



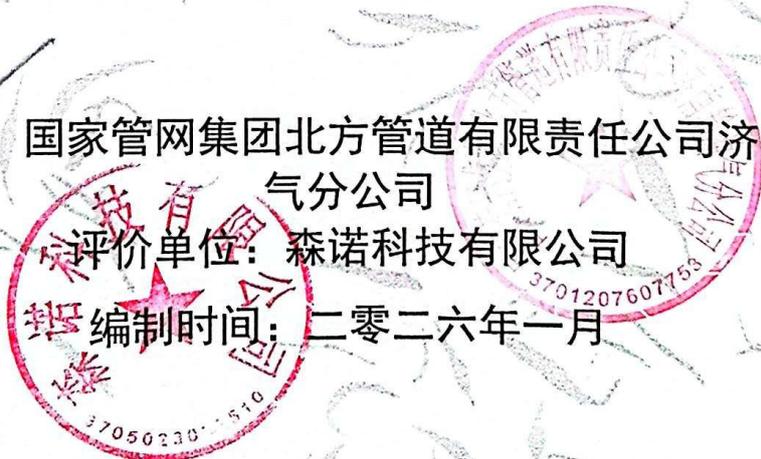
港枣线滕州市龙阳镇段管 道迁改工程 环境影响报告书

(HYP202502006)

建设单位：国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油
气分公司

评价单位：森诺科技有限公司

编制时间：二零二六年一月



打印编号: 1737515496000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	w92e49		
建设项目名称	港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程		
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		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司		
统一社会信用代码	91370100MA3U1D9X8L		
法定代表人（签章）	石坚		
主要负责人（签字）	生家佩		
直接负责的主管人员（签字）	祖慰		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	森诺科技有限公司		
统一社会信用代码	913705001647347212		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
聂海军	03520240537000000122	BH011361	聂海军
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
聂海军	报告书全文	BH011361	聂海军

概 述

一、项目背景

港枣成品油管道（以下简称“港枣线”）为国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司（以下简称“济南输油气分公司”）所辖成品油管道，港枣线北起天津大港石化，南止山东枣庄油库，担负着将大港石化炼制的成品油输送至管道沿线各地市的任务，为沿线各地市成品油的供应提供保障。该管道于 2007 年建成投产，管道输送介质为成品油。设计压力 8MPa，管道采用 3PE 防腐+阴极保护，设计最大输送能力 300 万吨/年。

根据山东分公司管道存量占压统计，港枣线 GZ0567C+460m-GZ0569C+050m 段（管道经过龙阳镇龙阳村）存在大量的厂房、农村平房、楼房占压，为管道安全运行带来了较大风险，同时滕州市发展和改革局在《关于加快推进港枣线成品油管道穿越滕州市城区段迁改工作的函》中提出现状管道处于滕州市重点发展区域，为全面保障管道安全运行与区域经济和谐发展，需加快推进龙阳镇区域内占压段管道迁改的工作。为保障人民群众生命财产安全、消除原有管段的安全隐患，保障管道安全运行与区域经济和谐发展，济南输油气分公司拟实施“港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程”。

本项目对港枣线滕州市龙阳镇段进行改造，项目建设起点位于龙阳镇西侧 200 米、京台高速东侧约 50 米，原管道桩号 GZ0567C+909m 处，终点与原管道桩号为 GZ0569C+240m 相连，新建管线全长 1.932km，管道规格为 D219.1×7.9 L290N 无缝钢管，设计压力 8.0MPa，管线设计输油规模 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ；原管道经清洗后注浆 590m，拆除 1040m。拟建管线采用外防腐层和阴极保护联合保护的方式对埋地钢结构进行保护，本次依托港枣线现有阴极保护系统，不新增阴极保护站。本次改线后一般地段采用埋地敷设，特殊地段采用顶管方式穿越。

目前该项目已取得枣庄市项目核准批复，项目代码 2502-370400-89-01-852662。

二、项目特点

本项目为输油管道改线工程，主要环境影响为施工期的拟建管线施工和废弃管线处置过程中产生的废气、废水、噪声、固体废物及植被破坏等，拟建管道采用顶管方式穿越高速道路等，可有效降低对周边环境的影响，一般地段采用开挖方式敷设，依托港枣线现有阴极保护系统，项目的实施可有效降低环境风险。本

项目评价过程，主要关注施工期产生的废气、废水、噪声、固体废物及植被破坏等对环境的影响，以及运营期存在的环境风险和可采取的控制措施。

三、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等的要求，本项目需进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日），本项目属于147.成品油、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）类项目，涉及永久基本农田环境敏感区。因此，环境影响评价类别为报告书。为此，建设单位委托森诺科技有限公司开展本项目的环境影响评价工作。

我单位在接受国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司委托后，进行了以下工作：

1) 认真研究了该项目的相关资料，进行了现场踏勘，收集了建设项目及周围地区的有关资料，在国家石油天然气管网集团有限公司山东分公司网站（<http://sdgs.news.pipechina.com.cn/>）发布了项目第一次公众参与公示；

2) 在仔细研究项目可行性研究报告及相关资料的基础上，进行了初步工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级；

3) 以项目工程分析为依据，在环境质量现状监测与评价的基础上，进行各环境要素的环境影响预测和评价，编制完成各专题环境影响分析与评价章节；

4) 通过工程分析、环境影响分析的结果，确定项目所采取的环保措施是否技术可行，并论证是否经济可行。在此基础上，提出更为合理的环保措施；

5) 综合政策符合性分析、规划符合性分析、环保措施经技术经济论证分析、污染物达标排放分析、环境影响预测分析、清洁生产分析、环境风险评价、污染物总量控制分析等的基础上，完成报告书的编制；

6) 报告书编制完成后，建设单位采取现场公告、网站公示和报纸公示等调查形式进行了第二次公众参与调查；

7) 在进行公众参与调查分析的基础上，最终完成本项目环境影响报告书。报请审查，以作为生态环境主管部门对该项目管理的依据。

在报告编制过程中，得到了枣庄市生态环境局的大力支持，设计单位山东中石大工程设计有限公司和建设单位国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司的积极配合，在此一并表示感谢。

四、分析判定相关情况

1) 政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令〔2023〕7 号）中“七、石油、天然气”“2. 油气管网建设：成品油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目，为国家“鼓励类”项目。项目的建设符合国家产业政策。

2) 规划符合性分析

本项目管道已获得相关规划部门的选线选址意见书，符合管道沿线相关规划要求，见附件 12.5。

3) 与生态分区管控要求符合性分析

根据国土空间规划成果落图分析，拟建项目不涉及生态保护红线。

通过对比《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6 号），拟建管线主要位于滕州市北辛街道一般管控单元（ZH37048130001）和滕州市龙阳镇重点管控单元（ZH37048120014），经分析，本项目满足一般管控单元和重点管控单元准入要求。

同时，本项目满足枣庄市环境空间布局约束行业准入清单要求。

综合判定，本项目符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划，与《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6 号）要求相协调。

拟建项目路由与当地规划和自然资源等部门进行了充分沟通，管道路由和站场选址均已取得枣庄市自然资源局的规划选址意见，并同意管道路由和站场选址，因此本管道工程与当地规划相符。

因此，拟建项目符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划，工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

五、关注的主要环境问题及环境影响

本次管道工程建设对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，评价重点如下：

（1）针对本项目特点、所经过地区的环境特征及沿线的敏感保护目标，确定本次评价工作施工期的生态评价、运营期的环境风险评价为重点，并对其采用的环保措施进行论证，提出改进措施及环境管理计划。

(2) 对于管道沿线附近的各村庄，在做好现状调查工作同时，重点评价管道途经该区域的影响程度，在可控制的范围内，提出预防和减缓措施，将影响降至最低。

(3) 生态环境影响评价重点为拟建管线和废弃管线施工过程中对植被、动植物资源、土壤侵蚀、土壤环境、土地利用的影响分析以及提出有针对性的保护对策与措施。

(4) 施工期关注大气污染物、废水、噪声、固体废物对环境的影响以及相应的污染防治措施的可行性和可靠性。

(5) 环境风险评价重点为事故状态下对周围环境的影响及造成的后果、事故预防措施及事故应急预案。

六、环境影响报告书主要结论

本项目管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，所选路由总体上符合枣庄市国土空间规划和生态环境分区管控要求；项目符合“三线一单”原则；各项工艺先进，满足清洁生产的要求；污染防治措施配套可行，各类污染物均可达标排放，其对环境影响可接受；环境风险在可控制程度内；对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿。

因此，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及风险防控措施的基础上，从环境影响角度考虑，本项目是可行的。

目 录

概 述	i
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的与原则	8
1.3 评价方案与时段	8
1.4 环境影响要素识别和评价因子筛选	9
1.5 评价等级及评价范围	11
1.6 环境功能区划	12
1.7 评价标准	12
1.8 环境敏感目标	17
2 建设项目工程分析	20
2.1 现有工程概况	20
2.2 拟建工程基本情况	28
2.3 输送介质	29
2.4 线路工程	30
2.5 辅助工程	37
2.6 工程占地	38
2.7 机构与定员	41
2.8 施工进度安排	41
2.9 施工期环境影响分析	41
2.10 运营期环境影响分析	59
2.11 退役期	59
2.12 非正常工况	60
2.13 清洁生产与总量控制	61
3 自然环境概况	63
3.1 地理位置	63
3.2 水文地质	65
3.3 地形地貌	68

3.4	气候气象	68
3.5	土壤及植被	68
3.6	地震	69
3.7	水源地	69
3.8	南水北调东线工程（山东段）及其治污规划概况	73
4	环境质量现状调查与评价	75
4.1	环境空气质量现状调查与评价	75
4.2	地表水质量现状调查与评价	77
4.3	地下水质量现状调查与评价	78
4.4	声环境质量现状调查与评价	88
4.5	土壤环境质量现状调查与评价	89
4.6	生态环境质量现状调查与评价	105
5	环境影响预测与评价	117
5.1	环境空气影响评价	117
5.2	地表水环境影响评价	119
5.3	地下水环境影响评价	119
5.4	声环境影响评价	138
5.5	固体废物影响分析	144
5.6	土壤环境影响分析	147
5.7	生态环境影响评价	151
6	环境风险评价	166
6.1	评价目的和评价重点	166
6.2	现有工程风险防范及处置措施	166
6.3	拟建项目环境风险评价	187
6.4	环境风险防范与应急要求	197
6.5	突发环境事件应急预案	202
6.6	应急监测计划	208
6.7	结论	210
7	环境保护措施及其可行性论证	211

7.1	施工期采取的污染防治措施和生态保护措施	211
7.2	运营期采取的污染防治措施和生态保护措施	221
7.3	环保投资	222
7.4	环保措施汇总及“三同时”一览表	223
8	环境影响经济损益分析	225
8.1	经济效益分析	225
8.2	社会效益分析	225
8.3	环境效益分析	225
9	环境管理与环境监测计划	226
9.1	环境管理制度	226
9.2	环境管理计划	227
9.3	环境监测	228
10	政策符合性分析	230
10.1	产业政策符合性分析	230
10.2	与相关规划符合性分析	230
10.3	与“三线一单”符合性分析	235
10.4	路由选址唯一性分析	243
11	评价结论与建议	245
11.1	项目概况	245
11.2	政策及规划符合性	245
11.3	环境质量现状	246
11.4	环境影响评价	247
11.5	环境管理与监测制度	249
11.6	环境经济损益分析	249
11.7	清洁生产和总量控制	249
11.8	公众参与	249
11.9	总体结论	250
11.10	建议	250

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2014]第 9 号[2014 年修订本]）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令[2018]第 24 号[2018 年修正本]）；
- 3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号）；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令[2018]第 16 号[2018 年修正本]）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2017]第 70 号[2017 年修正本]）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令[2020]第 43 号[2020 年修正本]）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令[13 届]第八号）；
- 8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕25 号）；
- 9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令[2012]第 54 号[2012 年修正本]）；
- 10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（主席令[2010]第 30 号）；
- 11) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令[2010]第 39 号[2010 年修订本]）；
- 12) 《中华人民共和国水法》（主席令[2016]第 48 号[2016 年修正本]）；
- 13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令[2022]126 号）；
- 14) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令[2019]第 32 号[2019 年修正本]）；
- 15) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日）。

1.1.2 国务院行政法规、部门规章与规范

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号[2017 年修正本]）；
- 2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- 3) 《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）；

- 4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- 5) 《关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见》（环大气〔2024〕6号）；
- 6) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；
- 7) 《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；
- 8) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）；
- 9) 国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14号）；
- 10) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日）；
- 11) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）；
- 12) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）；
- 13) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）；
- 14) 《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函[2018]123号）；
- 15) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；
- 16) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第4号）；
- 17) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7号）；
- 18) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境部令〔2019〕11号）；
- 19) 《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）；
- 20) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部 2021年部令第23号）；
- 21) 《危险废物排除管理清单（2026年版）》（生态环境部公告[2026]第2号）；
- 22) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令〔2021〕24号）；
- 23) 《地下水管理条例》（国令第748号）

- 24) 《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）；
- 25) 《关于印发<“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》（环土壤〔2021〕120号）；
- 26) 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）；
- 27) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）；
- 28) 《基本农田保护条例》（国务院令 第257号）；
- 29) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令 第16号）；
- 30) 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）；
- 31) 《关于发布<非道路移动机械污染防治技术政策>的公告》（公告 2018年第34号）；
- 32) 国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14号）；
- 33) 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17号）；
- 34) 《国务院安委会办公室 生态环境部 应急管理部关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）；
- 35) 《排污许可管理办法》（部令 第32号）。
- 36) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号）；
- 37) 《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2023〕14号）；
- 38) 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41号）；
- 39) 《关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见》（环大气〔2024〕6号）；
- 40) 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）；
- 41) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；
- 42) 《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；
- 43) 《石油天然气基础设施规划建设与运营管理办法》（2026年1月1日）；
- 44) 《永久基本农田保护红线管理办法》（2025年10月1日）；

45)《危险化学品输送管道安全管理规定》(2012年3月1日起施行;2015年5月27日修正)。

1.1.3 山东省相关规章与规范

- 1)《山东省环境保护条例》(2019年1月1日);
- 2)《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2018年1月23日);
- 3)《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023年1月1日);
- 4)《山东省大气污染防治条例》(2018年11月30日);
- 5)《山东省土壤污染防治条例》(2020年1月1日);
- 6)《山东省水污染防治条例》(2020年11月27日修正);
- 8)《山东省环境噪声污染防治条例》(2018年1月23日);
- 9)《山东省石油天然气管道保护条例》(2019年3月1日);
- 9)《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);
- 10)《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(2018年1月23日);
- 11)《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日);
- 12)《山东省主体功能区规划》(2013年1月15日);
- 13)《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函[2013]138号);
- 14)《山东省环境保护厅关于建立建设项目环评审批联动机制的通知》(鲁环函[2013]410号);
- 15)《山东省生态环境厅 关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》(鲁环发[2020]29号);
- 16)《山东省环境保护厅关于印发<山东省土壤环境保护和综合治理工作方案>的通知》(鲁环发[2014]126号);
- 17)《山东省人民政府关于印发《山东省饮用水水源保护区管理规定》的通知》(鲁政字[2025]32号);
- 18)《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发[2019]112号);
- 19)《山东省生态环境厅关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》(鲁环发[2019]126号);

- 20) 《山东省生态环境厅关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发[2019]143号）；
- 21) 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5号）；
- 22) 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知》（鲁政发[2021]12号）；
- 23) 《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》（鲁环字[2021]8号）；
- 24) 《山东省生态环境厅关于加强生态保护监管工作的实施意见》（鲁环字[2021]192号）；
- 25) 《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）》（2021年8月22日）；
- 26) 《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》（鲁环字[2021]8号）；
- 27) 《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》（鲁环发[2022]1号）；
- 28) 《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字[2021]58号）；
- 29) 《山东省发展与改革委员会关于贯彻发改办产业[2021]635号文件推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（鲁发改工业[2021]744号）；
- 30) 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（2020年2月1日）；
- 31) 《关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1号）；
- 32) 《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）；
- 33) 《山东省生物多样性保护条例》（2023年7月26日）；
- 34) 《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号）；
- 35) 《山东省适应气候变化行动方案2035的通知》（鲁环发〔2023〕24号）；
- 36) 《山东省人民政府关于印发山东省南四湖生态保护和高质量规划的通知》；

37) 《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》(鲁政字〔2024〕102号)；

38) 《山东省机动车排气污染防治条例》(山东省人民代表大会常务委员会公告[12届]第233号)

39) 《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目环评审批权限优化调整实施方案的通知》(鲁环字[2024]195号)。

1.1.4 枣庄市相关规章与规范

1) 《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》(枣政发[2021]15号)；

2) 《枣庄市扬尘污染防治管理办法》(枣政发[2012]27号)；

3) 《枣庄市生态环境保护工作委员会关于印发《美丽枣庄建设实施方案》的通知》(枣环委字〔2024〕9号)；

4) 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)；

5) 《枣庄市生态环境局关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》(枣环函字〔2019〕56号)；

6) 《枣庄市生态环境委员会关于印发《枣庄市水生态环境保护“十四五”规划》的通知》(2023年11月7日)；

7) 《关于印发枣庄市环境空气质量限期达标规划(2025—2035年)的通知》(枣政字〔2025〕41号)；

8) 《关于印发《枣庄市声环境功能区划分方案和枣庄市噪声敏感建筑物集中区域划分方案》的通知》(枣政办字〔2025〕5号)；

9) 《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(枣环委字[2024]6号)；

10) 《关于印发2022年度枣庄市南四湖流域水污染综合整治工作计划的通知》(枣环委字[2022]7号)；

11) 《枣庄市饮用水水源保护条例》(2019年3月1日)；

12) 《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》(枣政字〔2025〕75号)；

13) 《滕州市国土空间总体规划(2021-2035年)》(2024年2月2日)。

1.1.5 环境影响评价技术导则与技术规范

1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

- 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》(HJ 2.4-2021)；
- 6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- 7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- 8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- 9) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号)；
- 10) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)；
- 11) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)；
- 12) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)；
- 13) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012)；
- 14) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；
- 15) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)；
- 16) 《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)；
- 17) 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》(GB/T38076-2019)；
- 18) 《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》；
- 19) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- 20) 《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)；
- 21) 《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》(GB/T34346-2017)；
- 22) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日)；
- 23) 《表土剥离及其利用技术要求》(GB/T4507-2024)；
- 24) 《陆上油气长输管道人员密集型高后果区辨识与管理》(GB 46767-2025)；
- 25) 《陆上油气长输管道建设项目安全预评价导则》(AQ 3057-2025)；
- 26) 《长输油气管道安全风险评估导则》(SY/T 6891.1-2021)。

1.1.6 其他依据文件

- 1) 环境影响评价工作委托书(国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司, 2025年1月25日)；
- 2) 《港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程可行性研究报告》(山东中石大工程设计有限公司, 2025年1月)；
- 3) 建设项目用地预审与选址意见书。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

通过对本项目环境影响评价将达到如下目的：

(1) 在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对本项目的环境影响进行预测和评价，从环境保护角度论证本项目建设的可行性，为环境管理和进一步优化工程方案提供必要的科学依据；

(2) 根据环境影响评价结果，结合周围环境具体情况，提出有针对性的环境保护措施；

(3) 根据本项目对环境影响的特点，提出有针对性的环境管理和环境监测计划；

(4) 根据本项目环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

1.2.2 评价原则

通过实地踏勘，充分收集评价区环境质量、环境生态现状资料；通过现状调查和监测，了解评价区环境质量现状；在工作过程中认真贯彻“以点为主、点线结合、反馈全线”的原则，针对性解决问题；合理选线，减少对生态环境的影响；生态保护与污染控制并重；评价工作始终贯穿着减少污染、保护环境的目的。

1.2.3 评价重点

本次评价以工程分析、路由选择合理性、施工期生态环境影响评价和运营期环境风险评价为工作重点。

1.3 评价方案与时段

1.3.1 评价方法

由于本项目为线路工程，本次评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本项目各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性分析项目施工期、运营期以及事故状况下对周围环境的影响。针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合枣庄市国土空间规划、环境功能区划、环境保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

1.3.2 评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期、运营期，施工期的生态环境影响及运营期的环境风险为评价重点。

1.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

本项目为生态影响型建设项目，主要影响是施工期的影响。环境影响表征识别见表 1.4-1，环境影响要素识别见表 1.4-2。

表 1.4-1 环境影响表征识别

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 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，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	1.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时堆管场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	1.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.4 施工人员生活	生活污水、生活垃圾排放。
	2 管线开挖	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 管沟开挖与管沟回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2 管线运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时堆管场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	2.4 施工人员生活	生活污水、生活垃圾排放。
		3 旧管道处置
运营期	4 管线正常工况运营	——
	5 输油管线事故	管道破损、泄漏排放成品油对管道两侧生态、地表水、地下水、土壤环境的影响。
退役期	设备拆除	旧清洗废水、废防渗材料、清管残渣等产生。

表 1.4-2 环境影响要素识别

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	—	—	—	—	—	—
	植被与水土流失	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	土壤	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	土地利用	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	野生植物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

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
	野生动物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	农业	—	有	明显	—	—	—	—	有	明显
	林业	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
环境质量	地表水	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	地下水	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	环境空气	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	土壤	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般

由表 1.4-2 可见，本项目对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境的影响以及非正常工况状态下对周边生态环境的影响。

1.4.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见表 1.4-3。

表 1.4-3 本项目环境影响评价因子

环境要素	现状评价	预测因子
环境空气	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	——
地表水	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物	——
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、总硬度、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、石油类、铬（六价）、挥发酚、溶解性总固体、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐	石油类
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	建设用地基本因子：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 农用地基本因子：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌 特征因子：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

环境要素	现状评价		预测因子
生态环境	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	生态系统类型、土地利用类型
	生物群落	物种组成、群落结构等	物种组成、群落结构
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	评价范围内不涉及敏感区
	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	分布范围、种群结构
	生境	生境面积、质量、连通性等	生境类型等

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 评价等级

根据环境影响评价技术导则的有关要求，并结合项目所处的地理位置、环境功能区划、排放污染物种类及排放量，以及执行排放标准限值等，确定该项目各环境要素的评价等级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级确定

项目	判定依据		评价等级
环境空气	最大地面空气质量浓度占标率	拟建项目管线运营期采用密闭输送工艺，正常情况下无废气产生	三级
声环境	环境噪声功能区划	1类、4a类	二级
	评价区内敏感目标噪声增加值	<3dB(A)	
	受影响人群变化	变化不大	
地表水	排放方式	不外排	三级B
地下水	建设项目类别	II类	三级
	项目场地地下水环境敏感程度	不敏感	
土壤环境	影响类型	污染影响型	二级
	项目类别	油气集输管道属于II类建设项目	
	占地规模	永久占地面积46m ² ，小型	
	敏感程度	工程周围200m范围内有村庄、农田等，敏感程度属于敏感	
生态环境	本项目占地面积小于20km ² ，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；根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），评价等级为三级		三级
环境风险	环境风险潜势为I		简单分析

1.5.2 评价范围

根据本项目各环境要素评价等级，结合当地气象、水文、地质条件和项目“三

废”排放情况，及项目周围企事业单位、居民分布特点，确定本次评价范围见表 1.5-2。

表 1.5-2 各要素评价范围表

项目	评价等级	评价范围
环境空气	三级	无需设置大气环境影响评价范围
地表水	三级 B	/
地下水	三级	新旧管线两侧外扩 200m 范围
声环境	二级	新旧管线周边 200m 范围内
土壤环境	二级	新旧管线周边 200m 范围
生态环境	三级	新旧管线两侧 300m 范围内
环境风险	简单分析	不设置评价范围

1.6 环境功能区划

本项目评价范围内环境功能区划情况详见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目评价范围内环境功能区划情况

类型	功能区名称	保护级别	备注
环境空气	二类环境空气质量功能区	二级	——
地表水	III类水环境功能区	III类	北沙河
地下水	——	III类	——
声环境	1 类功能区	1 类	——
	2 类功能区	2 类	
	4a 类功能区	4a 类	
土壤环境	——	第二类建设用地	管道施工占地范围内
		农用地土壤污染 风险筛选值	评价范围内农用地
		第一类建设用地	评价范围内居住区

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 环境空气

本项目执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，标准限值详见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气质量标准限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24h 平均	150	

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
		1h 平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24h 平均	80	
		1h 平均	200	
3	CO	24h 平均	4	mg/m ³
		1h 平均	10	
4	O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³
		1h 平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	60	
		24h 平均	120	
6	PM _{2.5}	年平均	30	
		24h 平均	60	

1.7.1.2 地表水

管道周边的北沙河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准，具体标准见表 1.7-2。

表 1.7-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，除 pH 无量纲、粪大肠菌群个/L 外）

序号	水质因子	单位	Ⅲ类水域标准
1	pH 值	无量纲	6~9
2	溶解氧	mg/L	5
3	高锰酸盐指数	mg/L	6
4	化学需氧量	mg/L	20
5	五日生化需氧量	mg/L	4
6	氨氮	mg/L	1.0
7	总磷	mg/L	0.2
8	氟化物	mg/L	1.0

1.7.1.3 地下水

地下水按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价，其中石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准，具体标准见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水质量标准

序号	水质因子	单位	Ⅲ类
1	pH	无量纲	6.5 ≤ pH ≤ 8.5

序号	水质因子	单位	III类
2	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
3	石油类	mg/L	≤0.05
4	氨氮	mg/L	≤0.5
5	总硬度	mg/L	≤450
6	溶解性总固体	mg/L	≤1000
7	耗氧量	mg/L	≤3
8	硝酸盐氮	mg/L	≤20
9	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1
10	氯化物	mg/L	≤250
11	硫酸盐	mg/L	≤250
12	钠	mg/L	≤200
13	铁	mg/L	≤0.3
14	锰	mg/L	≤0.1
15	汞	μg/L	≤1
16	砷	μg/L	≤10
17	铅	μg/L	≤10
18	镉	μg/L	≤5
19	六价铬	mg/L	≤0.05
20	氰化物	mg/L	≤0.05
21	氟化物	mg/L	≤1
22	铜	mg/L	≤1.00
23	锌	mg/L	≤1.00
24	硫化物	mg/L	≤0.02
25	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3

1.7.1.4 声环境

项目区管线穿越京台高速公路，京台高速公路属于主干路，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，管道沿线周边村庄声环境敏感区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类区标准。声环境质量标准执行情况详见表 1.7-4。

表 1.7-4 声环境质量标准（单位：dB（A））

环境质量标准	沿线村庄	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准	70	55

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准	60	50
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准	55	45

1.7.1.5 土壤

农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中其他类土壤污染风险筛选值，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，居住用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，土壤环境质量标准见表 1.7-5 及表 1.7-6。

表 1.7-5 农用地土壤环境质量标准值

序号	指标	单位	土壤污染风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	mg/kg	40	40	30	25
4	铅	mg/kg	70	90	120	170
5	铬	mg/kg	150	150	200	250
6	铜	mg/kg	50	50	100	100
7	镍	mg/kg	60	70	100	190
8	锌	mg/kg	200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计；②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.7-6 建设用地土壤环境质量标准值

序号	监测项目	单位	第二类用地 筛选值	第一类用地 筛选值
特征污染物				
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	4500	826
重金属和无机物				
2	砷	mg/kg	60	20
3	镉	mg/kg	65	20
4	铬（六价）	mg/kg	5.7	3
5	铜	mg/kg	18000	2000
6	铅	mg/kg	800	400
7	汞	mg/kg	38	8
8	镍	mg/kg	900	150
挥发性有机物				
9	四氯化碳	mg/kg	2.8	0.9

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	监测项目	单位	第二类用地 筛选值	第一类用地 筛选值
10	氯仿	mg/kg	0.9	0.3
11	氯甲烷	mg/kg	37	12
12	1, 1-二氯乙烷	mg/kg	9	3
13	1, 2-二氯乙烷	mg/kg	5	0.52
14	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66	12
15	顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	596	66
16	反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	54	10
17	二氯甲烷	mg/kg	616	94
18	1, 2-二氯丙烷	mg/kg	5	1
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10	2.6
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	1.6
21	四氯乙烯	mg/kg	53	11
22	1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	840	701
23	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	0.6
24	三氯乙烯	mg/kg	2.8	0.7
25	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	0.05
26	氯乙烯	mg/kg	0.43	0.12
27	苯	mg/kg	4	1
28	氯苯	mg/kg	270	68
29	1, 2-二氯苯	mg/kg	560	560
30	1, 4-二氯苯	mg/kg	20	5.6
31	乙苯	mg/kg	28	7.2
32	苯乙烯	mg/kg	1290	1290
33	甲苯	mg/kg	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570	163
35	邻二甲苯	mg/kg	640	222
半挥发性有机物				
36	硝基苯	mg/kg	76	34
37	苯胺	mg/kg	260	92
38	2-氯酚	mg/kg	2256	250
39	苯并[a]蒽	mg/kg	15	5.5
40	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	0.55
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	5.5
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	55
43	蒽	mg/kg	1293	490
44	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	0.55

序号	监测项目	单位	第二类用地 筛选值	第一类用地 筛选值
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	15	5.5
46	萘	mg/kg	70	25

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 废气

施工期：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

运营期：本项目运营期无废气排放。

1.7.2.2 废水

本项目施工期、运营期均无废水排放。

1.7.2.3 噪声

执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的相应规定标准，具体情况见表 1.7-7。

表 1.7-7 场界噪声评价执行标准

噪声控制标准	标准限值（dB（A））	
	昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	70	55

1.7.2.4 固体废物

施工期：一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）及《山东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 9 月 21 日）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求。

运营期：本项目运营期无固废产生。

1.8 环境敏感目标

根据现场调查，确定了本项目评价范围内的环境保护目标，具体情况见表 1.8-1，评价范围及环境保护目标分布图见图 1.8-1。

表 1.8-1 环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	参考污染源	相对方位	相对距离 (m)
		经度 (°)	纬度 (°)						
环境空气、声环境	刘庄村	117.16877103	35.15907365	人群	20	《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 过渡阶段浓度限值二级标准	拟建管线	E	191
	龙阳村	117.16539277	35.16081580	人群	8		拟建管线	N	196
	北秦村	117.16936111	35.14703836	人群	320		拟建管线	S	60
地下水	本项目周边地下水	---	---	地下水环境	---	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类	管线	/	/
土壤环境	北秦村	117.16936111	35.14703836	人群	320	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018) 中第一类用地风险筛选值要求	拟建管线	S	60
	龙阳村	117.16539277	35.16081580	人群	8		拟建管线	N	196
	刘庄村	117.16877103	35.15907365	人群	20		拟建管线	E	191
	农田	---	---	永久基本农田	---	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)	管线	周围	20
生态	管线两侧 300m 范围内动物、植被等						管线	周围	

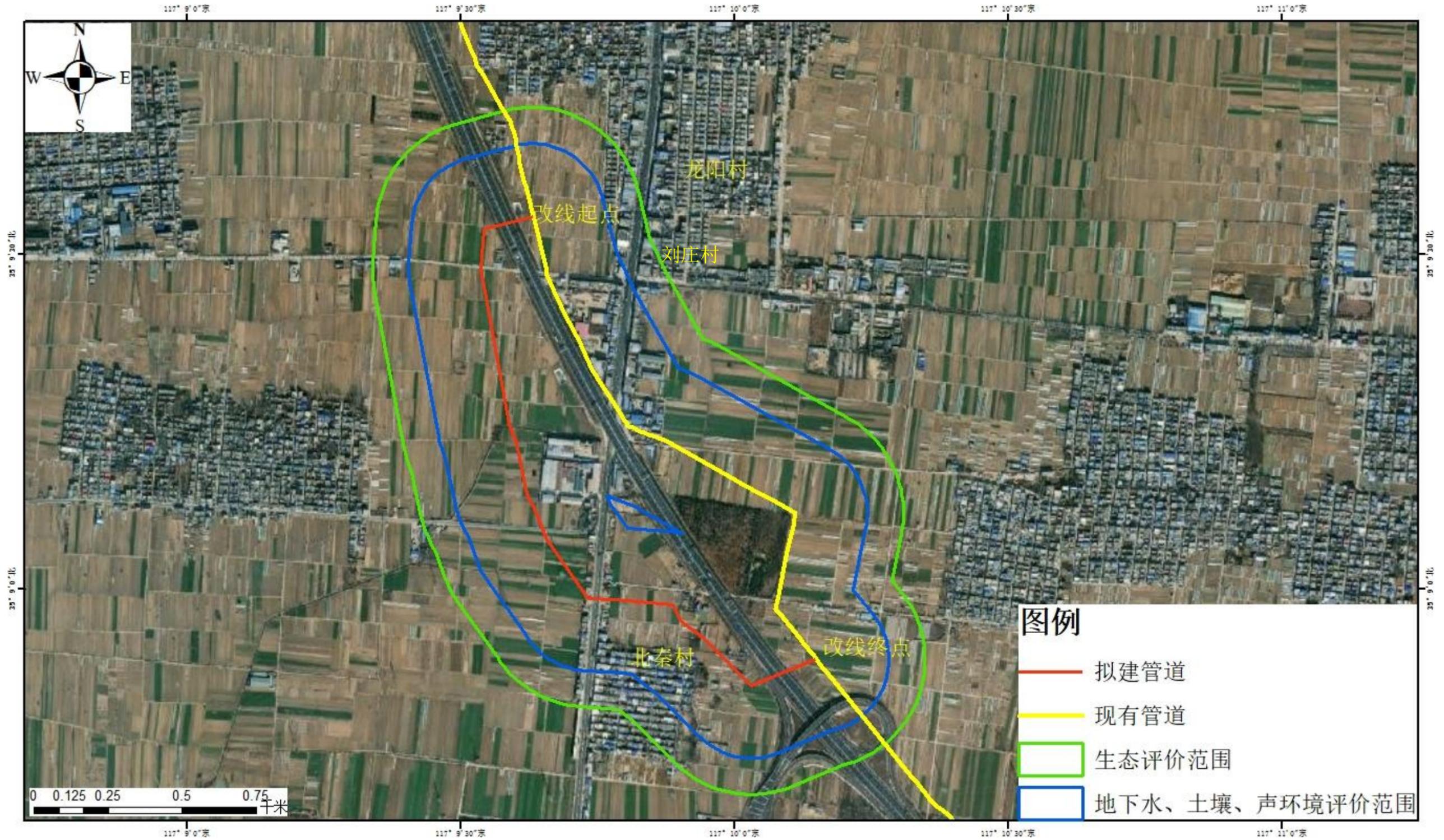


图 1.8-1 评价范围与环境敏感目标示意图

2 建设项目工程分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 港枣线工程简介

(1) 概况

港枣管道工程起点为天津大港石化，止于山东省枣庄。管线起点为大港石化，向南经港西、黄骅市、沧县、南皮县、东光县、阜城、景县、故城县、德州市、武城县、平原县、禹城市、齐河县、济南市长清区、平阴县、肥城市、东平县、宁阳县、汶上县、兖州市、曲阜市、邹城市、滕州市、枣庄市山亭区、薛城区和市中区，至枣庄输油站。全线经过天津、河北、山东三省市的共计 26 个市县区。该管线于 2007 年 6 月 10 日建设完成并试运行输油，工程共设站场 8 座，分别为：大港首站、沧州清管站、德州分输泵站、济南分输站、济南清管站、肥城分输泵站、兖州分输站、枣庄输油站。全线设线路截断阀室 18 座。港枣成品油管道干线全长 614.87km，设计压力 8.0MPa，年设计输量 300 万吨。

港枣线概况见表 2.1-1。

表 2.1-1 港枣线概况

序号	项目	概况
1	起点名称	天津大港石化
2	终点名称	枣庄输油站
3	埋深 m	1.2
4	外径 mm	大港—济南（ $\phi 355.6$ ）；济南—肥城（ $\phi 323.9$ ）；肥城—枣庄（ $\phi 219.1$ ）
5	材质	L245ERW 直缝高频电阻焊钢管
6	长度 km	614.87
7	防腐	采用环氧粉末聚乙烯复合结构（简称三层 PE）加阴极保护的联合保护方案
8	敷设方式	埋地
9	输油能力	设计输油能力 $300 \times 10^4 \text{t}$ ，实际最大输油量为 $300 \times 10^4 \text{t}$
10	输油站	大港首站、沧州清管站、德州分输泵站、济南分输站、济南清管站、肥城分输泵站、兖州分输站、枣庄输油站
11	截断阀室	18 座
12	投产时间	2007 年

(2) 路由

管线自大港石化出站后，向南经港西、黄骅市、沧县、南皮县、东光县、阜城、景县、故城县、德州市、武城县、平原县、禹城市、齐河县、济南市长清区、平阴县、肥城市、东平县、宁阳县、汶上县、兖州市、曲阜市、邹城市、滕州市、

枣庄市山亭区、薛城区和市中区，至枣庄输油站。全线经过天津、河北、山东三省市的共计 26 个市县区。管线走向见图 2.1-2。

(3) 站场

港枣线共设 8 座工艺站场，分别为：大港首站、沧州清管站、德州分输泵站、济南分输站、济南清管站、肥城分输泵站、兖州分输站、枣庄输油站。

港枣线全线一览表见表 2.1-2。

表 2.1-2 港枣线全线一览表

号	站场名称	位置	主要工艺
1	大港首站	紧邻天津市大港区大港石化分公司成品油油罐区东侧，两厂界仅有围墙相隔。	外输及清管功能、成品油分储、倒罐及站内循环、增压顺序输送
2	沧州清管站	河北沧州达子店西南 1km 处 307 国道旁，周围 200 米以内无居民点。	清管、混油检测功能
3	德州分输泵站	山东省德州市德城区长庄乡，京沪铁路和 G104 国道西面，并紧邻 G104 国道，北面 50 米为加油站。	增压、清管、水击压力泄放、分输调压、分输计量、混油检测功能等
4	济南分输站	山东省禹城市 308 国道旁	分输过滤、分输调压、分输计量、混油检测功能
5	济南清管站	济南市长清区孝里镇的西北面 220 国道旁，周围 200 米无居民点等环境敏感目标。	清管、混油检测功能
6	肥城分输泵站	山东省肥城市湖屯镇东南 329 省道旁，西北方向为中国石油湖屯油库。	增压、清管、水击压力泄放、分输调压、分输计量、混油检测功能等
7	兖州分输站	山东省兖州市谷村镇，栗园路南侧	分输过滤、分输调压、分输计量、混油检测功能
8	枣庄输油站	山东省枣庄市东面 3km，枣庄市东环路东侧，路西面偏南与山东东大工程机械有限公司隔路相望；距侯宅子村最近房屋 160 米。	来油接收、清管球接收功能、成品油分储、倒罐及站内循环、成品油计量外输、混油切割和储存、混油处理

(4) 输油工艺及输油量

港枣线输油工艺采用常温密闭顺序输送工艺。根据所输油品的物性相接近程度来安排输送次序，并且综合考虑混油处理方案对输送顺序的影响。

管道设计输油量为 $300 \times 10^4 \text{t}$ 。

(5) 输油基础参数

港枣线输送介质为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。

本次迁改工程为枣庄作业区所辖港枣线枣庄段输油管道，港枣线枣庄段涉及

1 座站场和 3 座阀室，工程位于山东省枣庄市龙阳镇境内，本项目将港枣线枣庄段输油管道作为现有工程进行评价。

2.1.2 港枣线枣庄段工程概况

港枣线枣庄市境内管线位于滕州市、市中区、山亭区，港枣线枣庄段管道原长 77.398km，涉及 3 座阀室和 1 座场站。港枣线枣庄段实际最大输送成品油量 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，管道设计压力 8MPa，主要采用开挖敷设方式，埋深 1.2m。管道采用 $\phi 219.1 \times 5.6 \text{mm}$ 、ERM 钢管。管道外防腐采用环氧粉末聚乙烯复合结构（简称三层 PE）加阴极保护的联合保护方案。

本次拟改造管道分布情况见表 2.1-3，港枣成品油管道（枣庄段）站场、阀室设置情况见表 2.1-4。管道处于平原地区，全部采用地下敷设，管道平均埋深 1.2m。

表 2.1-3 枣庄作业区所辖油气管道在各区县线路设置一览表

区县	管线名称	管道长度 (km)	站场	阀室
滕州市	港枣成品油管道	41.992	-	1
市中区	港枣成品油管道	19.486	枣庄输油站	1
山亭区	港枣成品油管道	15.92	-	1

表 2.1-4 港枣成品油管道（枣庄段）站场、阀室设置情况

序号	阀室站场名称	阀室类型	响应时间 (min)	位置
1	16#阀室	手动	15	山东省滕州市界河镇后枣村
2	17#阀室	RTU	3	枣庄市山亭区桑村镇马厂村
3	18#阀室	RTU	3	枣庄市市中区齐村镇王山头村
4	枣庄输油站	/	/	枣庄市市中区东外环路



图 2.1-1 港枣线路由走向

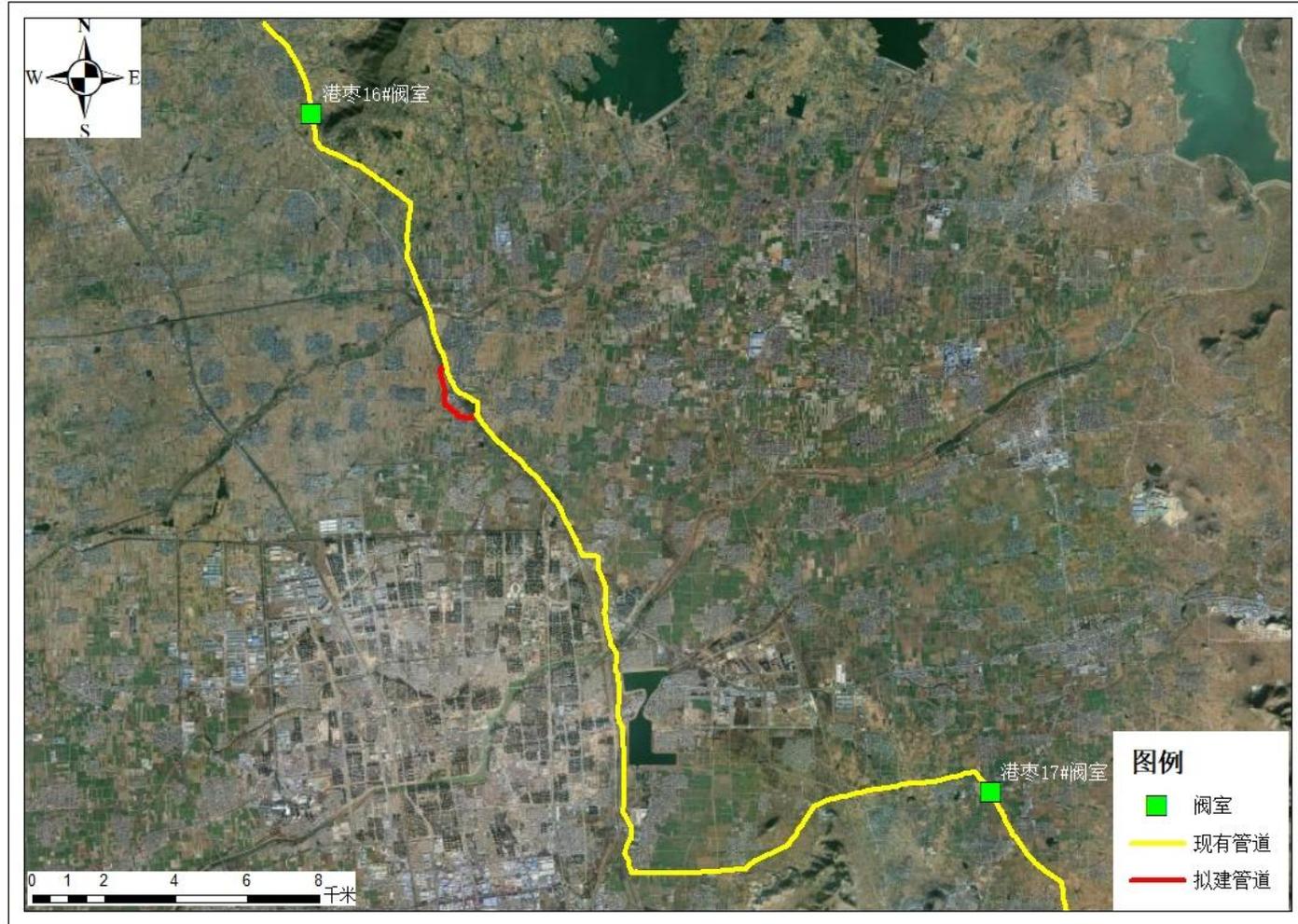


图 2.1-2 港枣线枣庄市滕州市境内路由走向图

2.1.3 港枣线枣庄段“三同时”执行情况

《大港-济南-枣庄成品油管道工程环境影响报告书补充报告》于 2006 年 7 月原国家环境保护总局以环审[2006]334 号文批复，2009 年 10 月，原国家环境保护部以环验[2009]279 号文《关于大港-济南-枣庄成品油管道工程竣工环境保护验收意见的函》对工程予以验收。

2.1.4 排污许可执行情况

根据《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日），港枣成品油管道枣庄段无需申请排污许可证。

2.1.5 应急预案备案更新情况

目前枣庄作业区滕州市境内应急预案已于 2024 年 9 月 10 日取得枣庄市生态环境滕州分局的备案，备案编号：370481-2024-108-HT，现有应急预案体系基本能够满足本项目的使用需求。

2.1.6 与拟建项目相关的管道现状

本次拟改造原管段位于滕州市龙阳镇，本次拟改造原管段均位于滕州市龙阳镇，原管道长约 1.63km，原管道桩号 GZ567C+890 至 GZ569C+50 段，主要采用开挖敷设方式，埋深 1.2m。管道外防腐采用环氧粉末聚乙烯复合结构（简称三层 PE）加阴极保护的联合保护方案。由枣庄作业区负责管理。

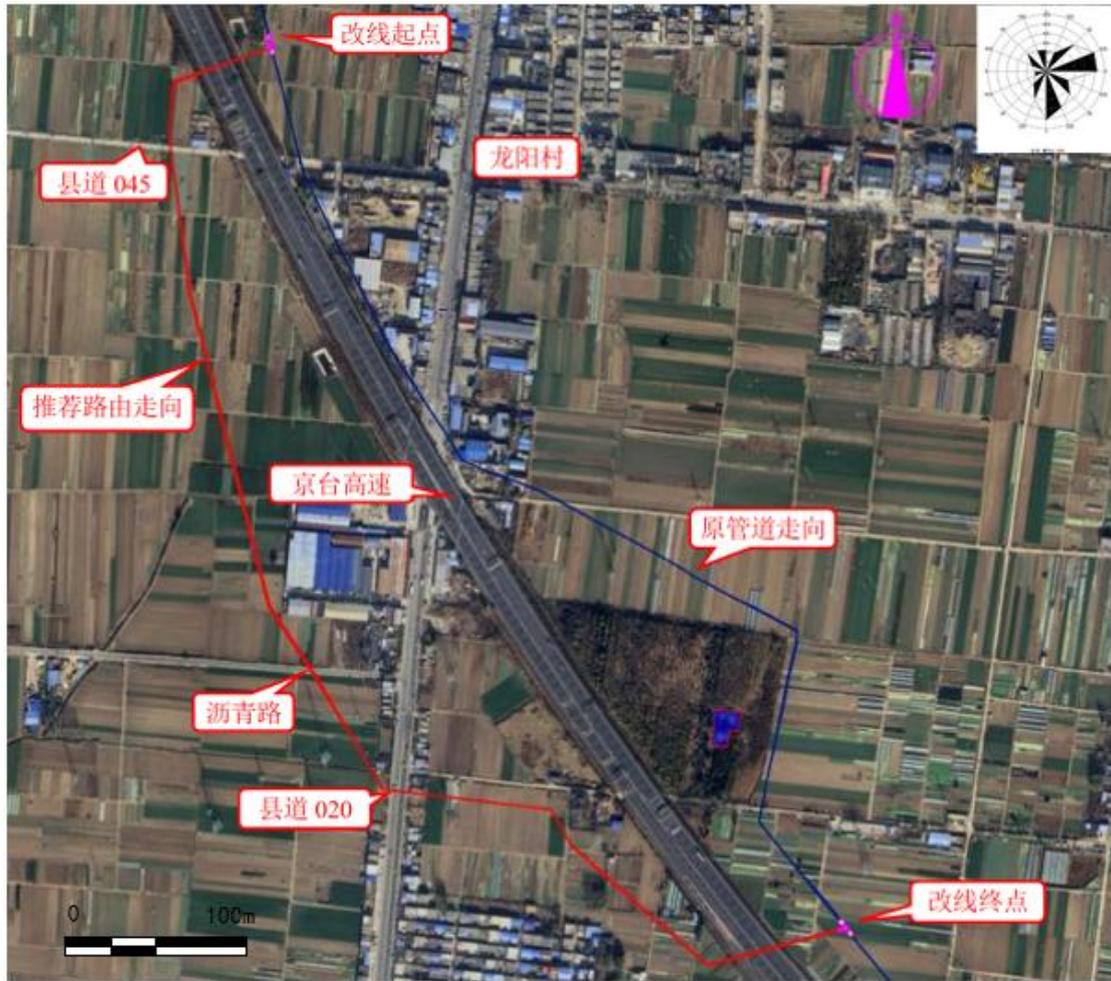


图 2.1-3 管道周围环境情况示意图





图 2.1-4 港枣线滕州市龙阳镇段航拍现状图

2.1.7 与拟建项目相关的现有污染源

本次管道迁改工程不涉及站场改造，与本项目相关的现有工程主要为 518m 旧管道。由于输油管道在地下密闭输送，且已进行了防腐处理，在正常情况下不排放废气、废水、固废和噪声等污染物。

原管道运营过程中未收到任何环保投诉，防腐层及阴极保护良好，管壁未发生明显变化，自运行以来未发生泄漏污染事故。

2.1.8 改线段存在的环境问题及整改方案

1) 存在的环境问题

根据山东公司管道存量占压统计，港枣线 GZ0567C+460m-GZ0569C+090m 段（管道经过龙阳镇龙阳村段）存在大量的厂房、农村平房、楼房占压。

经统计，管道在龙阳镇龙阳村内敷设时，被 6 家企业圈占、2 户沿街商业房（2 层）占压、1 户农村庭院圈占（管道位于房屋正下方）、1 处与通信线塔间距不足（约 3m）、1 处与 35、kV 柱上变间距不足（约 2m），共 11 处占压。

2) 整改方案

本工程拟对该段成品油管道进行迁改，计划 2026 年底完成。

2.2 拟建工程基本情况

项目名称：港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程

项目性质：改扩建

建设单位：国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司

建设地点：山东省枣庄市滕州市龙阳镇北秦村北 60m。

项目投资：1641 万元

建设规模：本项目新建 $\Phi 219.1 \times 7.9\text{mm}$ 管道 1.932km，采用顶管+大开挖方式穿越；处置旧管道 1.63km；同时配套建设防腐、通信等工程。拟建管道设计压力 8MPa，采用常温密闭顺序输送工艺，管线最大输油规模 $300 \times 10^4\text{t/a}$ 。

拟建项目组成情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 拟建项目建设内容一览表

类别	项目		工程内容	单位	数量	备注	建设性质
主体工程	新管道敷设	线路工程	管道长度	km	1.932	顶管穿越道路 368m，开挖敷设 1564m	新建
			设计压力	MPa	8	——	
			输油温度	℃	常温	——	
			输油规模	10^4t/a	300	——	
	附属工程	三桩	个	14	标志桩、转角桩	新建	
		警示牌	个	3	警示牌		
		风险告知牌	个	4	风险告知牌		
旧管道处置		注浆	m	590	吹扫清洗至达标后注浆就地弃置	处置	
		拆除	m	1040	吹扫清洗至达标后拆除	处置	
辅助工程	管道防腐	防腐层	线路管道（包括冷弯管）外防腐层采用常温型加强级 3PE 防腐，顶管部分在 3PE 的基础上采用无溶剂环氧玻璃钢保护层			新建	
		阴极保护	利用管道已建的原阴保系统对管道实施强制电流阴极保护			依托	
		监控系统	在改线沿途 II 级高后果区设室外智能分析红外球型摄像机，共计 5 台			新建	
公用工程		供水	施工人员生活用水采用桶装车运提供；新建管道清管试压用水由罐车拉运至施工现场。			依托	
		供电	依托附近已有电网。			依托	
环保工程	施工期废水治理	新建管道清管试压废水	管线清洗水循环使用，沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘。			新建	

类别	项目		工程内容	单位	数量	备注	建设性质
程	理措施	施工人员生活污水	施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统，不外排。				依托
	施工期废气治理措施		采取缩减施工作业面积、施工现场加设围挡、适时洒水抑尘、控制运输车辆行驶速度、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施、避免大风天作业、焊接工作采用环保低毒焊材等措施。				新建
	施工期噪声治理措施		加强施工设备的维护和保养、合理安排施工时间、合理布局施工现场、施工车辆路过村镇时禁止鸣笛等措施。				新建
	施工期固废治理措施	废沾油防渗材料	委托有资质单位处置				新建
		旧管道清管废渣	委托有资质单位处置				新建
		废清洗剂	由施工单位委托有资质单位处理				新建
		废防腐层	作为施工废料进行处理				新建
		施工废料	尽可能进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。				新建
		工程弃土、弃渣	就地挖填调配，实现土石方平衡，减少借方和弃方。				新建
		施工人员生活垃圾	暂存于施工现场临时垃圾桶内，由施工单位拉运至当地环卫部门指定地点处理。				新建
生态保护措施		减少施工占地，对临时占地要恢复原有地貌，对管道占用耕地及时复耕，保护生态、防止水土流失				新建	
风险防范措施		强化管道防腐，加强巡线等。				新建	

2.3 输送介质

2.3.1 设计输油量

根据可研资料，本项目建成后管道设计输量无变化，管线设计输油规模为 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

2.3.2 输送方式

本项目成品油管道采用常温密闭顺序输送工艺。

2.3.3 油品物性

港枣线采用常温输送工艺，输送介质为成品油，其物理参数见表 2.3-1。

表 2.3-1 输送成品油物性

序号	物性	汽油	柴油
1	密度 g / cm^3	0.73	0.81
2	硫含量%	0.005	0.002
3	运行粘度 $\text{mpa} \cdot \text{s}$	0.5	3.13
4	闪电（闭口） $^{\circ}\text{C}$	-21	38
5	机械杂质%	1.3	1.5

6	水份%	0	<0.2
7	残碳%	0	<0.2
8	凝点℃	-60	-8
9	灰分%	0.5	0.005

2.4 线路工程

2.4.1 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。

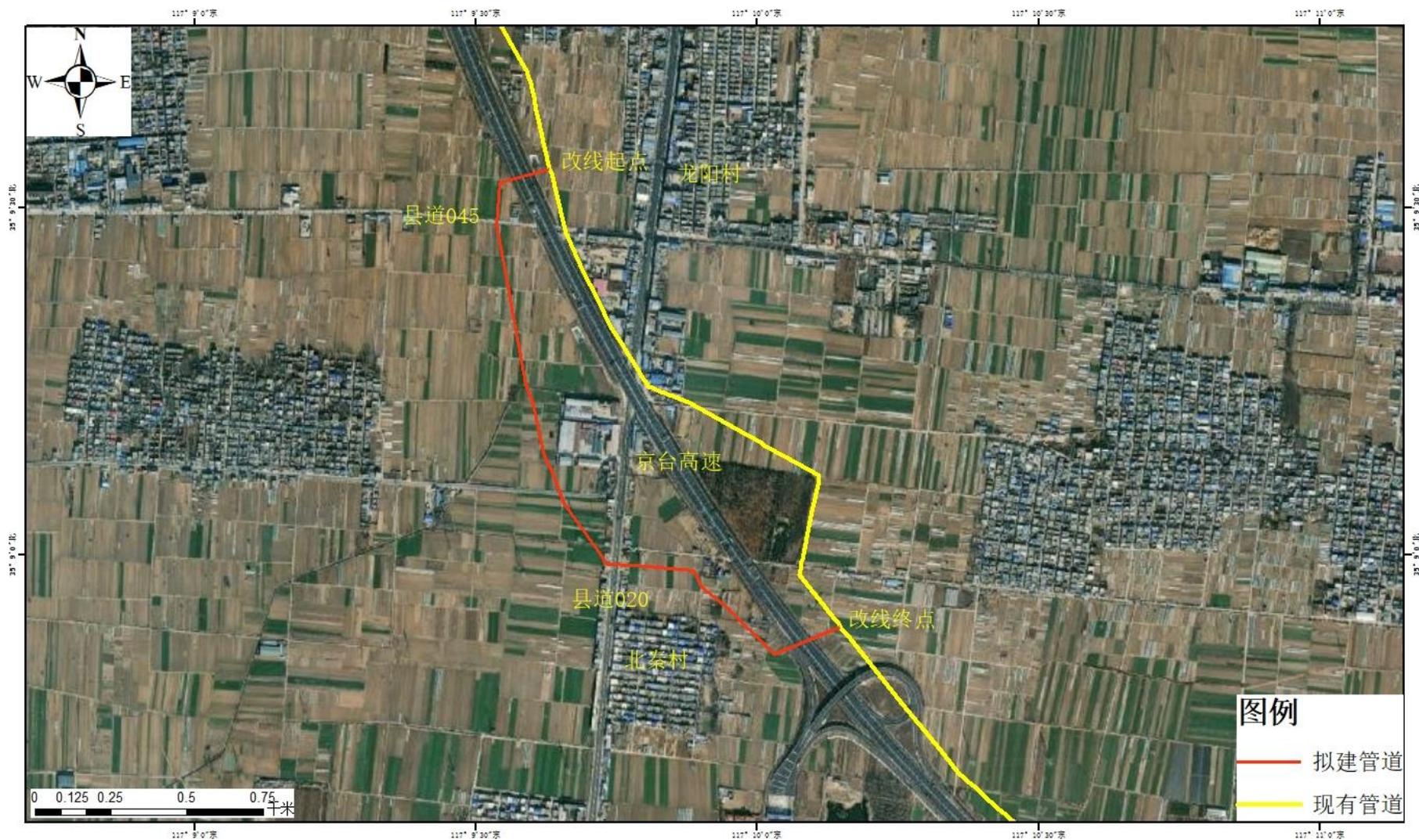
(7) 通过综合分析和经济比较确定管道走向。

2.4.2 线路走向

本工程改线起点位于龙阳镇西侧 200m、京台高速东侧约 50m，原管道桩号 GZ0567C+909m 处，管道自改线起点向西采用泥水平衡顶管第一次穿越京台高速，穿越长度约 124m，后折向南敷设约 80m，向南采用人工顶管的方式穿越县道 045，穿越长度约 14m，然后折向东南方向敷设约 950m 至县道 020 西侧，折向东，采用泥水平衡的方式穿越县道 020，穿越长度约 60m，穿越县道 020 后继续向东敷设约 190m，折向东南方向敷设约 350m 至京台高速西侧，向东采用泥水平衡顶管的方式第二次穿越京台高速，最后在高速东侧原管道处进行连头，终点处原管道桩号为 GZ0569C+240m，改线后平面长度约 1.932km。

综合比较，拟建管线路由调整可行性较小，本项目路由避让了村庄和厂房，与现有管线路由走向一致，位于现有管道西侧 250m 处，线路路由具有唯一性。

拟建项目线路走向见图 2.4-1。



2.4.3 敷设方式

(1) 一般地段敷设

一般线路采用沟埋敷设。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。

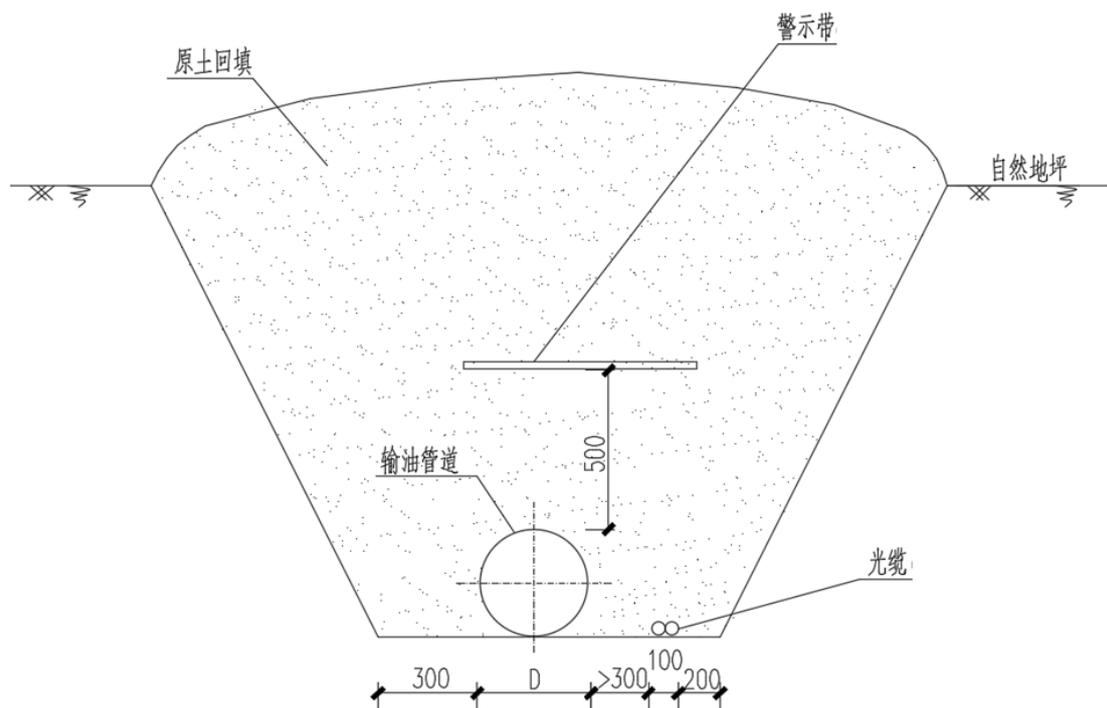


图 2.4-2 管道敷设典型图

(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。

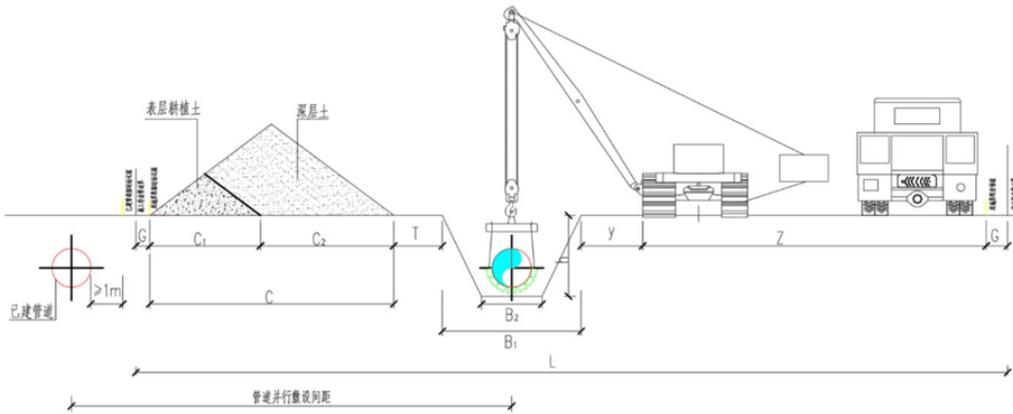


图 2.4-3 一般地段施工作业带

(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。本工程管线敷设段管沟沟底宽为 1.2m。

2.4.4 管道防腐

- (1) 本工程线路管道(包括冷弯管)外防腐层采用常温型加强级 3PE 防腐, 顶管部分在 3PE 的基础上采用无溶剂环氧玻璃钢保护层;
- (2) 热煨弯管防腐采用双层熔结环氧粉末防腐层;
- (3) 补口采用带配套底漆的热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带体系进行补口;
- (4) 线路管道采用强制电流法进行阴极保护, 依托现有阴极保护站。

2.4.5 线路附属设施

(1) 施工便道

拟建项目沿线道路依托条件良好, 施工机具依托作业带进场施工, 本项目暂不考虑修筑施工便道。

(2) 线路截断阀室

本工程上游截断阀室为 16# 阀室, 下游为 17# 阀室, 改线前, 两阀室间距约 29.4km, 改线后管道增加约 0.37km, 改线后两阀室间距约 29.77km, 根据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 中 4.4.2 条规定, 原油、成品油管道线路截断阀的间距不宜超过 32km, 人烟稀少地区可适当加大间距。改线后阀室间距满足规范要求, 本项目不增设截断阀室。

2.4.6 线路用管

本工程迁改段管线采用 $\Phi 219.1 \times 7.9$, L290N 无缝钢管。

2.4.7 穿越工程

本工程管道不涉及水域穿越、铁路穿越，穿越高速路 2 处，市政道 1 处，水泥路 2 处，合计 368m。

本项目管道采用人工开挖+顶管穿越方式，管道穿越公路按照《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。

本工程沿线高速公路及等级公路穿越明细见表 2.4-1。

表 2.4-1 沿线高速公路及等级公路穿越明细

序号	道路名称	公路类别	等级	穿越方式	道路宽度	穿越长度 (m)
1	京台高速 1	高速	I	顶管	67	124
2	水泥路 1	乡村道路	/	顶管	10	18
3	水泥路 2	乡村道路	/	顶管	10	18
4	善国北路	主要道路	II	顶管	20	60
5	京台高速 2	高速	I	顶管	67	148
合计						368

2.4.8 并行、交叉工程

本工程与其他管线交叉统计详见下表 2.4-2。穿越地下通信和电缆时，其垂直间距不应小于 0.5m，穿越地下管道时，其垂直间距不应小于 0.5m，并应在两管道之间设置绝缘物进行隔离。如果所穿越管道埋深很大极难施工时，建议本工程管道从其上方穿越，垂直间距不应小于 1.0m，并应征得管道运行单位的同意。

表 2.4-2 沿线并行、交叉埋地工程汇总

工程名称	位置关系	交叉角度	并行间距	并行长度	穿越方式
无名电力线缆	交叉	68	/	/	下方开挖
华润燃气管道	并行	/	12	119	/
燃气管道 PE DN200	交叉	60	/	/	下方顶管
燃气管道 PE DN200	交叉	90	/	/	下方顶管
污水管道混凝土	交叉	90	/	/	下方顶管
国防光缆	交叉	73	/	/	下方顶管
10kV 张庄线	架空交叉	76	/	/	下方顶管
35kV 北阳线	架空交叉	90	/	/	下方顶管

220kV 滕铁线	架空交叉	90	/	/	下方顶管
380V 电力线路	架空交叉	87	/	/	下方顶管
220kV 枣湖线	架空交叉	55	/	/	下方顶管
380V 电力线路	架空交叉	57	/	/	下方顶管

2.4.9 高后果区

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）规定，识别如下表 2.4-3。经评估管线迁改后无占压、裸露段，管线路由风险可控，其他风险与原管线相比较有降低。

表 2.4-3 改线前后高后果区识别统计表

项目	改线前	改线后
高后果区识别项	b) 管道两侧各 200m 内有聚户数在 100 户 或以上的村庄或工业区。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。	1、管道两侧各 50m 内有高速公路；
长度	约 3.1km（存在管道被房屋占压的情况）	800m
高后果区等级	I、II、III	I、II
类型	交通设施型（I 级） 人口密集型（II 级） 环境敏感型（III 级）	交通设施型 人口密集型

2.4.10 旧管道处置

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），旧管道处置的方式包括拆除和注浆两种方式。本工程由于旧管线主要位于已建房屋下方和基本农田内，本着应拆尽拆的原则，因此本工程废弃管道农田段采用拆除处理，拆除长度 1040m，占压段采用注浆处理，长度约为 590m。

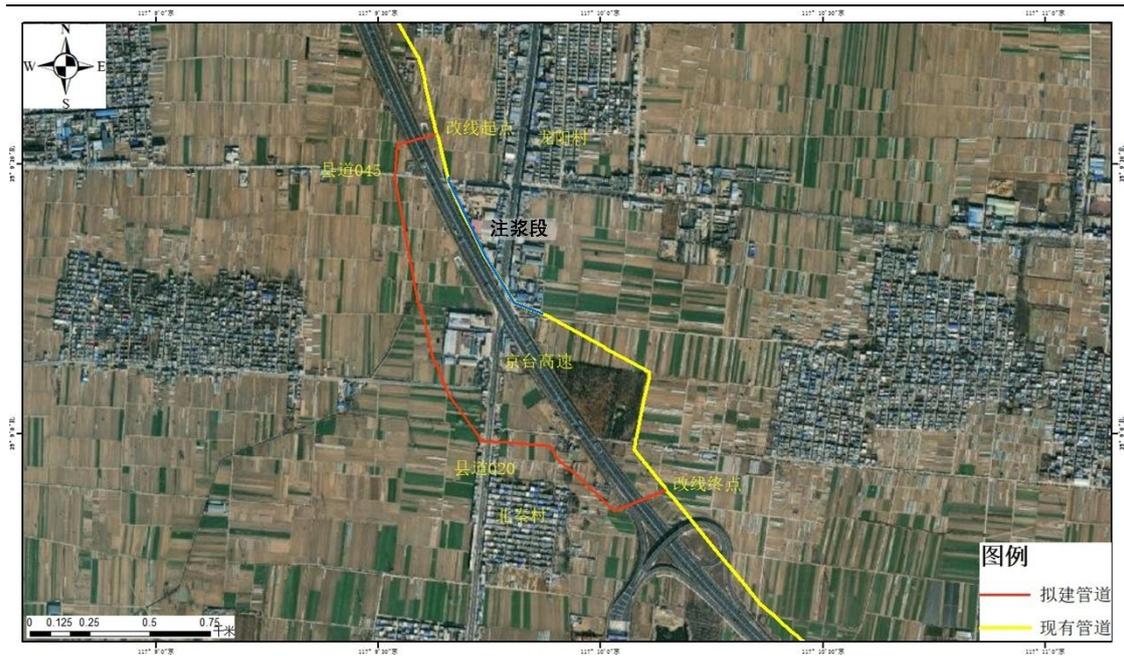


图 2.4-4 旧管道处置方案图

2.5 辅助工程

2.5.1 附属工程

2.5.2 管道标志

管道沿线新建标志桩、加密桩等共 32 个，新建警示牌 18 个、风险告知牌 4 个。

2.5.3 防腐工程

1) 线路防腐

管道常温型 3LPE 加强级防腐层，热煨弯管外防腐层采用双层熔结环氧粉末防腐结构；补口采用带环氧底漆的常温型辐射交联聚乙烯热收缩带，配套补伤材料选用基材为辐射交联聚乙烯的补伤片。

3) 阴极保护

(1) 阴极保护站

本次改线管道长度较原管道增加 370m，新增管道不会对已建阴极保护系统产生影响，故本工程改线段管道使用原阴极保护设施进行保护。

(2) 阴极保护测试系统

为便于检测阴极保护效果，管道沿线设置测试系统，主要由测试桩和测试电缆组成。智能测试桩等监测系统应具备采集并传输管道通电电位、断电电位、交流干扰电压、交流电流密度、直流电流密度等数据功能。

2.5.4 通信工程

本工程通信光缆线路改线方案起止点与改线管道的起止点相同，光缆线路采用 12 芯单模光缆。

在改线段对管道高后果区安装 2 处外管线视频监控系统。

2.5.5 临时工程

1) 弃土场

管道作业带区多余土方就地在作业带平摊，施工多余土方就近平摊在施工场地范围内，全线不设弃土场。

2) 施工营地

本项目不设置施工营地，不新增临时占地，施工营地就近设在龙阳镇。

3) 施工便道

施工车辆运输主要依托管道沿线乡村道路，周边交通依托较好，不再单独修建伴行道路。

4) 堆管场

本项目不设堆管场。

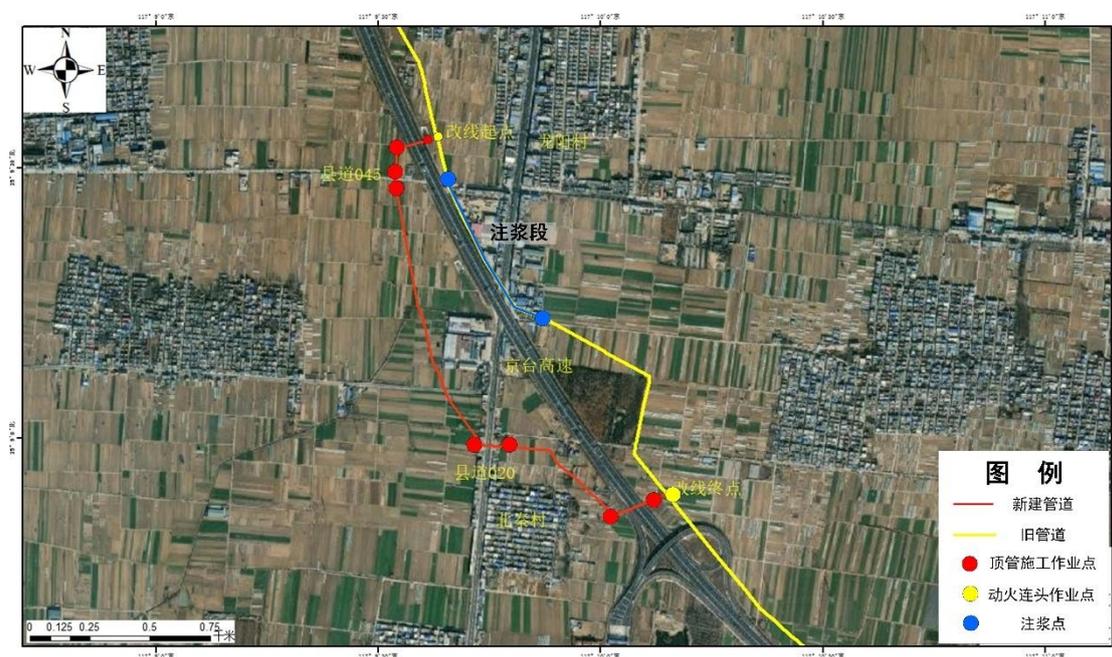


图 2.5-1 临时工程布局图

2.6 工程占地

2.6.1 永久占地

本项目新增永久占地 62m²，为三桩占地。永久占地不占用基本农田。

2.6.2 临时用地

项目临时用地主要包含施工作业带、顶管、开挖工程施工场地，施工作业带按 12m，开挖埋地敷设段管道长度 1548m，合计 18576m²；考虑顶管施工作业区场地面积 700m²/处，合计 3500m²；停输封堵 2 处，每处封堵及管道焊接施工作业区按 70m×25m 考虑，合计 3500m²。高速顶管穿越处管材预制场地，宽度按 6m，长度 272m，合计 1632m²；旧管道拆除场地，按照 8m 宽，1040m 长，合计 8320m²；料场按 1 处考虑，占地规格为 20m×50m，合计 1000m²。

临时占地共计 39528m²，临时占地占用永久基本农田面积约 2.88hm²。

本项目占地情况具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 用地明细表

序号	项目		永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)
1	新建管道敷设	施工作业带（顶管施工 场地）	0	3500
2		料场	0	2632
4		管线施工作业带	0	18576
5	旧管道处置	注浆施工场地	0	3000
6		封堵及管道焊接施工作 业区	0	3500
7		旧管道拆除	0	8320
8	三桩占地	标志桩	62	0
小计			62	39528
合计			39590	

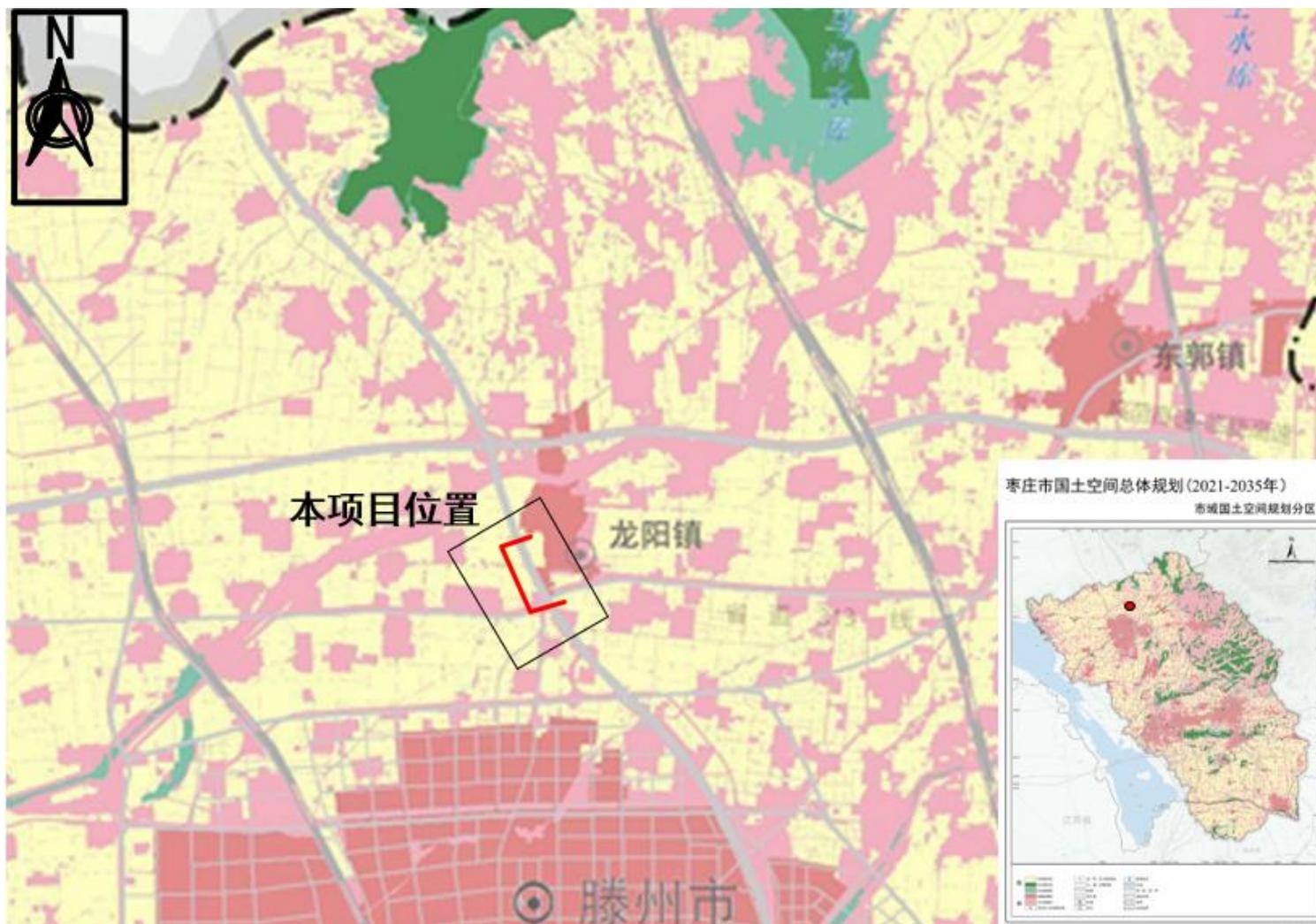


图 2.6-1 本项目占用基本农田图

2.7 机构与定员

拟建项目全部位于山东省枣庄市滕州市境内，本工程完成后，不需要增加生产运行管理人员和操作人员，仍由原管理岗位负责管理，不新增劳动定员。

2.8 施工进度安排

根据可研设计，本项目施工内容主要是新管道敷设、旧管道处置及其附属工程安装等，施工总周期约2个月（60d）。

2.9 施工期环境影响分析

2.9.1 施工过程概述

本项目施工过程包括新建管道敷设及旧管道处置。

拟建管道施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍施工，具体过程包括：

（1）线路施工；（2）清管试压；（3）恢复地貌；（4）竣工验收后正式运营。

旧管道处置具体过程包括：（1）管道封堵；（2）油品回收；（3）旧管道清洗；（4）旧管道拆除。

由上述施工特征分析可知，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。一种影响是对土壤的扰动和对自然植被的破坏等，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

2.9.2 拟建管道施工

2.9.2.1 线路施工过程

首先，对于管道敷设，首先要测量定线，清理施工现场、平整施工作业带，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接、探伤、补口及防腐检漏，在完成施工场地布置后等基础工作以后顶管穿越、新旧管道连接、试压、恢复地貌、竣工验收。

管道工程主要施工过程见图 2.9-1。

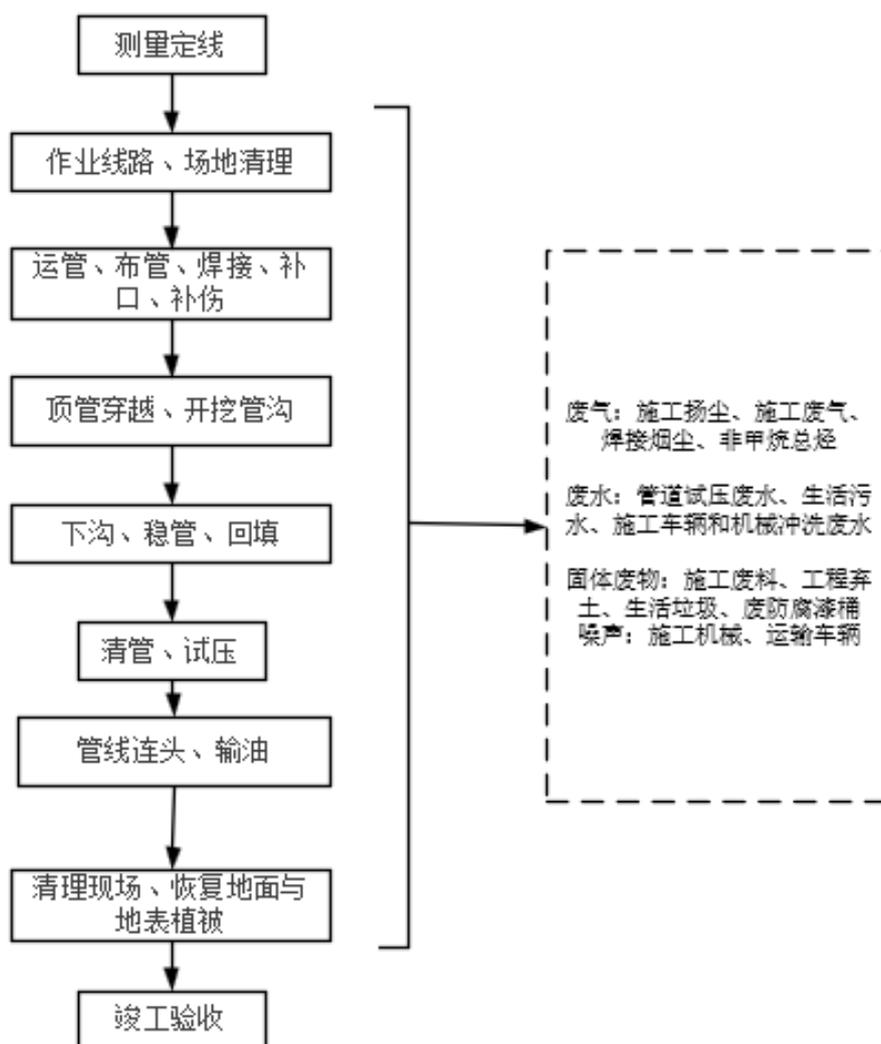


图 2.9-1 管道工程主要施工过程

2.9.2.2 新建管道施工

(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，立即按原貌恢复绿化、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。见图 2.9-2。

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（10-20cm）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。

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。

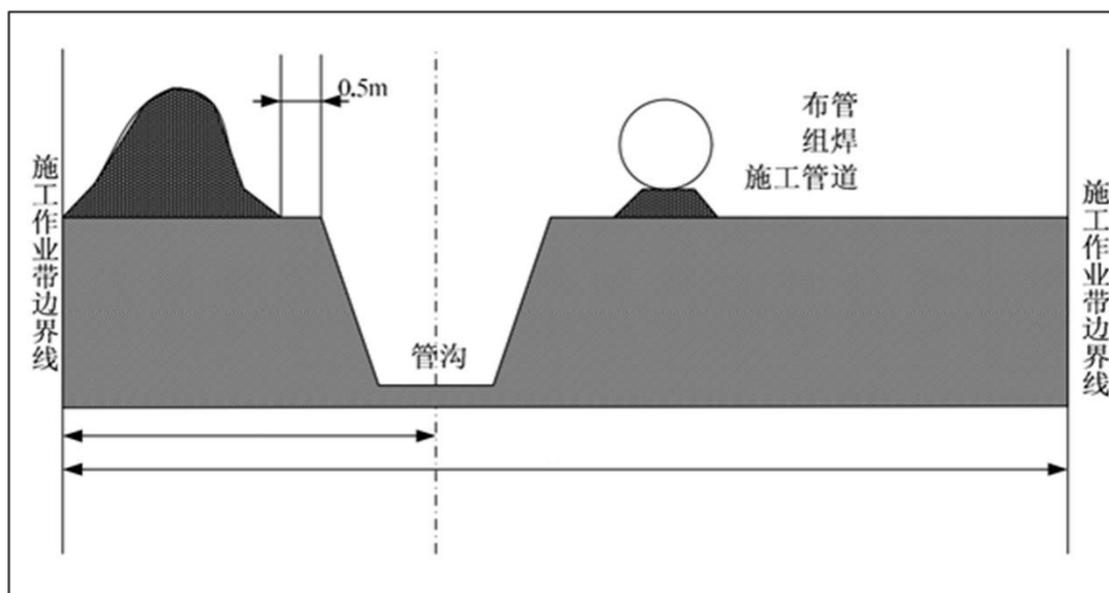


图 2.9-2 开挖施工断面示意图

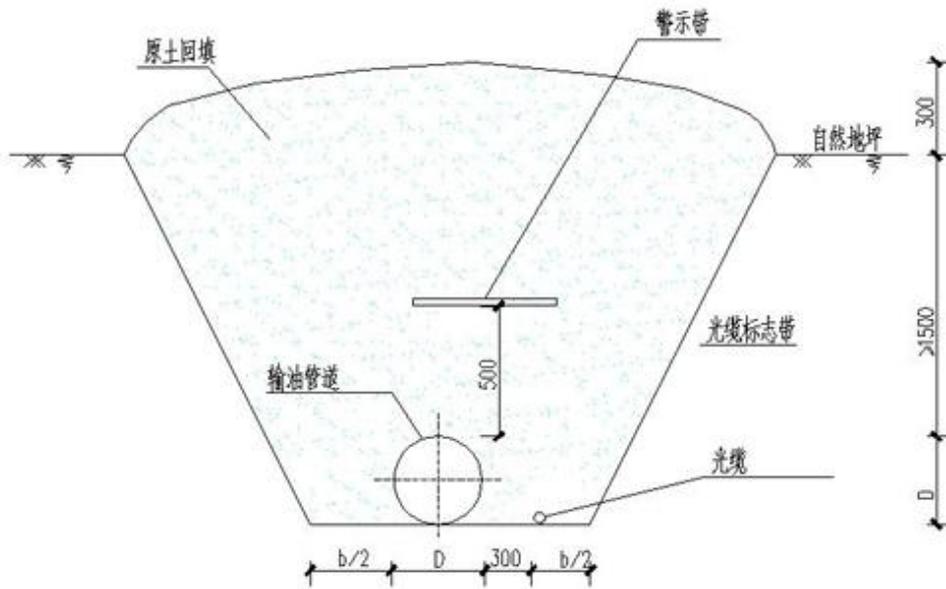


图 2.9-3 管沟横断面图

(3) 顶管穿越施工

高速公路、等级公路以及其他主要公路采用横孔钻机或顶管法顶进混凝土套管进行穿越,套管顶部距公路、铁路路面不小于 1.2m,距路边沟底面不小于 0.5m。部分省道及县级以下沥青公路视车流量情况采用顶管方式穿越。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术,该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中,再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工作坑构造和设施示意图见图 2.9-4。

表 2.9-1 出入土点坐标

序号	道路名称	公路类别	入土点		出土点	
			经度	纬度	经度	纬度
1	京台高速 1	高速	117.16629267	35.15885437	117.16495156	35.15856491
2	水泥路 1	乡村道路	117.16488719	35.15771407	117.16488719	35.15739829
3	水泥路 2	乡村道路	117.16671109	35.15116144	117.16681838	35.15093336
4	善国北路	主要道路	117.16811657	35.14938065	117.16852695	35.14935653

序号	道路名称	公路类别	入土点		出土点	
			经度	纬度	经度	纬度
5	京台高速2	高速	117.17315912	35.14722259	117.17482209	35.14777527

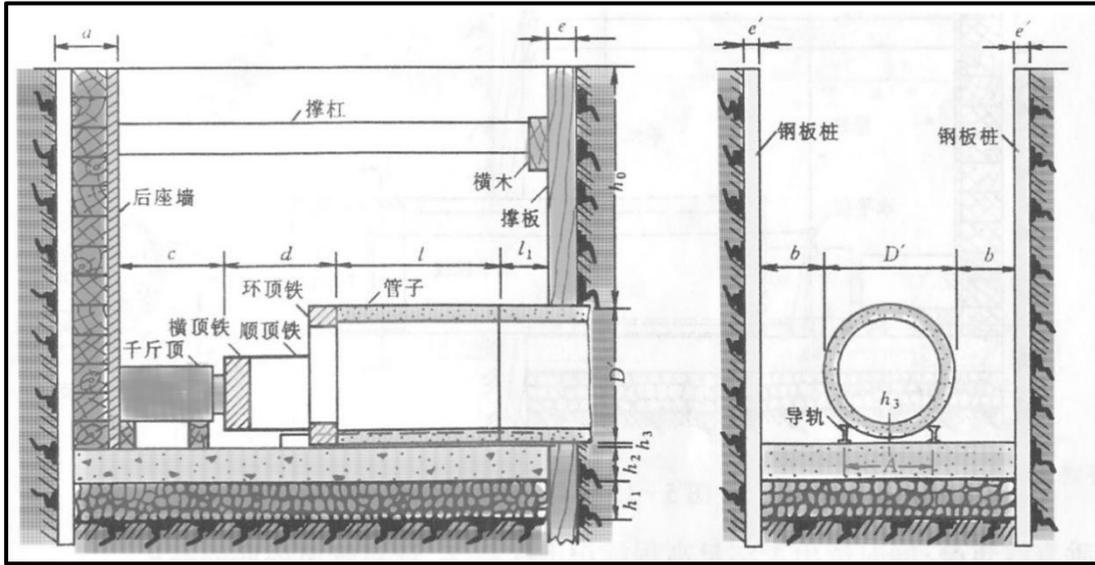


图 2.9-4 顶管施工工作坑构造和设施示意图

管道穿越公路施工方式断面示意图分别见图 2.9-5。

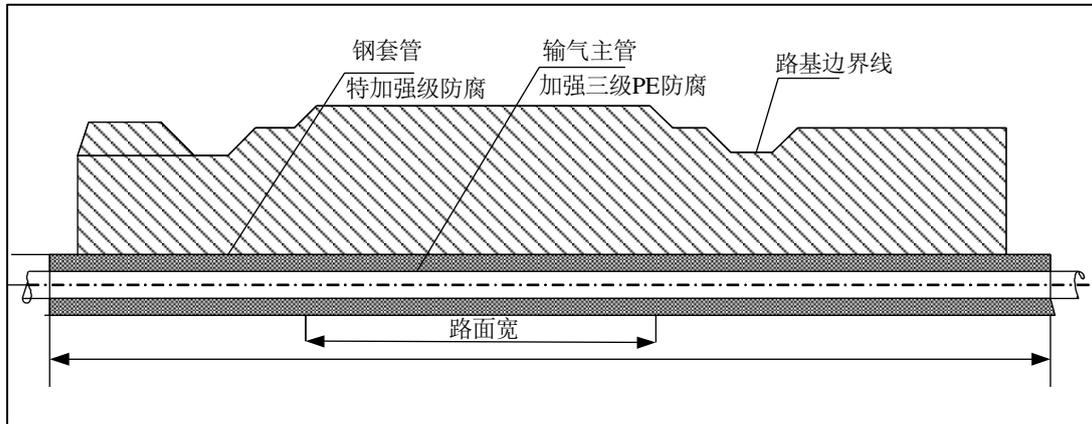


图 2.9-5 公路穿越施工方式断面示意图

2.9.3 清管及试压

管线系统安装完毕后，在投入生产前，必须进行吹扫及试压，清出管线内部的杂物并检验管线及焊缝的质量。当吹扫出的气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为吹扫合格，吹扫合格后应及时封堵。

2.9.3.1 管线清管

管线系统压力试验合格后，应进行吹扫，吹扫采用空气吹扫。

吹扫压力不超过设备和管线系统设计压力。吹扫时进行间断性吹扫，并以最大量进行，空气流速不得小于 20m/s。吹扫过程中，当目测排气无烟尘时，在排出口用白布或涂白色油漆的靶板检查，在 5min 内，靶板上无铁锈及其他杂物为合格。

2.9.3.2 管道试压

管线液体压力试验介质为洁净水，强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。液体压力试验时，必须排净系统内的空气。升压应分级缓慢，达到试验压力后停压 2h，然后降至设计压力，进行严密性试验，达到试验压力后停压 4h，不降压、无泄漏和无变形为合格。然后缓慢降压进行试验水的排放。

2.9.4 旧管道处置

本工程由于旧管线部分管段位于已建房屋下方，且拆除施工空间紧张，因此本工程废弃管道被占压段采用注浆处理，农田段开挖处置。废弃管道处置前，应全线进行化学清洗，旧管道处置按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）要求实施。

动火操作步骤如下：开挖作业坑→焊接三通、短接→打压、开孔→管线封堵、验证→排油→氮气置换→切管→砌黄油墙→可燃气体检测→组对、动火焊接→废弃管线安装发球筒、收球筒→无损检测→新管线置换、注油及平衡→恢复主管道输油→管线防腐→废弃管线开挖回收→土方回填、地貌恢复。

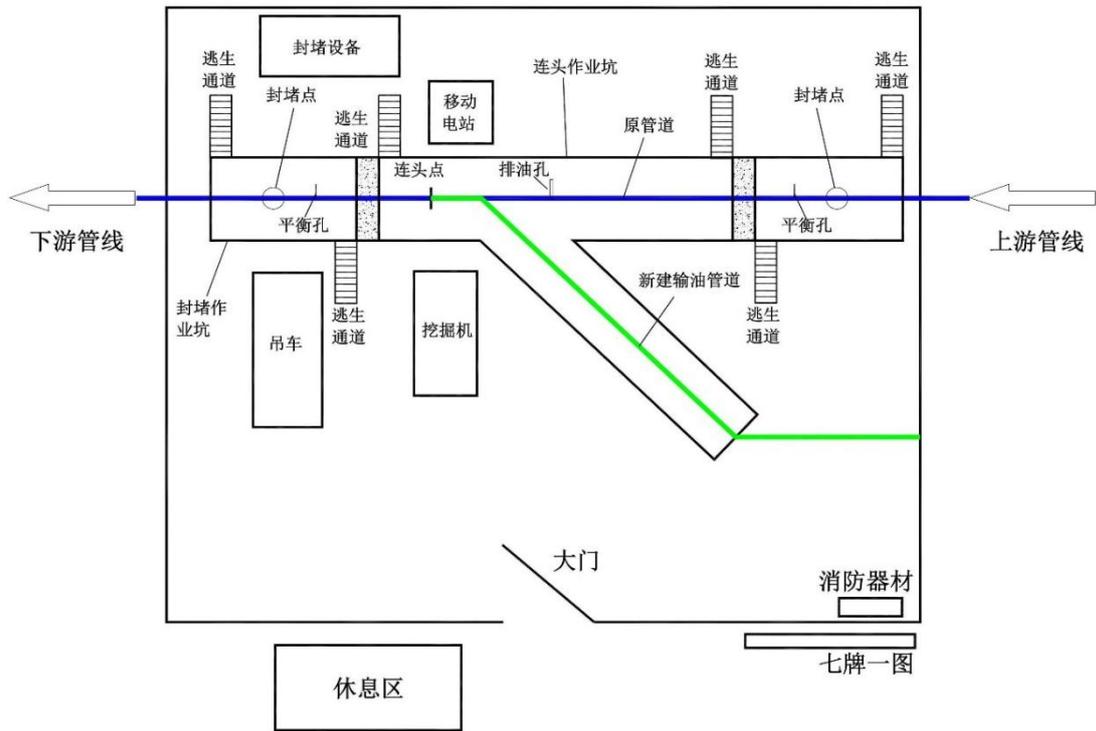


图 2.9-6 旧管道处置施工平面布置示意图

1) 停输封堵

为保证施工的安全以及项目的顺利实施，采用停输封堵方式。本工程封堵采用封堵器进行封堵，因本工程改线段管道处于环境敏感型III级高后果区内，为保证本次封堵连头作业顺利实施，封堵采用双侧单封的方式，封堵器采用高压封堵器。本工程共设2处封堵连头位置。

2) 作业坑开挖

本工程共有2处封堵连头位置，管底至沟底0.7m；作业坑挖出的土堆放在距沟边1m，堆积高度不超过1.5m。在断管的位置下方挖好集油坑，并准备集油槽，封堵和连头作业坑内必须铺设防渗膜，作业坑在管道两侧分别设置逃生通道。

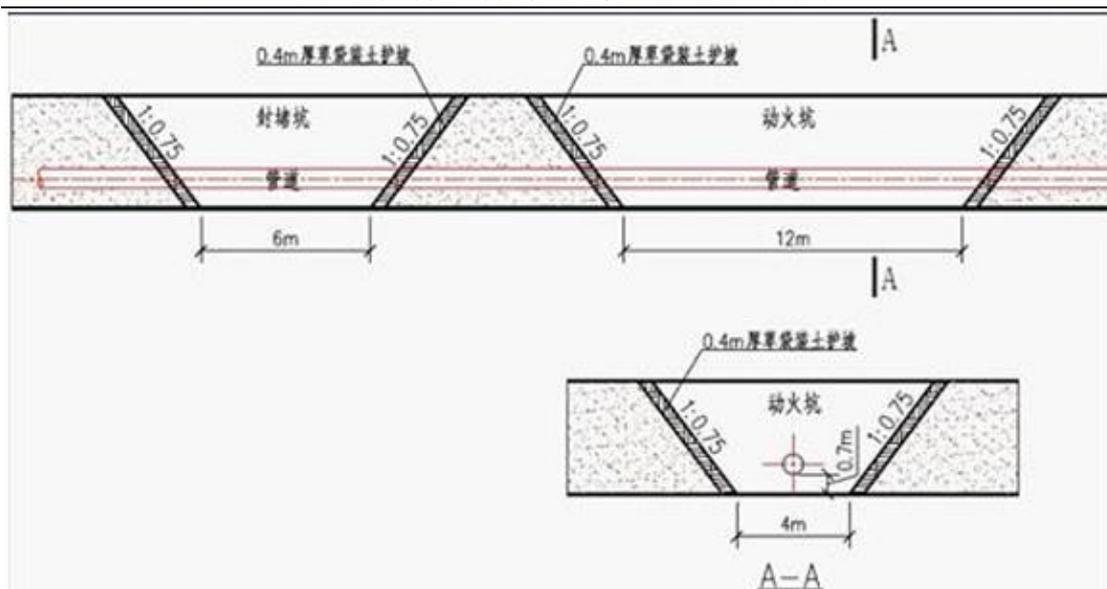


图 2.9-7 封堵连头作业坑示意图

3) 管线开孔

开孔、封堵作业点应选择在直管段上，管线壁厚必须均匀，开孔前，应打开开孔结合器上的排气阀，当排气完毕后关闭排气阀然后开孔；当开孔机切削到预定尺寸后停机，然后以手动操作开孔机使开孔刀前进5~10mm，确认孔完全开透，方可上提刀具开孔完成后将刀退出关闭夹板阀。将开孔结合器内的成品油排放到指定地方，确认阀门关闭完好后拆卸开孔机；开孔作业时管线内介质压力、流速应保持稳定。

4) 封堵头推削与封堵作业

(1) 确认主管线停输后，方可进行封堵作业，封堵作业期间不得进行清管作业、调整管道运行参数。

(2) 封堵作业前，先对开孔时掉落到管内的铁削进行清理；

(3) 按照封堵施工工艺安装封堵头，封堵联箱，并锁紧联箱螺栓，对封堵器，夹板阀，及其结合面进行试压。

(4) 试压合格后，打开夹板阀，伸出封堵头到计算位置；用封堵头上的推削板，按照封堵方向连续多次推动铁削离开封堵位置（此工艺可以把90%的铁削推离封堵位置）。

(5) 封堵头缩回联箱内，通入氮气，把介质压回管道内，关闭夹板阀，拆下封堵器。

(6) 对拆下的封堵器更换封堵皮碗，依据测量计算出的封堵尺寸，确认好封堵头的封堵方向重新下封堵；并做好记录。

(7) 封堵头到位后，拆下动力油管，开始封堵严密性验证。

(8) 被封堵管段减压 0.5~1MPa，等待 15min，观察压力表无变化为合格。

5) 排油

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 2.9-8。

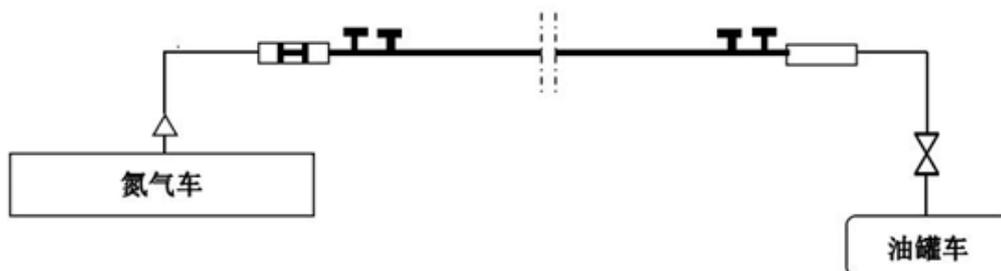


图 2.9-8 油品回收系统图

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输油站。

6) 氮气置换

排油完成后，从上游封堵连头点注入氮气，下游封堵连头排空气，对旧管道进行氮气置换。

7) 安装隔离囊

氮气置换合格后，手动下隔离囊，并用氮气给隔离囊充压至 0.02MPa，并安排专人实时监测囊压。

8) 打黄油墙

焊接前管口两端砌黄油墙，经试验验证，黄油墙砌筑距离管口 400mm，砌筑底部厚度为管径的 1.5 倍，顶部厚度为 1 倍管径，对焊口两侧各 100mm 加热到 150° 以上对黄油墙没有影响，黄油墙砌好后在管口使用可燃气体测爆仪进行检测（可燃气体浓度低于爆炸下限 10%时为合格）合格后方可焊接。

9) 管道动火连头

封堵合格后，交由管道连头机组进行连头作业，将旧管线与新建管线连接起来在此期间管道封堵机组做好封堵检查监护工作；在废弃旧管线两端焊接收发球

筒，用于后续旧管线排油及旧管道清洗处理，在此期间封堵施工机组做好检查工作。

10) 无损检测

对管道动火连头部位待焊口冷却后采用射线，24 小时之后进行超声相控阵检测。

11) 焊口和三通防腐

短节采用粘弹体防腐，三通、管道对接焊道采用热收缩套防腐，钢管表面除锈前，应清除表面的焊渣、毛刺，并除去表面的油渍及其他杂质。防腐结束后，用 15kV 电火花检测仪，检测防腐效果。

12) 管道投产前排气

(1) 迁改段管线连头完成后，封堵段管道投产前从上游封堵连头点注入氮气，下游封堵连头排空气，对新建管道进行氮气置换

(2) 启封前在上游封堵三通处使用连通软管通过平衡孔向新建管道注油，注油应缓慢 进行，下游平衡孔排气操作，排气孔安排专人值守操作，密切关注管道内油品液位，待管 道油品即将充满时，停止注油关闭下游平衡孔排气阀，并对平衡孔实施封闭操作

(3) 新管道注油后解除封堵前，无需管线操作，按照封堵器操作规程撤除封堵；

(4) 山东分公司汇报调控中心现场恢复正常，可按正常程序启输。

13) 废弃管线处置

(1) 管道清洗

管道推油工艺结束后需对管道进行清洗处理。经与建设单位核实，本工程管道清洗采用化学清洗剂（水基型清洗剂）对管道进行清洗。管道清洗过程不得造成二次污染。管道清洗后，管壁应无油无蜡，无积液、可燃气体检测满足火焰切割条件的洁净程度，管道清洗完成后，由有资质的检测单位对管内可燃气体浓度进行检测，并出具检测报告。

清洗流程为：施工前准备—清洗设备系统安装及调试—管道清洗—废液收集及处置—清洗效果验收—收发球筒拆除。

①发球流程通过发球筒依次装入第一个直板清管器、管段清洗所需用量的清洗液、第二个直板清管器、与清洗液等量的清水、第三个直板清管器。以上组合称为“列车式清管器”。“列车式清管器”全部装入完毕一切就绪后，可利用压缩氮气作为动力推动“清管列车”在管道内缓移动。

管 道 清 洗 示 意 详 见 下

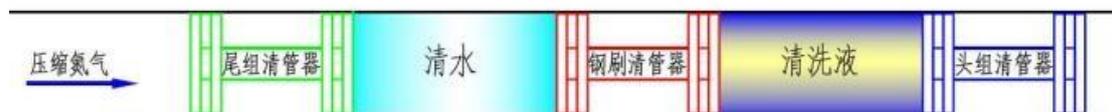


图 2.9-9。



图 2.9-9 油品回收系统图

②收球流程

a. 收球端通过排气孔将污物排至油罐车内，采用可燃气体检测仪在排气孔检测可燃性气体是否超标。

b. 当清管器到达末端后，发球端停止加压，收球端开始降压，管内压力降为 0 时，开启收球筒盲板取出清管器。

c. 清管过程控制要求

为确保清洗液的效果，应通过调节气体压力来严格控制气体驱动的清洗液“列车”行进速度。注液速度要缓慢而均匀，使管道中的残油被清洗液充分溶解。

清洗过程中工作压力控制在 0.8MPa 以内，如遇阻力可适当提高工作压力，但最大不得超过 1.0MPa。为充分排出废弃管道内的残油，本工程改线段进行氮气扫线 2 次。氮气吹扫用量：折合 0.44t 液氮。

d. 本工程残留物为成品油，推荐采用水基型清洗剂。

e. 产生的废弃物主要为溶解有成品油的清洗液、含油污水和固体油泥，溶解有成品油的清洗液和含油污水应由具备资质的危废处理单位负责收集、运输及处理。

f. 清洗管段验收要求任一处管道内壁达到无油、无附着物，无有害积液，见金属本色。用气体检测仪检测，达到可以进行火焰切割的要求。

(2) 管道拆除

由本工程废弃管道农田段采用拆除处理，拆除长度 1040m。废弃管道拆除流程：确定管线位置→开挖（管线附近必须人工开挖）→去除防腐层→切割→吊起回收→土方回填→地貌恢复。）拆除时直管段长度不宜超过 12m，弯管段不宜超过 8m。切割主管线必须采用无火焰切割方式，废弃管道回收应严格执行《报废油

气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）。

穿越河流段旧管道开挖拆除需修建围堰导流，以保证施工场地无水，不阻断水流。本项目修建围堰长度 400m。

（3）管道注浆

本工程原管道被道路占压段采用注浆处理，长度约为 590m。注浆封存段管道两端采用焊接盲板进行封堵。在注浆管道两端分别开挖坑槽作为注浆平台，同时在两端截断管道，分离出相对独立的注浆管段。

①注浆设备

旧管道内的成品油全部扫线清除干净后，拟采用发泡水泥对旧管道进行注浆固化处理。一般 2km 为一个施工段，在施工段的两端各安装一个注浆封头，一端注浆，另一端放空。在注浆端选择空旷的区域预挖调配砂浆坑。采用泥浆泵从注浆端注浆，结果以放空封头端冒浆为合格。注浆完成后将封头上的注浆口和放空口用法兰封堵。

②运输浆料罐车到达后，分别向泵车内及储浆池内卸料，采用混凝土泵车及注浆泵进行注浆，泵送至管道中，注浆量约 50m^3 ；灌注的浆体成分配比需要施工单位试验确定，设计建议配比：水：水泥（重量比）=0.6:1，缓凝剂 0.25%，膨胀剂 10%。

③注浆验收：注浆完成 4 天后，待浆料冷凝并产生强度后方可开展填充结果的验收，待注浆完成 28 天后，可进行强度取样验收。

管道施工工艺流程见图 2.9-10。

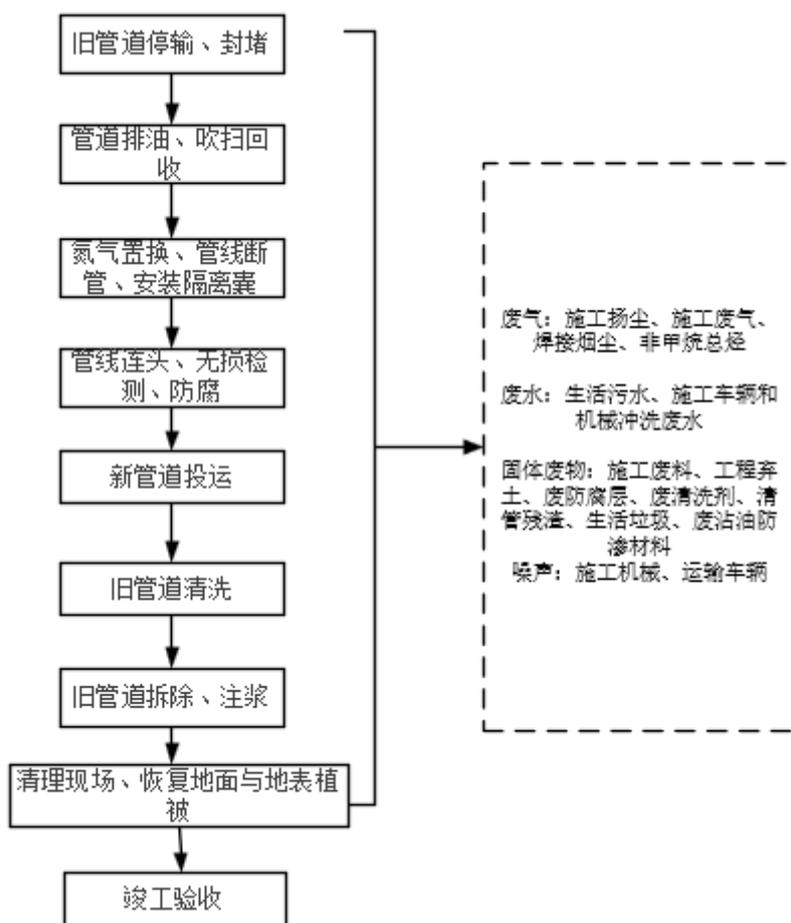


图 2.9-10 管道施工工艺流程图

14) 管道拆除过程污染防治措施要求

(1) 业主单位应保存拆除活动过程中的污染防治相关资料并归档，如《污染防治方案》《环境应急预案》《总结报告》等，以及在拆除过程中环境检测和污染物处理处置等活动的监测报告、处理处置协议/合同复印件、危险废物转移联单等，为后续污染地块调查评估提供基础信息和依据。如拆除活动过程中实施了环境监理，应同时保存环境监理方案、环境监理报告等资料。

(2) 拆除活动应充分利用原有雨污分流、废水收集及处理系统，对拆除现场及拆除过程中产生的各类废水（含清洗废水）、污水、积水收集处理，禁止随意排放。没有收集处理系统或原有收集处理系统不可用的，应采取临时收集处理措施。

物料放空、拆解、清洗、临时堆放等区域，应设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏。

对现场遗留的污水、废水以及拆除过程产生的废水等，应当制定后续处理方案。

(3) 拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。

识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施中遗留物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防治泄露、随意堆放、处置等污染土壤。设备搬迁后，场内污染物应得到妥善处理，做到工完、料净、场地清。最后按照《土地复垦条例》（2011年3月5日）要求，将占地恢复原貌。

(4) 拆除活动结束后，应对现场内所有区域进行检查、清理，确保所有拆除产物、遗留物料、残留污染物等得到合理处置，不遗留土壤污染隐患。

2.9.5 施工期环境影响因素及污染源分析

2.9.5.1 生态环境影响分析

本项目施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 施工作业带清理和管沟开挖

管道敷设前，首先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。施工作业带清理时会扰动土层、破坏地表植被，改变土地利用类型、原有生态系统结构和功能；管沟开挖时扰动表层土壤，使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而造成对土壤的侵蚀，影响植被的恢复、生长发育等严重破坏植被。

施工期间工程占地属暂时性影响，使植被遭到破坏、被铲除，野生动物受惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性。总体而言，该项目对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。

(2) 工程占地

拟建项目占地主要体现在管道施工作业带占地、旧管道处置占地，其中临时占地面积为 39528m²，永久占地面积 62m²。

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。

2.9.5.2 废气

本项目施工期产生的废气主要是扬尘、施工车辆与机械燃油尾气、焊接颗粒物及废弃管道处置过程中产生的非甲烷总烃。

(1) 扬尘

施工过程中，由于施工作业带清理、场地平整、管沟开挖与回填、施工机械和运输车辆行驶等将不可避免的产生扬尘，造成局部环境空气污染。施工扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因

素最大,随着风速的增大,施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

车辆运输产生施工扬尘的扬尘量、粒径大小等与多种因素(如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等)相关。其中风速、风向等直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快,其影响范围主要集中在运输道路两侧,如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施,可有效减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 施工机械废气

本项目场地清理、新管道敷设施工过程中,以柴油发动机为动力的施工车辆与机械在运转时会产生燃油尾气,主要污染物为 CO、NO_x、C_mH_n 等,会对大气环境造成一定污染。经调查,平均每辆车耗油量约为 11.52kg/d,平均每辆车约排放 CO 为 0.157kg/d, NO_x 为 0.723kg/d, C_mH_n 为 0.269kg/d。

本项目施工期动用各类车辆和机械约 6 辆/d,预计可排放 CO 为 0.942kg/d, NO_x 为 4.338kg/d, C_mH_n 为 1.614kg/d。本项目施工期为 60d 计,则施工期间各类车辆和机械排放燃油尾气中 CO、NO_x、C_mH_n 的量分别为 0.056t、0.260t、0.096t。

(3) 焊接颗粒物

焊接颗粒物来源于管件、套管等焊接过程,主要污染物为颗粒物。本项目焊接过程均采用手工焊工艺,手工焊发尘量为 6g/kg~8g/kg,本项目预估焊材用量约为 0.42t,取最大发尘量计算,则总发尘量为 3.36kg。焊接过程露天作业,保持空气流动,废气经过空气的有效稀释扩散后,对周围环境影响很小。

(4) 废弃管道处置过程中产生的非甲烷总烃

废弃管道处置过程中会产生少量非甲烷总烃,废弃管道处置过程露天作业,保持空气流动,非甲烷总烃经过空气的有效稀释扩散后,对周围环境影响很小。

2.9.5.3 废水

本项目施工期间产生的废水包括新建管道试压废水、施工人员生活污水。

(1) 新建管道试压废水

试压用水采用清洁水,水源一般为周边生活用水取水,本项目新建管道 1.932km(219.1×7.9mm),管内体积为 62.8m³,则估算试压废水产生量约 62.8m³。

试压废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,试压水经沉淀后用于周边洒水抑尘。

(2) 施工人员生活污水

施工现场只有少量的生活污水,施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。工程现场施工预计持续 60d,施工人员约 20 人,一般生活用水量约 50L/(人·d),生活污水产生量为用水量的 80%,则生活污水产生量为 48m³。生活污水中主要污染物成分为 COD 和氨氮,其浓度分别为 300mg/L、30mg/L,则产生量分别为 14.4kg、1.4kg。

2.9.5.4 噪声

噪声源主要来自施工作业机械,如挖掘机、电焊机等,其强度为 85dB(A)~92dB(A),具体见表 2.9-2。

表 2.9-2 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	施工节点	Leq _{max} (dB(A))
1	推土机	场地平整	90
2	履带挖掘机	土石方工程	92
3	吊管机	管道敷设	88
4	电焊机	管道焊接	85

2.9.5.5 固废

施工期产生的固体废物主要为施工废料、工程弃土、废清洗剂、废沾油防渗材料、清管废渣、生活垃圾、废防腐层、旧管道、废防腐漆桶。

(1) 施工废料

施工废料主要包括管线焊接作业中产生废焊条、焊接废渣、防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查,施工废料产生量约为 20kg/km 管线,本项目新建管线总长度 1.932km,因此,施工废料产生量为 40kg。施工废料部分可回收利用,剩余废料拉运至当地环卫部门指定地点堆放,后期由环卫部门处理。

(2) 工程弃土

按照水土保持要求,应根据占地类型及不同施工工艺,施工作业带产生土石方尽量就地挖填调配,实现土石方平衡,减少外借方和废弃方。

本项目施工过程中土石方主要来自管沟的开挖施工,挖方量和填方量分别为 12240m³ 和 12240m³,工程产生的土方用于回填管沟,达到调配平衡,基本不产生弃土,详见表 2.9-3。

表 2.9-3 项目工程土石方平衡表 单位: 10^4m^3

项目区	项目	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道施工作业带	土石方	0.9	0.9	0	---	0	---	0	---	0	---
	表土	0.324	0.324	0	---	0	---	0	---	0	---
	小计	1.224	1.224	0	---	0	---	0	---	0	---

(3) 废清洗剂

在收油结束后进行旧管道清洗,为保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果,达到旧管道回收处理的后续施工要求,一般采用清管器注入清水+环保清洗剂进行清洗,清洗剂包装桶由厂家回收。环保碳氢清洗剂为无色透明液体,不溶于水,不属于危险化学品,具有挥发可燃性,其中 $\text{C}_6\text{-C}_8$ 正构烷烃和环烷烷烃混合物 $<90\%$,非离子型表面活性剂 $<15\%$ 。

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 1.63km,管道残油体积按管容的 5%考虑,密度 $0.85\text{t}/\text{m}^3$,清洗剂溶解能力 90%,清洗剂密度 $0.8\text{t}/\text{m}^3$,根据可研计算结果,废清洗剂产生量约 11.75t,属于危险废物,危险废物代码为 HW08 251-001-08,经收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(4) 生活垃圾

一般施工人员生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计。本项目施工总周期约为 60d,施工人员 20 人,则施工期生活垃圾产生量为 0.6t。生活垃圾暂存于施工现场临时垃圾桶内,由施工单位拉运至当地环卫部门指定地点处理。

(5) 废沾油防渗材料

本项目原输油管道在清管过程中会在作业工位地面上垫上防渗膜,作业坑铺垫防渗膜面积约 10m^2 ,共产生废沾油防渗材料约 0.1t,属于危险废物(HW08 矿物油与含矿物油废物,危废代码为 900-249-08),经收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(6) 废防腐层

旧管道封堵作业时需要原管线封堵点处的防腐层进行清理,同时在旧管道焊接发球筒时还需对旧管道的焊接点处防腐层进行清理。本项目需进行防腐层清理的点位少,清理面积小,废防腐层产生量较小,产生量约 0.2t。经调查,原管线防腐层采用环氧粉末涂料,废防腐层为一般固废,作为施工废料进行处理。

(7) 清管废渣

本项目拟改线段旧管道与原管道断开后，对旧管道进行清管处理，该过程会产生清管废渣，产生量约 2.5t，其主要污染物是油泥，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-249-08），交由有危险废物处置资质单位处理。

(9) 废防腐漆桶

本项目管道防腐过程中会产生少量废防腐漆桶，产生量约 0.1t，根据《国家危险废物名录》，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质等，均属于危险废物，废物代码为 HW49（900-041-49），经收集后委托有资质单位处置。

(10) 旧管道

拆除旧管道 1040m，拉运至物资管理部门回收处置。

2.9.5.6 施工期主要污染源及污染物汇总

本项目施工期主要污染源及污染物汇总见表 2.9-4。

表 2.9-5 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	主要污染物	排放量	排放方式	排放去向
废气	施工作业带清理、管沟开挖等施工活动及车辆行驶	扬尘	少量	间断	环境空气
	施工机械、运输车辆	CO	0.056t	间断	环境空气
		NO _x	0.260t	间断	
		CmHn	0.096t	间断	
	焊接过程	焊接颗粒物	少量	间断	环境空气
原管道处置过程中产生的非甲烷总烃	少量	间断	非甲烷总烃	环境空气	
废水	管道试压废水	少量泥沙	62.8m ³	间断	废水中含极少量泥沙，沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘
	施工人员生活污水	废水量	48m ³	间断	依托当地现有生活污水处理系统
		COD	14.4kg		
		氨氮	1.4kg		
固体废物	施工废料	废焊条、焊接废渣、废防腐材料	40kg	间断	部分回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理
	工程弃土	多余土方	0	间断	工程产生的土方用于回填管沟、作业坑等，达到调配平衡，不产生工程弃土

污染类型	污染源	主要污染物	排放量	排放方式	排放去向
	废清洗剂	COD、SS、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂等	11.75t	间断	交由有危险废物处置资质单位处理
	废防腐层	环氧粉末涂层	0.2t	间断	与其他施工废料存放于指定地点堆放，后期由环卫部门统一清运
	清管废渣	油泥	2.5t	间断	交由有危险废物处置资质单位处理
	生活垃圾	生活垃圾	0.6t	间断	暂存于施工现场临时垃圾桶内，由施工单位拉运至当地环卫部门指定地点处理
	旧管道	旧管道	1040m	间断	拉运至物资管理部门回收处置
	废防腐漆桶	防腐漆	0.1t	间断	交由有危险废物处置资质单位处理
	废沾油防渗材料	沾有成品油的废油毡或防渗布	0.1t	间断	回收后委托有资质单位处置
噪声	施工机械、运输车辆	噪声	85dB (A) ~ 92dB (A)	间断	周边环境

2.10 运营期环境影响分析

本项目管道敷设在地下，密闭输送，并且采用外防腐、阴极保护和套管联合防护的方案对埋地管线进行保护，在正常情况下，不会有污染物排放。

2.11 退役期

2.11.1 退役期工艺流程

运营期结束后进入退役期，退役期主要是把地面设备、管道拆除，清理场地等过程。退役期主要产污环节见表 2.11-1，主要工艺流程及产污环节见图 2.11-1。

表 2.11-1 本项目退役期主要产污环节一览表

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
设备拆除	施工扬尘 (G3-1) 施工废气 (G3-2)	清洗废水 (W3-1)	废弃管道及清管废渣 (S3-1)	设备拆除施工噪声 (N3-1)

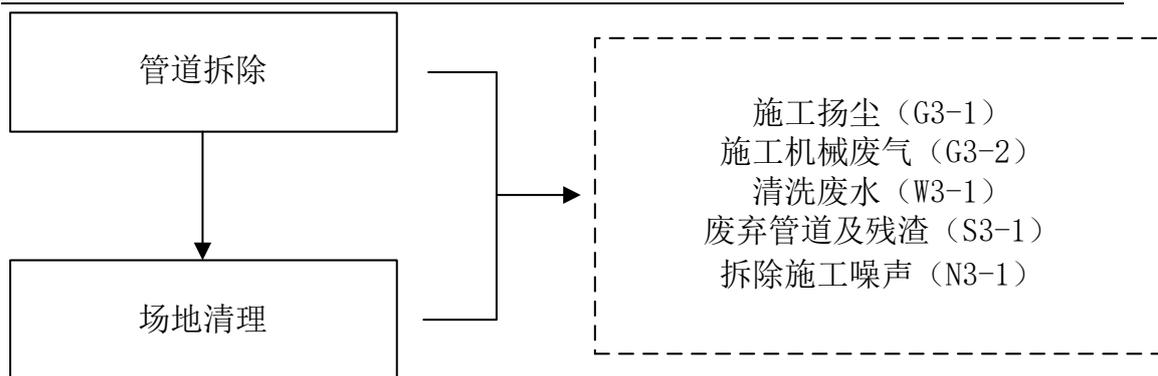


图 2.11-1 项目退役期主要产污环节

2.11.2 退役期环境影响因素及污染源分析

2.11.2.1 废气

退役期管道的拆除、场地清理等过程中，将有少量施工扬尘和施工机械废气产生，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO₂、C_mH_n等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于污染物扩散，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可接受。

2.11.2.2 固废

管道拆除、场地清理等工作中会产生废弃管道及废弃建筑残渣。拆除的废弃设备、管道全部拉运至资产库。废弃建筑残渣拉运至附近的建筑垃圾消纳场处置。

2.11.2.3 噪声

退役期噪声主要源自地面设备拆卸和车辆运输，影响范围在声源周围 200m 范围内。

2.12 非正常工况

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，最迟可在 15min 内关闭。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。

2.13 清洁生产与总量控制

2.13.1 清洁生产

(1) 本项目输送工艺清洁生产分析

本项目采用管道运输成品油，与公路运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见表 2.13-1。

表 2.13-1 不同的运输方式清洁生产综合指标比较

指标	运输方式	
	管道	公路
运输成本	1	20.68
能耗	1	8.5
运输周转损耗率 (%)	0.2~0.3	0.45
事故伤亡人数 (人/t·km)	1	333
事故发生率	1	16.7

注：表中数值除运输周转损耗率、事故伤亡人数外，均是其他运输方式与管道运输比值。

(2) 本项目采用的主要清洁生产措施与技术

本项目在设计、施工、运营中实施清洁生产技术的汇总见表 2.13-2。

表 2.13-2 工程实施清洁生产措施汇总

分类	清洁生产方案	具体内容及效果
生产工艺和技术	优化线路走向	线路走向进行优化，尽量缩短线路长度，保证管道系统压力降最小，以降低运行过程中的能耗。
	采用密闭不停输的清管工艺	定期清管，提高管道输送效率。
	选用高效设备	选用密封性能好、能量耗费少的设备，避免或减少设备由于密封不严而造成的能源损耗。

分类	清洁生产方案	具体内容及效果
	合理防腐	本项目采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对埋地钢结构进行保护。本项目采用三层 PE 防腐层防腐。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。
施工清洁生产控制措施	加强施工管理, 规范施工过程	加强施工管理, 规范施工行为, 最大程度减轻对环境的影响。
	先进的施工方式	特殊地段穿越采用顶管穿越技术, 可以将管道施工对环境的影响降到最低。
	确定合理施工带宽度	减少了临时占地, 减轻对沿线生态环境的扰动和破坏。
	依托社会资源, 城镇密集区域不建设施工营地	沿线城镇密集区域不设置施工营地, 避免施工营地建设产生的环境影响。
	生态恢复、水土保持	对临时占地要恢复原有地貌, 对管道占用耕地及时复耕, 保护生态、防止水土流失。

2.13.2 总量控制

拟建项目为管道工程, 运营期管道为密闭输送, 无污染物排放。

因此, 本项目无总量控制因子排放, 不涉及总量控制指标。

3 自然环境概况

3.1 地理位置

枣庄市位于山东省南部，地理坐标北纬 $34^{\circ} 27' 48'' \sim 35^{\circ} 19' 12''$ ，东经 $116^{\circ} 48' 30'' \sim 117^{\circ} 49' 24''$ 。东与临沂市接壤，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 0.46 万 km^2 。

滕州市位于枣庄市西北部，地理坐标介于东经 $116^{\circ} 49' \sim 117^{\circ} 24'$ ，北纬 $34^{\circ} 50' \sim 35^{\circ} 17'$ 之间，东依沂蒙山，与枣庄市山亭区相连，西濒南四湖，和济宁市微山县交界，南与薛城区比邻，北与济宁邹城市接壤，处鲁中南山地的最南缘。处于铁路大动脉京沪线的中段，在苏鲁豫皖交界处的淮海经济区内，滕州市交通运输方式非常发达，京沪铁路、京福高速公路和京沪高速铁路贯通境内南北；全市总土地面积 1485km^2 ，境内东西宽 45km，南北长 46km。

拟建项目位于滕州市龙阳镇北秦村北 60m，项目西侧为从条村，东侧为山东鲁煤机械制造有限公司，北侧为小李庄村，南侧为北秦村。项目所在区域地势较平坦交通便利，项目所在地理位置见图 3.1-1。

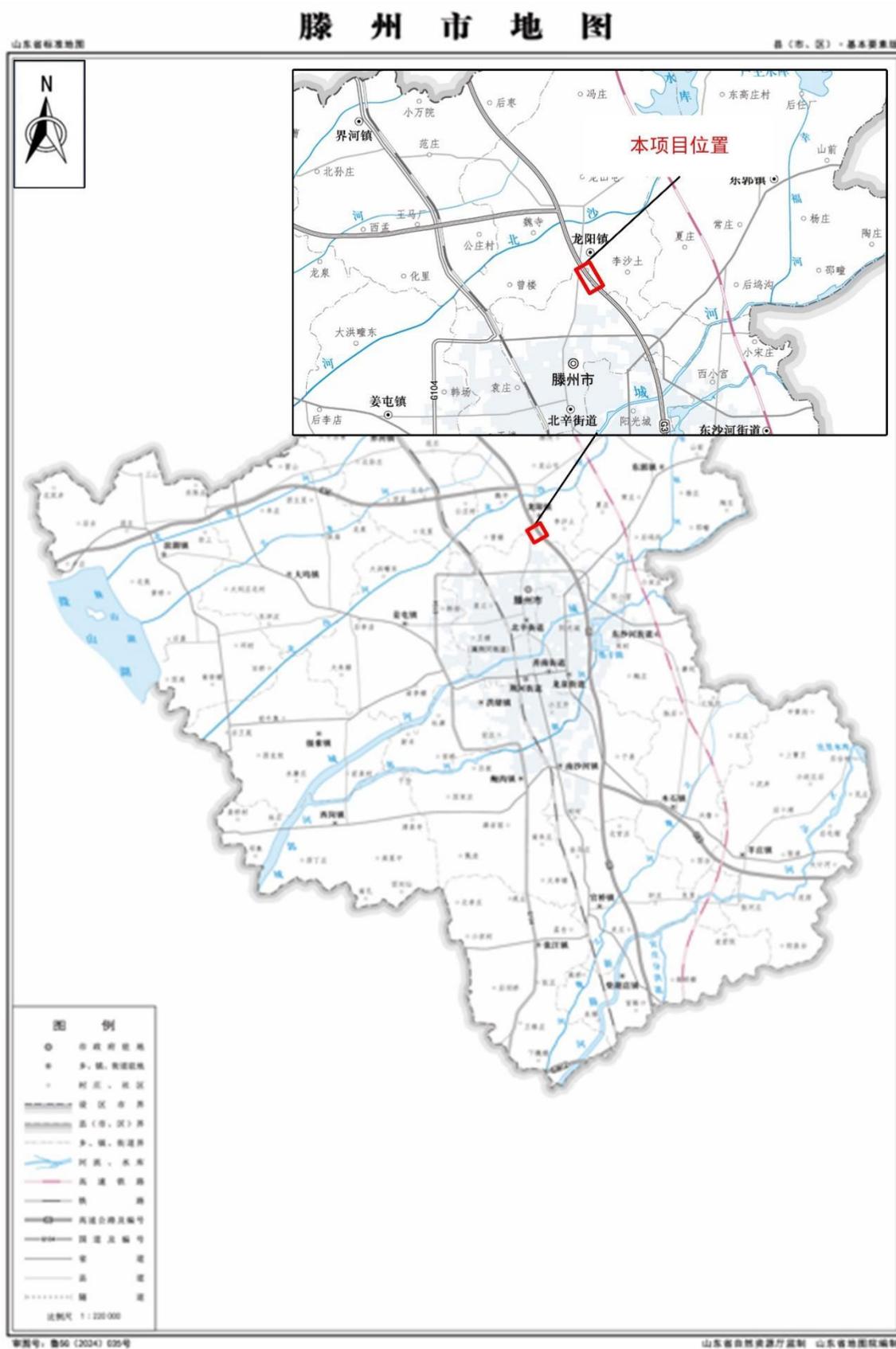


图 3.1-1 项目所在地理位置图

3.2 水文地质

3.2.1 水文地质

根据山东省总体水文地质分区划分标准，枣庄市属于鲁西北平原松散岩类水文地质区冲积洪积平原淡水水文地质亚区（I1）和鲁中南中低山丘陵碳酸盐岩类为主水文地质区邹城—枣庄单斜断陷水文地质亚区（II5）。地下水类型按储水空隙特征划分松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碎屑岩、岩浆岩裂隙水三大类。地下水的补给来源，主要依靠大气降水，加之河道库塘渗透补给。平均补给模数为 $15.76 \text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ 。地下水的补给、贮存和运动，受降水、地表径流、排泄条件、地层、地质构造以及地貌类型的影响。

详见章节 5.3.2 区域水文地质概况。

3.2.2 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（ $30\sim 100$ ） km^2 的河道 13 条， 100km^2 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。

滕州市境内的河流属淮河流域、京杭大运河水系，大都发源于滕州东、北部的山丘地带由东北流向西南，注入南四湖。全市共有大小河道近 100 条，其中流域面积在 20km^2 左右的有 22 条， 100km^2 以上的 6 条。主要有城河、郭河。

郭河，发源于山亭区水泉乡长城东北，于小宫山东入境，流经东沙河、南沙河、洪绪、鲍沟、级索、西岗 6 个乡镇，从北满庄汇入城河。流域面积 244km^2 ，全长 49.7km ，境内长 32km 。郭河汇入城河后，从汇口至入湖口，又称城郭河。

城河，古时上游为郭水，下游为南梁水、（俗称荆河），最早见于《汉书·地理志》，1747 年，郭水在今东郭镇前坞沟村南决入南梁水，成为今天的城河，旧志称为“郭水夺荆”。城河发源于邹县凤凰山，于陶庄村东入境，流经东郭、东沙河、城郊、城关、洪绪、姜屯、级索、西岗 8 个乡镇，在北满庄与郭河相汇，合称城郭河。从甘桥村西出境，至微山县时口入昭阳湖。流域面积 916km^2 ，全长 81km ，境内长 42.7km ，1960 年在上游建成岩马、户主水库，控制了上游大部分洪水。

马河水库，位于滕州市北 20km ，北沙河上游。1960 年 5 月底竣工。控制流域面积 240km^2 ，总库容 1.38 亿 m^3 。南北约 6km ，是防洪、灌溉、发电、水产养殖综合利用的大型水库。滕州市城河担负着市区和郊区的排洪除涝任务，是该市主要纳污河道，滕州

市大部分工业废水与生活污水都排入该河。本项目排水经排水管线排入滕州市级索镇污水处理厂，处理达标后排入城河（郭河汇入后称为城郭河）。

拟建项目区域地表水水系图见图 3.1-2。

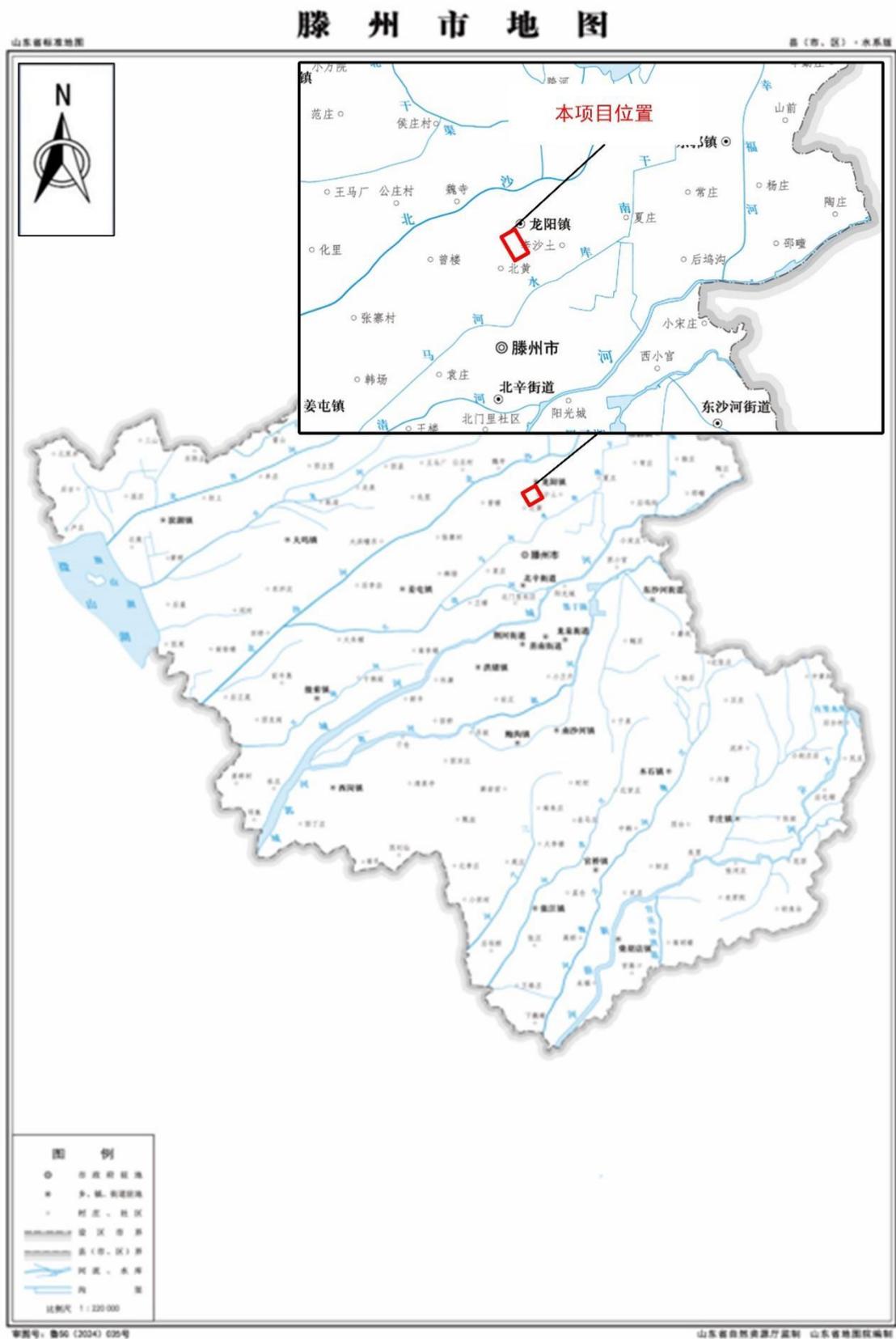


图 3.2-1 地表水系图

3.3 地形地貌

枣庄市地处鲁中南低山丘陵南部地区，属于黄淮冲积平原的一部分。地势北高南低，东高西低，呈东北向西南倾伏状。北部山亭区境内的高山海拔 620m，为枣庄市最高点。莲青山、抱犊崮等海拔 500m 以上群山连绵起伏，横亘在市北部。抱犊崮海拔 580m，谓“沂蒙七十二崮之首”。西部滨湖及沿运地带地势最低，地面平坦，海拔（30~40）m，最低处海拔 24.5m。境内地形地貌比较复杂，形成低山、丘陵、山前平原、河漫滩、沿湖洼地等多类型地貌特征。丘陵约占总面积的 54.6%，平原约占总面积的 26.6%，洼地约占总面积的 18.8%。

滕州市地处鲁中南山区的西南麓延伸地带，属黄淮冲积平原的一部分。地势从东北向西南倾斜，依次为低山、丘陵、平原、滨湖。海拔最高点 596.6m，最低点 33.5m。低山丘陵区面积 453.8km²，占全市总面积的 30.5%；平原区面积 914km²，占全市总面积的 61.6%；滨湖区面积约 117km²，占全市总面积的 7.9%。全市山脉呈东北至西南走向，东部和东南部为石灰岩山区，北部和东北部是花岗岩、片麻岩构成的砂页岩石区。全市共有大小山头 453 个，最高峰为莲青山摩天岭，高 596.6m。其次为龙山，主峰高 415m。被称为古滕八景之一的“谷翠双峰”，东峰高 400m，西峰高 408m，两峰并起，其间洞壑玲珑、虚谷相连。其他著名的山有小白山、染山、马安山、谷山、吉山、孤山、南龙山、落凤山等。

3.4 气候气象

滕州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。据薛城气象站 2003~2022 年累计气象观测资料，本地区多年平均最大日降水量为 98.48mm（极值为 179.4mm，出现时间：2020.08.07），多年平均最高气温为 39.55℃（极值为 40.6℃，出现时间：2020.07.16），多年平均最低气温为-11.78℃（极值为-15.3℃，出现时间：2021.01.07），多年平均最大风速为 18.71m/s（极值为 22.7m/s，出现时间：2015.06.11），多年平均气压为 1008.03hPa。年平均风速 1.81m/s。

3.5 土壤及植被

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。

3.6 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《中国地震动参数区划图》（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）。

3.7 水源地

拟建项目位于滕州市龙阳镇北秦村北 60m，项目所在区域采用集中供水，供水水源为东郭供水服务中心，根据滕州市人民政府办公室《关于印发〈滕州市农村饮用水水源保护区划分调整方案〉的通知》（滕政办发〔2020〕16 号）、《枣庄市集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案》、《山东省人民政府关于调整枣庄市羊庄水源地饮用水水源保护区的批复》（鲁政字〔2026〕7 号），拟建项目区域附近主要水源地为荆泉楼里饮用水水源保护区、羊东等饮用水水源保护区，主要摘录如下：

一、划定荆泉、楼里饮用水水源保护区范围荆泉水源地包括荆泉井群和楼里井群。荆泉井群一级保护区面积 233500m²，楼里井群一级保护区范围为 35400m²；荆泉井群和楼里井群二级保护区面积为 48370000m²；荆泉井群和楼里井群准保护区以荆泉断块水文地质单元为参考，西部以峰山断裂为界，北部以长龙断裂为界，东部及南部以桑村穹窿边界为界，面积为 31828800m²。|

（1）荆泉井群

荆泉井群共有 17 眼井。

（2）楼里井群

楼里井群共有 5 眼井。

(四) 羊庄泉水源地

(1) 羊东井群

羊东井群共有 7 眼井。

(2) 后石湾井群

后石湾井群共有 6 眼井。

(3) 西石楼井群

西石楼井群共有 10 眼井。

(4) 许坡井群

许坡井群共有 5 眼井。

(5) 魏庄井群

魏庄井群共有 4 眼井。

(6) 王杭井群

王杭井群共有 5 眼井。

(7) 龙山头井群

龙山头井群共有 5 眼井。

(8) 东于井群

东于井群共有 5 眼井。

(9) 十字河井群

十字河井群共有 3 眼井。

(10) 四季庄井群

四季庄井群共有 1 眼井。

(十) 金河水源地

(1) 金河水源地泉头井群

金河水源地泉头井群共有 5 眼井。

一级保护区：泉头井群 1-5#井水源地以其院墙范围为界划定保护区，面积为 1960.3m²。

二级保护区：以管理院墙（即一级保护区界）向外径向 100m，并以泉头村北侧道路修正的区域（一级保护区除外）。面积为 38862.0m²。

(2) 金河水源地东皇井群

金河水源地东皇井群共有 8 眼井。

一级保护区：东皇井群 1-8#井水源地以其管理房所在区域为界划定保护区，面积为 2846.2m²。

二级保护区：以管理房所在区域（即一级保护区界）向外径向 80m 范围的区域（一级保护区除外）。面积为 43024.7m²。

项目位于滕州市龙阳镇北秦村北 60m，本项目所在场地无大型供水水源地，滕州境内主要大型供水水源地主要为荆泉、楼里水源地、十字河水源地、四里庄水源地和羊东水源地等，距项目场地最近的饮用水源地为荆泉、楼里水源地，相对距离约为 8.5km。

项目场地与水源地在不同水文地质单元，彼此无明显水力联系，项目建设对水源地影响较小。项目与饮用水源地相对位置关系见图 3.7-1。

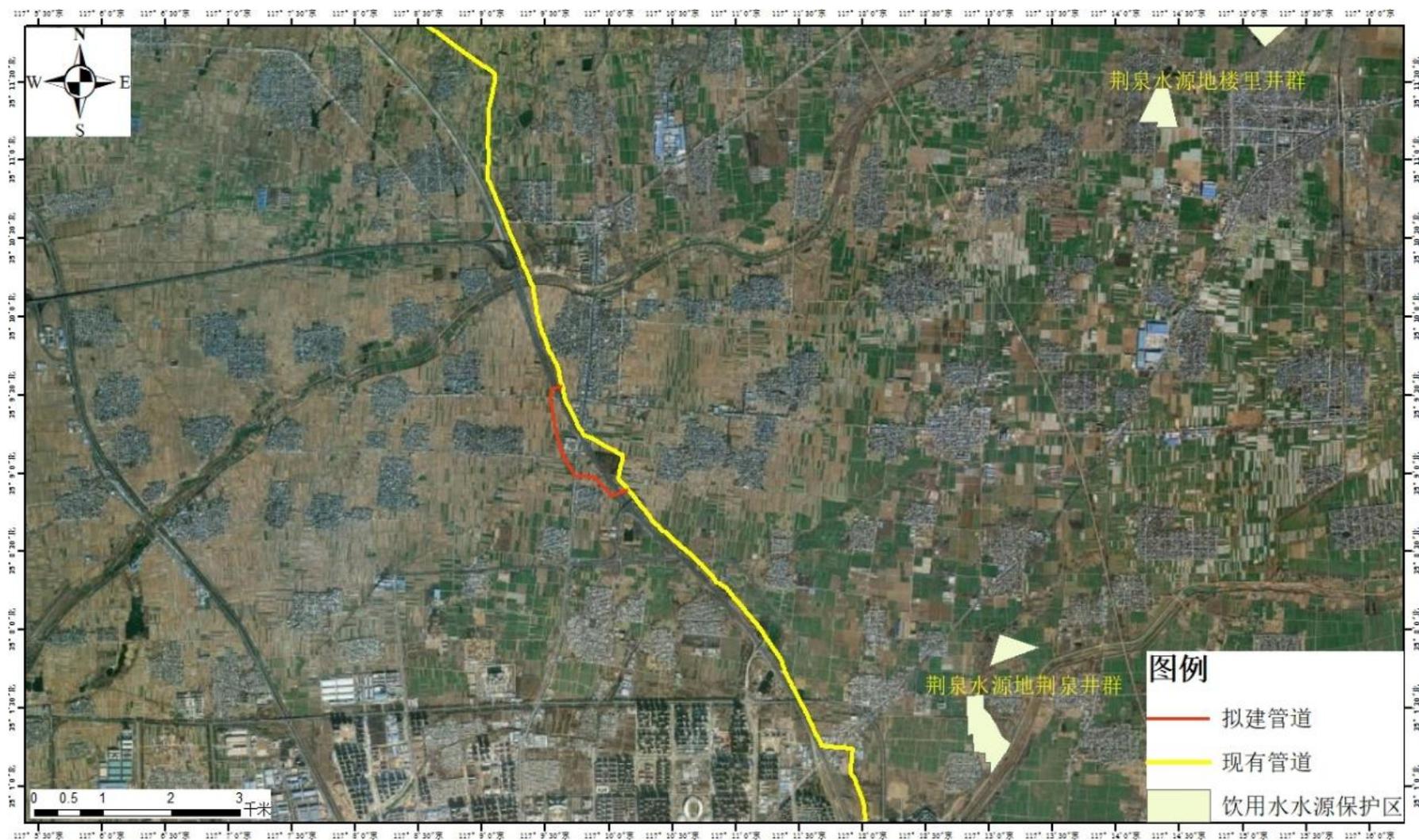


图 3.7-1 项目与饮用水水源保护区位置关系

3.8 南水北调东线工程（山东段）及其治污规划概况

南水北调东线工程山东段全长约 500km，输水路线为：经韩庄运河入南四湖，再经梁济运河、东平湖，在位山闸穿黄河。主体工程由输水工程、蓄水工程和供电工程三部分组成。京杭运河为输水主干线，部分河道增设输水分干线；黄河以南除南四湖上、下湖设一个梯级外，其余各河段设三个梯级；选定在山东省东平县与东阿县间黄河底打隧道穿过黄河；东线工程黄河以南为有洪泽湖、骆马湖、南四湖及东平湖等湖泊，总计调节库容达 75.7 亿 m^3 ，不需新增蓄水工程；东线工程可为苏、皖、鲁、冀四省提供净水 143.3 亿 m^3 ，促进环渤海地带和黄淮海地区东部经济发展，改善因缺水而日益恶化的环境，为京杭大运河济宁至徐州段全年通航保证了水源、使鲁西南与苏北两个商品粮基地得到发展。

《南水北调东线工程山东段水污染防治规划》要求汇水区处于城市污水处理厂覆盖范围内的工业污染源，达标后一律入城市污水处理厂，经处理后实现污水资源化。

南四湖沿岸分散工业废水必须经处理后达到一级排放标准。

核心保护区域指：山东省南水北调东线工程干渠大堤和所流经湖泊大堤（这两种大堤以下简称“沿线大堤”）内的全部区域。

重点保护区域指：核心保护区域向外延伸 15km 的汇水区域。

拟建项目与南水北调相对位置关系图见图 3.8-1。



图 3.8-1 南水北调东线工程线路图

4 环境质量现状调查与评价

4.1 环境空气质量现状调查与评价

4.1.1 项目所在区域环境空气达标情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 要求“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境，质量公告或环境质量报告中的数据或结论”以及 6.2.1.3 规定“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。

根据枣庄市生态环境局发布的《枣庄市环境情况通报》，2024 年枣庄市滕州市空气质量例行基本污染物检测数据结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目所在地环境空气质量现状表

污染物	2024 年平均质量浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）	达标情况
SO ₂	8	60	13.0	达标
NO ₂	24	40	60.0	达标
PM ₁₀	77	70	110	不达标
PM _{2.5}	41	35	117	不达标
污染物	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位质量浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）	达标情况
O ₃	184	160	115	不达标
污染物	24 小时平均第 95 百分位质量浓度（ mg/m^3 ）	标准值（ mg/m^3 ）	占标率（%）	达标情况
CO	1.0	4	25.0	达标

注：表中数据为 2024 年滕州市空气质量例行基本污染物检测数据，参照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值进行评价。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 6.4.1 项目所在区域达标判断中 6.4.1.1，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标；根据表 4.2-1 可知，项目所在区域 PM_{2.5}、PM₁₀ 的年平均浓度、O₃ 的日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，判定项目所在评价区域为不达标区。

4.1.2 项目所在区域环境空气质量现状

本项目为大气三级评价，仅需调查项目所在区域环境质量达标情况。本项目

所在地空气质量现状达不到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中过渡阶段浓度限值二级标准要求，PM_{2.5}、PM₁₀超标原因一般为建筑扬尘、车辆尾气等。

4.1.3 区域大气治理方案

根据枣庄市人民政府发布的《枣庄市人民政府关于印发枣庄市环境空气质量限期达标规划（2025-2035年）的通知》（枣政字[2025]41号），枣庄市人民政府提出了大气污染防治各项措施：

- 1) 加快调整产业结构，加速淘汰落后产能
 - (1) 严格环境准入。
 - (2) 淘汰落后产能。
 - (3) 优化产业结构。
 - (4) 开展集群整治。
 - (5) 深化 VOCs 治理。
- 2) 深化能源结构调整，推进能源消费转型
 - (1) 严格合理控制煤炭消费总量。
 - (2) 积极开展燃煤锅炉关停整合。
 - (3) 巩固清洁取暖成效。
 - (4) 加大清洁能源发展力度。
- 3) 推动运输结构调整，优化运输网络布局
 - (1) 优化交通运输结构。
 - (2) 加快运输路网建设。
 - (3) 提升绿色交通水平。
 - (4) 推进非道路移动源绿色转型。
 - (5) 加强油品监管。
- 4) 强化面源综合治理，推进污染精细管控
 - (1) 加强挥发性有机物防治。
 - (2) 严禁露天焚烧。
 - (3) 强化餐饮油烟治理。
 - (4) 推进矿山综合治理。
- 5) 强化扬尘污染治理，推进城市绿化建设
 - (1) 健全扬尘管理机制。
 - (2) 控制施工扬尘污染。
 - (3) 加强堆场料场管理。

- (4) 强化道路扬尘治理。
- (5) 加大裸地治理力度。
- 6) 加强污染过程应对，推动科学精准防治
 - (1) 开展重污染天气应对。
 - (2) 开展秋冬季攻坚行动。
 - (3) 实施夏秋季臭氧污染管控。
- 7) 强化基础保障能力，提升环境治理水平
 - (1) 增强科技支撑能力。
 - (2) 增强环境监测能力。
 - (3) 提高信息化水平。开展“互联网+环保”行动，建立大气污染源时空分布数据库。

8) 严格落实各方责任，积极推进信息公开

严格落实各区（市）人民政府、枣庄高新区管委会和市政府有关部门主体责任，构建纵向到底、横向到边的协同治理格局，确保工作有序推进。拓宽融资渠道，加大资金投入，支持节能减排技术推广。积极争取中央和省级资金，推进重大项目申报建设，加强专项资金绩效管理，提升环保资金使用效率。利用六五环境日等开展政策解读与环保知识普及活动，倡导绿色低碳出行生活方式，提高全民参与积极性，凝聚全社会共同防治大气污染的强大合力。

通过落实上述一系列大气污染治理措施后，区域环境空气质量将得以改善。

4.2 地表水质量现状调查与评价

本项目正常工况下无废水排入地表水，不涉及涉水施工，本项目周边的主要河流为北沙河，属于III类水体。

根据山东省枣庄生态环境监测中心发布的《枣庄市水环境质量状况信息公开（2025年第一季度）》，2025年北沙河王晁桥断面水质现状均为III类。

以上地表水水质的评价指标包含8项基本监测指标，pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物。根据水质发布状况结果，北沙河水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水体标准值要求。

4.3 地下水质量现状调查与评价

4.3.1 地下水水质现状监测

(1) 监测点位布设

本次评价根据工程特点、地下水开发利用情况并结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求,重点对管线段进行了现状监测,监测点布置符合导则对三级评价的要求。

本项目本次共布设地下水水质监测点位3个,水位监测点6个,所有监测点均位于评价范围内。地下水监测点具体情况详见表4.3-1和图4.3-1。

表4.3-1 地下水环境质量现状监点一览表

编号	经度	纬度	布点类型	设置意义	位置
W1	117.16996193°	35.15984553°	水质、水位	地下水上游	龙阳村
W2	117.16824532°	35.14767000°	水质、水位	项目场地周边	管线北侧
W3	117.16996193°	35.14890693°	水质、水位	地下水下游	北秦村
W4	117.17620611°	35.15112635°	水位	地下水侧方	新建管道西侧
W5	117.16341734°	35.15133688°	水位	地下水侧方	旧管道东侧
W6	117.17333078°	35.15898594°	水位	地下水上游	刘庄村

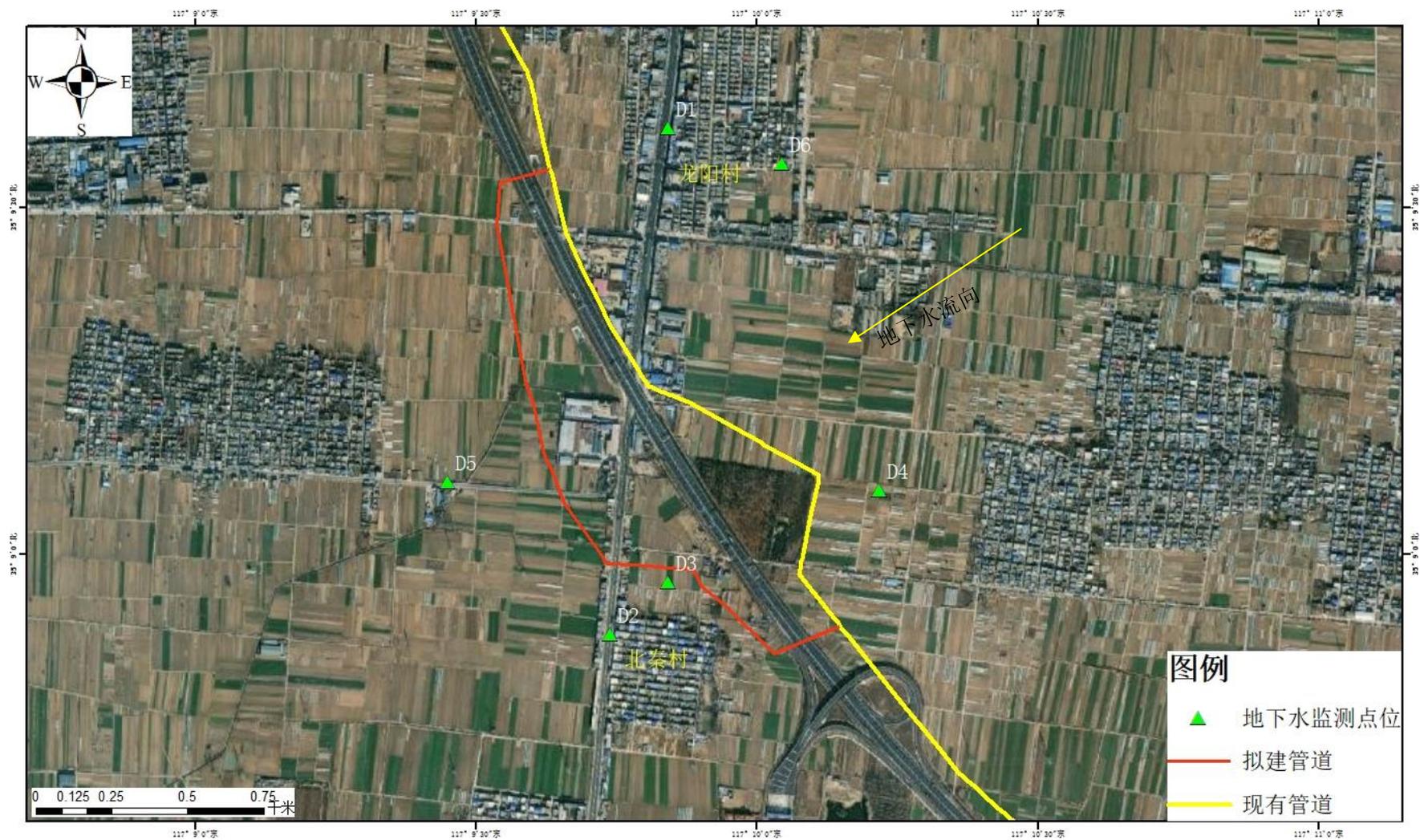


图 4.3-1 地下水环境现状监测布点图

(2) 监测因子

地下水水化学主要组分： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度；

基本水质因子：pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、总硬度、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、石油类、铬（六价）、挥发酚、溶解性总固体、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐等，共 20 项。同时监测水温、井深、地下水埋深、地面高程，并调查地下水使用功能等；

特征因子：石油类。

(3) 监测时间

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），对于三级评价的建设项目，在评价期内应至少进行 1 次地下水水位、水质监测。山东蓝普检测技术有限公司（CMA: 171512055405）于 2025 年 2 月 19 日进行了本项目地下水水位、水质监测。

(4) 监测方法

本项目地下水监测方法见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水现状监测方法

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
2	总硬度	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）	GB/T 5750.4-2023	1.0mg/L
3	溶解性总固体	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）	GB/T 5750.4-2023	/
4	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T 342-2007	8 mg/L
5	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	10mg/L
6	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
7	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01 mg/L
8	碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
9	碳酸氢根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5mg/L

10	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
11	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 第7部分：有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法；4.2 碱性高锰酸钾滴定法）	GB/T 5750.7-2023	0.05mg/L
12	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
13	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（12.1 重氮偶合分光光度法）	GB/T 5750.5-2023	0.001mg/L
14	硝酸盐氮	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）	GB/T 5750.5-2023	0.2 mg/L
15	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 μ g/L
16	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 μ g/L
17	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.05 mg/L
18	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01 mg/L
19	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.02 mg/L
20	镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.002 mg/L
21	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	0.01mg/L
22	镉	水和废水监测分析方法 第三篇/第四章/七（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	国家环境保护总局（2002）第四版（增补版）	0.1 μ g/L
23	六价铬	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）	GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L
24	铅	水和废水监测分析方法 第三篇/第四章/七（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	国家环境保护总局（2002）第四版（增补版）	1 μ g/L
25	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
26	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标（7.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法）	GB/T 5750.5-2023	0.002 mg/L

（5）监测结果

本项目地下水水质监测结果和水文参数详见表 4.3-3 和表 4.3-4。

表 4.3-3 地下水现状监测结果

检测项目	W1: 龙阳村	W2: 管线北侧	W3: 北秦村	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH 值 (无量纲)	7.4	7.3	7.4	7.4	7.3	7.37	0.05	100	0
氨氮 (mg/L)	0.061	0.051	0.473	0.473	0.051	0.195	0.24	100	0
硝酸盐氮 (mg/L)	6.8	6.3	7	7	6.3	6.7	0.36	100	0
亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	0.001	0.03	0.03	0.001	0.0155	0.02	66.6	0
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
石油类 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
总硬度 (mg/L)	188	181	508	508	181	292.33	186.80	100	33.3
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
汞 ($\mu\text{g/L}$)	0.09	0.05	ND	0.09	0.05	0.07	0.028	66.6	0
砷 ($\mu\text{g/L}$)	1.9	1.7	ND	1.9	1.7	1.8	0.14	66.6	0
镉 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0	0
铅 ($\mu\text{g/L}$)	2	2	2	2	2	2	0	100	0
溶解性总固体	420	380	879	879	380	559.67	277.27	100	0

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

(mg/L)									
耗氧量 (mg/L)	1.23	1	0.93	1.23	0.93	1.05	0.15	100	0
硫酸盐 (mg/L)	79	75	117	117	75	90.33	23.18	100	0
氯化物 (mg/L)	46	43	340	340	43	143	170.61	100	33.3
钾 (mg/L)	1.84	1.36	1.04	1.84	1.04	1.41	0.40	100	0
钠 (mg/L)	89.8	61.6	124	124	61.6	91.8	31.24	100	0
钙 (mg/L)	39.5	49.2	106	106	39.5	64.9	35.92	100	0
镁 (mg/L)	19.4	15.8	50	50	15.8	28.4	18.79	100	0
碳酸根 (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/
碳酸氢根 (mg/L)	270	265	192	270	192	242.33	43.66	100	0
氟化物 (mg/L)	0.26	0.16	0.1	0.26	0.1	0.17	0.08	100	0

注：“ND”表示未检出。

表 4.3-4 地下水水文参数

检测日期	采样点位	水位 (m)	地面高程 (m)	埋深 (m)	井水深度 (m)	水温 (°C)
2025.2.19	W1: 龙阳村	69.74	71.74	2.00	23	14.7
	W2: 管线北侧	68.26	70.07	1.81	19.19	15.4
	W3: 北秦村	70.11	72.11	2.00	20	14.7
	W4: 新建管道西侧	73.01	74.73	1.72	20.28	15.1
	W5: 旧管道东侧	70.64	72.76	2.12	19.88	14.9
	W6: 刘庄村	68.22	70.21	1.99	19.01	15.3

4.3.2 地下水环境现状评价

(1) 评价标准

本项目地下水按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准进行评价,其中石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类。

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

1) 计算公式

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中: S_i ——污染物单因子指数;

C_i ——i 污染物的浓度值, mg/L;

C_{si} ——i 污染物的评价标准值, mg/L。

2) pH 标准指数的计算公式

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

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

式中: S_{pH_j} ——PH 单因子指数;

pH_j ——j 断面 pH 值;

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

标准指数 > 1, 表明该水质因子在评价水体中的浓度不符合水域功能及水环境质量标准的要求;

标准指数 ≤ 1 ,表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

(3) 评价结果

评价结果详见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水环境质量现状评价结果

序号	监测项目	评价结果（单因子指数）			最大 值	最小 值	均值	标准 差	检出 率	超标 率
		W1: 龙阳村 (117.171446° E, 35.161318° N)	W2: 管线北侧 (117.174912° E, 35.14567° N)	W3: 北秦村						
1	pH 值	0.8	0.2	0.266667	0.80	0.20	0.42	0.27	100	0
2	石油类	0.1	0.1	0.1	0.10	0.10	0.10	0.00	0	0
3	溶解性总固体	0.42	0.38	0.879	0.88	0.38	0.56	0.23	100	0
4	总硬度	0.42	0.40	1.13	1.13	0.40	0.65	0.34	100	33.3
5	氨氮	0.122	0.102	0.946	0.95	0.10	0.39	0.39	100	0
6	挥发性酚类	0.5	0.5	0.5	0.50	0.50	0.50	0.00	0	0
7	耗氧量	0.41	0.33	0.31	0.41	0.31	0.35	0.04	100	0
8	氯化物	0.184	0.172	1.36	1.36	0.17	0.57	0.56	100	33.3
9	硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	0.316	0.3	0.468	0.47	0.30	0.36	0.08	100	0
10	Na ⁺	0.449	0.308	0.62	0.62	0.31	0.46	0.13	100	0
11	铁	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0
12	锰	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0
13	硝酸盐（以 N 计）	0.34	0.315	0.35	0.35	0.32	0.34	0.01	100	0
14	亚硝酸盐（以 N 计）	0.0015	0.001	0.03	0.03	0.00	0.01	0.01	100	0
15	汞	0.09	0.05	0.02	0.09	0.02	0.05	0.03	66.6	0
16	砷	0.19	0.17	0.5	0.50	0.17	0.29	0.15	66.6	0
17	镉	0.05	0.1	0.1	0.10	0.05	0.08	0.02	0	0

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	监测项目	评价结果（单因子指数）			最大 值	最小 值	均值	标准 差	检出 率	超标 率
		W1: 龙阳村 (117.171446° E, 35.161318° N)	W2: 管线北侧 (117.174912° E, 35.14567° N)	W3: 北秦村						
18	六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0	0
19	铅	0.2	0.2	0.2	0.20	0.20	0.20	0.00	0	0
20	氟化物	0.26	0.16	0.1	0.26	0.10	0.17	0.07	100	0

注：低于检出限时按照检出限的一半进行单因子指数的计算。

根据地下水的监测结果，3#点位的总硬度、氯化物超标，最大超标倍数分别为：0.13、0.36；总硬度、氯化物超标当地浅层地下水水文地质化学本底值偏高有关。

4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.1 噪声现状监测方案

(1) 监测布点

为了解拟建项目所在地声环境质量现状，本次评价在距离较近的居民区设置噪声监测点位。测量各监测点连续等效 A 声级。连续监测 2d，每天昼间、夜间各监测 1 次，夜间为 22 时后监测。

距离较近的居民区声环境现状监测点位见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声现状监测位置

点位	监测位置	坐标	具体位置	监测要求
1#	龙阳村	117.17090607E°， 35.15977536N°	村内， 靠近道 路 35m 范围内	连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次，并记录使用仪器型号、编号及其校准记录、测定时间内的气象条件（风向、风速、雨雪等天气状况）
2#	北秦村	117.16936111E°， 35.14703836N°		

(2) 监测时间和频率

山东蓝普检测技术有限公司（CMA：171512055405）于 2025 年 2 月 17 日、2025 年 2 月 18 日进行监测，每个点位监测 2d，每天昼、夜间各 1 次。昼间监测时间为 6：00~22：00，夜间监测时间为 22：00~6：00。

(3) 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）进行。

(4) 监测项目

昼间等效声级 L_{eq} 、夜间等效声级 L_{eq} 。

4.4.2 噪声监测结果与评价

噪声现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 各噪声敏感目标监测结果一览表（单位：（dB（A）））

检测日期	检测地点	天气状况	风速（m/s）		检测结果（dB（A））	
			昼间	夜间	昼间 L_{eq}	夜间 L_{eq}
2025.2.17	龙阳村	晴	1.4	1.0	49.4	45.1

检测日期	检测地点	天气状况	风速 (m/s)		检测结果 (dB (A))	
			昼间	夜间	昼间 L_{eq}	夜间 L_{eq}
2025.2.18	北秦村	晴	1.6	1.2	49.2	45.7
2025.2.17		晴	1.4	1.0	48.3	44.9
2025.2.18		晴	1.7	1.2	49.0	45.3

根据监测结果,监测点昼间最大噪声为 49.4dB(A),最大夜间噪声为 45.7dB(A)。项目所在地昼、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类区标准要求(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)),声环境质量较好。

4.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.5.1 土壤环境现状调查

4.5.1.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),建设项目土壤环境影响现状调查范围应包括项目可能影响的范围,能满足环境影响预测和评价要求,本次土壤环境现状调查范围确定为管线周边 200m 的范围内。

4.5.1.2 土壤理化特性调查

本项目土壤环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中相关要求,山东蓝普检测技术有限公司(CMA: 171512055405)对占地范围内土壤理化特性进行了现状调查,调查结果详见表 4.5-1。

表 4.5-1 柱状点土壤理化特性调查表

点 号	T3#: 顶管穿越点	采样时间	2025年2月18日
经 度	117.176378° E	纬 度	35.146771° N
层次 (m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0
现场记录	颜 色	棕	棕
	结 构	团粒	团块
	质 地	以轻壤土为主	以中壤土为主
	砂砾含量	10%~12%	7%~10%
	其他异物	无	无
氧化还原电位 (mV)	306	328	362

实验室测定	样品编号	GH073T011	GH073T012	GH073T013
	pH 值 (无量纲)	6.94	6.97	6.91
	阳离子交换量 (cmol^+/Kg)	7.8	7.3	7.1
	土壤渗透率 (mm/min)	0.065	0.063	0.061
	土壤容重 (g/cm^3)	1.42	1.30	1.33
	孔隙度 (%)	46	51	50
备注: 土壤总孔隙度 = (土壤比重 - 土壤容重) / 土壤比重 $\times 100\%$, 土壤比重: 一般认为耕地土壤表土的土壤比重为 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$ 。				

4.5.1.3 土地利用情况调查

本工程占地总面积 39590m^2 , 其中临时占地 39528m^2 , 永久占地 62m^2 , 土地利用类型以林地、一般农业用地为主。

4.5.1.4 影响源调查

《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018) 中 7.3.3 影响源调查, 应调查与建设项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。改扩建的污染影响型建设项目, 其评价等级为一、二级的, 应对现有工程的土壤环境保护措施情况进行调查, 并重点调查主要装置或设施附近的土壤污染现状。

(1) 影响源调查

根据现场调查, 并结合工程分析内容, 与本项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源主要为现有的管线。与本项目相关的土壤影响源调查结果见表 4.5-2。

(2) 现有工程的土壤环境保护措施情况调查

根据现场调查, 现有工程的土壤环境保护措施如下:

- 1) 管线采取防腐措施和定期防腐检测措施;
- 2) 加强运营管理, 定期巡线。

表 4.5-2 现有土壤影响源调查结果表 (与本项目相关的)

影响源名称	影响源类型	生产工艺/产污节点	环境影响因素	主要污染物产生及排放情况			污染介质	污染途径	可能污染区域
				污染物类型	特征因子	处理方式及排放去向			

现有输油管道	工业污染源	成品油	废水	成品油	石油类	回收, 委托有资质单位处置	表层土壤、深层土壤	垂直入渗	管线周围区域
--------	-------	-----	----	-----	-----	---------------	-----------	------	--------

4.5.2 土壤环境现状监测

(1) 监测点位布设

本项目土壤评价等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018), 本次按照污染影响型布设 3 个表层土壤样点, 3 个柱状样点调查项目周边土壤环境质量现状情况, 土壤监测点具体情况详见表 4.5-3 和图 4.5-1。

表 4.5-3 土壤监测点布设及监测项目一览表（污染影响型）

序号	布点位置	地理坐标	取样深度	取样类型	监测因子	土地性质	执行标准
T1	管道处置场地	117.17422905° , 35.14867960°	0~0.5m、0.5~ 1.5m、1.5~3m	柱状样点	GB 36600-2018 中的基本项目+ 石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	建设用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中第一、二类用地的筛选值
T2	管线终点	117.16647283° , 35.15878835°	0~0.5m、0.5~ 1.5m、1.5~3m	柱状样点	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	建设用地	
T3	顶管穿越点	117.17233300° , 35.14838935°	0~0.5m、0.5~ 1.5m、1.5~3m	柱状样点	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	建设用地	
T4	顶管穿越点 2	117.16511250° , 35.15847719°	0~0.2m	表层样点	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	建设用地	
T5	管线西侧农田	117.16571331° , 35.15186322°	0~0.2m	表层样点	GB15618 中的基本项目+ 石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	农用地	
T6	北秦村	117.16877103° , 35.14652077°		表层样点	GB 36600-2018 中的基本项目+ 石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	建设用地	

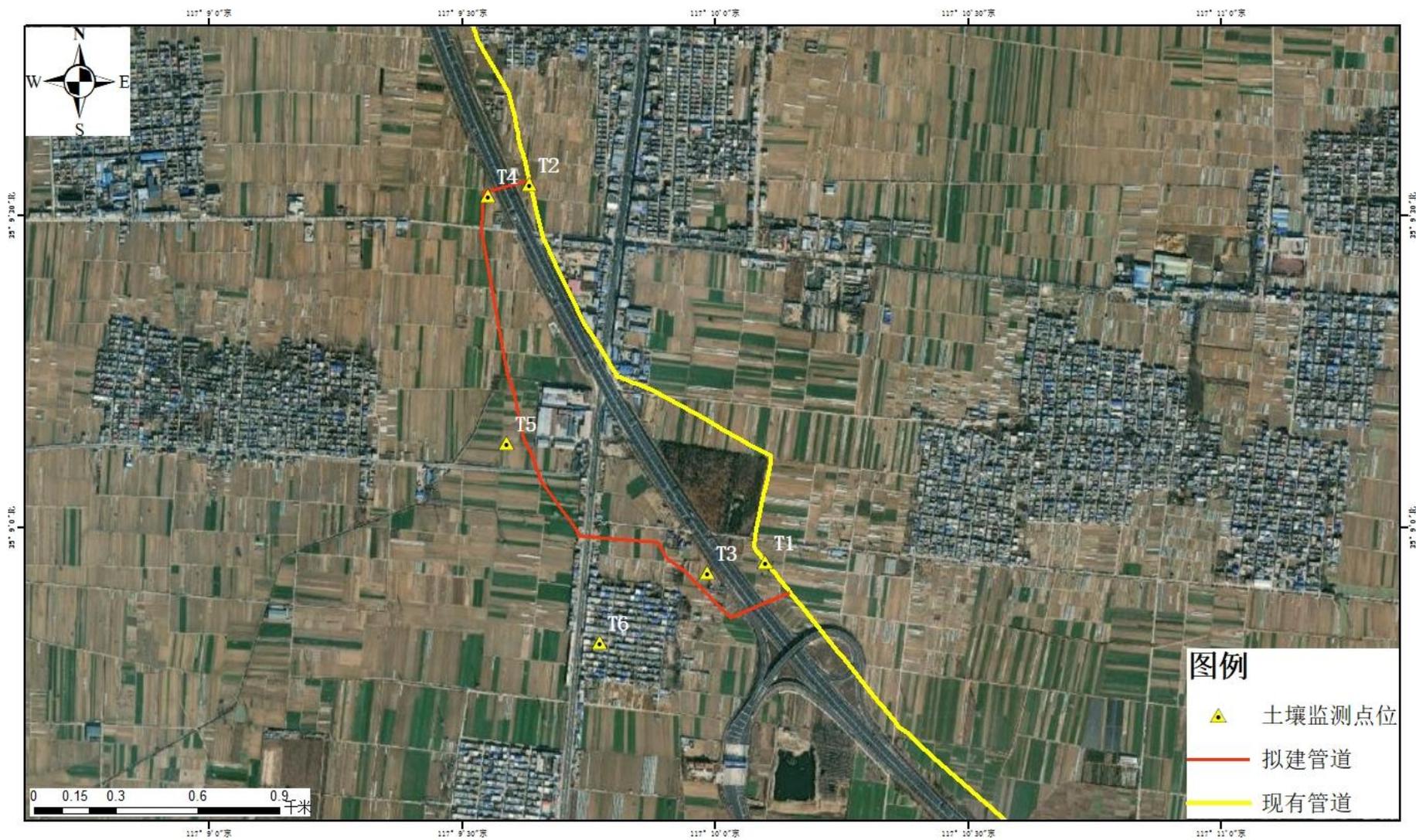


图 4.5-1 土壤现状监测点位

(2) 监测因子

根据本项目的污染特点及占地土壤开发利用情况，确定土壤监测因子主要包括两部分：

1) 农用地基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

2) 建设用地基本因子：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[1, 2, 3-cd]并芘、萘；

3) 项目特征污染因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(3) 监测时间

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），对于二级评价的建设项目，在评价期内应至少进行 1 次土壤质量现状监测。本项目土壤质量现状监测时间为 2025 年 2 月 18 日。

(4) 监测方法

采样分析方法按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的有关规定执行。具体各因子检测分析方法见表 4.5-4。

表 4.5-4 土壤监测分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
2	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
3	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
4	六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
5	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
7	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
8	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
9	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
10	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
11	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
12	1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
13	1, 2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
14	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
15	1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
16	顺-1, 2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
17	反-1, 2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
18	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
19	1, 2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
20	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
21	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
22	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
23	1, 1, 1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
24	1, 1, 2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
25	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
26	1, 2, 3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
27	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
28	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
29	1, 2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
30	1, 4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
31	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
32	邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
33	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
34	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
35	间二甲苯+对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
36	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
37	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.08mg/kg
38	2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
39	苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
40	苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg

序号	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
41	苯并[b]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
42	苯并[k]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
43	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
44	二苯并[a,h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
46	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
47	pH 值	电位法	HJ 962-2018	/
48	锌	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	HJ 491-2019	1mg/kg
49	铬	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	HJ 491-2019	4mg/kg

(5) 监测结果

本项目土壤质量现状监测结果详见表 4.5-5~表 4.5-7。

表 4.5-5 土壤现状监测结果

检测点位		T1#: 管线起点			T6#: 北秦村
序号	采样深度 (m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.2
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	14	15	23	29
2	铜 (mg/kg)	20	23	23	26
3	铅 (mg/kg)	27.1	27.1	30.2	24.2
4	镉 (mg/kg)	0.07	0.05	0.05	0.06
5	镍 (mg/kg)	19	22	23	27
6	砷 (mg/kg)	6.72	7.11	6.68	7.12
7	汞 (mg/kg)	0.067	0.061	0.059	0.029
8	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
9	四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
10	氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
11	氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
12	1, 1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
13	1, 2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
14	1, 1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
15	顺-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
16	反-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
17	二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

检测点位		T1#: 管线起点			T6#: 北秦村
序号	采样深度 (m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.2
18	1, 2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
21	四氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
22	1, 1, 1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
23	1, 1, 2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
24	三氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
25	1, 2, 3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
26	氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
27	苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
28	氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
29	1, 2-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
30	1, 4-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
31	乙苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
32	苯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
33	甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
34	间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
35	邻二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND
36	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
37	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
38	2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
40	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
41	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
42	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
43	蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
44	二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
45	茚并[1, 2, 3-c, d]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
46	萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND

注：ND 表示未检出

表 4.5-6 T1~T6 监测点土壤环境质量特征因子现状监测结果表（石油烃（C₁₀-C₄₀））

采样日期	2025年2月18日		
检测点位	采样深度 (m)	样品编号	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)
T1#: 管线起点	0~0.5	GH073T001	14
	0.5~1.5	GH073T002	15
	1.5~3	GH073T003	23

采样日期	2025年2月18日		
检测点位	采样深度 (m)	样品编号	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)
T2#: 管线终点	0~0.5	GH073T008	36
	0.5~1.5	GH073T009	50
	1.5~3	GH073T010	72
T3#: 顶管穿越点	0~0.5	GH073T011	38
	0.5~1.5	GH073T012	59
	1.5~3	GH073T013	153
T4#: 顶管穿越点 2	0~0.2	GH073T014	108
T5#: 管线西侧农田	0~0.2	GH073T006	23
T6#: 北秦村	0~0.2	GH073T004	29

表 4.5-7 T5 监测点土壤环境质量特征因子现状监测结果表 (农用地)

采样日期	2025年2月18日		
检测点位	T5#: 管线西侧农田 (117.168785° E, 35.153038° N)		
序号	采样深度 (m)	0~0.2	
	样品编号	GH073T006	GH073T006、GH073T007 均值
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	/	23
2	pH 值 (无量纲)	6.89	/
3	铜 (mg/kg)	/	22
4	铅 (mg/kg)	/	29.4
5	镉 (mg/kg)	/	0.04
6	镍 (mg/kg)	/	24
7	锌 (mg/kg)	/	78
8	铬 (mg/kg)	/	64
9	砷 (mg/kg)	/	10.0
10	汞 (mg/kg)	/	0.036

4.5.3 土壤环境现状评价

(1) 评价标准

本项目土壤分别按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的其他类土壤污染风险筛选值及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第一类、第二类用地筛选值进行评价。

(2) 评价方法

本项目的土壤质量现状评价采用标准指数法,并进行统计分析,给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。

(3) 评价结果

评价结果详见表 4.5-8。

表 4.5-8 土壤现状评价结果

采样日期		2025年2月18日				最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	超标倍数
检测点位		T1#: 管线起点			T6#: 北秦村							
序号	采样深度(m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.2							
1	砷	0.112	0.1185	0.111333	0.0086199	0.1185	0.00862	0.087613	0.045692691	100	0	0
2	镉	0.0010769	0.000769	0.000769	7.264E-05	0.001077	7.26E-05	0.000672	0.000368108	100	0	0
3	六价铬	0.08333	0.08333	0.08333	0.04386	0.08333	0.04386	0.07346	0.017091	0	0	0
4	铜	0.0015056	0.001506	0.001678	0.031477	0.031477	0.001506	0.009042	0.012953251	100	0	0
5	铅	0.033875	0.033875	0.03775	0.0292978	0.03775	0.029298	0.033699	0.002993448	100	0	0
6	汞	0.0017632	0.001605	0.001553	3.511E-05	0.001763	3.51E-05	0.001239	0.000699401	100	0	0
7	镍	0.0211111	0.024444	0.025556	0.0326877	0.032688	0.021111	0.02595	0.004220014	100	0	0
8	四氯化碳	0.000014	0.000014	0.000014	0.0007869	0.000787	0.000014	0.000207	0.000334686	0	0	0
9	氯仿	0.000067	0.000067	0.000067	0.0006659	0.000666	0.000067	0.000217	0.000259314	0	0	0
10	氯甲烷	0.00013	0.00013	0.00013	0.0006053	0.000605	0.00013	0.000249	0.000205823	0	0	0
11	1, 1-二氯乙烷	0.000008	0.000008	0.000008	0.0007264	0.000726	0.000008	0.000188	0.000311073	0	0	0
12	1, 2-二氯乙烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.0007869	0.000787	0.000001	0.000197	0.000340315	0	0	0
13	1, 1-二氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.0006053	0.000605	0.000013	0.000161	0.000256485	0	0	0
14	顺-1, 2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.0007869	0.000787	0.000001	0.000197	0.000340315	0	0	0

15	反-1, 2-二氯乙烷	0.00011	0.00011	0.00011	0.0008475	0.000847	0.00011	0.000294	0.000319329	0	0	0
16	二氯甲烷	0.00006	0.00006	0.00006	9.08E-05	9.08E-05	0.00006	6.77E-05	1.33364E-05	0	0	0
17	1, 2-二氯丙烷	0.000088	0.000088	0.000088	0.0006659	0.000666	0.000088	0.000232	0.000250221	0	0	0
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.000013	0.000013	0.000013	0.0007264	0.000726	0.000013	0.000191	0.000308908	0	0	0
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.0000007	0.0000007	0.0000007	0.0007264	0.000726	7E-07	0.000182	0.000314234	0	0	0
20	四氯乙烯	0.000214	0.000214	0.000214	0.0008475	0.000847	0.000214	0.000372	0.000274295	0	0	0
21	1, 1, 1-三氯乙烷	0.000214	0.000214	0.000214	0.0007869	0.000787	0.000214	0.000357	0.000248084	0	0	0
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.0012	0.0012	0.0012	0.0007264	0.0012	0.000726	0.001082	0.000205078	0	0	0
23	三氯乙烯	0.001163	0.001163	0.001163	0.0007264	0.001163	0.000726	0.001054	0.000189057	0	0	0
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.000238	0.000238	0.000238	0.0007264	0.000726	0.000238	0.00036	0.00021148	0	0	0
25	氯乙烯	0.000002	0.000002	0.000002	0.0006053	0.000605	0.000002	0.000153	0.000261248	0	0	0
26	苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.0011501	0.00115	0.000001	0.000288	0.000497584	0	0	0
27	氯苯	0.000037	0.000037	0.000037	0.0007264	0.000726	0.000037	0.000209	0.000298516	0	0	0

28	1, 2-二氯苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000908	0.000908	0.000021	0.000243	0.000384078	0	0	0
29	1, 4-二氯苯	0.0000004	0.0000004	0.0000004	0.000908	0.000908	4E-07	0.000227	0.000392998	0	0	0
30	乙苯	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0007264	0.000726	5E-07	0.000182	0.000314321	0	0	0
31	苯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.0006659	0.000666	0.000001	0.000167	0.000287893	0	0	0
32	甲苯	0.0000009	0.0000009	0.0000009	0.0007869	0.000787	9E-07	0.000197	0.000340359	0	0	0
33	间二甲苯+对二甲苯	0.000592	0.000592	0.000592	0.0007264	0.000726	0.000592	0.000626	5.81936E-05	0	0	0
34	邻二甲苯	0.000019	0.000019	0.000019	0.0007264	0.000726	0.000019	0.000196	0.00030631	0	0	0
35	硝基苯	0.000013	0.000013	0.000013	5.448E-05	5.45E-05	0.000013	2.34E-05	1.79611E-05	0	0	0
36	苯胺	0.003333	0.003333	0.003333	4.843E-05	0.003333	4.84E-05	0.002512	0.001422262	0	0	0
37	2-氯酚	0.033333	0.033333	0.033333	3.632E-05	0.033333	3.63E-05	0.025009	0.014417886	0	0	0
38	苯并[a]蒽	0.006667	0.006667	0.006667	6.053E-05	0.006667	6.05E-05	0.005015	0.002860684	0	0	0
39	苯并[a]芘	0.000331	0.000331	0.000331	6.053E-05	0.000331	6.05E-05	0.000263	0.000117116	0	0	0
40	苯并[b]荧蒽	0.000039	0.000039	0.000039	0.0001211	0.000121	0.000039	5.95E-05	3.55353E-05	0	0	0
41	苯并[k]荧蒽	0.033333	0.033333	0.033333	6.053E-05	0.033333	6.05E-05	0.025015	0.014407401	0	0	0
42	蒽	0.003333	0.003333	0.003333	0.0006053	0.003333	0.000605	0.002651	0.001181117	0	0	0
43	二苯并[a, h]蒽	0.000643	0.000643	0.000643	0.0006053	0.000643	0.000605	0.000634	1.63129E-05	0	0	0

44	茚并 [1, 2, 3- c, d] 芘	0.014889	0.014889	0.014889	6.053E-05	0.014889	6.05E-05	0.011182	0.006420915	0	0	0
45	萘	0.042667	0.042667	0.042667	5.448E-05	0.042667	5.45E-05	0.032014	0.018451763	0	0	0

表 4.5-9 T1~T6 监测点土壤环境质量特征因子现状评价结果表

检测点位	采样深度 (m)	标准值 (mg/kg)	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀) (mg/kg)	评价结果	达标性
T1#: 管线起点	0~0.5	4500	14	0.0031111	达标
	0.5~1.5	4500	15	0.0033333	达标
	1.5~3	4500	23	0.0051111	达标
T2#: 管线终点	0~0.5	4500	36	0.008	达标
	0.5~1.5	4500	50	0.0111111	达标
	1.5~3	4500	72	0.016	达标
T3#: 顶管穿越点	0~0.5	4500	38	0.0084444	达标
	0.5~1.5	4500	59	0.0131111	达标
	1.5~3	4500	153	0.034	达标
T4#: 顶管穿越点 2	0~0.2	4500	108	0.024	达标
T5#: 管线西侧农田	0~0.2	4500	23	0.0051111	达标
T6#: 北秦村	0~0.2	826	29	0.035109	达标
最大值				0.035109	/
最小值				0.003111	/
均值				0.01387	/
标准差				0.010862	/

检出率	100	/
超标率	0	/
超标倍数	0	/

表 4.5-10 T5 监测点土壤环境质量特征因子现状评价结果表（农用地）

序号	监测项目	单位	标准值	评价结果
1	pH	无量纲	——	——
2	镉	mg/kg	0.6	0.133
3	汞	mg/kg	2.4	0.015
4	砷	mg/kg	30	0.333
5	铅	mg/kg	120	0.245
6	铬	mg/kg	200	0.32
7	铜	mg/kg	100	0.22
8	镍	mg/kg	100	0.24
9	锌	mg/kg	250	0.312

注：①执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 筛选值中其他类标准值（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ）；②低于检出限按检出限一半计算标准指数。

由监测结果可知，对比相应土壤环境质量标准，建设用地中土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第一类（村庄）、第二类用地的筛选值要求；T5 点农用地中土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求，土壤特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀）满足参考执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 2 中第一类、第二类用地的筛选值要求。说明项目所在区域土壤环境质量现状良好。

4.6 生态环境质量现状调查与评价

4.6.1 现有工程生态影响及采取的生态保护措施

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 7.2.5 对于改扩建、分期实施的建设项目，应调查既有工程、前期已实施工程的实际生态影响以及采取的生态保护措施。

4.6.1.1 现有工程生态影响调查

（1）对植被影响调查

经调查，现有工程管线施工结束后，对临时占地均进行了恢复，且植被生长情况与周围未占用处差别不大，目前项目所在区域草地仍然以狗尾巴草、狗牙根、凹头苋等为主，林地仍以欧美杨、旱柳林等为主，在开发区域内分布范围广泛，管道建设产生局部的干扰和破坏不会对整体造成不可逆影响。

（2）对动物影响调查

1) 对鸟类影响调查

根据现场踏勘，现有管道沿线主要为农田、草地、人工林地、未利用地等。这些场所栖息的鸟类主要为常见鸟类，如雀形目山麻雀、喜鹊等。

鸟类选择栖息地的条件最主要的是食物，其次夜宿和避敌条件也是选择条件，本项目正常运营阶段无废水、废气、噪声、固体废物产生，不会对鸟类栖息地产生不利影响。

现有管线运行对鸟类影响不属于伤害性影响，鸟类具有飞翔能力，区域鸟类均为常年种，适宜生境较多。且项目所在地经过多年开发，鸟类逐渐适应生产环境。因此，现有管线运行对鸟类种群及数量影响不大。

2) 对其他动物影响调查

项目所在区域野生动物均为常见种类，分布范围广，适应性强。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，不会因局部生境破坏而导致

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，生产运营期不会对野生动物的活动产生影响。

4.6.1.2 现有工程生态保护及恢复情况

5.6.8.2.1 生态保护措施

工程措施：加强管线防腐，穿越处设置保护套管。

植物措施：临时占地均采取了种植植物、土地复垦等绿化措施。

管理措施：制定详细的巡线制度，并设置专门巡线工，巡线至少 1 天 2 次（白班 1 次、晚班 1 次）。

5.6.8.2.2 生态恢复效果

施工期临时占地均进行了较好的生态恢复，现有工程对生态环境的影响较小。经实际现场踏勘，管线周围植被生长状况良好，经过多年恢复，与其他未占用区域农田、植被等没有明显差别。

4.6.2 调查范围、调查内容及调查方法

4.6.2.1 调查范围

调查区域涵盖了区域自然系统生态完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域，其中特别关注：

- (1) 项目直接影响区，如农田、林地、草地。
- (2) 可能受到工程影响的区域。

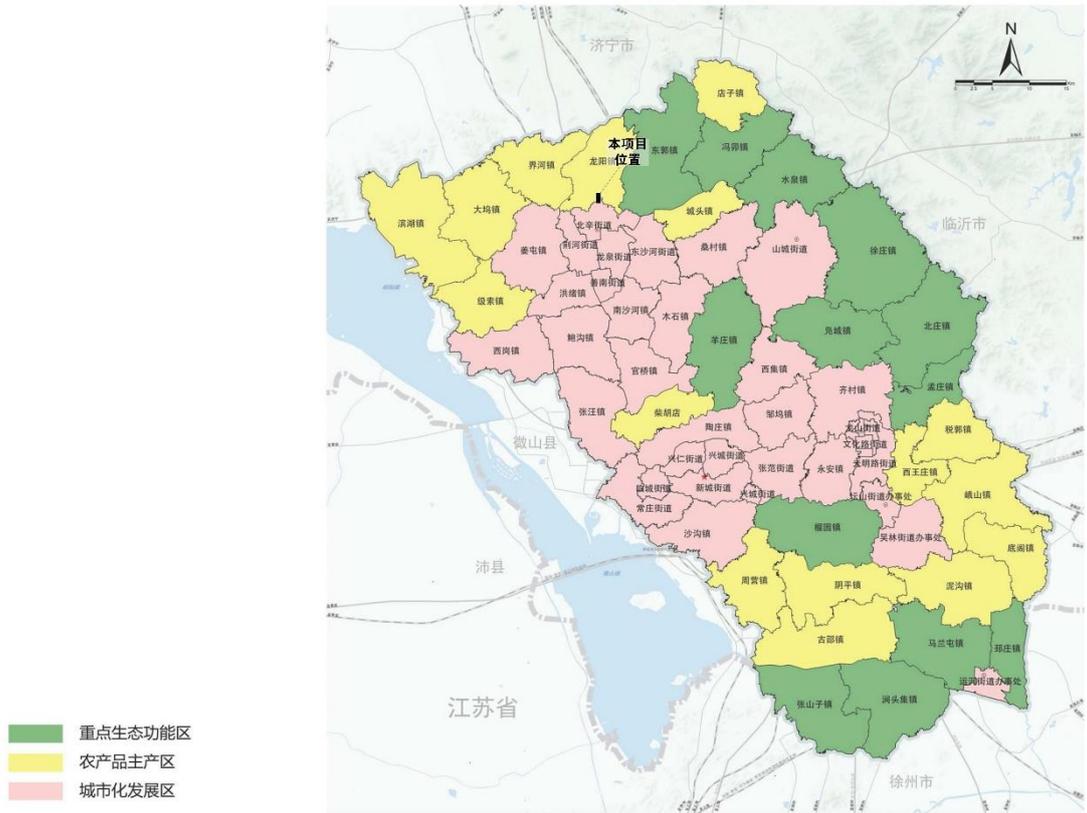
4.6.2.2 调查方法

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 生态影响》（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。

4.6.3 评价区生态环境相关区划与规划

4.6.3.1 本项目在《枣庄市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中的定位

根据《枣庄市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（枣政字〔2025〕75 号），项目所在位置位于农产品主产区和城市化发展区，不在重点生态功能区范围内。详见图 4.6-1。



市域主体功能分区图

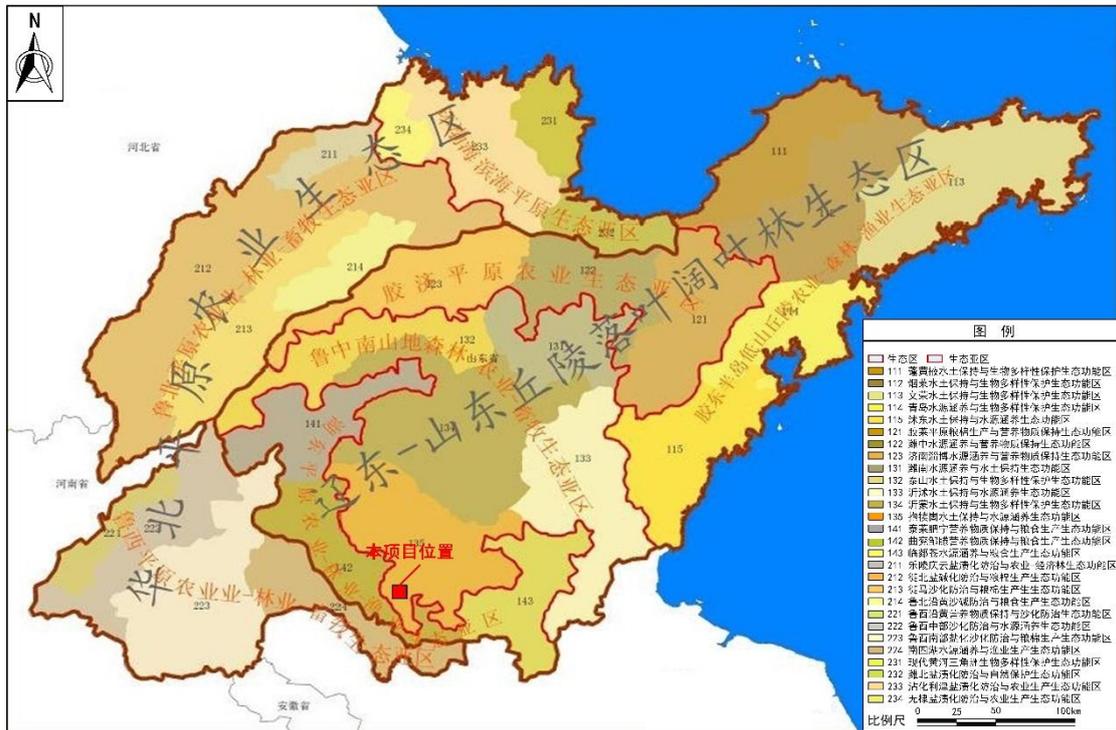
图 4.6-1 本项目在枣庄市国土空间规划中的位置

4.6.3.2 本项目在《山东省生态功能区划》（2004 年）中的定位

根据《山东省生态功能区划》（2004 年），本项目位于“抱犊崮水土保持与水源涵养生态功能区”。详见表 4.6-1 和图 4.6-2。

表 4.6-1 项目所在位置的生态功能特点及发展方向一览表

生态功能区	生态亚区	生态功能区	主要生态服务功能	存在问题	发展方向
I 辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区	I3 鲁中南山地森林-农业-畜牧生态亚区	抱犊崮水土保持与水源涵养生态功能区	水源涵养, 水土保持, 生物多样性保护	森林覆盖率低, 水土流失严重, 耕地灌溉率低, 水土流失严重。由于对山地少的自然条件利用不当, 农、林、牧比例失调, 生态环境遭到破坏。	以林为主, 多种经营, 包括果树、药材等, 种植业中应粮油结合。在注重水土保持发展柞炭、金银花、果树, 以及牛、羊, 兔等草食家畜。发展喷灌和滴灌, 扩大灌溉面积。



4.6.4 生态系统类型与特点

4.6.4.1 生态系统类型

经现场调查, 项目所在区域绝大部分土地都已被人类开发使用, 生物多样性程度偏低。评价范围内生态环境总体特征为人工化程度高, 植被茂密, 覆盖率较高, 生态服务功能较好。从总体上来看, 沿线区域受人为干扰较低, 生态系统类型主要为农田生态系统, 植被种类较丰富, 生产力较高, 故森林生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性都较强。在森林生态系统中还镶嵌着湿地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统, 使整个评价区生态系统的结构和功能呈现出一定的多样性, 并保持着动态稳定性。

从沿线区域整体生态现状和生态功能来看，评价区内生态系统保持着一定的稳定性与完整性。

4.6.4.2 生态系统特点

(1) 城镇生态系统

城镇生态系统主要特点是：

- 1) 以人为主体的，人在其中不仅是主要的消费者，而且是整个系统的营造者；
- 2) 几乎全是人工生态系统，其能量和物质运转均在人的控制下进行，居民所处的生物和非生物环境都已经过人工改造，是人类自我驯化的系统；
- 3) 是不完全的开放性的生态系统，系统内无法完成物质循环和能量转换。许多输入物质经加工、利用后又从本系统中输出（包括产品、废弃物、资金、技术、信息等）。

(2) 农田生态系统

农田生态系统在本项目生态评价范围内占比重较大，其特点是靠人力提供的肥料养护，生产力水平较高。

项目所在区域农作物耕作制度多为一年两熟。一年两熟制主要是冬小麦，麦收后接种夏播作物玉米，秋收后再种植小麦。

(3) 森林生态系统

本段所在区域地形地貌主要为平原，主要林地类型包括白杨、刺槐和旱柳，多为人工林，零星分布有少量次生常绿阔叶林。

(4) 草地生态系统

草地是在半干旱、半湿润的环境条件下发育形成的，优势种由多年草本植物所组成，并具有涵养水源、保持水土、防治风沙等功能。本区草地主要分布于农田两侧，以及未利用地上生长的荒草等，以中覆盖度为主，优势植物有青蒿、白茅、狗尾巴草等。

本项目所在区域的生态系统现状见图 4.6-3。

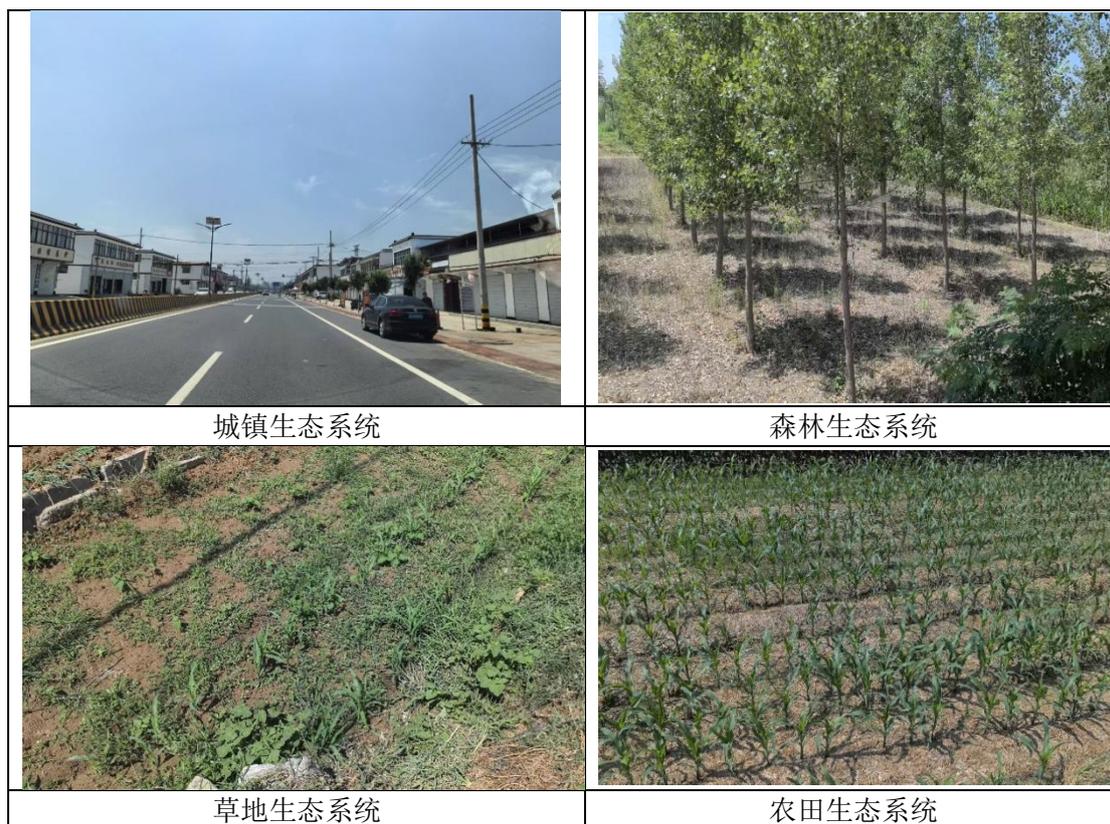


图 4.6-3 项目区域生态系统现状

4.6.5 土地利用现状调查

4.6.5.1 评价范围土地利用现状

根据全国土地利用/覆盖分类系统,结合本项目所在区域的实际,本次评价共确定区分出以下 6 种土地利用类型。

耕地: 主要为水浇地(玉米、小麦等);

林地: 主要为人工林;

草地: 主要为其他草地,树木郁闭度 <0.1 ,表层为土质,生长草本植物为主,不用于畜牧业的草地,包括在水域两侧、路旁、宅边、田间的自然草本群落;

工矿仓储用地: 主要包括工业用地、仓储用地等;

住宅用地: 包括农村宅基地。

其他用地: 主要为空闲地。

表 4.6-2 评价范围内土地利用现状数据表

一级类	二级类		面积 (hm ²)	面积占比 (%)
	编码	名称		
林地	301	乔木林地	6.09	4.55

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

	307	其他林地	0.25	0.19
草地	404	其他草地	0.05	0.04
耕地	103	旱地	112.40	84.01
交通运输用地	1003	公路用地	0.06	0.02
住宅用地	702	农村宅基地	6.97	5.22
工矿仓储用地	1107	工业用地	7.98	5.97
合计			133.8	100



图 4.6-4 项目区域土地利用现状

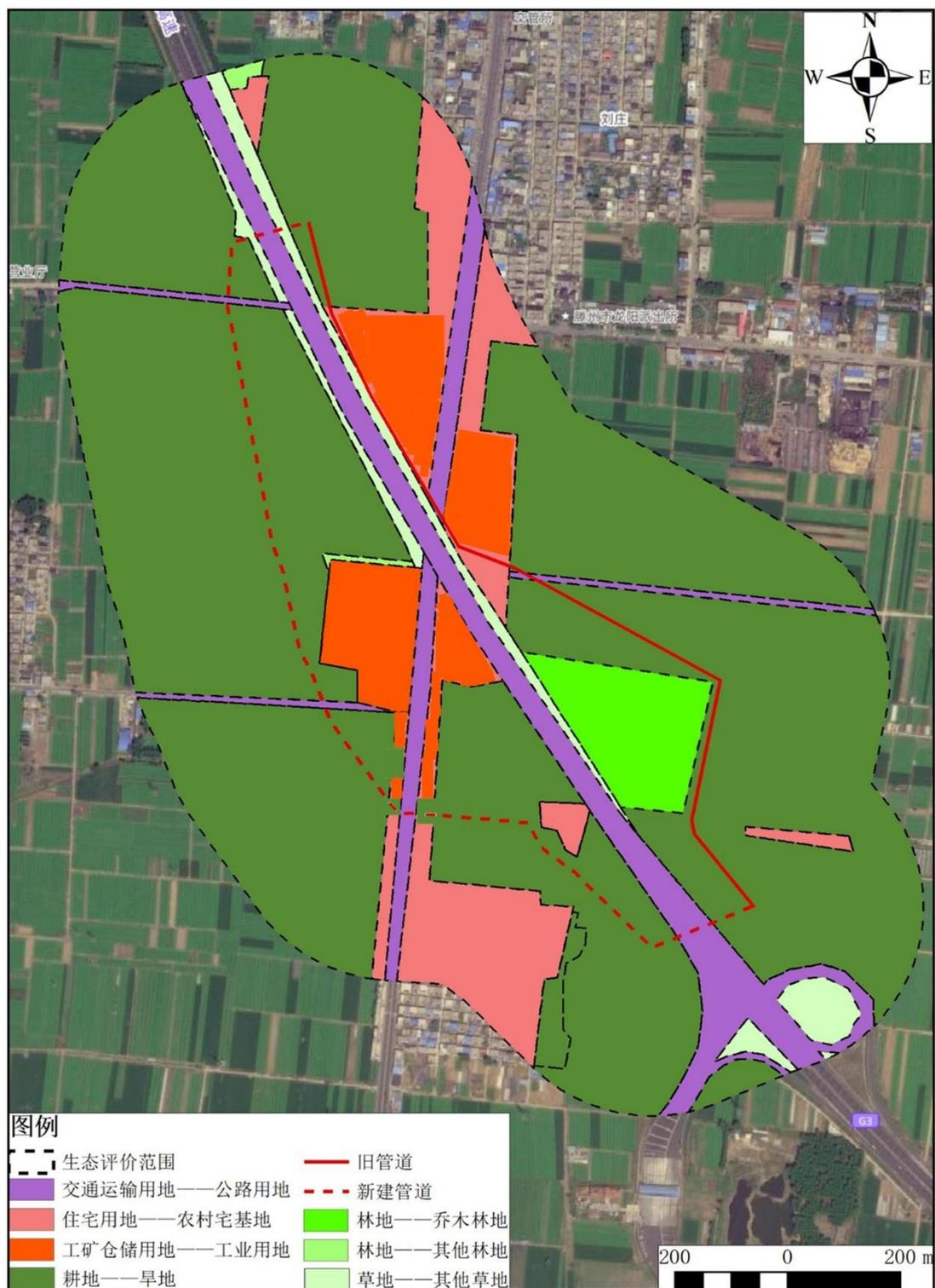


图 4.6-5 评价区土地利用现状图

4.6.5.2 工程直接影响区土地利用现状

通过把阀室、管道路由与项目所在区域土地利用现状图进行叠加处理，得到项目占地的土地利用现状。本工程占地总面积应为 39590m²，其中永久占地面积 46m²，临时占地面积 39528m²，临时占地类型主要为耕地、草地等，永久占地类型为草地，详见图 4.6-6。



图 4.6-6 本项目占地类型现状图

4.6.6 植被现状调查

4.6.6.1 植被类型

本项目一般区域植被受人类生产和生活活动的长期影响，已无地带性自然植物优势群落的存在，代之于人工栽培或次生植物群落的广泛分布。总体而言，评价区以农业生态系统为主体，该类系统普遍表现为结构简单、物种贫乏的基本特点。据现场调查，评价区内主要植物物种有玉米、小麦等各类粮食作物，粮食作物是农田生态群落的构成主体。

根据现场调查情况，可以将评价区所在区域植被类型划分为农作物和草本植物两种类型。农作物以粮食作物玉米、小麦为主，草本植物有农田杂草、坑洼水面边的湿生杂草。该类植被组成的生态系统的生产力较高，对于改善局地气候、保持水土等具有重要的意义。

4.6.6.2 典型植物群落特征及多样性

根据调查资料，评价区植被包括人工植被和天然植被，其中，人工植被以农作物为主；农田周围种植槐树、杨树等，农田中种植少量经济树种。农田区还存在着受到人为干扰较小的河滩、坑塘分布，主要种为芦苇、湿生杂草等。

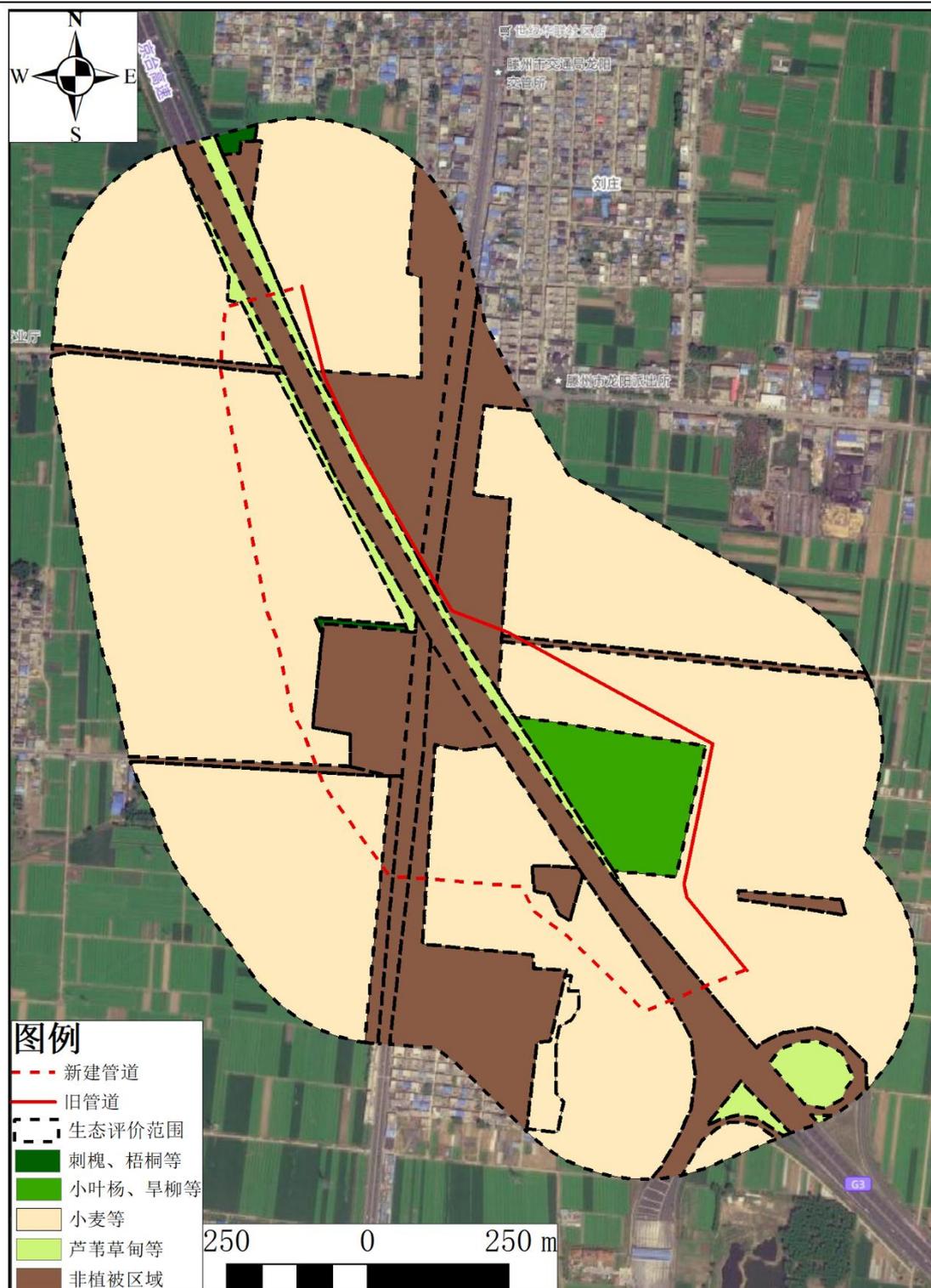


图 4.6-7 评价区内植被类型现状图

4.6.6.3 重要物种调查

(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。

经现场调查、资料调研及专家咨询结果，项目评价范围内无《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（2021 年 9 月 7 日）中重点保护野生植物及中国濒危珍稀植物。

(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。

4.6.7 动物现状调查与评价

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。

其他无脊椎动物：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。

4.6.8 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），该地区属于轻度侵蚀区。

4.6.9 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，土地利用类型以耕地为主，植被类型以农田植被为主。

(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、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。

(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。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响评价

5.1.1 评价等级的确定

根据工程分析，本项目管道运营期采用密闭输送工艺，在正常情况下，不会有污染物排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，本次大气环境评价等级定为三级，不设置评价范围。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工大气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气；焊接烟尘以及旧管道清管产生的废气。废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 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。本次评价主要利用同类工程的建设经验，类比分析本项目施工期对沿线大气环境的影响。

（1）扬尘的影响分析

本工程施工期的扬尘主要产生于施工作业带清理、管沟开挖与回填、土石方堆放及车辆行驶，其产生量随天气条件和施工方式的不同而不断变化，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管沟的开挖与回填、土石方堆放过程为分段进行，因施工时间较短，故施工作业产生的扬尘可视为无组织面源排放。根据同类工程的施工经验：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。本项目在施工期间采取定期洒水、土方遮盖等措施的情况下，项目施工扬尘对环境空气的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。

建设单位应按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年1月24日）及《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（鲁环函[2012]179号）的有关要求，与施工单位签订施工承发包合同，明确施工单位的扬尘污染防治责任。施工工地必须达到“六个百分之百”标准要求

(即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%覆盖、出入口 100%硬化、渣土车辆 100%密闭运输), 同时应设置洒水降尘系统。

因此, 本次评价要求施工单位加强管理, 并采取如下扬尘污染防治措施:

1) 尽量缩减施工作业面积, 施工现场采取围挡、围护等半封闭式作业的方式减少扬尘扩散;

2) 施工现场及道路适时洒水抑尘;

3) 控制车辆装载渣土量并采取密闭或者篷布遮盖措施以减少洒落;

4) 在施工场地上设置专人负责弃土的处置, 堆放场地应避开居民区的上风向, 必要时加盖篷布或洒水, 防止二次扬尘;

5) 施工运输车辆减速行驶, 可以抑制尘土飞扬;

6) 避免大风天气施工。

经采取防治措施后, 本项目施工过程中产生的扬尘对周围大气环境影响较小。

(2) 施工车辆与机械燃油尾气

施工过程中用到挖掘机、装载机、推土机等施工机械及运输车辆, 这些机械与车辆多以柴油为燃料, 运转时会产生燃油烟气, 主要污染物为 CO、NO_x、CmHn 等, 一般情况下废气量不大, 影响范围有限。且施工现场均在野外, 有利于废气扩散, 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。施工单位只要加强管理, 施工机械和车辆采用符合国家环保指标要求的油品、合理布设施工机械位置等, 故可以认为其环境影响比较小, 可以接受。

(3) 焊接颗粒物影响分析

本项目管线连接过程需要焊接作业, 但焊接工程量少, 同时使用无毒或低毒焊条, 且施工现场均在野外, 有利于废气扩散, 同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点, 因此, 焊接颗粒物对周围大气环境的影响较小。

(4) 非甲烷总烃的影响分析

旧管道油品回收及清管过程中会产生一定量的无组织非甲烷总烃, 该部分废气较少, 施工过程露天作业, 保持空气流动, 非甲烷总烃经扩散后, 对周围环境影响很小。

5.1.3 运营期大气环境影响评价

本项目全线采用埋地密闭输送, 正常运营过程不会排放废气, 对周围环境空气无影响。

5.1.4 小结

(1) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中的有关规定,本项目大气环境评价等级定为三级,不设置评价范围。

(2) 施工期间产生的废气包括扬尘、施工车辆与机械燃油尾气、焊接颗粒物和清管废气,在采取相应污染防治措施后,对周围大气环境影响较小;运营期新建管道采用埋地密闭输送,正常运营过程不会排放废气,对周围环境空气无影响。

5.2 地表水环境影响评价

5.2.1 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中关于评价项目分级判据的规定及工程分析,正常情况下,本项目施工期生产废水及生活污水均不外排,运营期管道为密闭输送,无废水产生,评价等级为三级 B。

5.2.2 施工期地表水环境影响评价

本项目施工期产生的废水主要为施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压产生的废水。

(1) 新管道试压废水

新管道试压采用清洁水,试压废水主要污染物为悬浮物、铁锈和泥沙,试压废水总量约为 62.8m^3 ,废水中含极少量泥沙,沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘,不得排入 III 类以上水体。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统,不外排。

5.2.3 运营期地表水环境影响评价

正常工况下,由于管道敷设在地下,进行密闭输送,输送的油品不会与周边的河流水体之间发生联系,并且采用 3PE 外防腐和穿越段套管防护的方案对埋地管线进行保护,如不发生泄漏事故,正常运营期对周边环境基本无任何影响。

5.2.4 小结

拟建项目施工期产生的废水全部得到有效处理,不外排;运营期正常工况下无废水产生。因此,拟建项目对地表水环境影响较小,是可以接受的。

5.3 地下水环境影响评价

5.3.1 评价等级及评价范围

(1) 项目类别

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）地下水环境敏感程度

建设项目场地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 5.3-1。

表 5.3-1 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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

本项目管线所在区域不属于上述内容中敏感及较敏感区域，项目所在区域地下水环境敏感特征为不敏感。

（3）评价工作等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水环境影响评价等级划分依据

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

本项目属于Ⅱ类项目，项目所在区域地下水环境敏感特征为不敏感，根据表 5.3-2，判断本项目地下水评价等级为三级。

（4）评价范围

本项目涉及管线建设，周边无重要地下水环境保护目标。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349—2023）要求，结合项目周边的地形地貌、水文地质条件、阀室分布情况等，同时为满足地下水环境影响三级评价的要求，采用导则中推荐的自定义法预设了本项目地下水评价范围，确定本项目地下水评价范围为：拟建管线两侧外扩 200m 区域作为地下水评价范围。

（5）地下水环境保护目标

经调查，评价范围内无地下水环境保护目标。

5.3.2 水文地质条件

5.3.2.1 区域地质条件调查

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水组为主。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 HCO_3^- 型，矿化度小于 1 g/L 。

2) 碎屑岩类裂隙水含水岩组

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 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 SO_4 或 $\text{SO}_4\text{-Cl}$ 型，矿化度一般 $(1\sim 2)\text{ g/L}$ ，在 300 m 以下矿化度达 3 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 $(0\sim 3.2)\text{ m}$ ，富水性较弱，单井涌水量小于 $500\text{ m}^3/\text{d}$ 。在排泄区或构造及地貌有利地段，地下水富集，并有大泉出露，如十里泉等。

并可形成富水区，单井涌水量 $1000\sim 5000$ 。水位埋深小于 50 m ，水化学类型

为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 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 $8\sim 30\text{m}$ ，水位埋深一般小于 10m ，富水性较差，单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 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 $1\sim 3\text{m}$ ，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。

5.3.2.2 评价区水文地质条件

拟建工程位于滕州山前平原水文地质区官桥断块亚区，北邻荆泉断块，东接羊庄盆地。官桥断块为一相对独立的水文地质单元，北起独座山、南到金河断裂、西以峰山断裂为界、东至化石沟断裂，形成南北向的狭长地块。

(1) 含水岩组类型及富水性

根据地层岩性的组合关系、地下水的赋存条件及水力特征，断块内含水岩组类型可划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组及变质岩类、岩浆岩类裂隙含水岩组四种类型。

1) 松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于断块的南部，地下水赋存于第四系粉细砂、细砂、粗砂及砾石层中。

新薛河以南井亭-金河一带普遍分布一层粗砂夹砾石，呈北东、南西向分布，厚度一般小于 1m。新薛河以北仅在五所楼一带见有中粗砂夹砾石层，砾石磨圆度较好，成分以灰岩为主，直径多在 1-3cm，与下伏基岩直接接触。

辛庄-官桥以北一带，含水层岩性以粉砂为主，部分地段无砂层发育，井孔单位涌水量一般小于 $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；龙山头-柴胡店一带，含水砂层以细砂为主，

夹有中细砂，局部地段见有砾石，井孔单位涌水量一般在 $100-500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 之间；而在五所楼、井亭-种楼、泥沟泉一带，含水砂层以细砂、中细砂为主，砂层底部常见有砂砾石，且多直接伏于基岩之上，水量较大，井孔单位涌水量一般大于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。松散层中的孔隙水，大部水质良好，矿化度多在 1.0g/L 左右，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型。

2) 碎屑岩类裂隙含水岩组

该含水岩组分布于官桥至金河、化石沟断裂西侧一带，地下水主要赋存于石炭二叠系、侏罗系的砂岩、页岩及灰岩裂隙孔隙中，该含水岩组裂隙不发育，富水性弱，单位涌水量小于 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。煤系地层底部与奥陶系接触部位，深度达 150m 上，水量稍大些，单位涌水量小于 $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

根据地层岩性组合和裂隙岩溶的发育特征将其划分为二个含水亚组，即：奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水亚组及寒武系碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙含水亚组。

奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水亚组：含水层岩性主要为奥陶系厚层灰岩、泥质灰岩、白云岩组成，裂隙岩溶发育，富水性较好，除在官桥至木石一带成条带状出露外，在东黄沟泉至柴胡店一带呈隐伏状态，单位涌水量 $1000-5000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

寒武系碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙含水亚组：分布于断块北部地区，裂隙发育一般，透水性较好，由于地势较高，贮水条件较差，一般单位涌水量 $100-500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；在断块南部隐伏地段，单位涌水量小于 $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

4) 变质岩类、岩浆岩类裂隙含水岩组

分布于北安上东侧及金河一带，地下水赋存于岩石的风化裂隙中，贮水条件较差，岩层风化深度浅，水量较小，单位涌水量小于 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。平水期仅能满足人畜用水，枯水季节则无水可采。

(2) 地下水的补给、径流、排泄条件

1) 孔隙地下水的补给、径流、排泄条件

① 孔隙水的补给

孔隙水的补给来源主要为大气降水入渗、上游地下水的侧向径流、河流侧渗及农田灌溉水的回渗。

② 孔隙水的径流

区内地下水径流条件主要受地形地貌和第四系砂层厚度的影响。在山前地带地下水多沿地形坡向流动，在平原地区沿古河道的展布方向流动。目前，小沂河

西侧基本无孔隙水，小沂河东侧则由东北流向西南。总体流向由东北往西南，与区域地势变化及地表水流向基本一致。

③孔隙水的排泄

本区孔隙水的排泄方式有向下游侧向径流、人工开采、越流补给岩溶水、向河流排泄及潜水蒸发几种方式，而在不同区段各种排泄方式的强度又存在着较大的差异。

一般情况下，在柴胡店北部地区，孔隙水的排泄以侧向径流、越流补给岩溶水为主，其他几种排泄方式次之；而在柴胡店以南地区，孔隙水的排泄强度增大，方式以人工开采、越流补给岩溶水、蒸发及向河流排泄为主，侧向径流量则相对减少。

2) 岩溶地下水的补给、径流、排泄条件

①岩溶水的补给

岩溶水的主要补给来源有基岩裸露区大气降水入渗、河流侧渗及孔隙水的越流补给几种途径。

②岩溶水的径流

区内岩溶水总体上由东北往西南方向径流。在南部的金河一带，由于水源地开采在其周围形成一定范围的水位降落漏斗，大致以 34m 等水位线为漏斗边界，使漏斗区地下水向开采水源地方向径流。

另外，岩溶含水层的边界对岩溶水径流条件也起着重要的控制作用，西部的峰山断裂和东部的化石沟断裂控制着岩溶水的径流范围，泉头南部的泉头断裂及金河南部的金河断裂则对岩溶水的径流起着一定程度的阻隔作用，使岩溶水自泉头往南的径流量逐渐减少。

③岩溶水的排泄

区内岩溶水的排泄主要存在人工开采和顶托补给孔隙水两种方式。

在南部的金河水源地内分布有 6 个供水地段，目前由于用水企业停产其中 4 个供水地段停止开采，还有 2 个地段正常运行；另外，在木石及其北部地区，多数农村也依靠开采岩溶水作为供水水源。使人工开采成为岩溶水的重要排泄方式。在泉头供水地段南部，岩溶水受到泉头阻水断裂的阻挡，除少量通过部分导水通道仍然向南部径流外，大部分岩溶水均通过覆盖在灰岩顶板之上的砂砾石层向上顶托排泄，而转化为孔隙水，再通过孔隙水向下游（西南侧）径流或补给河流。在泉头、西黄沟泉和东黄沟泉 3 处供水地段未开采之前，曾由于岩溶水的顶托补给作用使地下水出露成泉。

区域水文地质见图 5.3-1。

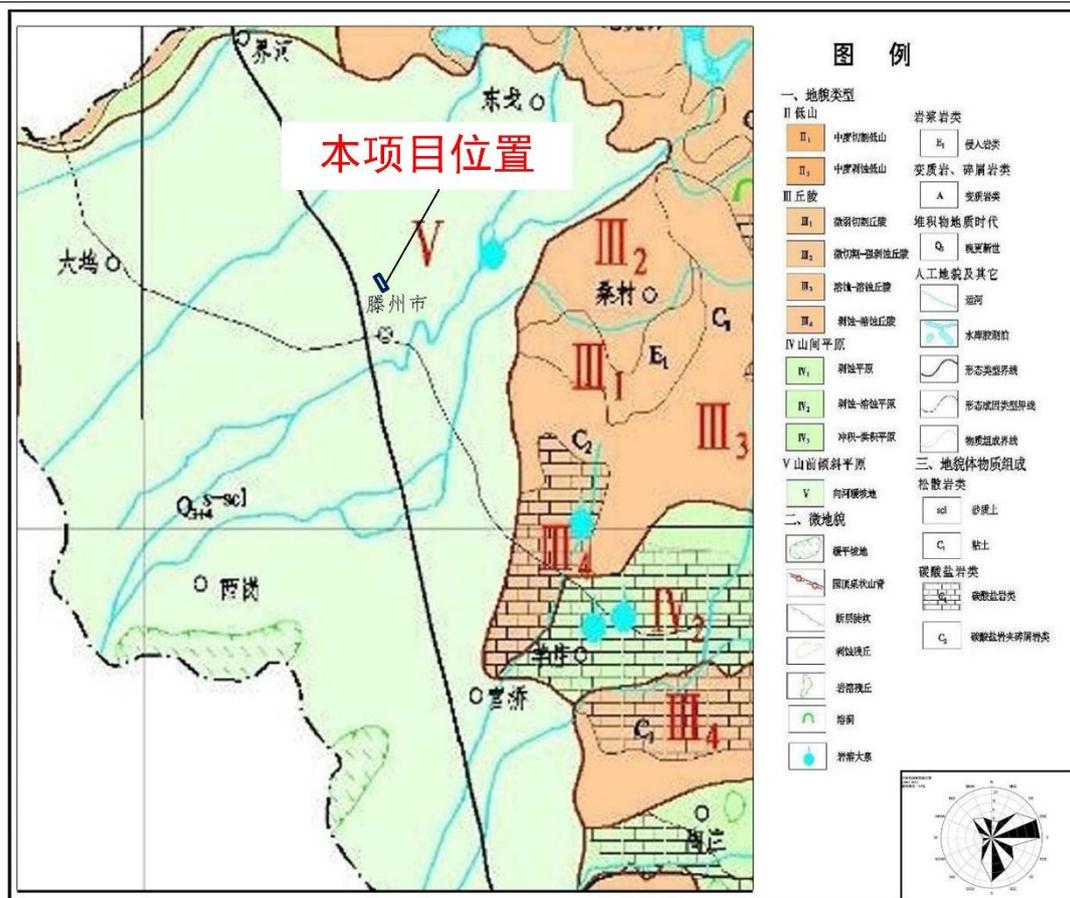


图 5.3-1 区域水文地质图

5.3.2.3 地下水水位动态特征

(1) 孔隙水水位动态特征

根据孔隙水长期动态观测资料分析，松散岩类孔隙水属入渗-开采-径流型，水位动态主要受降水和人工开采两大因素影响。丰水季节和丰水年份降水量大，孔隙水水位高，枯水季节和枯水年份降水量小，孔隙水水位低。每年的 3~6 月份，在人工开采的影响下，孔隙水水位迅速下降，一般到 6 月底，水位达到最低，而 7~10 月份，在降水补给下，水位迅速上升。年内最低水位一般出现在 5~6 月份，最高水位出现在 8~9 月份。自 2003 年金河水源地大部分供水井停采后，浅层孔隙水水位有所抬升。其后多年水位动态基本保持在同一水平上下波动，地下水系统处于多年自然均衡状态。水位埋深 1.5~8.0m，年变幅一般为 2~10m，多年变幅小于 15m。

(2) 岩溶水水位动态特征

区域上岩溶地下水水位主要受人工开采活动的影响，此外还受降水量的影响，岩溶水水位动态在年内和年际间表现出不同的变化特征。

岩溶水年际变化，主要受人工开采及降水影响，2003 年以前金河水源地大量开采，致使种楼岩溶水在水位相对低位（33~36m）处于多年动态平衡状态，而受降水枯、丰期的影响，在 2000 年和 2003 年典型的枯水年份，水位标高创出最低记录，之后在丰水年份又受到补给而回升；自 2003 年金河水源地大部分供水井停采后，岩溶水水位有所抬升，其后多年水位动态基本保持在相对高位（37~39m）水平上下波动，地下水系统处于多年自然均衡状态。水位埋深 10.0~18.0m，年变幅一般为 2~3m，多年变幅小于 4m，但需要注意到，水源地减少开采后，区内岩溶水的水位年变幅相对减小，由减少开采前的 3m 变为减少开采后的 2m。

岩溶水年内变化可分为三个阶段，每年的 3~6 月份是春灌季节，地下水开采量相对较大，而大气降水补给量甚微，地下水位表现为明显的下降；而 7~10 月份开采量相对减少，大气降水集中补给，水位迅速上升，一般在 9 月份达到最高峰；10 月份到次年 1 月份为水位相对稳定阶段，补给量和开采量相对较小，岩溶水水位缓慢下降。

5.3.2.4 地下水和地表水的关系

项目区附近主要的地表水体为北沙河。

场地地下水主要为孔隙水，根据本项目地下水监测结果，项目区域地下水埋深浅（平均为 1.94m），该区域地下水补给包括大气降水入渗、灌溉回归水入渗、河渠补给等，其中河渠补给为主要补给来源。

5.3.2.5 集中供水水源地分布情况

根据《滕州市集中式饮用水水源地保护区划定（调整）方案》（枣庄市滕州市人民政府，2022 年 12 月）的划定（调整）结果，滕州市集中式饮用水水源地划定（调整）如下：

（1）荆泉水源地共有 17 眼井。

一级保护区：1#-6#、8#-14#井以水井所在荆泉水源地警务区院墙范围为界，东至 11#井东侧 63m 处不规则院墙，西至 11#井西侧 22m 处不规则院墙，南至 3#井南侧 10m 处不规则院墙，北至 11#井北侧 34.5m 处不规则院墙；7#井以单井计算圆形保护区（半径为 8m）为界；15#-17#井以三井外接三角形外径向 8m 为界。面积共 95512m²。二级保护区：1#-14#井以一级保护区外径向 72m，并以城郭河修正的多边形区域（一级保护区范围外）；15#-17#井以一级保护区外径向 72m 的三角形区域（一级保护区范围外）。面积共 199286m²。

（2）荆泉水源地楼里井群楼里井群共有 5 眼井。

一级保护区：1#、2#井以单井计算圆形保护区（半径为16m）为界；3#-5#井以三井外接三角形外径向16m为界。面积共3541m²。二级保护区：1#-2#井外接矩形外径向160m为界（一级保护区范围外）；3#-5#井以一级保护区外径向160m，并以道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共325478m²。

（3）羊庄泉水源地羊东井群共有7眼井。

一级保护区：1#、6#、7#井均以井为中心，以单井计算圆形保护区（半径为23m）为界；2#-5#井以水井外接多边形外径向23m，并以管理房院墙、道路修正为界。面积共9533m²。

二级保护区：1#-7#井外接多边形外径向225m，并以村庄主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共174173m²。

（4）羊庄泉水源地后石湾井群共有6眼井。

一级保护区：1#、2#、4#、5#、6#井以外接多边形外径向23m，并以管理房院墙、道路等修正的多边形区域；3#井以井为中心，以单井计算圆形保护区（半径为23m）为界。面积共9630m²。

二级保护区：1#-6#井以一级保护区外径向225m，并以村庄主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共212998m²。

（5）羊庄泉水源地西石楼井群共有10眼井。

一级保护区：1#、8#井以水井所在东西长20m、南北宽57m院墙范围为界；2#井以水井所在东西长27m、南北宽15m院墙范围为界；3#、4#井以水井所在东西长23m、南北宽20m院墙范围为界；5#、7#、9#、10#井以水井所在东西长49m、南北宽57m院墙范围为界；6#井以水井所在东西长14m、南北宽7.5m院墙范围为界；面积为4976m²。

二级保护区：1#-10#井以一级保护区外径向132m，并以S83及村庄内主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共246657m²。

（6）羊庄泉水源地许坡井群共有5眼井。

一级保护区：1#-5#井以管理房院墙为界，面积为685m²。二级保护区：1#-5#井以一级保护区外径向188m，北侧以村庄内主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共153283m²。

（7）羊庄泉水源地魏庄井群共有5眼井。

一级保护区：以水井所在院墙范围为界，东至2#取水井东侧16m处不规则院墙，西至2#取水井西侧14m处不规则院墙，南至4#取水井南侧18m处不规则院墙，北至2#取水井北侧6m处院墙。面积为1966m²。

二级保护区：1#-5#井以一级保护区外径向225m，并以S321及村庄内主要

道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共 192454m²。

（8）羊庄泉水源地王杭井群共有 5 眼井。

一级保护区：1#-5#井以管理房院墙形成的多边形区域为界，面积为 571m²。

二级保护区：1#-5#井以一级保护区外径向 125m，并以村庄主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共 40768m²。

（9）羊庄泉水源地龙山头井群共有 5 眼井。

一级保护区：1#-5#井以管理房院墙形成的多边形区域为界，面积为 1292m²。

二级保护区：1#-5#井以一级保护区外径向 225m，并以村庄主要道路修正的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共 184542m²。

（10）羊庄泉水源地东于井群共有 5 眼井。

一级保护区：1#-3#以南管理房院墙为界；4#-5#井以北管理房院墙为界。面积共 1304m²。

二级保护区：1#-5#井以一级保护区外径向 225m 的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共 273790m²。

（11）羊庄泉水源地十字河井群共有 3 眼井。

一级保护区：1#、2#井以水井所在水厂东西长 48m、南北宽 35m 院墙范围为界；3#井以水井所在东西长 18m、南北宽 15m 院墙范围为界。面积共 1954m²。

二级保护区：1#-3#井以一级保护区外径向 154m 的多边形区域（一级保护区范围外）。面积共 150768m²。

（12）羊庄泉水源地四季庄井群共有 1 眼井。

一级保护区：以 1#井为中心，以单井计算圆形保护区（半径为 16m），并以村庄主要道路修正的区域为界，面积 687m²。

二级保护区：以 1#井为中心，以单井计算圆形保护区（半径为 154m）（一级保护区范围外），面积 73604m²。

项目场地与水源地在不同水文地质单元，彼此无明显水力联系，项目建设对水源地影响较小。

项目与滕州饮用水源地相对位置关系见图 3.2-3。

5.3.3 施工期地下水环境影响评价

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周边洒水

抑尘；施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统，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。

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。

5.3.4 运营期地下水环境影响评价

5.3.4.1 正常工况下地下水影响分析

由于管道敷设在地下，进行全密闭输送，且运行过程中无废水排放，正常工况下对周边地下水环境不会造成影响。

5.3.4.2 非正常工况下地下水影响分析

(1) 管线泄漏成品油污染途径分析

本项目正常工况主要是管线泄漏，主要为瞬时大量泄漏（来自打孔盗油、地面施工、地质灾害等引起的事故），管线输送介质为成品油，泄漏的成品油进入地下水后的存在状态和运移特征如下所述。

1) 成品油在地下水中的存在状态

成品油进入地下水中，可以三种典型状态存在：

①呈浮油状态：存在于地下水水面之上，并在水体表面张力的作用下，利用浅层地下水含水层水位变化带中的孔隙，快速度的向周边扩散，并主要污染浅层地下水位变幅带；

②乳化油状态：部分油污染物呈乳化状存在于水体中，并随地下水一起向地下水位低的方向运移；

③油中可溶解物：成品油中部分可溶物质，可以同地下水一起运动，污染浅层地下水与深层地下水水体。

2) 不同状态下的油污染物的运移特征

①浮油地下空间运移：进入地下含水层的油类污染物，由于油与水比重不同，主要油水分层状态赋存在浅层地下水水面之上，并在表面张力作用下向周边运移，只要地下含水层的孔隙之间联通，油类的运动速度极快，并可逆着地下水力坡度向周边扩展。本项目管线浅层地下含水介质以壤土为主，对浮油的运移有较强的抑制作用。

②地下水中乳化油运移：地下水中的乳化油主要悬浮水体中，仍然保持着油

类的主要特性，由于油颗粒较小所以可以随地下水一起运动，并污染周边水体。

③地下水有机污染物运移：成品油中可溶解的部分物质，以分子形式存在于水中，同乳化油一样随地下水运动，向周边扩散。

当管道发生泄漏时成品油通过土壤渗漏进入地下水，或通过被成品油污染的补给水源途径污染地下水；由于管道输油压力较大，而顶层覆土层压力较小，一旦发生事故，成品油会向上喷出地表。如果无人工立即回收，则其部分轻组分会挥发，另一部分下到包气带土体。油类污染物首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附/解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后会到达地下水位面处。由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水位面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入饱和含水层中，就会较快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的环境质量。溢油污染过程见图 5.3-2。

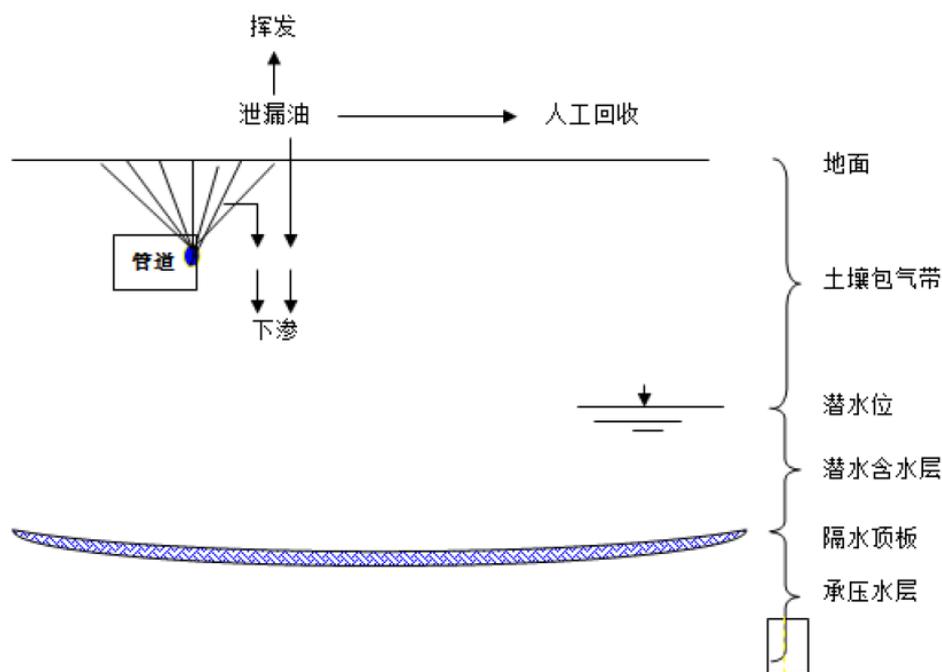


图 5.3-2 溢油污染过程示意图

(2) 地下水影响预测与评价

正常状况下，管道运行过程中无废水排放，输油管道为全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，原油管道不会与地下水发生联系，正常运营期对地下水环境不会造成影响。但运营期有可能因材质腐蚀、打孔盗油、地质灾害等原因造成管道穿孔或破裂导致原油泄漏，进而污染地下水。因此，本次评价重点对运营期风险事故状态下的地下水环境影响进行评价。

1) 预测层位及点位的选择

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的规定,本着以潜水含水层或者污染物直接进入的含水层为主、兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层的原则,根据本区域地下水环境的敏感性,水文地质勘察资料,确定将区域内的浅层松散岩类孔隙水含水层作为本次预测层位。

本项目管道评价范围内无水源保护区、集中式或分散式水源井等饮用水源,管道途经地属于同一水文地质单元,因此,本次非正常工况及风险状况下对地下水环境的影响,设定管道发生瞬时大量泄漏情景,预测发生泄漏后的影响程度及范围。

2) 预测时段及预测因子

根据本建设项目的类型,结合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的规定,本项目的预测时段选取以下时段:污染发生后10d、100d、365d、1000d。根据工程分析及项目输送介质,将石油类作为预测影响因子。

3) 预测情景分析

结合本工程管线可能泄漏事故情况,在正常运营条件下,主要是由于管道腐蚀作用、焊接点等易损处发生破损而产生原油泄漏,对地下水造成污染,造成污染事故,期间不考虑包气带的吸附和降解等作用。

因此结合本区地质及水文地质条件,采用解析计算进行地下水污染预测与评价。设定事故情景为:

输油管道发生断裂等事故状态,瞬时大量泄漏,泄漏石油类在地下水流作用下,石油类污染物的运移状况。

4) 溶质运移预测模型的建立

由于管线泄漏少量成品油不会对地下水流场产生明显的影响,并且评价区内含水层的基本参数变化较小,因此采用解析法对地下水环境进行分析预测。

①水文地质条件的概化

根据评价区水文地质情况和解析解的适用条件,将该模型的水文地质条件概化为:各含水层之间无水力联系或水力联系较弱,各含水层厚度均一,水平方向为均质各向同性,含水层水平均匀展布,向四周无限延伸。

②污染源概化

根据成品油管线多年统计数据,同时考虑输油管线现有污染防治水平、事故应急措施及管理水平等因素,同时成品油外输管线设有实时监控系統,因此成品油外输管线发生大量泄漏可在15min内发现,并采取关闭阀组等措施进行控制;

同时管道泄漏处成品油继续泄漏，当与外界压力平衡时，泄漏终止。从事故状态最不利影响考虑，本次评价选取成品油外输管线全断裂泄漏进行预测，并将泄漏点概化为平面瞬时点源。

③污染源强的确定

设自动监控系统在识别到管道压力波动 15 分钟后关闭截断阀。本次假设焊接处泄漏小孔直径为 1mm，成品油泄漏后，建设单位立即启动应急预案，组织人员对泄漏的成品油进行收回，经过紧急处理后约 10%的残留成品油渗入到地下水中。根据伯努利方程计算其渗漏量，计算如下：

关闭截断阀前泄漏量：

$$Q = q \cdot t$$

$$q = \frac{C_d \pi d^2 \sqrt{2gh + 2 \frac{(P - P_0)}{\rho}}}{4}$$

其中，Q 为总泄漏量；t 为泄漏时间，本次取 15min；Cd 为圆形薄壁孔泄漏系数，约 0.6-0.65，以安全计本次取 0.65；d 为直径，本次取 0.001m；g 为重力加速度，取 9.81m/s²；P 为管道内输送内压，取 8MPa，P₀为环境压力，取 101KPa；ρ 为成品油密度，本次取 810kg/m³，h 本次取 0.2191m。

泄漏量：

Q 泄漏=49kg；

进入含水层的量：

m_水=49×10‰=0.49kg。

④预测模型

污染物（石油类）在潜水含水层中随水流不断扩散，本情形下模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入污染物（即：平面瞬时点源的预测模型）。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

⑤预测模型参数的确定

本次评价根据项目评价区及附近地区水文地质勘察数据, 水文地质等参数部分引用历史数据, 部分采取保守的经验参数。

含水层的厚度 M 评价区内地下水为松散岩类孔隙水, 根据收集资料, 项目周边潜水含水层厚度 M 约为 5m;

含水层的平均有效孔隙度 n : 通过对周边含水层采集样土的实验测定, 取有效孔隙度为 0.05;

水流实际平均流速 u : 参水流速度按公式 $u=k \cdot I/n$ 计算, 渗漏速度取包气带渗透系数的经验值 2m/d, 水力梯度 I 平均为 0.001, $n=0.05$, 则水流速度 $u=0.04m/d$ 。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L : 参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论, 模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此计算本项目区域含水层中的纵向弥散系数:

$$D_L = \alpha_L \times u = 10 \times 0.04m/d = 0.4 (m^2/d)$$

根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$, D_T 取 0.04 (m^2/d)

最终确定的各项参数见表 5.3-3。

表 5.3-3 本项目地下水预测参数

含水层	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	有效孔隙度 n	纵向弥散系数 (m^2/d)	横向弥散系数 (m^2/d)
第四系潜水	5	0.04	0.05	0.4	0.04

3) 地下水污染预测模拟和影响分析

①评价标准

石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准, 确定标准限值为 0.05mg/L, 以此来判断污水对地下水的污染情况。

②预测结果

本项目管线瞬时泄漏时石油类对地下水的影响见表 5.3-4 和图 5.3-3。由以上地下水污染溶质运移数值模拟结果可以得到如下结论:

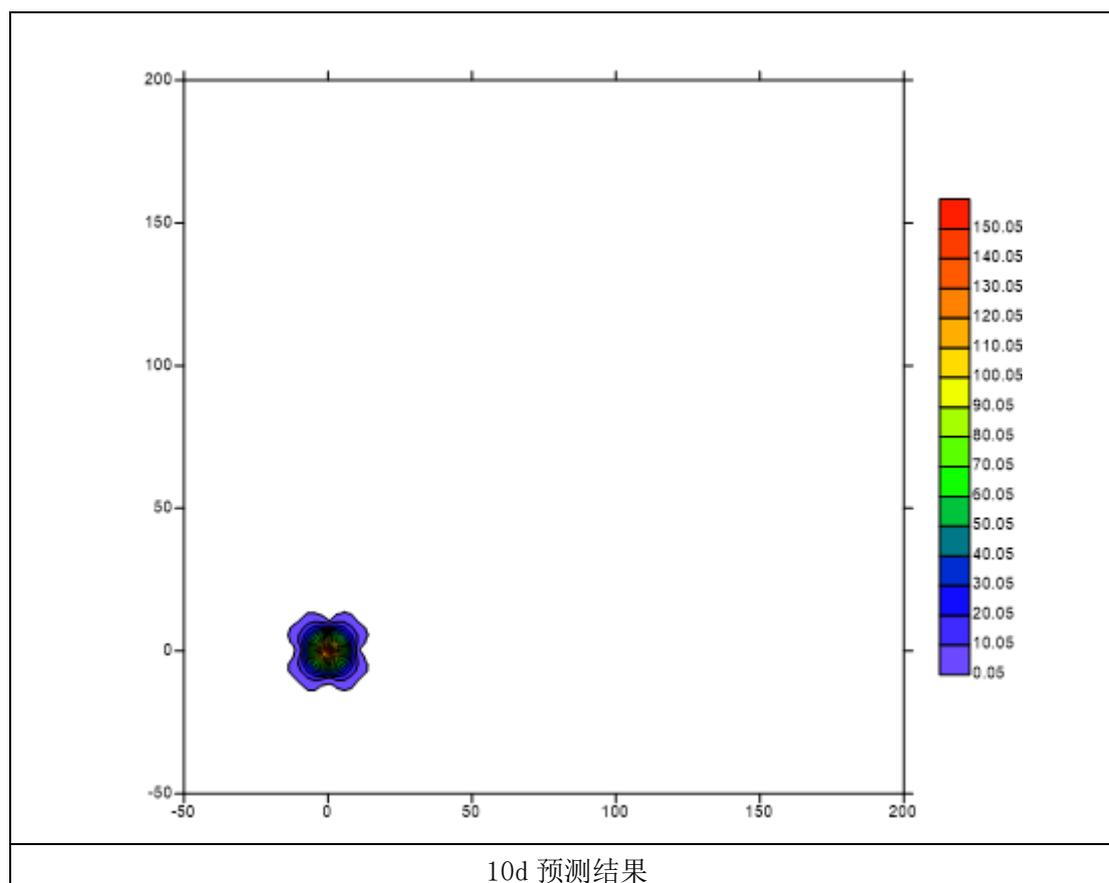
在非正常工况下，由于污染物的不断泄漏补给，泄漏点附近的污染物浓度持续保持较高的水平，泄漏点附近最大石油类浓度在 146.2mg/L。

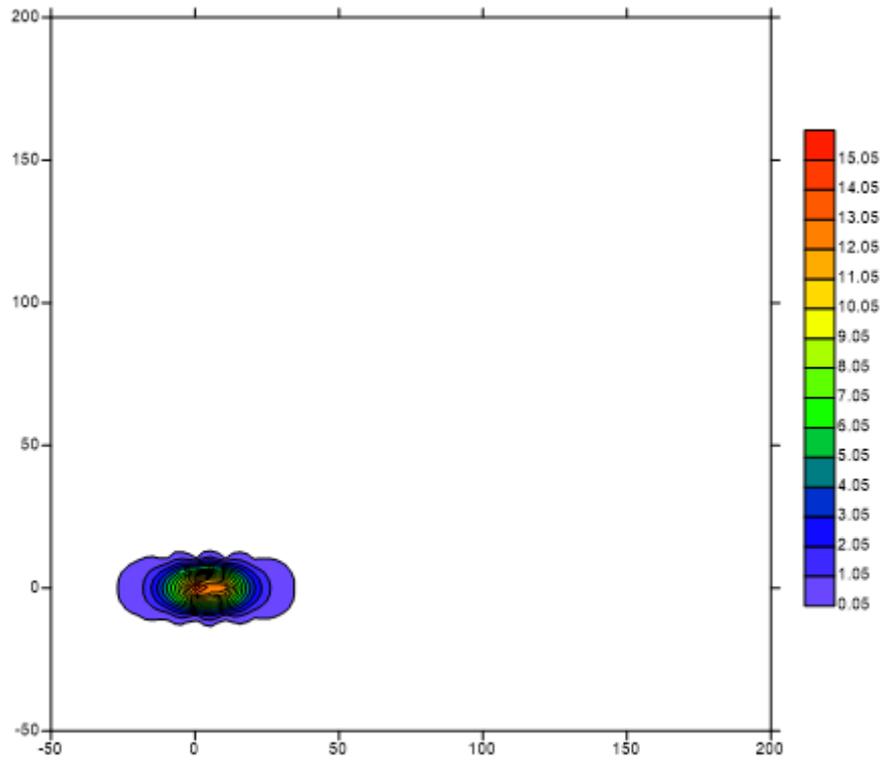
在超标范围上，随着泄漏时间的延长石油类的超标范围也逐渐增大，超标距离前期增大较快，后期趋于平缓，但总体上仍在不断的扩散。当泄漏事故发生 10d 时，此时污染源下游 13.4m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 100d 时，此时污染源下游 34.5m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 365d 时，此时污染源下游 65.9m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 1000d 时，此时污染源下游 115.1m 范围内水质不满足地下水标准值。

污染物呈羽状运移，当泄漏事故连续发生 10d、100d、365d 和 1000d 时，石油类的污染晕中心点浓度分别为 146.2mg/L、14.7mg/L、4.04mg/L、1.66mg/L。

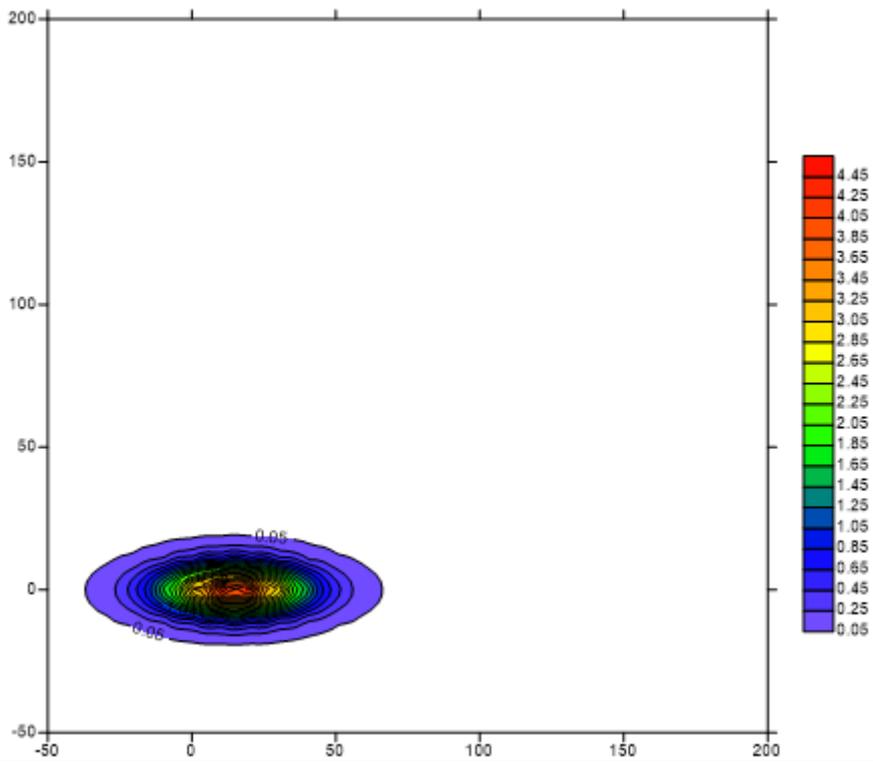
表 5.3-4 本项目管线瞬时泄漏时石油类预测结果

污染项目	污染晕中心点浓度			
	10d	100d	365d	1000d
石油类 (mg/L)	146.2	14.7	4.04	1.66





100d 预测结果



365d 预测结果

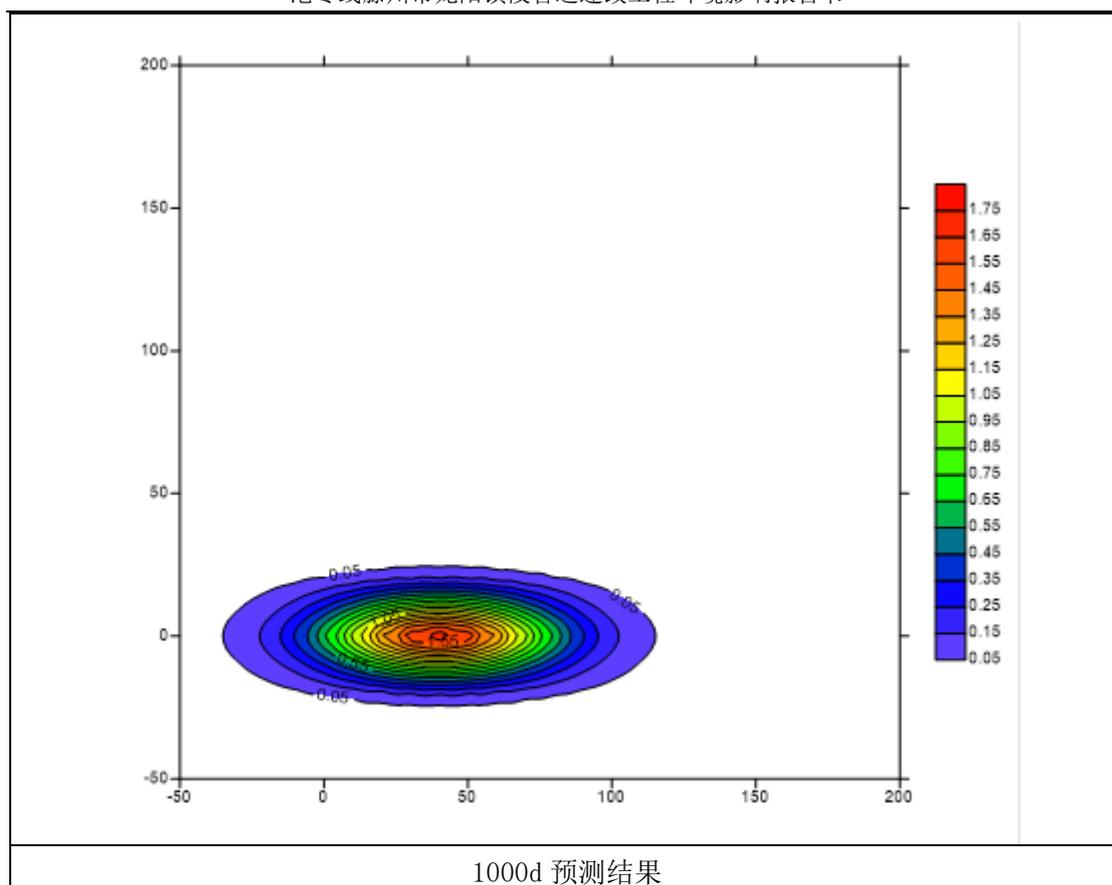


图 5.3-3 管线瞬时泄漏事故石油类运移范围示意图

本项目管线泄漏预测评价未考虑土层及含水层吸附作用的影响。实际上，地表土层中含有各种离子、有机物和微生物，项目产生的污染源中污染物在通过覆盖层时，污染物在迁移过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化。因此泄漏产生的污染可能小于上述结果。

③影响分析

本项目管线泄漏事故发生时，生产单位会按照应急预案及时停输，采取现场污染物治理措施。此类事故能够得到及时处理，对地下水产生影响较小。

上述事故若处理不当或不彻底有导致成品油残留在包气带的可能性，在重力和土壤毛细力的驱动下，垂直向下迁移，同时也横向扩展，由于成品油残余量较小，且项目所在区域包气带普遍较厚，因此成品油将全部被截留在包气带中。但是，在淋滤作用下，成品油中易溶解的组分不断被淋滤水带入包气带，当经过足够长的时间和淋滤作用后，石油类污染物才有可能迁移至毛细带，此后在浮力、毛细力等的作用下，加之成品油量较小，将很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。相较而言，这些事故状态下的污染程度和范围都很小，因此对地下水环境的影响较小。

④地下水污染防治措施

根据地下水环境影响分析结论，管线运行过程中，发生跑冒滴漏事故或突发性风险事故状态下的管道爆裂，均会导致成品油泄漏并伴随污染地下水的风险，结合管道沿线水文地质条件，应采取严格的防护、监控和应急处理措施，在发生上述事故工况下，最大限度地减少项目运行对地下水环境的影响。

5.3.5 小结

(1) 本项目为集油管线建设工程，地下水评价等级为三级，地下水评价范围为拟建管线两侧外扩 200m 区域。

(2) 根据对管道泄漏对地下水的影响预测结果：在非正常工况下，由于污染物的不断泄漏补给，泄漏点附近的污染物浓度持续保持较高的水平，泄漏点附近最大石油类浓度在 146.2mg/L。

在超标范围上，随着泄漏时间的延长石油类的超标范围也逐渐增大，超标距离前期增大较快，后期趋于平缓，但总体上仍在不断的扩散。当泄漏事故发生 10d 时，此时污染源下游 13.4m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 100d 时，此时污染源下游 34.5m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 365d 时，此时污染源下游 65.9m 范围内水质不满足地下水标准值；当泄漏事故发生 1000d 时，此时污染源下游 115.1m 范围内水质不满足地下水标准值。

污染物呈羽状运移，当泄漏事故连续发生 10d、100d、365d 和 1000d 时，石油类的污染晕中心点浓度分别为 146.2mg/L、14.7mg/L、4.04mg/L、1.66mg/L。

(3) 本项目对地下水有潜在影响，生产单位必须做好管道的防腐设计、施工和维护工作，坚决避免跑、冒、滴、漏现象的发生，发现问题及时汇报解决。同时，严格按照施工规范施工，保证施工质量；运营期加强巡线，管道定期检验。严格落实施工期和运营期各项环保及防渗措施，并加强管理，可有效控制渗漏环节，对地下水环境的影响较小。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，确定本项目声环境影响评价工作等级，具体判断依据见表 5.4-1。

表 5.4-1 声环境影响评价等级判定依据

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB (A)、≤5dB	增加较多

		(A)	
三级	3类、4类区	<3dB(A)	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

拟建项目施工期噪声主要来自施工作业机械噪声；项目所在区域为1类、2类及4a类声环境功能区，本次声环境评价等级为二级。

根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及沿线周边的环境特征，声环境评价范围确定为管道沿线两侧各200m区域。

5.4.2 施工期声环境影响评价

5.4.2.1 噪声影响预测与评价

(1) 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中推荐的工业噪声预测模式，计算公式如下：

①噪声户外传播声级衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的倍频带声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

DC——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——声波几何发散引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——屏障引起的衰减量，dB(A)；

A_{atm} ——空气吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减量，dB(A)；

A_{misc} ——其他多方面原因引起的衰减量，dB(A)。

②预测点总等效连续A声级计算模式：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的A计权网络修正值，dB。

③衰减项的确定

A.3.1 几何发散引起的衰减 (A_{div})

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (A.5)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

式 (A.5) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (\text{A.6})$$

式中: A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

A.3.2 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按式 (A.19) 计算:

$$A_{atm} = \alpha(r - r_0)/1000 \quad (\text{A.19})$$

式中: A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

A.3.3 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

a) 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面;

b) 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;

c) 混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用式 (A.20) 计算

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (\text{A.20})$$

式中: A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度, m; $h_m = F/r$; F : 面积, m^2 ; 若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

A.3.4 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声

屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

A. 3. 4. 1 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

a) 首先计算三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

b) 声屏障引起的衰减按式 (A. 21) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (\text{A. 21})$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按式 (A. 22) 进行计算。

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right] \quad (\text{A. 22})$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

A. 3. 4. 2 双绕射计算

双绕射情形可由式 (A. 23) 计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d \quad (\text{A. 23})$$

式中： δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

A. 3. 5 其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

A.3.5.1 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

A.3.5.2 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式 (A.26) 估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous}=A_{hous,1}+A_{hous,2} \quad (A.26)$$

式中 $A_{hous,1}$ 按式 (A.27) 计算，单位为 dB。

$$A_{hous,1}=0.1Bdb \quad (A.27)$$

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度，按式 (A.28) 计算。

$$d_b=d_1+d_2 \quad (A.28)$$

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{hous,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。

$A_{hous,2}$ 按式 (A.29) 计算。

$$A_{hous,2}=-10lg(1-p) \quad (A.29)$$

式中：p——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

本次评价采用 BREEZE NOISE 软件进行预测。

(2) 影响预测

根据工程内容及敏感目标分布情况，本次预测施工对周围敏感目标影响，预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 管线施工对周围敏感目标噪声预测结果（单位：(dB(A))

序号	预测类别	噪声源	最大贡献值	最大现状值	最大预测值	降噪措施	降噪后预测值	达标情况
				昼间	昼间		昼间	
1	龙阳村	电焊机、柴油发电机	42.1	49.4	50.1	围挡	49.6	达标
2	北秦村		52.5	49.0	54.1		50.3	达标

备注：①预测考虑电焊机、柴油发电机、切割机、吊管机同时运行；②正常情况下夜间不施工。

根据预测结果，管线开挖施工时，按照最大声源柴油发电机、电焊机同时运行预测，声环境敏感目标北秦村、龙阳村昼间均达标。一般地段管线施工均在昼间进行，夜间不施工。本次建议施工厂界靠近北秦村、龙阳村一侧设置高约 2m 围挡。采取降噪措施后，北秦村、龙阳村昼间声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。虽然管道施工会增加当地噪声水平，但由于施工时间较短，因此，管线施工对周边敏感目标影响较小。

5.4.2.2 噪声污染防治措施

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）在施工中合理安排施工时间，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）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）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。

（5）建立临时围挡，在施工过程中可根据情况适当建立围挡。

5.4.3 运营期声环境影响评价

正常工况下，由于管线是埋地全密闭系统，运营期无噪声产生，不会对周边声环境产生影响。

5.4.4 小结

本项目施工噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的标准要求；正常工况下，由于管线是埋地全密闭系统，运营期无噪声产生，不会对周边声环境产生影响。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物产生及影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工废料、工程弃土、废清洗剂、废沾油防渗材料、清管废渣、生活垃圾、废防腐层、废防腐漆桶、旧管道。

(1) 施工废料

施工废料主要包括管线焊接作业中产生废焊条、焊接废渣、防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查，施工废料产生量约为 20kg/km 管线，本项目新建管线总长度 1.932km，因此，施工废料产生量为 40kg。施工废料部分可回收利用，剩余废料拉运至当地环卫部门指定地点堆放，后期由环卫部门处理。

(2) 工程弃土

按照水土保持要求，应根据占地类型及不同施工工艺，施工作业带产生土石方尽量就地挖填调配，实现土石方平衡，减少外借方和废弃方。

本项目施工过程中土石方主要来自管沟的开挖施工，挖方量和填方量分别为 12240m³ 和 12240m³，工程产生的土方用于回填管沟，达到调配平衡，基本不产生弃土，详见表 2.9-3。

表 5.5-1 项目工程土石方平衡表 单位：10⁴m³

项目区	项目	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道施工作业带	土石方	0.9	0.9	0	——	0	——	0	——	0	——
	表土	0.324	0.324	0	——	0	——	0	——	0	——
	小计	1.224	1.224	0	——	0	——	0	——	0	——

(3) 废清洗剂

在收油结束后进行旧管道清洗，为保证旧管道内的残留油品以及管道内油垢的清洗效果，达到旧管道回收处理的后续施工要求，一般采用清管器间注入清水+环保清洗剂进行清洗，清洗剂包装桶由厂家回收。环保碳氢清洗剂为无色透明液体，不溶于水，不属于危险化学品，具有挥发可燃性，其中 C₆-C₈ 正构烷烃和环烷烷烃混合物<90%，非离子型表面活性剂<15%。

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 1.63km，管道残油体积按管容的 5%考虑，密度 0.85t/m³，清洗剂溶解能力 90%，清洗剂用量系数 1.3，据此计算，废清洗剂产生量约 11.75t，属于危险废物，危险废物代码为 HW08 251-001-08，经收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(4) 生活垃圾

一般施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计。本项目施工总周期约为 60d, 施工人员 20 人, 则施工期生活垃圾产生量为 0.6t。生活垃圾暂存于施工现场临时垃圾桶内, 由施工单位拉运至当地环卫部门指定地点处理。

(5) 废沾油防渗材料

本项目原输油管道在清管过程中会在作业工位地面上垫上吸油毡, 作业坑铺垫吸油毡面积约 10m², 共产生废沾油防渗材料约 0.1t, 属于危险废物, 危险废物代码为 900-249-08, 经收集后交由有危废处理资质的单位处理。

(6) 废防腐层

旧管道封堵作业时需要原管线封堵点处的防腐层进行清理, 同时在旧管道焊接发球筒时还需对旧管道的焊接点处防腐层进行清理。本项目需进行防腐层清理的点位少, 清理面积小, 废防腐层产生量较小, 产生量约 0.2t。经调查, 原管线防腐层采用环氧粉末涂料, 废防腐层为一般固废, 作为施工废料进行处理。

(7) 清管废渣

本项目拟改线段旧管道与原管道断开后, 对旧管道进行清管处理, 该过程会产生清管废渣, 产生量约 2.5t, 其主要污染物是油泥, 属于危险废物 (HW08 废矿物油与含矿物油废物, 危废代码为 900-249-08), 交由有危险废物处置资质单位处理。

(8) 废防腐漆桶

本项目管道防腐过程中会产生少量废防腐漆桶, 产生量约 0.1t, 根据《国家危险废物名录》, 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质等, 均属于危险废物, 废物代码为 HW49 (900-041-49), 经收集后委托有资质单位处置。

(9) 旧管道

拆除旧管道拉运至物资管理部门回收处置。

5.5.2 运营期固体废物产生情况

本项目不涉及站场, 正常运营时管道采用埋地密闭集输工艺, 无固体废物产生, 不会对周围环境产生影响。

5.5.3 固体废物转移、储存、处置措施

5.5.3.1 一般固体废物

施工废料、废防腐层属于一般工业固体废物, 应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日) 及《山东省固体废物污染环境防治条例》(2022 年 9 月 21 日) 进行管理与处置。

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。施工期生活垃圾暂存于垃圾桶内，定期清运至环卫部门指定地点处理。

本项目一般固废均采用可行处理处置措施，施工期一般固体废物对环境的影响较小。

5.5.3.2 危险废物

(1) 本项目施工期产生的清管废渣、废沾油防渗材料、废清洗剂随产随清。

(2) 转移和运输

1) 危险废物在储存、转移、处理过程中严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）五联单制度，并制定内部转移、转运制度；按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）相关要求进行处理和运输。

2) 建设单位与危废资质单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

3) 应委托专业运输单位进行运输，运输过程防止扬散和洒漏。

4) 运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施。

5) 运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作。

6) 运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府生态环境主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

(3) 处置

本项目产生的废清洗剂、清管废渣、废沾油防渗材料全部委托有危废处理资质的单位进行无害化处理。

5.5.4 固体废物环境影响分析

5.5.4.1 一般固体废物环境影响分析

本项目一般固废产生量较小，成分简单，全部进行综合利用和安全处置，对环境的影响较小。

5.5.4.2 危险废物环境影响分析

(1) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目产生的危险废物随产随清，不贮存。

(2) 运输过程环境影响分析

本项目危险废物运输过程中要求盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）且完好无损，危险废物在运输过程中采用密闭运输。危险废物的收集和转运过程按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求采取严格的收集、转移运输措施，转运过程均采用罐车，可确保危险废物从生产工艺环节、暂存场所以及厂外运输过程中不遗漏、不散落。一旦发生交通事故，有可能会造成危险废物撒漏，这时建设单位应立即启动应急预案，对危险废物进行清理，采取必要措施降低对地表水、地下水、大气以及土壤的影响。

(3) 处置影响分析

本项目产生的废清洗剂、清管废渣、废沾油防渗材料均属于危险废物，最终委托有相应危废处理资质的单位进行拉运处理。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 评价等级

5.6.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）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。

5.6.1.2 占地规模

本项目永久占地面积 62m²，占地规模为小型。

5.6.1.3 敏感程度

本项目周围 200m 范围内存在耕地、居民区等，敏感程度属于敏感。敏感程度分级详见表 5.6-1。

表 5.6-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居住区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

5.6.1.4 评价等级确定

本项目属于 II 类建设项目，占地规模为小型，拟建管线周边环境敏感程度属于敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5 污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价等级为二级。评价工作等级划分详见下表 5.6-2。

表 5.6-2 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

5.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，本项目评价范围为管线周边 200m 范围，详见表 5.6-3。

表 5.6-3 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

5.6.3 土壤环境影响识别

5.6.3.1 土壤环境影响类型与影响途径

（1）土壤环境影响类型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

（2）土壤环境影响途径

根据工程组成，可分为施工期、运营期对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程施工机械开挖、碾压、施工人员踩踏、废水及固体废物在临时储存及处理过程中对土壤环境产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对输油过程中对土壤环境产生的影响等。

本项目土壤环境影响类型与影响途径识别情况见下表。

表 5.6-4 项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

阶段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期	/	/	√	/
运营期	/	/	√	/

5.6.3.2 土壤环境影响源与影响因子

(1) 污染影响型

本项目土壤环境影响途径主要为垂直入渗型，土壤环境影响源与影响因子识别情况见表 5.6-5。

表 5.6-5 土壤环境影响源与影响因子识别表

阶段	污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物种类	污染介质	可能污染区域	备注
施工期	柴油罐	柴油罐破裂、旧管道拆除过程造成油类连续渗漏污染土壤环境	垂直入渗	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层土壤、深层土壤	施工区域	事故情况下
运营期	管线	非正常工况下，集油管线泄漏导致成品油连续渗漏污染土壤	垂直入渗	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层土壤、深层土壤	管线周围区域	事故情况下

5.6.4 土壤环境保护措施与对策

5.6.4.1 源头控制措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，尽量避开雨季施工，不能避免时，保证施工期间排水通畅，减少项目造成的水土流失。项目区土建项目中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。

(2) 管线开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，减少因施工生土上翻，表土层养分损失，有利于未来植被恢复。本项目剥离的表土单独收集集中堆放至临时堆放场，临时堆放场根据就近原则，在项目附近就近堆放并采取临时防护措施，如采取土工布遮盖等。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良，最终得到合理利用。

(3) 合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

(4) 明确材料堆放处，施工废弃物应集中堆放并及时清运处理，严禁乱堆乱放，严格管理施工期各类产污环节。施工结束后，对空地进行土地整治，地面采用机器碾压，减少水土流失。

(5) 管沟回填后多余的土方均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管线，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，杜绝在管沟两侧有集水环境存在。

(6) 投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

(7) 管线试压废水沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘，不得排入 III 类以上水体；废清洗废液委托有资质单位处理。

(8) 按照四化标准进行建设，具备全程监控系统。管理区工作人员在调度中心能根据计算机演算结果、压力数据变化等，确定管道是否泄漏，当风险发生时，立即停输，使泄漏量降低到最少。

针对以上措施的实施，施工期施工单位对机械设备做检修保养记录，并制定环境保护管理制度，设环保专员负责检查废水、固废等处置情况，保证废物得到有效处理，从而达到减少对周围环境污染的预期效果。

5.6.4.2 过程防控措施

(1) 现有管道设有 RTU 截断阀室，发现泄漏时可尽快关断阀门。

(2) 采取 3 层 PE+阴极防护防腐措施并定期防腐检测，同时设置视频监控，保证管道安全运行。

(3) 定期对管线的厚度、焊缝情况进行测试，特别是使用期超过 5 年，壁厚低于规定要求时应及时更换，消除因腐蚀造成管线泄漏的隐患。

(4) 加强管线的监控和巡线工作，发现失压或泄漏等现象立即启动应急预案，及时封堵和进行清理。

5.6.4.3 跟踪监测

本项目评价等级为二级，且工程内容主要是集输管线敷设，运营期管线不会对土壤造成影响，因此本次不设置跟踪监测。

5.6.5 小结

(1) 本项目为新建输油管道工程，土壤评价等级为二级，评价范围为以管线两侧外扩 200m 范围。

(2) 本项目施工期对土壤的影响主要是对土壤的占压和扰动破坏，在采取一定土壤保护措施下，随着施工结束，土壤质量将会逐渐得到恢复；运营期管道采用埋地密闭输送工艺，无污染物排放，一般情况下不会对项目区土壤环境产生

影响；泄漏事故状态下，建设单位能够及时发现并采取措施，不可能任由成品油漫流渗漏，任其渗入土壤，可以避免其对土壤的污染。

在严格落实各项土壤污染防治措施后，项目对周围土壤环境的影响不大，项目建设可行。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 评价等级及范围

5.7.1.1 评价等级

本项目占地总面积约为 $39590\text{m}^2 < 20\text{km}^2$ 。根据现场踏勘情况，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，综上，确定本项目评价等级为三级。

5.7.1.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，本项目以线路中心线向两侧外延 300 米作为评价范围。

5.7.2 施工期生态环境影响分析

5.7.2.1 工程占地影响分析

本工程占地总面积应为 39590m^2 ，其中永久占地面积 62m^2 ，临时占地面积 39528m^2 。

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农用地、草地。

（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 60 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，光合作用减弱，影响植物生长。

5.7.2.2 对生态系统影响分析

本项目所在生态系统为农田生态系统，主要包含耕地，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，占地类型为农用地，且占地面积较小，对周边生态系统基本无影响。

5.7.2.3 对景观环境影响分析

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。

5.7.2.4 植被影响分析

(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，管线两侧其他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。

5.7.2.5 农田生态系统影响分析

(1) 对农作物产量的影响

本项目临时占用耕地面积 2.88hm^2 ，主要种植农作物为小麦、玉米。施工结束后，临时占地恢复到原有生产力期间的短期损失，为暂时损失。工程结束后，临时占地通过场地清理、土地复垦等措施，可以逐步恢复其原有农业种植功能。因此，施工期占用耕地不会影响评价范围农田生态系统结构和功能。

施工期一般为 1 个月~3 个月，单季损失采用以下公式计算：

$$Y_1 = A_1 W_1$$

式中： Y_1 ——某一农作物损失量（kg）；

A_1 ——某一农作物农田施工占地面积 (hm^2)；

W_1 ——某一农作物单位面积 (kg/hm^2) 的产量。

临时占地在施工结束后第二年便可恢复种植，但恢复能力约 2 季~3 季，对农业生产造成一定的经济损失，这部分临时性损失计算模式如下：

$$Y_2 = A_2 \times (n+1) \times (W_1 - W_2)$$

式中： Y_2 ——本项目对农业造成的临时性损失，kg；

A_2 ——本项目临时性占地面积， hm^2 ；

W_1 ——施工前耕地粮食的单产量， kg/hm^2 ；

W_2 ——施工后耕地粮食的单产量，按施工前 50% 计， kg/hm^2 ；

n ——耕地粮食产量恢复至施工前状态所需时间（季）。

(1) 临时占地农业损失

地面施工会临时占用耕地，当季无法种植作物，将耽误全年收成。项目建成投产后暂时影响区内的农田可以恢复种植，但土层翻动使肥力下降。

① 施工期临时占地农业损失

本次以项目所在区域主要种植的农作物计算农业损失。本项目以施工对粮食产量的影响作为评价标准，计算农业生产损失情况见表 5.7-1。由表可知，施工期临时占地将可能造成的农业损失量为 36.32t。

表 5.7-1 施工期临时占地农业损失统计表

土地类型	作物类型	面积 (hm^2)	产量 (t/hm^2)	损失量 (t)
耕地	小麦	2.88	6.08	17.52
	玉米	2.88	6.53	18.82

① 恢复期临时占地农业损失

施工结束后及时对临时占地进行土地复垦，第二年便可恢复种植，但耕地生产力的恢复期一般为 2 年，第 3 年可完全恢复产量，对农业生产造成一定的经济损失。施工临时占地恢复期第一年的作物产量以正常作物产量的 50% 计算（损失 50%），恢复期第二年以正常作物产量的 75%（损失 25%），临时占地运营期的农作物损失量见下表。

表 5.7-2 恢复期临时占地农作物损失量统计表

作物种类	面积 (hm^2)	产量 (t/hm^2)	正常年一年的产量 (t/a)	第一年农作物产量损失 (t)	第二年农作物产量损失 (t)	恢复期农作物产量损失 (t)
小麦	2.88	6.08	17.52	8.76	4.38	13.14
玉米	2.88	6.53	18.82	9.41	4.71	14.12
合计			36.32	18.17	9.09	27.26

注：恢复期按照一季小麦一季玉米的轮作制度。

由表 5.7-2 可知，临时占地一年农作物产量为 36.32t，临时占地在恢复期造成农作物损失量约 27.26t。临时占地导致当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。因此，环评建议建设单位合理安排工期，尽量避开农作物生长期，减少对农田生态系统的不利影响。

(2) 对农业生产的影响

施工期对农业生产的影响主要是占用耕地，破坏农作物，导致农作物无法正常生长。因此，施工期尽量少占耕地，减少对农业生产的影响。

旧管道处置废清洗剂、清管废渣存在进入土壤的可能性，污染物经雨水淋溶流入农田，从而污染土壤，导致农田土壤结构变化，降低土壤肥力而影响农作物生长发育，导致减产。本项目施工期对废清洗剂收集后委托有资质单位处置，清管废渣委托有资质单位处置，废清洗剂、清管废渣外流的可能性较小，故在正常情况下旧管道处置不会对施工场地外农业生产造成影响，不会影响当地农业生产结构。

5.7.2.6 动物影响分析

(1) 对陆生生物影响分析

管道工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线敷设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。根据现场踏勘和走访调查，项目评价范围无大型野生动物，常见野生动物种类、数量均不丰富，项目周围未发现国家和山东省重点保护陆生动物，因此管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；另外，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。

由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随之消失。

(2) 对水生生物影响分析

本项目施工期对产生试压废水沉淀后洒水抑尘，废清洗剂委托有资质单位处置，均不外排，因此对周围水环境和水生生物的影响不大。

综上，本项目的建设对水生生物的影响是可以接受的。

(3) 对鸟类的影响分析

施工期间，本项目大部分地段采用大开挖施工方式，人为活动的增加、管沟开挖敷设、施工便道的铺设，施工机械噪声会惊吓、干扰，尤其对林地段的鸟类如雀形目类产生干扰；管线经过农业区段，该区域鸟类较多，如山斑鸠、大斑啄木鸟、喜鹊、乌鸦、麻雀等，主要分布于坑塘水面、农田以及河流的岸滩区域。鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。因此工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区和林地分布广泛，这些鸟类很容易找到类似生境，鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。

表 5.7-3 施工噪声对鸟类影响方式表

影响方式	影响区域	影响性质
施工噪声	当施工机械噪声源强在 100dB 左右。研究表明，小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响，据此推算，工程噪声影响范围为施工区 300m 以内区域，300m 以外区域，鸟类受施工噪声影响很小。	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，鸟类栖息地噪声平均 24h 噪声不能超过 65dB (Leq24h)，超过这个阈值则对鸟类有明显影响，此范围为施工区外 52m 以内区域。	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，一般鸟类耐受的最大噪声不超过 87dB (Lmax)，超过该值鸟类会立刻逃离。此范围为工程区外 5.5m 以内区域。	

由上表可知，施工区 300m 以内区域生活的鸟类均会受到噪声的干扰，其中 52~300m 区域，鸟类会受到明显影响。鸟类受噪声影响后，会自动远离施工区，且很容易在周边找到类似生境定居下来，工程结束后，噪声影响随即消失，因此噪声对鸟类种群数量、生境质量的影响是短期的，可恢复。

经过本次现状调研，项目评价范围内未发现国家及山东省重点保护动物。工程对动物影响主要为对鸟类栖息地影响，由于鸟类具有飞翔能力，工程对其影响不属于伤害性。因此，工程对动物的物种分布、种群数量、生境状况等影响是可接受的。

5.7.2.7 土壤影响分析

(1) 土壤理化性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工踩踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响，如扰乱土壤表层、破坏土壤结构，这种扰乱和破坏，除了开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期

形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤表层的影响较严重。

工程土方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。同时由于管线埋入，挖出的土方回填后需要保护地面与原地面高度一致，必须用机械碾压夯实，这些都将直接影响土壤的结构和孔隙状况，导致土壤结构体特别是良性结构体的破坏和土壤透气孔隙的减少。另外由于作业采用大型机械，加上施工中不规范作业，一般将弃土和表土相混合，造成土壤质量下降。

(2) 土壤污染影响

本项目正常工况下不会造成污染，主要是管线因腐蚀穿孔、人为破坏造成的成品油泄漏，本项目是对现有存在隐患的管线进行更换，避免对周围环境造成污染。

当管线发生泄漏后，建设单位将及时回收落地油，并将周围被污染的土壤一并回收，委托具备相应资质及能力的单位处理处置。危险废物转运过程严格执行五联单制度。

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾等固体废物，这些固体废物可能含有难以生物降解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。因此，施工时必须对固体废物进行严格管理，统一回收和专门处理，不得随意抛撒。因此，项目产生的施工废物对土壤环境质量影响较小。

5.7.2.8 水土流失影响分析

管线等施工过程将扰动地表、破坏植被、增大地表裸露面积，使土壤变得疏松，破坏原有水土保持稳定状态，引起一定程度的水土流失。本项目施工期水土流失类型主要为水力侵蚀，自然恢复期间，水土流失量有所减少。

本项目管线工程开挖面积小，施工期短，土方可做到挖填平衡，无外运，实际新增水土流失量小。但施工过程中需对占地范围内的耕作层土壤进行表土剥离，单独堆放。本项目考虑将表土采用就近堆放的原则进行临时堆放，并采取临时防护措施，可有效减少水土流失。完钻后表土用于回填后的表层覆盖土，同时对临时表土堆放场进行复垦。通过采取以上措施后，工程产生的水土流失量在可接受范围内。

为有效控制工程施工准备期、施工期和自然恢复期各种水土流失的发生，本项目施工过程中临时堆土采取土工布遮盖、四周拦挡和修建临时排水沟等临时防

护措施，有效防止雨水冲刷。施工结束后，对临时占地及时进行土地整治、植被恢复和土地复垦。施工期是水土流失防治的重点时期，应加强水土保持工作。

施工期引起的水土流失影响待施工结束后逐渐消失，运营期地表复原后，只要严格实施各项水土保持措施，不会造成新的水土流失。

在地面施工过程中，应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业，对于场地破坏区，施工完毕，要及时平整土地，并种植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀而引起水土流失。

5.7.3 运营期生态环境影响分析

5.7.3.1 农业生产影响分析

由于项目拟建地周围有农作物种植业。因此，项目建设期对农业生产的影响除影响农作物产量外基本没有其他影响。

运营期在正常情况下，有可能影响项目开发区的农作物种植结构，总体而言影响不大。项目运营期在事故状态下可能发生产品油泄漏，从而使成品油进入农田，致使土壤质量发生变化，对农业生产造成一定的影响。这主要是因为农田生态系统属开放系统，受各种环境因素影响，作物的产量与质量不仅与作物品种组成有关，还与土壤环境质量有密切关系。生长在受石油污染土壤上的作物，不可避免会受到一定程度的影响。土壤中石油含量过高情况下，会因作物对石油的吸收作用，使植物产生毒性作用，破坏植物体细胞，阻碍呼吸作用、蒸腾作用，破坏叶绿素的合成，抑制营养物质的吸收与转移。在极高的浓度下，可能造成作物黄化、死亡。

参照含成品油土壤对盆栽和田间农作物影响的试验分析结果：土壤中石油类浓度小于 300mg/kg 时对农作物生长基本不会产生影响。因此，项目建设不会对农作物生长产生明显的不利影响。

5.7.3.2 植被影响分析

运营期正常情况下，生产设施处于正常状态，对地表植被无不良影响。非正常（事故）状况下，如漏油、爆炸等，产生的成品油和废气会对周边植被产生不利影响。运营期加强巡线，发现问题及时采取紧急关闭阀门、及时维修等措施，泄漏一般影响时间较短，造成植被损失较小。

5.7.3.3 动物影响分析

与施工期相比，运营期对野生动植物的影响较小，管线正常运营期间无噪声产生。运营期车辆较少，主要为油田巡线车辆，噪声强度为 75dB (A) 左右，车

流量很小，夜间无车行驶，车辆运输噪声和机械噪声、人为活动相对施工期有所减少，一般情况下，鸟类会自行规避或适应，不会对鸟类影响产生显著影响。

根据现状调查，受工程影响的野生动物均为常见种类，分布范围广，适应性强。项目完工后，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，不会因局部生境破坏而导致种群消失或灭绝，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地。因此，运营期不会对野生动物的活动产生影响。

5.7.3.4 土壤影响分析

运营期采用密闭管输方式输送成品油，正常情况下，不会导致沿线土壤污染。非正常（事故）状况下，如集输管线泄漏，含成品油会对周边土壤产生不利影响。

运营期应加强对设备设施的管理，及时发现问题，及时维修，可使事故发生的概率降到最低。

5.7.3.5 对景观生态影响分析

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。

5.7.4 施工期生态环境保护与恢复措施

（1）常规保护措施

1) 强化施工阶段的环境管理。在施工期，为保证施工质量，应建立环境监督制度，监督指导施工落实生态保护措施，确保工程实施过程中，执行国家、地方等相关环境法律法规。

2) 严格划定施工作业范围，在施工作业带内施工。施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围，不破坏施工作业带以外的植物。

3) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对重点地段的生态环境造成

重大污染，特别是对坑塘水面及土壤的影响。

4) 提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，施工结束后，应及时清理现场，使之尽量恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

(2) 工程占地保护措施

1) 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，不得随意破坏土地和道路设施。

2) 材料堆放场、施工机械设备等临时占地布置在永久征地范围内，不新增临时占地。物料临时堆放场周围一定范围内，应采取一定的拦挡防护措施或设置仓库等，避免化学品等污染物扩散。

3) 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施恢复措施；加强临时占地恢复的管理工作。

(3) 农田生态系统保护及恢复措施

1) 避让措施

合理选址，尽量避开农作物生长区和重要农田的基本建设设施，本项目避让了永久基本农田，施工期间合理安排工期，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业生产损失。

2) 管理措施

①提高施工效率，缩短施工工期，以保持耕作层肥力，减少农业生产的损失。

②施工要处理好与农田水利项目的关系，尽可能减少对现有农田水利设施的破坏。

③施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂等妥善处理，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

④施工中严格执行 QHSE 管理，文明施工，有序作业，尽量减少农作物的损失。

⑤确保各项生产设施和环保设施正常运行，避免非正常情况下产生的污染物对生态环境产生影响。

3) 恢复措施

施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复。

①国家有关规定

按照《土地复垦条例》（2011年3月5日）第三条：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复

垦义务人)负责复垦。第十六条:土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度,遵守土地复垦标准和环境保护标准,保护土壤质量与生态环境,避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离,剥离的表土用于被损毁土地的复垦。

②土地复垦

根据立地条件和因地制宜原则,在植被恢复过程中,应考虑其原有使用功能,对生态环境进行恢复和重建。本项目工程用地类型主要为农田,因此临时用地在确保与周边现状一致的情况下复垦为农田,恢复原有土地功能。本工程土地复垦前需进行土地平整,将表土进行回填。表土回填时可混合基肥或土壤改良剂以利于复垦。表土应均匀回填并夯压整平,回填整平后之后尽快复垦以防表土流失。

(4) 植物保护及恢复措施

1) 植物保护措施

①严格规定施工车辆的行驶便道,防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。禁止乱压乱碾,防止对耕地、盐碱地植被产生扰动。

②施工便道尽量利用现有道路,通过改造或适当拓宽,一般能满足施工要求即可,避免穿越植被生长茂密区域。

③加强施工管理,划定适宜的堆料场,严禁施工材料乱堆乱放,妥善处理施工场地各类污染物,防止扩大对植物的破坏范围。

④加强施工管理,划定适宜的堆料场,施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式,严禁施工材料乱堆乱放,妥善处理施工场地各类污染物,防止扩大对植物的破坏范围。

2) 植被恢复措施

本项目仅涉及三桩部分的永久占地,此部分植被无法恢复,施工期植被恢复主要是顶管施工、管沟开挖临时占地的植被恢复,恢复措施如下:

①施工完成后,除必须保留的排水沟外,其余临时性施工场地等必须进行生态恢复。

②在进行恢复之前,施工过程中造成的任何干扰地表必须进行地貌恢复,根据不同地段自然环境条件和工程运营要求,落实必要的绿化覆盖措施。

③植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势,避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

④生态恢复时,应尽量采用本地种类或常见绿化物种,严禁随意使用非本地物种,避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。

(5) 动物保护措施

1) 科学规划、严格管理施工场地，尽可能保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。工程区植被的破坏将导致本区动物种类及数量的减少。因此，要严格控制施工作业范围，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的生态环境。

2) 加强野生动物保护的宣传力度

按照《中华人民共和国野生动物保护法》（主席令〔2022〕126号）要求，加大对保护野生动物的宣传力度，提高施工人员对野生动物的保护意识。尤其是与人类发展密切相关，有益于农、林健康发展的爬行类、兽类等。施工过程中张贴动物保护告示或设置警示牌，禁止捕杀动物。

3) 及时进行植被恢复，改善动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物资源损失，仅靠生物群落的自然演替是远远不够的。因此，施工结束后，要尽快开展植树种草工作，加快生物群落的恢复速度，改善本区的植被条件，恢复工程区野生动物资源。

(6) 土壤保护措施

1) 合理安排施工进度及施工时间，尽量避开雨季施工，不能避免时，保证施工期排水通畅，减少项目造成的水土流失。项目区土建项目中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。

2) 本项目剥离的表土单独收集集中堆放至临时堆放场，临时堆放场根据就近原则，在项目附近就近堆放并采取临时防护措施，如采取土工布遮盖、修建临时土质排水沟等。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良，最终得到合理利用。

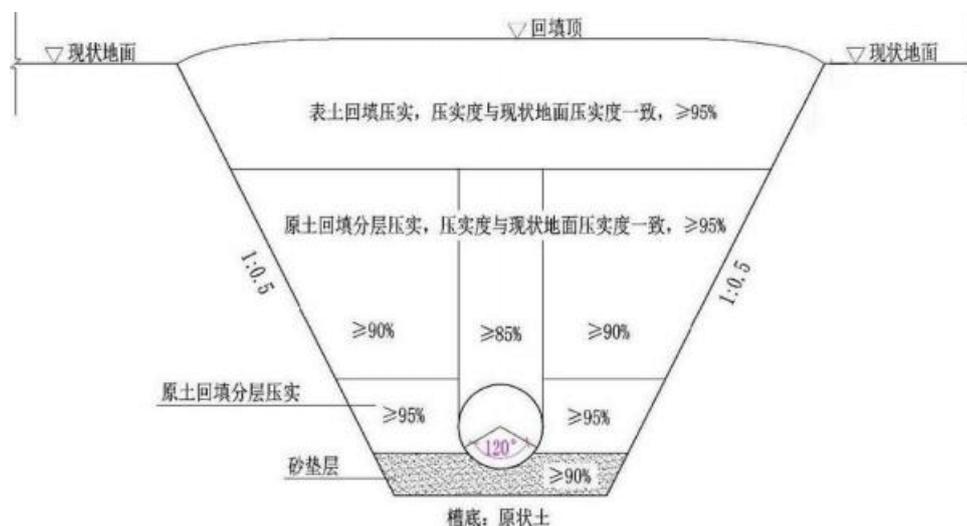


图 5.7-1 土壤保护措施示意图

3) 合理组织施工, 做到工序紧凑、有序, 以缩短工期, 减少施工期土壤流失量。

4) 管线的建设应做好防腐工作, 保证设备设施的安全运行。

(7) 固体废物的污染防治措施

1) 加强施工管理, 防止废清洗剂洒落, 防止废清洗剂对土壤造成污染;

2) 本项目废清洗剂委托有资质单位处置, 不会对周围环境造成影响。

3) 旧管道清管废渣及时清运处理, 严禁随意弃置污染周围土壤, 委托有危废处理资质单位进行无害化处置。

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

(8) 水土保持措施

本工程管线沿线均为平原地段, 大部分管段采取沟埋方式敷设。管道工程施工前需剥离表土, 集中堆放于管线施工作业带一侧, 并采取拦挡、土工布遮盖、修建临时土质排水沟等临时防护措施。敷设结束后, 管线回填后形成管堤, 因此需在雨季后进行土地平整, 待沉降稳定后, 应恢复原有地表径流系统, 并增加必要的径流防护通道进行防护。

综上所述, 本工程施工方案中采用合理的工程防护措施, 同时应合理安排施工期、尽量避开雨季施工, 保证施工期排水通畅, 按照水利部门的相关管理要求做好水土保持工作, 定期检查阀室及周围水土流失情况, 若发现有水保设施损坏, 应及时报告有关部门并加以维护和补救。避免汛期进行管线开挖作业, 平缓地带尽可能地先焊接管道再开挖管沟敷设, 缩短管沟暴露时间。项目区土建工程中应及时防护, 随挖、随运、随填、随夯、不留松土。合理组织施工, 做到工序紧凑、有序, 以缩短工期, 减少施工期土壤流失量。

本项目施工期生态保护措施图见图 5.7-2。



图 5.7-2 施工期生态保护措施示意图

5.7.5 运营期生态环境保护与恢复措施

工程在正常运营期间，基本上不会对生态环境造成影响。运营期，应加强以下生态保护措施：

- (1) 运营期应加强输油管线、生产设施的维护；
- (2) 加强值班人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止值班人员破坏植被、捕杀动物，禁止乱扔垃圾。

5.7.6 小结

工程在正常运营期间，除少量的管线维护外，基本上不会对环境形成干扰，更多的可能是事故条件下的污染物排放，而这种排放呈点状分布，而且发生频率较低，对生态功能及生态连接关系的破坏均表现为暂时和局部影响。

本项目建设对生态环境有一定影响，但不会改变区域的生态环境功能，在严格落实本评价提出的各项生态保护措施的前提下，各种不利环境影响均得到一定程度的缓解，项目对周围生态环境的影响在可接受范围内。

6 环境风险评价

6.1 评价目的和评价重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害因素，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。

本次环评根据《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）对本项目进行环境风险评价，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.2 现有工程风险防范及处置措施

本工程管道为迁建，迁建管段位于港枣 16# 阀室与 17# 阀室之间，其应急物资和风险防范措施可依托枣庄作业区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枣庄作业区所采取的管道环境风险管控措施及有效性进行分析。

6.2.1 环境风险管理

枣庄作业区按照国家石油天然气管网集团有限公司制度《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。

6.2.2 环境风险防范措施

（1）港枣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《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2024），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) 港枣线输油站场、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《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(主席令[2010]第30号), 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) 港枣线输油站场、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。枣庄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管理手册》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。

6.2.3 现有突发环境事件应急预案

2024 年 9 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枣庄作业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。本次迁改管道全部位于滕州市境内, 属于港枣 16# 阀室与 17# 阀室段。应急预案备案文件已于 2024 年 9 月 10 日取得枣庄市生态环境局滕州分局的备案, 备案编号: 370481-2024-108-HT。

现有应急预案中, 包含了管线泄漏、火灾爆炸等环境风险事故的应急处置程序。目前国家石油天然气管网集团有限公司枣庄作业区针对重大突发事件及突发环境事件制定有详细的应急演练计划, 能够做到定期组织开展应急演练。

6.2.4 现有应急物资配备情况

枣庄作业区依托济宁维修队进行机、泵、阀等设备日常检维修工作和突发环境事件的应急抢修工作, 济南维抢修中心负责重大维抢修任务, 保证安全生产正常运行。济南维抢修中心和济宁维修队参照《生产作业现场应急物资配备选用指南》(Q/SY08136-2017)、《油气管道突发环境事件应急预案编制指南(征求意见稿)》(环办应急函〔2017〕1271) 附录 C 中, 配备了各种防护设备、便携式应急监测仪器、应急通讯设备、消防设备、应急设备等。

应急物资与装备配备情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 应急物资与装备资料统计表

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
1	推车式移动供气源	科诺迪	台	1	邹城
2	电动试压泵	DSY-10	台	1	邹城
3	真空滤油机	ZY-30	台	1	邹城
4	潜水泵		台	3	邹城
5	配电箱	JXF-9	台	1	邹城
6	配电箱	JXF-4	台	1	邹城
7	线盘	30m	台	1	邹城
8	耦合式卡具	Ø720	套	1	邹城
9	耦合式卡具	Ø377	套	1	邹城
10	B型套筒	Ø720, 1000mm	套	3	邹城
11	B型套筒	Ø377, 1000mm	套	1	邹城
12	B型套筒	Ø377, 500mm	套	2	邹城
13	B型套筒	φ 377*400*12	套	1	邹城
14	B型套筒	φ 377*500*12	套	17	邹城
15	B型套筒夹具	φ 720*1000*30	套	2	邹城
16	B型套筒	φ 720*1000*12 (2套, 弧部加厚)	套	2	邹城
17	皮划艇		艘	3	邹城
18	本田电焊机	SHW190	台	2	邹城
19	本田发电机	EG6500CX	台	1	邹城
20	三菱汽油发电机	MGE2901	台	1	邹城
21	柴油发电机	TSD5000TE	台	1	邹城
22	雅马哈发电机	EF7000	台	1	邹城

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
23	针形堵漏器	Ø720	套	1	邹城
24	齿轮泵	KCB300-2	台	1	邹城
25	齿轮泵	KCB4833-2	台	1	邹城
26	泥浆泵		台	1	邹城
27	自动力水泵	SW7-80	台	1	邹城
28	铝合金人字梯	1.5m	架	1	邹城
29	自吸过滤式呼吸器		套	40	邹城
30	收油囊	5m ³	套	1	邹城
31	收油囊	10m ³	套	2	邹城
32	正压式空气呼吸器		台	2	邹城
33	防爆照明配电箱	BDG58-ZXXT	套	3	邹城
34	毛毯		条	4	邹城
35	防潮垫		条	4	邹城
36	油桶	20L	个	3	邹城
37	塑料布		卷	1	邹城
38	彩条布		米	100	邹城
39	吸油毡		包	3	邹城
40	吸油围栏		包	8	邹城
41	吸油垫	40cm×50cm	箱	3	邹城
42	编织袋		条	3000	邹城
43	帐篷（大）	8m	个	3	邹城
44	铁锹		把	20	邹城
45	防护网		张	2	邹城

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
46	防火石棉被		条	60	邹城
47	不锈钢保温桶		个	3	邹城
48	麻绳		米	200	邹城
49	81 型班用单帐篷		个	2	邹城
50	安全警示带		盘	2	邹城
51	竹排		个	9	邹城
52	雨衣		件	33	邹城
53	救生衣		件	45	邹城
54	水带		盘	12	邹城
55	扁担		根	17	邹城
56	竹筐		只	60	邹城
57	全方位遥控照明灯	本田 ZW3500	套	1	邹城
58	全方位遥控照明灯	SFD6000A	套	1	邹城
59	防爆移动灯	海洋王 KW6101/BT	台	2	邹城
60	快速接头	各型	套	10	邹城
61	电缆	各型	盘	9	邹城
62	雨靴		双	20	邹城
63	公牛移动电源盘	25A/220	个	2	邹城
64	反光背心		件	60	邹城
65	救生绳		米	50	邹城
66	铁丝	8#	公斤	50	邹城
67	木桩		根	100	邹城
68	斧头	1.5 斤	把	4	邹城

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
69	头戴防爆工作灯		个	10	邹城
70	木工锯	20 寸	把	10	邹城
71	镰刀	大号	把	20	邹城
72	不锈钢水桶	25×40	个	4	邹城
73	耐油雨靴	41、42、43	双	20	邹城
74	转盘式收油机主机	ZSY-20	台	1	邹城
75	转盘式收油机动力站	ZSY5-20	台	1	邹城
76	刷-盘式收油机主机	SPS-10	台	1	邹城
77	刷-盘式收油机液压站	SPS-10	台	1	邹城
78	B 型套筒	720*14*1000	套	10	邹城
79	B 型套筒	720*14*1500	套	5	邹城
80	对开式快装抢修夹具	720*1200	套	2	邹城
81	吨包	1T	条	500	邹城
82	219 管材	219	米	12	邹城
83	159 管材	159	米	12	邹城
84	50MM 钢板	6*2	块	2	邹城
85	AVR6500 发电机	5.5kW	台	3	邹城
86	法兰短节	DN300 弧 720	台	10	邹城
87	加强圈	720*377	套	10	邹城
88	封堵囊	9148.5MPa	件	6	邹城
89	封堵囊	8138MPa	件	6	邹城
90	封堵囊	7206.4MPa	件	6	邹城
91	封堵囊	7116.5MPa	件	6	邹城

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
92	封堵囊	6306.5MPa	件	6	邹城
93	封堵囊	5296.5MPa	件	6	邹城
94	套袖	720*14*1000	套	20	邹城
95	异型套筒	720*14*1000	套	10	邹城
96	异型套筒	720*10*1000	套	10	邹城
97	带引流密封套袖	φ 914*30*10008.5MPa	套	1	邹城
98	带引流密封套袖	φ 914*30*15008.5MPa	套	1	邹城
99	带引流密封套袖	φ 813*22*10008.5MPa	套	1	邹城
100	带引流密封套袖	φ 813*30*15008.5MPa	套	1	邹城
101	带引流密封套袖	φ 720*16*10006.4MPa	套	1	邹城
102	带引流密封套袖	φ 720*16*15006.4MPa	套	1	邹城
103	带引流密封套袖	φ 711*16*10006.5MPa	套	1	邹城
104	带引流密封套袖	φ 711*16*15006.5MPa	套	1	邹城
105	带引流密封套袖	φ 630*30*10006.5MPa	套	1	邹城
106	带引流密封套袖	φ 630*30*15006.5MPa	套	1	邹城
107	带引流密封套袖	φ 529*12*10006.5MPa	套	1	邹城
108	带引流密封套袖	φ 529*12*12006.5MPa	套	1	邹城
109	链条式引流卡具	φ 323.9/9148.5MPa	套	2	邹城
110	链条式引流卡具	φ 323.9/8138MPa	套	2	邹城
111	链条式引流卡具	φ 323.9/6306.5MPa	套	2	邹城
112	链条式引流卡具	φ 323.9/5296.5MPa	套	2	邹城
113	注胶夹具	720*12*1000	套	10	邹城
114	对开式夹具密封		套	17	邹城

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
115	异型套筒	720*14*1000	套	5	邹城
116	异型套筒	720*14*1500	套	5	邹城
117	本田电焊机	SHW130	台	4	邹城
118	泥浆泵	STW-50	台	1	邹城
119	灵虎汽油发电机	LH2500	台	1	邹城
120	时代逆变电焊机	WS-400	台	1	邹城
121	焊条烘干箱	ZYHC-20	台		邹城
122	防爆轴流风机	RAMFAN	台	1	邹城
123	防爆不锈钢水泵	GRUNDFOS	台	2	邹城
124	防爆链钳		付	3	邹城
125	轴流风机	SHT30	台	1	邹城
126	正压式空气呼吸器		台	4	邹城
127	防爆移动灯		台	4	邹城
128	铝合金人字梯	1.5m	架	1	邹城
129	角向磨光机	150 型	台	4	邹城
130	角向磨光机	125 型	台	6	邹城
131	角向磨光机	100 型	台	4	邹城
132	防火石棉被		条	10	邹城
133	编织袋		条	200	邹城
134	木楔子	Ø20、23、30、35、38、40、45、47、	根	各 20	邹城
135	工程抢险车	依维柯	辆	1	曲阜
136	发电机	1.2kW	台	1	曲阜
137	发电机	大洋 1.5kW	台	1	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
138	自发电焊机	SHWH190	台	1	曲阜
139	自发电焊机	SHWH190	台	1	曲阜
140	单相不锈钢多级深井泵	QJD8-80/8-0.75S	台	1	曲阜
141	单相不锈钢多级深井泵	80QJD2-80/11-1.5	台	1	曲阜
142	单相自吸螺杆泵	ZGD7-75-1.5	台	1	曲阜
143	矿用隔爆型潜水电泵	BOW100-4/22(s)	台	2	曲阜
144	汽油机水泵	TL168F/1	台	2	曲阜
145	无堵塞排污泵	80BQW40-7	台	2	曲阜
146	博洋水泵	JB-70	台	1	曲阜
147	自发电泥浆泵	NK30ES	台	1	曲阜
148	防爆划片泵	65HPB-20	台	2	曲阜
149	柔性摆线转子泵	50RBB-20/2	台	2	曲阜
150	电动防爆手摇泵		个	2	曲阜
151	防爆轴流风机及配套风管	200mm×5m	套	1	曲阜
152	防爆轴流风机及配套风管	300mm×10m	套	2	曲阜
153	对讲机	摩托罗拉 GP328	个	5	曲阜
154	防爆投光灯	DGS70-127B(A)9500	个	4	曲阜
155	全方位自动泛光灯	SF028	套	2	曲阜
156	充气式救生船	音诺亚珂	艘	1	曲阜
157	防油材料	MA/ANTZ	卷	2.5	曲阜
158	吸油拖栏	TOPL-XT220	米	500	曲阜
159	中型围油栏（浮筒式）		米	150	曲阜
160	吸油毛毡	500mm*500mm	公斤	185	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
161	吸油毛毡	1000mm*2000mm	公斤	270	曲阜
162	轻便型围油栏（浮筒式）		米	150	曲阜
163	内胆充气式围油栏	TOPL-NCW600	箱	9	曲阜
164	便携式集油池		套	2	曲阜
165	防爆手摇泵	ZH-100	台	1	曲阜
166	自给正压式空气呼吸器	E. RPP-20B/342QT	套	2	曲阜
167	开路式空气呼吸器	RHZKF6.8/30	套	4	曲阜
168	自给开路式压缩空气呼吸器	FENANG-F-20	套	1	曲阜
169	救生衣	Sbart	件	15	曲阜
170	救生衣	大领带拉链	件	18	曲阜
171	救生圈	PoolMate2.5kg	个	15	曲阜
172	消防避火服	RFB-97	套	2	曲阜
173	防毒面具	3m	套	32	曲阜
174	全身式安全带	3-63 双挂绳	套	5	曲阜
175	缓降器	TH-3050m	套	4	曲阜
176	安全救生绳	50m	条	4	曲阜
177	风速计	AS8336	台	3	曲阜
178	风向标	16024 型	台	3	曲阜
179	钢锨	尖形长柄	把	12	曲阜
180	钢锨	尖形三角柄大	把	13	曲阜
181	钢锨	尖形三角柄小	把	16	曲阜
182	钢锨	无柄	把	47	曲阜
183	防爆带柄镐头		把	4	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
184	带柄镐头	黑色	把	10	曲阜
185	镐头	无柄 4000	把	55	曲阜
186	防爆锤	4.5kg	把	2	曲阜
187	防爆锤	2.7kg	把	3	曲阜
188	尼龙绳		盘	8	曲阜
189	灭火毯		kg	60	曲阜
190	灭火毯	2m*2m 1mm厚	条	15	曲阜
191	消防水带	25m	个	4	曲阜
192	铝盆		个	11	曲阜
193	铝盆		个	15	曲阜
194	铝桶		个	11	曲阜
195	铝桶		个	20	曲阜
196	油桶		个	24	曲阜
197	防爆喊话器	BH-1	个	2	曲阜
198	大功率电脑喊话器	HH-12L	个	4	曲阜
199	大功率录音喊话器	MP-618	个	1	曲阜
200	警戒杆	3kg	个	47	曲阜
201	警戒带	0.05m×125m	盒	27	曲阜
202	警戒带	MNSD	盒	12	曲阜
203	静电卸放器	SP-E2	个	4	曲阜
204	三人三折自动帐篷	寒露	套	6	曲阜
205	帐篷		顶	8	曲阜
206	防静电释放柱		个	4	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
207	塑料方椎		个	4	曲阜
208	雨衣套装	天堂	套	7	曲阜
209	雨衣	防静电 4XL	件	10	曲阜
210	墨绿下水裤		双	33	曲阜
211	高筒胶靴		双	19	曲阜
212	雨靴	W-1050G	双	10	曲阜
213	工作鞋		双	8	曲阜
214	消防员灭火防护靴	RJX-26	套	4	曲阜
215	消防员灭火防护服		套	4	曲阜
216	TPU 高级轿车防滑链	80	个	1	曲阜
217	TPU 高级轿车防滑链	90	个	1	曲阜
218	TPU 高级轿车防滑链	110	个	1	曲阜
219	TPU 高级轿车防滑链	130	个	5	曲阜
220	奥凯工具箱	AK-T037	个	1	曲阜
221	扁担	45×75	个	16	曲阜
222	便携式应急护油池	TOPL-YC (5m ³)	个	2	曲阜
223	集油池	6m ²	个	2	曲阜
224	警示牌		个	40	曲阜
225	隔爆型三相异步电动机	YB290L-4	台	2	曲阜
226	短木棍		根	50	曲阜
227	长木棍		根	45	曲阜
228	双筒望远镜	BOSMA 雷霆 8×40	个	1	曲阜
229	防爆动力(照明)接线箱	BXM(D)-4XXXG	个	2	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
230	防爆活扳手		把	1	曲阜
231	防爆活扳手		把	3	曲阜
232	防爆活扳手		把	2	曲阜
233	防爆活扳手		把	3	曲阜
234	防爆活扳手		把	3	曲阜
235	防爆活扳手		把	3	曲阜
236	防爆撬棍	16×160mm	把	4	曲阜
237	防爆撬棍	24×250mm	把	4	曲阜
238	防爆撬棍	15×500mm	把	1	曲阜
239	防爆撬棍	20×500mm	把	2	曲阜
240	防爆撬棍	23×800mm	把	2	曲阜
241	防爆撬棍	25×1000mm	把	2	曲阜
242	防火帽	45	个	3	曲阜
243	硅胶大视野防毒面具	ST-M80 系列	个	2	曲阜
244	胶管(白色)	50mm	米	140	曲阜
245	塑料胶管(黄色)	20mm	米	50	曲阜
246	高级电动充气泵	GP-80	台	2	曲阜
247	通用橡胶软电缆	3×2.5mm ² ×100m	捆	4	曲阜
248	铝舀子		个	10	曲阜
249	绿灯行牌电缆	3X4+1×2.5	捆	6	曲阜
250	麻绳		盘	12	曲阜
251	消防头盔	RMK-L	套	4	曲阜
252	消防手套		套	4	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
253	消防安全腰带	FZL-YD	套	4	曲阜
254	护臂丁腈手套	耐油耐酸碱	副	20	曲阜
255	抛绳器	TOPAN	套	1	曲阜
256	输油管	50MM	根	5	曲阜
257	数码强光探照灯	FS-D88	个	4	曲阜
258	铁丝	8#	公斤	25	曲阜
259	防爆铜锹	方形	把	7	曲阜
260	油水分离器	中国常柴	台	1	曲阜
261	雨伞	长柄	把	40	曲阜
262	圆形铁质标识牌		个	20	曲阜
263	配电箱	方正电气	个	1	曲阜
264	防爆警示灯	BJD96-125×125X192	个	4	曲阜
265	头灯		个	8	曲阜
266	防爆手电筒		个	9	曲阜
267	应急免维护警示灯	FL4872/JN	套	4	曲阜
268	便携式多功能强光灯	JIW5281A	套	7	曲阜
269	多功能强光手电筒	JW7623	套	4	曲阜
270	消防水枪		个	6	曲阜
271	分支连接器	三分水器	个	4	曲阜
272	木质堵漏器		套	1	曲阜
273	防爆腰斧	铝青铜 1.0kg	把	3	曲阜
274	锄头	1.2m	把	6	曲阜
275	镰刀	立锦 65	把	5	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
276	吸水膨胀袋	0.5m*0.75m	条	4	曲阜
277	防汛专用沙袋	25*7020kg	条	50	曲阜
278	搬运手推车	1.2m*0.8m	个	2	曲阜
279	丁腈手套	耐油耐酸碱	副	15	曲阜
280	抹布	多用途清洁布	捆	6	曲阜
281	吨袋	尼龙布	个	50	曲阜
282	石笼	2m*1m*1m	个	6	曲阜
283	固定竹排	3m*0.25m	个	30	曲阜
284	远红外测温仪	FLUKE561	台	1	曲阜
285	接地线	6m ²	米	200	曲阜
286	防爆接线盒	BAJ1301-200/G3/4	套	2	曲阜
287	焊工专用服	纯牛皮	套	4	曲阜
288	氧气机	3L	台	1	曲阜
289	氧气袋	SY-PVC	个	4	曲阜
290	洗眼器	12L	台	2	曲阜
291	气动冲击扳手	世达 8"01132	套	1	曲阜
292	防冲击眼罩	1621	套	34	曲阜
293	3M 防化服	4535XL	套	10	曲阜
294	胶皮手套		副	19	曲阜
295	3M 呼吸防护套装	6200 系列标准版	套	15	曲阜
296	护目镜	CKY-053	套	20	曲阜
297	编织袋		个	600	曲阜
298	防爆油抽		个	2	曲阜

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
299	不锈钢油抽		个	2	曲阜
300	手摇油抽泵		台	3	曲阜
301	大功率排风机	SF8-4	台	1	曲阜
302	大功率排风机	CBF-600	台	1	曲阜
303	钢桩	3m	根	16	曲阜
304	钢桩	2m	根	39	曲阜
305	钢桩	1.5m	根	24	曲阜
306	医用氧气瓶		套	1	曲阜
307	长管呼吸器	10m	套	1	曲阜
308	灭火器	8kg	个	11	曲阜
309	灭火器	手推式 35kg	个	4	曲阜
310	叉车	CPD20H-Z1	台	1	枣庄
311	螺杆式空压机	UP5-15-10	台	1	枣庄
312	日立空压机	7.5P-9.5V5C	台	1	枣庄
313	捷豹空压机	HET90	台	1	枣庄
314	齿轮泵	CBY2016-1FL	台	1	枣庄
315	潜水泵	QS80-40	台	2	枣庄
316	排污泵	50WQB20-7	台	2	枣庄
317	电动试压泵	4DSY100/10	台	1	枣庄
318	汽油机水泵	WB20XH	台	2	枣庄
319	隔爆型防爆轴流风机	BAF-500	台	2	枣庄
320	林肯电焊机	DC-400	台	2	枣庄
321	林肯电焊机 TIG375	K2623-1	台	1	枣庄

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
322	发电机组	P65E3	台	1	枣庄
323	发电机组	P22E2	台	1	枣庄
324	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
325	汽油发电机	EC6500CX	台	1	枣庄
326	汽油发电机	EF2600	台	2	枣庄
327	自发电电焊机	HW310	台	1	枣庄
328	等离子切割机	LGK-120	台	1	枣庄
329	管道切割机	CG2-11	台	1	枣庄
330	混凝土路面切缝机	HQL700	台	1	枣庄
331	半自动火焰切割机	CG1-30	台	1	枣庄
332	台式钻床	Z4025	台	1	枣庄
333	磁力钻	MBA600	台	1	枣庄
334	金刚钻机	GDB2500-WE	台	1	枣庄
335	开孔机	TDWT101B38	套	1	枣庄
336	风镐	TCA-100N	个	2	枣庄
337	注脂枪	400-D/supergun	台	1	枣庄
338	呼吸器打压泵	J11W	台	2	枣庄
339	高压堵漏卡具	φ 101610MPa	套	4	枣庄
340	高压堵漏卡具	φ 40610MPa	套	4	枣庄
341	高压堵漏卡具	φ 32410MPa	套	4	枣庄
342	高压堵漏卡具	φ 71110MPa	套	7	枣庄
343	便携式可燃气体检漏仪	XP-3110	个	1	枣庄
344	便携式可燃气体检测仪	XP-314	个	1	枣庄

港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程环境影响报告书

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
345	便携式含氧测试仪	XO-326AL	个	1	枣庄
346	对讲装置	GP328 (FM)	个	4	枣庄
347	远红外线焊条烘干箱	YCH-60	台	1	枣庄
348	砂轮机	M3225	台	1	枣庄
349	虎王牌电动套丝机	ZT-5Q50B	台	1	枣庄
350	无齿锯	2414NB	个	1	枣庄
351	无齿锯	CS23-355	个	1	枣庄
352	液压扳手	LHPDuo	套	1	枣庄
353	气动扳手	RCL36P	套	1	枣庄
354	气动扳手	CLS2/600	套	1	枣庄
355	手动扳手	HG20	套	3	枣庄
356	螺母劈开器	NC5060	个	1	枣庄
357	螺母劈开器	NC1924	个	1	枣庄
358	螺母劈开器	NC3241	个	1	枣庄
359	外对口器	matheydearman234	个	2	枣庄
360	埋地管道外防腐层状况检测仪	SL2098	个	1	枣庄
361	埋地管道外防腐层状况检测仪	SL2098B	个	2	枣庄
362	电火花检漏仪	SL-68A	个	1	枣庄
363	测厚仪	QN1500	个	2	枣庄
364	智能型超声波测厚仪	DC-1000B	个	1	枣庄
365	清管器发收车	LQFSC-1016	台	1	枣庄
366	清管器发收车	LQFSC-711	台	1	枣庄
367	小松挖掘机	PC56—7	台	1	枣庄

6.3 拟建项目环境风险评价

6.3.1 风险调查

(1) 风险源调查

本项目新建 $\Phi 219.1 \times 7.9\text{mm}$ 管道 1.932km，采用顶管+大开挖方式穿越。输油管线内输送介质为成品油。

(2) 危险物质调查

1) 管道输送危险物质性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目所涉及危险物质主要是成品油，其危险特性见表 6.3-1，危险物质的危险有害特性及安全技术分析详见表 6.3-2~表 6.3-3。

表 6.3-1 本项目风险物质危险类别一览表

危险化学品名称	物质危险性
成品油	第 3.2 类中闪点易燃液体

表 6.3-2 汽油理化特性一览表

标识	中文名：汽油	英文名：Gasoline	
	分子式： $C_5H_{12}-C_{12}H_{26}$	分子量：72-170	UN 编号：1203
	危险性类别：第 7 类易燃气体	CAS 号：8006-61-9	危规号：31001
理化性质	性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味		
	主要用途：用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂		
	分类：92#、95#、98#	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪	
	沸点/ $^{\circ}\text{C}$ ：40~200	相对密度（水=1）：0.70~0.79	
	熔点/ $^{\circ}\text{C}$ ：<-60	相对密度（空气=1）：3~4	
	临界温度/ $^{\circ}\text{C}$ ：96.8	临界压力/Mpa：4.25	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物： CO 、 CO_2	
	闪点/ $^{\circ}\text{C}$ ：46 $^{\circ}\text{C}$ ±	火灾危险性：甲	
	爆炸极限：1.4~7.6%	聚合危害：不能出现	
	自燃温度/ $^{\circ}\text{C}$ ：415~530	稳定性：稳定	
	最大爆炸压力/Mpa：0.813	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最小点火能 (mj)：0.25	燃烧热值 (kj/mol)：2217.8	
	危险特性：高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。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，遇明火会引着回燃。		
	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	接触限制：中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC：300mg/m ³ ；美国 TLV-TWA：ACGIH 窒息性气体；美国 TLV-STEL；未制订标准。
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：急性中毒时，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、植物神经功能症状类似精神分裂症。皮肤损害。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难给氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠，就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。
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，高浓度接触时应戴化学安全防护眼镜。身体防护：空防静电工作服。手防护：戴防苯耐油手套。其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
储运	存储要保持容器密封，要有防火、防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。

表 6.3-3 柴油理化特性一览表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil	
	分子式：——	分子量：——	UN 编号：——
	危险性类别：高闪点易燃液体	CAS 号：——	危规号：——
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体（）		
	主要用途：用作柴油机的燃料		
	分类：——	溶解性：难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂	
	沸点/℃：283~338	相对密度（水=1）：0.87~0.9	
	熔点/℃：-18	相对密度（空气=1）：——	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂	
	闪点/℃：38	火灾危险性：丙	
	聚合危害：不聚合	稳定性：稳定	
	自燃温度/℃：257	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	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。		
	灭火方法：消防人员须戴防毒面具、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。
毒性	接触限制：中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC 未制订标准；美国 TLV-TWA：未制订标准；美国 TLV-STEL；未制订标准。
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 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。
急救	皮肤接触：立即脱掉污染的衣服，用肥皂和清水冲洗皮肤，出现皮炎要就医；眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动水或生理盐水冲洗，就医；吸入：迅速撤离现场至空气清新处，保持呼吸道顺畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；食入：误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，要送医院就医
防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴供气式呼吸器。
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。
储运	存储要保持容器密封，要有防火、防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速。且有接地装置，防止静电积聚。

2) 伴生/次生污染物危险性

伴生/次生危险性主要是成品油燃烧不完全可能会有 CO、SO₂ 等气体产生，CO、SO₂ 等次生有毒有害污染物在空气中的浓度超过一定浓度，可能导致人员的中毒。CO、SO₂ 的危险性质见表 6.3-4~表 6.3-5。

表 6.3-4 CO 的危险性质

品名	一氧化碳	别名	——		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	危险标记	4 (易燃气体)
	沸点	-191.4℃	闪点			<-50℃
	熔点	-199.1℃	密度			——
	外观气味	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
	稳定性	稳定				
危险性	<p>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。</p> <p>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，遇明火高热能引起燃烧爆炸。</p> <p>燃烧（分解）产物：二氧化碳。</p>					
毒理学资料和健康危害	<p>毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。</p> <p>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。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。</p>					

		慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC ₅₀ 2069mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）。	
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。	
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	
	身体防护	穿防静电工作服。	
	手防护	戴一般作业防护手套。	
	其他	工作现场严禁吸烟；实行就业前和定期的体检；避免高浓度吸入；进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏应急处理	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
急救措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术；就医。	
	灭火方法	切断气源；若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体；喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处；灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	

表 6.3-5 SO₂ 的危险性质

标识	中文名	SO ₂ ；亚硫酸酐	英文名	sulfurdioxide		
	分子式	SO ₂	分子量	64.0638	类别	第 2.3 类有毒气体
	危规号	23013		CAS 号	7446-09-5	
理化性质	性状	无色有强烈刺激性气味的气体				
	熔点（℃）	-75.5	溶解性	溶于水、乙醇。		
	沸点（℃）	-10	相对密度（水=1）	1.43		
	临界温度（℃）	157.8	临界压力（MPa）	7.87		
	饱和蒸气压 kPa：338.42（21.1℃）		相对密度（空气=1）：2.26			
燃爆特性与消防	燃烧性	本品不自燃。		燃烧分解产物	氧化硫	
	急性毒性	LD ₅₀ ：—； LC ₅₀ ：126mg/m ³ ，4小时（小鼠吸入）				
	燃爆危险：本品不燃。 危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	灭火方法：该品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。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。					
毒性资料	接触限值	中国 MAC（mg/m ³ ）：15；前苏联 MAC（mg/m ³ ）：10				
健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。SO ₂ 被人体吸入呼吸道后，因					

	易溶于水，故大部分被阻滞在上呼吸道。在湿润的黏膜上生成具有腐蚀性的亚硫酸，一部分进而氧化为硫酸，使刺激作用增强，如果人体每天吸入浓度为 100ppm 的 SO ₂ ，8h 后支气管和肺部将出现明显的刺激症状，使肺组织受到伤害。SO ₂ 还可被人体吸收进入血液，对全身产生毒性作用，它能破坏酶的活力，影响人体新陈代谢，对肝脏造成一定的损害。SO ₂ 还具有促癌性。动物试验结果表明 10mg/m ³ 的 SO ₂ 可以加强苯并(a) 芘致癌作用，这种联合作用的结果，使癌症发病率高于单致癌因子的发病率。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗；就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。食入：用水漱口，饮牛奶或生蛋清；就医。
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
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℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
包装方法	钢制气瓶；安瓿瓶外普通木箱。

3) 危险物质数量和分布情况

本项目新建输油管线总长 1.932km (Φ219.1×7.9mm)，拟改线段位于 16#阀室-17#阀室之间，则危险物质的分布和数量表 6.3-6。

表 6.3-6 危险物质分布及存在数量一览表

独立单元名称	危险物质	间距 (km)	管径 (mm)	介质密度 (t/m ³)	最大在线量 qi (t)
16#阀室-	汽油	29.81	Φ219.1×7.9	0.7335	709.78

17#阀室	柴油	29.81	$\Phi 219.1 \times 7.9$	0.8321	805.20
-------	----	-------	-------------------------	--------	--------

备注 1: 管道内径=管道外径-2×管道壁厚; 2: 截断阀之间存在量= $\pi \times (\text{管道内径}/1000/2)^2 \times \text{长度} \times 1000 \times \text{密度}$ 。

(3) 环境敏感目标调查

1) 居民区

本项目不涉及站场建设, 调查以管线 200m 范围内的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构。

2) 地表水环境

经调查, 本项目周围地表水敏感目标主要为北沙河, 水体功能分别为《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的 III 类水体。

3) 地下水环境

经调查, 拟建项目所在区域无饮用水源保护区及补给径流区, 地下水环境不敏感。

本项目环境风险敏感目标分布情况见表 6.3-7。

表 6.3-7 调查范围环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管线周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	北秦村	S	60	人群	320
	2	龙阳村	E	191	人群	20
	人口数小计					340 人
	每千米管段人口数					340
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	G3	III 类	D2	/

	地下水环境敏感程度 E 值	E3
--	---------------	----

6.3.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，参照长输管线项目，按照两个截断阀之间管段危险物质最大存在总量计算。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。

根据表 6.3-6，本项目成品油（柴油）最大在线量 805.20t，因成品油临界量为 2500t，则 Q 为 $0.32 < 1$ ，则直接判定该项目环境风险潜势为 I。

6.3.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 评价工作程序要求，结合以上论证结果，本项目需按照附录 A 进行简单分析。

表 6.3-8 评价工作级别

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

6.3.4 风险识别

(1) 主要危险物质及分布

本项目运营期主要危险物质为成品油，分布于输油管道中。

(2) 生产系统危险性识别

输油管道事故是指输送介质从输油管道内泄漏并影响正常输油的意外事故。管道事故率通常是指事故次数与管道运行长度和服役年限的比值，一般干线管道事故率被定义为：每年每公里管道上发生事故的次数。

根据国内外事故统计和分析数据，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。

5) 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。

6) 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。

(3) 施工过程风险识别

1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体造成河流水质恶化，影响河流内鱼虾类等生物的生境。

2) 施工机械漏油扩散途径识别

由于本项目靠近沟渠施工时，施工机械漏油影响水环境是通过下渗进入潜水层，污染地下水。

(4) 危险物质向环境转移的途径识别

输油管道发生泄漏，泄漏到土壤中的少量成品油，沿土壤表面横向散开会增大污染面积，进而进入到地表水和地下水，对土壤环境、地表水环境及地下水环境造成危害。

(5) 环境风险类型

1) 泄漏

成品油瞬时大量泄漏，会通过渗透进入周边土壤、地表水及地下水，会对管线周边的土壤、地表水及地下水环境造成一定的影响。

2) 火灾爆炸

拟建管道输送介质为成品油，管道破裂后发生火灾、爆炸事故，污染大气，同时破坏周围地表植被。

(6) 主要环境影响途径

输油管道发生泄漏，泄漏到土壤中的油，沿土壤表面横向散开会增大污染面积，进而进入到地表水和地下水，对土壤环境、地表水环境及地下水环境造成危害；燃烧后产生的 CO、SO₂ 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害；另外，输油管道泄漏产生引发火灾，并引燃周边地面附着物，对周围地表植被造成危害，详见表 6.3-9。

表 6.3-9 建设项目环境风险识别表

影响时段	事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标	
运营期	泄漏	输油管道	成品油	①成品油泄漏进入地表环境，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长；	地表水环境敏感目标	---
					大气敏感目标	---

影响时段	事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标	
				②成品油泄漏进入地表水体，形成油膜，降低水体溶解氧浓度，使水质变差 ③泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入地下含水层，影响地下水水质	地下水环境敏感目标	周围具有饮用水功能的潜层地下水
	火灾爆炸	管道	伴生气、硫化氢及次生污染物CO等	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 _x 、CO 对大气的影 响。	大气敏感目标	表 1.8-1 环境空气敏感目标

6.3.5 环境风险分析

(1) 大气环境风险分析

成品油泄漏事故发生时，烃组分逐渐挥发进入大气，会对事故现场空气环境产生影响，局部大气中烃类浓度可能高出正常情况的数倍或更多，但由于泄漏量较少，不会导致大气环境的明显恶化。

一般来说，输油管线泄漏风险事故的触发因素多为设备（包括管线、阀门或其他设施）腐蚀、材质缺陷或操作失误等，有毒有害的危险物质甲烷泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染；对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质甲烷，还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 和 SO₂ 的排放引发的环境影响。

环评建议实际操作应严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）等安全和运行管理要求。管线试运行后，应进行一次智能检测，并与基础资料进行对比，以便发现管线施工缺陷和制造缺陷，以后定期开展检测工作。根据沿线情况定期对管线进行巡线检查，在雨季、汛期或其他灾害发生时应加密巡查。对管线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生管线泄漏事故时，可能受影响的居民能作出正确反应。同时管线沿线应保持各种线路标志清晰，巡线员按照相关规定定期巡线，发现危及管线安全的情况及时处理和汇报。

(2) 地表水环境风险分析

本项目不涉及地表水穿越，对地表水环境造成影响的风险事故主要为管道泄漏。

溢油事故发生后，溢出油品迁移速度较快，会在较短的时间迁移至下游水体，并对其下游产生大面积的油膜污染。本项目新建管道采用 3PE 防腐，可有效防止因管道腐蚀造成的成品油泄漏事故发生。同时，在管道的运行过程中应加强管道管理，防

止溢油事故发生，做到本质安全，尽量避免风险事故的发生；与内部维抢修单位和地方环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作。若发生成品油泄漏事故，管道信息系统收到信息后，管道巡护人员可及时在上下游阀室进行截断，泄漏点按照突发环境事件应急预案进行处置，将事故影响降至最低。

（3）地下水环境风险影响评价

本项目管道对地下水环境造成影响的风险事故主要为管道泄漏。

管道敷设在地表以下，在正常情况下对地下水无影响，只有在发生事故时才可能影响到地下水。管道发生事故时，成品油能否对地下水环境产生影响，取决于油在土壤中的迁移转化、地面污染程度以及泄漏点的地质构造。烃类能否被淋至地下水中，主要取决于各种烃类的水溶性、土壤的结构、降雨量和降雨强度等。泄漏前和泄漏期间的降雨都会妨碍油品对土壤的渗透，并能把一部分油品组分冲到地表径流水中。

成品油泄漏事故发生时，生产单位会按照应急预案及时关闭生产管线，采取现场污染物治理措施。此类事故成品油泄漏量小，处理及时，对地下水产生影响较小。

上述事故若处理不当或不彻底有导致成品油残留在包气带的可能性，在重力和土壤毛细力的驱动下，垂直向下迁移，同时也横向扩展，由于成品油残余量较小，且项目所在区域包气带普遍较厚，因此成品油将全部被截留在包气带中。但是，在淋滤作用下，成品油中易溶解的组分不断被淋滤水带入包气带，当经过足够长的时间和淋滤作用后，石油类污染物才有可能迁移至毛细带，此后在浮力、毛细力等的作用下，加之成品油量较小，将很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。相较而言，这些事故状态下的污染程度和范围都很小，因此对地下水环境的影响较小。

（4）生态环境风险分析

事故性成品油的大规模泄漏可影响土壤环境，危害植物的生长。其中，对植物的影响尤为显著，成品油黏附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。总之，成品油泄漏会引起植被退化，会改变生态系统各组成成分的生态位置，改变群落组成、生态系统结构及对人类的服务功能，对生态系统产生显在与潜在的累积影响。

在事故状态下，若能够及时采取应急处置措施，并及时对周边生态环境进行修复的情况下，事故对生态的影响是可控的。

6.4 环境风险防范与应急要求

6.4.1 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；枣庄作业区设有安全科，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。

(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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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人员，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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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。

6.4.2 风险防范措施

6.4.2.1 选址选线的有关规定

《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并行高速公路、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。本项目迁建管道不涉及架空输电线路。

6.4.2.2 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。站场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。

6.4.2.3 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《钢质管道封堵技术规范 第1部分：塞式、筒式封堵》(SY/T 6150.1-2024)。

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。

6.4.2.4 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，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。

(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16#阀室和17#阀室之间，16#阀室为手动阀室，发生应及时由巡回人员手动截断，应急截断响应时间在15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、管线泄漏监控系统，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他建设项目。

6.4.2.5 过程控制与监测

新建管道全线采用SCADA系统进行监控。设置管线泄漏监控系统，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。

6.4.2.6 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》(2010年10月1日)、《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)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手册》中的防控措施，将人口密集区的环境风险降到最低。

6.5 突发环境事件应急预案

2024年9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枣庄作业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。应急预案备案文件已于2024年9月10日取得枣庄市生态环境局滕州分局的备案，备案编号：370481-2024-108-HT。

本次迁改管道全部位于滕州市境内，属于港枣16#阀室与17#阀室段。本次迁改工程完成后，需及时更新突发环境事件应急预案。

6.5.1 应急预案体系

6.5.1.1 内部应急预案体系

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枣庄作业区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

专项应急预案是枣庄作业区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。枣庄作业区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。

6.5.1.2 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枣庄作业区安全生产应急预案

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出造成大面积污染，应急疏散在次生影响范围内人群，避免造成人员伤亡。

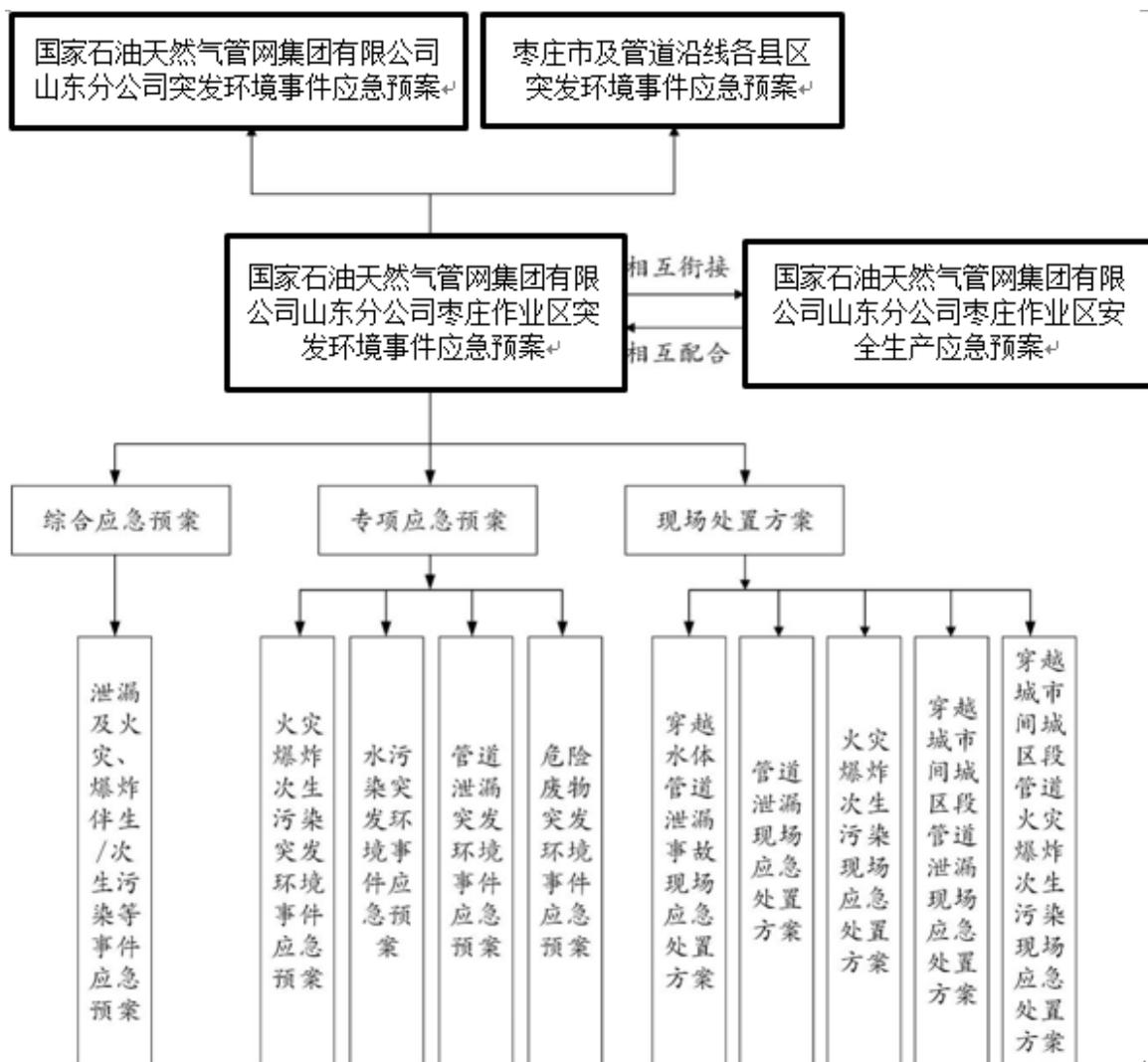


图 6.5-1 内部突发环境事件应急预案体系

6.5.2 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滕州分局及滕州市政府取得联系，加强预案和枣庄市生态环境局滕州分局及滕州市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，枣庄作业区应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时明确枣庄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。枣庄作业区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。

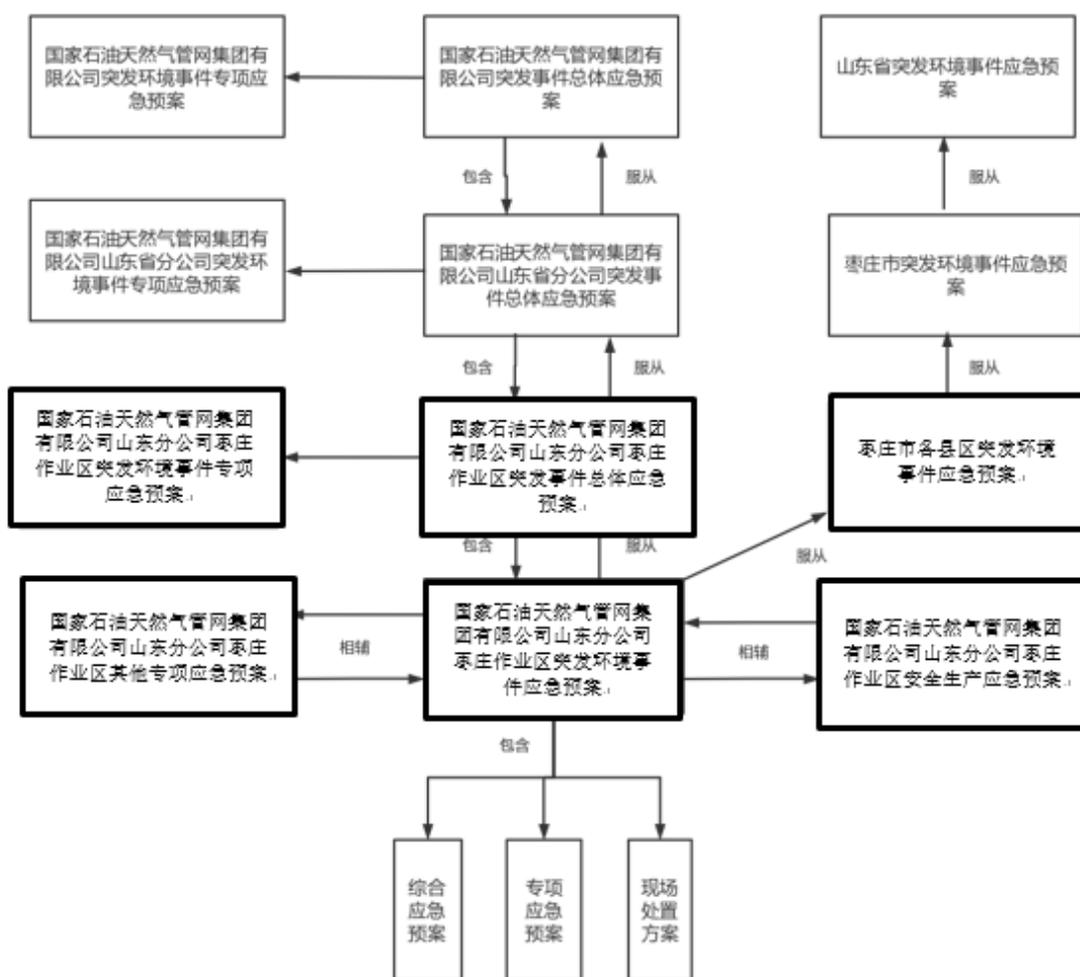


图 6.5-2 与政府应急预案联动

6.5.3 应急组织机构

应急指挥中心是枣庄作业区突发环境事件应急管理工作的最高领导机构，应急指挥中心下设应急指挥中心办公室，负责应急指挥中心的日常应急管理工作。枣庄作业区应急组织包含应急处置小组、应急日常管理机构。应急处置小组包括运行调度组、抢险救援组、安全环境保障组、信息新闻组、支持保障组。

枣庄作业区成立应急组织机构，设置运行调度组、抢险救援组、信息新闻组、安全环境保障组、支持保障组等 5 个应急处置小组，负责辖区内突发环境事件的先期应急处置工作。辖区内一旦突发环境事件，立即启动现场处置方案，对事故进行先期处置，同时将事件报告给枣庄作业区应急指挥中心，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，各应急处置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。

应急指挥中心、应急处置小组的组长均设 A、B 两角，突发环境事件下 A 角不在，B 角顺序递补。根据突发环境事件类型，由突发环境事件业务主管副经理担任常务副组长。

枣庄作业区应急组织机构见图 6.5-3。

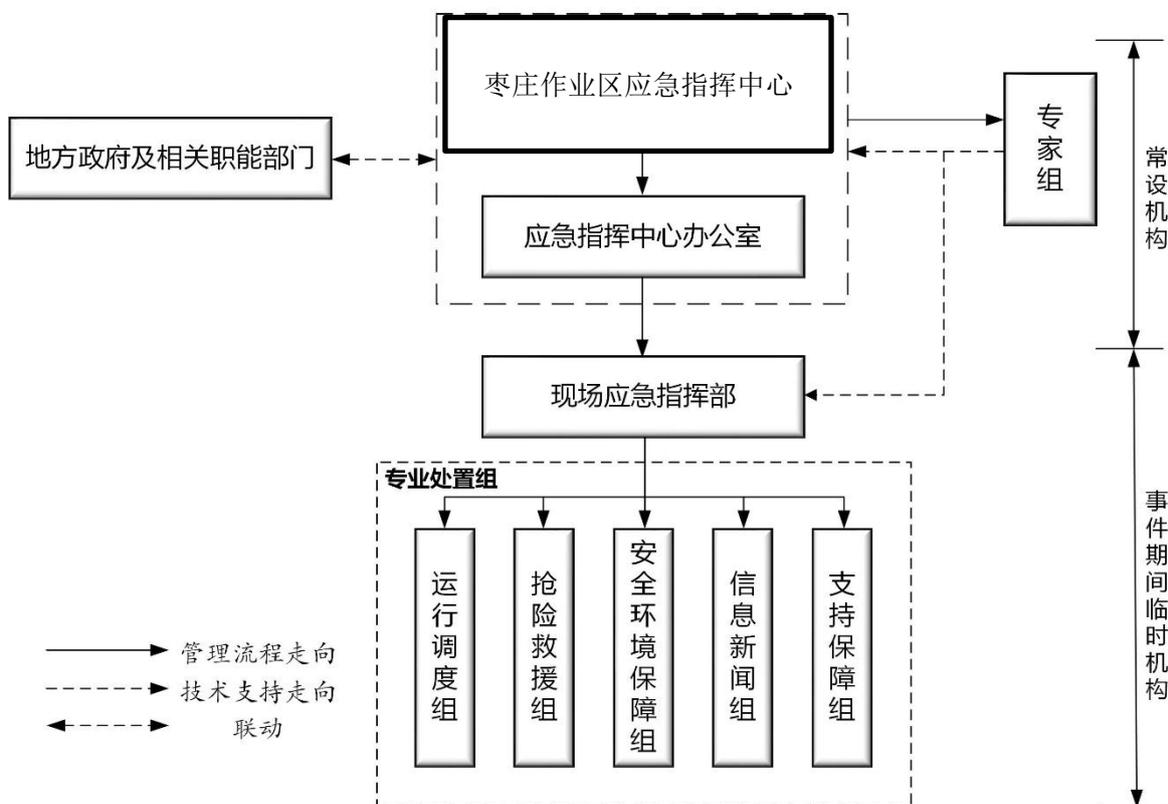


图 6.5-3 枣庄作业区应急组织机构框图

6.5.4 应急响应

按照突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，根据预警级别和划分，突发环境事件的应急响应分为 I 级和 II 级，与本预案事件分级一一对应，事件发生后首先启动枣庄作业区级，随后依据事件级别启动山东分公司级应急预案。当直接启动上级预案时，下级应急预案自动启动。

6.5.5 通讯与信息保障

枣庄作业区应急指挥中心应完善应急通信信息系统，应急指挥中心成员 24h 手机应在开通状态，突发环境事件时，调度室利用手机或短信进行预警、预报。

在应急处置过程中，生产运行组应确保作业区应急领导小组与现场应急领导小组的网络、电话及传真通畅，确保现场实时记录（录音、录像）及时录制和保存，在应急工作中确保应急通讯信息畅通。

应急通讯：

枣庄作业区中心站应急指挥中心 24h 值班电话：0632-8023450；17616585538

山东分公司应急办公室 24 小时值班电话：0531-59525856

济南监视中心：0531-58818100

华东分控中心：0516-83453137

华北分控中心：0316-2170200

集团公司生产经营与应急值班室电话：010-87981234

为实现应急指挥的可视化，所属单位应在 1h 内建立现场与应急指挥场所的视频通信。

6.5.6 应急队伍保障

枣庄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) 建立日照作业区与消防救援力量、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。

6.5.7 物资装备保障

枣庄作业区依据突发环境事件应急处置的需求，配备专业应急设备、工具及应急物资，并且每年按照实际情况补充、更新设备、机具、物资。

枣庄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。

6.5.8 应急处置措施

(1) 管道泄漏事故应急处置措施

1) 切断事故源。管道巡护工发现管道泄漏事故后，或值班人员接到事故报警后，立即向值班站长、枣庄作业区应急指挥中心汇报事故情况，并拨打华东分控中心申请紧急停输，关闭泄漏段管道两端阀门，向枣庄作业区调度电话汇报事故情况；

2) 应急指挥中心接到报告后，立即启动突发环境事件应急预案；

3) 控制危险区域。综合协调组接到救援通知后配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不必要的伤亡；

4) 应急人员迅速建设集油池，对泄漏成品油、成品油进行收集，作业区调用污油转移车辆，对泄漏的污油进行回收；

5) 若少量泄漏，抢险救援组进行应急处置及现场堵漏；若大量泄漏超出枣庄作业区处置能力的迅速拨打应急管理局电话、生态环境局电话、消防电话，汇报事故情况，请求应急支援；

6) 总指挥指派专人在指定路口引导政府部门和抢险救援队伍进入事故现场；待安全环境保障组到达现场后，交由安全环境保障组负责；

7) 同时总指挥立即组织人员协助地方政府部门开展紧急救援工作；待支持保障组到达现场后，交由支持保障组负责；

8) 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；

9) 安全环境保障组负责配合环境监测部门及第三方监测机构对周边环境进行监测；

10) 应急处置结束后，对油品污染的土壤进行清挖，清挖土壤按危险废物进行处置，并将应急处理过程产生的坑洼进行回填平整；

11) 当管道泄漏处于重点穿跨越段(如铁路、高等级公路等), 并导致交通中断时, 除采取一般处置措施外, 还应采取以下措施:

①应立即向当地铁路、交通的政府主管部门汇报, 请求启动当地政府部门相应的应急预案;

③立即组织清理交通要道, 及时恢复交通。

(2) 火灾、爆炸引发次生环境污染应急处置措施

1) 管道巡护工或站场值班员确认发生火灾爆炸突发环境事件后, 立即拉响警报;

2) 安全环境保障组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) 上报枣庄作业区应急指挥中心, 汇报枣庄作业区调度, 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, 配合维抢修队进行抢修;

8) 抢险救援组到达后负责现场堵漏应急处置;

9) 安全环境保障组负责配合环境监测部门及第三方监测机构对周边环境进行监测。

6.6 应急监测计划

6.6.1 地表水应急监测方案

本项目不涉及地表水穿越。

6.6.2 大气应急监测方案

监测因子为: CH_4 、 CO 、非甲烷总烃、 SO_2 等。

监测时间和频次: 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。依据事故发生地的污染实际情况, 力求以最低的采样频次, 取得最有代表性的样品, 既满足反映环境污染程度、范围的要求, 又切实可行。

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。

监测点位：事故地点及下风向不同距离处。

表 6.6-1 大气应急监测方案

序号	监测点位	监测频次	跟踪监测频次
1	事故发生处及事发地上风向	事故发生时监测 1 次	/
2	事故发生处下风向 50m 处	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。
3	事故发生处下风向 200m 处		
4	事故发生处下风向 500m 处		
5	事故发生处下风向 1000m 处	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 3 次/天采样	

6.6.3 土壤应急监测方案

监测因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）

监测时间和频次：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。依据事故发生地的污染实际情况，力求以最低的采样频次，取得最有代表性的样品，既满足反映环境污染程度、范围的要求，又切实可行。

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。

监测点位：事故发生地未污染的土壤区域设置对照断面，距离发生地不同距离合理布设监测断面。

表 6.6-2 土壤应急监测方案

监测要素	监测点位		监测项目	监测频次	执行标准	监测方式
土壤环境	对照断面	污染区附近农田处土壤	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 30min 一次直至应急结束	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中~筛选值要求；农用地参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中筛选值要求	委托监测
	控制断面	受污染处土壤	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）			

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准	监测方式

6.6.4 地下水应急监测方案

监测因子：石油类

监测时间和频次：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。依据事故发生地的污染实际情况，力求以最低的采样频次，取得最有代表性的样品，既满足反映环境污染程度、范围的要求，又切实可行。

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。

监测点位：事故发生地的地下水上游设置对照断面，距离发生地不同距离的地下水下游合理布设监测断面。

表 6.6-3 地下水应急监测方案

序号	监测点位	取样要求	监测频次	跟踪监测频次
1	泄漏点外地下水流向上游 50m 处	潜水含水层	事故后监测 1 次	/
2	泄漏点地下水流向下游 10m 处	潜水含水层	事故后立即监测； 污染消除前 1 次 /月	连续两次监测浓度均低于或接近相应质量标准值为止
3	泄漏点地下水流向下游 20m 处	潜水含水层		
4	泄漏点地下水流向下游 50m 处	潜水含水层		

6.7 结论

(1) 本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中的突发环境风险物质，主要是成品油，其分布在输油管道内，具有一定的潜在危险性。

(2) 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q_{max} < 1$ ，则环境风险潜势直接判定为 I，风险评价开展简单分析。

(3) 本项目环境风险事故主要是成品油管道泄漏，在及时处置的情况下，对大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境的影响较小，建设单位必须对此可能性风险制定相应防范措施。

(4) 在采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目环境风险可控。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期采取的污染防治措施和生态保护措施

7.1.1 废气污染防治措施

本项目施工期间产生的废气主要是扬尘、施工车辆与机械燃油尾气、焊接颗粒物、非甲烷总烃。

(1) 扬尘

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,停止切割施工作业。

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) 施工工地按照住房和城乡建设部办公厅《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法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）表 2 中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）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汽油；

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，按照机械设备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）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。

7.1.2 废水污染防治措施

本项目施工期产生的废水主要为施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道试压废水。

（1）施工生活污水

本项目施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。

（2）新管道试压废水

新管道清管试压采用清洁水，试压废水主要污染物为悬浮物、铁锈和泥沙，废水中含极少量泥沙，沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘，不得排入 III 类以上水体。

7.1.3 固体废物污染防治措施

本项目施工期产生的固体废物主要为施工废料、工程弃土、废清洗剂、废沾油防渗材料、清管废渣、废防腐层、生活垃圾，所采取的固废环保措施的技术经济可行性分析见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期固废环保措施经济技术可行性分析

固废类型	环保措施			治理效果	是否可行
	内容	技术论证	经济论证		
施工废料	施工建设过程产生的废防腐材料、废焊条等，尽可能回收利用，不能利用的剩余废料拉运至当地环卫部门指定地点堆放，后期由环卫部门处理	施工废料部分可回收再利用或外售	外售废料可获取正收益	现场无堆积、资源化	可行
清管废渣、废防渗材料	委托有资质单位处置	委托有资质单位处置	投资较少	无害化处置，无外排	可行
废清洗剂、废防腐漆桶	委托有资质单位处置	委托专业单位进行清运无害化处理	投资较少	无害化处置，无外排	可行
废防腐层	与其他施工废料存放于指定地点堆放，后期由环卫部门统一清运	依托当地环卫部门统一处理	投资较少	无害化处置，无外排	可行
工程弃土	挖方全部用于回填管沟、作业坑等，达到调配平衡，不产生工程弃土	调配平衡	——	现场无堆积	可行
生活垃圾	收集至施工场地临设垃圾桶内，由施工单位拉运至当地环卫部门指定地点处理	施工人员数量有限，临时垃圾桶足以盛装生活垃圾	投资较少	无害化处置，无外排	可行

经分析，针对施工期固体废物采用的环保措施在技术、经济上是可行的。

7.1.4 噪声污染防治措施

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

(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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）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场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

(5) 根据《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日），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。

7.1.5 土壤环境保护措施与对策

7.1.5.1 源头控制措施

本项目对施工期产生的废水、固体废物进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、设备对污染物储存和处理，尽可能从源头上减少污染物泄漏的可能性和泄漏量。

7.1.5.2 过程防控措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，尽量避开雨季施工；不能避免时，保证施工期间排水通畅，减少项目造成的水土流失量。

(2) 管沟开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，减少因施工生土上翻，表土层养分损失，有利于未来植被恢复。本项目剥离的表土单独收集集中堆放

至临时堆放场，临时堆放场根据就近原则，在项目附近就近堆放并采取临时防护措施，如采取土工布遮盖、修建临时土质排水沟等。施工结束后用于周边土地的平整。

7.1.6 地下水污染防治措施

(1) 废水源头防控措施

废清洗剂及时罐车拉运处置。施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。

(2) 固废源头防控措施

本项目施工过程主要为管道敷设，施工期主要产生施工废料、废防腐层、废防渗材料、废清洗剂、清管废渣及生活垃圾，即时清理，固体废物对地下水影响不大。

(3) 其他

- 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、猪圈等其他构筑物，禁止种植果树（林）及其他根深作物、打桩、堆放大宗物资及其他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疗,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

7.1.7 施工期地表水环境保护措施

- (1) 禁止向水体内存放污染物;
- (2) 禁止在施工场地建临时厕所,防止生活污水和生活垃圾直接进入河道;
- (3) 防止设备漏油遗撒在水体里。加强设备的维修保养,在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布,并在重点地方设立接油盘等,同时及时清理漏油;
- (4) 施工结束后,清管废渣委托有资质单位处置;
- (5) 施工土方现场土石方平衡,不得随意弃置;
- (6) 施工结束后要尽快恢复地貌,减少水土流失。

7.1.8 生态环境保护与补偿措施

7.1.8.1 工程占地保护措施

(1) 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。

(2) 在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填(即将表层比较肥沃的土壤分层剥离,集中堆放;在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土,最后将表层比较肥沃的土铺在最上层)。尽可能降低对土壤养分的影响,最快使土壤得以恢复。

(3) 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。

(4) 对必须要毁坏的树木,予以经济补偿或者易地种植,种植地通常可选择在公路两旁、河渠两侧等。

7.1.8.2 临时用地恢复措施

(1) 材料堆放等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田、林地地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

(2) 施工材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。

(3) 穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

(4) 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

7.1.8.3 植被保护和恢复措施

遵循因地制宜、安全可靠、经济适用、易于管护、兼顾景观的原则，根据立地条件、种植目的及经济实用性等，宜灌则灌、宜乔则乔、宜草则草，以优良的乡土植物为主，对铁路用地范围内可绿化地区实施植被恢复措施。

(1) 树种移栽

对于适于移栽的小树苗或经济价值较大（园林树种）的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿，在当地林业部门的指导下进行。

(2) 植物选取及建植方式

根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响，主要针对顶管施工场地、注浆场地、管沟作业带进行绿化。植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物；灌木、乔木栽植位置、成年高度、冠幅、根系和落叶等不得影响管道运行安全。

7.1.8.4 动物保护措施

(1) 施工单位对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等野生动物的现象；

(2) 为削减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等；

(3) 减少施工活动对野生动物特别是鸟类的惊扰，对砂石料的采集、运输以及砂石料加工机械运行时间要进行合理安排；

(4) 在接近水域、林地等野生动物潜在栖息地的施工段，避免在春季或当地特有保护动物繁殖季进行噪声较大的作业，以免惊扰动物，影响其繁殖；

(5) 针对有重点保护动物分布的区域，建议在主要施工场地设置重点保护动物图片及警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

7.1.8.5 管道工程水工防护措施

一般线路段水工保护措施包括管沟回填土保持和地表水导水措施。管沟回填土措施主要指挡土墙、排水沟、人工植草护坡等；地表水导水措施指地表条形截水墙、挡水墙、排水沟等。

(1) 护坡工程可因地制宜，采取浆砌石护坡、土工格室护坡或植物护坡。

(2) 挡土墙一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处。

(3) 地表导水措施的作用是将地表水导向管沟区以外，具体措施的采用和布设，应视地形地貌情况采取挡、截、导的方法。挡水墙和排水沟一般用于坡顶易于形成汇水的地方。

7.1.8.6 水土流失防治措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 耕地段开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

(3) 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

(4) 沿线河流、沟渠穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计

应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响。

(5) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

(6) 对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防止施工区地表径流污染地表水体。

7.1.8.7 景观影响减缓措施

(1) 加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

(2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度地减少对树木的破坏，对景观的破坏。

(3) 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

7.1.8.8 农田生态系统的保护措施

(1) 要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。

(2) 要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

(3) 施工完毕后，做好现场清理、恢复工作。

7.2 运营期采取的污染防治措施和生态保护措施

7.2.1 污染防治措施

正常工况下，本项目输油管道采用埋地全密闭输送，无污染物产生，不用采取污染防治措施。

7.2.2 生态环境保护与补偿措施

本项目在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境造成影响，采取以下生态保护与补偿措施。

(1) 加强管理

1) 运营期管道临时占地逐渐恢复原貌，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员破坏植被、捕杀动物，禁止乱扔垃圾、破坏和随意踩踏已恢复或正在恢复的植被。

- 2) 禁止在管道沿线附近取土，避免造成管道破坏，成品油泄漏污染周围环境。
- 3) 管道上方设置标志，以防附近施工活动对管道造成破坏，从而导致污染环境。

(2) 植被及水土保持设施的维护

1) 严格执行水土保持方案，加强对植被恢复的管理抚育，维护至可自行生长繁衍状态，确保植被恢复有效性，减少运行初期因植物未恢复而造成的水土流失。

2) 加强水土保持设施等各种防护工程的维护、保养与管理，对损坏的设施应及时维修，以避免造成更大的水土流失。

3) 在对管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行；管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土层进行回填，以使植被得到有效恢复、减轻对农作物生长的影响。

4) 加强管道巡查、维护，定期检测管道安全保护系统，确定管道运行、维修措施以及是否需要整体更换和局部更换，发现隐患工点及时采取防治措施。

7.3 环保投资

根据有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防止污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；既为生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

拟建项目工程总投资 1641 万元，其中环保投资 122.5 万元，占全部工程投资的 9.47%，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 工程环保投资情况

项目	污染源	治理项目	设备或措施	单位	数量	投资 (万元)
生态恢复与水土保持	植被恢复	恢复草地、林地、农田	草种、林地植被、土地复垦	km	2	22.5
	林地补偿	林地补偿	林地补偿	-	-	40.0
	水土保持	水土流失	作业带、护坡、排水沟以及临时措施	-	-	13.0
工程费用	施工期污染	施工废气	洒水抑尘、清洗设备	-	-	5.0
		施工废水	移动厕所、试压水处理、清管废水处理	-	-	5.0
		噪声	低噪声设备、设备维护保养	-	-	2.0
		施工固体废物处置	施工废弃物回收、委托处置费用	-	-	10.0
	环境风险防范	管道防腐	防腐涂料	套	1	12.0
其他	环境管理、	环境管理	对施工队伍进行安全教育，环	-	-	3.00

项目	污染源	治理项目	设备或措施	单位	数量	投资 (万元)
费用	环境监理、 环境监测		保培训、规章建立及实施			
		环境监测与 生态监控	施工期环境监测	-	-	10.00
合计		-	-	-	-	122.5

7.4 环保措施汇总及“三同时”一览表

根据建设项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设项目环保措施验收一览表见表 7.4-1。

表 7.4-1 拟建项目环保措施验收一览表

时间段	影响因素	防护措施	验收标准
施工期	生态	①施工过程中加强施工管理，严格控制施工占用土地及施工作业带面积，不得超过作业标准规定，在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，以减少对地表的碾压，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，被破坏的植被应在施工结束后及时予以恢复； ②加强施工期管理，妥善处理处置施工期间产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染。	恢复原貌
	废气	①在施工时，对施工现场采取洒水、围挡、遮盖等控制措施，抑制扬尘产生。禁止在大风天气进行渣土堆放作业； ②在施工中做好科学地组织施工设计，及时进行地表植被恢复，避免土方长期裸露堆放，减少扬尘； ③施工中要求施工单位选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，可最大限度地降低施工过程对周围空气环境的不利影响； ④使用无毒或低毒焊条，减小焊接烟气对环境的影响。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求
	废水	①在施工现场设立临时环保厕所，定期拉运，不外排； ②试压废水沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘，不得排入 III 类以上水体。	合理处置，无废水外排
	固废	①施工废料、废防腐层部分可回收利用，剩余废料拉运至环卫部门指定地点堆放，后期由环卫部门处理； ②生活垃圾统一收集后依托当地职能部门清运； ③工程弃土弃渣施工作业带、绿化带、生产道路护坡的回填； ④废沾油防渗材料收集后委托有危险废物处理资质的公司回收进行处置； ⑤清管废渣交由有危险废物处置资质单位处置； ⑥废清洗剂收集后委托有危险废物处理资质的公司进行处置。	合理处置，不外排
	噪声	①设备选型时尽量采用低噪声设备，设置施工围栏挡板，高噪声施工机械减振处理； ②加强管理，遵守作业规定，减少碰撞噪声； ③合理安排施工时间，将强噪声作业安排在非午间的白天进	满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)

时间段	影响因素	防护措施	验收标准
		行，禁止夜间施工； ④精心安排、减少施工噪声影响时间，禁止夜间施工。	要求
运营期	风险	①制定风险防范措施和应急预案，配备必要应急物资； ②加强巡检，保证管道运行安全。	——

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益分析

拟建项目工程总投资 1641 万元，其中环保投资 122.5 万元，占全部工程投资的 7.46%。这些措施投资绝大部分在可研报告中已经得到考虑，对拟建项目施工阶段生态环境保护，将减轻工程建设带来的不利影响。由于拟建项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

本项目具有一定的间接经济效益，例如可避免管道停运，大大节约运费，同时还可以缓解公路运输压力，提高居民生活质量等。

8.2 社会效益分析

本项目建成后，将从源头减少污染物的产生和排放，确保废气达标排放，满足油田生产安全平稳运行要求。项目的建设有助于社会的稳定和谐，有力地促进区域社会经济的全面和谐进步，增强区域发展的综合竞争力，符合社会适应性。

8.3 环境效益分析

8.3.1 正影响分析

本项目管线采用外防腐+阴极保护措施，穿越处设套管，管线全线设泄漏监测系统，管线设有截断阀室，因此运输安全性高。

本项目的建设，将消除现有管道运营过程中的安全隐患，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。

8.3.2 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》（主席令[2010]第 30 号）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。

9 环境管理与环境监测计划

9.1 环境管理制度

9.1.1 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枣庄作业区负责，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的工作以及运营期日常性环保管理工作。

9.1.2 机构职责

9.1.2.1 施工期管理职责

(1) 施工前期及施工过程中宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行；

(2) 施工过程中在施工现场，负责监督工程的施工管理人员是否对施工现场环境进行监控管理；

(3) 施工过程中负责本项目施工期的环境保护管理工作。负责监督施工期各项环保措施的落实与执行情况；协调、处理因本项目的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并制定相应的补偿措施；

(4) 工程竣工后根据国家生态环境主管部门的程序要求开展竣工环保验收。

9.1.2.2 运营期管理职责

(1) 负责本项目运营期的环境保护管理工作。负责监督各项环保设备的运营情况；协调、处理因本项目产生的环境问题而引起的各种投诉；

(2) 检查本单位环境保护设施的运行；

(3) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；

(4) 负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

(5) 按环保主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；

(6) 制定运营期环境监测计划并监督落实。

9.2 环境管理计划

9.2.1 施工期环境管理

施工期是对生态环境影响最大的时期，同时也存在很多改善的机会，加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 QHSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

(1) 明确 QHSE 机构在环境管理上的主要职责

QHSE 机构在环境管理上的主要职责包括：负责 QHSE 体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作；负责制定本管道施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求，制定发生事故的应急计划；负责组织环保安全检查和奖、惩；监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与枣庄市生态环境、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。组织开展管道环境保护的宣传教育与培训工作。

(2) 加强施工承包方的管理

施工承包方是管道施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

1) 在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

2) 在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

3) 各施工单位在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门及其他相关环保部门，批准后方可开工。

4) 在施工作业前对施工人员进行环保知识培训，主要包括：了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准；了解环境保护的重要性及滨南采油厂环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水源等的保护方法；掌握如何减少、收集和固体废物处理的方法；掌握管理、存放及处理危险物品的方法等。

5) 为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧加以显著标志，严禁跨区域施工。

(3) 制定施工期环境监督计划

在施工阶段，业主和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。业主和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场

地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

(4) 加强生态环境恢复管理工作

管道建设不可避免地会造成环境的破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可建议聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配置专门的技术监理人员管理生态恢复质量。

9.2.2 运营期环境管理

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，拟建项目在运营期 QHSE 管理的主要内容是：

- (1) 协助环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- (2) 定期进行环保检查和召开有关会议；
- (3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- (4) 制定环保管理制度；
- (5) 制定环境事故应急预案，定期组织演练；

(6) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

9.2.3 生态恢复、生态补偿费用跟踪监督与管理措施

(1) 生态保护、恢复、补偿措施与建设项目的主体工程要按同时设计、同时施工和同时投入使用的原则落实。建设单位应根据拟建项目制定的生态治理恢复重点工程的工程量核算生态治理费用，并将其列入工程建设投资中。

(2) 建设单位应组织有关机构和专家定期或不定期地对生态恢复方案完成情况进行检查和整体评价，掌握生态补偿费的使用情况。

(3) 施工结束后，建设单位可委托第三方审计单位对生态恢复、补偿及管理费的使用情况进行审计，追踪恢复补偿款的落实。

9.3 环境监测

9.3.1 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、项目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。施工期监测计划参照表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监控监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	监控方式	实施单位
1	施工现场清理	1、监测内容：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况。 2、监测时间及频率：施工结束后 1 次。 3、监测地点：施工现场。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构
2	大型施工占地恢复情况	1、监测内容：施工场地施工结束后生态环境恢复情况。 2、监测时间及频率：施工结束后 1 次。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构
3	大气	1、监测内容：颗粒物。 2、监测时间及频率：施工期 1 次。	现场监测	委托有资质单位
4	声环境	1、监测因子：Leq (A)。 2、监测点位：管道沿线周围 200m 内居住区。 3、监测时间及频率：施工期 1 次。	现场监测	委托有资质单位

9.3.2 运营期环境监测

本项目为港枣线部分迁改建，运营期环境监测应重点关注整个管线的场站及途经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。本项目风险事故状态下环境监测方案见表 9.3-1~表 9.3-2。

表 9.3-2 风险事故情况下环境应急监测方案一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率	备注
大气	事故发生地上风向、距离较近的敏感点	非甲烷总烃、CO、SO ₂	事故发生及处理过程中进行实时监测，监测频次主要根据现场污染状况确定	根据发生事故的装置确定具体的监测因子
地下水	事故点的上游、事故地点及下游	石油类		
土壤	输油管线泄漏处附近土壤及周边未受污染土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		

10 政策符合性分析

10.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023] 第 7 号），本项目属于其中鼓励类“七、石油天然气-2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”的范畴，属于“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家产业政策。

10.2 与相关规划符合性分析

10.2.1 与鲁环委办[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 10.2-1。

表 10.2-1 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
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。
		继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家和省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。
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。
	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。
	严格落实农用地安全利用	依法严格执行农用地分类管理制度，将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保土壤环境质量不下降。安全利用类耕地要

		因地制宜制定实施安全利用方案，按年度总结评估。	
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。	本项目为管道建设项目，属于鼓励类项目，不属于落后产能

本项目改线段管道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。本项目符合鲁环委办[2021]30 号文件的要求。

10.2.2 与环发[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 10.2-3。

10.2-3 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		建设单位已制定突发环境事件应急预案，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。	本项目在相关敏感点的公告栏、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。	本项目不属于工业项目，无废气排放	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。

10.2.3 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10.2-4。

表10.2-4 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。	本工程开展了环境风险评价，最大可信事故设定满足文件要求，并考虑了次生危险物质的影响。	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，并进行充分论证。	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办法》（环境部令〔2018〕4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。	本工程进行了公众参与，将风险评价内容进行了公示。	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	本工程已设置环境风险专章。	符合

	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。		
--	---	--	--

10.2.4 与《山东省石油天然气管道保护条例》符合性分析

根据《山东省石油天然气管道保护条例》，“新建管道的选线与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等的安全保护距离，应当符合有关法律、法规和国家、省有关技术规范的规定，并避开下列区域：

- (1) 地震活动断层和容易发生洪灾地质灾害的区域；
- (2) 机场、火车站、市场等公共场所与居民小区等人口密集区；
- (3) 重要水源地、自然保护区的核心区和缓冲区等生态保护红线划定的区域。

因受地理条件限制，不能满足前款规定要求的，管道企业应当提出防护方案，经专家评审论证后，报管道所在地县级人民政府管道保护主管部门批准；防护方案涉及的区域跨县（市、区）的，报设区的市人民政府管道保护主管部门批准；防护方案涉及的区域跨设区的市的，报省管道保护主管部门批准。

本项目选线避开地震活动断层和容易发生洪灾地质灾害的区域、机场、火车站、市场等公共场所与居民小区等人口密集区，项目建设不涉及生态保护红线区、饮用水水源地保护区。项目的建设符合《山东省石油天然气管道保护条例》。

10.2.5 与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）相符性分析

本项目与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）符合情况见表 10.2-2。

表 10.2-2 本项目与《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》符合情况

序号	《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》	本项目情况
1	探索建立流动供油机制：允许使用流动供油方式，由加油站向本县（市、区）区域内施工工地、物流园区、重点使用机械企业（以下简称“用油单位”）的非道路移动机械销售车用柴油，用油单位必须与加油站签订采购合同，并取得采购发票，方可采用流动供油方式。	施工期间建设单位要求施工单位必须与加油站签订采购合同，并取得采购发票，方可采用流动供油方式，确保使用的车用柴油质量要符合现行油品质量标准要求
2	强化对机械日常监管：开展新生产非道路移动机械销售端编码登记，禁止销售低于我省现行排放阶段的新生产非道路移动机械，严厉打击违法违规生产销售行为。重点开展高排放非道路移动机械监督抽测，每年随机抽取部分非道路移动机械进行排气检测，超标排放的不得使用，并依法处罚。	施工单位新购买使用的非道路移动机械，需取得编码登记，定期进行排气检测，确保尾气达标排放
3	强化场地监管：2022年年底以前，依法将禁止使用高	施工期间不得使用高排放非

序号	《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》	本项目情况
	排放非道路移动机械的区域扩大至各市、县（市、区）建成区及乡镇（街道）政府（办事处）驻地，并逐步加严非道路移动机械排放阶段禁用要求，倒逼机械提档升级；2022年起，逐步在施工工地、物流园区、重点使用机械企业等单位建立非道路移动机械进出场（厂）登记管理制度，行业主管部门加强日常监管，细化工作内容，明确要求上述单位禁止未编码喷码的、未安装实时定位监控装置的、超标或者冒黑烟的、不符合排放控制区要求的、纳入淘汰名单的非道路移动机械入场（厂）区作业，将问题突出的单位纳入失信企业名单。	道路移动机械，在施工工地建立非道路移动机械进出场（厂）登记管理制度，并主动接受行业主管部门监督

综上，本项目将严格执行《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日），符合《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（2022年2月17日）相关要求。

10.2.6 与《山东省能源发展“十四五”规划》相符性分析

《山东省能源发展“十四五”规划》中二、提升能源创新驱动能力（二）能源储运过程中注重环境保护提出：“加强油气管道布局，加快油气管网建设，大幅提高管道输送比例，最大限度避免公路和水路运输突发事故对环境的影响。加强油气管道保护，加大隐患整治力度，提高管道安全运行水平，防止发生泄漏、爆炸、火灾等事故，避免对环境造成影响。”

本项目主要是对现有滕州市龙阳镇段管道进行迁改，目的是将管道迁至远离周围企业厂房，消除安全隐患，提高管道安全运行水平，防止发生泄漏、爆炸、火灾等事故，避免对环境造成影响。因此，项目建设符合《山东省能源发展“十四五”规划》（鲁政字〔2021〕143号）要求。

10.2.7 与《山东省饮用水水源保护区管理规定》（鲁政字〔2025〕32号）符合性分析

本项目与《山东省饮用水水源保护区管理规定》（鲁政字〔2025〕32号）符合性见下表 10.2-5。

表 10.2-3 与《山东省饮用水水源保护区管理规定》（鲁政字〔2025〕32号）的符合性一览表

序号	《山东省饮用水水源保护区管理规定》（鲁政字〔2025〕32号）	项目建设内容及符合性	符合性
1	（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。	本项目为输油管线迁改项目，不涉及饮用水源	符合

2	(二) 饮用水水源一级保护区内不得新增农业种植和经济林。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。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。	地。	符合
3	(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。		符合
4	(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。		符合

10.2.8 与地方规划相符性分析

根据沿线的地形、地貌、地质、水文、地震等自然条件和交通、电力等社会依托条件, 并充分考虑了沿线城市发展规划和自然保护区、水源保护区、风景名胜区等制约条件, 以线路走向与地方规划建设相协调为重点, 以管道和沿线地方安全为根本, 并处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系, 保护环境, 减少占地。

拟建项目路由与当地规划部门进行了充分沟通, 设计单位按相应要求对路由和站场选址进行了局部调整。管道路由均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见书(见附件 12.5), 并同意管道路由, 因此本管道工程与当地规划相符。

10.3 与“三线一单”符合性分析

10.3.1 与《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)中“三线一单”符合性分析

本项目与《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)中“三线一单”符合性分析见表 10.3-1。

表 10.3-1 与“三线一单”符合性

序号	要求	项目情况	符合性
1	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容, 规划区域涉	本项目位于枣庄市滕州市境内, 根据枣庄市国土空间规划划定成果, 本项目不涉及生态保护红线	符合

	线	及生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿业开发项目的环境评文件。		
2	资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目生产过程中消耗一定的水、电能源，新增少量永久占地，但本项目的建设可以确保管线顺利外输，符合资源利用上线的要求；项目水、电等资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上线要求。	符合
3	环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	1、根据本项目现状调查，项目所在区域PM _{2.5} 、PM ₁₀ 的年平均浓度、O ₃ 的日最大8h平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中过渡阶段浓度限值二级标准要求，判定项目所在评价区域为不达标；地下水水质监测点中特征污染物石油类不超标；土壤监测点建设用地基本因子+特征因子浓度均满足相关标准要求； 2、根据地下水预测、土壤环境影响预测结果，在做好源头控制、过程防控（包括相应的地面防渗措施）、跟踪监测等的前提下，本项目对土壤和地下水影响较小。结合环境影响预测章节，各项污染物均能实现达标排放，可满足总量控制的要求，项目建设后不会突破环境质量底线。	符合
4	生态环境准入清单	生态环境准入清单是突出差别准入。针对不同环境管控单元实际情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面制定差异化的环境准入要求，促进精细化管理。	本项目生态环境准入清单的要求。	符合

10.3.2 与《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6 号）符合性分析

根据《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6 号），本项目位于龙阳镇，与相应生态环境准入清单符合性分析见表 10.3-3。

表 10.3-2 项目所涉及行政区域管控单元基本情况表

环境管控单元编号	环境管控单元名称	行政区			管控单元分类
		省	市	区	
ZH37048130001	滕州市北辛街道一般管控单元	山东	枣庄	滕州市	一般管控单元
ZH37048130006	滕州市龙阳镇/界河镇/大坞镇一般管控单元	山东	枣庄	滕州市	一般管控单元

表 10.3-3 项目与所涉及行政区域生态环境准入清单符合性分析表

行政区域	文件要求		本项目情况	符合性
龙阳镇	空间布局约束	1、一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。2、弱扩散区内避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。3、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。4、加强土壤环境质量检测与评估，对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。5、将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、环境质量不下降。除法律规定的国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	1. 项目不涉及生态保护红线区； 2. 项目不排放大气污染物 3. 项目施工场地不涉及江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡； 4 项目不涉及未经评估和无害化治理的土地； 5. 项目临时占用永久基本农田，属于无法避让的国家能源项目。	符合
	污染物排放管控	1、严格控制区域内火电、建材等高耗能行业产能规模。严格执行水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。新、改、扩建项目实行区域大气污染物定量或减量替代置换。2、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。淘汰一段式煤气发生炉。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。4、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。5、建立土壤环境质量监测制度，开展农村污染土壤修复试点，有效控制农业面源污染。建立健全废旧农膜回收利用体系。	1. 本项目不涉及总量控制指标； 2. 项目不涉及锅炉； 3. 施工期严格落实“六个百分百”措施，严格控制扬尘污染； 4. 施工期固废、废水均合理处置，禁止排入水体。	符合
	环境风险防控	1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。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。3、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。4、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。5、暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由所在地区（市）政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。6、定期组织对重要农产品风险监测和重点监控产品监控抽查。	1. 施工期根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施； 2. 本项目不涉及地下勘探、采矿，不涉及地下水回灌；不涉及污染地块，建设单位制定了突发环境事件应急预案，已在各行政主管部门进行备案。	符合
	资源开发效率	1、强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。2、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工	本项目不涉及地下水开采，不属于高耗能项目	符合

	要求	业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。3、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。		
滕州市北辛街道	空间布局约束	1、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。2、科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。3、新建、改建、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。	1. 项目不属于有色金属冶炼、焦化等行业企业； 2. 项目危险废物均委托有资质单位处置； 3. 项目属于国家能源项目。	
	污染物排放管控	1、加强机动车排气污染治理和“散乱污”企业清理整治。加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治。2、新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮、污泥处置设施，及中水利用设施；已建成的城镇污水集中处理设施应当开展除磷脱氮深度处理和污泥处置。3、加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力提升工程，确保新增收集污水得到有效处理。4、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物	1. 本项目施工中要求施工单位选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，可最大限度地降低施工过程对周围空气环境的不良影响； 2. 项目不属于城镇污水集中处理； 3. 施工期生活污水依托当地生活污水处理设施； 4. 施工期固废、废水均合理处置，禁止排入水体。	
	环境风险防控	1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。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。3、生活垃圾的收集、运输、处置设施应当采取防扬、防流失、防渗漏或者其他符合水污染防治要求的措施。4、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。5、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。6、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。	1. 施工期根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施； 2. 本项目不涉及地下勘探、采矿，不涉及地下水回灌；不涉及污染地块，建设单位制定了突发环境事件应急预案，已在各行政主管部门进行备案。	
	资源开发效率	1、鼓励发展集中供热。2、实施生活节水改造，强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。3、推进垃圾减量化、	本项目不涉及地下水开采，不属于高耗能项目	

	<p>要求</p>	<p>资源化、无害化处置。 4、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。 5、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。</p>		
--	-----------	--	--	--

枣庄市环境管控单元分类图

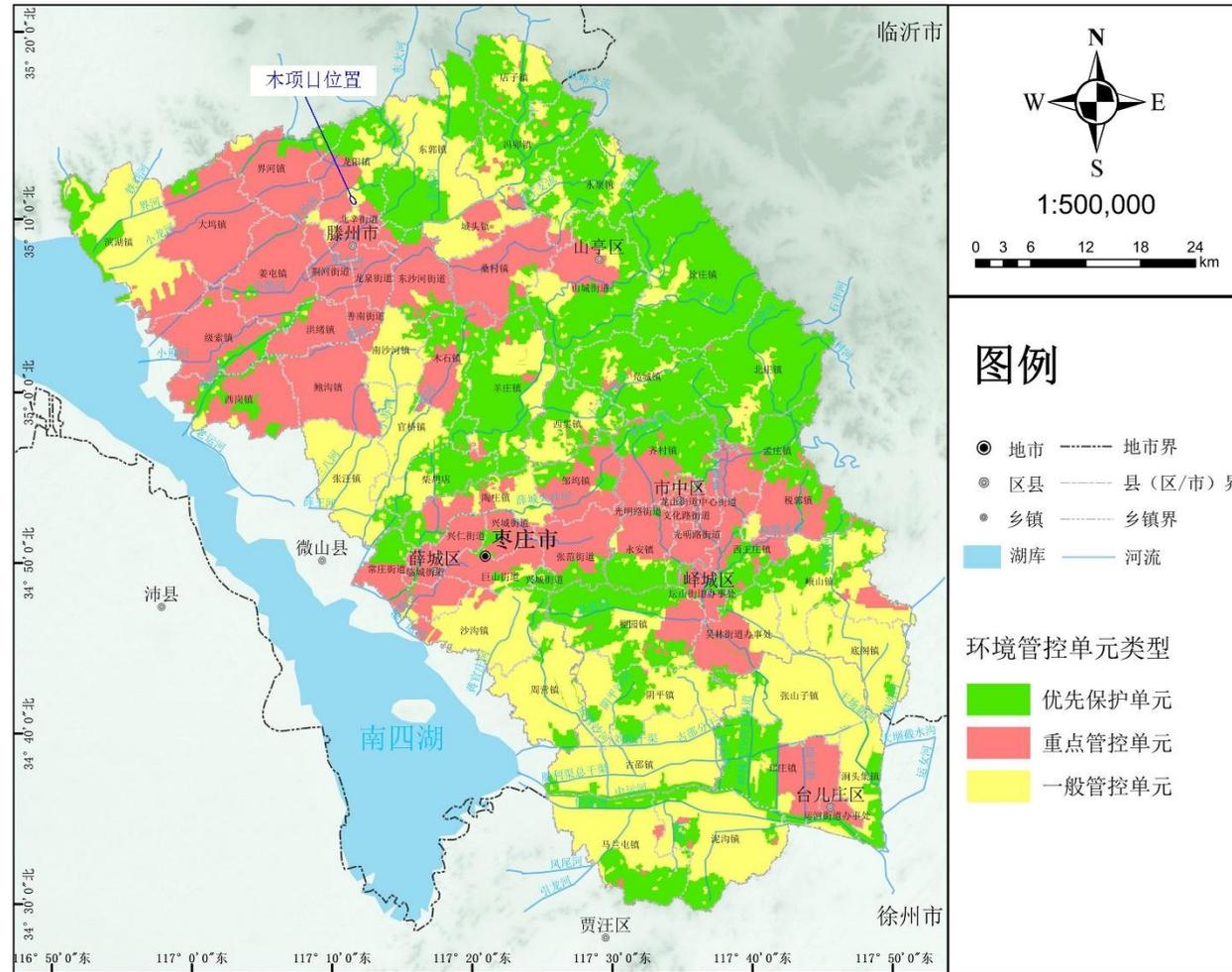


图 10.3-1 枣庄市环境管控单元图

10.3.3 与国土空间规划符合性分析

1) 与《枣庄市人民政府 关于印发枣庄市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》符合性

2025 年 10 月 30 日，枣庄市人民政府以枣政字（2025）75 号发布《枣庄市人民政府 关于印发枣庄市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》。根据《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（枣政字（2025）75 号），经与枣庄市自然资源和规划局结合，本项目不涉及生态保护红线区、城镇建成区，穿越永久基本农田。

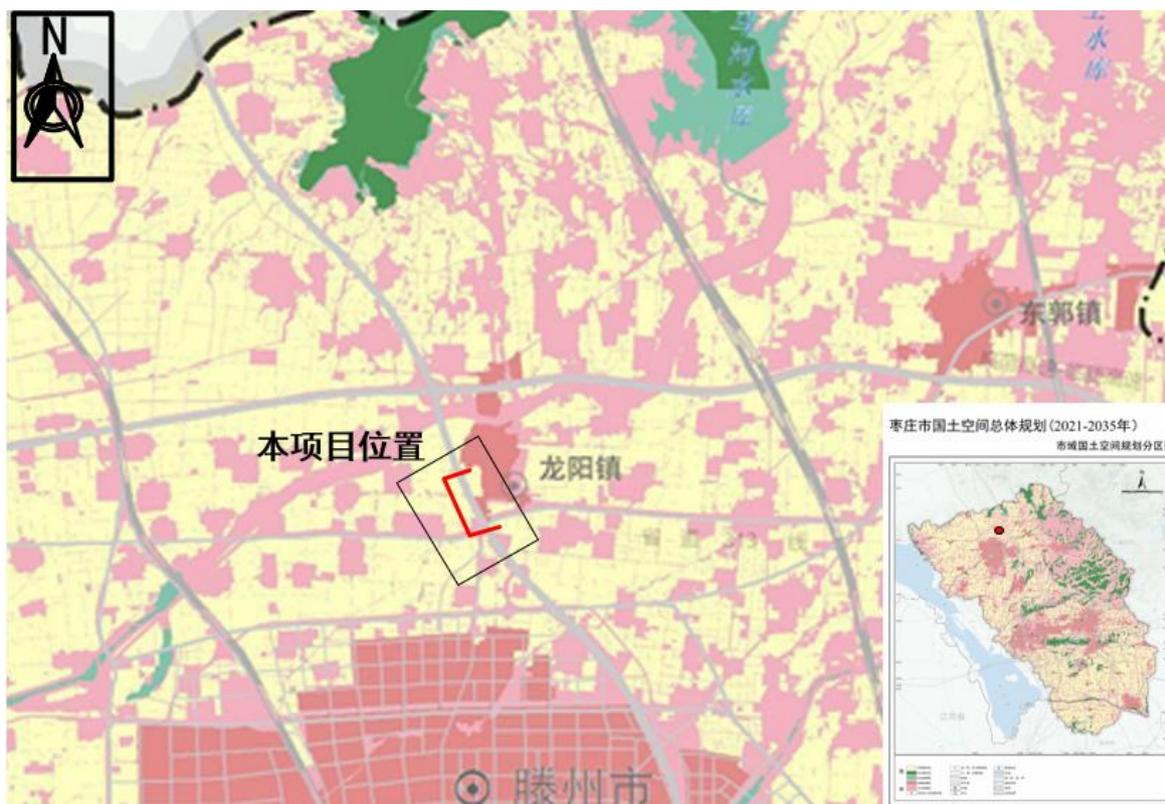


图 10.3-2 项目与国土空间规划位置关系图

2) 与龙阳镇国土空间规划符合性

本工程现状管道位于滕州市龙阳镇龙阳村附近，结合滕州市国土空间总体规划（2021-2035），目前现状管道局部位于规划的工业用地内（占压部分）详见图 10.3-3。迁改后不涉及规划工业用地。

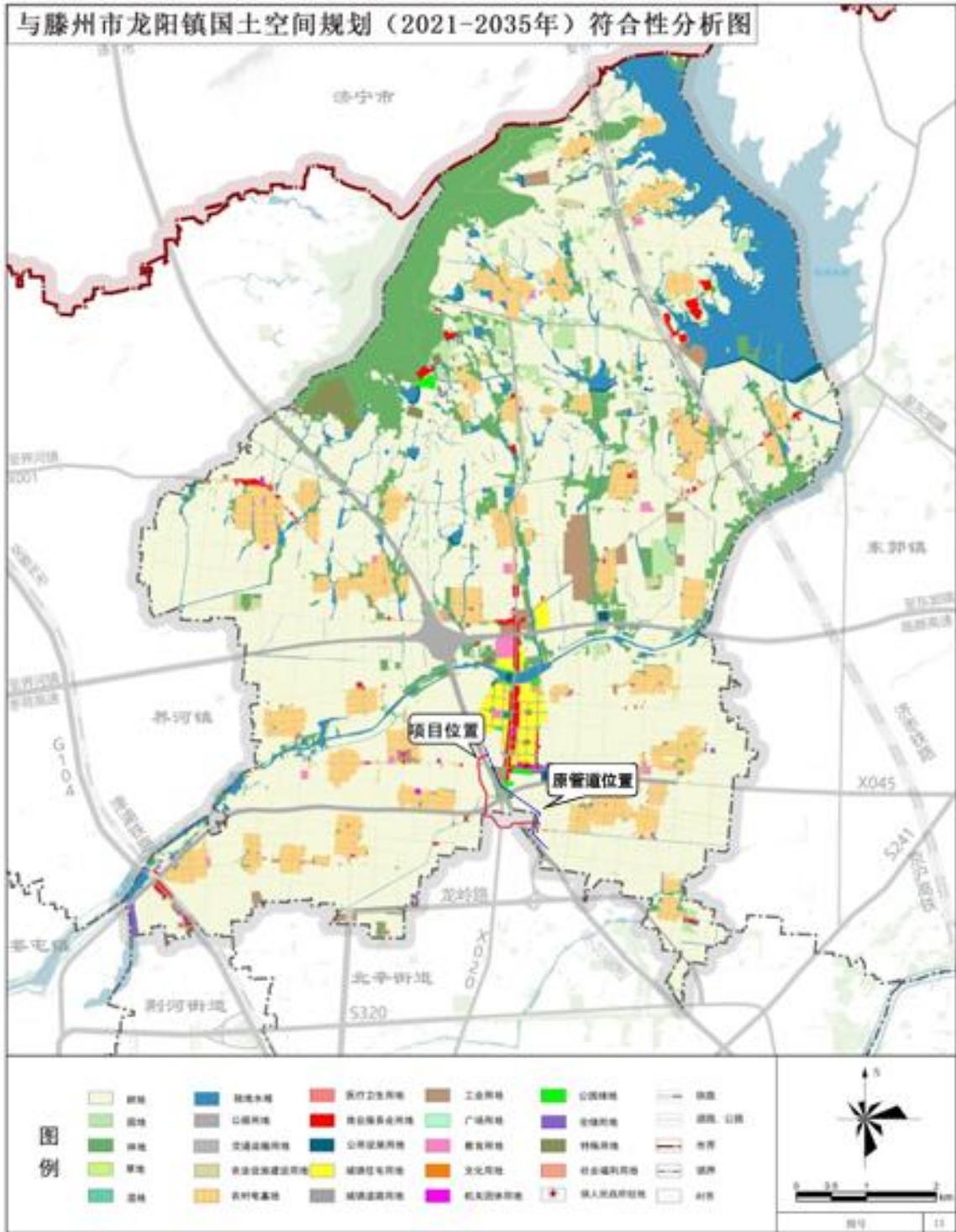


图 10.3-3 与龙阳镇国土空间规划符合性

10.4 路由选址唯一性分析

通过资料收集及现场勘查，拟建管线路由与原管线路由基本一致，作为改扩建项目，原管线位置已经确定，拟建管线路由调整可行性较小。根据现场情况，本项目管道路由唯一性主要从以下几个方面分析：

(1) 根据现场调研，现有旧管道在龙阳村内存在企业、农户等 11 处占压，本次进行迁建；

(2) 根据滕州市发展和改革委员会在《关于加快推进港枣线成品油管道穿越滕州市城区段迁改工作的函》中提出现状管道处于滕州市重点发展区域，为全面保障管道安全运行与区域经济和谐发展，需加快推进龙阳镇区域内占压段管道迁改的工作。为确保管线顺直，管线大范围改动可能性很小。

(3) 现有管道周边基本农田分布较少，管线路由尽可能避让了永久基本农田；

(4) 根据现场踏勘，管道周边分布有村庄（龙阳镇、龙阳村、张沙土村、北秦村、从条村等），为确保管线运营安全，管线首先考虑避让村庄。

(5) 本项目改线前涉及龙阳镇规划建设用地，改线后沿线均为农田，不占用规划建设用地。

综合比较，拟建管线路由调整可行性较小，本项目路由避让了村庄，与现有管线路由走向一致，位于现有管道西侧 380m 处，线路路由具有唯一性。

11 评价结论与建议

11.1 项目概况

为保障人民群众生命财产安全、消除原有管段的安全隐患，保障管道安全运行与区域经济和谐发展，国家管网集团北方管道有限责任公司济南输油气分公司拟实施“港枣线滕州市龙阳镇段管道迁改工程”。

本项目对港枣线滕州市龙阳镇段进行改造，项目建设起点位于龙阳镇西侧200米、京台高速东侧约50米，原管道桩号GZ0567C+909m处，终点与原管道桩号为GZ0569C+240m相连，新建管线全长1.932km，管道规格为D219.1×7.9 L290N 无缝钢管，设计压力8.0MPa，管线设计输油规模 300×10^4 t/a；原管道经清洗后注浆590m，拆除1040m。拟建管线采用外防腐层和阴极保护联合保护的方式对埋地钢结构进行保护，本次依托港枣线现有阴极保护系统，不新增阴极保护站。本次改线后一般地段采用埋地敷设，特殊地段采用顶管方式穿越。

拟建项目工程总投资1641万元，其中环保投资122.5万元，占全部工程投资的7.46%。

11.2 政策及规划符合性

(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：2502-370400-89-01-852662，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。

(3) 与“三线一单”符合性分析

根据《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6号），本项目位于龙阳镇境内。属于一般管控单元。符合《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市2023年生态

环境分区管控动态更新成果的通知》（枣环委字[2024]6号）等文件要求。

因此，本项目符合国家产业政策、符合国家和地方的相关政策，工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

11.3 环境质量现状

11.3.1 环境空气质量现状

项目所在区域 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 的年平均浓度、 O_3 的日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中过渡阶段浓度限值二级标准要求，判定项目所在评价区域为不达标区。

11.3.2 地表水环境质量现状

根据山东省枣庄生态环境监测中心发布的《枣庄市水环境质量状况信息公开（2025 年第一季度）》，2025 年北沙河王晁桥断面水质现状均为 III 类。

11.3.3 地下水环境质量现状

部分点位的总硬度超标，最大超标倍数分别为：0.13；总硬度超标当地浅层地下水水文地质化学本底值偏高有关。特征污染物石油类标准参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），在各监测点数值均不超标（ $\leq 0.05\text{mg/L}$ ），表明周边地下水水质受管道运营的影响较小。

11.3.4 土壤环境质量现状

由监测结果可知，对比相应土壤环境质量标准，项目所在区域土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。项目占地范围外农田土壤各项监测指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准要求。监测结果表明项目所在区域土壤未受到污染，土壤环境质量现状良好。

11.3.5 生态环境现状调查

（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，土地利用类型以耕地为主，植被类型以农田植被为主。

（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、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。

（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。

11.4 环境影响评价

11.4.1 施工期环境影响评价

11.4.1.1 环境空气

（1）通过采取缩减施工作业面积并在施工现场加设围挡、物料集中堆放并在对表面遮盖或集中堆存在库房、适时洒水、降低施工运输车辆行驶速度、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖、避免大风天气施工等措施，可有效减少扬尘对周围环境空气的影响。

（2）在加强施工车辆和机械管理和维护，选择符合国家燃油指标要求的油品等基础下，施工车辆与机械产生的燃油尾气量较小，且施工现场均在野外，废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散，对局部地区的大气环境影响较小。

（3）项目焊接工程量小，通过使用无毒或低毒焊条，焊接颗粒物对环境空气的影响较小。

（4）旧管线处置过程中，会产生少量非甲烷总烃，无其他过程排放非甲烷总烃。项目连头过程露天作业，保持空气流动，非甲烷总烃经过空气的有效稀释扩散后，对周围环境影响很小。

11.4.1.2 地表水

本项目施工期产生的废水主要为新管道试压废水以及职工生活污水。其中新管道试压废水中含极少量泥沙，沉淀去除杂质后用于周边洒水抑尘，不得排入 III 类以上水体；施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统，不外排。综上，项目施工期废水均得到合理有效处置，无废水排放，对地表水环境影响不大。

11.4.1.3 地下水

正常工况下，施工期产生的废水均得到有效处理，不外排，不会对地下水造成影响；管道发生泄漏事故时，生产单位会按照应急预案及时停输，采取现场污染物治理措施，将事故产生的油泥委托有危废处理资质的单位拉运进行无害化处理。此类事故能够得到及时处理，对地下水产生影响较小。

本次评价要求建设单位必须做好管道的防渗设计、施工和维护工作，坚决避免泄漏事故的发生，发现问题及时汇报解决。同时，严格按照施工规范施工，保证施工质量；严格落实各项环保及防渗措施，并加强管理，可有效控制渗漏环节，防止影响地下水。在采取各项污染防治及保护措施后，施工期对地下水环境的影响较小。

11.4.1.4 声环境

本次评价期间在声环境敏感目标处布设了声环境现状监测点，根据监测结果，居住区（村庄）所在区域声环境现状值均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的1类区标准。本项目200m内的敏感目标包括刘庄村、北秦村，开挖施工期间会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，会对临近居民产生一定影响。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；且随着施工期的结束，影响也随之结束。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大，管道施工期噪声影响可以接受。

11.4.1.5 固体废物

施工期产生的固体废物均得到了妥善的处理与处置，不存在固废乱堆、乱弃现象，不会对周围环境造成影响。

11.4.1.6 生态影响

本工程占地总面积应为39590m²，其中永久占地面积46m²，临时占地面积39528m²，临时占地类型主要为农田，永久占地类型主要为草地。项目施工过程中场地平整、施工机械和车辆碾压、施工人员踩踏、管沟开挖等工程活动将破坏植被，迫使野生动物远离原有生境，扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕作层结构，影响土壤肥力，破坏原有水土保持稳定状态，加剧水土流失。施工期间采取相应控制措施，且施工结束后及时对临时占地进行生态恢复，可以将其对生态环境的影响降至最低。总体来看，本项目施工活动对评价范围土地利用性质、土壤、植被、野生动物等的影响在可接受范围内，对生态环境影响较小。

11.4.2 运营期环境影响评价

正常工况下，由于管线是埋地全密闭系统，运营期无废气、废水和固废产生，不会对周边环境产生影响。

11.4.3 环境风险评价

(1) 本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中的突发环境风险物质,主要是成品油,其分布在输油管道内,具有一定的潜在危险性。

(2) 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q_{\max} < 1$,则环境风险潜势直接判定为 I,风险评价开展简单分析。

(3) 本项目环境风险事故主要是输油管道泄漏,在及时处置的情况下,对大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境的影响较小,建设单位必须对此可能性风险制定相应防范措施。

(4) 在采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项安全环保措施并执行完整以及确保风险防范和应急措施切实有效的前提下,满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求,本项目环境风险可控。

11.5 环境管理与监测制度

本项目应建立施工期和运营期的 QHSE 管理程序框架和运行方案,对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 QHSE 培训,以使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证,对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据建设项目特点,开展施工期环境监理工作,管道工程需要根据国家有关的法律法规和中石化的环保制度开展施工环境监理工作,为项目竣工环保验收提供技术资料。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工的实际情况完善、落实监测计划。

11.6 环境经济损益分析

拟建项目建设对环境造成的负影响是暂时可逆的,经济效益较好,从经济损益分析角度项目可行。

11.7 清洁生产和总量控制

本项目采用了先进的输送工艺,减少了“三废”排放源,在工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等均符合清洁生产原则。

本项目为管道工程,运营期管道为密闭输送,无污染物排放,无需申请总量。

11.8 公众参与

建设单位在开展环境影响评价过程中,分别通过网络公示、张贴公告及报纸媒体公示的形式,使公众全面的了解建设项目内容及其污染排放状况,征集公众

的意见、建议。建设单位在开展环境影响评价过程中，在环境影响报告书征求意见稿网络公示、张贴公告和报纸公示期间均未收到群众的反对意见。

11.9 总体结论

本项目建设符合国家产业政策，符合“三线一单”的相关要求，路由从环境影响角度出发可接受。本项目各项工艺先进，满足清洁生产的要求；污染防治措施配套可行，各类污染物均可达标排放，其对环境的影响较小；环境风险在可接受程度内；对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿；企业在施工过程中加强管理，防止各类污染物进入土壤环境，项目的建设对土壤环境影响较小。建设单位在充分落实本环评报告中所提出的环保措施的情况下，项目的建设对环境敏感点的影响减小到可接受程度，对环境的影响满足环境功能区划要求，环境风险可控。从环境影响角度考虑，本项目的建设是可行的。

11.10 建议

(1) 工程施工将对工程所在地的环境造成一定的影响，项目建设单位应严格按照水土保持方案的要求做好水保措施。施工期间，应合理组织安排工序，风、雨季节应采取临时拦挡及遮盖措施。

(2) 倡导文明施工，保护好周边植被，尽最大可能防止产生新的水土流失，无法避免的必须在完工时及时恢复植被。

(3) 项目运营后严格管理，以防发生事故时对周边居民造成危害。