档案号：0553-11/C-2019

连云港至仪征原油管道工程
连云港至淮安段

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：国家管网集团东部原油储运有限公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二三年五月

打印编号：1684486111000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dha5gj
建设项目名称	连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国家管网集团东部原油储运有限公司
统一社会信用代码	91320300302280001XU
法定代表人（签章）	司刚强
主要负责人（签字）	司刚强
直接负责的主管人员（签字）	刘军博
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	北京飞燕石化环保科技发展有限公司
统一社会信用代码	91110304700220979Z
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
许丹	2015035110352014110704000355	BH018017	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
姚巍	现状调查与评价	BH029084	
许丹	概述；总则；生态环境现状调查与评价及环境影响评价；结论	BH018017	
段婧	环保措施及可行性论证	BH029085	
马明月	环境风险评价；大气环境影响评价	BH061291	

李新峰	工程分析；管道路由合理性分析；环境影响经济损益分析；环境管理与监测计划；地表水、地下水及土壤影响评价	BH029083	

目 录

1 概述 1
1.1 项目由来及意义 1
1.2 环境影响评价工作过程 2
1.3 分析判定相关情况 2
1.4 项目特点与关注的主要环境问题及环境影响 6
1.5 环境影响报告书主要结论 7
2 总则 9
2.1 编制依据 9
2.2 评价目的与原则 13
2.3 评价方法与时段 13
2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选 14
2.5 评价等级、评价范围及评价重点 18
2.6 评价标准 24
2.7 污染控制与环境敏感目标 29
3 工程分析 40
3.1 工程概况 40
3.2 施工期环境影响因素及污染源分析 70
3.3 运营期污染源分析 85
3.4 总量控制 89
3.5 碳排放量核算 89
3.6 清洁生产 94
4 站场及管道路由选址合理性分析 97
4.1 产业政策的符合性 97
4.2 规划与相关规定的符合性分析 97
4.3 与“三线一单”要求的符合性 99
4.4 站场选址合理性分析 110
4.5 路由站址批复及建议响应情况 111
4.6 管道路由选址合理性分析 116
5 环境现状调查与评价 130
5.1 自然环境现状调查与评价 130
5.2 生态环境质量现状调查与评价 131
5.3 大气环境现状调查与评价 161
5.4 声环境现状调查与评价 167
5.5 地表水环境现状调查与评价 169
5.6 地下水环境现状调查与评价 173
5.7 土壤环境现状调查与评价 202
6 环境影响预测与评价 209

6.1 生态环境影响预测与评价 209
6.2 大气环境影响预测与评价 227
6.3 声环境影响评价 232
6.4 地表水环境影响评价 238
6.5 地下水环境影响评价 245
6.6 土壤环境影响评价 256
6.7 固体废物环境影响评价 265
7 项目穿越环境敏感区的影响评价 269
7.1 穿越敏感区的总体情况 269
7.2 敏感区管控措施与要求 270
7.3 对徐圩新区集中式饮用水水源保护区和古泊善后河清水通道维护区的影响分析 273
7.4 对洪水调蓄区的影响分析 277
7.5 对生态公益林的影响分析 291
7.6 对涟水县南六塘河湿地保护小区的影响分析 293
8 环境风险 297
8.1 风险评价总则 297
8.2 环境风险潜势初判 298
8.3 评价等级和评价范围 308
8.4 风险识别 309
8.5 风险事故情形及源项分析 332
8.6 风险影响预测 339
8.7 环境风险管理 353
8.8 应急预案 363
8.9 结论与建议 390
9 环境保护措施及其可行性论证 394
9.1 施工期环境保护措施 394
9.2 运营期环境保护措施 411
9.3 管道工程“三同时”验收 413
9.4 环保投资 414
10 环境影响经济损益分析 416
10.1 目的 416
10.2 经济效益 416
10.3 社会效益 416
10.4 环境效益 417
10.5 经济损益分析结论 417
11 环境管理与监测计划 418
11.1 环境管理 418

11.2 环境管理计划..... 418
11.3 施工期环境监理制度..... 421
11.4 环境监测..... 423
11.5 污染物排放清单..... 424
11.6 竣工验收“三同时”..... 425
12 环境影响评价结论 427
12.1 项目概况..... 427
12.2 相关政策、规划及要求的符合性..... 427
12.3 工程环境影响评价..... 429
12.4 清洁生产符合性分析..... 438
12.5 总量控制..... 438
12.6 公众参与..... 438
12.7 其他..... 438
12.8 结论与建议..... 439

1 概述

1.1 项目由来及意义

随着国民经济的飞速发展和人民生活水平的不断提高，成品油和化工产品的消费量日益增大，对其重要的原料（原油）的需求量也随之增加。目前，我国各大油田原油产量已无法满足使用需要，在今后相当一段时期内，我国原油缺口的重要补充来源将是进口原油，且数量呈逐年上升趋势。

目前南京、沿江地区的石化企业原油资源主要为进口原油和胜利原油，主要管输途径有甬沪宁原油管道、鲁宁线和日照-仪征原油管道，其中鲁宁线至今已运行近 44 年，存在螺旋焊缝失效泄漏、管道内检测缺陷等风险，同时中国石化正在规划鲁油鲁炼，国家管网集团计划关停鲁宁线，关停后，沿江炼化企业的原油入厂通道仅余日照-仪征原油管道和甬沪宁原油管道两个通道，管输能力不足 6000 万吨/年。“十四五”期间，中国石化南京及沿江 7 家炼化企业的加工能力将由 7050 万吨/年达到 7450 万吨/年，存在资源供应缺口。

目前，连云港市徐圩新区正在建设 30 万吨级原油码头及 160 万方储备油库，计划 2023 年 12 月建成，本工程考虑充分利用连云港原油码头的接卸能力和储备油库资源，为码头上岸原油提供便捷的出路，并为储备油库的正常运转提供稳定可靠的保障，从而解决南京、沿江地区各石化企业资源缺口问题。

国家管网集团努力打造智慧互联大管网，本项目上游原油资源可实现多主体多渠道供应，连云港至仪征原油管道工程建设可实现中间管网高效集输，优化了运距，节约管输成本。

综上所述，为顺应国家管网集团基石托运商中国石化的发展战略，为连云港商储库的油品出库提供便利途径，同时解决鲁宁线停运后原油资源供应缺口，增强南京及沿江地区原油资源供应的稳定性和安全性，新建连云港至仪征原油管道是完全必要和紧迫的。本项目为连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段，管道终点淮安输油站依托日仪线淮安输油站进行改扩建，进而实现连云港商储库油品和日仪线的连通，为油品输送至沿江石化企业打通渠道。

1.2 环境影响评价工作过程

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》及《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，国家管网集团东部原油储运有限公司委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司对本项目进行环境影响评价。接受委托后，环评单位对本项目前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，广泛收集了相关资料，本次评价过程中，根据现阶段环境敏感目标的情况，对管道路由进行了局部的优化调整，尽可能对其避让，对确实无法避让的环境敏感区进行了多种穿跨越方式比选和路由优化。在综合工程和环保选线研究成果、专家咨询意见、各项专题成果以及公众参与意见的基础上编制完成了本项目环境影响报告书。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策的符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家产业政策。

输油管道工程不在《江苏省化工产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2020 年本）》（苏政办发[2020]32 号）中，不属于限制、淘汰和禁止项目。

因此，本项目符合国家和江苏省产业政策。

1.3.2 规划与相关意见的符合性分析

1.3.2.1 与国家油气管网中长期发展规划符合性分析

2017 年 5 月，国家发展改革委和国家能源局发布了《中长期油气管网规划》，根据规划，在“三、规划布局”的“(三)完善原油管道通道布局”中，统筹进口和自产原油，推动原油管道、石化产业基地、储备基地协同发展，服务炼厂和储备需求。形成西北与西南相连、东北与华北华东贯通、沿海向内陆适当延伸的"东西半环、海油登陆"原油通道格局。本项目列入海油登陆清单中，项目符合《中长期油气管网规划》。

1.3.2.2 与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》相符性分析

《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》中指出“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、

铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目在连云港市和淮安市境内穿越了 1 处水源保护区、11 处生态空间管控区域和 1 个湿地保护小区，管线与敏感区走向发生交叉从而无法避让，建设单位在管控区域内河流穿越采取了定向钻等无害化的穿越方式；管线在管控区域内因安全、后期维护、规划无法避让的，建设单位在区域内采用减缓措施穿越；站场、阀室等布置在敏感区保护范围之外，穿越各生态空间管控区域已取得各市政府的同意意见。

因此，本项目与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》的要求相符合。

1.3.2.3 与《省政府关于进一步加强石油天然气管道保护提升安全发展水平的意见》（苏政发[2014]135 号）的相符性分析

根据《省政府关于进一步加强石油天然气管道保护提升安全发展水平的意见》（苏政发[2014]135 号）第一条：“（一）总体要求。按照建设‘平安江苏’决策部署，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，坚守发展决不以牺牲人的生命为代价的红线，全面落实油气管道保护和安全生产责任，健全协同监管体制，强化应急联动机制，筑牢油气管道保护责任网、监督网、保障网，确保油气管道生产安全事故明显减少，油气管道保护和安全管理水平明显提升。”

本项目为输油管道项目，要求建设单位在后期运营中全面落实油气管道保护和安全生产责任，健全协同监管体制，强化应急联动机制，减少油气管道生产安全事故，与苏政发[2014]135 号文的要求一致。

1.3.2.4 与江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）的符合性分析

2021 年 12 月 22 日，国家发展改革委发布了关于印发《江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）》的通知（发改地区[2021]1862 号），根据规划，在推动产业转型升级发展中，建设重要绿色能源基地，来强化能源安全高效绿色供给。加强沿海电源点及电力、油气输送通道规划布局，统筹建设海上风电、沿海 LNG 接收、煤炭中转储运、核电基地。规划建设连云港石油储备库。本项目为解决连云港石油储备库原油出库问题而新建的原油管道，项目列入绿色能源基地建设重点名单中。因此，本项目与《江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）》是相符的。

1.3.2.5 连云港市“十四五”能源发展规划

2022 年 2 月 24 日，连云港市人民政府办公室发布了《关于印发连云港市“十四五”能源发展规划等专项规划的通知》（连政办发[2022]9 号），根据规划，连云港的重点任务中，推进油品运输管道建设。完善原油、成品油管道运输网络，在原油管道方面，开展全市原油输送管道互联互通方案研究，重点建设新海石化原油管道与日照-仪征原油管道互联互通工程和连云港-仪征原油管道。因此，本项目与《连云港市“十四五”能源发展规划》是相符的。

1.3.2.6 与涉及区县国土空间总体规划近期实施方案的相符性分析

根据 2022 年 6 月连云港市连云区人民政府发布的《2022 年度连云港市连云区预支空间规模指标落地上图方案》、2022 年 2 月灌云县人民政府发布的《2022 年度灌云县预支空间规模指标落地上图方案》、2022 年 4 月灌南县人民政府发布的《2022 年度灌南县预支空间规模指标落地上图方案》、《江苏省自然资源厅关于 2022 年度涟水县预支空间规模指标落地上图方案的批复》（苏自然资函[2022]1309 号），本项目均已列入连云区、灌云县、灌南县、涟水县的“重点建设项目用地规划表”中；项目因在淮阴区无永久占地，无需申请用地指标。因此，本项目与涉及各区县国土空间规划近期实施方案是相符的。

同时，本项目管道路由在设计阶段，充分征求了涉及各区县规划部门的意见，并取得了国家东中西区域合作示范区(连云港徐圩新区)建设局、灌云县自然资源和规划局、灌南县自然资源和规划局、涟水县自然资源和规划局及淮安市自然资源和规划局淮阴分局及涉及各乡镇政府的同意意见，项目管道路由走向与区县国土空间规划是相符的。

1.3.2.7 与《关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政发[2021]3号）的符合性分析

本项目属于线性基础设施建设,属于生态空间管控区域允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，建设单位编制了《连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段不可避让连云港市生态空间管控区域论证报告》和《连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段不可避让淮安市生态空间管控区域论证报告》，并取得了连云港市政府和淮安市政府的同意穿越生态空间管控区域的意见。

1.3.3 与“三线一单”要求的符合性

1.3.3.1 与江苏省生态空间保护区域的符合性分析

经与各市自然资源局核查，本项目穿越了 11 处生态空间管控区域，包括清水通道维护区、洪水调蓄区、生态公益林 3 种类型。本项目为管道工程，采用定向钻方式穿越处于生态空间管控区域水体，对河流河堤未造成影响，不影响河流行洪，施工过程没有固体废物进入河道，不属于《江苏省河道管理条例》及《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》中禁止从事的活动，与《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的管控要求是相符的。

1.3.3.2 与《连云港市"三线一单"生态环境分区管控实施方案》的符合性分析

2021 年 6 月 1 日，连云港市生态环境局发布了《关于印发连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》（连环发[2021]172 号），根据方案，全市共划定环境管控单元 290 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控；其中优先保护单元 90 个，重点管控单元 108 个、一般管控单元 92 个。

本项目在连云港市境内穿越的古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区等 9 处生态空间管控区域属于优先保护单元，在优先保护单元内穿越水体采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在管控区域范围内不设站场、阀室等永久占地内容，与优先保护单元生态环境分区管控的管理要求是相符的。

本项目首站位于连云港石化产业基地内，属于重点管控单元。项目为输油管道项目，符合国家的产业政策，为鼓励类项目；项目生产工艺、装备技术、清洁生产水平等能达到国内领先水平，资源能源消耗小、污染物排放少；项目环境风险可控，与重点管控单元空间布局约束要求是相符的；本项目运营期主要污染物为生活污水、固体废物和站场的无组织废气排放，排放量少，站场采用先进的工艺和先进设备，能做到污染物达标排放，与污染物排放管控要求是相符的；项目首站位于产业基地内，可做到与产业基地的应急联动，并纳入到基地的风险防控体系中，与环境风险防控要求是相符的，因此，本项目与连云港市"三线一单"生态环境分区管控要求是相符的。

1.3.3.3 与《淮安市"三线一单"生态环境分区管控方案》的符合性分析

2020 年 12 月 25 日，淮安市人民政府发布了《市政府关于印发淮安市“三线一单”

生态环境分区管控方案的通知》（淮政发[2020]16 号），全市共划定环境管控单元 352 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

本项目穿越的淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区等2处生态空间管控区域属于优先保护单元，在优先保护单元内穿越水体采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在管控区域范围内不设站场、阀室等永久占地内容和临时占地，与优先保护单元生态环境分区管控的管理要求是相符的。因此，本项目与淮安市"三线一单"生态环境分区管控要求是相符的。

1.3.3.4 与环境质量底线相符性

本项目运营期站场废气主要为无组织排放挥发性有机物；连云港首站和淮安输油站产生的生活污水经一体化污水处理设施处理后，站内绿化，不外排；项目对产生的固体废物进行合规处置；站内产生的噪声进行有效的处置。

根据本次环评的现状监测结果，项目所在区域地表水、地下水、大气、声环境、土壤环境均能满足相应的标准要求，符合环境质量底线要求。

1.3.3.5 与资源利用上线相符性

本项目运营过程中仅消耗电能，连云港首站位于连云港商储库内，淮安输油站位于已建的日仪线淮安输油站内，不新增征地，因此，本项目符合资源利用上线的要求。

1.3.3.6 与环境准入负面清单相符性

对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，本项目为输油管道运输，不属于码头、钢铁、石化、化工、焦化、建村、有色等《长江经济带发展负面清单指南（试行）》所列的禁止类项目，属于重大基础设施项目，与《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》是相符的。

1.4 项目特点与关注的主要环境问题及环境影响

本项目为输油管道项目，输送介质为原油，对环境的影响主要为施工期对生态的影响及运营期事故状态下对水环境的影响。本次评价结合建设项目的特点，以施工期对沿线生态环境、地表水环境的影响评价和运营期环境风险评价为重点。关注的主要问题为项目穿越对徐圩新区集中式饮用水源地保护区，古泊善后河清水通道维护区及新沂河、灌河、盐河、民便河等洪水调蓄区和生态公益林的环境影响；管线路由走向和站场选址的环境可行性；营运期事故状态下对水环境的影响等。

本项目主要的环境影响为：

1）生态影响：本项目穿越了多处生态空间管控区域，生态环境影响主要体现在施工期，表征为管沟开挖、管道穿跨越、站场阀室建设施工阶段，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、种植业的损失以及施工临时道路等占地造成水土流失和地表植被破坏，经评价，本项目对生态环境的影响较小，对环境的影响可接受。

2）地表水环境影响：本项目穿越了徐圩新区集中式饮用水源地保护区，生态空间管控区中的古泊善后河清水通道维护区及新沂河、灌河、盐河、民便河等洪水调蓄区，上述河流的穿越均采用定向钻的施工方式，对地表水环境的影响较小。营运期风险事故状况下，泄漏原油一旦进入地表河流中，将对地表水水质产生污染影响。

3）大气、噪声、地下水、固废等影响：本项目连云港首站和淮安输油站产生的生活污水经站内一体化生活污水处理装置处理后作为站内绿化用水，不外排，对环境的影响较小。站内废气主要为设备、管阀件的排放的无组织挥发有机物；各站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类和 4a 类标准；项目产生的固废均合规处置。

4）环境风险影响：本项目主要事故类型为原油泄漏、火灾、爆炸，表现为管道原油泄漏污染地表水和地下水以及泄漏后遇明火发生火灾事故的伴生污染物的影响。经预测表明发生火灾事故时，未出现 CO 大气毒性终点浓度；对主要敏感地表水预测可知，在泄漏事故发生后约 1～2 小时左右到达下游取水口，应在此响应时间内采取措施，减少对水源地的影响；经预测，发生泄漏后对区域地下水的影响相对较小。

1.5 环境影响报告书主要结论

连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段为国家管网集团东部原油储运有限公司拟新建的原油管道工程，本工程考虑充分利用连云港码头的接卸能力，解决南京、沿江地区各石化企业资源缺口问题。管道长度 151km，管道起于连云港首站，止于淮安输油站，新建管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为 7.14×10^4t/d，设计压力 8.5MPa，管径 813mm，全线设置 2 座工艺站场，6 座截断阀室。管线途径连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县以及淮安市涟水县、淮阴区 2 市 5 县（区）。

本项目共穿越了 1 处水源保护区、11 处生态空间管控区域和 1 个湿地保护小区，穿越各敏感区的水体均采用定向钻的施工方式，最大限度的减少了对环境的影响。本项目管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，所选路由总体上符合沿线城市发

展规划和土地利用规划，各项工艺比较先进，各类污染物均可达标排放,其对环境影响较小，污染防治措施配套可行，对生态环境造成的损失多属临时性、可恢复的。

工程建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，但在严格落实本报告提出的各项污染防治、生态恢复措施、环境风险防范措施后，项目建设对环境的影响可得到有效预防和减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到可接受程度，环境风险可防可控，因此，从环境保护角度考虑,本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关环保法律法规

1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

2）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

3）《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日)；

4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；

5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日)；

6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）

7）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

8）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；

9）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日）；

10）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；

11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日）；

12）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日）；

13）《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日)；

14）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；

15）《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；

16）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日）；

17）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；

18）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；

19)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评[2021]108 号)；

20）《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910 号）；

21）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

22）《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）；

23）《关于印发<国家重点生态功能保护区规划纲要>的通知》（环发[2007]165 号）；

24）《关于印发<全国生态脆弱区保护规划纲要>的通知》（环发[2008]92 号）；

25）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年 12 月 30 日修订）；

26）《关于印发<全国生态功能区划（修编版）>的公告》（环境保护部 中国科学院公告 2015 年第 61 号）；

27）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号）；

28）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019 年 11 月 1 日）；

29）《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日）；

30）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；

31）《国家发展改革委等 9 部委印发<关于加强资源环境生态红线管控的指导意见>的通知》(发改环资[2016]1162 号)；

32）《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；

33）《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2010]105 号）；

34）《国家林业局 财政部关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》(林资发[2017]34 号)；

35）《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发[2016]89 号）；

36）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行）；

37）《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）；

38）《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）；

39）《国家危险废物名录》（2021 年版）（部令第 15 号）；

40）《关于发布<中国生物多样性保护优先区域范围>的公告》（环境保护部公告 公告 2015 年第 94 号）；

41）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162 号）；

42）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）（部令第 16 号）；

43）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）；

44）《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部公告2017年第43号）；

45）《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令第23号公布 2022年1月1日起施行）；

46）《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号）。

2.1.2 地方省市有关环保法规及规划

1）《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护局，1998年6月起施行）；

2）《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）的批复》（苏政复[2022]13号）；

3）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年修订，2018年3月28日施行）；

4）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年修订，2018年3月28号）；

5）《江苏省大气污染防治条例》（2018年修订，2018年11月23号）；

6）《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》（苏政发[2014]1号）；

7）《江苏省人民政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49号）；

8）《江苏省河道管理条例》（2018年1月1日）；

9）《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）；

10）《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》（2018 年11月23日修正）；

11）《江苏省水污染防治条例》（2021年5月1日）；

12）《江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）-企业事业单位版》；

13）《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018年5月1日）；

14）《省政府关于同意句容市二圣水库水源地和灌南县通榆河田楼水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2018]54号）,2018年7月31日）；

15）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》（苏办厅字[2020]42号）；

16）《江苏省人民政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1号）；

17）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政

办发[2021]3 号，2021 年 2 月 1 日）；

18）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域监督管理办法的通知》（苏政办发[2021]20 号，2021 年 3 月 26 日）；

19）《江苏省省级森林公园管理办法》（苏林规[2013]3 号，2013 年 12 月 30 日）；

20）《江苏省土壤污染防治条例》（2022 年 9 月 1 日）；

21）《连云港市集中式饮用水水源保护条例》（2019 年 3 月 1 日）；

22）《市政府办公室关于印发连云港市战略环评成果落地“三线一单”试点工作实施方案的通知》（连政办发[2017]112 号）；

23）《市政府关于印发淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（淮政发[2020]16 号）；

24）《市生态环境局关于印发连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》（连环发[2021]172 号，2021 年 6 月 1 日）；

25）《省政府关于同意徐圩新区集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（苏政复[2014]91 号）；

26）《江苏省自然资源厅关于灌云县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2022]1380 号）；

27）《江苏省自然资源厅关于灌南县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]6 号）；

28）《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338 号）。

2.1.3 环评有关技术规定

1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

2）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

3）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

5）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

6）《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

7）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）；

8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

9）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

2.1.4 评价直接依据

1）本项目环境影响评价委托合同（见附件 1）；

2）《连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段可行性研究》（华东管道设计研究院有限公司，2023 年 2 月）。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

通过对本项目环境影响评价将达到如下目的：

1）在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对本项目的环境影响进行预测和评价,结合沿线环境保护规划、发展规划、土地利用规划等，从环境保护角度论证本项目建设的可行性，为环境管理和进一步工程方案优化设计提供必要的科学依据；

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

3）根据本项目对环境影响的特点，提出有针对性的环境管理、环境监理和环境监测计划；

4）根据本项目环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

2.2.2 评价原则

通过现场实地踏勘，充分了解收集评价区环境质量、环境生态现状资料，并对一些敏感地区进行现状调查和监测。在工作过程中认真贯彻“以点为主，点段结合”的原则，针对性解决问题；优化项目选址及路由；合理选线、选址，减少对生态环境的影响；生态保护与污染控制并重；评价工作始终贯穿着减少污染、保护环境的目的。

2.3 评价方法与时段

2.3.1 评价方法

由于本项目为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线” 的方法开展工作。结合本项目各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向和站场选址的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项

目建设的环境可行性结论。

2.3.2 评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期和营运期两个时段，施工期为评价重点。

2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.4.1 环境影响要素识别

2.4.1.1 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表征为管沟开挖、管道穿跨越、站场阀室建设施工阶段，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；施工临时道路，水土流失和地表植被破坏。

营运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。

2.4.1.2 地表水环境影响

水环境影响表征为：1）施工期中小型河流开挖穿越对地表水环境的影响；2）清管试压排放水对地表水环境的影响；3）施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；4）运营期原油泄漏对地表水体的环境影响。

2.4.1.3 地下水环境影响

本项目施工期及营运期对地下水的影响主要表现为施工期管沟开挖对浅层地下水的影响、站场污水渗透和管道腐蚀对地下水的污染以及运营期原油泄漏对地下水的污染影响。

2.4.1.4 土壤环境影响

本项目建设对土壤的影响主要表现为运营期原油泄漏对土壤的污染影响。

2.4.1.5 大气环境

大气环境影响表征为：1）施工机械排放的废气；2）施工产生的扬尘；3）营运期风险工况下发生火灾爆炸对大气环境的影响。

2.4.1.6 声环境

声环境影响表征为：1）施工期施工机械产生的机械噪声；2）营运期站场内输油设备产生的机械噪声。

2.4.1.7 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）施工期产生的弃土（渣）；2）废弃泥浆；3）施工垃圾；4）生活垃圾；5）营运期产生的生活垃圾以及清管作业和检修清洗油罐产生的危废。

2.4.1.8 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）施工期道路穿越对交通的影响；3）施工对居住环境的影响；4）对沿线的社会就业、社会经济的贡献；5）工程建设对沿线景观的影响。

本项目环境影响表征识别见表 2.4-1，环境影响要素识别见表 2.4-2。

表 2.4-1　环境影响表征识别

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站、截断阀室建设	①永久占用土地，改变土地利用的现有功能； ②被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.2 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放。
	2 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；特别对沿线林地的破坏，需要提出林地补偿建设计划；②可能临时产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时堆场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	2.4 施工便道建设	临时占用部分土地，对需要保留的巡线道路将永久性改变土地利用的原有功能。
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放。
	3 穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，有少量的施工机械或设备含油污水产生。
	3.1 穿越河流	①开挖穿越将对河流水质产生短期影响，致使河水泥沙含量增加；②回填土处置不当，可能造成河道淤积或水土流失；③从河底挖出的淤泥如堆放或处理不当，可能引起农田或土壤污染；④定向钻方式穿越大型河流或具有饮用水功能的河流会产生一定的废弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿越点附近的农田或土壤造成污染。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管、箱涵等施工工艺，事故发生概率极低。

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
	3.3 穿越高等级公路	复合型事故风险影响，由于采用顶管、定向钻等施工工艺，事故发生概率极低。
	4 试压、清管	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀、过滤处理后排放。
运营期	5 管线正常工况运营	——
	6 站场	噪声源主要为机泵等，强度为 85dB(A)；站场排放的无组织废气；营运期产生的生活垃圾以及清管作业和检修清洗油罐产生的危废。
	7 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原油泄漏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、社会关注区产生的影响； ③管线泄漏对穿越地表水水体及下游取水口的污染影响。
	8 社会影响	①影响邻近村庄或城镇的发展空间； ②增加劳动就业，促进经济发展。

表 2.4-2 环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			运营期			非正常工况		
		有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
自然生态环境	地形地貌	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	植被与水土流失	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	土壤	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	土地利用	—	有	明显	—	有	一般	—	—	—
	野生植物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	野生动物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	保护区	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	农业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	林业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
环境质量	地表水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	地下水	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	环境空气	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	—	有	一般	—	—	—
社会环境	居住	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	交通运输	有	有	一般	有	—	一般	—	—	—
	社会经济	有	—	明显	有	—	明显	—	有	一般
	劳动就业	有	—	一般	有	—	明显	—	—	—
	景观	—	有	一般	—	—	—	—	—	—

由上表可见，本项目对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境（地形地貌、植被、土壤与水土流失、动植物与生态、农业与土地利用）的影响以及运营期非正常工况及风险状态下对周边生态环境、水环境及社会环境的影响。

2.4.2 评价因子筛选

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

表 2.4-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期，工程会占用物种栖息地，导致物种数量减少，影响方式是直接影响。运行期会逐渐恢复。	短期的 可逆的	中

生境	生境面积、质量、连通性等	施工期，工程占地会导致动物生境面积减少；管道开挖会导致生境连通性降低。影响方式均为直接影响。运行期永久占地区导致的其他栖息地面积减少无法恢复，其余影响会逐渐恢复。	永久占地对生境面积的影响是长期的，不可逆的。其他影响是短期的，可逆的。	中
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期，会导致附近动植物种类和数量降低，影响方式是直接影响。运行期可以逐渐恢复。	短期的 可逆的	中
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期，工程占地会导致工程区植被覆盖度、生产力、生物量降低，生态系统功能减弱，影响方式是直接影响。其中永久占地区损失无法恢复，临时占地区会逐渐恢复。	永久占地的影响是长期的，不可逆的。其他影响是短期的，可逆的。	中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期，工程回导致物种丰富度、均匀度、优势度等降低，影响方式是直接影响。运行期大部分可以恢复。	短期的 可逆的	中
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期，工程对所涉及的生态敏感区主要保护对象、生态功能等会产生影响，影响方式包括直接影响和间接影响。运行期会逐渐恢复。	短期的 可逆的	中
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期，工程对景观多样性、完整性等会产生一定影响，影响方式包括直接影响和间接影响。运行期会逐渐恢复。	短期的 可逆的	中
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及自然遗迹，因此对遗迹多样性、完整性等无影响	无	无

表 2.4-4　本项目其他环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象
水环境	地表水环境质量现状调查	pH、溶解氧、CODcr、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数、总磷
	地下水环境质量现状调查	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类
	地表水及地下水影响预测	石油类
环境空气	环境空气质量现状调查	NMHC、TVOC
	环境空气影响预测与评价	NMHC
声环境	声环境质量现状调查与预测	站场厂界噪声，Leq(A)
土壤环境	土壤环境质量现状调查	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C_{10}-C_{40}）
	土壤环境影响预测与评价	石油烃
环境风险	大气环境	CO
	地表水、地下水环境	石油类

2.5 评价等级、评价范围及评价重点

2.5.1 评价等级及范围

2.5.1.1 生态环境

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的评价等级判断依据，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，工程占地（永久占地和临时占地）面积共 5.26km^2，小于 20km^2。因此，本项目评价等级为三级。

表 2.5-1 生态影响评价等级判定

判定原则	结果
是否涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
是否涉及自然公园	不涉及
是否涉及生态保护红线	不涉及
根据 HJ2.3 判断，是否属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不属于
根据 HJ610、HJ964 判断，是否属于地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不属于
工程占地规模是否大于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域）	不属于
判定结果	三级评价

2）评价范围

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价范围确定要求，本次评价在管线穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围，对于敏感目标调查外延至管线两侧各 1km 的范围。

2.5.1.2 地表水

1）评价等级

管道工程：本项目管道采用密闭输送，正常情况下无废水产生。

站场工程：连云港首站和淮安输油站产生的生活污水经站内一体化污水处理设施处理后，用于站内绿化，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中表 1 水污染型建设项目地表水评价等级判定：

表 2.5-2　水污染型建设项目地表水评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m^3/d）；水污染物当量数W/（量纲一）
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 且W＜6000
三级 B	间接排放	-
注：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。		

本次地表水环境影响评价等级为三级 B。

2）评价范围

本项目仅分析依托的污水处理设施环境可行性。

2.5.1.3 地下水

1）本项目地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置进行分段判定评价等级。

本项目线路全长 151km，共设 2 座工艺站场，根据导则附录 A 中“地下水环境影响评价行业分类表”，输油管道项目属于Ⅱ类项目。

本项目连云港首站位于连云港石化产业基地连云港原油储备基地内，周边 4km 范围内无居民取用地下水，受地层沉积环境影响，站场周边地下水属天然劣质水分布区。淮安输油站位于日仪线淮安输油站内扩建，站场周边调查评价范围内的村庄居民饮用渔沟水厂的自来水，不取用地下水。因此，本项目涉及站场不位于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区及以外的补给径流区，不涉及除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，站场地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目管道途径地，经现场调查，评价范围内居民用水均取项目周边镇及县城水厂的水，不取用地下水作为饮用水源，水厂水源来自于地表水水源地，因此，确定本项目管道部分地下水环境敏感程度为不敏感。

因此，综合项目类别及站场管道的地下水敏感程度划分，本项目地下水环境影响评价等级确定为三级。地下水评价等级分级表见下表所示。

具体敏感性判定见下表所示。

表 2.5-3　　地下水环境敏感程度划分结果表(站场)

序号	站场名称	敏感特征描述	敏感程度
1	连云港首站	项目位于工业区内，周边地下水属天然劣质水分布区，无集中式及分散水源井	不敏感
2	淮安输油站	周边调查评价范围内的村庄居民饮用渔沟水厂的自来水，不取用地下水饮用及灌溉，周边无集中式及分散水源井	不敏感

表 2.5-4　　地下水环境敏感程度划分结果(管道)

分段编号	管道路线段	敏感特征描述	敏感程度
1	连云港首站—5#阀室	该段区域属于滨海平原水文地质区，受海洋影响，区域100m以上的含水层水质属咸水或微咸水，基本不具有饮用功能，100m以下承压水水质相对较高,为区域以前的主要开采层位，现不再开采。本项目管道评价范围内无集中式及分散式饮用水源井，居民用水主要取用地表水。	不敏感
2	5#阀室-淮安输油站	该段区域属于徐淮黄泛平原水文地质区，区域主要含水层位于100-300m的第Ⅱ、Ⅲ承压含水层（组），根据现场调查，本项目管道评价范围内的居民现已不取用地下水作为饮用水源，主要取用废黄河及淮沭河作为饮用水源，评价范围内无集中式及分散式饮用水源井。	不敏感

评价等级确定为：管道及站场均为三级。评价等级分级具体确定见下表。

表 2.5-5　建设项目地下水评价等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目	备注
敏感	一	一	二	
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	站场及管道周边境均无集中式、分散式水源井及其他需特殊保护的地下水

2）评价范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），线性工程以边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围，穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区；

项目两站场周边地势平缓、水文地质条件相对简单，根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α ≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；本次预测取项目周边抽水试验取得的潜水含水层渗透系数连云港首站取值 0.403m/d，淮安输油站取值 0.828m/d；

I—水力坡度，无量纲；根据本次评价勘察资料，连云港首站区域取值 0.05‰，淮安输油站区域取值 0.08‰；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；按 5000d 计算；

n_e—有效孔隙度，无量纲；根据项目区含水层土壤岩性，区域水文地质资料，结合实际工作经验和地下水导则附录 B，连云港首站以粘粒土为主取值 0.07，淮安输油站以亚砂土、粉砂为主取值 0.18。

场地两侧的调查评价范围应不小于 L/2，上游距离根据评价需求确定。

经计算，本项目 $L_{首站}$的计算结果为 2.9m，$L_{输油站}$的计算结果为 3.7m。本次评价保守考虑，将两站场的评价范围定为：本次站场评价范围为站场围墙上游及侧向外扩 250m，下游外扩 500m 的区域。

综合上述计算最终确定：本次站场评价范围为站场围墙上游及侧向外扩 250m，下游外扩 500m 的区域；管线以边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

2.5.1.4 土壤

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求，进行本项目的等级判定。

本项目土壤环境项目类别为“交通运输仓储邮政业”中的“石油及成品油的输送管线”，属于Ⅱ类项目。本项目连云港首站占地面积 3.066hm^2，淮安输油站占地面积 0.37hm^2（已建站场内改扩建），占地规模均属于“小型”；连云港首站建设项目周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标及其他土壤环境敏感目标，环境敏感程度为“不敏感”。淮安输油站和阀室周边存在耕地，环境敏感程度为“敏感”。因此，本项目土壤按污染型评价工作等级判定为：连云港首站按三级进行评价，淮安输油站和阀室按二级进行评价。

2）评价范围

本项目土壤评价范围为：连云港首站为项目占地范围内及范围外 0.05km 的区域；淮安输油站和阀室为项目占地范围内及范围外 0.2km 的区域；管线为管道两侧外延 0.2km 的区域。

2.5.1.5 环境空气

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 评价等级判别方法，利用本项目工程分析中的污染源数据，采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN）结合《环境影响评价技术导则　大气环

境》（HJ2.2-2018）中表 2 评价等级判别表确定本项目的大气环境影响评价等级。具体计算结果和采用的主要参数见本报告运营期大气环境影响预测章节，评价工作等级判别见下表。

表 2.5-6　大气评价工作等级判定

序号	污染物	污染源	P_{max}%	$D_{10\%}$(m)	评价等级
1	非甲烷总烃	连云港首站无组织排放	3.17	---	二级
2	非甲烷总烃	淮安输油站无组织排放	5.27	---	二级
本项目评价等级：二级					

2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求：“二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km”,因此本项目大气环境影响评价范围分别为以连云港首站和淮安输油站为中心，边长 5km 的矩形区域。

2.5.1.1 声环境

1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境评价工作等级。具体判断依据见下表。

表 2.5-7　声环境评价等级判定依据

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	＞5dB(A)	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB(A)、≤5dB(A)	增加较多
三级	3 类、4 类区	＜3dB(A)	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，营运期噪声主要来自于输油泵等。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，沿线村庄多位于线路两侧 200m 以外。站场所在地区声环境功能区划为 3 类、4a 类区，且评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB(A)，故本次声环境评价等级为三级。

2）评价范围

本项目声环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中有关规定及沿线各工艺站场周边的环境特征，施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区，营运期声环境评价范围确定为各工艺站场厂界及 200m 范围内的村庄或居民区。

2.5.1.2 环境风险

1）评价等级

根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，确定各要素环境风险评价等级见下表。

表 2.5-8　评价工作级别

所在单元	环境要素		环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级
			P	E		
站场工程	大气环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
	地表水环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
	地下水环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
管道工程	大气环境		P3	E3	Ⅱ	三级
	地下水环境		P3	E3	Ⅱ	三级
	地表水环境	连云港首站-1#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		1#阀室-2#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		2#阀室-3#阀室	P3	E2	Ⅲ	二级
		3#阀室-4#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		4#阀室-5#阀室	P3	E2	Ⅲ	二级
		5#阀室-6#阀室	P3	E3	Ⅱ	三级
		6#阀室-淮安输油站	P3	E2	Ⅲ	二级
[a]是相对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。						

（1）站场工程环境风险潜势为Ⅰ，简单分析；

（2）管道工程大气环境风险潜势为Ⅱ，三级评价；

管道工程地下水环境风险潜势为Ⅱ，三级评价；

管道工程地表水环境风险评价整体为二级评价。

2）评价范围

（1）站场工程

本项目站场工程环境风险潜势为Ⅰ，简单分析，不设置评价范围。

（2）管道工程

大气环境风险评价范围：本项目原油输送管线大气环境风险潜势为Ⅱ，三级评价，大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧 100m 的区域。

地表水环境风险评价范围：本工程穿越地表水风险评价范围为地表水体穿越点上游500m，下游至环境敏感区边界。

地下水环境风险评价范围：本工程输油管线地下水环境风险潜势为Ⅱ，三级评价，

地下水环境风险评价范围为以边界两侧向外延伸 200m 的区域。

2.5.1.3 评价等级及评价范围汇总

本项目的评价工作等级和评价范围见下表。

表 2.5-9 本项目的工作等级和评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
生态环境	三级	本次评价在管线穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围，对于敏感目标调查外延至管线两侧各 1km 的范围。
地表水	三级 B	不设评价范围
地下水	三级	站场：下游 500m，两侧及上游取 250m 的范围；管道：两侧向外延伸 200m 范围。
土壤	二级/三级	连云港首站为项目占地范围内及范围外 0.05km 的区域；淮安输油站为项目占地范围内及范围外 0.2km 的区域；管线为管道两侧外延 0.2km 的区域。
环境空气	二级	以连云港首站和淮安输油站为中心，边长 5km 的矩形区域。
噪声	三级	施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区，营运期声环境评价范围确定为各工艺站场厂界及 200m 范围内的村庄或居民区。
环境风险	站场工程为简单分析；管道工程大气环境、地下水环境为三级；管道工程地表水环境为二级	大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧 100m 的区域；地下水环境风险评价范围为以边界两侧向外延伸 200m 的区域；地表水评价范围地表水体穿越点上游 500m，下游至环境敏感区边界。

2.5.2 评价重点

本次评价以施工期生态环境、地表水环境和营运期环境风险评价为工作重点。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气

本项目沿线各市环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征污染物参照《大气污染物综合排放标准详解》和《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1　　环境空气质量标准限值

项目	浓度限值			单位	标准来源
	1h 平均	24h 平均	日最大 8h 平均		
SO_2	500	150	/	μg/Nm^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO_2	200	80	/		
PM_{10}	/	150	/		
$PM_{2.5}$	/	75	/		
O_3	200	/	160		

项目	浓度限值			单位	标准来源
	1h 平均	24h 平均	日最大 8h 平均		
CO	10	4	/	mg/Nm^3	
非甲烷总烃	2.0	/	/	mg/Nm^3	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	/	/	600	μg/Nm^3	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

2.6.1.2 地表水

本次评价根据《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》（苏政复[2022]13 号）的划定以及连云港市生态环境局和淮安生态环境局的标准请示函的回复，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的相应标准。本项目穿越的新沂河（南泓）执行Ⅱ类水质标准，其他穿越的古泊善后河、新沂河（北泓）、盐河、车轴河、界圩河、五图河、灌河、公兴河、东张河、烧香河、民便河等河流执行Ⅲ类水质标准，SS 参照《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）相应标准限值。

具体标准限值见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水质量标准（mg/L，pH 除外）

项 目	pH	COD_{Cr}	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	溶解氧	总磷	SS*
Ⅱ类标准限值	6～9	≤15	≤4	≤0.05	≤0.5	≥6	≤0.1	≤60
Ⅲ类标准限值	6～9	≤20	≤6	≤0.05	≤1.0	≥5	≤0.2	≤60

注：*参考《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中加工、烹调及去皮蔬菜作物执行标准。

2.6.1.3 地下水

地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类标准进行评价，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行。具体标准见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水质量标准值（单位：mg/L）

序号	污染物名称	单位	标准值	标准来源
1	pH	/	6.5-8.5	《地下水质量标准》GB/T14848-2017 Ⅲ类
2	总硬度	mg/L	≤450	
3	耗氧量（COD_{Mn}高锰酸盐指数）	mg/L	≤3	
4	氨氮	mg/L	≤0.5	
5	氟化物	mg/L	≤1	
6	氯化物	mg/L	≤250	
7	硫酸盐	mg/L	≤250	
8	硝酸盐氮	mg/L	≤20	
9	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1	
10	氰化物	mg/L	≤0.05	
11	六价铬	mg/L	≤0.05	
12	挥发酚	mg/L	≤0.002	
13	总大肠菌群	CFU/mL	≤3	
14	铁	mg/L	≤0.3	

序号	污染物名称	单位	标准值	标准来源
15	锰	mg/L	≤0.1	
16	铜	mg/L	≤1	
17	锌	mg/L	≤1	
18	铅	mg/L	≤0.01	
19	汞	mg/L	≤0.001	
20	砷	mg/L	≤0.01	
21	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
22	硫化物	mg/L	≤0.02	
23	石油类	mg/L	≤0.05	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

2.6.1.4 土壤

建设项目的厂址属于第二类用地中的工业用地（M），厂内的土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值，淮安站和阀室外的土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值。具体限值列于下表。

表 2.6-4 建设用地土壤质量标准 （单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
石油烃类				
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500

表 2.6-5 农用地土壤质量标准 （单位：mg/kg）

项目	pH≤5.5筛选值	5.5＜pH≤6.5筛选值	6.5＜pH≤7.5筛选值	pH＞7.5筛选值
镉	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	40	40	30	25
铅	70	90	120	170
铬	150	150	200	200
铜	50	50	100	100
镍	60	70	100	190
锌	200	200	250	300
苯并[a]芘	0.55			

2.6.1.5 声环境

管道沿线村庄等声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，连云港首站周围为仓储物流区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；淮安输油站位于已建的日照-仪征原油管道淮安输油站内，该站场东临 205 国道，北临茶棚中心路，因此，淮安输油站东厂界及东北厂界处声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 4a 类标准，其他方位厂界声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准，站场周边村庄执行《声环境质量标准》

（GB 3096-2008）中的 1 类标准。交通干线两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。详见下表。

表 2.6-6 声环境质量标准（dB（A））

环境质量标准	沿线两侧村庄、淮安输油站周边村庄		连云港首站，淮安输油站西、南、北厂界		沿线交通干线两侧；淮安输油站东厂界及东北厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	55	45	65	55	70	55
备注	1 类		3 类		4a 类	

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 废气

运行期间的污染源主要来自新建的输油设备。运行期间整个管道系统为密闭输送，正常情况下基本不产生废气污染物，当输油设备发生跑冒滴漏或维检修时可能会产生少量挥发的油气，其污染物为非甲烷总烃，为无组织排放。

站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃厂界浓度执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）浓度限值，即 4.0mg/m^3。

站场内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 中特别排放限值。

表 2.6-7 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位 mg/m^3

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

2.6.2.2 废水

连云港首站为新建站场，新增定员 26 人；淮安输油站为改扩建站场，本项目新增定员 1 人，两站场产生生活污水均经一体化污水处理后，用于站内绿化，不外排，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）的绿化标准，详见下表。

表 2.6-8 废水排放标准值

序号	污染物名称	单位	标准值	标准来源
1	pH	/	6.0-9.0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）的绿化标准
2	色度	/	≤30	
3	浊度	/	≤10	
4	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
5	溶解氧	mg/L	≥2.0	
6	总余氯	mg/L	2.5	
7	氨氮	mg/L	≤8	
8	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	
9	五日生化需氧量	mg/L	≤10	

2.6.2.3 噪声

1）厂界噪声

连云港首站位于连云港商业储备基地内，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)中的 3 类标准。

淮安输油站为改扩建站场，淮安输油站北厂界(东)和东厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中 4 类标准限值要求，北厂界(西)西厂界和南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)3 类标准限值要求。

具体情况见表 2.6-9。

表 2.6-9 厂界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值（dB(A)）		噪声控制标准
	昼间	夜间	
连云港首站厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)中的 3 类
淮安输油站厂界	4 类：70 3 类：65	4 类：55 3 类：55	北厂界（东）和东厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中 4 类标准限值要求，北厂界（西）、西厂界和南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）3 类标准限值要求

2）施工期噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相应规定标准，具体情况见下表。

表 2.6-10 场界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值（dB（A））		噪声控制标准
	昼间	夜间	
站场厂界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011)

2.6.2.4 固体废物

1）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)。

2）危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

2.7 污染控制与环境敏感目标

2.7.1 污染控制目标

1）控制沿线各站场的各种污染物达标排放，使各站场建成后周围的环境质量不低于现有的环境功能。

2）控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，特别注意控制对丘陵岗地及局部生态环境敏感区的影响。

3）控制沿线河流穿越施工对地表水体的影响，特别注意控制大开挖穿越的Ⅱ类、Ⅲ类水体功能的河流,防止由于施工活动影响地表水体和地下水。

4）控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线自然保护区、林地及农业生态系统的影响，尽量减少对林木的砍伐、对基本农田的占用，落实植被及农田恢复措施。

5）控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

2.7.2 环境敏感目标

2.7.2.1 主要生态敏感目标

本项目评价范围内不涉及国家级、省级或市县区级别的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及森林公园、地质公园等重要生态敏感区。本项目主要的生态敏感目标为江苏省生态空间管控区域、管道沿线经过的永久基本农田和公益林等。工程生态环境保护目标情况见表 2.7-1。

表 2.7-1　本工程穿越生态环境保护目标一览表

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	面积(公顷)	穿越基本情况
1	古泊善后河(连云港市区)清水通道维护区	连云港市区	水源水质保护	定向钻（370m）	0	穿越处同时为徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，采用定向钻穿越，定向钻长度 886m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
2	古泊善后河(灌云县)清水通道维护区	连云港市灌云县	水源水质保护	定向钻（370m）	0	
3	车轴河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（320m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 485m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
4	五图河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（250m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 447m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
5	新沂河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（2110m）+开挖（420m）	0.75	连续 2 次定向钻穿越新沂河和灌河，定向钻长度 5377m，其中 1 个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区内。其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。
6	新沂河（沂河淌）洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1640m）+开挖（150m）	2.15	
7	义北干渠洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（190m）	0	
8	灌河洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1627m）+开挖（2060m）	6.25	
9	盐河（灌南县）洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（100m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 523m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
10	淮阴区生态公益林	淮安市淮阴区	水土保持	定向钻（120m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	面积(公顷)	穿越基本情况
11	民便河洪水调蓄区	淮安市淮阴区	洪水调蓄	定向钻（250m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
12	涟水县南六塘河湿地保护小区	淮安市涟水县	永久性河流湿地	定向钻（240m，每条河流 80m）	0	穿越保护小区三次，分别穿越杰勋河 1 次、淮涟三干渠 2 次，均采用定向钻方式穿越，定向钻长度均为 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
13	永久基本农田	连云港市和淮安市			278.66	连云港境内 150.02 公顷，淮安境内 128.16 公顷
14	合计				287.81	

2.7.2.2 主要地表水体敏感目标

本项目穿越的地表水环境敏感区见表 2.7-2。本项目周边有水利联系的地表水环境敏感区见表 2.7-3，本项目穿越的主要地表水体见表 2.7-4 所示。

表 2.7-2 穿越的主要地表水环境敏感区

序号	敏感区名称	所属行政区	级别	与管道的关系
1	徐圩新区集中式饮用水水源保护区	连云港市徐圩新区	省级	定向钻穿越水源准保护区陆域、水域，穿越保护区长度 700m，定向钻长度 886m，穿越处位于取水口的上游，距取水口约 3km；下游 4km 为国考断面善后河闸（水质目标为III类）

表 2.7-3 与本项目有水力联系的主要地表水环境敏感区

序号	敏感区名称	所属行政区	水源地类型	与工程的位置关系
1	徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地	连云港市徐圩新区	水库	未穿越，该水源地为水库型，取水口设在古泊善后河，间断取水；目前，烧香河为两端设闸坝的河流（正常闸坝为关闭状态）。
2	灌南县通榆河田楼水源地保护区	连云港市灌南县	地表水	未穿越，本项目定向钻方式穿越新沂河南偏泓，通榆河田楼水源地保护区水源目前引自新沂河南偏泓的水，穿越点距取水口 6.6km。

表 2.7-4 项目穿越的主要地表水体统计表

序号	河流名称	行政区	水面宽度（m）	穿越等级	穿越方式	穿越长度（m）	水功能区划	水环境功能区	水质目标(2030 年)
1	古泊善后河	徐圩新区、灌云县	190	大型	定向钻	886	古泊善后河连云港市饮用水源区	饮用水水源保护区	III类
2	新复堆河	徐圩新区	40	中型	开挖	100	/	/	/
3	中心河	徐圩新区	75	中型	定向钻	473	/	/	/
4	烧香河	徐圩新区前五圩	110	中型	定向钻	1356	烧香支河连云港工业用水区	工业用水区	III类
5	新沂河	灌云县	80	大型	连续	5377	新沂河灌云农业	农业用	III类

序号	河流名称	行政区	水面宽度（m）	穿越等级	穿越方式	穿越长度（m）	水功能区划	水环境功能区	水质目标(2030 年)
	北偏泓				定向钻+开挖	（定向钻）+150（开挖）	用水区（北泓）	水区	
6	新沂河南偏泓	灌南县	180	大型			新沂河连云港农业用水区(南泓)	农业用水区	Ⅱ类
7	灌河	灌南县长兴庄	280	大型			灌河灌南工业、农业用水区	农业、工业用水区	Ⅲ类
8	车轴河	灌云县方场	99	中型	定向钻	485	车轴河灌云农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
9	五图河	灌云县何庄	100	中型	定向钻	447	五图灌云农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
10	界圩河	灌云县小史庄	75	中型	定向钻	495	牛墩界圩河灌云农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
11	盐河	灌南县河滩庄	75	中型	定向钻	523	盐河灌南农业、工业用水区	农业、工业用水区	Ⅲ类
12	孙花河	灌南县瞿庄	38	中型	定向钻	460	/	/	/
13	涟西一干渠、十一支斗渠+S235省道	涟水县万庄	30+9	中型	定向钻	800	/	/	/
14	公兴河	涟水县老后庄	37	中型	定向钻	500	公兴河涟水农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
15	东张河+西张河+二干渠+二斗渠	涟水县高码头	13+28+13+8	大型	定向钻	1100	东张河涟水农业用水区；西张河淮阴、涟水农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
16	杰勋河+涟古线	涟水县洋河村	25	中型	定向钻	450	杰勋河淮阴、涟水农业用水区	农业用水区	Ⅲ类
17	G233 国道+淮连三干渠	涟水县潘庄	20	中型	定向钻	450	/	/	/
18	连淮三干渠+涟古线	淮阴区九房村	20	中型	定向钻	450	/	/	/
19	连淮三干渠+东八支渠	淮阴区郑庄	20+4	中型	定向钻	650	/	/	/
20	民便河	淮阴区陆庄	35	中型	定向钻	500	民便河淮阴农业用水区	农业用水区	Ⅲ类

注：其他穿越的河流统计见工程分析管道穿跨越章节。

2.7.2.3 主要地下水敏感目标

根据导则，地下水环境保护目标为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层、集中式饮用水源地、分散式饮用水源水源地和涉及地下水的环境敏感区。

根据现场调查，本项目管道及站场评价范围内无居民饮用地下水，居民用水取自周边的地表水水源地、镇自来水厂、硕项湖、涟水县城水厂等。因此，本项目地下水保护目标确定为区域浅层地下水资源。居民用水现状调查情况见地下水现状评价章节。

2.7.2.4 主要文物保护单位

本项目管道未穿越国家级及省级的重点文物。

2.7.2.5 大气环境敏感目标

本项目大气评价等级为二级，评价范围分别为以连云港首站和淮安输油站为中心，边长 5km 的矩形区域。同时本项目统计了管道两侧 200m 范围内的环境敏感点，连云港首站评价范围内无大气环境敏感点，淮安输油站评价范围内的大气环境敏感点见下表及图所示。

2.7.2.6 声环境敏感目标

本项目连云港首站周围评价范围内没有声敏感目标，淮安输油站周边 200m 范围内存在茶棚村、金茶棚两个村庄，距离最近为 50m，管道周围声敏感目标具体见下表。

2.7.2.7 环境风险敏感目标

本项目站场工程环境风险潜势为Ⅰ，工作内容为简单分析；管道评价范围为两侧200m，管道周围环境风险敏感目标具体见下表。

表 2.7-5　本项目管道两侧 200m 范围内的环境敏感点统计表

序号	所在市、县	村庄/教育、医疗机构	位置关系		保护目标	
			相对位置	距离（m）	户数	人口
连云港首站-1#阀室						
1	连云港市徐圩新区	东辛庄	NW	130	7	24
1#阀室-2#阀室						
2	连云港市灌云县	西兴庄	N	110	17	55
3		南兴七组	W	32	15	50
4		南兴八组	E	5	2	8
5		周场	W	12	14	45

序号	所在市、县	村庄/教育、医疗机构	位置关系		保护目标	
			相对位置	距离（m）	户数	人口
6		南兴村	E	36	19	60
7		灌云县南兴小学	W	88	/	/
8		南兴村一组	W	55	8	30
9		徐场	E	80	7	25
2#阀室-3#阀室						
10	连云港市灌云县	民治村九组	W/E	15	16	52
11		张庄	E	52	21	67
12		候场	W/E	15	19	65
13		正兴村	W	71	6	21
14		正兴村四组	E	50	9	32
15		北六村五组	W	60	11	36
16		北六村三组	W/E	5	17	60
17		付岔村二组	ENE	22	9	32
18		付岔村三组	E	65	14	45
19		腰南村	W	55	21	65
20		九队庄	W	120	3	11
21		付岔沟	E	90	13	45
22		头沟庄	W	18	12	40
23		三沟村	W	30	24	75
24		丰圩庄	W	118	16	51
25		夏庄	W	28	13	41
26		河塘户	E	130	20	65
27		兴隆村	W	5	28	90
28		许大沟	E	90	38	120
29		安福村	W/E	5	100	340
30		马圩	W/E	5	42	140
31		吴庄	NW	50	46	150
32		大西庄	E	47	25	80
33		小汪圩	E	62	53	160
34		大汪圩	N	40	24	75
35		刘圩	N	115	44	140
36		三图村	S	145	17	55
3#阀室-4#阀室						
37	连云港市灌南县	长兴庄	E	12	21	65
38		别庄	E	144	3	10
39		朱庄	E	105	6	20
40		蔡庄	E	120	7	24
41		小北村	E	5	35	110
4#阀室-5#阀室						
42	连云港市灌南县	复兴村	S	60	26	60
43		小邱庄	W	150	5	18
44		三大门	E	80	18	58
45		大港九组	W/E	5	43	135
46		灌南县张湾小学	W	175	/	/
47		尾连庄	E	31	16	59
48		何荡村	W/E	72	5	18
49		前何荡	W	36	5	21
50		夏庄十二组	E	40	5	22

序号	所在市、县	村庄/教育、医疗机构	位置关系		保护目标	
			相对位置	距离（m）	户数	人口
51		温庄村	W	50	13	48
52		小温庄	E	143	5	19
53		小夏庄	W/E	5	56	204
54		王圩	S	130	6	23
55		小朱庄	E	30	8	25
56		小施圩	W	152	11	42
57		大卜圩	E	10	12	46
58		徐圩	S	120	8	29
59		黄圩	N	115	22	79
60		和圩	E	65	17	60
61		翟庄	E	85	7	24
62		北洋寺	W/E	7	14	45
63		孙圩子	NNW	72	29	114
64		河滩	S	75	22	86
65		河滩村	E	41	8	32
5#阀室-6#阀室						
66	连云港市灌南县	朱大圩	S	107	16	62
67		张王庄	S	167	7	24
68		东洼	N	84	6	20
69		白洼村	S	150	14	45
70		西洼	S	57	14	45
71		孙庄	S	101	30	97
72		潘庄	S	36	10	36
73	淮安市涟水县	万庄	S	37	26	86
74		尚庄	E	59	9	30
75		谈庄	NW	83	14	45
76		濮季庄	S	117	10	35
77		宋庄	S	55	11	36
78		东南张庄	E	90	26	105
79		前张庄	W	155	3	10
80		大胡村	NW	54	12	38
81		小胡村	E	25	22	69
82		戴庄	W	60	2	8
83		徐小舍	W	160	3	11
84		黄庄	E	5	10	35
85		罗庄	W	76	6	20
86		洪庄	W	95	12	40
87		胡庄	E	95	7	22
88		北徐庄	W	50	8	25
89		南徐庄	W	84	7	22
90		孙庄	E	18	20	65
91		大租庄	E	115	10	43
92		徐兴庄	NW	89	11	49
93		邱王庄	SW	90	15	59
94		刘园	NW	105	9	36
95		刘沙庄	SE	43	12	48
96		老后庄	SSE	158	5	23
97		陈刘	N/S	51	67	175

序号	所在市、县	村庄/教育、医疗机构	位置关系		保护目标	
			相对位置	距离（m）	户数	人口
98		张庄	S	90	37	120
99		袁庄	S	80	21	65
100		纪庄	N	78	8	26
101		吴油坊庄	SE	186	2	10
102		北小庄	SE	195	6	27
103		孙桥村	NW	109	45	178
104		前孙桥	S	33	27	108
105		周大庄	N	25	18	58
106		周新庄	N	30	15	49
107		濮庄	N	100	6	20
108		祁庄	S	80	13	52
109		吴庄	SE	31	26	86
110		潘庄	W	20	25	80
111		刘庄	E	35	14	45
112		后庄	N	44	20	65
113		高码头	S	33	36	120
114		朱庄	E	55	20	64
115		王庄	E	70	9	30
6#阀室-淮安输油站						
116	淮安市涟水县	前徐村	E	155	6	29
117		前方荡	N	157	4	18
118		南荡庄	S	152	5	19
119		朱庄	W	157	6	20
120		井庄	WNW	110	4	18
121		大东	WNW	193	1	5
122		刘桥	NW	55	6	29
123		小桃园	W/E	57	18	74
124		大园	NW	189	2	9
125		河北	NNE	113	15	61
126		潘庄	SW	80	16	63
127		岳庄	N/S	44	42	168
128		朱庄	S	80	11	46
129		三潘	N	121	16	63
130		周庄	N	66	11	48
131		唐吴	S	42	48	190
132		张庄	S	155	7	31
133		朱前村	N	66	9	38
134		尚庄	N	140	9	42
135		东九房	S	70	15	65
136		南九房	S	97	22	94
137	淮安市淮阴区	胡谢庄	N	120	3	11
138		西刘庄	NW/SE	50	21	65
139		陆庄	N	105	22	68
140		苏槽坊	NW	102	10	45
141		新和村	NW	50	20	86
142		苏营村	SE	136	9	39
143		小蒋庄	W	198	2	9
144		蒋庄	W	5	22	70

序号	所在市、县	村庄/教育、医疗机构	位置关系		保护目标	
			相对位置	距离（m）	户数	人口
145		蒋小圩	SSE	75	21	91
146		倪庄	W	76	13	55
147		茶棚村	W/E	14	7	31

表 2.7-6 本项目淮安输油站边长 5km 范围内的环境敏感点统计表

序号	类型	环境保护目标	方位	距离（m）	户数	人数	敏感目标类型
1	居民点	茶棚村	NE	50	8	30	大气、声
2		金茶棚	NE	80	100	404	大气、声
3		三里庄	SW	450	50	170	大气
4		倪庄	NW	850	30	110	大气
5		蒋老庄	NW	1050	27	100	大气
6		花园村	SW	1050	20	88	大气
7		金大前庄	SE	1050	58	231	大气
8		东丁庄	W	1100	102	418	大气
9		蒋小圩	N	1100	96	410	大气
10		花园七组	SW	1128	36	150	大气
11		糖坊庄	W	1150	28	120	大气
12		糖坊村	WNW	1165	65	260	大气
13		花园六组	SW	1270	178	715	大气
14		杂娃庄	SSE	1300	150	476	大气
15		小黄庄	N	1350	30	132	大气
16		羊庄	SW	1370	35	132	大气
17		小马庄	SSE	1400	60	245	大气
18		二分场	NE	1590	12	43	大气
19		电北庄	NW	1643	83	350	大气
20		金城村	NW	1650	56	220	大气
21		苏营村	NE	1750	94	280	大气
22		涧桥村	S	1780	170	650	大气
23		陈小油坊	SE	1800	165	670	大气
24		小蒋庄	N	1950	30	118	大气
25		管庄	SE	2000	7	31	大气
26		花园二组	SW	2180	90	364	大气
27		东金庄	S	2200	8	35	大气
28		新和村	N	2300	13	35	大气
29		吴老庄	SSE	2350	12	57	大气
30		苏桃园	N	2350	31	126	大气
31		葛吴庄	NE	2450	15	53	大气
32		曹庄	SW	2480	45	178	大气
33		路南	NE	2480	30	123	大气

序号	类型	环境保护目标	方位	距离（m）	户数	人数	敏感目标类型
34		西铅条圩	SSW	2530	27	120	大气
1	教育机构	金城幼儿园	N	842	/	/	大气

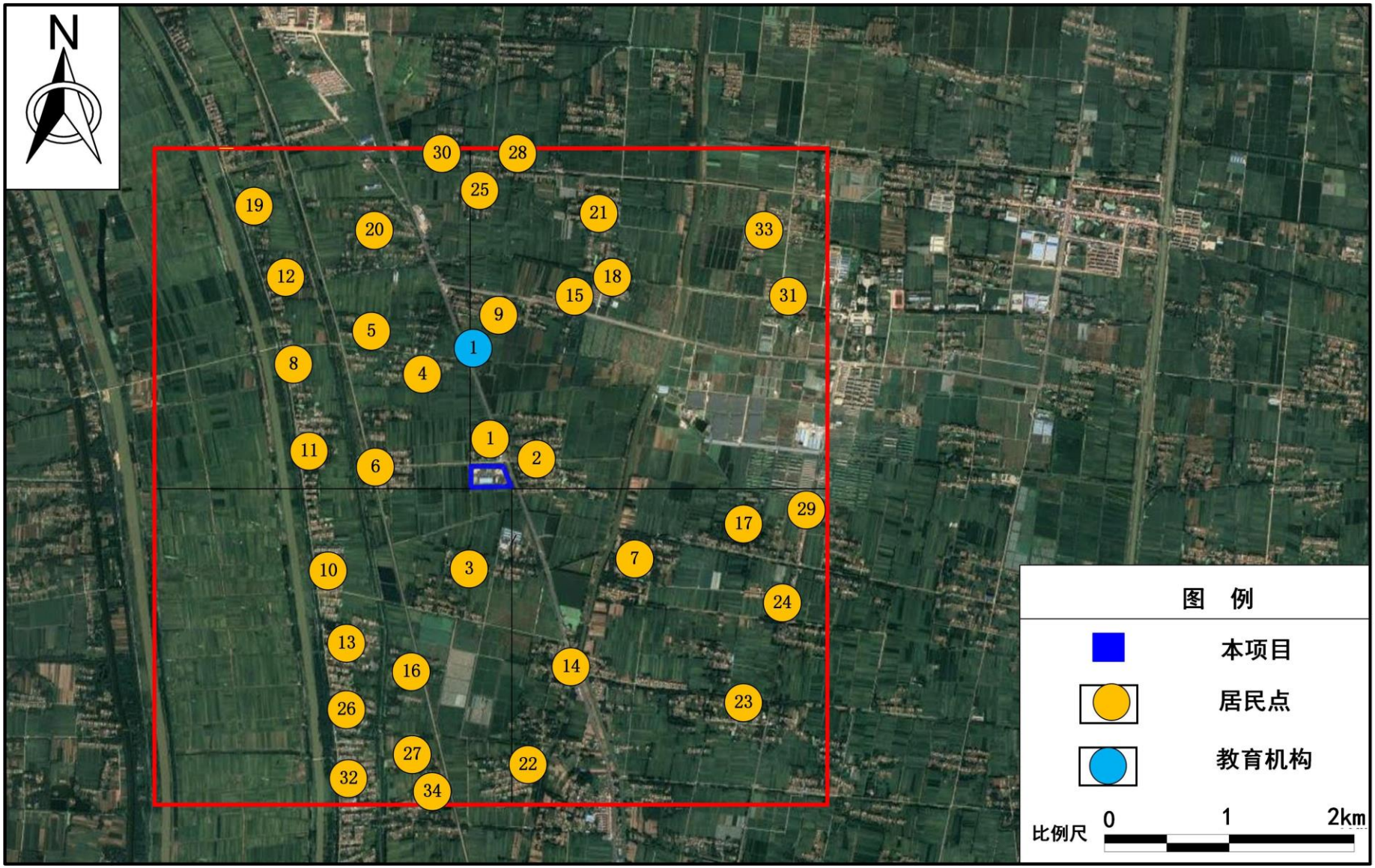


图 2.7-1　淮安输油站边长 5km 范围内的环境敏感点图

3 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

项目名称：连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段

建设性质：新建

建设单位：国家管网集团东部原油储运有限公司

工程投资：本项目工程总投资约 173882 万元

建设内容：本项目管道长度 151km，管道起于连云港首站，止于淮安输油站，新建管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为 7.14×10^4t/d，设计压力 8.5MPa，管径 813mm，全线设置 2 座工艺站场，6 座线路截断阀室。

建设地点：管线途径连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县以及淮安市涟水县、淮阴区 2 市 5 县（区）。

本项目工艺站场建设地点见下表 3.1-2，线路工程建设地点见表 3.1-3，路由走向示意图见附图 22.1。

表 3.1-1 本项目工程组成一览表

分类	项目	主要项目内容		单位	数量	备注
主体工程	管道工程	线路总长度		km	151	
		设计输量		10^4t/a	1850	日设计输油能力为 7.14×10^4t/d
		管径		mm	813	
		压力		MPa	8.5	
	站场工程			座	2	连云港首站：依托连云港商储库建设；淮安输油站：依托日仪线淮安输油站进行改扩建。
	穿越工程	河流穿越	大型河流	m/处	6413/3	定向钻穿越
			中型河流	m/处	3779/9	以定向钻穿越为主，开挖为辅
			河流小型、沟渠	m/处	20126/188	定向钻、顶管、开挖穿越
		公路穿越	高速公路	m/次	360/3	顶管穿越
			高等级公路	m/次	1340/6	顶管、定向钻穿越
			一般公路	m/次	2556/50	定向钻、顶管、开挖穿越
		铁路穿越		m/次	260/3	顶箱涵为主
辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	19.46	
			整修	km	31.21	
		伴行道路	新、改扩建	km	0	沿线交通便利，社会依托好，无伴行路
	附属工程	线路截断阀室		座	6	4 座监控阀室；2 座单向阀室
		阴极保护站		座	2	
		管道防腐		km	151	三层 PE 防腐、管外防腐

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
		三桩及警示牌	个	3023	
		警示带	km	151	
公用工程	供水	供水工程			连云港首站水源接市政管线，进站给水管管径 DN100，水压 0.3MPa。 淮安输油站新增定员 1 人，生活用水依托站场现有。
	排水	排水工程			连云港首站生活污水经一体化生活污水处理装置处理收集后，回用绿化，新建 300m^3 回用水池，考虑部分天气原因不能用于绿化时的存储；淮安输油站新增定员 1 名，依托站内污水处理系统。
	供热及暖通	空调/电暖器/机械通风	台	40	连云港首站、各监控阀室选用热泵型分体式空调夏季制冷，冬季供暖，仅需供暖房间采用工业用对流式电暖器供暖。综合值班室的控制室、会议室、餐厅采用四面出风嵌入式空调，其它空调房间采用分体柜式或壁挂式空调。站内通风采用以自然通风为主，机械通风为辅的原则。综合值班室采用自然排烟。
环保工程	污水处理	一体化污水处理设施	套	1	连云港首站设置，处理量 0.5m^3/h
	固废处理	危废暂存间	座	1	连云港首站新建橇装危废暂存间，淮安输油站依托现有危废暂存间。
	水工保护	土石方量	10^4m^3	301.36	
其他	用地面积	永久占地（含征地）	10^4m^2	3.7389	包含站场、阀室、三桩等；其中淮安输油站在已建站内改扩建，无新增永久占地。
		临时占地	亩	7840.8	施工场地、作业带等
	拆迁工程	房屋拆迁	m^2	3280/28	

表 3.1-2 本项目工艺站场建设地点一览表

序号	站场名称	站址	备注
1	连云港首站	连云港市徐圩新区内连云港商储库内建设	新建，位于拟建连云港商储库内
2	淮安输油站	淮安市淮阴区徐溜镇茶棚村	依托日仪线淮安输油站改扩建

表 3.1-3 本项目线路工程建设地点一览表

序号	省	市	县、区	长度(km)	合计(km)
1	江苏	连云港	徐圩新区	20.5	90.5
2			灌云县	34.5	
3			灌南县	35.5	
4		淮安	涟水县	47.5	60.5
5			淮阴区	13.0	
合计					151

3.1.2 输油工艺

3.1.2.1 设计输量

连云港码头设计吞吐量1850万吨/年，连仪线作为沿江炼厂资源补充通道，并结合实际运行需求，本工程确定连云港至仪征原油管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为7.14×10^4t/d。

3.1.2.2 设计压力

本工程经工艺方案比选综合考虑，全线站场设置和输油管线的设计压力见下表。

表 3.1-4　站场设置和管线设计压力

序号	站名	高程 m	里程 km	间距 km	日设计输油能力 10^4t/d	干线设计压力 MPa	出站设计压力 MPa	进站设计压力 MPa
1	连云港首站	1	0	-	7.14	8.5	8.5	-
2	淮安输油站	8	151	151	7.14	8.5	-	8.5

3.1.2.3 设计温度

本项目输油站场最高设计温度取70℃，最低设计温度为-19℃。

3.1.2.4 基础数据

1）原油物性

本工程输送油品参照现有日仪线管输油品及现有仪扬线管输油品；日仪线 2020 年至2022年度所取样检验的原油主要物性和仪扬线输送油品主要物性参数见下表。

表 3.1-5　日仪线管输原油物性一览表

序号	项目	2020年第二季度（马希拉2:阿曼1）	2021第二季度（桑格斯1.7:乌拉尔1）	2022年第一季度（金宝1.3:阿曼1）
1	密度(20℃)(t/m^3)			
2	凝点(℃)			
3	含硫量（%）			
4	含蜡量（%）			

表 3.1-6　日仪线原油粘温特性

温度(℃)	7.0	10.0	12.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
粘度 mPa.s									

备注：原油物性取自国家管网集团东部储运公司分析检测中心YYB2020-28、YYB2021-42、YYB2022-06日仪线原油检测报告；密度选取881.3kg/m^3。

表 3.1-7　仪扬线输送扬子油物性一览表

序号	项目	2020 年第三季度（巴士拉原油）	2021 第一季度（沙中原油）	2022 年第一季度（福蒂斯:阿曼=1:1）
1	密度(20℃)(t/m3)			
2	凝点(℃)			
3	含硫量（%）			
4	含蜡量（%）			

表 3.1-8　　2020 年第三季度仪扬线原油粘温特性一览表

温度(℃)	7.0	10.0	12.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
粘度 mPa.s									

备注：密度选取886.4kg/m^3。

2）地温

本工程参考日仪线的设计参数选取管道埋深处地温，管道中心埋深处的平均地温取值分别为：春季取 12℃、夏季取 20℃、秋季取 18℃、冬季取 8℃。

3）设计年输送天数

按《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）取为 350 天/年。

3.1.2.5 输送工艺

本工程采用不加热密闭顺序输送工艺。

3.1.3 线路工程

3.1.3.1 线路走向方案

管道线路总体走向为连云港市徐圩新区炼化一体化产业基地的160万方商业储备基地连云港首站-灌云县-灌南县-淮安市涟水县-淮阴区-日仪线淮安输油站（淮安输油站），管道全长 151km。

1）连云港市境内路由走向描述

（1）连云港市徐圩新区段

管道从连云港商储库内的连云港首站穿过新复堆河，沿港前大道北侧向东敷设，再沿复堆河路东侧向南敷设，穿过 G228 和中心河，沿西安路南向西敷设，穿驳盐河和烧香河南段后进入东辛农场，向西经东辛庄和西兴庄南侧，转向南穿越善后河，进入灌云县境内。

该段管道线路长度约 20.5km，其中在石化基地内长度约 17km，东辛农场内长度约

3.5km。

（2）灌云县段

管道在灌云县经四队镇和图河镇境内敷设。

管道从东辛农场穿善后河后进入四队镇。向南经南兴村、民治村、正兴村、北六村，穿车轴河，经付岔村、四队镇东、腰南村、三沟村，穿界圩河进入图河镇。

管道穿界圩河后进入图河镇。向南经大兴沟村、董庄村、兴隆村、许大沟村、图河村、安福村，穿五图河，经杜圩村，在小汪圩转向西进入杨集镇。

管道经刘圩，在三图村转向南穿越穿新沂河进入灌南县境内。

该段管道线路长度约 34.5km。

（3）灌南县段

管道在灌南县经田楼镇、三口镇、新集镇和新安镇境内敷设。

管道从灌云县穿新沂河后经田楼镇大堰村进入三口镇松林子村。管道继续向南经长新村、小北村、新河村、复兴村、大港村、张湾村，进入新集镇。向南经温庄村、夏庄村、莞渎村、孙庄村、清泉村、晏庙村、花园村、北洋村、唐庄村、徐老庄村、果林村、孙湾村，穿盐河进入新安镇。向南经钱庄东进入淮安市涟水县。

该段管道线路长度约 35.5km。

2）淮安市境内路由走向描述

（1）涟水县段

管道东洼村东进入涟水县红窑镇境内，向西南经潘庄进入高沟镇，穿 S326 省道，经万圩村吴庄南侧，在高沟镇灰墩村西侧穿越 S326 省道，向南经高沟镇南元村孙庄西侧，在红窑镇朱集村河东组西北侧向西穿越 G25 长深高速，经岔庙镇旋桥村小圩北侧、岔庙镇洪滨村顾庄北侧、梁岔镇陈溪村大东庄南侧、梁岔镇何圩村南荡庄西侧，至梁岔镇薛元居委会王庄南侧转向西敷设，在成集镇油坊村潘庄北侧穿越 G233 国道，经成集镇三潘村唐吴北侧，在成集镇洋河村南九房西侧穿越 X102 县道进入淮阴区境内。

该段管道线路长度约 47.5km。

（2）淮阴区段

管道由涟水县穿越 X102 县道后进入淮阴区刘老庄镇境内，经刘老庄镇九房村，在刘老庄镇银猫村合心庄南侧穿越 G2 京沪高速，经刘老庄镇郑河村郑河小区西侧，在刘老庄镇种猪场陆庄南侧进入徐溜镇，在徐溜镇新和村境内穿越 X302 县道，在徐溜镇新和村小蒋庄南侧沿已有日仪线原油管道向南敷设，经刘老庄镇种猪场西队，转向西南穿

越 G205 国道，再向南经徐溜镇金城村小顾庄西侧，进入淮安输油站。

该段管道线路长度约 13km。

3.1.3.2 管道敷设

根据《输油管道工程设计规范》GB50253-2014 的规定，并结合管道沿线地理环境及气候特征，本工程管道均采用埋地敷设的方式，施工作业带宽度经济作物、林地、保护区等地段 22m，水网地段 35m，河渠、鱼塘穿越等地段 50m。

1）一般地段管道敷设

（1）管道埋设深度

管道埋深应根据管道稳定性要求、冻土层深度、沿线农田耕作深度，结合沿线地形和地质条件、地下水位情况及未来可能的建设施工等因素确定。

管道全线大部分都在平原地区敷设，地域开阔，地势平坦，土层较厚实，管道设计埋设深度一般段为管顶覆土 1.2m。

（2）管沟开挖与回填要求

开挖管沟之前需对地下管道、电缆及其它地下建构筑物详细探查。

在农田地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分层堆放，回填时先填生土后回填表层耕作土。

较宽的河流（水面宽度大于 50m）一般采用定向钻穿越方式，穿越宽度一般在 500m 左右；水面宽度 40m 以下的河流一般采用大开挖方式穿越，管沟开挖用挖泥船进行；水面宽度 30m 以下，水深较浅的河流一般采用围堰开挖方式穿越，首先在穿越点两侧围堰，并使用木桩或钢板桩加固，开挖和管道就位前应采取排水降水措施。水面宽度 30m 以下河流，也可采用岸上机械开挖，沉管方式穿越。

下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，并应符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100%检查，检漏电压按防腐专业有关要求进行，如有破损和针孔应及时修补。冬季施工时，下沟应选择在晴天中午气温较高时。管沟回填应至少高出地面 0.3m，在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实。对于农田地段，为了不影响农作物的耕作，回填土可以不高出地面，但要求必须将回填土压实，以免土壤长期自然沉降后成沟。

在局部段管道通过软土地基时，为增加管道自身的稳定性，应根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行换土等处理。

管道施工应综合考虑农作物收种时间、天气因素、河渠水位等，安排在枯水季节进行，这样可以降低施工难度。

（3）管道转角

管道改变方向时优先采用弹性敷设，以减小局部摩阻损失和增强管道的柔韧性，为减少弯曲应力对管道强度的影响，弹性敷设管段的曲率半径取不小于 1000 倍管道直径。因地形限制或土方量太大无法实现弹性敷设时，可采用冷弯管或热煨弯管连接。

2）特殊地段管道敷设

（1）水稻田土地段

水稻田土地段广泛分布于沿线。其特点是地下水位高，水网密，地表土为淤泥质软土，承载力低，田地块小而分散，不能进行机械化施工。宜采用分段下沟的方法，边挖沟、边下沟、边回填，以防管沟塌方。

①管材运输：充分利用当地公路和乡间土路将管材尽量运卸到位，每 500m 一堆，然后采用爬梨或履带设备布管。

②焊接作业：因该地区水渠河流较多，且地表承载力低，不宜采用大型设备，应使用多个小机组作业。

工期安排尽量安排在冬季，利用冬季气温低，地下水位低、水的流动性差等特性，以达到减少工程量的目的。

（2）水网地段

管道沿线部分地段河流纵横、水塘密布、沟渠发达、地下水位高、地基承载力差，给施工作业带的通畅、钢管运输、布管、管沟成型及施工设备的进场造成了极大的困难。施工时可采取以下几种情况：

①作业带开拓

对于水塘地段，采用全塘排水或围堰排水的方法将塘内的存水抽干，将作业带表层淤泥清出作业带，人工修筑施工便道；对于河流沟渠密集的地段，一般采用焊管、架设浮桥的方式保证作业带的连通；对于松软的水田地段，先在地表上铺垫一层土工布，再垫土工格室，最后在土工格室上充填干土压实。

②施工方式

对于比较大型的河流，采用定向钻穿越施工；对于中小型不通航的河流采用大开挖方式施工，其大开挖可分为水下成沟法、围堰导流法；对于中小型通航的河道采用顶管方式施工。

对于一般水塘，采用排水清塘法施工；对于由河流围截而成的窄而长的水塘或大型水塘的一个角或汊，且水深不超过 3m 的水塘，采用筑坝排水法；对于水系分叉，水有一定流动性，且深度在 3m 以上，筑坝成本高，宜采用水下成沟法，即采用组装式浮船+长臂单斗挖掘机法。

③沟底软土地基的处理

为增加管道自身的稳定性，应根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行岩土工程处理。可考虑采用碎石、块石等材料，对沟底进行抛石挤淤，对软土地基进行强制性置换。

④稳管措施

为防止水网地带管道受水浸泡而上浮，可采用压重块或土袋压载。

⑤连续水域段

当管道通过大面积、连续水域地段时，大开挖难度较大，在较为经济的情况下，可考虑采用定向钻穿越完成困难段的管道敷设。

（3）河流穿越

管道所经地区河流众多，对这些河流穿越应考虑下述措施。

①管道施工过程被扰动的河流、冲沟岸坡易遭洪水冲刷，管道敷设应与岸坡保持一定的安全距离，应视河流具体情况在管线两侧修建浆砌块石护岸或草袋护岸，避免洪水直接冲刷开挖面。护岸工程宽度应大于扰动范围，并与两岸河岸衔接。

②合理确定管道的稳管结构型式。由于管道穿越河流的河床底层结构不同，设计中应根据具体穿越段管道的河床工程地质条件，采用现浇筑混凝土（对基岩管沟）、平衡压袋（对土、砾石管沟）、石笼等多种稳管型式。

（4）与已建管道平行敷设段

本工程主要在灌云县和涟水县境内沿卤水管道并行敷设，并行长度约 70km。管道并行时，在空间不受限制地段，并行间距应不小于 10m，受限制地段不宜小于 6m。施工时应先明确输油管道的位置，在采取保护措施后方可进行施工，并防止对输油管道的破坏。

（5）经过人口密集区段

管线路由选择时，已尽量避开了人口密集区，对于局部受规划、地形地物限制，难以避开的地段，设计时应加大无损探伤比例，同时施工中应采取相应的安全保障措施，例如：采用沟下组焊，以缩小施工作业带的宽度，并设置施工作业带警戒线，尽可能在行人稀少的时间施工，夜间要悬挂红色警示灯并控制噪声，同时联系地方有关部门配合

工作。

3.1.3.3 管道穿跨越

1）水域大中型穿跨越

管道所经地区水网、湖泊较为发达。沿线经过的河流主要有：古泊善后河、车轴河、五图河、新沂河、灌河、盐河、民便河等。

对于管道所经河流、水域以及一般的沟渠，施工期尽量选择在枯水季节，较宽常年有水河流尽量采用定向钻穿越方式，河流及水域中、小型穿越可征得水利部门的配合，尽量采用开挖方式。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。水域中型穿越管顶埋深应在设计洪水冲刷或规划疏浚线以下大于 1.2m 处；若无冲刷或疏浚水域，则应在河床底面以下大于 1.3m 处。水域小型穿越，管顶埋深应在设计洪水冲刷或规划疏浚线以下大于 1.0m 处；若无冲刷或疏浚水域，则应在河床底面以下大于 1.0m 处。如果开挖方式较为困难，则采用水平定向钻方式穿越。

本项目水域大中型穿越 9 处，累计穿越长度 10192m，主要采用定向钻穿越方式，其中大型穿越 3 处，穿越长度 6413m；中型穿越 6 处，穿越长度 3779m。河流小型穿越共 188 处，长度 20126m。

管道沿线穿越主要水域明细详见下表。

表 3.1-9　本项目主要大型河流穿跨越工程一览表

序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	主河床宽度（m）	大堤间距（m）	通航情况	涉及环境敏感区
1	古泊善后河	南兴村八组	定向钻	886	190	281	III	徐圩新区水源保护区（准保护区）、古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区
2	新沂河+灌河	灌云县潮河村和灌南县长兴庄	2 次定向钻+开挖	2584m+2793m+150m（开挖）	80（北偏泓）/40（中泓）/180（南偏泓）	3000	III	新沂河洪水调蓄区、 新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区和灌河洪水调蓄区
3	合计			6413				

表 3.1-10　主要河流穿越工程统计表

序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	主河床宽度（m）	大堤间距（m）	通航情况	环境敏感区
1	中心河	徐圩新区	定向钻	473	75	85	/	/
2	烧香河	前五圩	定向钻	1356	110	180	V（市规划III）	/
3	车轴河	方场	定向钻	485	99	120	VI	车轴河洪水调蓄区

序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	主河床宽度（m）	大堤间距（m）	通航情况	环境敏感区
4	界圩河	小史庄	定向钻	495	75	90	等外	/
5	五图河	何庄	定向钻	447	100	120	V	五图河洪水调蓄区
6	盐河	河滩庄	定向钻	523	75	100	III	盐河（灌南县）洪水调蓄区
穿越长度合计（m）				3779				

表 3.1-11　本项目其他河流穿越工程统计表

序号	名称	穿越位置	宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	工程等级	备注
1	新复堆河	AA005-AA006	40	开挖	100		
2	连片鱼塘	AA040-AA041		定向钻	750	中型	
3	张港河+鱼塘	AA040-AA041	35	定向钻	550	中型	
4	连片鱼塘	AA042+500-AA0		定向钻	980	中型	
5	东山河+鱼塘	AA047-AA049	30	定向钻	590	中型	
6	连片鱼塘+徐圩线	AA050-AA051		定向钻	530	中型	
7	养殖塘+沟渠	AA055-AA056		定向钻	450	中型	
8	连片鱼塘+路	AB017-AB018		定向钻	540	中型	
9	沟渠+四图线	AB023-AB024	15+15	定向钻	450	中型	
10	长兴大沟+沟渠+路+沟渠	AC012-AC013	20+12	定向钻	450	中型	
11	姚港大沟+路	AC013-AC014	25	定向钻	450	中型	
12	林南大沟+路	AC028-AC029	20	定向钻	450	中型	
13	渠西河+206 县道	AC043-AC044	27	定向钻	557	中型	
14	孙花河	AC051-AC052	38	定向钻	460	中型	
15	鱼塘+路	AC056-AC057		定向钻	450	中型	
16	涟西一干渠、十一支斗渠+S235 省道	AD010-AD011	30+9	定向钻	800	中型	
17	二斗渠+沟渠+2 路	AD014-AD015	15+9	定向钻	450	中型	
18	硕项河+三斗渠+路	AD015-AD016	15+7	定向钻	450	中型	
19	公兴河	AD038-AD039	37	定向钻	500	中型	
20	东张河+西张河+二干渠+二斗渠	AD053-AD054	13+28+13+8	定向钻	1100	大型	
21	G233 国道+淮连三干渠	AD075-AD076	20	定向钻	450	中型	南六塘河湿地保护小区
22	杰勋河+涟古线	AD086-AD087	25	定向钻	450	中型	
23	连淮三干渠+涟古线	AE001-AE002	20	定向钻	450	中型	
24	连淮三干渠+东八支渠	AE002-AE003	20+4	定向钻	650	中型	
25	民便河	AE013-AE014	20	定向钻	500		
26	三干沟+路	AB005-AB006	15	顶管	60		
27	五队大沟+路	AB018-AB019	15	顶管	60		
28	三八河+路	AB021-AB022	15	顶管	56		
29	海宁河+新海路	AB028-AB029	8	顶管	50		
30	人民大沟+振兴路	AB029-AB030	14	顶管	60		

序号	名称	穿越位置	宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	工程等级	备注
31	人民大沟+振兴路	AB032-AB033	14	顶管	50		
32	利华大沟+路	AB044-AB045	14	顶管	60		
33	复兴大沟+路	AC014-AC015	13	顶管	70		
34	二斗渠+翔宇大道	AD005-AD006	12	顶管	60		
35	九支渠+路夜线	AD033-AD034	7	顶管	40		
36	老五支渠+304 县道	AD050-AD051	12	顶管	60		
37	高洪斗渠+204 县道	AD081-AD082	5	顶管	40		
38	三潘朱庄斗渠+沟渠+路	AD084-AD085	3+6	顶管	50		
39	朱前斗渠+路	AD086-AD087	18	顶管	68		
40	东八支渠+路	AE001-AE002	7	顶管	40		
41	八支渠+八中沟+徐张线	AE007-AE008	4+5	顶管	50		
42	七支渠+路	AE009-AE010	3	顶管	30		
43	四支渠+302 县道	AE015-AE016	7	顶管	60		
44	一支渠+路	AE025-AE026	7	顶管	60		
45	驳盐河+鱼塘	AA044-AA045	25	开挖	180		
46	正兴大沟	AB006-AB007	4	开挖	15		
47	一干沟	AB015-AB016	8	开挖	25		
48	永兴沟+路	AC032-AC033	8	开挖	50		
49	孙庄中沟	AC042-AC043	9	开挖	40		
50	灌新河	AC054-AC055	13	开挖	50		
51	涟西一干八一支大沟	AD001-AD002	9	开挖	30		
52	十二支四斗渠	AD005-AD006	8	开挖	30		
53	十二支三斗渠	AD005-AD006	8	开挖	30		
54	花王河	AD006-AD007	8	开挖	30		
55	九支四斗渠	AD027-AD028	8	开挖	30		
56	九支五斗渠+路夜线	AD031-AD032	8	开挖	30		
57	九支大沟	AD033-AD034	8	开挖	30		
58	二干渠六斗渠	AD039-AD040	6	开挖	15		
59	二干渠六斗沟	AD039-AD040	5	开挖	15		
60	二干渠五斗渠	AD041-AD042	5	开挖	15		
61	二干渠四斗渠	AD043-AD044	9	开挖	30		
62	二干渠三斗渠	AD048-AD049	6	开挖	20		
63	五支大沟	AD050-AD051	8	开挖	20		
64	新七支六斗渠	AD056-AD057	4	开挖	15		
65	十五支渠	AD056-AD057	4	开挖	15		
66	新七支大沟	AD056-AD057	7	开挖	20		
67	七支五斗渠	AD062-AD063	4	开挖	15		
68	七支渠	AD064-AD065	5	开挖	15		
69	七支大沟	AD064-AD065	4	开挖	15		

序号	名称	穿越位置	宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	工程等级	备注
70	三斗渠	AD069-AD070	5	开挖	15		
71	五支大沟	AD073-AD074	9	开挖	30		
72	新华斗渠	AD079-AD080	5	开挖	15		
73	小洋河	AE002-AE003	5	开挖	15		
74	九支渠+九中沟	AE006-AE007	3+5	开挖	60		
75	七中沟	AE009-AE010	5	开挖	15		
76	三支渠	AE020-AE021	5	开挖	30		
77	金城斗渠	AE024-AE025	5	开挖	15		
78	其他小沟渠	/	/	开挖	4570/111		
79					20126		

2）公路穿越

管道沿线多次与公路交叉，公路等级包括高速公路、国道、省道、县（乡）道以及村村通道路等。

本项目穿越高速公路 3 次，穿越长度 360m；穿越国道、省道 10 次，穿越长度 1340m。

表 3.1-12　本项目穿越主要公路一览表

序号	公路名称	穿越位置	公路等级	路面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	备注
1	G228 国道	AA035-AA036	国道	25	定向钻	0	与中心河一并穿越
2	S324 省道	AB038-AB039	省道	20	机械顶管	90	
3	G15 沈海高速	AB048-AB049	高速	30	机械顶管	120	
4	G204 国道	AB055-AB056	国道	24	机械顶管	100	
5	S345 省道	AC023-AC024	省道	20	机械顶管	100	
6	S326 省道	AC037-AC038	省道	15	机械顶管	90	
7	S235 省道	AD010-AD011	省道	20	定向钻	0	与涟西一干渠、十一支斗渠一起穿越
8	S326 省道（旧）	AD020-AD021	省道	10	定向钻	860	与鱼塘、十一支渠一起穿越
9	S326 省道	AD020-AD021	省道	25			
10	G25 长深高速	AD038-AD039	高速	30	机械顶管	120	
11	G233 国道	AD075-AD076	国道	15	定向钻	0	与淮涟三干一起穿越
12	G2 京沪高速	AE004-AE005	高速	20	机械顶管	120	
13	G205 国道	AE023-AE024	国道	25	机械顶管	100	

注：与河流或鱼塘一并穿越的，统计入河流中，不再重复统计。

3）铁路穿越

管道沿线多次与铁路交叉，经统计，本工程全线穿越铁路 3 次。穿越铁路位置宜选在稳定的铁路区间、稳定的路堤、路基下，避开石方区、大开挖区、高填方区和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡限制地段或地下水位较高等不良地段，施工场地应平坦，交

通方便。管道穿越铁路应从路基下垂直交叉通过。

本工程穿越铁路设计系数 0.6，管材选用 D813×13.5 L450M 直缝埋弧焊钢管。铁路穿越采用顶进套管方式进行，钢筋混凝土套管规格为为 DRCP Ⅲ 1500×2000 钢承口管，执行标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）。套管顶至铁路路肩的最小埋深≥1.7m，距自然地面或边沟≥1.0m，套管应伸出铁路路堤坡脚或排水边沟外不小于 2m。穿越施工完成后，穿越管段与套管端部的环形空间内采用泥浆进行填充。管道沿线穿越主要铁路明细详见下表。

表 3.1-13 本项目铁路穿越明细表

序号	铁路名称	穿越地理位置	铁路单(双)轨	穿越方式	穿越长度（m）
1	青盐线铁路	连云港市灌云县	双轨	桥下顶管	80
2	规划铁路	连云港市灌南县	双轨	开挖预埋套管	100
3	连镇客运专线	淮安市涟水县	双轨	桥下顶管	80
合计					260

3.1.3.4 线路附属工程

1）线路截断阀室

根据《输油管道工程设计规范》（GB50253）的规定，本工程全线共设置截断阀室 6 座，2#和 4#阀室为单向阀室，其余为监控阀室。统计见下表。

表 3.1-14　　站场阀室明细表

序号	阀室名称	里程（km）	间距（km）	所在县	类型	备注
1	连云港首站	0		连云港市徐圩新区	站场	起点
2	1#阀室	18.5	18.50	连云港市徐圩新区	监控	古泊善后河北侧
3	2#阀室	23.0	4.50	连云港市灌云县四队镇	单向	古泊善后河南侧
4	3#阀室	52.0	29.00	连云港市灌云县杨集镇	监控	新沂河北侧
5	4#阀室	61.5	9.50	连云港市灌南县三口镇	单向	新沂河、灌河南侧
6	5#阀室	90.5	29.00	连云港市灌南县新安镇	监控	
7	6#阀室	120.5	30.00	淮安市涟水县梁岔镇	监控	
8	淮安输油站	151.0	30.50	淮安市淮阴区	站场	终点

2）施工与维护道路

管道沿线道路交通较发达，另外为方便施工和今后的运行管理与维护，新建管线选线时考虑了尽可能沿着现有公路的走向进行敷设，因此，不需要大量修筑施工临时便道和投产后用于巡线、维护、抢修的道路，只是在局部公路达不到的地段才需要修建少量的施工临时便道。本工程新建施工便道 19.46km，整修施工便道 31.21km。沿线交通便利，社会依托好，无需新建或改、扩建伴行道路。

表 3.1-15　　道路工程工程量统计表（10^4m^3）

序号	行政区划	起止点位置	道路长度(km)	临时用地面积（10^4m^2）	土地类型	备注
1	徐圩新区	AA001-AA052	2.91	1.3095	基本农田	新建
2	徐圩新区	AA053-AA054	0.9	0.405	基本农田	整修
3	徐圩新区	AA054-AA059	1.03	0.4635	基本农田	新建
4	灌云县	AB002-AB018	3.66	1.647	基本农田	新建
5	灌云县	AB019-AB040	5.89	2.6505	基本农田	整修
6	灌云县	AB041-AB048	1.22	0.549	基本农田	新建
7	灌南县	AC003-AC013	3.26	1.467	基本农田	新建
8	灌南县	AC014-AC046	9.87	4.4415	基本农田	整修
9	灌南县	AC047-AC051	0.84	0.378	基本农田	新建
10	灌南县	AC052-AC065	5.71	2.5695	基本农田	整修
11	涟水县	AD002-AD011	0.66	0.297	基本农田	新建
12	涟水县	AD012-AD050	3.73	1.6785	基本农田	整修
13	涟水县	AD051-AD053	0.84	0.378	基本农田	新建
14	涟水县	AD054-AD065	3.44	1.548	基本农田	整修
15	涟水县	AD074-AD087	3.08	1.386	基本农田	新建
16	淮阴区	AE002-AE003	1.2	0.54	基本农田	新建
17	淮阴区	AE013-AE015	1.67	0.7515	基本农田	整修
18	淮阴区	AE021-AE027	0.76	0.342	基本农田	新建
合计			50.67			

3）标志桩（测试桩）、警示带、警示牌及特殊安全保护设施

管道沿线应设置里程桩、标志桩、加密桩、警示牌、标识带等标志，执行《油气管道工程线路标识通用图集》（DEC-OGP-M-PL-008-2021-1）。

里程桩宜设置在管道正上方，从起点至终点，每公里设置 1 个。阴极保护测试桩可以和里程桩合并设置。标志桩：埋地管道转弯处应设置转角桩，标示固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，标志桩应设置在所标识物体的正上方。在重要地段时，应设置警示牌。管道穿越高后果区、高风险区时，应增设加密桩，每 50m 设置 1 个加密桩。警示带连续敷设于埋地管道上方 0.5m，长度 151km。本工程设置的线路标志桩有：里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩、高后果区安全告知牌。全线共设置三桩 3023 个。

4）固定墩

本工程为常温输送原油管道，经分析，未设置固定墩。

3.1.3.5 线路用管

1)钢管类型

本工程一般线路段采用螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯弯管、热煨弯管、高后果区等采用

直缝埋弧焊钢管。

2)钢材等级

本工程采用 L450M 钢管。

3)钢管壁厚

本工程一般地段采用 D813×11.2mm 钢管；输油重要地段采用 D813×13.5mm 钢管；大中型穿跨越采用 D813×15.8mm 钢管。

线路用管计算壁厚及选用壁厚明细见下表。

表 3.1-16 线路用管壁厚明细表

设计压力(MPa)	管径(mm)	钢级	设计系数	直管段壁厚(mm)		热煨弯管壁厚(mm)	
				计算壁厚	选取壁厚	计算壁厚	选取壁厚
8.5	813	L450M	0.72	10.67	11.2	11.71	13.5
			0.6	12.8	13.5	14.07	15.8
			0.5	15.36	15.8		

3.1.4 站场工程

3.1.4.1 站场设置

根据输油管道推荐线路路由方案和输油工艺方案，全线共设置连云港首站和淮安输油站两座站场。为充分利用现有设施，盘活资产、降低工程投资，本工程连云港首站依托拟建连云港商储库建设，淮安输油站依托日仪线淮安输油站进行改扩建。全线站场设置、类型及设计压力见下表。

表 3.1-17 站场设置统计一览表

序号	站名	站址	高程 m	里程 km	间距 km	站场功能	备注
1	连云港首站	连云港石化产业基地	0	0	-	商储库来油计量、加压后向淮安输油站输送	依托拟建连云港商储库建设
2	淮安输油站	淮安市徐溜镇南侧	8	151	151	连云港、日照来油外输泵加压后向观音站输送	依托日仪线淮安输油站改扩建

3.1.4.2 站场概况

本工程输油处、调度中心依托现有徐州输油管理处和华东分控中心，控制系统进行必要的扩容改造。

全线站场主要工程内容如下：

1)连云港首站

本工程连云港首站依托连云港商储库建设，原油储罐和给油系统全部依托连云港商储库，工程界面为首站东侧围墙外 2m。连云港首站新增主要生产设施建设内容如下：

新建计量区 1 处，含计量间、体积管间、水标定间，安装流量计系统 6 套及其配套体积管和标定设施，设置污油系统 1 套。

新建输油泵棚 1 座，安装输油泵机组 5 套，污油系统 1 套。

新建发球及阀组区 1 处，安装发球装置 1 套，出站调节系统 1 套，高压泄压系统 1 套，污油系统 1 套。

配套建设总图、电气、仪表、通信、防腐、暖通、给排水消防和土建等工程。

连云港首站主要新建建（构）筑物有综合值班室（51.6m×17.1m、2 层、1530m^2）1 座、综合设备间（29.3m×15m、485m^2）1 座、10kV 变电所（41m×10.4m、463m^2）1 座、输油泵棚（72m×25m、1800m^2）1 座、阀组区（25m×25m、625m^2）1 处、计量区（52m×27m、1460m^2）1 处、橇装危废暂存间（4.5m×2.7m）1 座、门卫（10m×6m）1 座等。

2)淮安输油站

本工程淮安站依托日仪线淮安站进行改扩建。本工程淮安输油站新建主要生产设施建设内容如下：

拆除加热炉区已封存的加热炉装置 3 套及配套工艺设备、管线。

新建阀组区（53m×40m）1 处，安装收球装置 1 套，进站过滤系统 2 套，进站调节装置 2 套，低压泄压系统 1 套，污油系统 1 套。

配套建设总图、电气、仪表、通信、防腐、给排水消防和土建等工程。

3.1.4.3 站场工艺

1）连云港首站

连云港首站依托于连云港商储库建设，具备商储库给油系统来油对比计量、加压外输、压力调节、超压泄放和清管发送等功能。

工艺流程如下：

正输流程：商储储罐来油经计量、外输泵加压后输往淮安输油站；

清管流程：向下站发送清管器；

泄放流程：超压油品通过泄压阀泄放至商储储罐（210-TK-103 和 210-TK-104）；

流量计标定流程：计量后油品经体积管在线标定后加压外输。

2）淮安输油站

淮安输油站依托日仪线淮安输油站改扩建，淮安输油站已具备日照方向清管接收、日照来油向观音方向加压外输、进出站超压泄放、出站压力调节、转油等功能，本工程新增连云港方向来油直接加压外输/注入日仪线后加压外输、清管接收、进站超压泄放、进站压力调节功能。

工艺流程如下：

(1)淮安站现有流程：

正输流程：东海站来油经外输泵加压后输往下站；

全越站流程：东海输油站来油经越站管线直接输往观音站；

清管流程：接收东海站清管器，向观音站方向发送清管器；

泄放流程：进、出站超压油品通过泄压阀泄放至泄放罐；

转油流程：泄放罐内油品经转油泵回注至外输泵前，经外输泵加压输至观音站。

(2)淮安站新增流程：

正输流程：连云港首站来油调压后经现有外输泵直接加压/注入日仪线后加压输往下站；

清管流程：接收连云港站清管器；

泄放流程：连云港来油方向超压油品通过泄压阀泄放至泄压罐；

越站流程：（预留）。

3）站场主要设备及工程量

本工程主要的输油工艺设备有：输油泵、过滤器、消气器、调节系统、泄压系统、阀门、清管设施等。

输油泵：本项目输油泵采用水平中开式卧式离心泵。根据本项目管道所处的地理位置和各站对流量、扬程的要求以及输油泵串联运行的特点，外油泵选择串联方式配置。

本工程输油泵主要技术参数如下：

表 3.1-18　　连云港首站输油泵配置方案

站场	排量（m^3/h）	扬程（m）	电机功率（kW）	台数	泵运行方式	备注
连云港首站	3400	200	2250	5	串联、4 用 1 备	设置 2 台 1 拖 1 变频器

储罐：本工程连云港首站利用在建商储库两座 10 万方原油储罐（210-TK-103 和 210-TK-104）兼作泄放罐，不再单独新建。日仪线淮安输油站现有 2000m^3 泄放罐，本工程泄放依托现有泄放罐。连云港首站新建 4m^3 污油罐 3 座，淮安输油站新建 4m^3 污油罐 1

座，污油罐选用地下罐。

站场主要设备及工程量见下表所示。

表 3.1-19　本项目主要设备及工程量表

序号	设备名称及规格	单位	合计	其中		备注
				连云港首站	淮安输油站	
一	泵机组					
1	输油泵机组					
	Q=3400m^3/h　H=200m　N=2250kW	台	5	5		国产
2	污油泵					国产
	Q=10m^3/h　ΔP=1.2MPa　N=15kW	台	3	3		螺杆泵
	Q=10m^3/h　ΔP=3.5MPa　N=30kW	台	1		1	螺杆泵
3	抽水泵					
	Q=30m³/h　H=15m　N=15kW	台	1		1	
二	阀门					
1	防爆电液球阀					国产
	Class600　32″	个	2	1	1	全通径
2	防爆电动球阀					国产
	Class600　32″	个	2	1	1	全通径
	Class900　28″	个	3	3		
	Class600　28″	个	11	2	9	
	Class150　28″	个	1	1		
	Class600　14″	个	2	1	1	
	Class150　12″	个	6	6		
3	手动球阀					国产
	Class600　28″	个	2		2	
	Class150　12″	个	6	6		
	Class150　14″	个	1	1		
	Class600　14″	个	2	2		
4	调节型防爆电动平板闸阀					国产
	Class900　28″	个	1	1		
	Class600　28″	个	4	4		
	Class150　28″	个	1	1		
5	防爆电动平板闸阀					国产
	Class600　28″	个	5	5		
6	轴流式止回阀					国产
	Class900　28″	个	2	2		
	Class600　28″	个	5	5		
	Class150　28″	个	1	1		
	Class150　12″	个	6	6		

序号	设备名称及规格	单位	合计	其中		备注
				连云港首站	淮安输油站	
7	防爆电动强制密封旋塞阀					国产
	CLASS150 12″	个	12	12		
	CLASS150 28″	个	2	2		
8	调节型防爆电动蝶阀					国产
	CLASS150 12″	个	6	6		
9	其他阀门					
	≤DN100	个	120	90	30	
三	非标设备					
1	快开篮式过滤器					国产
	PN1.8MPa DN300	个	6	6		
	PN6.4MPa DN700	个	2		2	
	PN8.5MPa DN700	个	1		1	
2	篮式过滤器					
	PN1.8MPa DN80		4	3	1	
	消气器					
	PN1.8MPa DN300	个	6	6		
3	清管设施					国产
3.1	智能型清管收/发球筒					
	PN10.0MPa DN900/800 发球筒	座	1	1		
	PN10.0MPa DN900/800 收球筒	座	1		1	
3.2	防爆机械式通球指示仪	个	4	2	2	
3.3	标准皮碗清管器 DN800	个	3	3		
3.4	聚氨脂泡沫清管器 DN800	个	3	3		
3.5	电子定位除锈器 DN800	个	3	3		
3.6	电子定位接收机	个	3	3		
4	油罐					国产
	$4m^3$污油罐	座	4	3	1	
5	大拉杆补偿器					国产
	PN2.0MPa DN600	个	1		1	
四	动火点					
	DN800	个	4		4	
	DN350	个	2		2	
五	拆除工程量					
（1）	直式加热炉 GW8000-Y/6.4-Y_1	个	2		2	
（2）	直式加热炉 GW8000-Y/6.4-Y_1	个	1		1	
（3）	DN250 防爆电动平板闸阀	个	12		12	
（4）	DN550 防爆电动调节型平板闸阀	个	2		2	
（5）	DN250 防爆电动平板闸阀	个	1		1	

序号	设备名称及规格	单位	合计	其中		备注
				连云港首站	淮安输油站	
（6）	DN250 管线	m	400		400	

3.1.5 总平面布置

3.1.5.1 平面布置原则及选址

1)选址原则

本工程首站为依托连云港商业储备基地建设，淮安输油站依托原有日仪线中淮安输油站建设。站场的选址原则有以下四点：

(1)站址选择严格执行国家和行业规范；

(2)符合当地城镇（乡）发展建设与道路交通规划的要求；

(3)节约用地，有利于远期发展建设；

(4)站址对外道路交通可靠顺畅；

(5)站址能有良好的社会依托条件和安全生产环境；

(6)站址避开易受洪水和内涝威胁的地带；

(7)站址避开具有不良工程地质和易发生自然灾害的地段。

2)站址选择

（1）连云港首站

连云港首站依托连云港商业储备基地建设，位于连云港商业储备基地 $16\times10^4m^3$ 储罐区西北侧。

（2）淮安输油站

淮安输油站依托原有日仪线淮安输油站建设。

3.1.5.2 各站总图设计

1）连云港首站

（1）站址

本工程连云港首站位于江苏省连云港市徐圩新区石化产业基地的物流仓储区，陬山三路以南，港前大道以西，依托连云港商业储备基地建设，位于连云港商业储备基地 $160\times10^4m^3$ 储罐区西北侧。连云港商业储备基地内主要设施包括：4 座 $40\times10^4m^3$ 罐组、给油泵区、计量区、仪表现场机柜室、消防泵房及水罐、10kV 变电所、维修仓库及化验室、消防站、综合办公楼、消防事故水池等。连云港首站西侧围墙外约 92m 为工业园区正在

建设的事故应急池；站场北侧围墙外约 82m 为陬山三路；站场东侧围墙外约 80m 为商储基地 210 罐组防火堤；站场南侧围墙外约 55m 为商储基地消防泵房。目前，连云港商业储备基地已进行至施工阶段，正在进行场区地基处理工作。连云港首站与周边设施间的防火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的相关规定，与连云港商储库设施间的防火间距满足《石油储备库设计规范》（GB50737-2011）中的相关规定。

（2）总平面布置及竖向设计

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）相关规定，连云港首站为五级站场。

连云港首站由生产区、辅助生产区和办公区组成。

生产区位于站场南侧，主要包括输油泵棚、计量间、阀组区、预留工艺区、危废暂存间，集中布置在场区南侧，靠近管线出站方向，工艺流程合理、顺畅，管线进出站场方便。

辅助生产区位于生产区北侧，主要包括综合设备间、10kV 变电所等。

办公区在站场西北侧，主要包括综合值班室、门卫，位于场区最小风频的上风侧。

本工程连云港首站地基处理及场地初平整由连云港商储库统筹考虑，竖向设计采用双坡式布置形式，由场地东北坡向西南及从场地东南坡向西北。根据当地的自然地形和站场的工艺要求进行场地平整，首站用地由商储进行统一地基处理后交接至东储公司，站场最终设计标高确定为 4.6m。根据场地土方平衡工程，道路及建构筑出土约 3700m³，场地缺土 7100m³，该部分土方需外购，同时需外购地表土改性所需道渣 2400m³。

站场排雨水设计为有组织排水，站内雨水主要走向为：建（构）筑物屋面→场地→站内道路→站内排水沟→雨水收集池→站外商储库排雨水管线。

站场四周设置 2.5m 高的实体围墙进行围护，围墙顶部设有 0.5m 高防护网。站场主要出入口设在北侧，采用 6m 宽钢板大门。站场西南侧设置 1 樘 1.5m 宽不锈钢平推式小门，方便人员紧急疏散。

（3）道路及护砌工程

站内道路路面宽度执行《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），为城市型道路。站内道路是功能分区的界限也是物流运输、防火的通道。站内主要道路采用 6m 宽混凝土道路，工艺设备区设置环形道路，站内道路转弯半径为 12m。

阀组区、输油泵棚周围设置围堰，围堰内地面做法采用混凝土防渗地面。人行道采

用混凝土方砖铺砌，方便日常操作和设备检修，生产区内厂房与道路之间、工艺区与道路之间采用混凝土方砖铺砌。站内道路及综合值班室与综合设备间、10kV 变电所之间的场地均采用混凝土面层，办公区其他区域主要为绿化场地。

2）淮安输油站

（1）站址

本工程淮安输油站位于江苏省淮安市淮阴区徐溜镇茶棚村南，依托原有日仪线淮安输油站建设，无需新征地。站场为四级站，站场与周边设施间的防火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的相关规定。

（2）总平面布置及竖向设计

本工程淮安输油站依托日仪线淮安输油站建设，淮安输油站内主要设施包括：综合办公楼、车库及维修间、变电所、消防泵房、消防水罐（500m^3）及生活水泵房、加热炉区（闲置）、2000m^3 泄放罐及防火堤、燃料油及转油泵房、空压机间、输油泵区、阀组区等。本工程建设需拆除站内闲置加热炉区，并在原加热炉位置新建阀组区。

本工程淮安输油站竖向设计与日仪线淮安输油站竖向保持一致。竖向设计为平坡式布置，整平坡度为 0.5%。场区设计标高与原场区整平坡度一致。

雨水排放依托日仪线淮安输油站雨水设施及路边排水设施进行排放，场地→道路→原有排水系统→监控后排出站外。

（3）道路及护砌工程

本工程道路与交通全部依托现有日仪线淮安输油站的道路设施。生产区道路采用环形布置，主要道路采用 6.0m 宽，转弯半径 12.0m，次要道路采用 4.0m 宽，转弯半径 12.0m，站内人行道、巡检道宽度为 1.5m，人行道、巡检道、阀组区场地采用预制混凝土方砖铺砌。

3.1.5.3 阀室总图设计

本工程共设置 6 座阀室，其中 1#、3#、5#、6#为监控阀室（B 类），2#、4#为单向阀室。监控阀室内主要建构筑物有：阀组区、橇装设备间、太阳能板；单向阀室内主要建构筑物有：阀组区。阀室总平面布置按照《国家管网集团设计与工程建设准则》（DEC-OPL-M-GE-001-2020-1）执行。

3.1.6 防腐

一般埋地敷设段管道（包括冷弯管）的外防腐层采用常温型 3LPE 加强级防腐层；

热煨弯管采用双层熔结环氧粉末。

一般埋地敷设段管道间焊缝防腐层补口选用热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带；定向钻穿越段补口采用定向钻专用的辐射交联聚乙烯热收缩带；热煨弯管与直管连接采用辐射交联聚乙烯热收缩带进行补口。

全线采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法保护管道。本工程在 1#监控阀室及 6#监控阀室各设置 1 座阴极保护站。

3.1.7 自控

本工程采用以工业控制计算机为核心的监控与数据采集系统（SCADA)。由国家管网集团华东分控中心（徐州）作为主调度控制中心，华中分控中心（武汉）作为备调度控制中心，负责对该管道的集中监控、优化运行和统一调度管理。

本工程自控系统相应设计内容如下：

- 华东分控中心（徐州）在现有基础上扩容；
- 华中分控中心（武汉）在现有基础上扩容；
- 徐州输油处监视中心在现有基础上扩容；
- 连云港首站新建 1 套站控制系统；
- 淮安输油站站控制系统在现有基础上扩容；
- 每座监控阀室各设置 1 套远程控制单元（RTU)；
- 连云港首站设置 1 套安全仪表系统；
- 淮安输油站安全仪表系统在现有基础上扩容；
- 全线设置 1 套泄漏检测系统。

3.1.8 通信

本工程主用通信方式为光通信，系统容量为 2.5Gbit/s，随新建管道同沟敷设 1 根 Φ40/33 硅芯管，采用气吹法敷设 1 根 36 芯 G.652D 管道光缆。在连云港首站新建 VSAT 卫星通信系统为 SCADA 业务至华东分控中心提供备用传输信道，各站至华中分控中心主备均采用租用公网电路的通信方式。全线在连云港首站、淮安输油站、5#中继阀室以及其余 3 座监控阀室共设置 6 座光通信站。

连云港首站设置软交换语音电话系统、网络系统、安防系统、会议电视系统、防爆扩音系统等通信系统，并对淮安输油站进行改造。

3.1.9 供配电

连云港首站新建 10kV 变电所 1 座，双电源进线，一路电源引自 220kV 深港变 10kV 母线，线路长度 2.7km；一路电源引自 220kV 孔桥变 10kV 母线，线路长度 5.9km，两路电源为一用一备。线路采用 10kV 电缆直埋敷设至站场内，站内设置 2 台站变，容量为 630kVA。

淮安输油站依托现有供配电系统，本工程在现有配电间增设低压配电柜。

1#、3#、5#和 6#监控阀室，就近 T 接 10kV 公网作为主供电源，高频开关电源为应急电源，并预留连接柴油发电机的交流输入端口以进一步提高供电可靠性。

3.1.10 公用设施

3.1.10.1 给排水

站场用水主要为人员日常生活用水、生产用水和道路浇洒用水。本工程排水主要为站内生活污水。

(1)给水

连云港首站水源接市政管线，进站给水管管径 DN100，水压 0.3MPa。

淮安输油站新增定员 1 人，生活用水依托站场现有；场地设备冲洗用水及道路浇洒用水由淮安输油站统一管理，间断使用，不增加用水量。

(2)排水

连云港首站生活污水经一体化生活污水处理装置处理收集后，回用绿化，新建 300m^3 回用水池，考虑部分天气原因不能用于绿化时的存储。

淮安输油站生活污水经一体化生活污水处理装置处理收集后站内绿化，不外排。

3.1.10.2 暖通

连云港首站、各监控阀室选用热泵型分体式空调夏季制冷，冬季供暖，仅需供暖房间采用工业用对流式电暖器供暖。

综合值班室的控制室、会议室、餐厅采用四面出风嵌入式空调，其它空调房间采用分体柜式或壁挂式空调。

站内通风采用以自然通风为主，机械通风为辅的原则。

综合值班室采用自然排烟。

3.1.10.3 消防

连云港首站为五级站，不设消防给水设施，仅依托市政给水管网在站场范围内设置消防车取水口，便于火灾时消防车取水。

淮安输油站依托站内现有消防系统。

在各站、阀室可能发生火灾的各类场所分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火器材。

3.1.11 依托站场情况

3.1.11.1 连云港商储库情况

连云港原油商业储备基地项目征地面积为464891㎡，商储库用地面积（不含首站用地面积）为434234㎡，预留连仪管道输油首站用地面积为30657㎡，在该围地区域内，拟一次规划，统筹安排公用配套设施。

商储库主要建设内容包括生产区、辅助生产区、行政管理区（不含首站内容）及库外工程。

生产区设置储罐区（4个罐组共16座10×10^4㎥原油储罐）、给油泵棚、计量区。辅助生产区设置10kV变电所、消防泵站及空压站、泡沫站、消防站、维修仓库及化验室、现场机柜室、雨水监控及事故水储存设施、污水处理场、危废暂存库等。行政管理区设置综合办公楼（含中央控制室、办公室、会议室、资料室、食堂、宿舍等）及门卫。

根据与商储项目部对接，本工程连云港首站拟依托商储库用地，生活水，生活污水、雨水排放、消防用水和外电由首站自行设计。

3.1.11.2 淮安输油站

淮安输油站依托日仪线现有淮安输油站建设，站场用地依托现有站场。

1）日仪线概况及环保手续履行情况

日照-仪征原油管道总长度为379公里，从山东省日照市岚山港区至江苏省仪征市。日仪线原设计输量为2000×10^4t/a，经增输改造后，设计输量已达4000×10^4t/a。干线设计压力为8.5MPa，原设计温度为60℃，输油管线选用Φ914×12.7（15.9、17.5）螺旋缝和直缝埋弧焊钢管。全线设日照、东海、淮安、观音和仪征5座输油站场，现采用常温密闭输送工艺。

2006年8月，原国家环保总局以“环审[2006]455号”对日照-仪征原油管道环评报

告书予以批复；2009年9月10日，原中华人民共和国环境保护部以“环审[2009]411号”对该项目补充评价报告书予以批复；工程于2010年3月开工建设，2011年10月建成投运，2016年1月22日，原环境保护部以“环验[2016]6号”出具了日照至仪征原油管道及配套工程竣工环境保护验收合格的函。项目后进行增输改造，2016年5月4日，原国家环境保护部以“环审[2016]60号”对增输改造工程环境影响报告书进行了批复。

日照至仪征原油管道增输改造工程自2016年6月开工，2018年7月完成项目建设，2018年8月投入试运行。改造完成后日照至仪征原油管道可达到4000×10^4t/a的设计输量。

2）站场基本概况

淮安输油站建在 205 国道西侧、徐溜镇南侧。整个站场区呈直角梯形布置，占地面积为 76 亩。淮安输油站具备东海方向来油向观音方向加压外输、管道清管、安全泄放、压力调节、转油等功能。

站场划分为生产区（收发球阀组区、输油泵区、加热炉区、泄放罐区）、辅助生产区和生活办公区。收发球阀组区安装收发球筒、进出站阀组；输油泵棚内安装输油泵机组 6 套（满足目前 4000×10^4t/a 设计输量），5 用 1 备，串联运行，且安装输油泵机组 4 套（满足原设计输量 2000×10^4t/a）已闲置；加热炉区安装 3 座直接式加热炉，已封存；泄放罐区设置 2000m^{3}泄压罐 1 座。辅助生产区设置 35kV 变电所 1 座、深井泵房 1 座、生活水泵房 1 座、消防泵房 1 座、1000m^{3}消防水罐 1 座。生活办公区设置综合值班室 1 座等。

站内外输泵规格参数见下表，淮安输油站总平面布置见下图。

表 3.1-20　淮安输油站泵规格参数表

站 名	名称	排量（m^3/h）	扬程（m）	电机功率（kW）	台数	泵运行方式
淮安输油站	主输泵	5600	180	3400	6	串联

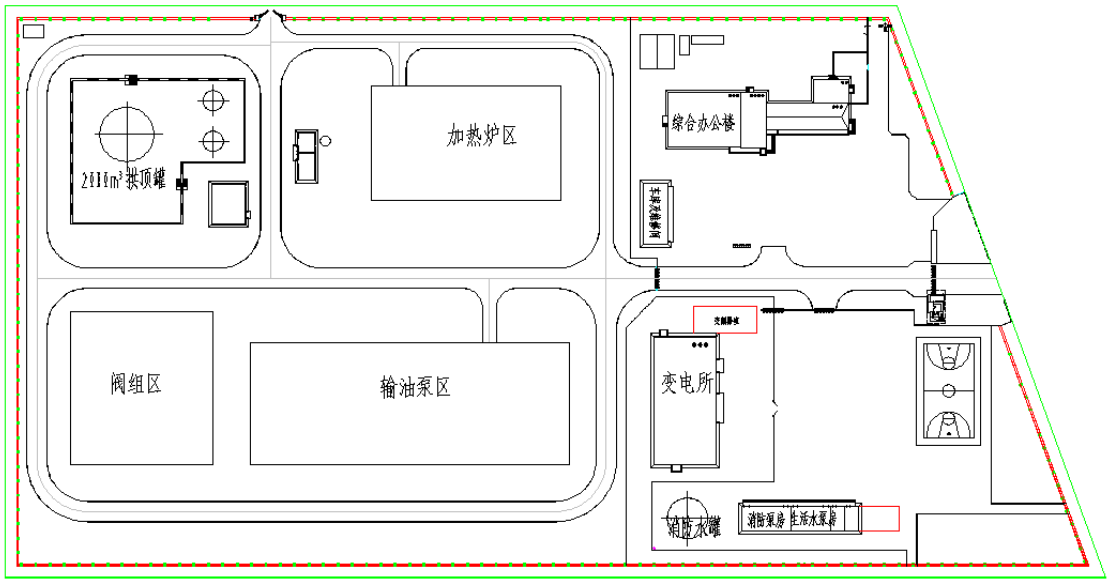


图 3.1-1　淮安输油站总平面布置示意图

3）站场产生“三废”情况

站场正常运营期产生的三废主要为：生活污水、固废、噪声及站场管阀件的无组织排放。

（1） 废气

站内原设加热炉区，安装 3 座直接式加热炉，建成后未投入使用，现已封存；目前站场废气主要为站场内管阀件的无组织排放。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”中石油化学工业的核算，淮安输油站站场设备与管线组件的无组织排放量为 1.1672t/a。（计算过程见本章运营期的废气核算）。

（2）废水

站内产生生活污水经一体化污水处理设施（设备型号：GW-A-1-D）处理后，用于站内绿化，不外排；设备处理量为 0.5m^3/h，现阶段站场每天产生污水约 10m^3，根据 2022 年 6 月的站场例行监测数据，pH 值 8.0，色度 5，浊度 4.3，溶解性总固体 721mg/L，溶解氧 6.9mg/L，总余氯 0.3mg/L，氨氮 7.93mg/L，阴离子表面活性剂 0.495mg/L，BOD5.5mg/L，能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的标准限值要求。

（3）噪声

根据 2022 年 6 月的站场例行监测数据，昼间：东厂界 43.2dB（A），南厂界 45.8dB（A），西厂界 43.6dB（A），北厂界 45.4dB（A），夜间：东厂界 46.6dB（A），南厂界 47.2dB

（A），西厂界 46.5dB（A），北厂界 48.6dB（A），能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4a 类和 3 类标准限值要求。

（4）固体废物

站场产生的固体废物主要是生活污水和危废，其中生活垃圾年产生量约 30t/a，依托淮安市淮阴区徐溜镇金城村环卫进行处理；危险废物主要为废吸油毡和废弃油漆桶，2022 年产生量约 1.02t/a，产生的危废主要暂存于危险废物暂存间，委托江苏弘德环保科技有限公司处理，站场产生的固废均得到了妥善处理。

4）主要环境问题及以新带老

目前，站场运行良好，产生的废水、废气、噪声及固废等均能满足环保要求，无环保问题。

3.1.12 工程占地

3.1.12.1 永久用地

永久用地一般主要包括站场、阀室及管道三桩及警示牌等，本项目永久用地详情见下表所示。

表 3.1-21　　各省、市、区（县）永久用地汇总表　　单位：平方米

序号	项目名称 / 地区	小计	站场	阀室	其他用地
	合　计	37389	30657	4028	2704
一	江苏省小计				
（一）	连云港市地市				
1	徐圩新区	31806	30657	749	400
2	灌云县	1935		1333	602
3	灌南县	1229		529	700
（二）	淮安市地市				
1	涟水县	2219		1417	802
2	淮阴区	200			200

表 3.1-22　　永久用地明细表　　单位：平方米

序号	名称	用地面积	所在省市县	用地性质	备注
	合　计	37389			
一	站场				
1	连云港首站	30657	江苏省连云港市徐圩新区石化产业基地	建设用地	用地依托商储
2	淮安输油站	-	江苏省淮安市淮阴区徐溜镇茶棚村南	建设用地	已建站内改造

序号	名称	用地面积	所在省市县	用地性质	备注
二	阀室				
1	1#监控阀室	749	连云港市徐圩新区	基本农田	
2	2#单向阀室	529	连云港市灌云县四队镇	基本农田	
3	3#监控阀室	804	连云港市灌云县杨集镇	基本农田	
4	4#单向阀室	529	连云港市灌南县三口镇	基本农田	
5	5#监控阀室	708	连云港市灌南县新安镇	基本农田	
6	6#监控阀室	709	淮安市涟水县梁岔镇	基本农田	
三	警示牌及标志桩等				
1	警示牌及标志桩	2700			
2	阳极地床及测试桩	4			

3.1.12.2 临时用地

管道建设临时占地主要包括施工作业带占地、施工通道占地、防腐厂占地、材料堆放场地、大中型穿跨越工程施工场地几个方面。

本项目临时占地详见下表。

表 3.1-23　　临时用地明细表　　单位：亩

序号	项目名称 地区	小计	外管道	阴极保护	外电部分
	合　计	7840.8	7800	3	37.8
一	江苏省小计				
（一）	连云港市地市				
1	徐圩新区	1005.5	966.2	1.5	37.8
2	灌云县	1727.6	1727.6		
3	灌南县	1915.3	1913.8	1.5	
（二）	淮安市地市				
1	涟水县	2516.4	2516.4		
2	淮阴区	676.0	676.0		

3.1.13 机构与人员

1）机构

本项目管道按“集中调控、集中监视、属地化管理”的原则设置管理机构。由东部储运公司的徐州输油处负责本项目输油站场和输油管道的输油生产和日常管理。本项目输油站场和输油管道的日常检维修和事故抢修抢维修中心的设备和人员。

本项目调控中心依托华东分控中心（徐州），备用调控中心依托华中分控中心（武汉），负责对全线管道及站场进行监控、调度、数据采集和生产管理。

根据生产运行的需要，全线设置 2 个站队机构：连云港首站新组建站队机构；淮安输油站依托现有站队机构。各站队分别负责本站的生产运行管理及管段内输油管线的巡检。

2）定员

根据组织机构设置和管道自动化水平，在满足生产管理和行政管理的前提下，本着精干高效的原则，要求生产、管理、维修等各类人员一专多能、一人多岗。

本项目输油处、抢维修单位定员全部按照依托现有机构和定员考虑，只虑 2 座站场所需的定员。定员包括生产管理人员、生产操作人员和业务外包人员。

连云港首站设置生产定员 26 人；淮安输油站现有定员 29 人，考虑到管道界面划分，淮安输油站新增 1 名管道保护工。

3.1.14 主要经济指标

项目主要经济评价指标见下表。

表 3.1-24　　主要经济评价指标表

序号	项　　目	单 位	数量	备注
1	设计输量	10^4t/a	1850	
	设计输油能力	10^4t/d	7.14	
2	设计压力	MPa	8.5	
3	钢材用量	10^4t	3.786	
4	电力、燃料消耗			
4.1	电力	10^4kW·h/a	2699	
4.2	燃料（油）	t/a	8.64	
4.3	单位能耗	MJ/($10^4$$m^3$·km)	338.33	
5	总建筑面积	m^2	5824.8	
6	用地面积			
6.1	永久性征地	亩	56.08	
6.2	临时用地	亩	7840.8	
7	定员	人	27	
8	项目总投资	万元	173882	不含增值税
8.1	建设投资	万元	169210	
8.2	专项费用	万元	4671	
8.3	增值税	万元	13256	
9	财务分析指标			
9.1	管道运价（连云港-仪征）	元/t	44.61	
9.2	投资财务内部收益率	%	7.12	
9.3	资本金财务内部收益率（税后）	%	10	
9.4	财务净现值（ic=8%）	万元	-11162	
9.5	投资回收期（税后）	年	12.67	

3.2 施工期环境影响因素及污染源分析

3.2.1 施工过程分析

管道施工一般可分为线路施工和站场施工，管道施工分为若干个标段分别施工，标段按行政区划和地貌类型划分，一般 70km～80km 划分为一个标段，大型河流穿越和隧道穿越作为独立标段施工。施工由装备先进的专业施工队伍完成。

3.2.1.1 工艺站场施工

首站站场施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对站场进行绿化，竣工验收。

淮安输油站需拆除站内闲置加热炉区，主要为 3 台直式加热炉，并在原加热炉位置新建阀组区。

3.2.1.2 线路施工

首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修筑施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

管道建设的施工过程见图 3.2-1。

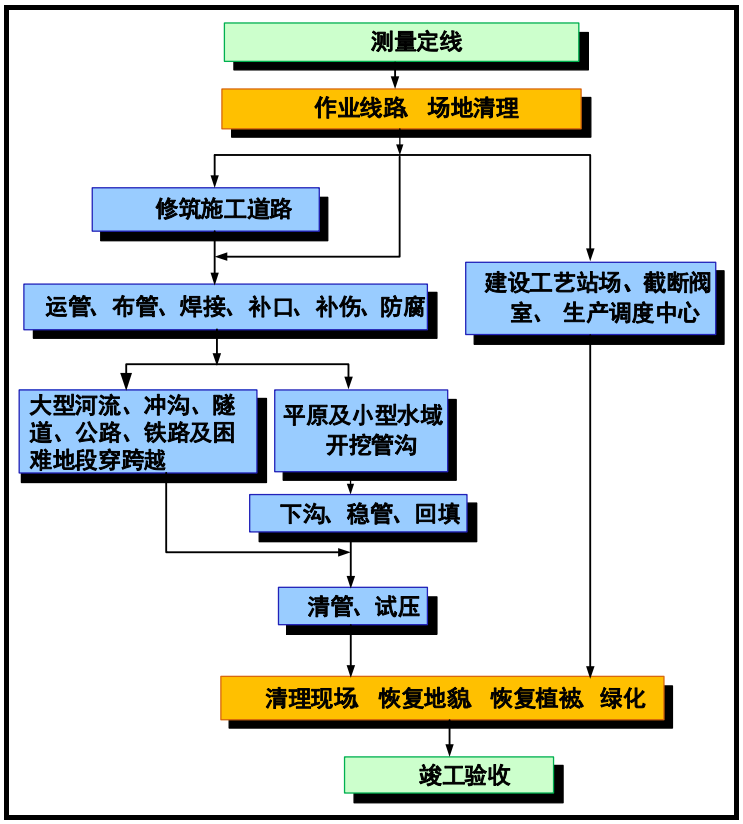


图 3.2-1 管道建设施工过程

3.2.1.3 施工作业带清理

本项目管道沿线施工作业带临时占地宽度如下：

1)对于水网地段，地表以水稻田为主，地基承载力较低，地下水位较高，本工程推荐采用沟上焊接，沉管下沟为主的方式，作业带宽度为 35m；

2)对于经济作物、林地、保护区等地段，可根据地形、地貌条件酌情适当减少宽度，一般为 22m；

3)对于管沟挖深超过 5m、河渠、鱼塘穿越等地段，作业带宽度为 50m。

作业带宽度现场可根据土质情况，通过现场试挖确定管沟开挖边坡比及堆土高度。施工过程中，也可根据施工队伍水平及施工设备能力，在确保施工安全前提下适当调整。

3.2.1.4 大开挖穿越施工

1）陆地大开挖穿越施工

管线穿越农田、草地、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时不设保护套管。

本项目输油管道主要采用埋地敷设。管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于最大冻土深

度；石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m；管道穿越大中型河流时，管顶埋设至少至于百年一遇洪水时冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m；对于农田、耕地等地区，考虑埋深 1.5m；对于易发生第三方破坏的地区，考虑埋深 1.5m。一般地段管道开挖作业示意图见图 3.2-2。

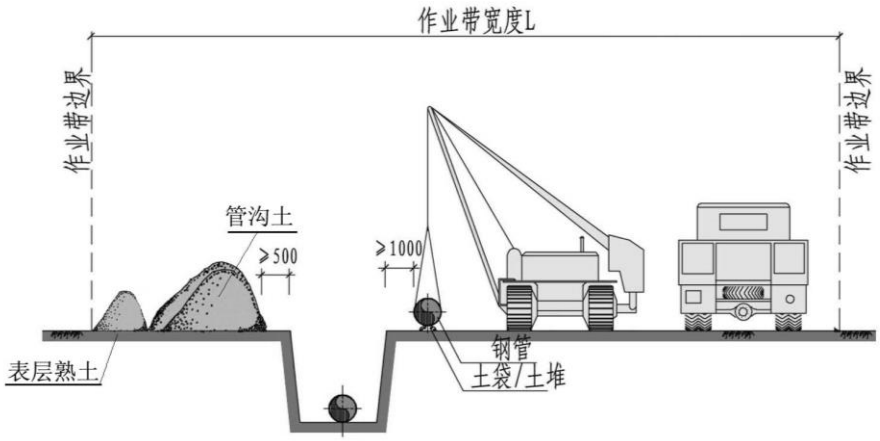


图 3.2-2　一般地段管道开挖作业示意图

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。

2）河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型河流、沟渠、水塘或鱼塘采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见下图。

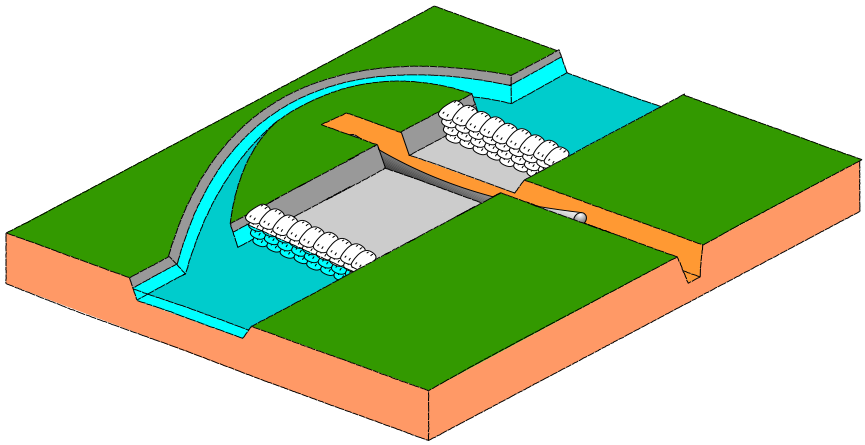


图 3.2-3　围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

3.2.1.5 顶管施工

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

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

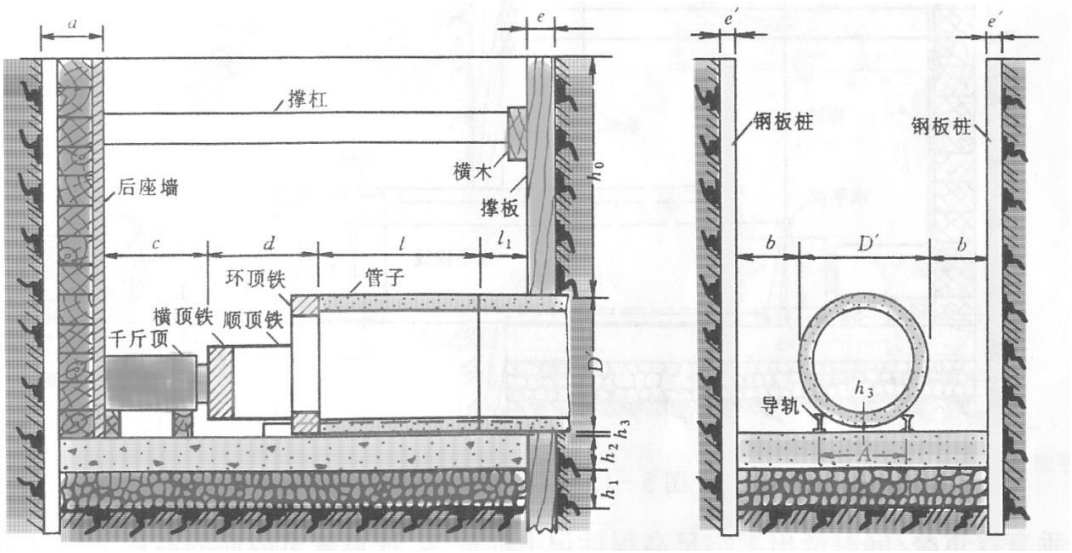


图 3.2-4 顶管施工工作坑构造和设施示意图

管道穿越公路、铁路施工方式断面示意图分别见下图。

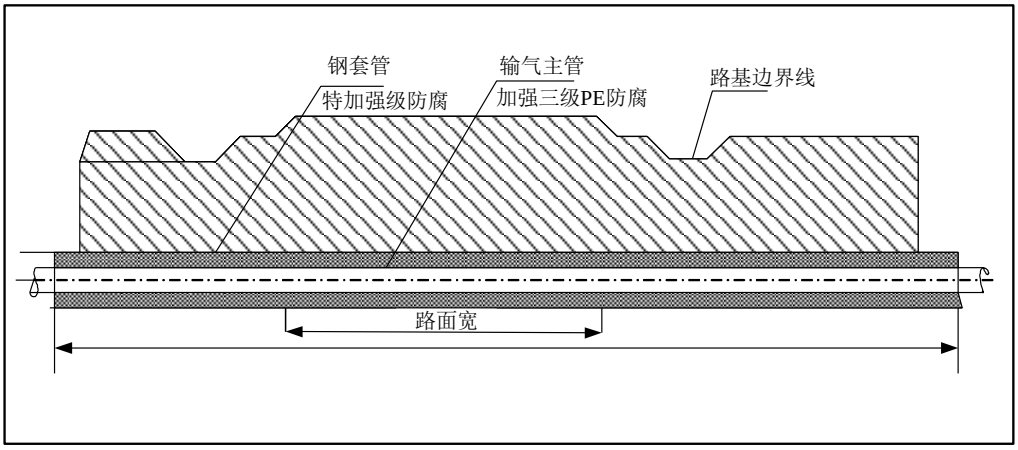


图 3.2-5　　公路穿越施工方式断面示意图

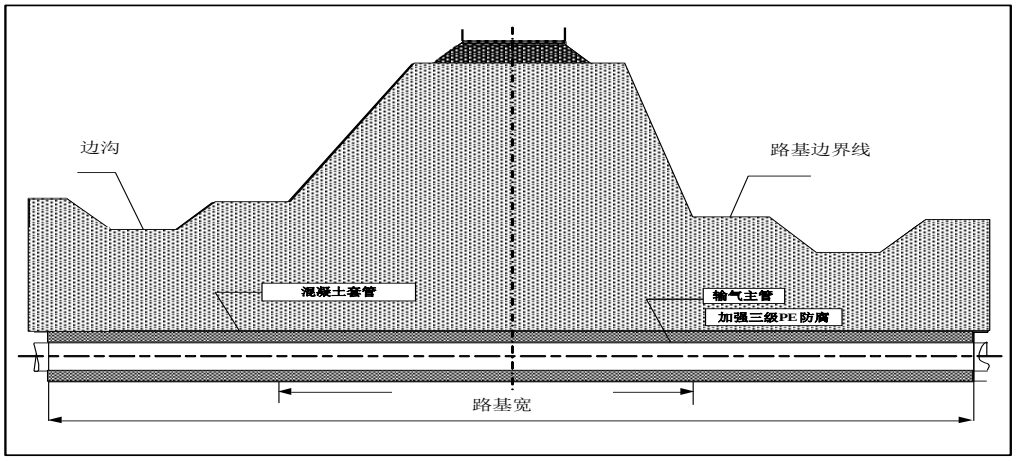


图 3.2-6　　铁路穿越施工方式断面示意图

3.2.1.6 定向钻穿越

1）定向钻穿越河流施工工艺

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3～1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，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。

定向钻穿越河流施工过程段面示意图见下图。

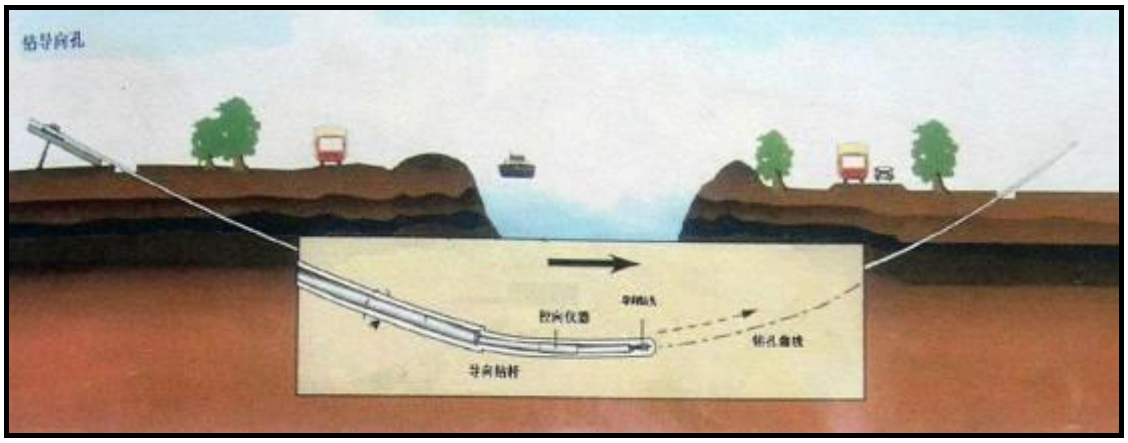


图 3.2-7　定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

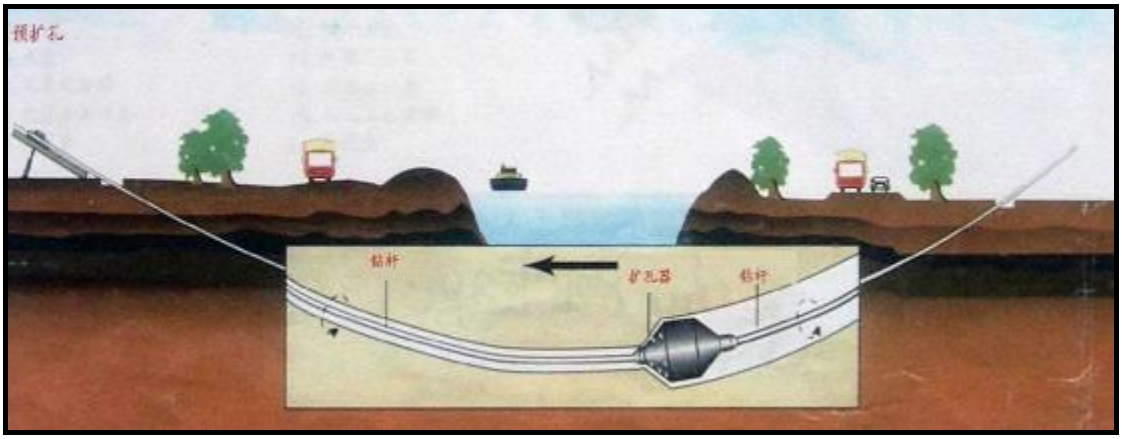


图 3.2-8　定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

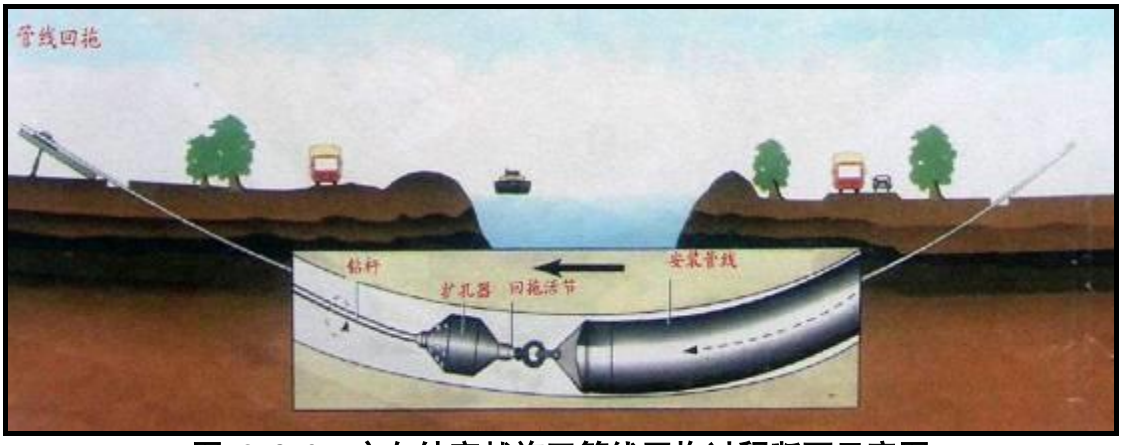


图 3.2-9　定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

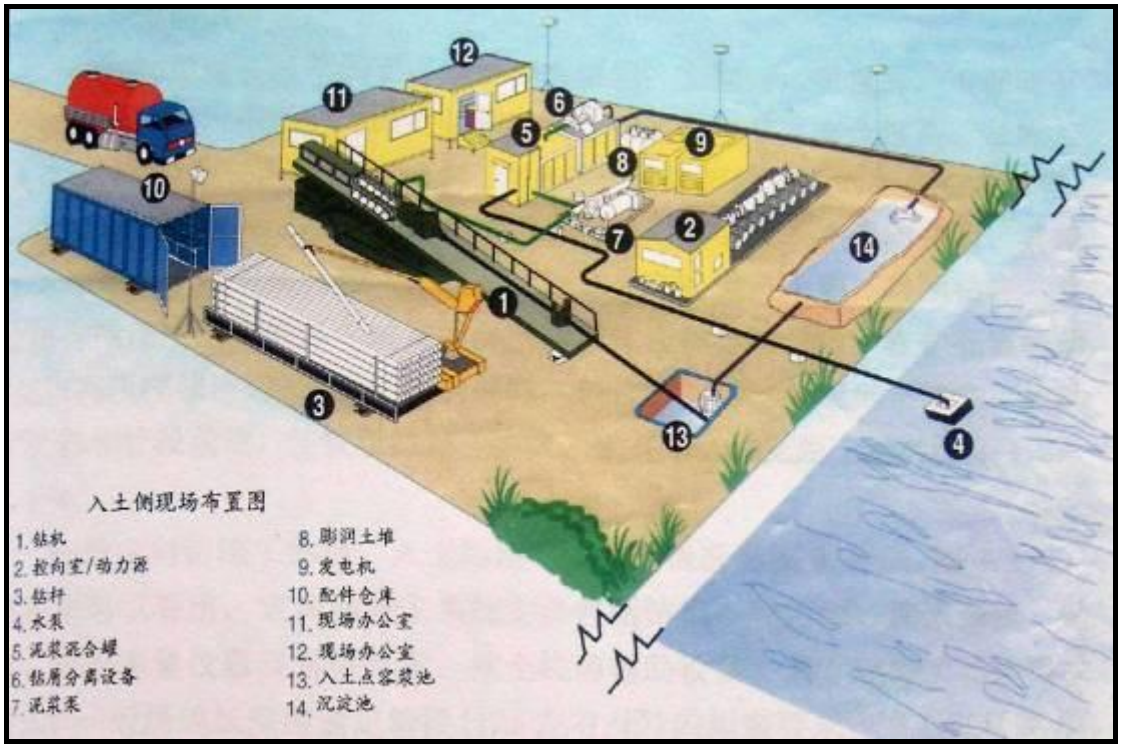


图 3.2-10　入土场示意图

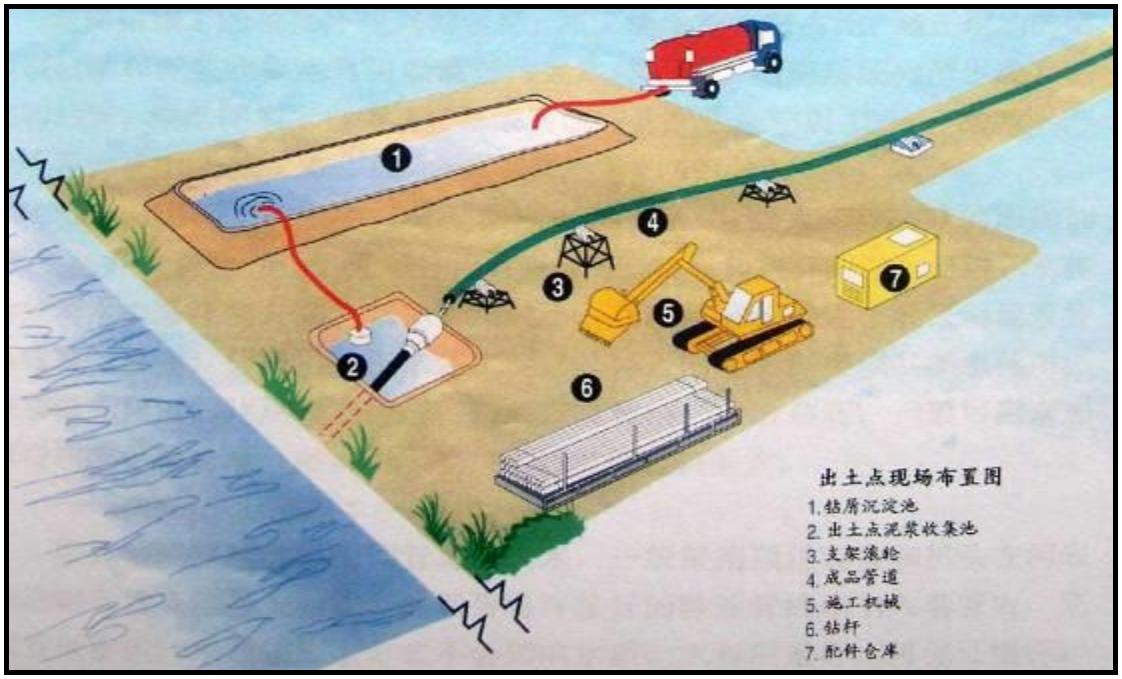


图 3.2-11　出土场示意图

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

3.2.1.7 施工便道、伴行道路

本项目道路工程包括管道施工道路和管道伴行路。施工便道为干线公路及伴行路至堆管场及管沟边的连接道路，本工程新建施工便道 19.46km，整修施工便道 31.21km，不设伴行道路。

3.2.2 施工期环境影响因素分析

从施工过程分析，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施工带的清理、管沟的开挖、布管、修筑伴行路、施工便道、管道穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；河流等穿跨越对地表水质的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活废水等，也将对环境产生一定的影响；淮安输油站内拆除 3 台加热炉，产生的环境影响较小。

3.2.2.1 生态环境影响分析

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

1）施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

（1）施工作业带清理、管沟开挖

平原：管道经过的平原地区以农田为主，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 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、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管道敷设过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃方将会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整也将产生弃石方，弃石方倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

（2）施工便道和伴行路建设

本项目不设伴行路，施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被破坏动物的生

存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段如平原地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

2）穿越工程

（1）河流穿越

穿越大中型河流时，在河床地质条件满足定向钻施工工艺条件前提下，优先采用定向钻穿越施工工艺，在地质条件不能满足定向钻施工工艺前提下，尽可能采取顶管穿越方式，避免对河流水质产生影响。

在穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

（2）冲沟和沟渠穿越

本项目管道经过少量冲沟和沟渠，均采用大开挖沟埋方式穿越。管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕比后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

（3）公路及铁路穿越

本项目采用顶管穿越公路，采用顶箱涵穿越铁路，采用的工艺施工中除产生少量弃土外，对环境影响不大。

3）工程占地

本项目占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、堆料场以及施工便道的建设；永久占地主要为站场、阀室、三桩等占地。本项目永久用地主要包括站场阀室及管道三桩及警示牌，站场占地面积 3.0657 公顷，阀室 0.4028 公顷，其他用地 0.2704 公顷。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

3.2.2.2 废气

施工废气主要来自地面开挖、施工机械和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴

油机）排放的烟气。

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

除开挖施工外，管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO_2、NO_2、CmHn 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此，对局部地区的环境影响较轻。

3.2.2.3 废水

1）管道试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准,输油管道一般地段的强度试验压力不应小于管道设计内压力的 1.25 倍,通过人口密区的管道强度试验压力不应小于管道设计内压力的 1.5 倍；管道严密性试验压力不应小于管道设计内压力。强度试验持续稳压时间不应小于 4h；当无泄漏时,可降低压力进行严密性试验,持续稳压时间不应小于 24h。

试压用水一般采用清洁水,试压管段按地区等级并结合地形分段,一般不超过 32km。试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上，则Φ813 管道试压废水最大段排放量约为 $0.83\times10^4m^3$。

一般情况下，管道施工招标标段不跨省、不跨市，且长度大多在 70km～80km 之间。清管试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、或道路洒水，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。本项目试压废水排放量为 $3.92\times10^4m^3$。

2）施工生活废水

（1）管道施工

根据西二线西段施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为 $26m^3$/km、7.8kg/km、0.78kg/km，则本项目施工期生活污水、COD、氨氮排放量分别为 $4290m^3$、1.29t、0.13t。

（2）施工场地设置

本项目施工期间，原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。大型穿跨越设施工场地，在施工场地平整过程中，会对原地表植被产生破坏，在施工场地布置过程中会加大原地表水土流失量，在施工结束后临时设施拆除，造成地表裸露，在短期内会产生

较严重的水土流失。施工场地属于临时占地，场地建设不会破坏地形地貌，工程结束后可完全恢复原有植被。施工场地在各项施工活动中，对生态环境的不利影响较小。

根据以往经验，项目施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，因此，施工期生活污水污水对沿线环境的影响比较小。

综上所述，施工期废水产生量汇总见表 3.2-1。

表 3.2-1　施工期废水产生量

序号	废水类别	产生量（m^3/km）	主要污染物（kg/km）			备注
			COD	氨氮	SS	
1	管道试压废水	259.5			0.018	Φ813
2	生活污水	26	7.8	0.78		一般地段

3.2.2.4 固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、弃渣和施工废料等。

1）生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km。

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 52.85t，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。若无依托时，施工场地排放的生活污染物统一收集后送至当地环保部门指定地点。

2）废弃泥浆

本项目定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆(约为泥浆总量的 40%)经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门的允可，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

本项目采用定向钻穿越的河流，穿越次数为 34 次，穿越长度为 23670m，则产生的废弃泥浆为 1228.1m^3，泥浆干重约 122.8t。

3）工程弃土、弃渣

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

（1）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)，多余土方就近平整。

（2）围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

（3）采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

（4）定向钻穿越大中型河流将产生部分弃土弃渣，主要用于附近管道回填、站场阀室建设和道路修筑等。

（5）输油站场基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场，所需客土及砂石料商业采购。

本项目土石方开挖总量 109.37 万 m^3，填方总量 103.87 万 m^3，余方 5.50 万 m^3 在管道作业带范围内平铺，平均厚度为 10cm。通过对管沟开挖土石方的调配和综合利用，本工程土石方得到了充分的利用，做到了区间平衡。土石方平衡情况见下表，土石方平衡流向图见下图。

表 3.2-2　本项目土石方平衡情况表

项目组成		编号	名称	挖方	填方	调出		调入		余方	
						数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道作业带区		(1)	表土	15.45	16.38			0.93	(8)站场；(10)阀室区		
		(2)	土石方	65.08	58.62	0.96	(9)站场区；(11)阀室区			5.50	管道作业带平铺
		小计		80.53	75.00	0.96		0.93		5.50	
穿越工程区	河流水域穿越	(3)	表土	6.56	6.56						
		(4)	土石方	6.68	5.25	1.43	(13)施工便道				
		(5)	钻渣	0.12		0.12	(13)施工便道				
	公路铁路穿越	(6)	表土	0.16	0.16						
		(7)	土石方	1.38	0.91	0.47	(13)施工便道				
	小计			14.90	12.88	2.02					
站场阀室区	站场区	(8)	表土	0.92	0.28	0.64	(1)管道作业带				
		(9)	土石方	0.73	1.37			0.64	(1)管道作业带		
	阀室区	(10)	表土	0.29	0.00	0.29	(1)管道作业带				
		(11)	土石方	0.31	0.63			0.32	(1)管道作业带		
	小计			2.25	2.28	0.93		0.96			
施工便道区		(12)	表土	1.31	1.31						
		(13)	土石方	1.09	3.11			2.02	(4)水域穿越；（5）河流水域钻渣；(7)公路铁路穿越		
		小计		2.40	4.42			2.02			
施工生产区		(14)	表土	9.30	9.30						
		小计		9.30	9.30						
小计			表土	33.98	33.98	0.93		0.93			
			土石方	75.27	69.89	2.86		2.98		5.50	
			钻渣	0.12	0.00	0.12					
合计				109.37	103.87	3.91		3.91		5.50	

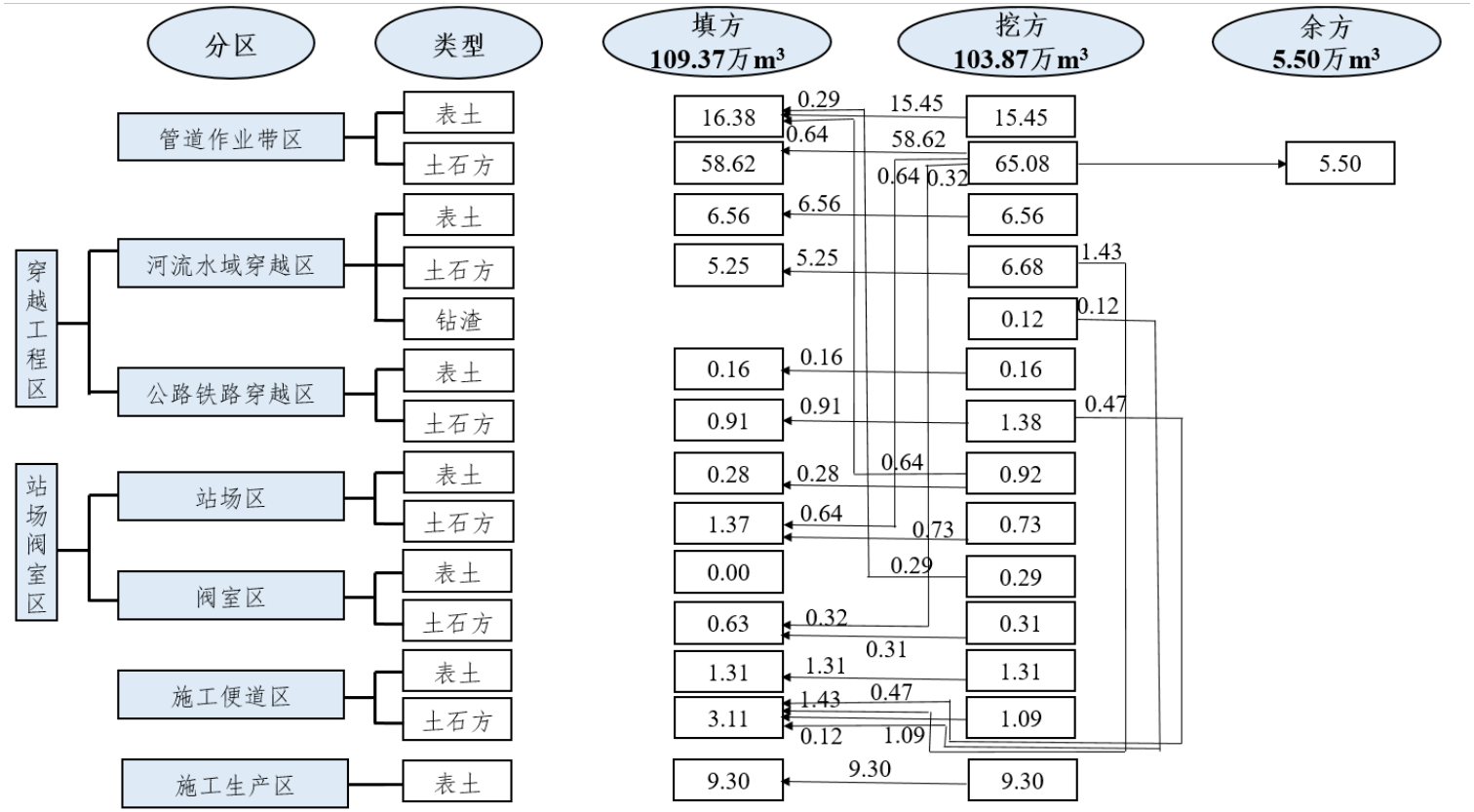


图 3.2-12　土石方平衡流向图

4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 30.2t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。

3.2.2.5 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在 85～105dB(A)，具体见表 3.2-3。

表 3.2-3　主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 dB(A)	序号	噪声源	噪声强度 dB(A)
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

3.2.2.6 施工期主要污染源及污染物汇总

本项目施工期主要污染源及污染物汇总见表 3.2-4。

表 3.2-4　施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO_2、NO_2、颗粒物、CmHn	环境空气
废水	施工人员生活污水	3926m^3	间断	COD：300mg/L、氨氮：30mg/L；COD1.18t、氨氮 0.12t	依托当地生活污水处理系统或临时旱厕
	管道清管、试压排水	最大段 0.83×10^4m^3	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后回用于农灌、道路洒水或排放
固体废物	生活垃圾	52.85t	间断		收集由当地环卫部门处理
	施工废料	30.2t	间断	碎铁屑、废弃混凝土、废焊条等	部分回收利用，剩余收集后委送至就近垃圾站处理
	废泥浆	122.8m^3	间断	膨润土，少量 Na_2CO_3 和添加剂	就地干化填埋，植被恢复
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85～105dB(A)	间断	噪声	环境空气

3.3 运营期污染源分析

由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在正常工况下污染源主要为各工艺站场产生的废水、废气、固体废物及噪声源。

本项目共设 2 座工艺站场，其污染流程见下图。

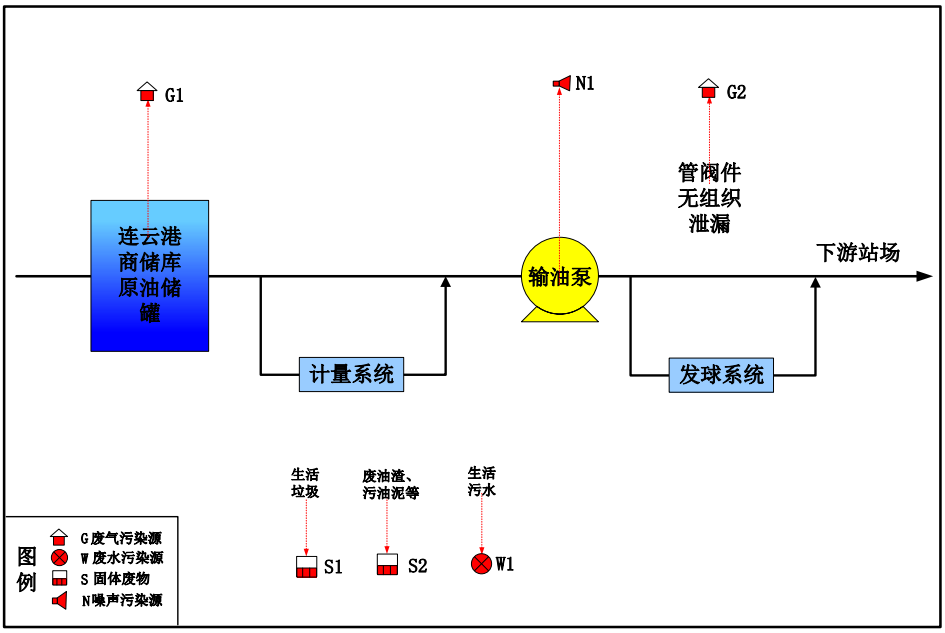


图 3.3-1　本项目连云港首站工艺流程及产污环节示意图

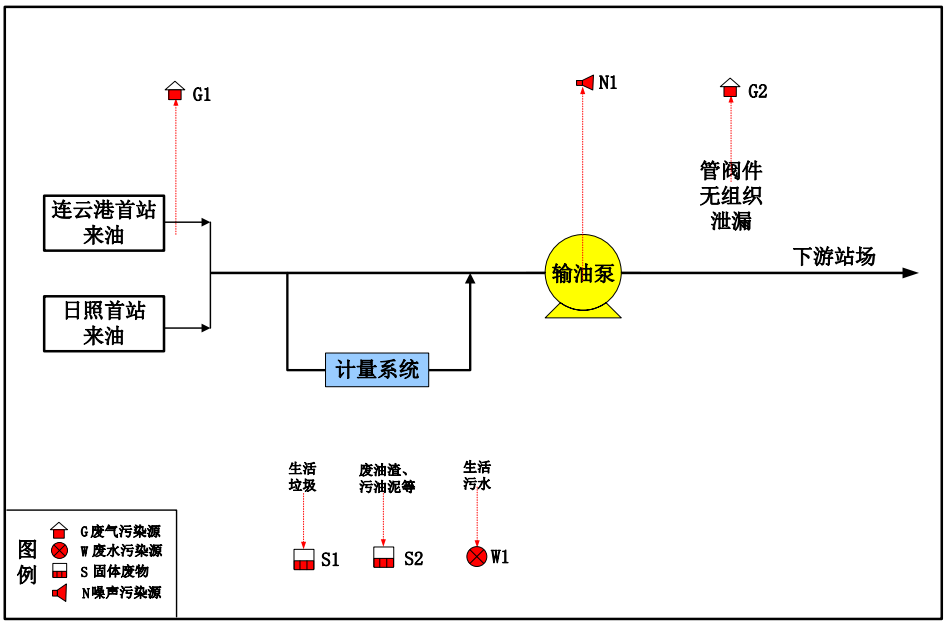


图 3.3-2　本项目淮安输油站工艺流程及产污环节示意图

3.3.1 废气

3.3.1.1 储罐

原油储罐呼吸挥发排放包括原油储存过程中的“小呼吸”挥发排放和收发油作业过程中的“大呼吸”挥发排放。小呼吸挥发是指，静止储存时油品挥发损耗的主要因素是外界环境中风的作用，其次是由于温度和浓度变化所引起的呼吸损耗。大呼吸挥发是指，浮顶油罐发油时，随着液面下降，一部分粘附在罐壁上的油品将直接暴露在大气中，并且很快汽化，由此而造成的油品损耗称为浮顶罐的发油损耗或称粘壁损耗。连云港原油商业储备基地工程环境影响评价时，原油周转考虑了码头吞吐能力和连云港至仪征管道输送能力（管道输送能力按 2000×10^4t/a 考虑），周转规模按 2000 万吨/年考虑，周转次数 15.87 次/年。

因此，连云港原油商业储备基地工程环境影响报告书核算储罐无组织排放时已考虑本项目，对产生的无组织废气已进行了总量申请，因此本项目不再重复计算。本项目利用两座 10 万方原油储罐（210-TK-103 和 210-TK-104）兼作泄放罐，仅事故状态下间断使用，而且每次时间很短，不足一小时，因此，本项目不计算其增加的“大呼吸”挥发排放量。

3.3.1.2 管阀件

由于本工程的建设，连云港首站需新增输油泵机组，将增加管阀件的无组织排放；淮安输油站内新建设施主要为收球筒、计量设施等，也将增加管阀件的无组织排放。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”中石油化学工业的核算，年生产时间按 350d（8400h）考虑，项目站场设备与管线组件取值参数及本项目站场无组织排放量如下：

表 3.3-1　设备与管线组件 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率$e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

本项目各站管阀件统计见下表所示。

表 3.3-2　本工程各站场管阀件个数一览表

设备类型	数量（个）		
	连云港首站	淮安输油站	
		改造前（现状）	本次新增
气体阀门	22	13	5
开口阀或开口管线	19	13	4
有机液体阀门	90	112	50
法兰或连接件	1000	900	400
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	10	10	1
其他	24	8	4

经计算，连云港首站和淮安输油站新增管阀件个数导致挥发性有机物无组织排放量为 1.8033t/a，计算情况见表 6.3-3。

表 3.3-3　输油站场无组织排放情况

站场	污染因子	排放量	
		kg/h	t/a
连云港首站	挥发性有机物	0.1545	1.2975
淮安输油站（新增）	挥发性有机物	0.0602	0.5058
淮安输油站（现状）	挥发性有机物	0.1390	1.1672
合计（按新增统计）		0.2147	1.8033

3.3.2 废水

本项目连云港首站新增定员 26 人，淮安输油站新增定员 1 人，管道运行期产生的废水主要为生活污水，连云港首站和淮安输油站产生的生活污水均经一体化生活污水处理装置处理收集后，回用绿化，不外排。

本项目人员生活用水定额取 200L/(cap·d)，生活用水排放量约按 80%计，各站场生活污水排放量为 0.16m³/(cap·d)，主要污染物为 COD、氨氮等，COD、氨氮产生浓度分别约为 300mg/L 和 50mg/L。则连云港首站生活污水排放量 1456m³/a，COD、氨氮产生量为 0.437t/a 和 0.073t/a；淮安输油站生活污水排放量 56m³/a，COD、氨氮产生量为 0.02t/a 和 0.003t/a。

表 3.3-4　　工艺站场生活污水及污染物汇总表

站场	排放量 m³/a	COD				氨氮				排放去向
		产生量		排放量		产生量		排放量		
		产生量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a	浓度 mg/L	
连云港首站	1456	0.437	300	/	/	0.073	50	/	/	用于站内绿化,不外排
淮安输油站	56	0.02	300	/	/	0.003	50	/	/	
合计	1512	0.457		/	/	0.076		/	/	

3.3.3 固体废物

运行期的固体废物主要是各站场产生的生活垃圾、清管作业和检修清洗油罐时产生一定量的废渣，主要成分为油泥。根据以往经验，清管作业一般每年约 2 次，清管收球作业时每次产生污油渣约 20kg～30kg，作为危废收集后交由有资质的单位进行处理。站场人均生活垃圾产生量按照 1kg/(d·人)计算，则连云港首站生活垃圾产生量为 9.1t/a，淮安输油站生活垃圾产生量为 0.35t/a。

本项目固体废弃物排放情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 本项目固体废物排放情况统计

序号	污染源名称	站场名称	主要成分	排放量（t/a）	类别	处理及去向	排放规律
1	生活垃圾	连云港首站	办公废物	9.1	一般固废	定期清运	间断
2		淮安输油站	办公废物	0.35	一般固废	定期清运	间断
3	清管油渣	连云港首站、淮安输油站	油渣、油泥等	0.06	危废	作为危废收集后交由有资质的单位进行处理	平均一年 2 次

3.3.4 噪声

正常工况下，输油管线运行期间没有噪声，管线工程对声环境的影响主要是在站场，即来自运行的输油泵以及污油泵产生的噪声。

本项目各站场主要噪声源及强度见下表。

表 3.3-6 各工艺站场的主要噪声源及声级强度

站场	噪声源	噪声级（dB（A））	台/套	声源高度	备注
连云港首站	外输泵机组	＜85	5	0.5m	连续运转
	污油泵	＜85	3	0.5m	间歇
淮安输油站	污油泵	＜85	1	0.5m	间歇

3.3.5 运营期正常工况下污染物核算

本工程投产后，项目污染物排放量汇总见下表。

表 3.3-7 污染物排放量汇总表

类别	污染物名称		产生量(t/a)		消减量(t/a)		外排量(t/a)		
			现有	新增	现有	新增	现有	新增	合计
废气污染物	连云港首站	挥发性有机物	/	1.2975	/	0	/	1.2975	
	淮安输油站	挥发性有机物	1.1672	0.5058	0	0	1.1672	0.5058	1.673
废水污染物	连云港首站	生活污水	/	1456	/	1456	/	0	
	淮安输油站	生活污水		56		56	0	0	0

类别	污染物名称		产生量(t/a)		消减量(t/a)		外排量(t/a)		
			现有	新增	现有	新增	现有	新增	合计
固体废物	连云港首站	生活垃圾	/	9.1	/	9.1	/	0	0
		清管油渣等危废	/	0.06	/	0.06	/	0	0
	淮安输油站	生活垃圾	30	0.35	0	0	30	0.35	30.35
		清管污油等危废	1.02	0.06	0	0	1.02	0.06	1.08

3.4 总量控制

连云港首站和淮安输油站产生的生活污水经站内一体化生活污水处理装置处理后作为站内绿化，不外排。因此，项目无废水外排。

本项目废气无 SO_2和 NO_x，运营期产生的废气主要为无组织挥发性有机物（VOCs），排放量为 1.8033t/a（不含首站储罐大小呼吸排放量），其中连云港市徐圩新区排放量为 1.30t/a，实行等量替代，需消减 1.30t/a；淮安市淮阴区排放量为 0.51t/a，实行等量替代，需消减 0.51t/a。目前，总量正在办理中。

3.5 碳排放量核算

本项目为输油管道项目，碳排放量核算参照《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》计算。

3.5.1 核算边界

根据《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，碳排放量核算与报告的排放源类别和气体种类主要包括燃料燃烧二氧化碳(CO_2)排放、火炬燃烧 CO_2和甲烷(CH_4)排放、工艺放空 CO_2和 CH_4排放、设备泄露 CH_4逃逸排放、CH_4回收利用量、CO_2回收利用量以及净购入电力和热力隐含的 CO_2排放。设施范围包括与石油天然气生产直接相关的油气勘探、油气开采、油气处理及油气储运各个业务环节的基本生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

3.5.2 排放源和气体种类

报告主体应核算的排放源类别和气体种类包括：

（1）燃料燃烧 CO_2排放，主要指石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或

热力供应的燃烧过程产生的 CO_2 排放；

（2）火炬燃烧排放，出于安全等目的，石油天然气生产企业通常将各生产活动产生的可燃废气集中到一至数只火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了 CO_2 排放外，还可能产生少量的 CH_4 排放，石油天然气生产的火炬系统需同时核算 CO_2 和 CH_4 排放；

（3）工艺放空排放，主要指石油天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放到大气中的 CH_4 或 CO_2 气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐溶解气排放等。石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其工艺放空排放应区分不同业务环节分开核算；

（4）CH_4 逃逸排放，主要是指石油天然气生产各业务环节由于设备泄漏产生的无组织 CH_4 排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏；石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其逃逸排放应区分不同业务环节分开核算；

（5）CH_4 回收利用量，主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的 CH_4 从而免于排放到大气中的那部分 CH_4。CH_4 回收利用量可从企业总排放量中予以扣除；

（6）CO_2 回收利用量，主要指企业回收燃料燃烧或工艺放空过程产生的 CO_2 作为生产原料或外供产品从而免于排放到大气中的那部分 CO_2。CO_2 回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。因缺乏适当的核算方法暂不考虑 CO_2 地质埋存或驱油的减排问题；

（7）净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放，该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，依照约定也计入报告主体名下。

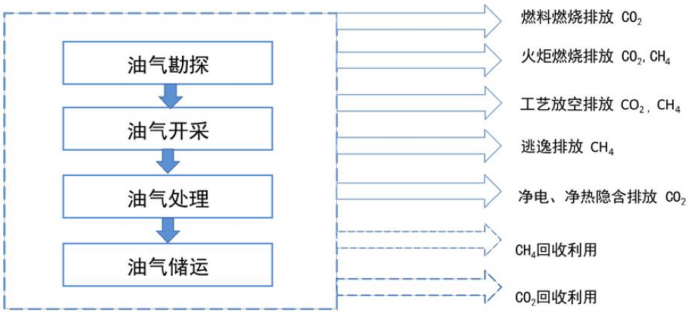


图 3.5-1　石油天然气生产业务温室气体排放源及气体种类示意图

3.5.3 核算方法

在确定了核算边界以后，可采取以下步骤核算温室气体排放量：

（1）识别企业所拥有的温室气体排放业务环节，确定排放源类别及气体种类；

（2）选择相应的温室气体排放量计算公式；

（3）获取活动水平和排放因子数据；

（4）将收集的数据代入计算公式从而得到温室气体排放量结果；

（5）按照规定的格式，描述、归纳温室气体排放量计算过程和结果。

报告主体的温室气体（GHG）排放总量等于化石燃料燃烧 CO_2 排放量，加上火炬燃烧排放量，加上各个业务环节的工艺放空排放和逃逸排放之和（其中非 CO_2 气体应按全球增温潜势，即 GWP 值，折算成 CO_2 当量），减去企业的 CH_4 和 CO_2 回收利用量，再加上企业净购入电力和净购入热力的隐含 CO_2 排放量。公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2_燃烧} + E_{GHG_火炬} + \sum_s \left(E_{GHG_工艺} + E_{GHG_逃逸}\right)_s - R_{CH_4_回收} \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2_回收} + E_{CO_2_净电} + E_{CO_2_净热}$$

式中，

E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{CO2_燃烧}$ 为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

$E_{GHG_火炬}$ 为企业因火炬燃烧导致的温室气体排放，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{GHG_工艺}$ 为企业各业务类型的工艺放空排放，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{GHG_逃逸}$ 为企业各业务类型的设备逃逸排放，单位为吨 CO_2 当量；

s 为企业涉及的业务类型，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运业务；

$R_{CH4_回收}$ 为企业的 CH_4 回收利用量，单位为吨 CH_4；

GWP_{CH4} 为 CH_4 相比 CO_2 的全球变暖潜势（GWP）值。根据 IPCC 第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 CH_4 相当于 21 吨 CO_2 的增温能力，因此 GWP_{CH4} 等于 21；

$R_{CO2_回收}$ 为企业的 CO_2 回收利用量，单位为吨 CO_2；

$E_{CO2_净电}$ 为企业净购入电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

$E_{CO2_净热}$ 为企业净购入热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2。

3.5.4 本项目碳排放量核算

3.5.4.1 燃料燃烧 CO_2 排放

燃料燃烧 CO_2 排放量主要基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，再逐层累加汇总得到，公式如下：

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12}\right)$$

式中，

$E_{CO2_燃烧}$为企业的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2；

i 为化石燃料的种类；

j 为燃烧设施序号；

$AD_{i,j}$为燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消费量，对固体或液体燃料以及炼厂干气以吨为单位，对其它气体燃料以气体燃料标准状况下的体积（万 Nm^3）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；

$CC_{i,j}$为设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

$OF_{i,j}$为燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0～1。

对常见商品燃料也可定期检测燃料的低位发热量再按下面的公式估算燃料的含碳量。

$CC_i=NCV_i\times EF_i$

式中，

CC_i为化石燃料品种 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

NCV_i为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以百万千焦（GJ）/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位；

EF_i为化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

根据本项目实际运行情况，各站场无燃烧设备，该项为 0。

3.5.4.2 火炬燃烧排放

本项目无火炬，因此该项为 0。

3.5.4.3 油气储运业务温室气体排放

油气储运业务发生的化石燃料燃烧 CO_2 排放在“燃料燃烧 CO_2 排放”下核算和报告；油气储运业务发生的火炬燃烧排放在“火炬燃烧排放”下核算和报告；油气储运业务工艺放空排放和逃逸排放核算方法如下。

1)油气储运业务工艺放空排放

本项目为输油管道，不涉及。

2）油气储运业务 CH_4 逃逸排放

油气储运业务 CH_4 逃逸排放主要来自原油和天然气输送过程中的逸散和泄漏损失。

（1）计算公式

原油输送过程中产生的 CH_4 逃逸排放主要源于原油输送管道的泄漏，可根据原油输送量估算，公式如下：

$E_{CH_4_油输逃逸}=Q_{oil}\times EF_{CH_4_油输逃逸}$

式中：

$E_{CH_4_油输逃逸}$ 为原油输送过程中产生的 CH_4 逃逸排放，单位为吨 CH_4；

Q_{oil} 为原油输送量，单位为亿吨，本项目输送量为 0.25 亿吨（按日设计输量核算）；

$EF_{CH_4_油输逃逸}$ 为原油输送的 CH_4 逃逸排放因子，单位为吨 CH_4/亿吨原油，根据《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表 2.2，取值 753.29(吨/亿吨)。

通过计算，$E_{CH_4_油输逃逸}$ 为 188.32 吨 CH_4，折合 $E_{CO2_逃逸}$ 为 3954.72 吨 CO_2。

3.5.4.4 CO_2 回收利用量

本项目 CO_2 回收利用量为 0。

3.5.4.5 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

企业净购入电力、热力隐含的 CO_2 排放量分别按下列公式计算：

$E_{CO2_净电}=AD_{电力}\times EF_{电力}$

$E_{CO2_净热}=AD_{热力}\times EF_{热力}$

式中，$E_{CO2_净电}$ 为企业净购入电力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2；

$E_{CO2_净热}$ 为企业净购入热力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{热力}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh，取值 0.7921；

$EF_{热力}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ。

本工程连淮线购入电力 2699.49×10^4kW•h/a，根据《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》华东区域电网基准线排放因子为 0.7921tCO_2/(MW•h)，则 $E_{CO2_净电}$ =26994.9×0.7921=21382.66tCO_2/a。

本项目无热力供应。

3.5.4.6 CO_2排放量汇总

本项目年CO_2排放情况汇总见表 3.5—1。

表 3.5—1 本项目年CO_2排放量汇总

源类别		排放量（吨CO_2）
燃料燃烧CO_2排放		0
火炬燃烧CO_2排放		0
油气储运业务工艺放空排放		0
油气储运业务CH_4逃逸排放		3954.72
工业生产过程CO_2排放		0
CO_2回收利用量		0
净购入电力隐含的CO_2排放		21382.66
净购入热力隐含的CO_2排放		0
项目CO_2排放总量（吨CO_2）	不包括净购入电力和热力的隐含CO_2排放	3954.72
	包括净购入电力和热力的隐含CO_2排放	25337.38

3.6 清洁生产

3.6.1 清洁生产概述

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于鼓励类 “七 石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目符合国家产业政策要求。项目的建设可以极大程度地改善用气地域的能源结构，减轻环境污染。

3.6.2 本工程清洁生产水平评述

3.6.2.1 运输方式的清洁性分析

作为五大运输方式之一的管道运输，在世界已有 100 多年的历史，至今发达国家的原油和天然气的管输量分别占其总输量的 80%和 95%，成品油长距离运输基本也实现了管道化。

与铁路、水路、公路等运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。

3.6.2.2 生产工艺和技术的清洁性分析

1）优化线路走向，减少可能带来的环境影响

通过线路比选，优化管道线路走向，力求顺直，尽量缩短线路整体长度，综合考虑管线系统压力降的最小化问题，以降低运行过程中的能耗。

2)优化工艺方案，减小能源消耗

(1)本着高输送压力、大口径的原则，优化工艺参数，选择适当的管道设计压力，合理利用压力、降低能耗。

(2)选用国际、国内先进水平的管线用材，以保证安全、清洁生产。

(3)全线设置 6 座截断阀室，可有效减少事故工况下污染物的排放量。

3)优化系统运行管理，提高管道输送效率

(1)采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度控制中心进行全线监控。各监控阀室设置 1 套 RTU(远程控制单元)，完成对阀室的数据采集和控制。

(2)加强管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

(3)建立管线巡检信息系统即智能巡检系统，通过 3G/4G（GIS、GPS、GSM\GPRS）技术，以地理空间信息为背景，实时掌握巡检人员的行踪并将巡线的动态数据进行采集，通过系统查询、分析，实现对巡线人员的远程管理，达到对管道设施状态的实时监控，实现管道巡检可视化、精确化、科学化的管理，保证本管道线路的安全运行。

3.6.2.3 施工期清洁生产措施分析

1) 加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理。

工程的整个施工一般选择成熟工艺及具有石油长输管道建设经验的专业队伍来完成，施工队伍将采用公开招标的形式确定。在施工队伍的选择上，除考虑其实力、人员素质和机械装备外，还将其 HSE 表现作为投标的重要因素。在与其签订的合同中将明确规定有关环境保护的条款，将环保工作的好坏作为工程验收的重要标准之一。

实行环境监理能够监督施工行为，加大施工管理力度，最大限度地减轻施工对环境产生的影响。

2) 确定合理的施工带宽度，减少临时占地和对生态环境的破坏。

合理制定施工作业带宽度，管道通过的水源地、生态空间管控区域等环境敏感区段尽量缩减施工作业带宽度，尽可能地减少临时占地，减轻对生态环境的影响。

3) 采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏。

4) 采取必要措施减少施工期土石方运输扬尘对沿线居民区影响。

5）施工队伍住宿尽量依托社会解决，不建施工营地，减少污染物排放。

6）施工结束后作好生态恢复与水土保持，最大限度地减小工程施工对环境的影响。

3.6.2.4 运行期清洁生产分析

运营期站场废水、废气及噪声达标排放，从源头减少污染物产生，同时加强日常管理和操作培训、管道巡线工作，确保管道安全运行。

3.6.3 清洁生产分析结论

通过以上对本工程的输送介质、运输方式、生产工艺和技术、施工期和运行期清洁生产的分析可知，本项目采用的工艺技术及设备先进、产生污染少，符合清洁生产工艺技术与设备的要求；在项目建设过程以及环境管理等方面，也充分考虑清洁生产的要求，因此，本项目符合清洁生产的要求。

4 站场及管道路由选址合理性分析

4.1 产业政策的符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家产业政策。

本项目为输油管道工程，该类型项目不在《江苏省化工产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2020 年本)》（苏政办发[2020]32 号）中，不属于限制、淘汰和禁止项目。

因此，本项目符合国家和江苏省产业政策。

4.2 规划与相关规定的符合性分析

4.2.1 与国家油气管网中长期发展规划符合性分析

2017 年 5 月，国家发展改革委和国家能源局发布了《中长期油气管网规划》，根据规划，在“三、规划布局”的“(三)完善原油管道通道布局”中，统筹进口和自产原油，推动原油管道、石化产业基地、储备基地协同发展，服务炼厂和储备需求。形成西北与西南相连、东北与华北华东贯通、沿海向内陆适当延伸的"东西半环、海油登陆"原油通道格局。本项目列入海油登陆清单中，项目符合《中长期油气管网规划》。

4.2.2 与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》相符性分析

《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》中指出“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目在连云港市和淮安市境内穿越了 1 处水源保护区、11 处生态空间管控区域和 1 个湿地保护小区，管线与敏感区走向发生交叉从而无法避让，建设单位在管控区域内河流穿越采取了定向钻等无害化的穿越方式；管线在管控区域内因安全、后期维护、规划无法避让的，建设单位在区域内采用减缓措施穿越；站场、阀室等布置在敏感区保护范围之外，穿越各生态空间管控区域已取得各市政府的同意意见。

因此，本项目与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》的要求相符合。

4.2.3 与《省政府关于进一步加强石油天然气管道保护提升安全发展水平的意见》（苏政发[2014]135 号）的相符性分析

根据《省政府关于进一步加强石油天然气管道保护提升安全发展水平的意见》（苏政发[2014]135 号）第一条：“（一）总体要求。按照建设‘平安江苏’决策部署，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，坚守发展决不以牺牲人的生命为代价的红线，全面落实油气管道保护和安全生产责任，健全协同监管体制，强化应急联动机制，筑牢油气管道保护责任网、监督网、保障网，确保油气管道生产安全事故明显减少，油气管道保护和安全管理水平明显提升。”

本项目为输油管道项目，要求建设单位在后期运营中全面落实油气管道保护和安全生产责任，健全协同监管体制，强化应急联动机制，减少油气管道生产安全事故，与苏政发[2014]135 号文的要求一致。

4.2.4 与江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）的符合性分析

2021 年 12 月 22 日，国家发展改革委发布了关于印发《江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）》的通知（发改地区[2021]1862 号），根据规划，在推动产业转型升级发展中，建设重要绿色能源基地，来强化能源安全高效绿色供给。加强沿海电源点及电力、油气输送通道规划布局，统筹建设海上风电、沿海 LNG 接收、煤炭中转储运、核电基地。规划建设连云港石油储备库。本项目为解决连云港石油储备库原油出库问题而新建的原油管道，项目列入绿色能源基地建设重点名单中。因此，本项目与《江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）》是相符的。

4.2.5 连云港市“十四五”能源发展规划

2022 年 2 月 24 日，连云港市人民政府办公室发布了《关于印发连云港市“十四五”能源发展规划等专项规划的通知》（连政办发[2022]9 号），根据规划，连云港的重点任务中，推进油品运输管道建设。完善原油、成品油管道运输网络，在原油管道方面，开展全市原油输送管道互联互通方案研究，重点建设新海石化原油管道与日照-仪征原油管道互联互通工程和连云港-仪征原油管道，规划规模约 100.3 公里。因此，本项目与《连云港市“十四五”能源发展规划》是相符的。

4.2.6 与涉及区县国土空间总体规划近期实施方案的相符性分析

根据 2022 年 6 月连云港市连云区人民政府发布的《2022 年度连云港市连云区预支空间规模指标落地上图方案》、2022 年 2 月灌云县人民政府发布的《2022 年度灌云县预支空间规模指标落地上图方案》、2022 年 4 月灌南县人民政府发布的《2022 年度灌南县预支空间规模指标落地上图方案》、《江苏省自然资源厅关于 2022 年度涟水县预支空间规模指标落地上图方案的批复》（苏自然资函[2022]1309 号），本项目均已列入连云区、灌云县、灌南县、涟水县的“重点建设项目用地规划表”中；项目因在淮阴区无永久占地，无需申请用地指标。因此，本项目与涉及各区县国土空间规划近期实施方案是相符的。

同时，本项目管道路由在设计阶段，充分征求了涉及各区县规划部门的意见，并取得了国家东中西区域合作示范区(连云港徐圩新区)建设局、灌云县自然资源和规划局、灌南县自然资源和规划局、涟水县自然资源和规划局及淮安市自然资源和规划局淮阴分局及涉及各乡镇政府的同意意见，项目管道路由走向与区县国土空间规划是相符的。

4.3 与“三线一单”要求的符合性

4.3.1 与《江苏省人民政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49 号）的相符性分析

2020 年 6 月 21 日，江苏省人民政府发布了《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》，根据方案，全省共划定环境管控单元 4365 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

4.3.1.1 管控单元划分

1）优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域。主要包括生态保护红线和生态空间管控区域。优先保护单元严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制开发建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变；优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

2）重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和产业园区。重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

3）一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道（乡镇）边界形成管控单元。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

4.3.1.2 生态环境管控要求

严格落实生态环境法律法规标准，国家、省和重点区域（流域）环境管理政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，建立完善并落实省域、重点区域（流域）、市域及各类环境管控单元的“1+4+13+N”生态环境分区管控体系，包括全省“1”个总体管控要求，长江流域、太湖流域、淮河流域、沿海地区等“4”个重点区域（流域）管控要求，“13”个设区市管控要求，以及全省“N”个（4365 个）环境管控单元的生态环境准入清单，着重加强省级及以上产业园区、市县级及以下产业园区环境管理，严格落实生态环境准入清单要求。各设区市应结合区域发展格局、生态环境问题及生态环境目标要求，制定市域管控要求和环境管控单元的生态环境准入清单。

各地和省有关部门在产业布局、结构调整、资源开发、城镇建设、重大项目选址时，应将“三线一单”确定的环境管控单元及生态环境准入清单作为重要依据，并在政策制定、规划编制、执法监管等过程中做好应用，确保与“三线一单”相符合。具有建设项目审批职责的有关部门，应把“三线一单”作为审批的重要依据，从严把好生态环境准入关。对列入国家和省规划，涉及生态保护红线和生态空间管控区域的重大民生项目、重大基础设施项目，应优化空间布局、主动避让；确实无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。

4.3.1.3 本项目穿越管控区域情况与相符性分析

本项目穿越了生态环境分区管控的优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，其中古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区、淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区等 11 处生态空间管控区域属于优先保护单元，项目首站位于连云港石化产业基地内，属于重点管控单元，其他区域为一般管控单元。在优先保护单元内穿越水体采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在生态空间管控区域范围内不设阀室、标志桩等永久占地内容，与优先保护单元生态环境分区管控的管理要求是相符的；本项目为输油管道项目，符合国家的产业政策，为鼓励类项目；项目

生产工艺、装备技术、清洁生产水平等能达到国内领先水平，资源能源消耗小、污染物排放少；项目环境风险可控，与重点管控要求是相符的。



图 4.3-1　本项目与江苏省生态环境管控单元位置关系图

4.3.2 与江苏省生态空间保护区域的符合性分析

1）穿越情况

2020 年 1 月 8 日，江苏省人民政府发布了《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号），根据通知，江苏省生态空间保护区域包括国家级生态保护红线及生态空间管控区域两种类型，经与连云港市和淮安市自然资源局核查，本项目在连云港市内穿越了古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区、淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区等 11 处生态空间管控区域，未穿越国家生态保护红线。本项目与江苏省生态空间保护区域的相对位置关系见下图。

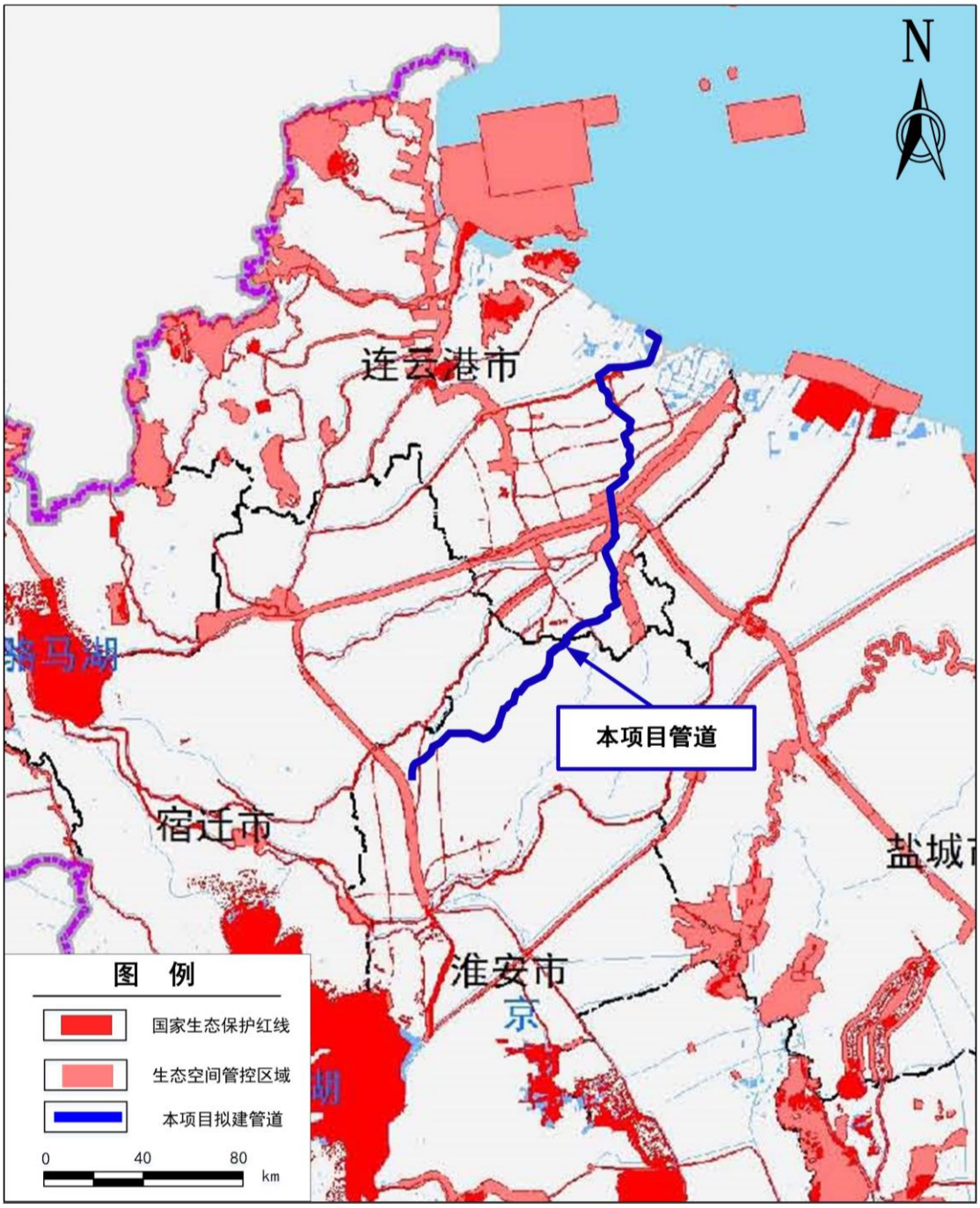


图 4.3-2 本项目与江苏省生态空间保护区域的相对位置图

2）管控要求

（1）清水通道维护区

严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

（2）洪水调蓄区

禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高

秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

（3）生态公益林

禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。

3）与江苏省生态空间管控区域符合性分析

本项目为管道工程，穿越了清水通道维护区、洪水调蓄区、生态公益林等 3 种类型生态空间管控区域，项目不属于妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；采用非开挖方式穿越处于生态空间管控区域水体，不破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；对河流河堤未造成影响，不影响河流行洪，施工过程没有固体废物进入河道，不属于《江苏省河道管理条例》及《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》中禁止从事的活动，与《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的管控要求是相符的。

4.3.3 与江苏省《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》的符合性分析

2020 年 7 月 28 日，江苏省人民政府发布了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》（苏办厅字[2020]42 号），根据实施意见，进一步加强国土空间规划管控，提升国土空间治理能力，做好生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线的划定和实施管理。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。自然保护地核心保护区除国家相关法律法规规定明确的情形外，原则上禁止人为活动。自然保护地一般控制区及生态保护红线内其他区域在核心保护区允许开展的人为活动基础上，还可以开展以下人为活动。

1．确实无法退出的零星的原住居民，在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，允许修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、捕捞、养殖等活动。

2．现有合法交通、水利、电力、油气、通信等基础设施，防洪、供水、排水、燃气、消防和环卫设施，具有历史文化价值的遗址遗迹、宗教设施、名人故居、纪念堂馆、历史建筑、历史街区、传统村落和古盐场等有纪念意义的场所，经依法批准的集中分布的殡葬用地，可继续运行和维护。

3．经依法批准，可以开展相关资源、环境的调查、监测、执法，以及灾害的监测与防治；非破坏性科学研究观测、标本采集，考古调查发掘和文物保护活动。

4．已依法设立的油气采矿权在不扩大生产区域范围，以及矿泉水采矿权、地热采矿权、对生态功能不造成影响的建设项目用海，在不扩大生产规模、不新增生产设施的条件下可继续开采、使用。

5．经依法批准，采取电缆、管道、隧道或桥梁方式穿（跨）越生态保护红线等无害化穿越方式的线性基础设施建设。

6．**必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设**、防洪和供水设施建设；适度的参观旅游及景区内道路、停车场站、厕所等必要公共设施建设、运行、维护；重要的生态修复工程建设；地质灾害防治、防火等为自然保护地保护自然资源服务的相关设施。

7．法律法规规定的其他情形。

属于国家规定的允许占用生态保护红线的重大战略项目，**以及其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形的项目建设，应按规定组织论证。**

本项目属于区域线性基础设施建设项目，且无法避让，路由符合涉及连云港市和淮安市县级以上国土空间规划。因此，本项目是符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》的相关要求的。

4.3.4 与《关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政发[2021]3 号）的符合性分析

2021 年 1 月 6 日，江苏省人民政府办公厅发布了《关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政发[2021]3 号），江苏省境内生态空间管控区域按本办法管理。根据通知，生态空间管控区域管控要求如下：

第十三条　生态空间管控区域一经划定，任何单位和个人不得擅自占用。除生态保护红线允许开展的人为活动外，在符合现行法律法规的前提下，生态空间管控区域还允许开展以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

（一）种植、放牧、捕捞、养殖等农业活动；

（二）保留在生态空间管控区域内且无法搬迁退出的居民点建设以及非居民单位生产生活设施的运行和维护；

（三）现有且合法的农业、交通运输、水利、旅游、安全防护、生产生活等各类基础设施及配套设施的运行和维护；

（四）必要且无法避让的殡葬、宗教设施建设、运行和维护；

（五）经依法批准的国土空间综合整治、生态修复等；

（六）经依法批准的各类矿产资源勘查活动和矿产资源开采活动；

（七）适度的船舶航行、车辆通行、祭祀、经批准的规划观光旅游活动等；

（八）法律法规规定允许的其他人为活动。

属于上述规定中（二）（三）（四）（六）（七）情形的项目建设，应由设区市人民政府按规定组织论证，出具论证意见。

本项目属于线性基础设施建设,属于生态空间管控区域允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，建设单位编制了《连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段不可避让连云港市生态空间管控区域论证报告》和《连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段不可避让淮安市生态空间管控区域论证报告》，并取得了连云港市政府和淮安市政府的同意穿越生态空间管控区域的意见。

4.3.5 与《连云港市"三线一单"生态环境分区管控实施方案》的符合性分析

2021 年 6 月 1 日，连云港市生态环境局发布了《关于印发连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》（连环发[2021]172 号），根据方案，全市共划定环境管控单元 290 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控；其中优先保护单元 90 个，重点管控单元 108 个、一般管控单元 92 个。

4.3.5.1 总体生态环境管控要求

以环境管控单元为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率四个方面明确相关的管控要求，建立连云港市市域生态环境管控要求。

1）空间布局约束管控要求

（1）严格执行《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发〔2018〕9 号）、《连云港市化工产业建设项目环境准入管控要求（2018 年本）》（连环发〔2018〕324 号）等文件要求。

（2）根据《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发〔2018〕9 号），全市所有的建设项目选址应符合主体功能区划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态保护红线等要求。禁止开发区域内，禁止一切形式的建设活动。石化重点布局在徐圩新区，化工项目按不同园区的产业定位，布局在具有其产业定位的园区内。工业项目应符合产业政策，不得采用国家、省和本市淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技

术不成熟的项目；限制列入环境保护综合名录的高污染、高环境风险产品的生产。

（3）根据《连云港市化工产业建设项目环境准入管控要求（2018 年本）》（连环发〔2018〕324 号），化工项目必须进入由市级以上政府批准且规划环评通过环保部门审查的产业园区（化工重点监测点的提升安全、环保、节能水平、结构调整的技改项目除外）。”

2）污染物排放管控要求

（1）2020 年连云港市化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过 8.19 万吨/年、0.85 万吨/年、2.44 万吨/年、0.24 万吨/年、3.45 万吨/年、3.40 万吨/年、2.61 万吨/年、8.3 万吨/年。

（2）根据《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发〔2018〕9 号），全市工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准，工业项目选址区域应有相应的环境容量，未按要求完成污染物总量削减任务的区域和流域，不得建设新增相应污染物排放量的工业项目。

3）环境风险防控

根据《连云港市突发环境事件应急预案》（连政办发〔2015〕47 号），建立突发环境事件预警防范体系，及时消除环境安全隐患，提高应急处置能力；强化部门沟通协作，充分发挥各部门专业优势，提高联防联控和快速反应能力。坚持属地为主，发挥地方政府职能作用，形成分级负责、分类指挥、综合协调、逐级响应的突发环境事件处置体系；整合现有环境应急救援力量和环境监测网络，发挥专业应急处置队伍和专家队伍的积极作用。充分做好应对突发环境事件的物资装备和技术准备，加强培训演练。

4）资源利用效率要求

（1）2020 年连云港市用水总量不得超过 29.43 亿立方米、耕地保有量不得低于 37.467 万公顷，基本农田保护面积不低于 31.344 万公顷。

（2）禁燃区内禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。

（3）根据《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发〔2018〕9 号），新建企业生产技术和工艺、水耗、能耗、物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平，扩建、改建的工业项目清洁生产水平不得低于国家清洁生产先进水平。

4.3.5.2 本项目与“三线一单”的符合性分析

本项目穿越的古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区等 9 处生态空间管控区域属于优先保护单元，在优先保护单元内穿越水体采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在管控区域范围内不设站场、阀室等永久占地内容，与优先保护单元生态环境分区管控的管理要求是相符的。

本项目首站位于连云港石化产业基地内，属于重点管控单元。项目为输油管道项目，符合国家的产业政策，为鼓励类项目；项目生产工艺、装备技术、清洁生产水平等能达到国内领先水平，资源能源消耗小、污染物排放少；项目环境风险可控，与重点管控单元空间布局约束要求是相符的；本项目运营期主要“三废”为生活污水和站场的无组织废气排放，排放量少，站场采用先进的工艺和先进设备，能做到污染物达标排放，与污染物排放管控要求是相符的；项目首站位于产业基地内，可做到与产业基地的应急联动，并纳入到基地的风险防控体系中，与环境风险防控要求是相符的，因此，本项目与连云港市"三线一单"生态环境分区管控要求是相符的。

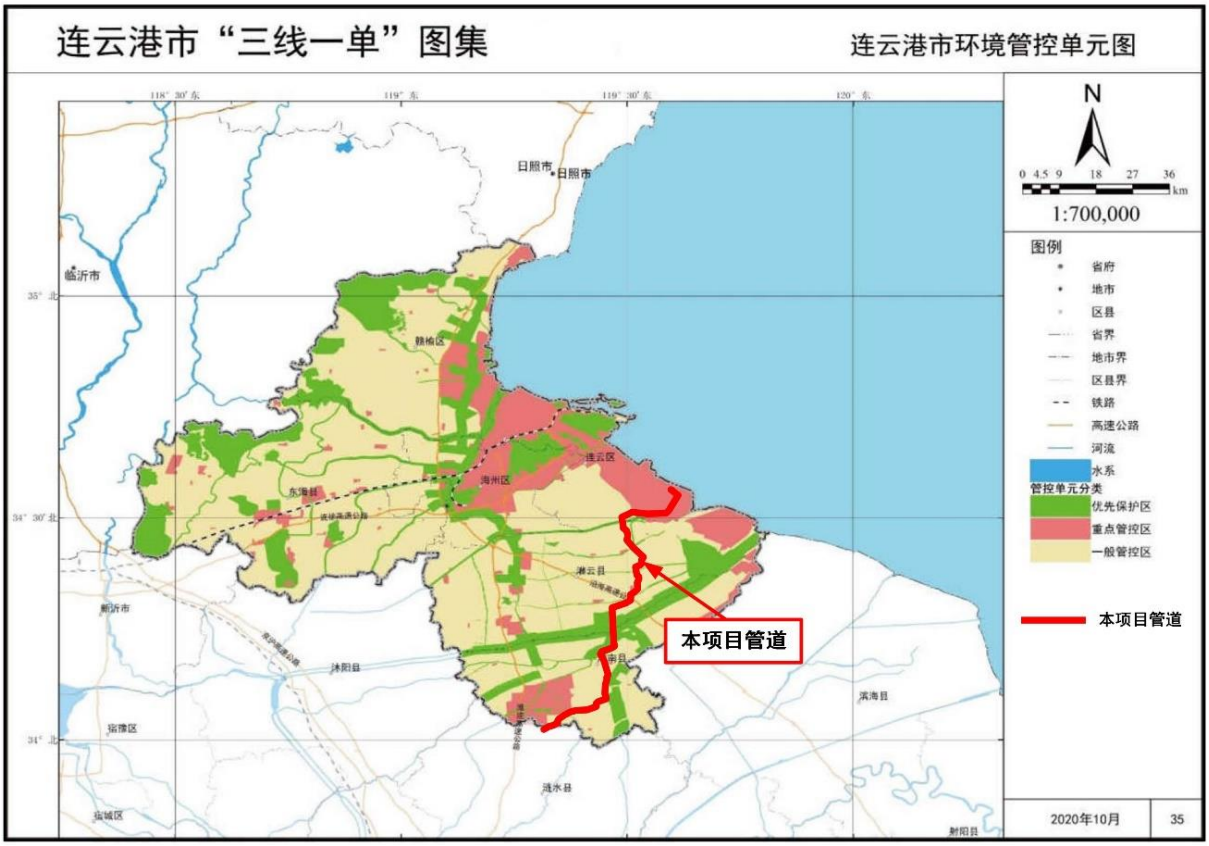


图 4.3-3　本项目与连云港市环境管控单元的相对位置图

4.3.6 与《淮安市"三线一单"生态环境分区管控方案》的符合性分析

2020 年 12 月 25 日，淮安市人民政府发布了《市政府关于印发淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（淮政发[2020]16 号），根据通知，全市共划定环境管控单元 352 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域，包括生态保护红线和生态空间管控区域，全市划分优先保护单元 75 个，占全市国土面积的 21.34%；重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和各级各类产业园区，全市划分重点管控单元 145 个，占全市国土面积的 8.75%；一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道（乡镇）边界形成管控单元。全市划分一般管控单元 132 个，占全市国土面积的 69.91%。

4.3.6.1 生态环境管控要求

严格落实生态环境法律法规标准政策，省域、淮河流域管控要求，准确把握区域发展战略和生态功能定位，建立完善市域总体准入要求和环境管控单元准入要求。

市域总体准入要求：全市域范围内执行的生态环境总体准入要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确禁止或限制的开发建设活动，区域大气、水污染物允许排放量，区域环境风险联防联控，区域水资源、土地资源、能源利用总量及效率要求、地下水限采要求、禁燃区要求。

环境管控单元准入要求：优先保护单元严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。其中，生态保护红线中的自然保护地核心保护区原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途；生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。重点管控单元既是产业高质量发展的承载区，也是环境污染治理和风险防范的重点区域。其中，产业园区要优化空间布局，促进产业转型升级，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提高资源利用效率；中心城区要发展高端生产性服务业和高附加值都市型工业，重点深化生活、交通等领域污染减排。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

4.3.6.2 本项目与“三线一单”的符合性分析

本项目穿越的淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区等2处生态空间管控区域属于

优先保护单元，在优先保护单元内穿越水体采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在管控区域范围内不设站场、阀室等永久占地内容和临时占地，与优先保护单元生态环境分区管控的管理要求是相符的。因此，本项目与淮安市"三线一单"生态环境分区管控要求是相符的。

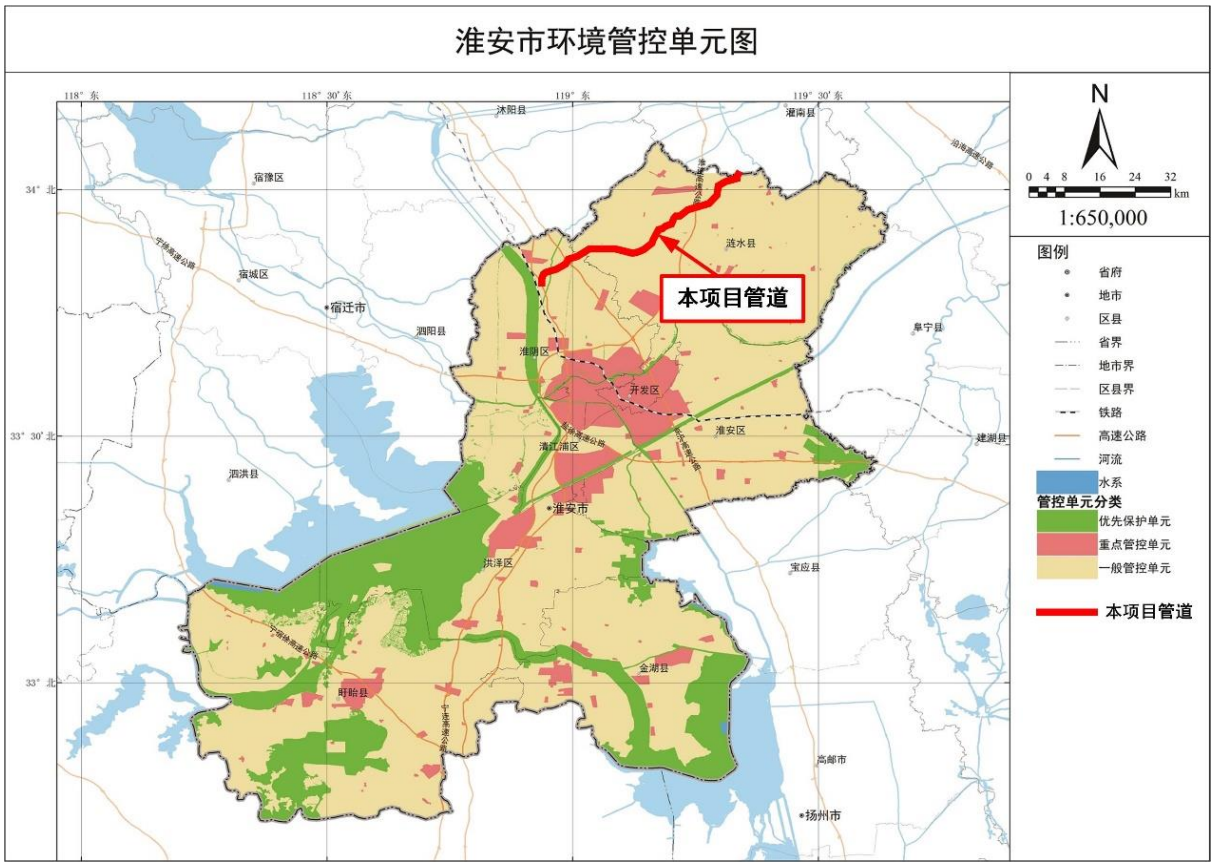


图 4.3-4 本项目与淮安市环境管控单元的相对位置图

4.3.7 与《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》相符性分析

对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》：

“1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。

2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。

3、禁止在饮用水水源一级保护的岸线和河段范围内新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建

设项目。

4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。

5、禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。

禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。

6、禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。

7、禁止在长江干支流岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。

8、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。

9、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。

10、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业（钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业）的项目。”

本项目为输油管道运输，不属于码头、钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等长江经济带发展负面清单指南（试行）所列的禁止类项目，属于重大基础设施项目，不在《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》之列。

4.4 站场选址合理性分析

4.4.1 站场选址原则

1）站址选择严格执行现行国家规范和相关规定。

2）少占耕地、良田，充分利用荒地、劣地。

3）站址应满足线路走向路由的要求，并适应工艺设计流程，不得设置在自然保护区、水源保护区、风景名胜区等敏感区域内。

4）符合当地城镇建设规划等相关政策法规。

5）具备良好的社会依托条件和安全生产环境，站址所在地应具备足够的环境容量。

6）在满足工艺技术要求的前提下，站场应尽可能依托已建站场。

7）站址选择应尽量减少民房、架空电力线和通信电缆等的拆迁。

8）站址应有适宜的地形地貌条件，便于站场竖向及排雨水设计，应避开具有不良工程地质和易发生自然灾害的地段。

9）站址应留有足够用地面积和可能发展扩建的用地面积。

4.4.2 站场选址合理性分析

本项目共设站场 2 座，其中连云港首站在连云港商储库内新建，淮安输油站依托日仪线淮安输油站站内改扩建。

4.4.2.1 首站选址合理性分析

南京、沿江地区金陵石化、扬子石化、安庆石化等石化企业的加工能力在“十四五”期间将达到 7450 万吨/年，其原油资源主要为进口原油和胜利原油，主要管输途径有甬沪宁原油管道、鲁宁线和日仪线，鲁宁线计划关停后，管输量降为 6000 万吨/年，南京及沿江地区原油资源仍存在一定缺口，需寻找新的资源供应途径。目前，连云港市徐圩正在建设 30 万吨级原油码头及 160 万方储备油库，本项目可充分利用连云港码头的接卸能力和储备油库，解决上述南京、沿江地区各石化企业资源缺口问题。

因此，为连云港商业储备库的油品出库提供便利途径，本着资源就近配置、充分利用现有原油管网的原则，将本项目的首站选址在原油储备库内建设是合理的。同时，站场所在地位于徐圩新区工业园内，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域，项目占地取得了当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，从环境保护角度考虑，站址选择是合理的。

4.4.2.2 淮安输油站选址合理性分析

本项目淮安输油站在已建的日仪线淮安输油站内进行改扩建，不新增占地，可充分利用已有的输油站场，根据淮安输油站的验收调查报告及本次评价的现状监测，站场处声环境、环境空气及水环境达标，站场处不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域，项目占地取得了当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，从环境保护角度考虑，站址选择是合理的。

4.5 路由站址批复及建议响应情况

本项目在路由选址过程中，充分征求了各地的意见，针对取得的地方政府回函，对函件中的意见和建议进行了梳理，并对函件中提出的意见和建议进行响应。具体见下表。

表 4.5-1　行政许可文件响应情况

序号	行政区划	报批部门	批复意见和建议	对意见或建议的响应情况
1	连云港市	水利局	一、原则上同意连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段穿越通榆河、善后河线路路由，线路穿越河道段管道出、入土点应布设在河道管理范围线外，并尽量远离河道。二、由于建设项目涉及通榆河水源地保护区、徐圩新区集中式饮用水水源保护区，须征求相关单位意见。三、在通榆河、善后河河道管理范围内建设管线等设施，依法须办理河道管理范围内建设项目工程建设方案审批。	1、管道穿越河道的出、入土点设置在河道管理范围之外，根据河道的防洪评价和通航评价等评价结论进行调整。 2、通榆河经路由调整，已避开。已征求各规划局、生态环境局、水利局等相关部门的意见。 3、按要求完成相关报批手续。
2	徐圩新区	建设局	原则同意管道路由方案。 与盛虹炼化（连云港）有限公司拟建的连云港-徐州成品油管道项目应按照同廊道布置、同槽施工的原则开展合作对接和设计研究；做好与东辛农场等相关权属单位做好沟通对接,完善用地补偿工作；进一步细化路由方案，调研周边设施，做好与周边绿化、管线、电塔、河道等相容性研究，减少相互影响，保证满足相关规范间距等要求。	待成品油管道与原油管道双方业主沟通协商后，根据意见进行设计。进一步征求管道沿线的相关权属单位意见，根据要求优化管道路由。
3		徐圩街道事办处	1、原则同意该管道经过我街道的路由规划，请上报徐圩新区建设局按程序审批。2、关于阀室用地，待管道路由选址确定后，请结合土地管理部门适当选择阀室位置，并开展用地预审，按程序报批。3、做好与东陬山村沟通对接，完善用地补偿工作，要确保有关各方权益得到保障。项目建设完成后，要及时完成土地复垦，不得遗留安全或损害农民权益等问题。	按要求完成相关报批手续及补偿工作。项目建设完成后及时完成土地复垦。
4	灌云县	自然资源和规划局	原则同意管道路由初步选址方案。尽量远离现状村落，避开规划发展的村庄范围。妥善处理协调好与沿线相关单位、个人的关系，并与绿化、市政、城管、交通等部门衔接，确保与相邻建筑、市政管线及设施的安全距离。	管道路由选线时已尽量远离村庄，局部地段需拆迁房屋。下一步将与相关部门衔接，保证管道与相邻建筑、市政管线及设施的距离满足相关要求。
5		生态环境局	一、原则同意管道路由及阀室选址。 二、穿越善后河、车轴河、界圩河、东门五图河、新沂河等多条河流，需采用无害化穿越方式，不得对穿越河流水质造成影响。 三、严格执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，依法取得环评文件批复后方可按环评文件及其批复意见组织实施。加强施工期管理，不得对我县生态环境造成不可逆性破坏，土建施工完成后必须对施工现场进行平整、复植等土壤修复工作。	1、善后河、车轴河、界坪河、东门五图河、新沂河拟采用定向钻穿越方式。 2、根据环评报告、水土保持报告等相关评价报告进行设计和施工。
6		水利局	一、原则同意管道工程线路走向方案。 二、穿越河道出入土点位及阀室选址布局位置应符合防洪标准、防洪影响技术规定以及岸线规划	1、管道穿越河道的出、入土点设置及阀室选址布局位置根据河道的防洪评

序号	行政区划	报批部门	批复意见和建议	对意见或建议的响应情况
			等技术要求。 三、在工程实施前，应及时到水行政主管部门办理相关涉水行政许可手续。	价、通航评价等相关评价结论进行调整。 2、按要求完成相关报批手续。
7		文物局	管道未压覆已查明的不可移动文物。建设单位应依法向省文物行政主管部门申请考古调查、勘探。施工过程中发现地下埋藏文物的,要立即停止施工，保护现场，同时报告文物部门处理。	按要求完成文物调查工作和相关报批手续。施工期间加强对文物的保护。
8		交通运输局	一、对照《公路安全保护条例》相关条款规定，所埋设的管线等设施应合理避让公路桥梁、公路渡口、公路隧道。为满足将来公路改扩建需要，应按照拟改扩建的线路走向预留建筑控制区，并适当加大埋设深度，保证将来公路施工作业要求。 二、该工程跨越灌云县境内古泊善后河、东门河等航道。所跨航道技术等级、航道设计底标高及管道最大顶标高询问航道管理部门。同时，要求本工程的建设不得影响航道护岸的稳定。穿越善后河处应避开《灌云县内河水运发展规划》中的四队镇段规划港口岸线。穿越车轴河处为航道交叉转弯地段，且该处为东灌线的新车轴河、四圩大沟和车轴交汇处应远离，为该航道规划发展预留足够空间。 三、进行涉路施工活动前，建设单位应当向公路管理机构提出申请。该项目穿越 228 国道、324 省道、202 县道、304 县道等现有和即将实施的道路，具体道路明细请根据施工图红线位置到我局综合计划科和公路事业发展中心确认。 四、如阀室选址涉及搭接公路的，应符合第三条意见。 五、工程在建设过程中占用公路或损坏公路设施，应按照《江苏省公路赔(补)偿收费标准》苏交财 (2017) 74 号)缴纳相关费用。 六、请贵公司在图纸设计和项目实施阶段，准确预估道路建设宽度，预留足够管道埋深厚度和建筑控制区，确保该管道工程不会对我县相关道路建设造成影响，我县在道路建设时将不再对该管道工程采取施工保护措施。 七、与高速、铁路和新沂河相交，建议分别到高速公路管理机构、铁路管理机构、淮委征求意见。	1、施工前，按要求完成相关报批等手续； 2、管道穿越公路、河流、航道等方案根据公路安全评价和河道的防洪评价、通航评价等相关评价报告进行设计； 3、高速公路、铁路和新沂河的穿越，分别与相关主管部门征求意见。 4.目前阀室道路搭接仅涉及乡村道路。
9	灌南县	自然资源和规划局	原则同意管道路由初步选址方案。尽量远离现状村落，避开规划发展的村庄范围。妥善处理协调好与沿线相关单位、个人的关系，并与绿化、市政、城管、交通等部门衔接，确保与相邻建筑、市政管线及设施的安全距离。	管道路由选线时已尽量远离村庄，局部地段需拆迁房屋。下一步将与相关部门衔接，保证管道与相邻建筑、市政管线及设施的距离满足相关要求。
10		生态环境局	原则同意管道路由及阀室选址；穿越多处省级生态空间管控区域，请严格按照省政府文件要求，履行相关论证手续。穿越通榆河(距离田楼自来	按要求完成管道穿越环境敏感区的相关论证和相关报批手续，并按评价结论

序号	行政区划	报批部门	批复意见和建议	对意见或建议的响应情况
			水厂水源地生态保护红线区域较近)、新沂河、灌河、盐河等多条河流，需严格遵守集中式水源地、生态保护红线等相关管理法律法规和部门规章，采取无害化穿越工程措施。	进行设计。新沂河、灌河、盐河拟采用定向钻穿越方式。通榆河经路由调整，已避开。
11		水利局	同意经过县境内县管河道的管道路由。编制穿越我县境内县管河道的防洪评价报告，并报我局审查，依法取得行政许可决定。建议向上级水行政主管部门征求管道过省管河道通榆河的意见。	下一步完成县管河道的防洪评价报告，并报水利局审查。通榆河经路由调整，已避开。
12		交通局	原则同意管道路由及阀室选址。和规划的汤三公路、345 省道（灌南城区段)、省道 264、临盐高速等道路均有交叉，在管道施工时需和县交通局综计科做好对接，结合交通规划，做好保护措施。	按要求完成相关报批手续。施工前与主管部门对接，取得批复后方可施工。
13		文物局	管道路由规划线路未发现压覆现已查明的文物保护单位,但不排除地下埋藏文物的可能。建设单位应依法向省文物行政管理部门申请考古调查勘探,尽快开展文物评估工作,进一步明确路线走向范围内是否压占地下埋藏文物。	按要求完成文物调查工作和相关报批手续。
14	涟水县	自然资源和规划局	原则同意该输油管道工程选址。阀室占地须按程序依法依规办理。处理好与近期规划建设的省道 329、346 的交通关系。该项目工程选址后续规划应主动与涟水县自然资源和规划及交通主管部门联系，得到确认后方可施工。	已按要求开展用地预审工作。进一步与交通主管部门对接，确定管道与省道的相对关系，项目施工前按要求报交通主管部门，取得批复后方可施工。
15		生态环境局	原则同意管道路由及阀室选址。管道走向不占用国家级生态红线，不穿越我县生态管控区域。严格执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，依法取得环评文件批复后方可按环评文件及其批复意见组织实施。加强施工期管理，不得对我县生态环境造成不可逆性破坏，土建施工完成后必须对施工现场进行平整、复植等土壤修复工作。	根据环评报告、水土保持报告等相关评价报告及批复意见进行设计和施工。
16		文化广电和旅游局	1.经核查，该路由不压覆现已查明的文物保护单位，但不排除地下埋藏文物的可能。管道距离岔庙镇张杰烈士陵园为 30 米，施工时需予以着力保护。 2.建设单位应依法向省文物行政主管部门申请考古调查勘探尽快开展文物评估工作,进一步明确管道走向范围内是否压占地下埋藏文物。 3.如在项目实施过程中发现文物或压占一般不可移动文物，建设单位应立即停止施工，对现场进行保护，并及时上报当地文物保护部门依法处理。	按要求完成文物调查工作和相关报批手续。 施工中加强对文物的保护。
17	淮阴区	自然资源和规划局	原则同意该输油管道工程选址。该项目工程选址后续规划应与淮安市自然资源和规划局淮阴分局及交通主管部门联系，得到确认后方可施工。	施工前按要求办理相关手续。
18		生态环境局	原则同意你管道路由选址意见。 初步判定该工程穿越我区生态公益林、民便河洪水调蓄区等生态空间管控区域，应严格按照相关	按要求办理相关报批手续。 根据环评报告及批复意见

序号	行政区划	报批部门	批复意见和建议	对意见或建议的响应情况
			生态空间管控文件要求，履行论证手续。严格执行建设项目环境影响评价和“三同时”验收制度，项目环评通过审批后方可开工建设。施工期和运营期.真落实环评报告和批复文件规定的污染防治和生态保护修复等各项措施，确保各项污染物达标排放，不对我区生态环境造成不可逆性破坏。	进行优化调整。
19		水利局	原则同意管道工程线路走向方案。 在工程实施前，应及时到水行政主管部门办理相关涉水行政许可手续。	施工前按要求办理相关手续。
20		交通运输局	1、埋设的管线等设施应合理避让公路桥梁、互通式立交等重要结构物。为满足将来公路改扩建需求，应该按照拟改扩建的道路设计红线预留改扩建空间，并加大埋设深度,保证将来公路施工作业需求。 2、项目需下穿京沪高速和 205 国道，进行涉路施工活动前，建设单位应当向相应的公路管理机构提出申请，获得许可后方可施工。 3、在项目施工时，若需要破坏现有道路，应做好临时保通措施，保证通行。 4、请贵公司在图纸设计和项目实施阶段，做好与我局对接工作，本项目与我局规划的 346 省道及 301、352 县道等存在交叉，请根据道路红线预留足够的管道埋深厚度，并采用盖板涵等措施保护,确保管道工程不会对我区相关道路建设造成影响，我区在后续道路建设时将不再对该管道工程采取施工保护措施。 5、该路线在我区境内先后与京沪高速公路、205 国道存在交叉，建议你单位分别到高速公路管理机构和市公路处征求意见。	1、对规划道路，根据道路红线等规划资料和主管部门要求进行设计； 2、进行公路安全评价，根据相关结论优化调整穿越公路设计； 3、开挖穿越公路处，采取铺设钢板、修建临时便道等措施保证通行要求。 4、施工前与各主管部门对接，并按要求完成相关设计和报批手续。
21		文化广电和旅游局	1.经核查，该路由不压覆现已查明的文物保护单位，但不排除地下埋藏文物的可能。管道路由距离金城遗址约为 90 米，请加强施工管理，避免对该遗址造成破坏。 2.建设单位应依法向省文物行政主管部门申请考古调查勘探尽快开展文物评估工作，进一步明确管道走向范围内是否压占地下埋藏文物。 3.如在项目实施过程中发现文物或压占一般不可移动文物，建设单位应立即停止施工，对现场进行保护，并及时上报当地文物保护部门依法处理。	按要求完成文物调查工作和相关报批手续。 施工中加强对文物的保护。
22		水利部淮河水利委员会	一、拟建管道穿越新沂河处属于岸线保留区，根据《淮河流域重要河道岸线保护与利用规划》，规划期内岸线保留区原则上不应进行岸线开发利用活动。因经济社会发展需要必须建设的国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序，请按规定办理。 二、根据有关法规和河道管理范围内建设项目管	按要求进行防洪评价报告等相关论证工作，依据论证结果编制新沂河穿越方案。穿越工程开工前报淮委审查同意后方可施工。

序号	行政区划	报批部门	批复意见和建议	对意见或建议的响应情况
			理的有关规定，项目开工建设前，新沂河河道管理范围内工程建设方案应报经我委审查同意。应明确项目穿越新沂河建设方案，组织编制防洪评价报告，连同其它申请材料一并报我委审查。未经我委审查同意，新沂河河道管理范围内的管道工程不得开工建设。	

4.6 管道路由选址合理性分析

4.6.1 穿越徐圩新区集中式饮用水源保护区段路由方案比选

4.6.1.1 比选说明

本项目在连云港市穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，从保护水源保护区的角度考虑，对管道穿越善后河位置进行局部方案比选，共提出四个方案，分别为方案一（可研推荐方案，从准保护区穿越）、方案二（避让水源保护区，从取水口上游穿越）、方案三（避让水源保护区，从取水口下游穿越，部分管段涉海）、方案四（取水口下游穿越，穿越处为二级保护区），各方案位置分布详见下图。

图 4.6-1　穿越徐圩新区水源保护区位置比选方案图

对于方案四，管道从徐圩新区水源保护区的二级保护区穿越，位于古泊善后河闸上游约 180m，该路由方案存在以下制约因素：

（1）处于古泊善后河闸的保护范围内，水利部门不同意在此处穿越。

（2）需连续穿越烧香河、善后河、车轴河三条河流，施工风险较大。

（3）穿越处位于徐圩港区疏港航道南线的船闸和锚地之间的引航道，涉及航道、锚地等水利设施，不具备穿越条件。

（4）穿越处附近有规划地下洞库，项目施工对洞库影响较大，无施工条件。

（5）下游善后河闸是常闭的，穿越处距离取水点更近，受取水口取水的影响，同样可能会影响取水口的水质。

各制约因素位置详见下图。

图 4.6-2　方案四环境制约因素图

4.6.1.2 比选方案描述

鉴于以上原因，方案四路由方案不予考虑。以下结合管道线路路由走向对另外三个穿越古泊善后河位置方案进行比选。

比选起点：比选起点位于徐圩新区 G228 国道西侧。

比选终点：比选终点位于灌南县复兴村北侧。

方案一：管道起自连云港市徐圩新区的连云港首站，沿复堆河绕行工业区，自东北向西南敷设，穿越古泊善后河向南敷设进入灌云县东部地区，在南兴村北向西敷设至李庄后向南敷设，穿越车轴河后向西南敷设，在杨五庄西穿越牛墩界圩河，并行官沟河并行向南敷设，在图河乡西侧穿越五图河，在三图村西穿越新沂河后进入灌南县，继续向南穿越灌河，在新河村向东敷设至复兴村，管道全长约 60km。途经连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县。

方案二：管道起自连云港市徐圩新区的连云港首站，沿复堆河绕行石化基地，自东北向西南敷设，于明兴村东侧穿越古泊善后河后继续向南敷设进入灌云县，途径山北村朱场村东侧向南敷设于方场村东侧穿越车轴河，继续向西南经小郭村、黄场村东侧向西至小史庄东侧穿越界圩河继续向南敷设，经后场村东侧、庄场村西侧穿越五图河继续向南敷设于春三村西侧穿越新沂河后进入灌南县，于前小有村东侧穿越灌河向南敷设至复兴村，线路全长约 64km。途经连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县。

方案三：管道起自连云港市徐圩新区的连云港首站，沿复堆河绕行工业区，自东向西，于 G228 国道西侧向南敷设，途径五图河农场，穿越五灌河后向南于太和庄西侧穿越新沂河后进入灌南县，沿卤水管道向西经合兴村、小海村前三庄南侧穿越灌河，在长茂村北侧穿越灌河向东敷设至复兴村，管道全长约 59km。途经连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县。

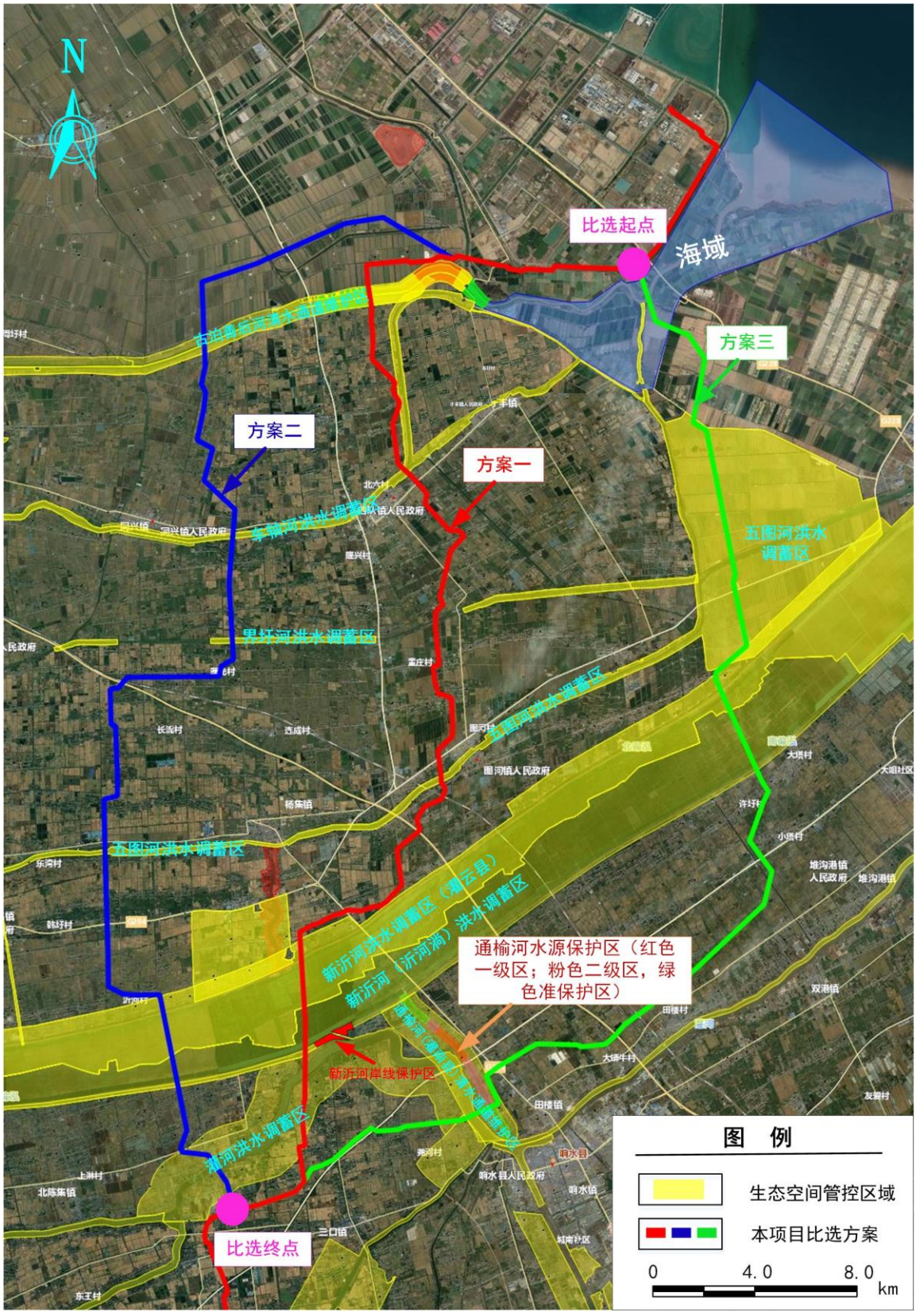


图 4.6-3 线路走向比选方案

4.6.1.3 方案比选内容

1）规划符合性

方案一符合地方政府规划要求；方案二距灌云县城约 8km，路由从杨集镇和东王集

镇之间穿越，对县城城镇规划进行一定的分割，与地方规划部门沟通后，不推荐该路由；方案三距灌云县最远，符合规划要求，但管线途经五图河农场，与权属单位沟通后，不同意该路由，且需穿越 1.2km 海域管辖区，下游无水闸，管道一旦泄漏会造成较大面积污染，增加规划报批以及后期管理难度。

2）沿线经过的环境敏感区及环境比选

方案一全线穿越环境敏感区长度约 9.92km/9 处，涉及 1 处水源保护区和 8 处生态空间管控区域；方案二全线穿越环境敏感区长度约 7.97km/9 处，涉及 9 处生态空间管控区域；方案三全线穿越环境敏感区长度约 21.1km/8 处，涉及 1 处水源保护区，1 处海域范围和 6 处生态空间管控区域。

从穿越环境敏感区来看，方案二穿越的环境敏感区长度最小，与方案一和方案三相比，不穿越水源保护区，对环境的影响最小；方案二穿越的环境敏感区长度次之，穿越的各环境敏感区的水域均采用定向钻的施工方式，施工不接触水体，对于古泊善后河、新沂河等水源保护区河流和重要河流，采取了增大定向钻深度（深度约 20m）的措施，可最大限度的减少施工期及运营期对水环境和生态环境的影响，方案二对生态环境影响在可接受范围内；方案三穿越的环境敏感区长度最长，且穿越了 1 处水源保护区，对生态环境的影响最大。综上可知，方案一对生态环境的影响最小，方案二次之，方案三最大，方案一和方案二对生态环境的影响均在可接受范围内。具体情况详见下表。

表 4.6-1　　环境敏感区长度对比表

序号	类别	环境敏感区类型及名称	地名/起止桩号	方案一长度(km)	方案二长度(km)	方案三长度(km)	备注
1	生态空间管控区域	古泊善后河（连云港）清水通道维护区	连云港市徐圩新区	0.75	0.7	-	定向钻穿越
2		古泊善后河（灌云县）清水通道维护区	连云港市灌云县				
3	水源地	徐圩新区集中式饮用水水源保护区（准保护区）	连云港市徐圩新区-灌云县		-		
4	海域管辖区	-	连云港市徐圩新区	-	-	1.2	定向钻穿越
5	生态空间管控区域	车轴河洪水调蓄区	连云港市灌云县	0.32	0.32	-	定向钻穿越
6	生态空间管控区域	界圩河洪水调蓄区	连云港市灌云县	-	0.2	-	定向钻穿越
7	生态空间管控区域	五图河洪水调蓄区	连云港市灌云县	0.25	0.25	11.5	定向钻穿越
8	生态空间管控区域	新沂河洪水调蓄区	连云港市灌云县	4.3	3.7	4.2	定向钻+开挖+定向钻穿越

序号	类别	环境敏感区类型及名称	地名/起止桩号	方案一长度(km)	方案二长度(km)	方案三长度(km)	备注
9		新沂河（沂河淌）洪水调蓄区	连云港市灌南县				
10		义北干渠洪水调蓄区	连云港市灌南县				
11	生态空间管控区域	通榆河（灌南县）清水通道维护区	连云港市灌南县	-	-	2.5	开挖+定向钻穿越
12	水源地	通榆河饮用水源地					
13	生态空间管控区域	灌河洪水调蓄区	连云港市灌南县	4.3	2.8	1.4	开挖+定向钻穿越
14	生态空间管控区域	一帆河（灌南县）洪水调蓄区	连云港市灌南县	-	-	0.3	
合计				9.92	7.97	21.1	

3）沿线高后果区情况

方案一途经主要城镇为徐圩新区、四队镇、图河镇等人口密集区域，人口密集型高后果区长度为 24.05km；

方案二途经主要城镇为徐圩新区、鲁河乡、同兴镇、沂北乡等人口密集区域，人口密集型高后果区长度为 18.45km；

方案三途经主要城镇为徐圩新区、五图河农场、田楼镇等区域，人口密集型高后果区长度为 9.54km。

4）沿线困难地段

方案一：徐圩新区段路由受限，需沿连云港石化基地内沿着道路敷设，道路两侧地下管道密集。管道紧邻海域，根据连云港市海洋功能区划图（2013-2020 年），管道需避绕海域养殖区，管道路由不顺直。另外，该方案管道穿越大量养殖塘，长度约 8.9km，施工难度大。

方案二：徐圩新区段路由受限，需沿连云港石化基地内沿着道路敷设，道路两侧地下管道密集。管道紧邻海域，根据连云港市海洋功能区划图（2013-2020 年），管道需避绕海域养殖区，管道路由不顺直。另外，该方案管道穿越大量养殖塘，长度约 6.7km，施工难度大。

方案三：管道需穿越 1.1km 海域管辖区。另外，该方案管道穿越部分养殖塘，长度约 3.8km，相对于其他两个方案施工难度相对较小。

5）各方案比选情况

方案比选详见下表。

表 4.6-2　　各比选方案工程及环境对比表

序号	项目			方案一	方案二	方案三	备注
1	管道长度	干线（km）		60	64	59	管径 D813mm
		按地貌划分	平原（km）	60	64	59	
2	穿跨越	铁路（m/处）		80/1	80/1	80/1	
		等级公路（m/处）		290/3	280/3	550/6	
		水域大型穿越（m/处）		6300/3	6000/3	8500/4	
		水域中型穿越（m/处）		2800/4	2900/4	-	
3	困难地段长度（km）			8.9	6.7	3.8	
4	通过环境敏感区长度（km）			10.12	7.37	18.8	
5	高后果区长度（km）			24.05	18.45	9.54	人员密集型
6	道路工程	施工道路(km)	新建	9.1	9.3	8.85	
			改、扩建	15.05	15.5	14.75	
7	土石方	土方段（km）		60	62	59	
		土方量（10^4m^3）		65.55	67.75	64.47	
8	水工保护	砌石保护（10^4m^3）		1.48	1.53	1.46	
		生态袋（10^4m^3）		1.23	1.26	1.195	
9	征占地	永久征地（m^2）		120	124	118	
		临时占地（10^4m^2）		202	208	198	
10	重要赔偿	房屋赔偿（m^2）		1480	1320	560	
		大棚（10^4m^2）		3.2	1.8	2	
		养殖塘赔偿（10^4m^2）		68.3	66.4	22.8	
11	阀室	座		4	4	7	
12	工程费用（万元）			44995	46987	43946	

6）方案优缺点

比选方案工程及环境方面优缺点详见下表。

表 4.6-3　　各比选方案工程及环境方面优缺点对比表

优缺点	方案一	方案二	方案三
优点	1、距离灌云县城区较远；已取得灌云县规划意见； 2、线路较短，投资相对较少； 3、穿越的生态空间管控区域的水域采用定向钻方式穿越，对水体环境影响很小。	1、穿越环境敏感点长度最短，对环境影响最小； 2、穿越等级公路次数最少。	1、距离灌云县城区最远； 2、管线长度最短； 3、穿越量较少； 4、经过人口密集型高后果区长度最短； 5、投资最少。
缺点	1、沿线进过村庄较密，人口密集型高后果区较长； 2、经过鱼塘较多，施工困难段较长。	1、距离灌云县城区较近，不符合城市规划要求，地方政府相关部门不同意该路由； 2、水域中型穿越最长； 3、线路投资较大。	1、穿越海域管辖区，管道穿越点距离入海口之间约 4.5km，穿越处与河流入海口中间无任何闸坝拦截，受海水涨落潮的影响，在风险事故情况下，防控难度加大，可能对海洋造成较大影响； 2、鉴于海洋环境保护的敏感性，非不得已，管道项目不涉海，主要考虑为一是海洋敏感性，二是海水对输油管道腐蚀影响大，同时

优缺点	方案一	方案二	方案三
			涉海工程后期需列为重大风险点进行管理；报批手续周期长； 3、该段路由涉及连云港市埒子口的整治工程，管道下穿埒子口，将对埒子口的整治工作产生一定影响； 4、穿越环境敏感区最长； 5、途经五图河农场 10km，沟通后权属单位不予同意； 6、需穿越通榆河水源地准保护区； 7、因增加 1 处大型穿越和穿越水源地，增加 3 座阀室。
推荐方案	√		

4.6.1.4 小结

综上所述，方案二投资较大，对灌云县城镇规划进行了一定分割，经与灌云县规划部门对接，该方案管道路由距离灌云县较近，影响城市的规划发展，不同意该路由方案；方案三线路长度最短，投资最低，高后果区长度最短，但该方案经过海域管辖区域，管道穿越点距离入海口之间约 4.5km，无水闸保护，如发生泄漏，将污染海洋，风险较大，后期需列为重大风险点进行管理，同时对埒子口整治工程造成一定影响，此方案需穿越通榆河水源地准保护区，经过的环境敏感区最长；另途经五图河农场 10km，与所属单位沟通后，不同意该路由，因此，方案三不予推荐；方案一虽然施工困难段较长，但与当地规划、环保、水利等相关部门对接后，已达成初步同意意见，并已取得规划意见；同时，线路对环境影响相对较小，投资相对较少，因此，推荐采用方案一。

4.6.2 穿越古泊善后河清水通道维护区、新沂河洪水调蓄区等 8 处生态空间管控区域路由合理性分析

4.6.2.1 路由不可避让性分析

本项目在连云港市境内穿越了古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区等 8 处生态空间管控区域。本项目管道与连云港市生态空间管控区域的相对位置关系见下图。

根据《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号）、《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号）、《江苏省自然资源厅关于灌云县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2022]1380 号）及《江苏省自然资源

厅关于灌南县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]6 号）的划分成果，连云港境内的古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区、车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区等 8 处生态管控区域东西向横跨整个连云港市徐圩新区、灌云县和灌南县，其中古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区及古泊善后河（灌云县）清水通道维护区以东至海岸线为海域用地范围，该海域范围规划进行捋子口综合整治，若管道下穿捋子口敷设，将对其综合整治工程产生影响，同时，在海域内建设项目，风险管控难度大，报批困难且不易于后期管理，因此，本项目不推荐穿海域敷设。

根据整体工程路由走向，本项目起于徐圩新区连云港石化产业基地，终点到淮安市日仪线的淮安输油站，整体路由走向为南北向，上述 8 处生态空间管控区域为东西向，因此，从生态管控区域的分布和管道走向来看，项目不可避免的需穿越上述 8 处生态空间管控区域。

4.6.2.2 穿越路由方案合理性分析

本项目穿越上述生态空间管控区域内的水域均采用定向钻的施工方式，施工不接触水体，对生态空间管控区域内的水体影响较小，穿越的各生态空间管控区域，除新沂河和灌河段洪水调蓄区范围南北跨度大，无法一次定向钻穿越涉及开挖施工外，其他生态空间管控区域均采用定向钻穿越，且定向钻的出入土点均位于生态空间管控区域范围外，对环境的影响很小；穿越新沂河和灌河，采用 2 次连续定向钻，受限于敏感区的范围、新沂河岸线保护区和新沂河南岸的居民分布等情况，穿越方案已在工程可行的前提下进行了充分优化，减缓了对环境的影响。

因此，本项目穿越的各生态空间管控区域方案比较合理，各生态空间管控区域的施工方式及穿越情况见下表所示。

表 4.6-4　本工程穿越生态空间管控区域施工方式及穿越情况一览表

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	面积(公顷)	穿越基本情况
1	古泊善后河(连云港市区)清水通道维护区	连云港市区	水源水质保护	定向钻（370m）	0	穿越处同时为徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，采用定向钻穿越，定向钻长度 886m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
2	古泊善后河(灌云县)清水通道维护区	连云港市灌云县	水源水质保护	定向钻（370m）	0	
3	车轴河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（320m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 485m，出入点均位于管控区范围外，管控

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	面积(公顷)	穿越基本情况
						区内无临时占地。
4	五图河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（250m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 447m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
5	新沂河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（2110m）+开挖（420m）	0.75	连续 2 次定向钻穿越新沂河和灌河，定向钻长度 5377m，其中 1 个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区内；其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。敏感区内开挖长度 2630m。
6	新沂河（沂河淌）洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1640m）+开挖（150m）	2.15	
7	义北干渠洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（190m）	0	
8	灌河洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1627m）+开挖（2060m）	6.25	
	合计				9.15	

本项目管道路由走向与上述 8 处生态空间管控区域的相对位置关系见下图所示。

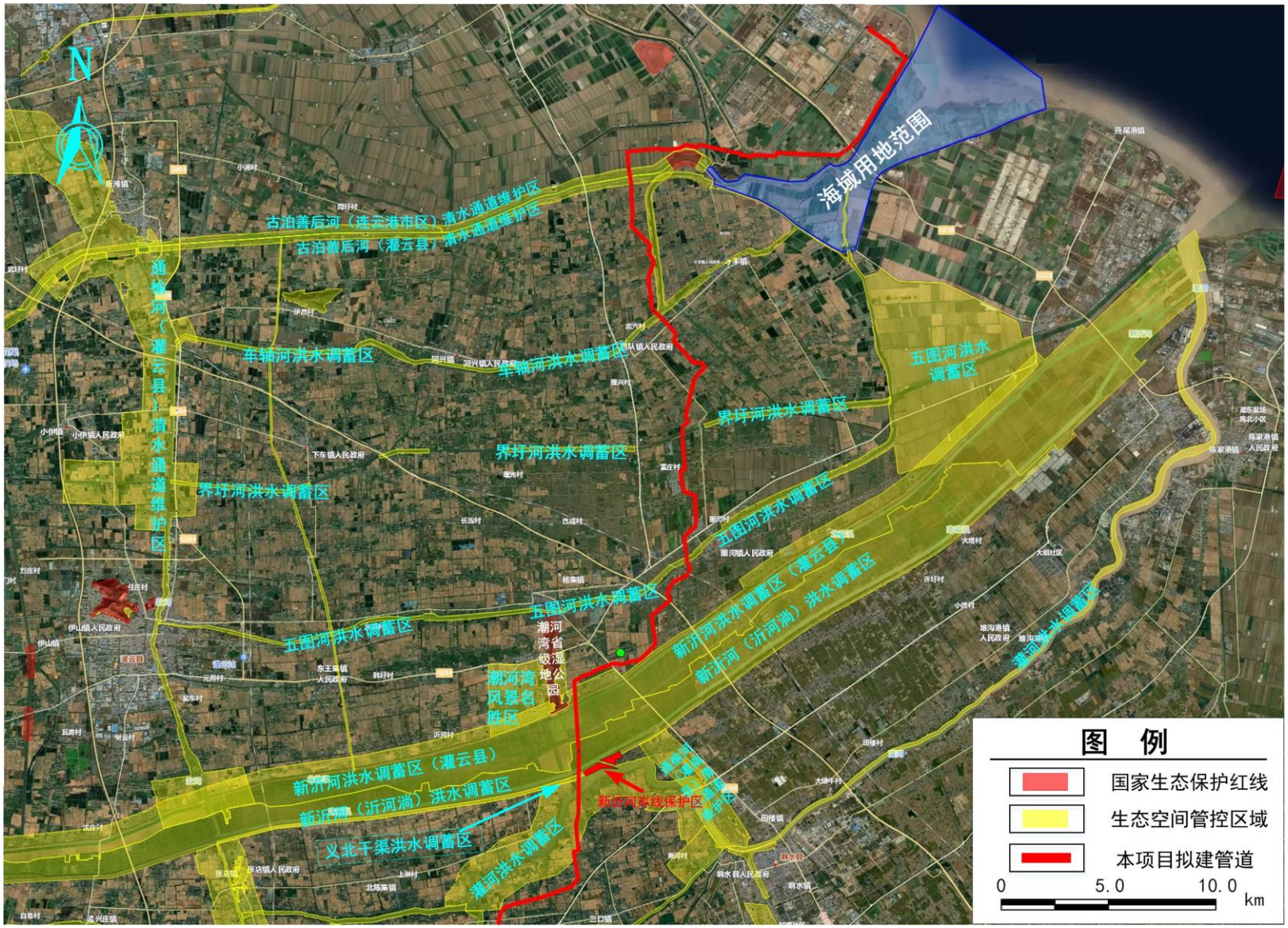


图 4.6-4 本项目与连云港市生态空间管控区域的相对位置关系图

鉴于项目穿越新沂河和灌河洪水调蓄区段涉及部分管段开挖，本次评价就该段路由和施工方案的合理性做更进一步的分析论述。

本项目在该段以连续 2 次定向钻方式穿越新沂河和灌河洪水调蓄区，定向钻长度5377m，其中 1 个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区内；另有开挖长度 2630m。为减少该段生态空间管控区域内的开挖长度和施工影响，设计单位对穿越方式和方案进行了多次优化，主要为：

1、新沂河北偏泓和中泓出土点位置若移出生态空间管控区域，需将定向钻长度再增加约 500m，目前该定向钻长度为 2584m，增加后长度为 3084m，根据此处地质勘察资料及以往的定向钻施工经验，管径 813mm 的管道定向钻穿越距离越长，风险越高，穿越失败的可能性非常大，一旦失败，将造成更严重的生态影响，目前的定向钻距离及方案是经过设计及业内专家在项目可研审查阶段各方意见而确定的。

2、受永久基本农田的限制，该段路由的 4#阀室位置为多次报批调整后才确定，阀室位置周边区域再无合适位置；受限于新沂河南岸的岸线保护区，穿越灌河的定向钻角度已无法再调整；同时受 4#阀室位置和周边居民分布情况，定向钻在灌河和南偏泓的出土后，管道路由无法再往东调出生态空间管控区域。

3、若将 4#阀室前开挖段改为定向钻穿越，需增加 1 条 1.6km 的定向钻，但该段区域涉及村庄，根据定向钻回拖场地的要求，该段无回拖场地的施工条件。

4、针对新沂河的穿越，建设单位多次与淮委沟通汇报，并组织多名行业专家（含中俄东线穿越新沂河的定向钻施工单位）进行方案论证，认为目前方案可行。

本项目穿越新沂河和灌河洪水调蓄区段及周边制约因素详见下图所示。

图 4.6-5　本项目穿越新沂河和灌河洪水调蓄区段及周边制约因素的位置图

4.6.3 穿越盐河（灌南县）洪水调蓄区路由合理性分析

4.6.3.1 路由不可避让性分析

盐河（灌南县）洪水调蓄区保护范围在连云港境内南北长 29 公里，南至淮安市界，北至新沂河南堤外河坡堤脚，河道水域及两侧外堤脚外 5 米范围，盐河四桥至盐河五桥对应的陆域面积除外，面积为 2.34km^2。

本项目管道走向为从连云港灌南县到淮安，为东西走向；盐河（灌南县）洪水调蓄区为南至淮安市界，北至新沂河的南北向洪水调蓄区，因此，本项目无法避免穿越废盐

河（灌南县）洪水调蓄区。

4.6.3.2 穿越合理性分析

本项目穿越采用定向钻方式，定向钻长度523m，其中位于洪水调蓄区的长度为110m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。对盐河（灌南县）洪水调蓄区的影响很小，本项目与其相对位置关系见下图所示。

图 4.6-6　本项目与盐河（灌南县）洪水调蓄区及周边制约因素的位置图

4.6.4 穿越涟水县南六塘河湿地保护小区的路由合理性分析

4.6.4.1 穿越保护小区的情况

本项目管道穿越南六塘河湿地保护小区三次，分别穿越杰勋河 1 次、淮涟三干渠 2 次，均采用定向钻方式穿越，定向钻长度均为 500m，出入土点均位于保护区范围（范围为河流外扩 5m）外。工程与湿地保护小区位置关系见下图所示。

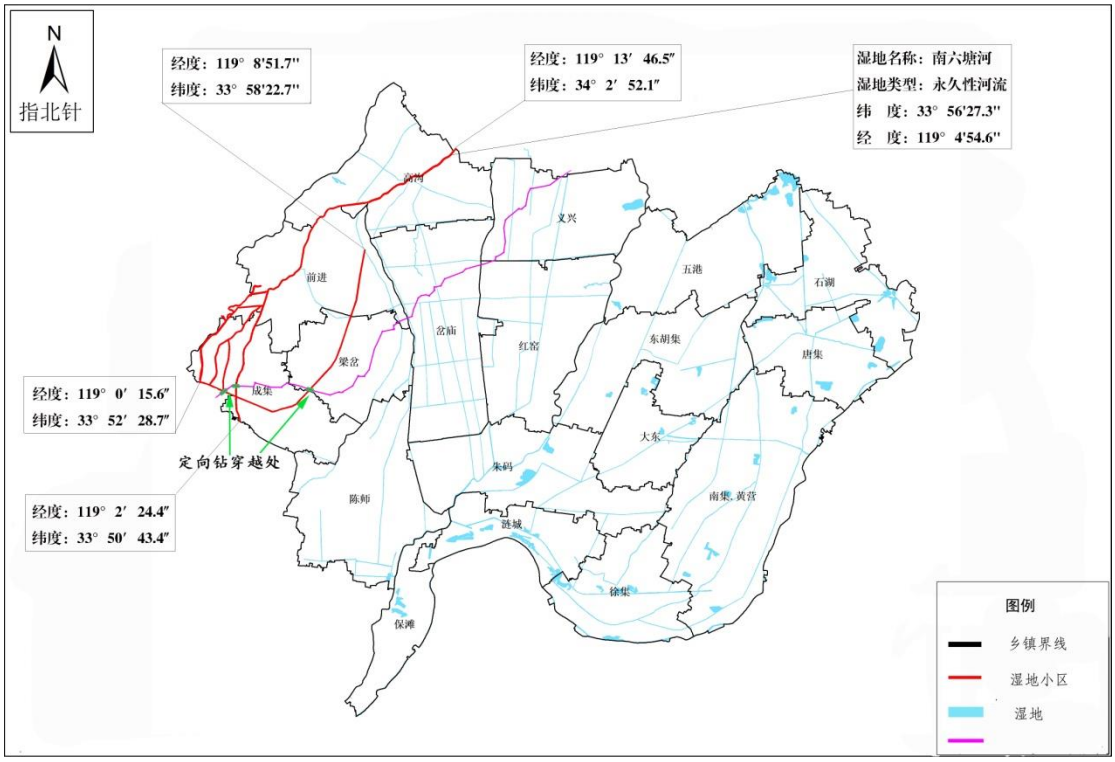


图 4.6-7　工程与涟水县南六塘河湿地保护小区相对位置关系图 1

图 4.6-8　工程与涟水县南六塘河湿地保护小区相对位置关系图 2

4.6.4.2 路由合理性分析

本项目管道路由在此处穿越了三次涟水县南六塘河湿地保护小区，受限于涟水县成集镇的规划发展，成集镇的南侧区域为城镇的重点发展区，且区域内村庄密集，属于管

道的高后果区；同时，该区域内已有一处 220kV 变电站，且规划有一处 500kV 变电站，周边高压线密集，管道路由的可选择空间小，不利于管道的运行安全，因此，从高压管道对村庄的安全风险等情况考虑，不建议从成集镇南侧通过。本项目路由从成集镇北侧通过，已取得成集镇人民政府的路由选址同意意见。

从环境影响角度考虑，本项目穿越的三次湿地保护小区的河宽均较窄，工程上采用定向钻的施工方式，其出入土点距河岸均超过 200m，在施工期只要严格施工管理，做到施工产生的废水、固废等不进入河流及周边的湿地系统内，施工期对湿地保护小区的影响很小。

4.6.4.3 路由穿越采取的环保措施

拟建管道穿越湿地保护小区三次，工程均采取的穿越方式为定向钻穿越，穿越点均位于湿地保护小区外，管道距离河流底端约 10m，在湿地保护小区内不进行任何工程建设。

本项目在湿地保护小区内采取的措施主要有：

1、施工营地不允许建设在河滩地上；

2、在河滩地内不允许建设临时厕所；

3、在河滩地内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准清洗施工机械、排放污水。机械设备若有漏油现象要及时清理，避免造成大的污染；

4、施工产生的一切废物均应回收，废泥浆及废钻屑经自然干化后异地覆土掩埋并回复种植；

5、严禁在河滩地内排放管道试压水；

6、该段施工前，对施工人员进行环境教育，使其认识到湿地保护小区保护的重要性，严格按照施工规范施工，减少对湿地保护小区的破坏。

7、河滩地外为已开垦为农田，尽量避开农作物播种期及生长期。

8、项目结束后要及时的对生态破坏进行恢复、补偿：

9、设立醒目标识，在此段管道设立醒目的管桩或标识，以避免湿地保护小区建设对管道的非故意破坏，从而减少管道破漏等对湿地保护小区的影响。

4.6.5 穿越淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区路由合理性分析

4.6.5.1 路由不可避让性分析

本项目穿越的淮阴区生态公益林位于淮涟三干渠的两侧，淮涟三干渠为南北走向的干渠，淮阴区生态公益林（淮涟干渠段）南起与二河交汇的淮涟总干渠，北至古寨乡，

然后与南六塘河湿地保护小区相连，南北长约 35km，本项目管道路由走向基本并行卤水管道敷设，走向为东西走向；若避让淮阴区生态公益林，则需从北侧绕行，连续 5 次穿越南六塘河湿地保护小区，对湿地的影响加大，而且从路由走向来看，将远离淮安输油站，增加管道长度，临近古寨乡，影响其规划，因此，无法避免的需要穿越淮阴区生态公益林。

本项目穿越的民便河洪水调蓄区南起一干闸北至北六塘河，全长 36.2km，总体走向为南北走向，本项目管道建至已建的日照-仪征的淮安输油站，淮安输油站位于淮沭河洪水调蓄区和民便河洪水调蓄区之间，项目要建至淮安输油站，无法避让的需要穿越民便河洪水调蓄区。

4.6.5.2 穿越合理性分析

本项目新建管道在淮阴区郑庄附近以定向钻方式穿越淮涟三干渠，该段属于淮阴区生态公益林，定向钻长度为 500m，出入土点位于公益林范围之外，管道在淮阴区生态公益林内长度 120m，公益林范围内无永久和临时占地。在淮阴区陆庄附近以定向钻方式穿越民便河，该段属于民便河洪水调蓄区，定向钻长度为 500m，出入土点位于洪水调蓄区范围之外，管道在民便河洪水调蓄区内长度 250m，洪水调蓄区范围内无永久和临时占地。

项目在生态空间管控区域的水体均采用定向钻无害化方式穿越，施工不接触水体，在生态空间管控区域范围内不设阀室、标志桩等永久占地内容，穿越各生态空间管控区域，建设单位制定了施工期及运营期的环境减缓和生态补偿措施，从整个生态空间管控区域看，项目建设在采取各项环保措施的情况下，对生态环境影响较小。

综上所述，本项目无法避免穿越淮阴区生态公益林和民便河洪水调蓄区，穿越采用定向钻方式，对环境影响很小。本项目与南六塘河湿地保护小区、已建卤水管道及周边生态空间管控区域的相对位置关系见下图所示。

图 4.6-9　本项目与本项目与南六塘河湿地保护小区、已建卤水管道及周边生态空间管控区域的相对位置关系图

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

本项目管道主要经过江苏省的连云港和淮安两市，沿线设置 2 座站场，分别为连云港首站和淮安输油站。

5.1.1 地形地貌

连云港位于鲁中南丘陵与淮北平原的结合部，境内山海齐观，平原、大海、高山齐全，河湖、丘陵、滩涂、湿地、海岛俱备。地势由西北向东南倾斜，形如一只飞向海洋的彩蝶。地貌基本分布为西部岗岭区、中部平原区、东部沿海区和云台山区四大部分。西部丘陵海拔 100 米～200 米。中部平原海拔 3 米～5 米，主要是山前倾斜平原、洪水冲积平原及滨海平原 3 类，总面积 5409 平方千米。拥有耕地面积 3797.9 平方千米。东部沿海主要是约 700 平方千米盐田和 480 平方千米滩涂。云台山脉属于沂蒙山的余脉，有大小山峰 214 座，其中云台山主峰玉女峰海拔 624.4 米，为江苏省最高峰。连云港有云台山、锦屏山、马陵山、羽山等山脉。连云港有标准海岸线 162 千米，21 个岛屿，其中东西连岛为江苏第一大岛，面积 7.57 平方千米，基岩海岸为江苏省独有。

淮安市地形西高东低，除市境西南部的盱眙县有丘陵岗地外，全市以平原为主体，地势平坦。境内河湖交错，水网纵横，京杭运河、淮沭河、苏北灌溉总渠、淮河入江水道、淮河入海水道、古黄河、六塘河、盐河、淮河干流 9 条河流纵贯横穿，全国五大淡水湖之一的洪泽湖大部分位于市境内，还有白马湖、高邮湖、宝应湖等中小型湖泊镶嵌其间。淮安市的平原面积占总面积的 69.39%，湖泊面积占总面积的 11.39%，丘陵岗地面积占总面积的 18.32%。

5.1.2 气候气象

连云港处于暖温带南部，常年平均气温 14℃，1 月平均温度-0.4℃，极端低温-19.5℃：7 月平均温度 26.5℃，极端高温 39.9℃。历年平均降水量 920 多毫米，常年无霜期为 220 天。主导风向为东南风。由于受海洋的调节，气候类型为湿润的季风气候，略有海洋性气候特征。四季分明，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨。光照充足，雨量适中。

淮安市地处南暖温带和北亚热带的过渡地区，兼具南北气候特征，光热水整体配合较好。受季风气候影响，四季分明，雨量集中，雨热同季，冬冷夏热，春温多变，秋高气爽，光能充足，热量富裕。全市年太阳辐射总量在 110Kcal/cm^2～119Kcal/cm^{2}之间；

全市年日照时数在 2136h～2411h 之间。淮安市年平均气温为 14.1℃～14.8℃，气温年分布以 7 月最高，1 月最低。全市年无霜期一般在 210 天～225 天左右，洪泽县无霜期最长达 236 天。淮安市各地年降水量多年平均在 906mm～1007mm 之间，年降水量最多的年份达 1700mm 以上，最少的年份只有 500mm。淮安市年平均风速在 2.9m/s～3.6m/s，以偏东风和西南风为主。

5.1.3 水文

连云港水系基本属于淮河流域沂沭泗水系，沂沭地区的主要排洪河道新沂河、新沭河等均从市内入海，故有“洪水走廊”之称。境内还有玉带河、龙尾河、兴庄河、青口河、锈针河、柴米河、蔷薇河、善后河、盐河等大小干支河道 40 余条，有 17 条为直接入海河流，有盐河等河直接与运河及长江相通。连云港共有水库 168 座，其中石梁河、小塔山、安峰山水库较大。

淮安市过境水资源量较多，过境水主要是利用洪泽湖放水和抽引江水。洪泽湖是淮安市的生命之湖，湖泊水量补给丰沛，且又是一个过水型湖泊，多年平均出湖水量达 330 亿立方米。全市每年抽引江水而利用的水资源数量约为 10 亿立方米～20 亿立方米，随着南水北调工程的投人使用，这部分过境水量将大幅增加。淮安市地下水资源贮量丰富。全市可供开发利用的含水层广泛分布于第四系松散层。平水年全市降水补给潜水的水量为 15.08 亿立方米，一般干旱年为 12.83 亿立方米，特殊干旱年为 8.16 亿立方米，潜水调节资源量为 8.53 亿立方米。全市深层地下水可采资源量为 5.42 亿立方米。

管道所经地区水网、湖泊较为发达。沿线经过的河流主要有古泊善后河、车轴河、五图河、新沂河、灌河、盐河、民便河等。

5.1.4 植被

连云港境内覆盖地表的植被为人工栽培作物，栽种的农作物主要有水稻、小麦、棉花、油料、蔬菜等，河湖草甸草场主要分布在河流、湖泊岸边滩地，以禾本牧草为主。

淮安以南多是水田，种植水稻、甘蔗、茶叶为主，以米食为主。而北面多是旱地，主要是小麦和杂粮，以面食为主。而从植被种植来看，淮安以南多是常绿阔叶林植物，针叶林少。而越往北针叶林越多，落叶阔叶林大面积存活。

5.2 生态环境质量现状调查与评价

5.2.1 调查与评价技术方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对

评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

5.2.1.1 生态现状评价方法

首先根据项目特点和评价时限，选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2021 年 2 月和 2022 年 3 月，分辨率 15m；对各区域相关资料及专题图件进行收集分析，数字化 1：250000 行政区图、1：50000 地形图以及评价区周边地形地貌、水系、交通等信息；在上述工作基础上，粗略判断评价区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场调查与定位实测，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定卫片中模糊点的生境组成;利用 ArcGIS 软件将管线路由、卫星影像数据及各种相关图件与 1：50000 地形图进行配准，对影像进行纠正，其它作为辅助信息源，经人工目视解译、数据采集、制图，提取评价区内土地利用数据、植被数据、土壤侵蚀数据，敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图，对生态环境现状给出定量与定性的评价。

5.2.1.2 生态系统调查方法

1）生态系统类型调查方法

基于 landset8 号卫星的遥感影像资料，利用 ArcGIS 软件进行解译，辅以地面现场校正，调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。结合工程占地情况，分析工程涉及的生态系统类型，评价工程施工期和营运期对生态系统的影响。评价范围内的生态系统类型分布情况，采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。

2）生态系统完整性分析方法

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区的生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为景观单元，通过对景观的空间结构进行分析，特别是对环境起关键控制作用的斑块及其变化的判断，空间异质性的分析，评价建设项目所在地生态环境现状。

空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统，是一个清晰的和可度量的单位。景观由斑块、基质和廊道组成，其中基质是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的组分。因此，基质的判定是空间结构分析的重要内容。判定基质有三个标

准，即相对面积大、连通程度高、有动态控制功能。基质的判定多借用传统生态学中的计算植被重要值得方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称优势度值（Do）。优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。景观生态计算公式如下：

斑块密度（Rd）=（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

斑块样方频率（Rf）=（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例（Lp）=（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%

优势度值（Do）=0.5×[0.5×（Rd+Rf）+Lp]×100%

上述分析同时反映自然组分在区域生态系统中的数量和分布，因此能较准确地表示生态系统的完整性。

5.2.1.3 陆生植被、植物调查方法

调查采用文献资料收集与遥感影像解译和野外实地调查、相结合的方法。

1）收集资料

资料收集以林业调查的林班资料以及相关生态资源调查资料和文献为主。参考的技术资料包括《中国植物志》、《中国植被》(吴征镒，1980)、《江苏植物志》(刘启新，2015)、《国家重点保护野生植物名录》（第一批、第二批）等分析调查区域内植物物种组成、植被类型和分布格局，了解国家重点保护植物的分布和数量。

2）植被样方调查方法

利用 GPS 确定标定样方的位置，采用法瑞学派选样法对群落进行调查，设置乔木群落样方面积 10×10㎡或 20×20㎡，灌木样方面积 5×5㎡，草本样方面积 2×2㎡（高草本）或 1×1㎡（低矮草本），调查并记录乔木层树种的株数、高度、胸径、冠幅等，调查并记录灌木层和草本层植物的种类、数量、高度、多度和盖度以及土壤类型、海拔、坡度、坡向及人类活动影响等。

3）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本次评价基于遥感估算植被覆盖度采用植被指数法。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)$$

式中：*FVC*——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

5.2.1.4 脊椎动物调查

1）收集资料

参考的技术资料包括《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》（1997 年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》（2005 年）等文献，其中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把搜集到的野外资料、标本、照片等信息与志书进行对照，就可确定调查区的动物。

2）实地观测

于 2019 年 4 月的实地调查过程中对线路调查时记录野生动物的种类，主要针对两栖类、爬行类、鸟类动物。

5.2.1.5 主要生态保护目标调查方法

敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问，调查管线两侧各 1km 以内特殊、重要以及一般生态敏感区和国家重点野生保护物种的种类、分布、栖息环境。在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标，利用 RS、GIS、GPS 技术进行相关数据采集、制图，计算敏感目标距评价区的距离。

5.2.2 评价区生态系统类型与功能

5.2.2.1 生态系统类型

本项目管道位于江苏省北部，主要经过连云港市和淮安市。从地形地貌来看，沿线地貌主要表现为侵蚀堆积平原、河湖相冲积平原及冲海积平原，东部为滨海区海岸，海拔 3～5m，地势低平，起伏变化不大，局部地段河湖交错、水网密布。从气候区划来分，本项目所处地区的气候为南暖温带和北亚热带的过渡地区，兼具南北气候特征，光热水整体配合较好，地带性植被类型为南暖温带落叶阔叶林。

由于人类活动历时悠久，地带性植被破坏严重，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。管道沿线地表植被主要为人工栽培植被，栽种的农作物主要为水稻、小麦、棉花、油菜、大豆等，河湖草甸主要分布在河流、湖泊岸边滩地，以禾本草类为主。林地为人工杨树林，主要分布于田间、河岸、公路旁及居民点四周。

本项目所在区域人口众多，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被人类开发使用，形成较为稳定的人工生态系统，整个区域生态系统以农田生态系统为主，其次为森林（人工林）生态系统、村镇生态系统、水域生态系统和工业生态系统。

1）森林（人工林）生态系统

评价区位于平原区，林地生态系统主要为人工杨树林，主要分布于田间、河岸、公路旁及居民点四周。杨树林郁闭度较高，生态系统结构比较简单，林下一般没有灌木分布，草本层植物种类不丰富，主要包括蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、葎草（*Humulus scandens*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）等。尽管森林生态系统面积较小，但却具有非常重要的生态功能，例如涵养水源、水土保持、为野生动物提供栖息地，调节区域小气候等。

2）草地生态系统

评价区内河湖草甸主要分布在河流、湖泊岸边滩地，面积相对较小，以禾本草类为主。

3）农田生态系统

评价区是典型的农业区，因此农田生态系统是评价区最主要的生态系统类型，以种植水稻为主，此外还包括小面积小麦、油菜、棉花、大豆等农作物。由于人类的频繁抚育及化肥等外来营养物质的输入，使得该生态系统净第一性生产力较高，对维持区域的生态环境质量，也起到非常重要的作用。

4）湿地生态系统

评价区所在区域河流纵横、水塘密布、沟渠发达，多为排涝、灌溉河流，其共同特点是水流平稳，河床纵坡比小。在河岸上多分布有杨树护岸林，这里生物多样性较丰富，是评价区野生动物的最主要栖息地。评价区内鱼塘星罗密布，淡水渔业资源丰富。

5）城镇生态系统

评价区人类活动密集，共包括居民点、工业用地、交通用地等斑块上百个，镶嵌分布于林地斑块及农田斑块内。该生态系统属于人类干扰最强烈的区域，植被覆盖率较低，

生物多样性差，生态环境脆弱。

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类体系，并参考江苏省国土“三调”数据，通过对评价范围内遥感影像资料进行解译，本项目评价范围内生态系统类型现状见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目评价区生态系统类型现状统计表

生态类型		面积（km^2）	面积百分比（%）
Ⅰ级分类	Ⅱ级分类		
森林生态系统	阔叶林	1.19	1.31
农田生态系统	耕地	68.13	75.20
草地生态系统	草丛	0.62	0.69
城镇生态系统	居住地	5.21	5.75
	工矿交通	2.79	3.08
湿地生态系统	水域	10.66	11.76
其他	裸地	2.01	2.22
合计		90.6	100

5.2.2.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），全国共划出生态功能一级区 3 类（即生态调节区、产品提供区和人居保障区），生态功能二级区 9 类（即水源涵养、防风固沙、土壤保持、生物多样性保护、洪水调蓄、农产品提供、林产品提供、大都市群、重点城镇群），生态功能区 242 个，其中生态调节功能 148 个、产品提供功能区 63 个，人居保障功能区 31 个。

依据《全国生态功能区划》（修编版，2015）分析得知，本项目评价区位于江苏省境内，属于黄淮平原农产品提供功能区（II-01-15），不涉及全国重要生态功能区。本项目与全国生态功能分区和全国重要生态功能分区的位置关系见图 5.2-1、5.2-2。

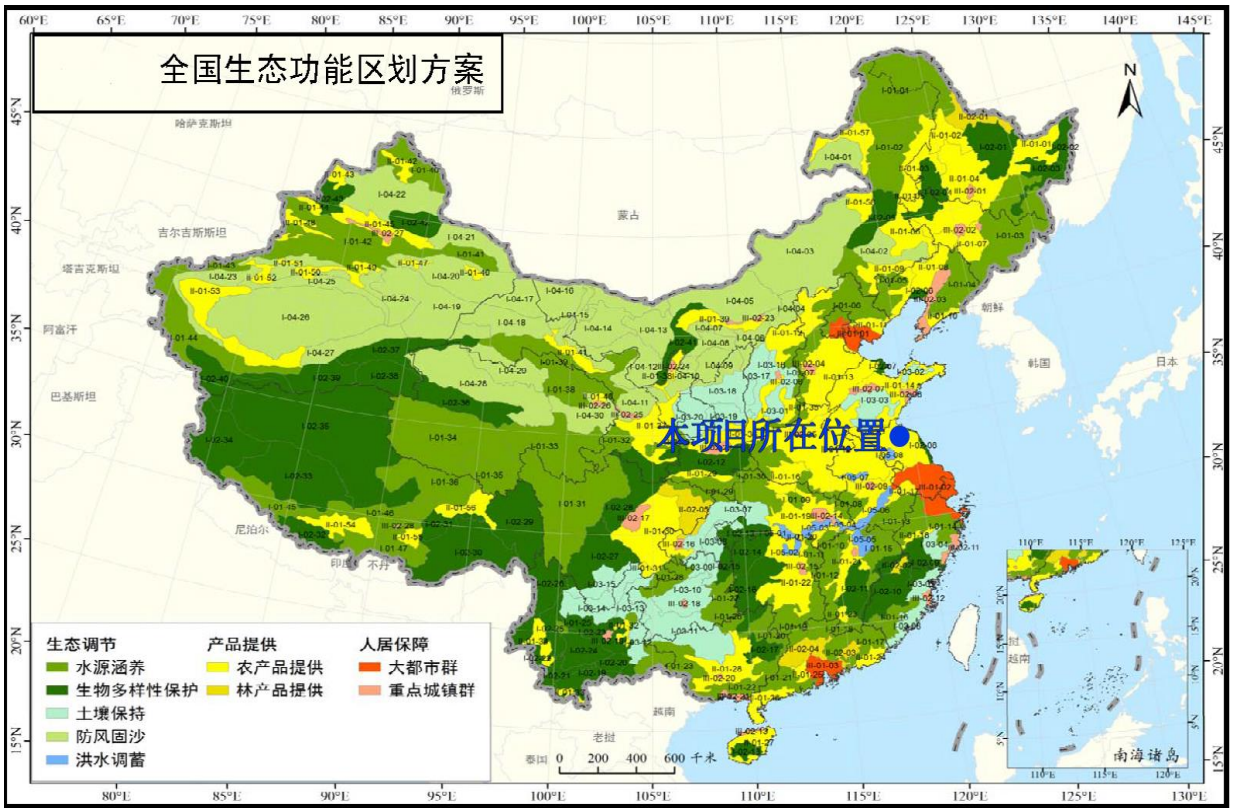


图 5.2-1　全国生态功能分区与本项目管线关系示意图

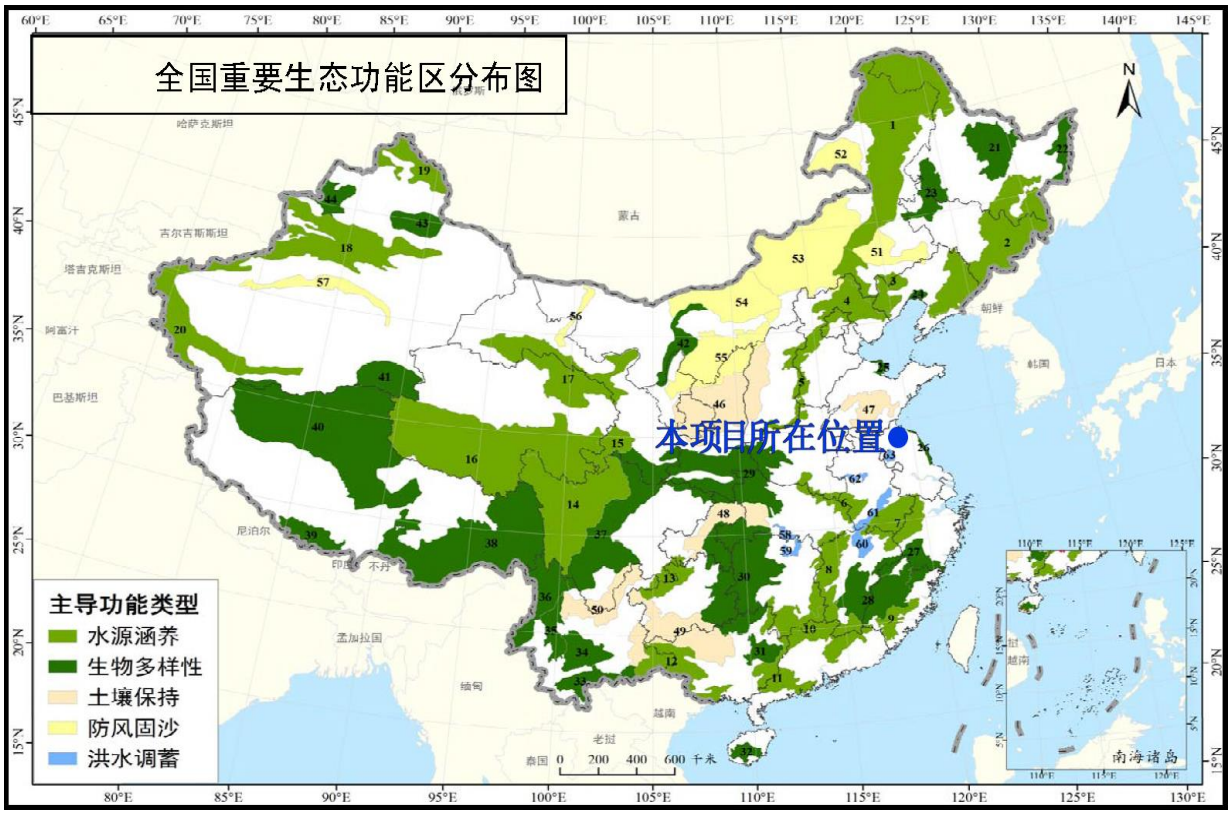


图 5.2-2　全国重要生态功能分区与本项目管线关系示意图

根据中国科学院生态环境研究中心--城市与区域生态国家重点实验室在生态系统

评价与生态功能区划研究的科研数据和研究成果，对黄淮平原农产品提供功能区进一步细化，本项目管线主要涉及滨海盐田生态功能区、沂沭平原水旱敏感区和洪泽湖水文调蓄与生物多样性保护生态功能区。详见表 5.2-2 和图 5.2-3。



图 5.2-3　本项目所在区域生态功能区划图

表 5.2-2　本项目所在区域生态功能区划表

ID	功能区	主导功能	区域位置	存在问题	生态敏感性	服务功能	保护与发展
I-13-07-03	滨海盐田生态功能区	其他	云台山以南、废黄河口以北、新海堤以外的沿海滩涂地区	不适当的生产活动及水产养殖对滩涂造成影响	水土流失极度敏感，土壤盐渍化高度敏感	盐业生产	发展多种盐业产品；适当开展海水养殖业等多种经营项目
I-13-08-11	沂沭平原水旱敏感区	其他	涟水、沭阳全部，连云港市区西南部及灌云、灌南、响水三县中西部。总面积为 7960 平方公里	洪、涝、旱灾较严重	部分地区水土流失极度敏感，土壤盐渍化轻度敏感，中度易旱敏感	农业生产	加强抗御洪、涝、旱、渍灾害能力；大力发展农业多种经营；继续开展对沙土、花碱土等低产土壤的综合治理；推广节水技术；发展无公害农副产业。
I-13-10-05	洪泽湖水文调蓄与生物多样性保护生态功能区	水源涵养	泗洪、泗阳、洪泽三县全部，淮安市区（除楚州区外）、盱眙县西北和北部。总面积为 8206 平方公里	水土流失，湿地萎缩，湖泊水质恶化	水土流失高度敏感，部分地区土壤盐渍化高度敏感，高度易旱敏感，水环境污染高度敏感	水文调蓄，生物多样性保护	限制湖滩湿地开发利用；实施退耕还湖；治理湖区水土流失；加强洪泽湖湿地自然保护区的建设与管理；控制湖区污染；开展生态旅游；加强沿湖生态防护林建设

5.2.2.3 生态系统稳定性与完整性评价

本项目所在区域人口众多，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被人类开发使用，形成较为稳定的人工生态系统，整个区域生态系统以农田生态系统为主，其次为森林（人工林）生态系统、村镇生态系统、水域生态系统和工业生态系统。

项目评价区域内环境现状生态系统完整性评价可依据区域内以不同土地利用类型为景观单元的分布格局和植被特征来分析。具体情况见表 5.2-3。

由下表得知，在本项目评价区范围内各景观类型中，以农田景观所占面积比例最大，约占评价区总面积的 75.19%；其次为水域景观，约占评价区总面积的 11.59%；住宅景观约占评价区总面积的 5.75%；草地景观面积最小，约占评价区总面积的 0.69%。从各景观类型斑块密度（Rd）来看，斑块密度最大的类型是住宅景观，为 50.25%；其次为农田景观，为 20.96%；林地景观和水域景观为 5.22%和 14.68%；最小的是以空闲地为主的其他景观。从斑块样方出现频率(Rf)来看，出现频率最大的为住宅景观，为 49.97%；其次为农田景观，为 19.36%；林地景观和水域景观，为 5.17%和 16.06%；出现频率最小的为以空闲地为主的其他景观。从优势度值（Do）进一步看出，农田景观的优势度值最大，为 47.68%；其次为住宅景观，最小为草地景观，说明评价区内农田景观的相对面积较大，连通程度高，其次为住宅景观和水域景观，符合评价区人类活动密集、河流水渠较多、水网密布的环境现状特征，草地景观的相对面积最小，在评价区内分布最为零散。总的来说，评价区构成了以农田景观为基质，住宅景观和水域景观类型镶嵌其中，林地景观、草地景观、道路景观、工矿用地景观类型零散分布其中的景观格局，呈现出比较稳定的人工生态系统状态，从该角度讲评价区内系统的完整性受人类干预影响较大。

表 5.2-3　本项目评价区景观类型现状统计表

景观类型	面积（km^2）	斑块样方	斑块数（i）	Rd	Rf	Lp	Do
农田景观	68.13	322	297	20.96	19.36	75.19	47.68
林地景观	1.19	86	74	5.22	5.17	1.31	3.25
草地景观	0.62	32	27	1.91	1.92	0.69	1.30
工矿用地景观	1.32	26	24	1.69	1.56	1.46	1.55
住宅景观	5.21	831	712	50.25	49.97	5.75	27.93
道路景观	1.62	78	62	4.38	4.69	1.79	3.16
水域景观	10.50	267	208	14.68	16.06	11.59	13.48
其他景观	2.01	21	13	0.92	1.26	2.22	1.65
合计	90.60	1663	1417	100	100	100	100

5.2.3 评价区土地利用现状调查与评价

5.2.3.1 评价区土地利用概况

本项目管道位于江苏省北部，主要经过连云港市和淮安市。从地形地貌来看，沿线地貌主要表现为侵蚀堆积平原、河湖相冲积平原及冲海积平原，东部为滨海区海岸，海拔 3～5m，地势低平，起伏变化不大，局部地段河湖交错、水网密布。该区域人类活动密集，土地利用度极高，土地利用类型以耕地为主，其次为农村宅基地，工业较为发达。该区域水系发达，境内鱼塘星罗密布，同时因其大面积农田以及较为密集的居民点的需要，沟渠的数量较相对其他地区较多。此地区林地多以片状分布于农田之间以及居民点附近，其余均以带状存在于河流两侧、道路两旁。从整个评价区范围来看，该区域受人为干扰活动比较明显。

5.2.3.2 现状调查结果

1）连云港段

根据本次遥感调查统计知，本项目输油管道连云港段评价区范围内，土地利用类型以耕地为主，其次为水域及水利设施用地和住宅用地，其他类型的用地相对较小。

输油管道连云港段评价区面积约为 54.3km^{2}的范围内，耕地面积约 36.37km^2，占评价区总面积的 66.97%，其中水田面积约为 35.59km^2，约占评价区总面积的 65.55%，在本项目评价范围内广泛分布；旱地面积约为 0.77km^2，约占评价区总面积的 1.42%，主要分布在村庄附近。林地面积约为 0.72km^2，占评价区总面积的 1.32%，主要分布于评价范围内的田间、河岸、路旁及居民点四周。其他草地的面积约为 0.62km^2，占评价区总面积的 1.14%，主要为河流、湖泊岸边滩地的河湖草甸。工矿仓储用地面积约为 1.22km^2，占评价区总面积的 2.26%，主要为工业用地。住宅用地面积约为 3.23km^2，占评价区总面积的 5.94%，主要为农村宅基地。水域及水利设施用地面积约为 9.08km^2，占评价区总面积 16.73%，其中，坑塘水面的面积最大，约为 5.93km^2，占水域及水利设施用地面积的 65.30%；其次为河流水渠，面积约为 2.96km^2，占水域及水利设施用地面积的 35.57%。

其它类型占地面积相对较小，评价区土地利用类型现状统计见表 5.2-4 和图 5.2-4，项目区土地利用现状见相关图集。

表 5.2-4　本项目输油管道连云港段评价范围土地利用类型统计表

土地利用类型		面积（km^2）	面积百分比（%）
一级类型	二级类型		
耕地	水田	35.59	65.55
	旱地	0.77	1.42

土地利用类型		面积（km^2）	面积百分比（%）
一级类型	二级类型		
林地	乔木林地	0.72	1.32
草地	其他草地	0.62	1.14
工矿仓储用地	工业用地	1.06	1.96
	盐田	0.16	0.29
住宅用地	农村宅基地	3.19	5.88
	城镇住宅用地	0.03	0.06
交通运输用地	公路用地	1.04	1.91
	铁路用地	0.01	0.02
水域及水利设施用地	河流水渠	2.96	5.45
	坑塘水面	5.93	10.92
	内陆滩涂	0.19	0.36
其他用地	空闲地	2.01	3.70
合计		54.3	100

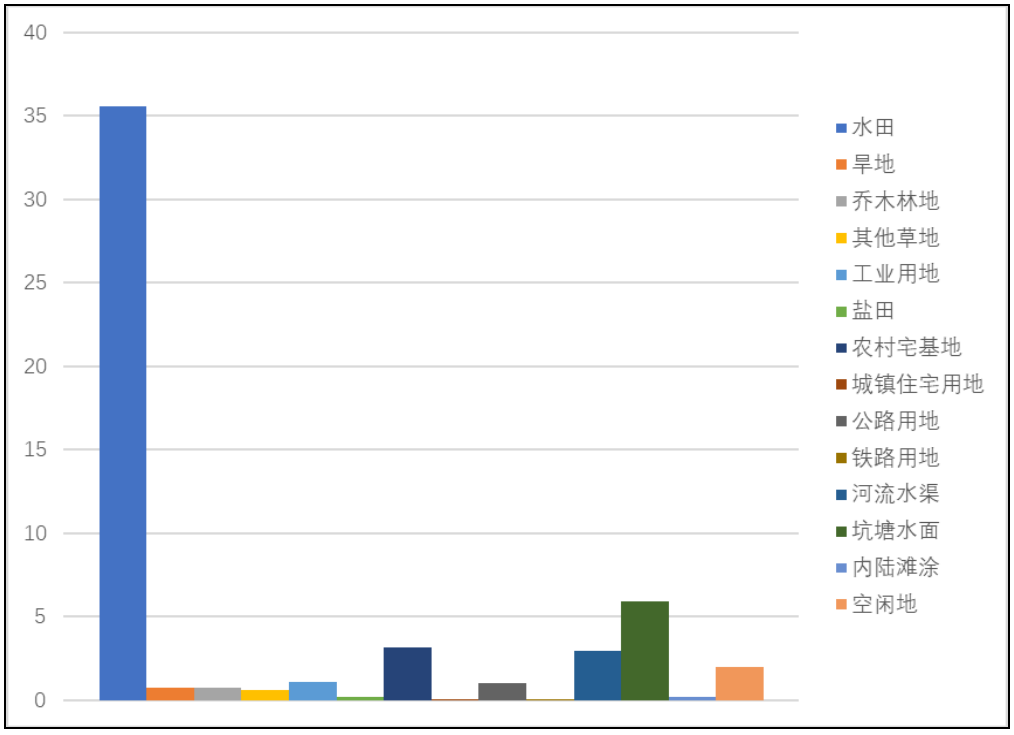


图 5.2-4　本项目输油管道连云港段评价范围土地利用现状统计图（单位 km^2）

2）淮安段

根据本次遥感调查统计知，本项目输油管道淮安段评价区范围内，土地利用类型以耕地为主，其次为住宅用地，其他类型的用地相对较小。

输油管道淮安段评价区面积约为 36.3km^2的范围内，耕地面积约 31.76km^2，占评价区总面积的 87.50%，其中水田面积约为 30.99km^2，约占评价区总面积的 85.37%，在本项目评价范围内广泛分布；旱地面积约为 0.77km^2，约占评价区总面积的 2.13%，主要分布在村庄附近。林地面积约为 0.47km^2，占评价区总面积的 1.29%，主要分布于评价范围内的田间、河岸、路旁及居民点四周。工矿仓储用地面积约为 0.10km^2，占评价区总面积的 0.27%，主要为工业用地。住宅用地面积约为 1.98km^2，占评价区总面积的 5.46%，

主要为农村宅基地。水域及水利设施用地面积约为 1.41km^2，占评价区总面积 3.89%。

其它类型占地面积相对较小，评价区土地利用类型现状统计见表 5.2-5 和图 5.2-5，项目区土地利用现状见相关图集。

表 5.2-5　本项目输油管道淮安段评价范围土地利用类型统计表

土地利用类型		面积（km^2）	面积百分比（%）
一级类型	二级类型		
耕地	水田	30.99	85.37
	旱地	0.77	2.13
林地	乔木林地	0.47	1.29
工矿仓储用地	工业用地	0.10	0.27
住宅用地	农村宅基地	1.98	5.46
交通运输用地	公路用地	0.56	1.55
	铁路用地	0.01	0.03
水域及水利设施用地	河流水渠	0.56	1.53
	坑塘水面	0.86	2.36
合计		36.3	100

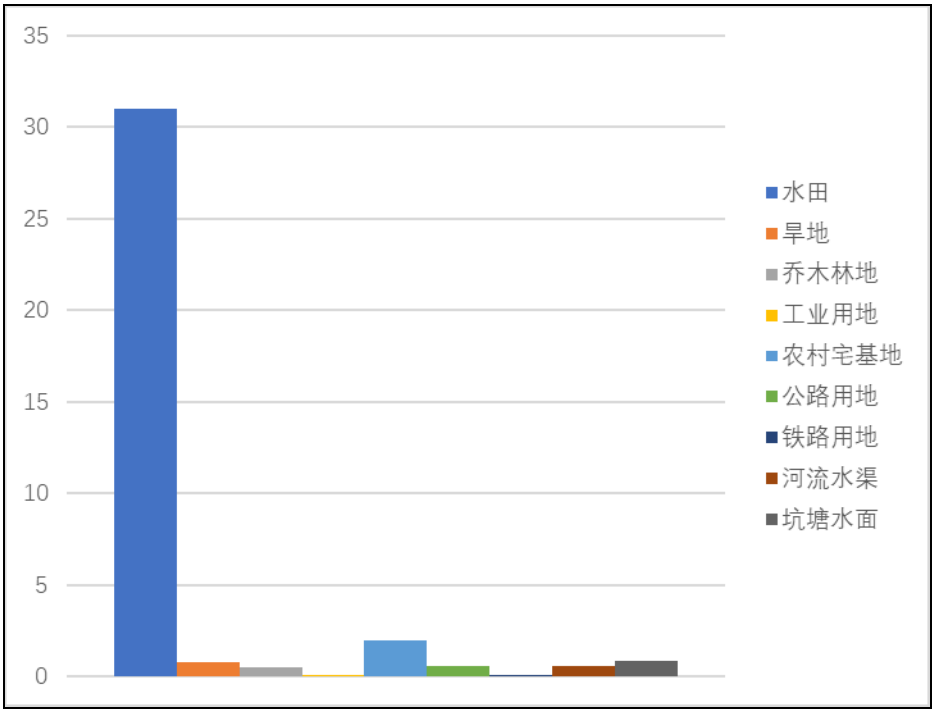


图 5.2-5　本项目输油管道淮安段评价范围土地利用现状统计图（单位 km^2）

5.2.4　评价区植被现状调查与评价

5.2.4.1 评价区植被概况

1）概况

本项目拟建区域位于江苏省北部，所处地区的气候为南暖温带和北亚热带的过渡地区，兼具南北气候特征，光热水整体配合较好，地带性植被类型为南暖温带落叶阔叶林。

由于人类活动历时悠久，地带性植被破坏严重，人工栽培植被占绝对优势，生物多

样性程度偏低。目前管道沿线主要为人工栽培的阔叶林，生在在渠道、河流、道路两旁，主要树种有杨类（Populus L.）、银杏（*Ginkgo biloba*）等。林下一般没有灌木分布，草本层植物种类不丰富，主要包括蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、葎草（*Humulus scandens*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）等。管道沿线评价区是典型的农业区，农作物以种植水稻为主，此外还包括小面积小麦、油菜、棉花、大豆等农作物。



杨



银杏



油菜



小麦



滩涂草甸



芦苇草甸

图 5.2-6　　管线评价范围内植被现状图

2）主要植被特点：

根据现场对评价范围内植被的实地考察，参照《中国植被》的分类原则对评价区植被中主要植物群落的分布及特征简要描述如下。

（1）阔叶林

①意杨群系

该群系是评价区分布最广、面积最大的乔木林类型，主要分布于路边、河边、村旁、田间等地，树龄 5-15 年，高度 9-16m，胸径 9-31cm，平均 21.38cm。此外还有构树、泡桐等伴生树种，林下有蒲公英、苦苣菜、狗牙根等草本植物，植物总盖度为 50%～70%。

②银杏、柳树等杂木林群系

该群系主要分布在河边或路边，为人工栽种的防护林。植物总盖度为 20%～30%，以柳树、银杏为优势种，形成了乔木群落，树高 5～10m，伴生草本植物有旋覆花、车前、蒲公英等。

（2）草丛

①狗牙根群系

该群系主要分布在公路、水域以及村庄附近，组成成分复杂，多成片状分布，植物总盖度为 50%～80%。该群系的优势植物为狗牙根、马唐和一年蓬，常见的伴生植物有蒲公英、马唐、狗尾草、牛筋草等。

②马唐群系

该群系主要分布于滩地及岸边，群落高度 0.1-0.3m，盖度高达 80-90%，伴生植物有狗牙根（*Cynodon dactylon*）、婆婆纳（*Veronica didyma*）等。

③小蓬草群系

分布于河岸、坑塘边及田埂，群落高度 30-80cm，盖度 30-50%，伴生植物有白茅（*Imperata cylindrica*）、蓟（*Cirsium japonicum*）、狗牙根等。

（3）沼泽草丛

①芦苇群系

该群系广布于各蓄水湖泊、河流湿地水生、湿生和中生生境，其中大部分生长于湖泊的浅滩或较浅水域。植物盖度为 80%～100%。芦苇可以形成单优植物群系，挺水植物以芦苇为优势种，常见浮水植物有浮萍、紫萍和荟菜，沉水植物有大茨藻、黑藻和苦草等。

5.2.4.2 植被覆盖度

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2021 年 2 月和 2022 年 3 月，分辨率 30m，处理系统采用 ENVI（The Environment for Visualizing Images），在提取 NDVI 的影像上通过建模实现植被覆盖度（FVC）的计算。

从植被覆盖度（FVC）的估算结果可以看出，本项目评价范围内基本属于中度到较高度植被覆盖等级，低植被覆盖区域主要为水体、道路、房屋和裸露地表，中度到高度植被覆盖区域面积相对较多，评价范围内植被覆盖良好，主要为农田植被。本项目所在区域人口众多，评价区人类活动密集，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被开发使用，水域相对面积较小，评价区林地多分布于田间、渠道、河流、道路两旁，植被覆盖度（FVC）的估算结果符合该地区的生态环境特征。具体见评价区植被覆盖度统计表 5.2-6。

表 5.2-6　评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积（km^2）	面积百分比（%）
低植被覆盖度	0～10%	8.64	9.53
较低植被覆盖度	10%～40%	4.43	4.89
中度植被覆盖度	40%～60%	25.27	27.89
较高植被覆盖度	60%～80%	45.46	50.18
高度植被覆盖度	80%～100%	6.81	7.51
合计		90.6	100

5.2.4.3 现场踏勘及植被样方调查

(1)现场踏勘调查

管线沿线气候、地形地貌、植被、土壤等存在较大差异，呈现出不同的特征。本次评价针对项目特点，于 2019 年 4 月和 2023 年 4 月在连云港和淮安境内管道沿线进行了现场踏勘，建立了遥感影像解译标志，并选取了一部分作为样方采集点，其中样方点 4 和样方点 10 位于涟水县南六塘河湿地保护小区与京沪高速生态公益林所在区域，具体情况见图 5.2-7～5.2-10。

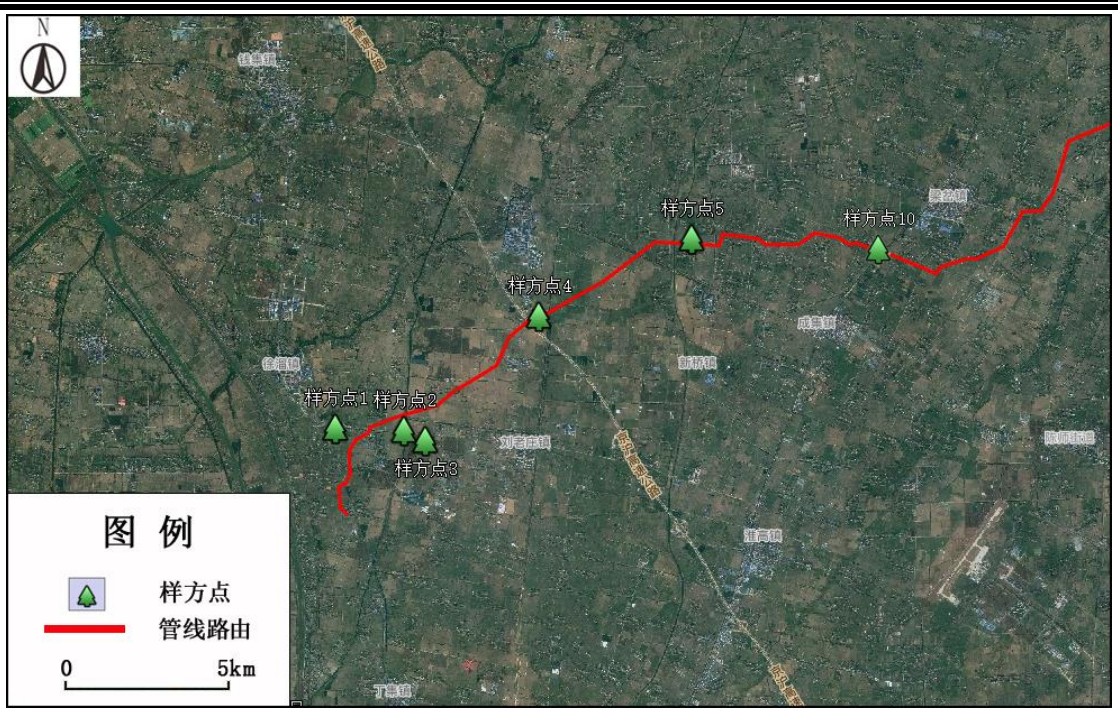


图 5.2-7　管线评价范围内植被样方点位图（1）

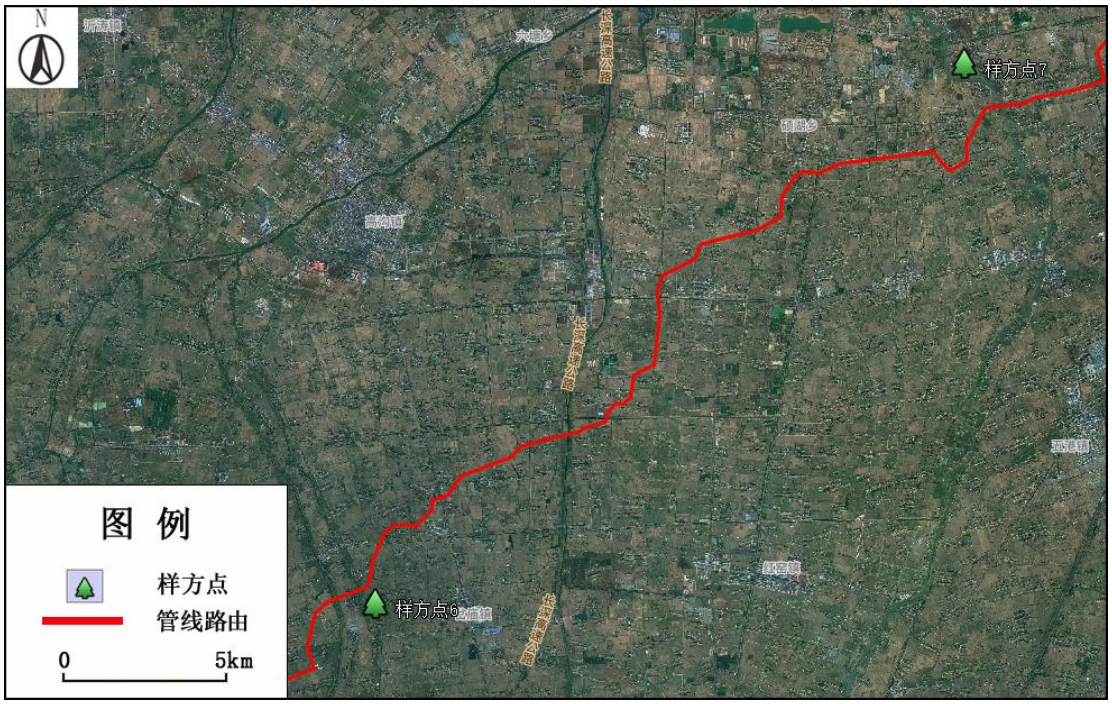


图 5.2-8　管线评价范围内植被样方点位图（2）



图 5.2-9　管线评价范围内植被样方点位图（3）



图 5.2-10　管线评价范围内植被样方点位图（4）

在对项目评价区内进行现场踏勘的过程中，选取了该区域主要植被进行了简单的样方调查，以此进一步了解评价区内植被现状。具体情况如下：

表 5.2-7　样方调查结果表（1）

调查日期：2019 年 4 月 23 日　　样方总面积/m^2：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	小蒋庄村农田附近		平原	11	-	0
经纬度	118° 56′ 19.87″ E，33° 49′ 21.41″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	60%	杨属（PopulusL.），高 10～13m				
灌木层	-	构树（*Broussonetia papyrifera*）				
草本层	30%	层均高 30cm；优势种为白茅（*Imperata cylindrica*），高约 0.2-0.4m，盖度 20%，主要伴生种为苣草（*Arthraxon hispidus*）、狗尾草(*Setaria viridis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)等。				

表 5.2-8　样方调查结果表（2）

调查日期：2019 年 4 月 23 日　　样方总面积/m^2：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	苏营村沟渠附近		平原	8	-	0
经纬度	118° 57′ 35.32″ E，33° 49′ 19.57″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	70%	杨属（PopulusL.），高 10～15m				
草本层	5%	层均高 20cm；优势种为小蓬草（*Conyza canadensis*），高约 0.2-0.3m，盖度 5%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、野老鹳草(*Geranium carolinianum*)、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)等。				

表 5.2-9　样方调查结果表（3）

调查日期：2019 年 4 月 23 日　　样方总面积/m^2：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	银杏林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	苏营村附近		平原	8	-	0
经纬度	118° 57′ 40.05″ E，33° 49′ 15.93″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			

乔木层	50%	银杏（Ginkgo biloba），高 6～8m	
草本层	5%	层均高 30cm；优势种为蒲草（*Conyza canadensis*），高约 0.2-0.3m，盖度 5%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、猪殃殃(*Galium spurium*)、繁缕(*Stellaria media*)等。	

表 5.2-10　样方调查结果表（4）

调查日期：2019 年 4 月 23 日　　**样方总面积/m^2：**10mx10m　　**记录人：**苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	合心庄村高速公路附近		平原	9	-	0
经纬度	118° 59′ 43.80″ E，33° 51′ 9.66″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	60%	杨属（PopulusL.），高 10～13m				
灌木层	-	构树（*Broussonetia papyrifera*）、桑（*Morus alba*）				
草本层	90%	层均高 30cm；优势种为苘草（*Arthraxon hispidus*），高约 0.2-0.4m，盖度 90%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、黄背草(*Themeda japonica*)、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)等。				

表 5.2-11　样方调查结果表（5）

调查日期：2019 年 4 月 24 日　　**样方总面积/m^2：**1mx1m　　**记录人：**苏娜

植被类型	草甸		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	朱上庄村沟渠附近		平原	7	-	0
经纬度	119° 2′ 31.04″ E，33° 52′ 19.04″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
草本层	60%	层均高 30cm；优势种为芦苇（*Phragmites australis*）和野老鹳草(*Geranium carolinianum*)，高约 0.2-0.4m，盖度 50%，主要伴生种为狗尾草（*Setaria viridis*）、委陵菜（*Potentilla chinensis*）、荠（*Capsella bursa-pastoris*）、茵陈蒿(*Artemisia capillaris*)、翅果菊(*Lactuca indica*)等。				

表 5.2-12　样方调查结果表（6）

调查日期：2019 年 4 月 24 日　　样方总面积/m^2：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	下湾村东张河附近		平原	7	-	0
经纬度	119° 11′ 35.85″ E，33° 55′ 9.57″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	60%	杨属（PopulusL.），高 10～13m				
灌木层	5%	构树（*Broussonetia papyrifera*）、桑（*Morus alba*）、榆（*Ulmus pumila*）				
草本层	50%	层均高 30cm；优势种为白茅（*Imperata cylindrica*），高约 0.2-0.4m，盖度 20%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、牛膝(*Achyranthes bidentata*)、翅果菊(*Lactuca indica*)等。				

表 5.2-13　样方调查结果表（7）

调查日期：2019 年 4 月 24 日　　样方总面积/m^2：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	西湾村盐河附近		平原	0	-	0
经纬度	119° 22′ 23.82″ E，34° 3′ 22.24″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	70%	杨属（PopulusL.），高 10～15m				
草本层	5%	层均高 20cm，无优势种。林下主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、野老鹳草(*Geranium carolinianum*)、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)、翅果菊(*Lactuca indica*)等。				

表 5.2-14　样方调查结果表（8）

调查日期：2019 年 4 月 25 日　　样方总面积/m^2：1mx1m　　记录人：苏娜

植被类型	芦苇草甸		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	古泊善后河		平原	1	-	0
经纬度	119° 37′ 0.22″ E，34° 29′ 24.59″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			

草本层	90%	层均高 90cm；优势种为芦苇（*Phragmites australis*），高约 0.5-1.2m，盖度 90%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)。	

表 5.2-15　样方调查结果表（9）

调查日期：2023 年 4 月 12 日　　样方总面积/㎡：10mx10m　　记录人：苏娜

植被类型	杨树林		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	灌河北岸		平原	2	-	0
经纬度	119° 28′ 25.94″ E，34° 13′ 47.03″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			
乔木层	50%	杨属（PopulusL.），高 10～13m				
灌木层	-	构树（*Broussonetia papyrifera*）、桑（*Morus alba*）				
草本层	90%	层均高 50cm；优势种为白茅（*Imperata cylindrica*），高约 0.2-0.5m，盖度 90%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、黄背草(*Themeda japonica*)、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)等。				

表 5.2-16　样方调查结果表（10）

调查日期：2023 年 4 月 12 日　　样方总面积/㎡：1mx1m　　记录人：苏娜

植被类型	草甸		环境特征			
			地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）
地点	梁岔镇南淮连三干渠		平原	8	-	5
经纬度	119° 6′ 19.96″ E，33° 52′ 0.65″ N					
	盖度	种类组成	考察照片			

草本层	90%	层均高 30cm；优势种为芦苇(*Phragmites australis*)、苦豆子（*Sophora alopecuroides*）和白茅（*Imperata cylindrica*），高约 0.2-0.4m，盖度 90%，主要伴生种为狗尾草(*Setaria viridis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、荠(*Capsella bursa-pastoris*)、茵陈蒿(*Artemisia capillaris*)、翅果菊(*Lactuca indica*)等。	

5.2.4.4 群落多样性分析

根据样方调查的结果，选择物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数，对各样地代表性样方进行了植物群落多样性分析(表 5.2-17)。植物群落多样性的分析中，物种丰富度即为样方内植物物种数量。Shannon-Weiner 多样性指数计算公式如下：

$H' = H = -\sum (Pi)(\ln Pi)$

式中 P i 为种 i 的个体数占总个体数的比例。

物种丰富度变化范围在 2-10 之间，Shannon-Weiner 多样性指数变化范围在 0.23-0.35 之间。样方 4、样方 6 和样方 9 丰富度最高，样方 5 和样方 8 的 Shannon-Weiner 多样性指数均为最高。乔木层样方物种丰富度在 5-10 之间，Shannon-Weiner 多样性指数在 0.23-0.30 之间；草本层样方物种丰富度在 2-8 之间，Shannon-Weiner 多样性指数在 0.26-0.36 之间。

表 5.2-17　代表性样方植物群落多样性

样方序号	类别	物种丰富度(S)	Shannon-Weiner 指数(H')	植被类型
1	乔木层	7	0.28	杨树林
2	乔木层	6	0.30	杨树林
3	乔木层	5	0.32	银杏林
4	乔木层	9	0.24	杨树林
5	草本层	7	0.36	河滩草甸
6	乔木层	10	0.23	杨树林
7	乔木层	6	0.30	杨树林
8	草本层	2	0.35	芦苇草甸
9	乔木层	9	0.24	杨树林
10	草本层	8	0.26	河滩草甸

由上述分析得知，本项目所在区域的 Shannon-Weiner 多样性指数变化范围不大，生物多样性偏小。

5.2.4.5 现状调查结果

1.连云港段

根据评价区内植被现状调查，结合本次遥感调查统计结果得知，输油管道连云港段面积约 54.3km^{2}的评价区范围内，有植被区域主要为人工栽培植被，占评价区总面积的69.44%，无植被区域占评价区总面积的30.56%。

人工栽培植被主要为农田植被，以水稻为主，面积约为35.59km^2，其次为以小麦、棉花、油菜、大豆为主的旱地，面积约为0.77km^2。杨树林面积相对较小，分别约为0.72km^2，主要分布于田间、河岸、路旁及居民点四周。无植被区域主要为农村宅基地、工业用地、公路用地、铁路用地、河流水渠、坑塘水面等，总面积约为16.59km^2。评价区植被类型现状统计见下表和下图，项目区植被现状图见相关图集。

表5.2-18　本项目输油管道连云港段评价范围植被类型统计表

植被类型		面积（km^2）	占总面积%
人工栽培植被	杨属	0.72	1.32
	水稻	35.59	65.55
	小麦、棉花、油菜、大豆	0.77	1.42
自然植被	河湖草甸	0.62	1.14
无植被区域	工业用地	1.06	1.96
	农村宅基地	3.19	5.88
	城镇住宅用地	0.03	0.06
	公路用地	1.04	1.91
	铁路用地	0.01	0.02
	河流水渠	2.96	5.45
	坑塘水面	5.93	10.92
	内陆滩涂	0.19	0.36
	空闲地	2.01	3.70
	盐田	0.16	0.29
合　　计		54.3	100

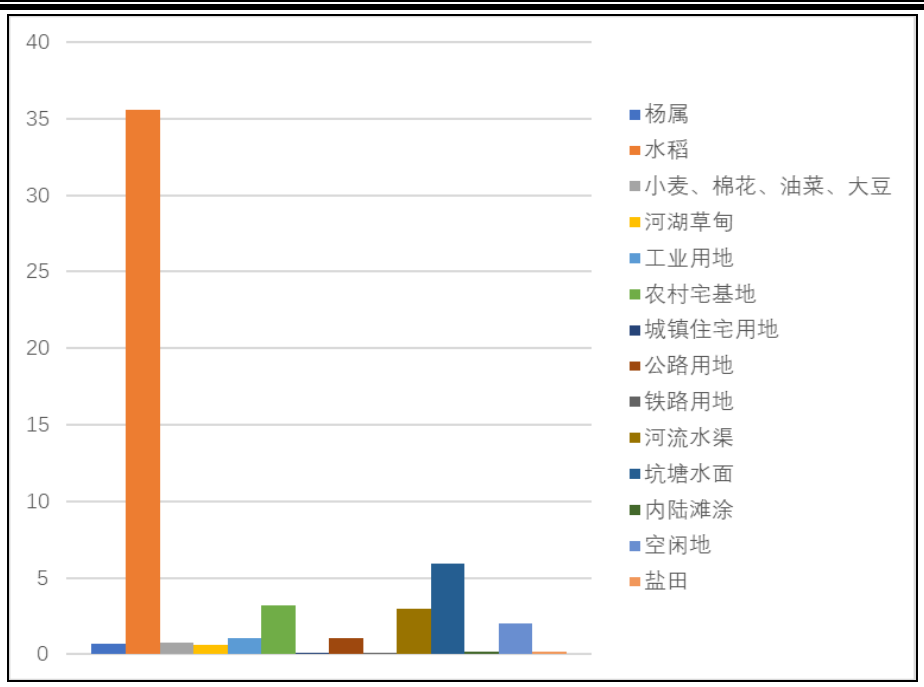


图 5.2-11　本项目输油管道连云港段评价范围植被现状统计图（单位 km^2）

2.淮安段

根据评价区内植被现状调查，结合本次遥感调查统计结果得知，输油管道淮安段面积约 36.3km^2 的评价区范围内，有植被区域主要为人工栽培植被，占评价区总面积的88.8%，无植被区域占评价区总面积的 11.2%。

人工栽培植被主要为农田植被，以水稻为主，面积约为 30.99km^2，其次为以小麦、棉花、油菜、大豆为主的旱地，面积约为 0.77km^2。杨树林面积相对较小，分别约为 0.47km^2，主要分布于田间、河岸、路旁及居民点四周。无植被区域主要为农村宅基地、工业用地、公路用地、铁路用地、河流水渠、坑塘水面等，总面积约为 4.07km^2。评价区植被类型现状统计见下表和下图，项目区植被现状图见相关图集。

表 5.2-19　本项目输油管道淮安段评价范围植被类型统计表

植被类型		面积（km^2）	占总面积%
人工栽培植被	杨属	0.47	1.29
	水稻	30.99	85.37
	小麦、棉花、油菜、大豆	0.77	2.13
无植被区域	工业用地	0.10	0.27
	农村宅基地	1.98	5.46
	公路用地	0.56	1.55
	铁路用地	0.01	0.03
	河流水渠	0.56	1.53
	坑塘水面	0.86	2.36
合　　计		36.3	100

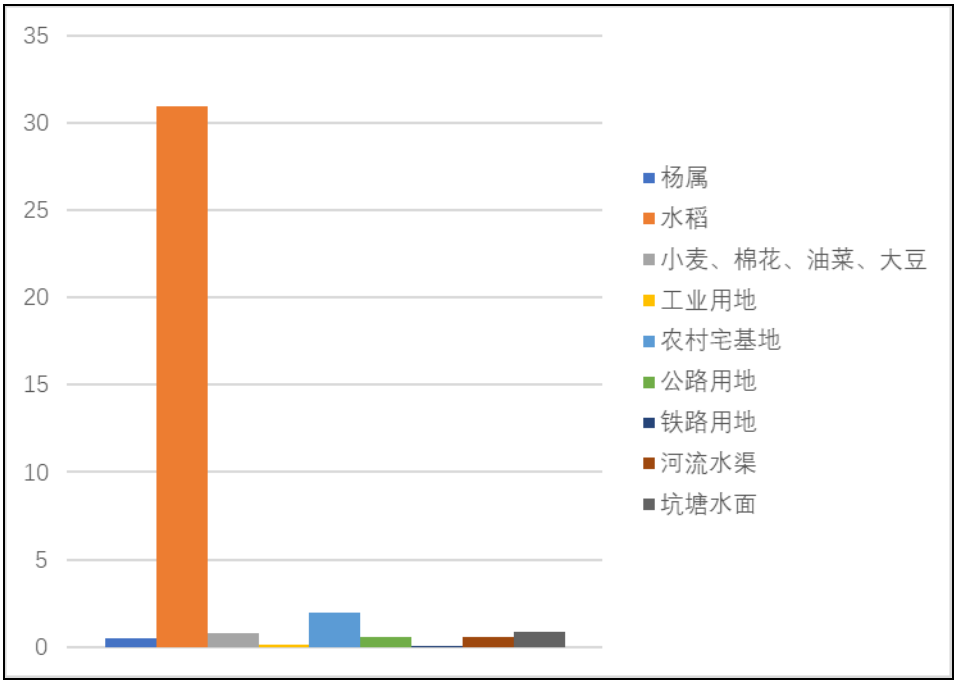


图 5.2-12　本项目输油管道淮安段评价范围植被现状统计图（单位 km^2）

5.2.5 评价区生态公益林现状调查

本项目涉及的生态公益林其主要功能为水土保持，为省级公益林，位于淮连三干渠两侧。本项目以定向钻的施工方式穿越，穿越生态公益林长度 120m，定向钻长度 500m。本项目不涉及国家级公益林和保护林地。

根据现场调查，本项目所涉及的生态公益林植被类型以杨树林和草丛为主，植物种类主要有杨属、蒲公英、苍耳、狗尾草、葎草、白茅、牛筋草、小蓬草等区域常见种类。

5.2.6 评价区野生动植物调查

本项目管道位于江苏省北部，主要经过连云港市和淮安市。从地形地貌来看，沿线地貌主要表现为侵蚀堆积平原、河湖相冲积平原及冲海积平原，东部为滨海区海岸，海拔 3～5m，地势低平，起伏变化不大，局部地段河湖交错、水网密布。从气候区划来分，本项目所处地区的气候为南暖温带和北亚热带的过渡地区，兼具南北气候特征，光热水整体配合较好，地带性植被类型为南暖温带落叶阔叶林。

由于人类活动历时悠久，地带性植被破坏严重，人工栽培植被占绝对优势，生物多样性程度偏低。管道沿线地表植被主要为人工栽培植被，栽种的农作物主要为水稻、小麦、棉花、油菜、大豆等，河湖草甸主要分布在河流、湖泊岸边滩地，以禾本草类为主。林地为人工杨树林，主要分布于田间、河岸、公路旁及居民点四周。管道沿线地表植被主要是农田和人工杨树林，小部分区域有人工经济林，主要为银杏。根据相关参考资料（《江苏植物志》（刘启新，2015）），并结合现场调查，评价范围内维管植物共计 20 科

44 属 46 种，评价区维管植物名录具体见 5.2-20。

根据现场调查、走访居民及文献资料记载，综合出评价区及邻近地区鱼类分布情况：24 种，隶属 4 目 6 科。无特有鱼类和保护鱼类分布。评价区沿线水体的鱼类主要以四大家鱼为主，其他种类，如圆吻鲴（*Distoechodon tumirostris*）、青梢红鲌（*Erythroculter dabryi*）、中华倒刺鲃（*Spinibarbus sinensis*）等鱼类也较为常见。本项目定向钻穿越的古泊善后河、车轴河、五图河、新沂河、盐河等水域均无鱼类三场和迴游通道。

由于人为活动较频繁，适宜野生动物生存的栖息环境多已被人工环境所替代，大型哺乳动物不会在此环境下觅食和栖息。管道沿线 300m 评价范围内，未发现古树名木以及珍稀保护植物物种及群落分布，未发现鸟类栖息地，通过野外实地调查、走访调查，结合相关文献资料，调查区域内野生动物情况见表 5.2-21。

表 5.2-20　本项目沿线主要野生植物名录

序号	种名	属名	科名	拉丁学名
1	鸭跖草	鸭跖草属	鸭跖草科	*Commelina communis*
2	狗尾草	狗尾草属	禾本科	*Pennisetum alopecuroides*
3	虎尾草	虎尾草属	禾本科	*Chloris virgata*
4	白草	狼尾草属	禾本科	*Pennisetum centrasiaticum*
5	獐毛	獐毛属	禾本科	*Aeluropus sinensis*
6	芦苇	芦苇属	禾本科	*Phragmites australis*
7	白茅	白茅属	禾本科	*Imperata cylindrica*
8	稗草	稗属	禾本科	*Echinochloa crusgalli*
9	狗牙根	狗牙根属	禾本科	*Cynodon dactylon*
10	小画眉草	画眉草属	禾本科	*Eragrostis minor*
11	芒草	芒属	禾本科	*Miscanthus floridulus*
12	马唐	马唐属	禾本科	*Digitaria sanguinalis*
13	升马唐	马唐属	禾本科	*Digitariaciliaris*
14	牛筋草	穇属	禾本科	*Eleusineindica*
15	野西瓜苗	木槿属	锦葵科	*Hibiscus trionum*
16	马齿苋	马齿苋属	马齿苋科	*Portulaca oleracea*
17	牵牛	牵牛属	旋花科	*Pharbitis nil*
18	打碗花	打碗花属	旋花科	*Calystegia hederacea*
19	益母草	益母草属	唇形科	*Leonurus heterophyllus*
20	紫苏	紫苏属	唇形科	*Perilla frutescens*
21	鹅绒藤	鹅绒藤属	夹竹桃科	*Cynanchum chinense*
22	车前	车前属	车前科	*Plantago asiatica*
23	婆婆纳	婆婆纳属	玄参科	*Veronica polita*
24	蒲公英	蒲公英属	菊科	*Herba Taraxaci*
25	刺儿菜	蓟属	菊科	*Cirsium segetum*
26	泥胡菜	泥胡菜属	菊科	*Hemistepta lyrata*
27	苍耳	苍耳属	菊科	*Xanthium sibiricum*
28	钻叶紫菀	紫菀属	菊科	*Astersubulatus*
29	黄花蒿	蒿属	菊科	*Artemisiaannua*
30	小蓬草	白酒草属	菊科	*Conyzacanadensis*

序号	种名	属名	科名	拉丁学名
31	野艾蒿	蒿属	菊科	*Artemisialavandulaefolia*
32	律草	律草属	桑科	*Humulus scandens*
33	杨树	杨属	杨柳科	*Populus L.*
34	柳树	柳属	杨柳科	*Salix babylonica*
35	诸葛菜	诸葛菜属	十字花科	*Orychophragmus violaceus*
36	荠菜	荠菜属	十字花科	*Capsella bursa-pastoris*
37	地锦草	地锦草属	大戟科	*Euphorbia humifusa*
38	铁苋菜	铁苋菜属	大戟科	*Acalypha australis*
39	委陵菜	委陵菜属	蔷薇科	*Potentilla aiscolor*
40	南苜蓿	苜蓿属	豆科	*Medicagopolymorpha*
41	救荒野豌豆	野豌豆属	豆科	*Viciasativa*
42	四籽野豌豆	野豌豆属	豆科	*Viciatetrasperma*
43	酢浆草	酢浆草属	酢浆草科	*Oxaliscorniculata*
44	酸模叶蓼	蓼属	蓼科	*Polygonumlapathifolium*
45	野老鹳草	老鹳草属	牻牛儿苗科	*Geraniumcarolinianum*
46	银杏	银杏属	银杏科	*Ginkgo biloba*

表 5.2-21　本项目沿线主要野生动物名录

序号	中文名	学名	项目区域主要分布情况
1	蝙蝠	*Vespertilio superans*	广泛分布
2	小家鼠	*Mus musculus*	广泛分布
3	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	广泛分布
4	黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	广泛分布
5	大仓鼠	*Tscherskia triton*	广泛分布
6	中华大蟾蜍	*bufo gargarizans*	广泛分布
7	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	广泛分布
8	丽斑麻蜥	*Eremias argus*	广泛分布
9	赤链蛇	*Dinodon rufozonatum*	广泛分布
10	黄脊游蛇	*Coluber spinalis*	广泛分布
11	鹌鹑	*Coturnix coturnix*	地栖性鸟类，活动于野草或矮树丛的平原、荒地、山坡、丘陵、沼泽、湖泊、溪流的草丛中
12	雉鸡	*Phasianus colchicus*	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地
13	水雉	*Hydrophasianus chirurgus*	栖息于富有挺水植物和漂浮植物的淡水湖泊、池塘和沼泽地带
14	金眶鸻	*Charadrius dubius*	栖息于开阔平原和低山丘陵地带的湖泊、河流岸边以及附近的沼泽、草地和农田地带
15	山斑鸠	*S. orientalis*	栖息于低山丘陵、平原和山地阔叶林、混交林、次生林、果园和农田耕地以及宅旁竹林和树上
16	火斑鸠	*Oenopopeliatranquebarica*	栖息于开阔的平原、田野、村庄、果园和山麓疏林及宅旁竹林地带
17	星头啄木鸟	*D. canicapillus*	广泛分布
18	小云雀	*Alauda gulgula*	广泛分布
19	金腰燕	*H. daurica*	广泛分布
20	灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	广泛分布
21	大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	广泛分布
22	喜鹊	*Pica pica*	广泛分布
23	白腰文鸟	*Lonchura amandava*	栖息于海拔 1500 米以下的低山、丘陵和山脚平原地带

序号	中文名	学名	项目区域主要分布情况
24	燕雀	*Fringillidae montifringilla*	广泛分布
25	黑尾蜡嘴雀	*Eophona migratoria*	广泛分布
26	赤麻鸭	*Tadorna ferruginea*	栖息于江河、湖泊、河口、水塘及其附近的草原、荒地、沼泽、沙滩、农田和平原疏林
27	白眉鸭	*Anas querquedula*	栖息于开阔的湖泊、江河、沼泽、河口、池塘、沙洲等水域中
28	凤头潜鸭	*Aythya fuligula*	栖息于湖泊、河流、水库、池塘、沼泽、河口等开阔水面
29	罗纹鸭	*Anas falcata*	栖息于江河、湖泊、河湾、河口及其沼泽地带
30	绿翅鸭	*Anas crecca*	栖息在开阔、水生植物茂盛且少干扰的中小型湖泊和各种水塘
31	绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中
32	池鹭	*Ardeola bacchus*	栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等
33	牛背鹭	*Bubulcus ibis*	栖息于平原草地、牧场、湖泊、水库、山脚平原和低山水田、池塘、旱田和沼泽地上
34	白鹭	*Egretta garzetta*	广泛分布
35	中白鹭	*Egretta intermedia*	栖息和活动于河流、湖泊、沼泽、河口、海边和水塘岸边浅水处及河滩上
36	黄斑苇鳽	*Ixobrychus sinensis*	栖息于平原，和低山丘陵地带富有水边植物的开阔水域中
37	环颈雉	*Phasanus colchicus*	栖息于中、低山丘陵的灌丛、竹丛或草丛中
38	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	栖息于富有芦苇和水生挺水植物的淡水湿地、沼泽、湖泊、水库、苇塘、水渠
39	珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	栖息于有稀疏树木生长的平原、草地、低山丘陵和农田地带
40	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	栖息于有灌丛或疏林、水清澈而缓流的小河、溪涧、湖泊以及灌溉渠等水域
41	戴胜	*Upupa epops*	栖息于山地、平原、森林、林缘、路边、河谷、农田、草地
42	家燕	*Hirundo rustica*	广泛分布
43	白鹡鸰	*Motacilla alba*	主要栖息于河流、湖泊、水库、水塘等水域岸边
44	棕背伯劳	*Lanius schach*	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区
45	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	广泛分布
46	灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	栖息于低山丘陵和开阔平原地带的疏林草甸、河谷阔叶林
47	八哥	*Acridotheres cristatellus*	广泛分布
48	乌鸫	*Turdus merula*	广泛分布
49	大山雀	*Parus major*	广泛分布
50	树麻雀	*Passer montanus*	广泛分布
51	三道眉草鹀	*Emberiza cioides*	广泛分布
52	南方鲇	*Silurus meridionalis*	广泛分布
53	黄颡鱼	*Pelteobagrus fulvidraco*	广泛分布
54	光泽黄颡鱼	*Pelteobaggrus nitidus*	广泛分布
55	长吻鮠	*Leiocassis longirostris*	广泛分布
56	粗唇鮠	*Leiocassis crassilabris*	广泛分布

序号	中文名	学名	项目区域主要分布情况
57	中华纹胸鮡	*Glyptothorax sinense*	广泛分布
58	青鱼	*Ctenopharyngodon idella*	广泛分布
59	草鱼	*Ctenopharyngodon idella*	广泛分布
60	鲫鱼	*Carassius auratus*	广泛分布
61	鱯	*Elopichthys bambusa*	广泛分布
62	圆吻鲴	*Distoechodon tumirostris*	广泛分布
63	湖北圆吻鲴	*Distoechodon hupeinensis*	广泛分布
64	鲢	*Hypophthalmichthys molitrix*	广泛分布
65	鳙鱼	*Hypophthalmichthys nobilis*	广泛分布
66	青梢红鲌	*Erythroculter dabryi*	广泛分布
67	翘嘴鲌	*Culter alburnus Basilewsky*	广泛分布
68	鳊	*Parabramis pekinensis*	广泛分布
69	华鳊	*Sinibrama wui*	广泛分布
70	中华倒刺鲃	*Spinibarbus sinensis*	广泛分布
71	鲤	*Cyprinus carpio*	广泛分布
72	泥鳅	*Oriental weatherfish*	广泛分布
73	黄鳝	*Monopterus albus*	广泛分布
74	花鳅	*Cobitis taenia Linnaeus*	广泛分布
75	鳜	*Siniperca chuatsi*	广泛分布

5.2.7 小结

本项目输油管道工程总长度为 151km，沿线地貌主要为平原。生态系统类型以农田生态系统为主，其次为人工林生态系统、村镇生态系统、水域生态系统和工业生态系统。

从管道沿线整体区域看，土地利用类型以农田为主。沿线地带性的自然植被已基本被人工植被取代，除农作物外，主要为人工栽培的阔叶林，主要树种有为杨属。

从总体上来看，沿线区域受人为干扰较强，生态系统类型主要为农田生态系统，农田中种植有水稻、小麦、油菜、棉花、大豆等农作物，植被种类较丰富，生产力较高，故农田生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性都较强。在农田生态系统中还镶嵌着人工林生态系统、水域湿地生态系统、城镇生态系统及其它类型的生态系统，使整个评价区生态系统的结构和功能呈现出一定的多样性，并保持着动态稳定性。

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

5.3 大气环境现状调查与评价

5.3.1 区域环境空气质量状况

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，本次评价引用《2021 年度连云港市生态环境质量状况公报》、《2021 年淮安市生态环境状况公报》中的数据和结论进行本项目所在行政区域的环境空气质量达标情况判断。

《2021 年度连云港市生态环境质量状况公报》内容显示：“2021 年市区环境空气质量达优良天数为 306 天，占全年总有效天数 83.8%，同比上升 4.0 个百分点。市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）和细颗粒物（$PM_{2.5}$）的年均浓度分别为 10 微克/立方米、27 微克/立方米、57 微克/立方米和 32 微克/立方米。臭氧日最大 8 小时均值第 90 百分位浓度为 150 微克/立方米，一氧化碳日均值第 95 百分位浓度为 1.1 毫克/立方米。其中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度、CO 日均值的第 95 百分位浓度、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度 6 项指标首次全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。”根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，连云港市 2021 年环境空气质量判断为达标区域。

《淮安市 2021 年环境状况公报》内容显示：“2021 年，淮安市空气优良天数为 298 天，优良率为 81.6%，较 2020 年优良天数增加 4 天，优良率上升 1.3 个百分点，为 2013 年以来最优。全市细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）年均浓度分别为 36 微克/立方米、67 微克/立方米、6 微克/立方米、25 微克/立方米；一氧化碳（CO）和臭氧（O_3）浓度分别为 1.0 毫克/立方米、153 微克/立方米。与 2020 年相比，$PM_{2.5}$、SO_2降幅分别为 14.3%、11.4%，PM_{10}同比升高 6.3%，NO_2、CO 同比持平。”由公报可见，2021 年淮安市细颗粒物（$PM_{2.5}$）未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，“城市环境空气质量达标情况评价指标的六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。”因此，淮安市 2021 年环境空气质量判断为不达标。

5.3.2 环境空气质量现状监测与评价

5.3.2.1 监测点位及监测项目

（1）监测点位置

为了解拟建项目所在地环境空气质量现状情况，综合考虑评价区内主导和次主导风向、评价范围内敏感点及保护目标分布情况，本项目环境质量现状调查在评价范围内选取淮安输油站北侧的茶棚村设 1 个监测点。

（2）监测项目

特征污染物为非甲烷总烃、TVOC。

（3）监测时间及频率

环境空气监测时间为 2023 年 5 月 1 日至 5 月 9 日（其中 3、4 日下雨中断两天）；

获取地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值。日平均浓度监测值应符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）对数据的有效性规定。监测同时观测各监测点风向、风速、温度、压力等气象条件。

具体监测点位置及监测项目见下表、图。

图 5.3-1　茶棚村大气监测点示意图

5.3.2.2 采样和分析方法

采样及分析具体方法见下表。

表 5.3-1　大气污染物监测分析方法

污染物名称	分析方法	方法来源	最低检出浓度
TVOC	气相色谱法	GB/T 18883-2002 附录 D	——
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m^3

5.3.2.3 监测结果统计与评价

监测点监测期间的气象资料和评价结果见下表。

表 5.3-2　茶棚村大气常规污染物监测气象数据

监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	风向	风速(m/s)	总云	低云
2023/5/1	01:00-02:00	101.5	16.7	北	1.6	2	1
	07:00-08:00	101.5	19.4	东北	1.3	1	0
	13:00-14:00	101.2	25.8	北	1.1	1	0
	19:00-20:00	101.4	23.2	东南	1.0	3	2
2023/5/2	01:00-02:00	101.3	17.2	东南	1.2	4	3
	07:00-08:00	101.5	19.4	南	1.9	4	3
	13:00-14:00	101.4	26.3	南	2.1	5	4
	19:00-20:00	101.2	22.1	南	1.4	5	4
2023/5/5	01:00-02:00	100.0	17.5	西南	0.9	7	6
	07:00-08:00	100.2	18.2	南	1.2	8	7
	13:00-14:00	100.1	20.3	南	1.3	8	6
	19:00-20:00	100.2	19.7	北	1.1	8	7
2023/5/6	01:00-02:00	100.4	16.2	北	2.7	8	7
	07:00-08:00	100.9	18.5	北	2.2	8	6
	13:00-14:00	100.9	22.2	北	2.3	7	6
	19:00-20:00	101.0	20.7	东北	1.9	6	5
2023/5/7	01:00-02:00	100.7	17.2	东北	2.2	5	4
	07:00-08:00	101.2	19.1	北	1.6	6	5
	13:00-14:00	101.2	22.3	东北	3.1	6	5
	19:00-20:00	101.3	19.6	东北	2.4	5	4
2023/5/8	01:00-02:00	101.4	15.2	东	0.9	4	3

	07:00-08:00	101.2	22.1	北	1.2	4	2
	13:00-14:00	100.9	25.5	东北	1.3	4	3
	19:00-20:00	101.2	20.6	东北	0.8	3	2
2023/5/9	01:00-02:00	100.8	19.5	东	1.1	3	2
	07:00-08:00	101.8	19.1	南	1.0	3	1
	13:00-14:00	101.4	22.6	东南	2.2	2	1
	19:00-20:00	101.7	20.4	北	1.2	3	2

表 5.3-3 茶棚村大气环境现状监测结果统计

单位：mg/m³

评价因子	浓度范围	检出率%	超标率%	最大值占标准值的比例%	标准限值
TVOC					1.2
非甲烷总烃					2.0

由居民区大气环境监测结果可以看出，淮安输油站附近茶棚村特征污染因子 TVOC、非甲烷总烃浓度均未出现超标现象，TVOC1 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值的要求，非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值的要求，环境空气现状质量良好。

5.3.3 厂界特征污染物的监测与评价

5.3.3.1 监测点和监测项目

（1）监测点位置

本次评价分别在连云港首站、淮安输油站站场所在地设置大气环境质量现状监测点位，其中：

连云港首站：属新建站场，在站场区设 1 个监测点。具体监测点位置见图；

淮安输油站：依托站场，属依托已建站场。根据监测时气象条件，在站场上风向设 1 个监测点，下风向设 3 个监测点。具体监测点位置见下图。

图 5.3-2 连云港首站站厂界大气监测点示意图

图 5.3-3 淮安输油站厂界大气监测点示意图

（2）监测项目

监测项目为 TVOC、非甲烷总烃。详细监测点位置及监测项目见下表。

表 5.3-4　工艺站场大气监测点及监测项目

序号	类型	监测点位	地理坐标	监测点位	监测项目
1	站场	连云港首站		站场处测 1 个点	非甲烷总烃、TVOC
2	站场	淮安输油站		设 4 个监测点，上风向 1 个，下风向 3 个	非甲烷总烃、TVOC

（3）监测频率及时间

监测频率：监测时间为 2023 年 5 月 1 日至 5 月 9 日（其中 3、4 日下雨中断两天）；获取地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值。监测同时观测各监测点风向、风速、温度、压力等气象条件。

5.3.3.2 采样和分析方法

采样时间和操作按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求执行。

采样及分析具体方法见下表。

表 5.3-5　大气污染物监测分析方法

污染物名称	分析方法	方法来源	最低检出限（mg/m^3）
TVOC	气相色谱法	GB/T 18883-2002 附录 D	——
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07

5.3.3.3 监测结果统计分析与评价

厂界特征污染物监测期间的气象资料见下表，监测评价结果见下表。

表 5.3-6　工艺站场大气常规污染物监测气象数据——连云港首站

监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	风向	风速(m/s)	总云	低云
2023/5/1	01:00-02:00	101.7	15.8	东北	3.3	4	3
	07:00-08:00	101.4	18.4	东北	2.8	3	2
	13:00-14:00	101.3	24.6	北	2.9	3	1
	19:00-20:00	101.4	22.1	东北	3.4	3	2
2023/5/2	01:00-02:00	101.2	16.3	西	3.6	5	4
	07:00-08:00	101.6	18.4	北	2.9	5	3
	13:00-14:00	101.5	25.0	东北	3.1	5	4
	19:00-20:00	101.3	21.0	东	2.7	6	5
2023/5/5	01:00-02:00	100.2	16.6	西北	3.5	8	7
	07:00-08:00	100.3	17.3	西	3.1	8	7
	13:00-14:00	100.3	19.3	东北	2.9	8	6
	19:00-20:00	100.2	18.7	东北	2.7	8	7
2023/5/6	01:00-02:00	100.5	15.4	东	3.3	8	7
	07:00-08:00	100.8	17.6	北	2.6	8	6
	13:00-14:00	100.9	21.1	北	2.8	8	6
	19:00-20:00	101.0	19.7	东北	2.4	7	6

监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	风向	风速(m/s)	总云	低云
2023/5/7	01:00-02:00	100.8	16.3	西北	3.7	6	5
	07:00-08:00	101.2	18.1	北	2.9	6	5
	13:00-14:00	101.3	21.2	东北	3.3	6	4
	19:00-20:00	101.3	18.6	西	2.3	5	3
2023/5/8	01:00-02:00	101.4	14.4	东	3.7	4	3
	07:00-08:00	101.3	21.0	北	3.2	4	3
	13:00-14:00	100.9	24.3	东北	2.8	4	3
	19:00-20:00	101.3	19.0	东北	2.6	4	2
2023/5/9	01:00-02:00	100.9	13.7	东	3.3	4	3
	07:00-08:00	101.8	18.1	东北	2.9	4	2
	13:00-14:00	101.5	21.5	东北	2.6	4	2
	19:00-20:00	101.6	19.5	北	2.5	3	2

表 5.3-7　工艺站场大气常规污染物监测气象数据——淮安输油站

监测日期	监测时段	大气压(kPa)	温度(℃)	风向	风速(m/s)	总云	低云
2023/5/1	01:00-02:00	101.5	16.9	北	1.8	2	1
	07:00-08:00	101.5	19.3	东北	1.5	1	0
	13:00-14:00	101.2	25.2	北	1.3	1	0
	19:00-20:00	101.4	22.8	东南	1.2	3	2
2023/5/2	01:00-02:00	101.3	17.3	东南	1.4	4	3
	07:00-08:00	101.5	19.3	南	2.1	4	3
	13:00-14:00	101.4	25.7	南	2.3	5	4
	19:00-20:00	101.2	21.8	南	1.6	5	4
2023/5/5	01:00-02:00	100.0	17.6	西南	1.1	7	6
	07:00-08:00	100.2	18.2	南	1.4	8	7
	13:00-14:00	100.1	20.2	南	1.5	8	6
	19:00-20:00	100.2	19.6	北	1.3	8	7
2023/5/6	01:00-02:00	100.4	16.4	北	3.0	8	7
	07:00-08:00	100.9	18.5	北	2.5	8	6
	13:00-14:00	100.9	21.9	北	2.6	7	6
	19:00-20:00	101.0	20.5	东北	2.1	6	5
2023/5/7	01:00-02:00	100.7	17.3	东北	2.5	5	4
	07:00-08:00	101.2	19.1	北	1.8	6	5
	13:00-14:00	101.2	22.0	东北	3.4	6	5
	19:00-20:00	101.3	19.5	东北	2.7	5	4
2023/5/8	01:00-02:00	101.4	15.5	东	1.1	4	3
	07:00-08:00	101.2	21.8	北	1.4	4	2
	13:00-14:00	100.9	25.0	东北	1.5	4	3
	19:00-20:00	101.2	19.9	东北	1.0	3	2
2023/5/9	01:00-02:00	100.8	14.8	东	1.3	3	2
	07:00-08:00	101.8	19.1	南	1.2	3	1
	13:00-14:00	101.4	22.3	东南	2.5	2	1
	19:00-20:00	101.7	20.3	北	1.4	3	2

表 5.3-8　工艺站场大气现状监测结果统计

单位：mg/m³

评价因子	监测点		浓度范围	检出率%	超标率%	最大值占标准值的比例%	标准限值
TVOC	淮安输油站	上风向 1#					——
		上风向 2#					
		上风向 3#					
		上风向 4#					
	连云港首站						
非甲烷总烃	淮安输油站	上风向 1#					4.0
		上风向 2#					
		上风向 3#					
		上风向 4#					
	连云港首站						

由上表可以看出，本项目连云港首站、淮安输油站站场所在地特征污染因子 TVOC、非甲烷总烃浓度均较低，各监测点非甲烷总烃监测浓度均未出现超标现象，满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中浓度限值的要求。

5.4 声环境现状调查与评价

5.4.1 声环境现状调查与评价

5.4.1.1 监测点位

为了解拟建项目所在地周边声环境质量状况，本次调查评价采用现场监测的方法，在淮安输油站北侧的茶棚村和东侧的金茶棚村各设置 1 个声环境质量现状监测点。具体监测点位置及监测项目见下图。

图 5.4-1　声环境现状监测点示意图

5.4.1.2 监测时间和频率

采样时间和频率按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的要求执行，监测时间为 2023 年 2 月 10 日至 2 月 12 日，连续监测 3 天，昼间、夜间各监测 1 次，其中夜间在 22 点以后。

5.4.1.3 监测结果与评价

声环境现状监测值统计和评价结果见下表。

表 5.4-1　声环境质量现状监测结果统计　　单位：dB（A）

监测点	昼间		夜间	
	监测结果	达标分析	监测结果	达标分析
茶棚村		达标		达标

金茶棚村		达标		达标
标准限值（1 类）	55		45	

由上表可见：本项目淮安输油站附近村庄声环境质量良好，昼、夜间声环境均够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值的要求。

5.4.2 厂界噪声现状调查与评价

5.4.2.1 监测点位

为了解现有工艺站场厂界声环境质量现状情况，本次评价分别在连云港首站、淮安输油站厂界四周设置噪声监测点位。具体位置见下图。

图 5.4-2　连云港首站厂界噪声现状监测点示意图

图 5.4-3　淮安输油站厂界噪声现状监测点示意图

5.4.2.2 监测时间和频率

连续监测 3 天，昼、夜各一次，各监测点详细监测时间见下表。

表 5.4-2　工艺站场厂界噪声监测时间一览表

监测点位	地理坐标	监测时间
连云港首站		2023.5.8~5.10
淮安输油站		2023.2.10~2.12

5.4.2.3 监测结果与评价

监测统计结果见下表所示。

表 5.4-3　厂界噪声监测结果统计　　单位：dB（A）

监测点位		昼间		标准限值	夜间		标准限值
		监测结果	达标分析		监测结果	达标分析	
连云港首站	厂界东 1#		达标	65		达标	55
	厂界南 2#		达标			达标	
	厂界西 3#		达标			达标	
	厂界北 4#		达标			达标	
淮安输油站	厂界东 1#		达标	70		达标	55
	厂界南 2#		达标	65		达标	55
	厂界西 3#		达标			达标	
	厂界北 4#		达标			达标	
	厂界北 5#		达标	70		达标	55

由上表可见，本项目各站场厂界噪声监测结果昼、夜间监测结果均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类、4a 类标准限值的要求。

5.5 地表水环境现状调查与评价

5.5.1 监测点位与监测时间

本次地表水环境质量现状评价选取管道穿越的具有饮用水功能、水源保护区、水体等级高的河流进行现状监测，具体监测点位及监测时间详见下表、下图。

表 5.5-1　管道沿线地表水监测点布置

序号	河流名称	经纬度	监测时间
1	烧香河		2023.2.6-2.8
2	古泊善后河		2023.2.6-2.8
3	车轴河		2023.2.6-2.8
4	界圩河		2023.2.6-2.8
5	五图河		2023.2.6-2.8
6	新沂河（北泓）		2023.4.24-4.26
7	新沂河（南泓）		2023.2.6-2.8
8	灌河		2023.2.6-2.8
9	盐河		2023.4.24-4.26
10	淮涟三干渠 1		2023.4.24-4.26
11	淮涟三干渠 2		2023.4.24-4.26
12	公兴河		2023.4.24-4.26
13	杰勋河		2023.4.24-4.26
14	民便河		2023.4.24-4.26

图 5.5-1　地表水现状监测点示意图——烧香河、古泊善后河、车轴河

图 5.5-2　地表水现状监测点示意图——界圩河、五图河

图 5.5-3　地表水现状监测点示意图——新沂河（北泓）、新沂河（南泓）、灌河

图 5.5-4　地表水现状监测点示意图——盐河

图 5.5-5　地表水现状监测点示意图——公兴河

图 5.5-6 地表水现状监测点示意图——淮涟三干渠 1、淮涟三干渠 2、杰勋河、民便河

5.5.2 监测项目及频次

监测项目：pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数、溶解氧、总磷。

监测频率：连续监测三天，每天一次。

5.5.3 监测分析方法

污染物分析方法按照《水质分析方法国家标准汇编》（第四版）和《地表水环境质量标准》GB/T 3838-2002 的要求进行，具体方法及来源见下表。其中样品的采集、保存、运输均按标准方法要求进行。污染物分析方法及来源见下表。

表 5.5-2　地表水污染物分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
1	pH(无量纲)	玻璃电极法	GB 6920-1986	——
2	氨氮	水杨酸分光光度法	HJ 536-2009	0.01 mg/L
3	化学需氧量（CODcr）	重铬酸盐法	GB 11914-1989	5 mg/L
4	悬浮物	重量法	GB 11901-1989	5 mg/L
5	高锰酸盐指数	高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.05 mg/L
6	石油类	红外光度法	HJ 637-2012	0.01 mg/L
7	溶解氧	碘量法	GB 7489-1987	0.2
8	总磷	钼酸氨分光光度发	GB11893-1989	0.01

5.5.4 地表水环境现状监测结果与评价

本次评价所采用的评价方法为标准指数法，计算公式为：

式中：P_i —单项指数；

C_i —水质参数 i 的监测浓度值（取平均值），mg/l；

C_s —水质参数的标准值，mg/l；

对于 pH，单项标准指数计算公式为：

$P_i=(7.0-pH_i)/(7.0-pH_{sd})$　　当 $pH_i \leqslant 7.0$ 时；

$P_i=(pH_i-7.0)/(pH_{su}-7.0)$　　当 $pH_i > 7.0$ 时。

式中：P_i —pH 标准指数；　　pH_i —pH 实测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；　　pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

当单项标准指数大于 1 时，说明水质超标，指数越大，超标越严重。

监测断面监测数据及分析结果分别见下表。

表 5.5-3　监测断面监测数据及分析结果

单位：mg/L，pH 值无量纲

监测点位	监测结果	pH 值	氨氮	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	石油类	悬浮物	溶解氧	总磷
新沂河（南泓）	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3

监测点位	监测结果	pH 值	氨氮	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	石油类	悬浮物	溶解氧	总磷
	平均值	——	0.08	3.27	13	未检出	33.7	6.92	0.070
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
评价标准（Ⅱ类）		6～9	0.5	4	15	0.05	60	6	0.1
新沂河（北泓）	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.21	4.2	17.3	未检出	23	6.24	0.060
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
盐河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.13	5.4	17.7	未检出	22.3	5.77	0.030
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
灌河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.03	4.97	17.3	未检出	38.7	5.50	0.150
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
淮涟三干渠 1	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.14	5.37	17.7	未检出	10.3	6.96	0.190
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3
淮涟三干渠 2	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.10	5.67	18.3	未检出	10.7	5.79	0.44
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
杰勋河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.50	5.67	18.3	未检出	9	5.84	0.09
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
界圩河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.21	4.3	16.3	未检出	15.7	5.50	0.110
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
古泊善后	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3

监测点位	监测结果	pH 值	氨氮	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	石油类	悬浮物	溶解氧	总磷
河	平均值	——	0.08	4.37	15.3	未检出	14.7	6.08	0.140
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
车轴河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.24	4.47	16	未检出	23.3	5.39	0.140
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
烧香河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.36	4.53	15.3	未检出	34.3	6.60	0.140
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
公兴河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.28	5	16.7	未检出	9	6.17	0.13
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
民便河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.64	4.97	17.7	未检出	10.7	5.86	0.120
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
五图河	浓度范围								
	样本数	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均值	——	0.65	3.6	14.7	未检出	20.7	5.60	0.150
	Pi 值								
	超标率%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
评价标准（III类）		6～9	1	6	20	0.05	60	5	0.2

由上表数据可见，除淮涟三干渠 1 和淮涟三干渠 2 水质中总磷出现超标现象外，本项目河流穿越处各地表水监测点均未出现超标现象。新沂河（南泓）能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准限值的要求，其它各穿越点处地表水水质中监测因子能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值的要求。SS 满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中标准限值的要求。造成淮涟三干渠 1 和淮涟三干渠 2 水质中总磷出现超标现象主要原因与农业活动有关。

5.6 地下水环境现状调查与评价

5.6.1 项目区地质条件

5.6.1.1 地质构造

拟建项目跨越连云港和淮安 2 市 5 区（县），大致以淮阴—响水断裂为界，南北部分别隶属两个大的构造单元。其中，北区属中朝准地台鲁东古隆起之连云嘉山隆起带；南区属扬子准地台苏北凹陷区，下扬子台坳。两区地质构造特征有显著差异。北部地区分布着前震旦系的一套中深变质、经多次混合岩化作用而成的变质岩系所组成的基底层，褶皱及断裂较发育；南部主要由中元古界—新生界地层形成的单斜构造。根据区域地质资料，拟建项目及周边主要断裂有：淮阴—响水口断裂（F1）和海州—泗阳断裂（F2），详见下图。

（1）淮阴—响水口断裂（F1）：为一切割深达莫霍面的大断裂，是中区和南区的分界构造，也是苏北坳陷区的北界。大致位于盱眙—淮阴—响水口—燕尾港一线，呈北东方向延伸。东北入海，南西入皖境。断层面向南东倾，倾角较陡，形成时代较早，长期活动，具有先压后张的力学性质。晚第三纪以来有活动，表现为北西侧上升，南东侧下降，盱眙地段曾出现破坏性地震。

（2）海州—泗阳断裂（F2）：北起赣榆东侧的海州湾边，向南经海州西部东印庄，沭阳韩山西侧、泗阳东侧、洪泽湖西侧，到苏皖边境，全长约 200 余 km。断裂走向为北北东，倾角 70° 左右，形成时代较早，局部控制中生界红盆沉积，被北西向错开成数段。

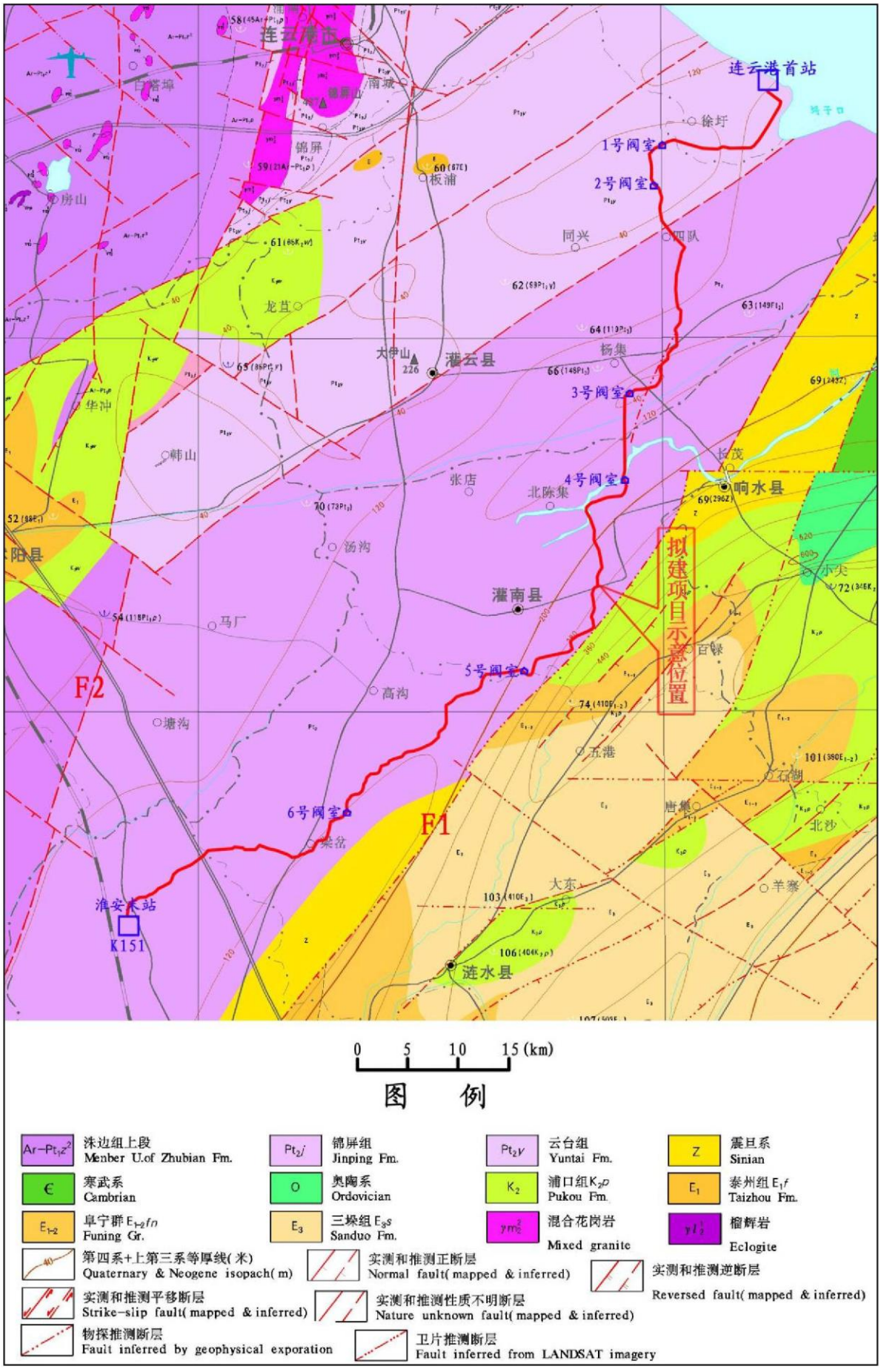


图 5.6-1　拟建项目及周边地区基岩地质图

5.6.1.2 地层岩性

1）地层岩性特征

拟建项目区出露地层均为第四纪全新统，下伏上、中、下更新统地层，第四纪地层岩性特征及厚度有所差异，呈南北薄，中间厚趋势。具体分述如下：

（1）全新统（Q_4）：

徐圩—灌云—灌南一带全新统地层上部为灰黄、褐黄色粉质粘土，下部为灰黑色淤泥或淤泥质粉质粘土，厚度 5～15m。

涟水—淮阴段上部岩性以冲湖积灰褐色的粉质粘土为主，下部以灰黄、浅灰色淤泥质粉质粘土为主，夹褐黄色粘土、粉细砂，厚度 5～10m。

（2）上更新统（Q_3）：

徐圩—灌云—灌南一带岩性为黄灰色、棕黄色粉质粘土与粉砂互层，在局部低洼处变为灰黑色含钙质淤泥层及粘土层，具有明显的沉积韵律，厚度多为 30～40m。

涟水—淮阴段一带岩性为灰黄、褐黄色粘土、粉质粘土及粉土、粉细砂，含较多的钙质结核，厚度 60～70m。

（3）中更新统（Q_2）：

徐圩—灌云—灌南一带岩性以粉质粘土为主，底部含砂层，粉质粘土中含较多的钙质结核及铁锰结核，40～50m。

涟水—淮阴段岩性为褐色、棕红色粘土、粉质粘土、粉土夹粉砂具有，普遍含有铁锰结核，5～20m。

（4）下更新统（Q_1）：

徐圩—灌云—灌南段岩性以褐黄色的粉质粘土及灰绿、灰白色砂层为主，尤以含砾中粗砂为特征，厚度 30～40m。

涟水—淮阴段岩性为灰白、淡黄、棕黄色的粘土，夹中粗砂粉质粘土，厚度 20～40m。

2）工程勘察岩土分类

根据收集的拟建管道周边地区岩土工程勘察报告和区域地质资料综合分析，按照土层的岩性、成因、时代、分布特征及物理力学指标，将评估区 50m 以内的岩土层划分为 9 个工程地质层，10 个工程地质亚层。现分述如下：

①填土（Q_4^{ml}）：杂色，由粉质粘土、粉土、碎石子、砖块及植物根茎等组成，不均质，层厚 0.3～1.2m。

②粘土（Q_4^{al}）：灰褐色，土质均匀，切面光滑，干强度低，韧性低。顶板埋深 0.3～1.1m，层厚 0.9～3.2m。

③粉土（Q_4^{al}）：灰黄色～灰色，湿，松散～稍密，干强度低，韧性低。顶板埋深 0.5～1.2m，层厚 3.1～8.1m。主要分布于淮安市境内。

④1 淤泥（Q_4^{al}）：浅灰色，流塑，土质较均匀，有轻微淤臭味。顶板埋深 2.0～2.3m，层厚 7.8～15.1m。主要分布徐圩新区段。

④2 淤泥质粘土（Q_4^{al}）：灰色～青灰色，流塑，含腐殖物，有臭味，局部为淤泥。顶板埋深 1.2～9.3m，层厚 1.3～11.9m。全线广泛分布，除徐圩新区外，其他途径地均有分布。

⑤粉质粘土（Q_3^{al}）：灰黄色，可塑，含少量钙质结核，土质均匀性一般，切面较光滑，干强度较高，韧性较高。顶板埋深 5.6～17.4m，揭露厚度 6.2～18.5m。

⑥粘土（Q_3^{al}）：黄褐色，可塑，土质较均匀，切面较光滑，干强度、韧性中等。顶板埋深 8.0～26.0m，揭露厚度 3.2～18.2m。

⑦粉砂夹粉土（Q_3^{al}）：灰黄色，湿，中密～密实，土质均匀，切面粗糙，摇震反应迅速，干强度、韧性低。顶板埋深 11.0～29.2m，层厚 5.1～11.5m。

⑧粉质粘土（Q_3^{al}）：呈黄灰色、褐黄色，饱和，可～硬塑，成分主要为粘、粉粒及砂粒构成，无摇振反应，切面较光滑，干强度高，韧性中等。顶板埋深 12.3～40.7m，揭露厚度 2.1～14.2m。

⑨粘土（Q_3^{al}）：灰黄色，硬塑，均匀性一般，切面光滑，干强度、韧性高。顶板埋深 19.6～42.8m，揭露厚度大于 14.0m。

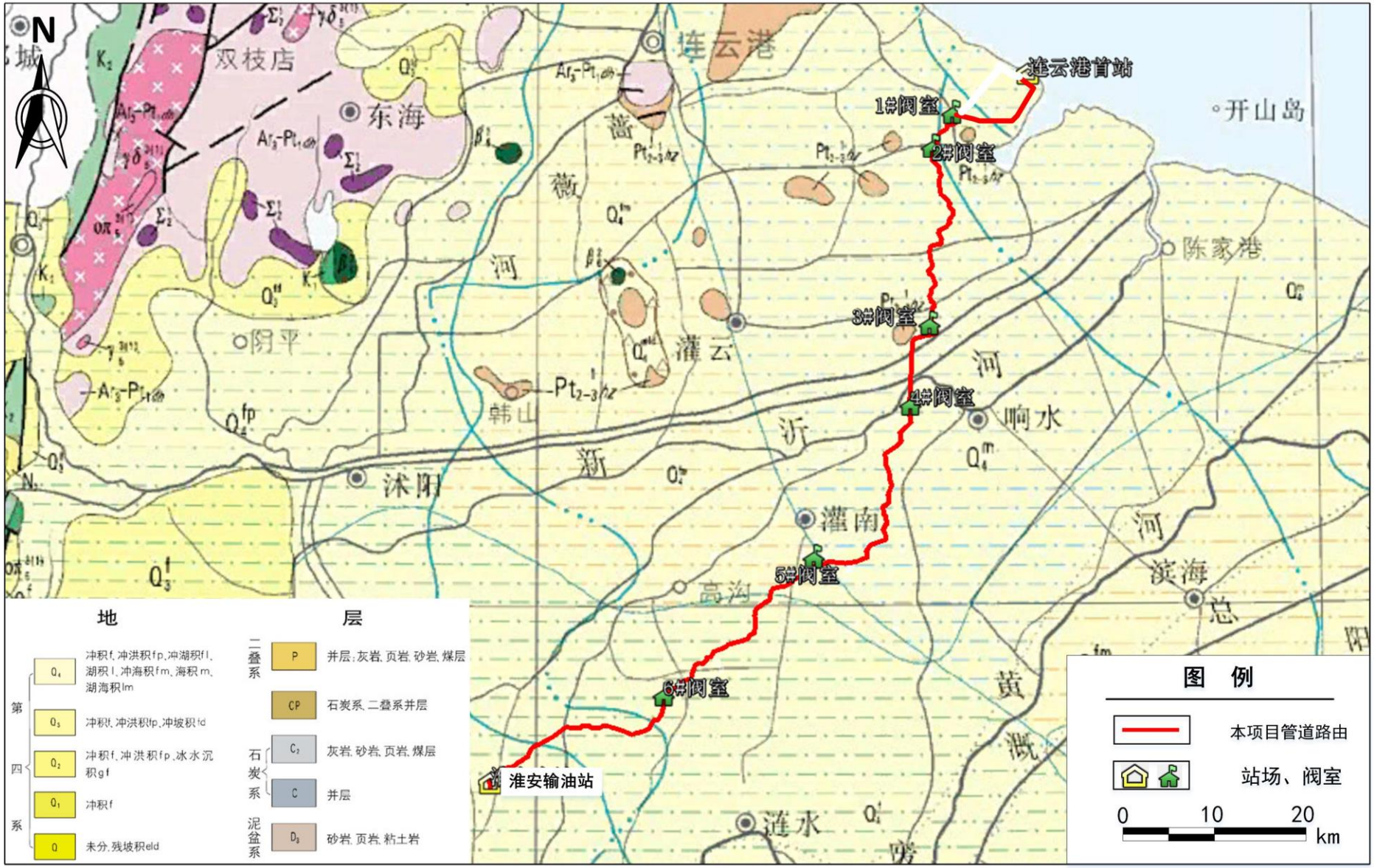


图 5.6-2 本项目途径区域地层图

5.6.2 项目区水文地质条件

5.6.2.1 站场水文地质条件

1）连云港首站水文地质条件

连云港首站位于连云港商业储备基地内，紧邻盛虹炼化一体化项目，与盛虹炼化一体化项目同属一个水文地质单元，且水文地质条件相似，本评价中连云港首站水文地质引用《盛虹炼化（连云港）有限公司盛虹炼化一体化项目环境影响报告书》中相关内容。

（1）地层岩性

根据中蓝连海设计研究院在该区域的岩土工程勘察及北京宝益地环工程技术咨询有限责任公司对该区域的水文地质勘察结果，本项目首站场地地表以下 100.0m 深度范围内，揭露的地层由第四系全新统、上更新统和中更新统组成。上部为第四系全新统滨海、海陆交替相（Q_4^{m+mc}）淤泥及粘性土，下部为上～下更新统冲洪积（Q_3^{al+pl}～Q_1^{al+pl}）粘性土及砂土,基底为元古界（Pt）风化片麻岩。

按岩（土）层的地质时代，成因类型和岩性特征，将研究区 100m 勘察深度范围内的岩（土）体，自上而下划分为 14 层。现分述如下：

①-1 层素填土：褐黄色，主要由可塑状粘性土组成，松散，填龄较短。场地普遍分布，厚度：0.40～1.60m，平均 0.72m；层底标高：1.85～3.05m，平均 2.21m；层底埋深：0.40～1.60m，平均 0.72m。

①-2 层粘土：褐黄色，软～可塑，下部渐变软塑，切面有光泽，土质均匀。场地普遍分布，厚度：1.20～3.00m，平均 1.94m；层底标高：-0.95～1.15m，平均 0.35m；层底埋深：1.70～3.80m，平均 2.59m。

②层淤泥：灰色～青灰色，流塑，土质均匀，具腥臭味，无光泽反应，含粉砂颗粒和贝壳碎片，局部夹粉砂薄层，局部相变为淤泥质粘土。场地普遍分布，厚度：13.80～14.50m，平均 14.17m；层底标高：-14.95～-13.05m，平均-13.82m；层底埋深：16.10～17.80m，平均 16.76m。

③-1 层粉质粘土夹粉土：灰褐色～褐黄色，粉质粘土可塑，局部软塑，夹薄层粉土，单层厚小于 40cm。场地普遍分布，厚度：5.0～7.10m，平均 5.80m；层底标高：-20.95～-16.28m，平均-19.62m；层底埋深：18.90～23.80m，平均 22.56m。

③-2 层粉土：褐黄色，湿，中密，摇震反应迅速。场地普遍分布，厚度：3.20～5.00m，平均 4.34m；层底标高：-25.45～-21.28m，平均-23.96m；层底埋深：23.90～28.40m，

平均 26.90m。

④-1 层粉质粘土夹粉土：灰褐色～灰色，粉质粘土可塑，局部软塑，夹薄层粉土，单层厚小于 40cm。场地普遍分布，厚度：1.60～8.90m，平均 5.17m；层底标高：-31.00～-25.33m，平均-29.13m；层底埋深：28.20～33.80m，平均 32.07m。

④-2 层粉土夹砂：灰黄色杂灰色，中密～密实，饱和，分选性差，磨圆度好。场地普遍分布，厚度：2.40～8.50m，平均 5.99m；层底标高：-37.55～-28.53m，平均-35.12m；层底埋深：31.40～41.00m，平均 38.06m。

⑤-1 层粉质粘土夹粉土：灰褐色，粉质粘土可塑，局部软塑，夹薄层粉土，单层厚小于 40cm，局部夹薄层粉细砂，单层厚小于 30cm。场地普遍分布，厚度：4.90～10.90m，平均 7.53m；层底标高：-47.18～-36.13m，平均-42.65m；层底埋深：39.00～49.80m，平均 45.59m。

⑤-2 层中细砂：灰色，密实，饱和，磨圆度好，级配不良。场地普遍分布，厚度：7.80～16.00m，平均 11.90m；层底标高：-58.35～-51.45m，平均-54.96m；层底埋深：54.30～61.80m，平均 57.90m。

⑤-2a 层含砂粘土：灰黄色杂灰色，粘土切面无光泽，硬塑，砂土密实，饱和，分选性差，磨圆度一般，矿物成分以长石、石英为主。分布在 J3、J4 孔，厚度：1.30～3.20m，平均 2.25m；层底标高：-54.63～-53.28m，平均-53.96m；层底埋深：55.90～57.70m，平均 56.80m。

⑥-1 层粘土夹粉质粘土：褐黄杂灰绿色，硬塑～坚硬，土质不均，底部含砂粒，含 5%～20%粒径 0.5～3cm 钙质结核及少量铁锰结核。场地普遍分布，厚度：24.10～35.60m，平均 30.15m；层底标高：-92.18～-85.05m，平均-87.17m；层底埋深：87.90～95.00m，平均 90.12m。

⑥-1a 层中细砂：灰黄色杂灰绿色，密实，饱和，分选性差，磨圆度一般，颗粒呈次棱角状，矿物成分以长石、石英为主。分布在 J3、J4、J5、J6、J8、J10、J11 孔，厚度：1.10～5.20m，平均 3.26m；层底标高：-70.73～-60.13m，平均-65.01m；层底埋深：63.00～73.80m，平均 68.07m。

⑥-2 中细砂：灰黄色杂灰绿色，密实，饱和，分选性差，磨圆度一般，颗粒呈次棱角状，矿物成分以长石、石英为主。场地普遍分布，厚度：1.10～6.50m，平均 3.29m；层底标高：-94.18～-87.92m，平均-90.47m；层底埋深：91.10～97.00m，平均 93.41m。

⑦层粘土：灰黄色，硬塑～坚硬，切面稍有光泽，含少量钙质结核。该层未穿透。

图 5.6-3　项目场地区地层典型钻孔柱状图

（2）地下水类型

由上述钻探资料揭示的地层埋藏分布规律和地下水赋存特征可知，拟建场地 100m 深度范围内赋存潜水和承压水，其中潜水主要赋存于全新统淤泥层中，承压水主要赋存于上更新统的粉土和中细砂层中。因揭露深度内的中更新统地层以粘性土为主，其中砂土夹层厚度较薄，与上部承压含水层水力联系微弱。

① 潜水

拟建场地全新统淤泥潜水含水层由现代海积作用形成，呈流塑状态，含粉砂颗粒和贝壳碎片，层顶埋深 1.70～3.80m，层底埋深 16.10～17.80m，平均厚度 14.17m。厂址区孔隙潜水主要接受大气降雨入渗补给，水位埋深随微地貌形态而异，野外勘察期间测得潜水水位标高为 2.06～2.91m，平均 2.40m，总体而言向东北方向缓慢径流。因潜水面埋藏较浅，主要排泄途径为蒸发蒸腾作用。依据现场水文地质试验结果，淤泥潜水含水层渗透系数 1.0×10^{-5}cm/s 左右。因含水层岩性颗粒以粘粒土为主，渗透性能差，因此水量贫乏，单井涌水量一般小于 $10m^3/d$。潜水含水层地下水类型为 Cl-Na 型，属咸水，水质差，无供水意义。

② 承压水

上更新统中上部为粉土与粉质粘土互层，下部为连续稳定分布的中细砂。结合研究区含水层分布规律，将上部粉土含水层确定为第Ⅰ承压含水层（组）上段，将下部中细砂层确定为第Ⅰ承压含水层（组）下段。

a)根据拟建场地钻孔资料显示，第Ⅰ承压含水层(组)上段顶板埋深在 18.90～23.80m 之间，平均 22.56m；底板埋深在 31.40～41.00m 之间，平均 38.06m。野外勘察期间测得该承压水水位标高在 1.61～2.17m 之间，总体流向由南西向北东。含水层岩性主要由粉土组成，局部夹粉砂薄层，含水层厚度 8.8～11.5m，富水性差，单井涌水量一般小于 $100m^3/d$。

第Ⅰ承压含水层（组）上段水质较差，水化学类型主要为 Cl-Na 型水，矿化度达到 17.4g/L，属咸水。

b)根据拟建场地钻孔资料显示，第Ⅰ承压含水层(组)下段顶板埋深在 39.00～49.80m 之间，平均 45.59m；底板埋深 54.30～61.80m，平均 57.90m。含水层厚度 7.80～16.00m，平均厚度 11.90m，岩性主要为中细砂，磨圆度好，级配不良，富水性较好，单

井涌水量一般在 300m～500m³/d 之间。野外勘察期间测得该层承压水水位标高在 0.26～1.41m 之间，总体流向由南西向北东。依据区域水文地质资料，第Ⅰ承压含水层下段地下水化学类型主要为 Cl-Na·Ca 型，矿化度在 3～10g/L 之间。

（2）地下水补径排特征

①孔隙水

研究区孔隙潜水补给来源主要为大气降水、河流等地表水入渗。孔隙潜水在天然状态下与地表水体之间存在互补关系，即枯水期孔隙潜水补给地表水，而丰水期则是地表水补给孔隙潜水。其径流主要受地形地貌条件控制，总体而言水平迳流缓慢，主要通过蒸发作用排泄。

孔隙承压水的补给来源主要为侧向径流补给，在天然状态下，因水力梯度平缓，侧向径流比较缓慢。因潜水含水层与上部承压含水层之间普遍存在粉质粘土弱透水层，虽然厚度不大但分布连续性较好，且潜水位与承压水头差别不大，因此两类孔隙水之间垂直交替作用十分缓慢。第Ⅰ承压含水层组上段、下段之间及第Ⅰ承压含水层组下段与第Ⅱ承压含水层组之间，均有连续稳定的粘性土层分布，厚度普遍大于 5.0m，因此三组承压水之间水力联系十分微弱。向下游侧向径流是孔隙承压水的主要排泄途径。

②基岩裂隙水

研究区基岩裂隙水主要接受大气降水入渗补给，受地形控制向地势低洼处径流，具有径流途径短、地下水与地表水相互转换快的特点。在东陬山一带的地势低洼处，基岩裂隙水部分以下降泉的形式排泄，部分向四侧径流补给周边平原区的孔隙潜水。

（3)地下水动态特征

研究区孔隙潜水主要接受降水入渗补给，因潜水水位埋藏普遍较浅，一般是降雨后即得到入渗补给，地下水水位逐渐抬升，上升幅度受降雨量控制，呈现同步变化的特征。

研究区枯水期孔隙潜水水位埋深一般在 0.5～2.0m 之间，随季节变化，雨季水位上升，旱季水位下降，年水位变幅 0.5m 左右。因大气降雨入渗是孔隙潜水的主要补给来源，其水位动态类型属降水入渗型。

同时，研究区近海部位属于感潮地段，孔隙潜水水位受潮汐作用影响较明显，呈现滞后波动变化特征。

孔隙承压水含水层因顶底板封闭性较好，水位受气候影响微弱，年水位变幅一般在 0.3～0.4m 之间。

图 5.6-4 项目场地区潜水水文地质图

图 5.6-5　项目场地区典型水文地质剖面图

2）淮安输油站水文地质条件

（1）地质概况

本项目淮安输油站场地地表以下 30.0m 深度范围内，揭露的地层由第四系全新统、上更新统和下更新统组成。上部为第四系全新统亚砂土、粉砂，下部为上～下更新统冲洪积（Q_3^{al+pl}～Q_1^{al+pl}）粘性土及砂土。

①第四系全新统

地表以第四系全新统为主，岩性为冲积灰黄色亚砂土、粉砂，湖积、湖沼积灰黑色淤质亚粘土或粘土。含水层以亚砂土、粉砂土为主，厚度 2～19m，属孔隙潜水，水位埋深 2～5m，富水性较差，单井涌水量小于 100m^3/d，矿化度小于 1g/L。

③ 第四系上更新统

第四系上更新统（Q_3^{al+pl}）地层岩性以冲洪积灰黄、棕黄色含钙质结核亚粘土为主，属孔隙微承压水。含水层顶板埋深 20～40m，水位埋深 1～3m，中等富水，单井涌水量为 100～1000m^3/d。矿化度一般小于 1g/L。

③第四系下更新统

第四系下更新统（Q_1^{al+pl}）地层岩性以粉砂为主，黄色、分选性好，矿物成分以长石、石英为主，顶板埋深一般 25～60m，水位埋深 1～8m，富水性好，单井涌水量为 100～2000m^3/d，矿化度一般小于 1g/L。

（2）地下水含水岩组

按地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，站场区地下水分为两种类型，即松散岩类孔隙潜水和碳酸盐岩类裂隙水。根据含水层的埋深、富水程度，将含水层分为四大含水岩组：Ⅰ含水岩组，赋存于全新统（Q_4^{al}）的亚砂土、粉砂层中，为孔隙潜水含水层；Ⅱ含水岩组，赋存于下更新统豆冲组（Q_4^{al-pl}）中粗砂层中，为孔隙承压含水层，水量丰富；Ⅲ含水岩组，赋存于中新统下草湾组（N_1x）中粗砂层中，为孔隙承压含水层，水量较丰富；Ⅳ含水岩组赋存于中下元古界海洲群（Pt_{3hz}）变质岩层中，裂隙不发育，为弱裂隙含水岩组。

（3）含水岩组水文地质分布特征

Ⅰ孔隙潜水含水岩组：地层岩性为冲积灰黄色亚砂土、粉砂，湖积、湖沼积灰黑色

淤质亚粘土或粘土，含水层以亚砂土、粉砂为主，其厚度 2m～19m，水位埋深 2～5m，富水性差，单井涌水量小于 100m^3/d。

Ⅱ孔隙承压含水岩组：地层岩性为冲洪积灰白、棕黄色含砾中粗砂层，间夹灰绿色粘土薄层，属孔隙承压水含水层，厚度约 10m，顶板埋深在 30m 左右，富水性好，水量丰富，单井涌水量大于 1000m^3/d。

Ⅲ孔隙承压含水岩组：地层岩性为冲湖积、湖积、以灰绿色、紫红色粘土为主，夹灰白色粉细砂层，具多旋回性，下部颗粒粗，上部较细、属承压水，含水层度受基底构造控制，其隆起区较薄，凹陷区较厚，厚度约 15～20m，顶板埋深 100m，中等富水，单井涌水量 100～1000m^3/d。

Ⅳ弱裂隙含水岩组：地层岩性为由片麻岩、片岩、石英岩等组成的变质岩系，裂隙不发育，为弱裂隙含水岩组，单井涌水量一般小于 100m^3/d。

（4）地下水水化学特征

Ⅰ孔隙潜水含水岩组埋藏浅，水化学类型为：HCO_3-Na・Ca・Mg 型水，矿化度小于 1g/L,该层水受自然条件制约，硬度偏高，水质微咸，不适宜作为生活供水水源。Ⅱ孔隙承压含水岩组埋藏较深，补给途径较远，水质稳定性好，全区基本无多大变化，水化学类型为：HCO_3-Ca・Na 型水，矿化度约 0.62g/L，该层水为生活供水、工农业生产用水的最佳水源；Ⅲ孔隙承压含水岩组埋藏深，水化学类型为：HCO_3-Na・Ca 型水，矿化度小于 1g/L；Ⅳ弱裂隙含水岩组为 Cl・HCO_3-Na 型水，矿化度小于 1g/L。

（5）地下水补径排特征

孔隙潜水补给来源主要为大气降水、河流等地表水入渗。孔隙潜水在天然状态下与地表水体之间存在互补关系，即枯水期孔隙潜水补给地表水，而丰水期则是地表水补给孔隙潜水。其迳流主要受地形地貌条件控制，总体而言水平迳流缓慢，主要通过蒸发作用排泄。

孔隙承压水的补给来源主要为侧向径流补给，在天然状态下，因水力梯度平缓，侧向迳流比较缓慢。因潜水含水层与承压含水层之间存在厚度约 30m 的含钙质结核的亚粘土，为弱透水层，厚度大且分布连续性较好，与上部潜水含水层之间水力联系较弱，向下游侧向迳流是孔隙承压水的主要排泄途径。

裂隙水主要为上部孔隙承压水的越流补给为主，补给量小，主要排泄方式为向四侧径流。

图 5.6-6　淮安输油站处水文地质钻孔柱状图

图 5.6-7　本项目淮安输油站处水文地质剖面图（剖面线见淮安段水文地质图）

5.6.2.2 管道沿线水文地质条件

1）水文地质分区及地下水类型

根据区域内地层沉积分布特征，含水砂层的空间分布规律及地下水循环中的径流条件，将拟建项目水文地质沿线划分为滨海平原水文地质区和徐淮黄泛平原水文地质区。

按含水岩组的岩性、组合关系以及地下水的赋存条件、水理性质、水力特征将拟建管道沿线的地下水类型分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水、碎屑岩类裂隙水。

2）含水层（组）的水文地质特征

1．松散岩类孔隙水

（1）滨海平原水文地质区：主要分布于连云港市徐圩—灌云—灌南一带，区内地形低洼平坦，其间分布发育有多个层次的含水砂层，据含水层的水力性质和赋存的介质条件，区内第四纪松散岩类孔隙水可划分为 4 个含水层组。

潜水含水层：近地表发育分布，所组成的含水地层均为全新统滨海相堆积的粘土、淤泥质粘土中，厚度 5～10m，含水层的岩性颗粒细，透水性差，单井涌水量小于 50m^3/d，水位埋深 0.5～1.5m，矿化度 1g/L 左右。

第Ⅰ承压含水层（组）：主要赋存于上更新统的粉砂中，顶板埋深约 10～20m，厚度 10m，透水性和富水性较好，水质差，矿化度大于 3g/L，水位埋深 0.5～3.0m，目前区内对该层地下水几乎没有开采利用。

第Ⅱ承压含水层（组）：为中更新统的古淮河、古沂沭河河流相堆积形成，分布在灌南南部，北部因下伏基底隆起基本上缺失，含水砂层有 1～3 层砂层组成，顶板埋深 80～90m，厚度 5～10m，单井涌水量在 300～1000m^3/d，水质的矿化度 1～2g/L，区内对该层地下水开采利用甚少。

第Ⅲ承压含水层（组）：由下更新统古河流相沉积的粉细砂和中粗砂组成，顶板埋深 100～150m，厚度 10～30m，该含水砂层仅分布于灌南县东南，北部缺失，砂层的透水性和富水性良好，单井涌水量 1000～2000m^3/d，水质矿化度小于 1g/L，区域内绝大部分的深井主要开采该层的地下水，水位埋深 20～30m，局部大于 30m，但现在已不再开采。

本项目途径的连云港段滨海平原区水文地质条件见下图所示。

图 5.6-8　本项目连云港滨海平原段管线途径区域水文地质图

图 5.6-9　本项目连云港段管线途径区域水文地质图（图例）

图 5.6-10　本项目连云港滨海平原段管线途径区域水文地质剖面图

（2）徐淮黄泛平原水文地质区：主要分布于淮安市涟水—淮阴一带，地势由北向南、由西向东倾，因受下伏基底隆起的影响，其间分布发育有 4 个含水层组。

第Ⅰ含水层（组）：主要为属潜水或微承压水层，其中：潜水含水层主要赋存于表层粉土中，厚度小于 10m，富水性差异较大，单井涌水量大于 100m^3/d，水位埋深 1～2m，水质矿化度小于 1g/L，水型 HCO_3-Na·Ca 型。第Ⅰ承压含水层（组）：主要赋存于上更新统（Q_3）粉砂中，顶板埋深 10～20m，厚度约 10m，砂层的透水性和富水性良好，单井涌水量 500m^3/d，水位埋深受区域地下水开采影响，水位埋深 3～10m。含水岩性以细砂、粉砂为主，其次为棕黄色粘土质砂、砂质粘土，砂层变化规律为南北薄、中间厚，渗透系数中间为 10～20m/d，两侧带一般为 4～5m/d 之间，大者 7m/d，小者约 1m/d。

第Ⅱ承压含水层（组）：该含水层由中、下更新统（Q_2、Q_1）中松散砂层组成，富水性受古河道、沉积物厚度、粒度的控制。顶板埋深 100～110m。含水层厚度 20～30m，单井涌水量 1000～2000m^3/d。矿化度小于 1g/L，水化学类型为 HCO_3-Ca•Na 型水，水位埋深 20m 左右，渗透系数一般为 6～7m/d，个别达 9.2m/d。

第Ⅲ承压含水层（组）：该含水层由新近系上新统松散砂层组成，为灰白色含砾中、粗砂，较纯净。顶板埋深大于 200m。含水砂层厚度 30～50m，含砂比 30%～60%，含水层结构松散，渗透性好，渗透系数为 0.26～4m/d，一般为 1.15m/d，大的为 4.75m/d。单井涌水量 1000～3000m^3/d。富水性强，矿化度小于 0.4g/L，pH=7.3，水化学类型为 HCO_3-Ca 型水。水位埋深 20～30m。该层为区域地下水主要含水层。

第Ⅳ含水岩组：属深层承压水，为一套河湖松散含水岩组，其水位埋深 17.7m 左右，含水层顶板埋深一般大于 300m，含水层厚度 45m 左右。含水层岩性为粉砂、细砂、中砂。单井涌水量 500～1000m^3/d，水质较好，矿化度小于 1g/L，属 HCO_3-Ca·Mg 型淡水。

本项目途径的淮安段徐淮黄泛平原区水文地质条件见下图所示。

图 5.6-11　本项目淮安徐淮黄泛平原段管线途径区域水文地质图

图 5.6-12　本项目淮安徐淮黄泛平原段管线途径区域水文地质图（图例）

图 5.6-13　本项目淮安徐淮黄泛平原段管线途径区域水文地质剖面图

3）补径排条件

（1）连云港市滨海平原水文地质区

区域内地下水按水力特征分为潜水与承压水两大类，二者有完全不同的补给、径流、排泄条件。

①潜水的补给、径流、排泄条件

潜水受气象条件影响明显，主要接受大气降水补给，其次接受地表水及深层承压水的越流补给，水平径流迟缓，主要消耗于蒸发，少量排泄于河流及人工开采。属垂直补给蒸发型。

潜水位年变幅约 3 米左右，明显受降水控制。每年 12 月至次年 3 月水位埋深最大，至四月份略有回升。月因蒸发量大，水位埋深略增。6～9 月份水位埋深较小，以后埋深又逐渐增大。降水是控制地下水位的主要因素，每次降雨后 24～48 小时地下水位出现峰值。河水大部分时间接受地下水补给，只有雨后数日内或由人工翻水后的短时间内补给地下水，蒸发是地下水消耗的主要因素。

②承压水的补给、径流、排泄条件

项目所在地区承压水层深埋于地下，极难接受当地大气降水及地表水的补给，补给区应在泗洪及扬州以西地区。源远流长，因而承压水动态平稳，无季节性变化，且运动滞缓，承压水的运动方向可分为水平和垂直方向，水平方向运动即水平径流，垂直方向的运动则指不同含水层之间的越流补给。总的来说承压水运动十分缓慢，过程复杂，除了古河道为主要通道的水平径流外，垂直径流往往是区域内承压水运动的主要方式。

（2）淮安市徐淮黄泛平原水文地质区

第Ⅰ含水层：主要接受大气降水补给和地表水补给，它与大气降水和地表水关系密切，积极参与水循环，易于补充和恢复，其水位动态有明显的季节性变化特征，雨季水位上升，旱季水位下降，水位变化幅度较大；受地表水质的影响其水质变化也较大，容易因地表水被污染而受到污染。该层水的排泄主要是垂向蒸发，其次是人工开采。

第Ⅱ承压含水层：一定程度上也接受大气降水和地表水的补给，但与大气降水和地表水的联系较弱，参与水循环远不如第Ⅰ含水层那样积极，因此其动态相对较稳定，水位变化幅度较小，水位上升一般在降雨后期；其水质受地表水水质影响较小，一般不易受到污染；另外它还接受第Ⅰ含水层某些透水性较强的隔水层向下的越流补给。该层水的排泄主要是人工开采。

第Ⅲ承压含水层：与大气降水和地表水的联系更小，基本不参与水循环，其动态较稳定，水位变化幅度很小，水位上升往往是滞后降水一段时间，而不是立即得到补给；其水质基本不受地表水的影响，水质状况稳定。该层水的排泄主要是人工开采为主。

第Ⅳ承压含水层：埋藏较深，埋深一般大于 300m，不易开采，目前淮安市基本未开采该层地下水。

5.6.2.3 水文地质勘察工作

为掌握本项目途径区域水文地质条件，辽宁工程勘察设计院对项目区进行了相关水文地质勘察，本次勘察对主要站场及阀室（2 号阀室、4 号阀室、6 号阀室及淮安输油站）设 4 个土壤调查点位，并进行相应包气带渗水试验，同时对 4 号阀室和淮安输油站处点位进行了土壤理化特性调查；在充分收集管道及站场周边区域已有水文地质试验数据的基础上对 2 号阀室、4 号阀室、5 号阀室、杰勋河穿越处、淮安输油站等 5 处位置进行了 5 组抽水试验；在淮安输油站处增设 1 个水文地质勘察孔，获取站场处水文地质剖面图；对项目区周边水井进行了水位统测工作，完成了区域地下水流场图。

1）土壤（包气带）防污性能评价

为了解项目区土壤包气带防污性能，本次评价收集了首站区已做的渗水试验数据，并在勘察期选取了 4 个点位进行了包气带渗水试验，根据试验结果，包气带垂向渗透系数在 7.1E-6～5.1E-4cm/s 之间，防污性能中等。

表 5.6-1　本项目典型区段土壤包气带渗透系数表

点位名称	包气带岩性	渗透系数（cm/s）
连云港首站	亚粘土	7.1×10^{-6}
2 号阀室	粉质粘土	6.4×10^{-5}
4 号阀室	粉土	4.4×10^{-4}
6 号阀室	粉土	2.3×10^{-4}
淮安输油站	粉土（混粉细砂）	5.1×10^{-4}

各点位钻孔柱状图见下图所示。

图 5.6-14　2#阀室处土壤钻孔柱状图

图 5.6-15　4#阀室处土壤钻孔柱状图

图 5.6-16　6#阀室处土壤钻孔柱状图

图 5.6-17　淮安输油站处土壤钻孔柱状图

2）典型位置处土壤理化特性调查

为掌握项目区土壤理化特性，对 4 号阀室处及淮安输油站处进行了相应调查，结果见下表所示。

表 5.6-2　典型位置处土壤理化特性调查

点位名称	4 号阀室	淮安输油站
土体结构	均质型	均质型
土壤结构	团粒结构	团粒结构
土壤质地	黏质土	黏质土
饱和导水率（cm/s）	4.4×10^{-4}	5.1×10^{-4}
土壤容重 kg/m^3	1340	1340
孔隙比	0.783	0.611

3）项目区含水层水文地质参数收集及试验

本次评价对管道及站场周边已进行了水文地质勘察试验进行了充分收集，相关试验数据来自：盛虹炼化一体化项目水文地质勘察资料、连云港幅 20 万区域水文地质普查报告、宿迁幅 20 万区域水文地质普查报告、清江幅 20 万区域水文地质普查报告、全国重要地质钻孔数据库服务平台相关资料，本次评价共收集水文试验点 5 个，同时，本次勘察对站场及典型阀室处进行了抽水试验，具体试验点位见下表及图所示。

表 5.6-3　本项目项目区潜水含水层渗透系数表

序号	点位名称	试验层位	地层岩性	渗透系数（m/d）	备注
1	连云港首站	潜水	亚粘土	0.403	收集水文地质试验数据
2	2 号阀室	潜水	粉质粘土	0.030	
3	郝跳村	潜水	粉砂	0.74	孔号：SB45
4	4 号阀室	潜水	粉土	0.567	
5	5 号阀室	潜水	粉土	0.694	

6	梁岔镇薛园社区	第一承压含水层	亚砂土夹粉砂	6.820	孔号：LE5（清江幅 20 万普查报告）
7	成集镇杰勋河处	潜水	粉土	0.624	
8	灰墩前尹庄（5#-6#阀室间）	深层承压水层	含砾中砂及细砂	12.502-13.903	孔号：HL18
9	刘老庄乡(输油站附近）	潜水	粉砂质粘砂土	0.199	孔号：LE26
10	淮安输油站	潜水	粉土	0.828	

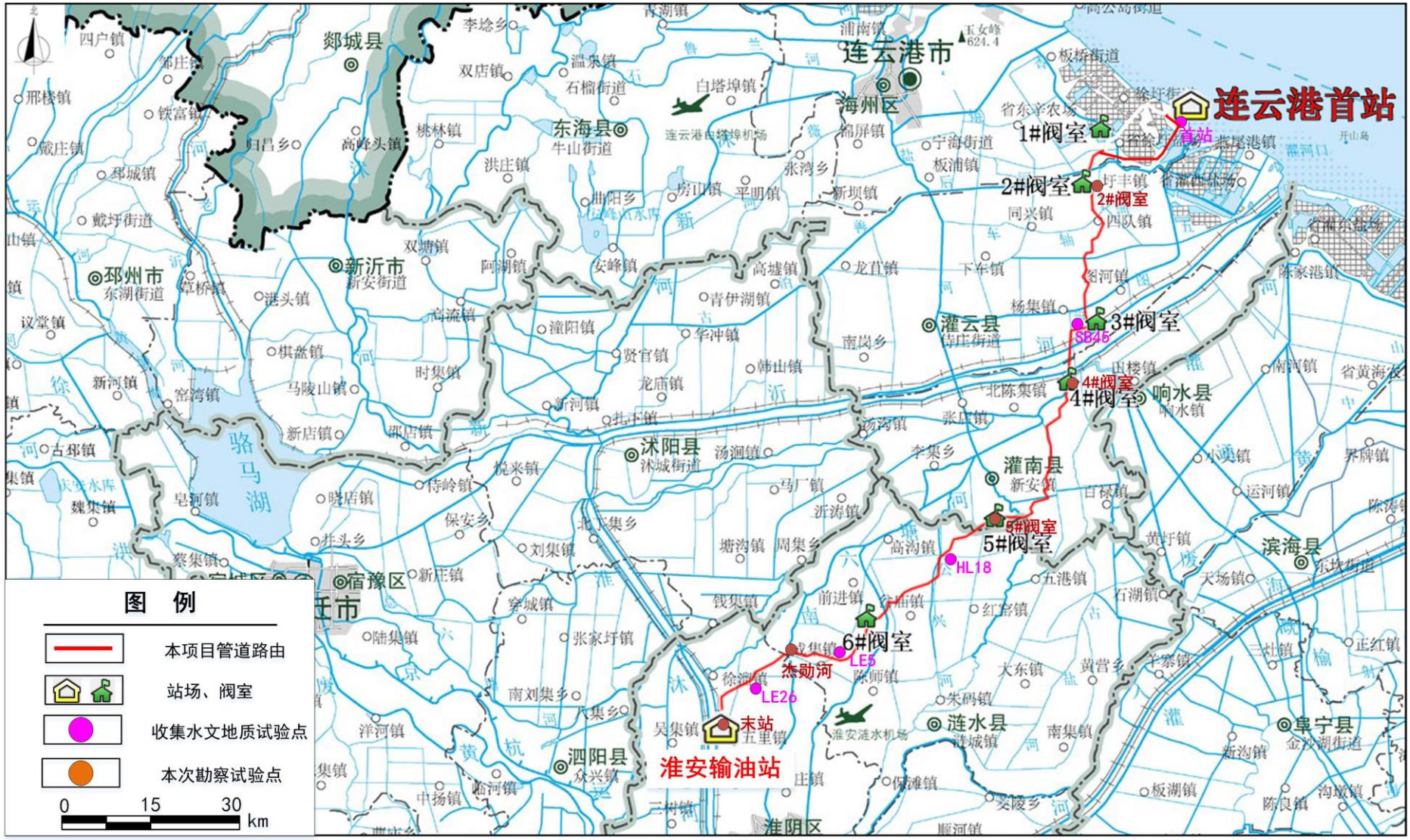


图 5.6-18　本项目水文地质试验点分布位置图

4）区域水位统测

本次水文地质勘察对项目区周边的水井进行了地下水水位的统测，详细的地下水点位的测量情况见下表所示。

表 5.6-4　本项目区域地下水水位统测表

序号	村庄/站场	经纬度		井口标高	用途	井深	水位高程	埋深	流向	水力坡度
1	连云港首站			2.87	勘探井	70	1.81	1.06	东北	0.005%
2				2.63	勘探井	70	1.76	0.87	东北	
3				2.77	勘探井	70	1.81	0.96	东北	
4	徐圩街道			1.000	洗衣 拆迁	4.3	0.5	0.5	东北	
5	南兴一组			2.118	洗衣等	3.5	1.478	0.64	东北	
6	北六村二组			2.071	洗衣等	5.0	1.251	0.82	东北	
7	郝跳村			2.416	洗衣等	9.6	1.426	0.99	东北	
8	新民五组			2.537	洗衣等	4.0	1.267	1.27	东北	
9	小东庄			2.849	洗衣等	10.4	1.109	1.74	东北	
10	大乔圩			3.266	洗衣等	4.0	2.216	1.05	东北	
11	草庙			3.243	洗衣等	3.8	2.743	0.5	东北	
12	西河口			3.880	洗衣等	3.6	2.965	0.915	东北	0.005%
13	小北村			4.000	洗衣等	4.0	2.87	1.13	东北	
14	翟庄			2.923	洗衣等	3.6	1.873	1.05	东北	
15	前何荡			2.704	洗衣等	4.0	1.774	0.93	东北	
16	小潘庄			2.594	洗衣等	5.0	1.604	0.99	东北	
17	花园乡			2.583	洗衣等	4.0	1.473	1.11	东北	0.004%
18	河滩庄			4.211	洗衣等	7.0	1.111	3.1	东北	
19	双河集			3.400	洗衣等	4.5	1.85	1.55	东北	
20	前庄			3.000	洗衣等	4.0	1.8	1.2	东北	
21	永胜村			2.690	洗衣等	3.8	1.39	1.3	东北	

序号	村庄/站场	经纬度		井口标高	用途	井深	水位高程	埋深	流向	水力坡度
22	罗园村			3.000	洗衣等	4.0	1.52	1.48	东北	
23	许庄			2.827	洗衣等	6.0	1.427	1.4	东北	
24	张庄			3.974	洗衣等	8.0	2.344	1.63	东北	
25	朱刘			5.051	洗衣等	7.0	3.611	1.44	东北	0.008%
26	孙桥村北			5.760	洗衣等	7.5	4.7	1.06	东北	
27	孙桥村南			4.000	洗衣等	8.0	2	2	东北	
28	龚庄			5.789	洗衣等	8.0	4.239	1.55	东北	
29	厉小圩			6.627	洗衣等	7.5	4.967	1.66	东北	
30	梁老庄			9.884	洗衣等	18.0	7.044	2.84	东北	
31	南九房（杰勋河）			9.681	洗衣等	7.0	5.931	3.75	东北	
32	郝庄			7.647	洗衣等	8.0	5.697	1.95	东北	
33	淮安输油站			8.194	观测井	4.0	4.824	3.37	东北	

5.6.3 地下水开发利用现状

为查清该项目沿线地下水环境保护目标和地下水环境现状，本次评价对项目评价范围内居民地下水利用情况进行了全面调查，根据调查，以前项目途径的连云港市和淮安市多以取用地下水及地表水作为饮用水源，但近几年，连云港市深入推进最严格水资源管理制度，强化地下水管理，至 2019 年底，全市累计封填封存 271 眼深层地下水井，灌南、灌云地下水超采区已全部恢复至 43m 限采红线以上，同时，推动地表水源替代地下水源工程建设，通过加快地表水厂建设，扩大现有水厂供水规模、铺设配套管网，在全市实现地表水全覆盖。淮安市途径的涟水县、淮阴区各乡镇水厂现已陆续关闭，目前，主要取用县城的水厂自来水，主要取自废黄河的地表水水源保护区。经排查，本项目管道评价范围内的村庄居民用水现已全部取自各县城、乡镇水厂，水厂取水口以地表水水源保护区及硕项湖等水库为主，管道评价范围内已无居民取用地下水作为饮用水源，农村自家井水主要作为洗衣、洗菜等洗涤用水。

项目途径地居民用水现状调查见下表所示。

表 5.6-5　本项目途径区域评价范围内居民用水调查

序号	名称	所属区县	居民用水来源	水厂取水口	基本情况
1	徐圩街道	连云港市徐圩新区	方洋水务公司徐圩新区第二水厂	古泊善后河	2015 年通自来水，区域地下水埋深 0.3～3m，浅层水以咸水为主，矿化度一般大于 15.0g/L。
2	四队镇、杨集镇等村庄	连云港市灌云县	县自来水厂	叮当河	2017 年通自来水，区域地下水埋深 1～3m，浅层水以微咸水为主，矿化度约 1.0g/L，村中留有的自家井不饮用及灌溉，井深约 10-20m，主要用于洗涤。
3	西河口、三口镇等村	连云港市灌南县长茂镇	长茂镇水厂	通榆河	2017 年通自来水，区域地下水埋深 2～3m，浅层水以微咸水为主，村中少数留有的自家井不饮用及灌溉，主要用于洗涤。多数家庭没有水井。
4	张湾乡、花园乡涉及村庄	连云港市灌南县	硕项湖自来水厂	硕项湖	2018 年通自来水，区域地下水埋深 2～3m，浅层水以微咸水为主，村中留有的自家井不饮用及灌溉，主要用于洗涤。
5	涟水县高沟镇、灰墩、岔庙镇等涉及的村庄	淮安市涟水县	县自来水厂	废黄河	分别于 2017～2019 年通自来水，区域地下水埋深 3～7m，村中留有的自家井不饮用及灌溉，主要用于洗涤。其中：高沟镇镇水厂 2018 年停用，高沟镇、岔庙镇等镇于 2019 年取用废黄河水。
6	淮阴区涉及村庄	淮安市淮阴区	渔沟水厂	淮沭河	2017 年、2018 年通自来水，区域地下水埋深 5～6m，村中留有的自家井不饮用及灌溉，主要用于洗涤。

5.6.4 地下水污染源调查

本项目经过区域为平原区。平原区沿线村庄密集，农业集中，主要污染源为生活污

染和农业污染，少数地段存在工业污染。

1）农业污染源

主要存在于井环境保护较差的农业发达地区，地下水埋藏较浅，地下水径流通道发育，区域性的农药、化肥使用，导致污染物随雨水下渗进入包气带或者含水层，从而污染地下水。

2）生活污染源

此类污染源为本项目的主要污染源，由农村生活垃圾、生活废水的不合理处理所导致，未经处理的生活污水经地下水径流通道直接进入水井补给区，从而导致污染。

3）工业污染源

输油管线附近未发现工业污染源，工业污染形式主要为工业废水可能渗入地下污染地下水；或进入与地下水有密切水利联系的地表水体中，对地下水造成污染。

5.6.5 地下水环境质量现状监测与评价

5.6.5.1 监测点位布设

本项目为输油管道工程，对地下水环境的影响主要表现为施工期施工废水对地下水水质的影响，营运期站场污水及管道泄漏对地下水水质的影响。为了解本项目周围地下水环境质量状况，在输油站场、管线沿线人口密集区等特殊地段设置地下水环境监测点。本次地下水环境质量现状评价共在站场及沿线设置 16 处地下水水质监测井，同时监测地下水水位。地下水监测点具体情况详见下表、下图。

表 5.6-6　地下水监测点位布设表

序号	采样点位	经纬度		监测点与本项目关系
1	连云港 1			站场附近点位
2	连云港 2			站场附近点位
3	连云港 3			站场附近点位
4	小蛇			管道近距离，生态管控区域
5	安福庄			管道近距离，生态管控区域
6	茶棚村			已建输油站附近村庄
7	三里庄			已建输油站附近村庄
8	倪庄			已建输油站附近村庄
9	胡庄			管道近距离
10	三潘村			管道近距离
11	孙桥村			管道近距离
12	孙湾村			管道近距离
13	温庄村			管道近距离
14	西河口			管道近距离，靠近 4#阀室
15	通榆村			管道近距离
16	周场			管道近距离

图 5.6-19　地下水现状监测点示意图 1

图 5.6-20　地下水现状监测点示意图 2

图 5.6-21　地下水现状监测点示意图 3

图 5.6-22　地下水现状监测点示意图 4

图 5.6-23　地下水现状监测点示意图 5

图 5.6-24　地下水现状监测点示意图 6

图 5.6-25　地下水现状监测点示意图 5

5.6.5.2 监测频率和时间

监测频率根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价水质监测频率为一期，在评价期内应至少进行一次地下水水位、水质监测。连云港首站引用连云港原油商业储备基地工程环评报告书的现状监测数据，本项目监测时间见下表。

表 5.6-7　地下水监测时间一览表

序号	村庄	监测时间
1	连云港 1	2020.7.11
2	连云港 2	2020.7.11
3	连云港 3	2020.7.11
4	小蛇	2023.2.13
5	安福庄	2023.2.13
6	茶棚村	2023.4.27
7	三里庄	2023.4.27
8	倪庄	2023.4.27
9	胡庄	2023.4.27
10	三潘村	2023.4.27
11	孙桥村	2023.4.27
12	孙湾村	2023.4.27
13	温庄村	2023.4.28
14	西河口	2023.4.28
15	通榆村	2023.4.28
16	周场	2023.4.28

5.6.5.3 监测因子

根据本项目的污染特点，确定地下水水质监测因子主要包括三部分：

（1）水化学基本成分：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

（2）基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；

（3）项目特征污染因子：石油类。

5.6.5.4 监测方法

本项目地下水监测方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164－2004）中相关规定方法进行。地下水水位监测采样手工法测水位，用钢卷尺、测绳等测具测量井口固定点至地下水水面竖直距离两次，当连续两次静水位测量数值之差不大于±1cm/10m 时，将两次测量数值及其均值记入《地下水采样记录表》内；地下水水质采样方法采用从井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不得少于井筒水体积的 3 倍，采样深度应在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质，对于封闭的生产井在抽水时从泵房出水管放水阀处采样。

本项目地下水水质检测方法参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中规定的方法进行。

5）评价方法

本项目的地下水水质评价采用单因子标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

其中：P_i为第 i 个水质因子的标准指数（无纲量），C_i为第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/L）；C_{si}为第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

（2）对于评价标准值为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leqslant 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH \geqslant 7.0$$

其中：P_{pH}为 pH 的标准指数（无纲量），pH为 pH 监测值；pH_{su}为标准中 pH 的上限值，pH_{sd}为标准中 pH 的下限值。

地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类标准进行评价，不包含的石油类因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），各因子限值详见下表。

表 5.6-8　地下水各因子的检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	最低检出浓度 mg/L
1	总硬度（$CaCO_3$计）	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006 7.1	滴定管	1
2	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 8.1	电热鼓风干燥箱、分析天平	4
3	耗氧量（COD_{Mn}，以 O_2计）	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 1.1	滴定管	0.05
4	氰化物（以 CN^-计）	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	GB/T 5750.3-2006 4.2	紫外可见分光光度计	0.001
5	氨氮（以 N 计）	纳氏试剂分光光度	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025
6	硫酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 1.2	离子色谱仪	0.09
7	硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 5.3	离子色谱仪	0.01
8	亚硝酸盐（以 N 计）	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006 10.1	紫外可见分光光度计	0.001
9	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 3.2	离子色谱仪	0.01
10	氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 2.2	离子色谱仪	0.02
11	六价铬/铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 10.1	紫外可见分光光度计	0.004
12	挥发酚类(以苯酚计)	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009 方法 1	紫外可见分光光度计	0.0003
13	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 2.3	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0045
14	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 3.5	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0005
15	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0003
16	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004
17	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 11.1	石墨炉原子吸收光谱仪	0.0025
18	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 9.1	石墨炉原子吸收光谱仪	0.0001
19	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 2.1	电热恒温培养箱	2 MPN/100mL
20	细菌总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006 1.1	电热恒温培养箱	1 CFU/mL
21	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006 5.1	酸度计	——

序号	监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	最低检出浓度 mg/L
22	石油类	紫外分光光度法	水质 石油类的测定 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计	0.01

5.6.5.5 监测及评价结果

本项目地下水水质监测结果、评价结果、监测结果统计分析见下表。

表 5.6-9 地下水现状监测结果（一）

单位：mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL，细菌总数 CFU/mL

采样点位	小蛇	安福庄	茶棚村	三里庄	倪庄	胡庄	三潘村
pH 值							
总硬度							
溶解性总固体							
挥发酚类							
铁							
锰							
钾							
钠							
钙							
镁							
汞							
砷							
六价铬							
镉							
铅							
耗氧量							
氨氮							
氟化物							
氯化物							
硫酸盐							
硝酸盐							
亚硝酸盐							
氰化物							
碳酸根							
重碳酸根							
石油类							
总大肠菌群							
菌落总数							

表 5.6-10 地下水现状监测结果（二）

单位：mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL，细菌总数 CFU/mL

采样点位	孙桥村	孙湾村	温庄村	西河口	通榆村	周场
pH 值						
总硬度						
溶解性总固体						
挥发酚类						
铁						
锰						
钾						
钠						

钙						
镁						
汞						
砷						
六价铬						
镉						
铅						
耗氧量						
氨氮						
氟化物						
氯化物						
硫酸盐						
硝酸盐						
亚硝酸盐						
氰化物						
碳酸根						
重碳酸根						
石油类						
总大肠菌群						
菌落总数						

表 5.6-11 连云港首站地下水现状监测结果（三）

单位：mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL，细菌总数 CFU/mL

采样点位	GW1	GW2	GW4
pH 值			
总硬度			
溶解性总固体			
挥发酚类			
铁			
锰			
钠			
汞			
砷			
六价铬			
镉			
铅			
耗氧量			
氨氮			
氟化物			
氯化物			
硫酸盐			
硝酸盐			
亚硝酸盐			
氰化物			
石油类			
总大肠菌群			
菌落总数			

表 5.6-12 地下水现状监测评价结果（一）

采样点位	小蛇	安福庄	茶棚村	三里庄	倪庄	胡庄	三潘村	孙桥村
pH 值	0.33	0.40	0.13	0.20	0.27	0.0	0.07	0.0
总硬度	**1.06**	**1.24**	0.88	0.95	0.90	0.96	**1.19**	**1.64**

溶解性总固体	**1.44**	**1.75**	0.50	0.62	0.51	0.58	0.99	0.91
挥发酚类	/	/	/	/	/	/	/	/
铁	0.67	0.20	/	0.33	0.80	0.27	0.27	0.20
锰	0.30	**3.30**	**1.80**	**3.00**	**1.50**	**2.80**	**2.80**	**15.7**
钠	0.97	**1.77**	0.28	0.41	0.33	0.29	**1.08**	0.51
汞	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.54	0.22	/	/	/	/	0.04	/
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	/	0.01	0.02
铅	0.01	/	0.03	0.01	**1.39**	0.03	0.04	0.05
耗氧量	0.90	0.97	0.17	0.23	0.17	0.20	0.30	0.43
氨氮	0.10	0.06	0.10	0.14	0.12	0.16	0.14	0.14
氟化物	0.42	0.42	**1.18**	**1.95**	0.98	0.61	**1.16**	0.76
氯化物	**1.62**	**1.98**	0.09	0.14	0.07	0.06	0.51	0.45
硫酸盐	0.32	0.44	0.08	0.07	0.05	0.05	0.20	0.36
硝酸盐	0.58	0.01	0.002	0.003	0.002	0.001	/	0.08
亚硝酸盐	0.05	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/
总大肠菌群	**76.7**	**7.67**	/	/	/	/	/	/
菌落总数	**1300**	/	0.79	0.82	0.73	0.68	0.87	0.68

备注：本表对有行业标准和本次监测出来的指标进行评价，“/”表示该项监测结果低于检出限的评价。

表 5.6-13 地下水现状监测评价结果（二）

采样点位	孙湾村	温庄村	西河口	通榆村	周场	GW1	GW2	GW4
pH 值	0.13	0.33	0.27	0.13	0.33	0.21	0.34	0.42
总硬度	/	0.85	**1.34**	**1.43**	**1.56**	**7.18**	**14.8**	**31.1**
溶解性总固体	**2.31**	0.90	0.89	**1.43**	**2.28**	**7.87**	**36.0**	**49.6**
挥发酚类	/	/	/	/	/	/	/	/
铁	0.20	0.20	0.40	0.87	0.40	/	/	0.16
锰	**0.20**	**1.30**	**0.20**	**2.40**	**1.70**	/	**7.42**	0.32
钠	**2.17**	0.94	0.50	**1.21**	**2.99**	**12.0**	**21.6**	**21.0**
汞	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.48	0.04	0.04	0.25	0.35	0.45	0.76	0.86
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	0.54	/	0.44
铅	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.77	**2.60**	**8.00**
耗氧量	0.60	0.47	0.40	0.70	0.87	**1.80**	**1.30**	**2.37**
氨氮	0.08	0.22	0.12	0.74	0.86	0.55	**48.2**	**33.8**
氟化物	0.33	0.40	0.35	0.33	0.46	0.49	0.20	0.17
氯化物	**2.54**	0.59	0.79	**1.58**	**4.28**	**17.2**	**64.0**	**147.6**
硫酸盐	**1.05**	0.44	0.47	0.60	0.49	**1.05**	**4.12**	**2.14**
硝酸盐	0.17	0.89	0.09	0.08	0.09	/	/	/
亚硝酸盐	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/

石油类	/	/	/	/	/	/	/	/
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/
菌落总数	0.82	0.86	0.75	0.87	0.83	0.05	0.04	0.06

备注：本表对有行业标准和本次监测出来的指标进行评价，“/”表示该项监测结果低于检出限的评价。

由监测结果可知，评价区潜水含水层地下水水质较差，监测因子中总硬度、溶解性总固体、锰、钠、铅、耗氧量、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数出现不同程度的超标现象，其它各监测因子能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准限值要求，特征污染物石油类能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准限值的要求。

总硬度、溶解性总固体、锰、钠、铅、耗氧量、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数出现超标的主要原因为区域多为沿海区域，所测地下水为浅层水，受地层岩性、大气降雨、地面污染物的渗流等影响，造成周边农村生活垃圾、生活废水的不合理入渗导致。

5.7 土壤环境现状调查与评价

5.7.1 项目区土壤类型

本项目区内土壤以黄河沉积泥沙为主要成土母质，发育于退海之地，成土年龄晚，受海洋作用强烈，具有土体厚、类型少、盐化程度重、矿物养分含量高的特点。根据土壤类型图，本项目评价范围内土壤涉及潮土、滨海盐土、盐化潮土和其他，本项目站场和阀室所在区域的土壤类型详见下图所示。



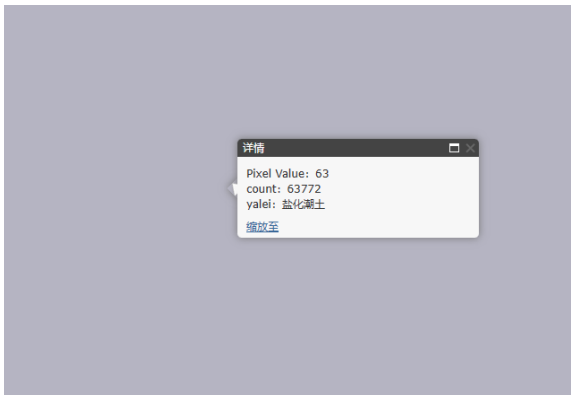
连云港首站



淮安输油站



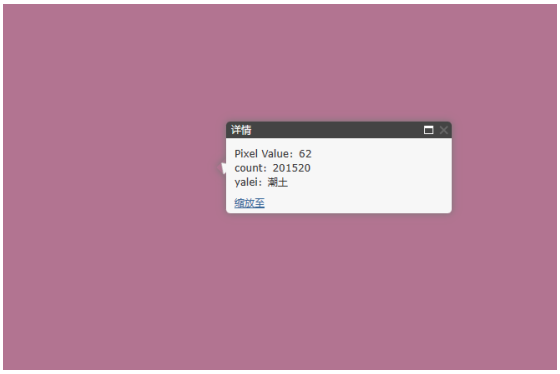
1#阀室



2#阀室



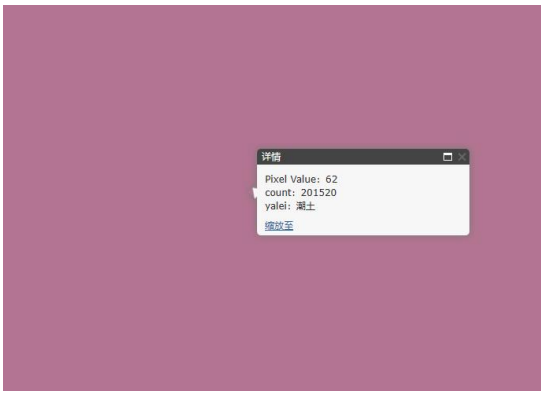
3#阀室



4#阀室



5#阀室



6#阀室

图 5.7-1　本项目站场和阀室所在区域土壤类型图

5.7.2 监测点位设置

本项目土壤环境质量现状监测分别在连云港首站、淮安输油站及 3 个阀室处（根据各阀室所在位置的土壤类型选取）设置土壤环境质量现状监测点位，具体监测内容如下：

1）连云港首站在占地范围内设 3 个表层样点，其中 1 个样监测建设用地的 46 项；剩余 2 个测石油烃（C_{10}～C_{40}）。

2）淮安输油站及 1#阀室、3#阀室和 6#阀室用地范围内设 3 个柱状样，1 个表层样；占地范围外设 2 个表层样。占地范围内的 1 个表层样测建设用地的 46 项，3 个柱状样仅

测石油烃（C_{10}～C_{40}）；占地范围外 2 个表层样测农用地的 10 项。

图 5.7-2　土壤现状监测点示意图——连云港首站、1#、3#阀室

图 5.7-3　土壤现状监测点示意图——6#阀室、淮安输油站

表 5.7-1　监测点位深度及监测因子

监测点名称			监测内容	监测时间
连云港首站	站内	1#表层 0-0.2m	建设用地的 46 项	2023 年 4 月 27 日
		2#表层 0-0.2m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		3#表层 0-0.2m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
淮安输油站	站内	1#表层 0-0.2m	建设用地的 46 项	2023 年 4 月 27 日
		1#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		2#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		3#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
	站外	1#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
		2#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
1#阀室	站内	1#表层 0-0.2m	建设用地的 46 项	2023 年 2 月 4 日
		1#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		2#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		3#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
	站外	1#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
		2#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
3#阀室	站内	1#表层 0-0.2m	建设用地的 46 项	
		1#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		2#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		3#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
	站外	1#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
		2#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	
6#阀室	站内	1#表层 0-0.2m	建设用地的 46 项	2023 年 2 月 5 日
		1#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		2#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
		3#柱状 0-0.5m，0.5-1.5m，1.5-3.0m	石油烃（C_{10}～C_{40}）	
	站外	1#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	

监测点名称			监测内容	监测时间
		2#表层 0-0.2m	农用地的 10 项	

5.7.3 监测频率及监测时间

监测一期，每监测点采样一次。

5.7.4 监测项目及方法

监测项目为:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本因子、特征污染因子总石油烃（C_{10}～C_{40}）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)的基本因子。

土壤样品前处理及分析参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的要求进行。监测项目分析方法见下表。

表 5.7-2 土壤监测项目分析方法

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
pH	电位法	土壤 pH 值的测定 HJ 962-2018	酸度计
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
铬	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪
六价铬	紫外可见分光光度法	六价铬碱性萃取法 EPA 3060A:1996 六价铬分光光度法 EPA 7196A:1992	紫外可见分光光度计
铜	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪
铅	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪
镍	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪
锌	原子吸收光谱法	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪
挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
半挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
石油烃（C_{10}～C_{40}）	气相色谱法	土壤和沉积物 石油烃(C_{10}-C_{40})的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪

5.7.5 监测结果统计与评价

表 5.7-3　土壤环境现状监测结果——建设用地

监 测 项 目		连云港首站站内表层 0-0.2m	淮安输油站站内表层 0-0.2m	1#阀室站内表层 0-0.2m	3#阀室站内表层 0-0.2m	6#阀室站内表层 0-0.2m
砷，mg/kg						
镉，mg/kg						
六价铬，mg/kg						
铜，mg/kg						
铅，mg/kg						
汞，mg/kg						
镍，mg/kg						
总石油烃(C_{10}～C_{40})，mg/kg						
挥发性有机化合物，μg/kg	四氯化碳					
	氯仿					
	氯甲烷					
	1,1-二氯乙烷					
	1,2-二氯乙烷					
	1,1-二氯乙烯					
	顺-1,2-二氯乙烯					
	反-1,2-二氯乙烯					
	二氯甲烷					
	1,2-二氯丙烷					
	1,1,1,2-四氯乙烷					
	1,1,2,2-四氯乙烷					
	四氯乙烯					
	1,1,1-三氯乙烷					
	1,1,2-三氯乙烷					
	三氯乙烯					
	1,2,3-三氯丙烷					
	氯乙烯					
	苯					
	氯苯					
	1,2-二氯苯					
	1,4-二氯苯					
	乙苯					
	苯乙烯					
	甲苯					
	间，对-二甲苯					
	邻-二甲苯					
半挥发性有机化合物，mg/kg	硝基苯					
	苯胺					
	2-氯酚					
	苯并（a）蒽					
	苯并（a）芘					
	苯并（b）荧蒽					
	苯并（k）荧蒽					

监 测 项 目		连云港首站站内表层 0-0.2m	淮安输油站站内表层 0-0.2m	1#阀室站内表层 0-0.2m	3#阀室站内表层 0-0.2m	6#阀室站内表层 0-0.2m
	䓛					
	二苯并（a，h）蒽					
	茚并（1,2,3-cd）芘					
	萘					

由上表可知，本项目管道工程连云港首站、淮安输油站及 3 个阀室站内表层土 0-0.2m 处各监测因子中除砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃外均为未检出，所有监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018) 表 1 第二类用地风险筛选值要求。

表 5.7-4 土壤环境现状监测结果——农用地 单位：mg/kg，pH 无量纲

监测点位			pH	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌	石油烃(C_{10}～C_{40})
淮安末站站外	表层 1	0～0.2m										
	表层 2	0～0.2m										
1#阀室站外	表层 1	0～0.2m										
	表层 2	0～0.2m										
3#阀室站外	表层 1	0～0.2m										
	表层 2	0～0.2m										
6#阀室站外	表层 1	0～0.2m										
	表层 2	0～0.2m										

由上表可知，本项目管道工程淮安输油站及 3 个阀室站外表层土 0-0.2m 处各监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求。总石油烃(C_{10}～C_{40}) 能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018) 表 1 第二类用地风险筛选值要求。

表 5.7-5 土壤环境现状监测结果——石油烃 单位：mg/kg

监测点位			监测结果
连云港首站	站内表层样 1	0～0.2m	
	站内表层样 2	0～0.2m	
淮安输油站	站内柱状样	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
1#阀室	站内柱状样 1	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
	站内柱状样 2	0～0.5m	
		0.5～1.5m	

		1.5～3.0m	
	站内柱状样 3	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
3#阀室	站内柱状样	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
	站内柱状样 2	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
	站内柱状样 3	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
6#阀室	站内柱状样	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
	站内柱状样 2	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	
	站内柱状样 3	0～0.5m	
		0.5～1.5m	
		1.5～3.0m	

由上表可知，本项目管道工程连云港首站、淮安输油站及 3 个阀室站内柱状样（0～0.5m、0.5～1.5m 、1.5～3.0m）监测因子石油烃（C_{10}～C_{40}）均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018) 表 1 第二类用地风险筛选值要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 施工期生态环境影响预测与评价

6.1.1.1 土地利用影响预测与分析

1.工程永久性占地影响分析

本项目管道工程永久性占地主要包括站场、阀室、三桩和警示牌等。本项目输油管道共设工艺站场 2 座，分别为：连云港首站和淮安输油站，连云港首站依托连云港商储库建设，淮安输油站依托日仪线淮安输油站改扩建。设线路截断阀室 6 座，其中 2 座为单向阀室，其余全部为监控阀室。

本项目永久用地主要包括站场、阀室及管道三桩及警示牌，占地面积 37389㎡。其中站场面积为 30657㎡，阀室面积为 4028㎡，其它用地 2704㎡。具体情况见下表。

表 6.1-1　输油管道永久占地情况

工程内容		连云港	淮安	合计
站场	数量（座）	1	1	2
	面积（m^2）	30657	0	30657
阀室	数量（座）	5	1	6
	面积（m^2）	3319	709	4028
三桩+警示牌	数量（个）	2380+330	1420+200	3800+530
	面积（m^2）	1702	1002	2704
面积合计（m^2）		35678	1711	37389

本项目工程永久占地面积主要是站场、阀室和三桩，由于本段管线工程需要永久性占地的设施是分散在约 151km 的地段，就沿线区域而言，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布建，占项目直接影响区相应类型土地面积的比例很小，未对沿线土地利用结构造成大的改变。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

建议业主尽快向沿线地区的国土部门提出工程用地申请，早日得到批复；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的

影响减到最小。

2.临时性工程占地的影响分析

本项目管线全长 151 公里。利用 GIS 技术将本项目路由的主要工程占地位置、面积与本次遥感调查所绘制的土地利用现状图进行叠加处理，得出本项目输油管道所占用的土地利用类型情况，具体情况见表 6.1-2、6.1-3。

1）连云港段

本项目输油连云港段管道工程主要临时占地为施工作业带占地和定向钻出入土点占地，其中施工作业带宽度为 22m，临时占地与扰动面积约 199.1hm^2；定向钻出入土点占地为 20×20m，临时占地与扰动面积约 0.48hm^2。工程在扰动区域内，管道对耕地的扰动面积较大，面积约为 150.5hm^2；其次是对坑塘水面的扰动，面积约为 19.57hm^2；对林地的扰动面积约为 1.53hm^2，相对较小。具体情况见下表。

表 6.1-2　连云港段临时性工程占地类型表

土地利用类型		施工作业带临时占地 管道（两侧各 11m）		定向钻出入土点占地 （20×20m）
一级类型	二级类型	面积（hm^2）	长度（km）	面积（hm^2）
耕地	旱地	1.96	0.89	-
	水田	148.05	67.30	0.48
林地	乔木林地	1.53	0.70	-
草地	其他草地	4.62	2.10	-
住宅用地	农村宅基地	1.94	0.88	-
	城镇住宅用地	0.86	0.39	-
交通运输用地	公路用地	1.37	0.62	-
	铁路用地	0.04	0.02	-
水域及水利设施用地	河流水渠	5.18	2.36	-
	坑塘水面	19.57	8.89	-
	内陆滩涂	0.59	0.27	-
其他用地	空闲地	13.38	6.08	-
合计		199.1	90.5	0.48

2）淮安段

本项目输油淮安段管道工程主要临时占地为施工作业带占地和定向钻出入土点占地，其中施工作业带宽度为 22m，临时占地与扰动面积约 133.1hm^2；定向钻出入土点占地为 20×20m，临时占地与扰动面积约 0.24hm^2。在扰动区域内，管道对耕地的扰动面积较大，面积约为 128.16hm^2；其次是对河流水渠的扰动，面积约为 1.54hm^2；对乔木林地的扰动面积约为 0.76hm^2，相对较小。具体情况见下表。

表 6.1-3　淮安段临时性工程占地类型表

土地利用类型		施工作业带临时占地管道（两侧各 11m）		定向钻出入土点占地（20×20m）
一级类型	二级类型	面积（hm^2）	长度（km）	面积（hm^2）
耕地	旱地	2.96	1.34	-
	水田	124.97	56.80	0.24
林地	乔木林地	0.76	0.34	-
住宅用地	农村宅基地	0.09	0.04	-
工矿仓储用地	工业用地	0.32	0.14	-
交通运输用地	公路用地	1.52	0.69	-
	铁路用地	0.03	0.01	-
水域及水利设施用地	河流水渠	1.54	0.70	-
	坑塘水面	0.93	0.42	-
合计		133.1	60.5	0.24

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线施工过程中，施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地、料场以及管道施工作业带等均属于临时性占地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年～2 年）能恢复原有的土地利用功能。

（1）管道施工占地

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地用地有一定的影响。

本项目连云港段穿越林地总长度为 0.70km，影响总面积约 1.53hm^2，占评价区林地总面积的 0.58%。本项目淮安段穿越林地总长度为 0.34km，影响总面积约 0.76hm^2，占评价区林地总面积的 0.29%。

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

（2）材料堆放场、施工场地、施工便道占地

材料堆放场、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，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者为方便管道维护而保持下来，虽然改变了其

原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30d～45d，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧 8m 内，这部分占地见各段主要工程占地类型表。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：

①临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

②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；

③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；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

④河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。由于这部分土质较差，植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

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

6.1.1.2 占用永久基本农田影响分析

根据《中华人民共和国基本农田保护条例》，基本农田，是指按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依据土地利用总体规划确定的不得占用的耕地。永久基本农田即对基本农田实行永久性保护，无论什么情况下都不能改变其用途，不得以任何方式挪作它用，是 2008 年中共十七届三中全会提出此概念。2020 年 1 月 1 日起实施的新修订的《中华人民共和国土地管理法》条例中，基本农田加上“永久”二字，体现了国家对永久基本农田保护的重视。

《江苏省国土空间总体规划（2020-2035 年）》目前正在编制中，根据《连云港市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》、《淮安市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》以及国土“三调”数据，本项目管道临时占地工程占用的耕地主要为永久基本农田。管道沿线种植作物以水稻为主，此外还包括小面积小麦、棉花、油菜、大豆等农作物。沿线工程占用基本农田情况见下表。

表 6.1-4　工程占用永久基本农田面积统计表

所在地	占地性质	占耕地面积（hm^2）	占用永久基本农田面积（hm^2）
连云港段	永久性	0.5021	0
	临时性	150.5	150.5
淮安段	永久性	0.1711	0
	临时性	128.16	128.16

从该工程占用永久基本农田面积统计表中分析知，本项目施工期临时性工程占用基本农田 278.66hm^2。施工期，本项目在农田内施工时应尽量减小施工作业带宽度，严格控制在施工作业带内施工，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对农田造成的破坏。施工期结束后，上述临时性工程占用的基本农田可恢复原有土地利用性质或使用功能，只是在短期内对基本农田的利用产生不利影响，随着施工期的结束，土地利用功能会得到很快恢复。

6.1.1.3 对农业生产影响分析

在管道施工期间，主要包括站场、阀室的建设，管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运行期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

退役期站场关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物完全恢复种植还需要 2～3 年不等的时间。

本项目管道沿线地区农业土地开发历史悠久，土地利用率较高，后备农业土地资源较为紧缺，随着人口的增长和城镇化建设的日益加强，农业土地资源利用矛盾日益突出。

本项目施工期主要为临时性工程占用耕地。初步计算，本管道工程造成农作物损失面积约为 279.3332hm^2，其中连云港段管道工程造成农作物损失面积约为 151.0021hm^2，农作物损失总产值 352.87 万元;淮安段管道工程造成农作物损失面积约为 128.3311hm^2，农作物损失总产值 299.89 万元。本工程占地引起的沿线地区主要粮食作物产量损失估算结果见下表。

表 6.1-5　工程占地对农业生产造成的损失统计表

沿线地区	损失类型	农作物损失面积（hm^2）	农作物单产（t/hm^2）	单位产值（元/kg）	农作物损失总产值（万元）
连云港段	永久性	0.5021	7.49	3.12	1.17
	临时性	150.5	7.49	3.12	351.70
淮安段	永久性	0.1711	7.49	3.12	0.40
	临时性	128.16	7.49	3.12	299.49

注：农作物单产及单位产值数据来源于《中国统计年鉴 2021》

6.1.1.4 对土壤的影响分析

本建设项目对土壤的影响主要是建设期站场、阀室和管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；站场建设阶段，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。

永久占地已经改变了表土层土的性质和用途，这里主要分析工程临时占地对土壤的影响，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，并进一步影响地表植被恢复。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，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，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。管道开挖必定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，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会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；在农田区将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。

根据有关资料统计，输油管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30～40%，土壤养分将下降 30～50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43% 。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

(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

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。 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，将影响土壤质量。若在农田中，将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，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1℃～3℃，蒸发量加大，土壤水分减少。退役期管线中的原油给予抽净，对管道沿线土壤不会造成污染。

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

6.1.1.5 植被影响预测与分析

1）对植被的影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5-5m 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 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5—5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

管线沿线主要分布的林地资源为人工林地，在施工期间将导致一定数量的人工林被破坏。虽然在此期间不会造成严重的水土流失，但从景观上可能会形成较为明显的廊道。

从破坏的人工林分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域人工林地生态系统不会产生明显影响，影响范围也仅限于施工区。

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。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，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2～3 年恢复草本植被，3～5 年恢复灌木植被，10～15 年恢复乔木植被。

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，而只是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。

a.正常运行状况下对植被影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。

例如日仪输油管道，已完工 2-3 年，在地下敷设管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。这证明了管道输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输油过程中，管道对地表植被无不良影响。

b.非正常(事故)状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输油管道的破损、断裂，致使大量原油泄漏，造成火灾和环境污染等。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。

2）沿线植被受破坏情况分析预测

通过利用 GIS 技术将管道两侧施工扰动范围与植被类型图进行叠加处理，得出管道工程建设对植被的破坏情况，见表 5.1-6 和 5.1-7。

（1）连云港段

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被面积为 157.1421hm^2。从生物量损失看，管线建设将造成生物量损失约 1039.15t。

表 6.1-6　连云港段管线两侧各 11m 范围内植被受破坏情况统计表

植被类型	损失面积（hm^2）		平均生物量（t/hm^2）	生物量损失（t）	
	永久占地	临时占地		永久占地	临时占地
杨属	0	1.53	95	0	145.35
水稻	0.5021	148.53	5.86	2.94	870.39
小麦、棉花、油菜、大豆	0	1.96	4.2	0	8.23
河湖草甸	0	4.62	2.65	0	12.24
合计	0.5021	156.64		2.94	1036.21

（2）淮安段

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被面积为 129.1011hm^2。从生物量损失看，管线建设将造成生物量损失约 819.36t。

表 6.1-7　淮安段管线两侧各 11m 范围内植被受破坏情况统计表

植被类型	损失面积（hm^2）		平均生物量（t/hm^2）	生物量损失（t）	
	永久占地	临时占地		永久占地	临时占地
杨属	0	0.76	95	0	72.2
水稻	0.1711	125.21	5.86	1.00	733.73
小麦、棉花、油菜、大豆	0	2.96	4.2	0	12.432
合计	0.1711	128.93		1.00	818.36

虽然管道建设将使生物量有所减少，但由于该管道沿线途径区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加。而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物，在管道施工结束后可以恢复种植。从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

本项目附属工程主要是阀室的建设，占用的主要为农田，其永久性占地工程会对农作物造成一定损失。由于其属于永久性占地，对其植被的损失相对较大，又由于建筑覆盖地段均不可恢复植被，因此这部分损失需在施工建设完成后对附属设施周边进行合理

适宜的植被绿化，尽可能补偿因占地带来的永久性损失，且还应根据当地政府规定进行农田补偿。由于所占面积相对很小，对生态环境的影响较小。

6.1.1.6 土壤侵蚀影响预测与分析

1）土壤侵蚀因素分析

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整，站场、阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

2）土壤侵蚀预测方法

（1）预测时段

拟建管道工程分段进行建设，且遵循边开挖边回填的作业工序要求，每段管道施工周期相对较短。本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主要集中在施工期，施工结束后临时性工程占用的农田地段即可恢复耕种，营运期对地表植被影响不大。占用的林地在管线近侧可恢复浅根系植物，其它区域仍可造林。因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异，在每个市级政区范围内，管沟开挖、施工道平整拟定为约 3 个月，站场、阀室建设扰动时间约 2 个月。

（2）工程地表扰动面积

本项目管沟开挖，站场、阀室、三桩和警示伴行路等建设施工期间，连云港段扰动土壤面积 203.1478hm^2，淮安段扰动土壤面积 133.5111hm^2。

（3）侵蚀模数

根据沿线地区气候和土壤特性、工程扰动方式及土壤侵蚀现状分析结果，并参考有关工程项目环境影响评价规范和有关研究成果，本项目针对不同施工内容，给出相应土壤侵蚀模数可能值，分别为：管沟开挖、施工道建设为 4000t/km^2.a，站场、阀室建设为 2500t/km^2.a。

3）土壤侵蚀预测结果

根据以上工程扰动面积、扰动时间和各工程侵蚀模数，计算出该段管道施工期间的土壤侵蚀量。

连云港段管道工程施工期间扰动土壤面积约 203.1478hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量约 2010.67t。淮安段管道工程施工期间扰动土壤面积约133.5111hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量约 1334.11t。

结合工程施工扰动方式、程度及范围，上述水土流失量主要发生在沿线工程施工扰动建设区域内，对沿线区域而言，土壤侵蚀量不大。具体情况见下表。

表 6.1-8　输油管道施工期地表扰动土壤侵蚀量统计表

地区	施工内容	地表扰动方式	扰动面积（hm^2）	侵蚀模数（t/km^2·a）	持续时间（月）	侵蚀量(t)
连云港段	管沟开挖、施工便道	挖、堆放、填、平整、恢复植被	199.58	4000	3	1995.8
	站场、阀室	平整、硬化	3.5678	2500	2	14.87
	小计		203.1478	-	-	2010.67
淮安段	管沟开挖、施工便道	挖、堆放、填、平整、恢复植被	133.34	4000	3	1331.4
	站场、阀室	平整、硬化	0.1711	2500	2	0.71
	小计		133.5111	-	-	1334.11

6.1.1.7 景观生态影响评价

1）对景观格局的影响分析

管道穿越地区地貌多为平原。管道沿线区域内农业景观主导性比较明显，系统受人类活动干扰和控制程度较强，景观内部呈现以人工生态系统为主的生态格局，多年来的人类扰动范围与方式已固定形成，系统也处于相对稳定状态，当外界产生干扰时人工生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强，自然生态系统维持平衡的能力需根据具体扰动强度而定。

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此对农田景观影响不大，也就是说绝大部分区域农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。

同时，由于公路和河流是交通要道，工程施工对这 2 种景观的影响也比较大，但这些影响同样会随着施工的结束而消失。

相对而言，工程对林地景观的影响较大，因为林地在受到人类干扰和破坏后，其恢复时间较长，但由于本次管线经过的林地均为平原地带的人工林景观，且为零散的斑块，因此对景观的影响相对较小。

从整体看，管道施工期对整体景观生态格局影响很小。

2）对林地生态景观的影响

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

其次，在管线穿越带中，为了方便弃土堆放、车辆行驶、人员活动等，必然会砍伐一些林木，使原本完整的林地景观产生断带，带来景观的破碎化。因此施工期对林地景观的影响是十分明显的，特别是在林带的两端更加明显。因此施工期间要尽可能减少对林木的砍伐和破坏，并及时进行复种，积极恢复原有的林地景观。

6.1.1.8 对生态公益林的影响分析

本项目涉及的生态公益林其主要功能为水土保持，为省级公益林，位于淮连三干渠两侧。本项目以定向钻的施工方式穿越，穿越生态公益林长度 120m，定向钻长度 500m。本项目不涉及国家级公益林和保护林地。

根据现场调查，本项目所涉及的生态公益林植被类型以杨树林和草丛为主，涉及植物种类主要有杨属、蒲公英、苍耳、狗尾草、葎草、白茅、牛筋草、小蓬草等区域常见种类。

本项目定向钻出入土点均在生态公益林外，且定向钻埋深在 6m 以下，不会影响生态公益林内植物根系，对该处生态公益林影响很小，不会损害公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大。

6.1.1.9 对野生动植物的影响预测与分析

根据现状调查，在管线两侧 500m 评价区范围内未发现珍稀野生动物及其栖息环境，国家或地方重点保护植物绝大部分分布在管线影响范围外的风景名胜区、风景名胜区以及其他自然条件更好、受人为扰动较少的地带，管道工程的建设直接对珍稀野生动植物产生影响的可能性很小。

1）对陆生生物影响

本项目管道工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线敷设施工期间。管线工程割

断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

2）对水生生物影响

本项目对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流及坑塘的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流及坑塘时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。

3）对鸟类的影响

施工期间，本项目大部分工程采用大开挖施工方式，人为活动的增加以及管沟开挖敷设、施工便道的铺设，施工机械噪声会惊吓、干扰，尤其对林地段的鸟类如雀形目类产生干扰；管线经过农业区段，该区域鹳形目、雀形目等鸟类较多，如白鹭、池鹭、赤麻鸭、鸳鸯、普通翠鸟、喜鹊、家燕等，主要分布于坑塘水面、水田以及河流的岸滩区域，此外，鸻形目的数量也相对较多，主要分布在沿海滩涂区域。因此工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区和林地分布广泛，这些鸟类很容易找到类似生境，鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。本项目施工时，应尽量避开鸟类迁徙期，减少项目建设对迁徙中的鸟类的影响。

6.1.1.10 站场、阀室对生态环境的影响分析

本项目输油管道共设工艺站场 2 座，分别为：连云港首站和淮安输油站，连云港首站依托连云港商储库建设，淮安输油站依托日仪线淮安输油站改扩建。设线路截断阀室 6 座，其中 2 座为单向阀室，其余全部为监控阀室。站场、阀室设置情况见下表 6.1-9，站场周边的土地利用类型情况见图 6.1-1 和 6.1-2。

表 6.1-9　站场、阀室设置情况表

序号	站场、阀室名称	位置	占地面积（m^2）	占地类型	备注
1	连云港首站	江苏省连云港市徐圩新区石化产业基地	30657	建设用地	用地依托商储库
2	淮安输油站	江苏省淮安市淮阴区徐溜镇茶棚村南	0	建设用地	已建站内改造
3	1#监控阀室	连云港市徐圩新区	749	农田	不包含阀室进场道路面积
4	2#单向阀室	连云港市灌云县四队镇	529	农田，非基本农田	不包含阀室进场道路面积
5	3#监控阀室	连云港市灌云县杨集镇	804	农田	不包含阀室进场道路面积
6	4#单向阀室	连云港市灌南县三口镇	529	农田	不包含阀室进场道路面积
7	5#监控阀室	连云港市灌南县新安镇	708	农田	不包含阀室进场道路面积
8	6#监控阀室	淮安市涟水县梁岔镇	709	农田	不包含阀室进场道路面积
	合计		34685		不包含阀室进场道路面积

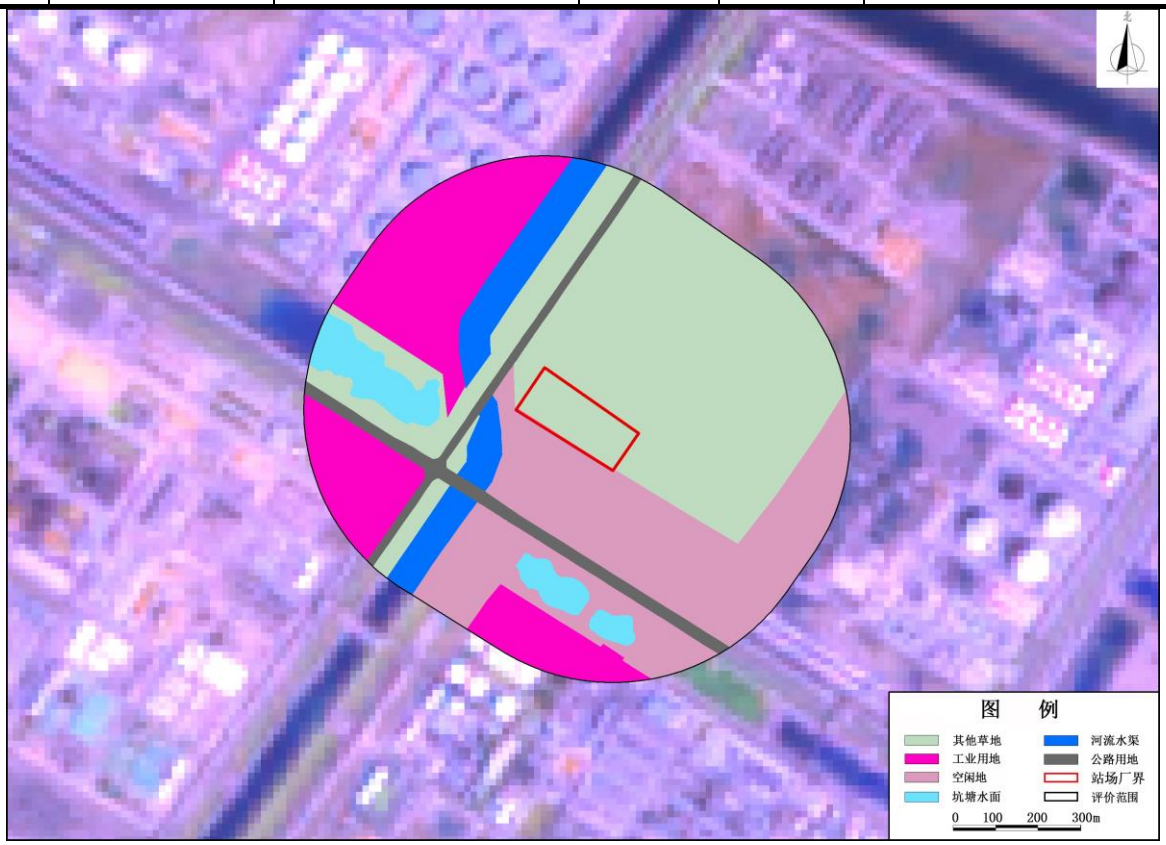


图 6.1-1　连云港首站周边土地利用现状分布图

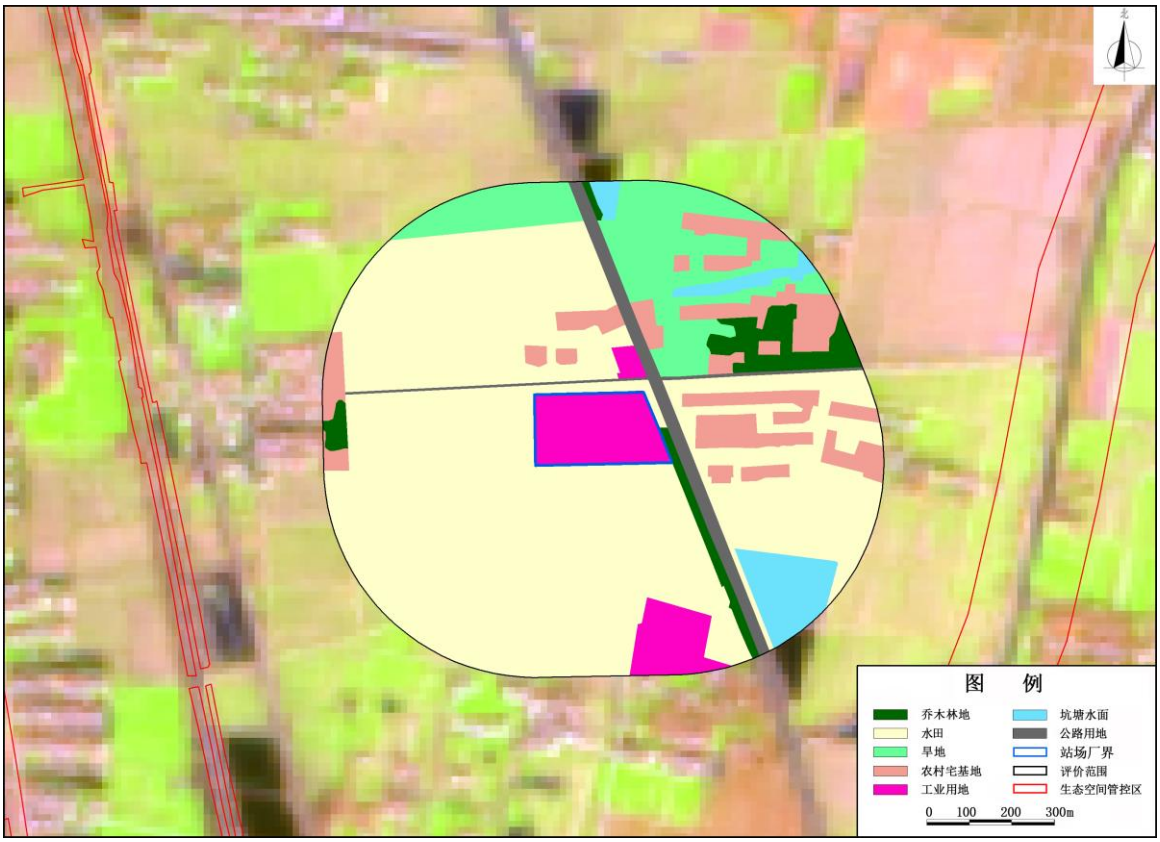


图 6.1-2 淮安输油站周边土地利用现状分布图

从整体看，站场、阀室占地面积相对本项目评价区域内临时占地来说较小，土地利用类型的改变不足以影响到所在地域的土地利用状况。因此，本段管道工程站场永久性占地不会对当地土地利用产生较大影响。

6.1.2 营运期生态环境影响分析与评价

6.1.2.1 对农业生产的影响分析

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运行期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

退役期站场关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物及其他果树的完全恢复种植还需要 2～3 年不等的时间。

6.1.2.2 对土壤的影响分析

管道施工结束后，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1℃～3℃，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

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

6.1.2.3 对植被的影响分析

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般随着施工结束而终止。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，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2～3 年恢复草本植被，3～5 年恢复灌木植被，10～15 年恢复乔木植被。

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，而只是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。

1）正常运行状况下对植被影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。

根据已建成管道来看，在地下敷设输油管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。这证明了管道输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输油过程中，管道对地表植被无不良影响。

2）非正常（事故）状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输油管道的破损、断裂，致使大量原油泄漏，造成火灾和环境污染等。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。

6.1.2.4 对野生动植物的影响分析

与施工期相比，运营期间对野生动植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再种植

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

但在管道维修的影响下，野生动物将暂时离开噪声源附近区域，对噪声敏感的鸟类也会受到惊扰和驱赶，使噪声源附近区域的物种丰富度和种群数量降低；在发生原油泄漏事故时，如发生爆炸或火灾事件，可能使部分个体受到损伤。火灾发生地分布的土壤动物将因表土温度升高而部分死亡，分布的爬行类、鸟类和兽类将被部分烧死或逃离火灾发生地而使该区域动物物种丰富度和种群数量减小。

6.1.2.5 对景观生态结构的影响分析

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

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线运营期内永久损失。站场、阀室建设将形成永久性建筑物，局部景观彻底改变。

在管道运营期，管道敷设区域农田植被能够逐渐恢复生长，农田景观结构也很快随之恢复。

6.1.2.6 站场工程生态环境影响分析

建设期结束之后，随着站场周围地区的绿化、植被的重建与恢复，原有生态环境的破坏能够得到补偿，从而进一步维护区域的生物多样性。

总体来看，站场在运行期间不会对生态环境产生明显影响。

6.1.3 小结

1）土地利用影响

本项目管道永久用地共 37389m^2。从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。拟建项目输油管道路由穿越林地的总长度约 1.04km，影响面积约 2.29hm^2。管道穿越农田总长 126.33km，施工作业带临时占地面积为 277.94hm^2。

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

2）植被影响

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被总面积为285.5232hm^2；从生物量损失看，管线建设将造成一次性生物量损失约1854.3t。鉴于该管道路由沿线途径区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加；而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物和人工林，在管道施工结束后可以恢复种植；总体看，虽然比建设前生物量有所减少，但从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

3）土壤影响分析

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

4）土壤侵蚀的影响

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

本项目管沟开挖施工期间扰动土壤在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量3337.58t。结合工程施工扰动方式、程度及范围，水土流失量主要发生在沿线工程施工扰动建设区域内，对沿线区域而言，新增土壤侵蚀量不大。

5）景观生态影响

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此对农田景观影响不大，也就是说绝大部分区域农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。

施工期对林地景观生态影响比较大。首先，根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5.0m的范围内不得种植深根型植物。因此施工结束后，施工作业带中间近10m的范围内仅能种植浅根性植物和草皮，这不仅造成穿越段上层绿化空

间的缺失，给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且，这种影响会长期存在。

6）对野生动植物的影响分析

根据现状调查，在管线两侧 500m 评价区范围内未发现珍稀野生动物及其栖息环境。

本项目管道工程建设对陆生动物的影响主要体现在管线敷设施工期间，管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

工程大部分工程采用大开挖施工方式，这些区域多为农业区，穿越林地段主要对鸟类如雀形目类产生干扰；管线经过农业区段，该区域鹳形目、雀形目等鸟类较多，如白鹭、池鹭、赤麻鸭、鸳鸯、普通翠鸟、喜鹊、家燕等，主要分布于坑塘水面、水田以及新沂河、淮沭新河的岸滩区域，此外，鸻形目的数量也相对较多，主要分布在沿海滩涂区域。因此工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区分布广泛，施工期较短，这些鸟类很容易找到类似生境，因此影响不大。

6.2 大气环境影响预测与评价

6.2.1 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。本分析主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

6.2.1.1 扬尘（粉尘）的影响分析

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，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。

管道及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，在平原、丘陵等地施工，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m^3 以上，25m 处为 1.53mg/m^3，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，对与施工场地距离 60m 之内的敏感目标将产生一定的影响，但影响时间也较短，如果采用硬化道路、道路定时撒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围敏感目标的影响可以降至最低。

6.2.1.2 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

6.2.2 运营期大气环境影响评价

6.2.2.1 评价区污染气象特征

（1）连云港首站附近区域

连云港市位于江苏省北部，属东亚季风气候，冬季受西泊利亚冷空气控制，干旱少雨，气温偏低，盛行偏北风；夏季受西太平洋副热带高压与东南季风控制，温、湿度偏高，盛行东南风。常年平均气温 14℃，1 月平均温度-0.4℃，极端低温-19.5℃；7 月平

均温度 26.5℃，极端高温 39.9℃。年平均风速 3.0m/s，历年平均降水量 920 多毫米，常年无霜期为 220 天。

（2）淮安输油站附近区域

淮安市地处南暖温带和北亚热带的过渡地区，兼具南北气候特征，光热水整体配合较好。光能资源潜力较大，年日照时数在 2060h～2261h。热量资源充裕，年平均气温 14.1℃～14.9℃，气温极端最高 36.4℃，极端最低-8.5℃，无霜期为 207d～242d，全市年平均风速在 2.9 m/s～3.6 m/s，以偏东风和西风为主。市境属典型的季风气候，自然降水丰富但分布不均，年平均降水量 913mm～1030mm，夏季降水量占全年降水量 50%以上。

6.2.2.2 污染源参数

根据工程分析，正常工况下工程排放的大气污染源主要为各站场无组织排放的非甲烷总烃。各污染源排放参数见下表。

表 6.2-1　正常工况无组织排放源参数

污染源名称	面源各顶点坐标		面源海拔高度（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	与正北方向夹角（°）	面源有效排放高度（m）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）
	N	E								非甲烷总烃
连云港首站无组织	34° 55’37.7700″	119° 62’39.0400″	0	799	674	34.48	1.5	8400	正常	0.1545
	34° 55’94.8300″	119° 62’91.9900″								
	34° 55’58.3500″	119° 63’50.3700″								
	34° 55’03.6200″	119° 62’99.6600″								
淮安输油站无组织	33° 80’12.8700″	118° 94’08.4800″	3	163	316	0	1.5	8400	正常	0.0602
	33° 80’13.2700″	118° 94’36.3700″								
	33° 79’98.6700″	118° 94’42.8600″								
	33° 79’98.4700″	118° 94’08.5800″								

6.2.2.3 大气扩散模式的选择

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN）估算结果，本项目大气环境影响评价等级为二级，大气环境影响评价采用估算模式（AERSCREEN）的预测结果进行分析即可，不需要进行进一步预测与评价。

6.2.2.4 模式主要参数及选项

估算模式运行中主要计算参数及选项见下表。

表 6.2-2　本项目大气估算模式参数选择

站场名称	参数		取值
连云港首站站场	城市/农村选项	城市/农村	农村
		人口数（城市选项时）	/
	最高环境温度（℃）		39.9
	最低环境温度（℃）		-19.5
	土地利用类型		农作地
	区域湿度条件		潮湿气候
	是否考虑地形	考虑地形	考虑
		地形数据分辨率（m）	90
	是否考虑	考虑岸线熏烟	不考虑
		岸线距离（m）	/
		岸线方向（°）	/
淮安输油站站场	城市/农村选项	城市/农村	农村
		人口数（城市选项时）	/
	最高环境温度（℃）		36.4
	最低环境温度（℃）		-8.5
	土地利用类型		农作地
	区域湿度条件		中等湿度气候
	是否考虑地形	考虑地形	考虑
		地形数据分辨率（m）	90
	是否考虑	考虑岸线熏烟	不考虑
		岸线距离（m）	/
		岸线方向（°）	/

6.2.2.5 评价内容

本次评价主要预测正常生产工况时连云港首站、淮安输油站两个站场无组织排放废气对环境的影响，分析评价非甲烷总烃环境达标情况以及厂界达标情况。

6.2.2.6 评价范围

本项目大气环境影响评价等级为二级，大气环境影响评价范围分别为以连云港首站和淮安输油站为中心，边长 5km 的矩形区域。

6.2.2.7 评价因子

评价因子为非甲烷总烃。

6.2.2.8 评价标准

非甲烷总烃环境空气质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。非甲烷总烃厂界无组织排放监控浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

表 6.2-3　评价标准

评价标准类型	污染物	平均时间	标准限值（mg/m^3）	评价标准来源
环境空气质量标准限值	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
厂界无组织排放监控浓度限值	非甲烷总烃	1 小时平均	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

6.2.2.9 预测及评价结果

正常工况下，连云港首站和淮安输油站无组织排放预测结果见下表。

表 6.2-4　各站场估算结果汇总表

污染源（面源）	污染物名称	最大地面浓度 C_{max}（mg/m^3）	距源中心的距离（m）	占标率 Pmax（%）
连云港首站	非甲烷总烃	6.34×10^{-2}	525	3.17
淮安输油站	非甲烷总烃	1.05×10^{-1}	200	5.27

根据预测结果，两站场非甲烷总烃无组织排放最大浓度占环境质量标准限值的比例分别低于 3.17%、5.27%，由此可见，站场无组织排放的污染物对环境的影响较小。

6.2.2.10 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，对照 AERSCREEN 模式的预测结果，本项目排放的污染物中：厂界上非甲烷总烃的浓度低于非甲烷总烃厂界浓度限值，厂界外非甲烷总烃 1 小时平均浓度低于环境空气质量浓度限值，因此本项目不需设置大气环境防护距离。

6.2.2.11 废气达标排放分析

根据计算结果，本项目产生的无组织排放挥发性有机物（非甲烷总烃）可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的厂界无组织排放监控浓度限值要求，本项目无组织排放挥发性有机物能够做到厂界达标。

表 6.2-6　各站场估算结果汇总表

污染源（面源）	预测最大落地浓度值（mg/m^3）	占厂界标准的比例	距源中心的距离（m）	是否达标
连云港首站	6.34×10^{-2}	1.59	525	是
淮安输油站	1.05×10^{-1}	2.64	200	是

6.2.3 小结

1）施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为SO_2、NO_2、C_mH_n等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后将不复存在。

2）运营期本项目连云港首站、淮安输油站正常运营排放的非甲烷总烃小时浓度最大贡献值占各自环境标准的比率分别低于3.17%、5.27%，本项目排放的污染物对区域大气环境质量影响较小；无组织排放非甲烷总烃小时浓度最大贡献值占厂界标准的比例分别小于1.59%、2.64%，厂界上非甲烷总烃可以实现达标排放。

6.3 声环境影响评价

6.3.1 施工期声环境影响评价

6.3.1.1 施工噪声源

经工程分析施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成，各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，管道施工每60km为一个施工区段，作业周期约为20d。这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

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

根据类比调查和现场踏勘监测以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、混凝土搅拌机、切割机、石料运输车等，具体见下表。

表6.3-1　主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度（dB（A））	序号	噪声源	噪声强度（dB（A））
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95

序号	噪声源	噪声强度（dB（A））	序号	噪声源	噪声强度（dB（A））
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

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

表 6.3-2　施工噪声随距离的衰减情况单位：dB（A）

距离（m）	10	20	40	80	100	200	400	800	1000
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
混凝土搅拌机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
混凝土翻斗车	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48
混凝土震捣棒	93	87	81	75	73	67	61	55	53

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机、柴油发电机，源强 90dB（A）～100dB（A），一般白天施工，施工周期为 20～40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可以看出：主要机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。

本工程管线 200m 范围内有部分村庄、居民点，部分村庄距离管道较近，考虑到施工一般在白天，随着施工期的结束，影响也随之结束。因此，管线施工期噪声影响可以接受。

6.3.1.2 施工机械对管线两侧近距离噪声保护目标的影响

工程施工机械混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和柴油发电机基本在站场施工、定向钻穿越大型河流等时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明工程施工期噪声影响。根据计算结果，工程施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB（A）。管线两侧 200m 以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程

度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

（1）合理安排施工时间，在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间减少施工量或不施工。管线经过 40m 范围内近距离居民区时，夜间禁止施工。

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

（3）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

（4）管线运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，禁止鸣笛。

6.3.1.3 站场施工以及大型穿越对周围村庄的影响

站场施工与管线施工噪声对周围的影响相似，主要机械在 100m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A）；而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。但是根据调查距离村庄距离较近的站场施工中会产生不同程度的噪声影响，应做好同居民的沟通、补偿工作，避免夜间施工。

大型穿跨越工程施工场地较大，噪声源多，噪声持续时间相对较长，大型穿跨越工程为昼夜连续施工，根据调查，大型穿跨越工程部分地段有居民集中区等保护目标，项目施工对周围居民产生一定的影响，建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）运行，必要时可根据情况适当建立单面声障，做好与当地居民的沟通。

6.3.2 运营期噪声环境影响评价

本项目噪声评价等级为三级，主要声源是输油泵、污油泵等，因此，本次评价主要对本项目投产后厂界上的噪声水平进行预测。

6.3.2.1 运营期主要噪声源分析

正常工况下，输油管线运行期间没有噪声，管线工程对声环境的影响主要是在站场，即来自运行的输油泵以及给油泵产生的噪声。本项目连云港首站、淮安输油站，主要噪

声源数量及一般声级强度见下表。

表 6.3-3　各站场正常工况下主要噪声源一览表

站场	噪声源	噪声级	台/套	声源高度	备注
连云港首站	外输泵机组	＜85	5	0.5m	连续运转
	污油泵	＜85	3	0.5m	间歇
淮安输油站	污油泵	＜85	1	0.5m	间歇

6.3.2.2 预测评价内容

正常工况下，各站场各噪声源对厂界声环境的影响，预测厂界噪声值,进行厂界噪声达标排放分析。

6.3.2.3 预测模式

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

1）户外声源传播衰减

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

①在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

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

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式（A.3）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级[$L_A(r)$]。

$$L_A(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{0.1\left[L_{pi}(r)-\Delta L_i\right]}\right\} \quad (A.3)$$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

③在只考虑几何发散衰减时，可按式（A.4）计算。

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div} \quad (A.4)$$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB。

6.3.2.4 预测点设定

本评价主要预测和评价厂界噪声值，项目厂界上间隔 10m 设置厂界预测点。

6.3.2.5 预测及评价结果

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021），对运营期正常工况下项目厂界噪声贡献值进行预测，预测结果见下表。

表 6.3-4　连云港首站厂界噪声预测结果

预测点		单位	预测结果	标准限值	达标情况
厂界噪声极值	最大值（南厂界）	dB(A)	44.87	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	
	最大值（西厂界）	dB(A)	49.37		
	最大值（北厂界）	dB(A)	42.41		

超标点占比	昼间	%	0		达标
	夜间	%	0		达标

注：本项目首站位于连云港商储库内，东厂界距商储库场界超过 200m，因此，本次不对连云港首站的东场界进行预测。

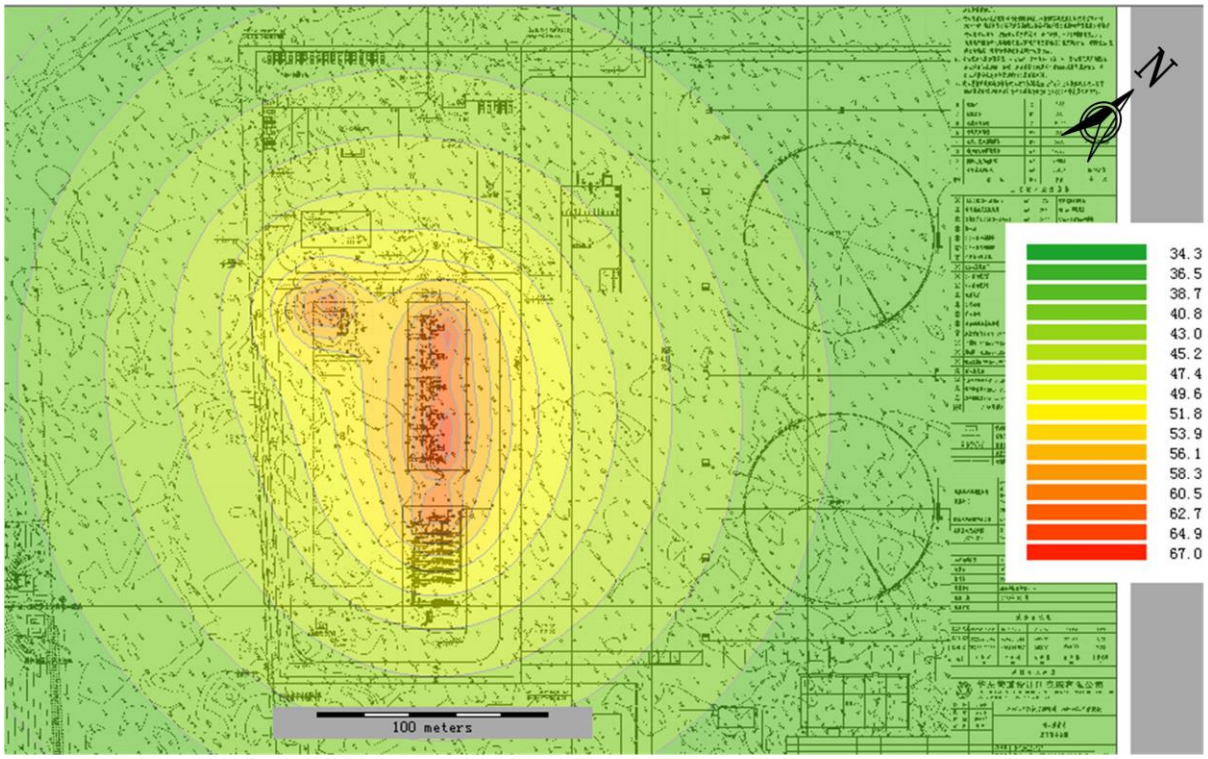


图 6.3-1　　连云港首站厂界等声级线图

表 6.3-5　　淮安输油站厂界噪声预测结果

预测点		单位	预测结果	标准限值	达标情况
厂界噪声极值	最大值（东及东北厂界）	dB(A)	33.40	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)	达标
	最大值（南厂界）	dB(A)	33.92	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	
	最大值（西厂界）	dB(A)	35.66		
	最大值（北厂界）	dB(A)	49.65		
超标点占比	昼间	%	0		达标
	夜间	%	0		达标

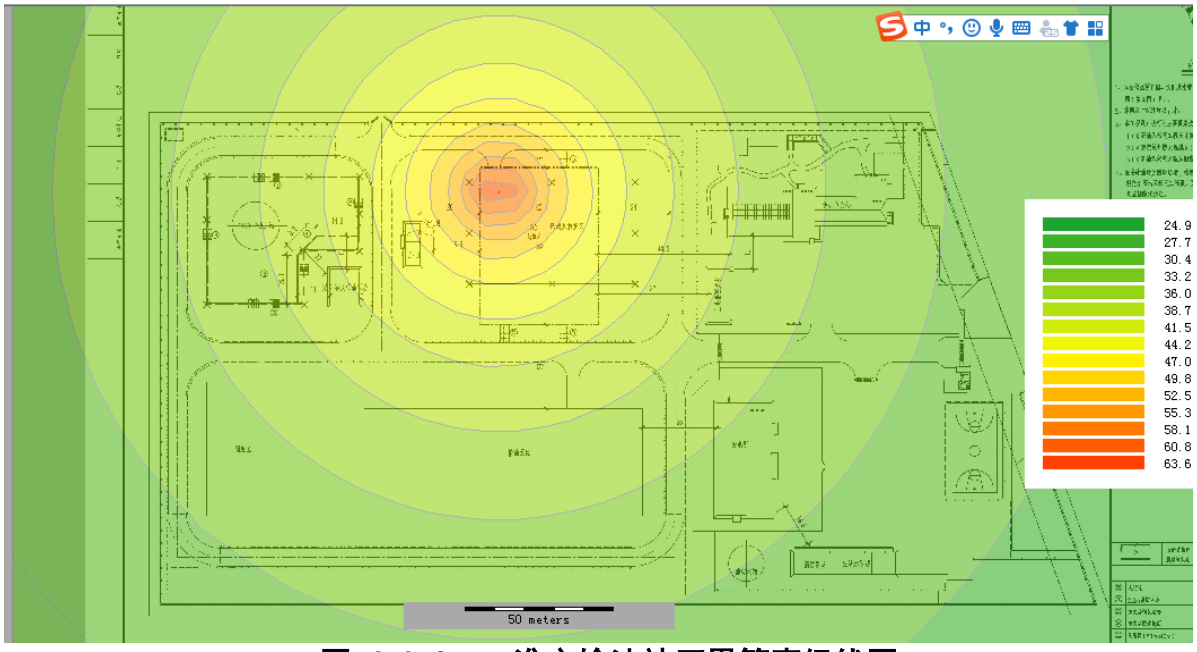


图 6.3-2　　淮安输油站厂界等声级线图

正常工况下，连云港首站厂界噪声最大贡献值为 49.37dB(A)，昼间、夜间厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类区标准。淮安输油站厂界噪声最大贡献值为 49.65dB(A)，北厂界（东）和东厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准限值要求，北厂界（西）、西厂界和南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。可见，本工程各站场厂界噪声实现达标排放。

6.4 地表水环境影响评价

6.4.1 施工期地表水环境影响分析

施工期对地表水的水质影响主要发生在河流穿越施工过程中，根据沿线河流的水文、地质和环境特征，分别采用大开挖、定向钻等方式穿越。其中定向钻穿越均从河床以下通过，穿越施工不会直接影响河流水质；大开挖穿越对河流水质有一定影响。

6.4.1.1 施工期主要废水来源及影响分析

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管试压排放的废水。

1）生活污水

根据管道施工过程类比调查，一般地段管线施工队伍的吃住一般租用当地民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水主

要依托当地的生活污水处理系统。

2）清管、试压排水

按地区等级和地形特点对试压管段进行分段，管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上。试压水应尽量重复利用，水中的主要污染物为悬浮物（≤70mg/L），试压废水选择合适的地点排放，试压废水对环境的影响不大。

施工期管线清管、试压分段进行，为节约用水，避免水资源的浪费，部分试压用水排入沉淀池中，过滤后可重复使用，重复利用率约为 50%。本项目清管试压用水，为一次性排放，经沉淀后就近排放，此股废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀后即可去除，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，不会对受纳水体产生大的影响，但是，由于这部分排水量大，排水时间短，因此，如不处理直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，必须做好废水的收集和排放的管理与疏导工作，通过简易的沉淀后就近排入附近沟渠、河流，应尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。

本次评价要求禁止向Ⅱ类及Ⅲ类且具有饮用功能的水体排放清管试压水。

6.4.1.2 定向钻穿越对地表水环境的影响分析

定向钻穿越是一种环境影响较小的穿越施工方法，管道穿越地表水应优先考虑，尤其是在环境敏感区段。

1）定向钻施工方式介绍

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床不小于 6m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。由于定向钻穿越施工场地，要求“入土点”、“出土点”设在堤岸外侧，定向钻技术在河流河床下穿越，不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期和运营期河面景观均无改变；大型水域管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，也不影响航运和船舶抛锚，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

穿越过程中需在入土点与出土点分设泥浆池，一般泥浆池达到安全填埋，对地表水

体造成的影响很小，从已有工程的施工现场来看，泥浆池均设有防渗膜，造成泄漏的几率较小，对泥浆池的大小设计是根据定向钻穿越河流长度所需泥浆量的多少来进行设计的。

2）定向钻施工主要影响

——施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；

——施工结束后还将产生一定量的固体废物；

——施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

3）采取的措施

针对本工程而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程中必须实施以下环保措施：

——禁止向水体内排放一切污染物。

——禁止生活污水和生活垃圾直接进入河道。

——在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫流区内清洗施工机械、车辆和排放污水。

——防止设备漏油遗撒在水体里。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并在重点地方设立接油盘等，同时及时清理漏油。

——泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

——施工结束后，产生的废弃泥浆经分离后进行固化处理，可留在泥浆池中，固化后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可运走，经处理达标后排放；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。

——施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。

——施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

——管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆坑和回拖发送沟内，施工完成后剩余的泥浆无回收、再利用价值，经固化处理后，剩余的干泥浆量较少，就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌，或送当地的垃圾堆放场处置。

6.4.1.3 大开挖对地表水体的影响分析

1）大开挖施工分析

大开挖穿越方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1.5m。待施工完成后，经覆土复原，使河床稳固。

对于中、小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。每年的汛期水位高出非汛期水位 1m 左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘，先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

2）大开挖施工对水环境的影响

在开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

（1）对河流的影响

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

沿线以开挖方式穿越的河流或水渠，多为水浅、河道较窄、流量较小的季节性河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.5m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，不会对河床及水体环境产生影响。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响；开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响；在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌，可用于修筑堤坝等。

（2）对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，河流的开挖作业一般选在枯水期，一般水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，若施工期赶在灌溉季节，施工将采用围堰导流的方式，分段施工，不会对水进行截流，另外，小型河流的施工较短，一般为3～5 天，影响是短期的和局部的。

根据现场踏勘期间，已和当地渔业局进行过对接，本项目河流穿越段没有鱼类“三场”分布。

（3）对水土流失的影响分析

施工中做好导流及临时防护工程，有效的防治洪水冲刷，减少水土流失，

总之，采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

（4）采取的环保措施

在穿越施工期间，只要采取以下强化管理等措施，管道施工对河流影响会很小。大开挖穿越施工中应采取的主要环保措施如下：

——采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

——建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

——尽量选择在枯水期施工；

——严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

——严格执行地方河道管理中有关规定；

——禁止向水体排放一切污染物；

——严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；

——严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；

——严禁向河道内排放污水和固体废物；

——在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；

——注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

——对水质要求较高的河流，应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后再行排放；

——施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

根据现状调查，采取大开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《中华人民共和国水污染防治法》及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

6.4.1.4 管道敷设对地表水环境的影响分析

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。

1）管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

2）施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

3）施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

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

6.4.1.5 施工作业方案和施工场地布置合理性分析

采用定向钻的穿越方式，定向钻穿越是一种在技术上和设备上均较为成熟可靠的先进的施工工艺，完全可以保证管道设计埋深，大型水域管道埋深一般可在河床以下 20m，施工过程不影响河道两侧的堤坝，对水中生物也无影响，距离穿越水域的水面一般都较远，施工作业废水和固体废物不会污染水体，同时，建设单位在施工过程中，禁止倾倒生活垃圾、粪便及其他废弃物、向水域排放污水、集中堆放工业废渣、生活垃圾、粪便

和其他废弃物等，因此，本项目施工作业方案和施工场地布置合理，对地表水环境影响不大。

6.4.1.6 施工活动对河流水文特征的影响分析

本管道工程施工采用了先进的江河穿越技术，不会改变河流的水流、水文条件。但在施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的饮水、排洪能力下降，但这种影响是暂时的。

6.4.1.7 施工期其它因素造成地表水环境影响分析

1）管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

2）施工物料堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

3）施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

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

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

6.4.2 运营期地表水环境影响分析

6.4.2.1 水污染源物

（1）本项目营运期由于采用密闭输油工艺，正常情况下运营期主要水污染源为沿线各站场工作人员生活污水，主要污染物为 CODcr 和氨氮。

（2）连云港首站和淮安输油站生活污水经一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，用于站内绿化。

6.4.2.2 管线对地表水环境的影响分析

正常工况下，由于管线是全封闭系统，输运的油品不会与管线穿越的河流水体之间

发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响。

管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的油品会泄漏到地表水中，对地表水环境产生影响。

6.4.3 小结

施工期通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

营运期正常工况下，对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，对地表水环境造成一定的影响。各站场产生的废水均得到了有效的处置，拟建项目对地表水环境的影响较小。

6.5 地下水环境影响评价

6.5.1 施工期地下水环境影响分析与评价

6.5.1.1 一般管线的地下水环境影响分析与评价

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据区域勘察，项目管道途径区域地下水埋深普遍较浅，管沟施工将揭露地下水，扰动浅部含水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，且管线施工结束就可恢复正常。

施工人员生活污水：管道施工人员生活污水产生量约 75L/人•d，施工生活废水主要污染物为 COD、NH_3-N 和 SS。管道沿线地区，居民密集区就近租用民房可不设置施工营地。租用民房时施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；生活污水及粪便经化粪池简单处理后用作农家肥。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影响较小。

试压废水：试压用水一般采用清洁水，其中的污染物主要为悬浮物，试压结束后对排水进行处理，经检测合格后可回用于农灌、道路洒水，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的水源保护区。因此，试压废水对地下水的影响较小。

6.5.1.2 大中型河流穿跨越的地下水环境影响分析与评价

本项目穿越的各类大中型水域及敏感水体，均采用了定向钻的施工方式，其他小型沟渠采用开挖方式穿越。各穿越方式施工期对地下水环境影响如下所述。

①定向钻：定向钻是由定向钻机进行钻孔、扩孔、清孔等过程以后再进行管道回拖，因此河流定向钻穿越施工分为四个部分，即钻导向孔过程、预扩孔过程、管线回托过程及施工结束后地貌恢复过程。定向钻施工时需要利用泥浆进行处理，钻孔结束后钻孔泥屑随泥浆返回地面。本项目定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆(约为泥浆总量的 40%)经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

定向钻施工时管线埋深一般在河床以下 20m，最低不低于 6m。施工过程中，钻孔的钻进过程中轻微改变原有的地下水流场，因不排水不会引起的地下水水位降低。运营期管道埋设于地下，由于输油管道采用了防腐措施，正常情况下不会对地下水产生影响；在事故状态下，管道破裂后管道中原油溢出，将污染周边土壤，并有可能下渗至地下水中，对区域地下水水质造成污染。

②大开挖穿越：此方法适合河水较浅、水流量较小、河漫滩宽阔且不适宜定向钻穿越施工方式的河流，施工一般选在枯水期进行。根据需要设置围堰，完成围堰以后立即将围堰内水流抽排。该方式穿越河流时在围堰水抽排阶段和围堰拆除阶段会使地表水体变浑浊，增加水体中泥沙含量，但由于地下水一般赋存与孔隙、裂隙中，对泥沙具有一定的过滤和吸附作用，因此对下游地下水敏感目标水质影响很小。大开挖采用围堰导流开挖的方式，会增加导流渠两侧地下水补给量，使渠道两侧地下水水位有一定的上升，整个开挖过程中地表水不会处于断流状态，因此对下游地下水敏感目标的影响很小。

6.5.1.3 站场建设的地下水环境影响分析与评价

本项目设 2 座工艺站场，其中连云港首站位于连云港商储库内，淮安输油站在原日仪线淮安输油站站内扩建。施工期对地下水的影响主要表现为施工期没有处理的施工废水或生活污水在事故状态下渗入地下对地下水水质产生影响。连云港首站区域地下水埋深较浅，站场施工会一定程度的揭露地下水，但站场施工时间较短，对区域地下水环境的影响较小；淮安输油站本次建设内容在已有站场内扩建，施工量小，施工废水或生活污水即使在事故状态下外泄，通过包气带渗透过程中会被颗粒吸附和过滤，由于施工废

水量较少，仅有少量进入地下水，对地下水水质影响较小。在施工过程中，可以通过严格控制施工废水的排放去向减轻或者防止施工对地下水造成影响。

因此，站场施工对地下水的影响相对较小。

6.5.2 运营期地下水环境影响分析与评价

6.5.2.1 原油泄漏污染途径分析

1）原油在地下水中的存在状态

原油进入地下水中，可以三种典型状态存在：

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

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

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

2）不同状态下的油污染物的运移特征

①浮油地下空间运移：进入地下含水层的油类污染物，由于油与水比重不同，主要呈油水分层状态赋存在浅层地下水面之上，并在表面张力作用下向周边运移，只要地下含水层的孔隙之间联通，油类的运动速度极快，并可逆着地下水力坡度向周边扩展。本项目管线浅层地下含水介质以粉质粘土、粉土为主，对浮油的运移有较强的抑制作用。但在河流附近区域，由于细砂粉砂层的存在，可形成向河流方向的浮油污染。

②地下水中乳化油运移：地下水中的乳化油主要悬浮水体中，仍然保持着油类的主要特性，由于油颗粒较小所以可以随地下水一起运动，并污染周边水体。

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

当管道发生泄漏时原油通过土壤渗漏进入地下水，或通过被原油污染的补给水源途径污染地下水；由于管道输油压力较大，而顶层覆土层压力较小，一旦发生事故，原油会向上喷出地表。如果无人工立即回收，则其一部分轻组分会挥发，另一部分下渗到包气带土体。油类污染物首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附/解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后会到达地下水位面处。由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水位面以上的毛细带

中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入到饱和地下水中，就会较快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的环境质量。溢油污染过程见下图。

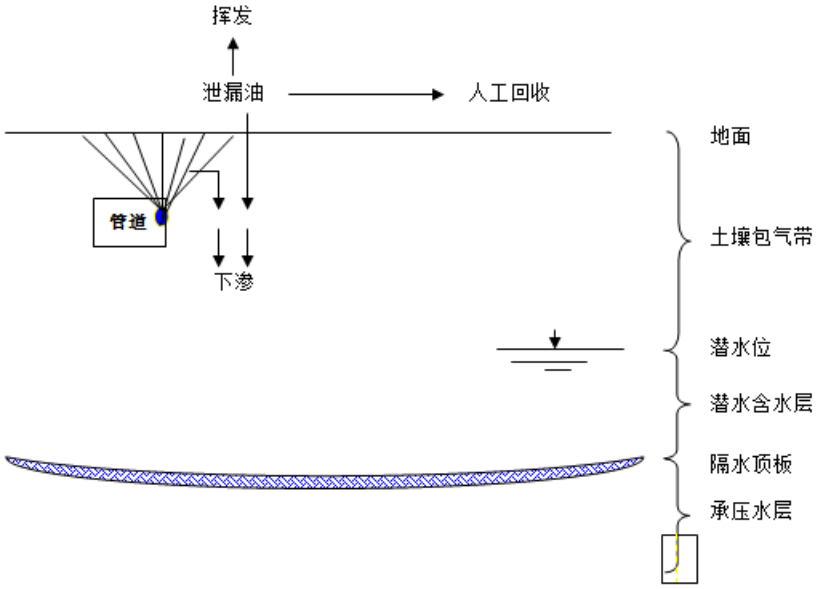


图 6.5-1　溢油污染过程示意图

6.5.2.2 管道运营期地下水环境影响分析与评价

正常状况下，管道运行过程中无废水排放，输油管道为全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，各敏感区段根据相关规范要求采取地下水污染防控措施，输运的原油不会与地下水发生联系，正常运营期对地下水环境不会造成影响。只有在发生事故泄漏时才可能对周围地下水环境产生影响。运营期管道泄漏事故有可能因材质腐蚀、打孔盗油、地质灾害等原因造成的管道穿孔或破裂，导致的原油泄漏造成的地下水环境影响较大。

1）预测层位及点位的选择

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，本着以潜水含水层或者污染物直接进入的含水层为主、兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层的原则，根据本区域地下水环境的敏感性，水文地质勘察资料，确定将区域内的浅层松散岩类孔隙水含水层作为本次预测层位。

本项目管道及站场评价范围内无水源保护区、集中式或分散式水源井，因此，本次非正常工况及风险状况下对地下水环境的影响，根据项目区域水文地质勘察结果、不同水文地质单元，选取最不利的连云港首站处、新沂河北 3 号阀室附近的通榆村处和淮安

输油站处作为设定泄漏点，预测发生泄漏后的影响程度及范围。

2）预测时段及预测因子

根据本建设项目的类型，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的规定，本项目的评价预测时段选取以下时段：污染发生后 100 天、1000 天及 20 年。

根据工程分析及项目输送介质，将石油类作为预测影响因子。

3）预测情景分析

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

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

（1）输油管道发生腐蚀，连续性小量渗漏，泄漏石油类在地下水流作用下，石油类污染物的运移状况。

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

4）预测方法、模式、源强的确定

（1）预测方法

本项目地下水评价等级为三级，区域水文地质条件较为简单，项目污染物的排放对地下水流场没有明显影响，评价区内含水层的基本参数（渗透系数、有效孔隙度等）变化很小，按照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）的规定，二级评价项目可采用解析法进行预测。

（2）预测模式

根据管道小孔泄漏和大量瞬时泄漏情景，本次污染预测采用瞬时点源和连续点源一维稳定流动一维水动力弥散模型。

①一维半无限长多孔介质定浓度边界模型解析解公式如下所示：

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

式中：

x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）—余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

②一维无限长多孔介质示踪剂瞬时注入模型解析解公式如下所示：

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

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x，t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

m—注入的示踪剂质量，g；

w—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

（3）预测源强

①持续小孔泄漏污染物浓度

假设管线在某处发生持续泄漏，石油类污染物进入地下水，参照以往已批复的类似项目管线泄漏工况，出于保守考虑，污染物浓度取500mg/l。

②瞬时大量泄漏污染物质量

本项目为管道项目，泄漏一旦发生漏油事故，管内压力减小，调度执行 10min 法则，在 10min 内判断事件原因后采取处置措施，站场内的输油泵从接收到停泵信号到紧急停泵需要大约 1～2 秒，阀门在 3min 内响应并关闭，本评价按照 13 分钟作为截阀关闭前的泄漏时间。管道断裂处原油继续泄漏，当与外界压力平衡时，泄漏终止。本次评价以泄漏事故发生至关闭阀门时间 13min 考虑。本工程确定连云港至仪征原油管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为 7.14×10^4t/d，由于本项目日设计输油能力较大，因此采用日设计输油能力保守估算原油泄漏速率为 821.759kg/s，则原油一次泄漏量为

640.972t，即 727.303m^3。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价。按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS 2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$V_{rel}=0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR}+V_{pre-shut}$

式中：V_{rel}---原油泄漏量，bbl（1 桶=0.14 吨）；

V_{pipe}---管段体积，ft^3（$1ft^3=0.0283m^3$）；

f_{rel}--最大泄漏率，取 0.1；

f_{GOR}--压力衰减系数，取 0.25；

$V_{pre-shut}$--截断阀关闭前泄漏量，bbl。

详细计算过程见风险章节源项分析，泄漏原油进入地下水的量参考类似原油管道（日濮洛原油管道）的比例，设定为泄漏量的 0.01%。在不考虑岩层的吸附、降解等作用条件下，估算的各预测点污染源强见下表所示。

表 6.5-1　设定事故管段破裂事故理论泄漏量估算表

序号	事故地点	管段体积(m^3)	总泄漏量（t）	进入地下水的量（kg）
1	连云港首站-1#阀室	9341.007	846.722	84.672
2	2#阀室-3#阀室（通榆村）	14642.660	963.499	96.350
3	6#阀室-淮安输油站	15400.039	980.181	98.018

5）模拟预测相关参数的选取

本次预测所用模型需要的主要相关水文地质参数及评价参数有：岩层的有效孔隙度；水流速度；污染物纵向弥散系数；横截面积等，这些参数由项目附近区的水文地质勘察及区域收集成果资料来获得。

（1）含水层的平均有效孔隙度 n_e

根据勘察资料，本项目途径区域浅层含水层的岩性以粘性土或粉砂为主，根据地下水导则附录 B，分别取值 0.07 和 0.18。

（3）水流速度 u

根据本次水地质勘察及收集的试验数据，项目途径区域潜水含水层渗透系数为 0.03～0.828m/d；根据水文地质勘察，项目区水力坡度 I 约为 0.004%～0.008%，计算各预测点处水流速度为 0.0003～0.0005m/d。

（4）纵向 x 方向的弥散系数 D_L

纵向弥散系数是表征水体中污染物在沿水流方向上弥散的速率系数，污染物的弥散方向具有规律性，其主要沿地下水流的水动力作用方向弥散。当地下水流速较大时，以纵向弥散为主。

弥散系数一般通过野外弥散试验获得，在充分掌握当地水文地质资料的基础上，通过投入示踪剂并监测其在地下水中的浓度变化规律，通过解析公式法或标准曲线对比法最终求得当地的纵向弥散系数；但弥散试验周期较长，同时在一定条件下，其获得的弥散系数仍具有相对误差。

在国内外试验的基础上，国内外给出了各种土层的纵向弥散系数，如下表所示。

表 6.5-2　纵向弥散系数经验值表

序号	含水层类型	纵向弥散系数(m^2/d)
1	细砂	0.05～0.5
2	中粗砂	0.2～1.0
3	砂砾	1.0～5.0

根据本项目途径区域的岩性，本次评价取纵向弥散系数 0.5m^2/d。

（5）横截面积

根据水文地质勘察资料及区域水文地质条件，项目区浅层含水层厚度约 5-10m，本次评价取厚度 10m，污染物扩散宽度参考风险情况下挖坑面积在 100m^2 左右，取值 10m，因此污染物注入横截面面积为 100m^2。

本项目各预测点具体参数见下表所示。

表 6.5-3　本项目预测点处模型所需主要参数一栏表

序号	设定泄漏点	进入地下水质量（kg）	渗透系数（m/d）	水力梯度	有效孔隙度	水流速度（m/d）	纵向弥散系数（m^2/d）	泄漏类型
1	连云港首站	84.672	0.403	0.005%	0.07	0.0003	0.5	持续、瞬时
2	通榆村	96.350	0.74	0.005%	0.07	0.0005	0.5	持续、瞬时
3	淮安输油站	98.018	0.828	0.008%	0.18	0.0004	0.5	持续、瞬时

6）影响预测及评价

本次影响预测，对设定的预测点分别进行持续小孔泄漏和瞬时大量泄漏，并给出泄漏 100 天、1000 天及 30 年等关键时间点污染超标及影响距离。

影响预测的超标范围：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）石油类标准“0.05mg/L”确定超标范围；以石油类检出限“0.01mg/L”确定影响范围。

（1）持续小孔泄漏

根据预测可知，由于项目区域地下水流速非常缓慢，且不同区域流速相差很小，污

染物的扩散以分子扩散为主，根据预测结果：在各设定泄漏点发生泄漏事故后：第 100 天时，预测超标距离均为 34m，影响距离均为 42m；第 1000 天时，预测超标距离均为 108m，影响距离均为 135m。在第 10950 天时，首站处预测超标距离为 362m，影响距离为 449m；通榆村处预测超标距离为 364m，影响距离为 451m；输油站处预测超标距离为 363m，影响距离为 450m。各预测点预测结果差异很小，本次仅给出首站处小孔泄漏后污染距离与浓度图，见下图所示。

（2）瞬时大量泄漏

根据预测可知，由于项目区域地下水流速非常缓慢，且不同区域流速相差很小，发生泄漏后污染物的扩散以分子扩散为主，根据预测结果：在各设定泄漏点发生泄漏事故后，第 100 天时，预测污染物浓度为 217.2～549.1mg/l，超标距离为 40～43m，影响距离均为 44～46m；第 1000 天时，预测污染物浓度为 68.7～173.6mg/l，超标距离为 120～128m，影响距离均为 133～140m；第 10950 天时，预测污染物浓度为 20.7～52.5mg/l，超标距离为 367～395m，影响距离均为 413～438m。具体预测结果见下表及图所示。

表 6.5-4　小孔持续泄漏后石油类对地下水影响范围表

预测点位	预测时间（d）	超标距离（m）	影响距离（m）
首站	100	34	42
	1000	108	135
	10950	362	449
通榆村	100	34	42
	1000	108	135
	10950	364	451
输油站	100	34	42
	1000	108	135
	10950	363	450

表 6.5-5　瞬时大量泄漏后石油类对地下水影响范围表

预测点位	预测时间（d）	最大浓度值(mg/L)	超标距离（m）	影响距离（m）
首站	100	482.5	42	46
	1000	152.6	126	139
	10950	46.1	389	433
通榆村	100	549.1	43	46
	1000	173.6	128	140
	10950	52.5	395	438
输油站	100	217.2	40	44

	1000	68.7	120	133
	10950	20.7	367	413

浓度：mg/L

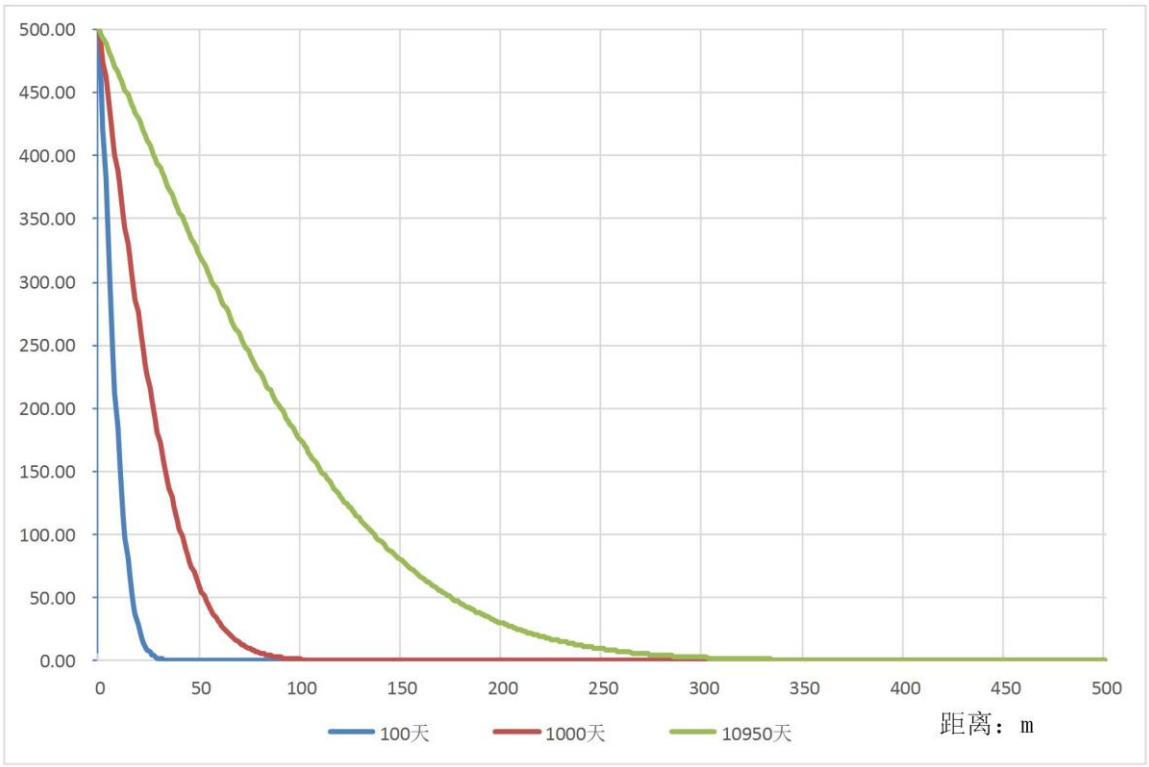


图 6.5-2　小孔持续泄漏情况下不同时间点污染距离与浓度图

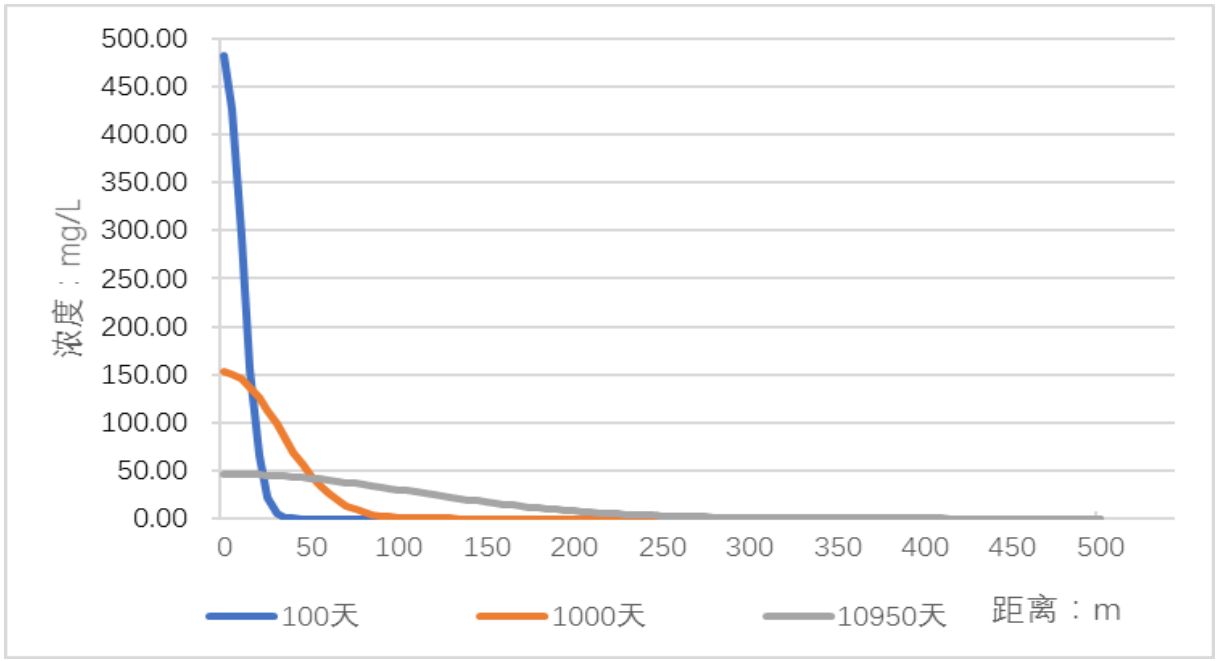


图 6.5-3　首站处瞬时大量泄漏情况下不同时间点污染距离与浓度图

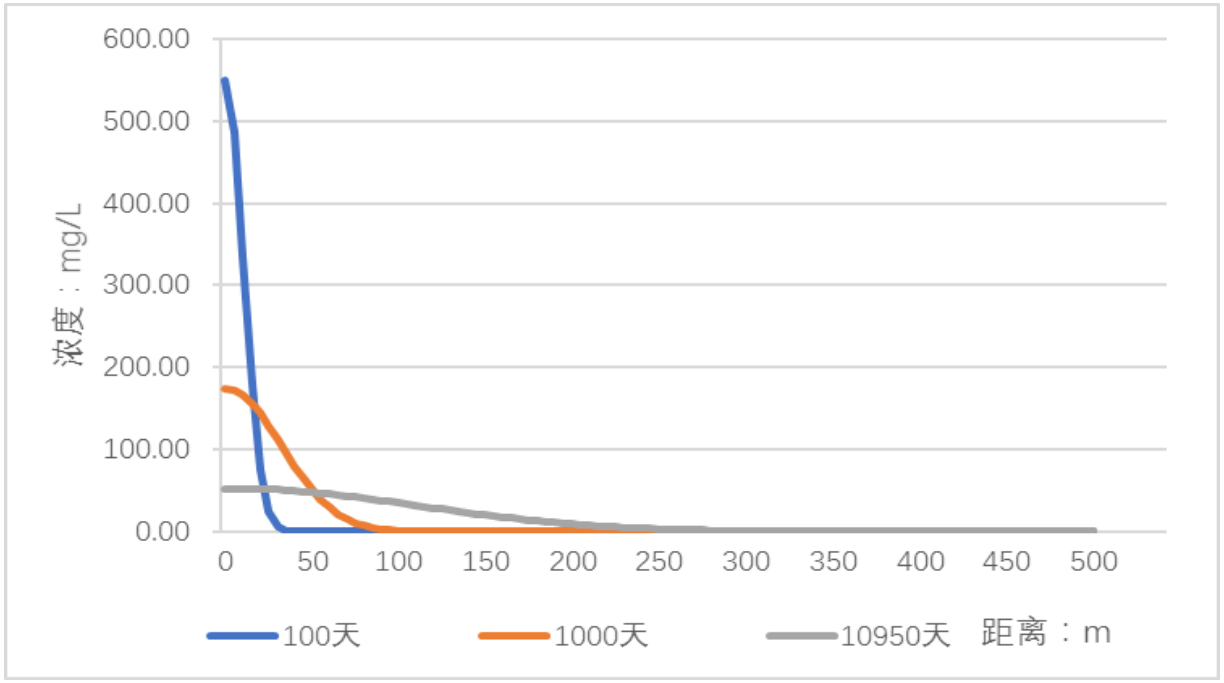


图 6.5-4　通榆村处瞬时大量泄漏情况下不同时间点污染距离与浓度图

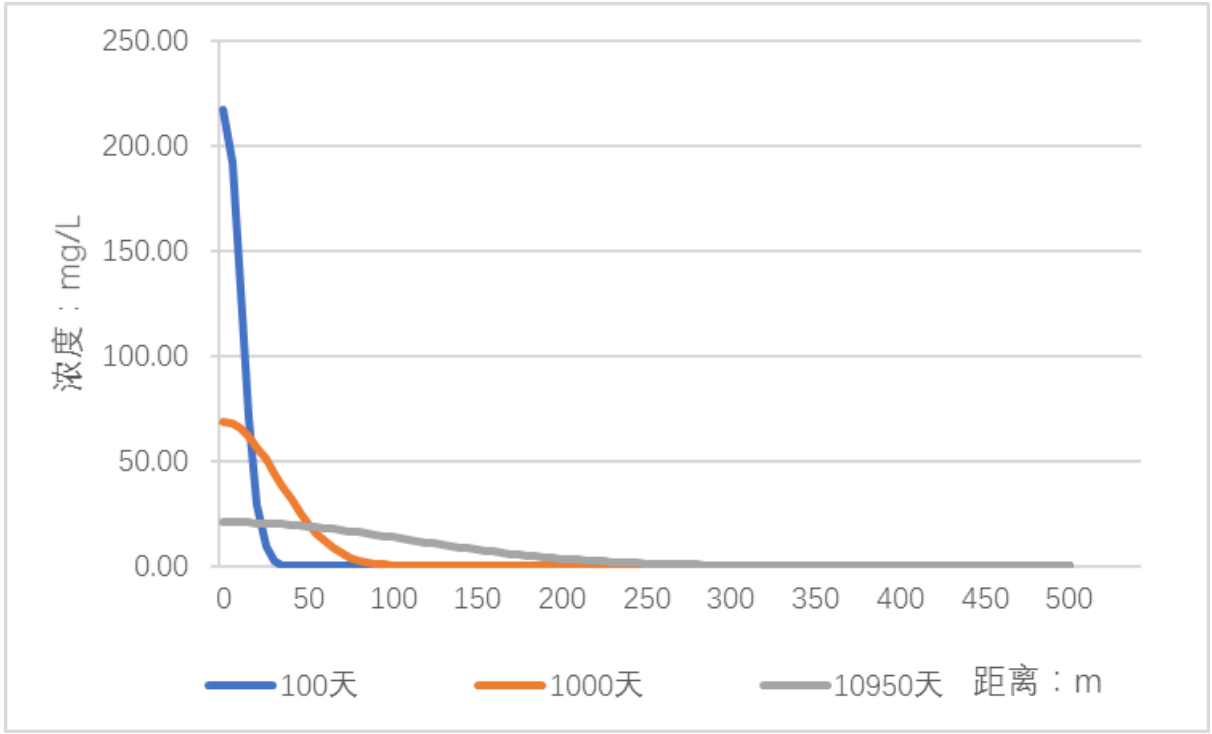


图 6.5-5　淮安输油站处瞬时大量泄漏情况下不同时间点污染距离与浓度图

6.5.2.3 站场营运期地下水环境的影响分析与评价

本工程沿线共设置工艺站场 2 座。

其中：连云港首站和淮安输油站产生的生活污水均经一体化污水处理设施处理达

到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，用于站内绿化。

站场营运期可能对地下水造成影响的主要为生活污水对周边地下水产生的影响。生活污水主要污染物是氨、氮、磷等。但项目产生的生活污水的量很小，而在化粪池、调节池中的时间较短，因此，本项目产生的生活污水对周边地下水的影响很小。

为更好的保护区域地下水环境，要求建设单位对化粪池等池体要进行防渗处置，同时，加强日常管理，发现污水泄漏时，应及时将废水抽出暂存，废水抽干后，对污废水存储设施进行维修；采用干沙等铺设在泄漏污水处，将污染物吸附并统一收集处理。

采取环评中提出的各项措施后，本项目站场营运期对周围地下水环境的影响很小。

6.5.3 小结

1）施工期地下水环境影响评价

本项目施工对地下水环境的影响主要表现在河流及地下水埋深浅的区域施工对地下水流场的改变。通过影响分析，项目施工时间短，对施工段地下水来说，对区域地下水环境的影响较小，在严格施工管理的情况下，对地下水环境的影响可接受。

3）营运期地下水环境影响评价

营运期正常工况下对地下水环境无影响，在非正常工况及事故状况下，泄漏原油会对地下水水质产生污染影响，但由于项目区地下水流速非常缓慢，在设定各类事故情景及不采取减缓措施的情况下泄漏 100 天、1000 天及 30 年的最大超标距离分别为 43m、128m 及 395m，影响范围相对较小，但也要求建设单位在日常管理过程中加强管道的巡线及泄漏检测，一旦发生泄漏事故，及时处理，降低对区域地下水的影响。

6.6 土壤环境影响评价

6.6.1 施工期对土壤环境影响分析

1）站场土地平整对土壤的影响

施工期由于机械的辗压及施工人员的践踏，在作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

工程区内部的地面硬化，道路系统、建筑物的建设，将增加大量不透水地面，对局部水文、气象因子也会产生一定影响。项目的施工，势必造成一定范围的植被破坏，开挖土方使地表裸露，极易造成土壤水蚀或风蚀。

施工对土层的扰动，改变了土壤结构与容重。植被的破坏，使裸露地表对太阳热

能的吸收量增加，对热量的反射率也随之变化，这将导致施工影响区域内地面热量平衡状况的改变。

2）管线施工对土壤环境影响

管线施工对土壤环境影响较大的是埋地敷设部分，需要对地表土壤进行开挖和填埋，对土壤环境的影响表现在：

①局部破坏土壤结构

土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

②局部破坏土壤层次，改变土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。管线开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，将对农作物的生长和产量有所影响。

③对开挖地带的土壤紧实度有一定的影响

在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，短期内影响土壤中的水分循环。

④开挖地带的土壤养分部分造成流失

在土壤剖面中各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植物的生长。

根据国内外有关资料，管线工程对土壤养分的影响与土壤本身的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，一般情况下，土壤的有机质下降 30%～40%，土壤养分下降 30%～50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。因此在实际操作中，一定要强化施工队伍的施工作业管理和要求，对开挖的表层土实行分层堆放和分层覆土，避免土壤中的各种养分流失。

⑤施工废物对土壤环境的影响

在管线施工中废弃的物质有管线外层保温、防腐等工序的废弃物。这些固体废物如

不及时清运，将有可能残留于土壤中，对后期恢复期的土壤耕作和农作物的生长有一定影响。因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物必须在施工完毕后进行清运。

⑥对土壤生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于施工带影响宽度约 22m，且呈带状分布在整个评价区域，所以土壤生物的生态平衡在施工结束后很快会得到恢复。

总之，管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到地表植被的恢复，特别是影响到农作物的产量，导致产量降低。

6.6.2 运行期对土壤环境影响评价

6.6.2.1 原油泄漏对土壤环境污染影响分析

1）站场物料泄漏的环境影响

站场装置设施一旦发生泄漏后会导致物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的油品等有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集的情况下，将进入土壤，甚至渗入至地下水层。泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量油品泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏油品物质进行处置，减少油品在地面停留的时间，从而降低油品渗入土壤的风险。

拟建工程区除了绿化用地以外，其他全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对工程建设内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对工程区内的土壤造成严重污染。

拟建工程事故泄漏物料对工程建设区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

2）管线泄漏对土壤的污染影响分析

在营运期，管线发生油品渗漏事故，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影响植物的生长、产量和农产品质量。

油是大分子有机物，比重比较小，毛细管水对原油产生顶托作用，出现毛细引力排挤原油的现象，因此原油在土壤中的垂直移动能力很弱。

土壤中原油对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型（砂土、壤土、粘土）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，在砂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的渗透性会降低。

油品进入土壤后，也会自然净化，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。如果处理不及时，原油在土壤中残存时间过长，终将会随雨水的下渗而逐渐污染浅层地下水。

因此，发生物料事故泄漏后，及时清理污染物，对管线区域土壤环境影响将较小。

6.6.2.2 原油泄漏对土壤环境影响预测

项目运行期间，发生物料瞬时源泄漏后，由于能够及时发现和处理，所以事故对土壤环境影响相对较小。除瞬时源泄漏情况外，管线还可能发生“跑、冒、滴、漏”现象的持续源事故状况，污染事故不易发现，污染物不易清理，对土壤环境可能会造成较大影响。因此，本次预测评价，主要考虑“跑、冒、滴、漏”的持续源事故状况发生后，污染物对土壤环境产生的影响，污染影响预测因子为石油类。

1）数学模型

污染物在包气带的运移和分布受很多因素的控制，如它本身的物理化学性质、土壤性质等。一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。

①水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和－非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z}+1\right)\right]-s$$

其中：θ—土壤体积含水率；h—压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；z、t—分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]；k—垂直方向的水力传导度[LT^{-1}]；

s—作物根系吸水率[T^{-1}]。

初始条件： $\theta(z,0) = \theta_0(z)$ $Z \leqslant z \leqslant 0$

边界条件：

上边界： $-K(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)=q_s$ z＝0

下边界：h(Z，t)＝h_b(t)

其中：θ_0(z) —剖面初始土壤含水率；Z—(地表至下边界距离)[L]；q_s—地表水分通量[LT^{-1}]，蒸散取正值，灌溉和降水入渗取负值；h_b(t) —下边界压力水头[L]。

②溶质运移模型

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

控制方程：

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

其中：c—土壤水中污染物浓度[ML^{-3}]；ρ—土壤容重[ML^{-3}]；s—为单位质量土壤溶质吸附量[MM^{-1}]；D—土壤水动力弥散系数[L^2T^{-1}]；Q—Z 方向达西流速[LT^{-1}]；A—一般取 1。

初始条件：c(z,0) = c_0(z) $Z \leqslant z \leqslant 0$

边界条件：

上边界： $-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}+q_z c=q_s c_s(t)$ z＝0

下边界：c(Z，t)＝c_b(t)

其中：c_0(z)为剖面初始土层污染物浓度[ML^{-3}]；q_z为蒸发强度[LT^{-1}]；q_s污水下渗水量[LT^{-1}]；c_s污水中污染物浓度；c_b(t)为下边界污染物浓度[ML^{-3}]。

2）数值模型

①软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分

析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

②模型建立

据现场实测及相关资料，本项目途经区域，地下水位埋深变化范围 0.5～3.75m，依据项目区工程勘察资料和土壤现状调查资料，本项目包气带主要岩性为粘土或粉砂夹粘土。因此，本次预测评价分别针对最大（3.75m）和最小（0.5m）包气带厚度建立土壤分层模型。其中，0.5m 土壤分层模型岩性为粘土层，观测点 N1-N5 分别为：10cm、20cm、30cm、40cm 和 50cm；3.75m 土壤分层模型岩性为粉砂夹粉土层，观测点 N1-N4 分别为：100cm、200cm、300cm、375cm。相应的包气带污染物运移模型分层、剖分和观测点设置如下图所示。

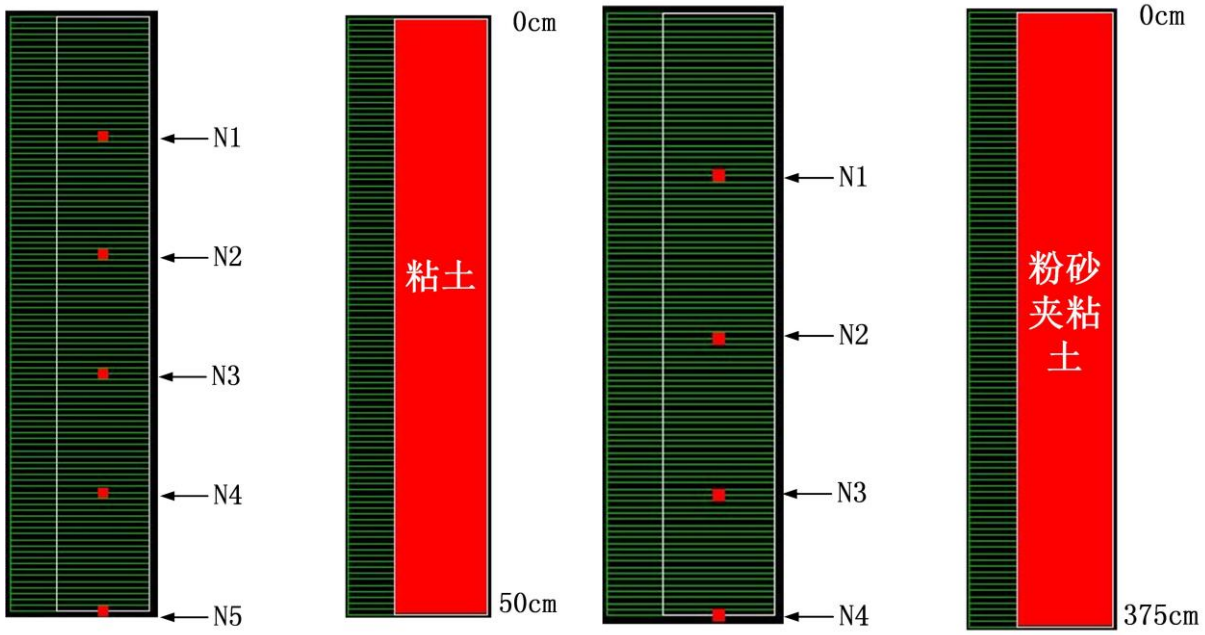


图 6.6-1 50cm 及 375cm 深度包气带分层、剖分和观测点位置

③ 初始条件和边界条件

①）水流模型

初始条件：以大气压强作为初始条件。

边界条件：上边界为流量边界，以连云港市和淮安市年平均降水量为 920mm、1000mm 进行计算；下边界为自由排水流动边界。

②）溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，由于土壤中现状浓度对比项目建设导致的石油类污染物浓度，可以忽略不计，本模型中设为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界；下边界为变浓度边界。

根据相关研究结果表明，碳氢化合物在水中的溶解度随其分子量的增大而降低。分子量较小的石油产品，其可溶性可达到 0.02～0.08mg/cm^3。在本次评价中，按危害最大化取值，假设发生“跑、冒、滴、漏”事故状况后，部分油类物质经水稀释溶解后作为非饱水带模型的上边界，浓度通量为 0.1mg/cm^3（100mg/L）

④ 参数选取

根据本项目各水文地质试验点的试验数据，按照风险最大化原则，本次评价取粘土的渗透系数 6.4×10^{-5}cm/s，粉砂夹粘土的渗透系数 5.1×10^{-4}cm/s。土层其他相关参数，参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

根据相关淋滤试验及结合本地的水文地质条件设定包气带溶质运移参数：水动力弥散度 D_L 为 32.4cm，石油类污染物在土壤水中的扩散系数 D_W 为 22cm^2/d。

3） 模拟结果及分析

由下图可以看出，在事故状况下，0.5m 深度包气带条件下，随着污染物不断的下渗，下边界浓度有上升的趋势。在 0～8 天之间，污染物处于下渗过程中，污染物尚未到达下边界；8 天后，下边界出现较低的污染物浓度，说明污染物已经开始进入含水层；8 天～160 天之间，下边界浓度继续快速增加；160 天后，下边界浓度增加速度相对缓慢；到 300 天后，土层吸附几乎达到饱和，下边界污染物浓度接近污染源浓度。

由下图可以看出，在事故状况下，3.75m 深度包气带条件下，随着污染物不断的下渗，下边界浓度有上升的趋势。在 0～120 天之间，污染物处于下渗过程中，污染物尚未到达下边界；120 天后，下边界出现较低的污染物浓度，说明污染物已经开始进入含水层；120 天～600 天之间，下边界浓度继续快速增加；600 天后，下边界浓度增加速度相对缓慢；到 1200 天后，土层吸附几乎达到饱和，下边界污染物浓度接近污染源浓度。

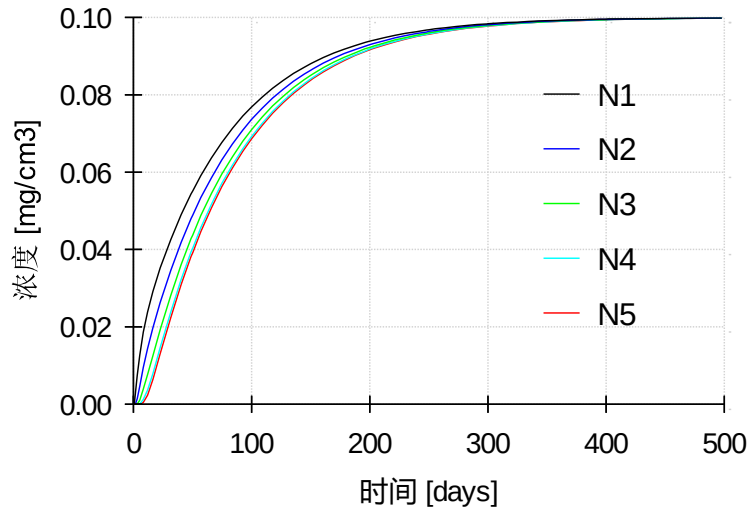


图 6.6-2　50cm 深度包气带各观测点石油类的浓度随时间变化

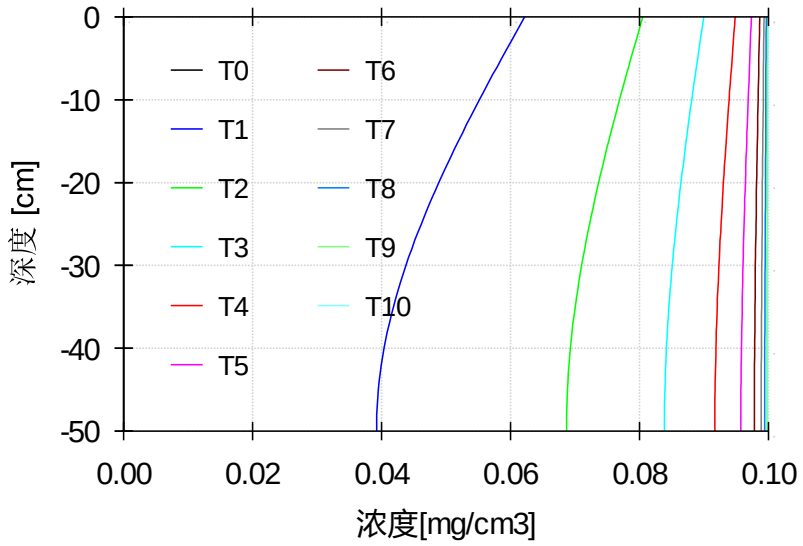


图 6.6-3　50cm 深度包气带各时间点石油类的浓度随深度变化

其中 T 为天数，T0：0；T1：50；T2：100；T3：150；T4：200；T5：250；T6：300；T7：350；T8：400；T9：450；T10：500

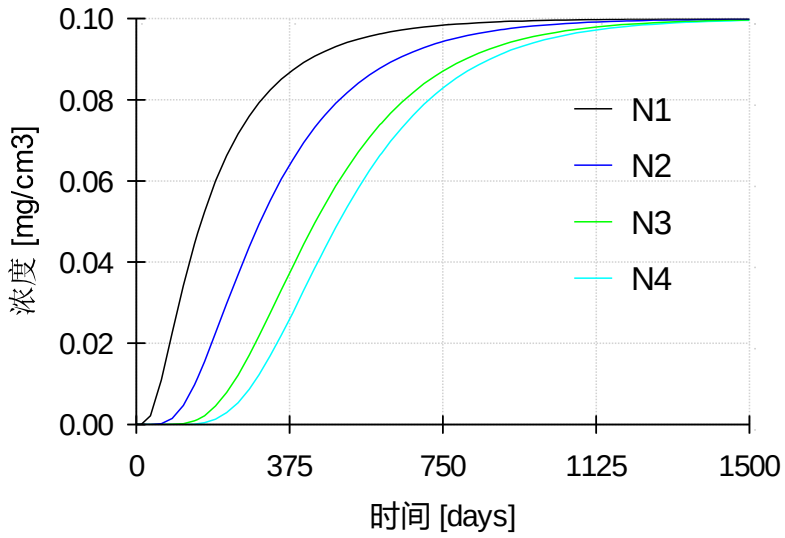


图 6.6-4　375cm 深度包气带各观测点石油类的浓度随时间变化

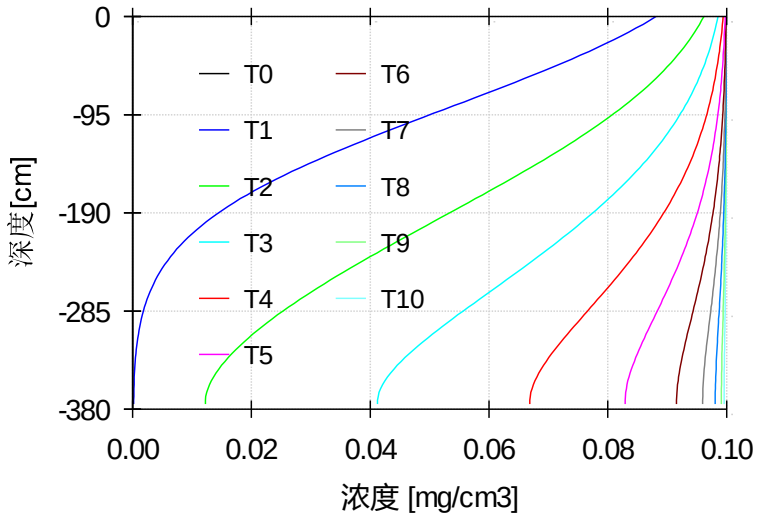


图 6.6-5　375cm 深度包气带各时间点石油类的浓度随深度变化

其中 T 为天数，T0：0；T1：150；T2：300；T3：450；T4：600；T5：750；T6：900；T7：1050；T8：1200；T9：1350；T10：1500

（4）小结

0.5m 深度包气带条件土壤环境预测分析表明，污染物在较短时间穿过包气带，在 8 天后有污染物达到包气带下边界，开始进入地下水，随着入渗过程不断增加，在 300 天以后进入地下水的污染物浓度会达到最大值。3.75m 深度包气带条件土壤环境预测分析表明，在 120 天后有污染物达到包气带下边界，开始进入地下水，随着入渗过程不断增加，在 1200 天以后进入地下水的污染物浓度会达到最大值。

所以，项目建设区的站场应严格防渗，同时管线部分需要加强地下水污染监测，便

于早发现及时处理污染事故，预防项目运行过程中对土壤和地下水环境的污染影响。

6.7 固体废物环境影响评价

6.7.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、废弃泥浆和施工废料等。

6.7.1.1 废弃泥浆环境影响分析

1）废弃泥浆来源

本项目废弃泥浆来自定向钻施工过程。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。本项目管道穿越施工共产生泥浆 1228.1m^3。

2）泥浆的组分

定向钻所用泥浆主要由膨润钠土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。在中石化川气东送管道工程、川气联络线工程中均予以采用。

3）泥浆配制

（1）膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m^3 水中加入 2～3kg 添加剂。

（2）现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不向环境中溢流。

（3）为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

4）泥浆的使用和废弃

在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大，回拖前需用泥浆充满整个钻孔，在管线回拖过程的前半段，管线的逐渐入孔，受管线的挤压作用，泥浆从入土点的钻孔涌出，在管线回拖过程中，泥浆随管线从出土点钻孔流出。故管线回拖前，需先在两岸出入土点附近分别挖好废弃泥浆坑并采取防渗措施，准备接纳废弃泥浆。

管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆坑和回拖发送沟内，

施工完成后剩余的泥浆无回收、再利用价值，经当地环保部门的允可，经固化处理后，剩余的干泥浆量较少，就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌，或送当地环保部门指定的垃圾堆放场处置。要求废弃泥浆池在保护区范围之外，并且其位置需要征得当地环保部门的同意。

5）废弃泥浆环境影响分析

（1）废弃泥浆浸出液的检测结果

①废弃泥浆分析样品来源

分析样品取自川气东送管道工程的定向钻的施工场地的废弃泥浆池。

②分析方法

根据危险废物鉴别技术规范（HJ/T298-2007）、《工业固体废物采样技术规范》（HJ/T20）、《危险废物鉴别标准》（GB5085）对采集的样品进行了检测分析。

③检测结果

2007 年 9 月 15 日至 16 日，中石化西南分公司环境监测站对样品进性了检测。标准参照《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB/T5085.3-2007）和《污水排放综合标准》（GB8978-1996）一级标准。具体检测结果见下表。

表 6.7-1　水平定向钻废弃泥浆浸滤液的检测结果

监测项目	测定值（mg/L）	GB/T5085.3-2007 标准值（mg/L）	GB8978-1996 标准值（mg/L）
pH 值	9.10		6～9
CODcr	49		60
石油类	0.25		5
氯化物	128.6		
六价铬	未检出	5	0.5
铜	0.35	100	0.5
铅	未检出	5	1.0
锌	0.15	100	2.0
镉	未检出	1	0.1
铁	0.132		
锰	未检出		2.0
砷	未检出	5	0.5
汞	未检出	0.1	0.05

根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）的规定，固体废物浸出液中任何一种危险成分含量超过标准限值，则判定该固体废物是具有浸出毒性的危险废物。

由上表的检测数据可以看出，本废弃泥浆分析样品的浸出液中没有任何一种危险成

分含量超过标准限值，因此，定向钻废弃泥浆属于第Ⅱ类一般工业固体废物。

（2）废弃泥浆环境影响分析

本项目定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，并便于施工的场地。由于废弃泥浆量干重很少，且属于第Ⅱ类一般工业固体废物，因此对土壤环境的影响较小，对施工地点的局部环境不会产生明显的不利影响，并且，废弃泥浆池在保护区范围之外，因此，废弃泥浆池对环境影响也不大。

为减少本项目固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处置处理进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

①施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

②施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，并且适合永久储存泥浆，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

③施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

④施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

⑤穿越环境敏感区时，施工结束后，选择在泥浆池内就地风干，然后覆土填埋的方式。泥浆池原表层土覆盖在泥浆池的最上面，并至少保证有 40cm 厚的表层土为原状土，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。

6.7.1.2 生活垃圾环境影响分析

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾合计 52.85t，经分段集中收集后，依托当地职能部门有偿处置，对环境影响较小。

6.7.1.3 施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。本项目施工共产生施工废料量约为 30.2t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

6.7.2 营运期固体废物环境影响评价

6.7.2.1 清管作业和检修清洗油罐废渣等危险废物环境影响分析

本项目运行期的危险废物主要是各站场清管收球作业中产生的少量油泥、设备检修产生的污油和废抹布等、清罐残渣属于危险废物。

本项目产生的危险废物暂存于各站场的危险废物暂存间，危废暂存间做好防渗、按规范分类堆放，尽量缩短存放时间。严格按照《危险废物贮存控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，分类存放、设置警示标志、防雨淋、防渗漏、专人管理、制度健全。

危险废物从厂区内产生环节运输到危废暂存间可能产生散落、泄漏，所以在运输过程中务必加强防范，以免危险废物散落引起的环境影响。

6.7.2.2 生活垃圾环境影响分析

各站场生活垃圾集中收集，依托当地职能部门有偿处置，对环境影响较小。

6.7.3 小结

施工期的固体废物主要来自施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆和施工废料等。营运期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾和站场清管收球作业中产生的少量油泥、设备检修产生的污油和废抹布等危险废物。

本项目施工期和营运期的固废均得到了有效的处理/处置，对环境影响较小。

7 项目穿越环境敏感区的影响评价

本项目在连云港市和淮安市未穿越国家生态保护红线，共穿越了 1 处水源保护区、11 处生态空间管控区域和 1 个湿地保护小区，因穿越的水源保护区和古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区和古泊善后河（灌云县）清水通道维护区重合，本次一并进行评价。

7.1 穿越敏感区的总体情况

经现场排查，根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号）《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号）、《江苏省自然资源厅关于灌云县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2022]1380 号）及《江苏省自然资源厅关于灌南县 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]6 号），本项目在江苏省境内涉及连云港市和淮安市 2 个地市，经校核，项目穿越的环境敏感区具体情况见下表。

表 7.1-1　本项目穿越环境敏感区的情况统计表

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	敏感区内面积(hm^2)	穿越基本情况
1	古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区	连云港市区	水源水质保护	定向钻（370m）	0	穿越处同时为徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，采用定向钻穿越，定向钻长度 886m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
2	古泊善后河（灌云县）清水通道维护区	连云港市灌云县	水源水质保护	定向钻（370m）	0	
3	徐圩新区集中式饮用水水源保护区	连云港市	水质	定向钻（700m）	0	定向钻穿越水源准保护区陆域、水域，穿越保护区长度 700m，定向钻长度 886m，穿越处位于取水口的上游，距取水口约 3km
4	车轴河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（320m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 485m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
5	五图河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（250m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 447m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
6	新沂河洪水调蓄区	连云港市灌云县	洪水调蓄	定向钻（2110m）+开挖（420m）	0.75	连续 2 次定向钻穿越新沂河和灌河，定向钻长度 5377m，其中 1 个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区
7	新沂河（沂河淌）洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1640m）+开	2.15	

序号	环境敏感区名称	所属行政区	主导生态功能	穿越方式及敏感区内长度	敏感区内面积(hm^2)	穿越基本情况
				挖（150m）		内。其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。
8	义北干渠洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（190m）	0	
9	灌河洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（1627m）+开挖（2060m）	6.25	
10	盐河（灌南县）洪水调蓄区	连云港市灌南县	洪水调蓄	定向钻（100m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 523m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
11	淮阴区生态公益林	淮安市淮阴区	水土保持	定向钻（120m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
12	民便河洪水调蓄区	淮安市淮阴区	洪水调蓄	定向钻（250m）	0	定向钻穿越，定向钻长度 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
13	涟水县南六塘河湿地保护小区	淮安市涟水县	永久性河流湿地	定向钻（240m，每条河流 80m）	0	穿越保护小区三次，分别穿越杰勋河 1 次、淮涟三干渠 2 次，均采用定向钻方式穿越，定向钻长度均为 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。
14	合计				9.15	

7.2 敏感区管控措施与要求

7.2.1 水源保护区

根据《连云港市集中式饮用水水源保护条例》，在水源保护区的准保护区内的管控要求为：

第十七条在集中式饮用水水源准保护区内，禁止下列行为:

（一）新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；

（二）从事酸洗石英砂生产活动；

（三）新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、石材、冶炼等建设项目；

（四）排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；

（五）建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；

（六）向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有放射性物质的废水；

（七）采取拖网式捕捞泥螺、河蚌等水生动物，或者破坏具有自然净化能力的芦苇、

蒲草等植被；

（八）新建、扩建对水体污染的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在集中式饮用水水源准保护区内，改建项目应当削减排污量。

7.2.2 清水通道维护区

清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。其主要管控要求如下：

1）《南水北调工程供用水管理条例》相关要求：

①南水北调东线工程调水沿线区域禁止建设不符合国家产业政策、不能实现水污染物稳定达标排放的建设项目。现有的落后生产技术、工艺、设备等,由当地省人民政府组织淘汰。

②建设穿越、跨越、邻接南水北调工程输水河道的桥梁、公路、石油天然气管道、雨污水管道等工程设施的,其建设、管理单位应当设置警示标志,并采取有效措施,防范工程建设或者交通事故、管道泄漏等带来的安全风险。

2）《江苏省河道管理条例》相关要求：

第二十五条禁止擅自围垦河道。因江河治理需要围垦的，应当经过科学论证，并经省水行政主管部门同意后报省人民政府批准。

已经围河造地的，应当制定计划，明确时限，按照国家规定的防洪标准进行治理，退地还河。

第二十六条禁止填堵、覆盖河道。

因城市建设确需填堵原有河道的沟叉、贮水湖塘洼淀和废除原有防洪围堤的，应当按照管理权限，报城市人民政府批准，并按照等效等量原则进行补偿，先行兴建替代工程或者采取其他补偿措施，所需费用由建设单位承担。

第二十七条在河道管理范围内禁止下列活动：

(一)倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物；

(二)倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质；

(三)损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；

(四)在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；

(五)在堤防和护堤地建房、垦种、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动；

(六)其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。

3)《江苏省通榆河水污染防治条例》的相关要求：

第三十六条 通榆河一级保护区、二级保护区内禁止下列行为：

(一)新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目；

(二)在河道内设置经营性餐饮设施；

(三)向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾；

(四)将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体；

(五)将船舶的残油、废油排入水体；

(六)在水体洗涤装贮过油类、有毒有害物品的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品；

(七)法律、法规禁止的其他行为。

第三十七条 通榆河一级保护区内禁止下列行为：

(一)新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目；

(二)新设排污口；

(三)建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场；

(四)使用剧毒、高残留农药；

(五)新建规模化畜禽养殖场；

(六)在河堤迎水坡种植农作物；

(七)在河道内从事网箱、网围渔业养殖，设立鱼罾、鱼簖等各类定置渔具。

第三十八条 通榆河一级、二级保护区限制下列行为：

(一)新建、扩建港口、码头；

(二)设置水上加油、加气站点；

(三)法律、法规限制的其他行为。

第三十九条 沿线地区设区的市人民政府应当根据通榆河水污染防治规划和水质保护目标的要求，对通榆河三级保护区的保护措施作出具体规定。

7.2.3 洪水调蓄区

禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

7.2.4 生态公益林

禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。

7.3 对徐圩新区集中式饮用水水源保护区和古泊善后河清水通道维护区的影响分析

7.3.1 项目与敏感区的位置关系

本项目在古泊善后河穿越处为古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区和古泊善后河（灌云县）清水通道维护区，同时该处也为徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，穿越古泊善后河采用定向钻方式，定向钻长度886m，其中在古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区内长度为370m，在古泊善后河（灌云县）清水通道维护区内长度为370m，在水源保护区内长度为700m，穿越处位于水源保护区取水口的上游，距取水口约3km，定向钻的出入点均位于管控区和水源保护区的范围外，在管控区和水源保护区内无临时占地。

本项目与水源保护区和清水通道维护区的相对位置关系见下图所示。

图 7.3-1 本项目与徐圩新区集中式饮用水水源保护区的位置关系

图 7.3-2 本项目与古泊善后河清水通道维护区的位置关系

7.3.2 穿越古泊善后河施工方案

古泊善后河穿越采用定向钻方式穿越主河道，定向钻段穿越长度886m（入土点至出土点），施工时需要合理优化泥浆配比，防止塌孔冒浆。考虑定向钻曲率半径为1500D，定向钻穿越水平长度883m，穿越实长886m。钢管规格采用D813×15.8 L450M直缝埋弧焊钢管3LPE加强级防腐。

河流南岸作为定向钻入土点，入土角9°，出土点设置于北岸，出土角7°。南岸

场地可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，需新建 100m 临时道路；北岸区域开阔，可作为钢管预制场地，需整修 300m 临时道路。入土点距河道边约 308m，出土点距河道边约 312m。

管道主要穿越土层为粉质粘土层，管顶距河床底部 17.8m。

图 7.3-3　本项目穿越古泊善后河路由现场照片

7.3.3 项目穿越合规性分析

本项目采用定向钻穿越古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区和徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，定向钻穿越段出入土点的施工场地均设置在清水通道维护区和水源保护区范围外。本项目在清水通道维护区和水源保护区内不设置施工营地，施工期间要求施工单位禁止向管控区和水源保护区内排放施工废水和生活污水，施工期固废合理合规处置，不得随意倾倒。本项目穿越上述环境敏感区符合《江苏省河道管理条例》和《连云港市集中式饮用水水源保护条例》等关于清水通道维护区和水源保护区的相关要求，符合清水通道维护区和水源保护区的管控措施。

7.3.4 生态环境现状调查

本项目管道在该段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为水浇地、农村宅基地、河流水渠、内陆滩涂和公路用地，具体情况见下图。

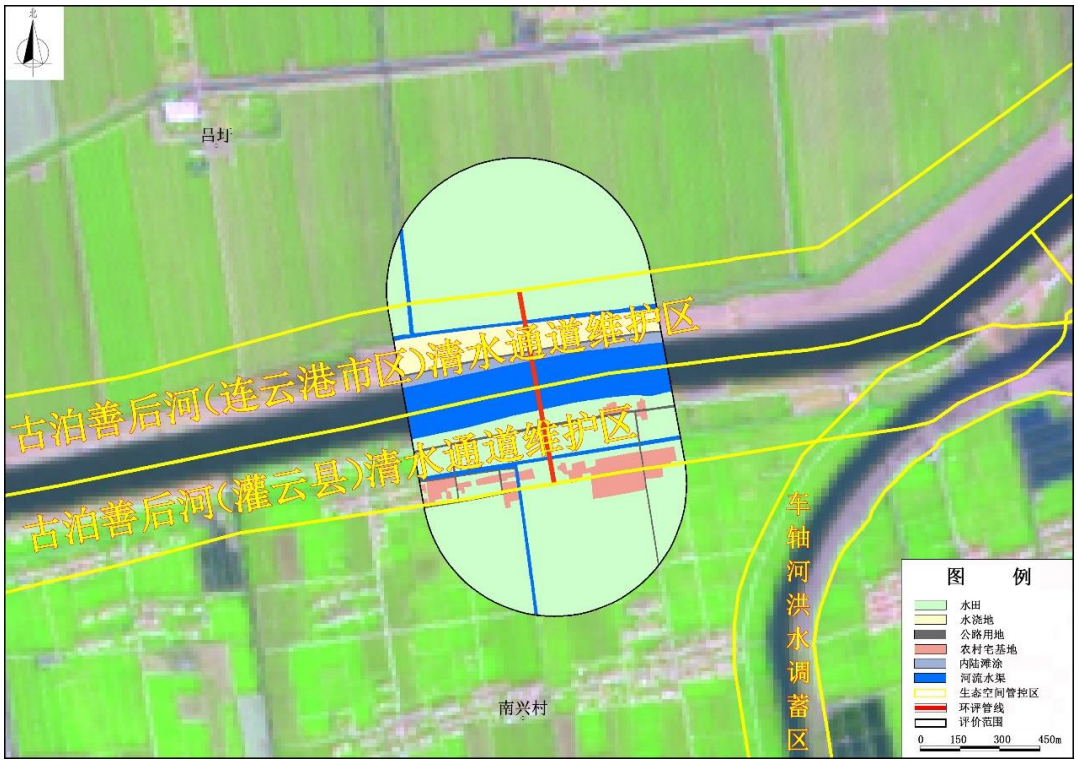


图 7.3-4 古泊善后河穿越段土地利用类型图

本项目管道在古泊善后河穿越段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。

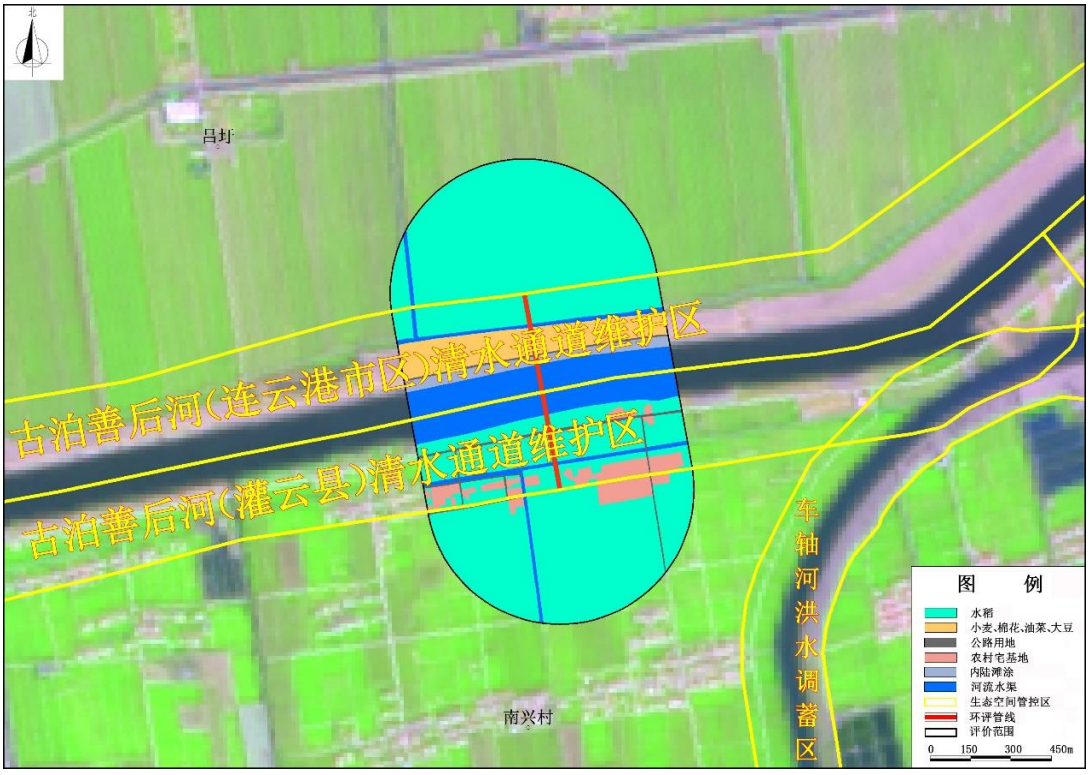


图 7.3-5 古泊善后河穿越段植被类型图

本项目管道穿越古泊善后河段评价范围内以农田生态系统和水域生态系统为主，定

向钻出入土点均为农田。少量的草地生态系统主要分布在水体岸边及河滩地区域。

本项目涉及河道水功能区主要为饮用水水源保护区。评价范围内无珍稀濒危水生动植物，均为常见种，无珍稀特有鱼类的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道，仅有常见养殖鱼类。

7.3.5 环境影响分析

1.水功能影响分析

本项目涉及河道水功能区主要为饮用水源、渔业用水、农业用水，水质现状达标。本项目采用定向钻方式穿越河道，定向钻穿越施工场地的“入土点”、“出土点”均设在清水通道维护区和水源保护区外，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体，因此，本项目施工不违背该河段的水功能。

2.对土地利用的影响分析

本项目采用定向钻方式穿越古泊善后河，定向钻施工场地的“入土点”、“出土点”均设在古泊善后河清水通道维护区和水源保护区外。管道施工在清水通道维护区和保护区内没有新增占地也不存在临时占地。

3.对植被的影响分析

本项目采用定向钻方式穿越河道，定向钻出入土点均为以水稻等为主的农田植被。管道施工对农田植被的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复，因此对农田植被影响不大。

4.水生态影响分析评价

管道工程建设对清水通道维护区的穿跨越采用定向钻方式敷设，施工过程中，施工材料集中堆放，废弃物、废水、生活垃圾等妥善处理，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动，则对水生生物不会产生影响。

5.对野生动物的影响

①陆生生物的影响

施工期将割断部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响有一定的影响。由于穿越工程总体上施工期较短，

管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

②对鸟类的影响

管线穿越清水通道维护区（古泊善后河）处主要为农田，区内生物多样性低，人工景观较多，鸟类分布较少。本项目施工对鸟类的影响方式主要包括施工机械噪声、夜间施工灯光、人类活动等，其中影响较大的是施工噪声，影响是不可避免的；夜间灯光及人类活动如果加强管理，是可以避免的。这些影响均是短期的，大部分是可以恢复的。此外，施工人员对野生动物可能的捕杀会影响到野生动物的种类与数量，但施工期一般较短，只要加强管理，工程对野生保护动物的影响是可控的。

7.4 对洪水调蓄区的影响分析

本项目共穿越车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区和民便河洪水调蓄区 8 处洪水调蓄区。

7.4.1 项目与敏感区的位置关系及穿越方式

7.4.1.1 车轴河洪水调蓄区穿越情况

本项目定向钻穿越车轴河洪水调蓄区，定向钻长度 485m，敏感区内长度 320m，出入点均位于洪水调蓄区范围外。具体位置关系见下图。

图 7.4-1　管线与车轴河洪水调蓄区具体位置关系图

7.4.1.2 五图河洪水调蓄区穿越情况

本项目定向钻穿越五图河洪水调蓄区，定向钻长度 447m，敏感区内长度 250m，出入点均位于洪水调蓄区范围外。具体位置关系见下图。

图 7.4-2　管线与五图河洪水调蓄区具体位置关系图

7.4.1.3 新沂河、义北干渠及灌河段洪水调蓄区穿越情况

本项目新建管道在灌云县潮河村和灌南县长兴庄附近以连续两次定向钻穿越新沂河和灌河，该处分布有新沂河洪水调蓄区（灌云县）、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区和灌河洪水调蓄区，其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。

1）穿越河流方案说明

鉴于新沂河与灌河两岸间距为600m,从缩短工期的方面考虑,定向钻穿越中泓+北偏泓（2584m）和定向钻穿越灌河+南偏泓（2793m），新沂河内滩约 150m 开挖穿越，其中新沂河穿越管道距新沂河河床底约25.8m，灌河穿越管道距灌河河床底约21.4m。

穿越中泓+北偏泓时南侧作为定向钻入土点，入土角9°，出土点设置于北侧，出土角7°，入土点距中泓河面651m，出土点距新沂河北岸大堤235m。

穿越南偏泓+灌河时北侧作为定向钻入土点，入土角9°，出土点设置于北侧，出土角7°，入土点距新沂河南偏泓570m，出土点距灌河大堤660m。

河滩内开挖敷设 150m，管道埋深参照新沂河上游中俄东线连头坑深约为 5m，因此暂定开挖深度为5m。

河滩内施工时无道路直达现场，需新建330m跨河便桥及1100m新建道路。

钢管规格采用D813×15.8 L450M直缝埋弧焊钢管3LPE加强级防腐。

图 7.4-3　新沂河+灌河穿越方案示意图

图 7.4-4　新沂河北岸现场照片图　　**图 7.4-5　新沂河现场照片图**

图 7.4-6　新沂河南岸现场照片图　　**图 7.4-7　南北偏泓漫水生产桥**

图 7.4-8　灌河北岸现场照片图　　**图 7.4-9　灌河南岸现场照片图**

图 7.4-10　灌河穿越现场照片图

2）穿越生态空间管控区域情况

本项目穿越新沂河洪水调蓄区（灌云县）、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区和灌河洪水调蓄区，采用连续2次定向钻，定向钻长度5377m，其中1个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区内。其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。在新沂河洪水调蓄区（灌云县）内定向钻长度2110m，开挖420m；在新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内定向钻长度1640m，开挖150m；在北干渠洪水调蓄区内定向钻长度190m；在灌河洪水调蓄区内定向钻长度1627m，开挖2060m。

本项目与新沂河洪水调蓄区（灌云县）、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠

洪水调蓄区和灌河洪水调蓄区的位置关系见下图所示。

图 7.4-11 本项目与新沂河、义北干渠及灌河段生态空间管控区域位置关系图

图 7.4-12 管线与新沂河（灌云县）洪水调蓄区具体位置关系图

图 7.4-13 管线与新沂河（沂河淌）洪水调蓄区具体位置关系图

图 7.4-14 管线与义北干渠洪水调蓄区具体位置关系图

7.4.1.4 盐河（灌南县）洪水调蓄区穿越情况

本项目定向钻穿越盐河（灌南县）洪水调蓄区，定向钻长度 523m，敏感区内长度 120m，出入点均位于洪水调蓄区范围外。具体位置关系见下图。

图 7.4-15 管线与盐河（灌南县）洪水调蓄区具体位置关系图

4）采用的无害化穿越情况分析

根据设计，本项目采用定向钻穿越盐河（灌南县）洪水调蓄区，定向钻穿越施工作业过程中未建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，同时施工过程中也严禁向河道内倾倒垃圾、渣土；此段施工时无需在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。符合盐河（灌南县）洪水调蓄区的管控措施。

根据图 7.1-12 显示，此段施工定向钻出入土点均设置在盐河（灌南县）洪水调蓄区外。本项目针对盐河（灌南县）洪水调蓄区采用了无害化穿越方式。

7.4.1.5 民便河洪水调蓄区穿越情况

本项目定向钻穿越民便河洪水调蓄区，定向钻长度 500m，敏感区内长度 250m，出入点均位于洪水调蓄区范围外。具体位置关系见下图。

图 7.4-16 管线与民便河洪水调蓄区具体位置关系图

7.4.2 项目穿越合规性分析

根据可研，本项目穿越的上述洪水调蓄区，除新沂河、义北干渠及灌河段洪水调蓄区因保护范围南北宽约 8km，工程上无法采用 1 次定向钻完全穿越外，其余洪水调蓄区均采用定向钻方式穿越，其出入土点位于保护区范围外；仅在新沂河和灌河洪水调蓄区

内设 2 个出土点和 2 个入土点，并有 2630m 需要开挖敷设。

项目定向钻穿越施工作业过程中未建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，同时施工过程中也严禁向河道内倾倒垃圾、渣土；定向钻出土点属于临时占地，现状为农田，无河道水流，不会影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；此段施工时无需在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。同时，项目采用定向钻方式穿越新沂河和灌河，在新沂河、义北干渠及灌河段洪水调蓄区内的陆域部分有 2630m 采用开挖敷设，在此段开挖，应尽量缩减施工作业带，挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；施工结束后及时做好植被的恢复工作，并清理施工作业区域内的废弃物，最大限度的保护生态空间管控区域。因此，本项目穿越上述洪水调蓄区内的河流均采用定向钻的无害化穿越方式，对水体环境无扰动，开挖段采取了严格的生态保护措施，项目穿越上述洪水调蓄区是符合江苏省洪水调蓄区的管控措施的。

7.4.3 生态环境现状调查

1）车轴河洪水调蓄区

本项目管道在车轴河洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为农村宅基地、河流水渠、坑塘水面、工业用地和公路用地，具体情况见下图。

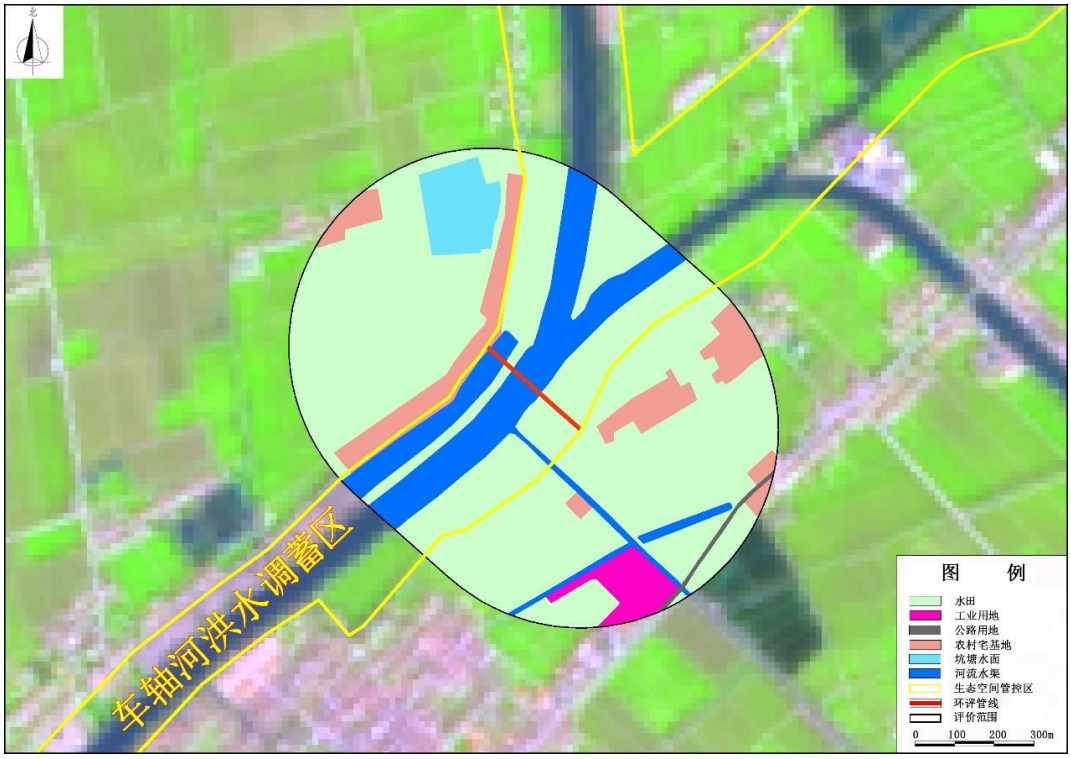


图 7.4-17 车轴河洪水调蓄区段土地利用类型图

本项目管道在车轴河洪水调蓄区段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。

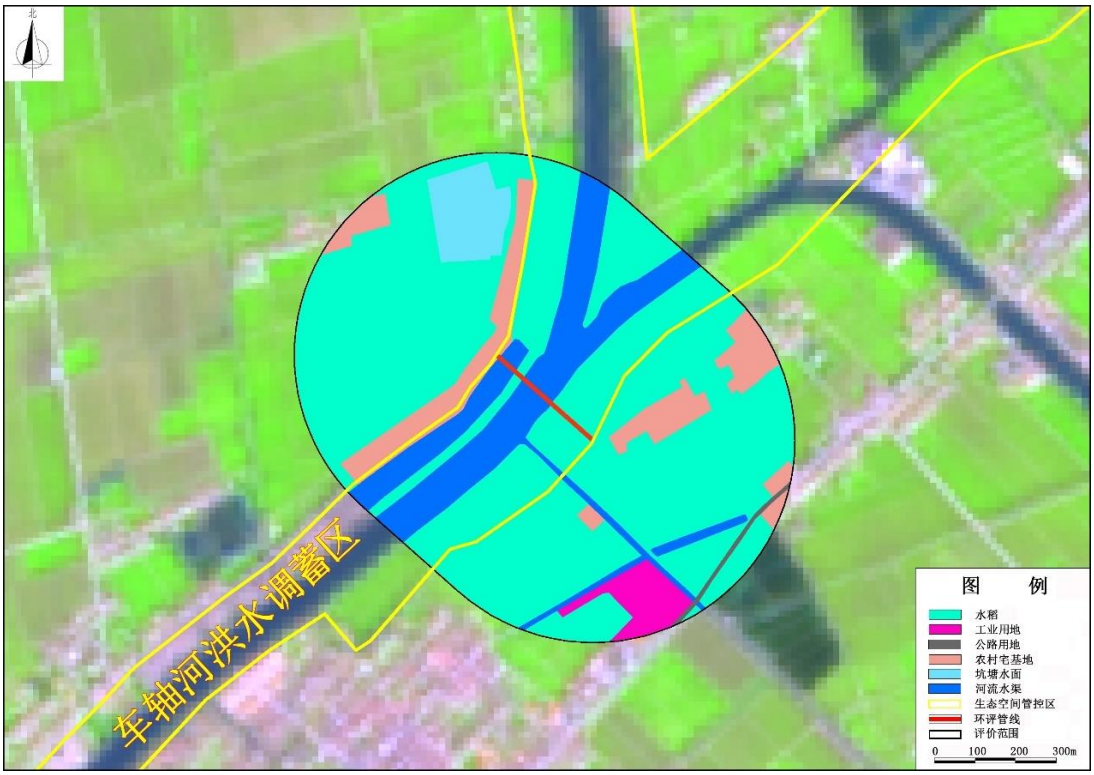


图 7.4-18 车轴河洪水调蓄区段植被类型图

2）五图河洪水调蓄区

本项目管道在五图河洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为农村宅基地、河流水渠、铁路用地和公路用地，具体情况见下图。

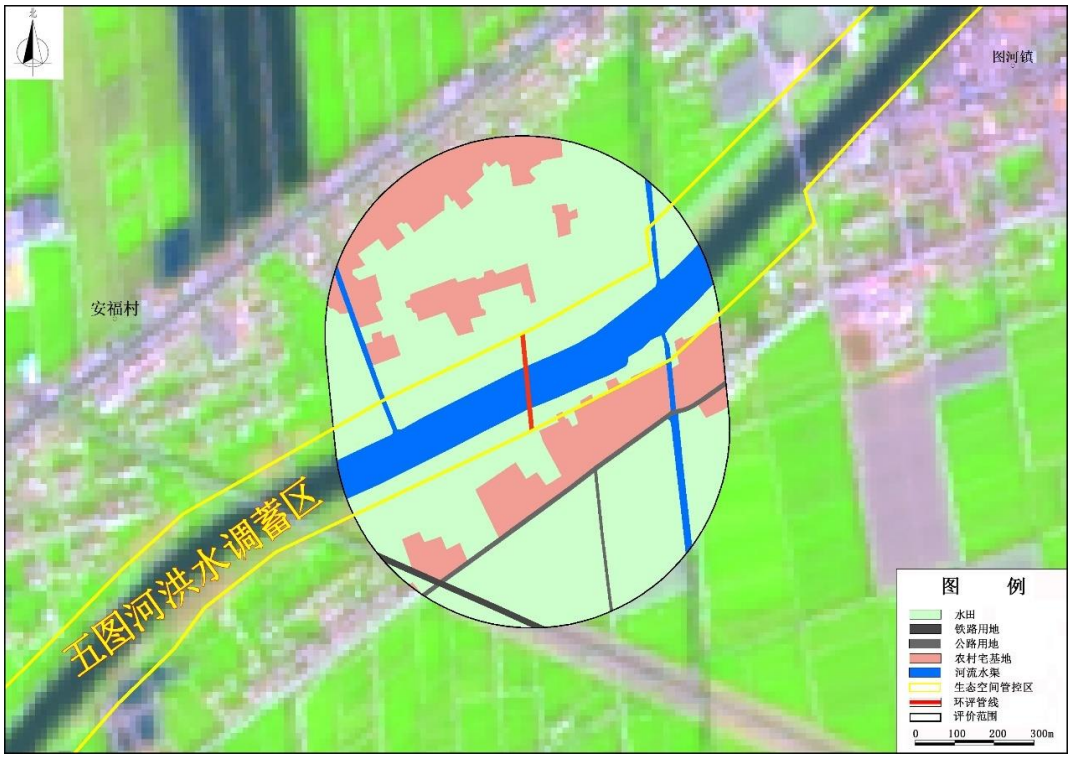


图 7.4-19 五图河洪水调蓄区段土地利用类型图

本项目管道在五图河洪水调蓄区段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。

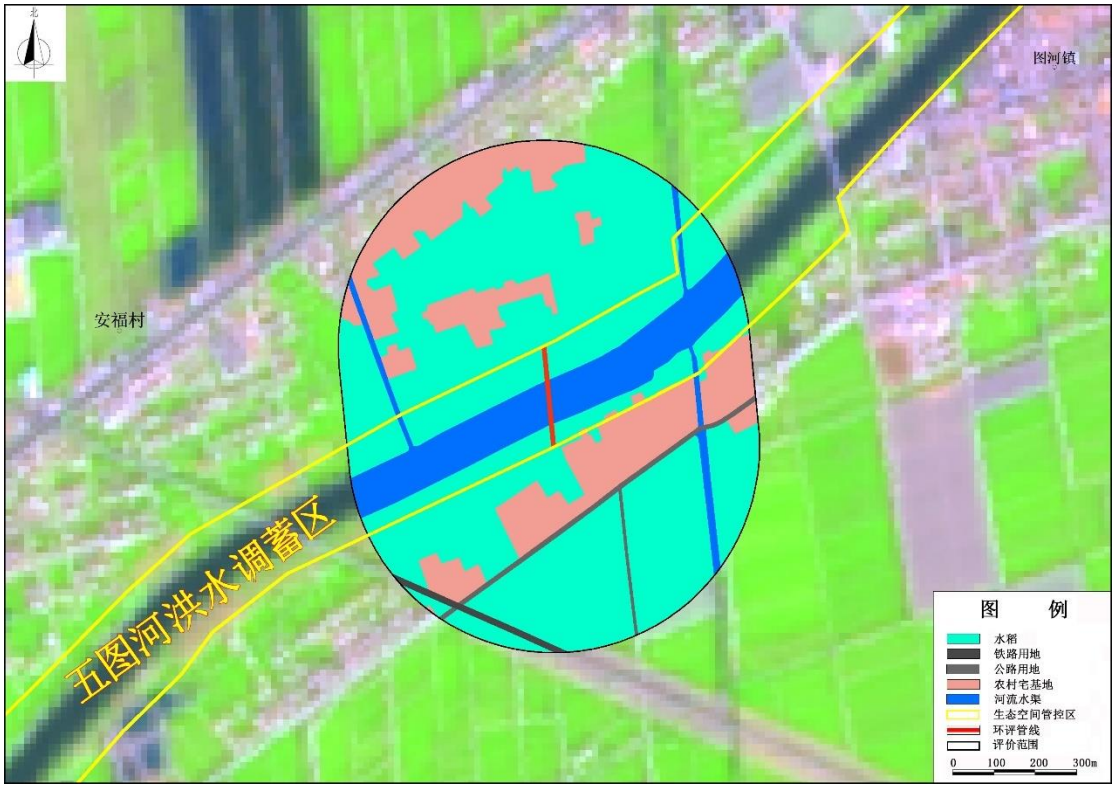


图 7.4-20 五图河洪水调蓄区段植被类型图

3）新沂河洪水调蓄区

本项目管道在新沂河（灌云县）洪水调蓄区和新沂河（沂河淌）洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为农村宅基地、水浇地、乔木林地、河流水渠、坑塘水面、内陆滩涂和公路用地，具体情况见下图。

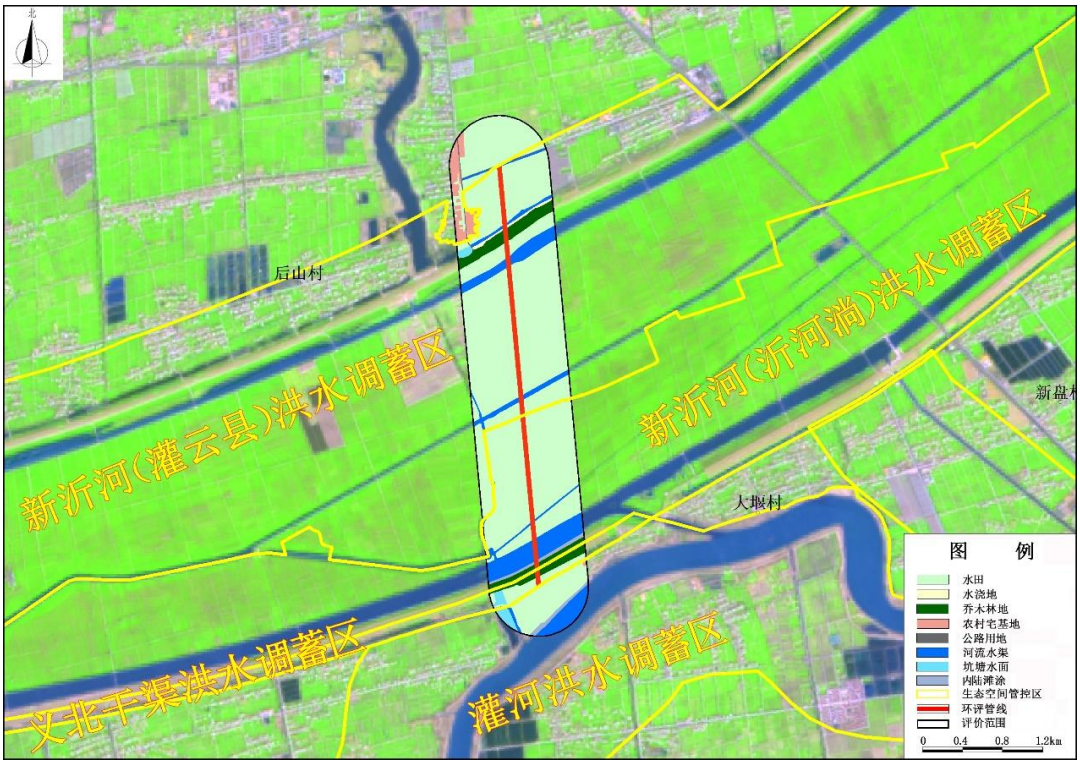


图 7.4-21 新沂河及义北干渠段生态空间管控区域段土地利用类型图

本项目管道穿越新沂河洪水调蓄区段评价范围内以农田生态系统为主，植被类型为以水稻为主的农田植被。少量的杨树林主要分布在河道两侧，为防护林。具体情况见下图。

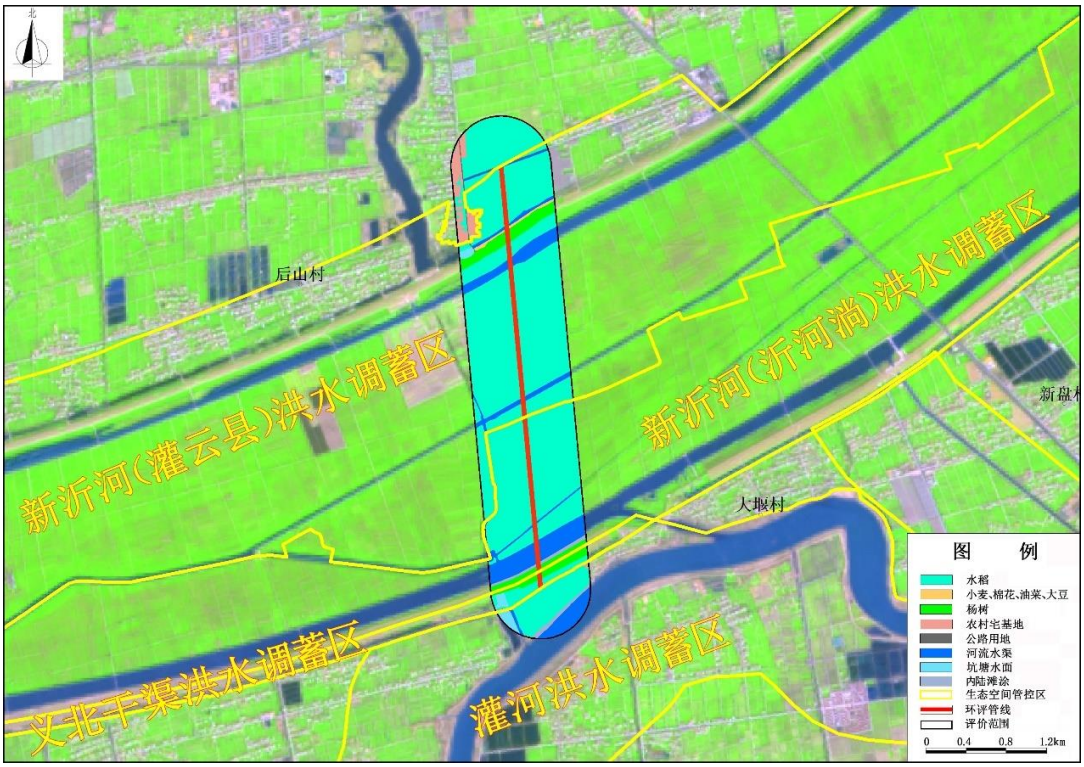


图 7.4-22 新沂河及义北干渠段生态空间管控区域段植被类型图

4）义北干渠洪水调蓄区

义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内，本项目管道在义北干渠洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为乔木林地和坑塘水面；植被类型为以水稻为主的农田植被。

5）灌河洪水调蓄区

本项目管道在灌河洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为农村宅基地、水浇地、乔木林地、河流水渠、坑塘水面、内陆滩涂和公路用地，具体情况见下图。

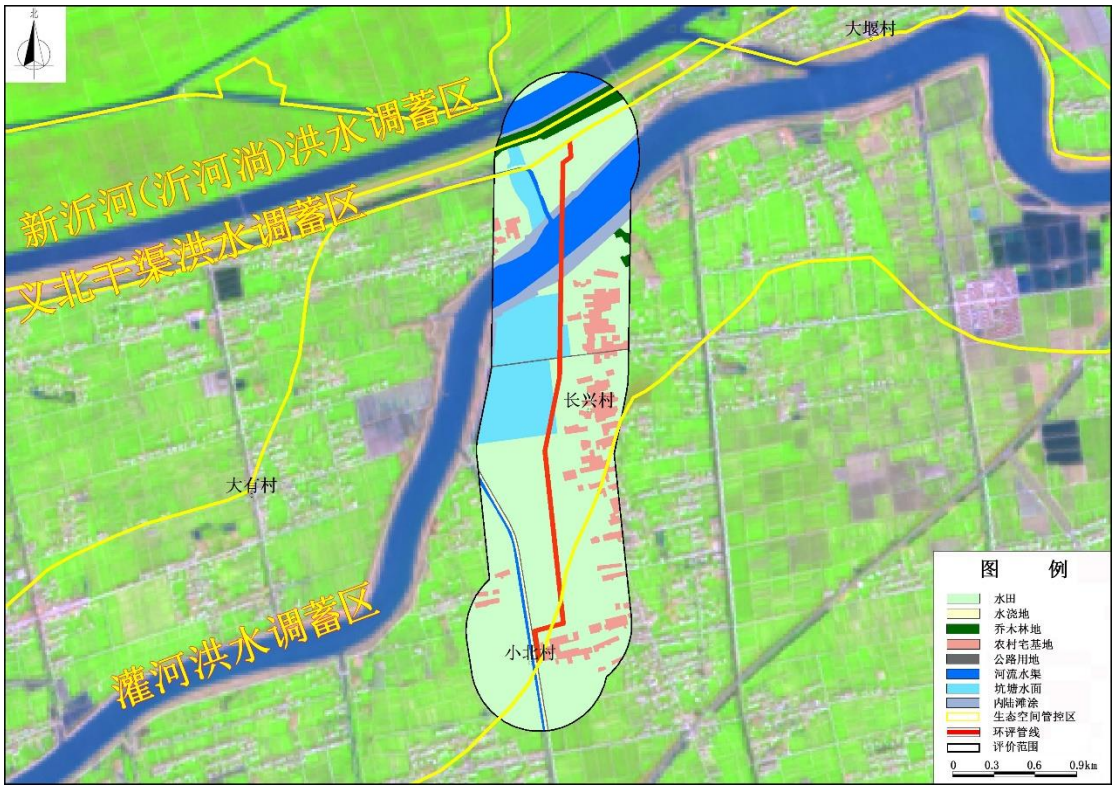


图 7.4-23 灌河洪水调蓄区段土地利用类型图

本项目采用开挖+定向钻方式穿越灌河洪水调蓄区。管道穿越该段评价范围内以农田生态系统为主，植被类型为以水稻为主的农田植被。少量的杨树林主要分布在河道两侧，为防护林。具体情况见下图。

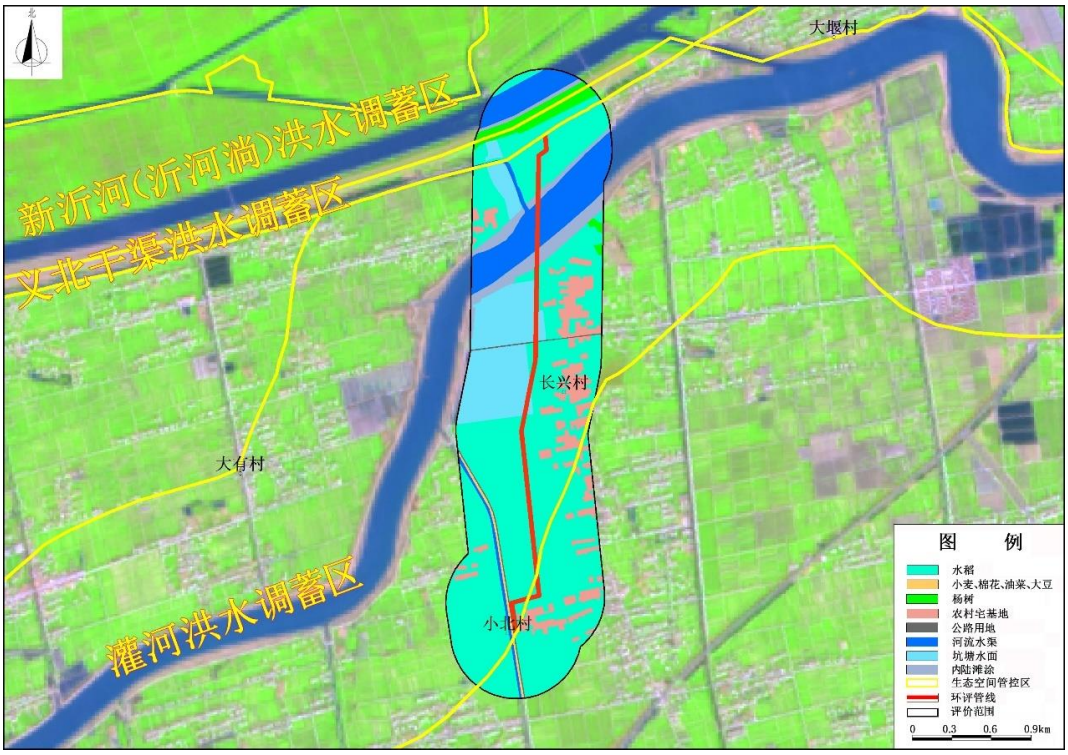


图 7.4-24 灌河洪水调蓄区段植被类型图

6）盐河（灌南县）洪水调蓄区

本项目管道在盐河（灌南县）洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为农村宅基地、乔木林地、河流水渠、坑塘水面、工业用地、公路用地和空闲地，具体情况见下图。

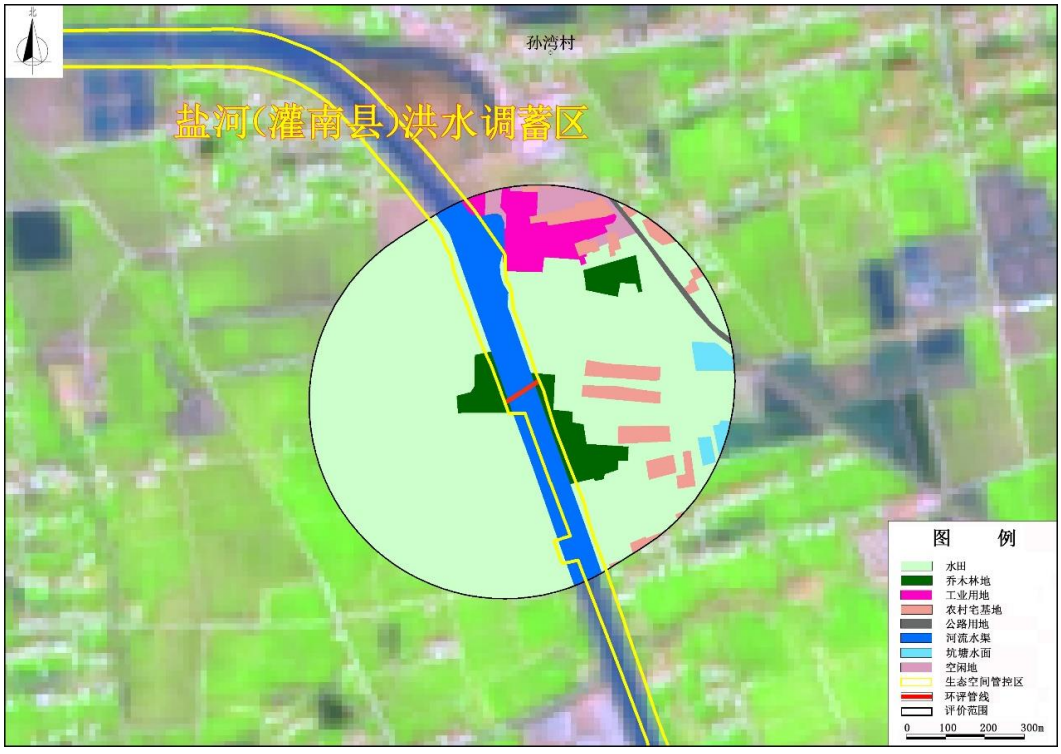


图 7.4-25 盐河（灌南县）洪水调蓄区段土地利用类型图

本项目管道在盐河（灌南县）洪水调蓄区段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。



图 7.4-26 盐河（灌南县）洪水调蓄区段植被类型图

7）民便河洪水调蓄区

本项目管道在民便河洪水调蓄区段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为乔木林地、水浇地、农村宅基地、河流水渠和公路用地，具体情况见下图。

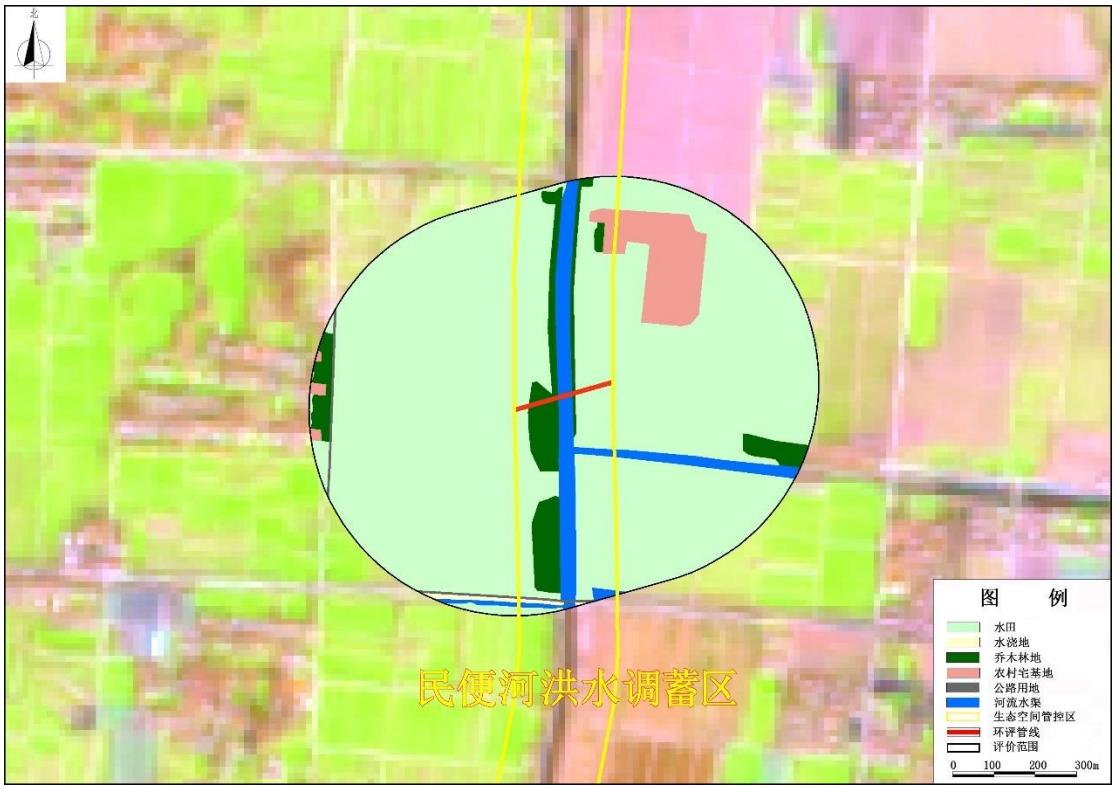


图 7.4-27 民便河洪水调蓄区段土地利用类型图

本项目管道在民便河洪水调蓄区段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。

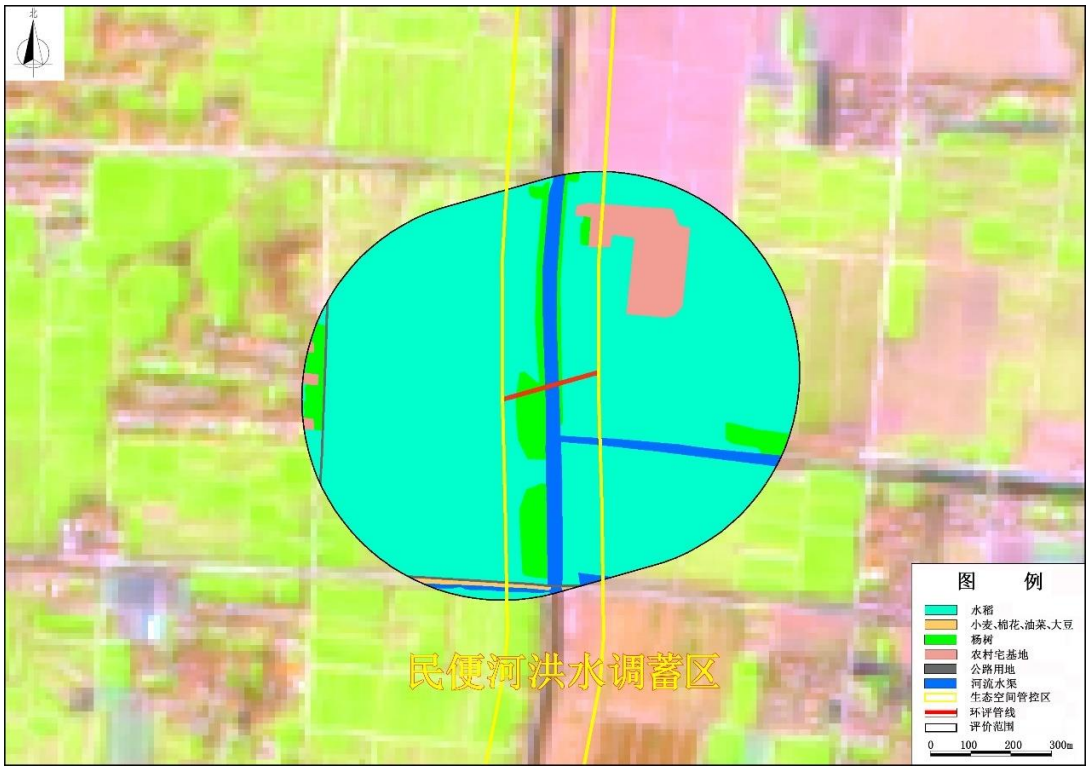


图 7.4-28 民便河洪水调蓄区段植被类型图

7.4.4 环境影响分析

7.4.4.1 对土地利用的影响分析评价

1）新沂河洪水调蓄区

本项目管道在新沂河（灌云县）洪水调蓄区和新沂河（沂河淌）洪水调蓄区段无站场与阀室等，无永久用地。从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线定向钻穿越洪水调蓄区施工过程中，材料场以及管道定向钻施工作业范围等均属于临时性占地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变。

本项目管道在新沂河（灌云县）洪水调蓄区和新沂河（沂河淌）洪水调蓄区段临时占地主要为定向钻出入土点施工范围、施工作业带和其他施工场地占地，工程临时占地扰动面积总计约 2.9hm^2，临时占地类型主要为以水稻为主的水田。施工期，本项目在农田内施工时应尽量减小施工作业范围，严格控制在施工作业范围内施工，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对农田造成的破坏。施工期结束后，临时性工程占用的水田可恢复原有土地利用性质或使用功能，只是在短期内对水田的利用产生不利影响，随着施工期的结束，土地利用功能会得到很快恢复。

2）灌河洪水调蓄区

本项目管道在该段无站场与阀室等，无永久用地。从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线施工过程中，材料场以及管道施工作业带等均属于临时性占地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变。

本项目管道穿越灌河洪水调蓄区段临时占地主要为定向钻出入土点施工范围、施工作业带和其他施工场地占地，工程临时占地扰动面积总计约 6.25hm^2，临时占地类型主要为以水稻为主的水田。施工期，本项目在农田内施工时应尽量减小施工作业带宽度，严格控制在施工作业带内施工，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对农田造成的破坏。施工期结束后，临时性工程占用的旱地可恢复原有土地利用性质或使用功能，只是在短期内对旱地的利用产生不利影响，随着施工期的结束，土地利用功能会得到很快恢复。

3）其他洪水调蓄区

本项目采用定向钻方式穿越车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区和民便河洪水调蓄区，定向钻施工场地的“入土点”、“出土点”均设在洪水调蓄区外。管道施工在洪水调蓄区内没有新增占地也不存在临时占地。

7.4.4.2 对植被的影响分析评价

1）新沂河洪水调蓄区

本项目管道穿越新沂河洪水调蓄区段评价范围内以农田生态系统为主，植被类型为以水稻为主的农田植被。少量的杨树林主要分布在河道两侧，为防护林。管道施工对出入土点附近的农田植被影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复，因此对农田植被影响不大。

2）灌河洪水调蓄区

本工程在该段生态空间管控区域内不设置站场和阀室，项目建设对植被的影响主要为施工期临时占地对农田植被的扰动。工程临时性工程主要为管道在施工过程中施工作业带占地。施工作业带占地在施工结束后即可恢复生产，管道施工一般分标段进行，每个标段的施工周期较短，一般不超过一个月，因此，施工作业带临时占地只影响耕地一季的生产活动。若施工作业带在耕作期，必将毁坏农作物，减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的农田植被有影响，对植被带来的损失是暂时的，在管道施工结束后可以恢复种植。

3）其他洪水调蓄区

本项目采用定向钻方式穿越车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、盐河（灌南县）洪水调蓄区和民便河洪水调蓄区，定向钻出入土点均位于洪水调蓄区范围之外，植被类型为以水稻为主的农田植被。管道施工对出入土点附近的农田植被影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复，因此对农田植被影响不大。

7.4.4.3 对野生动物的影响

1）大开挖方式施工

本项目管道在新沂河洪水调蓄区（灌云县）和灌河洪水调蓄区生态管控区域内主要以大开挖和定向钻的方式穿越，工程建设对野生动物的影响首先体现在管线敷设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

2）定向钻方式施工

本项目穿越洪水调蓄区（车轴河、五图河、新沂河、灌河和盐河）段水域规模不大，不是鱼类、鸟类、两栖类的栖息、繁殖的集中区域，也不是鸟类迁徙的必经之地和驿站。管线穿越处及沿线没有发现珍稀濒危保护野生动物。管线定向钻穿越洪水调蓄区（车轴河、五图河、新沂河、灌河和盐河）对野生动物的影响主要表现在以下方面。

①陆生生物的影响

施工期将割断部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响有一定的影响。由于穿越工程总体上施工期较短，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

②水生生物影响

本项目以定向钻方式穿越清水通道维护区（古泊善后河）和洪水调蓄区（车轴河、五图河、新沂河、灌河和盐河），管道在河流冲刷线以下不小于 6m，其中，定向钻方式穿越清水通道维护区（古泊善后河）段管道在河床以下 17.8m；定向钻方式穿越洪水调蓄区（新沂河）段管道在河床以下 25.8m；定向钻方式穿越洪水调蓄区（灌河）段管道在河床以下 21.4m。施工期短，不影响河流防洪，正常情况下对清水通道维护区（古泊善后河）和洪水调蓄区（车轴河、五图河、新沂河、灌河和盐河）的水生生物和水质均不会造成影响。施工过程中，建设单位应对施工材料集中堆放，废弃物、废水、生活垃圾等妥善处理，严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的习惯，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

③对鸟类的影响

管线穿越清水通道维护区（古泊善后河）和洪水调蓄区（车轴河、五图河、新沂河、灌河和盐河）处主要为农田，区内生物多样性低，人工景观较多，鸟类分布较少。本项目施工对鸟类的影响方式主要包括施工机械噪声、夜间施工灯光、人类活动等，其中影响较大的是施工噪声，影响是不可避免的；夜间灯光及人类活动如果加强管理，是可以避免的。这些影响均是短期的，大部分是可以恢复的。此外，施工人员对野生动物可能的捕杀会影响到野生动物的种类与数量，但施工期一般较短，只要加强管理，工程对野生保护动物的影响是可控的。

7.4.4.4 对土壤的影响分析

本建设项目对土壤的影响主要表现在建设期管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；管道建设阶段，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。

本项目在生态空间管控区内无永久占地，这里主要分析工程临时占地对土壤的影响，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、肥力水平将受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。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。

7.4.4.5 对水环境影响分析

本项目涉及河道水功能区主要为饮用水源、渔业用水、工农业用水，水质目标为新沂河（南泓）执行Ⅱ类水质标准，新沂河（北泓）、盐河、车轴河、灌河执行Ⅲ类水质标准，五图河执行Ⅳ类水质标准，现状达标。本项目采用定向钻方式穿越河流，定向钻穿越施工场地的“入土点”、“出土点”均设在远离河道的农田内，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水在严格施工管理情况下，不会污染水体，因此，本项目施工对河道的水环境不会产生较大影响。

7.5 对生态公益林的影响分析

7.5.1 项目与敏感区的位置关系及穿越方式

本项目以定向钻穿越淮阴区生态公益林，定向钻长度 500m，敏感区内长度为 120m，出入点均位于生态公益林范围外。具体位置关系见下图。

图 7.5-1　管线与生态公益林具体位置关系图

7.5.2 项目穿越合规性分析

根据设计，本项目采用定向钻穿越生态公益林，定向钻穿越施工作业过程中未砍柴、采脂和狩猎；不涉及挖砂、取土和开山采石；不需要野外用火；不需要修建坟墓；不排放污染物和堆放固体废物；不进行其他破坏生态公益林资源的行为，符合生态公益林的管控措施。

7.5.3 生态环境现状调查

本项目管道在淮阴区生态公益林段评价范围内土地利用类型主要为水田，其次为乔

木林地、农村宅基地、河流水渠、坑塘水面和公路用地，具体情况见下图。

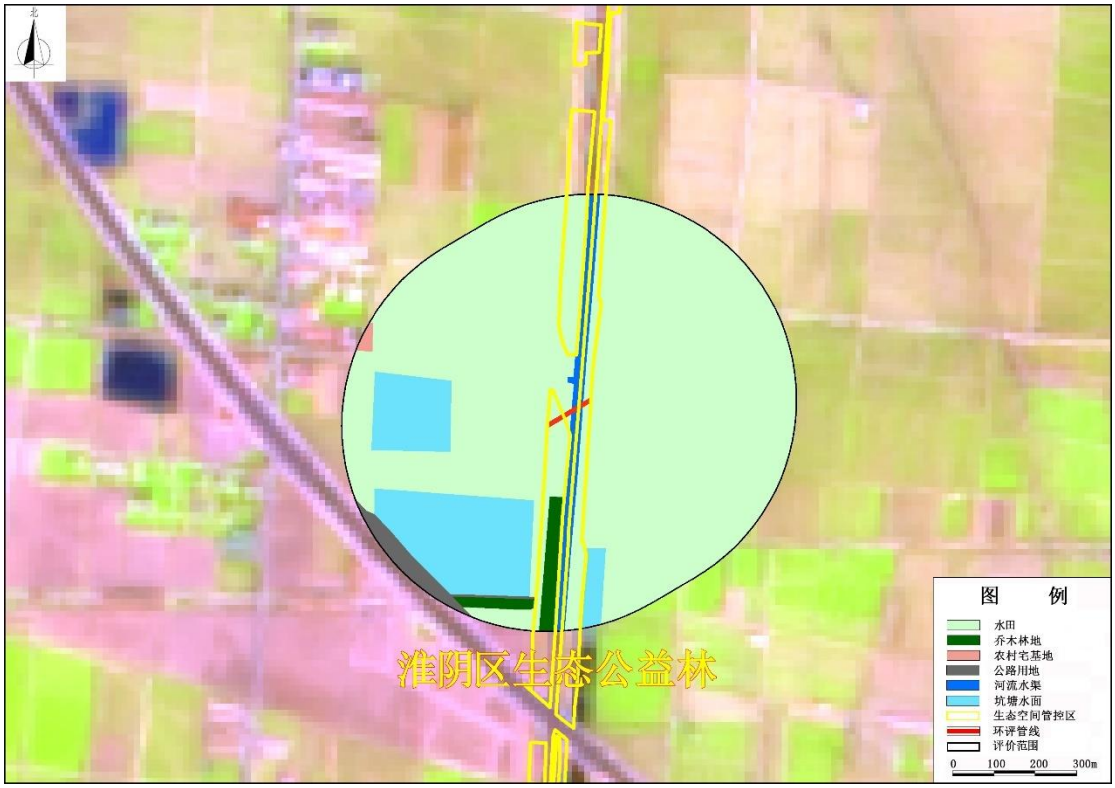


图 7.5-2 淮阴区生态公益林段土地利用类型图

本项目管道在淮阴区生态公益林段评价范围内植被类型为以水稻为主的农田植被。具体情况见下图。

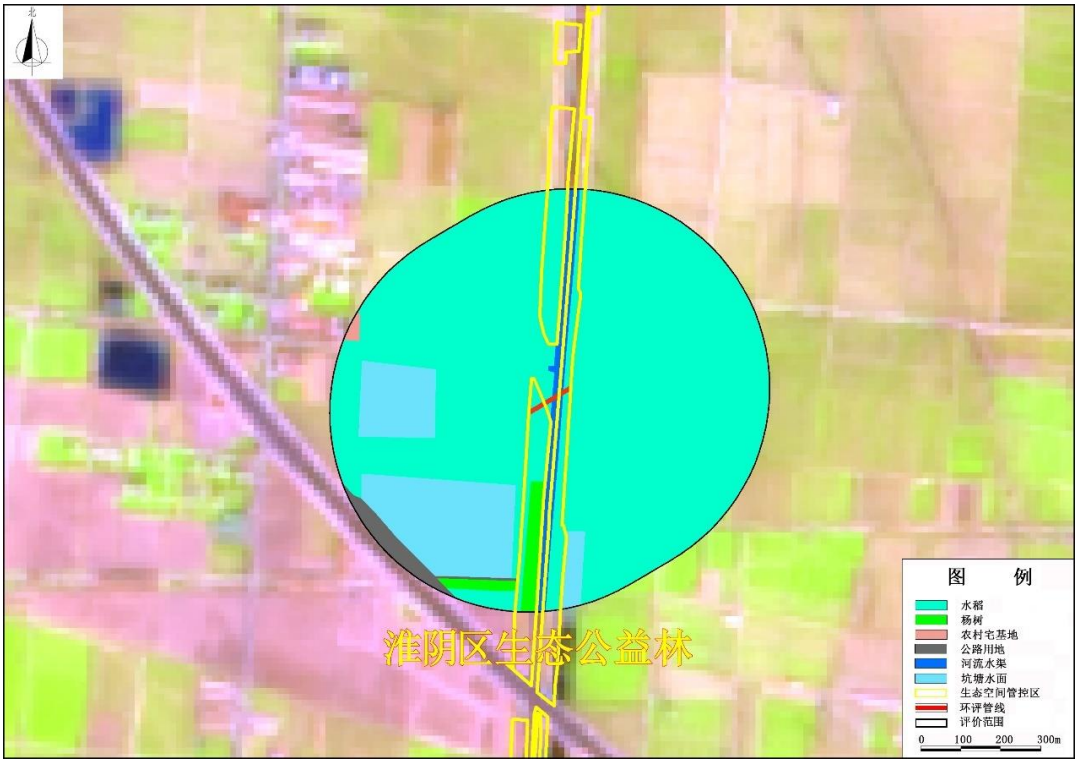


图 7.5-3 淮阴区生态公益林段植被类型图

根据现场调查，本项目所涉及的生态公益林植被类型以杨树林和草丛为主，涉及植物种类主要有杨属、蒲公英、苍耳、狗尾草、葎草、白茅、牛筋草、小蓬草等区域常见种类。

7.5.4 环境影响分析

本项目定向钻出入土点均在生态公益林外，且定向钻埋深在 6m 以下，不会影响生态公益林内植物根系，对该处生态公益林影响很小，不会损害公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大。

本项目采用定向钻方式穿越河道，定向钻出入土点均为以水稻等为主的农田植被。管道施工对农田植被的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复，因此对农田植被影响不大。

7.6 对涟水县南六塘河湿地保护小区的影响分析

7.6.1 湿地保护小区概况

7.6.1.1 概况

根据 2009 年湿地资源调查，涟水县县湿地总面积 3610.5 公顷，按湿地类型分，永久性河流面积 1691.5 公顷、运河、输水河 859.3 公顷、永久性淡水湖 38.7 公顷、水产养殖场 1011.2 公顷、洪泛平原湿地 9.8 公顷。涟水县湿地类型以永久性河流湿地为主，其中东南边缘有古黄河，西北边缘有北六塘河，盐河纵贯中间，将涟水县分成两半，干河均由西南流向东北，除古黄河独流入海，其余均汇经灌河入海。

涟水县共有自然湿地面积1430.21公顷,现已建成涟漪湖黄嘴白鹭省级自然保护区、古黄河湿地保护小区和盐河湿地保护小区，受保护面积共计 576.9 公顷，自然湿地保护率 39.6%。南六塘河湿地保护小区建成后，将我县自然湿地保护率提高至 55.3%。

7.6.1.2 湿地保护小区范围

根据县政府关于建立“涟水县南六塘河湿地保护小区”的批复（涟政复[2018]72号），涟水县南六塘河湿地保护小区保护范围为：南六塘河及杰勋河、小洋河、淮涟三干渠及一份干、二分干等五条支流，总长 77.2 公里，其中，南六塘河 21.3 公里，五条支流河长 55.9 公里。边界为：主干南六塘河河口向外侧 10 米，支流河口向外侧 5 米。具体范围见下图。

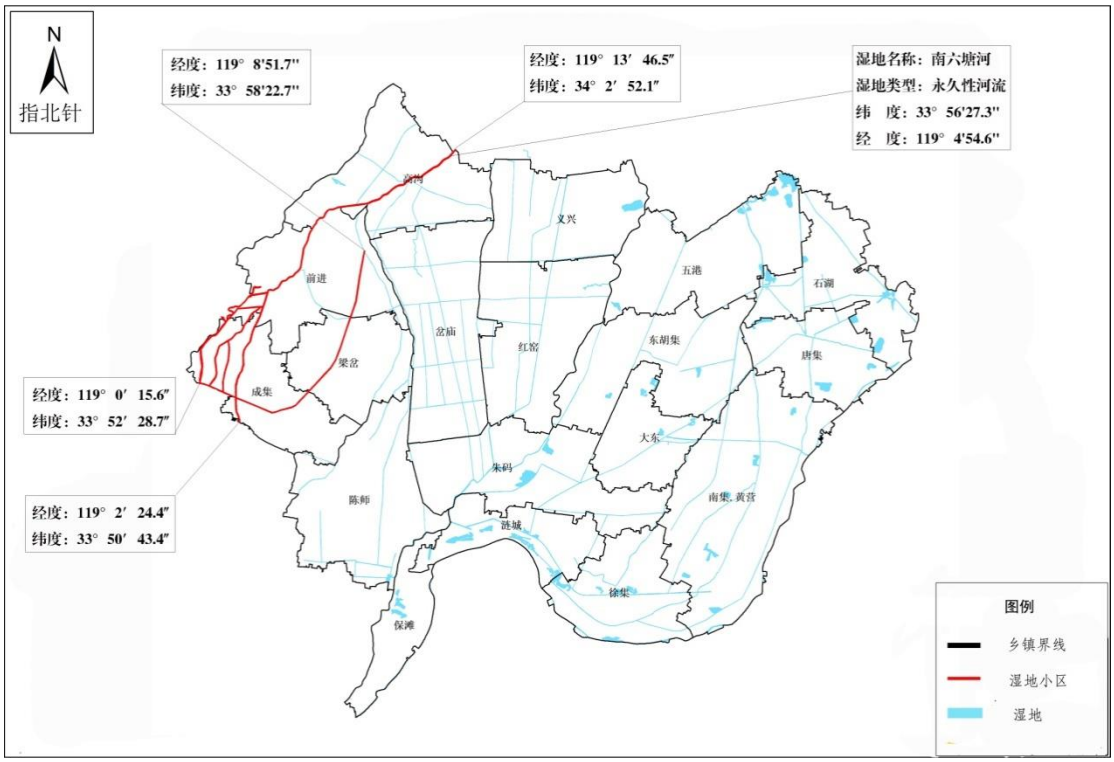


图 7.6-1　　涟水县南六塘河湿地保护小区位置示意图

7.6.1.3 野生动植物

1.野生动物资源

鸟类：有鸟类资源 16 目 33 科 115 种，其中国家二级保护鸟类黄嘴白鹭、大天鹅、小天鹅等 10 种，江苏省重点保护的鸟类夜鹭、白鹭、池鹭、绿翅鸭、斑嘴鸭、绿头鸭、鸿雁鸟等 17 种。

兽类：共有 16 种，隶属于 5 目 6 科，其中啮齿目 8 种，食肉目 3 种，食虫目和翼手目各 2 种，兔形目 1 种。鼠类中的常见种小家鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠等，对农业生产和居民生活造成很大危害。兽类中刺猬、黄鼬属于江苏省地方重点保护陆生野生动物。

鱼类：有 80 余种，有青、草、鳙、鲤、鳊、蟹等，隶属于 7 目 14 科。

两栖类：共 7 种，均为无尾目种类，共 4 科 6 属。在种类组成上，中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等为国内常见，均为江苏省地方重点保护陆生野生动物。

爬行类：共 14 种，隶属于 2 目 8 科。其中龟鳖目 3 科 3 种，其中乌龟、中华鳖为江苏省内常见。赤链蛇、乌梢蛇等属于江苏省地方重点保护陆生野生动物。

2.野生植物资源：

区域内共有维管植物 79 科 234 属 336 种，其中蕨类植物 6 科 6 属 7 种，裸子植物 3 科 5 属 7 种，被子植物 70 科 223 属 322 种。

区域内植物主要有水生植物、湿生植物及中生植物 3 种生态类型。水生植物 26 科 35 属 55 种，其中挺水植物 12 科 21 种，浮叶植物 4 科 11 种，漂浮植物 4 科 7 种，深水植物 6 科 16 种。

主要植被型有草丛植被型、沼泽植被型和水生植被型等。草丛主要由狗尾草、小飞蓬、狗牙根、牛筋草等植物组成的群落构成；沼泽植被常和挺水植被混杂，主要群落优势种包括芦苇、香蒲、菰、旱苗蓼等；水生植被中挺水植被中主要以芦苇、香蒲、莲等为建群种；浮叶植物中菱、荇菜及芡实分布较广泛；漂浮植物中水鳖、紫萍、浮萍分布最广泛。沉水植物中金鱼藻、黑藻、苦草等分布广泛。

7.6.2 项目与湿地保护小区的相对位置关系

本项目管道穿越湿地保护小区三次，分别穿越杰勋河 1 次、淮涟三干渠 2 次，均采用定向钻方式穿越，定向钻长度均为 500m，出入土点均位于保护区范围（范围为河流外扩 5m）外。工程与湿地保护小区位置关系见下图。

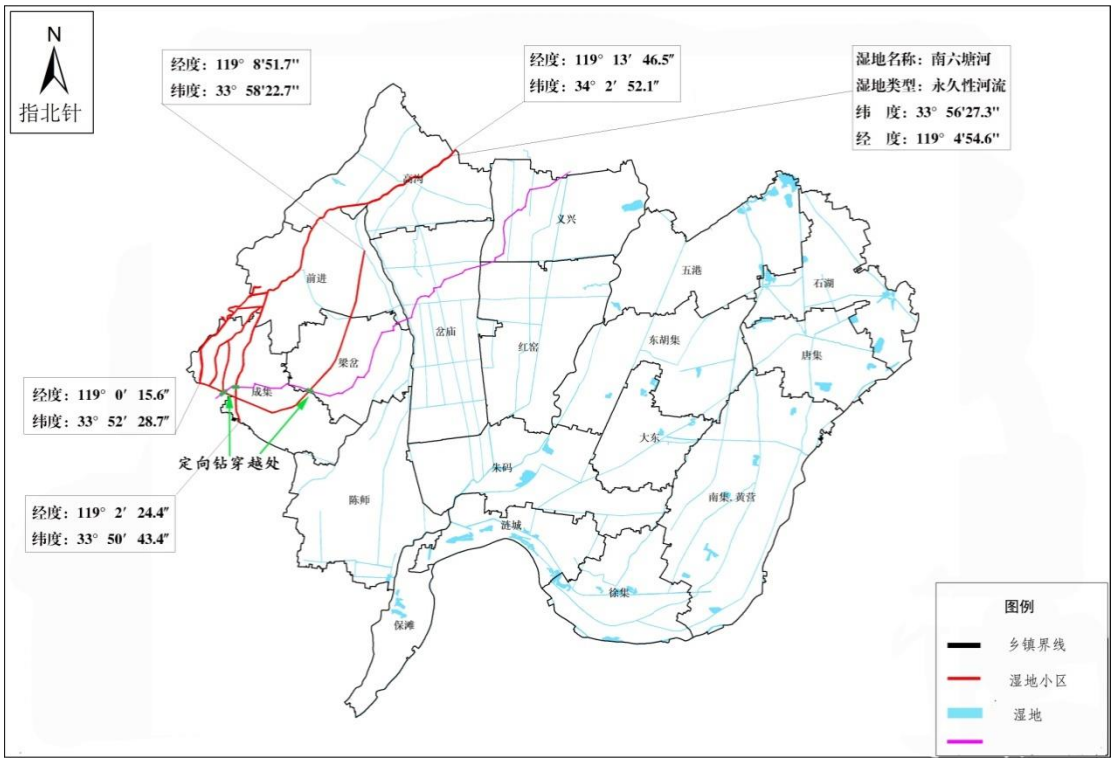


图 7.6-2　工程与涟水县南六塘河湿地保护小区相对位置关系图 1

图 7.6-3　工程与涟水县南六塘河湿地保护小区相对位置关系图 2

7.6.3 生态影响预测与评价

拟建管道穿越湿地保护小区三次，工程均采取的穿越方式为定向钻穿越，穿越点均

位于湿地保护小区外，管道距离河流底端约 10m，在湿地保护小区内不进行任何工程建设。

本项目穿越的湿地保护小区路线沿线地貌为平原，植被覆盖良好，以农田为主，主要种植小麦、棉花、油菜等。各个湿地保护小区穿越段树种组成单一，群落结构简单，主要为杨树林，穿越段水域规模不大，不是鱼类、鸟类，两栖类的栖息、繁殖的集中区域，也不是鸟类迁徙的必经之地和驿站。周边村庄分布广泛，现场调查未见受保护植物及动物。

管线施工时营地、物料堆场、施工便道、泥浆池等临时占地均布置于湿地保护小区范围外，工程定向钻施工在湿地保护小区内没有新增占地也不存在临时占地，环境影响主要表现为施工场地的施工机械噪声及扬尘的影响。

管线穿越处及沿线没有发现珍稀濒危保护野生动物。管线定向钻穿越的湿地保护小区对生态环境的影响主要表现在以下方面。

①陆生生物的影响

施工期将割断部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响有一定的影响。由于穿越工程总体上施工期较短，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

②水生生物影响

定向钻方式穿越湿地保护小区，穿越的管道孔在河床以下，施工期短，不影响河流防洪，可保证埋深，正常情况下对湿地保护小区水生生物和水质均不会造成影响。

③对鸟类的影响

管线三次穿越湿地保护小区处主要为农田，区内生物多样性低，人工景观较多，鸟类分布较少。本项目施工对鸟类的影响方式主要包括施工机械噪声、夜间施工灯光、人类活动等，其中影响较大的是施工噪声，影响是不可避免的；夜间灯光及人类活动如果加强管理，是可以避免的。这些影响均是短期的，大部分是可以恢复的。此外，施工人员对野生动物可能的捕杀会影响到野生动物的种类与数量，但施工期一般较短，只要加强管理，工程对野生保护动物的影响是可控的。

8 环境风险

根据国家环保总局 90（057）号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，要求对重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。原环境保护部环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》进一步明确了建设项目环境风险评价的主要内容。此外，原环境保护部环办〔2010〕13 号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》明确了重点行业企业环境风险及化学品的检查内容。

根据上述要求和环发〔2012〕98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行环境风险评价，通过对风险识别、分析和后果预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

8.1 风险评价总则

8.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设期和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本工程涉及到的原油属于易燃易爆、有毒有害特性的危险化学品，一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故，会对环境和人体健康造成危害。遵照国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，本次环境风险评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求，采用对项目风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测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，以达到降低危险，减少公害的目的。

8.1.2 评价内容

原环境保护部环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，本工程为改扩建项目，环境风险评价包括以下内容：

1）从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括

生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2）科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

3）提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

8.2 环境风险潜势初判

8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求以及项目涉及危险物质、工艺技术情况，对本项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）进行判定。

8.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（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量计算。本项目输送的物质为原油，其临界量 Q_n 为 2500t。

表 8.2-1　建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	临界量 Q_n/t
1	原油	/	2500

1）站场工程

根据项目工程分析，本项目涉及连云港首站、淮安输油站 2 个站场。本工程连云港首站利用在建商储库两座 10 万方原油储罐兼作泄放罐，不再单独新建；淮安输油站日仪线现有 2000m^3 泄放罐，本工程泄放依托现有泄放罐。

本项目各站场内不设原油储罐，原油的存在量为管路中的原油。站场所有输油设备内原油的存在量约为 30t，远小于临界量 2500t。

本项目各站场工程的 Q 值均小于 1，环境风险潜势为Ⅰ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），站场的环境风险可简单分析。

2）线路工程

本项目管线涉及的危险物质为原油，管线按照《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的规定依据地区分级设置截断阀室，评价将工艺站场和截断阀室间的管道作为 7 个功能单元，各管段内原油的最大存在总量及其与临界量的比值情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 本项目 Q 值确定表

序号	所属管段	物质	CAS 号	长度/km	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值	
1	连云港首站-1#阀室	原油	/	18.50	8232.23	2500	3.293	1≤Q＜10
2	1#阀室-2#阀室	原油	/	4.50	2002.43	2500	0.801	Q＜1
3	2#阀室-3#阀室	原油	/	29.00	12904.58	2500	5.162	1≤Q＜10
4	3#阀室-4#阀室	原油	/	9.50	4227.36	2500	1.691	1≤Q＜10
5	4#阀室-5#阀室	原油	/	29.00	12904.58	2500	5.162	1≤Q＜10
6	5#阀室-6#阀室	原油	/	30.00	13349.56	2500	5.340	1≤Q＜10
7	6#阀室-淮安输油站	原油	/	30.50	13572.05	2500	5.429	1≤Q＜10
合计		原油	/	151.00	67192.79	2500	26.878	10≤Q＜100

8.2.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”中表 C.1 行业及生产工艺（M）的要求，本项目为原油管道工程，M 分值为 10，则表示为 M3。

8.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，本项目管线危险物质及工艺系统危险性（P）分级见表 8.2-4。

表 8.2-3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

表 8.2-4 本项目管线危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

序号	所属管段	危险物质 Q 值		M 值	P 值
1	连云港首站-淮安输油站	26.878	10≤Q＜100	M3	P3

8.2.2 环境敏感特征（E）的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）

的分级”进行环境敏感特征的判定。

8.2.2.1 大气环境敏感特征

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.2-5。

表 8.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目大气环境敏感程度统计见表 8.2-6。

表 8.2-6 管道工程大气环境敏感特征统计表

环境敏感特征						所在管段	长度/km	每公里管段人口数	大气环境敏感程度 E 值
序号	村庄	相对位置	距离/m	户数	人口				
1	东辛庄	NW	130	7	24	连云港首站-1#阀室	18.50	/	/
2	西兴庄	N	110	17	55	1#阀室-2#阀室	4.50	/	/
3	南兴七组	W	32	15	50				
4	南兴八组	E	5	2	25				
5	周场	W	12	14	45				
6	南兴村	E	36	19	60				
7	灌云县南兴小学	W	88		200				
8	南兴村一组	W	55	8	30				
9	徐场	E	80	7	25				
10	民治村九组	W/E	15	16	60	2#阀室-3#阀室	29.00	/	/
11	张庄	E	52	21	67				
12	候场	W/E	15	19	65				
13	正兴村	W	71	6	21				
14	正兴村四组	E	50	9	32				
15	北六村五组	W	60	11	36				
16	北六村三组	W/E	5	17	60				

17	付岔村二组	ENE	22	9	32				
18	付岔村三组	E	65	14	45				
19	腰南村	W	55	21	65				
20	九队庄	W	120	3	11				
21	付岔沟	E	90	13	45				
22	头沟庄	W	18	12	40				
23	三沟村	W	30	24	75				
24	丰圩庄	W	118	16	51				
25	夏庄	W	28	13	41				
26	河塘户	E	130	20	65				
27	兴隆村	W	5	28	90				
28	许大沟	E	90	38	120				
29	安福村	W/E	5	100	340				
30	马圩	W/E	5	42	140				
31	吴庄	NW	50	46	150				
32	大西庄	E	47	25	80				
33	小汪圩	E	62	53	160				
34	大汪圩	N	40	24	75				
35	刘圩	N	115	44	140				
36	三图村	S	145	17	55				
37	长兴庄	E	12	21	65	3#阀室-4#阀室	9.50	/	/
38	别庄	E	144	3	10				
39	朱庄	E	105	6	20				
40	蔡庄	E	120	7	24				
41	小北村	E	5	35	110				
42	复兴村	S	60	26	60	4#阀室-5#阀室	29.00	/	/
43	小邱庄	W	150	5	18				
44	三大门	E	80	18	58				
45	大港九组	W/E	5	43	135				
46	灌南县张湾小学	W	175	/	/				
47	尾连庄	E	31	16	59				
48	何荡村	W/E	72	5	18				
49	前何荡	W	36	5	21				
50	夏庄十二组	E	40	5	22				
51	温庄村	W	50	13	48				
52	小温庄	E	143	5	19				
53	小夏庄	W/E	5	56	204				
54	王圩	S	130	6	23				
55	小朱庄	E	30	8	25				
56	小施圩	W	152	11	42				
57	大卜圩	E	10	12	46				
58	徐圩	S	120	8	29				

59	黄圩	N	115	22	79				
60	和圩	E	65	17	60				
61	翟庄	E	85	7	24				
62	北洋寺	W/E	7	14	45				
63	孙圩子	NNW	72	29	114				
64	河滩	S	75	22	86				
65	河滩村	E	41	8	32				
66	朱大圩	S	107	16	62	5#阀室-6#阀室	30.00	/	/
67	张王庄	S	167	7	24				
68	东洼	N	84	6	20				
69	白洼村	S	150	14	45				
70	西洼	S	57	14	45				
71	孙庄	S	101	30	97				
72	潘庄	S	36	10	36				
73	万庄	S	37	26	86				
74	尚庄	E	59	9	30				
75	谈庄	NW	83	14	45				
76	濮季庄	S	117	10	35				
77	宋庄	S	55	11	36				
78	东南张庄	E	90	26	105				
79	前张庄	W	155	3	10				
80	大胡村	NW	54	12	38				
81	小胡村	E	25	22	69				
82	戴庄	W	60	2	8				
83	徐小舍	W	160	3	11				
84	黄庄	E	5	10	35				
85	罗庄	W	76	6	20				
86	洪庄	W	95	12	40				
87	胡庄	E	95	7	22				
88	北徐庄	W	50	8	25				
89	南徐庄	W	84	7	22				
90	孙庄	E	18	20	65				
91	大租庄	E	115	10	43				
92	徐兴庄	NW	89	11	49				
93	邱王庄	SW	90	15	59				
94	刘园	NW	105	9	36				
95	刘沙庄	SE	43	12	48				
96	老后庄	SSE	158	5	23				
97	陈刘	N/S	51	67	175				
98	张庄	S	90	37	120				
99	袁庄	S	80	21	65				
100	纪庄	N	78	8	26				
101	吴油坊庄	SE	186	2	10				

102	北小庄	SE	195	6	27				
103	孙桥村	NW	109	45	178				
104	前孙桥	S	33	27	108				
105	周大庄	N	25	18	58				
106	周新庄	N	30	15	49				
107	濮庄	N	100	6	20				
108	祁庄	S	80	13	52				
109	吴庄	SE	31	26	86				
110	潘庄	W	20	25	80				
111	刘庄	E	35	14	45				
112	后庄	N	44	20	65				
113	高码头	S	33	36	120				
114	朱庄	E	55	20	64				
115	王庄	E	70	9	30				
116	前徐村	E	155	6	29	6#阀室-淮安输油站	30.50	/	/
117	前方荡	N	157	4	18				
118	南荡庄	S	152	5	19				
119	朱庄	W	157	6	20				
120	井庄	WNW	110	4	18				
121	大东	WNW	193	1	5				
122	刘桥	NW	55	6	29				
123	小桃园	W/E	57	18	74				
124	大园	NW	189	2	9				
125	河北	NNE	113	15	61				
126	潘庄	SW	80	16	63				
127	岳庄	N/S	44	42	168				
128	朱庄	S	80	11	46				
129	三潘	N	121	16	63				
130	周庄	N	66	11	48				
131	唐吴	S	42	48	190				
132	张庄	S	155	7	31				
133	朱前村	N	66	9	38				
134	尚庄	N	140	9	42				
135	东九房	S	70	15	65				
136	南九房	S	97	22	94				
137	胡谢庄	N	120	3	11				
138	西刘庄	NW/SE	50	21	65				
139	陆庄	N	105	22	68				
140	苏槽坊	NW	102	10	45				
141	新和村	NW	50	20	86				
142	苏营村	SE	136	9	39				
143	小蒋庄	W	198	2	9				
144	蒋庄	W	5	22	70				

145	蒋小圩	SSE	75	21	91				
146	倪庄	W	76	13	55				
147	茶棚村	W/E	14	7	31				
合计		/	/	2388	8538	/	151.00	56.54	E3

上表显示，综合全线考虑本项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

8.2.2.2 地表水环境敏感特征

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。地表水环境敏感程度分级、地表水环境敏感性分区及环境敏感目标分级分别见下表。

表 8.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 8.2-8 地表水环境敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 8.2-9 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目地表水环境敏感程度见下表。

表 8.2-10 地表水环境敏感程度确定表

序号	河流名称	所在管段	穿越方式	水质目标	24h 内流经范围/km	环境敏感性	环境敏感目标分级	敏感程度 E 值
1	新复堆河	连云港首站-1#阀室	开挖	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
2	中心河		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
3	烧香河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S1，徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地	E1
4	古泊善后河	1#阀室-2#阀室	定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S1，徐圩新区集中式饮用水水源保护区	E1
5	车轴河	2#阀室-3#阀室	定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
6	界圩河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
7	五图河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
8	新沂河北偏泓	3#阀室-4#阀室	定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
9	新沂河南偏泓		定向钻	Ⅱ类	不跨省	F1	S1，通榆河田楼水源地保护区	E1
10	灌河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
11	盐河	4#阀室-5#阀室	定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
12	孙花河		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
13	涟西一干渠	5#阀室-6#阀室	定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
14	公兴河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
15	涟西二干渠		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
16	东张河		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
17	西张河		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
18	杰勋河	6#阀室-淮安输油站	定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2
19	淮涟三干渠		定向钻	/	不跨省	F3	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E3
20	民便河		定向钻	Ⅲ类	不跨省	F2	S3，无类型 1 和 2 敏感保护目标	E2

8.2.2.3 地下水环境敏感特征

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。地下水环境敏感程度分级原则、地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级分别见下表。

表 8.2-11 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 8.2-12 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 8.2-13 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1×10^{-6}cm/s＜K≤1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件。
Mb：岩（土）层单层厚度。 K：渗透系数。	

本项目不涉及集中式饮用水水源准保护区或补给径流区、分散水源井及特殊地下水资源等（G3），项目区域亚粘土分布连续，厚度大于 1.0m，渗透系数一般为 K=10^{-6}～10^{-4}cm/s（D2）。因此，本项目全线地下水环境敏感等级为环境低度敏感区（E3）。

8.2.3 环境风险潜势判断结果

根据建设项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析。

本项目环境风险潜势初判结果见下表。

表 8.2-14 本项目环境风险潜势综合判断

序号	名称		危险物质名称	CAS号	长度km	原油存在量t	临界量t	Q值		M值	P值	大气环境		地表水环境		地下水环境	
												E值	风险潜势	E值	风险潜势	E值	风险潜势
1	管道工程	连云港首站-1#阀室	原油	/	151.00	67192.79	2500	26.878	10≤Q＜100	M3	P3	E3	Ⅱ	E1	Ⅲ	E3	Ⅱ
2		1#阀室-2#阀室												E1	Ⅲ		
3		2#阀室-3#阀室												E2	Ⅲ		
4		3#阀室-4#阀室												E1	Ⅲ		
5		4#阀室-5#阀室												E2	Ⅲ		
6		5#阀室-6#阀室												E2	Ⅲ		
7		6#阀室-淮安输油站												E2	Ⅲ		
8	站场工程	连云港首站	原油	/	/	＜30	2500	＜1	Q＜1	/	/	/	Ⅰ	/	Ⅰ	/	Ⅰ
9		淮安输油站	原油	/	/	＜30	2500	＜1	Q＜1	/	/	/	Ⅰ	/	Ⅰ	/	Ⅰ

*注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q＜1 时，环境风险潜势为Ⅰ。

8.3 评价等级和评价范围

8.3.1 评价等级

根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，确定各要素环境风险评价等级见下表。

表 8.3-1　评价工作级别

所在单元	环境要素		环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级
			P	E		
站场工程	大气环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
	地表水环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
	地下水环境		/	/	Ⅰ	简单分析[a]
管道工程	大气环境		P3	E3	Ⅱ	三级
	地下水环境		P3	E3	Ⅱ	三级
	地表水环境	连云港首站-1#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		1#阀室-2#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		2#阀室-3#阀室	P3	E2	Ⅲ	二级
		3#阀室-4#阀室	P3	E1	Ⅲ	二级
		4#阀室-5#阀室	P3	E2	Ⅲ	二级
		5#阀室-6#阀室	P3	E2	Ⅲ	二级
		6#阀室-淮安输油站	P3	E2	Ⅲ	二级
[a]是相对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。						

（1）站场工程环境风险潜势为Ⅰ，简单分析；

（2）管道工程大气环境风险潜势为Ⅱ，三级评价；

管道工程地下水环境风险潜势为Ⅱ，三级评价；

管道工程地表水环境风险评价整体为二级评价。

8.3.2 评价范围

8.3.2.1 站场工程

本项目站场工程环境风险潜势为Ⅰ，简单分析，不设置评价范围。

8.3.2.2 管道工程

1）大气环境风险评价范围

本项目原油输送管线大气环境风险潜势为Ⅱ，三级评价，大气环境风险评价范围为

距管道中心线两侧 100m 的区域。

2）地表水环境风险评价范围

本工程穿越地表水风险评价范围为地表水体穿越点上游 500m，下游至环境敏感区边界。

3）地下水环境风险评价范围

本工程输油管线地下水环境风险潜势为Ⅱ，三级评价，地下水环境风险评价范围为以边界两侧向外延伸 200m 的区域。

8.4 风险识别

8.4.1 同类事故风险调查分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物群种特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事故统计及其概率是预测拟建项目的重要依据。本评价对类似项目有关的事故资料进行归纳统计。

8.4.1.1 国外输油管道事故类比统计与分析

从以下输油管道事故统计资料来看，美国输油管道事故资料较详实，逐年统计了事故次数、事故原因和事故所造成的危害后果，可以作为本工程类比分析依据。

1）事故率统计分析

OPS（Office of Pipeline Safety）美国联邦政府指定的输油和输油管道管理部门，目前管理着 230 万英里的油气管线，管道事故资料较详实，逐年统计了事故次数和所造成的危害后果，可以作为本工程类比分析依据，具体见表 8.4-1。

表 8.4-1　美国输油主干网管道及其事故后果统计

年份	长度		事故数次	伤亡数，人		财产损失美元	事故危害伤亡/(次·km·a)
	mile	km		死亡	受伤		
1990	148950	239661	180	3	7	15720422	2.3E-07
1991	150341	241899	216	0	9	37788944	1.7E-07
1992	152511	245390	212	5	38	39146062	8.3E-07
1993	165781	266742	229	0	10	28873651	1.6E-07
1994	155208	249730	245	1	7	62166058	1.3E-07
1995	153549	247060	188	3	11	32518689	3.0E-07
1996	154843	249142	194	5	13	85136315	3.7E-07

年份	长度		事故数次	伤亡数，人		财产损失美元	事故危害伤亡/(次·km·a)
	mile	km		死亡	受伤		
1997	155038	249456	171	0	5	55186642	1.2E-07
1998	163567	263179	153	2	6	63308923	2.0E-07
1999	156786	252269	167	4	20	86355560	5.7E-07
2000	154733	248965	146	1	4	150555745	1.4E-07
2001	158489	255009	130	0	10	25346751	3.0E-07
2002	161189	259353	147	1	0	51633852	2.6E-08
2003	160868	258837	435	0	5	67415900	1.5E-07
2004	161670	260183	377	5	16	165906378	2.1E-07
2005	159512	256710	369	2	2	306343221	4.2E-08
2006	169346	272536	355	0	2	75180227	2.1E-08
2007	171032	275249	330	4	10	60321269	1.5E-07
2008	169322	272497	376	2	2	126325763	3.9E-08
2009	175000	281635	337	4	4	66958815	8.4E-08
平均值	151136	243230	248	2.1	8.7	80159459	2.0E-07

从上统计结果看出，在 1990 年～2009 年的 20 年里，美国输油主干网管道共发生了 4957 次事故，年平均事故率约为 247.9 次。平均每年伤亡人数在 10.8 人左右，平均每年财产损失在 8015 万美元左右，造成的伤亡为 2.0×10^{-7} 伤亡/(次•km•a)。

从 CONCAWE（欧洲石油公司环境、健康、安全协会）对西欧管线 1971～2012 年 42 年的事故统计数据分析（见图 8.4-1）结果看，管道综合事故率（事故频次/1000km•a）5 年移动平均，从 70 年代中期的 1.1 降至 2012 年的 0.2，近 5 年泄漏次数统计平均移动介于 18～8.7 间，泄漏次数逐年降低（见图 8.4-2）。

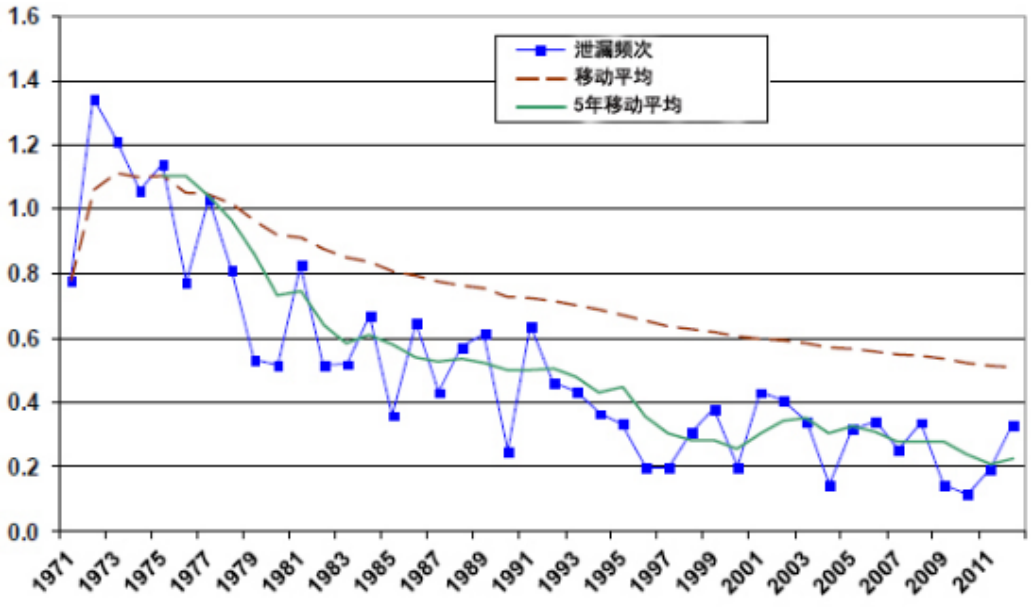


图 8.4-1　综合事故率（泄漏次数/1000km）

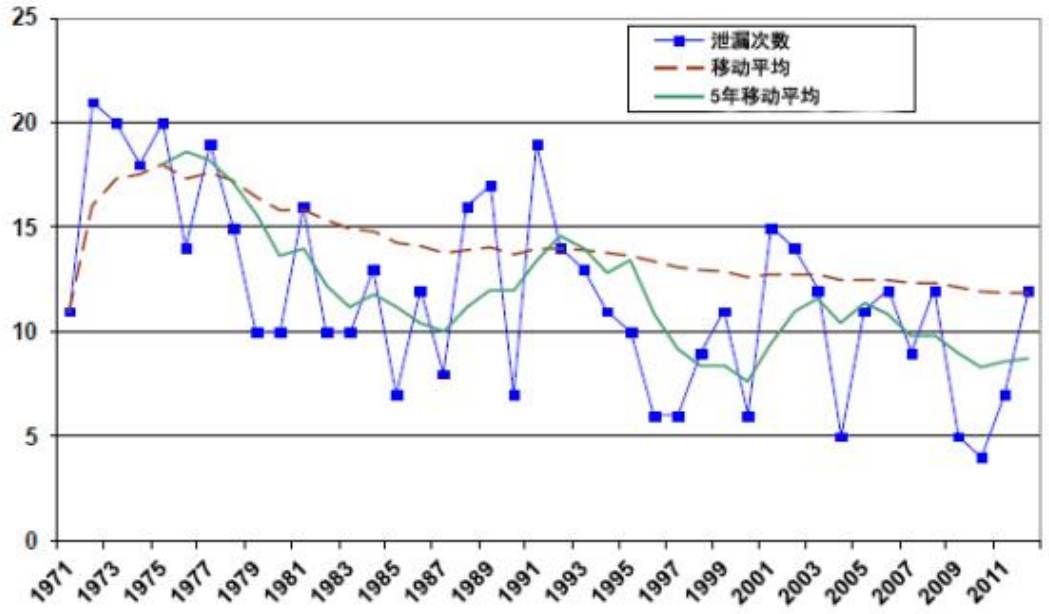


图 8.4-2　泄漏次数统计（次/a）

2）事故原因统计分析

CONCAWE 将管道事故分为 5 类，包括：①第三方破坏，②自然灾害，③腐蚀，④错误操作，⑤机械故障。从分类统计数据可以看出，管道泄漏事故以第三方破坏、机械故障、腐蚀三种事故类型为主，并且第三方破坏所造成的事故占比例最高，各时间段比例接近。自然灾害造成的事故比例最低且呈逐渐降低趋势。统计结果见表 8.4-2 和图 8.4-3。

表 8.4-2　管线泄漏综合事故率分类统计结果

泄漏原因	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
	比例，%	比例，%	比例，%	比例，%
第三方	42	38	44	44
自然灾害	5	3	2	1
腐蚀	16	23	22	17
误操作	7	12	8	2
机械故障	30	24	24	36

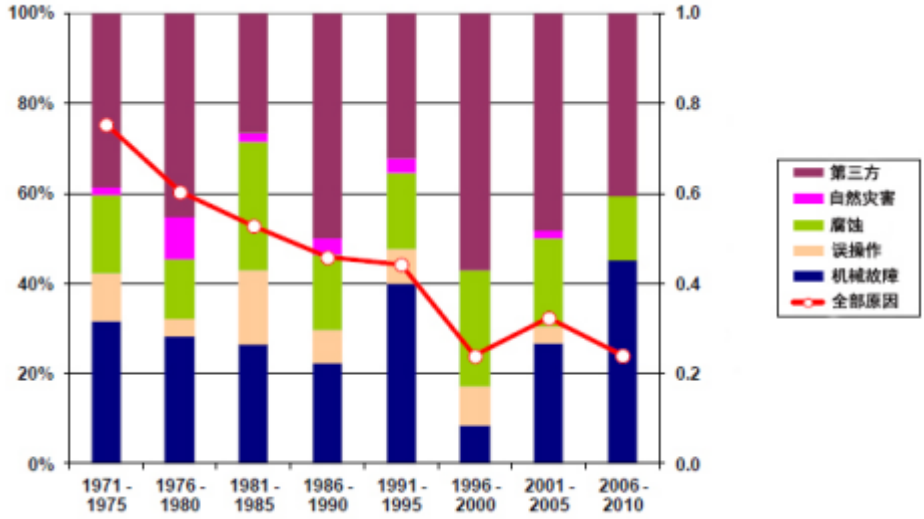


图 8.4-3　分类统计泄漏次数（1000km）

3）事故泄漏量和回收量统计分析

CONCAWE 统计了 1971～2012 年的泄漏量及回收率的数据，结果见图 8.4-4～图 8.4-6。输油管线破损程度和泄漏量统计结果见表 8.4-3。

CONCAWE 统计了 42 年来输油管道破损程度及泄漏原因，在全部泄漏类型中，由第三针破坏造成的泄漏的比例占 45%，其次是腐蚀，占 28%。在各种破损程度的破损原因中，由腐蚀造成的针孔型泄漏占 70%；由第三方破坏造成的破裂、孔洞、裂口、破裂等破损类型的比均较高。

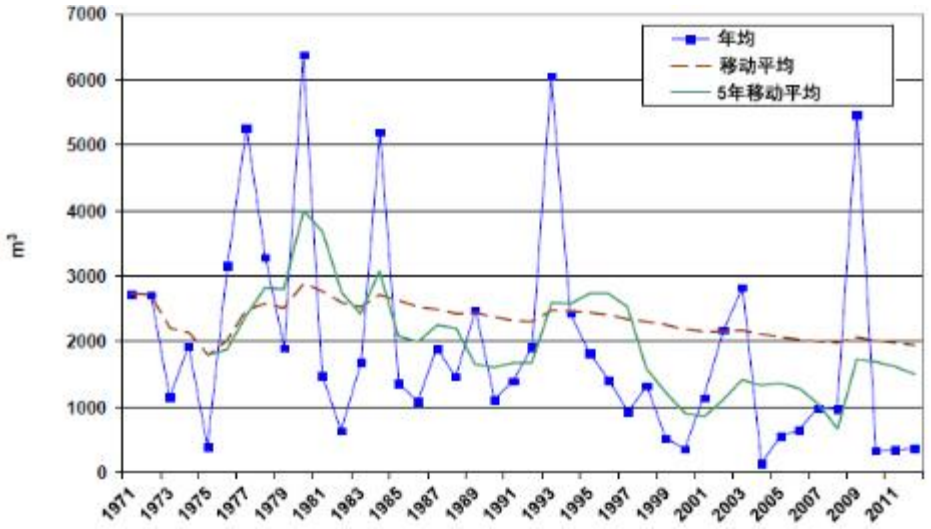


图 8.4-4　泄漏总量变化统计（m^3）

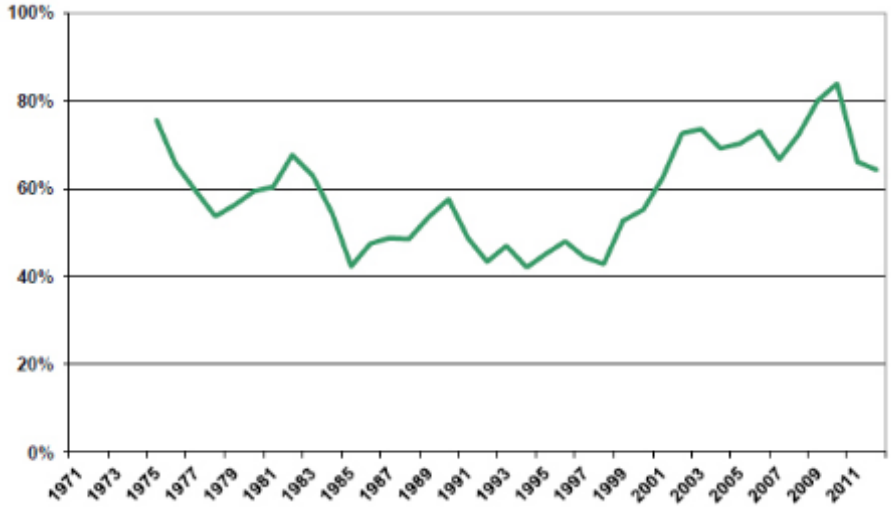


图 8.4-5　年回收率统计结果

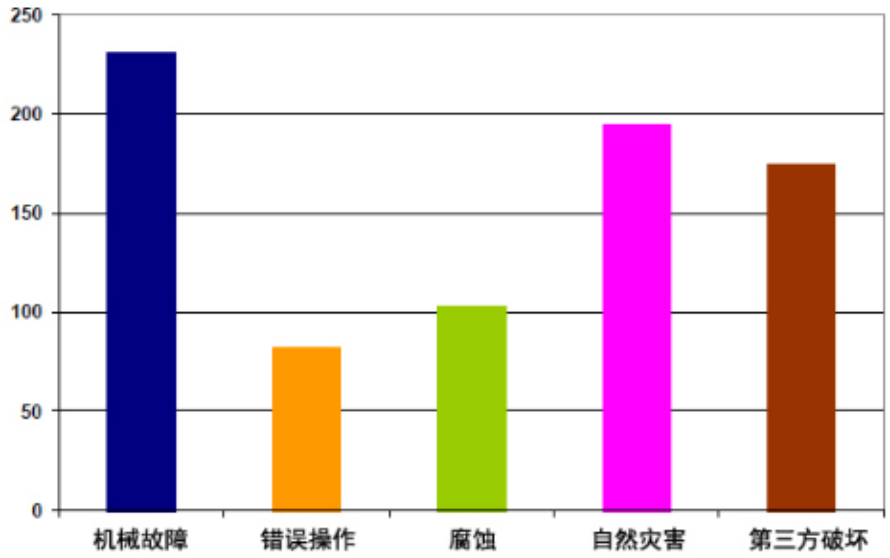


图 8.4-6　泄漏量分类统计

表 8.4-3　42 年来输油管线破损程度和泄漏量统计结果

指标	无孔	针孔	裂缝	孔洞	裂口	破裂	合计
数目	12	33	45	88	51	57	286
频率，%	4	12	16	31	18	20	100
损伤原因，数目							
机械故障	8	4	14	13	16	7	62
误操作	1	0	1	1	3	4	10
腐蚀	0	23	11	23	17	5	79
自然灾害	0	1	2	0	2	2	7
第三方	3	5	17	51	13	39	128
损伤原因，%							
机械故障	76	12	31	15	31	12	22
误操作	8	0	2	1	6	7	3

指标	无孔	针孔	裂缝	孔洞	裂口	破裂	合计
腐蚀	0	70	25	26	33	9	28
自然灾害	0	3	4	0	4	4	2
第三方	25	15	38	58	26	68	45
平均泄漏量，m^3	45	49	245	89	242	362	285

从泄漏量统计结果看，无孔泄漏的泄漏量最小，平均为 45m^3；破裂泄漏量最大，平均为 362m^3；裂缝、孔洞、裂口等 3 种管道破损程度的平均泄漏量分别为 245m^3、89m^3、242m^3，各种事故类型的平均泄漏量为 285m^3。

从泄漏量变化统计图看，泄漏总量在 100～6400m^3 之间，5 年移动平均泄漏量在 650～4000m^3 之间。

从泄漏量分类统计结构来看，不同原因的平均泄漏量，机械故障（232m^3）>自然灾害（196m^3）>第三方破坏（175m^3）>腐蚀（104m^3）>错误操作（82m^3）。

从泄漏回收的统计结果看，5 年移动平均回收率在 42%～85%之间。

4）事故泄漏影响面积和泄漏位置分析

（1）影响面积

管道事故泄漏量和影响面积的统计结果见表 8.4-4，影响面积在 100～999m^3 的泄漏次数最多，达到 100 次，事故频率为 36.0%，平均泄漏量为 80m^3；其次为影响面积在 1000～9999m^3，事故次数为 66 次，事故频率为 23.7%，平均泄漏量为 186m^3。

表 8.4-4　按影响面积统计泄漏次数/泄漏量

影响面积(m^2)	泄漏次数	比例(%)	平均泄漏量(m^3)
<10	28	10.0	14
10～99	51	18.3	40
100～999	100	36.0	80
1000～9999	66	23.7	186
10000～99999	32	11.5	760
>100000	1	0.5	173
合计	278	100	1223

（2）地理位置

管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管线在森林/山地发生的事故次数最少。

表 8.4-5 管道泄漏地理位置分析

地理位置	地下管线		地上管线		阀室	
	次数	%	次数	%	次数	%
密集居住区	17	5.1	2	5.9	0	0
稀疏居住区	195	58.7	11	32.4	9	15
农业用地	28	8.5	3	8.8	3	5
工业/商业	79	23.8	17	50	48	80
山林	9	2.7	0	0	0	0
荒地	3	0.9	0	0	0	0
水中	1	0.3	1	2.9	0	0
合计	332	100	34	100	60	100

5）事故类比小结分析

（1）事故频率：美国输油主干网管道共发生了 4957 次事故，年平均事故率约为 248 次。平均每年伤在亡人数在 11 人左右，平均每年财产损失在 8000 万美元左右，造成的伤亡为 2.0×10^{-7} 伤亡/（次•km•a）。

（2）事故原因：1971～1980 年以第三者破坏、腐蚀、机械故障的事故类型为主，1981～1990 年以腐蚀、机械故障居多，1991～2008 年以第三者破坏、腐蚀为主。发生事故的频次（每 1000km）1971 年的 21 次，2008 年降至 12 次。

（3）泄漏量和回收量：机械故障事故泄漏量最大，为 240m^3；误操作泄漏量最小，为 80m^3。排序为机械故障（240）>第三者破坏（190）>自然灾害（180）>腐蚀（130）>误操作（80）。

事故泄漏总量在 100～6505m^3之间，5 年移动平均泄漏量在 800～4000m^3之间。5 年移动平均回收率在 42%～76%之间。

（4）影响面积：影响面积在 100～1000m^2的泄漏次数最多，达到 63 次，事故频率为 34.2%；其次为影响面积在 1000～10000m^2，事故次数为 46 次，事故频率为 25%。

（5）地理位置：管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管线在森林/山地发生的事故次数最少。

（6）管线破损程度：从统计数据说明管道孔洞造成的泄漏次数居多，占 32%；其次为管道开裂，占 21%。造成管线孔洞破损事故的原因主要为管线的内外腐蚀，造成管道开裂事故的因素为：①管线发生位移，管道形成褶皱导致径向开裂，②管道自身缺陷以及管道内压力变化造成的管线径向开裂。

从综合事故率分类统计数据说明，38 年期间由于第三者破坏的综合事故率一直是管道事故的主要因素。

8.4.1.2 国内输油管道事故类比统计与分析

国内大管径长输管道事故统计资料完整性较差，主要原因是建设里程小，现有的管道事故资料主要来自小管径管道，但小管径管道事故的统计资料与本工程的可比性较差。从 90 年代起，由于新建的大管径管道设计水平和材质防腐等级等已经接近国际先进水平，发生事故的次数较少，还没有形成完整的统计资料。故仍引用相对完整的东北石油管道事故统计资料。

东北输油管道干线和支线共 12 条，分布在东北三省 46 个区（县）、270 多个乡（镇）区域内，全长约 2440km。截止 2001 年底，东北管网先后发生过各类泄漏事故 163 起。

表 8.4-6　东北输油管网不同年代段泄漏事故原因及次数统计

序号	泄漏原因	泄漏次数					
		1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
1	腐蚀	21	9	0	2	3	4
2	制造	36	8	1	0	2	1
3	施工	13	9	0	0	2	0
4	操作	15	1	0	0	0	0
5	设计	23	1	0	0	0	0
6	外力	1	0	0	0	1	4
总计		109	28	1	2	8	9

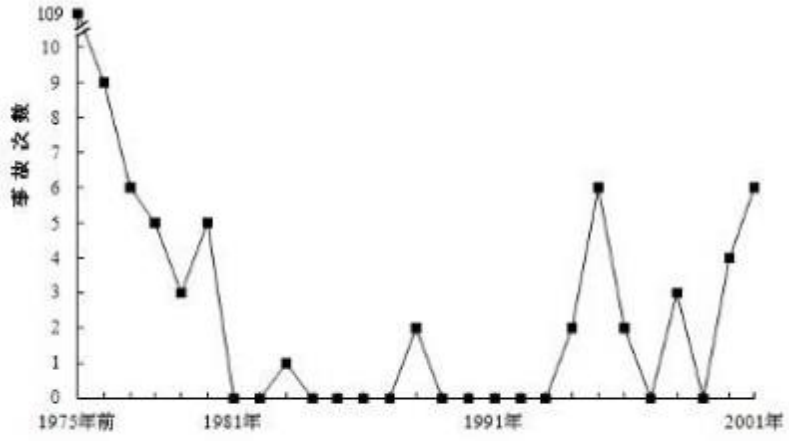


图 8.4-7　东北输油管网泄漏事故与时间曲线图

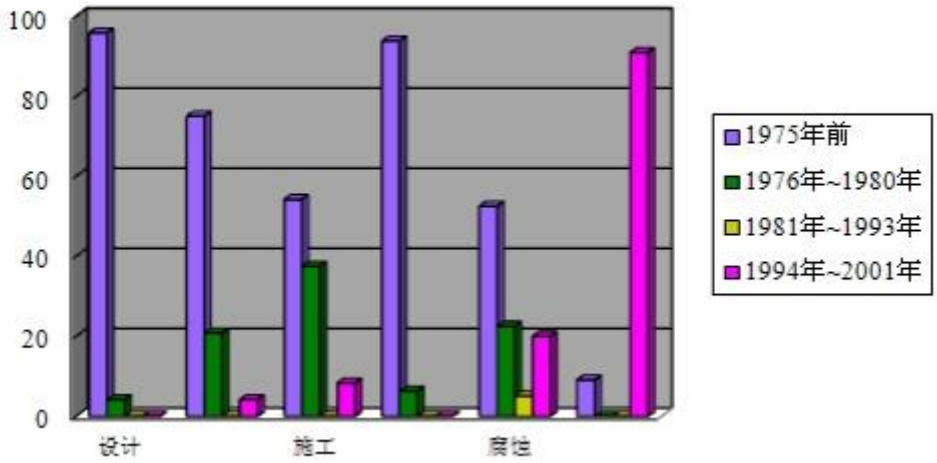


图 8.4-8　东北输油管网泄漏事故原因百分比柱状图分布

统计结果表明，导致管道泄漏的原因主要有材料缺陷、制管过程中螺旋焊缝的缺陷、热变形、冻裂、憋压、自然灾害、打孔盗油等，这些事故原因可归纳为设计、制造、施工、操作、腐蚀、第三方破坏等六种类型。

①设计原因：对弯头部位、埋深较浅部位在设计上考虑的加固措施不足；对管道沿线的交、直流杂散电流干扰区防护措施设计水平较低。

②制造原因：管材材质等级差、螺旋焊缝缺陷及探伤检测水平低。

③施工原因：施工过程中焊接质量差及夹渣、气孔、咬边等缺陷；施工中破坏了管道外防腐层，甚至出现划痕，引发腐蚀泄漏。

④操作原因：打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏；不按规程操作造成的憋压、超压引起管道或阀门损坏。

⑥腐蚀：早期建设的管道防腐水平低，几乎全部是石油沥青防腐层，腐蚀事故率较高。近年来随着采用三层 PE 防腐材料，腐蚀引起的事故次数显著下降。

⑦第三方破坏：外力作用主要发生在庆铁线平东阀室北的管道，因热电厂倾倒残土压裂管道。因外力引起的事故呈逐年上升的趋势。

收集的国内外输油管道事故案例见下表 8.4-7。

表 8.4-7　国内管道损坏事故案例

序号	管道概况	事故情况	事故原因
1	中国石油大连输油分公司输油管道	2004 年 7 月 25 日管道破裂造成大量原油泄漏，管道破裂口所在地瓦房店市土城乡李小村受到严重污染。	管道自然老化破裂
2	濮阳至临邑输油管道	投产 20 年期间，三处穿跨越套管发生漏油状况，另有五处穿跨越套管腐蚀严重。	腐蚀性后果，包括阴极保护失效

序号	管道概况	事故情况	事故原因
			和进水腐蚀。
3	长庆油田靖咸输油管道	2005 年 11 月 17 日管道泄漏，造成长庆安塞油田、靖咸管道多个站段原油停输，停输时间累计 54 小时，损失 400 万。	打孔盗油
4	鹿特丹港输油管道	2007 年 1 月 18 日，欧洲西北部地区遭受强烈暴风雨袭击，管道在暴风中遭损坏，大量石油泄漏，造成欧洲最繁忙港口航运中断。	自然灾害
5	大连新港输油管道	2010 年 7 月 16 日，大连新港附近中石油的一条输油管道发生爆炸起火，导致了部分原油泄漏入海，至少造成附近海域 50 平方公里的海面污染。	油轮卸油过程中添加脱硫剂引起爆炸
6	中石油兰郑长成品油管道渭南支线	2009 年 12 月 30 日，中石油兰郑长成品油管道渭南支线泄漏柴油量为 150m^3，50m^3 得到回收，其余约 100m^3 泄漏，大量柴油经赤水河流入渭河	第三方施工
7	中石化东黄输油管道-青岛	2013 年 11 月 22 日上午 9 时许发生在青岛黄岛的中石化东黄输油管道的爆炸事故。输油管路与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
8	中石油“新大一线”输油管道	2014 年 6 月 30 日 18 时 30 分，大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中，将中石油“新大一线”输油管道钻漏，导致原油泄漏，溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。7 月 1 日凌晨，明火扑灭，无人员伤亡。	第三方施工

8.4.2 本项目环境风险识别

8.4.2.1 施工期环境风险识别

1）施工过程风险识别

（1）施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料。若油品存放、处理不当，则可能造成柴油、汽油进入水体，从而对水体水质和水体内水生生物的生境造成影响。

（2）定向钻施工泥浆风险识别

本项目施工期定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。若在施工过程中出现泥浆泄漏，或者废弃泥浆没有得到合理处置，则可能会对周围土壤造成污染，若进入地表水体将对地表水水质造成影响。

2）施工机械漏油、泥浆泄漏扩散途径识别

本项目河流穿越段定向钻出入土点均距离河道较远，泥浆泄漏和施工机械漏油影响水环境的途径是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

8.4.2.2 物质风险识别

本项目为原油输送项目，主要危险物料为原油，尽管各地原油的物理特性差异很大，但由于其主要成份是烷烃、环烷烃、芳香烃，这些物质大都有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了原油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成 CO、SO_2和 NO_2等二次污染物。

1）原油的风险性

（1）易燃性

原油是一种易挥发的物质，而挥发出的气体又具有可燃性，当环境中遇有空气或氧气时，若有火源存在（如明火、撞击火花、静电火花、电火花、雷击等）就可能引起燃烧。这种燃烧主要是蒸汽燃烧，即由原油蒸发出的气体燃烧，而燃烧所产生的热量，又进一步加热原油，从而加速了原油的进一步挥发，使燃烧继续漫延和扩散。石油及其产品燃烧所产生的温度和放出的热量非常高。原油储罐破裂着火燃烧时，由于温度升高，压力进一步增大，体积迅速膨胀，并形成一种非常粘的泡沫，以很大的压力，很高的速度把着火的油品带上高空形成巨大的火柱。这就是原油在燃烧时容易产生的爆喷特性。

（2）易爆性

原油是易燃易爆物品，闪点为-6.67～32.2℃，爆炸下限 1.1（V%），爆炸上限 8.7（V%）。原油属甲 B 类危险品，原油中的低分子烃类容易蒸发，其蒸发出来的油蒸气与空气混合后形成爆炸性气体，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

（3）易挥发性

原油具有较大的蒸气压，蒸气压越大，挥发性越大，表明该物质较易达到燃烧爆炸所需要浓度，因而火灾爆炸危险性较大。

（4）静电积聚性

当原油沿管道流动与管壁摩擦，在运输过程中与罐壁的冲击，在装罐或泵送时，都会产生静电，且不易消除。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于油品蒸汽的最小点火能且油品蒸汽（油气）浓度正处于燃烧、爆炸极限范

围内时，就会立即引起燃烧、爆炸。原油在泵送、装罐等作业中，由于油品的流动喷射、冲击等缘故所产生的油面电位很高，放电产生的能量远远超过其最低点火能，因此应高度重视静电危害。

（5）扩散、流淌性

原油泄漏后易流淌扩散。随着流淌面积的扩大，油品蒸发速度加快，油品蒸气与空气混合，遇点火源，极易发生燃烧爆炸事故。

原油蒸气密度比空气大，泄漏原油挥发的蒸气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低处，并且贴地面流向远处，往往在预想不到的地方遇火而引起火灾。国内外均发生过泄漏液体沿排水沟扩散遇明火燃烧爆炸的恶性事故。

（6）凝固性

不同产地的原油，其物理性质差异很大，密度一般在 0.75～0.95g/cm^{3}之间，原油的凝固点大约在-50℃～35℃之间，凝固点的差异也很大。其主要原因是组成原油的各种成份所含的比例不同。如果储运时的温度低于原油的凝固点，原油就会在管道、储罐中发生凝固，发生凝罐、凝管事故。

（7）毒性

原油及其蒸气具有一定的毒性，属低毒物质，经口、鼻进入人的呼吸系统，能使人体器官受损害而产生急性或慢性中毒。当空气中油气含量为 0.28%时，人在该环境中经过 12～14min 便会有头晕感；如含量达到 1.13%～2.22%，将会使人难以支持；含量更高时，则会使人立即晕倒，失去知觉，造成急性中毒。此时若不能及时发现并抢救，则可能导致窒息死亡。若皮肤经常与原油接触，则会产生脱脂、干燥、裂口、皮炎或局部神经麻木等症状；原油的毒性主要来自其中的芳香烃，如苯及甲苯等，此外，原油中的硫化物也是毒性物质。

（8）腐蚀性

原油的腐蚀性主要是活性硫化物。活性硫化物对金属管道、设备有较强的腐蚀作用，如硫醇能与铁直接作用，生成硫醇亚铁，腐蚀金属设备。

此外原油中还有含量极少的含氧化合物，这些含氧化合物呈弱酸性，对金属设备也会造成腐蚀。

原油的理化性质、燃烧爆炸性、毒理性质等见下表 8.4-8。

表 8.4-8 原油物质特性一览表

类别	项目	原油
理化性质	外观及性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体，主要为烷烃的C4～C12 成份烃。相对分子质量：120。
	凝点（℃）	>6
	密度 g/cm³	0.88844
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	闪点/引燃温度（℃）	-6.7/350
	爆炸极限（vol%）	1.1-8.7
	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
	储运注意事项	远离火种、热源。配备相应品种和数量的消防器材。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。要有接地装置，防止静电积聚。
毒理性质	毒性	LD50：500-5000mg/kg（哺乳动物吸入），低毒。
	健康危害	其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给充分漱口、饮水，就医。
泄漏处置	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。	

2）伴生污染物的风险性

原油燃烧引起火灾、爆炸，生成 CO、SO_2和 NO_2等二次污染物的风险性。

表 8.4-9 CO 物质特性一览表

中文名称	一氧化碳	英文名称	carbon monoxide
分子式	CO	分子量	28
CAS 号	630-08-0		

危险性	危险性类别	第 2.3 类毒性气体		
	侵入途径	吸入，吸入后头痛，意识模糊，头晕恶心，神志不清。		
	环境危害	-		
	燃爆危险	本品极易燃。		
急救措施	皮肤接触	-		
	眼睛接触	-		
	吸入	新鲜空气，休息。必要时进行人工呼吸，给与医疗护理。		
	食入	-		
灭火剂		二氧化碳、雾状水、干粉。		
泄漏应急处理		撤离危险区域，转移全部引燃源，通风。		
接触控制与个体防护	接触限值	LC50（mg/m³）		2069
		最高容许浓度（mg/m³）		35
		短时间接触容许浓度（mg/m³）		30
		IDLH（mg/m³）		1700
	呼吸系统防护	通风，局部排气通风或个体呼吸防护。		
	眼睛防护	-		
	身体防护	-		
	手防护	-		
	其他防护	-		
理化特性	外观与性状	无色无味气体		
	熔点（℃）	-205	沸点（℃）	-191
	闪点（℃）	易燃气体	引燃温度（℃）	-
	爆炸上限%（V/V）	12.5	爆炸下限%（V/V）	74.2

表 8.4-10 SO_2物质特性一览表

标识	英文名：sulfur dioxide		分子式：SO_2	分子量：64.06
	危险货物编号：23013		CAS 号：7446-09-5	
	RTECS 号：		IMDG 规则页码：	UN 编号：
理化性质	外观与形状	无色气体，特臭。		
	熔点（℃）	-75.5	闪点（℃）	-6.67～32.2
	沸点（℃）	-10	临界压力（Mpa）	7.87
	相对密度（水=1）	1.43	饱和蒸汽压（kPa）	338.42（21.1℃）
	相对密度（空气=1）	2.26	爆炸下限（V%）	-
	燃烧热（kcal/kg）		爆炸上限（V%）	-
	临界温度（℃）	157.8		
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	LC50	6600mg/m³（1 小时，大鼠吸入）	
		短时间接触容许浓度（mg/m³）	10	
		IDLH（mg/m³）	270	
	侵入途径	吸入		

	毒性	轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。
	健康危害	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。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	建规火险分级：
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	稳定性	燃烧（分解）产物：氧化硫。
	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	灭火方法	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。

表 8.4-11 NO_2物质特性一览表

标识	英文名：nitrogen dioxide；dinitrogen tetroxide		分子式：NO_2	分子量：46.01
	危险货物编号：23012		CAS 号：10102-44-0	
理化性质	外观与形状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味		
	熔点（℃）	-9.3	闪点（℃）	-
	沸点（℃）	22.4	临界压力（Mpa）	10.13
	相对密度（水=1）	1.45	饱和蒸汽压（kPa）	101.32kPa（22℃）
	相对密度（空气=1）	3.2	爆炸下限（V%）	-
	燃烧热（kcal/kg）	-	爆炸上限（V%）	-
	临界温度（℃）	158		
	溶解性	溶于水		
毒性及健康危害	接触限值	LC50（mg/m^3）	126 （4 小时，大鼠吸入）	
		中国 MAC（mg/m^3）	5	
		前苏联 MAC（mg/m^3）	2	
		IDLH（mg/m^3）	96	
		短时间接触容许浓度（mg/m^3）	10	
	侵入途径	吸入		
	毒性	亚急性和慢性毒性		
	健康危害	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃，但可助燃		
	危险特性	本品不燃烧，但可助燃。具有强氧化性，遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。		
	稳定性	燃烧（分解）产物：氮氧化物		
	聚合危害	不能出现		
	禁忌物	易燃或可燃物、强还原剂、硫、磷		

	灭火方法	灭火剂：干粉、二氧化碳，禁止用水、卤代烃灭火剂灭火

8.4.2.3 设施风险识别

1）管道路由危险因素分析

（1）管线分段区划及风险辩识

为了分析管道路由的危险性，将管线进行分段。当影响管道风险的重要因素发生变化时，应插入分段点。

根据实际的调查，结合国外管道事故分析，管道复线工程事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

①介质及压力因素：本项目输送的油品含有硫化物、水等组分，在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道输送压力为 8.5MPa。由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括采空塌陷、地面沉降及岩溶塌陷等。

③腐蚀因素：管道所经过地区一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，由于地点偏僻不便巡线，造成漏巡，并且管道一般敷设深度在 1.2m 左右，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

④第三方破坏因素：工程经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，对工程的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，增加了管道风险的水平。

⑤河流、公路、铁路穿越因素：本项目管道工程涉及水域大中型穿越 9 处，小型穿越 140 处；穿越公路 243 次，穿越长度 6214m；穿越铁路 3 次，穿越长度 260m。由于中型河流和铁路的穿越管段维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

（2）截断阀分段风险辨识

根据规范在管道上设置线路截断阀室。本项目工程全线共设置截断阀室 6 座，其中 2#和 4#阀室为单向阀室，其余为监控阀室。

2）管道站场危险性分析

管道各站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备或站内管道泄漏及公用工程故障等。引发这些事故的因素主要有：

（1）站场设施

由于本项目设计压力较高(8.5MPa)，而且管道沿线压力存在着一定变化，站场设施存在由于超压、疲劳等因素导致压力管道发生事故的可能性。

（2）仪器、仪表

站场的现场仪表是系统实现 SCADA 系统控制的关键，其中压力、温度、计量、火灾检测与报警系统、可燃气体检测与报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。该工艺的关键是压力自动监测系统，压力波动范围的设置及仪表的误差关系到系统的工作状态，范围过窄或误差过大，都易引起系统误判断而切断管道输送，造成不必要的经济损失；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

（3）公用工程

由于公用工程故障（如出现停电时间过长、通讯系统故障等），有可能对设备及管道安全运行带来危害。

（4）站内管道

站内管道出入地面，管道因环境的改变，如杂散电流、电化学腐蚀、静电等变化，会导致腐蚀加剧，容易造成腐蚀穿孔。

（5）工艺操作

管道运行后，操作和管理过程中如果技术水平不高或责任心不强发生违章操作、违章指挥，或者由于安全制度不落实、安全教育不到位等人为因素，也可能引发事故。

（6）机泵

输油泵房是输油站场内油气容易聚集的场所，输送的油品属于易燃、易爆介质，如果通风不良等，易发生火灾、爆炸事故。

（7）电气设备

电气设备对人的危害主要表现为触电事故、噪声和电磁辐射等，此外还可能发生电气火灾。

3）风险类型

（1）泄漏

从物质的危险特性分析得知，在管道及站场泄放罐工艺过程中原油的泄漏主要有以下几种可能：

①管道、泄放罐内表面磨损、腐蚀造成泄漏。如选材不当，材质不达标，造成抗蚀性能差；原油含有的砂、铁锈等尘粒高速流动而磨损管道；原油中含有的水份，溶解酸

性气体（如 H_2S、CO_2等）形成酸性水溶液，此溶液将导致管道或泄放罐内壁严重腐蚀等。

②管道外表面腐蚀造成泄漏。如管材抗腐蚀性能不合乎要求；周围植物根茎对防腐层的破坏等；采取的防腐措施失效；防腐层在运输、施工中被破坏，没有进行修补，或修补不能再满足防腐的需要而未进行过更换；管道接口处防腐不能满足工艺要求等。在管道的运输过程中，还可能会对管道外表造成伤害而发生腐蚀。

③焊接不良。主要表现为焊接人员焊接技术不高；焊接方法及焊接材料不符合要求；不按要求检查焊缝质量或漏检焊缝；不合格焊缝误判为合格焊缝；外部环境影响焊接质量。

④工作人员操作失误，倒错流程以及协调失误等原因形成憋压以及其他原因造成管道破裂，导致原油泄漏。

⑤因泄压设备失灵，若管道受力超过其强度极限时，无法及时泄压时，就可能发生管道的超压爆炸。而超压爆炸极易导致原油的“二次爆炸”。

（2）火灾爆炸

具备一定数量和浓度的可燃物、助燃物以及一定能量的点火源是火灾发生所必须同时具备的三个条件。

①可燃物和助燃物

从物质的危险特性分析得知，管道中的原油是有火灾危险性的物质。由于空气中存在着大量的助燃物氧气，只要这些危险物质发生泄漏，遇足够能量的点火源，则火灾事故就可能发生。

②点火源

点火源主要有明火、电火花、摩擦或撞击火花、静电火花、雷电火花、化学反应热、高温表面等几种形式，下面分别加以阐述：

a.明火火源。在原油泄漏场所等处违章动火；携带火柴等违禁品；违章吸烟；车辆阻火器失效；在维修、施工中未严格执行动火方案或防范措施不得当等原因产生明火。

b.电气火源。在原油泄漏场所使用的电气防爆等级不够或未采用防爆电气；防爆电气设备和线路的安装不符合标准、规范的要求；其他原因导致的绝缘损坏、漏电、短路等，都可能形成电气火源。

c.静电火源。操作人员劳保穿戴不符合要求，产生静电；设备的防静电设计不合理；已有的静电措施失效等原因。

d.机械火花。使用非防爆工具或器具等敲击、碰撞、摩擦，钉子鞋与地面摩擦等可

产生机械火花。

e.雷电火源。雷电火花来自于带电云层对地或地面建筑或构筑物之间的放电。由于设备的防雷设施失效、防雷设施安装不符合要求、防雷设施已经损坏、或未设防雷设施等原因均可能造成雷电火源。

f.电磁辐射。在原油泄漏区域使用非防爆电气或通信设备，也可激活易燃物质，发生火灾、爆炸事故。

g.其它原因火源。其它点火源、强光、热辐射等。

8.4.2.4 危险单元划分

根据本项目原油管道、站场、阀室的设置及物质危险性识别，并考虑项目建设内容，确定本项目危险单元划分见表 8.4-12。

表 8.4-12 危险单元划分

类型	序号	危险单元	截断阀间距/km	备注
管道	1	连云港首站-1#阀室	18.50	连云港市徐圩新区管段所在阀室间
	2	1#阀室-2#阀室	4.50	连云港市徐圩新区、灌云县管段所在阀室间
	3	2#阀室-3#阀室	29.00	连云港市灌云县管段所在阀室间
	4	3#阀室-4#阀室	9.50	连云港市灌云县、灌南县管段所在阀室间
	5	4#阀室-5#阀室	29.00	连云港市灌南县管段所在阀室间
	6	5#阀室-6#阀室	30.00	连云港市灌南县、淮安市涟水县管段所在阀室间
	7	6#阀室-淮安输油站	30.50	淮安市涟水县、淮阴区管段所在阀室间

8.4.2.5 重点风险源设定

原油管道事故通常是指造成原油管道破裂造成原油泄漏并影响正常输油的意外事件。当出现事故时，泄漏的原油可能会对土壤、地表水和地下水造成污染，若原油遇明火可能引发火灾或爆炸，进而引发次生污染物 CO、SO_2和石油气的排放，对环境空气造成污染，对周边居民造成影响。

本项目在原油输送过程中，往往由于设备故障、误操作以及第三方等原因造成管道断裂，引起原油泄漏的事故风险概率较高。根据同行业事故统计资料发现，原油管道发生断裂、储罐破裂事故危害性大，且发生频率较高。因此，本项目重点防范原油管道和泄放罐断裂、破裂引起的原油泄漏及火灾爆炸引发的次生污染对环境造成的影响。

根据本项目管道沿线人口分布情况、原油存在量及穿越的敏感区情况，拟建管道重点风险源确定见下表 8.4-13。

表 8.4-13 重点风险源设定

序号	所在区域	事故段	选择原因
1	江苏省连云港市徐圩新区	连云港首站-1#阀室	原油存在量大；管道穿越烧香河，穿越处距徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地水库取水口 4.8km（烧香河为两端设闸坝的河流，正常闸坝为关闭状态）。
2	江苏省连云港市徐圩新区、灌云县	1#阀室-2#阀室	原油存在量较大，人口数较多；管道泄漏污染影响徐圩新区集中式饮用水水源保护区准保护区，距下游取水口 3.0km。
3	江苏省连云港市灌云县	2#阀室-3#阀室	原油存在量大，人口数较多。
4	江苏省连云港市灌云县、灌南县	3#阀室-4#阀室	原油存在量较大，人口数较多；管线穿越新沂河南偏泓，通榆河田楼水源地保护区水源目前引自新沂河南偏泓的水，穿越点距取水口 6.6km，中间有 2 道闸坝。
5	江苏省连云港市灌南县	4#阀室-5#阀室	原油存在量大，人口数较多。
6	江苏省连云港市灌南县、淮安市涟水县	5#阀室-6#阀室	原油存在量大，人口数较多。
7	江苏省淮安市涟水县、淮阴区	6#阀室-淮安输油站	原油存在量大，人口数较多。

8.4.2.6 危险物质向环境转移的途径识别

原油管道风险事故主要包括管道或站场泄放罐内的原油泄漏、遇明火发生火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物（石油气、CO 和 SO_2）排放。

一旦发生火灾爆炸事故，产生的热辐射或爆炸冲击波可使在危险距离内的人群受到伤害，同时原油燃烧伴生的 CO、SO_2、烟尘等废气污染物进入环境空气，会对周围环境和居民产生影响。

一旦发生油品泄漏事故，泄漏的油品可能形成液池，对泄漏点周围的土壤、植被造成污染；挥发的烃类气体对大气环境造成污染，同时存在发生火灾爆炸的隐患；河流穿越段泄漏的油品可直接进入地表河流，或泄漏原油未及时清理也可随地表径流进入地表水体，对河流水质造成污染，如穿越段下游分布有取水口则将威胁下游居民饮水安全；泄漏原油还可能通过包气带进入地下含水层，对周围群众饮水安全造成威胁。但由于石油类在包气带下渗和在地下水层中运移到水源井一般需要一定时间，在此期间可通过积极采取应急措施和污染防治措施，避免对水源地造成污染。

8.4.2.7 环境保护目标识别

本项目环境风险因素是液态污染物，因此主要环境风险因素是对水环境的影响，同时存在事故风险的大气环境影响，环境风险评价范围内敏感目标是沿线地表水、地下水、集中性居住区和社会关注点，具体的敏感目标识别见第 2 章“总则”。

8.4.3 本项目风险因素分析

通过对国内外输油管道进行事故统计和原因分析可以看出，本工程事故原因主要有以下几类：

8.4.3.1 外部损（破）坏

外力破坏中最主要的是自然外力灾害和人为的破坏。

（1）地质灾害

地质灾害对输油管道的损坏程度大致可分为以下几类：

①轻度损坏：管道只受到轻微影响，位移和变形都在规范允许的范围内，可以正常继续使用。

②中度损坏：部分管道明显变形，管壁起皱失稳，但尚未断裂。在采取一些临时性保护措施后，可在紧急情况下短暂使用，并需马上修复。

③重度损坏：管道发生断裂，套管接头受到严重破坏。管道无法使用，需要切断、拆除和重新敷设。

（2）人为破坏

人为损坏主要来自 3 个方面，一是工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压以及其他非正常工况，引起泄漏；二是违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输油管道破损；三是不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷油，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全，甚至是环境事故。

前些年，由于利益趋使，打孔盗油频繁发生，严重危机到管道安全，已成为管道事故泄漏的首要因素。每年出现打孔盗油事故最多达到几千起，近些年，管道运营单位加强管理后，打孔盗油事故显著减少，打孔盗油导致的泄漏事故能够及时被发现，立即修复，没有造成大的污染。

为了防止人为因素对输油管道的损坏，应当有针对性地做好以下几件事情：

①强化操作人员的技术培训，提高操作管理水平和处理紧急事故的应变能力；

②在管道埋地处设立明显的警示牌和其他标示物；

③通过与当地政府和群团组织合作，向管道沿线居民宣传《石油天然气管道保护条例》，使人们知法守法，并同违法行为做斗争；

④加大巡检力度，发现问题及时报警。取得地方政府的积极支持和配合，坚决打击各种破坏输油管道及其附属设施的犯罪活动。

8.4.3.2 腐蚀

腐蚀是造成输油管道穿孔、泄漏最常见的因素。腐蚀又分为内腐蚀和外腐蚀。输油管道主要腐蚀类别见图 8.4-9。

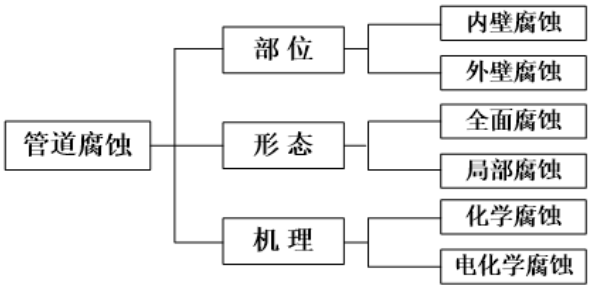


图 8.4-9　管道腐蚀类别

输送含硫原油管道的内腐蚀类型主要有电化学失重腐蚀、硫化物应力腐蚀和氢诱发裂纹。

腐蚀失效是长输管道主要失效形式之一，腐蚀有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道腐蚀穿孔。本工程站场地面管道、设备由于受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作用而引起大气腐蚀。埋地管道受所处的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、pH 值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

管道外腐蚀是在外防腐层破坏/剥离、阴极保护不完全/被屏蔽情况下发生的，发生后腐蚀速率与土壤腐蚀性、阴极保护度等因素有关。防腐层失效的主要原因有土壤对涂层的化学、物理破坏，运行条件造成的涂层老化、阴极保护副作用造成涂层剥离，施工质量差和补口不合格，以及外界活动破坏防腐层等。诱发管道内腐蚀的原因主要是输送介质中含有机硫、水、细菌等腐蚀性物质。

8.4.3.3 管材及施工缺陷

1）施工质量

输油管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输油管道带来安全隐患。

尤其是管道对接焊缝质量。我国管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60 年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时大手大脚，不仔细，管子产生疲劳裂纹。

建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO9000 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径。

2）材料缺陷

材料缺陷最主要的就是管材，管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送原油几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极，在输油的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，输油运行中，在较低的压力下

即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

由此可以看出，管材选用非常重要，本工程设计管材规格一般段选用 D813×11.2mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管，输油重要地段选用 D813×13.5mm L450M 直缝埋弧焊钢管，大中型穿跨越段选用 D813×15.8mm L450M 直缝埋弧焊钢管。较大程度上提高管道安全性能，但其焊接及补口质量仍需要严格控制以确保管道安全。

8.4.3.4 管线埋深

若管线埋深不够，在雨季敷土可能会被雨水冲走导致管线外露，会对管线的安全运行带来一定的危险。本项目根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管道埋深，管道全线大部分都在平原地区敷设，地域开阔，地势平坦，土层较厚实，管道设计埋设深度一般段为管顶覆土 1.2m。

管道改变方向时优先采用弹性敷设，以减小局部摩阻损失和增强管道的柔韧性，为减少弯曲应力对管道强度的影响，弹性敷设管段的曲率半径取不小于 1000 倍管道直径。因地形限制或土方量太大无法实现弹性敷设时，可采用冷弯管或热煨弯管连接。

8.5 风险事故情形及源项分析

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。在设定事故情形时，可结合“最大可信事故”来选择风险事故情形。

8.5.1 风险事故情况设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

8.5.1.1 风险事故类型

根据管道项目特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因，基于对主要部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，本项目潜在危害是火灾爆炸和有毒物质泄漏。

本项目站场均依托现有罐组，不新增。本次评价重点评价原油管线泄漏对地表水体

产生的环境影响。

表 8.5-1　本项目风险事故情况

设备	危险因子	风险事故	危害类型
管道	原油	泄漏	对地表水造成影响：如在穿越河段上发生漏油事故，对河流造成严重油污染。
			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，尤其是农村居民饮用井的潜层地下水、饮用水源地等造成潜在不利影响。
			对生态环境造成影响：泄漏油品对管道沿线的农作物、土壤以生态环境造成潜在的不利影响。
		管道断裂泄漏致火灾爆炸	原油火灾、爆炸引发的伴生/次生污染

8.5.1.2 大气环境风险事故情形分析

1）最大可信事故

油品输送由于第三者破坏的综合事故率一直是管道事故的主要因素，本评价设定管道事故为第三方施工，挖掘机作业时致使管线断裂，原油泄漏并遇火引起火灾事故，在这种情况下，火灾范围限制在挖掘的坑内（一般面积较小，在 100㎡以内）。

在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，本工程大气风险评价的最大可信事故设定为原油输送管线发生破裂，原油泄漏，遇明火发生火灾爆炸，伴生 CO 和 SO_2 进入大气环境。

2）最大可信事故概率

最大可信事故中管线事故概率参照表 8.5-2 中的概率。

表 8.5-2　用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m•a）	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m•a）	
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m•a）	
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/（m•a）	
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.40×10^{-6}/（m•a）	
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}/（m•a）	

8.5.1.3 地表水环境风险事故情形分析

徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地基于供给徐圩新区企业 10 天的水量设计（工业企业和生活饮用），规模为 450 万 ㎥，徐圩新区集中式饮用水水源保护区取水口

设计最大取水流量 1.04m³/s，取水规模 9 万 m³/d，核定年取水总量 3285 万 m³。古泊善后河香河湖应急水源地和徐圩新区集中式饮用水水源保护区取水口在同一个位置（见下图 8.5-1 徐圩新区取水口），该取水口设 2 根输水管道，1 根供给徐圩新区水源保护区，1 根供给香河湖应急水源地。当本项目连云港首站及 1#阀室间穿越烧香河处原油管道发生泄漏事故时，事故水将通过香河湖取水口污染徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地；当 1#阀室及 2#阀室间穿越古泊善后河原油管道发生泄漏事故时，事故水将通过徐圩新区取水口污染徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地和徐圩新区集中式饮用水水源保护区。

通榆河田楼水源地保护区田楼镇自来水厂位于田楼镇新盘村、二图村境内，204 国道西侧、通榆河东侧，工程设计规模日供水量 12 万 t/d，一期工程 6 万 t/d。田楼镇自来水厂以通榆河为取水水源，新沂河南偏泓为备用水源，取水口位置见图 8.5-2（通榆河田楼水源地保护区取水口）。原水经预处理、常规处理、深度处理后，通过 47 千米供水主管网及 100 千米环状管网向堆沟港镇、田楼镇、三口镇和化工园区、物流园区供应优质饮用水，受益人口 30 万人。当本项目 3#阀室及 4#阀室间穿越新沂河南偏泓处原油管道发生泄漏事故时，由于小潮河滚水坝在新沂河南偏泓水流量较小时可以阻隔事故水进入通榆河，因此当新沂河南偏泓水流量较小时事故水将通过小潮河涵洞经新沂河南堤涵洞进入通榆河，污染通榆河田楼水源地保护区取水口；而水流量较大时，小潮河滚水坝处也将存在事故水流经并污染取水口的可能。

图 8.5-1　古泊善后河香河湖应急水源地、徐圩新区集中式饮用水水源保护区取水口

图 8.5-2　通榆河田楼水源地保护区田楼镇自来水厂取水口

本项目地表水环境风险事故情形设定情况见表 8.5-3。

表 8.5-3　最大可信事故设定

序号	事故管段	环境敏感特性	假定事故情景概述
1	连云港首站-1#阀室	管道穿越烧香河，穿越处距徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地水库取水口 4.8km	输油管线破裂，原油泄漏，造成地表水风险事故。
2	1#阀室-2#阀室	管道穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区，距离下游取水口 3.0km	
3	3#阀室-4#阀室	穿越的水体水质级别较高（新沂河南偏泓），且通榆河田楼水源地保护区水源目前引自新沂河南偏泓的水，穿越点距取水口 6.6km	

8.5.1.4 地下水环境风险事故情形分析

根据本报告书第 6 章地下水环境影响评价，本工程设定的地下水环境风险事故情形为：输油管线出现断裂时，原油发生泄漏，污染物通过包气带渗漏进入地下水环境，造成地下水生态系统污染。

表 8.5-4　本项目风险事故情形一览表

要素	序号	危险单元	风险源	环境风险类型	主要危险物质	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
大气环境	1	各管段	原油管道	原油火灾、爆炸引发的伴生/次生污染	石油气、CO、SO_2	大气扩散	管道两侧 200m 范围内居民
地表水环境	1	连云港首站-1#阀室	原油管道	原油泄漏	原油	油膜在水中的迁移	管道穿越烧香河，穿越处距徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地水库取水口 4.8km
	2	1#阀室-2#阀室	原油管道	原油泄漏	原油		管道穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区
	3	3#阀室-4#阀室	原油管道	原油泄漏	原油		穿越的水体水质级别较高（新沂河南偏泓），且通榆河田楼水源地保护区水源目前引自新沂河南偏泓的水，穿越点距取水口 6.6km
地下水环境	1	连云港首站-1#阀室	原油管道	原油泄漏	原油	地下水运移	下游地下水潜水含水层
	2	2#阀室-3#阀室	原油管道	原油泄漏	原油		
	3	6#阀室-淮安输油站	原油管道	原油泄漏	原油		

8.5.2 源项分析

8.5.2.1 大气事故源项

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。

1）应急时间

阀组区管线原油泄漏，均通过工程设置的 SCADA 控制系统、泄漏检测系统、监视系统、可燃气体报警器等系统检测。

根据建设单位油品输送工程的长期运行经验，在发生长输管道泄漏后，一般情况下，调度执行 10min 法则，在 10min 内判断事件原因后采取处置措施，输油泵从接收到停泵信号到紧急停泵需要大约 1～2 秒，ESD 阀从接收到关阀信号到阀门全关需要大约 130～150 秒，线路截断阀的关闭时间一般在 90～120 秒。本次评价以泄漏事故发生至关闭阀门时间 13min 考虑。

2）源强核算

（1）原油液池燃烧速度

单位面积的燃烧速度为：

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001H_c}{C_p(T_b-T_0)+H_{vap}}$$

式中：

$\frac{dm}{dt}$ —— 单位表面积的燃烧速度，kg/m^2·s；

C_p —— 液体的定压比热，J/kg·K；

T_b —— 液体沸点，K；

T_0 —— 环境温度，K；

H_c —— 液体的燃烧焓，J/kg；

H_{vap}—— 液体的蒸发焓，J/kg。

对于原油，C_p取 2072J/kg.K，T_b取 423K，T取 293K，H_{avp}取 474×10^{3}J/kg，H_c取 49.5×10^{6}J/kg，由此算得原油燃烧速度为 0.067kg/m^2·s。

（2）火焰高度：

$$h=84r\left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}}\right)^{0.6}$$

式中，h——火焰高度，m；

ρ_a ——空气密度，kg/m^3，本次取 1.29kg/m^3。

（3）源强核算

由于物料的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中

产生的 CO 量很大，此外在燃烧的过程中也会生成 SO_2。因此原油燃烧过程中会伴生大量的 CO 和 SO_2等污染物，将对周围的环境产生影响。本次评价将就原油燃烧过程的伴生的 CO 和 SO_2排放情况进行计算。

管道发生风险事故时，原油燃烧面积即为挖掘机的挖坑面积，取为 100㎡，据此计算出管道事故时原油的燃烧速率为 24.12t/h。

CO 的计算见下述公式：

原油燃烧产生的 CO 按下式进行估算：

$$G_{co}=2330\times q\times C\times Q$$

式中：G_{co}——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q ——原油中碳不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 2%；

C ——原油中碳的质量百分比含量(%)，本评价假定 C 值为 85%；

Q ——参与燃烧的原油量，t/s。

SO_2的计算见下述公式：

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{SO2}=2\times B\times S$$

式中：G_{SO2}——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中硫的含量，%。

本工程输送油品参照现有日仪线管输油品及现有仪扬线管输油品；日仪线 2020 年至 2022 年度所取样检验的原油主要物性和仪扬线输送油品主要物性参数见下表。

表 8.5-5 日仪线管输原油物性一览表

序号	项目	2020 年第二季度（马希拉 2:阿曼 1）	2021 第二季度（桑格斯 1.7:乌拉尔 1）	2022 年第一季度（金宝 1.3:阿曼 1）
1	密度(20℃)(t/m³)			
2	凝点(℃)			
3	含硫量（%）			
4	含蜡量（%）			

表 8.5-6 仪扬线输送扬子油物性一览表

序号	项目	2020 年第三季度（巴士拉原油）	2021 第一季度（沙中原油）	2022 年第一季度（福蒂斯:阿曼=1:1）
1	密度(20℃)(t/m³)			
2	凝点(℃)			

3	含硫量（%）			
4	含蜡量（%）			

参考上述原油物性，本项目输送油品含硫量选取最大值 3.49%。

本工程最大可信事故源项见表 8.5-7。

表 8.5-7 本工程最大可信事故源项表

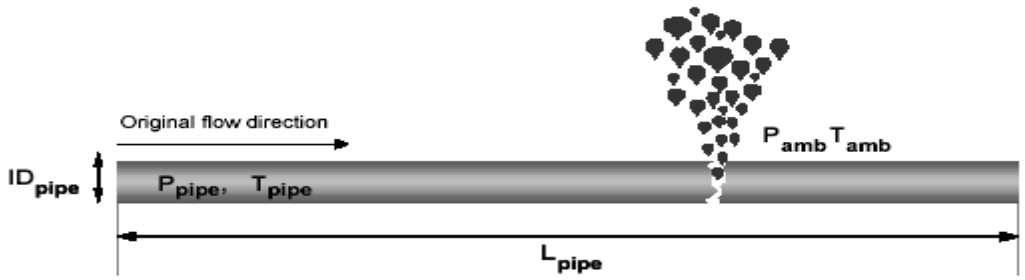
事故地点	事故源项				
	泄漏时间（min）	事故概率	液池面积（m^2）	CO 产生速率（kg/s）	SO_2 产生速率（kg/s）
输油管道	13	1×10^{-7}	100	0.265	0.468

8.5.2.2 地表水事故源项

对于输油管道油品泄漏，油品管道针孔泄漏不易发现，持续时间长，为连续源；管道破裂一次性泄漏量大，属瞬间源，造成的环境影响较大。因此，本次环评对破裂情况下的事故源强进行分析。

一旦发生漏油事故，管内压力减小，调度执行 10min 法则，在 10min 内判断事件原因后采取处置措施。站场内的输油泵从接收到停泵信号到紧急停泵需要大约 1～2 秒，阀门在 3min 内响应并关闭，由于本工程全线共设置截断阀室 6 座，其中 2#和 4#阀室为单向阀室，其余为监控阀室，因此本评价设定的最大可信事故均按照 13 分钟作为截阀关闭前的泄漏时间。管道断裂处原油继续泄漏，当与外界压力平衡时，泄漏终止。本次评价以泄漏事故发生至关闭阀门时间 13min 考虑。本工程确定连云港至仪征原油管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为 7.14×10^4t/d，由于本项目日设计输油能力较大，因此采用日设计输油能力保守估算原油泄漏速率为 821.759kg/s，则原油一次泄漏量为 640.972t，即 727.303m^3。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价。通常按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量。



$V_{rel}=0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR}+V_{pre-shut}$

式中：V_{rel}----原油泄漏量，bbl（1 桶=0.14 吨）；

V_{pipe}-----管段体积，ft^3（$1ft^3=0.0283m^3$）；

f_{rel}----最大泄漏率，取 0.1；

f_{GOR}----压力衰减系数，取 0.25；

$V_{pre-shut}$----截断阀关闭前泄漏量，bbl。

按照上述计算方法，考虑了美国、西欧和国内管线的实际泄漏情况，本工程最大泄漏率取 0.1，压力衰减系数按 0.25 计，估计了本管线油品的泄漏量，计算结果见下表。

表 8.5-8　设定事故管段破裂事故理论泄漏量估算表

序号	事故地点	管存量（t）	截断阀门关闭前泄漏量（t）	截断阀门关闭后泄漏量（t）	总泄漏量（t）	总泄漏原油体积（m^3）
1	连云港首站-1#阀室	8232.23	640.972	205.750	846.722	960.765
2	1#阀室-2#阀室	2002.43	640.972	50.047	691.019	784.091
3	3#阀室-4#阀室	4227.36	640.972	105.655	746.627	847.189

本项目属于平原地区，因地形特点，管道沿线高程分布差异较小。因此，本项目管道段原油泄漏量均按不考虑高程考虑。

8.5.2.3 地下水事故源项

泄漏原油进入地下水的量参考类似原油管道（生态部已批复的日濮洛原油管道）的比例，设定为泄漏量的 0.01%。在不考虑岩层的吸附、降解等作用条件下，估算的各预测点污染源强见下表 8.5-9 所示。

表 8.5-9　设定事故管段破裂事故进入地下水理论泄漏量估算表

序号	事故地点	管段体积(m^3)	总泄漏量（t）	进入地下水的量（kg）
1	连云港首站-1#阀室	9341.007	846.722	84.672
2	2#阀室-3#阀室	14642.660	963.499	96.350
3	6#阀室-淮安输油站	15400.039	980.181	98.018

8.6 风险影响预测

8.6.1 紧急事故处置措施及危险物质的输散途径

根据国内外事故统计资料来看，事故发生通常有以下两种情况。

8.6.1.1 泄漏、火灾、爆炸

1）直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染；

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入，引发连锁性爆炸。

此时根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。

喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物——废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

2）次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。

在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气等伴生污染物和消防污水的次生污染物产生。

8.6.1.2 直接的火灾或爆炸

第二类事故是由于违章操作、用火不当等人为过失或雷击等自然灾害，造成火灾或爆炸的事故。此时，采取的措施与上述第（2）条相同，燃烧烟气仍为伴生污染，消防污水仍为次生污染。

紧急事故处置措施及污染物输送途径示意见图 8.6-1 和表 8.6-1。

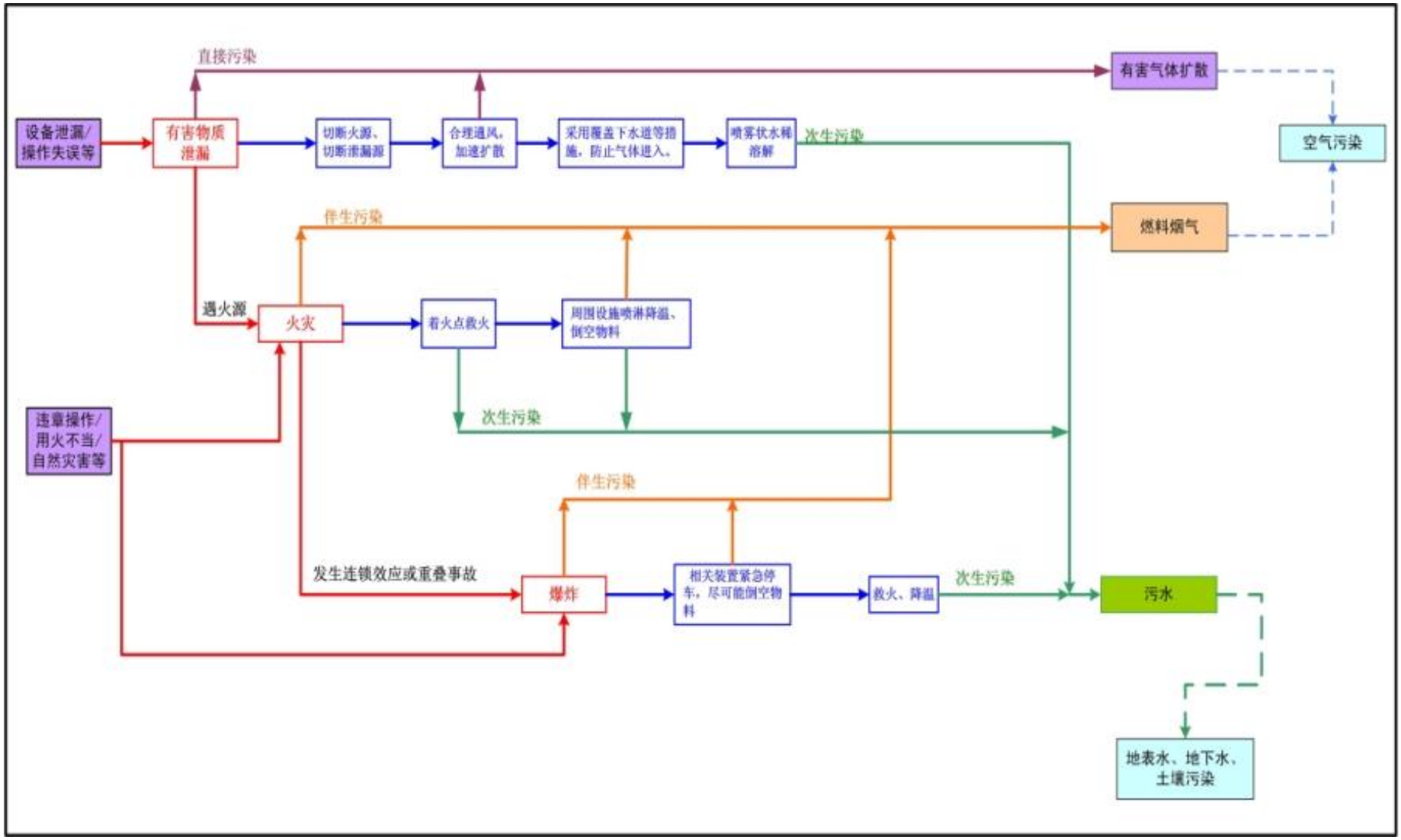


图 8.6-1　紧急事故处置措施及污染物输送途径示意图

表 8.6-1 最大可信事件的处置措施及伴生/次生污染及处置措施

危险物质	事故类型	直接污染	措施	次生/伴生污染	处置措施
原油	火灾	热辐射	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处。	喷洒的雾状稀释水产生的含烃类污水	收集的污水送入污水系统经污水场处理后达标排放。
				燃烧过程中产生伴生污染物 CO 和 SO_2 排入大气，造成大气环境污染事故	通知下风向危险区域内的居民撤离，同时做好应急监测工作
一氧化碳	爆炸、中毒	CO 扩散，对周围环境的污染	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	喷洒的雾状稀释水产生的消防污水	收集的污水送入污水系统送污水处理场处理
二氧化硫	爆炸、中毒	SO_2 扩散，对周围环境的污染		喷洒的雾状稀释水产生的消防污水	收集的污水送入污水系统送污水处理场处理

8.6.2 环境空气风险影响预测与评价

1）管线泄漏非甲烷总烃影响分析

当沿途管线油品发生泄漏事故时，会挥发出非甲烷总烃，大气中的非甲烷总烃超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

2）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 300m，但是火灾面积较小，不会达到 300m 远。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 100m^2 左右。

发生火灾事故时，会产生大量烟尘、CO、SO_2 等污染物，一般不出现毒性终点浓度，但是近距离接触还是有窒息等风险，危害周边环境空气质量和人群健康。

类比调查国家管网集团东部原油储运有限公司目前运行的各条管道，管道发生原油泄漏不会出现毒性终点浓度。同时，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。

8.6.3 地表水风险影响预测与评价

1）预测河流选取

项目穿越河流下游涉及的环境敏感区主要包括：饮用水源取水口（徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地、通榆河田楼水源地保护区）、徐圩新区集中式饮用水水源保护区等，同时本项目穿越的主要河流（新沂河）与海洋联通。

河流穿越点距离下游取水口和海洋的距离统计见下表 8.6-2：根据河流穿越统计，本次评价主要选取烧香河、古泊善后河、新沂河三条有代表性的区域大河进行预测。

表 8.6-2　拟建管道河流穿越点距离下游取水口距离统计表

序号	主要河流名称	所在管段	穿越方式	环境敏感目标	距离下游取水口（km）	距离海洋（km）
1	新复堆河	连云港首站-1#阀室	开挖	/	/	1.106
2	中心河		定向钻	/	/	5.865

序号	主要河流名称	所在管段	穿越方式	环境敏感目标	距离下游取水口（km）	距离海洋（km）
1	新复堆河	连云港首站-1#阀室	开挖	/	/	1.106
2	中心河		定向钻	/	/	5.865
3	烧香河		定向钻	未穿越徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地	4.8	27.972
4	古泊善后河	1#阀室-2#阀室	定向钻	穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区	3.0	18.345
5	车轴河	2#阀室-3#阀室	定向钻	/	/	22.957
6	界圩河		定向钻	/	/	26.350
7	五图河		定向钻	/	/	29.356
8	新沂河北偏泓	3#阀室-4#阀室	定向钻	/	/	38.899
9	新沂河南偏泓		定向钻	未穿越通榆河田楼水源地保护区	6.6	40.598
10	灌河		定向钻	/	/	54.863
11	盐河	4#阀室-5#阀室	定向钻	/	/	87.195
12	孙花河		定向钻	/	/	75.863
13	涟西一干渠	5#阀室-6#阀室	定向钻	/	/	87.431
14	公兴河		定向钻	/	/	96.137
15	涟西二干渠		定向钻	/	/	109.599
16	东张河		定向钻	/	/	106.880
17	西张河		定向钻	/	/	107.447
18	杰勋河	6#阀室-淮安末站	定向钻	/	/	117.111
19	淮涟三干渠		定向钻	/	/	113.606
20	民便河		定向钻	/	/	128.320
注：本表所列距离均为河道距离。						

2）预测情景分析

本项目管线的河流穿跨越主要采用定向钻穿越方案，预测假定在极端不利情况下原油进入了河流，进行趋势分析，预测油膜前端到达下游环境敏感点的时间，通过采取措施来降低发生风险事故的概率。

采用定向钻穿越的河流，穿越深度为河底以下 10m。根据入土点曲率半径，确定定向钻入土点与河流的距离在 200m 以外。按照假定在第三方外力作用下发生泄漏形成半径约 30m 的液池的事故情况下，泄漏油品不会进入河流水体。

根据风险源项分析，管道泄漏计算油品迁移时，实际状况为：从管道泄漏到渗透进入水体需要一段时间，泄漏油品由于覆土的吸附作用有部分损耗。但本次预测考虑最极

端情况，即一旦油品泄漏便能全部直接进入水体，油品还是主要以油膜形式随水流向下游迁移。在不考虑人工回收、蒸发和渗入土壤、地表截流，并且按瞬间全部泄入河流的极端情景作为预测源强。

本次评价主要考虑典型地表水穿越段发生原油泄漏事故，油膜到达下游环境敏感点/区的时间。

管道穿越河流发生溢油事故可以分为连续溢油和瞬时溢油，油溢至水中后存在以下几种状态：

（1）扩展：比重比水轻的油迅速浮于水面上，由于重力和表面张力的作用，会在水面上向四周散开的过程。

（2）扩散：在河流中，根据河水的流态不同，存在着大小和尺度不同的涡旋和湍流，使得油膜在扩展的基础上进一步扩大其范围。

（3）迁移：主要指油膜随水流流动而发生的纵向位移。

（4）挥发：石油溢于水面后，其中的轻质烃类组份会不断的挥发至大气中，减少水中油量。

（5）溶解：发生溢油事故后，石油中的可溶组份会溶于水中。可溶性组份主要是低碳的直链烷烃和一些芳香烃。溶入水中的石油类组份对水生生物有直接的危害；如果污染的水体有饮用水功能，则必须采取严格的防污染措施。

（6）乳化：由于河流中涡旋和湍流的存在，一定量的油以乳化形式存在。

（7）吸附：河流中的泥沙和底泥会吸附水中的石油类物质，并通过泥沙的悬浮、沉积等过程使石油在水中产生新的分布。

（8）生物降解：石油的某些组分可以作为微生物的能源或碳源而被降解，使油的体积不断减少。由于降解是个复杂的生化过程，而且要求降解又是菌不断累积才能达到明显的消减污染物的效果，所以生物降解所需时间长。据此，可以认为油在河流中随水流漂移的短暂时段内可忽略生物降解过程。

石油类在河流径流中的组份分布见下图。

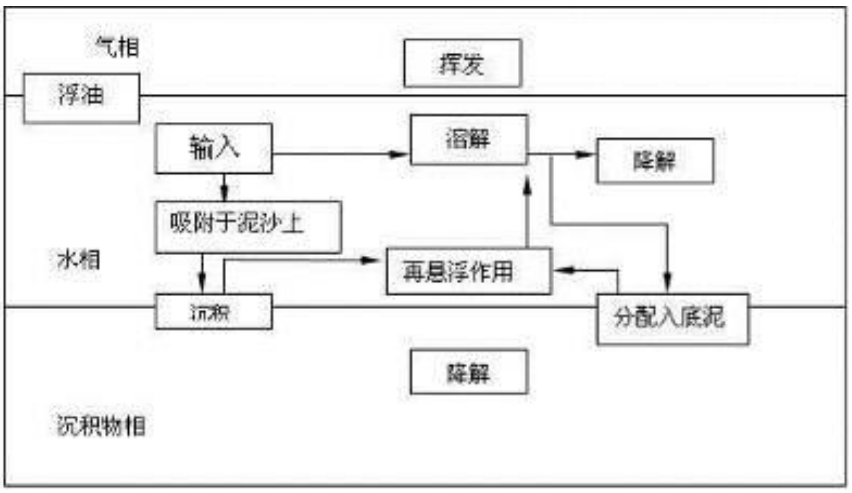


图 8.6-2　石油类物质在径流中的多相分布框图

3）预测模型

油膜在水体中的扩散采用 Fay 溢油扩散模型，该理论把油膜在水中的扩散分为三个阶段：重力扩散阶段、粘性扩散阶段和表面张力扩散阶段，各阶段油膜视为半径为 R 的等效圆扩散，每一阶段的扩散尺度都是时间 t、溢油体积 V 和水物理性质的函数。溢油在静止水体中扩散距离预测模型为：

第一阶段（重力扩散阶段）：$R_1 = 1.14(\Delta g V)^{\frac{1}{4}} \cdot t^{\frac{1}{2}}$

第二阶段（粘性扩散阶段）：$R_2 = 1.45(\Delta g V^2 / \gamma_W{}^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{6}} \cdot t^{\frac{1}{4}}$

第三阶段（表面张力扩散阶段）：$R_3 = 2.30(\sigma^2 / \rho_W{}^2 \gamma_W)^{\frac{1}{4}} \cdot t^{\frac{3}{4}}$

当油膜连续扩散，油膜厚度减到某一临界值时，在波浪和表面湍流的作用下，油膜呗撕裂成碎片，即进入碎片紊动阶段，并形成了连续油膜的最大面积 A_{max}：

$$A_{\max} = 10^5 \times V^{3/4}$$

在运动的水体中，油膜随着水流迁移，也随时间扩展。因此，溢油后油膜影响的距离为：$S = ut + \frac{1}{2}L$

$$u = u_w + u_a$$

式中：R_1、R_2、R_3---油膜扩散距离，m；

$$\Delta = 1 - \frac{\rho_0}{\rho_w}$$

ρ_0---油的密度，取 875kg/m^3；

ρ_w---水的密度，取 1000kg/m^3；

g---重力加速度，取 9.8m/s^2；

V---溢油量，m^3；

γ_w---水的运动粘滞系数，取 $1.01\times10^{-6}m^2/s$；

σ---净表面张力系数，取 0.03N/m；

t---时间，s。

L---油膜扩散长度，L=2R，m；

Amax---连续油膜的最大面积，m^2；

S---油膜影响的距离，m；

u---油膜中心漂移速度，m/s；

u_w---河道水流速度，m/s；

u_a---风速，$u_a=0.035\times u_{10}$，u_{10}为当地水面上 10m 处地风速。

4）主要预测参数选取

溢油预测模型包括两类主要参数，选取方法为：

（1）原油参数，包括密度、粘度等，根据可研提供的原油性质选取；

（2）流水文参数，本次预测的小型河流，没有水文站，参照其所在区域河流上水文站或类比相似河流资料。

表 8.6-3　油膜漂移预测模型参数表

序号	参数	单位	数值	备注
1	g——重力加速度	m/s^2	9.8	
2	V——溢液总体积	m^3	960.765	连云港首站-1#阀室
			784.091	1#阀室-2#阀室
			847.189	3#阀室-4#阀室
3	β	—	0.1187	
4	δ	N/m	0.03	
5	ρ_0——油(液)的密度	kg/m^3	881.3	
6	水的密度	kg/m^3	1000	
7	水的运动粘性系数	m^2/s	1.01×10^{-6}	
8	河流速度	m/s	0.8	烧香河
			0.7	古泊善后河
			1.1	新沂河

5）预测范围

对于穿越河流直接预测从泄漏点到下游敏感保护目标边界前的油膜运移时间和距离。预测范围没有考虑下游河流闸坝设置对溢油的拦截过程，因此，预测的是到达最远保护目标的运移时间和距离。

6）预测结果

（1）烧香河

根据烧香河环境质量现状监测数据，烧香河水文流速约为 0.8m/s，预测河流穿越点发生泄漏事故，溢油对下游影响。在假定条件下溢油到达下游取水口时间见下表。

表 8.6-4　烧香河溢油风险预测结果表

泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	395.5	7.8211	522.3	917.7
1800	30	0.5	559.3	3.9106	1160.4	1719.6
3600	60	1	718.2	2.3714	2520.9	3239.1
5400	**90**	**1.5**	**794.9**	**1.9362**	**3922.6**	**4717.4**
7200	**120**	**2**	**854.1**	**1.6768**	**5332.9**	**6187.1**
9000	150	2.5	903.1	1.4998	6748.4	7651.6
10800	180	3	945.2	1.3691	8167.4	9112.6
12600	210	3.5	982.4	1.2675	9588.8	10571.2
14400	240	4	1015.7	1.1857	11012.1	12027.9
16200	270	4.5	1046.1	1.1179	12437.0	13483.0
18000	300	5	1074.0	1.0605	13863.0	14937.0
21600	360	6	1124.1	0.9681	16718.0	17842.0
25200	420	7	1168.3	0.8963	19575.9	20744.1
28800	480	8	1222.3	0.8188	22428.9	23651.1
32400	540	9	1335.2	0.6862	25252.4	26587.6
36000	600	10	1445.0	0.5859	28077.5	29522.5
43200	720	12	1656.7	0.4457	33731.7	35388.3
50400	840	14	1859.7	0.3537	39390.1	41249.9
57600	960	16	2055.6	0.2895	45052.2	47107.8
64800	1080	18	2245.5	0.2426	50717.3	52962.7
86400	1440	24	2786.2	0.1576	67726.9	70513.1
100800	1680	28	3127.7	0.1250	79076.1	82203.9

从预测结果可以看出，烧香河穿越处距下游取水口距离为 4800m，在设定的汛期不利情况下，泄漏油品最快约在 1.5 小时左右到达下游取水口。

（2）古泊善后河

根据古泊善后河环境质量现状监测数据，古泊善后河水文流速约为 0.7m/s，预测河流穿越点发生泄漏事故，溢油对下游影响。在假定条件下溢油到达下游的时间见下表。

表 8.6-5　古泊善后河溢油风险预测结果表

泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	375.9	7.0655	442.1	817.9
1800	30	0.5	531.6	3.5327	994.2	1525.8
3600	**60**	**1**	**671.2**	**2.2161**	**2184.4**	**2855.6**
5400	**90**	**1.5**	**742.8**	**1.8094**	**3408.6**	**4151.4**
7200	120	2	798.2	1.5670	4640.9	5439.1
9000	150	2.5	844.0	1.4016	5878.0	6722.0
10800	180	3	883.3	1.2794	7118.3	8001.7
12600	210	3.5	918.0	1.1845	8361.0	9279.0
14400	240	4	949.2	1.1080	9605.4	10554.6
16200	270	4.5	977.6	1.0447	10851.2	11828.8
18000	300	5	1003.7	0.9910	12098.2	13101.8
21600	360	6	1050.5	0.9047	14594.8	15645.2
25200	420	7	1105.8	0.8164	17087.1	18192.9
28800	480	8	1222.3	0.6682	19548.9	20771.1
32400	540	9	1335.2	0.5600	22012.4	23347.6
36000	600	10	1445.0	0.4781	24477.5	25922.5
43200	720	12	1656.7	0.3637	29411.7	31068.3
50400	840	14	1859.7	0.2886	34350.1	36209.9
57600	960	16	2055.6	0.2363	39292.2	41347.8
64800	1080	18	2245.5	0.1980	44237.3	46482.7
100800	1680	28	3127.7	0.1021	68996.1	72123.9

从预测结果可以看出，古泊善后河在设定的不利情况下，油品在发生泄漏 1～1.5 小时到达下游距离管道穿越处 3.0km 的取水口位置。

（3）新沂河

根据新沂河环境质量现状监测数据，本次预测取流速约为 1.1m/s，预测河流穿越点发生泄漏事故，溢油对下游影响。在假定条件下溢油到达下游取水口时间见下表。

表 8.6-6　新沂河溢油风险预测结果表

泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	383.2	7.3443	798.4	1181.6
1800	30	0.5	542.0	3.6721	1709.0	2251.0
3600	60	1	688.7	2.2740	3615.6	4304.4
5400	**90**	**1.5**	**762.2**	**1.8567**	**5558.9**	**6321.1**
7200	**120**	**2**	**819.1**	**1.6079**	**7510.5**	**8329.5**
9000	150	2.5	866.0	1.4382	9467.0	10333.0
10800	180	3	906.4	1.3129	11426.8	12333.2
12600	210	3.5	942.0	1.2155	13389.0	14331.0

14400	240	4	974.0	1.1370	15353.0	16327.0
16200	270	4.5	1003.1	1.0720	17318.4	18321.6
18000	300	5	1029.9	1.0169	19285.0	20315.0
21600	360	6	1077.9	0.9283	23221.0	24299.0
25200	420	7	1120.3	0.8595	27159.9	28280.1
28800	480	8	1222.3	0.7220	31068.9	32291.1
32400	540	9	1335.2	0.6051	34972.4	36307.6
36000	600	10	1445.0	0.5166	38877.5	40322.5
43200	720	12	1656.7	0.3930	46691.7	48348.3
50400	840	14	1859.7	0.3119	54510.1	56369.9
57600	960	16	2055.6	0.2553	62332.2	64387.8
64800	1080	18	2245.5	0.2139	70157.3	72402.7
100800	1680	28	3127.7	0.1103	109316.1	112443.9

从预测结果可以看出，新沂河穿越处距下游取水口距离为6600m，在设定的汛期不利情况下，泄漏油品最快约在1.5～2小时左右到达下游取水口。

由于边界条件等方面的差异，在河流弯曲、河岸阻力等多种因素影响下，油膜扩散的时间面积会有所收敛，将会小于预测值。在河流流量较大或风速较大的情况下，溢油漂移距离则会大于上述值。依油膜扩散漂移基本模型，油膜在河面的漂移受油品种类、河水流速、当地风向风速等多方面影响。因此，油膜扩散具有多方面的不确定性，本次评价仅作为一种模拟状态，便于分析油品泄漏对水体环境的影响程度。发生泄漏时需及时用围油栏、吸油毡等设备吸油处置，避免事故情况下废水对周边水域造成污染。

定向钻穿越是一种在技术上和设备上均较为成熟可靠的先进的工艺，目前利用该技术已成功地实现了黄河、长江、汉江、黄浦江、辽河等大中型水域的穿越。迄今为止，国内事故案例中没有油气管道在定向钻穿越处出现管道破裂事故，因此本项目在河流穿越处出现管道破裂事故概率很小。

8.6.4 地下水风险影响预测与评价

本工程在设定的地下水环境风险事故情形下，结合本报告书第6章“地下水环境影响评价”小节内容，营运期在非正常工况及事故状况下，泄漏原油会对地下水水质产生污染影响，但由于项目区地下水流速非常缓慢，在设定各类事故情景及不采取减缓措施的情况下泄漏100天、1000天及30年的最大超标距离分别为43m、128m及395m，影响范围相对较小，但也要求建设单位在日常管理过程中加强管道的巡线及泄漏检测，一旦发生泄漏事故，及时处理，降低对区域地下水的影响。

8.6.5 土壤环境影响预测与分析

1）原油污染土壤特点

泄漏到土壤中的油，其对污染环境的冲击与从环境中排出的过程都将受到物理分散作用的影响。油沿土壤表面横向散开会增大污染面积，但同时将有助于低分子量的烃类挥发。由重力和毛细管力引起的垂直渗透作用会妨碍蒸发，减少生物降解的可利用养分，而且可能引起地下水的污染。泄漏油在进入土壤环境中后会发生分散、挥发和淋滤等迁移转化过程。

当管道穿孔泄漏后，在泄漏初期由于泄漏的原油量少而不易被发现，等查漏发现后，往往已造成大面积污染。泄漏的大量原油进入土壤中后，会影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物。

土壤中原油组份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和土壤有机质。土壤有机质含量越高，原油污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的原油浓度，在沙土中有较多的大孔隙，原油能够快速渗漏，而在细质地土壤中油的渗透性会降低。

原油进入土壤后，也会自然净化，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，原油一旦渗入土壤，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。

2）原油泄漏污染土壤的风险分析

原油对旱地作物生长发育及产量结构有明显影响，当土壤原油含量达到 0.5%时，小麦减产 43%；原油含量 1.0%时，小麦减少 78.6%；原油含量超过 5%，小麦幼苗期将全部死亡。因此本管线溢油假设条件下均可导致小麦苗期全部死亡，但范围最多也就局限在 100m 以内。而原油对水稻生长发育及产量的影响则不太明显，当加入原油达土壤的 10%时，稻苗仍表现出一定忍耐性，植株生长基本正常，产量几乎不受影响。

总体上看，管道沿途有耕地等地段发生泄漏会对农林作物产生一定的影响，部分地段土壤可能以蔬菜种植为主要农业利用方式，则各种蔬菜类作物对原油污染要比农作物敏感得多，对植物体内残留的要求也要高得多，因此风险将大大增加，要加强其管线巡线工作。类比油田土壤的调查资料，溢出的原油能进入和累积于土壤中，一般深度在 0～20cm 的土壤表层，90%以上的原油将残留在该部分，最深可渗透到 60～200cm。参考其他管线原油泄漏点周围土壤监测结果，原油泄漏影响土壤最大深度小于 2m，基本同国

内类比资料吻合，影响半径最大为 75m。通过现场清理，基本不会对农作物正常生长产生影响。但如果发生较大规模原油泄漏，原油不及时清理混入土壤可使土壤中原油含量达 10%以上，使土壤遭受严重原油污染，因而原油泄漏后应及时清理泄漏原油，必要时要换新鲜土，减轻原油对土壤的污染。

8.6.6 农林生态环境风险分析

1）原油对植物生理的影响

原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。

原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。

原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

本工程发生原油泄漏事故时，如及时采取的回收原油、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，被原油污染的土壤会造成小麦和玉米减产；在发生较大的原油泄漏后，在泄漏点附近的树木生长衰弱甚至死亡，被原油污染的果树将减产。被原油污染的表层土壤如不及时清理，将会使污染带寸草不生。

所以，发生大规模原油泄漏事故后，土壤表面的原油尽量收集处理，被污染的土壤应及时清理填埋，用新土置换，恢复地表植被。对污染较轻的土壤，地表污染区的复原

有赖于污染油就地生物降解情况，可以采取措施，提高微生物的降解能力；例如用石灰调高 pH 值，加入氮肥和磷肥，通过耕作提高土壤的通气性等。

8.7 环境风险管理

8.7.1 环境风险管理的目的

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.7.2 环境风险管理措施

8.7.2.1 环境风险管理制度

企业建有完善的环境风险防控和应急措施制度，环境风险防控重点岗位设有明确的责任人，建有定期巡检和维护责任制度。

企业定期对职工开展环境风险和环境应急管理方面宣传和培训。

企业应该建有突发环境事件信息报告制度，日常运行中各项环境风险管理制度均得到落实。

8.7.2.2 环境管理措施

1）在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动。

2）在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

3)在管道线路中心线两侧各 200m 地域范围内进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿,应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请。

4）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。

5）建立管道完整性管理体系

为了保证管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议企业建立管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，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、幼儿园、养老院、监狱），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；

收集以上资料，从而为制定本项目管道事故应急救援预案提供依据。

6）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。

7）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。

8）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。

9）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。

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

8.7.3 管道部分风险防范措施

8.7.3.1 设计阶段的事故防范措施

1）合理选择线路走向

在路由选择上，尽可能绕避人口集中区以及复杂地质段。对于必须通过的不良工程地质段，根据不良工程地质的类型采取了相应的措施。

2）不良地质段管道敷设

（1）采空塌陷

工程措施有：①管道铺设下部垫层采用软土类土，如灰土，消除地面变形对管道的影响；②管道铺设时要尽量减少弯头的焊接，保证管道穿越采空区时的刚度，从而提高自身抵抗地表变形的能力；

（2）冲蚀(坍岸)

冲蚀区主要分布在河谷段及大中型河流两岸，冲蚀沟深度不等，冲蚀以侧向侵蚀为主，冲蚀强烈地段多集中在河谷的“凹”岸部位，往往造成塌岸。河谷区因上游洪水下泄时，对河漫滩两侧岸边的冲蚀，绝大部分河流为季节性水流，汛期来水量迅猛，具有暴涨陡落的特点。洪水的向下切割冲蚀在平原区内表现不明显。

穿越河谷、沟谷、冲沟时适当加大管道埋深，修建防冲墙和表面砌石防护以减轻冲蚀灾害，在防止侧蚀的同时更应防止下切冲蚀，同时注意保持水流通道的畅通；平行河谷、沟谷、冲沟时应尽可能避开遭侵蚀沟岸，选择在稳定性相对好的阶地或台地上，同时辅以挡墙、护岸等砌石防护措施。

（3）洪水

管道沿线经过冲沟、河流较多，每年汛期常发生洪水，因此而带来的洪水灾害事故比较多。对管道可能造成的危害有：

在穿越河流时，由于管道埋深不够，致使管道被洪水冲出裸露，严重时会造成断管；顺河岸敷设时，由于岸坡不稳定，特别是在弯道附近，凹岸受冲刷极易塌陷，造成管道悬空裸露；陡坎、陡坡地段，管沟回填土比较松散，若不采取一些必要的防护措施，雨季地表汇水顺管沟形成集中冲刷，会使管道裸露；水土流失严重，冲沟发育快的地段，管道易被季节性洪水冲出。

对于洪水造成的冲刷和坍塌，管线以避为主（深埋、远离岸边），防护为辅。应根据洪水的冲刷能力，以及河床形态的可能变化，选择合理的穿、跨越位置和方式，将管线置于洪水影响不到的稳定部位，在穿越河流或顺河道敷设时，应埋设在冲刷线 1.5m 以下，并适当增加管道配重；同时应采取相应的水工保护措施，如护坡、截水墙、挡土墙、淤土坝、丁坝、顺坝以及堵排结合方式等，防止洪水造成的冲刷和坍塌。

（4）地面沉降

管道穿越局部地区存在地面沉降，一般来说，整体地面沉降对管道影响不大，但在地面沉降的边缘部位由于沉降的不均匀性，可能导致地裂缝出现，对管道影响较大，直接威胁管道的安全运营。因此管道通过地面沉降地区时，应做好如下工作：

①加强监测工作。在管道通过地面沉降区范围时，应定期从地方主管部门查询地下水漏斗监测资料和地面变形监测资料。建议在管道投入运营后，沿线每间隔 1～2 年进行一次水准复测，及时掌握地面沉降灾害的发生、发展以及变化趋势。

②在管道设计时考虑地面沉降问题，使管道具有一定的适应变形的能力。

（5）化学腐蚀

管道沿线的化学腐蚀包括土壤化学腐蚀和水化学腐蚀，主要分布在地势低平、排泄条件不良、地下水埋深较浅、浅层地下水矿化度高的地区以及排污河渠附近。在这些地段应加强管道的防腐措施：管道外层采用三层 PE 和环氧粉末防腐结构；采用外加强制电流为主，牺牲阳极为辅的阴极保护措施；线路使用抗腐蚀混凝土等。

3）管道参数选择

①钢管管型选择

本工程管道管径为 D813mm，设计压力为 8.5MPa，根据管道直径、介质组分、输送压力、输送温度、管道所处的环境条件，可供选择的制管方式主要有直缝埋弧焊钢管(SAWL)和螺旋缝埋弧焊钢管(SAWH)两种类型。

表 8.7-1　本项目采用管型优缺点

序号	钢管类型	主要优点	主要缺点
1	螺旋缝埋弧焊钢管(SAWH)	在国内外油气管道工程中的应用已有相当长的历史；焊缝与拟建管道方向成一定的角度，焊缝避开了主应力方向，焊缝的止裂能力较直缝管好；焊管韧性的薄弱处避开了主应力，整体刚度好于直缝埋弧焊管；制造工艺简单、成本低。	焊管生产线较长，产生母材压坑，划伤等缺陷较多。存在较复杂的残余应力，如成型卷曲过程中产生的弯曲应力、扭曲应力以及自由边变形较充分,递送边被迫变形产生的应力，内、外焊接产生的残余应力等,其残余应力的分布、量值大小变化较大,螺旋缝焊管又不易消除残余应力，因此影响管线的寿命。
2	直缝埋弧焊钢管(SAWL)	焊缝长度较短，出现工艺质量问题的概率小，而且钢管成型过程和焊接过程分开进行，从而使焊缝质量可靠性更强。直缝埋弧焊钢管焊后通常要进行扩径和热处理两道工序，基本消除了管材内部的的残余应力，提高了钢管的强度和韧性指标。此外管子有严格稳定的尺寸，切割后易组装。在弯制成弯管时，焊缝放在弯曲中性面上，焊缝受力小，便于加工弯头、弯管，而且防腐层质量容易保证。	不均匀冷却造成的残余应力。残余应力是在没有外力作用下内部自相平衡的应力，各种截面的热轧型钢都有这类残余应力，一般型钢截面尺寸越大，残余应力也越大。残余应力虽然是自相平衡的，但对钢构件在外力作用下的性能还是有一定影响。如对变形、稳定性、抗疲劳等方面都可能产生不利的作用。经过焊接之后，钢管内部的非金属夹杂物被压成薄片，出现分层现象。分层使钢管沿厚度方向受拉的性能大大恶化，并且有可能在焊缝收缩时出现层间撕裂。焊缝收缩诱发的局部应变时常达到屈服点应变的数倍，比荷载引起的应变大得多。

因此，本工程一般线路段采用螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯弯管、热煨弯管、高后果区、河流大中型穿越等采用直缝埋弧焊钢管。

②管道壁厚

本工程一般地段采用 D813×11.2mm 钢管；输油重要地段采用 D813×13.5mm 钢管；

大中型穿跨越采用 D813×15.8mm 钢管。

4）管道防腐

为确保防腐蚀工作的可靠性，管道一般埋地敷设段管道的外防腐层采用常温型三层 PE 普通级；套管穿越段、定向钻穿越段、冷弯弯管、人口密集区及与卤水管道并行段等特殊地段采用常温型三层 PE 加强级；石方等不良地质条件定向钻穿越段管道采用单层加强级环氧粉末防腐层，外面再加光固化保护层。

一般埋地敷设段管道间焊缝防腐层补口选用常温型普通热收缩带；石方段及大开挖河流穿越段管道焊缝补口采用粘弹体防腐材料外加光固化保护层方式；定向钻穿越段管道间补口采用无溶剂液体环氧涂料，外面再加光固化保护层。

全线采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法保护管道。本工程设置 3 座阴极保护站，其中淮安输油站依托现有，其余为新建。

5）自动控制设计安全防范措施

（1）自控

根据管道的特点和目前长输管道自控系统的技术水平，采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度控制中心进行全线监控。徐州输油处监视中心实现本工程新建原油管道的数据监视。

在沿线各站均采用 PLC（可编程序逻辑控制器）来完成对本站的数据采集和控制。站控制系统可独立监控该站运行，并将有关信息提供给相关的控制系统。

各远控阀室设置 1 套 RTU(远程控制单元)，完成对阀室的数据采集和控制。

为提高系统的安全性与可靠性，控制分为三级：

第一级：调度控制中心控制；

第二级：站控系统控制；

第三级：就地手动控制。

在正常情况下，由调度控制中心对全线进行监视和控制。当调度中心主计算机发生故障时，由站控制系统实现对该站的控制。当进行设备检修时，可用就地控制。

全线共设置徐州调度中心系统 1 套，徐州输油处监视中心系统 1 套，连云港首站、淮安输油站站控制系统 2 套，远控阀室 RTU 系统 6 套。

站控制系统由基本过程控制系统、安全仪表系统和消防控制系统组成，各站设置如下：

连云港首站站控制系统包括：基本过程控制系统，安全仪表系统，消防控制系统，

火焰、可燃气体和硫化氢气体检测报警系统，火灾自动报警系统。

淮安输油站站控制系统包括：基本过程控制系统，安全仪表系统，火焰、可燃气体和硫化氢气体检测报警系统。

远控阀室 RTU 系统包括：RTU 系统。火焰、可燃气体和硫化氢气体检测信号直接传至 RTU 系统。

全线设置泄漏检测系统 1 套。

为保证 SCADA 生产控制网络安全，防止企业信息网络、移动存储介质等外部接入因素对生产网络安全的威胁，在站控制系统网络间设置工业通讯防火墙，对生产网络进行隔离和管控，调度中心依托已有的中央管理平台，对新增防火墙硬件进行组态及管理。

为满足国家管网集团东部原油储运有限公司智能化管线管理系统需求，实现自动化系统的在线故障检测与诊断，设置 1 套自动化故障诊断和预警系统。

（2）截断阀室设置

根据管道沿线的实际情况，本工程全线共设置截断阀室 6 座，2#和 4#阀室为单向阀室，其余为监控阀室。

手动截断阀室一般设置在交通便利地，维抢修人员能够迅速赶到现场，沿线地形相对简单、一旦出线事故，不致对沿线造成较大危害的地段。在长距离连续下坡段、大型河流、地震或断裂带上游设置监控阀室，下游侧设置单向阀，在上游监控阀关断时单向阀能够自动关断，起到自动切断的作用，且不用其他动力驱动设施。这些阀室可在紧急事故状态下自动迅速的关闭，从而将事故影响减至最小。

本项目穿越烧香河，但未穿越徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地，穿越处距离下游取水口约 4.8km，穿越处两端分别为连云港首站和 1#阀室，连云港首站设置包括基本过程控制系统在内的控制系统，1#阀室为监控阀室，当发生环境风险事故时可自动迅速的关闭；项目穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区，穿越处距离下游取水口约 3.0km，穿越处两端的 1#阀室为监控阀室，2#阀室为单向阀室，在上游监控阀关断时单向阀能够自动关断，不用其他动力驱动；项目穿越新沂河南偏泓，未穿越通榆河田楼水源地保护区，但穿越处距离下游取水口约 6.6km，穿越处两端的 3#阀室为监控阀室，4#阀室为单向阀室，同样在发生环境风险事故时，当 3#阀室关断时 4#单向阀能够自动关断，将事故影响减至最小。

本项目具体阀室分布详见表 8.7-2。

表 8.7-2 截断阀室位置分布表

序号	阀室名称	里程（km）	间距（km）	所在县	类型	备注
1	连云港首站	0		连云港市徐圩新区	站场	起点
2	1#阀室	18.5	18.50	连云港市徐圩新区	监控	古泊善后河北侧
3	2#阀室	23.0	4.50	连云港市灌云县四队镇	单向	古泊善后河南侧
4	3#阀室	52.0	29.00	连云港市灌云县杨集镇	监控	新沂河北侧
5	4#阀室	61.5	9.50	连云港市灌南县三口镇	单向	新沂河、灌河南侧
6	5#阀室	90.5	29.00	连云港市灌南县新安镇	监控	
7	6#阀室	120.5	30.00	淮安市涟水县梁岔镇	监控	
8	淮安输油站	151.0	30.50	淮安市淮阴区	站场	终点

8.7.3.2 施工期环境风险事故防范措施

1）在施工过程中，加强监理，确保管道防腐涂层施工质量；

2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

3）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

4）进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

5）选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

6）制定吊装作业、临时用电、管沟开挖施工、沟下焊接等各种作业的安全措施。

7）在管道运行后期，应加强对管道完整性评价和检测，及时修复或更换腐蚀严重的管段。

8.7.3.3 运行期环境风险事故防范措施

1）定期清管，排出管内的积水和污物；

2）定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

3）每半年检查管道安全保护系统（如截断阀），使管道在发生事故时能够得到安全处理；

4）在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

5）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。

6）本工程主要环境敏感区（重点是水源保护区）穿越处、站场等应安放溢油应急设备，拟定点在连云港首站、古泊善后河下游（水源保护区，建议在东辛庄附近）、新沂河南偏泓下游（建议在大埝村附近）、淮涟三干渠（南六塘湿地保护小区，建议在梁岔镇附近）及淮安输油站存放应急物资，确保在溢油后能及时到达事故现场并采取拦油措施，控制原油向周边扩散。建设单位应定期自查，补充溢油应急设备。由于本项目穿越徐圩新区集中式饮用水水源保护区，溢油事故发生后原油将直接进入徐圩新区集中式饮用水水源保护区，因此建设单位应重点关注徐圩新区集中式饮用水水源保护区所在的1#阀室至2#阀室管段，在连云港首站、古泊善后河储备完善的溢油应急设备。

8.7.3.4 穿越主要环境敏感区管段环境风险事故防范措施

1）穿越水源地管段风险防范措施

穿越水源地管段除了需要采取与一般段应采取的环境保护措施外，还需要采取以下措施：

（1）施工期应采取如下措施。

①施工前征得当地主管部门同意。

②充分考虑水源地的环境敏感性，在设计中各项安全防护措施执行《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中最严格的标准，采取直缝钢管、增加管道壁厚、提高防腐等级、施工双百探伤（100%超声波探伤和100%射线探伤相结合）确保焊缝无缺陷。

③制定施工保护方案，施工过程中，切实落实水土保持“三同时”制度，定期向水行政主管部门通报进展，主动接受当地环保部门的监督，按照水源地保护管理中的有关要求执行。

④加强对施工现场、施工人员的管理，设置密闭式垃圾及污水储存设施，定期清运或依托当地居民已有的处理系统进行处理，严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾。施工完毕后，要及时恢复原有生态环境。

⑤禁止在保护区内存放油品；禁止在水源地保护区内给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止器漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染。

⑥顶管穿越作业面尽量安排紧凑，减少临时占地，顶管作业坑内严禁油品撒漏。

（2）运营期应采取如下措施。

①建设单位及设计单位应充分考虑穿越水源地的环境敏感性，在设计中各项安全防

护措施执行《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）中最严格的标准，采取直缝钢管、增加管道壁厚、提高防腐等级、施工双百探伤（100%超声波探伤和 100%射线探伤相结合）确保焊缝无缺陷。焊缝检测、采取防渗措施等安全防护措施。

②增加巡线等安全防护措施，定期进行壁厚检测，对腐蚀严重的管道及时更换。

③针对水源地制定有针对性的应急措施及专项应急预案。

④本项目工程未穿越徐圩新区古泊善后河香河湖应急水源地，该水源地为水库型，取水口设在古泊善后河烧香河西岸，目前，烧香河为两端设闸坝的河流（正常闸坝为关闭状态），穿越处距水库取水口 4.8km。本项目工程以定向钻的方式穿越新沂河南偏泓，未穿越通榆河田楼水源地保护区，但通榆河田楼水源地保护区水源目前引自新沂河南偏泓，穿越点距取水口 6.6km，项目穿越点至取水口中间有 2 道闸坝可拦截。

2）穿越河流风险防范措施

本工程主要穿越古泊善后河、车轴河、界圩河、五图河、灌河、新沂河、烧香河、盐河、淮涟三干渠等大中型及敏感河流主要采用以下防范措施：

（1）采用定向钻方式穿越，同时设置阴极保护措施，加强对管道的保护。

（2）根据《管道干线标记设计技术规定》和《油气管道输送安全管理规定》，管线穿越河流处设置管道标志桩、警示牌。

（3）采用先进的施工方式——定向钻，定向钻穿越管段管顶埋深在河床底部冲刷线下的距离应满足相关专业技术规范的要求，降低了事故概率。

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

（5）管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证了管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短；

（6）提高设计系数，增加管道壁厚；

（7）加大探伤比例，普通段采用 100%超声波探伤和 15%射线探伤，本段采用 100%超声波探伤和 100%射线探伤相结合的方式，确保焊缝无缺陷。

（8）在古泊善后河、新沂河和淮涟三干渠穿越点附近的村庄储存必要的油品收集设施，如：围油栏、吸油拖栏等。

3）穿越居民密集处的风险防范措施

（1）选择线路走向时，尽可能地避开居民区。

（2）对管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管

线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

（3）所有风险敏感目标的区段管道设计均符合《输油管道工程设计规范》的要求。在环境风险敏感目标非常集中的区段，管道设计提高了防护等级。

（4）加强《石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及油品管道输送知识，发现问题及时报告。

（5）与管道沿线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；

（6）设立明显的标志桩、提示牌和警示标志；

（7）制定专项事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设施；

（8）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。

8.7.4 站场、阀室部分风险防范措施

1）本项目站场与周边环境的距离按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）和其他规定的要求保持安全间距。

2）泵区、阀组区等属于爆炸危险场所的电器设备、设施的选型、设计、安装及维护等均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定。

3）各站场在平面设计中严格区分各功能区并设置足够的防火间距和消防通道，便于安全疏散和消防急救，设置可靠的消防通道并与站外道路连接。建（构）筑物按规定的耐火等级设计，建筑材料为非燃烧材料，生产区路面为不发火路面。

4）泵区及阀组区等有油气积聚的场所，除采取通风措施外，按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》(SY6503-2016)的要求设置可燃气体报警装置。

5）站场根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)中有关规定，工艺装置区为爆炸危险场所的区。爆炸危险场所Ⅱ区内的配电装置选用隔爆型，防爆标志 dⅡBT4，防护等级 IP54。

6）油品装卸储运设施运用高质量、高可靠性产品，关键部件和附件充分考虑工艺过程及物料特性的要求，尤其是阀门等，要严格保证其良好的密闭性能。

7）各站及阀室设防雷、防静电和工作接地联合接地网；新建 10kV 变配电间及蓄电池间设置水平均压带及环形接地网；工艺管网设置防静电接地装置；所有电气设备外壳及电缆保护套管等均需可靠接地，并与接地网相连。低压接地系统的配置为 TN-C-S 系统；通信、仪表工作接地电阻不大于 1 欧姆；工艺管网防静电接地电阻不大于 100 欧姆；

变配电所电气设备防过电压接地电阻不大于 10 欧姆；在低压母线加装并联电涌保护器，UPS 输入端装设瞬态电涌保护器防止电涌侵入。

8）处于爆炸性危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，其防爆等级不应低于 EExdIIBT3，防护等级不应低于 IP65。

9）本项目配置光纤预警系统，不但实现对管道沿线与场站设施的无缝实时监控，更能够起到管道安全监控预警作用。

10）本项目各站设置多媒体宽带网工业电视监控系统完成生产现场监视及安全防卫功能。

11）新建现场机柜间及其它辅助生产区，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），设置一定数量的灭火器。

8.8 应急预案

8.8.1 总体应急预案体系

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导组织居民撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

按照原环境保护部《突发环境事件信息报告办法》中突发环境事件分级标准，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）和一般（Ⅳ级）四级。

1）特别重大（Ⅰ级）突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 10 人以上死亡或 100 人以上中毒的。

（2）因环境污染需疏散、转移群众 5 万人以上的。

（3）因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的。

（4）因环境污染造成区域生态功能丧失或国家重点保护物种灭绝的。

（5）因环境污染造成地市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的。

（6）1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果的。

（7）跨国界突发环境事件。

2）重大（Ⅱ级）突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒的。

（2）因环境污染需疏散、转移群众 1 万人以上 5 万人以下的。

（3）因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的。

（4）因环境污染造成区域生态功能部分丧失或国家重点保护野生动植物种群大批死亡的。

（5）因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的。

（6）重金属污染或危险化学品生产、贮运、使用过程中发生爆炸、泄漏等事件，或因倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物等造成的突发环境事件发生在国家重点流域、国家级自然保护区、风景名胜区或居民聚集区、医院、学校等敏感区域的。

（7）1、2 类放射源丢失、被盗、失控造成环境影响，或进口货物严重辐射超标的事件。

（8）跨省（区、市）界突发环境事件。

3）较大（Ⅲ级）突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒的。

（2）因环境污染需疏散、转移群众 5000 人以上 1 万人以下的。

（3）因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的。

（4）因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的。

（5）因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的。

（6）3 类放射源丢失、被盗或失控，造成环境影响的。

（7）跨地市界突发环境事件。

4）一般（Ⅳ级）突发环境事件

除特别重大突发环境事件、重大突发环境事件、较大突发环境事件以外的突发环境事件。

国家管网集团根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家突发环境事件应急预案》及企业自身的特点，制订了《集团公司突发事件总体应急预案》（2021 版）应急预案体系，预案按工业生产事件、自然灾害事件、公共卫生事件、社会安全事件等分类分别制订了多项专项应急预案，与环境保护密切相关的专项预案有《环境突发事件专项应急预案》，该应急预案于 2021 年 6 月 28 日正式完成备案和签发。

建设单位国家管网集团东部原油储运有限公司已于 2021 年 7 月 30 日完成了《国家

管网集团东部原油储运有限公司突发环境事件专项应急预案》的备案及发布，该应急预案于 2021 年 8 月 10 日起实施。本项目应急预案体系依托该《国家管网集团东部原油储运有限公司突发环境事件专项应急预案》进行，建设单位应在发生突发环境事件时严格执行预案中的相关要求。

8.8.2 本项目应急预案

本项目建成后管理单位应结合国家管网集团公司的管理要求，针对本项目特点制定该项目的环境风险应急预案。

本项目由东部储运公司的徐州输油处负责本项目输油站场和输油管道的输油生产和日常管理。根据环发〔2015〕4 号（环境保护部文件 2015 年 1 月 9 日印发）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，徐州输油处应结合本项目特点，及时修订编制完善的环境风险应急预案，并在该项目试生产前完成沿线各区县的备案工作。

本次评价给出徐州输油处的应急预案。

1)分级响应机制及分级响应流程

国家管网集团东部原油储运有限公司徐州输油处应急指挥中心接到事件报告后，立即联系相关救援专家，同时了解事件情况，并调出指挥中心储存的与事件有关的资料（环境风险源、危险物质、敏感保护目标等），为指挥中心分析事件提供依据；视情由指挥中心总指挥或副总指挥、公司值班领导、相关专家和指挥通信人员，根据事件级别，组成现场指挥部，迅速奔赴事件现场，会同政府部门应急指挥部门，按照事件应急救援预案，做好指挥、领导工作。

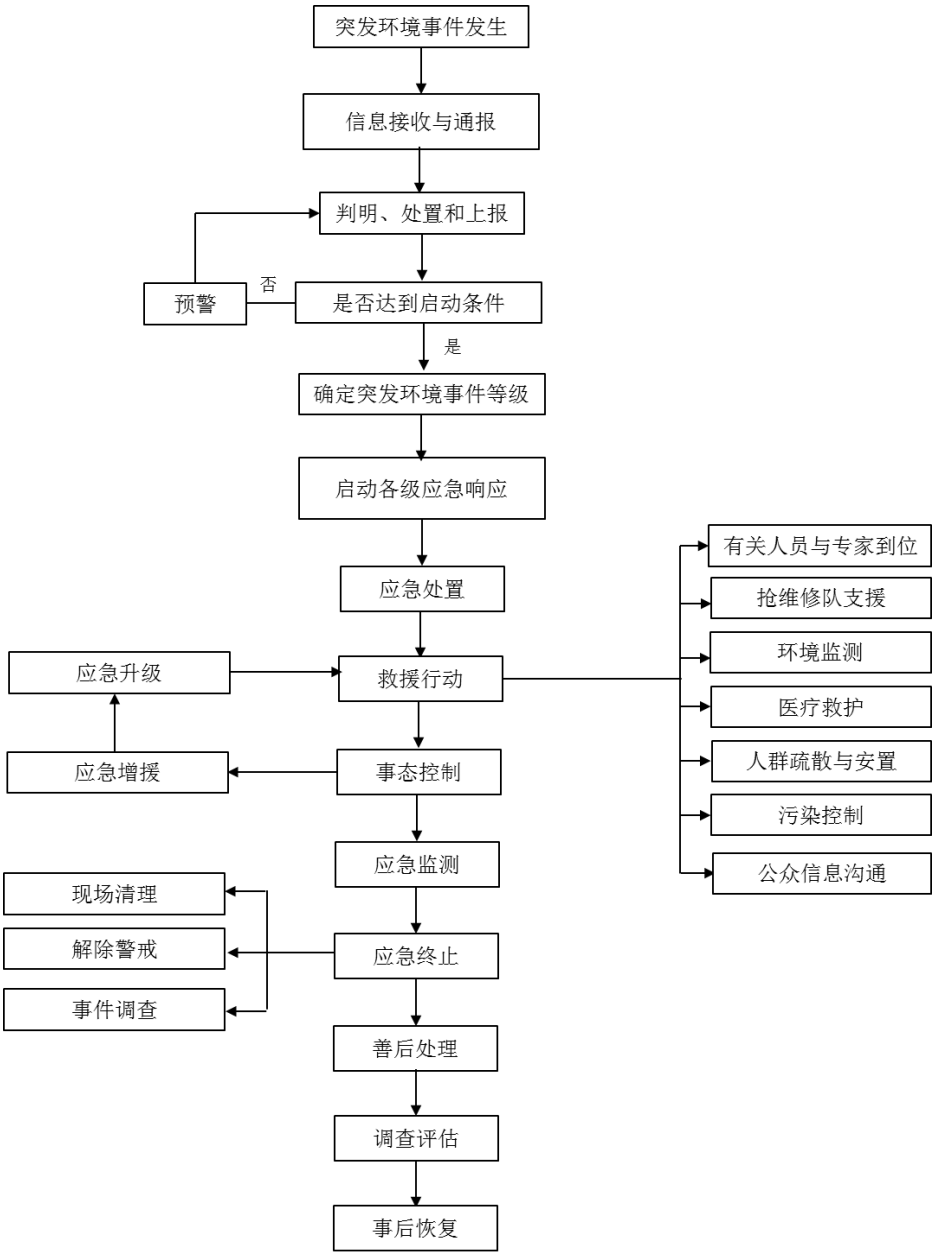


图 8.8-1　应急响应流程图

（1）Ⅰ级响应（社会级）

事故范围大，难以控制与处置，对人群与环境构成极端威胁，可能需要大范围撤离；或需要外部力量、资源进行支援的事故。包括但不限于以下情况：

①发生在环境敏感区的油品泄漏量超过 10 吨，以及在非环境敏感区油品泄漏量超过 100 吨。

②对社会安全、环境造成重大影响，或需要紧急转移疏散 1000 人以上。

③区域生态功能部分丧失或濒危物种生存环境受到污染。

④油品管道泄漏污染导致或可能导致集中式饮用水水源取水中断 12 个小时以上，

或饮用水水源一级保护区、重要河流、湖泊、水库、沿海水域或自然保护区核心区大面积污染，单独地区公司启动预案且无法救助的。

⑤原油长输管道与城镇市政管网交叉点段发生泄漏。

在Ⅰ级响应（社会级）状态下，国家管网集团东部原油储运有限公司徐州输油处必须在第一时间内向上级管理部门与连云港市及淮安市地方人民政府有关部门，或其他外部应急救援力量报警，请求支援。国家管网集团东部原油储运有限公司徐州输油处在地方人民政府和相关部门的指挥和指导下，积极采取各项应急措施。

（2）II 级响应（企业级）

II 级响应分为徐州输油处级和场站级应急两个层面。

①徐州输油处级

事故或泄漏可以完全控制，一般不需要外部援助，不需要额外撤离其他人员。事故限制在小区域范围内，不会立即对人群和环境构成威胁。

a.徐州输油处级应急状态：输油站原油罐区和输油管道破损导致泄漏，污染土壤、地表水和地下水环境；泄漏的油品遇火燃烧引起火灾、爆炸事故，伴生产生的有害气体污染大气环境；因泄漏油品未收集不当或灭火产生的废水较大面积外流，会污染地表水环境、土壤环境和地下水环境。二级应急状态响应的条件为在上述事故发生后，后果有可能继续扩大的，需要涉及区域局部人员疏散撤离或影响周边社区或企业的事故或事件。

在Ⅱ级响应（企业级）状态下，可完全依靠企业自身应急能力处理。

b.徐州输油处级应急响应指挥：应急总指挥由徐州输油处应急总指挥负责，现场应急指挥由区域管道管辖输油站站长现场指挥组成员执行，视现场情况，遇政府成立现场应急指挥部时，移交政府指挥部人员指挥，火灾时在公安消防部门到场后移交消防部门指挥，并介绍事故情况和已采取的应急措施，配合协助应急指挥与处置。

②场站级

a.场站级应急状态：输油站原油罐区和输油管道破损导致少量泄漏，污染土壤、地表水和地下水环境；因泄漏油品未收集不当外流，会污染地表水环境、土壤环境和地下水环境。应急状态响应的条件为在上述事故发生后，后果有可能继续扩大的，需要涉及区域局部人员疏散撤离事件。

b.场站级应急响应指挥：应急指挥由现场巡视人员现场指挥组成员执行，非工作日期间由值班人员执行。

2）突发环境事件现场应急措施

1）危险区域的判定

各应急指挥部对突发环境事件，视危害大小、扩散程度、涉及范围，迅速判定危险区域，上报当地政府，由政府通知企业周边地区，组织居民关闭门窗、禁止外出，或组织紧急撤离和紧急避险。

救援组根据应急监测提供的数据及现场情况对现场进行控制，划定紧急隔离区；对有明确污染源的责令立即停止排放污染物，必要时立即请求公安、消防部门协同处理，召集相关专业人员赴现场处理。应急处置小组对发生污染可能危及人民群众生命财产安全的，立即采取相应有效措施，控制污染事故蔓延，并通知周围企事业单位及村庄，做好防范工作，必要时，由政府出面疏散或组织周围人群撤离。

2）快速判定条件

对危险区域的快速判定，必须考虑 2 个基本条件：

外部条件：主要是指气象条件，如风速、风向、气温、天气情况等。

内部条件：主要是指泄漏物质的理化性质、危险程度以及泄漏的面积大小、温度压力高低状况。

（3）应急处置方案

各应急指挥部应针对各种管道突发环境事件情景制定相应的现场处置措施，明确应急处置流程、步骤、措施、相关责任人和所需应急资源等。

（a）切断和控制泄漏点以及控制危险区

原油输送管道突发环境事件发生后，管道运营单位在报告事件的同时，要按照徐州输油处相关安全生产应急预案的要求立即采取关闭、封堵、围挡、喷淋等措施，切断和控制泄漏点。

涉及封锁事故现场和危险区域的，应当按照徐州市输油处相关安全生产应急预案的要求，迅速撤离，疏散现场人员，设置警示标志，同时设法保护相邻设施、设备，严禁一切火源，切断一切电源，防止静电火花，采取有效措施，积极组织抢救，防止次生衍生灾害发生，避免事件扩大。

（b）油类管道突发环境事件应急处置

根据原油输送管道突发环境事件情景，采取拦截、围挡、导流等措施防止油污染蔓延扩散。

针对油类泄漏场地污染、地表水污染，采取挖建集油池、构筑拦截坝等措施开展应

急处置。

针对管道火灾爆炸事故，做好有毒有害物质和消防废水、废液等的收集、清理和安全处置，防范次生污染。

（c）政府主导应急处置后的指挥与协调

当政府或者有关部门介入或者主导突发环境事件的应急处置工作时，徐州输油处应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时需明确徐州输油处内部指挥协调、配合处置、参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作的责任人和工作任务。

（4）人员防护及现场保护

（a）应急人员的安全防护：现场指挥部根据需要具体协调、调集相应的安全防护装备。现场应急救援人员根据需要携带相应的专业防护装备，并采取安全防护措施，严格执行现场的相关规定。

（b）群众安全防护：现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，与企业周边村庄建立应急互动机制，确定保护群众安全需要采取的防护措施；决定应急状态下通过电话及短信等即时方式，告知周边群众及周边企业疏散、转移和安置的路线、程序；指定有关部门负责实施疏散、转移；启用应急避难场所（如临近空地、宾馆）；开展医疗防疫和疾病控制工作；负责治安管理。

（c）现场保护：事故发生后，在事故处理期间，由治安组组织警戒，禁止无关人员进入；事故处理结束后，事故发生部门、岗位实行警戒，未经应急指挥部批准，所有人员禁止进入事故现场；事故现场拍照、录像，除事故调查管理部门或人员外，需经总指挥批准；事故现场的设备、设施等物件证据不得随意移动和清除，抢险必须移动的需作好标记。

（5）人员紧急疏散、撤离

（a）事故情况下，根据突发事件的类型和性质，制定人员紧急疏散、撤离方式、方法。公司应急指挥中心应立即通知受影响敏感区应急小组，应急小组根据事故通报信息及时通过应急广播或喇叭向居民报警，提醒居民向安全方向转移，负责应急疏散的应急小组人员引导和护送疏散人群到安全区，并逐一清点人数。

人员自行撤离到上风口处，疏散顺序从最危险地段人员（距离事故发生区域最近的居民区、学校、企业等）先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点，可以征用事故区域所在的政府及周围空地等，必要时也可征用经营性宾馆、招待所、酒店作为临时避难场所，确保疏散人员生活所需。根据发生事故时的气候气象条件选择上风向交通

便利，水、电等各项基础设施和生活资料完备的地方作为临时安置场所。在疏散和撤离的路线上设立指示牌，指明方向，人员不要滞留。主要路口组织人员发放安全防范用具（防护面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到避难场所。

（b）疏散和撤离的注意事项

当指挥部下达疏散和撤离命令时，事故区域人员要严格执行，并落实本岗位的安全措施，治安队应设立警戒区域，指导人员有序离开。各岗位以及相关友邻单位的负责人须清点人数，确认后，才可离开。在撤离途中应戴好劳保器材，无保护器材的人，应用湿毛巾捂住口鼻，逆风而行，或向指定地点行进。撤离完成后，各岗位或友邻单位的负责人必须统计人数，向指挥部报告。

（6）事故现场周边区域的道路隔离和交通疏导办法

事故发生后，根据泄漏油品位置、泄漏情况以及燃爆情况所涉及到的范围建立警戒区，警戒区一般设定以事故源为中心，半径由具体火灾影响范围而定。危险区边界由公安交警设置警戒线，为黄黑带，设警戒哨，佩带臂章，救护车鸣灯。并由公安交警在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。同时注意以下几点：警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒；除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区；区域内应严禁火种。

明确事故应急状态下的现场警戒与治安秩序维护的方案，设置警戒线和划定安全区域。明确单位内部负责警戒治安的人员，以及同当地公安机关的协作关系。

（7）外部救援

（a）单位互助：在当地政府协调和指导下，与最邻近的单位及周边同类型的单位保持着良好的合作关系，相互依存，互利互惠。在发生事故时，外部能力能够给予公司运输、人员、救治以及救援部分物资等方面的帮助。同时也能够依据救援需要，提供其他相应支持。

（b）请求政府协调应急救援力量：当事故扩大化需要外部力量救援时，启动地方应急预案，可以发布支援命令，调动相关政府部门进行全力支持和救护，主要参与部门有：公安部门，协助公司进行警戒，封锁相关要道，防止无关人员进入事故现场和污染区；消防队，发生火灾爆炸事故时，进行灭火的救护，主要有宿迁市消防队、泗洪县消防大队。环保部门，提供事故时的实时监测和污染区的处理工作。电信部门，保障外部通讯系统的正常运转，能够及时准确发布事故的消息和发布有关命令；医疗单位，提供

伤员、中毒救护的治疗服务和现场救护所需要的药品和人员；其他部门，可以提供运输、救护物资的支持。

（8）相关信息存放点及保管人员

消防设施配置图存放地点：徐州输油处办公室、连云港首站办公室、淮安输油站办公室。

工艺流程图存放地点：徐州输油处办公室、连云港首站办公室、淮安输油站办公室。

现场平面布置图和周围环境图存放地点：徐州输油处办公室、连云港首站办公室、淮安输油站办公室。

气象资料存放地点：徐州输油处办公室、连云港首站办公室、淮安输油站办公室。

风险物质安全技术说明书及互救信息存放地点：徐州输油处办公室、连云港首站和淮安输油站的生产部、办公室。

8.8.3 监控点设置

拟建项目在远程控制阀室均设有监控点，同时管道日夜巡线，全线 100%覆盖。

8.8.4 抢维修及应急物资

8.8.4.1 本项目抢维修机构、人员及设备配置

本工程管道起自连云港市徐圩新区的连云港首站，最终在淮阴区日仪线淮安站。本工程拟建管道维抢修拟依托国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心。

国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心位于江苏省徐州市泉山区。主要承担公司级及以上突发事件的应急抢险工作，主要管辖东部储运有限公司徐州输油处所属站场、阀室和线路设备设施的维抢修业务。抢维修中心在岗人数 176 人。其中，维抢修各专业技术人员 49 人、技能操作人员 78 人，技能操作岗位覆盖电（气）焊、油气管线安装、电气系统检维修、机泵阀设备维修、仪表自控系统检维修（含消防自控）、应急特种车辆驾驶与功能上装操作等核心作业领域。

国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心现有应急抢修抢险、机械维修、电气维修、仪表维修等设备，主要设备见表 8.8-1。

表 8.8-1　国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心主要设备

功能类别	名称	数量
起重运输类	重型半挂牵引车	11 辆
	挂车	22 辆
	抢险人员运送车	4 辆

功能类别	名称	数量
	全地形多功能重载型伸缩臂叉装车	1 辆
	全地形旋转型伸缩臂起重叉装车	1 辆
	全地形重载型伸缩臂叉装车	1 辆
	全地形起重机	1 辆
	后勤保障模块	2 辆
抽油排水装备	远控分离式排水抢险车 3000m^3/h	1 辆
	远控分离式排水抢险车 1500m^3/h	1 辆
	自行履带式排水泵 1000m^3/h	1 辆
	移动式抽油装置	4 套
	防爆螺杆抽油泵	4 台
	防爆齿轮抽油泵	3 台
	液压渣浆泵	10 台
	重力污水泵、排污泵	4 台
	移动式抽油装置（真空抽吸）	4 台
安全环保类设备	个体防护系统	1 套
	防化服	18 套
	避火服	20 套
	隔热服	10 套
	压缩机式长管呼吸装置	2 套
	H2S 气体检测仪	7 台
	四合一气体检测仪	2 台
断管开孔切割类设备	分瓣式切管机	2 套
	液压爬管机	6 套
	对开式钻铣切管机	4 套
	手动旋转式切管机（覆盖 6″-36″）	11 套
	大型阀门开启器	1 套
	手动开孔机（开孔直径 38.5mm）	4 台
	半自动开孔机（开孔直径 40mm、70m）	10 台
	电动开孔机（开孔直径 144mm、204mm）	2 台
	液压开孔机（开孔直径 144mm、204mm）	1 台
管线解堵设备	注油解堵集成橇	1 套
	注油解堵集成装备整机	1 套
焊接类设备	自发电电焊机	9 台
	松下直流弧焊电机	2 台
	米勒电焊机	4 台
	逆变电焊机	7 台
	管道消磁机	1 台
	自控远红外电焊条烘干箱	4 台
螺母拆装	方驱液压扳手	2 套
	螺母拆装机	1 套
	电动扭矩弯柄扳手	1 套
	电动扭矩扳手	1 套
	气动扳手	2 套
	扭力倍增器	4 套
	液压螺母劈开器	1 套
拉马与法兰开启	压盘组合液压拉马	2 套
	液压拉马	5 套
	液压法兰分离器	1 套
	法兰调整器	1 套
诊断与测量仪器	激光对中仪	5 台
	测振仪	2 台
	红外线测温仪	2 台
	激光测距仪	1 台
	输油泵在线监测设备	1 套

功能类别	名称	数量
	电装在线检测设备	1 套
电气设备	接地电阻测试仪	2 台
	绝缘电阻测试仪	2 台
	试验电源	1 台
	直流高压发生器	1 套
	直流电阻测试仪	2 台
	蓄电池内阻测试仪	1 台
	智能型蓄电池放电仪	1 台
	回路电阻测试仪	1 台
	微机继电保护测试仪	1 台
	全自动电容电感测试仪	1 台
	交直流轻型试验变压器	2 台
其它测量检测设备	接地电阻测试仪	3 套
	绝缘电阻表	2 台
	绝缘电阻测量仪	1 套
	便携式振动测试仪	2 套
	电缆认证分析仪	1 套
校验装置	便携式压力仪表校验装置	2 套
	可燃气体报警器检定设备	2 套
	HARTA 协议手操器	2 套
	火灾探测试验器	2 套
	火灾报警系统检测装置	1 套

根据拟建管道走向、沿线地区的地理条件、交通条件、所辖管道长度、站场数量、管道类型以及维抢修中心的辐射范围等因素综合考虑，国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心距离拟建管道较近，交通便利，总体依托条件较好。因此本工程管道维修、抢修考虑依托国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心，维持现有的人员配置，不考虑单独建设维抢修机构和相关定员。

目前国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心保驾管道管径包括Φ914 输油管道，未包括 Φ813 输油管道，根据现有维修及抢修设备的配置情况及本项目实际需要，为国家管网集团东部原油储运有限公司抢维修中心配置一定的抢维修机具设备，详见表 8.8-2。

表 8.8-2　新增机具设备配置

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	外对口器	2	套	Φ813
2	链条式堵漏卡具	2	套	Φ813
3	对开式抢修卡具	2	套	Φ813
4	B 型套筒	2	套	Φ813
5	引流式 B 型套筒	1	套	Φ813
6	补板	5	块	Φ813
7	引流式补板	5	套	Φ813
8	引流式封头卡具	1	套	Φ813
9	Φ813 管材	50	m	与普通埋地敷设段同壁厚的管材
10	Φ813 管材	50	m	与穿越敷设段同壁厚的管材

8.8.4.2 本项目应急物资配置

本项目在拟穿越的敏感水体和其他敏感目标处时均采用了高等级的防控要求，发生事故的概率较低。风险预测时是考虑最大事故，在管道的实际运营过程中这种最大事故发生的概率极低。

本工程穿越的河流均为内陆河流。参考《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》中适用于内河水流快、水面狭窄、水域环境敏感等特点的长江干线船舶溢油应急设备库进行应急物资配备。结合本项目实际情况，应急物资的配备应遵循以下原则：

①根据国内油品输送管道事故统计资料，结合国内油品管道运营经验，本项目经常发生的事故为人为的破坏导致的小规模泄漏事故，因此应急物资的配备应针对这一特点，配备小型设备为主。

②围油栏的配置应考虑易于操作，不易配备较长的围油栏，可多配一些相对较短的围油栏为主。

③本项目主要保护目标为河流水体（部分水体具有饮用功能），漏油事故发生后要慎用消油剂，使用过多容易对水质造成二次污染，本项目适度配备少量吸油拖栏、手持收油网。

④应急物资的存放地点，靠近环境敏感点，以便事故时，快速反应。

根据本项目途经环境敏感区情况，拟定应急物资存放点主要在 5 个地方：连云港首站、古泊善后河下游（水源保护区，建议在东辛庄附近）、新沂河南偏泓下游（建议在大埝村附近）、淮涟三干渠（南六塘湿地保护小区，建议在梁岔镇附近）及淮安输油站。

国家管网集团东部原油储运有限公司经过多年的运行经验实现了重点河流实现环境风险管理“一点一案”。根据国家管网集团东部原油储运有限公司运行经验，在发生漏油事故后应急人员赶到河流，预计在 20～30min 左右。依据本次预测可知，在假定发生 30min 漏油事故后，油膜的随水流漂浮到河流下游约 1500m～2200m 左右的河道内，因此本评价建议在河流穿越点下游约 1500m 左右配置一个应急物资集装箱。

本项目依托的淮安输油站配备有应急物资，本项目可以依托的淮安输油站应急设备和器材见下表 8.8-3 所示。

表 8.8-3　淮安输油站目前已有溢油应急物资一览表

序号	物资名称	设备型号/规格	数量	单位	保管人和联系电话
1	吸油拖栏	XTL-Y220	300	m	杨*
2	围油栏	WGJ800	200	m	1865225****

3	收油机		1	台	
4	浮动油囊	10m³	1	m³	
5	抛绳器		1	台	
6	生物消油剂		0.3	kg	
7	颗粒清污剂		0.2	kg	
8	吸油毡		0.5	t	
9	发电机组	5.5KVA 大洋 TDS-5000TE	1	台	
10	污水污物潜水泵	WQ40-10-2.2	2	台	
11	背负式自给正压呼吸器	RHZKF6.8/D	3	台	
12	背负式自给正压呼吸器	RHZKF6.8/D	2	台	
13	防爆铜锤		1	把	
14	防毒面罩		23	个	
15	工作救生衣		20	件	
16	防爆控制箱		4	个	
17	滤毒盒		13	盒	
18	钢丝编织增强液压软管	2-57-8MPa	20	m	
19	木塞		10	个	
20	手动绞盘		1	个	
21	四合一检测仪	XP-302M	1	台	
22	硫化氢气体检测仪	ALTAIR2X	1	台	

根据本工程的实际情况，在连云港首站和淮安输油站新增部分应急物资，新增应急物资见表 8.8-4 和表 8.8-5。

表 8.8-4 连云港首站应急物资库应急物资表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	围油栏	WGV600	米	500
2	围油栏（配围油栏布放舵）	WGJ800	米	200
3	吸油拖栏	XTL-Y220	米	200
4	吸油毡	PP-2	吨	0.5
5	浮动油囊	10m³	个	1
6	轻便储油罐	10m³	个	2
7	抛绳器	200 米	套	2
8	HDPE 土工膜	8m*50m，厚度 0.3mm	㎡	500
9	颗粒清污剂		t	0.25
10	安全隔离带/立式警戒带		盒	25
11	警戒杆		根	50
12	防爆铁锹		把	10
13	绞绳器		个	2
14	风向标		套	1

表 8.8-5 淮安输油站应急物资库补充的应急物资表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	围油栏	WGV600	米	500
2	轻便储油罐	10m³	个	2
3	抛绳器	200 米	套	1

4	HDPE 土工膜	8m*50m，厚度 0.3mm	㎡	500
5	颗粒清污剂		t	0.25
6	安全隔离带/立式警戒带		盒	25
7	警戒杆		根	50
8	防爆铁锹		把	10
9	绞绳器		个	2
10	风向标		套	2

结合项目穿越区域河流较为集中的特点，本次评价建议在古泊善后河、新沂河、淮涟三干渠下游约 1500m 处增设应急物资，防止原油泄漏污染水体。上述河流下游处存放的河流应急物资可以用于区域应急。现场应急物资存放内容见下表 8.8-6、表 8.8-7 和表 8.8-8。

表 8.8-6 古泊善后河应急物资配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	20 英尺标准集装箱	6058*2438*2591	套	1
2	围油栏（配围油栏布放舵）	WGJ800	米	400
3	吸油拖栏	XTL-Y220	米	400
4	防爆铁锹		把	5
5	手持收油网		套	5
6	浮动油囊	10m³	个	1
7	冲锋舟		艘	1

表 8.8-7 新沂河应急物资配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	20 英尺标准集装箱	6058*2438*2591	套	1
2	围油栏（配围油栏布放舵）	WGJ800	米	400
3	吸油拖栏	XTL-Y220	米	400
4	防爆铁锹		把	5
5	手持收油网		套	5
6	浮动油囊	10m³	个	2
7	冲锋舟		艘	1

表 8.8-8 淮涟三干渠应急物资配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	20 英尺标准集装箱	6058*2438*2591	套	1
2	围油栏（配围油栏布放舵）	WGJ800	米	400
3	吸油拖栏	XTL-Y220	米	400
4	防爆铁锹		把	5
5	手持收油网		套	5

图 8.8-2　本项目应急物资存放位置图（古泊善后河）

图 8.8-3　本项目应急物资存放位置图（新沂河）

图 8.8-4　本项目应急物资存放位置图（淮涟三干渠）

8.8.5 区域应急联动

8.8.5.1 区域应急联动总体原则

1）建设单位将管道沿线地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动。

2）事故发生后，事故点所属的地方政府在接到本工程应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大。

3）事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到本工程应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作。

4）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援。

5）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展。

6）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线。

7）确定本工程应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务。

8）配合地方环保局进行溢油的监视监测工作；对受污染水域的水质监测工作；组织污染事故清除工作；对应急反应中所回收的溢油，以及污染物的处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；受污染水域生态环境的恢复与监测工作。

9）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理。

10)联系地方气象局,请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息。

11）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象。

12）将管道沿线各地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中。

13)将本工程应急预案各执行部门与沿线各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案。

14）将穿越河流下游取水单位联系方式纳入到应急预案区域联动当中，大型应急演练活动时通知取水单位配合演练工作，发生重大溢油事故时可及时通知下游取水单位采取应急措施。

8.8.5.2 与其他应急预案的衔接

1）连云港市突发事件总体应急预案

2020 年，连云港市人民政府发布了《连云港市突发事件总体应急预案》。该预案提出对于特别重大、重大和较大突发事件，建立集中统一、坚强有力的指挥机构，做到集中领导、统一指挥，功能全面、责任明确，信息畅通、反应快捷，运转高效、成本合理。

该预案提出：县（区）人民政府、功能板块管委会，要根据国家规定建立健全突发事件应急预案体系和应急预案管理制度；根据突发事件的特点，建立健全突发事件监测体系，通过互联网、监测网点、信息报告员等多种手段和渠道，掌握、收集突发事件信息，对可能发生的突发事件进行监测；按照突发事件发生的紧急程度、发展势态和可能造成的危害程度分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级；对于应急响应和处置，提出了信息报告、先期处置、分级响应、指挥协调、协同联动、处置措施、信息发布以及后期处置提出了具体要求。

2）《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》

国家东中西区域合作示范区管理委员会已编制《连云港港徐圩港区环境风险评估报告》和《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》，《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的备案和施行可提高连云港徐圩港区联防联控溢油事故的应急能力。本工程的突发环境事件应急预案应做好与《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的衔接。

根据《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》目前徐圩港区救援组织体系如下图所示。

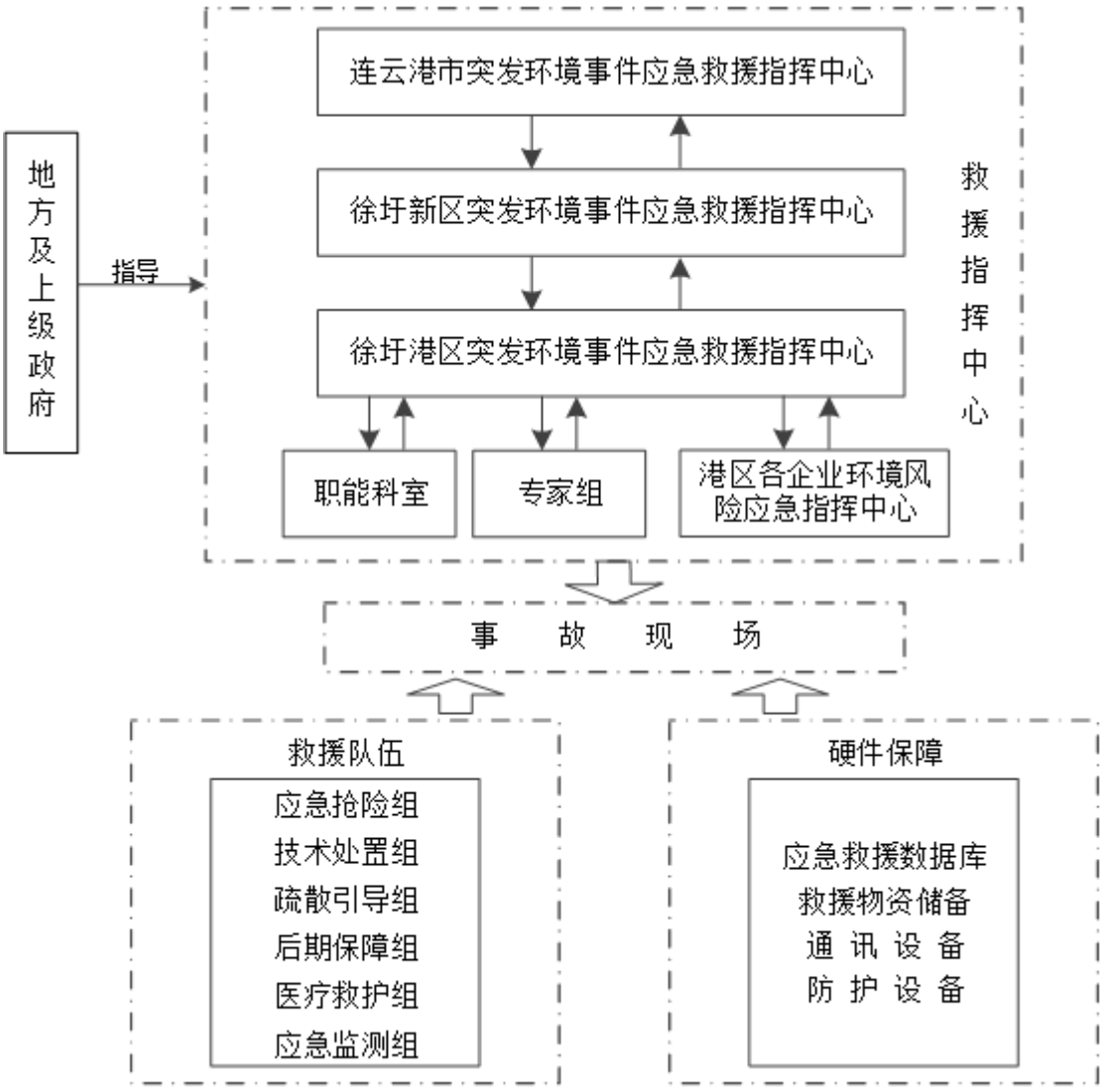


图 8.8-5 徐圩港区应急救援组织体系

3）连云港市海上溢油应急预案

2018 年，连云港海事局发布了《连云港市海上溢油应急预案》。其目的是为建立连云港市海上溢油应急反应体系，明确各级政府和有关部门对海上溢油事件的应急管理和应急反应职责，规范协调应急反应行动，在发生海上溢油事故时，做出快速、有效的应急反应，控制和清除溢油，将损失和危害减少到最低程度。

该预案提出连云港市人民政府成立连云港市海上溢油事故应急指挥中心。连云港市海上溢油事故应急处置组织机构由市应急指挥中心各成员单位及专家咨询机构组成。溢油事故的应急反应由中心组织实施，反应过程主要包括评估溢油风险、优化清污方案、调配应急资源、按等级采取应急反应行动。

8.8.5.3 徐圩港区内现有溢油应急能力区域联动

1）连云港徐圩港口投资集团有限公司

连云港徐圩港口投资集团有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-9。

表 8.8-9 连云港徐圩港口投资集团有限公司溢油应急设备清单

序号	设备名称	数量	技术规格	存放地点
1	固体浮子式围油栏（港池）	300+400（m）	WGV-1100	船舶防污染应急仓库
2	固体浮子式围油栏（航道、锚地）	300+400（m）	WGV-1500	
3	70m3/h 应急卸载泵	1（套）	YJB-70（防爆柴油动力）	
4	5T/h-收油机	2+2（套）	转刷式收油机	
5	20T/h-收油机	1（套）	转刷式收油机	
6	溢油分散剂	0.3+0.2（t）	Shx-2	
7	吸油毡	3+2（t）	PP2	
8	吸油拖栏	300+300（m）	Xtl-220	
9	浮动油囊	1（个）	FN10	
10	油拖网	1（套）	Sw6	
11	溢油喷洒装置	1（套）	Ps40	
12	化学防护衣	1+3（套）	3M	
13	防毒面具	5+3（套）	3M	
14	护目镜	5+3（套）	3M	
15	防护靴	5+3（套）	3M	
16	抗腐蚀手套	5+3（套）	3M	
17	便携式可燃气体探测仪	1+1（套）	霍尼韦尔	
18	蓄电池充电器	2(个)	CDQ-004	

2）连云港新圩港码头有限公司

连云港新圩港码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-10。

表 8.8-10 连云港新圩港码头有限公司溢油应急设备清单

序号	设备名称	型号	数量	技术性能
1	围油栏	WGV1100	867m	浮子式 1100（mm）
2	油拖网	YTW-3	1 套	
3	收油机	ZSJ-10	1 台	适宜收低粘度（柴油） 收油速率 10（m3/h）
4	溢油分散剂	富肯-5	环保型 0.8 吨	
5	喷洒装置	PSC40	船用，1 便携式一套	
6	船用吸油毡	PP-1	1 吨	10 倍吸油毡质量
7	轻便储油罐	QC6.5	1 套	容积 6.5（立方米/套）

3）连云港新荣泰码头有限公司

连云港新荣泰码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-11。

表 8.8-11 连云港新荣泰码头有限公司溢油应急设备清单

类型	序号	设备名称	型号	数量	技术性能
应急卸载设备	1	德帕姆气动隔膜泵	DPQ-80	2 台	防爆隔膜型，可输送较粘的油品，卸载速率 24m^3/h
	2	英格索兰气动隔膜泵	6661A3-344-C	2 台	防爆隔膜型，可输送较粘的油品，卸载速率 35m^3/h
应急围控设备	3	围油栏	WGJ-1000	1900 米	固体浮子式

机械回收设备	4	转盘收油机	SZP30	1 台	中、低粘度油品，收油速率 30（m^3/h）
溢油分散物资	5	消油剂	浓缩型	环保型，2MT	青岛华海环保工业有限公司
喷洒装备	6	溢油分散剂喷洒装置	PS40	船用，1 套	喷洒速率 2.4（m^3/h）
吸油物资	7	吸油毡	PP-2 型	2.5MT	吸油倍率（倍）/每米最小吸油量 8kg
污油储运	8	轻便储油罐	QG-10	1 套	容积 10 立方米/套
	9	浮动油囊	FN-20	1 套	20
其他	10	油拖网	SW-6	2 套	

4）连云港禾兴石化码头有限公司

连云港禾兴石化码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-12。

表 8.8-12 连云港禾兴石化码头有限公司溢油应急设备清单

序号	设备名称	数量	技术规格	存放地点
1	永久布放型围油栏	1280m	总高度 1100mm 以上	禾兴码头
2	应急型围油栏（防火型围油栏）	200	总高度 700mm 以上，材质为抗火材料	禾兴码头
3	港口型收油机	1 套 $30m^3/h$	收油能力 $30m^3/h$	禾兴码头
4	吸油材料	1t	吸附倍数 10,保持率 80%	禾兴码头
5	溢油分散剂	0.5t	微生物降解的环保型	禾兴码头
6	溢油分散剂喷洒装置	1 套 5L/min	手持型 10L/min	禾兴码头
7	储存装置	2 个 $1m^3$/个	容积不小于 $15m^3$	禾兴码头
8	溢油监视监测设备	2 套		禾兴码头
9	可燃气体检测仪	2	检测事故现场易燃易爆气体,可检测多种易燃易爆气体的浓度	禾兴码头
10	有毒气体探测仪	2	具备自动识别、防水、防爆性能;能探测有毒、有害气体及氧含量	禾兴码头
11	便携式气象仪	1	测量风速、风向、温度、湿度、大气压等气象参数	禾兴码头
12	移动式消防炮	3	扑救可燃化学品火灾	禾兴码头
13	机动手抬泵	3	可人力搬运,用作输送水或泡沫溶液等液体灭火剂的专用泵	连云港石化专职消防队
14	泡沫液桶、空气泡沫枪	2	扑救小面积化工类火灾;由储液桶、吸液管和泡沫管枪组成,操作轻便快	禾兴码头
15	高膨胀泡沫	0.5t		禾兴码头
16	化学品吸附材料	0.5t	可用于醇类、烯炷化学品的吸附，能力 8 倍自重	禾兴码头
17	有毒物质密封桶	2	装载有毒有害物质；防酸碱，耐高温	禾兴码头
18	堵漏器材	1	木制堵漏楔：经专门绝缘处理,防裂,不变形	连云港石化专职消防队
19		1	粘贴式堵漏工具：各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业；无火花材料	连云港石化专职消防队
20		1	注入式堵漏工具：阀门或法兰盘堵漏作业；无火花材料；配有手动液压泵	连云港石化专职消防队
21		1	无火花工具：易燃、易爆事故现场的手动作业,铜制材	连云港石化专职消防队
22		1	金属堵漏套管：各种金属管道裂缝的密封堵漏	连云港石化专职消防队

23	个人防护服	4	等级 B：增压排气机（增压和断续），配有自携式呼吸防护面具的增压供气呼吸器和过滤式防毒面，防静电式防护服。	连云港石化专职消防队
24		10	等级 C：全面罩，正压自给式呼吸器，防静电式防护服。	连云港石化专职消防队

5）盛虹炼化（连云港）有限公司

盛虹炼化一体化配套港储项目码头工程确定应急能力目标为 700 吨，根据该溢油规模拟配置的溢油应急设备情况见表 8.8-13。

表 8.8-13 盛虹炼化（连云港）有限公司溢油应急设备清单

序号	设备名称	主要技术指标	单位	数量	总能力
1	溢油监视设备	包括码头溢油监视报警设备以及核心业务软件系统	套	1	--
2	卸载泵	防爆型，卸载能力不小于 150 m^3/h	套	1	不低于 100 m^3/h
3	港口型围油栏	总高度 1100mm 以上	m	4400	4400m
4	应急型围油栏	总高度 1500mm 以上	套	20	4000m
5	防火型围油栏	总高度 700mm 以上， 材质为抗火材料	套	8	1600m
6	港口型收油机	收油能力 30～60 m^3/h	套	3	150 m^3/h
7	海洋型收油机	收油能力 150 m^3/h 以上	套	2	300 m^3/h
8	油拖网	有效容积不小于 10m^3 扫油宽度不小于 8m	套	2	不小于 10m^3
9	吸附毡	吸附倍数≥10，保持率≥80%	t	10	
10	吸油拖栏	吸油量≥20kg/m，最大允许拉力≥30kN	m	2000	
11	化学品吸附材料	可用于醇类、烯烃化学品的吸附，能力≥8 倍自重	t	5	
12	船用喷洒装置	流量不小于 40 L/min		8	
13	手持喷洒装置		套	10	
14	储存罐	容积不小于 200m^3	套	10	1800 m^3
15	综合溢油应急船	船舱容应不小于 300m^3，收油效率不小于 150 m^3/h	艘	1	

6）徐圩港区联防体系

连云港港徐圩港区联防机构溢油及危险化学品设备配置方案见下表 8.8-14。

表 8.8-14 联防体溢油及危险化学品设备应急设备清单

序号	应急设备名称	单号	单价	数量	备注
1	固体浮子橡胶围油栏、PVC 围油栏	m	0.03	5115	所配备的围油栏需满足抗风速大于 15m/s，抗波高大于 2m，抗流速大于 2.5knot 的要求，且栏高≥1100mm
2	防腐性围油栏	m	0.03	900	聚乙烯充气型围油栏
3	防火围油栏	m	0.03	900	溢油兼顾二甲苯等化学品应急
4	外海围油栏	m	0.1	900	1.5m 充气式
5	应急型岸滩围油栏	m	0.03	500	
6	应急卸载泵	套	20	1	单套卸载能力大于 200m3/h，防腐防爆型
7	应急卸载泵	套	20	1	单套卸载能力大于 100m3/h，防腐防爆型
8	浮油回收船	艘	3000	1	采用区域联合共建，保证分配到该码头的船舶收油

					能力不低于 150m³/h
9	动态斜面收油机	套	20	2	收油能力≥100m³/h
10	转盘式收油机	套	30	2	收油能力≥50m3/h，防腐型，可用于危化品回收
11	浮动油囊（QG15）	个	1	10	总储存能力≥150m³
12	轻便储油囊(QG20)	个	1	10	总储存能力≥200m³
13	油拖网	套	0.3	4	总容量≥30m³
14	溢油分散剂	t	2.5	40	环保型消油剂
15	溢油分散剂喷洒装置	套	1	6	能力≥1t/h
16	吸油毡	t	2	47	吸油性达到本身重量 10 倍
17	吸油拖缆	m	0.006	600	能够吸油层很薄的油膜，回收油含水量较少，轻便，容易操作
18	化学品吸附剂	t	2	10	聚丙烯吸液棉，对化学品有良好吸附性，应用于化学品泄漏事故中
19	化学吸液棉片/化学吸液棉条	t	3	10	用于泄漏化学品的的应急吸收，达到 100t 左右的化学品吸附能力
20	泄漏应急应急桶	个	0.5	20	储存能力≥2 吨
21	吸附固化剂	瓶	0.02	10	用于泄漏化学品固化
22	化学品中和剂	吨	0.2	2	用于中和化学品

8.8.5.4 相关港航企业现有溢油应急能力区域联动

目前，徐圩港区周边的连云港区、赣榆港区也配备了一定数量的应急装备物资。主要溢油应急设备包括围油栏，吸油毡、消油剂和中小型收油机等，其中赣榆港区现有应急资源主要以目前液体化工码头配备应急资源为主，连云港区应急资源主要以现有港口企业以及太和船舶服务有限公司与信海清污有限公司为主已组建联防体。赣榆港区液体化工码头已有应急设备、连云港区联防体溢油应急设备见表 8.8-15 和表 8.8-16。

表 8.8-15 赣榆港区液体化工码头已有应急设备一览表

所属港区	设备名称		单位	数量	备注
赣榆港区	围油栏	永久布放型	m	600	永久阻燃型橡胶浮子式围油栏
		应急型	m	850	应急型防火型围油栏
	收油机	总能力	m³/h	65	转盘式收油机
	吸油材料		t	2.5	PP-2
	油拖网		套	2	
	溢油分散剂		t	2	FX-3
	分散剂喷洒装置	喷洒速度	t/h	0.5	消油剂喷洒装置 2 套
	储存装置	有效容积	m³	65	QG10V×6; QG5V×1

表 8.8-16 联防体溢油应急设备清单

设备类型	设备名称	配备数量	技术规格
应急卸载设备	中型离心式应急卸载泵	1 台	0-30000cst 黏度油品，可调，最大卸载能力 120m³/h
	中型螺杆式应急卸载泵	1 台	0-1000000cst 黏度油品，可调，最大卸载能力 70m³/h

	中型凸轮转子式应急卸载泵	1 台	0-250000cst 黏度油品，可调，最大卸载能力 50m³/h
围控设备	充气式围油栏	400 米	WQJ1500 充气式/1500
	快速布放型围油栏	1500 米	WGVK1500 快速布放型/1500
收油设备	小型硬刷转盘式收油机	1 台	适宜收油种类：轻油、重油、乳化油、原油、成品油等各黏度溢油，收油速率 25m³/h
	中型硬刷转盘式收油机	2 台	适宜收油种类：轻油、重油、乳化油、原油、成品油等各黏度溢油，收油速率 60m³/h
	收油网	2 套	SW5
	轻便储油罐	2 个	有效容积：10m³
	有毒物质密封桶	5 个	有效容积：≥5m³
清除设备	环保消油剂	8 吨	广州富肯环保，富肯 3 号
	中和剂	3 吨	可中和酸性化学品
	便携式消油剂喷洒装置	2 套	可调，最大喷洒速率 2400m³/h
	船用消油剂喷洒装置	2 套	可调，最大喷洒速率 6000m³/h
吸附设备	吸油毡	6 吨	吸油能力：≥10 倍自重
	吸油拖栏	800 米	吸油能力：每米吸油量不小于 20kg；最大允许拉力：≥10kN
	化学吸附棉	2 吨	每米最小吸油量 20kg
	化学吸收剂	3 吨	吸附自身重量 10 倍
其它设备	海面溢油监视监测系统	6 套	针对水上漂浮油膜进行远程、实时、全天候、全自动的综合报警系统
	连体气密防化服	2 套	绝缘、防水、密封、防化、防渗透、防酸碱、防磷硫等有毒有害气体和液体；≧60min 不渗透
	连体普通防化服	5 套	可耐有机物、承受 5 巴液体压力，通过欧表生物制剂防护测试，内层经防静电处理
	有限次使用防护服	20 套	第三类液体致密型化学防护服，含防毒面具、防化学护目镜、防化手套、安全靴
	一次性防护服	50 套	欧标 5 类和 6 类工业防护服
	高压清洗装置	3 套	最大工作压力：≥8Mp；能自动加热，出水（蒸气）温度：30～150℃

根据《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》（连发改规划发〔2018〕194 号），赣榆港区设备库一次溢油控制清除能力 200t；灌河港区燕尾港设备库一次溢油控制清除能力 185.9t，连云港区联防体一次溢油控制清除能力 300t 的地方溢油应急设备库。按照该规划，到 2030 年，赣榆港区建设大型设备库，一次溢油控制清除能力为 1000t；连云港区在现有联防体基础上建设大型设备库，一次溢油控制清除能力为 1000t。

8.8.5.5 连云港范围内国家库溢油应急能力区域联动

目前，连云港范围内建有国家级连云港溢油应急设备库，建设规模为一次性应对 500 吨溢油事故的处置能力，设备库服务区域主要为连云港市和盐城市沿海海域，应急服务范围为南北直线距离 148 海里，岸线总长 759 公里。设备库主要配备了收油机、卸

载泵、围油栏、吸油毡、消油剂等。主要的设备配置表见表 8.8-17。根据《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》（连发改规划发〔2018〕194 号），连云港市规划进一步加强该设备库建设，到 2030 年，达到大型应急设备库规模，达到一次性应对 1000 吨溢油事故的处置能力。

表 8.8-17 连云港溢油应急设备库（国家库）设备清单

序号	设备名称	单位	数量	主要技术规格
一	残油卸载设备			
1.1	中型离心式应急卸载泵	套	2	用于难船低粘度油品和化学品卸载，卸载能力≥150m^3/h
1.2	中型螺杆式应急卸载泵	套	2	用于难船高粘度油品卸载，卸载能力≥100m^3/h
1.3	凸轮转子式应急卸载泵	套	2	用于难船低粘度油品和污油水卸载，卸载能力≥100m^3/h
二	溢油围控设备			
2.1	重型海洋充气式围油栏（含充气装置）	米	1000	用于外海油品围控，收油机回收油品时导流，高度≥1900mm
2.2	中型海洋充气式围油栏	米	400	用于近岸水域油品围控，收油机回收油品时导流，高度大于 1500mm
2.3	防火型围油栏	米	200	用于焚烧油品的围控，高度≥760mm
2.4	岸滩围油栏	米	200	用于敏感岸线保护，防止溢油上岸，高度 600-900mm
三	机械回收设备			
3.1	大型收油机	套	1	用于溢油回收，收油能力 100-120m^3/h
3.2	中型收油机	套	3	用于溢油回收，收油能力 50-70m^3/h
3.3	自航式收油机	套	1	长度≥9m，收油效率≥45m^3/h，平静水面下最大航速≥12Kn，自带动力，自身舱容≥4m^3，可外挂油囊
四	溢油清除设备及物资			
4.1	浓缩型消油剂	吨	6	用于水面较薄油层的油品消解
4.2	凝油剂	吨	5	用于较薄油层的油品凝结，凝结后点的油块便于回收
4.3	手持式消油剂喷洒装置	套	3	用于消油剂喷洒，喷洒速率大于 40L/min
4.4	船用消油剂喷洒装置	套	2	用于消油剂喷洒，喷洒速率大于 100L/min
4.5	吸附材料	吨	10	用于水面较薄油层的吸收，片状、带状
4.6	吸油拖栏	米	1000	用于水中较薄油层溢油的围控和吸收
4.7	收油网	套	3	用于块状溢油及吸油材料的回收
五	储运及转运设备			
5.1	轻便式储油罐	套	3	用于回收溢油的临时储存，容积不小于 10m^3
5.2	浮动油囊	套	2	可重复使用，容积不小于 10m^3
六	配套设备			
6.1	桥式起重机	台	1	用于库房内设备和物资起吊、装卸，起重能力约 10 吨
6.2	叉车	辆	1	用于设备和物资装卸运输，载重能力不小于 5 吨
6.3	拖车板	辆	2	用于设备和物资装卸运输，载重能力不小于 10 吨
6.4	拖车头	辆	1	用于设备和物资装卸运输，牵引能力不小于 10

				吨
6.5	汽车吊	辆	1	用于设备和物资装卸运输，起吊能力不小于 25 吨
6.6	应急运输车（集卡）	辆	1	用于散件应急设备陆上运输，载重能力不小于 2 吨
6.7	应急夜间照明系统	套	3	用于应急行动中夜间照明
6.8	高压温水冲洗设备	套	1	用于设备清洗和受污染的岩石清洗
6.9	岸线清污简易工具	套	1	用于岸线清污的简易工具
6.10	一级个人防护装备	套	2	包括防毒面具、防化服、防静电胶鞋、防爆对讲机、防护服、手套等
	二级个人防护装备	套	15	
	三级个人防护装备	套	33	
6.11	后勤保障用品	套	1	包括防爆对讲机、可移动夜间照明系统、可燃/ 有毒气体检测仪、防爆手电筒、常备食品与药品等
6.12	集装箱	个	2	10 英尺集装箱，用于应急设备的陆上运输
6.13	托盘/托架	套	5	用于库房内小型设备和材料的搁置堆放
6.14	维修工具	套	1	用于设备简易维修

8.8.6 油品回收及含油污水的处置

8.8.6.1 溢油回收

管道溢油发生在河岸附近，必须充分利用河岸的特点进行溢油回收。

1）收油机回收的原油放入浮桶或放入敞口容器，运送到岸边直接泵入油罐车。如果溢油较多，油罐车把油直接卸入污水处理场的污油罐。

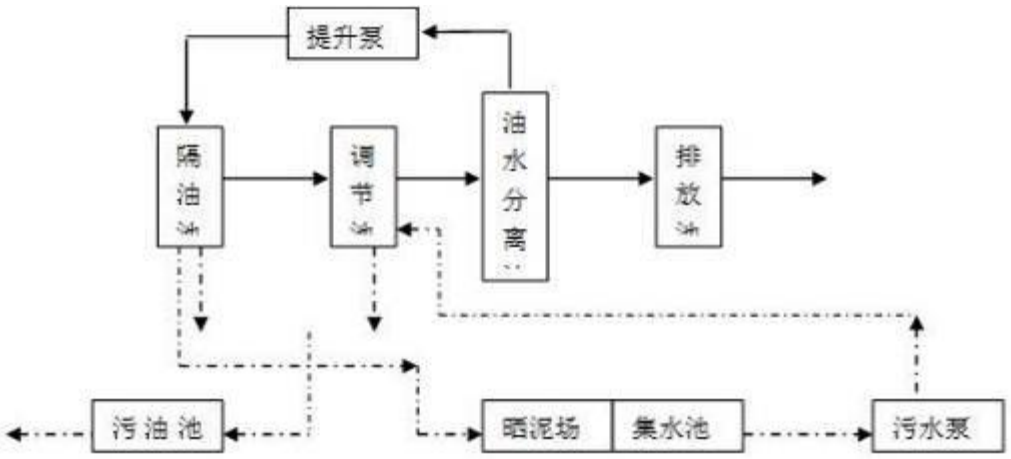
2）溢油较少时喷洒消油剂进行消除。

3）溢油回收注意事项：①作业前对现场火灾、爆炸、中毒的潜在危险进行评估，用检测仪进行检测确认，并采取相应的防护措施。②喷洒消油剂应穿戴相应的安全防护用品。

8.8.6.2 含油污水的处置

在突发事故时泄漏原油等含油污水应进行统一收集处理，可使用泵、真空罐车或油罐拖车收集浮油，若车辆无法到达，可使用桶、勺及其他容器收集溢油，再将装油的容器运走。此外，还可使用适量的吸油材料，可根据现场实际情况将含油污水运输至有资质的处理单位进行统一处理。

污水处置工艺流程：



8.8.6.3 回收油品的处置

对回收污油和其他含油污物必须采取妥善措施加以合理利用和处置，减轻相应的二次污染。处理时，应严格按要求在指定地点进行，或运送到具有处理资格的单位进行处理。在运输和处理过程中，要按规定进行采样、签封，并对运输和处理情况详细记录。在处置前应将处置方案报地方环保部门，得到批准后采取处置行动。

1）回收油再利用

再利用是处置回收油的第一方案，当回收油的质量符合一定要求时，可以通过废油回收厂的油回收装置进行处理，处理后的回收油可直接或掺和于燃油中被再利用。有关回收处理部门须事先取得地方环保部门颁发的运营许可证。

2）分离油污水

采用油废水接收罐车等收集装置将含油污水运至附近油港或其他已取得环保部门颁发的运营许可证书的油污水处理现场，处理海上回收含油污水。

8.8.6.4 河岸保护与清除

一旦环境事故已经或可能对河岸造成损害时，负责河岸保护与清除的单位要按要求对需要实施特殊保护的岸线实施保护，并在相关部门的组织指挥下，采取适当的清除措施对岸线实施保护或清除。

岸线保护与清除工作要服从于整个的应急行动，应急现场指挥有权决定采取或取消某一影响或可能影响应急行动的措施。

8.8.7 应急监测

8.8.7.1 大气应急监测

在事故现场下风向一定范围内设置监测点，发生爆炸着火事故时应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有非甲烷总烃、CO、SO_2、NO_2等。随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。

8.8.7.2 土壤应急监测

事故发生后，在事故发生点去除表层受污染的土壤后立即进行取样监测，事故发生后得到有效控制后，适时进行跟踪监测。

8.8.7.3 水质应急监测

事故发生后在事故发生点地下水下游的 2～3 个村庄立即取样监测，事故发生后得到有效控制后，适时进行跟踪监测。

穿越河流处发生事故时，应对事故点下游设置几道河流断面进行 COD_{Cr}、石油类监测，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质，随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。

表 8.8-18　环境风险事故应急监测方案

事故类型	环境要素	监测点位	事故情景	监测因子	监测频次
管道事故	废气	事故发生点下风向的 2～3 个村庄	管道油品泄漏，未发生火灾	非甲烷总烃	事故发生后立即进行取样监测。事故发生后未得到有效控制时，每半小时取样进行监测；随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。
			管道油品泄漏，并发生火灾	非甲烷总烃、SO_2、NO_2、CO 等	
	土壤	事故发生点的土壤（监测前去除表层受污染的土壤）	管道油品泄漏污染土壤	石油烃	事故发生后立即进行取样监测。事故发生后得到有效控制后，适时进行跟踪监测。
	地下水	事故发生点地下水下游的 2～3 个村庄	管道油品泄漏	COD_{Cr}、石油类	事故发生后立即进行取样监测。事故发生后得到有效控制后，适时进行跟踪监测。
	地表水	水体上游设置一个监测点，围油栏	穿越地表水段管道	COD_{Cr}、石油类	事故发生后立即进行取样监测。事故发生后未得到有效控制时，每小时取

		下游 100m、500m 各设置一个监测点	油品泄漏		样进行监测；随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。

8.9 结论与建议

8.9.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质为原油，具有易燃易爆的特性。根据项目危险特性及物质毒性分析，筛选出可以控制的两个节点间的管道作为功能单元为主要危险区，其主要危险特征为原油泄漏进入环境造成危害。

8.9.2 环境敏感性及事故环境影响

8.9.2.1 环境敏感性

本项目为原油输送项目，主要危险物料为原油，其主要成分是烷烃、环烷烃、芳香烃，这些物质大都有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了原油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成 CO、SO_2等二次污染物。因此，本次评价主要分析管道原油泄漏污染地表水和地下水以及泄漏后遇明火发生火灾事故的伴生污染物的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）的分级”要求以及对项目周边大气、地表水、地下水敏感目标的调查情况，本项目周边大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）、地表水环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）、地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

8.9.2.2 大气环境风险影响

（1）当沿途管线油品发生泄漏事故时，会挥发出非甲烷总烃，大气中的非甲烷总烃超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

（2）本工程潜在的大气环境风险事故类型主要为火灾爆炸。按识别标准识别的重大危险源为输油管线；识别的大气环境风险评价因子为伴生 CO 和 SO_2。

（3）本次评价设定关注的大气环境风险事故类型为输油管线由于第三方施工，挖掘机作业时致使管线断裂，原油泄漏，遇明火发生火灾爆炸，伴生污染物造成大气环境污染。类比调查国家管网集团东部原油储运有限公司目前运行的各条管道，管道发生原

油泄漏不会出现毒性终点浓度。同时，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。

8.9.2.3 地表水环境风险影响

（1）本项目设定的地表水体风险事故情形为：输送管线破裂，原油泄漏进入穿越的地表水体，对下游敏感目标造成风险事故。

（2）预测结果可知，烧香河穿越处距下游取水口距离为 4800m，在设定的汛期不利情况下，泄漏油品最快约在 1.5 小时左右到达下游取水口。

古泊善后河在设定的不利情况下，油品在发生泄漏 1～1.5 小时到达下游距离管道穿越处 3.0km 的取水口位置。

新沂河穿越处距下游取水口距离为 6600m，在设定的汛期不利情况下，泄漏油品最快约在 1.5～2 小时左右到达下游取水口。

8.9.2.4 地下水环境风险影响

（1）本项目潜在的地下水风险事故类型主要为原油泄漏。按识别标准识别的重大危险源为输油管线；识别的地下水环境风险评价因子为石油类。

（2）本次评价设定关注的地下水环境风险事故类型为：输油管线出现断裂时，原油发生泄漏，污染物通过包气带渗漏进入地下水环境，造成地下水生态系统污染。

（3）预测结果

本工程在设定的地下水环境风险事故情形下，结合本报告书第 6 章“地下水环境影响评价”小节内容，营运期在非正常工况及事故状况下，泄漏原油会对地下水水质产生污染影响，但由于项目区地下水流速非常缓慢，在设定各类事故情景及不采取减缓措施的情况下泄漏 100 天、1000 天及 30 年的最大超标距离分别为 43m、128m 及 395m，影响范围相对较小。

因此，本项目管道需加强管道运营管理，加密巡线及泄漏检测频次，做到泄漏事故及时发现，及时采取措施，避免对下游居民用水造成影响。

8.9.3 应急预案

国家管网集团根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家突发环境事件应急预案》及企业自身的特点，制订了《集团公司突发事件总体应急预案》（2021 版）应急预案体系，预案按工业生产事件、自然灾害事件、公共卫生事件、社会安全事件等分类分

别制订了多项专项应急预案，与环境保护密切相关的专项预案有《环境突发事件专项应急预案》，该应急预案于 2021 年 6 月 28 日正式完成备案和签发。

建设单位国家管网集团东部原油储运有限公司已于 2021 年 7 月 30 日完成了《国家管网集团东部原油储运有限公司突发环境事件专项应急预案》的备案及发布，该应急预案于 2021 年 8 月 10 日起实施。本项目应急预案体系依托该《国家管网集团东部原油储运有限公司突发环境事件专项应急预案》进行，建设单位应在发生突发环境事件时严格执行预案中的相关要求。

本项目由东部储运公司的徐州输油处负责本项目输油站场和输油管道的输油生产和日常管理。根据环发〔2015〕4 号（环境保护部文件 2015 年 1 月 9 日印发）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，徐州输油处应结合本项目特点，及时修订编制完善的环境风险应急预案，并在该项目试生产前完成沿线各区县的备案工作。

8.9.4 结论

本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目风险防范设施的设计、做好与环境敏感区主管部门和地方政府相关主管部门风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求。本项目环境风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

8.9.5 建议

1）应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

2）建设单位应按规定配备个体防护用品，建立健全事故应急预案并与周边企业联动、定期演练，确保风险事故发生时相关人员得到优先防护和有序撤离，杜绝人员伤亡事故的发生。

3）建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

4）本工程建成后，要确实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。

5）当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应联合社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

6）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事故应急预案的有效衔接。

7）建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期环境保护措施

9.1.1 施工期生态环境保护措施

9.1.1.1 工程占地保护措施

1）严格控制施工占用地

（1）本工程管径较大，应对管线占地合理规划，合理设置施工作业带范围：本工程管道通过经济作物区时，为减少管道施工对经济作物的损坏，施工作业带宽度应尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度。

（2）不得在施工作业带范围以外从事施工活动，严禁在规定的行车路线以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（3）尽量沿道路纵向平行布设，不仅便于施工及运行期检修维护，而且还可以避免修筑专门的施工便道，从而尽可能减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方的暴露面积。

（4）尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，以免破坏植被。

（5）严禁施工材料乱堆乱放，减少对地面植物的破坏。

2）恢复原有土地利用格局

（1）施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

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

（3）道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。对管线修筑过程中产生的弃土区及取

土、取砂砾料区，都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。各站场地面设施施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

（4）对废泥浆池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

9.1.1.2 生物多样性的保护措施

1）在施工过程中，应加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对野生植物的滥砍滥伐而造成沿线地区的生态环境破坏。

2）加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

3）对水生动物的一般保护措施为：切实加强对水环境的保护，重点是管道穿越的规划有Ⅲ类以上水体功能的河流，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物栖息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

（1）本工程采用大开挖施工方式穿越河流、水渠等区域施工时，应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀。此外，在施工中还要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，防止水土流失。

（2）在管道穿越河流处应做好水土保护措施。对于原本有砼护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式来恢复原貌。对于土体不稳的河岸，应采取浆砌石护砌措施。对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管道通过泄洪道处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护。施工完毕后，要恢复河道原状，并及时运走废弃的施工材料和多余土石方，避免阻塞沟渠、河道。

（3）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨措施。

（4）在水中进行施工时，禁止将污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一起处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。

（5）施工过程中泥浆池的设立应符合环保要求：泥浆池底部和四周应铺一层 PVC 材料防渗。

9.1.1.3 植被保护和恢复措施

1）植物保护措施

植物保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先应尽量缩窄管道通过生态功能区和密集林区等区段的施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存；最后，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对于森林防火要采取有效措施，对国家重点保护的重要物种要列入工程建设中要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

（1）尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物工作。对于木本植物的较小（胸径 10cm 以下）植株进行移植，木本植物的较大植株和草本植物要进行采种繁殖。

（2）施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

（3）加强施工人员的环保意识。在开挖过程中，不随意砍伐植物，如发现有国家重点保护植物，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，应进行异地移栽保护。

（4）加强环境管理。加大宣传力度，采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解植物的显著特征，会识别分布在此地的国家重点保护植物。对已经发现的保护物种，环境监理的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，工程单位与生态环境部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效，确保国家重点保护植物资源的安全。

2）植被恢复措施及建议

（1）施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修正，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

（2）对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地和不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草绿化措施。

（3）绿化设计原则

临时用地范围内植被恢复：临时用地深翻处理后，对作为农用地以外的部分应植树

种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，不破坏边界以外的植被，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，应使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

在植被恢复建设过程中，应根据工程沿线的环境特点，除考虑选择适合当地环境的植物外，还应在布局上考虑多物种的交错分布，既提高了植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。

草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

（4）绿化工程实施

根据各站场所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在工艺装置区周围种植低矮的小灌木或草皮。

在办公生活区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好地自然引入和空间引入，充分利用空地进行绿化，力求扩大绿化面积。

9.1.1.4 对农业生态系统的保护措施

1）将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用耕地、果园、菜地、粮棉油地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

2）本工程所涉及的永久占地和临时占地有应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

3）本工程临时占地中部分为基本农田。对于临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦。补偿因临时占地对农田产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

4）根据《中华人民共和国基本农田保护条例》，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”，没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按江苏省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

5）对于永久占地，根据《中华人民共和国基本农田保护条例》的要求，将所占耕

地的耕作层土壤用于新开垦耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。

6）通过向沿线相关的土地管理部门了解得知，对于工程永久占用的基本农田，应按照规定程序办理征地手续，并交纳基本农田开发补偿费，同时缴纳基本农田建设基金。以上所交纳费用，专门用于耕地开发和农田建设。土地管理部门将以后的土地利用规划中对基本农田的分布进行相应的调整，以确保基本农田数量不减少。

7）根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物生长期和收获期，以减少农业当季损失。

8）提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

9）管道施工中要采取土壤保护措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，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。

10）在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

11）施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

12）处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，管道经过坡地时要增设护堤坡，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复。

13）在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

9.1.1.5 林地恢复措施

管道途经道路与河流两侧分布有林地，工程施工将占用林地，因此，工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

1）加强对施工人员及施工活动的管理

施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。

管道通过林区时，工程施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，

并进行合理的赔偿。

施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

2）施工后的植被恢复

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、柱子或者其他根系深达管道埋设部位可能破坏管道防腐层的深根植物。因此，施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

施工结束后，施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、栽植花、草、种植灌木等措施恢复植被。

9.1.1.6 地表水体生态保护措施

1）管道所经区域内河流时，在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

2）为防止河流生态环境受到影响，河流穿越优先选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，减少对河流水质的影响，合理安排施工进度，必要时河底面砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

3）穿越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

9.1.1.7 土壤保护措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

9.1.1.8 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，保护施工场地及周围的作物和树木。

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

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

9.1.1.9 拆迁安置环境保护措施

根据工程需要，管道沿线有房屋需要拆迁，在进行拆迁时应注意采取以下措施：

1)根据当地社会经济情况，制定有利于该工程拆迁安置的优惠政策，使移民的生活水平和生活质量在原有的基础上有所提高。

2)拆迁施工中要有计划、有组织、分步骤的合理进行，在施工中采用严格防尘、防污染等措施，防治施工中对环境的污染和生态破坏。

9.1.2 施工期污染防治措施

9.1.2.1 废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

1）施工扬尘

相比其它施工废气而言，施工扬尘造成周围大气环境污染较严重，为减少施工工程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

（1）开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

（2）在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

（3）施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

（4）当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

（5）保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50～70%，大大减少对环境的影响。本工程在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通过 IS014000 认证的施工单位等。

2）柴油机排放尾气

对于施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生在定向钻施工现场。本工程主要是在穿越河流时采用定向钻施工方式。经线路实际踏勘可知，本工程大型河流穿越点周围地势开扩，远离敏感点，有利于废气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

9.1.2.2 废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

1）生活污水

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

2）清管试压水

清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后排入附近的沟渠河流。

由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，可排入附近功能要求不高的沟渠、河流是可行的，禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

9.1.2.3 固体废物污染防治措施

施工期的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、弃渣和施工废料等。

1）生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其垃圾处理均依托当地的处理设施。施工场地排放的生活污染物统一收集后送至当地生态环境部门指定地点。

2）废弃泥浆

施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门的允可，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复

原有地貌。

在采取上述措施的同时，建议在定向钻穿越施工中，尽量循环使用泥浆，以便减少废泥浆的产生量，同时也减少新泥浆的用量。

3）工程弃土、弃渣

施工过程中产生的弃土主要为管道开挖敷设、穿跨越、修建施工便道以及输油工艺站场。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

本项目挖方主要为管沟开挖，填方主要为管沟回填及施工道路维修等。根据工程分析，本项目可做到挖填平衡，无弃方产生，不设弃渣场。

4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。

施工废料应尽量回收利用，工程施工单位应当在施工现场设置独立的施工垃圾收集场所，运输施工垃圾应当使用密闭式运输工具，按照规定的时间、线路运送至制定的消纳场所。

9.1.2.4 噪声防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在85～105dB（A）。施工期拟采取如下噪声防治措施：

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

2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是居民区，严禁在晚上10时至次日6时进行高噪声施工，夜间施工应向生态环境部门申请，批准后才能根据规定施工。

3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

4）运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

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

6）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

9.1.3 对道路交通影响的防治对策

1）对于采用开挖方式穿越的道路，建设单位应与施工单位共同制定施工方案，方案中需要考虑到在交通敏感的道路附近设计临时便道，并做到在尽可能短的时间内完成道路开挖、管道埋设、泥土回填等工作。

2）施工时，挖出的泥土除回填以外，应及时清运，以免泥土堆积占用道路、影响交通，保证开挖道路的交通运行。

3）在当地的交通高峰时间，应停止或减少施工运输车辆，以减少拥挤度，防止发生交通事故。

4）施工路段应设交通标识符，夜间设醒目的交通标志灯。各施工路段还应设安全监督员，防止行人及交通工具误落开挖的沟内。

5）凡造成道路和通道数目减少的地方，应用交通灯或由交通管理人员进行疏导。

9.1.4 管道沿线主要环境敏感目标保护措施

管道工程在建设过程中，将穿越一些环境敏感区段，为便于施工期的环境管理，根据管道途径涉及的生态敏感目标和敏感地段的具体情况，提出相应的生态保护措施，见下表和生态保护措施图。

表 9.1-1　本项目各敏感区段工程设置情况及相应的环保要求表

序号	环境敏感区类型及名称	所属行政区	穿越方式	具体施工方式说明	管道本质安全措施	敏感区施工方案相关信息					
						施工作业带宽度	施工时间	施工临时场地布置情况	施工便道设置	伴行路设置	泥浆池设置
1	徐圩新区集中式饮用水水源保护区、古泊善后河（连云港市区）清水通道维护区、古泊善后河（灌云县）清水通道维护区	连云港市徐圩新区、灌云县	定向钻	定向钻长度 886m，出入点均位于水源保护区和生态管控区范围外，水源保护区和管控区内无临时占地	增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；加大下穿深度（管顶距河床底部 17.8m），穿越两端设阀室、采用 100% AUT+100% DR 检测，采用 3LPE 加强级外防腐层	回拖场地作业带宽 16m	施工工期约 120 天	入土点位于灌云县四队镇南兴七组西侧，入土端施工场地为 60m×60m，临时场地面积约 3600m^2；出土点位于徐圩新区东辛农场西兴庄南侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，整修便道长 1000m。（不在敏感区内）	无	设 2 个，出入土点各 1 个，每个面积 20m×20m，不在敏感区内
2	车轴河洪水调蓄区	连云港市灌云县	定向钻	定向钻穿越，定向钻长度 485m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；加大下穿深度（管顶距河床底部 16.4m），采用 100% AUT+100% DR 检测，采用 3LPE 加强级外防腐层	回拖场地作业带宽 16m	施工工期约 105 天	入土点位于灌云县四队镇付岔二组西侧，入土端施工场地为 60m×60m，临时场地面积约 3600m^2；出土点位于灌云县四队镇正兴五组北侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，新建便道 200m，整修便道 200m。（不在敏感区内）	无	设 2 个，出入土点各 1 个，每个面积 20m×20m，不在敏感区内
3	五图河洪水调蓄区	连云港市灌云县	定向钻	定向钻穿越，定向钻长度 447m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；加大下穿深度（管顶距河床底部 12m），穿越两端设阀室、采用 100% AUT+100% DR 检测，采用 3LPE 加强级外防腐层	回拖场地作业带宽 16m	施工工期约 105 天	入土点位于灌云县图河 镇马圩村西侧，入土端施工场地为 60m×60m，临时场地面积约 3600m^2；出土点位于灌云县图河 镇安福村南侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，整修便道 180m。（不在敏感区内）	无	设 2 个，出入土点各 1 个，每个面积 20m×20m，不在敏感区内

序号	环境敏感区类型及名称	所属行政区	穿越方式	具体施工方式说明	管道本质安全措施	敏感区施工方案相关信息					
						施工作业带宽度	施工时间	施工临时场地布置情况	施工便道设置	伴行路设置	泥浆池设置
4	新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、义北干渠洪水调蓄区、灌河洪水调蓄区	连云港市灌云县、灌南县	定向钻+开挖	连续 2 次定向钻穿越新沂河和灌河，定向钻长度 5348m，其中 1 个出土点位于新沂河洪水调蓄区；2 个入土点位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内；另 1 个出土点位于灌河洪水调蓄区内。其中义北干渠洪水调蓄区完全位于新沂河（沂河淌）洪水调蓄区内。	定向钻及开挖段增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；两端设截断阀室；定向钻加大下穿深度（其中新沂河穿越管道距河床底约 25.3m，灌河穿越管道距河床底约 21.4m）；采用 100% AUT+100% DR 检测；采用 3LPE 加强级外防腐层	回拖场地作业带宽 20m	施工工期约 240 天	2 次定向钻入土点均位于新沂河滩地内，入土端施工场地为 60m×60m，临时场地面积约 3600m^2；第 1 次定向钻出土点位于灌云县杨集镇三图村西侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2；第 2 次定向钻出土点位于灌南县三口镇长兴庄西侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2。	新建 330m 跨河便桥（跨南偏泓）；1100m 新建便道（位置在新沂河滩地内，连接跨越南偏泓便桥和定向钻入土点，宽度 6m）	无	设 4 个，每条定向钻出入土点各 1 个，每个面积 20m×20m，均在敏感区内。
5	盐河（灌南县）洪水调蓄区	连云港市灌南县	定向钻	定向钻穿越，定向钻长度 523m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；加大下穿深度（管顶距河床底部 13.8m），穿越两端设阀室、采用 100% AUT+100% DR 检测，采用 3LPE 加强级外防腐层	回拖场地作业带宽 16m	施工工期约 110 天	入土点位于灌南县新集镇河滩村西侧，入土端施工场地为 60m×60m，临时场地面积约 3600m^2；出土点位于涟水县义兴镇乔庄村北侧，出土端施工场地为 40m×40m，临时场地面积约 1600m^2，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，整修便道 400m。（不在敏感区内）	无	设 2 个，出入土点各 1 个，每个面积 20m×20m，不在敏感区内
6	淮阴区生态公益林	淮安市淮阴区	定向钻	定向钻穿越，定向钻长度 500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由 11.2mm 增加到 15.8mm）；加大下穿深度（管底距河床底部不小于 8m），采用双百检测，3LPE 加强级外防腐层	/	施工工期约 105 天	临时场地面积约 5200m^2，分别位于刘老庄镇银猫村及九房村，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，便道长 600m。（不在敏感区内）	无	设 2 个，出入土点各 1 个，每个面积约 20m×20m，不在敏感区内

序号	环境敏感区类型及名称	所属行政区	穿越方式	具体施工方式说明	管道本质安全措施	敏感区施工方案相关信息					
						施工作业带宽度	施工时间	施工临时场地布置情况	施工便道设置	伴行路设置	泥浆池设置
7	民便河洪水调蓄区	淮安市淮阴区	定向钻	定向钻穿越，定向钻长度500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由11.2mm增加到15.8mm）；加大下穿深度（管底距河床底部不小于8m），采用双百检测，3LPE 加强级外防腐层	/	施工工期约105天	临时场地面积约5200m^2，分别位于徐溜镇金城村及刘老庄镇刘老庄村，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，便道长700m。（不在敏感区内）	无	设2个，出入土点各1个，每个面积约20m×20m，不在敏感区内
8	涟水县南六塘河湿地保护小区	淮安市涟水县	定向钻	穿越保护小区三次，分别穿越杰勋河1次、淮涟三干渠2次，均采用定向钻方式穿越，定向钻长度均为500m，出入点均位于管控区范围外，管控区内无临时占地。	增加管道壁厚（由11.2mm增加到15.8mm）；加大下穿深度（管底距河床底部不小于8m），采用双百检测，3LPE 加强级外防腐层	/	施工工期约105天	临时场地面积约3*5200m^2，分别位于成集镇油坊村、朱前村、洋河村，刘老庄镇九房村，均在敏感区外	路面结构设计采用泥结碎石路面，便道长1100m。（不在敏感区内）	无	设2个，出入土点各1个，每个面积约20m×20m，不在敏感区内

表 9.1-2 主要环境敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感区段/敏感点	环保目标	主要环境影响	环保措施
徐圩新区集中式饮用水水源保护区、清水通道维护区	水源保护区水质	施工人员的生活污水、生产废水以及施工中洒落的机油等污染物发生扩散可能会污染地下水	1、在施工前，建设单位应与当地生态环境部门或水利部门进行沟通，通报施工方案和进度安排，并在其监督下施工。按规范设立泥浆池，其容积应考虑30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底应采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。废弃泥浆和废钻屑于施工结束后运出维护区外安全处理。 2、制定施工保护方案，施工过程中，切实落实水土保持“三同时”制度，定期向水利部门通报进展，主动接受当地生态环境部门的监督，按照水源地保护管理中的有关要求执行。 3、加强对施工现场、施工人员的管理，设置密闭式垃圾及污水储存设施，定期清运或依托当地居民已有的处理系统进行处理，严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾。施工完毕后，要及时恢复原有生态环境。 4、禁止在保护区内存放油品；限制在水源地保护区、清水通道维护区内给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染。 5、施工期定向钻穿越古泊善后河应尽可能加大下穿深度（管底距河床底部17.8m），穿越两端设阀室、管道应增加壁厚、采用双百检测等安全本质措施。

沿线敏感区段/敏感点	环保目标	主要环境影响	环保措施
			6、严禁向河道内倾倒垃圾、渣土、废弃泥浆，禁止将废水和清管试压水排入河流。 7、施工物料的临时堆场选在不易对河道造成影响的安全区域，并设置临时围挡及防雨设施，防止风吹扬散及雨水冲刷对河流造成污染影响。阴雨天时必须提前收集并覆盖接油器，避免冲刷流失污染水质。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对水质造成污染的地面残留物，确保水质安全。 8、施工期尽可能避开雨天，并做好充分的水土流失防治工作。
洪水调蓄区	洪水调蓄	对河道削减洪峰和蓄纳洪水功能产生一定影响	1、施工作业过程中禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物； 2、施工过程中严禁向河道内排放污水、废弃泥浆及一切污染物；废弃泥浆和废钻屑于施工结束后运至调蓄区外掩埋处置； 3、施工时严禁在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物； 4、定向钻临时施工场地应在施工结束后尽快拆除并恢复原貌； 5、在新沂河和灌河洪水调蓄区内埋地敷设段，尽量缩小施工范围至 22m，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将管道建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度； 6、合理安排施工进度，尽量在枯水期完成施工作业，减小工程施工对水生生物活动的影响，同时也可降低工程施工对鱼类群体的伤害机率； 7、项目结束后要及时对生态破坏进行恢复、补偿。
生态公益林	林地生态系统	施工砍伐树木，对生态系统造成一定程度的破坏，对自然景观和该区域内的野生动物产生一定的影响，部分地段会造成一定的水土流失情况	1、优化工程线路，尽量选择林木覆盖密度较低的区段通过； 2、缩窄施工作业带，以减少损毁林木的数量； 3、施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，避免破坏沿线的生态环境； 4、确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料；尽量减少对作业区周围植被的影响；工程完工后，要对沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。 5、采取措施保护森林生态系统，做好森林火灾的防范工作。
涟水县南六塘河湿地保护小区	湿地生态系统保护	对湿地生态系统的生产力、生态系统完整性、生物多样性、自然植被及水生生物等产生一定影响	1、施工场地不允许建设在河滩地上； 2、在河滩地内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准清洗施工机械、排放污水。机械设备若有漏油现象要及时清理，避免造成大的污染； 3、河滩地外定向钻出入土点为已开垦农田的，尽量避开农作物播种期及生长期； 4、施工产生的一切废物均应回收，废泥浆及废钻屑经自然干化后外运至湿地保护小区外处置； 5、严禁在河滩地内排放管道试压水； 6、该段施工前，对施工人员进行环境教育，使其认识到湿地保护小区保护的重要性，严格按照施工规范施工，减少对湿地保护小区的破坏； 7、增强施工人员对动物的保护意识，严禁猎捕各种野生动物，高噪声施工作业应避开鸟类

沿线敏感区段/敏感点	环保目标	主要环境影响	环保措施
			的繁殖季节和活动旺季； 8、项目结束后要及时对生态破坏进行恢复、补偿； 9、设立醒目标识，在此段管道设立醒目的管桩或标识，以避免湿地保护小区建设对管道的非故意破坏，从而减少管道破漏等对湿地保护小区的影响。
大开挖穿越河流	河流水质及其河床地貌	对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加，水土流失	1、施工人员的生活污水、生活垃圾等应集中处理。 2、控制河流穿越段施工范围，控制施工作业面，以免对河床造成大面积破坏；施工现场应尽量紧凑，减少占地面积。 3、施工生产废水（包括管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等）均不得随意排放，需经处理达标后排入指定的地点（须经当地生态环境部门认可）。 4、施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。 5、含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，并应设棚盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。 6、管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土方石应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 7、施工结束后，应运走废弃物和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。
基本农田区段	基本农田	管沟开挖扰动土体使土壤结构、组成及理化特性等发生变化影响农业生产	1、划定施工范围，尽可能少的占用耕地。 2、挖掘管沟时，应分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。 3、施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉渠受益范围内农作物生长受影响。 4、施工期应尽量避开作物生长季节，减少农业生产损失。 5、施工结束后做好农田的恢复工作，清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦条例》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修正，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。
管线两侧近距离（200m范围）的村庄	生活环境	施工过程中各种机械、车辆排放的废气、扬尘，产生的噪声将影响居民的正常生活	1、施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 2、严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。 3、粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。

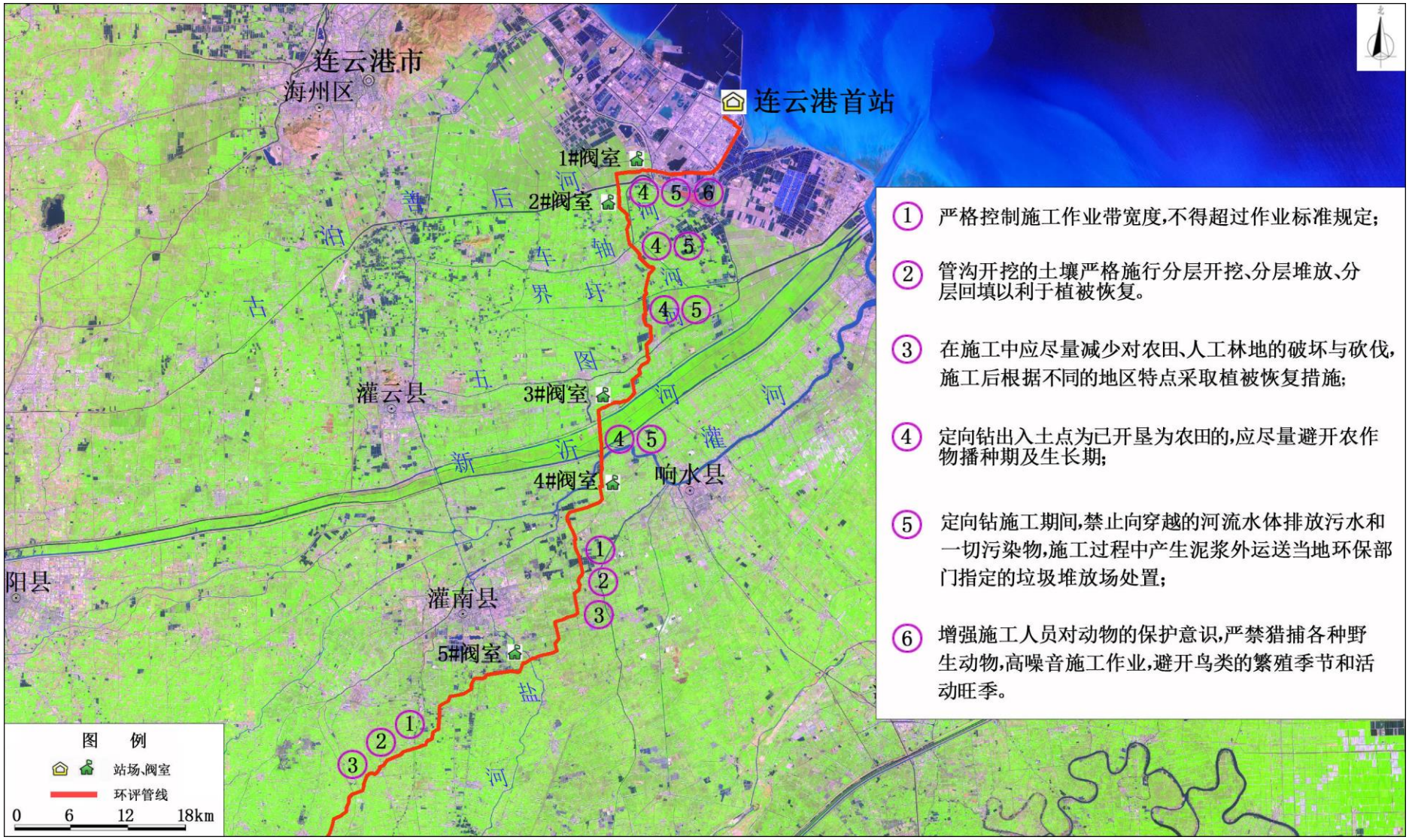


图 9.1-1 生态保护措施示意图（1）

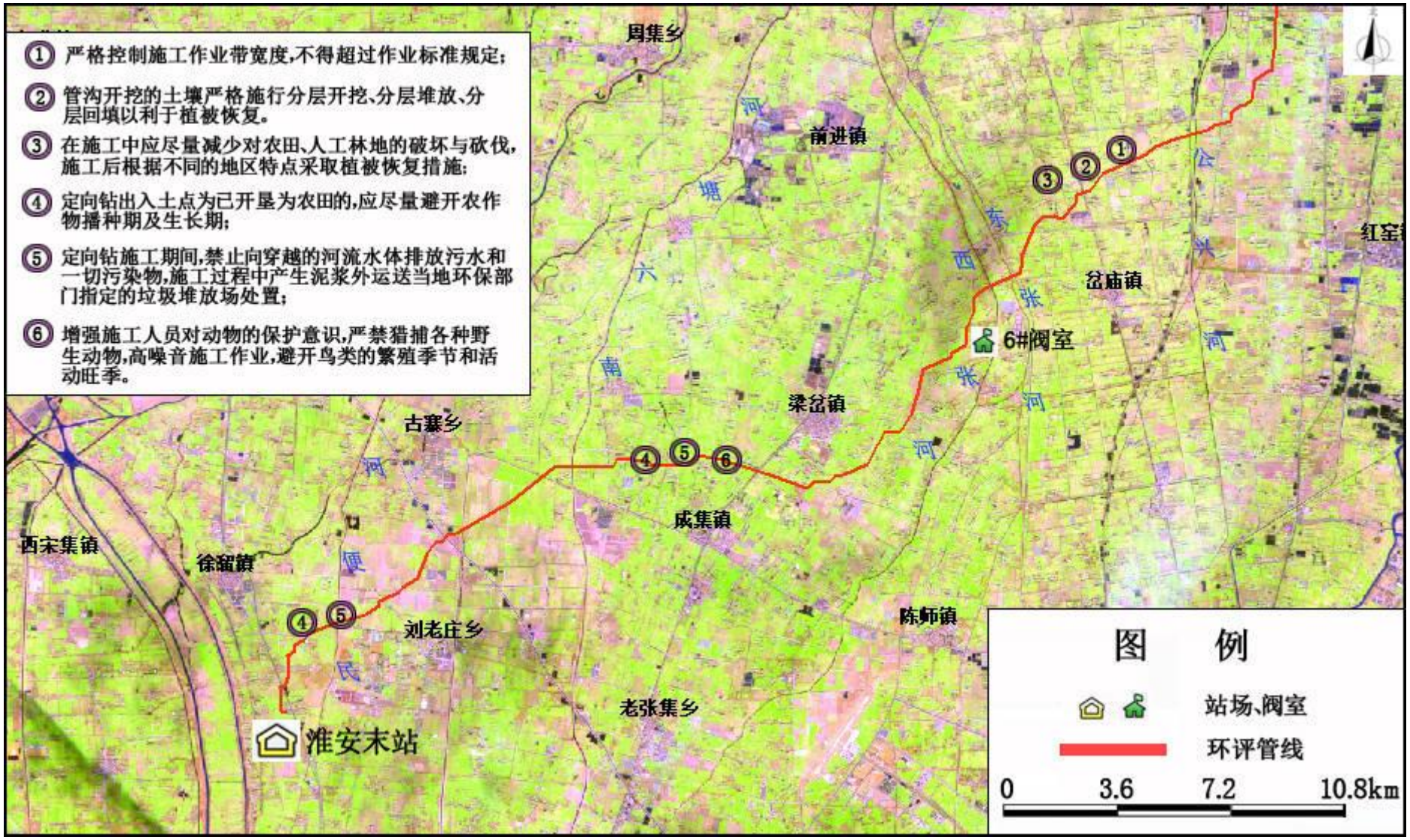


图 9.1-2 生态保护措施示意图（2）

9.2 运营期环境保护措施

9.2.1 废气污染防治措施

根据工程分析，环境空气污染源主要为各站场无组织排放的废气。

1）采用先进的密闭输送工艺，正常运行情况，基本无污染物排放，减少管道给环境带来的影响。

2）各站场选用的输油泵、阀门等设备选用质量高、密封性能好的产品，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。

根据以往同类管道站场的验收评价来看，以上废气污染防治措施可行，工程运行后，站场周围的环境空气质量不会低于现有功能。

9.2.2 废水污染防治措施

本工程连云港首站新增定员 26 人，淮安输油站新增定员 1 人。运行期废水主要为站场工作人员产生的生活污水，连云港首站生活污水排放量 1456m^3/a，淮安输油站生活污水排放量 56m^3/a。连云港首站和淮安输油站生活污水经一体化生活污水处理装置处理后，用于站内绿化，不外排。

连云港首站内设置一套一体化生活污水处理装置，采用 A/O 生物处理工艺，设计处理能力 0.5m^3/h，满足站内生活污水处理需求，处理后用于站内绿化，不外排。

现有日仪线淮安输油站生活污水采用一体化污水处理设备，处理量为 0.5m^3/h，据了解已建站场每天产生污水约 10m^3，本工程新增人员每天产生约 0.2m^3，已建站场剩余处理污水能力能满足要求。因此本工程依托原淮安输油站现有地埋式生活污水处理装置可行。

因此，本工程的废水污染防治措施及排放方案可行。

9.2.3 地下水环境保护措施

运营期输油站场地下水保护措施以预防为主，在输油站场危废暂存间、污水处理区做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。同时加强站场区域特别是站场附近井水水位、水质的监测工作，以便及时掌握地下水环境变化情况。

根据工程分析，本工程连云港首站给水水源接市政管线，淮安输油站用水依托现有

日仪线淮安输油站；各站场均不抽取地下水，对周围地下水无影响。运营期站场地面硬化后渗透性能极弱，污水下渗速率较慢，站场可能受到污染的程度较轻。

9.2.4 固体废物防治措施

本工程运营过程产生的固体废物中生活垃圾收集后送当地环卫部门清运处理；清管油渣为危险废物，收集后交由有资质的单位进行处理。

本工程在连云港首站设置一间危险废物暂存间，详见下表。

表 9.2-1　危险废物暂存间基本情况表

序号	贮存设施名称	危险废物名称	危险废物类别	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	连云港首站危险废物暂存间	清管油渣、废吸油毡、废油桶等	HW08、HW49	站场南侧	16.8m^2	密闭桶装	约 20m^3	不超过一年

危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023）的规定。

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

1）运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；

2）对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

3）不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

4）转移危险废物时，必须按照规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；

5）运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；

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

7）运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

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

淮安输油站依托现有日仪线淮安输油站危险废物暂存间，站场产生的危废，主要暂存于危险废物暂存间，暂存间采用双层结构，防爆等级：Exed ibmb pz IIBT4Gc，外形

尺寸为 6058mm（L/长）×2438mm（W/宽）×2896mm（H/高）。外墙采用集装箱碳钢瓦楞板，厚度国标 1.3mm，外墙颜色为米白色。内墙采用硅酸铝夹芯板，地面做自流平。站场危产生的废种类有：HW08、HW31、HW49；依托有资质单位进行处理。

综上所述，以上固体废物处理措施在技术上可行的，能够达到预期的效果。

9.2.5 噪声防治措施

1）运行期间的噪声源主要来自各站场的输油泵机组运行的噪声，泵类机器的噪声主要源于驱动电动机。因此，项目选择质量合格的泵及电机，并且在订货时要求厂家提供设备的噪声指标。

2）合理确定管道流速，减少管道内液体流动产生的噪声。

3）采用合理的布局，在满足消防的情况下，噪声源周围尽可能种植隔音效果好的树木，减少对外界环境的影响。

9.3 管道工程“三同时”验收

本项目管道工程“三同时”验收内容见下表：

表 9.3-1　环保“三同时”一览表

时段	项目		内容		
施工期	管沟开挖现场		1）是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度；2）施工机械作业是否超越了作业带宽度；3）管沟回填后多余的土方处置是否合理。		
	穿越河段		1）穿越河段的水工保护，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求；2）施工机械的废油、作业废水、泥浆等是否流入河床。		
	新建各站场		1）各站场的环保设施，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求；2）站场绿化是否达到要求。		
	基本农田区段		1）是否进行分层开挖分层回填；2）是否避免农田水利设施的破坏；3）是否尽量避开农作物生长季节；4）施工结束后是否做好了农田恢复工作。		
	饮用水源保护区和清水通道维护区		1）是否严格管理施工人员的生活污水、生产废水及施工中洒落的机油等污染物发生扩散；2）是否按照规范设置泥浆池；3）施工结束后是否妥善处理施工泥浆。		
	其它		1）施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌，是否及时采取了生态恢复和水土保持措施；2）施工季节是否合适；3）有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，有无采摘花果等行为。		
	环境监测、监理		施工期实施环境监测、监理，对报告书提出的施工期环保措施进行落实		
营运期	要素	环保措施项目	单位	数量	具体内容
	水环境	一体化生活污水处理装置	座	1	连云港首站，处理能力 0.5m³/h
	声环境	站场	/	/	设备采用低噪声设备
	固体废物	危废暂存间	座	1	连云港首站设橇装危废暂存间
	环境风险	截断阀室	座	6	阀室
		管道防腐	/	/	对管道进行防腐处理
		阴极保护站	座	2	

时段	项目		内容		
		增加管道壁厚	/	/	穿越环境敏感区、大中型穿越增加管道壁厚，提高设计等级。
		应急设施	/	/	配备通信和抢维修设备

9.4 环保投资

根据《石油化工企业环境保护设计规范》中的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

本工程估算总投资约 173882 万元，其中环境保护投资为 11009.8 万元，占该工程总投资的 6.33%，详细分项见下表。

表 9.4-1　环保投资一览表

序号	工程名称	措施内容	分项总投资（万元）	计入环保投资比例（%）	环保投资（万元）
废水防治措施	生活污水预处理设施	一体化生活污水处理装置	19	100	19
	站场给排水系统	/	81	100	81
	水中油在线检测仪	水中油在线检测仪	2	100	2
	取样监测池	监测池	4	100	4
	站场防渗	/	72	100	72
废气防治措施	施工防尘、围挡等	/	192	100	192
固废防治措施	污油罐	/	12	30	3.6
	橇装危废暂存间	/	28	100	28
水工保护措施		/	2040	100	2040
定向钻穿越		/	18329	10	1832.9
环境监测		/	91	100	91
生态保护和恢复措施	站场绿化建设	种植草坪、工程绿化	16	100	16
	恢复地貌、植被	恢复土地的原有用途	1389	100	1389
	水土保持	/	1385	100	1385
环境风险预防措施	工程防腐及阴极保护	采用先进的防腐技术	3911	30	1173.3
	管线泄漏在线检测系统	泄漏检测及报警系统	76	30	22.8
	增加管道壁厚(水体)	/	9662	20	1932.4
	截断阀室	6 座阀室	1398	30	419.4
应急措施	火灾及可燃气体检测报警系统	/	239	30	71.7
	便携式气体检测仪（四合一型）	/	3	30	0.9

序号	工程名称	措施内容	分项总投资（万元）	计入环保投资比例（%）	环保投资（万元）
	泄压保护系统	/	52	30	15.6
	消防设施	/	9	100	9
	防雷、防静电措施	/	13	30	3.9
	警示标志	警示	461	30	138.3
	水域抢维修设备	抢维修设备配置	67	100	67
合计			39551		11009.8

10 环境影响经济损益分析

10.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

10.2 经济效益

连云港至淮安段原油管道设计输量为 1850×10^4t/a，日设计输油能力为 7.14×10^4t/d。

项目所得税后财务内部收益率 10%，项目投资回收期 13.52 年。

以上盈利能力指标显示，本项目在测算条件下，盈利能力较好，因此，对输油企业而言，项目具有较好的经济效益，在财务上是可行的。

10.3 社会效益

我国是一个发展中国家，随着国民经济的飞速发展和人民生活水平的不断提高，成品油和化工产品的消费量日益增大，对其重要的原料-原油的需求量也随之增加。目前，我国各大油田原油产量已无法满足使用需要，在今后相当一段时期内，我国原油缺口的重要补充来源将是进口原油，且数量呈逐年上升趋势。进入 21 世纪以来，我国进口原油的总量已从2001年的6025.5万吨增加到2016年的38101万吨,2017年进口原油41957万吨，同比增长 10.1%。

南京及沿江地区原油资源存在一定缺口，需寻找新的资源供应途径。连云港市徐圩新建 30 万吨级原油码头及 160 万方储备油库，本工程考虑充分利用连云港码头的接卸

能力，新建原油管道，解决上述南京、沿江地区各石化企业资源缺口问题，社会效益显著。

10.4 环境效益

10.4.1 正效益

本项目为管道输送，管道输送方式在技术、安全、环保等方面都具有优势，根据事故概率统计油品管道事故概率为，较公路、铁路运输事故概率小很多，因此从事故对环境的影响比较，本项目采用管道密闭输送，对环境影响较小。

10.4.2 负效益

本项目建设会对作业带内植被进行破坏，影响农业生产量和林业生产量，带来一定的生物损失量，但是经过一段时间施工期造成的生物损失经过生态修复后会逐渐消失，对生态环境影响不大。

10.5 经济损益分析结论

本项目建设经济指标和社会效益、环境正效益明显，因此本项目建设经济损益可行。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理的目的

本工程的环境管理计划用于组织实施本工程环境影响报告书中提出的环境保护措施，计划中提出了责任方、操作方及具体的监控项目。通过环境管理，以求达到如下目的：

⑴通过制定系统科学的环境管理计划，使本工程的建设和营运符合国家有关环境保护的法律法规，严格执行环保工程与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收的“三同时”规定。

⑵通过实施环境管理计划，力图将本工程的建设和运营对环境带来的不利影响减轻至最小程度，使本项目建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定的发展。

11.1.2 环境管理体系和机构

建设期环境管理机构原则应为建设单位环保主管部门和项目部，运营期环境管理机构为运营单位环保主管部门，环保监督机构为项目所在地环境保护主管部门。

11.2 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少营运期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保措施显得尤为重要。根据 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和营运期提出本项目的环境管理计划。

11.2.1 建设期环境管理计划

本管道工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，不合理的施工布局有可能增加占地面积，扩大环境影响范围。另外，施工期还可能会发生线路调整、设计方案变更，产生新的环境问题和敏感保护目标，但也可能通过这些调整、变更而减少环境影响或改善环境条件。总之，这是一个最为活跃且最为多变时期，它给生态环境保护既造成巨大压力，同时也存在很多改善的机会。因此，必须建立这一时期的环境管理计划。

1）明确 HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；

（2）负责制定本项目施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；

（3）负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；

（4）监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

（5）监督施工期各项环保措施的落实情况；

（6）负责协调与沿线环保、水利、土地等部门的关系；

（7）负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；

（8）组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业之前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。内容包括：

（1）了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；

（2）了解施工段的主要环境保护目标和要求；

（3）认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；

（4）保护动植物、地下水及地表水水源的方法；

（5）收集、处理固体废物的方法；

（6）对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

（1）在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

（2）在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

（3）施工承包方应建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、职责等。在施工作

业前，还应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报项目部 HSE 部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。环境管理方案应包括以下措施：

☆ 减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

☆ 降低施工机械及车辆噪声、施工噪声；

☆ 防止污染地表水环境的措施；

☆ 施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

☆ 限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

（4）施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

（5）施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩少施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

（6）在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。

（7）建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

（8）对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

4）做好生态环境恢复的管理工作

管道工程施工现场环境管理要点见下表。

表 11.1-1　管道工程施工现场环境管理要点

影响因素		防治措施建议	实施机构	监督机构
生态保护	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积和宽度，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少农田和林地的占用时间，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地；	施工单位环保管理人员	项目部环保管理机构
	生物多样性	加强对施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等		
	植被	选择适宜生态类型及时恢复植被种植		
	农业生态	采取分层开挖分层回填措施，尽量使农田地段有养分土层不流失		
	林地	尽量减少林地占地，减少树木砍伐数量；在确保施工正常进行的前提下尽量减小施工作业带宽度；最大程度地恢复临时占用林地		
	水土保持	主体工程与水保措施同时施工，作好挡土防护措施等		

影响因素		防治措施建议	实施机构	监督机构
	河流穿越段	检查穿越方式是否获得主管部门批复，严禁施工废弃物丢入河道，大开挖穿越河流要做好护岸恢复，定向钻穿越河流，泥浆池要做好防渗，严禁泥浆流入地表水体，施工结束后做好废弃泥浆和泥浆池的处置工作，		
污染防治	施工扬尘	施工现场采取降尘措施		
	废水	做好施工人员生活污水的收集，不能随意乱排，试压废水不能排放到有饮用功能的地表水体		
	固体废物	废弃泥浆经固化处理后，按规范处置；施工废料回收利用，不能利用的送固体废物消纳场		
	噪声	选用低噪声的设备、噪声敏感地段对高噪声设备能增加围挡的采取增加围挡，保持设施良好的运行工况，禁止夜间施工等		

11.2.2 营运期环境管理计划

11.2.2.1 环境管理主要任务

1）组织环境保护设施的竣工验收工作；

2）对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；

3）制定环保管理制度；

4）制定环境事故应急预案，定期组织演练；

5）针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

11.2.2.2 管道工程管理计划

在管道营运期，环境管理除抓好日常各种环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后泄漏着火爆炸、事故排放等重大事故的预防和处理上。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

表 11.1-2　管道工程环境管理计划主要内容

序号	环境管理内容	管理内容	管理机构
1	大气污染	设备：加强设备维护，防止泄漏	运行单位环保管理部门
2	事故应急	制定环境事故应急预案；配备必备的环境应急物资；定期组织事故应急演习	
3	管理制度	针对项目特点制定环境管理制度和环境监测制度	

11.3 施工期环境监理制度

环境监理能够监督检查环保措施的落实，对施工期防止污染环境，环境保护“三同时”起到关键作用，对于项目环境保护竣工验收提供可靠的依据。因此建议本项目施工

期实行环境监理制度。

由建设单位（甲方）聘请有资质的环境监理机构（第三方）对施工单位、承包商、供应商（统称乙方）执行国家、地方和国家管网集团公司环境保护法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，目的是专业人员可以协助甲方落实施工期间的各项环境保护合同条款和协议，确保本项目的建设符合国家、地方环保法规的要求。

11.3.1 实施环境监理的原则

1）工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理或经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作。

2）工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

3）工程环境监理的原则要求

（1）环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

（2）环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，噪声、废气、污水等排放应达到本环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，同时包括环保设施建设的监理。

（3）环境监理机构：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任），具体落实各项工程的环境保护工作。

（4）环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。

11.3.2 环境监理工作的职责和重点

环境监理是能否起到监督作用，其监理人员的自身素质十分重要。为此，从事环境监理工作的人员至少应当是：

1）具备环保专业知识，熟悉国家环保法律、法规、政策，了解管道沿线各地环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别；

2）接受过正规的 HSE 专门培训，并取得有关资质证书，有一定的工作经历和现场施工经验。

11.3.3 施工环境监理要点

管道工程施工环境监理要点见下表：

表 11.1-3　现场环境监理要点

序号	场地	监理要点	监理要求
1	管沟开挖	①农田地段是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回”的操作制度； ②施工作业是否超越了作业带宽度； ③挖土方放置是符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； ④施工人员是否按操作规程及相关规定作业； ⑤施工完成后是否进行了清理、临时占地使否恢复植被及耕种。	环评中环保措施落实到位
2	穿跨越河段	①穿越河段的水工保护，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； ②泥浆是否经过处理，泥浆分离水排放去向是否合适； ③施工机械的废油、作业废水等是否严禁排入河道； ④废弃泥浆处置是否符合规范等； ⑤穿越敏感河流施工方式是否与环评报告一致选择定向钻施工； ⑥施工现场废物收集、处置是否落实环评报告要求。	各项环保措施落实到位
3	场站建设	① 环保设施是否按环评报告建设； ② 挖土方放置是符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； ③ 施工人员是否按操作规程及相关规定作业； ④ 施工过程产生的废弃物的处置方式是否满足环评报告要求； ⑤ 场站位置是否和环评报告一致，场站建设位置、工程内容建设是否构成环保重大变动	各项环保措施落实到位

11.4 环境监测

11.4.1 日常环境监测

日常监测按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)要求进行。

主要监测项目见下表。

表 11.1-4　　该项目环保日常监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	频次	执行标准	备注
大气无组织排放	站场厂界上风向一个点，下风向 3 个点	非甲烷总烃	半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	按储备库厂界、淮安站厂界布点
噪声	站场厂界外 1m 处	Leq	半年 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3	按储备库厂界、淮安站厂界布

				类、4a 类标准	点
污水	各站场污水排放口	pH 值、悬浮物、总磷、氨氮、COD、油类、总氮	每季度监测一期	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	
地下水	茶棚村	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	半年一次	地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类标准	
土壤	首站和淮安站站内阀组区	石油烃	每 5 年内开展 1 次	有资质监测单位	(GB36600—2018)表 1 第二类用地风险筛选值

企业应按照监测计划积极落实环境监测工作。对于企业不具备相应监测能力的项目，可委托有资质环境监测站进行监测。

11.4.2 应急监测

11.4.2.1 大气监测

在事故现场下风向一定范围内设置监测点，发生爆炸着火事故时应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有非甲烷总烃、CO 等。

11.4.2.2 水质监测

穿越河流处发生事故时，应对事故点下游设置几道河流断面进行 COD、石油类监测，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质。

11.5 污染物排放清单

运营期输油管道敷设在地下，管道进行了防腐处理，密闭输送。拟建项目在正常情况下，仅站场有大气污染物排放，污染物排放清单见下表。

表 11.1-5　　污染物排放清单

站场	污染源	排放量		总量消减量	备注
		kg/h	t/a	t/a	
连云港首站	大气无组织排放挥发性有机物	0.1545	1.2975	2.60	2 倍替代
淮安输油站	大气无组织排放挥发性有机物	0.0602	0.5058	0.51	

11.6 竣工验收“三同时”

11.6.1 管理要求

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。

需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

（一） 建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

（二） 对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

11.6.2 验收内容

本项目竣工环保验收主要是设计和施工阶段环保措施和生态恢复措施的落实情况，主要内容见下表。

表 11.1-6　项目竣工验收主要内容一览表

影响因素		防治措施	实施阶段
生态保护	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积和宽度，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少农田和林地的占用时间，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地	施工期
	生物多样性	加强对施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等	
	植被	选择适宜生态类型及时恢复植被种植	

影响因素		防治措施	实施阶段
	农业生态	采取分层开挖分层回填措施，尽量使农田地段有养分土层不流失	
	林地	尽量减少林地占地，减少树木砍伐数量；在确保施工正常进行的前提下尽量减小施工作业带宽度；最大程度地恢复临时占用林地	
	水土保持	主体工程与水保措施同时施工，作好挡土防护措施等	
	河流穿越段	检查穿越方式是否获得主管部门批复，严禁施工废弃物丢入河道，大开挖穿越河流要做好护岸恢复，定向钻穿越河流，泥浆池要做好防渗，严禁泥浆流入地表水体，施工结束后做好废弃泥浆和泥浆池的处置工作	
施工期污染防治	施工扬尘	施工现场采取降尘措施	
	废水	做好施工人员生活污水的收集，不能随意乱排，试压废水不能排放到有饮用功能的地表水体	
	固体废物	废弃泥浆经固化处理后，按规范处置；施工废料回收利用，不能利用的送建筑处置垃圾场	
	噪声	选用低噪声的设备、噪声敏感地段对高噪声设备能增加围挡的采取增加围挡，保持设施良好的运行工况，禁止夜间施工等	
运营期污染防治	废气	站场厂界非甲烷总烃和场内非甲烷总烃满足排放标准	运营期
	噪声	厂界噪声达标	
	废水	站场废水经一体化处理后，排放满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准	
	固体废物	分类处置，危废暂存设施同步建设投用	
	环境风险	制定环境风险应急预案并按要求备案，配备足够的应急物资	

12 环境影响评价结论

12.1 项目概况

连云港至仪征原油管道工程连云港至淮安段为国家管网集团东部原油储运有限公司拟新建的原油管道工程，本工程考虑充分利用连云港码头的接卸能力，解决南京、沿江地区各石化企业资源缺口问题。管道长度151km，管道起于连云港首站，止于淮安输油站，新建管道设计输量为1850×10^4t/a，日设计输油能力为7.14×10^4t/d，设计压力8.5MPa，管径813mm，全线设置2座工艺站场，6座截断阀室。管线途径连云港市徐圩新区、灌云县、灌南县以及淮安市涟水县、淮阴区2市5县（区）。

本项目水域大中型穿越9处，累计穿越长度10192m，主要采用定向钻穿越方式，其中大型穿越3处，穿越长度6413m；中型穿越6处，穿越长度3779m，河流小型穿越共188处，长度20126m；高速公路穿越3处，共360m；高等级公路穿越10处，共540m；一般公路穿越233处，共5334m；铁路穿越3处，共260m。

本项目永久用地主要包括站场、阀室及管道三桩及警示牌等，占地面积3.7389hm^2，临时占地7840.8亩。

本工程估算总投资约173882万元，其中环境保护投资为11009.8万元，占该工程总投资的6.33%。

12.2 相关政策、规划及要求的符合性

12.2.1 产业政策及规划的符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。同时，输油管道工程不在《江苏省化工产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2020 年本）》（苏政办发[2020]32号）中，不属于限制、淘汰和禁止项目。

因此，本项目符合国家产业政策和江苏省产业政策。

本项目均已列入连云区、灌云县、灌南县、涟水县的“重点建设项目用地规划表”中，在淮阴区无永久占地，无需申请用地指标，与涉及各区县国土空间规

划近期实施方案是相符的。同时，管道路由和站场选址均取得了各相关规划部门的同意。

本项目为国家重要线性基础设施建设项目，符合《江苏沿海地区发展规划》（2021-2025 年）、《连云港市“十四五”能源发展规划》等规划的要求。

12.2.2 与“三线一单”要求的符合性

12.2.2.1 与江苏省生态空间保护区域的符合性分析

本项目穿越了江苏省生态空间保护区域中的生态空间管控区域（清水通道维护区、洪水调蓄区、生态公益林），项目为管道工程，在敏感区内水体采用非开挖方式穿越，项目不属于新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目，不设置排污口，不排放污染物，对河流河堤未造成影响，不影响河流行洪，施工过程没有固体废物进入河道，不属于《江苏省河道管理条例》及《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》中禁止从事的活动，与《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的管控要求是相符的。

12.2.2.2 与环境质量底线相符性

本项目运营期站场废气主要为无组织排放；连云港首站和淮安输油站生活污水均经一体化污水处理装置处理后，用于站内绿化，不外排；项目对固体废物和高噪声源采取了有效的处置和控制措施。

根据本次环评的现状监测结果，项目所在区域地表水、地下水、大气、声环境、土壤环境均能满足相应的标准要求，符合环境质量底线要求。

12.2.2.3 与资源利用上线相符性

本项目运营过程中仅消耗电能，连云港首站位于拟建的连云港商储库内，淮安输油站位于已建的日仪线淮安输油站内，不新增征地，符合资源利用上线的要求。

12.2.2.4 与环境准入负面清单相符性

对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》：本项目为输油管道运输，不属于码头、钢铁、石化、化工、焦化、建村、有色等长江经济带发展负面清单指南（试行）所列的禁止类项目，属于重大基础设施项目，与《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》相符合。

12.3 工程环境影响评价

12.3.1 生态环境质量现状与影响评价

12.3.1.1 生态环境现状调查

本项目管道总长度 151km，沿线地貌主要为平原。生态系统类型以农田生态系统为主，其次为人工林生态系统、村镇生态系统、水域生态系统和工业生态系统。

从管道沿线整体区域看，土地利用类型以农田为主。沿线地带性的自然植被已基本被人工植被取代，除农作物外，主要为人工栽培的阔叶林，主要树种有为杨属。

从总体上来看，沿线区域受人为干扰较强，生态系统类型主要为农田生态系统，农田中种植有水稻、小麦、油菜、棉花、大豆等农作物，植被种类较丰富，生产力较高，故农田生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性都较强。在农田生态系统中还镶嵌着人工林生态系统、水域湿地生态系统、城镇生态系统及其它类型的生态系统，使整个评价区生态系统的结构和功能呈现出一定的多样性，并保持着动态稳定性。

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

12.3.1.2 生态环境影响评价

1）土地利用影响

本项目管道永久用地共 37389m^2。从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。拟建项目输油管道路由穿越林地的总长度约 1.04km，影响面积约 2.29hm^2。管道穿越农田总长 126.33km，施工作业带临时占地面积为 277.94hm^2。

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

2）植被影响

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被总面积为

285.5232hm^2；从生物量损失看，管线建设将造成一次性生物量损失约 1854.3t。鉴于该管道路由沿线途径区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加；而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物和人工林，在管道施工结束后可以恢复种植；总体看，虽然比建设前生物量有所减少，但从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

3）土壤影响分析

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

4）土壤侵蚀的影响

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

本项目管沟开挖施工期间扰动土壤在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量 3337.58t。结合工程施工扰动方式、程度及范围，水土流失量主要发生在沿线工程施工扰动建设区域内，对沿线区域而言，新增土壤侵蚀量不大。

5）景观生态影响

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此对农田景观影响不大，也就是说绝大部分区域农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。

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

6）对野生动植物的影响分析

根据现状调查，在管线两侧 500m 评价区范围内未发现珍稀野生动物及其栖息环境。

本项目管道工程建设对陆生动物的影响主要体现在管线敷设施工期间，管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

工程大部分工程采用大开挖施工方式，这些区域多为农业区，穿越林地段主要对鸟类如雀形目类产生干扰；管线经过农业区段，该区域鹳形目、雀形目等鸟类较多，如白鹭、池鹭、赤麻鸭、鸳鸯、普通翠鸟、喜鹊、家燕等，主要分布于坑塘水面、水田以及新沂河、淮沭新河的岸滩区域，此外，鸻形目的数量也相对较多，主要分布在沿海滩涂区域。因此工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区分布广泛，施工期较短，这些鸟类很容易找到类似生境，因此影响不大。

12.3.1.3 生态环保措施

生态环保措施主要包括：强化施工阶段的环境管理；严格划定施工作业范围，在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积；严格限制施工人员及施工机械活动范围；根据当地农业活动特点组织施工，减轻对农业生产破坏造成的损失；河流穿越应选择枯水期进行；减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度；施工结束后，及时清理现场、恢复地貌，植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复；弃渣场在施工结束后进行植被恢复。在沿线敏感目标区段内，还应合理安排施工进度、提高施工效率、优化施工方案，尽量缩短施工时间，并加强管道设计和运营管理。

12.3.2 大气环境现状与影响评价

12.3.2.1 大气环境现状

（1）根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，本次评价引用《2021 年度连云港市生态环境质量状况公报》、《2021 年淮安市生态环境状况公报》中的数据和结论进行本项目所在行政区域的环境空气质量达标情况判断。《2021 年度连云港市生态环境质量状况公报》内容显示二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度、CO 日均值的第 95 百分位浓度、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度 6 项指标首次全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。”连云港市 2021 年环境空气质量判断为达标区域。《淮安市 2021 年环境状况公报》内容显示，2021 年淮安市细颗粒物（$PM_{2.5}$）未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，淮安市 2021 年环境空气质量判断为不达标。

（2）由居民区大气环境监测结果可以看出，管道沿线敏感地茶棚村特征污染因子 TVOC、非甲烷总烃浓度均未出现超标现象，TVOC1 小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值的要求，非甲烷总烃 1 小时浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值的要求，环境空气现状质量良好。

（3）本项目连云港首站、淮安输油站站场所在地特征污染因子 TVOC、非甲烷总烃浓度均较低，各监测点非甲烷总烃监测浓度均未出现超标现象，满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中浓度限值的要求。

12.3.2.2 大气环境影响评价

1）施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后影响将逐步消失。

2）运营期本项目连云港首站、淮安输油站正常运营排放的非甲烷总烃小时浓度最大贡献值占各自环境标准的比率分别低于 3.17%、5.27%，本项目排放的污染物对区域大气环境质量影响较小；无组织排放非甲烷总烃小时浓度最大贡献

值占厂界标准的比例分别小于 1.59%、2.64%，厂界上非甲烷总烃可以实现达标排放。

12.3.3 地表水环境现状与影响评价

12.3.3.1 地表水环境现状

根据现状监测结果：除淮涟三干渠 1 和淮涟三干渠 2 水质中总磷出现超标现象外，本项目河流穿越处各地表水监测点均未出现超标现象。新沂河（南泓）能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准限值的要求，其它各穿越点处地表水水质中监测因子能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准限值的要求。SS 满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中标准限值的要求。造成淮涟三干渠 1 和淮涟三干渠 2 水质中总磷出现超标现象主要原因与农业活动有关。

12.3.3.2 地表水环境影响评价

施工期通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

营运期正常工况下，对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，对地表水环境造成一定的影响。各站场产生的废水均得到了有效的处置，拟建项目对地表水环境的影响较小。

12.3.3.3 地表水环保措施

加强施工期管理，落实水污染防治措施，严禁向水体排污；禁止在河流堤内建立施工场地；禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐；禁止在河内清洗施工机械，或排放污水；定向钻泥浆池容积要考虑 30%的余量，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理。

运行期，由于输油管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运行期对穿越河流不会造成影响，对周边水环境基本无任何影响。如发生破裂事故，其泄漏的石油会泄漏到水体中，会对水环境造成一定的影响，因此，应加强运营期的管理。

12.3.4 地下水环境现状与影响评价

12.3.4.1 地下水环境现状

1）现状监测

本项目为输油管道工程，对地下水环境的影响主要表现为施工期施工废水对地下水水质的影响，营运期站场污水及管道泄漏对地下水水质的影响。为了解本项目周围地下水环境质量状况，在输油站场、管线沿线人口密集区等特殊地段设置地下水环境监测点。本次地下水环境质量现状评价共在站场及沿线设置 16 处地下水水质监测井，同时监测地下水水位。

2）环境现状评价

由监测结果可知，评价区潜水含水层地下水水质较差，监测因子中总硬度、溶解性总固体、锰、钠、铅、耗氧量、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数出现不同程度的超标现象，其它各监测因子能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准限值要求，特征污染物石油类能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准限值的要求。

总硬度、溶解性总固体、锰、钠、铅、耗氧量、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数出现超标的主要原因为区域多为沿海区域，所测地下水为浅层水，受地层岩性、大气降雨、地面污染物的渗流等影响，造成周边农村生活垃圾、生活废水的不合理入渗导致。

12.3.4.2 地下水环境影响评价

1）施工期地下水环境影响评价

本项目施工对地下水环境的影响主要表现在河流及地下水埋深浅的区域施工对地下水流场的改变。通过影响分析，项目施工时间短，对施工段地下水来说，对区域地下水环境的影响较小，在严格施工管理的情况下，对地下水环境的影响可接受。

3）营运期地下水环境影响评价

营运期正常工况下对地下水环境无影响，在非正常工况及事故状况下，泄漏原油会对地下水水质产生污染影响，但由于项目区地下水流速非常缓慢，在设定各类事故情景及不采取减缓措施的情况下泄漏 100 天、1000 天及 30 年的最大超

标距离分别为 43m、128m 及 395m，影响范围相对较小，但也要求建设单位在日常管理过程中加强管道的巡线及泄漏检测，一旦发生泄漏事故，及时处理，降低对区域地下水的影响。

12.3.4.3 地下水环保措施

本项目途经区域地下水埋深普遍比较小，施工会揭露地下水，需加强施工管理，防止产生的废水、固废等随意外弃。运营期输油站场地下水保护措施以预防为主，在输油站场固废临时堆放区、污水处理区做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。同时加强站场区域特别是站场附近井水水位、水质的监测工作，以便及时掌握地下水环境变化情况。

根据分析，本工程连云港首站给水水源接市政管线，淮安输油站新建设施无新增生产用水，生活给水依托现有（淮安输油站），因此各站场均不抽取地下水，对周围地下水无影响。运营期站场地面硬化后渗透性能极弱，污水下渗速率较慢，站场可能受到污染的可能性很小。

12.3.5 土壤环境现状及影响评价

12.3.5.1 环境现状

1）现状监测

本项目土壤环境质量现状监测分别在连云港首站、淮安输油站及典型的 3 个阀室处设置土壤环境质量现状监测点位。

2）现状评价

本项目管道工程连云港首站、淮安输油站及 3 个阀室站内表层土 0～0.2m 处各监测因子中除砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃外均为未检出，所有监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 第二类用地风险筛选值要求。

本项目管道工程淮安输油站及 3 个阀室站外表层土 0～0.2m 处各监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求。总石油烃(C_{10}～C_{40})能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)表 1 第二类用地风险筛选值要求。

本项目管道工程连云港首站、淮安输油站及 3 个阀室站内柱状样（0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3.0m）监测因子石油烃（C_{10}～C_{40}）均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 第二类用地风险筛选值要求。

12.3.5.2 影响评价

施工期管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到地表植被的恢复，特别是影响到农作物的产量，导致产量降低。

运营期石油发生泄漏事故时，0.5m 深度包气带条件土壤环境预测分析表明，污染物在较短时间穿过包气带，在 8 天后有污染物达到包气带下边界，开始进入地下水，随着入渗过程不断增加，在 300 天以后进入地下水的污染物浓度会达到最大值。3.75m 深度包气带条件土壤环境预测分析表明，在 120 天后有污染物达到包气带下边界，开始进入地下水，随着入渗过程不断增加，在 1200 天以后进入地下水的污染物浓度会达到最大值。

所以，项目建设区的站场应严格防渗，同时管线部分需要加强地下水污染监测，便于早发现及时处理污染事故，预防项目运行过程中对土壤和地下水环境的污染影响。

12.3.6 声环境现状与影响评价

12.3.6.1 声环境现状

1）现状监测

本次评价在评价站场四周及淮安输油站周边距离站场较近的村庄设置声环境监测点。测量各监测点连续等效 A 声级，连续监测 3 天，每天昼间、夜间各监测一次。

2）现状评价

本项目淮安输油站附近村庄声环境质量良好，昼、夜间声环境均够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值的要求。

本项目各站场厂界噪声监测结果昼、夜间监测结果均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类、4a 类标准限值的要求。

12.3.6.2 声环境影响评价

本项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB(A)。管线两侧 200m 以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

正常工况下，连云港首站厂界噪声最大贡献值为 49.37dB(A)，昼间、夜间厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类区标准。淮安输油站厂界噪声最大贡献值为 49.65dB(A)，北厂界（东）和东厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中 4a 类标准限值要求，北厂界（西）、西厂界和南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。可见，本工程各站场厂界噪声实现达标排放。

12.3.7 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要来自施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆和施工废料等。营运期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾和站场清管收球作业中产生的少量油泥、设备检修产生的污油等危险废物。

本项目施工期和营运期的固废能合规处置，对环境影响较小。

12.3.8 环境风险评价

1）本项目为原油输送项目，主要危险物料为原油，尽管各地原油的物理特性差异很大，但由于其主要成份是烷烃、环烷烃、芳香烃，这些物质大都有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了原油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成 CO、SO_2和 NO_2等二次污染物。

2）通过对国内外输油管道事故进行统计和事故原因分析得出：本项目最大可信事故为原油管线泄漏对地表水、地下水及土壤的影响及火灾事故造成的环境影响。

3）本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目大气风险防范设施的设计、

做好与环境敏感区主管部门和地方政府相关主管部门风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求。本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

12.4 清洁生产符合性分析

通过对本工程的输送介质、运输方式、生产工艺和技术、施工期和运行期清洁生产的分析可知，本项目采用的工艺技术及设备先进、产生污染少，符合清洁生产工艺技术与设备的要求；在项目建设过程以及环境管理等方面，也充分考虑清洁生产的要求,因此本项目符合清洁生产的要求。

12.5 总量控制

连云港首站和淮安输油站产生的生活污水经站内一体化生活污水处理装置处理后作为站内绿化，不外排。因此，项目无废水外排。

本项目废气无 SO_2 和 NO_x，运营期产生的废气主要为无组织挥发性有机物（VOCs），排放量为 1.8033t/a（不含首站储罐大小呼吸排放量），其中连云港市徐圩新区排放量为 1.30t/a，实行等量替代，需消减 1.30t/a；淮安市淮阴区排放量为 0.51t/a，实行等量替代，需消减 0.51t/a。目前，总量正在办理中。

12.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，建设单位在环评报告编制过程中开展了本工程环境影响评价公众参与工作。首次环评信息公开采用了网络公示的方式，环评报告书征求意见稿形成后采取了网络、报纸及张贴公示的方式开展了信息公开，并于报批前进行了环评报告全本网络公开。在各次环评信息公开的过程中，均未收到组织和个人关于本工程环境影响的意见或建议。

12.7 其他

12.7.1 环境管理与监测制度

1.1.1.1 HSE 管理体系的建立和运行

本项目建立了施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

1.1.1.2 施工期环境监理制度

根据本项目建设项目特点，开展施工期环境监理工作，管道工程需要根据国家有关的法律法规和国家管网集团公司的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

1.1.1.3 环境监测

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

12.7.2 环境经济损益分析

本项目建设对环境造成的负影响是暂时可逆的，经济效益较好，从经济损益分析角度项目可行。

12.8 结论与建议

12.8.1 结论

本项目符合国家及江苏省产业政策、法律法规及相关规划，管道路由经过反复论证，符合沿线城镇总体发展规划、城市(镇)建设规划、土地利用规划、生态环境保护规划等各类规划要求；项目建设过程中，不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，但影响多属临时性、可恢复的，在采取减缓、恢复和补偿措施后，环境影响可接受；施工过程和运营期产生的各类污染物在采取各项环保措施后，均可达标排放，不会造成区域环境质量明显下降；项目运行过程存在一定的环境风险，建设单位严格执行风险防范措施和应急预案后，环境风险可防可控。因此，在落实报告书各项污染防治、生态保护措施及风险防范措施和应急预案后，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

12.8.2 建议

1）在后续的建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持本项目风险源的安全控制措施和设施；

2）建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，尤其是靠近环境敏感区附近，加强附近的巡线检查和应急响应能力，进一步提高本项目设备的安全水平，

保障人员和财产的安全，将环境风险做到可防可控；

3）本项目建成后，要切实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。