

# 鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程 环境影响报告书



建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司

环评单位：山东益源环保科技有限公司

二〇二四年五月

打印编号: 1715128706000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	640h04		
建设项目名称	鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程		
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		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司		
统一社会信用代码	91370881M A3U N C A 288		
法定代表人（签章）	贾建敏		
主要负责人（签字）	贾建敏		
直接负责的主管人员（签字）	李庆利		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	山东益源环保科技有限公司		
统一社会信用代码	913704006745308841		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
汤爱华	2014035370352013373004000974	BH 019411	汤爱华
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王鹏	环境现状调查与评价、环境风险评价、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH 059177	王鹏
汤爱华	总则、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施及其经济技术论证、项目建设可行性分析、结论与建议	BH 019411	汤爱华



# 营业执照

(副本)

2-1

统一社会信用代码  
91370400674530884T



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”，  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息

名称 山东益源环保科技有限公司

类型 有限责任公司

法定代表人 张永顺

经营范围

许可项目：各类工程建设活动；建设工程设计；危险化学品经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）  
一般项目：环境保护监测；环保咨询服务；大气污染防治服务；大气污染治理；水污染治理；生态环境修复及生态保护服务；农业面源和重金属污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；软件开发；计算机软硬件及辅助设备批发；计算机软硬件及外围设备制造；计算机及信息安全软件开发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护专用设备销售；环境监测专用仪器仪表制造；检测仪器销售；生态环境监测及检测仪器仪表制造；水质污染监测及检测仪器仪表制造；生态环境监测及检测仪器仪表销售；生态环境材料制造；生态环境材料销售；数据处理服务；实验分析仪器制造；实验分析仪器销售；数据管理和存储服务；工程管理服务；化工产品销售（不含许可类化工产品）；智能仪器仪表制造；仪器仪表销售；电工仪器仪表制造；电工仪器仪表销售；仪器仪表修理；仪器仪表销售；专用设备修理；通用设备修理；仪器、仪表修理；仪器仪表销售；节能管理服务；社会稳定性风险评估；水土流失防治服务；标准物质销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 贰仟壹佰捌拾万元整

成立日期 2008年04月23日

营业期限 2008年04月23日至2028年04月22日

住所 枣庄高新区兴城街道宁波路258号



登记机关

2022年01月04日

国家企业信用信息公示系统网址：  
<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



姓名: 汤爱华  
 Full Name \_\_\_\_\_  
 性别: 女  
 Sex \_\_\_\_\_  
 出生年月: 1982.01  
 Date of Birth \_\_\_\_\_  
 专业类别: \_\_\_\_\_  
 Professional Type \_\_\_\_\_  
 批准日期: 2014年05月25日  
 Approval Date \_\_\_\_\_

持证人签名:  
 Signature of the Bearer

签发单位盖章:  
 Issued by \_\_\_\_\_  
 签发日期: 2014年08月25日  
 Issued on \_\_\_\_\_

管理号: 2014035370352013373004000974  
 File No.



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security  
 The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection  
 The People's Republic of China

编号: HP 00014632  
 No.

## 建设项目环境影响报告书 编制情况承诺书

本单位山东益源环保科技有限公司（统一社会信用代码91370400674530884T）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为汤爱华（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2014035370352013373004000974，信用编号BH019411），主要编制人员包括汤爱华（信用编号BH019411）、王鹏（信用编号BH059177）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：山东益源环保科技有限公司

2024年05月06日



# 目录

1 总则 .....	1
1.1 编制依据 .....	1
1.2 评价目的、指导思想和评价重点 .....	5
1.3 评价因子与评价标准 .....	6
1.4 评价等级 .....	11
1.5 评价范围 and 环境保护目标 .....	14
2 建设项目工程分析 .....	18
2.1 项目建设背景及必要性 .....	18
2.2 现有项目概况 .....	24
2.3 迁改项目概况 .....	32
2.4 迁改项目污染源及环境影响因素分析 .....	59
2.5 总量分析 .....	78
3 环境现状调查与评价 .....	79
3.1 自然环境概况 .....	79
3.2 环境空气质量现状监测与评价 .....	90
3.3 地下水环境质量现状调查与评价 .....	98
3.4 声环境质量现状调查与评价 .....	105
3.5 土壤环境质量现状调查与评价 .....	108
4 环境影响预测与评价 .....	128
4.1 环境空气影响评价 .....	128
4.2 地表水环境影响评价 .....	130
4.3 地下水环境影响评价 .....	131
4.4 声环境影响预测与评价 .....	141
4.5 固体废物环境影响评价 .....	144
4.6 土壤环境影响评价 .....	147
4.7 生态环境现状调查与影响评价 .....	154
5 环境风险评价 .....	166
5.1 现有工程风险防范及处置措施 .....	166

5.2 风险调查 .....	183
5.3 环境风险潜势初判及评价等级 .....	183
5.4 环境风险识别 .....	184
5.5 风险事故情形分析 .....	189
5.6 环境风险防范措施 .....	202
5.8 环境风险应急预案 .....	207
5.9 分析结论 .....	225
6 污染防治措施及其经济技术论证 .....	227
6.1 施工期环境保护措施及论证 .....	227
6.2 运营期环境保护措施 .....	237
6.3 环保对策措施汇总 .....	238
7 环境经济损益分析 .....	240
7.1 经济效益分析 .....	240
7.2 环境效益分析 .....	240
7.3 社会影响分析 .....	242
7.4 小结 .....	242
8 环境管理与监测计划 .....	243
8.1 环境管理制度 .....	243
8.2 HSE（健康、安全与环境）管理体系建立 .....	244
8.3 环境管理 .....	245
8.4 环境监测 .....	249
8.5 环境信息公开 .....	251
8.6 管道“三同时”验收一览表 .....	251
9 项目建设可行性分析 .....	253
9.1 产业政策符合性分析 .....	253
9.2 与环保法规的符合性分析 .....	253
9.3 与国土空间规划符合性分析 .....	264
9.4 路由比选 .....	265
9.5 小结 .....	269
10 结论与建议 .....	270

10.1 结论 .....	270
---------------	-----

10.2 措施和建议 .....	273
------------------	-----

附件:

附件1 委托书

附件2 建设单位提供资料真实性承诺函

附件3 建设单位营业执照

附件4 项目核准批复

附件5 核准文件

附件6 选址意见书

附件7 突发环境事件应急预案备案表

附件8 现有工程环评批复及后评价报告审查意见

附件9 现有工程验收文件

附件10 社会稳定风险评估报告的备案证明

附件11 发改部门有关意见

附件12 检测报告

附件13 审查会专家意见及修改说明

基础信息表

# 概 述

## 一、建设项目特点

### 1、项目由来

中国石化销售股份有限公司为将鲁中、鲁南地区、苏北地区和皖北地区的成品油销售市场连接起来，投资建设了齐鲁-宿州的成品油管道工程（公司内部为方便沟通，对此工程简称“鲁皖线”）。工程主要由干线和支线组成，干线起于齐鲁石化公司炼油厂北成品油罐区，经山东省淄博市、滨州市、济南市、济宁市，江苏省徐州市，安徽省宿州市，止于宿州油库末站，管道全长768.80km，其中干线长595.4 km，支线包括曲阜-济宁支线、枣庄-临沂支线，全长173.4km。沿线共设 10 座站场、26 座截断阀室。管道主要输送汽油（90#、93#）、柴油（-10#、0#），干线设计压力 8MPa，支线设计压力 6.4 MPa，管道设计输油量  $655 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段属于“鲁皖线”枣庄至临沂末站支线管道，本段管道与枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目（二期）发生重叠，涉及被占压管线约500m，因此鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程势在必行。

### 2、建设规模及内容

国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司建设的鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程位于枣庄市市中区涝坡村，预计总投资983.54万元。为避开涝坡村规划用地，工程自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南沿青檀南路东侧敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，拟拆除管线678m，新建管线674.86m。

本迁改段管道线路，管径 $\Phi 219.1\text{mm}$ ，壁厚为7.9mm，设计压力为8.0MPa；迁改前原管道线路长度约678m，迁改后管道接点水平长度655.2m，管道实长674.86m。

本工程对旧管道内部油品进行清扫回收，对旧管道进行人工开挖回收处理。

## 二、环境影响评价工作程序

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目须执行环境影响评价制度。本项目为成品油管道迁建项目，评价范围内有居民区、行政办公场所等敏感目标，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，项目类别为“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147.原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃

气管线；不含企业厂区内管道）”“涉及环境敏感区”，环评类别为报告书。

2024年4月30日，枣庄市行政审批服务局对鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程核准批复（枣行审投[2024]38号），该项目在山东省投资项目在线审批监管平台的项目代码：2311-370400-89-01-110670。

2023年12月，山东益源环保科技有限公司受国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司委托，依据相关环评导则等技术文件及其他有关文件进行初步工程分析，开展了初步的环境调查，对项目区域的自然环境、生态环境、环境质量现状监测资料等环境概况进行了调查和收集整理，确定了评价重点、环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案。环评工作人员依据环境质量现状检测数据和工程分析进行论证和预测，并根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了《鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，本次环评公众参与建设单位于2023年12月26日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第一次信息公示，本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于2024年4月8日至2024年4月19日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第二次信息公示，同时于2024年4月9日、2024年4月10日在《枣庄日报》进行两次报纸公开，并同时进行村庄、小区张贴公示。项目在网络公示、报纸公开及村庄张贴期间，没有收到任何反馈意见（包括电话、传真、邮件等各种形式）。

具体工作程序见图1。

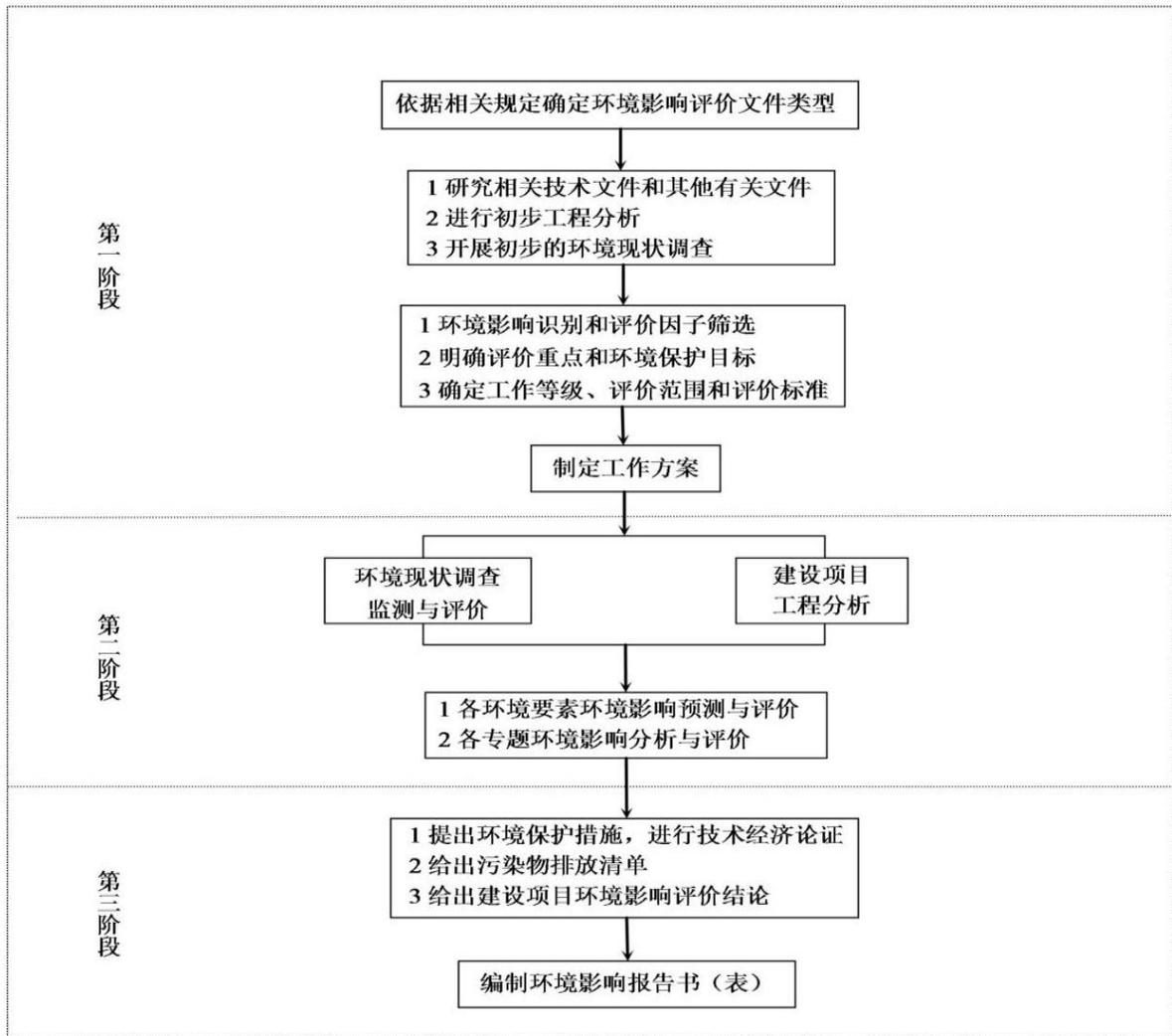


图1 项目环境影响评价工作程序图

### 三、分析判定情况

#### 1、产业政策符合性

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”第七条“石油、天然气”中第2款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道运输设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家的产业政策。

本项目已取得枣庄市市中区发展和改革局《关于同意鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程建设的函》。2024年4月30日，枣庄市行政审批服务局对鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程核准批复（枣行审投[2024]38号），该项目在山东省投资项目在线审批监管平台的项目代码：2311-370400-89-01-110670。

经查询《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》，项目不属于限制和禁止类项目。

## 2、规划符合性

项目位于枣庄市市中区涝坡村，项目已取得选址意见书（编号：用字第37040220240001），符合枣庄市市中区国土空间用途管制要求。

## 3、“三线一单”符合性

### ①生态保护红线

根据《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035）》，项目不在山东省生态保护红线、基本农田范围内，位于城镇建成区。

### ②环境质量底线

通过对各环境要素的监测与评价，项目所在区域的环境空气、声环境、地表水、地下水质量基本能够满足相应标准要求。经预测分析，项目所排放的污染物满足相关排放标准和总量控制指标的要求，不影响项目所在区域污染物减排任务的完成，对周围环境的影响程度不大。

### ③资源利用上线

本项目属于管线项目，营运期不消耗水、电等资源，符合资源利用上线要求。

### ④生态环境保护负面清单

经查阅枣庄市相关规划资料，项目所在区域尚未制定区域环境准入负面清单。

### ⑤《枣庄市环境管控单元准入清单》符合性

项目位于枣庄市市中区，经查询《枣庄市环境管控单元准入清单》，项目所在环境管控单元为“市中区塔塔埠街道”，属于重点管控单元，符合《枣庄市环境管控单元准入清单》中重点管控单元管控要求。

## 四、项目关注的主要环境问题及环境影响

### 1、主要环境问题

本次评价根据工程建设内容，结合输油管道的建设特点，分析工程可能带来的环境影响，提出重点关注的环境影响问题，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。关注的环境问题主要为：管道施工期对沿线大气、声环境敏感目标、生态环境的影响、管道运营期对沿线居民区和社会关注区域环境风险的影响。

### 2、环境影响

#### ①生态环境影响

本工程改线段建设规划方案比较合理，施工期会造成动植物种类变化、生物量变化、水土流失、土壤侵蚀等生态环境问题，这些问题随着施工期的结束而减缓或者结

束，经过适当的生态环境保护和恢复措施后，这些影响将逐渐消失，本工程建设对区域生态环境的影响在可接受范围内。

#### ②环境空气影响

施工废气主要来自场地整理、地面开挖、物料堆存和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械尾气、管道焊接烟尘、管道防腐补口补伤废气、旧管道吹扫废气。废气中的主要污染物为颗粒物、NO<sub>x</sub>、CmHn 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。

#### ③地表水环境影响

本工程施工区域不涉及地表水体，因此需要落实各项环境保护措施，在条件允许的情况下优化施工方式。施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排；施工生产废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘；清管试压废水主要污染物为悬浮物，试压水经沉淀后回用于周边绿化用水；旧管道清洗废液属于危险废物，由施工单位委托有资质单位处理；本项目建设不会对地表水环境造成影响。

#### ③地下水环境影响

本工程施工期开挖深度较浅，管沟开挖的作业一般在地下含水层以上进行，不直接影响地下含水层，对地下含水层的影响较小，地下水保护目标距离管道均有一定距离，施工影响较小。做好施工期的各项环境管理，对周边地下水环境影响较小。

#### ④噪声影响

施工期噪声的影响主要是施工机械及载重汽车对本项目周围的影响，施工期噪声影响是短期行为，施工机械和载重汽车产生的噪声值在85~105dB（A）。施工中应选取低噪声的机械设备，合理控制施工时间等措施以降低施工噪声对环境的影响。施工噪声是短期污染行为，随着施工结束而结束。

#### ⑤固体废物影响

施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、旧管道清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毯。施工开挖土回填；施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；施工生活垃圾由环卫部门定期清运。旧管道清洗废液、新旧管线对接过程产生的落地油、新旧管线对接过程产生的含油隔油毯均为危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。

#### ⑥土壤环境影响

本项目所在区域目前土壤环境质量良好；在各项预防措施落实良好的情况下，本

项目投产后对土壤环境影响很小。

#### ⑦环境风险影响

本项目环境风险评价等级为简单分析，通过对本项目风险识别和源项分析，工程风险物质为成品油，输油管段断裂泄漏事故为最大可信事故，分析油品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、地表水污染、地下水污染及生态破坏。

本工程管道断裂发生火灾爆炸伤亡的风险比较低，操作危险性中等，但仍需要采取风险防范措施，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。

### 五、公众采纳意见情况

本次环评公众参与建设单位于2023年12月26日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第一次信息公示，本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于2024年4月8日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第二次信息公示，同时于2024年4月9日、2024年4月10日分别在《枣庄日报》上两次对征求意见稿进行了报纸公开。建设单位于2024年4月9日在周边村庄、小区进行现场公示。项目公众参与公示期间未收到任何有关环境问题的意见和建议，无反对意见。

### 六、主要环境影响评价结论

本项目建设符合沿线城市总体规划且符合产业政策要求，选线合理。项目在建设期间会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、环境空气等产生一定的不利影响，但在落实本报告书所提出的各项环保对策、措施，严格执行“三同时”规定，确保各项环保措施落实到位，本工程建设对沿线环境的影响减少到可接受程度。在上述前提下，从环境保护的角度分析，本环评报告书认为鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程的建设是可行的。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家相关法律、法规、政策、文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021.12.24修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26修订）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23修正）；
- (12) 《中华人民共和国农业法》（2012.12.28修正）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.1施行）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017.1.1施行）；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.1.1施行）；
- (16) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011.1.8修订）；
- (17) 《建设项目环境管理保护条例》，国务院[2017]第682号令；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1施行）；
- (20) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (21) 《产业结构调整目录（2024年本）》；
- (22) 《非道路移动机械污染防治技术政策》（2018年8月19日）；
- (23) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- (24) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]85号）；
- (25) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134号）；

- (26) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；
- (27) 《国务院关于印发土壤污染防治计划的通知》（国发[2016]31号文）；
- (28) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评2018]11号）；
- (29) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》；
- (30) 《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）》；
- (31) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）；
- (32) 《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）；
- (33) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态[2022]2号）；
- (34) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108号）；
- (35) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资源[2018]1号）；
- (36) 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）；
- (37) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号）；
- (38) 关于《山东省国土空间规划（2021-2035年）》的批复（国函〔2023〕102号）。

### 1.1.2 山东省法规与政策

- (1) 山东省人大常委会《山东省水污染防治条例》（2018.12.1施行）；
- (2) 山东省人大常委会《山东省大气污染防治条例》（2018.11.30修正）；
- (3) 山东省人大常委会《山东省环境保护条例》（2018.11.30修订）；
- (4) 山东省人大常委会《山东省城乡规划条例》（2018.9.21修正）；
- (5) 《山东省“十四五”生态环境保护规划》（2022.12.29）；
- (6) 《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）；

- (7) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号）；
- (8) 《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2019]112号）；
- (9) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37号，2016年12月31日）；
- (11) 《山东省基本农田保护条例》（2004.7.1日施行）；
- (12) 《山东省土壤污染防治条例》（2020.1.1施行）；
- (13) 《山东省石油天然气管道保护条例》（2019.3.1施行）；
- (14) 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（省政府令第327号）；
- (15) 山东省环境保护厅《关于开展建设项目环境信息公开和环境影响评价社会稳定风险评估工作的通知》（鲁环办[2014]10号）；
- (16) 山东省人民政府《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁政发[2015]31号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《山东省生态功能区划》；
- (19) 《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）；
- (20) 《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》的通知（鲁环办[2018]190号）。
- (21) 《关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕18号；
- (22) 《山东省饮用水水源保护区管理规定(试行)》（2022.11.1日施行）；
- (23) 《山东省石油天然气中长期发展规划（2016-2030年）》；
- (24) 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）；
- (25) 《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》（鲁环发[2021]16号）；
- (26) 山东省自然资源厅《关于积极做好自然资源要素保障服务经济稳增长的通知》（鲁自然资字[2022]120号）；

(27) 山东省生态环境厅公告78号关于发布《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》的公告(2018.1.3)；

(28) 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)；

(29) 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》(鲁政字[2021]168号)；

(30) 山东省自然资源厅关于印发《山东省临时用地管理暂行办法》的通知(鲁自然资规〔2023〕1号)；

(31) 《山东省固体废物污染环境防治条例》(本条例自2023年1月1日起施行)；

(32) 关于印发《山东省非道路移动机械在线监控及联网技术要求》的通知(鲁环字〔2022〕120号)；

(33) 《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》；

(34) 《枣庄市人民政府关于划定枣庄市大气污染物排放控制区的通告》(ZZCR-2016-001006)；

(35) 《关于印发枣庄市水污染防治工作方案的通知》(枣政发〔2016〕9号)；

(36) 枣庄市人民政府《关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(枣政字〔2021〕16号)；

(37) 《关于印发枣庄市土壤污染防治工作方案的通知》(枣政发〔2017〕7号)。

### 1.1.3 技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

(10) 《污染源源强核算技术指南 总则》(HJ884-2018)；

(11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

- (12) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- (13) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (14) 《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）；
- (15) 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T38076-2019）；
- (16) 《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》；
- (17) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (18) 《油气管道工程线路技术规定》（DEC-OGP-G-PL-001-2023-2）；
- (19) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
- (20) 《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）。

#### 1.1.4 有关工作文件依据

- (1) 项目委托书；
- (2) 鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程可行性研究报告；
- (3) 立项文件、规划选址意见等与项目相关的其他资料。

### 1.2 评价目的、指导思想和评价重点

#### 1.2.1 评价目的

(1) 通过对工程沿线影响区域的实地勘察、资料搜集及分析，掌握工程影响区现有的社会经济环境、自然环境和生态环境概况。

(2) 查明工程所在区域现有的环境质量现状。

(3) 在实地勘察、搜集资料的基础上，运用适当的模式和规范的评价方法，对工程施工期和运行后对环境带来的影响进行预测和分析，阐明主要环境影响因素及其影响范围、影响程度。

(4) 以施工期和运营期为评价时段，采用规范的评价方法，分析工程各时段对评价区各类环境要素的影响程度，介绍施工期已采取污染防治措施、施工结束后的生态修复措施，并重点做好沿线敏感点的环境影响评价。

(5) 将工程建设特点与评价区环境现状有机结合，提出本项目建设过程中对敏感点采取的保护措施，结合预测评价结果，阐明本项目营运期对环境的影响。

#### 1.2.2 指导思想

以国家产业政策、环境保护政策和城市区域发展要求为原则，根据工程特点抓住影响环境的主要因素，充分利用现状调查资料和环境监测数据，有重点的进行环境影响评价；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证客观公正；贯彻节能降耗、达

标排放等基本原则；提出的环保措施力求技术可靠、经济合理，注重环保措施的可行性和合理性。

### 1.2.3 评价内容及重点

评价内容：①收集、调查项目影响区域的环境质量状况和时空特征，进行环境质量现状评价；②分为施工期和运营期，对工程建设及管线运营等环境影响因素进行分析、评价，指明其影响的方式、强度、污染源及污染物的排放量；③重点分析施工期对生态、水、空气、声环境、社会环境和景观环境的影响；④环污染防治措施及其境经济损益分析；⑤制定环境管理、监测计划内容。

评价重点：根据工程沿线自然地理条件、社会经济和环境状况，本次评价在工程分析的基础上，重点分析施工期对生态、水、空气、声环境和景观环境的影响以及污染防治措施和运营期环境风险评价。

## 1.3 评价因子与评价标准

### 1.3.1 环境影响因素和影响程度识别

根据施工期工程内容和运营期污染物排放特点，本项目环境影响因素和影响程度识别分别见表1.3-1和表1.3-2。

表1.3-1 环境影响表征识别一览表

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 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。
	1.1 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，污染水体； ③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	1.2 原材料运输	运输车辆产生尾气、噪声和扬尘。
	1.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.4 施工便道建设	临时占用部分土地。
	1.5 施工人员生活	生活污水、生活垃圾。
	2 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，有少量的施工机械或设备含油污水产生。
	2.1 小型穿越	本项目小型穿越位置2处，事故发生概率极低。
	3 清管、试压	本项目管道较短，试压废水量少，且采用清洁水进行试压，试压废水经沉淀后回用于周边绿化用水，不会对周边地表水及土壤产生明显影响。
	4 旧管道清洗、拆除	旧管道开挖扰动土壤、产生土方易引起水土流失；管道清洗产生含油废物。
运营期	5 管线正常工况运营	运营期，仅涉及工作人员巡线，基本不对环境产生影响。
	6 输油管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； ②油品遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量影响，本项目大气评价范围内无居民点分布。

根据上述环境影响因子的识别与确定结果，从工程施工期、运营期污染物排放状

况及影响因素的影响程度，识别出各环境影响因素可能受影响的程度，具体见表1.3-2。

表1.3-2 环境影响要素识别一览表

类别	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	有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
自然生态环境	地形地貌	--	有	一般	--	--	--	--	--	一般
	植被与水土流失	--	有	明显	--	--	--	--	有	一般
	土壤	--	有	一般	--	--	--	--	--	--
	土地利用	--	有	明显	--	有	不明显	--	--	--
	野生植物	--	有	一般	--	--	--	--	有	一般
	野生动物	--	有	明显	--	--	--	--	有	一般
	农业	--	--	--	--	--	--	--	--	--
环境质量	地表水	--	有	一般	--	--	--	--	有	一般
	地下水	--	有	一般	--	有	不明显	--	有	一般
	环境空气	--	有	一般	--	--	--	--	有	一般
	声环境	--	有	明显	--	--	--	--	--	--
	土壤环境	--	有	明显	--	--	--	--	有	明显

由表1.3-2可见，本工程对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境（地形地貌、植被、土壤与水土流失、土地利用、野生植物、野生动物、农业）的影响以及非正常工况状态下对周边生态环境的影响。

### 1.3.2评价因子

根据工程环境特征污染因子和对周围环境的影响情况，筛选出各环境要素的评价因子见表1.3-3所示。

表1.3-3 本项目评价因子表

序号	环境要素	评价专题		评价因子
1	生态环境	现状评价		物种分布范围、种群数量、种群结构、行为等；生态系统植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等；生态敏感区主要保护对象、生态功能等
		影响评价	施工期	物种分布范围、种群数量、种群结构、行为等；生态系统植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等；生态敏感区主要保护对象、生态功能等
			运营期	/
2	环境空气	现状评价		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、非甲烷总烃
		影响评价	施工期	TSP、NO <sub>x</sub> 、CO、非甲烷总烃
			运营期	/
3	地下水环境	现状评价		pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、氰化物、耗氧量、挥发性酚类、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、六价铬、镉、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、

				SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
		影响评价	施工期	/
			运营期	石油类
4	声环境	现状评价		等效连续A声级Leq
		影响评价	施工期	等效连续A声级Leq
			运营期	/
5	固体废物影响	影响评价	施工期	施工废料、生活垃圾等
			运营期	/
6	环境风险	影响评价		管道泄漏、火灾爆炸
7	土壤	现状评价		建设用地：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
		影响评价		石油烃

### 1.3.3 评价标准

#### 1.3.3.1 环境质量标准

表1.3-4 环境质量标准

项目	执行标准	标准分级
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级标准
	《大气污染物综合排放标准详解》	--
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	表1第一类、第二类用地筛选值
	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	筛选值
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类、4a类

#### (1) 环境空气质量标准

本项目环境空气常规因子评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，特征污染物非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（1997年）。详见表1.3-5。

表1.3-5 环境空气质量标准

序号	污染物	标准值		单位	标准来源
		小时浓度	日均浓度		
1	SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	mg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》

2	NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	mg/m <sup>3</sup>	(GB3095-2012) 二级标准
3	PM <sub>10</sub>	--	0.15	mg/m <sup>3</sup>	
4	PM <sub>2.5</sub>	--	0.075	mg/m <sup>3</sup>	
5	TSP	--	0.30	mg/m <sup>3</sup>	
6	O <sub>3</sub>	0.2	0.16	mg/m <sup>3</sup>	
7	CO	10.00	4.00	mg/m <sup>3</sup>	
8	非甲烷总烃	2.00	--	mg/m <sup>3</sup>	

## (2) 地下水环境质量标准

石油类参考执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准,其余指标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,具体标准值见表1.3-6。

表1.3-6 地下水环境质量标准

序号	污染物	标准值	单位
1	pH值	6.5~8.5	--
2	耗氧量	≤3.0	mg/L
3	总硬度	≤450	mg/L
4	溶解性总固体	≤1000	mg/L
5	挥发酚	≤0.002	mg/L
6	氰化物	≤0.05	mg/L
7	硫酸盐	≤250	mg/L
8	氯化物	≤250	mg/L
9	氟化物	≤1.0	mg/L
10	氨氮	≤0.5	mg/L
11	硝酸盐	≤20.0	mg/L
12	亚硝酸盐	≤1.0	mg/L
13	六价铬	≤0.05	mg/L
14	汞	≤0.001	mg/L
15	镉	≤0.005	mg/L
16	砷	≤0.01	mg/L
17	铜	≤1.00	mg/L
18	铅	≤0.01	mg/L
19	锌	≤1.00	mg/L
20	铁	≤0.3	mg/L
21	锰	≤0.10	mg/L
22	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL
23	菌落总数	≤100	CFU/mL
24	Na <sup>+</sup>	≤200	mg/L
25	石油类	≤0.05	mg/L

(4) 声环境质量标准

项目区管线沿青檀南路和大众路敷设，青檀南路属于主干路、大众路属于次干路，均属于交通干线，交通干线边界线外35m范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a类标准，交通干线边界线外35m以外区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类区标准，标准值见表1.3-7。

表1.3-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2类区标准	60	50
4a类标准	70	55

(5) 土壤环境质量标准

本项目沿线及穿越处建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第一类、第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求，具体见表1.3-8。

表1.3-8（1）土壤环境质量标准（建设用地） 单位：mg/kg

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
第一类用地标准	20	20	3.0	2000	400	8	150
第二类用地标准	60	65	5.7	18000	800	38	900
项目	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1, 1-二氯乙烷	1, 2-二氯乙烷	1, 1-二氯乙烯	顺-1, 2-二氯乙烯
第一类用地标准	0.9	0.3	12	3	0.52	12	66
第二类用地标准	2.8	0.9	37	9	5	66	596
项目	反-1, 2-二氯乙烯	二氯甲烷	1, 2-二氯丙烷	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	四氯乙烯	1, 1, 1-三氯乙烷
第一类用地标准	10	94	1	2.6	1.6	11	701
第二类用地标准	54	616	5	10	6.8	53	840
项目	1, 1, 2-三氯乙烷	三氯乙烯	1, 2, 3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1, 2-二氯苯
第一类用地标准	0.6	0.7	0.05	0.12	1	68	560
第二类用地标准	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
项目	1, 4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯
第一类用地标准	5.6	7.2	1290	1200	163	222	34

第二类用地标准	20	28	1290	1200	570	640	76
项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒹	苯并[k]荧蒹	蒽
第一类用地标准	92	250	5.5	0.55	5.5	55	490
第二类用地标准	260	2256	15	1.5	15	151	1293
项目	二苯并[a, h]蒽	茚并[1, 2, 3-cd]芘	萘	石油烃			
第一类用地标准	0.55	5.5	25	826			
第二类用地标准	1.5	15	70	4500			

表1.3-8 (2) 土壤环境质量标准 (农用地-基本项目-其他) 单位: mg/kg

项目	pH	砷	镉	铬	铜	锌	铅	汞	镍
筛选值	>7.5	25	0.6	250	100	300	170	3.4	190

### 1.3.3.2 污染物排放标准

表1.3-9 污染物排放标准

项目	执行标准	标准等级
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表2无组织排放监控限值
废水	试压废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	城市绿化
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	--
固废	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订)	--
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	--

## 1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》的要求,结合工程所处地理位置、环境状况、污染物种类和污染物排放量等特点,确定该项目环境影响评价等级。

### 1、生态环境

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线;不属于水文要素影响型项目;土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标;项目总占地面积为21052m<sup>2</sup>(0.021052km<sup>2</sup>)<20km<sup>2</sup>。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目生态环境评价等级为三级。

### 2、环境空气

本工程对环境空气环境的影响主要来自施工期扬尘、施工机械和车辆尾气影响。营运期输油管道无废气产生与排放。

### 3、地表水

本工程对水环境的影响主要来自施工期产生少量的管道试压废水和生活污水，水质简单，不直接排入外环境。营运期输油管道无废水产生与排放，因此本次地表水评价等级为三级B。

#### 4、地下水

##### (1) 项目类别判定

根据附录A表地下水环境影响评价行业分类表知，该项目属于“F石油、天然气”中石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）的II类建设项目。

##### (2) 建设项目的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表1.4-1。

表1.4-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

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

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.4-2。

表1.4-2 评价工作等级分级表

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

项目周边无集中式饮用水水源地及其他与地下水环境相关的其他保护区，故本项目地下水环境敏感程度为不敏感，评价等级定为三级。

#### 5、声环境

项目所在区域声功能区属于2类区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）“5.1.3 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，按二级评价”，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，因此本项目声环境评价等级

为二级，本次为二级从简评价；本工程对声环境的影响主要来自施工机械噪声，本次评价仅进行影响分析。

## 6、土壤

### (1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的附录A.1土壤环境影响评价项目类别以及该项目的工程分析，本项目为“石油及成品油的输送管线”，为II类建设项目。本项目为输油管道迁改项目，不建设阀室、输油站等，但考虑运营期管道存在漏油风险，因此本项目同时考虑生态影响型及污染影响型。

### (2) 等级判定

#### ①生态影响型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型判定管道沿线的土壤环境敏感程度为不敏感，所以按照生态影响型本项目的土壤环境影响评价工作等级为三级。

#### ②污染影响型

本项目管道周边存在居民区等土壤敏感目标，项目总占地面积为21052m<sup>2</sup>（0.021052km<sup>2</sup>）<5km<sup>2</sup>，占地规模属于小型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型判定管道沿线的土壤环境敏感程度为敏感，所以按照污染影响型本项目的土壤环境影响评价工作等级为二级。

## 7、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险物质与临界量的比值 $Q < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为I，可开展简单分析。

表1.4-3 评价工作等级划分

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，确定本项目地下水、地表水、大气环境风险评价等级为简单分析。

结合各单项环境要素《导则》的规定，确定本项目环境影响评价等级见表1.4-4。

表1.4-4 环境影响评价等级划分及依据

项目	等级判据	等级确定
生态	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护	三级评价

环境	红线：不属于水文要素影响型项目；土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目占地面积为 $0.021052\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ 。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境评价等级为三级。				
环境空气	本工程对环境空气环境的影响主要来自施工期扬尘、施工机械和车辆尾气影响。营运期输油管道无废气产生与排放。			/	
地表水	本工程对水环境的影响主要来自施工期产生少量的管道试压废水和生活污水，试压废水水质简单，经沉淀后回用于周边绿化用水；施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不直接排入外环境。营运期输油管道无废水产生与排放。			三级B	
地下水	建设项目类别	II类		三级评价	
	环境敏感程度	不敏感			
声环境	本工程对声环境的影响主要来自施工机械噪声，营运期输油管道无噪声产生与排放，工程所处声环境功能区涉及 2 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大。			二级从简	
土壤环境	建设项目类别	II类		/	
	占地规模	小型		/	
	环境敏感程度	生态影响型	不敏感		三级评价
		污染影响型	敏感		二级评价
环境风险	本项目环境风险物质与临界量的比值 $Q < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为I			简单分析	

## 1.5评价范围和环境保护目标

### 1.5.1评价范围

根据当地气象、水文、地质条件和本工程“三废”排放情况，确定本次评价的评价范围，具体见表1.5-1。本项目评价范围及周边环境保护目标见图1.5-1。

表1.5-1 本项目评价范围的确定

序号	项目	评价范围
1	生态环境	拟建输油管道两侧外延300m范围
2	声环境	拟建输油管道两侧200m范围
3	地表水	/
4	地下水	项目场地范围外 $6\text{km}^2$
5	环境风险	/
6	土壤环境	管道两侧200m范围内

### 1.5.2环境保护目标

本项目迁改前环境保护目标见表1.5-2，迁改后环境保护目标见表1.5-3。

表 1.5-2 工程迁改前环境保护目标一览表

序	分类	名称	经纬度坐标	相对	相对距	保护项目及保护等
---	----	----	-------	----	-----	----------

号				方位	离 (m)	级	
1	环境空气	大气评价等级为三级，不设置评价范围					
2	声环境	涝坡村	E117.555497° N34.829974°	东北	25	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类区	
3		福瑞花园	E117.549425° N34.828970°	西	90		
4		市中区城市管理局	E117.550005° N34.831425°	西北	160		
5		枣庄市市南工业区服务中心	E117.553351° N34.827978°	南	125		
6		明珠佳苑	E117.556928° N34.828318°	东	140		
7	地下水	所在区域 6km <sup>2</sup> 范围内浅层地下水				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类	
8	土壤	管道两侧 200m 范围内土壤				/	
9	环境风险	风险评价为简单分析，不设置评价范围				/	
10	生态	管线两侧 300m 范围内					

表 1.5-3 工程迁改后环境保护目标一览表

序号	分类	名称	经纬度坐标	相对方位	相对距离 (m)	户数/人口	保护项目及保护等级
1	环境空气	大气评价等级为三级，不设置评价范围					
2	声环境	涝坡村	E117.555497° N34.829974°	东北	200	1200/5000	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类区
3		福瑞花园	E117.549425° N34.828970°	西	65	442/1547	
4		市中区城市管理局	E117.550005° N34.831425°	西北	160	/	
5		枣庄市市南工业区服务中心	E117.553351° N34.827978°	南	30	/	
6		明珠佳苑	E117.556928° N34.828318°	东	140	2328/7449	
7		涝坡片区城市更新项目(二期)(规划建设)	E117.556928° N34.828318°	北	18.24 (管道至围墙的距离)	3078/9324	
8	地下水	所在区域 6km <sup>2</sup> 范围内浅层地下水				《地下水质量标准》 (GB/T14848-201	

			7)III类
9	土壤	管道两侧 200m 范围内居民区内土壤	(GB36600-2018) 表 1 第一类和 第二类用地筛选 值、 (GB15618-2018) 筛选值要求
10	环境 风险	风险评价为简单分析，不设置评价范围	/
11	生态	管线两侧 300m 范围内	

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 项目建设背景及必要性

#### 2.1.1 项目建设背景

中中国石化销售股份有限公司为将鲁中、鲁南地区、苏北地区和皖北地区的成品油销售市场连接起来，投资建设了齐鲁-宿州的成品油管道工程，即鲁皖成品油管道工程（以下简称“鲁皖线”）。工程主要由干线和支线组成，干线起于齐鲁石化公司炼油厂北成品油罐区，经山东省淄博市、滨州市、济南市、济宁市，江苏省徐州市，安徽省宿州市，止于宿州油库末站，管道全长 768.80km，其中干线长595.4 km，支线包括曲阜-济宁支线、枣庄-临沂支线，全长173.4km。沿线共设 10 座站场、26 座截断阀室。管道主要输送汽油（90#、93#）、柴油（-10#、0#），干线设计压力 8MPa，支线设计压力 6.4 MPa，管道设计输油量  $655 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

#### 2.1.2 枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目（二期）情况说明

枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目（二期）位于《枣庄市中心城区创意产业片区(D11)02街区控制性详细规划》（以下简称“02街区控制性详细规划”）内。

02街区控制性详细规划的规划范围：北至人民路、西至青檀南路、东至解放南路、南至大众路，规划总用地面积92.89公顷，均为城市建设用地。02街区控制性详细规划位于市中区老城城市更新重点区域，区位条件优越深化后街区控制性详细规划方案适宜城市发展要求。市中区政府要紧抓城市更新机遇，借鉴邻里中心理念，高质量完善居住社区公共配套服务功能；要牵头做好项目的管控和引导，加快推进重点棚改项目建设实施。

枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目（二期）位于青檀路东侧、振兴路西侧、人民路南侧、大众路北侧，属于02街区控制性详细规划的一部分（西南区域），计划 2027年10月竣工交付使用。项目规划总占地面积约356亩，总建筑面积约72万 $\text{m}^2$ ，其中地上总建筑面积约 60.5万 $\text{m}^2$ 、地下总建筑面积约11.5万 $\text{m}^2$ （不含北侧商业酒店规划总占地面积约305亩，总建筑面积64万 $\text{m}^2$ ，其中地上总建筑面积约5.3万 $\text{m}^2$ ，地下总建筑面积约8.7万 $\text{m}^2$ ），其中高层住宅总建筑面积约39.3万 $\text{m}^2$ ，建设35栋单体楼3078户，商业建筑面积约3.1万 $\text{m}^2$ ；住宅以20-25层为主。涝坡村居民均安置在此项目内。

枣庄市中心城区创意产业片区共分11个街区（其中已批复02、03、04、05、06街区，其他街区在审批中），具体见图2.1-1。

### 2.1.3 项目建设必要性

鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段属于“鲁皖线”枣庄至临沂末站支线管道，本段管道与枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目(二期)发生重叠,涉及被占压管线约500m,因此鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程势在必行。

项目旧管线走向图见图2.1-2、旧管线与涝坡片区城市更新项目(二期)重叠图见图2.1-3、旧管线与振兴南路位置现状图2.1-4、旧管线与振兴南路绿化带现状图2.1-5。

### 2.1.4 项目路由两侧规划内容

根据《枣庄市国土空间规划总体规划(2021-2035年)》，本项目迁建输油管路由两侧为规划的城镇住宅用地和商业服务业用地，具体见图2.1-1和图2.1-6。



图2.1-2 旧管线走向现状图

## 2.2 现有项目概况

### 2.2.1 现有工程基本情况

齐鲁-宿州的成品油管道工程（公司内部为方便沟通，对此工程简称“鲁皖线”）主要由干线和支线组成，干线起于齐鲁石化公司炼油厂北成品油罐区，经山东省淄博市、滨州市、济南市、济宁市，江苏省徐州市，安徽省宿州市，止于宿州油库末站，管道全长 768.80km，其中干线长595.4 km，支线包括曲阜-济宁支线、枣庄-临沂支线，全长173.4km。沿线共设10座站场、26座截断阀室。管道主要输送汽油（90#、93#）、柴油（-10#、0#），干线设计压力 8MPa，支线设计压力 6.4 MPa，管道设计输油量  $655 \times 10^4 \text{t/a}$ 。项目总投资 144463.852 万元。

该管线于2004年6月28日开始施工，于2005年11月20日全部施工完成，于2005年12月31日进行试生产。2007年10月15日，运营单位分别向原山东省环保局、江苏省环保厅、安徽省环保局提出书面试生产申请，2008年8月~9月，原山东省环保局、江苏省环保厅、安徽省环保局分别以鲁环函〔2008〕531号、安徽省环评函〔2008〕1025号、江苏省环保厅NO18号文同意本项目投入试生产。

鲁皖线全线一览表见表2.2-1。鲁皖线线路总体走向示意图见图2.2-1、鲁皖线支线枣庄分油站-临沂界走向图见图2.2-2。

表2.2-1 鲁皖线全线项目组成一览表

	名称	管线长度 (km)	管径 (mm)
长输管道 干线	干线：齐鲁首站—淄博分油站	51.03	457
	干线：淄博分油站—济南注入泵站	82.07	457
	干线：济南注入泵站—泰安分油站	91.95	457
	干线：泰安分油站—曲阜结点站	84.04	457
支线	干线：曲阜结点站—枣庄分油站	113.17	355
	干线：枣庄分油站—徐州结点站	72.22	323
	干线：徐州结点站-宿州末站	100.95	273
	支线：曲阜结点站-济宁末站	70.31	219.1

	支线：枣庄分油站 —临沂末站	103.06	219.1
干线全长 595.4km，支线全长 173.4km			
工艺站场	齐鲁首站	主要设施有 2 座 10000m <sup>3</sup> 的汽油罐、1 座 20000m <sup>3</sup> 的柴油罐、给油泵（3 套）及计量系统、外输系统（输油泵4台）、发球系统、高压泄放系统、办公楼。	
	淄博分油站	计量系统	
	济南注入泵站	计量系统、收发球系统、高压泄放系统、4台输油泵	
	泰安分油站	计量系统、5台输油泵	
	曲阜结点站	计量系统、收发球系统、高压泄放系统、7台输油泵	
	枣庄分油站	计量系统、收发球系统、高压泄放系统、7台输油泵	
	徐州结点站	计量系统、收球系统、高压泄放系统	
	济宁末站	计量系统、收球系统	
	临沂末站	计量系统、收球系统	
	宿州末站	计量系统、收球系统	
辅助工程	截断阀	全线共设截断阀室26座。	
	阴极保护站	全线共设阴极保护站10套。	
	自控系统	新建调度中心、站控中心、现场仪表。	
	通信工程	新建光缆线路工程、光纤监测系统、光通信传输组网、行政及调度语音、图像监控、会议电视、备用通信及巡线抢修通信等。	
公用工程	给排水	给水依托所在油库原有的给水系统，依托油库办公楼的站场依托原有排水系统，全线仅济南注入泵站和宿州末站有独立办公场所，新建排水系统，生活污水最终排入自建化粪池，定期由当地环卫部门有偿清理。	
	消防系统	依托单位均有完善的消防系统，各站场配有灭火器和必要的消防器材。	
	供电	依托油库。	
环保工程	污水处理系统	齐鲁首站生活污水汇入齐鲁成品油罐区污水管网，进入齐鲁炼油厂第二污水处理厂处理；曲阜站依托油库排水系统进入市政管网，最终进入污水处理厂，其它站均是进入化粪池，定期由环卫部门有偿清运。	
	噪声治理设施	输油泵采用进口泵，从源强上降低噪声，曲阜站在一侧厂界增加隔声屏	

## 2.2.2 鲁皖线环保手续

2005年5月23日原国家环保总局以环审〔2005〕453号文对《齐鲁-宿州成品油管道工程环境影响评价报告书》予以批复。项目于2004年6月28日开始施工，于2005年11月20日全部施工完成，于2005年12月31日进行试生产。2007年10月15日，运营单位分别向原山东省环保局、原江苏省环保厅、原安徽省环保局提出书面试生产申请，2008年8月~9月，原山东省环保局、原江苏省环保厅、原安徽省环保局分别以鲁环函〔2008〕531号、安徽省环评函〔2008〕1025号、江苏省环保厅NO18号文同意本项目投入试生产。中国石化销售有限公司鲁皖管道经理部于2006年2月20日委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司（以下简称“调查单位”）对本项目进行竣工环境保护验收调查。

2010年3月，原环境保护部受理了齐鲁-宿州成品油管道工程竣工环境保护验收。

2012年8月，原环境保护部下发了《关于督促尽快提交中国石化齐鲁-宿州成品油管道工程环境影响后评价报告的函》（环验函〔2012〕96号）。

2010年10月15日中石化销售有限公司华北分公司委托南京环境科学研究所对齐鲁-宿州成品油管道工程环境影响进行后评价工作。2014年2月18日，原环境保护部环境影响评价司在北京市组织召开了《齐鲁-宿州成品油管道工程环境影响后评价》审查会议。根据后评价会议精神，北京飞燕石化环保科技发展有限公司于2014年3月启动本项目竣工环境保护验收调查报告的重新修改工作，并完成了《中国石化齐鲁-宿州成品油管道工程竣工环境保护验收调查报告》。2015年3月19日原国家环保部以环验〔2015〕80号通过了齐鲁-宿州成品油管道工程竣工环保验收。

现有管线环评和验收情况见表2.2-2。

表 2.2-2 现有管线环评和验收情况表

序号	手续类型	项目名称	批复机构	时间	文号	备注
1	环评手续	齐鲁-宿州成品油管道工程	原江苏省环境保护厅	2004.10	苏环管〔2004〕201号	审查意见
			原山东省环境保护局	2005.3	鲁环审〔2005〕33号	审查意见
			原安徽省环境保护局	2005.2	环监函〔2005〕54号	审查意见
			原国家环境保护总局	2005.5	环审〔2005〕453号	批复
2	试生产手续	齐鲁-宿州成品油管道工程	原山东省环境保护局	2007.10-2008.3	鲁环函〔2008〕531号	/
			原江苏省环境保护厅		江苏环境保护核准通知No.180	/
			原安徽省环境保护局		安徽环评函〔2008〕1025号	/
3	后评价	齐鲁-宿州成品	原环境保护	2014.2	/	审查意见

	手续	油管道工程	部			
4	验收手续	齐鲁-宿州成品油管道工程	原环境保护部	2015.3.20	环验[2015]80号	/

### 2.2.3 现有管道设计参数

(1) 设计压力：8MPa；

(2) 输送介质：本工程管道输送汽油、柴油两大类四个品种；柴油和汽油的比例约 2.5：1。

### 2.2.4 输送油品

鲁皖线顺序输送汽柴油两大类四个品种。油品物性见表2.2-3。

表2.2-3 鲁皖线输送油品物性表

品 种		密 度 (t/m <sup>3</sup> )		闪点℃	干点℃	粘 度 (mm <sup>2</sup> /s)	
		15.6℃	37.8℃			)	37.8℃
汽 油	优 质	0.7420	0.7189	≤28	197	0.5960	0.4892
	普 通	0.7335	0.7135	≤28	196	0.5932	0.4884
柴 油	0#、-10#	0.8321	0.8267	82	357	6.080	3.452

### 2.2.5 现有管段工艺分析

本次改线管段间无阀室、无场站，改线段位于枣庄分油站与临沂末站之间，管道采取密闭输送工艺。鲁皖线枣庄分油站与临沂末站之间分布有西王庄阀室、北尚岩阀室、庙山村阀室等三座阀室，具体分布位置见图2.2-1。

管道从枣庄节点站(枣庄分油站)出来，经西花沟北、黄楼南、良辛庄北、南安城南、税郭南、董家楼北、居家窝北、平山后进入临沂市，途经李山根南、岳村南、向城北，管道在铁角山转向东北，经贾庄南、后张庄北、圈里北、迷龙汪北、南沂堂北、庙山南，管道在东朱隆北，管道转向东，沿临沂市沂河路南侧敷设经大白衣庄北、白庄南、十里堡南，管道穿越沂河后继续向东，经司家岭南，至临沂市东外环，管道转向北，沿东外环西侧敷设，经毛屯东、坡埠东，至临沂市人民路，管道转向西，沿人民路南侧敷设，至顺安路，管道转向南，沿顺安路西侧敷设，之后管道进入临沂末站(临沂油库)。

鲁皖成品油管道济宁作业区枣庄市市中区内设置枣庄分油站、西王庄阀室，枣庄分油站与西王庄阀室之间输油管长度为8.5km，管径Φ219.1mm，壁厚7.9mm，材质为钢质管道，设计压力8MPa，流速487.6m<sup>3</sup>/h。

### 2.2.6 现有工程穿越水源保护区许可情况

鲁皖线全线穿越了9处水源保护区，其中穿越地下水水源保护区6处，分别为大武地下水水源保护区、邹平县自来水公司二水厂地下水水源保护区、济南市市区地下水水源保护区、荆泉楼里地下水水源保护区、羊庄地下水水源保护区、丁庄地下水水源保护区。

原环评文件中遗漏了5处水源保护区，试运营阶段新划定了4处、取消了1处，因此鲁皖华北分公司委托南京环境科学研究所对齐鲁-宿州成品油管道工程环境影响进行后评价工作，对水源地穿越情况进行了补充评价，并在工程穿越环境敏感区设置了22口地下水监测井，定期开展了地下水环境监测，各监测点中石油类均未检出。

本次迁改工程未穿越水源保护区。

### 2.2.7 污染物产生及排放

现有工程管道运营期无废气、废水、固废排放，噪声未对周边环境造成影响。

### 2.2.7 现有工程环境管理内容

现有工程按照环评、环境影响后评价要求在支线枣庄分油站—临沂末站枣庄市域内设置监测点位，具体见下表，在项目迁建管道附近无地下水、土壤例行监测点。

表 2.2-4 枣庄市域内例行监测方案

序号	监测点位	监测项目	监测时间和频次	2023年是否完成
1	枣庄分油站	非甲烷总烃	1次/年	已完成
2		昼夜间噪声	1次/季度	已完成
3		石油类、COD、SS	1次/季度	2023年无含油污水产生

表2.2-5 枣庄分油站厂界无组织废气监测结果

采样日期	监测项目	检测项目	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )			
			上风向	下风向1#	下风向2#	下风向3#
2023.09.25	非甲烷总烃	第一次	1.30	1.57	1.59	1.51
		第二次	1.24	1.50	1.44	1.54
		第三次	1.34	1.48	1.55	1.51
		第四次	1.25	1.56	1.43	1.50

根据2023年例行监测，枣庄分油站非甲烷总烃无组织厂界浓度满足《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950—2020）中标准（ $\leq 4\text{mg/m}^3$ ）。

表2.2-6 枣庄分油站厂界声监测结果

采样日期	气象条件	检测点位	厂界		
			昼间	夜间	
			dB (A)		
2023.03.27-03.28	晴，昼间风速1.8m/s，夜间风速1.2m/s	枣庄分油站	东厂界	56.0	44.6
			南厂界	54.6	47.2
			西厂界	52.9	44.1
			北厂界	52.9	42.7
2023.06.30	晴，昼间风速1.8m/s，夜间风速1.6m/s	枣庄分油站	东厂界	51.7	49.2
			南厂界	53.8	47.1
			西厂界	59.2	48.5

			北厂界	55.5	46.9
2023.09.25	阴, 昼间风速 1.7m/s, 夜间风 速1.7m/s	枣庄分油站	东厂界	57.0	43.1
			南厂界	54.8	46.0
			西厂界	56.3	44.9
			北厂界	53.5	43.3
2023.11.30	晴, 昼间风速 1.8m/s, 夜间风 速1.2m/s	枣庄分油站	东厂界	52.8	44.2
			南厂界	55.9	43.2
			西厂界	53.7	43.5
			北厂界	53.8	45.6

由上表可以看出, 2023年枣庄分油站厂界昼夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类标准的要求。

现有工程按照环评、环境影响后评价要求在水源地设置地下水监测井, 并对地下水监测井定期开展环境监测, 各监测点中石油类均未检出。现有工程未对管线所在区域土壤进行例行监测。

现有工程严格按照突发环境事件应急预案要求成立应急领导小组, 并建立应急队伍, 做好现有工程风险隐患排查, 制定《国家石油天然气管网集团有限公司环境风险辨识、评价与管控管理暂行细则》对环境风险进行管理, 其他具体防范措施、应急保障等内容见5.1小节。

#### 2.2.8 现有管段存在环境问题

管道正常运行情况下不会产生废水、废气、噪声及固体废物, 仅在事故泄漏情况下会对当地的生态环境及水环境产生一定的不利影响。根据鲁皖线历史记录统计, 本次鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段未出现泄露事故, 未对周边环境造成污染, 不存在环境问题。

由于本项目现有管道建成时间较早, 城市发展较快, 现有管道上方绿化树木根系属于深根植物, 目前未造成管线防腐层损坏, 但对管道的安全运营造成一定的隐患, 因此本次决定对此管段进行迁建, 迁建管道上方禁止种植乔木、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, 以消除安全隐患。

## 2.3 迁改项目概况

### 2.3.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程
- (2) 建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司
- (3) 建设性质：改建
- (4) 工程投资：983.54万元
- (5) 建设地点：枣庄市市中区涝坡村，具体见2.3-1。
- (6) 劳动定员：本次改线工程不新增定员，改线段管道的维修和抢修依托线路原产权单位。
- (7) 施工时序：本项目施工工期预计45d。
- (8) 建设内容：

本工程自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南沿青檀南路东侧敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，拟拆除管线678m，新建管线674.86m。

本工程对旧管道内部油品进行清扫回收，对旧管道进行人工开挖回收处理。

本项目组成见表2.3-1。

表 2.3-1 本项目建设内容一览表

序号	工程类别		主要内容
1	主体工程	线路工程	本工程自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南沿青檀南路东侧敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，拟拆除管线678m，新建管线674.86m。本迁改段管道线路，管径 $\Phi 219.1\text{mm}$ ，壁厚为7.9mm，设计压力为8.0MPa；迁改前原管道线路长度约678m，迁改后实测水平长度655.2m，管道实际水平长度674.86m，该段管道沿线地势起伏较小，改线后管线总长度减少约3m；改线段改线前约2个弯头。改线后弯头暂按5个考虑，相对于原管道弯头数量增加3个。
		旧管道处置	旧管道线路长度约678m，全部拆除。
	穿越工程	公路穿越	本工程沿线无大中型穿越。管道沿线穿越市政公路102m/2处，分别为规划道路涝坡街、大众路（次干路），采用人工开挖+预埋套管穿管穿越方式。
		水域穿越	本工程无水域穿越
2	辅助工程	管道防腐	本工程线路管道采用防腐层全线直管和冷弯弯管采用常温型三层PE外防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层，采用热熔胶型聚乙烯热收缩带进行补口。
		阴极保护	迁建管道全线依托原管线强制电流阴极保护系统对本段线路进行阴极保护。
		通信	通信光缆与管道同沟敷设，高后果区设2处视频监控。
3	环保工程	废气治理	施工期采用洒水抑尘、逐段施工、及时回填等方式降低大气影响；焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器（净化器收集效率90%，净化效率大于90%）处理后无组织排放；管道防腐补口补伤废气经现场收集后，采用移动式VOCs吸附装置处理后排放；旧管线吹扫废气因气量较小，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，对局部地区环境空气影响较小。
			运营期无废气产生。
		废水治理	施工期废水主要为施工生活污水、施工生产废水和清管试压废水。施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排；施工生产废水经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排；清管试压废水较少且为水质较好，经沉淀后回用于周边绿化用水。
			运营期无废水产生。
固体废物	施工期施工生活垃圾由环卫部门定期清运；施工开挖土回填；施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；旧管道清洗废液由施工单位委托有资质单位处理；新旧管线对接过程产生的落地油收集后由施工		

			单位委托有资质单位处理；含油隔油毯由施工单位委托有资质单位处理。施工期产生的含油危险废物收集后，由施工单位委托有资质单位处理。废泥浆经干化后用于回填。
			运营期无固废产生。
		噪声治理	施工期加强管理，严格在规定的时间内施工，根据当地生态环境部门制定的噪声防治条例的要求进行施工。
			运营期无噪声产生。
	生态恢复	本项目临时占地除迁建管线施工作业带外均为枣庄市市中区涝坡片区城市更新项目（二期）用地，在清理完现场材料、设备后由城市更新项目（二期）开发商进行开发使用，不需进行生态恢复；迁建管线施工作业带应根据要求恢复城市绿化。	
4	临时工程	弃土场	管道作业带区回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填，全线不设弃土场。
		施工便道	本工程需新建施工便道，总长200m，占地宽度按照4.5m考虑，采用碎石路面，用地面积900m <sup>2</sup> ；其余道路依托现有道路。
		堆管及设备用地、材料存放用地	本工程料场按2处考虑，占地规格为22m×30m，用地面积1320m <sup>2</sup> 。
		旧管拆除施工作业带	本工程旧管拆除施工作业带按8m宽计，考虑全线长度为678m，用地面积5424m <sup>2</sup> 。
		封堵及管道焊接施工作业区	本工程封堵及管道焊接施工作业区2处，每处用地面积35m×12.5m，合计用地面积3500m <sup>2</sup> 。
		穿越工程施工场地	本工程穿越施工2处，每一处操作坑和接受坑的面积按25m×30m考虑，用地面积1500m <sup>2</sup> 。
		迁建管线施工作业带	本工程施工作业带用地宽度按12m考虑，全线678m，占地8098m <sup>2</sup> 。
		施工营地	本工程设置施工营地1处，主要用于施工人员休息、生活，占地面积300m <sup>2</sup> 。
5	工程占地	永久占地	永久性占地主要为线路标志桩、警示牌等设施。管道本身不进行永久性征地，本工程三桩、警示牌等永久占地10m <sup>2</sup> 。
		临时占地	管道建设临时占地主要包括迁建管线施工作业带、施工便道占地、堆管及设备用地、材料存放用地、穿越工程施工场地、旧管拆除施工作业带几个方面：本工程迁建管线施工作业带按12m宽计，考虑全线长度为674.86m，用地面积8098m <sup>2</sup> ；旧管拆除施工作业带按8m宽计，考虑全线长度为678m，用地面积5424m <sup>2</sup> ；堆管及设备用地、材料存放用地占地规格为22m×30m，用地面积1320m <sup>2</sup> ；穿越施工2处，每一处操作坑和接受坑的面积按25m×30m考虑，用地面积1500m <sup>2</sup> ；停输封堵两处，封堵及管道焊接施工作业区2处，每处用地面积35m×12.5m，合计用地面积3500m <sup>2</sup> ；新建施

			工便道，总长200m，占地宽度按照4.5m考虑，用地面积900m <sup>2</sup> ；施工营地占地300m <sup>2</sup> 。本工程线路施工临时用地共计21042m <sup>2</sup> ，约合31.6亩。
--	--	--	--

## 2.3.2主要工程量

本项目主要工程量见表2.3-2。

表2.3-2 主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
一	管道线路	m	674.86	
二	管道组焊			
1	直管段Φ219.1×7.9 L360N PSL2级 3PE加强级防腐钢管	m	674.86	
2	冷弯管Φ219.1×7.9 L360N 无缝钢管	根	2	8m/根
3	热弯管Φ219.1×7.9 L360N 无缝钢管	根	10	6m/根
三	穿越			
1	市政道路穿越	m/次	102/2	
	预埋套管穿管	m/次	102/2	
2	与光电缆及管道交叉			
	与地下污水管道交叉	次	2	
四	线路附属工程			
1	里程桩	个	4	
2	转角桩	个	6	
3	加密桩	个	13	
4	穿越标志桩	个	2	
5	警示牌	个	2	
6	高后果区风险告知牌	个	2	
7	警示带	m	674.86	
8	钢筋混凝土套管	节	51	
9	新建施工便道	m	200	宽4.5m
五	土石方量			
1	开挖土石方量	m <sup>3</sup>	4566	
2	回填土石方量	m <sup>3</sup>	4566	
六	清管、试压、扫线			
1	一般线路段试压、测径	m	674.86	
2	通球、扫线	m	674.86	
3	氮气	t	0.24	
七	用地面积			
1	临时征地	m <sup>2</sup>	21042	
1.1	迁建管线施工作业带	m <sup>2</sup>	8098	
1.2	临时堆管占地	m <sup>2</sup>	1320	
1.3	穿越占地	m <sup>2</sup>	1500	

1.4	停输封堵	m <sup>2</sup>	3500	
1.5	施工便道	m <sup>2</sup>	900	
1.6	旧管拆除施工作业带	m <sup>2</sup>	5424	
1.7	施工营地	m <sup>2</sup>	300	
2	永久占地	m <sup>2</sup>	10	
八	措施工程			
1	人工开挖管沟长度	m	102	
2	套管内填充细土	m <sup>3</sup>	28	
3	作业带施工围挡	m	674.86	
九	耗钢量			
1	线路用管（直管段、冷弯及热弯）			
	Φ219.1×7.9 L360N 无缝钢管	t	27.79	
十	管道封堵、连头及旧管道拆除			
1	管道封堵	处	2	
2	油品回收			
2.1	油品回收（抽油、外运）	t	1	
2.2	油品回注（氮气推油）	t	22.5	
2.3	落地油处理	项	1	
3	旧管道处理			
3.1	旧管道清洗	m	678	
3.2	旧管道拆除	m	678	
3.3	氮气吹扫	t	1.5	
3.4	危废处置	t	3.2	含清洗废液、落地油、含油隔油毯等
十一	焊接材料			
1	E6010焊条	kg	13.5	根焊
2	E7018焊条	kg	39.5	填充、盖面、返修

### 2.3.3 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表2.3-3。

表 2.3-3 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	输油规模			
1	设计输油量	×10 <sup>4</sup> t/a	655	
2	管道设计压力	MPa	8.0	
二	占地面积			
1	永久占地	m <sup>2</sup>	10	不考虑三桩征地
2	施工临时占地	m <sup>2</sup>	21042	
三	工程总投资含增值税	万元	983.54	

### 2.3.4 输送油品及输送工艺

#### 1、输送油品

鲁皖线顺序输送汽柴油两大类四个品种，输送柴汽比为2.5:1。未来仍以此几类油品输送为主，油品物性见表2.3-4。

表 2.3-4 鲁皖线输送油品物性表

品种		密度 (t/m <sup>3</sup> )		闪点 (°C)	干点 (°C)	粘度 (mm <sup>2</sup> /s)	
		15.6°C	37.8°C			15.6°C	37.8°C
汽油	优质	0.7420	0.7189	≤28	197	0.5960	0.4892
	普通	0.7335	0.7135	≤28	196	0.5932	0.4884
柴油	0#、-10#	0.8321	0.8267	82	357	6.080	3.452

#### 2、输送工艺

##### ①输油工艺

目前鲁皖线油品管道输送方式为密闭输油方式，可大大减少混油、减少管线沿途的储罐容量、减少呼吸损耗。输送工艺采用国际上成熟的成品油顺序输送。

本项目管道全线采用高度自动化的密闭顺序输送工艺，顺序输送0#柴油、92#汽油和95#汽油(0#和-10#柴油根据季节调整，一般不同时输送)，输送油品变化时，产生混油工段，混油工段的混油在临沂末站设置混油罐储存混油，并根据油品的质量潜力，按0.2%比例将混油回掺到纯净油品中；末站混油回掺不完部分，采用罐车拉回炼厂回炼。鲁皖线管道全线均埋设在冻土层（最大冻土深度29cm）以下，油品输送采用常温输油方式，输油压力为8.0MPa。

##### ②输油顺序

为减少混油损失，应根据所输油品的物性相接近的程度安排输油顺序。因此，根据该管道所输油品的物性，同时为了减少混油界面，顺序输送0#柴油、92#汽油、95#汽油的输油次序为：

0#柴油→92#汽油→95#汽油→0#柴油→92#汽油→95#汽油

根据实际情况，92#、95#汽油输送顺序可以对调或只有一个牌号。

##### ③油品切割和混油处理

在成品油顺序输送过程中，在两种油品的交界处会产生混油段，由于管径、输油量及输送批次的不同，产生的混油量也不同。

成品油顺序输送时油品的切割必须以保证油品质量为前提。根据油品的质量潜力，初步确定混油段浓度为0~5%切入纯汽油罐中，浓度为95~100%切入纯柴油罐中，混油段浓度为5~95%对半切割：混油前段和后段可分别切入混油罐中，然后根据计算按比

例回掺至各纯油罐中。

油品回掺方法是将混油按50%切割分成两部分，分别切入两座不同的混油罐中，将混油段中富含汽油的混油掺混到纯净的汽油储罐中，将富含柴油的混油掺混到纯净的柴油储罐中，并确保掺混后油品的指标符合国家规定的标准。

### 2.3.5 线路工程

#### 2.3.5.1 线路走向方案

##### 1、线路走向确定原则

(1) 线路总体走向力求顺直，线路总体走向确定以后，局部线路走向根据大、中型穿跨越工程的位置作相应调整。

(2) 选择有利地形，尽量避开水网及不良工程地质地段，避免横穿活动断裂带和高烈度地震区，避免或减少横穿冲沟发育地段，以方便施工，减少线路水工保护工程量，确保管道安全运行。

(3) 根据站场的地理位置、沿线的地形、地质等自然条件和交通、电力、城市建设现状和发展规划，以保证管道安全，减小施工难度，降低工程投资为原则。

(4) 合理选择局部管道的走向，避开风景区和自然保护区、水源区、绿化区等，保护生态环境。

(5) 尽量利用现有设施与交通条件，以减少新增的工程量，便于管线施工、维护与管理，降低工程投资。

(6) 线路走向应尽量避免通过人口稠密、人类活动频繁地区，在确保管道安全的同时，确保管道周边地区的安全。

(7) 通过综合分析和经济比较确定管道走向。

##### 2、线路走向概述

本工程迁改段管道，为避开涝坡村规划用地，工程自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南方向敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，最终回归到原管道路由。

迁改前原管道线路长度约678m，迁改后管道接点水平长度655m，管道实长674.86m。线路总体走向示意图2.3-1、线路平纵图见图2.3-2。

### 2.3.5.2线路用管

#### 1、设计基础参数

具体设计参数选取如下：

- (1) 设计管径：D219.1mm；
- (2) 设计压力：8.0MPa；
- (3) 设计系数：0.6。

#### 2、钢管类型与等级选择

项目采用L360钢级的钢管作为线路用管，钢管产品等级为X52级。

#### 3、管道壁厚

本工程钢管选用壁厚见下表。

表 2.3-5 线路用管壁厚明细表

设计压力 (MPa)	管径 (mm)	钢级	直管段壁厚	冷弯弯管段壁厚	热煨弯管壁厚
			(mm)	(mm)	(mm)
8.0	219.1	L360N	7.9	7.9	7.9

#### 4、管道规格选用

本工程选用管材钢级为L360N PSL2无缝钢管，制管标准执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711），管材选用见表 2.3-6。

表 2.3-6 管材选用结果表

项目名称	材质	制管方式	管径(mm)	壁厚(mm)	备注
线路管道	L360N	高频直缝电阻焊钢管 (HFW)	Φ219.1	7.9	一般线路段、穿越段 直管、冷弯弯管

### 2.3.5.3管道敷设

#### 1、一般地段管道敷设

一般线路段采用沟埋敷设。管道变向主要采用现场冷弯弯管和热煨弯管的形式，很小的转角可依据现场条件采用弹性敷设形式。

管道同沟敷设通信电缆，需要处理好管道与光缆同沟敷设同期施工的关系，在穿越公路时，考虑光缆套管和硅管与管线穿越同期施工。

#### 2、施工作业带

本工程一般线路段采用沟下组装焊接，新建管道施工作业带宽度一般为12m，特殊地段可根据现场情况适当调整。

施工作业带清理、平整应植被及配套设施。沟、坎应平整，有积水的地势低洼地段应排水填平，减少或防止水土流失。对影响施工机具通行或施工作业的障碍应清理

干净，对于保护树种应移植至作业带外适合其生长的区域。

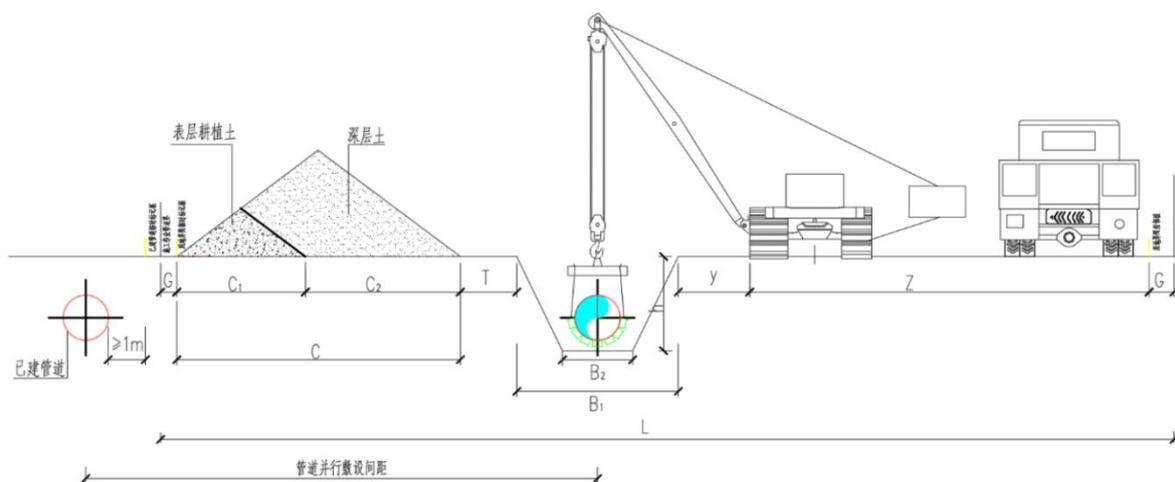


图2.3-3 一般段施工作业带

### 3、管道埋深

管道埋深根据管道稳定性要求、冻土层深度、沿线耕地耕作深度、地形和地质条件及地下水位情况等确定。本工程线路管顶覆土不小于1.5m。

### 4、管沟底宽及坡度

管沟断面形式采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，本工程各种管径管沟底宽见表2.3-7。

表2.3-7 沿线管沟底宽情况表

管径 (mm)	勾上组装焊接 (m)			勾下组装焊接 (m)		
	沟中无水	沟中有水	岩石	沟中无水	沟中有水	岩石
D	D + 0.6	D + 0.7	D + 0.9	D + 0.8	D + 1.0	D + 0.9

根据本项目特点，管沟底宽为1.02m，坡度为1:0.75。

管沟边坡坡比一般视地质情况而定，对于管沟深度小于5m的管沟边坡根据工程地质条件按表2.3-8选用。

表2.3-8 沟深小于5m时的管沟边坡最陡坡度

土壤类别	边坡坡度 (高: 宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土 (填充物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土 (填充物为黏性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33

软土（经井点降水）	1:1.00	--	--
硬质岩	1:0	1:0	1:0

### 5、作业带清理

1) 管道施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行；

2) 在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼段应排水填平。作业带清理、平整时，应注意对农田、苗木、果园、植被及其配套设施的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被；

3) 为节省占地，应严格控制管道施工作业带宽度。根据不同的地形、地貌情况，采用不同的组焊、下沟方式；

4) 清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即恢复；

5) 施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设足够流量的过水管、搭设便桥等措施；

6) 管沟开挖应遵循分层开挖、分层回填的原则，清理的表土应单独放置在作业带内，施工结束后，应及时开展作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

### 6、管道下沟

管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施：

- 1) 管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；
- 2) 防腐补口、补伤已完成，经检查合格；
- 3) 管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；
- 4) 管沟内塌方、石块已清除干净；

碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土（最大粒径不超过20mm）垫层已回填完毕。

管道下沟应由起重工、机手、测量工、质量员、安全监督员、警戒人员、清理人员、防腐工共同配合完成，且应由专人统一指挥。管道下沟应使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。下沟时，吊管机具体数量应通过试验确定，严禁单机作业，以免发生滚沟事故。下沟前应对吊管机进行安全检查，确保使用安全。

吊具宜使用尼龙吊带或橡胶轱辘吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板

或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于2m，起吊高度以1m为宜，起吊点间距不应超过20m。

沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。如有破损应及时修补。

管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。管道标高应符合设计要求，管道下沟后应对管顶标高进行复测，在竖向曲线段应对曲线的始点、中点和终点进行测量，满足修改竣工图的需要。应按规定填写测量成果表、管道工程隐蔽检查记录。

## 7、管沟回填

管道下沟后应及时进行管沟回填。管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

管沟回填土应高出地面300mm以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形；根据水土保持需要，可不设置回填土余高，但是回填土应夯实，避免土层沉降后形成沟槽。沿线施工时破坏的挡水墙、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受雨冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

## 8、管道转角

1) 当管道水平转角 $\leq 3^\circ$ 或竖向转角 $\leq 2^\circ$ 时，设计中应优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径大于1000D；弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，曲率半径为 $R \geq 40D$ ；冷弯弯管无法满足时采用热煨弯头，热煨弯头曲率半径为 $R = 6D$ ，且应满足清管器或检测器顺利通过的要求。

2) 弹性敷设管道与相邻的反向弹性弯曲管段之间及弹性弯曲管段和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不应小于管子外直径，且不应小于500mm。弹性敷设管道的曲率半径不小于1000D，垂直面上的弹性敷设管道的曲率半径尚应大于管子在自重作用下产生的挠度曲线的曲率半径。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处。

### 2.3.5.4高后果区识别

#### 1、识别准则

根据《油气输送管道完整性管理规范》GB 32167中输油管道高后果区识别准则，输油管道经过区域符合下表识别项中任何一条的为高后果区。

表2.3-9 输油管道高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输油管道	a) 管道中心线两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km并能包括最大聚居户数的若干地段，四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段	III级
	b) 管道中心线两侧200m范围内，任意划分2km长度并能包括最大聚居户数的若干地段，户数在100户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区	II级
	c) 管道两侧各200m内有聚居户数在50户或以上的村庄、乡镇等	II级
	d) 管道两侧各50m内有高速公路、国道、省道、铁路及易燃易爆场所等	I级
	e) 管道两侧各200m内有湿地、森林、河口等国家自然保护区	II级
	f) 管道两侧各200m内有水源、河流、大中型水库	III级

识别高后果区时，高后果区边界设定为距离最近一幢建筑物外边缘200m。高后果区分为三级，I级代表最小的严重程度，III级代表最大的严重程度。当输油管道附近地形起伏较大时，可依据地形地貌条件、地下管涵等判断泄漏油品可能的流动方向，对上表中c)、d)、e)、f)中的距离进行调整。

## 2、识别结果

严格按照“输油管道高后果区管段识别分级表”进行识别，本项目管道两侧200m内分布有聚居户数在50户或以上的小区，为高后果区，分级为II级。建议运营期间应加强管道巡检，同时密切注意城市发展，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。

## 3、沿线矿产压覆、采空区

本段线路不涉及已知矿产压覆、采空区。

## 4、应急措施

高后果区内敷设管道可采取的应对措施包括以下几个方面：

(1) 在初设阶段复核沿线高后果区分布，对已识别出的高后果区进行有针对性的论述并制定可行的安全防护措施；

(2) 适当增加管道埋深，取1.5m管顶埋深；

管道焊接作为管道施工中的重要一环，其焊接质量的高低，对管道建设施工和管道建成以后的运行安全都有至关重要的影响，因此合理选择焊接方案至关重要。

管道焊接方式应根据地形、地貌、气候等外界环境条件，以及管道直径、壁厚和材质等因素综合考虑后确定。本工程线路工程特点总结如下：

- (1) 新建线路总长度较短，水平长度共计655.2m；
- (2) 管径为219.1mm，壁厚为7.9mm，材质为L360N；
- (3) 管道沿线地形地貌主要为城区。

结合上述工程特点和《油气管道工程线路技术规定》(DEC-OGP-G-PL-001-2023-2)的要求，确定本工程焊接方式推荐全线采用操作相对简便灵活的手工电弧焊(氩弧焊根焊，焊条电弧焊填充盖面)进行焊接施工，具体焊接方式应根据焊接工艺评定确认。

## 2、焊材

本工程在推荐焊材时主要遵循以下原则：

(1) 焊接材料应按照强度匹配的原则进行选取，根焊宜采用熔敷金属名义抗拉强度与母材名义抗拉强度级别相当或稍低的焊接材料；

(2) 对于实心焊丝自动焊工艺，可选取熔敷金属名义抗拉强度与母材名义抗拉强度相当或稍低的焊接材料；

(3) 热焊和填充盖面材料应选取熔敷金属名义抗拉强度与母材名义抗拉强度相当或更高一级的焊接材料；

(4) 焊接材料应具有良好的全位置操作性。

综上，根据设计资料，推荐焊接方式为手工电弧焊，其中填充盖面采用低氢焊条、打底焊采用W49A型焊条。

## 3、管道焊接

管道施焊前，应根据焊接工艺试验和焊接工艺评定，制定现场对口焊接及缺陷修补的焊接工艺规程。管道组对对应优先选用内对口器，焊接必须有必要的防风保护措施。当环境温度较低时，要根据焊接工艺评定要求对焊口采取必要的焊前、焊后热处理措施。

焊接应符合《油气管道工程线路焊接技术要求规定》DEC-OGP-G-WD-002-2020-1的相关要求。返修时预热范围应为整口预热，修补焊接过程中应保证层(道)间温度满足焊接工艺规程要求。

连头时宜采用机械式冷切割方法，当采用机械式氧乙炔火焰切割后，切割面应采

用角向磨光机或机械切削的方法去除至少0.5mm的厚度。可能引起失火或爆炸的危险区域，应采用机械切断等冷切割方法。冷弯管和感应加热弯管的弯曲段不应进行切割。连头作业沟的形状、大小应适合。连头施工前，应测量两对接管道的轴线不一致偏差角度或拨管位移量，并预留连头焊口两侧未回填管道长度，且两侧未回填长度应基本一致。连头坡口可采用火焰切割或机械冷切割后打磨成型，应将坡口修磨均匀、无毛刺。

#### 4、管道检验

焊道焊接或返修完成后应及时进行外观检查，检查前应清除表面熔渣、飞溅和其它污物。焊缝外观应达到《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB 50369-2014)和《油气管道工程施工质量验收技术规范第2部分管道线路工程》(DEC-OGP-R-QM-012.2-2020-1)规定的验收标准。焊缝经外观检查合格后方可进行无损检测。焊缝外观成形应均匀一致，焊缝及其热影响区表面上不得有裂纹、未熔合、气孔、夹渣、飞溅、弧坑等缺陷。焊缝表面不应低于母材表面，焊缝余高应在0~3mm范围内，向母材的过渡应平滑圆滑。焊缝表面每侧宽度宜比坡口表面宽1mm~2mm。

全段的环焊缝均采用100%RT检测和100%PAUT检测(含TOFD)等无损探伤检测，委托具有CMA或CNAS资质的第三方检验机构进行环焊缝理化性能检验，各检测方法按各自验收规范进行评判。外观检查质量应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB 50369-2014)和《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T 4109-2020)的规定。

#### 2.3.5.6管道清管、测径、试压、扫水

管道下沟回填后，应按照《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369及《油气管道工程清管试压及干燥技术规定》DEC-OGP-G-PL-011-2020-1的要求进行清管和试压。试压段落的起止位置宜设在线路阀室、站场进出口位置，以利于管道安装。管道清管与试压前，应对试压段进行安全检查，弯管、碰死口等各连头点全部连通并经质量检查合格且已完成下沟回填。

清管、试压及干燥应按《油气管道工程施工数据规定》(DEC-OGP-D-CM-001-2020-1)要求进行数据采集。

##### 1、清管

试压前，应采用清管器进行清管，清管次数不应少于两次，清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，吹出污物应少于0.03kg/10km。

清管应设临时清管器发收装置，清管器接收装置应选择在地势较高且50m内没有建

筑物和人口的区域内，并应设置警示标志。

清管宜选用复合式清管器，清管器充水后直径过盈量应为管内径的5~8%。清管时的最大压力不得超过管材最小屈服强度的30%。清管器使用前，应检查清管器的外型尺寸变化、划伤程度，对磨损较大的应更换。清管过程中，开口端不再排出杂物为清管合格，停止清管。清管合格后，按规定做好记录。

清管合格后，采用带有铝质测径板的清管器进行管道的变形测径，测径板直径为试压段中最大壁厚钢管或弯头内径的92.5%。当测径板通过管段后，无变形、皱褶为合格。

## 2、测径

清管合格后，要用带有铝质测径板的清管器进行管道的变形测径，测径板的直径大于等于该试压管段中最大壁厚或者热煨弯头内径的92.5%。测径板的尺寸应经监理的认可，测径板应安装在刚性清管器上以保证在整个运行期间测径板始终处于管道的中心线上。

测径板通过管道后，无变形、褶皱为合格，如果测径板通过管道出现变形，承包商应找出原因并进行必要的修补。

## 3、试压

本工程管线采用无腐蚀性洁净水进行强度试压和严密性试压等检漏措施。要求供水水源洁净、无腐蚀性，水的pH为6~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，允许pH为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L，充入管道的水应通过不低于40目过滤器过滤。试压用水须按照上述要求进行检验合格并出具水质化验报告后方可使用，且不得加入对管道有腐蚀性的化学剂。试压宜在环境温度5℃以上进行，低于5℃时应采取防冻措施。

管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。分段试压合格后，两试压段连头处的焊口可不进行试压，但应进行100%射线和100%相控阵超声波检验。连头所用的短节应是经过同等级压力试验合格的管段。

## 4、扫水

试压合格后，应尽快将管段内积水清扫干净，清扫出的污物应排放到规定区域，禁止随意乱排乱放。清扫以不再排出游离水为合格。扫水宜采用直板清管器，清扫宜多次进行；直板清管器扫水后，应多次使用泡沫清管器清管。

### 2.3.6 线路穿越工程

本工程管道不涉及水域穿越、铁路穿越，仅穿越市政道路2处，合计102m。

本项目管道采用人工开挖+预埋套管穿管穿越方式，管道穿越公路按照《中华人民共和国公路管理条例》(国务院令第543号)与《公路安全保护条例》(国务院令第593号)执行；管道穿越公路桥梁按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发〔2015〕36号执行。

#### 2.3.6.1 管道与其他建（构）筑物的交叉并行

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉，原则上在其下方通过。施工前需对该段管道周边情况进行排查。根据建设单位提供资料，项目迁建管线无其他油气管线、无地下电缆光缆，与地下市政污水管道交叉。

迁建管道与污水管道交叉时，两管间净距不小于0.5m，本工程管道应位于污水管道下方。管沟开挖前，首先探明被穿越管道位置，并作出明显标记。在交叉点两侧各5m范围内必须采用人工开挖，管道暴露后，采用橡胶板对被穿越管道进行包裹保护。为方便焊接、焊口检测及补口工作，穿越处采用沟下焊接时，本工程管道焊口位置距离地下管道或光(电)缆的水平净距应根据焊接空间和操作坑尺寸确定，且不小于2m。穿越处管道应作为重点段突击完成，管道焊接、检测、补口应紧密连贯，顺序迅速完成。补口合格后迅速回填，以免被穿越管道长时间暴露。与已建管道交叉示意如图2.3-5所示。

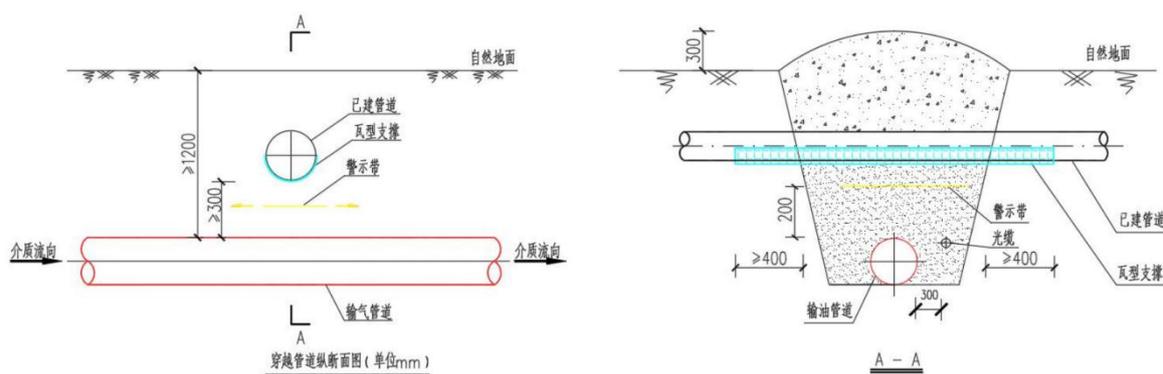


图2.3-5 与已建管道交叉示意图

本项目迁建管道不涉及地下电缆、光缆、其他油气管道，与市政污水管网交叉，输油管道从污水管网下部通过，在交叉点处地面上设置管道标志桩。

### 2.3.7 管道附属工程

#### 2.3.7.1 管道三桩

设置管道标志是为了标定管道位置以利于维护管理，提醒人类活动时注意防护，以免破坏管道。本工程中新设置标志桩、加密桩和警示牌等应符合《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017、国家石油天然气管网集团有限公司的相关规定的规定，沿线应设置以下标志桩：

- 1) 里程桩：与阴保测试桩共用；
- 2) 转角桩：在管道水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要注明管道里程、转角角度等；
- 3) 穿越桩：对于车流量较大的道路穿越处设置穿越桩；穿越桩应标明管线名称，公路的名称，线路里程，穿越长度等；
- 4) 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；
- 5) 加密桩：全线按照每50m设置1个；
- 6) 警示牌：起终点、大众路、青檀南路处均设置警示牌；
- 7) 高后果区宣传栏：改线管道处于城市建成区，属于Ⅲ级高后果区，设置高后果区宣传栏1个。

若管道标志桩的设置位置不方便埋设的路面，可适当调整标志桩的设置位置。

#### 8) 管道标识（警示）带

对于开挖段管道上方设置管道标识（警示）带一条，以防第三方破坏。

敷设标识（警示）带时应注意保证其敷设在管道上方，兼顾到管道和光缆两方面，标识（警示）带的字体朝上。敷设标识（警示）带要平直，管道大回填时，要注意最先回填土的颗粒不易过大，否则会损坏标识带。地貌恢复过程中注意大型机具规范施工，减少对标识（警示）带的破坏。

根据上述要求，本项目设置里程桩4个、转角桩6个、加密桩13个、穿越标志桩2个。

#### 2.3.7.2 警示牌

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，成品油管道沿途设置一定数量的警示牌。

警示牌设置位置：①管道经过人口密集区，在进出两端各设警示牌一块，中间每100m设置一块警示牌；②管道跨越河流冲涧处，两端各设置一块警示牌，并在通航河

流跨越段中间悬挂明显警示标志；③管道穿越大中型河流处，在两岸大堤内外各设置一个警示牌，每条河流设置四块警示牌；④环境敏感点穿越两端各设置一块警示牌，中间每200m与加密桩交替设置；⑤采石场、取土场、采矿区域；⑥高后果区段人口密集区两端各设置一块警示牌，中间每隔100m与加密桩交替设置。

警示牌应设置在明显醒目的地方，安装应考虑到位置及朝向，辐射面宽，视线清晰，能够起到警示作用。可依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。

根据上述要求，本项目设置警示牌2个、高后果区风险告知牌2个。

### 2.3.7.3 警示带

开挖沟埋段管道的正上方设置管道标识带，标识带应设置在管顶正上方0.5m，用以保护管道及通信设施。本工程管道警示带宽度为800mm。

敷设标识带时应注意保证其敷设在管道上方，兼顾到管道和光缆两方面，标识带的字体朝上。敷设标识带要平直，管道大回填时，要注意回填土的颗粒不宜过大，否则会损坏标识带。地貌恢复过程中注意大型机具规范施工，减少对标识带的破坏。

根据上述要求，本项目设置警示带674.86m。

### 2.3.7.4 通信工程

对于本段管道钢管更换改迁，距离原管道路由较近，与管道同沟敷设的光缆一并迁改，光缆敷设于油流方向右侧，与管道净间距不小于300mm。

#### 1、通信方案

本次迁改线路通信光缆与原设计通信光缆接续、敷设设计。光缆采用与原设计光缆一致的型号（GYTA53-12B1）。

一般线路段光缆线路与输油管道同沟敷设，采取直埋光缆穿硅芯管保护的敷设方法，即  $\Phi 40/33$  硅芯管与输油管线同沟直埋，然后穿入直埋光缆。

#### 2、光缆接续

光纤接续采用熔接法。光缆的接续使用光缆接头盒，光缆接头盒安装在埋地接头保护箱内，宜安装在常年积水水位以上的位置，采用保护托架或其他方法承托。同时在光缆接续点必须设置防尘、防雨措施。光纤熔接机应经试接，确保设备熔接性能良好，加热器加热均匀。光纤熔接后应采用热熔套管保护。光缆接续时，要对光缆间的加强芯等金属构件在接头处电气断开。接续时应对接头盒做临时接地。

#### 3、光缆保护标志带

除了光缆在穿跨越地段外，其余地段的直埋光缆需在直埋光缆的正上方约300mm

处加铺光缆保护标志带。

#### 4、防强电措施

接近强电的地段进行光缆施工和检修时，将光缆中金属构件临时接地，避免将高电位引上光缆。

#### 5、防雷电措施

对于光缆与管道同沟敷设段，光缆与管道外壁的水平净距较小，可利用管道防雷功能保护光缆。同时要求光缆接头处金属构件不作电气连通。

#### 6、回填

1) 在完成光缆布放的当日，由专人负责进行 30cm 预回填土。为避免光缆外护层损伤，回填土时禁止用铁铲碰压光缆。

2) 光缆敷设后回填土30cm，并于72 小时后检查光缆护层对地绝缘，一般要求达到出厂指标的 1/2，若绝缘不合格应及时进行检查修复。

3) 上述施工完成后应及时进行回填，一般回填土要求略高于地面。对于有要求夯实的地段，应按要求将回填夯实。

### 2.3.7.5防腐及阴极保护

#### 1、线路管道外防腐层

##### 1) 直管段的外防腐层

本工程管道外防腐层全线统一采用常温型加强级三层PE防腐层。防腐涂层在管道出厂前完成，本次管道施工现场不进行管壁的防腐，只对补口处进行现场防腐。

表2.3-11 三层PE涂层结构表

管线规格	防腐层结构			备注
	环氧粉末层 μm	胶粘剂层 μm	防腐层最小厚度 mm	
Φ219.1 管道	≥150	≥170	3.2	常温型加强级

备注：1、钢管两端（PE 层端部至焊缝）预留长度140~150mm，且聚乙烯层端面应形成≤30°的倒角。聚乙烯层端部外宜保留10~20mm 的环氧粉末层，裸管留头长度应≥130mm。  
2、钢管焊缝部位的防腐层不应小于防腐层最小厚度的80%。

##### 2) 冷弯弯管防腐层

冷弯弯管采用常温型加强级三层PE外防腐层的成品管来弯制。冷弯管弯制成型过程中，应避免弯管机胎具对防腐层的损伤。

##### 3) 补口材料的选择

防腐补口是管道防腐的一道重要工序，补口材料的性能、施工质量关系到管道的

整体防腐质量和长期使用寿命，是确保管道完整性的关键环节。由于现场施工条件十分复杂，补口又是管道防腐中的薄弱环节，因此补口应选择性能可靠、现场适应性强、工艺成熟的材料。

防腐层补口有多种方式，如聚乙烯热收缩带、无溶剂双组份液体环氧涂料、液体聚氨酯涂料、黏弹体等等。鉴于主管道采用三层PE防腐层，为保证管道全线的整体防腐质量，本工程推荐采用与三层PE防腐层相容性好、结构相近的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带进行补口，即先涂装无溶剂液体环氧底漆，再用聚乙烯热收缩带进行包覆。

#### 4) 补伤

补伤采用聚乙烯补伤片和聚乙烯热收缩带进行补伤。

对于直径不超过10mm的漏点或损伤深度不超过管体防腐层厚度50%的损伤，在预制厂内可用与管体防腐层配套的聚乙烯粉末或热熔修补棒修补，施工现场宜用热熔修补棒修补。对小于或等于30mm的损伤，用聚乙烯补伤片进行修补。对大于30mm的损伤，在用聚乙烯补伤片修补后，在修补处包覆一条热收缩带，包覆宽度应比补伤片的两边至少各大于50mm。修补时，先除去损伤部位的污物，将该处的聚乙烯层打毛，并将损伤部位的聚乙烯层修切成圆形，边缘应倒成钝角。在孔内填满与补伤片配套的胶粘剂，然后贴上补伤片，补伤片的大小应保证其边缘距聚乙烯层的孔洞边缘不小于100mm。贴补时，应边加热边用辊子滚压或带耐热手套用手挤压，排出空气，直至补伤片四周胶粘剂均匀溢出。

防腐部分主要工程量见表2.3-12。

表2.3-12 防腐部分主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	加强级 3PE 防腐管预制Φ355.6×7.9	m	674.86	
2	加强级双层熔结环氧粉末	m	60	Φ219.1mm 厚度 800μm
3	高密度性聚乙烯热收缩带	套	74	Φ219.1mm
4	聚乙烯补伤片	m <sup>2</sup>	2	
5	热熔修补棒	kg	2	
6	聚乙烯热收缩带	套	2	宽200mm
7	黏弹体膏	kg	1	
8	黏弹体胶带	m <sup>2</sup>	2	
9	聚丙烯胶带	m <sup>2</sup>	3	

10	地面防腐层性能检测评价	m	674.86	
----	-------------	---	--------	--

## 2、阴极保护

本迁改管道利用管道原有的强制电流阴极保护系统进行保护。

### 2.3.8 管道用地

#### 1、永久占地

本项目改线段不涉及站场和阀室，管道为埋地敷设，在施工完毕后，经地貌恢复、水土保持等措施，对沿线环境影响不大。永久性占地主要为线路标志桩、警示牌等设施。经过与国家管网集团山东省分公司济宁作业区结合意见，本次不考虑三桩征地，不产生永久征地费用，三桩占地面积10m<sup>2</sup>。

本工程管沿道路敷设，有良好的交通依托，可作为后期运营巡线道路，因此不再考虑设置伴行路。

#### 2、临时占地

管道建设临时占地主要包括迁建管线施工作业带、施工便道占地、堆管及设备用地、材料存放用地、穿越工程施工场地、旧管拆除施工作业带几个方面。

本工程迁建管线施工作业带按12m宽计，考虑全线长度为674.86m，用地面积8098m<sup>2</sup>；旧管拆除施工作业带按8m宽计，考虑全线长度为678m，用地面积5424m<sup>2</sup>；堆管及设备用地、材料存放用地占地规格为22m×30m，用地面积1320m<sup>2</sup>；穿越施工2处，每一处操作坑和接受坑的面积按25m×30m考虑，用地面积1500m<sup>2</sup>；停输封堵两处，封堵及管道焊接施工作业区2处，每处用地面积35m×12.5m，合计用地面积3500m<sup>2</sup>；新建施工便道，总长200m，占地宽度按照4.5m考虑，用地面积900m<sup>2</sup>；施工营地用地300m<sup>2</sup>；本工程线路施工临时用地共计21042m<sup>2</sup>，约合31.6亩。

### 2.3.9 土石方平衡

施工过程中的弃土、弃渣土石方主要来自管沟开挖、穿越工程。本工程在建设土石方量为4566m<sup>3</sup>，依据各类施工工艺分段进行调配，拟建管道回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填。

### 2.3.10 临时工程

#### 1、弃土场

管道作业带区回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填，全线不设弃土场。

#### 2、施工便道

本工程可利用部分已有道路作为维修施工便道，新建施工便道200m、宽4.5m。

### 3、施工营地

本项目不专门设置施工营地，施工营地租赁现有周边办公场所，不新增临时占地。

### 4、堆管及设备用地、材料存放用地

堆管及设备用地、材料存放用地占地规格为22m×30m，用地面积1320m<sup>2</sup>。

### 5、旧管拆除施工作业带

本工程旧管拆除施工作业带按8m宽计，考虑全线长度为678m，用地面积5424m<sup>2</sup>；对旧管道内部油品进行清扫回收，对旧管道进行人工开挖回收处理。

### 6、迁建管线施工作业带

本工程迁建管线施工作业带按12m宽计，考虑全线长度为674.86m，用地面积8098m<sup>2</sup>。

### 7、封堵及管道焊接施工作业区

本工程封堵及管道焊接施工作业区2处，每处用地面积35m×12.5m，合计用地面积3500m<sup>2</sup>。

### 8、穿越工程施工场地

本工程穿越施工2处，每一处操作坑和接受坑的面积按25m×30m考虑，用地面积1500m<sup>2</sup>。

本项目施工总平面布置情况见图2.3-6。

## 2.4 迁改项目污染源及环境影响因素分析

### 2.4.1 管道施工过程与工艺分析

#### 2.4.1.1 新管道施工过程

新建管道工程施工主要为线路施工，整个施工过程由装备先进的专业化施工队伍完成。施工过程概述如下：

线路施工：首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修筑施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），在完成管沟开挖、穿越工程等基础工作以后，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，下沟。

上述工程建设完成后，对管道进行清管、测径、试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被。

管道工程主要施工过程见图2.4-1。

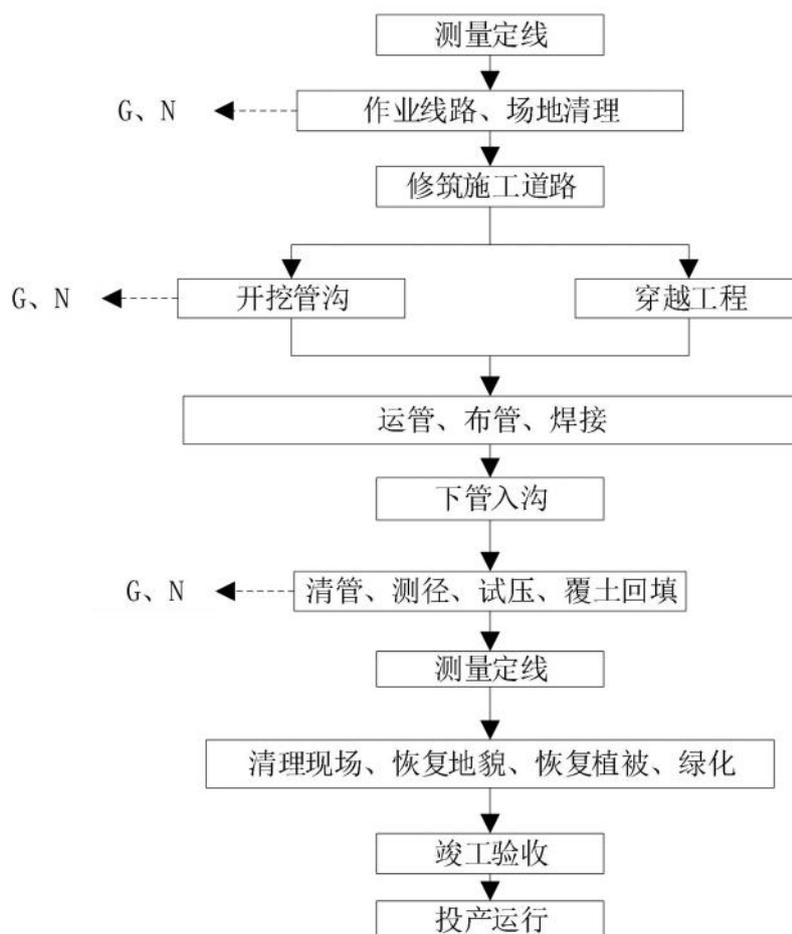


图2.4-1 新建管道主要施工过程

#### 2.4.1.2 新管道施工工艺

## 1、施工作业带清理

本工程管道全线位于城区，属于平原地区，且全线采用半自动焊工艺，一般段施工作业带为12m。

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。

## 2、开挖施工

本项目管线非穿越路段采取开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢绿化、地面和路面，采用开挖方式时不设保护套管。一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各5m范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。沟下连头施焊作业坑开挖尺寸；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。见示意图2.4-2。

本项目迁建管线施工作业带宽度为12m。此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木等将予以清理干净。根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象、冻土深度等自然条件以及农业耕作深度，确定本工程一般地段管顶覆土为不小于1.5m，局部地段增加盖板保护。管沟断面采用梯形，依据线路岩土工程勘察结果，改线管段沿线地层主要为粉土、粉（细）砂、粉质黏土，根据上表并结合施工经验，管沟边坡坡度（高：宽）取1:0.75。

本工程管道施工地面开挖埋管过程是逐段施工，开挖作业时，生土和熟土分开堆放，管道敷设后即覆土恢复原状，表层熟土要单独堆放，施工结束后用于后续绿化。一般从地表开挖到恢复原状需要3~5天时间。

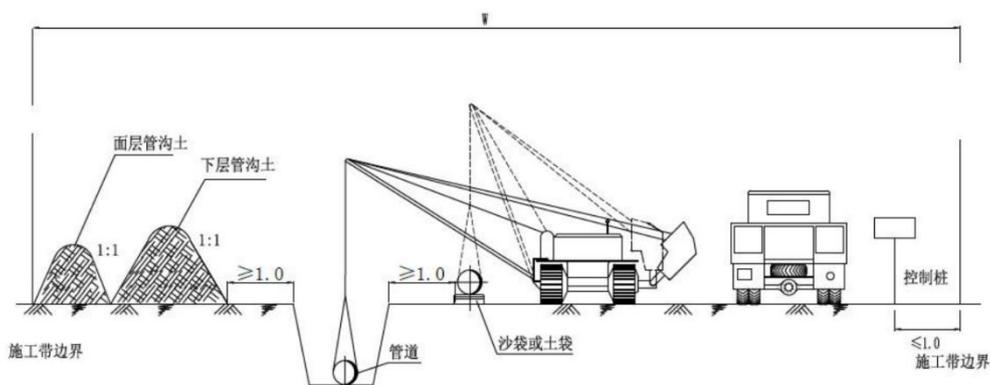


图2.4-2 一般段施工作业带

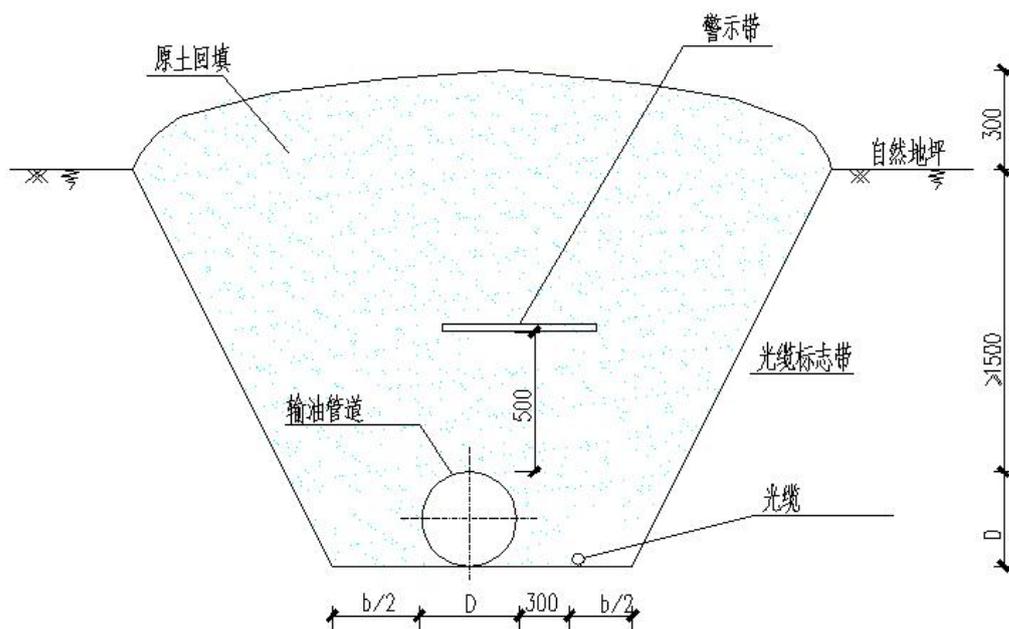


图2.4-3 管沟横断面图（深度≤5m）

大开挖段管道铺设时要采取“分层开挖、分层堆放、分层回填”的方式，开挖管沟时在城区内开挖，应将表层土和下层土分别堆放。管沟回填土应高出地面0.3m，在回填时，需先回填下层土，后回填表土；管道的出土端及弯头两侧应分层回填夯实；管沟回填后应立即进行恢复地貌。

### 3、小型穿越施工

管道与公路交叉时，本项目采用人工开挖+预埋套管穿管穿越方式，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水渠外边缘不小于2m；开挖具体工艺见前述“2、开挖施工”，待套管制作完成后下管敷设。

套管制作流程：套管内或涵内空间宜采用水泥浆进行填充，套管内空间充填度应不小于85%。套管内填充的泥浆，施工前在现场进行泥浆配比试验，以选择合适的泥浆配比和用料。结合以往工程经验，可采用粘土+水+腐植酸钠+水玻璃的组合进行配比。泥浆配比用水以附近洁净水源取水即可。为便于注浆，套管宜设置一定的坡度。使用的粘土，应通过电动筛机过筛，避免过土的颗粒较大，而导致搅拌的不均匀。腐植酸钠主要起到软化土质的作用，增加泥浆的流动性，方便向套管内送土。先将水和腐植酸钠搅拌在一起，植酸钠完全融化于水后，将筛过的土加入搅拌机内进行搅拌均匀。然后将水玻璃加入搅拌，水玻璃起到吸收土中水分、使土凝结的作用。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装焊接、探伤、试压、防腐补口

等工作，然后在开挖好的管沟内摆放好管道。本项目现场不开挖泥浆池，采用移动式便携泥浆池，单个泥浆池有效容积约 $10\text{m}^3$ 。

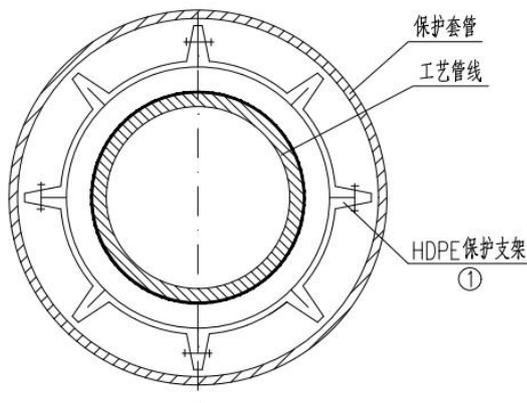


图2.4-4 套管截面图示意图

公路穿越施工时，应设置警示标志，并设置专门人员指挥、引导交通。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志。

#### 2.4.1.3 旧管道处置方案

本项目对旧管道进行人工开挖回收处理，对能够挖出的旧管线全部挖出，并按要求开挖切管作业坑。旧管线的切割必须使用机械切管机进行。切管设备使用柴油动力液压锯/爬管机切管，按照12米一段分段切割。

管道能够回收管线总长678m，具体处理方案要求如下：

##### 1、管道封堵方案

首先在施工作业前需对管道进行封堵，项目作业点选取及施工要求如下：

- ①开孔、封堵作业点应选择在直管段。
- ②开孔部位宜避开管体焊缝，开孔刀中心钻不应落在焊缝上。
- ③开孔封堵部位的管道圆度误差不应超过管外径的1%，且不大于3mm。
- ④测量施焊部位管道壁厚，施焊最小壁厚不应小于4.8mm。
- ⑤允许带压施焊的压力为3.4MPa，管道带压施焊时管道输送状态下的工作压力或停输状态下的静压力都应低于此压力。

##### 2、油品回收

由于管道更换，因此旧管线内的油品需要回收，本段旧管道内油品使用抽油泵把隔离旧管段内的成品油抽入油罐车储器内。若无法完全回收油品，回收系统可采用氮气吹扫，吹扫压力为1.0MPa，主要用于部分不能自流油品的回收和沿程摩阻。氮气吹扫油品回收系统图见下图。

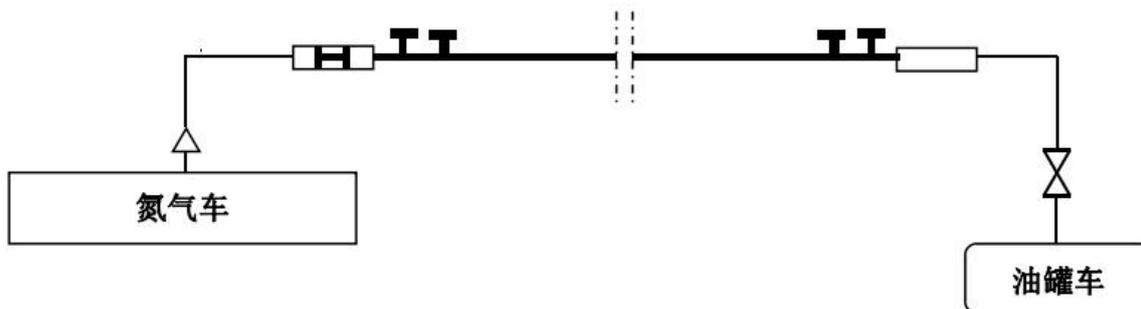


图2.4-5 油品回收系统图

氮气吹扫回收管道内油品时，启动氮气车，在旧管线内发送清管器，并进行电子定位跟踪。末端使用阀门控制，将管线内油品排给油罐车装油。油罐车装油后需要将油品输送至枣庄分油站。

管道迁改段678m，管道规格 $\Phi 219.1\text{mm}$ ，预计可回收油品（以柴油计） $21.4\text{m}^3$ 。

### 3、旧管道清洗处理

管道清洗用海绵球吸湿除油剂，海绵球后用橡胶板加钢板，来回对钢管内清洗。

在清洗作业区四周开挖  $1\text{m}\times 0.5\text{m}$  的排水沟，清洗作业区及排水沟用塑料布铺设，防止驱油剂及残留油液污染环境。清洗后要达到管内无油，清洗时产生的油污进行回收。清洗完后，将管道拉运至业主指定地点。

#### ②旧管线回收

本项目旧管线全部挖出进行回收。旧管线的切割必须使用机械切管机进行。切管设备使用柴油动力液压锯/爬管机切管，管道能够回收管线总长678m。

#### 2.4.1.4新旧管道对接施工过程及施工工艺

对本次管道改线采取双侧单封停输封堵连头施工方式。

封堵前应精心组织施工，尽量缩短停输时间。施工前，施工单位应编制封堵作业方案。

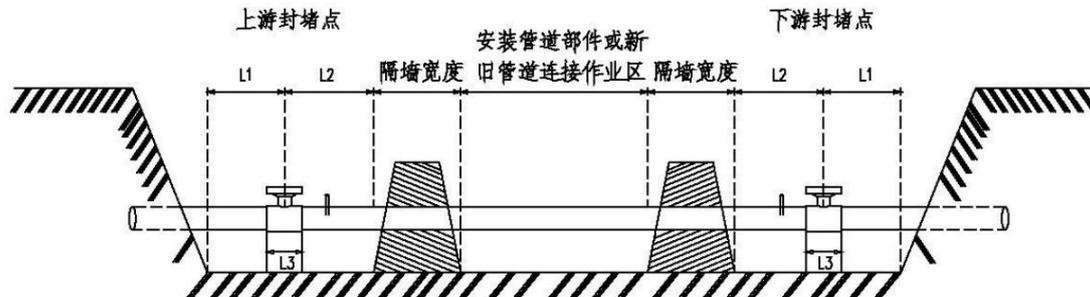
##### 1、前期准备

平整入场道路以及作业地点设备车辆摆放区域，按照要求开挖作业坑并对其进行加固处理；封堵点原管道经过平直确认，长度、坡度、管件位置能够满足带压封堵工艺要求。施工单侧作业坑长度不小于  $6.0\text{m}$ ，作业坑宽度取  $3.0\text{m}$ ，作业坑深度  $2.5\text{m}$ 。作业坑两端应设有方便上下的安全通道。

封堵作业坑与新旧管道连接作业区间宜有安全隔墙，隔墙宽度应大于  $1\text{m}$ 。

剥离防腐层，长度应比焊接三通（或四通）的长度长约  $0.5\text{m}$ ，并清洁管线、擦洗

干净，便于焊接；对管线壁厚和椭圆度进行测量，选择开孔点，开孔、封堵点应选择在直管段上，开孔部位应避开管道焊缝，对开孔刀切消部位的焊道应适量打磨。开孔封堵部位的管道圆度误差不得超过3mm。焊接封堵三通、平衡短节，并对焊道进行探伤，检查合格。



注1：在管道上其它方位安装封堵设备需要的作业坑长度根据实际情况确定。

注2：若管线开孔位置与管线对接焊缝重合，根据实际情况，适当加长作业坑，避开焊缝。

注3：安装管道部件或新旧管道连接作业区的长度根据实际情况确定。

图2.4-6 作业坑示意图

## 2、上、下游开孔封堵

- 1) 组装机并安装好球阀，依次开前后段封堵口和平衡孔。
- 2) 当管线开孔完毕后，进行封堵。塞式封堵头的安装：压板螺栓均匀紧固，封堵皮碗不应重复使用。在封堵结合器上安装压力表，封堵器与封堵结合器应竖直安装和拆卸。
- 3) 先进行下游封堵，后进行上游封堵。
- 4) 按《钢质管道封堵技术规范（第1部分：塞式、筒式封堵）》（SY/T 6150.1）的要求进行封堵操作，验证管线封堵密封情况。
- 5) 封堵隔离成品油，进行排空处理，使用抽油泵把隔离管段内的成品油抽入储器内。
- 6) 确认封堵成功后，旧管线断管，断管过程中，把拆除段管道的成品油卸入预先准备的集油装置进行回收。在两个断口处砌隔离墙，焊接封头。

## 3、完善处理

确认封堵头密封后，拆除隔离墙，管线接头。拆除球阀，封盖三通。

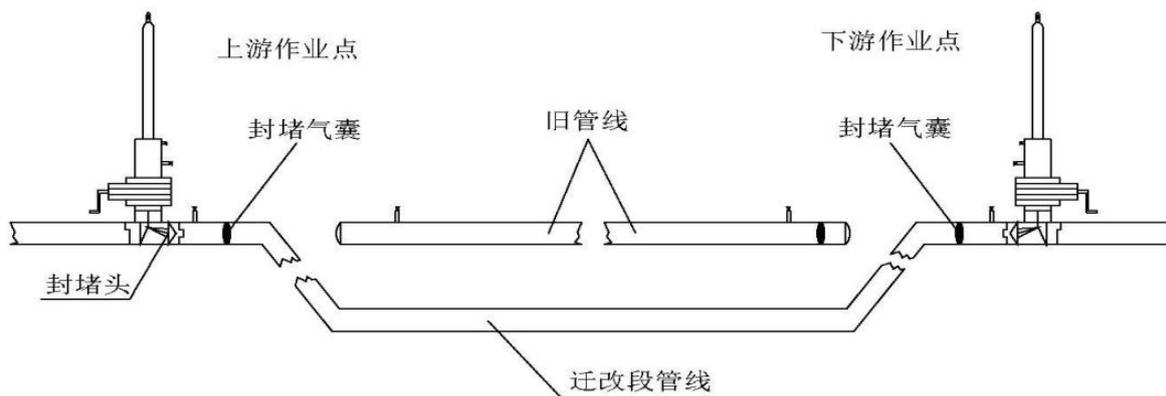


图2.4-7 封堵工艺流程示意图

新旧管线对接时，要先对老管线进行封堵，然后对管道内成品油进行清管推油，然后进行焊接对接，进行对接操作时，操作区域下方会铺设专用落地油回收铁皮桶和隔油毯，对可能会产生的少量漏油进行收集回收，防止可能产生的落地油滴落进入土壤造成土壤环境污染。

#### 2.4.2 施工期污染源分析

由上述施工工艺特征分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动，将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的废水、废气、噪声、固体废物的排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。新建管道建设期施工产生的主要环境影响汇总于表2.4-1。

表2.4-1 管道施工期主要环境影响因素一览表

主要施工活动	主要环境影响因素	影响范围或产生量	减缓措施
管道开挖管沟、临时施工场地、修筑施工便道	①临时占地改变土地使用功能；②土壤扰动能使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化；③植被遭到破坏，林地被砍伐等；④多余土石方处置不当会产生水土流失。	影响局限在施工作业带范围内	施工采取“分层开挖，分层回填”方法，回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填
小型穿越	①临时占地改变土地使用功能；②将产生多余土方和泥浆。	临时占地	本项目不设弃土场，泥浆循环使用，剩余泥浆干化后委托处置。
施工机械、车辆使用	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	影响局限在施工作业带范围内和临时施工场地	加强施工管理、洒水抑尘等
临时施工场地	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气、施工车辆冲洗水	影响局限在临时施工场地	加强施工管理、洒水抑尘、废水沉淀回用等

施工人员活动	产生的生活污水、生活垃圾如处置不当可能污染环境	/	加强施工期环境管理，严禁乱丢乱排等
管道接头	产生焊接废气	管道沿线	移动焊烟收集除尘装置
旧管道清洗、拆除	①旧管道开挖扰动土壤、土石方处理不当引起水土流失；②清洗产生含油废弃物	管道拆除作业带内	管道拆除后及时对开挖管沟进行回填；含油废弃物全部收集，委托有资质单位处置

#### 2.4.2.1 废气

施工废气主要来自场地整理、地面开挖、物料堆存和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械尾气、管道焊接烟尘、管道防腐补口补伤废气、旧管道油品回收及吹扫废气。

##### 1、施工扬尘

场地整理、管沟平整产生扬尘影响范围较小，一般在施工场地边界外50m的范围以内。施工过程中对物料进行覆盖，对施工场地、露天堆存物料进行经常性的洒水（每天4-5次），可以使空气中的扬尘量减少70%左右。

本工程管道施工地面开挖作业时，生土和熟土分开堆放，管道敷设后即覆土恢复原状，一般从地表开挖到恢复原状需要3~5天时间，历时短，且由于土壤本身的湿润性，管道开挖扬尘产生量较小。本项目施工过程中严格上述操作，施工期间扬尘对周围环境的影响降至最低，对周围敏感目标影响较小。

管道沿线附近施工场地内外主要运输道路上的车辆来往较为频繁，产生一定量的交通扬尘。根据相关资料，交通扬尘主要与路面清洁程度、车辆行驶速度有关，车速越快，路面尘土量越大，扬尘越大。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4~5次），可以使扬尘产生量减少70%左右，收到很好的降尘效果。因此本项目施工过程中保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿线抛洒，及时清扫洒落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎、定时洒水抑尘，减少运输过程中的扬尘。

##### 2、施工机械尾气

施工期间的大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有NO<sub>x</sub>、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>、CO及颗粒物。

本项目为管线工程，施工工期为45d，每段工程施工期预计最多使用的燃油机械情况见表2.4-2。

表2.4-2 施工期主要流动源一览表

序号	设备名称	台数	类别 (kw)	级别	燃料	燃料用量 kg/d·辆
1	挖掘机	2	150	国III	柴油	150

2	推土机	2	160	国III	柴油	120
3	20t载重汽车	1	247	国III	柴油	100
4	50t吊车	1	235	国III	柴油	60
5	柴油发电机	2	50	国III	柴油	80

根据《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中非道路移动源机械排放因子，具体见表2.4-3。

表2.4-3 非道路移动源机械排放因子表 单位：g/kgFuel

类别	级别	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	THC	NO <sub>x</sub>	CO
G<37kW	国III	2.5	2.38	5.00	27.30	22.75
37<G<75kW	国III	1.66	1.52	4.76	16.67	21.42
75<G<130kW	国III	1.22	1.12	3.91	13.66	21.96
G>130kW	国III	0.90	0.80	1.00	14.00	15.00

计算本项目非道路移动源污染物排放情况见表2.4-4。

表2.4-4 施工期主要流动源一览表 单位：g/d

序	设备名称	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	THC	NO <sub>x</sub>	CO
1	挖掘机	270	240	300	4200	4500
2	推土机	216	192	240	3360	3600
3	20t 载重汽车	90	80	100	1400	1500
4	50t 吊车	54	48	60	840	900
5	柴油发电机	177.1	162.1	507.7	1778.1	2284.8
合计（g/d）		807.1	722.1	1207.7	11578.1	12784.8
全线施工合计（t）		0.036	0.032	0.054	0.521	0.575

根据上表计算，本工程全线管道施工PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、THC、NO<sub>x</sub>、CO 排放总量分别为0.036t、0.032t、0.054t、0.521、0.575t；该排放量为间歇性无组织排放；该排放量为间歇性无组织排放。由于施工机械单车排放系数较大，但较分散且周边开阔，有利于气态污染物的扩散，因此施工期大气污染程度相对较轻。

根据《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》《山东省非道路移动机械在线监控及联网技术要求》（鲁环字[2022]120号），项目非道路移动机械应通过互联网或现场方式，向枣庄市生态环境局市中分局提供登记信息，主要包括（一）生产厂家名称、出厂日期等基本信息；（二）所有人名称、联系方式等登记人信息；（三）排放阶段、机械类型、燃料类型、污染控制装置等技术信息；（四）机械铭牌、发动机铭牌、环保信息公开标签等其他信息。非道路移动机械应当安装车载终端并联网，施工机械禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械。

### 3、焊接烟尘

工程在设备安装、管道连接、管道封堵连头作业等均使用焊接，在焊接过程中将有

一部分焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。其中焊接烟气中的气体的成份主要为CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、CH<sub>4</sub>等，其中以CO所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。焊接烟尘的化学成分，取决于焊接材料（焊丝、焊条、焊剂等）和被焊接材料成分及其蒸发的难易。根据《焊接工作的劳动保护》，不同成分焊接材料在实施焊接时产生的不同成分的焊接烟尘，常用结构焊条不同焊接方法的发生量见表2.4-5。

表2.4-5 不同焊接方法的发生量

焊接方法	焊接材料	焊接材料的发生量 (g/kg)
电弧焊	低氢型焊条 (结507, 直径4mm)	11~16
	钛钙型焊条 (结422, 直径4mm)	6~8
CO <sub>2</sub> 保护焊	实芯焊丝 (直径1.6mm)	5~8
	药芯焊丝 (直径1.6mm)	7~10
氩弧焊	实芯焊丝 (直径1.6mm)	2~5
埋弧焊	实芯焊丝 (直径5mm)	0.1~0.3

本工程主线路焊接方式主要为组合自动焊以及氩电联焊，使用焊料约0.053t。经计算，施工期产生的焊接烟尘合计约为0.11~0.25kg。焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器（净化器收集效率90%，净化效率大于90%）处理后无组织排放，排放量为0.021~0.048kg。焊接工序操作时间段，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散，焊接烟尘对周围环境空气的影响随着焊接工序的结束很快消失。

#### 4、新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气

新建管线采用成品的防腐管道，但在施工过程中可能造成少部分的破损，施工现场需对破损部分进行防腐补伤，对于接口部分需要进行防腐补口。

一般段线路管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。防腐补口、补伤中使用的防腐材料使用过程中产生少量的挥发性有机废气，现场采用移动式VOCs吸附装置处理后排放，对局部地区环境空气影响较轻。

#### 5、旧管线扫线吹扫产生废气

旧管线油品回收及清管氮气吹扫过程中会产生少量有机废气，吹扫口尾气朝向北侧无居民区的方向，由于废气量较小，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

#### 2.4.2.2 废水

管道施工期废水主要为施工生活污水、施工生产废水、管道安装完后清管试压废水、旧管道清洗废液等。

### 1、生活污水

参照有关规范和经验，施工人员生活污水产生量按50L/人·日计，COD浓度按350mg/L、氨氮浓度为35mg/L计。本项目施工期约45d，总施工人数约40人，本项目施工期生活用水量约为90m<sup>3</sup>，生活污水产生量按用水量的80%计，总量约为72m<sup>3</sup>，COD产生量0.025t，氨氮0.0025t。施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排。

### 2、施工生产废水

施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，主要集中产生在临时施工场地。一般一处施工场地的生产废水量少于1m<sup>3</sup>/d，废水主要污染物为SS，浓度可达到3000~5000mg/L。

施工工地内应设置集中车辆冲洗设施和沉淀池，对施工机械冲洗废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排。

### 3、清管试压废水

根据《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）进行试压。试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物。水的pH为6~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，允许pH为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L。因此，试压用水本身是清洁的。

本项目试压用水采用自来水，管道试压水采用管道输送。根据输油管道实际试压经验，本项目采取分段试压，清管试压用水总量约为21m<sup>3</sup>。

试压流程如下：

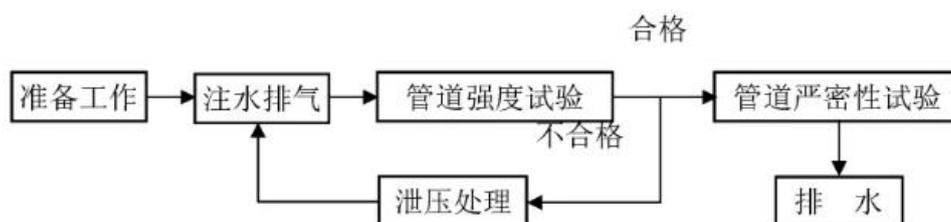


图2.4-8 试压工艺流程

根据管道进水口接通上水管道，安装好压力表，监视系统的压力下降。检查全系统的管道阀门关闭状况，观察其是否满足系统或分段试压的要求。连通上水流程向管线内注水，在管道最高点安装放空阀，管道注满水待管道内的空气排完后，关闭放空阀门，试压泵车开始进行水压试验。升压：水压试验前，应多次进行初步升压试验方可将管道内的气体排尽，当且仅当确定管道内的气体排尽后，才能进行水压试验。升压时要分级升压，每次以0.2Mpa为一级，每升一级检查后背、管身及接口，当确定无异常后，才能

继续升压。水压试验时，后背顶撑和管道两端严禁站人。水压试验时，严禁对管身、接口进行敲打或修补缺陷，遇有缺陷时，应作出标记，卸压后才能修补。

水压试验先升至试验压力的30%，稳压15min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象继续升压至强度试验压力的60%，稳压15min后，无问题继续升压至试验压力，稳压15min，待压力平衡稳定后，试压巡检人员沿线检查管道有无渗漏，在30min内，无渗漏、变形、无压降，1小时内压降小于0.05MPa为合格。强度试验合格后，缓慢降压至严密性试验压力，进行严密性试验在30min内无渗漏，1小时内压降小于0.05MPa为合格。试压设备和试压管道50m范围内为试压禁区。试压禁区设专人把守，禁止非试压人员进入。

试压后排放水中的污染物主要是悬浮物、铁锈和泥砂外，基本不含其他污染物，水的pH为5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，允许pH为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L。因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。清管试压废水主要污染物为悬浮物，试压水经沉淀后回用于周边绿化用水，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准，试压废水回用于周边绿化是可行的。

#### 4、旧管道清洗废液

旧管道清洗用海绵球吸湿除油剂，海绵球后用橡胶板加钢板，来回对钢管内清洗。

在清洗作业区四周开挖 1m×0.5m 的排水沟，清洗作业区及排水沟用塑料布铺设，防止驱油剂及残留油液污染环境。清洗后要达到管内无油，清洗时产生的油污进行回收。本项目清洗段长度约0.678km，根据经验除油剂的用量约200m<sup>3</sup>/100km，预计本项目清洗废液产生量约1.4m<sup>3</sup>，主要污染物为COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等，旧管道清洗废液属于危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。

#### 2.4.2.3噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在85~105dB(A)，具体见表2.4-6。

表2.4-6 主要施工机械噪声值 单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声强度/dB(A)	序号	噪声源	噪声强度/dB(A)
1	挖掘机	92	6	装载机	90
2	吊管机	88	7	载重汽车	89
3	电焊机	85	8	切割机	95
4	推土机	90	9	柴油发电机	100

5	吊车	89	/	/	/
---	----	----	---	---	---

本工程施工地点距离居民区较近，最近居民区距离65m左右，因此，项目施工期间对附近居民区声环境影响较小。由于本项目施工段较短，施工机械噪声随着施工地点的变化而移动，施工噪声影响会随施工过程结束而消失，因此本项目对沿线敏感点的影响在可接受范围内。

为减少噪声的影响，在施工过程中可采取下列措施，减缓施工噪声的影响：

(1) 施工期间应加强管理，合理安排施工时间，夜间禁止施工，严格在规定的时间内施工，并根据当地生态环境部门制定的噪声防治条例的要求进行施工，以免施工期间机械噪声对附近单位造成影响。

(2) 选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工继续保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪声辐射强度。

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

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，可有效地降低施工噪声。另外，施工期噪声对环境的影响是暂时的，随着工程的竣工而消失。

#### 2.4.2.4 固体废物

施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、废泥浆、旧管线清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毯。

##### 1、生活垃圾

参照有关规范和经验，施工人员生活垃圾产生量按0.5kg/人·日计。本项目施工期约45d，总施工人数约40人，本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为0.9t；生活垃圾经收集后送至当地的垃圾收集点，依托当地环卫部门处置。

##### 2、一般固体废物

###### (1) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、焊渣及废弃混凝土、废防腐材料等。

根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程中产生的施工废渣量约为0.14t。施工单位应保持施工作业区整洁，废焊条、焊渣、废弃混凝土作为施工废料委托当地职能部门有偿清运，废防腐材料由厂家回收。施工废料全部得到有效的处理和处置，因此施工废料对环境的影响较小。

## (2) 工程弃方、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道。本项目在建设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。

项目位于城区，在开挖时，熟土（表土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填。

## 3、废泥浆

本项目采用预埋套管穿管穿越公路，需在套管内填充泥浆，主要成份为膨润土，含有少量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池内，本项目使用可移动式便携泥浆池，并做好防渗漏、防溢流措施，防止溢流对地表水和下渗对地下水产生影响。施工过程中泥浆循环使用，废泥浆经干化后用于回填。

本项目套管长度为102m，穿越作业使用的泥浆约为0.5t/m，本项目泥浆循环使用，工程完工后剩余的废泥浆量约为5t，干重约为1t，废泥浆经干化后用于回填。

## 4、危险废物

### (1) 旧管道清洗废液

旧管道清洗选用化学清洗的方式，本项目清洗段长度约0.678km，根据经验除油剂的用量约 $200\text{m}^3/100\text{km}$ ，预计本项目清洗废水产生量约 $1.4\text{m}^3$ ，主要污染物为COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等，旧管道清洗废液属于危险废物危废代码：（HW08-251-001-08）。

### (2) 管道封堵连头作业过程产生的落地油

新旧管线对接时，要先对老管线进行封堵，然后对管道内成品油进行清管推油，然后进行焊接对接，进行对接操作时，操作区域下方会铺设专用落地油回收铁皮桶和隔油毯，对可能会产生的少量漏油进行收集回收，防止可能产生的落地油滴落进入土壤造成土壤环境污染。施工现场收集的落地油属于危险废物（危废代码：HW08-251-001-08），预计产生量1.5t。

### (3) 管道封堵连头作业过程中产生的隔油毯

新旧管线对接过程中产生的含油隔油毯属于危险废物（危废代码：HW49-900-041-49），预计产生量0.3t。

本项目旧管道清洗废液、管道封堵连头作业过程产生的落地油及隔油毡等属危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。

#### 2.4.2.5生态环境

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面，具体生态保护措施生态环境保护措施平面布置图见图2.4-8。

##### (1) 施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

###### ①施工作业带清理、管沟开挖

管道主要经过城区，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复的生长发育等。

本项目管线穿越绿化带、人行路面、公路等地段时采取开挖方式施工，迁建管道开挖最小管沟、施工作业带（12m），旧管道开挖施工作业带（8m）；管沟分层开挖，分别堆放、分层回填、表土沿施工作业带一侧外侧堆放、土工布遮盖；管道安装完毕后，立即按原貌恢复绿化化、地面和路面。从开挖到恢复原状一般需要3-5天，项目施工作业时间较短，不会对周边生态环境造成大的影响，施工结束后影响即结束。

###### ②施工便道

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

本工程管道沿线道路交通较发达，为方便新建管线选线时已考虑了尽可能沿着现有公路的走向进行敷设。但已有道路存在宽度不足等问题，需对路面进行加宽以满足施工车辆通行需要，平均加宽宽度4.5m考虑，新建施工便道200m。施工便道共计900m<sup>2</sup>。

##### (2) 穿越工程

本项目管道穿越市政道路穿越2处，合计102m。出入场地多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失，管道施工完毕后，应立即恢复沟渠原貌。

##### (3) 工程占地

本项目占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是括施工作业带用地、施工临时便道用地、旧管道注浆用地、临时堆管场地、旧管拆除施工作业带；永久占地主要为线路标志桩、警示牌等，线路本身不进行征地。本项目总占地面积21052m<sup>2</sup>，其中

永久占地面积10m<sup>2</sup>，临时占地面积21042m<sup>2</sup>。

永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。原本为城市绿化的临时占地区域进行绿化，城市道路用地的临时占地区域进行修路，回复原貌。

#### 2.4.2.6施工期管道拆除活动影响分析

**污染控制：**在旧管道拆除过程中产生吹扫尾气，含少量非甲烷总体废气，吹扫尾气向北侧无居民区方向无组织排放；旧管道清洗废液、废隔油毯、落地油委托有资质单位处理，旧管道全部回收。拆除过程中污染物均得到合理处置，不会对周边环境造成二次污染。

**风险防控：**对旧管道拆除方案为人工开挖回收处理，在开挖前新旧管道进行对接，采用双侧单封停输封堵连头施工方式。在施工前执行应急预案，确保在拆除过程中能够应对各种突发事故，防止油品泄露、火灾、爆炸事故的发生，导致土壤、地下水、大气环境污染。

**生态保护和修复措施：**开挖最小管沟、施工作业带（8m）；管沟分层开挖，分别堆放、分层回填、表土沿施工作业带一侧外侧堆放、土工布遮盖；施工结束后及时进行生态恢复。

2.4.2.7 施工期污染物汇总

管线施工期污染物汇总见表2.4-7。

表2.4-7 本工程管线施工期主要污染源和排放污染物统计表

污染类型	污染源		排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘		少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气		少量	间断	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、CO、烃类	环境空气
	焊接烟尘		0.021~0.048kg	间断	焊接烟尘	环境空气
	防腐补口补伤废气		少量	间断	颗粒物、有机废气	环境空气
	旧管道旧管线油品回收及吹扫废气		少量	间断	有机废气	环境空气
废水	施工人员生活污水		72m <sup>3</sup>	间断	COD <sub>Cr</sub> 350mg/L, 0.025t/a; 氨氮: 35mg/L, 0.0025t/a	施工生活污水依托当地居民化粪池进行处理, 不外排。
	施工生产废水		少量	间断	SS	经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘, 不外排。
	清管试压废水		21m <sup>3</sup>	间断	少量铁锈、泥沙、SS	收集后回用于绿化、道路洒水洒水, 不外排
固体废物	生活垃圾		0.9t	间断	生活垃圾	收集由当地环卫部门统一处理
	一般固体废物	施工废料	0.14t	间断	废弃混凝土、焊渣、废焊条、废防腐材料等	废焊条、焊渣、废弃混凝土作为施工废料委托当地职能部门有偿清运, 废防腐材料由厂家回收
		废泥浆	1t	间断	泥土	废泥浆经干化后用于回填
		工程开挖土方、弃渣	/	间断	泥土、碎石	施工采取“分层开挖, 分层回填”方法, 回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填
	危险废物	旧管道清洗废液	1.4m <sup>3</sup>	间断	COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等	由施工单位委托有资质单位处理。
		新旧管线对接产生的落地油	1.5t	间断	石油类	
		新旧管线对接产生的含油隔油毯	0.3t	间断	石油类	
噪声	施工机械、运输车辆噪声		85~105dB	间断	噪声	环境

### 2.4.3 运营期污染源分析

由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，本项目不设置站场和泵站，在正常情况下，不会有污染物排放，对环境没有影响。当发生管线泄漏事故时，泄漏成品油会带来一定的环境风险。

### 2.4.4 非正常工况排放

据调查，输油管道非正常工况主要是油品泄漏事故，泄漏原因主要包括管道腐蚀、人为破坏等。

各站场监控人员如发现监控系统管线正常压力异常波动，则本站管辖管线范围内可能发生盗油违法事件，或管道突然发生破裂漏油事故。管线产权单位安排工作人员24h巡线，且管线1km范围内设置高清晰摄像头，可及时发现盗油违法事件。

同时管线产权单位采用先进的SCADA自动控制系统，该系统采用全线调控中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式，并对沿线站场及监控阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。根据建设单位油品输送工程的长期运行经验，在发生管道发生盗油或破裂后，由于采用先进的泄漏检测系统，站场监控系统会及时发现输油压力发生变化，一般情况下，站场内的控制系统可在5分钟内关闭输油泵。并通过泄漏系统对漏油点进行定位，确定抢险地点。站场控制系统关闭输油泵后，同时打开该站场导向阀，将上游来油存储到油罐里。

本工程非正常工况主要是盗油及管道腐蚀泄漏产生管道漏油情况。管道发生漏油情况将会对泄漏区周边小区、土壤、地下水、地表水等产生影响，在泄漏后建设单位应及时采取相应的防治措施，控制漏油对周边环境的影响为最小。非正常工况下对环境的污染情况及防治措施详见表2.4-8。

表 2.4-8 非正常工况下对周边环境的影响情况及防治措施

序号	影响目标	影响情况	防治措施
1	土壤	根据泄漏情况，确定影响的范围大小，以泄露点为中心的圆形范围，根据污染程度，可以分为轻度、中度、重度污染。	根据不同污染程度，采取不同的治理措施。对于轻度污染情况，采用微生物修复技术、植物修复法、垃圾堆肥法、化学氧化法进行治理；对于中度污染情况，采用固化/稳定化技术、化学/生物化学还原法、电动力学法、化学氧化法、土壤气相抽提法治理；对于重度污染情况，采用挖掘、安全封存法、水泥窑法治理。
2	地下水	由于本项目管道埋深较浅，且全线采取防腐、防渗措施，管道泄漏后短时间内不会地下水产生影响	管道泄漏后及时封堵，减少泄露量。并对泄漏污染的周边土壤进行整治，以免后期淋雨将污染物带进地下水深层，造成污染。
3	地表水	在地表水附近发生泄漏事故，	本项目出定向钻段外无穿越地表水，使用3PE

		将会对地表水产生污染	加强级外防腐的基础上增加环氧玻璃钢防护层。
4	周围群众	管道泄漏给周围群众生活带来不便	泄漏事故发生后尽快进行污染治理,减少对周围群众影响时间和影响范围,对受到影响的周围群众,做必要的安抚和经济赔偿。
5	道路	本项目会相关公路,会影响交通运行,临近道路也会存在一定安全隐患	本项目在铺设时充分考虑与道路的安全距离,并设置安全警示牌。施工时尽量避免长时间的道路占用,影响交通。

## 2.5 总量分析

### 2.5.1 总量控制原则

国家提出的“总量控制”是区域性的,当局部不可避免地增加污染物排放时,对同行业或区域内进行污染物排放量削减,使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内,使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标,也是改善环境质量的具体措施之一。目前,国家实施污染物总量控制的基本原则是:由各级政府层层分界、下达区域控制指标,各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况,给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目,必须首先落实现有工程的“三废”达标情况,并以新带老,尽量做到增产不增污。对确需增加排污总量的新建或扩建项目,可经企业申请,由当地政府根据环境容量条件,从区域控制指标调剂解决。

### 2.5.2 本项目污染物排放总量分析

本次改线段输油管线全线均为管道,不涉及新建场站。管道建成后在运营期不产生和排放涉及总量申请的污染物。因此,本项目无需申请总量。

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 地理位置

枣庄市位于山东省南部，地跨东经116°48'~117°49'，北纬34°27'~35°19'。东与临沂市平邑县、费县和苍山县接壤，南与江苏省铜山县、邳州市为邻，西、北两面分别与济宁市微山县和邹城市毗连。东西宽56km，南北长96km，总面积4563km<sup>2</sup>。辖市中、薛城、峯城、山亭、台儿庄五区和滕州市，64个镇街道（镇47个、街道17个），总人口364.27万人。

枣庄市市中区位于省辖枣庄市中部偏东，北靠山亭区，东连兰陵县，西与薛城区接壤，南同峯城区毗邻。东西长27.1km，南北宽21.7km。地理坐标为：

E117°27'34"~117°45'18"，N34°46'16"~34°57'59"。总面积375.27km<sup>2</sup>，占枣庄市总面积的8.25%。市中区境内北、东、南部低山起伏，地势较高。中、西部地势平缓。全区地形如簸箕西向张口。市中区最高点是孟庄镇大王山，海拔405.2m；最低点是西王庄镇洪村，海拔50.1m。市中区处鲁中南山地丘陵南沿，石灰石低山丘陵区面积176.8km<sup>2</sup>，占市中区总面积的47.1%；山麓平原面积198.5km<sup>2</sup>，占市中区境总面积的52.9%。。

本工程全线位于枣庄市市中区涝坡村，项目地理位置见图2.3-1。

##### 3.1.2 地形地貌

枣庄市地形起伏较大，为一西北—东南向的斜长方形，地势北、东北高，南及东南低。东北部为低山—丘陵区，其中高山—巨梁山—抱犊崮一带为低山区，海拔620.9m的高山为众山之冠，其他地段为丘陵区，海拔300~500m。中部丘陵之间分布有羊庄盆地和陶枣盆地，地形略有起伏，地面标高60~100m。南部及西部为山间平原与山前平原，依次是台儿庄山前平原、峯城山间平原、南常山间平原和滕西山前平原，地面标高多在70m以下，其中台儿庄东南赵村一带为全市最低点，地面标高24.5m。

地貌形态的形成主要受地层岩性和风化作用等地质营力的控制，园区内按成因类型分为低山区、丘陵区、山间盆地、山间平原和山前平原五类。

低山区：分布于山亭区东部及其以北地区，峰谷海拔标高大于500~1000m，山顶浑圆，山脊呈圆顶桌状、部分为单面山，沟谷宽浅，构成树枝状水系。

丘陵：分布广泛，常发育孤丘缓岭。包括分布于陶枣盆地南、北、东三面及桑村以南的微切割丘陵；分布于桑村及北部九老庄—马河一带的微切割—强剥蚀丘陵和分布于

羊庄盆地周围、峰城山间平原南、北、西三边、枣庄市区南部及艾湖等地的溶蚀、剥蚀丘陵。

**山间盆地：**包括羊庄盆地和陶枣盆地。盆地四周山丘环绕、中间低平，地形起伏小，分别呈椭圆状和条形状。四周为寒武系碳酸盐岩夹碎屑岩组成的丘陵，盆地表层被风化残积物或冲积物覆盖，厚度多小于15m，局部地段基岩裸露，地面标高60~100m，下伏奥陶系灰岩及煤系地层，其中奥陶系灰岩裂隙岩溶发育，在地形、地质条件适宜地段易形成岩溶大泉，是地下水供水水源地的理想地段。

**山间平原：**分布在峰城—古邵、南常—涧头集一带，为剥蚀山间平原，地面较平坦，地面标高35~40m，表层由风化残积物和冲积物组成，并夹有上游基岩碎片，松散物厚度一般小于15m，基岩局部裸露。富水性较差，主要为农业种植区。

**山前平原：**包括滕西山前倾斜平原和台儿庄山前平原。前者由界河、北沙河、城河等河流冲积堆积而成，形成山前冲洪积扇，地面坡降0.083~0.167‰，地面标高35~80m，由粉质粘土、粘质粉土、中细砂及粗砂夹砾石组成，厚度多大于30m，富水性良好，是本市第四系孔隙水富水区；后者为峰城大沙河、陶沟河等河流冲洪积堆积而成，微向东南倾斜，地面标高25~36m，由粉质粘土、粘质粉土、砂砾石及中砂组成，也是第四系孔隙水比较丰富的地区。

本项目区属于平原地貌单元，地势总体来说较为平坦，适合本项目建设。

### 3.1.3 地表水

#### (1) 地表水系

枣庄市河流属淮河流域南四湖东区、运河水系。全市境内共有主要河道25条，流域面积30~100km<sup>2</sup>的河道13条，100km<sup>2</sup>以上的河道12条。境内除韩庄运河、伊家河为南四湖的泄洪河道外，主要骨干河道均发源于北部的低山丘陵地区，分别自东北向西南流入南四湖，自北向南流入韩庄运河、伊家河。

峰城大沙河是韩庄运河的重要支流之一。发源于本市东北部山丘南麓的大鹰台，支流主要有郭里集支流、税郭支流和齐村支流，上述三条支流主要分布在中区，各支流在峰城区汇合入台儿庄区，于大风口入韩庄运河，全长64.6km，从税郭支流汇入起干流长32.7km。总流域面积(含分流道)629km<sup>2</sup>，平均坡度3.87‰，最大流量为452m<sup>3</sup>/s，主要功能是泄洪、纳污和农灌。

#### (2) 水库

周村水库位于峰城沙河上游。周村水库总库容0.8404亿m<sup>3</sup>，兴利库容0.444亿m<sup>3</sup>，死

### 3.1.4 饮用水源保护区

枣庄市市中区集中式饮用水源地为周村水库、丁庄水源地。

#### (1) 周村水库

##### ① 一级保护区

水域范围为取水口半径 300 米的区域及大坝向西 100 米的区域；陆域范围为一级保护区水域范围沿岸正常水位线以上，纵深 200 米范围内的区域，在防护堤外侧不超过堤坝坡脚线，在防护堤两端不超过环库公路。

##### ② 二级保护区

水域范围为周村水库整个水域；陆域范围为水库周边山脊线以内及入库河流上溯 3000 米的汇水区域（一级保护区除外）。

##### ③ 准保护区

周村水库汇水区域（一级、二级保护区除外）。

##### ④ 取水口

周村水库取水口经纬坐标为：东经  $117^{\circ} 41' 7.71''$ ，北纬  $34^{\circ} 56' 28.95''$ 。

#### (2) 丁庄水源地

丁庄水源地位于枣庄市市中区东部，主开采井两口，地理坐标分别为西井： $E117^{\circ}36'55''$ ， $N34^{\circ}50'10''$ ；东井  $E117^{\circ}37'01''$ ， $N34^{\circ}50'07''$ 。开采水层为深层地下水，目前开采水量平均约为 4 万  $m^3/d$ ，主要服务于市中区东部及周边村庄的生产生活用水，目前覆盖人群约 14.2 万人。

丁庄水源地位于枣庄盆地水文地质亚区，分布于丁庄一带。在地形上位于枣庄盆地的东半部，南、北、东三面高，为一向西开口的簸箕状地形，富水区位于簸箕口，有利于地表水、地下水的汇流。在构造上位于枣庄向斜的南翼，地层倾向北，自南向北寒武、奥陶系顺序排列，富水区北侧为石炭系不透水地层组成的向斜核部。南部山区顺坡向、倾向径流的地下水遇石炭系受阻转向，与东部顺层径流的地下水汇流后向西排泄。西部裴山—塔塔埠一带地形较高，为南北向局部地表分水岭。地表分水岭导致地下岩溶不发育，亦显示为地下水分水岭。同时，该区的岩浆岩体及北东向弧形压性断层，都起到阻水作用。

丁庄水源地具有完整的补给、径流、排泄条件，其补给区南、东以地表分水岭为界，与行政区界线基本一致，北部以枣庄断裂为界，西部以苗庄—国棉一厂为隔水边界，面积  $90km^2$ 。

丁庄水源地除接受南部山区及山前地下水汇集外，对大气降水入渗和地表水渗漏补给，也是极为有利的，地下水总体由东向西运动，以大量人工开采为主。

该区岩溶地层由上寒武统白云岩及中奥陶统灰岩、泥质灰岩、灰质白云岩组成。隐伏于第四系之下，第四系厚 5~20m。岩溶发育深度一般 15~190m，含水层总厚度 6~16m，岩溶形态以溶洞和大型溶蚀裂隙为主。溶洞直径达 1.6~5.4m。主要发育在埋深 90m 以上。岩溶富水性强，较均匀，一般单位涌水量  $600\sim 3300\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。地下水水化学类型为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ ，总硬度  $602.57\text{mg/l}$ ，矿化度  $967.3\text{mg/l}$ (05 年资料)。

地下水水位在年动态上表现为：当年水位受年内降水及开采量影响，随着年内降水“少~多~少”的分配规律，地下水水位呈现“缓降~速升~缓降”的变化规律，同时随着开采量的增加或减少，而呈现下降或上升。最高水位一般出现在 9~10 月份，最低水位出现在 4~5 月份，水位年变幅受当年降水影响明显，近五年年变幅  $3.15\sim 9.10\text{m}$ 。

根据《枣庄市饮用水水源保护管理办法》（枣庄市人民政府令第 138 号，自 2014 年 11 月 1 日起施行），丁庄水源地保护区范围划分：

1、一级保护区：东至东郭里集支流西河堤，西至G206国道，南至南郭里集支流北河堤，北至东泵房北190m范围内的区域。

2、二级保护区：东至纪官庄村东边界，西至丁庄村东南边界，南至东泵房南800m，北至东泵房北410m范围内的区域(一级保护区范围除外)。

根据上述描述及图3.1-2、图3.1-3、图3.1-4可知，项目位于周村水源地西南约16km、位于丁庄水源地西南西约5.1km，项目不在饮用水源地保护区范围内。

### 3.1.5 地质与地震

#### 1、地层与地质构造

##### (1) 地层

项目区所在地层属华北地层大区、鲁西地层分区，地层发育比较齐全，太古界、元古界、古生界及新生界均有分布。

##### (2) 地质构造

项目区所在地大地构造单元划分上属于华北板块(I)鲁西地块(II)鲁中隆起(III)区，区域地质构造复杂，IV、V级单元主要以凸起、凹陷为主，褶皱和断裂发育。

#### 2、地震

本区地质运动以断裂运动为主，断层裂隙较多，因无应力集聚条件，历史上从未发生过较大地震。根据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015)，项目所在地地震动峰值加速度：0.1(g)，地震动加速度反应谱特征周期：0.4(s)。

### 3.1.6 水文地质

#### 1、水文地质条件

本区地处鲁中南低山丘陵区，第四系松散层薄，富水性差。寒武—奥陶系裂隙岩溶水为主要含水岩组，地下水径流条件良好，水质优良。

项目所在地地形比较平坦，钻孔孔口绝对高程49.52m~49.85m，相对高差0.33m。场地为冲积平原地貌单元，所揭露地层上覆第四系冲积地层，下伏寒武系石灰岩。含水层岩性为灰色中厚层砂屑泥晶灰岩及白云质灰岩，裂隙岩溶发育程度受地质构造、地层岩性、地形地貌等因素控制，富水性极不均匀。单井涌水量小于500~1000m<sup>3</sup>/d，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型，矿化度小于1g/L。主要补给来源为大气降水，沿裂隙岩溶发育的方向产生地下径流，其排泄多以人工开采为主，局部地段在与第四系结合部以泉的形式排泄。浅层地下水流向与地形坡向基本一致，流向为西北—东南。

#### 2、地下水类型及补给、径流和排泄条件

##### (1) 区域地下水补给、径流、排泄特征

###### ① 第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水补给来源为大气降水直接入渗补给，主要接受相邻含水层和地表水体的侧向补给。其径流和排泄受地形、地貌因素影响明显，一般是自两岸向河谷、自地势高处向低处顺势径流，排泄以人工开采为主，其次为蒸发排泄和反补给地表水。

###### ② 碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受松散岩类孔隙水越流补给，局部出露地段接受大气降水入渗补给，地表径流缓慢，以侧向排泄为主。

### ③ 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要补给来源为大气降水和第四系松散岩类孔隙水，沿裂隙岩溶发育的方向产生地下径流，其排泄多以人工开采为主，局部地段在与第四系结合部以泉的形式排泄。其次，区内岩溶水还通过断裂等侧向排泄至河湖。

### ④ 火成岩风化裂隙水

火成岩风化裂隙水其主要补给来源为大气降水。因该区地势较高，地形较陡，降水大部分呈表流排泄于沟谷，地下水多沿地形坡降运动，水位浅埋，径流条件好，流泄较快，不易储存，地下水匮乏。人工开采为主要排泄方式。

## (2) 地下水动态变化特征

### ① 第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水的水位动态与大气降水联系密切，在夏秋两季的汛期，其水位迅速回升，并且很快出现年度峰值，变幅1~3m，滞后期短，一般为一天左右。春冬两季农耕、灌溉季节，水位急速下降，少量地势较高的民井可在短时间内干枯。另外，人工开采对松散岩类孔隙水水位动态的影响亦很明显，由于该含水层厚度较小，局部富水性较差的民井可在短时间内将水抽干，且水位恢复缓慢。

### ② 碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水水位动态主要受大气降水影响，其径流排泄量较小，地下水水位动态变化较小。

### ③ 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位动态主要受大气降水及人工开采等因素的影响和制约。在多种因素综合作用下，其水位有明显的变化规律。其水位动态与降水密切相关，雨季地下水位普遍上升，旱季普遍下降，具有较明显的季度变化特点。尤其在裸露、半裸露的基岩补给区，表现更突出。一般1~6月份，水位持续下降，末期出现全年最低水位。7~9月份地下水位迅速回升，10月至翌年6月地下水水位又转入持续下降过程。水位陡升缓降的动态变化规律与全年降水量短期集中补给的特点密切相关。

### ④ 火成岩风化裂隙水

火成岩风化裂隙水处于低山丘陵区或丘陵残丘区，地形变化较剧烈，岩石裸露或有较薄的残坡积或冲洪积物覆盖，地下水动态直接受大气降水影响，其水位、水量均与降水过程及强度同步波动，并有季节性下降泉出露。区内丰水期地下水位升高，水源补给充足，富水性有所增强；枯水期水位较低，富水性减弱。其水位变化幅度大，动态极不稳定，但水质变化不大，水化学类型稳定。

### 3.1.7 气候气象

市中区地处暖温带半湿润地区南部，季风型大陆性气候明显，大陆度为 66.4%。四季分明，雨量充沛，光照充足。年均日照 2383 小时，年平均气温 13.6℃，年平均地温 16.3℃。最热月为 7 月，平均气温 26.9℃；最冷月为 1 月，平均气温-1.8℃。全年平均年降水量 773.1 毫米，年降水量最高为 1245.8 毫米（1964 年），最低为 388.9 毫米（1981年）。年平均降水日为 81.8 天，平均降雪日数 7 天。气压平均为 1007.1 百帕。年平均风速 2.8 米/秒，主导风向为东南风，频率为 12%。市中区属于典型的温带季风型气候，约 80%的降水集中在夏秋两季（主要是 6-9 月），冬春两季比较干旱，河流出现断流现象。根据山东省地面气候资料，枣庄市冻土层厚度29cm。

### 3.1.8 土壤和动植物资源

枣庄市土壤主要分属四个亚类，十个土属，主要分布有黄土、棕壤、潮土。土壤总面积521.4万亩，占全市总面积的79.59%。黄土面积最大，约占78%，潮土面积最小，仅占0.6%。

由于历史因素和人类活动的影响，区域原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主。该区植被有栽培作物、林木、自然植被三种类型，栽培作物占可利用土地面积的90%以上，林地面积占10.7%。

农作物主要有小麦、玉米、大豆、谷子、高粱、地瓜、小杂粮，经济作物有棉花、蔬菜、花生、芝麻、果树等。

人工植被树种主要有国槐、柏树、刺槐、杨树、泡桐等。

生长的自然植被多为草本植物和灌木丛，常见的杂草主要有蒺藜、山麦子草、黄蒿、拉拉秧、狗尾草等，灌木主要为荆条。

动物资源有畜禽、水产、害虫天敌和野生动物共34科、97种。野生哺乳动物主要有野兔、獾、狐狸、刺猬等；鸟类有野鸡、布谷鸟等；微生物目前发现真菌12科、24属、

40种。

区域内无国家明令受保护的珍稀动物资源。

## 3.2 环境空气质量现状监测与评价

### 3.2.1 区域环境空气质量达标判断

根据山东省枣庄生态环境监测中心发布的《枣庄市环境质量报告(2023简本)》，2023年市中区空气质量例行基本污染物检测数据结果见表3.2-1。

表3.2-1 市中区2023年例行基本污染物检测数据统计及评价结果一览表

污染物	年评价指标	标准值ug/m <sup>3</sup>	现状浓度ug/m <sup>3</sup>	达情标况
SO <sub>2</sub>	年平均	60	12	达标
NO <sub>2</sub>	年平均	40	32	达标
PM <sub>10</sub>	年平均	70	<b>83</b>	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	<b>45</b>	超标
CO	日均值第95百分位数	4000	1200	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均值第90百分位数	160	<b>183</b>	达标

由上表可见，2023年市中区PM<sub>2.5</sub>年均浓度为45ug/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub>年均浓度为83ug/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>年均浓度为12ug/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub>年均浓度为32ug/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度为183ug/m<sup>3</sup>，CO日均值第95百分位浓度为1.2mg/m<sup>3</sup>。

其中，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在市中区为不达标区，超标因子为PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>。

### 3.2.2 特征污染物环境质量现状监测

#### 1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“6.3.2以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5 km范围内设置 1~2 个监测点。”，因此本项目在主导风向下风向布设1个环境空气监测点，具体见表 3.2-1和图3.2-1。

表3.2-1 环境空气质量现状监测布点

编号	监测点位	相对项目方位	与项目距离 (m)	备注
1#	广济小区	西	220	项目区环境空气背景值

### 2、监测项目

TSP、非甲烷总烃共 2 项。在空气质量监测的同时，进行气温、气压、风向、风速、总云量、低云量等要素的监测。

### 3、监测单位、监测时间和监测频次

监测单位：山东融通环保检测技术有限公司

监测时间：2023年12月08日-12月17日

监测频率：非甲烷总烃监测小时值、TSP 连续监测日均值，连续监测 7 天。小时浓度值每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00，要满足评价标准取值时间要求。

## 5、监测结果

现状监测期间同步气象观测结果见表3.2-3。环境空气现状监测结果见表 3.2-4~3.2-6。

表3.2-3 现状监测期间同步气象资料一览表

采样日期/时间	气温 (°C)	气压 (hPa)	相对湿度 (RH%)	风向	风速 (m/s)	总云	低云	天气情况
2023年12月08日 13:51	21.4	1004	30	SW	1.7	4	1	晴
2023年12月08日 19:53	11.6	1005	55	SW	2.1	4	0	晴
2023年12月09日 01:50	7.7	1009	59	NW	2.2	4	1	晴
2023年12月09日 07:49	8.8	1009	50	NE	1.6	3	0	晴
2023年12月09日 13:52	18.1	1013	37	NE	2.0	2	0	晴
2023年12月09日 19:55	10.2	1015	52	E	2.2	2	0	晴
2023年12月10日 01:53	6.3	1016	60	NE	2.4	3	1	晴
2023年12月10日 07:56	5.3	1014	62	NE	2.5	3	0	晴
2023年12月10日 13:51	11.4	1014	39	E	2.3	2	0	晴
2023年12月10日 19:52	7.6	1015	46	NE	3.0	3	0	晴
2023年12月11日 01:55	1.4	1018	57	N	2.6	5	1	多云
2023年12月11日 07:54	1.6	1017	63	NW	2.7	5	1	多云
2023年12月11日 13:56	6.0	1019	58	W	2.1	4	1	多云
2023年12月11日 19:58	1.1	1018	62	NW	2.4	4	1	多云
2023年12月12日 01:53	-1.7	1021	66	E	2.6	5	2	多云
2023年12月12日 07:51	-3.7	1019	61	NE	3.0	8	6	阴
2023年12月12日 13:56	7.1	1020	51	E	2.4	6	2	多云
2023年12月12日 19:53	0.4	1019	56	E	2.1	8	5	阴
2023年12月13日 01:50	-2.6	1019	62	NE	2.6	5	3	多云
2023年12月13日 07:54	0.4	1016	59	NE	2.1	4	1	多云
2023年12月15日 07:50	-2.7	1020	47	N	2.6	3	0	晴
2023年12月15日 13:52	0.6	1026	44	N	2.7	3	0	晴
2023年12月15日 19:56	-2.4	1027	51	NW	2.4	2	0	晴
2023年12月16日 01:56	-4.4	1031	61	NW	2.5	3	0	晴
2023年12月16日 07:53	-7.5	1030	58	NW	2.0	2	0	晴
2023年12月16日 13:51	-2.1	1032	35	NW	1.9	2	0	晴
2023年12月16日 19:54	-5.5	1032	42	W	2.2	2	0	晴
2023年12月17日 01:56	-7.7	1032	46	NW	2.7	3	0	晴

表 3.2-4 环境空气（非甲烷总烃）监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

采样日期 \ 采样时间	02:00	08:00	14:00	20:00
2023.12.08	/	/	1.05	1.03
2023.12.09	1.08	1.12	1.08	1.02
2023.12.10	1.10	1.13	1.09	1.11
2023.12.11	1.08	1.13	1.04	0.96
2023.12.12	1.00	1.07	1.13	1.10
2023.12.13	1.03	1.06	/	/
2023.12.15	/	1.11	1.10	1.04
2023.12.16	1.14	1.03	1.04	1.01
2023.12.17	1.07	/	/	/

表 3.2-5 环境空气（TSP）监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

采样日期	2023.12.08	2023.12.09	2023.12.10	2023.12.11	2023.12.12	2023.12.15	2023.12.16
检测结果	0.268	0.248	0.264	0.259	0.257	0.262	0.264

表 3.2-6 各监测点环境空气质量监测结果统计表

污染物	点位	小时浓度（mg/m <sup>3</sup> ）		
		样品数	浓度范围	
			最小值	最大值
非甲烷总烃	1# 广济小区	28	0.96	1.14
TSP		7	0.248	0.268

### 3.2.3 特征污染物环境质量现状评价

#### 1、评价因子

选取现状监测因子非甲烷总烃、TSP 作为评价因子。

#### 2、评价标准

执行标准见表3.2-7。

表3.2-7 环境空气质量标准

序号	污染物	标准值		单位	标准来源
		小时浓度	日均浓度		
1	TSP	--	0.30	mg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	非甲烷总烃	2.00	--	mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》

#### 3、评价方法

评价方法采用单因子指数法。单因子指数  $I_i$  计算公式为：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：C<sub>i</sub>—i 污染物的实测浓度，mg/m<sup>3</sup>；

S<sub>i</sub>—i 污染物的评价标准，mg/m<sup>3</sup>。

#### 4、评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 3.2-8。

表 3.2-8 环境空气质量现状评价结果

监测点位		1# 广济小区	
指标项目			
非甲烷总烃	小时浓度	超标率%	0
		指数范围	0.48-0.57
TSP	日均浓度	超标率%	0
		指数指数	0.827-0.893

由表3.2-8可见，监测点TSP日均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

#### 3.2.4 区域大气治理方案

根据《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》相关内容，区域环境空气改善达标治理措施如下：

（1）实施重点行业NO<sub>x</sub>等污染物深度治理。积极开展焦化、水泥行业超低排放改造，推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金等行业污染深度治理。加强燃煤机组、锅炉污染治理设施运行管控，确保按照超低排放要求稳定运行。全面加强无组织排放管控，严格控制铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统及备用处置设施。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。

（2）大力推进重点行业 VOCs 治理。化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系。严格执行 VOCs 行业和产品标准。全面推进低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用。新（改、扩）建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。开展成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），

建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。2023 年年底前，化工行业集中的工业园区要建立统一的 LDAR 信息管理平台。推进工业园区、企业集群因地制宜推广建设涉 VOCs“绿岛”项目，各区（市）按照本地实际需求，推动涂装类统筹规划、分类建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度。对排放量大，排放物质以烯烃、芳香烃、醛类等为主的企业制定“一企一策”治理方案。围绕重点行业、重点企业，科学制定差异化的错峰（时）生产措施，培育绿色标杆企业，实施限停产绿色豁免，避免“一刀切”，有效减少夏秋季挥发性有机物排放总量。有条件的工业园区率先开展 VOCs 监测预警监控试点工作，积极开展走航监测、网格化监测及溯源分析工作。

（3）强化车船油路港联合防控。加强新车源头管控，严格执行国家新生产机动车和非道路移动机械排放标准，加大机动车、非道路移动机械新生产、销售及注册登记环节监督检查力度，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。严格落实营运重型柴油车燃料消耗量达标核查，不满足标准限值要求的新车型禁止进入道路运输市场。严格执行汽柴油质量标准，强化油品生产、运输、销售、储存、使用全链条监管，加大执法力度，取缔黑加油站点，严厉打击制售劣质和不合格油品等违法行为。2025 年年底前，符合国家标准规定的储油库和依法被确定为重点排污单位的加油站，应安装油气回收自动监控设备并与生态环境部门联网。采取自动监控和人工抽测模式，继续加大在用机动车和非道路移动机械排气达标监管力度。淘汰或更新升级老旧工程机械，继续开展非道路移动机械编码登记、定位管控，基本消除未登记、未监管现象。2025 年年底前淘汰全部国一及以下排放标准非道路移动机械。扩大移动源高排放控制区范围，将城市规划区、高新区、开发区、各类工业园区和工业集中区划定为高排放汽车禁行区。到 2022 年，将禁止使用高排放非道路移动机械的区域扩大至市、区（市）建成区及镇（街道）驻地。实施船舶发动机第二阶段标准和油船油气回收标准。推进内河船型标准化，鼓励淘汰使用 20 年以上的内河航运船舶，依法强制报废超过使用年限的航运船舶，严禁新建不达标船舶进入运输市场，推广使用纯电动和天然气船舶。强化船舶发动机升级或尾气处理，加大京杭运河主要港口污染防治力度，加快港口岸电设备设施建设和船舶受电设施设备改造，推进岸电使用常态化。

（4）推进扬尘精细化管控。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场、露天矿山和港口码头扬尘精细化管控。加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工

工地清单。全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质评价。严格落实建筑工地扬尘防治“六项措施”，规模以上建筑施工工地安装在线监测和视频监控设施，并接入当地监管平台；道路、水务等线性工程科学有序施工。推进低尘机械化湿式清扫作业，鼓励使用纯吸式吸尘车，城市建成区主次干道机扫率、洒水率分别达到 90%，加大城市出入口、城乡结合部、支路街巷等道路冲洗保洁力度，扩大主次干道深度保洁覆盖范围，实施道路分类保洁分级作业方式。推广道路积尘负荷走航监测等先进路面积尘实时监控技术。规范房屋建筑（含拆除）工程、市政工程建筑垃圾密闭运输和扬尘防控，建筑垃圾运输车必须按规定的时间和路线通行，落实硬覆盖与全密闭运输，实行质量信誉等级管理，通过视频监控、车牌号识别、安装卫星定位设备等措施，实行全过程监督。加强城市裸地、粉粒类物料堆放和拆迁闲置地块排查，严格落实硬化、绿化、苫盖等治理措施，强化绿化用地扬尘治理。实施矿山全过程扬尘污染防治，在基建、开采及加工、修复等环节实施严格有效的抑尘措施。大型煤炭和矿石码头、干散货码头物料堆场，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造，有条件的码头堆场实施全密闭改造。将扬尘管理工作不到位的纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。

（5）探索推动大气氨排放控制。探索建立大气氨规范化排放清单，摸清重点排放源。严格执行重点行业大气氨排放标准及监测、控制技术规范，有效控制烟气脱硝和氨法脱硫过程中氨逃逸。推进养殖业、种植业大气氨排放控制，加强源头防控，优化饲料、肥料结构。开展大型规模化养殖场大气氨排放总量控制试点，力争2025年年底前，大型规模化养殖场大气氨排放总量削减完成省分解任务。

（6）加强其他涉气污染物治理。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物履约管理，对消耗臭氧层物质的生产、使用实行总量控制和配额管理，含氢氯氟烃（HCFCs）实施淘汰和替代，鼓励、支持消耗臭氧层物质替代品和替代技术的科学研究、技术开发和推广应用。持续推动三氟甲烷（HFC—23）的销毁和转化。加强恶臭、有毒有害大气污染物防控，对恶臭投诉较多的重点企业和园区安装电子鼻监测。加大其他涉气污染物的治理力度，强化多污染物协同控制。基于现有烟气污染物控制装备，推进工业烟气中二氧化硫、汞、铅、砷、镉等多种非常规污染物强效脱除技术的研发应用。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止掺烧垃圾、工业固废，对污染物排放不能稳定达标的生物质锅炉进行整改或淘汰。

### 3.3 地下水环境质量现状调查与评价

#### 3.3.1 水位动态监测资料

本次评价引用《枣庄市重点工业源地下水环境状况调查评估报告》（2022年）市中区经济开发区、山东华欣针织品有限公司地下水水位检测数据，具体见图3.3-1、图3.3-2、图3.3-3。

表3.3-1 地下水监测点位分布

采样日期	检测点位		坐标		水位m
			坐标X	坐标Y	
2022年5月	市中经济开发区	JJQ1	3856926.40	39544823.82	46.13
		JJQ2	3854632.27	39546300.98	44.35
		JJQ3	3854480.62	39547303.05	44.58
		JJQ4	3855831.85	39549569.77	43.82
		JJQ5	3856273.87	39549240.01	43.90
		JJQ6	3856563.88	39546127.64	44.55
		JJQ7	3855864.82	39548199.92	44.20
	山东华欣针织品有限公司	HX1	3857097.42	39554707.59	68.55
		HX2	3857226.80	39554822.27	69.1
		HX3	3857062.87	39554825.29	67.55

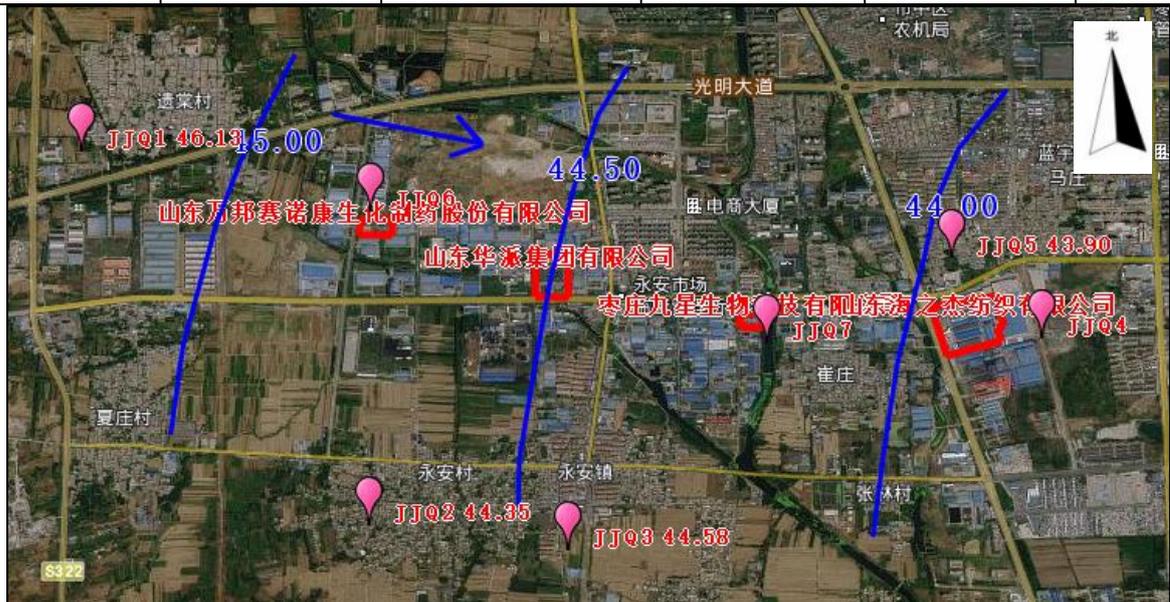


图3.3-1 市中区经济开发区地下水等水位线图

### 3.3.2 现状监测

#### 1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），三级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于3个。本项目地下水三级评价，本次监测共布置3个水质监测点位，6个水位监测点。项目区域地下水流向由西北向东南方向径流，具体布点情况见表 3.3-2和图3.3-3。

表3.3-2 地下水质量现状监测布点

编号	名称	相对管线方位	与管线最近距离 m	描述	功能意义
D1	市中经济开发区JJQ6水井*	西	3940	建设项目上游监测点	地下水水质、水位监测点
D2	市中经济开发区JJQ4水井*	西	670	建设项目上游监测点	
D3	涝坡村	东北	200	建设项目下游监测点	
D4	市中经济开发区JJQ7水井*	西北西	2050	建设项目上游监测点	地下水水位监测点
D5	市中经济开发区JJQ3水井*	西	2980	建设项目上游监测点	
D6	山东华欣针织品有限公司HX1水井*	东北	4060	建设项目侧向监测点	

注：\*代表引用点位

#### 2、监测项目

监测分析地下水环境中  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  的浓度；  
水质监测因子：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、氰化物、耗氧量、挥发性酚类、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、六价铬、镉、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群共 24 项。

水位监测项目：监测水温、井深、水位、地下水埋深等水文地质参数。

#### 3、监测单位、监测时间和监测频次

监测单位：山东融通环保检测技术有限公司

监测时间：2023年12月16日

监测频率：监测1天，采样1次

#### 4、监测分析方法

按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的分析方法和《环境水质监测质量

保证手册》中有关规定执行，具体见表 3.3-3。

表 3.3-3 地下水检测方法一览表

序号	检测项目	标准号	分析方法	检出限
1	pH值	HJ 1147-2020	水质 pH值的测定 电极法	/
2	氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
3	氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 (方法2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法)	0.004mg/L
4	挥发性酚类	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
5	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.007mg/L
6	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.018mg/L
7	氟化物	GB 7484-1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05mg/L
8	铬 (六价)	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (13.1二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004mg/L
9	砷	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (9.1氢化物原子荧光法)	1.0μg/L
10	汞	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (11.1原子荧光法)	0.1μg/L
11	镉	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (12.1无火焰原子吸收分光光度法)	0.5μg/L
12	铅	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (14.1无火焰原子吸收分光光度法)	2.5μg/L
13	铁	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (7.2火焰原子吸收分光光度法)	0.3mg/L
14	锰	GB/T 5750.6-2023	生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 (7.2火焰原子吸收分光光度法)	0.1mg/L
15	K <sup>+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.02mg/L
16	Ca <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.03mg/L
17	Mg <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.02mg/L
18	Na <sup>+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法	0.02mg/L
19	石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	0.01mg/L
20	碳酸根	DZ/T 0064.49-2021	地下水水质分析方法 第49部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	5mg/L
21	碳酸氢根	DZ/T 0064.49-2021	地下水水质分析方法 第49部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	5mg/L
22	硝酸盐 (以N计)	GB/T 5750.5-2023	生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标 (8.2 紫外分光光度法)	0.2mg/L
23	亚硝酸盐 (以N计)	GB/T 5750.5-2023	生活饮用水标准检验方法 第5部分: 无机非金属指标 (12.1 重氮偶合分光光度法)	0.001mg/L
24	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 (11.1称量法)	/
25	耗氧量	GB 11892-1989	水质 高锰酸盐指数的测定	0.5mg/L

26	总硬度	GB/T 5750.4-2023	生活饮用水标准检验方法 第4 部分：感官性状和物理指标（10.1乙二胺四乙酸二钠滴定法）	0.05 mg/L
27	总大肠菌群	HJ 1001-2018	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	10MPN/L
28	菌落总数	HJ 1000-2018	水质 细菌总数的测定 平皿计数法	1CFU/mL

## 5、监测结果

地下水检测结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 地下水检测结果

检测地点		D1	D2	D3
检测项目		检测结果		
pH值	无量纲	7.0	7.4	6.9
总硬度	mg/L	436	595	479
溶解性总固体	mg/L	486	1129	726
氯化物	mg/L	19.8	114	51.7
硫酸盐	mg/L	104	230	287
铁	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3
锰	mg/L	<0.1	<0.1	0.12
挥发性酚类	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
耗氧量	mg/L	0.85	2.37	0.67
氨氮	mg/L	0.03	0.204	0.04
硝酸盐（以N计）	mg/L	4.96	4.88	5.11
亚硝酸盐（以N计）	mg/L	0.006	0.010	0.025
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
砷	μg/L	<1.0	<1.0	<1.0
汞	μg/L	<0.1	<0.1	<0.1
镉	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5
铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
铅	μg/L	<2.5	<2.5	<2.5
氟化物	mg/L	0.152	0.66	0.155
碳酸根	mg/L	/	<5	/
碳酸氢根	mg/L	/	391	/
K <sup>+</sup>	mg/L	/	13.2	/
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	/	186	/
Cl <sup>-</sup>	mg/L	/	114	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	/	230	/
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	/	31.5	/
Na <sup>+</sup>	mg/L	12.1	68.4	62.1
石油类	mg/L	/	0.03	/
总大肠菌群	MPN/L	/	<10	/

菌落总数	CFU/mL	/	90	/
D3涝坡村：井深55.6m、埋深12.1m、水位43.5m、水温13.4℃，经度：117.560931纬度：34.82847				

### 3.3.3 现状评价

#### 1、评价标准

地下水评价标准石油类参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类中标准，其余指标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体见总则章节表1.3-6。

#### 2、评价方法

评价方法采用单因子指数法，即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

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

式中：Pi—第 i 种污染物的单因子指数(pH 除外)；

Ci—i 污染物的实测浓度，mg/L；

Si—i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{C_i}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{C_i} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{C_i} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{C_i} > 7.0)$$

式中：PpH—pH 的标准指数；

pHci—pH 的现状监测结果；

pHsd—pH 采用标准的下限值；

pHsu—pH 采用标准的上限值。

#### 3、评价结果

选取现状监测因子为评价因子，无标准及未检出的不做评价。地下水环境质量现状评价结果见表 3.3-5。

表 3.3-5 本次地下水质量现状评价结果

序号	项目	D1	D2	D3
1	pH值	0	0.27	0.20
2	总硬度	0.97	<b>1.32</b>	<b>1.06</b>
3	溶解性总固体	0.49	<b>1.13</b>	0.73
4	氯化物	0.08	0.46	0.21
5	硫酸盐	0.42	0.92	<b>1.15</b>
6	耗氧量	0.28	0.79	0.22
7	氨氮	0.06	0.41	0.08
8	硝酸盐（以N计）	0.25	0.24	0.26
9	亚硝酸盐（以N计）	0.006	0.010	0.025
10	氟化物	0.15	0.66	0.16
11	钠	0.06	0.34	0.31
12	菌落总数	/	0.90	/

根据监测结果可知，监测点D2总硬度、溶解性总固体不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求，监测点D3总硬度、硫酸盐不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求；其余各监测点的监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求。地下水超标可能与当地地质条件有关。

### 3.4 声环境质量现状调查与评价

#### 3.4.1 现状监测

##### 1、监测布点

在管道沿线敏感点处布点，共布设4个监测点。噪声监测布点具体见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 噪声现状监测点分布

编号	监测点位	相对管线方位	与管线最近距离 m
N1	涝坡村	东北	200
N2	福瑞花园	西	65
N3	枣庄市市南工业区 服务中心	南	30
N4	明珠佳苑	东	140

##### 2、监测项目

等效连续 A 声级  $L_{eq}$ 。

### 3、监测单位、监测时间和频率

监测单位：山东融通环保检测技术有限公司

监测时间：2023年12月11日-12月12日

监测频率：监测2天，昼、夜间各监测1次，测量时间应安排在6:00~22:00（昼间）、22:00~次日6:00（夜间）。

### 4、监测分析方法

采用《环境噪声监测技术规范》（HJ-640-2012）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，具体见表3.4-2。

表 3.4-2 噪声检测方法一览表

检测项目	方法依据	检测方法	检出限
噪声	GB 3096-2008	声环境质量标准	/

### 5、监测结果

监测结果见表 3.4-3。

表 3.4-3 噪声检测结果

检测项目	检测日期		检测结果				气象条件
			N1涝坡村	N2福瑞花园	N3枣庄市市南工业区服务中心	N4明珠佳苑	
环境噪声	2023.12.11	昼间	53.2	52.8	53.5	53.0	无雷电、无雨雪，风速2.1m/s
		夜间	39.7	41.2	41.9	41.8	无雷电、无雨雪，风速2.6m/s
环境噪声	2023.12.12	昼间	54.0	53.6	56.1	52.1	无雷电、无雨雪，风速2.4m/s
		夜间	43.2	43.4	43.3	43.7	无雷电、无雨雪，风速2.6m/s

#### 3.4.2 现状评价

##### 1、评价标准

声环境评价标准见表 1.3-7。

##### 2、评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$$P=Leq-Lb$$

式中：P—超标值，dB(A)；

Leq—测点等效 A 声级，dB(A)；

Lb—噪声评价标准，dB(A)。

##### 3、评价结果

声环境评价结果见表 3.4-4。

表 3.4-4 声环境现状监测评价结果 单位：dB(A)

测点编号	昼间			达标情况	夜间			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
2023.12.11								
N1	53.2	60	-6.8	达标	39.7	50	-10.3	达标
N2	52.8	60	-7.2	达标	41.2	50	-8.8	达标
N3	53.5	60	-6.5	达标	41.9	50	-8.1	达标
N4	53.0	60	-7	达标	41.8	50	-8.2	达标
2023.12.12								
N1	54.0	60	-6	达标	43.2	50	-6.8	达标
N2	53.6	60	-6.4	达标	43.4	50	-6.6	达标
N3	56.1	60	-3.9	达标	43.3	50	-6.7	达标
N4	52.1	60	-7.9	达标	43.7	50	-6.3	达标

由上表可以看出，声环境现状监测期间，项目区域声环境质量监测背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

### 3.5 土壤环境质量现状调查与评价

#### 3.5.1 现状监测

##### 1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的附录A.1 土壤环境影响评价项目类别以及该项目的工程分析，本项目为“石油及成品油的输送管线”，为II类建设项目。本项目为输油管道迁改项目，不建设阀室、输油站等，但考虑运营期管道存在漏油风险，因此本项目同时考虑生态影响型及污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“7.4.3现状监测点数量要求”污染影响型评价工作等级为二级，占地范围内设置3个柱状样点、1个表层样点，占地范围外设置2个表层样点。生态影响型评价工作等级为三级，占地范围内设置1个表层样点，占地范围外设置2个表层样点。因此本项目共设置6个土壤监测点，其中3个柱状样点（管线处），3个表层样点（1个管线处、2个管线外）。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“7.4.2.2调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置1个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。”项目评价范围内有耕地，因此引用《振兴路西侧涝坡村耕地地块1、2、3土壤污染状况调查报告》内容，对土壤评价范围内耕地土壤现状进行评价。具体布点见表3.5-1和图3.4-1。

表 3.5-1 现状监测布点

编号	位置描述	监测点坐标	土地利用类型	采样点类型
T1	T1改线起点处	东经: 117.555547 北纬: 34.828468	城镇建设用 地	管线处柱状样
T2	T2	东经: 117.551591 北纬: 34.828219		
T3	T3	东经: 117.554092 北纬: 34.828112		
T4	T4枣庄利鑫玩具公 司	东经: 117.554043 北纬: 34.82825		管线处表层样 0~0.2m
T5	T5福瑞花园	东经: 117.548995 北纬: 34.828774		管线外表层样 0~0.2m
T6	T6管线北110m空地 处	东经: 117.553859 北纬: 34.829624		
T7*	涝坡村耕地1#地块	东经: 117.557387 北纬: 34.831274	农用地	管线外表层样 0~0.2m
T8*	涝坡村耕地2#地块	东经: 117.555872 北纬: 34.829450		
T9*	涝坡村耕地3#地块	东经: 117.558797 北纬: 34.828509		

\*表示引用“《振兴路西侧涝坡村耕地地块1、2、3土壤污染状况调查报告》”点位

## 2、监测项目

土壤监测因子选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的45个基本因子以及pH、石油烃，包括pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃。

## 3、监测单位、监测时间与频率

监测单位：山东融通环保检测技术有限公司

监测时间：2023年12月03日

监测时间与频率：取样1次，监测1次

## 4、监测分析方法

按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)中有关规定进行,具体见表3.5-2。

表 3.5-2 土壤检测方法一览表

序号	检测项目	标准号	分析方法	检出限
1	砷	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
2	镉	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光 光度法	0.01mg/kg
3	铬(六价)	HJ 1082-2019	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
4	铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
5	铅	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光 光度法	0.1mg/kg
6	汞	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
7	镍	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
8	氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0μg/kg
9	1, 1-二氯乙烯			1.0μg/kg
10	二氯甲烷			1.5μg/kg
11	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
12	1, 1-二氯乙烷			1.2μg/kg
13	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
14	氯仿			1.1μg/kg
15	1, 2-二氯乙烷			1.3μg/kg
16	1, 1, 1-三氯乙 烷			1.3μg/kg
17	四氯化碳			1.3μg/kg
18	氯甲烷			1.0μg/kg
19	苯			1.9μg/kg
20	1, 2-二氯丙烷			1.1μg/kg
21	三氯乙烯			1.2μg/kg
22	1, 1, 2-三氯乙 烷			1.2μg/kg
23	甲苯			1.3μg/kg
24	四氯乙烯			1.4μg/kg
25	1, 1, 1, 2-四氯 乙烷			1.2μg/kg

26	氯苯			1.2μg/kg
27	乙苯			1.2μg/kg
28	间, 对-二甲苯			1.2μg/kg
29	苯乙烯			1.1μg/kg
30	1, 2, 3-三氯丙烷			1.2μg/kg
31	邻二甲苯			1.2μg/kg
32	1, 1, 2, 2-四氯乙烷			1.2μg/kg
33	1, 4-二氯苯			1.5μg/kg
34	1, 2-二氯苯			1.5μg/kg
35	苯胺			0.08mg/kg
36	2-氯酚			0.06mg/kg
37	硝基苯			0.09mg/kg
38	萘			0.09mg/kg
39	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
40	蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
41	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
42	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
43	苯并[a]芘			0.1mg/kg
44	二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.1mg/kg
46	pH值	HJ 962-2018	土壤 pH值的测定 电位法	/
47	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019	土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法	6mg/kg

## 5、监测结果

土壤监测结果见表 3.5-3~3.5-4。

表 3.5-3 建设用地土壤检测结果

采样日期			2023.12.03					
序号	检测项目	单位	T1改线起点处 东经：117.555547 北纬：34.828468			T2 东经：117.551591 北纬：34.828219		
			(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m	(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m
1	铅	mg/kg	19.6	19.3	18.6	19.8	19.2	18.8
2	铜	mg/kg	28	27	33	27	25	25
3	镍	mg/kg	22	22	24	26	24	25
4	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	镉	mg/kg	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12
6	砷	mg/kg	12.8	12.1	11.2	11.3	10.4	10.2
7	汞	mg/kg	0.086	0.083	0.080	0.081	0.085	0.076
8	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	反-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	顺-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND

13	氯仿	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	1, 1, 1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	四氯化碳	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	1, 2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1, 2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1, 1, 2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	间, 对二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	邻二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	苯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	乙苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	1, 2, 3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND

31	1, 4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	1, 2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	氯甲烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	pH值	无量纲	7.86	7.88	7.85	7.89	7.91	7.87
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	28	16	9	25	16	10
采样日期			2023.12.03					

序号	检测项目	单位	T3 东经: 117.554092 北纬: 34.828112			T4枣庄利鑫玩具 公司 东经: 117.554043 北纬: 34.82825	T5福瑞花园 东经: 117.548995 北纬: 34.828774	T6管线北110空 地处 东经: 117.553859 北纬: 34.829624
			(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m	(0~0.2) m	(0~0.2) m	(0~0.2) m
1	铅	mg/kg	21.3	20.9	20.6	21.8	20.0	18.2
2	铜	mg/kg	25	29	26	38	37	43
3	镍	mg/kg	25	29	26	27	24	37
4	铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	镉	mg/kg	0.11	0.10	0.09	0.10	0.12	0.12
6	砷	mg/kg	11.9	10.8	10.0	10.6	10.4	10.9
7	汞	mg/kg	0.072	0.064	0.063	0.081	0.082	0.083
8	1, 1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	反-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	1, 1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	顺-1, 2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	1, 1, 1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND

16	苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	1, 2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1, 2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1, 1, 2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	间, 对二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	邻二甲苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	苯乙烯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	乙苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	1, 2, 3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	1, 4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	1, 2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	氯甲烷	µg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND

34	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	pH值	无量纲	8.01	7.92	7.93	7.94	7.90	7.96
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	25	19	10	10	6	<6

表 3.5-4 耕地土壤检测结果

采样日期			2023.11.02		
序号	检测项目	单位	T7 东经：117.557387 北纬： 34.831274	T8 东经：117.555872 北纬： 34.829450	T9 东经：117.558797 北纬： 34.828509
			(0~0.2) m	(0~0.2) m	(0~0.2) m
1	铅	mg/kg	30	31	36
2	铜	mg/kg	28	32	25
3	镍	mg/kg	37	36	23
4	铬	mg/kg	90	75	78
5	镉	mg/kg	ND	ND	ND
6	砷	mg/kg	8	13	12
7	汞	mg/kg	ND	ND	ND

(1) 土壤环境现状评价结果见表 3.5-6。

表 3.5-6 土壤环境现状质量评价结果

序号	检测项目	T1改线起点处			T2		
		(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m	(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m
1	铅	0.025	0.024	0.023	0.025	0.024	0.023
2	铜	0.0016	0.0015	0.0018	0.0016	0.0015	0.0018
3	镍	0.024	0.024	0.027	0.024	0.024	0.027
4	镉	0.0018	0.0017	0.0017	0.0018	0.0017	0.0017
5	砷	0.21	0.20	0.19	0.21	0.20	0.19
6	汞	0.0023	0.0022	0.0021	0.0023	0.0022	0.0021
7	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.0062	0.0036	0.0020	0.0062	0.0036	0.0020
序号	检测项目	T3			T4枣庄利鑫玩具公司	T5福瑞花园	T6管线北110空地
		(0~0.5) m	(0.5~1.5) m	(1.5~3.0) m	(0~0.2) m	(0~0.2) m	(0~0.2) m
1	铅	0.027	0.026	0.026	0.027	0.050	0.023
2	铜	0.0014	0.0016	0.0014	0.0021	0.0185	0.0024
3	镍	0.028	0.032	0.029	0.030	0.160	0.041
4	镉	0.0017	0.0015	0.0014	0.0015	0.0060	0.0018
5	砷	0.20	0.18	0.17	0.18	0.52	0.18
6	汞	0.0019	0.0017	0.0017	0.0021	0.0103	0.0022
7	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.0056	0.0042	0.0022	0.0022	0.0073	/
序号	检测项目	T7	T8	T9	/	/	/
1	铅	0.18	0.18	0.21	/	/	/
2	铜	0.28	0.32	0.25	/	/	/

3	镍	0.19	0.19	0.12	/	/	/
4	铬	0.36	0.30	0.31	/	/	/
5	砷	0.32	0.52	0.48	/	/	/

由表3.5-6可知，T1、T2、T3、T4、T6各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1第二类用地风险筛选值要求，T5各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1第一类用地风险筛选值要求，T7、T8、T9各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求，项目所在区域土壤质量较好。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 环境空气影响评价

#### 4.1.1 施工期环境影响分析

##### 1、主要污染源

管道改线工程施工期对环境空气的影响主要来源是：

(1) 施工废气主要来自场地整理、地面开挖、物料堆存和运输车辆行驶产生的扬尘；(2) 施工机械尾气；(3) 管道焊接烟尘；(4) 管道防腐补口补伤废气；(5) 旧管道油品回收及吹扫废气。

##### 2、环境空气影响分析

###### (1) 施工扬尘影响分析

###### ①场地整理、管沟平整扬尘

本项目施工期较短，为了降低管道施工扬尘对临近村庄居民区的影响，对施工场地进行经常性的洒水（每天4-5次），使空气中的扬尘量减少。除采取洒水措施外，还设置临时围挡，大大减少施工扬尘对周围环境空气和环境敏感目标的影响。

###### ②开挖扬尘

本工程管道敷设过程中地面开挖是逐段施工。开挖作业时，生土和熟土分开堆放，管道敷设后即分层覆土恢复原状，一般从地表开挖到恢复原状需要3~5天时间，历时短，且由于土壤本身的湿润性，因此，施工期间开挖扬尘影响较小。

###### ③堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土石方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘。

本项目在施工中根据天气条件对弃土、挖方、临时施工场地进行洒水抑尘，对易起尘的堆土场采用密目网进行覆盖，减少施工扬尘对周围环境空气和周围环境敏感点的影响。

###### ④车辆行驶扬尘

管道沿线附近主要运输道路上的车辆来往较为频繁，将产生一定量的交通扬尘。本项目在施工过程中，对车辆采取遮盖、密闭措施，减少沿线抛洒，及时清扫洒落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎、定时洒水抑尘，减少运输过程中的扬尘。

###### (2) 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、管线在定向钻穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为颗粒物、NO<sub>x</sub>、CmHn等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于污染物的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

### （3）焊接烟尘影响分析

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。

焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。其中焊接烟气中的气体的成份主要为CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、CH<sub>4</sub>等，其中以CO所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，本工程管道使用焊材量约为0.25t。通常情况下，焊接作业时焊条产生的焊接烟尘量为11g/kg，以此经验数据估算管道铺设过程中焊接烟尘的排放量为0.003t。焊接烟尘的最大落地浓度均位于作业现场附近，本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，且焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放。因此，焊接烟尘产生量较小，且烟气比较分散，在空旷地可随即扩散，不会对周围环境产生影响。

### （4）新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气

新建管线采用成品的防腐管道，但在施工过程中可能造成少部分的破损，施工现场需对破损部分进行防腐补伤，对于接口部分需要进行防腐补口。

一般段线路管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。防腐补口、补伤中使用的防腐材料使用过程中产生少量的挥发性有机废气，经现场收集后，采用移动式VOCs 吸附装置处理后排放，对局部地区环境空气影响较轻。

### （5）旧管道油品回收及吹扫废气

旧管线油品回收及清管吹扫过程中会产生少量有机废气，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、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

## 4.1.2 运营期环境影响分析

本项目全线采用密闭输送工艺，且深埋地下，运营期正常工况下，管道沿线不产生和排放污染物。

## 4.2 地表水环境影响评价

### 4.2.1 施工期环境影响分析

#### 4.2.1.1 废水环境影响分析

##### (1) 施工生活污水

本工程施工期生活污水排放总量约为72m<sup>3</sup>，COD浓度约350mg/L，氨氮浓度约为35mg/L。本项目建设临时施工营地，生活污水经化粪池处理后由抽粪车定期清运，不外排。

##### (2) 施工生产废水

施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，主要集中产生在临时施工场地。一般一处施工场地的生产废水量少于1m<sup>3</sup>/d，废水主要污染物为SS，浓度可达到3000~5000mg/L。

施工工地内应设置集中车辆冲洗设施和沉淀池，对施工机械冲洗废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排，对周围水环境影响较小。

##### (3) 清管试压废水

施工期管线清管、试压分段进行，为节约用水，避免水资源的浪费，部分试压用水可排入沉淀池中，过滤后可重复使用。本工程清管、试压用水总量约为5m<sup>3</sup>。试压后排放水中的污染物主要是悬浮物、铁锈和泥砂外，基本不含其他污染物，水的pH为5~8，水中有害盐类（尤其是氯化物）的浓度应低于1000mg/L。当试压用水在试压管段内存放时间超过8d时，允许pH为6~6.7，盐含量不得超过500mg/L。

本项目试压用水采用自来水，管道试压水采用管道输送，可满足上述要求，因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。清管试压废水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后回用于周边绿化用水，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准。

##### (4) 旧管道清洗废液

旧管道清洗选用化学清洗的方式，本项目清洗液段长度约0.678km，根据经验化学清洗剂的用量约200m<sup>3</sup>/100km，预计本项目清洗废水产生量约1.4m<sup>3</sup>，主要污染物为COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等，旧管道清洗废液属于危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。

#### 4.2.1.2 开挖施工对地表水环境的影响分析

根据现场踏勘期间，本项目开挖施工段不涉及河流、沟渠，开挖施工对周边地表水环境影响较小。施工中做好临时防护工程，能够有效的防治雨水冲刷，减少水土流失。

开挖施工中应采取的主要环保措如下：

- ①建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建施工应避免雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；
- ②选择在非雨季施工，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；
- ③施工结束后，管沟回填后多余土石方应及时平铺施工作业带并压实、做好植被恢复工作。

#### 4.2.1.4其他因素造成地表水环境影响分析

(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。

(4) 在临时施工场地的建设过程中，各种施工机械设备运转的冷却水及机械洗涤和施工现场、施工原料的清洗等会产生少量废水，其主要为含油、含SS污水。虽然废水产生量较小，但如不处理而直接排入附近水体，将对水域水质造成一定影响。

通过以上分析，只要对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；只要对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；只要加强穿越沟渠处的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度将降到最低。

#### 4.2.2 运营期环境影响分析

本项目运营期无生产和生活废水产生，运营期管道密闭输送，不与周边水体产生水力联系。对于输油管道全线，管道外壁均采取加强防腐措施，工程投产后成品油运输安全有保证。因此，本项目不会对沿线地表水环境造成影响。

### 4.3 地下水环境影响评价

#### 4.3.1 施工期地下水环境影响分析

##### 4.3.1.1 施工废水对地下水环境的影响

本项目施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水和施工人员生活污水。其中，管道清管试压废水的污染物主要为悬浮物，清管试压阶段产生的废水要求施工单位与市政进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中，本项目试压废水经沉淀后回用于管道周边绿化；施工人员生活废水经临时施工营地化粪池处理后由抽粪车定期清运，不外排。因此，施工期产生的废水均得

到妥善处置，不会对沿线地下水环境造成影响。

#### 4.3.1.2 管道敷设对地下水环境的影响

管道主要采用埋地敷设的方式，工程可行性研究报告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一般敷设段管顶覆土深度不小于1.5m，管道底部设置黏土防渗层。管道铺设工作主要在距地表较浅的地层中进行，一般不会直接穿越地下含水层，不会引起地下水水质与量的变化。

#### 4.3.2 评价区水文地质条件

##### 4.3.2.1 评价区地质条件调查

项目位于鲁中南低山丘陵碳酸盐岩类为主水文地质区郭里集单斜岩溶水系统水文地质小区，含水层以寒武、奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水含岩组为主。奥陶系中统1段和3段以中薄层泥质灰岩为主，富水性较差；2段、4段及5段和分布于盆地南缘排泄区的奥陶系下统以厚层灰岩和白云岩为主，地下岩溶发育，富水性较好，单位涌水量一般在 $100\sim 1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，十里泉、丁庄、东王庄地段富水性最强，单位涌水量大于 $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；寒武系灰岩分布在南部、北部低山丘陵区，基岩大多裸露，富水性较差，单位涌水量一般小于 $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；区内分布于北东部的太古界变质岩裂隙水含水岩组含水微弱；松散岩类孔隙含水岩组不发育，水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型为主，受集中开采和过量开采地下水的影响，近年来地下水中的主要组分含量均有大幅度增加。

##### (1) 含水岩组的发育及分布特征

###### ① 松散岩类孔隙水含水岩组

区内仅分布于河流两侧、山间盆地及山前倾斜平原，含水层岩性为粘质砂土、粉砂、粗砂及砂砾石层。山前倾斜平原含水层厚度 $3\sim 15\text{m}$ ，水位埋深 $1\sim 7\text{m}$ ，单井涌水量一般 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，局部 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ；山间盆地含水层厚度 $3\sim 5\text{m}$ ，水位埋深 $0.7\sim 6.3\text{m}$ ，单井涌水量小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型为 $\text{HCO}_3$ 型，矿化度小于 $1\text{g/L}$ 。

###### ② 碎屑岩类裂隙水含水岩组

区内主要分布于安城局总地段，含水层岩性主要为灰红色、紫红色石英砂岩夹砾岩及粘土页岩。裂隙孔隙不发育，赋存少量的裂隙潜水，水位埋深小于 $10\text{m}$ ，地下水位动态受季节性控制明显。单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，受构造影响局部地段，单井涌水量可增大，水化学类型为 $\text{SO}_4$ 或 $\text{SO}_4\text{-Cl}$ 型，矿化度一般 $1\sim 2\text{g/L}$ ，在 $300\text{m}$ 以下矿化度达 $3\text{g/L}$ 以上。

### ③ 碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组

主要分布于范村—张范—永安—西王庄一带，含水层岩性主要为灰色中厚层砂屑泥晶灰岩及白云质灰岩，裂隙岩溶发育程度受地质构造、地层岩性、地形地貌等因素控制，富水性极不均匀。在接近补给区，地下水位埋深0~3.2m，富水性较弱，单井涌水量小于500m<sup>3</sup>/d。在排泄区或构造及地貌有利地段，地下水富集，并有泉出露，如十里泉等。并可形成富水区，单井涌水量1000~5000。水位埋深小于50m，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型或HCO<sub>3</sub>-Ca•Mg型，矿化度1g/L左右，水质较好，是当地工农业生产及生活用水的主要水源。

### ④ 岩浆岩类裂隙水含水层

主要分布于税郭镇以北东长汪、孟庄一带，含水层为泰山岩群及各期岩浆岩，岩性为片麻岩、花岗岩及闪长玢岩，风化裂隙不发育，风化带厚度一般8~30m，水位埋深一般小于10m，富水性较差，单井涌水量一般小于100 m<sup>3</sup>/d，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型，矿化度一般小于0.5g/L。

## (2) 地下水的补给、径流与排泄条件

### ① 第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水补给来源为大气降水直接入渗补给，主要接受相邻含水层和地表水体的侧向补给。其径流和排泄受地形、地貌因素影响明显，一般是自两岸向河谷、自地势高处向低处顺势径流，排泄以人工开采为主，其次为蒸发排泄和反补给地表水。

### ② 碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受松散岩类孔隙水越流补给，局部出露地段接受大气降水入渗补给，地表径流缓慢，以侧向排泄为主。

### ③ 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要补给来源为大气降水和第四系松散岩类孔隙水，沿裂隙岩溶发育的方向产生地下径流，其排泄多以人工开采为主，局部地段在与第四系结合部以泉的形式排泄。其次，区内岩溶水还通过断裂等侧向排泄至河湖。

### ④ 火成岩风化裂隙水

火成岩风化裂隙水其主要补给来源为大气降水。因该区地势较高，地形较陡，降水大部分呈表流排泄于沟谷，地下水多沿地形坡降运动，水位浅埋，径流条件好，流泄较快，不易储存，地下水匮乏。人工开采为主要排泄方式。

## (3) 地下水动态变化特征

#### ① 第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水的水位动态与大气降水联系密切，在夏秋两季的汛期，其水位迅速回升，并且很快出现年度峰值，变幅1~3m，滞后期短，一般为一天左右。春冬两季农耕、灌溉季节，水位急速下降，少量地势较高的民井可在短时间内干枯。另外，人工开采对松散岩类孔隙水水位动态的影响亦很明显，由于该含水层厚度较小，局部富水性较差的民井可在短时间内将水抽干，且水位恢复缓慢。

#### ② 碎屑岩类裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水水位动态主要受大气降水影响，其径流排泄量较小，地下水水位动态变化较小。

#### ③ 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位动态主要受大气降水及人工开采等因素的影响和制约。在多种因素综合作用下，其水位有明显的变化规律。其水位动态与降水密切相关，雨季地下水位普遍上升，旱季普遍下降，具有较明显的季度变化特点。尤其在裸露、半裸露的基岩补给区，表现更突出。一般1~6月份，水位持续下降，末期出现全年最低水位。7~9月份地下水位迅速回升，10月至翌年6月地下水水位转入持续下降过程。水位陡升缓降的动态变化规律与全年降水量短期集中补给的特点密切相关。

#### ④ 火成岩风化裂隙水

火成岩风化裂隙水处于低山丘陵区或丘陵残丘区，地形变化较剧烈，岩石裸露或有较薄的残坡积或冲洪积物覆盖，地下水动态直接受大气降水影响，其水位、水量均与降水过程及强度同步波动，并有季节性下降泉出露。区内丰水期地下水位升高，水源补给充足，富水性有所增强；枯水期水位较低，富水性减弱。其水位变化幅度大，动态极不稳定，但水质变化不大，水化学类型稳定。

### (4) 地下水水位年动态特征

#### ① 地下水年水位动态

一年之中对地下水水位动态影响较大是降水量，它控制了年内最高水位值出现日期，其次是农业开采量，雨季前旱季的集中农灌期开采地下水水量较大，年内最低水位多出现在这个时期。工业和生活用水开采量恒定，对年内水位动态影响不大。在降水量和农业开采量的综合影响下，一年之中水位动态呈现“下降-回升-下降”的季节性、周期性的变化过程。1~5月份水位逐步下降，5月初，出现年最低水位；之后6~9月份，雨季来临，地下水得到降水入渗补给，水位波动上升，到8月下旬出现年最高值，随后一直处

于缓慢下降状态。正常年份水位年变幅15m左右。

## ② 地下水多年水位动态

从多年来看，地下水水位多年处于动态平衡状态，多年平均水位为46m，受2011年降水量稀少的影响，2011年5月地下水水位最低，标高为23.34m，最高水位51.14m，水位最大变幅为27.80m。

### 4.3.2.2评价区水文地质条件

本项目紧邻市中区涝坡片区城市更新项目（尚城里），本次评级引用《市中区涝坡片区城市更新项目（尚城里）岩土工程勘察说明》：

勘察查明，在钻孔揭露深度内见到的地层主要有5层，即①杂填土层②黏土层③强风化石灰岩层③-1黏土层④中风化石灰岩层，现就各层岩土的性质、分布叙述如下：

#### ①杂填土层

拟建场地部分钻孔上部见有该层，层底埋深0.50-2.60米，层厚0.50-2.60米，杂色，松散，稍湿，主要成分为粘性土、碎石块，工程性质较差。

#### ②黏土层(Q4)

拟建场地部分钻孔上部见有该层，层面埋深0.50-2.60米，层底埋深1.50-3.50米，层厚0.70-2.80米，棕红色、黄褐色，硬塑，饱和，局部含碎石块、铁锰结核，干强度高，高韧性，摇振反应无，切面光滑。

#### ③强风化石灰岩层(∈)

拟建场地所有钻孔均见有该层，层面埋深1.50-7.80米，层底埋深4.50-8.80米，层厚0.80-6.00米，灰白色，强风化，以化学风化为主，主要矿物成分为方解石，隐晶结构，块状构造，钙质胶结，胶结程度较好，为中厚层沉积岩，上部较破碎，裂隙发育、黏土充填，并见有较小的溶沟、溶槽，钻进时仅个别钻孔有漏水现象，岩芯呈碎块状至短柱状，采取率大于70%。

#### ③-1黏土层

拟建场地部分钻孔上部见有该层，层面埋深4.50-7.20米，层底埋深5.10-7.80米，层厚0.50-0.60米，棕红色、黄褐色，硬塑，饱和，局部含碎石块、铁锰结核，干强度高，高韧性，摇振反应无，切面光滑，为岩溶溶洞充填物。

#### ④中风化石灰岩层(∈)

拟建场地全部钻孔均揭露到该层，层面埋深7.90-8.80米，所有钻孔均未钻透该层，钻入该层最大厚度为12.10米，灰白色，中风化，隐晶质结构，块状构造，岩芯较完整，

岩芯采取率高，锤击声脆。该岩层属较硬岩，岩体较完整，岩石质量指标RQD=70~80，岩体基本质量等级为III级。

#### 3-5场地水文地质条件：

本次勘察深度范围内未发现地下水，但在丰水季节，上部岩石裂隙及风化带内可能出现地下水，为岩石裂隙水。抗浮水位可按设计室外地坪下-2.0m考虑，同时在基础施工期间，应采取有效措施防止地表水、雨水流入基坑内、地下室外墙外侧采用密实灰土回填，回填夯实后并进行硬化地面处理等，防止地表水、雨水流入基坑肥槽内。

根据本次勘察结果并结合区域地质资料，场地无断裂、褶曲等地质构造；勘探深度内发现少量有岩溶，黏性土充填密实，地基相对稳定，必要时也可采取相应手段（如进行物探测试）查明其分布及稳定性，综合判定不良地质作用对拟建建筑地基稳定性影响较小。

### 4.3.3 运营期环境影响分析

#### 4.3.3.1 评价等级

##### （1）项目类别判定

根据附录A表地下水环境影响评价行业分类表知，该项目属于“F石油、天然气”中石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）的II类建设项目。

##### （2）建设项目的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表4.3-1。

表 4.3-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

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

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表4.3-2。

表 4.3-2 评价工作等级分级表

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

项目建设周边无饮用水源地及分散饮用水源，无特殊地下水资源保护区，不在水源地的径流补给区，故本项目地下水环境敏感程度为不敏感，评价等级定为三级。

#### 4.3.3.2 评价范围

本项目为线性工程，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的8.2.2.2要求，地下水环境影响评价区域范围为拟建输油管道两侧200m范围内。

#### 4.3.3.3 地下水环境影响评价分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“3.15 正常工况：建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。如防渗系统的防渗能力达到了设计要求，防渗系统完好，验收合格。”

本项目营运期无排水，不会与地下水直接发生联系，故本项目的建设不会对地下水水位造成影响。如本项目的营运期管理不善，发生泄漏情况下，油类污染物主要是通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水，可能对地下水的水质造成一定影响。

#### 4.3.4 地下水环境保护对策和措施

根据项目沿线地质、水文地质条件，本项目采取严格的防护、监控和应急处理措施，最大限度地防止发生油品泄露对地下水的环境影响。

##### （1）预防地下水污染控制原则

管道沿线地下水污染控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监控手段、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。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，防止或将成品油泄漏的可能性降到最低限度。

②强化监控手段。采取国内外最先进的、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，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

③完善应急响应措施。通过实时监控系统的监测，随时掌握地下水污染信息，污染

事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。

## (2) 预防地下水污染控制措施

### ①工程上采取的控制措施

管道全线采用加强级三层PE防腐，热弯弯管外防腐层采用双层熔结环氧粉末防腐；补口采用配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯收缩带补口。同时采用改性无溶剂环氧玻璃钢加强补口方式，进一步降低了运营期管道发生泄漏的可能性；管道阴极保护采用强制电流方式，改线段管道将纳入原管道的阴极保护系统，不考虑新建阴极保护站。线路沿线设置阴极保护测试桩及电流测试桩。

管道一般路段施工时管道底部设置黏土防渗层，确保管道泄漏后不会污染地下水。

### ②运行管理

#### A、自动化检漏、报警系统

全线设置智能化全自动检漏、报警系统，该系统具有瞬时流量0.2~0.3%的泄漏灵敏度，泄漏后迅速报警。

#### B、日常维护

全线每年进行检测一次，如发现腐蚀，立即采取有效措施，及时修护，防止漏油污染事故发生。

加强线路人工巡检，及时发现问题，及时解决。并有技术过硬、纪律严明的高素质队伍管理。

C、全线3~5年检修一次，保证管线无腐蚀、不泄漏。

### ③强化监控手段

为及时准确地掌握输油管道周围地下水污染状况，对管道沿线地下水水质实施动态监测。在管道沿线布设监测井，了解地下水水质情况。

## (3) 应急防范措施

在事故状态下，如果不及时采取措施对事故进行处理，浅层地下水会受到油品泄漏的威胁。因此，地下水环境风险防范及应急处理措施，见表4.3-3。

表4.3-3 地下水环境风险防范及应急措施一览表

地下水保护目标	风险防范及应急治理措施
管道	<p>(1) 加强运行期管道巡护, 严格防止人为破坏。</p> <p>(2) 建立地下水专项应急预案, 对预案有效性进行评估, 定期进行培训与演练, 确保溢油发生后的应急过程有章可循。</p> <p>(3) 将可能发生的溢油污染事故纳入工程运行维抢修体系, 在最近的维抢修队伍中配备全套污染控制装备。</p> <p>(4) 建立与当地水利、供水、生态环境、消防部门的联动机制, 提高抢险过程的保障程度。</p> <p>(5) 泄漏事故发生后, ①识别和发现漏油源, 关闭两端的阀门。如果事故源不能立即发现, 应首先使用拦油栅, 以减少受漏油影响的区域, 同时立即报告有关部门。在确定漏油的大小和预测漏油的移动时, 可把人和设备有效地进行定位, 搞清漏油的移动、水流和风向风速情况, 采取相应的对策; ②应迅速清理污染源, 必须将遗留在现场的油污全部清理出, 并按照当地生态环境部门制定的程序, 在指定地点处置: 利用自然的或人工改造后的地下水梯度, 将游离油集中, 用泵抽取油水混合物回收油料用储罐储存后处理, 包括开沟渠作屏障阻止溢油水平移动, 设置屏障墙, 向下延伸至地下水位以下, 阻止油水移动及在下游区打抽水井排油。</p> <p>(6) 在改线段附近设置监测井或利用现有管线的监测井, 掌握浅层含水层水位变化动态及水质情况。</p>

## (4) 地下水跟踪监测

为掌握本工程管道改线段地下水动态与水质变化趋势, 应对管道改线段附近地下水水质进行定期监测, 通过对地下水井中水质监测, 可掌握浅层含水层水位变化动态及水质情况。监测项目主要是耗氧量和石油类, 监测频率为半年一次, 一旦发生事故, 监测频率要加密。具体监测计划见表4.3-8。

表 4.3-8 地下水跟踪监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频率	监测层位
1	涝坡村	耗氧量、COD、石油类等	营运期 2 次/年 (丰、枯水期)	潜水

## 4.3.5 小结

(1) 评价级别: 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中的附录A 表 地下水环境影响评价行业分类表以及该项目的工程分析, 确定项目为II类建设项目, 结合当地的地质和水文地质条件, 确定项目区的地下水环境敏感程度为不敏感, 所以本项目的地下水环境影响评价工作等级为三级。

(2) 施工期内对地下水质的影响主要是生活污水、施工过程的辅料、废料和生产废水。施工过程中分段进行, 具有分散性大, 局部排量小的特点。同时生活污水和生活垃圾等利用专门处理设施进行处理, 对地下水环境的影响很小。

(3) 改线段管道全线采用密闭输送工艺, 且深埋地下, 因此运营期正常工况下, 不会对地下水造成影响。

#### 4.3.6 建议

- (1) 加强对管线区域及周边的防渗处理，尽量提高防渗效果；
- (2) 对输油管线时行渗漏定期的检测，及时发现渗漏现象并进行有效处理；
- (3) 对管线下游地下水设置污染监测井，掌握地下水污染动态，及时发现和控制污染发展趋势。

## 4.4 声环境影响预测与评价

### 4.4.1 施工期环境影响评价

#### 4.4.1.1 施工噪声源

本工程穿越平原地区，经工程分析施工对声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成。

随着工程进展将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每项穿越工程的施工时间一般在20~40d不等，一般白天施工，噪声源主要是发电机和泥浆泵噪声等。

根据类比调查和现场踏勘监测以及工程可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达85dB(A)以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机等，具体见表4.4-1。

表4.4-1 主要施工机械噪声值 单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声强度/dB(A)	序号	噪声源	噪声强度/dB(A)
1	挖掘机	92	6	装载机	90
2	吊管机	88	7	载重汽车	89
3	电焊机	85	8	切割机	95
4	推土机	90	9	吊车	89
5	定向钻机	90			

#### 4.4.1.2 影响评价

##### 1、预测方法

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工场地对噪声敏感目标的实际影响，以下仅给出不同施工机械单独作业时在不同距离的噪声贡献值。

预测点的等效连续A声级可按下式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right)$$

式中： $L_A$ —t时段的瞬时A声级；

$T$ —规定的测量时间段。

仅考虑发散衰减时，噪声衰减公式如下：

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

式中： $L_P(r)$ —距声源为 $r$ 处的声级，dB(A)；

$L_P(r_0)$ —距声源为 $r_0$ 处的声级，dB(A)；

$r$ —预测点距声源的距离；

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表4.4-2。

表4.4-2 施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB(A)

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值									
	10m	20m	40m	50m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	80	74	68	66	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	61	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	58	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	68	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	73	70	68	62	56	50	48
装载机	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37
载重汽车	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37
吊车	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。

从计算结果可以看出：主要机械在50m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。

## 2、施工机械对管线两侧近距离噪声保护目标的影响

本项目的施工机械切割机基本在穿越公路时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明本项目施工期噪声影响。根据计算结果，本项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源200m以外挖掘机的噪声声级值已低于54dB(A)。管线两侧200m以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂

的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。经现场踏查，本项目管道周边200m范围内存在福瑞花园、明珠佳苑、涝坡村、枣庄市市南工业区服务中心等敏感点分布，本项目施工噪声对周围居民的生活影响较大。

为进一步确保施工期间噪声达标排放，减轻噪声对周围环境的影响，本次评价建议采取以下噪声污染防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

(2) 合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象；

(3) 施工过程中可在小区、村庄一侧建立单面声障；

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

(5) 制定合理的运输线路，严禁运输车辆及其他施工车辆进出施工现场、路过村镇时鸣笛。

#### 4.4.2 运营期环境影响评价

因为输油管道全线采用密闭输送工艺，且深埋地下，所以，运营期正常工况下，管道沿线不对周围声环境产生影响。

#### 4.4.3 小结

(1) 施工期根据《山东省环境噪声污染防治条例》制定相应的噪声污染防治措施后对沿线敏感目标影响较小。

(2) 改线段管道全线采用密闭输送工艺，且深埋地下，所以运营期正常工况下，不对周围声环境产生影响。

## 4.5 固体废物环境影响评价

### 4.5.1 施工期环境影响分析

#### 4.5.1.1 固体废物产生及影响分析

施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、废泥浆、旧管线清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毯。

##### 1、生活垃圾环境影响分析

本工程施工人员生活垃圾依托当地垃圾箱，由环卫处理，对环境影响较小。

##### 2、一般固废环境影响分析

###### (1) 施工废料环境影响

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、焊渣及废弃混凝土、废防腐材料等。

根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程中产生的施工废料量约为0.14t。施工单位应保持施工作业区整洁，废焊条、焊渣、废弃混凝土作为施工废料委托当地职能部门有偿清运，废防腐材料由厂家回收。施工废料全部得到有效的处理和处置，因此施工废料对环境的影响较小。

##### 2、工程弃土、弃渣环境影响分析

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道。本项目在建设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。

项目位于城区，在开挖时，熟土（表土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填。

##### 3、废泥浆

本项目采用预埋套管穿管穿越公路，需在套管内填充泥浆，主要成份为膨润土，含有少量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池内，本项目使用可移动式便携泥浆池，并做好防渗漏、防溢流措施，防止溢流对地表水和下渗对地下水产生影响。施工过程中泥浆循环使用，废泥浆经干化后用于回填。

本项目套管长度为102m，穿越作业使用的泥浆约为0.5t/m，本项目泥浆循环使用，工程完工后剩余的废泥浆量约为5t，干重约为1t，废泥浆经干化后用于回填。

##### 4、旧管线清洗废液

旧管道清洗选用化学清洗的方式，本项目清洗段长度约0.678km，根据经验除油剂的用量约200m<sup>3</sup>/100km，预计本项目清洗废水产生量约1.4m<sup>3</sup>，主要污染物为COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等，旧管道清洗废液属于危险废物危废代码：（HW08-251-001-08），由施工单位委托有资质单位处理。

#### 5、新旧管线对接过程产生的落地油

新旧管线对接时，要先对老管线进行封堵，然后对管道内成品油进行清管推油，然后进行焊接对接，进行对接操作时，操作区域下方会铺设专用落地油回收铁皮桶和隔油毯，对可能会产生的少量漏油进行收集回收，防止可能产生的落地油滴落进入土壤造成土壤环境污染。施工现场收集的落地油属于危险废物（危废代码：HW08-251-001-08），预计产生量1.5t，由施工单位委托有资质单位处理。

#### 6、新旧管线对接过程中产生的隔油毯

新老管线对接过程中产生的含油隔油毯属于危险废物（危废代码：HW49-900-041-49），预计产生量0.3t，由施工单位委托有资质单位处理。

综上所述，施工期产生固体废物均合理处置，不会对周边环境造成大的影响。

#### 4.5.1.2 固体废物处置要求

（1）本项目工业固体废物产生单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

（2）禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

（3）本项目工业固体废物产生单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

（4）受托方运输、利用、处置工业固体废物时，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。本项目固体废物处置可满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和山东省环境保护厅办公室《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）的要求，对周围环境影响较小。

#### 4.5.2 运营期环境影响分析

本工程改线管道采用密闭输送工艺，不设置站场和阀室。因此运营期正常工况下不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。

## 4.6 土壤环境影响评价

### 4.6.1 施工期环境影响分析

管线施工对土壤环境影响较大的是埋地敷设部分，新管线敷设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

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，将对绿化植被的生长有所影响。

#### (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防腐等工序的废弃物，管道抽油及切割连头作业时存在落地泄露的风险。这些固体废物如不采取防护措施或是及时清运，将有可能残

留于土壤中，对后期恢复期的绿化植被的生长有一定影响。

因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物及落地油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、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于施工带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。

施工期正常状态下，应严格规范施工队伍的施工作业管理和要求，施工期的固体废物在施工完毕后需及时进行清运；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，可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

### 4.6.2 运营期环境影响分析

#### 4.6.2.1 评价等级和评价范围

##### 1、评价等级

###### (1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的附录A.1土壤环境影响评价项目类别以及该项目的工程分析，本项目为“石油及成品油的输送管线”，为II类建设项目。

本项目为输油管道迁改项目，不建设阀室、输油站等，但考虑运营期管道存在漏油风险，因此本项目同时考虑生态影响型及污染影响型。

###### (2) 等级判定

###### ①生态影响型

本项目所在区域位于城市建成区，类比市中区企业土壤调查报告内容结合本次监测数据，土壤无盐化、酸化和碱化情况，属于不敏感区域。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型判定管道沿线的土壤环境敏感程度为不敏感，所以按照生态影响型本项目的土壤环境影响评价工作等级为三级。

###### ②污染影响型

本项目管道周边存在村庄等土壤敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型判定管道沿线的土壤环境敏感程度为敏感，所以按照污染影响型本项目的土壤环境影响评价工作等级为二级。

##### 2、评价范围

本项目评价范围参照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）7.2.4“危险品、化学品或石油等输送管线应以工程边界两侧向外延伸0.2km作为调查评价范围”。

#### 4.6.2.2环境影响分析

##### 1、环境影响识别

本项目土壤环境影响类型与影响识别见表4.6-1。

表4.6-1 本项目土壤环境影响识别一览表

污染源	污染途径	污染指标	特征因子	备注
管道	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故状态

##### 2、正常工况下土壤环境影响分析

正常工况下，由于成品油输送管道是全封闭系统，输运的成品油不会与土壤发生联系，管道采用外防腐层保护方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对土壤环境不会造成影响。此外，管道内成品油为常温运输，运营期不会造成管道周边土壤温度的明显变化，不会造成土壤结构和土壤养分状况的变化。

##### 3、事故工况下土壤环境影响

实际生产过程中，由于采取了压力检测与控制等措施，加之作业现场有人员巡视，发现若出现严重泄漏（如全管径断裂）时会及时采取关停措施，泄漏时间一般不超过30min，污染土壤及时清运，污染物通常不会继续下渗，造成进一步污染。

本次土壤污染预测情景主要针对非正常工况下，情景设定为输油管线开裂或腐蚀磨损等发生小孔泄漏，难以发现，导致采出液长期渗漏污染土壤。

管线穿孔泄漏后，成品油首先在包气带中发生垂直和侧向迁移。经资料调研可知，污染物在包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。且迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用，本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带地层岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况，可概化为一维垂向数值模型。

本次评价选用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 中 E.2.1 推荐的预测方法，该方法适用于污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。

土壤溶质运移模型：

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c--污染物介质中的浓度，mg/L；

D--弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

q--渗透速度，m/d；

z--沿 z 轴的距离，m；

t--时间变量，d；

θ--土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z < 0$$

③边界条件

a) 第一类 Dirichelet 边界条件

连续点源：  $c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$

非连续点源：  $c(z, t) = \begin{cases} c_0, & 0 < t \leq t_0 \\ 0, & t > t_0 \end{cases}$

b) 第二类 Neumann 零梯度边界条件

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

(4) 软件选用及简介

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心（US Salinity laboratory）、美国农业部、农业研究会联合开发，于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。

经改进与完善，目前已得到广泛认可与应用，能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

#### (5) 模型构建

包气带污染物运移模型为：成品油泄漏对特征污染物石油类在包气带中的运移进行模拟。

根据资料调研结果，本项目模型选择自地表向下 3m 范围内进行模拟，土壤质地均为壤土。模拟厚度设置为 3m。

在模型中设置 6 个观测点位，编号 N1~N6，分别位于-0.5m、-1.0m、-1.5m、-2.0m、-2.5m、-3.0m 深处。

本次设定模型运行时间为 100d，本次共设置了 6 个输出时间点，分别为 5d、10d、20d、30d、50d、100d。

模型结构如图 4.6-1 所示：

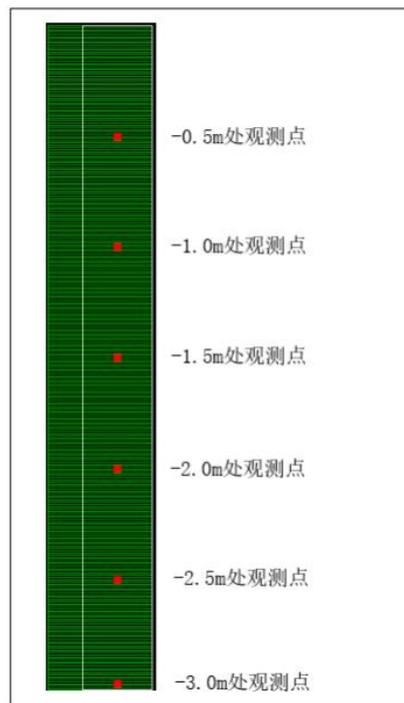


图 4.6-1 模型结构图

#### (6) 泄漏源强及参数选取

##### ① 参数选取

本项目所在地土壤质地为壤土，依据 Hydrus-1d 软件内置的水文地质经验参数，模拟采用的参数下表所示。

表 4.6-2 模型参数表

参数	土壤层深度 (cm)	$\theta_r$ 土壤残余含水率	$\theta_s$ 土壤饱和和含水率	$K_s$ 饱和导水率 (cm/d)	$\alpha$	$n$	$l$
壤土	0~300	0.078	0.43	24.96	0.036	1.56	0.5

## ② 泄漏源强

参考《建设项目环境风险评价技术导则》中“泄漏频率的推荐值”，情景设定为输油管线破裂泄漏孔径为 10mm，则孔径截面积为  $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ，则成品油泄漏速度为 1.22m/s。

采出液泄漏速率  $Q$  为：

$$Q = 3.14 \times 0.005^2 \times 1.22 \text{m/s} \times 3600 \text{s/h} \times 24 \text{h/d} = 8.3 \text{m}^3/\text{d};$$

以柴油泄漏为例，假设在泄漏 15d 后发现并切断输送管道，泄露终止，则泄漏量为  $124.5 \text{m}^3$ ，柴油密度约为  $0.81 \text{g/cm}^3$ ，则泄漏总量为 101t，根据石油管道泄漏量与影响面积关系经验，保守估计会影响约  $1000 \text{m}^2$  的土壤面积，单位时间渗漏通量结合土壤渗透系数等综合考虑定为  $2 \text{cm/d}$ ，泄漏初始浓度约为  $101000 \text{mg/L}$ ，石油类泄漏源强见表 4.6-3。

表 4.6-3 泄漏源强表

预测情景	污染物	浓度 (mg/L)	成品油泄漏速率 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	单位时间渗漏通量 (cm/d)
输油管线泄漏	石油类	101000	8.3	2

## (7) 边界条件

对于边界条件概化方法，其中水流模型上边界为可积水大气边界，下边界为自由排水边界。溶质运移模型上边界为浓度通量边界条件，下边界为零浓度梯度边界。

## 6、预测结果

本次模型中未考虑污染物自身降解、滞留等作用。石油类在观测点的浓度随时间变化见图 4.6-2，不同时刻石油类浓度-剖面深度变化曲线见图 4.6-3。

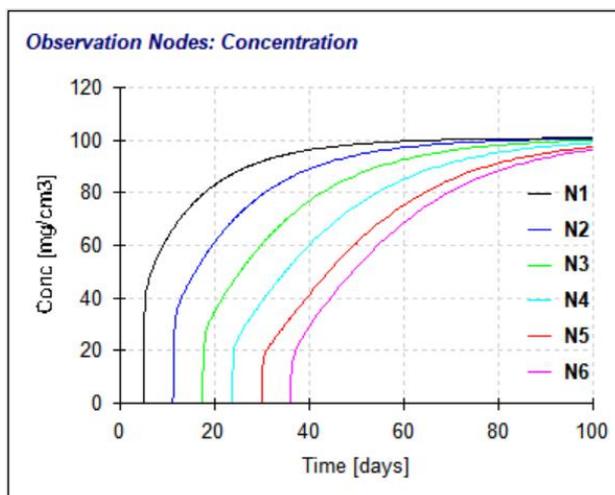


图 4.6-2 不同观测点处石油类浓度-时间变化曲线图

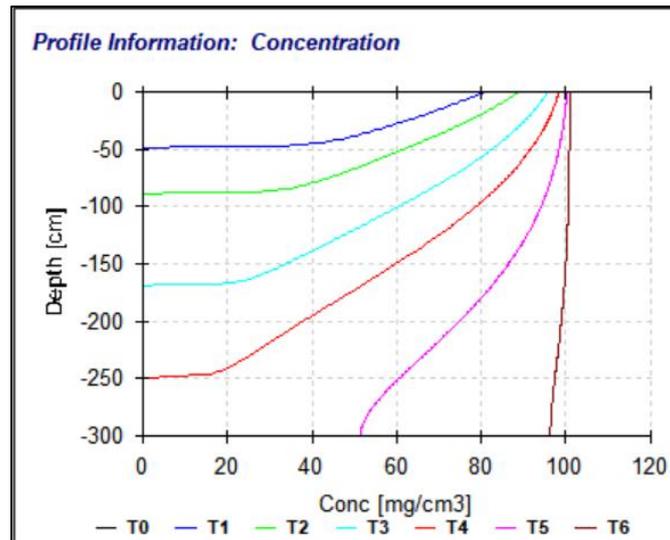


图 4.6-3 不同时刻石油类浓度-剖面深度变化曲线图

不同于含水层介质，包气带介质为壤土，较松散，渗透性较大。结果表明，在初始时刻，土壤中无污染物分布。随着时间推移，污染物随水流不断下渗，污染晕的锋面逐渐向下迁移，土壤中的污染物含量越来越多。

从上图可以看出，当石油烃入渗发生 5d 后最大影响深度为 53cm，入渗发生 20d 后最大影响深度为 173cm，入渗发生 50d 后最大影响深度已穿透 300cm 评价深度，石油烃最大浓度为 51470mg/L，事故状态下，石油类先后会污染土壤及地下水，预测结果表明污染物迁移过程中对土壤影响较大。

综上所述，油品泄漏会对土壤环境和地下水产生影响。因此发生物料事故泄漏后，必须及时清理污染物，将管线对区域土壤环境影响降到最小。

## 4.7生态环境现状调查与影响评价

### 4.7.1 概述

本项目属于改建工程，施工期主要涉及土地征用、管沟挖掘、小型穿越工程等，其主要生态影响是由工程施工引起的。本章将对施工前项目所在区域的生态环境状况给出客观评价，并对施工期和运营期建设项目造成的生态影响进行评价，提出切实可行的生态恢复措施。

#### 4.7.1.1 影响因子识别

为识别本工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据本工程的建设内容、工艺特点以及沿线地区的生态现状及环境特点，对本工程的生态影响因子进行识别与筛选，见表4.7-1。

表4.7-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	征地、清除植被，开挖、平整土地、绿化；直接、累积影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	征地、清除植被，开挖、平整土地、绿化；直接、累积影响	长/短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	人类施工活动；间接、累积影响	长期、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	人类施工活动；直/间接、累积影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	人类施工活动；间接、累积影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	开挖、平整土地；间接、累积影响	短期、可逆	弱

由表4.7-1可见，本工程主要为施工期对生态环境产生的影响。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且影响性质属于负面的。根据识别，项目施工期对生态的各个方面均会产生不利影响，其中对物种分布范围、生境面积、生境质量、景观方面的影响尤为突出，即工程建设将会降低植被覆盖度，加剧水土流失，改变生境质量和景观。工程进入运营期后，由于工程施工期的临时占地区域进行了生态恢复，所以施工期对环境生态的负面影响此时已经显著减轻。

#### 4.7.1.2 影响方式

根据本工程特点和所处的自然与社会环境的特点，在不同的工程阶段，不同类型的工程活动对生态环境中各主要环境因子的影响方式列于表4.7-2。

表4.7-2 管道对生态环境的主要影响方式

影响类型	影响方式
有利影响	有利于当地经济发展
不利影响	施工期和运营期初期的占地、植被破坏和水土流失加重，运营期沿线的动物惊扰
可逆影响	施工期的临时占地及其植被破坏，水土流失加大
近期影响	占用土地，植被破坏和水土流失加重
一次影响	占用土地
明显影响	施工期占地、植被破坏，水土流失加大，运营期的绿化改善生态环境条件
潜在影响	工程改建管道对沿线生态环境的有利和不利影响并存，如果及时采取恢复生态措施可改善沿线的生态环境，否则会恶化沿线的生态环境，也不利于项目营运效益的发挥。
局部影响	生态环境从施工期的破坏到运营期的恢复
区域影响	为改善区域生态环境提供有利条件

由表4.7-2可知，改线段管道的敷设对生态环境的主要不利影响是施工期的占用土地、植被破坏和水土流失加重，施工期的影响主要是不利的、一次性的、明显的、局部的影响；运营期的对城镇生态环境基本无影响。

#### 4.7.1.3 评价内容、评价范围与评价等级

根据以上分析，拟定的主要评价内容主要是：土地利用、植被分布、生物量和物种多样性、景观及水土流失等。

本工程全部位于山东省枣庄市市中区内，管道自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南方向敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，最终回归到原管道路由。管道沿线属于平原地貌，地形总体起伏不大，周围主要为城镇绿地等。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线区；本项目不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级B；本项目地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标的分布。

现有线路全部拆除回收，迁改前原管道线路长度约678m，迁改后管道长度 674.86m，项目总占地面积为21052m<sup>2</sup>（0.021052km<sup>2</sup>）<20km<sup>2</sup>。

因此，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

本次以线路中心线向两侧外延300m为评价范围。

## 4.7.2 生态环境现状调查与评价

### 4.7.2.1 调查内容及方法

#### (1) 调查范围

本次调查以线路中心线向两侧外延 300m 为调查范围，总面积为69hm<sup>2</sup>。

#### (2) 调查、评价方法

本项目位于城市建成区，生态现状单一，根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）内容：生态现状调查以收集有效资料为主，生态现状评价内容采用定型描述法。

### 4.7.2.2区域生态环境整体现状

#### 1、区域整体概况

(1) 山东省地处暖温带，具有典型的暖温带生物区系特点，拥有森林、草地、湿地、海岸潮间带、海洋等多样的生态系统类型。全省共有高等植物3100多种，陆生脊椎动物500余种。根据《中国植物区系分区方案》（吴征镒，1983），本项目所在区域属于泛北极植物区-中国-日本森林植物亚区-华北平原山地亚地区。

(2) 根据《山东省生态功能区划》，山东省生态功能区划系统，从高级到低级分为生态区—生态亚区—生态功能区3个等级。全省划分为辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区、华北平原农业生态区和近海海域海洋生态区共3个生态区、9个生态亚区，34个生态功能区（陆域28个，近海海域6个）。

本项目处于“I：辽东—山东丘陵落叶阔叶林生态区”—“I4：湖东平原农业-林业-渔业生态亚区”—“I4-2 曲兖邹滕营养物质保持与粮食生产生态功能区”。

本区位于南四湖东岸的泗河、城河、沙河和韩庄运河流域。包括兖州的全部和济宁、曲阜、邹城及枣庄市的滕州和薛城、峄城、市中区等，总面积4400km<sup>2</sup>。

本区基本特点是土地质量好，水资源丰富，灌溉发达，历来是山东省的高产粮区，单产高且稳定，但经营单一，农村经济收益和分配水平不高。区内地势平坦，东高西低，坡降 1/1000左右。地貌类型主要为山前冲积—洪积平原，滨湖地带为交接洼地。土壤多属轻壤至中壤质的褐土及潮褐土，自然肥力较高，耕性较好。滨湖地带分布有砂姜黑土，土壤质地较粘重。大部分地区分布有中、粗砂组成的第四纪孔隙水，矿化度小于0.5 克/升，且埋藏较浅，适于发展井灌。但随着农业和工矿企业的发展，地下水开发逐年增加，水量日趋不足，兖州已出现大面积地下水漏斗，亟待解决补源问题。农业生产以粮食为主，粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主。

#### 4.7.2.3土地利用现状

本项目位于城市建成区，评价范围内现状土地利用类型为城镇住宅用地、旱地、林

地、商业服务业设施用地、工业用地、公路用地、共用设施用地、科教文卫用地、仓储用地，土地利用现状图见图4.7-1。

#### 4.7.2.4 生态系统类型

采用HJ 1166生态系统分类体系，评价区生态系统主为城镇生态系统，包含居住地、城市绿地、工矿交通等。

#### 4.7.2.5 植被类型及生物多样性

评价区植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主，主要为城市绿化植被，生物多样性较差。

#### 4.7.2.6 重点保护植物种类分布

##### (1) 珍稀濒危物种

据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省主要珍稀濒危植物有86种，其中一类保护植物15种（已列为或即将列为国家级保护植物），二类保护植物26种（建议为省级重点保护植物），三类保护植物35种（建议为省级一般保护植物），经逐一对照查询，评价区没有分布。

##### (2) 古树名木

根据区域古树名木分布、现场调查以及走访当地林业主管部门，本工程沿线不涉及登记在册的古树名木。

### (3) 生态公益林

工程生态公益林分布、现场调查以及走访当地林业主管部门，本工程沿线不涉及占用生态公益林。

#### 4.7.2.8 陆生动物分布

由于评价区所在区域受人类生产生活活动影响较深刻，其原始野生动物生境已基本丧失，据调查，评价区内无国家及省级珍稀濒危保护动物物种存在。

经查阅资料和咨询有关专业人士，评价区所在区域分布的主要动物物种有：

兽类野生动物：野兔、刺猬、黄鼠狼等。

爬行类野生动物：壁虎、蜥蜴、蛇、龟、鳖等。

鸟类野生动物：鸳鸯、麻雀、喜鹊、燕子、布谷鸟等。

昆虫类野生动物：蜂、蝶、蜻蜓、蟋蟀、蜘蛛、螳螂、瓢虫、蚱蜢等。

其它无脊椎动物：蚯蚓、蚂蟥、蜘蛛、蝎、蜈蚣、蚰蜒等。

由于项目评价范围内人类活动相对频繁、干扰强度较大，不是重点保护野生动物的典型栖息地，踏勘过程中未发现珍稀濒危保护动物的活动踪迹。

#### 4.7.2.9 项目区水土流失现状

工程区原地貌水土流失类型以水力侵蚀为主，主要由降雨和地表径流冲刷形成，侵蚀程度以沟蚀、面蚀为主，另外由于植被的显著季节性，在冬春季节也有风蚀作用存在。现场调查评价区原地貌平均土壤侵蚀模数为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）（表4.7-3），该地区属于轻度侵蚀区。

表 4.7-3 土壤侵蚀分级标准一览表

土壤侵蚀程度	微度	轻度	中度	强度	极强	剧烈
侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	<200	~2600	~6000	~8000	~16000	>16000
流失厚度 ( $\text{mm}/\text{a}$ )	<0.16	~1.9	~3.7	~6.9	~11.1	>11.1

评价区平均侵蚀模数 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经分析计算，评价区陆域水土流失量结果为 $414\text{t}/\text{a}$ ，见表4.7-4。

表 4.7-4 评价区水土流失现状一览表

项目	平均侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	陆域面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失量 (t)
评价区	600	69	414

#### 4.7.2.10 生态环境现状小结

(1) 评价区位于暖温带半湿润大陆性季风气候区，植被属于山东省典型的暖温带阔叶混交林带，在生态功能分区中所在地分为鲁中南山地丘陵生态区。评价区域内缺乏

天然森林植被，由于人类长期从事农业生产活动以及其他经济活动的影响，区内自然植被较少，木本植物少，草本植物多，植物区系的特点是植被类型少，结构简单，组成单纯，土地利用类型以城镇建设用地为主，植被类型以城镇绿化植被为主。

(2) 评价区内野生动物资料不丰富，没有大型野生动物存在。主要有麻雀、喜鹊、布谷鸟等北方地区常见的鸟类以及各种昆虫(如蝶、蜂、蝗虫)、爬行类动物(如蜥蜴、蛇)、小型哺乳动物(如田鼠、黄鼠狼)等，均为常见物种。

(3) 根据区域珍稀野生动植物分布、现场调查以及走访当地林业主管部门，本工程沿线不涉及国家重点保护植物及登记在册的古树名木。

### 4.7.3 施工期生态环境影响分析与评价

#### 4.7.3.1 工程占地的影响分析

本工程总占地面积21052m<sup>2</sup>，其中永久占地10m<sup>2</sup>，临时占地21042m<sup>2</sup>，永久占地包括管道三桩一牌占地10m<sup>2</sup>；临时占地面积中包含施工作业带用地、施工临时便道用地、旧管道注浆用地、临时堆管场地、旧管拆除施工作业带。分别为施工作业带用地8098m<sup>2</sup>、穿越占地1500m<sup>2</sup>、临时堆管占地1320m<sup>2</sup>、旧管拆除占地5424m<sup>2</sup>、施工营地300m<sup>2</sup>、新建施工便道900m<sup>2</sup>。

在管线施工过程中，施工作业带属于临时性土地，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即可恢复。临时占地主要类型为城镇绿地、建设用地。

##### (1) 管道施工临时占地

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道路由较短，施工时间不长，管线从施工到重新覆土约为45天，故在施工完毕、管道敷设完成后该土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道及两侧5m范围内禁止种植深根植物，因此管道经过的区域需要改种浅根草本植物，未影响土地利用性质，重新绿化后对土地利用的影响也将逐渐消失。

##### (2) 施工场地、施工便道临时占地

施工场地、施工便道在施工结束后将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

堆管场地、临时施工便道依托施工作业带布设，主要集中在管道两侧9m内，施工范围内的绿化植被在施工期将被清除铲掉，施工便道需压实，施工结束后，施工临时占用的绿地可恢复原有种植。施工期需加强管理，严格控制便道的宽度，不得随意开辟新路。

施工期临时占地对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被，使绿地面积降低；

②在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧植被叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响植物生长。

#### 4.7.3.2 施工期对生态系统影响分析

本项目所在生态系统为城镇生态系统，主要包含居住地、城镇绿地、工矿交通等，生态系统较单一、生物量较低。项目对植被生产力、生物量、生态系统的影响主要为新建管线施工开挖回填影响，永久占地主要为线路三桩一牌占地，占地类型为建设用地，且占地面积较小，对周边生态系统基本无影响。

#### 4.7.3.3 施工期对农业生产的影响分析

本项目所在生态系统为城镇生态系统，无农业生产活动，因此项目不会对农业生产造成影响。

#### 4.7.3.4 施工期对景观环境的影响分析

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项目用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但临时作业占地、施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。

##### （1）对地貌形态的影响

本项目主要位于平原单元中，线路布设以地形为依托。在施工过程中，本项目不会改变境内平原的基本态势；本项目管道线路建成后重新填埋，不会在境内平原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。三桩占地面积较小且分散，不会改变地貌单元，随着后续周边植被恢复，三桩可与周边环境形成较为和谐的景观。

##### （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。拟建工程对景观环境的影响主要为对地表绿化植被的破坏，使区域景观多样性下降。

管线的修建过程中将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

施工作业带、施工便道和临时堆管等临时工程的设置将影响到沿线景观的整体性和连续性。本项目沿线以绿化植被居多，基质比较均一，施工便道处改变了原有土地利用状态，临时施工作业带改变了原有景观的格局和动态。因此施工期应尽量做好防护措施。

施工结束后，通过对临时占用土地的植被恢复等措施，可以基本消除影响，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，但只是暂时的，施工结束后，本管道程敷设在地下，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。另外，本项目永久占地主要为三桩一牌，占地面积较小且分散，项目永久占地不会对周边景观产生较大的影响。

#### 4.7.3.5 施工期对陆生植物的影响分析

##### (1) 对植被的影响

本工程临时占地主要为管道临时施工作业带等，永久占地为三桩一牌，占地面积较小。根据现状调查，本工程沿线区域受影响的植物主要为绿化植被，为该地区常见种类，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，挖掘区的植被全部遭到毁灭性破坏，管线两侧其它区域的植被则受到不同程度的破坏和影响。

项目建成后立即对绿化植被进行恢复种植，工程建设不会对工程周边植被产生较大的影响。

##### (2) 对珍稀保护植物及古树名木的影响

根据当地珍稀野生植物调查成果以及实地调查，本工程沿线作业带不涉及珍稀保护植物、登记在册的古树名木及生态公益林，工程建设不会对珍稀保护植物及生态公益林产生影响。

#### 4.7.3.6 施工期对陆生动物的影响分析

工程区陆生动物主要为栖息于绿化植被区域，动物数量较少，种类较为简单，主要有麻雀、喜鹊、布谷鸟等北方地区常见的鸟类以及各种昆虫(如蝶、蟀、蝗虫)、爬行类动物(如蜥蜴、蛇)、小型哺乳动物(如田鼠、黄鼠狼)等，均为常见物种。上述动物在沿线地区广泛分布。施工期间，管沟开挖、弃土堆存和施工人员生活的临时性占地以及植被的破坏，都将对小型动物的种类及数量变化产生不利影响，各类动物可能会由于弃土弃石的填埋而进行迁移，在经历一个短暂的数量降低以后，很快得以恢复甚至数量有所增加。施工期间噪声、植被破坏等环境变化都将对施工区域及附近的鸟类栖息、繁殖产生直接或间接不利影响。但不同的鸟类受到的影响有所不同。噪声影响会使大部分非雀形目的鸟类受到惊扰；而雀形目鸟类受到的主要影响为由于植被破坏而失去营巢和觅食场所，尤其工程开挖及弃石方堆存将破坏在该处分布密度较大的雀形鸟类的地面营巢环境。此外，扬尘与废水的排放等因素也会对鸟类的分布与数量产生一定影响。上述环境

因素的恶化加大了鸟类在区域生存的环境压力，迫使大多数鸟类迁往他处。

综上所述，工程施工期间对该地区的动物的影响是明显的，但这种影响是暂时性的、轻微的，而且施工期分段施工，工期为45天，施工完毕即可恢复正常，不会影响其存活及种群数量。施工期结束，这种影响也随之逐渐消失。工程区域受人为干扰较大，沿线区域发现的重点保护动物为麻雀。由于工程占地范围较窄同时鸟类飞行能力较强，工程施工不会对珍稀保护动物产生较大影响。

#### 4.7.3.8 水土流失影响

本项目在建设过程中如果不采取有效的防护措施，原地面水土流失加剧，造成的水土流失会使本区域的生态环境退化，降低环境容量。

对环境的影响主要表现为施工过程中管道开挖和临时堆土对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的固土抗蚀能力减弱，水土流失量相应增加。如不取有效的水土保持防护措施进行预防和治理，当发生区域常见的强风或强降雨时，将产生严重的水土流失，影响正常施工和本区域生态环境状况等。在工程施工期，由于扰动、开挖原地貌，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加了裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失，若建设中如不采取有效的防治措施，将对管道沿线的工农业生产和生态环境产生严重影响。

### 4.7.4 运营期生态环境影响分析与评价

#### 4.7.4.1 景观生态影响分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧各5.0m的范围内不得种植深根型植物。因此施工结束后，施工作业带中间近10m的范围内仅能种植浅根性植物和草皮，这不仅造成穿越段上层绿化空间的缺失，给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且这种影响会长期存在。

在管道运营期，管道敷设区域绿化植被能够逐渐恢复生长，城镇绿化景观结构也很快随之恢复。总体而言，工程管线敷设在地下，进行密闭输送，运营后评价范围内工程扰动区域内的原有人工植被逐渐恢复，对评价范围内区域景观生态环境影响相对较小。

#### 4.7.4.2 植被影响分析

根据已有管道的运行情况，在运行期内，正常运转情况下，管道沿线地区生态处于正常状态，无异常状况发生。鲁皖线已有近20年的历史，在地下敷设成品油管道的区域

地表自然生态、农业生态均未发生不良现象，地表植被、农作物生长情况与未敷设管道区域无明显区别。可以认为正常运营过程中管道对地表植被无不良影响。

#### 4.7.4.3 对农业生产的影响分析

在管道正常运行期内，所在区域无农业活动，对农业生产不会造成影响。

#### 4.7.4.4 对土壤的影响分析

管道施工结束后，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。

因此，在清管时只要做好回收工作，可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

总之，铺设管道虽改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

#### 4.7.4.5 对野生动植物的影响分析

与施工期相比，运营期间对野生动植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再种植深根植物，但根据现状调查，受工程影响的陆生植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝。管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地。因此，管道正常运行期不会对野生动物的活动产生影响。

#### 4.7.5 生态环境影响评价小结

本工程改线段建设规划方案比较合理，施工期会造成动植物种类变化、生物量变化、水土流失、土壤侵蚀等环境生态问题，这些问题随着施工期的结束而减缓或者结束，由于本项目为临时占地，经过适当的生态环境保护和恢复措施后，这些影响将逐渐减小，本工程建设对区域生态环境的影响在可接受范围内。

## 5 环境风险评价

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，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

本项目环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的精神，进行环境风险评价，通过对风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

### 5.1 现有工程风险防范及处置措施

本工程管道为迁建，迁建管段位于枣庄分油站与西王庄阀室之间，其应急物资和风险防范措施可依托济宁作业区（枣庄管理站）突发环境事件应急预案及应急物资与人员，因此本节内容重点对济宁作业区（枣庄管理站）所采取的管道环境风险管控措施及有效性进行分析。

#### 5.1.1 现有管道环境风险防范措施

##### 5.1.1.1 环境风险管理

济宁作业区（枣庄管理站）按照国家石油天然气管网集团有限公司制度定《国家石油天然气管网集团有限公司环境风险辨识、评价与管控管理暂行细则》，对境内输油管道进行环境风险管理。

##### 5.1.1.2 风险隐患排查

济宁作业区（枣庄管理站）根据《国家石油天然气管网集团有限公司环保隐患排查与治理管理暂行细则》对管辖范围内管道进行风险隐患排查。

具体要求如下：

（1）隐患排查应依据法律法规、标准规范和管理制度，通过日常检查、综合检查、定期检查、专业排查、专项排查和事故类比等多种形式持续开展。

（2）隐患排查方式

1) 日常隐患排查

日常隐患排查是指班组、岗位员工的交接班检查和班中巡回检查，基层单位领导和专业技术人员的日常性检查，公司职工和管道巡护工对外线（基层单位围墙外的管道及阀室、跨越管桥、水工保护设施、三桩等附属设施、通信光缆、微波中继站和外供电）的巡护。

## 2) 综合性隐患排查

综合性隐患排查是指以落实岗位安全生产（HSE）责任制为重点，各专业共同参与的全面检查。

## 3) 定期隐患排查

定期隐患排查是指定期开展的安全检查，可结合综合性隐患排查一并进行。

## 4) 专项隐患排查

专项隐患排查包括季节性隐患排查，特殊地区、特殊时期、重大活动和节日前（期间）隐患排查，专业性隐患排查。

### ①季节性隐患排查

季节性隐患排查是根据季节特点开展的专项检查。春季安全大检查以防静电、防解冻跑漏为重点，夏季安全大检查以防雷、防洪防汛、防暑降温、防食物中毒、防台风为重点，秋季安全大检查以防火、防冻保温为重点，冬季安全大检查以防火、防爆、防冻防凝、防煤气中毒、防滑为重点。

### ②特殊地区、特殊时期、重大活动和节日前（期间）隐患排查

特殊地区隐患排查是对重点部位、重点管段、重点施工现场、重点单位进行的检查。特殊时期、重大活动和节日前（期间）隐患排查主要是特殊时期、重大活动和节日前（期间）对安全、环保、保卫、反恐、消防、生产准备、备用设备、交通、娱乐场所、应急预案进行的检查。特别应对节日期间领导干部、管理人员和检维修队伍值班安排、车辆值班和安全管理，以及原辅料、备品备件、存在隐患的防范措施和应急预案的落实情况重点检查。

### ③专业性隐患排查

专业性隐患排查主要是对管道、输油设备及工艺管网、电气、仪表、特种设备、消防、承包商、施工和直接作业、车辆交通、环保、职业卫生、危险物品等管理线条分别进行的专业检查，以及新建项目竣工及试运行等时期进行的专项安全检查。

### ④事故类比排查

对济宁作业区枣庄市境内或同类型管道发生安全事故后举一反三的安全检查。

### (3) 隐患排查频次

#### 1) 综合性隐患排查

枣庄管理站至少每季度开展一次隐患排查。

2) 当发生以下情形之一，及时组织开展相关专业的隐患排查。

①法律法规、标准规范颁布执行或修订发布时，组织开展法规符合性隐患排查。

②生产作业场所外部环境发生重大变化时，组织开展环境适应性隐患排查。

③同类企业发生生产安全事故时，组织开展事故类比性隐患排查。

#### 5.1.1.3 防范措施

##### 1、鲁皖线输油管道穿越敏感河流、水源地的防范措施

(1) 在管道穿越敏感河流或水源地时，设置截断阀室，减少管道事故时油品的泄漏。

(2) 根据《管道干线标记设置技术规范》（SY/T6064-2011），管线穿越河流或水源地时设置管道标志桩、警示牌。

(3) 做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。

(4) 提高设计系数，增加管道壁厚。

(5) 重要河流或水源地穿越点附近储存有必要的油品收集设施，如：围油栏、吸油毡等。

##### 2、人员密集区域防范措施

(1) 选择线路走向时，尽可能地避开居民区，以减少由于油品泄漏引起的火爆炸事故对居民危害。

(2) 对管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，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。

(3) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令[2010]第30号）的宣传力度，普及油品管道输送知识，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。

(4) 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。

(5) 设立明显的标志桩、提示牌和警示标志。

(6) 制定专项事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设施。

(7) 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。

### 3、鲁皖线输油站场、管道技术防范措施

(1) 站场严格按防火规范布置平面，站场电气设备及仪表按防爆等级不同选用了不同的设备；

(2) 站内所有设备、管线均做了防雷、防静电接地；

(3) 安装有火灾设备检测仪表、消防自控设施；

(4) 设立有紧急关断系统。在管线进出站等处设置有紧急切断阀，可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，还可完成全系统关断；

(5) 站场、阀室内均设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

(6) 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，可减少危险隐患，同时便于生产管理；

(7) 为减轻输油管线腐蚀，采用三层PE防腐+强制电流阴极保护措施；

(8) 严格控制油品，约每3年1次清管作业，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

(9) 每年进行管道内检测，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

(10) 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；

(11) 在铁路、公路、河流穿越点的标志清楚、明确，并且其设置能从不同方向，不同角度均可看清；

(12) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

(13) 输油站场站配备消防系统等应急处置设施；

(14) 设置严禁烟火警示牌；

(15) 所有的设备、装置和设施以及连接管道、阀门均设置有专人维修、保养工作，操作工要严格按照操作规程进行日常巡检和保养外，还有维修人员的维修和保养；

(16) 生产区严禁外来人员进入，在场站设置“闲人免进”等警示标志；

(17) 对管道附近的居民加强安全告知，宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护法》，

减少、避免发生第三方破坏的事故；

(18) 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。

#### 4、鲁皖线输油站场、管道管理防范措施

(1) 岗位有详细的操作规程，对装置运行步骤等作了严格的规定，现场操作严格按操作规程执行。生产装置通过自动化仪表、现场巡检、视频监控等手段进行监控，发现问题和隐患及时消除；

(2) 作业区建立有重要环境风险清单，对发现的环境污染隐患投入资金进行治理；

(3) 作业区建立了质量管理体系和环境管理体系，通过标准化的体系管理，建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度和操作规程，确保作业区（市中区内）在生产、环保和安全管理职责落实；

(4) 定期进行安全环境检查。为了及时发现事故隐患，堵塞事故漏洞，建立安全环保检查制度，各站以自查为主，互查为辅，以查思想、查制度、查记录、查隐患为主要内容；

(5) 强化安全环保生产教育。济宁作业区所有职工具备安全环保生产基本知识，接受安全环保生产知识教育和安全知识培训，熟知生产的各个环节、各个流程、生产危险区域及其安全防护的基本知识和注意事项、机械设备输送运转的有关知识、环保设施设备的正常运转知识、消防器材知识、有关有毒气体知识、个人防护用品使用知识等；

(6) 站场配备专兼职安全生产管理人员；主要负责人和安全生产管理人员接受有关主管部门的安全生产知识和管理能力考核，取证上岗；

(7) 严格执行危险化学品安全管理制度，落实安全责任制，加强安全管理。加强阀室值守员安全培训，掌握天然气的危险特性和应急救援措施；

(8) 严格工艺管理，严格执行操作规程，严格执行交接班制度、设备检修和维护保养制度、设备报废制度、工艺操作制度等生产管理制度。确保设备和装置的稳定安全运行，减少和预防事故的发生；

(9) 工作人员严格按照要求穿工作服和使用劳动防护用品；电气检修时应穿绝缘靴、戴绝缘手套等；劳保用品定期检测，确保其有效性；

(10) 通过多种形式将环境污染事故的危害、救援避难知识、应急预案的内容、应急报告电话等告知单位员工，开展安全教育，提高员工风险防范意识和事故应急能力；

(11) 每年定期进行设备检验和维修，保证设备、设施、器材的有效使用；

(12) 作业区每年进行高后果区排查评估，持续消除识别出不利影响因素，将风险

控制在合理、可接受的范围内，最终实现安全、经济、可靠地运营管道。

#### 5、其他风险环节防范措施

(1) 为防止突然停电时给场站造成突发事件，配备UPS双电源或必要的临时发电装置（天然气发电机）；

(2) 各生产单元配置防爆应急照明装置；

(3) 根据实际情况，配备必要的装备、物资（消防、防毒、防爆等），做好交通运输、医疗防疫及通信等方面的准备和保障工作；

(4) 与地方政府加强应对突发事件的应对管理工作，组织应急救援人员培训及演练，提高现场处置能力；

(5) 本单位维抢修队将各种设备、插座等改装成统一通用插头，节省了应急救援时间；

(6) 维抢修队针对各种应急事件形成装车清单，当发生应急事件时，根据装车清单快速装车，节省了应急救援时间；

(7) 维抢修队将各种应急救援设备装箱化，节省了应急响应救援时间。

#### 6、高后果区风险管控措施

建设单位制定《管道高后果区管控标准化手册》并严格按照手册执行。

(1) 识别评价标准化。高后果区识别应按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）规定的准则进行；各单位应每年对所辖在役油气管道开展一次全面的高后果区识别工作，每年4月30日前完成识别更新工作，识别完成后应按照附录2编制高后果区识别报告，分析高后果区变化情况。新建管道的高后果区识别在投产1个月内完成识别复核。高后果区识别完成后2周内，应采集管道高后果区影像图，并在图上标注高后果区管段周边潜在影响半径内建筑物、人员分布、逃生通道、定位二维码、交叉密闭空间等信息

(2) 巡检巡护标准化。所有的高后果区都应纳入管道巡护范围，并按照《管道巡护管理规定》标准要求配置各级巡护人员开展巡护。巡线员巡护人员密集型高后果区：每日至少巡护3次，每天上午、下午、晚上至少各巡护一次；其他类型高后果区每日至少巡护2次，每天上午、下午各一次。管道线路巡护应查看、记录管道沿线人员活动信息，对可能威胁管道安全地灾风险或导致管道路由状况变化的第三方行为进行识别上报。

(3) 标识管理规范化。地面标识的制作参考国家管网 DEC 文件《油气管道工程线路标识通用图集》的要求执行。人员密集型高后果区面标识间隔应不大于 50m,并能达到通视。

(4) 监控手段信息化。管道线路视频监控系统应按照人员密集型Ⅲ级高后果区、人员密集型Ⅱ级高后果区、其他类型高后果区的优先顺序逐步安装视频监控,最终实现高后果区视频监控全覆盖,同时视频监控补充现场巡护短板。

(5) 风险管控有效化。各单位管道管理人员应熟悉管道内外检测结果,作业区应对内外检测完整性评价、合于使用评价出的管道本体缺陷按照响应原则(需立即响应的应在本年度内完成响应处置,需计划响应的应列入完整性方案中滚动响应,直至全部响应完毕),通过立项及时进行响应处置,对于短期内暂无法进行立即响应或计划响应的本体缺陷要将现场设置为巡护关键点开展巡护,并对管道周边的民众进行宣传告知风险及应急措施。

(6) 宣传走访常态化。各作业区应每季度对管道高后果区内民众开展管道保护宣传,宣传管道保护法、管道免费报警信息、以及事故发生时逃生注意事项;宣传范围包括管道潜在影响范围内的村民、政府相关单位、企业相关人员等。各单位作业区在高后果区可采取包村宣传、集市宣传、大字报宣传,通过发展管道信息员(信息员可选择村委负责人),设立报警联系点等方法,建立大型机械手群、地主信息群、周边居民群等微信群,与公众保持密切联系,通过进村入户宣传,从“大水灌漫”到“精准滴灌”进准宣传,确保宣传到周边每一户居民,每一位村组干部,每一名机械手。

(7) 应急处置联动化。各单位应根据每年的风险评价结果,更新完善高后果区一区一案风险管控方案,并对员工进行宣贯,确保每一名员工熟悉管控措施及应急处置措施;各单位应对应急社会依托资源信息进行统计,建立信息台账,定期更新联系人和相关应急物资信息(人力、机械等),确保信息准确。各单位应每季度定期开展应急演练,三年对高后果区演练全覆盖,培养员工队伍应急响应能力,自我保护能力,协同作战能力,与政府相关部门建立应急联动机制,共同组织综合演练,引导周边居民掌握自救知识和逃生路线,不断优化事故应急预案,做到方案、培训、总结、评估、整改闭环管理。

(8) 责任落实系统化。管道高后果区“区长”制的建立按照“突出重点、全面覆盖、因地制宜、动态调整、严格考核、追责问责”的指导原则,以“为基层减负、帮基层办事、保现场安全”为主要工作思路,坚决杜绝走过场、搞形式、做虚功、痕迹主义

等情况存在，切实加强基层单位对管道高后果区的管理力量，压实高后果区管理责任，向地方政府与管道沿线居民展示公司的社会责任感。

(9) 管理督查常态化。各作业区在年度识别完成高后区后，应每半年组织一次高后果区管理质量督查，督查应覆盖全部高后区，对发现的问题应立查立改，确保高后果区识别准确、管控措施有效。公司每年要组织一次对作业区开展高后果区管理质量督查，每次督查范围应覆盖全部作业区，每个作业区每次抽查不少于6处，要督促各单位对发现的问题进行有效整改，确保高后果区管控措施有效。

### 5.1.2 环境风险预案及处置措施

2023年6月，国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司编制并发布了《国家石油天然气管网集团有限公司济宁作业区（枣庄市市中区）突发环境事件应急预案》，该突发环境事件应急预案适用于枣庄市市中区境内所辖鲁皖成品油管道、港枣成品油管道、冀宁线输气管道、冀宁线输气管道-滕州分输站、鲁皖成品油管道-枣庄站、港枣成品油管道-枣庄输油站等区域。枣庄管理站负责管理市中区内油气管线，本次迁改管道全部位于市中区境内，属于枣庄分油站与西王庄阀室段。应急预案备案文件见表5.1-1。

表 5.1-1 应急预案备案文件

区域	备案部门	备案文件编号
市中区	枣庄市生态环境局市中区分局	370402-2023-067-L

另外，企业国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司编制并发布了《油品泄漏专项应急预案》、《油品火灾爆炸专项应急预案》、《水上溢油专项应急预案》等专项应急预案，用于指导市中区境内所辖的输油管道、站场、阀室等突发环境风险事故应急处置。

输油管道泄漏处置按泄漏地点执行具体位置的《现场处置方案》。一般及特殊场景处置指导方案如下：

#### 5.1.1.1 鲁皖线输油管道泄漏一般处置指导方案

(1) 停输：管道泄漏报警系统对泄漏点进行定位后，向公司应急指挥中心报告，请求停输；同时安排人员现场进行确认，报公司、应急指挥中心和领导报告；

(2) 监测：事发管理站（油库）人员携带便携式气体检测仪对泄漏现场可燃气体、有毒气体浓度进行检测，提供警戒疏散范围参考依据；对于受限空间作业，还需对氧含量进行检测；

(3) 警戒：输油管道泄漏初始警戒范围不低于60m，下风向距离为300m（白天）、

400m（晚上），并设置明显警示标识；根据情况决定周边群众疏散的范围；

（4）救护：将现场受伤、中毒人员转移到泄漏点上风侧或其他安全地带，企业医疗救护人员先期对其进行急救，同时拨打急救电话进行报警；

（5）联动：配合政府信息发布，与政府现场应急指挥中心人员信息互通，跟踪记录现场应急处置过程；

（6）物资供应：接收、登记外部进场的救援物资；转送、保管、调配、发放现场救援物资；

（7）开挖：开挖作业坑，对开挖现场下方可能存在暗渠（涵）的施工过程进行消防泡沫覆盖，以防液压破碎锤或铲斗撞击到石块、预制板等坚硬物体产生火花；

（8）抢险：对于断裂或大面积撕裂的管道按程序进行封堵、换管等抢修作业；对于油气浓度超标的现场，采取吹扫、泡沫覆盖等进行油气稀释与隔离，确保动火安全；

（9）后勤：统一调配现场车辆，备足一定数量的防爆对讲手机，联系临近宾馆、饭店，提供现场指挥部及被疏散群众的交通、通信、食宿等工作、生活保障。当事发现场地处深山或通信不便时，请求政府协调应急通信车予以支援。

注意事项：

——人员、机具、车辆等应处于泄漏点上风侧；

——所有进入警戒范围之内的人员须穿（佩）戴符合要求的个体劳动防护用品。

——用火作业严格执行安全规章制度；

——暗渠盖板、管孔井盖等上方严禁靠近、站人或停放任何设备车辆。

#### 5.1.1.2鲁皖线水底管道泄漏

（1）立即切断泄漏点两侧的截断阀，停止输送作业；

（2）立即报告海事、环保部门，请求进行水上交通管制、封闭溢油水域；

（3）围堵、回收溢油；

（4）条件允许时，进行封堵、抢修等工作。

#### 5.1.1.3鲁皖线输油管道泄漏处于重点穿跨越段（如铁路、高等级公路等）

（1）立即切断泄漏源；

（2）立即到泄漏点上风侧拨打公路、铁路专用报警电话或110、119报警，请求公安交通部门进行道路管制，说明泄漏油气可能会被途经的汽车、火车引爆；

（3）情况特别紧急时，济宁作业区警戒人员可先行拦停汽车、火车，以防着火爆炸重特大事故发生；

(4) 消防车到达现场后可以采取喷洒水雾的方式驱散或稀释积聚在铁路、公路上的油气；

(5) 封堵、抢修；

(6) 清理交通要道及两侧安全距离内的污染物，恢复交通。

#### 5.1.1.4鲁皖线输油管道泄漏处于公共聚集场所、人员密集场所

(1) 充分进行危害辨识，加大可能与泄漏管道相通的市政、电力、通讯管道识别和可燃气体检测，对事故可能的风险进行评估；

(2) 大面积的油气泄漏，情况特别紧急时，济宁作业区人员可以先行通知、组织人群疏散；

(3) 对地表油品采用沙（土）覆盖隔离，防止油品随处流淌，通过道路雨水下水口进入市政、电力、通讯管道或（临近的）暗渠（沟）等；

(4) 对于油气已经扩散到的地段严禁开关可能引起火花的电器设备；接近扩散区的地段，切断电源；提醒居民防止着火爆炸事故发生。

#### 5.1.3 现有管道环境风险应急保障措施

##### 5.1.3.1队伍保障

济宁作业区设立应急领导小组，应急队伍保障如下：

(1) 建立管道巡护队伍，提高超前预防和机动应急力量保障能力。

(2) 建立抢险、警戒、检测等应急队伍，增强自救能力。

(3) 建立应急维（抢）修队伍，提高应急处置能力。

(4) 加强应急队伍的义务培训和应急演练。

(5) 整合现有应急资源，建立区域联动协调机制，加强与沿线相关消防救援力量、公安、应急管理等部门沟通和联系，加强交流与合作，不断提高应急队伍素质。

(6) 建立济宁作业区（枣庄管理站）与消防救援力量、公安、应急管理部门联动机制，开展联合演练，提高装备水平。

(7) 加强广大员工应急能力建设，鼓励义务志愿者参与应急工作。

现有工程突发环境事件应急救援队伍设置及联系方式如下。

表5.1-2 济宁作业区应急机构及人员一览表

编号	姓名	职务	角色	办公电话	手机
作业区领导-应急领导小组					
1	贾建敏	经理	/	0537-3263366	13608918272

2	程龙	党委书记	/	0537-3263196	17303173210
3	宋福太	副经理	/	0537-3263045	13315732777
4	梁方兴	副经理	/	0537-3263996	15900327895
5	申学强	副经理	/	0537-3263796	18763319263
6	张立晓	副经理	/	0537-3263230	15689267072
安全科-安全环境保障组					
1	曲江	科长	A (角)	0537-3263109	18853761581
2	杨建春	科员	B (角)	0537-3263234	18753739092
生产科-运行调度组					
1	姜鹏	科长	A (角)	0537-3263028	13583719756
2	孙泽民	应急办主任	A (角)	0537-3263037	13963753726
3	刘鹏	副科长	B (角)	0537-3263176	15265700936
管道保卫科-抢险救援协调组					
1	张长海	科长	A (角)	0537-3263133	13793776460
2	闫既龙	副科长	B (角)	0537-3263312	13082625756
办公室-支持保障组					
1	毛国青	主任	A (角)	0537-3263053	13563738052
2	高启伟	科员	B (角)	0537-3263075	15653707683
计划科-支持保障组					
1	李庆利	科长	A (角)	0537-3263107	15005576677
2	娄希杰	科员	B (角)	0537-3263018	17606585590
财务科-支持保障组					
1	王娜	科员	A (角)	0537-3263831	17616585293
2	邢艳	科员	B (角)	0537-3263835	17616585586
人力资源科-支持保障组					
1	曹卫忠	科长	A (角)	0537-3263021	15866083103
2	王威博	科员	B (角)	0537-3263060	17616585551
党群工作部-信息新闻组					
1	索永新	部长	A (角)	0537-3263106	13853722099
2	高静	副部长	B (角)	0537-3263913	13615136814
应急电话					
1	集团公司生产经营与应急值班室			010-87981234	
2	集团公司应急指挥中心			010-87981900	
3	山东省分公司监控中心			0531-58818100	15269157989
4	山东省分公司应急办公室			0531-59525856	13931609661
5	济宁作业区应急值班室			0537-3263052	400-805-3755
6	华北调度中心			0316-2170600	18920798208
7	华东调度中心			0516-83451000	

济宁作业区同时在枣庄管理站成立应急处救援机构，负责管理站辖区内突发环境事件的先期应急处置工作。管理站辖区内一旦发生突发环境事件，立即启动管理站级应急预案，对事故进行先期处置，同时将事件报告给济宁作业区应急指挥中心，应急指挥中心各应急小组在应急总指挥的领导下，由应急指挥中心负责统一协调指挥突发环境事件的应急响应工作，各应急小组成员立即赶赴事故发生现场，按照各自职责开展突发环境事件的应急救援工作。

表 5.1-3 枣庄管理站 24 小时联系电话

序号	管理站	24 小时联系电话
1	济宁作业区调度	0537-5223202/0537-5195899
2	枣庄管理站	0632-3263366

### 5.1.3.2 应急装备保障

根据管道行业特点，济宁作业区下设三处维抢修队，分别为邹城抢维修队、曲阜抢维修队以及枣庄抢维修队，并配备常规的员工防护设备、消防设备等，建立了完备的应急物资保障体系，在应急状态下，可统一调配使用。

济宁作业区与沿线地方政府应急办公室、管道系统内部单位维抢修队伍等建立长期协作机制，并通过协议形式与管道沿线的建筑施工单位、抢险物资经销单位等建立协作关系，应急时由协作单位提供大型特种设备机具、专业抢险人员，保证外部依托维抢修力量、应急抢险资源充足，为应急抢险救援提供强有力的外部依托资源。

表 5.1-5 济宁作业区枣庄抢维修队应急物资统计表

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
1	叉车	CPD20H-Z1	台	1	枣庄抢维修队
2	螺杆式空压机	UP5-15-10	台	1	枣庄抢维修队
3	日立空压机	7.5P-9.5V5C	台	1	枣庄抢维修队
4	捷豹空压机	HET90	台	1	枣庄抢维修队
5	齿轮泵	CBY2016-1FL	台	1	枣庄抢维修队
6	潜水泵	QS80-40	台	2	枣庄抢维修队
7	排污泵	50WQB20-7	台	2	枣庄抢维修队
8	电动试压泵	4DSY100/10	台	1	枣庄抢维修队
9	汽油机水泵	WB20XH	台	2	枣庄抢维修队
10	隔爆型防爆轴流风机	BAF-500	台	2	枣庄抢维修队
11	林肯电焊机	DC-400	台	2	枣庄抢维修队
12	林肯电焊机 TIG 375	K2623-1	台	1	枣庄抢维修队
13	发电机组	P65E3	台	1	枣庄抢维修队
14	发电机组	P22E2	台	1	枣庄抢维修队

15	本田发电机及气体放电灯组	发电机型号EC2500CX 灯组型号SFW6110C	台	2	枣庄抢维修队
16	汽油发电机	EC6500CX	台	1	枣庄抢维修队
17	汽油发电机	EF2600	台	2	枣庄抢维修队
18	自发电电焊机	HW310	台	1	枣庄抢维修队
19	等离子切割机	LGK-120	台	1	枣庄抢维修队
20	管道切割机	CG2-11	台	1	枣庄抢维修队
21	混凝土路面切缝机	HQL700	台	1	枣庄抢维修队
22	半自动火焰切割机	CG1-30	台	1	枣庄抢维修队
23	台式钻床	Z4025	台	1	枣庄抢维修队
24	磁力钻	MBA600	台	1	枣庄抢维修队
25	金刚钻机	GDB2500-WE	台	1	枣庄抢维修队
26	开孔机	TDWT101B 38	套	1	枣庄抢维修队
27	风镐	TCA-100N	个	2	枣庄抢维修队
28	注脂枪	400-D/super gun	台	1	枣庄抢维修队
29	呼吸器打压泵	J11W	台	2	枣庄抢维修队
30	高压堵漏卡具	φ1016 10MPa	套	4	枣庄抢维修队
31	高压堵漏卡具	φ406 10MPa	套	4	枣庄抢维修队
32	高压堵漏卡具	φ324 10MPa	套	4	枣庄抢维修队
33	高压堵漏卡具	φ711 10MPa	套	7	枣庄抢维修队
34	便携式可燃气体检漏仪	XP-3110	个	1	枣庄抢维修队
35	便携式可燃气体检测仪	XP-314	个	1	枣庄抢维修队
36	便携式含氧测试仪	XO-326AL	个	1	枣庄抢维修队
37	对讲装置	GP328 (FM)	个	4	枣庄抢维修队
38	远红外线焊条烘干箱	YCH-60	台	1	枣庄抢维修队
39	砂轮机	M3225	台	1	枣庄抢维修队
40	虎王牌电动套丝机	ZT-5Q50B	台	1	枣庄抢维修队
41	无齿锯	2414NB	个	1	枣庄抢维修队
42	无齿锯	CS23-355	个	1	枣庄抢维修队
43	液压扳手	LHP Duo	套	1	枣庄抢维修队
44	气动扳手	RCL36P	套	1	枣庄抢维修队
45	气动扳手	CLS2/600	套	1	枣庄抢维修队
46	手动扳手	HG20	套	3	枣庄抢维修队
47	螺母劈开器	NC5060	个	1	枣庄抢维修队
48	螺母劈开器	NC1924	个	1	枣庄抢维修队
49	螺母劈开器	NC3241	个	1	枣庄抢维修队
50	外对口器	matheydearman234	个	2	枣庄抢维修队
51	埋地管道外防腐层状况检测仪	SL2098	个	1	枣庄抢维修队
52	埋地管道外防腐层状况检测仪	SL2098B	个	2	枣庄抢维修队
53	电火花检漏仪	SL-68A	个	1	枣庄抢维修队

54	测厚仪	QN1500	个	2	枣庄抢维修队
55	智能型超声波测厚仪	DC-1000B	个	1	枣庄抢维修队
56	清管器发收车	LQFSC-1016	台	1	枣庄抢维修队
57	清管器发收车	LQFSC-711	台	1	枣庄抢维修队
58	小松挖掘机	PC56—7	台	1	枣庄抢维修队

表 5.1-6 枣庄管理站应急物资统计表

序号	名称	型号/规格	储存量	报废日期	主要功能	
枣庄 管理 站	1	吸油毡	pp-2	80包	/	溢油处理
	2	围油栏	WGV600	150米	/	溢油处理
	3	中翼FG化学品吸附颗粒	Q/YNY202-1013Q/YNY205-20%	160包	/	溢油处理
	4	橡皮充气船	美国海鹰	1艘	/	溢油处理
	5	吸油拖栏	XTL-Y220	20包	/	溢油处理
	6	消防水带	/	4盘	/	消防灭火
	7	消防钩	/	4把	/	消防灭火
	8	消防桶	/	8只	/	消防灭火
	9	消防斧	/	10把	/	消防灭火
	10	消防锹	/	4把	/	消防灭火
	11	消防器材箱	800*1000*250	1个	/	消防灭火
	12	直流水枪	QZ3.5/7.5型	3支	/	消防灭火
	13	消防栓专用扳手	地上	1把	/	消防灭火
	14	潜水泵	WQRB35-3	1台	/	防洪
	15	警戒支架	/	16根	/	警戒
	16	警戒带	20米/盘（一次性）	6盘	/	警戒
	17	对讲机	/	7部	/	通讯
	18	铁锹	/	18把	/	防洪
	19	编织袋	/	750条	/	防洪
	20	铁丝	/	2捆	/	防洪
	21	铁耙	/	6把	/	防洪
	22	锄头	/	4把	/	防洪
	23	排水管	/	25米	/	防洪
	24	麻绳	/	4捆	/	防洪
	25	扁担	/	10个	/	防洪
	26	抬筐	/	30个	/	防洪
	27	正压式空气呼吸器	RHZKF6.8/30	2个	/	防护
	28	正压式空气呼吸器	科瑞SCBA825	2个	/	防护
	29	四合一多气体检测仪	ALTAIR5X	1台	/	检测
	30	泰克曼TECMAN红外线测温仪 美国 RAYTEK红外线测温仪	TM600	2台	/	检测
	31	轴流风机	T35-4	1台	/	应急防护
	32	备用空呼器气瓶	CRPIII-144-6.8-30-T	2个	/	应急防护

33	便携式硫化氢检测仪	TANGOTMTX1	1台	/	检测
34	便携式硫化氢检测仪	XS-2200	3台	/	检测
35	便携式硫化氢检测仪	GasAlert Extreme H2S	2台	/	检测
36	帐篷	/	1个	/	防洪物资
37	小推车	/	2个	/	防洪物资
38	应急手持灯	BJ631	2个	/	防洪物资
39	应急灯	N-ZFZD-E5W1355	3个	/	应急防护
40	救生衣	/	20套	/	防洪物资
41	消防沙袋	/	200个	/	消防灭火
42	消防沙	/	约5.5吨	/	消防灭火
43	消防沙箱	/	3个	/	消防灭火
44	汽油水泵	DS30型	1台	/	防洪物资
45	回转式鼓风机	TOHIN-S	1台	/	应急防护
46	雨靴	/	15双	/	防洪物资
47	线盘	/	2盘	/	防洪物资
48	麻绳	/	260米	/	防洪物资
49	麻绳	/	60米/2包	/	防洪物资
50	反光背心	/	10套	/	防洪物资
51	雨衣	/	5套	/	防洪物资
52	编织袋	/	80个	/	防洪物资
53	麻袋	/	20个	/	防洪物资
54	不锈钢水桶	28cm	10个	/	防洪物资
55	救生衣	HS-91-1型	8套	/	防洪物资
56	铁锹	/	10个	/	防洪物资
57	斧头	/	2个	/	防洪物资
58	手锯	奥德利450mm	1个	/	防洪物资
59	铜制螺杆自吸泵	ZGD5-60-1.8	1台	/	防洪物资
60	皮划艇	/	1个	/	/

### 5.1.3.3技术保障

济宁作业区应急办公室组织单位有关专业技术人员及其他单位、地方政府或环保部门等有关专家组成应急救援专家组，为应急救援提供技术支持，对突发事件情况进行科学研究，加强环境监测、预测、预防和应急处置的技术研发，改进技术装备，提高处理突发环境事件的技术水平。

表 5.1-8 作业区专家储备库

序号	姓名	现从事专业领域	办公电话	手机
1	鲍善彩	输油工艺	0537-3263724	18653676907
2	杨建春	安全技术	0537-3263501	18753739092
3	薛清战	管道工程	0537-3263663	13853722789

## 5.2 风险调查

### 5.2.1 建设项目风险源调查

本工程涉及的风险物质主要为成品油，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品名录》（2015版）、《危险货物品名表》（GB12268-2012），环境风险因子见表5.2-1。

表5.2-1 项目主要环境风险因子一览表

名称	类别或项别	火灾危险等级
成品油	第3.2类中闪点易燃液体	/

### 5.2.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径判断，本项目环境敏感目标调查表见表1.5-3，分布情况见图1.5-1。

## 5.3 环境风险潜势初判及评价等级

### 5.3.1 环境风险潜势初判

#### （1）危险物质

本项目在运营过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要为成品油（汽油、柴油）。

#### （2）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q。

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \quad (C.1)$$

式中： $q_i$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_i$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q\geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1\leq Q<10$ ；（2） $10\leq Q<100$ ；（3） $Q\geq 100$ ，分别以Q1、Q2和Q3表示。

本项目风险物质的最大存在总量具体见表5.3-1。

表5.3-1 危险物质最大在线量数量

序号	危险物质	单元起点	单元终点	间距 (km)	管径 (mm)	介质密度 (t/m <sup>3</sup> )	最大在线量 qn/t
1	柴油	枣庄分油站	西王庄阀室	8.5	Φ219.1	0.8321	268.7
2	汽油	枣庄分油站	西王庄阀室	8.5	Φ219.1	0.7335	236.9

注：1：管道内径=管道外径-2×管道壁厚；

2：截断阀之间存在量=π×(管道内径/1000/2)<sup>2</sup>×长度×1000×密度。

本项目危险物质数量和临界量具体见表5.3-2。

表5.3-2 本项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在(在线)总量qn/t	临界量Qn/t	该危险物质Q值
1	柴油	68334-30-5	268.7	2500	0.11
2	汽油	8006-61-9	236.9	2500	0.095
项目Q值Σ					0.11*
*输油管道内不同油品分时段输送，本次计算选取柴油的最大输油量。					

由上表可以看出，本项目环境风险物质与临界量的比值 $Q < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为I。

### 5.3.2 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表5.3-3 评价工作等级划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目环境风险潜势为I，确定本项目风险评价等级为简单分析。

## 5.4 环境风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。物质风险识别范围为主要原辅材料、产品及生产过程排放的“三废”污染物等；生产设施风险识别范围为主要生产装置、贮运系统等。另外还有运行过程中异常情况导致的风险事故。

### 5.4.1 物质危险识别

本工程为成品油输送工程，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

附录B，对物质的危险性进行了判定，本工程主要危险物料为汽油、柴油。按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，汽油属于甲B类火灾危险物质，管道运输柴油属于丙类火灾危险物质。由于其主要成份是脂肪烃、环烷烃、芳香烃，这些物质大都有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了汽油、柴油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成CO、SO<sub>2</sub>等二次污染物。

其危险有害特性及安全技术情况见表5.4-1~5.4-2。

### 1、成品油

表 5.4-1 柴油的理化性质及危险特性表

标识	英文名: Dieseloil	中文名: 柴油	分子式: /	分子量: /
理	外观与性状: 稍有粘性的棕色液体。	熔点(°C): -18	沸点(°C): 282-338	
化 性 质	相对密度(水=1): 0.87-0.9		相对密度(空气=1): /	
	主要用途		用作柴油机的燃料。	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性: 可燃		闪点(°C): 38	
	引燃温度(°C): 257		爆炸下限(V%): 无意义	爆炸上限(V%): 无意义
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
	禁忌物	强氧化剂、卤素。		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
健 康 危 害	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径,可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。		
包 装 与 储 运	包装类别: Z01			
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放,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和合适的收容材料。		
防 护 措 施	工程控制: 密闭操作,注意通风。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿一般作业防护服。手防护: 戴橡胶耐油手套。其他防护: 工作场所严禁吸烟,避免长期反复接触。			
泄 漏 应 急 处	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,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,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。			

置					
<b>表 5.4-2 汽油的理化性质及危险特性表</b>					
标识	英文名: Gasoline; Petrol	中文名: 汽油	分子式: /	分子量: /	
	CAS 号: 8006-61-9	UN 编号: 1203	危险货物编号: 31001	类别: 3.1 类低闪点易燃液体	
理化性质	外观与性状: 无色至淡黄色的易流动液体 (对于不同等级汽油, 性状变化较大)。		熔点(°C): <-60	沸点(°C): 40~200	
	相对密度 (水=1): 0.70-0.79		相对密度 (空气=1): 3.5		
	主要用途	主要用作汽油机的燃料, 用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业, 也可用作机械零件的去污剂。			
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。			
燃烧	燃烧性: 本品极度易燃。		闪点 (°C): -43		
爆炸危险性	引燃温度 (°C): 255-390	爆炸下限 (V%): 1.4	爆炸上限 (V%): 7.6		
	危险性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。			
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳			
	禁忌物	强氧化剂			
	灭火方法	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。			
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	300[溶剂汽油]		
		前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )	300		
		TLVTN	ACGIH 300ppm, 890mg/m <sup>3</sup>		
		TLVWN	ACGIH 500ppm, 1480mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性	LD50: 67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油)			
		LC50: 103000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)			
健康危害	急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔, 甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎, 重者出现类似急性吸入中毒症状, 并可引起肝、肾损害。慢性中毒: 神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病, 症状类似精神分裂症。皮肤损害。				
包装与储运	包装方法	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱。			
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 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和合适的收容材料。			
防护措施	工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶耐油手套。其他防护: 工作场所禁止吸烟, 避免长期反复接触。				
泄漏应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或				

专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

2、伴生、次生污染物危险性

风险状态下会涉及到主要有毒有害次生污染物为CO，其主要化学物质安全数据见表5.4-3。

表5.4-3 CO理化性质及危险特性表

标识	英文名: carbon monoxide	中文名: 一氧化碳	分子式: CO	分子量: 28.01
	CAS号: 630-08-0	UN编号: 1016	危险货物编号: 21005	类别: 2.1类易燃气体
理化性质	外观与性状: 无色无臭气体。		熔点(°C): -199.1	沸点(°C): -191.4
	相对密度(水=1): 0.79		相对密度(空气=1): 0.97	
	主要用途	主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。		
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃。			闪点(°C): <-50
	引燃温度(°C): 610		爆炸下限(V%): 12.5	爆炸上限(V%): 74.2
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。		
	燃烧产物	二氧化碳		
	禁忌物	强氧化剂、碱类		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	环境标准	中国MAC (mg/m <sup>3</sup> )	30	
		前苏联MAC (mg/m <sup>3</sup> )	20	
		TLVTN	OSHA 50ppm, 57mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 25ppm, 29mg/m <sup>3</sup>	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 2069mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)		
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、头晕、耳鸣、心悸、恶心、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, 还有皮肤粘膜呈樱红色、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、肺水肿、严重心肌损害等, 血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后, 约经2~60天的症状缓解期后, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。			
包装与储运	包装方法	钢质气瓶。		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。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。		
防护措施	工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风, 生活生产用气必须分路。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: 一般不需特殊防护。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。其他防护: 工作场所严禁吸烟, 实行就业前和定期的体检, 避免高浓度吸入, 进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。			
泄漏应急处置	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。
---

#### 5.4.2 设施风险识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程、环保设施及辅助生产设施等。由于管道输送物质的危险性，构成了管道自身的风险基础，管道设施风险识别见表5.4-4。

表 5.4-4 设施风险识别表

序号	工程	鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程
1	管道长度, km	0.67486
2	输送物质	成品油, 风险识别见表 5.4-1、表 5.4-2
3	输送量	655×10 <sup>4</sup> t/a
4	主要功能单元	输油管线
5	管道物理性质	管材采用φ219.1mm×7.9mm、L360N 直缝埋弧焊钢管
6	管道埋深	管顶覆土~1.5m
7	管道穿越	本工程无等级公路穿越、无水域大中型穿越。

本工程管道具有多种危险因素。当出现事故时，输油管道释放出的油品遇明火后产生的燃烧热辐射伤害，此外油品燃烧过程中的伴/次生物质也会对大气环境造成污染。

根据实际调查，结合国外管道事故分析，本工程油品输送管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

1、设计质量因素：在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。如本工程管道连接法兰处泄漏等；本工程输油管道输送的油品含有硫化物、水等组分，在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用；另外，管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

2、地质灾害因素：包括洪水、地面沉降、膨胀土、砂土液化等。

3、腐蚀因素：管道所经过地区一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，管道一般敷设深度在1.5m左右，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效；在土壤和地下水含有氯化物、硫酸盐、钾、钠、镁盐等多种组分，管线与这些无机盐接触时，会产生电位差，导致管道的腐蚀。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏油、漏气事故。

4、第三方破坏因素：他人在管道近旁或上方进行其它生产活动或建筑时，误挖掘

破坏或人为蓄意破坏，如在管道上钻孔偷油、盗窃管道附属设施的部件等，均可引起管道破裂。

输油管道危险性分析见表5.4-5。

表 5.4-5 输送管道危险性分析

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
管线破损	1.密封磨损漏油	管道断裂穿孔	油品泄漏、跑油	1.按规范进行设计，选用有质量保证的管道、法兰、阀门等 2.定期检查管道安全装置的完整性 3.正确操作 4.冬季注意防冻保温措施
	2.密垫圈漏油气			
	3.密垫圈压偏			
	4.操作错误			
	5.冬季积水冻裂			
油品泄漏	1.管道破损	有较浓油气味、有油漏出	财产损失、环境危害	1.停泵检修，更换有问题部件 2.定时检修 3.加强通风防止油气聚集
	2.法兰、阀门密封不严			
	3.管道附件本身或连接处连接不良			
	4.自动报警、自动控制装置失灵			
火灾爆炸	1.油气泄漏未及时发现	着火、爆炸	财产损失、人员伤亡	1.定时检修、防止泄漏 2.认真巡检，及时发现 3.维护和保持自动控制和报警装置的正常功能 4.及时补救
	2.跑油未及时发现和关闭阀门			
	3.点火源			
	4.自动报警设备失效			

#### 5.4.3 可能影响环境的途径

项目发生事故主要为成品油泄漏对地表水和地下水环境造成影响，成品油管道泄漏后遇明火发生火灾事故的伴生污染物对大气环境造成影响。

#### 5.4.4 风险识别结果

本项目风险识别结果情况见表5.4-6。

表 5.4-6 建设项目环境风险识别表

时段	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
施工期	1	输油管线	鲁皖线	成品油	施工操作不当引起的油品泄漏及火灾爆炸事故。	大气、地表水、地下水、土壤	近距离居住区及周边沟渠
运营期	2	输油管道	鲁皖线	成品油	管道油品泄漏污染地表水和地下水，泄漏后遇明火发生火灾事故的伴生污染物颗粒物、NO <sub>x</sub> 、CO的影响对大气。	大气、地表水、地下水、土壤	近距离居住区及周边沟渠

### 5.5 风险事故情形分析

#### 5.5.1 管道泄露事故发生率统计及分析

##### 5.5.1.1 事故原因分析

根据管道事故长期统计资料，管道事故因素主要涉及外力作用、腐蚀、设计缺陷和误操作等四大类。

(1) 外力作用：各种第三方施工活动、不良地质灾害区、地震活动等导致管道的泄漏。包括洪水、地面沉降、地裂缝、崩塌等自然灾害及矿产资源采空区、塌陷区。

(2) 腐蚀：由于腐蚀管道的阴极保护和防腐材料失效和破损，在一些腐蚀性较强的土壤环境中，导致穿孔泄漏。

(3) 设计缺陷：选材、焊接、设计参数差等缺陷引起的管道破损事故。

(4) 误操作：生产运行中因操作失误引起的管道泄漏。

### 5.5.1.2 国内外输油管道系统事故统计分析

本次评价收集了国内外及鲁皖线管道泄漏事故统计资料，归纳了管道事故发生率及其分布情况，作为类比本项目管道事故发生率的基础。

#### 1、美国

美国联邦政府指定的管道安全办公室（OPS），逐年统计了约25万公里的输油管道的事事故次数和危害后果，见表5.5-1。

结果表明，在1990~2009年的20年间，美国输油主干网管道共发生了4957次事故，年平均事故次数约为247.9次，事故发生率为0.048次/1000km·a，平均每年伤亡人数在11.15人左右，平均每年财产损失在8011万美元左右，造成的伤亡率为 $2.0 \times 10^{-7}$ 伤亡/(次·km·a)。

表5.5-1 美国输油主干网管道及其事故后果统计

年份	长度km	事故次数	伤亡数，人		财产损失美元	事故危害伤亡/(次·km·a)
			死亡	受伤		
1990	239661	180	3	7	15720422	2.3E-07
1991	241899	216	0	9	37788944	1.7E-07
1992	245390	212	5	38	39146062	8.3E-07
1993	266742	229	0	10	28873651	1.6E-07
1994	249730	245	1	7	62166058	1.3E-07
1995	247060	188	3	11	32518689	3.0E-07
1996	249142	194	5	13	85136315	3.7E-07
1997	249456	171	0	5	55186642	1.2E-07
1998	263179	153	2	6	63308923	2.0E-07
1999	252269	167	4	20	86355560	5.7E-07
2000	248965	146	1	4	150555745	1.4E-07
2001	255009	130	0	10	25346751	3.0E-07
2002	259353	147	1	0	51633852	2.6E-07

2003	258837	435	0	5	67415900	1.5E-07
2004	260183	377	5	16	165906378	2.1E-07
2005	256710	369	2	2	306343221	4.2E-07
2006	272536	355	0	2	75180227	2.1E-07
2007	275249	330	4	10	60321269	1.5E-07
2008	272497	376	2	2	126325763	3.9E-07
2009	281635	337	4	4	66958815	8.4E-07
平均值	257275	247.9	2.1	9.05	80109459	2.1E-07

## 2、西欧

### (1) 泄漏事故频次统计

欧洲石油公司环境、健康、安全协会（CONCAWE）对西欧管道1971-2012年42年的事故统计分析（见图5.5-1、图5.5-2）结果看，管道综合事故率（事故频次/1000km·a）5年移动平均，从70年代中期的1.1降至2012年的0.2；泄露次数统计（次/a）5年移动平均，从70年代初期的18降到2012年的8.7，泄露次数逐年降低。

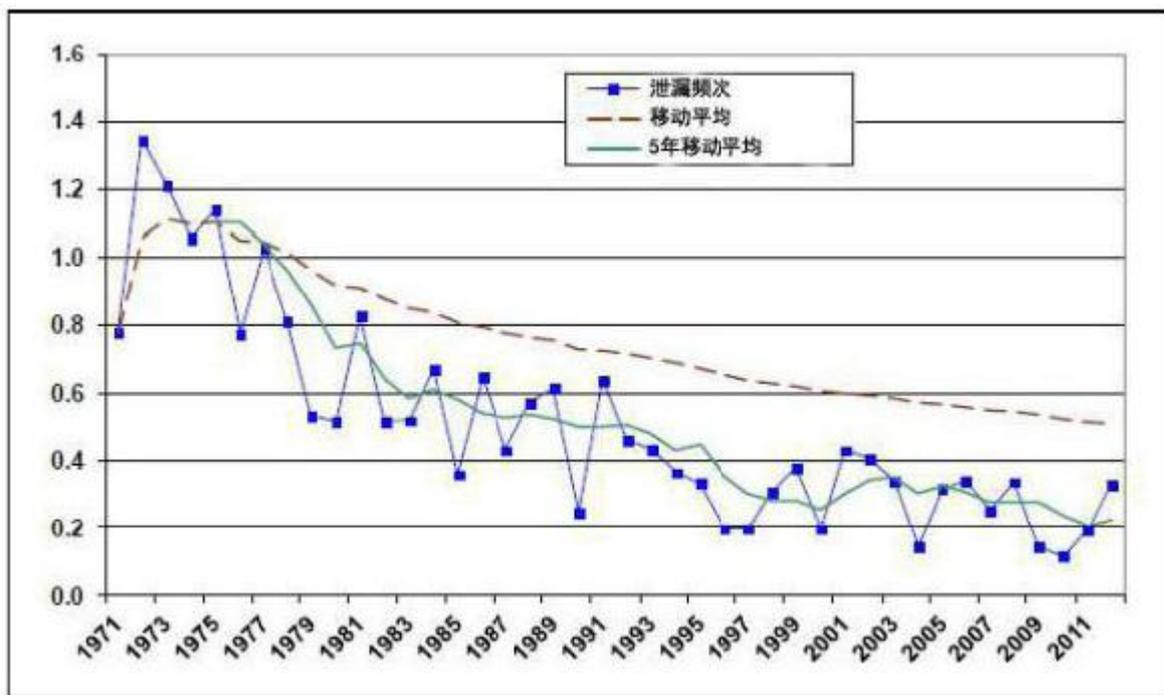


图5.5-1 综合事故率（泄露次数/1000km）

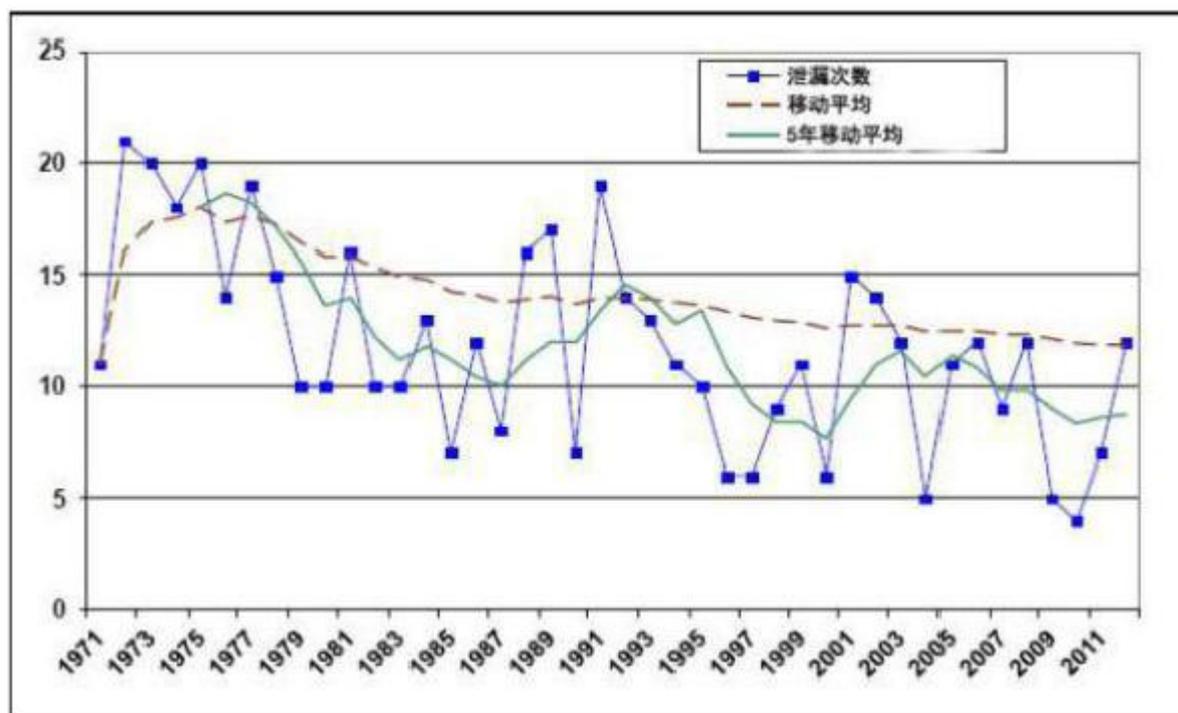


图5.5-2 泄露次数统计 (次/a)

## (2) 事故原因统计分析

欧洲石油公司环境、健康、安全协会 (CONCAWE) 将管道事故分为5类, 包括:

①第三方破坏, ②自然灾害, ③腐蚀, ④错误操作, ⑤机械故障。CONCAWE的管道事故分类比较使用, 国内通常也采用该分类方法。CONCAWE对西欧跨国石油管线30年来超过 $1\text{m}^3$ 以上泄漏量事故, 实施清理和环境后果分析的数据进行了系统搜集和研究。

从分类统计数据可以看出, 1971~1980年以第三者破坏、机械故障、腐蚀的事故类型为主, 1981~1990年以第三者破坏、腐蚀、机械故障为主, 1991~2001年以第三者破坏、机械故障、腐蚀为主, 发生事故的频次 (每1000km) 1971年的21次, 2001年降至6.5次, 统计结果见表5.5-2、图5.5-3。

表5.5-2 管道泄漏综合事故率分类统计结果

泄漏原因	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
	比例, %	比例, %	比例, %	比例, %
第三方	42	38	44	44
自然灾害	5	3	2	1
腐蚀	16	23	22	17
误操作	7	12	8	2
机械操作	30	34	24	36

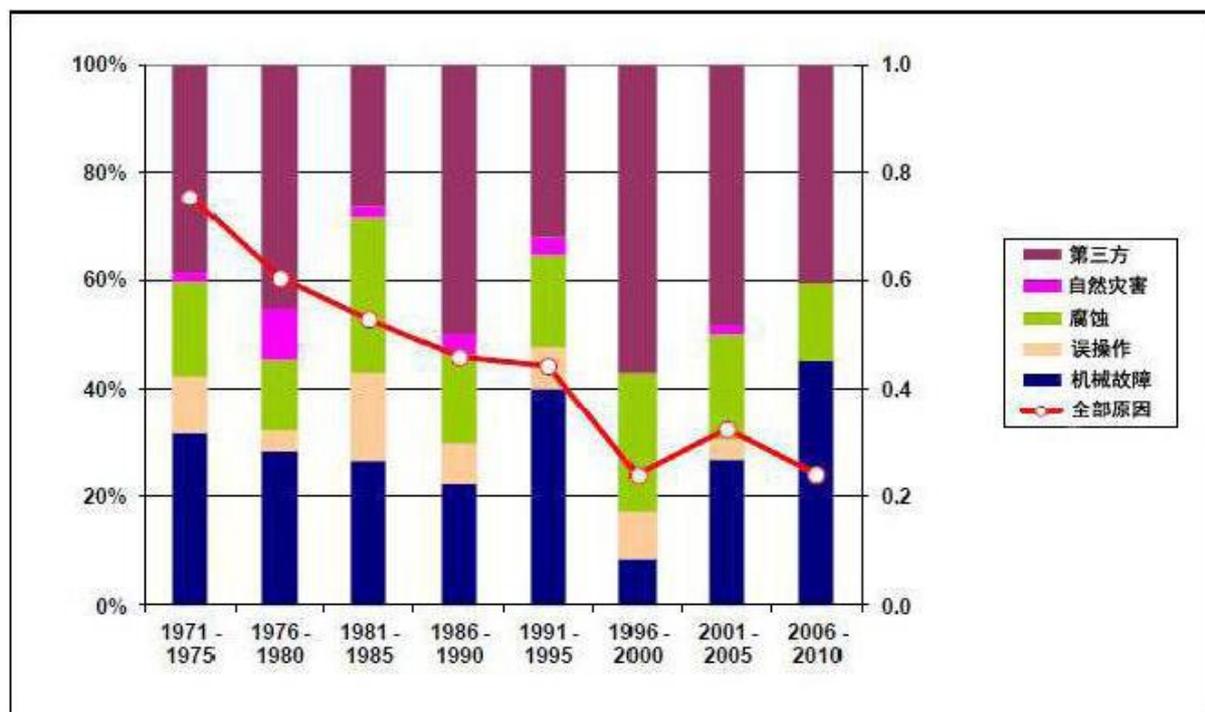


图5.5-3 分类统计泄露次数（1000km）

(3) 管道破损程度和泄漏原因分析

CONCAWE对管道泄漏的原因和破损程度，按管道破损程度的划分标准为：

针孔（Pinhole）—<2mm×2mm；

裂缝（Fissure）—<2+mm~75mm×10%宽度max；

孔洞（Hole）—<2+mm~75mm×10%宽度min；

裂口（Split）—<75+mm~1000mm×10%宽度max；

开裂（Rupture）—>75mm×10%宽度min。

CONCAWE 统计了42年来输油管道破损程度及泄漏原因，统计结果见表5.5-3。

表5.5-3 42年来输油管道破损程度和泄漏量统计结果

指标	无孔	针孔	裂缝	孔洞	裂口	破裂	合计
数目	12	33	45	88	51	57	286
频率，%	4	12	16	31	18	20	100
损伤原因，数目							
机械故障	8	4	14	13	16	7	62
误操作	1	0	1	1	3	4	10
腐蚀	0	23	11	23	17	5	79
自然灾害	0	1	2	0	2	2	7
第三方	3	5	17	21	13	39	128
损伤频率，%							
机械故障	76	12	31	15	31	12	22

误操作	8	0	2	1	6	7	3
腐蚀	0	70	25	26	33	9	28
自然灾害	0	3	4	0	4	4	2
第三方	25	15	38	58	26	68	45
平均泄漏量, m <sup>3</sup>	45	49	245	89	242	362	285

在全部泄露类型中，由第三方破坏造成的泄露比例占45%，其次是腐蚀，占28%，在各种破损程度的破损原因中，由腐蚀造成的针孔型泄露占70%；由第三方破坏造成的破裂、孔洞、裂口等破损类型的比例均较高。

(4) 事故泄漏量和回收量统计分析

CONCAWE统计了1971~2012年的泄漏量及回收率的数据，结果见图5.5-4~图5.5-6。

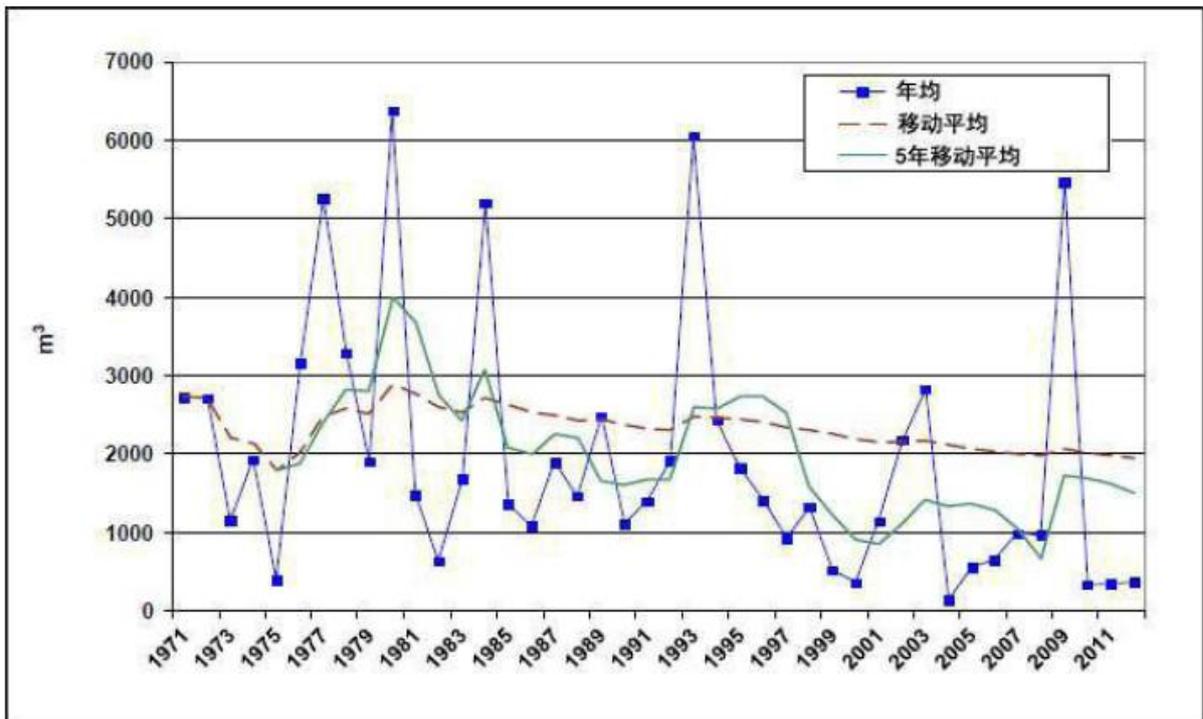


图5.5-4 泄露总量变化统计 (m<sup>3</sup>)

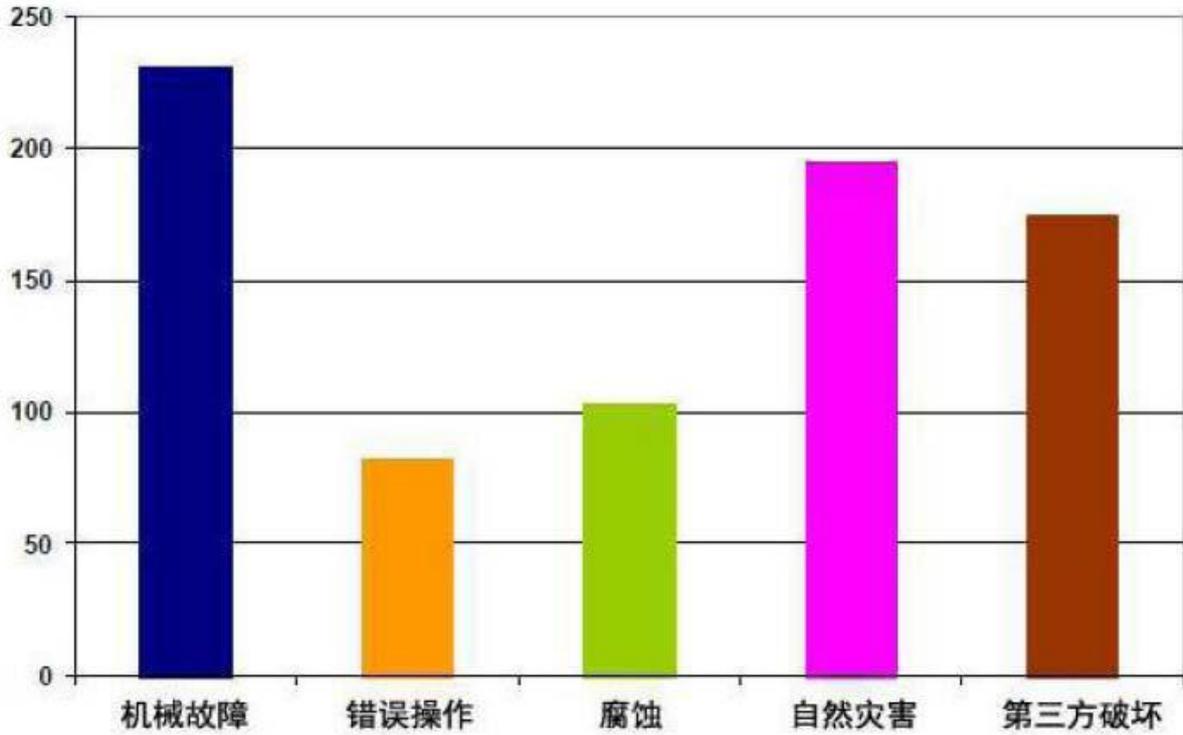


图5.5-5 泄露量分类统计

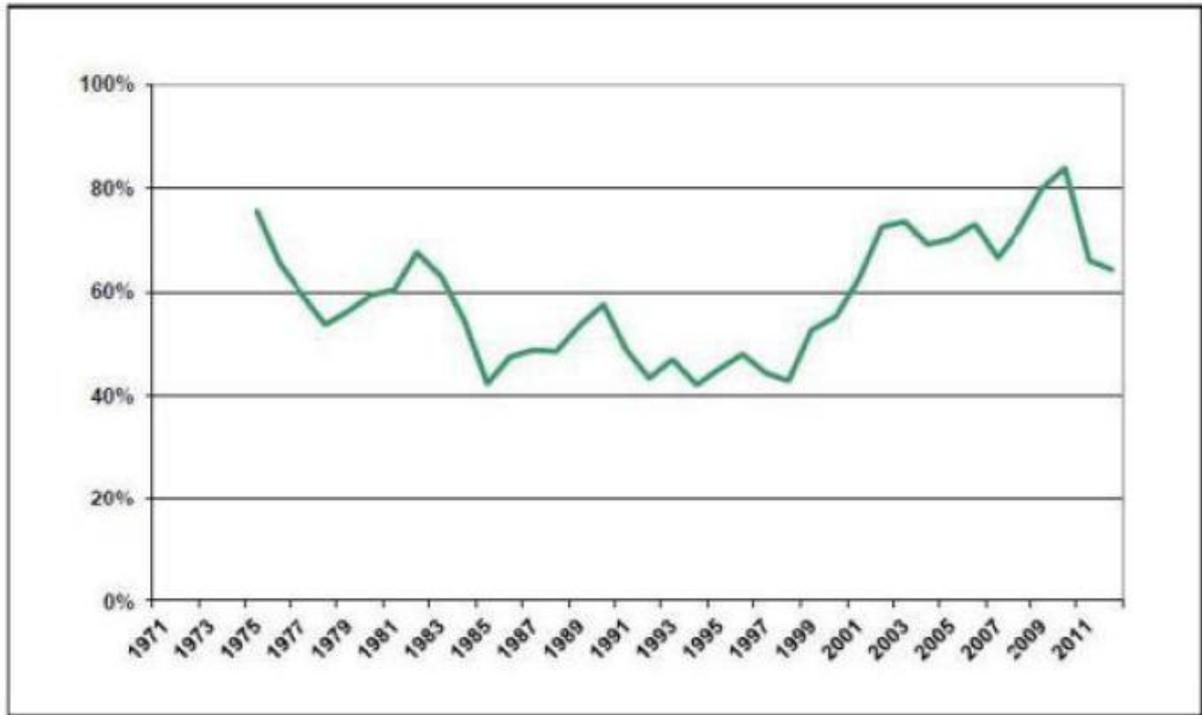


图5.5-6 5年回收率统计结果

从泄漏量统计结果看，无孔泄露的泄漏量最小，平均为45m<sup>3</sup>；破裂泄漏量最大，平均为362m<sup>3</sup>；裂缝、孔洞、裂口等3种管道破损程度的平均泄漏量分别为245m<sup>3</sup>、89m<sup>3</sup>、242m<sup>3</sup>，各种事故类型的平均泄漏量为285m<sup>3</sup>。

从泄露量变化统计图看，泄露总量在100~6400m<sup>3</sup>之间，5年移动平均泄漏量在650~4000m<sup>3</sup>之间。

从泄漏量分类统计结构来看，不用原因的平均泄漏量，机械故障（232m<sup>3</sup>）>自然灾害（196m<sup>3</sup>）>第三方破坏（175m<sup>3</sup>）>腐蚀（104m<sup>3</sup>）>错误操作（82m<sup>3</sup>）。

从泄露回收的统计结果看，5年移动平均回收率在42%~85%之间。

#### （5）事故泄露影响面积和泄露位置分析

##### ①影响面积

管道事故泄漏量和影响面积的统计结果见下表，影响面积在100-999m<sup>2</sup>的泄露次数最多，达到100次，事故频率为36.0%，平均泄漏量为80m<sup>3</sup>；其次为影响面积在1000~9999m<sup>2</sup>，事故次数为66次，事故频率为23.7%，平均泄漏量为186m<sup>3</sup>。

表5.5-4 按影响面积统计泄露次数/泄漏量

影响面积（m <sup>2</sup> ）	泄露次数	比例（%）	平均泄漏量（m <sup>3</sup> ）
<10	28	10.0	14
10~99	51	18.3	40
100~999	100	36.0	80
1000~9999	66	23.7	186
10000~99999	32	11.5	760
>100000	1	0.5	173
合计	278	100	1223

##### ②地理位置

管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三方破坏有关，而管道在森林/山地发生的事故次数最少，见表5.5-5。

表5.5-5 管道泄漏地理位置分析

地理位置	地下管道		地上管道		阀室	
	次数	%	次数	%	次数	%
密集居住区	17	5.1	2	5.9	0	0
稀疏居住区	195	58.7	11	32.4	9	15
农业用地	28	8.5	3	8.8	3	5
工业/商业	79	23.8	17	50	48	80
山林	9	2.7	0	0	0	0
荒地	3	0.9	0	0	0	0
水中	1	0.3	1	2.9	0	0
合计	332	100	34	100	60	100

### 3、国内

本次评价引用相对完整的东北石油管道事故统计资料。

东北输油管道干线和支线共12条，分布在东北三省46个区(县)、270多个乡(镇)区域内，全长约2440km。截止2001年底，东北管网先后发生过各类泄漏事故163起。各年度泄漏事故统计见表5.5-6、图5.5-7和图5.5-8。

表5.5-6 东北输油管网不同年代段泄漏事故原因及次数统计

序号	泄漏原因	泄漏次数					
		1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
1	腐蚀	21	9	0	2	3	4
2	制造	36	8	1	0	2	1
3	施工	13	9	0	0	2	0
4	操作	15	1	0	0	0	0
5	设计	23	1	0	0	0	0
6	外力	1	0	0	0	1	4
总计	/	109	28	1	2	8	9

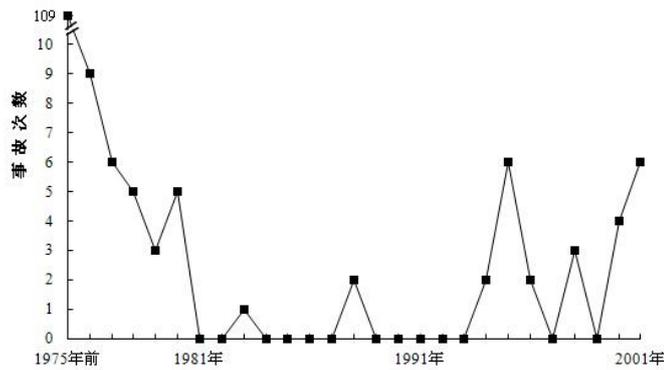


图5.5-7 东北输油管网泄漏事故与时间曲线图

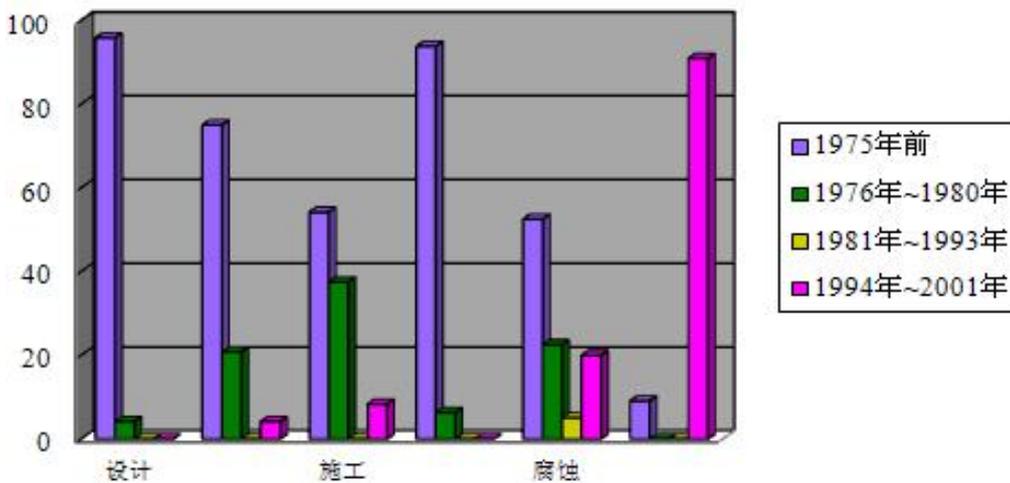


图5.5-8 东北输油管网泄漏事故原因百分比柱状图分布

统计结果表明，导致管道泄漏的原因主要有材料缺陷、制管过程中螺旋焊缝的缺陷、

热变形、冻裂、憋压、自然灾害、打孔盗油等，这些事故原因可归纳为设计、制造、施工、操作、腐蚀、第三方破坏等六种类型。

①设计原因：对弯头部位、埋深较浅部位在设计上考虑的加固措施不足；对管道沿线的交、直流杂散电流干扰区防护措施设计水平较低。

②制造原因：管材材质等级差、螺旋焊缝缺陷及探伤检测水平低。

③施工原因：施工过程中焊接质量差及夹渣、气孔、咬边等缺陷；施工中破坏了管道外防腐层，甚至出现划痕，引发腐蚀泄漏。

④操作原因：打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏；不按规程操作造成的憋压、超压引起管道或阀门损坏。

⑥腐蚀：早期建设的管道防腐水平低，几乎全部是石油沥青防腐层，腐蚀事故率较高。近年来随着采用三层PE防腐材料，腐蚀引起的事故次数显著下降。

⑦第三方破坏：外力作用主要发生在庆铁线平东阀室北的管道，因热电厂倾倒残土压裂管道。因外力引起的事故呈逐年上升的趋势。

收集的国内外输油管道事故案例见表5.5-7。

表5.5-7 国内管道损坏事故案例

序号	管道概况	事故情况	事故原因
1	中国石油大连输油分公司输油管道	2004年7月25日管道破裂造成大量原油泄漏，管道破裂口所在地瓦房店市土城乡李小村受到严重污染。	管道自然老化破裂
2	濮阳至临邑输油管道	投产20年期间，三处穿跨越套管发生漏油状况，另有五处穿跨越套管腐蚀严重。	腐蚀性后果，包括阴极保护失效和进水腐蚀。
3	长庆油田靖咸输油管道	2005年11月17日管道泄漏，造成长庆安塞油田、靖咸管道多个站段原油停输，停输时间累计54小时，损失400万。	打孔盗油
4	鹿特丹港输油管道	2007年1月18日，欧洲西北部地区遭受强烈暴风雨袭击，管道在暴风雪中遭损坏，大量石油泄漏，造成欧洲最繁忙港口航运中断。	自然灾害
5	大连新港输油管道	2010年7月16日，大连新港附近中石油的一条输油管道发生爆炸起火，导致了部分原油泄漏入海，至少造成附近海域50平方公里的海面污染。	油轮卸油过程中添加脱硫剂引起爆炸
6	中石化鲁宁线	2010年4月15日，中石化鲁宁线输油管道盱眙淮河大桥东首处破裂，导致原油泄漏	管道破裂
7	中石油兰郑长成品油管道渭南支线	2009年12月30日，中石油兰郑长成品油管道渭南支线泄漏柴油量为150m <sup>3</sup> ，50m <sup>3</sup> 得到回收，其余约100m <sup>3</sup> 泄漏，大量柴油经赤水河流入渭河	第三方施工
8	中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故（黄岛区）	2013年11月22日凌晨2时40分，位于山东省青岛经济技术开发区（即黄岛区）秦皇岛路和斋堂岛街交汇处，中石化管道公司输油管线破裂，造成原油泄漏。7时左右，潍坊输油处组织泄漏现场抢修，使用挖掘机实施开挖作业；10时25分，现场作业时发生爆炸，排水	腐蚀破裂及操作不当：输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂、原油泄漏，流入排水暗渠及反冲

		暗渠和海上泄漏原油燃烧,现场人员向中石化管道分公司报告事故现场发生爆炸燃烧。	到路面。原油泄漏后,现场处置人员采用液压破碎锤在暗渠盖板上打孔破碎,产生撞击火花,引发暗渠内油气爆炸。
9	中石油“新大一线”输油管道	2014年6月30日18时30分,大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中,将中石油“新大一线”输油管道钻漏,导致原油泄漏,溢出原油流入市政污水管网,在排污管网出口处出现明火。7月1日凌晨,明火扑灭,无人员伤亡。	第三方施工

#### 4、鲁皖线

鲁皖线运营至今,除正常保养维护之外,未发生管道破损、油品泄露事故。钢管螺旋焊缝缺陷是管道运行的最大风险源,且随着管道运行时间加长,全线旧管道螺旋焊缝缺陷和腐蚀缺陷情况将逐渐显露,后续可能涉及范围广且没有规律性,人口密集城区、大型河流穿越等III级高后果区管段修复难度较大;虽然现阶段未发生管道泄露情形,但是管道焊缝这一系统性关键风险依然存在。为有效消减管道运行风险,建议在采取风险管控措施的基础上,全面实施管道检测,必要时采取改线整治或原位置换管维修工作,确保鲁皖管道本质安全。

#### 5.5.2本工程风险因素分析

通过对国内外管道进行事故统计和原因分析可以看出,本工程事故原因主要有以下几类:

##### 1、外部损(破)坏

外力破坏中最主要的是自然外力灾害和人为的破坏。

##### (1) 地质灾害

地质灾害对管道的损坏程度大致可分为以下几类:

①轻度损坏:管道只受到轻微影响,位移和变形都在规范允许的范围内,可以正常使用。

②中度损坏:部分管道明显变形,管壁起皱失稳,但尚未断裂。在采取一些临时性保护措施后,可在紧急情况下短暂使用,并需马上修复。

③重度损坏:管道发生断裂,套管接头受到严重破坏。管道无法使用,需要切断、拆除和重新敷设。

##### (2) 人为破坏

人为损坏主要来自3个方面,一是工艺操作失误,导致流程错乱,形成憋压以及其

他非正常工况，引起油品泄漏；二是违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输油管道破损；三是不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷油，盗窃管道附属设备和构件等，都极易引发重大安全，甚至是环境事故。

## 2、腐蚀

腐蚀是造成输油管道穿孔、泄漏最常见的因素。腐蚀又分为内腐蚀和外腐蚀。输油管道主要腐蚀类别见图5.5-9。

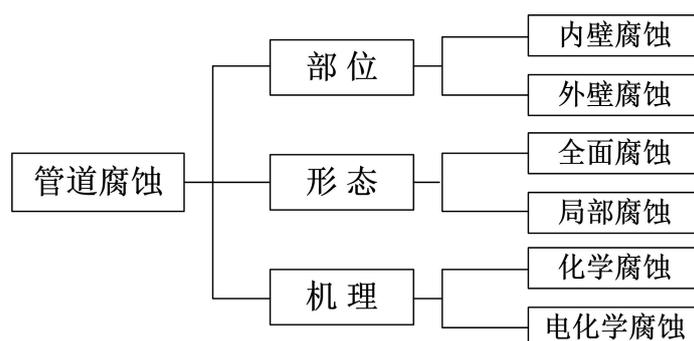


图5.5-9 管道腐蚀类别

腐蚀失效是管道主要失效形式之一，腐蚀有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道腐蚀穿孔。本工程埋地管道受所处的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、pH值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

管道外腐蚀是在外防腐层破坏/剥离、阴极保护不完全/被屏蔽情况下发生的，发生后腐蚀速率与土壤腐蚀性、阴极保护度等因素有关。防腐层失效的主要原因有土壤对涂层的化学、物理破坏，运行条件造成的涂层老化、阴极保护副作用造成涂层剥离，施工质量差和补口不合格，以及外界活动破坏防腐层等。诱发管道内腐蚀的原因主要是输送介质中含有机硫、水、细菌等腐蚀性物质。

## 3、管材及施工缺陷

### (1) 施工质量

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，都会给整个输油管道带来安全隐患，尤其是管道对接焊缝质量。

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，使防腐层与管体粘结不良，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。

## （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。

## 4、管线埋深

若管线埋深不够，在雨季敷土可能会被雨水冲走导致管线外露，会对管线的安全运行带来一定的危险。本工程根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管道埋深：管顶覆土1.5m，管沟边坡1：0.67，沟底宽度D+0.6m。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，本项目具有多个事故风险源，但环境风险将来自主要危险源的事故性泄漏。

管道事故通常是指造成管道输送物质从管道内释放并影响正常输送的意外事件。当出现事故时，管道释放出的油品可能带来下列危害：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；未立即着火，油品挥发扩散可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，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。

管线的潜在事故因素是事故释放出的油品遇明火后产生的燃烧热辐射伤害和爆炸冲击波伤害。

5、施工过程中管道连头作业坑内抽油、切割发生火灾事故，施工机械加油操作不当引起土壤污染，防腐补口加热引发火灾，抽油油品、旧管道清洗废液泄漏污染土壤。

### 5.5.3最大可信事故

本项目虽具有多个事故风险源，但环境风险将来自主要危险源的事故性泄漏。项目最大可信事故的确定是依据事故源大小和物质特性对环境的影响程度确定。根据事故源识别和事故因素分析表明，油品泄漏为重大环境污染事故隐患，通过对风险事故情形分析，导致管道泄漏的原因主要有材料缺陷、制管过程中螺旋焊缝的缺陷、热变形、冻裂、憋压、自然灾害、打孔盗油等，这些事故原因可归纳为设计、制造、施工、操作、腐蚀、第三方破坏等六种类型。目前由第三方破坏造成的破裂、孔洞、裂口等破损类型的比例

逐渐上升。

本项目为线性工程，泄漏点具有较大的不确定性，本次评价按照风险事故造成的后果最大原则，选择小区密集、人口稠密，距离敏感点较近的点作为泄漏点。其他点泄漏时，可通过本评价预测进行推论。

本项目为成品油管道的管线改线项目，本次评价为成品油管线引起的风险事故情形进行设定。

油品管线泄漏：泄漏后油品扩散引起土壤、地下水、地表水环境污染，及引发火灾、爆炸引起大气环境污染及风险伤害，及火灾引发次生灾害的影响，主要为燃烧造成的一氧化碳中毒事故。

## 5.6 环境风险防范措施

### 5.6.1 风险管理制度

#### 5.6.1.1 风险管理制度

国家管网集团山东运维中心下设有安全环保监察处，负责管道储运公司的安全管理；济宁作业区（枣庄管理站）设有安全科，负责全线的输油生产运行、日常安全管理等工作。根据生产运行的需要，站场设置1名专职安全员负责站场安全管理工作，并协助上级机构完成各项安全管理任务。

管道在运营期建立HSE管理体系，并具有丰富的应急技术手段；建立健全各级人员生产责任制，并落实到实处；建立健全各类安全管理规章制度；制定各种作业的安全技术操作规程。

#### 5.6.1.2 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，重点宣传以下内容，使沿线公众了解其危害性，以保障管道及其附属设施的安全运行。

（1）在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动。

（2）在管道线路中心线两侧各二百米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请。

#### 5.6.1.3 安全管理措施

（1）企业应严格审查工程承建单位的资质，加强工程建设中的安全监督和管理。严格设备制造和安装质量的管理和验收，确保压力容器、压力管道等特种设备“三证”齐

全。

(2) 工程建成后，企业应建立项目的应急中心，修订事故应急救援预案、配备救援器材，并组织有关人员进行定期演练，以提高职工对突发性事故的应急处理能力。

(3) 应急中心成立后，企业应建立安全管理机构，制定安全生产管理制度。企业主要负责人必须保证本单位危险化学品的安全管理符合有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，并对本单位危险化学品的安全负责。主要负责人和安全管理人員，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可任职。从业人员必须接受有关法律、法规、规章和安全生产知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。装置内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

(4) 在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在装置中安装风向标，保证事故状态下如有有毒气体泄漏时，操作人员的安全撤离。

(5) 调节阀的正反作用和风开关作用按工艺要求选定，到货安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止阀位门正反作用选错影响装置开工和正常生产。

(6) 加强对设备和管线的壁厚监测工作，随时掌握壁厚减薄等情况，以利随时更换腐蚀较严重的设施。

(7) 根据本工程工艺的特点，参考同类工程的实际运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

(8) 制定切实可行的长输管道巡检制度，配备必要的巡检工具和应急工具。如抽油泵、吸油毡和消油剂等。

## 5.6.2 管道部分风险防范措施

### 5.6.2.1 管道路由选线的有关规定

《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)，埋地输油管道同地面建(构)筑物的最小间距应符合下列规定：

- 1、管道与城镇居民点或独立的人群密集的房屋的距离，不宜小于15m。
- 2、管道与飞机场、海(河)港码头、大中型水库和水工建(构)筑物和工厂的距离，不宜小于20m。本项目迁建管道不涉及飞机场、海(河)港码头、大中型水库和水工建(构)筑物。

3、管道与高速公路、一二级公路平行敷设时，其管道中心距公路用地范围边界不宜小于10m，三级及以下公路不宜小于5m。对处于地形特殊困难地段与公路平行的局部管段，在采取加强保护措施后，可埋设在公路路肩边线以外的公路用地范围以内。本项目迁建管道不涉及高速公路、公路。

4、管道与铁路平行敷设时，管道应敷设在距离铁路用地范围边线3m以外。本项目迁建管道不涉及铁路。

5、管道同军工厂、军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的最小距离应同有关部门协商解决。本项目迁建管道不涉及军工厂、军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位。

6、管道与架空输电线路平行敷设时，其间距应符合现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）及《110-750kV架空输电线路设计技术规定》（GB50545-2010）。本项目迁建管道不涉及架空输电线路。

#### 5.6.2.2工程前期及设计阶段

1、选择管道线路走向时，要符合所经地区的经济和社会发展规划，并认真听取公众意见和建议，尽可能避开居民区和复杂地质段，以减少由于可能发生的油品泄漏事故对居民的伤害。

2、对管道沿线人口密集、房屋距管道穿越线路较近的敏感区段，应按《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的规定，提高设计标准，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外力破坏的能力。

3、为了在发生事故时减少泄漏量，同时便于进行抢修，按照《输油管道工程设计规范》的规定，考虑沿线交通条件、人口密集程度等因素，在线路上设置一定数量截断阀室。

4、设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，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。

采用SCADA控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度中心进行全线监控。在沿线各站均采用PLC（可编程序逻辑控制器）来完成对本站的数据采集和控制。站控制系统可独立监控该站运行，并将有关信息提供给相关的控制系统。

为提高系统的安全性与可靠性，控制分为三级：第一级：调度中心控制；第二级：站控制系统控制；第三级：就地手动控制。

5、强化管道防腐措施，管道外防腐和阴极保护相结合。

6、加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计失误，使总体设计质量为优。

7、采用先进的自动控制方案，并对输送压力、流量等重要控制参数设置自动调节、自动报警功能，以及时发现和监控可能出现的操作异常，防止油品泄漏事故的发生。

#### 5.6.2.3 施工阶段

1、建立HSE管理体系，制定并实施HSE管理程序，贯彻预防为主方针，尽可能将各种事故消灭在萌芽状态。

2、施工期委托专业的施工单位对现有管道进行拆除；

3、施工中加强监督，确保接口焊接质量。

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、选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行监督，减少施工误操作。

6、制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

7、严格进行水压试验，及时发现并排除焊缝和母材的缺陷。

8、按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）中标准要求，进行施工、清管、试压和验收。

9、委托工程监理对施工质量进行监督，减少施工误操作。

10、新旧管线对接风险防范措施

①施工单位根据业主要求编制的封堵作业方案报业主、监理等相关部门审批，具体细节应根据施工季节、地方要求等方面进行多方协商。封堵执行《钢制管道封堵技术规范第1部分：塞式、筒式封堵》（SY/T6150.1-2011）。

②按照设计要求将预制管段与原主管道相接，采用防腐补口，回填土；

11、加强培训，提高施工人员的环保意识，按照要求施工和设施维护，避免因操作不当引起的污染；

12、施工过程中配备防尘面具等专用劳保用品，配备手套、口罩等防护用品；配备应急药品，操作人员合理站位；防腐补口现场要配备足够数量的灭火器等，确保施工现场不会发生火灾事故。

#### 5.6.2.4 运行阶段

1、严格按照输油管道试压、试运、清管等作业规范的规定，做好管道营运的各项准备，并按规定程序和标准验收（包括环境保护设施和安全消防设施的验收）后，方可

投产营运。在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

2、严格执行各类输油管道安全营运规程和规范，定期进行清管、防腐、自控系统、安全阀、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态。制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

3、每三年进行管道壁厚的测量，对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事故发生。对穿越河流等敏感地段的管道应每一年检查一次。

4、每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀等），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。本次迁建管线位于枣庄分油站和西王庄阀室之间，西王庄阀室为手动阀室，发生应及时由巡护人员手动截断，应急截断响应时间在30分钟以内。

5、在人口密集，建设频繁，事故多发区域，临近埋管多等区域，适当增加埋深，可设置警示标示，降低人为损坏的风险性。

6、建立有效的通报系统。此系统最基本要求为运转时间、记录保存、通报方法、重要的是通报的及时性和接到通报后的回应。

7、自动化控制系统、管线泄露监控系统，通信系统、及事故照明等特别重要的负荷应采用不间断电源（UPS）供电，蓄电池的后备时间不应小于2h。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。

8、公众教育。制定宣教方案，合理安排宣教频次，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。

9、巡检频率。巡检被证实能有效的降低他人损坏事故，其重点在于巡检的频率和效果。除应注意借助有关检漏工具或仪器发现管道泄漏迹象外，更积极的做法是还要记录和报告可能对管道存在潜在危害的事件，如沿线附近的新建工程、跨越管道的施工事件等。

10、按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》及《山东省石油天然气管道保护条例》要求加强管理。建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。同时加强与沿线政府及规划等部门的沟通，避免在规划保护范围内安排其它建设项目。

①在管道中心线两侧各5m范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

②在管道中心线两侧及管道设施场区外各50m范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

③在管道中心线两侧各50m至500m范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行。

④在管道安全保护范围内进行下列施工，建设单位和个人应当采取相应的保护措施，并事先报告当地管道保护监督管理部门，由管道保护监督管理部门通知管道企业：

A、新建、改建、扩建铁路、公路、桥梁、河渠；

B、架空、埋设电力线路或者埋设地下电（光）缆；

C、设置安全或者避雷接地体；

D、进行河道、沟渠清淤、疏浚或者整治。

#### 5.6.2.5过程控制与监测

新建管道全线采用SCADA系统进行监控。设置管线泄露监控系统，采用可编程序逻辑控制器（PLC），来完成监视和控制，以及对输油管道实行24小时实时监测。控制室的操作员可以通过操作站提供的人机界面，及时了解各个站库的运行状态、各种运行参数的当前值、是否发生异常报警情况等，保证生产过程的安全、可靠、高效运行，根据生产需要，PLC系统操作站可自动生成各种生产报表和事故报表。

#### 5.6.3 人口密集区穿越防范措施

本项目管道涉及人口密集的区域，项目在选择线路走向时，已按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）及《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）等法律、规范中对管道敷设中要求，管线距住宅小区围墙安全距离大于5m，距商业项目安全距离大于20m，减少油品可能泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害。严格落实《管道高后果区管控标准化管理手册》中的防控措施，将人口密集区的环境风险降到最低。

### 5.8 环境风险应急预案

鲁皖线沿线分布有人口集中区等环境敏感目标。做好环境应急管理工作，有效防范和妥善应对突发环境事件，减少突发环境事件的危害，对保障工程沿线人民群众生命财产和环境安全，维护社会和谐稳定具有非常重要的意义。2023年6月，国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司编制并发布了《国家石油天然气管网集团有限公司济宁作业区（枣庄市市中区）突发环境事件应急预案》，该突发环境事件应急预案适用于枣

庄市市中区境内所辖鲁皖成品油管道、港枣成品油管道、冀宁线输气管道、冀宁线输气管道-滕州分输站、鲁皖成品油管道-枣庄站、港枣成品油管道-枣庄输油站等区域。枣庄管理站负责管理市中区内油气管线，本次迁改管道全部位于市中区境内，属于枣庄分油站与西王庄阀室段。本次迁改工程完成后，仍按照该应急预案执行。

### 5.8.1 应急预案体系

#### 5.8.1.1 内部预案体系

根据管线的基本情况、环境风险源及主要环境风险受体分布情况，突发环境事故应急指挥体系和各类保障体系，详细规定了应急组织机构的人员组成和职责、应急响应机制分类、信息上报机制、应急救援机制、应急终止机制、预案培训和演练、奖惩制度及善后处理程序等内容。为确保突发环境污染事故发生时，能够得到有效的处理和处置，本应急预案体系主要包括如下内容。

##### (1) 综合应急预案

综合应急预案是应急预案体系总纲，是国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司济宁作业区（枣庄管理站）应对突发环境事件的规范性文件，包括泄漏，火灾、爆炸伴生/次生污染等情景下的应急措施和方法。

##### (2) 专项应急预案

专项应急预案是济宁作业区（枣庄管理站）为应对特定类型区域突发环境事故而制定的应急预案，济宁作业区（枣庄管理站）针对实际情况制定了油品泄漏专项应急预案、油品火灾爆炸专项应急预案、危险废物专项应急预案。

##### (3) 现场处置应急预案

现场处置应急预案是指导突发环境事件现场操作程序与步骤的规定性文件。济宁作业区（枣庄管理站）根据管道穿越区域的人口密集程度、穿越地区属性、管道可能发生的事故类型等制定了输油管线泄漏、火灾、穿越城市建成区段泄漏、穿越城市建成区火灾等现场处置方案。

#### 5.8.1.2 与其他预案及组织的关系

国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司济宁作业区（枣庄管理站）安全生产应急预案和突发环境事件应急预案进行相互衔接，安全应急预案关注内部和外部的生命安全，突发环境事件应急预案关注泄漏、火灾、爆炸事故发生后的环境后果及其次生污染危害，两预案相互补充、相互配合，能使内部和周围生命财产安全及周边环境得到最大程度的保护。

发生泄漏时，安全生产应急预案，关注的是是否会引发火灾等严重后果，目标是消除火灾隐患。环境应急预案关注的是泄漏物本身的毒性及处置方式等是否会带来环境影响，目标是减少泄漏物暴露时间，减少对环境的持续性影响。

发生火灾、爆炸事件时，安全生产应急预案更加关注火势本身的蔓延及控制情况，目标是控制蔓延范围，减少财产损失，避免出现人员伤亡。环境应急预案关注灭火过程中产生的消防废水的产生量及其缓存设施的建设情况，以及事故产生的次生影响范围，目标是防止消防废水漫造成大面积污染，应急疏散在次生影响范围内人群，避免造成人员伤亡。

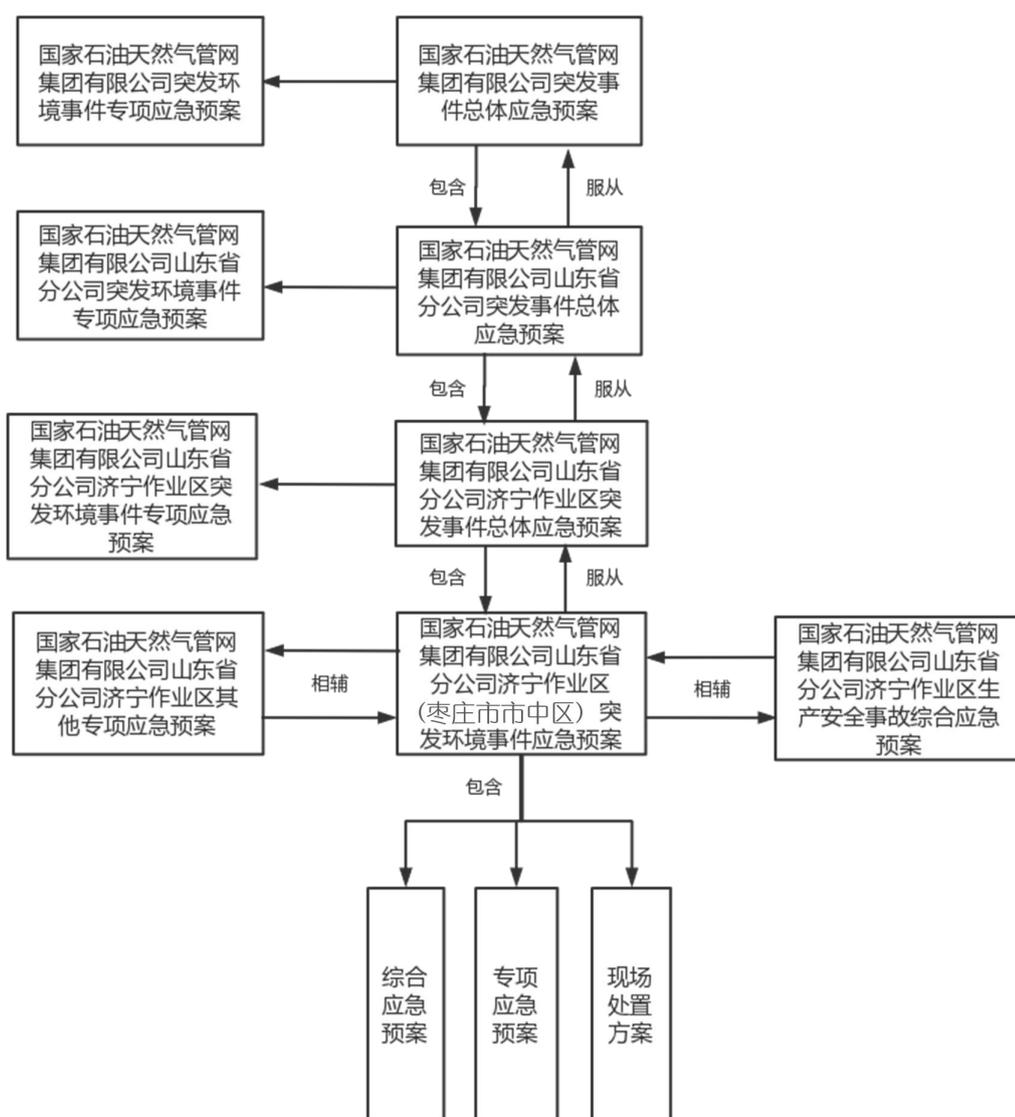


图5.8-1 内部突发环境事件应急预案体系

### 5.8.1.3 应急联动

建立自然资源（规划）、发改、工信、住建、交通运输、生态环境、公安等部门间的信息沟通机制，实行联动监管。

坚持区域联动。随事故的扩大，超过企业应急处理能力时，企业及时与枣庄市生态环境局市中区分局及市中区政府取得联系，加强预案和枣庄市生态环境局市中区分局及市中区政府应急预案的衔接。

当政府及有关部门介入或主导突发环境事件的应急处置工作时，济宁作业区应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时明确济宁作业区内部指挥协调、配合处置、参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作的责任人和工作任务。当突发环境事件进行I级、II级响应时，事故影响范围可能会对外界环境造成明显影响，此时需由政府部门介入，并进行协调处理各方关系，包括周边企业和居民的应急疏散工作、政府机构救援组织、周边企业救援力量组织等。济宁作业区（枣庄管理站）突发环境事件应急预案与政府、生态环境部门预案的衔接情况见图5.8-2。

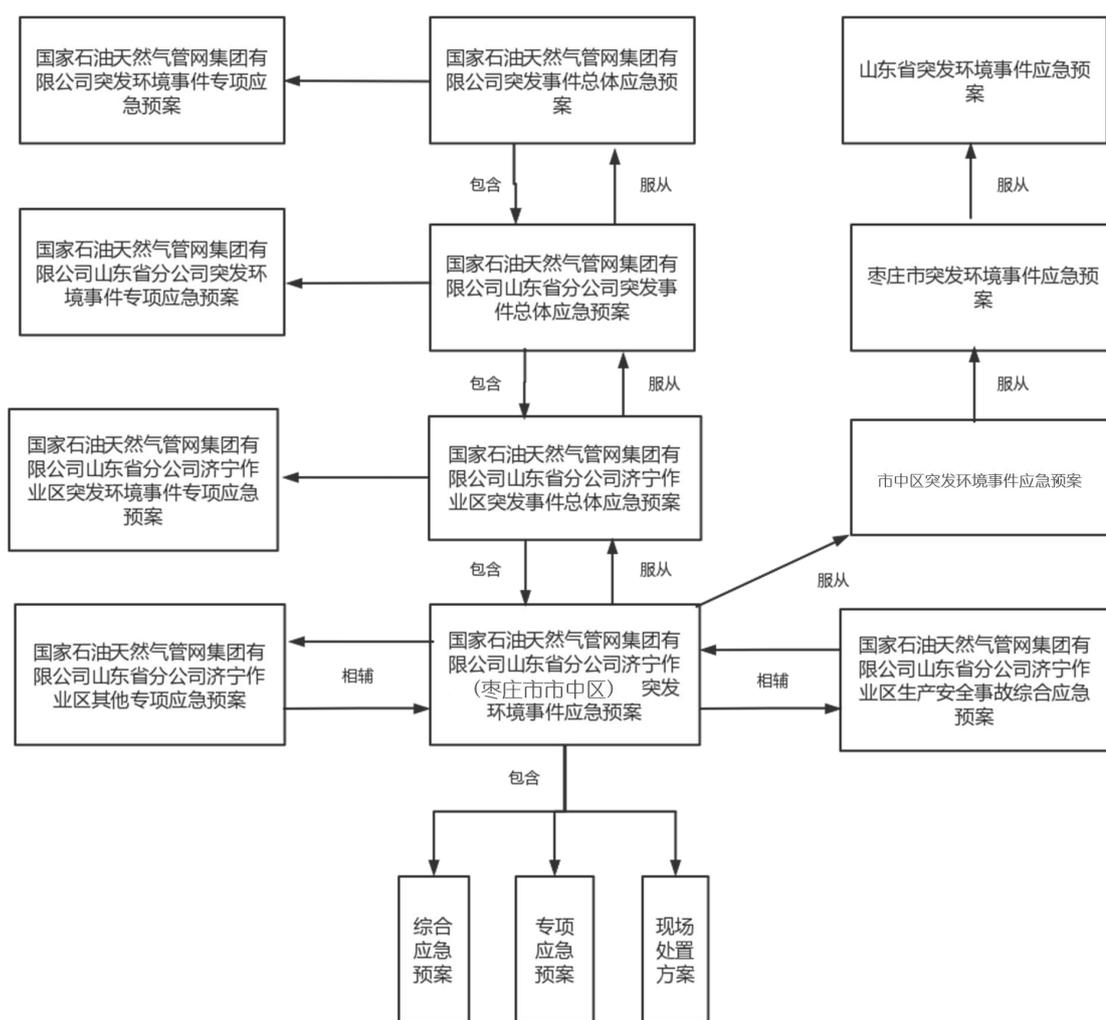


图5.8-2 与政府预案的联动机制

## 5.8.2 应急组织指挥体系

### 5.8.2.1 内部应急组织机构

济宁作业区应急指挥中心是鲁皖成品油管道、港枣成品油管道、鲁宁原油管道和冀宁线输气管道突发环境事件应急管理工作的最高领导机构，济宁作业区应急领导小组包含应急工作组、应急日常管理机构。

应急工作组包括运行调度组、抢险救援协调组、安全环境保障组、信息新闻组、支持保障组。

应急日常管理机构包含安全科、生产科、管道保卫科、安全科、办公室、计划科、财务科、人力资源科、党群工作部、后勤服务管理站、各基层管理单元。

作业区应急领导小组由作业区领导、机关职能科室负责人及各基层管理单元负责人组成，是作业区突发事件应急管理工作的领导机构。应急领导小组组长设A、B两角，突发事件下A角不在，B角顺序递补。根据突发事件类型，由突发事件业务主管副经理担任常务副组长。

济宁作业区应急指挥中心机构人员见表5.1-2。

济宁作业区同时在枣庄管理站成立应急处救援机构，负责管理站辖区内突发环境事件的先期应急处置工作。管理站辖区内一旦发生突发环境事件，立即启动管理站级应急预案，对事故进行先期处置，同时将事件报告给济宁作业区应急指挥中心，应急指挥中心各应急小组在应急总指挥的领导下，由应急指挥中心负责统一协调指挥突发环境事件的应急响应工作，各应急小组成员立即赶赴事故发生现场，按照各自职责开展突发环境事件的应急救援工作。枣庄管理站24小时联系电话及通讯录见表5.1-3及表5.1-4。

### 5.8.2.2 内部应急机构职责

表 5.8-4 应急机构成员及职责

应急机构		组成人员	应急职责
作业区 应急指挥 中心	应急领导 小组	组长：经理 副组长：党委书记或副经理 组员：机关职能科室负责人 及基层管理单元负责人	(1) 负责建立应急管理体制和应急响应机制，按照规定负责编制事故风险辨识、评估和应急资源调查报告，编制、评审、备案、修订、发布、告知、培训和演练本单位应急预案，研究制定本单位各级突发事件的现场处置措施，并开展相关培训和演练工作。 (2) 应急状态下，按程序启动应急预案，开展应

			<p>急行动，并向当地政府以及山东省分公司报告。</p> <p>(3) 接受地方政府的领导，按要求开展应急工作，指挥现场抢险救援，并协助政府开展相关应急救援工作。</p> <p>(4) 根据突发事件发展态势，适时向山东分公司应急领导小组提出应急增援请求。</p> <p>(5) 贯彻执行山东省分公司应急领导小组的应急指令。</p> <p>(6) 组织应急响应结束后的评估、恢复、重建和总结改进工作。</p>
	专项应急领导小组	<p>组长：专项应急预案的主管领导</p> <p>副组长：分管专项应急预案的牵头科室负责人</p>	<p>(1) 作业区各专项应急领导小组是作业区应急领导小组的下设应急组织机构，在作业区应急领导小组领导下开展应急工作。</p> <p>(2) 落实作业区应急领导小组指示。</p> <p>(3) 提出应急预案启动和终止建议，并报作业区应急领导小组决定。</p> <p>(4) 专项应急预案中明确的其他职责。</p>
应急处置小组	运行调度组	<p>组长：生产科负责人</p> <p>成员：生产科有关人员、作业区应急值班人员</p>	<p>①承担作业区 24 小时值班任务，应急状态下接受事故信息；</p> <p>②负责事故信息上传、协助应急指令下达；</p> <p>③负责作业区事故状态下工艺运行工作；</p> <p>④负责抢险期间上、下游相关单位协调工作；</p> <p>⑤负责抢修过程中生产岗位信息联络工作。</p>
	抢险救援协调组	<p>组长：管道保卫科负责人、生产科负责人</p> <p>成员：管道保卫科、生产科有关人员</p>	<p>①执行作业区应急领导小组下达的决策或指令；</p> <p>②协助应急领导小组共同制定抢修方案；</p> <p>③协助应急领导小组调动应急资源、配合政府开展工作；</p> <p>④持续跟踪事故发展动态，及时向应急领导小组汇报；</p> <p>⑤承担综合信息收集、汇总与上报工作。</p>
	安全环境保障组	<p>组长：安全环保科负责人</p> <p>成员：安全环保科有关人员</p>	<p>①负责现场作业及人员的安全、环境监督检查工作；</p> <p>②负责消防保障协调工作；</p> <p>③负责监督执行 QHS 管理体系；</p> <p>④负责与地方环保部门沟通，并监督落实环境保护控制措施；</p> <p>⑤负责突发事件处理后的环境恢复监督工作；</p> <p>⑥负责与当地卫生行政主管部门沟通，并监督落</p>

			实急性职业中毒（窒息）控制措施。
	信息新闻组	组长：党群工作部负责人 成员：党群工作部有关人员	①落实应急领导小组指令； ②负责新闻媒体实时监测与沟通、新闻通稿撰写等工作，并按作业区应急领导小组授权，负责新闻通稿的审查及组织发布等工作。 ③收集、跟踪、研判并采取合理方式妥善处置舆论信息。
	支持保障组	组长：办公室负责人 成员：办公室、党群工作部、财务科、后勤服务管理站、济宁作业区维抢修队相关人员	①负责应急状态下的后勤保障相关工作（办公室）； ②负责抢修救援过程中法律关系处理，法律风险防范等相关事宜（办公室）； ③根据作业区应急领导小组指令，提供必要的应急人才队伍、技术、资金、物资、信息、车辆等支援保障。（后勤服务管理站、济宁作业区维抢修队） ④负责对应急工作过程中违纪违法问题进行处理（党群工作部）。 ⑤负责组织对中心应急制度执行情况的审计，负责应急相关费用使用情况的审计（财务科）。
	现场应急指挥组	组长：现场最高行政职务人员 组员：事发基层管理单元相关人员及作业区赴现场人员	①根据作业区应急领导小组指令，负责现场应急指挥协调工作，针对事态发展制定和调整现场应急抢险方案； ②按属地管理原则，配合协调地方政府开展应急救援工作； ③收集现场信息，核实现场情况，保证现场与应急领导小组之间信息传递的真实、及时与畅通； ④负责整合调配现场应急救援资源； ⑤按作业区应急领导小组授权，负责现场有关的新闻发布工作； ⑥收集、整理应急处置过程有关资料的审批工作； ⑦核实响应终止条件并向当地政府、作业区应急领导小组请示响应终止； ⑧提供现场应急工作总结报告。

应急日常管理机构其主要职责为：机关各科室及各基层管理单元主要负责人和分管负责人负责组织编制和实施本科室或本管理单元相关的应急预案，对应急预案的真实性和实用性负责，并按照职责分工落实应急预案规定的各项职责。各科室及各管理单元负

责落实日常应急管理和准备工作、落实应急领导小组指令、应急预案编制指导、各项监督检查等工作。

应急管理各职能科室实行A、B角管理，A、B角应接受应急知识培训，熟练掌握应急技术，A角因故不在时，B角顺序递补。

表 5.8-5 应急日常管理机构职责

<p>办公室</p>	<p>(1) 负责作业区《突发事件总体应急预案》和《生产安全事故综合应急预案》中信息报送业务部分的编制、评审、宣传、教育、培训、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责作业区《群体性突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元编制相关现场处置方案和应急处置卡。</p>
<p>生产科</p>	<p>(1) 负责作业区《突发事件总体应急预案》和《生产安全事故综合应急预案》中生产业务部分的编制、评审、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责作业区《调控运行突发事件专项应急预案》、《天然气保供突发事件专项应急预案》、《网络与信息安全突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元现场处置方案和应急处置卡编制工作。</p>
<p>计划科</p>	<p>(1) 负责作业区《工程建设突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责指导作业区所属各基层管理单元编制工程建设业务相关现场处置方案和应急处置卡。</p>
<p>管道保卫科</p>	<p>(1) 负责作业区《突发事件总体应急预案》、《生产安全事故综合应急预案》（管道业务部分）的编制、评审、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责作业区《自然灾害突发事件专项应急预案》、《恐怖袭击突发事件专项应急预案》、《地震灾害突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元现场处置方案和应急处置卡编制工作。</p>
<p>安全环保科</p>	<p>(1) 负责牵头作业区《突发事件总体应急预案》、《生产安全事故综合应急预案》的管理，负责作业区《突发事件总体应急预案》和《生产安全事故综合应急预案》编制、评审、发布、备案、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作，以及风险评估报告的编制、评估和修订工作。</p> <p>(2) 负责作业区《环境突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、备案、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元编制安全、环保、消防业务相关现场处置方案和应急处置卡。</p>
<p>党群工作部</p>	<p>(1) 负责作业区《重大失泄密事件专项应急预案》、《新闻突发事件专项应急预案》、《公共文化场所和文化活动突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p>

	<p>(2) 负责作业区《突发事件总体应急预案》和《生产安全事故综合应急预案》中新闻媒体部分的编制、评审、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元编制相关现场处置方案和各类突发事件新闻通稿模板。</p>
后勤服务管理站	<p>(1) 负责作业区《突发事件总体应急预案》和《生产安全事故综合应急预案》中后勤管理部分的编制、评审、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责作业区《公共卫生突发事件专项应急预案》的编制、评审、发布、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(3) 负责指导作业区所属各基层管理单元编制相关现场处置方案和应急处置卡。</p>
所属各基层管理单元	<p>(1) 负责本管理单元现场处置方案和应急处置卡的编制、评审、发布、备案、宣传、教育、培训、演练、评估、修订及监督管理工作。</p> <p>(2) 负责管道走向图、管道高程图、管道周边水体分布图、影像图等图纸的制作、维护与更新，确保应急状态下第一时间供抢险使用。</p>

### 5.8.2.3外部应急救援机构

当突发事故超出济宁作业区（枣庄管理站）的应急处理能力时，应及时向外部救援组织或机构进行求援，并向当地人民政府、生态环境部门、公安部门等进行汇报请求救援。济宁作业区应急小组成员应配合政府等外部救援力量，对突发环境事件进行处置。尽可能防止污染物进一步向外界扩散，减少受污染区域，减少污染损失。管线主要的外部应急救援力量有政府职能部门及集团公司内部的专业救援力量，外部应急联系方式见表5.8-6。

表 5.8-6 外部应急单位联系方式

政府部门	值班电话	办公电话
集团公司生产经营与应急值班室	/	010-87981234
集团公司应急指挥中心	/	010-87981900
山东省分公司监控中心	15269157989	0531-58818100
山东省分公司应急办公室	13931609661	0531-59525856
济宁作业区调度室	0531-62327829	0531-62327869
山东省生态环境厅 24 小时应急值班	/	0531-51798888
枣庄市生态环境局	/	12369
枣庄市生态环境局市中区分局	/	0632-8023928
市中区发改局	/	0632-3392453
市中区应急救援保障中心	/	0632-3196886
公安部门：110	消防部门：119	医疗救护部门：120

### 5.8.2.4应急机构运行机制

国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司济宁作业区的应急机构运行机制

由预警、信息报告、应急处置、政府主导应急处置后的指挥与协调、应急终止及后期处置等内容组成。

#### (1) 预警

按照早发现、早报告、早处置的原则，根据可能引发突发环境事件的因素和自身实际，建立济宁作业区突发环境事件预警机制，明确接警、预警分级、预警研判、发布预警和预警行动、预警解除与升级的责任人、程序和主要内容。

#### (2) 信息报告

信息报告包括济宁作业区内部信息报告、通知协议单位协助应急救援、向当地人民政府和环保部门报告和向邻近单位通报四种情况。

#### (3) 应急处置

针对各种突发环境事件情景制定相应的应急处置措施，对流程、步骤、措施、职责、所需应急资源等事前规定制定应急处置卡，明确每一个岗位在突发环境事件发生时应该采取的具体行动，以及行动要达到的目标。

#### (4) 政府主导应急处置后的指挥与协调

当政府及有关部门介入或主导突发环境事件的应急处置工作时，济宁作业区应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时明确济宁作业区内部指挥协调、配合处置、参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作的责任人和工作任务。

#### (5) 应急终止

结合济宁作业区的实际，明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。

#### (6) 后期处置

明确突发环境事件后期处置各项工作的责任人、具体任务和工作要求。包括事后恢复和评估与总结等。

### 5.8.3 预警措施

#### 5.8.3.1 预警级别

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，预警级别由高到低，颜色依次为红色（Ⅰ级）、橙色（Ⅱ级）、黄色（Ⅲ级）、蓝色（Ⅳ级）。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

**I级预警：**设备、设施严重事故，发生火灾爆炸或大量的泄漏事故，经研判泄漏有可能大范围影响到周边环境，造成的泄漏国家管网集团需调动公司及社会力量和社会资

源进行处置；或可能发生其他国家管网集团需调动公司及社会力量和社会资源进行处置的突发环境事件时，启动I级预警。

**II级预警：**已发生泄漏或火灾，经研判在极短的时间内可处置控制，不会对周边企业、居民区产生影响时；或可能发生其他国家管网集团山东省分公司能够处理的突发环境事件时，启动II级预警。

**III级预警：**站场或长输管道发生泄漏或施工现场发生环境破坏险情、险兆报告等情况时；或可能发生其他济宁作业区能够处理的突发环境事件时，启动III级预警。

**IV级预警：**站场发生污染物泄漏险情、险兆报告等情况时；或可能发生其他管理站能够处理的突发环境事件时，启动IV级预警。

收到的环境信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，立即进入上一级预警状态。

#### 5.8.3.2 预警信息

应急领导小组通过以下途径，获取突发事件预报信息：

- (1) 调度中心通过SCADA系统监测、分析得出的预警信息；
- (2) 作业区检查发现的预警信息；
- (3) 管理站上报的预警信息；
- (4) 线路巡线员、阀室看护员上报的预警信息；
- (5) 管道沿线人民群众报告的预警信息；
- (6) 沿线地方政府相关部门告知的预报信息；
- (7) 经风险评估得出可能发生的I、II、III、IV级突发事件；
- (8) 其它渠道获取的预警信息。

应急领导小组根据预报信息，分析、判断突发事件的危害程度、紧急程度和发展态势，做到早发现、早报告、早处置。

#### 5.8.3.3 预警措施

发布预警进入预警状态后，根据可能发生或者已经发生的突发环境事件的危害程度，迅速采取以下措施：

- (1) 立即向作业区环境突发事件应急领导小组报告，并落实领导指令；
- (2) 通知作业区环境突发事件应急领导小组有关成员做好应急准备；
- (3) 及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况；

(4) 组织有关部门人员分析、判断突发事件的紧急程度和发展态势，向相关管理站提出抢险指导意见；

(5) 提供抢险队伍、装备、物资等信息；

(6) 根据事态变化，适时通报预警信息。

根据对突发事件的预警信息分析研判以及发布的预警等级，当达到II级预警时，分公司应急领导小组组长对突发事件的预警采取以下措施：

(1) 主持召集小组成员进行研究讨论；

(2) 根据事件发展态势，及时向公司环境突发事件应急办公室报告，并落实指令；

(3) 决定是否向相关管理站派出现场应急指挥部；

(4) 决定是否启动应急响应程序。

接到预警通知后，各应急小组马上做好救援行动准备：

①跟踪了解事件发展态势，及时向作业区应急领导小组办公室汇报并落实指令；

②根据指令，准备派出参加现场应急抢险人员；

③根据指令，准备调动抢险装备、物资。

#### 5.8.3.4 预警调整与解除

据事态的发展以及现场应急救援的处置情况，由专家组现场评估，并根据环境监测的结果，由应急领导小组来确定应急救援的升级、改正和解除。

当满足下列条件之一时，可进行预警解除：

(1) 现场得到控制，预警状况已经消除；

(2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

(3) 突发环境事件所造成的隐患已完全消除，无继发可能。

当环境污染危险已经解除，经现场确认和应急领导小组同意后解除，解除指令由应急组长或副组长发布，应急办公室负责指令传达至各相关部门。

#### 5.8.4 信息报告

突发环境事件的报告根据报告时段的不同分为初报、续报和处理结果报告三类，其中初报最为紧急和重要；根据报告对象的不同分为内部报告、信息上报、信息通报和通知协议单位协助应急救援四类。

济宁作业区应急救援人员之间采用内部和外部电话（包括手机、对讲机等）线路进行联系，应急救援小组的电话必须24小时开机，禁止随意更换电话号码。特殊情况下，

电话号码发生变更，必须在变更之日起48小时内向济宁作业区报告。济宁作业区必须在24小时内向各成员和部门发布变更通知。

枣庄管理站24小时值班电话：17616585101；

济宁作业区24小时值班电话：0537-3263052。

### 5.8.5 应急监测

#### 5.8.5.1 大气污染监测方案

表 5.8-7 大气污染监测布点

序号	布点位置	布点意义	布点方式及数量
1	事故发生处上风向	对照点	上风向布设 1 个点
2	事故发生处（安全距离以外）	监测事故产生污染物的初始浓度	下风向布设 1 个点
3	事故发生处下风向	确认有毒有害气体在下风向扩散范围	等半径扇形布 3 个点
4	事故发生处下风向（超出限值时执行）	确认有毒有害气体在下风向扩散范围内的安全边界	沿事故时下风向线性布点
5	事故发生处下风向 3km 范围内的环境敏感目标边界处	确认有毒有害气体在下风向扩散范围	事故发生侧布设 1 个点

采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可减少采样频次。

污染物质进入周围环境后，随着稀释、扩散和降解等作用，其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，常需要进行连续的跟踪监测，直至环境恢复正常或达标。

表 5.8-8 监测因子、频次

序号	监测点位	监测因子	监测频次	跟踪监测频次
1	事故发生处上风向	烟尘、CO、非甲烷总烃	事故发生时监测一次	——
2	事故发生处(安全距离以外)			——
3	事故发生处下风向		应急期间，采样 1 次/h； 随着事故的减弱适当减少监测频次，按 6 次/天 采样	连续两次监测浓度均低于或接近 空气质量标准值 为止
4	事故发生处下风向外(在事故处超出限值时执行)			
5	事故发生处下风向 3km 范围内的环境敏感目标边界处			

#### 5.8.5.2 土壤环境应急监测方案

表 5.8-9 土壤污染监测布点

序号	事故类型	布点位置	布点意义	布点数量	取样深度及层数
1	输油管道泄漏	泄漏点外 500m 处(需确保未受污染)	设置对照点	1	3m/6 层(每隔 0.5m 取一样品)
2		泄漏点为圆心，50m 为半径的圆形区域	污染物扩散监控点	4	3m/6 层(每隔 0.5m 取一样品)

3		泄漏点为圆心, 100m 为半径的圆形区域	污染物扩散监控点	4	3m/6 层 (每隔 0.5m 取一样品)
4		泄漏点为圆心, 150m 为半径的圆形区域	污染物扩散监控点	4	3m/6 层 (每隔 0.5m 取一样品)

注: 污染扩散监控点采样层数, 需根据实际污染情况进行调整, 具体根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 相关要求进行。

污染物质进入周围环境后, 随着稀释、扩散和降解等作用, 其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势, 常需要进行连续的跟踪监测, 直至环境恢复正常或达标。

表 5.8-10 监测因子及频次

序号	事故类型	监测点位	监测因子	监测频次	跟踪监测频次
1	泄漏	泄漏点外 500m 处	石油烃	事后恢复时 采样 1 次	——
2		泄漏点为圆心, 50m 为半径的圆形区域		事后恢复时, 采样 1 次/天	若监测点位样品监测未超出标准限值要求, 则不再向外侧继续采样, 若 150m 处样品检测超标, 则继续外扩 50m 采样, 直至监测结果与对照点相当为止
3		泄漏点为圆心, 100m 为半径的圆形区域			
4		泄漏点为圆心, 150m 为半径的圆形区域			

## 5.8.5.3 水环境应急监测方案

表 5.8-11 水污染监测布点

序号	事故类型	布点位置	布点意义	布点数量
1	输油管道泄漏、火灾	周边地下水监测井 (涝坡村)	污染物扩散监控点	1

污染物质进入周围环境后, 随着稀释、扩散和降解等作用, 其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势, 常需要进行连续的跟踪监测, 直至环境恢复正常或达标。

表 5.8-12 监测因子及频次

序号	事故类型	监测点位	监测因子	监测频次	跟踪监测频次
1	泄漏、火灾	周边地下水监测井 (涝坡村)	pH、石油类、挥发酚、氨氮	应急期间, 采样 2 次/h; 随着事故的减弱适当减少监测频次, 按 6 次/天采样	——

根据与建设单位沟通, 大气、土壤、水环境应急监测均委托有资质单位进行。

## 5.8.6 应急响应

## 5.8.6.1 应急响应流程体系

济宁作业区 (枣庄管理站) 的应急响应见图 5.8-3。

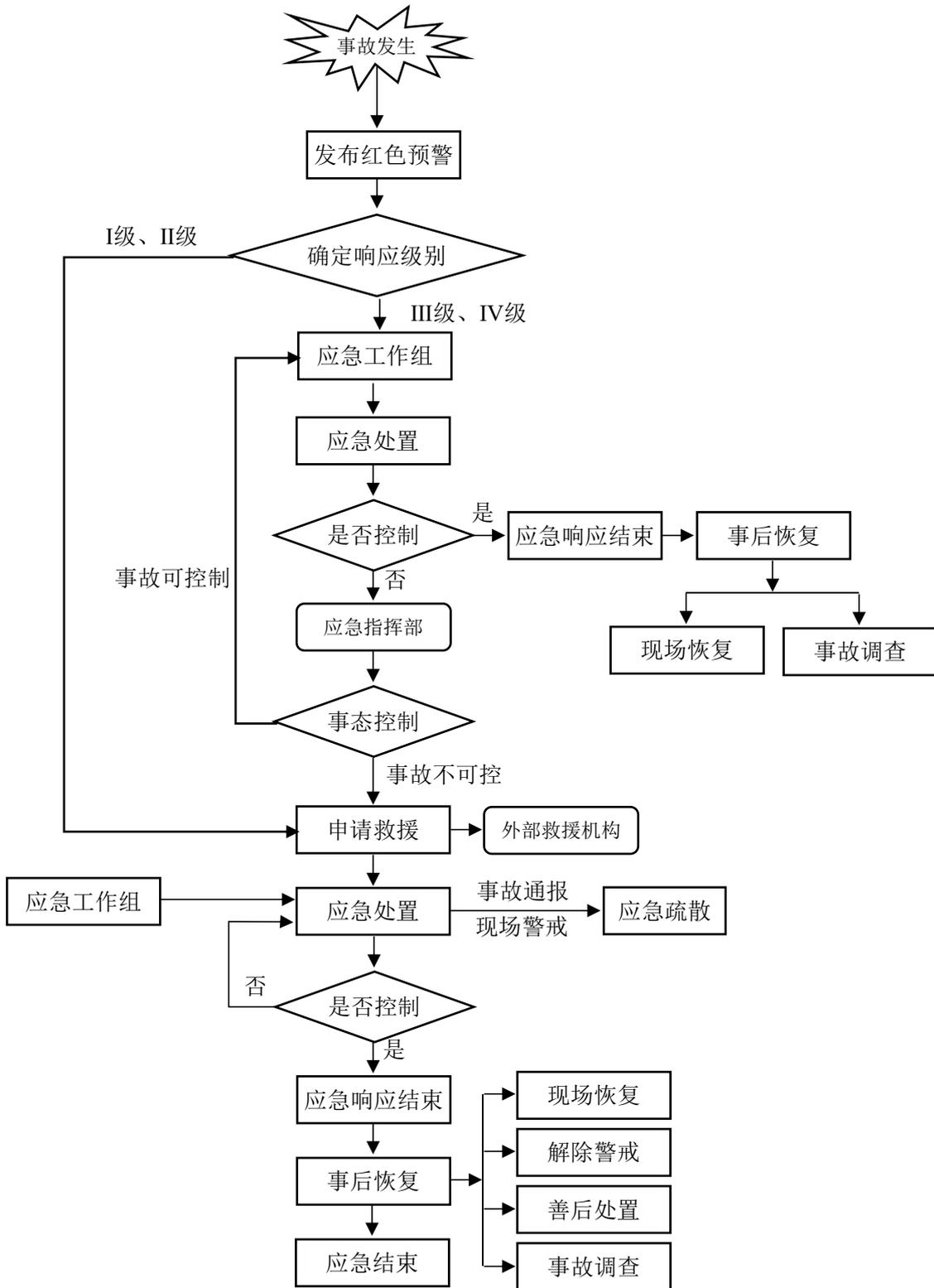


图 5.8-3 应急响应流程图

### 5.8.6.2 响应分级

按照突发环境事件严重性和紧急程度，结合管道的实际情况，将管线各类事故应急响应级别分为I级响应、II级响应、III级响应、IV级响应。

#### (1) I级响应

输油发生突发事故对造成管线停运，且对外界环境造成重大污染，国家石油天然气管网集团有限公司需要调动公司及社会力量和社会资源进行应急处置的事件时，立即启动I级响应程序，开展应急救援工作。

#### (2) II级响应

输油管线或站场发生突发事故对管线正常运行产生重大影响，且对外界环境造成污染，通过国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司自身力量可以控制污染的扩散，消除事件对环境的污染及影响的事件时，立即启动II级响应程序，开展应急救援工作，及时向公司总经理汇报，并按照事前的演练调动公司相关专业人员，开展应急救援工作。

#### (3) III级响应

输油管线或站场发生突发事故对管线正常运行产生较大影响，且对外界环境造成污染，通过济宁作业区自身力量可以控制污染的扩散，消除事件对环境的污染及影响的事件时，立即启动III级响应程序，开展应急救援工作，及时向国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司汇报，并按照事前的演练调动公司相关专业人员，开展应急救援工作。

#### (4) IV级响应

输油管线或站场发生突发事故对管线正常运行影响较小，且突发环境事件对外界没有污染，由管理站负责人负责协调指挥，组织管理站人员自行检修设备，收集污染物，消除事件对环境的污染和影响。

### 5.8.6.3 应急处置

#### 1、污染源切断一般措施

##### (1) 强行止漏

当发生突发性污染物泄漏时，必须采取措施止住泄漏源的泄漏，对于具有阀门的泄漏或发源要立刻关闭阀门，没有阀门的泄漏源要及时采取措施将泄漏源控制住。

##### (2) 强行疏散

可能发生燃烧或产生有毒有害气体的情况，要首先考虑人员和物资的疏散工作，用不燃、不泄漏的物品和容器隔离污染区域，建立安全隔离带，控制泄漏情况，防止危害进一步扩大，然后再对泄漏的污染物进行处置。

##### (3) 强行窒息

风险物质泄漏时很可能会伴随着燃烧和有毒物质的产生。在这种情况下要将燃烧的火焰立刻熄灭，等到污染情况得到控制后，再将没有受到破坏的物品疏散转移。

## 2、输油管道泄漏现场处理措施

发生管线发生泄漏（陆域泄漏）时，具体现场处置方案如下：

（1）管理站迅速组织抢修组人员对泄漏点进行先期封堵、抢修作业。

（2）中控室值班人员迅速关闭远程截断阀，同时管理站派出人员快速关闭手动截断阀，关闭泄漏点上下游阀门，封闭事故现场，发出易燃易爆品泄漏报警，必要时通知济宁作业区和上下游管理站采取相应措施。

（3）应急人员迅速建设临时集油池，对泄漏油品进行收集，管理站调用污油转移车辆，对泄漏的油品进行回收，收集的油品由受油单位确认是否可回收利用，若不能回收利用则按危险废物进行处置。

（4）圈定隔离警戒区域，禁止无关人员进入。

（5）在救援过程中要不间断对隔离区域内的油气浓度进行检测，严格掌握隔离警戒区域周边的火源情况。严禁携带火种靠近泄漏区。

（6）应急处置结束后，对被油品污染的土壤进行清挖，清挖土壤按危险废物进行处置。济宁作业区负责将应急处理过程产生的坑洼进行回填平整。

## 3、输油管道泄漏引发火灾现场处置措施

输油管道火灾一般是在管道发生泄漏以后，因此，管线发生火灾时应急措施只考虑已知管道发生泄漏并已在救援时：

（1）应急处置人员立即向济宁作业区应急指挥中心汇报情况，济宁作业区应急指挥中心在收到火灾报警的，立即与泄漏着火区域最近的消防机构联系，请求协助进行应急处置。

（2）现场应急处置人员利用配备的应急物资或新近挖取土方等对火灾进行初期扑救。

（3）现场应急处置人员，立即安排人员对周边进行警戒，必要时对周边人群进行应急疏散。

（4）若火势已超出现场应急人员处置能力，现场人员应全部撤离，等待后续救援力量到达现场后再行处置。

（5）外部消防救援力量到达现场后，第一时间对未着火管道进行降温保护。

（6）在火灾扑救过程中，应在外围挖建蓄水池，用于缓存消防废水，在应急处置结束后，利用罐车等转到附近有处理能力的污水处理厂或其他有处理能力的单位进行处置。

(7) 在扑灭表面火灾后，应对周边土壤进行开挖，防止因土壤内部温度过高，在土壤的蓄热作用下，导致火灾复燃。

(8) 应急处置过程受油品污染的土壤等收集后按危险废物进行处置。

#### 5、火灾、爆炸引发次生环境污染应急处置措施

(1) 巡线人员或场站值班人员确认发生着火、爆炸突发事件后，立即按下就近的ESD按钮，拉响警报；

(2) 组织人员撤离至紧急集合点，清点人数，警戒并确保消防通道畅通；

(3) 拨打119报警；

(4) 上报济宁作业区应急指挥中心，通知下游用户做好应急工作，通知上下游站场；汇报当地政府请求应急支援、通知周边居民和相邻企业做好撤离准备；

(5) 火势较小，处置人员穿戴好空气呼吸器、防火服，持续进行可燃气体浓度检测，在确保安全、上下游阀门已关闭的前提下，使用消防灭火器进行灭火；

(6) 火势较大，配合地方政府相关部门对周边居民及企业进行疏散，对事故点周围道路进行交通管制及警戒；

(7) 人员可以进入现场后，做好现场作业的安全监护，配合维抢修单位进行抢修；

(8) 抢险救援协调组到达后负责现场堵漏应急处置；

(9) 安全环境保障组协助环境监测部门对周边环境进行监测。

#### 5.8.6.4 警戒隔离

在发生泄漏事故时，需对管道纵向500m、横向50m范围内人群进行疏散，具体工作由信息新闻组与该区域内联络人进行沟通，抢险救援协调组组织完成疏散工作，并在事故上风向不低于500m处设置疏散人群临时避难场所。疏散完成后，在泄漏事故区域边界设置警戒。

在发生火灾事故时，需对管道纵向500m、横向200m范围内人群进行疏散，具体工作由信息新闻组与该区域内联络人进行沟通，抢险救援协调组组织完成疏散工作，并在事故上风向不低于500m处设置疏散人群临时避难场所。疏散完成后，在火灾事故区域边界设置警戒。

事故应急状态下，抢险救援协调组在事故现场周围建立警戒区域后，维护现场治安秩序，防止无关人员进入应急指挥中心或应急现场，保障救援队伍、物资运输和人群疏散等的交通畅通，避免发生不必要的伤亡。

在政府部门介入后，抢险救援协调组人员配合交通部门及公安部门维护现场治安秩

序，防止无关人员进入应急指挥中心或应急现场，保障救援队伍、物资运输和人群疏散等的交通畅通，避免发生不必要的伤亡。

### 5.8.7 保障措施

国家管网集团山东省分公司济宁作业区原有三支维修队（邹城抢维修队、曲阜抢维修队以及枣庄抢维修队），随着作业区改革的逐步推进，整合为一支济宁维抢修队。现有钳工、管工、电工、焊工、仪表维修工、通信维修工、驾驶员等七大工种，在册职工55名，在岗职工48人（项目部、出劳务），具有高级技师资格6人，技师资格11人。为做好应急抢险工作，维抢修队成立了三个应急抢险小组，每组6人，配备钳工、焊工、管工、电工、驾驶员等抢修需要工种，同时保证每组至少有两名技术骨干，搭配两名年轻队员，兼顾技术、素质和体能。

本项目应急人员可依托济宁作业区维抢修队。

根据管道行业特点，济宁作业区下设维抢修队，并配备常规的员工防护设备、消防设备等，建立了完备的应急物资保障体系，在应急状态下，可统一调配使用。

济宁作业区与沿线地方政府应急办公室、管道系统内部单位维抢修队伍等建立长期协作机制，并通过协议形式与管道沿线的建筑施工单位、抢险物资经销单位等建立协作关系，应急时由协作单位提供大型特种设备机具、专业抢险人员，保证外部依托维抢修力量、应急抢险资源充足，为应急抢险救援提供强有力的外部依托资源。

目前济宁维抢修队下设曲阜、枣庄2个驻点，曲阜有应急库1个，面积约336平方米、备品备件库5间，面积约200平方米，车辆2辆。枣庄驻点占地约10余亩办公楼1处，应急库、备品备件2间，车库、操作间12间，检维修车辆3辆，吊车、铲车各1辆。

本工程位于枣庄分油站和西王庄阀室之间，应急物资可以依托济宁作业区枣庄管理站的应急装备保障。依托的主要应急物资见表5.1-5、表5.1-6。

## 5.9 分析结论

### 5.9.1 风险源识别及预测评价

（1）通过对本项目风险识别和源项分析，工程风险物质为成品油，输油管段断裂泄漏事故为最大可信事故，分析油品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、地下水污染及生态破坏，本项目大气环境风险、地表水环境及地下水风险评价等级为简单分析。

（2）本工程管道断裂发生火灾爆炸伤亡的风险比较低，操作危险性中等，但仍需要采取风险防范措施，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。

(3) 非正常工况下发生油品泄漏风险后，个别地区离管道较近，油品扩散速度较快，必须要及时采取措施，防止油品污染地下水。沿线大部分地区油品进入地下水，污染范围小、扩散速度慢，有足够时间采取措施减小影响。

(4) 本项目管道迁改属于隐患治理工程，原有管道距离居民区、商业区、道路均不符合要求，迁改后能够满足距离要求，降低风险。

### 5.9.2 应急预案

从风险的理论出发，降低和控制风险的策略之一是降低事件（事故）发生的可能性，需要采取预测、监测、预警、控制等预防性措施；之二就是需要减轻事件（事故）的严重度，需要采取应急救援措施，因此企业应制定风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

本项目运行管理单位已编制了详细、可操作的应急预案，并在项目所在地生态环境局进行备案。本项目突发环境事件可依托济宁作业区（枣庄市市中区）突发环境事件应急预案及时进行处置，将事故环境危害降至最低。

### 5.9.3 建议

(1) 应在后续的设计、建设和运行过程中，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) 建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

(3) 本工程建成后，要切实加强管理，采取科学有效的措施，制定详细的管线巡查计划及事故防范措施预案，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，防止环境风险事故的发生。

## 6 污染防治措施及其经济技术论证

### 6.1 施工期环境保护措施及论证

#### 6.1.1 废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械（柴油机）排放的废气、焊接烟尘、管道防腐补口补伤废气、旧管线油品回收及吹扫废气。

##### 1、施工扬尘污染控制措施

为降低或避免施工对大气环境造成的污染影响，降低扬尘影响，施工期须根据《山东省大气污染防治条例》（2018年11月30日）、《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年1月24日）的要求采取防治措施，防止扬尘对附近居民及大气环境质量的影响。拟采取如下措施：

##### （1）明确扬尘防治责任

①建立扬尘防治专项资金保障制度，为保障扬尘治理落到实处，应建立扬尘防治经费专用账户，建立使用台账，实行专款专用。

②建立扬尘控制的教育和技术交底制度。把环境保护知识纳入“三级教育”。对新进场人员进行环保教育，作业前对工人进行扬尘控制的技术交底。

③建立检查考核制度，项目部由项目经理每月组织对各班组进行检查考核评比，制定奖惩办法。

④建立有奖举报制度，公示举报电话，对举报的情况，项目部及时采取措施进行处理。

##### （2）扬尘防治宣传措施

①在现场主要出入口外侧悬挂防治责任牌，对扬尘防治责任单位、责任人进行明确，并予以公示。制作施工现场扬尘污染防治责任牌、扬尘防治公众监督栏。

②施工现场张贴扬尘防治宣传标语和宣传版画。

##### （3）扬尘防治临时设施

建筑工地应做到现场封闭管理、场区道路硬化、渣土物料篷盖、洒水清扫保洁、物料密闭运输、出入车辆清洗六个百分百，城市建筑渣土运输管理严格落实“十个必须”。

##### ① 施工道路

施工现场主要出入口、施工便道、车行道路和主要材料堆放地作硬化处理，硬化施工应编制专项方案，确保承载能力满足使用要求。采取临时绿化或者覆盖防尘布或者防

尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。施工现场的路面等易产生扬尘的区域，要根据不同季节、气温、土壤湿度等因素，安排洒水抑尘。施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。现场施工道路洒水须实现全覆盖，每2小时1次，并有专人负责。

## ② 垃圾堆放及清运

施工现场设置密闭式垃圾集中点，施工垃圾、生活垃圾分类存放，集中清运，并及时洒水压尘，严禁凌空抛掷。

施工现场垃圾必须日产日清，设置垃圾存放点集中堆放并严密覆盖，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾。施工现场料具堆放整齐，无垃圾死角。

施工工地产生的土石方原则上应及时外运，施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖或绿化等防尘措施，严禁裸露。

从事土石方和施工垃圾运输应采用密闭式运输车或采取覆盖措施；施工现场出入口应采取车辆清洁措施，设置车辆清洗设施或设备，运输车辆应及时除泥、冲洗。

③土方工程作业时，须采取湿法作业，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施。

④道路、绿化工程施工中，实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎、清扫等作业时，应当辅以洒水等降尘措施；对已回填后的沟槽应当采取洒水、覆盖等降尘措施，防止扬尘污染。

⑤建设工程土石方运输必须采用经相关部门核准的运输单位及车辆。运输车辆号牌必须保证清晰，密闭化率、卫星定位系统安装率均达到100%，新购车辆必须全部符合新型智能环保渣土运输车辆有关技术规范；原有运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘要求，否则一律不得上路。所有运输车辆须按规定的时间、地点、线路运输和装卸。

⑥遇有4级以上大风或重污染天气时，严禁土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业；发布红色预警时，停止一切施工作业。

(4) 粉状材料应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，堆放应有篷布遮盖。土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超出车厢板，并盖篷布，严禁沿途散落。

(5) 物料堆放场等应设在距居民区100m以外，并设在当地主导风向的下风向处。料场内由于积尘较大，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设草包等，

以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(6) 根据相关部门要求必要时编制重污染天气扬尘污染防治应急响应实施方案，报市指挥部办公室备案。

(7) 施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。

## 2、施工机械废气防治措施

根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部2018年第34号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]79号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175号）、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》、《山东省非道路移动机械在线监控及联网技术要求》等的要求，企业承诺将采取正规施工单位，不采取淘汰类型车型，为了进一步降低施工机械的污染物排放，本次环评提出如下措施：

①尽可能使用国六及以上非道路移动机械：禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械作业；施工机械排气污染物必须满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方案（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）表2中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36866-2018）表1中II类排气烟度限值要求；

②施工机械燃油必须采用符合国六标准的车用柴油；

③非道路移动机械进入施工现场前，须由生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；

④建立施工机械的台账管理制度，非道路移动机械按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》实行信息登记管理制度；

⑤落实施工机械的保养责任人，按照机械使用说明要求做好机械设备的日常维护与保养工作，维护与保养应记录在案并留存备查，施工机械的维护、保养应在指定的正规门店进行，不得随意在无正规手续的店铺进行维护与保养；

⑥施工期的非道路移动机械上，需安装满足工作环境要求，具有卫星定位、移动网络接入、相关信号采集，提供省平台或市平台所需信息的车载终端的装置，并按照相关要求数据进行数据发送。

⑦非道路移动机械所有人应当向生态环境主管部门提供下列信息：(一)生产厂家名称、出厂日期等基本信息；(二)所有人名称、联系方式等登记人信息；(三)排放阶段、机械类型、燃料类型、污染控制装置等技术信息；(四)机械铭牌、发动机铭牌、环保信息公开

标签等其他信息。非道路移动机械所有人提供的信息应当真实、准确、完整；

⑧在用非道路移动机械不能达标排放的，应当进行维修或者加装、更换符合要求的污染控制装置。禁止非道路移动机械所有人、使用人擅自拆除、破坏或者非法改装污染控制装置。

采取以上措施后，施工机械（柴油机）施工位于开阔地带，有利于施工尾气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

### 3、焊接烟尘污染防治措施

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。其中对环境影响较大的主要是焊接烟尘。施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器（净化器收集效率90%，净化效率大于90%）处理后无组织排放。本工程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、新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气

新建管线采用成品的防腐管道，但在施工过程中可能造成少部分的破损，施工现场需对破损部分进行防腐补伤，对于接口部分需要进行防腐补口。

一般段线路管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。防腐补口、补伤中使用的防腐材料使用过程中产生少量的挥发性有机废气，经现场收集后，采用移动式VOCs 吸附装置处理后排放，对局部地区环境空气影响较轻。

### 5、旧管道油品回收、吹扫废气防治措施

旧管线油品回收及清管吹扫过程中会产生少量有机废气，由于废气量较小，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

采取上述措施后，可确保本项目施工期间对环境空气的影响控制在可接受的范围内，本项目施工期采取的废气污染防治措施在技术上较为可行。施工期废气处理设施主要为常用洒水车和车辆冲刷设备，占总投资比重较小，在经济方面较为可行。

## 6.1.2 废水污染防治措施

工程施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工作业中生产废水、管道安装完后清管试压废水。

### （1）施工生活污水

本项目施工生活污水依托当地居民化粪池进行处理，不外排。

## (2) 施工生产废水

施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，主要集中产生在临时施工场地。一般一处施工场地的生产废水量少于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为SS，浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ 。施工工地内应设置集中车辆冲洗设施和沉淀池，对施工机械冲洗废水经沉淀池处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排。

## (3) 试压废水

本项目管道试压水取自管道附近农村自来水，因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。清管试压废水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后回用于管道周边绿化用水，回用水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准。

### 6.1.3 地下水环境保护措施

在管道运营期间，由于阀门、法兰泄漏或者泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；温差引起输油管内压力变化（热胀及空穴）；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生成品油泄漏；撞击或人为破坏等造成油罐或管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。因此，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

(1) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量；

(2) 对管道采取防腐措施和定期防腐检测；

(3) 作好预防突发性自然灾害的工作，加强与水文气象、地震部门的信息沟通，制定有关应对措施；

(4) 加强对岗位操作人员的教育培训；

(5) 在管道中心线两侧各500m范围内禁止进行爆破作业及大型工程设施的规划；

(6) 万一自动控制系统出现故障，卸油区又不能使用手机的情况下，控制室和现场工作人员之间应设置紧急情况下的联络工具；

(7) 设立管道安全防护带：管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。

(8) 地下水埋深小于3m的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

(9) 管道一般路段施工时管道底部设置黏土防渗层，管道壁厚增加至7.9mm，管道外壁采用3PE防腐层，降低了管道泄漏风险。

(10) 施工期和运营初期，应结合管道线路沿线的地下水监控点，对管线施工对地下水水位及水质变化情况进行监督性监测。

(11) 泄漏油品的清理：一旦发生泄漏事故发生后，应迅速进行“现场清理”。为避免导致含水层永久的污染，应将受污染的土体全面挖清。对事故现场进行调查、监测、处理，对事故后果进行评估，密切关注地下水水质变化情况，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大、蔓延及连锁反应。查找事故原因并制定防止类似事件发生的措施。严重污染的土壤集中收集处理。

(12) 如果地下水和土壤已经被污染，必须采取措施进行处理净化。一旦发生事故，伴生污染主要是成品油泄漏对水体和土壤的影响，应立即组成污染清理小组，制定清污方案，采取围堵、回收、油污清理等程序进行现场污染清理。具体的防范措施如下：输油管线发生成品油泄漏，用草包、砂土包封堵附近所有地下管沟，防止成品油外流下渗。同时防污人员用吸油材料、撇油器等回收表层油品，对于被污染的土壤及无法回收的成品油，运送到有资质的单位处理。地下水的治理主要选用抽水井抽水进行治理，在管道与监测井直接设置抽水井进行抽水，使水流往复流动，带动污染物往复运动，加强被吸附污染物质的解吸作用，加快地下水的水质净化。对被污染地下水和污染土壤的修复可委托相关专业公司进行。

#### 6.1.4 噪声污染防治措施

##### (1) 合理安排施工时间

在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在昼间，夜间禁止施工，严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段噪声的要求。

(2) 加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工继续保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪声辐射强度。

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

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

(5) 根据《山东省环境噪声污染防治条例》，本工程施工期建设单位还应注意以下事项：

①因使用工业固定设备、流动设备造成环境噪声污染的，应当向当地环境保护行政主管部门申报造成污染的设备种类、数量、安装位置图、运行时间、噪声值、防治措施和相关技术资料。前款申报事项有重大改变的，应当提前十五日向当地环境保护行政主管部门申报，并采取有效的防治措施。属于突发性的重大改变致使环境噪声污染加重的，应当在改变后三日内重新申报。

②进行建筑施工作业可能产生环境噪声污染的，施工单位应当在开工十五日前向当地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。

③进行建筑施工作业的，应当采取环境噪声污染防治措施，并不得超过建筑施工场界噪声限值；超过噪声限值并严重污染环境的，当地环境保护行政主管部门应当限制其作业时间或者责令其停工治理。工程抢修、抢险除外。

综上，采取上述措施后，可以消减施工期噪声的影响，只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标，确保项目区周边声环境受到的影响最小。另外，施工期噪声对环境的影响是暂时的，随着工程的竣工而消失。

#### 6.1.5 固体废物污染防治措施

施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、废泥浆、旧管线清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毡。

##### 1、生活垃圾环境影响分析

本工程施工人员租住周边民房，生活垃圾依托当地环卫处理，对环境影响较小。

##### 2、施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、焊渣及废弃混凝土、废防腐材料、废泥浆等。

施工单位应保持施工作业区整洁，及时收集产生的焊渣、清管废渣、施工废料等固废，废焊条、焊渣、废弃混凝土作为施工废料委托当地职能部门有偿清运，废防腐材料由厂家回收。本项目采用人工开挖+预埋套管穿管穿越公路，需在套管内填充泥浆，施工过程中泥浆循环使用，废泥浆经干化后用于回填。

施工废料全部得到有效的处理和处置，因此施工废料对环境的影响较小。

### 3、工程弃土、弃渣环境影响分析

#### (1) 弃土、弃渣的来源

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道。本项目在建设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。

项目位于城区，在开挖时，熟土（表土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填。

#### (2) 弃土、弃渣环境影响分析

①工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土和碎石，其性质与产生地点泥土和碎石的性质基本相同。

②采取表土剥离集中堆放在临时施工作业带一侧，临时堆土用土袋进行挡护，及时进行恢复。

### 4、旧管线清洗废液

旧管道清洗选用化学清洗的方式，旧管线清洗废液主要污染物为COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等，旧管道清洗废液属于危险废物危废代码：（HW08-251-001-08），由施工单位委托有资质单位处理。

### 5、新旧管线对接过程产生的落地油

新旧管线对接时，要先对老管线进行封堵，然后对管道内成品油进行清管推油，然后进行焊接对接，进行对接操作时，操作区域下方会铺设专用落地油回收铁皮桶和隔油毯，对可能会产生的少量漏油进行收集回收，防止可能产生的落地油滴落进入土壤造成土壤环境污染，由施工单位委托有资质单位处理。

### 6、新旧管线对接过程中产生的隔油毯

新老管线对接过程中产生的含油隔油毯属于危险废物（危废代码：HW49-900-041-49），由施工单位委托有资质单位处理。

### 7、固体废物处置要求

①本项目工业固体废物产生单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

②禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

③本项目工业固体废物产生单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

④受托方运输、利用、处置工业固体废物时，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。

综上所述，施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、废泥浆、旧管线清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毡等均能得到妥善处置。

### 6.1.6 生态环境保护措施

#### 6.1.6.1 严格控制施工用地

(1) 对管道施工临时用地要进行合理规划，严格控制施工作业带宽度。施工过程中应按照确定的施工范围，使用显著标志(如彩旗或彩色条带)加以界定。施工中人员和车辆活动应控制在施工作业带范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

(2) 一切施工作业尽量利用原有公路，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。施工便道尽量沿施工作业带平行管道布置，便于施工及运营期检修维护，尽量依托现有农村道路作为施工便道，避免修筑专门施工便道。在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

(3) 施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、作业带以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(4) 对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的有关规定予以经济上补偿和耕地补偿。工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门申报。

#### 6.1.6.2 合理安排施工计划

(1) 应根据当地农业活动特点，尽量避免在收获时节进行施工，以减少对沿线农业生产的损失。

(2) 沟渠等定向钻穿越施工应避开雨季、汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要作到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

(3) 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。

#### 6.1.6.3 实行分层开挖的操作制度

挖掘管沟时, 应执行分层开挖的操作制度。尤其是在城市绿地, 即表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。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时, 还应留足适宜的堆积层, 防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余土石方用于旧管拆除施工作业带回填。

#### 6.1.6.4 陆生植物保护措施

(1) 施工过程中, 加强施工人员的管理, 禁止施工人员对植被滥砍滥伐, 严格限制人员的活动范围, 防止破坏沿线的生态环境。

(2) 尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏。

(3) 施工结束后应根据因地制宜的原则及时对临时占地进行植被恢复。

#### 6.1.6.5 陆生动物保护措施

(1) 开工前, 在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌, 并对承包商进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作。

(2) 防止高噪声施工对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食, 正午是鸟类休息时间。为了减少工程高噪声施工对野生动物的惊扰, 应做好施工方式、时间的计划, 并力求避免在晨昏和正午实施等。

#### 6.1.6.6 水土保持措施

##### 1、水土流失防治体系和总体布局

根据分区原则、工程建设的施工特点及项目区工程类型及布局, 考虑到项目施工过程中主体工程产生的水土流失类型、强度的差异, 将整个项目占地范围划分为管道作业带区和穿越工程区。各防治分区的水土保持措施体系如下。

施工作业前对管道作业带设置彩旗限界, 防止对红线外土地产生扰动。管沟开挖前进行表土剥离, 将剥离的表土和管沟开挖土方依次集中堆存于管沟一侧, 对于没有及时回填的土方设置临时苫盖和袋装土拦挡措施, 防止雨水冲刷侵蚀, 管道敷设完成后对非硬化区域进行土地整治、表土返还并进行复耕或绿化。

##### 2、施工技术要求

(1) 本工程小型穿越除设计应满足设计标准、规范以及国家、当地的政策和相关法规外, 施工也应执行相应法规和施工规范。施工前应征得相关部门的认可后方可施工。

- (2) 施工应有施工方案和设备失效和意外事故下各种应急预案。
- (3) 施工场地布置应根据地质和环境条件以尽量节约用地原则进行，并绘制平面布置图。
- (4) 若因场地限制，预制管段不能直线布置，则在曲线敷设前至出土点保留不少于100m的直管段，方可采取弹性敷设，敷设半径不小于1000D。
- (5) 严格按照穿越施工规范和设计图纸曲线要求。
- (6) 管线回拖。管线回拖前，应完成以下事项：
  - ① 管线回拖前应按相关规范对防腐层和补口补伤部位进行电火花检漏。
  - ② 应有回拖方案和预案。
  - ③ 回拖设备和连接件如钻杆、旋转接头、钻机和泥浆泵等设备性能完好，回拖用泥浆性能合理。
  - ④ 回拖管段应检查合格。

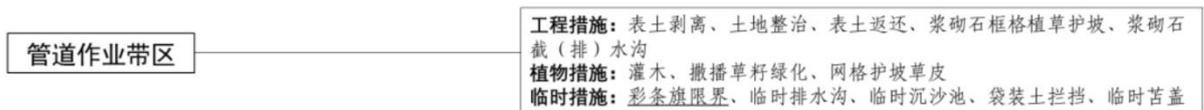


图6.1-1 本工程水土流失综合防治措施体系图

## 2、防治措施典型设计

管道作业带区工程措施包括表土剥离，土地整治，表土返还；施工结束后及时进行绿化植被的种植；临时措施为彩条旗限界，袋装土拦挡，临时苫盖。

## 6.2 运营期环境保护措施

改线段管道全线采用密闭输送工艺且深埋地下，所以运营期正常工况下，管道沿线基本不产生和排放污染物，不产生噪声，不阻碍物种的移动，也无非污染生态影响，一般不会造成水土流失。

本工程管道外防腐全线统一采用加强级3PE防腐，3PE防腐层的底层为环氧涂层，中间层为胶粘剂层，最外层为聚乙烯层。原管道阴极保护采用强制电流方式，改线段管道将纳入原管道的阴极保护系统，不考虑新建阴极保护站。线路沿线设置阴极保护测试桩及电流测试桩。

### 6.2.1 大气环境保护措施

改线段新建管道增加防腐层后埋设于地下，正常情况下一般不会发生成品油泄漏甚

至引起火灾爆炸，一般不会对沿线环境空气质量造成影响。

### 6.2.2 水环境保护措施

本项目管道运营期间，采用密闭输送，无废水产生。

### 6.2.3 声环境保护措施

本项目运营期无噪声源，不产生噪声影响。

### 6.2.4 固废环境保护措施

本项目运营期无固体废物产生。

### 6.2.5 土壤环境保护措施

本项目运营期管道是全封闭输送系统，成品油不会与土壤之间发生联系，不会造成土壤环境污染影响。

## 6.3 环保对策措施汇总

根据前文叙述，工程污染防治对策措施汇总见表6.3-1。

表 6.3-1 污染防治措施一览表

因素		污染防治对策
环境空气	施工期	1.对管道施工场地整理产生的土方、挖方，临时施工场地等裸露地表定期洒水。 2.距离管道施工作业带100m范围内有敏感目标时，施工作业带边界设置2.5m高临时围挡。 3.对施工场地长时间堆放的挖土方采用密目网或防尘网进行覆盖，并辅以定期洒水。 4.对与施工有关的主要运输道路，要定时洒水，及时进行清扫，保持路面清洁。 5.对物料散装的运输车辆，定期清洗，不过满装载同时要加盖篷布。 6.管道施工作业完成后，及时恢复作业场地，对裸露地表进行洒水抑尘。
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。
地表水环境	施工期	1.管道沿线施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排。 2.施工生产废水经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排； 3.管试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于周边绿化用水。
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。
地下水环境	施工期	1.管道一般路段施工时管道底部设置黏土防渗层，避免管道泄漏后快速下渗污染地下水。 2.加强管线防腐等级，采用加强级3PE防腐，并采用阴极保护措施减缓管线腐蚀。 3.提高壁厚，本段管道线路强度系数输油管道按0.5设计，管道壁厚增加至7.9mm。 4.施工期和运营初期，应结合管道线路沿线的地下水监控点，对管线施工对地下水水位及水质变化情况进行监督性监测。
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。
声环境	施工期	1.进行施工作业可能产生环境噪声污染的，施工单位应当在开工十五日前向当地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。 2.进行施工作业时，应当采取环境噪声污染防治措施，并不得超过建筑施工场界噪声限值。 3.在噪声敏感建筑物集中区域内，禁止产生噪声污染的夜间建筑施工作业；但因特殊需要必须在夜间连续施工作业的，应当有环境保护行政主管部门出具的证明，并采取有效的防治措施。
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。

		影响。
固体 废物	施工期	1.施工现场设立定点生活垃圾收集桶，当段落施工结束后，清理线路，委托相关部门对收集的生活垃圾进行清运。 2.本着“适当外购、就地平衡”的原则工程土石方进行就地调配，实现平衡。
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。
生态环境		1.控制施工作业带宽度。 2.采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施。 3.施工结束后，按要求对管沟及时进行回填，并对场地土石及时处理。 4.施工过程严格实行环境管理工作。
生态修复		在新建管道敷设及运行时应采取有效的生态环境保护及修复措施，同时若新建管道敷设及运行过程中发现土壤和地下水等受到污染，应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）等要求，对土壤及地下水等进行修复。

## 7 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设工程需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设工程经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析工程经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明工程的环保综合效益状况。

建设工程环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对工程各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

在环评过程中，工程尚处于可行性研究阶段，随着工程的进展，总概算和分项投资还有可能进行调整，故环境影响经济损益分析主要依据现有的资料进行初步估算。

### 7.1 经济效益分析

本工程估算总投资（含增值税）为983.54万元，主要技术经济指标见表7.1-1。

表 7.1-1 本项目主要技术经济指标一览表 单位：万元

序号	项目名称	单位	数值	占总投资（%）
	估算总投资（含增值税）	万元	983.54	100.00
	估算总投资（不含增值税）	万元	924.23	93.97
1	工程费用	万元	447.76	45.53%
2	工程建设其他费用	万元	408.01	41.48%
3	预备费	万元	68.46	6.96%
	建设投资（1+2+3）	万元	924.23	
4	增值税	万元	59.30	6.03%

### 7.2 环境效益分析

#### 7.2.1 环保投资估算

类比同类型的建设项目环境保护投资的计算方法：凡为防治污染、保护环境所设计的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按比例部分计入环保投资，某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

本项目环保投资具体情况见表7.1-2。

表 7.1-2 本项目环保投资一览表

时段	项目	费用（万元）	备注
施工期	环境空气保护措施	8	施工防尘网、防护网、洒水、喷淋装置
	施工废水处理措施	2	设置沉淀池
	固体废物处理	2	施工废料、沉淀废物等，由施工单位妥善处理
	生态保护和恢复措施	8	恢复地貌、植被、防止水土流失
	社会环境保护措施	6	告示牌、临时施工道路等
	人员培训费用	2	/
	环境监测费用	5	施工期环境监测
运营期	环境风险防范	7	泄漏检测及报警系统
总投资		40	

由上表可看出，该项目总投资983.54万元，其中环保投资40万元，占工程总投资的4.1%。

## 7.2.2 环境损益分析

### 7.2.2.1 正影响分析

#### 1、消除了原管道部分地区存在的隐患

本项目的建设，消除了原管道存在的隐患，为今后输油管线的连续、安全、经济运行提供了保障，有利于国家可持续发展。

#### 2、减少事故风险

本项目完成后，通过调度控制中心进行全线监控。同时，管道防腐采用加强级3PE外防腐和强制电流阴极保护方法，因此，提高了运输安全性，降低了泄漏事故的发生率，从而减少了因泄漏对环境的危害和对人员的伤害。

### 7.2.2.2 负影响分析

管道施工对陆域生态的影响包括：土地利用状况变化、城镇绿化降低。临时占用土地资源施工结束后基本上可以恢复使用、生态影响周期短。本项目建设虽然对社会、生态等有一定影响，可以通过经济补偿方式来弥补。

运营期管道采用密闭输送工艺，正常工况下不会对环境产生影响。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》规定，管道两侧各5m内禁止种植深根性植物，管道保护带可能会造成绿化植被发生变化。

事故状态管线渗漏或破裂会造成对环境的影响。

本项目在建设过程中，由于管道施工建设需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表

植被，并因此带来一定程度的环境损失。

## 7.3 社会影响分析

### 7.3.1 对沿线居民的生活影响分析

施工期，工程建设对沿线居民生活的影响主要来源于施工机械噪声、运输扬尘等。应采取相应的防治措施，如加强施工管理、夜间禁止施工、运输车辆、土石方堆体加盖毡布、密目网覆盖等，以减轻施工期对沿线居民生活的环境影响。

本项目仅在昼间施工、施工时间短，且采用必要的隔声措施，项目施工期间对周边居民区影响较小。

### 7.3.2 对沿线交通的影响分析

本项目管段占用公路一侧，在做好交通管制、疏导情况下，对沿线交通的影响较小。

## 7.4 小结

从长远角度考虑，本工程有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响，同时社会效益明显。对于本项目在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响考虑较为全面，采取了相应的环境保护措施，对于减轻工程建设所带来的不利影响将起到积极的作用。

因此，本工程实施后，产生的环境经济效益是显著的。

## 8 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，尽可能的减少“三废”排放数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哨兵，加强环境监测是了解和掌握工程排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本工程对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的风险事故，都将会给生态环境带来较大的影响。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，本章针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理、HSE（健康、安全与环境）管理和环境监测计划的内容。

### 8.1 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在工程施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保工程在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解工程明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

根据《中华人民共和国环境保护法》的基本精神，为了加强企业环境保护的管理，合理利用资源、能源，减少污染物的排放，力求做到经济效益、社会效益、环境效益的统一，建议在企业运营中实行环保设备分级管理制度和环境保护承包制。

按照国家环境保护条例及相关条例规定，针对输油管道工程生产排放特点建立企业安全管理制度，有助于企业加强安全监督管理的力度，开展日常安全工作。本工程环境管理的内容是监督工程在施工期和运营期执行和遵守有关环保法律法规，实施和执行环境保护规划和计划，协助地方环境保护管理部门作好监督、检查工作，了解工程明显的或潜在的环境影响，建议生产主管部门及时调整工程运行方式，最终达到环境保护的目的。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

#### 8.1.1 机构设置

本工程环境管理由国家石油天然气管网集团有限公司山东省分公司济宁作业区负责，综合管理处下设环保安全科，并设置专职或兼职人员，负责工程的环境保护工作，本工程依托枣庄管理站设置1名专职或兼职负责站场日常环境检测和管理的工作，并协助

管理机构完成各项环境管理任务。

为对本工程进行有效的管理，需要设置相应的生产管理机构、行政管理机构和辅助生产机构。鉴于工程实际建设中的特点，建议建设单位在施工期成立安全环保小组，建立实施HSE管理体系，专职负责施工期的环境监理与管理以及营运期日常性环保管理工作。

### 8.1.2 机构职责

主要职责是在本单位组织实施HSE管理体系程序文件相关规定，编写相关作业指导书，保障HSE管理体系在本单位的有效运行。为了最大限度地减轻施工期作业活动对改线段生态环境的不利影响，最大限度地减轻项目建设对地区环境的影响，建设单位除自身实施HSE管理外，还应完善环境监理制度。

## 8.2 HSE（健康、安全与环境）管理体系建立

### 8.2.1 HSE 管理概述

HSE（健康、安全、环境）管理体系是一种先进的、系统化、科学化、规范化、制度化的管理体系，建立HSE管理体系符合国际石油行业现代化安全管理模式的要求。目前国际劳工组织（ILO）、世界卫生组织（WHO）、国际标准化组织（ISO）均在制定相关的HES标准规范，HSE实际上已成为进入国际市场竞争的准入证，形成了国际非关税壁垒。

### 8.2.2 HSE 组织机构的建立

本工程设立一个环境管理体系领导小组，由熟悉HSE技术、经过专门HSE管理培训并有一定管理能力的人员担任。

### 8.2.3 HSE 管理体系建立程序

建议HSE管理体系的建立程序如图8.2-1，供建设单位参考。

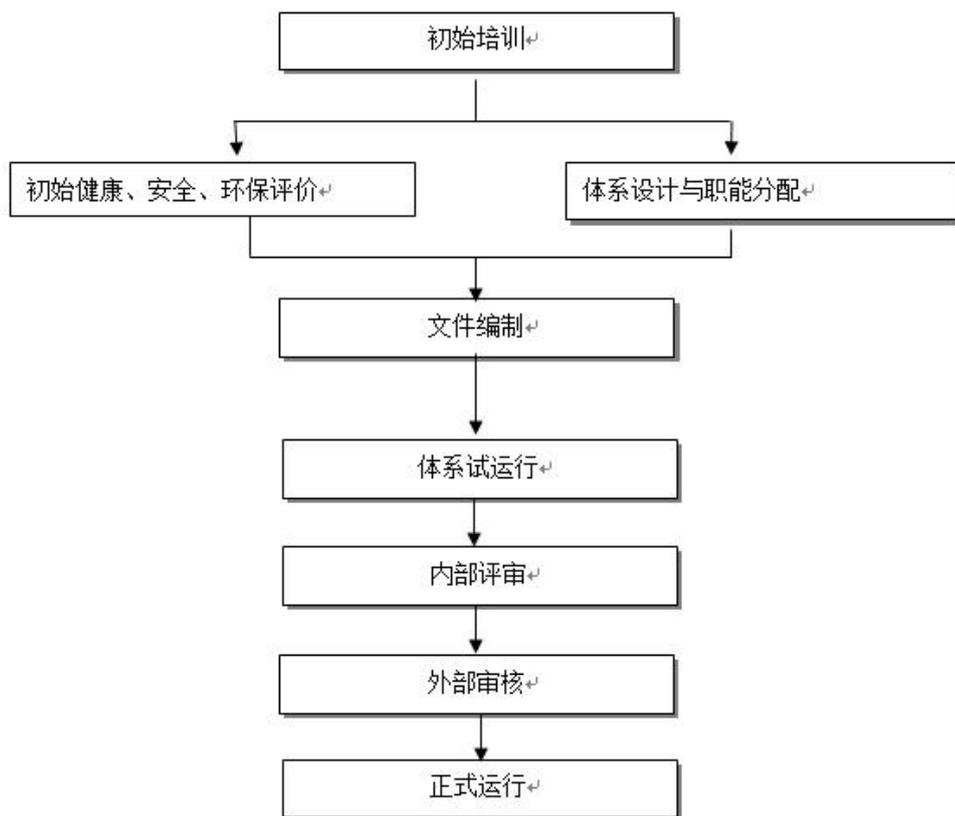


图8.2-1 HSE管理体系建立程序

#### 8.2.4 HSE管理体系的运行模式

HSE管理体系按PDCA（计划、实施、监测、评审）模式运行，通过周而复始地循环，使体系功能不断加强，实现体系的持续改进，以实现其最终目标。运行模式见图8.2-2。

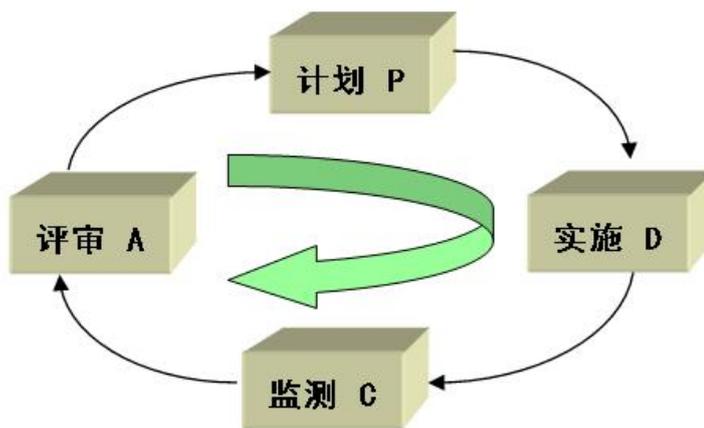


图8.2-2 HSE管理体系建立程序

### 8.3 环境管理

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少营运期事故的发生，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。根据中国石油、石化企业HSE管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区

域环境特征，分施工期和运营期提出本工程的环境管理计划。各个阶段环境管理/监理的内容、实施部门及监督机构见表8.3-1。

表 8.3-1 本工程环境管理和监督计划

阶段	影响因素		防治措施建议	实施机构	监督管理机构
施工期	生态保护	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少耕地占用时间，施工结束后尽快恢复临时性占用绿地、交通用地。	施工单位及建设单位	建设单位生态环境部门及当地生态环境部门
		生物多样性	加强施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等		
		植被	收集保存表层土，临时占地及时清理，恢复植被种植		
		施工扬尘	洒水		
		水土保持	主体工程与水保措施同时施工，并加强临时防护措施，土石方按规范放置，作好防护措施等		
		重点区段	施工现场作好防护；弃渣按固定集中堆放，施工后期作好绿化植被恢复等		
	污染防治	施工扬尘	施工现场洒水降尘，粉质材料规范放置，施工现场设置围栏等等		建设单位生态环境部门及当地生态环境部门
		废水	处理达标后排放		建设单位生态环境部门及当地生态环境部门
		固体废物	生活垃圾由环卫部门定期清运；施工开挖土回填；施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；旧管道清洗废液、新旧管线对接过程中产生的落地油、新旧管线对接过程中产生的含油隔油毯由施工单位委托有资质单位处理。		建设单位生态环境部门及当地生态环境部门
		噪声	选用低噪声的设备、加消声设施，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等		
运营期	事故风险	事故预防及成品油泄漏应急预案	建设单位	当地生态环境部门	

### 8.3.1 施工期环境管理和环境监督

本管道工程对环境的影响主要在建设施工期，对生态环境影响较为突出，为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，确保各项环保措施的实施，建立科学有效的环境管理体制尤为重要。本项目应根据本次环评严格进行环境保护措施，并进行以下环境管理：

(1) 将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应按照HSE体系的要求，建立相应的HSE管理机构，明确管理人员、职责等。并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同

施工计划一起呈报业主HSE管理部门以及相关的地方生态环境部门，批准后方可开工。

(3) 对全体施工人员进行HSE培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 补充对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理，确保工程管道施工、穿越施工以及施工场地、施工便道、施工营地等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本工程在施工期间实施了HSE管理。施工期HSE管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

(1) 宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

(2) 落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护农业生态环境、防止水土流失等；

(3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

(4) 记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责协调与沿线各省、市（县）环保、水利、土地、交通等部门的关系；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

(5) 制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

本工程施工段（队）应配备一名专职的现场环境监督管理人员，且应是有责任心的、并接受过县级以上生态环境部门培训的、具有一定的环保知识的人员。应掌握施工段（队）的主要管理人员的名单及联系方法，完整详细的管线施工图，以便及时发现并处理好施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题。定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

### 8.3.2 运营期环境管理和环境监督

在工程运营期，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，贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；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；组

织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事件的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；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；检查本单位环境保护设施的运行。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本工程在运营期HSE管理管理的主要内容是：

- (1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- (4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；
- (5) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：环境管理除了应抓好日常管道维护工作之外，工作重点应针对管道破裂、成品油泄漏着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。

为此，必须制订相应的应急预案。

### 8.3.2.1 正常工况的环境管理

1、制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

- (1) 生产过程中安全操作规程；
- (2) 设备检修过程中安全操作规程；
- (3) 正常运行过程中安全操作规程；
- (4) 各种特殊作业（危险区域用火、进入设备场地等）中的安全操作规程；
- (5) 不同岗位的规程和管理制度；
- (6) 环境保护管理规程。

2、员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

3、加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的环保运行记录等。

#### 4、落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

### 8.3.2.2事故风险的预防与管理

#### 1、对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，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。根据国内外管线操作事故统计和分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作。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，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

#### 2、制定事故应急预案建立应急系统

首先根据工程性质、国内外油品管线事故统计与分析，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

#### 3、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，收看国内外事故录象资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常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能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

## 8.4 环境监测

环境监测工作包括施工期和营运期两个阶段。施工期可委托管道沿线有资质的环境

监测单位承担，运营期环境监测可由安全环保科进行监测，或委托有资质的环境监测单位进行。

#### 8.4.1 施工期环境监测

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行的现场监测工作，其范围、工程和频率可视当地具体情况，并根据当地生态环境部门的要求而确定。例如：

1、在施工过程中对下游地下水进行监测，了解项目施工的影响情况。2、对非污染生态影响的跟踪检查。重点检查施工后土地利用方式和地表植被的破坏情况。

具体监测计划见表8.4-1

表8.4-1 施工期环境监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	工作方式	监测频率	采样时间	监测单位
大气	施工作业带外	颗粒物	现场监测	施工期间监测1次	采样一次	委托有资质单位
绿地	管道施工占用绿地	熟土层保护、施工结束后覆土绿化	现场检查	施工期及施工结束	施工期及施工单位	/
固体废物	施工作业场地，其中以小型穿越施场地为重点	生活垃圾、土方	现场检查	施工期间进行2次	/	/
水土保持	沿线临时施工场地，其中小型穿越工程等为重点	工程扰动区域地表植被盖度	现场检查	施工前、后各1次，雨季每月在雨后监测1次	/	/

#### 8.4.2 运营期环境监测

本项目为鲁皖线部分迁改建，运营期环境监测应重点关注整个管线的场站及途径的环境敏感区进行统筹考虑，本次评价不再针对本项目涉及的管段提出运营期的环境监测计划。

#### 8.4.3 应急监测

突发环境事件应急监测是一种特定目的的监测，它要求监测人员在第一时间到达事故现场，用小型便携、快速监测仪器或装置，在尽可能短的时间内判断和测定污染物种类、浓度、污染范围、扩散速度及危害程度，为领导决策提供科学依据。应急监测是事故应急处置、善后处理的技术支持，为正确决策赢得宝贵时间，有效控制污染范围、缩短事故持续时间、减少事故损失起着重要作用。

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

本项目应急监测计划见表8.4-2。

表8.4-2 应急监测方案

监测项目	监测指标	监测位置	监测频次
大气环境	烟尘、CO、非甲烷总烃	(1) 事故源下风向不同距离敏感点 (如100m、200m、300m、500m、1000m、2000m、3000m等) 设置监测点; (3) 近距离敏感点	发生1小时内每15分钟取 样监测1次, 随事故控制
土壤	石油烃	事故泄漏点	减弱适当减地表水少
地下水	pH、石油类、挥发酚、氨氮	事故点地下水下游水井	监测频次

(4) 应急监测机构设置及人员配备

企业委托有资质单位进行应急监测。

#### 8.4.4生态监测计划

生态调查主要是对管线沿线的植被恢复情况进行调查和统计, 以便及时采取补救措施。本项目生态监测计划见表8.4-3。

表8.4-3 生态监测计划

监测因子	监测频次	监测方法
基本农田熟土层保护、 施工结束后覆土还耕	施工结束后	资料调查、现场勘查
景观格局	每年一次	实地调查、遥感分析
群落类型和结构	最初5年每年不同季节调查1次; 之后每2年调查1次	野外观测法
备注: 项目运营后参照《山东省生态环境监测技术规范》(DB37/T2582-2014)并结合本项目特点制定		

#### 8.5环境信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162号), 企业应当建立健全环评信息公开, 明确本项目环评信息的全过程公开, 主要涉及报告书编制信息公开、环境影响报告书全本公示、公开项目开工前信息、公开项目施工过程信息、公开项目建成后信息等内容。

根据《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部部令 第24号), 企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度, 规范工作规程, 明确工作职责, 建立准确的环境信息管理台账, 妥善保存相关原始记录, 科学统计归集相关环境信息。

#### 8.6管道“三同时”验收一览表

建设项目竣工环境保护验收是对建设项目建成后环境保护设施建设、管理、运行及其治理污染物的效果和污染物排放情况的全面检查和测试。本工程“三同时”验收清单见表8.6-1。

表8.6-1 环保“三同时”一览表

时段	项目	验收内容	验收标准
施工期	生态	工程措施：边坡防护、排水沟、沉沙池等	根据报告书中提出的施工期生态保护、恢复措施进行落实
		植物措施：边坡草皮防护、空隙地绿化	
		临时措施：临时排水沟、沉沙池、挡土墙	
		临时占地生态恢复	
	废水	施工生活污水	施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排。
		施工生产废水	经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排
		清管试压废水	本项目管道试压水取自管道附近农村自来水，清管试压废水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后回用于周边绿化用水，回用水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准。
	废气	施工扬尘	采用洒水抑尘、逐段施工、及时回填等方式降低大气影响以及报告书中提出的施工期扬尘污染防治措施
	固废	生活垃圾	生活垃圾由环卫部门定期清运
		一般固废	施工开挖土回填；施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；施工生活垃圾由环卫部门定期清运。
危险废物		施工过程中产生的旧管道清洗废液、新旧管线对接过程产生的落地油及隔油毯等属危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。	
噪声	施工机械噪声，Leq	施工期加强管理，严格在规定的时间内施工，根据当地生态环境部门制定的噪声防治条例的要求进行施工，严禁夜间施工	
	环境监测与监理	开展施工期环境监测与监理	对报告书提出的施工环保措施进行落实
运营期	环境风险	管道防腐	按照设计
		增加管道壁厚	按照设计
		配备应急设施	配备通信和抢维修设备（依托全线）
		编制突发环境事件应急预案	迅速处理突发风险事故，把损失降到最低限度

## 9 项目建设可行性分析

### 9.1 产业政策符合性分析

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”第七条“石油、天然气”中第2款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道运输设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，且项目在山东省投资项目在线审批监管平台的项目代码：2311-370400-89-01-110670，项目符合国家的产业政策。

### 9.2 与环保法规的符合性分析

#### 9.2.1 鲁环委办[2021]30号文符合性

本项目与《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》符合性见表9.2-1。

表9.2-1 本项目与鲁环委办[2021]30号文符合性分析

文件要求		鲁环委办[2021]30号文的相关规定	本项目情况	符合情况
碧水行动	精准治理工业企业污染	聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。	本项目为输油管道建设项目，施工期已采取水污染防治措施，运营期无废水产生	符合
		南四湖流域以5条硫酸盐浓度和2条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。		
净土行动	提升重金属污染防治水平	完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。	本项目为输油管道建设项目，不属于重金属重点行业清单	符合
	加强固体废物环境管理	以赤泥、尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、建筑垃圾等为重点，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长。	本项目施工固体废物全部合理处理，不外排。运营期无固体废物产生。	符合
蓝天行动	淘汰低效落后产能	聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工8个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。	本项目为输油管道建设项目，属于国家鼓励类项目，不属于落后产能	符合

本项目改线段管道全线采用密闭输送工艺且深埋地下，所以运营期正常工况下，管道沿线基本不产生和排放污染物，不产生噪声，不阻碍物种的移动，也无非污染生态影响，一般不会造成水土流失。由上表可见，因本项目符合鲁环委办[2021]30号文件的要求。

### 9.2.2环发[2012]98号符合性

本项目与环发[2012]98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》符合情况见表9.2-2。

表9.2-2 本项目与环发[2012]98号文相关审批要求符合情况

环发[2012]98号中的要求		本项目情况	符合情况
一、进一步提高对风险防范工作重要性的认识		本项目环评取得批复后，建设单位计划修订完善的突发环境事件风险应急预案，保证一旦发生风险事故，可第一时间进行应急响应。	符合
二、组织开展建设项目环境风险排查，督促建设单位和相关方进行整改落实		本项目设置了环境风险评价专章，按照《建设项目环境风险评价技术导则》要求对本项目可能引起的环境风险进行了预测，并提出了相应的风险防范措施	符合
进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公开力度，切实保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权	对编制环境影响报告书的项目，建设单位在开展环境影响评价的过程中，应当在当地报纸、网站和相关基层组织信息公告栏中，向公众公告项目的环境影响信息。环保部门在项目环境影响报告书的受理和审批中，要将公众参与情况作为审查重点，对公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性等进行全面深入的审查；对其中公众提出的反对意见要高度关注，着重了解建设单位对公众所持反对意见的处理和落实情况。	本项目在相关村庄的公告栏、周边企业及当地报纸、网站进行了公示	符合
	需编制环境影响报告书的项目，报告书简本作为项目受理条件之一，与建设项目环境影响评价文件受理情况同时在具有审批权的环保部门网站上公布(涉密项目除外)。	本项目上报生态环境局时，将报告书一同提交。	符合
进一步强化环境影响评价全过程监管	化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全经规划环评的产业园区内布设。	本项目符合国家产业政策、清洁生产要求、满足污染物排放及总量控制要求。	符合
	对“未批先建”、建设过程中擅自作出重大变更、“久拖不验”、“未验先投”等违法行为，要严格依法查处。企业建设项目环境违法问题严重的，对该企业及其上级集团实行环评限批。	不存在前述问题	符合

由上表可见，本项目符合环发[2012]98号文件的要求。

### 9.2.3与环发[2012]77号文的符合性分析

2012年7月3日，国家环保部下发了《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）。本工程与该文件的符合性见表9.2-3。

表9.2-3 本项目与环发[2012]77号文的符合性分析

分类	环发[2012]77号	本工程情况	符合性
三、严格建设工程环境影响评价管理，强化环境风险评价	从环境风险源、扩散途经、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途经的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。	本工程已按照要求进行环境风险识别。	符合
	科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括工程施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。	本工程环境风险为三级评价，不需进行风险预测。	符合
	提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	风险评价专章提出了合理有效的环境风险防范和应急措施，并进行了充分论证。	符合
	改、扩建相关建设工程应按照现行环境风险防范和管理要求，对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价，针对可能存在的环境风险隐患，提出相应的补救或完善措施，并纳入改、扩建工程“三同时”验收内容。	针对现有管道的问题，报告已进行整理及评价，并提出相应的无害化处理措施。	符合
	对存在较大环境风险的相关建设工程，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）做好环境影响评价公众参与工作。工程信息公示等内容中应包含工程实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	本工程已进行公众参与调查。	符合
	环境风险评价结论应作为相关建设工程环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设工程环境影响评价文件不予受理；经论证，环境风险评价内容不完善的相关建设工程环境影响评价文件不予审批。	本工程已设置环境风险专章。	符合

## 9.2.4与《山东省能源发展“十四五”规划》符合性分析

本项目与《山东省能源发展“十四五”规划》符合性分析见表9.2-4。

表9.2-4 本项目与《山东省能源发展“十四五”规划》符合性分析

序号	“十四五”规划	本项目情况	符合情况
1	推动油气增储稳产。加强济阳坳陷、利津洼陷、牛庄洼陷、博兴洼陷等地区油气勘探，探索建立东营凹陷、渤南洼陷等地区页岩油勘探开发示范区，推动油气增储。胜利油田东部老区保持高效滚动建产力度，深化高效注采，稳定油气产量；加大海上油气藏开发，打造埕岛东部新区百万吨产能阵地。“十四五”期间，原油、天然气产量分别稳定在2100万吨、4亿立方米左右。	本项目为鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程，鲁皖	符合
2	加强油气对外合作。重点加强与中石油、中石化和中海油等上游企业战略合作，扩大油气调入规模。积极参与国际油气合作，加大海外原油和LNG资源引进。推动渤中油气在滨州登陆，拓宽油气供应渠道。到2025年，新增管道气供应55亿立方米、渤中海气供应10亿立方米。		

3	完善原油输送网络.建成日照岚山港、烟台西港2座30万吨级原油码头，开工建设东营港2座25万吨级原油码头，提升原油接卸能力。建设青岛港、日照港、烟台港、东营港等疏港管道，建成日京管道广饶支线、东营至淄博等炼厂支线，构建“港炼直通”的原油输送网络。实施鲁宁线、东黄复线老旧管道安全提升改造工程，提升管道安全运营水平。到2025年，原油管道里程达到6600公里，大型原油码头全部实现管道疏港，主要炼厂全部实现原油管道供应。	线为成品油输送管线，改线过程中管线输送介质和输送量都不变，经改线后可减少鲁皖线安全隐患。
4	补齐成品油网络短板.建成京博至日照港、广饶至东营港等向海外输管道，打通东明至浚县、枣庄至蚌埠等向陆外输通道，满足成品油下海和跨省区外输需要。实施鲁皖一期与二期、鲁皖管道与港枣管道等联络线建设，实现骨干管网互联互通。推进京博至日照港管道广饶支线、广饶至东营港管道支线等炼厂支线建设，服务炼厂成品油外输。到2025年，“海陆通达”的成品油输送网络基本形成，成品油管道里程达到3500公里，主要炼厂全部实现管道外输。	

### 9.2.5与环办环评[2019]910号文符合性分析

本项目与《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》符合性见表

9.2-5。

表9.2-5 本项目与环办环评[2019]910号文符合性分析

序号	环办环评[2019]910号文的相关规定	本项目情况	符合情况
1	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。	本项目属于陆地油气长输管道项目的一段，已编制环评文件。本项目不穿越生态保护红线和其他生态敏感区、永久基本农田。本项目采用直接埋地敷设方式。管线路由设计远离周围居民区，采取了可行的安全及环境风险防范措施。管线建设单位配备管线泄漏监测仪，从源头上减小环境风险。	符合
2	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目已按照要求减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式，落实生态环境保护措施，降低生态环境影响。无钻井和压裂设备。项目施工期严格控制施工带宽度，从安全和环保角度选择合理的施工方式。且对临时施工占地提出了生态恢复措施。施工期建议选用低噪声设备，减少噪声污染。	符合
3	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。	本项目属于陆地油气长输管道项目的一段，已编制环评文件。迁改后的管线已尽量远离居民区。	符合
4	建设单位或生产经营单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收。	本项目施工结束后，需按照规定展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。	符合

5	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施。	本项目施工结束后，需对临时占地进行生态恢复，对临时工程进行拆除并进行生态恢复。项目管道退役后，需对管道进行封堵、生态修复等措施。	符合
---	---	--	----

#### 9.2.6与《山东省石油天然气管道保护条例》符合性分析

《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）第十三条规定：“管道建设涉及土地、房屋征收的，依照土地、房屋征收有关法律、法规的规定办理。”本项目均为地下管道敷设，不建设站场和阀室，不涉及土地和房屋征收，符合第十三条规定。

第十四条规定：“管道确需通过地质条件复杂、人口密集等特殊区域的，管道企业应当采取相应的安全防护措施。”本项目对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，采取局部管道壁厚增加、外防腐层加强级三层PE防腐等措施，确保满足安全防护要求，符合第十四条规定。

第十六条规定：“管道企业应当按照国家相关技术规范要求，在管道沿线设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志。”本项目已参照《油气管道线路标识设置技术规范》（SYT 6064-2017）设置标志桩、里程桩、加密桩和警示牌等管道标志。管道标识的设置符合第十六条规定。

因此，项目符合《山东省石油天然气管道保护条例》（2019年3月1日）相关要求。

#### 9.2.7与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）相符性分析

本项目与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）符合情况见表9.2-6。

表9.2-6 本项目与国土资规[2018]1号符合情况

序号	国土资规[2018]1号	本项目情况
1	从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。	本项目迁改工程不涉及新建阀室和站场工程，除三桩占地外不需要新增永久占地。管道本身不进行永久性征地，不占用基本农田。
2	临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建	

	<p>设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。</p>	
--	---	--

9.2.8 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）符合性分析

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修正)符合情况见表9.2-7。

表9.2-7 本项目与饮用水水源保护区污染防治管理规定符合情况

序号	管理规定	本项目情况	符合性分析
1	<p>第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：</p> <p>一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。</p> <p>二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。</p> <p>三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。</p>	<p>本项目为输油管线迁改项目，不涉及饮用水源地。</p>	符合
2	<p>饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：</p> <p>二、二级保护区内</p> <p>（一）对于潜水含水层地下水水源地</p> <p>禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；</p> <p>禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；</p> <p>禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；</p> <p>化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。</p> <p>（二）对于承压含水层地下水水源地</p> <p>禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。</p>	<p>本项目为输油管线迁改项目，不涉及饮用水源地。</p>	符合

9.2.9 与《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（2022年11月1日）符合性

本项目与《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（2022年11月1日）符合性见下表。

表9.2-8 与《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》符合性分析一览表

《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》	项目情况	符合性
<p>（一）饮用水水源保护区内不得设置排污口。饮用水水源一级保护区内不得新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内不得新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的，应依法予以拆除或者关闭。</p>	<p>本项目为输油管线迁改项目，不涉及饮用水源地。</p>	符合
<p>（二）饮用水水源一级保护区内不得新增农业种植和经</p>		符合

<p>济林。饮用水水源保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。</p> <p>饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。</p>		
<p>(三) 饮用水水源一级保护区内不得存在畜禽养殖活动，已有的应责令停止，养殖场和养殖小区应依法予以拆除或者关闭。饮用水水源二级保护区内，排放污染物的规模化畜禽养殖场、养殖小区应予以拆除或者关闭；未采取有效措施防止污染水体的网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，依法依规处置；分散式畜禽养殖圈舍应将养殖废物全部资源化利用，且尽量远离水源地取水口，不得向保护区内水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。</p>		符合
<p>(四) 饮用水水源一级保护区内不得新建或存在集中式污水处理设施；饮用水水源二级保护区内，居住人口大于或等于1000人的区域，生活污水应统一收集、集中处理，处理后的污水原则上引至保护区外排放；居住人口不足1000人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。饮用水水源保护区内产生的生活垃圾应全部集中收集，并在保护区外进行无害化处置。</p>		符合

综上，项目建设符合《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》。

#### 9.2.10 与“三线一单”符合性分析

##### 1、生态保护红线

根据《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035）》，项目不在山东省生态保护红线、基本农田范围内，位于城镇建成区。

项目与生态红线位置关系见图9.2-1。

##### 2、环境质量底线

本项目营运期无废气、废水排放，环保措施完善，项目建成后对区域环境影响较小。

##### 3、资源利用上线

本项目建成运行后基本不占用土地资源，项目运营过程中主要消耗电力，电力消耗量相对区域资源利用总量较少。因此，本项目不会对当地的资源供应产生明显的影响，符合资源利用上限要求。

##### 4、生态环境准入清单

本项目位于枣庄市市中区塔塔埠街道，根据枣庄市人民政府《关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（枣政字[2021]16号），项目位于枣庄市市中区塔塔埠街道重点管控单元。本项目与枣庄市生态环境准入清单符合性见表 9.2-9。

表 9.2-9 市中区塔塔埠街道生态环境准入清单

环境管控单元编码	ZH37040220003	管控单元分类	重点管控单元
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、严控新增焦化、水泥和玻璃等产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。</li> <li>2、控制工业园及产业集聚区发展规模，根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。</li> <li>3、严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。</li> <li>4、依法淘汰落后产能，取缔不符合产业政策的小型制革、印染、染料、造纸、电镀、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、农药、淀粉、鱼粉、石材加工和选矿等严重污染水环境的生产项目。</li> <li>5、严格执行分阶段逐步加严的地方污染物排放标准，引导城市建成区内现有涉及造纸、印染医药、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。</li> <li>6、提高化工产业准入门槛，严格限制新建剧毒化学品项目，从源头控制新增高风险化工项目，7、严格环境准入，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。</li> </ol>	本项目为输油管道改线工程，不属于焦化、水泥、玻璃、化工等不符合产业定位的项目。	符合
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、禁止新建并淘汰35蒸吨/小时以下的使用燃煤、重油等高污染燃料的锅炉。淘汰段式煤气发生炉。</li> <li>2、严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。实行新(改、扩)建项目重点污染物排放等量或减量置换，煤炭、水泥、平板玻璃等产能过剩行业实行产能等量替换或减量置换</li> <li>3、全面整治“散乱污”企业。城市文明施工，严格落实“六个百分百”措施，严格控制扬尘污染。</li> <li>4、严格执行《流域水污染物综合排放标准第1部分:南四湖东平湖流域》标准。对排入集中污水处理设施的工业企业，所排废水经预处理后须达到集中处理要求，对影响集中污水处理设施出水稳定达标的要限期退出</li> <li>5、新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业(有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外)排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水(符合接管标准的除外)，不得接入城镇生活污水处理设施。</li> </ol>	本项目为输油管道改线工程，不属于火电、化工、冶金、建材、煤炭、水泥、平板玻璃等工业项目，运营期无废气和废水产生。项目施工过程中严格控制扬尘，施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运，施工废料全部得到有效的处理和处置。	符合
环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。</li> <li>2、根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。</li> <li>3、在工业企业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。</li> <li>4、开展涉重点企业重金属污染调查，采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施，控制新增污染。加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。</li> <li>5、强化工业风险源应急防控措施，完善应急池等工业风险源应急收集设施，以及拦污坝、排污口人工湿地等应急缓冲设施。</li> </ol>	本项目为输油管道改线工程，运营期使用电能，无用水等资源消耗，不排放废气、废水、固废。	符合

	<p>6、开展电子废物拆解、废旧塑料回收、非正规垃圾填埋场、历史遗留尾矿库等土壤环境问题集中区域风险排查，建立风险管控名录。</p> <p>7、设置土壤环境质量监测点位，开展土壤环境质量监测网络建设。</p>		
资源开发效率要求	<p>1、禁燃区内执行高污染燃料禁燃区的管理规定，单位、个体经营户和个人禁止燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，推广使用天然气等清洁能源。</p> <p>2、逐步推进降低工业园区单位 GDP能耗及煤耗、大气污染物排放总量。</p> <p>3、推进工业企业再生水循环利用。引导高耗水企业使用再生水，推进企业废水深度处理回用，对具备使用再生水条件但未充分利用的项目，不得新增取水许可。推广企业中水回用、废污水“零排放”等循环利用技术。</p> <p>4、禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步压缩地下水开采量。</p> <p>5、坚持节水优先的方针，全面提高用水效率，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造，坚决遏制用水浪费。加快城镇供水管网改造，降低人均生活用水量。</p>	<p>本项目为输油管道改线工程，运营期使用电能，运营期无需用水，不排放废气、废水、固废。</p>	符合

本项目与枣庄市环境管控单元位置关系见图 9.2-2。

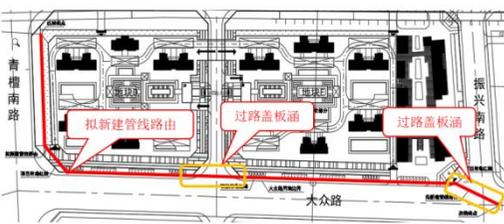
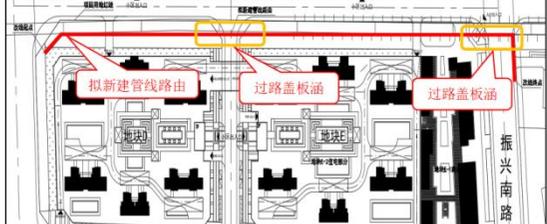
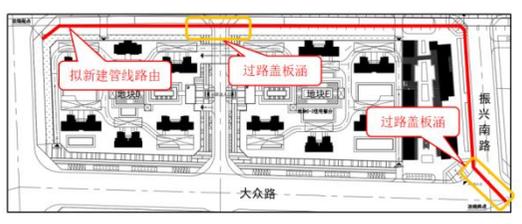
由表9.2-9可知，本项目施工期通过采取大气、水环境、固体废物保护措施和生态环境恢复措施，对环境空气、水环境和生态环境影响较小；管道运营期无废水、废气、固废产生，且采取环境风险防控措施，因此符合重点管控单元要求。

综上，本项目符合枣庄市三线一单要求。

### 9.4 路由比选

按照《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）线路选择要求，本着技术可行、安全可靠、经济合理的原则，统筹诸多方面，权衡利弊，从而选出最佳隐患治理方案；综合相关基础资料、地质勘探、测量资料及现场勘察情况，提出如下三种隐患治理方案，具体见表9.4-1。

表9.4-1 输油管迁建线路比选方案一览表

序号	内容	方案一	方案二	方案三
1	线路走向	路由为避开涝坡村规划用地，工程初步改线起点自鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处，向正南方向敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，拟拆除管线678m，新建管线674.86m。	初步改线起点位于鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处，为避开涝坡村规划用地，管道路由整体向北平移，保证与周边已建（拟建）构筑物距离能够满足相关规范要求，管线在振兴南路向南拐弯，最终接至原管线拐点。管道全长约530m。	初步改线起点位于鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处，为避开涝坡村规划用地，管道路由整体向北平移，管线在振兴南路向南拐弯，敷设于振兴南路西侧，最终接至桩K1+260m处。管道全长约652m。
2	路由走向图			
3	与涝坡片区城市更新项目（二期）关系图			

4	与主要道路安全距离	与青檀南路、大众路并行敷设，位于道路红线范围内	与振兴南路、规划北兴路并行敷设，位于道路红线范围内	与振兴南路、规划北兴路并行敷设，位于道路红线范围内
5	与最近住宅安全距离	距离涝坡片区城市更新项目（二期）围墙18.24m、与规划建设住宅最近距离为25.62m	距离涝坡片区城市更新项目（二期）围墙15.07m、与规划建设住宅最近距离为22.45m	距离涝坡片区城市更新项目（二期）围墙15.07m、与规划建设住宅最近距离为22.45m
6	与待建商业区安全距离	距离涝坡村待建商业区20.51m	距离涝坡村待建商业区15.07m	距离涝坡村待建商业区15.67m
7	管线施工方式	开挖时敷设，穿越工程采用预埋套管方式	开挖时敷设，穿越工程采用预埋套管方式	开挖时敷设，穿越工程采用预埋套管方式
8	对周边环境的影响	施工期影响主要敏感目标为福瑞花园、市中区城市管理局、市南工业区服务中心、明珠佳苑	施工期影响主要敏感目标为福瑞花园、市中区城市管理局、市南工业区服务中心、明珠佳苑	施工期影响主要敏感目标为福瑞花园、市中区城市管理局、市南工业区服务中心、明珠佳苑
9	是否存在安全隐患	无	与人口密集区间距不足	与人口密集区间距不足

## 二、方案比选结果

方案二改线距离短，但不能满足与《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）中人口经常性滞留聚集区（商业区）安全间距20m的要求，且不能改变与周边道路安全间距不足的现状，存在较大及以上隐患；

方案三与方案一改线距离接近，管线敷设于振兴南路西侧，不能满足与《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）中人口经常性滞留聚集区（商业区）安全间距20m的要求，存在较大及以上隐患。

综上，案二、方案三线路安全距离不满足《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）、《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）要求，方案一路线安全距离均满足要求；三种方案施工方式相同，线路距离接近，施工难度相近。因此，从安全距离角度看，本次改线方式推荐方案一。方案一与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）符合行分析见表9.4-2，方案一与与《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T34346-2017）中表A.1中安全间距符合性分析见表9.4-3。

表9.4-2 本项目线路选择与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）符合情况

序号	规范规定	本项目情况	符合性分析
1	4.1.1管道线路的选择，应根据工程建设的目的和资源、市场分布，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规划，以及沿途地区的地形、地貌、地质、水文、气象、地震自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较确定线路总体走向。	本项目经过方案比选，选定方案一为本项目迁建管线。	符合
2	4.1.2 中间站场和大、中型穿跨越工程位置选择应符合线路总体走向；局部线路走向应根据中间站场和大、中型穿跨越位置进行调整。	本项目不涉及站场和大、中型穿越工程。	符合
3	4.1.3 管道不应通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头、军事禁区、国家重点文物保护单位、自然保护区的核心区。	本项目管道不通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头、军事禁区、国家重点文物保护单位、自然保护区的核心区	符合
4	4.1.4输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区、全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择其危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	本项目管道不涉及滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，不涉及矿山采空区、全新世活动断层。	符合
5	4.1.5 管道线路与已建管道路由走向大致相同时，宜利用已建管道走廊并行敷设。	本项目不涉及此内容	符合
6	4.1.6 埋地输油管道同地面建(构)筑物的最小间距应符合下列规定：	1本项目成品油管道与规划建设住宅最	符合

	<p>1 原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于5m。</p> <p>2 原油、成品油管道临近飞机场、海(河)港码头、大中型水库和水工建(构)筑物敷设时, 间距不宜小于20m。</p> <p>3 输油管道与铁路并行敷设时, 管道应敷设在铁路用地范围边线3m以外, 且原油、成品油管道距铁路线不应小于25m、液化石油气管道距铁路线不应小于50m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时, 应征得铁路管理部门的同意。</p> <p>4 输油管道与公路并行敷设时, 管道应敷设在公路用地范围边线以外, 距用地边线不应小于3m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时, 应征得公路管理部门的同意。</p> <p>5 原油、成品油管道与军工厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护设施的最小距离应同有关部门协商确定。液化石油气管道与军工厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护设施的距离不应小于100m。</p> <p>6 液化石油气管道与城镇居民点、重要公共建筑和一般建(构)筑物的最小距离应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定。</p>	<p>近距离为25.62m、与规划商业区距离为20.51m;</p> <p>2本项目不涉及;</p> <p>3本项目不涉及;</p> <p>4本项目输油管道与青檀南路、大众路并行敷设, 青檀南路和大众路不属于公路, 属于城市道路;</p> <p>5本项目不涉及;</p> <p>6本项目输油管道与城镇居民点、重要公共建筑和一般建(构)筑物的最小距离应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定。</p>	
7	<p>4.1.7 管道与架空输电线路平行敷设时, 其距离应符合现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061及《110kV~750kV架空输电线路设计规范》GB 50545的有关规定。管道与干扰源接地体的距离应符合现行国家标准《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T 50698的有关规定。埋地输油管道与埋地电力电缆平行敷设的最小距离, 应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447的有关规定。</p>	本项目不涉及	符合
8	<p>4.1.8输油管道与已建管道并行敷设时, 土方地区管道间距不宜小于6m, 如受制于地形或其他条件限制不能保持6m间距时, 应对已建管道采取保护措施。石方地区与已建管道并行间距小于20m时不宜进行爆破施工。</p>	本项目不涉及	符合
9	<p>4.1.9同期建设的输油管道, 宜采用同沟方式敷设;同期建设的油、气管道, 受地形限制时局部地段可采用同沟敷设, 管道同沟敷设时其最小净间距不应小于0.5m。</p>	本项目不涉及	符合
10	<p>4.1.10 管道与通信光缆同沟敷设时, 其最小净距(指两断面垂直投影的净距)不应小于0.3m。</p>	根据现场勘察, 本项目管道单独敷设。	符合

通过上表分析, 方案一管线选址符合《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)要求。

表9.4-3 本项目线路选择与《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》(GB/T34346-2017)中表A.1中安全间距符合性分析

序号	表A.1规定	本项目情况	符合性分析
1	与人口密集区间距不足情形:埋地输油管道与周边等人口经常性聚集滞留的区域场所之间的距离小于20m	本项目成品油管道与规划建设住宅最近距离为25.62m、与规划商业区距离为20.51m。	符合
2	与建(构)筑物间距不足情形:埋地输油管道与民房建筑的距离小于15m,或与机场、码头、工厂等公共建筑的距离小于20m;地上输油管道与民房的距离小于30m,或与机场、码头、工厂等公共建筑的距离小于40m。	本项目成品油管道属于地埋输油管道,与规划建设住宅最近距离为25.62m、与规划商业区距离为20.51m、与南侧工厂建筑距离为40m。	符合
3	与易燃易爆场所间距不足情形:输油管道与易燃易爆物品仓库、军工场所和设施的距离小于50m	本项目不涉及	符合

通过上述分析,本项目迁建管道的建设符合《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》(GB/T34346-2017)中表A.1中安全间距要求。

## 9.5 小结

本工程建设符合环境保护法律法规及相关技术规范的规定,符合国家产业政策的相关要求,符合国土空间规划要求,项目选址不在自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、基本农田、生态功能保护区等范围内,不在“禁批”和“限批”范围之内。

## 10 结论与建议

### 10.1 结论

#### 10.1.1 项目基本情况

国家石油天然气管网集团有限公司华北鲁皖分公司建设的鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程位于枣庄市市中区涝坡村，预计总投资983.54万元。为避开涝坡村规划用地，工程自起点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K0+866m处向正南沿青檀南路东侧敷设约161m后折向正东沿大众路北侧敷设约450m至大众路与振兴南路路口，再向东南方向44m过路口后敷设至改线终点鲁皖一期成品油管道枣庄至临沂末站支线约K1+260m处，拟拆除管线678m，新建管线674.86m。

本迁改段管道线路，管径 $\Phi 219.1\text{mm}$ ，壁厚为7.9mm，设计压力为8.0MPa；迁改前原管道线路长度约678m，迁改后管道接点水平长度655.2m，管道实长674.86m。

本工程对旧管道内部油品进行清扫回收，对旧管道进行人工开挖回收处理。

#### 10.1.2 规划及政策符合性

##### 1、产业政策符合性

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”第七条“石油、天然气”中第2款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道运输设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，且项目在山东省投资项目在线审批监管平台的项目代码：2311-370400-89-01-110670，项目符合国家的产业政策。

##### 2、选址选线合理性分析

本项目输油管道路由方案充分考虑了城市总体规划，管道线路顺直、施工难度小，可缩短工程建设周期，同时避免了管道绕行，降低了运行安全隐患，并进一步减少了对土地的分割及占压。

综上所述，本工程管道路由选择充分考虑了工程对沿线区域环境的影响，管道路由选择基本合理。

#### 10.1.3 环境质量现状评价

##### 1、环境空气

根据山东省枣庄生态环境监测中心发布的《枣庄市环境质量报告(2022 简本)》，2022年市中区PM<sub>2.5</sub>年均浓度为43ug/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub>年均浓度为82ug/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>年均浓度为14ug/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub>年均浓度为30ug/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度为147ug/m<sup>3</sup>，

CO日均值第95百分位浓度为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>超过《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在市中区为不达标区。根据监测数据，监测点 TSP 日均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，非甲烷总烃小时浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

## 2、地下水

根据2023年12月16日，根据地下水监测结果可知，监测点D2总硬度、溶解性总固体不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求，监测点D3总硬度、硫酸盐不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求；其余各监测点的监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求。地下水超标可能与当地水文地质条件有关。

## 3、声环境

声环境现状监测期间，项目区域声环境质量监测背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

## 4、土壤环境

现状监测期间，T1、T2、T3、T4、T6各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1第二类用地风险筛选值要求，T5各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1第一类用地风险筛选值要求，T7、T8、T9各监测点位土壤中监测因子均低于《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求，项目所在区域土壤质量较好。

### 10.1.4 施工期环境影响评价

#### 1、环境空气

施工废气主要来自场地整理、地面开挖、物料堆存和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械尾气、管道焊接烟尘、管道防腐补口补伤废气、旧管道油品回收及吹扫废气。废气中的主要污染物为颗粒物、NO<sub>x</sub>、CmHn等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。

#### 2、地下水环境

（1）本工程施工期开挖深度较浅，管沟开挖的作业一般在地下含水层以上进行，不会直接影响地下含水层。做好施工期的各项环境管理，对周边地下水环境影响较小。

（2）施工期试压采用自来水，试压废水中主要含有少量的泥沙、树叶等悬浮物，

经沉淀后回用于绿化用水，对地下水环境影响较小。施工生活污水经施工营地化粪池处理后抽粪车定期清运，不外排。施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排，对沿线区域的浅层地下水水环境影响较小。

#### 4、噪声

施工期噪声的影响主要是施工机械及载重汽车对本项目周围的影响，施工期噪声影响是短期行为，施工机械和载重汽车产生的噪声值在85~105dB（A）。施工中应选取低噪声的机械设备，合理控制施工时间等措施以降低施工噪声对环境的影响。施工噪声是短期污染行为，随着施工结束而结束。

#### 5、固体废物

施工期产生固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土、弃渣、废泥浆、旧管线清洗废液以及新旧管线对接时产生的落地油、含油隔油毯。

施工开挖土、废泥浆干化后回填；施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；施工生活垃圾由环卫部门定期清运；施工过程中产生的旧管道清洗废液、新旧管线对接过程产生的落地油及隔油毯等属危险废物，由施工单位委托有资质单位处理。

本项目固体废物处置可满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和山东省环境保护厅办公室《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）的要求，对周围环境影响较小。

#### 6、土壤环境

本项目所在区域目前土壤环境质量良好；在各项预防措施落实良好的情况下，本项目投产后对土壤环境影响很小。

#### 7、生态环境

本工程改线段建设规划方案比较合理，施工期会造成动植物种类变化、生物量变化、水土流失、土壤侵蚀等环境生态问题，这些问题随着施工期的结束而减缓或者结束，由于本项目为临时占地，经过适当的生态环境保护 and 恢复措施后，这些影响将逐渐减小，本工程建设对区域生态环境的影响在可接受范围内。

#### 10.1.5 运营期环境影响评价

改线段管道全线采用密闭输送工艺，且深埋地下，因此运营期正常工况下，管道沿线基本不产生和排放污染物，不产生噪声，不阻碍物种的移动，也无非污染生态影响，

一般不会造成水土流失。

#### 10.1.6 环境风险影响分析

本项目环境风险均为简单分析，通过对本项目风险识别和源项分析，工程风险物质为成品油，输油管段断裂泄漏事故为最大可信事故，分析油品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、地表水污染、地下水污染及生态破坏。

本工程管道断裂发生火灾爆炸伤亡的风险比较低，操作危险性中等，但仍需要采取风险防范措施，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。

本项目管道开挖段管道底部设置黏土防渗层，确保管道泄漏后不会污染地下水。非正常工况下发生油品泄漏风险后，个别地区离管道较近，油品扩散速度较快，必须要及时采取措施，防止油品污染地下水。沿线大部分地区油品进入地下水，污染范围小、扩散速度慢，有足够时间采取措施减小影响。

本项目管道迁改属于隐患治理工程，原有管道距离居民区、商业区、道路均不符合要求，迁改后能够满足距离要求，降低风险。

#### 10.1.7 环境保护措施及技术、经济论证

本次环评针对工程特点，提出了各项污染控制措施，污染防治措施运行成本低，技术成熟，合理可行。项目产生的废气、废水、固体废物均能得到有效处理，噪声能得到有效控制，对生态环境的影响在可接受范围内。

#### 10.1.8 公众参与

本次环评公众参与建设单位于2023年12月26日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第一次信息公示，本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位于2024年4月8日至2024年4月19日在“枣庄市市中区人民政府”网上进行了第二次信息公示，同时于2024年4月9日、2024年4月10日在《枣庄日报》进行两次报纸公开，并同时进行村庄、小区张贴公示。项目在网络公示、报纸公开及村庄张贴期间，没有收到任何反馈意见（包括电话、传真、邮件等各种形式）。

### 10.2 措施和建议

#### 10.2.1 措施

本项目采取的环保措施见表10.2-1。

表 10.2-1 本项目采取的环保措施一览表

因素		污染防治对策
环境空气	施工期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.对管道施工场地整理产生的土方、挖方，临时施工场地等裸露地表定期洒水。</li> <li>2.距离管道施工作业带100m范围内有敏感目标时，施工作业带边界设置2.5m高临时围挡。</li> <li>3.对施工场地长时间堆放的挖填方采用密目网或防尘网进行覆盖，并辅以定期洒水。</li> <li>4.对与施工有关的主要运输道路，要定时洒水，及时进行清扫，保持路面清洁。</li> <li>5.对物料散装的运输车辆，定期清洗，不过满装载同时要加盖篷布。</li> <li>6.管道施工作业完成后，及时恢复作业场地，对裸露地表进行洒水抑尘。</li> </ol>
	运营期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。</li> </ol>
地表水环境	施工期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.管道沿线施工生活污水依托公共设施进行处理，不外排。</li> <li>2.施工生产废水经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘，不外排；</li> <li>3.本项目管道试压水来自自来水，清管试压废水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后回用于周边绿化用水。</li> </ol>
	运营期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。</li> </ol>
地下水环境	施工期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.管道一般路段施工时管道底部设置黏土防渗层，避免管道泄漏后快速下渗污染地下水。</li> <li>2.加强管线防腐等级，采用加强级3PE防腐，并采用阴极保护措施减缓管线腐蚀。</li> <li>3.提高壁厚，本段管道线路强度系数输油管道按0.5设计，管道壁厚增加至7.9mm。</li> <li>4.施工期和运营初期，应结合整体管道线路沿线的地下水监控点，对管线施工对地下水水位及水质变化情况进行监督性监测。</li> </ol>
	运营期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。</li> </ol>
声环境	施工期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.进行施工作业可能产生环境噪声污染的，施工单位应当在开工十五日前向当地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。</li> <li>2.进行施工作业时，应当采取环境噪声污染防治措施，并不得超过建筑施工场界噪声限值。</li> <li>3.在噪声敏感建筑物集中区域内，禁止产生噪声污染的夜间建筑施工作业；但因特殊需要必须在夜间连续施工作业的，应当有环境保护行政主管部门出具的证明，并采取有效的防治措施。</li> </ol>
	运营期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。</li> </ol>
固体废物	施工期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.施工现场设立定点生活垃圾收集桶，当段落施工结束后，清理线路，委托相关部门对收集的生活垃圾进行清运。施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料委托废物回收单位处置；施工生活垃圾由环卫部门定期清运；施工过程中产生的旧管道清洗废液、新旧管线对接过程产生的落地油及隔油毡等属危</li> </ol>

		<p>险废物，由施工单位委托有资质单位处理。</p> <p>2.本着“适当外购、就地平衡”的原则工程土石方进行就地调配，实现自身平衡。</p>
	运营期	1.采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。
生态环境		<p>1.控制施工作业带宽度。</p> <p>2.采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施。</p> <p>3.施工结束后，按要求对管沟及时进行回填，并对场地土石及时处理。</p> <p>4.施工过程严格实行环境管理工作。</p>
生态修复		<p>在新建管道敷设及运行时应采取有效的生态环境保护及修复措施，同时若新建管道敷设及运行过程中发现土壤和地下水等受到污染，应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）等要求，对土壤及地下水等进行修复。</p>

### 10.2.2 建议

1、加强管理，运营期严格执行和落实环境管理措施和环境风险防范应急计划，尽量降低本工程对环境的影响。

2、采用多种形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟知和了解管道保护的意义和方法。

3、建议加强外部联系，积极与地方生态环境局和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。并以地方医疗、消防、社会保障体系为依托，建立健全环境风险防控体系和应急保障体系。

### 10.3 评价总结论

本项目建设符合沿线城市总体规划且符合产业政策要求，选线合理。项目在建设期会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、环境空气等产生一定的不利影响，但在落实本报告书所提出的各项环保对策、措施，严格执行“三同时”规定，确保各项环保措施落实到位，本工程建设对沿线环境的影响减少到可接受程度。在上述前提下，从环境保护的角度分析，本环评报告书认为鲁皖成品油管道枣庄市市中区涝坡村段迁改工程的建设是可行的。