

目 录

1 概述	- 1 -
1.1 项目由来.....	- 1 -
1.2 项目特点.....	- 2 -
1.3 环境影响评价技术路线.....	- 2 -
1.4 分析判定相关情况.....	- 3 -
1.5 路由方案比选.....	- 9 -
1.6 关注的主要环境问题.....	- 11 -
1.7 环境影响报告书主要结论.....	- 11 -
2 总则	- 12 -
2.1 编制依据.....	- 12 -
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	- 15 -
2.3 评价标准.....	- 19 -
2.4 评价等级和评价重点.....	- 22 -
2.5 评价范围和环境敏感区.....	- 26 -
2.6 环境功能区划.....	- 28 -
3 建设项目工程分析	- 29 -
3.1 现有工程基本情况.....	- 29 -
3.2 建设项目概况.....	- 37 -
3.3 管道路由选择合理性分析.....	- 40 -
3.4 建设项目工艺流程和产污环节.....	- 43 -
3.5 污染源分析.....	- 58 -
4 环境现状调查与评价	- 67 -
4.1 自然环境概况.....	- 67 -
4.2 环境质量现状调查与评价.....	- 72 -
4.3 区域污染源调查与评价.....	- 86 -
5 环境影响分析	- 87 -
5.1 施工期环境影响分析.....	- 87 -
5.2 运营期环境影响分析.....	- 99 -

6 环境保护措施及其可行性论证	- 116 -
6.1 施工期污染防治措施.....	- 116 -
6.2 运营期污染防治措施.....	- 124 -
6.3 环境风险防范措施及应急预案.....	- 126 -
6.4 “三同时”验收一览表.....	- 134 -
7 环境影响经济损益分析	- 137 -
7.1 经济效益分析.....	- 137 -
7.2 社会效益分析.....	- 137 -
7.3 环境影响经济损益分析.....	- 137 -
7.4 环境经济损益分析结论.....	- 137 -
8 环境管理与监测计划	- 138 -
8.1 环境保护管理机构及职责.....	- 138 -
8.2 环境管理要求.....	- 138 -
8.3 环境监测计划.....	- 141 -
8.4 施工期环境监理.....	- 142 -
9 环境影响评价结论	- 144 -
9.1 项目概况.....	- 144 -
9.2 环境质量现状.....	- 144 -
9.3 主要环境影响.....	- 145 -
9.4 公众意见采纳情况.....	- 146 -
9.5 环境影响经济损益分析.....	- 147 -
9.6 环境管理与监测计划.....	- 147 -
9.7 总结论.....	- 148 -

1 概述

1.1 项目由来

苏北成品油管道北线，建设时间为 2012 年 10 月，投产时间为 2015 年 3 月，输送介质为成品油，管径 355.6mm，管道壁厚 7.1/7.9/8.7mm，管道材质为 1415。设计压力 9.5MPa，设计输量 315 万吨/年。管道外防腐层类型为 3PE，全线采用强制电流阴极保护。管道起点为南京市六合区玉带油库，终点为徐州市新沂市新安油库，全长 346.96km，途径南京市六合区、安徽省滁州市天长市、淮安市盱眙县、洪泽区、清江浦区、淮阴区、宿迁市泗阳县、洋河区、宿城区、宿豫区、徐州市新沂市。线路设扬子首站、淮安分输泵站、宿迁分输站、新沂末站，共 11 座手动阀室、3 座为自控阀室，分别为扬子新篁阀室、天长新街阀室（自控）、铜城阀室（自控、阴保）、淮安观音寺阀室、共和阀室、黄集阀室、南陈集阀室、宿迁李口阀室、仓集阀室（阴保）、洋北阀室（自控）、陆集阀室、侍岭阀室、新沂新店东阀室、新店西阀室。

宿连航道为徐宿连航道的一部分，起自陆运河，经路北河、军屯河、沐新河、古泊河，全线 124.2km，在宿迁境内全长 102.2km，连云港境内全长约 22km。宿连航道是《江苏省干线航道网规划（2017-2030）》“两纵五横”布局中徐宿连通道的重要组成部分。宿连航道通过能力提升后，推动苏北地区形成宿连航道-苏北运河-淮河入海水道高等级环状航道网，不仅为宿迁、徐州等苏北地区以至鲁西南、皖北等地打通一条便捷的内外贸水上出海通道，填补了苏北宿连地区高等级航道横向沟通的空白，也为连云港港开辟了一条向西腹地的集疏运通道，是更具特色的“水运江苏”的重要支撑。对推动国家东中西区域合作示范区建设，落实国际枢纽海港和港口型国家物流枢纽建设要求，实现海河联运，优化苏北地区水运网络供给，增强苏北地区向海发展潜力具有重要意义。

本工程迁改前所在的苏北成品油管道在宿迁市陆集镇北侧与宿连航道交叉，现状管道将对航道建设运行产生影响，如管道不进行迁改，宿连航道的建设无法实施；同时，航道底高程与现状成品油管道埋深冲突，航道建成后将导致现状管道形成悬空等隐患，且存在第三方施工风险，无法保证管道安全。为配合推进宿连航道一期工程建设，同时切实保障输油管道安全稳定运行，需对该段输油管道实施迁改。

该项目出资 2934.55 万元，对苏北成品油管道与宿连航道交叉处 970m 占压管线进行改线，迁改后长度约 1030m。废弃旧管道在清洗后，其中 100m 开挖拆除并回收，其余 870m 就地弃置。本项目不涉及截断阀室和输油站场。详见图 1.1-1。

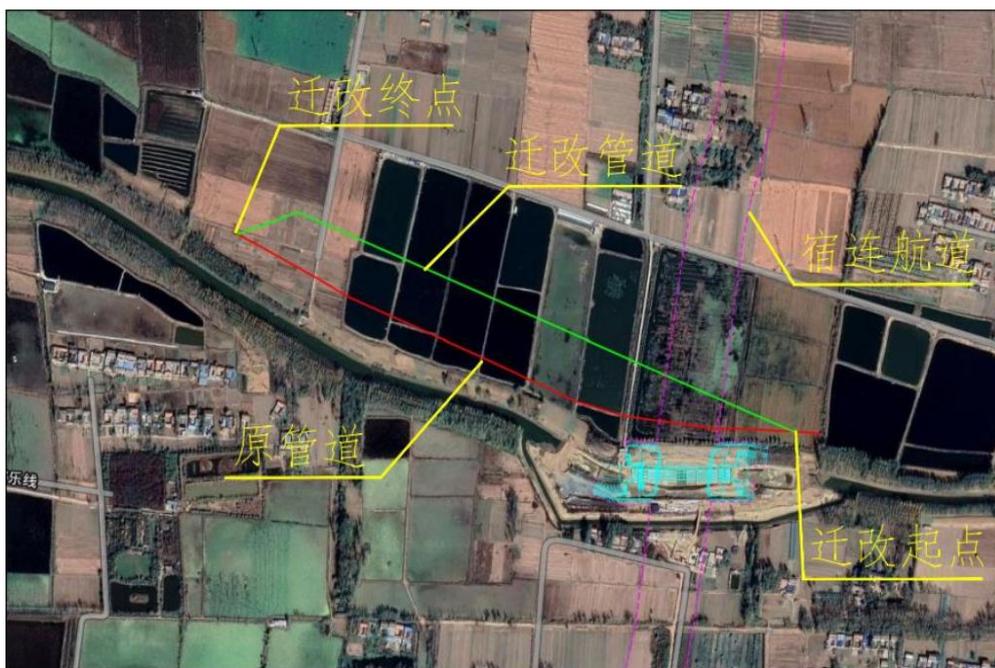


图 1.1-1 苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线示意图

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“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）”中的成品油管线项目，本项目涉及永久基本农田，因此项目属于应当编制报告书的“涉及环境敏感区的”类别。为此，国家管网集团东部原油储运有限公司委托江苏国恒安全评价咨询服务有限公司对该项目进行环境影响评价工作。

1.2 项目特点

本项目为典型的线性工程，生态影响型项目，同时也存在一定的环境风险。施工期主要环境影响为管道施工对管线沿线的生态影响。项目运营期主要为管线泄漏的环境风险影响，运行期间，整个管道系统为密闭输送，管道正常运营情况下，没有废气、废水、噪声、固体废弃物等污染物的排放（本项目不涉及截断阀室和输油站场）。

1.3 环境影响评价技术路线

评价单位接受委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研，收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核实了项目的废气、废水、固体废物

等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为环保主管部门提供审批依据。

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，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

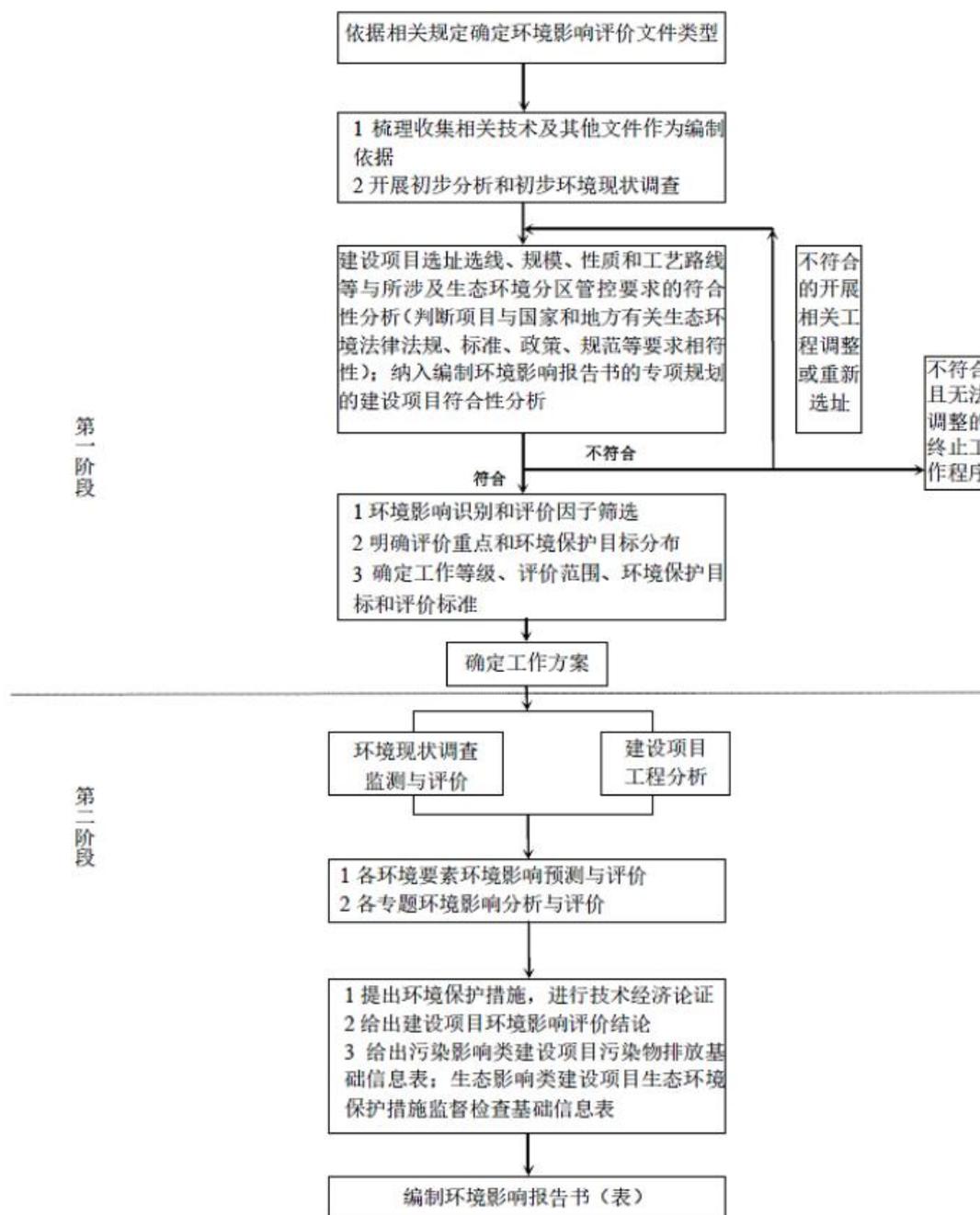


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策相符性

经查《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委令2023年第7号），本项目属于其中鼓励类“七、石油天然气-2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”的范畴。

因此，本项目建设符合当前国家产业政策。

(1) 与《中华人民共和国土壤污染防治法》的相符性分析

表 1.4-1 与《中华人民共和国土壤污染防治法》相符性分析一览表

序号	文件内容	相符性分析	相符性
1	第十八条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目建设前委托编制环境影响评价报告书，分析说明本项目对土壤可能造成的不良影响及应当采取的预防措施。	符合
2	第二十二条 企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。	本项目涉及少量管道拆除，已制定相应的施工期土壤污染防治措施。	符合
3	第二十八条 禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目不涉及含重金属或其他有毒有害物质的污水、污泥等物质排放。	符合
4	第三十三条 国家加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	主体设计中已考虑在管沟开挖占地的施工区域施工前先进行表土剥离，剥离的表层土在管沟两侧集中堆放，待土建施工完成后全部用作耕植土复耕。	符合
5	第四十四条 发生突发事件可能造成土壤污染的，地方人民政府及其有关部门和相关企业事业单位以及其他生产经营者应当立即采取应急措施，防止土壤污染，并依照本法规定做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。	本项目将按照要求制定突发环境事件应急预案，如发生突发事件可能造成土壤污染，能够采取有效应急措施，并做好后续工作。	符合
6	第五十条 县级以上地方人民政府应当依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护。 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	本项目不涉及含重金属或其他有毒有害物质排放，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。	符合

(2) 与《中华人民共和国基本农田保护条例》的相符性分析

根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。”

相符性分析：本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

(3) 与《永久基本农田保护红线管理办法》（征求意见稿）的相符性分析

根据《永久基本农田保护红线管理办法》（征求意见稿）：“永久基本农田保护红线应当坚持‘整体稳定、优化微调’。重大建设项目难以避让确需占用永久基本农田，高标准农田建设、土地综合整治等依照本办法规定确需对永久基本农田保护红线进行优化调整的，应当按照‘数量不减、质量不降、布局优化’的原则调整并补划，补划的永久基本农田应当是可以长期稳定利用的耕地。”

相符性分析：本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

(4) 与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相符性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：

“第十二条 管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。

“第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。穿跨越水利工程、防洪设施、河道、航道、铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。”

相符性分析：本项目已经取得了宿迁市自然资源和规划局宿豫分局《关于宿连航道宿豫段苏北成品油管道迁改工程选址意见的函》。

本项目选线已经避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照国家有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离避开相关建筑物、设施。

综上，本项目根据国家技术规范的强制性要求进行的选线，符合国家有关法律法规。

1.4.2 规划相符性

(1) 与《宿迁市宿豫区土地利用总体规划（2006-2020年）调整方案》（苏政复〔2017〕37号）相符性

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。因此本项目符合《宿迁市宿豫区土地利用总体规划（2006-2020年）调整方案》（苏政复〔2017〕37号）相关要求。

(2) 与《宿迁市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性

第40条 落实永久基本农田特殊保护：“强化永久基本农田保护，按照应保尽保、应划尽划的原则，优先将长期稳定利用耕地划入永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务。”

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。因此项目的建设基本符合《宿迁市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关要求。

1.4.3 生态环境分区管控要求相符性

(1) 与生态环境分区管控单元相符性分析

根据《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81号）、《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（江苏省生态环境厅，2024年6月13日）以及《江苏省生态空间管控区域（宿迁地区）监督管理实施细则》，本项目位于大兴镇，属于一般管控单元。本项目与生态环境分区管控相符性分析见表1.4-2。

表 1.4-2 与生态环境分区管控相符性分析一览表

类别	文件内容	相符性分析	相符性
空间布局约束	(1) 引入项目符合宿迁市总体准入要求。	本项目符合宿迁市总体准入要求。	相符
	(2) 持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目不属于工业项目。	相符
污染物排放管	(1) 控制畜禽养殖污染，强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。	本项目不涉及畜禽养殖。	相符

类别	文件内容	相符性分析	相符性
控	(2) 推进种植业面源污染防治, 减少化肥、农药使用量。	本项目不涉及种植业, 不使用化肥、农药。	相符
	(3) 因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术, 加强对生活污水处理设施的运行和维护, 建立长效管理机制。	本项目运营期不涉及污水排放, 施工期生活污水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。	相符
环境风险防控	严格管控类农用地, 不得在依法划定的特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地, 应制定农艺调控、替代种植、定期开展土壤和农产品协同监测与评价、技术指导和培训等安全利用方案, 降低农产品超标风险。	本项目不涉及农产品种植。	相符
资源开发效率要求	/	/	/

(2) 生态管控空间和生态保护红线

根据《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》(环办环评函〔2023〕81号)、《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》(江苏省生态环境厅, 2024 年 6 月 13 日), 本项目周边生态管控空间和生态保护红线分布见附图 3。本项目改线工程不在国家和地方生态管控空间和生态保护红线范围内, 选址符合江苏省生态空间管控区域规划要求。

1.4.4 其他相符性分析

(1) 与《输油管道环境风险评估与防控技术指南》(GB/T 38076-2019) 的相符性分析

表 1.4-3 与《输油管道环境风险评估与防控技术指南》相符性分析一览表

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	6 环境风险与应急管理 6.1.1 宜建立环境风险防控与应急管理制度, 落实相关部门、人员责任。 6.1.2 宜定期开展环境风险评估, 划分管段环境风险等级, 分级制定环境风险防控措施, 编制环境风险评估报告。 6.1.3 宜在环境风险评估和环境应急资源调查基础上编制管道环境应急预案, 按规定进行备案, 并定期组织预案的培训、演练与修订。 6.1.4 建议开展突发环境事件隐患排查, 明确排查频次、排查规模、排查项目等, 对排查出的隐患根据可能造成的危害程度、治理难度等实施分级管理, 并建立隐患排查治理档案。 6.1.5 宜建立管道环境风险信息管理系统。	本项目所在管线已编制相关应急预案, 包括环境风险识别与评估、突发环境事件隐患排查、预案管理、预案培训与演练、应急装备与物资管理等要求。本项目管道局部改线, 但不会导致环境风险等级发生变化。本项目所在管道已建立环境风险信息管理系统。	符合
2	7 泄漏预防 7.1 管道质量控制 7.1.1.1 宜按照有关标准建立管道工艺、设备运行规程。 7.1.1.2 建议外腐蚀控制内容包括: a) 外腐蚀控制执行 GB/T	本项目所在管线已按照有关标准建立管道工艺、设备运行规程, 本项目管线已按照规范设计防腐	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性
	21447、GB/T 21448；b) 定期检测管地电位。 c) 识别、测试杂散电流对管道的影响；并采取措施减缓杂散电流对管道的影响；d) 对发现的防腐层缺陷及时修复。 7.1.1.3 建议内腐蚀控制内容包括：a) 对输送介质的腐蚀性进行分析，并依据分析结果选择合适的内腐蚀控制措施；b) 监测关键位置管道的内腐蚀情况，内腐蚀减缓措施可按 GB/T 23258 执行。 7.1.1.4 建议定期对监控与数据采集（SCADA）系统进行维护。 7.1.1.5 建议定期对管道的腐蚀情况和防腐保护系统进行检验、检测。 7.1.1.6 管道在停运工况下，阴极保护系统不宜停止运行。 7.1.1.7 建议管道在退役前清空管道内的全部油品并进行清洗作业。 7.1.1.8 当管道出现局部管壁减薄，建议对局部管道进行更换或降压运行，降压运行宜经管道压力评定。 7.1.1.9 管道企业宜制定变更管理程序，严格执行变更过程的环境风险评估、控制和管理。	措施，本项目旧管线退役前管道内全部油品将清空，并对旧管线进行清洗。	
3	7.2 第三方损坏控制 7.2.1.1 按照以下内容对管道的运行及环境风险状况进行日常巡护，日常巡护检查内容参见附录 D。 7.2.1.2 管道安全标识除按 GB50253、SY/T6064 设置外，还建议设置禁止下列危害管道安全行为的警示标识：a) 擅自开启、关闭管道阀门；b) 移动、毁损、涂改管道标识；c) 在地上管道上行走或者放置重物；d) 在埋地管道两侧 5m 范围内打桩、打井、钻探、取土等作业。 7.2.1.3 定期对管道标识进行检查。对设置位置不合理或不醒目或已遭受破坏的管道标识进行修复或更换。 7.2.1.4 建议在埋地管道上方巡查便道上设置禁止重型车辆行驶的路障。 7.2.1.5 根据第三方损坏活动的频繁程度、企业内外部的现状条件，选择安装合适的第三方损坏预警系统。 7.2.1.6 建立公众警示程序。 7.2.1.7 向公众公开管道企业联系方式，如电话号码、电子邮箱。 7.2.1.8 与当地政府公安、生态环境、应急管理等部门及沿线社区等建立第三方损坏联防联控机制。 7.2.1.9 建议对管道穿越河床段的覆土深度定期检测。	本项目所在管线已制定日常巡护检查，已建立第三方损坏联防联控机制。本项目改线管段配套设置标志桩及防护网。	符合

综上所述，本项目符合《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T 38076-2019）的相关要求。

（2）与《宿迁市扬尘污染防治条例》的相符性分析

为了加强扬尘污染防治，保护和改善大气环境，2020年3月1日宿迁市施行《宿迁市扬尘污染防治条例》，根据条例中第十条，对“城市、乡镇建成区内的建设工程施工”进行以下规定：

- ①按照规范要求在施工工地周围设置封闭围挡或者围墙；

②对裸露的地面、堆放的砂石、开挖和回填的土方、尚未清运的建筑垃圾、工程渣土和废弃物料等，覆盖防尘布或者符合环保要求的密目式防尘网；施工工艺和技术规范要求裸露的地面除外；

③施工工地出入口内侧安装或者设置车辆冲洗设备、设施，车辆冲洗干净后方可驶出；保持施工工地出入口通道清洁；

④施工工地产生泥浆的，设 1 置泥浆池、泥浆沟，防止泥浆溢流；废弃泥浆采用密封式罐车清运；

⑤经批准在施工现场搅拌混凝土、砂浆的，对搅拌场点采取封闭、喷雾等防尘抑尘措施；

⑥土方工程在非雨雪天作业时，在作业面周围采取空中喷雾喷淋等防尘抑尘措施；

⑦法律、法规规定的其他措施。

本项目在建设过程中，将严格按照《江苏省大气污染防治条例》、《宿迁市扬尘污染防治条例》等相关法律法规的管理要求，做好环保措施，避免施工期间造成道路二次扬尘污染，应对当地天气提前做好应急措施。本项目具体措施如下：

①施工场地周围设置高度 2m 的围墙或围挡；

②施工场地道路硬化处理、定期清扫洒水、设置限速标志；

③在施工场地进出口处对进出车辆轮胎进行冲洗，防止二次扬尘污染；

④施工场地裸露地面定期洒水、不宜洒水的物料应覆盖防尘布；

⑤土方工程施工期间，辅以洒水抑尘、遇四级以上大风天气应停止土方作业，同时覆盖防尘网。

综上所述，本项目严格按照有关法律法规进行工程建设后，可降低对沿线周边的环境污染。因此，项目施工期、运营期均符合《宿迁市扬尘污染防治条例》的管理要求。

1.5 路由方案比选

针对此处段提出两个迁改方案进行比选，迁改路由走向见图 1.5-1。

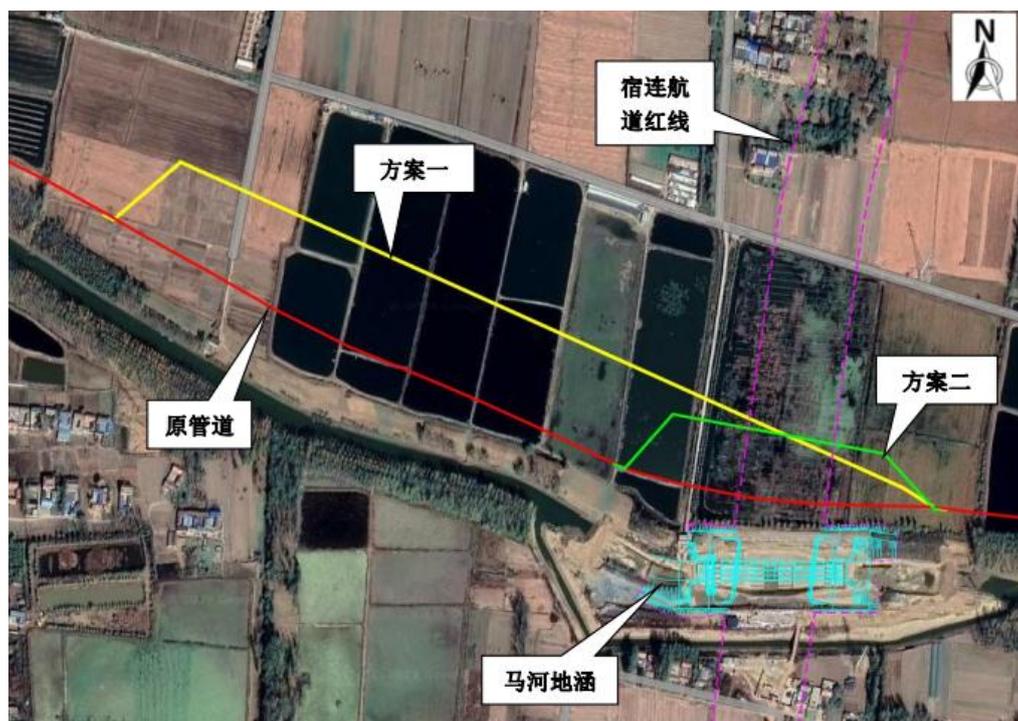


图 1.5-1 方案路由走向示意图

(1) 方案描述

方案一：本方案为定向钻穿越方案，改线起点（起点里程 K258+141m）位于江苏省宿迁市宿豫区陆集镇小张庄北侧，迁改管道从迁改起点接出后，向西北方向敷设，定向钻穿越拟建宿连航道及连片鱼塘，后折向西与原管道连接（终点里程 K259+111m）。本工程新建管道长度约 1030m，其中定向钻穿越拟建宿连航道 890m，处理旧管道约 970m。

方案二：本方案为顶管穿越方案，改线起点（起点里程 K258+141m）位于江苏省宿迁市宿豫区陆集镇小张庄北侧，迁改管道从迁改起点接出后，向西北方向敷设约 80m，之后向西穿越拟建宿连航道，后折向南与原管道连接（终点里程 K258+501m）。本工程新建管道长度约 430m，其中顶管穿越拟建宿连航道 160m，处理旧管道约 360m。

(2) 方案比选

征地协调方面：方案一无需征占鱼塘，协调难度较小，协调周期较短；方案二需征占鱼塘两处，征地协调难度较大，协调周期较长，且赔偿费用较高。

施工难度方面：方案一施工场地为耕地，且为定向钻穿越施工，施工难度较小；方案二为顶管穿越，顶管穿越及封堵连头施工场地现为鱼塘，地质松软，多淤泥，施工难度较方案一困难，且顶管穿越长度及深度较大，属于深基坑，需要进行专项设计，另工作井制作周期长。

工程量及投资方面：方案一新建管道长度 1.03km，含税总投资 2934.55 万元，方案二新建管道长度 0.43km，含税总投资 2280.59 万元。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 路由方案工程量及投资对比表

序号	项目		方案一	方案二	
1	管道长度	干线 (m)	1030	430	
		按地貌划分	平原 (m)	1030	430
2	高后果区长度 (m)		1030	430	
3	道路工程	施工便道 (m)	新建	220	400
			改、扩建	1200	0
4	管沟土石方		土方量 (m ³)	3210	4870
			石方量 (m ³)	0	0
5	水工保护		浆砌石 (m ³)	0	150
6	征 (占) 地		永久征地 (m ²)	34	12
			临时占地 (亩)	38.4	21.6
7	重要赔偿		搬迁赔偿 (m ²)	0	0
			农田赔偿 (亩)	38.4	10.8
			鱼塘赔偿 (亩)	0	10.8
8	工期 (月)		1.5	3	
9	建设投资 (万元)		2934.55	2280.59	

线路方案比选结论：

综上所述，方案二虽然征地较小，但存在施工难度大、施工周期长的问题，根据建设单位反馈，宿连航道建设工期十分紧迫，因此，设计单位经综合考虑，最终推荐方案一作为迁改方案。

1.6 关注的主要环境问题

苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程为管道运输业项目。本次管道工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响；本项目穿越基本农田，在做好现状调查工作同时，重点关注管道对基本农田的影响程度，并提出预防和减缓措施，将影响降至最低。

1.7 环境影响报告书主要结论

苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程的建设符合国家产业政策，管道选线合理，符合环保规划的相关要求，具有良好的社会效益。项目的施工建设会对项目两侧一定区域的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但在落实本报告中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足污染物达标排放、区域环境质量达标、使项目的环境影响处于可以接受的范围。

因此，评价认为：从环境保护角度出发，苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订，2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (9) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令2017年第682号）；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (13) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令2011年第591号）；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起施行）；
- (15) 《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）；
- (16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (20) 《国务院办公厅关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》（国办发〔2024〕5号）。

2.1.2 产业政策与行业管理规定

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起施行）；

- (2) 《国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施<限制用地项目目录（2012年本）>和<禁止用地项目目录（2012年本）>的通知》（国土资发〔2012〕98号）；
- (3) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏政办发〔2013〕9号）；
- (4) 《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）>部分条目的通知》（苏经信产业〔2013〕183号）；
- (5) 《江苏省限制、禁止用地项目目录（2013）》（苏国土资发〔2013〕323号）；
- (6) 《永久基本农田保护红线管理办法》（征求意见稿）。

2.1.3 地方法规及政策

- (1) 《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》（苏环办〔2022〕82号）；
- (2) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018.5.1）；
- (3) 《江苏省大气污染防治条例》（2018.5.1）；
- (4) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018.5.1）；
- (5) 《宿迁市扬尘污染防治条例》（2020年3月1日起施行）；
- (6) 《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环发〔2023〕7号）；
- (7) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办〔2011〕71号）；
- (8) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控〔1997〕122号）；
- (9) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（苏环管〔2006〕98号）；
- (10) 《江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点》（苏环办〔2022〕338号文）；
- (11) 《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81号）；
- (12) 《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（江苏省生态环境厅，2024年6月13日）；
- (13) 《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）；
- (14) 《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办〔2018〕18号）；
- (15) 《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕

91号)；

(16) 关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知(苏环办〔2024〕16号)；

(17)

(18) 《市政府关于印发宿迁市空气质量持续改善行动计划实施方案的通知》(宿政发〔2024〕97号)。

2.1.4 技术依据

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(9) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；

(10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.8)；

(11) 《输油管道环境风险评估与防控技术指南》(GB/T 38076-2019)；

(12) 《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)；

(13) 《国家危险废物名录(2025年版)》。

2.1.5 技术资料

(1) 环境影响评价委托书；

(2) 《关于对苏北成品油管道及配套油库工程(新建北干线、东干线、支线及配套的扬子玉带油库、扬州头道桥油库、盐城新兴油库改扩建)环境影响报告书的批复》(苏环审〔2010〕268号)；

(3) 《关于苏北成品油管道北干线(六合段、宿迁段、新沂段)环境影响修编报告的复函》(苏环便管〔2015〕48号)；

(4) 《苏北成品油管道宿迁段突发环境事件应急预案》及备案表；

(5) 《关于委托开展宿连航道宿豫段红线范围内苏北成品油管道改线设计的函》(徐州输油处, 2023.4.12)；

(6) 《关于商请迁改宿连航道宿豫段红线范围内部分苏北成品油管道的函》（宿连航道宿豫指挥部办公室，2022.8.15）；

(7) 《关于甬台温成品油管道瑞安东枢纽、苏北成品油管道宿连航道交叉管段迁改工程必要性评估报告的批复》（国家管网东部原油储运有限公司，东部储运〔2023〕360号，2023.11.8）；

(8) 《关于宿连航道宿豫段苏北成品油管道迁改工程选址意见的函》（宿迁市自然资源和规划局宿豫分局，2024.3.12）；

(9) 《苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程项目江苏省社会稳定风险评估评审表》（宿豫区交通运输局，2024.3.15）；

(10) 《关于<关于恳请协调苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程前期工作的函>的回复》（宿迁市文化广电和旅游局，2024.4.23）；

(11) 《关于苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程办理涉水许可的复函》（宿迁市水利局，2024.5.21）；

(12) 《关于<关于恳请协调苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程前期工作的函>的回复》（压覆矿）（宿迁市自然资源和规划局宿豫分局，2024.5.28）；

(13) 《关于苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程前期工作的复函》（宿迁市自然资源和规划局宿豫分局（地灾），2024.6.18）；

(14) 《关于苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程地震安评相关工作的复函》（宿迁市地震局，2024.5.15）；

(15) 《关于苏北成品油管道与宿连航道交叉处改线工程前期工作的复函》（宿迁市港航事业发展中心，2024.5.15）；

(16) 《关于协调宿连航道一期工程设计资料的函》（国家管网集团东部原油储运有限公司徐州输油分公司，东部储运徐输管函〔2024〕12号，2024.8.2）；

(17) 《关于协调宿连航道一期工程设计资料的复函》（宿连航道项目管理办公室，2024.8.2）；

(18) 《苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程可行性研究报告》（2024.8）。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

(1) 生态环境影响

本项目生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要为管沟开挖、管道穿越施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农、林、种植业损失；水土流失和地表植被破坏。

运营期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

(2) 水环境影响

水环境影响表征为：①施工人员产生的生活污水对地表水环境的影响；②事故状态下成品油泄漏对地表水和地下水环境的影响。

(3) 大气环境

大气境影响表征为：①施工机械排放的废气和扬尘；②运营期非正常工况下排放气体；③事故状态下成品油泄漏燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响。

(4) 声环境

声环境影响表征为：施工期施工机械产生的机械噪声；

(5) 固体废弃物污染环境因素

固体废弃物污染环境因素表征为：①施工期产生的生活垃圾；②施工废料；③旧输油管道；④旧管线清洗含油污水；⑤含油沾染物。

(6) 社会环境

社会环境影响表征为：①施工期对沿线农业生产的影响；②对沿线的社会就业、社会经济的贡献。

表 2.2-1 环境影响因子识别

影响 因素	影响 受体	自然环境					生态环境				社会环境				
		环境 空气	地表 水环境	地下 水环境	土壤 环境	声环 境	陆域 生物	水生 生物	渔业 资源	主要 生态 保护区	农业 与土 地利用	居民 区	特定 保护区	人群 健康	环境 规划
施工 期	施工 废水	0	-1SD	0	0	0	-2SD	0	0	-2SD	-1SD	0	0	0	0
	施工 扬尘	-1SD	0	0	0	0	-2SD	0	0	-2SD	-1SD	0	0	0	0
	施工 噪声	0	0	0	0	-2SD	-2SD	0	0	-2SD	0	0	0	0	0
	渣土 垃圾	0	0	0	-1SD	0	-2SD	0	0	-2SD	-1SD	0	0	0	0
	基坑	-1SD	-1SD	-1SD	-2SD	-2SD	-2SD	0	0	-2SD	-2SD	0	0	0	0

影响 受体	自然环境					生态环境				社会环境				
	环境 空气	地表 水环境	地下 水环境	土壤 环境	声环 境	陆域 生物	水生 生物	渔业 资源	主要 生态 保护区	农业 与土 地利用	居民 区	特定 保护区	人群 健康	环境 规划
开挖														
运行期	废水排放	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	废气排放	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	噪声排放	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	事故风险	0	-2SD	-2SD	-2SD	0	-2SD	-2SD	-2SD	-2SD	-2SD	0	-2SD	-1SD

图例：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“0”至“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“D”、“I”分别表示直接、间接影响。

表 2.2-2 环境影响因子识别结果

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容	
施工期	1 管线敷设	临时占用土地，短期影响土地的使用功能或类型，影响生物栖息。	
	1.1 管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观； ②废弃土石方堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田； ③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。	
	1.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘； ②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。	
	1.3 施工机械操作	①产生机械尾气和机械噪声； ②破坏生物栖息、活动区域。	
	1.4 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放。	
	2 穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。	
	2.1 开挖穿越基本农田	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。	
	3 试压、清管	新管道清管试压废水经沉淀处理后用于周边施工场地洒水抑尘。	
	旧管道处理	1 旧管线油品回收	在换管改造封堵作业完成后，利用封堵设备将旧管道内的油品与外界隔离，此时即可对旧管道里的油品进行回收，采用当下广泛采用的“氮气推球、球推油进新管道”工法，实现施工现场零滴漏。
		2 旧管道无害化处理	旧输油管道先进行清洗后，采用拆除或就地弃置方式，拆除的旧管道由建设单位回收
3 旧管道清管含油污水		含油污水收集作为危废，委托有资质单位进行处置。	
运营期	管线正常工况	对周围环境基本没有影响。	

	输油管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； ②成品油遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区产生的影响； ③成品油泄漏对地下水及土壤环境的影响。
	社会影响	影响邻近村庄或城镇的发展空间；增加劳动就业，促进经济发展。

2.2.2 评价因子筛选

根据前述的本工程排污特点及工程污染源分析，在对工程运行期环境影响初步识别的基础上，对环境影响因子进行初步筛选，确定下列环境影响评价因子，见表 2.2-3。

表 2.2-3 建设项目评价因子一览表

类别	环境要素	现状评价因子	
环境现状调查与评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	
	地表水环境	pH 值、水温、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、悬浮物	
	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物；石油类；地下水埋深及水位	
	声环境	等效连续 A 声级，Leq(A)	
	土壤环境	砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬、pH 值；石油烃（C10-C40）	
	生态环境	基本农田	
环境影响评价因子	施工期	废气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃
		废水	生活污水，车辆及设备冲洗废水，新管线清管、试压排水
		噪声	等效连续 A 声级，Leq(A)
		固体废物	生活垃圾、施工废料、工程弃土弃渣、旧输油管道、旧管道清管含油污水、含油沾染物
		生态	土壤与土地利用、农业与水土流失、动植物与生态、农业植被、土壤侵蚀
	运营期	废气	-
		废水	-
		噪声	-
		固体废物	-
		环境风险	废气：非甲烷总烃；废水：石油类

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准, 非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准限值。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准表

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	采用标准
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 二级标准
	日平均	0.15	
	小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	小时平均	0.2	
CO	日平均	4	
	小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	
	小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
非甲烷总烃	小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 标准详解

(2) 地表水环境质量标准

本项目周边水体为马河。根据《江苏省地表水(环境)功能区划(2021-2030年)》(苏环办〔2022〕82号), 马河宿豫排污控制区(起始断面: 马河地涵, 终止断面: 利民河入河口)执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准, 具体标准值详见表 2.3-2。

表 2.3-2 水质标准一览表

污染物名称	浓度限值 (IV类)	单位
pH 值	6~9	无量纲
高锰酸盐指数	≤10	mg/L
氨氮	≤1.5	mg/L

污染物名称	浓度限值 (IV类)	单位
总磷	≤0.3	mg/L
石油类	≤0.5	mg/L
悬浮物	/	/

注：SS 无执行标准，仅进行现状监测，不进行评价。

(3) 地下水环境质量标准

地下水评价因子按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 进行分类评价，对于不属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，高锰酸盐指数、石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)，见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量指标 (单位 mg/L, pH 值除外)

项目序号	项目	类别				
		I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2
7	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
8	挥发性酚类(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
9	氨氮(mg/L)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
10	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
11	亚硝酸盐(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
12	硝酸盐(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
13	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>1.0
14	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
15	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
16	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
17	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
18	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
19	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
20	高锰酸盐指数(mg/L)	≤2	≤4	≤6	≤10	≤15
21	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

(4) 声环境质量标准

本项目沿线现状主要为农村地区，根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)、《声

环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）的有关规定，本项目现状敏感点声环境质量标准如下：村庄原则上执行 1 类标准。噪声质量评价标准见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境噪声质量评价标准

标准	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1 类区标准值	≤55	≤45

(5) 土壤环境质量标准

在本项目土壤监测因子为砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬、石油烃（C10-C40）、pH 值。土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参考执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。土壤环境质量标准见表 2.3-5。

表 2.3-5 环境土壤质量评价标准，mg/kg

序号	污染物项目	筛选值 (6.5<pH≤7.5)	筛选值 (pH>7.5)
1	镉	0.3	0.6
2	汞	2.4	3.4
3	砷	30	25
4	铅	120	170
5	铬	200	250
6	铜	100	100
7	镍	100	190
8	锌	250	300
10	石油烃 (C10-C40)	826	

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）无组织排放浓度限值，非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）无组织排放浓度限值。正常营运过程无废气产生与排放，具体标准值见表 2.3-6。

表 2.3-6 大气污染物排放标准

污染物名称	无组织监控点浓度限值		依据
	监控点	浓度(mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓	0.5	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）
非甲烷总烃	度最高点	4.0	

(2) 废水排放标准

本项目为输油管道改线工程，施工期，员工生活废水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理；新管线清管、试压废水和车辆及设备冲洗废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘。正常营运过程无废水排放。

(3) 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中表 1 标准。正常营运过程无噪声排放。具体标准值见表 2.4-7。

表 2.3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

(4) 固废

施工期：

一般固体废物处理、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

运营期：正常营运过程无固废产生与排放。

2.4 评价等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 大气评价工作等级

本项目为成品油管线改线项目，由于油品是在全封闭管道中输送，因此正常情况下不会对大气环境产生影响。本项目施工期主要废气污染为运输车辆尾气、施工扬尘、焊接烟尘和油品回收产生的少量烃类废气；本项目运营期正常工况下无大气污染物排放， $P_{max} < 1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

表 2.4-1 大气环境影响评价等级表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

2.4.1.2 地表水评价工作等级

本项目废水主要为施工期车辆及设备冲洗废水、生活污水以及新管线清管、试压排水。

车辆及设备冲洗废水、新管线清管、试压排水经处理后回用于周边施工场地洒水防尘，不向周边地表水体排放；施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。本项目运营期正常工况下无废水产生及排放。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）的评价工作等级划分依据，地表水环境影响评价等级定为三级B，评定依据详见下表。

表 2.4-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q (m ³ /d) 水污染物当量W (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200或W<6000
三级B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业标准要求要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2.4.1.3 声环境评价工作等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，受噪声影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境按二级评价。

2.4.1.4 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为 F41---成品油管线项目，属 II 类项目。

项目建设场地不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区，

因此本项目地下水环境敏感程度为不敏感。故综合确定本项目的地下水评价工作等级为三级。

表 2.4-3 项目类型划分

行业类别	环评类别	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
F石油、天然气					
41、石油、天然气、成品油管线 (不含城市天然气管线)		200km及以上；涉及 环境敏感区的	其他	油 II 类，气 III 类	油 II 类，气 IV 类

表 2.4-4 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；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定与下环境相关其它保护，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；未划定准保护集中水饮式式饮用水源，其保护区以外的补给径流；分散式饮用水源地；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	上述地区以外的其他地区。

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》中所界定的地下水的环境敏感区。

表 2.4-5 项目的地下水评价工作等级分级表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.4.1.5 土壤评价工作等级

本项目为管线类项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于交通运输仓储邮政业项目中的石油及成品油的输送管线，为“II 类项目”；本项目位于宿迁市，属于平原区、半湿润区，干燥度为 1~1.5，区域常年地下水水位平均埋深大于 1.5m， $1 \leq SSC < 2$ ，且项目所在区域土壤中 $5.5 < pH < 8.5$ ，因此，项目所在地区土壤环境不敏感。根据土壤环境影响评价项目类别与敏感程度划分评价等级，本项目输油管线土壤评价等级为三级，详见表 2.4-6~表 2.4-8。

表 2.4-6 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
交通运输仓储邮政业		油库（不含加油站的油库）；机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的输送管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他

表 2.4-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他		5.5<pH<8.5

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 2.4-8 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 \ 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.1.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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，不涉及生态保护红线，不属于水文要素影响型项目且地表水评价等级为三级 B，地下水水位或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态，改线路线全长约 1.03km。故本项目为生态影响三级评价。

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）的分级确定

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中， q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

本工程输送介质为成品油，属易燃危险物。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，附录表 B 查表知汽油、柴油、航空煤油等油类物质的临界量为 2500t。本项目输送介质中密度最大物质为柴油 (0.845t/m^3)，考虑最不利情况，取密度 0.845t/m^3 。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，改线前陆集阀室至宿迁输油站管线长约为 27km，改线后管线较改线前仅新增 60m。管道内径 355.6mm。取最不利情况计算改线后陆集阀室至宿迁输油站之间管段的危险物质 q 为 2264.7t，与临界量比值 Q 为 0.91。

表 2.4-9 本项目 Q 值确定表

序号	化学品名称	管线长 (km)	最大在线储量 (t)	临界量	Q 值
1	成品油	27	2264.7	2500	0.91
Q 值合计					0.91

经识别，本项目 Q 值为 0.91， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价工作等级划分

评价工作等级划分详见表 2.4-10，本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 2.4-10 评价工作等级划分

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

^a是相对与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。

本项目属于成品油管线输运的建设项目，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 危险物质及临界量，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析，但考虑项目敏感性，本项目在简单分析基础上进行加强评价。

2.4.2 评价工作重点

本次评价以工程分析、环境风险评价、生态环境影响评价以及环境保护措施，作为评价重点。

2.5 评价范围和环境敏感区

2.5.1 评价范围

环境空气：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价工作等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

声环境：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价范围定为工程沿线两侧 200m 内的村庄或居民区。

地表水环境：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价范围定为管线两侧 200m 范围的水域。

地下水环境：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价范围定为管线两侧 200m 范围。

土壤环境：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），地下水环境影响评价范围定为管线两侧各 200m 范围。

生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价范围定为管道中心线两侧外延 300m 范围。

风险评价：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价范围定为管线两侧 200m 区域。

2.5.2 环境保护目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程环境保护目标主要包括大气环境保护目标、地表水环境保护目标、地下水环境保护目标、声环境保护目标、生态环境保护目标、环境风险保护目标和土壤环境保护目标。

工程改线后，项目所在地周边环境敏感保护目标见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境敏感保护目标

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	规模	相对方位	相对最近距离/m
大气环境	/	/	/	/	/	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/	/	/	/	/	/
地表水	马河	/	/	地表水	水体	IV类	中型	南	90
生态环境	基本农田	118.416	33.904	基本农田	基本农田	/	穿越长度412m	/	/
土壤环境	基本农田	118.416	33.904	基本农田	基本农田	/	穿越长度412m	/	/
地下水	地下水环境要保护的的目标为评价范围内的潜水和微承压水								
环境风险	环境风险保护目标为管线两侧200m范围内的水体、生态环境等								

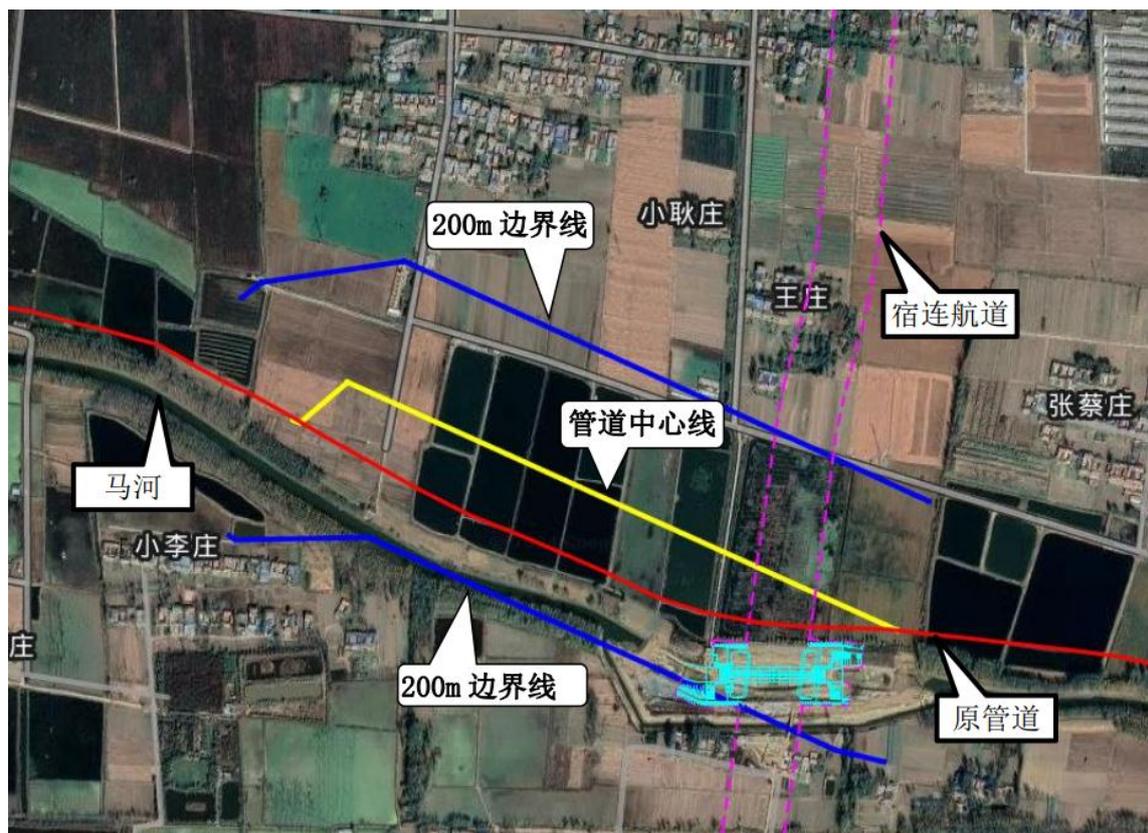


图 2.5-1 改线管道路由图

2.6 环境功能区划

大气环境：根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

水环境：本项目周边水体为马河。根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）》（苏环办〔2022〕82号），马河宿豫排污控制区（起始断面：马河地涵，终止断面：利民河入河口）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准

声环境：本项目沿线现状主要为农村地区，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）的有关规定，本项目现状敏感点声环境质量标准如下：村庄原则上执行1类标准。

经调查，项目所在地无地下水、土壤环境功能区划。

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程基本情况

3.1.1 现有工程概况

苏北成品油管道工程线路工程，包括两条主干线和一条支线，即扬子首站—泰州末站和新沂末站的输油主干线和淮安分输泵站—盐城末站的输油支线。

苏北管道的总体走向为：东干线扬子首站—扬州分输站—泰州末站；北干线扬子首站—淮安分输泵站—宿迁分输站—新沂末站，支线淮安分输泵站—盐城末站。



图 3.1-1 苏北成品油管道工程线路走向图

线路管线规格见表 3.1-1。

表 3.1-1 线路工程管道规格一览表

管段		管径×壁厚/mm×mm	干线设计压力/MPa	材质	站间距/km
东干线	扬子-扬州	355.6×7.1	9.5	L415MB	98
	扬州-泰州	355.6×7.1	9.5	L415MB	73
北干线	扬子-淮安	355.6×7.1	9.5	L415MB	165
	淮安-宿迁	355.6×7.1	9.5	L415MB	104
	宿迁-新沂	355.6×7.1	9.5	L415MB	58
支线	淮安-盐城	273.1×6.4	9.5	L360MB	120

管道全线总长 618km。其中干线 498km，支线 120km。

苏北成品油管道通过过江管道与苏南成品油管道连接，内通金陵石化和扬子石化，外接上海石化、齐鲁石化，直接将沿江、沿海炼油厂优质的成品油资源输送至省内，有力保障江苏成品油供应。该管道 2015 年投产，至今已运行 7 年，作为苏北地区最重要的能源基础设施，其安全性至关重要。

淮安分输泵站—宿迁分输站管道设计压力 9.5MPa，设计温度为 45℃，一般地段及冷弯弯管均采用 $\phi 355.6 \times 7.1$ L415MB 直缝电阻焊钢管，穿跨越地段及热弯弯管均采用 $\phi 355.6 \times 8.7$ L415MB 直缝电阻焊钢管，一般地段管道外防腐采用加强级熔结环氧粉末防腐层。

由淮安分输泵站出来后，向西相继穿过 G205 国道、宁连高速公路后，转向西南敷设，在陈庄北穿过二河，继续向西敷设经范庄村后，折向西北方向敷设，经薛庄南、吴城镇北、新袁镇北、崔陈南、陶圩村南、熊楼村南、夏庄南、夏洼村南，在河西村处转向北敷设，相继穿过盐徐高速公路、S325 省道和废黄河后，转向西北方向敷设，经吴庄北、王庄北、张庄东，在下店南进入 S325 省道东侧的绿化带内敷设，经船行村、朱闸村、陆堡村、黑鱼汪，至环城南路后转向东敷设，在京杭运河西侧转向北进入宿迁黑鱼汪油库（宿迁站）。本段管线全长 104km。

3.1.2 现有工程环评手续执行情况

2010 年 6 月，建设单位委托江苏省环境科学研究院编制完成了《苏北成品油管道及配套石油库工程（新建北干线、东干线、支线及配套的扬子玉带油库、扬州头道桥油库、盐城新兴油库改扩建）环境影响报告书》，并于 2010 年 11 月 25 日取得批复（批复文号：苏环审〔2010〕268 号）。

2014 年 12 月，建设单位委托江苏省环科咨询股份有限公司（原江苏省环境科学研究院）编制完成了《苏北成品管道北干线（六合段）环境影响修编报告》（批复文号：苏环便管〔2015〕48 号）、《苏北成品管道北干线（宿迁、新沂段）环境影响修编报告》（批复文号：苏环便管〔2015〕48 号）。

3.1.3 现有工程管道设计情况

迁改段现有管道位于江苏省宿迁市宿豫区陆集镇小张庄北侧，迁改管道周边现状主要有马河、S49 新扬高速、S325 省道和宿泗线等。经过现场调研，迁改管道周边除宿连航道外无规划其他项目。迁改管道周边现状卫星影像图见图 3.1-2。

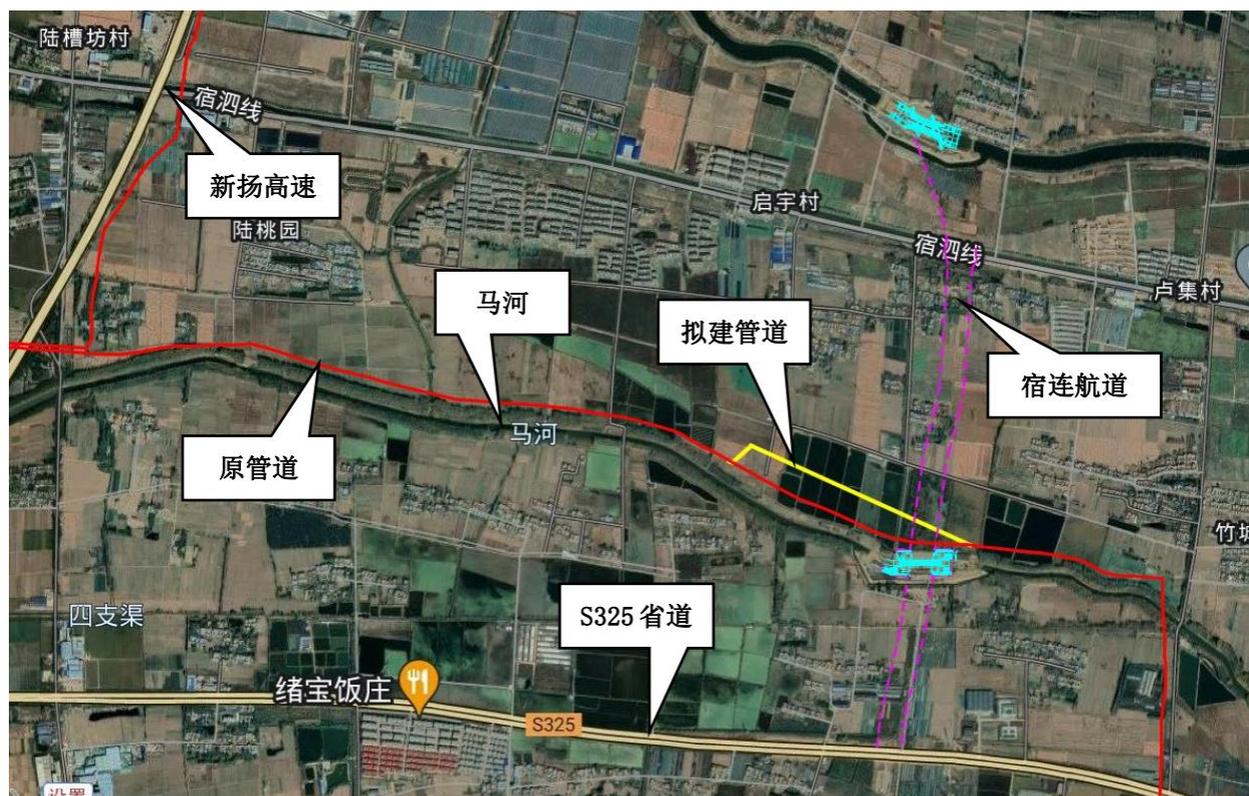


图 3.1-2 迁改管道周边卫星影像示意图

3.1.4 现有工程工艺分析

现有管道用于输送成品油，包括柴油、汽油与航空煤油，柴油、汽油、航空煤油交替输送。

3.1.5 现有工程污染物排放及达标情况

(1) 废气

改线前的管道不设油罐、站场，密封输送，因此运营期无废气排放。

(2) 废水

改线前的管道运营期间无工艺用水，无工艺废水产生。

(3) 噪声

工程改线前主要设备为管道，地下埋深约 1.6m，无噪声源。

(4) 固体废物

改线前的管道不设置站场、油罐等，无固体废物产生。

3.1.6 现有工程环评批复及落实情况

参考《苏北成品油管道及配套油库工程竣工环境保护验收调查报告》（已取得验收批复：苏环验〔2015〕174号），江苏省环保厅对现有工程的批复意见落实情况详见表 3.1-2。

表 3.1-2 环保部门批复意见落实情况

批复名称	批复意见	落实情况
《关于对苏北成品油管道及配套油库工程（新建北干线、东干线、支线及配套的扬子玉带油库、扬州头道桥油库、盐城新兴油库改扩建）环境影响报告书的批复》（苏环审〔2010〕268号）	（一）制定施工期环境保护手册，对该项目实施全过程环境监理，做到规范施工、文明施工。	已落实
	（二）进一步优化管线线位走向，减轻管线对沿线居民重要生态功能保护区等敏感目标的影响。	
	（三）按“清污分流、雨污分流、一水多用”的原则规划建设各油库排水管网。扬子玉带油库各类废水经收集、隔油预处理后，接入南京化工园胜科污水处理厂集中处理；扬州和盐城油库含油污水进行油水分离、生活污水通过生活污水一体化处理装置处理，废水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准后分别排放至金湾河和串场河。	1、扬子玉带油库各类废水经收集、隔油预处理后，接入扬子石化污水处理厂集中处理； 2、扬州和盐城油库不在本次验收范围内。
	（四）采取有效措施，尽量减少油品装卸、存储过程散发的废气无组织排放。油库废气排放执行《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，汽油运输执行《汽油运输大气污染物排放标准》（GB20951-2007）。	已落实
	（五）合理平面布局，选用低噪声设备，对高噪声设备采取有效的消音、降噪及减振措施，确保各油库场界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4类标准、	已落实
	（六）落实各类固体废物（特别是危险固废）的收集和安全处置措施，做到固体废物零排放，防止产生二次污染。	扬子玉带油库产生的含油废物委托南京汇丰废弃物处理有限公司处理。
	（七）落实《报告书》提出的环境风险防范措施和事故应急预案，设置自动监控和报警系统，建立健全各项管理制度、操作规范，配备必要的应急物资并定期演练，以有效降低项目的环境风险。	已落实
	（八）认真做好各油库的绿化工作，在站场四周建设绿化隔离带，以减轻废气和噪声对周围环境的影响。	已落实
	（九）按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的要求，规范化设置各类排污口和标志。落实《报告书》提出的环境管理及监测计划。	已落实
	（十）本工程各油库《报告书》要求分别设置50m（扬州头道桥油库、盐城新兴油库）及100m（扬子玉带油库）的环境防护距离，防护距离从罐区边界、发油区边界开始计算，建设单位应确保环境防护距离达到规定的要求。目前在各油库环境防护距离内有九里埂（宋庄）居民3户11人（扬子玉带油库）、同心村居民3户11人（盐城新兴油库），须在项目试运营前完成搬迁。	扬子玉带油库的环境防护距离100米已落实；环境防护距离内有九里埂（宋庄）居民3户11人（扬子玉带油库）在项目试运营前已经完成搬迁。
	（十一）扬州头道桥油库、盐城新兴油库现有主要环境问题为初期雨水未经处理直接排放、废水不能稳定达标排放、排污口设置不规范、含油废物未交有资质单位处置，须采取“以新带老”措施予以解决，作为项目试运营的前提条件之一。	扬州头道桥油库、盐城新兴油库不在本次验收范围内。

批复名称	批复意见	落实情况
	(十二) 认真落实该项目《重要生态功能区影响评价专章及水土保持方案》提出的各项生态保护和水土保持措施, 充分考虑项目运行后环境风险、环境事故对重要生态功能区特别是饮用水源地的影响, 加强风险防范, 制定应急预案。管线施工过程中穿越的重要生态功能区较多, 应尽量采用定向钻方式穿越, 其中涉及到禁止开发区和重要水域部分(清水通道、饮用水源功能等的河流)的必须采用定向钻方式穿越。定向钻穿越的重要生态功能区穿越入口、出口均应设在保护区边界外侧, 确保进入禁止开发区埋深和重要河流河床8米以下, 禁止开发区保护区不设三桩等永久占地设施, 将施工对生态环境的影响降到最低。	已落实
《关于苏北成品油管道北干线(六合段、宿迁段、新沂段)环境影响修编报告的复函》, 苏环便管〔2015〕48号	二、你公司应充分考虑本工程存在的环境风险, 制定应急预案, 加强风险应急演练, 确保不对沿线居民、河流、地下水和生态红线区域等产生影响。 三、其他环保要求严格执行苏环审〔2010〕268号文的相关要求。	苏北成品油管道与宿连航道交叉处管段属于宿迁段, 应急依托宿迁段, 本项目涉及的整条宿迁段管线已编制了《苏北成品油管道宿迁段突发环境事件应急预案》(2021年12月, 备案号: 321300-2021-018-MT), 并在宿迁市生态环境局完成了备案

3.1.7 现有工程环保“三同时”验收情况

江苏省环境保护厅于2015年12月29日以《关于苏北成品油管道及配套油库工程竣工环境保护验收意见的函》(苏环验〔2015〕174号)通过了验收。形成了以下验收意见:

一、项目建设的基本情况

本工程包含东线、北线2条干线, 以及南京玉带油库。干线起点为南京扬子首站, 其中东干线经六合、仪征、扬州, 终点为泰州溱湖油库; 北干线自六合、淮安齐湖油库、宿迁, 到达新沂末站徐州新安油库。2010年6月, 建设单位委托江苏省环境科学研究院编制完成了《苏北成品油管道及配套石油库工程(新建北干线、东干线、支线及配套的扬子玉带油库、扬州头道桥油库、盐城新兴油库改扩建)环境影响报告书》, 2010年11月获我厅批复(批复文号: 苏环审〔2010〕268号)。

实际建设中, 原北干线途径六合境内、宿迁和新沂境内的管道走向进行了调整、以及原东干线途径仪征境内的管道走向进行了调整。2014年12月, 建设单位委托江苏省环科咨询股份有限公司编制完成了《苏北成品管道北干线(六合段)环境影响修编报告》(批复文号: 苏环便管〔2015〕4号)。2015年1月建设单位继续委托江苏省环科咨询股份有限公司编制完成了本项目的东干线及北干线的修编报告《苏北成品管道北干线(宿迁、新沂段)环境影响修编报告》(批复文号: 苏环便管〔2015〕48号)以及《苏北成品管道

东干线（仪征段）环境影响修编报告》（批复文号：苏环便管〔2015〕3号）。项目于2012年9月项目开工，2015年2月建成并投入试生产。2014年10月，中国石油化工股份有限公司江苏石油分公司委托南京国环环境科技发展股份有限公司承担“苏北成品油管道及配套油库工程”的环境监理工作。本次验收范围包括东线、北线2条干线，以及南京玉带油库（站场）、泰州溱湖站场、淮安齐湖站场、徐州新安站场。干线起点为南京扬子首站，其中东干线经六合、仪征、扬州，终点为泰州溱湖油库；北干线自六合、淮安齐湖油库、宿迁，到达新沂末站徐州新安油库。东干线管道长166千米，管径 $\phi 355.6$ 毫米，设计压力9.5兆帕；北干线管道长297千米，管径 $\phi 355.6$ 毫米，设计压力9.5兆帕。干线总长463千米。扬子—淮安—新沂段设计输量为 315×10^4 吨/年，扬子—扬州—泰州段设计输量为 230×10^4 吨/年，输送品种主要为90#、93#、97#汽油、0#和-10#柴油。

二、环境保护措施及环境风险防范措施落实情况

（一）施工期主要措施

施工期各施工场地设置了集水池、沉淀池、泥浆池等临时收集、处理装置，废水经临时处理后排放。控制了施工期物料装卸、运输、堆放、拌和等过程中的扬尘污染，施工场地土方采取了覆盖、定期洒水降尘等措施。采用了低噪声施工机械，合理安排了作业时间。采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式进行管线开挖施工，施工后及时进行平整，恢复地貌。穿越河流、公路、铁路及其他敏感地段时，采取了定向穿越等先进的穿越方式，防止、减缓施工作业造成的不利影响。

（二）废水排放及防治措施

工程运行期间，由于采用密闭输送工艺，正常情况下对环境的影响主要来自站场产生的生活污水、工艺废水和生产废水。生活污水主要是各站场工作人员产生的污水；工艺废水主要是站场输油工艺过程中清管作业和检修时产生的少量废水，全部为间断废水。站场生产废水主要为站内场地、车辆的冲洗废水。

南京玉带油库内含油污水经专用管道排入油污水池，经油污水处理装置处理达标后排入集水池，接管到扬子石化污水处理厂。各站场内均修建了排水管网，均建有地理式生活污水处理装置1套，主要由初沉池、接触氧化池、沉淀池、消毒池、污水罐、污泥池构成，采用一体化设计，设计处理规模为1立方米/小时。

（三）废气排放及防治措施

运营期废气污染物主要为油品在油罐储存过程中的呼吸蒸发损耗、油品在装载过程中挥发损失的烃类气体，为无组织排放。主要防治措施包括：汽油储罐全部采用内浮顶罐；

严格油罐的操作、维护和管理；设置汽油发油设置油气回收系统；采用下装式装车为主以降低油品装车损失等。

（四）噪声及其防治措施

噪声源主要为各类输油泵、消防泵，均选用符合环境噪声标准的产品，同时加强绿化，在站场周围种植花卉、树木，以降低噪声。

（五）固体废物的处理处置

南京玉带油库成品油油罐罐底废渣和废水处理设施的池底污泥均属危险废物（HW08），委托有资质单位处理。各站场产生生活垃圾委托当地环卫部门处理。油气回收处理装置使用的活性炭吸附剂的使用寿命一般能够达到 8 年-10 年，活性炭更换将由油气回收处理装置的厂家来完成，并将更换的活性炭进行回收处理和利用。

（六）其他

公司制定了突发环境事件应急预案并在我厅备案，配备了必要的应急设施，定期进行应急队伍培训，设置了完善的环境风险事故防范与应急管理机构，建立了管道安全保护、维护保养和巡线检查制度。扬子玉带油库 100 米环境防护距离内无环境敏感点，原有九里埂（宋庄）居民 3 户 11 人已经完成搬迁。

三、验收调查结论

南京科泓环保技术有限责任公司提供的《苏北成品油管道及配套油库工程竣工环境保护验收调查报告》表明，验收调查期间：

（一）废水：各站场生活污水出水口水质各项因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值要求。

对照工程环评报告中地表水及地下水环境监测情况，部分断面地表水有个别指标超标，南京玉带油库附近地下水硝酸盐超标。根据调查，本工程只进行管道及站场施工，超标现象与当地水质本底状况相关。

（二）废气：站场各厂界非甲烷总烃无组织排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。各站场周围环境保护目标的环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）中的二级标准，同时满足校核标准要求。

站场周围环境敏感点环境空气质量各监测因子的日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准，同时满足校核标准；二氧化硫和氮氧化物的 1 小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）二级标准，同时满足校核标准；总烃的一

次监测浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度控制限值。

（三）噪声：昼、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。淮安齐湖站场周边村庄（南葛六组）各敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。

（四）土壤环境：各站场土壤中铅、铬、汞、砷、镉、铜、镍、锌监测值除镉元素超标外，其他各项均符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）二级标准。本项目环评中南京扬子玉带油库所在地镉元素当时监测值为 0.140 毫克/千克。根据分析，镉元素超标应与土壤的酸碱度有关。土壤二级标准中规定，若 pH 大于 7.5 时，镉元素标准值为 0.6 毫克/千克，而本项目土壤监测 pH 值为 7.32，与 7.5 非常接近。

（五）生态环境：建设单位在工程中采取了相应的生态恢复、水土保持工程和管理措施，减缓了生态环境的破坏；尤其生态敏感地带，采取了大量措施，避免对其产生较大影响，没有引发明显的生态破坏和水土流失。建设单位在管道的建设和试运营中实施了一系列的环境管理生态保护措施，这些措施起到了一定的作用，限制了环境的进一步恶化。

（六）公众参与

公众意见调查共发放调查问卷 237 份，收回有效问卷 237 份，回收率为 100%。调查结果表明，在所调查的人中约 54.9%对本工程的环保工作表示满意，43.6%的公众表示基本满意，1.5%的公众没有填写，没有公众表示不满意。截至目前，未收到有关环境污染的投诉，也没有发生污染事故。

四、验收结论和后续要求

该项目在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及其批复要求，配套建设了相应的环保设施，主要污染物达标排放。经验收合格，同意项目正式投入运行。

项目正式投运后应做好以下工作：进一步做好运营期环境保护工作，加强环境管理，确保污染物长期稳定达标排放。定期进行环境应急预案演练，建立完善的监控、监测及报警系统，加强地方联动，确保环境安全。

南京市、扬州市、泰州市、盐城市、淮安市、宿迁市、徐州市，江都市、仪征市、姜堰市、建湖县、洪泽县、盱眙县、泗阳县、新沂市环保局负责项目运营期的日常环境监管。

3.1.8 现有工程主要环境问题

目前，苏北成品油管道运行正常，暂未发现相关环境问题。

3.2 建设项目概况

3.2.1 建设项目基本情况

项目名称：苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程项目；

建设单位：国家管网集团东部原油储运有限公司；

建设性质：改建；

建设地点：宿迁市宿豫区大兴镇；

建设内容：新建管道长度 1.03km，起点位于宿迁市宿豫区陆集镇小张庄北侧，向西北方向敷设，穿越拟建宿连航道及连片鱼塘 0.89km，后折向西与原管道连接。管道管径为 355.6mm，设计压力 9.5MPa。项目不涉及站场和阀室。

投资总额：2934.55 万元；

施工人数：30 人；

建设周期：3 个月；

3.2.2 管道线路工程

(1) 线路走向

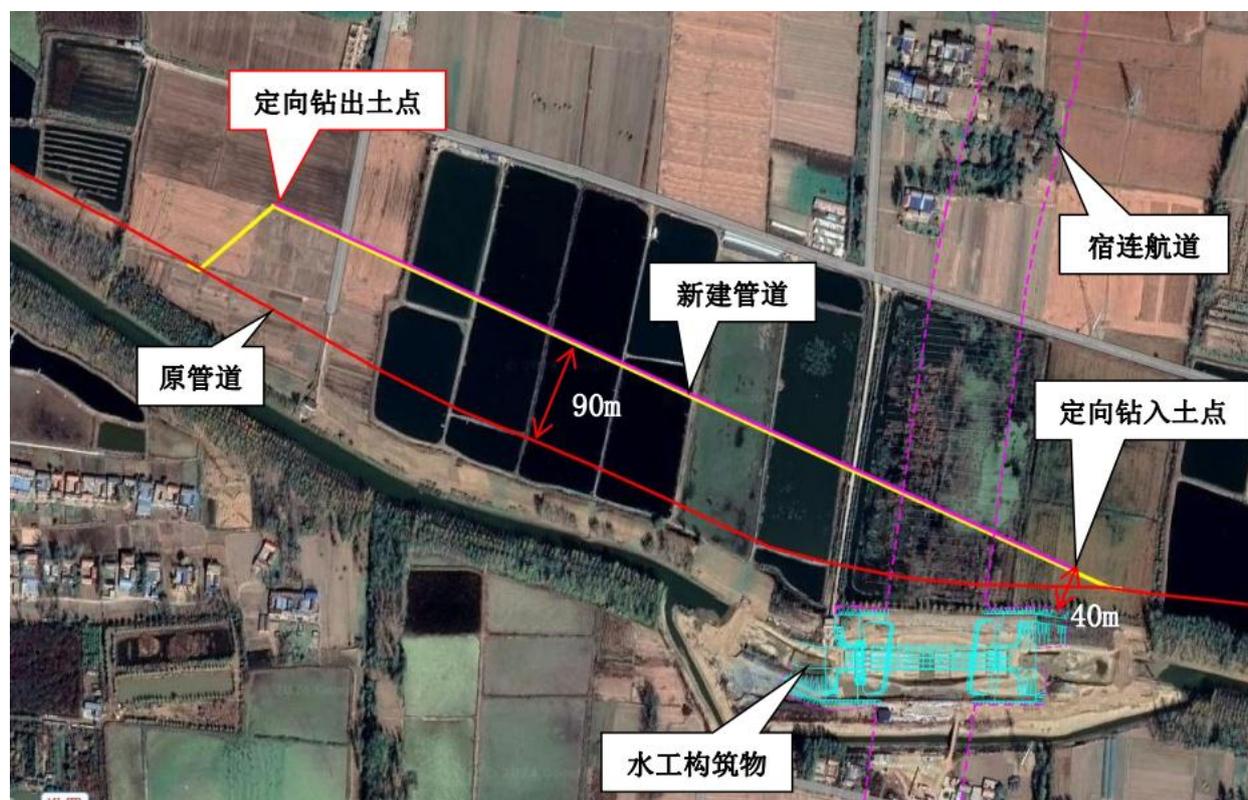


图 3.2-1 改线管道路由示意图

方案路由：改线起点（起点里程 K258+141m）位于江苏省宿迁市宿豫区陆集镇小张

庄北侧，迁改管道从迁改起点接出后，向西北方向敷设，定向钻穿越拟建宿连航道及连片鱼塘，后折向西与原管道连接（终点里程 K259+111m）。本工程新建管道长度约 1030m，其中定向钻穿越拟建宿连航道 890m，处理旧管道约 970m。本项目不涉及截断阀室和输油站场。

（2）线路施工方法

综合分析本管线特点及所经地区的地理环境和气候特征，管道一般地段采用直埋敷设为主，局部穿越地段采用定向钻穿越方式敷设。

各类线路施工方法利弊如下：

大开挖：一般适用陆地和常年水量较小或水流量季节性明显、冲刷深度不大、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定河段，具有工艺成熟、成本低、施工安全可靠等优势，主要缺点是作业面宽、土方量大，对植被等破坏较严重，同时不能断流的河流无法采用开挖方式施工。

定向钻：定向钻穿越具有对环境影响小，不影响通航，不影响水生物和鱼类生息，适用地层较广，埋深较深的特点，在投资、施工周期等方面相对于顶管隧道、盾构隧道等隧道穿越均有很大优势，同时，管道地上焊接方便快捷，且安全可靠性高。定向钻主要缺点是需在河两岸建立临时施工场地，占用农田，破坏植被等。

本项目管线敷设方式汇总见下表：

表 3.2-1 管线敷设方式汇总列表

序号	管线敷设方式	长度/m
1	开挖敷设	140
2	定向钻穿越	890
合计		1030

3.2.3 管道用地

（1）永久征地

本项目管道本身不需要永久征地。三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征。

三桩用地每个按 1m² 考虑、警示牌 1m²，高后果区视频监控基础每个 4 m²。本工程共设管道标识 30 个，其中三桩 24 个，警示牌 3 个，高后果区告知牌 3 个；设置高后果区视频监控 1 套，共需占地 34m²。占地类型为耕地。

（2）临时用地

管道建设临时用地主要包括施工作业带用地、穿越工程场地、封堵用地、临时堆管场

地等。管道建设临时用地主要包括施工作业带用地、穿越工程场地、封堵用地和堆管场地等。本工程施工作业带用地宽度新建管道按 14m 考虑，定向钻管道预制作业带按 10m 考虑，共需临时征地 38.4 亩，占地类型为耕地。

表 3.2-2 临时用地分类统计表

序号	名称	单位	数量
1	施工作业带用地	亩	3.0
2	定向钻预制作业带	亩	14.0
3	封堵用地	亩	7.5
4	穿越工程场地	亩	3.8
5	堆管场地	亩	1.2
6	施工便道用地	亩	7.4
7	旧管道处理用地	亩	1.5
总计			38.4

3.2.4 项目组成及建设规模

表 3.2-3 项目组成及建设规模表

工程类别	项目	内容
主体工程	管线	旧管道拆除及回收100m，就地弃置870m，回收旧管道油品97m ³ 。改线需新建管道长度约1030m，其中定向钻穿越拟建宿连航道及连片鱼塘。新建管段全线均选用Φ355.6×9.5 L415Q无缝钢管。
	管道防腐	(1) 线路管道防腐： ①管道直管、冷弯管均采用常温型三层PE加强级外防腐层； ②热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层； ③管道补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。 (2) 线路管道阴极保护： ①本工程采用强制电流法对线路管道进行阴极保护； ②为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护测试桩。
临时工程	施工便道	本工程迁改起点连头及定向钻入土点设备材料进场借助宿连航道施工便道，迁改终点处经现场踏勘现有道路无法满足施工设备材料进场条件，需整修道路1200m，新建便道220m。
	临建设施	分段施工，施工点较分散，施工现场不设置临时工棚，施工设备及临时料场设置点加临时围挡。
	弃土弃渣	施工过程中产生渣土临时工程施工区临时堆放，加临时围挡。产生的渣土及时回填消纳，多余的弃土弃渣及时清运，做到工完场清。
线性附属工程	警示牌	3个
	三桩	24个
	其他	高后果区告知牌3个
	通信工程	本工程改线段通信光缆与输油管道同沟敷设，光缆采用12芯单模光缆（微管微缆）。为了保障管道安全运行，在管道沿线设置1套高后果区视频监控设备。
用地	长期租地	本项目管道本身不需要永久征地。三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征。共需占地34m ² 。
	临时用地	38.4亩（施工作业带用地宽度新建管道按14m考虑，定向钻管道预制作业带按10m考虑）
辅助工程	土石方工程	新管道开挖土方量，1830m ³ ；旧管道拆除土方量，1380m ³

工程类别	项目	内容	
	高压封堵	停输封堵1次，双侧双封；动火点4处	
	旧管道处理	旧管道就地弃置，870m；旧管道拆除，100m	
公共工程	施工期	供水	施工期供水依托当地市政自来水管网供给
		排水	施工期生活污水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理；车辆及设备冲洗废水、新管线清管、试压废水经沉淀池沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘
		供电	施工期供电依托当地市政电力管网供给
	运营期	/	
环保工程	施工期	废水	施工期生活污水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理；车辆及设备冲洗废水、新管线清管、试压废水经沉淀池沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘。
		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；其它问题按照“建设工程施工现场环境保护工作基本标准”执行；焊接烟尘：采用成熟的焊接工艺，经空旷大气扩散；油品回收产生的有机废气产生量非常小，而且回收时间短暂，经自然扩散。
		噪声	尽量选取低噪声设备；对高噪声设备采取隔声、减振或消声措施，设置声屏障降噪；合理安排施工作业时间；夜间不运行重型运输车辆；加强对施工期噪声的监管。
		固废	生活垃圾送交当地环卫部门清运；施工废料大部分回收利用，剩余部分由当地环卫部门清运；拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收；旧管线清洗含油污水、含油污染物作为危废处置，产生后及时联系危废处置单位处置。
	运营期	生态	工程完工后的覆土、复耕、复植措施
		环境风险	环境风险应急预案及风险应急物资

3.2.5 输送介质

本项目管道输送介质为汽油、柴油和航空煤油。汽油、柴油、航空煤油交替输送。

3.2.6 拟改线工程与现有工程依托关系

施工期依托：阴极保护站、阳极地床仍依托原有设施，本工程外管道的阴极保护纳入到管道现有的阴保系统中。

运营期依托：项目改线完成后需与原管线进行首尾对接，依托旧管线进行油品输送。

3.2.7 组织机构及定员

苏北成品油管道宿迁段由国家管网集团东部原油储运有限公司管辖，本工程不设置新的机构。

苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程完成后，不需要增加生产运行管理人员和操作人员，仍由原管理岗位负责管理。

3.3 管道路由选择合理性分析

3.3.1 路由选择原则

管道线路走向选择应结合工程特点，在确保管道建设、运行安全以及便于后期运行管

理为基本原则，同时还应尽量缩短线路长度、降低工程施工难度、节省工程投资等为目标。

根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的相关规定，结合《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）的相关要求，充分考虑管道沿线的地形地貌、地质地震、水文气象等自然条件和地方交通、电力、水利等建设现状及城镇发展规划等情况，通过综合分析和经济比较，确定管道合理走向。管道线路走向方案选择具体遵循以下基本原则：

（1）严格遵守国家和地方的法律、法规，执行国家和行业的相关设计规范和标准，贯彻“安全第一、环保优先、以人为本、经济适用”的原则，确保管道长期安全可靠运行；

（2）线路总体走向力求顺直，线路总体走向确定以后，局部线路走向应根据大、中型穿越工程的位置作相应调整；

（3）根据沿线的水文、地形、地质、地震等自然条件和交通、水利、城市建设等的现状与发展规划，在施工便利和运行安全的前提下，通过综合分析和经济比较，合理选择管道的走向；

（4）线路走向尽量依托现有可以利用的公路和铁路，以方便物资及设备运输、施工和将来管道的运营管理及维护；选择有利地形，减少施工难点，尽量避开高地震烈度区、地震活动断裂带、滑坡、泥石流等不良工程地质段，确保管道长期可靠安全运营；

（5）合理选择局部管道的走向，尽最大可能避开风景和自然保护区等生态红线、水源区、绿化区等，当受条件限制必须通过时，应选择合适的位置和敷设方式，尽量缩短通过长度，并采取必要的安全防护措施，保护生态环境，同时必须征得其主管部门同意，并采取相应的安全保护措施，充分结合并考虑沿线地方政府对线路路由的意见或建议；

（6）力求管道总长度最短，穿跨越量最少，选择有利地形和地质条件，尽量避免施工难度大、不良工程地质地段，尽量减少与天然障碍物的交叉，尽可能利用已有道路以方便施工、维护与管理，以降低工程总投资；

（7）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，应考虑有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线自然景观和人文景观，使线路工程与自然环境，城市生态相协调；

（8）线路应避开城市水源区、海（河）港码头、自然保护区和文物保护区；

（9）线路应尽量减少与天然障碍物的交叉，当必须交叉时，宜垂直交叉；

（10）充分考虑管道建设的可操作性，紧扣生态观念，加强环境保护意识，注重安全选线；

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

(12) 积极开展管道完整性工作，识别管道沿线高后果区，优化线路选择，分析潜在风险，提前采取安全防护措施，实现管道完整性管理。

3.3.2 管道路由与《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）相符性分析

埋地输油管道同地面建（构）筑物的最小间距应符合下列规定：

(1) 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。

(2) 原油、成品油管道临近飞机场、海（河）港码头、大中型水库和水工建（构）筑物敷设时，间距不宜小于 20m。

本项目路由与居民点、水工建筑距离大于 5m 要求，符合《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的相关规定。

3.3.3 管道路由与《基本农田保护条例》相符性分析

根据《基本农田保护条例》中第十五、十六条规定：“基本农田划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

路由方案进一步采取优化调整措施，与村庄等距离符合规范要求，路由与当地规划没有冲突，取得了相关部门的许可。综上所述，管道路由基本可行。

3.3.4 管道路由与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通告》的相符性分析

根据《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通告》（国土资规〔2018〕1号）：（四）守住永久基本农田控制线。已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田不得随意占用和调整。重大建设项目、生态建设、灾毁等经国务院批准占用或依法认定减少永久基本农田的，按照中央 4 号文件要求，在原县域范围内补划永久基本农田。坚持“保护优先、布局优化、优进劣出、提升质量”的工作原则，坚持“制定方案、调查摸底、

核实举证、论证审核、复核质检"的工作程序，按照永久基本农田划定有关要求，补划数量和质量相当的永久基本农田。

本项目管道本身不需要永久征地，三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征；本项目不涉及永久占地，拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。本项目在临时占地施工前需办理相关手续。因此本项目符合《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》相关要求。

3.4 建设项目工艺流程和产污环节

本管道工程全线采用密闭输送工艺，不涉及站场和阀室，正常运行期间不会产生污染。环境影响因素的产生、作用主要集中在工程建设施工期。

3.4.1 改线管线敷设及旧管线拆除

改线管线敷设施工过程如图 3.4-1 所示，其整个施工过程概述如下：

(1) 工程施工时，首先进行作业线路的清理，在完成管沟开挖、穿越等基础工程后，将钢管运至各施工场地。将管段及必要的弯头等组装、焊接后，然后进行防腐工艺的施工，最后按管道施工规范下到管沟内，新旧管道连头后，对废弃旧管道进行处置，覆土回填。

(2) 建设相应的辅助设施。

(3) 对管线进行清扫、试压，清理作业现场，恢复地貌。

从以上施工过程可以看出，工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的开挖管沟、管道穿跨越工程、车辆人员践踏等活动，另外工程施工产生的废水、废气、固体废物和工程占地也将对环境造成一定影响。

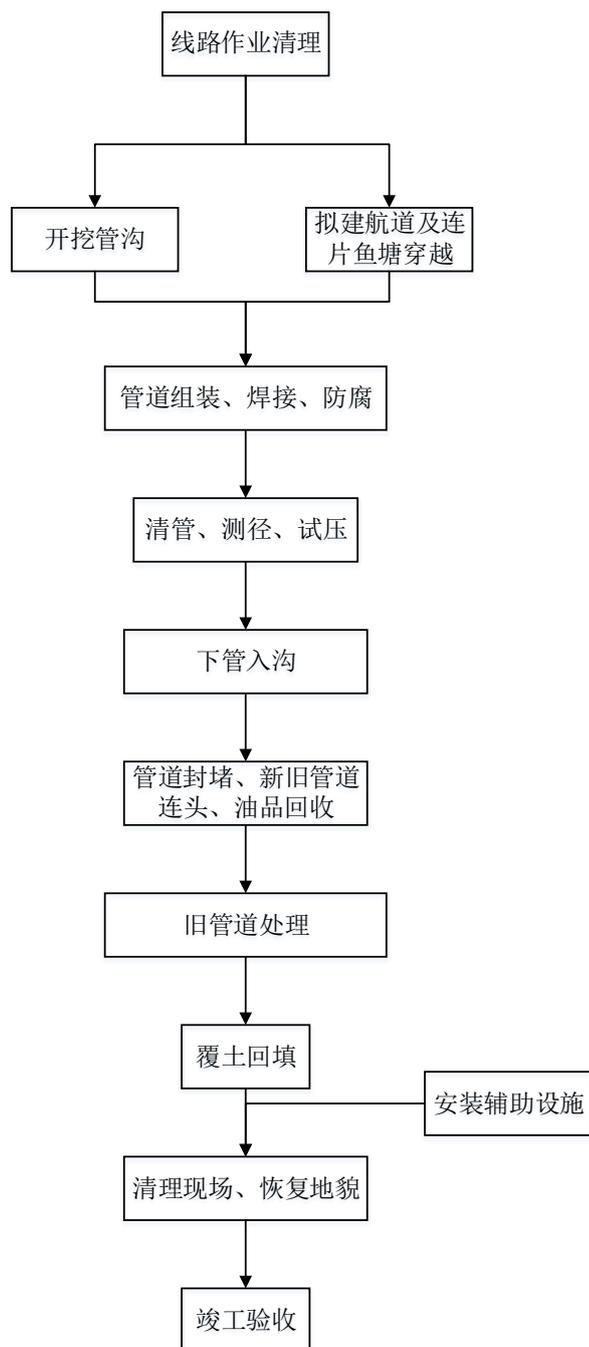


图 3.4-1 本项目施工过程简图

3.4.1.1 管沟开挖

本项目管道一般地段采用直埋敷设为主，管沟开挖前，对耕地段管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放。本项目由宿连航道统一清表，不单独进行表土剥离。管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。本工程表土剥离厚度为 0.3m。根据设计资料，因本项目工期较短，施工期间土方开挖后临时放置在管道两侧，不设置单独临时堆土区。在旱地、草地

塘。此处西侧场地开阔，东西两岸主要以平原农田为主。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）中要求，穿越此处水域为中型水域穿越工程，方式为定向钻穿越。

表 3.4-1 穿越主要河流、水域一览表

名称	穿越方式	水面宽度 (m)	穿越长度(m)	工程等级	备注
宿连航道	定向钻	60	890	中型	与连片鱼塘、水沟一并穿越

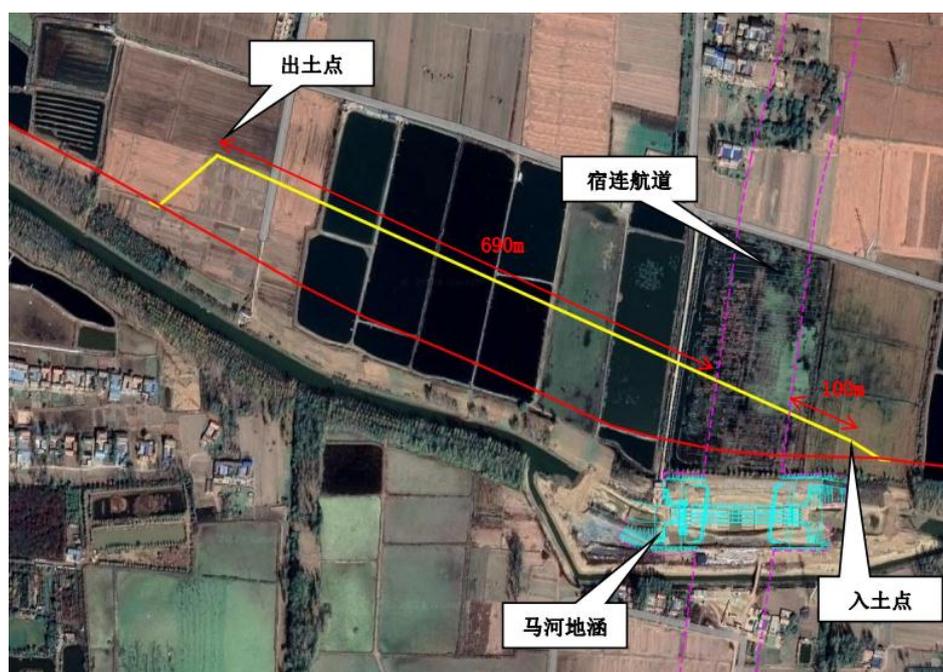


图 3.4-4 穿越位置示意图

②施工工艺

使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为二个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将产品管线沿着扩大了了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。根据穿越的地质情况，选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转（或使用泥浆马达带动钻头旋转）切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业。导向孔完成后，要将该钻孔进行预扩孔，扩大到合适的直径以方便安装成品管道。地下孔经过预扩孔，达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。管线在回拖过程中是不旋转的，由于扩好的孔中充满泥浆，所以产品管线在扩好的孔中是处于悬浮状态，管壁四周与孔洞之间由泥浆润滑，

这样即减少了回拖阻力，又保护了管线防腐层，经过钻机多次预扩孔，最终成孔直径一般比管子直径大 200mm，所以不会损伤防腐层。转导向孔、预扩孔和管线回拖的施工过程见图 3.4-5~图 3.4-7。

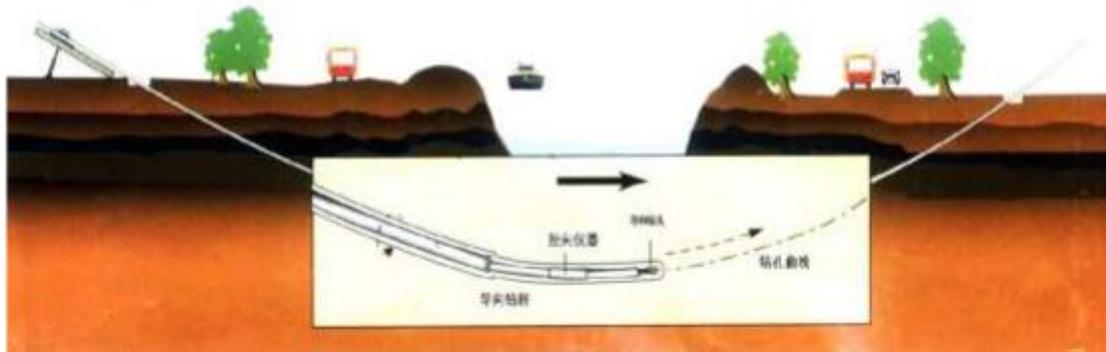


图 3.4-5 钻导向孔示意图

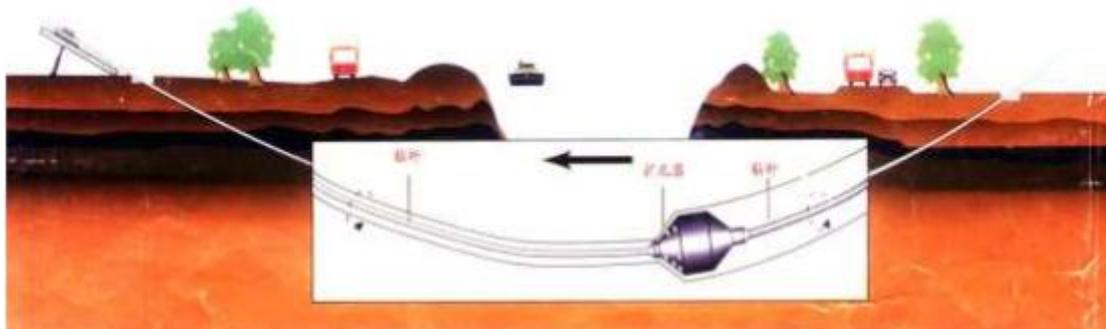


图 3.4-6 预扩孔示意图

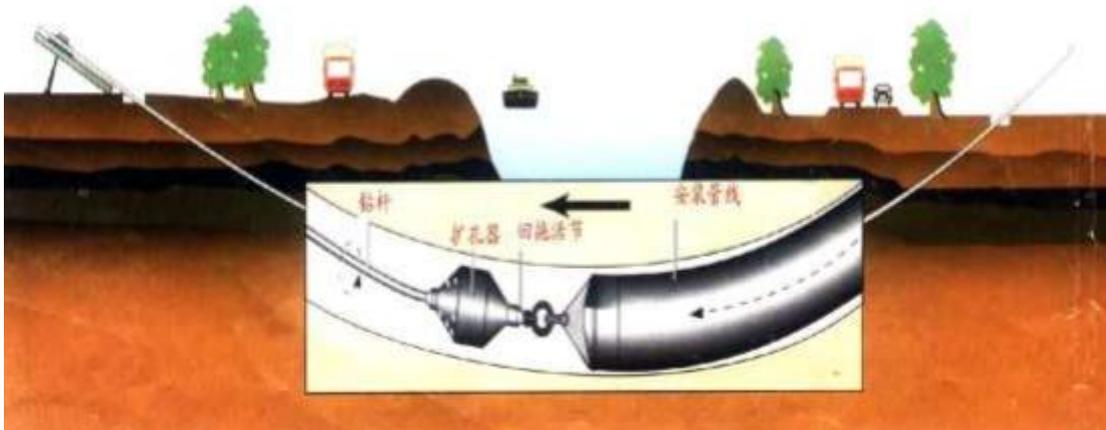


图 3.4-7 管线回拖示意图

(2) 其他埋地管道及光、电缆的穿越

管道沿线穿越的地下电缆、光缆及管道按照《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 中的规定。

1) 管道与其它地下各种管道交叉时, 其垂直净距不小于 0.5m, 两条管道的交叉角不宜小于 30°。

2) 管道与埋地电力、通信电缆交叉时, 其垂直净距不小于 0.5m。

管道与其他管道和光缆交叉时, 在保证相邻垂直净距的条件下, 应采取相应的防护措施确保既有设施的安全, 必要时还应对原管道的防腐层进行加强防护。既有管道的防护措施应在取得其产权单位的同意后, 并在其监督下后方可实施。

根据测绘成果及现场踏勘, 本工程场区内未发现其他并行交叉管线, 施工前应进行确认。

3.4.1.3 管道组装、焊接、防腐

(1) 管道组装、焊接

焊接工艺流程主要为: 组焊开始→管口检查合格→组对检查合格→根焊→焊口打磨合格→盖面焊接→焊口打磨→自检合格→焊口标识、组焊结束。焊接产生焊接烟尘和焊渣。

① 焊接方式要求

本项目管道焊接推荐方式推荐采用氩电联焊, 焊接方式为设计建议, 本工程一般线路段焊接方式应根据焊接工艺评定实施, 且应得到监理和业主批准。

焊接材料根焊推荐采用 AWS A5.18 ER70S, 填充、盖面推荐采用 AWS A5.1 E70 低氢型焊材。

(2) 焊接要求

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

管道焊接、修补或返修完成后应及时进行外观检查, 检查前应清除表面熔渣、飞溅和其它污物。

(2) 管道防腐

防腐工艺流程主要为: 管口清理→管口预热→管口表面处理→管口加热、测温→热收缩带安装→加热热收缩带→检查验收→填写施工、检查记录。防腐过程主要产生喷砂粉尘、有机废气(以非甲烷总烃计)等。

① 直管及冷弯管外防腐层

新建埋地段直管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。

②热煨弯管外防腐

热煨弯管的外防腐层采用双层熔结环氧粉末,防腐层底层 FBE 厚度 $\geq 300\mu\text{m}$,面层 FBE 防腐层厚度 $\geq 500\mu\text{m}$,防腐层总厚度 $\geq 800\mu\text{m}$ 。

③定向钻穿越段外防腐层

本工程定向钻穿越主要穿越地层为黏土层,适宜穿越,但由于该地层姜石含量较高在穿越场区内普遍分布,且姜石粒径较大,为保证管道外防腐层完整,本工程定向钻穿越段在加强级三层 PE 防腐层外面增加环氧玻璃钢保护层进行保护,环氧玻璃钢的结构为二布五油,总厚度不小于 1.2mm。

④补口及补伤

补口:管道防腐层补口是埋地长输管道防腐系统的重要环节,将影响到管道整体的防腐蚀性能。综合考虑本工程特点及与线路防腐层的相容性,一般埋地敷设段管道选用高密度聚乙烯热收缩带进行防腐层补口,补口时涂刷配套的无溶剂环氧底漆,底漆干膜厚度不小于 $200\mu\text{m}$ 。本工程管道采用手工火焰加热方式进行热熔胶型热收缩带的施工。

补伤:对于大于 30mm 的破损处用补伤片和热收缩带进行补伤,补伤时需先用与补伤片配套的胶粘剂填满破损处,再进行补伤,补伤后再用热收缩带进行包覆;对于小于或等于 30mm 的破损处,采用补伤片进行修补,补伤时需先用与补伤片配套的胶粘剂填满破损处,再进行补伤;对于损伤深度不超过管体防腐层厚度 50% 的损伤,可用热熔修补棒修补。熔结环氧粉末防腐层采用无溶剂液体环氧涂料进行补伤。

⑤阴极保护

本工程为管道局部迁改,迁改后,长度变化较小,经核算未超出原有阴极保护范围。因此本工程改线段新建管道将纳入原线路管道的阴极保护系统,不再新建阴极保护站。

3.4.1.4清管、测径、试压

本工程管道清管、试压按《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)、《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)及《油气管道工程清管试压及干燥技术规定》(DEC-OGP-G-PL-011-2020-1)及《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014)的要求执行。

由于本工程主要为定向钻穿越,一般段线路长度较短,为便于施工,定向钻回拖完成后的严密性试压与管道整体试压合并进行。试压合格后,将管段内积水清扫干净,清扫出的污物应排放到规定区域。

(1)清管、测径

管道上水、排水宜采用直板型清管器，清管应设置临时清管器收发装置。临时收发球筒首次使用前应进行试压，每次使用前应严格检查。首次清管时清管器应配备电子跟踪装置。清管器使用前，应检查清管器皮碗的外形尺寸变化、损伤程度，当皮碗最小外直径小于过盈量时，应更换新皮碗。清管次数应根据管道输送介质、管径、地形条件等因素，经现场试验后确定，清管次数不应少于两次。清管未达到合格标准时，应增加清管次数，直至达到合格为止。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净。清管完成后应及时对清管设备进行清洗，然后送至指定地点存放和处理。对排出的污物集中处理，不可随意丢弃。

(2) 测径

油气管道清管合格后应在试压前后分别进行测径。

(3) 试压

输油管道清管和试压应分段进行；

管道试压介质为洁净水，线路部分执行规范《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）。管道试压注水时，为排尽管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水。必要时设置高点放空管。注满水后，开始升压。水压试验按以下程序进行，并按规定做好记录。先升至 30% 强度试验压力，稳压 15min；再升至 60% 强度试验压力，稳压 15min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象，升至强度试验压力。强度试验合格后，缓慢降压至严密性试验压力，进行严密性试验。稳压时间应在管段两端压力平衡后开始计算。进行强度试压时，在规定时间内以无泄漏为合格；进行严密性试压时，在规定时间内允许压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。

3.4.1.5 下管入沟

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一般地段宜 5km 为一段。本工程线路长度较短，一般地段可根据项目实际情况选择合适长度进行下沟作业。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施：①管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；②防腐补口、补伤已完成，经检查合格；③管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；④管沟内塌方、石块已清除干净；⑤碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土（最大粒径不超过 10mm）垫层已回填完毕。

沟上焊接管道下沟原则上应使用吊管机等起重设备进行下沟，不得使用推土机或撬杠等非起重设备。对于沼泽水网及沙漠等无法成沟的地段，可采用沉管下沟方式。本工程不涉及到沼泽水网及沙漠等地段，故改线段全段推荐采用吊管机等起重设备进行下沟。

管道长度较短，下沟段应当天完成。

3.4.1.6 管道封堵、油品回收

(1) 管道封堵

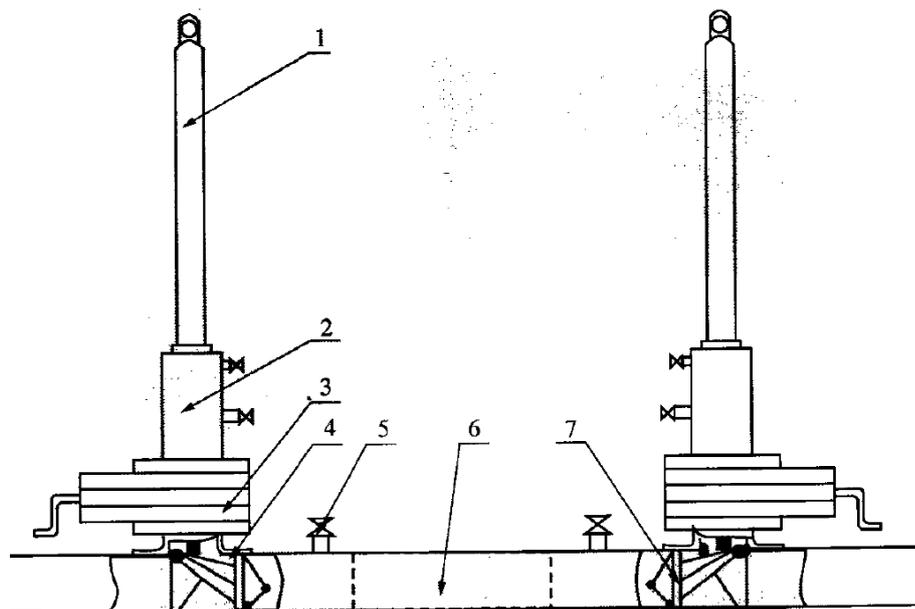
封堵有停输与不停输两种方式，其优缺点如下。

表 3.4-2 封堵方式对比一览表

封堵方式	优点	缺点
停输封堵	1、动火时管道处于停运状态，安全性更高； 2、停输施工难度较低	1、管道停输期间无法向下游用户输送油品； 2、停输损失费用较高
不停输封堵	1、管道不停运，对下游用户不产生影响； 2、费用较低	1、不停输动火安全风险较高； 2、不停输施工难度较大

根据与建设单位沟通，本项目停输对下游用户影响较小，且施工场地周边存在河流，为保证安全，推荐采用停输封堵。

本工程封堵采用双侧双封的方式，封堵、动火连头及投产时建议输送柴油，确保管道停输再启动的安全性。根据工程经验，建议采用高压盘式双侧双封工艺。



图中：1-封堵器；2-封堵结合器；3-夹板阀；4-封堵三通；5-压力平衡器；6-改线段管道；7-封堵头

图 3.4-8 停输封堵工艺原理示意图

盘式封堵的主要工作原理：在管线需要动火位置的两侧各焊接一个封堵三通，在三通上安装夹板阀、开孔机，然后利用液压驱动进行全密闭开孔，随机带出切割下的鞍型板。拆开除开孔机后，在封堵三通上安装封堵器。然后对管道实施封堵，使动火点两侧与老管线隔离。然后进行抽油、割管、砌筑黄油墙、换管连头、动火作业完成后，再按照规程解除

封堵。安装封堵三通堵塞，加盖盲板。

封堵三通下方的回填土应夯实处理，以免因局部承重不均造成管道变形，夯实系数不低于 0.90，必要时可进行基础硬化处理，使其满足承载力要求。

(2) 新旧管道连头

本工程改线管道碰口应在改线管道建成并检验合格后，封堵完成后，对新建管线与原管道接头处的焊接断面进行打磨焊接坡口，并进行管口的组对和焊接，完成新、旧管线的连头。

(3) 油品回收

在换管改造封堵作业完成后，利用封堵设备将旧管道内的油品与外界隔离，此时即可对旧管道里的油品进行回收，结合输送介质情况，建议该管段输送柴油时进行封堵作业，以降低油品回收风险。旧管道内的油品回收，拟采用当下广泛采用的“氮气推球、球推油进新管道”工法，实现施工现场零滴漏。

“氮气推球、球推油进新管道”工法简述如下：

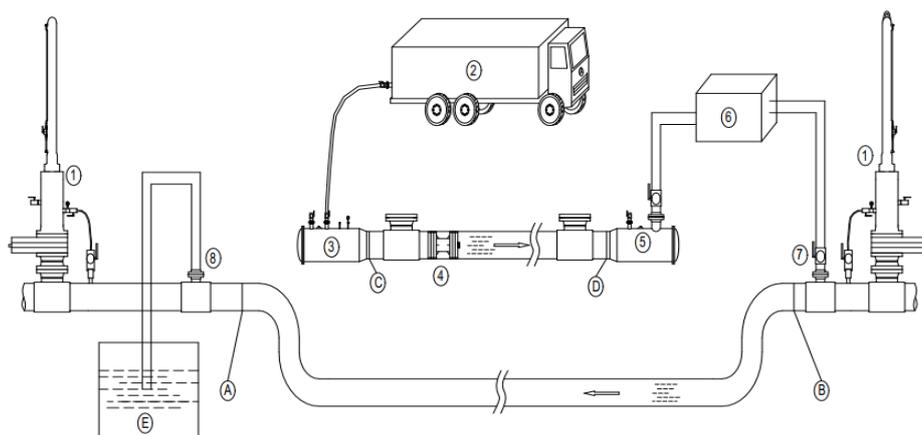


图 3.4-9 “氮气推球、球推油进新管道”工法原理示意图

利用带压封堵技术在保证安全的前提下现场完成旧管道快开发球筒和快开收球筒的安装工作，将组合球（由皮碗球和海绵球组成，且内含跟踪器）通过快开发球筒放入旧管道中，条件确认后氮气车开始向旧管道内注入氮气，随着旧管道内氮气不断增加，以推动组合球，从而推动组合球前方的油品沿管道向前流动；在快开收球筒一侧，油品通过金属软管或临时管道进入油品回收升压控制装置，并接入新管道上的进油阀，最终实现将油品缓慢注入新管道中，直至组合球运行到收球筒为止，完成油品回收。

此工法在诸多工程实例中得以充分利用，效果较好。

3.4.1.7 旧管道处理

退役旧管道的无害化处理执行《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）及国家管网集团标准《油气储运资产完整性管理规范 第 1 部分：通用要求》（Q-GGW 03001.1-2022）。

本项目综合考虑法律法规、标准规范、安全环保、处置成本、土地规划等因素，制定了退役旧管道处置方案。旧管道内残留物清理至规定要求后，进行拆除或就地弃置处置。

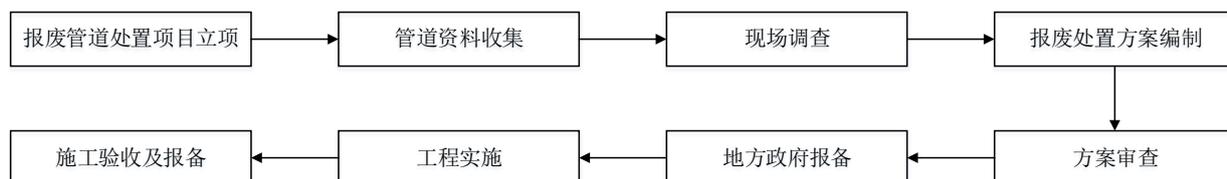


图 3.4-10 旧管道处理流程

根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），旧管道处置的方式包括拆除和就地弃置两种。

下列管段应拆除：①地上管段及其附属设施；②裸露管段。

下列管段宜拆除：①土地纳入政府开发规划且有明确拆除需求的管段；②国家基本农田段的管段；③环境、生态敏感区的陆地部分管段；④埋深不符合要求的河流穿越段；⑤穿越铁路、公路且具备拆除条件的管段；⑥便于拆除的其他管段。

其他管段宜就地弃置。

本项目对于具备拆除条件的 100m 旧管道先进行残留物清理，再进行开挖拆除，无法开挖拆除的，应将残留物清理至规定要求后就地弃置，在弃置管段两端应进行隔离。施工前施工单位应编制旧管道处置专项方案，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。

（1）旧管道清洗

为了避免弃置的旧管道对周围土壤、水环境等产生影响，弃置前应对管道内的残留物进行清理，实现废弃管道无害化处置要求。根据《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018），残留物清理要求如下：

- ①残留物清理措施应根据管道输送介质、清管情况、扫线方式、残留物情况等制定；
- ②残留物清理的方法包括通球扫线、蒸汽吹扫、化学清洗等；
- ③残留物清理应达到内壁无油无蜡、无积液、可燃气体检测满足火焰切割条件的洁净程度；
- ④残留物清理完成后应在管道两端及至少一个中间部位进行效果验证，中间部位宜选

择在管道的相对低点；

- ⑤残留物清理时管道压为不应超过管道停输前允许的最大运行压力；
- ⑥残留物清理期间产生的固废、液废应进行集中收集并规范处置；
- ⑦原油管道宜通过管道清洗的方式进行残留物清理。

本项目管道清洗作业在收油结束之后进行。结合管道运行年限及内检测情况，以洁净水物理清洗为首选方式，必要时宜辅以环保型化学清洗剂进行清洗，使管道内壁无油，见金属本色，可以进行火焰切割的状态。

通过现场设置的临时收发球装置，可利用洁净水推动清管器的方式对管道进行物理清洗，对成品油管道，原则上清洗 2~3 次即可清洗干净。

管道清洗原理图见图 3.4-11。

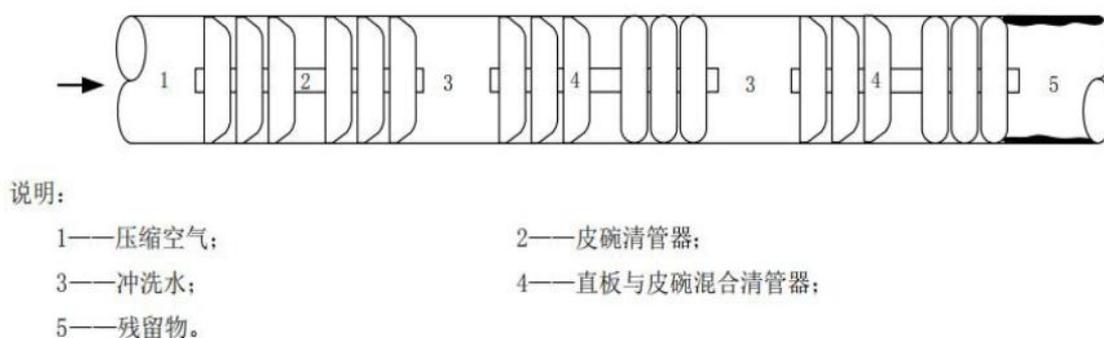


图 3.4-11 管道清洗原理图

(2) 就地弃置

就地弃置要求：

- ①所有就地弃置管段的两端应进行隔离；
- ②穿越水体、环境敏感区等就地弃置管段应在穿越的人土点和出土点进行隔离。其他就地弃置管段宜每 2km~4km 设置一处隔离，可根据管道周围地形状况适当调整隔离间距；
- ③分段隔离可采用焊接封头、盲板或者管塞等方式进行，分段隔离材料应满足环保、防水、防渗透、耐老化、不可压缩、防腐蚀等性能要求。

(3) 旧管道拆除

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对行无害化处理。本工程旧管道拆除作业带按照 10m，旧管道拆除前应进行探管并准确标记出旧管道位置，管道开挖时放坡比例为 1: 0.67，局部水位较高区域可根据现场实际情况可加大放坡比例，管道冷切割后运至指定地点，管沟应分层回填、夯实且保证回填后能正常耕作，管道开挖后所需空间可回填土或沙。

本工程处理管道见表 3.4-3、图 3.4-12。

表 3.4-3 旧管段处置汇总表 (m)

管道位置	开挖拆除	就地弃置	合计	备注
迁改段	100	870	970	航道段拆除, 其余就地弃置



图 3.4-12 旧管道处置情况示意图

3.4.1.8 覆土回填

管沟回填工作应与通信光缆（硅管）敷设工序结合，合理组织工期。本工程管沟回填的主要方案如下：

①一般地段管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度；如果水土保持有特殊需要，可不设置回填土余高，但是回填土应压实，压实系数不小于 0.85，避免土层沉降后形成沟槽；

②耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层；

③石方段、碎石段和卵砾石段在管道下沟前或沟下布管前应首先铺垫细土垫层，垫层压实后的厚度不小于 300mm，其余细土应分层压实回填至管顶上方 0.3m，细土的最大粒径不超过 20mm。然后回填原土石方并压实，但石块的最大粒径不得超过 250mm；

④以下地段管沟，回填土需进行夯实，夯实系数不低于 0.85，分层厚度不大于 0.3m，施加静压力不大于 50kN/m。

a、田地坎段前后各 5m 的管沟；

b、松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟。

3.4.1.9 辅助设施安装

(1) 标志桩

管道沿线应设根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）设置以下标志桩：

里程桩：每公里设置一个，里程桩与测试桩宜合并设置。

转角桩：埋地管道水平方向一次转角大于 5°，应设置转角桩。转角桩上要标明管道里程，转角角度等。

穿跨越桩：管道穿（跨）越大中型河流、铁路、III级以上公路、重要干渠的两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、铁路公路或河流的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

交叉桩：埋地管道与其他地下设施（如其他管道、电缆、光缆、暗渠）交叉时，应在交叉处设置相应的标识。

结构桩：管道外防腐层或管道壁厚发生变化时，应设置结构桩，桩上要表明线路里程，并注明在桩前和桩后管道外防护层的材料或管道壁厚。

设施桩：管道沿线设有封堵头、固定墩、牺牲阳极杂散电流排流设施、辅助阳极地床及其他地下附属设施处，应设置相应的设施桩。桩上要表明管道的里程、设施的名称及规格。

加密桩：管道沿线应根据需要设置加密桩。工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等高后果区加密桩间距不大于 50m，其他地区不大于 200m，同时应满足通视性要求。

本工程管道三桩总数为 24 个。

(2) 警示牌

为保护管道不受意外外力破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输油管道沿途设置一定数量的警示牌。警示牌设置位置：

- ①管道经过人口密集区；
- ②易遭受第三方破坏的主要公路、铁路两侧；
- ③管道穿越大中型河流两侧，并在通航河流跨越段中间悬挂明显警示标志。

警示牌应设置在明显醒目的地方，可依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。

全线共设置警示牌 3 个。

(3) 其他

全线共设置高后果区告知牌 3 个。

3.4.1.10 清理现场，恢复地貌

普通地段的地貌恢复，按照设计图纸进行原貌恢复，个别土方地段存在石头地段，采用人工捡石头进行清理，确保耕地地段的地貌恢复。对于施工时损坏的沟渠，在管沟回填后，将沟渠过水断面恢复原状。施工时破坏的沟堤、坎渠等，施工结束后，恢复到施工前地貌，防止水土流失和土壤污染。

3.4.2 施工组织

(1) 施工计划

工程施工期 3 个月，调试投运 0.5 个月，施工高峰期人数约 30 人。

(2) 施工营地

项目目前尚处于设计阶段，通过咨询建设单位，不设施工营地，材料堆放布置在施工作业带范围内。

(3) 施工料场

管道施工料场主要是管材堆放场。施工料场的设置原则是临近道路、运输方便，用地类型以农田、荒地。施工结束后，对料场进行清理并恢复原有地貌。

(4) 施工便道

施工便道包括施工作业带内的便道（以下简称“作业带内便道”）和连接施工作业带与现有运输道路之间的通道（以下简称“连接施工便道”），施工便道应平坦，并具有足够的承压强度，应能保证施工车辆和设备的行驶安全。施工便道的修筑要结合管道沿线交通条件统筹考虑、相互兼顾。

作业带内便道以提高地基承载力，便于设备、人员通行和有利于地貌恢复为原则。连接施工便道的设计原则、修筑方法与管道伴行路大致相同，不同的是：连接施工便道在管道施工完成后，地貌恢复时施工便道随即失去道路功能。尤其是在农田、苗圃等地段，施工完成后要恢复原地貌以利于复耕，所以连接施工便道的修筑要多用临时的工程措施，以减少地貌恢复的难度和工程量。

路宽：路宽为 4m，占地宽约 6m（丘陵地段道路两侧路边坡脚范围内为占地范围），在 300m 左右的距离内，选择有利地段设置错车道。

路面结构：30cm~50cm 素土压实（压实度 93%）。

对路面破坏严重或路宽不足 3.5m 的进行整修扩宽；

施工便道在管道竣工后，由业主、使用单位与地方协商是否进行地貌恢复；

按路线布设原则，对管道施工道路平、纵、横三方面进行综合设计，使路线的整体协调、平面顺适、纵坡均衡、横断面合理，保证线型的连续性；

选线对不良地质地段，进行深入勘测调查，对道路的不良影响路段，一般情况下应设法绕避，当必须穿过时，应选择合适的位置，缩小穿越范围，并采取必要的工程措施。

本工程迁改起点连头及定向钻入土点设备材料进场借助宿连航道施工便道，迁改终点处经现场踏勘现有道路无法满足施工设备材料进场条件，需整修道路 1200m，新建便道 220m。

表 3.4-4 施工便道统计表

序号	名称	长度 (m)	占地宽度 (m)	面积 (亩)
1	新建施工便道	220	6	2.0
2	整修施工便道	1200	3	5.4
总计				7.4

(5) 施工顺序

为减少苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程施工期间对整个管线的影响，采取先建设新管线，在新建管线与原管道完成接头并试运行正常后，再处理旧管道。在新建管线的建设期间仍依托旧管道进行成品油的运输。

3.5 污染源分析

管道的建设对环境可能的影响主要有两个方面：一是施工期间的影 响，二是营运期间的影 响。

3.5.1 拟建工程产污环节分析

3.5.1.1 施工期

管线施工内容主要包括清理和平整施工带、开挖管沟、焊接管道、试压、防腐、下沟、管沟回填等。施工中使用的机械主要有推土机、挖掘机、电焊机、切割机、吊管机、定向钻、运输车辆等，由专业队伍完成。本项目施工期对环境的影响分析见表 3.5-1。

表 3.5-1 施工期环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响
大气环境	施工扬尘	散物料的装卸、运输、堆放过程中产生的扬尘；施工运输车辆行驶产生的扬尘；管道拆除过程产生的扬尘。
	施工机械尾气	在施工过程中施工机械产生的尾气。
	焊接烟尘	焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放

	油品回收产生的少量烃类废气	管道防腐层制作和旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气
地表水环境	生活污水	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农户和旅店，施工人员所产生的生活污水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理
	车辆及设备冲洗废水	废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。
	新管线清管、试压排水	废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。
声环境	施工机械	施工机械噪声周边环境的影响。
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对周边环境的影响。
固体废物	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农户和旅店，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，委托当地环卫部门清运处置。
	工程弃土弃渣	工程弃土弃渣就地回填平衡，禁止随意丢弃在农田、沟渠等位置。
	施工废料	施工废料部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门清运。
	旧输油管道	拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。
	旧管线清管含油污水	含油污水作为危险废物，委托有资质单位进行处置。
	含油沾染物	拆除过程中使用织物等对滴漏油类物质进行清理，产生的含油沾染物属于危险废物，委托有资质单位进行处置。
生态环境	临时占地	临时占地破坏植被，增加水土流失量。
	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动对植被和景观产生破坏。

3.5.1.2 运营期

本项目运营期对环境的影响分析见表 3.5-2。

表 3.5-2 运营期环境影响分析

环境要素	环境影响
大气环境	由于油品是在全封闭管道中输送，因此正常情况下不会对大气环境产生影响。
地表水环境	本项目采用全密闭输送工艺，正常工况下，管道输送不会与地表水体之间发生联系，采用防腐层加阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越沟渠不会造成影响，对周边环境无影响。
声环境	由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对声环境产生影响。
固体废物	管线全线采用密闭输送，且深埋地下，正常工况下，无固废产生。
生态环境	管线全线采用密闭输送，且深埋地下，正常工况下，管道干线不产生和排放污染物，一般也不会造成水土流失。
环境风险	营运过程中风险主要为柴油、汽油、煤油泄漏对土壤、地表水、地下水的污染。

3.5.2 施工期环境影响因素分析

3.5.2.1 废气

本项目不设施工营地，施工人员的食宿依托附近居民生活配套设施解决，施工人员的生活污水依托当地的污水处理设施进行处理，因此无施工营地食堂油烟产生。

施工过程产生的废气污染源主要来自施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘及油品回收产生的少量烃类废气等，主要废气污染物包括 CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

(1) 施工扬尘

本项目的扬尘（粉尘）主要产生于以下部分：地面开挖、填埋、土石方堆放；以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。施工过程采取有效的抑尘措施，对其周边环境影响较小。

表 3.5-3 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 (mg/Nm ³)	1.78	0.61	0.52

(2) 施工机械和施工车辆尾气

本项目部分施工设备、施工运输车辆开动时会产生一些燃油废气以及机动车尾气，会对大气造成不良影响，且这种污染源较分散及流动性强，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性排放。

本工程仅拆除标志桩等建筑垃圾，运输车辆主要用于运输施工材料及少量建筑垃圾，因此进出的运输车辆不多，施工机械使用情况不多，废气产生量较少，也对周围大气环境影响较小。本项目施工期间，施工机械操作时段尽量避开作息时间，物料运输路线也尽量绕开周围居民区，以减少对周围大气环境的影响。但由于施工期运输车辆及施工机械数量较少，管线工程较分散，可分散作业，因而尾气排放主要表现为短期小范围影响，对环境影响较小。因此，施工机械设备分布较分散，污染物排放强度很小，只要加强燃油机械设备的维护和保养，保证设备在正常良好的状态下工作，对周围环境空气的影响较小。施工期作业车辆排放的大气污染物相对较少，只要加强运输车辆管理，使用合格合规的汽油，尽量保证车辆尾气达标排放。总体来说，施工车辆及设备尾气对周围环境空气的影响较小。

(3) 焊接烟尘

本项目改线管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在带油开口处进行直接焊接。本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 油品回收产生的少量烃类废气

管道防腐层制作和旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气，由于项目改线段

较短，废气量较小，可以达到《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）中无组织排放监控浓度限值要求，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

综上所述，由于管道施工时短期行为，持续时间较短，同时采取有效的防护措施，施工过程对大气的影 响是暂时性的局部影响，并随着施工期的结束而消失，其影响时间短、范围小、施工过程对大气环境造成的影响较轻。

3.5.2.2 废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆、设备冲洗废水以及管道安装完后的清管、试压废水。

（1）生活污水

根据项目规模及施工计划，施工场地不设施工营地、食堂，施工人员的食宿依托周边村庄设施，施工人员办公生活污水依托周边村庄的污水处理设施处理，后排入附近污水处理厂。施工期平均施工人数约 30 人/d，施工期约 90 天，根据关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表《生活污染源产排污系数手册》，本项目参照城镇生活源水污染物产生系数，本项目位于江苏省宿迁市，属于四区，根据城镇生活源水污染物产生系数表：人均综合生活用水量为 203L/人·天，其污水排放系数取值为 0.85，则施工人员生活污水排放量约为 466m³。主要经租用周边村庄民房配套的污水处理设施处理，经市政管网排入附近污水处理厂继续处理。

（2）车辆及设备冲洗废水

本项目施工期产生一定量的施工车辆及设备冲洗废水，主要污染物为石油类、悬浮物。施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆及设备以 6 辆（台）计，每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 0.25m³/d，每日集中在晚上冲洗一次，冲洗废水量约 1.5m³/d，施工工期约为 90 天，施工期共产生车辆及设备冲洗废水 135m³。在施工作业坑周边设沉淀池，施工设备冲洗废水经沉淀池处理后，回用于施工现场洒水抑尘，不外排。施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。因此，项目产生的车辆及设备冲洗废水对周围地表水体环境影响较小。

（3）新管线清管、试压排水

管道清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段清管、试压，可重复利用，试压水重复利用率可达 50% 以上。类比同类项目，清管、试压水主要污染物为 SS，浓度为 180~450mg/L，本项目清管、试压水排放量约为 260m³。在施工作业坑周边设沉淀池，清

管、试压排水经沉淀池处理后，回用于施工现场洒水抑尘，不外排。施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。因此，项目产生的清管、试压排水对周围地表水体环境影响较小。

本项目施工期废水均能得到合理、妥善的处理与处置，对管道周边的水环境影响较小。

3.5.2.3 噪声

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并且具备流动性、采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： L_r ——距离声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0} ——距离声源 r_0 处的 A 声压级，dB(A)；

r ——声源及预测点之间的距离，m。

r_0 ——声源及监测点之间的距离，m。

表 3.5-4 主要噪声源强度及预测不同距离处的噪声值（单位：dB(A)）

施工阶段	噪声源	声源	离施工点不同距离 (m)						
			20	40	60	80	100	200	400
土石方	推土机、挖掘机	92-102	66-67	60-70	56-66	54-64	52-62	46-56	40-50

3.5.2.4 固废

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、旧管线清管含油污水、含油污染物等。

(1) 生活垃圾

由于施工人员不在现场居住，故产生量按 0.3kg/人每天计，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农户和旅店，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，委托当地环卫部门清运处置。

(2) 工程弃土弃渣

施工时应首先将场内的表土剥离临时集中堆放；表土和回填生土应分层开挖，分开堆放；因地形或空间所限不宜堆土的开挖地段可考虑将开挖的土石方运至地势平缓的地带集中堆置。管道作业带施工结束后，对于临时占用的耕地进行复垦，通过机械或人（畜）将表层深翻 20~30cm，恢复田坎、水渠，交还农民种植。对占用其他地类的区域，管道敷设结束后进行土地平整，并采取措施恢复植被。本工程基本实现挖填平衡，不设置取土场和弃土场。

根据设计提供资料，本项目土石方平衡表见表 3.5-5。

表 3.5-5 土石方平衡表（单位：万 m³）

项目	序号	分区	挖方			填方			借方		余方	
			土方	表土	小计	土方	表土	小计	数量	来源	土方	去向
本项目	1	施工作业带区	0.40	0.54	0.94	0.35	0.54	0.89	/	/	/	/
	2	施工便道区	/	0.15	0.15	0.05	0.15	0.20	/	/	/	/
合计			0.40	0.69	1.09	0.40	0.69	1.09	/	/	/	/

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的防腐材料等。

根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目施工过程中产生的施工废料约 0.21t。施工废料部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门处理。

（4）原线路旧输油管道

本工程处理旧管道 970m，其中 870m 旧管道无法回收，采用水泥砂浆灌注封堵，剩余 100m 旧输油管道拆除，拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。

（5）旧管线清管含油污水

本工程旧管线收油结束后需对旧管线进行次清洗，吹出污物应不大于 0.09kg/10km。采用清管器间注入环保清洗剂进行清洗，以氮气、压缩空气为动力源，在旧管道一端安装排污排水管线进行污水收集。根据企业提供资料，含油污水排放量约为 2t。含油污水收集后作为危废，交由有危险废物处理资质的单位处理。

（6）含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，根据建设单位提供资料，含油沾染物产生量约 0.1 吨，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的 HW08 类危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

因旧管道当天即可完成清洗工序，产生的清管危险废物当天即可清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无需设置危险废物临时存放间。

3.5.2.5 生态环境影响

施工期间对环境的影响主要来自管道施工中的开挖管沟和施工机械、车辆、人员践踏等活动对土壤和生态环境的影响，尤其是在开挖管沟约 12m 的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况及植被、农作物的生长发育等。

（1）农业生态环境影响因管道敷设及施工便道的修筑，临时占用的土地性质为耕地，这将在一定时间内导致不同工程区域内土地利用性质的改变，农业生产量的减少，区域内

土地肥力下降，对一定区域的农业生态环境造成一定的影响。

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

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

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

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

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

③水土流失时空分布相对集中，对生态环境的影响具有一定的持续性。管道工程水土流失危害主要集中于施工建设期，在自然恢复期逐步减弱，但要达到生态系统恢复到施工扰动前的水平，需要一定周期。

综上所述，本项目施工期污染源强见表 3.5-6。

表 3.5-6 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	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	SO ₂ 、NO ₂ 、CO	环境空气
	焊接烟尘	少量	焊接烟尘	环境空气
	油品回收产生的少量烃类废气	少量	非甲烷总烃	环境空气
废水	施工人员生活污水	466m ³	COD、氨氮	施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。
	车辆及设备冲洗废水	135m ³	石油类、SS	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，不外排
	新管线清管、试压排水	260m ³	SS	废水经沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，

				不外排
固废	生活垃圾	0.81t	生活垃圾	环卫部门清运处理
	施工废料	0.21t	废防腐材料、废混凝土、废焊条	回收利用，剩余部分由当地环卫部门清运处理
	工程弃土弃渣	0	土壤	施工过程中产生的建工程弃土弃渣基本全部回填
	旧管道	100m	旧管道	拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。
	旧管线清管含油污水	2t	油类物质	含油污水作为危废处置，产生后及时委托危废处置单位处置
	含油污染物	0.1t	油类物质、织物	含油污染物作为危废处置，产生后及时委托危废处置单位处置
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~105dB(A)	噪声	周边环境

3.5.3 运营期环境影响因素分析

3.5.3.1 废气

输油管道为全封闭式，故本项目不产生废气。

3.5.3.2 废水

本项目改线管段运营期无生产用水，无生产废水产生。管道管理由现有管理机构国家管网集团东部原油储运有限公司管辖，不新增人员，不单独设办公生活配套。因此本项目废水排放。

3.5.3.3 噪声

由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对噪声环境产生影响。

3.5.3.4 固废

输油管道为全封闭式，本项目不涉及截断阀室和输油站场，故本项目不产生固体废物。

3.5.3.5 环境风险分析

本工程所涉及的物料具有易燃等特征，因此具有潜在的事故隐患和环境风险。遵照原国家环境保护总局《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）》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知（环发[2012]98号）》的精神，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《输油管道环境风险评估与防控技术指南》（GB/T 38076-2019）的要求，采用对项目风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

3.5.4 污染物排放总量控制分析

3.5.4.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能 以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

3.5.4.2 总量控制因子

本工程为成品油管道改线工程，运营期正常工况下不产生大气及水污染物。不新增排放总量。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

宿迁市宿豫区地处东经 117 度 56 分，北纬 33 度 59 分，位于江苏省北部，与徐州、淮安、连云港三市毗邻，相距均为 100 公里左右，东与沭阳接壤，南与宿城区相邻，西南与安徽泗县交界，西与睢宁比连，西北和邳州为邻，北隔新沂河与新沂市相望，环抱地级宿迁市区，处于徐连经济带、沿海经济带、沿江经济带的交叉辐射区。

4.1.2 地形、地貌

宿迁市地势是西北高、东南低，最高点位于晓店东南的嶂山林场附近的峰山顶，高程为 71.20 米；最低处位于关庙东南袁王荡，高程为 8.80 米。全市除晓店一带为低丘垅岗外，其余皆为平原。

宿迁市地貌类型主要如下：

丘陵：高程 50~60 米，地表坡降 1/500~1/1000，分布于晓店乡附近，面积约 10 平方公里，呈南北向展布。从横剖面看，丘陵东侧受断裂活动的控制坡度较陡，西侧则较平缓。

岗地：海拔 30~50 米，分布于骆马湖东侧及井头以北茶壶窑、臧林一带外围地区。坡度自丘陵向外围倾斜。海拔 25~35 米，主要分布于宿城北侧矿山一带，受风化剥蚀及人类活动的影响，地表较平坦，总的地势由北向南倾斜，坡度不大。

平原：黄河决口扇行平原，分布于废黄河两侧，自扇顶向外到扇缘，地形由高到低缘倾斜，沉积物质由粗变细；

波状平原，分布于境东北角新沂河南侧的塘湖、曹集、来龙、侍岭一带，由地质较近时期的古沂、沭河冲积而成。地势自北向南缓缓倾斜，海拔 20~25 米。由于受后期流水作用的影响，浅沟发育，地表呈微波状起伏；

废黄河高漫滩，横亘在平原之上的废黄河两侧防洪堤，一般宽 2~4 公里。从横剖面上看，整个河谷由废黄河的中泓向两侧依次为内滩地和高滩地，呈阶梯状。但就整个河谷而言仍比两侧平原高出 2~4 米。从纵剖面来看，从上游到下游逐渐降低，即从王集一带高程 30 米左右降到洋北附近高程 25 米。

本区地质构造属新华夏系第二隆起带，淮阳山字型构造宁镇反射弧的东南段。区内断

裂构造主要由近东西向、北东向及北西向较为发育，但规模不大，基底构造相对较为稳定。新构造运动主要表现为大面积的升降运动，差异不大，近期区域稳定性呈持续缓慢沉降。据勘探，本区的第四系全新统地层总的分为两大层。上部为河口—滨海相沉积，灰色、灰黄-褐黄色粉细沙为主，夹亚粘土、亚沙土、淤泥亚粘土等。下部为浅海—滨海相沉积、沉积物主要为钙泥质结合亚粘土、亚沙土及含中细沙、粉细沙等。水文地质：区内地表水系十分发达，河渠纵横，以京杭大运河为主要水运通道，水位一般在 9-9.5 米。区内地下水可分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类。

工程地质：依据各上层成因时代，岩性特征及物理力学性质差异，50 米以内潜土层自上而下分为六个工程地质层组。各地质层组承载力特征值分别为 70kPa、55kPa、140kPa、110-150kPa、240kPa、220kPa。

4.1.3 水文、水系

宿豫区地处淮、沂、沭泗水系下游，历来有“洪水走廊”之称。辖区内主要有三河一湖。

京杭大运河北起新沂市窑湾镇进入宿豫区境内，从西北皂河镇的三湾向东南纵贯五乡镇，最后出仰化流入泗阳县，境内全长 69.5km，宽度在 100-200m 之间，其水位分别由皂河、宿迁、刘老涧三个节制闸控制，最高水位 18.93m，最低水位 17.06m。

六塘河起源于骆马湖，在宿豫区境内约 36.5km，沿东南向流入泗阳县境内。六塘河在泗阳县境内与淮沭河相接，河水汇入淮沭河，经淮沭河、新沂河入东海。六塘河原为沂泗和骆马湖的主要排洪出路，自 1964 年江苏省水利厅决定六塘河不再分泄骆马湖洪水，而变为流域排涝河道。河底高程 14.0-9m，河底宽 13.5-60m，堤顶高 22.5-14.8m，设计排涝水位 16.45-12.8m，最高排涝流量 140m³/s 左右。

马河主要作排涝河、纳污河流，主要汇集开发区内企业的工业废水及宿豫区部分生活污水，自顺河镇陆集、丁咀、仰化汇入陆塘河，全长约 22.9km。马河底宽在 18~22m，河宽 30-40m，水深在 2.0~3.0m，内边坡为 1:2.5，河流底坡约 1/10000，河流最大流量在 37~70m³/s，最大流速在 0.6m/s，平均流量约在 30m³/s，平均流速约 0.3m/s，为自西向东的单向流河流。宿豫污水处理厂尾水排放口就设置在马河。

骆马湖，总水面积约 45 万亩，在宿豫境内约 35 万亩，最大水容量 14.5 亿立方米，相应水位 24.5m，汇集中运河及承接山东省进入我省的沂河、新戴河来水，调蓄后通过嶂山闸经新沂河渲泄入海，最大泄洪量 5760m³/s，是集防洪、灌溉、水运、养殖等功能为一体的中运河上的一颗明珠。

金沙江河河底宽在 5~10m，河宽约 20m，水深约 2.5m，边坡为 1:2.5，河流底坡约

1/10000，河流最大流量在 $25\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速在 $0.6\text{m}/\text{s}$ ，平均流量约在 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速约 $0.3\text{m}/\text{s}$ 。

表 4.1-1 宿豫区内主要河流功能类别

河流	使用功能	水质标准
马河	排涝、纳污	IV类
京杭大运河	南水北调、通航、泄洪、工农业及生活饮用水源	III类
六塘河	排涝	III类
金沙江河	工业、排涝	IV类

4.1.4 工程地质

宿迁市市区及近郊第四系广泛分布，类型复杂，岩性、岩相有一定的变化，厚度差异较大。除北部剥蚀低岗河斜坡地带为基岩王氏组河宿迁组（N2S）零星出露地表外，绝大部分地区为第四系覆盖区。由于第三系宿迁组沉积之后，郯庐断裂带内锅底山断凸继承性拓开，东、西两侧和南部相对沉降，因此第四系之下隐有较厚的河湖相堆积—宿迁组（N2S）白砂层，最大厚度可达 80m ，一般在 50m 左右，第四系的分布，岩相和厚度的变化与构造不均匀沉降密切相关。

4.1.5 气象气候

宿迁处亚热带向暖温带过渡地区，具有较明显的季风性、过渡性和不稳定性等特征。受近海区季风环流和台风的影响，冷暖空气交汇频繁，洪涝等自然灾害经常发生。根据宿迁市气象局观测站统计的近 20 年气候资料，主要气象要素特征见表 4.1-2。

表 4.1-2 宿迁市近 20 年气象特征参数表

编号	气象要素		数值及单位
1	风	年平均风速	$2.1\text{m}/\text{s}$
2		年最多风向	E
3		年均静风频率	6.3%
4	气压	年平均气压	1013.8hPa
5	气温	年平均气温	15.3°C
6		极端最高气温	$38.6-0.5^{\circ}\text{C}$
7		极端最低气温	-13.4°C
8	湿度	年平均相对湿度	70.2%
9	降水量	年平均降水量	946.7mm
10		年最大降水量	1518.0mm
11		年最小降水量	537.8mm
12	日照	年日照时数	2063.2h

4.1.6 地下水

依据含水介质空隙类型的不同，宿迁市地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。

(1) 松散岩类孔隙水

根据沉积物的时代、成因、地质结构及水文地质特征，区内含水层可分为潜水、微承压水（第 I 承压水）和第 II、第 III 承压水含水层。

1) 全新统（Q4）粉砂、粉质粘土孔隙潜水

该含水岩组以废黄河泛滥堆积分布最广，其含水砂层组合类型各地不一，河漫滩、自然堤近侧，粉质砂土、粉土裸露；远离河道由粉质粘土与粉土互层，厚度一般为 2~10m，最大为 19.55m。据钻孔抽水资料反映，含水贫乏，出水量小于 100m³/d。含水层大面积裸露，受降水直接补给，水位埋深一般为 2~3m，滩地可达 5m 左右。

2) 上更新统（Q3）粉土、粗砂层孔隙弱承压水（第 I 承压水）

发育在含钙质结核粉土的中段。据钻孔资料：沿废黄河一带厚度较大，西南岗地大部分缺失，底板最大埋深 40 余 m，水位埋深一般为 1~3m，水量中等，局部富集，水质良好。

3) 第 II 承压水

时代相当于中、下更新统和上第三纪宿迁组。中、下更新统（Q2、Q1）砂性土层较发育，两者间经常以砂砾层直接相触，构成统一的孔隙承压含水岩组，一般厚度 16~19.5m，最大厚度 34.9m，顶板埋深 30.3~49.3m。

含水砂砾皆为河流冲积而成。砂砾层厚度与地层总厚比多在 70% 以上，富水性受砂层厚度的控制；构造凹陷区含水砂层发育，水量较丰富，反之则非。大致以郟-庐断裂带东界断裂为界，东部富水带长轴为北西-南东向，如卢集-黄圩富水带，钻孔抽水最大单位涌水量达 348.48m³/d m；西部富水带呈南北向，单位涌水量最大达 190.27m³/d m。由于新构造上升，岗地边缘地带含水层变薄，单位涌水量小于 43.2m³/d m，水位埋深一般为 15~17.5m，矿化度一般小于 1g/L，局部达 1~2g/L。

4) 第 III 承压水

① 中新统下草湾组砂层孔隙承压水

下草湾组早期沉积为河湖相，沉积颗粒较粗，多为砂砾层，向湖心过渡则变为细粒的粘土；后期湖水扩大，细粒粘土迭加沉积，构成了上有隔水层覆盖的砂砾孔隙承压水。据统计，含砾比湖滨粗粒相为 5%~50%，湖心粗粒相趋近于零，即没有砂层沉积。埋深一般为 50~100m 左右，最大含水砂层厚度为 62m，南部近湖心带缺失。

基底构造、地貌等控制了地表水系的发展，水系制约了含水砂层的发育，含水砂层又决定了地下水的富存条件，本区大致可分为 3 个富水带：

A. 埠子—归仁富水带

沿老龙河（实河—利民河上游）分布，单位涌水量在 0.7L/s m 左右，归仁北部地下水位高出地表，形成自流泉。

B. 洋河—大兴富水带

受基底罗圩—大兴盆地的控制，成北东向展布，单位涌水量 $0.5\sim 0.7\text{L/s m}$ ，水位埋深 12.7m 左右，流向由北向南。

C. 曹庄—太平富水带

位于民便河入成子湖地带，单位涌水量 $0.5\sim 0.7\text{L/s m}$ ，流向由北向南。

② 中新统（N1）峰山组砾砂层孔隙承压水

峰山组的分布构成了埠子—上塘古河道及龙集～新袁泛滥盆地的河流冲积相，决定了砂砾石层的发育，泛滥盆地因水流相对开阔、平缓，细粒沉积增多，故含砂比为 $50\sim 100\%$ 。砂砾石层次多且厚，厚度达百米以上，可至 113m （泗洪车门），一般 $30\sim 50\text{m}$ ，顶板埋深深者达 150m ，一般埋深 60m 左右，局部地段已抬升接近地表。

（2）基岩裂隙水

白垩纪砂页岩、侏罗纪火山岩及下元古界的片麻岩，以垅岗、残丘的形态出露于重岗山、赤山、马陵山与韩山等地。含有微弱的构造裂隙水，单井涌水量小于 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。局部构造裂隙发育在低洼的地形条件下，有利于裂隙水的补给，单井涌水量大于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。测区内基岩裂隙水无供水价值。

（3）地下水补给、径流和排泄条件

1) 第 I 含水岩组

浅层水第 I 含水岩组，为全新统（Q4）和上更新统（Q3）潜水和微承压水（第 I 承压水），主要接受大气降水补给，其次是农田灌溉及河渠入渗补给，地下水和降水有着密切关系，雨季水位上升，旱季水位变化幅度大，一般为 $2\sim 2.5\text{m}$ ，从 6 月份雨季水位开始恢复，9 月份结束后逐渐下降，一般地说最高水位滞后于最大降水期一个月。表层亚砂、粉砂的分布为降水入渗提供了良好途径，含钙核亚粘土的砂层水具微承压性，接受上部垂向渗入补给的强弱，取决于上覆亚粘土钙核的含量。

潜水位随地貌不同而异。废黄河高漫滩埋深大（ $3\sim 5\text{m}$ ），分别向两侧埋深递减，最小埋深小于 1m 。高漫滩构成了潜水的分水岭，地下径流分别向北东、南西向流动。当遇

到北西—南东向垆岗的相对阻隔后又转为东南，最后向东部冲积平原排泄。潜水由于地形平坦，含水层岩性又为粉砂、亚砂土、亚粘土，所以径流条件差。水力坡度、地下水流向与地形坡度、地表水汇集方向密切吻合。

潜水、微承压水的排泄主要是垂向蒸发，另一排泄途径是人工开采。

2) 第II承压水含水层

该层地下水水位变化较大，年变幅 0.5~1.2m。水位上升一般在雨季或雨后期，表明区域地下水水位形成有一定量的大气降水参与，另从第 I 含水层某些薄弱的隔水层向下越流补给。沭阳及部分泗阳县范围内第 II 承压水作为主要开采层，地下水位大幅度下降。地下径流来自西北、西南沂沭、淮河流域，向东北、东南排泄。其中重岗山以北及废黄河西南侧，为一地下径流汇集带，向洪泽湖方向运移。总趋势则由西向东，由低丘、垆岗向平原排泄。

3) 第III承压水含水层

在西部的郟庐断裂带内，局部地区第III承压水的砂层直接出露于地表，接受大气降水的入渗补给或地表水的渗漏补给，但补给的范围不大。同时还有越流补给。深层水水位变化无暴起暴落现象，但总的看地下水位的升降与大气降水有关。雨季结束后（一般是 8~9 月份）地下水位开始上升，只是由于含水层埋藏深，水位变化往往是滞后降水一段时间，而不能立即得到补给，滞后的长短与含水层的岩性、结构以及上覆地层的透水性密切相关。有的含水层透水性好，隔水层薄或者离补给区近，则补给快，反之则慢。该含水层砂砾颗粒粗，渗透性强，单井涌水量丰富。其补给主要靠侧向径流。深层水排泄除径流排泄外主要是人工开采。

4.1.7 生态环境

宿豫区所处的是平原植被区，没有天然森林，在村落、堤岸、路边有人工栽培林木，以杨树为主；农田植物有小麦、水稻、玉米、棉花、大豆、油菜、花生、芝麻、山芋等。在农田隙间和抛荒地有灌木和草本植物，以西伯利亚蓼、海乳草、白茅占优势。伴生有拟漆姑、狗牙根、烟台飘拂草、节节草、蒲公英、苍耳、狗尾草等。目前，区内无大型哺乳类野生动物生存，也无保护类珍稀濒危野生动植物分布。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《宿迁市 2023 年度生态环境状况公报》，2023 年，全市环境空气优良天数达 261 天，优良天数比例为 71.5%；空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂ 指标浓度同比上升，浓度均值分别为 39.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比分别上升 7.9%、3.3%、8.7%、33.3%；O₃、CO 指标浓度与 2022 年持平，浓度均值分别为 169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1 mg/m^3 ；其中，O₃ 作为首要污染物的超标天数为 53 天，占全年超标天数比例达 51%，已成为影响全市环境空气质量的主要指标。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物达标情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量年评价指标现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	62.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	63	70	90	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39.8	35	111.43	超标
CO	第95百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25	达标
O ₃	第90百分位数8h平均质量浓度	169	160	105.63	超标

综上，项目所在区域为环境空气质量不达标区，超标因子主要为 PM_{2.5}、O₃。目前宿迁市已制定《宿迁市大气环境质量限期达标规划》，近期规划至 2020 年，远期规划至 2030 年，达标规划设置有近期远期目标。

其中近期目标为：环境空气质量持续改善，完成江苏省下达宿迁市的任务：PM_{2.5} 浓度控制在 48 微克/立方米以下；空气质量优良天数比率达到 72.8%。根据宿迁市环境数据中心数据显示，2020 年宿迁市全年优良天数为 329 天，优良天数比率超过 90%；PM_{2.5} 年均浓度 45.76 微克/立方米，结果表明宿迁市大气环境质量已实现江苏省下达的近期目标。

远期目标为：2030 年宿迁市环境空气质量达到国家质量标准二级标准限值，即 PM_{2.5} 年均浓度降至 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及以下，PM₁₀ 年均浓度降至 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及以下，O₃ 最大 8 小时值第 90 百分位浓度降至 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及以下，SO₂ 年均浓度值低于 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、NO₂ 年均浓度值低于 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、CO 日均值第 95 百分位浓度低于 4 mg/m^3 。

远期任务包括：深化工业污染治理、持续推进重点行业深度治理、推进区域协同管控，有效应对重污染天气、加大清洁能源发展利用、全面提升大气环境监测监管能力、加强能力建设。

预计采取上述措施，宿迁市环境空气污染状况将有所缓解，环境空气质量指数总体向好。

4.2.1.2 大气环境质量现状监测

(1) 监测范围及布点

根据本区域主导风向，考虑建设项目排放污染物特点，在评价范围内布设 2 个大气监测点。

表 4.2-2 大气监测布点位置

监测点编号	监测点位置	所处方位	与项目距离	监测因子
G1	项目所在地	——	——	非甲烷总烃
G2	侍府庄	SW	660	

(2) 监测项目

监测项目为非甲烷总烃。

(3) 监测时间和频率

监测时间为 2024 年 9 月 11 日~9 月 14 日、9 月 18 日~9 月 20 日，共监测 7 天。

(4) 样品分析方法

采样及分析方法按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）执行。按国家监测、省监测站相关技术规定，进行监测工作全过程质量控制。

4.2.1.3 大气环境现状评价

(1) 评价标准

环境空气质量评价标准见表 2.3-1。

(2) 评价方法

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的标准指数法。其计算公式如下：

$$I_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：

I_{ij} —第 i 种污染物，第 j 测点的指数；

C_{ij} —第 i 种污染物，第 j 测点的监测平均值（ mg/m^3 ）；

C_{si} —第 i 种污染物评价标准（ mg/m^3 ）。

若 I_{ij} 小于等于 1，表示 i 测点 j 项污染物浓度达到相应的环境空气质量标准； I_{ij} 值越小，表示该处大气中该污染物项目浓度越低，受此项污染物的污染程度越轻。而如果 I_{ij} 大于 1，则表示该处大气中该污染物超标。

(3) 评价结果

表 4.2-3 评价区域空气质量现状监测结果汇总

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	超标率(%)	达标情况
G1	非甲烷总 烃	1 小时平 均	0.47~0.76	2.0	0	达标
G2			0.42~0.62	2.0	0	达标

根据区域环境空气质量现状监测结果及评价指数来看,评价区环境空气质量总体状况较好,各点位监测因子均能满足评价标准的要求。

4.2.2 地表水环境质量现状监测及评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状监测

(1) 断面和监测点布设

根据评价区内水域功能及水系水文特征布设 2 个地表水环境质量监测断面。具体见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水水质监测断面布设

河流名称	监测断面	位置	监测项目
马河	W1	改线终点与马河垂线垂点上游约 380m (与道路交汇处)	pH 值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、悬浮物
	W2	改线起点与马河垂线垂点下游约 800m (与陆利线交汇处)	

(2) 监测项目

pH 值、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、悬浮物

(3) 监测时间及频率

W1、W2 断面监测时间为 2024 年 9 月 11~2024 年 9 月 13 日,连续采样三天,每天一次。

(4) 采样及分析方法

地表水水样的采集、保存与分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)执行。如有未明确的相关内容,按照《水和废水监测分析方法(第四版)》要求执行。

(5) 监测结果统计

地表水水质监测结果统计见表 4.2-5。

表 4.2-5 地表水监测结果

检测项目	单位	2024.9.11 检测结果		2024.9.12 检测结果		2024.9.13 检测结果		检出限
		(W1)	(W2)	(W1)	(W2)	(W1)	(W2)	
溶解氧	mg/L	3.7	3.3	3.5	3.2	3.8	3.6	---
pH 值	无量纲	7.0	7.4	7.1	7.3	6.9	7.2	---
水温	℃	27.2	27.7	30.7	31.2	29.3	29.8	---
高锰酸盐指数	mg/L	4.4	4.9	3.4	3.6	3.7	3.5	0.5
氨氮	mg/L	0.164	0.212	0.155	0.221	0.182	0.230	0.025
总磷	mg/L	0.07	0.09	0.07	0.09	0.08	0.06	0.01

检测项目	单位	2024.9.11 检测结果		2024.9.12 检测结果		2024.9.13 检测结果		检出限
		(W1)	(W2)	(W1)	(W2)	(W1)	(W2)	
石油类	mg/L	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.01
悬浮物	mg/L	16	12	14	12			4
备注	改线终点与马河垂线垂点上游约 380m (与道路交汇处) (W1) 改线起点与马河垂线垂点下游约 800m (与陆利线交汇处) (W2)							

4.2.2.2 地表水质量现状评价

(1) 评价方法

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。

单因子污染指数计算公式为：

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

式中：

$S_{i,j}$ ：第 i 种污染物在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ：第 i 种污染物在第 j 点的监测平均浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$ ：第 i 种污染物的地表水水质标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \begin{cases} \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j > 7.0 \\ \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \end{cases}$$

式中：

$S_{pH,j}$ ：水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ：j 点的 pH 值；

pH_{su} ：地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ：地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \begin{cases} \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} & DO_j \geq DO_s \\ 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} & DO_j < DO_s \end{cases}$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中：

$S_{DO,j}$ ：水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

DO_f ：该水温的饱和溶解氧值，mg/L；

DO_j ：实测溶解氧值，mg/L；

DO_s ：溶解氧的标准值，mg/L；

T：水温，℃。

(2) 评价结果

表 4.2-6 地表水现状评价结果（浓度单位：mg/L pH 无量纲）

断面	项目	溶解氧	pH 值	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	悬浮物
W1	最大值	3.8	7.1	4.4	0.182	0.08	0.03	16
	最小值	3.5	6.9	3.4	0.155	0.07	0.02	14
	平均值	3.7	7.0	3.8	0.167	0.07	0.03	15
	最大污染指数	0.89	0.1	0.44	0.12	0.27	0.06	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	/
W2	最大值	3.6	7.4	4.9	0.23	0.09	0.04	12
	最小值	3.2	7.2	3.5	0.212	0.06	0.03	12
	平均值	3.4	7.3	4.0	0.221	0.08	0.04	12
	最大污染指数	0.96	0.2	0.49	0.15	0.3	0.08	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	/
IV类标准限值		≥3	6~9	≤10	≤1.5	≤0.3	≤0.5	/

马河 W1 和 W2 监测断面 DO、pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类和悬浮物符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准要求。

4.2.3 声环境质量现状监测及评价

4.2.3.1 声环境质量现状监测

(1) 监测布点

根据建设项目的特点以及所处地区的环境特征，在项目管道沿线外布设 4 个噪声监测点。

(2) 监测时间及监测频次

噪声监测时间为 2024 年 9 月 18 日、19 日，连续监测两天。

(3) 监测因子及监测方法

监测因子为连续等效 A 声级。监测方法按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）执行。

4.2.3.2 声环境质量现状评价

(1) 评价方法与评价标准

用 Leq 与评价标准对比，对评价区声环境质量进行评价。厂界噪声现状评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

(2) 评价结果

江苏华睿巨辉环境检测有限公司在 2024 年 9 月 18 日、19 日对本项目沿线噪声现状进行了为期 2 天的监测，昼夜各监测一次，其具体监测结果见表 4.2-7。将监测结果与评价标准对比，从而对评价区声环境质量进行评价。

表 4.2-7 项目沿线噪声现状监测结果统计表

环境条件		2024.09.18				2024.09.19			
		昼间：晴；风向：东北；风速：2.4m/s 夜间：晴；风向：东北；风速：2.7m/s				昼间：晴；风向：东北；风速：2.6m/s 夜间：晴；风向：东北；风速：2.9m/s			
测试工况		正常				正常			
测点编号	测点位置	检测结果 dB(A)				检测结果 dB(A)			
		测试时间段	昼间 Leq	测试时间段	夜间 Leq	测试时间段	昼间 Leq	测试时间段	夜间 Leq
N1	王庄南侧	10:07~10:17	52.8	22:03~22:13	42.5	09:42~09:52	53.3	22:09~22:19	43.1
N2	改线终点北侧	10:25~10:35	51.8	22:21~22:31	41.9	10:01~10:11	52.2	22:27~22:37	42.4
N3	改线起点南侧	10:44~10:54	50.0	22:40~22:50	40.4	10:19~10:29	50.4	22:46~22:56	40.2
N4	小李庄北侧	11:02~11:12	52.3	22:58~23:08	42.0	10:38~10:48	51.7	23:04~23:14	41.7

各监测点昼间噪声介于 50~53.3dB(A)之间，低于 1 类标准昼间噪声 55dB(A)限值；夜间噪声介于 40.2~43.1dB(A)之间，低于 1 类标准夜间噪声 45dB(A)限值。由上可知，项目所在区域声环境质量良好。

4.2.4 地下水环境现状调查与评价

4.2.4.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测布点与监测因子

为了解评价区域内地下水的现状，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。

表 4.2-8 地下水环境质量现状监测方案

编号	监测点	监测水层	监测因子
D1	张高宅南侧	潜水层	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、汞、砷、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物；石油类；地下水埋深及水位
D2	王庄南侧	潜水层	
D3	改线起点东侧	潜水层	
D4	改线终点西侧	潜水层	

编号	监测点	监测水层	监测因子
D5	改线与拟建航道交叉处	潜水层	
D6	小张庄	潜水层	

(2) 监测时间、频次与监测方法

本次地下水水质采样时间为 2024 年 9 月 13 日，水质监测频率为一期，监测一次。

分析方法：按照《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）有关要求执行。

4.2.4.2 地下水质量现状评价

表 4.2-9 地下水水文要素

2024.09.13		检测结果					
检测项目	单位	张高宅南侧 (D1)	王庄南侧 (D2)	改线起点东侧 (D3)	改线终点西侧 (D4)	改线与拟建航道交叉处 (D5)	小张庄 (D6)
水位	m	7.34	7.51	7.12	7.47	7.11	7.42
埋深	m	1.87	1.62	1.73	1.56	1.81	1.66

表 4.2-10 地下水监测结果

2024.09.13	检测项目	单位	检测结果			检出限/最低检出浓度	标准		
			张高宅南侧 (D1)	王庄南侧 (D2)	改线起点东侧 (D3)		I	II	III
	Cl ⁻	mg/L	37.3	38.8	37.2	0.007	/	/	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	82.1	76.8	80.9	0.018	/	/	/
	NO ₃ ⁻	mg/L	1.12	1.42	1.01	0.016	/	/	/
	NO ₂ ⁻	mg/L	ND	ND	ND	0.016	/	/	/
	F ⁻	mg/L	0.620	0.920	0.790	0.006	/	/	/
	碳酸根	mg/L	ND	ND	ND	5	/	/	/
	重碳酸根	mg/L	285	305	308	5	/	/	/
	氨氮	mg/L	0.248	0.179	0.155	0.025	≤0.02	≤0.1	≤0.5
	挥发酚	mg/L	ND	0.0005	ND	0.0003	≤0.001	≤0.001	≤0.002
	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.002	≤0.001	≤0.01	≤0.05
	总硬度	mg/L	257	255	254	5	≤150	≤300	≤450
	硫酸盐	mg/L	97	85	91	10	≤50	≤150	≤250
	氯化物	mg/L	44	39	42	10	≤50	≤150	≤250
	高锰酸盐指数	mg/L	1.3	1.2	0.8	0.5	/	/	/
	溶解性固体总量	mg/L	404	407	412	---	≤300	≤500	≤1000
	石油类	mg/L	0.04	0.02	0.03	0.01	/	/	/
	钾	mg/L	0.73	0.58	1.09	0.05	/	/	/
	钠	mg/L	58.0	55.9	57.2	0.12	≤100	≤150	≤200
	钙	mg/L	52.7	51.5	52.4	0.02	/	/	/
	镁	mg/L	30.5	30.9	30.1	0.003	/	/	/
	铁	μg/L	1.17	1.18	1.03	0.82	≤100	≤200	≤300
	镉	μg/L	ND	ND	ND	0.05	≤0.1	≤1	≤5
	铅	μg/L	ND	ND	0.11	0.09	≤5	≤5	≤10
	锰	μg/L	0.70	0.68	0.78	0.12	≤50	≤50	≤100

2024.09.13	单位	检测结果			检出限/最低检出浓度	标准		
检测项目		张高宅南侧 (D1)	王庄南侧 (D2)	改线起点东侧 (D3)		I	II	III
铬	μg/L	0.30	0.29	0.40	0.11	≤5	≤10	≤50
砷	μg/L	0.6	0.5	0.5	0.3	≤1	≤1	≤10
汞	μg/L	ND	ND	ND	0.04	≤0.1	≤0.1	≤1
pH 值	无量纲	7.0	6.8	7.3	---	6.5≤pH≤8.5		
备注	“ND”表示检测结果低于方法检出限。							

由表 4.2-10 可知，项目所在区域地下水中氨氮达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求；总硬度、硫酸盐、溶解性固体总量达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）II 类标准要求；其他因子达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）I 类标准要求。

4.2.5 土壤环境质量现状监测及评价

4.2.5.1 土壤质量现状监测

(1) 监测布点与监测因子

在本项目场地内共设置 3 个监测点位，监测 1 天，监测 1 次，监测因子：砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬、石油烃（C10-C40）、pH 值。土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地），石油烃参考执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第一类用地要求。具体布点信息见表 4.2-11。

表 4.2-11 土壤质量现状监测布点信息

编号	监测点位	采样位置	监测因子	选点依据	土地性质	监测频次
T1	改线终点西侧	表层样 0-0.2m	砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌、铬、pH 值；特征因子：石油烃（C10-C40）	受人为扰动较少的土壤背景样	农田	监测一次
T2	改线与拟建航道交叉处西侧	柱状样 0.5m、1.5m、3m、6m			农田	
T3	改线起点东侧	表层样 0-0.2m			农田	

(2) 监测时间及频次

采样时间为 2024 年 9 月 11 日。

采样频次：采样一次。

(3) 监测结果

本次土壤采样点理化特性调查见表 4.2-12，土壤监测结果见表 4.2-13。

表 4.2-12 土壤采样点理化特性调查表

点位	改线与拟建航道交叉处西侧（T2）
层次	0m~0.2m

现场记录	颜色	棕
	结构	柱状
	质地	中壤土
	砂砾含量/(%)	36
	其他异物	无

表 4.2-13 本项目土壤监测结果一览表

2024.09.11	检测项目	单位	检测点位及检测结果					检出限
			改线终点西侧 (T1)	改线与拟建航道交叉处西侧 (T2)			改线起点东侧 (T3)	
			0m~0.2m	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m	3.0m~6.0m	
pH 值	无量纲	7.37	7.73	7.65	7.66	7.58	7.48	---
砷	mg/kg	2.73	7.61	8.72	8.89	8.70	4.14	0.01
汞	mg/kg	0.022	0.007	0.014	0.005	0.007	0.011	0.002
镉	mg/kg	0.17	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.07
铜	mg/kg	10.2	15.9	17.5	16.6	15.0	13.1	0.5
铅	mg/kg	16	26	24	28	25	19	2
镍	mg/kg	21	33	32	34	28	22	2
锌	mg/kg	61	73	60	67	46	51	7
铬	mg/kg	24	38	40	39	27	29	2
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	30	41	42	50	61	63	6
阳离子交换量	cmol+/kg	/	24.4	/	/	/	/	0.8
渗滤率	mm/min	/	0.41	/	/	/	/	---
容重	g/cm ³	/	1.38	/	/	/	/	---
总孔隙度	%	/	29.5	/	/	/	/	---
氧化还原电位	mV	/	419	/	/	/	/	---

4.2.5.2 土壤质量现状评价

(1) 评价标准

土壤 T1-T3 各监测因子对照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地）；石油烃参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第一类用地要求。

(2) 评价方法

采用污染指数法对土壤进行评价：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i—污染指数；

C_i—土壤质量参数的实测值，mg/kg；

S_i—土壤质量参数的标准值，mg/kg。

(3) 评价结果

表 4.2-14 土壤现状评价结果 （单位：mg/kg）

评价因子	单位	项目	改线终点 西侧 (T1)	改线与拟建航道交叉处西侧 (T2)					改线起点 东侧 (T3)
			0m~0.2m	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m	3.0m~6.0m	0m~0.2m	
pH 值	无量纲	实测值	7.37	7.73	7.65	7.66	7.58	7.48	
砷	mg/kg	实测值	2.73	7.61	8.72	8.89	8.7	4.14	
		标准值	30	25	25	25	25	30	
		污染指数	0.09	0.30	0.35	0.36	0.35	0.14	
汞	mg/kg	实测值	0.022	0.007	0.014	0.005	0.007	0.011	
		标准值	2.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.4	
		污染指数	0.009	0.002	0.004	0.001	0.002	0.005	
镉	mg/kg	实测值	0.17	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	
		标准值	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	
		污染指数	0.57	0.13	0.13	0.13	0.12	0.20	
铜	mg/kg	实测值	10.2	15.9	17.5	16.6	15	13.1	
		标准值	100	100	100	100	100	100	
		污染指数	0.10	0.16	0.18	0.17	0.15	0.13	
铅	mg/kg	实测值	16	26	24	28	25	19	
		标准值	120	170	170	170	170	120	
		污染指数	0.13	0.15	0.14	0.16	0.15	0.16	
镍	mg/kg	实测值	21	33	32	34	28	22	
		标准值	100	190	190	190	190	100	
		污染指数	0.21	0.17	0.17	0.18	0.15	0.22	
锌	mg/kg	实测值	61	73	60	67	46	51	
		标准值	250	300	300	300	300	250	
		污染指数	0.24	0.24	0.20	0.22	0.15	0.20	
铬	mg/kg	实测值	24	38	40	39	27	29	
		标准值	200	250	250	250	250	200	
		污染指数	0.12	0.15	0.16	0.16	0.11	0.15	
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	实测值	30	41	42	50	61	63	
		标准值	826	826	826	826	826	826	
		污染指数	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	

由表 4.2-14 可知，土壤 T1-T3 各监测因子对照满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地）；石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第一类用地要求。

4.2.6 生态环境现状调查与评价

本项目改线总长约 1030m，穿越宿连航道及连片鱼塘一次，穿越长度 890m。总体较短，主要跨越的生态区域较少。

4.2.6.1 重要生态功能区调查

根据《省政府关于同意宿迁市宿豫区及所辖乡（镇、林场）土地利用总体规划修改方

案的批复》（苏政复〔2020〕53号）及改线管道路由，本项目改线工程开挖及穿越永久基本农田1处，管道长度约为412米，施工期临时用地38.4亩，用地性质为耕地。

施工期永久基本农田保护措施：

- ①施工期加强对施工人员的管理，加强宣传教育，禁止人员踩踏农作物；
- ②对永久基本农田设立醒目的标识，提醒施工人员。



图 4.2-1 区域基本农田现状

4.2.6.2 陆生生态调查结果

(1) 调查现状

本项目改线总长约 1030m，穿越拟建宿连航道及连片鱼塘一次，穿越长度 890m。项目涉及的陆生区域如下：

线路所经地区地表植被主要为粮食作物（小麦、玉米、豆类等）和其他一些农作物（蔬菜）。这些区域由于人类活动频繁，呈现出典型的农业生态特征，区内常见的动物以常见蛙类、蛇类、鼠类以及鸟类等动物种类为主。



图 4.2-2 区域农田现状

(2) 植物资源现状评价

本工程占地以农田为主。

农田分布于沿线，主要种植小麦和蔬菜。沿线所经农业生态区的地表植被主要为粮食作物（小麦等）和其他一些农作物（蔬菜），覆盖率达 90% 以上。这些区域由于人类活动频繁，呈现出典型农业生态特征，区内常见的动物以蛙类、蛇类、鼠类以及鸟类等常见经济动物种类为主。

区内常见的动物以蛙类、蛇类、鼠类以及鸟类等常见经济动物种类为主。

本工程区域内绝大部分的植被面积和植被类型，及其分布的野生动植物不会因该项目建设而发生变化，区域生境异质性轻微。即对本区域生态环境起控制作用的组分构成未改变，生态影响在可承受范围之内。

(3) 陆生动物资源现状评价

项目沿线的陆生动物物种丰富，该项目建设路段沿线所经的农田、村宅中常见经济动物种类包括两栖类、爬行类、鸟类及兽类，具体有：虫类有蜈蚣、土鳖、蚯蚓、蟑螂、蚂蚁、蝴蝶、蜗牛、蝎子等；

爬行类：龟类、鳖类、壁虎、蛇类等；

鸟类：鸽子、燕子、喜鹊、麻雀、石鸡、画眉鸟、百灵鸟等；

兽类：老鼠、野猫、刺猬，野兔等。

评价区内人类活动频繁，无大型野生动物，无珍稀保护动物，主要鸟类有燕子、麻雀、喜鹊等。

本工程生态评价范围内无国家级保护动物。

4.2.6.3 水生生态调查结果

管道沿线经过的水域主要为拟建宿连航道及连片鱼塘。通过调查，对本工程所涉及的水域的水生生物资源进行了初步判知。

(1) 浮游植物

浮游植物主要包括硅藻门和绿藻门种类。

(2) 浮游动物

浮游动物以轮虫类、枝角类和桡足类种类为主。

(3) 水生植物

通过调查，评价范围水生植物主要有辣蓼、菖蒲等，没有发现国家重点保护野生植物。

(4) 底栖动物

底栖生物类主要有蚓类、蚌类、蚰类等，其中刻纹蚰占绝对优势。

(5) 鱼类

鱼类多数是经济性鱼类，主要包括鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼等，无保护鱼类。



图 4.2-3 穿越宿连航道处现状



图 4.2-4 沿线鱼塘地貌

4.2.6.4 土地利用类型现状

施工期，评价区工程占地范围内原有的各种土地利用类型发生一定的变化，因为管道主要采用埋地敷设方式，原有的耕地、和水域及水利设施用地等遭到破坏，随着工程的结束，在评价区的可绿化区域进行植被恢复，使植被恢复面积逐步达到项目设计的要求。本项目改线工程开挖及穿越永久基本农田 1 处，管线长度约为 412 米。

(1) 项目占地

根据本项目主体工程设计的占地情况，本项目工程主要建设内容为管线工程、附属工程。管道临时用地主要包括施工作业带用地、施工临时通道用地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地。本工程管道一般施工作业带按 14m 计，定向钻预制作业带按 10m 计；本次改线临时用地共需 38.4 亩。

(3) 管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，管线从施工到重新覆土约为 1 个月的时间，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

项目管线临时占地主要为耕地和水域，由于管道沿线埋管道地面及两侧不能再种植深根植物，一般情况下，可以种植根系不发达的浅根草本植物，以改善景观、防止水土流失；耕地再进行补偿青苗后可缓解项目影响。

(4) 材料堆放场、施工场地占地材料堆放场、施工场地在施工结束后绝大部分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。

4.3 区域污染源调查与评价

本项目管线区域主要为村镇居住区。污染源主要为居住生活产生的油烟、生活污水及农田施肥产生的农药、化肥面源污染等。

5 环境影响分析

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中产生的废气污染源主要来自施工车辆的尾气排放，动力机械的柴油机烟气、来往运输引起的道路扬尘和管道焊接防腐时产生的废气等，主要废气污染物包括 CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

(1) 施工扬尘

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

通过类比调查，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³。类比数据参见表 5.1-1。

表 5.1-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值 (mg/m³)

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

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。该范围内不涉及居民、村庄。但在管道沿线距离村庄较近的地段施工时，仍要采取洒水等降尘措施，进一步减轻施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 施工机械和施工车辆尾气

机动车辆或施工机械排放的尾气，由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境影响较小。

(3) 焊接烟尘

本项目改线管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在带油开口处进行直接焊接。本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进

行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 油品回收产生的少量烃类废气

管道防腐层制作和旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气，以非甲烷总烃计，由于项目改线段较短，废气量较小，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

综上所述，由于管道施工时短期行为，持续时间较短，同时采取有效的防护措施，施工过程对大气的影 响是暂时性的局部影响，并随着施工期的结束而消失，其影响时间短、范围小，施工过程对大气环境造成的影响较轻。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆及设备冲洗废水以及管道清管、试压废水。

(1) 生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，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农户和旅店。施工期平均施工人数约 30 人/d，施工期约 90 天，根据关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表《生活污染源产排污系数手册》，本项目参照城镇生活源水污染物产生系数，本项目位于江苏省宿迁市，属于四区，根据城镇生活源水污染物产生系数表：人均综合生活用水量为 203L/人·天，其污水排放系数取值为 0.85，则施工人员生活污水排放量约为 466m³。施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。

(2) 车辆及设备冲洗废水

本项目施工过程中，有少量车辆及设备冲洗废水产生，车辆及设备冲洗废水采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。施工车辆应进行清洗后才能出场。

(3) 新管线清管、试压排水

管道清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段清管、试压，可重复利用，试压水重复利用率可达 50% 以上。设置临时污水沉淀池，废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。因此，项目产生的清管、试压排水对周围地表水体环境影响较小。

本项目施工期废水均能得到合理、妥善的处理与处置，对管道周边的水环境影响较小。

5.1.3 施工期声环境影响分析

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并且具备流动性、采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_r——距离声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0}——距离声源 r₀ 处的 A 声压级，dB(A)；

r——声源及预测点之间的距离，m。

r₀——声源及监测点之间的距离，m。

表 5.1-2 主要噪声源强度及预测不同距离处的噪声值（单位：dB(A)）

施工阶段	噪声源	声源	离施工点不同距离 (m)						
			20	40	60	80	100	200	400
土石方	推土机、挖掘机	92-102	66-67	60-70	56-66	54-64	52-62	46-56	40-50

表 5.1-3 主要施工项目的噪声预测结果（单位：dB(A)）

施工阶段	昼间噪声限值	衰减至昼间噪声限值距离(m)	夜间噪声限值	衰减至夜间噪声限值距离(m)
土石方	70	40	55	200

对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）不同施工阶段作业噪声限值可知，土石方阶段距 40m 处噪声满足昼间 70dB(A) 的标准要求，200m 处满足夜间 55dB(A) 的标准要求。

采取的噪声治理措施如下：

①合理安排作业时间，附近尽量避免午间 12:00-14:00 和夜间 22:00-7:00 施工；

②施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线；

③与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题；

④加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境影响。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

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、旧管线清管含油污水、含油废物。

(1) 生活垃圾

由于施工人员不在现场居住，故产生量按 0.3kg/人每天计，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农户和旅店，产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，由当地环卫部门清运处置。

(2) 工程弃土弃渣

施工过程中土方主要来自旧管道管沟开挖、新管道管沟开挖及基本农田定向钻穿越，本项目在建设中土方量依据施工工艺进行调配，按照地貌单元及施工工艺分别进行平衡，尽量做到土方平衡。

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。因此，工程不产生外运弃方，不需要设弃渣场。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的防腐材料等。

根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目施工过程中产生的施工废料约 0.21t。施工废料部分可回收利用，剩余施工废料由当地环卫部门处理。

(4) 原线路旧输油管道

本工程处理旧管道 970m，其中 870m 旧管道无法回收，采用水泥砂浆灌注封堵，剩余 100m 旧输油管道拆除，拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。

(5) 旧管线清管含油污水

本工程共 100m 旧管线需开挖回收，管道收油结束后需对旧管线进行次清洗，吹出污物应不大于 0.09kg/10km。采用清管器间注入环保清洗剂进行清洗，以氮气、压缩空气为动力源，在旧管道一端安装排污排水管线进行污水收集，含油污水排放量约为 2t。含油污水属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的 HW08 类危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

(6) 含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，根据建设单位提供资料，含油沾染物产生量约 0.1 吨，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的 HW08 类危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

因旧管道当天即可完成清洗工序，产生的清管含油污水及含油沾染物当天即可清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无需设置危险废物临时贮存点。

5.1.5 施工期地下水环境影响分析

本工程管道沿线经过的地貌主要为平原，平原区地下水类型为松散岩系孔隙水。

管道通过平原地区对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水、施工过程中的辅料、废料。

(1) 管道施工对地下水补径排条件的影响

通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本工程管道采用埋地敷设方式。

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，若地下水埋深大于 2.2m，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；若地下水埋深小于 2.2m，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。在管道沿线的河谷地区，当地下水水位小于 3.2m~4.2m 时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位大于 3.2m~4.2m 时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水影响很小。

(2) 施工期生活污水排放对地下水环境的影响

施工过程中不设营地，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店或者租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理，对地下水的影响很小；施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其非饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。

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

(3) 施工期废水排放对地下水环境的影响

施工期车辆及设备冲洗废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给。若大量含有高浓度悬浮物的废水不经处理直接排入沿线水体中，会对周围地下水环境造成影响。

管道项目分段试压前将采用清管器进行清管，并不少于两次，试压水质为无腐蚀性洁净水，清管、试压后产出的水，只含有少量的悬浮物，对环境影响不大。

5.1.6 施工期生态环境影响分析

本项目工程主要建设内容为管线工程。本项目临时用地 38.4 亩。施工期主要涉及管道敷设、穿越工程等，其主要生态影响是由管道施工引起的。本项目改线工程开挖及穿越永久基本农田 1 处，管线长度约为 412 米。本章将对施工期和运营期建设项目造成的生态影响进行评价，提出切实可行的生态恢复措施。

5.1.6.1 永久征地影响分析

本项目管道本身不需要永久征地。三桩一牌标志桩及高后果区视频监控基础等需要采用以租代征。

三桩用地每个按 1m^2 考虑、警示牌 1m^2 ，高后果区视频监控基础每个 4m^2 。本工程共设管道标识 30 个，其中三桩 24 个，警示牌 3 个，高后果区告知牌 3 个；设置高后果区视频监控 1 套，共需占地 34m^2 。占地类型为耕地。

管道三桩的设置位置尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，对沿线的土地利用影响很小。

5.1.6.2 临时占地影响分析

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。

(1) 管道施工占地

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

由于管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、园地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。拟建工程临时占用耕地，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

(2) 施工场地、施工便道占地

施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

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

- 临时占地将破坏地表原有植被作物，减少农作物收成；
- 施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发

育和生长不利；

——在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

依据《中华人民共和国土地管理法》第五十七条规定，“建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级人民政府土地行政主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关土地行政主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。因此本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

5.1.6.3 生物多样性和生物量影响评价

(1) 对生物的影响

①对水生生物的影响

工程沿线穿越宿连航道及连片鱼塘。由于对水域的阻断及其对局部水生生境的破坏，暂时会对水生动植物产生一定的影响。但由于施工期较短，一般只需 3-5 天时间，这种影响只是暂时的，施工结束后影响会慢慢消失，不会影响水生生物的物种种类，因此对水生生物的扰动不太大。

②对陆生植被的影响

经实地勘察，线路所经地区地表植被主要为粮食作物（小麦等）和其他一些农作物（蔬菜）。由于受人为干扰较重，缺少天然森林植被，植被类型较简单。管道沿线无珍稀野生植物，由于施工扰动，导致原有的植被破坏，相应减少植被的数量。但本项目施工作业面很窄，局段施工期短暂，施工期结束后随着人工恢复与补偿措施及自然演替过程，不会对植被的数量及多样性产生影响。在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，将使土体结构几乎完全改变，开挖区的植被全部遭到毁灭性破坏，管线两侧其它区域的植被则受到不同程度的破坏和影响。

项目临时占地主要为耕地和水域用地。以管沟为中心两侧 5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严

重；管沟两侧 5-10m 的范围外，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。本工程在开挖耕地时，要做到尽量少占施工面积，少用机械作业，将施工作业带控制在 10m 左右，以最大限度地减少施工作业带宽度，尽可能减少生态损失。

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工结束后而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始进入恢复演替过程。如果采用人工植树种草的措施恢复植被的覆盖度，比自然恢复可以加快恢复进程，一般区域 2-3 年可恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被，10-15 年恢复乔木植被。本工程采用复耕和人工植树种草相结合的方式。需要指出的是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只会恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

③对陆生动物的影响

施工期对陆生动物资源的影响主要表现为施工占地隔断动物生境、施工机械和施工方式破坏动物生境。鸟类和爬行类具有很好的迁移能力，工程建设不会影响其正常生长和繁衍，故重点分析工程主要对小兽类的影响。

a.施工占地割断动物生境

拟建项目施工期工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁徙途径、生存环境、觅食范围等，从而对动物的生境产生一定的影响。拟建项目占地范围内的栖息、避敌于自挖的洞穴中的动物，如刺猬、鼠类、兔类等，会被迫迁徙到新的环境中。但是由于项目施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，对动物不会造成较大影响，并且，这种不利影响会随植被的恢复而得到缓解、消失，即拟建项目经过的区域，当植被系统恢复后，它们仍可回到原来的领域。

爬行动物：施工人员的进入，必然惊扰这些动物，导致这些动物的生活区暂时往类似的生境迁移。而在一般的农田灌丛区，爬行动物能够较容易找到新的生存环境。但应该加强宣传教育，防止施工人员随意捕杀动物。

鸟类：栖息于灌丛、草丛中的鸟，其生存环境将会被小部分破坏。

兽类：本工程施工区主要为农田灌丛区，啮齿目、食虫目小型兽类这类伴人动物在施工期其种群密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的小型兽类如鼠类，将增加与人类及其生活物的接触的频率。

b.施工机械和施工方式缩小动物生境

施工人员及施工机械、车辆的噪声以及施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，将迫使

动物离开拟建项目沿线附近区域。项目施工处的施工人员集中，机械噪声对鸟类、林栖爬行动物、小型兽类影响较大，如：强噪声会使鸟类羽毛脱落，不产卵，甚至会使其内出血死亡。这些动物在施工期将被迫向临近的地段迁移。运营期覆土后，将会有部分动物迁回。

由于管道施工作业面很窄，且施工期又较短，因此对动物的生存环境的影响可控。综上所述，因该项目影响范围很窄，影响时间短，施工后又可很快恢复，因此，管道的施工对沿线动物不会产生明显影响。

(2) 物种量和生物量的变化

施工期，工程临时占地范围内的荒地、农田等群落被破坏，植物的物种量和生物量短时期内大幅降低。

项目临时占地，主要占用耕地。根据调查，项目占地范围内的植物物种都是当地周边常见的普通植物，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。施工后期，由于逐步采取绿化措施，物种量和生物量会有所增加。因此施工期植物物种量和生物量是变化的，由急剧减少到逐步增加。施工结束后，沿线的生态恢复将逐渐弥补植物物种多样性的损失。

5.1.6.4 景观生态影响评价

项目建设前评价区域主要为农田、村庄等人工景观，在施工期间对景观的连续性与美学效果会造成不利影响，但只要在施工期间注意生态保护，项目建设对景观的影响程度会降到最小，且随着施工期的结束和植被的恢复，周围景观将会得到逐步的恢复和改善。

总体而言，本项目主要为临时占地，管线敷设地下，运营后沿线工程扰动区域内的原有植被逐渐得到恢复，因此项目建设对区域景观生态环境的影响相对较小。

5.1.6.5 对土壤环境的影响

工程建设对土壤的影响主要是建设期管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。

管道敷设阶段，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。由土地占用情况可知，多数为临时占地，临时占地在工程结束后 2-3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，这种影响预计持续 2-3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

(1) 扰乱土壤耕作层、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，对农田土

壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm-25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样改变原有农田耕作层的性质。

因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

(2) 混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输油管道的开挖和回填，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；在农田区降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

(3) 影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

(4) 影响土壤紧实度

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

施工过程中产生施工垃圾、生活垃圾等废物。

这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，影响土壤质量。若在农田中，会影响土壤耕作和农作物生长。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。随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量已逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

(6) 对土壤生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。评价区无珍稀土壤生物，且施工带影响宽度仅 14m 左右，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

总之，铺设管道由于会改变土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量可逐渐得到恢复。

5.1.6.6 农业环境影响评价

管线施工作业带内的植被将不可避免地被清除或破坏。施工完成后，就可恢复种植农作物或自然恢复草丛，农作物的耕种能很快得到恢复。因此，管道施工不会造成农作物和自然草丛的物种消亡，仅仅是个体数量的暂时减少。敷设地理管道的开挖施工将导致土壤耕作层原来的性质发生改变。施工区域的土壤紧实度发生改变，容易引起雨后地表下陷。

根据《石油天然气管道保护法》的相关规定，项目管道中心线两侧各 5m 范围内不得种植深根植物，只能种植根系不发达的植物。对项目管线两侧的植物分布会产生一定的影响，故建设方需就该问题与当地政府部门进行协调，避免在项目管线两侧 5m 范围内恢复种植深根植物。

总体而言，本项目在施工期间对生态环境的影响表现在开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

5.1.6.7 水土流失情况分析

水土流失是包括降雨、土壤、地形和植被在内的自然因素和人为因素综合作用的结果。施工过程中，建筑拆除、土地整理、土方和道路等施工都将不同程度地改变、损坏地表覆盖，使之降低或丧失水土保持功能。就本项目而言，项目建成投入运营后，按照规划布置绿化，水土流失将得到有效的控制。因此，工程建设施工期是水土流失预测和防治的重点时段。

水土流失量预测如下：

(1) 预测时段

拟建项目建设期约为 3 个月。

(2) 预测模式

施工期可能造成水土流失量采用如下公式计算：

$$M_s = F \times A \times P \times T$$

$$M = M_s - M_0 = F(A-1) \times P \times T$$

式中： M_s —预测期水土流失量（t）；

M_0 —原有水土流失量（t）；

M —建设期新增水土流失量（t）；

F —加速侵蚀面积（ hm^2 ）；

A—加速侵蚀系数（2-12.5）；

P—原生地表土壤侵蚀模数（t/hm² a）；

T—预测时间（a）。

（3）水土流失影响分析

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）的土壤强度指标，项目所在区域在施工前和施工期间的平均侵蚀模数均小于 500t/km² a，土壤侵蚀均属于《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的轻度侵蚀级别。

建设项目的开挖活动会产生一定量的松散泥土，项目区原有的自然生态系统不发达，拟建项目的建设会一定程度地破坏地表植被，从而带来水土流失。经计算，施工期间将新增 20.53t，土壤侵蚀模数小于 500t/km² a。根据中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目施工期过程中属于轻度水土流失。

表 5.1-4 土壤侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数 (t/km ² a)	平均流失厚度 (mm/a)
轻度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
微度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

区域内主要表现为少量的水力侵蚀，属于轻度水土流失区。而工程实施后采取复耕、绿化工程后可消除水土流失问题。

5.1.6.8 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 5.1-5。

表 5.1-5 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态系统 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input checked="" type="checkbox"/> （生物量、物种丰富度、主要保护对象、生态功能）

评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：（ 0.882 ） km ² ；水域面积：（ ） km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响 可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>	

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期大气环境影响分析

正常工况下，管道运行不产生废气，对周围大气环境无影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目评价等级为三级，对周边影响较小。项目仅在发生泄漏事故的状态下会对大气环境造成污染影响。

5.2.2 运营期水环境影响分析

本项目不新增员工，运营期不新增生活污水。

正常运营情况下，输油管道敷设在地面 1.4 米以下，进行密闭输送。管道内外都进行了防腐处理，输油管道在正常情况下不会对地表水环境产生影响。

5.2.3 运营期声环境影响分析

由于油品是在全封闭管道中输送，且埋在地下，因此油品在输送过程中基本不会对噪声环境产生影响。

5.2.4 运营期固体废物环境影响分析

输油管道为全封闭式，故本项目不产生固体废物。

5.2.5 地下水环境影响分析

（1）正常工况下地下水环境影响评价

拟建管线采用如下防腐措施：1）管道直管、冷弯管均采用常温型三层 PE 加强级外防腐层；2）热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐层；3）管道补口采用热熔胶型聚

乙烯热收缩带。

为确保埋地钢质管道防腐蚀工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护测试桩。

主体工程防腐设计较好，运营期前中期管道不会生锈。在运营期后期由于管道防腐效果降低，地下水埋深较浅的区域管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗的雨水进入地下，污染地下水。远离地下水面的管道，铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响不大。

综合而言，管线在正常工况下对地下水环境的影响很小。

（2）非正常工况下地下水环境影响评价

拟建管线由于埋深浅（1.6m），管线埋设穿越的层位主要为第四系松散层；

成品油输送过程中，由于自然或人为等因素可能发生管道破裂，造成成品油泄漏渗入地下，污染地下水。发生泄漏时，石油类污染物直接影响的层位为包气带及赋存于第四系岩土层中的孔隙潜水；对于项目区的主要供水层——三叠系裂隙承压含水层，由于上覆隔水层（第四系岩土层）的隔水作用，一般不会受到污染物的直接影响。

5.2.6 土壤环境影响分析

输油管道为全封闭式，正常运营情况下本项目不会对土壤产生影响。

5.2.7 环境风险分析

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。

5.2.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

1、危险物质的识别

本项目涉及的物料为汽油、柴油、航空煤油，油品的理化性质和危险特性详见表 5.2-1~表 5.2-3。

表 5.2-1 汽油的理化性质和危险特性

标识	中文名：汽油	
	火灾危险类别：甲类	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的淡黄色至棕色易挥发液体。	
	成分：C15~C24 的烷烃组成	
	相对密度：(水=1) 0.72~0.775；溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	
燃烧爆炸危险	熔点（℃）：-35~20，沸程（℃）：180~370	
	燃烧性：易燃	燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水
	闪点（℃）：<-58-10	稳定性：稳定

性	禁忌物：强氧化剂	聚合危险：不聚合
	爆炸下限% (V/V)：1.3	爆炸上限% (V/V)：6.0
	最大爆炸压力 (MPa)：0.813	最小点火能：/
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃	
	灭火方法：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。	
毒性	LD ₅₀ =67000mg/m ³ , (小鼠经口), LD ₅₀ =103000mg/m ³ , (小鼠吸入, 2h)	
对人体危害	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>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。溅入眼内可致角膜溃、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：神经衰弱综合症、植物功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状累类似精神分裂症。皮肤损害。</p>	
防护措施	<p>工程控制：生产过程密封，全面通风。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特别防护，</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴防苯耐油手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p>	
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>	
储运	<p>用埋地钢制油罐储存，盛装时切不可充满，要留出必要的安全空间。远离火种、热源。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。桶装堆垛不可过大，应留有墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。</p>	

表 5.2-2 柴油的理化性质和危险特性

标识	中文名：柴油	
	火灾危险类别：丙类	
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体。具有特殊臭味。	
	相对密度：(水=1) 0.81~0.845；(空气=1)3-4	
	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	
燃烧爆炸危险性	熔点 (°C)：-95.4~ -90.5，沸点：40-200	
	燃烧性：易燃	燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水
	闪点 (°C)：-35#、-50#不低于45°C、-20#、-10#、0#、5#、10#不低于55°C	
	禁忌物：强氧化剂	聚合危险：不聚合
	爆炸下限% (V/V)：1.3	爆炸上限% (V/V)：6.0
	最大爆炸压力 (MPa)：0.813	
危险特性：其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃		

	灭火方法：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油蒸气可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛，皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。
防护措施	工程控制：生产过程密封，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特别防护。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等；小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。 运输前先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应设防暴晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。

表 5.2-3 航空煤油的理化性质和危险特性

标识	中文名：航空煤油	
	火灾危险类别：乙类	
理化性质	外观与性状：水白色至淡黄色流动性油状液体，易挥发。	
	相对密度：(水=1) 0.78~0.81	
	溶解性：不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂。	
	熔点(℃)：-95.4~-90.5，沸点：40-200	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水
	闪点(℃)：38~53	
	禁忌物：强氧化剂	聚合危险：不聚合
	危险特性：其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和集聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。	
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。煤油蒸气可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛，皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。	
防护措施	工程控制：生产过程密封，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）态抢救或撤离。紧急时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。	

	<p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃，就医。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等；小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输前先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应设防暴晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。</p>

2、生产设施危险性识别

根据本项目特点及危险物质分布情况，主要功能单元为输油管线。输油管线采用埋地敷设方式，输油管道危险性识别见表 5.2-4。

表 5.2-4 输油管道危险性识别一览表

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
输油管道油品泄漏	<p>1、工程地质问题：输油管道敷设面地质问题，如地面塌陷、沉降引起基础及支座失稳，管道受力不均变形产生破损或裂隙，可导致油品泄漏。</p> <p>2、安装质量问题。管通安装不符合标准要求，管道强力组装、变形、错位产生裂缝；焊缝错边、棱角、气孔、裂缝未熔合等内部缺陷将造成裂纹，运行时可导致油品泄漏。</p> <p>3、管道防腐问题。涂料质量不良，防腐效果不好，致使管壁锈蚀，形成裂缝，可导致油品渗漏。</p> <p>4、工艺因素。油品输送时动压和静压产生压力波动和振动，可引起管道交变应力，在管道缺陷部位应力集中处产生裂纹，逐渐扩张能导致泄漏。</p> <p>5、环境因素。管道受环境因素如大气中的水、氧、酸性、氧化物等物质的作用，会造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成管壁减薄，严重时会使管道穿孔及裂缝，导致油品泄漏。</p> <p>6、人为破坏。不法人员偷扒管通防腐层或附属设施，在管道上开孔偷油，在管道附近进行爆破作业，重物压砸或撞击等造成管道破裂</p>	油品冒出地面，形成一定的液池或向地势较低的地方漫流，有强烈的油气味	环境污染 危害人体健康	<p>1、科学合理地进行设计和施工建设。</p> <p>2、合理选线，管线应避免绕不良地质区域。</p> <p>3、采取防腐措施。</p> <p>4、加强宣传和巡检，避免人为破坏。</p> <p>5、操作人员定期培训，提高专业知识和操作技能。</p>

	或损坏，导致油品泄漏。			
	7、操作失误。管道运行操作人员不严格执行操作规程，使管道发生憋压或水击等造成管道破裂，导致油品泄漏。			
火灾爆炸	1、油品或油气泄漏遇明火	着火爆炸	财产损失 人员伤亡	1、防止油料泄漏、油气渗漏； 2、定时检修，严格遵守检修规程； 3、按规范安装静电接地设施，并定期检修； 4、定时巡检及时排除故障； 5、操作人员定期培训，提高专业知识和操作技能。
	2、油漏在地面未清理干净遇明火			
	3 拆卸零部件碰撞产生火花			
	4、油品输送过程中压力过高，流速过快而产生静电聚集			
	5、未安装静电接地设施或静电接地设施导电不良			
	6、人员误操作			

3、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附录 B 中对应临界量的比值 Q。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中， q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

本工程输送介质为成品油，属易燃危险物。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），附录表 B 查表知汽油、柴油等油类物质的临界量为 2500t。根据附录 C，汽油密度为 0.78g/cm^3 ，柴油密度为 0.83g/cm^3 ，考虑最不利情况，取密度 0.83g/cm^3 。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，改线前陆集阀室至宿迁输油站管线长约为 27km，改线后管线较改线前仅新增 60m。管道内径 355.6mm。取最不利情况计算改线后陆集阀室至宿迁输油站之间管段的危险物质 q 为 2224.5t，与临界量比值 Q 为 0.91。

表 5.2-5 本项目 Q 值确定表

序号	化学品名称	管线长 (km)	最大在线储量 (t)	临界量	Q值
1	成品油	27	2264.7	2500	0.91
Q值合计					0.91

经识别，本项目 Q 值为 0.91， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

5.2.7.2 评价工作等级划分

评价工作等级划分详见表 5.2-6，本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 5.2-6 评价工作等级划分

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

^a是相对与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。

本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为：简单分析。由于本项目的敏感性，本次环境风险章节将进行细化分析，主要细化内容为：环境风险预测及风险防范措施。

5.2.7.3 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，风险评价首先要确定建设项目所用原辅材料的毒性、易燃易爆性等危险性级别。本项目涉及的物料为汽油、柴油，输油管道的典型事故是油品泄漏，由于输油管道具有高压力的特点，因此，输油管道油料一旦泄漏，其将导致油品大量泄漏，对泄漏点周围环境造成一定损害，若遇到明火将会发生火灾爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。本次评价收集的输油管道事故案例见表 5.2-7。

表 5.2-7 国内管道损坏事故案例

管道概况	时间	事故简况		事故后果
		事故概况	原因	
中国，铁秦线输油管道	1984.8.3	铁秦线大石河管道断裂，原油泄漏	因秦皇岛地区普降暴雨，石河水库放水冲刷导致水上流失，导致输油管线悬空断裂	3000t原油冲入大海，造成重大环境污染
中国，兰成渝成品油输送管道	2003.12.19	兰成渝输油管道距广元站31km剑阁县沙溪坝乡地段桩K6IS+800m处发现管道90#汽油泄漏，90#汽油从输油管破裂处喷出，油雾高达20多米，方圆数公里范围的空气中弥漫着刺鼻的汽油味	不法分子打孔盗油	1、泄漏汽油440m ³ ，汽油污染空气，泄漏的汽油流入距离是发电20m的白龙江支流清水河，导致该河河面漂浮一层油污，清水河受到污染；2、造成该输油管道停输约14h，宝成铁路停运达7个多小时
中国，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，而是渗透过公路直接流入农田	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
中国，大连新港	2010.7.16	一艘30万吨级外籍油轮卸油引发输油管线爆炸	误操作，导致输油管道着火爆炸	烧毁油罐1座，约1600吨原油流入大海，使近海域和岸线受污染

管道概况	时间	事故简况		事故后果
		事故概况	原因	
中石化黄潍输油管-黄岛	2013.11.22	2013年11月22日上午9时许发生在黄岛的中石化黄潍输油管的爆炸事故。输油管路及排水暗渠交汇处管道腐蚀变薄破裂，原油泄漏，流入排水暗渠，挥发的油气与暗渠中的空气混合形成易燃易爆气体，在相对封闭的空间内集聚。现场处置人员使用不防爆的液压破碎锤，在暗渠盖板上进行钻孔粉碎，产生撞击火花，引爆了油气。	腐蚀破裂及操作不当	/
中石油“新大一线”输油管道	2014.6.30	2014年6月30日18时30分，大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻进施工中，将中石油“新大一线”输油管道钻漏，导致原油泄漏，溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。7月1日凌晨明火扑灭，无人员伤亡。	第三方施工	/

5.2.7.4 源项分析

1、最大可信事故的确定

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

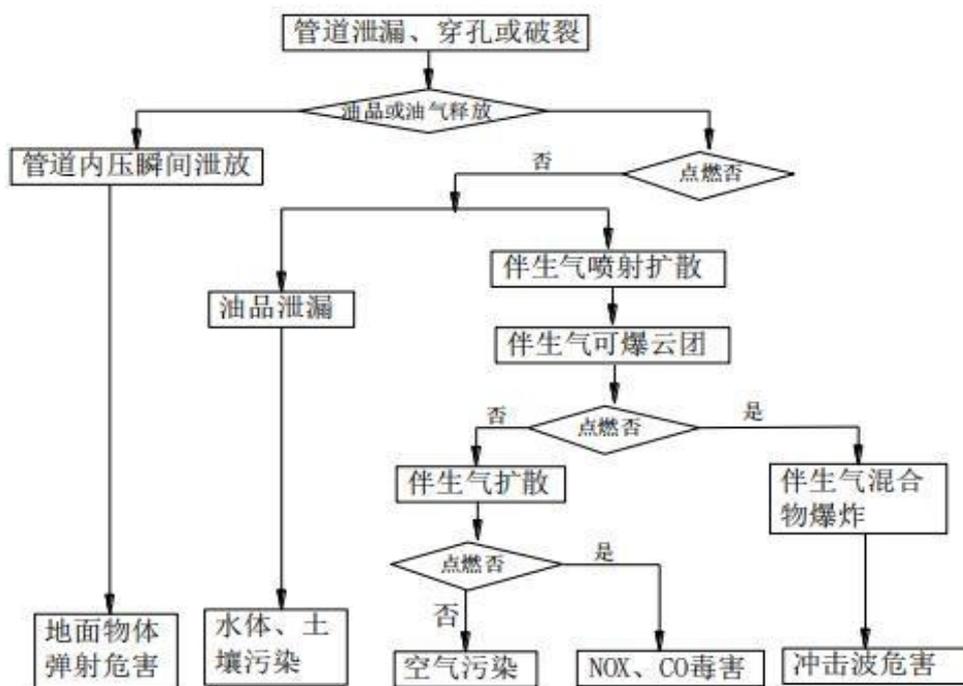


图 5.2-1 输油管道事故危害后果分析图

管道事故通常是指造成管道输送物质从管道内释放并影响正常输送的意外事件，因而将输油管道破裂作为最大可信事故。

管道一旦发生成品油泄漏事故时，泄漏量与管径、管道实时运行参数、管道泄漏类型、

泄漏点环境介质、系统应急响应时间等众多不确定因素有关。管道泄漏主要有以下几种表现形式：针孔、穿孔和断裂。从物质的危险特性分析得知，管线中的成品油是有火灾危险性的物质。

通过上述分析可以确定本项目实施后最大可信事故为输油管道泄漏事故。本项目风险事故设定情况见表 5.2-8。

表 5.2-8 项目风险事故设定情况

设备	危险因子	风险事故	危害类型
输油管道	成品油	管道泄漏	对地下水造成影响：泄漏油品对管道沿线地下水造成不利影响 对生态环境造成影响：泄漏油品对管道沿线的农作物、土壤以及生态环境造成潜在的不利影响。
		管道泄漏致火灾爆炸	对危害以及产生的CO、SO ₂ 和NO ₂ 等二次污染物对大气环境及人体危害

①管道破损程度和泄漏原因分析

根据对管道泄漏的原因和破损程度，按管道破损程度的划分标准为：

- A、针孔（Pinhole）—<2mm×2mm；
- B、裂缝（Fissure）—2+mm~75mm 长×10%宽度；
- E、开裂（Rupture）—>75mm 长×10%宽度。

②事故率

令 PA 为管线计算事故率（次/a）。

$$PA = F_b \times L_a / (1000 Y_a)$$

式中：

F_b——实际统计的管线事故率，次/km；

L_a——统计年时管线总建设长度，km；

Y_a——统计时段管线总运行年，a；

由上式可推算出来某一泄漏原因发生率；

$$P_{bj} = f_c \times PA$$

式中：

P_{bj}——管线在 j 原因下，发生泄漏事故的次数，次/a；

f_c——统计的 j 种原因在总事故中所占比例，%；

PA——划分的管线事故率的 i 种等级值；次/a。

③估算结果

为反映管道工程事故发生几率，以每年单位长度石油管道的事故次数（管道事故率）

作为类比分析基础。本工程管道全长约 1.03km，结合事故统计分析，确定管道针孔、穿孔和断裂泄漏的概率如表 5.2-9。

表 5.2-9 管道不同泄漏类型事故概率

泄漏类型	事故率 (次/km.a)	事故概率 (次/a)
针孔	3.49×10^{-5}	9.07×10^{-5}
裂缝	2.12×10^{-4}	5.51×10^{-4}
开裂	5.30×10^{-5}	1.38×10^{-4}
合计	3.0×10^{-4}	7.80×10^{-4}

通过上述分析，可知最大可信事故为管道裂缝泄漏。

2、事故泄漏量估算

非正常工况下，管道泄漏产生的主要污染物为石油类。参考美国矿业管理部 MMS 管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033），成品油泄漏量计算如下：

$$V_{rel} = 0.1781 \times V_{pipe} \times F_{rel} \times F_{GOR} + V_{pre-shut}$$

式中： V_{rel} ——原油泄漏量，t；

V_{pipe} ——管段体积， m^3 ；

F_{rel} ——最大泄漏率，取 0.2；

F_{GOR} ——压力衰减系数，取 0.2；

$V_{pre-shut}$ ——截断阀关闭前泄漏量，取 1 桶（0.14t）

则本项目成品油瞬时最大泄漏量为 19.23t。成品油泄漏后，建设单位立即启动应急预案，组织人员对泄漏成品油进行收回，经过紧急处理后约 1% 生物残留成品油渗入到地下水中，并随地下水迁移扩散，不考虑岩层的吸附、降解作用，本项目事故下，估算成品油泄漏量为 192.3kg。

5.2.7.5 地下水环境影响分析

本项目输送的物料为成品油；成品油为不溶性有机物，常温常压下为液态，几乎不溶于水，且密度都小于水，一旦发生污染事故进入地下水，主要是以轻非水相流体的形式存在。在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中无石油类评价因子，因此参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中石油类监测因子限值为 0.05mg/L。

本次预测主要根据风险最大可信事故的最不利情况进行分析影响分析。

管道破裂事故对地下水环境的影响，管道破裂事故发生后，石油类对地下水的污染过程较为复杂。首先污染物在重力作用下进行竖向迁移，水平向迁移范围变化不大；当封面到达地下水位处后，污染物将发生明显的累积现象，局部饱和度增高，同时沿地下水平面横向扩散，水平向污染范围有所扩大。石油类在泄漏完成后的迁移过程详见图 5.2-2。

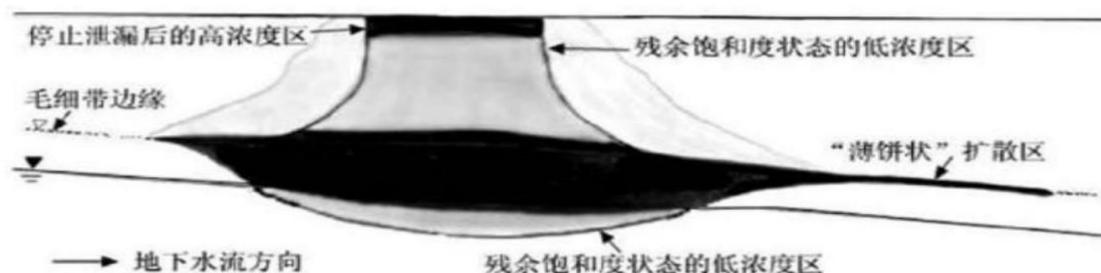


图 5.2-2 石油类在泄漏后的迁移示意图

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境影响评价三级评价预测方法可以选用解析法。根据本项目地下水的污染特性，选用一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入模型。

源预测模型公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-u)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻点x处的污染物浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

W—横截面面积，m²。管道破裂的情况下，对将污染面积控制在100m²范围内的情况进行计算。

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(2) 参数的选取

工程区域渗透系数范围为1.0×10⁻⁷~4.0×10⁻⁴cm/s。考虑最不利情况，本次预测中厂区潜水含水层渗透系数k取推荐值4.0×10⁻⁴cm/s，即0.35m/d，平均孔隙度为0.34，则地下水流速为1.03m/d。根据经验系数，纵向弥散系数保守取值为10m²/d，横向弥散系数保守取值为1.0m²/d。

(3) 地下水污染预测结果和分析

污染物石油类 10d、30d、100d、365d、3650d 的污染物浓度分布情况见表 5.2-10。

表 5.2-10 地下水中污染物石油类预测结果表

时间 距离	10天	30天	100天	365天	3650天
0	1.32E+02	4.49E+01	3.84E+00	1.78E-03	8.17E-42
100	3.16E-07	1.86E+00	5.43E+01	1.55E-01	1.32E-39
200	1.46E-37	4.45E-09	5.18E+00	3.42E+00	1.85E-37
300	0.00E+00	6.16E-25	3.33E-03	1.92E+01	2.26E-35
400	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-08	2.74E+01	2.41E-33
500	0.00E+00	0.00E+00	4.21E-16	9.94E+00	2.25E-31
600	0.00E+00	0.00E+00	8.27E-26	9.16E-01	1.82E-29
700	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-37	2.14E-02	1.29E-27
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-04	7.97E-26
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.93E-07	4.29E-24
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.42E-11	2.01E-22
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.25E-15	8.24E-21
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-19	2.94E-19
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-24	9.14E-18
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-30	2.48E-16
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.43E-37	5.87E-15
1600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.71E-44	1.21E-13
1700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.18E-12
1800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.42E-11
1900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.67E-10
2000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.57E-09

污染物扩散达标距离见表 5.2-11。

表 5.2-11 污染物扩散达标距离

时间 (d)	预测的最大值 (mg/l)	预测超标距离最远 (m)	影响距离最远 (m)
10	172.2438	67	72
30	99.44498	126	135
100	54.46826	270	288
365	28.50999	680	716
3650	9.015651	4630	4756

由预测结果可知，在不考虑或采取任何防渗措施前提下，发生泄漏的情况下对周边潜水含水层产生一定影响；本项目事故发生概率较小，环境风险相对较小，在可接受范围。

5.2.7.6 火灾爆炸事故影响分析

1、管线泄漏火灾次生污染物影响分析

由以往发生的典型事故可以看出，油管线发生泄漏引起火灾的主要原因有两点。一是发现泄漏事故进行泄漏点巡查的时候，挖掘机作业引起着火。这种情况下，火灾范围在挖掘的坑内。二是在不法分子打孔盗油时，打孔机摩擦产生火灾，这种情况下喷射距离虽然可达 300 米，但是火灾面积较小。若无名火，则不产生火灾，将挥发污染环境。本次评价设定管线发生泄漏事故后，在进行泄漏点巡查时，挖掘机作业引起着火，这种情况下火灾范围在挖掘的坑内。根据管道运行单位的以往经验，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3-4m，

挖坑面积在 100m² 左右。发生火灾事故时，会产生大量烟尘、CO、SO₂ 等污染物，一般不出现半致死浓度和伤害阈浓度，但是近距离接触还是有窒息等风险，严重危害周边环境空气质量和人群健康。CO 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，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。SO₂ 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸，对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，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。

根据风险导则，油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中：G_{二氧化硫}——二氧化硫排放速率，kg/h；

B——物质燃烧量，41770kg/h，取最大泄漏量的 50% 引燃，火灾延续时间不小于 4h；

S——物质中硫的含量，2.42%。

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 4.0%。

Q——参与燃烧的物质质量，0.012t/s，取最大泄漏量的 50% 引燃，火灾延续时间不小于 4h。

根据上式，G_{二氧化硫}=2022kg/h，G_{一氧化碳}=0.95kg/s。

各危险因子危害浓度详见表 5.2-12，本项目沿线地势开阔，污染物经过扩散后，浓度将很快被稀释，对周围环境和人体健康的危害降低。

表 5.2-12 危害因子危害浓度

污染物	半致死浓度 (4h大鼠吸入) LC50 (mg/m ³)	伤害阈浓度 IDLH (mg/m ³)	短间接接触容许浓度 PC-STEL (mg/m ³)
NMHC	103000	/	450
SO ₂	6600	270	10
CO	2069	1700	30

2、火灾爆炸对沿线敏感目标影响分析

火灾热辐射的不同入射通量可造成的损失见表 5.2-13。根据火灾热辐射对人、物辐射

的损害，可以确定热辐射危害区域。一般认为，人员在 12.5kW/m^2 的热辐射下可以安全逃生， 37.5kW/m^2 是死亡辐射热强度。冲击波超压对人员伤亡情况见表 5.2-14，对建筑物损坏情况见表 5.2-15。一般可认为冲击波超压 0.01MPa 对人是较为安全的，而 0.05MPa 属于人的耐受极限。

表 5.2-13 火灾热辐射的不同入射通量可造成的损失

入射通量 kW/m^2	对设备的损害	对人的损害
37.5	操作设备全部破坏	10秒，1%死亡；1分钟，100%死亡
25	在无火焰、长时间的辐射下木材燃烧的最小能量	10秒，重大损伤；1分钟，100%死亡
12.5	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最小能量	10秒，1度烧伤；1分钟，1%烧伤
4.0	/	20秒以上感觉痛，未必起泡
1.5	/	长期辐射无不舒服

表 5.2-14 冲击波超压对人员伤亡情况

超压 P (MPa)	对人的损害
0.02~0.03	人员轻微伤害
0.03~0.05	人员严重伤害
0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分人员死亡

表 5.2-15 冲击波超压对建筑物损坏情况

超压P (MPa)	破坏作用	超压P (MPa)	破坏作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动
0.006~0.015	受压面门窗玻璃大部分破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌
0.02~0.03	墙出现裂纹	0.20~0.30	大型钢架结构破坏
0.04~0.05	墙出现大裂纹，屋瓦掉下	/	/

根据同类项目经验，管道发生泄漏后，热辐射 (12.5kW/m^2) 影响距离可达几十至三百米左右，蒸气云爆炸产生 0.05MPa 冲击波的影响距离约为一百至三百米左右，可发生闪火的最远距离为一百至三百米左右。

可见，若管道中孔泄漏或断裂导致油品大量泄漏，引起火灾爆炸事故，将会危及到管道两侧村庄居民和建构物的安全。

对此，为降低事故的后果，本评价建议：有工程建设活动可能和易遭受挖掘等第三方破坏的地段应设置警示牌。

表 5.2-16 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程			
建设地点	江苏省宿迁市宿豫区陆集镇小张庄北侧			
地理坐标	起点	X: 3753872.494 Y: 631178.163	终点	X: 3754176.749 Y: 630267.338

主要危险物质及分布	主要危险物质为管道输送的成品油，改线前陆集阀室至宿迁输油站管线长约为27km，改线后管线较改线前仅新增60m。管道内径355.6mm。取最不利情况计算改线后陆集阀室至宿迁输油站之间管段的危险物质q为2224.5t，与临界量比值Q为0.91。
环境影响途径及危害后果	环境影响途径为成品油泄漏渗入到土壤和地下水环境，影响周边地下水和土壤环境质量。
风险防范措施要求	<p>①采用外防腐层和强制电流阴极保护联合保护的方案对管道进行保护。穿越段管道防腐层采用加强级3PE防腐，外加玻璃钢防护。</p> <p>②加强上下游控制截断阀室监管，减少管道事故时成品油泄漏量，同时在穿越处设置管道标志桩、测试桩、警示牌。</p> <p>③增加管道壁厚，穿越工程采用φ355.6×11.1mmL360M直缝高频电阻焊钢管，同时增大管道埋深。</p> <p>④增加对管道壁厚的测量频次（每年一次），对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事故发生。</p> <p>⑤强化监控手段。建设好管道沿线地下水监控系统，同时整条管线系统采取国内外最先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统SCADA自控系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。</p> <p>⑥更加严格执行各类输油管道安全营运规程和规范，清管、防腐自控系统、安全阀、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查测试和更换频率要高于一般管道段，以保证其始终处于良好的工作状态。</p> <p>⑦加大巡查次数，设立管道安全防护带：管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开坑采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。</p> <p>⑧阀室处配备围油栏、油拖网、吸油材料、撇油器等处理应急物资，并配备专人管理，负责事故泄漏的抢修，尽可能减小事故状态下油膜的污染范围，保证一旦发生成品油泄漏事故能及时展开对土壤和地下水的污染治理。</p> <p>⑨维抢修单位和地方政府环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作，若一旦发生漏油事故，应立即启动事故应急预案，将事故影响降至最低程度等，并加强应急演练。</p> <p>⑩完善应急响应措施。通过监控系统，随时掌握地下水污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。同时为受影响的居民提供应急用水并为其解决备用水源，对泄漏点附近地下水进行抽水处理，必要时对已被污染的土壤用新鲜土壤进行置换</p>

5.2.7.7 土壤环境风险分析

在运营期，若管线发生油品泄漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，残留物质被植物吸收后会影响到植物的生长、产量和农产品质量。

油品由有机化合物组成，溢出的油品能进入和累积于土壤中，一般可渗透到深度0~20cm的土壤表层，90%以上的油品将残留在该部分，最深可渗透到60~150cm。土壤中油品组分的变化对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型（沙土、壤土、黏土）和土壤有机质。土壤有机质含量越高，油品污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的油品浓度，在沙土中有较多的大孔隙，油品能够快速渗漏，而在细质地土壤中油品的渗透性会降低。油品进入土壤后，也会发生一定程度的自然净化，同时在微生物的作

用下会发生一定的降解作用。据相关研究表明，油品一旦渗入土壤，具有残留时间长、降解速率低的特点，可能对土壤造成长期的污染影响。

本项目沿线地区属于平原地貌区，地势开阔平坦，地形平坦。周边场地土类型为中软土，通透性一般，一旦发生事故泄漏时，汽、柴油的分散作用较弱，而且轻质油品易挥发，因此可降低泄漏油品的扩散半径，缩小土壤的污染面积。根据《石油天然气管道保护条例》，在施工期作业带的树木将被清除，在运营期管道两侧各 5m 内不允许栽植深根性作物，包括树木，当泄漏成品油污染半径 $\geq 5\text{m}$ 以上才直接影响到树木。当泄漏成品油进入林带，首先污染扩散区域的土壤和植被，在树干下部形成一定高度、厚度的成品油包裹层，如果得不到及时清理，会造成树木枯萎死亡。此外，清理后的林带土壤残留一定浓度的石油，也会影响树木生长，受污染的植被需要人工重新恢复，防止水土流失。

本项目发生渗漏事件后，应及时通知相关主管部门并对渗油影响的土壤范围进行调查和监测分析，并且要求管理单位及时采取回收油品置换土壤等措施，给予环境补偿，使成品油在土壤中尽快降解，避免石油类污染对土壤及农业生态造成长期影响。

5.2.7.8 农林生态环境风险分析

①成品油对植物生理的影响

成品油对植物短期的负面影响小到减少植物的蒸腾和引起碳的固定，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， CO_2 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农业植被

本工程发生成品油泄漏事故时，如及时采取的回收成品油、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，被成品油污染的土壤会造成小麦和玉米减产；在发生较大的成品油泄漏后，在泄漏点附近的树木生长衰弱甚至死亡，被成品油污染的果树将减产。被成品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，发生大规模成品油泄漏事故后，土壤表面的成品油尽量收集处理，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。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 设计阶段环保措施及建议

6.1.1 贯彻生态环境保护理念

(1) 对于管线穿越的拟建宿连航道及连片鱼塘，本项目上述管段定向钻穿越施工一定程度上减轻了地表开挖所导致的河床破坏，同时也有利于保护沿线的重要河流等水域生态环境，减小或避免对水生生物及其栖息环境的扰动；

(2) 本项目拟在管沟等地表开挖施工作业中将有肥力的土层与底土分开堆放，开挖施工结束后尽量恢复原有地貌及地表植被。建议建设单位在设计中明确地表肥力土层的临时堆放方案和防治水土流失的临时保护措施，确保工程后期地方对工程临时占用耕地进行复垦改造。

(3) 设计书中明确提出本项目结合农田等规划，优化局部管段平纵断面，减少管沟地表及临时性工程占地，施工场地及施工便道多利用低产田或荒草地、原有设施，以减轻因工程建设对地方土地资源的不利影响，最大限度地保护土地资源，减轻对生态空间保护区域的环境影响。

6.1.2 污染防治措施设计

(1) 管线走向方案充分考虑依托当地现有的条件，尽量不新建施工便道或伴行公路；在充分考虑当地气象等影响因素的前提下，施工期间采取合理的施工作业方式和物料堆放方法，采取合理的控制，如临时弃土加盖防尘布等措施，尽量减轻施工作业的扬尘污染；

(2) 项目施工期不设集中营地，人员生活依托施工段民宅或城镇旅馆等生活设施解决。生活污水利用当地原有生活污水处理设施处理。

工程施工完工前，全线要分段进行清管和试压，试压废水主要含有铁锈和泥沙等悬浮物，无其他污染物，水质较好，试压废水沉淀后回用于施工。

(3) 合理安排作业时间，禁止夜间施工扰民；打桩作业施工单位应严格执行现行的《施工振动与噪声污染防治规定》。

6.2 施工期污染防治措施

6.2.1 施工期废气污染防治措施

项目施工期应采取以下大气环境保护措施：

(1) 施工扬尘

①按照规范要求在施工工地周围设置密闭围挡或者围墙；

②对裸露的地面、堆放的砂石、开挖和回填的土方、尚未清运的建筑垃圾、工程渣土和废弃物料等，覆盖防尘布或者符合环保要求的密目式防尘网；施工工艺和技术规范要求裸露的地面除外；

③施工工地出入口内侧安装或者设置车辆冲洗设备、设施，车辆冲洗干净后方可驶出；保持施工工地出入口通道清洁；

④施工工地产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，防止泥浆溢流；废弃泥浆采用密封式罐车清运；

⑤经批准在施工现场搅拌混凝土、砂浆的，对搅拌场点采取封闭、喷雾等防尘抑尘措施；

⑥大风天禁止施工作业，土方工程在非雨雪天作业时，在作业面周围采取空中喷雾喷淋等防尘抑尘措施。

⑦施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排放符合国家有关标准的规定。

⑧车辆及施工机械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被。不得随意开辟便道，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

⑨不使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料的尘埃。

(2) 施工机械和施工车辆尾气

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。

(3) 焊接烟尘

本项目改线管道在厂家生产完成后直接运输至现场进行安装，在带油开口处进行直接焊接。本项目输油管道使用高频电阻焊钢管，其特点是制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，所以施工过程中焊接烟尘产生量极少，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 油品回收产生的少量烃类废气

管道防腐层制作和旧管道内的油品回收过程，会产生少量有机废气，以非甲烷总烃计，

由于项目改线段较短，废气量较小，且施工现场在郊区野外，有利于空气的扩散，废气污染源具有间歇性、短期性和流动性的特点，因此，对局部地区的环境空气质量影响较轻。

本项目施工期废气在采取上述治理措施后，对管道周边的大气环境影响较小，且施工期结束后环境影响消失。

6.2.2 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆及设备冲洗废水以及管道清管、试压废水。

(1) 生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，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农户和旅店。施工期平均施工人数约 30 人/d，施工期约 90 天，根据关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表《生活污染源产排污系数手册》，本项目参照城镇生活源水污染物产生系数，本项目位于江苏省宿迁市，属于四区，根据城镇生活源水污染物产生系数表：人均综合生活用水量为 203L/人·天，其污水排放系数取值为 0.85，则施工人员生活污水排放量约为 466m³。施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。

(2) 车辆及设备冲洗废水

本项目施工过程中，有少量车辆及设备冲洗废水产生，车辆及设备冲洗废水采取设置临时沉淀池将废水处理后用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。施工车辆应进行清洗后才能出场。

(3) 新管线清管、试压排水

管道清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段清管、试压，可重复利用，试压水重复利用率可达 50%以上。类比同类项目，清管、试压水主要污染物为 SS，浓度为 180~450mg/L，本项目清管、试压水排放量约为 260m³。设置临时污水沉淀池，废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘，施工结束后沉淀池回填平整并进行绿化。因此，项目产生的清管、试压排水对周围地表水体环境影响较小。

(4) 穿地表水保护措施

拟建宿连航道及连片鱼塘穿越施工应采取以下环境保护措施：

①尽量选择在枯水期施工。

②禁止向水体排放一切污染物；严禁在沟渠两岸建立材料堆场；严禁将两岸施工现场的洒落机油等污染物排污沟渠。

③在穿越无名沟渠的两岸内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在无名沟渠周边清洗施工机械或车辆，机械设备若有漏油现象要及时清理。

本项目施工期废水均能得到合理、妥善的处理与处置，对管道周边的水环境影响较小。

6.2.3 施工期固废污染防治措施

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、旧管线清管含油污水、含油沾染物等。

(1) 生活垃圾

由于施工人员不在现场居住，故产生量按 0.3kg/人每天计，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。施工场地少量的生活垃圾应装入临时设置的垃圾桶内定时清运。

(2) 工程弃土弃渣

施工过程中土方主要来自旧管道管沟开挖、新管道管沟开挖及基本农田定向钻穿越，本项目在建设中土方量依据施工工艺进行调配，按照地貌单元及施工工艺分别进行平衡，尽量做到土方平衡。

在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地）面 0.3~0.5m），多余土方用于施工沿线附近沟洼地填埋、土地平整。因此，工程不产生外运弃方，不需要设弃渣场。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊条、防腐作业中产生的防腐材料等。根据类比调查，施工废料产生量按照 0.2t/km 估算，本项目施工过程中产生的施工废料约 0.21t。施工废料部分可回收利用，应由专人管理回收，及时清洁工作面。剩余施工废料由当地环卫部门处理。

(4) 原线路旧输油管道

本工程处理旧管道 970m，其中 870m 旧管道无法回收，采用水泥砂浆灌注封堵，剩余 100m 旧输油管道拆除，拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。

(5) 旧管线清管含油污水

本工程共 100m 旧管线需开挖回收，管道收油结束后需对旧管线进行次清洗，吹出污物应不大于 0.09kg/10km。采用清管器间注入环保清洗剂进行清洗，以氮气、压缩空气为动力源，在旧管道一端安装排污排水管线，用于收集含油污水至容器内。含油污水排放量

约为 2t。旧管线清管含油污水属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的 HW08 类危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

（6）含油沾染物

旧管道油品回收等环节铺设防渗膜和吸油毡等防止原油溅出污染土壤，根据建设单位提供资料，含油沾染物产生量约 0.1 吨，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的 HW08 类危险废物，交由有危险废物处理资质的单位处理。

因旧管道当天即可完成清洗工序，产生的清管含油污水及含油沾染物当天即可清运处理，无需临时存放在施工场内，因此施工场内无需设置危险废物临时贮存点。

项目施工期固废均能得到合理、妥善的处理与处置，对管道周边环境影响较小。

6.2.4 施工期地下水污染防治措施

（1）施工场地的蓄水池等场所应采取防渗、防水、防雨等措施，尽量避免地下水、土壤环境污染；

（2）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。

本项目施工期较短，在采取相应的污染防治措施后，对管道周边地下水环境影响较小。

6.2.5 施工期噪声污染防治措施

（1）从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）合理安排施工时间：施工单位应合理安排好施工时间，不得进行夜间施工。

（3）采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排。

（4）采用声屏障措施：要求在靠近居民点作业时严禁夜间施工；根据施工期噪声预测结果，要求在居民点附近施工时需采取设置临时隔声屏障、加强施工管理等相关的降噪措施。鉴于本项目施工区域呈线状，要求建设单位预留 200m 以上的移动隔声屏障备用。

（5）施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离居民点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

（6）建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

(7) 加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工，并应及时采取有效的噪声污染防治措施，在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。在采取以上噪声污染防治措施后，施工期噪声可以做到达标排放。

6.2.6 施工期交通影响防治措施

施工场界主要出入口处应悬挂明显的施工标牌和行车、行人安全标志以及门前三包责任书。建筑材料堆码整齐，进出车辆保持干净。道路、管线施工设置隔离护栏，保持道路畅通、场地整洁。

施工期大量工程车辆进出施工场地，应安排专人指挥交通，以防止交通阻塞和噪声污染，车辆上路前必须将车轮泥土清理干净，严禁车轮带泥土上路，严禁车辆超载运输和沿途抛洒，易散落物质必须实行密闭运输。

6.2.7 施工期生态保护措施

(1) 工程占地影响减缓措施

①在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

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

③对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。

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

⑤各站场施工设置杂货区、垃圾箱，明确卫生责任区，确定责任人，并定期打扫、清除。

⑥生态空间保护区域内产生的干化泥浆运至生态空间保护区域外泥浆坑深埋处置。生态空间保护区域内不设置施工人员营地，不得排放废水和倾倒弃渣。

(2) 道路修建环境保护措施

根据沿线地区环境概况，本工程将新修临时施工便道和伴行道路。在修建施工道路时应注意采取以下环境保护措施：

①开工前，施工单位对临时设施进行严格的规划，以达到既方便施工，又少占农田的目的。

②施工车辆要严格按照规定的便道行驶，以防施工车辆在有植被的地方任意行驶。有草皮的地段，挖除的草皮不能乱弃，要用于边坡防护或取土坑的复垦。

③对于边施工、边维持通车的路段，要求各工序配合紧密，以防社会车辆在有植被的地段任意行驶。

④对于挖方边坡、土质边沟、截水沟等要按规定的坡度、尺寸完成，并且要求外形整齐美观，坡面平整、稳定，不允许在挖方边坡坡顶弃方，以防发生进一步的水土流失。

⑤对于道路临时占地，应在施工结束后及时采取措施，尽快恢复原貌。

⑥整个工程完工后，要对施工垃圾及生活垃圾做好彻底的清理工作。

(3) 临时用地恢复措施

①施工建材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如必须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施工建材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材料、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建材料堆放场、穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

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

(4) 管道沿线生物多样性保护措施

①加强宣传国家生态保护的有关法律、法规及相关动植物保护的作业规定，通过培训、宣传教育等措施，普及有关野生动植物保护知识，提高施工人员保护生态环境的自觉性。通过提高施工人员的主观认识，来促进生物多样性保护工作的开展。

②施工过程中加强管理，禁止施工人员偷猎野生动物，严禁挖掘当地野生植物，以减轻对生物多样性的影响。

③在施工过程中，一旦发现珍稀野生动植物，及时向上级环保部门联系，做好珍稀植物的移栽和珍稀野生动物的保护工作。

④在施工过程中，在运输设备、材料时加强监控，防止外来生态入侵（如加拿大一枝黄花）的物种进入生态敏感区，否则带来的生态危害将是致命的。

（5）管道沿线基本农田的保护措施

①划定施工范围，尽可能减少占用耕地。

②挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

③施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。

④施工期应尽量避免作物生长和收获季节，减少农业生产损失。

⑤施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

（6）水土流失防治措施

输油管线施工过程中不同地段、不同施工活动产生的水土流失影响是不同的，因此应根据不同的立地情况和施工特征采取不同的水土保持方案。但总体应遵循以下原则：

①在施工过程中，线路方案的选择上应避免通过滑坡、崩塌区域、林区等。在主体工程设计的同时进行水土保持方案设计，并在施工过程中落实好护坡、排水沟、截水沟、挡土墙等管道保护措施，使其充分发挥水土保持功能。丘陵岗地区施工对开挖边坡、回填边坡的进行防护工程，同时做好坡面、坡脚排水系统。

②管道施工中，采取分层开挖、分开堆放、分层回填的方法，施工临时通道作为临时占地需要恢复原地貌功能，农田仍作农田耕种，荒草地进行撒播草种复绿。

③在管道施工过程中，在条件允许的情况下，施工期尽量避免强风季节及雨季，减少水土流失造成的生态破坏影响。

（7）生态景观环境影响减缓措施

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

②严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。

③施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。6.2.2.8

(8) 农业生态环境保护措施

①加强施工队伍环境教育，规范施工人员行为，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。

②严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。

③施工中应执行分层开挖的操作规范。在管沟开挖时，表土（耕作层土）与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后剩余的弃土应平铺在田间或作田埂、渠埂，不得随意丢弃。

④做好施工的组织安排工作，减轻损失。应根据当地农业活动特点，组织本项目施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。

⑤做好土地的复垦工作。施工结束后，施工单位应负责清理现场，按照国务院的《土地复垦规定》进行复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

施工期生态环境影响主要在管道敷设，管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟、临时堆渣等作业对生态（水土流失、农业等）环境产生的破坏，这种破坏通常是短暂的，而且大部分可以得到恢复，在采取相应的生态恢复措施后，项目实施对生态环境的影响在可接受范围内。

6.3 运营期污染防治措施

6.3.1 运营期废气污染防治措施

(1) 采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况下，基本无废气污染物排放。

(2) 本项目不涉及输油泵，配套设施选用质量高、密闭性能好的管道，避免在油品输送过程中产生油气泄漏。

(3) 在自动化系统中采用管道泄漏检测技术，一旦发生泄漏，立即采取紧急措施，防止油气泄漏。

(4) 本项目不设置截断阀室，一旦发生事故，可及时关掉陆集阀室和宿迁输油站，减少油品损失和防止次生灾害的发生，保证安全输油和保护环境。

6.3.2 运营期废水污染防治措施

建设项目运营期无废水产生及排放。

6.3.3 运营期噪声污染防治措施

本项目采用密闭管道形式输送石油，本项目不涉及输油泵机组等驱动设备，无噪声污染排放，对声环境影响较小。

6.3.4 运营期固体废物污染防治措施

本项目运行过程中，无固体废物产生，不会对周边环境造成不良影响。

6.3.5 运营期地下水污染防治措施

管道沿线地下水污染控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

①注重源头控制。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施和强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，防止或将成品油泄漏的可能性降到最低限度。

②强化监控手段。建设好管道沿线地下水监控系统，同时整条管线采取国内外最先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

③完善应急响应措施。通过监控系统，随时掌握地下水污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。同时为受影响的居民提供应急用水并为其解决备用水源，对泄漏点附近地下水进行抽水处理，必要时对已被污染的土壤用新鲜土壤进行置换。

④建立巡检制度，严防第三方破坏。

6.3.6 运营期生态保护措施

(1) 工程措施

①新建埋地管道外防腐层采用常温型加强级三层 PE 防腐，热煨弯管采用加强级双层熔结环氧粉末。管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带补口。本工程采用强制电流法对线路管道进行阴极保护。

②全段的环焊缝均采用 100%DR 检测和 100%PAUT 检测（含 TOFD）。设计采用泄漏监控系统（SCADA 自控系统），及时发现异常情况。

③本次新建管道的长度比原管道增加 60m，原管段改线段上游为陆集阀室，距离迁改起点约 7km，下游为宿迁输油站，距离迁改终点约 19km，在发生事故时可及时切断，控

制事故范围；以及宿迁输油站配备如吸油毡、消油剂、接油盆、防火罩等应急物资，在出现泄露事故时及时处置，控制影响程度与影响范围。

（2）管理措施

①设立管道标志，加强管道巡检，防止人为破坏，严禁在管道上方及附近动土开挖和修建建筑物，除农业种植外，不得在管道上方及附近从事其他生产活动。

②制定严格的运行操作规章制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。

③对于管道在运行期间发生的微小渗漏，主要以预防为主，由运行管理部门，定期对管道进行检测，当发现管道有变化时，采取措施，进行维修更换。

④设专职的巡线人员，其职责为及时发现事故隐患及泄漏事故，记录和报告可能对管道有直接或潜在危害的时间。

⑤加强环境监测力度，对管道周边环境空气、地表水、地下水和土壤进行环境质量检测，一旦发现环境质量发生变化，及时采取相应措施。

（3）生态恢复措施

由于管道施工影响土壤的理化性质，因此在施工结束后，土壤抚育应多使有机肥，以改善土壤的团粒结构，增加有机质含量。腐殖酸有机肥能改良、活化、营养土壤，使板结的土壤恢复生机。对该区域土壤应测土配方施肥，适量使用氮、磷、钾肥，使土壤养分全面而均衡。同时应增加田间耕作，如划、锄、耙等，尽快恢复临时占用耕地的生产力。

6.4 环境风险防范措施及应急预案

6.4.1 区域应急能力调查

目前，本项目所在区域已基本建立由宿迁市、所在区构成的环境风险应急体系。

（1）宿迁市已制订发布《宿迁市突发事件总体应急预案》（2020年7月3日）、《宿迁市突发环境事件应急预案》（2020年6月22日）等应急预案，可作为本项目环境风险应急处置的总体指导。

（2）宿豫区已制定相应的《宿豫区突发环境事件应急预案》（宿豫政办发〔2023〕2号）等环境应急预案，做好县级市级（区级）应急预案与市级应急预案的衔接工作。

6.4.2 环境风险防范措施

6.4.2.1 项目设计拟采取的事故防范措施

（1）本工程在借鉴国内成功工程经验的基础上，结合本工程管道所经地区的地形、

地貌、工程地质条件和交通、人文、经济的发展状况，以及管道工程条件和沿线主要用户所处的地理位置等诸多方面的具体情况，在管道线路选择、管道工艺技术以及管道选材和防腐上都做出了相应的应对措施，以减少人为控制范围内的安全隐患。

(2) 在总体布局上，长输管道同地面建（构）筑物的最小间距符合规范要求，并留有足够的安全防火距离。长输管线在设计时，选用可靠管线钢级、壁厚和关键工艺设备；管道穿越不同特殊地段，设计采用不同敷设方式；管线采用防腐材料和阴极保护结合的方式。全面规划、合理布局、预防为主科学合理的管道设计方案将有效的保证管道工程长期、安全、平稳运行。

6.4.2.2 施工期风险防范措施

长输管道将严格挑选施工队伍，聘请有相应资质的监理单位对施工质量进行监督和检查。在管线施工过程中，将通过建立质量保证体系，加强对施工队伍规范作业的管理、管道施工质量的严格控制，来提高成品油管道的质量。施工人员将严格按照设计方案的要求进行施工，不得擅自改变方案。在施工过程中，可以通过识别人为的可控风险，进而采取相应措施以减轻风险的影响。例如，在不利于施工的阶段，合理的调整施工计划，将工作安排在相对适合的天气情况下进行，以防止可识别、可预防的风险发生。项目施工减少对农田的破坏，加强管理，加大监测力度。

(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) 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；

(6) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道临近村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；

(7) 与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助；

(8) 管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

6.4.2.3运营期风险防范措施

管道的完整性管理体系贯穿设计、施工、运营、维护、检修的全过程，对影响管道完整性的各种潜在因素进行综合的、一体化的管理，是一个连续的循环进行的管道监控管理过程。管道完整性管理体系将在一定时间间隔后，再次进行管道检测、风险评价及采取措施减轻风险，实现管道设备设施精细管理到班组、到岗位，以及生产过程的智能控制，以持续和预防事故的发生，经济合理地保证管道安全运行。

总之，在本工程设计、建设和运营管理中，采取上述合理、科学的应对措施后，社会风险可降至最低。管道输送用的密闭输送工艺，除了在设计中采用安全可靠设备和泄漏检测软件外，并依托管理单位已有的抢维修中心，负责全线范围内的线路的维护、保养，并负责管道沿线的水工保护和事故泄漏时的抢维修工作。在运营管理期间，配备专门的巡线人员负责管道的日常巡察。

(1) 在各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；

(2) 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；

(3) 对穿越河流等敏感地段的管道应每定期检查；

6.4.2.4地表水风险防范措施

(1) 针对施工、设计不规范造成的管道泄漏污染水体情况，管道在穿越河流、沟渠施工时应严格按照《油气输送管道穿越工程设计规范》的规定。

(2) 穿越河流堤坝时，应根据不同的地质条件采取措施控制堤坝和地面的沉陷，防止穿越管道处发生管涌，不得危及堤坝的安全。

(3) 为保证穿越处的施工质量，建议对穿越河流段所有焊缝进行 100%射线探伤和超声波探伤，穿越处单独进行试压。

(4) 增加穿越河流路段的管道壁厚，每年进行管道壁厚的测量，对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事故发生。

(5) 管线穿越河流处均设置管道标志桩、警示牌。

(6) 针对第三方破坏因素造成的管道破裂，应提高巡线的有效性；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。加强度对穿越河流等敏感地段的管道的检查频次。

(7) 针对地质灾害因素造成的管道泄漏污染地表水体，维抢修单位和地方政府环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作，若一旦发生漏油事故，应立即启动事故应急预案，将事故影响降至最低程度。

(8) 强化监控手段。采取国内外先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

6.4.2.5 地下水风险防范措施

管道沿线污染控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

①注重源头控制。主要是在输油管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，采取严格的防腐措施和强化安全措施，确保管道设计、选材、安装质量，加强运行管理，确保管道安全运行，防止或将原油泄漏的可能性降到最低限度。

②强化监控手段。项目所在的苏北成品油管道采取国内外先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内，避免或将其造成的影响控制在最小范围内。

③建立巡检制度，严防第三方破坏。

6.4.2.6 风险管理措施

(1) 按《石油天然气管道保护条例》要求加强管理。建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。同时加强与沿线政府及规划等部门的沟通，避免在规划保护范围内安排其它建设项目。

①在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

②在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开挖、修筑大型建筑物、构筑物工程；

③在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

④在管道安全保护范围内进行下列施工，建设单位和个人应当采取相应的保护措施，并事先报告当地管道保护监督管理部门，由管道保护监督管理部门通知管道企业：

A、新建、改建、扩建铁路、公路、桥梁、河渠；

B、架空、埋设电力线路或者埋设地下电（光）缆；

- C、设置安全或者避雷接地体；
- D、进行河道、沟渠清淤、疏浚或者整治。

(2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

(3) 建立输油管道完整性管理体系为了保证输油管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议管道公司建立管道完整性管理体系，做好管道沿线 HCA（高后果区域）的调查，主要包括：

- ①靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；
- ②活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校），特别是未加保护的外部区域内的大致人数；
- ③可能的财产损坏和环境破坏；
- ④公共设施和设备；
- ⑤次级事故的可能性。收集以上资料，从而为制定本工程管道事故应急救援预案提供依据。

(4) 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；

(5) 制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

(6) 操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

(7) 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；

(8) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法，按计划进行定期维护，有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

6.4.3 环境风险应急预案

苏北成品油管道与宿连航道交叉处管段属于宿迁段，应急依托宿迁段，本项目涉及的整条宿迁段管线已编制了《苏北成品油管道宿迁段突发环境事件应急预案》（2021 年 12

月，备案号：321300-2021-018-MT），并在宿迁市生态环境局完成了备案，备案文件详见附件。

根据《国务院办公厅关于印发〈突发事件应急预案管理办法〉的通知》（国办发〔2024〕5号）、《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环发〔2023〕7号）和《企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）等文件要求，本项目建成后，建议建设单位结合安全评价报告内容，针对建设内容对应急预案进行修编并报行政主管部门备案。

表 6.4-1 突发环境事件应急预案编制内容一览表

项目		内容及要求
综合 预案	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、预案体系、工作原则等
	组织机构及职责	明确环境应急组织机构体系、人员及应急工作职责。应急组织机构体系由应急指挥部及其办事机构、应急处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组构成，应与其他应急组织机构相协调。应急组织机构人员应覆盖各相关部门，能力不足时可聘请外部专家或第三方机构
	监控预警	明确对环境风险源监控的方式、方法以及采取的预防措施。结合事件危害程度、紧急程度和发展态势，说明预警信息的获得途径、分析研判的方式方法，明确预警级别、预警发布与解除、预警措施等
	信息报告	包括内部报告、信息上报、信息通报，明确联络方式、责任人、时限、程序和内容等。应明确不同阶段信息报告的内容与方式，可根据突发环境事件情况分为初报、续报和处理结果报告，宜采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告
	环境应急监测	制定不同突发环境事件情景下的环境应急监测方案，具体技术规范可参见 HJ589 中相关规定。若企事业单位自身监测能力不足，应依托外部有资质的监测（检测）单位并签订环境应急监测协议
	环境应急响应	明确突发环境事件发生后，各应急组织机构应当采取的具体行动措施，包括响应分级、应急启动、应急处置等程序
	应急终止	明确应急终止的条件、程序 and 责任人，说明应急状态终止后，开展跟踪环境监测和评估工作的方案
	事后恢复	应明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护措施，开展事件调查和总结
	预案管理	明确环境应急预案培训、演练、评估修订等要求
专项 预案	总体要求	结合企事业单位生产情况，针对某一种或多种类型突发环境事件制定专项预案，应包括突发环境事件特征、应急组织机构、应急处置程序、应急处置措施等内容
	突发环境事件特征	说明可能发生的突发环境事件的特征，包括事件可能引发原因、涉及的环境风险物质、事件的危险性和可能影响范围等
	应急组织机构	明确事件发生时，应负责现场处置的工作组、成员和工作职责
	应急处置程序	明确应急处置程序，宜采用流程图、路线图、表单等简明形式，可辅以文字说明
	应急处置措施	说明应急处置措施，应包括污染源切断、污染物控制、污染物消除、应急监测及应急物资调用等
现场 处置 预案	总体要求	结合已识别出的重点环境风险单元，制定现场处置预案。现场处置预案应包括环境风险单元特征、应急处置要点等，重点工作岗位应制作应急处置卡
	环境风险单元特征	说明环境风险单元所涉及环境风险物质、生产工艺、环境风险类型及危害等特征
	应急处置要点	针对环境风险单元的特征，明确污染源切断、污染物控制、应急物资调用、信息报告、应急防护等要点

项目	内容及要求
应急处置卡	针对环境风险单元中重点工作岗位按照《关于印发“一图两单两卡”推荐范例及低风险企业预案专家评审表的通知》（江苏省生态环境厅，2023年12月29日）要求编制应急处置卡，明确环境风险物质及类型、污染源切断方式、信息报告方式、责任人等内容。应急处置卡应置于岗位现场明显位置

1、大气污染事件保护目标的应急措施

可能造成大气污染事故的事件主要有油品泄漏造成的挥发以及火灾爆炸产生的大气污染物。

（1）处置措施优先保护原则

- ①保护人身生命安全；
- ②控制污染源，避免或减少进一步污染的威胁；
- ③避免或减轻对环境的损害威胁，特别是对环境敏感区域的损害威胁。

（2）环境目标的优先保护次序

- ①人口聚集区；
- ②自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区；
- ③其他场所

（3）大气污染控制

①与调控中心联系，进行管线停输；工艺操作后，立即切断事故管段相邻两侧的阀门，同时采取堵漏、输转等措施切断溢油源；

②检查可燃气体浓度，确定泄漏油气影响范围，根据风向及油品泄漏情况划定危险区域；停止危险区域内一切生产，切断电源，熄灭火种，关闭一切非防爆通讯工具，撤离危险区域内与抢险无关人员，在危险区域设置警示标志，禁止其它人员、交通工具进入危险区域；封闭事件现场，警戒和报警；

③在警戒线处用移动式可燃气体检测仪监测油气浓度，并根据监测结果，不断扩大警戒范围。

2、水体污染事件保护目标的应急措施

可能造成水体污染事故的事件主要有外管道油品泄漏。

（1）处置措施优先保护原则

- ①保护人身生命安全；
- ②控制污染源，围控污染物，避免或减少进一步污染的威胁；
- ③避免或减轻对环境的损害威胁，特别是对环境敏感区域的损害威胁。

（2）环境目标的优先保护次序

- ①人口聚集区：沿线村庄；
- ②码头及船舶区、三类地表水体及其汇水范围、地下水源保护区，城市下水道；
- ③农田、旅游游乐场所；
- ④其他场所。

(3) 水体污染控制和清污方案

- ①切断溢油源：溢油事件发生后，可采取关断阀门、堵漏、输转等措施切断溢油源；
- ②溢油的围控：只要条件允许，用最快速度利用围油栏、进行围控，根据具体情况立即布放一道或数道围油栏，防止溢油继续漂移扩散；
- ③溢油回收：尽可能依靠机械的方法将围控的浮油回收，回收时可用浮油回收船、撇油器、油拖网、油拖把、吸油材料以及人工捞取等；
- ④残余溢油强制消除：使用消油剂和现场焚烧法将残余溢油强制消除，使用消油剂时，应按照《海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定》要求实施。

3、地下水、土壤污染事件应急措施

当发生泄漏造成土壤、地下水污染时：

- ①切断溢油源：溢油事件发生后，可采取关断阀门、堵漏、输转等措施切断溢油源；
- ②溢油的围控：用最快速度，根据地形、地势，利用水陆两用围油栏、修筑围堰等措施进行围控，防止溢油扩散；
- ③溢油回收：开挖集油坑、导流槽等，利用防爆吸油泵、防爆手工工具、油拖把、吸油材料尽可能将围控的污油回收；
- ④置换污染土壤：根据污染情况，制定相应的处置办法，如采用置换、地耕等对被污染的土壤进行处理。

6.4.4 风险管理建议

(1) 本工程具有潜在的事故风险，要从建设、生产等各方面积极采取防护措施，这是降低风险的根本措施。

(2) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取区域应急措施，以控制事故和减小对环境造成的危害。

(3) 按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，制定企业突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境应急预案的有效衔接。

(4) 协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息以及事故调查等。

(5) 对已确认的可能发生重大事故地点应标明，周围应驻守的控制点。

(6) 对于重大、特大事故，应向主管部门上报，对主要环境保护目标环境空气进行实时监控，及时发布环境空气质量信息，明确其危害。

(7) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道线路中心线两侧各 5 米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

①种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

②取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

③挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。

(8) 管道建成后，建议建设单位在管道经过林区段，加强巡视。严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾，并在发生火灾爆炸事故后将事故对环境的影响降到最小。

6.5 “三同时”验收一览表

本项目工程总投资为 2934.55 万元，其中环保投资总计为 283.5 万元，占总投资的 9.66%。具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目“三同时”竣工验收一览表

项目名称		苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程项目					
类别	时期	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、执行标准或拟达要求	环保投资（万元）	完成时间
废气	施工期	施工扬尘	粉尘	施工场界设置屏障和围墙，材料运输及对堆放时设蓬盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等。	满足江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 中限值	20	与建设项目同步实施
		施工机械和施工车辆尾气	NO _x 、CO	选用环保型机械设施，采用优质燃料、加强对施工机械车辆的维修保养、禁止施工机械超负荷运转。	/	/	
		焊接烟尘	粉尘	选用高频电阻焊钢管，制管焊接时不需要填充金属，焊接时基本无焊烟产生，焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。	/	/	
		油品回收产生的烃类废气	NMHC	选用“氮气推球、球推油进新管道”的回收工法，减少回收时产生的废气外泄。	满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中限值	/	
废水	施工期	施工人员生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、TP	施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理。	满足污水处理厂接管要求	/	与建设项目同步实施
		车辆及设备冲洗废水	SS、石油类	沉淀池处理后回用于机械车辆及设备冲洗以及现场洒水除尘。	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中车辆冲洗、道路清扫标准	5	
		新管线清管、试压排水	SS	设置临时污水沉淀池，废水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘。	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中车辆冲洗、道路清扫标准		
噪声	施工期	施工机械和运输车辆	噪声	选择新型低噪设备，并通过加装消音装置和隔离机器的振动部件来降低噪声；设简易声屏障，加强对各种机械的管理、维护和保养；合理安排施工进度和作业时间，对高噪音设备应采取相应的限时作业，因特殊需要必须连续作业的，应按要求办理夜间施工许可证，并公告。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值	/	
固废	施工期	生活垃圾		设置垃圾桶收集生活垃圾，收集的垃圾由环卫	无害化处理	50	

项目名称		苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程项目					
				部门定期拖运			
				土方量依据施工工艺进行调配,按照地貌单元及施工工艺分别进行平衡,尽量做到土方平衡。			
				施工废料部分可回收利用,应由专人管理回收,及时清洁工作面。剩余施工废料由当地环卫部门处理。			
				拆除的已清管的旧输油管道由建设单位回收。			
				旧管线清管含油污水	即产即清,交由有危险废物处理资质的单位处理。		
				含油沾染物	即产即清,交由有危险废物处理资质的单位处理。		
生态	施工期、运营期	/	/	水土保持工程	保持和恢复生态环境	42.68	
事故应急措施	施工期、运营期	纳入原有管线的应急管理范畴			满足环境风险防范要求	/	
环境管理(机构、监测能力等)		设置专职环境管理人员参加施工场地的环境管理和环境监测工作。			符合管理要求	0.62	
清污分流、排污口规范化设置(流量计、在线监测仪等)		/			/	/	
“以新带老”措施		/			/	/	
区域解决问题		/			/	/	
卫生防护距离设置		/			/	/	
总量平衡具体方案		/			/	/	
生态补偿		农田、航道及鱼塘穿越等补偿				165.2	
合计		/				283.5	/

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

7.1 经济效益分析

本项目工程总投资为 2934.55 万元，其中环保投资总计为 283.5 万元，占总投资的 9.66%。环保投资对本项目建设和运营阶段保护生态环境、减轻工程建设带来的不利影响将起到减缓作用。由于本项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，因此用于污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

7.2 社会效益分析

苏北成品油管道在宿迁市陆集镇北侧与宿连航道交叉，现状管道将对航道建设运行产生影响，为配合推进宿连航道一期工程建设，切实保障输油管道安全稳定运行，需对该段输油管道实施迁改。本项目建设将为沿线居民创造一些就业机会或谋生商机，改善当地的基础设施建设。因此拟建工程的实施具有良好的社会效益。

7.3 环境影响经济损益分析

本项目在建设过程中敷设管线需要占用一定量的耕地，引起土地面积较少、植被破坏、生物量损失，对生态环境造成了一定的程度的破坏，工程建成后及时进行恢复，弥补一部分生物量和生态环境的损失。

工程正常运营期间对环境基本无影响，但如发生风险事故，对环境影响较大，因此需加强风险防范，尽量避免风险事故发生。

7.4 环境经济损益分析结论

本项目经分析具有良好的经济效益和社会效益。采取相应的环保措施后，项目对周边环境的影响在可接受范围内。因此，从环保、经济、社会效益角度分析拟建工程的实施是可行的。综上所述，本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面基本统一，从环境损益的角度看，本项目建设可行。

8 环境管理与监测计划

环境管理是企业的一项重要内容，加强环境管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不利影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

制订系统的、科学的环境管理计划，能够使本工程建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和成品油管道工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过环境管理计划的实施，将管道工程对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

8.1 环境保护管理机构及职责

本项目改线管道工程属于国家管网集团东部原油储运有限公司，由其进行建设和生产管理。因此本工程环境管理应纳入国家管网集团东部原油储运有限公司。

国家管网集团东部原油储运有限公司将从原有的环境管理部门中抽调 1-2 个有环保工作经验的专职工作人员，主要负责施工期的环境保护管理工作，该机构的职责主要是：

①贯彻执行国家和省内的各项环境保护方针、政策和法规。

②负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中提出的各项环保措施的落实情况。

③在承包合同中落实环保条款，配合环保监理工程师，提供施工中环保执行信息，协调环保监理工程师、承包商及设计人员三者之间的关系。

④组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。

⑤负责受影响公众的环保投诉。

⑥积极配合、支持当地环保部门的工作，并接受其监督与检查。

⑦运营期的环境管理工作建设由当地环境保护部门承担。

8.2 环境管理要求

8.2.1 施工期

施工期环境管理组成为施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，各项环保措施的实施由施工单位执行，同时要求设计单位做好配合和服务。在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。监理单位应将《环境影响报告书》、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。建设单位施工期环境管理的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环保问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

从工程施工的全过程而言，环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工期环境管理要求如下：

- (1) 生态环境管理。临时工程等是生态环境管理的主要内容。
- (2) 施工期噪声控制。应合理安排施工时间，减缓运输车辆噪声对居民点的干扰。
- (3) 加强施工队伍教育培训，强化施工期废水治理。车辆及设备冲洗废水、清管试压废水等严格按照本环评要求进行处置，严禁直接排放到周边水体。
- (4) 施工扬尘控制。施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁，减少二次污染源的聚集。
- (5) 运输车辆管理。合理安排施工车辆行走路线，减少对周边交通的影响。尽量安排在昼间的非交通高峰期，减少噪声对沿线居民的影响。为减少交通压力，施工单位应合理进行车流组织，应将常规车流量、行驶路线、时段通报交通管理部门，时段选择宜避开交通高峰期。
- (6) 植被和景观恢复。管道两侧工程用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，道路绿化工程应及时实施，使景观达到协调。
- (7) 固废处置管理。本项目不设施工营地，生活垃圾委托环卫部门分清运，处置费用由施工单位承担。施工产生的建筑垃圾，不能有效利用必须废弃时，应及时处置。
- (8) 施工竣工验收。工程完工和正式运营前，按相关的建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环保工程验收。

8.2.2 运营期

项目运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和环境管理体

系，建立健全各项环境监督和管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

为了做好项目运营期全过程的环境保护工作，建议管道管理机构设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责实施环评报告提出的各项环保措施。

(1) 加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出编制详细的切实可行的环境污染防治办法和具体的操作规程，落实到责任机构（人），并将该环境保护计划和操作规程以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

(2) 做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度。

(3) 自觉执行已建立的各种环境管理制度，并加强与环境保护管理部门的沟通和联系，当环境污染事故发生时，应主动协助环境保护行政主管部门及时进行调查处理，并主动接受环境保护行政主管部门的管理、监督和指导。

(4) 根据环境监测的结果，制定改进或补充环境保护措施的计划。

表 8.2-1 环境管理计划表

阶段	环境管理工作计划	
企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。 (1) 委托评价单位进行项目的环境影响评价工作。 (2) 开工前，履行“三同时”手续。 (3) 生产装置投入运营后及时组织环保设施竣工验收。 (4) 生产中，积极配合环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作，对提出的问题及时整改。 (5) 配合当地环境监测站搞好监测工作，及时缴纳排污费。	
设计阶段	对设计单位提出下述要求并监督促其实施： 完善工艺方案。设计应尽量采用新技术工艺、新设备，采用节约资源、能源的生产工艺和设备，选用低噪声设备，使生产过程中污染物的产生减少到最低限度。	
施工阶段	①督促施工单位按审查批准的设计文件要求落实环保工程的施工计划与进度，保证工程质量，以确保建设项目的环保工程与主体工程同时投产或使用； ②与施工单位签定有关环保合同。监督施工单位的施工活动是否按有关要求，防止其对环境造成污染和破坏； ③施工活动总平面布置要合理，严格按有关规定执行，尽量减轻对周围群众的正常生活的影响； ④对施工造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在施工结束后及时恢复。	
竣工验收阶段	自检准备阶段	①检查施工项目是否按设计规定全部完工； ②组织检查试生产的各项准备工作； ③检查操作技术文件和管理制度是否健全； ④整理技术文件资料档案； ⑤建立环保档案。

阶段	环境管理工作计划	
	验收阶段	建设单位完工后，投产以前及时组织环保设施竣工验收
生产运行阶段	①把污染防治和环境管理纳入企业日常经营管理活动，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有控制污染的内容和指标，并且要落实到班组和岗位； ②企业主要领导负责实行环保责任制，指标逐级分解，做到奖罚分明； ③建立环境保护信息反馈和群众监督制度，监察企业生产和管理活动违背环保法规和制度的行为； ④建立健全各项环保设施的运行操作规则，并有效监督实施，严防跑、冒、滴、漏； ⑤定期向环保部门汇报情况配合环保部门的监督、检查。	

8.3 环境监测计划

本项目在施工期和运营期的监测重点有所差异。由于运营期间无废水、气等污染物排放，故运营期间的环境监测主要为管线发生泄漏时废水、气等污染物排放。而施工期除了加强环境管理，还应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。

建设单位要与当地环境保护行政主管部门配合建立健全必要的环境监控机构，配备专职环境保护管理人员将工作纳入日常的管理工作；监理单位对施工单位执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查，并按定对施工单位执行处理；施工单位应建立健全必要的环境监控机构，配备专职保护管理人员并将环境保护工作纳入到日常的管理。

8.3.1 施工期环境监测计划

在施工阶段，建设单位的专兼职环保人员，应保证按照施工期环境监督计划进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

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影响的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：施工期大气监测等。对事故监测视具体情况监测大气、土壤、水等。

表 8.3-1 施工期环境监督、监测计划表

监测项目	监督、监测内容		实施单位	监督部门
施工现场清理	监控项目	施工结束后，施工现场的弃土、渣等垃圾和生态环境恢复情况	建设单位委托的施工单位	所在地生态环境部门
	监测频率	施工结束后 1 次		
	监测点位	各施工区		
大气环境	监控项目	TSP、非甲烷总烃	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		

监测项目	监督、监测内容		实施单位	监督部门
	监测点位	管线两侧 200m 范围内 1 个点位		
施工噪声	监控项目	连续等效 A 声级	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	管线两侧 200m 范围内 1 个点位		
地表水	监控项目	COD、SS、石油类	建设单位委托的监测单位	
	监测频率	施工期间进行 1 次		
	监测点位	鱼塘		
生态环境	监控项目	施工区植被恢复情况	建设单位委托的施工单位	
	监测频率	施工结束后 1 次		
	监测点位	本项目施工设计区域		
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况开展大气、地表水、地下水、土壤的监测		建设单位委托的监测单位	

8.3.2 运营期环境监测计划

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地的环境监测机构进行。苏北成品油管道与宿连航道交叉处属于宿迁段，本工程运行期环境监测依托苏北成品油管道宿迁段进行，不单独开展。

8.4 施工期环境监理

为了减少施工对环境的影响，本项目应实行环境监理，建设单位必须加强施工单位的监督管理，职工施工期环保监理计划，确保在施工过程中得到落实，根据本项目特点，本项目施工监理的重点为生态环境保护和穿越工程施工。施工期环境监理建议清单见下表。

表 8.4-1 施工期环境监理建议清单

序号	监理项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	①配备洒水车，洒水降尘 ②尽量将植被、树木移植到施工区外	①遇4级以上风力天气，禁止土方施工 ②减少原有地表植被破坏，减少扬尘污染
2	管沟开挖	①开挖产生弃土应用于回填区填方 ②施工时要定时洒水降尘	①弃土在回填区内合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘
3	建筑砂石材料运输	①水泥、石灰等袋装运输 ②运输建筑砂石料车辆加盖篷布	①减少运输扬尘 ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料
4	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，设置专门的堆场，堆场四周有围挡结构	扬尘物料不得露天堆放
5	施工噪声	①定期在临近周边居民点监测施工噪声 ②选用噪声低、效率高的机械设备	①施工厂界噪声符合《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） ②合理安排施工时序，分段施工，加快施工进度
6	施工固废	设置垃圾收集点	合理收集处置，不得乱堆乱放
7	生态避让措	①保护基本农田	①保护基本农田

	环境	施	②尽量少占耕地 ③避开人员密集区等环境敏感点	②不得随意开辟施工便道，尽量少占用耕地 ③具体施工中，尽量避开人员密集处
		减缓措施	①对管线作业带临时占地进行及时平整和植被恢复 ②对作业带周围临时占地进行植被恢复	①严格控制施工作业带宽度，减少临时占地 ②开挖土方分层堆放，分层回填 ③相对固定作业带，严禁随意砍伐植被 ④安排好施工时序，选择最佳时间施工，便于管线施工，有利于水土保持
		整治措施	①水土保持与主体工程同步进行 ②土方作业做好拦挡和临时防护措施 ③建筑垃圾及生活垃圾不得随意丢弃	①冲沟等进行适当的水工保护，防治水土流失，与主体工程同步进行 ②对不能及时回填的挖方集中堆放，采取临时拦挡措施；砂石料等堆放区设苫布围挡；对容易诱发沙尘、粉尘的建筑材料进行覆盖； ③管线施工作业带产生的少量弃方用于周围边坡整治及护坡防护，就地平整后进行植被恢复，不得随意堆放
8	穿越工程	穿越宿连航道及连片鱼塘	穿越结束后恢复河道，做好水工保护	①征得有关部门同意 ②施工处采用混凝土套管保护 ③施工期安排在枯水期，合理布设施工场地，禁止在河道内清洗含油施工机具，抛弃施工垃圾、排放生活污水 ④施工期开挖河道，应合理设置导流沟和上下游围堰；施工结束后及时拆除上下游围堰，回填导流沟，疏通河道，埋设标志桩和警示桩，恢复河床原貌。根据实际情况做好水工保护工作

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

本工程苏北成品油管道在宿迁市陆集镇北侧与宿连航道交叉，工程交叉处现状地面高程约为 16.0m（85 高程，下同），输油管道埋深约 1.6m，宿连航道底高程为 11.51m，航道河面宽约 60 米，河底宽约 45 米，现状管道将对航道建设运行产生影响，为配合推进宿连航道一期工程建设，切实保障输油管道安全稳定运行，需对该段输油管道实施迁改。

本项目属于输油管道改建工程，符合国家相关产业政策要求，符合江苏省地方产业政策要求、符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》等的相关规定。

9.2 环境质量现状

1、大气

根据区域环境空气质量现状监测结果及评价指数来看，评价区环境空气质量总体状况较好，各点位监测因子均能满足评价标准的要求。

2、地表水

马河 W1 和 W2 监测断面 DO、pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类和悬浮物符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准要求。

3、声环境

各监测点昼间噪声介于 50~53.3dB(A)之间，低于 1 类标准昼间噪声 55dB(A)限值；夜间噪声介于 40.2~43.1dB(A)之间，低于 1 类标准夜间噪声 45dB(A)限值。项目所在区域声环境质量良好。

4、地下水

项目所在区域地下水中氨氮达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求；总硬度、硫酸盐、溶解性固体总量达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）II 类标准要求；其他因子达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）I 类标准要求。

5、土壤

土壤 T1-T3 各监测因子对照满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，其他用地）；石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第一类用地要求。

9.3 主要环境影响

1、施工期

(1) 废气

施工废气主要来自地面开挖、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、焊接烟尘和油品回收产生的少量烃类废气。采取施工场地洒水抑尘；途径村庄沿路设围栏或部分围栏；散装物料、土方临时遮挡、苫盖，运输车辆采取遮盖、密闭措施，采取上述措施后，可以减轻施工期废气对周围大气环境的影响。

(2) 废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水、车辆及设备冲洗废水以及管道清管、试压废水。施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，生活污水依托周边农户和旅店已有设施进行收集处理；车辆及设备冲洗废水和新管线清管、试压排水经沉淀后回用于周边施工场地洒水抑尘。

(3) 噪声

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，经分析，土石方阶段距 40m 处噪声满足昼间 70dB(A) 的标准要求，200m 处满足夜间 55dB(A) 的标准要求。为减小施工期噪声对管线两侧环境的影响，采取的噪声治理措施如下：合理安排作业时间，避运输车辆禁止鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线等，采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境影响。

(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、旧管道清洗含油污水、含油沾染物。施工期间产生的固体废物均能得到合理有效的处理处置，实现固体废物零排放。

(5) 生态环境

本项目改线工程开挖及穿越永久基本农田 1 处，管线长度约为 412 米。

施工期管道铺设临时占地，会对生态环境产生一定的影响，但由于项目工程量较小，施工期较短，施工结束后进行覆土回填并绿化，得到良好恢复，对生态环境影响较小。

本项目在采取相应的污染防治措施后，各项污染物可做到达标排放。

2、运营期

本项目运营期油品是在全封闭管道中输送，正常情况下不产生废气、废水、噪声和固体废物，不会对周边环境产生影响。

本项目作为苏北成品油管道宿迁段的一部分，其管道压力随时由相应站场监控中心监控，可以远程监测油品输送过程中的动态，一般发生事故后，可及时关闭该段所属的自控阀室的阀门，关闭输油阀，控制事故的进一步发展。本项目在积极进行环境风险事故防范措施，落实风险防范对策和应急措施的前提下，可将损失降到最小。因此，本项目的环境风险水平是可以接受的。

9.4 污染防治措施

(1) 废气污染防治措施

施工期严格执行《宿迁市扬尘污染防治条例》中相关要求，根据设计方案，选用低排放的施工机械及车辆，选用低焊烟排放的焊接材料等。

正常运行期间，本项目不产生废气。

(2) 地表水环境保护措施

施工期施工队伍依托当地社会服务设施。施工结束后尽快恢复出入场地的原貌等。车辆及设备冲洗废水以及管道清管、试压废水沉淀后回用于施工，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流。

正常运行期间，本项目不产生废水。

(3) 固废污染防治措施

生活垃圾委托环委清运，施工废料部分回收利用，其余交由环卫部门处理，原线路旧输油管道回收处理，含油污水及含油污染物作为危废，即产即清，收集后交由有资质单位处置。

正常运行期间，本项目不产生固废。

(4) 地下水污染防治措施

管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生，做好施工现场的防渗工作。

(5) 噪声污染防治措施

选用低噪声设备，合理安排施工时间及施工现场布置，加强施工期噪声监测。

(6) 生态保护措施

加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系，加强招、投标工作和环境保护监理；严格控制施工占地，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；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；在项目设计及施工中尽量减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，以农业种植复垦为主；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。对施工人员开展野生动物保护的宣传工作，禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物，在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物；项目所涉及的占地严格按土地管理法规的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准；落实临时占地等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。

(7) 风险防范措施

合理选线，设计上选用质量可靠的管材和关键工艺设备；全线采用高温型三层 PE 防腐层防腐。运行阶段建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制度，加强安全管理的措施，加强管道和站场周围居民的环境风险宣传。

结合管道建设方已建立的应急体系，制定了该管道的分级应急预案，主要内容包括组织机构、预防与预警、应急相应、信息发布、后期处置、保障措施和培训。

9.5 公众意见采纳情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《环境影响评价公众参与办法》（生态部环境令 第 4 号）的要求，国家管网集团东部原油储运有限公司完成了本项目公众参与工作。环评信息公开期间，建设单位、环评单位均未收到沿线群众、单位因环境问题质疑、反对本工程建设的相关意见，本次评价采纳公众同意的意见。

9.6 环境影响经济损益分析

本项目经分析具有良好的经济效益和社会效益。采取相应的环保措施后，项目对周边环境的影响在可接受范围内。因此，从环保、经济、社会效益角度分析拟建工程的实施是可行的。综上所述，本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面基本统一，从环境损益的角度看，本项目建设可行。

9.7 环境管理与监测计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控；开展施工期环境监理工作。

9.8 总结论

苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程的建设符合国家产业政策，管道选线合理，符合环保规划的相关要求，具有良好的社会效益。项目的施工建设会对项目两侧一定区域的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但在落实本报告书中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足污染物达标排放、区域环境质量达标、使项目的环境影响处于可以接受的范围。

因此，从环境影响角度分析，在落实报告书提出的各项环境保护措施并加强环境风险管理的前提下，苏北成品油管道与宿连航道交叉管段迁改工程的建设具备环境可行性。