



**锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道
改线工程**

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司

编制单位：华设设计集团股份有限公司

二〇二五年十二月



锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道

改线工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司

编制单位：华设设计集团股份有限公司



打印编号: 1763172151000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	t60316		
建设项目名称	锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程		
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）	国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司		
统一社会信用代码	91310105MA1FWL469B		
法定代表人（签章）	周雪洪		
主要负责人（签字）	胡伟		
直接负责的主管人员（签字）	汪夏涛		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	华设设计集团股份有限公司		
统一社会信用代码	91320000780270414F		
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
赵李李	2016035320350000003509320248	BH002315	赵李李
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
康亨	现有项目回顾、环境质量现状与评价、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH012058	康亨
赵李李	概述、总则、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、评价结论	BH002315	赵李李

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

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



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



编号: HP 00018585
No.



HP00018585赵李李

持证人签名:

Signature of the Bearer

赵李李

2016035320350000003509320248

管理号:
File No.

姓名: 赵李李

Full Name

性别: 女

Sex

出生年月: 1981年08月

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期: 2016年05月

Approval Date

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2016年08月23日

Issued on



江苏省社会保险权益记录单
(参保单位)



请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

参保单位全称： 华设设计集团股份有限公司

现参保地： 南京市市本级

统一社会信用代码： 91320000780270414F

查询时间： 202411-202511

共2页，第1页

单位参保险种		养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数		2136	2136	2136
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15	赵李李	320323198108121640	202411 - 202511	13
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31			1 - 202511	
32			1 - 202511	
33			1 - 202511	



34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	

- 说明：
- 1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
 - 2. 本权益单为打印时参保情况。
 - 3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
 - 4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。



目 录

第一章 概述	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 项目建设内容及项目建设必要性	2
1.3. 项目特点	4
1.4. 环境影响评价工作程序	5
1.5. 分析判定相关情况	6
1.6. 关注的主要环境问题	24
1.7. 主要环评结论	24
第二章 总则	26
2.1. 编制依据	26
2.2. 评价方法与评价重点	29
2.3. 评价因子与评价标准	30
2.4. 评价工作等级与评价范围	38
2.5. 环境保护目标	42
第三章 现有项目回顾	48
3.1. 现有项目基本情况	48
3.2. 现有项目建设内容及规模	50
3.3. 现有项目与相关高速公路的空间关系	50
3.4. 现有项目环境风险防范措施及有效性分析	50
3.5. 现有项目生态保护措施及有效性分析	58
第四章 建设项目工程分析	59
4.1. 建设项目工程概况	59
4.2. 工程设计方案	63
4.3. 新建管道工程建设方案	67
4.4. 旧管道处置方案	71
4.5. 配套设施施工方案	84
4.6. 污染源分析	85
4.7. 风险因素识别	92
第五章 环境质量现状调查与评价	99
5.1. 自然环境调查与评价	99

5.2. 生态环境调查与评价	100
5.3. 环境质量调查与评价	102
第六章 环境影响预测与评价	117
6.1. 环境空气	117
6.2. 地表水环境	118
6.3. 地下水环境	119
6.4. 声环境	124
6.5. 固体废物	125
6.6. 土壤环境	126
6.7. 生态环境	131
6.8. 环境风险	136
第七章 环境保护措施及其可行性论证	140
7.1. 施工期的环保措施	140
7.2. 运营期的环保措施	154
7.3. 环境风险管理	155
7.4. “三同时”环保措施一览表	172
第八章 环境经济损益分析	174
8.1. 环境影响经济损益分析	174
8.2. 环境影响经济效益分析	174
第九章 环境管理与监测计划	175
9.1. 环境管理要求	175
9.2. 环境监测计划	180
第十章 评价结论	182
10.1. 项目概况	182
10.2. 环境质量现状	182
10.3. 环境影响评价	183
10.4. 环境保护措施	186
10.5. 公众意见采纳情况	190
10.6. 环境影响经济损益分析	191
10.7. 环境管理与监测计划	191
10.8. 总体评价结论	191

附图：

附图一：本项目地理位置图

附图二：本项目平面布置图

附图三：本项目纵面图

附图四：本项目监测布点图

附图五：本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系图

附图六：本项目与生态保护红线的位置关系图

附图七：本项目与基本农田的位置关系图

附图八：土地利用现状图

附图九：区域水系图

附图十：环境保护目标图

附图十一：本项目临时用地分布图示意图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：核准立项文件

附件 3：环境质量现状监测报告

附件 4：无锡市人民政府关于商请实施锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道迁改工作的函

附件 5：东部原油储运有限公司关于无锡市人民政府商请实施锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道迁改工作的复函

附件 6：工程可行性研究报告批复

附件 7：规划审查意见

附件 8：建设项目用地预审与选址意见书

附件 9：项目稳评备案文件

附件 10：主持人现场踏勘记录

附件 11：建设单位承诺书

附件 12：环境影响自查表

附件 13：锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程环境分区管控综合分析报告

附件 14：国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司（江苏省）突发环境事件应急预案（无锡市）备案表

附件 15：高后果区识别报告评审意见

附件 16：技术评审会会议纪要

附件 17：评审会专家意见修改清单

第一章 概述

1.1.项目由来

近年来，苏南地区经济快速发展带来了成品油需求激增、传统运输方式存在效率低、成本高、环保压力大等问题。作为2009年江苏省重点工程，苏南成品油管道项目旨在通过管道运输连接金陵石化、扬子石化等主要炼油厂与苏南市场，优化能源供应结构，降低运输成本，缓解交通压力，减少环境污染。同时，这也是响应国家“保增长、扩内需”政策和长三角一体化发展战略的重要举措，旨在完善区域能源基础设施，保障能源供应安全，促进区域经济协调发展，为长三角地区高质量发展提供支撑。

苏南成品油管道起点为南京输油站，终点为苏州油库，途经镇江、常州、无锡，沿线共设置5座输油站和9座阀室，管道全长371.18km。本次改线段位于江阴输油站和无锡分输站之间。由于苏南管道与拟建锡太高速隧道高程冲突，本工程通过对惠山区段既有苏南成品油管道进行局部改线设计，解决了苏南成品油管道与锡太高速、京沪高速建设扩宽的冲突问题，不仅解决了交通发展需求，同时降低了道路建设对管道产生的重大安全风险，提高管道本体安全性。

为大力支持锡太高速建设，为无锡发展贡献力量，拟对惠山段苏南成品油管道进行迁改，迁改后管道路由将整体沿高速西侧敷设，位于高速公路建筑控制区范围内，起点位于无锡市惠山区惠景路与惠达路交叉口东侧约60m处，管道自迁改起点接出后并行京沪高速向南敷设，然后顶管穿越金惠路和锡太高速隧道，管道继续并行京沪高速向南敷设0.92km后与原管道连接。项目工程内容为：新建管道约1.62km，对旧管道进行处理，长度约1.6km；本工程采用顶管穿越金惠路和锡太高速隧道1次，穿越长度140m；采用气吹光缆方式同沟敷设光缆一条，选用48芯单模管道光缆（GYTA-48B1.3）；配套建设高后果区视频监控设备6套。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修订）、《国务院关于修改建设项目环境保护管理条例的决定》（国务院682号令，2017年10月1日）有关规定，本项目开工建设之前需进行环境影响评价。

对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019年修订），本项目行业类别

为【G5720】陆地管道运输。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号），本项目涉及永久基本农田，属于【五十二、交通运输业、管道运输业】【147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）】——“涉及环境敏感区的”，应当编制环境影响报告书；施工前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3号）的相关要求办理临时用地手续。为此，国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司委托华设设计集团股份有限公司开展该项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后，认真研究该项目的有关材料，并进行了实地踏勘、调研，收集和核实了有关材料，在此基础上根据国家环保法律法规、标准和规范等，编制了《锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程环境影响报告书》，现呈报上级主管部门审批。

1.2.项目建设内容及项目建设必要性

（1）项目建设内容

新建管道约 1.62km，对旧管道进行处理，长度约 1.6km；本工程采用顶管穿越金惠路和锡太高速隧道 1 次，穿越长度 140m；采用气吹光缆方式同沟敷设光缆一条，选用 48 芯单模管道光缆（GYTA-48B1.3）；配套建设高后果区视频监控设备 6 套。

（2）项目建设必要性

锡太高速的建设是积极应对长三角开放发展、完善区域路网、推动苏锡常都市圈快速发展、缓解苏南核心地区交通压力、培育新兴产业带、促进区域社会经济发展加快城镇化进程以及推动太仓港建设发展的需要。

规划锡太高速惠山区段受京沪服务区、沿线厂房、住宅小区等现有设施限制，穿越京沪高速时，需在京沪高速西侧采用暗埋方式，东侧采用敞开式建设。同时，此位置设置长安枢纽与京沪高速连通。

原管道位于京沪高速西侧，距离京沪高速红线外 3m~12m 敷设，管道埋深约 1m~4m，由于长安枢纽的建设，导致部分苏南成品油管道位于公路征地红线范围内，受影响成品油管道约 1.6km，距离红线不足 5m 管段约 60m，长安枢纽的建设施工将对苏南成品油管道的安全运行产生影响。

管道与规划高速路冲突情况见下图：

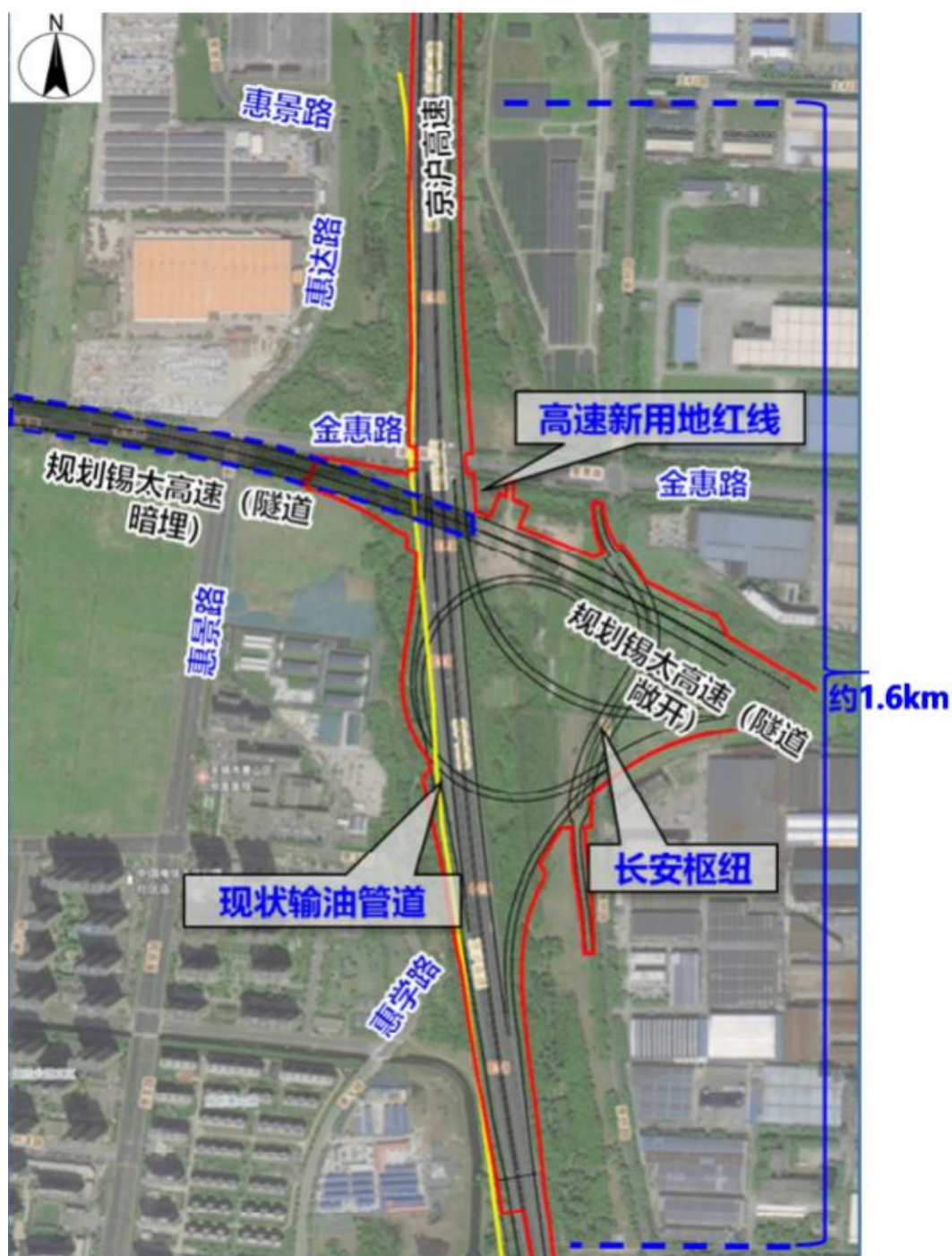


图 1.2-1 管道与规划高速公路冲突情况示意图

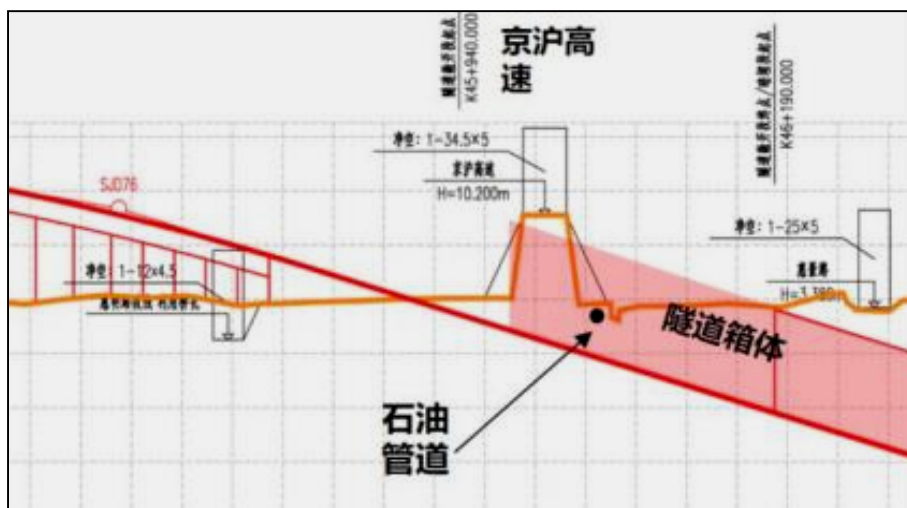


图 1.2-2 规划高速公路隧道与成品油管道纵断面交叉示意图

1.3.项目特点

(1) 项目建设地点

为大力支持锡太高速建设,为无锡发展贡献力量,拟对苏南成品油管道进行迁改,迁改项目位于惠山段,迁改后管道路由将整体沿京沪高速西侧敷设,位于高速公路建筑控制区范围内,起点位于无锡市惠山区惠景路与惠达路交叉口东侧约 60m 处,管道自迁改起点接出后并行京沪高速向南敷设,然后顶管穿越金惠路和锡太高速隧道,管道继续并行京沪高速向南敷设 0.92km 后与原管道连接。

(2) 项目施工进度安排

本项目拟定于 2026 年 1 月开始建设,至 2026 年 3 月工程全部建成,工程建设期约 3 个月。

(3) 项目占地情况

根据本项目用地预审与选址意见书,管道建设本身不涉及永久性征地。管道穿越基本农田面积约为 18m²,穿越形式为下穿,不涉及占用基本农田;工程占地为管道附属设施三桩、警示牌、风险告示牌。其中三桩每个用地 1m²、警示牌每个用地 1m²、风险告示牌每个用地 1m²,共 43m²,位于京沪高速用地红线范围内,不另外征地。

临时用地主要包括施工作业带用地、施工临时便道用地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地。本工程中施工作业带占地宽度按 12m 计,施工便道宽度 4.5m,临时占地面积共计 37341m²,经核实,本项目临时占地类型主要为防护绿地及农田,其中因线路穿越基本农田,新管道施工作业带占用基本农田,占面积约 890m²,施工

前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3 号）的相关要求办理用地手续，施工完成后恢复原种植条件。

（4）本项目属于输油管道改线项目，包含对原输油管线的拆除工作，因此原输油管线拆除工作产生的污染影响及生态破坏是本项目的特点。

（5）本项目为非污染生态影响的建设项目，对环境的影响主要是施工期的影响，因此本项目在做好各项污染防治工作的同时，还应重点关注对生态破坏的减缓与恢复工作。

（6）本项目输送的油品为柴油和汽油，存在一定的环境风险，应做好环境风险预防和应急工作。

1.4. 环境影响评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.4-1。

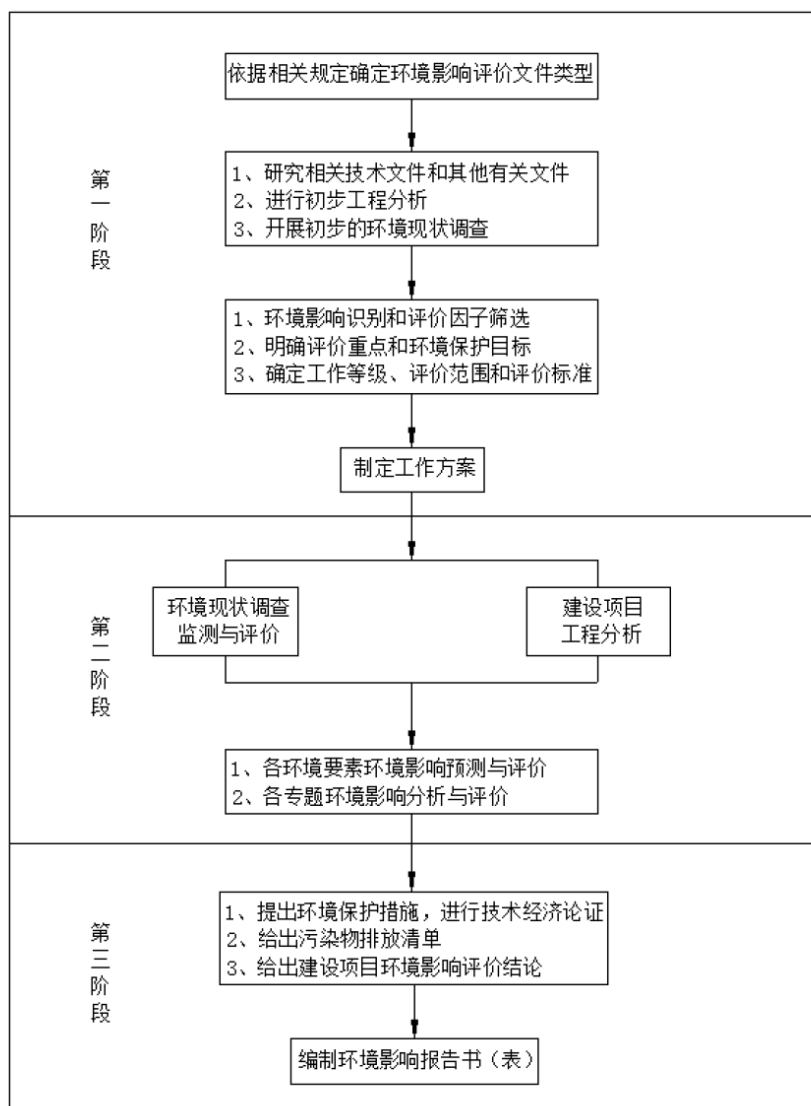


图 1.4-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.5. 分析判定相关情况

1.5.1. 产业政策相符性

本项目行业类别为 G5720 陆地管道运输，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类—第七条石油天然气—第 2 款油气管网建设：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”；不属于《无锡市产业结构调整指导目录（2008 年本）》中规定的淘汰类和禁止类项目；不属于《政府办公室关于转发市发改委无锡市内资禁止投资项目目录》（锡政办发〔2015〕182 号）中禁止和淘汰类项目；不属于《惠山区内资禁止投资项目目录（2020 年本）》中禁止建设的项目；不属于《限制用地项目目

录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制禁止类项目，为允许类项目。经查，本项目不在《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入类和限制准入类。

江苏省发展和改革委员会为本项目出具了《省发改委关于锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油改线工程项目核准的批复》（备案证号：苏发改能源发〔2025〕944 号），见附件 2。

综上，本项目符合国家和地方的产业政策。

1.5.2. 规划的相符性

（1）选址符合规划

本项目管道敷设期间临时用地在工程实施完成后恢复土地地貌，沿线地貌不变、土地用途不变、地类不变、土地性质不变，且新建管线路由已取得无锡市自然资源和规划局颁发的《规划设计方案审查意见》，规划部门同意本项目路由建设方案（锡规管审〔2023〕15 号），因此本管道工程与当地规划相符。

（2）与《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相符性分析

根据《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目用地红线为允许建设区，项目永久用地不涉及占地，不占用基本农田，仅施工作业带临时占用基本农田，目前建设单位正在办理临时用地手续，施工结束后进行覆土并恢复农业生产；项目不占用生态保护红线，符合《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021—2035 年）》用地要求。

本项目与惠山区国土空间规划的位置见图 1.5-1。

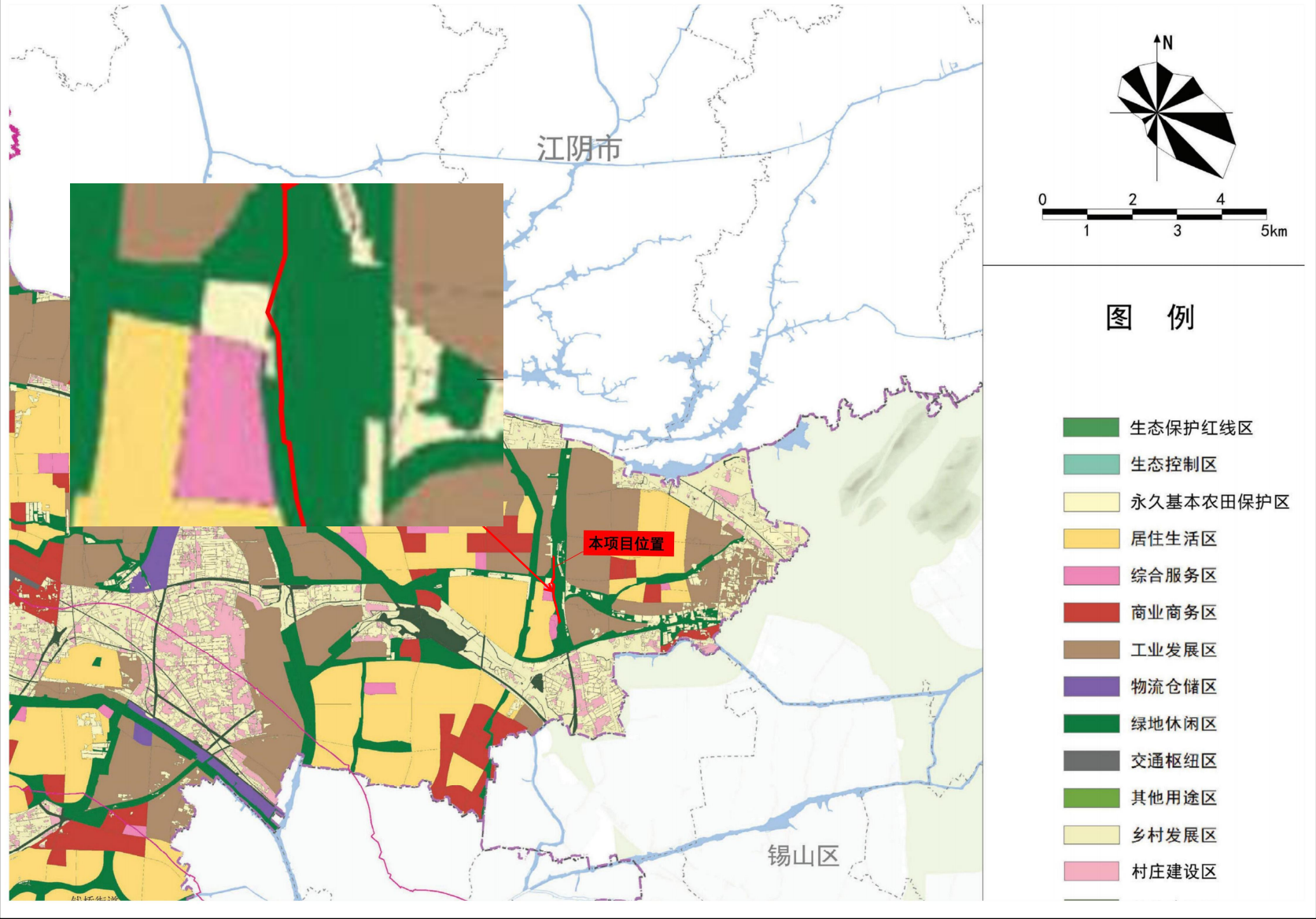


图 1.5-1 本项目在惠山区国土空间规划中的位置图

(3) 与《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）符合性分析

根据对照分析，本项目选址符合《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）要求。分析内容见表 1.5-1。

表1.5-1 选址与《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）符合性

序号	标准条文	本项目情况	符合
1	管道不应通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区、国家重点文物保护单位、自然保护区的核心区。	项目不涉及上述区域	符合
2	输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择其危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	本项目为输油管道迁改，项目所在不涉及滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段及矿山采空区。	符合
3	原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。	本项目管线距离两侧居民最小距离 16m 大于 5m	符合
4	输油管道与公路并行敷设时，管道应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于 3m。	本项目管线与京沪高速公路并行敷设，管线距离京沪高速公路用地边界最近距离为 5m	符合

1.5.3. 与“三线一单”的相符性

(1) 生态保护红线

①江苏省国家级生态红线规划相符性

根据《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）及《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目距离最近的生态保护红线为无锡惠山国家森林公园，本项目距离生态红线保护区边界最近距离为 10.4km，本项目距离国家级生态保护红线较远，不会对生态红线产生影响，符合江苏省国家级生态保护红线规划。本项目与生态保护红线的位置关系见附图六。

②省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划相符性

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号）及《江苏省自然资源厅关于江阴市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕164 号），项目距离最近的生态空间管控区域为马镇河流重要湿地，本项目距离该生态空间管控区域边界最近距离为 2.4km，不会对生态空间管控区域产生影响，符合《省政府关于印发江苏省生态空间管控域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号）的要求。本项目与

生态空间管控区域的位置关系见附图五。

（2）环境质量底线

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》无锡市臭氧浓度未达标，其余指标均已达标，项目所在区域大气环境属于不达标区。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行年度评价，所辖“二市六区”臭氧浓度均未达标，其余指标均达标。无锡市已出台《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018—2025 年）》，规划制定了各项大气污染防治任务，规划目标到 2025 年：无锡市 O₃ 浓度达到拐点，除 O₃ 以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%，无锡市环境质量整体改善。

根据 2024 年惠山区主要断面指标，25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准的断面比例为 92.0%，较 2023 年改善 4.0 个百分点，无劣 V 类断面。71 个省考断面中，年均水质达到或优于 III 类标准的断面比例为 97.2%，较 2023 年改善 1.4 个百分点，无劣 V 类断面。

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，全市声环境质量总体较好，昼间声环境质量基本保持稳定。

根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响分析，本项目实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目为对旧有管道进行更新改造，不进行永久征地，管线标识位于现状京沪高速的用地红线内，根据现场勘查，本次迁改工程更新段管线周边用地现状均为防护绿地及农田。

水资源及能耗：施工期用水依托现有供水工程，项目用电来自市政电网。

本次项目运营期不涉及用水，用电量较小对当地电网供电造成压力。运营期不会产生和排放污染物，本项目的建设不会突破地区能源、水、土地等资源消耗的上限，符合资源利用相关规定要求。

（4）环境准入负面清单

①与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》江苏省实施细则》的通知》相符性分析

经查该指南附表，本项目未被列入负面清单，故本项目符合《长江经济带发展负

面清单指南（试行，2022年版）》江苏省实施细则》的通知》（苏长江办发〔2022〕55号）中要求，具体相符性分析见表1.5-2。

表 1.5-2 本项目与《〈长江经济带发展负面清单指南（试行） 2022 年版〉》江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55 号）相符性（摘取）

序号	管控条款	相符性分析	是否相符
1	禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015—2030年）》《江苏省内河港口布局规划（2017—2035年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江干线通道项目。	本项目为陆上输油管道建设项目，不涉及港口码头建设	相符
2	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》和《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区	相符
3	严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及水源保护区	相符
4	严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及种质资源保护区及湿地、湿地公园	相符
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目选址不涉及长江岸线及长江支流	相符

序号	管控条款	相符性分析	是否相符
6	禁止在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内,投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境及地质灾害治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目不涉及生态保护红线,项目路由穿越少量永久基本农田,但不涉及占用,临时工程涉及少量基本农田,本项目为苏南成品油输送管道的一部分,为必要的民生项目,临时占地占用基本农田施工前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》(苏自然资规发〔2023〕3号)的相关要求办理用地手续,施工完成后恢复原种植条件	临时占地手续完善后相符
7	禁止在距离长江干流和京杭大运河(南水北调东线江苏段)、新沟河、新孟河、走马塘、望虞河、秦淮新河、城南河、德胜河、三茅大港、夹江(扬州)、润扬河、潘家河、螳螂港、泰州引江河 1 公里范围内 新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流 1 公里按照长江干支流岸线边界(即水利部门河道管理范围边界)向陆域纵深 1 公里执行。严格落实国家和省关于水源地保护、岸线利用项目清理整治、沿江重化产能转型升级等相关政策文件要求,对长江干支流两岸排污行为实行严格监管,对违法违规工业园区和企业依法淘汰取缔。	本项目为石油管道项目不属于化工项目,不涉及此条款涉及的河流	相符
8	禁止在距离长江干流岸线 3 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目为石油管道项目,不涉及尾矿库	相符
9	禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。	本项目为石油管道项目,不涉及燃煤发电项目	相符
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。合规园区名录按照《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)合规园区名录》执行。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录》等有关要求执行。	本项目为石油管道项目,正常工况下不产生污染物,不属于高污染项目	相符
11	禁止在取消化工定位的园区(集中区)内新建化工项目。	本项目为石油管道项目,不涉及化工项目	相符
12	禁止在化工集中区内新建、改建、扩建生产和使用《危险化学品目录》中具有爆炸特性化学品的项目。	本项目为石油管道项目,不涉及生产和使用具有爆炸化学品的项目	相符
13	禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。	本项目位于无锡惠山经济开发区,开发区无化工定位	相符
14	禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活	本项目行业类别为 G5720 陆地管道运输,	相符

序号	管控条款	相符性分析	是否相符
	动。	不属于《江苏省太湖水污染防治条例》中所规定的禁止类投资项目	
15	禁止新建、扩建尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱新增产能项目。	本项目不涉及	相符
16	禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药项目，禁止新建、扩建农药、医药和染料中间体化工项目。	本项目不涉及	相符
17	禁止新建不符合行业准入条件的合成氨、对二甲苯、二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目。	本项目不涉及	相符
18	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。	本项目不涉及	相符
19	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不涉及	相符
20	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	本项目的建设符合产业政策的要求	相符

②与开发区准入条件的相符性分析

本项目位于无锡惠山经济开发区内，为陆地管道项目，根据《江苏无锡惠山经济开发区开发建设规划（2018—2025 年）环境影响报告书》和《省生态环境厅关于江苏无锡惠山经济开发区开发建设规划（2018—2025 年）环境影响报告书》的审查意见（苏环审〔2020〕2 号）中附件 2 江苏无锡惠山经济开发区生态环境准入清单，本项目不属于禁止引入项目，项目路由不进行征地，不占用生态空间管控区域和生态保护红线，符合无锡惠山经济开发区生态环境准入清单要求。

（5）与生态环境分区管控的相符性分析

经查询，本项目位于惠山经济开发区，根据《无锡市 2024 年度生态环境分区管动态更新成果》和《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》相关更新成果，建设区域属于无锡惠山经济开发区重点管控单元，相符性分析见表 1.5-3～表 1.5-5，本项目在无锡市生态环境分区管控区的位置见图 1.5-2。

表 1.5-3 本项目与江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果的协调性分析

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	<p>1. 按照《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)、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号)、《关于进一步加强生态保护红线监督管理的通知》(苏自然函〔2023〕880号)、《江苏省国土空间规划(2021—2035年)》(国函〔2023〕69号),坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,以改善生态环境质量为核心,以保障和维护生态功能为主线,统筹山水林田湖草一体化保护和修复,严守生态保护红线,实行最严格的生态空间管控制度,确保全省生态功能不降低、面积不减少、性质不改变,切实维护生态安全。生态保护红线不低于 1.82 万平方千米,其中海洋生态保护红线不低于 0.95 万平方千米。</p> <p>2. 牢牢把握推动长江经济带发展“共抓大保护、不搞大开发”战略导向,对省域范围内需要重点保护的岸线、河段和区域实行严格管控,管住控好排放量大、耗能高、产能过剩的产业,推动长江经济带高质量发展。</p> <p>3. 大幅压减沿江干支流两侧 1 公里范围内、环境敏感区域、城镇人口密集区、化工园区外和规模以下化工生产企业,着力破解“重化围江”突出问题,高起点同步推进沿江地区战略性转型和沿海地区战略性布局。</p> <p>4. 全省钢铁行业坚持布局调整和产能整合相结合,坚持企业搬迁与转型升级相结合,鼓励有条件的企业实施跨地区、跨所有制的兼并重组,高起点、高标准规划建设沿海精品钢基地,做精做优沿江特钢产业基地,加快推动全省钢铁行业转型升级优化布局。</p> <p>5. 对列入国家和省规划,涉及生态保护红线和相关法定保护区的重大民生项目、重大基础设施项目(交通基础设施项目等),应优化空间布局(选线)、主动避让;确实无法避让的,应采取无害化方式(如无害化穿、跨越方式等),依法依规履行行政审批手续,强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>	<p>(1)本项目不涉及生态保护红线及生态空间管控区域。</p> <p>(2)本项目为石油管道迁建项目,项目仅进行管线改迁,不涉及站场、阀室建设,运营期无染污物排放,无耗能,不属于排放量大、耗能高、产能过剩的产业。</p> <p>(3)本项目为石油管道迁建项目,不属于化工项目。</p> <p>(4)本项目为石油管道迁建项目,不属于钢铁行业。</p> <p>(5)本项目不涉及征地,采用地下穿越的无害化方式穿越基本农田,仅在施工期临时占用少量基本农田,施工结束后进行原状恢复。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1. 坚持生态环境质量只能更好、不能变坏,实施污染物总量控制,以环境容量定产业、定项目、定规模,确保开发建设行为不突破生态环境承载力。</p> <p>2. 2025 年,主要污染物排放减排完成国家下达任务,单位工业增加值二氧化碳排放量下降 20%,主要高耗能行业单位产品二氧化碳排放达到世界先进水平。实施氮氧化物(NOx)和 VOCs 协同减排,推进多污染物和关联区域联防联控。</p>	本项目运营期无污染物产生排放。	符合

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
环境风险防控	1. 强化饮用水水源环境风险管控。县级以上城市全部建成应急水源或双源供水。 2. 强化化工行业环境风险管控。重点加强化学工业园区、涉及大宗危化品使用企业、贮存和运输危化品的港口码头、尾矿库、集中式污水处理厂、危废处理企业的环境风险防控；严厉打击危险废物非法转移、处置和倾倒行为；加强关闭搬迁化工企业及遗留地块的调查评估、风险管控、治理修复。 3. 强化环境事故应急管理。深化跨部门、跨区域环境应急协调联动，分区域建立环境应急物资储备库。各级工业园区（集聚区）和企业的环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。 4. 强化环境风险防控能力建设。按照统一信息平台、统一监管力度、统一应急等级、协同应急救援的思路，在沿江发展带、沿海发展带、环太湖等地区构建区域性环境风险预警应急响应机制，实施区域突发环境风险预警联防联控。	本次环评提出加强环境事故应急管理及环境风险防控能力建设。	符合
资源利用效率要求	1. 水资源利用总量及效率要求：到 2025 年，全省用水总量控制在 525.9 亿立方米以内，万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量下降完成国家下达目标，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.625。 2. 土地资源总量要求：到 2025 年，江苏省耕地保有量不低于 5977 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 5344 万亩。 3. 禁燃区要求：在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电力或者其他清洁能源。	（1）本项目无用水用电。 （2）本项目下穿少量基本农田，不涉及征用基本农田。 （3）本项目不涉及高污染燃料和设施。	符合

表 1.5-4 本项目与无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果的协调性分析

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	（1）严格执行《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）附件 3 江苏省省域生态环境管控要求中“空间布局约束”的相关要求。 （2）严格执行《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（环水体〔2022〕55 号）等文件要求。 （3）禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6 号）淘汰类的产业。	（1）根据“表 1.5-3”分析，项目的建设符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）及《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》；	相符

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
	<p>(4) 根据《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈长江经济带发展负面清单指南〉（试行，2022 年版）的通知》（长江办〔2022〕7 号），禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。</p> <p>(5) 依据《国家发展改革委等部门关于印发太湖流域水环境综合治理总体方案的通知》（发改地区〔2022〕959 号），严禁落地国家和本地产业结构调整目录明确的限制类、淘汰类工艺、装备、产品与项目，依法推动污染企业退出。继续推进城市建成区内造纸、印染、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭，推动环太湖生态环境敏感区内不符合产业发展政策、存在重大安全隐患且不具备整治条件的企业依法关闭或搬迁至合规工业园。推进太湖流域等重要饮用水水源 300 米范围内重点排污企业逐步退出。除战略性新兴产业项目外，太湖流域原则上不再审批其他生产性新增氮磷污染物的工业类建设项目。</p> <p>(6) 根据《省生态环境厅关于无锡市印染行业发展专项规划（2020-2030）环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2021〕30 号），禁止引入：《产业结构调整指导目录（2019 年）》明确的淘汰类项目，不符合《江苏省太湖水污染防治条例》的项目；水质经预处理不能满足污水厂接管要求的项目；蒸汽用量大且又不能实行集中供热、需自建燃煤锅炉的项目；使用高毒物质为生产原料，且无可靠有效污染控制措施的项目；新增重点污染物排放量且无总量指标来源等不符合总量控制要求的项目；清洁生产水平不能达到要求的项目；使用高 VOCs 含量的涂料、胶黏剂、清洗剂、油墨等有机溶剂的项目；其他属于国家和地方产业政策禁止类或淘汰类的项目。</p> <p>(7) 根据《大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法》（苏政发〔2021〕20 号）和《大运河无锡段核心监控区国土空间管控细则（试行）》（锡政规〔2023〕7 号），核心监控区内，实行国土空间准入正（负）面清单管理制度，控制开发规模和强度，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。滨河生态空间内，严控新增非公益性建设用地，原则上不在现有农村居民点外新增集中居民点。新增建设用地项目实行</p>	<p>(2) 本项目严格执行《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（环水体〔2022〕55 号）等文件要求；</p> <p>(3) 项目不属于《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6 号）淘汰类的产业。</p> <p>(4) 本项目为石油管道迁建项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目，也不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于高耗能高排放项目。</p> <p>(5) 本项目的建设符合产业政策要求，符合太湖水污染防治相关政策；本项目不在大运河无锡段核心监控区范围内。</p>	

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
	正面清单管理。核心监控区其他区域内，实行负面清单管理，禁止以下建设项目准入： （一）非建成区内，大规模新建扩建房地产、大型及特大型主题公园等开发项目；（二）新建扩建高风险、高污染、高耗水产业和不利于生态环境保护的工矿企业，以及不符合相关规划的码头工程；（三）对大运河沿线生态环境可能产生较大影响或景观破坏的；（四）不符合国家和省关于生态保护红线、永久基本农田、生态空间管控区域相关规定的；（五）不符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2019 年版）》《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则》及江苏省河湖岸线保护和开发利用相关要求的；（六）法律法规禁止或限制的其他情形。建成区（城市、建制镇）内，严禁实施不符合产业政策、规划和管制要求的建设项目。		
污染物排放管控	（1）坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。 （2）依据《省生态环境厅关于印发 2022 年主要污染物重点工程减排量目标计划的通知》（苏环办〔2022〕272 号），2025 年无锡市化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、氮氧化物、挥发性有机物重点工程减排量目标为 0.76 万吨、0.04 万吨、0.10 万吨、0.01 万吨、1.13 万吨、0.95 万吨。	本项目运营期无污染物排放，无污染物排放总量。	符合
环境风险防控	（1）严格执行《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）附件 3 江苏省省域生态环境管控要求中“环境风险防控”的相关要求。 （2）强化饮用水水源环境风险管控，建成应急水源工程。 （3）落实《市政府办公室关于印发无锡市突发环境事件应急预案的通知》（锡政办函〔2020〕45 号）的要求。 （4）完善废弃危险化学品等危险废物（以下简称“危险废物”）、重点环保设施和项目、涉爆粉尘企业等分级管控和隐患排查治理的责任体系、制度标准、工作机制；重点加强化学工业园区、涉及大宗危化品使用企业、贮存和运输危化品的港口码头、尾矿库、集中式污水处理厂、危废处理企业的环境风险防控；建立覆盖危险废物产生、收集、贮存、转移、运输、利用、处置等全过程的监督体系，严厉打击危险废物非法转移、处置和倾倒行为。	本项目依托《国家石油天然气管网集团有限公司华东南京管道管理分公司应急预案》编制环境风险应急预案，并定期开展环境风险应急演练。	符合
资源利用效率要求	（1）依据《无锡市“十四五”节约用水规划》（锡水资〔2022〕17 号），2025 年无锡市用水总量控制在 50 亿立方米以内，万元工业增加值用水量较 2020 年降低 19%，万	（1）本项目无用水用电。 （2）本项目下穿少量基本农田，不	符合

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
	元 GDP 用水量较 2020 年降低 19%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.675。 （2）依据《无锡市国土空间总体规划（2021—2035 年）》送审成果，2035 年无锡市耕地保有量不低于 116.9568 万亩，永久基本农田保护面积不低于 104.8892 万亩。	涉及征用基本农田。 （3）本项目不涉及高污染燃料和设施。	

表 1.5-5 本项目与重点管控单元（惠山经济开发区）管控要求的协调性分析

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	<p>（1）先进装备制造禁止引入：1、使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料（油漆）的项目；2、排放标准国三及以下的机动车用发动机；3、4 档及以下机械式车用自动变速箱（AT）；4、电镀项目；5、排放含氮磷废水的项目（符合 战略新兴产业且完成总量平衡替代的项目除外）；6、未达到《汽车产业发展政策》规定的投资主体资格条件及项目准入标准的新建汽车产业投资项目。</p> <p>（2）生物医药禁止引入：1、含 P3、P4 生物安全实验室、转基因实验室的专业实验室；2、医药中间体和含化工合成工艺的医药项目；3、排放含氮磷废水的项目（符合战略性新兴产业且完成总量平衡替代的项目除外）；4、新建、改扩建药用丁基胶塞、二步法生产输液用塑料瓶生产装置；5、新建、改扩建充汞式玻璃体温计、血压计生产装置、银汞齐齿科材料、新建 2 亿支/年以下一次性注射器、输血器、输液器生产装置；6、不符合 GMP 要求的安瓿拉丝灌封机，塔式重蒸馏水器，无净化设施的热风干燥箱。</p> <p>（3）其他禁止引入：1、新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染的企业和项目（城镇污水集中处理等环境基础设施项目和战略性新兴产业项目、现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目除外）；2、新建、改建、扩建排放重点重金属（铅、汞、镉、铬、类金属砷水污染物）的项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目提升安全环保方面的改造工程除外；3、原料未使用低 VOCs 量的涂料、粘胶剂、洗剂、油墨的印刷包装以及集装箱、交通工具、人造板、家具、船舶制造等项目；4、新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施（Ⅱ类禁燃区范围内集中供热、电厂锅炉除外）；5、国家和地方的产业政策禁止类的项目。</p> <p>（4）严格控制产业用地边界，限制占用生态用地和生活用地。</p>	本项目为石油管道迁建项目，不属于制造类，项目的建设符合国家产业政策要求	相符
污染物排放管控	<p>（1）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。</p> <p>（2）园区污染物排放总量不得突破环评报告及批复的总量。</p>	本项目运营期无污染物排放，无污染物排放总量	符合
环境风险防控	<p>（1）加强突发性事故特性及实例的研究；设立环境监控室；对于未编制风险应急预案的重点企业，开发区督促企业编制环境风险应急预案；定期组织开展环境风险应急演练。</p> <p>（2）加强绿化防护隔离带建设，减轻不同功能区之间影响。制定科学、可行的搬迁方案，将区内原农村居民点居民逐步搬迁。</p>	本项目将结合《国家石油天然气管网集团有限公司华东南京管道管理分公司应急预案》编制环境风险应急预案，并定期开展环境风险应急演练。	符合
资源利用效率	（1）企业实现资源的综合利用、清洁生产，加快节能减排，推广节能技术，改进生产工艺以实现自身的	本次项目运营期不新增用水、用电，不会	符合

管控类别	管控要求	项目情况	相符性
要求	层次提升。 (2) 工业用水重复利用率不低于 75%。 (3) 禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”(较严)，具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	对当地电网供电能力造成压力。运营期不会产生和排放污染物，本项目的建设不会突破地区能源、水、土地等资源消耗的上限，符合资源利用相关规定要求。	



图 1.5-2 本项目与无锡市生态环境分区管控动态更新成果的位置关系图

1.5.4. 与《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》的相符性分析

1、相关要求

“二、优化临时用地选址促进耕地保护和节约利用

临时用地应科学合理选址，尽量不占或者少占耕地，引导各类临时用地优先使用现状建设用地、未利用地或者国土空间规划确定的允许建设范围内的土地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须确保能够恢复原种植条件、经验收合格后继续按照永久基本农田保护和管理，符合国家关于永久基本农田保护工作有关申请条件、耕地耕作层土壤剥离、复

垦验收、监督管理等规定。

对于生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，要按照有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。临时用地应落实节约集约用地制度，根据功能特点、建设内容等实际需求，参照现行各类土地使用标准、行业专业技术设计规范、建设规范等合理确定临时用地规模。要优化临时用地使用方案，积极采用节地技术和节地模式，严格控制临时用地规模。”

2、符合性分析

本项目为陆上项目，临时占用基本农田主要为一般段施工作业带占地，施工期前应按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3号）的相关要求办理用地手续办理临时占用基本农田的手续，目前临时用地手续正在办理中。施工过程中首先剥离表土，剥离的表土暂存管线两侧，回填时先回填深层土，再表层土，尽量减少对土壤的影响。施工结束后即可进行土地复垦，并经土地管理部门进行土地复垦验收。采取以上措施后，本临时用地的使用符合《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》。

1.5.5. 与相关环保政策相符性

（1）与太湖水污染防治相关政策的相符性分析

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修正），太湖流域划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸5公里区域、入湖河道上溯10公里以及沿岸两侧各1公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯50公里以及沿岸两侧各1公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区。

根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221号）规定，无锡市惠山区一级保护区为阳山镇中的桃源、高湖，钱桥街道的盛峰、稍塘、藕乐园、舜柯；二级保护区为洛社镇中的火炬、桃园、镇北、保健、杨市、华圻、双庙、绿化，阳山镇中的新渎、光明、尹城；其余均为三级保护区。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修正）第四十三条，在太湖一、二、三级保护区内禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其

他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；

（二）销售、使用含磷洗涤用品；

（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；

（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；

（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；

（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；

（七）围湖造地；

（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；（九）法律、法规禁止的其他行为。

根据《太湖流域管理条例》：

第二十八条 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。

第二十九条 新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：

（一）新建、扩建化工、医药生产项目；

（二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；

（三）扩大水产养殖规模。

本项目路由距离太湖岸线约 17.3km，距离望虞河约 28.6km，因此项目所在地属于太湖流域三级保护区。

本项目行业类别为 G5720 陆地管道运输，不属于《江苏省太湖水污染防治条例》和《太湖流域管理条例》中所规定的禁止类行为。项目施工期施工人员住宿主要在宾馆、招待所，餐饮依托沿线餐馆、饭店，不单独设置施工营地，产生的生活污水可依托当地的生活污水处理设施；施工期清管、试压废水经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘；旧管道清洗废液为含油废液，属于危险废物，委托有资质单位处理，不外排。项目运营期无废水排放。因此，本项目符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》规定。

(2) 与《江苏省土壤污染防治条例》的相符性分析

根据《江苏省土壤污染防治条例》“第十九条 输油管、加油站、地下储罐、填埋场，存放或者处理有毒有害物质的地下水池、半地下水池等设施的设计、建设和使用，应当符合防腐蚀、防渗漏、防挥发等要求，设施的所有者或者运营者应当定期维护和开展腐蚀、泄漏检测，防止污染土壤和地下水。”

本项目为输油管道的建设，项目管道进行了严密的防腐设计，并按照防腐设计进行建设及使用，本次改迁管道在原阴保站的有效保护范围内，将有效地对缺陷和破损老化处的管道起到有效的保护作用，管道运营单位每年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，每半年检查管道安全保护系统，加大巡线频率，提高巡线的有效性，设置 SCADA 系统，可实现油品泄漏检测定位，防止污染土壤和地下水。因此本项目符合《江苏省土壤污染防治条例》。

(3) 与《关于在环评审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》（锡环办〔2021〕142 号）的相符性分析

表 1.5-6 与《关于在环评审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》相符性分析

类别	内容	项目情况	相符性
生产工艺、装备、原料、环境四替代	用国际国内先进工艺、装备、低挥发水性溶剂等环境友好型原材料、先进高效的污染治理设施替代传统工艺、普通装备、高挥发性原料、落后的污染治理设施，从场址选取、厂区布局、厂房设计、设备选型等方面充分考虑环境保护的需求，从源头控制无组织排放、初期雨水收集、环境风险防范等问题。生产工艺选用的各种涂料、厂房建筑用涂料、工业设备防护涂料等，除有特殊要求外，必须选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）标准的产品。对“两高”项目（当前按煤电、石化、化工、钢铁、有色、建材界定）要严格环境准入，满足总量控制、碳达峰碳中和目标、生态环境准入清单、规划环评及行业建设环境准入条件。	本项目为陆地管道运输项目，运营期无污染物排放，无污染物总量，符合生态环境准入清单、符合开发区规划环评准入条件。	相符
生产过程中水回用、物料回收	强化项目的节水设计，提高项目中水回用率，新建、改建项目的中水回用水平必须高于行业平均水平，达到国内先进水平以上。	项目施工期清管、试压废水经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘，实施了节水措施，运营期无用水环节。	符合
	根据《江苏省太湖水污染防治条例》规定，非战略性新兴产业，不得新增含磷、氮的生产废水。	本项目运营期不产生废水。	符合

类别	内容	项目情况	相符性
	用水量较大的印染、电子等行业必须大幅提高中水回用率。冷却水强排水、反渗透（RO）尾水等“清净下水”必须按照生产废水接管，不得接入雨水口排放。	本项目不涉及	符合
	强化生产过程中的物料回收利用，鼓励有条件的挥发性有机物排放企业（如印刷、包装类企业）通过冷凝、吸附、吸收等技术实现物料回用，强化固体废物源头减量和综合利用，配套的回收利用设施必须达到主生产装置同样的设计水平和环保要求，提升回收效率，需外送利用处置固体废物和危险废物的，在本市应具有稳定可靠的承接单位。	本项目不涉及	符合
治污设施提高标准、提高效率	项目审批阶段必须征求水、气、固体等要素部门意见，审核项目污染防治措施是否已达到目前上级要求的最先进水平，未达到最严标准、最新要求的一律不得审批。要按照所属行业的《排污许可证申请与核发技术规范》要求，选择采用可行性技术，提高治污设施的标准和要求，对于未采用污染防治可行技术的项目不予受理；鼓励采用具备应用案例或中试数据等条件的新型污染防治技术。	项目按要求实行审批制度	符合
	涉挥发性有机物排放的项目，必须严格落实国家《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的要求，对挥发性有机物要有效收集、提高效率、鼓励采用吸附、吸收、生物净化、催化燃烧、蓄热燃烧等多种治理技术联合应用的工艺路线，确保稳定达标并符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相关要求。对于无组织排放点多、难以有效收集的情况，要整体建设负压车间，对含挥发性有机物的废气进行全收集和治理。对涉水、涉气重点项目，必须要求安装用电工况和自动在线监控设备设施并联网。新建天然气锅炉必须采用低氮燃烧技术，工业炉窑达到深度治理要求。	本项目不属于涉水、涉气重点项目。本项目不涉及天然气锅炉	符合

1.6. 关注的主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目周围的环境特点，本项目关注的主要环境问题是：

（1）施工期会对沿线生态环境产生一定的不利影响，需采取合理的生态保护措施，降低对生态环境的影响。

（2）本项目为成品油长输管道项目，营运期有一定的环境风险，需采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，使环境风险可控。

1.7. 主要环评结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，管道路由设计较为合理，选址符合区域相关规划，项目施工期会对沿线水环境、声环境、大气环境、生态环境产生一定程度的不利影响，建设单位在严格落实本报告书中提出的各项污染防治措施、生态恢复措施、风险防控措施，并加强施工期环境管理和监测的前提下，可以确保各类污染物稳定达标排放、生态系统得到有效恢复、环境风险基本可控。

因此，本次评价认为：从生态环境保护角度分析，锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程在拟建地的建设具备环境可行性。

第二章 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 7 月；
- (8) 《基本农田保护条例》（国务院令第 588 号），2011 年 1 月 8 日修订；
- (9) 《国务院关于印发〈水污染防治行动计划〉的通知》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月；
- (10) 《国务院关于印发〈土壤污染防治行动计划〉的通知》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令第 16 号），2021 年 1 月；
- (12) 《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），2012 年 7 月；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月；
- (14) 《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发明电〔2020〕24 号），2020 年 9 月 15 日；
- (15) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），2023 年 6 月；
- (16) 《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》（自然资发〔2022〕142 号），2022 年 8 月 16 日；
- (17) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 6 月；

- (18) 《市场准入负面清单》（2025 年版），2025 年 4 月；
- (19) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本），2023 年 12 月；
- (20) 《国家危险废物名录》（2025 年版），2024 年 11 月；
- (21) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕4 号），2015 年 1 月；
- (22) 《长江经济带发展负面清单（试行，2022 年版）》，2022 年 1 月；
- (23) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）。

2.1.2. 地方性法规及规章

- (1) 《江苏省生态环境保护条例》，2024 年 6 月；
- (2) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018 年 3 月；
- (3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 5 月；
- (4) 《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 11 月；
- (5) 《江苏省水污染防治条例》，2021 年 5 月；
- (6) 《江苏省农业生态环境保护条例》，2018 年 11 月；
- (7) 《省交通运输厅、省生态环境厅、省铁路办公室关于印发《江苏省交通重点工程施工期生态环境保护管理办法（试行）的通知》（苏交建〔2020〕17 号）；
- (8) 《江苏省基本农田保护条例》（江苏省人大常委会，2010 年 11 月 1 日）；
- (9) 《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》和《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》（苏国土资发〔2013〕323 号，2013 年 9 月 2 日）；
- (10) 《中共江苏省委 江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022 年 1 月 24 日）；
- (11) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）；
- (12) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）；
- (13) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》（苏办厅字〔2020〕42 号）；
- (14) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏

政发〔2020〕49号）；

（15）《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（环办环评函〔2023〕81号）；

（16）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号）；

（17）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域监督管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕20号）；

（18）《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办〔2019〕36号）

（19）《省生态环境厅关于进一步加强建设项目环评审批和服务工作的指导意见》（苏环办〔2020〕225号）；

（20）《关于做好生态环境与应急管理部门联动工作的意见》（苏环发〔2020〕101号）；

（21）《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》苏自然资规发〔2023〕3号；

（22）《江苏省土壤污染防治条例》，2022年9月1日起施；

（23）《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（锡环委办〔2020〕40号）；

（24）《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果》（2025 年 4 月）。

2.1.3. 技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2014）；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (11) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (12) 《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）；
- (13) 《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）；
- (14) 《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）；
- (15) 《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2013）；
- (16) 《油气输送管道风险评价导则》（SY/T 6859-2020）；
- (17) 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T 38076-2019）；
- (18) 《国家管网集团环境保护管理暂行办法》（国家管网办〔2020〕33号）。

2.1.4. 与项目有关技术资料

- (1) 《锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程可行性研究报告》（华东管道设计研究院有限公司，2024年10月）；
- (2) 建设单位提供的其他有关资料。

2.2. 评价方法与评价重点

2.2.1. 评价方法

由于本项目为线性工程，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，有针对性、有侧重地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间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，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。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态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。

2.2.2. 评价重点

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

(1) 以工程分析、选址选线分析为重点，分析工程选线的环境可行性。

(2) 施工期以工程施工对生态环境影响为重点，分析施工期对土壤与水土流失、植被与土地利用的影响，提出生态环境保护、恢复措施。

(3) 营运期以环境风险评价为重点，分析、预测成品油泄漏对地下水环境的影响，火灾、爆炸事故及次生、伴生污染物排放对大气环境的影响，提出风险防范措施和应急管理要求。

2.3. 评价因子与评价标准

2.3.1. 环境影响识别

根据项目特点，在初步工程分析的基础上，对本项目产生的污染物对项目所在地的大气、地表水、声、生态环境造成的影响按照显著/轻微、正面/负面、不可逆/可逆、长期/短期进行环境影响因子识别分析，结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别矩阵一览表

影响受体 影响因素		环境质量					生态环境		
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	农业与土地利用	植被与水土流失	陆域生物
施工期	施工废水		-1SDR	-1SIR				-1SIR	
	施工扬尘	-1SDR							-1SIR
	施工噪声					-2SDR			-1SDR
	固体废物				-1SDR		-1SIR		
运营期	环境风险	-2SDR	-1SDR	-1SDR	-1SDR				-2SIR

注：“+”“-”分别表示有利、不利影响；“0”“1”“2”“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“L”“S”分别表示长期、短期影响；用“D”“I”表示直接、间接影响；用“R”“N”表示可逆、不可逆影响；空白表示无不利影响。

2.3.2. 评价因子筛选

根据本项目的建设性质及其工程特点，确定本次评价的评价因子。本次评价的评价因子见表 2.3-2。

表2.3-2 环境评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
自然环境	大气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 施工期：TSP、非甲烷总烃 运营期：无
	地表水	pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP、石油类 施工期：COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP、石油类 运营期：无
	地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、石油类及地下水水位 /
	声	等效连续 A 声级 L _{Aeq} 等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	土壤环境	pH、铜、总汞、镍、镉、总砷、铅、六价铬、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、阳离子交换量、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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，对二甲苯、邻二甲苯、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并（a）蒽、蒽、蒽、苯并（b）蒽、苯并（k）蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、苯胺、石油类 /
	生态环境	土地利用现状、水土流失、物种（分布范围、种群结构）、生境（生境面积、连通性）、生态系统（生产力、生物量、生态系统功能）、自然景观（景观完整性） 土地利用现状、基本农田、耕地、生态系统、自然景观

2.3.3. 评价标准

2.3.3.1. 大气评价标准

（1）质量标准

根据环境空气功能区分类，本工程所在地执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准编制详解》中的限值要求。具体标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境空气质量标准

序号	项目	平均时间	二级标准值	单位	标准来源	
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	
		24 小时平均	150			
		1 小时平均	500			
2	NO ₂	年平均	40			
		24 小时平均	80			
		1 小时平均	200			
3	CO	24 小时平均	4	mg/m ³		
		1 小时平均	10			
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³		
		1 小时平均	200			
5	PM ₁₀	年平均	70			
		24 小时平均	150			
6	PM _{2.5}	年平均	35			
		24 小时平均	75			
7	TSP	年平均	200			
		24 小时平均	300			
8	非甲烷总 烃	1 小时平均	200			《大气污染物综合排放 标准详解》

(2) 污染物排放标准

本项目运营期无废气产生，施工扬尘执行江苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）。施工期旧管道拆除产生的少量油气以非甲烷总烃计与施工期焊接烟尘均无组织排放标准，执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值。

表 2.3-4 施工场地扬尘浓度排放限值

序号	污染物	监控浓度限值 μg/m ³
1	TSP ^a	500
2	PM ₁₀ ^b	8

^a任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。

^b任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

表 2.3-5 施工期有机废气排放执行标准（单位：mg/m³）

指标	无组织排放监控浓度限值		依据标准
	监控点	浓度	
非甲烷总烃	边界外浓度最高点	4.0	江苏省《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021) 表 3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值
其他颗粒物		0.5	

2.3.3.2. 地表水评价标准

(1) 环境质量标准

项目评价范围内的地表水主要为坝头河、锡北运河与白屈港，其中锡北运河与白屈港纳入《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030年）》（苏环办〔2022〕82号），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水体标准；坝头河未纳入《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030年）》（苏环办〔2022〕82号）参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水体标准。具体标准限值见下表。

表 2.3-6 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物名称	Ⅲ类	依据
pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类标准
DO	≥5	
COD	≤20	
BOD ₅	≤4	
NH ₃ -N	≤1.0	
TP	≤0.2	
石油类	≤0.05	

(2) 排放标准

本项目施工期施工人员住宿主要在宾馆、招待所，餐饮依托沿线餐馆、饭店，不单独设置施工营地，产生的生活污水可依托当地的生活污水处理设施；施工期新管道清管、试压废水经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准，具体详见表 2.3-7；旧管道清洗废液为含油废水，属于危险废物，委托有资质单位处理，不外排。

表 2.3-7 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	色度 ≤	30
3	嗅度	无不快感
4	浊度/NTU ≤	10
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L） ≤	10
6	氨氮/（mg/L） ≤	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L） ≤	0.5
8	铁/(mg/L) ≤	/
9	锰/（mg/L） ≤	/

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
10	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000(2000)
11	溶解氧/（mg/L）≥	2.0
12	总氯/(mg/L)≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无

2.3.3.3. 地下水质量标准

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），见表 2.3-8。

表 2.3-8 地下水质量标准（mg/L）

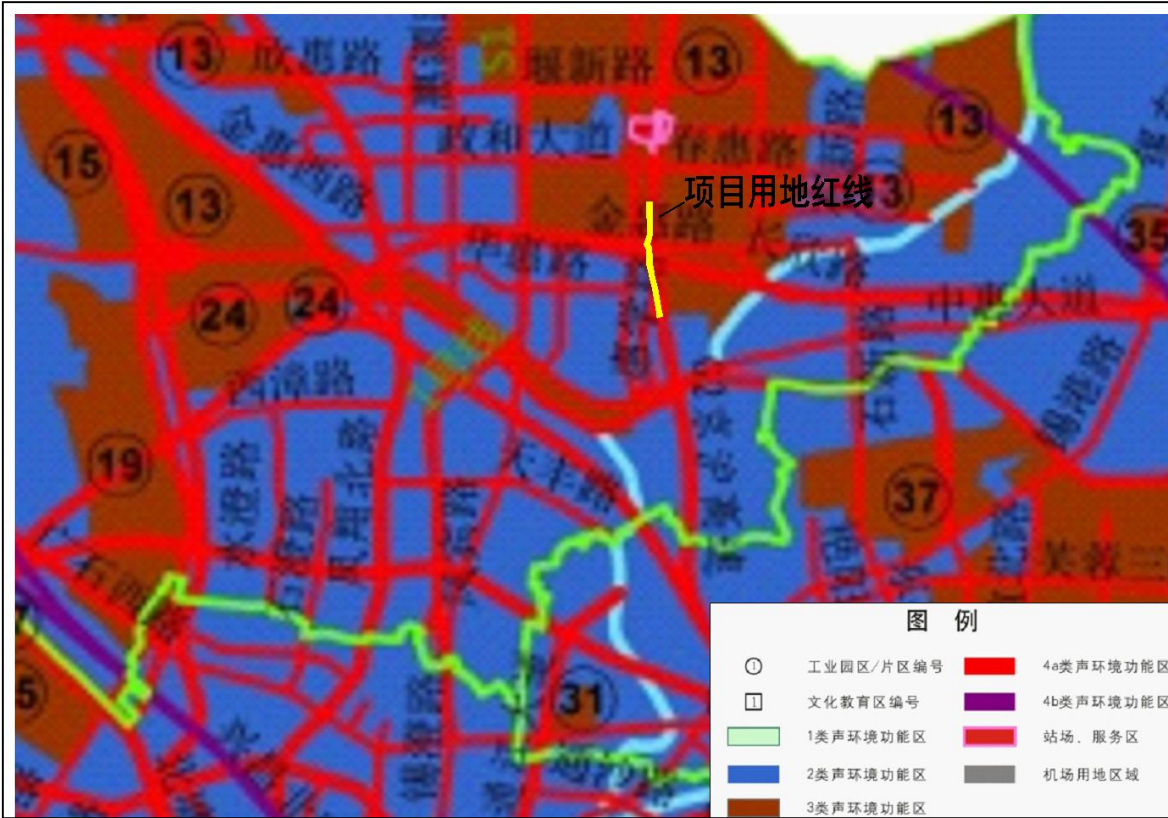
指标	pH	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发性酚类	氰化物
I 类	6.5-8.5	≤0.02	≤2	≤0.01	≤0.001	≤0.001
II 类	6.5-8.5	≤0.02	≤5.0	≤0.1	≤0.001	≤0.01
III类	6.5-8.5	≤0.2	≤20	≤1	≤0.002	≤0.05
IV类	5.5-6.5,8.5-9	≤0.5	≤30	≤4.8	≤0.01	≤0.1
V 类	<5.5,>9	>0.5	>30	>4.8	>0.01	>0.1
指标	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	氟
I 类	≤0.001	≤0.0001	≤0.005	≤150	≤0.005	≤1.0
II 类	≤0.001	≤0.0001	≤0.01	≤300	≤0.005	≤1.0
III类	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤1.0
IV类	≤0.05	≤0.002	≤0.1	≤650	≤0.1	≤2.0
V 类	>0.05	>0.002	>0.1	>650	>0.1	>2.0
指标	镉	铁	锰	溶解性总固体	高锰酸盐指数	
I 类	≤0.0001	≤0.1	≤0.05	≤300	≤0.01	
II 类	≤0.001	≤0.2	≤0.05	≤500	≤0.1	
III类	≤0.005	≤0.3	≤0.1	≤250	≤1	
IV类	≤0.01	≤2.0	≤1.5	≤350	≤4.8	
V 类	>0.01	>2.0	>1.5	>350	>4.8	

2.3.3.4. 声环境影响评价标准

根据《无锡市区声环境功能区划分调整方案》（锡政办发〔2024〕32 号），本次迁改工程建设地金惠路北侧及金惠路南侧京沪高速东侧为 3 类区，金惠路南侧京沪高速西侧为 2 类区，3 类声环境功能区（金惠路北侧及金惠路南侧京沪高速东侧）的 25m 范围内为 4a 类区域，2 类功能区（金惠路南侧京沪高速西侧）的 40m 范围内为 4a 类区域，具体指标如表 2.3-9。

表 2.3-9 声环境质量标准（dB（A））

类别	昼间	夜间	依据
2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
3 类	65	55	
4a 类	70	55	



(3) 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准，执行具体标准值见表 2.3-10。

表 2.3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准（dB（A））

昼间	夜间	依据
70	55	《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

2.3.3.5.土壤环境评价标准

项目所在区域土壤环境质量涉及建设用地和农用地，分别执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中与第一类与第二类用地的筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。具体如表 2.3-11 所示。

表 2.3-11（1） 土壤环境质量评价标准—建设用地（mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）				
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-二乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	窟	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	蔡	91-20-3	25	70
46	石油烃	-	826	4500

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表 2.3-11（2） 土壤环境质量评价标准—农用地（mg/kg）

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.4. 评价工作等级与评价范围

2.4.1. 评价工作等级

2.4.1.1. 大气环境影响评价工作等级

本项目为成品油管道改线工程，不设站场和阀室，因此项目正常运行情况下无废气产生，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对评价工作的分级要求，确定本项目大气环境影响评价等级为三级。

2.4.1.2. 地表水环境影响评价工作等级

本项目营运期正常工况下无废水产生与排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定依据可知，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，本次评价仅对施工期地表水环境影响进行分析。

2.4.1.3. 地下水环境影响评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目为

II类建设项目。

表 2.4-1 地下水环境影响评价项目类别判定表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
41、石油、成品油、成品油管线（不含城市成品油管线）	200 公里及以上；涉及环境敏感区的	其他	油 II 类，气 III 类	油 II 类，IV 类

本项目沿线无集中式饮用水水源、分布式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区，地下水敏感程度为不敏感。

表 2.4-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（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；分布式饮用水水源地；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 a。
不敏感	上述地区外的其他地区
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水的环境敏感区。	

依据地下水导则，结合项目类型和地下水敏感程度，确定本项目的地下水评价等级为三级。

表 2.4-3 地下水评价等级分级表

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

2.4.1.4. 声环境影响评价工作等级

本项目营运期正常工况下不产生噪声，评价等级为三级，本次评价仅对施工期噪声环境影响进行分析。

2.4.1.5. 土壤环境影响评价工作等级

营运期正常工况下无“三废”产排，不涉及使土壤产生酸碱化、盐渍化、荒漠化、潜育化的生产行为。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本

项目属于“交通运输仓储邮政业”中的“石油及成品油的输送管线”，为II类项目，周边存在居民区、医院，土壤环境属于敏感，但本项目不涉及站场、阀室建设，不涉及永久占地，临时占地面积为3.73hm²，规模为小型。本次评价判定土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 2.4-4 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、饮用水水源地或居民区、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

表 2.4-5 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感清除	占地规模	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

2.4.1.6. 生态环境影响评价工作等级

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，不涉及自然公园及生态保护红线，项目不属于水文影响型项目，项目不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标，本项目主体工程不涉及征地，临时占地58.98亩(0.0393km²)<20km²，《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，判定生态评价等级为三级。

表 2.4-6 生态环境影响评价工作等级判定表

判定原则	本项目情况	评价等级判定
6.1.2.a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及上述区域	/
6.1.2.b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及自然公园	/
6.1.2.c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目不涉及生态保护红线	/
6.1.2.d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型项目	/
6.1.2.e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	/
6.1.2.f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占	本项目临时占地	/

判定原则	本项目情况	评价等级判定
用陆域和水域），评价等级不低于二级	0.0373km ²	
6.1.2.g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	本项目不属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 其中任意一条	三级

2.4.1.7. 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对环境风险评价工作等级进行判定。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂.....q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目新建的 1.62km 输油管道无截断阀室，本项目管径 323.9mm；汽油密度 0.70~0.79g/cm³、柴油密度在 0.70~0.90g/cm³，本次评价按 0.90t/m³ 计，则该区段危险物质最大在线量约为 120.1t。

本项目危险物质 q/Q 值计算见表 2.4-7。

表 2.4-7 建设项目 Q 值确定表

序号	化学品名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	成品油（汽油、柴油）	/	120.1	2500	0.048
Q 值合计					0.048

根据风险物质数量与临界量比值，计算得 $Q=0.048<1$ ，不属于重大危险源，按照《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1 中评价工作级别的判别依据和方法，确定其风险潜势为 I，仅展开简单分析。

表 2.4-8 风险评价工作级别划分一览表

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

2.4.2. 评价范围

根据有关环境影响评价技术导则要求及各环境要素评价等级判定情况，确定各环境要素评价范围见表 2.4-9。

表 2.4-9 评价范围

环境因素	评价范围
生态环境	管道中心线两侧 300m 区域。
声环境	管道中心线两侧 200m 区域。
土壤环境	管道中心线两侧 200m 区域。
环境空气	不设置评价范围。
地表水环境	不设置评价范围。
地下水环境	工程边界两侧外延 200m 区域。
环境风险	参照环境风险三级评价，大气环境风险：管道中心线两侧 100m 区域。 地下水环境风险：同地下水环境。

2.5. 环境保护目标

2.5.1. 声环境保护目标

本项目路由两侧 200m 范围内声环境保护目标见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目声环境保护目标表

环境要素	敏感目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	最近距离 (m)	规模
		X	Y						
声环境	长安健康驿站(在建)	120.325727882	31.666911600	居住区	人群	2类	西侧	16	可容纳隔离人员196人, 医护人员43人
	惠山区中医医院	120.325593771	31.665650962	医院	人群	2类	西侧	20	医护人员447人, 住院人数500人
	融创玉兰公馆	120.325647416	31.664283035	居住区	人群	2类	西侧	50	约300人
	融创惠山映	120.325293364	31.662054119	居住区	人群	2类	西侧	150	约100人

2.5.2. 水环境保护目标

依据调查, 本项目不跨越河流, 沿线分布坝头河、锡北运河及白屈港, 距离最近为坝头河, 位于项目西侧 6m。上述水体中, 纳入《江苏省地表水(环境)功能区划(2021—2030 年)》(苏环办〔2022〕82 号)的水体为锡北运河和白屈港。

本项目不涉及饮用水水源保护区。

表 2.5-2 地表水环境保护目标表

序号	保护目标	位置关系	水质目标(2030)	水环境功能区
1	坝头河	西侧6m	参照Ⅲ类	景观用水
2	锡北运河	南侧475m	Ⅲ类	工业、农业用水
3	白屈港	西侧380m	Ⅲ类	工业、农业用水

2.5.3. 生态环境保护目标

工程沿线无名胜古迹、自然保护区、生态保护红线及生态管控空间区域等生态敏感区, 主要分布着农田、医院、居住区等一般区域, 现场调查未发现珍稀动植物。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》, 本项目评价范围内无生态保护目标。

项目临时工程占用基本农田面积约 890m²。

2.5.4. 环境风险保护目标

根据本评价的环境风险评价等级和敏感目标分布情况, 确定管线风险评价范围确定为管线两侧 100m 范围区域, 环境风险敏感特征见表 2.5-3。

表 2.5-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	输油管段周边 100m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	长安健康驿站 (在建)	西	16	防疫	可容纳隔离人员 196 人, 医护工作 人员 43 人
	2	惠山区中医医院	西	20	医院	医护人员 447 人, 住院人数 500 人
	3	融创玉兰公馆	西	50	居住小区	200 人
	每公里管段人口数 (最大)					约 1938 人
	大气环境敏感程度 E 值					E1

2.6. 线路方案比选

本工程迁改关键点为金惠路和锡太高速隧道段的穿越方式, 其他地段由于空间较为受限, 路由具有唯一性, 因此, 仅对穿越金惠路和锡太高速隧道的方式进行方案比选。

结合金惠路、锡太高速隧道、周边管线分布和地质情况, 适合的穿越方案有:

- ①顶管穿越金惠路和锡太高速隧道;
- ②顶管穿越金惠路箱涵穿越锡太高速隧道;
- ③定向钻穿越金惠路和锡太高速隧道。

方案比选示意图如下:

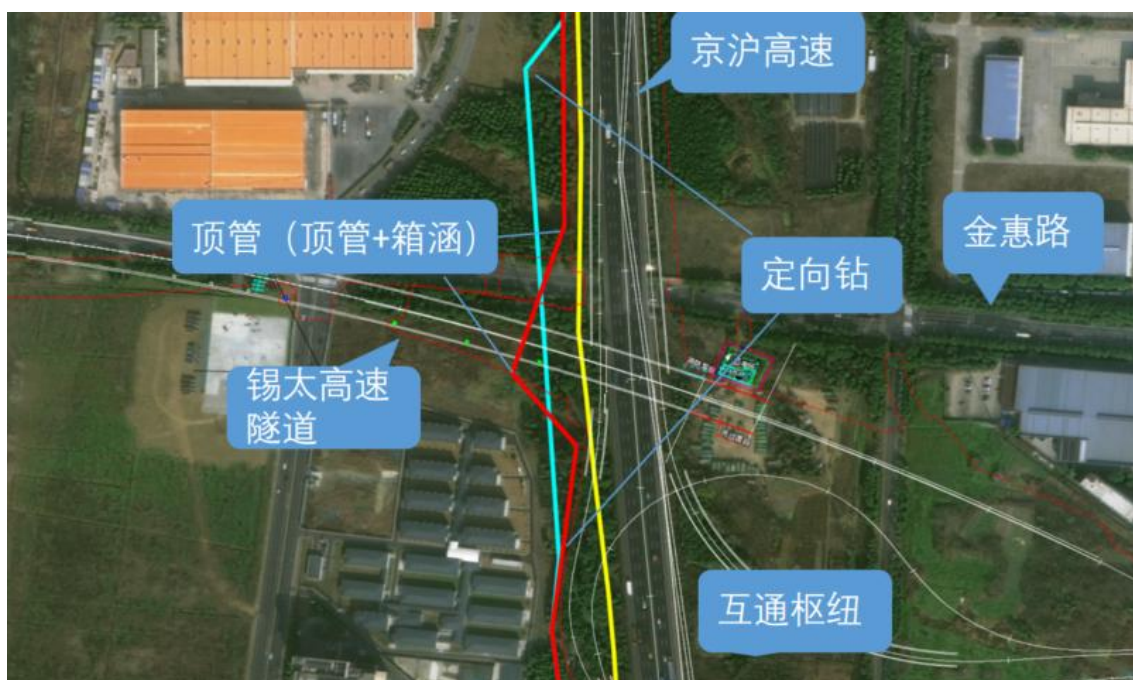


图 2.6-1 路由比选示意图（黄色线为既有成品油管道，红色和青色线为顶管和定向钻方案）

1、方案一 顶管穿越金惠路和锡太高速隧道方案

由于金惠路两侧管线较多，埋深约 3-7m，锡太高速隧道底板埋深约为 7m，结合地质情况，需要在金惠路北侧和锡太高速南侧设置 2 个 11m 深竖井，顶管套管与抗拔桩水平垂直净距约 2.5m，顶管套管与隧道底垂直净距约 1.5m，顶管水平长度约 140m。

2、方案二 顶管穿越金惠路箱涵穿越锡太高速隧道

由于金惠路两侧管线较多，埋深约 3-7m，锡太高速隧道底板埋深约为 7m，结合地质情况，需要在金惠路北侧、金惠路与锡太高速之间以及锡太高速南侧设置 3 个 13m 深竖井（由于箱涵尺寸比顶管套管尺寸大，因此比方案一竖井深），箱涵与抗拔桩水平垂直净距约 2.1m，箱涵（内径 3m×2.5m）与隧道底垂直净距约 1.5m，顶管穿越金惠路水平长度约 60m，箱涵穿越锡太高速隧道水平长度约 80m，共计穿越长度 140m。

3、方案三 定向钻穿越金惠路和锡太高速隧道

由于锡太高速南侧建筑物较多，导致定向钻与锡太高速隧道交叉段斜交，抗拔桩垂直于隧道轴线分布，因此管线与抗拔桩水平位置不垂直，且抗拔桩斜向间距较小（约 1.36m），定向钻存在施工误差，因此不建议在抗拔桩中间空隙进行穿越，拟在抗拔

桩底部垂直距离控制在 10m 左右进行穿越。

根据隧道提供的资料：隧道桩基为摩擦桩，隧道受力以抗浮为主，理论上无沉降，根据类似项目经验，桩基和周边土协同变形，沉降或者上浮量都比较小，对下方成品油管线基本无影响。

定向钻北侧地势开阔，植被较少，有合适的定向钻布管场地，经初步计算，定向钻水平距离约 480m，穿越深度（相对于入土点）约 36m。

本工程三个方案的新建管道主要工程量见下表。

表 2.6-1 线路主要工程量对比表

	工程项目	单位	方案一	方案二	方案三
一	无缝钢管Φ323.9×7.9 L415Q PSL2	km	1.62	1.62	1.62
二	穿越工程				
1	定向钻穿越金惠路和锡太高速隧道	m/次	0	0	480/1
2	开挖穿越水渠	m/次	30/2	30/2	30/2
3	与其它管道交叉	次	16	16	16
4	与架空电力线交叉	次	4	4	4
三	高压封堵				
1	双侧双封 (φ323.9 管道)	次	1	1	1
2	动火点	处	2	2	2
四	旧管道处理 (φ323.9 管道)	m	1.6	1.6	1.6
五	其他				
1	发送井 4m (宽) ×12 (长) ×13m (深)	座	0	1	0
2	接收井 4m (宽) ×6 (长) ×13m (深)	座	0	1	0
3	发送井 4m (宽) ×12 (长) ×11m (深)	座	1	0	0
4	接收井 4m (宽) ×6 (长) ×11m (深)	座	1	0	0
5	竖井φ6000 (深度 13m)	座	0	1	0

表 2.6-2 方案优缺点对比表

优缺点	方案（一）顶管	方案（二）顶管穿越金惠路 箱涵穿越锡太高速	方案（三）定向钻
优点	1、顶管与隧道段基本垂直穿越。	1、箱涵与隧道段基本垂直穿越。	1、投资较低。 2、地质条件较好，定向钻施工难度小，风险低，施工周期短。
缺点	1、顶管距离较长，且两侧存在深基坑（约 11m 深），施工难度大，投资较高。 2、顶管施工周期受制于道路施工，需在隧道桩基施工完成之后才能施工。	1、需要做三个深基坑（约 13m 深），深基坑施工难度大。 2、施工周期受制于道路施工，隧道开挖后才能进行箱涵的制作，且箱涵制作投资高，周期长。	1、管道处于公路抗拔桩下方穿越。 2、定向钻入土点距离西侧医院围墙约 16m，施工空间较为受限。

综上，上述三种施工方式均能穿越金惠路及锡太高速隧道，根据其施工难易程度及考虑管道后期运行要求，并结合国家管网集团嘉兴输油分公司提供的《关于锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程可研方案调整的函件》，从工程角度来说，确定采用顶管方式穿越金惠路和锡太高速隧道。

从环保角度分析，方案一与方案二相比减少一个深基坑占地面积小，对土地的扰动及对区域动植物的影响减小，同时方案一基坑深度较方案二基坑深度浅，可减少对土壤和地下水的影响，方案三定向钻入土点距离医院较近，对医院的影响较大，因此从环保角度结合工程方案，本次环评推荐方案一。

第三章 现有项目回顾

3.1. 现有项目基本情况

3.1.1. 迁改管道与苏南成品油管道的隶属关系

苏南成品油管道起点为南京输油站，终点为苏州油库，途经镇江、常州、无锡，沿线共设置 5 座输油站和 9 座阀室，管道全长 371.18km。本次迁改段位于江阴分输站和无锡分输站之间，隶属于国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司，嘉兴输油分公司江苏省境内所有在运行的工程内容主要包括：浙苏成品油管道苏州支线、苏南成品油管道以及甬宁线原油管道 3 条输油管道江苏省境内的管段以及江苏省境内的 5 座输油站、1 个管道管理站、17 座阀室。具体位置见图 3.1-1。

江阴分输站—无锡分输站：管道出江阴分输站后，与常州至江阴进站管线同沟敷设至锡澄高速公路东侧，然后管道沿锡澄高速公路向南敷设，经石塘桥、薛家村、团塘湾、界石头、华巷，在界河北穿至高速西侧，沿锡澄高速西侧由北向南敷设至沪宁高速无锡互通，由北向南第一次穿越沪宁高速，并沿沪宁高速南侧由西向东穿越了无锡互通敷设一段距离后由南向北第二次穿越沪宁高速，沿沪宁高速北侧向东敷设至北兴塘大桥，从桥下由北向南直埋第三次过沪宁高速，在沪宁高速和 G312 国道之间敷设至沪宁高速梅村服务区，（梅村服务区至无锡输油站是复线段，为双管同沟敷设）从梅村服务区沿新梅路敷设至京杭运河无锡段新安北桥下，沿京杭运河北侧双管敷设至无锡分输站。（途经无锡市惠山区堰桥街道、长安街道，锡山区东北塘街道、东亭街道，新区坊前镇、梅村街道、旺庄街道、硕放街道、鸿山街道）。



图 3.1-1 本项目在苏南成品油管道中的位置图

3.1.2. 现有项目环保手续履行情况

苏南成品油管道即为江苏成品油管道工程及相关配套设施项目中的江南干线工程。江苏成品油管道工程及相关配套设施项目（江南干线、金陵-扬子连接线及配套的南京栖霞油库、镇江谏壁油库、江阴长山油库、无锡周泾巷油库改扩建）于 2008 年 7 月 8 日取得江苏省环境保护厅批复（苏环管〔2008〕152 号）。2009 年 4 月起陆续动工，2010 年 9 月 18 日完成“三查四定”，2010 年 10 月 16 日工程中交验收合格，2010 年 12 月 17 日投入试运行，2015 年 12 月 25 日通过竣工环境保护验收（苏环验〔2015〕173 号）；2023 年 2 月 6 日获得镇江市生态环境局《关于对国家石油天然气管网集团公司华东分公司苏南成品油管道镇江 312 段迁改工程环境影响报告书的批复》，2025 年 5 月 20 日通过环境保护自主验收。

苏南成品油管道环保手续履行情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 苏南成品油管道环保手续履行情况一览表

项目名称	环评文件类别	审批部门	环评文件 批复文号 及时间	竣工环保 验收文号 及时间	备注
江苏成品油管道工程 及相关配套设施项目 （江南干线、金陵-扬 子连接线及配套的南 京栖霞油库、镇江谏 壁油库、江阴长山油 库、	报告书	江苏省环 境保护厅	苏环管 〔2008〕 152 号， 2008 年 7 月 8 日	苏环验 〔2015〕 173 号， 2015 年 12 月 25 日	江南干 线即为 苏南成 品油管 道工程

项目名称	环评文件类别	审批部门	环评文件 批复文号 及时间	竣工环保 验收文号 及时间	备注
无锡周泾巷油库改扩 建)					
中国石化销售股份有 限公司华东分公司南 京输油处苏南管道及 场站现状评价	现状评价报告	/	2019年12 月	/	/
国家石油天然气管网 集团公司华东分公司 苏南成品油管道镇江 312段迁改工程	报告书	镇江市生 态环境局	镇环审 (2023) 11号, 2023年2 月	东部储运 (2025) 164号, 2025年5月 20日通过 自主验收	/

3.2. 现有项目建设内容及规模

本次迁改段位于江阴分输站和无锡分输站之间，江阴至无锡段全长约 67.146km，直埋段钢管为 $\Phi 323.9 \times 6.4\text{mm}$ ，穿越段钢管为 $\Phi 323.9 \times 7.9\text{mm}$ 。改建管线长度 1.6km，占江阴至无锡段管线长度的 2.4%，改建线路较短。

3.3. 现有项目与相关高速公路的空间关系

原管道位于京沪高速西侧，距京沪高速红线外 3m~12m 敷设，管道埋深约 1m~4m，规划锡太高速以隧道形式下穿京沪高速，隧道的建设标高与现有苏南成品油管道敷设标高冲突，无法进行高速公路的建设。同时，由于长安枢纽的建设，导致部分苏南成品油管道位于公路征地红线范围内，受影响成品油管道约 1.6km，距离红线不足 5m 管段约 60m，长安枢纽的建设施工将对苏南成品油管道的安全运行产生影响。管道与规划高速公路冲突情况见图 1.2-1 与图 1.2-2。

3.4. 现有项目环境风险防范措施及有效性分析

3.4.1. 现有项目应急预案编制及备案情况

本次迁改段位于江阴分输站和无锡分输站之间，隶属于国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司。嘉兴输油分公司目前在江苏省境内管辖的 3 条管道中，苏南成品油管道以及甬宁线原油管道原隶属于南京输油处管理。

2020 年南京输油处编制了《中国石化管道储运有限公司南京输油处原油管道（含输油站）突发环境事件应急预案（2020 版）》，并于当年向沿线地方生态环境主管

部门完成了备案；后期由于企业整体划归国家管网集团，南京输油处于 2021 年在沿线各地市生态环境主管部门进行了重新备案。浙苏成品油管道苏州支线一直隶属于嘉兴输油分公司管理，2021 年嘉兴输油分公司编制了《国家石油天然气管网集团有限公司嘉兴输油分公司浙苏管道苏州支线及苏州末站突发环境事件应急预案》，并于当年在苏州市生态环境局完成备案。

由于企业隶属关系和应急组织体系发生了部分变化，嘉兴输油分公司于 2022 年接管原属于南京输油处管辖的苏南成品油管道及甬宁线原油管道江苏省境内的部分工程内容，环境风险源发生了部分变化，因此于 2024 年编制了《国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司（江苏省）突发环境事件应急预案》其中包含了苏南成品油管道无锡段，并与同年分别在常州市、苏州市、无锡市及镇江市生态环境局进行了备案，其中无锡市的备案见附件 14。

3.4.2. 现有应急组织机构

国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司（江苏省）突发环境事件应急组织机构详见图 3.4-1。

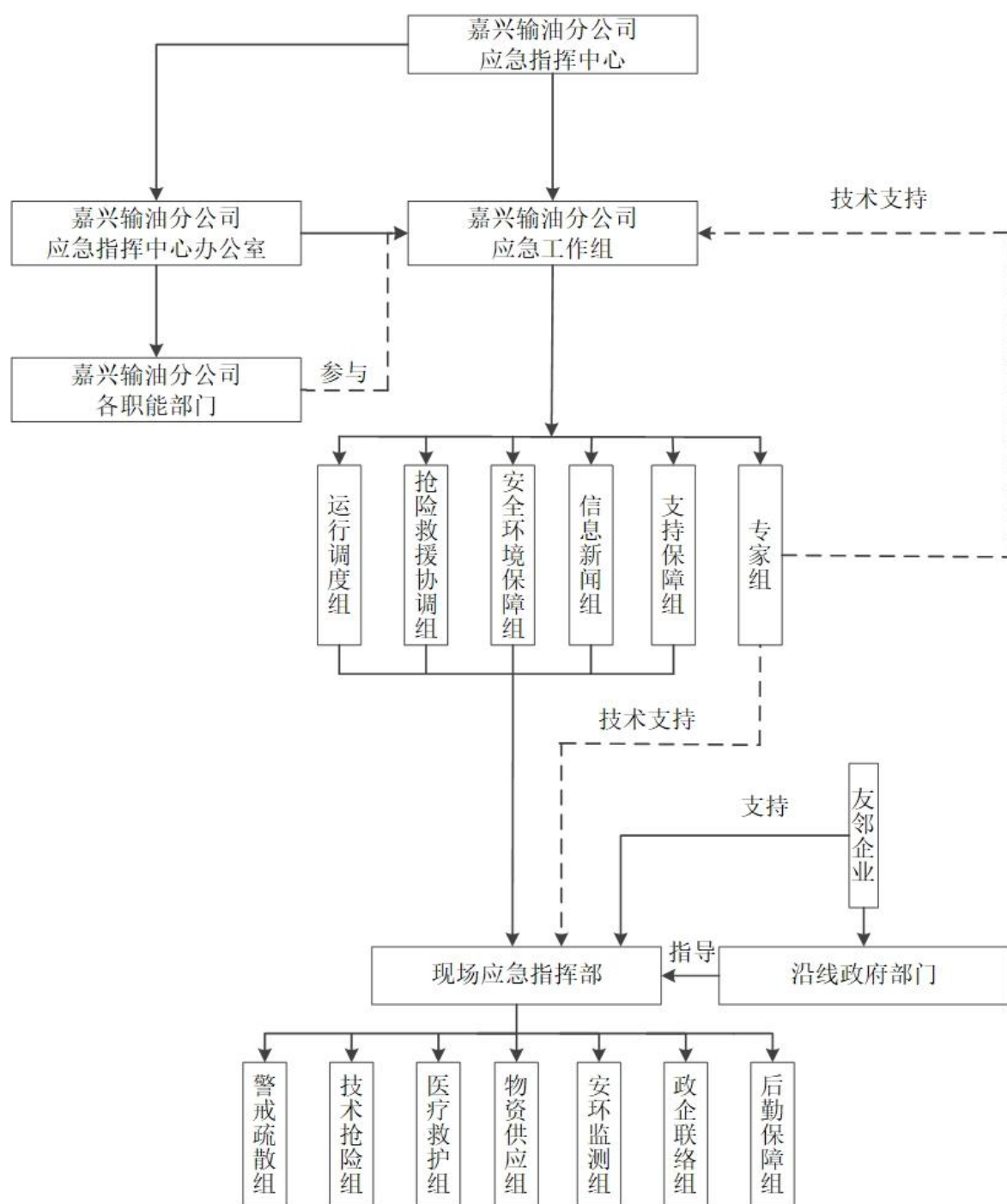


图 3.4-1 现有管道突发环境事件应急组织机构

3.4.3. 已实施的环境风险防控措施

3.4.3.1. 监控预警措施

(1) 长输管道

- 1) 火灾、火焰、可燃气体监测报警及灭火系统。
- 2) 管道泄漏监测报警系统：全线已安装压力波检测泄漏监控报警系统，可精准判断出现压力波动的部位，判断是否出现泄漏；
- 3) 电位检测系统。
- 4) 视频监控：在重点部位设置视频监控装置。
- 5) 外线阴极保护系统：阴极保护电位无线远传系统已投用，可实时监测外线阴极保护系统。
- 6) 巡线员每日徒步巡线。

(2) 输油站

- 1) 若出现油品泄漏，在泄漏设备的 50m 范围内设置警戒，可用便携式可燃气体报警仪对现场进行可燃气体浓度进行检测。
- 2) 委托协议的应急监测单位进行监测，建立应急监测网络，组织制定淮安段原油管道（含输油站）突发环境事故应急监测方案。

(3) 截断阀室

各截断阀室均设有视频监控系统、红外入侵报警系统，远控阀室设有可燃气体报警装置。

(4) 智慧化管道监控系统的应用

嘉兴输油分公司智慧化管道监控系统主要包括长输管线配有基本过程控制系统、安全仪表系统、泄漏检测系统；管道安全保护监控中心；资产完整性管理系统管道巡护模块，具体功能如下：

1) 基本过程控制系统

基本过程控制系统是全线 SCADA 系统的当地检测和控制单元，是保证 SCADA 系统正常运行的基础，它不但独立完成对所在站的数据采集和控制，而且能将有关信息传送给控制中心，并接受控制中心下达的命令。

2) 安全仪表系统

安全仪表系统主要用于使工艺过程从危险的状态转为安全的状态。保障输油管道能够在紧急的状态下安全的停输，同时使系统安全地与外界截断不至于导致故障和危险的扩散，避免或减少其造成的危害。

3) 水击超前保护系统

由于采用密闭输油工艺，全线在同一水力系统下运行，可能产生水击，水击保护是管线安全运行的重要保证。水击保护功能分为水击超前保护控制、超压保护和水击泄放三部分。

4) 泄漏检测系统

主要用于对管线运行压力进行实时监测，一旦管线发生油品泄漏，系统可实时发出报警，并对泄漏点进行定位。

另外，为了为进一步强化管道完整性管理和管道安全保护工作，深化管道技防信息系统应用效果，杜绝打孔盗油、第三方施工、地质灾害等危害管道、光缆事件发生，确保管道安全平稳运行，嘉兴输油分公司根据公司相关要求组建了管道安全保护监控中心。监控中心配置了 6 块 55 寸的拼接屏用于显示外管道视频监控。2 台电脑 1 台用于视频监控，1 台用于查询各级人员的管道巡护轨迹。监控中心配置 4 名值班人员，24 小时轮班值守。值班人员每天实时查询管道巡护人员的巡护轨迹，对巡护不到位的人员及时提醒纠正。

监控中心设置了独立的外管道视频监控平台，平台主要包括 1 台注册流媒体服务器和 1 台 GB/28181 国标服务器，用于对高后果区视频监控设备及用户进行管理。安装一台 VPN 安全通信网关，用于实现所辖高后果区前端摄像机通过 VPN 加密网络与外管道视频监控平台建立安全的加密通道，达到网络安全要求。值班人员实时监控现有外管道视频监控，重点观察管道上方及周边有无可疑人员、车辆、第三方施工、原油泄漏等异常情况，发现异常信息后按照处置流程处理。

管道巡护是保证管道运行安全的主要技术手段，是管道完整性管理的重要工作内容。通过国家管网资产完整性管理系统建设要求，开发了一套信息化巡检管理功能，为巡检工作提供了从巡检计划制定、分配任务，到人员监督管控、考核统计等相关的全套服务支撑，通过系统可以让管道决策层和管理层用户动态掌握管道巡护工作的开展情况，推动管道巡护工作的高效执行。

管道巡护系统分 PC 端和移动终端 APP，PC 端主要功能包括：综合首页、实时

监控、业务管理、资源管理、统计报表。移动终端 APP 包含管理端和巡线端，管理端适用于基层站队的管道工和各级领导，首页展示了巡检完成情况、单位及个人的巡检完成率的统计。工作界面则集成了 PC 端主要功能，包括巡检方案、任务划分，人员设备，关键点、实时监控等主要功能，满足管理人员随时查看信息。巡线端适用于管道巡护工，主要以巡线打点为主，实现关键点地图可视化等需求。

3.4.3.2. 预防措施

(1) 嘉兴输油分公司根据国家法律法规和集团公司的相关规章制度和要求，制订了一系列的 HSE 管理实施细则、作业指导书，并定期组织职工培训、考核，考核合格者方可上岗。

(2) 日常隐患排查机构

嘉兴输油分公司设立日常隐患排查机构和制度,各站场安全员作为负责人，负责站场及所辖管道的日常隐患排查。

(3) 管道全线采用环氧粉末外防腐并设置阴保站施加强制电流阴极保护，站控室监测管道保护电位，确保管道电位符合国家标准，一旦发现不达标情况及时治理。

(4) 定期开展管道漏磁检测和管道全面检测，评估管道剩余寿命，对发现的管道本体缺陷及时修复；每年检测管道防腐层破损点，并按计划修复破损点等。

(5) 管道标志桩

沿线设置管道标记桩及警示牌，提醒过往人员、车辆、器械注意避让。

1) 穿越标志桩：管道穿越大中型河流、铁路、公路、大中型河流和鱼塘定向钻穿越的两侧，设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管线名称、穿越类型、铁路公路或河流的名称，线路里程，穿越长度，有套管的注明套管的长度、规格。

2) 交叉标志桩：成品油管道与其他地下管道、光（电）缆交叉的位置均设交叉标志桩。交叉标志桩注明线路里程、交叉物的名称及与交叉物的关系。

3) 警示牌：管线沿敏感地带以及人口密集区敷设时,设置安全警示牌，以免对管道产生意外破坏。

4) 在易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，除设置警示牌之外，还设置了固定墩加以保护。

(6) 在京杭大运河（丹徒区）洪水调蓄区等生态敏感目标管道穿越处设置地下水监测井，通过例行监测数据的变化掌握穿越管道是否发生泄漏。

(7) 管道内部采取适用于输送油品的腐蚀抑制剂。

(8) 管道中心线两侧各 5m 设置安全防护带。在防护带内严禁取土、挖塘、采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈和修筑其他建筑物，禁止种植深根作物。

(9) 为确保发生突发环境事件时，员工能及时、有效地应对，防止事态的进一步发展和扩大，各输油站按规定配置了必要的灭火器材和应急救援器材，用于初起突发事件的控制；各输油站储罐区设置围堰，同时配置了排水、排污两套系统，确保发生漏油事件可以及时得到有效的控制。

(10) 对于管线穿越河流段，采取加强措施尽量避免管线泄漏对河流的影响，具体措施主要有：

1) 一般河流定向钻穿越距离河底的深度为 8m，对于重要的河流，定向钻穿越河底的深度为 15m；定向钻入、出土点一般选择在保护区域规定的范围以外；对于其他河流，穿越点选在河床稳定、冲淤变幅小的河段，将管线置于洪水影响不到的稳定部位，避免洪水冲蚀、河道形态变化对穿越管线和岸边管线敷设的危害。

2) 对于穿越重要河流，适当加厚管壁，尽可能减少管壁泄漏的概率，减少对重要河流的影响。穿越管道材质选用 L360MB 直缝电阻焊钢管并加厚壁厚。

3) 焊接采取下向焊工艺，分三步：根焊、填充、盖帽，焊缝进行 100%射线无损探伤。

4) 防腐涂层采用：聚乙烯三层结构（第一层为熔结环氧粉末；第二层为胶粘剂；第三层为挤出聚乙烯），涂层总厚度达到 3000 μm ；一般地段为加强级熔结环氧粉末，涂层厚为 400 μm 。

5) 对重要河流加强巡视，加强日常监管，一旦发生泄漏事故，及时处理，减少泄漏时间，最大限度减少泄漏量，减少泄漏对周围环境的影响，同时及时通知附近水源地，启动水源地应急预案。

3.4.3.3. 预报措施

通过以下途径获取预报信息：

(1) 国家或当地政府通过新闻媒体公开发布的预报信息（如地震、洪水、台风等）；

(2) 集团公司应急指挥中心下达的预报信息；

(3) 地方政府向嘉兴输油分公司应急指挥中心告知的预报信息；

- (4) 输油站、外管道巡线员、管道沿线居民报告的信息；
- (5) 通过 SCADA 系统对全线生产运行参数的监视，发现管道运行中发生管道泄漏或管道压差波动较大等异常情况；
- (6) 对输油站或管道已发生或可能发生的环境事件，经风险评价得出的事件发展趋势；
- (7) 对输油站所在输油站、管道周边发生的可能影响我方的事件，经风险评价得出的事件发展趋势。
- (8) 对管道每年进行春季检测，掌握管道浅埋、管道壁厚减薄等隐患信息，获得安全预报信息。
- (9) 对管道全线阴保系统每月安排人工检测，及时发现数据变化，推算管段可能存在的外界变化，获得安全预报信息。
- (10) 每月人工观察管道周边环境，提前发现预建电气设施，获得杂散电流干扰的预报信息。
- (11) 每周定期跟踪外管道阴极保护远传智能监测系统，掌握外管道智能监测的阴保数据变化，提前获知管道是否存在防腐隐患等安全信息。
- (12) 每日安排巡线员沿管道徒步巡线，使用管道数字化管理 GIS 系统对巡线轨迹进行监控，并将管道第三方施工等信息录入该系统，全面做好外管道管理工作的监督，获得管道运行信息。

3.4.3.4. 应急培训及演练

现有项目已制定应急培训制度，其中应急指挥机构培训频次不低于 1~2 次/年，应急救援队伍培训频次不低于 1 次/年，巡线员培训不低于 8 学时/年，其他工作人员及沿线公众培训频次不低于 1 次/年。南京分公司已制定应急演练制度，其中综合演练由南京分公司应急指挥中心组织实施，每年不少于 2 次；单项演练由输油场站组织实施，每年不少于 4 次。

现有项目组织开展的管道泄漏事故现场应急处理演练详见图 3.4-2。



图 3.4-2 管道泄漏事故现场演练影像资料

3.4.4. 环境风险防范措施有效性分析

迁改管道自投产以来未发生泄漏、火灾及爆炸等环境风险事故，未对沿线环境质量产生显著不利影响，现有环境风险防控措施较为有效。

3.5. 现有项目生态保护措施及有效性分析

(1) 迁改段现状管道为埋地敷设，不涉及永久占地；现状管道敷设完成后，施工单位按照“先生土、后表土”的顺序及时回填了土方，并对沿线破坏的植被进行了恢复。根据现场调查，迁改段现状管道沿线植被结构较为完整、生长较为良好，无明显的水土流失问题。



图 3.5-1 现有管道生态恢复现状

(2) 迁改段现状管道营运期无“三废”产排，不涉及占地、改变周围环境条件等行为，基本对生态环境无影响。

综上所述，迁改段现有生态保护措施较为有效，无现有生态环境问题。

第四章 建设项目工程分析

4.1. 建设项目工程概况

4.1.1. 路线方案

项目名称：锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程；

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司；

建设性质：改建；

行业类别：【G5720】陆地管道运输；

建设内容：新建管道约 1.62km，对旧管道进行处理，长度约 1.6km；本工程采用顶管穿越金惠路和锡太高速隧道 1 次，穿越长度 140m；；采用气吹光缆方式同沟敷设光缆一条，选用 48 芯单模管道光缆（GYTA-48B1.3）；新建高后果区视频监控设备 6 套。

项目投资：项目总投资 2041.79 万元，其中环保投资 320 万元，环保投资占比 15.7%。

职工人数：本项目为站外管道的迁线改造工程，不涉及站场、阀室建设，不需增加新的管理岗位，仍由国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司负责管理；

建设周期：本项目拟定于 2026 年 1 月开始建设，至 2026 年 3 月工程全部建成，工程建设期约 3 个月。若项目未按原计划核准批复，则实际开工日期相应顺延。

4.1.2. 建设项目工程规模

苏南成品油管道起点为南京输油站，终点为苏州油库，途经镇江、常州、无锡，沿线共设置 5 座输油站和 9 座阀室，管道全长 371.18km，管道设计输量是 $580 \times 10^4 \text{t/a}$ 。本次改线段位于江阴输油站和无锡分输站之间。由于苏南管道与拟建锡太高速隧道高程冲突，本工程通过对惠山区段既有苏南成品油管道进行局部改线设计，解决了苏南成品油管道与锡太高速、京沪高速建设扩宽的冲突问题，不仅解决了交通发展需求，同时降低了道路建设对管道产生的重大安全风险，提高管道本体安全性。

依据方案设计，迁改后管道路由将整体沿高速西侧敷设，位于高速公路建筑控制区范围内，起点位于无锡市惠山区惠景路与惠达路交叉口东侧约 60m 处，管道自迁改起点接出后并行京沪高速向南敷设，然后顶管穿越金惠路和锡太高速隧道，管道继

续并行京沪高速向南敷设 0.92km 后与原管道连接；本工程采用顶管方式穿越金惠路和锡太高速隧道 1 次，穿越长度 140m。在金惠路北侧和锡太高速南侧设置 2 个 11 米深竖井，顶管套管内径为 1.8 米，套管内采用细砂填充。旧管道处理约 1.6 公里。新建管道管径 323.9mm，设计压力 10MPa，材质为 L415Q，全线采用无缝钢管。管道一般线路和穿越段直管、冷弯管均采用常温型三层 PE 加强级外防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层。采用气吹光缆方式同沟敷设光缆一条，选用 48 芯单模管道光缆（GYTA-48B1.3）。配套建设高后果区视频监控设备 6 套。

输送成品油，主要为汽油和柴油，常温输送，设计压力为 10.0MPa，管径为 $\Phi 323.9\text{mm}$ ，材质为 L415Q，管道设计温度：45℃，实际输送压力 0-6.4MPa。

4.1.3. 项目组成

本项目主体工程、辅助工程、环保工程、依托工程及临时工程情况概况见表 4.1-1。

表 4.1-1 建设项目工程组成表

工程	名称	项目		单位	数量	备注
主体工程	新建管线	线路		km	1.62	采用无缝钢管Φ323.9×8.7 L415QPSL2，包含一般段、穿越段及管件；焊接钢管Φ114×6 Q235B 为通讯套管。
		永久占地		m²	0	/
		弯管	热弯弯管	个	10	长度 50m
			冷弯弯管	个	8	长度 64m
		焊口	无缝钢管 Φ323.9×8.7L415QPSL2	道	223	主管道
			φ114×6 Q235B 焊接钢管	道	13	通讯套管
		防腐		km	1.62	新建管道直管段及冷弯管采用常温型加强级三层 PE 防腐；热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层，管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带不再新增阴保站，可依托原阴保站对迁改段新建外管道进行阴极保护。
		穿越工程	金惠路和锡太高速隧道	m/次	140/1	顶管穿越
			水渠	m/次	30/2	开挖
			与其他管道交叉	次	16	其中顶管穿越金惠路两侧管线 14 次，开挖穿越管线 2 次
			与架空电力线交叉	次	4	
	旧	旧管道油品回收（φ323.9 管道）		km	1.6	油品直接推至新管道内

工程	名称	项目	单位	数量	备注	
	管道处理	旧管道清洗（管内残留物清理）	km	1.6	旧管道清洗	
		旧管道拆除	m	1570	/	
		旧管道注浆	m	30	/	
辅 助 工 程		里程桩	个	3	/	
		转角桩	个	6	/	
		加密桩	m	20	/	
		标志桩	个	6	/	
		警示牌	个	5	/	
		警示带	m	1480	/	
		高后果区风险告知牌	个	3	/	
		通信工程	km	1.62	同沟敷设光缆线路，随管道一并迁改	
临时工程	施工期临时占地	施工便道	m²	185	位于项目起点，与惠达路连接	
		新管道施工作业带	m²	18326	占地宽度按 12m 考虑，包含新管道试压清洗沉淀池	
		临时堆管场	m²	800		
		动火连头场地	m²	3070	项目起点与终点各一个	
		旧管道施工作业带	m²	14960	旧管道拆除、注浆场地	
	土石方工程	新管道开挖土方量	m³	10433	原土回填，弃土 1100m³	
		动火连头土方量	m³	820	原土回填	
		旧管道开挖土方量	m³	9308	原土回填，弃土 1000m³	
环保工程	施工期	废气	/	/	避免在大风天气施工；堆场、车辆做防尘处理；施工现场做围栏或屏障；使用商品混凝土；分段施工，缩短施工周期	
			废水	/	/	施工期生活污水依托沿线宾馆、招待所配套的排水设施；管道清管、试压废水经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘。
		固废	施工期生活垃圾	/	/	环卫清运
			废焊条、废包装材料、废防腐材料等施工废料	/	/	外售综合利用
			旧管道拆除产生的含油污水、污油泥	/	/	委托有危废资质的单位处理处置
			旧管道内残存油品	/	/	油品直接推至新管道内
			噪声	/	/	尽量选取低噪声设备；对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，设置围挡降噪；合理安排施工作业时间；加强对施工期噪声的监管。
		生态	/	/	选择环境友好施工方案，合理安排施工期；对管道占地及临时用地、植被破坏及时恢复；对水土保持、野生动物、水生生态采取一定的补	

工程	名称	项目	单位	数量	备注
					偿措施
		风险	/	/	见专项
	运营期	废气	/	/	无废气产生
		废水	/	/	无生产及生活污水产生
		固废	/	/	无固体废物产生
		噪声	/	/	采用密闭管道形式输送石油，不涉及输油泵机组等驱动设备，无噪声污染排放
		生态	/	/	项目运营期不产生污染物，对生态环境基本不产生影响
依托工程		道路	/	/	依托周边已建成道路
		生活设施	/	/	依托周边小区
		供水工程	/	/	依托惠山经济开发区供水工程
		供电工程	/	/	依托惠山经济开发区供电工程
退役管道		1、退役管道拆除时，对两端进行带压封堵施工，然后采用氮气推球、球推油的方式将原管道内的油品推入新管道，避免污染土壤及周边环境； 2、旧管道封堵段残存油品利用抽油泵导进油罐车内运送至无锡输油站统一处理。			

4.1.4. 施工进度

1、施工时序

本次迁改工程分为处理旧管道（线路长度 1.6km）和敷设新管道（线路长度 1.62km）。本工程的施工顺序为先进进行新管道的敷设，然后再进行旧管道的处置。

2、建设周期

本项目拟定于 2026 年 1 月开始建设，至 2026 年 3 月工程全部建成，工程建设期约 3 个月。

4.1.5. 建设项目工程占地情况

4.1.5.1. 永久占地

管道建设本身不涉及永久性征地。本项目工程用地主要为管道附属设施三桩、警示牌、风险告示牌。其中三桩每个用地 1m²、警示牌每个用地 1m²、风险告示牌每个用地 1m²，共 43m²，位于京沪高速用地红线范围内，不另外征地。管线埋地敷设，永久用地不占用基本农田，三桩也不设置在基本农田范围内。

4.1.5.2. 临时占地

本次迁改工程临时用地主要包括施工作业带用地、施工临时便道用地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地。本工程中施工作业带占地宽度按 12m 计，施工便

道宽度 4.5m，临时占地面积共计 37341m²，经核实，本项目临时占地类型主要为防护绿地及农田，其中新管道施工作业带占用基本农田，占面积约 890m²，施工前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3 号）的相关要求办理用地手续，施工完成后恢复原种植条件。

项目临时占地情况见表 4.1-2，临时工程分布情况见附图十一。

表 4.1-2 施工占地设置一览表

编号	名称	面积(m ²)	功能	用地现状	恢复方向
1	新管道施工作业带	18326	新管道路由开挖及敷设, 包含新管道试压清洗沉淀池	绿化用地及农田	绿化用地及农田
2	临时堆管场	800	管道临时堆放	绿化用地	绿化用地
3	动火连头场地	3070	连头动火及连头其他作业	绿化用地	绿化用地
4	旧管道施工作业带	14960	旧管道拆除、注浆场地	绿化用地	绿化用地
5	施工便道	185	施工临时道路	绿化用地	绿化用地
	合计	37341	/	/	/

4.1.6. 土石方工程

根据工程可行性研究报告，本项目新管道开挖土方 10433m³、动火连头土石方 820m³、旧管道开挖土石方 9308m³，总挖法量以上开挖土方除部分清表土中含植物根系等的土方不能回填外，其余均原土回填，弃方量约 2100m³；顶管回填细沙（土）600m³，技术要求比较高采取外购的方式解决。弃土外运至住建及其他部门指定位置。

表 4.1-3 拟建项目土石方数量估算表（m³）

挖方	填方	借方	弃方	利用方
20561	19061	600	2100	18461

4.2. 工程设计方案

4.2.1. 管线工程

（1）项目路由

本次迁改方案起点位于无锡市惠山区惠景路与惠达路交叉口东侧约 60m 处，管道自迁改起点接出后并行京沪高速向南敷设，然后顶管穿越金惠路和锡太高速隧道，管道继续并行京沪高速向南敷设 0.92km 后与原管道连接。

新建管道约 1.62km，同沟敷设光缆一条，对旧管道进行处理，长度约 1.6km；本

工程采用顶管穿越金惠路和锡太高速隧道 1 次，穿越长度 140m。

本项目路由走向见附图二。

(2) 线路用管

根据本工程管径大小，一般线路段、弯管和穿跨越段均选择无缝钢管，选用钢管规格为 $\phi 323.9 \times 8.7$ L415Q 的无缝钢管，钢管长度约 1.6km，重量约 99.5t。

(3) 管道穿跨越

1) 穿越公路

由于金惠路两侧管线较多，埋深约 3-7m，锡太高速隧道底板埋深约为 7m，结合地质情况，需要在金惠路北侧和锡太高速南侧设置 2 个 11m 深竖井，顶管套管（应业主要求，套管内径取 1.8m）与抗拔桩水平垂直净距约 2.5m，顶管套管与隧道底垂直净距约 1.5m，顶管水平长度约 140m。本项目中管道穿越主要公路情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 管道穿跨越主要公路一览表

序号	名称	穿越方式	单位	穿越长度
1	金惠路和锡太高速隧道	顶管	m/次	140/1

2) 与其他工程穿跨

顶管穿越金惠路两侧管线 14 次，开挖穿越管线 2 次，与架空电力线交叉 4 次。

(4) 线路附属设施

1) 截断阀室

本工程不新设管道线路截断阀室。

2) 管道标识

管道建成后，为了便于对管道的养护和检修，可依靠沿线设置的管道三桩找到管道的准确位置。三桩主要包括里程桩、转角桩、标志桩、警示牌等。穿越公路应设置穿越标志桩，对于角度大于 5°的水平转角应设置转角桩，在管道线路整公里处设置里程桩（可兼作阴极保护测试桩）。

本工程设置三桩 35 个，警示牌 5 个，高后果区告知牌 3 个，警示带 1480m。

4.2.2. 旧管道处理

为防止废弃旧管道对周边环境及牲畜带来危害，要求对废弃的旧管道进行无害化处理。

(1) 旧管道清洗

旧管道清洗作业宜在收油结束之后进行，目的是对管内残留物进行清理。

通过现场设置的临时收发球装置，可利用氮气推动清管器及环保型清洗剂的方式对管道进行组合清洗。对正常运行中的成品油管道，原则上清洗 2~3 次即可视为清洗干净，现场应根据对清洗废水的实际检测情况，确定清洗次数。

管道清洗过程中不得造成二次污染。管道清洗后，管内壁应为无油无蜡、无积液、可燃气体检测满足火焰切割条件的洁净程度。

(2) 旧管道处理方式

本项目管道处理方式采取拆除和就地处置两种情况，除了位于金惠路段30m管线无法拆除，就地注浆外，其余管道进行拆除，拆除长度约1570m。旧管道在开挖拆除和就地弃置前，应对管道内的残留物进行清理。

4.2.3. 防腐设计

本工程推荐的主要设计方案如下：

1、线路管道防腐与补口：新建管道直管段及冷弯管采用常温型加强级三层 PE 防腐；热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层，管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。

1) 直管段及冷弯管外防腐方案

管道全线埋地段及冷弯管外防腐层采用常温型加强级三层 PE 防腐，其底层为环氧粉末涂层，中间层为胶粘剂层，外层为聚乙烯层，具体防腐层结构及其厚度详见表 4.2-2。

表 4.2-2 三层 PE 防腐层结构

管道直径 (mm)	等级	环氧涂层 (μm)	胶粘剂层 (μm)	防腐层最小厚度 (mm)
323.9	加强级	≥120	≥170	2.9

冷弯管采用带防腐层的成品直管经冷弯机弯制而成，即冷弯管防腐层与线路直管道一致，采用常温型加强级三层 PE 外防腐层。

2) 热煨弯管外防腐

采用双层熔结环氧粉末为热煨弯管的外防腐层。防腐层底层 FBE 厚度≥300μm，面层 FBE 防腐层厚度≥500μm，防腐层总厚度≥800μm。

3) 补口及补伤

综合考虑本工程特点及与三层 PE 防腐层的相容性，埋地敷设段管道选用中低密度型聚乙烯热收缩带进行防腐层补口。

4) 封堵三通防腐

封堵三通在现场采用粘弹体材料进行防腐，对凹凸不平的位置用粘弹体膏填充形成平滑表面，然后再用粘弹体胶带进行防腐，胶带搭接宽度为 20~30mm，外用聚丙烯增强纤维胶带保护，保护带采用双层缠绕，搭接宽度为 50%~55%。

2、线路管线阴极保护

本工程改线段处于马镇阴保站与无锡阴保站之间，两站间距约 40.7 公里，改线起点到上游马镇阴保站 8km，到下游无锡阴保站 32.7km。在马镇阴保站与无锡阴保站分别设有阴极保护站，各站阴极保护系统运行正常，管道沿线保护电位在标准要求范围内。

本管道改线前后长度变化较小，经核算在原阴保站的有效保护范围内，改线后的管道与原线路管道相连，改线段新建管道仍依托原管道的阴极保护系统进行保护，无需新增阴极保护系统。

本项目防腐主要工程量表见表 4.2-3。

表 4.2-3 防腐主要工程量一览表

序号	工程项目	单 位	数 量	备 注
一、防腐层				
1	常温型加强级三层 PE (2.9mm)	m	1571	Φ 323.9mm
2	双层熔结环氧粉末 (800μm)	m	50	Φ 323.9mm
3	中低密度型聚乙烯热收缩带	套	280	Φ 323.9mm
4	粘弹体膏	kg	20	封堵三通防腐
5	粘弹体胶带	m ²	12	封堵三通防腐
6	聚丙烯纤维增强胶带	m	20	封堵三通防腐
7	聚乙烯补伤片	m ²	2	
8	热熔修补棒	kg	2	
9	地面防腐层性能检测评价	m	1620	
10	防腐补口工艺评定	项	项	
二、外管阴极保护				
11	智能电位测试桩	支	2	
12	杂散电流检测干扰评价	项	1	
13	YJV-0.6/1kV 1×10mm ² 电缆	m	20	
14	铝热焊模具	套	1	
15	铝热焊剂 (15g)	瓶	8	
16	阴极保护调试及评价	m	1620	

4.2.4. 通信工程

考虑工程实际需求，通信系统包括以下设计内容：

（1）光缆线路

对改线段成品油管道的伴行光缆进行迁改，迁改长度约为 1.62km。

本工程原管道光缆采用 12 芯光缆，为方便后期维护，本工程光缆选用 24 芯单模管道光缆（GYTA-24B1.3），采用气吹光缆的方式进行敷设，敷设位置位于输油管道油品前进方向的右侧。

（2）高后果区视频监控

本工程改线新路由（1.62km）均为Ⅲ级人员密集型高后果区，全线需设置 6 套视频监控设备。

工程量见表 4.2-4。

表 4.2-4 通信工程主要工程量表

项目		单位	数量	备注
光缆线路	24 芯单模光缆（GYTA-24B1.3）	km	1.75	含冗余
	Φ 40/33 硅芯管	km	1.85	含冗余+顶管备管
	10#槽钢	km	0.02	
	Φ 75×6.8mm 高密度聚乙烯管	km	0.04	
	砂袋（25kg500mm×400mm）	个	60	
	24 芯光缆接头盒	套	2	
	复合材料手孔	套	4	
	普通标石	套	2	
	监测标石	套	2	
	可写入电子标识器	套	4	
	光缆套管连接及密封辅件	km/套	2	
高后果区视频监控	室外智能高清红外球型摄像机	台	6	
	三合一防浪涌保护器	个	6	
	工业级无线路由器（VPN 加密传输）	个	6	
	太阳能电池组件	套	6	
	胶体电池	套	6	
	太阳能控制器	个	6	
	DC/AC 逆变器	个	6	
	电源防雷模块	个	6	
	配电箱	套	6	
	蓄电池箱	套	6	
	电池板支架	套	6	
	6m 监控杆（含基础、避雷针等）	套	6	

4.3. 新建管道工程建设方案

4.3.1. 管道敷设方案

1、一般地段管道敷设

（1）敷设方式

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的规定，并结合管道沿线地理环境及气候特征，本工程管道全部采用埋地方式敷设。

（2）管道埋深及管沟

①管道埋深

本次迁改管道主要采用埋地敷设方式，根据管线稳定性要求、地形和地质条件、地下水深度及结合原管道的敷设深度，同时结合沿线高后果区识别情况及管道沿线周边政府规划情况，综合确定管道埋设深度（管顶覆土）不小于 1.5m。

②管沟开挖

本工程新旧管道施工作业带占地宽度均按 12m 考虑。根据本项目所经地区实际情况，确定管沟沟底宽度为 1.1m，管沟边坡比为 1:0.67。

管沟回填必须先用细土或细砂（最大粒径不得超过 20mm）填至管顶以上 0.5m，然后用原状土回填并压实（岩石、砾石的粒径不得超过 250mm）。对于岩石、砾石区的管沟，回填时在沟底先铺 0.3m 厚的细土或细砂垫层，平整后再下管。

在耕地、林地及果木林地区开挖管沟时，应将表层土和底层生土分层堆放，回填时先填生土后回填表层耕作土。

穿越公路套管两侧及热弯弯管管沟回填时应分层夯实，分层厚度不大于 0.3m，夯实系数不小于 0.90。

管沟的几何尺寸、管沟开挖要求和验收标准应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369 的规定。

③管道转角

冷弯弯管加工可在现场集中弯制，冷弯弯管曲率半径 $R_c=40D$ ，两端直管段长度均不小于 2m，对于本项目中的较小管径钢管，其推荐冷弯最大角度按 25° 考虑。冷弯管执行行业标准《钢质管道冷弯管制作及验收规范》（SY/T 4127-2018）和《油气管道工程冷弯管制作技术规定》DEC-OGP-G-PL-014-2020-1。

热弯弯管加工要求在弯管长内集中弯制，热弯弯管曲率半径 $R_h=6D$ ，两端直管段长度不小于 0.5m。热弯弯管宜按照系列化原则加工，对于本项目中的相对较小管径钢管，推荐采用 3° 为一个系列。施工时应根据具体情况适当调整管沟尺寸，以配合热弯弯管角度及管道就位。热弯弯管执行 DE 文件《油气管道工程感应加热弯管技

术规格书》（DEC-OGP-S-PL-001-2022-2）和《油气管道工程用感应加热弯管母管技术》。

2、特殊地段管道敷设

（1）与已建管道并行段

①并行段的间距满足 SY/T7365-2017《油气输送管道并行敷设技术规范》的相关要求；

②施工前应探明已建管道的位置及埋深，并做出明确的标识；对于探测难以准确定位时，采用人工开挖验证已建管道位置；

③施工前应获得已建管道管理单位的许可，施工期间已建管道运营单位应派人现场监督；

④施工过程中应注意对已建管线进行保护，已建管道应位于管沟开挖土石方堆放侧，防止重型施工车辆和设备频繁碾压已建管道，应结合现场情况，在已建管线上设置垫板、过桥等保护措施；

⑤当新建管道扰动已建管道水工保护设施或者对已建管道水工保护设施的功能发挥造成影响时，事先必须征得已建管道管理单位的许可，并采取已建管道管理单位认可的措施给予补救；当后建设管道没有扰动已建管道水工保护设施时，应根据现场实际情况对先后建设的水工保护设施进行连接处理，以适应当地的水文和地质条件。

（2）与其他管道交叉段

管道与其它地下各种管道交叉时，宜从其下方通过，并保证净距不小于 0.5m；当不足 0.5m 时两管间应设置绝缘隔离物。

（3）与公路平行段

本项目管道与改建的高速公路存在多处并行，需满足以下要求：

1）管道与公路并行段上方间隔 40m 设置加密桩，在出入路口处设置警示牌。

2）管道与公路并行的间距严格执行标准规范要求，管道在施工前，需取得公路主管部门的许可，且在施工期间接受公路主管部门的监管。

3）管道建成投产后，加强人员巡检管理，与公路部门保持日常沟通，对道路周边施工现场进行监管。本项目中管道与公路并行情况详见下表。

表 4.3-1 管道与公路并行统计表

序号	公路名称	公路等级	并行间距 m
1	京沪高速	一级公路	20~70

3、管道穿跨越施工

本项目穿越金惠路采用顶管穿越方式，穿越锡太高速隧道采用顶管穿越方式。施工工艺如下：

- ①顶进：即把套管沿导轨推顶到已挖好的土洞内的作业，顶进操作要坚持“先挖后顶，随挖随顶”的施工原则。
- ②挖土：顶管方向和高程的控制，主要取决于挖土操作，工作面上挖土不但影响顶进效率，更影响质量控制，这就要求必须对挖土进行严格控制。
- ③工具管接触或切入土层后，应自上而下分层开挖。
- ④在允许超挖的稳定土层中正常顶进时，管下部 135°范围内不得超挖；管顶以上超挖量不得大于 15mm。
- ⑤根据土质情况，工作面向前挖至 0.1~0.2m 时，顶进一次，挖出的土要及时外运。
- ⑥挖后要及时顶进，及时测量，可使顶力限制在较小的范围内。
- ⑦千斤顶顶进一个冲程后，千斤顶复位，在环形顶铁和千斤顶间加入适当的 U 型顶铁，然后继续顶进。顶铁安装应平直，顶进时严防偏心，以免使顶铁崩出伤人。顶进时注意油压变化，发现不正常时立即停止顶进，并检查原因。千斤顶活塞伸出长度应在规定范围内，以免损坏千斤顶。在整个顶进操作中应坚持连续作业，若顶进间隔时间过长，土拱容易下塌，使顶力增大。
- ⑧运土：运土采用双轮小推车，先将土从套管内用小推车运至操作坑，然后用桁吊从操作坑提升至地面外运。

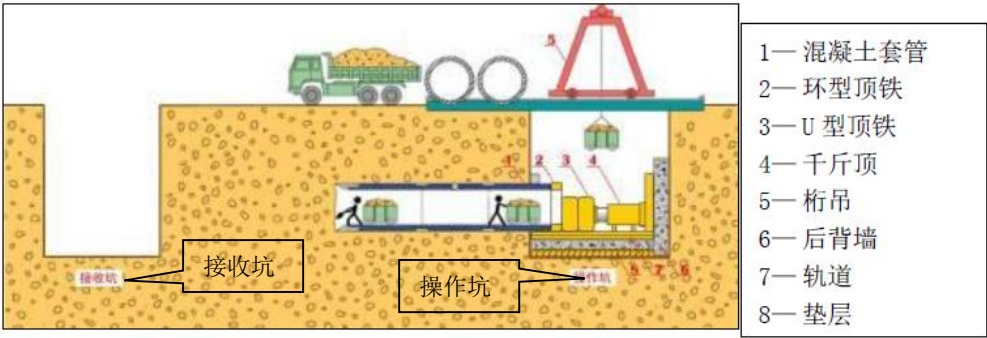


图 4.3-1 顶管穿越施工工艺示意图

4.3.2. 管道焊接工艺

本工程推荐的焊接方式如下：

1、一般线路段

线路焊接推荐采用氩电联焊，采用氩弧焊根焊，手工焊外焊填充盖面的焊接方式。

2、对于直管-热煨弯管、连头段、变壁厚的直管-直管环焊缝焊接

对于直管—热煨弯管、连头段、变壁厚的直管-直管环焊缝焊接推荐采用氩弧焊根焊，手工焊外焊填充盖面。

3、返修焊

返修推荐采用氩弧焊根焊、焊条电弧焊填充盖面的焊接方式。

上述仅为设计推荐的焊接工艺，施工单位可根据实际情况和焊接机组的技术特点选择合适的焊接工艺，以保证焊接质量和焊接速度。所采用的焊接工艺，应经过焊接工艺方案专家审查及工艺评定合格后方可采用。

4.4. 旧管道处置方案

为减少油气的挥发，旧管道处理时段选择在输送柴油的时间段。

为防止废弃管道中的油品泄漏和油气聚集，形成安全隐患，本工程需对原管道进行拆除和就地处置，对于可以拆除部分尽量拆除，无法拆除部分（穿越金惠路段）采用注浆处理，旧管道管径为 $\Phi 323.9\text{mm}$ ，材质为 L415Q 无缝钢管，旧管道拆除约为 1570m；注浆长度约 30m，位于穿越金惠路段，消除油气空间，防止油气聚集的处理。

施工前施工单位应编制旧管道处置专项方案，处置方案执行《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），处置方案和应急预案应经建设单位相关管理部门审核、批准后方可实施。具体的管道原油回收、废弃管道处理需要编制专项施工方案报相关部门审批后实施。具体要求参照管道储运有限公司管理文件《管道储运有限公司长输原油管道报废处置管理办法（暂行）》（管道储运管〔2015〕89号）执行。为防止废弃管道中的油气聚集，导致安全事故，要对旧管线进行无害化处理。处理前对管道内的油品进行回收处理，并对管道进行清洗，清洗的含油废液要委托有资质的专业机构进行处理，不能随地排放。无法拆的管道尽可能的抽空旧管道中的油品，进行无害化处理后再注满膨胀水泥砂浆灌浆料对管道进行固化处理。

1、施工工艺流程

旧管道无害化处理施工流程见图 4.4-1 及图 4.4-2。

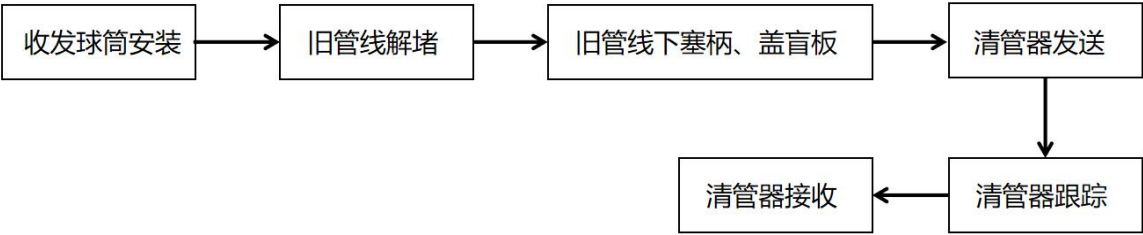


图 4.4-1 旧管道无害化处理工艺流程

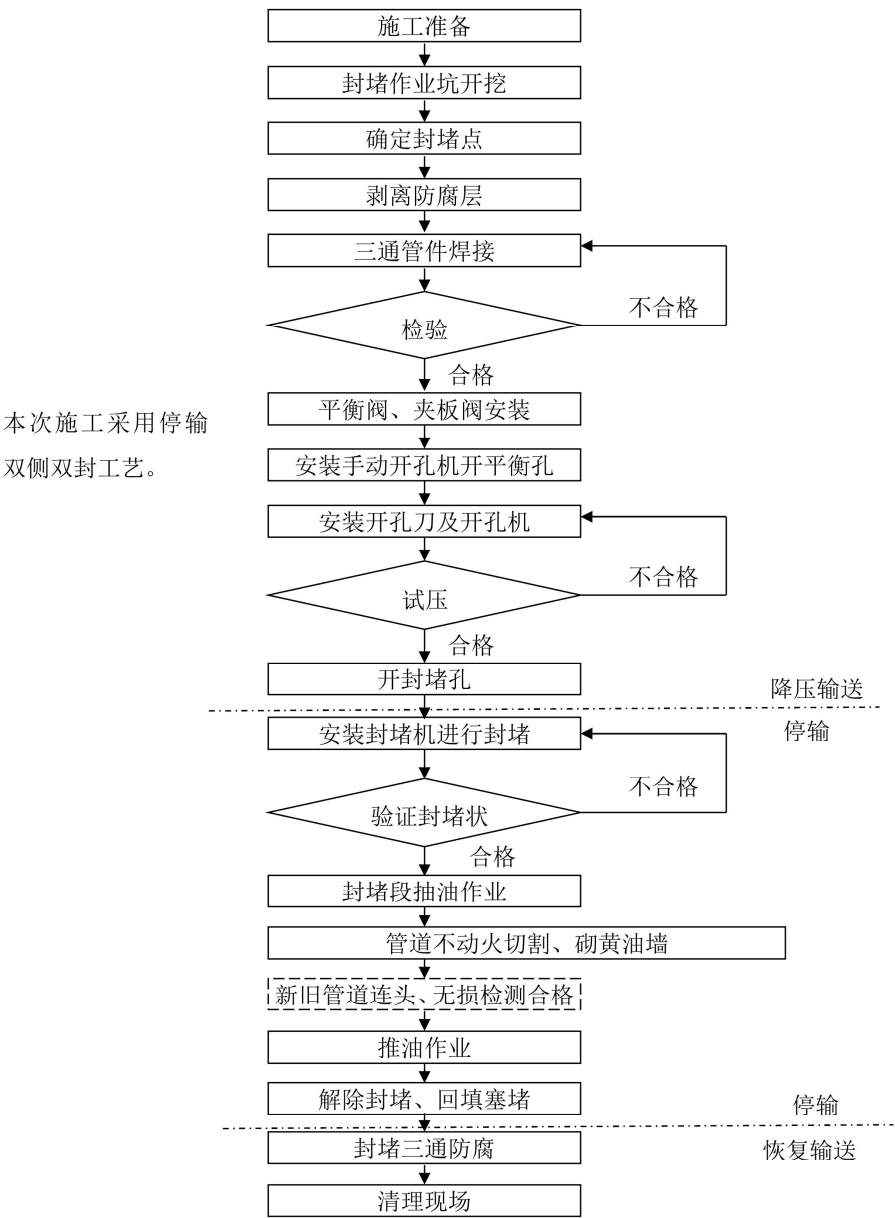


图 4.4-2 管道封堵及旧管道油品回收工艺流程图

2、管道封堵

本次涉及换管改造施工采取双侧双封停输封堵连头施工方式。封堵前应精心组织施工，尽量缩短停输时间。

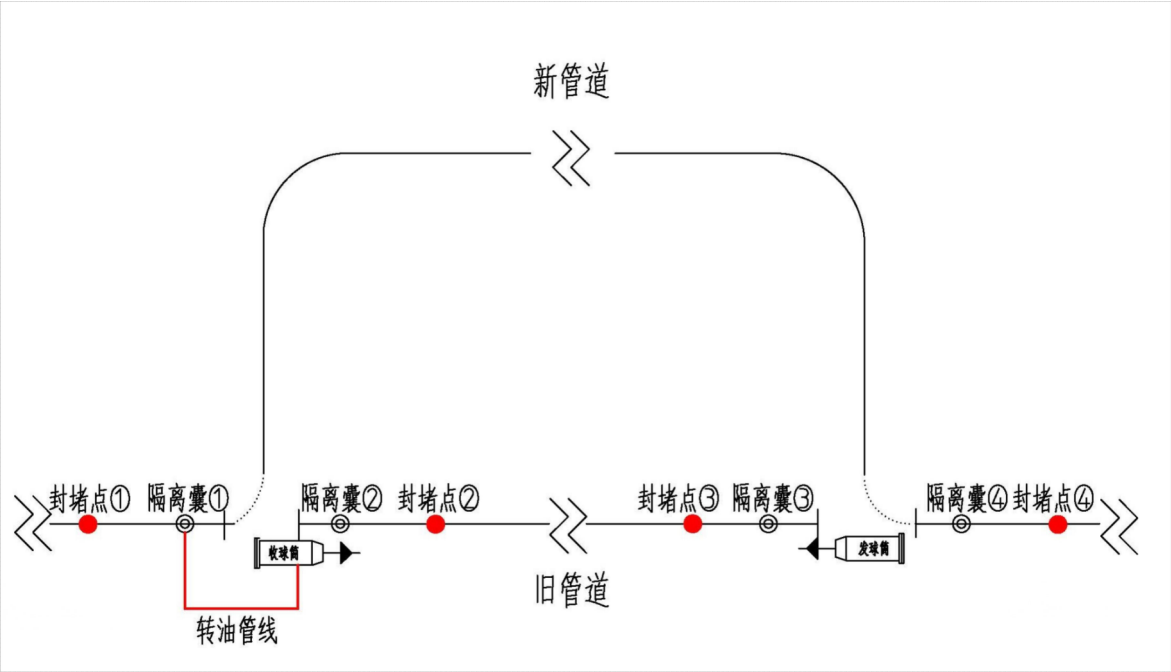


图 4.4-3 管道封堵作业示意图

- 主要施工工艺流程如下：
- (1) 施工前准备
 - ①现场踏勘：确定封堵作业管线的走向、埋深、作业距离、地质、地下管线及其它障碍物等现场情况。
 - ②管道调查：确定封堵管道技术规格、输送介质、管道运行参数、防腐方式、停输的时间等，并与无锡输油处核实参数准确性。
 - ③材料复核：对三通管件及平衡管件按规定进行验收，确认三通型号是否和封堵管线型号相符，三通管件上护板和下护板是否配套，并分别作标识，以免混淆，验收资料包括产品合格证、产品材料质量证明书、检验报告。
 - ④机具复核：检查封堵设备是否完好及可靠运行；检查开孔刀的筒体尺寸，并检查开孔刀和中心钻的刀齿是否完好；量具、仪表应经过检定和校准，并在有效期内。
 - ⑤由无锡输油处对进入现场施工的人员进行安全教育培训并共同进行安全技术交底，施工前对特种作业人员进行资格审查，满足施工要求。施工前“三通一平”，满足进场条件。

⑥施工前，办理动土作业票、临时用电作业票、动火作业票等相关票据，同时施工过程中进行视频监护。

(2) 封堵作业坑开挖

①根据管道参数、设计图纸、探测情况以及人工开挖探坑，确定上下游管道埋深。

②封堵工艺为双侧双封，结合施工标准 SY/T6150.1 中作业坑尺寸（示意图见下图）的要求以及现场实际情况，作业坑开挖时按照 1:1 的边坡比进行放坡处理，开挖土方堆放于作业坑边侧，堆土高度不得高于 1.5m，距离作业坑边缘至少 3m，作业坑开挖完成后用尼龙袋装土在作业坑两侧铺设台阶式逃生通道。



图 4.4-4 单侧作业坑示意图

③开挖过程中注意保护光缆。在管道上方采用人工开挖的形式开挖，直至开挖出光缆管后可以采用挖机配合人工进行开挖，每个作业坑内四个角设置集水坑（1m×1m×1m），放置潜水泵，将积水排入周边渠内。

④管沟和作业坑周围需要时用钢管进行支护，作业坑边沿设置防护栏杆，防护栏杆采用钢管扣件搭设，上道横杆离地 1.2m，下道横杆离地 0.7m，立杆高度 1.3m，立杆间距 2m，防止人员跌落，防护栏杆刷红白相间的油漆，每隔 10m 悬挂警示标志。夜间作业做好照明措施，照明灯为防爆灯。

⑤封堵作业场地设置警戒线，外侧每隔 20 米设置警示标语，在路口或危险地段设置夜间警示灯和警示标志。

⑥连头点处作业坑深 4.5m、基坑铺垫塑料布和吸油毛毡，准备好铝盆等，做好漏油、防火、清理回收的准备工作。

⑦设置逃生通道（至少两处），通道应设置在用火点的上风向，其宽度不小于1米，通道坡度不大于 30° ，通道表面应采取防滑措施。在坑深超过1.5米的作业坑内作业人员，应系扎阻燃或不燃材料的安全带（绳），并有专人监护。

⑧根据国家管网集团华东分公司要求，为防止管沟内有油品泄漏污染环境，拟在管沟下方铺设防渗膜防止油品污染土壤。

（3）确定封堵点

作业坑开挖完成后，对封堵三通的位置进行选取，封堵三通焊接位置厚度满足规范要求、水平距离焊缝不小于1.5米，利用卡尺对选定的封堵点进行管线圆度测量，封堵点部位的管道圆度误差不超过管外径的1%，否则重新选取封堵点。

（4）剥离防腐层

依据选定的封堵位置，测量剥离防腐层长度，并做环线标记，比三通护板长0.4米，每侧长0.2米。按标记长度，用电动钢丝刷去除焊缝位置的环氧粉末防腐层，以露出管道金属光泽为合格。

（5）三通管件焊接

本次施工作业采用停输焊接工艺，根据SY/T6150.1《钢制管道封堵技术规程第1部分塞式、筒式封堵》中有关带压焊接的标准进行焊接，管道内介质在不大于此压力的情况下，严格按照焊接工艺规程的参数要求在管线上进行带压焊接作业，不会发生烧穿管壁风险。

（6）管件组对

①去除三通的焊接部位0.5米范围内的油污、锈蚀等。

②打磨三通焊接部位的管道母材的焊缝余高，平缓过渡且不得伤及母材。

③组对三通管件，由三通管件下护板引出接地线，防止焊接静电隐患。

④管件组对间隙满足焊接工艺评定的要求，三通法兰沿管道轴线方向的两端到管顶的距离差小于1mm，三通法兰中轴线与其所在位置管道轴线间距不大于1.5mm。

（7）管件焊接

焊接采用手工电弧焊方式，先焊接两侧直焊缝，再焊接环焊缝，每道纵向直焊缝两名焊工焊，按照规范的焊接顺序同时焊接。三通的两道环向角焊缝的焊接，应先焊接完成一侧环向角焊缝后，再焊接另一侧环向角焊缝。两名焊工同时焊接一道环向角

焊缝，按照规范的焊接顺序同时焊接。焊缝外观检查合格后，委托具有资格的无损检测单位对焊缝进行渗透检测，合格后进行开孔封堵作业。

(8) 专用阀门安装

①管件焊接完毕后组装平衡阀、夹板阀，在安装到管件前要启闭开关两次。防止阀门装上去打不开，开完孔阀门关闭不上。

②夹板阀在关闭状态下吊装。

③检查夹板阀内旁通是关闭状态并做好记录。

④测量夹板阀内孔与三通法兰内孔的同轴度，同轴度允许误差 1mm 以内。



图 4.4-5 平衡阀、夹板阀安装示意图

(9) 开孔作业

1) 压力试验

①三通焊接完成后，无损检测合格；注氮升压试验，试验介质为氮气，氮气瓶通过高压胶管与开孔机联箱上的平衡孔连接。

②升压时的升压速度不宜过快，应缓慢上升，试验压力宜等于作业时管道运行压力 1 倍（根据阀站汇报压力），稳压 15min，以无压降且无渗漏为合格。

③试压完成后对焊接到管道上的管件和组装的阀门、开孔机等部件腔体进行氮气置换。避免管件、阀门、开孔机等部件腔体内的空气与开孔作业时产生的油气混合气达到爆炸极限，消除安全隐患。

④联箱一端接口注入氮气，另一端出气孔放散并用四合一气体检测仪，氧含量低于 1%合格。

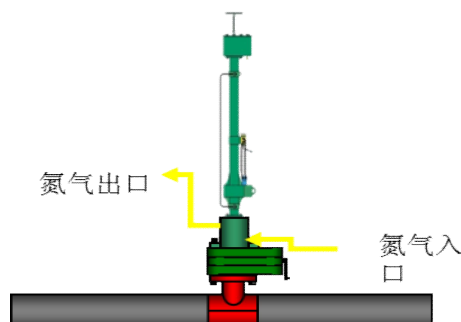


图 4.4-6 氮气置换示意图

2) 开孔作业

①管道带压开孔是指在密闭状态下，以机械切削方式在管道上加工出圆形孔的一种作业技术。开孔作业如图所示。

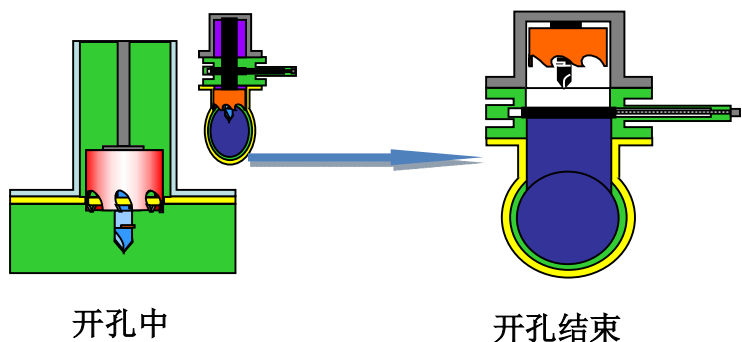


图 4.4-7 开孔作业示意图

- ②开孔作业前，测量计算出开孔尺寸，并做好记录。
- ③封堵点的开孔作业宜在管道停输前完成。
- ④封堵点开孔时要注意钻机的转数，液压站运行压力应控制在 5MPa 左右，液压排量在 40L/min。
- ④由开孔机转数及开孔大小计算开孔时间。
- ⑤启动液压站，进行主管封堵孔作业，当开孔机切削到预定计算尺寸后停机。
- ⑥手动操作开孔机，手动进给 2-3 圈，确认孔完全开透，反方向转动扳手，开孔刀及切割下的马鞍板完全提升至开孔机联箱内，注入氮气将介质压回管道内，关闭夹板阀，拆下开孔机。
- ⑦将切割下的马鞍板从开孔筒刀内取出，清理马鞍板备用，开孔作业结束。

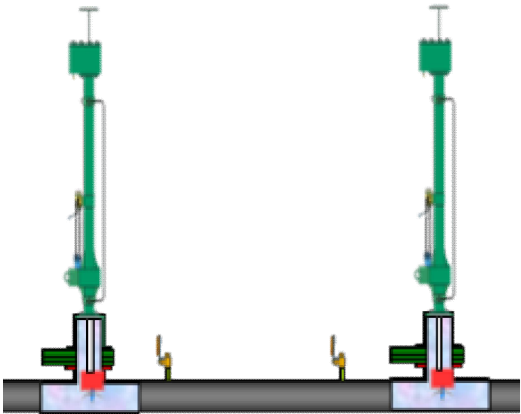


图 4.4-8 开封堵孔示意图

(10) 封堵作业

压板螺栓均匀紧固完成塞式封堵头的安装，在封堵结合器上安装压力表，封堵器与封堵结合器应竖直安装和拆卸。封堵头安装完成后，安装封堵器准备进行封堵作业。

①压力试验

对焊接到管道上的管件和组装的阀门、封堵器等部件腔体进行氮气置换。避免管件、阀门、封堵器等部件腔体内的空气与封堵作业时产生的油气混合气达到爆炸极限，消除安全隐患。

作业前进行整体试压，试验介质为氮气，氮气瓶通过高压胶管与联箱上的平衡孔连接。注氮升压试验，升压时的升压速度不宜过快，应缓慢上升，试验压力宜与主管道封堵时压力相等，最高不超过 1.1 倍，稳压 15min，以无压降且无渗漏为合格。

②封堵作业

确认主管线停输后，方可进行封堵作业。封堵作业前，测量计算出封堵尺寸，并做好记录。封堵作业期间不得进行清管作业、调整管道运行参数。

检查开孔后取出的管块，分析其形状、切割纹理及表面不平整度和变形程度，为塞堵作业做好准备。封堵作业顺序为：先下下游封堵头，后下上游封堵头。

封堵设备吊装到夹板阀之前，确认封堵头的封堵方向为被封堵管段方向。封堵头到位后锁紧封堵器主轴。

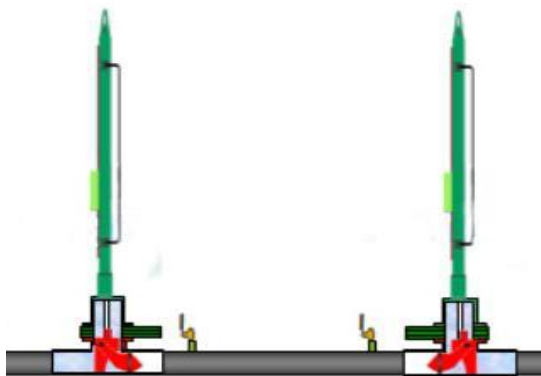


图 4.4-9 封堵作业

(11) 封堵段抽油作业

①抽油量计算：根据封堵管线规格 $\Phi 323.9 \times 8.7\text{mm}$ ，封堵器间抽油管线单侧长度 20m，根据参数计算得知抽油量约 3.1m^3 。

②排油施工前，通过平衡孔上方放空阀，将封堵段管道内压力泄至零，拆除放空阀。

③排油施工使用防爆抽油泵进行抽油。排油前要先进行抽油泵与排油管之间的连接，并要求抽油泵与油罐车做好静电接地。

④将防爆抽油泵进油变径管插入平衡孔内，启动防爆抽油泵，直至成品油全部抽完。排油期间要求油罐车配备专人看护，观察罐车进油情况，指挥进行换罐、移车、换车等，抽出成品油运送到无锡输油站统一处理。

⑤排油完成后观察渗油情况，10min 钟内无渗油或渗油量微小时方可进行下一步切割作业。若持续渗油时根据情况可采用人工抽油方式排出封堵器间成品油。

⑥如果渗油量较大时需重新进行封堵。

⑦运送油罐车应具备危化品运营资质，并由无锡输油处安排专人进行押运。

（12）旧管道冷切割

①封堵段抽油作业完成后，封堵连头点用液压爬管机同时进行冷切割断管作业。

②断管前依据现场实际情况，确定断管点位置，并用记号笔标示清楚，每处连头点断口 2 道。

③在标示处安装液压爬管机，刀片正对标示线，调试断管机的刀具旋转位置和转数，正常运行后方可沿标示线进行切割。

④切割前在开孔位置和液压爬管机下方放置铜/铝盆和吸油毡、塑料布，便于回收洒落的介质。

⑤随时注意液压切管机运行情况，并用冷却液降低刀片温度，直至断管成功；清除切割下的管线内的油污，将拆除管段运至指定位置。

⑥断管完成后，观察 10-15 分钟，二次验证封堵皮碗密封严密性，无任何泄漏为合格。

⑦管段切割下来后，要对焊接连头位置的管道进行内侧清理。

⑧本工程改线管道为成品油管道，清理必须细致、干净。清理施工时不要有敲击动作，以免产生火花。

此过程产生废吸油沾、含油废塑料及擦拭管线油污的废抹布等危险废物。

（13）砌黄油墙

断管施工完成后抹布和吸油毡及滑石粉将旧管道内壁 1.5m 范围清理干净，清理

完成后在旧管道内筑黄油墙。

黄油墙砌筑时，黄油砖应逐层码放，层间应错开接缝，每层码放完毕后应使用防爆工具夯实，确保黄油墙密实，与管内壁无缝隙。顶部封口时，可将黄油砖切成合适尺寸，由内向外逐块使用铜棒捻压，确保黄油墙与顶部结合紧密。

黄油墙底部要比顶部稍宽以确保黄油墙的坚固可靠，黄油墙厚度要求：黄油墙顶部厚度不小于管径、黄油墙底部厚度不小于 1.5 倍管径，在筑黄油墙时，黄油墙要夯实。

黄油墙筑好后用干粉灭火器在黄油墙及靠近焊口的管道内壁上喷洒干粉。加装接地线消除静电。

气体浓度的检测，至少采用 2 台检测仪器进行检测和复检，不间断检测气体浓度。低于 0.05% 为合格；双检测仪器检测分析且数据一致。

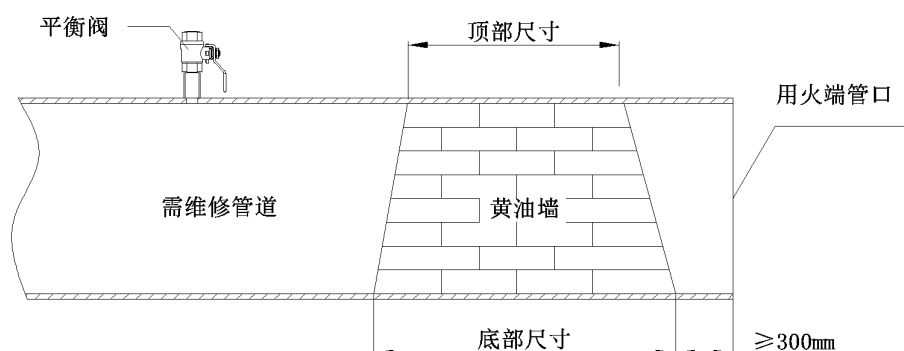


图 4.4-10 黄油墙示意图

3、连头作业（新旧管道切换）

（1）动火连头工作应在黄油墙砌筑好并且经过检测合格后方可进行，管道焊接持续时间长。在施打黄油泥墙部位的管道外侧缠裹三层以上的土工布，冷水进行浇水降温，避免焊接温度高导致黄油泥墙坍塌而发生油气泄漏遇明火爆炸事故。

（2）封堵起止点应按照先后顺序进行动火连头，不可同时进行焊接作业，整个施焊过程中应使用四合一可燃气体检测仪对焊接位置不间断进行检测。

（3）新管道整体试压结束后，将管道内注满常压氮气，将新管道两端采用塑料布临时密封。

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。

(4) 焊接工艺与一般段管线的焊接工艺相同，按照预制管段和短节跨度尺寸，将管线端面尺寸进行修整，并将焊接端面打磨出焊接坡口。

(5) 连头时为沟下作业，焊接时应在焊口近处，原管线打接地桩。

(6) 在废弃旧管线两端焊接收发球筒，用于后续旧管线排油，在此期间封堵施工机组做好检查工作。

管道焊缝全应进行 100% 超声波探伤和 100% 射线探伤。因封堵时间有限，无损检测评测工作可在现场附近进行，及时反馈检测结果。经探伤检测合格后，利用氮气压力通过新管线上的 DN100 平衡孔将旧管线的油推入新管线。

4、管道油品回收

带压封堵施工完成后需对旧管道内油品进行回收，建议采用氮气推球、球推油进入新管道的方式进行，油品回收工艺现场设备安装见图 4.4-11。

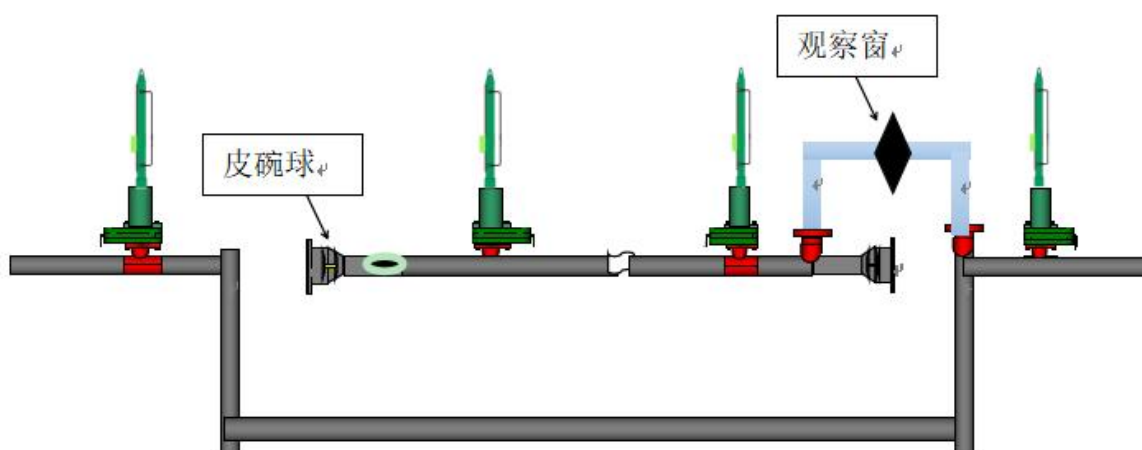


图 4.4-11 旧管道油品回收工艺示意图

封堵起点旧管道断管后，在拆除侧旧管道上焊接发球桶安装法兰，法兰焊接完成后，直接安装油品回收专用发球筒，关闭发球筒注气阀，使旧管道处于封闭状态，以保证动火连头不影响旧管道。

封堵终点旧管道断管后，在拆除侧旧管道上焊接收球桶安装法兰，法兰焊接完成后，安装油品回收专用收球筒，关闭收球筒排油排气阀，使旧管道处于封闭状态，以保证动火连头不影响旧管道。

动火连头完成，无损检测合格后，开始旧管道内油品回收。先将皮碗球装入发球筒，再将注氮设备与发球筒连接。收球筒侧 DN65 阀门采用 DN65 高压软管与观察装

置连接，观察装置再通过高压软管与新管道侧 DN65 阀门连接。将发球桶侧新管道 DN100 阀门通过软管接至油桶，用于排气及防止油品泄漏。

检查全部连接完成后，解除旧管道两端封堵，打开 DN65 阀门和 DN100 夹板阀。从发球筒向旧管道注氮，利用氮气推动皮碗球，由皮碗球推动柴油，使油品从收球筒侧通过观察装置进入新管道，在两侧施工点安排专人用防爆对讲机（保持安全距离下使用微信等通讯工具）互相传达指令和信息，通过流量计流速来判断进气量大小，以控制注气及停气时间，控制流量及压力，氮气压力不大于 1.5MPa。

抽油量计算：根据管线规格 $\Phi 323.9 \times 8.7\text{mm}$ ，旧管道除去封堵段剩余抽油管线长度 1580m，根据参数计算得知抽油量约 122m³。此部分油品推入新管道。

整个抽油过程需要 2 小时，此过程会产生废皮碗球及氮气会带出微量油气（非甲烷总烃）。

5、旧管道清洗

旧管道清洗作业宜在收油结束之后进行，目的是对管内残留物进行清理。

根据管道结垢的实际情况及管道内径大小，合理确定每一个清管器的尺寸，并确定清洗液注入点及残液回收点，确保清管顺利进行，减少或杜绝因清管系统设计不合理造成卡球、堵球或清垢不彻底现象。

管道清洗采用环保型清洗剂，清洗剂的组成成分为：葡萄糖酸钠 15%~20%、碳酸氢钠 15%~20%、无水偏硅酸钠 15%~20%、脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠 10%~15%、脂肪酸甲酯乙氧基化物 10%~15%、剩余为去离子水。根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）要求，清洗完成后需进行外观检查，要求管壁无油、无蜡、无积液；可燃气体检测浓度低于爆炸下限值的 10%（LEL）；并采用白色泡沫球通球验证或“内窥镜机器人”拍摄检查。

废弃旧采用列车式清管器进行清洗管道。列车式清管器即为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（溶解管道内残留物）、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，上述组合称为“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。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。收球端通过排气孔将污物排至槽罐车内，采用可燃气体检测仪在排气孔检测可燃气体是否超标。根据实际清洗效果确定是

否需要进行二次组合清洗，若需要则按上述步骤继续进行管道清洗。经槽罐收集的废清洗液由专业资质单位及时清运处置，不在施工场地内贮存。管道清洗示意详见下图 4.4-12。

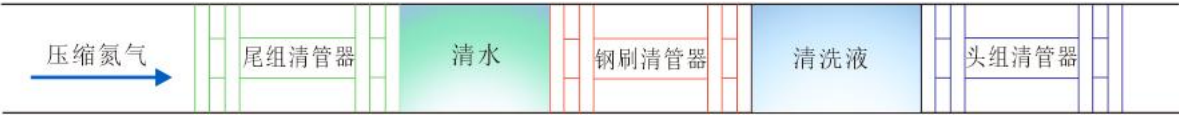


图 4.4-12 旧管道清洗示意图

类比鲁宁线工程，本项目清洗剂浓缩液用量约为 1.2t，浓缩液与水配比约为 1:4。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废清洗液属于清洗矿物油输送设施过程中产生的油水混合物，为危险废物，危险废物类别为 HW08，危险废物代码 251-001-08。

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，管内非甲烷总烃气体浓度达到大气排放标准。

清洗完成后，开始进行旧管道拆除。

环保型清洗剂需满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）及省大气办关于印发《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》的通知的要求。

6、管道注浆

原穿越处无法开挖拆除的管道，为防止废弃管道中的油气聚集，导致安全事故，进行无害化处理后需要注浆对管道进行固化处理。

注浆工艺流程：

放线测量—施工便道修筑—操作坑开挖—焊接管件、安装收发球筒—安装注浆设备、管件—配置浆料、浆料运输至施工现场—管线注浆—管线充实度检测—地貌恢复。

①依据前期勘察，用雷迪管道探测仪定位，确定废弃管线位置后，撒白石灰进行划线，放出管道轴线和作业带边线，并计算管道长度和注浆量。

②操作坑开挖，开孔、焊接管件、安装收发球筒并连接注浆设备。

③注浆

注浆料选择 HCC 注浆料，主要成分为水泥混凝土，在商混站搅拌均匀后用泵车拉运至施工现场，不在现场设置搅拌站。以混凝土泵为动力，将注浆料从泵车卸入引气泵的料斗后，利用引气泵的压力将注浆料沿管道直接输送到旧管道内；以出气口

处看到浆料流出为止。

④管道注浆

采用 2 台 BW250 型注浆泵注浆（一用一备），注浆泵出口直径为 DN50，每台泵理论注浆能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，按设备 80%有效利用率计算，1 台泵每小时注浆量为 12m^3 。

⑤注浆充填度检测

注浆完成后 48h，即在灌浆料完全终凝并开始产生强度以后方可开始注浆结果的验收。

判定标准及处理方法：若固体填充物 $\geq 95\%\pm 2\%$ ，充填度达到要求；若固体填充物 $< 93\%$ ，需进行局部注浆。

旧管道注浆长度约为 30m，管径 323.9mm，浆料密度为 $580\sim 740\text{kg}/\text{m}^3$ ，HCC 注浆料用量约为 1.8t。

4.5. 配套设施施工方案

4.5.1. 管道三桩施工方案

根据《管道干线标记设计技术规定》（SY/T6064-2011）的规定，管道干线应设置：

里程桩：每公里设一个，一般与阴极保护桩合用；

转角桩：凡是管道水平改变方向的位置，均应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程及转角角度；

穿越标志桩：管道穿越小于 50m 的四级公路时，在公路一侧设置标志桩；

交叉标志桩：凡是与地下管道、光（电）缆交叉的位置应设置交叉标志桩。交叉标志桩应注明线路里程、交叉物的名称及与交叉物的关系。

加密桩：管道靠近人口集中居住区、工业建设地段，原则上根据需要每 50m 设一个加密桩，在野外每 100m 设一个加密桩。

4.5.2. 管道警示带施工方案

为避免管道遭到第三方破坏，对采用开挖敷设的新建管段，在管道上方连续敷设警示带。警示带采用聚乙烯材料制作，警示带厚度为 0.2mm，警示带宽度为 0.5m，上面应印有醒目的警示文字及联系电话，文字应耐老化且不易脱落。

警示带敷设前应对敷设面初步夯实，保证警示带能够对称、平整地敷设于管道的

正上方，距管顶的距离为 0.5m。

4.5.3. 施工便道

本次迁改段管道周边道路条件良好，需要修建施工便道，施工道路宽度 4.5m，临时占地全部位于一般绿化环境中。

4.6. 污染源分析

4.6.1. 施工期污染源估算

4.6.1.1. 废气

施工废气主要来自管沟开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘，施工机械和施工车辆排放的尾气，管道焊接、防腐废气，以及旧管道清理产生的挥发性有机废气等。

1、施工期扬尘

施工期管沟开挖与车辆运输等施工过程将造成施工作业场所地面粉尘浓度升高。类比国内有关施工现场的监测资料，施工场界 TSP 浓度为 1.26mg/m³~2.38mg/m³，平均为 1.78mg/m³；施工场界下风向 10m 处，TSP 浓度为 0.54mg/m³~0.67mg/m³，平均为 0.61mg/m³；施工场界下风向 30m 处，TSP 浓度为 0.46mg/m³~0.59mg/m³，平均为 0.52mg/m³，均超过 0.30mg/m³ 的日均值评价标准，详见表 4.6-1。

表 4.6-1 施工场界 TSP 浓度一览表

施工场界距离（m）	0	10	30
TSP 浓度范围(mg/Nm ³)	1.26~2.38	0.54~0.67	0.46~0.59
TSP 浓度均值 (ma/Nm ³)	1.78	0.61	0.52

本项目所用钢管等材料均需从外运进，运输量较大。整个施工现场产生的扬尘易对近距离局部空气质量造成短时影响。本项目为线性工程，施工扬尘在施工现场和运输路线内无组织排放。

2、施工机械和施工车辆尾气

项目施工现场挖掘机、装载机、运输车辆等施工机具以汽、柴油为燃料，排放的尾气中含有 NO_x、CO 和烃类等污染物。参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中附录 E，运输车辆尾气中污染物源强详见表 4.6-2。

表 4.6-2 运输车辆排放因子及排放源强 (mg/m 辆)

平均车速 (km/h)		50	60	70	80	90	100
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO ₂	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35

3、管道焊接、防腐废气

本项目焊接采用氩电联焊、氩弧焊，管道焊接产生焊接烟尘。参考《焊接车间环境污染及控制技术进展》（孙大光等，上海环境科学），施焊时发尘量约为 100~200mg/min，焊接烟尘无组织排放。

本项目管道补口补伤采用液化气火焰加热方式，加热至 50℃，边加热边缠绕补口带，PE 材料加热后可挥发出少量单体，产生少量有机废气（以非甲烷总烃计），柴油挥发量较少，全部为无组织排放，由于产生量微小，本次环评不定量计算。

4、旧管道拆除油气

本项目拆除旧管线时，为防止废弃管道中的油气聚集，会抽空管道中的油品，过程中会排放少量含柴油组分的挥发性有机废气非甲烷总烃，抽油量仅有 3.1m³，柴油挥发量较少，产生的废气非常微量，通过施工现场气流吹散作用无组织排放，本次环评不定量计算。

5、旧管道油品回收废气

油品回收采用氮气推球、球推油进入新管道的方式进行，回收系统排气区使用钢质管道与气囊孔连接后插入集油槽，集油槽内灌入清水防止油气混合物外泄，并且作业区位于空旷区域，由于旧管道油品处理仅需 2 小时，柴油挥发量较少，产生的废气非常微量，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散，本次环评不定量计算。

4.6.1.2. 水污染物

施工期废水主要包括施工人员生活污水，施工期新管道清管、试压废水等。

1、生活污水

本项目施工期间施工人员食宿依托沿线的民宿、酒店、旅馆等设施，不设置施工营地，因此施工人员生活污水依托民宿、酒店、旅馆等配套的生活污水收集、处理设施。

根据同类项目施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水水量、COD、NH₃-N、TN、SS、TP 排放量分别为 26t/km、7.8kg/km、0.78kg/km、1.02kg/km、5.2kg/km、0.21kg/km。因此本项目施工期生活污水水量、COD、TN、NH₃-N、SS、TP 排放量分

别为 41.6t、0.013t、0.0013t、0.0016t、0.008t、0.0003t。

2、施工期新管道清管、试压废水施工期新管线清管、试压分段进行，管道清管、试压一般采用无腐蚀性的洁净水进行分段清管、试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上，用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍。本次新管道全线长 1.62km，管径为Φ323.9mm，清管次数按 2 次计，则总的清管、试压用水量约为 320t，重复利用率按 50%计，则试压废水产生量约 160t。新管道清管及试压废水较清洁，经沉淀后用于施工现场洒水抑尘。

由于本项目线路较短，此股废水产生量较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，回用于场地洒水抑尘是可行的。

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，采取沉淀处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，就近用作场地洒水抑尘，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

本工程拟于施工作业带范围内设置沉淀池处理管道清管试压废水，沉淀池容积约为 10m³。

施工废水产生和排放情况见表 4.6-3。

表 4.6-3 施工期废水产生和排放情况

废水类别	污染物名称	产生情况		治理措施	排放情况		排放方式/去向
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t)	
生活污水	水量	/	41.6	依托民宿、酒店、旅馆等配套的生活污水收集、处理设施	/	41.6	农田施肥或当地城镇污水处理厂
	COD	312	0.013		250	0.0104	
	SS	192	0.008		150	0.0062	
	NH ₃ -N	31	0.0013		31	0.0013	
	TN	38	0.0016		38	0.0016	
	TP	7.2	0.0003		7.2	0.0003	
新管道清管、试压废水	水量	/	160	沉淀池	/	/	沉淀后回用于施工现场洒水降尘
	SS	100	0.016		/	/	

4.6.1.3. 噪声

管材的运输、场地的平整、管沟开挖等施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，其排放强度根据装卸、运输的车辆和工具的型号不同有所不同，一般约 80~100dB(A)，具有间断性和暂时性。类比同类工程施工机械的噪声源强，确

定本项目施工机械的噪声源强见表 4.6-4。

表 4.6-4 管道与公路并行统计表

序号	噪声设备	测点距离 (m)	噪声值 (dB (A))	产生方式
1	挖掘机	5	84	间歇
2	推土机	5	86	间歇
3	吊管机	5	81	间歇
4	电焊机	1	87	间歇
5	切割机	1	95	间歇
6	发电机	1	98	间歇
7	混凝土搅拌车	1	80	间歇
8	翻斗车	1	75	间歇
9	轮式装载机	1	80	间歇

4.6.1.4. 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土弃渣、施工废料、旧管道和旧管道无害化处理时产生的含油固废。

1、生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量以 0.3kg/(人·天) 计，按照施工期高峰期 30 人计算，生活垃圾产生量为 9kg/d，施工期产生量共 0.81t。由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边民宿、酒店和旅馆，产生的生活垃圾依托当地环卫部门清运。

2、工程弃土

根据可研估算，项目施工期间废弃土石方 2100m³，主要为含植物根系等无法利用的土方。拟在开挖管沟旁设置临时堆土场，弃土外运至住建及其他部门指定位置。

3、施工废料

施工现场设立定点废料处，施工过程中的废焊条、废包装材料、废防腐材料、剩余注浆料等施工废料。

根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 0.32t。施工废料中废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运。

4、旧管道和旧管道无害化处理产生的含油固废

(1) 旧管道清洗废液

本工程对原有的 1.6km 旧管线进行无害化处理过程中，需对旧管道进行清洗，清洗废水主要污染物为石油类、SS、COD。类比同类工程，每清洗 1km 管道，约有 150m³

的废水产生。本工程共清洗旧管线约 1.6km，则旧管道清洗废液总计约 240m³。属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物（废物代码 251-001-08），施工单位现场通过油罐收集后，委托有资质的危险废物处理单位进行妥善处理处置。

（2）旧管道油泥

旧管道清扫处理过程中会产生少量油泥，类比建设单位现有鲁宁线旧管道处置工程，油泥产生量约为 0.11t，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（废物代码 251-002-08），经施工单位统一收集后委托有资质的危险废物处理单位进行妥善处理处置。

（3）沾染油品的其他废物

在回收原油、切割拆除管线、管道清理作业时，采取在底部铺设塑料布或设置其他隔油材料的措施，并用抹布擦拭管道，以防油品滴落地表、污染土壤和地下水；同时旧管道油品回收及清洗过程会产生含油的清管器及小球，预计产生量 0.03t。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49），经施工单位统一收集后委托有资质的危险废物处置单位处置。

（4）旧输油管道

本项目切割下来的旧输油管道 1.57km，重量约 97.6t。管道拆除前需进行清洗，管道清洗后，管壁应无油无蜡，无积液。废旧管道拆除后外售至物资回收单位。

施工期固体废物产生情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 施工期固体废物产生情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量	处置方式
1	生活垃圾	生活垃圾	日常生活	固	果皮、纸屑等	/	/	SW64	900-099-S64	0.81t	环卫清运
2	建筑垃圾	土方	管道开挖	固	土壤	/	/	SW70	900-001-S70	2100m³	外运至住建及其他部门指定位置
3	施工废料	一般工业固废	焊接和防腐施工	固	废焊条、包装材料、剩余注浆料等	/	/	SW72	900-001-S72	0.32t	废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运
4	旧管道清洗废液	危险废物	旧管道清洗	液	油水混合液	危险废物名录	T,I	HW08	251-001-08	240m	有资质危废处置单位处理
5	旧管道油泥	危险废物	旧管道清扫处理	固	油泥	危险废物名录	T,I	HW08	251-002-08	0.11t	
6	沾染油品的其他废物	危险废物	回收原油、切割拆除管线、管道清理作业	固	含油废塑料、隔油材料、含油抹布；废清管器及小球	危险废物名录	T/In	HW49	900-041-49	0.03t	
7	旧输油管道	一般固废	旧输油管道拆除	固	钢管	/	/	SW17	900-099-S17	97.6t	废旧管道拆除后外售至物资回收单位

4.6.1.5. 施工期污染源项汇总

综上所述，本项目施工期污染源强见表 4.6-6。

表 4.6-6 本工程施工期“三废”产生情况汇总表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	施工扬尘	少量	间断	TSP	环境空气
	施工机械和施工车辆尾气	少量	间断	NO _x 、CO 和烃类	环境空气
	管道焊接防腐废气	少量	间断	烟尘、非甲烷总烃	环境空气
	旧管道拆除油气	少量	间断	非甲烷总烃	环境空气
废水	生活污水	41.6t	间断	COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP	当地污水收集、处理系统
	新管道清管、试压废水	160t	间断	SS	沉淀处理后回用
固体废物	生活垃圾	0.81t	间断	果皮、纸屑等	环卫清运
	建筑垃圾	2100m ³	间断	土壤	外运至住建及其他部门指定位置
	施工废料	0.32t	间断	废焊条、包装材料、剩余注浆料等	回收利用、外售
	旧管道清洗废液	240m ³	间断	水、石油类等	交由有资质危废单位进行处置
	旧管道油泥	0.11t	间断	沾有油品	
	沾染油品的其他废物	0.03t	间断	含油废塑料、隔油材料及含油抹布	
	旧输油管道	97.6t	间断	钢管	
噪声	施工机械、运输车辆噪声	80~100dB(A)	间断	噪声	周边环境

4.6.2. 运营期污染源估算

4.6.2.1. 废气

本项目管道为压力密闭管道，运营期正常工况输送成品油时无废气产排。

4.6.2.2. 水污染

本项目为陆地管道运输工程，运营期无生产废水产排；本项目不涉及站场、阀室建设，不新增管理岗位，不新增人员，运营期也无生活污水产排。

4.6.2.3. 噪声

本项目为陆地管道运输工程，全线均为埋地敷设，不涉及站场、阀室建设，运营期基本无噪声产生。

4.6.2.4. 固体废物

本项目为陆地管道运输工程，输送过程全密闭营运期正常工况下基本不产生固体废物。

4.7. 风险因素识别

4.7.1. 施工期环境风险识别

本项目施工期环境风险主要为：旧管线封堵不严实，引起成品油泄漏；旧管道拆除动火操作不当造成火灾、爆炸，火灾、爆炸伴生/次生污染物引发环境污染事故。

本项目施工期主要环境风险情形见表 4.7-1。

表 4.7-1 施工期环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	拆除旧管段	输油管道	汽油、柴油	泄漏事故	垂直入渗	泄漏点附近地下水
2				火灾、爆炸次生/伴生污染环境事故	大气扩散	火灾、爆炸点附近人群
3	连头施工	新旧管道焊接	汽油、柴油	火灾、爆炸次生/伴生污染环境事故	大气扩散	火灾、爆炸点附近人群

4.7.2. 营运期环境风险识别

4.7.2.1. 物质危险性识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目运营期涉及的危险物质主要为汽油、柴油，管道全线均有分布。汽油、柴油的基本理化性质、易燃易爆和毒性毒理详见表 4.7-2 及表 4.7-3。

表 4.7-2 汽油的理化性质及危险特性表

一、危险性概述	
危险性类别：低闪点易燃液体	燃爆危险：易燃
侵入途径：吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
健康危害：急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能症状类似精神分裂症。	
环境危害：该物质对环境有害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。	
二、理化特性	
外观及性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味	
熔点（℃）：<-60	相对密度（水=1）：0.70~0.79
闪点（℃）：-50	引燃温度（℃）：415~530
沸点（℃）：40~200	爆炸极限%（V/V）：1.3~6.0

溶解性：不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪	
三、稳定性及化学活性	
稳定性：稳定	避免接触的条件：明火、高热
禁配物：强氧化剂	聚合危害：不聚合
分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
四、毒理学资料	
急性毒性：LD ₅₀ ：67000mg/kg（小鼠经口，120 号溶剂汽油）；LC ₅₀ ：103000mg/m ³ （2h 小鼠吸入，120号溶剂汽油）	
急性中毒：高浓度吸入汽油蒸气引起急性中毒，表现为中毒性脑病，出现精神症状、意识障碍。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。	
慢性中毒：神经衰弱综合症，周围神经病变，皮肤损害。	
刺激性：人经眼：140ppm（8h），轻度刺激	
最高容许浓度：300mg/m ³	

表 4.7-3 柴油的理化性质及危险特性表

一、危险性概述	
险性类别：低闪点易燃液体	燃爆危险：易燃
侵入途径：吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
环境危害：该物质对环境有害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。	
二、理化特性	
外观及性状：稍有粘性的棕色液体	
闪点（℃）：45-55	相对密度（水=1）：0.87~0.90
沸点（℃）：200~350	自燃点（℃）：2570
溶解性：不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪。	
三、稳定性及化学活性	
稳定性：稳定	避免接触的条件：明火、高热
禁配物：强氧化剂	聚合危害：不聚合
分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
四、毒理学资料	
急性毒性：LC ₅₀ 、LD ₅₀ ：无资料；因杂质及添加剂（如硫化酯类等）不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。	

4.7.2.2. 生产系统危险性识别

1、风险源识别

本项目输油管线全长 1.62km，管径 323.9mm，由于输送物质的危险特性，因此管道全线均为危险单元。

表 4.7-4 危险源参数一览表

危险单元	风险源	风险源参数						危险物质		
		管材	长度	规格	输送压力	输送温度	埋深	名称	最大存在量	危险特性
新建管段	输油管道	无缝钢管	1.62km	φ323.9×7.9 L415Q	10.0MPa	45℃	1.5m	成品油（汽油、柴油）	120.1t	低闪点易燃液体

2、风险因素识别

根据项目建设内容和生产工艺特点，拟建项目建设内容比较单一，生产系统危险单元主要为输油管道全管段设施，同时也是拟建项目重点风险源。

输油管道主要风险是由于破裂、穿孔、爆管等引发油品泄漏，以及泄漏后可能造成火灾爆炸等风险事故。管道泄漏事故发生后，泄漏的油品以及被油品污染的物体等如不能及时有效处理，将会对周围环境造成危害。火灾、爆炸事故次生伴生的 CO 污染物将会对大气环境造成污染、消防废水将会对水环境造成污染。

从物质的危险特性分析得知，在管道工艺过程中油品的泄漏主要有以下几种可能：

- （1）管道腐蚀：管道内表面磨损、腐蚀造成泄漏；管道外表面腐蚀造成泄漏。
- （2）设计及施工质量隐患：测量、放线、挖沟、布管、焊接、探伤、下沟等输油管道设计或敷设施工作业质量问题，都会给整个管道带来安全隐患，导致泄漏。
- （3）人为损坏：原油管道附近动土施工误操作或人为打孔偷油等行为，局部应力集中等造成管道破裂而发生泄漏。
- （4）设备质量原因：管道因疲劳而导致裂缝增长。
- （5）地震等自然灾害：地震灾害、地面凹陷塌方或错位、洪水等自然灾害均会造成地层的震动及错位，对管道形成挤压、位移，造成管道扭曲或变形，从而导致管道泄漏。地震灾害也是造成管道泄漏的诱发因素。

油品泄漏事故与火灾、爆炸等事故是紧密联系在一起的：如发生泄漏后，油品遇火源或高热，则可能会引起火灾或爆炸。

4.7.2.3. 危险物质向环境转移途径识别

1、环境风险类型

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

(1) 本项目为陆地管道运输工程，管道常见泄漏分为两种：一是中小孔泄漏，较小孔洞长时间持续泄漏，主要由腐蚀穿孔、管道连接处焊缝破损等引起；二是大面积泄漏，较大孔洞或完全破裂在短时间内泄漏出大量的油品，主要由外力破坏等引起。国外一般将常见的典型泄漏孔径分为 5 种：针孔（孔径 1mm~3mm）、微小孔（孔径 3mm~10mm）、小孔（孔径 10mm~50mm）、中孔（孔径 50mm~150mm）、大孔或破裂（孔径>150mm）。

(2) 本项目输送的介质为成品油（汽油、柴油），成品油（汽油、柴油）为低闪点易燃液体，遇高温明火会发生火灾、爆炸，剧烈燃烧的成品油会产生 CO 等次生/伴生污染物。

2、环境影响途经及危害分析

(1) 本项目新建输油管道泄漏后，成品油可通过土壤孔隙渗入地表水、地下水，引起地表水、地下水理化性质改变，降低水质功能。

(2) 本项目新建输油管道均为埋地敷设（埋深不小于 1.5m）输油管道发生泄漏时，泄漏的成品油首先富集在泄漏点附近的土壤及地下水中，一般不会直接进入大气环境。

(3) 本项目新建输油管道发生火灾、爆炸时，燃烧产物 CO 可通过大气扩散进入环境空气，引起大气环境污染。

综上，本项目运营期环境风险识别结果详见表 4.7-5。

表 4.7-5 运营期环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	拆新建管道	输油管道	汽油、柴油	输油管道穿孔或断裂，成品油泄漏	成品油通过土壤孔隙垂直渗入地下水	泄漏点附近土壤及地下水
2				火灾、爆炸次生/伴生污染环境事故	火灾、爆炸燃烧产物 SCO 随大气扩散	火灾、爆炸点附近环境空气及人群

4.7.2.4. 风险事故情形判定

1、同类型风险事故调查

本次评价收集的输油管道风险事故案例见表 4.7-6。

表 4.7-6 国内管道损坏事故案例

事故地点	时间	事故简况		事故后果
		事故概况	原因	
海南省澄迈县大丰镇	2009.9.5	福山油田埋地输油管发生原油泄漏，泄漏出来的油料没有冒出来，而是渗透公路直接流入农田	输油管道的老化或者腐蚀所致	造成 200 亩水田遭到污染，导致水田里已有 30 公分高的部分水稻枯死
大连新港	2010.7.16	中石油国际事业有限公司下属的大连中石油国际储运公司在原油库输油管道上进行加注“脱硫化氢剂”作业时输油管道发生爆炸，引发火灾和原油泄漏	“脱硫化氢剂”在输油管道内局部富集，发生强氧化反应	大连附近海域至少 50 平方公里的海面被原油污染
山东省青岛经济技术开发区	2013.11.22	中国石油化工股份有限公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸	输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂、原油泄漏，遇火花，引发暗渠内油气爆炸	造成 62 人死亡、136 人受伤，直接经济损失 75172 万元

由上表可知，同类型项目发生的环境风险事故情形主要为泄漏事故。

2、事故概率调查

据欧洲输气管道事故组织（EGIG）提供的数据，1970—1992 年欧洲输气管道总的故障率为 $0.57 \times 10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ ；1988—1992 年较低，为 $0.38 \times 10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ 。美国运输部也公布了美国油品管道的故障率为 $0.24 \times 10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见表 4.7-7。

表 4.7-7 物料泄漏事故类型及频率统计

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$

由表 4.7-7 可知，内径 $> 150\text{mm}$ 的管道发生 10%孔径泄漏的概率为 $2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，发生全管径泄漏的概率为 $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。因此，本项目风险事故情形主要考虑管道发生全孔径断裂，通过垂直入渗途径引发地下水环境污染事故，成品油管道火灾、爆炸伴生/次生污染物排放引发大气环境污染事故。

本项目环境风险事故情形设定详见表 4.7-8。

表 4.7-8 建设项目风险事故情形设定一览表

序号	危险单元	风险源	物质危险性			环境风险类型	主要影响途径	环境特征		设定依据
			物质名称	危险特性	最大存在量			受影响环境要素	环境敏感程度	
1	新建管段	输油管道	成品油（汽油、柴油）	低闪点易燃液体	120.1t	输油管道全孔径断裂，成品油泄漏	成品油通过土壤孔隙渗入地下水	泄漏点附近地下水	E3	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
2						火灾、爆炸次生/伴生污染环境事故	火灾、爆炸不完全燃烧产物 CO、SO ₂ 随大气扩散	火灾、爆炸点附近人群	E1	同行业典型事故

第五章 环境质量现状调查与评价

5.1. 自然环境调查与评价

5.1.1. 地理位置

无锡市位于北纬 31°07'-32°02'，东经 119°33'-120°38'之间，地处江苏省东南部、长江三角洲江湖间走廊部分。东邻苏州市，南与浙江省湖州市隔太湖相望；西南与安徽省宣城市、浙江省湖州市长兴县、安徽省广德市交界；西接常州市；北临长江，与泰州市代管的靖江市隔江相望。无锡市是国务院批复确定的长三角地区重要的中心城市，国家历史文化名城，全国性综合交通枢纽城市，是全国先进制造业基地、区域性科技创新高地和文化创意基地、具有湖滨山水特色的风景旅游目的地。

惠山区，江苏省无锡市辖区，位于中国华东地区“长三角”腹地，江苏省南部，无锡市西北部，南临梁溪区、滨湖区，东邻锡山区，北邻江阴市，西邻常州市；总面积 325.12 平方千米。

本项目位于江苏省无锡市惠山区，具体项目地理位置见附图一。

5.1.2. 地形、地貌

无锡市境内以平原为主，星散分布着低山、残丘。无锡市南部为水网平原；北部为高沙平原；中部为低地辟成的水网圩田；西南部地势较高，为宜兴的低山和丘陵地区。宜兴市山体均作东西向延伸，绝对高度 500 米以上，最高峰为黄塔顶，海拔 611.5 米。江阴市和无锡市区的山丘总体上呈北东、北东东走向，其高度由西南往东北逐级下降；最高峰为惠山三茅峰，海拔 328.98 米。

无锡市的地貌雏形，形成于中生年代印支期（约 1.8 亿年前）的华夏系构造，它使无锡市褶皱成陆。而燕山运动（约 1.5 亿-7000 万年前）因强烈的火山活动和新块褶皱构造的形成，使原来比较稳定的基底又生新复活升高。喜马拉雅运动（约 2500 万年前）以差异性升降运动为主，在老构造的基础上，又加强了东西间褶皱和断裂，使江阴市、宜兴市一线以东形成了以现代太湖为中心的拗陷盆地，即太湖盆地。

5.1.3. 气候

无锡市属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足，降水丰沛，雨热同季。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬

季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。常年（1981—2010 年统计资料）平均气温 16.2℃，降水量 1121.7 毫米，雨日 123 天，日照时数 1924.3 小时，日照百分率 43%。一年中最热是 7 月，最冷为 1 月。

5.1.4. 水文

无锡市地处江南水乡，位于长江中下游太湖流域，水网纵横，水系发达。无锡市有京杭大运河、梁溪河、锡北运河等诸多河流。京杭大运河自北向南贯穿无锡市中心，在运河公园处分为东、西两条支流。其中，西路为 20 世纪 50 年代新挖掘的京杭大运河主航道，东路为江南古运河。江南古运河由“一环一弄堂”格局组成，环绕无锡市中心。梁溪河自东向西穿过无锡市，注入太湖，被誉为无锡的“母亲河”。无锡市共有村级以上（长度 150 米以上）河道 5635 条，总长度 7328.4 千米；其中市区 2193 条，总长度 3261.5 千米。

5.1.5. 地质、地震

1、地质条件

根据江苏华东有色深部地质勘查有限责任公司 2024 年 2 月出具的《无锡至太仓高速公路无锡至苏州段地质灾害危险性评估报告》（公路主体）：

评估区域地质构造条件较复杂，建设场地附近无全新世活动断裂，地形简单，地貌类型单一，地质构造较简单，岩性岩相变化小。预测评估认为工程建成后遭受地面沉降地质灾害危险性小。

2、地震

根据江苏省地震工程研究院 2020 年 8 月出具的《无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程场地地震安全性评价报告》（公路主体）：锡太高速涉及苏南成品油管道迁改段地震加速度为 0.05g，对应地震烈度为 VI 度。

5.2. 生态环境调查与评价

根据江苏省生态功能区划，本工程所在区域位于“II 长江三角洲城镇及城郊农业生态区—II 3 太湖水网湿地及城市生态亚区—II 3-2 苏锡常都市群城市生态功能区”。

5.2.1. 土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）一级类划分，本项目管线路由两侧300m范围内土地利用现状详见下表。

表 5.2-1 管道沿线区域土地利用现状

类型	面积（m ² ）	所占比例
耕地	58291.91	5.21%
水域及水利设施用地	2831.954	0.25%
工业企业用地	165088.71	14.75%
交通运输用地	163005.1	14.57%
居住用地	154168.36	13.78%
防护绿地	472798	42.26%
教育科研用地	18510.87	1.65%
医疗卫生用地	77310.16	6.91%
闲置地	6888.72	0.62%
总计	1118893.784	100.00%

由上表可知，拟建输油管线评价区域主要土地利用类型为防护绿地，项目周围300m 范围内防护绿地面积约为 472798m²，占评价区域土地总面积的比重为 42.26%；其次为工业企业用地，面积约为 165088.71m²，占评价区域土地总面积的比重为 14.75%；再次为交通运输用地，面积约为 163005.1m²，占评价区域土地总面积的比重为 14.57%，其他用地涉及比例偏少。

5.2.2. 植被现状

道路红线范围内由于地区土地资源利用率高，原生植被已经基本消失，大多被人工植被取代，且评价区域目前正在进行区域开发建设，评价范围多为防护林、城市绿地、工业企业、医院及住宅。植被多为周边行道树种、防护绿地、杂草等。



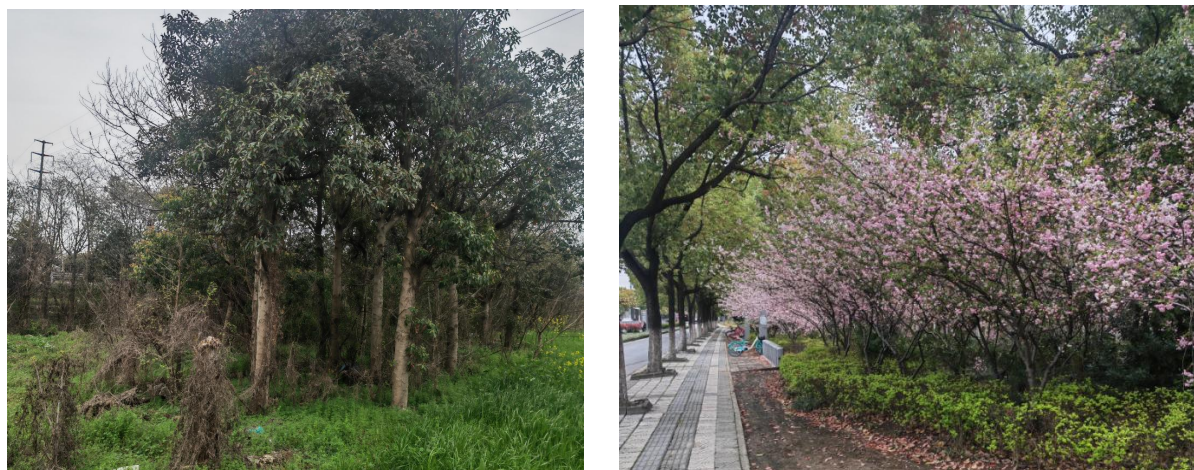


图5.2-1 沿线植被照片。

5.2.3. 动物资源现状

项目工程评价范围内无大型野生保护动物及珍稀保护动物分布，常见的动物种类有野兔、野鸡、田鼠、黄鼠狼以及家养动物猪、羊、水牛、鸡、鸭和一些鸟类如裙带、白头翁、麻雀、喜鹊、啄木鸟、百灵、乌鸦、戴胜等。

5.3. 环境质量调查与评价

5.3.1. 环境空气质量现状

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，全市环境空气质量优良天数比率为 83.9%，较 2023 年改善 1.4 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 81.4%~86.1% 之间，改善幅度介于 0.3~4.4 个百分点之间。全市环境空气中臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度（ $O_3-90per$ ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、二氧化硫（ SO_2 ）、二氧化氮（ NO_2 ）和一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 164 微克/立方米、27 微克/立方米、45 微克/立方米、6 微克/立方米、29 微克/立方米和 1.1 毫克/立方米，较 2023 年分别改善 1.8%、3.6%、10%、25.0%、9.4%和 8.3%。臭氧超标。综上所述，本项目所在区域判定为非达标区。

整改方案：根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》，通过推进能源结构调整，优化产业结构和布局，加快推进挥发性有机物综合整治，深化火电行业超低排放和工业锅炉整治成果，推进热电整合，提高扬尘管理水平，促进 $PM_{2.5}$ 和臭氧协同控制，推进区域联防联控等措施，无锡市环境空气质量2025 可实现全面达标。

5.3.2. 地表水环境质量现状

1、监测因子及监测断面布置

根据评价区内水域功能及水系水文特征布设 1 个地表水环境质量监测断面。具体见表 5.3-1，具体监测断面见附图三。采样时间为 2023 年 4 月 25 日—2023 年 4 月 27 日，连续采样三天，每天两次，上下午各一次。

表 5.3-1 地表水水质监测断面布置

序号	河流名称	功能区划	取样断面位置（经纬度）	监测频次	监测因子
WJ	坝头河	III	项目西侧小河（坐标：120.325809472,31.662375637）	连续取样 3 天，每天一次	pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP、石油类

2、监测结果

地表水质指标监测结果统计见表 5.3-2。

表 5.3-2 地表水监测结果

河流及监测断面		项目		pH	DO	石油类	COD	BOD ₅	氨氮	总磷
坝头河	WJ	监测值	最大值	7.2	5.86	0.03	19.5	3.5	0.91	0.19
			最小值	7.1	5.78	0.02	14.5	2.2	0.8	0.18
		Sij		0.095-0.115	0.82-0.83	/	/	/	/	/
		最大超标倍数		/	/	/	/	/	/	/
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类				6~9	≥5	≤0.05	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2

由上表可以看出，项目所在区域地表水水质均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地表水环境质量较好。

5.3.3. 地下水环境质量现状

1、监测布点与监测因子

①地下水类型分析

根据监测，地下水中 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻现状监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 地下水 K⁺等离子监测结果表（单位：mg/L）

项目		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
监测结果	D1	0.9	62.4	108	43.7	5（L）	480	35.6	118
	D2	0.54	107	70.8	33.3	5（L）	520	31.2	57
	D3	2.94	51.4	66.9	28.7	5（L）	312	61.4	51.1
平均值		1.46	73.60	81.90	35.23	2.5	437.33	42.73	75.37

说明：“x（L）”中 L 表示未检出，x 为方法检出限.未检出按照检出限的一半计。

表 5.3-4 地下水 K⁺等离子毫克当量表

项目	平均浓度 (mg/L)	毫克当量 (mEq)	毫克当量百分数 (%)
K ⁺	1.46	0.05	0.01%
Na ⁺	73.6	3.20	0.77%
Ca ²⁺	81.9	409.50	98.51%
Mg ²⁺	35.23	2.94	0.71%
小计	192.19	415.68	100.00%
HCO ₃ ⁻	437.33	7.17	71.50%
CO ₃ ²⁻	2.5	0.08	0.83%
Cl ⁻	42.73	1.20	12.00%
SO ₄ ²⁻	75.37	1.57	15.66%
小计	120.6	10.03	100.00%
合计	312.79	425.71	/

由上表可知，项目所在区域地下水超过 25%毫克当量的离子为 Ca²⁺、HCO₃⁻，根据舒卡列夫分类图表，确定地下水化学类型为 1，即 HCO₃—Ca 型水，矿化度较低。

②区域地下水现状监测结果及评价

为了解评价区域内地下水的环境质量现状，在项目管道沿线布设 3 个地下水水质监测点、6 个水位监测点，具体监测点位见附图三。地下水水质采样时间为 2023 年 4 月 27 日。监测方案见表 5.3-5 及附图三。

表 5.3-5 地下水监测点位一览表

编号	监测点位	监测项目
D1	本次管线起点附近	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、石油类及地下水水位，同时记录水温、井深、坐标及地下水埋深等相关参数
D2	本次管线与金惠路交叉口西北侧	
D3	本次管线终点南侧 240m	
D4	本项目西侧、金惠路北侧	监测水位，同时记录水温、井深、水井用途及地下水埋深等相关参数
D5	本项目西侧、金惠路南侧	
D6	本项目管线东侧 130m	

2、监测数据及评价结果

项目所在区域地下水监测数据及评价结果见表 5.3-6。

表 5.3-6 地下水监测结果

监测项目	单位	D1		D2		D3	
		监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况
样品状态	-	无色、微浑、无异味、无	/	无色、微浑、无异味、无	/	无色、微浑、无异	/

监测项目	单位	D1		D2		D3	
		监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况
		浮油		浮油		味、无浮油	
pH 值	无量纲	7.2	III	7.3	III	7.2	III
氨氮	mg/L	0.118	III	0.191	III	0.098	II
硝酸盐氮	mg/L	0.19	I	4.26	II	0.24	II
亚硝酸盐氮	mg/L	0.007	I	0.006	I	0.005	I
挥发酚	mg/L	0.0003(L)	I	0.0003(L)	I	0.0003(L)	I
氰化物	mg/L	0.002 (L)	I	0.002(L)	I	0.002 (L)	I
砷	μg/L	0.3 (L)	I	0.3 (L)	I	0.3 (L)	I
汞	μg/L	0.04 (L)	I	0.04 (L)	I	0.04 (L)	I
六价铬	mg/L	0.004 (L)	I	0.004 (L)	I	0.004 (L)	I
总硬度	mg/L	463	IV	320	III	290	II
铅	μg/L	0.21 (L)	I	0.21 (L)	I	0.21 (L)	I
氟化物	mg/L	0.49	I	0.45	I	0.43	I
镉	μg/L	0.01 (L)	I	0.01 (L)	I	0.02	I
铁	mg/L	0.24	III	0.27	III	0.29	III
锰	mg/L	0.08	III	0.08	III	0.09	III
溶解性固体	mg/L	649	III	597	III	443	III
耗氧量	mg/L	1.8	II	2.8	III	1.7	II
石油类	mg/L	0.03	/	0.03	/	0.02	/

说明：“x (L)”中 L 表示未检出，x 为方法检出限。

由表 5.3-6 可知，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）水质标准，项目所在地下水除总硬度外均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类要求。

5.3.4. 声环境质量现状

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，全市声环境质量总体较好，昼间和夜间声环境质量保持稳定。

2024 年，全市功能区声环境质量昼间、夜间平均达标率分别为 96.9%和 90.6%，较 2023 年均持平。1~4 类功能区声环境质量昼间达标率分别为 100%、92.3%、100%和 100%，夜间达标率分别为 85.7%、92.3%、100%和 83.3%。

5.3.5. 土壤环境质量现状

1、监测布点与监测因子

在工程路由范围内及范围外共设置 7 个监测点位，监测 1 天，监测 1 次。具体布点信息见表 5.3-9，具体监测点位见附图三。分别于 2023 年 4 月 25 日委托江苏迈斯特环境检测有限公司与 2025 年 2 月 7 日委托华设设计集团环境科技有限公司检测中

心进行现场监测。

表 5.3-7 土壤监测点位

编号	监测点位置	样点类型	坐标	取样点要求	监测频次
T1	工程路由范围内	柱状样	120.326026731,31.673978873	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m 分别 取样	采样监 测 1 次
T2		柱状样	120.326096468,31.669987746		
T3		柱状样	120.327292734,31.661026486		
		表层样	120.327292734,31.661026486		
T4	路由范围外	表层样	120.324868017,31.670210369	0~0.2m	
T5		表层样	120.326270812,31.661053308		
T6	上汽大通汽车有限公司	表层样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 中 45 项基本项目及表 2 石油烃；同时测量土壤理化性质	0~0.2m 取样	采样监 测 1 次
T7	融创玉兰公馆	表层样			
T8	金惠路南侧农田	表层样	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》镉、汞、砷、铅、铜、镍、锌、铬、	0~0.2m 取样	采样监 测 1 次

2、土壤理化性质

本次环评土壤理化性质现场记录及阳离子交换量来自 2023 年 4 月 25 日迈斯特现场实测，土壤容重引用《无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程 XTC-SJ-1 标段施工图设计工程地质勘察》该工程为本项目穿越的锡太高速长安枢纽，pH 值及其他实验室测定项引用本项目地勘报告。

表 5.3-8 土壤理化特性调查表

点号		T2	时间	2023.04.25
经度		120.326096468	纬度	31.669987746
层次		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
现场记录	颜色	黄棕	灰棕	灰
	结构	块状	块状	块状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	少量砂砾	无砂砾	无砂砾
	其他异物	少量其他异物	无其他异物	无其他异物
实验室测定	阳离子交换量 (cmol^+/kg)	31.4	31.3	32.1
	土壤容重 (g/cm^3)	2	1.94	1.88
	孔隙比	0.86	0.717	0.835
	PH	7.26~7.38		

3、监测数据及分析评价结果

项目所在区域土壤监测数据及评价结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 (1) 本项目土壤监测结果表

采样日期		2023.04.25		
监测点位		T1		
采样深度 (m)		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
样品状态		黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物	灰棕、块状、中壤土、无砂砾、无其他异物	灰、块状、中壤土、无砂砾、无其他异物
检测项目	单位	检测结果		
pH 值	无量纲	8.11	8.09	8.05
铜	mg/kg	26	26	26
总汞	mg/kg	0.091	0.119	0.087
镍	mg/kg	48	48	50
镉	mg/kg	0.10	0.12	0.12
总砷	mg/kg	9.32	8.85	10.1
铅	mg/kg	15.6	18.1	14.3
六价铬	mg/kg	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	58.1	74.0	64.6
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	31.9	31.2	32.0
挥发性有机物				
四氯化碳	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
氯仿	μg/kg	1.1	1.3	ND (1.1)
氯甲烷	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)
二氯甲烷	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
1,1,1,2-四氯乙	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)

烷				
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
四氯乙烯	μg/kg	8.4	7.3	7.2
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
三氯乙烯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
氯乙烯	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)
苯	μg/kg	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)
氯苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,4-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
乙苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
苯乙烯	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
甲苯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
间, 对二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
邻二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
半挥发性有机物				
2-氯酚	mg/kg	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)
硝基苯	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
萘	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
苯并(a)蒽	mg/kg	0.45	0.33	0.48
蒽	mg/kg	0.34	0.32	0.32
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.46	0.48	0.48
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.25	0.23	0.26
苯并(a)芘	mg/kg	0.36	0.36	0.36
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.30	0.31	0.32
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
苯胺	mg/kg	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)

表 5.3-9 (2) 本项目土壤监测结果表

采样日期	2023.04.25
监测点位	T2

采样深度 (m)		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
样品状态		黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物	灰棕、块状、中壤土、无砂砾、无其它异物	灰、块状、中壤土、无砂砾、无其它异物
检测项目	单位	检测结果		
pH 值	无量纲	7.76	7.81	7.74
铜	mg/kg	44	29	30
总汞	mg/kg	0.197	0.156	0.127
镍	mg/kg	54	49	56
镉	mg/kg	0.19	0.10	0.12
总砷	mg/kg	11.5	9.51	10.1
铅	mg/kg	46.8	26.5	30.7
六价铬	mg/kg	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	119	32.7	45.4
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	31.4	31.3	32.1
挥发性有机物				
四氯化碳	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
氯仿	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
氯甲烷	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)
二氯甲烷	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
四氯乙烯	μg/kg	6.0	7.4	7.2

1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
三氯乙烯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
氯乙烯	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)
苯	μg/kg	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)
氯苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,4-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
乙苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
苯乙烯	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
甲苯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
间, 对二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
邻二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
半挥发性有机物				
2-氯酚	mg/kg	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)
硝基苯	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
萘	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
苯并(a)蒽	mg/kg	ND (0.10)	0.39	ND (0.10)
蒽	mg/kg	ND (0.10)	0.36	ND (0.10)
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND (0.20)	0.48	0.24
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND (0.10)	0.26	0.17
苯并(a)芘	mg/kg	ND (0.10)	0.36	0.22
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
苯胺	mg/kg	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)

表 5.3-9 (3) 本项目土壤监测结果表

采样日期	2023.04.25			
监测点位	T3			
采样深度 (m)	0~0.2	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
样品状态	黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物	黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物	灰棕、块状、中壤土、无砂砾、无其它异物	灰、块状、中壤土、无砂砾、无其它异物

检测项目	单位	检测结果			
pH 值	无量纲	8.26	8.29	8.24	8.31
铜	mg/kg	22	23	28	26
总汞	mg/kg	0.042	0.057	0.120	0.286
镍	mg/kg	55	56	56	49
镉	mg/kg	0.05	0.04	0.07	0.07
总砷	mg/kg	6.85	7.12	9.34	6.86
铅	mg/kg	16.0	14.7	16.9	11.5
六价铬	mg/kg	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	11.9	23.7	22.0	14.3
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	28.2	28.5	27.8	28.7
挥发性有机物					
四氯化碳	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
氯仿	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
氯甲烷	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)	ND (1)
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)
二氯甲烷	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
四氯乙烯	μg/kg	7.1	7.4	7.7	7.6
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
三氯乙烯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
氯乙烯	μg/kg	ND (1)	ND (1)	ND (1)	ND (1)
苯	μg/kg	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)

氯苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
1,4-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
乙苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
苯乙烯	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)
甲苯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)
间, 对二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
邻二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)
半挥发性有机物					
2-氯酚	mg/kg	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)
硝基苯	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
萘	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)
苯并(a)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND (0.20)	ND (0.20)	ND (0.20)	ND (0.20)
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
苯并(a)芘	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)	ND (0.10)
苯胺	mg/kg	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)

表 5.3-9 (4) 本项目土壤监测结果表

采样日期		2023.04.25	
监测点位		T4	T5
样品编号		TR0421055-4-1-1	TR0421055-5-1-1
采样深度 (m)		0~0.2	0~0.2
样品状态		黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物	黄棕、块状、轻壤土、少量砂砾、少量其它异物
检测项目	单位	检测结果	
pH 值	无量纲	7.66	8.44
铜	mg/kg	28	29
总汞	mg/kg	0.126	0.112
镍	mg/kg	58	56

镉	mg/kg	0.11	0.08
总砷	mg/kg	9.99	7.40
铅	mg/kg	21.0	17.1
六价铬	mg/kg	ND (0.5)	ND (0.5)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	19.6	21.6
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	34.7	33.4
挥发性有机物			
四氯化碳	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)
氯仿	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)
氯甲烷	μg/kg	ND (1)	ND (1)
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.0)	ND (1.0)
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.4)	ND (1.4)
二氯甲烷	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
四氯乙烯	μg/kg	7.7	6.5
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
三氯乙烯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
氯乙烯	μg/kg	ND (1)	ND (1)
苯	μg/kg	ND (1.9)	ND (1.9)
氯苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
1,2-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)
1,4-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	ND (1.5)
乙苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
苯乙烯	μg/kg	ND (1.1)	ND (1.1)

甲苯	μg/kg	ND (1.3)	ND (1.3)
间, 对二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
邻二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	ND (1.2)
半挥发性有机物			
2-氯酚	mg/kg	ND (0.06)	ND (0.06)
硝基苯	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)
萘	mg/kg	ND (0.09)	ND (0.09)
苯并(a)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)
蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.24	0.22
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.17	0.16
苯并(a)芘	mg/kg	0.23	0.21
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND (0.10)	ND (0.10)
苯胺	mg/kg	ND (0.04)	ND (0.04)

表 5.3-9 (5) 本项目土壤监测结果表

采样日期		2025.2.7		
监测点位		T6	T7	T8
采样深度(m)		0~0.2	0~0.2	0~0.2
样品状态		黄褐色、干、壤土、有根系、有砂砾、无异物	黄褐色、干、壤土、有根系、有砂砾、无异物	黄褐色、干、壤土、有根系、有砂砾、无异物
检测项目	单位	检测结果		
pH 值	无量纲	7.92	7.94	7.98
铜	mg/kg	30	29	22
汞	mg/kg	0.596	0.107	0.330
镍	mg/kg	33	32	26
镉	mg/kg	0.28	0.08	0.18
砷	mg/kg	4.66	5.02	6.84
铅	mg/kg	38	35	31
六价铬	mg/kg	ND (0.5)	-	ND (0.5)
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	81	353	89

锌	mg/kg	-	68	-
铬	mg/kg	-	79	-
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	22.3	21.0	13.2
挥发性有机物				
四氯化碳	μg/kg	ND (1.3)	-	ND (1.3)
氯仿	μg/kg	ND (1.1)	-	ND (1.1)
氯甲烷	μg/kg	ND (1.0)	-	ND (1.0)
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	-	ND (1.3)
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.0)	-	ND (1.0)
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.3)	-	ND (1.3)
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND (1.4)	-	ND (1.4)
二氯甲烷	μg/kg	ND (1.5)	-	ND (1.5)
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND (1.1)	-	ND (1.1)
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
四氯乙烯	μg/kg	8.4	-	7.2
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.3)	-	ND (1.3)
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
三氯乙烯	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
氯乙烯	μg/kg	ND (1)	-	ND (1)
苯	μg/kg	ND (1.9)	-	ND (1.9)
氯苯	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
1,2-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	-	ND (1.5)
1,4-二氯苯	μg/kg	ND (1.5)	-	ND (1.5)
乙苯	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
苯乙烯	μg/kg	ND (1.1)	-	ND (1.1)
甲苯	μg/kg	ND (1.3)	-	ND (1.3)
间, 对二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)
邻二甲苯	μg/kg	ND (1.2)	-	ND (1.2)

半挥发性有机物				
2-氯酚	mg/kg	ND (0.06)	-	ND (0.06)
硝基苯	mg/kg	ND (0.09)	-	ND (0.09)
萘	mg/kg	ND (0.09)	-	ND (0.09)
苯并 (a) 蒽	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
蒽	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
苯并 (b) 荧蒽	mg/kg	ND (0.2)	-	ND (0.2)
苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
苯并 (a) 芘	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
二苯并 (a,h) 蒽	mg/kg	ND (0.1)	-	ND (0.1)
苯胺	mg/kg	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)

由监测结果可知，建设用地监测点 T1~T6 土壤现状均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地筛选值要求，农田监测点位 T7 土壤现状均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值，说明区域土壤现状质量良好。

第六章 环境影响预测与评价

6.1. 环境空气

6.1.1. 施工期

本工程施工期对大气环境的影响较小，主要是土方开挖、堆放、回填以及施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土搅拌、施工车辆运输等产生的扬尘；焊接废气；防腐废气；施工机械和施工车辆排放的尾气；旧管道拆除过程中产生的油气；油气回收废气等。

1、施工期扬尘

通过类比徐州输油处鲁宁线管道穿越不牢河管道保护工程项目，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周边环境的污染约在 150m 以内。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，同时在施工场界设置围挡并对裸露地面及堆放物料进行覆盖，可以收到很好的降尘效果。

综上，本工程施工期对大气环境的影响较小。

2、焊接废气

本工程管道焊接作业会有少量的焊接废气排放。由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件较好，且采取移动式焊烟收集措施收集，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

3、防腐废气

新建管道直管段及冷弯管采用常温型加强级三层 PE 防腐；热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层，管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带；管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。防腐工艺不采用液态涂料，施工过程基本不产生防腐废气，因此对局部地区的环境影响较轻。

4、机械及汽车尾气

施工期间，运输汽车等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 等。但由于废气量较小，且施工现场在野外，空间较开阔，有利于空气的扩散，同时，废气污染源具有间歇性和流动性的特点。因此，本项目运输车辆、施工机械的尾气对大气环境的影响较小，且随着施工期的结束而消失。

5、旧管道拆除过程产生的油气

本工程在拆除旧管道的过程中会有少量的油气产生，拆除旧管线时，为防止废弃管道中的油气聚集，应尽可能的抽空管道中的油品，并尽快用布擦拭油渍，减少油品在空气中滞留时间，部分管道进行无害化处理后再注满膨胀水泥砂浆灌浆料对管道进行固化处理，减少其挥发。同时，由于废气排放具有间歇性、短期性和流动性的特点，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散。因此，对周边环境空气的影响较小。

6、旧管道油品回收废气

油品回收采用氮气推球、球推油进入新管道的方式进行，回收系统排气区使用钢质管道与气囊孔连接后插入集油槽，集油槽内灌入清水防止油气混合物外泄，作业时间较短，且业区位于露天空旷区域，空气保持流动，挥发的少量非甲烷总烃经空气稀释扩散后，对环境的影响较小。

6.1.2. 运营期

正常情况下，输油管道敷设在地下，密闭输送，管道进行了防腐处理，不会有大气污染物排放，不会对大气环境造成影响。

6.2. 地表水环境

6.2.1. 施工期

1、施工期生活污水影响分析

根据建设单位资料，本项目施工人员的住宿主要在宾馆、招待所，餐饮依托沿线餐馆、饭店，不单独设置施工营地，施工人员产生的生活污水可依托当地的生活污水处理设施。因此，在施工过程中加强管理，避免施工作业场地内的生活污水排入附近水体中，故管道施工生活污水对沿线区域的地表水环境影响较小。

2、施工期新管道清管、试压废水影响分析

施工期新管线清管、试压分段进行，管道清管、试压一般采用无腐蚀性的洁净水进行分段清管、试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上，用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍。本次新管道全线长 1.62km，管径为 $\Phi 323.9\text{mm}$ ，清管次数按 2 次计，则总的清管、试压用水量约为 320t，重复利用率按 50%计，则试压废水产生量约 160t。由于管道试压是分段进行，每次试压排水较少，为节约用水，避免水资源的浪费，试压用水过滤后可重复使用，最终产生的清管废水中主要污染物为

SS，其主要成份为铁锈、泥沙。这部分废水经沉淀池处理后，上清水可用作施工场地洒水抑尘，因此，对沿线区域的地表水环境影响较小。

综上，本项目施工期产生的各项废水均得到合理、妥善的处理处置，对沿线区域地表水环境的影响较小。

3、施工废水回用的可行性分析

本项目施工期拟回用废水为新管道清管、试压废水，水量约为 160m³。本工程涉及临时用地面积约为 56 亩，约合 37341m²，根据《江苏省工业、建筑业、服务业、生活和农业用水定额（2025 年修订）》，场地浇洒用水量定额为 2L（m²·d），施工期 3 个月，考虑雨天 20d，场地洒水抑尘天数约为 70d，则场地浇洒量约为 5228m³，回用水量可行。

6.2.2. 运营期

本次迁改段管道运营期不新增工作人员，依托国家石油天然气管网集团华东嘉兴管道管理分公司现有人员，故不新增生活废水，不会对周边地表水环境造成影响。

6.3. 地下水环境

6.3.1. 施工期

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的有关条款规定，结合本工程特点，管顶覆土厚度一般不小于 1.5m，根据水文地质资料和地下水现状调查资料，管道在沿线一般地段施工，管沟开挖深度小于地下水埋深，施工活动对地下水影响很小；当管沟开挖深度大于地下水埋深，施工活动将对地下水产生影响，可能会改变地下水径排条件，但不会阻断地下水径流，其影响是暂时的，随着施工活动结束而逐渐消失，其影响是可以接受的。

本项目施工期产生的废水均不随意排放，生活污水依托当地现有的生活污水处理设施处理，新管道清管、试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，旧管道清洗废液为含油废水属于危险废物，委托有资质单位处理，不外排，在施工期沉淀池与含油废水暂存期间做好防渗措施的条件下，正常工况对地下水环境的影响较小。

6.3.2. 运营期

本次迁改段管道工程属于油品输配项目，管道管径为φ323.9mm，不会切割地下

水流向，管道内为油品，管道做防腐层设计，一般不会发生泄漏事故进而引发地下水环境污染。本次评价考虑管道发生针孔（孔径 1mm~3mm）泄漏时（由于泄漏孔径较小，压降不明显，不易发现）对地下水环境的影响。

6.3.2.1. 源强分析

泄漏成品油首先进入土壤，由于土壤的吸附、降解作用，成品油缓慢迁移至地下水层时，其污染强度已得到一定程度的削减，且一般成品油的溶解度都很小，约为 5~15mg/L。

6.3.2.2. 区域水文地质条件

根据《苏南管道与锡太高速交叉段管道迁改工程岩土工程勘察报告》，本次改造管道沿线地质具体如下：

（1）层杂填土：灰褐色为主，湿，松散，上部含植物根茎及建筑碎石块，下部以软塑状黏性土为主。厚度：0.60~5.70m,平均1.71m；层底标高：-3.75~3.52m，平均-1.95m；层底埋深：0.60~5.70m，平均1.71m。该层土工程特性差，基础开挖时需清除。

（2）层粉质黏土：灰黄色，硬塑，含铁锰质结核及氧化物，韧性高，干强度高，有光泽，无摇振反应。厚度：1.30~5.10m，平均3.92m；层底标高：-2.48~-1.22m，平均-1.73m；层底埋深：4.70~7.00m，平均5.46m。该层土为中压缩性土，工程特性良好。

（3）层粉质黏土夹黏质粉土：灰黄色~黄灰色，可塑为主，局部软塑，含铁锰质氧化物，夹粉土团块及薄层，韧性中等，干强度中等，稍有光泽，无摇振反应。厚度：2.30~4.50m，平均3.46m；层底标高：-6.05~-3.88m，平均-5.28m；层底埋深：7.30~11.00m，平均8.94m。该层土为中压缩性土，工程特性中等。

（4-1）层粉砂：灰色，中密，饱和，主要矿物成分为石英、长石，含云母碎屑。厚度：0.60~3.10m，平均1.77m；层底标高：-7.73~-5.45m，平均-6.51m；层底埋深：8.80~11.30m，平均10.23m。该层土分布于J6~C2号钻孔之间，为中压缩性土，工程特性中等。

（4-2）层粉质黏土夹黏质粉土：灰色，软塑，含腐殖质，局部夹粉土团块及薄层，韧性中等，干强度中等，稍有光泽，无摇振反应。厚度：0.80~3.80m，平均2.28m；层底标高：-9.51~-7.69m，平均-8.44m；层底埋深：11.10~13.40m，平均12.08m。该层土为中偏高压缩性土，工程特性较差。

（5-1）层粉质黏土：青灰色~黄灰色，可塑~硬塑，含氧化物，韧性高，干强度

高，有光泽，无摇振反应。厚度：4.70~6.00m，平均5.43m；层底标高：-14.85~-13.32m，平均-13.65m；层底埋深：16.80~18.60m，平均17.43m。该层土为中压缩性土，工程特性较好。

（5-2）层粉质黏土：灰黄色，硬塑，局部可塑，含铁锰质结核及氧化物，局部为黏土，韧性高，干强度高，有光泽，无摇振反应。厚度：6.60~7.50m，平均7.02m；层底标高：-20.95~-19.92m，平均-20.54m；层底埋深：23.50~25.40m，平均24.48m。该层土为中压缩性土，工程特性良好。

（6）层粉质黏土：灰色，软塑，含腐殖质，韧性中等，干强度中等，有光泽，无摇振反应。厚度：2.60~8.10m，平均3.61m；层底标高：-29.05~-23.24m，平均-24.15m；层底埋深：27.10~32.40m，平均28.09m。该层土为中压缩性土，工程特性较差。

（7）层粉质黏土：黄灰色~青灰色，可塑，含氧化物，韧性中等，干强度中等，稍有光泽，无摇振反应。厚度：3.50~4.70m，平均4.15m；层底标高：-28.78~-27.18m，平均-27.92m；层底埋深：31.20~32.60m，平均31.91m。该层土为中压缩性土，工程特性较好。

（8-1）层砂质粉土夹粉砂：灰色，湿~很湿，中密，摇振反应迅速，含云母碎屑及铁锰氧化物，夹粉砂薄层，局部夹粉质黏土，薄层韧性低，干强度低，无光泽。厚度：3.70~5.20m，平均4.56m；层底标高：-34.15~-32.22m，平均-32.56m；层底埋深：35.80~37.60m，平均36.50m。该层土为中压缩性土，工程特性中等。

（8-2）层粉质黏土：灰色，软塑，含腐殖质，韧性中等，干强度中等，有光泽，无摇振反应。厚度：1.40~4.20m，平均3.60m；层底标高：-36.65~-35.55m，平均-36.16m；层底埋深：38.90~41.50m，平均40.10m。该层土为中偏高压缩性土，工程特性较差。

（9）层粉质黏土：黄灰色~灰黄色，可塑~硬塑，含铁锰质结核及其氧化物，局部夹粉土薄层及团块，韧性中等，干强度中等，稍有光泽，无摇振反应。

6.3.2.3. 预测模型

根据项目区含水层特征和污染特点，项目区地下水运动的水文地质概念模型可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，解析法预测模型选择“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型”，连续污染源解析式详见如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t时刻x处的污染物浓度，mg/L

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc ()—余误差函数。

6.3.2.4. 水文地质参数

1、渗透系数

根据区域地勘资料，本项目所在区域地层岩性以粉质粘土为主。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录B，土壤渗透系数取值0.25m/d。

2、孔隙度的确定

根据土壤理化性质调查，该区域的土壤孔隙度n取得平均值为0.786。

3、弥散度的确定

纵向弥散度a_L主要依赖于平均粒径和均匀度系数，随均匀系数的增大而增大。

D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象（图6.3-1）。参考前人室内弥散试验结果，本次评价范围潜水含水层纵向弥散度取70m。

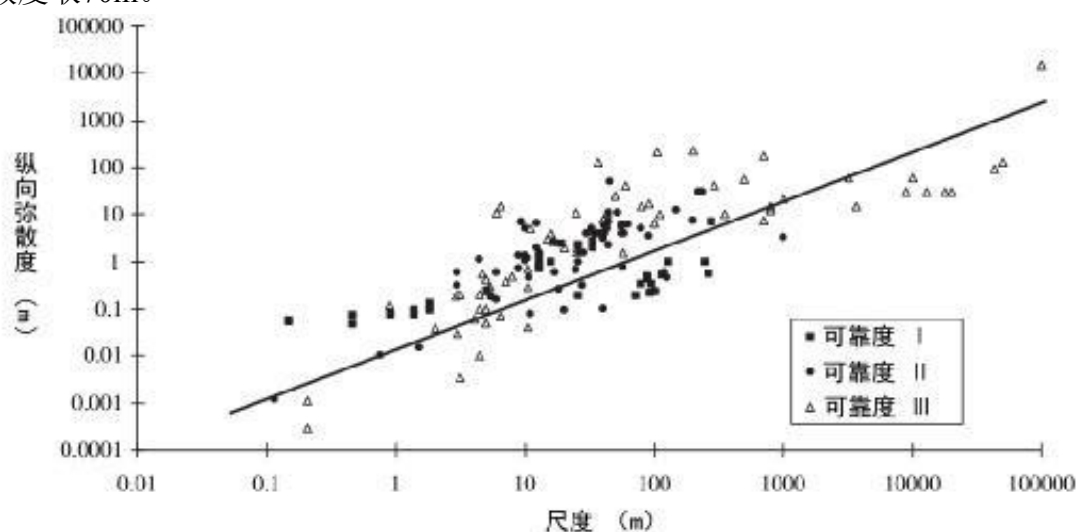


图6.3-1 不同岩性的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

图6.3-1 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I / n$$

$$D_L=a_L \times U^m$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；本次评价取值0.25m/d；

I—水力坡度，‰，本项目途经的地区地势起伏较大，考虑代表性取值5‰；

n—孔隙度，根据岩土勘察报告，n取值0.786；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

a_L —纵向弥散度，m；

m—指数，1.07~1.1，本项目取1.07。

计算参数结果见表6.3-2。

表6.3-2 计算参数一览表

参数 含水层	水流速度U (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)
			石油类
建设区含水层	1.59×10^{-3}	0.071	15

6.3.2.5. 预测结果及影响分析

成品油运移范围计算见表6.3-3。

表6.3-3 成品油运移范围预测结果表

时间	距离 (m)	10	20	30	50	100	200
100d	浓度 (mg/L)	1.85E-05	1.06E-09	0	0	0	0
	污染指数	1.54E-05	8.83E-10	/	/	/	/
1000d	浓度 (mg/L)	1.57E-05	1.14E-05	3.21E-06	2.35E-08	0	0
	污染指数	1.31E-05	9.5E-06	2.68E-06	1.96E-08	/	/
10年	浓度 (mg/L)	3.88E-06	5.31E-06	5.07E-06	2.12E-06	5.07E-09	0
	污染指数	3.23E-06	4.4E-06	4.23E-06	1.77E-06	4.23E-09	/

注：《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控

与修复效果评估工作的补充规定（试行）》第二类用地石油烃（C10-C40） $\leq 1.2\text{mg/L}$ 。

①对浅层地下水的污染影响

从上表中可以看出，管道渗漏10年后石油类在地下水中迁移的最大距离约为100m，预测结果未超标。

②对深层地下水的污染影响

由于成品油密度小于水，污染物（石油类）主要赋存于浅层地下水含水层的上部，对深层地下水影响较小。

6.4. 声环境

6.4.1. 施工期

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。根据调查，将各种施工机械近似为点声源，仅考虑距离衰减，施工期各种机械等在不同距离出的噪声贡献值见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械设备名称	到施工设备不同距离处的噪声值					
	10m	20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	70.00	63.98	56.02	50.00	46.48	43.98
推土机	65.00	58.98	51.02	45.00	41.48	38.98
吊管机	65.00	58.98	51.02	45.00	41.48	38.98
电焊机	60.00	53.98	46.02	40.00	36.48	33.98
切割机	75.00	68.98	61.02	55.00	51.48	48.98
发电机	80.00	73.98	66.02	60.00	56.48	53.98
混凝土运输车	70.00	63.98	56.02	50.00	46.48	43.98
翻斗车	65.00	58.98	51.02	45.00	41.48	38.98
轮式装载机	70.00	63.98	56.02	50.00	46.48	43.98

根据现场调查，本次迁改管道沿线两侧 200m 范围内存在医院、居民小区，施工期间居民点将会受到一定程度的施工噪声影响。因此，在项目建设施工期间需采取围挡等噪声防治措施，以避免对周围敏感区域的影响。

6.4.2. 运营期

本次隐患整治工程运营期间不新增噪声设备，且输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，运行期不会有噪声排放，对区域声环境基本无影响。

6.5. 固体废物

6.5.1. 施工期

(1) 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边民宿、酒店和旅馆，产生的生活垃圾依托当地环卫部门清运。

(2) 工程弃土弃渣

根据可研估算，项目施工期间工程弃土 2100m³ 运至住建及其他部门指定位置。

(3) 施工废料

施工现场设立定点废料处，施工过程中的废焊条、废包装材料、废防腐材料、剩余注浆料等施工废料。本项目施工过程产生的施工废料量约为 0.32t。施工现场设立定点废料处，施工过程中的废焊条、废包装材料、废防腐材料、剩余注浆料等施工废料。施工废料中废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运。

(3) 旧管道和旧管道无害化处理产生的含油固废

①旧输油管道

旧输油管道拟通过清洗验收，内壁无油无蜡、无积液，拆除后暂存于施工作业带范围内。施工期间，建设单位拟对其申请报废并公开拍卖，待确定专业的物资回收单位后，外售至物资回收单位回收利用。

②旧管道清洗废液

本项目旧管道无害化处理过程中产生清洗废液属于危险废物，清洗废液量 240m³，现场油罐集中收集后交由有资质危废处置单位处置。

③旧管道油泥

旧管道油品回收过程中会有少量油泥产生，属于危险废物，由施工单位收集至包装袋内，经施工单位统一收集后委托有资质的危险废物处理单位进行妥善处理处置。

④沾染油品的其他废物

在回收原油、切割拆除管线、管道清理作业时，采取在底部铺设塑料布或设置其他隔油材料的措施，并用抹布擦拭管道，以防油品滴落地表、污染土壤和地下水；同时旧管道油品回收及清洗过程会产生含油的废球。以上固体废物属于危险废物，由施

工单位收集至包装袋内后委托有资质的危险废物处置单位处置，

综上所述，施工期间产生的固体废物均能得到合理有效地处理处置，实现固体废物零排放，对周边环境影响较小。

6.5.2. 运营期

正常情况下，输油管道敷设在地下，密闭输送，无固体废物产生，对周边环境基本无影响。

6.6. 土壤环境

6.6.1. 施工期

管道在施工过程中，由于敷设管道而进行挖掘、碾压、踩踏、材料堆放等均会使土壤结构破坏，生产力下降。具体影响表现在以下几个方面：

1、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复。此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有土层的性质。

2、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大差异，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复。

施工期，开挖土方会使局部地面的稳定性遭到破坏，为水土流失提供物质条件。除避开多风期和大雨期施工外，还应采取相应措施，将不利影响降到最低程度。

3、土壤养分影响

土壤剖面中各土层的养分状况不同，表土层的有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。管道施工势必扰动原有土体构型，使土壤养分状况受到影响，进而导致土地生产量的下降。

本工程迁改段的土壤类型以褐土为主，有机质含量 1.25%，碱解氮和速效钾含量丰富，速效磷中等，土壤质地疏松，养分含量较高，土壤肥力较高。

因此，在管道施工过程中，尽量缩小施工范围，减少人为干扰，必须严格执行表土分层堆放，分层回填，尽可能降低对土壤结构和养分的影响。施工完毕，应及时整

理施工现场，平整土地，恢复植被。

4、影响土壤的紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5、土壤污染

施工过程中将产生焊渣、废防腐材料、废机油及生活垃圾等废物。

这些固体垃圾可能含有难以分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

综上所述，管道项目的实施在一定程度上对土壤性质产生影响，本项目施工过程将采取分层开挖、分层回填工艺，严格控制施工机械的“跑、冒、滴、漏”，施工结束后依托锡太高速景观设计方案实施土壤肥力恢复及绿化恢复，因此，本项目施工期对土壤环境的影响较为有限，通过采取一定措施后，土壤质量可以逐渐得到恢复。

6.6.2. 运营期

运营期管道均进行了防腐层处理，正常工况下一般不会发生泄漏事故进而引发土壤环境污染。本次评价考虑管道发生针孔（孔径 1mm~3mm）泄漏时（由于泄漏孔径较小，压降不明显易发现）对土壤环境的影响。

6.6.2.1.土壤污染途径分析

本项目为非污染影响型建设项目，重点分析运营期对项目及周边区域土壤环境的影响。运营期管道均进行了防腐层处理，正常工况下一般不会发生泄漏事故进而引发土壤环境污染。本次评价考虑管道发生泄漏时（由于泄漏孔径较小，压降不明显易发现）对土壤环境的影响。本项目的土壤环境影响类型与影响途径见表 6.6-1，本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 6.6-2。

表 6.6-1 项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	-	-	-
运营期	-	-	√
服务期满后	-	-	-

表 6.6-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
管道发生泄漏	石油运输	垂直下渗	石油类	石油类	事故情况

6.6.2.2.土壤环境影响预测

根据《建设项目环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为二级评价，需对运营过程中土壤污染进行预测。根据影响因子识别情况，预测因子选择项目特征因子：石油烃。

1、情景设定

本次预测考虑事故状态下管道泄漏垂直入渗土壤。

2、数学模型建立

根据石油类在包气带中的运移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染溶质石油类在非饱和带中水分运移及溶质运移。

(1) 水流运动方程

包气带中土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中：h—压力水头；

θ —体积含水率；

t—模拟时间；

S—源汇项；

α 为水流方向与纵轴夹角，本次预测中认为水流一维连续垂向入渗，故 $\alpha = 0$ ；

$K(h)$ —非饱和渗透系数函数，可由方程 $K(h, x) = K_s(x) K_r(h, x)$ 计算得出。其中， K_s 为饱和渗透系数， K_r 为相对渗透系数。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型，本次研究选用目前使用最广泛的 van Genuchten-Nualem 模型计算土壤水力特性参数 $\theta(h)$ 、 $K(h)$ ，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^{\frac{1}{m}}} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^n \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

式中：

θ_r —— 土壤残余含水率；

θ_s —— 土壤饱和含水率；

S_e —— 有效饱和度；

α —— 冒泡压力；

n —— 土壤孔隙大小分配指数；

K_s —— 饱和水力传导系数；

l —— 土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

(2) 溶质运移方程

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和-非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - A_{sc}$$

式中：

c —— 土壤水中污染物浓度[ML⁻³]；

ρ —— 土壤容重[ML⁻³]；

s —— 单位质量土壤溶质吸附量[MM⁻¹]；

D —— 土壤水动力弥散系数[L²T⁻¹]；

q —— Z 方向达西流速[LT⁻¹]；

A —— 一般取 1；

3、参数设置

项目所在地土持力层为杂填土，泄漏深度为 1.5m。单位面积渗漏量 Q 可根据 $Q=K \times I$ ，计算，其中，K 为路由包气带垂向等效渗透系数；I 为水力梯度。本项目包气带

壤土层渗透系数按照 0.013cm/d。水力梯度由水深除以包气带厚度（1.61m）计算得出为 0.93。因此，石油渗漏量为 0.012cm/d。

表 6.6-3 土壤预测参数设置

包气带厚度	161cm（单层 loam）
土壤剖面初始污染物浓度	0
水流上边界条件	恒定流量 0.012cm/d
水流下边界条件	自由排泄面
水流初始条件	压力水头：-100cm
溶质上边界条件	浓度流量边界 900mg/L
溶质下边界条件	零浓度梯度
溶质初始条件	以液相浓度（溶质质量/水体积）
模拟时间 200 天，溶质泄露时间 20 天（非连续点源）	
PeXCr 数≤2（限制数值震荡）	
在 1.61m 厚包气带顶部、中部、底部分别设置观测点，编号分别为 NI、N2、N3	
溶质到达剖面底部的时间为穿透时间	tbc

表 6.6-4 土壤水力参数（不考虑吸附、化学反应等作用）

参数	θ_r	θ_s	α （1/cm）	n	Ks（cm/day）	l	土壤容重	弥散度
参数值	0.045	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5	0.78	30

④预测结果

自不考虑土壤吸附作用的条件下预测在包气带底层设置个观察点，预测结果见图 6.6-1。

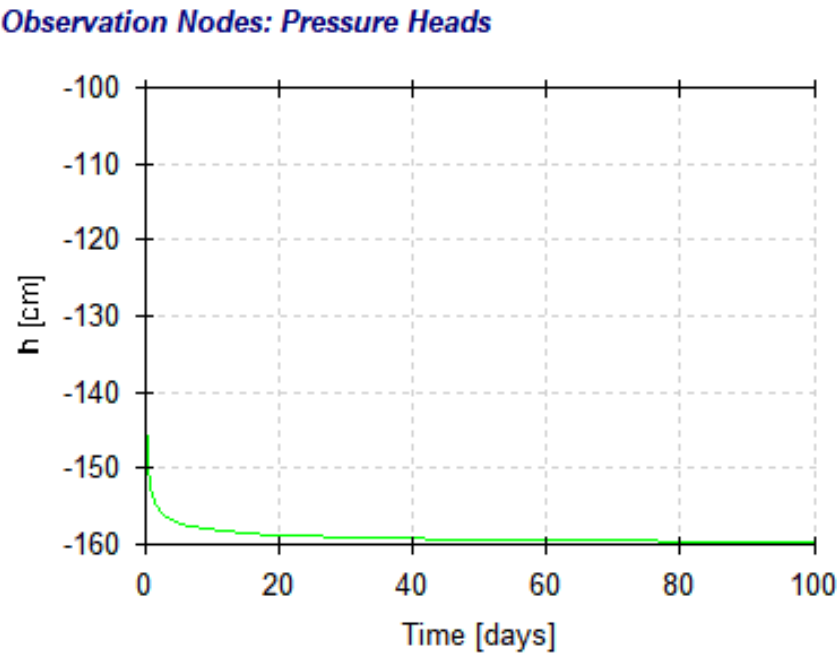


图 6.6-1 石油管道泄漏后石油渗透土壤随时间变化曲线

由图可知,石油烃大约在第80天到达包气带底部,穿透161m的壤土包气带。底部观察点约200天左右浓度达到高值后逐渐下降。因此,非正常工况下渗漏的成品油将会对土壤产生一定的影响,但由于粉质粘土对石油烃类吸附能力较强,且成品油密度较水密度轻,污染物入渗深度较浅。

6.7. 生态环境

根据管道工程建设的性质,本工程对生态环境的影响以施工期为主。施工期对局部生态环境有直接影响,但从整个区域来讲,其影响是短暂的。根据本工程沿线生态环境类型,重点从农业、林地等方面进行分析。本工程在施工期,要开挖管沟、修建施工道路等,施工活动将占用土地,并造成土壤结构、植被的破坏,改变土地利用性质等,既打破了地表的原有平衡状态。

6.7.1. 土地利用影响

(1) 永久占地影响分析

本工程迁改段管道不进行永久征地,管线的在管道正常运行期内,对生态环境基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧5m范围内不能种植深根作物,对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失,给景观带来不和谐。

(2) 临时占地影响分析

本次迁改工程临时用地主要包括施工作业带用地、施工临时便道用地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地。本工程中施工作业带占地宽度按12m计,施工便道宽度4.5m,临时占地面积共计37341m²。

根据建设单位提供的设计资料和现场调查,在管道施工扰动区域内,主要为防护绿地及农田。

从管道工程占用土地情况来看,主要是施工期间的临时占地。在管线施工过程中,施工作业带用地、施工临时便道用地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地等均属于临时性土地,一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变。在施工结束后、短期内(1年~2年)即可恢复原有的土地利用功能。

① 封堵用地、旧管道拆除用地

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,由于管道施工分段进行,施工时间较短(本工程计划施工期为3个月),故在施工完毕、管道敷设

完成后该地段土地利用大部分可恢复原利用状态。

由于管道沿线两侧约 5m 范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。

从宏观整体区域看，管道施工临时占地与扰动将不会影响到该区域的土地利用结构。在管道服务期满后，管线 5m 范围内可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

②临时堆管场地、施工作业带用地、施工临时便道用地

临时堆管场地、施工作业带用地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。

施工临时便道用地属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，本项目施工便道占用绿化用地，占用面积较小，且施工期仅有 3 个月，施工结束后恢复原有绿化，不会对区域土地利用产生较大影响。

本项目施工便道以依托现有区间道路为主，新建便道按占地 4.5m 宽考虑。施工期，施工范围内的植物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的土地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

A、临时占地将破坏地表原有植被作物；

B、施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对生态恢复植被根系发育和生长不利；

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

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

6.7.2. 植被影响分析

1、永久性工程占地影响分析

工程永久性占地对地表植被的破坏具有不可恢复性，使其永久性丧失生物生产能力，但本工程不涉及永久占用土地，不涉及敏感区或保护物种，因此不会使管道沿线所经植物群落的种类组成发生变化，不会造成某一植物种的消失，对区域农业生产的

影响较小。

2、临时性工程影响分析

工程临时占地会造成施工区域内植被生长环境的破坏，但这种影响是短期、局部和可恢复的。施工阶段，新旧管线两侧各 12m 范围内的施工作业带及动连头、堆管等临时用地内的原地表植被将被铲除，此外，施工机械运输碾压及施工人员践踏也会对作业区及其周边的植被产生一定的扰动，施工结束后采取适当的生态恢复措施可逐步得以恢复。

3、植被生物量损失分析

根据现场调查结果，本项目工程不涉及永久占地，仅施工临时占地导致绿化植被生物量的损失，施工期仅三个月，施工结束后，通过沿线绿化及植被的原状恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。总体看来，损失的生物量较小，影响相对较小，对整个评价区域自然生态系统而言属于可承受范围内。

6.7.3. 动物影响分析

本工程施工占地范围内野生动物资源极少，施工期主要是施工噪声会对动物造成一定的影响。评价区内主要分布的鸟类是喜鹊和麻雀，这些鸟类对噪声的敏感度较低，受噪声的影响较小。田鼠、野鸡和野兔等受到噪声惊扰后大多选择逃避。

6.7.4. 对农业生态的影响分析

（1）对耕地资源的影响

工程占地：工程建设不新增永久占地。

土壤破坏：评价区所在区域农业发达，在评价区附近耕地较多，且工程施工对土壤层次、养分等的影响可通过在施工前对耕作土进行分层堆放，在施工结束后进行分层覆土等进行缓解，在相关措施得到落实后工程对农田生态系统内土壤结构影响较小。

（2）工程占地对农业生产的影响

工程占地对农业生态的影响主要表现在临时占地方面。本项目占地造成的农业生产损失见表 6.7-1。

本项目临时占用基本农田 1.33 亩（890m²）。施工前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3 号）的相关要求办理用地

手续；在施工期内，临时占用的土地将失去原有的生产功能，将会对当地农民的农业生产产生影响，但这种影响是暂时的，可以对被占地农民给予合理的经济补偿，确保他们施工期间的农业收入；施工完成后恢复原种植条件，恢复后基本农田数量将保持不变。因此，采取临时占地恢复措施后，临时占地对当地农业生产的影响较小。

表 6.7-1 本项目占地造成的农业生产损失估算表

占地类型	占用耕地数量 (亩)	占用时间	粮食产量 (kg/亩) *	损失农业产量 (kg)
临时占地	1.33	3 个月	460	-611.8

说明：“*”粮食产量来自《2023 年无锡市国民经济和社会发展统计公报》

6.7.5. 对林地的生态影响分析

施工期间由于开挖填埋、机械碾压及人员践踏影响，将使管道周围的林地植被遭受破坏，主要为临时占地。根据现场踏勘及遥感图像，管道沿线穿越的林地主要为公路防护绿化带。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道两侧各 5m 范围内不得种植深根作物，只能种植一些浅根农作物，另外恢复的果树需要 3~5 年时间才能恢复产量：林木需要 3 年才能恢复正常生长。因此，穿林地时，尽量缩短施工作业宽度，尽量不使用大型机械，采用人工开挖方式，尽量保护经济价值与生态效益较高的果树与林木。对 5m 范围内占补平衡的林地，可通过跨区域指标调剂解决。

6.7.6. 对水土流失的影响分析

本工程项目所在区域为平原地区管道可能发生水土流失的环节主要发生在施工期作业带表土剥离、管沟开挖土方的临时堆放、作业带地表扰动等。

施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，施工扰动面，是造成水土流失的主要因素。如不及时布设水土保持措施，将会造成经过原地表耕作层直接遭到破坏，使得土地生产力下降。

施工活动难免要破坏现有稳定的植被群。植被具有覆盖地表、截持降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面的作用。植被的好与坏，直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。

本工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施，必然使土壤流失对项目区周边的季节性河流造成一定的淤积，增加水体的含沙量。

6.7.7. 景观生态环境影响分析

项目填挖施工必将破坏地形地貌和地表植被，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据调查可知，本项目沿线经过地区多为防护绿地等，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐景色。

6.7.8. 生态系统影响分析

本项目的建设将对农田生态系统、林地生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目占地面积相对较少，占地在评价区域内呈条状，因此仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统影响较小。

(1) 生态系统稳定性分析

生态系统的稳定性是指生态系统在受到外来干扰时维持和恢复原有状态的能力。包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性，以植被群落结构、绿当量、生物量三项指标来评价分析生态系统稳定性。

根据现场调查可知，沿线附近的植被多为人工林及人工栽培植被，沿线附近无珍稀重点保护植物。施工过程中一些植被遭到破坏，改变了原植被群落数量，但由于施工扰动地面面积小，因此原植被群落种类组成不会发生改变。同时，由于评价范围内多为非自然的农村生态系统，受人为干扰因素较大，施工期结束后，随着土地的复垦工作的完成，原植被群落数量也开始慢慢恢复。因此，建设区域的生态系统结构不会变化，区域生态系统是稳定的能够较快恢复。

从损失生物量来说，临时损失的生物量略大一些，但次年就可以恢复；永久损失的生物量很小，且天然植被对自然系统的调控性很强，施工结束后，通过采取环保措施和补救措施，生态系统能通过更快的自我更新和演替逐渐复原。对项目沿线区域的生态系统不会造成影响。

(2) 生态系统完整性影响评价

工程对原地貌、土地及植被的扰动和损坏主要是工程占地、开挖、回填引起的，具体工程主要有管道工程、穿越工程、施工便道。地表的开挖和回填、土方的堆放将直接导致陆域生态系统的植被遭到破坏，地表裸露，初级生产力得到抑制。

评价范围内主要为农田及绿化生态系统，其稳定性和平衡受人类控制。所以，由于人为干扰存在，工程施工不会导致评价范围内的生态系统发生演替，生态系统除生物量减少外不会发生其他明显变化。本工程对评价范围内的生态系统的人为干扰将随施工结束而停止，临时占地复耕，生态系统生产力将得到恢复。

6.8. 环境风险

6.8.1. 地下水、土壤环境风险分析

成品油中的芳烃（BTEX）降解性能差、迁移性能较强，是构成地下水石油烃污染的主要组分。根据前文分析可知，事故状态下泄漏的成品油首先进入土壤，经土壤的吸附、降解作用可拦截约 85%的成品油，成品油缓慢迁移至地下水层时，其污染强度已得到一定程度的削减。成品油进入地下水后会发生对流弥散、吸附、降解、挥发等过程，即迁移转化作用，这种作用不仅仅受油品自身特性的影响，还受污染场地的水文、地质条件影响，扩散范围较小。

苏南成品油管道全线设置泄漏报警系统，实时监控管道压力变化趋势；同时还设置了 SCADA 系统，可实现对管道液压监视管理、RTU 阀室紧急截断阀控制、油品泄漏检测定位系统等方面的自动控制。一旦本项目管道出现断裂事故时可立即停输，启动应急预案，对管道进行修复，并对泄漏点污染的土壤和地下水开展修复，因此，事故状态下短时泄漏的成品油不会对地下水、土壤产生持续影响

6.8.2. 地表水环境风险分析

本项目不穿越河流水体，距离最近的河流为项目西侧的 6m 处的坝头河，发生成品油泄漏事故，油品不会直接排入地表水，对地表水影响较小。

6.8.3. 大气环境风险分析

本项目原油泄漏遇明火发生火灾爆炸事故后，产生的 CO 可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧：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，还有脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，还有昏迷；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。产生的 SO₂ 轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎

症或灼伤。

发生火灾事故后，次生污染物 CO、SO₂ 在大气中扩散影响，事故发生后随着时间延续，烟团中心浓度不断降低，根据类比同类项目，当发生成品油火灾、爆炸事故泄漏事故时，在最不利气象条件下 CO、SO₂ 浓度会超过毒性终点浓度-1，并持续一段时间。

建设单位应加强火灾事故应急预案，积极开展公众环境风险事故预防教育和应急知识培训，一旦发生火灾爆炸事故，及时周边人员，避免造成人员伤亡和财产损失。

1) 泄漏情况分析：成品油泄漏时局部大气中总烃浓度可比正常情况高出数倍甚至数十倍，由于比重比空气轻，会很快散发，只会对近距离的大气环境造成短时间的影

2) 燃烧情况分析：原油泄漏时若遇到明火，引发的火灾事故可在短时间内产生大量的烟气，燃烧反应生成物主要是 CO₂，对大气环境影响较小。

3) 爆炸情况分析：由于安全措施的设置，爆炸的概率很小，爆炸的瞬间，由于冲击波的冲击，土层被掀起，产生一定量的粉尘，对近距离的大气环境造成短时间的影

6.8.4. 事故废水影响分析

在火灾爆炸事故的扑救过程中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量油品，如果这部分废水得不到有效控制，也存在污染周边地表水的风险。

针对事故情况下的泄漏油品及火灾扑救中的消防废水等危险物质，在泄漏区域四周设置围堰、导流沟，将事故废水泵入集油坑，切断事故状态危险物质进入外部水体的途径，避免事故情况下废水对周边水域造成污染。

6.8.5. 对农林生态系统风险分析

1、对植物生理的影响

成品油对植物短期的负面影响小到减少植物的蒸腾和光合作用，大至植物死亡，这种影响包括物理影响和化学影响两个方面。

成品油对植物的物理影响主要通过油膜覆盖植物叶片和覆盖土壤表面来进行的，当植物叶片被油膜覆盖时，植物叶片气孔被堵塞，植物蒸腾通道受阻，CO₂ 的交换受到限制，引起植物叶片高温胁迫和叶片光合效率降低。至于植物蒸腾和光合效率降低的程度多取决于原油影响地表面积的大小。

对湿地植物而言,氧气由叶片向植物根系的传输是在水环境下减少植物根系氧气胁迫的关键机制。如果叶片气孔被油膜堵塞,氧气向植物根系的传输和扩散就会受到影响,同时石油对地表的覆盖会妨碍土壤与氧气之间的交换,导致土壤厌氧环境的产生,加剧了植物根系的氧气胁迫,影响湿地植物的生长。

成品油对植物的化学性影响差异很大。对于一些耐盐的沼泽植被,原油碳氢化合物能破坏植物根系的根膜,影响植株的离子平衡和他们的耐盐能力。油膜覆盖叶片以后不久,叶片气孔的通透性降低,光合作用消失,这是由于叶片气孔堵塞,植被蒸腾作用降低,叶片温度上升所致,同时原油能够进入植物的叶片组织,破坏细胞的完整性。尽管原油对叶片的短期副作用十分强烈,但经一段时间后,植株能够恢复原有的生理功能。

2、对农业的影响

本工程发生成品油泄漏事故时,如及时采取油品回收、土壤置换等措施后,土壤中的石油类含量一般不会对农作物正常生长产生影响;如不及时采取措施,在油膜扩散半径内的禾本类作物将会全部死亡,被原油污染的土壤会造成农业减产;在发生较大的油品泄漏后,在泄漏点附近的树木生长衰弱甚至死亡,被原油污染的果树将减产。被原油污染的表层土壤如不及时清理,将会使污染带寸草不生。

所以,发生大规模油品泄漏事故后,土壤表面的原油尽量收集处理,被污染的土壤应及时清理填埋,用新土置换,恢复地表植被。对污染较轻的土壤,地表污染区的复原有赖于污染油就地生物降解情况,可以采取的措施,提高微生物的降解能力;例如用石灰调高 pH 值,加入氮肥和磷肥,通过耕作提高土壤的通气性等。

本项目环境风险简单分析内容表见表 6.8-1, 风险自查表见附件 12。

表 6.8-1 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	苏南管道与锡太高速交叉段管道迁改工程			
建设地点	(江苏)省	(无锡)市	(惠山)区	(/)县
地理坐标	经度	/	纬度	/
主要危险物质及分布	主要危险物质为成品油,主要存在于输油管线			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	输油管道磨损、腐蚀会造成成品油泄漏,遇明火时会发生火灾爆炸事故及引发的伴生次生性环境污染事故,对周围大气环境造成严重影响。同时,成品油泄漏会对土壤、地下水环境造成污染。			
风险防范措施要求	施工期: 1) 在施工过程中,加强监理确保管道防腐涂层质量; 2) 建立施工质量保证体系,提高施工检验人员的水平,加强检验手段; 3) 针对施工工程制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录; 4) 进行水压试验,排除更多的存在于焊缝和母材缺陷,从而增加管道安			

	<p>全性；</p> <p>5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其质量进行强有力的监督，减少施工误操作；</p> <p>6) 制定吊装作业、临时用电、管沟开挖施工、沟下焊接等各种作业的安全措施。</p> <p>运营期：（1）定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，进行及时维修更换，避免爆管事故发生；</p> <p>（2）每半年检查管道安全保护系统（如截断阀），使在发生事故时能够得到安全有效地处理；</p> <p>（3）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。</p>
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：</p> <p>本项目为石油管线迁改项目，本项目环境风险物质为成品油，存在量与临界量比值$Q < 1$，环境风险潜势为 I，在采取必要的风险措施情况下，本项目环境风险水平是可以接受的，对外环境影响较小。</p>	

综上所述，管道短时泄漏事故对地表水影响较小；不会对地下水、土壤产生持续影响；考虑到典型管线两侧的人口密度较大，成品油火灾、爆炸事故状态下 CO 扩散可能会危及居民的生命安全，故发生火灾、爆炸事故时建设单位需及时通知周边居民，并启动应急预案，避免持续伤害增加人员伤亡可能，确保管线两侧居民的人身及财产安全。因此，在采取必要的风险措施情况下，本项目环境风险水平是可以接受的，对外环境影响较小。

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1. 施工期的环保措施

7.1.1. 环境空气

本项目施工期间的废气主要来自施工机械和运输车辆尾气、施工扬尘（包括工地扬尘和运输扬尘）、焊接烟尘、防腐废气、旧管道拆除废气及油品回收废气。项目采取以下措施，可将施工期间产生的废气对周围敏感目标的影响程度降至最低。

1、施工期扬尘防治措施

严格按照《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）、《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（江苏省人民政府令第91号）及《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）中相关要求对施工扬尘进行控制。具体措施如下：

①避免在大风天气施工。晴朗、干燥多风天气施工，对施工作业面应采用洒水方式抑制扬尘飘移。在正常气象条件下施工，亦要适时洒水，并及时清理路面，尽可能降低或避免对局部区域的扬尘污染。

②建筑材料堆场应设置简易工棚，对运输车辆加盖防尘布，弃土、弃渣须及时清运，妥善处理。在弃土、粉状材料的运输过程应科学合理选择运输路线，缩短运输距离，尽可能避开人口密集区，以减少由于汽车运输引起的扬尘污染。

③施工现场进行设置围栏或设置屏障，特别是对施工沿线距离惠山中医院较近的管线，以缩小施工扬尘扩散范围，降低对沿线医院的影响。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工，并对土方及粉料进行遮盖。

④施工必须使用搅拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场硝化石灰、搅拌石灰土会其他有严重粉尘污染的作业。

⑤针对施工任务和施工场地环境状况，制定合理的施工计划，采取集中逐段施工方式，缩短施工周期，减少施工现场的工作面，减轻施工扬尘对环境的影响。

⑥汽车在运输石料、土方时，对于易起尘的物料应采用封闭型车辆运输，避免因风力及道路颠簸造成的撒漏及扬尘，控制进场车速，减少装卸物落差。施工道路应保持平整，配备施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。工地出入口设置清除车轮泥土的设施，确保车辆不带泥土驶出工地。

⑦有关施工现场大气污染防治措施的其他措施按照“建设工程施工现场环境保护工作基本标准执行”。

2、焊接废气

本项目为线性工程，大气扩散条件好，焊接烟尘随大气扩散而稀释，因此主要从降低焊接烟气的产生量着手，主要做好以下几点：

（1）优化焊接工艺，在条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

（2）改进焊接设备，采用优质进口焊条，以降低烟尘浓度和毒性，保持焊条处于干燥状态。

（3）提高操作者技术水平，高水平的焊接工人在焊接过程中能够熟练、灵活地执行操作规程，如不断观察焊条烘干程度、焊条倾斜角度、焊条长短及焊件位置情况，并做出相应的技术调整。

（4）设置移动式焊接烟尘净化器2台，对焊接烟尘收集和净化后排放。

（5）同时焊接时应加强对工人的劳动防护，为焊接工人配备防护口罩、面具、防护服等措施。

通过上述措施，可减少焊接烟尘对环境空气的影响。

3、防腐废气

本项目管道主体防腐工艺均由管道预制厂商完成，施工期间管道防腐仅有少量防腐层补伤及接口防腐，选用干膜施工工艺，减少施工现场防腐废气的产生；防腐作业点尽量远离居民区布置，场地四周设置围挡，以阻断废气传播途径，减轻施工废气对周边居民的影响。

4、旧管道拆除过程中产生的油气

拆除旧管线时，要尽量将油品抽干净，并尽快用布擦拭油品，减少油品在空气中滞留时间，减少其挥发。

5、油品回收废气

油品回收采用氮气推球、球推油进入新管道的方式进行，回收系统排气区使用钢质管道与气囊孔连接后插入集油槽，集油槽内灌入清水防止油气混合物外泄，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散。

5、机械、车辆尾气

(1) 对排烟量大的施工机械（柴油机发电机）安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。

(2) 平时要加强施工机械和运输车辆维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械和车辆超负荷工作，搞好交通管理，避免交通堵塞，要求运输车辆安装尾气净化器，减轻废气排放。

7.1.2. 地表水环境

1、施工期生活污水

本项目施工是分段分期进行，具有较大的分散性，施工过程中不设置施工营地，食宿依托沿线的宾馆及招待所等设施，生活污水依托宾馆、招待所等配套的排水收集、处理。

2、施工期新管道清管、试压废水

管道敷设完成后，需要采用清洁水为介质进行试压，采取分段试压工艺，钢管试压废水中主要污染物为悬浮物，水质较简单，产生的试压水经沉淀池处理后，上清水用作施工场地洒水抑尘，不排入河流。

7.1.3. 声环境

管道线路施工对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。施工噪声分为固定噪声声源和流动噪声源，固定噪声源主要为挖掘机、推土机、轮式装载车、起重机、冲击式钻机、柴油发电机组等，流动噪声源主要为运输车辆。

为避免施工期间噪声对周围环境敏感目标的影响，应采用如下噪声防治措施：

①施工单位应在本工程开工的 15 日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

②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。土石方施工前，施工场界围墙应全部建设完毕。所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环境教育。施工过程中，严格控制推土机一次推土量、装载机装载量，严禁超负荷运转。加强施工机械的维修保养，缩短维修保养周期，确保机械设备处于完好的技术状态。避免高噪声设备同时运转，控制噪声设备同时运行的台数。

③对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，设置声屏障降噪。根据施工需要，建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

④合理安排施工作业时间，作业时提高工作效率，减少机械设备（特别是产生较大噪声的施工机械）使用时间。采用集中、逐段施工方式，缩短施工工期，减轻施工噪声对局部地区段声环境的影响。施工噪声影响属于短期影响，主要是午间和夜间干扰施工沿线居民的休息，在距居民区较近地段施工时，施工机械午间（12:00-1:30）和夜间（22:00~6:00）应停止施工作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求。确需通过居民点的运输车辆，应要求监理工程加强噪声监测，如果敏感点噪声因材料运输而超标，可以采取设置围挡降噪的方式，在施工场地与沿线敏感点之间设置实心围挡遮挡施工噪声，围挡高度不小于2m，可以达到9-12dB（A）的降噪效果。或与当地居民达成协议，给予一定的经济补偿。运输车辆应减少鸣笛，晚间和午休时间禁止作业

⑤集中施工场的位置应妥善选取，选择的施工场和居民区的直接影响点之间应有树林等噪声障碍物，如没有，则应考虑在施工场周围修建一面或多面临时围挡作为声屏障。加强对运输车辆的管理，尽量压缩施工区汽车数量和行车密度；合理安排施工车辆进出场地的行驶路线和时间，避免由于车辆拥堵增加周边地区的交通噪声；施工车辆进出场地不安排在住宅一侧。

⑥加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

同时，由于项目施工过程中对施工人员听力损害很大，建议施工单位根据国家卫生部、国家劳动总局颁布的《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间。同时要注意保养机械，合理操作，尽量使筑路机械维持其最低声级水平；对在高声源附近长时间工作的工人，应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

采取以上措施后，施工期的噪声基本不会对周围环境产生大的影响，局部影响稍大的，也仅是在短期内的影响，施工结束影响即结束。

7.1.4. 固体废物

7.1.4.1. 一般固废

(1) 生活垃圾

施工期施工人员生活垃圾经统一收集后，委托当地环卫部门定期清运处理。

(2) 工程弃土

本项目施工过程中土石方主要来自管沟开挖。项目在陆地开挖土方时，土方大部分回填。在耕作区开挖时，熟土（表层土）和生土（下层土）分开堆放，回填时按照生、熟土顺序回填，保护耕作层。工程弃土 2100m³ 运至住建及其他部门指定位置。

(3) 施工废料

施工现场设立定点废料处，施工过程中的废焊条、废包装材料、废防腐材料、剩余注浆料等施工废料。施工废料中废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运。

(4) 旧输油管道

本项目需拆除 97.6t 旧输油管道，旧输油管道拟通过清洗验收，内壁无油无蜡、无积液，拆除后暂存于施工作业带范围内。施工期间，建设单位拟对其申请报废并公开拍卖，待确定专业的物资回收单位后，外售至物资回收单位回收利用。

7.4.1.2 危险废物

(1) 危险废物种类及处置方式

1) 旧管道清洗废液

管道清洗过程产生清洗废液，属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物、废物代码：251-001-08，由施工单位收集至油灌内暂存，及时委托有资质单位进行处置。

2) 旧管道油泥

旧管道油品回收过程中会有少量油泥产生，属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物、废物代码：251-002-08，由施工单位收集至包装袋内，经施工单位统一收集后委托有资质的危险废物处理单位进行妥善处理处置。

3) 沾染油品的其他废物

在回收原油、切割拆除管线、管道清理作业时，采取在底部铺设塑料布或设置其

他隔油材料的措施，并用抹布擦拭管道，以防油品滴落地表、污染土壤和地下水；同时旧管道油品回收及清洗过程会产生含油的废球，预计产生量 0.03t。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49），由施工单位收集至包装袋内后委托有资质的危险废物处置单位处置，

本工程启动后，建设单位拟公开选择危险废物处置单位，由该危险废物处置单位负责本工程危险废物处置工作。

旧管道清洗废液由危险废物处置单位在施工现场及时清运处置，不在施工场地内贮存。

（2）危险废物收集污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，危险废物应进行加盖，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范（HJ1276-2022）》《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）、《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

本项目施工期较短，不在施工现场设置危废专用仓库，设置危废临时收集箱及危废收集罐（防风、防雨、防晒），危废收集后，由有危废处置资质的单位及时清运处置。

危险废物贮存应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定执行。

①所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物技改成危险废物贮存设施。本项目施工期设置危废临时收集箱（防风、防雨、防晒）。

②危险废物贮存容器要求

应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；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）。

③危险废物贮存设施的设计要求



本项目施工期不设施专门的危废库，设置危贮存点对施工期产生的危废进行暂存，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对危废暂存点的设计要求如下：




- (A) 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。
- (B) 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。
- (C) 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。
- (D) 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。
- (F) 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。
- (G) 采用隔板、围栏或警戒线等设置明显区域边界隔离。

④施工单位应设置专门危险固废管理部门，作为施工期环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，按月统计危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置。

本项目施工期危废暂存箱及收集罐应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕19 号），做好该堆场防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，并根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置固体废物堆放场的环境保护图形标志。

表 7.4-1 危险废物识别标识规范化设置要求

标志牌名称	图案样式	设置规范
危险废物信息公开栏	<p>危险废物产生单位：</p> 	采用立式固定方式固定在危险废物产生单位厂区内醒目位置，公开栏顶端距离地面 200cm。
危险废物贮存设施警示标志牌	<p>横版危险废物贮存设施标志牌：</p> 	危险废物设施标志可采用附着式和柱式两种固定方式，应优先选择附着式，当无法选择附着式时，可选择柱式，附着式标志的设置高度，应尽量与视线高度一致；柱式的标志和支架应牢固地联接在一起，标志牌最上端距地面约 2m；位于室外的标志牌中，支架固定在地下的，其支架埋深约 0.3m。

标志牌名称	图案样式	设置规范
	竖版危险废物贮存设施标志牌： 	危险废物设施标志可采用附着式和柱式两种固定方式，应优先选择附着式，当无法选择附着式时，可选择柱式，附着式标志的设置高度，应尽量与视线高度一致；柱式的标志和支架应牢固地联接在一起，标志牌最上端距地面约 2m；位于室外的标志牌中，支架固定在地下的，其支架埋深约 0.3m。
	贮存设施内部分区警示标志牌： 	危险废物贮存分区标志宜设置在该贮存分区前的通道位置或墙壁、栏杆等易于观察的位置，危险废物贮存分区标志可采用附着式（如钉挂、粘贴等）、悬挂式和柱式（固定于标志杆或支架等物体上）等固定形式。
包装识别标签	粘贴式标签： 	危险废物标签的固定可采用印刷、粘贴、栓挂、钉附等方式，标签的固定应保证在贮存、转移期间不易脱落和损坏在贮存池的或贮存设施内堆存的无包装或无容器的危险废物，宜在其附近参照危险废物标签的格式和内容设置柱式标志牌。

（3）运输危险废物的相关要求

运输危险废物，必须同时符合两个要求，一是必须采取防止污染环境的措施，符合环境保护的要求，做到无害化的运输；二是必须将所运输的危险废物作为危险货物对待，遵守国家有关危险货物运输管理的规定，符合危险货物运输的安全防护要求，做到安全运输。防治污染环境的具体措施有：

- 1) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎等措施防止扬散；
- 2) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；
- 3) 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；
- 4) 转移危险废物时，必须按照规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接收地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；
- 5) 运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；
- 6) 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；

7) 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；

8) 运输时，发生突发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环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

(4) 危险废物处置可行性分析

本项目施工期产生的危险废物计划委托无锡市工业废物安全处置有限公司等具有相关经营范围的单位定期处置。

无锡市工业废物安全处置有限公司已取得了无锡市生态环境局颁发的“危险废物经营许可证”（许可证编号 JSWX0200CS0034-2），其核准经营范围包括：收集、贮存医药废物（HW02）、废药物药品（HW03）、农药废物（HW04）、木材防腐剂废物（HW05）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、**废矿物油与含矿物油废物（HW08）**、油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09）、精（蒸）馏残渣（HW11）、燃料涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13）、废胶片相纸（HW16）、表面处理废物（HW17）、焚烧处置残渣（HW18）、含金属碳化物废物（HW19）、含铬废物（HW21）、含铜废物（HW22）、含锌废物（HW23）、含砷废物（HW24）、含硒废物（HW25）、含镉废物（HW26）、含锑废物（HW27）、含汞废物（HW29）、含铅废物（HW31）、无机氟化物废物（HW32）、无机氰化物废物（HW33）、废酸（HW34）、废碱（HW35）、石棉废物（HW36）、有机磷化合物废物（HW37）、有机氰化物废物（HW38）、含酚废物（HW39）、含醚废物（HW40）、含有机卤化物废物（HW45）、含镍废物（HW46）、含钡废物（HW47）、**其他废物（HW49）**、废催化剂（HW50）5000 吨/年（仅限无锡市区）。

本项目施工期产生的危废在上述公司的经营范围内，因此企业计划委托无锡市工业废物安全处置有限公司处置是可行的。危险废物处理措施和处置方案满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

7.1.5. 土壤和地下水

根据本工程特点、管道沿线的地质环境，施工期采用的地下水及土壤环境保护措施如下：

(1) 对管道施工、运行过程中可能产生的地下水及土壤环境影响以预防为主，

建设单位和施工单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水及土壤产生不利影响。

(2) 管道埋设要选择优质材料，按规范施工，避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水及土壤造成污染。

(3) 管沟开挖完毕后，应及时进行下沟回填。回填前，如管沟内有积水，将水排出，立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，根据要求采取稳管措施后回填。

(4) 管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。加强施工设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防渗油布，并及时清理漏油。

(5) 在施工固废暂存场所应采取防渗、防水、防雨等措施，尽量避免地下水、土壤环境污染。

(6) 施工结束后要尽快恢复原貌。

7.1.6. 生态环境

1、优化施工工艺

工程在工艺选择上选择相对成熟且对环境污染小的工艺。具体选择原因和优化方法见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工工艺选择和优化方案

施工项目	工艺	选择原因	优化方案
管道变向段	弹性敷设	管线改变方向时优先采用弹性敷设，以减少局部阻力损失和增强管道的整体柔韧性。因地形限制无法实现弹性敷设时，应采用曲率半径为 40D 的冷弯管或曲率半径为 6D 的热煨弯管连接。	(1) 减少堆土区面积，远离居民，避免占用基本农田，裸土及时覆盖。 (2) 严格根据规范要求控制开挖作业面宽度。 (3) 及时回填，恢复植被。
原管道处理	拆除、管道注浆	对于可以拆除部分尽量拆除，无法拆除部分（金惠路穿越段）采用注浆处理。	(1) 清洗水出水及时收集处理 (2) 管内油品进行回收、废弃管道及时处置

2、合理安排施工期

项目施工期间，难免存在运输车辆的往来及施工人员的活动，不可避免对鸟类栖

息、觅食、迁移等活动存在影响。因此应尽量避免鸟类集群期间（11月至翌年3月）施工。尤其在有噪声的施工内容时应避开这个时间段。

同时，夜晚是大部分鸟类的栖息时间，鉴于鸟类在夜间对噪声、振动和光线更为敏感，施工尽可能在白天进行，晚上（22:00-6:00）停止施工，特别严禁高噪音和振动设备在夜间施工。

3、工程占地

①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，使土壤得以恢复。

②对必须要毁坏的树木，予以经济补偿。

4、基本农田保护措施

（1）表土剥离工程

工程施工前，明确起点动火连头场地、一般管段施工作业带、顶管穿越进土端施工场地、终点动火连头、堆管场、顶管穿越出土端施工场地等临时场地占地范围边界，现场调查工程占地范围地表组成物、地表被覆，统计可剥离表土范围、面积，确定实际剥离表土范围、面积、剥离厚度、表土堆存位置、可堆存量，采用推土机或装载机进行表土剥离、人工辅助清理。

（2）挖方工程

土方开挖时，应先对表土进行剥离，剥离的表土集中暂存与作业带的外侧。表土剥离后采用挖掘机进行深层土挖方、人工辅助清理，装载机装车、自卸汽车运至作业带内侧集中暂存，以便后期分土质回填。

（3）临时覆盖工程

在施工过程中，对施工间歇和大风可能造成扬尘及风蚀时间段内，采用人工对表土堆场、土方堆场、整个工程征占范围内的施工裸露面、堆土体表面实施防尘土工布100%覆盖，每块防尘土工布四边及内部进行压覆，确保抑尘效果，并将表土和土方分别堆存在施工作业带内，四周设置围挡，设排水沟，加土工布覆盖，防治水土流失。

（4）回填和表土回覆工程

分层回填，首先回填深层土方，填平、压实，之后回覆表土，利用推土机或装载机摊铺推平、人工辅助覆平。

（5）土地翻耕

土地翻耕主要是对压占的土地进行松土，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展；将地表的作物残茬、杂草、肥料翻入土中，从而提高整地和播种质量。施工期结束后，采用机械设备对起点处动火连头场地、一般管段施工作业带、顶管穿越进土端施工场地、终点动火连头、堆管场、顶管穿越出土端施工场地进行土地翻耕，深翻 0.40m。

5、临时用地及恢复

①施工建筑材料堆放场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；在农田地段的建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施工建筑材料堆放场周围一定范围内，应采取设立围挡、遮盖、截流等防护措施，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建材堆放场、穿越工程施工场地等临时用地，尽量不占或少占农田，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；临时用地使用完成后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

⑤施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的表土做“分层开挖、分层堆放，分层回填压实”处理，以保护植被生长层、降低对土壤养分的影响、尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

⑥对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应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道，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。

6、植被保护和生态恢复措施

①禁止砍伐、破坏施工作业带以外的植被。

②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。

③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，避免穿越林地。

④沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

⑤施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

7、水土保持措施

①合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。开挖施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

②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；

③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。

8、动物环境等保护措施

①施工单位应加强对施工人员的环保教育，开展增强野生动物保护意识的宣传工作，提高施工人员的环保意识，规范施工人员行为。严禁施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物和破坏临时占地范围以外的植被。

②禁止施工期间的固体投入水中，以避免对底栖生物的生态环境造成影响。

9、生态恢复方案

(1) 合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。在水塘和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少疏松地面，废

弃土石方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。对开挖土方采取保护措施，如适当拍压、表面喷水或用织物遮盖等。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。

(2) 施工作业带两侧插彩旗限界，施工前剥离表土，单独集中堆放，采取拦挡措施，施工结束后，进行土地整治，回覆表土。

(3) 管道施工采用机械与人工相结合方法，首先剥离表土，并将剥离表土集中堆置在管沟作业带一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土。对于当日不能及时填的土石方，需采取有效保护措施，如适当拍压、表面喷水或用织物遮盖等。

(4) 管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊装设备整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。作业带宽度确定原则是能满足车辆和施工机械作业要求，所有施工作业都严格控制在作业带以内。

(5) 植被恢复优先采用乡土物种，避免外来物种入侵。

(6) 营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延；同时在栽培初期，雨季来临时需要为植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

经采取上述植被恢复措施后，施工过程中对生态环境产生的生物量损失、景观破坏等影响可以得到恢复。

10、基本农田土地复垦措施

为了尽量降低临时用地占用永久基本农田，设计单位已对占用永久基本农田尽量进行了详细分析，将不必要占用永久基本农田的部分进行了筛选，并切除了边角、细缝等占用永久基本农田的情况，得到最终的临时用地范围。

工程占用前必须剥离耕作层土壤（一般厚度大于30cm），并妥善堆放养护，确保复垦时回填利用。复垦后耕作层厚度需达到原农田标准。复垦后土壤需通过检测，符合《耕地质量等级》标准，包括有机质含量、pH值、重金属含量等，确保无污染且具备耕种条件。临时用地使用结束后，需拆除所有临时构筑物，恢复原地形地貌、修复灌溉和排水设施，确保农田水系连通，复垦地块需与周边农田连片，避免碎片化影响机械化耕作。

永久基本农田复垦在工程措施和生态措施完成后, 需要加强养护和管理。待复垦后的永久基本农田建立起新的生态系统基本稳定后, 永久基本农田有了一定的自适应和抵抗污染及损毁的能力, 方可结束复垦, 并交付有关部门使用和管理。

7.2. 运营期的环保措施

7.2.1. 环境空气

本项目迁改段管道为常温密闭输送, 管道敷设在地面1.5m以下, 正常运营过程中无废气排放, 不会对周围大气环境产生影响, 不用采取特定的大气环境保护措施。

7.2.2. 地表水环境

本次迁改管道运营期不新增工作人员, 依托国家石油天然气管网集团华东南京管道管理分公司现有人员, 迁改工程正常运营过程中无水污染物排放, 不会对周边水体产生影响, 不用采取特定的水环境保护措施。

7.2.3. 声环境

本项目输油管道均敷设在地下, 且为密闭输送, 正常运营过程中无噪声产生, 不用采取特定的声环境保护措施。

7.2.4. 固体废物

本次迁改工程运营期不新增工作人员, 依托国家石油天然气管网集团华东南京管道管理分公司现有人员, 因此不新增生活垃圾, 正常情况下无固废产生, 不用采取特定的固废环境保护措施。

7.2.5. 土壤、地下水环境保护措施

本项目迁改工程埋地敷设段管道外防腐层全部采用常温型加强级三层PE防腐, 热煨弯管外防腐层采用无溶剂液体环氧涂料防腐层外面再缠聚丙烯增强纤维防腐胶带。防腐层既能防止土壤对管道造成的腐蚀, 又能防止管道泄漏的成品油外渗对土壤和地下水造成污染。运营期定期进行污染监控, 安装全天候智能视频监控和智能阴保测试桩, 配备油气泄漏监测等智能传感设备, 以防事故泄漏污染地下水及土壤。

7.2.6. 生态环境

本项目施工期结束后做好生态保护措施, 运营期通过做好管道工程泄漏的防范措施和应急措施, 日常的检查、维护和管理措施等, 不会对周边的生态环境产生影响。

7.3. 环境风险管理

7.3.1. 工程前期及设计阶段的环境风险防范措施

(1) 选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段，开展高后果区识别，严格控制人员密集型高后果区增量，以减少由于成品油泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害；

(2) 本次迁改工程管材规格全部统一选用 D323.9mm 的无缝钢管。根据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)的规定，本工程管线在原管线基础上进行了增厚，进一步提高了安全系数，降低成品油泄漏事故发生。

(3) 本线路段管道全线人口密集、房屋距管线较近，提高设计系数，增加管道的壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；沿线邻近敏感目标段的管线采用管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施。

(4) 为减轻成品油管线腐蚀，外部采取三层PE防腐设计，外加电流阴极保护。

7.3.2. 施工期环境风险防范措施

7.3.2.1. 一般性环境风险防范措施

(1) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段。

(2) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(3) 进行水压试验，排除存在于焊缝和母材的缺陷，增加管道的安全性。

(4) 选择有丰富经验的单位进行施工，并进行强有力的施工监理；确保施工质量。

(5) 施工前施工单位应编制旧管道处置专项方案，处置方案执行《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018），处置方案和应急预案应经建设单位相关管理部门审核、批准后方可实施。具体的管道原油回收、废弃管道处理需要编制专项施工方案报相关部门审批后实施。具体要求参照管道储运有限公司管理文件《管道储运有限公司长输原油管道报废处置管理办法（暂行）》（管道储运管〔2015〕89号）执行。为防止废弃管道中的油气聚集，导致安全事故，要对旧管线进行无害化处理。处理前对管道内的油品进行回收处理，并对管道进行清洗，清洗的含油废液要委托有资质的专业机构进行处理，不能随地排放。无法拆的管道尽可能的抽空旧管道中的油品，进行无害化处理后在注满膨胀水泥砂浆灌浆料对管道进行固化处理。

7.3.2.2. 环境敏感区域的风险防范措施

本项目穿越的环境敏感区域主要有管道沿线穿越基本农田，近距离存在的村居民区。为降低对以上区域的影响，工程拟采取以下保护措施：

(1) 在所有风险敏感目标的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

(2) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及成品油管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越基本农田的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

7.3.2.3. 旧管道封堵、拆除的环境风险防范措施

(1) 从事带压封堵作业的单位应取得相应资质，操作人员应经过专业培训，并持证上岗。

(2) 施工前，应编制封堵作业方案，并报业主相关管理部门审核，批准后方可实施。

(3) 封堵作业严格按照《钢制管道封堵技术规范第1部分：塞式、筒式封堵》执行。

(4) 管道清洗后，检查管壁无油无蜡，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7天后，由有资质的检测单位对管内可燃气体浓度进行检测，检测合格后方可动火作业。

(5) 施工前施工单位应编制旧管道处置专项方案（旧管道内油品回收、残留物的清理、管道处置），处置方案和应急预案应经建设单位相关管理部门审核、批准后方可实施。

7.3.2.4. 施工过程环境风险防范措施

(1) 施工现场配置医药箱和急救人员，对工人进行急救知识培训，并要求每位施工人员都知道急救电话号码，了解当地医院的联系方式及行车路线。

(2) 对操作坑内气体浓度进行检测；准备鼓风机，对操作坑内进行排风处理；操作坑内修筑逃生坡道、常备逃生梯；坑边准备逃生绳，并且绑扎牢固。

(3) 施工动火作业风险防控措施

- 1) 控制可燃物。在易燃易爆场所，应降低可燃气体、蒸气和粉尘的浓度，并确保能相互作用的物品分开存放。
- 2) 清除火源。隔离火源，控制温度，安装防爆灯，遮挡阳光等，以防止可燃物遇明火起火。
- 3) 阻止火势和爆炸波的蔓延。安装阻火器、安全水封，戴防火帽的排烟和排气系统，以及防爆膜和安全阀等。
- 4) 焊接切割作业时，应清除周围的可燃物，并采取安全措施。
- 5) 对管道进行安全管理和检查。
- 6) 配备充足有效的灭火器材，并在易燃易爆场所设置明显的防火警示标志。
- 7) 加强可燃物和易燃易爆物品的管理，对员工进行消防培训。
- 8) 对危险化学品进行妥善存放，确保与明火的距离不小于 10 米。
- 9) 定期检查消防设备设施，确保其正常工作。
- 10) 实施防火安全管理制度，确保施工现场和公共场所的消防安全。

7.3.2.5. 施工过程中可视化监控措施

为了加强工程施工质量、安全生产和文明施工的监督管理，规范施工现场的作业行为，保障工程施工安全，强化施工现场实时监控，及时记录施工过程操作情况，及时发现事故隐患和“三违”现象，遏制和杜绝事故发生。特制定可视化视频监控措施。

(1) 摄像机布置

本工程视频监控系统监控点设置相对来说比较集中，主要对施工重点工序进行监控。本监控系统针对重点施工工序安装摄像机。另外根据施工需要，利用可录像手机、平板、移动单兵等设备，完善监控体系。

(2) 监控中心布置

因管道施工的流动性较大，根据管道储运有限公司工程处《关于进一步落实工程建设项目高风险作业场所视频监控的通知》要求，本工程配备可视化移动终端，按照相关部门的要求进行重点工序全程录像，按要求上报的方式落实工程建设可视化的相关要求，故不再单独设置监控中心。

7.3.2.6. 施工管理措施

施工前，施工单位应严格执行 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到

文明施工，环保施工。

输油管道施工时，应分段进行强度试压和严密性试压，试压介质为洁净水，试验压力值的测量以管道高点压力表为准，具体要求执行《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）。

施工过程中要加强施工管理，对施工人员进行安全教育，对施工中可能存在的危险进行识别，并落实施工防范措施，做到安全施工，避免发生机械伤害、起重作业伤害、车辆伤害、塌方事故等。

7.3.3. 运营期环境风险防范措施

7.3.3.1. 涉气环境风险防范措施

1、源头防控措施

- (1) 严格控制成品油的品质，以减轻管道内腐蚀；
- (2) 对管道施加阴极保护，减缓管道老化；
- (3) 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；
- (3) 加强与气象部门、地质灾害部门的联系，避免在不利气象条件或地质灾害预警前期输气。

2、环境风险监控措施

- (1) 每年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；
- (2) 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；
- (3) 在公路穿越点的标志不仅清楚、明确，并且应能从不同方向、不同角度均可看清；
- (4) 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；
- (5) 长输管道主要风险为泄漏，进而引发火灾、爆炸等事故。企业应重点做好泄漏检测和应急抢险救援工作。

(6) 安装全天候智能视频监控和智能阴保测试桩, 配备油气泄漏监测等智能传感设备。

3、环境风险受体措施

(1) 对管道附近的居民加强教育, 进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》, 减少、避免发生第三方破坏的事故;

(2) 本项目在建设期和营运期建立周边企业、管线业主单位的通讯联系, 确保事故时能及时通知到位。

(3) 发生泄漏事故以及火灾、爆炸事故时及时确定事故点, 划定警戒区, 撤离事故现场周边无关人员。

7.3.3.2. 地表水环境风险防范措施

成品油陆域泄漏遇明火发生火灾、爆炸时, 由于燃烧的成品油遇水会燃烧更加旺盛, 引发更大的事故, 因此火灾、爆炸时不会用水进行灭火, 主要通过关闭阀门、紧急封堵等措施控制火情, 不会产生消防废水, 污染地表水环境。

7.3.3.3. 地下水、土壤环境风险防范措施

1、加强源头控制, 选用优质管材。

2、强化分区防控, 管道入沟后分层回填、分层压实, 其中管道两侧至管顶范围内压实度不低于 0.90, 其余部分至回填地面不低于一般不低于 0.95, 采取上述处理后, 管道周边包气带防污性能基本可以达到 D3 水平。

3、加强地下水环境的监控、预警, 建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备, 以便及时发现问题, 采取措施。

4、制定应急响应机制, 编制突发环境应急预案。

7.3.3.4. 风险源监控措施

本项目所在区域为高后果区, 视频监控系统, 摄像机均为室外型设备, 防护等级不低于 IP66, 后端平台系统依托华东公司现有 SCADA 系统, 可实现对管道液压监视管理、RTU 阀室紧急截断阀控制、油品泄漏检测定位系统、阴极保护设备参数检测、消防检测控制、清管球通过检测、泵机组控制、紧急停车等方面的自动控制。

7.3.3.5. 抢险维修阶段风险防范措施

管道维护工作中最突出的是破漏抢修和更换管段等大型事故处理作业。如果破漏是因腐蚀穿孔造成的, 可以用夹具堵住管道上的漏孔, 然后进行焊补; 如果管道严重

损坏或发生变形，则必须切除管道并更换新管段。切除旧管道时漏出的油很容易引发火灾，在此处切除管道时，必须防止大量原油漏出。

管道抢维修作业现场安全管理可以分为制定工作计划、进行风险评估、实施能量隔离和取得作业许可等几部分。

（1）制定工作计划

输油管道的日常维修工作可以分为两类：一是根据管道性质、使用环境、各种标准规范的要求等对管道进行有计划维修、维护；二是当管道出现故障、影响装置运行时所需要进行的非计划的、临时的维修。第一种情况因为有计划、有依据，按照预设的维修、维护频率、方案进行组织即可；第二种情况因为管道故障的突发性、不可预见性、危险性、复杂性等因素，给经济、社会带来较大的危险，需要对维修作业制定完善的工作计划，以确保作业过程的安全。

（2）进行风险评估

风险评估是安全管理的基础，只有充分认识到作业潜在的风险，并采取相应的控制措施，才能确保作业安全进行。因此，每项作业之前，都应该进行风险评估。维修作业的风险评估应由维修作业执行负责人召集操作、设备安全及其他相关人员参加。风险评估可以分为以下几个步骤：确定工作内容、辨别潜在危害、分析可能后果、落实控制措施、评估残余风险。如果残余风险过高，则应该重新落实更多控制措施，直到残余风险降低到可接受范围之内。并将风险评估结果填入风险评估表，发给作业人员遵照执行。风险评估常用方法有预先危险分析、危险和可操作性研究、工作危害分析等。

（3）实施能量隔离

事故的发生可以说是能量异常释放或有害物质泄漏散发的结果，因此现场维修作业时为了防止残余能量、物料意外释放引起事故发生，维修工作进行前必须进行能量隔离。能量隔离包括对动能、势能、液压能、气压能、化学能、电能、机械能等能量的隔离。

在维修作业前，必须根据具体情况，设计出详细的隔离和解除隔离方案。能量隔离可以分为工艺隔离准备、电仪隔离、工艺隔离和机械隔离 4 大步骤。所有隔离和解除隔离作业都必须严格按照设计方案进行。隔离完成后，维修作业之前，必须检查、确认隔离的有效性，以确保没有残余能量，防止发生意外事故。

（4）取得作业许可

在能量隔离和其他所需的控制措施到位之后，维修执行负责人就可以向操作负责人提出工作申请。生产人员负责进行检查，确认控制措施落实后签发作业许可并登记在案，否则需要增加控制措施，以确保风险得以控制。

维修作业完成后，解除能量隔离，根据具体情况投用修好的设备或安排试运行。

必须按照事前“严防”、事中“严管”、事后“严处”的工作原则，强化安全监督管理，才能有效地保障生产安全、保证人身、财产和设备安全。

7.3.4. 建立与区域对接、联动的风险防范体系

本项目建成后依托现有风险防范体系，苏南成品油管道现有风险防范体系已实现了与区域对接、联动的风险防范的衔接，本次依托具有可行性。

（1）根据备案要求需及时修订应急预案，并报属地生态环境主管部门备案。

（2）各输油站已与周边企业签订应急互组协议，本预案与周边依托油库的突发环境应急预案相衔接，当各输油场站发生需要周边企业应急救援力量帮助救援的突发环境事件时，可请求应急互组企业提供应急支援。

（3）嘉兴公司定期与沿线政府相关职能部门开展突发环境事件应急演练。

（4）与沿线政府相关部门应急预案相衔接，当嘉兴输油分公司突发环境事件造成的影响超过Ⅲ级（即超出嘉兴输油分公司处置能力）或未超过Ⅲ级但经分析有持续扩大的趋势时，应立即向政府相关部门上报，如需要政府相关部门应急救援力量帮助救援的突发环境事件时，可请求沿线政府相关部门提供应急支援。依照各市区行政边界，嘉兴输油分公司各输油管道应与各经过的市（区）等政府相关部门应急预案相衔接，边界责任的按照属地政府划分。

7.3.5. 风险应急预案

为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795—2020）、《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环发〔2023〕7号）等文件的要求修订突发环境事件应急预案并进行备案，应充分利用区域安全、环境保护等资源，建立应急

救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性，企业应急预案修订过程应与无锡市（尤其是惠山经济开发区）的应急预案相衔接，将区域内可供应急使用的物资统计清楚，并保存相应负责人的联系方式，一旦发生事故，机动调配外界可供使用的应急物资，在最短时间内控制事故，减小环境影响。

本次迁改段位于江阴分输站和无锡分输站之间，隶属于国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司，迁改管道仅包含 1.6km 输油管道，线路较短且不涉及站场等其他设施的改造，因此本次改建工程运营期环境风险防范措施依托现有《国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司（江苏省）突发环境事件应急预案》，其中现行有效的应急预案已与 2024 年在无锡市生态环境局进行了备案，由国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司统一进行管理，因此本项目应急预案依托《国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司（江苏省）突发环境事件应急预案》，不单独编制突发环境事件应急预案。

7.3.5.1. 现有应急预案分级

按照国家有关规定和《国家石油天然气管网集团有限公司环境突发事件专项应急预案（暂行）》（国家管网办〔2020〕60 号）、《国家石油天然气管网集团有限公司华东南京分公司环境突发事件专项应急预案》，结合环境突发事件业务特点，综合考虑突发事件性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将可能发生的突发环境事件分为集团公司级（I 级）、东储公司级（II 级）、嘉兴输油分公司级（III 级）、站场级（IV 级）。其中集团公司级（I 级）事件与苏州市、吴中区、吴江区突发环境事件应急预案衔接。

1、集团公司级 I 级突发环境事件

- （1）因环境污染直接导致 3 人以上死亡或 10 人以上中毒的；
- （2）对社会安全、环境造成重大影响，或需要紧急转移疏散 1000 人以上的；
- （3）造成或可能造成 1000 万元及以上的直接经济损失；
- （4）因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；
- （5）因环境污染造成或可能造成设区的市级及以上城市集中式饮用水水源地取水中断的；
- （6）造成或可能造成管道沿线重要河流、主要湖泊，南水北调工程干渠、引水

通道、调蓄水库及其取水水源等环境污染的；

(7) 发生海上溢油污染事件；

(8) 引起国家领导人关注，或国务院、相关部委领导作出批示的环境染污事件；

(9) 引起中央人民广播电视总台、《人民日报》等国内主流媒体负面报道的环境事件；

(10) 造成跨省级行政区域影响的突发环境事件；

(11) 其他经公司应急指挥部风险评估后认为属于集团公司级（I级）的突发环境事件。

2、东储公司级II级突发环境事件

(1) 因环境污染直接导致3人以下死亡或3人以上10人以下中毒的；

(2) 造成或可能造成500万元及以上，1000万元（不含）以下的直接经济损失的环境事件；

(3) 对环境造成重大影响，需要紧急转移安置500人以上1000人以下的环境事件；

(4) 因环境污染造成国家重点保护的动植物种群受到破坏的；

(5) 因环境污染造成或可能造成生态保护红线中禁止开发区域污染的；

(6) 因环境污染造成或可能造成县级城市集中式饮用水水源地、乡镇饮用水水源地取水中断的；

(7) 造成或可能造成除重要河流以外的其他河流、主要湖泊以外的其他湖泊等环境污染的；

(8) 引起省部级领导关注，或省级政府部门领导作出批示的环境事件；

(9) 引起省级主流媒体负面影响报道或评论的环境事件；

(10) 造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件；

(11) 其他经公司应急指挥部风险评估后认为属于公司级（II级）的突发环境事件。

3、嘉兴输油分公司级III级突发事件

(1) 因环境污染直接导致3人以下中毒的；

(2) 造成或可能造成100万元及以上，500万元以下的直接经济损失的环境事件；

(3) 对社会安全、环境造成较大影响需要紧急转移安置 500 人以下的环境事件；

(4) 造成或可能造成除河流、湖泊、海洋以外的其他地表水体区域，除生态红线保护禁止开发区域、饮用水水源地保护区以外的其他地下水、土壤区域、大气环境污染的；

(5) 引起地（市）级领导关注，或地（市）级政府部门领导作出批示的环境事件；

(6) 引起地（市）级主流媒体负面影响报道或评论的环境事件；

(7) 其他经公司应急指挥部风险评估后认为属于分公司级（III级）的突发环境事件。

4、站场级IV级突发环境事件：

(1) 储运设施发生泄漏，可能造成环境污染的；

(2) 其他经公司应急指挥部风险评估后认为低于III级突发环境事件指标的。

7.3.5.2. 预案体系

包括：综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡；本预案向上与《国家管网集团东部原油储运有限公司突发环境事件应急预案》及沿线地方政府突发环境事件应急预案衔接。嘉兴输油分公司还编有生产安全事故应急预案，在发生生产安全事件时，应首先启动生产安全应急预案，本预案中涉及生产安全部分均首先执行该预案。

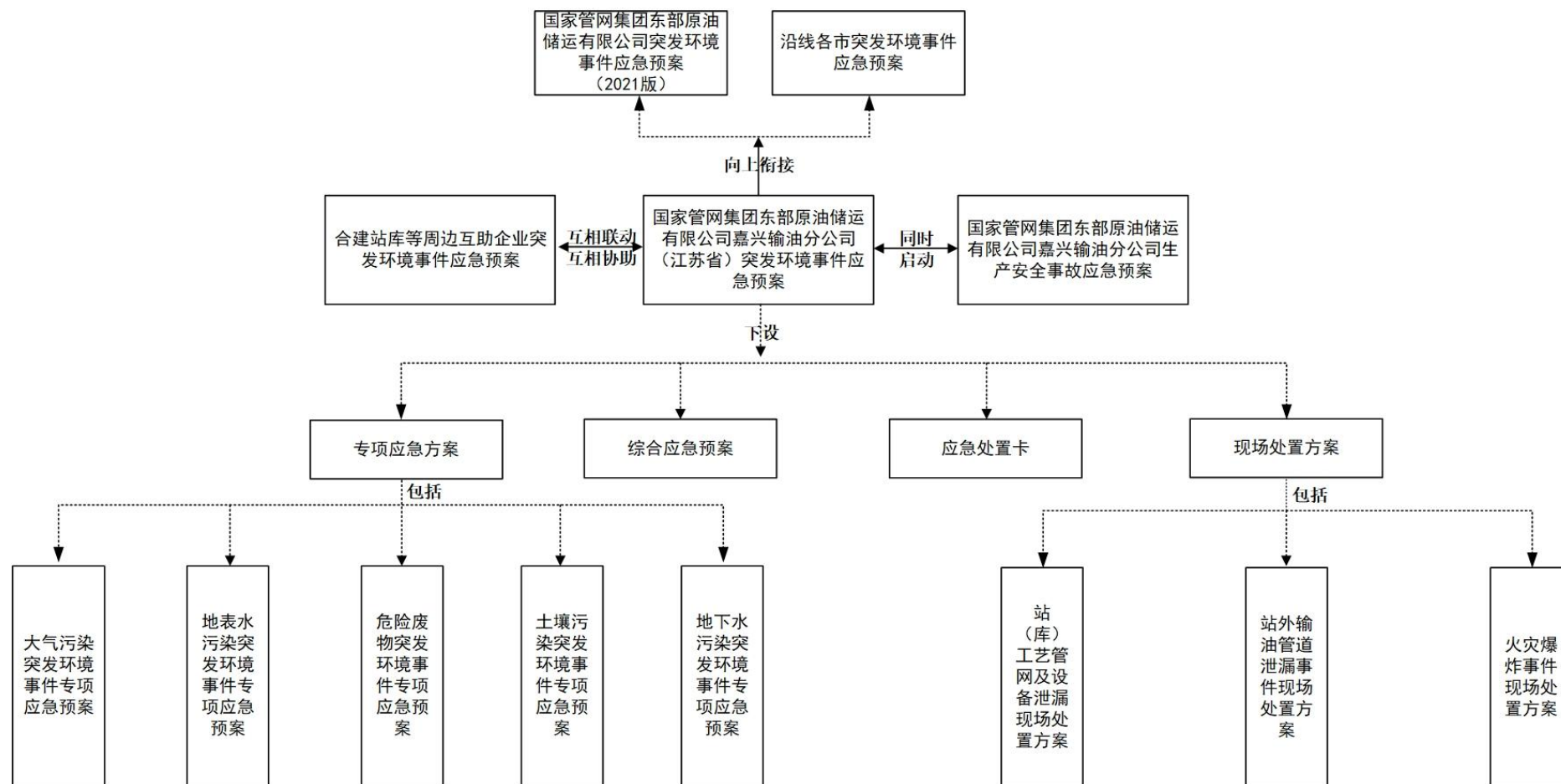


图 7.3-1 突发环境事件应急预案及衔接图

7.3.5.3. 预警

可能发生Ⅳ级及以上环境突发事件，或政府主管部门告知的预警信息、通过政府新闻媒体公开发布的预警信息、上报的预警信息等，应启动环境突发事件应急预案。

可从以下几个方面考虑研判发布预警条件：

- (1) 气象、国土等部门发布有极端天气发生或地质灾害预警时；
- (2) 环境风险防控设施或污染处理设施出现异常，不能正常发挥作用时；
- (3) 通过对主要工段和生产系统各环节监控，发现生产指标、参数及状态等偏离正常值时，其中外管道输油压力出现下列情形时需发布预警信息：

①外管道瞬时压力 30 秒内下降幅度超过 0.01MPa，停输情况下瞬时压力 30 秒内下降幅度 0.05MPa；

②外管道 2 分钟内压力异常持续累计下降 0.1MPa，持续 5 分钟内没有回升，压力异常下降超过 0.2MPa，持续时间 20 分钟以上压力不回升，压力异常下降 0.1MPa，持续时间 40 分钟以上压力不回升；

- ③被监控物质或污染物的浓度（量）等指标超过预警系统设置阈值时；
- ④发生安全事故或生产安全事故造成的危害可能次生突发环境事件时；
- ⑤其他认为需要设置预警的情况。

预警按照接警、研判、信息发布、预警行动、预警解除几个过程进行。

7.3.5.4. 应急响应

按照突发环境事件分级响应原则，南京分公司根据突发环境事件的严重性和紧急程度，将突发环境事件按等级分为四级响应，分别为：Ⅰ级（集团级）、Ⅱ级（公司级）、Ⅲ级（分公司级）、Ⅳ级（场站级），不同等级突发环境事件对应各自等级的分级响应程序。

1、Ⅰ级应急响应

由集团公司应急指挥中心启动Ⅰ级应急响应，负责协调指挥应急处置工作，向外部应急救援力量求助，启动区域应急联动机制，向国家能源局、国家应急管理局等相关部门报告，由集团公司及政府部门提供业务指导和应急物资支援等工作。

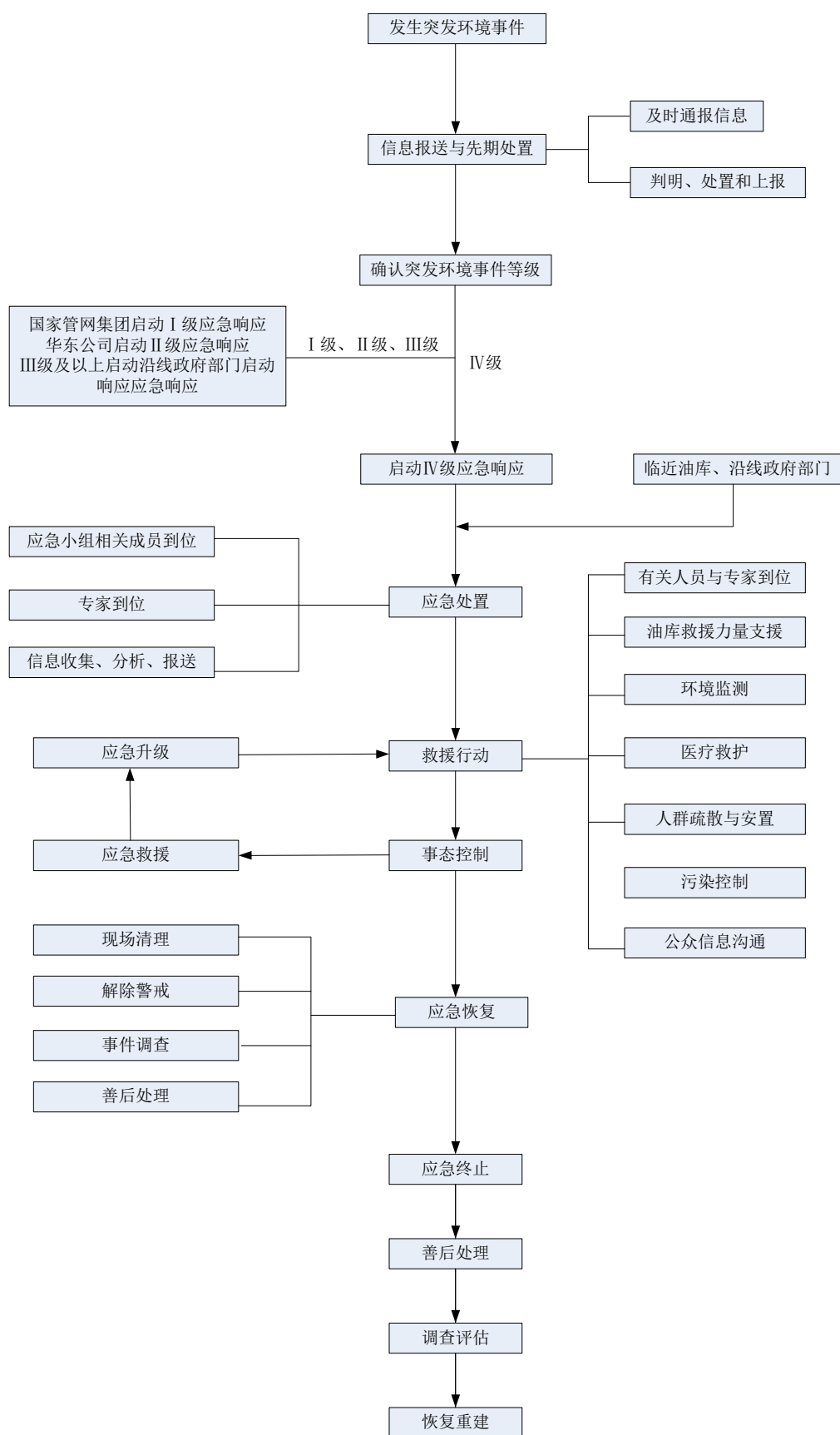
2、Ⅱ级应急响应

由华东公司应急指挥中心启动Ⅱ级应急响应，负责协调指挥应急处置工作并报相关政府部门。相关单位、突发环境事件涉及范围的二级单位、输油场站应在华东分公

司应急指挥中心及政府部门统一领导下，启动各自的应急预案和应急措施，必要时请求集团公司提供业务指导和应急物资支援等工作。

3、IV级、III级应急响应

由嘉兴分公司应急指挥中心启动IV级和III级应急响应，负责协调指挥应急处置工作。如仅发生IV级突发环境事件，不对场站外造成影响，可由嘉兴分公司应急指挥中心统一领导，启动相应的应急预案和应急措施。若发生III级及以上或对场站外环境造成影响，相关职能科室、突发环境事件涉及范围的输油场站应在南京分公司应急指挥中心统一领导下，立即向有关政府汇报，启动各自的应急预案和应急措施，必要时请求华东公司应急指挥中心提供业务指导和应急物资支援等工作。



7.3.5.5. 应急处置措施

1、管道泄漏应急处置措施

1、实施原则

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

2、当输气管线泄漏处位于重点穿跨越段（如高等级公路等），并导致交通中断

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

3、当管线泄漏处于环境敏感区

- (1) 应立即向当地环境保护等政府主管部门汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；
- (2) 立即切断泄漏源，进行放空。

4、危险区的隔离及控制措施

当事故发生后，事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区（或住宅）、交通道路等为危险区域，要加强对危险区域的监控。

5、事故现场隔离区的划定方式、方法

现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

- (1) 成品油泄漏，但未着火。现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区。

如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地

形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。

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

6、事故现场隔离方法

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

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

2、管道火灾爆炸应急处置措施

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

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

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

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

3、管道沿线敏感点紧急疏散方案

管线发生成品油泄漏事故后，ESD 系统自动关闭发生事故段两端的阀门，减少成品油的泄漏量。离事故发生地段最近的站场应及时安排先遣人员到达现场，对危险范围进行估算并提供给现场指挥员，由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

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

通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民、医院进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

4、应急监测

当发生应急事故时，在尽可能短的时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。查明泄漏物质浓度和扩散情况，根据当时风向、风速判断扩散的方向、速度，确定应急监测方案。

事故应急监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，一般在事故发生地下风向 5km 范围内的大气环境敏感目标处设置监测点，监测主要为 SO₂、CO、非甲烷总烃，监测频次不低于半小时一次，直至事故状态解除。

5、培训及演练

本项目应急培训及演练按照华东公司现有培训及演练制度执行。

6、应急预案修订

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《省政府办公厅关于印发江苏省突发事件应急预案管理实施办法的通知》（苏政办发〔2024〕44号），要求建设单位应结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。有下列情形之一的，及时修订：

- （1）面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；
- （2）应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；
- （3）环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；
- （4）重要应急资源发生重大变化的；
- （5）在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对环境应急预案作出重

大调整的；
(6) 其他需要修订的情况。

7.4. “三同时”环保措施一览表

本项目“三同时”环保措施见表7.4-1。

表7.4-1 “三同时”环保措施一览表

类别		污染源	污染物	治理措施 （设施数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准 或拟达标准	环保投资（万元）	完成时间	
施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	施工围挡、覆盖、洒水；加强施工期管理避免在大风天气作业	施工边界达到《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）	30	施工期	
		焊接烟尘	颗粒物	设置 2 台移动式焊接烟尘净化器，焊接烟尘收集净化后排放		20		
		防腐废气	非甲烷总烃	场地四周围挡	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值	10		
		旧管道拆除油气	非甲烷总烃	场地四周围挡				
		旧管道油品回收废气	非甲烷总烃	排气区使用钢质管道与气囊孔连接后插入集油槽，集油槽内灌入清水防止油气混合物外泄				
	废水	生活污水	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	依托宾馆、招待所生活污水收集、处理设施	不得排入水体	0		
		新管道清管、试压废水	SS	经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘	回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准	15		
	固废	施工人员	生活垃圾	环卫清运	合理处置	2		
		管道开挖	工程弃土	运至住建及其他部门指定位置	合理处置，“零排放”	5		
		焊接、防腐	施工废料	分由施工单位回收利用，其余作为废品外售综合利用		5		

类别		污染源	污染物	治理措施 (设施数量、规模、处理能力等)	处理效果、执行标准 或拟达标准	环保投资(万元)	完成时间
		旧管道 无害化处理	旧管道	交由专业单位回收处理		3	
			旧管道清洗废液	收集后由有资质 危废处置单位处置		50	
			旧管道油泥				
			沾染油品的 其他废物				
	噪声	施工机械噪声	等效连续 A 声级	采用低噪声施工设备、控制施工时间，对高噪声设备采取隔声、隔振或消声措施，减少车辆鸣笛等	施工厂界噪声达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准	20	
	生态	临时占地的恢复，基本农田复耕	/	绿化及复耕，其中基本农田恢复原种植条件	减轻对生态环境的影响	20	
运营期	地下水及土壤	新建管道	石油烃	管道本身防腐、地下水跟踪监测	防治污染物渗漏污染土壤和地下水	10	与主体工程同时设计、施工及运用
环境风险防控	依托现有应急预案并定期演练、安装视频监控系统；与周边企业及开发区建立互助救援关系。					30	
环境管理（机构、监测能力）	依托现有					0	
生态补偿	恢复地貌、植被恢复等					100	
合计						320	

第八章 环境经济损益分析

8.1. 环境影响经济损益分析

(1) 经济损益分析

成品油是重要的战略资源和国计民生的重要商品，随着我国经济的快速发展，对成品油的市场需求越来越大。成品油公路运输存在运距较远、运费高、损耗大等问题，而管道运输与公路运输相比，具有运费低、输送安全、损耗低、污染小等优点。因此，从经济角度分析，本项目建设具有较好的经济性。

(2) 环境损益分析

本项目施工期会对沿线生态环境产生一定影响，但随着施工完成，环境影响也会消除，并通过地表回填、景观设计等措施可使施工期破坏的生态系统得到恢复。本项目营运期无“三废”产排，正常工况下基本不会对沿线生态环境产生不利影响。

(3) 社会损益分析

锡太高速的建设是积极应对长三角开放发展、完善区域路网、推动苏锡常都市圈快速发展、缓解苏南核心地区交通压力、培育新兴产业带、促进区域社会经济发展加快城镇化进程以及推动太仓港建设发展的需要。

本项目的建设将有力保障锡太高速建设工程顺利实施，对促进区域一体化发展具有重要意义。

8.2. 环境影响经济效益分析

本项目工程总投资 2041.79 万元，其中环保投资 320 万元，占总投资的 15.7%，可以保证环保措施得到落实。

第九章 环境管理与监测计划

9.1. 环境管理要求

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制、实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

9.1.1. 施工期环境管理

9.1.1.1. 施工期环境管理机构

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好地达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

施工期间，本项目的环境管理工作由建设单位、施工单位、监理单位共同承担，组成生态环境管理小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

9.1.1.2. 施工期环境管理要求

（1）建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设置专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：

- ①统筹管理施工期间的环境保护工作；制定方案与计划；
- ②监督、协调施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；
- ③组织实施施工期环境监理；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。

建设单位在与施工签署承包合同时，应将环境保护的条款包含在内，如施工机械设备、施工方法、施工进度安排、施工设备废气、噪声排放控制措施、施工废水处理方式等，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环评

报告及批复提出的环境保护对策措施。

(2) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤销。其主要职责包括：

①在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门，批准后方可开工；

②施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环评报告及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

③定期向建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、质量运行和检测情况。

(3) 监理单位环境管理职责

本项目由于沿线环境敏感点较多，因此建议实行环境监理制度，确保本工程的建设符合国家、地方环保法规的要求，做到工程建设对环境最小程度的破坏，最大限度地保护。

监理单位主要职责包括：

- ①贯彻国家和地方环境保护的有关法律、法规政策章；
- ②对施工单位执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查，并按规定进行处理；
- ③参与环境污染事故、纠纷的调查处理；
- ④负责环保措施执行情况的监督检查。

根据本工程的特点，施期环境监理要见表9.1-1。

表9.1-1 施工期环境监理要点一览表

重点段	管理要点	目的
临近水体段落	1) 土石方堆放是否远离水体； 2) 建筑材料堆放是否整齐； 3) 是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况，是否超越施工作业面； 4) 施工产生的垃圾、废料等及时清理严禁随意丢弃到水体；	防止地表水污染

重点段	管理要点	目的
管道两侧200m范围内的居民点	1) 每天 22 点至次日凌晨 6 点是否按要求禁止高噪声设备作业, 是否存在噪声扰民的现象, 是否有居民投诉; 2) 施工路段、场地、运输便道等是否定时洒水; 3) 粉状材料堆放时是否设篷盖; 4) 施工现场是否设围栏或部分围栏, 以减少施工扬尘扩散范围; 5) 汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速, 防止物料撒落和产生扬尘; 6) 卸车时是否尽量减少落差, 减少扬尘; 7) 大风时, 是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业; 8) 运输路线是否尽可能地避开村庄, 施工便道是否进行夯实硬化处理, 以减少扬尘的起尘量。	防止噪声影响居民, 防止施工扬尘对居民产生影响, 减少居民损失, 保护居民正当权益
环境监测	对环评报告提出的施工期环境监测方案的监督检查落实情况	控制施工对环境的影响

9.1.2. 运营期环境管理

9.1.2.1. 运营期环境管理机构

项目运营期环境管理机构依托国家石油天然气管网集团有限公司华东分公司已建立的HSE管理体系, 华东公司已设置安全数质量科, 负责HSE文件编写及控制、人员的培训及能力评估、HSE管理体系运行、保持与持续改进等。

9.1.2.2. 运营期环境管理要求

运营期环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作, 主要职责包括: 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规; 组织制订企业环境保护规章制度和标准, 并督促检查执行; 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作, 负责组织突发事件的应急处理和善后事宜; 组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作; 监督三同时规定的执行情况, 确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行, 有效控制污染; 检查本单位环境保护设施的运行。

运营期环境管理实施包括:

(1) 日常管理工作

建立环保指标考核制度, 定期进行考核, 做到奖罚分明; 建立环保设施运行管理制度, 定期检查本单位环境保护设施的运行, 确保环保治理设施正常运行, 当环保治理设施无故减负荷运行或停运时, 应对责任者予以处罚; 针对生产运行中存在的污染问题, 向企业领导和生产部门提出建议和技术处理措施, 制定污染控制和环境质量改

善计划，并组织实施，确保企业环境质量管理及生产管理协调发展；制定环境管理宣传教育和技术培训计划，定期开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训；重视公众参与，定期巡查管道所在区域，听取附近居民及有关人员的反映，了解公众对环境问题的抱怨，向有关方面提出解决的建议；加强与当地环保、土地、林业等管理部门的沟通联系，取得当地有关部门的支持和帮助，及时解决存在的环境问题。

（2）应急管理

本项目输送介质成品油（汽油、柴油）为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生重大危险事故的可能性，如成品油泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本项目除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

9.1.3. 服务期满环境管理

退役后，本项目环境管理应做好以下工作：

（1）制订退役期的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。

（2）根据计划落实管道拆除或注浆过程中的污染防治措施，特别是管道内残油的收集、处理以及废旧管道的安全处置措施。

（3）委托监测退役后沿线的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行比对，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

9.1.4. 环境管理制度

建设单位应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落到实处。

9.1.4.1. “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会

会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

9.1.4.2. 环保台账管理制度

建设单位需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台账包括设施运行和维护记录、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

9.1.4.3. 环境风险防范设施管理制度

项目建成后须确保环境风险防范措施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置，环境风险防范措施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台账。

9.1.4.4. 环境奖惩制度

建设单位应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位职责制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染的一律处罚。

9.1.4.5. 环境监测制度

建设单位应依法开展自行监测，制定监测计划，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。

9.1.4.6. 应急制度

建设单位应当在本项目验收之前按规范修订突发环境事件应急预案报属地生态环境主管部门进行备案。针对工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性地预防措施，避免环境风险事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。一旦发生环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度和范围减至最小。

9.1.4.7. 信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、竣工环保验收等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目基本情况、各类污染治理

设施及环境风险防范措施主要运行参数、运行情况等，以及环境监测等相关内容。

9.2. 环境监测计划

1、环境质量监测

环境质量监测纳入区域环境质量监测计划。

2、施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所控制监测和事故发生后的影响监测。施工期监督、监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监督、监测计划表

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频次	监测单位
固体废物	固体废物分类收集、按要求贮存、处置	施工作业场地，生态敏感区附近区域	随机检查	施工期间进行 1 次	建设单位委托环境监理单位
施工噪声	Leq (A)	与施工场地临近的周边村庄	随机检查	施工期间进行 1 次	建设单位委托环境监理单位
大气	施工扬尘	管道沿线评价范围内的村镇敏感点为重点	随机检查	施工期间进行 1 次	建设单位委托环境监理单位
地下水	水位	穿越段	随机检查	施工期间进行 1 次	建设单位委托环境监测单位
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	建设单位委托有资质单位监测
施工现场清理	施工现场的弃土、渣等垃圾和生态环境恢复情况	各施工区、段	随机检查	施工期间进行 1 次	建设单位委托环境监理单位
临时占用耕地	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	临时用地	现场检查	施工期间及施工结束	建设单位委托环境监理单位

3、运营期环境监测计划

(1) 污染源监测

迁改工程运营期无废水、废气、噪声排放，因此不需要进行污染源监测，运营期仅对土壤和地下水进行跟踪监测。具体监测计划见表 9.2-2。

表9.2-2 环境质量监测计划表

地下水监测计划	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集、处理、采样分析方法
土壤	在项目管线一侧布设一个土壤跟踪监测点	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	五年内监测一次	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)
地下水	在项目管线一侧布设一个地下水	氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、	可每年采样一次进	《地下水环境监测技术规范》

地下水监测计划	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集、处理、采样分析方法
	跟踪监测点	总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群	行监测	(HJ/T 164-2004)

(3) 应急监测计划

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，一般在事故发生地下风向5km范围内的大气环境敏感目标处设置监测点，监测主要为NMHC、CO，监测频次不低于半小时一次，直至事故状态解除，具体监测方案参照《国家石油天然气管网集团有限公司华东南京管道管理分公司突发环境事件应急预案》。同时对事故发生的原因、原油泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关生态环境主管部门。

第十章 评价结论

10.1. 项目概况

苏南成品油管道起点为南京输油站，终点为苏州油库，途经镇江、常州、无锡，沿线共设置 5 座输油站和 9 座阀室，管道全长 371.18km。本次改线段位于江阴输油站和无锡分输站之间。由于苏南管道与拟建锡太高速隧道高程冲突，本工程通过对惠山区段既有苏南成品油管道进行局部改线设计，解决了苏南成品油管道与锡太高速的冲突问题，不仅解决了交通发展需求，同时降低了道路建设对管道产生的重大安全风险，提高管道本体安全性。

依据方案设计，本次迁改项目包含苏南成品油外管道迁改、旧管道处置等工程内容，同时配套通信、防腐等相关工程。新建管道约 1.62km，对旧管道进行处理，长度约 1.6km；本工程采用顶管方式穿越金惠路和锡太高速隧道 1 次，穿越长度 140m；采用气吹光缆方式同沟敷设光缆一条，选用 48 芯单模管道光缆（GYTA-48B1.3）；新建高后果区视频监控设备 6 套。

10.2. 环境质量现状

10.2.1. 环境空气

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，全市区域大气超标因子为臭氧。本项目所在区域判定为非达标区。

整改方案：根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》，通过推进能源结构调整，优化产业结构和布局，加快推进挥发性有机物综合整治，深化火电行业超低排放和工业锅炉整治成果，推进热电整合，提高扬尘管理水平，促进 PM_{2.5} 和臭氧协同控制，推进区域联防联控等措施，无锡市环境空气质量 2025 可实现全面达标。

10.2.2. 地表水环境

根据监测结果，项目所在区域地表水水质均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地表水环境质量较好。

10.2.3. 地下水环境

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）水质标准，项目所在地下水除总硬度外均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类要求。

10.2.4. 声环境

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，全市声环境质量总体较好，昼间和夜间声环境质量保持稳定。

本项目为石油管线项目，运营期不产生噪声影响，不会对区域噪声影响产生贡献

10.2.5. 土壤环境

由监测结果可知，建设用地监测点 T1~T6 土壤现状均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地筛选值要求，农田监测点位 T7 土壤现状均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值，说明区域土壤现状质量良好。

10.3. 环境影响评价

10.3.1. 大气环境

（1）施工期

施工废气主要来自管沟开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶等产生的扬尘，施工机械和施工车辆排放的尾气，管道焊接、防腐废气，以及旧管道清理产生的挥发性有机废气等。通过采取降尘洒水可减小施工扬尘对大气的的影响，施工期焊接废气采用移动式旱烟收集装置收集后对环境空气影响较小；严格按照旧管道拆除及油品回收操作工艺，旧管道拆除及油品回收过程挥发的油气对环境的影响较小。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。

（2）运营期

正常情况下，输油管道敷设在地下，密闭输送，管道进行了防腐处理，不会有大气污染物排放，不会对大气环境造成影响。

10.3.2. 地表水环境

（1）施工期

本项目施工期产生的各项废水均得到合理、妥善地处理处置，对沿线区域地表水环境的影响较小。

（2）运营期

本次迁改段管道运营期不新增工作人员，依托国家石油天然气管网集团华东南京管道管理分公司现有人员，故不新增生活污水，不会对周边地表水环境造成影响。

10.3.3. 地下水环境

（1）施工期

本项目施工期产生的废水均不随意排放，生活污水依托当地现有的生活污水处理设施处理，新管道清管、试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，旧管道清洗废液为含油废水属于危险废物，委托有资质单位处理，不外排，在施工期沉淀池与含油废水暂存期间做好防渗措施的条件下，正常工况对地下水环境的影响较小。

（2）运营期

本次迁改段管道工程属于油品输配项目，管道管径为 $\phi 323.9\text{mm}$ ，不会切割地下水流向，管道内为油品，管道做防腐层设计，油品不会泄漏，不会污染地下水，本次迁改工程建成投运后对地下水影响较小。

10.3.4. 声环境

（1）施工期

根据现场调查，本次迁改管道沿线两侧 200m 范围内存在医院、居民小区，施工期间居民点将会受到一定程度的施工噪声影响。因此，在项目建设施工期间需采取围挡等噪声防治措施，以避免对周围敏感区域的影响。

（2）运营期

本次隐患整治工程运营期间不新增噪声设备，且输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，运行期不会有噪声排放，对区域声环境基本无影响。

10.3.5. 固体废物

（1）施工期

本项目施工期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运处理；土方拟在开挖管沟旁设置临时堆土场，弃土外运至住建及其他部门指定位置；施工废料中废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运；旧管道无害化处理过程产生清洗废液、污油泥及沾染油品的其他废物属于危险废物，集中收集后交由有资质单位

处理。综上所述，施工期间产生的固体废物均能得到合理有效地处理处置，实现固体废物零排放，对周边环境影响较小。

（2）运营期

正常情况下，输油管道敷设在地下，密闭输送，无固体废物产生，对周边环境基本无影响。

10.3.6. 土壤环境

（1）施工期

管道项目的实施在一定程度上对土壤性质产生影响，本项目施工过程将采取分层开挖、分层回填工艺，严格控制施工机械的“跑、冒、滴、漏”，施工结束后依托锡太高速景观设计方案实施土壤肥力恢复及绿化恢复，因此，本项目施工期对土壤环境的影响较为有限，通过采取一定措施后，土壤质量可以逐渐得到恢复。

（2）运营期

运营期管道均进行了防腐层处理，油品不会泄漏，不会污染土壤。

10.3.7. 生态环境

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

工程永久性占地对地表植被的破坏具有不可恢复性，使其永久性丧失生物生产能力，但本工程永久占地面积较小，不涉及敏感区或保护物种，因此不会使管道沿线所经植物群落的种类组成发生变化，不会造成某一植物种的消失，对区域农业生产的影响较小。

本项目部分施工作业带占用基本农田，占面积约890m²，施工前需按照《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3号）的相关要求办理用地手续，施工完成后恢复原种植条件，恢复后基本农田数量将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

10.3.8. 环境风险

本项目的环境风险主要为管道泄漏事故。管道短时泄漏事故对地表水影响较小；不会对地下水、土壤产生持续影响；考虑到典型管线两侧的人口密度较大，成品油火灾、爆炸事故状态下 CO 扩散可能会危及居民的生命安全，故发生火灾、爆炸事故时

建设单位需及时通知周边居民，并启动应急预案，避免持续伤害增加人员伤亡可能，确保管线两侧居民的人身及财产安全。因此，在采取必要的风险措施情况下，本项目环境风险水平是可以接受的，对外环境影响较小。

10.4. 环境保护措施

10.4.1. 环境空气

(1) 施工期

①道路运输防尘：避免在大风天气施工；建筑材料堆场应设置简易工棚，对运输车辆加盖防尘布，弃土、弃渣须及时清运，妥善处理；施工现场进行设置围栏或设置屏障；禁止现场硝化石灰、搅拌石灰土或其他有严重粉尘污染的作业等。

②焊接废气：选用较先进的焊接工艺，管道焊接、防腐施工应严格按照相关操作规范进行，减少焊接烟尘、防腐废气的排放。

③旧管道拆除过程中产生的油气：拆除旧管线时，要尽量将油品抽干净，并尽快用布擦拭油品，减少油品在空气中滞留时间，减少其挥发。

④油品回收废气：油品回收采用氮气推球、球推油进入新管道的方式进行，回收系统排气区使用钢质管道与气囊孔连接后插入集油槽，集油槽内灌入清水防止油气混合物外泄，并且作业区位于空旷区域，少量挥发的有机废气随大气扩散而扩散。

⑤机械、车辆尾气：对排烟量大的施工机械（柴油机发电机）安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染；加强施工机械和运输车辆维修保养。

(2) 运营期

本项目迁改段管道为常温密闭输送，管道敷设在地面 1.5m 以下，正常运营过程中无废气排放，不会对周围大气环境产生影响，不用采取特定的大气环境保护措施。

10.4.2. 地表水环境

(1) 施工期

①本项目施工是分段分期进行，具有较大的分散性，施工过程中不设置施工营地，食宿依托沿线的宾馆及招待所等设施，生活污水依托宾馆、招待所等配套的排水收集、处理。

②管道敷设完成后，需要采用清洁水为介质进行试压，采取分段试压工艺，钢管试压废水中主要污染物为悬浮物，水质较简单，产生的试压水经沉淀池处理后，上清

水用作施工场地洒水抑尘，不排入河流。

（2）运营期

本次迁改管道运营期不新增工作人员，依托国家石油天然气管网集团华东南京管道管理分公司现有人员，迁改工程正常运营过程中无水污染物排放，不会对周边水体产生影响，不用采取特定的水环境保护措施。

10.4.3. 声环境

（1）施工期

①施工单位应在本工程开工的15日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

②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。土石方施工前，施工场界围墙应全部建设完毕。所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环境教育。施工过程中，严格控制推土机一次推土量、装载机装载量，严禁超负荷运转。加强施工机械的维修保养，缩短维修保养周期，确保机械设备处于完好的技术状态。避免高噪声设备同时运转，控制噪声设备同时运行的台数。

③对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，设置声屏障降噪。根据施工需要，建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

④合理安排施工作业时间，作业时提高工作效率，减少机械设备（特别是产生较大噪声的施工机械）使用时间。采用集中、逐段施工方式，缩短施工工期，减轻施工噪声对局部地区段声环境的影响。施工噪声影响属于短期影响，主要是午间和夜间干扰施工沿线居民的休息，在距居民区较近地段施工时，施工机械午间（12:00-1:30）和夜间（22:00~6:00）应停止施工作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求。确需通过居民点的运输车辆，应要求监理工程加强噪声监测，如果敏感点噪声因材料运输而超标，可以采取设置围挡降噪的方式，在施工场地与沿线敏感点之间设置实心围挡遮挡施工噪声，围挡高度不小于2m，可以达到9-12dB（A）的降噪效果。或与当地居民达成协议，给予一定的经济补偿。运输车辆应减少鸣笛，晚间和午休时间禁止作业

⑤集中施工场的位置应妥善选取，选择的施工场和居民区的直接影响点之间应有

树林等噪声障碍物，如没有，则应考虑在施工场周围修建一面或多面临时围挡作为声屏障。加强对运输车辆的管理，尽量压缩施工区汽车数量和行车密度；合理安排施工车辆进出场地的行驶路线和时间，避免由于车辆拥堵增加周边地区的交通噪声；施工车辆进出场地不安排在住宅一侧。

⑥加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工现场界噪声标准，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。

(2) 运营期

本项目输油管道均敷设在地下，且为密闭输送，正常运营过程中无噪声产生，不用采取特定的声环境保护措施。

10.4.4. 固体废物

(1) 施工期

本项目施工期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运处理；挖方拟在开挖管沟旁设置临时堆土场，弃土外运至住建及其他部门指定位置；施工废料中废防腐材料由施工单位回收外售综合利用，剩余废料由环卫部门统一清运；旧管道无害化处理过程产生清洗废液、污油泥及沾染油品的其他废物属于危险废物，集中收集后交由有资质单位处理。

(2) 运营期

本次迁改工程运营期不新增工作人员，依托国家石油天然气管网集团华东南京管道管理分公司现有人员，因此不新增生活垃圾，正常情况下无固废产生，不用采取特定的固废环境保护措施。

10.4.5. 土壤和地下水

(1) 施工期

①对管道施工、运行过程中可能产生的地下水及土壤环境影响以预防为主，建设单位和施工单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水及土壤产生不利影响。

②管道埋设要选择优质材料，按规范施工，避免管道破裂等意外事故发生，避免

事故抢维修过程中的废物、废料对地下水及土壤造成污染。

③管沟开挖完毕后,应及时进行下沟回填。回填前,如管沟内有积水,将水排出,立即回填。地下水位较高时,如沟内积水无法完全排除,根据要求采取稳管措施后回填。

④管道施工时,应仔细检查施工设备,禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水,防止漏油、生活污水污染土地和地下水;一旦出现较大面积的污染,应及时截断污染扩散途径,使污染物在原地净化处理,尽快排除污染源。加强施工设备维修保养,在易发生泄漏的设备底部铺防渗油布,并及时清理漏油。

⑤在施工固废暂存场所应采取防渗、防水、防雨等措施,尽量避免地下水、土壤环境污染。

⑥施工结束后要尽快恢复原貌。

(2) 运营期

本项目迁改工程埋地敷设段管道外防腐层全部采用常温型加强级三层 PE 防腐,热煨弯管外防腐层采用无溶剂液体环氧涂料防腐层外面再缠聚丙烯增强纤维防腐胶带。防腐层既能防止土壤对管道造成的腐蚀,又能防止管道泄漏的成品油外渗对土壤和地下水造成污染。运营期定期进行污染监控,以防事故泄漏污染地下水及土壤。

10.4.6. 生态环境

(1) 施工期

①合理安排施工进度及施工时间,避免雨天和大风天开挖施工作业。在水塘和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压,不留或尽可能少疏松地面,废弃土石方要及时清运处理;尽量缩短施工期,使土壤暴露时间缩短,并快速回填。对开挖土方采取保护措施,如适当拍压、表面喷水或用织物遮盖等。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。

②施工作业带两侧插彩旗限界,施工前剥离表土,单独集中堆放,采取拦挡措施,施工结束后,进行土地整治,回覆表土。

③管道施工采用机械与人工相结合方法,首先剥离表土,并将剥离表土集中堆置

在管沟作业带一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土。对于当日不能及时填的土石方，需采取有效保护措施，如适当拍压、表面喷水或用织物遮盖等。

④管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊装设备整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。作业带宽度确定原则是能满足车辆和施工机械作业要求，所有施工作业都严格控制在作业带以内。

⑤植被恢复优先采用乡土物种，避免外来物种入侵。

⑥营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延；同时在栽培初期，雨季来临时需要对植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

（2）运营期

本项目施工期结束后做好生态保护措施，运营期通过做好管道工程泄漏的防范措施和应急措施，日常的检查、维护和管理措施等，不会对周边的生态环境产生影响。

10.4.7. 环境风险

本项目选择线路走向时，避开居民区及复杂地质段，管材规格全部统一选用 D323.9mm 的无缝钢管，外部采取三层 PE 防腐设计，外加电流阴极保护，减轻成品油管线腐蚀。在施工过程中，严格执行各项风险防范措施，进行可视化监控；在运营期间定期检查管道，及时维修更换管壁减薄管段。

10.5. 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）有关规定，本项目通过网络公示、现场公示、报纸公示等方式征求公众意见。

在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，即 2023 年 2 月 20 日起，建设单位在无锡市交通运输局网站进行了环境影响评价第一次公示，公示建设项目基本情况、建设单位、编制单位情况及公众意见表的提交方式和途径，在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，向公众征求与本项目环境影响评价相关的意见。

在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，即 2025 年 2 月 10 日—2025 年 2 月 21 日，建设单位在无锡市交通运输局网站公示了本项目环境影响报告书征求意见

稿全文及公众提出意见的方式和途径等相关信息，并在此期间同步通过扬子晚报公示和现场张贴公告两种形式向项目沿线单位和居民征求意见。

10.6. 环境影响经济损益分析

本项目的建设将有力保障锡太高速建设工程顺利实施，对促进区域一体化发展具有重要意义。

本项目工程总投资 2041.79 万元，其中环保投资 320 万元，占总投资的 15.7%，可以保证环保措施得到落实。

10.7. 环境管理与监测计划

本项目迁改工程运营期由国家管网集团东部原油储运有限公司嘉兴输油分公司负责管道运行管理、日常行政、技术及培训工作。

本项目迁改工程运营期无废水、废气、噪声排放，因此不需要进行污染源监测，运营期仅对地下水进行跟踪监测。可每年在枯水期采样一次进行监测。监测方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行。

10.8. 总体评价结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，管道路由设计较为合理，选址符合区域相关规划，项目施工期会对沿线水环境、声环境、大气环境、生态环境产生一定程度的不利影响，建设单位在严格落实本报告书中提出的各项污染防治措施、生态恢复措施、风险防控措施，并加强施工期环境管理和监测的前提下，可以确保各类污染物稳定达标排放、生态系统得到有效恢复、环境风险基本可控。

因此，本次评价认为：从生态环境保护角度分析，锡太高速长安枢纽涉及苏南成品油管道改线工程在拟建地的建设具备环境可行性。