阀室	224000	4756	1.66
7	21#阀室—怀宁分输站	228000	4841	1.69
8	怀宁分输站—22#阀室	234000	4968	1.74
9	22#阀室—23#阀室	229000	4862	1.70

## 13.3 风险预测与评价

### 13.3.1 施工期风险

### （1）柴油泄漏

本项目是天然气长输管道，主要风险源是运营期的天然气泄漏及其火灾和爆炸，在施工期涉及的危险物质主要是施工期柴油发电机等施工机械设备使用的柴油泄漏。柴油泄漏的风险主要来自于施工机械误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素。柴油泄漏可能污染土壤、地表水和地下水，也可能引起火灾爆炸，遇明火燃烧产生污染物 CO 进入大气，造成人员伤亡及财产损失。

柴油泄漏对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是柴油泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将受污染的土壤一起带入水体造成污染。由于本项目沿线主要为农业生态环境，多为耕地，项目附近有农灌渠和冲沟等，泄漏的柴油可能随着降雨进入地表水，将产生如下危害：表层油在地表水体中可大大降低水体及动植物对氧的摄取，能引起某些生物死亡率的增加。因此，加强管理尽量杜绝风险事故发生是控制污染的主要手段，应加强对施工机械设备的检查，以减少事故的发生。尽管项目在施工期存在机械设备柴油泄漏对地表水环境产生影响的风险因素，但项目有完善的 QHSE 管理体系，机械设备定期维修保养，以及有效的风险防范措施，发生柴油泄漏事故的概率较低。此外，工程也有相应的事故应急预案，事故时能及时采取控制措施，确保对地表水环境的影响降至最低限度。

### （2）定向钻泥浆泄漏

本项目施工期定向钻施工需使用泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量  $\text{NaCO}_3$  和添加剂。这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷造成水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的浑浊度，并使水体中悬浮物显著升高。因此，在入土点与出土点钻机旁分别设置泥浆收集池。泥浆池设有防渗膜，并加强对施工机械设备和泥浆池的检查，以减少事故的发生。此外，工程也有相应的事故应急预案，事故时能及时采取控制措施，确保对地表水环境的影响降至最低限度。

## 13.3.2 大气环境风险预测与评价

### 13.3.2.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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。

### 13.3.2.2 预测参数

对气体扩散起主要作用的气象条件包括：风速、风向、大气稳定度、混合层高度、气温等。根据该项目所在区域的自然条件，本项目风险评价等级为一级，因此选择最不利气象条件和最常见气象条件进行预测分析。

最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。各管段、场站所在地最常见气象条件见表 13.3-1。

表 13.3-1 各管段、场站所在地最常见气象条件

管段或站场	所在地	最高频 稳定度	最高频稳定度 下平均风速	日最高温 度（℃）	年平均湿 度（%）
2#阀室—3#阀室	菏泽市	D	2.5	27.5	65
17#阀室—18#阀室	六安市	D	2.4	30.0	75
18#阀室—19#阀室	安庆市	D	2.7	30.4	77
19#阀室—20#阀室	安庆市	D	2.7	30.4	77
20#阀室—桐城分输压气 站	安庆市	D	2.7	30.4	77
桐城分输压气站—21#阀 室	安庆市	D	2.7	30.4	77
21#阀室—怀宁分输站	安庆市	D	2.7	30.4	77
怀宁分输站—22#阀室	安庆市	D	2.7	30.4	77
22#阀室—23#阀室	安庆市	D	2.7	30.4	77

### 13.3.2.3 大气毒性终点浓度

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，以大气毒性终点浓度值作为评价标准。天然气（甲烷）的毒性终点浓度-1 为 260000mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-2 为 150000mg/m<sup>3</sup>；CO 大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 分别为 380mg/m<sup>3</sup>、95mg/m<sup>3</sup>。

当大气中天然气、CO 浓度低于毒性终点浓度-1 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；当大气中天然气、CO 浓度低于毒性终点浓度-2 时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆

的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 13.3-2 物质大气毒性终点浓度值

污染物	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
CH <sub>4</sub>	74—82—8	260000	150000
CO	630—08—0	380	95

#### 13.3.2.4 预测范围与计算点

##### (1) 预测范围

即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，确定为 5000m。

##### (2) 计算点

①特殊计算点：大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。

②一般计算点：分辨率取 100m 间距。

#### 13.3.2.5 预测结果

##### (1) 天然气泄漏事故预测结果

研究资料表明，天然气泄漏过程烟气抬升一般与泄漏孔径、最大流量、泄漏速度相关，泄漏速度越大、泄漏孔径面积越大抬升高度就越高。根据《天然气输气管道泄漏风险分析》[D]（北京化工大学，雷达，2012 年）中研究结果表明管径为 1212mm 的 10MPa 天然气管道泄漏孔径 1.13m<sup>3</sup> 时，泄漏时抬升高度最高可达 195m；泄漏孔径 0.28m<sup>2</sup> 是高度约 94.56m。根据天然气管道事故相关报道大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，因此本报告抬升高度以 60m 进行预测评价。

##### ①2#阀室—3#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-3。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，2#阀室—3#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 120140mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，2#阀室—3#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 123990mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 8.07min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事

故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-3 2#阀室—3#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5. 67	0. 18947	510	3. 40	10677
1010	11. 22	6999	1010	6. 73	112720
1510	16. 78	59873	1210	8. 07	123990
2010	22. 33	88433	1510	10. 07	119090
2510	27. 89	106380	2010	13. 40	102910
3010	33. 44	116170	2510	16. 73	86935
3510	39. 00	120500	3010	20. 07	73686
3910	43. 44	121410	3510	23. 40	63081
4010	44. 56	121380	4010	26. 73	54607
4510	50. 11	120110	4510	30. 07	47776

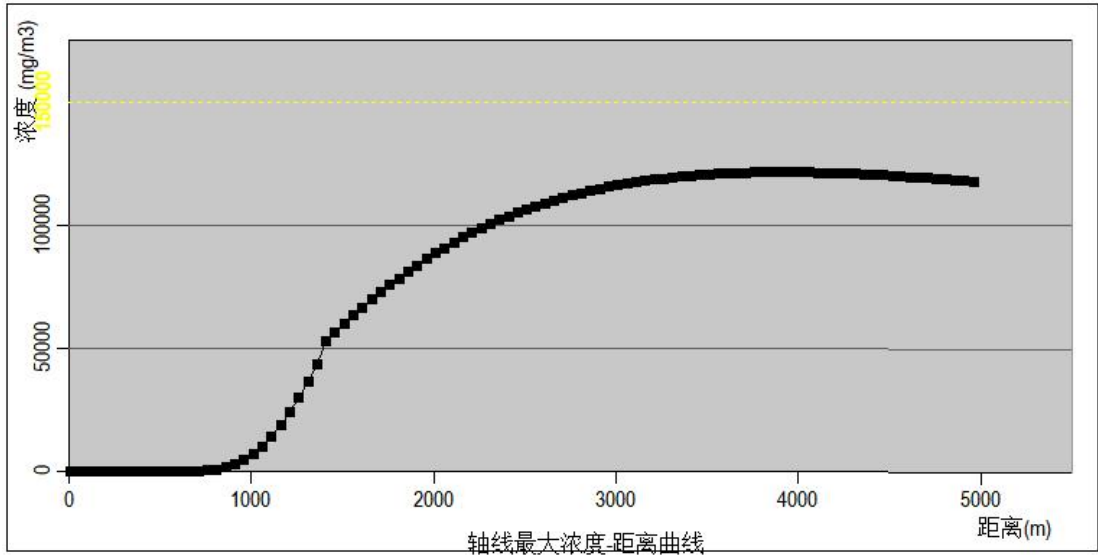


图 13.3-1 2#阀室—3#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度



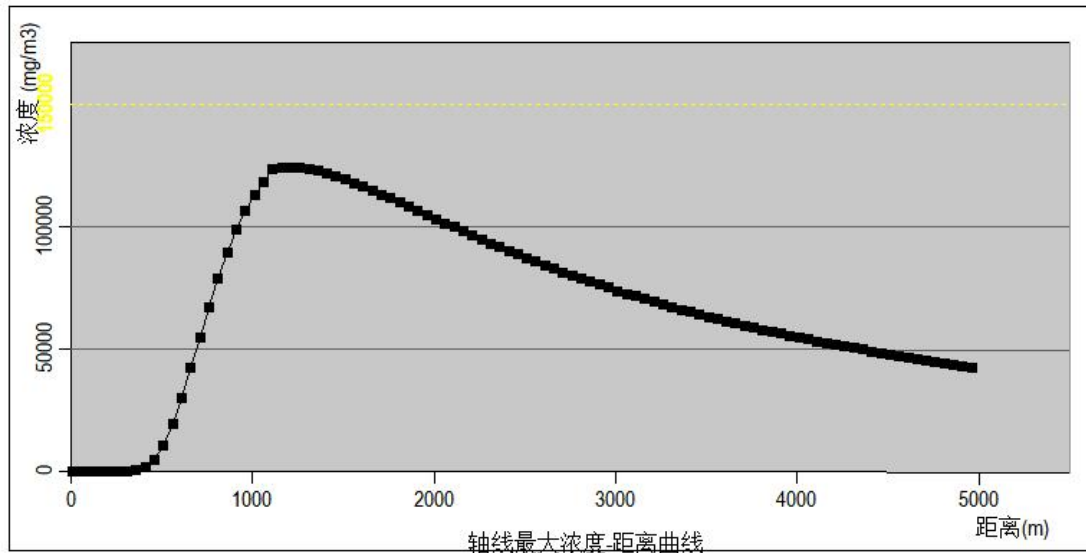


图 13.3-2 2#阀室—3#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

②17#阀室—18#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-4。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，17#阀室—18#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 74420mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，17#阀室—18#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 70376mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-4 17#阀室—18#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.11614	510	3.15	6060.1
1010	11.22	4290.3	1010	6.23	63978
1510	16.78	36701	1210	7.47	70376
2010	22.33	54208	1510	9.32	67593
2510	27.89	65210	2010	12.41	58407
3010	33.44	71209	2510	15.49	49343
3510	39.00	73866	3010	18.58	41823
3910	43.44	74420	3510	21.67	35804
4010	44.56	74402	4010	24.75	30994

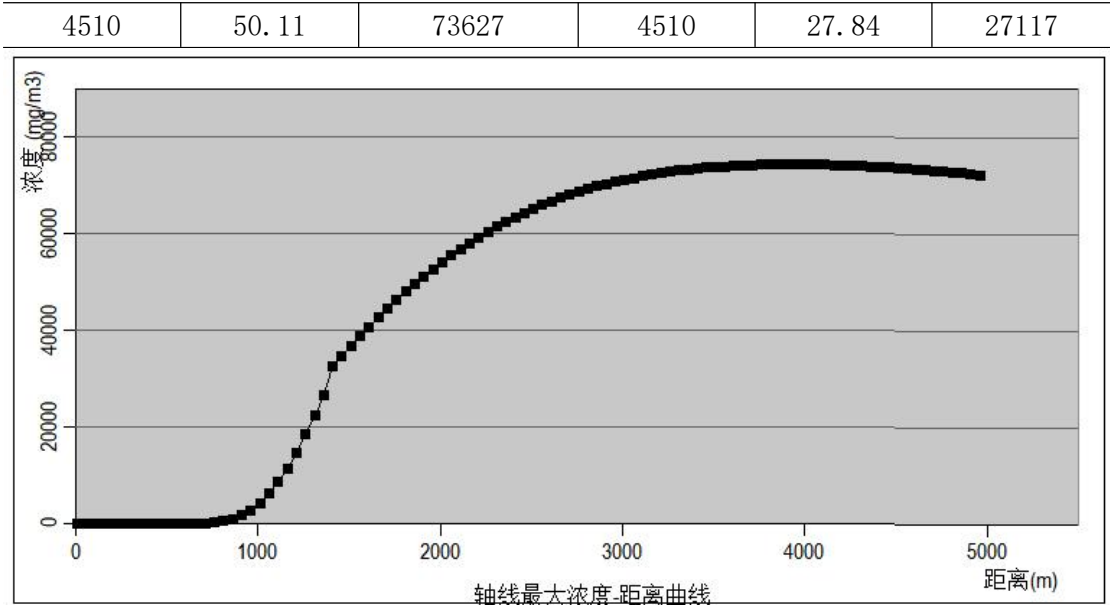


图 13.3-3 17#阀室—18#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

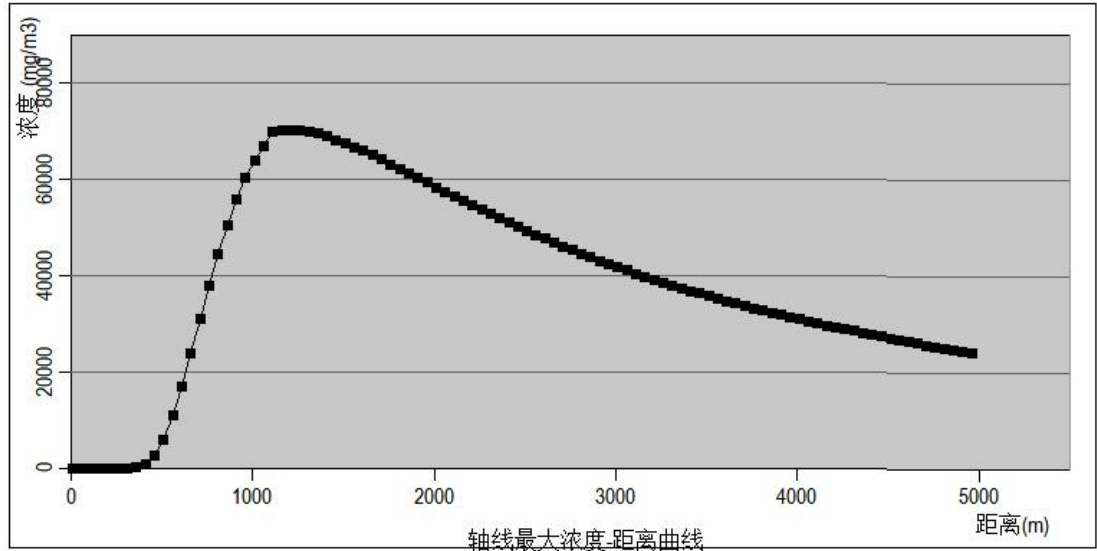


图 13.3-4 17#阀室—18#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

③18#阀室—19#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-5。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，18#阀室—19#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 76943mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，18#阀室—19#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 72762mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事

故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-5 18#阀室—19#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.12008	510	3.15	6265.5
1010	11.22	4435.7	1010	6.23	66146
1510	16.78	37945	1210	7.47	72762
2010	22.33	56046	1510	9.32	69884
2510	27.89	67420	2010	12.41	60387
3010	33.44	73623	2510	15.49	51015
3510	39.00	76370	3010	18.58	43241
3910	43.44	76943	3510	21.67	37017
4010	44.56	76924	4010	24.75	32044
4510	50.11	76123	4510	27.84	28036

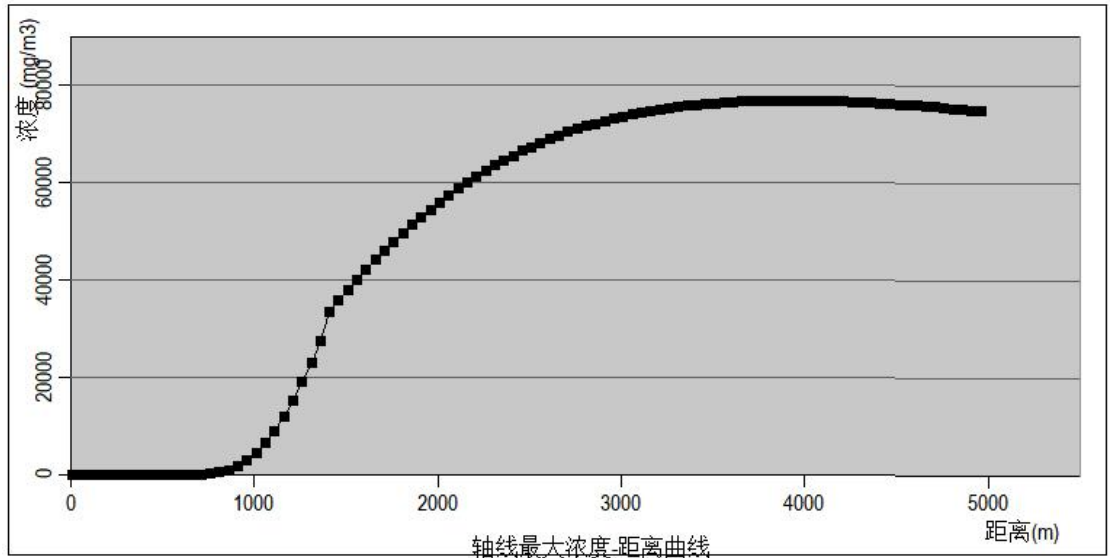


图 13.3-5 18#阀室—19#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

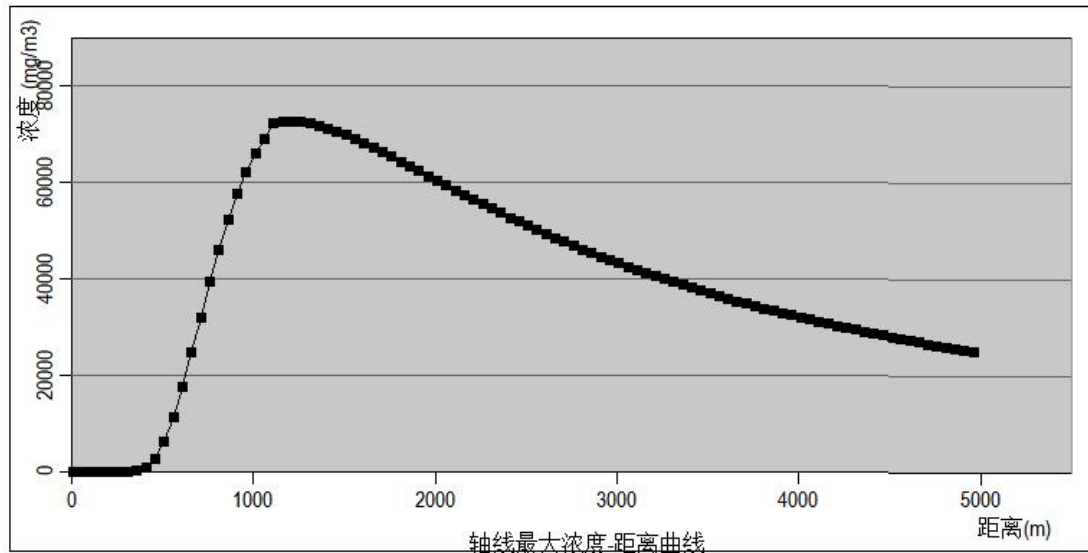


图 13.3-6 18#阀室—19#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

④19#阀室—20#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-6。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，19#阀室—20#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 75682mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，19#阀室—20#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 71569mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-6 19#阀室—20#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.12	510	3.15	6163
1010	11.22	4363	1010	6.23	65062
1510	16.78	37323	1210	7.47	71569
2010	22.33	55127	1510	9.32	68738
2510	27.89	66315	2010	12.41	59397
3010	33.44	72416	2510	15.49	50179
3510	39.00	75118	3010	18.58	42532
3910	43.44	75682	3510	21.67	36410
4010	44.56	75663	4010	24.75	31519

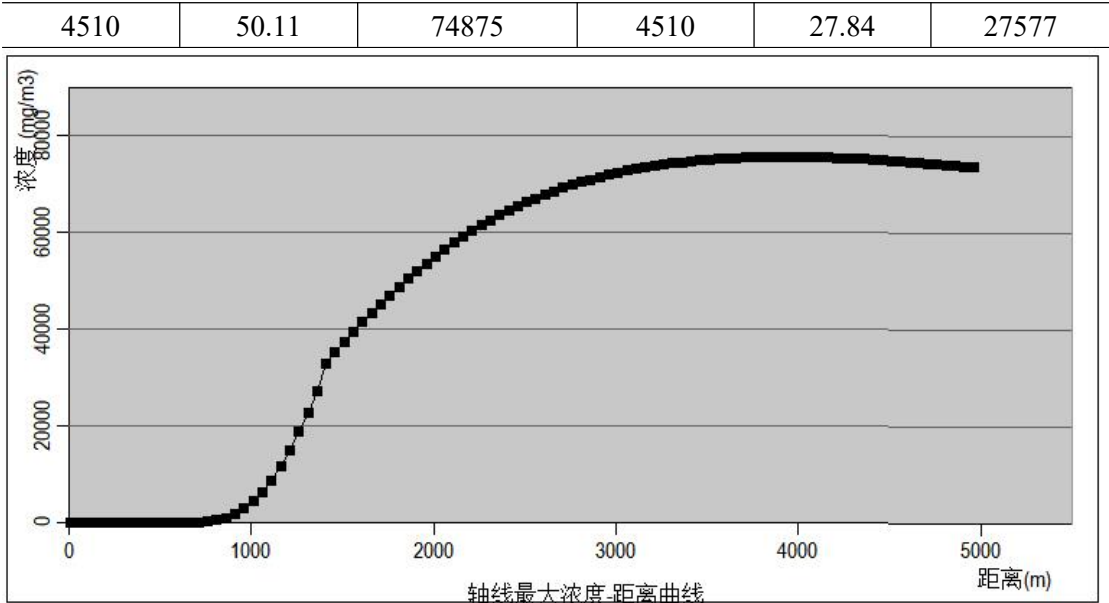


图 13.3-7 19#阀室—20#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

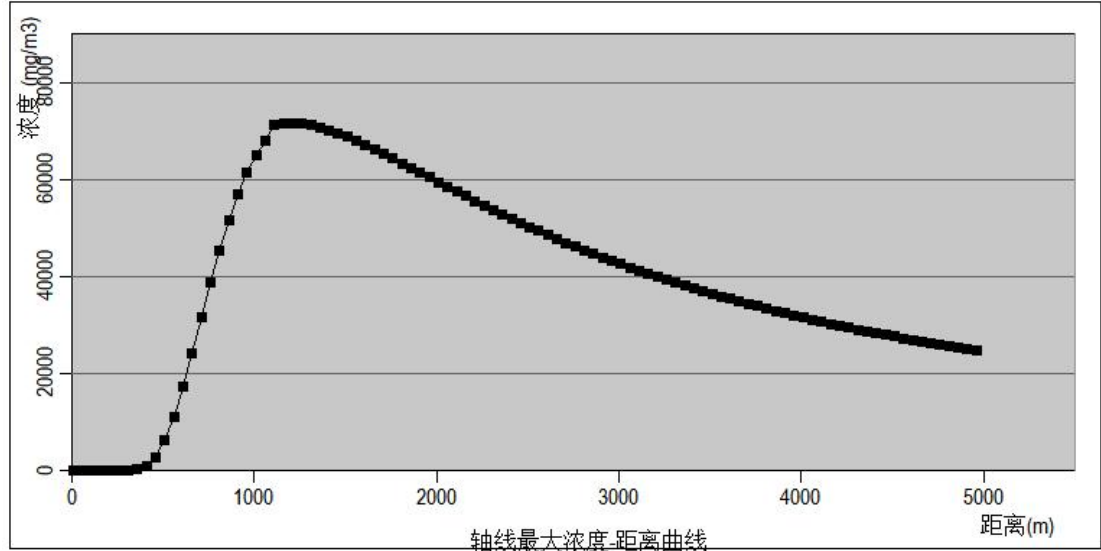


图 13.3-8 19#阀室—20#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

⑤20#阀室—桐城分输压气站

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-7。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，20#阀室—桐城分输压气站段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 77259mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，20#阀室—桐城分输压气站段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 73060mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终

点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 14.3-4 20#阀室—桐城分输压气站天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.12	510	3.15	6291
1010	11.22	4453	1010	6.23	66418
1510	16.78	38101	1210	7.47	73060
2010	22.33	56276	1510	9.32	70170
2510	27.89	67697	2010	12.41	60634
3010	33.44	73924	2510	15.49	51224
3510	39.00	76683	3010	18.58	43418
3910	43.44	77259	3510	21.67	37169
4010	44.56	77239	4010	24.75	32176
4510	50.11	76435	4510	27.84	28151

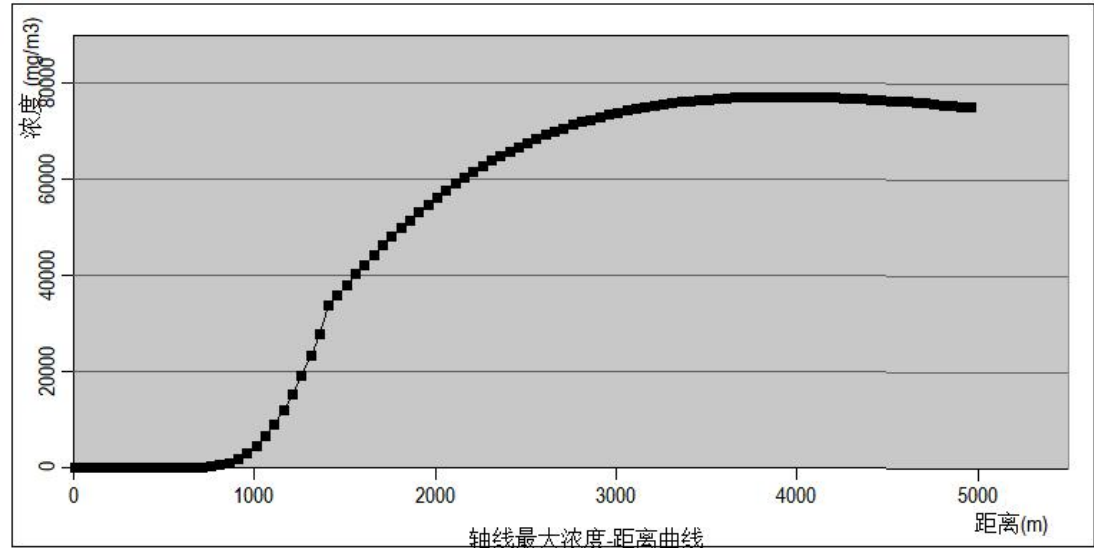


图 13.3-9 20#阀室—桐城分输压气站段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

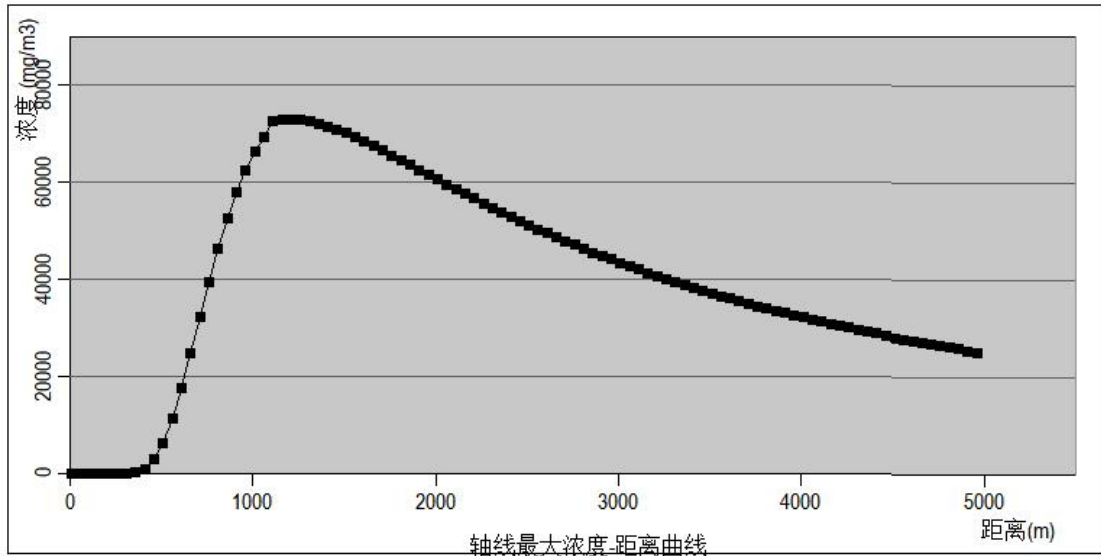




图 13.3-10 20#阀室—桐城分输压气站段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

## ⑥桐城分输压气站—21#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-9。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，桐城分输压气站—21#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 70636mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，桐城分输压气站—22#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 66798mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-9 桐城分输压气站—21#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.11024	510	3.15	5752
1010	11.22	4072.1	1010	6.23	60725
1510	16.78	34835	1210	7.47	66798
2010	22.33	51452	1510	9.32	64156
2510	27.89	61894	2010	12.41	55437
3010	33.44	67588	2510	15.49	46834
3510	39.00	70110	3010	18.58	39696
3910	43.44	70636	3510	21.67	33983
4010	44.56	70619	4010	24.75	29418
4510	50.11	69883	4510	27.84	25738

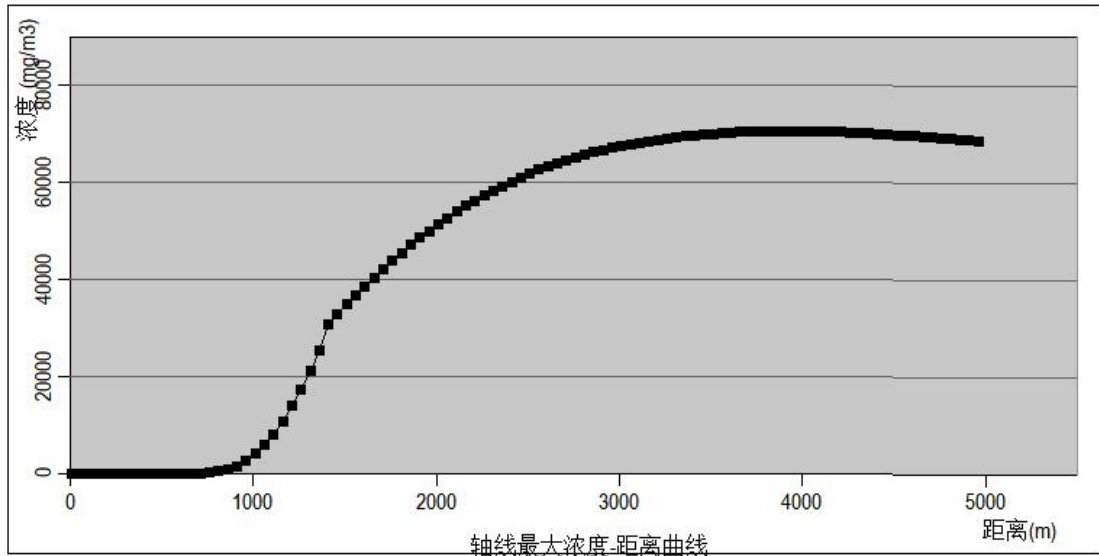


图 13.3-11 桐城分输压气站—21#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

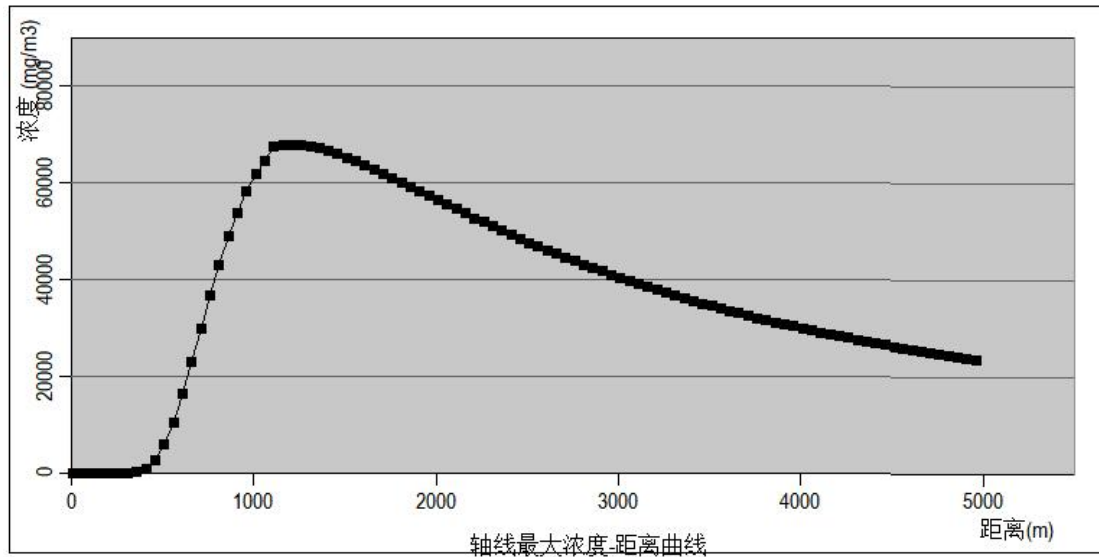


图 13.3-12 桐城分输压气站—21#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

⑦21#阀室—怀宁分输站

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-10。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，21#阀室—怀宁分输站段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 71898mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，21#阀室—怀宁分输站段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 67990mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，

假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-10 21#阀室—怀宁分输站天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.11221	510	3.15	5854.7
1010	11.22	4144.9	1010	6.23	61809
1510	16.78	35457	1210	7.47	67990
2010	22.33	52371	1510	9.32	65301
2510	27.89	62999	2010	12.41	56427
3010	33.44	68795	2510	15.49	47670
3510	39.00	71362	3010	18.58	40405
3910	43.44	71898	3510	21.67	34590
4010	44.56	71880	4010	24.75	29943
4510	50.11	71131	4510	27.84	26198

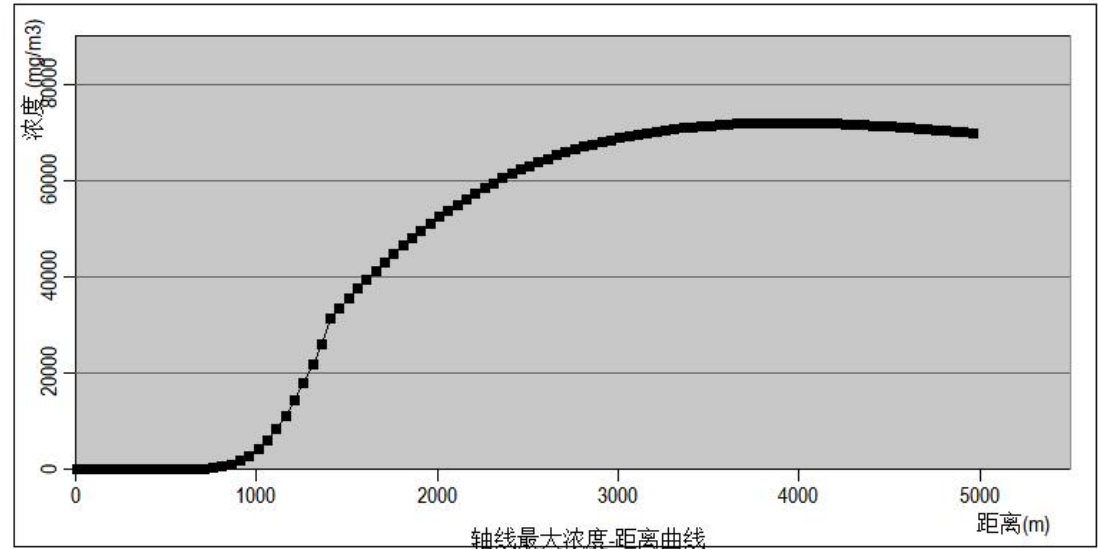


图 13.3-13 21#阀室—怀宁分输站段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

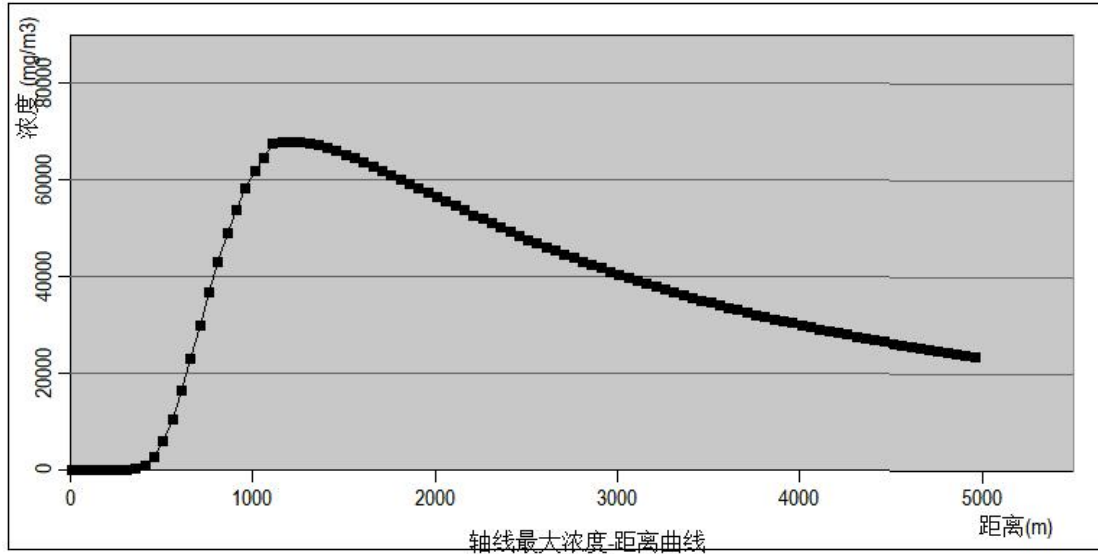


图 13.3-14 21#阀室—怀宁分输站段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

## ⑧怀宁分输站—22#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-11。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，怀宁分输站—22#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 73790mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，怀宁分输站—23#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 69780mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-11 怀宁分输站—22#阀室最不利气象条件下关心点甲烷浓度预测结果

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.11516	510	3.15	6008.8
1010	11.22	4253.9	1010	6.23	63436
1510	16.78	36390	1210	7.47	69780
2010	22.33	53749	1510	9.32	67020
2510	27.89	64657	2010	12.41	57912
3010	33.44	70605	2510	15.49	48924
3510	39.00	73240	3010	18.58	41469
3910	43.44	73790	3510	21.67	35500
4010	44.56	73771	4010	24.75	30731
4510	50.11	73003	4510	27.84	26887

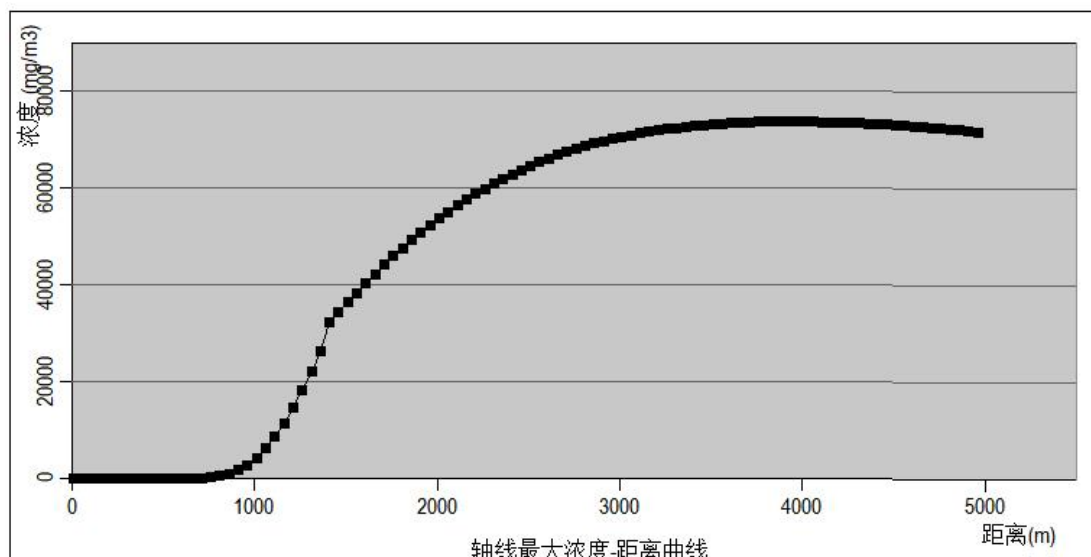


图 13.3-15 怀宁分输站—22#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

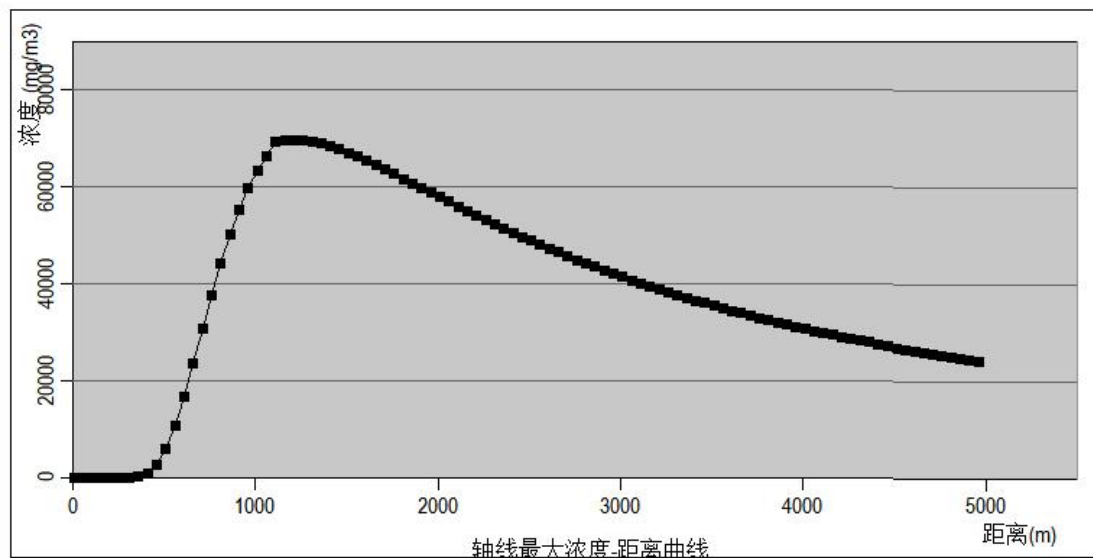


图 13.3-16 怀宁分输站—22#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度

## ⑨22#阀室—23#阀室

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 13.3-12。

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，22#阀室—23#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 72213mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，23#阀室—24#阀室段未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，甲烷最大落地浓度 68289mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷对周边大气环境影响较小。

表 13.3-12 22#阀室—23#阀室天然气泄漏不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.1127	510	3.15	5880.4
1010	11.22	4163	1010	6.23	62080
1510	16.78	35613	1210	7.47	68289
2010	22.33	52601	1510	9.32	65588
2510	27.89	63276	2010	12.41	56675
3010	33.44	69097	2510	15.49	47879
3510	39.00	71675	3010	18.58	40582
3910	43.44	72213	3510	21.67	34742
4010	44.56	72195	4010	24.75	30074
4510	50.11	71443	4510	27.84	26313

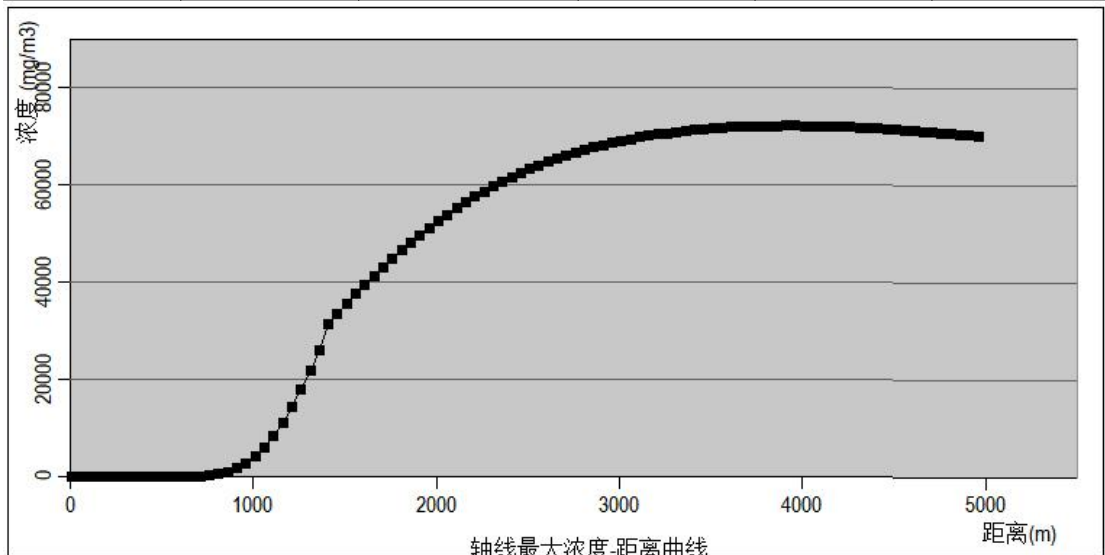


图 13.3—17 22#阀室—23#阀室段泄漏最不利气象条件甲烷轴线最大落地浓度

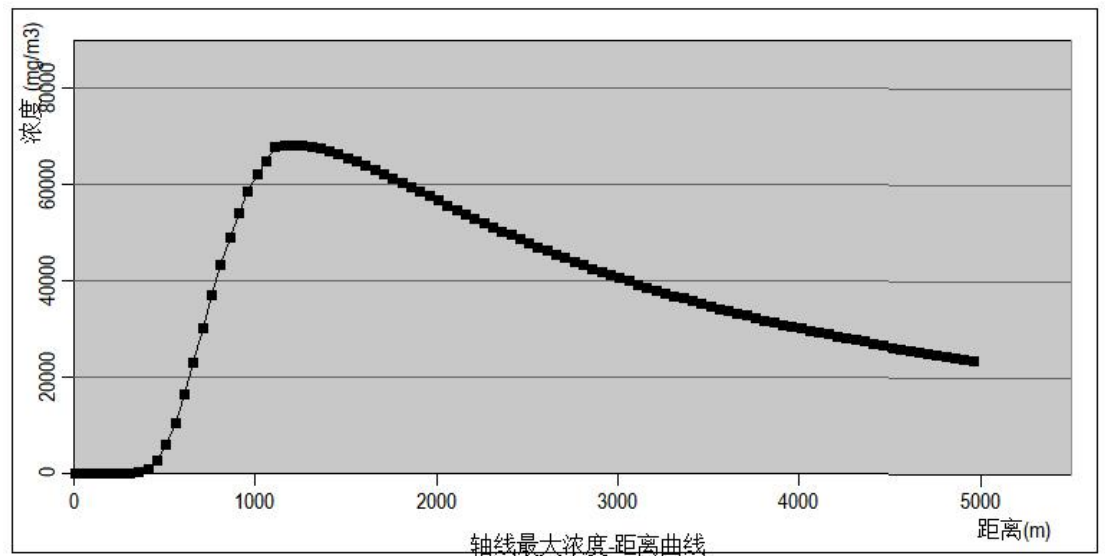


图 13.3-18 22#阀室—23#阀室段泄漏最常见气象条件下甲烷轴线最大落地浓度



## (2) 火灾伴生 CO 的环境影响

当天然气管道全管径断裂事故时，高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。天然气的爆炸危险性很大，其爆炸极限范围为 5~15（%V/V）。当泄漏天然气与空气组成混合气体，其浓度处于该范围内时，遇火即发生爆炸，本次环境风险评价不对延迟爆炸事故影响后果进行预测。只有当天然气泄放到一定程度，遇火源才能稳定燃烧，本次评价将针对此种情景分析天然气燃烧产生的大气污染物的次生环境影响。

### ①2#阀室—3#阀室

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时，2#阀室—3#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 53.55mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时，2#阀室—3#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 54.69mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 8.07min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-13 2#阀室—3#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510.00	5.67	0.00	510.00	3.40	4.71
1010.00	11.22	3.09	1010.00	6.73	49.71
1510.00	16.78	26.41	1210.00	8.07	54.69
2010.00	22.33	39.00	1510.00	10.07	52.52
2510.00	27.89	46.92	2010.00	13.40	45.39
3010.00	33.44	51.23	2510.00	16.73	38.34
3510.00	39.00	53.15	3010.00	20.07	32.50
3910.00	43.44	53.55	3510.00	23.40	27.82
4010.00	44.56	53.53	4010.00	26.73	24.08
4510.00	50.11	52.97	4510.00	30.07	21.07

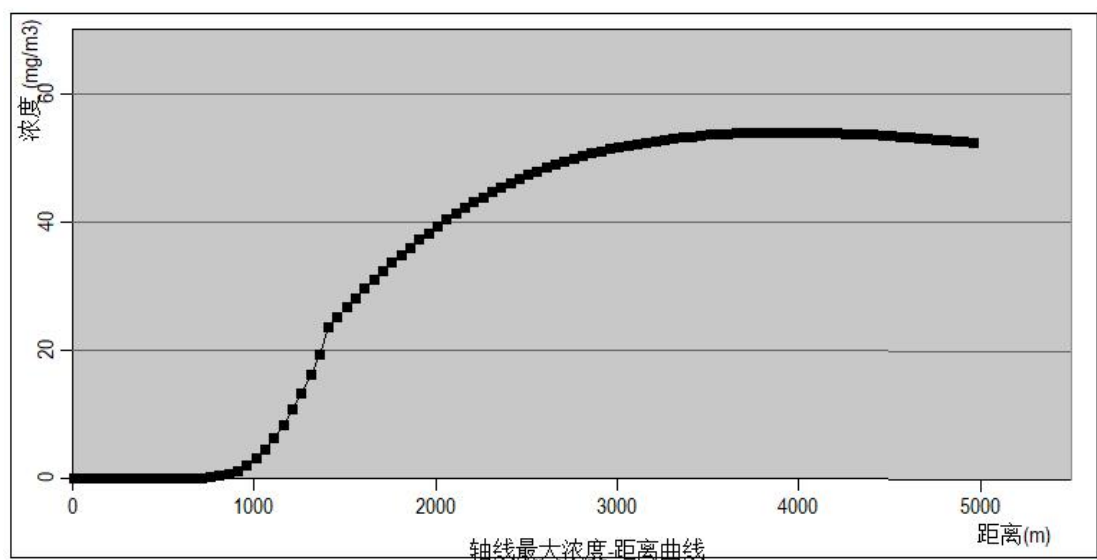


图 13.3-19 2#阀室—3#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

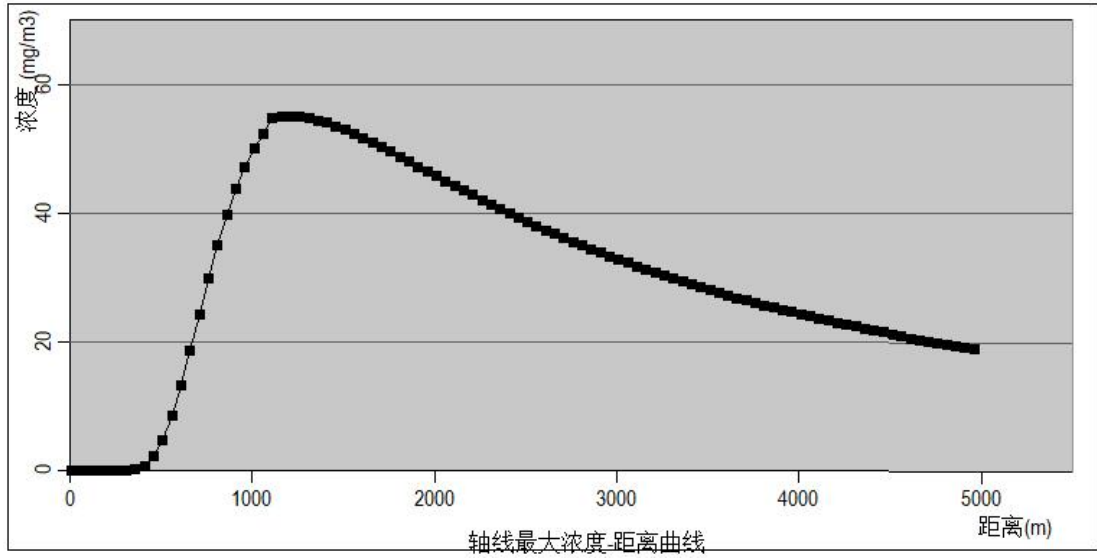


图 13.3-20 2#阀室—3#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

②17#阀室—18#阀室

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生全口径天然气泄漏事故时，17#阀室—18#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 33.30mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生全口径天然气泄漏事故时，17#阀室—18#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 31.49mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-14 17#阀室—18#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件	最常见气象条件
---------	---------

关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m³)	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m³)
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.71
1010.00	11.22	1.92	1010.00	6.23	28.63
1510.00	16.78	16.42	1210.00	7.47	31.49
2010.00	22.33	24.26	1510.00	9.32	30.25
2510.00	27.89	29.18	2010.00	12.41	26.14
3010.00	33.44	31.86	2510.00	15.49	22.08
3510.00	39.00	33.05	3010.00	18.58	18.71
3910.00	43.44	33.30	3510.00	21.67	16.02
4010.00	44.56	33.29	4010.00	24.75	13.87
4510.00	50.11	32.95	4510.00	27.84	12.13

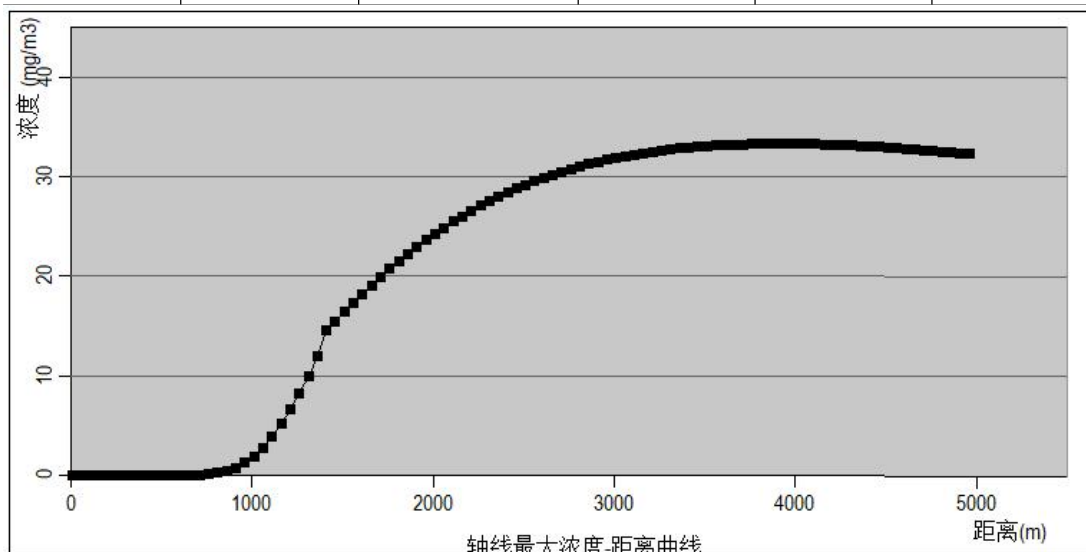


图 13.3-21 17#阀室—18#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

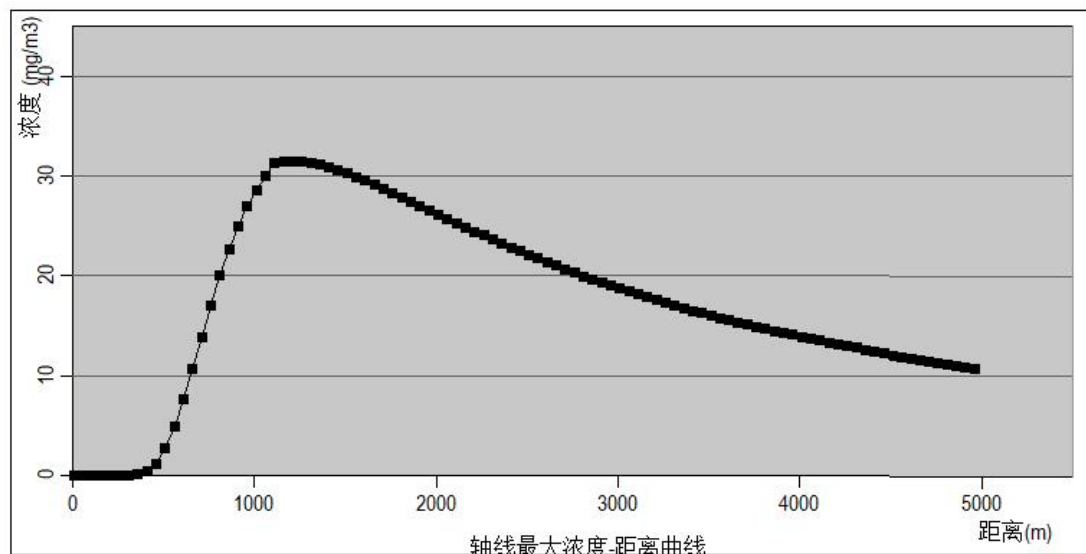


图 13.3-22 17#阀室—18#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

③18#阀室—19#阀室

根据预测结果可知,当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,18# 阀室—19#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 33.87mg/m<sup>3</sup>, 最大落地浓度点距离为 3910m, 到达时间 43.44min; 当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,18#阀室—19#阀室段未出现 CO 毒性 终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 32.03mg/m<sup>3</sup>, 最大落地浓度点 距离为 1210m, 到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度, 假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-15 18#阀室—19#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.76
1010.00	11.22	1.95	1010.00	6.23	29.12
1510.00	16.78	16.70	1210.00	7.47	32.03
2010.00	22.33	24.67	1510.00	9.32	30.76
2510.00	27.89	29.68	2010.00	12.41	26.58
3010.00	33.44	32.41	2510.00	15.49	22.46
3510.00	39.00	33.62	3010.00	18.58	19.03
3910.00	43.44	33.87	3510.00	21.67	16.29
4010.00	44.56	33.86	4010.00	24.75	14.11
4510.00	50.11	33.51	4510.00	27.84	12.34

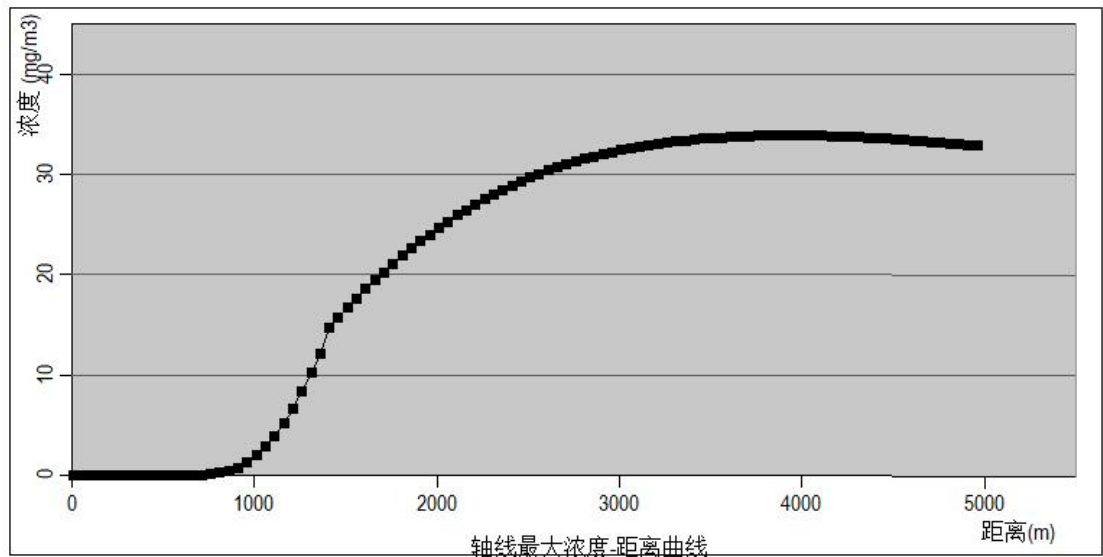


图 13.3-23 18#阀室—19#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

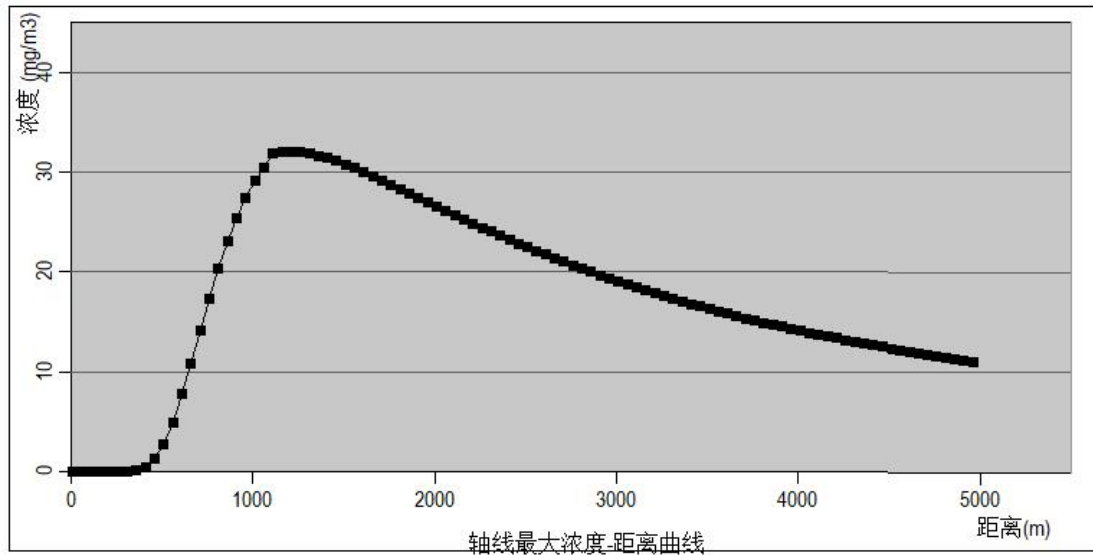


图 13.3-24 18#阀室—19#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

④19#阀室—20#阀室

根据预测结果可知,当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,19#阀室—20#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 33.68mg/m<sup>3</sup>,最大落地浓度点距离为 3910m,到达时间 43.44min;当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,19#阀室—20#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 31.85mg/m<sup>3</sup>,最大落地浓度点距离为 1210m,到达时间 7.47min。扩散最大落地均未超出毒性终点浓度,假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-16 19#阀室—20#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.00	510	浓度 3.15	2.74
1010	11.22	1.94	1010	6.23	28.95
1510	16.78	16.61	1210	7.47	31.85
2010	22.33	24.53	1510	9.32	30.59
2510	27.89	29.51	2010	12.41	26.43
3010	33.44	32.23	2510	15.49	22.33
3510	39.00	33.43	3010	18.58	18.93
3910	43.44	33.68	3510	21.67	16.20
4010	44.56	33.67	4010	24.75	14.03
4510	50.11	33.32	4510	27.84	12.27

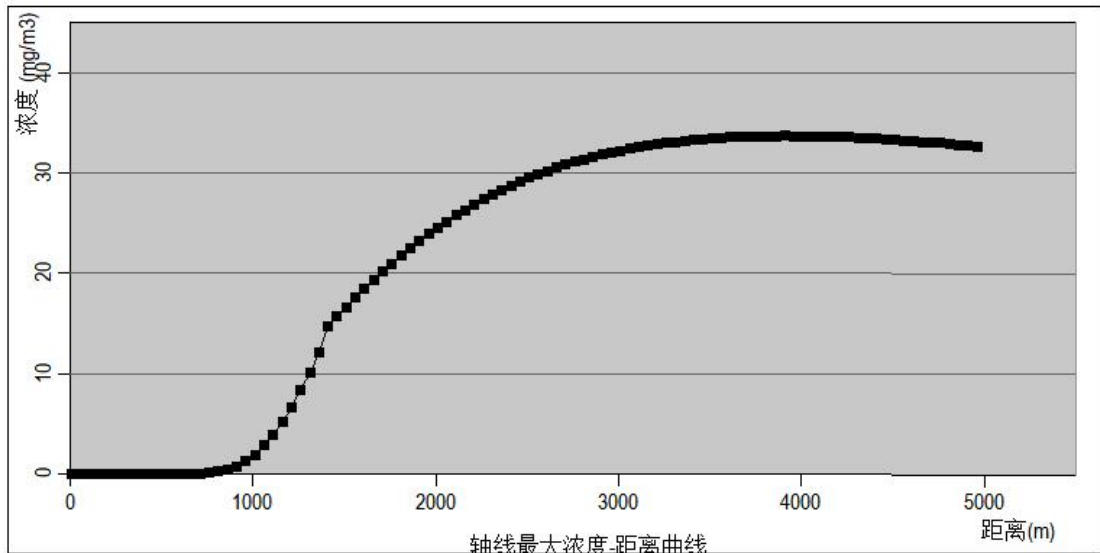


图 13.3-25 19#阀室—20#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

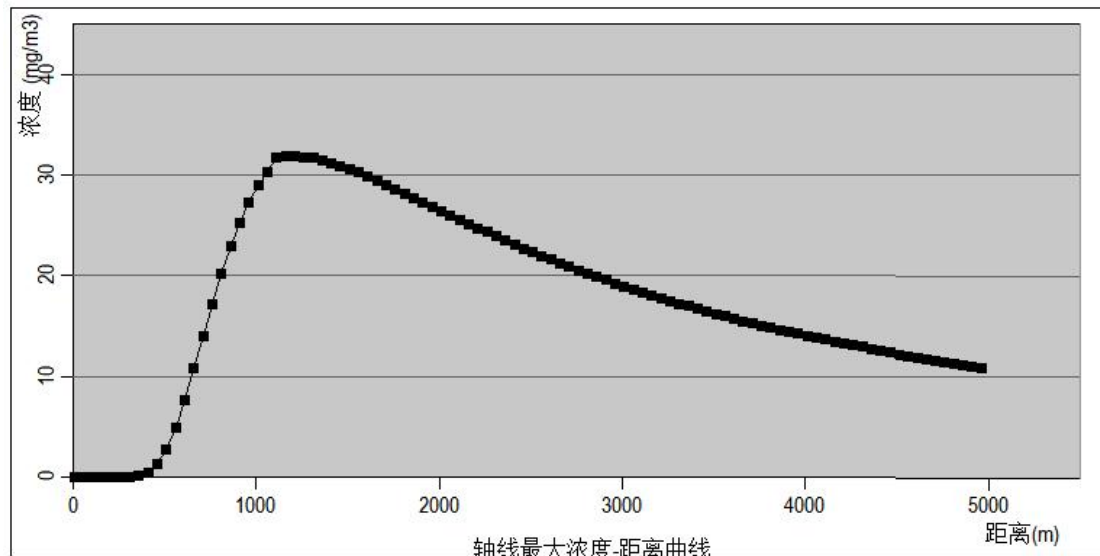


图 13.3-26 19#阀室—20#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

⑤20#阀室—桐城分输压气站

根据预测结果可知,当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,20#阀室—桐城分输压气站段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度  $34.44\text{mg/m}^3$ , 最大落地浓度点距离为 3910m, 到达时间 43.44min; 当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时, 20#阀室—桐城分输压气站段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度  $32.56\text{mg/m}^3$ , 最大落地浓度点距离为 1210m, 到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度, 假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-17 20#阀室—桐城分输压气站天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件	最常见气象条件
---------	---------



关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510	5.67	0.00	510	3.15	2.80
1010	11.22	1.99	1010	6.23	29.60
1510	16.78	16.98	1210	7.47	32.56
2010	22.33	25.08	1510	9.32	31.28
2510	27.89	30.17	2010	12.41	27.03
3010	33.44	32.95	2510	15.49	22.83
3510	39.00	34.18	3010	18.58	19.35
3910	43.44	34.44	3510	21.67	16.57
4010	44.56	34.43	4010	24.75	14.34
4510	50.11	34.07	4510	27.84	12.55

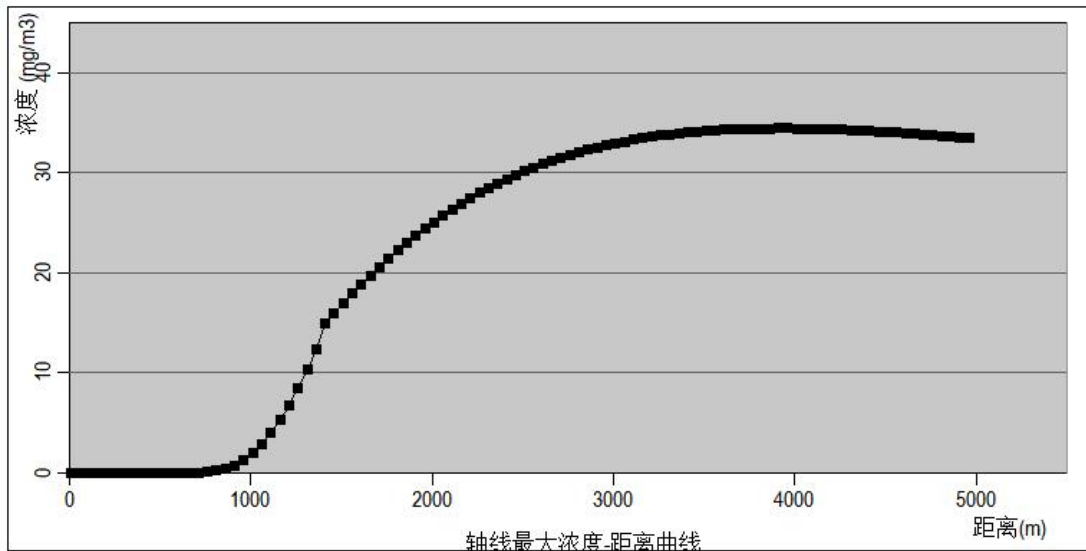


图 13.3-27 20#阀室—桐城分输压气站段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

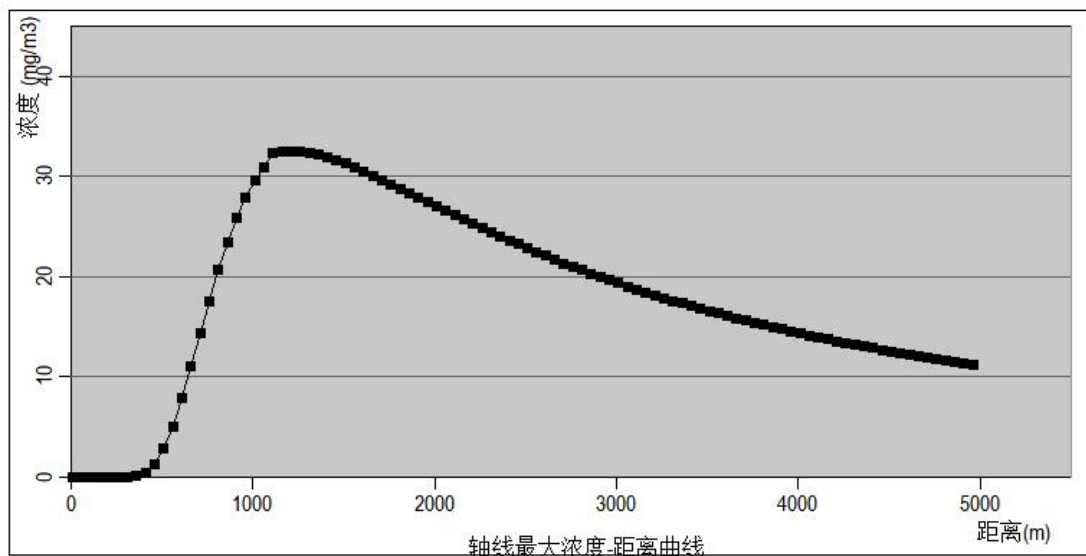


图 13.3-28 20#阀室—桐城分输压气站段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

### ⑥桐城分输压气站—21#阀室

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生全口径天然气泄漏事故时，桐城分输压气站—21#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 31.41mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生全口径天然气泄漏事故时，桐城分输压气站—21#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度 29.70mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-19 桐城分输压气站—21#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.56
1010.00	11.22	1.81	1010.00	6.23	27.00
1510.00	16.78	15.49	1210.00	7.47	29.70
2010.00	22.33	22.88	1510.00	9.32	28.53
2510.00	27.89	27.52	2010.00	12.41	24.65
3010.00	33.44	30.05	2510.00	15.49	20.82
3510.00	39.00	31.17	3010.00	18.58	17.65
3910.00	43.44	31.41	3510.00	21.67	15.11
4010.00	44.56	31.40	4010.00	24.75	13.08
4510.00	50.11	31.07	4510.00	27.84	11.44

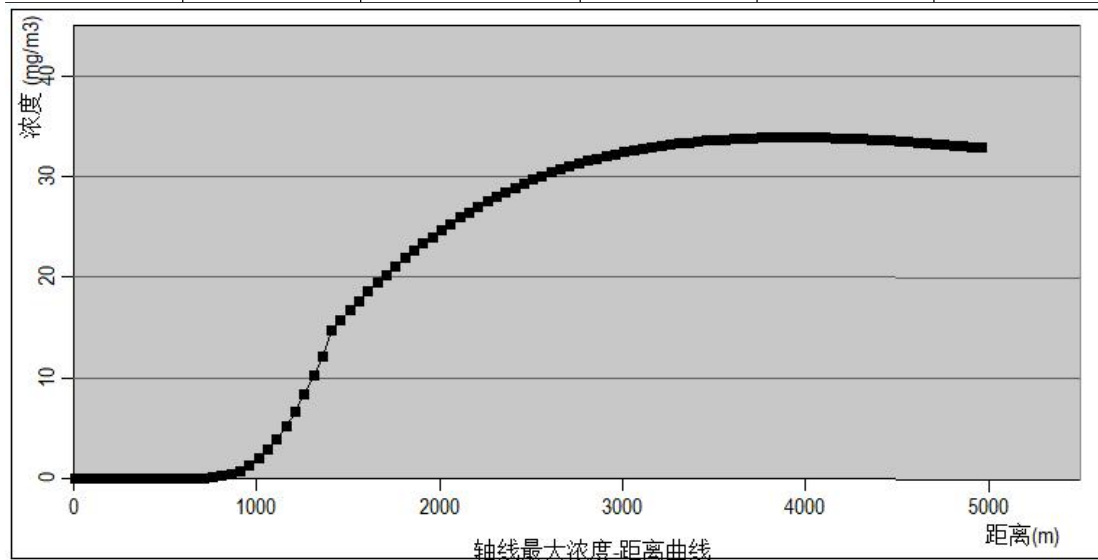


图 13.3-29 桐城分输压气站—21#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

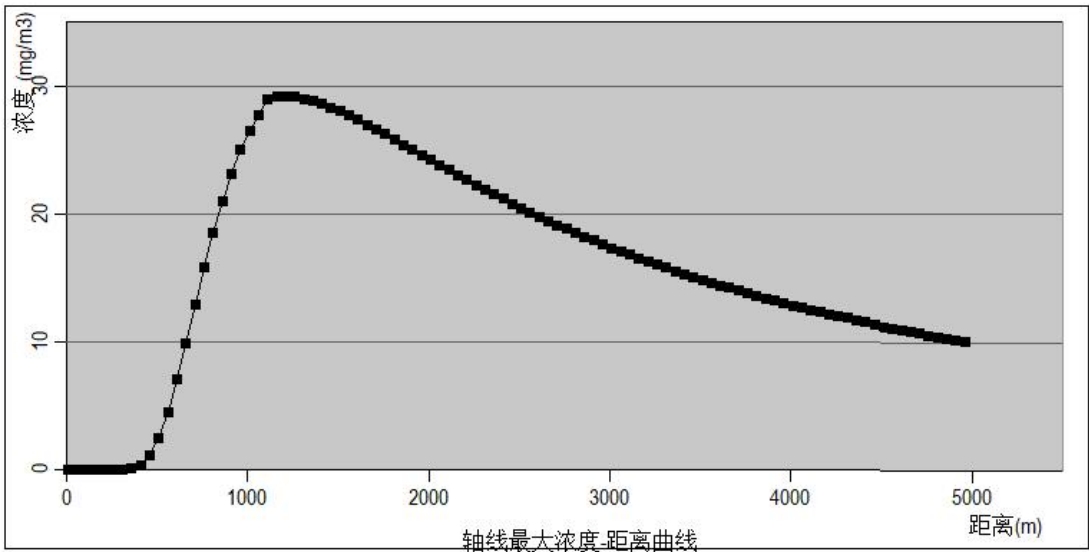


图 13.3-30 桐城分输压气站—21#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

⑦21#阀室—怀宁分输站

根据预测结果可知,当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,21#阀室—怀宁分输站段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 31.98mg/m<sup>3</sup>,最大落地浓度点距离为 3910m,到达时间 43.44min;当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,21#阀室—怀宁分输站段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 30.24mg/m<sup>3</sup>,最大落地浓度点距离为 1210m,到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度,假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-20 21#阀室—怀宁分输站天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.60
1010.00	11.22	1.84	1010.00	6.23	27.49
1510.00	16.78	15.77	1210.00	7.47	30.24
2010.00	22.33	23.29	1510.00	9.32	29.04
2510.00	27.89	28.02	2010.00	12.41	25.10
3010.00	33.44	30.60	2510.00	15.49	21.20
3510.00	39.00	31.74	3010.00	18.58	17.97
3910.00	43.44	31.98	3510.00	21.67	15.38
4010.00	44.56	31.97	4010.00	24.75	13.32
4510.00	50.11	31.64	4510.00	27.84	11.65

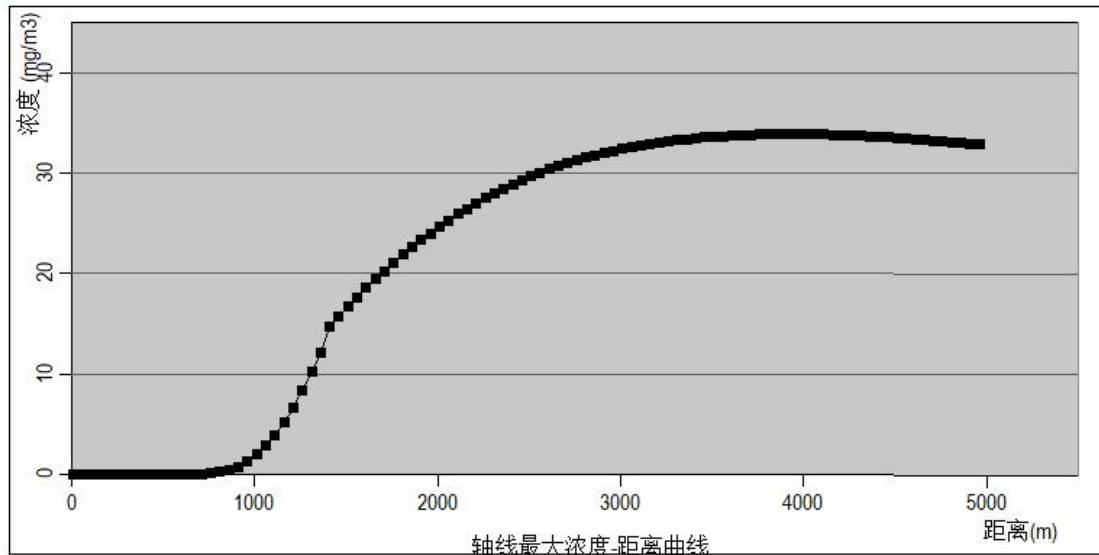


图 13.3-31 21#阀室—怀宁分输站段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

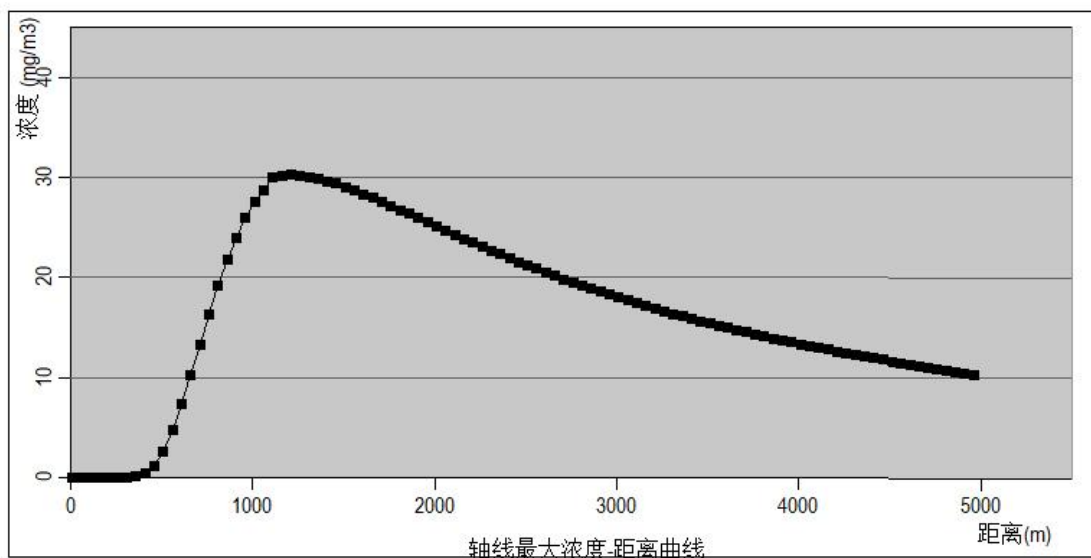


图 13.3-32 21#阀室—怀宁分输站段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

#### ⑧怀宁分输站—22#阀室

根据预测结果可知，当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时，怀宁分输站—22#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度  $32.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度点距离为 3910m，到达时间 43.44min；当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时，怀宁分输站—22#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，CO 最大落地浓度  $30.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度点距离为 1210m，到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-21 怀宁分输站—22#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件	最常见气象条件
---------	---------

关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m³)	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m³)
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.63
1010.00	11.22	1.87	1010.00	6.23	27.81
1510.00	16.78	15.96	1210.00	7.47	30.60
2010.00	22.33	23.57	1510.00	9.32	29.39
2510.00	27.89	28.35	2010.00	12.41	25.39
3010.00	33.44	30.96	2510.00	15.49	21.45
3510.00	39.00	32.11	3010.00	18.58	18.18
3910.00	43.44	32.35	3510.00	21.67	15.57
4010.00	44.56	32.35	4010.00	24.75	13.47
4510.00	50.11	32.01	4510.00	27.84	11.79

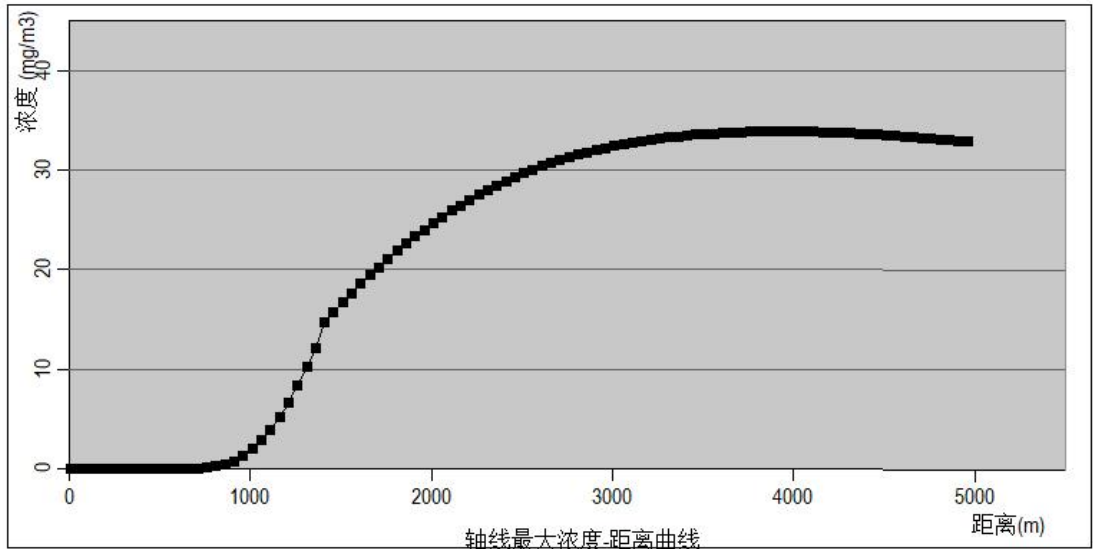


图 13.3-33 怀宁分输站—22#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度

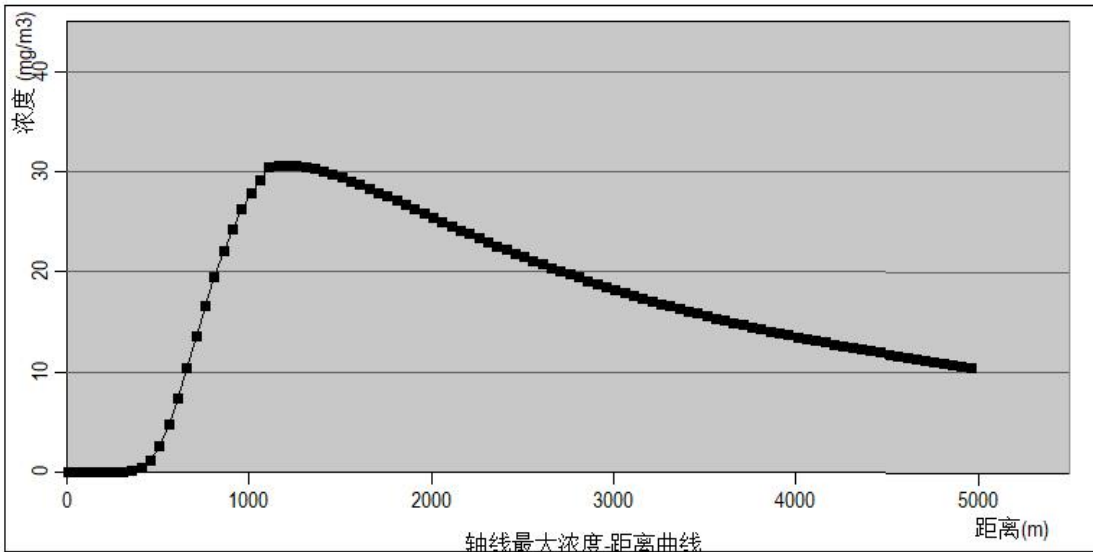


图 13.3-34 怀宁分输站—22#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

⑨22#阀室—23#阀室

根据预测结果可知,当最不利气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,22#阀室—23#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 31.98mg/m<sup>3</sup>, 最大落地浓度点距离为 3910m, 到达时间 43.44min; 当最常见气象条件下发生全孔径天然气泄漏事故时,22#阀室—23#阀室段未出现 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2, CO 最大落地浓度 30.24mg/m<sup>3</sup>, 最大落地浓度点距离为 1210m, 到达时间 7.47min。扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度, 假定事故情景排放的 CO 对周边大气环境影响较小。

表 13.3-22 22#阀室—23#阀室天然气火灾爆炸不同距离处 CO 最大浓度出现情况

最不利气象条件			最常见气象条件		
关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	关心点/距离 (m)	落地浓度出现 时刻 (min)	落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
510.00	5.67	0.00	510.00	3.15	2.60
1010.00	11.22	1.84	1010.00	6.23	27.49
1510.00	16.78	15.77	1210.00	7.47	30.24
2010.00	22.33	23.29	1510.00	9.32	29.04
2510.00	27.89	28.02	2010.00	12.41	25.10
3010.00	33.44	30.60	2510.00	15.49	21.20
3510.00	39.00	31.74	3010.00	18.58	17.97
3910.00	43.44	31.98	3510.00	21.67	15.38
4010.00	44.56	31.97	4010.00	24.75	13.32
4510.00	50.11	31.64	4510.00	27.84	11.65

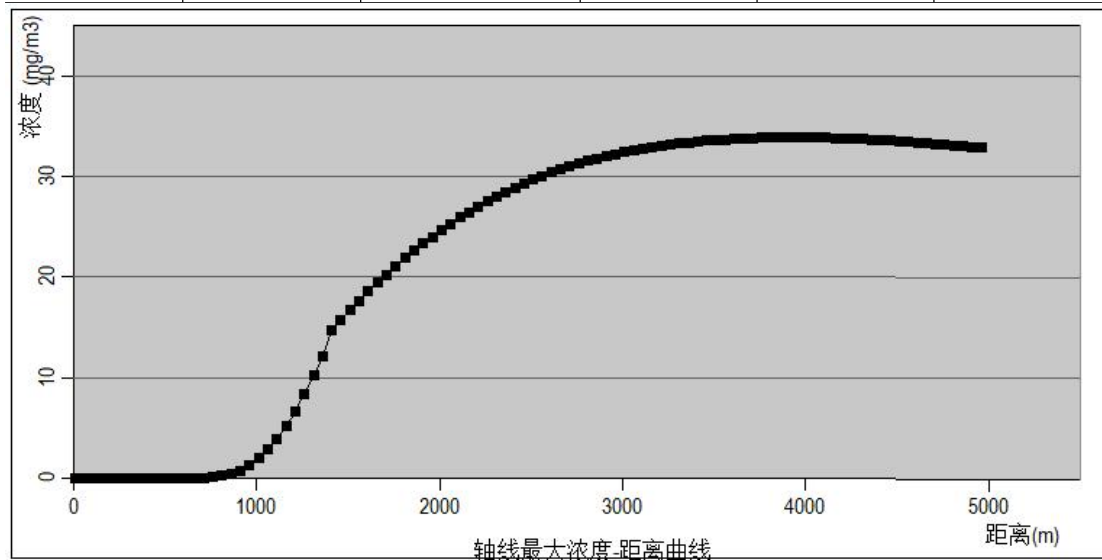


图 13.4.3-35 22#阀室—23#阀室段泄漏火灾最不利气象条件下 CO 浓度



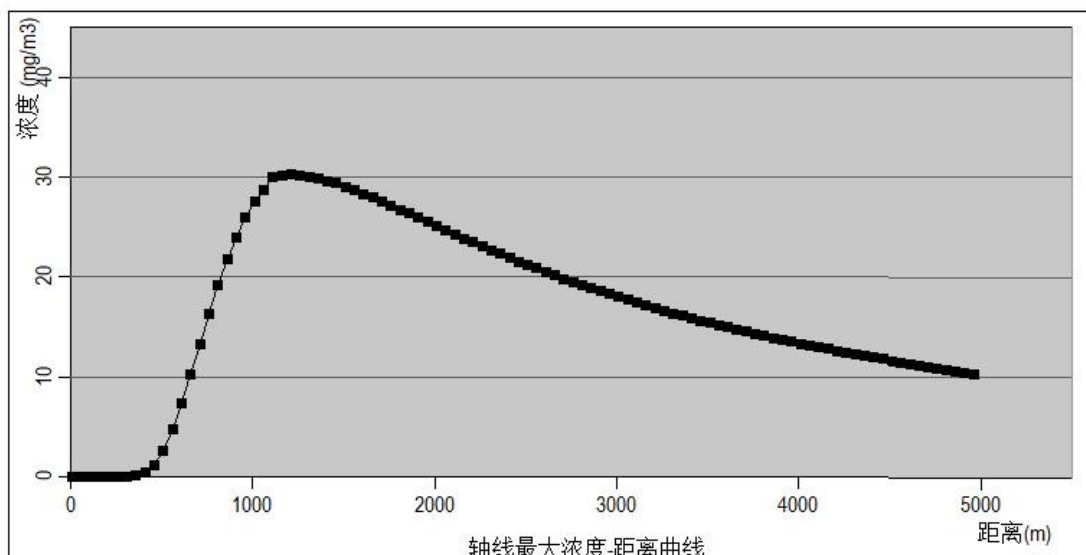


图 13.3-36 22#阀室—23#阀室段泄漏火灾最常见气象条件下 CO 浓度

### 13.3.2.6 小结

综上，本项目在最不利气象条件和最常见气象条件下发生天然气泄漏事故时，均未出现甲烷和 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，说明绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但对环境会造成一定的危害，仍需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低风险发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

### 13.3.3 地表水、地下水环境影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-191.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将工程对地表水及地下水的影响降低到最小。

事故状态下产生的消防废水采用就地挖坑，设防渗收集池，禁止排入周边饮用水水源保护区，集中收集后经厂区一体化污水处理装置处理后出水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒，对周围地表水、地下水环境影响较小。

## 13.4 环境风险防范措施

### 13.4.1 工程设计中的风险防范措施

#### 13.4.1.1 管道路由优化

（1）选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区

和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区，充分考虑当地政府的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段、洪水和泥石流易发区等。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，并采取可行的工程保护措施，确保管道长期安全运行。

(2) 管道经过活动断裂带时，委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析。根据计算确定是否要进行抗震设计。对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

(3) 尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护区。

(4) 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，划分为四个地区等级，并依据地区等级做出相应的管道设计。

(5) 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。

#### 13.4.1.2 总图布置安全防护措施

(1) 本项目各工艺站场构筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)要求。

(2) 管道与地面构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求。

(3) 站场内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区和生产管理区分开，以减少生产区和生产管理区的相互干扰，降低危险隐患。

#### 13.4.1.3 工艺设计和设备选择

(1) 设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

(2) 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越铁路、公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法；管道穿越河流、沟渠等，加大管道埋深。

#### 13.4.1.4 防腐设计

(1) 输气管道外防腐

为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层。在穿跨越段、人口密集区、施工条件困难，对防腐机械强度要求高的山区石方地段，采用加强级防腐。

在定向钻穿越地段，为防止穿越时砾石、岩石等坚硬物质对管道防腐层造成损坏，建议必要时在管道防腐层外包覆一层硬度较大、抗划伤能力强的环氧玻璃钢等刚性材料，作为管道防腐层外的机械防护层。

本项目线路管道（包括冷弯管）全线采用常温型 3LPE 防腐层进行防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末涂层的方式进行防腐。

### （2）管道内涂层

本管线选用加内涂层的工艺方案，内涂层采用双组分环氧涂料，管道内涂敷后钢管内表面当量粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$ ；内涂层干膜厚度 $\geq 65\mu\text{m}$ 。

### （3）阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。结合管道沿线地理条件的实际情况，同时考虑到管道保护年限、阴极保护系统维护等因素。本项目阴极保护采用强制电流保护方案。

#### 13.4.1.5 自动控制系统

本管线作为一级调控管道，其 SCADA 系统调控中心部分将纳入到国家管网集团油气调控中心规划新建天然气 SCADA 系统中，由调控中心负责输气过程的集中监控、优化运行和统一调度管理。

在合肥输气分公司、郑州输气分公司实现对所辖站场/阀室工艺运行画面和有关参数的显示，监视所属站场/阀室的运行情况，指挥管道的维护、维修和抢修。

#### 13.4.1.6 安全仪表系统

本项目各站场均设置独立完整的安全仪表系统（SIS）。安全仪表功能回路及其安全完整性等级将根据 SIL 评估报告的结论确定。

### （1）安全系统功能

安全仪表系统主要功能用于使工艺过程从危险的状态转为安全的状态。保障输气管道能够在紧急的状态下安全地停输，同时使系统安全地与外界截断不至于

导致故障和危险的扩散。安全仪表系统主要功能包括：ESD（紧急停车）功能、安全联锁保护功能。

### （2）ESD 功能

本项目站场均为分输站，分输站设置一级 ESD，即站场 ESD。ESD 程序一旦触发（ESD 按钮动作或 ESD 命令发出），其执行命令是截断站场与管道进出口的连接，关断分输用户支路上的紧急截断阀，并打开站场放空阀门，同时应能切断除消防系统和应急电源以外的供电电源。

### （3）安全联锁保护功能

分输站安全联锁保护功能主要包括：分输出站压力超高保护、排污池压力超高保护、排污池液位超高保护。

#### 13.4.1.7 工艺装置区气体泄漏检测

为能及时检测工艺设备区可能存在产生的泄漏，本项目在工艺装置区拟设置超声波气体泄漏检测仪和云台扫描式激光可燃气体探测器两种类型仪表。

超声波气体泄漏检测仪检测方法具有高的灵敏度，有效探测距离以 15m 检测半径范围为有效检测区域。云台扫描式激光可燃气体探测器有效探测距离以 50m 检测半径范围为有效检测区域，减少检测器的数量，节约了成本和安装维护成本，能够满足现场使用及报警需求。本项目站场通过对露天工艺设备区域潜在泄漏点进行分析，综合确定探测器覆盖区域要求，必须覆盖的区域包括：计量区、发球区等区域。泄漏检测探测器布点时以监测点为中间，15m 半径范围内，可确定为有效检测区域。本项目每个站场设置超声波气体泄漏检测仪和云台扫描式激光可燃气体探测器。

#### 13.4.1.8 阀室线路截断阀

线路截断阀采用气液联动执行机构，设置压降速率检测与压力检测功能。RTU 接收 3 套压力变送器中的任意 2 套发出的信号，并下达关阀指令，40~60 秒截断阀全关。压降速率检测设定值为 0.1MPa/min 与 0.15MPa/min，当压降速率达 0.1MPa/min 时报警，当压降速率达 0.15MPa/min 时关闭线路截断阀。

监控阀室气液联动阀可按远控和就地操作 2 种模式工作。

监控阀室可实现线路截断阀远程控制，并可上传压力、温度等参数。当发生远控阀事故关断时，在操作人员确认为非泄漏等管道事故造成的关断，且下游无

动火等操作，确认安全后可远控开启远控截断阀门。

#### 13.4.1.9 消防措施

在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电气设备间等分别配置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。站控室、通信机房等以电气类火灾为主的场所设置二氧化碳灭火器，其他场所布置磷酸铵盐干粉灭火器。在菏泽联络压气站、亳州南联络压气站分别自备 432m<sup>3</sup> 消防水罐 1 座。

#### 13.4.1.10 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

为了便于管线的安全运营，根据《管道干线标记设置技术规范》（SY/T6064-2011）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每公里设置 1 个，一般与点位测试桩合用。

转角桩：管道转弯处要设置转角桩，应设置在转折管道中心线上方。

穿跨越桩：管道穿越河流、沟渠的穿越长度大于 40m（含 40m）时，应在其两侧设置标志桩。管道穿越河流、沟渠的穿越长度大于 10m 并小于 40m，应在其一侧设置标志桩。管道穿越路宽大于 3m 的一般公路时，应在公路一侧设置标志。

交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

结构桩：当管道外防腐层或管壁发生长距离变化时，在变化位置处设置结构桩，桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

设施桩：当管道上有特殊设施时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

警示桩：管道通过人口密集区域，或规划区域时，视实际情况，间隔 50m～100m/个，设置加密桩。

警示牌：管道穿越人口密集区、工业建设地段等危险点源需设置警示牌，连续地段每 100m 设置 1 块警示牌，并设置在管道中心线上。

警示带：警示带随管体回填埋入地下，位于管顶上方 500mm。

#### 13.4.2 施工阶段的风险防范措施

#### 13.4.2.1 一般性风险防范措施

- (1) 严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；
- (2) 施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；
- (3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- (4) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；
- (5) 进行水压试验，严格排查焊缝和母材缺陷；
- (6) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作；
- (7) 严控施工期安全管理，定期进行车辆机具的维修保养，不得在水体周围进行油品储存，油品储存必须设置防渗措施；
- (8) 制定施工期突发环境事件应急预案，并针对施工人员进行培训和定期演练，确保施工期突发环境事件的有效处置和应对。

#### 13.4.2.2 冬季施工事故防范措施

如需在冬季施工，则必须采取有效措施，严格按照焊接工艺规程进行焊接，以保证管道焊接质量。

##### (1) 管道焊接

①冬季野外焊接施工时应搭设防风、雪棚，避免风雪的侵袭影响焊接质量，在低温下焊接时应在棚内采暖升温；

②焊接环境应有温度计观察温度变化情况，应严格遵照相应的焊接工艺规程施工；

③焊前预热，为减缓因低温环境热量的散失，宜增加管端预热范围，管口预热温度应符合有关焊接工艺规程的规定，预热完成后应立即进行焊接；为确保预热效果，提高焊接质量，本项目建议以中频预热为主；

④为确保层间温度，每道焊口焊接必须紧凑，前一道工序完成后，立即进行下道工序；每层焊道焊接前，须均匀测量圆周上 8 个点的温度，层间温度低于焊接工艺规程规定温度时应重新预热；加大预热及层间温度的采集，对每道焊口预热及每层焊道在焊接前的层间温度必须进行测量和记录；

⑤当环境温度低于 5℃时，焊后应将烘烤至 80℃以上的石棉保温被趁热裹在焊口上，并盖上毛毡，并用橡皮带捆紧，保温时间为 30~40min，以防止焊口层



间温度急骤降温。

(2) 管道防腐补口、补伤

①冬季的气候条件对管线喷涂、焊口除锈、补口、补伤等施工有很大影响，为保证质量，防腐时采取提高预热温度合理安排防腐时间等措施。

②为了抵消低温环境下的热量散失的影响，焊口预热应达到预热温度要求的上限；

③焊口加热合格后，立即进行补口作业；

④为了减少热量散失所造成的温度降低，应尽量减少预热工序完成后到包覆收缩带的准备时间，提前做好底漆的调配和收缩带的准备工作，焊口预热完成后，立即进行涂刷底漆、烘烤 PE 层并拉毛等包覆准备工作，尽量缩短包覆前的准备时间；

⑤当烘烤的收缩带至完全收缩后，应继续对收缩带进行均匀的烘烤，使收缩带的底胶充分熔化，从而达到黏结效果；

⑥收缩带烘烤完成后应进行仔细碾压以消除其气泡，特别是焊缝、PE 层端部以及收缩带的边沿处；

⑦防腐补口完成后应将烘烤加热的石棉保温被趁热裹在热收缩带外面，并盖上毛毡，并用橡皮带捆紧，防止温降速度过快影响防腐质量。

#### 13.4.2.3 合建站场接管风险防控措施

本项目沿线共设站场 13 座，其中合建站场 6 座，分别为文 23 集注站、亳州市南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站、安庆联络站、谯城压气站。合建站场接管必须采取有效环境风险防范措施。

(1) 进行焊接（动火）作业时，施工单位必须事先通知站内员工，并配备合格的消防灭火器材，消除现场易燃易爆物品。应与焊接（动火）作业保持适当的安全距离，并采取隔离和防护措施。焊接（动火）作业结束后，作业单位必须及时、彻底清理焊接（动火）现场，不留安全隐患，防止焊接火花死灰复燃。

(2) 接管连头区域设置视频监控，保证可清晰拍摄施工作业过程。

(3) 动火操作人员必须严格执行安全操作规程。全部动火部位必须设专人监护，动火结束后，施工方安全人员组织现场清理工作，经相关方确认合格后方可撤场。

(4) 严格挑选施工队伍，施工单位应具有长输管道施工经验，管道施工单位应持有政府行政部门颁发的压力管道、压力容器安装许可证，并建立可靠的质量保证体系，确保施工质量。

(5) 严格按照焊接工艺规程进行焊接，对于接管连头段应进行100%PAUT+100%RT检测，以保证管道焊接质量。

(6) 连头焊口的裂纹和根部缺陷不允许返修，应割口重焊。

(7) 严格遵守施工规范，并有严格的施工监理制度，工程应由有资格的监理单位对施工质量进行监督、检查。

(8) 若条件允许，尽量采用停输接管连头方式，放空管道内天然气，氮气置换合格后再进行动火接管连头作业。

#### 13.4.3 运营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，以减轻管道内腐蚀。

(2) 每3年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) 在管道中心线两侧各5m范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建养殖水场、排放腐蚀性物质、堆放大宗物资、修筑建筑物、构筑物等。

(4) 每半年检查管道安全保护系统（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，使危害影响范围减小到最低程度。

(5) 在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。管道经营单位必须对管道及设施标志的完好性进行巡查，防止管道因施工等原因被破坏。

(6) 加强自然保护区、生态红线区等特殊敏感区域的巡线频率，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。

(7) 定期对职工开展环境风险以及环境应急管理宣传和培训；定期组织员工进行专题性培训和应急演练。

(8) 建立健全监测制度，各段定期对管道腐蚀情况、部件老化情况、管道沿线重点部位的地质灾害、气象等情况进行监测，对易引发重大突发事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估。

(9) 站场事故放空时，应注意防火。

(10) 对管道附近的居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

(11) 加强工艺系统的自动控制、监测报警、事故连锁保护的应用，同时应加强对系统设备和密封元件的维护保养。

(12) 管道运营单位西气东输苏北输气分公司、合肥输气分公司、郑州输气分公司共设 3 个维抢修队（淮安维修队、蚌埠维抢修中心、上蔡维修队）负责辖区内站场及管道的维抢修工作，当发生事故时可依托维抢修队。

#### 13.4.4 穿越环境敏感区风险防范措施

该工程穿越的环境敏感区域主要有管道沿线近距离的村庄和居民点、自然保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、生态保护红线等。为降低对以上区域的影响，工程拟采取以下保护措施：

(1) 在所有风险敏感目标的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

(2) 加强对穿越水源保护区段和人员密集段管道的巡检力度，防止人员蓄意破坏，及时调整阴极保护电压、电流参数，使管道处于良好的保护状态；

(3) 穿越水源地保护区段、密集水网段、人员密集的管线处增设警示牌，警示人员不要破坏管道；

(4) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防

护和自我保护) 意识, 发现问题及时报告;

(5) 穿越各类环境敏感区段时应主动接受主管部门的检查, 严格按相关要求执行, 降低环境风险;

(6) 制定事故应急预案, 配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备;

(7) 与地方政府建立沟通渠道, 将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接, 最大限度地得到政府的支持和帮助;

(8) 管道巡线应与当地村民加强联系, 做到群防群治, 最大限度地保护管道安全。

为降低对以上区域的影响, 本项目管道环境风险敏感性较高的重点管段将采取针对性的风险防范措施, 详见表 13.4-1。

表 13.4-1 重点管段风险防范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
河岸侵蚀	本项目管道穿越的各条河流区域	对管道有破坏作用	①设计阶段, 充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害, 设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。 ②施工阶段, 施工单位应经常与当地水利部门联系, 对管道沿线河流水情有一个全面的了解, 对于可能的情况做到早了解早预防。 ③运行阶段, 进行日常巡视监测及定期检查, 注意河岸的变动, 发现隐患, 及时采取措施, 避免险情发生。
滑坡	管线选线对有滑坡迹象及可能性地段已经避让。但在管道通过的局部地段, 管道管沟开挖时可能存在小型滑坡现象。具体以地灾报告为准。	对管道有破坏作用	①首先须避开严重滑坡地段, 对于受地形等限制不得不通过的非严重滑坡地段或者施工后发现的滑坡体, 采用卸荷减压等方法彻底清除滑坡体。 ②做好导排水工程, 布置截水墙截排滑坡体坡面外径流防止径流渗入; 排水明沟汇集坡面径流导出滑坡体; 设置渗沟、盲沟等措施截排滑坡体外地下水; 滑坡体上裂缝洞穴采用灌浆等措施进行封堵。 ③改变斜坡力学平衡条件, 如降低斜面坡度、坡顶减重回填于坡脚, 必要时在坡脚或其他适当部位设置挡土墙、抗滑桩、抗滑锚杆、锚索地梁、锚索框架等工程措施对滑坡体进行支挡。 ④距离滑坡较近管段, 焊口进行双百检测。 ⑤运行阶段, 进行日常巡视监测及定期检查, 注意到有滑坡、崩塌和泥石流发生的迹象等隐患, 及时采取措施, 避免险情发生。
崩塌	管线选线应尽量避让大面积山体崩塌部位。避不开的主要分布在高陡边坡处, 具体以地灾报告为准。	对管道有破坏作用	①施工可能引发崩塌的地段应避免在高陡边坡下挖方, 同时尽量避免在边坡裂缝发育带挖方。 ②施工时应做到边施工, 边监测, 发现问题及时处置, 避免灾害发生。如遇崩塌, 首先可修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物; 其次, 可在坡脚或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网; 另外, 应在危岩下部修筑支柱等支挡加固措施, 对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			固；同时，对岩体中的裂缝、空洞，易采用片石填补、砼灌浆等方法镶补、勾缝，对有水活动的地段，还应设置排水系统。
泥石流	地质灾害多发段	对管道有破坏作用	<p>①对于距离泥石流较近地段，增加管道埋深，增加管道壁厚，焊口进行双百检测；</p> <p>②在坡角或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网；</p> <p>③在危岩下部修筑支柱等支挡加固措施，对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加固；</p> <p>④管道运行过程中密切注意泥石流发育变化，根据泥石流变化情况采取相应的保护措施，在泥石流发育地段设置明显的警示标志。</p>
近距离居民点和人口稠密区	本项目管道两侧的村庄及居民分布情况	一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁	<p>设计阶段的事故防范措施</p> <p>（1）强化钢管成分指标要求，提升管材制造质量</p> <p>①管材合金成分加严，保证焊接工艺的适应性。</p> <p>②限定钢管强度上限，有利于管材与焊接强度匹配。（2）合理选取强度系数（壁厚）</p> <p>强度系数的选取严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的要求。</p> <p>①对于村庄密集的环境敏感区，地区等级的划分充分考虑发展规划。</p> <p>②对于一、二级地区内有学校、医院以及其他公共场所等人群聚集的地方，按三级地区选取设计系数。</p> <p>③针对河流沿岸普遍房屋密集情况，定向钻穿越管段壁厚较一般段管道壁厚提高一个等级。</p> <p>施工阶段的事故防范措施</p> <p>（1）保证管道焊接质量</p> <p>①本项目焊接采用自动焊接为主的焊接方式，包括内焊机根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式和 STT 根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式，提升焊接质量，保证断裂韧性稳定。</p> <p>②对于 X80M 钢管的焊接，为使焊缝的力学性能与管体母材相匹配，针对不同的焊接方式，选用不同焊接材料。</p> <p>③优化焊口内坡口形式，提高焊缝质量和降低应力集中。</p> <p>④细化环焊缝冲击韧性的要求。</p> <p>（2）强化焊接检验</p> <p>本项目的近距离村庄段、环境敏感点全自动焊采用 100%全自动超声波+100%射线检测，组合自动焊采用 100%射线+100%（PAUT+TOFD）检测，并委托第三方检测单位对所有底片进行 100%复评，保证焊接检验效果。</p> <p>（3）提高管道防腐等级</p> <p>本项目近距离村庄段和环境敏感区段全部采用加强级</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			<p>防腐。</p> <p>(4) 增加管道标识设置</p> <p>①加大村庄段标志桩密度，由原有 100 米增加至 50m 设置 1 个加密桩。</p> <p>②在每个村庄段明显位置单独设置警示牌。</p> <p>(4) 强化施工及运用管理</p> <p>①搭建智能工地，采用二维码、电子标签、摄像头、无人机、执法仪、手机等终端设备，实现对工程施工现场的视频监控、感知和数据采集，确保工程建设质量。</p> <p>②管道施工过程中，加强现场监督管理，确保施工过程全过程控制，保证施工质量。</p> <p>③委托专业环境监理单位进行全过程施工监理。</p> <p>④对管道施工作业带范围内民房进行拆除，营造良好的建设及运营环境。</p> <p>⑤本项目在投用后提前开展管道内检测及完整性评价。</p> <p>⑥利用智能巡检系统，强化管控巡护工作。</p> <p>运营期的事故防范措施</p> <p>①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。</p> <p>②定期进行全线管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（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，使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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；</p> <p>④在高后果区共设置摄像机监控高后果区重要地段；</p> <p>⑤编制高后果区“一区一案”：方案包含管道基础信息、高后果区识别依据、风险评价结果、管控措施要求、应急处置预案和人员机构等内容。</p> <p>⑥将高后果区管道作为重点管理段，加强管道巡检，应密切注意城市发展，对可能出现的建筑物、道路等占压管道情况，应及时与主管部门协商解决，避免造成隐患；应定期审核管道完整性管理方案以确保高后果区管段完整性管理的有效性，必要时应修改完整性管理方案以反映完整性评价等工作中发现的新的运行要求和经验。</p>
环境敏感区	本项目沿线穿越自然保护区、湿地公园、生态红	一旦发生事故，将	<p>(1) 合理设置截断阀室，以期在发生事故时能够紧急切断，避免大范围事故的发生；</p> <p>(2) 提高管道设计等级、采用加强级三次 PE 防腐层，</p>



风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
	线区、饮用水源保护区等敏感区段	对敏感区造成一定的影响	<p>以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；</p> <p><b>(3) 施工期事故防范措施：</b></p> <p>①在施工过程中，加强监理，作为环境监理重点关注部位。</p> <p>②管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量。</p> <p>③建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；</p> <p>④制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。</p> <p>⑤选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p>⑥严格控制作业带，施工中发现珍稀动植物要进行保护。</p> <p>⑦设置警示牌和加密桩，防止第三方破坏。严禁在自然保护区、湿地公园、生态红线区、饮用水源保护区等敏感区内设置排污口和施工营地。</p> <p><b>(4) 运行阶段的事故防范措施</b></p> <p>①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管输知识，提高群众的安全防护意识，发现问题及时报告；制定重要生态敏感区穿越段专项事故应急预案。</p> <p>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；每半年检查管道安全保护系统（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，使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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。</p>
管道并行段	与其他油气管道并行段	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	<p><b>(1) 施工期风险防范措施：</b></p> <p>①并行管道之间距离应满足相关规范的安全防护要求。</p> <p>②管道并行处阴极保护设置，考虑管道间的相互影响，进行优化设计。</p> <p>③根据初步设计，已提高设计系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。</p> <p>④施工时，严禁车辆及施工机具在管道上方随意穿行，应集中几处通过，并在通过处加设垫板对管道进行保护，应注意保护管道的地表设施，对损坏的应予以及时修复；穿越现有管线必须采用人工开挖的施工方式，不得暴力施工；</p> <p>⑤提前与现有埋地管线管理运营单位取得联系，必要时可在其监督下施工；</p> <p>⑥施工前应编制管线并行穿越的施工方案及应急预案，并报建设单位审批；</p> <p>⑧工程监理、环境监理应对施工全过程进行监督，规范</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			<p>施工操作。</p> <p>(2) 运营期风险防范措施:</p> <p>①每年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。</p> <p>②将与其他管线并行管段, 作为重点巡线路段, 加大巡线频率, 提高巡线的有效性;</p> <p>③定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空火炬系统等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>④建立联合突发环境事件应急预案, 实施应急联动, 妥善处置风险事故对并行或交叉管线的影响。</p> <p>⑤禁止在在役管道设施安全保护范围内(管道中心线两侧各 5m) 取土、采石、排放腐蚀性物质、堆放大宗物料、修筑临时建筑和构筑物等其他影响管道安全的活动。</p>
管道交叉段	与其他油气管道、光缆交叉段	一旦发生事故, 对邻近管道造成影响	<p>(1) 施工期风险防范措施:</p> <p>①交叉管道之间距离应满足相关规范的安全防护要求。</p> <p>②管道交叉处设置交叉桩或警示牌, 并标明管道埋设深度。</p> <p>③管道交叉处阴极保护设置, 考虑管道间的相互影响, 进行优化设计。</p> <p>④根据初步设计, 已提高设计系数, 增加管线壁厚, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。</p> <p>⑤施工时, 严禁车辆及施工机具在管道上方随意穿行, 应集中几处通过, 并在通过处加设垫板对管道进行保护, 应注意保护管道的地表设施, 对损坏的应予以及时修复; 穿越现有管线必须采用人工开挖的施工方式, 不得暴力施工;</p> <p>⑥提前与现有埋地管线管理运营单位取得联系, 必要时可在其监督下施工;</p> <p>⑦施工前应编制管线交叉穿越的施工方案及应急预案, 并报建设单位审批;</p> <p>⑧工程监理、环境监理应对施工全过程进行监督, 规范施工操作。</p> <p>(2) 运营期风险防范措施:</p> <p>①每年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。</p> <p>②将与其他管线交叉或并行管段, 作为重点巡线路段, 加大巡线频率, 提高巡线的有效性;</p> <p>③定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空火炬系统等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>④建立联合突发环境事件应急预案, 实施应急联动, 妥善处置风险事故对并行或交叉管线的影响。</p> <p>⑤禁止在在役管道设施安全保护范围内(管道中心线两</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			侧各 5m) 取土、采石、排放腐蚀性物质、堆放大宗物料、修筑临时建筑和构筑物等其他影响管道安全的活动。

### 13.4.5 应急监测计划

本项目为天然气长输管道工程,存在发生泄漏、火灾爆炸事故的风险。一旦发生事故,应按照应急预案启动应急监测,随时掌握事故影响范围和程度,应急监测依托当地环境监测力量。针对不同事故应启动对应监测计划,见表 13.4-2。

表 13.4-2 应急监测计划

事故类型	监测项目	监测点位	监测频次
管道泄漏	甲烷、非甲烷总烃	视事故级别,在事故源下风向 50m、100m、200m 等处设置监测点。如管道附近分布有集中居民区等环境敏感点,则监测点应能代表敏感区污染物浓度	每 4 小时 1 次
管道火灾爆炸	CO		
敏感水域段管道事故	COD、石油类、硫化物	如管道事故点位于饮用水源保护区内,应与保护区主管部门保持联动,必要时对水质进行监测,防止发生水污染事故	每天一次

## 13.5 突发环境事件应急预案编制要求

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规以及国务院办公厅印发的《突发事件应急预案管理办法》及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号)、《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)的相关要求,编制突发环境事件应急预案,并报行政主管部门进行备案。

突发环境事件应急预案应包括(但不限于)以下环境风险应急内容。

### 13.5.1 已有应急预案体系

本项目各管理机构根据国家相关法律法规的要求及国家石油天然气管网集团公司发布的相关规定,制定了《突发环境事件专项应急预案》。该专项预案针对公司可能存在的各类突发事件,规定了应采取的应急措施。

同时还针对管道存在的环境风险,结合国外环境应急处置技术,编写了《现场环境处置预案》等。本评价要求,本项目的突发环境事件应急管理应纳入各管理机构现有应急管理体系。

### 13.5.2 应急预案主要内容及要求

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价按照国家、地方和相关部门的要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善要求，具体见图 14.5-1 和表 14.5-1。本项目除制定企业级应急预案外，还应与管线所经地区的相关部门进行预案的衔接，配合上级各级主管部门相应分别制定县区级应急预案和地市级应急预案。

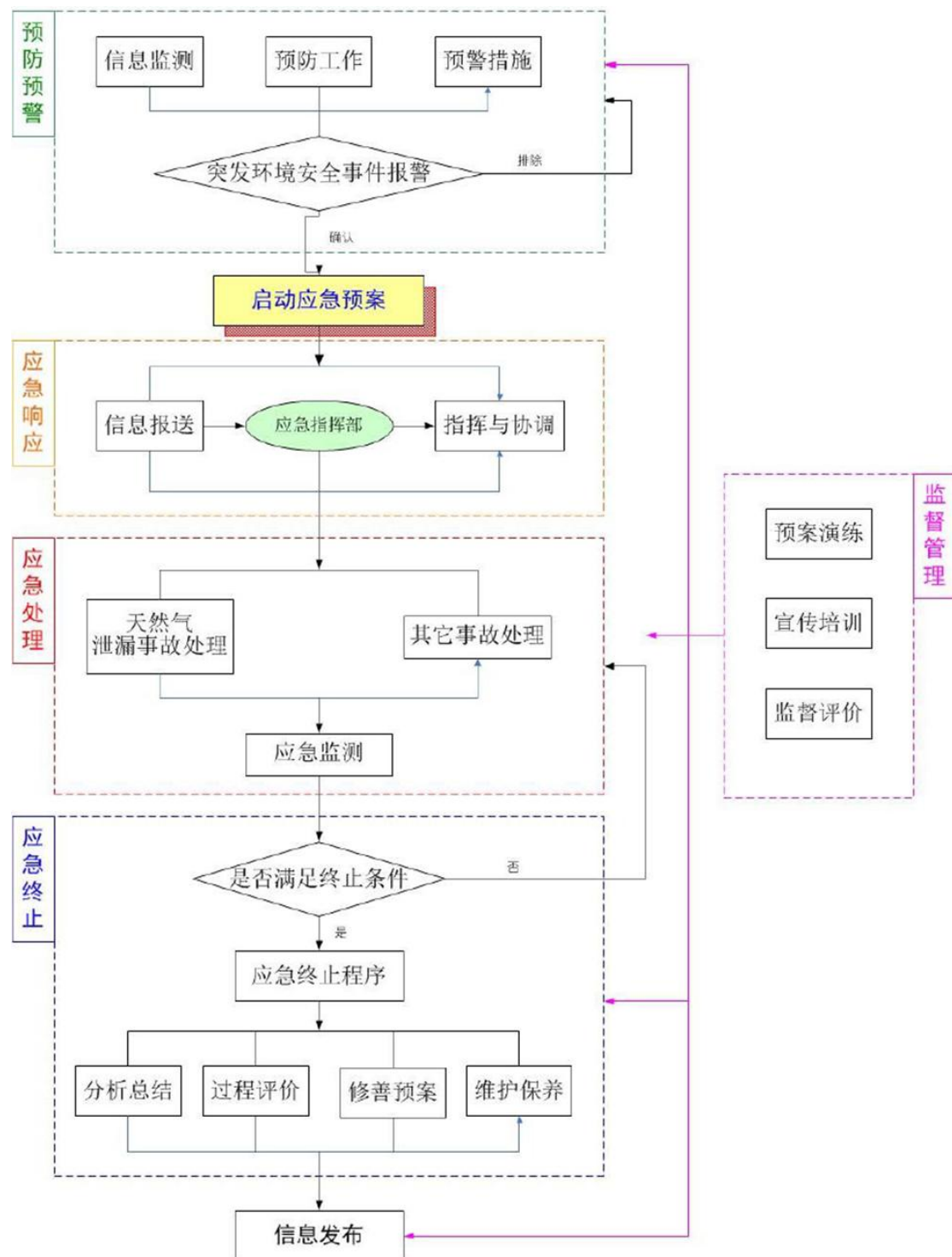


图 13.5-1 应急预案总体框架

表 13.5-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	编制目的、编制依据、分类及适用范围、时间分级、工作原则
2	应急组织及职责	应急组织机构必须能够识别本操作区可能发生的事事故险情, 并有对事故做出正确处理的能力; 全面负责站场的安全生产运行, 负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划, 对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演练	(1) 应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高; (2) 向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识, 减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育, 向他们提供有关物料的的化学性质及其必要的资料; (3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工, 对每一项具体的应急计划都要进行定期演练, 做到有条不紊, 各负其责, 确保发生事故时能立即赶赴现场, 进行有效的处理和防护工作; 应与消防队进行定期的信息交流, 建立正常的执勤制度, 并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备, 特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近, 应急设备不但要事先提供、早做准备, 而且应定期检查, 使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络, 如手机、卫星电话等, 一旦发生事故, 就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动, 同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系, 迅速取得援助, 并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理, 以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	(1) 由谁来报警、如何报警; (2) 谁来组织抢险、控制事故; (3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等; (4) 除自己必备的救护设备外, 还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护, 应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施; (5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离, 并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	(1) 发生泄漏事故时, 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; (2) 发生泄漏事故后, 应委托相关单位或部门进行现场监测, 形成事故影响报告, 以确定事故影响的范围、程度, 为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施, 必要时情况下请当地公安部门配合, 防止不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价, 确定事故影响范围、危险程度, 并写出事故后果评价报告及事故的应急报告, 为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	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
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

### 13.5.3 应急组织机构及职责

组织指挥机制应包括以下内容：

(1) 以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表。

(2) 明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组。

(3) 明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序。

(4) 根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。

(5) 说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人。

### 13.5.4 应急预案分级

按照《国家突发环境事件应急预案》等有关规定，以及管线经过地区突发环境事件应急预案中的突发环境事件分级标准，结合项目的实际情况，按照突发事件性质、社会危害程度、可控性和影响范围，将企业突发环境事件分级。

### 13.5.5 应急响应

#### 13.5.5.1 预警

建立企业内部监控预警方案，明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法，明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人。明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法。

#### 13.5.5.2 响应行动

##### (1) 响应分级

根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。明确不同级别环境事件对应的响应级别。

##### (2) 启动条件

明确预案的启动条件，明确不同级别突发环境事件与管线、站场所在区域环境事件应急预案的联动和衔接。



### （3）处置措施

明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施；污染事故可能扩大后的应对措施等。

#### 13.5.6 信息报告及通报

明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范。明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等。从企业通报决策人、通报负责人到周边居民、单位负责人之间信息传递的方式、方法及内容，内容一般包括事件已造成或者可能造成的污染情况、居民或单位避险措施等。

#### 13.5.7 应急监测

按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）等有关要求，确定应急监测一般原则，为针对具体事件情景制定监测方案提供指导；

根据管线发生污染物事件的地点、泄漏物和次生污染物的种类、风向，迅速选择监测点。

监测点设置：以事故点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

#### 13.5.8 应急的培训与演练

企业要加强应急专业队伍的业务培训和应急演练，重点培训建立一支常备不懈、熟悉环境应急知识、充分掌握各类突发环境事件处置措施的应急队伍，保证在突发环境事件发生后，能迅速参与并完成抢救、排险、消毒、监测等现场处置任务。企业内部各部门要建立联动协调机制，提高准备水平，提高其应对突发环境事件的素质和能力。在企业应急处置能力有限的情况下，依托企业的协议救援单位等各种社会力量参与应急处置工作。

应急演练一般至少每年一次，且除定期进行全面的演习和训练外，还要针对

通讯、消防、医疗、泄漏控制、监测、净化和清洁，以及人员疏散等关键要素进行演练。

### 13.5.9 应急联动

根据应急类型、发生时间和严重程度，按照法律法规和标准必须向外部有关部门通报。在应急总指挥的指导下，通讯联络负责人按照预案的规定，向需要通报的企业外机构通报（上报）有关信息。

（1）与当地政府应急预案的联络和联动根据应急类型、发生时间和严重程度，向当地政府公安、消防、环保、卫生等部门通报事故情况，及时启动与地方应急预案的联动。

（2）外部应急救援本管道还应建立本单位与国家及地方相关机构用于应急响应的电话网络和传真网络，确保应急状态下信息传递畅通。应急电话网络和传真网络信息的更新要及时，并以附件的形式附在预案的后面，并保存在各级应急指挥系统内。

## 13.6 重要环境保护目标穿越管道事故应急要点

### 13.6.1 保护目标

拟建管道沿线分布有不同类型的敏感目标，具体有生态保护目标、地表水地下水保护目标、环境空气、声环境以及环境风险保护目标，具体见本报告书 2.5 节。输气管道事故对生态保护目标、近距离居民点影响较大，对地表水、地下水保护目标则影响较小。

### 13.6.2 主要风险预防措施

（1）采用合理的穿越方式穿越生态环境敏感目标段，若因为地质条件、施工难度等原因确实无法采用非开挖方式，需选择合适的时间进行施工，缩短工期，保证管顶埋深，提高设计等级或增加盖板，增加管道壁厚，焊接采用双百检测，采用加强级“三层 PE”防腐涂层等措施，提高管道运行期间的安全系数。

（2）敏感目标穿越段上、下游合理设置监控阀室。

### 13.6.3 风险分析

敏感目标穿越段，管线运行期的主要风险为输气管道破裂泄漏，以及泄漏导致的火灾爆炸事故。拟建工程输送的为净化后的商品天然气，气体密度小于空气，

管道发生泄漏后对水环境保护目标基本无影响。但管道泄漏导致火灾爆炸事故引发的次生危害及管道事故维抢修过程中有可能会对周围居民和环境空气以及生态环境产生一定影响。

#### 13.6.4 应急响应

一旦发生管道火灾爆炸事故引发的环境污染事故，以及天然气泄漏事故等，应立即启动拟建工程的事故应急预案，并将事故情况按事故级上报；同时启动与当地环保、水利、消防主管部门和当地政府的应急联动。事故段近距离站场应急先遣队应率先到达现场，并初步评估事故大小和影响范围，开展事故控制与处理。

情况紧急时，可越级直接向西气东输管道公司应急领导小组报告，同时向地方政府、相关主管部门报告。启动程序见图 13.6-1。

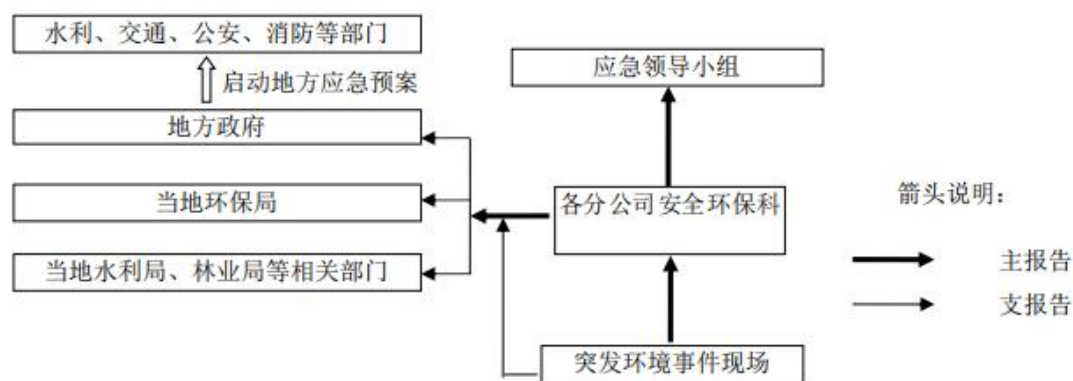


图 13.6-1 敏感目标穿越段应急预案启动程序

#### 13.6.5 区域应急联动方案

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门（消防、安全监督、公安、环保、保护区管理部门等）报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

#### 13.6.6 管道泄漏、火灾爆炸事故应急措施

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门（消防、安全监督、公安、环保、保护区管理部门等）报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

#### 13.6.7 应急预案

拟建工程一旦在敏感目标穿越段，或距敏感目标近距离段发生泄漏事故，应立即启动本预案，并立即通知地方，启动当地应急预案。在地方应急救援队伍未

到达现场前即实施该程序，当地方应急响应部门到达现场后，积极配合地方应急响应部门开展此项工作。一旦上述管段发生事故，应立即组织近距离居民撤离到警戒区外，事故点的上风向。之后视事故大小，现场确定是否将居民进一步疏散。

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

(2) 事故发生后，应立即启动事故点两侧截断阀室的截断放空程序，控制事故恶化。

(3) 先遣人员到达现场后，立即对事故危险现状作出初步评估，并将事故现状向当地政府以及相关部门（环保、消防、环境应急监测、水利、林业等）报告，请求援助，地方政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

(4) 开展可燃气体监测，现场指挥员根据初步确定的危险范围在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。

(5) 人员疏散。

(6) 针对不同类型的敏感目标，开展相应的事故应急监测。

### 13.6.8 应急保障

#### (1) 资金保障

①在年度预算编制时，应急管理部门、财务部门应对日常应急工作所需费用，应急系统和队伍建设的装置配备、物资储备、培训、演练、设备维护所需资金做出预算，经审定后，列入年度预算；对于突发事件形成的预算外费用，按公司预算外资金审批程序办理。

②事故处置结束后，对应急处置费用经相关部门审核签证后，据实列支相关费用。

#### (2) 技术保障

①由应急管理机构和人事处组建专家库。专家组成员及单位、专业、住址、联系方式由应急管理机构和人事处共同掌握并及时更新。

②需要调动的专家不在专家库时，由公司应急领导小组现场确定。

### 13.6.9 应急终止

(1) 确认事故现场危险已消除；

- (2) 确认事故已经得到有效控制，不会继续对敏感目标造成威胁；
- (3) 各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；
- (4) 应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；
- (5) 各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

#### 13.6.10 事后恢复

事故得到控制后，相关人员进行生产恢复和环境恢复。

### 13.7 合建站场环境风险防范措施有效性分析

根据工程分析，拟建工程沿线合建站场有文 23 集注站、譙城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站、安庆联络站，其中文 23 集注站和安庆联络站为已建站场，具体见本报告 3.14 节。

#### 13.7.1 环境风险防范措施及其有效性

##### (1) 管理措施

①报告书 3.14 节已详细描述了依托工程的环保手续履行情况，各管理单位均严格落实了环评、验收及批复文件的各项环境风险防控要求。

②各合建站场均建立了有效的环境风险防控和应急处置制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任部门和责任人。各单位均建立了突发环境事件信息报告制度，并按照制度有效执行。

③各管理部门定期对职工开展了环境风险和环境应急管理的宣传和培训，并定期组织员工进行专题性培训和应急演练。

④各管理单位已建立健全监测制度，定期对管道腐蚀情况、部件老化情况等监测，对易引发重大突发事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估。

⑤对重要的仪器设备有完善的检查项目、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站场严格执行动火审批制度，杜绝安全隐患。

⑦各管理单位均建立了相应的保障制度，主要为：安全生产责任制、安全培训制度、现场应急事故管理规定、危险化学品安全管理制度、事故管理制度、安全检查制度、安全检修制度、安全装置与防护器具管理办法、防火防爆与动火管

理制度以及劳保用品管理制度等。

⑧各管理单位均建立了突发环境事件隐患排查工作制度，要求明确排查责任人及隐患级别，提出整改治理措施及整改期限，确保站场安全稳定运行。隐患排查频次与各岗位及特殊时间段密切相关，其中现场操作人员结合巡检每日开展排查，站、队专业岗每周组织一次隐患排查。颁布实施新的法律法规、标准规范后，及时开展排查。

⑨合建工程均有各自对应的抢修队或其他应急资源，并与其建立了联动机制。企业建立专人负责、应急物资分类储存和标识化管理制度，以及应急物资定期巡查、登记、报告制度和应急响应制度。并对救援队伍定期开展专业培训，定期开展环境应急演练。突发环境事件发生后，储备点企业根据市生态环境局指令，立即组织应急物资调拨和救援队伍调动，以最快速度赶赴现场，将污染控制在最小范围内，并妥善处理。

## （2）工程措施

①各站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

②站内所有设备、管线均做防雷、防静电接地；

③安装有火灾设备检测仪表、消防自控设施；

④紧急情况下，天然气可越站输送；

⑤在可能发生天然气积聚的场所按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》（SY6503-2016）的要求设置了可燃气体报警装置；

⑥设立了紧急关断系统。在管线进出站等处设置了紧急切断阀，以便对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；

⑦站场内利用道路进行了功能分区，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；

（8）各场站站内张贴了应急救援组织结构图、环境风险物质危险特性图，并设有急救措施、风向标、突发环境事件疏散路线等标识牌。

## 13.7.2 应急预案及备案情况调查



### （1）应急预案的编制与备案情况

合建站场文 23 集注站和安庆联络站分别由国家管网储能技术公司、川气东送公司负责管理，均已按照国家管网要求设有突发环境事件应急预案，目前已完成备案。

### （2）应急组织机构

合建站场文 23 集注站和安庆联络站运营单位均成立了应急领导小组，下设应急领导小组办公室、应急处置组和后期保障组。发生突发事件后，管理处所有人员均应投入到各项抢险工作中去，维抢修队等是主要保障力量。管理处与其建立了有效的联动机制。管理处现有应急组织机构可满足应急需要。

### （3）应急预案演练情况

国家管网储能技术公司、川气东送公司均按照要求定期开展应急演练，并定期与政府开展联动机制演练。

应急演练前，组织单位制订演练计划并对应急预案和演练的内容进行培训。演练采取桌面演练和实战演练两种形式。演练后，组织演练的部门或单位应及时对演练过程和效果进行评价，针对演练中发现的问题和缺陷进行整改，对演练进行总结，必要时提出对应急预案的修改意见。

根据调查，合建站场文 23 集注站和安庆联络站的应急演练基本能按计划进行，演练期间未发现较大问题和缺陷。

#### 13.7.3 有效性分析

合建站场文 23 集注站和安庆联络站所属各管理部门均明确了各要害部位、重点岗位的管理责任，建立了一整套的安全生产管理规定、安全生产操作规程和各种设备的运行操作规范，以及应急救援预案。各工作岗位的工作人员都持证上岗，并定期进行安全检查、培训和应急预案演练，发现问题及时整改，消灭事故隐患。

根据调查，各合建站场自投产运行以来，均没有出现环境风险事故，未发生泄漏爆炸等次生环境污染事件，没有出现环境问题，没有发生过环保投诉事件。说明上述风险防范及应急措施是有效的。

## 13.8 小结

### (1) 结论

①拟建工程主要危险物质为天然气。新建管线沿线设置站场 13 座（其中改扩建站场 5 座），线路截断阀室 23 座。将站场、阀室间管段划分为一个危险单元管段，共划为 37 个管段。通过对本工程风险识别和源项分析，工程风险物质为天然气，管段断裂天然气泄漏事故为最大可信事故，分析天然气泄漏后在空气中可能引起燃烧、爆炸，以及由此伴生的空气污染及生态破坏。

②本工程沿线及站场周边地势开阔，一旦发生天然气泄漏及火灾事故，污染物经过扩散后，浓度将很快被稀释，对周围环境和人体健康的危害降低。天然气中硫化氢含量很低，即便管线泄漏，对周围环境空气造成的影响不大。

天然气为气态物质，成分均为不溶于水物质，泄漏后不会对地表水、地下水环境造成污染影响。火灾、爆炸影响范围有限，相对整个区域而言，植被破坏较小，且均为人工种植的农作物或常见种，不会对区域生态环境造成巨大影响。

③建设单位应按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本工程特点修编现有突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

### (2) 建议

①在后续的设计、施工和运行过程中，严格按照国家、行业 and 地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

②管道建成后，要切实加强管理，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，进行有效演练，将环境风险事故发生的可能性降到最低，并能在事故发生后进行有效的应急。

### (3) 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见附表 12。

## 第 14 章 环境保护措施及其可行性论证

### 14.1 施工期环境保护措施及论证

本项目对环境的影响主要是在施工期，主要表现为对生态环境、自然景观、水源地等的影响。对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取减缓措施，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案，尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。为最大限度地减轻施工作业对环境的影响，便于施工期环境管理，结合管道施工的特点，将工程施工期拟采用的环保措施总结如下。

#### 14.1.1 施工期生态环境污染防治措施

##### 14.1.1.1 一般性措施

###### （1）加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识

教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花、折木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。教育方式可以采用向职工发放施工手册的方式，并要组织施工人员认真学习。

划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农田作物的破坏。

严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

###### （2）做好施工组织安排工作

应根据当地农业活动特点，组织本项目施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获时节进行施工。合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工，在穿越河流、水渠时，应避开汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。提高工程施工效率，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。

###### （3）严格遵守操作规程

在建设道路、敷设管道的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。本项目所经区域表土中的有机质，对维持土壤的肥力特别重要。所有的表土都应

标明并分开堆放，并把它们撒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。对于山区段，表土与底土很难实施分开堆放，建议将表土装入编织袋，装有表土的编织袋可用于做临时挡墙、临时护坡。

#### （4）做好施工后的恢复工作

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。对沿线各站场场内及其周边应进行绿化，绿化率应不小于 15%，并且确保长效绿化。进行山坡、冲沟地段相关工程防护物的检查、修缮及加固。

#### （5）合理利用弃土

施工弃土主要来自于管沟开挖、敷设过程置换出来的土石方。对一般性管沟开挖、敷设施工活动，弃土的处置有几种方法：在农田地段可将弃土用于修复田埂，或者用于修缮沟渠和田间机耕道等；在河道地段可用于维修河堤，或填至低洼地用于造地等，还可堆积于穿越区岸坡背水处，但应与当地政府和水土保持管理部门协商，征得同意。由于管道开挖回填后剩余的土方量非常小，按照上述办法处理后，弃土石将完全消化，管道沿线不用修建弃渣场。

#### （6）做好沿线珍稀保护植物的调查工作

工程林地段清表前聘请专业人员辨识受保护物种，必要时应采取移栽措施。如发现有重点保护植物，要报告当地相关主管部门，采取适当的保护措施，对于木本植物的较小植株进行移植，木本植物的较大植株和草本植物采种繁殖。对于古树名木应避让。

### 14.1.1.2 不同生态区的生态恢复与保护措施

#### （1）森林生态系统保护措施

①严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

②统筹规划施工布置，减少施工道路等临时占地面积，优先选择植被稀疏处占用，施工结束后应恢复原有土地功能。

③阀室等在森林生态系统施工时，应尽量分开保存堆放开挖处的熟化土和表

层土，回填时应按照土层顺序回填，做好阀室等占地区的周边植被恢复工作。

④植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。植被恢复方式，临时占地区建议选择本土林木进行恢复，阀室占地区周边建议选择灌草丛结合进行恢复。

⑤施工人员应注意森林防火，严禁在林区吸烟或携带明火。

### （2）灌丛和草地生态系统保护措施

①运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

②施工期施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为。

### （3）湿地生态系统保护措施

①工程施工前按照相关法律法规的规定办理湿地占用的各项审批手续，编制施工结束后湿地恢复的可行性方案，获得相关主管部门批准后方可开始施工。

②施工过程严格遵守湿地保护的相关管理规定，严格按照主管部门批准的路线和范围施工，严禁随意变更线路和超范围施工，注意保护围栏、界碑、界桩宣传牌等湿地工程设施。

③工程实施过程中要以保护湿地植被和野生动物栖息、生存环境为原则，施工过程中尽量避免噪声和不必要的机械、车辆进入，遵守湿地保护的相关法律法规要求。

④由于本项目应充分利用已建的道路进行施工作业，尽量缩小活动范围，减少对地表的破坏。

⑤注意文明施工、卫生施工，生产废物和生活垃圾及时清理，避免对湿地造成破坏和污染。

⑥工程施工结束后尽快恢复湿地原貌，与相关主管部门加强沟通，对管道施工扰动区域实施植被恢复，可考虑选用易成活的植物种。

⑦施工期应制定环境风险应急预案，若出现燃气泄漏等风险事故，须及时处理，避免对湿地环境造成污染。施工废水应该经过处理后定点排放，严禁向水系中排放施工废水；机械和车辆维修清理应到专业清洗点或修理点进行清洗和修理，

避免在江河边洗车产生废水。

⑧沥青、油料、化学物品等施工材料应定点合理堆放，不得肆意堆放，需采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

⑨水域附近施工做好拦挡措施，减少水土流失对水域的影响。湿地附近道路运输车辆产生的扬尘，应采用降尘措施加以防范。

#### （4）农田生态系统保护措施

①建议尽量在秋收以后或冬季施工，尽量避开农作物生长季节，减少农业生产损失。

②工程施工过程中，加强施工管理，不宜露天大量堆放，减少水土流失。车辆运输施工材料时，必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬对耕地的影响。加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对施工区外其他农田的破坏。占用耕地要以边角田地为主，在施工中应保存农业用地表层的土壤，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。临时占用的农业用地，要在施工结束后采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

③要注意对熟化土壤的保护和利用。在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

④施工完毕后，做好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等。对于施工破坏的农田防护林，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此需改种浅根植物，也可种植农作物。管线两侧 5m 以外可恢复农田防护林。

⑤管线破坏的灌溉渠道填方段或田坎，为保护坡面，防止风蚀，均应按植物护坡技术要求种植，种植可根据当地立地条件选择当地草种进行混播。

⑥为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。占用基本农田时要求业主应按照国家《基本农田保护条例》的有关规定办理相关的征地手续，并缴纳耕地开垦费，由当地人民政府按土地法规修改土地利用总体规划，并按照“占多少，垦多少”的原则，补充划入数量和质量相当的基本农田。



### （5）城镇/村落生态系统保护措施

①施工前应对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放。

②工程占用城镇/村落生态系统时，须严格在征地红线内进行，对破坏了原有植被和动物的栖息地要及时恢复。

#### 14.1.1.3 植被保护和恢复措施

##### （1）避让措施

①合理选线和选择建设地点工程在设计时尽量避开生态敏感区及林分较好的区域。修建阀室等严格按照施工征地红线进行规范施工，尽量避免对林地造成多余的破坏。

②合理划定施工范围合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

③优化工程布置根据工程布置情况及现场调查，本项目与部分已建成天然气管道平行布设，距离较近，已建成工程的临时道路等区域仍可为本项目利用，在进行临时工程布置时可根据现场情况加以利用，减少对自然植被的破坏。

##### （2）减缓措施

①合理开挖，保留表层土铺设管道时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复和农田复耕，临时表土堆场应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施。

②施工垃圾及时清理对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地区而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，工程施工结束后及时进行翻耕和植被恢复。

##### （3）恢复与补偿措施

①及时进行植被恢复工程施工完成后，应进行阀室等占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确

保树木、植被的成活率。

②收集表层土充分利用，及时复垦对于占用林地、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、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

③施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

④林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌、灌木绿化。农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农田作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；异林分树应选与原有林分树不产生共同寄主病害的树种。

#### （4）管理措施

①积极进行环保宣传，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

②积极采取有效措施预防火灾。在林地分布较为集中的区段，工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上树立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

③预防外来入侵物种的入侵和扩散。评价区的大部分为历史悠久的农耕区，

农业生产活动和交通运输不可避免地造成外来入侵物种的入侵和扩散，因此工程施工前应熟悉了解外来入侵物种的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。使用当地车辆进行施工作业，同时加强检验检疫工作，防止施工过程中因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散和新的外来物种的侵入。施工过程中对遇到的外来入侵物种应予以铲除，应在植株种子未成熟前进行，若植株种子已成熟，在铲除时先用尼龙网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散，造成入侵物种的进一步扩散。

④加大对古树名木的保护。对于距离工程较近的古树名木，在工程施工时应洒水除尘避免及减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。对于距离较近的古树应进行围栏保护，具体措施为以古树的冠幅外扩 5m 进行围栏保护并设置警示牌，警示牌包含但不限于古树名称、树龄、保护级别、施工禁止事项等。对于距离工程较近的古树名木在工程施工时工程运输车辆应严格按照要求必须加盖帆布以减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。在古树名木相对集中分布区域的临时施工场地区域及周边村落应联合当地林业保护部门开展相关的宣传讲座、发放宣传册等相关活动。制定应急管理措施，对在工程永久及临时占地区域施工前若发现古树名木的情况应制定应急措施，待相关措施实施后方能进行下一步施工。

#### 14.1.1.4 野生动物保护措施

##### （1）避免措施

①优化线路，尽量避开沿线植被较好区域，靠近生态敏感区施工时，缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。

②提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是易被当成捕捉目标的经济动物。

③施工过程要在征地红线内进行，避免干扰到征地红线外野生动物的正常生活。

④做好施工污水的回收处理工作，严禁将施工废水随意排放污染野生动物生境，严禁排入水体或动物生境污染环境。

⑤施工材料要堆放在临时占地范围内，尤其是粉状材料与有害材料，运输时

要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对动物的生境造成污染。

⑥施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食。为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，合理安排施工方式和时间，避免在晨昏进行噪声较大的施工活动。

⑦施工采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声。

⑧根据现场调查可知，线路穿越安徽皖河沿岸等区域是鸟类主要分布区域，多为迁徙鸟类，在该区域的迁徙高峰期为每年的2月—3月、11月—12月，繁殖期为每年的5月—7月，跨河路段施工应注意避开其繁殖期及栖息地，可以有效减少对评价区内鸟类的不利影响。

## （2）减缓措施

①施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

②工程在丘陵林区段施工时，尤其是在敏感区的山地林区，应避开哺乳动物的繁殖地及繁殖期，避免影响其繁殖。

③为减缓施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其是敏感区内，要严令禁止在施工区外生火、狩猎等。

④施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

⑤夜间是两栖爬行类和兽类部分物种主要活动觅食的时间，应禁止夜间施工，减少施工区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响。

## （3）恢复与补偿措施

①本项目建设将永久占用部分林地、灌丛，造成部分动物食物来源减少。对上述生态损失，可进行适当补偿。对施工布置区以及施工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

②建设必要的鸟类人工巢穴点和补饲点。在直接受到工程影响的动物分布密集区，原来栖息的鸟类会受到影响而规避，丧失部分筑巢地、觅食地和栖息地，因此对于这些直接受影响的鸟类，可以在附近区域，设置必要的人工鸟巢和补饲

点，在冬季等食物不足的季节，投喂必要的食物，最大程度降低工程建设对其的不利影响。

#### （4）管理措施

①大力宣传相关法律法规，加强对施工人员的管理和学习，规范施工人员行为，降低对动物种群动态的人为干扰。

②在项目区内特别是在敏感区内设置告示牌和警告牌，提醒保护野生动物及其栖息地环境，加强公众的野生动物保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。特别是对于本项目评价范围内分布的保护动植物，制定宣传牌，详细说明识别特点，并对国家的相关处罚规定进行说明。

③禁止维护人员乱丢生活垃圾，减轻维护人群对野生动物及其栖息地环境的影响。

④加强对主要保护对象影响的监测和补偿，要做好工程对保护对象等的影响监测评估工作。一旦主要保护对象受到较大的影响后，需结合主要保护对象的珍稀程度及具体受影响情况，合理确定补偿标准和补偿办法，将其不利影响降至最低。

#### 14.1.1.5 水生生态保护措施

（1）管道所经区域为河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵区有害的河流淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有力的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

（2）河流的穿越为鱼类保留在一定季节所游经的通道。对于鱼类及其他水生动物赖以生存的水体，充分考虑对其有无任何改变和影响。

（3）为减少对河流生态环境的影响，大中型河流穿越较多选用定向钻等穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

（4）穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境活动。

#### 14.1.1.6 重点保护动植物保护措施

##### （1）重点保护植物保护措施

评价区可能分布有国家级保护植物 6 种,因此在工程建设前应针对国家级保护植物进行排查,并根据具体情况采取相对应的措施。对于工程周边的不受工程直接影响的国家级保护植物,应采取就地保护的措施。对于工程占地区域的国家级保护植物,应在当地林业部门指导下采取后靠移栽的保护措施。

**移栽区域:**对于工程占地区域分布的可能出现的国家级保护植物,建议就近后靠移栽,移栽具体地点需根据实际情况选择合适位置,如阀室周边区域、临时道路边等区域,选择与采集地立地条件相似的林中空地或林木稀疏的地方。

**移栽准备:**为保证成活率,建议采取带土移栽的方式进行,在苗木移栽前根据苗木根部土壤墒情进行浇水,保证土球挖掘和苗木运输过程中土球不散。移植前还可适当进行树冠整理,将枯枝及下部小枝进行清理去除,一方面可以方便土球挖掘和运输,另一方面移栽工程中可适当减小植株表面积,减少植株水分蒸腾以利于成活。

**移栽时间:**一般选择植物抗逆性较强的休眠期即可,即每年的 11 月至翌年的 3 月进行植株移栽。移栽技术主要如下:

①确定植株。对于需要移栽的乔木和灌木,根据移栽要求标定需要移栽的植株,采用系颜色醒目的绳子或刷油漆的方式进行,标记要鲜艳,易发现。标定好采挖植株后,对周边枯枝落叶进行清理,方便后期工作。对于需要移栽的草本植物,为了减少对植物的破坏,建议以颜色鲜艳的绳子绑缚于周边石块上,避免对保护植物产生影响。

②土球挖掘。对于乔木和灌木植物,以树干为中心,按照树干胸径的 10~15 倍,确定土球大小,确定大小后划出土球的范围,沿着线外边缘挖掘土球,挖掘时,先除去表土,然后再下挖。对于草本植物,对于浅根系的可以使用土球的方法进行挖掘,如果根系较深,植株下部有鳞茎、块根、块茎等,应尽量深挖,保证植株完整,确保成活。

③根系修整。在乔木和灌木土球挖掘过程中,遇到粗根要修理,按照 45°修整伤口,可以抹着涂膜剂,起到防止病菌感染。保护和促进伤口愈合作用。

④栽植坑挖掘。栽植坑选择在需移栽植株附近的阀室及附近临时道路边等工程不占用区域,选择与采集地立地条件相似的林中空地或林木稀疏的地方,尽量



使立地条件与采集地相似。栽植坑挖掘大小和深度以土球直径和高度的 1.5 倍为宜。挖土过程中表层土和深层土分开堆放，方便后期回填。

⑤运输苗木。苗木挖掘出来后尽量减少运输时间，以挖掘后停放时间不超过 1 小时为宜，另外苗木运输过程中尽量保证土球不破裂，若运输距离较远或地形较为复杂，可使用稻草绳进行包裹缠绕，保护土球完整，不破损，保护根系。另外在运输过程中，要注意对乔灌木树皮和树冠的保护，避免运输过程中对树皮和树冠造成损害。草本植物茎叶多脆弱，运输挖掘后可使用托盘转运，减少过程中对茎叶的破坏。

⑥栽植苗木。直立栽植后将挖出的土壤回填，先回填表层土，再回填深层土，回填土踩实，设置围堰并浇透水，第二天进行培土。对乔木和灌木栽植后可以使用支架对树体进行加固，防止风吹树倒，提高成活率。

⑦后期维护。后期定期进行病虫害检查和防治。

## (2) 重点保护动物保护措施

对本项目沿线区域动物资源的调查结果及相关生态专题表明，工程沿线分布有国家Ⅱ级重点保护陆生脊椎动物 1 种—白胸翡翠，安徽省一级保护野生动物 9 种—中国石龙子、蓝尾石龙子、乌梢蛇、大杜鹃、大斑啄木鸟、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、灰喜鹊；安徽省二级保护野生动物 10 种—中华蟾蜍、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑水鸡、中白鹭、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、喜鹊。评价区内调查到的重点保护野生动物主要分布在线路穿越区的林地、林缘及灌丛生境，工程施工对其影响主要是工程永久、临时占地占用其生境，施工噪声的影响。受施工噪声惊吓，可能会远离栖息地，但由于工程施工时间较短，且周边有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动，因此，噪声对其影响较小。

通过以下措施减轻对重点保护野生动物的影响：

①鉴于评价区重点保护野生动物对夜间灯光的敏感性，建议禁止夜间施工。夜间照明对野生动物的影响主要体现在一是生物钟干扰，野生动物的生物钟与自然光线的变化密切相关。过度的夜间照明可能扰乱它们的生物钟，导致生物节律紊乱，影响它们的繁殖、觅食和迁徙等行为。二是觅食行为受阻。夜间照明会改变野生动物的觅食行为。例如，夜行动物受到过度照明的影响，可能无法正常捕

食。三是迁徙障碍。许多野生动物依赖星光和月光进行迁徙。过度的夜间照明可能干扰它们的导航系统，导致迷失方向或延误迁徙。

②施工期间加强生态保护的宣传教育，以电视、广播、公告、宣传册及标志牌等形式，对工区工作、生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育，禁止任何人员、采取任何方式进行捕捉和猎杀动物。在施工过程中如碰见野生动物在施工区域活动，施工人员应立即停止施工，不得恐吓、捕捉野生动物，应尽量减少施工人员的存在对野生动物活动的影响。同时通过积极的日常巡护管理工作加强对野生动物的保护管理。要加强对施工人员的宣传教育，设置必要的宣传标牌和警示标牌，杜绝工人可能出现的掏鸟窝等行为。

③做好重点保护野生动物伤害救护预案。施工期间，各种工程车辆运行，可能会出现施工机械和车辆撞伤重点保护野生动物的现象，因此提前做好野生动物伤害救护预案，万一出现相关情况，开展科学救护，尽量避免造成野生动物死亡。

④在工程施工过程中应划定严格的施工作业区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植物及植被造成破坏。在施工区域以内，除永久占地、洞口要进行开挖之外，严禁其他破坏生境的施工活动。

⑤防止病虫害暴发。对于本项目施工过程中需要用到的木质用材等材料，应当严格履行检疫手续，使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带病虫害传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害暴发或扩散，对野生动物造成影响。外来的材料尽量避免使用松属的木材进行包装，避免外来带松材线虫疫病的木材进入评价区。

⑥制订工程建设的生态保护规定。成立项目生态保护工作领导小组，明确职责和工作范围，加强对工程建设过程中生态保护工作的领导和监督。

⑦加强对施工中产生的废水、废气和固体废物的管理。避免生产、生活废水对水域的污染，从而避免对重点保护野生动物生境造成破坏。

#### 14.1.1.7 水土流失防治措施

根据各防治分区的施工扰动特点、自然条件、水土流失状况以及管道各单项工程水土流失特点，提出各分区水土流失防治措施如下：

##### (1) 管道作业带区

受地形影响，本项目管道布设主要分为管道一般平地敷设段。管道一般平地敷设段，施工前在作业带边界设立标识，控制施工边界；施工前对占地范围内的耕地、园地、林地及草地进行表土剥离，与临时开挖土方集中堆放在管沟一侧，表土在外侧、生土在内侧，并采取临时拦挡、苫盖措施。管道敷设后，及时回填开挖土并进行土地整治、回覆表土，恢复原土地利用类型，对占用耕地区域进行复耕地还田，占用园地进行土地整治后覆土恢复园地，占用林地在管沟中心线两侧各 5 米范围内种草，5 米范围外选择适生树种栽植乔灌木，林下撒播草籽恢复植被。管道经过草地和其他土地段，对扰动区域撒播草籽恢复植被。

## （2）站场阀室区

站场阀室施工前对占地范围内进行表土剥离，并与开挖产生的土方集中堆放在征地范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。对于主体设计中已设计排水的站场阀室，进行排水沟布设，同时布设临时沉沙池，排水末端顺接自然沟道；对于主体未设计排水的站场阀室，沿场地布设临时排水沟和沉沙池，排水末端顺接自然沟道。施工结束后进行土地整治，回覆表土，对站场内非硬化区域和进场道路两侧采取乔灌草相结合的方式景观绿化。

## （3）河流沟渠穿越区

定向钻穿越河流时，对施工场地区域进行表土剥离，与开挖产生的土方集中堆放在征地范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。入土点和出土点施工场地周边布设临时排水沟、沉沙池，并与自然沟道顺接。定向钻产生的废弃泥浆排入泥浆池内集中存放并循环利用，剩余泥浆按照当地生态环境部门规定进行处理。施工结束后，对泥浆池进行填平处理，并对场地进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌草植被恢复措施或复耕。

顶管穿越河流时，对顶管穿越施工平台进行表土剥离，与开挖产生的土方集中堆放在征地范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。施工时，在场地周边布设临时排水沟、沉沙池，并与自然沟道顺接。施工结束后，对场地进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌草植被恢复措施或复耕。

直接开挖穿越河流时，施工前对作业带范围内进行表土剥离，与开挖产生的土方集中堆放在作业带范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。施工过程中，

沿作业带外侧布设临时排水沟、沉沙池，并与自然沟道顺接。施工结束后对作业带范围内进行土地整治，回覆表土；对河道边坡进行土地整治，采取生态袋护岸，恢复河道断面；根据占地类型进行乔灌木植被恢复措施或复耕。

#### （4）公路铁路穿越区

顶管穿越公路铁路时，对顶管穿越施工平台进行表土剥离，与开挖产生的土方集中堆放在征地范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。施工时，在场地周边布设临时排水沟、沉沙池，并与自然沟道顺接。施工结束后，对场地进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌木植被恢复措施或复耕。

直接开挖穿越公路时，施工前对作业带范围内进行表土剥离，与开挖产生的土方集中堆放在作业带范围内一角，并采取临时拦挡、苫盖措施。施工过程中，沿作业带外侧布设临时排水沟、沉沙池，并与自然沟道顺接。如开挖破坏原有路面的，施工完成后按照原公路标准恢复路面及路边排水措施，进行植被绿化，对非道路作业带区域进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌木植被恢复措施或复耕；如为桥下开挖穿越的，施工完成后进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌木植被恢复措施或复耕。

#### （5）施工便道区

修建施工便道前，先在道路施工边界设立标识，控制施工边界；对占地范围内进行表土剥离，表土沿线堆放在道路一侧，并采取临时拦挡、苫盖措施。施工过程中，新建便道两侧布设临时排水沟，半挖半填段上边坡来水侧布设临时截水沟，并与自然沟道顺接；半挖半填段路基下边坡采取临时拦挡，上边坡临时种草。整修便道两侧结合实际情况以永临结合的方式布设排水沟。施工结束后，对扰动区域进行土地整治，回覆表土，根据占地类型进行乔灌木植被恢复措施或复耕。

#### （6）堆管场区

施工期对堆管场底部采取临时铺垫措施，以减少对地表的扰动。施工结束后，进行土地整治，撒播草籽恢复植被或复耕。

##### 14.1.1.8 基本农田保护方案

（1）本项目菏泽压气站永久占地会占用少量永久基本农田，建设单位应严格按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《山东省基本农田

保护条例》等国家和地方相关法律，向有关部门报批农用地转用和征用土地的手续，按照“占多少，垦多少”的原则，补充与所占耕地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，应当按照省有关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。有关部门应及时调整土地利用规划，严格土地审批，严禁规划外用地造成的耕地损失，提高土地利用效率。

(2) 本项目临时占地中有基本保护农田，施工中应采取措施减少对基本农田的破坏并做好施工后的恢复工作。

1) 划定施工范围，尽可能少地占用耕地。

2) 挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

3) 施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

4) 施工期应尽量避开作物生长季节，减少农业生产损失。

5) 施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

施工期间要严格落实以上生态保护措施，管道施工对生态环境影响较小，从环境保护的角度可以接受，经济、技术上可行。

#### 14.1.1.9 文物保护单位环境保护措施

本工程沿线经过黄河故道和隋唐大运河遗址等，受河流带状分布和周边居民区分布等影响，管道无法绕避文物保护单位。两处文物保护单位均采用定向钻一次穿越。采取措施如下：

(1) 应对管线沿线穿越各级文物保护单位，委托专业单位编制文物影响评估报告报相应级别的文物保护单位行政主管部门进行审查和审批。通过文物遗址区等

不可移动文物时，应尽量沿边缘缓冲区或建设控制地带通过，尽可能减少对文物的影响和破坏，保证文物的完整性。

(2) 在文物保护单位的保护范围内进行施工活动时，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意。

(3) 建设单位在施工前，对工程涉及的文物保护单位应事先会同省、市、县文化行政管理部门确定保护措施，列入任务书，对人员进行施工前的文物保护宣传。

(4) 在施工过程中，如新发现古遗址、古墓葬，或在开挖过程中发现地下埋藏有文物，应立即停工，保护好现场，并快速报告当地文化（文物）行政主管部门，待完成相关保护措施后方可继续施工。

(5) 若管道穿越区的文物需要发掘，发掘工作应由省文物行政主管部门在调查或勘探工作的基础上提出发掘计划，报国家文物行政主管部门批准；特别重要的建设工程范围内的考古调查、勘探、发掘，由国务院文物行政主管部门组织实施。发掘工作完成后，方可施工。建设单位应采取措施进行保护，防止哄抢事件发生，造成文物流失。

(6) 对施工中无法避开而必须迁移或拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。

(7) 制定严密的、可操作性强的施工文物保护规章制度及施工管理、监控计划。在文物保护区及文物保护区近距离施工时，应划定控制、保护范围，尤其在重点保护文物区域施工时，应视具体情况设置简易工程防护设施，用旗子标出受保护区域，任何施工人员禁止进入该地区；杜绝人物行动所造成的破坏。有关规章制度及施工管理、监控计划经省文物局审批并同意后，严格监督实施。

#### 14.1.1.10 穿越重要环境敏感区环境保护措施

本管道工程在建设过程中，将穿越一些环境敏感点段如自然保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线、公益林、集中居住区、基本农田保护区等，对于这些环境敏感区段管道，采取了加强运营监管、



巡护力度、增加地面标识、适当增加壁厚、提高焊口射线探伤比例、提高水压试验压力等措施，以增强管道的可靠性。

为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工区段的敏感目标分布情况，分别提出环境保护措施。

表 14.1-1 环境敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感点段	敏感区名称	环保措施
黄河	黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	<p>①建设单位、施工单位应严格按照《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》及相关法律法规要求，办理报批及施工手续。</p> <p>②采用“大深度、小角度”定向钻工艺，确保管道埋深低于河床稳定层，减少对底栖生态的扰动。</p> <p>③生态保护措施：合理安排施工时段、施工时序。特别是黄河主槽穿越施工时间，应避开每年 4 月 1 日至 6 月 30 日的特别保护期。对强声源安装控噪装置，减小噪声对鱼类的影响，同时控制施工运输过程中交通噪声对鱼类的影响，在施工区内，禁止施工车辆大声鸣笛。</p> <p>④加强施工管理，保护区内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响保护区内水质。污水不得随意排入黄河，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入黄河或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。</p> <p>⑤严禁施工人员进行非法捕捞作业或下河捕鱼、垂钓等活动。加强项目区植被恢复，防止水土流失，从而减少对鱼类产卵，特别是产黏性卵鱼类的影响。</p> <p>⑥加强施工期环境监控和生态监测，监测内容包括施工期主要保护鱼类种群数量及动态、水质监测、噪声监测、振动监测和固废监测；运营期主要开展保护鱼类种群数量及动态监测，以及水质、水生物动态监测。</p> <p>⑦鱼类资源恢复措施：工程完工后，应定期对保护区水域的鱼类资源进行增殖放流，以恢复和补偿保护区鱼类的种群数量。</p> <p>⑧滩地植被修复措施：及时采取整平、压实、种植植被等有效措施，以恢复被破坏的植被资源，减少滩地水土流失，将对保护区滩地破坏的损失降至最低。</p> <p>⑨对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p> <p>⑩风险预防与管理措施：保护区内施工时，施工单位应准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄漏事故，应在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。运营期应严格执行各种运营管理制度，由运营单位成立事故应急小组，并编制应急预案。一旦发生危险品爆炸、泄漏、燃烧等事故时，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关机构，进行控制和清除。管线在保护区外设置自动截断阀、采用阴极保护、做防腐处理，运营期应严格执行各种运营管理制度，加强对天然气管道的泄漏检测，如发生泄漏应按相关预案进行处置。</p>
东鱼河北支	山东成武东鱼河国家湿地公园（试点）	<p>①施工应得到公园主管部门许可。施工期，严格控制施工占地范围，严格管理施工队伍，不得随意破坏周围环境。</p> <p>②施工期应避开 3 月和 11 月候鸟迁徙期，尽量缩短工期。</p>

沿线敏感点段	敏感区名称	环保措施
	成武文亭湖省级湿地公园	③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类、捕猎水鸟。禁止在红线范围内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。
	鲁西南平原水源涵养生态保护红线	④加强施工管理，湿地公园内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响湿地公园水质。污水不得随意排入河道，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。 ⑤施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体。 ⑥施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。 ⑦对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。
丰乐河	肥西县生物多样性维护生态保护红线	①各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度。 ②施工期应避开 6 月到 9 月汛期，尽量缩短工期。多余的土石方不得在河道范围内丢弃，可用于水保设施的修筑。 ③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类。禁止在红线范围内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。 ④施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。 ⑤施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体。 ⑥施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。 ⑦对施工人员开展生态保护红线环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。
杭埠河	杭埠河干汉河镇九龙塘村河流型水源地	①施工场地应尽量紧凑，减少占地面积。 ②施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类。禁止在保护区内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。 ③动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。
	舒城县干汉河镇杭埠河水源地	④施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。禁止向水体内存放一切污染物。 ⑤施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。 ⑥严禁在饮用水源保护区内设置排污口和施工营地。 ⑦对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。
皖河	安徽安庆江豚省级自然保护区	①施工应得到保护区主管部门许可。施工期，严格控制施工占地范围，严格管理施工队伍，不得随意破坏周围环境。

沿线敏感点段	敏感区名称	环保措施
	护区	②采用“大深度、小角度”定向钻工艺，确保管道埋深低于河床稳定层，减少对底栖生态的扰动。
	长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区	③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类、捕猎水鸟。加强项目区植被恢复，防止水土流失，从而减少对鱼类产卵，特别是产黏性卵鱼类的影响。
	皖河农场万源水厂饮用水源保护区	④加强施工管理，保护区内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响保护区内水质。污水不得随意排入黄河，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入黄河或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。
	怀宁县水土保持生态保护红线	⑤生态保护措施：制定周密科学的施工计划，尽量缩短涉水工程工期，避开鱼类生殖洄游期（3~4月）、繁殖高峰期（4月上旬~6月中旬）和仔幼鱼生长庇护期（5~7月），以减轻工程施工对保护区鱼类栖息、洄游、繁殖和仔幼鱼生长带来的不利影响。对强声源安装控噪装置，减小噪声对鱼类的影响，同时控制施工运输过程中交通噪声对鱼类的影响，在施工区内，禁止施工车辆大声鸣笛。 ⑥加强施工期环境监控和生态监测，监测内容包括施工期主要保护鱼类种群数量及动态、水质监测、噪声监测、振动监测和固废监测；运营期主要开展保护鱼类种群数量及动态监测，以及水质、水生物动态监测。 ⑦鱼类资源恢复措施：工程完工后，应定期对保护区水域的鱼类资源进行增殖放流，以恢复和补偿保护区鱼类的种群数量。 ⑧植被修复措施：项目建成后，对破坏的植被实施生态修复补偿工程，尽最大可能恢复临时占地破坏的植被，增加绿化面积。对已破坏的原有植被生境，采取人工引种周边原有草本，如狗牙根、芦苇、鹅观草、翼果薹草、碎米莎草、益母草、夏至草、荔枝草等进行恢复，在场内道路和施工生产生活区周边规划种植适合当地生境生长的植被，如构树、桑、意杨、垂柳等。及时对施工期间碾压过的土地进行人工恢复，使土壤保持自然疏松，并选择合适的草种进行播种。 ⑨水污染防范措施：禁止在保护区内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。禁止向水体内存放一切污染物。 ⑩风险预防与管理措施：保护区内施工时，施工单位应准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄漏事故，应在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。运营期应严格执行各种运营管理制度，由运营单位成立事故应急小组，并编制应急预案。一旦发生危险品爆炸、泄漏、燃烧等事故时，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关机构，进行控制和清除。 ⑪对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。
沿线基本农田		①严格控制施工作业带宽度和施工车辆活动范围，不得随意扩大； ②管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式； ③严禁在农田禁止堆放施工材料，施工后要及时清理施工废弃物；

沿线敏感点段	敏感区名称	环保措施
		④施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响； ⑤施工期应尽量避免作物生长季节，减少农业生产损失。 ⑥施工结束后做好农田的恢复工作。应按照国务院的《土地复垦规定》复垦。植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。
	生态公益林	①工程开工前需明确公益林的占用范围，并到林业部门履行占用手续； ②管道路由设计时，优化工程线路，尽量选择林木覆盖密度较低的区段通过； ③缩窄施工作业带至 24m（D1016）/26m（D1219），以减少损毁林木的数量； ④施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被乱砍滥伐，施工作业带两侧设置隔离警示标识，严禁人员、设备超出作业带活动； ⑤确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料； ⑥施工完成后，要及时进行植被和地貌恢复；
	人口稠密区	①施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 ②控制施工时间在 6:00—22:00，严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。 ③粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。

#### 14.1.2 施工期环境空气污染防治措施

(1) 根据施工过程的实际情况，施工现场设置围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围；

(2) 避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地的暴露时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；

(3) 施工单位必须加强施工区的规划管理。建筑材料的堆场，以及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低拟建地区的空气污染；

(4) 汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度；另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量；

(5) 加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放；

(6) 严禁使用尾气排放不达标的施工机械和运输车辆；

(7) 对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施；

(8) 管道应选用低 VOC 含量的防腐涂料；

(9) 根据《大气污染防治行动计划》和地方政府关于大气污染防治行动计划实施细则要求，建设单位应采取以下污染防治措施：

①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；装载不宜过满，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，散装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。

### 14.1.3 施工期地表水污染防治措施

#### 14.1.3.1 施工废水污染防治措施

##### (1) 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。施工人员生活污水依托当地的生活污水处理设施，对周边地表水环境影响较小。

施工期生活污水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体及Ⅱ类水体。

##### (2) 管道试压废水

主要含铁锈和泥沙等杂质，管段试压结束，试压水经过滤后，采取以下处置方案：

①优先用于道路洒水、沿线绿化、施工场地洒水抑尘；

②禁止排入沿线涉及敏感区（饮用水源保护区、湿地公园、生态保护红线等）的河段及沿线Ⅱ类及以上水体，具体见下表：

表 14.1-2 本项目沿线不得排放废水的水体清单

编号	河流名称	敏感特征
1	黄河	水产种质资源保护区，Ⅱ类水体
2	万福河	临近湿地公园，有水力联系
3	东鱼河北支	湿地公园/生态保护红线
4	东鱼河	临近湿地公园，有水力联系
5	丰乐河	生态保护红线
6	杭埠河	临近饮用水源保护区
7	皖河	自然保护区/生态保护红线/饮用水源保护区/水产种质资源

		保护区，Ⅱ类水体
8	淠河总干渠	Ⅱ类水体
9	引河	Ⅱ类水体
10	华佗庙输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
11	兰庄输沙渠	从黄河引水，参照执行Ⅱ类
12	月山河支流	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
13	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
14	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
15	月山河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
16	东风河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
17	新五河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类
18	白云河	汇入皖河，参照执行Ⅱ类

③剩余试压水经检测满足悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ 后排入原取水河流、沟渠，或排放至主管部门许可的地点，若试压管段周边无合适排放地点，则就近拉运至周边城市污水处理厂处置；

由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥沙，因此，在落实以上措施的前提下，对环境影响不大。

#### 14.1.3.2 管道穿越施工废水防治措施

本项目采用定向钻、顶管、大开挖等方式穿越河流，施工期对地表水环境的影响主要发生在管道穿越施工过程中，污染源主要是施工器械的泄漏、洗刷及丢弃的垃圾，施工期水环境保护以环境管理为主。

##### (1) 定向钻施工穿越河流减缓措施

在定向钻施工过程中会产生少量钻孔的废弃循环泥浆，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，会增加附近河流泥沙含量，提高水的浑浊度，并使水中悬浮物显著升高。因此，需要在钻机旁设置泥浆收集沉淀池，废弃泥浆集中在泥浆池内，施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。

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。施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，在河流两岸堤防以内不准存放油品储罐，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。

为了最大限度地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如下：

- ①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；
- ②定向钻穿越的河流两侧大堤堤脚内不得设置施工材料堆放场地，禁止设立施工营地，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道；
- ③禁止在河流两岸堤防以内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水；
- ④泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；
- ⑤施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等；
- ⑥施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置；
- ⑦施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。

#### （2）顶管穿越河流减缓措施

- ①必须避开汛期或在非灌溉期施工；
- ②确保顶管穿越深度，距离河（渠）底应大于 2.0m；
- ③沟渠穿越施工尽量避开大风、暴雨时段，减少水土流失；
- ④严禁向附近水体排放污水和固体废物；
- ⑤机械设备若有漏油及溅落油现象要及时清理；
- ⑥施工结束后，要彻底恢复地表原貌，多余土石方可用于修筑堤坝。

#### （3）大开挖施工

为了保护地表水，最大限度地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。具体如下：

①工程开挖穿越河流段避开雨季及汛期施工，采用围堰导流的方法分段进行开挖。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，施工结束后，及时拆除围堰，恢复河床原貌。

②在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

③在穿越河流时，应尽可能控制施工作业面，避免对河流造成大面积扰动；要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

④防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；对存放油品储罐的地面油污也要专门收集，施工结束后统一清运到当地污水处理站处置。

⑤在穿越河流的两堤内禁止存放油品储罐，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

⑥施工用料堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道。

⑦开挖河流产生的多余土石方，应先征求当地村镇或环保部门的意见，选择合适的地点和方法进行处置，建议多余土石方用于河流堤坝修复或维护。

⑧施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，对河道内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。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；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑨禁止在穿越的水体附近清洗施工机械、运输车辆；严禁施工废料和生活污水排入河道中；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；禁止向水体排放一切污染物。

#### 14.1.3.3 穿越饮用水源保护区段污染防治措施

(1) 应严格控制施工范围及施工作业面，减少占地面积。

(2) 建设单位应和相关管理部门进行协调，办理有关手续，施工方案在得到水务、交通等管理部门的批准后才能建设施工。

(3) 加强对施工人员的施工期环保措施的宣传教育，对每一位施工人员进行培训，包括环保知识和环保意识的意识，对保护水源地的重要性进行培训，重

视每一项环保措施及落实的重要性，真正使环保措施起到应有的作用。

(4) 皖河农场万源水厂饮用水源保护区内不设置施工营地，施工人员就近租住在附近村庄，施工人员生活污水排入城区污水管网，避免施工生活污水影响饮用水水源保护区。

(5) 施工时所产生的废油严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘。

(6) 合理规划施工进度：施工期应避开预计，合理规划施工进度。建议施工单位应与气象部门密切联系，及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，合理规划施工进度。施工单位应及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，制定施工计划，以便在暴雨前及时将松土压实，用帆布或者塑料层等遮盖坡面进行临时应急防护，减缓暴雨对坡面的剧烈冲刷。特别应做好水土保持相关工作，避免施工过程中泥沙水经暴雨冲刷进入河流。

(7) 管线土方工程和排水工程同步进行：为避免对汛期泄洪产生的影响，施工将尽量避开雨季，选定枯水期进行，实际施工中要充分考虑降雨量大的特点，在进行土方工程的同时，落实排水工程措施，避免雨季径流直接冲刷坡面而引起水土流失，并将径流引出水源保护区范围排放。

(8) 临时性土壤侵蚀控制：有影响的活动和影响区域是在管线和道路建设中。在施工期需要采取一些临时性控制土壤侵蚀的措施，其要求与防止和控制永久的土壤侵蚀是相同的；保持坡度稳定、减少侵蚀和冲刷、保护泗阳县中运河双桥饮用水水源保护区、平顶山市白龟山水库饮用水源保护区水质安全。具体措施包括：在适当的间隔处应建截流池，特别是纵向坡度的管沟，以防止对管沟底部的冲刷；在需要沿坡度开挖的地方，必要时修筑水渠或其他类似设施排水。

(9) 沟渠排水：建设期从沟渠抽出的水，可能含泥沙，应先引到沉沙池沉沙后排放。

(10) 施工场地应该保证地表径流沉淀泥沙后方可排放。开挖工程前，应在开挖区上方建成有关的排水沟后方可开展，其程序应遵守常规的施工规范。开挖区域还要有合适的坡度保护构筑物，并在开挖后的边坡覆盖上防水薄膜，以避免

雨水冲刷，在建设期间，应修筑沉沙池和集沙井，并定期的检查、维修和清理。

(11) 永久排水沟的建设和管线的使用：应修筑与管线走廊纵坡垂直的截流沟以截断径流并将之引到安全的地方排放。在出水口应设置处理沿管线走廊产生的径流水，并注意防止因地表径流产生水土流失。出水口应修筑于每一条引水渠的出口处。在管线开挖后，可能由于自然地形、回填的材料等造成部分管线沟可能成为排水沟，在这些位置应修筑截流池，在临近河流、湿地等需控制污水的区域，在坡基处也应修筑沟渠的截流池。

(12) 在管线铺设完成后，退场前承包商应清洁场地，包括移走所有不需要的设备和材料。清洁后的标准应不差于施工前的状态。施工产生的废弃物不得留在、埋置或抛弃在施工场地的任何地方。废弃物应运到项目选定并经有关部门批准的地方。在未开发的地区，场地清洁后的标准应相当于或好于施工前的状况。

### (13) 水土保持措施

① 工程建设过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定；应严格遵循先拦后弃、先排水后开挖。

② 管道敷设工程区水土保持工程措施主要包括挡土墙、排水沟等。对因施工而导致的地表形态的改变和植被的损坏，应通过工程措施与生物措施来恢复植被。

③ 根据“破坏什么，恢复什么”的原则，在主体绿化工程设计基础上，施工后期在管道沟埋区的公路侧敷设段铺草皮，管道铺设的鱼塘虾塘部分在施工后期恢复其渔业生产能力，无须水保措施。

④ 对临时占地植被恢复采用灌草结合的方式，灌木为夹竹桃、杜鹃等，草籽可选用百喜草、狗牙根等。

⑤ 针对管道施工的特点，应在管道沟开挖过程中，遇到大雨或暴雨时用 PE 彩条布对临时堆土裸露面进行防护，以减少管道铺设而引起的水土流失。

⑥ 表层土壤是经过熟化的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物的生长。表土堆放原则：不得堆放在地面径流汇集处；不得堆放在项目附近道路或河道、水库敏感区；不得堆放在影响施工或道路通畅的地区。由于管道工程每个施工段施工历时短且作业带局促的特点，开挖时采用分层取土袋方式，将剥离的表土可用作拦挡材料，堆至作业带另外一侧的编织土袋挡墙周边，待管道沟土方回



填后将其覆盖在表层。

#### 14.1.4 施工期地下水环境保护措施

##### 14.1.4.1 一般区段管道铺设时地下水环境保护措施

根据本项目特点、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:

(1) 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;

(2) 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,避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染;

(3) 施工期生活、施工废水应收集后统一处理,未经处理不得随意排放;生活垃圾、管材切削后的余料、施工污泥渣土等固废集中收集,不得随意露天堆放和丢弃,固废临时堆存场地需结合场地天然防渗能力采取原土夯实或混凝土地表硬化的防渗措施,顶部需加盖防雨顶棚;

(4) 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;

(5) 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;

(6) 施工结束后要尽快恢复原貌。

##### 14.1.4.2 其他地下水环境影响防治的措施和建议

根据本项目特点、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:

1) 对管道施工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。

2) 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,避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 对评价范围内地下水集中式饮用水源井采取跟踪监测。

#### 14.1.5 施工期噪声污染防治措施

##### 14.1.5.1 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：施工单位应合理安排好施工时间，夜间不得施工。

(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) 采用施工围挡措施：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围挡、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 以上的移动围挡备用。

(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。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工期噪声可以做到达标排放。

#### 14.1.5.2 敏感点防护

(1) 为减少管线施工噪声对敏感点的影响，应采取如下措施：

①尽量选用低噪声施工机械设备，对闲置不用的设备及时关闭，运输车辆进入施工现场严禁鸣笛；

②按规定操作机械设备，减轻人为噪声对声环境的影响；装卸材料应做到轻拿轻放，做到文明施工；

③合理安排施工时间，禁止敏感时间段进行高噪声施工作业；如尽可能避免高噪声设备同时使用，避免产生噪声叠加影响；

④强化施工期噪声环境管理，确保满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

⑤为减缓施工噪声对沿线居民点的噪声影响，在临近居民点的施工段设置临时移动围挡，确保居民点室内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求；同时设置公告牌，明确施工时段和施工内容，协调与当地居民的关系，避免扰民事件发生。

(2) 针对站场施工噪声对敏感点的影响，采取如下措施：

①根据噪声环境污染敏感目标，通过调整施工时间，减少噪声对敏感点的影响，禁止敏感时间施工；

②合理安排施工时间，各阶段应禁止高噪声机械设备夜间施工；

③在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工；

④为减缓施工噪声对沿线居民点的噪声影响，在临近居民点的施工段设置临时移动围挡，确保居民点室内噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求。

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。

#### 14.1.6 施工期固体废物污染防治措施

拟建项目施工中排放的固体废物主要包括：施工人员的生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等。

##### （1）生活垃圾

本项目施工期施工人员生活依托当地的民宅，采取定期收集送附近市政环卫生活垃圾处理站处理。若无依托时，施工人员产生的生活垃圾统一收集后送至指定垃圾填埋场填埋处理。不会对环境造成不利影响。

##### （2）施工废料

本项目施工期施工废料大多数可回收利用，可回收的施工废料尽量回收利用，剩余废料均依托当地环卫部门有偿清运；不可回收利用的施工废料中，按照一般固体废物处置的为废弃防腐层；不可回收的废弃机油、废弃油滤、废弃含油铺垫材料、其他废油沾染物、废底漆桶、废滚刷、废弃铺垫材料、废弃包装物以及其他底漆沾染物按照危废处置，建议在施工时，每个施工作业段设置一个危险废物暂存撬，并与当地有资质的单位签订定期拉运、处置协议。因此，对周围环境影响较小。

##### （3）废弃泥浆

拟建项目在定向钻穿越时产生泥浆，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，严格禁止泥浆直接排入附近沟渠。

施工产生的废泥浆集中在泥浆池内，施工结束后采用密闭罐车外运，交付当地有处置能力单位进行处理、处置。

##### （4）工程弃土和弃渣

施工过程土石方主要来自管沟开挖、河流穿越、公路铁路穿跨越、修建施工便道以及输气站场、阀室建设等。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

①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，就地均匀平整在管沟开挖面上方或用于置换田埂土。不产生弃土。

②河流、沟渠穿越段采用开挖敷设的，在施工过程中将产生多余土方，可用于河堤加固，或填至低洼地，或堆积于穿越区岸坡背水处（应与当地政府和水土保持管理部门协商）。管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土。

③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、地基回填料。

④本项目河流定向钻穿越产生的废弃泥浆约为  $11752\text{m}^3$ 。对废弃泥浆，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

综上，拟建项目施工期做到了挖填平衡，产生固废均能做到妥善处置，措施可行。

## 14.2 运营期环境保护措施及论证

### 14.2.1 运营期生态环境污染防治措施

运营期将通过及时实施绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活；强化固体废弃物污染治理的监督工作；在显眼的位置设置保护野生动植物的宣传栏，加大宣传力度，防微杜渐；加强水生态系统保护；加强资源的保护和管理等措施保护生态环境。

### 14.2.2 运营期环境空气污染防治措施

根据工程分析，本项目压气站设置电驱离心压缩机，各站加热设备均采用电加热，采暖均采用电采暖，无废气污染物排放。正常工况下，管道全线采用高压密闭输送工艺，无废气污染物排放。清管作业、分离器检修以及系统超压时也会排放一定量的天然气。为了减少对环境大气的污染，工程拟采取的主要措施有：

#### 14.2.2.1 一般性措施

拟采取的主要治理措施包括：

（1）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振，保证正常生产无泄漏。

（2）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，清管作业时收球筒有极少量天然气将通过放空立管排放。

(3) 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。

根据预测结果分析，管道运营期对区域环境空气质量的影响较小，拟采取的环境空气防治措施是可行的。

#### 14.2.2.2 放空回收措施

##### (1) 总体部署情况

“双碳”战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐，有利于引导绿色技术创新，提高产业和经济的全球竞争力。2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会上宣布，中国力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和目标。2021年10月出台了《2030年前碳达峰行动方案》，对碳达峰、碳中和工作进行系统谋划、总体部署。

根据国家管网集团总体安排部署，西气东输公司承担了长输管道天然气放空回收示范工程项目，为推动放空回收技术全面推广实施，公司组建了放空回收作业团队，由上海维抢修中心负责整体商务运营。自2024年以来，已顺利完成干线天然气管道放空回收作业8次，共回收天然气541万标方，减少1.1万吨二氧化碳排放。

表 14.2-1 2024 年以来已实施放空回收情况

序号	所属企业	管线名称	站场/阀室	回收管段管径(mm)	回收管段长度(km)	回收气量(万方)	二氧化碳减排量(吨)
1	原西气东输	长宁线	3号阀室	426	54	24.72	484
2	西部管道公司	西二线	9号阀室	1219	57	156.4	3057
3	西气东输公司	殷汇阀室—石台支线	清溪阀室	1016	18	76.3	1495
4	西气东输公司	江苏 LNG 外输管道	南通站	1016	29.8	32.4	635
5	北方管道公司	安济线	圈头 3# 阀室	711	31.57	43	842
6	西气东输	川气东送	55#阀室	1016	21	75.97	1489
7	北方管道公司	西一线	107#阀室	1016	50.4	62	1215



序号	所属企业	管线名称	站场/阀室	回收管段管径(mm)	回收管段长度(km)	回收气量(万方)	二氧化碳减排量(吨)
8	西北公司	西二线	泾阳站	1219	48	71.5	1401
合计						541	10618

(2) 国家管网集团设备现状

目前国家管网集团配备有 2 台车载往复式燃驱压缩机组，设备停放在合肥维修队。设备单台机组功率 628kW，机组采用 4 列水平对置型气缸，可实现一、二级切换。回收作业时，2 台机组始终并联运行，单台机组级间通过一、二级切换保证回收速度和回收效率。



图 14.2-1 放空回收设备

车载式回收装置与阀室旁通之间连接管道采用模块化、橇装化设计，通过法兰、弯头和不同长度直管拼接相连，便于现场快速拆装和重复利用，其中靠近压缩机组端采用高压软管，保证设备安装的灵活性。

参照西气东输公司天然气长输管道线路放空回收示范工程实施情况，2 台天然气放空回收作业车需配备作业人员 23 人，主要为特种作业人员 15 人，机组操作人员 8 人，单次天然气管道放空回收作业整体作业预计时长约 45 天。其中，作业前期准备工作约 36 天，包括项目前期踏勘、工艺设计、编制实施方案、预制管线、平整场地等工作；现场作业时长约 9 天，包括调遣进场、作业准备、开展作业等工作。因此，在各方面均顺利的情况下，整体具备全年开展 5~10 次放

空回收作业的能力。

### (3) 具体作业流程

车载式回收装置与阀室旁通之间连接管道采用模块化、橇装化设计，通过法兰、弯头和不同长度直管拼接相连，便于现场快速拆装和重复利用，其中靠近压缩机组端采用高压软管，保证设备安装的灵活性。

由于放空回收作业进场的各类机具、车辆较多，设备机具所需场地较大，部分站场和阀室内空间不足，需在厂界外进行临时征地，征地后采用下面铺垫水泥预制板、上面铺设钢板的临时措施进行地面硬化。作业场地相对狭小，为合理安排作业空间，现场布置示例如下图。



图 14.2-2 阀室放空回收作业现场车辆机具摆放位置图

具体工作流程如下：

前期预制—焊口检测—预制管线试压—拆卸运输—工艺管线连接—管道回收作业车测试—车载式机组工艺、电气、仪表自动化系统、压缩机组及辅助系统安装调试—机组控制系统测试—工艺管线气密性试验—氮气置换—天然气有压试车 30min—机组加载运行、回收作业—氮气置换—拆除回收工艺管线、恢复阀室正常工艺流程。

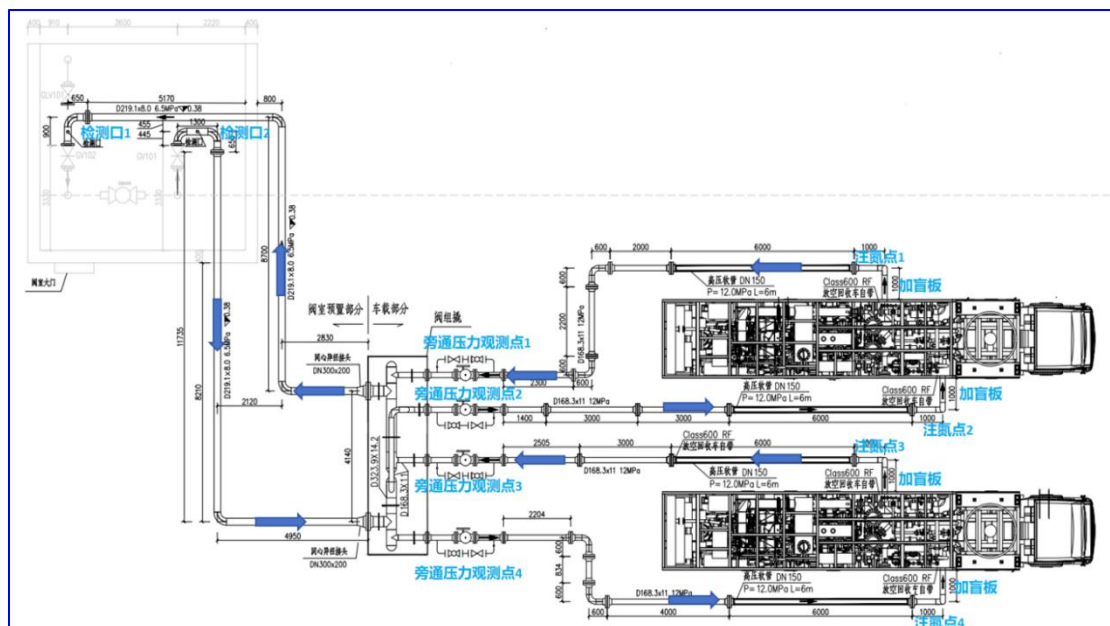


图 14.2-3 工艺管线连接图



图 14.2-4 工艺管线





图 14.2-5 模块化阀组撬

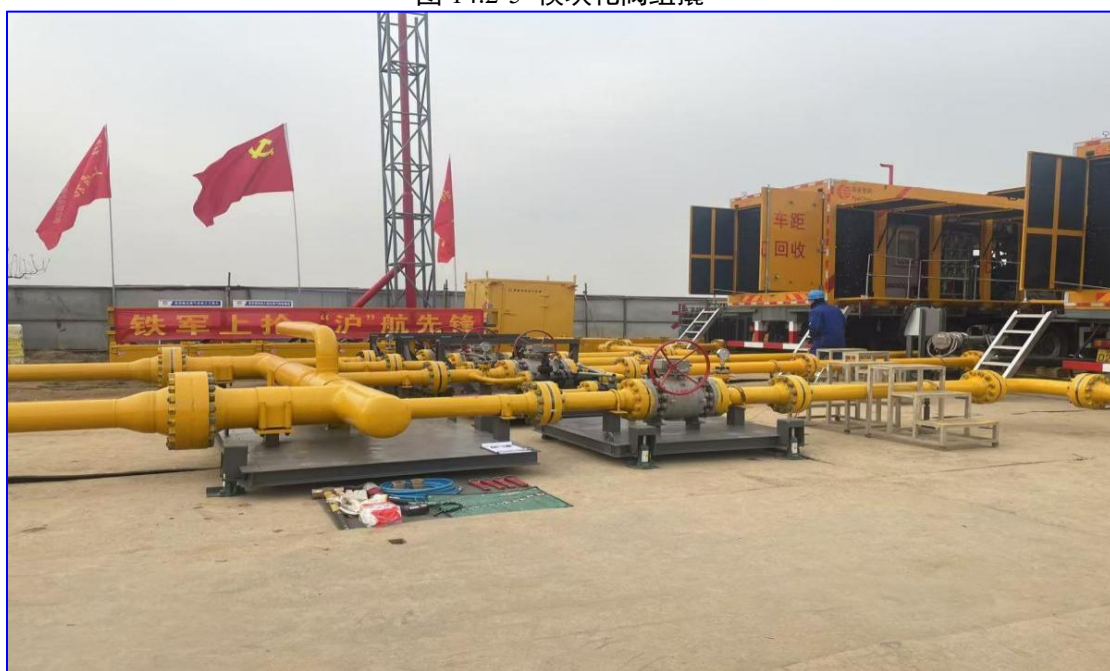


图 14.2-6 阀组撬底座

#### (4) 可回收工况

计划性放空分为临时计划及年度计划两种，临时计划主要由设备设施故障、安全隐患治理等非事故突发情况导致，由属地单位提交临时计划，由生产运行调度部门审批，在短时间内实施的计划性放空，由于该种放空通常应首先满足生产运行正常化需求，因此不具备实施放空回收的条件；年度计划由于实施周期长，准备时间长，通常具备实施放空回收的基础条件，同时需要综合考虑其他制约条

件，如放空速率、压力容器容量等设备参数满足该次放空需求，放空现场设备设施及场地等满足临时性外置放空回收设施适用条件的，可实施放空回收。

本工程可实施放空回收的主要场景见表 14.2-2。

表 14.2-2 本工程站场放空回收方案

站场类型	回收位置	回收去向	适用情况	设备形式
压气站	收球筒或发球筒旁通管线上预留接口	越站放空管道下游侧预留接口	年度计划	车载移动
清管站	收球筒或发球筒旁通管线上预留接口	越站放空管道下游侧预留接口	年度计划	车载移动
分输站（无清管功能）、联络站（无分输、无清管功能）	进站阀后预留接口	线路放空管道下游侧预留接口	年度计划	车载移动
末站	收球筒旁通管线上预留接口	线路放空管道下游侧预留接口	年度计划	车载移动
阀室	放空回收预留接口	放空回收预留接口	年度计划	车载移动

### （5）下阶段计划

放空回收现处于试点开展阶段，存在设备数量少、准备周期长、压缩机非标配件的采购困难、一票两卡执行不畅等问题，在各方面均顺利的情况下，目前 2 台设备具备全年开展 5~10 次放空回收作业的能力。国家管网下一步计划采购 10 台车载式回收装置，提高国家管网整体的放空回收能力，后续仍需不断实践磨合，固化先进经验，最终实现常态化开展。

### 14.2.3 运营期地表水污染防治措施

本项目的废水主要来自各个工艺站场员工产生的生活污水，此外，还有少量的场地冲洗水。

#### （1）生活污水

本项目运营期生活污水主要是站场职工生活污水，菏泽联络压气站、亳州南联络压气站附近均无市政污水管网系统可依托，站内生活污水通过化粪池—调节池厌氧预处理后再排入地埋式生活污水处理装置进行生化处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准后，用于站场绿化，多余部分拉运至当地环保部门指定地点进行集中处理；文 23 集注站、淮南联络压气站和安庆末站为合建站场，不新增定员，生活污水处理设施依托现有，谯城压气站定员依托苏皖豫干线项目；濮阳联络站、曹县分输站、商丘东分

输压气站、桐城分输压气站、六安分输站、怀宁分输站、阜阳分输清管站为无人站，不新增定员，站内设置化粪池，巡检维修人员产生的少量生活污水定期由当地环卫部门有偿清运处置外运。

根据西气东输现有站场运营经验，一体化污水处理设施产生污泥量极少，由设备厂家定期维护时统一清运，无须单独处理。

本次对依托的文 23 集注站和安庆联络站生活污水处理设施处理后废水进行了检测，根据检测结果，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中的城市绿化、道路清扫水质标准，目前用于站内绿化。

为防止对地下水环境的影响，建设单位对新建化粪池和一体化污水处理装置底部和侧壁做防渗处理，使渗层渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。采取以上措施后本项目生活污水对区域水环境影响较小，所采取的水污染防治措施基本可行。

## （2）场地冲洗水

本项目站场装置外壁每月清洗 1 次，这部分水量较小，且主要污染物为 SS，因此可汇入雨水排水系统排至站外，对环境影响很小。

### 14.2.4 运营期地下水环境污染防治措施

运行期管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

（1）注重源头控制：主要是在输气管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，防止或将天然气泄漏的可能性降到最低限度。

（2）强化监控手段：采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监测制度和装置相结合，制定完善的监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

（3）污水集中处理：管道沿线各压气站生活污水集中处理后用于站内绿化浇洒，无人值守的分输站设置化粪池收集巡检人员生活污水，由环卫部门定期拉运；生产废水统一外委拉运处置。



(4) 做好站场内防渗措施，运行期内须注意废水的收集和处理工作，对排污池进行定期检查，站场应杜绝生产和生活废水泄漏，防止对周围地下水造成污染。

#### 14.2.4.1 源头控制措施

为了保护地下水环境，采取措施从源头上控制对地下水的污染。实施清洁生产和循环经济，减少污染物的排放量。从设计、管理各种工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑冒滴漏；合理布局，减少污染物泄漏途径。

#### 14.2.4.2 分区防控措施

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出相应的防渗技术要求。本项目根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定防渗区划分，具体设置要求详见下表。

表 14.2-2 地下水污染防渗分区设置表

分区防渗	具体位置	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	排污池、润滑油库、危废贮存点	重金属、持久性有机物污染物	排污池采用 C30 抗渗混凝土，防水等级不低于二级，抗渗等级不低于 P10 级，内壁涂刷 2mm 厚防水涂料。润滑油库采用 2mm 聚氨酯涂料+50 厚 C25 防油渗细石混凝土进行防渗，并在表面涂密封固化剂。危废贮存点地面采用抗渗混凝土并涂刷防水涂料，或采用其他等效措施。
一般防渗区	生活污水处理装置池体、化粪池	COD、氨氮、粪大肠菌群、菌落总数等	生活污水处理装置的材质是 Q235B 钢材，进行内外防腐处理，内防腐执行 SY/T3019，外防腐执行 SY/T0407。化粪池采用 C30 抗渗混凝土，防水等级不低于二级，抗渗等级不低于 P8 级，内壁涂刷 1.5mm 厚防水涂料。
简单防渗区	其他	其他类型	一般地面硬化

#### 14.2.4.3 地下水污染监控系统

##### (1) 地下水监测井布设

为了及时准确地掌握本项目管道沿线以及站场周围地下水环境状况，本项目拟建立地下水长期监控系统，包括建立完善的地下水监控制度、合理布设地下水监测井、制定地下水质量监测计划、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现，及时采取措施。

基于地下水模型污染模拟预测结果,结合项目区含水层系统和地下水径流特征,考虑潜在污染源、环境保护目标等因素,本项目地下水监测井布置具体要求如下:

- ①水源地保护区着重监测;
- ②上游应设地下水背景监测井,上、下游同步对比监测;
- ③用于地下水污染事故应急处置的抽水井应作为监测井的一部分。

## (2) 地下水质量监测计划

依据地下水监测原则,按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求,结合项目区水文地质条件,在站场、管道沿线布置地下水水质监测井,对地下水进行长期跟踪监测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016):三级评价的建设项目,一般不少于1个,应至少在建设项目场地下游布置1个。环评建议的地下水监测点布置方案见表14.2-3。

表 14.2-3 地下水监测点布置方案建议

序号	点位名称	坐标 (°)		井深 /m	井结构	监测层位	方位/距离 /m	监测因子	监测频次
		经度	纬度						
1	后草场村	115.2673	35.6595	60	单管单层	潜水	SE580	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、石油类、挥发酚、硫化物	1次/年
2	任庄村	115.7282	35.3458	40	单管单层	潜水	NW80		
3	刘庄村	115.7800	34.8109	40	单管单层	潜水	SE180		
4	大张楼	115.9491	34.3816	30	单管单层	潜水	SW540		
5	李新楼	115.8670	33.7095	33	单管单层	潜水	W200		
6	任郢村	115.9864	33.3038	35	单管单层	潜水	SW240		
7	吴庄	116.0326	32.9070	15	单管单层	潜水	E170		
8	港西	116.6372	32.0720	20	单管单层	潜水	NE20		
9	段新街村	116.6997	31.8519	8	单管单层	潜水	SW350		
10	章老屋村	116.9238	30.9084	30	单管单层	潜水	SW300		
11	徐屋	116.8691	30.7423	30	单管单层	潜水	E80		
12	永丰	116.8768	30.4648	25	单管单层	潜水	E710		

## (3) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,对于常规监测数据应该进行公开,特别是对项目所在区域的居民进行公开,满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故,应加密监测频次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,并及时采取相应的应急措施。

#### 14.2.4.4 污染突发事件应急措施

##### (1) 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

##### (2) 治理措施

应采取以下治理措施，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。查明并切断污染源。探明地下水污染程度、范围和污染深度。依据探明的地下水污染情况、合理布置截渗井进行试抽工作。依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体并依据各井孔出水情况进行调整。将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并进行土壤修复治理工作。

##### (3) 相关建议

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况勘察是一项专业性极强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘查资质的单位查明地下水污染情况。

#### 14.2.5 运营期噪声污染防治措施

管道运营期噪声源主要为站场电驱离心式压缩机组、空冷器、压缩空气系统、旋风分离器、过滤分离器、放空系统。针对工程中噪声的来源及运营期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施如下：

(1) 站场选址尽量远离居民区；

(2) 合理设计控制站内管线流速；

(3) 选用低噪声设备；

(4) 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；

(5) 合理布置设备位置，工艺设备应尽量远离厂界布置，放空管应尽量远

离居民区布置；

(6) 设备基座安装减振措施；

(7) 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，同时设置隔声围墙；

(8) 进行放空作业时，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；

(9) 需要检修放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作；

(10) 对压气站的压缩机组（厂房）采取隔声、吸声、隔振、通风消声等综合降噪措施。

①压缩机组降噪措施：采用低噪声压缩机组，设置专门压缩机降噪厂房，将机组设置在室内；压缩机厂房的外墙外侧采用成品预制复合板，外板为平板，芯板为岩棉板（燃烧性能等级为 A 级），内板为压型钢板；外墙内侧设穿孔板，内敷玻璃丝棉（燃烧性能等级为 A 级）。压缩机厂房采取墙面不开窗，屋顶设置采光带，门采用隔声门。压缩机组基础采用钢筋混凝土独立基础，并采取减振措施等。采取上述措施后，可有效地降低压气站压缩机组（机房）的整体噪声强度，降噪量约为 36dB（A）。

②空压机降噪措施：采用低噪声空压机，空压机放置在室内，机房采用钢筋混凝土框架设计，内外墙采用蒸压加气混凝土砌块，设置隔声门窗；基础采用钢筋混凝土独立基础等措施。采取上述措施后，可有效降低房间的整体噪声强度，降噪量约为 31dB（A）。

③空冷器降噪措施：选取低噪声设备，经调研，现有设备厂商可将空冷器风机噪声源强维持在 75dB（A）以下，因此优先考虑采用低噪声设备的降噪措施。

(11) 除濮阳联络站外，各站场厂界设置 2.5m 高实体围墙。

(12) 调压撬、调压阀采用低噪声设计，根据设计文件，噪声源强不超过 80dB（A）。

通过采取上述措施，本项目运营期噪声对环境的影响较小，且经济可行。

#### 14.2.6 运营期固体废物污染防治措施

本项目为输送管道线路部分，管道正常运营过程中无固体废物产生；站场产

生的固体废物除生活垃圾外，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。

#### （1）生活垃圾

本项目运营期人员产生的生活垃圾集中分类收集在站内设置的生活垃圾装置，由环卫部门定期清运处置，对周围环境影响较小。

#### （2）清管作业废物

本项目站场具有收球装置，管道清管将产生废物，主要成分为粉尘、氧化铁粉末。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），清管作业废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池/罐内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。

#### （3）分离器检修废物

站场分离器检修（除尘）一般每年进行 1 次，一般是通过自身压力排尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污池中，主要成分为氧化铁粉末、粉尘。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），分离器检修废物属于危险废物“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”中的“900—007—09 其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液”，产生后暂存于排污池/罐内，委托具有危废处置资质的单位拉运处置。

#### （4）废弃滤芯

各站场清管作业或分离器维护时会产生一些废弃滤芯，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃滤芯属于危险废物“HW49 其他废物”中的“900—041—49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，产生后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （5）废铅蓄电池

各站场应急电源蓄电池每 5 年更换一次，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废铅蓄电池属危险废物“HW31 含铅废物”中的“900—052—31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，废蓄电池产生

后暂存在各站场危废贮存点，委托有资质的单位处置。

#### （6）废润滑油

压缩机运行一定时间后（一般每年 2 次）需进行维修保养，在此过程中将产生一定量的废润滑油，属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“900—249—08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。废润滑油产生后暂存在压气站危废贮存库（依托润滑油库），委托有资质的单位处置。

通过采取上述措施，本项目营运期产生的各类固体废物均得到妥善处置，不直接外排入环境，因此对环境的影响较小。



## 第 15 章 环境影响经济损益分析

本项目建设将对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对经济的影响。本章将对该项目建设的环境成本、环境经济正效益以及环境经济损失进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

### 15.1 环境成本分析

#### （1）环保工程成本

拟建项目工程总投资 1198541 万元，环境保护方面的投资 24937 万元，占总投资的 2.08%。这些措施投资绝大部分在可研报告中已经得到考虑，对拟建项目建设和运营阶段保护生态环境，将减轻工程建设带来的不利影响。由于拟建项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用于污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

#### （2）环境成本

本项目施工过程运输车辆排放的尾气、噪声、管沟开挖布管以及施工期的生产、生活废水等所产生污染因素会给沿线环境造成一定的环境影响。施工便道、施工机械作业等均可能对地表植被造成破坏，进而影响到生态系统的完整性。施工人员活动以及工程临时占地可能加剧水土流失、破坏土壤形态及肥力。施工人员活动干扰动物生存环境，施工临时用地对动物栖息地占用、破坏产生的间接影响。由此引发的环境负效应不容忽视。

### 15.2 环境影响正效益分析

#### 1) 污染物排放消减

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

根据本项目《可行性研究报告》中的市场调研，本项目预计 2040 年下载量约为  $30.5 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后根据各种燃料的硫含量，计算出  $\text{SO}_2$  的排放量，具体计算结果见表

15.2-1。

表 15.2-1 不同燃料 SO<sub>2</sub> 产生情况对比

能源类别	消耗量	单位	硫含量	折算 SO <sub>2</sub> 产生量
天然气	30.5	× 10 <sup>8</sup> Nm <sup>3</sup> /a	无	/
燃料油	259.25	万 t/a	0.50%	1.30 万 t/a
标准煤	518.5	万 t/a	1.01%	5.24 万 t/a

注：1.燃料油的硫含量选自燃料油标准（GB/T387）；燃煤的硫含量来自全国统计数据结果；

2.根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按照 5000 大卡/千克计算，天然气热值按 8500 大卡/立方米计算，燃料油热值按照 10000 大卡/千克计算。

由上表可知，本项目投运后，用天然气替代燃油和煤炭可减少 SO<sub>2</sub> 排放量 1.30 万 t/a 和 5.24 万 t/a。可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

天然气的利用可以节省污染物处理费用。以 SO<sub>2</sub> 处理为例，据统计，处理 SO<sub>2</sub> 所需费用为 1.0 元/kg，当用气量达到 30.5 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a 时，每年可节约 SO<sub>2</sub> 治理费约为 0.13 亿元～0.52 亿元。

因此大力发展以天然气为代表的新型能源，对于推进节能减排、环境治理、实现经济社会的可持续发展具有重要意义。

## 2) CO<sub>2</sub> 排放消减

### (1) 天然气供应对区域 CO<sub>2</sub> 减排的贡献

参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》对本项目建设对区域碳排放量的影响进行核算。

化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：E<sub>燃烧</sub>——化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

FC<sub>i</sub>——第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对

气体燃料，单位为万标准立方米（10<sup>4</sup> Nm<sup>3</sup>）；

C<sub>ar,i</sub>——第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为

吨碳/吨 (tC/t)；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米 (tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)；

OF<sub>i</sub>——第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i——化石燃料种类代号。

对于未开展元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用下式计算：

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i$$

式中：C<sub>ar,i</sub>——第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨 (tC/t)；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米 (tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)；

NCV<sub>ar,i</sub>——第 i 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨 (GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米 (GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)；

CC<sub>i</sub>——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦 (tC/GJ)；

根据本项目目标市场 2040 年下载量对不同燃料的 CO<sub>2</sub> 排放情况进行核算，具体计算结果见表 15.2-2。

表 15.2-2 不同燃料 CO<sub>2</sub> 产生情况对比

单位 万吨

目标市场	消耗量			CO <sub>2</sub> 排放量		
	天然气	标准煤	燃料油	天然气	标准煤	燃料油
濮阳	0.5	8.5	4.25	10.83	27.86	13.47
菏泽	8.6	146.2	73.1	186.19	479.22	231.76
商丘	4.1	69.7	34.85	88.77	228.46	110.49
亳州	2.5	42.5	21.25	54.13	139.31	67.37
阜阳	6.5	110.5	55.25	140.73	362.20	175.17
六安	3	51	25.5	64.95	167.17	80.85
安庆	5.3	90.1	45.05	114.75	295.33	142.83
合计	30.5	518.5	259.25	660.33	1699.55	821.94

注：标准煤收到基低位热值为 29.27GJ/t，标准煤单位热值含碳量、碳氧化率及燃料油、天然气相关参数按照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》选取。

由上表可知，本项目投运后，用天然气替代燃油和煤炭可大幅减少 CO<sub>2</sub> 排放量，按 2040 年预计下载量计算，燃烧天然气较等热值的标准煤 CO<sub>2</sub> 排放量减少 1039.22 万 t，较等热值的燃料油 CO<sub>2</sub> 排放量减少 161.61 万 t。可见，工程建成对于区域碳减排具有重大意义。

结合工程分析章节对本项目 CO<sub>2</sub> 排放量的核算，本项目运营期 CO<sub>2</sub> 合计排放量为 38.96 万 t/a，远低于工程替代燃油和煤炭后对区域 CO<sub>2</sub> 排放带来的削减，

因此本项目建设对区域 CO<sub>2</sub> 排放控制具有明显的正效益。

### 3) 由于环境空气污染引起的疾病降低

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 SO<sub>2</sub> 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%,而天然气作为清洁能源能够有效地降低这些由环境空气污染引起的疾病,进而减少治疗疾病所花的医疗费。

### 4) 事故风险降低,运输污染减少

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物,如汽车尾气、二次扬尘。利用管道运输天然气避免了运输对大气环境的污染问题,保护了生态环境,具有较好的环境效益。

## 15.3 环境经济损失分析

本项目在建设过程中,由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地,扰动土壤,破坏地表植被,以及在施工过程中对生态环境产生一定的影响,从而造成环境损失。一般来说,环境损失包括直接损失和间接损失,直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失,即土地资源破坏的经济损失;间接损失指由项目的施工而引起的其他生态问题。针对这些环境损失,结合现有的研究基础,采用一定的模型,同时根据本项目施工期采用的各类环保措施、国家相关的法律法规界定及地方政府的相关要求对本项目施工期环境损失进行衡量。

本项目生态环境经济损失突出表现为:占地经济损失、植被生态损失、景观环境损失等几个方面。

### (1) 占地经济损失

本项目工程永久征地 31.07hm<sup>2</sup>,临时占地 1708.16hm<sup>2</sup>。临时性工程占地主要包括沿线施工作业带、施工便道、大中型穿跨越工程施工场地、堆管场、弃渣场等,除林地外,对其他穿越段原有土地利用方式的影响是短期的。

### (2) 植被经济损失

植被生态损失表现为:沿线地表植被的破坏造成植被覆盖率降低,植被释放

氧气、涵养水源、调节地表径流等功能的丧失；其中目前可衡量的植被生态损失主要表现为植被破坏年放氧量减少损失。

### （3）大气环境经济损失

施工期大气环境影响主要表现为地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。在施工过程中加强管理，另外，本施工现场均在野外，有利于空气的扩散，因此，本项目施工期对大气环境的影响较弱。

运营期大气环境影响主要是非正常工况下清管作业、分离器检修以及系统超压时排放的天然气及站场内的无组织排放，均能够实现达标排放。清管作业和站场检修时排放的少量天然气，均为瞬时排放，对环境的影响较小。因此，工程运营期对大气环境的影响较弱。

### （4）声环境经济损失

施工期声环境影响主要表现为施工场地的施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻等的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对声环境的影响较弱。

管道运营期噪声源主要表现为站场电驱离心式压缩机组、空冷器、压缩空气系统、旋风分离器、过滤分离器、放空系统等的影响；针对这些噪声可以在满足工艺的前提下，控制站内管道的气体速度，降低站场气流噪声；对站场周围栽种树木进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。如此一来工程运营期对声环境的影响就比较弱。

### （5）水环境经济损失

施工期水环境影响主要表现为施工场地的生活污水、管道试压后排放的废水等方面的影响。在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对水环境的影响较弱。

运营期水环境影响主要表现为站场工作人员的生活污水、场地冲洗水等方面的影响。按照本报告设定的环保措施，工艺站场设置防渗化粪池、地埋一体化污水处理设施等。工程运营期对水环境的影响也就较弱。

### （6）固体废物经济损失

施工期固废环境影响主要表现为施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施

工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对固废环境的影响较弱。

运营期固废环境影响主要表现为站场内的生活垃圾，分离器检修产生少量废物，在清管收球作业时产生少量废物，分离器维修产生一些废弃滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。按照本报告的处理措施，只要加强管理，落实本报告中的处理措施，本项目运行后的固体废物将不会给环境带来危害。

## 15.4 环境保护投资分析

本项目环保专项投资 24937 万元，主要用于水土保持、恢复地貌、恢复植被、生态敏感区域恢复治理、风险防范、环境监理、监测等施工期、运营期生态环境保护措施。本项目环保投资大，可以保证环保措施得到落实。详见表 15.4-1。

表 15.4-1 环境保护投资估算表

治理项目		设备或措施	数量	处理效果	投资 (万元)
一般项目区	恢复地貌	恢复土地原有用途、构建护坡等	全线	保护农田、植被、防止水土流失	4044
	水土保持	水土保持工程	645.3km	防治水土流失	13898
环境敏感区段施工		穿越生态保护红线等	1.97km/9 处	生态防护	
施工期污染防治		固废收集处置、苫盖抑制扬尘	645.3km	保护水环境、大气环境、减少固废影响	
阴极保护系统		强制电流为主、牺牲阳极为辅方法	645.3km	防止管线腐蚀漏气	645
站场阀室区	运营期污水处理措施	地理式生活污水处理设备	2 套	收集、处理生活污水	70
		生活污水收集池	2 座	收集中水	15
		化粪池	6 座	收集生活污水	10
	运营期固废处理措施	排污池	7 座	处理站场产生的固废，保护环境	10
	运营期噪声防治措施	压缩机厂房	3 座	降噪	3500



	大气污染防治	放空系统	33 套	保证输气管道安全、平稳运行	350
	站场绿化	种草、植树	/	美化环境	295
环境管理		环保培训、规章建立及实施	/	普及环保知识	/
环境监理、监测		施工期环境监测、 监理、运营期环境监测	/	降低工程对环境的影响	1275
环境保护评价及验收					825
合计					24937

## 15.5 小结

本项目作为一项能源基础设施建设项目和环保项目，能有效改善沿线天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。项目建成后不仅能产生较大的经济效益，还具有节能减耗增效、环境安全等优势。本项目对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高人民生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时会为社会上缴大量税金，社会效益明显。因此本项目从环境经济损益分析考虑利大于弊，项目可行。

## 第 16 章 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能地减少“三废”排放量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的前提，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动和运营期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运营期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响或灾难。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。

### 16.1 环境管理

#### 16.1.1 环境管理机构及职责

拟建项目由国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司运行管理。为做好环境管理工作，应在公司内部设置环境管理机构，建立 HSE 管理体系，成立 HSE 管理委员会，负责监督和管理本项目施工期与运行期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运行期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

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。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；主管 HSE 工作的副经理，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 相关标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全地执行等。

HSE 管理办公室的主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律、法规；
- (2) 组织制定本企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；
- (3) 负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理等工

作；

- (4) 明确各部门在环境管理工作中应负的职责；
- (5) 制定污染控制及改善环境质量的计划；
- (6) 负责有关环保文件、技术资料的收集建档；
- (7) 负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

#### 16.1.2 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据项目的实际情况，制订有效的环境管理制度，主要包括：

- (1) 环保岗位责任制度；
- (2) 接收站内环境监测制度；
- (3) 环境污染事故调查与应急处理制度；
- (4) 环保设施与设备运转与监督管理制度；
- (5) 清洁生产管理制度；
- (6) 监督检查制度。

#### 16.1.3 施工期环境管理

本管道工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

##### 16.1.3.1 建立施工期环境管理体系

##### 16.1.3.2 施工期环境管理的主要职责

- (1) HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责
  - ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
  - ②负责制定本项目施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
  - ③负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；
  - ④监督检查保护生态环境和防治污染设施与项目主体工程同时设计、同时施

工、同时投入使用的执行情况；

- ⑤监督施工期各项环保措施的落实及环保措施的落实情况；
- ⑥负责协调与沿线各地、市环保、水利、土地等部门的关系；
- ⑦负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；
- ⑧组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

### （2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

- ①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- ②施工段的主要环境保护目标和要求；
- ③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；
- ④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；
- ⑤收集、处理固体废物的方法；
- ⑥管理、存放及处理危险物品的方法；
- ⑦对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

### （3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

①在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③施工承包方应按国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业

前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司 HSE 部门及其他相关环保部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：

- 减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；
- 降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；
- 减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施，在地表水源保护区施工时必须采取有针对性地保护措施；
- 施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；
- 限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；
- 林区作业时的风险防范措施和应急预案；

④施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

⑤施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

⑥为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧竖立明显标志，严禁跨区域施工。

⑦建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真地检查，并做好记录。

⑧对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

⑨施工单位应根据当地环境合理选择布设施工营地，制定施工营地管理条例，条例中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。

对施工承包的 HSE 管理程序见图 17.1-1。

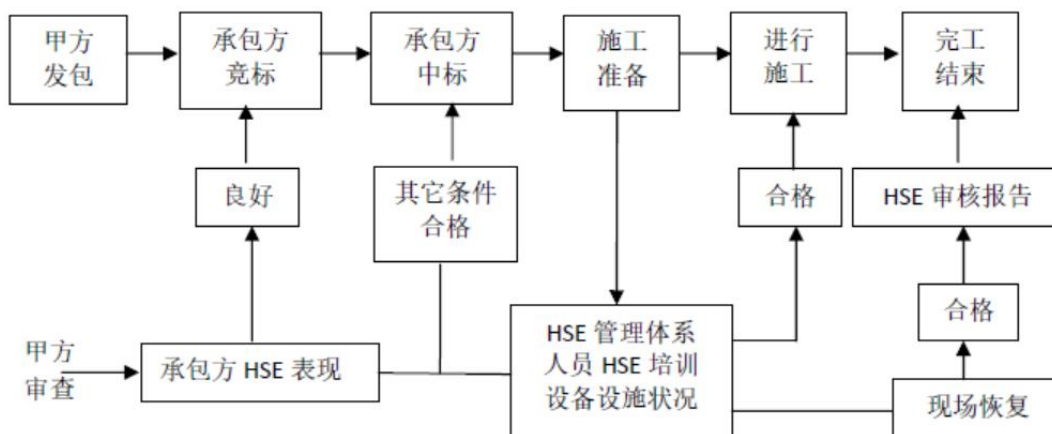


图 17.1-1 对承包方 HSE 管理程序

#### （4）施工期人员环境保护守则

①组织施工人员参加环境保护相关的法律法规和基本知识培训；

②施工机械及车辆应在施工便道和施工划定的范围内作业，不得随意开辟施工便道、破坏植被。严禁施工人员猎捕野生动物，特别是严禁捕猎野生动物，保护野生动物生活区域。

③施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

④施工单位在文物保护区境内施工时，应按《中华人民共和国文物保护法》规定及地方文物保护部门的要求施工。在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工。

⑤建设单位的环境监管人员，应不定时对施工现场的环保设施、作业环境以及环保措施的落实执行情况进行认真地检查，并做好记录。

⑥施工单位应根据当地环境合理选择布设弃土、弃渣场，应远离生态保护红线、自然保护区、基本农田保护区等环境敏感地区，合理取弃土和设置施工场地等。

⑦制定施工营地管理条例，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧竖立明显标志，严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。



⑧施工单位必须建立环境监控台账，及时准确地记录不同施工阶段环境保护、水土保持措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，并配合必要的图片证据（例如，施工前后的地表植被及周围环境照片）。

#### （5）做好环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好，因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

### 16.1.4 运营期环境管理

#### 16.1.4.1 运营期环境管理机构的设置

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 2~3 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。

#### 16.1.4.2 运营期环境管理计划

运营期的环境管理包括日常环境管理及事故情况下的环境管理两方面的内容。

##### （1）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制定日常环境监测计划、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检查，并查其落实情况；建立环保设备台账，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。

## （2）事故环境管理

在管道运营期，环境管理除抓好日常站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。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途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难以完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急措施以及恢复补偿措施等。

### ①对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀及误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运

行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

### ②强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

### ③事故应急管理

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定各类环保事故，以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

#### ——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的技术措施，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；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；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；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；信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通等；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；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；维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务。

#### ——应急计划的实施

当发生火灾事故时，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。

#### ——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。

## 16.2 环境监理

生态环境部在对近几年的长输管道报告书的批复中明确要求：开展项目工程环境监理工作。本项目的建设单位在施工期间必须委托具备相应资质的第三方单位，对工程环保措施实施情况进行环境监理，环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

工程建设单位和当地环保部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。

环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的主管部门以及国家和地方环保主管部门。

（1）环境监理人员应具备的条件

- ①环境监理人员必须具备大学本科及以上学历和必要的环境保护专业知识；
- ②熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；
- ③接受过 HSE 的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；
- ④具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

（2）环境监理人员的责任

- ①监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；
- ②对施工期环境监测计划的执行进行监督；
- ③及时向 HSE 主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；
- ④制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；
- ⑤解决一些现场突发的环境问题。

（3）环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

（4）环境监理工作开展的方式

①监理人员要定期对施工现场进行巡检，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；

②对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

③在环境敏感区域内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供

监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果，对存在的环境问题及时要求承包商治理；

④要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

⑤督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

⑤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。

### （5）环境监理的主要内容及工作重点

#### ①环境监理的主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、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

本项目环境监理的重点应放在自然保护区、水源保护区等地区附近施工时的监理，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。施工期环境监理方案及重点监控内容见表 17.2-1。

表 17.2-1 施工期环境监理方案和重点监控内容

重点区段	重点监理内容
黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区	<p>①建设单位、施工单位应严格按照《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》及相关法律法规要求，办理报批及施工手续。</p> <p>②采用“大深度、小角度”定向钻工艺，确保管道埋深低于河床稳定层，减少对底栖生态的扰动。</p> <p>③生态保护措施：合理安排施工时段、施工时序。特别是黄河主槽穿越施工时间，应避开每年 4 月 1 日至 6 月 30 日的特别保护期。对强声源安装控噪装置，减小噪声对鱼类的影响，同时控制施工运输过程中交通噪声对鱼类的影响，在施工区内，禁止施工车辆大声鸣笛。</p> <p>④加强施工管理，保护区内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响保护区内水质。污水不得随意排入黄河，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入黄河或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。</p> <p>⑤严禁施工人员进行非法捕捞作业或下河捕鱼、垂钓等活动。加强项目区植被恢复，防止水土流失，从而减少对鱼类产卵，特别是产黏性卵鱼类的影响。</p> <p>⑥加强施工期环境监控和生态监测，监测内容包括施工期主要保护鱼类种群数</p>



重点区段	重点监理内容
	<p>量及动态、水质监测、噪声监测、振动监测和固废监测；运营期主要开展保护鱼类种群数量及动态监测，以及水质、水生物动态监测。</p> <p>⑦鱼类资源恢复措施：工程完工后，应定期对保护区水域的鱼类资源进行增殖放流，以恢复和补偿保护区鱼类的种群数量。</p> <p>⑧滩地植被修复措施：及时采取整平、压实、种植植被等有效措施，以恢复被破坏的植被资源，减少滩地水土流失，将对保护区滩地破坏的损失降至最低。</p> <p>⑨风险预防与管理措施：保护区内施工时，施工单位应准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄漏事故，应在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。运营期应严格执行各种运营管理制度，由运营单位成立事故应急小组，并编制应急预案。一旦发生危险品爆炸、泄漏、燃烧等事故时，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关机构，进行控制和清除。</p> <p>⑩对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p>
山东成武东鱼河国家湿地公园（试点） 成武文亭湖省级湿地公园	<p>①施工应得到公园主管部门许可。施工期，严格控制施工占地范围，严格管理施工队伍，不得随意破坏周围环境。</p> <p>②施工期应避开 3 月和 11 月候鸟迁徙期，尽量缩短工期。</p> <p>③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类、捕猎水鸟。禁止在红线范围内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。</p> <p>④加强施工管理，湿地公园内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响湿地公园水质。污水不得随意排入河道，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。</p> <p>⑤施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体。</p> <p>⑥施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。</p> <p>⑦对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p>
鲁西南平原水源涵养生态保护红线	
肥西县生物多样性维护生态保护红线	<p>①各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度。</p> <p>②施工期应避开 6 月到 9 月汛期，尽量缩短工期。多余的土石方不得在河道范围内丢弃，可用于水土保持设施的修筑。</p> <p>③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类。禁止在红线范围内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。</p> <p>④施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。</p> <p>⑤施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体。</p> <p>⑥施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。</p> <p>⑦对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p>
杭埠河干汉河镇九龙塘村河流型水源地	<p>①施工场地应尽量紧凑，减少占地面积。</p> <p>②施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类。禁止在保护区内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。</p> <p>③动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。</p>
舒城县干汉河镇杭埠河水源地	<p>④施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。禁止向水体排放一切污染物。</p> <p>⑤施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复。</p>

重点区段	重点监理内容
	<p>⑥严禁在饮用水源保护区内设置排污口和施工营地。</p> <p>⑦对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p>
安徽安庆 江豚省级 自然保护区	<p>①施工应得到保护区主管部门许可。施工期，严格控制施工占地范围，严格管理施工队伍，不得随意破坏周围环境。</p> <p>②采用“大深度、小角度”定向钻工艺，确保管道埋深低于河床稳定层，减少对底栖生态的扰动。</p> <p>③施工期间加强对施工人员的管理，禁止施工人员破坏施工带以外的植被和捕捞鱼类、捕猎水鸟。加强项目区植被恢复，防止水土流失，从而减少对鱼类产卵，特别是产黏性卵鱼类的影响。</p> <p>④加强施工管理，保护区内严禁设置取弃土场、弃渣场、施工营地；附近施工不得影响保护区内水质。污水不得随意排入黄河，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入黄河或随意乱丢乱弃，避免渣土入河。</p>
长江安庆 段长吻鮠 大口鲶 鳊鱼国家 级水产种 质资源保 护区	<p>⑤生态保护措施：制定周密科学的施工计划，尽量缩短涉水工程工期，避开鱼类生殖洄游期（3~4月）、繁殖高峰期（4月上旬~6月中旬）和仔幼鱼生长庇护期（5~7月），以减轻工程施工对保护区鱼类栖息、洄游、繁殖和仔幼鱼生长带来的不利影响。对强声源安装控噪装置，减小噪声对鱼类的影响，同时控制施工运输过程中交通噪声对鱼类的影响，在施工区内，禁止施工车辆大声鸣笛。</p> <p>⑥加强施工期环境监控和生态监测，监测内容包括施工期主要保护鱼类种群数量及动态、水质监测、噪声监测、振动监测和固废监测；运营期主要开展保护鱼类种群数量及动态监测，以及水质、水生物动态监测。</p>
皖河农场 万源水厂 饮用水源 保护区	<p>⑦鱼类资源恢复措施：工程完工后，应定期对保护区水域的鱼类资源进行增殖放流，以恢复和补偿保护区鱼类的种群数量。</p> <p>⑧植被修复措施：项目建成后，对破坏的植被实施生态修复补偿工程，尽最大可能恢复临时占地破坏的植被，增加绿化面积。对已破坏的原有植被生境，采取人工引种周边原有草本，如狗牙根、芦苇、鹅观草、翼果薹草、碎米莎草、益母草、夏至草、荔枝草等进行恢复，在场内道路和施工生产生活区周边规划种植适合当地生境生长的植被，如构树、桑、意杨、垂柳等。及时对施工期间碾压过的土地进行人工恢复，使土壤保持自然疏松，并选择合适的草种进行播种。</p>
怀宁县水 土保持生 态保护红 线	<p>⑨水污染防治措施：禁止在保护区内存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。施工过程中产生的弃渣和弃土要堆放在指定地点，不准随意堆弃，不能影响河道水质。禁止向水体内存放一切污染物。</p> <p>⑩风险预防与管理措施：保护区内施工时，施工单位应准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄漏事故，应在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。运营期应严格执行各种运营管理制度，由运营单位成立事故应急小组，并编制应急预案。一旦发生危险品爆炸、泄漏、燃烧等事故时，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关机构，进行控制和清除。</p> <p>⑪对施工人员开展保护区环保法规培训，设立环境监理全程驻场巡查。</p>
沿线基本 农田	<p>①严格控制施工作业带宽度和施工车辆活动范围，不得随意扩大；</p> <p>②管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式；</p> <p>③严禁在农田禁止堆放施工材料，施工后要及时清理施工废弃物；</p> <p>④施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响；</p> <p>⑤施工期应尽量避开作物生长季节，减少农业生产损失。</p> <p>⑥施工结束后做好农田的恢复工作。应按照国务院的《土地复垦规定》复垦。</p>

重点区段	重点监理内容
	植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。
定向钻穿越的重要河流（Ⅲ类以上水体功能的河流）	①施工现场泥浆池的大小是否合适，是否有泥浆泄漏现象； ②施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一； ③施工机械是否有漏油现象； ④施工产生的工业垃圾是否分类收集堆放； ⑤施工生产废水是否存在随意排放的现象，是否经处理达标后排入指定的地点（需经当地环保部门认可）； ⑥施工时所产生的废油等物是否有倾倒或抛入水体的现象，是否有在水体附近清洗施工器具、机械的现象； ⑦含有害物质的建筑材料如水泥等堆放是否远离河漫滩附近，是否设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体； ⑧管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方是否在指定地点堆放，是否存在弃入河道或河滩的现象； ⑨施工结束后，施工现场是否进行清理，废弃物和多余的填方土是否运走，地表是否保持原有高度，是否恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。
生态公益林	①工程开工前需明确公益林的占用范围，并到林业部门履行占用手续； ②管道路由设计时，优化工程线路，尽量选择林木覆盖密度较低的区段通过； ③缩窄施工作业带，控制施工作业带宽度不超过 24m，以减少损毁林木的数量； ④施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境； ⑤确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料； ⑥施工完成后，要及时进行植被和地貌恢复；
人口稠密区	①施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 ②控制施工时间在 6:00—22:00，严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。 ③粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。
施工便道	①施工季节选择是否合理； ②施工产生的弃土石方是否合理处置； ③是否做好防止暴雨、泥石流冲刷的危害应对措施。 ④施工方案是否可行，是否能够有助于减免地质性灾害发生和由施工产生的其他不利影响。

## 16.3 环境监测

本项目环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

### 16.3.1 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。

具体施工期环境监测计划见表 17.3-1。

表 17.3-1 施工期环境监测、监控计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位
穿越的具有饮用功能的Ⅲ类及以上水体功能的河流及大中型穿越的大开挖河流	石油类、SS、CODcr、氨氮	河流穿越段上游 200m 和下游 1000m 处各设 1 个监测点，重点是水源保护区	现场监测	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监测单位
固体废物	生活垃圾、废弃泥浆、弃土、弃渣	施工作业场地，以定向钻穿越施工场地为重点	随机检查	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监理单位
施工噪声	Leq (A)	管道沿线 200m 范围内村庄，以工程所穿经的村庄为重点	随机选择项目评价范围内的村庄 3—5 处，现场监测	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监测单位
大气	施工扬尘	管道沿线评价范围内的村镇敏感点为重点	现场随机检查	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监测单位
地下水	水质	评价范围内集中式饮用水源井	现场监测	施工期间进行 1~2 次	建设单位委托的环境监测单位
占用的耕地	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	管道施工占用的耕地	现场检查	施工期间及施工结束	建设单位委托的环境监理单位
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	建设单位委托的环境监测单位
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	施工结束后 1 次	建设单位委托的环境监理单位

### 16.3.2 运营期环境监测计划

#### (1) 环境监测工作组织

针对本项目环境污染的特点，营运期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

## (2) 监测计划

根据工程运营期的环境污染特点,环境监测主要包括对站场排污的定期监测以及事故监测,具体见表 17.3-2。

表 17.3-2 运营期环境监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	备注
大气	各站场厂界	非甲烷总烃	1 次/年	安徽、山东段执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);河南段执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办(2017)162号)。
噪声	各站场厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求
废水	生活污水处理设施出口	pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	1 次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“城市绿化、道路清扫”标准
地下水	站场下游布设 1 口地下水监测井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、石油类、挥发酚、硫化物	1 次/年	满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准
生态调查	临时占地恢复	临时占地生态恢复情况	施工结束后实施一次	临时占地恢复原地貌
	植被恢复	植被类型,草群高度、盖度	不定期调查了解	生境不变
	黄河鲁豫交界段水产种质资源保护区	主要进行保护区水质、渔业生物资源的跟踪监测	施工前 2 次,施工期间 2 次。运营期间监测 2 次	由保护区渔业管理部门组织实施
	长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼水产种质资源保护区	工程建设及运营引起的保护区水域生态环境变化,增殖放流及生境修复等工作成效	施工期 1 年及运营期前 2 年,每年至少包含 1 个繁殖期	由保护区渔业管理部门组织实施
事故监测	事故地段	甲烷、一氧化碳	立即进行	按环境应急预案要求

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。

## 16.4 信息公开

地方环境保护主管部门排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）执行。

排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。排污单位应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

## 16.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单详见表 17.5-1。

表 17.5-1 本项目污染物排放清单

类型	排放源	污染物名称	处理前产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	清管作业	非甲烷总烃	10.22t/a	10.22t/a
	分离器检修	非甲烷总烃	8.76t/a	8.76t/a
	天然气放空	非甲烷总烃	10.95t/a	10.95t/a
水污染物	生活污水 2978.4m <sup>3</sup>	COD	50mg/L,0.149t/a	进入地埋式 A/O+MBBR 一体化生活污水处理装置，经深度处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB18920-2020）“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒
		BOD <sub>5</sub>	10mg/L,0.030t/a	
		氨氮	8mg/L,0.030t/a	
		SS	10mg/L,0.024t/a	
		动植物油	25mg/L,0.074t/a	
噪声	电驱离心式压缩机组		90dB（A）	厂界昼间≤60dB（A） 厂界夜间≤50dB（A）
	空冷器		85dB（A）	
	压缩空气系统		85dB（A）	
	旋风分离器		65dB（A）	
	过滤分离器		65dB（A）	
	清管设备		65dB（A）	
	放空系统		100dB（A）	
	变压器		65dB（A）	
固体废物	生活垃圾		10.5t/a	0
	清管作业废物		0.07t/a	0
	检修废物		0.072t/a	0
	废弃滤芯		2.86t/a	0
	废铅蓄电池		30t/5a	0
	废润滑油		4.8t/a	0

## 16.6 竣工环境保护验收“三同时”一览表

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见表 17.6-1。



表 17.6-1 环保措施“三同时”竣工环境保护验收一览表

项目		治理措施	治理效果	监测因子
废气	工艺废气	选用性能和材质好的管道、阀门	安徽、山东段内站场厂界外 VOCs（以 NMHC 计）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标准；河南段内站场厂界外 VOCs（以 NMHC 计）执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）中工业企业边界挥发性有机物排放建议值其他企业 2.0mg/m³。站场内 VOCs（以 NMHC 计）执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中相关标准要求。	非甲烷总烃
		放空系统	高空排放	非甲烷总烃
废水	生活污水	经管道收集到化粪池进行预处理后重力流进入调节池，调节池内污水经提升进入地埋式 A/O+MBBR 一体化生活污水处理装置	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）“城市绿化、道路清扫”标准后用于站内绿化浇洒	COD、氨氮等
	生产废水	场地冲洗水	汇入雨水排水系统排至站外	/
噪声	电驱离心式压缩机组、空冷器、压缩空气系统、旋风分离器、过滤分离器、放空系统	低噪声设备、隔声、减震、消声等措施	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	厂界噪声
固体废物	清管作业废物、分离器检修废物	贮存于排污池/罐中，委托有相应危废处置资质单位处置	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	/
	废弃滤芯、废铅蓄电池、废润滑油	贮存于危废贮存点，委托有相应危废处置资质单位处置	贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	/

项目	治理措施	治理效果	监测因子
	生活垃圾	依托当地环卫部门 执行《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国建设部令第157 号令）	/
生态环境	沿线地貌、植被恢复	表土剥离、施工场地恢复、渣场植被恢复	临时占地复绿面积
	站场绿化	种草、植树	绿化面积
	水土保持工程	浆砌石护面、挡土墙、排水沟、挖填方边坡护坡等	水土流失量
	环境敏感区生态保护	施工作业带宽度控制、植被恢复等	临时占地复绿面积
环境风险	环境风险防范措施	自动控制系统、站场安全系统、管道防腐措施、防爆电气设备、UPS、防雷防静电及其他	非甲烷总烃、甲烷、CO
	环境风险应急预案	制定环境风险应急预案，纳入西气东输分公司现有的应急管理体系	突发环境应急预案

## 第 17 章 评价结论

### 17.1 工程概况

本项目包含濮阳—亳州段、淮南—安庆段、濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管线、西二线平泰支干线改线及阜阳分输清管站合建。

濮阳—亳州段起于河南省濮阳市文 23 储气库，途经濮阳市东南，在濮阳与菏泽市交界处穿越黄河，然后经菏泽市东、商丘市东、亳州市东，途经 4 市 13 区县，线路全长约 372.5km，设计压力 10MPa，管径 1016mm/1219mm。

淮南—安庆段起于安徽省淮南市寿县的淮南联络压气站，途经 1 省 4 市 7 区县，止于安徽省安庆市大观区的安庆联络站。线路全长约 270.7km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。本段线路沿线设置站场 3 座、阀室 13 座。

濮阳联络站—鄂安沧濮阳支干线联络管线（以下简称“濮阳联络站—鄂安沧连接线”）起于文 23 储气库集注站内的鄂安沧管道濮阳支干线的动火连头处，与文 23 储气库—濮阳联络站管线同沟敷设 1.8km 后，止于濮阳联络站。线路全长约 1.8km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

对西二线平泰支干线菏泽分输清管站—13#阀室之间的管道局部改线，使平泰线路由经过新建的菏泽联络压气站。改线长度 0.3km，设计压力 10MPa，管径 1016mm。

同时，与皖西支干线的阜阳分输清管站合建。

本项目沿线设置站场 13 座，其中合建站场 6 座（分别为文 23 集注站、谯城压气站、亳州南联络压气站、阜阳分输清管站、淮南联络压气站和安庆联络站）、新建站场 7 座（分别为濮阳联络站、菏泽联络压气站、曹县分输站、商丘东分输压气站（预留增压接口）、六安分输站、桐城分输压气站（预留增压接口）和怀宁分输站）。

新建线路截断阀室 23 座，其中 17#阀室为 A 类监控阀室、其余阀室均为 B 类监控阀室，所有阀室均为 RTU 监控阀室，2#~7#阀室预留分输接口。

### 17.2 路由评价结论

本项目管道沿线地形条件较复杂，线路工程难度大，单位长度造价高。在工

程选线确定过程中,环评单位介入了可行性研究,对部分环境敏感点进行了避让。在设计路由时,尽可能避开了不良地质地段、活动断裂带、地震高烈度区,以及人口稠密、人类活动频繁地区,并从处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系为出发点,统筹规划了本项目的线路路由走向。

管道路由充分征求了沿线各级政府部门的意见,特别是建设、规划、水利、生态环境、农业农村和林草等部门意见。针对站场、阀室选址,已取得3省区出具的关于文 23—安庆天然气管道项目用地预审与选址意见书,建设项目符合国土空间用途管制要求。

为切实加强对主要环境敏感目标的保护,经多方案路由比选,优化了穿越方案和路由,穿越的鲁西南平原水源涵养生态保护红线、肥西县生物多样性维护生态保护红线、怀宁县水土保持生态保护红线已经分别取得菏泽市、肥西县和怀宁县关于项目属于生态保护红线内有限人为活动的认定意见;穿越的山东成武东鱼河国家湿地公园(试点)、成武文亭湖省级湿地公园、安徽安庆江豚省级自然保护区已分别取得山东省自然资源厅和安徽省林业和草原局关于原则同意项目经过相应自然保护地的意见;穿越的长江安庆段长吻鮠大口鲶鳊鱼国家级水产种质资源保护区已取得安徽省农业农村厅关于项目对保护区影响专题报告的审查意见;穿越的黄河鲁豫交界段国家级水产种质资源保护区已上报山东省农业农村厅,目前正在审批过程中。

环评对穿越的环境敏感目标提出了相应的环境保护措施,环境影响可以接受,从环境保护角度分析,本项目中管道路由和站场选址可行。

### 17.3 生态环境影响评价结论

#### 1) 施工期

##### (1) 土地利用影响分析结论

本项目永久性占地共计 31.07m<sup>2</sup>,包括站场、阀室、桩牌占地等。其中永久征地面积为 29.99hm<sup>2</sup>,采用租用方式占用 1.08hm<sup>2</sup>。

永久征占土地利用类型主要为一般农用地(现状均为果园),其次占用极少量的农村道路和其他林地。由于本管线工程三桩及警示牌占地设施是分散在整条管道,不可避免占用少量永久基本农田。但由于单个桩牌占地面积小于 1m<sup>2</sup>,且

沿线呈分散性布建。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

在管线及站场、阀室施工过程中施工作业带、施工通道、定向钻穿越场地等均属于临时性占地，总占地为  $1708.16\text{hm}^2$ ，整体对农业及林地扰动较大，管道对耕地的扰动面积较大，面积约为  $1475.12\text{hm}^2$ ，占总扰动面积的 87%。工程一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年~2 年）能恢复原有的土地利用功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。

## （2）施工活动影响分析结论

顶管、定向钻等施工方式基本不会对水生生物造成影响；直接开挖方式穿越河流会暂时性阻断河流，增加水质的浑浊度；工程施工对土壤质量的影响主要为扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构，混合土壤层次、改变土壤质地，影响土壤养分，影响土壤紧实度以及各种废弃物的污染影响。

## （3）植被影响分析结论

①占用对植被的影响：以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5~5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

②沿线穿越林地主要为人工混交林，对一般林地造成微弱的条状破坏，施工期结束通过加强绿化工程可以将这一影响降低到最小。在满足施工安全的条件下，控制施工带范围，缩减施工作业带宽度至 24m，少用机械作业，减少对林地资源的破坏。施工完成后管道占林地作业带内尽量改种浅根系经济类作物，减少林业经济损失。

## （4）农业生产影响结论

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的农田植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响。本项目施工共占用耕地  $1475.12\text{hm}^2$ ，均为临时占用。其

中基本农田为 1058.16hm<sup>2</sup>。根据要求本项目建设单位已对临时占用基本农田的有关经济补偿费用进行了综合考虑,在解决基本农田补偿及合法合规临时占用的前提下,本项目对沿线基本农田环境影响相对较小。

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耕种,短期内可恢复原有生产能力。随着本项目生态补偿或生态恢复措施的完善实施,工程施工对农业生产的影响将逐渐消失。

#### (5) 土壤侵蚀影响分析

本项目施工期水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内,对局部地区而言,新增土壤侵蚀量不大。

#### (6) 对野生动物的影响预测与分析

管沟开挖、建设施工便道等过程将会在一定程度上破坏野生动物栖息的生境,影响它们的正常取食活动,但由于野生动物迁移能力较强,它们在受到干扰后,能迁移到周边相对较好的生境,对动物影响程度较轻;经分析本项目施工活动对评价区内 1 种重点保护陆生脊椎动物影响有限,评价区内基本人居环境或干扰生境为其提供了更多的食物、隐蔽和繁殖的空间,施工对其生境基本无影响,施工不会对其生境质量和连通性产生明显的影响。只要经过合理规划施工,做好生态避让和防范措施,基本不会对评价区的陆栖脊椎动物群落及重点保护动物物种产生不利的影响。

### 2) 运营期

正常工况下,管线运行对周边生态环境影响很小。当发生事故时,天然气泄漏可能导致火灾或爆炸,将对周边植被和野生动物等造成伤害。运营期应严格执行各项安全规定,定期巡查线路,避免事故的发生。当发生事故时,及时启动应急预案,保护和恢复周边生态环境。

综上所述,本项目建设将不可避免地改变评价区土地利用类型,对工程沿线自然植被、野生动植物、土壤环境、水生生态产生一定的不利影响,但工程建设产生的不利影响在采取路由优化、“三废”治理、生态保护、生态恢复、生态补偿等一系列措施后可以得到有效缓解。从生态保护角度分析,本项目建设具备可



行性。

## 17.4 环境空气影响评价结论

本项目包括 1 条干线、1 条联络线和 1 段改线段，经过河南省、山东省、安徽省 3 个省 9 个地级市。综合判定，本项目所在区域为不达标区；各站场周围环境中非甲烷总烃最大质量浓度占标率小于 1，满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。

施工期大气污染物主要为地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），以及施工机械、运输车辆排放的尾气。这些污染物将对周围环境空气造成一定程度的不利影响，但这种影响是短期的，工程结束后很快就会消失。运行期正常工况下废气主要来自于各站场内动静密封点无组织挥发的非甲烷总烃废气，非正常工况下清管作业、分离器检修以及天然气放空等会通过放空立管放空少量天然气。

综上，本项目施工期和运营期对大气环境的影响可以接受。

## 17.5 地表水环境影响评价结论

（1）本项目穿越 23 处大中型河流，均采用定向钻穿越，属于非开挖方式。根据同类项目类比可知，在采取有效的减缓措施前提下，非开挖穿越施工不会对穿越水体产生直接影响。因此，施工期本项目对地表水环境的影响是可以接受的。

（2）本项目站场生活污水产生量很小，经站内地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”标准后，回用于站内绿化、道路清扫。站场多余的生活污水可定期外运至附近城市的生活污水处理厂进行处理，对周围环境基本无影响。

因此，运行期本项目对地表水环境的影响是可以接受的。

## 17.6 地下水环境影响评价结论

本项目为天然气管道输送工程，运营期对地下水基本无影响，施工期管道挖深位于地下水水位线以下的管段，施工活动可能会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生一定程度的污染，管道

挖深位于地下水水位之上，不会对沿线地下水环境产生扰动，穿越各地下水水源段严格按相关管理要求施工，严格施工管理，对地下水水源影响较小。

正常状况下，由于输气管道是全封闭系统，运输的天然气不会与地下水发生联系，正常运行期对地下水环境不会造成影响。

根据运行期站场排污池泄漏对地下水环境影响预测结果，本项目运行期渗漏源附近出现小范围短暂超标，会对周边地下水环境造成一定的污染，但影响范围有限。根据预测结果，排污池渗漏不会对周围地下水饮用水井产生影响。因此必须采取可靠的防渗措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，避免渗漏事故的发生，减少对地下水的污染。

### 17.7 声环境影响评价结论

本次拟建站场区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，周边村庄声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

施工过程中会对村庄居民产生不同程度的噪声影响，特别是穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备运行，必要时可根据情况适当建立单面声障。

根据预测结果可知，运行期各站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；各站场周围村庄噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，不会出现噪声扰民现象；放空噪声在距离 100m 处其噪声贡献值即能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区“夜间突发噪声”标准 60dB（A）的要求，在距离 190m 处其噪声贡献值能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区昼间标准 55dB（A）的要求。

### 17.8 固体废物影响评价结论

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆、工程弃土和弃渣等，均得到妥善处置；运营期管线密闭传输天然气，各站场排放的固体废物包括工作人员产生的生活垃圾，生活污水处理装置产生的少量污泥，分离器检修产生的少量废物，在清管收球作业时产生的少量废物，分离器维修产生的一些废弃

滤芯，各站定期更换的废电池，压缩机维修保养时还会产生废润滑油。一般固体废物处理处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固体废物临时贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对环境影响较小。

## 17.9 环境风险评价结论

### （1）结论

①拟建项目主要危险物质为天然气。新建管线沿线设置站场 13 座（其中合建站场 6 座），线路截断阀室 23 座。将站场、阀室间管段划分为一个危险单元管段，共划为 37 个管段。通过对本项目风险识别和源项分析，工程风险物质为天然气，管段断裂天然气泄漏事故为最大可信事故，分析天然气泄漏后在空气中可能引起燃烧、爆炸，以及由此伴生的空气污染及生态破坏。

②本项目沿线及站场周边地势开阔，一旦发生天然气泄漏及火灾事故，污染物经过扩散后，浓度将很快被稀释，对周围环境和人体健康的危害降低。天然气中硫化氢含量很低，即便管线泄漏，对周围环境空气造成的影响不大。

天然气为气态物质，成分均为不溶于水物质，泄漏后不会对地表水、地下水环境造成污染影响。火灾、爆炸影响范围有限，相对整个区域而言，植被破坏较小，且均为人工种植的农作物或常见种，不会对区域生态环境造成巨大影响。

③建设单位应按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本项目特点修编现有突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

### （2）建议

①在后续的设计、施工和运行过程中，严格按照国家、行业 and 地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

②管道建成后，要切实加强管理，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，进行有效演练，将环境风险事故发生的可能性降到最低，并能在事故发生后进行有效的应急。

### 17.10 环境影响正效益

本项目投运后，按 2040 年预计下载量  $30.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$  计算，用天然气替代燃油和煤炭可减少  $\text{SO}_2$  排放量 1.30 万 t/a 和 5.24 万 t/a。按照  $\text{SO}_2$  所需治理费用 1.0 元/kg 计，可节约  $\text{SO}_2$  治理费约为 0.13 亿元~0.52 亿元。可见，项目建设对于区域  $\text{SO}_2$  排放治理具有巨大的环境效益和经济效益。

同时，本项目投运后，用天然气替代燃油和煤炭可大幅减少  $\text{CO}_2$  排放量，按 2040 年预计下载量计算，燃烧天然气较等热值的标准煤  $\text{CO}_2$  排放量减少 1039.22 万 t，较等热值的燃料油  $\text{CO}_2$  排放量减少 161.61 万 t。可见，工程建成对于区域碳减排具有重大意义。

### 17.11 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，建设单位在编制本项目环境影响评价报告书过程中，分阶段开展了环境影响评价公众参与工作。

2024 年 12 月 9 日在建设单位在国家管网集团官方网站，开展了文 23—安庆天然气管道项目首次环境影响评价信息公开，公示期间，未收到关于本项目环境影响的反馈意见或建议。

### 17.12 综合评价结论

文 23—安庆天然气管道项目属于国家产业政策鼓励类项目，管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，充分征求了管道沿线各级政府部门意见，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，线路和站场的选择从环保的角度来看，是合理的。

工程建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，在采取本报告提出的污染防治措施后，各类污染物均可达标排放，对环境的影响较小；生态环境影响多属临时性、可恢复的，并采取了相应的生态恢复措施；本项目设计采用先进施工技术，管道发生事故概率较低，在采取本报告提出的各项风险防范措施和应急措施后，环境风险可防可控。

因此，在落实各项污染防治措施、生态保护措施、风险防范措施的基础上，从环境保护的角度讲，本项目建设可行。









水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	名称	编号	受纳污水处理厂排放标准名称	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）			受纳水体	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称			
固体废物信息	一般工业固体废物	序号	名称	产生环节及装置		危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置		
	危险废物	序号	名称	产生环节及装置		危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置		
		序号	名称	产生环节及装置		危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置		