

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 环境影响评价技术路线.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	5
1.5 关注的主要环境问题.....	18
1.6 环评报告书的主要结论.....	18
2 总则.....	19
2.1 编制依据.....	19
2.2 评价因子与评价标准.....	25
2.3 评价等级、评价范围和重点保护目标.....	30
2.4 相关规划及环境功能区划.....	51
3 建设项目工程分析.....	61
3.1 建设项目工程概况.....	61
3.2 建设内容和项目组成.....	63
3.3 工程分析.....	102
3.4 污染源分析.....	116
3.5 环境风险识别.....	127
4 环境现状调查与评价.....	143
4.1 自然环境概况.....	143
4.2 环境质量现状调查与评价.....	155
5 环境影响预测与评价.....	174
5.1 施工期环境影响分析.....	174
5.2 营运期环境影响分析.....	185

5.3 生态影响分析.....	212
6 污染防治措施技术经济论证.....	228
6.1 施工期污染防治措施评述.....	228
6.2 营运期污染防治措施评述.....	238
6.3 环境风险防范措施.....	243
6.4 项目“三同时”污染治理设施一览表.....	251
7 环境影响经济损益分析.....	254
7.1 社会效益分析.....	254
7.2 经济效益分析.....	254
7.3 环境损益分析.....	255
8 环境管理与监测计划.....	258
8.1 环境管理.....	258
8.2 污染物排放清单.....	261
8.3 环境监测计划.....	263
9 结论.....	266
9.1 项目概况.....	266
9.2 环境质量现状满足项目建设需要.....	266
9.3 污染物排放总量满足控制要求.....	267
9.4 污染物排放环境影响基本可接受.....	267
9.5 公众意见采纳情况.....	268
9.6 环境保护措施可行.....	269
9.7 环境影响经济损益分析.....	269
9.8 环境管理与监测计划.....	270
9.9 总结论.....	270

附图:

- 附图 2.3-1-1~7 本项目环境保护目标图
- 附图 2.4-1 启东市土地利用总体规划图
- 附图 2.4-2 海门市土地利用总体规划图
- 附图 2.4-3 南通市土地利用总体规划图
- 附图 2.4-4 本项目与江苏省国家级生态保护红线位置关系图
- 附图 2.4-5 本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系图
- 附图 2.4-6 本项目与周边海洋生态保护红线位置关系图
- 附图 3.2-1 吕四首站总平面布置图
- 附图 3.2-2 正余清管站总平面布置图
- 附图 3.2-3 阀室总平面布置图
- 附图 4.1-1 地理位置图
- 附图 4.2-2 吕四首站大气环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-3 正余清管站大气环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-4 地表水环境质量现状监测点位汇总图
- 附图 4.2-5 通吕运河地表水环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-6 黄家港地表水环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-7 三和港地表水环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-8 新港河地表水环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-9 吕四首站地下水、噪声环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-10 1#阀室噪声环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-11 2#阀室噪声环境质量现状监测点位图
- 附图 4.2-12 正余清管站地下水、噪声环境质量现状监测点位图

附件:

附件 1: 环境影响评价委托书

附件 2: 营业执照

附件 3: 登记信息单 (项目代码: 2020-320600-57-02-129950)

附件 4-1: 《关于江苏沿海输气管道启东-海门支线段工程南通市区段规划选址初审意见》南通市自然资源和规划局, 2020.10.23

附件 4-2: 《关于江苏沿海输气管道启东-海门支线段建设项目启东境内规划选址初审意见》启东市自然资源局, 2020.08.24

附件 4-3: 《关于江苏沿海输气管道启东-海门支线段建设项目海门境内规划选址初审意见》海门市自然资源局, 2020.06.19

附件 5-1: 《建设项目用地预审与规划选址审查意见》, 南通市自然资源和规划局, 2020.10.20

附件 5-2: 《建设项目用地预审与规划选址审查意见》, 海门市自然资源局, 2020.06.18

附件 5-3: 《建设项目用地预审与规划选址审查意见》, 启东市自然资源和规划局, 2020.09.21

附件 6-1: 《江苏省沿海输气管道专项规划(2018-2022 年)》, 苏发改能源发[2018]1131 号, 江苏省发展改革委员会, 2018.11.13

附件 6-2: 《省发展改革委关于加快推进 2020 年天然气基础设施建设有关事项的通知》江苏省发展改革委, 苏发改能源发[2020]247 号, 2020.03

附件 6-3: 《关于加快推进 2020 年能源重点项目建设有关事项的通知》南通市发展和改革委员会, 通发改能源发[2020]135 号, 2020.04.10

附件 6-4: 《关于商请尽快启动启东海门输气管道项目以接入我司启东 LNG 分销转运站的函》广汇能源综合物流发展有限责任公司, 广能启函字[2019]40 号, 2019.10.11

附件 6-5: 《江苏省沿海输气管道有限公司天然气管道运输意向书》江苏省沿海输气管道有限公司, 广汇国际天然气贸易有限责任公司, JK 2020-34, 2020.05.26

附件 7: 启东市水务局情况说明, 2020.09.02

附件 8: 环境质量现状监测报告

附件 9: 《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》(通政请[2021]15 号) 和《启东市生态空间管控区域调整方案》

附件 10: 声明

1 概述

1.1 项目背景

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立。江苏省天然气需求侧市场化发展较为成熟，但目前仅有中石油和中石化两大管道气供应商，广汇能源在启东已形成一定 LNG 供应能力，但占比较小且缺乏供气管网体系。苏南地区用户初步实现了中石油和中石化双管道气源供应，苏北苏中地区用户目前仅有中石油一家管道气源供应商。按照国家油气体制改革相关精神，多元化的供气市场更有利于形成良性的市场竞争环境和更有保障的应急保供体系，从而促进行业健康可持续发展。为创造终端用户自主选择气源供应商的天然气市场条件，江苏省“十三五”期间引进了华电、协鑫、广汇等多家气源供应主体。同时，省“十三五”天然气发展专项规划提出规划建设沿海输气管网，联通各气源，直达用户，运销分离，公平开放，以确保各供应商能够通过公平开放的管网系统将气源送达用户。

因此，江苏省沿海输气管道有限公司（以下简称“沿海管道公司”）拟投资 73943.75 万元，建设“启东-海门支线段输气管线工程”（以下简称“本工程”）。本工程建成投产后，对于缓解江苏省能源供给压力，调整产业结构，加快产业升级，改善周边大气环境，提高人民的生活质量有着重要的作用。

江苏沿海管道启东-海门支线输气管线工程起自江苏省南通市启东市广汇 LNG 接收站附近的吕四首站，管线整体走向自东向西，途径南通市启东市、南通市海门区，止于沿海管道干线正余 3#阀室。线路水平长度 47.17km，其中，广汇 LNG 接收站-吕四首站段线路长度 0.65km，管径 DN600，设计压力 10MPa；吕四首站-正余清管站段线路长度 46.52km，管径 DN600，设计压力 10MPa，设计输量 $800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，站场、阀室设计温度为 $-5.1^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 。本工程新建 1 座工艺站场（吕四首站）、新建 2 座线路截断阀室，改建 1 座工艺站场（正余清管站）。目前该项目已取得江苏省发展和改革委员会登记信息单（项目代码：2020-320600-57-02-129950）。

本工程正余清管站由江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程（简称

“沿海管道干线”) 3#阀室改建, 接收吕四首站来气, 并注入沿海管道干线。沿海管道干线 3#阀室已预留本工程正余清管站相关用地, 本次改建不涉及设备、构筑物拆除等, 仅新增部分设备及构筑物。正余清管站依托沿海管道干线 3#阀室放空立管, 新增 1 套清管器接收筒等设备。江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程环境影响评价报告书已于 2020 年 12 月 22 日取得江苏省生态环境厅批复, 批复文号苏环审〔2020〕46 号。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号) 等文件的有关规定, 江苏省沿海输气管道有限公司委托南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司承担启东-海门支线段输气管线工程的环境影响评价工作。为此, 环评单位的技术人员在现场踏勘、基础资料收集和工程分析的基础上, 编制完成了该工程环境影响报告书, 提交给主管部门和建设单位, 供决策使用。

1.2 项目特点

(1) 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), 本工程涉及的生态空间管控区域有新三和港河清水通道维护区和通吕运河(海门市)清水通道维护区, 其中 1#阀室占用新三和港河清水通道维护区 610m^2 。根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》(通政请〔2021〕15 号), 《启东市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 4 月 14 日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准, 待调整方案批准后, 本工程不占用生态空间管控区域的前提下, 符合生态空间管控区域管理要求。

(2) 本工程属于天然气管道建设项目, 项目具有管线路线较长、输送物料具有较大的环境风险性、临时占地面积较大和土地功能临时改变、以及管线施工两侧农田、林地等生态环境影响较为突出等特点。

(3) 本工程建设过程中, 将会对所在地区的水、气、声、生态等环境产生不同程度的影响, 本工程在设计中采取了积极有效的防治措施, 环评报

告中也提出了具有针对性的环保措施和建议，环境影响能得到有效控制，从环保角度分析，项目建设可行。

1.3 环境影响评价技术路线

环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。环境影响评价技术路线见图1.3-1。

征求意见稿

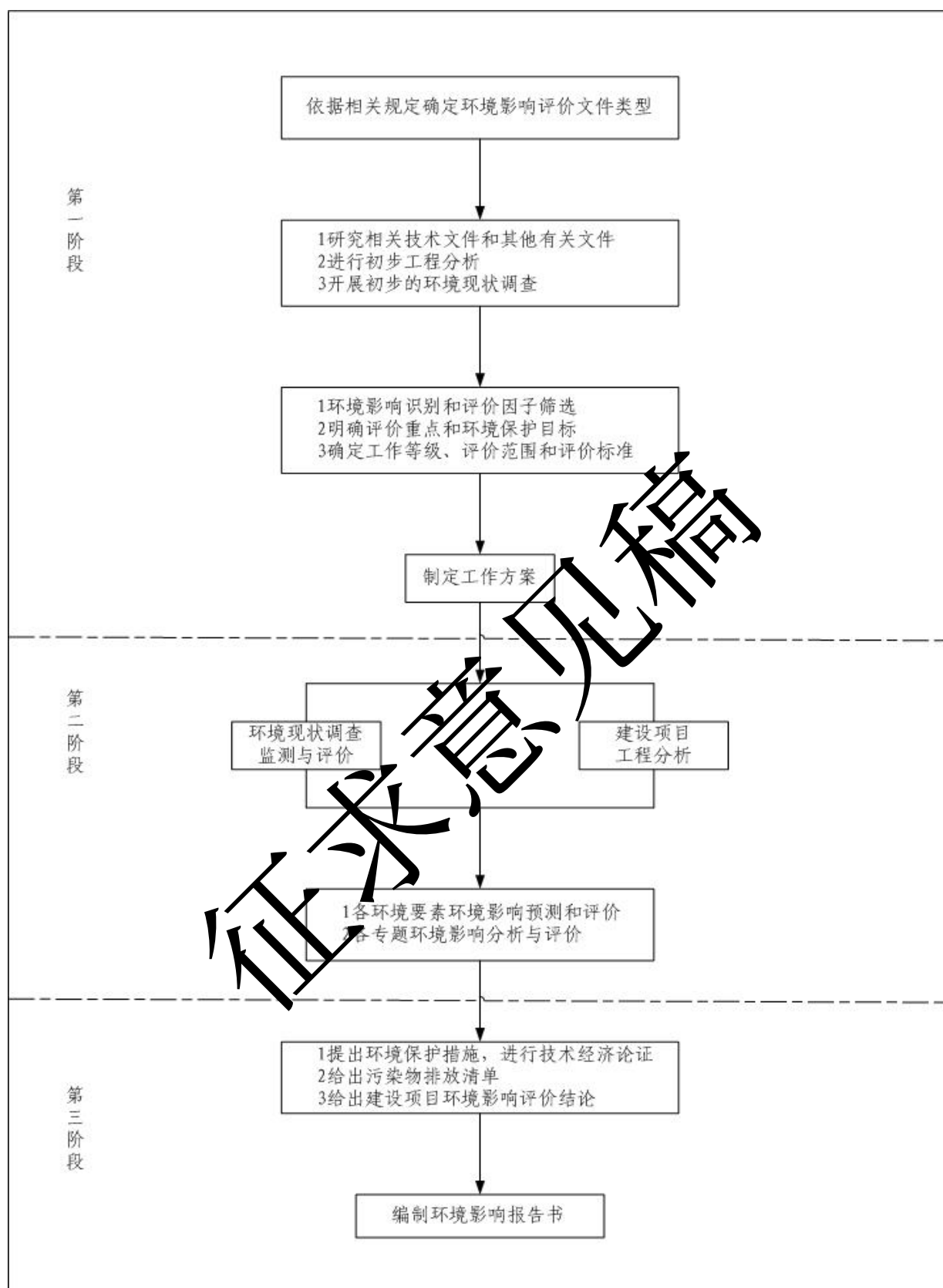


图 1.3-1 环境影响评价技术路线图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与相关产业政策相符性分析

(1) 对照《市场准入负面清单(2020年版)》，本项目不属于禁止准入类项目，符合市场准入要求。

(2) 对照《产业结构调整指导目录(2019本)》鼓励类第七款“石油、天然气”第3条规定：“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”，本项目为液化天然气管道输送设施，符合《产业结构调整指导目录(2019本)》要求。

(3) 对照《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》(2013年修正)鼓励类七款“石油、天然气”第3条规定：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，本项目为液化天然气管道输送设施，符合《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》(2013年修正)要求。

(4) 对照《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额(2015年本)》和《南通市产业结构调整指导目录》(2007年)，本项目不属于限制类、淘汰类项目，符合地方产业政策要求。

因此，本项目的建设符合国家及地方产业政策。

1.4.2 规划相符性

1.4.2.1 与《天然气发展“十三五”规划》(发改能源〔2016〕2743号)相符性分析

根据《天然气发展“十三五”规划》(发改能源〔2016〕2743号)“三、重点任务”：(二)加快天然气管网建设。.....2、提高干线管输能力。加快向京津冀地区供气管道建设，增强华北区域供气和调峰能力。完善沿长江经济带天然气管网布局，提高国家主干管道向长江中游城市群供气能力。根据市场需求增长安排干线管道增输工程，提高干线管道输送能力。3、加强区域管网和互联互通管道建设。进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气

管网系统，加强省际联络线建设，提高管道网络化程度，加快城镇燃气管网建设。建设地下储气库、煤层气、页岩气、煤制气配套外输管道。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。

本项目建设有利于完善沿长江经济带天然气管网布局，符合《天然气发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2743号）要求。

1.4.2.2 与《能源发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2744号）相符性分析

根据《能源发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2744号）“第三章 主要任务”：——油气管网。……按照“西气东输、北气南下、海气登陆、就近供应”的原则，统筹规划天然气管网，加快主干管网建设，优化区域性支线管网建设，打通天然气利用“最后一公里”，实现全国主干管网及区域管网互联互通。优化沿海液化天然气（LNG）接收站布局，在环渤海、长三角、东南沿海地区，优先扩大已建 LNG 接收站储转能力，适度新建 LNG 接收站。加强油气管网运行维护，提高安全环保水平。2020 年，原油、成品油管道总里程分别达到 3.2 万和 3.3 万公里，年输油能力分别达到 6.5 亿和 3 亿吨；天然气管道总里程达到 10 万公里，干线年输气能力超过 4000 亿立方米。

本项目属于长三角、东南沿海 LNG 配套输气管线启东-海门支线项目，符合《能源发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2744号）要求。

1.4.2.3 与《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》相符性分析

根据《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》，江苏省“十三五”期间加快天然气利用发展，有序推进天然气项目。

重点任务包括：充分利用国内国外两种资源，统筹兼顾海上和陆上两个气源，以市场为导向，重点优化苏中苏北输气管道布局，全面推进地区和片区管网互联互通，至“十三五”末，初步形成南北互通、东西连接、陆海对接、联通三省一市的多元安全便捷高效管网体系。

输气干线：配合“俄气南下”战略，建设中俄东线江苏段，引进俄罗斯气源。联通中石化南北管网，建设青岛-南京输气管道，与山东管网互通。建

设滨海 LNG 外输管道江苏段，与安徽管网互通。配合 LNG 接收基地建设，建设沿海输气管道，带动苏中苏北沿海市场开发。建设南通（海门）-苏州（太仓）过江管道，深化南北市场互联。至 2020 年新增“一横三纵”输气干线管道约 1600 公里，全省形成“五横八纵”主干管网。

输气支线：加快支线管道布局建设，苏南地区重点完善已有输气网络，增输改造输气拥堵路线，继续推进川气东送配套支线建设；苏中苏北地区支线管道原则上统一纳入沿海输气管网，不再单独规划。双（多）气源管道通达地区，原则上 2018 年底前，燃气发电（热电）企业、城市燃气公司等大用户完成双（多）气源管道接入建设工程。

其中重要输气管道项目：

跨省输气干线。中俄东线江苏段、青宁输气管道、滨海 LNG 接收站外输管道。

省内输气干线。沿海输气管道、南通（海门）-苏州（太仓）过江通道。

省内输气支线。宁芜复线（南京区域）、启通输气管道，川气东送配套溧高、澄武、吴昆管道，苏中苏北其余支线皆纳入沿海输气管网另行确定。

本项目属于江苏沿海 LNG 配套输气管线启东-海门支线项目，属于省内输气支线，符合《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》要求。

1.4.2.4 与《江苏省“十三五”能源发展规划》（苏政办发〔2017〕62 号）相符性分析

根据《江苏省“十三五”能源发展规划》（苏政办发〔2017〕62 号）“三、重点任务”：（二）构建现代输储网络……3. 天然气输储体系。统筹海上与陆上两类通道，接卸、运输、储备三个环节，以市场为导向，以江北为重点，科学规划管网布局，加快建设接收基地，不断提升输储能力。加强 LNG 接收站建设。落实“一带一路”和沿海开发战略，充分利用沿海区位优势 and 港航条件，适应长三角地区发展需求，加快实施千万吨级 LNG 接收站建设工程，形成南通、盐城、连云港“一线三点”沿海 LNG 接收基地，确立海外天然气与陆上管道气互补格局，构建国家进口天然气海上通道重要支点群。到 2020

年，形成 1000 万吨以上海外天然气接收能力。加强干支管网建设。按照“苏南适当加密、苏北形成网络”的思路，配合西气东输、川气东送、俄气南下、海上 LNG 四大气源通道，建设“五横八纵”干线输气网络。强化干线支撑，重点建设中俄东线江苏段、青岛-南京等输气管道，加快推进南通（海门）-苏州（太仓）过江管道建设。强化跨省联络，重点建设江苏沿海管道及其辐射安徽、河南的横向支干线等，发挥沿海 LNG 接收基地立足江苏、服务长三角、辐射中部省份的作用。同步推进宁芜复线、启通管道，川气东送配套高淳-溧水、江阴-武进、吴江-昆山、武进-马山支线以及天然气电厂专用支线等支线管网建设，实现天然气管网县区全覆盖。到 2020 年，累计形成全省天然气主干管网 3400 公里。

本项目属于江苏沿海 LNG 配套输气管线启东-海门支线项目，属于江苏沿海管道，符合《江苏省“十三五”能源发展规划》（苏政办发〔2017〕62 号）要求。

1.4.3 与相关环保政策相符性分析

1.4.3.1 与《省政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2018〕122 号）相符性分析

根据《省政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2018〕122 号）“三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系”：……加快沿海千万吨级 LNG 接收基地建设，增建大型储罐，扩大海外气源接收存贮能力。在改造完善西气东输和川气东送系统、加强配套地下储气库建设的同时，加快中俄东线管道（江苏段）建设，增强接收、储存中亚和俄罗斯等境外陆上气源的能力。继续稳定油田常规天然气产量，开展非常规天然气资源勘查工作，提高自给能力。鼓励各类资本进入我省供气市场，开展输储设施建设和贸易合作，通过管道、车载 LNG 等运输方式，增加气源供应，保障城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送清洁能源汽车等天然气供应。

本项目属于江苏沿海 LNG 配套输气管线启东-海门支线项目，项目的建

设有利于区域构建清洁低碳高效能源体系，符合《省政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2018〕122号）要求。

1.4.3.2 与《市政府关于印发〈打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（2018-2020年）〉的通知》（通政发〔2018〕63号）相符性分析

根据《市政府关于印发〈打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（2018-2020年）〉的通知》（通政发〔2018〕63号）“三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系：……加快如东洋口港千万吨级 LNG 接收基地建设，增建大型储罐，扩大海外气源接收存贮能力。鼓励各类资本进入我市供气市场，开展输储设施建设和贸易合作，通过管道、车载 LNG 等运输方式，增加气源供应。”

本项目属于江苏沿海 LNG 配套输气管线启东-海门支线项目，有利于区域构建清洁低碳高效能源体系，符合《市政府关于印发〈打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（2018-2020年）〉的通知》（通政发〔2018〕63号）要求。

1.4.3.3 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》（环规财〔2018〕86号）相符性分析

根据《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》（环规财〔2018〕86号）“（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济”：……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。

本项目涉及的生态空间管控区域为清水通道维护区，线路路由与生态空间管控区域发生交叉无法避让，建设单位在生态空间管控区域内采取了定向钻无害化的穿越方式。本项目因规划无法避让，1#阀室布置在生态空间管控区域内，已强化减缓和补偿措施，阀室无废水产生。因此，本项目符合《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》（环规财〔2018〕86号）要求。

1.4.3.4 与《江苏省河道管理条例》（2017年9月24日）相符性分析

根据《江苏省河道管理条例》（2017年9月24日）“第二条：本省行政区域内河道（包括湖泊、水库、人工水道、行洪区、蓄洪区、滞洪区）的管理、保护和利用，适用本条例。”

本项目涉及河道有穿越中大型河流主要有通吕运河、黄家港、新三和港、新港，管线线路穿越河道采用定向钻下穿，本项目与《江苏省河道管理条例》（2017年9月24日）相符性分析详见下表。

表 1.4-1 《江苏省河道管理条例》相符性分析

项目	序号	要求	本项目情况	相符性分析
第二十七条 在河道管理范围内禁止下列活动	1	倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤炭、炉渣、泥浆、垃圾等废弃物	施工期：施工期不得开展此类行为； 营运期：1#阀室位于新三和港河清水通道维护区，营运期间不产生废水、固废，仅产生少量的超压放空天然气	相符
	2	倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质	施工期不得开展此类行为	相符
	3	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	施工期不得开展此类行为	相符
	4	在行洪、排涝、输水河道上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	施工期不得开展此类行为	相符
	5	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	施工期不得开展此类行为	相符
	6	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	施工期不得开展此类行为	相符

本项目施工期应合理设置施工场地，施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工，生活污水依托当地生活污水处理设施，严禁向管控区内排放施工废水及生活污水。施工场地的定向钻泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料，泥浆经固化后在管控区外填埋，施工期固废须合理处置，不得随意倾倒。

本项目营运期间阀室不产生废水、固废，仅产生少量的超压放空天然气，不涉及河道管理范围内禁止的开发活动，符合《江苏省河道管理条例》要求。

2020年9月2日，启东市水务局已出具《情况说明》（见附件7），1#阀室用地和建设符合《江苏省河道管理条例》有关管控要求，原则上同意使用该区域。

因此，本项目符合《江苏省河道管理条例》（2017年9月24日）相关要求。

1.4.3.5 与《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）相符性分析

根据《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）“第十五条：基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。”本项目不占用基本农田，因此本项目符合《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）相关要求。

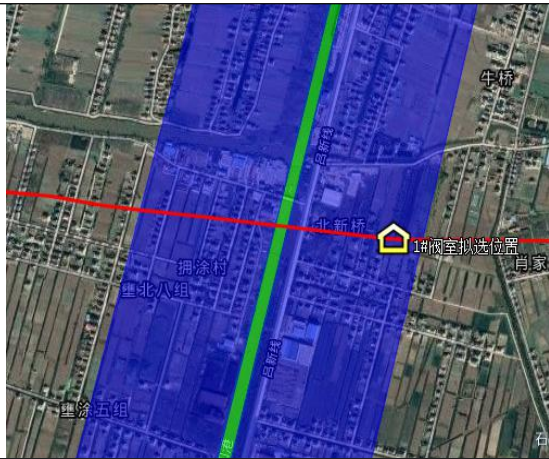
1.4.4 与“三线一单”控制要求对照分析

1.4.4.1 与生态保护红线相符性分析

（1）与《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）、《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）相符性分析

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），本项目共涉及2个生态空间管控区域，分别为新三和港河清水通道维护区和通吕运河（海门市）清水通道维护区，具体见表1.4-2。

新三和港河清水通渠维护

类型	地区	名称	管线与生态空间管控区域的位置关系	不可避免性分析	相对位置关系			采取的保护措施
					穿越	施工期	营运期	
清水通道维护区	启东市	新三和港河水通道维护区		新三和港河水通道维护区总体呈南北走向；本处管道路由经线路比选和地方规划等部门批复，并行规划省道 S335 南侧 50m 敷设，穿越轴线距离规划洋吕铁路 550m，总体呈东西走向；因此管道选线过程中无法进行避让。	定向钻穿越 1140 米，定向钻出入土点位于管控区外	/	1#阀室占用 616m ²	禁止在生态空间管控区域内设置施工营地和堆放施工建筑垃圾，施工结束后及时对施工场地进行修复
	海门市	通吕运河（海门市）清水通道维护区		通吕运河（海门市）清水通道维护区总体呈东西走向；本处管道路由经线路比选和地方规划等部门批复，轴线并行 S28 启扬高速西侧 50m 敷设；距离规划洋吕铁路 110m，总体呈南北走向；因此管道选线过程中无法进行避让。	定向钻穿越 1140 米，定向钻出入土点位于管控区外	/	/	禁止在生态空间管控区域内设置施工营地和堆放施工建筑垃圾，施工结束后及时对施工场地进行修复

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）要求：“四、分级分类管控措施（二）管控措施：实行分级管理。国家级生态保护红线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”。清水通道维护区管控措施：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。

本项目新三和港河清水通道维护区和通吕运河（海门市）清水通道维护区严格执行《江苏省河道管理条例》，具体规定见下表。

表 1.4-3 《江苏省河道管理条例》有关规定

序号	内容
1	禁止“倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、炉渣、泥土、泥浆、垃圾等废弃物”
2	禁止“倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质”
3	禁止“损坏堤防、护岸、闸坝等各类水利工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制设施”
4	禁止“在行洪、排涝、输水河道内设置影响行洪的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物”
5	禁止“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”
6	禁止“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”

本项目施工期应合理设置施工场地，施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工，生活污水依托当地生活污水处理设施，严禁向管控区内排放施工废水及生活污水。施工场地的定向钻泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料，泥浆经固化后在管控区外填埋，施工期固废须合理处置，不得随意倾倒。

本项目营运期间阀室不产生废水、固废，仅产生少量的超压放空天然气，不涉及河道管理范围内禁止的开发活动，符合《江苏省河道管理条例》要求。2020年9月2日，启东市水务局已出具《情况说明》（见附件7），1#阀室用地和建设符合《江苏省河道管理条例》有关管控要求，原则上同意使用该区域。

因此，本项目满足《江苏省河道管理条例》（2017年9月24日）相关要求。

本项目与省级生态空间管控区域相符性分析见下表。

表 1.4-4 与省级生态空间管控区域相符性分析

序号	生态空间管控区域	生态空间管控区域范围	管控区域内设施布置情况			排污情况	保护措施	相符性分析
			穿越	施工期	营运期			
1	新三和港河清水通道维护区	启东市境内新三和港河南闸至新三和港河北闸水域及两岸各 500 米	定向钻穿越 1140 米	/	1#阀室占用 616m ²	营运期不产生废水、固废，仅产生少量的超压放空天然气	管线定向钻穿越	1#阀室占用生态空间管控区域，生态空间管控区域调整后不占用
2	通吕运河（海门市）清水通道维护区	海门市境内通吕运河及两岸各 500 米	定向钻穿越 1140 米	/	/	/	管线定向钻穿越	相符

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），本项目 1#阀室占用新三和港河清水通道维护区，根据《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）第六条“符合下列情形的，允许调整生态空间管控区域：（四）省级以上人民政府确定的重大产业项目建设，确实无法避让生态空间管控区域的”。

根据《省发展改革委关于加快推进 2020 年天然气基础设施建设有关事项的通知》（苏发改能源发〔2020〕247 号）和《关于加快推进 2020 年能源重点项目建设有关事项的通知》（通发改能源发〔2020〕135 号）（见附件 6），本项目已纳入 2020 年天然气基础设施重点工程。

根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》（通政请〔2021〕15 号），《启东市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 4 月 14 日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准，待调整方案批准后，本工程不占用生态空间管控区域。根据《启东市生态空间管控区域调整方案》，调整后新三和港河清水通道维护区与本项目 1#阀室位置关系见图 1.4-1。



图 1.4-1 调整后新三和港河清水通道维护区与本项目 1# 阀室位置关系图

综上，本项目涉及新三和港河清水通道维护区和通吕运河（海门市）清水通道维护区的施工建设符合《江苏省河道管理条例》相关要求，不会损害其主导生态功能，待《启东市生态空间管控区域调整方案》经江苏省人民政府批准，本项目 1# 阀室不再占用生态空间管控区域后，本项目方与《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）分类分级管控措施相符。

（2）与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕47 号）相符性分析

根据《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕47 号），本项目不涉及江苏省国家级生态保护红线，具体分析见 2.4.4 章节。

1.4.4.2 与环境质量底线的相符性分析

根据南通市生态环境局发布的《2020 年度南通市生态环境状况公报》，2020 年启东市环境空气质量二氧化硫年均浓度为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓

度为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（ O_3 ）为 $144\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。2020 年海门区环境空气质量二氧化硫年均浓度为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓度为 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（ O_3 ）为 $161\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求（ $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。根据启东市长江新村和海门区大气自动监测站点 2020 年连续 1 年的基本污染物监测数据，本项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为 O_3 。南通市已于 2020 年 8 月 26 日发布《南通市大气环境质量限期达标规划》，以加强工业污染深度治理、推进柴油货车监管和老旧柴油车淘汰、提升扬尘以及港口码头和工业无组织颗粒物排放管控水平、提升检测监控管理水平为重点，促进产业结构、运输结构和用地结构调整，不断提升清洁生产以及能源清洁化与集中利用水平；以化工、涂装、橡胶制品、纺织印染等行业为重点，实施活性优先的控制策略，推进区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力，实现全市环境空气质量持续改善。规划到 2025 年底，实现 $\text{PM}_{2.5}$ 和臭氧协同控制。本次补充监测结果表明，大气监测点位各监测因子的现状值均低于标准浓度限值，本次评价大气环境影响分析表明，建设项目排放的废气污染物对环境的影响可接受。

根据地表水环境质量监测结果，除通吕运河（W1）、新港 1（W4）、新港 2（W5）COD 均超《地表水环境质量标准》III 类标准外，其余监测断面各污染物（pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类、硫化物）可满足《地表水环境质量标准》III 类标准的要求。

根据声环境质量监测结果，监测期间项目站场、阀室及周边敏感目标各监测点声环境均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应质量标准。

根据地下水环境质量监测结果，地下水各监测点位硫酸盐、pH、氟化物、

总大肠菌群、细菌总数达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) I类标准要求,氯化物、耗氧量达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) II类标准要求,总硬度、溶解性总固体达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求,氨氮、硝酸盐、砷、汞达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) V类标准要求。各监测点地下水环境质量现状总体较好。

目前,南通市正在根据《南通市 2021 年深入打好污染防治攻坚战工作计划》(通政办发[2021]16)等要求对区域大气环境、水环境、土壤环境进行治理,预计将持续改善区域环境质量。且本项目营运期不排放废水,因此,本项目总体对环境质量影响较小。

综上,本项目的建设满足环境质量底线要求。

1.4.4.3 与资源利用上线的对照分析

本项目站场、阀室均位于农村,施工期占地类型主要为耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地、草地、住宅用地等。施工作业带和定向钻施工场地在施工时会采取分层开挖、分层回填的方式,施工结束后会立即恢复原貌并复垦。因此,施工临时占地对基本农田影响不大,站场、阀室等永久占地不涉及基本农田,营运期对基本农田无影响。营运期用电、用水较少,均来源于启东、海门市政管网,本项目建成后将为启东、海门提供天然气资源。因此,本项目的建设不会突破资源利用上线要求。

1.4.4.4 与环境准入负面清单的对照

经对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号),本项目不属于负面清单里的十类禁止项目,亦不属于《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则(试行)》(苏长江办发〔2019〕136 号)禁止建设的项目等文件中相关条文,本项目为天然气管道运输项目,属于重大基础设施项目,不属于清单里的禁止准入或许可事项。

综上所述,本项目的建设符合“三线一单”要求。

1.4.5 分析判定结论

综上所述，项目的建设符合国家及地方产业政策、地方规划、相关环保政策，待《启东市生态空间管控区域调整方案》经江苏省人民政府批准，本项目 1#阀室不再占用生态空间管控区域后，本项目方符合“三线一单”要求。

1.5 关注的主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目周围的环境特点，本项目关注的主要环境问题是：

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

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

1.6 环评报告书的主要结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，选址符合区域相关规划；项目所采取的污染防治技术上可行，能够确保各污染物达标排放；经预测分析，项目的建设和运营对周边环境的影响可接受；项目建设得到了公众的理解和支持。在《启东市生态空间管控区域调整方案》得到江苏省人民政府批复，本项目不占用生态空间管控区域，落实本报告书提出的各项污染防治措施和风险防范措施，并严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，本项目在拟建地的建设具备环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起实施);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修改);
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日起施行);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日修正);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订, 自 2016 年 9 月 1 日起施行);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日起施行);
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日起施行);
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》(2015 年 4 月 24 日修订);
- (14) 《中华人民共和国森林法》(2009 年 8 月 27 日修订);
- (15) 《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日);
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起施行), 国务院令第 682 号;
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (18) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(中华人民共和国主席令 第 30 号, 2010 年 10 月 1 日起施行);
- (19) 《天然气利用政策》(国家发展和改革委员会, 2012 年 12 月 1 日);

- (20)《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);
- (21)《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38号);
- (22)《国家重点生态功能保护区规划纲要》(环发[2007]165号);
- (23)《中华人民共和国河道管理条例》(2017年10月7日);
- (24)《中华人民共和国城乡规划法》(2008年1月1日);
- (25)《中华人民共和国突发事件应对法》(2007年11月1日);
- (26)《南水北调工程供用水管理条例》(中华人民共和国国务院令 第647号, 2014年2月16日);
- (27)《产业结构调整指导目录(2019本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号, 2019年8月17日);
- (28)《国家危险废物名录》(2021版)(2021年1月1日施行);
- (29)《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(国土资发[2005]196号);
- (30)《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);
- (31)《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);
- (32)《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》(国土资源部、国家发展和改革委员会, 2011年5月23日);
- (33)《天然气发展“十三五”规划》(发改能源[2016]2743号);
- (34)《能源发展“十三五”规划》(发改能源[2016]2744号);
- (35)《能源行业加强大气污染防治工作方案》(发改能源[2014]506号);
- (36)《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》(环规财[2018]86号);
- (37)关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(环办[2013]103号);
- (38)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》

(环办〔2014〕30号);

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

(40)关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见(环环评[2016]190号);

(41)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号);

(42)《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);

(43)《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》(工信部联节〔2017〕178号);

(44)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评[2018]11号);

(45)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22号);

(46)《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17号);

(47)《长江保护修复攻坚战行动计划》(环水体[2018]181号);

(48)《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件第89号);

(49)《关于印发《长三角地区2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》(环大气〔2020〕62号)。

2.1.2 产业政策与行业管理规定

(1)《市场准入负面清单(2020年版)》(发改体改规〔2020〕1880号);

(2)《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》(2013年修正);

- (3)《省政府办公厅转发省经济和信息化委省发展改革委江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》(苏政办发[2015]118号);
- (4)《南通市工业结构调整指导目录》(通政办发[2007]14号);
- (5)《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额(2015年本)》。

2.1.3 地方法规与政策

- (1)《江苏省大气污染防治条例》(2018年11月23日通过修订);
- (2)《江苏省水污染防治条例》(2021年5月1日起施行);
- (3)《江苏省环境噪声污染防治条例》(2018年3月28日通过修订,2018年5月1日起施行);
- (4)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2018年3月28日通过修订,2018年5月1日起施行);
- (5)《江苏省长江水污染防治条例》(2018年3月28日通过修订,2018年5月1日起施行);
- (6)《江苏省排污口设置和规范化整治管理办法》(苏环控[1997]122号);
- (7)《江苏省地表水(环境)功能区划》;
- (8)《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);
- (9)《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);
- (10)《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);
- (11)《江苏省自然资源厅关于在建设用地审查中严格落实生态空间管控要求的通知》(苏自然资源函[2021]53号);
- (12)《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(苏政发[2020]49号);
- (13)《市政府办公室关于印发南通市“三线一单”生态环境分区管控实

施方案的通知》(通政办规〔2021〕4号);

(14)《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》;

(15)《江苏省“十三五”能源发展规划》(苏政办发〔2017〕62号);

(16)《江苏省河道管理条例》(2017年9月24日);

(17)《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》(苏环办〔2014〕148号文);

(18)《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》(苏环办〔2014〕104号文);

(19)《江苏省水污染防治工作方案》(苏政发〔2015〕175号);

(20)《关于加强长江流域生态环境保护工作的通知》(苏政发〔2016〕96号);

(21)《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》(苏环办〔2016〕185号);

(22)《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发〔2016〕169号);

(23)《“两减六治三提升”专项行动方案》(苏发〔2016〕47号);

(24)《江苏省政府办公厅关于加强全省水功能区管理工作的意见》(苏政办发〔2016〕102号);

(25)《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》(苏政复〔2016〕106号);

(26)《江苏省水资源保护规划》(江苏省水利厅,2016年);

(27)《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》(苏政办发〔2017〕30号);

(28)《南通市“两减六治三提升”专项行动实施方案》(通政办发〔2017〕55号);

(29)《省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》(苏政发〔2018〕122号);

(30) 《市政府关于印发〈打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案(2018-2020年)〉的通知》(通政发〔2018〕63号);

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

(32) 江苏省人民政府办公厅关于印发《江苏省长江保护修复攻坚战行动计划实施方案》的通知(苏政办发〔2019〕52号);

(33) 关于印发《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则(试行)》的通知(苏长江办发〔2019〕136号);

(34) 《市政府办公室关于印发《南通市长江经济带生态环境保护实施规划》的通知》(通政办发〔2018〕42号);

(35) 《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》(苏环办[2020]101号);

(36) 《南通市2021年深入打好污染防治攻坚战工作计划》(通政办发[2021]16);

(37) 《市政府办公室关于印发南通市大气环境质量限期达标规划的通知》(通政办发[2020]67)。

2.1.4 技术导则

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(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》(HJ 2.4-2009);

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);

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

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。

2.1.5 项目文件

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《江苏沿海输气管道启东-海门支线段工程可行性研究报告》(中国石油天然气管道工程有限公司)；
- (3) 《江苏沿海输气管道启东-海门支线段初步设计》(中国石油天然气管道工程有限公司)；
- (4) 江苏省沿海输气管道有限公司提供的其他资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

本项目为生态影响型建设项目,根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016),本项目涉及的环境影响表征识别见表 2.2-1,环境影响因素见表 2.2-2。

表 2.2-1 环境影响表征识别表

时段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站、截断阀室、三桩、进场道路建设	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、生活固废排放。
	2 管道敷设	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是不可逆转的,需要提出林地补偿建设计划; ②堆放不当易引起水土流失,污染地表水体或农田; ③运输、挖填作业中产生扬尘。
	2.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘; ②临时料场占用土地,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。
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活固废排放。
	3 穿越工程施工程	临时占用部分土地,短期影响土地的使用功能或类型。
	3.1 穿越河流	①开挖式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(规划的洋吕铁路)	复合型事故风险影响,由于采用顶管施工工艺,事故发生概率极低。
	3.3 穿越高等级公路	复合型事故风险影响,由于采用顶管施工工艺,事故发生概率极低。

时段	工程建设活动	环境影响内容
	4 名胜古迹保护	本项目管线在选址路由时，避开了地上名胜古迹，但在施工中如发现地下文物时，应停止施工，及时向当地文物部门报告。
	5 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	6 管道	正常工况下，无污染产生。 事故状态：①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响；②天然气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。
	7 站场	正常工况下：①场内工作人员的生活污水；②正常生产时，设备的极少量非甲烷总烃废气；③噪声源主要为压缩机组、放空系统、汇气管、调压系统等，强度为 70~105dB(A)；④站场工作人员产生的生活垃圾和清管作业以及过滤器检修产生的少量固体废物。 事故状态：①工艺站场发生泄漏对站场周围环境和人员的影响；②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和站场周围人口集中居住区、社会关注区产生的影响。

表 2.2-2 环境影响因素识别表

影响受体 影响因素		自然环境					生态环境		
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	陆域环境	水生生物	渔业资源
施工期	施工废水		-1SRDNC					-2SRDNC	-2SRDNC
	施工扬尘	-1SRDNC					-1SRDNC		
	施工噪声					-2SRDNC			-1SRDNC
	施工废渣		-1SRDNC		-1SRDNC		-1SRDNC		
运营期	废水		-1LIRDC	-1LIRDC			-1LRDC	-1LRDC	-1LRDC
	废气	-1LIRDC					-1LRDC		-1LRDC
	噪声					-1LIRDNC			
	固体废物			-1LIRDC	-1LIRDC				
	事故风险	-1SIRDNC	-1SIRDNC	-1SIRDNC	-1SIRDNC				

注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“R”、“IR”分别表示可逆、不可逆影响，“D”、“ID”表示直接、间接影响；“C”、“NC”分别表示累积与非累积影响。

2.2.2 评价因子筛选

本项目现状评价因子、影响评价因子和总量控制因子见下表。

表 2.2-3 本项目评价因子筛选一览表

环境类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子	总量考核因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	非甲烷总烃	/	/
地表水	pH、水温、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物	/	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声	/	/

		级		
固体废物	/	固体废物种类、产生量	工业固废	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、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	高锰酸盐指数	/	/

2.2.3 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

本项目管线穿越中大型河流主要有通吕运河、黄家港、新三和港、新港，根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29号），通吕运河、黄家港、新三和港、新港水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，管线穿越其他小型河流执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准，具体见下表。

表 2.2-4 地表水环境质量评价标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物名称	III类	IV类	依据
pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1
COD	≤20	≤30	
氨氮	≤1.0	≤1.5	
总氮（湖、库，以 N 计）	≤1.0	≤1.5	
总磷	≤0.2	≤0.3	
石油类	≤0.05	≤0.5	
硫化物	≤0.2	≤0.5	
高锰酸盐指数	≤6.0	≤10.0	

(2) 环境空气质量标准

项目建设地属于环境空气质量功能二类地区，环境空气中 SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀ 等执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，非甲烷总烃执行大气污染物综合排放标准详解，具体指标见下表。

表 2.2-5 大气环境质量标准

污染物项目	浓度限值（mg/m ³ ）			标准来源
	年平均	日平均	1 小时平均	
SO ₂	0.06	0.15	0.50	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
NO ₂	0.04	0.08	0.20	
NO _x	0.05	0.10	0.25	
PM ₁₀	0.07	0.15	—	
PM _{2.5}	0.035	0.075	—	
CO	—	4	10	

O ₃	—	0.16(日最大 8 小时平均)	0.20	
非甲烷总烃	—	—	2.0	大气污染物综合排放标准详解

(3) 声环境质量标准

本项目执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008), 沿线村庄和居住区执行 1 类标准; 居住、商业、工业混杂区执行 2 类标准; 工业生产、仓储物流为主要功能区执行 3 类标准; 根据《南通市主城区声环境功能区划分规定》(2019 年修订版), 主次干道两侧一定距离内执行 4a 类标准, 铁路用地边界线外一定距离以内的区域执行 4b 类标准。具体标准值见表 2.2-6。

表 2.2-6 声环境质量标准(GB 3096-2008) (单位: dB(A))

类 别	适用区域	昼 间	夜 间
1 类	村庄和居住区	55	45
2 类	居住、商业、工业混杂区	60	50
3 类	工业区	65	55
4 类	4a 类 主次干道两侧一定距离区域*	70	55
	4b 类 铁路用地边界线外一定距离以内的区域*	70	60

注*: 相邻区域为 1 类声环境功能区, 距离为 50m; 相邻区域为 2 类声环境功能区, 距离为 35m; 相邻区域为 3 类声环境功能区, 距离为 20m。

(4) 地下水环境质量标准

本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017), 具体标准值见表 2.2-7。

表 2.2-7 地下水环境质量标准值表

序号	评价因子	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5, 8.5<pH≤9	pH<5.5, pH>9
2	氨氮	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
3	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
4	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
7	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
8	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
9	硝酸盐 (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
10	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
13	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.1	>0.1

14	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	> 0.002
15	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	> 0.10
16	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	> 0.10
17	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	> 650
18	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	> 2000
19	总大肠菌群（MPN ^b /100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	> 100
20	菌落总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	> 1000
21	高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	> 10

2.2.4 污染物排放标准

（1）水污染物排放标准

①废水排放要求

本项目各站场产生的生活污水经化粪池和一体化污水处理装置处理后全部回用于绿化及道路洒水，不外排。回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准，具体标准详见表2.2-8。

表 2.2-8 《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU≤	5	10
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）≤	10	10
7	氨氮（mg/L）≤	5	8
8	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	0.5
9	铁（mg/L）≤	0.3	/
10	锰（mg/L）≤	0.1	/
11	溶解性总固体（mg/L）≤	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
12	溶解氧（mg/L）≥	2.0	2.0
13	总氯（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
14	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无 ^c	无 ^c

注：a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；c 大肠埃希氏菌不应检出。

（2）废气污染物排放标准

本项目站场废气无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）执行《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）中无组织排放监控浓度限值，厂界内废

气无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）中无组织排放特别排放限值，具体见表 2.2-9。

表 2.2-9 大气污染物排放标准

序号	污 染 物	无组织排放监控浓度限值			标准来源
		监控点	浓度 mg/m ³		
1	非甲烷总烃（NMHC）	厂界外浓度最高点	4		《大气污染物综合排放标准》 （DB 32/4041-2021）
		厂区内（在厂房外设置监控点）	NMHC: 6	监控点处 1h 平均浓度值	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）
			NMHC: 20	监控点处任意一次浓度值	

（3）噪声

施工作业现场噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见表 2.2-10。

表 2.2-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间	标准来源
70	55	GB 12523-2011

营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），详见表 2.2-11。

表 2.2-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

标准	昼间	夜间	标准来源
厂界噪声 1 类标准	55	45	GB 12348-2008
厂界噪声 2 类标准	60	50	
厂界噪声 4 类标准	70	55	

（4）固废

一般工业固废在贮存、处置时，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。

危险废物在厂内储存时，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中相关规定。

2.3 评价等级、评价范围和重点保护目标

2.3.1 评价等级

2.3.1.1 大气环境

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），选择项目污

污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响,然后按照评价工作分级判定依据进行分级。根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$,其中 P_i 定义为:

$$P_i = (\rho_i/\rho_{0i}) \times 100\%$$

式中: P_i - 第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

ρ_i - 采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, mg/m^3 ;

ρ_{0i} - 第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, mg/m^3 ; 一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值,对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判别
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模型参数见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 估算模型参数表

参数	取值	
	启东	海门
城市/农村选项	农村	农村
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	39.3	39.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	-10.8	-9.3
土地利用类型	农作地	农作地
区域湿度条件	潮湿	潮湿
是否考虑地形	是	是
地形数据分辨率/m	90	90

参数	取值	
	启东	海门
是否考虑岸线熏烟	否	否
离岸距离/km	/	/
岸线方位/°	/	/

本项目有 2 个面源排放无组织废气，污染物种类主要为非甲烷总烃。采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐清单中的估算模式分别计算主要排放源各污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率。计算结果统计见表 2.3.1-3。

表 2.3.1-3 主要污染源估算模型计算结果表

污染源	吕四首站		正余清管站	
	非甲烷总烃		非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	2.16E-02	1.08	3.39E-02	1.54
D _{10%} 最远距离/m	/		/	

由上表可知，吕四首站非甲烷总烃最大占标率为1.08%；正余清管站非甲烷总烃最大占标率为1.54%，均小于10%，且本项目不属于电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，根据导则判定大气评价等级为二级。项目评价范围即以2个站场为中心区域，边长51m的矩形区域。

2.3.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018），“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”。根据工程分析，本项目站场营运期将产生少量的生活污水，污染物类型简单，且经处理后回用，不外排，因此确定地表水环境影响评价等级为三级B。

表 2.3.1-4 地表水评价等级判定依据

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/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

2.3.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),项目类别为报告书,行业分类为“F 石油、天然气”-“41、石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线)”,因此本项目地下水项目类型判定为Ⅲ类。本项目所在地地下水敏感程度为不敏感,详见下表。

表 2.3.1-5 地下水环境敏感程度分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),本项目属于地下水环境影响评价项目类别Ⅲ类项目,项目所在区域地下水不敏感,因此地下水评价工作等级判定为三级,本项目地下水评价等级判定依据详见表 2.3.1-6。

2.3.1-6 本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
敏感	—	—	二
较敏感	—	二	三
不敏感	—	三	三

2.3.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009),声环境评价等级判定依据见下表。

表 2.3.1-7 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			

本项目管线经过地区声环境功能区划基本为1类、2类区,根据《环境

影评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009)规定,判定本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.1.5 环境风险

a.危险物质及工艺系统危险性(P)的分级确定

①危险物质数量与临界量比值(Q)

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

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

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时,将Q值划分为(1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目站场和阀室均不设天然气贮存库,站场内有一定长度的管道。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,本项目管线涉及的危险物质 q/Q 值计算见表 2.3.1-8,站场涉及的危险物质 q/Q 值计算见表 2.3.1-9。

表 2.3.1-8 管线涉及危险物质 q/Q 值计算

序号	管段		长度 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	最大在 线量 (t)	临界 量 (t)	Q 值
	起始点	终止点						
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	0.3	600	10.0	9.6	10	0.96
2	吕四首站	1#阀室	17.4	600	10.0	556.8	10	55.68
3	1#阀室	2#阀室	14.4	600	10.0	460.8	10	46.08
4	2#阀室	正余清管站	15.9	600	10.0	508.8	10	50.88
总计 Q 值								153.60

注:天然气成分主要含甲烷,参照甲烷的临界量;管段压力、最大在线量设计输量均取最大输量(富液)值。

表 2.3.1-9 站场涉及危险物质 q/Q 值计算

序号	站场名称	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值	Q 值
1	吕四首站	天然气（甲烷）	74-82-8	5	10	0.5	0.7011
		二氧化氯	10049-04-4	0.1	0.5	0.2	
		废机油	/	0.005	50	0.0001	
		含油抹布	/	0.05	50	0.001	
2	正余清管站	天然气（甲烷）	74-82-8	5	10	0.5	0.5011
		废机油	/	0.005	50	0.0001	
		含油抹布	/	0.05	50	0.001	

注：天然气成分主要含甲烷，参照甲烷的临界量。

本项目天然气在线量最高区段为吕四首站-1#阀室，总长 17.4km，管径 DN600，压力为 10MPa，该段管线最大在线量 556.8t，Q 值=55.68，本项目管线 Q 值属于 $10 \leq Q < 100$ 范围。吕四首站、正余清管站 Q 值 < 1 ，环境风险潜势均为 I。

②行业及生产工艺（M）

行业及生产工艺判定详见表 2.3.1-10。

表 2.3.1-10 行业及生产工艺（M）

行业	判定依据	标准分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于天然气管道项目，M 值具体见下表。

表 2.3.1-11 本项目 M 值确定表

序号	管段		M 值	M 类
	起始点	终止点		
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	10	M3
2	吕四首站	1#阀室	10	M3
3	1#阀室	2#阀室	10	M3
4	2#阀室	正余清管站	10	M3

由上表计算可知，本项目 M=10，以 M3 表示。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性（P）等级。

表 2.3.1-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目属于天然气管道项目，P 值具体见下表。

表 2.3.1-13 本项目 P 值确定表

序号	管段		P 等级
	起始点	终止点	
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	P4
2	吕四首站	1#阀室	P3
3	1#阀室	2#阀室	P3
4	2#阀室	正东清管站	P3

b.环境敏感程度（E）的分级确定

本项目为天然气管道项目，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），本项目的站场为二级站场，可不设置消防给水设施，采用灭火器进行灭火，一般不产生事故废水，仅吕四首站营运期产生少量的生活污水，处理后回用不外排，所以本次环境风险评价不涉及地表水环境。

本项目环境敏感程度分级详见表 2.3.1-14。

表 2.3.1-14 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；或周边 500 m 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；或周边 500 m 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小于 1 万人；或周边 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

广汇 LNG 接收站~吕四首站管段周边 200m 范围内环境敏感特征见表 2.3.1-15。

表 2.3.1-15 环境敏感特征表

类别	环境敏感特征				
环境 空气	广汇 LNG 接收站~吕四首站管段周边 200m 范围内				
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性
	1	/	/	/	/
	每公里管段人口数（最大）				
	大气环境敏感程度 E 值				
	E3				
	吕四首站~1#阀室管段周边 200m 范围内				
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性
	1	启东胜科水务有限公司	N	40	企业
	2	中国石化加油站	S	95	加油站
	3	吕四港经济开发区专职消防队	S	150	单位
	4	南通新亚新型建材	S	50	企业
	5	石堤村二十一组	S	5	居民区
	6	石堤村二十二组	S	5	居民区
	7	石堤村三组	S	5	居民区
	8	石堤村十六组	S	5	居民区
	9	石堤村十一组	S	5	居民区
	10	垦北村五组	W	80	居民区
	11	垦北村六组	W	25	居民区
	12	石堤村十组	E	25	居民区
	13	垦北村七组	W	25	居民区
	14	石堤村九组	E	25	居民区
	15	华峰家园	E	145	居民区
	16	吕四港经济开发区管委会	L	30	单位
	17	垦北村八组	W	25	居民区
	18	石堤村八组	E	25	居民区
	19	秦潭小区	W	120	居民区
	20	石堤村七组	E	10	居民区
	21	秦潭村五组	E	55	居民区
	22	铁圩村	N	50	居民区
	23	南通吉成包装有限公司	N	110	企业
	24	鹤城健身中心	N	50	健身中心
	25	久长社区卫生服务站	N	85	卫生服务站
	26	三甲村二十组	N	75	居民区
	27	三甲村十四组	N	80	居民区
	28	三甲村十五组	N	120	居民区
	29	三甲村十六组	N	180	居民区
	30	三甲村十八组	N	150	居民区
	31	三甲村十七组	N	150	居民区
	32	十甲村二十四组	N	150	居民区
	33	十甲村二十六组	N	170	居民区
	34	十甲村二十五组	N	120	居民区
	35	十甲村二十七组	N	115	居民区

36	十二总村二十八组	N	115	居民区	40
37	十二总村二十五组	S	<5	居民区	40
38	十二总村二十六组	N	170	居民区	30
39	十二总村二十七组	S	<5	居民区	90
40	太阳庙村二十四组	N	170	居民区	5
41	太阳庙村三十一组	N	170	居民区	5
42	太阳庙村三十二组	N	160	居民区	5
43	吕复村三十三组	S	<5	居民区	80
44	南星桥村十四组	N	50	居民区	20
45	吕市吕港米酒厂	S	95	企业	10
46	吕复村三十二组	S	<5	居民区	55
47	吕复村三十一组	S	<5	居民区	50
48	培根村四十二组	S	90	居民区	50
49	培根村三十九组	S	100	居民区	90
50	培根村三十八组	S	120	居民区	35
51	培根村三十七组	S	115	居民区	50
52	培根村三十五组	S	115	居民区	20
53	培根村三十四组	S	90	居民区	20
54	培根村二十八组	S	<5	居民区	30
55	培根村二十二组	S	150	居民区	5
56	培根村二十一组	S	150	居民区	25
57	培根村九组	S	75	居民区	5
58	二补村二十六组	S	45	居民区	70
59	二补村二十七组	S	155	居民区	25
60	二补村二十五组	S	100	居民区	65
61	二补村二十四组	S	125	居民区	40
62	二补村十六组	S	170	居民区	25
63	二补村十四组	S	170	居民区	20
64	二补村八组	S	<5	居民区	35
65	垦北村十八组	S	100	居民区	140
66	垦北村九组	S	125	居民区	220
每公里管段人口数（最大）					410
大气环境敏感程度 E 值					E1
1#阀室~2#阀室管段周边 200m 范围内					
序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	南通众鼎冶金机械有限公司	N	100	企业	30
2	永邦工具	N	100	企业	20
3	南通永祥机电	N	20	企业	15
4	北新桥绳网厂	N	110	企业	15
5	天和机电厂	N	45	企业	10
6	美华绳网厂	N	120	企业	20
7	益新齿轮厂	N	65	企业	20
8	得佳机电	N	185	企业	10
9	南通华霸焊接设备	N	175	企业	20
10	吕四粮油	N	105	企业	10
11	念四总村一组	N	115	居民区	5
12	斯达特公司	N	190	企业	20
13	念五总村十六组	N	165	居民区	10

14	通兴镇村二十一组	W	<5	居民区	100
15	通兴镇村二十组	W	10	居民区	40
16	通兴镇村十八组	W	<5	居民区	85
17	通兴镇村十六组	NW	<5	居民区	110
18	通兴镇村十五组	N	15	居民区	105
19	巴西村五组	N	120	居民区	25
20	巴西村六组	N	10	居民区	40
21	福良村六组	N	120	居民区	30
22	福良村五组	N	100	居民区	15
23	福良村三十二组	N	125	居民区	20
24	浩中村十五组	N	150	居民区	15
25	福良村三十组	S	50	居民区	20
26	福良村二十九组	S	50	居民区	15
27	福良村七组	S	5	居民区	30
28	巴西村四组	S	180	居民区	5
29	巴西村三组	S	15	居民区	90
30	通兴镇村十四组	S	55	居民区	110
31	亨得利电动工具	S	10	企业	10
32	万通环保设备	S	150	企业	10
33	锡康村十二组	E	20	居民区	75
34	宝通工具公司	E	20	企业	10
35	锡康村十三组	E	10	居民区	105
36	锡康村十六组	S	<5	居民区	180
37	锡康村十七组	S	<5	居民区	110
38	锡康村十组	S	<5	居民无	75
39	锡康村九组	S	<5	居民区	210
40	锡康村八组	S	<5	居民区	150
41	锡康村七组	S	<5	居民区	75
42	锡康村六组	S	<5	居民区	130
43	南星桥村十六组	S	50	居民区	100
每公里管段人口数（最大）					465
大气环境敏感程度 E 值					E1
2#阀室~正余清管站管段周边 200m 范围内					
序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	宏升村二十四组	N	100	居民区	25
2	宏升村党群服务中心	N	85	服务中心	10
3	宏升村二十五组	N	120	居民区	15
4	宏升村二十八组	N	110	居民区	60
5	致中村十四组	N	100	居民区	30
6	致中村十五组	N	55	居民区	10
7	新南村八组	NE	95	居民区	5
8	施凯乐橡胶制品（江苏）有限公司	NE	95	企业	20
9	新南村三组	E	120	居民区	10
10	钱渡村	E	95	居民区	45
11	新南村十三组	E	140	居民区	10
12	河塘村十八组	E	100	居民区	10
13	河塘村十六组	E	90	居民区	10
14	河塘村二十组	E	155	居民区	5

15	新和村十五组	SW	<5	居民区	15
16	新和村十三组	NE	50	居民区	120
17	新和村十六组	NE	90	居民区	60
18	新和村三十一组	NE	85	居民区	45
19	东余村九组	NE	110	居民区	15
20	镇南村三十组	N	110	居民区	20
21	青正村六组	N	<5	居民区	45
22	东余村二十二组	N	145	居民区	5
23	青正村二十九组	S	180	居民区	15
24	青正村三十一组	S	130	居民区	10
25	青正村十八组	S	20	居民区	20
26	新桥村九组	S	5	居民区	65
27	新桥村八组	SW	<5	居民区	60
28	新和村二十九组	SW	<5	居民区	90
29	新桥村七组	SW	<5	居民区	30
30	新和村三十组	SW	<5	居民区	85
31	新和村三十二组	SW	90	居民区	15
32	正新村	W	5	居民区	75
33	新和村十四组	W	15	居民区	15
34	太平山寺	W	90	寺庙	10
35	河塘村二十六组	W	<5	居民区	135
36	河塘村三十二组	W	10	居民区	20
37	新南村二十八组	W	100	居民区	75
38	新南村十八组	W	95	居民区	40
39	新南村十六组	W	<5	居民区	90
40	新南村二十组	W	10	居民区	30
41	新南村二组	SW	<5	居民区	30
42	新南村一组	SW	10	居民区	50
43	新南村十一组	SW	<5	居民区	55
44	致中村十七组	S	80	居民区	50
45	致中村十三组	S	10	居民区	90
46	宏升村十六组	S	5	居民区	35
47	宏升村十五组	S	50	居民区	40
48	宏升村八组	S	90	居民区	45
49	宏升村五组	S	25	居民区	30
50	宏升村四组	S	50	居民区	50
51	宏升村一组	S	<5	居民区	50
52	镇东村四十组	S	20	居民区	60
53	镇东村三十九组	S	20	居民区	80
54	镇东村三十七组	S	<5	居民区	105
55	镇东村三十四组	S	155	居民区	30
56	镇东村三十八组	S	10	居民区	55
57	镇东村三十五组	S	110	居民区	30
58	镇东村四十一组	S	10	居民区	80
59	长征村	S	<5	居民区	110
60	锦明村三十二组	S	5	居民区	20
61	锦明村三十一组	S	90	居民区	30
62	浩西村十二组	S	<5	居民区	35
63	浩西村十组	S	150	居民区	15

64	浩西村九组	S	90	居民区	50
65	浩西村八组	S	10	居民区	30
66	浩西村七组	S	120	居民区	25
67	浩南村	S	100	居民区	20
每公里管段人口数（最大）					300
大气环境敏感程度 E 值					E1

c.环境风险潜势判定

环境风险潜势判定详见表 2.3.1-16。

表 2.3.1-16 环境风险潜势判定

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	II	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目各要素环境风险潜势判定如下：

表 2.3.1-17 各单元环境风险潜势划分

序号	管段		P 等级	环境敏感程度	风险潜势
	起始点	终止点			
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	P4	E3	I
2	吕四首站	1#阀室	P3	E1	III
3	1#阀室	2#阀室	P3	E1	III
4	2#阀室	正余清管站	P3	E1	III
5	吕四首站		/	/	I
6	正余清管站		/	/	I

d.评价工作等级划分

评价工作等级划分详见表 2.3.1-18。

表 2.3.1-18 评价工作等级划分

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

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

本项目大气环境、地下水环境风险评价工作等级判定如下：

表 2.3.1-19 大气环境风险评价工作等级

序号	管段		风险评价等级
	起始点	终止点	
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	简单分析
2	吕四首站	1#阀室	二级
3	1#阀室	2#阀室	二级
4	2#阀室	正余清管站	二级

5	吕四首站	简单分析
6	正余清管站	简单分析

表 2.3.1-20 地下水环境风险评价工作等级

序号	站场名称	风险评价等级
1	吕四首站	简单分析
2	正余清管站	简单分析

2.3.1.6 生态环境

本项目天然气管线水平长度 47.17km，沿线不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 中 3.6 和 3.7 所述的特殊生态敏感区和重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 的划分等级表进行判断，本项目的生态影响评价工作等级为三级。见表 2.3.1-21。

表 2.3.1-21 生态环境评价工作等级判定依据

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.3.1.7 土壤环境

本项目为天然气管线项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ 964-2018) 中土壤环境影响评价工作等级划分原则，属于IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.2 评价范围

根据导则要求及各环境要素评价等级判定情况，确定各环境要素评价范围见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 评价范围表

评价内容	评价范围
大气环境	站场：以站场为中心，边长 5*5km 的矩形
地表水环境	本项目管线主要穿越通吕运河、黄家港、新三和港、新港，地表水现状评价范围为各河流穿越段上游 500m 至下游 1500m
地下水环境	站场：以站场为中心，整个调查评价范围面积约 6km ² 管线：管线中心线两侧 200m
土壤环境	/
声环境	施工期：管线中心线两侧 200m 内 营运期：站场厂界外及 200m 内
生态环境	站场：以站场为中心，厂界外 200m 管线：管线中心线两侧 200m

评价内容	评价范围
环境风险评价	管线：管线中心线两侧 200m

2.3.3 环境保护目标

2.3.3.1 生态环境保护目标

根据沿线生态环境现场调研结果，确定本次项目不穿越自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及湿地公园、种质资源保护区、风景名胜區、森林公园以及野生动植物天然集中区和重要的水生生物三场等重要生态敏感区。本项目不涉及饮用水水源保护区。管线穿越的生态环境保护目标主要为清水通道维护区。

根据现场调查，本工程共穿越 2 个江苏省生态空间管控区域，管线穿越的生态环境敏感目标见下表。

表 2.3.3-1 管线穿越的生态环境敏感目标

序号	生态空间管控区域名称	保护级别	主导生态功能	区域范围	与本项目关系
1	新三和港河清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	启东市境内新三和港河南闸至新三和港河北闸水域及两岸各 500m	定向钻下穿管控区 1140 米，1#阀室占用管控区内用地 616m ² ，生态空间管控区域调整后不占用
2	通吕运河（海门市）清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	海门市境内通吕运河及两岸各 500m	定向钻下穿管控区 1140 米

2.3.3.2 环境空气保护目标

项目建设地均位于环境空气质量二类地区，大气环境保护目标为以站场为中心，边长 5km 的矩形区域内的居民、学校和医院等，本项目大气评价范围内环境空气保护目标见表 2.3.3-2、图 4.2-2 和图 4.2-3。

表 2.3.3-2 大气评价范围内环境空气保护目标情况表

区域		名称		坐标/m(UTM 坐标)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对距离（m）
				X	Y					
南通市	启东市	吕四首站	石北村三组	378720.24	3545036.48	居民	满足相应环境质量标准	二类区	W	2560
			石北村	378640.33	3544829.85				SW	2460
			秦潭村一组	379004.30	3544774.18				W	2300
			龙王庙	379192.50	3544687.47				W	2100
			石北村五组	378808.04	3544278.65				SW	2520
			石北村二组	379324.67	3544112.58				SW	1870
			石堤村二十组	379533.45	3543586.66				SW	2130
			四堤村十八组	380558.66	3542451.61				SW	2100

海门区	正余清管站	永平村六组	343166.70	3554424.45	居民	满足相应环境质量标准	二类区	NW	2640
		永平村二十六组	343111.99	3554163.14				NW	2490
		永平村二十五组	342835.69	3553742.00				NW	2520
		永平村二十四组	343445.97	3553781.07				NW	2180
		振兴村	343166.65	3553376.38				NW	1950
		永平村二十三组	342719.77	3553243.27				NW	2450
		永平村二十二组	343127.68	3553257.54				NW	2150
		东晋村十九组	344069.73	3554465.84				NW	2400
		公平村三组	344888.63	3554492.76				NW	2370
		公平村二组	344015.00	3554201.02				NW	2250
		东晋村十八组	344409.28	3554219.86				NW	2220
		公平村一组	344871.22	3554245.14				NW	2150
		新兴村十六组	344063.76	3553672.16				NW	1615
		新兴村十九组	344789.18	3553960.04				NW	1910
		新兴村十八组	344778.16	3553692.05				NW	1720
		永平村十七组	344790.83	3553430.90				NW	1480
		新兴村十五组	343883.61	3553148.89				NW	1450
		永平村十四组	344763.43	3553193.38				NE	1300
		东晋村十一组	345789.50	3554504.95				NE	2355
		东晋村十组	345802.75	3554274.22				NE	2150
		东余村五十四组	345770.85	3553965.71				NE	1890
		东余村五十二组	345530.60	3553712.14				NE	1700
		东余村五十一组	346125.38	3553735.75				NE	1880
		东余村	345564.00	3553484.95				NE	1500
		东余村五十组	346121.81	3553491.51				NE	1730
		东余村四十八组	345539.83	3553220.43				NE	1300
		东余村十一组	345850.83	3553259.60				NE	1410
		东余村四十七组	346303.28	3553224.95				NE	1460
		警战村一组	346347.51	3554548.30				NE	2500
		东余村四十一组	346732.98	3553795.67				NE	1800
		警战村二组	346940.57	3554341.58				NE	2800
		警战村三组	347504.14	3554369.73				NE	3020
		东余村五十八组	347006.84	3554028.15				NE	2600
		东余村八组	347557.18	3554069.76				NE	2900
		东余村三十六组	347125.46	3553808.55				NE	2485
		东余村三十五组	347512.67	3553829.99				NE	2790
		东余村三十二组	346985.64	3553543.35				NE	2245
		富民村	347501.83	3553572.37				NE	2655
		东余村二组	346957.90	3553289.40				NE	2220
		东余村二十八组	347032.09	3553264.17				NE	2205
		东余村二十七组	347484.19	3553314.90				NE	2555
		古坝村十八组	342664.89	3552354.44				NW	1990
		正基村十二组	343088.39	3552704.48				NW	2040
		正基村十组	343110.26	3552182.12				NW	1730
		新兴村十组	343537.62	3552784.22				NW	1650
		新兴村十二组	343367.72	3552481.57				NW	1745
		正基村九组	343394.99	3552084.77				NW	1600
		永平村六组	343739.14	3552334.03				NW	1390
		新兴村八组	344165.33	3552868.76				NW	995

		新兴村五组	343813.23	3552334.40			NW	1145
		永平村三组	343934.62	3552134.87			NW	955
		永平村四组	344291.60	3552343.55			NW	900
		新兴村二组	344594.97	3552354.96			NW	550
		新兴村一组	344787.39	3552375.89			NW	500
		东余村二十四组	345291.00	3552661.22			N	660
		东余村二十二组	345211.44	3552115.08			N	150
		东余村十六组	345929.29	3552882.45			NE	1055
		镇南村二十五组	345942.70	3552451.45			NE	960
		镇南村十二组	346206.27	3552442.24			NE	1100
		镇南村十一组	346489.29	3552791.64			NE	1400
		东余村九组	346694.57	3552282.90			NE	1315
		镇南村三组	347351.59	3553087.41			NE	2330
		东南村	347207.67	3552999.13			NE	2250
		镇南村五组	347261.63	3552763.74			NE	2045
		镇南村六组	347415.09	3552593.77			NE	2055
		镇南村七组	347187.60	3552157.94			NE	1960
		何家园	347806.88	3553095.76			NE	2710
		镇南村十四组	347757.35	3552971.60			NE	2695
		镇南村十三组	347779.39	3552645.15			NE	2605
		镇南村十五组	347747.24	3552113.20			NE	2220
		古坝村五组	342579.90	3551475.76			W	2340
		古坝村三组	342899.24	3551211.58			W	1800
		正通村	343312.99	3551382.19			W	1750
		正基村十三组	343533.81	3551077.82			SW	1480
		正基村八组	343573.37	3551165.13			W	1450
		正基村十九组	343568.05	3551182.33			W	1350
		正基村十六组	343870.84	3551727.46			W	950
		正基村二十二组	343575.02	3551143.97			SW	1010
		正基村十八组	344351.43	3551661.95			W	520
		正基村二十组	344423.57	3551112.66			SW	580
		青正村三十组	344764.76	3551378.42			SW	290
		青正村二十九组	344843.95	3551270.04			S	210
		青正村二十八组	345111.96	3551158.36			S	245
		青正村十八组	345330.06	3551297.29			S	195
		青正村六组	345360.98	3551758.66			E	205
		正余村	345736.61	3551170.26			SE	560
		新桥村九组	346456.36	3551132.74			SE	950
		新和村三十一组	347172.61	3551418.41			SE	1890
		新和村二十二组	347443.79	3551174.37			SE	2135
		古坝村四组	342661.64	3550681.83			SW	2300
		古坝村二组	342912.35	3550763.52			SW	2170
		正基村二组	343367.36	3550988.88			SW	1500
		正基村一组	343411.39	3550361.45			SW	1760
		正基村二十五组	343879.50	3551001.51			SW	1070
		正余镇农业服务中心	344155.79	3550578.83			SW	1220
		正基村二十四组	343980.13	3550330.31			SW	1300
		正基村二十一组	344594.20	3551035.27			SW	600

		正基村二十三组	344503.46	3550403.93			SW	850
		青正村二十六组	344800.77	3550666.06			S	480
		青正村十七组	345269.32	3550432.21			S	765
		青正村十五组	345697.07	3551017.79			SE	600
		青正村十六组	345700.64	3550376.49			SE	890
		新桥村十组	346245.40	3551060.75			SE	900
		新桥村十一组	346251.83	3550382.00			SE	1220
		新桥村七组	346746.86	3551080.69			SE	1900
		新和村三十组	346974.95	3550482.51			SE	1700
		新和村十八组	347602.03	3551081.99			SE	2390
		新和村十六组	347586.73	3550529.16			SE	2500
		桥闸村十七组	342532.70	3549548.68			SW	2940
		桥闸村十五组	342743.29	3549867.61			SW	2500
		桥闸村十四组	342680.50	3549070.29			SW	3000
		桥闸村十二组	342989.38	3549871.43			SW	2310
		桥闸村十一组	343047.98	3549298.24			SW	2570
		双烈村三组	343325.99	3549411.18			SW	2370
		双烈村二十七组	343426.66	3549825.50			SW	1690
		双烈村二十二组	343749.89	3549375.85			SW	2060
		冯王村	343942.77	3549210.61			SW	2080
		双烈村三十四组	344151.31	3550073.38			SW	1310
		双烈村三十二组	343919.09	3549648.11			SW	1710
		双烈村三十组	344505.16	3549637.28			SW	1610
		双烈村二十九组	344419.85	3549121.24			SW	2100
		双烈村三十八组	344730.45	3550162.17			SW	1120
		青正村二十四组	344914.78	3549750.24			S	1210
		青正村二十一组	344868.47	3549739.50			SW	1670
		青正村三十二组	345273.14	3550242.21			S	1110
		青正村十二组	345107.36	3550241.24			SE	1170
		青正村	345293.88	3549570.40			SE	1305
		青正村七组	345253.87	3549193.86			S	1900
		青正村十三组	345890.74	3550212.39			SE	1250
		新桥村十五组	345773.62	3549171.54			SE	1920
		新桥村十二组	346058.26	3550112.57			SE	1405
		新桥村十四组	345989.31	3549353.13			SE	1820
		正余初级中学	346061.93	3549233.70			SE	2100
		新桥村二十八组	346556.46	3549933.37			SE	1670
		新桥村三十二组	347144.29	3550017.36			SE	2100
		新高村	346466.12	3549782.00			SE	1920
		新桥村四组	346410.90	3549487.54			SE	2040
		新和村二十六组	346901.43	3549659.28			SE	2220
		新桥村十五组	346542.20	3549207.39			SE	2220
		新和村二十三组	347030.50	3549215.49			SE	2650
		正新村	347591.02	3549914.71			SE	2560
		新和村十四组	347556.24	3549406.53			SE	2905
		新和村十二组	347461.48	3549201.99			SE	2895
		桥闸村二十一组	342581.54	3548992.24			SW	3000
		桥闸村一组	343046.93	3549006.48			SW	3150
		双烈村四组	343572.86	3548805.04			SW	2260

		双烈村二组	344513.59	3548853.58			SW	2150
		双烈村十七组	344948.99	3548885.16			S	2110
		中联佳苑	345179.95	3548647.71			S	2440
		正余镇	345661.42	3548668.34			SE	2470
		人民路社区	345931.50	3548646.16			SE	2550
		青正村九组	345744.02	3548998.68			SE	2150
		新桥村三组	346433.95	3548757.65			SE	2350
		新桥村十七组	346466.27	3548651.99			SE	2730
		新和村一组	347056.06	3548644.80			SE	3090
		新和村二组	347055.94	3548868.79			SE	2770
		沈灶村	347517.24	3548833.99			SE	3130

2.3.3.3 声环境保护目标

本项目声环境敏感目标为天然气管道两侧及站场周边 200m 范围内的居民、学校和医院等，见表 2.3.3-3 和图 2.3-1-1~2.3-1-7。

表 2.3.3-3 声环境敏感目标

区域	环境保护对象	方位	最近距离 (m)	范围内规模 (人)
南通市	广汇 LNG 接收站	/	/	/
	—吕四首站	/	/	/
	吕四首站	/	/	/
	石堤村二十一组	S	<5	75
	石堤村二十二组	S	<5	60
	石堤村三组	S	<5	75
	石堤村十六组	S	<5	140
	石堤村十一组	S	<5	270
	垦北村五组	W	80	35
	垦北村六组	W	25	40
	石堤村十组	E	25	30
	垦北村七组	W	25	30
	石堤村九组	E	25	35
	华峰家园	E	145	50
	垦北村八组	W	25	40
	石堤村八组	E	25	35
	秦潭小区	W	120	60
	石堤村七组	E	10	75
	秦潭村五组	E	55	55
	牧圩村	N	50	190
	三甲村二十组	N	75	35
	三甲村十四组	N	80	35
	三甲村十五组	N	120	30
	三甲村十六组	N	180	35
	三甲村十八组	N	150	60
	三甲村十七组	N	150	50
	十甲村二十四组	N	150	45
	十甲村二十六组	N	170	30
	十甲村二十五组	N	120	24

		1#阀室—2#阀室	十甲村二十七组	N	115	55
			十二总村二十八组	N	115	40
			十二总村二十五组	S	< 5	40
			十二总村二十六组	N	170	30
			十二总村二十七组	S	< 5	90
			太阳庙村二十四组	N	170	5
			太阳庙村三十一组	N	170	5
			太阳庙村三十二组	N	160	5
			吕复村三十三组	S	< 5	80
			南星桥村十四组	N	50	20
			吕复村三十二组	S	< 5	55
			吕复村三十一组	S	< 5	50
			培根村四十二组	S	90	50
			培根村三十九组	S	100	90
			培根村三十八组	S	120	35
			培根村三十七组	S	115	50
			培根村三十五组	S	115	20
			培根村三十四组	S	90	20
			培根村二十八组	S	< 5	30
			培根村二十二组	S	150	5
			培根村二十一组	S	150	25
			培根村九组	S	175	5
			二补村二十六组	S	45	70
			二补村二十七组	S	155	25
			二补村二十五组	S	100	65
			二补村二十四组	S	125	40
			二补村十六组	S	170	25
			二补村十四组	S	170	20
			二补村八组	S	< 5	35
			垦北村十八组	S	100	140
			垦北村九组	S	125	220
			念四总村一组	N	115	5
			念五总村十六组	N	165	10
			通兴镇村二十一组	W	< 5	100
			通兴镇村二十组	W	10	40
			通兴镇村十八组	W	< 5	85
			通兴镇村十六组	NW	< 5	110
			通兴镇村十五组	N	15	105
			巴西村五组	N	120	25
			巴西村六组	N	10	40
			福良村六组	N	120	30
			福良村五组	N	100	15
			福良村三十二组	N	125	20
			浩中村十五组	N	150	15
			福良村三十组	S	50	20
			福良村二十九组	S	50	15
			福良村七组	S	< 5	30
			巴西村四组	S	180	5
			巴西村三组	S	15	90

			通兴镇村十四组	S	55	110
			锡康村十二组	E	20	75
			锡康村十三组	E	10	105
			锡康村十六组	S	< 5	180
			锡康村十七组	S	< 5	110
			锡康村十组	S	< 5	75
			锡康村九组	S	< 5	210
			锡康村八组	S	< 5	150
			锡康村七组	S	< 5	75
			锡康村六组	S	< 5	130
			南星桥村十六组	S	50	100
		2#阀室—正余清 站	宏升村二十四组	N	100	25
			宏升村二十九组	N	120	15
			宏升村二十八组	N	110	60
			致中村十四组	N	100	30
			致中村十五组	N	55	10
			新南村八组	N	95	5
			新南村三组	E	120	10
			钱渡村	E	95	45
			新南村十三组	E	140	10
			河塘村十一组	E	100	10
			河塘村十六组	E	90	10
			河塘村二十组	E	155	5
			新南村十五组	SW	< 5	15
			新和村十三组	NE	50	120
			新和村十六组	NE	90	60
			新和村三十一组	NE	85	45
			东余村九组	NE	110	15
			镇南村三十组	N	110	20
			青正村六组	N	< 5	45
			东余村二十二组	N	145	5
			青正村二十九组	S	180	15
			青正村三十一组	S	130	10
			青正村十八组	S	20	20
			新桥村九组	S	< 5	65
			新桥村八组	SW	< 5	60
			新和村二十九组	SW	< 5	90
			新桥村七组	SW	< 5	30
			新和村三十组	SW	< 5	85
			新和村三十二组	SW	90	15
			新和村十四组	W	15	15
			河塘村二十六组	W	135	135
			河塘村三十二组	W	10	20
			新南村二十八组	W	100	75
			新南村十八组	W	95	40
			新南村十六组	W	< 5	90
			新南村二十组	W	10	30
			新南村二组	SW	< 5	30
			新南村一组	SW	10	50

			新南村十一组	SW	0	55
			致中村十七组	S	80	50
			致中村十三组	S	10	90
			宏升村十六组	S	< 5	35
			宏升村十八组	S	50	40
			宏升村八组	S	90	45
			宏升村五组	S	25	30
			宏升村四组	S	50	50
			宏升村一组	S	< 5	50
			镇东村四十组	S	20	60
			镇东村三十九组	S	20	80
			镇东村三十七组	S	< 5	105
			镇东村三十四组	S	155	30
			镇东村三十八组	S	10	55
			镇东村三十五组	S	110	30
			镇东村四十一组	S	10	80
			长征村	S	< 5	110
			锦明村三十二组	S	< 5	20
			锦明村三十一组	S	90	30
			浩西村十二组	S	< 5	35
			浩西村十组	S	150	15
			浩西村九组	S	90	50
			浩西村八组	S	10	30
			浩西村七组	S	120	25
			浩南村	S	100	20
		正余清管站	东余村二十二组	N	145	5
			青正村二十九组	S	180	15
			青正村六组	N	< 5	45

注：依据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计规范》等相关要求，按管线中心线两侧 5m 内不得有民房或构筑物，本项目距离管线中心线两侧 5m 内的居民拟拆迁。根据估算，本项目需拆迁户数约为 32 户，建设单位应按要求落实好拆迁计划及经费。

2.3.3.4 地表水环境保护目标

本次评价选择管线穿越的具有功能区划的大中型河流作为地表水主要保护目标，根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号）包括通吕运河、黄家港、新三和港、新港，具体见表 2.3.3-4 和图 4.2-4。

表 2.3.3-4 沿线主要地表水环境保护目标

序号	河流(湖、库)	水功能	水质目标	与本项目关系	穿越方式
1	通吕运河	通吕运河通州—海门—启东 饮用、工业用水区	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类标准	穿越	定向钻
2	黄家港	黄家港海洪农业用水区	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类标准	穿越	定向钻
3	新三和港	新三和港启东饮用、工业、 农业用水区	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类标准	穿越	定向钻
4	新港	新港吕四港镇农业用水区	《地表水环境质量标准》	穿越	定向钻

序号	河流(湖、库)	水功能	水质目标	与本项目关系	穿越方式
			(GB 3838-2002) III类标准		

2.3.3.5 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标主要为管道沿线和站场周边潜水含水层和浅层承压含水层。根据现场调查情况,管道沿线 200m 范围、站场周边 6km² 内无地下水集中式水源地和分散式饮用水水源地。

2.4 相关规划及环境功能区划

2.4.1 《启东市城市总体规划（2012-2030）》

根据《启东市城市总体规划（2012-2030）》，规划中提出“推进产业结构调整 and 转型升级，提高资源能源利用效率，大力发展清洁能源，减少污染物排放，加快节能减排进程。”，本项目与总规大力发展清洁能源的目标是一致的。

本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，符合建设要求，与城市总规不矛盾。本项目线路基本避开了城镇建设用地，对城镇用地总体布局无大的影响。选址方案与区域内避开了城市重大基础设施建设项目用地，对城市重大基础设施建设无影响。选址方案与区域内已建及规划的其他高速公路、铁路、省道、一般公路及城市道路在路径选择上没有冲突，建设时依据规范及部门要求解决好交叉跨越以及并行敷设的问题。管道规划方案取得了启东市自然资源和规划局同意，选址初审意见见附件 4-1~3。穿越河道采用定向钻穿越，增大壁厚，加强检测等工程措施可保证管道安全，最大程度减小对环境的影响。

启东市土地利用总体规划图见图 2.4-1。

2.4.2 《海门市城市总体规划（2013-2030）》

根据《海门市城市总体规划（2013-2030）》，规划中提出“近期以“西气东输”为主气源，远期以“西气东输”、如东“LNG”等多气源供气。”，本项目与总规利用天然气为主要气源的目标是一致的。

本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，符合建设要求，与

城市总规不矛盾。本项目线路基本避开了城镇建设用地，对城镇用地总体布局无大的影响。选址方案与区域内避开了城市重大基础设施建设项目用地，对城市重大基础设施建设无影响。选址方案与区域内已建及规划的其他高速公路、铁路、省道、一般公路及城市道路在路径选择上没有冲突，建设时依据规范及部门要求解决好交叉跨越以及并行敷设的问题。管道规划方案取得了海门市自然资源局同意，选址初审意见见附件 4-1~3。穿越河道采用定向钻穿越，增大壁厚，加强检测等工程措施可保证管道安全，最大程度减小对环境的影响。

海门市土地利用总体规划图见图 2.4-2，南通市土地利用总体规划图见图 2.4-3。

2.4.3 环境功能区划

本项目所在区域水、气、声环境功能类别划分见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目所在地环境功能区划

环境要素		功能类别	执行标准
大气环境		二类	GB3095-2012 二级
地表水环境	通吕运河	III 类	GB3838-2002III 类
	黄家港		
	新三和港		
	新港		
声环境	村庄和居住区	1 类	GB3096-2008
	居住、商业、工业混杂区	2 类	
	工业生产、仓储物流	3 类	
	主要干道两侧一定距离区域*	4a 类	
	铁路用地边界线外一定距离以内的区域*	4b 类	

注*：相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m；相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m；相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m。

2.4.4 江苏省国家级生态保护红线规划

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕47 号)，启东市境内共划定了南通圆陀角省级湿地公园、启东市饮用水源保护区、启东长江口（北支）湿地省级自然保护区、圆陀角旅游休闲娱乐区、启东长江口（北支）湿地、启东沿海重要生态湿地、启东长江口（北支）湿地禁止区、带鱼沙、兴隆沙等生态红线区域；海门市境内共划定

了海门长江饮用水水源保护区、江苏海门蛎蛎山国家级海洋公园、江苏海门蛎蛎山国家级海洋公园禁止区、永隆沙、带鱼沙等生态红线区域。

本项目与周边主要的国家级生态保护红线位置关系见表 2.4-2 和图 2.4-4。

征求意见稿

表 2.4-2 项目与周边主要国家级生态红线位置

地区	红线区域	代码	管控类别	类型	地理位置	覆盖区域		生态保护目标	项目是否在区域内
						面积(平方公里)	海岸线长度(公里)		
启东市	南通圆陀角省级湿地公园	/	/	湿地公园的生态保育区和核心景观区	南通圆陀角省级湿地公园总体规划中的湿地保育区和恢复重建区范围	10.11	/	/	否
	启东市饮用水源保护区	/	/	饮用水源保护区	一级保护区位于启东市南侧、崇明岛北侧长江水域。范围为：取水口上游 1000 米至下游 500 米，及其两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的水域和陆域。位于启东市南侧、崇明岛北侧长江水域。二级保护区：一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米范围内的水域和陆域；准保护区：二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米范围内的水域和陆域	1.40	/	/	否
	启东长江口（北支）湿地省级自然保护区	/	/	自然保护区	包括自然保护区的核心区、缓冲区和实验区。核心区、缓冲区四至坐标：1. E121°53'26.50", N31°40'17.23"; 2. E121°52'40.31", N31°39'20.10"; 3. E121°53'51.46", N31°37'26.14"; 4. E122°04'25.40", N31°36'04.90"; 5. E122°06'43.40", N31°38'41.00"; 6. E122°07'10.40", N31°39'49.50"; 7. E122°04'20.00", N31°42'58.00"。实验区四至坐标：1. E121°56'11.38", N31°44'14.10"; 2. E121°58'47.15", N31°44'23.47"; 3. E121°58'46.51", N31°42'39.54"; 4. E121°56'05.93", N31°42'26.95"; 5. E121°45'06.10", N31°41'12.37"; 6. E121°53'26.50", N31°40'17.23"; 7. E121°52'40.31", N31°39'20.10"; 8. E121°53'51.46", N31°37'26.14"; 9. E121°43'59.07", N31°40'08.90"	56.88 (海域 158.03)	/	/	否
	圆陀角旅游休闲娱乐区	32-Xj08	限制类	重要滨海旅游区	四至：121°52'49.51"E—121°57'43.49"E; 31°41'22.49"N—31°47'30.53"N	32.51	10.44	典型海洋自然景观和历史文化古迹	否

地区	红线区域	代码	管控类别	类型	地理位置	覆盖区域		生态保护目标	项目是否在区域内
						面积(平方公里)	海岸线长度(公里)		
	启东长江口（北支）湿地	32-Xa09	限制类	海洋自然保护区	四至一：121°56'1.44"E—121°58'42.65"E； 31°42'27.17"N—31°44'23.67"N。 四至二：121°43'32.47"E—121°53'51.00"E； 31°37'26.00"N—31°41'14.00"N	62.66	0	典型河口湿地生态系统	否
	启东沿海重要生态湿地	32-Xd03	限制类	重要滨海湿地	四至：121°58'42.02"E—122°9'42.87"E； 31°42'33.00"N—31°44'55.81"N	47.75	0	湿地生态系统	否
	启东长江口（北支）湿地禁止区	32-Ja04	禁止类	海洋自然保护区	四至：121°52'40.00"E—122°7'10.00"E； 31°36'4.00"N—31°42'58.60"N	149.65	0	典型河口湿地生态系统	否
	带鱼沙	32-p33 (启东段)	/	粉砂淤泥质岸线	起点：121°26'50.10"，31°43'54.37" 终点：121°29'37.6"，31°46'54.2"	/	9.88	粉砂淤泥质岸线	否
	兴隆沙	32-p34	/	粉砂淤泥质岸线	起点：121°33'59.9"，31°44'15.3" 终点：121°37'23.1"，31°42'3.3"	/	7.41	粉砂淤泥质岸线	否
海门市	海门长江饮用水水源保护区	/	/	饮用水水源保护区	一级保护区：取水口上游 500 米至下游 500 米、向对岸 500 米至本岸背水坡堤脚 100 米范围内的水域和陆域为一级保护区。保护区位于海门港东侧、青龙岗西侧、长江边及长江水域部分区域。 二级保护区：一级保护区以外上溯 1500 米、下延 500 米范围内的水域和陆域；准保护区：二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米范围内的水域和陆域	4.76	/	/	否
	江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园	32-Xb06	限制类	海洋特别保护区	四至：121°30'46.71"E—121°33'49.80"E；32°6'19.81"N—32°9'7.53"N	13.77	2.39	活牡蛎礁区及其生态系统	否
	江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园禁止区	32-Jb03	禁止类	海洋特别保护区	四至一：121°32'19.70"E—121°32'53.01"E； 32°8'43.95"N—32°9'20.24"N。四至二： 121°33'13.01"E—121°33'42.93" E；32°8'18.18"N—32°9'20.21"N	1.69	0	活牡蛎礁区及其生态系统	否
	永隆沙	32-p32	/	粉砂淤泥质岸线	起点：121°23'22.5"，31°49'27.6" 终点：	/	1.68	粉砂淤泥质	否

地区	红线区域	代码	管控类别	类型	地理位置	覆盖区域		生态保护目标	项目是否在区域内
						面积(平方公里)	海岸线长度(公里)		
				泥质岸线	121°24'15.6", 31°49'8.7"			岸线	
	带鱼沙	32-p33 (海门段)	/	粉砂淤泥质岸线	起点: 121°24'33.7", 31°49'7.6" 终点: 121°26'59.1", 31°48'34.37"	/	4.38	粉砂淤泥质岸线	否

征求意见稿

本项目所在位置起点经纬度为 E121°44'54.03", N32°1'59.91", 终点经纬度为 E121°21'46.24", N32°5'21.62"。距离最近的江苏省国家级生态保护红线为江苏海门蛎蛎山国家级海洋公园, 位于本项目北侧约 10km, 不在相关红线区域范围内, 生态红线也不位于本项目的大气环境影响评价范围之内, 本项目的建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕47号)要求相符。

2.4.5 江苏省生态空间管控区域规划

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)划定的重要生态功能保护区, 本项目涉及 2 个生态空间管控区域, 分别为新三和港河清水通道维护区和通吕运河(海门市)清水通道维护区。清水通道维护区管控措施: 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。本项目涉及新三和港河清水通道维护区和通吕运河(海门市)清水通道维护区, 线路穿越采用定向钻的穿越方式, 定向钻出入土点位于管控区外, 施工场地为临时作业场地, 施工结束后对其进行恢复。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), 本项目 1# 阀室位于新三和港河清水通道维护区二级保护区内, 营运期间不产生废水、固废, 仅产生少量的超压放空天然气, 符合《江苏省河道管理条例》(2017 年 9 月 24 日)相关要求。2020 年 9 月 2 日, 启东市水务局已出具《情况说明》(见附件 7), 1# 阀室用地和建设符合《江苏省河道管理条例》有关管控要求, 原则上同意使用该区域。根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》(通政请[2021]15 号), 《启东市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 4 月 14 日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准, 待调整方案批准后, 本工程不占用生态空间管控区域的前提下, 符合生态空间管控区域管理要求。

本项目与周边生态空间管控区域位置关系见表 2.4-3 和图 2.4-5。

表 2.4-3 项目周边生态空间管控区域位置

地区	生态空间管控区域名称	主要生态功能	生态空间管控区域范围	面积（平方公里）			与本项目位置、最近距离（km）
				总面积	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	
启东市	通吕运河（启东市）清水通道维护区	水源水质保护	启东市境内通吕运河及两岸各 500 米	9.67	/	9.67	N, 2.5
	通启运河（启东市）清水通道维护区	水源水质保护	启东市境内通启运河及两岸各 500 米	34.78	/	34.78	S, 8
	启东长江口（北支）湿地省级自然保护区	生物多样性保护	启东长江口（北支）湿地省级自然保护区国家级生态保护红线以外（含海域）的部分（含海域）	14.91	56.88	158.03（含海域）	S, 45
	启东沿海重要湿地	湿地生态系统保护	省级自然保护区实验区（北区）外侧潮间带。坐标：1、121°58'47.15"E, 31°44'23.45"N; 2、121°58'46.52"E, 31°42'39.55"N; 3、122°0'7.89"E, 31°42'46.05"N; 4、122°0'7.18"E, 31°41'28.14"N	7.23	/	7.23	SE, 46
	新三和港河清水通道维护区	水源水质保护	启东市境内新三和港河南闸至新三和港河北闸水域及两岸各 500 米	30.30	/	30.30	定向钻下穿，1#阀室位于生态空间管控区内
	蒿枝港清水通道维护区	水源水质保护	启东市境内蒿枝港河及两岸各 500 米	34.78	/	34.78	S, 0.11
	头兴港清水通道维护区	水源水质保护	启东市境内头兴港河及两岸各 500 米	33.33	/	33.33	S, 20
海门市	通吕运河（海门市）清水通道维护区	水源水质保护	海门市境内通吕运河及两岸各 500 米	31.46	/	31.46	定向钻下穿
	通启运河（海门市）清水通道维护区	水源水质保护	海门市境内通启运河及两岸各 500 米	44.63	/	44.63	S, 20
	江海风景名胜區	自然与人文景观保护	沿江风景区，范围为：东至青龙河以西700米，西至浒通河以西700米，南临长江，北至长江堤岸100-800米处；自然人文景观区，范围为：快活林山庄、张謇故居、证大感官公园、东洲公园、江海风情园、海永镇鸽笼河水系景观带、海永镇生态休闲度假区	7.34	/	7.34	S, 25
	海门河清水通道维护区	水源水质保护	起点为海门市与通州区交界处，讫点为二十匡河，水体及两岸各 500 米	38.92	/	38.92	S, 18
	七匡河清水通道维护区	水源水质保护	海门市境内七匡河及两岸各 500 米	7.11	/	7.11	S, 16

地区	生态空间管控区域名称	主要生态功能	生态空间管控区域范围	面积（平方公里）			与本项目位置、最近距离（km）
				总面积	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	
	护区	护					
	二十匡河清水通道维护区	水源水质保护	海门市境内二十匡河及两岸各 500 米	11.71	/	11.71	S, 15
	三余竖河清水通道维护区	水源水质保护	起点为通吕运河，讫点为长江，水体及两岸各 500 米	20.87	/	20.87	W, 4
	海门市沿江堤防生态公益林	水土保持	包括 3 块区域。区域 1：长江北侧海门段江堤内侧，长 42 公里，宽 50 米区域；区域 2：海永镇永临码头以东至海永启隆江界段，长 5.55 公里，宽 100 米沿江堤防区域；区域 3：汇智路南、嘉陵江路东侧区域：西至嘉陵江路、南至上海路、东至瑞江路、北至汇智路片区。汇智路南、瑞江路东侧区域：西至瑞江路、东至规划民生路、北至汇智路片区。（不含海门市三厂镇望江南路以东长 1.2 公里、原海永镇江堤内侧长 5.8 公里、新江海河至浒通河段 6.1 公里、灵甸港上游 1.3 公里处至启海界 5.5 公里，区域宽 50 米的四段沿江堤防生态公益林）	3.02	/	3.02	S, 21
	海门市沿海堤防生态公益林	海岸带防护	海堤内侧，长 1 公里，宽 100 米区域	1.11	/	1.11	N, 7
	江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园	生物多样性保护	1、121°32'38.68"E，32°09'46.80"N；2、121°30'23.15"E，32°08'37.81"N；3、121°33'42.24"E，32°07'51.26"N；4、121°32'21.90"E，32°08'11.50"N；5、121°33'46.81"E，32°08'11.69"N；6、121°33'46.82"E，32°09'24.38"N	15.46	/	15.46	NE, 10
	长江（海门市）重要湿地	湿地生态系统保护	包括 3 块区域。区域 1：新村沙（海永镇北侧，东至 121°25'53"E，西至崇明界，南至 31°45'27"N，向北宽约 600 米）；区域 2：东至青龙河以西 700 米，西至浒通河以西 700 米，北至江堤，南至江堤向外平均 600 米处；区域 3：东至大新河，西至特钢厂东界，北至江堤，南至江堤外平均 600 米处	11.76	/	11.76	S, 30

2.4.6 江苏省海洋生态红线保护规划

对照《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020年）》，距离本项目最近的海洋生态红线为南通市161、162海区梭子蟹省级水产种质资源保护区，位于本项目东侧约4.2km，其管控要求为：维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度及渔具、渔法规定。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，推广生态养殖。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。本项目与周边海洋生态红线保护红线位置关系见图2.4-6。

本项目不在其红线范围内，不从事所禁止的开发经营活动，与其管控要求相符。

征求意见稿

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

3.1.1 建设项目名称、项目性质、建设地点及投资总额

项目名称：江苏沿海管道启东-海门支线段输气管线工程

建设性质：新建

行业类别：陆地管道运输[G5720]

建设单位：江苏省沿海输气管道有限公司

建设地点：江苏省南通市（启东-海门）

项目投资：总投资 73943.75 万元人民币，其中环保投资 1800 万元人民币，占总投资的 2.4%

职工人数：吕四首站定员 10 人，正余清管站和线路截断阀室无人值班。

工作制度：站场值班工人采用白班制和四班三运转结合工作制度，年工作 365 天，年运行 8760 小时

投产日期：预计 2021 年 12 月建成投产

3.1.2 建设项目工程规模

工程规模：江苏沿海管道启东-海门支线段输气管线工程起自江苏省南通市启东市广汇 LNG 接收站附近的吕四首站，管线整体走向自东向西，途经南通市启东市、南通市海门区，止于沿海管道干线正余 3#阀室。线路水平长度 47.17km，其中广汇 LNG 接收站-吕四首站段线路长度 0.65km，管径 DN600，设计压力 10MPa；吕四首站-正余清管站段线路长度 46.52km，管径 DN600，设计压力 10MPa，设计输量 $800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，站场、阀室设计温度为 $-5.1^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 。

① 管线

管线工程主要概况见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 管线工程主要概况

序号	管道起止	管径 D (mm)	长度 (km)
1	广汇 LNG 接收站—吕四首站	600	0.65
2	吕四首站—正余清管站	600	46.52
合计		/	47.17

②站场、阀室

本工程新建 1 座工艺站场（吕四首站）、新建 2 座线路截断阀室，改建 1 座清管站（将沿海管道干线 3#阀室改建为正余清管站），站场、阀室设置概况见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 站场、阀室设置概况

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	备注
1	吕四首站	0.65	0.65	2.6	新建
2	南新 (1#) 阀室	17.7	17.4	2.2	预留分输
3	包场 (2#) 阀室	31.2	13.5	1.5	预留分输
4	正余清管站	47.17	15.62	1.7	改建

③占地面积

本工程站场、阀室永久用地明细表见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 站场、阀室永久用地明细表

序号	功能	用地面积 (m ²)	备注
一	站场	6839	/
1	吕四首站	6839	/
2	正余清管站	2829	依托沿海管道干线 3#阀室用地 2829m ² ，无新增用地
二	阀室	1160	/
1	南新 (1#) 阀室	616	/
2	包场 (2#) 阀室	544	/

本工程主要工程量见表 3.1.2-4。

表 3.1.2-4 主要工程量一览表

序号	项目	单位	数量
一	线路	/	/
1	水平长度	km	47.17
2	D600×17.5 L450M 直缝埋弧焊钢管	km	42.316
3	D600×19.1 L450M 直缝埋弧焊钢管	个	190
4	D600×17.5 L450M 直缝埋弧焊钢管	个	285
二	穿跨越	/	/
1	水塘及受限地定向钻穿越	m/处	12924/19
2	河流小型顶管穿越	m/处	184/3
3	河流沟渠小型开挖穿越	m/处	3840/384
4	养殖塘开挖穿越	m/处	2300/38
5	高速顶管穿越	m/处	164/1
6	一、二级公路顶管穿越	m/处	604/7

序号	项目	单位	数量
7	三、四级及以下公路顶管穿越	m/处	1870/20
8	三级以下公路开挖+盖板穿越	m/处	7400/39
9	规划拟建洋吕铁路顶管穿越	m/处	150/1
三	首站	座	1
四	清管站	座	1
五	线路截断阀室	座	2

本工程主要经济技术指标见表 3.1.2-5。

表 3.1.2-5 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量
1	设计输量	$10^8\text{Nm}^3/\text{a}$	15
2	设计压力	MPa	10
3	钢材用量	10^4t	1.26
4	永久性征地	亩	13.24
5	临时用地	亩	1684.34
6	定员	人	10

3.2 建设内容和项目组成

3.2.1 气源及物性

3.2.1.1 天然气来源

本工程资源来自于启东广汇 LNG 接收站，接收站一期工程包括 2 座 50000m^3 储罐、1 座 160000m^3 储罐，另有 1 座 160000m^3 储罐在建（海水气化装置配套储罐），年气化外输量可达 $63\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ （约合 $450\times 10^4\text{T}$ ）。二期将新建 2 座 20 万方 LNG 储罐，扩能后年气化外输量可达 $112\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ （约合 $800\times 10^4\text{T}$ ）。

目前，启东广汇 LNG 接收站通过华汇启-通管线进行外输，远期输量为 $40\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ ，通过本工程远期最大气量为 $40\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ 。

综上所述，本工程 LNG 资源是有保障的。

3.2.1.2 天然气性质

启东广汇 LNG 接收站 LNG 组分及物性，详见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 典型 LNG 组分及物性表

组分	组成 (mol%)	
	贫液化天然气	富液化天然气
甲烷(CH_4)	99.91	90.49
乙烷(C_2H_6)	0.02	5.74
丙烷(C_3H_8)	/	2.23
异丁烷($\text{i-C}_4\text{H}_{10}$)	/	0.7

组分	组成 (mol%)	
	贫液化天然气	富液化天然气
正丁烷(n-C ₄ H ₁₀)	/	0.64
C ₅₊	/	0.02
氮气(N ₂)	0.07	0.18
CO ₂	0	0
硫化氢(ppm vol)	< 1	< 1
高热值 (MJ/kg)	37.09	41.04
低热值 (MJ/kg)	33.41	37.09
LNG 密度 (kg/m ³)	421.07	457.94
LNG 设计密度 (kg/m ³)	480	

进入输气管道的天然气气质满足《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)中的规定。

3.2.2 管道线路工程

3.2.2.1 线路路由方向比选

本工程管线在进行路由选取时,存在以下难点及制约因素:

- (1) 管道沿线地区经济发达,发展速度快,村镇规划较多;
- (2) 沿线已建公路、管道、电力线等线性工程多,路由选择空间受限;
- (3) 村庄多沿公路及河渠线性分布,管道不可避免穿越大量民房;
- (4) 工程靠近海域,需充分考虑工程建设对海洋生态环境及港口远期规划的影响。

综上所述,经现场踏勘调研并结合地方政府部门意见,依据并行已建工程情况,本工程提出南北两个路由走向方案,各方案路由走向见图 3.2.2-1。



图 3.2.2-1 对比方案走向示意图

北线方案主要并行在建启通天然气管线以及国道 G328 敷设。

南线方案主要并行石堤大道、省道 S221、规划省道 S335 以及 S28 启扬高速敷设。

线路各走向方案比选如下：

(1) 路由走向描述

管道出广汇 LNG 接收站围墙外 1m 至吕四首站 650m 后路由分如下 2 个方案。

北线方案：管道出吕四首站后向西南并行在建的启通管道、广汇天然气管道在石堤大道西北侧敷设，至国道 G328 与石堤大道交叉口后管道折向西北并行启通管道在国道东北侧敷设，至启东市与海门区交界处沿国道 G328 北侧向西敷设，穿越省道 S221 后，沿海门区与通州区县界向西敷设，穿越国道 G328、S28 启扬高速后，向西进入正余清管站。北线方案线路长度约 41.6km。

南线方案：管道出吕四首站后向西南并行在建的启通管道、广汇天然气管道在石堤大道西北侧敷设，穿越国道 G328 后管道向南穿越石堤大道，

之后管道沿石堤大道南侧向西敷设，至省道 S221 附近管道穿越石堤大道，之后管道折向北沿省道 S221 东侧敷设，至甲区村西北侧，管道穿越省道 S221 后沿新港河南岸向西敷设约 3km，之后管道并行拟建的省道 S335 向西敷设至位于北新桥村附近的南新（1#）阀室，穿越新三和港河至锡康村西北侧管道穿越天汾大道，折向南沿天汾大道西侧敷设，在头补村附近并行 S28 启扬高速向西北敷设至正余镇新岸河南侧，向西沿汤正公路北侧敷设进入正余清管站。南线方案线路长度约 46.52km。

（2）沿线自然概况

北线方案：管道在启东市境内主要在吕四港外围滩涂敷设，地势平坦，地表以养殖塘为主；在海门区境内管道主要沿国道 G328 南侧水网平原地带敷设，地势平坦，地表以农田、养殖塘为主。

南线方案：管道主要并行已建省道、拟建省道、高速等公路敷设，局部地段位于公路绿化带内，地势平坦，地表以绿植、农田、养殖塘为主。

（3）穿越情况

北线方案：河流大型穿越 2 处、中型穿越 2 处；高速公路穿越 1 处，国省道穿越 10 处；海堤穿越 15 处。

南线方案：河流中型穿越 2 处；高速公路穿越 1 处，国省道穿越 7 处。

（4）施工难点、特殊施工地段

北线方案：

①经九路-石堤大道段管道与污水管道、城镇燃气管道、启通管道、管廊架（架空管道）并行敷设，敷设空间约 25m，需保证与各已有管道的安全间距，施工难度大；

②与国道 G328 及启通管道并行段，受两侧房屋及已有管道的影响，管道只能沿近海滩涂敷设，管道长距离穿越茅家港、吕四港以及养殖塘，且地方政府对沿海港口有远期规划，海域用地政策协调及施工难度大；

③受启通管道及周边地形影响，管道在龙王庙村东侧进入大唐电厂用地范围，需取得权属单位同意；

④边防村附近，管道需保证与启通管道、规划河道、强排闸站的安全

间距，空间狭窄、施工难度大；

⑤按照地方政府要求，东灶港镇附近管道需并行启通管道在省道 S221 与港新花园小区居民楼（6 层、12 层）之间敷设，间距约 20m，为人员密集型高风险、高后果地段；

⑥受周边地形及障碍物影响，管道长距离在港口滩涂敷设，同时穿越海堤 16 次，协调报批手续难度大。

南线方案：

①经九路-石堤大道段管道施工难度与北线一致；

②沿石堤大道及省道 S221 敷设段，受两侧民房及地方远期规划影响，管道沿道路绿化带敷设，作业带狭窄，且绿化带内存在供水管道及通信光缆等线性工程，需取得权属单位及公路管理部门批复、协调及施工难度大。

（5）交通及社会依托情况

北线方案整体并行国道 G328 及省道 S221，距离吕四港镇及东灶港镇较近，交通及社会依托较好；南线方案启东市境内主要并行石堤大道、省道 S221 及拟建的省道 S335，海门区境内管道主要并行 S28 启扬高速，施工运行主要依托通往作业带的县乡道及地方道路，路线主要经过吕四港镇、包场镇以及正余镇，社会依托较好，交通依托状况整体较北线方案差。

（6）管道安全运行管理

从管道安全运行管理方面，北线方案管道主要在吕四港港口滩涂敷设，经向地方政府调研，港口存在远期开发利用规划，存在第三方机械施工频繁活动可能，不利于天然气管道的安全运行；南线方案主要并行已建公路及拟建公路敷设，按照地方公路管理部门要求，管道并行拟建省道 S335 段需与公路中心线保持 35m~45m 的安全间距，因此公路施工对管道的安全运行影响较小，两方案沿线存在多条国省道及县乡道，交通便利，便于管道的后期管理与运营维护。

（7）主要工程量及投资比较

两线路方案主要工程量及经济比选见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 两线路方案主要工程量及经济比选表

序号	项目	单位	南线方案	北线方案
1	线路长度 DN600×10.0MPa	km	46.52	41.3
2	河流大型定向钻穿越	m/次	/	4480/2
3	河流中型定向钻穿越	m/次	1360/2	800/1
4	河流小型顶管穿越（套管长）	m/次	120/3	/
5	困难段及连片鱼塘定向钻穿越	m/次	12924/19	16896/17
6	高速顶管穿越（套管长）	m/次	124/1	120/1
7	国省道顶管穿越（套管长）	m/次	442/7	800/10
8	三级及以下公路顶管穿越（套管长）	m/处	600/20	412/21
9	三级及以下公路顶管穿越（盖板长）	m/处	794/39	452/39
10	阀室	座	2	2
11	临时占地	10 ⁴ m ²	98.3	152
12	养殖塘赔偿	m ²	78085	349180
13	房屋拆迁	m ²	1863	2550
14	厂房拆迁	m ²	500	2670
15	大棚拆迁	m ²	624/1	46660
16	土方量（II 级）	10 ⁴ m ³	22.7	26.87
17	工程费用	万元	34047	37369

(8) 优缺点比较及方案推荐

两线路方案优缺点比较详见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 两线路方案优缺点对比表

项目 方案	优点	缺点
南线 方案	(1) 线路整体并行规划、已建公路，对地方规划影响小，政府支持力度大； (2) 与北线相比，不涉及港口及沿海规划，协调难度小； (3) 更靠近村镇，为下游用户创造便利条件； (4) 沿线养殖塘数量较北线少，协调难度小； (5) 工程投资较低。	主要并行公路敷设，局部地段空间狭窄，需处理好与周边现有设施的位置关系； 同时，需要获得公路管理部门的批复意见；
北线 方案	整体并行国道 G328，管道施工及运营交通依托便利。	(1) 受启通管道及国道两侧民房限制，管道大多在国道外侧沿海敷设，对港口规划影响较大，政府不支持该路由； (2) 沿海港口远期规划，不利于管道安全运行； (3) 管道穿越海堤多达 16 处，同时沿线经过较多养殖塘，政策协调处理难度大； (4) 受两侧构建筑物影响，局部地段靠近小区居民楼（20m），不利于管道安全运行； (5) 工程投资相对较高。

综上所述，从管道安全运行管理、对地方规划的影响等方面对比，推荐南线方案。

3.2.2.2 线路走向方案和施工方法

(1) 线路总体走向

江苏沿海管道启东-海门支线输气管线工程起自江苏省南通市启东市广汇 LNG 接收站附近的吕四首站，管道出站后并行启通天然气管道向西南敷设，穿越石堤大道及国道 G328 后与启通管道分开，管道向南穿越石堤大道后折向西沿石堤大道南侧敷设，至省道 S221 管道折向北沿省道东侧敷设，管道敷设至甲区村附近向西穿越省道 S221，之后管道在新港南侧向西敷设，至二补村附近管道并行拟建省道 S335 继续向西敷设，在北新桥村附近管道进入南新（1#）阀室；出阀室管道穿越新三和港后并行拟建省道 S335 继续向西敷设，至锡康村附近管道穿越天汾大道后折向南沿道路西侧敷设，到达头补村附近管道折向西沿 S28 启扬高速北侧敷设，过吕四港服务区后管道穿越高速，之后管道继续并行高速向西北敷设，在沿南村附近管道进入包场（2#）阀室；出阀室后管道继续并行 S28 启扬高速整体向西北敷设，至新高村附近管道穿越汤正公路向西敷设进入正余清管站。另外，广汇 LNG 接收站-吕四首站段 0.3km 线路也在本工程范围内。

本工程推荐方案线路水平长度 47.17km，走向整体自东向西北，途径南通市启东市、南通市海门区。广汇 LNG 接收站-吕四首站段管径 DN600，设计压力 10MPa，吕四首站-正余清管站段管径 DN600，设计压力 10MPa。沿线新建站场 1 座（吕四首站），改建站场 1 座（正余清管站），新建线路截断阀室 2 座。

本工程管线途径南通市启东市、南通市海门区，详细行政区划统计见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 管道沿线行政区划统计表

序号	省	市	县、市	长度（km）	小计（km）
1	江苏省	南通市	启东市	27.316	47.17
2			海门区	19.854	
合计				47.17	

(2) 线路施工方法

本工程管径为 DN600，设计压力 10MPa，属于高压力输气管道。管道沿线地形平坦，线路靠近高速、国道、省道，施工条件良好。

综合分析本工程管线特点及所经地区的地理环境和气候特征，全线采用埋地敷设。管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），结合管道所经地区冻土深度、介质的输送温度和耕地以及河流沟渠等情况综合确定。根据本工程沿线地形地貌情况，全线大部分地段采用开挖沟埋敷设为主，局部特殊穿越地段采用定向钻、顶管等非开挖方式敷设。

3.2.2.3 管道敷设工程

3.2.2.3.1 一般地段管道敷设

（1）管沟开挖与回填

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 3m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在春季融雪或雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合，施工完一段开挖一段。

管沟回填土应高出地面 0.3m，用来弥补土层自然沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形；如果水土保持有特殊需要（如耕作区、水流通渠道），可不设置回填土余高，但是回填土应分层压实，分层厚度不大于 0.3m，避免土层沉降后形成沟槽。管沟回填后应立即进行恢复地貌，并采取措施保护耕植层，防止水土流失。

河流小型开挖穿越，按照洪水频率 50 年一遇标准设计。管道上部埋设标识带，两侧设警示牌。

管道穿越鱼（蟹）塘和水渠时，埋设深度要保证管道处在清淤之后塘

(渠)底深度 1.0m 以下,无法取得清淤资料的,必须保证管道埋设深度在现状塘(渠)底以下 2.5m。同时根据穿越长度、埋设深度情况设置压重块等配重措施。

对于卵石、碎石地段,在管道下沟前或沟下布管前应首先铺垫 300mm 厚的袋装细土,袋装细土应压实、平整;管道两侧及管顶以上 300mm 范围内均采用袋装细土回填。

(2) 施工作业带宽度

为了合理利用土地资源,根据管径、地形地貌、地表植被等情况确定管道沿线施工作业带临时占地宽度如下:

本工程由于地处经济发达地区,施工占地受到严格限制,作业带布置应结合不同地段的地形、建构筑物情况分别设置。无其他限制时,一般平原段管径 DN600 作业带宽度为 18m;通过果园、大棚、经济作物时,管径 DN600 作业带压缩至 16m;在高水位的水稻田地段,由于地基承载力差,地表下淤泥或烂泥较多,管沟成型困难,流沙质土休止角大,管道施工下沟多为沉管方式。

河流沟渠小型穿越时,作业带宽度按照开挖断面宽度进行确定。

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

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施,减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时,应注意保护线路控制桩,如有损坏应立即补桩恢复。

施工作业带范围内,对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理,沟、坎应予平整,有积水的地势低洼地段应排水填平。

尽量减少农田、大棚、果园段的占地,并应注意对农田、大棚、果园的保护。

施工完毕之后,要注意施工作业带的复耕工作,使土地回到原有状态。

3.2.2.3.2 特殊地段管道敷设

不同的地形、地貌、地质（水文）条件、人文环境、周边干扰等因素对管道设计和施工提出不同的要求。针对管道沿线通过的特殊地区：并行段、人口密集区等，为保证工程顺利、保质、按期完成，结合其不同特点和施工关键环节，提出相应的技术措施。

（1）与其他埋地线性工程并行敷设

为节约用地，本工程新建管道尽可能利用现有管廊带和其他公共设施通道敷设。由于其他埋地管道和光（电）缆等埋设深度较浅，而本工程管径相对较大，管道和施工机具重量大，在施工过程中，很可能会对其他管道和光（电）缆造成破坏。为保证安全，必须采取必要的防护措施，以便于大型机械通过，保证不影响到已建管道及其他设施的安全和正常运营，具体敷设要求如下：

①材料、设备进场的施工便道与其他埋地管道及光（电）缆交叉处应铺设厚钢板或设置钢制管桥以便于大型机械通过；

②埋地管道与埋地通信电缆及其他用途的埋地管道平行敷设的最小距离，应符合国家现行标准《钢质管道外防腐控制规范》（GB/T21447）的规定；

③新建管道与其他埋地管道、光（电）缆交叉处，两侧各 5m 以内的管沟应人工开挖；

④当管线与其它管线、电缆、或其它各种地下管道平行敷设时，开阔地带净间距为 6m。

（2）与已建管道并行敷设

本工程沿线局部地段与中国华电输气管线（启通管道）、如东-常熟-太仓输气管线工程、如崇管线以及多条已建水管道并行敷设，本工程与其他已建管道并行情况见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 本工程与其他已建管道并行情况统计表

序号	行政区划	起止桩号	类型	管道名称	并行交叉	并行长度(km)	并行间距(m)
1	启东市	AA002-AA011	输气管道	中国华电输气管线(启通管道) (管径 D610, 设计压力 10.0Mpa)	并行	1150	6~20m
2			输气管道	广汇天然气管道(管径 D323.9, 设计压力 4.0Mpa)	并行	1150	12~20m
3		AA005-AA006	输气管道	中国华电输气管线	交叉	/	/
4		AA007-AA008	输气管道	中国华电输气管线	交叉	/	/
5		AA009-AA010	输气管道	中国华电输气管线	交叉	/	/
6		AA012-AA013	输气管道	华润燃气管道管径 D60, 中国华电输气管线	交叉	/	/
7		AA019-AA024	雨水管道	钢筋混凝土雨水管道, D300	并行	1958	大于 5m
8		AA026-AA030	供水管道	D160PE 管	并行	1300	大于 5m
9	海门区	AB091-AB095	输气管道	1、并行如东-常熟-太仓输气管道 (管径 D1016, 设计压力 10.0Mpa) 2、如崇管道(管径 DN1000, 设计压力 6.3Mpa), 并交叉 1 次	并行	624	12~20m
10		AB095-AB096	输气管道	并行如东-常熟-太仓输气管道 (管径 D1016, 设计压力 10.0Mpa)	交叉	/	/
11		AA094-AA095	输水管道	灌溉管道, D160, PE 管	并行	122	6~8m

施工过程中应注意对已建管线进行保护, 如施工机具需要跨越已建管线时, 严禁直接在已建管线上方通过, 应结合现场情况, 在已建管线上方设置垫板、过桥等保护措施。

(3) 林区、农田段敷设

本工程并行石堤大道及省道 S221 段, 主要在公路绿化带内敷设, 绿化带内种植较多景观树木, 其余管道主要经过农田地段。以上地段由于其生态价值的特殊性, 其施工要求往往与一般的施工地段不同。因此, 对此类地段提出以下具体实施要求和措施。

作业带清理技术要求:

严格控制作业带宽度, 尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下, 尽量不砍伐林木, 对遮挡视线的树木, 应只砍去遮挡视线的枝桠, 不应整棵树砍伐。地面附着物清点完、征地赔偿完后, 经当地政府公路、林业管理同意后, 才能进行施工进行作业带的清理平整。

①绿化带内尽量采用非开挖方式通过，原则上能移植的尽量移植，能不砍伐的尽量不去砍伐。

②作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动。

③清理掉农作物、草根、树根及其他障碍物保证设备通过，在施工作业带边界设置防火隔离带，严禁任意砍伐作业带以外的树木。

④清除掉的农作物、草丛、树枝等杂物及时清理出作业带，严禁在作业带内乱摆乱放。

⑤农田施工尽量减少对农田防护林的损坏，必要时对林木进行移栽或假植。

⑥作业带平整时，要对农田、苗圃、林带原有的水利设施修建临时疏通设施，保证原有水系畅通，避免对灌溉、泄洪及居民用水产生影响。

运布管施工措施及技术要求：

①修筑便道时，要充分利用当地道路、作业带或附近荒地开辟，尽可能减少对林地和耕地的破坏。

②林区、农田作业带内运布管分段进行，每段不宜超过 2km。采用吊管机从每段两头分别进行布管，减少车辆进入，避免超占地发生。

管沟开挖施工措施及技术要求：

①作业带平整完后，先进行管沟的开挖，开挖时对熟土和生土分开堆放，回填管沟时拉回，生土在下，熟土在上，以使表层草木植被得以保存。

②开挖采取人工及机械结合的方法进行开挖。

③将开挖出的生熟土采用临时苫盖、临时拦挡等措施围护，保证地貌恢复顺利进行。

④对开挖出的弃土要修筑临时的拦挡、排水设施，避免过多占地和水土流失。

管道组焊施工措施及技术要求：

管沟开挖宽度尽量减少，沟底宽度控制在 2m 以内，在此类地段进行开挖管沟时，先对管子进行编号，按编号顺序进行管沟开挖，根据每根管

子的长度在焊口位置处加宽，减少管沟开挖的土方，便于沟下的焊接作业，尽量减小对原土层结构的影响，

①施工时要确保安全，认真执行林业防火要求，对易燃易爆物品进行严格管理。严禁在相关作业区内明火。需气焊作业时，其用具应放在管沟边 3m 以内，动火应在沟下进行。

②设备进入施工后，要严格按照要求施工，严禁在作业带以外乱碾乱压。设备转场时，应将吊臂等伸出收起，避免损坏周围植被。

③在进行起吊作业时，要先选择合适、宽阔的场地，起吊过程中要注意观察周围的植被，避免起吊过程中对其造成损害。

回填及地貌恢复技术要求：农田、林地采用机械配和人工回填，注意减少推土机碾压或铲伤其它植被。

①坚持“谁破坏、谁复垦”的原则，对作业带内杂物、弃土弃渣清理干净，进行原貌恢复。

②地貌恢复使用的表层土必须为原地貌表面的熟土，恢复原有生态。

③农田段恢复后的高度不得高于或低于原地面，以免影响当地的灌溉，农田段产生多余弃土可经平整后复垦为草地。

④根据管道沿线气候与植被特点，选择当地较为适合的草类和灌木进行栽植，减少水土流失。

⑤修复地貌原有的各项设施，并将由于施工需要修建的所有临时设施清除。

（4）管线距村庄较近段的敷设

本工程沿线经过地区村庄房屋多沿道路、河流沟渠线性分布，且房屋密集，为尽量减少拆迁，管道敷设拟采取的技术措施如下：

①路由沿现有公路、道路和高压线走廊敷设，为减少拆迁量，选择房屋稀少处通过，在征得规划、公路管理部门的同意下，在满足公路法规要求下尽量靠近公路敷设。针对长三角地区的经济发达情况，选线过程中考虑村镇发展，少占或避开村镇发展预留地，尽量不斜穿整块土地。

②按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，并考虑区

域未来发展，合理确定地区等级。

③压缩作业带宽度，在通过连片大棚和邻近房屋地段，管道作业带宽度应减小，管顶覆土厚度不小于 1.5m。

④为减少拆迁，管道近距离靠近民房、厂房地段，短距离可采用人工顶管方式。

⑤在该区域内与道路交叉时设置混凝土套管进行保护，同时要求充分考虑拟建道路的规划情况预先设置管道保护措施（加大管道埋深、预埋套管等）。保护套管内进行填砂处理，避免管道附近密闭空间的形成。

⑥管道环焊缝采用 100%射线和 100%超声波探伤。

⑦为降低第三方挖掘造成的破坏风险，管道上方连续铺设标识带。

⑧加密管道警示桩，每 50m 设置 1 个，穿越道路一侧设置警示牌。

⑨可能受第三方破坏处设置警示牌。

3.2.2.4 管道穿越工程

本工程主要穿越河流、沟渠、水塘、高速、公路、拟建规划铁路等。

3.2.2.4.1 河流穿越工程

本工程涉及大中型河流穿越属于南方渔业养殖发达地带，大部分河流都是通航，并且兼顾防涝泄洪的功能。河道顺直、堤坝整齐。地质条件单一，属于平原地带。针对此类河流穿越优先采用非开挖方式穿越，减小对当地生产、生活的影响。

顶管和盾构隧道方案具有工程量大、投资高、施工工艺复杂、周期长等劣势，所以不推荐采用。

定向钻方案具有对环境影响小、施工工艺成熟、周期短以及占地面积较小等优点，本工程河流穿越地层属于软土地层适合定向钻穿越。

依据本工程河流穿越的河段特点、区域地质条件相对单一，主要地层为：粉质粘土、粘土、粉土以及粉砂等软土地层，适合采用定向钻方案穿越，且两岸有施工场地。

本工程河流大中型穿越共计 2 处，穿跨越长度 2.28km，管径为 DN600。主要穿越工程统计见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 河流大中型穿跨越工程统计表

序号	河流名称	穿越位置	地区等级	穿越方式	水面宽度 (m)	工程等级	拟定穿越长度 (m)
1	新三和港穿越	启东吕四港镇	三级	定向钻	47	中型	1140
2	通吕运河穿越	海门区正余镇	三级	定向钻	84	中型	1140

(1) 新三和港河

根据路由总体走向及规划部门要求，本工程穿越位置位于江苏省南通启东市吕四港新三桥村附近。轴线并行规划省道 S335 南侧 50m 敷设，穿越轴线距离规划洋吕铁路 550m。西侧场区房屋密集，需要进行拆迁；东侧场区为耕地。交通便利，有水泥路到达场区。

参考干线工程及以往工程项目（中俄东线南段），并依据工程地质、场区地形地貌及交通情况综合考虑，西岸为定向钻出土点，角度 12° ；东岸为定向钻出土点，角度 8° 。穿越管段的曲率半径为 $1500D$ ，拟定穿越长度 $1140m$ 。

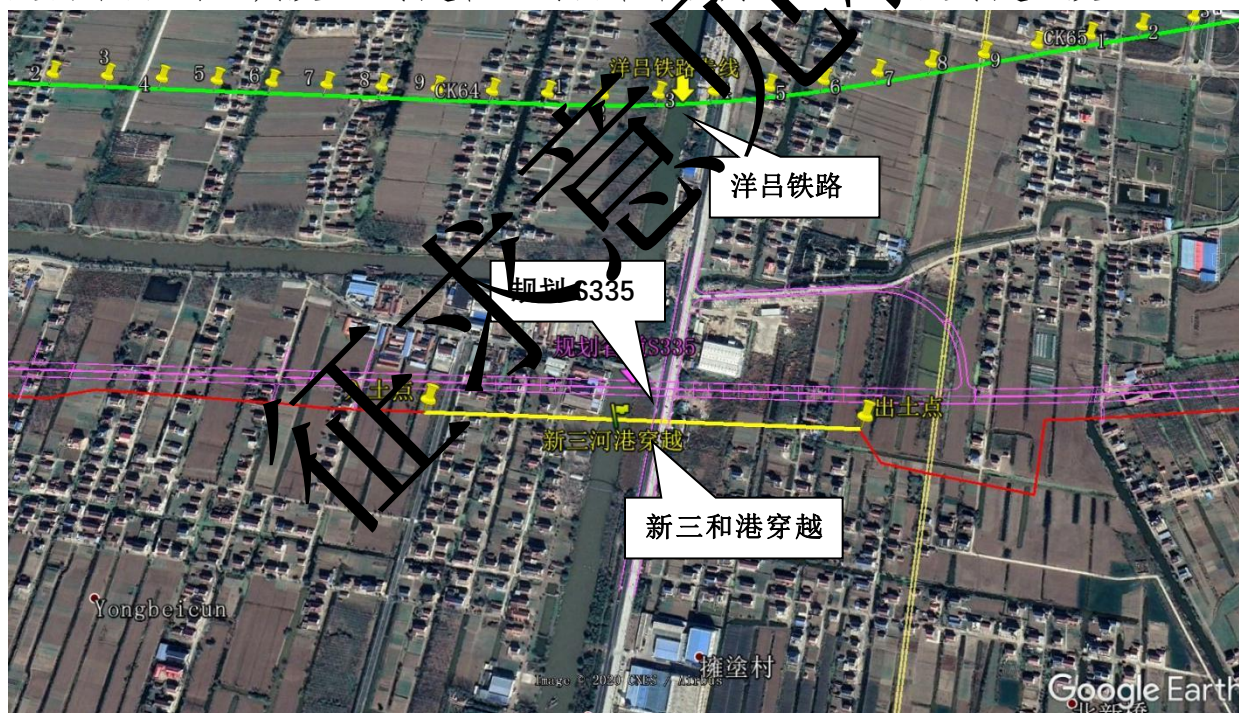


图 3.2.2-2 新三和港河穿越示意图

(2) 通吕运河

根据路由总体走向及规划部门要求，本工程穿越位置位于江苏省南通海门区正余镇大胜村附近。轴线并行 S28 启扬高速西侧 50m 敷设；距离规划洋吕铁路 110m。北岸房屋密集，需要进行拆迁；南岸为耕地。交通便利，

有水泥路到达场区。

参考干线工程及以往工程项目（中俄东线南段），并依据工程地质、场区地形地貌及交通情况综合考虑，北岸为定向钻入土点，角度 12°；南岸为定向钻出土点，角度 8°。穿越管段的曲率半径为 1500D，拟定穿越长度 1140m。

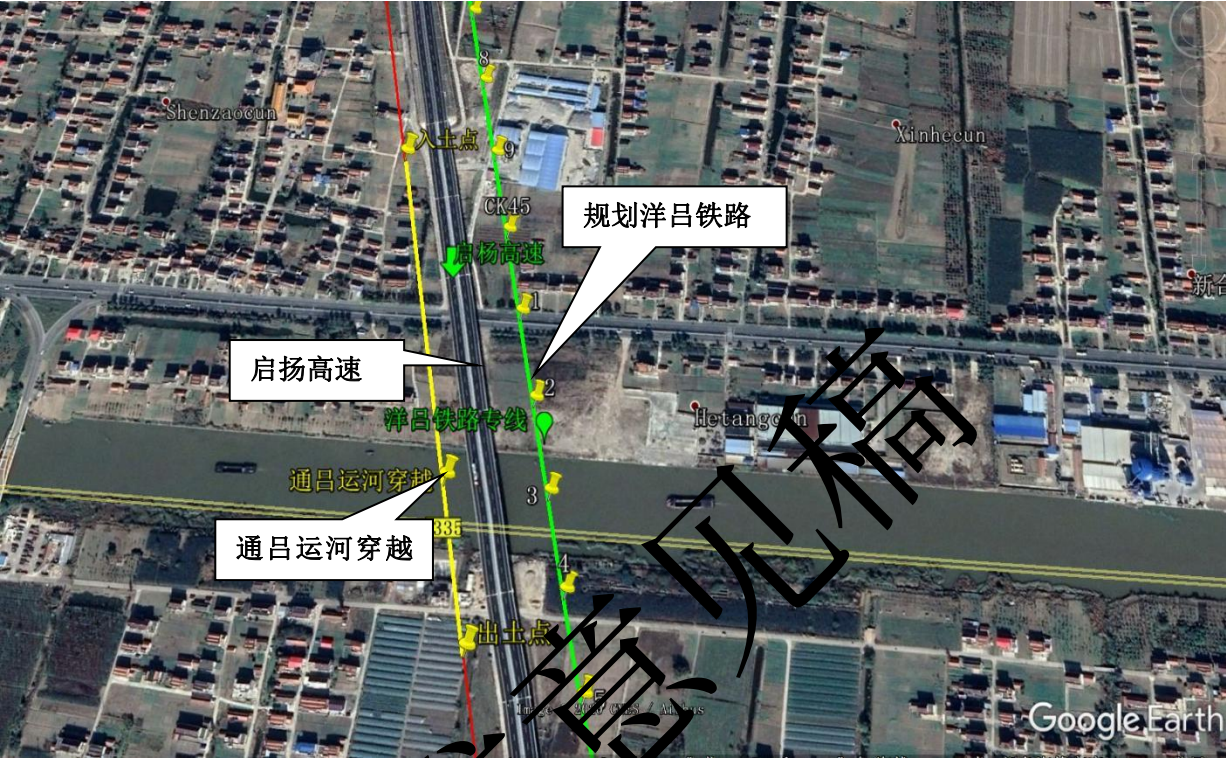


图 3.2.2-3 通吕运河穿越示意图

本工程河流小型开挖或顶管穿越共计 7 处，水塘定向钻穿越 19 处，主要穿越工程统计见表 3.2.2-5 和表 3.2.2-6。

表 3.2.2-5 河流小型开挖或顶管穿越统计表

序号	名称	地区等级	穿越方式	类型	穿越长度（m）	盖板/套管长度（m）	备注
1	AA034-AA035 桩垦贝十河开挖穿越	三级	开挖	河流	26	/	河面宽 10m
2	AA086-AA087 桩鹏达路及北横河顶管穿越	三级	顶管	公路+河流	84	30	路面宽 5m，河面宽 10m
3	AA094-AA095 桩河流开挖穿越	三级	开挖	河流	30	/	河面宽 10m
4	AA101-AA102 桩河流开挖穿越	三级	开挖	河流	30	/	河面宽 10m
5	AA056-AB057 桩无名路及包兴河顶管穿越	三级	顶管	公路+河流	61	30	路面宽 4m，河面宽 10m
6	AA069-AB070 桩新东河顶管穿越	三级	顶管	公路+河流	70	60	路面宽 5m，河面宽 23m

序号	名称	地区等级	穿越方式	类型	穿越长度 (m)	盖板/套管长度 (m)	备注
7	AB078-AB079 桩正新九号河开挖穿越	三级	开挖	河流	30	/	河面宽 16m
合计					331	120	/

表 3.2.2-6 鱼塘及受限地段定向钻穿越统计表

序号	名称	地区等级	工程等级	穿越方式	类型	穿越长度 (m)	备注
1	AA012-AA013 桩挡浪墙遗址文化公园定向钻穿越	三级	小型	定向钻	挡浪墙遗址文化公园	515	挡浪墙遗址文化公园
2	AA017-AA018 桩水渠养和殖塘定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	1070	空间受限地段, 同时穿越水渠、养殖塘
3	AA023-AA024 桩受限地段水和渠定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	871	空间受限地段, 同时穿越水渠
4	AA027-AA028 桩水渠和公路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	600	空间受限地段, 同时穿公路
5	AA029-AA030 桩秦潭环城路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	620	空间受限地段, 同时穿越秦潭环城路
6	AA049-AA050 桩水渠公路坟地定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	1240	穿越水渠、公路、大片坟地
7	AA053-AA054 桩水渠公路坟地定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	580	穿越水渠、公路、大片坟地
8	AA057-AA058 桩新港河和水渠定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	787	穿越新港河及连片水渠
9	AA060-AA061 桩石头港及吕中路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	438	穿越石头港及吕中路
10	AA070-AA071 桩受限地段及公路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	710	空间受限地段, 含丰盈路、康北北路、锡通路穿越
11	AB001-AB002 桩鱼塘及三太路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	850	穿越连片鱼塘及三太路
12	AB007-AB012 桩东三线定向钻穿越	三级	小型	定向钻	公路+河流	1000	公路+河流
13	AB032-AB033 桩新开港河及公路路定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	500	含新开港、连片鱼塘、港西路穿越
14	AB049-AB050 桩连片鱼塘定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	510	连片鱼塘穿越
15	AB053-AB054 桩 X028 运南河鱼塘定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	730	含县道 X028、运南河、鱼塘穿越
16	AB077-AB078 桩连片鱼塘定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	418	连片鱼塘穿越
17	AB079-AB081 桩 621 乡道及	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限	451	含 621 乡道及

	河流定向钻穿越				地		河流穿越
18	AB083-AB084 桩跃进西路、余北河定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	568	含跃进西路、余北河穿越
19	AB089-AB090 桩新高河定向钻穿越	三级	小型	定向钻	鱼塘及受限地	466	新高河穿越
合计						12924	/

3.2.2.4.2 公路、铁路穿越工程

(1) 公路穿越

管道穿越公路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)、《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》((试行)((78)交公路字698号(78)油化)、《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》(交公路发〔2015〕36号)等有关规定。

管道穿越位置宜选在稳定的公路路基下,尽量避开土方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时,斜交角度大于 60° (必须穿越公路桥梁时,应不小于 30°)。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

管道穿越高速公路、I、II级公路或有特殊要求的公路时,采用顶管方式施工,保护套管采用钢筋混凝土套管,管道套管规格DRCP 1200mm×2000mm。管道穿越III级以下公路及普通乡间公路时,对于路面较好的、车流量大的道路采用顶管方式穿越,其他采用开挖加套管或开挖加盖板方式穿越。当采用套管时,套管内填充水泥浆,不另设检漏管。

穿越公路时,保护套管或输送管道顶距路面的间距不小于1.2m,距公路路面边沟底面不小于1.0m。套管端部伸出路基坡脚外不小于2m;当有路边沟时,套管端部伸出边沟外侧顶部不小于2m。套管与并行管道套管净间距 $\geq 10\text{m}$ 。顶管穿越的套管上部空隙采用水泥砂浆进行注浆,防止路面塌陷。

穿越公路桥梁及时,可采用钢筋混凝土盖板保护,盖板保护长度应伸出公路用地界外不小于3m。公路穿越施工前应征得公路管理部门的同意。

本工程顶管穿越高速公路1处,一、二级公路7处,三、四级公路20处;开挖+盖板穿越公路39处。公路主要穿越工程统计见表3.2.2-7~3.2.2-10。

表 3.2.2-7 高速公路顶管穿越统计表

序号	名称	穿越地名	地区等级	穿越方式	类型	穿越长度 (m)	套管长度 (m)	备注
1	AA120-AA121 桩 S28 启扬高速顶管穿越	海门区刘浩镇福良村	三级	顶管	高速公路	163	124	路面宽 36m

表 3.2.2-8 一、二级公路顶管穿越统计表

序号	名称	穿越地名	地区等级	公路等级	穿越方式	类型	穿越长度 (m)	套管长度 (m)	备注
1	AA013-AA014 桩 G328 国道顶管穿越	启东市吕四港镇石北村	三级	一级	顶管	公路	87	84	路面宽 42m
2	AA015-AA016 桩石堤大道顶管穿越	启东市吕四港镇石圩村	三级	二级	顶管	公路	71	70	路面宽 32m
3	AA024-AA025 桩石堤大道顶管穿越	启东市吕四港镇石堤村	三级	二级	顶管	公路	68	68	路面宽 30m
4	AA031-AA032 桩省道 S225 顶管穿越	启东市吕四港镇圩村	三级	二级	顶管	公路	60	66	路面宽 26m
5	AA044-AA045 桩省道 S335 预埋套管	启东市吕四港镇大滨村	三级	二级	顶管	公路	124	46	路面宽 6m
6	AA081-AA082 桩天汾大道顶管穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	二级	顶管	公路	45	44	路面宽 14m
7	AB047-AB048 桩包临公路 (S434) 顶管穿越	海门区包场镇十里村	三级	二级	顶管	公路	140	64	路面宽 24m
小计							604	442	/

表 3.2.2-9 三、四级公路顶管穿越统计表

序号	名称	穿越地名	地区等级	公路等级	穿越方式	类型	穿越长度 (m)	套管长度 (m)	备注
1	AA004-AA005 桩经北路顶管穿越	启东市吕四港镇石北村	三级	三级	顶管	公路	127	30	路面宽 10m
2	AA020-AA021 桩石堤中心路顶管穿越	启东市吕四港镇石圩村	三级	四级	顶管	公路	106	30	路面宽 10m
3	AA037-AA038 桩垦北路顶管穿越	启东市吕四港镇圩村	三级	三级	顶管	公路	34	28	路面宽 8m
4	AA055-AA056 桩花甲桥路顶管穿越	启东市吕四港镇培根村	三级	四级	顶管	公路	72	24	路面宽 4m
5	AA072-AA073 桩锡中路穿越顶管穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	三级	顶管	公路	74	70	路面宽 40m
6	AA079-AA080 桩锡头路穿越顶管穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	三级	顶管	公路	95	24	路面宽 4m
7	AA088-AA089 桩介秀中路顶管穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	顶管	公路	62	26	路面宽 5m
8	AA090-AA091 桩介秀南路顶管穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	顶管	公路	64	26	路面宽 5m
9	AA092-AA093 桩通头路通兴横河顶管穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	顶管	公路	139	26	路面宽 5m
10	AA095-AA096 桩锡头	启东市吕四港	三级	四级	顶管	公路	31	26	路面宽 5m

	路穿越顶管穿越	镇通兴村							
11	AA098-AA099 桩锡头路穿越顶管穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	顶管	公路	22	26	路面宽5m
12	AA099-AA100 桩振兴路顶管穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	四级	顶管	公路	85	26	路面宽5m
13	AA107-AA108 桩介秀路顶管穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	四级	顶管	公路	164	26	路面宽5m
14	AA113-AA114 桩 X216 顶管穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	三级	顶管	公路	75	28	路面宽8m
15	AB014-AB015 桩永太路路顶管穿越	海门区刘浩镇浩西村	三级	四级	顶管	公路	100	28	路面宽7m
16	AB038-AB039 桩环镇路顶管穿越	海门区刘浩镇长征村	三级	四级	顶管	公路	107	26	路面宽6m
17	AB051-AB052 桩无名路及供水管道顶管穿越	海门区包场镇致中村	三级	四级	顶管	公路	295	30	路面宽10m,有供水管道、光纤
18	AB078-AB079 桩沈正路顶管穿越	海门区正余镇沈灶村	三级	四级	顶管	公路	59	26	路面宽6m
19	AB086-AB087 桩汤正路顶管穿越	海门区正余镇新高村	三级	三级	顶管	公路	138	44	路面宽24m
20	AB091-AB092 桩人民北路顶管穿越	海门区正余镇青正村	三级	三级	顶管	公路	51	30	路面宽10m
小计							1871	600	/

表3.2.2-10 公路开挖+盖板穿越统计表

序号	名称	穿越地名	地等	公路等	穿越方式	类型	穿越长度(m)	盖板长度(m)	备注
1	AA030-AA031 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇圩村	三级	四级	开挖+盖板	公路	33	14	路面宽4m
2	AA034-AA035 桩水泥路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇圩村	三级	四级	开挖+盖板	公路	20	16	路面宽6m
3	AA045-AA046 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇培根村	三级	四级	开挖+盖板	公路	250	210	并行乡道210m
4	AA065-AA066 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	81	14	路面宽4m
5	AA066-AA067 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	180	14	路面宽4m
6	AA067-AA068 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	80	14	路面宽4m
7	AA068-AA069 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	118	14	路面宽4m
8	AA069-AA070 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	345	14	路面宽4m
9	AA074-AA075 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	82	14	路面宽4m
10	AA075-AA076 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇锡康村	三级	四级	开挖+盖板	公路	189	14	路面宽4m
11	AA083-AA084 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	开挖+盖板	公路	164	16	路面宽6m

12	AA093-AA094 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	开挖+盖板	公路	168	16	路面宽6m
13	AA094-AA095 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇通兴村	三级	四级	开挖+盖板	公路	30	20	路面宽10m
14	AA101-AA102 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	四级	开挖+盖板	公路	30	18	路面宽8m
15	AA106-AA107 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	四级	开挖+盖板	公路	140	24	路面宽14m
16	AA111-AA112 桩无名路开挖加盖板穿越	启东市吕四港镇巴西村	三级	三级	开挖+盖板	公路	132	14	路面宽4m
17	AA117-AA119 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇福良村	三级	四级	开挖+盖板	公路	450	14	路面宽4m
18	AB003-AB004 桩福良北路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇福良村	三级	四级	开挖+盖板	公路	416	14	路面宽4m
19	AB004-AB005 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇浩中村	三级	四级	开挖+盖板	公路	215	14	路面宽4m
20	AB006-AB007 桩福良北路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇浩中村	三级	四级	开挖+盖板	公路	154	18	路面宽8m
21	AB015-AB016 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇浩西村	三级	四级	开挖+盖板	公路	18	14	路面宽4m
22	AB027-AB028 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇锦明村	三级	四级	开挖+盖板	公路	298	16	路面宽6m
23	AB031-AB032 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇长征村	三级	四级	开挖+盖板	公路	251	14	路面宽4m
24	AB034-AB035 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇长征村	三级	四级	开挖+盖板	公路	92	14	路面宽4m
25	AB035-AB038 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区刘浩镇长征村	三级	四级	开挖+盖板	公路	642	14	路面宽4m
26	AB050-AB051 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区包场镇致中村	三级	四级	开挖+盖板	公路	255	14	路面宽4m
27	AB059-AB060 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区包场镇新南村	三级	四级	开挖+盖板	公路	127	20	路面宽10m
28	AB060-AB061 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区包场镇新南村	三级	四级	开挖+盖板	公路	140	14	路面宽4m
29	AB061-AB062 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇大胜村	三级	四级	开挖+盖板	公路	120	20	路面宽10m
30	AB063-AB064 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇河塘村	三级	四级	开挖+盖板	公路	95	18	路面宽8m
31	AB064-AB065 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇河塘村	三级	四级	开挖+盖板	公路	153	16	路面宽6m
32	AB065-AB066 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇河塘村	三级	四级	开挖+盖板	公路	203	14	路面宽4m
33	AB066-AB067 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇河塘村	三级	四级	开挖+盖板	公路	95	14	路面宽4m
34	AB068-AB069 桩孙家沟路开挖加盖板穿越	海门区正余镇河塘村	三级	四级	开挖+盖板	公路	309	14	路面宽4m
35	AB084-AB085 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇新高村	三级	四级	开挖+盖板	公路	557	16	路面宽6m
36	AB085-AB086 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇新高村	三级	四级	开挖+盖板	公路	128	14	路面宽4m

37	AB090-AB091 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇新高村	三级	四级	开挖+盖板	公路	266	14	路面宽4m
38	AB092-AB093 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇青正村	三级	四级	开挖+盖板	公路	213	14	路面宽4m
39	AB093-AB094 桩无名路开挖加盖板穿越	海门区正余镇青正村	三级	四级	开挖+盖板	公路	91	14	路面宽4m
小计							7400	794	/

(2) 铁路穿越

管道穿越铁路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)和《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》(国能油气〔2015〕392号)。

管道穿越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、开挖区、高填方区和道路两侧为半挖半填的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。管道在铁路路基或桥梁下穿越的交叉角度不宜小于45°。

本工程与规划拟建洋吕铁路交叉,管道采用顶管的方式穿越,穿越长度150m。铁路穿越情况统计见下表。

表 3.2.2-11 规划铁路顶管穿越统计表

序号	名称	穿越位置	地区等级	穿越方式	类型	穿越长度(m)	套管长度(m)	备注
1	AA40-AA41 规划拟建洋吕铁路	吕四港火车站以北约 1km	三级	顶管	铁路	150	150	规划铁路
小计						150	150	/

3.2.2.5 线路附属工程

3.2.2.5.1 线路截断阀室

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015),为了在管道发生事故时减少天然气的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害,便于管道的维护抢修,应在管道沿线按要求设置线路截断阀室,本工程线路截断阀室分布见下表。

表 3.2.2-12 本工程线路截断阀室分布表

序号	站场阀室名称	里程(m)	间距(m)	地区等级	备注
1	南新(1#)阀室	17.7	17.4	三级	预留分输
2	包场(2#)阀室	31.2	13.5	三级	预留分输

3.2.2.5.2 管道标志、警示牌

根据《管道干线标记设置技术规定》（SY/T 6064-2011）规定，沿线应设置以下标志：

（1）里程桩：里程桩宜设置在管道正上方。因管道埋深原因等不能设在管道正上方时，应设置在距管道中心线顺气流方向左侧水平距离 $1.0\text{m}+0.5D$ 处。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。

（2）标志桩：埋地管道转弯时，应设置转角桩，转角桩宜设置于管道转角处中心线正上方。埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道）交叉时，交叉桩应设置在交叉点正上方。标示固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，设施桩应设置在所标示物体的正上方。管道外防护层或管道壁厚发生变化时，应设置结构标志桩，注明线路里程、注明桩前和桩后管道外防护层的材料或管道壁厚。管道穿越高速公路、一级公路、二级公路及穿越长度大于 50m （含 50m ）的三、四级公路时，应在公路两侧设置穿越桩，设置位置为公路排水沟边缘以外 1m 处。管道穿越三级、四级公路且穿越长度小于 50m 或穿越路宽大于 3m 的一般公路时，应在公路一侧设置穿越桩，设置位置为管道上游的公路排水沟外边缘以外 1m 处；无边沟时，设置在距路边缘 2m 处。当管道穿越河流、渠道长度大于 50m （含 50m ）时，应再两侧设置穿越桩，设置位置在河流、渠道堤坝坡脚处或距岸边 $3\text{m}-10\text{m}$ 处的稳定位置。穿越长度大于 10m 并小于 50m 时，应至少在其一侧设置穿越桩，设置位置在管道上游的河流、渠道堤坝坡脚处或岸边 $3\text{m}-10\text{m}$ 处的稳定位置。管道穿越铁路时，应在铁路两侧均设置标志桩，标志桩应设置于铁路用地边界线外 2m 处管道中心线的正上方。

（3）加密桩：在两个相邻里程桩之间，按一定距离埋设的用于确认管线走向的地面标记，同时用于管道埋深较浅的沟渠、重载车辆通过未做管道保护涵的道路以及管道经过人口稠密区、高后果区等特殊地段的地面警示标志。每 50m 设置1个加密桩，设置在管道中心线上，特殊地点可根据实际情况设置。

(4) 警示牌: 管道穿越人工或天然障碍物, 如大中型河流(山谷)、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、地(震)质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、有可能取土(砂)、采石的河道或地区、人口密集区等危险点源处需设置警示牌, 连续地段每 100m 设置 1 个警示牌。管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 40\text{m}$ 时, 应在其两侧设置警示牌; 管线穿越河流、沟渠长度大于 10m 并小于 50m 时, 可在其一侧设置警示牌; 警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边 3.0m 处。

(5) 标识带: 连续敷设于埋地管道上方, 用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道标识带宜距管顶 50cm, 岩石段细土回填处可置于管顶以上 30cm~50cm。本工程标识带宽度按 1.0m 宽考虑。

3.2.2.5.3 道路工程

本工程沿线与多条干线公路并行敷设, 敷设区域内现有道路情况基本可以满足日后运行维护的需要, 因此不考虑新建伴行道路, 仅在部分路况条件较差的地段, 进行整修, 使道路条件满足管道建设及运行管理的需要。

施工中, 车辆运输主要依托已建道路和施工作业带, 但局部地段线路, 管线两侧并无平行的主干道, 施工车辆在进入施工场地时, 需隔一段距离修筑一定长度的施工便道, 或对某些乡村土路、小桥进行加宽加固等; 在某些地段道路依托较差, 需要修筑临时绕行便道。

施工便道的宽度为 4m, 临时征地宽度为 6m。其做法为推土机铲平, 并回填素土压实(压实度达到 90%以上), 在某些地段也可加用砂石、碎石垫层加固。施工便道跨越沟渠处预埋直径 1m 的钢筋砼圆涵管。施工便道应进行临时征地, 施工完毕后, 应根据需要, 恢复原来的地形、地貌。

依据管道沿线交通依托及地形地貌状况, 本工程新建施工便道共 3.7km, 整修施工便道 14.8km, 乡村道路修复赔偿 22.2km。

3.2.2.6 管道防腐工程

本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式。

埋地线路管道采用高温型加强级 3LPE 防腐层, 埋地热煨弯管采用双 FBE 防腐层加玻璃钢防护层。一般线路段埋地管道补口推荐采用辐射交联

聚乙烯热收缩带补口，底漆干膜厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ，采用手工火把烘烤加热干膜安装方式。对于定向钻穿越段补口采用无溶剂液体环氧防腐+玻璃钢防护层。

站内地上管道采用氟碳体系防腐，站内埋地管道采用 3LPE 或粘弹体防腐胶带结构进行防腐。各站场设置区域性阴极保护系统。

全线采用强制电流法进行阴极保护，设 1 座线路阴极保护站。

3.2.2.7 线路用管

本工程沿线经济发达，发展速度快，地区等级高，从管材供应及质量安全方面考虑，本工程用管采用直缝埋弧焊钢管。

管材的选用应从管材性能、经济性和可焊性等方面进行考虑。一般来讲，钢级越低，可焊性越好，韧性越易达到要求，但管材耗量大，安装时因焊接层数多，速度较慢；钢级越高，焊接越困难，需对韧性指标提出更高要求，管材价格相应偏高。

考虑到本工程沿线地区等级高，经济发达，发展速度快，长距离并行拟建的省道 S335，第三方施工频繁，而管材壁厚提高可显著降低失效概率，同时 L450M(X65M) 管材费用适中，因此本工程管材采用 L450M(X65M) 直缝埋弧焊钢管。

3.2.3 站场阀室工程

本工程起自江苏省南通市启东市广汇 LNG 接收站附近的吕四首站，管线整体走向自东向西，途径南通市启东市、南通市海门区，止于沿海管道干线正余 3#阀室。线路水平长度 47.17km，其中，广汇 LNG 接收站-吕四首站段线路长度 0.65km，管径 DN600，设计压力 10MPa；吕四首站-正余清管站段线路长度 46.52km，管径 DN600，设计压力 10MPa，设计输量 $800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，站场、阀室设计温度为 $-5.1^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 。

本工程新建 1 座工艺站场（吕四首站）、新建 2 座线路截断阀室，改建 1 座工艺站场（正余清管站），站场及阀室设置见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 站场阀室设置一览表

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	备注
1	吕四首站	0.65	0.65	3.6	新建
2	南新 (1#) 阀室	17.7	17.4	2.2	预留分输
3	包场 (2#) 阀室	31.2	13.5	2.5	预留分输
4	正余清管站	47.17	15.62	3.7	改建

3.2.3.1 站场工程

3.2.3.1.1 吕四首站

(1) 吕四首站概况

启东广汇 LNG 接收站气化天然气由本工程代输，在吕四首站内设置 2 路计量，1 用 1 备运行，用于交接计量，并设置在线计量比对功能，同时为远期增输预留接口；同时设置清管器发送筒 1 套，吕四首站运行工艺参数见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 吕四首站运行工艺参数表

站场名称	管线位置	运行压力 (MPa)	工作温度 (°C)	最大流量 (10 ⁴ m ³ /d)	管径 (mm)	流速 (m/s)	备注
吕四首站	进站管道	9.5	1	800	600	3.1	/
	出站管道	9.5	1	800	600	3.1	/
	计量	9.5	1	800	323.9	5.6	1 用 1 备

(2) 主要流程及功能设置

吕四首站工艺流程如图 3.2.3-1 所示。

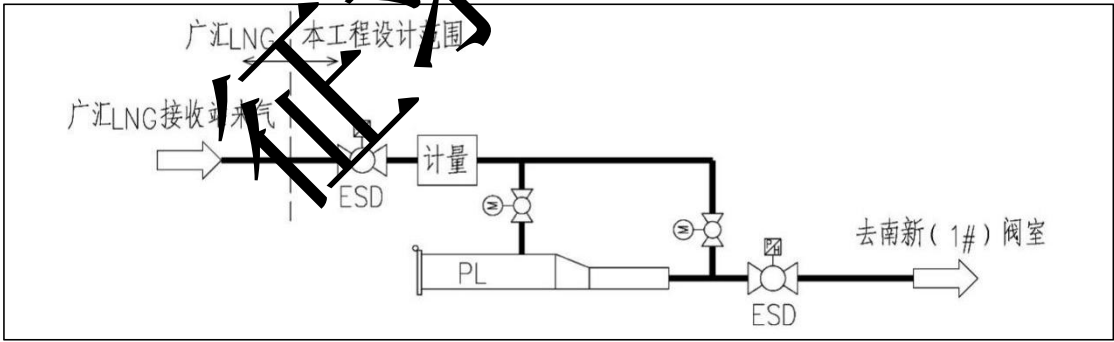


图 3.2.3-1 吕四首站工艺流程图

①正输流程

启东广汇 LNG 接收站为本工程供气，天然气经计量后向下游输送，一路经计量、调压最后分输至用户。

②清管器发送流程

正输流程站内来气经过电动调节阀、电动旋塞阀进入发球筒，通过发

球筒后经过电动调节阀、出站紧急切断阀去下游正余清管站。

③事故状态及维修时的放空流程

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

(3) 主要工艺设施

①紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在计量下游设置 BDV 阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

②清管器发送设备

站内设置清管器发送设备，可在不停输状态下向下游发送普通清管器或智能清管器。

③计量系统

站内设置 2 套流量计（计量单），一用 1 备，用于计量来自广汇 LNG 接收站的天然气，同时为远期增输预留接口。

④放空系统

站内设置放空立管 1 座，放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，站内设手动放空装置。手动放空采用球阀加旋塞阀或节流截止放空阀的设置方式，事故放空需根据具体情况而定，尽量减少放空量。新建不带点火功能的放空立管直径 DN200，高度为 25m。

3.2.3.1.2 正余清管站

(1) 正余清管站概况

本工程正余清管站由江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程（简称“沿海管道干线”）3#阀室改建，接收吕四首站来气，并注入沿海管道干线。沿海管道干线 3#阀室已预留本工程正余清管站相关用地，本次改建不涉及设备、构筑物拆除等。正余清管站依托沿海管道干线 3#阀室放空立管，新增 1 套清管器接收筒等设备，新增设备具体见表 3.2.3-4。

正余清管站运行工艺参数见表 3.2.3-3。

表 3.2.3-3 正余清管站运行工艺参数表

站场名称	管线位置	运行压力 (MPa)	工作温度 (°C)	最大流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	管径 (mm)	流速 (m/s)
正余清管站	进站管道	9.18	4.9	800	600	3.2
	出站管道	9.18	6.4	800	508	4.6

(2) 主要流程及功能设置

正余清管站工艺流程如图 3.2.3-2 所示。

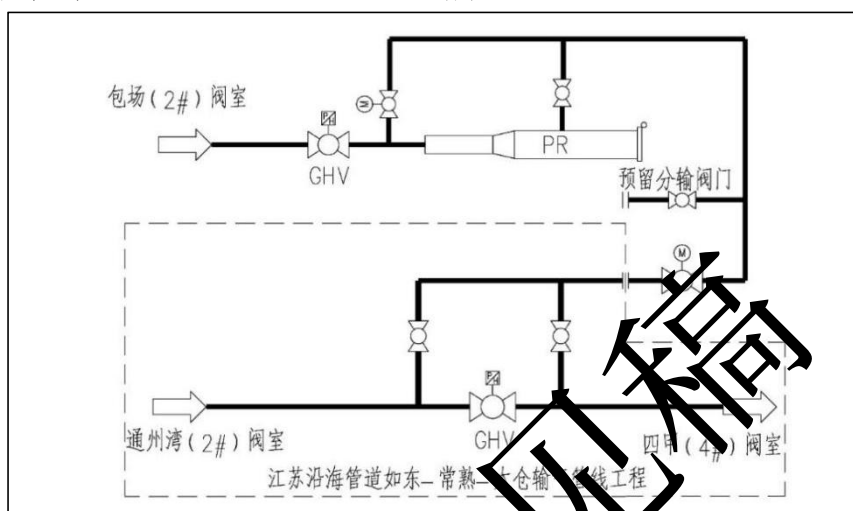


图 3.2.3-2 正余清管站工艺流程图

注：虚线框内为江苏沿海如东-常熟-太仓输气管线工作范围，不在本次评价范围内。

①正输流程

接收吕四首站来气，并接入沿海管道干线。

②清管器接收流程

站内设置清管器接收设备，可以接收吕四首站发送的清管器。

③事故状态及维修时的放空流程

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

④预留分输接口。

(3) 主要工艺设施

①清管器接收设备

站内设置清管器接收设备，可在不停输状态下接收上游发送的普通清管器或智能清管器。

②排污系统

站内新建排污池一座，排污池尺寸长×宽×深（2.0m×2.0m×2.5m），清管产生的粉尘和氧化铁粉末等杂质通过手动排污阀排入排污池内。

③放空系统

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，站内设手动放空装置，手动放空采用球阀加旋塞阀或节流截止放空阀的设置方式。

正余清管站不新建放空立管，依托沿海管道干线 3#阀室放空立管。

3.2.3.2 阀室工程

（1）阀室概况

本工程共设置 2 座线路截断阀室，考虑管道沿线的县市级城市未来用气的可能性以及当地政府的要求，均设置分输预留接口。阀室可进行数据监视、控制的阀室，阀室内线路截断阀阀门的阀位、压力等信号可上传，并远程执行 SCADA 系统调度控制中心下达的指令，可实现远程操作。

（2）主要流程及功能设置

- ①线路截断功能（紧急截断，计划关闭）；
- ②线路段放空功能（可遥控放空阀开度）；
- ③分输阀室预留分输接口。

阀室主要有线路截断阀、放空管线球阀和旋塞阀、预留分输阀、放空立管等工艺设施。本工程 1#阀室、2#阀室工艺流程如图 3.2.3-3 所示。

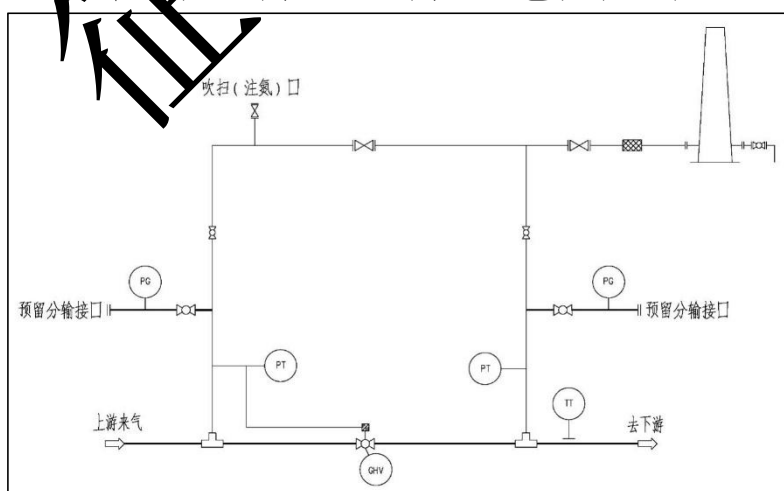


图 3.2.3-3 本工程 1#阀室、2#阀室工艺流程图

（3）主要工艺设施

①放空系统

阀室放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，阀室内设手动放空装置，手动放空采用球阀加旋塞阀或节流截止放空阀的设置方式。

阀室外设放空立管，事故放空需根据具体情况而定，尽量减少放空量。1#阀室和2#阀室均新建不带点火功能的放空立管直径 DN200, 高度为 15m。

3.2.3.3 站场阀室主要工程量

站场阀室主要工程量见表 3.2.3-4。

表 3.2.3-4 站场阀室主要工程量表

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	其中：		
				吕四首站	正余清管站	阀室(2座)
一	非标设备					
1	清管器接收筒					
	PN100 接管规格 DN600	台	1			
2	清管器发送筒					
	PN100 接管规格 DN600	台	1	1		
3	清管小车					
	球筒接管规格 DN600	台	2		1	
4	限流孔板(带法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	级数: 2 级, PN100 DN100	套	2	1	1	
5	放空立管					
	PN16 DN200 25m	座	1	1		
	PN16 DN200 15m	座	2			2
6	绝缘接头					
	P=13.9MPa DN500	个	1	1		
	PN100 DN600	个	2	1	1	
	PN100 DN500	个	1		1	
	PN100 DN200	个	2			2
7	汇气管					
	PN100 DN600	个	2	2		
二	阀门(含执行机构)					
1	气液联动球阀(焊接连接)					
	Class 900 20" (埋地, 带加长杆)	套	1	1		
	Class 600 24" (埋地, 带加长杆, 全通径)	套	4	1	1	2
	Class 600 20" (埋地, 带加长杆)	套	1		1	
2	气液联动旋塞阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 8"	套	2			2
3	电动球阀(焊接连接)					
	Class 600 24" (全通径)	套	1	1		
4	电动球阀(焊接连接)					
	Class 600 20"	套	1	1		

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	其中:		
				吕四首站	正余清管站	阀室(2座)
5	电动球阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 8"	套	1	1		
	Class 600 4"	套	1	1		
6	电动强制密封球阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 12"	套	3	3		
7	手动球阀(焊接连接)					
	Class 900 3"	套	1	1		
	Class 900 2"	套	1	1		
	Class 600 24"(全通径)	套	1		1	
	Class 600 20"	套	1		1	
	Class 600 8"	套	10	1	1	8
	Class 600 4"	套	1	1		
	Class 600 2"	套	3		1	2
8	手动球阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 900 2"	套	1	1		
	Class 600 8"	套	3		3	
	Class 600 4"	套	7	3	4	
	Class 600 2"	套	16	8	6	2
9	手动强制密封球阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 10"	套	4	4		
10	电动旋塞阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 8"	套	1	1		
11	手动旋塞阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 8"	套	5	1	2	2
	Class 600 4"	套	1		1	
	Class 600 2"	套	1		1	
12	手动截止阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 900 3"	套	1	1		
	Class 900 2"	套	1	1		
	Class 600 4"	套	3	1		2
	Class 600 2"	套	7	5	2	
13	阀套式排污阀(法兰连接, 配对法兰、螺栓、螺母、垫片)					
	Class 600 4"	套	1		1	
三	其它					
1	动火点(不带压动火)					
	DN350	个	1		1	

3.2.4 项目平面布置

本工程新建 1 座站场吕四首站，改建 1 座站场（将沿海管道干线正余 3# 阀室改建为正余清管站），新建 2 座线路截断阀室。站场阀室总平面布置图见图 3.2-1~图 3.2-3。

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的站场等级划分的规定，本工程各站场等级均为五级站。

3.2.4.1 吕四首站平面布置

（1）站址

吕四首站位于江苏省南通市启东市吕四港镇，广汇能源 LNG 接收站西侧，启通天然气管线项目启东首站西北侧。站址现状为荒地，地形平坦。站址北侧为 LNG 槽车停车区，站址西北侧约 380m 为城市道路-纬九路，可以依托。站址位置交通条件便利，依托良好。

（2）总平面布置

本站分为办公区及生产区，主要设施包括综合值班室、箱式变电站、生活污水处理装置区、工艺设备区和放空区。

站场办公区布置在站场西侧，包括综合值班室、箱式变电站和生活污水处理装置区。办公区靠近主要出入口，便于人员进出和管理；生产区设置工艺设备区，布置在站场东侧，靠近启通天然气管线项目启东首站工艺设备区方向；放空区位于站场南侧，毗邻启通天然气管线项目启东首站放空区布置，以减少两座站场放空对周边设施的影响，同时放空区位于站场南侧，满足风向要求。

场地竖向设计采用平坡式，坡度 0.5%，设计标高参考站址东南侧启通天然气管线项目启东首站设计标高。预计发生的土方工程有场地整平、基础开挖、回填、道路填挖。站内雨水通过路面进行收集，通过围墙外排水沟漫流至周边场地，待周边规划建设项目实施后再由围墙外排水沟倒流至市政排水系统。站内绿化以办公区为重点，种植富于观赏性、当地常见的常绿乔木、灌木、草皮等。

站内布置按火灾危险性进行分区布置，综合值班室距离工艺设备区

25m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）相关规定。站场四周设置 2.5m 高围墙，上部设置防攀爬围栏进行防护。同时，在生产区远离出入口的位置设有逃生门，以便紧急情况下使用。

（3）道路及交通

本站进站道路接西北侧约 380m 处的城市道路-纬九路，交通便利。站外道路采用郊区型，面层为混凝土，宽度 6m。站内道路为城市型，主要道路为 6m 宽混凝土道路，在工艺设备区西侧设置回车场地，满足消防车辆通行要求。工艺设备区设置 2m 宽方砖铺砌的人行道与车行道路连接，以方便操作人员进入，建筑物设置与出入口同宽的方砖铺砌人行道与车行道路连接。所有出入口兼有逃生通道的功能。

（4）主要技术指标及工程量

吕四首站主要技术指标及工程量见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 吕四首站主要技术指标及工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站外混凝土道路	m ²	1500	面层为 200mm 厚 C30 混凝土，垫(基)层为 300mm 厚碎石
2	站内混凝土道路	m ²	1575	面层为 200mm 厚 C30 混凝土，垫(基)层为 300mm 厚碎石
3	路缘石 (1.0m×0.3m×0.1m)	m	1085	长×宽×高=495×120×300
4	人行道及设备区方砖铺砌	m ²	1330	面层为 80mm 厚混凝土广场砖 (400mm×400mm)，中间层为 20mm 厚粗砂，垫(基)层为 120mm 厚级配碎石
5	碎石铺装	m ²	1223	级配碎石面层 100mm
6	砖砌围墙 (高 2.5m)	m	300	M5 水泥砂浆砌 MU7.5 砖、墙厚 240mm、高 2.5m、外刷涂料。顶部 500 高刺丝，现场安装
7	钢丝网围墙 (高 2.1m)	m	40	300 高实墙，2.1m 高钢丝网网片，顶部 500 高刺丝，现场安装
9	钢板小门(1.5m×2.1m)	樘	1	高 2.1m、宽 1.5m，单扇平开门
10	钢丝网大门(1.5m×2.1m)	樘	1	2.1m 高，成品钢丝网
11	挡土墙	m ³	300	浆砌毛石
12	绿化面积	m ²	1737	/
13	永久用地面积	m ²	6839	/
14	临时用地面积	m ²	2434	/

3.2.4.2 正余清管站平面布置

（1）站址

正余清管站位于江苏省南通市海门区正余镇，与沿海管道干线 3#阀室

合建。沿海管道干线 3#阀室已预留本工程正余清管站相关用地，本次改建不涉及设备、构筑物拆除等，仅新增部分设备及构筑物。站址南侧约 33m 为现状道路，可以依托。站址位置交通条件便利，依托良好。

(2) 总平面布置

正余清管站仅在沿海管道干线 3#阀室内已整平场地内设置清管区和排污池。正余清管站清管区与沿海管道干线 3#阀室阀组区并排布置，并设置防护罩，排污池设置在 3#阀室阀组区南侧，放空依托沿海管道干线 3#阀室放空立管。

正余清管站在 3#阀室已整平场地内建设，竖向设计与 3#阀室竖向设计保持一致。预计发生的土方工程有基础开挖及回填。挖方约 700m³，素土回填约 500m³，弃土约 200m³。

(3) 道路及交通

正余清管站进站道路依托沿海管道干线正余 3#阀室进站道路，与南侧沥青道路连接。进站道路为 4m 宽郊区型混凝土道路。清管区设置 2m 宽方砖铺砌的人行道与车行道路连接，以方便操作人员进入。

(4) 主要技术指标及工程量

正余清管站主要技术指标及工程量见表 3.2.4-2。

表 3.2.4-2 正余清管站主要技术指标及工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	路缘石 (1.0m×0.3m×0.1m)	m	140	长×宽×高=495×120×300
2	人行道方砖铺砌	m ²	695	面层为 80mm 厚混凝土广场砖 (400mm×400mm)，中间层为 20mm 厚粗砂，垫(基)层为 120mm 厚级配碎石
3	挖方(土方)	m ³	700	/
4	填方(素土夯实)	m ³	500	/
5	购土量	m ³	0	/
6	弃土量	m ³	200	/

3.2.4.3 阀室平面布置

本工程共设置线路截断阀室 2 座，均为监控阀室。阀室内设置阀组区、撬装小屋和放空立管，阀组区设置防护罩。阀室四周采用 2.5m 高实体围墙围合，出入口设置 4.0m 宽大门。阀室站外道路采用 3.5m 宽级配碎石道路。

本工程阀室主要技术指标及工程量见表 3.2.4-3。

表 3.2.4-3 阀室主要技术指标及工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站外碎石道路	m ²	800	级配碎石面层 150mm，垫层为 100mm 厚碎石
2	路缘石 (1.0m×0.3m×0.1m)	m	250	长×宽×高=495×120×300
3	人行道及设备区方砖铺砌	m ²	70	面层为 80mm 厚混凝土广场砖 (400mm×400mm)，中间层为 20mm 厚粗砂，垫(基)层为 120mm 厚级配碎石
4	碎石铺装	m ²	300	级配碎石面层 100mm
5	砖砌围墙(高 2.5m)	m	90	M5 水泥砂浆砌 MU7.5 砖、墙厚 240mm、高 2.5m、外刷涂料。顶部 500 高刺丝，现场安装
6	平开钢板大门 (4.0m×2.1m)	樘	1	高 2.1m、宽 4.0m，双扇平开门
7	挡土墙	m ³	200	浆砌毛石
8	排水沟	m	200	浆砌片石
9	小桥涵	座	1	6m 宽、1m 长，C30 钢筋混凝土
10	挖方(土方)	m ³	500	
11	填方(素土夯实)	m ³	500	/
12	永久用地面积	m ²	6839	/
13	临时用地面积	m ²	1200	/

3.2.4.5 主要建筑物一览表

本工程站场、阀室建筑物一览表见表 3.2.4-4。

表 3.2.4-4 主要建筑物一览表

名称	建筑物名称	层数	占地尺寸 (m)	建筑面积 (m ²)	结构形式	火灾危险类别	耐火等级
吕四首站	综合值班室	2	40×10.4	926.1	钢筋混凝土 框架	/	二级
	门卫	1	6.6×4.5	36.72	钢筋混凝土 框架	/	二级
南新(1#) 阀室	阀组区防护罩	1	12×9	112.2	钢结构	甲	二级
包场(2#) 阀室	阀组区防护罩	1	12×9	112.2	钢结构	甲	二级

3.2.5 公用工程

3.2.5.1 给排水工程

(1) 给水

本工程共包括 1 座工艺站场吕四首站、2 座线路截断阀室，改建 1 座工艺站场（将沿海管道干线正余 3#阀室改建为正余清管站）。本工程将针对吕四首站进行给排水系统设计。由于正余清管站及阀室无人员值守，因

此不对其进行给排水系统设计。吕四首站站外附近均有市政给水管线，水质及水压满足站内用水需求。因此，吕四首站给水均依托附近市政管网。

吕四首站绿化面积约 1737m^2 ，根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50019-2019）得到每日绿化浇灌用水定额为 $1\text{--}3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，本次取绿化用水额定系数为 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，结合江苏气象发布的 1981-2019 年江苏各地市平均下雨天数，南通市降雨天数为 119 天，计算得吕四首站绿化用地所需绿化用水为 $854.6\text{m}^3/\text{a}$ ，其中新鲜用水 $387.4\text{m}^3/\text{a}$ ，处理后回用于绿化的生活污水 $467.2\text{m}^3/\text{a}$ 。

吕四首站定员 10 人，参照《建筑给水排水设计规范》（GB 50019-2019）综合考虑生活用水定额取 $160\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，本项目生活用水量约为 $584\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）排水

本项目为管道工程，项目正常营运期间不产生工艺废水，仅吕四首站站场内产生少量生活污水，生活污水产生量约 $467.2\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水拟经站内小型污水处理设施处理达标后用于厂区内绿化。

本项目水平衡见图 3.2.5-1。

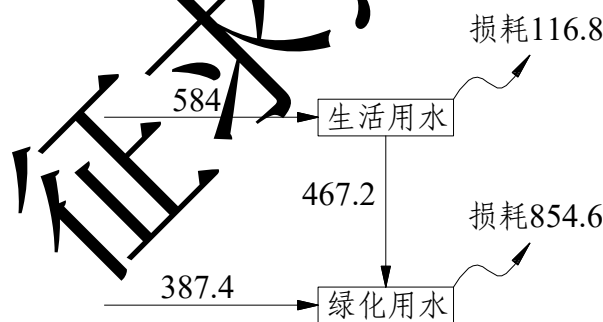


图 3.2.5-1 本项目水平衡图 (m^3/a)

3.2.5.2 消防工程

本工程储运介质为天然气，天然气为易燃、易爆危险物，属甲类火灾危险品。沿线设置 1 座工艺站场吕四首站、2 座线路截断阀室，改建 1 座工艺站场（将沿海管道干线 3#阀室改建为正余清管站），根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的站场分级规定，各新建站及改建站均为五级站。站场内各建筑物的耐火等级均为二级。

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)的相关规定,五级站场可不设消防给水设施。扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源,本工程各站的工艺设备已充分考虑了气源切断装置的可靠性和灵活性。

本工程站场在可能发生火灾的各类场所、工艺设备区、主要建筑物、仪表及电器设备间等,根据其火灾危险性、区域大小及消防设施完备情况,分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火器材,以便及时扑灭初期零星火灾,灭火器配置灭火器箱。

3.2.5.3 供电工程

本工程新建站场、阀室周边地区电网较为发达,能提供可靠、经济的外部电源,且线路容量能满足站场需要,站场电源采用架空线 T 接于 10kV 公网线路。

(1) 吕四首站采用一路 10kV 外电源作为主供电源,引自地方电力公网。站场中控制、仪表、通信、ESD 电动阀门等特别重要负荷设置 UPS 不间断电源供电,UPS 不间断电源蓄电池后备时间为 1.5 小时。

(2) 正余清管站采用一路 10kV 外电源作为主供电源,开关电源加蓄电池作为后备,外电部分工程量已在干线工程中考虑。

(3) 监控阀室采用一路 10kV 外电源作为主供电源,开关电源加蓄电池作为后备。

3.2.5.4 自动控制

(1) 调控中心

本工程调控中心依托江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线设置的调控中心(海门分输清管站内)。江苏沿海管道启东-海门支线输气管线工程的 SCADA 系统将纳入如东-常熟-太仓输气管线工程 SCADA 系统中,完成全线的监控、调度、管理和运行。

(2) 控制系统的组成、分级控制模式

本工程的 SCADA 系统是以计算机为核心的监控与数据采集系统,完成对全线各工艺站场的监控和管理等任务。SCADA 系统由调控中心和位于沿线各工艺站场及监控阀室的远程监控站-SCS 及 RTU 组成。它们之间通

过广域网连接。通信媒介采用不同电信运营商的公网数字电路和无线 4G。

本工程在吕四首站设置站控系统 SCS(Station Control System)，站控制系统包括过程控制系统和独立的安全仪表系统。在 2 座监控阀室采用 RTU 控制设备并集成一体化撬装小屋方式实现对阀室的供电、监控和通信。并对正余清管站（沿海管道干线正余 3#阀室）RTU 系统进行扩容改造。

调控中心的主要任务是通过各站的站控制系统及监控阀室的 RTU 对该管道进行数据采集及控制，同时实现输送计划、设备运行优化等任务。调控中心的调度操作人员通过计算机系统的操作员工作站提供的管道系统工艺过程的压力、温度、流量、气体组分、设备运行状态等信息，完成对管道全线的运行管理。调度人员还可通过调度管理计算机完成输送计划、贸易结算等调度管理工作。

本工程 SCADA 系统将纳入如东-常熟太仓输气管线工程 SCADA 系统中，完成全线的监控、调度、管理和运行。本工程仅考虑相应的调控中心组态、调试的工程量。

SCADA 系统的操作模式分为三级。

第一级为调度控制中級。该级具有对全线及各站场进行监控、调度管理和优化运行等功能。

第二级为站场控制级。设置在站场自动化系统。它们是 SCADA 系统的基础部分，可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护，并与调控中心进行实时数据交换。

第三级为就地控制级。是指站内单体设备或子系统的就地独立控制，也包括可就地进行开、关操作阀门的控制。

在正常情况下由调控中心对全线进行运行、调度和管理，在调控中心授权或计算机控制系统以及通信系统故障时，可以由站控系统接管控制权来完成站工艺系统的控制。在站控系统授权或站控系统故障的状况下，可进行就地操作。

在调控中心发出 ESD 命令、站 ESD 手动按钮动作和站内火灾发生的情况下关断站场的进出口 ESD 阀，打开站场内放空阀放空站内管道的天然

气。

3.2.5.5 通信工程

根据管道工艺和自动控制等系统对通信系统的要求，以及现代社会信息化的发展趋势，本工程将具备较先进的自动控制和管理水平。本工程各业务数据传至海门分输清管站调控设备，并由南京临时调控中心进行远程监控。

新建站场设置用于生产管理和日常管理的话音通信系统、用于信息自动化的办公网络系统和会议电视系统、用于巡线抢修和应急通信的移动通信设施，同时设置工业电视监控及周界入侵报警系统以保证站场安全。

(1) 主用通信方案的选择

本工程采用公网数字电路作为 SCADA 数据传输的主用通信方案。管道沿线公网依托条件好，能满足各类电路引接需求，租用公网方案不需自建通信光缆线路，建设周期短，设备简单便于实施，工程前期投资小，且公网电路均有迂回路由，安全可靠性强，系统易于扩容升级，可随今后业务需求灵活增加电路，无需建设单位运营维护。

本工程站场数量和业务量较少，且站场与南京临时调控中心之间无输气管道线路，不具备自建光缆与输气管道同沟敷设的条件，若采用自建光缆通信则须单独敷设光缆，此方案工程量大、投资高。

根据调研，管道沿线公网依托条件好，能满足各类电路引接需求，租用公网方案不需自建通信光缆线路，建设周期短，设备简单便于实施，工程前期投资小，且公网电路均有迂回路由，安全可靠性强，系统易于扩容升级，可随今后业务需求灵活增加电路，无需建设单位运营维护。

综上所述，结合工程实际情况，本工程推荐采用公网数字电路作为 SCADA 数据传输的主用通信方案。

(2) 备用通信方案的选择

本工程管道沿线站场附近无线信号均覆盖良好，根据工程建设规模和数据传输的需求，推荐采用无线通信方式，在各站租用 4G 无线电路，带宽不低于 128kbps。

通过租用 4G 数据传输业务，在各站分别放置无线传输终端盒，通过 RJ45 接口，将仪表设备和无线传输终端设备连接，插入运营商提供 4G 流量卡，通过无线 4G 传输业务将数据传至海门分输清管站调控设备，由南京临时调控中心控制和管理，实现数据的无线传输。

3.2.6 大临工程

本项目不设施工营地，均依托当地民宿，因此本项目的大临工程仅为穿越大中型河流的定向钻工程的临时施工占地。

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较高，一般场地长度应满足管段(8m/根~12m/根)的组装要求；施工机具庞大，对进场道路也有一定的要求，一般定向钻施工场地占地面积为 50~500m²，可根据现场情况调整。

3.3 工程分析

3.3.1 工艺流程及产污环节分析

3.3.1.1 施工期工艺流程及产污环节分析

3.3.1.1.1 管道施工过程

管道工程建设施工过程如图 3.3.1-1 所示。

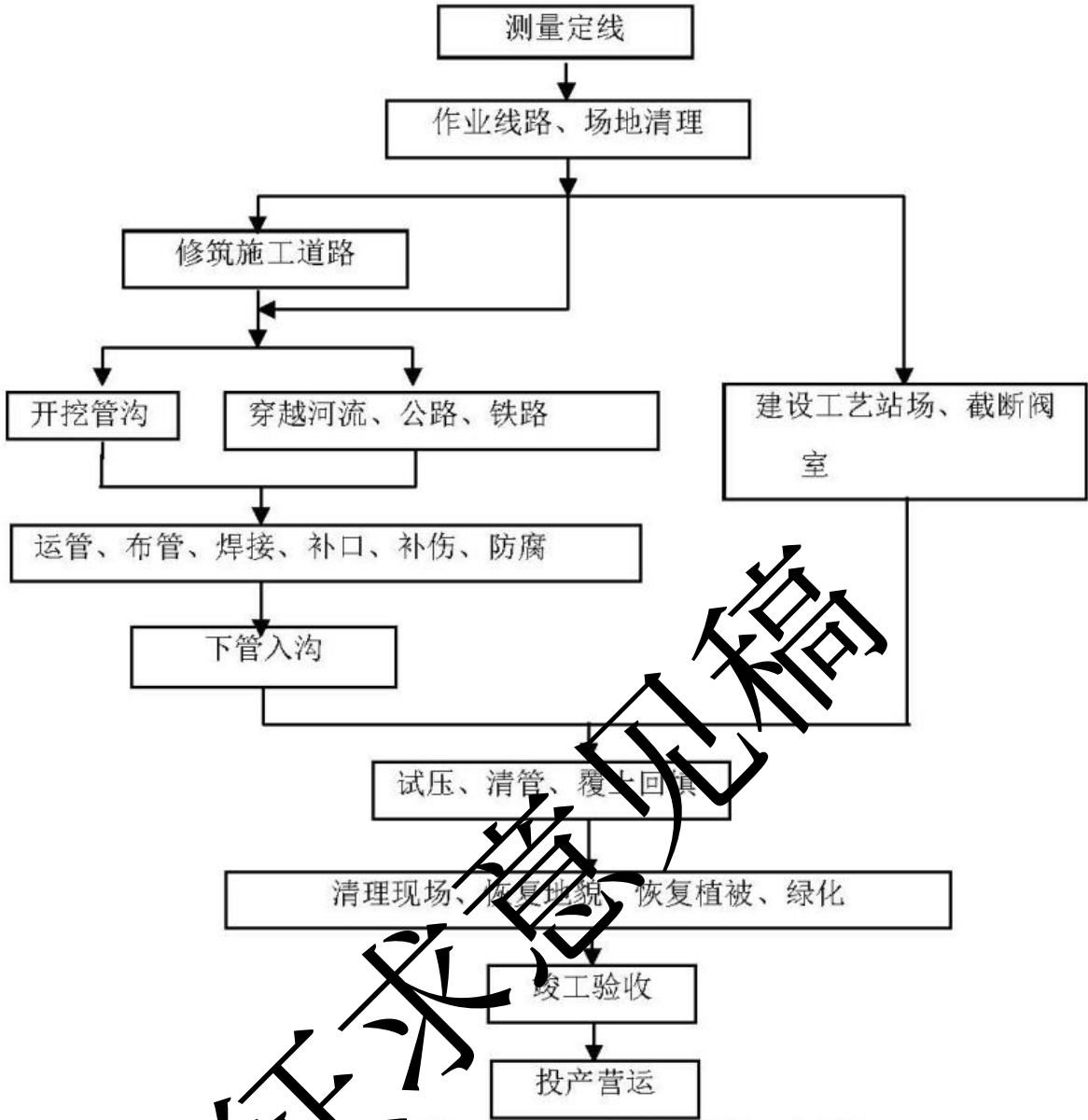


图 3.3.1-1 管道工程施工流程图

管道施工一般包括线路施工和站场施工，施工过程概述如下：

（1）管道施工采用全线埋地敷设的方式。

线路施工时，首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，并修建必要的施工道路（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。完成管沟开挖、河流穿越、公路穿越等基础工作后，按照施工规范，将运抵现场的管材（已经完成防腐绝缘处理）进行布管、组装、焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，然后下到管沟内，覆土回填。

(2) 各站场、阀室施工, 首先需要清理场地, 然后安装工艺装置, 建设相应的辅助设施。

(3) 完成以上工作后, 对管道进行分段试压以测试管道的强度和严密性, 试压介质为洁净水, 按照不同施工段, 分段打压。系统注水同时排尽管道内空气用压力泵分 2~3 次将压力升至试验压力一般地段试验压力: 强度试验压力为 1.25 倍设计压力, 稳压 4h。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力, 稳压 4h。穿越大、中型河流、二级及以上公路、高速公路的管段, 应单独进行试压: 强度试验压力为 1.5 倍设计压力, 稳压 4h; 严密性试验压力为 1.1 倍设计压力, 稳压 4h。试压完成后对管道进行站间连接, 通球扫线, 阴极保护, 清理施工作业现场, 恢复地貌和地表植被, 并对站场进行绿化。

(4) 竣工验收后, 管线正式投产供气。

根据施工过程可以看出, 管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏, 在管道施工完成后的一段时间内仍然存在; 另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响, 施工结束后将随之消失。

3.3.1.1.2 施工作业带清理及管沟开挖

管道施工前, 需要对施工作业带进行清理和平整, 以便施工人员、车辆和机械通行, 然后才能进行管沟开挖作业。

(1) 管沟开挖

本项目高压输气管线穿越农田、草地、林地等地段或一般地方道路时采用开挖方式施工, 管道安装完毕后, 立即按原貌恢复地面和路面。作业带布置示意图见图3.3.1-2。

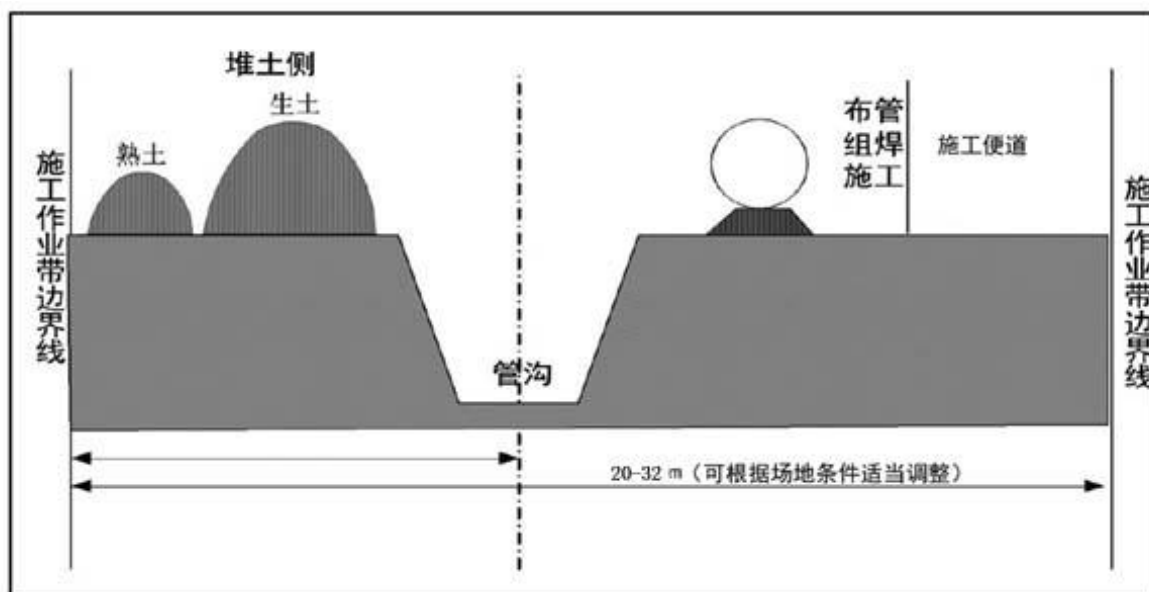


图3.3.1-2 管沟作业带横断面布置示意图

一般平原段管径DN600作业带宽度为18m(如旁边有民房等客观条件影响可采用人工作业,作业带可进一步减少),此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等予以清理干净。根据管道稳定性要求,结合沿线植被、地形地质条件、地下水位状况确定,管道设计埋深(至顶管覆土)约1.2m。管沟断面采用梯形,管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上0.7m,岩石管沟、弯管处等适当加快沟底宽度。边坡坡度为1:0.67,软土、碎石土等适当减小坡度。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,表层不小于0.5m深的熟土应靠近边界线堆放,生土靠近管沟堆放,且堆土坡脚距沟边不小于0.5m。管沟回填按生、熟土顺序堆放,以保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量(高出地面0.3m),多余土方就地平整。管线转弯处和出土端设置固定墩,以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩(里程桩、转角桩和标志桩)。

在河水较浅、水流量较小、枯水期几乎无水的小型河流及一般性农渠或排涝沟,采用大开挖作业,一般选在枯水期两端筑坝抽水后直接进行开挖。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。

(2) 管道下沟

本工程沿线地貌主要为平原及水网，地表以水稻田为主，结合中俄东线等工程管道下沟经验，对于鱼塘、水塘穿越及水稻田段，考虑地基承载力低，吊装下沟风险大，以沉管下沟为主，其它地段以吊装下沟为主。

沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。如有破损应及时修补。电火花检漏前要保证管道外表面干燥，如潮湿、结冻，要提前预热进行烘干，雪后管道上积雪立即清扫，避免结冻影响检漏。设计要求稳管地段应按设计要求进行稳管。

下沟后应对管道防腐层进行目测检查，如发现破损处应在管沟回填前进行补伤。管道 3LPE 防腐层补伤应按照《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的要求，根据破损点的大小采用相应的聚乙烯热收缩带或聚乙烯补伤片进行补伤。

（3）管沟回填

管道下沟后应及时进行管沟回填。雨季施工、冬季施工、易受冲刷、高水位及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。

一般地段管沟回填工序：

①一般地段沟上组焊焊接管道回填工序为：管沟检验合格→管道焊接、防腐完成并检验合格→管道下沟→管沟回填至管顶 0.5m→敷设标识带→管沟回填至地表以上 300mm。

②一般地段沟下组焊焊接管道回填工序：管沟检验合格→沟下布管→管道焊接、防腐完成并检验合格→管沟回填至管顶 0.5m→敷设标识带→管沟回填至地表以上 300mm。

管沟回填前宜将阴极保护测试引线焊好，并引出地面，待管沟回填后安装测试桩。

管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护措施，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。

回填前，应清除沟内积水、积雪和杂物，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

回填用的细土最大粒径不超过 20mm，原土石方的最大粒径不得超过 250mm。细土尽量从现场取用，可将原土进行筛分。

当采用沟下焊接时，应首先完成焊接操作坑的回填，然后回填管沟。

管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。如果水土保持有特殊需要（如水流通道等），可不设置回填土余高，但是回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽。

待回填完成经过自然沉降后，按照设计图纸及规范要求进行地貌恢复。

3.3.1.1.3 管道穿越

本工程涉及到河流、公路、铁路等穿越工程。穿越高速公路、一级公路为顶管穿越，穿越拟建洋吕铁路为定向钻穿越，穿越大中型河流为定向钻穿越；其他公路、小河、沟渠为大开挖方式穿越。

（1）定向钻穿越

①施工工艺

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

防腐层，经过钻机多次预扩孔，最终成孔直径一般比管子直径大200mm，所以不会损伤防腐层。转导向孔、预扩孔和管线回拖的施工过程见图3.3.1-3~3.3.1-5。

②施工特点

A.穿越河流时，一般埋深在河床下9~8米，定向钻穿越施工具有不会阻碍交通，不会破坏绿地、植被，不会影响商店、医院、学校和居民的正常生活和工作秩序，解决了传统开挖施工对居民生活的干扰，对交通，环境，周边建筑物基础的破坏和不良影响。

B.现代化的穿越设备的穿越精度高，易于调整敷设方向和埋深，管线弧形敷设距离长，完全可以满足设计要求埋深，并且可以使管线绕过地下的障碍物。

C.采用水平定向钻机穿越施工时，没有水上、水下作业，不影响江河通航，不损坏江河两侧堤坝及河床结构，施工不受季节限制，具有施工周期短人员少、成功率高施工安全可靠等特点。

D.河流穿越时，由于管线埋在地层以下9~18m，地层内部的氧及其他腐蚀性物质很少，所以起到自然防腐和保温的功用，可以保证管线运行时间更长。

③工程组成

定向钻穿越施工场地特征根据已有类似项目调查资料，定向钻穿越施工场地主要有两部分组成：

A.钻机场地包括1个泥浆池和1个蓄水池。泥浆池尺寸： $L \times W \times H = 10\text{m} \times 10\text{m} \times 2\text{m}$ ；蓄水池尺寸： $L \times W \times H = 15\text{m} \times 15\text{m} \times 2\text{m}$ 。

B.回拖管场地主要包括1个泥浆坑。泥浆坑尺寸： $L \times W \times H = 10\text{m} \times 10\text{m} \times 2\text{m}$ 。管道发送沟宽3m，深1.5m。蓄水池、泥浆池等底部和四周均需用土工布和防渗水泥防渗。定向钻穿越场地平面布置图见图3.3.1-6。

钻导向孔

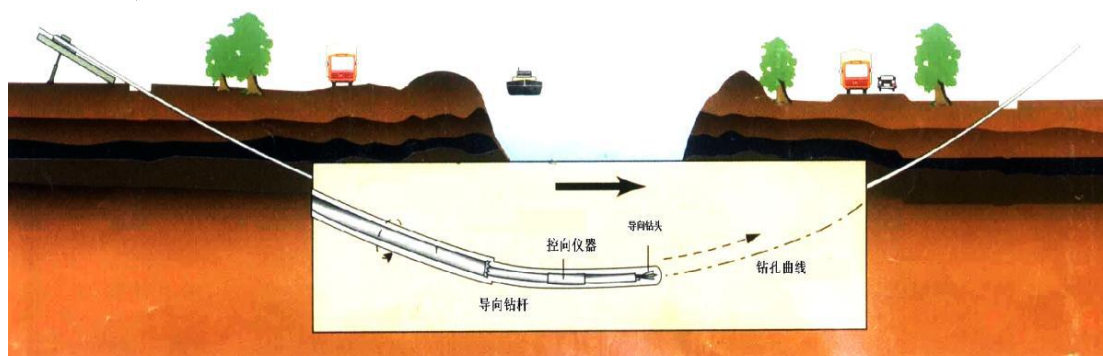


图3.3.1-3 钻导向孔示意图

预扩孔



图3.3.1-4 预扩孔示意图

管线回拖

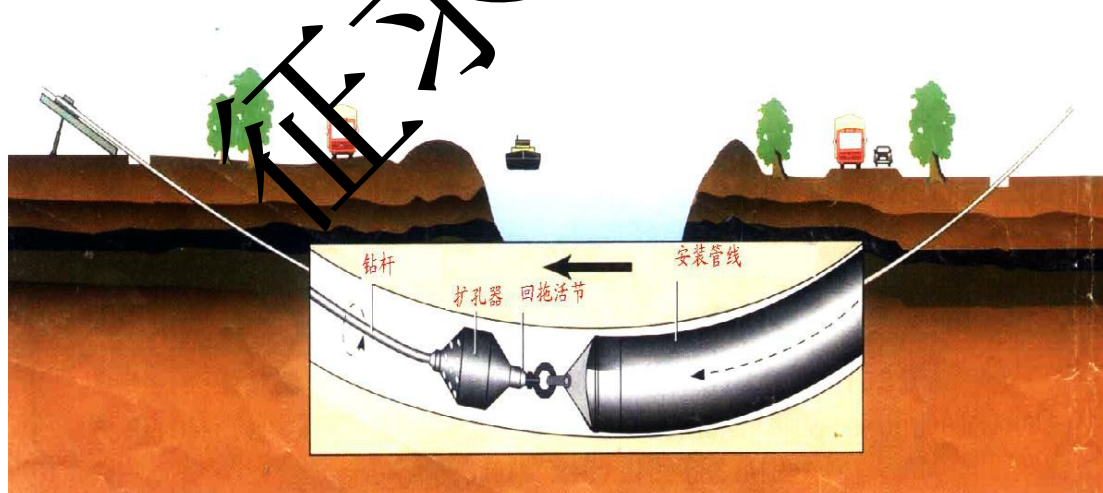


图3.3.1-5 管线回拖示意图

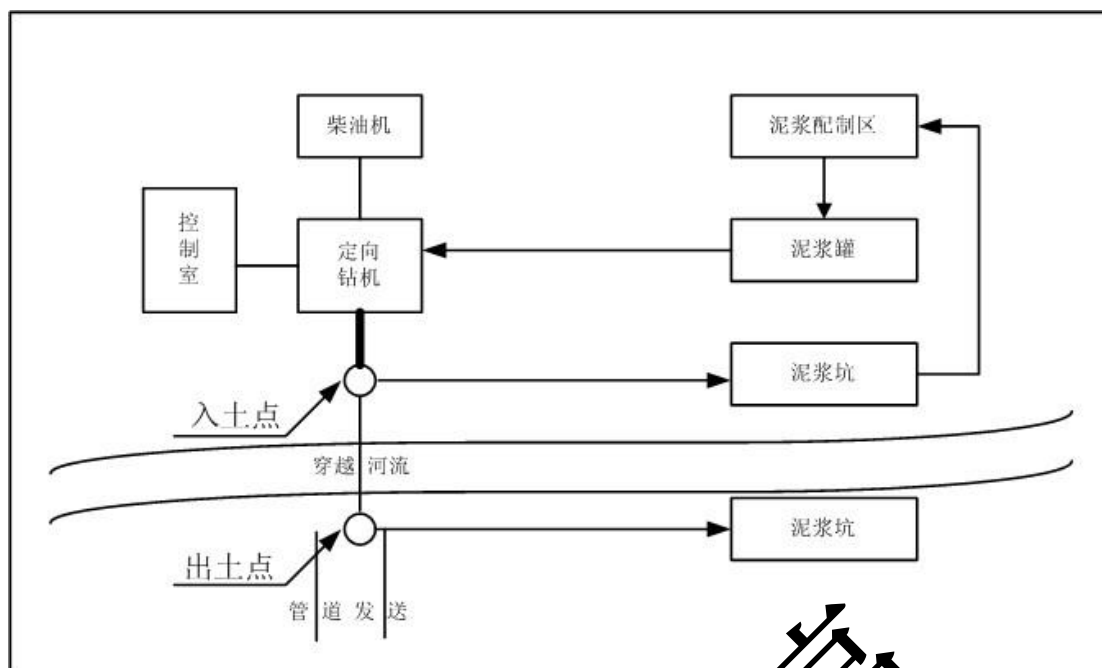


图3.3.1-6 定向钻穿越施工作业场地平面布置示意图

(2) 顶管穿越

顶管施工是借助工作坑内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力把工具管（混凝土管或钢管）从工作坑内穿进土层一直推到河流对岸接收井坑内，随后在工具管内敷设管道的施工方法。顶管施工的特点：衬砌由整根钢筋混凝土管（或钢管）连接组成，接缝防水处理工作量小，节省材料。对于钢管衬砌，焊接接口更利于防止渗漏。掘进断面小，渣土处理量少。穿越施工期间，施工临时占地、施工机械噪声、废泥浆和大量的弃土石方等对环境造成影响，工程弃土处置不当可能造成水土流失或阻塞沟渠和支流河道。另外机械设备油污、施工中产生的固体废物、生活垃圾、施工机具车辆的洗污水、生活污水等也将对周围的环境产生一定的影响。顶管施工示意图见图3.3.1-7。

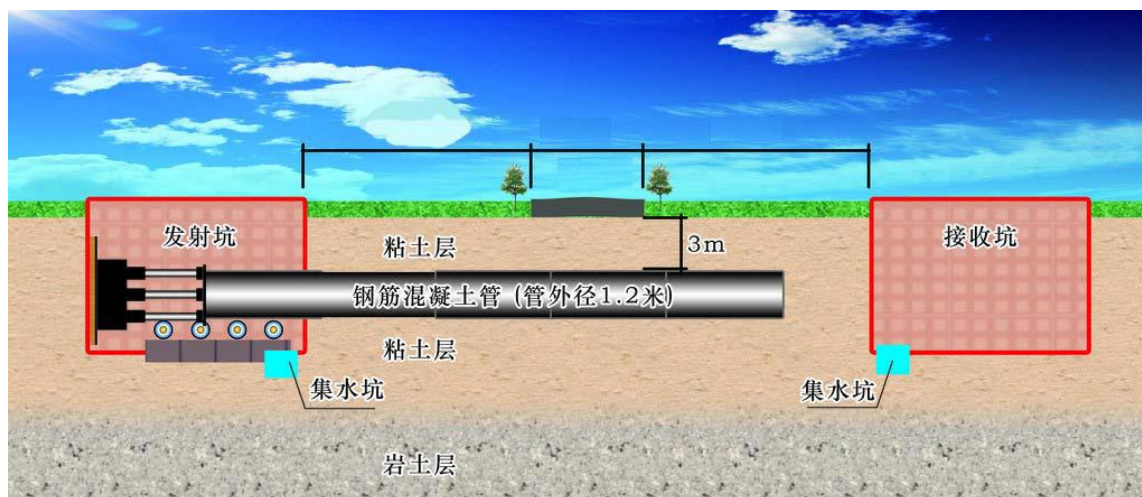


图3.3.1-7 顶管施工示意图

(3) 大开挖穿越

在河水较浅、水流量较小的小型河流、沟渠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。穿越河流保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。

施工作业时首先选在河流一侧开挖导流渠（有水时），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，其挖深根据工程等级与冲刷情况确定。水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定。回填物由下而上、由细而粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆块石护岸。完成围堰后，立即用水泵将围堰内的明水进行强排。

围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见图3.3.1-8。

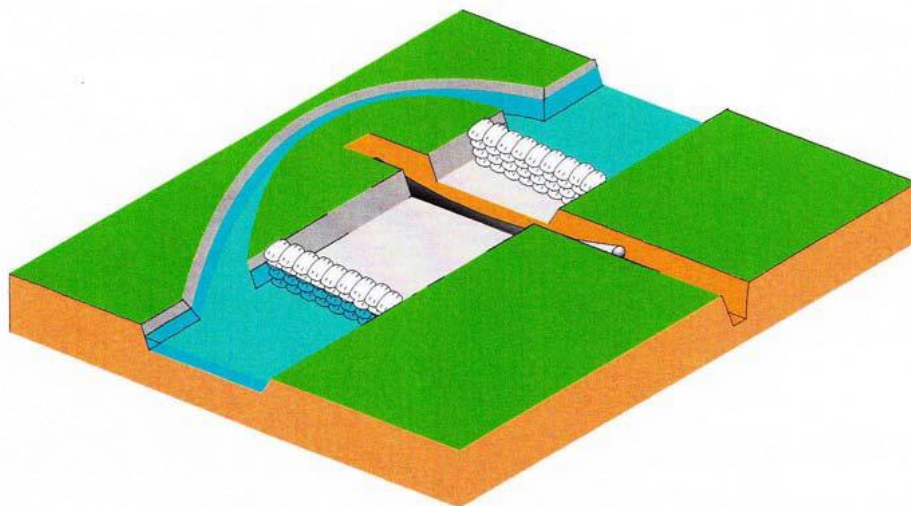


图3.3.1-8 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

3.3.1.1.4 管道组装、焊接、防腐

成品管道长度10m左右，利用吊机等将各管道按预定位置吊放后，需要进行管道之间的焊接与防腐，具体流程分述如下。

(1) 组装焊接

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

焊接用到的设备主要有：电焊机、发电机、磨光机。

焊接用到的原辅材料有：三层PE加强级防腐钢管，焊条，角磨片，切割片。

(2) 防腐

防腐工艺流程主要为：管口清理→管口预热→管口表面处理→管口加热、测温→热收缩带安装→加热热收缩带→检查验收→填写施工、检查记录。

防腐过程主要产生喷砂粉尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

防腐用到的设备主要有，磨光机、空压机、喷砂机、烤枪，聚四氟乙烯辊轮、液化气罐、电火花检漏仪等。防腐用到的原辅材料有轮钢丝砂轮、石英砂、热缩带、胶条、热缩套、无溶剂环氧涂料、氟碳涂料、丙烯酸聚

氨酯涂料、液化气等。

3.3.1.1.5 站场、阀室建设

项目站场需要建设站场用房，对环境的主要影响是主体工程钻孔灌注，现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑、设备安装以及永久性占地并改变土地利用性质。

3.3.1.1.6 管道试压

管道铺好后，要对管道进行试压，以检查管线的严密性，管件、管材在加工制作、运输、保管、安装过程中是否损坏，管道有无堵塞。在管道的清扫和试压阶段，主要污染源是清扫和试压时排放的废水。废水中除含少量的悬浮物外，没有其它污染物，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排放。一般清管和试压为分段进行，用量一般为充满整个管道容积的1.2倍，本项目清洗试压废水一般通过简易沉降后就近排入附近沟渠、河流或用于建设工程。

3.3.1.1.7 生态恢复工程

在整个项目施工建设完成后，需要对由于本项目临时占地造成的生态破坏区域进行原有生态环境的恢复工程。

(1) 恢复原则：原为农用地，复垦后恢复农业种植；原为林地，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

(2) 农田生态恢复：以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

(3) 林地生态恢复：林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中堤坝防护林穿越段绿化植物选择要考虑实际固堤效果，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农田作

物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；异林分树种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

（4）临时用地生态恢复：

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

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

③建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

④施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。从以上可以看出，恢复工程建设期环境影响因素主要来自施工人员活动产生的生活污水及固废，对环境产生一定的影响。

3.3.1.2 营运期工艺流程及产污环节分析

营运期，本工程管道全线采用密闭输送工艺，因此，对环境的影响主要来自沿线各工艺站场的排污。废水主要为吕四首站员工产生的生活污水，废气主要为系统超压排放的天然气以及清管和站场检修时有极少量的天然气排放，噪声主要为站场输送、调压系统、过滤器等处的机械设备产生的

噪声，固体废弃物主要包括员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥、废机油和含油抹布等。本工程管道输气工艺流程图如下。

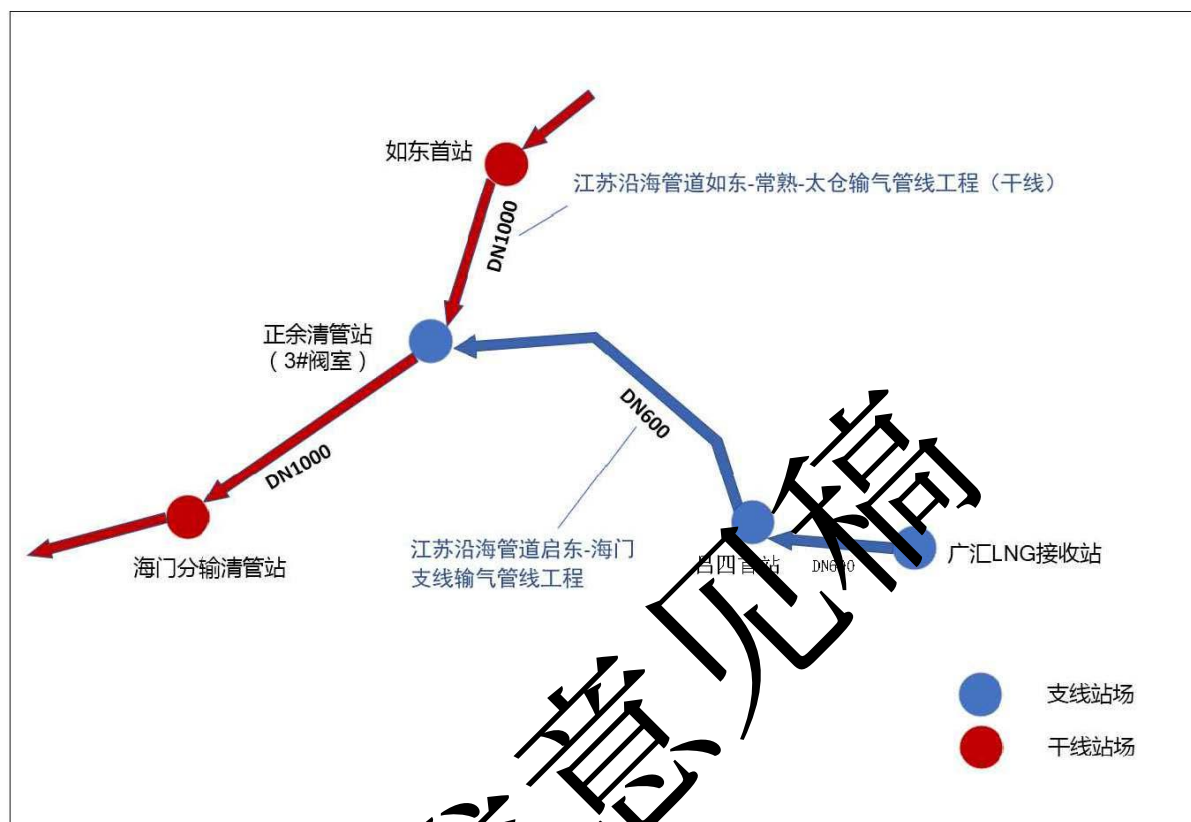


图 3.3.1-1 本工程管道输气工艺流程图

本项目共设置 2 座站场，分别为：吕四首站、正余清管站。

(1) 吕四首站

启东广汇 LNG 接收站气化天然气由本工程代输，在吕四首站内设置 2 路计量，1 用 1 备运行，用于交接计量，并设置在线计量比对功能，同时为远期增输预留接口；同时设置清管器发送筒 1 套。

(2) 正余清管站

正余清管站由沿海管道干线正余 3# 阀室改建，接收吕四首站来气，并注入沿海管道干线；同时设置清管器接收筒 1 套。

3.3.2 原辅材料、理化性质

本项目原辅材料消耗清单见表 3.3.2-1，主要原辅材料理化性质见表 3.3.2-2。

表 3.3.2-1 本项目原辅材料消耗清单

类别	名称	重要组分、规格、指标	年耗量	来源及运输
原料	天然气	(GB 17820-2018) 中一类气要求	运输, 自身不消耗	启东广汇 LNG 接收站
辅料	二氧化氯消毒剂	10%二氧化氯消毒剂	0.5t	外购, 汽运

表 3.3.2-2 主要原辅材料和产品理化特性

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
甲烷	CH ₄	分子量: 16.04, 无色、无味、可燃和微毒的气体。熔点: -182.5℃, 沸点: -161.5℃, 蒸汽压 53.32kPa/-168.8℃, 饱和蒸气压(kPa): 53.32(-168.8℃), 相对密度(水=1)0.42(-164℃), 相对蒸气密度(空气=1): 0.55, 闪点(℃): -188, 燃烧热: 890.31KJ/mol, 临界温度(℃): -82.6, 临界压力(MPa): 4.5。甲烷是天然气、沼气、坑气及煤气的主要成分之一。它可用作燃料及制造氢、一氧化碳、炭黑、乙炔、氢氰酸及甲醛等物质的原料。	爆炸上限%(V/V): 15, 爆炸下限%(V/V): 5.3, 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化二磷、氯气、次氯酸、三氟化氯、液氧、三氟化氧及氟化氢等氧化剂接触反应剧烈。	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。
二氧化氯	ClO ₂	白色粉末状颗粒。分子量: 67.45, 熔点: -59℃, 沸点: 9.9℃, 相对密度(水=1)3.09(11℃), 相对蒸气密度(空气=1): 2.3。	不燃	/

3.4 污染源分析

3.4.1 施工期污染源分析

根据施工过程分析, 施工期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的施工作业带的清理、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的破坏, 工程占地对土地利用类型以及农业生产的影响; 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。

3.4.1.1 废水污染源分析

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、管道试压废水、施工废水, 施工废水包括施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场清洗、

建材清洗等产生的废水。

(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。一般地段试验压力：强度试验压力为1.25倍设计压力，稳压4h。严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4h。穿越大、中型河流、二级及以上公路、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为1.5倍设计压力，稳压4h；严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4h。

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。本项目管道工程每段管道试压废水最大用水量约为 $0.83 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

管道试压废水主要含有极少量的悬浮物，经过简易沉降后就近排入附近沟渠、河流。管道试压废水禁止排放至管道沿线具有饮用水功能或《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以上的地表水体。

(2) 施工人员生活污水

本工程施工期间生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工作业场地内的生活污水产生量很小，由于沿线村庄分布较密集，有关粪便排泄物等可依托附近农户现有的厕所解决。因此，施工期生活污水对沿线环境影响较小。

根据同类项目施工过程类比调查，一般地段管道全过程施工生活污水排放量、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN、SS、TP排放量分别为 $26 \text{m}^3/\text{km}$ 、 $7.8 \text{kg}/\text{km}$ 、 $0.78 \text{kg}/\text{km}$ 、 $1.02 \text{kg}/\text{km}$ 、 $5.2 \text{kg}/\text{km}$ 、 $0.21 \text{kg}/\text{km}$ 。本项目施工期生活污水产生量及污染物产生情况见下表。

表 3.4.1-1 施工期生活污水污染物产生量

线路	管线长度 (km)	生活污水 (m^3)	COD (t)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (t)	TN (t)	SS (t)	TP (t)
启东-海门	47.17	1248	0.374	0.037	0.049	0.249	0.01

(3) 施工废水

施工废水主要污染因子为悬浮物、石油类。施工期用水量参照《江苏省部分产品和行业用水定额》中房屋建筑业用水定额 $1 \text{m}^3/\text{m}^2$ ，项目站场、

阀室总建筑面积约1187.22m²，其中80%的水蒸发或进入物料，施工废水产生量320m³，根据同类项目施工过程类比调查，废水主要污染物COD浓度约40mg/L、SS浓度约800mg/L、石油类约15mg/L，施工废水经隔油沉淀池沉淀处理后回用，不外排。

施工期废水产生和排放情况见表3.4.1-2。

表 3.4.1-2 施工期废水产生和排放情况

废水来源	废水种类	废水量(t)	污染物名称	处理前		治理措施	处理后			排放方式及去向
				浓度(mg/L)	产生量(t)		废水量(t)	浓度(mg/L)	处理后的量(t)	
施工期	管道试压废水	12450	COD	/	/	沉淀池	12450	/	/	排入附近沟渠、河流
			SS	/	/			/	/	
	生活污水	1248	COD	300	0.374	利用当地生活设施	1248	300	0.374	当地生活污水处理设施
			NH ₃ -N	30	0.037			30	0.037	
			TN	40	0.049			40	0.049	
			SS	200	0.249			200	0.249	
			TP	8	0.01			8	0.01	
	施工废水	320	COD	40	0.012	隔油沉淀池	320	40	0.012	回用于施工
			SS	800	0.256			100	0.032	
			石油类	15	0.005			15	0.005	

3.4.1.2 废气污染源分析

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

(1) 施工扬尘

本项目工程施工范围大，起尘环节较多，管沟开挖过程逐段进行，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。本工程所用钢管等材料均需从外运进，运输量较大。整个施工现场产生的扬尘易对近距离局部空气质量造成短时影响。本项目为线性工程，施工产生扬尘在施工现场和运输路线内无组织排放。

(2) 施工交通尾气

项目施工现场打桩机和运输车辆以汽、柴油为燃料，排放的少量尾气会对大气环境造成短期影响。施工车辆排放尾气的主要污染物为NO_x、CO

和烃类等。本项目为线性工程，施工产生的施工交通尾气在施工现场和运输路线内无组织排放。

(3) 焊接防腐废气管道焊接产生焊接烟尘，防腐施工过程产生喷砂粉尘、涂料散发的有机废气（以非甲烷总烃计）等。

本项目焊接采用绝大部分采用电弧焊，少量采用手工焊接；补口、补伤采用液化气火焰加热方式，加热至50℃，边加热边缠绕补口带，PE材料加热后可挥发出少量有机废气（以非甲烷总烃计），以及涂料使用散发的有机废气（以非甲烷总烃计）等，全部为无组织排放。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

3.4.1.3 噪声污染源分析

管材的运输、场地的平整、管沟开挖、站场阀室建设等施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，其排放强度根据装卸、运输的车辆和工具的型号不同有所不同，一般约75-95dB(A)，具有间断性和暂时性。类比同类工程施工机械的噪声源强，确定本项目施工机械的噪声源强见表3.4.1-3。

表3.4.1-3 施工机械噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	产噪设备	施工阶段	距噪声源 10 米处源强	产生方式
1	推土机	场地平整、埋管作业	90	间歇
2	挖掘机	管线开挖	85	间歇
3	振动棒	钢筋砼工程	95	间歇
4	起重设备	管线安装	75	间歇
5	运输车辆	整个施工期	75	间歇
6	定向钻机	穿越作业段	95	间歇
7	电焊机	管线焊接	80	间歇
8	切割机	管线作业	95	间歇
9	柴油发电机	管线焊接	95	间歇

3.4.1.4 固体废物污染源分析

施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、废渣土、废泥浆和施工废料等。

(1) 废渣土

本项目工程弃土主要包括管沟开挖作业中产生的少量废弃土方和站场

建设弃土以及顶管穿越作业时产生的少量废渣土，定向钻作业中不产生原状废弃土方。其中农田地段开挖敷设时，将表土与底土分层堆放，回填时先填底土后再回填表土，回填高度高出地面0.3m~0.5m左右，多余土方均匀平整到施工作业带中。根据本项目沿线环境特征和施工特点，并结合相似工程施工经验，每公里平均弃土方约为400m³，上述弃土在施工作业带内就地平整，不会对区域地貌、地形产生不良影响。管沟开挖，挖方约802000m³，回填土方约795100m³，弃土约6900m³，弃土施工作业带内就地平整。

站场建设施工过程中因置换土等需要产生工程弃土，吕四首站弃土产生量约1860m³，正余清管站挖方约700m³，素土回填约500m³，产生弃土约200m³。站场建设产生的弃土均送当地指定的渣土场处理。

道路顶管作业产生的废土方结合地方道路建设用于路基填料和道路护坡中。本项目顶管穿越产生的废渣土约为1800m³，此类废渣土主要为生土和碎石，不宜直接用作农业土壤，在施工场地进行暂存后，车运至管线两侧低洼处铺填，并在其上覆盖熟土，植草绿化。

本项目土石方平衡具体见表3.4.1-4。

表 3.4.1-4 挖填土石方平衡表

来源	挖方 (m ³)	回填土方 (m ³)	弃方 (m ³)	去向
管沟开挖	802000	795100	6900	弃土施工作业带内就地平整。
顶管作业	1800	0	1800	废渣土车运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土、植草绿化。
站场建设	4785	2725	2060	送当地指定渣土场处理。

(2) 废泥浆

定向钻穿越工程需使用少量膨润土，用量依不同的地质条件不同，一般导向孔每钻1米需150公斤，回拖时需要泥浆携带出沙子，并起到润滑作用，减少摩擦力，让管线顺利通过，泥浆可循环使用。本项目采用定向钻穿越施工多处，长度共计约18830m，类比同类工程，本项目管道工程施工完成后最终产生废泥浆量约3100m³，干化后约2400t。最终产生的废膨润土泥浆，虽不含有毒有害物质，但不利于植物生长，不可直接将废泥浆分散在土壤表层，应将施工过程溢流到作业场地上的泥浆进行回收，集中在泥浆池内，自然干化后覆种植土掩埋并恢复种植。

(3) 施工废料

管道作业中产生的废料主要为废焊条、废防腐材料等，本项目焊条用量约14t、防腐材料用量约22t，涂料用量约80t，废焊条按焊条用量的5%计算，废防腐材料按防腐材料用量的3%计算，废涂料桶按涂料用量的1%计算，本项目产生焊接废料量约为0.7t、废防腐材料为0.66t，废涂料桶为0.8t。废焊条交物资回收部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料属于危废交由有资质的单位统一处置。

(4) 生活垃圾

施工人员生活垃圾按照每人每天垃圾产生量按1.0kg计，根据同类项目类比调查，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16.8t。生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门处置。

施工期固废产生情况见表3.4.1-5。

表 3.4.1-5 施工期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t)	处置方式
1	废渣土	一般固废	管线施工	固	废土	—	—	—	—	6900	在施工作业带内进行分散平整
			站场施工	固	废土	—	—	—	—	2060	送当地政府指定渣土场
			顶管施工	固	渣土	—	—	—	—	1800	车运至管线两侧低洼处铺填，并在其上覆盖熟土、植草绿化
2	废泥浆	一般固废	定向钻施工	固	膨润土	—	—	—	—	2400	覆土深埋恢复种植
3	废焊条	一般固废	焊接	固	塑料、金属	—	—	—	—	0.7	物资回单位回收利用
	废涂料桶	危险固废	涂料施工	固	金属	《国家危险废物名录》(2021)	T/In	HW49	900-041-49	0.8	委托有资质的单位处置
	废防腐材料	危险固废	防腐施工	固	涂料		T, I	HW12	900-252-12	0.66	
4	生活垃圾	生活垃圾	施工人员日常生活	固	废纸等	—	—	—	—	16.8	环卫部门进行处理

3.4.1.5 生态环境影响因素分析

施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

(1) 施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

本工程管道主要采用地埋式敷设，管沟开挖过程中，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。开挖管沟造成的土壤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为置换而产生一部分弃土方，将会对生态环境产生一定的影响。

②修建施工便道

修建施工便道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。

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可以在适当的位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工需求。

(2) 穿越工程

①河流穿越

本工程穿越的大部分河流，由于水面宽度较窄，水位较低，穿越方式主要采用大开挖，部分大中型河流采用定向钻施工。

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，多余的土石方若处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

②公路、铁路穿越

本工程采用顶管穿越公路、铁路，采用的施工工艺除产生少量的弃土外，对生态环境影响较小。

(3) 工程占地

本工程占地分为永久占地和临时占地，其中永久占地主要为站场、阀室占地；临时占地主要是施工作业带、堆料场、施工便道用地。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定的影响。临时占地在施工期会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可将其影响降至最低。

3.4.2 营运期污染源分析

营运期，本项目管道工程全线采用密闭方式输送天然气，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的排污。

3.4.2.1 废水污染源分析

本工程营运期废水主要来自吕四首站员工产生的生活污水。

吕四首站职工定员为10人，正余清管站和阀室无人值班。参照《建筑给水排水设计规范》（GB 50019-2019）综合考虑生活用水定额取160L/人·天，本项目生活用水量约为584t/a，产污系数按0.8计算，生活污水产生量约467.2t/a，生活污水的主要污染物为COD、SS、氨氮、总磷等，站场生活污水经管网收集后首先进入化粪池预处理，然后进入一体式污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化标准后，用于厂区绿化，站场生活污水排放量见表3.4.2-1。

表3.4.2-1 站场废水污染物产生和排放状况

站场名称	废水名称	污染物产生状况				处理方式	污染物排放状况	排放去向
		废水量 t/a	主要污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a			
吕四首站	生活污水	467.2	COD	400	0.189	一体式污水处理装置	处理后全部回用，不排放	全部回用于厂区绿化
			SS	200	0.093			
			NH ₃ -N	30	0.014			
			TN	40	0.019			
			TP	5	0.002			

3.4.2.2 废气污染源分析

新建站场在运行过程中会泄漏微量输送的天然气，主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷总烃。根据同类型项目新建站场非甲烷总烃无组织排放速率约0.01kg/h，具体排放参数见表3.4.2-2。

表 3.4.2-2 新建站场无组织废气排放情况汇总表

编号	污染源	污染物	排放速率	排放规律	面源参数			排放去向
			kg/h		长 m	宽 m	高 m	
G1	吕四首站	非甲烷总烃	0.01	连续	85	67	3	大气
G2	正余清管站	非甲烷总烃	0.01	连续	55	38.5	3	大气

3.4.2.3 噪声污染源分析

本项目主要噪声源为站场汇气管及风机、各类泵运行产生的噪声，正余清管站放空立管等相关设备依托沿海管道干线3#阀室，截断阀室内主要噪声设备为阀门自控电气设备，噪声值很低。另放空立管在放空时，由于压力较大，产生瞬时峰值噪声，可达105dB(A)左右，由于放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生，放空频率仅1-2次/年，每次持续2~5min，不作为日常噪声源强。本工程主要噪声源设备见表3.4.2-3。

表3.4.2-3 本工程主要噪声产生与治理情况

序号	污染源位置	设备名称	数量	单台设备声级 (dB (A))	距最近厂界位置 (m)	治理措施	隔声、降噪效果 (dB (A))
1	吕四首站	汇气管	2套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
2		风机	1套	60~70	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
3		各类泵	1套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
4	正余清管站	风机	1套	60~70	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
5		各类泵	1套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20

3.4.2.4 固废污染源分析

本项目营运期产生的固体废弃物包括：员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥、废机油和含油抹布。

员工生活垃圾：本项目职工生活垃圾以1kg/人天计，由当地环卫部门收集处理。

过滤器废渣：本项目过滤器废渣来自于过滤装置上从天然气中分离出的污物、铁锈、颗粒等杂质。

清管废物：有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生清管废物，参考同类项目，清管废物主要成分为粉尘和氧化铁粉末。

污泥：一体式污水处理站仅处理生活污水，其主要污染因子为COD、

SS、氨氮、总磷，根据《国家危险废物名录》（2021），本项目污水处理站产生的污泥不属于危废。

废机油、含油抹布：每个站场机械设备每年需定期维修保养，约产生0.005t/a废机油和0.05t/a含油抹布，吕四首站和正余清管站共产生0.01t/a废机油和0.1t/a含油抹布。根据《国家危险废物名录》（2021），废机油和含油抹布属于危险废物。废机油和含油抹布不在本项目各站场内暂存，各站场废机油和含油抹布经维修单位统一收集后委托有资质的单位处置。

（1）固体废物属性判定

结合工艺流程及生产运营过程中的废物产生情况，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定，判断其是否属于固体废物，本项目产生的各类固废源强及类别情况详见表3.4.2-4。

表3.4.2-4 本项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	过滤器废渣	过滤	固态	泥沙、铁锈等	0.1	√	/	《固体废物鉴别标准 通则》 (GB34330-2017)
2	清管废物	清管	固态	灰尘、铁锈	0.05	√	/	
3	污泥	污水处理设施	半固态	有机物、泥沙等	5	√	/	
4	生活垃圾	职工生活	固态	废生活用品等	3.15	√	/	
5	废机油	机械维修	液态	机油	0.01	√	/	
6	含油抹布	机械维护	固态	布	0.1	√	/	

（2）固体废物产生情况汇总

根据《国家危险废物名录》（2021）以及危险废物鉴别标准，判定该固体废物是否属于危险废物，营运期固体废物分析结果汇总见表3.4.2-5，危险废物汇总表见表3.4.2-6。

表3.4.2-5 本项目营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t/a)	处置方式
1	过滤器废渣	一般固废	过滤器	固态	泥沙、铁锈等	/	/	/	/	0.1	环卫清运
2	清管废物	一般固废	清管	固态	灰尘、铁锈	/	/	/	/	0.05	环卫清运
3	污泥	一般固废	污水处理	半固	有机物、	/	/	/	/	5	环卫

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t/a)	处置方式
			设施	态	泥沙等						清运
4	生活垃圾	一般固废	职工生活	固态	废生活用品等	/	/	/	/	3.15	环卫清运
5	废机油	危险固废	机械维护	液态	机油	《国家危险废物名录》(2021)	T, I	HW08	900-249-08	0.01	委托有资质的单位处理
6	含油抹布	危险固废	机械维护	固态	布		T/In	HW49	900-041-49	0.1	

表3.4.2-6 本项目营运期危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.01	机械维护	液态	废机油	废矿物油	机械维护时产生	毒性、易燃性	委托有资质的单位处理
2	含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.1	机械维护	固态	含油抹布	含油物质	机械维护时产生	毒性、易燃性	委托有资质的单位处理

3.4.2.5 非正常排放

非正常排放是指项目运行过程中开停炉、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本工程营运期非正常排放主要为系统超压排放的天然气以及清管和站场过滤器检修时有极少量的天然气排放。当分输站、调压装置管道发生超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放散阀）会启动，排出天然气，由于本工程的输送配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放散阀发生超压排放的频率较低，排放量也较小。站场非正常排放废气情况见表3.4.2-7。

表3.4.2-7 站场非正常排放废气情况

污染源	污染物	排放量	排放频次	处理方法及去向
系统超压排气	总烃	10m ³ 左右/s	1~2次/年，每次持续5~15min	放空
清管排气	总烃	800m ³ 左右/次	1~2次/年	放空
过滤器检修排气	总烃	1000m ³ 左右/次	1次/年	放空

3.4.2.6 主要污染物“三本帐”汇总

本项目污染物排放情况详见表 3.4.2-8。

表 3.4.2-8 本项目污染物排放量汇总

污染物名称		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	废水量	467.2	467.2	0
	COD	0.189	0.189	0
	SS	0.093	0.093	0
	氨氮	0.014	0.014	0
	总磷	0.002	0.002	0
废气 (无组织排放)	非甲烷总烃	0.175	0	0.175
固体废物	一般固废	8.3	8.3	0
	危险固废	0.01	0.01	0

3.5 环境风险识别

3.5.1 天然气管线事故统计与分析

3.5.1.1 国外事故统计与分析

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强,已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。大规模的输气管道建设已成为各国经济发展必不可少的重要因素之一,目前世界上已建成的输气管道有 $140 \times 10^4 \text{km}$, 美国和前苏联的管道建设一直处在领先地位,美国已建成输气管道 $42 \times 10^4 \text{km}$, 前苏联有 $13 \times 10^4 \text{km}$ 。在美国,前苏联、加拿大和欧洲,天然气管道已连接成国际性、全国性或地区性管网,形成了庞大的供气系统,不仅保障了本地区、本国的天然气供应,而且解决了国际间的天然气贸易,提高了整个管道系统的效率。

(1) 美国

美国是世界上建设输气管道最早、最多也是距离最长的国家,目前天然气输送管道大约有 $42 \times 10^4 \text{km}$ 。美国能源部曾对 1970 年~1984 年间运行的天然气管道事故进行统计分析,结果见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 美国天然气运营事故统计 (1970 年~1984 年)

事故原因	事故次数	百分比(%)
外力	3144	53.5
材料损坏	990	16.9
腐蚀	972	16.6
结构缺陷	284	4.8
其它	482	8.2
合计	5872	100

从上表结果看出,在 1970 年~1984 年的 14 年里,美国天然气管道(长

输管道和集输管道)共发生了 5872 次事故,年平均事故率约为 419 次。外力是造成美国天然气管道事故的首要原因,共发生了 3144 次,占事故总数的 53.5%;其次是材料损坏,共发生了 990 次,占 16.9%;腐蚀是第三位的因素,共导致了 972 次事故,事故率是 16.6%。

(2) 欧洲

欧洲是天然气工业发展较早、也是十分发达的地区,经过几十年的发展和建设,该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连,形成了密集复杂的天然气网络系统。1982 年开始,众多欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作,并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。表 3.5.1-2 是该组织对 1970 年~1992 年间该组织范围内所辖输气管道事故调查和统计的结果。

表 3.5.1-2 欧洲输气管道事故统计(1970 年~1992 年)

事故原因	事故次数	百分比(%)
外部影响	441	53.1
施工缺陷及材料失效	162	19.5
腐蚀	117	14.1
地基位移	44	5.3
现场开口	29	3.5
其它	37	4.5
合计	830	100

从表 3.5.1-2 结果可知,欧洲输气管道事故主要原因是由第三方引起的外部干扰,约占事故总数的 53%;其次是施工和材料缺陷,所占比例为 19.5%,其事故率约为外部干扰造成事故频率的 1/3;第三是腐蚀,占总数的 14%,地基移动、误操作和其它原因分居第 4~6 位,所占比例约在 5%左右。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(85%以上),而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

另外,据 EGIG 的报告,管道事故按泄漏尺寸可分为三类:

针孔/裂纹: 损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$;

穿孔: 损坏处的直径 $>20\text{mm}$,但小于管道的半径;

断裂: 损坏处的直径 $>$ 管道的半径。

表 3.5.1-3 给出了管道事故中各种事故原因发生的频率。

表 3.5.1-3 按事故原因分类 (事故频率 10-3/km·a)

事故原因	针孔/裂纹	穿孔	断裂
外部影响	0.073	0.168	0.095
施工缺陷和材料缺陷	0.073	0.044	0.01
腐蚀	0.088	0.01	/
地层位移	0.01	0.02	0.02
现场开口	0.02	0.02	/
其它	0.044	0.01	0.01

由表 3.5.1-3 可以看出, 首位事故原因——外部干扰事故主要导致穿孔泄漏, 第二位事故原因——施工和材料缺陷的泄漏类型以断裂居多, 而第三位事故原因——腐蚀通常导致穿孔和针孔/裂纹, 很少引起断裂; 由于地层位移而造成的故障通常是由于受到非常大的力而形成的穿孔或断裂; 在有隐患的管道上进行带压开孔造成的事故类型是穿孔和针孔/裂纹, 没有造成过断裂; 由其它原因造成的事故主要是针孔、裂纹类事故。

(3) 前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展, 前苏联输气管道在几十年的运营中, 出现过各种类型的事故, 表 3.5.1-4 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。

表 3.5.1-4 前苏联输气管道事故原因分析 (1981 年~1990 年)

事故原因	事故次数	占总事故的比例(%)
腐蚀	300	39.9
其中: 外部腐蚀	(248)	(33.0)
内部腐蚀	(52)	(6.9)
外部干扰	127	16.9
材料缺陷	100	13.3
焊接缺陷	81	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中: 施工缺陷	(65)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	22	2.9
其它原因	40	5.3
合计	752	100

从上表的统计结果可以看出, 从 1981 年到 1990 年十年间, 前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次, 各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为: 腐蚀 39.9% (其中外腐蚀 33.0%, 内腐蚀 6.9%), 外部干扰 16.9%, 材料缺陷 13.3%, 焊接缺陷 10.8%, 施工缺陷 8.6%, 违

反操作规程、设备缺陷和其它原因所占比例较低,分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

(4) 其它统计数据

①损坏类型与点燃概率的统计

管道发生事故之后,管线内喷出的天然气有可能被点燃形成的燃烧而形成的火焰产生的热辐射、因爆炸而产生的冲击波等。

表 3.5.1-5 给出了世界范围内发生管道事故时,天然气泄漏后被点燃的统计数据。

表 3.5.1-5 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$)
针孔	2.6
穿孔	2.7
断裂(管径<0.4m)	4.9
断裂(管径 ≥ 0.4 m)	5.3

表 3.5.1-5 中结果显示,三种泄漏类型中,以针孔泄漏类型被点燃的概率最小,其次是穿孔,断裂类型特别是管径大于 0.4m 的管线断裂后,天然气被点燃的概率明显增大。

②管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 3.5.1-6、表 3.5.1-7、表 3.5.1-8 中的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 3.5.1-6 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

管道壁厚(mm)	针孔裂纹	穿孔	断裂
≤ 5	0.191	0.397	0.213
5 ~ 10	0.029	0.176	0.044
10 ~ 15	0.01	0.03	/

表 3.5.1-7 管径与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

管径(mm)	针孔裂纹	穿孔	断裂
≤ 100	0.229	0.371	0.32
125 ~ 250	0.08	0.35	0.11
300 ~ 400	0.07	0.15	0.05
450 ~ 550	0.01	0.02	0.02

表 3.5.1-8 不同埋深管道发生事故的比例

埋深(cm)	不详	0 ~ 80	80 ~ 100	>100
事故率(10^{-3} 次/ $\text{km}\cdot\text{a}$)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面三个表的结果可以知道,事故发生的频率与管道的壁厚和直

径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

（5）国外输气管道事故比较

比较上述国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国，外部影响是造成管道事故的首要原因；在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道，这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系，随着大直径管道建设数量的增多，外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降；在美国，外部影响造成的管道事故占到全部事故的 50% 以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的 16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。根据统计资料，外力事故的人为因素较高，比如由外部人员和管道操作者导致的事故占 80% 以上，由自然因素如地震、洪水滑坡等造成的事故只占 20% 以下。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联 1981 年到 1990 年期间因腐蚀造成的事故有 300 次，占全部事故的 39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在美国，1970 年到 1984 年的统计数据中，腐蚀发生了 972 次，占总数的 16.6%，是造成事故的第三位原因，美国运输部统计的 972 起腐蚀事故中，40% 为外部腐蚀，27% 为内部腐蚀，17% 为应力腐蚀；在欧洲，1970 年到 1992 年腐蚀事故率为 14.1%，事故原因排序与美国相同，排在外部影响和材料及施工缺陷之后，位居第三。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的第二位因素。在美国，材料损坏和结构缺陷两者引发的事故有 1274 次，占全部事故的 21.7%；欧

洲同类事故占总事故的 19.13%。在前苏联,因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是 100 次(13.3%)、81 次(10.8%)和 82 次(10.9%),合计事故率为 35%,超过了外部影响的比率(16.9%)。由此可见,材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害比较大。

3.5.1.2 国内事故统计与分析

根据国内天然气管道事故统计,表 3.5.2-9 是对二种天然气管道类型(原料气和净化气)的事故统计结果。其中原料气管道指重庆气矿干线及其支线,其管径为 $\Phi 159 \sim \Phi 509\text{mm}$,壁厚 6~14mm,运行压力 0.5~5.5Mpa,管线总长 904km;净化气管道是指川渝南北干线及其支线,其管径为 $\Phi 325 \sim \Phi 720\text{mm}$,壁厚 6~12mm,运行压力 0.5~3.6Mpa,管线总长 1621km。

可以看出,因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,其次是材料失效及施工缺陷,这二项占输气管道事故的 90%左右。

表 3.5.2-9 四川省和重庆气二种天然气管道事故统计

原因	重庆原料气管道 (1999 ~ 1999)		四川净化气管道 (1971 ~ 1999)	
	次数	百分比 (%)	次数	百分比 (%)
局部腐蚀	41	52.6	65	44.9
施工缺陷及材料失效	21	26.9	63	43.5
外部影响	4	5.1	10	6.9
不良环境影响	11	14.1	5	3.4
其他	1	1.3	2	1.4
合计	79	100	145	100

3.5.1.3 小结

根据事故统计分析结果,天然气管道风险来源主要是以下四方面:

(1) 外部干扰。如地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为的破坏造成的事故在管道事故中所占的比例较大,也是造成管线断裂的主要原因。

(2) 管道腐蚀。分为内腐蚀和外腐蚀二种:内腐蚀类型,主要是物料对管道的电化学失重腐蚀;外腐蚀的主要原因是土壤腐蚀,其诱发原因是土壤电阻率和根深植物或施工破坏了管道的外防腐材料所致。

(3) 管材及施工缺陷。管材缺陷事故多出现于有缝钢管(多见于螺旋缝钢管);施工缺陷主要是管道对接焊缝质量不良。

(4) 操作失误。与建筑物较近,易产生泄漏。本项目少量铺设地与住房较近,根据项目可研,当距离达不到要求时,厂方拟在施工时采用加埋地高压管道与建构筑物按照《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006,2020年修订)执行,采取增加管道壁厚、加盖钢筋混凝土板等措施,适当缩小净距要求,但易产生事故。

3.5.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B进行危险物质识别,包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目生产风险识别范围为天然气物料输送管线,风险识别物质为天然气和消毒剂二氧化氯,本项目涉及的危险物质分类及其危险特性(易燃易爆、有毒有害)详见表3.5.2-1。

表 3.5.2-1 主要原辅材料组成及危险性、毒性汇总表

物质名称	主要成分	理化性质	危险性				毒性			是否为附录 B 中风险物质	
			闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (% V)	危险度	危险分类	LD ₅₀ (mg/kg) LC ₅₀ (mg/m ³)	毒性分级 **		毒物危害分级 ***
天然气	CH ₄	分子量: 16.04, 无色、无味、可燃和微毒的气体。熔点: -182.5°C, 沸点: -161.5°C, 蒸汽压 53.32kPa/-168.8°C, 饱和蒸气压(kPa): 53.32(-168.8°C), 相对密度(水=1)0.42(-164°C), 相对蒸气密度(空气=1): 0.55, 闪点(°C): -188, 燃烧热: 890.31KJ/mol, 临界温度(°C): -82.6, 临界压力(MPa): 4.5。甲	-218°C	650°C (甲烷)	4.59% ~ 19.13%	/	甲	/	/	/	是

物质名称	主要成分	理化性质	危险性					毒性			是否为附录 B 中风险物质
			闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (% V)	危险度	危险分类	LD ₅₀ (mg/kg) LC ₅₀ (mg/m ³)	毒性分级 **	毒物危害分级 ***	
		烷是天然气、沼气、坑气及煤气的主要成分之一。它可用作燃料及制造氢、一氧化碳、炭黑、乙炔、氢氰酸及甲醛等物质的原料。									
二氧化氯	ClO ₂	白色粉末状颗粒。分子量：67.45，熔点：-59°C，沸点：9.9°C，相对密度(水=1)3.09(11°C)，相对蒸气密度(空气=1)：2.3。	/	/	/	/	/	/	/	/	是

注*：根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2018）中可燃物质的火灾危险性分类。

3.5.3 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

根据建设项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下 6 个危险单元，详见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 建设项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	吕四首站
2	正余清管站
3	广汇 LNG 接收站~吕四首站
4	吕四首站~1#阀室
5	1#阀室~2#阀室
6	2#阀室~正余清管站

(2) 危险单元内危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见表 3.5.3-2。

表 3.5.3-2 建设项目危险单元内各危险物质最大存在量

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)
1	吕四首站	天然气	5
		二氧化氯	0.1
		废机油	0.005
		含油抹布	0.05
2	正余清管站	天然气	5
		废机油	0.005
		含油抹布	0.05
3	广汇 LNG 接收站~吕四首站	天然气	9.6
4	吕四首站~1#阀室	天然气	556.8
5	1#阀室~2#阀室	天然气	460.8
6	2#阀室~正余清管站	天然气	508.8

(3) 生产系统危险性识别

根据本项目工程分析,项目涉及危险的生产设施主要是站场、阀室、输气管道。其中,站场、输气管道涉及的危险性物料输送量大,对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高,存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

3.5.3.1 站场危险性识别

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) 阀组、法兰、垫片及紧固件危险、有害因素分析国内阀门、法兰、垫片、紧固件生产厂家较多,由于近几年才开始实行制造许可,管理相对滞后,制造质量参差不齐,其主要的危险、有害因素有:

材料、压力等级选用或使用错误;

制造尺寸、精度等不能满足实际要求;

阀门密封失效,即不能有效地截断管路介质或阀门本身密封失效;

电液、电气自动控制等阀门的控制系统失灵,手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难;

管道布置不合理,造成附加应力或出现振动;

设计时未充分考虑到管道振动的影响及对其应力分析存在错误;

使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门架、顶裂阀体等,未按要求进行检验、更换等。

(2) 电气设施危险、有害因素分析

电气火灾事故的原因包括电气设备缺陷或导线过载、电气设备安装或使用不当等，从而造成温度升高至危险温度，引起设备本身或周围物体燃烧、爆炸。在输气站场等易燃、爆炸危险环境中，设置有防爆电机、电控阀门、仪器仪表、照明装置及连接电气设施的供电、控制线路等。这些设施、连接一旦发生火灾或故障，将引起电气设备火灾、爆炸事故。

(3) 防雷、防静电设施危险、有害因素分析站场、阀室内大部分管线和设备地上设置有防雷、防静电设施。主要危险、有害因素有：

①系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求；

②不设置避雷装置，或避雷装置发生故障或消除静电装置失灵；

③防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用。

(4) 安全附件等危险、有害因素分析

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

①安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而无法达到密封要求；安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故。

②控制仪器仪表

系统用于控制温度、压力、流量等的控制仪器仪表及站场 PLC 控制系统等，这些仪器仪表及控制系统对整个系统的控制、运行和管理，起着十分重要的作用，如果设备选型不当、制造质量存在问题或系统控制用软件不适合工艺要求，则系统参数如温度、压力、流量等，无法实现有效控制，

有可能造成超压、超温、泄漏等安全事故，甚至火灾、爆炸事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

(5) 清管设施

系统选用的清管球的密封垫片形式不当难以将管道内部的污物清除干净；收发球筒的快开盲板选型不当，容易造成带压伤人事故；管道三通和旁路管道未安装档条或旁路阀门未关严、管道严重变形或管内有较大异物未清除干净等原因堵塞管道时会造成清管器丢失、卡阻，清除卡阻操作不当容易产生管道破裂事故或伤人事故。

(6) 其它系统

① 计量装置

计量系统主要危险是泄漏引起的火灾爆炸事故，以及计量错误引起的自控系统误动作等。

② 调压装置

调压设备故障，导致下游管道、设备超压，可能引发超压损坏事故，设备材质不合格可能发生天然气泄漏，设备安装时接头处密封不严也可能发生天然气泄漏，泄漏的天然气在空气中达到爆炸极限浓度时，遇明火可发生爆炸事故。

③ 放空系统

放空系统是天然气在管道事故状态下或者一些正常的工作状态下，对天然气进行放空的系统，如果其放空管出现故障，就要将管道中气体直排进大气，当这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，存在爆炸危险。当管道运行压力超过设定值时，会有泄压排放，采用直接压力保护阀泄压方式，气体直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能性。

3.5.3.2 输气管道危险性识别

本工程管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏

而引起火灾、爆炸事故。如输气管道内积水、冰堵事故；过滤器、管道连接法兰处泄漏等。

（1）设计不合理

①材料选材、设备选型不合理

在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

②管线布置、柔性考虑不周

管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

③结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

④防雷、防静电设计缺陷

管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

（2）穿越工程危险、有害因素分析

本工程管道在敷设途中，多处穿越公路及河流水渠，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

①河流穿越的影响

本工程共有河流大中型穿越 2 处，穿跨越长度 1.36km。并多次穿越小型河流及冲沟，河流穿越处对管道的破坏形式主要有河床的下切和河岸的扩张两种。平原段河流河流态势、水文及冲淤变化较大，有的改道频繁，

河床地质条件较差。因此在汛期水量急增的情况下，容易造成河床段管道的下切暴露，甚至冲断。河岸垮塌严重，也会造成岸坡管道的暴露悬空。

②公路、铁路穿越的影响

本工程管道穿越拟建洋吕铁路采用定向钻穿越方式。大部分等级公路采用顶管穿越，部分等级公路与河流或铁路一同穿越。管道穿越二级及以上公路、专用公路及沥青、水泥路面等级公路均采用套管进行保护；其余公路及乡村道路穿越采用无套管直埋，加混凝土盖板保护。道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。

③带套管穿越的影响

管线、套管穿越高等级公路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此对这些输送管外加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

（3）腐蚀、磨蚀

本工程管道所经土壤腐蚀性环境差异较大，土壤电阻率随季节性变化，以及所经区域较复杂，可能存在由杂散电流引起的波动等因素。容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。

在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

管道接近交流电源输送线路和电气化铁路存在着一定风险。本工程存在电气化铁路穿越段，同时存在高压线路并行段。这些用电设备的接地故障及输气管道的感应过程，都会损坏管道的防腐涂层，从而对管道安全造成威胁。如果保护管道的相应措施不当，输电线路及电气化铁路产生的杂散电流对输气管道防腐层则可能产生破坏作用。

（4）疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。

所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路、铁路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

3.5.4 环境风险类型及危害分析

3.5.4.1 环境风险类型分析

本项目环境风险类型主要包括输气管道运行过程中，由于操作失误、设备或阀门失控等原因导致天然气泄漏，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。泄漏的天然气一旦发生火灾、爆炸，产生大量的 CO、NO_x、SO₂ 等伴生/次生污染物排放，污染附近的环境空气。

3.5.4.2 伴生/次伴生事故风险识别

本项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见表 3.5.4-1。

表 3.5.4-1 项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

危险物质名称	条件	伴生和次生事故及产物	环境危害后果		
			大气污染	水污染	土壤污染
天然气	燃烧	一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等	有毒物质自身和次伴生的 CO、氮氧化物等以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	/	/

当输气管道及其站场发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO、NO_x、SO₂ 等伴生/次生污染物可能对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。天然气管道事故伴生、次生危险性分析见图 3.5-1。

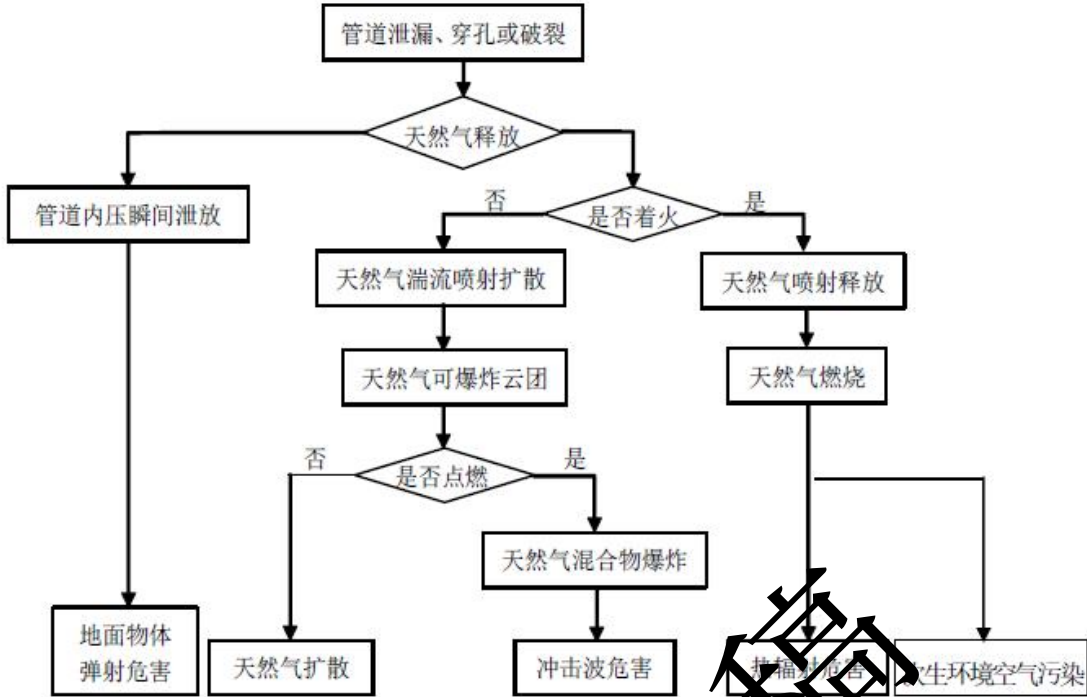


图 3.5-1 天然气管道事故状况伴生和次生危险性分析

3.5.4.3 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如表 3.5.4-2。

表 3.5.4-2 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	危险物质向环境转移的可能途径和影响方式		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	站场、输气管道	气态	扩散	/	/
火灾爆炸引发的次伴生污染	站场、输气管道	毒物蒸发	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	气态	扩散	/	/
非正常工况	输气管道	气态	扩散	/	/
污染治理设施非正常运行	污水处理站	渗漏	/	生活废水	渗透、吸收

3.5.5 风险识别结果

项目环境风险识别结果详见表 3.5.4-3。

表 3.5.4-3 项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
站场、输送管道	站场、阀室、输送管道	天然气	管道破裂导致泄漏、爆炸、火灾	泄漏物扩散	周边居民、地表水、地下水、土壤
污水处理站	加药罐、污水池等	二氧化氯、生活污水	渗漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

征求意见稿

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

(1) 启东市

启东市位于江苏省东部，东经 $121^{\circ}25'40''\sim 121^{\circ}54'30''$ ，北纬 $31^{\circ}41'06''\sim 32^{\circ}06'19''$ ，地处苏北平原的东南犄角之端。东、北濒临浩瀚的黄海，南临绵亘的长江，西与海门区毗邻。

(2) 海门区

海门区位于江苏省东南部，东濒黄海，南倚长江，西和北部与通州区接壤。市境位于北 $31^{\circ}46'\sim 32^{\circ}09'$ ，东经 $121^{\circ}04'\sim 121^{\circ}32'$ 。与日本、韩国隔海相望，距长崎、釜山等国际大港仅 400km，与上海的直线距离仅 60km，被誉为“北上海”。海门是长三角北翼联通上海的第一桥头堡，处于承南接北的重要枢纽位置。

本项目地理位置图见附图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌地质

本工程建设区域属于中国长江三角洲中下游平原的一部分，区内大部分地势平坦，地面绝对高程一般为 3-5m。平原地貌占全区绝大部分，主要为冲积平原、冲海积平原，属堆积区。地势总体呈北高南低之势，北部大部为 4m 以上，中部 3-4m，至南部则大部在 3m 以下。平原上发育大量水系，河流多为人工开凿或以前废弃河流经人工开挖而成。这些河流基本为呈北北东向和近东西向的水系，交织成网格状最终汇入长江或流入黄海。三角洲平原堆积区为第四纪地层深覆盖，第四纪地层岩性多由砂、砂砾、粘土、亚粘土组成。地表为灰黄色亚粘土、亚砂土组成。

根据野外调查，利用地形图、航、卫片和典籍记载，结合沉积岩相等综合分析，地貌分区如表 4.1-1 所示。具体说来，河漫滩以现代江堤为界；冲积平原以历史记载、地形图、残留江堤、调查访问资料为依据；冲海积和新冲海积平原的划分以历史记载、地形图、航卫片影像特征为依据。进

进一步的划分以地形高差为准；滨海海积平原主要按堆积物的垂向沉积相序确定。

表 4.1-1 地貌分区简表

地貌分区			地貌形态成因类型
I 冲积平原区	I	I ₁	河漫滩
		I ₂	冲积平原
II 冲海积平原区	II	II ₁	新冲海积平坦平原
		II ₂	新冲海积微凸状平原
		II ₃	冲海积河汉状低洼平原
		II ₄	冲海积微凸状平原
		II ₅	冲海积微低凸平原
III 海积平原区	III		滨海海积平原
IV 基岩区	IV		基岩构造剥蚀残丘

4.1.3 水文水系

(1) 启东市

地表水:

① 长江

启东市境内长江岸线长 67.5km，其所处的长江口区北支为潮汐河段，一日两潮，最高潮位在 8~10 月，最低潮位在 12 月至次年 2 月。近年来平均涨潮量 981 亿 m³，平均落潮量 1351 亿 m³。净泄量 370 亿 m³，年平均流量 1173 m³/s。历年最高潮位 6.68m，最低潮位 1.2m，最大潮差 4.48m，枯水期平均潮差 2.04m，涨落潮历时平均为 12 时 25 分。

② 内河

启东市共有干、支河道 70 多条（段），总长约 853.9km，可分为四个水系，其中拟建项目所属的南部入江水系，由灯竿港河、三和港河、红阳河、头兴港河、三条港河、五效河等八条入江河及老三和港、丁仓港、南引河、中央河等 12 条河道组成。主要河流如下：

灯杆港河：位于启东最西部，南起长江，北至通启河止，全长 12.3km，流经北新、决心、聚南三镇，受益面积 8 万亩。

三和港河：位于启东西部，南起长江，北至通吕运河，全长约 27.3km，为通吕运河特辟引江、通航配套干河。该河形笔直，面宽水深，是全市 4

个长江通航港口之一，北口衔接通吕运河，为三和港引水通航门户。

新港：新港吕四港镇农业用水区，起于十六总闸，止于新港闸，全长约 14.2km。

川洪港河：为启东市内最短的三级河道。位于启东西南部的北新镇境内。南起长江江堤，北至南引河，全长 2.23km。

北新河：位于启东西南部北新镇境内，南起老启东港码头河，北至南引河，全长 3.5 公里，与长江相通。

地下水：

启东市地下水分为四层，常年地下水位 1.0-1.6 米。潜层含水层埋深较浅，已与地表水联成一体；第一、二承压含水层埋深在 110 米左右，水质较差，水量也不够丰富；第三承压含水层埋深在 220-250 米，水质较好，水量丰富，是主要的开采层，可以饮用和农田灌溉。

(2) 海门区

海门属长江流域范围，紧靠长江入海口，境内河网密布，纵横交错，水资源丰富。主要河道为人工河道，形成“三横七竖”的格局，分别通江入海。“三横”从北向南依次为通吕运河、通启运河和海门河，为境内最主要的三条河流，均为东西走向。“七竖”自西向东依次为新江海河、许通河、圩角河、青龙河、大港河、大新河、黄家港——灵甸河，均为南北走向，境内其它小河多数呈南北走向与这七条河流平行等距分布，区域内的河道已全部连通。

通吕运河：通吕运河通州—海门—启东饮用、工业用水区，起于三号桥，止于吕四港镇，全长约 67.6km。

黄家港：黄家港海洪农业用水区，起于通吕运河，止于通启运河，全长约 10.43km。

长江流经海门区，全市岸线长约 33 公里，流域面积约 17.14 万亩。长江为潮汐河段，一日两潮，最高潮位在 8~10 月，最低潮位在 12 月至次年 2 月。历年最高潮位 6.68m，最低潮位 1.2m，最大潮差 4.48m，枯水期平均

潮差 2.04m, 涨落潮历时平均为 12 时 25 分。青龙港断面近年来平均涨潮量 981 亿 m^3 , 平均落潮量 1351 亿 m^3 , 净泄量 370 亿 m^3 , 年平均流量 1173 m^3/s 。

4.1.4 气候气象

(1) 启东市

启东市属北亚热带季风气候区, 全年气候温和、四季分明, 雨水充沛, 具有明显的海洋性气候特征。但因地处中纬度沿海, 受冷暖气流影响, 气候变化多, 灾害性气候频繁, 春季常遇阴雨; 夏季多发台风、暴雨, 间有伏旱、高温、秋雨, 局部地区还会出现龙卷风和冰雹, 冬季时有强寒流侵袭。

启东市年平均气温为 16.8℃, 最高气温为 39.3℃, 最低气温为 -8.2℃; 无霜期 210d, 年平均日照 1580h, 年平均无霜期 216d, 年均降水量 1154mm, 年均蒸发量为 1343.1mm; 年平均气压 1016.4hpa。年平均风速 2.1m/s, 最大风速 15m/s, 常年主导风向为 ESE。大气层结稳定度以中性状态为主, D 类稳定度出现频率约占 38.25%。

(2) 海门区

海门区属北亚热带季风气候区, 四季分明, 雨水充沛, 光照较足, 无霜期长。年平均气温 15.6℃, 1 月为全年最冷月, 极端最冷月为 1963 年 1 月, 月平均气温 0.0℃; 7 月为全年最热月, 极端最热年为 1971 年 7 月, 月平均气温 29.9℃。海门冬半年 (11 月至次年 4 月) 盛行西北风, 夏半年 (5 月至 10 月) 以东南风为主, 全年以东南偏东和东南风频率最高, 频率为 8%。年平均风速为 3.1m/s, 各月中 3 月份平均风速最大, 为 3.4m/s。年平均降水量 1040.4mm, 年最大降水量 1500.7mm (1975 年), 年最小降水量 654.6mm (1978 年), 年降水量小于 700mm 和大于 1300mm 的频率分别为 2.2%, 15.2%, 年降水量在 850mm 以上的年分占 78%。海门区年平均降水日 133.8 天, 最多的年降水日 151 天 (1987 年), 最少的年降水日 90 天 (1995 年)。

4.1.5 生态环境

4.1.5.1 生态环境概况

本工程管线路由整体走向自东向西，途径南通市启东市、南通市海门区，所经地区均位于开发历史久远、人类活动频繁的地区（如长期耕作、采伐、毁林开荒等），森林植被经过长期人为破坏和过度利用，大多演变成人工栽培植被及少量次生灌草丛植被，因此，群落的组成和结构都较简单。目前管道沿线主要为农田、人工林地、池塘、河流等。

（1）土壤类型

查阅相关资料并结合现场调查，该区土壤类型比较简单，以稻田为主，属渗育型水稻土，旱地为灰潮土，只近海三角洲边缘，局部出现盐潮土与滨海盐土，潮间带尚有海涂分布并在向海洋伸延中。土壤养分含量并不高，但土壤物理性质与水分状况较佳，作物稳收高产，且历史悠久类型多样。

（2）植被类型

查阅相关资料并结合现场调查，该区域无天然森林植被，主要是农田植被，农作物种类和耕作制度多样，土地利用的集约化程度较高。林木主要是充分利用江海河堤和四旁隙地，以服务农业为中心，并结合绿化、水土保持为主的人工林、经济林和杂木林。

（3）野生动物

查阅相关资料并结合现场调查，该区地处亚热带，动植物资源较为丰富。管线所经区域均为农田植被，由于人口密集，人为活动频繁，野生动物也较少。评价区内动物以适应于人为经济活动的影响、适应于农耕环境的动物为主，两栖类主要有中华蟾蜍、蛙类等，爬行类主要有蛇、壁虎等，鸟类主要有白鹭、青脚鹬、麻雀、喜鹊等，兽类有多种家鼠、田鼠种类及兔、蝙蝠等。该区域河网密集，管线所经河流水域中以青、草、鲢、鳙、鲤等常见鱼类以及虾蟹类、螺、蚌等为主。

管道沿线典型地形地貌见图 4.1-1。



图 4.1-1 管道沿线典型地形地貌图

管道沿线地形地貌统计见表 4.1-2。

表 4.1-2 管道沿线地形地貌统计表

序号	地貌类型	长度（km）
1	农田	35.192
2	鱼塘	2.257
3	林地	7.555
4	滩涂	2.166
合计		47.17

管道沿线地表植被统计见表 4.1-3。

表 4.1-3 管道沿线地表植被统计表 单位：m

序号	县市区	菜地	旱田	水稻	鱼塘	滩涂	乔木	绿化带	合计
1	启东市	0	16887	/	1201	2166	2877	4185	27316
2	海门区	664	17501	140	1056	0	280	213	19854
合计		664	34388	140	2257	2166	3157	4398	47170

管道沿线现状见表 4.1-4。

表 4.1-4 管线沿线现状一览表

广汇 LNG 接收站 ~ 吕四首站周边现状图		
		
		
		

现状图		
		
1 # 阀室 ~ 2 # 阀室 周边现状图		
		



4.1.5.2 管道沿线生态敏感区

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），本项目共涉及2个生态空间管控区域，分别为新三和港河清水通道维护区和通吕运河（海门市）清水通道维护区。

（1）新三和港河清水通道维护区

新三和港河清水通道维护区是有重要水源输送和水质保护功能的河流及其两侧一定范围内予以保护的区域。

主导生态功能：水源水质保护。

生态功能区划：管控区为启东市境内新三和港河南闸至新三和港河北闸水域及两岸各500米，面积30.30平方公里。

管线穿越方式：管线在新三和港河清水通道维护区穿越1次。穿越方式是为定向钻，穿越生态空间保护区域约1140米，1#阀室占用生态空间管控区616m²，具体穿越及1#阀室与生态空间管控区域位置关系见图4.1-2，新三和港河清水通道维护区现状见图4.1-3。



图 4.1-2 管线穿越及 1#阀室与新三和港河清水通道维护区位置关系示意图



图 4.1-3 新三和港河清水通道维护区现状图

根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》（通政请[2021]15号），《启东市生态空间管控区域调整方案》已于2021年4月14日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准，待调整方案批准后，本工程不占用生态空间管控区域，调整后新三和港河清水通道维护区与本项目1#阀室位置关系见图4.1-4。



图 4.1-4 调整后新三和港河清水通道维护区与本项目1#阀室位置关系图

(2) 通吕运河（海门市）清水通道维护区

通吕运河（海门市）清水通道维护区是有重要水源输送和水质保护功

能的河流及其两侧一定范围内予以保护的区域。

主导生态功能：水源水质保护。

生态功能区划：管控区为海门市境内通吕运河及两岸各 500 米，面积 31.46 平方公里。

管线穿越方式：管线在通吕运河（海门市）清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式是为定向钻，穿越生态空间保护区域约 1140 米，具体穿越位置见图 4.1-5，通吕运河（海门市）清水通道维护区现状见图 4.1-6。



图 4.1-5 管线穿越通吕运河（海门市）清水通道维护区示意图

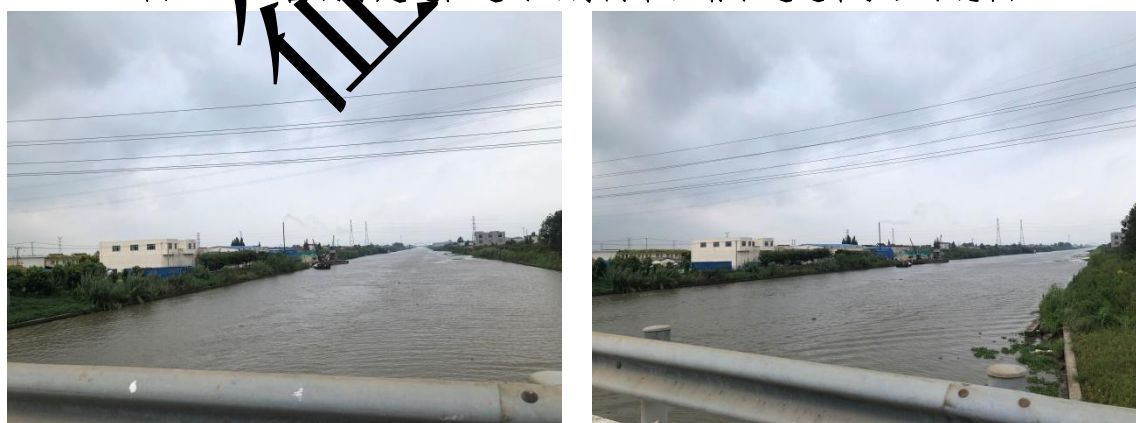


图 4.1-6 通吕运河（海门市）清水通道维护区现状图

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状监测与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据南通市生态环境局发布的《2020 年度南通市生态环境状况公报》，2020 年启东市环境空气质量二氧化硫年均浓度为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓度为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（ O_3 ）为 $144\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。2020 年海门区环境空气质量二氧化硫年均浓度为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓度为 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（ O_3 ）为 $161\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求（ $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

根据启东市长江新村大气自动监测站点 2020 年连续 1 年的基本污染物监测数据，长江新村大气自动监测站点信息见表 4.2.1-1，站点地理位置见图 4.1-1，启东市区域空气质量现状评价结果见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-1 污染物监测站点基本信息表

监测点名称	监测点位坐标/m (UTM 坐标)		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	X	Y				
启东市长江新村站	3521441	374425	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、 O_3	全年	南	23

表 4.2.1-2 启东市区域空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	5.96	60	9.93	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	11.26	150	7.51	达标
NO_2	年平均浓度	16.71	40	41.78	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	43.94	80	54.93	达标
PM_{10}	年平均浓度	45.49	70	64.99	达标
	日均值第 95 分位质量浓度	93.65	150	62.43	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均浓度	26.05	35	74.43	达标

污染物	年平均指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	日均值第 95 分位质量浓度	64.50	75	86.00	达标
CO	日均值第 95 分位质量浓度	891.13	4000	22.28	达标
O ₃	8h 平均第 90 分位质量浓度	143.76	160	89.85	达标

根据海门区大气自动监测站点 2020 年连续 1 年的基本污染物监测数据，海门区大气自动监测站点信息见表 4.2.1-3，站点地理位置见图 4.1-1，海门区区域空气质量现状评价结果见表 4.2.1-4。

表 4.2.1-3 污染物监测站点基本信息表

监测点名称	监测点位坐标/m (UTM 坐标)		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	X	Y				
海门区监测站	325518	3529382	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	全年	西南	28.0

表 4.2.1-4 海门区区域空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	8.560	60	14.18	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	17.342	150	11.56	达标
NO ₂	年平均浓度	21.089	40	52.72	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	55.53	80	69.41	达标
PM ₁₀	年平均浓度	45.529	70	65.04	达标
	日均值第 95 分位质量浓度	100.36	150	67.24	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	27.497	35	78.56	达标
	日均值第 95 分位质量浓度	66.246	75	88.33	达标
CO	日均值第 95 分位质量浓度	1300	4000	32.5	达标
O ₃	8h 平均第 90 分位质量浓度	174.811	160	109.26	不达标

综上，本项目所在区域 2020 年为环境空气不达标区，不达标因子为 O₃。南通市已于 2020 年 8 月 26 日发布《南通市大气环境质量限期达标规划》，根据《南通市大气环境质量限期达标规划》，南通市达标规划的规划范围为：南通市所辖全部行政区域，包括海安市、如皋市、如东县、启东市 4 个县级市（县）和崇川区、通州区、海门区 3 个市辖区域，总面积 8544 平方公里。

总体达标战略：以不断降低 PM_{2.5} 浓度、持续增加优良天数、明显增强人民的蓝天幸福感为核心目标，统筹推进 PM_{2.5} 和臭氧协同控制。以加强工业污染深度治理、推进柴油货车监管和老旧柴油车淘汰、提升扬尘以及港口码头和工业无组织颗粒物排放管控水平、提升检测监控管理水平为重点，促进产业结构、运输结构和用地结构调整，不断提升清洁生产以及能源清洁化

与集中利用水平。以化工、涂装、橡胶制品、纺织印染等行业为重点，实施活性优先的控制策略，推进区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力，实现全市环境空气质量持续改善。

分阶段达标战略：到 2021 年底，扎实推进非电行业深度治理，坚决完成“散乱污”治理工作，完成重点行业颗粒物无组织排放深度治理，完成钢铁行业超低排放改造，以油品监管、柴油货车综合整治、高排放车辆淘汰及提升新能源汽车占比为重点，加强移动源污染防治，从化工、涂装、纺织印染、电子等工业行业挖掘 VOCs 减排潜力，切实加强扬尘在线监测与道路积尘考核、严格夜间施工审批等措施。确保 SO₂、NO_x、一次 PM_{2.5}、VOCs 等主要大气污染物较 2018 年减排 15%以上。

到 2025 年底，产业结构与运输结构进一步调整，清洁化生产全面实施，热电整合全面完成；国 III 及以下柴油车全面淘汰，新能源汽车特别是电动车比例大幅提升，非道路移动机械、船舶等移动源控制得到有效控制；扬尘、餐饮、生物质燃烧等面源污染得到精细化管理；新建钢铁项目产能控制在 1500 万吨以内，污染防治能力达到国际先进水平，不断完善城市空气质量联合会商、联动执法和跨区域联防联控机制，实现 PM_{2.5} 和臭氧协同控制。

4.2.1.2 环境空气质量补充监测

(1) 监测因子

非甲烷总烃及监测期间的常规气象要素。

(2) 监测时间和频次

本项目环境空气质量补充监测由江苏京诚检测技术有限公司实测，采样日期为 2020.10.18~2020.10.24。非甲烷总烃监测小时平均浓度，连续监测 7 天，每天监测 4 次，时间为 2:00、8:00、14:00、20:00。

(3) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，本项目在项目所在地及下风向布设监测点位，同时增设无组织排放监控点。本次评价污染物补充监测点位基本信息见表 4.2.1-5、图 4.2-2 和图 4.2-3。

表 4.2.1-5 污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点位坐标/m (UTM 坐标)		监测因子	监测时段	相对厂址 方位	相对厂 界距离 /m
	X	Y				
吕四首站	381431.49	3544994.87	非甲烷总烃	2020.10.18~2020.10.24	/	/
石北村	379672.55	3544086.65			SW	1900
正余清管站	345067.47	3551719.56			/	/
新兴村	344029.75	3552902.61			NW	1500

(4) 监测时工况：正常生产，生产期间工况稳定。

(5) 监测分析方法

表 4.2.1-6 大气环境现状监测分析方法表

检测项目	方法依据	仪器设备	检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	GC-2017 气相色谱仪 (GC-FID, FID-3) FID-YQ-004	0.07mg/m ³

(6) 监测期间气象条件

监测期间气象条件见如下。

表 4.2.1-7 监测期间气象条件表

监测日期	采样点位	采样时间	湿度 (%RH)	气温 (°C)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向
2020.10.18	吕四首站	02:00	62	13.0	101.9	1.9	NE
		08:00	60	16.6	101.6	2.0	NE
		14:00	59	21.2	101.5	2.2	N
		20:00	63	16.2	101.8	2.4	ENE
2020.10.19		02:00	59	12.8	101.9	2.8	NE
		08:00	58	16.2	101.7	2.7	NE
		14:00	56	21.0	101.7	2.8	NE
		20:00	54	15.8	101.9	2.9	NE
2020.10.20		02:00	58	13.4	101.8	3.0	NE
		08:00	59	17.0	101.6	3.2	NNE
		14:00	58	21.8	101.5	2.9	NE
		20:00	56	16.6	101.7	2.7	NE
2020.10.21		02:00	60	13.6	101.7	1.9	N
		08:00	58	17.2	101.5	1.8	N
		14:00	57	22.0	101.4	1.8	N
		20:00	59	17.0	101.7	2.1	N
2020.10.22		02:00	59	12.8	101.9	2.2	NE
		08:00	57	16.4	101.7	2.5	N
		14:00	55	20.8	101.6	2.7	N
		20:00	58	15.8	101.8	2.6	NE
2020.10.23	02:00	61	11.8	101.8	2.5	NE	
	08:00	60	16.0	101.7	2.7	N	

		14:00	57	19.8	101.5	2.9	N
		20:00	60	15.6	101.7	2.9	N
2020.10.24		02:00	59	11.8	101.8	1.9	NE
		08:00	58	15.4	101.7	1.7	NE
		14:00	56	19.6	101.5	1.9	NE
		20:00	58	14.2	101.6	2.1	E
2020.10.18	石北村	02:00	62	13.1	101.9	1.9	NE
		08:00	60	16.5	101.6	2.0	NE
		14:00	59	21.3	101.5	2.2	N
		20:00	63	16.3	101.8	2.4	NE
2020.10.19		02:00	59	12.7	101.9	2.6	NE
		08:00	57	16.3	101.7	2.6	NE
		14:00	56	21.1	101.7	2.8	NE
		20:00	54	15.7	101.9	2.9	NE
2020.10.20		02:00	58	13.6	101.8	3.1	NE
		08:00	59	17.2	101.6	3.1	NNE
		14:00	57	21.7	101.5	2.9	NE
		20:00	56	16.5	101.7	2.7	NE
2020.10.21		02:00	60	13.5	101.9	2.0	N
		08:00	57	17.1	101.5	1.8	N
		14:00	56	22.3	101.4	1.8	NE
		20:00	59	17.1	101.7	2.1	N
2020.10.22		02:00	59	12.7	101.9	2.2	N
		08:00	57	16.5	101.7	2.3	N
		14:00	55	20.7	101.6	2.6	N
		20:00	57	15.6	101.8	2.6	NE
2020.10.23		02:00	61	11.7	101.8	2.5	NE
		08:00	60	16.1	101.7	2.7	N
		14:00	57	19.7	101.5	2.8	N
		20:00	60	15.5	101.7	2.9	N
2020.10.24		02:00	60	11.9	101.8	1.9	NE
		08:00	58	15.3	101.7	1.7	NE
		14:00	57	19.1	101.5	1.9	E
		20:00	58	14.3	101.6	2.1	E
2020.10.18	正余清管站	02:00	61	13.3	101.9	1.9	NE
		08:00	60	16.4	101.6	1.9	NE
		14:00	59	21.2	101.5	2.2	NE
		20:00	63	16.1	101.8	2.3	NE
2020.10.19		02:00	59	12.7	101.9	2.4	NE
		08:00	58	16.6	101.7	2.7	E
		14:00	56	21.1	101.7	2.7	NE
		20:00	54	15.7	101.9	2.9	NE
2020.10.20		02:00	58	13.5	101.8	3.0	NE
		08:00	59	17.2	101.6	3.2	NNE
		14:00	58	21.7	101.5	2.9	NE
		20:00	56	16.7	101.7	2.7	NE
2020.10.21		02:00	61	13.5	101.7	2.1	N
		08:00	58	17.5	101.5	1.8	N

		14:00	57	22.1	101.4	1.9	N
		20:00	59	17.2	101.7	2.1	NE
2020.10.22		02:00	59	12.3	101.9	2.2	NE
		08:00	56	16.3	101.7	2.5	N
		14:00	55	20.7	101.6	2.5	N
		20:00	58	15.6	101.8	2.6	NE
2020.10.23		02:00	61	11.8	101.8	2.5	NE
		08:00	60	16.2	101.7	2.7	N
		14:00	57	19.7	101.5	2.8	N
		20:00	60	15.5	101.7	2.8	N
2020.10.24		02:00	60	11.7	101.8	1.8	NE
		08:00	58	15.6	101.7	1.7	NE
		14:00	56	19.4	101.5	1.9	NE
		20:00	58	14.2	101.6	2.1	E
2020.10.18	新兴村	02:00	62	13.2	101.9	1.9	NE
		08:00	60	16.5	101.6	2.0	NE
		14:00	58	21.3	101.5	2.1	NE
		20:00	63	16.4	101.8	2.4	E
2020.10.19		02:00	59	12.5	101.9	2.8	NE
		08:00	58	16.1	101.7	2.7	NE
		14:00	56	20.5	101.7	2.8	NE
		20:00	54	15.8	101.9	2.9	NE
2020.10.20		02:00	58	13.7	101.8	3.0	ENE
		08:00	58	17.1	101.6	3.1	ENE
		14:00	58	21.7	101.5	2.9	NE
		20:00	56	16.5	101.7	2.7	NE
2020.10.21		02:00	60	13.4	101.7	1.6	N
		08:00	58	17.3	101.5	1.7	N
		14:00	57	22.1	101.4	1.8	NE
		20:00	58	17.3	101.7	2.1	N
2020.10.22		02:00	59	12.7	101.9	2.2	N
		08:00	57	16.6	101.7	2.5	N
		14:00	55	20.7	101.6	2.7	N
		20:00	58	15.7	101.8	2.6	NE
2020.10.23		02:00	61	11.9	101.8	2.4	NE
		08:00	60	16.1	101.7	2.6	NE
		14:00	58	19.7	101.5	2.9	NE
		20:00	59	15.5	101.7	2.9	N
2020.10.24		02:00	59	11.7	101.8	1.8	NE
		08:00	58	15.5	101.7	1.7	NE
		14:00	56	19.3	101.5	1.9	NE
		20:00	58	14.2	101.6	2.1	E

(7) 监测结果

环境质量现状补充监测结果如下。

表 4.2.1-8 环境质量现状监测结果表

监测点名称	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 mg/Nm ³	监测浓度范围 mg/m ³	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
G1 吕四首站	381431.49	3544994.87	非甲烷总烃	小时平均	2.0	0.17~0.52	26.0	0	达标
G2 石北村	379672.55	3544086.65				0.2~0.6	30.0	0	达标
G3 正余清管站	345067.47	3551719.56				0.19~0.6	30.0	0	达标
G4 新兴村	344029.75	3552902.61				0.18~0.55	27.5	0	达标

由上表可知，大气补充监测期间，非甲烷总烃小时浓度均未出现超标，表明项目所在地环境空气质量良好。

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状监测

(1) 监测因子：水温、pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物。同期观测河流的流速、流量、水位和流向等水文参数。

(2) 监测频次：连续监测 3 天，每天监测两次，上下午各一次。

(3) 监测断面设置：根据评价区内水域功能及水文特征，设置 5 个断面。地表水环境质量现状监测点位见表 4.2.2-1 和图 4.2-4~图 4.2-8。

表 4.2.2-1 地表水水质监测断面表

断面编号	河流名称	断面位置	监测因子	监测频率
W1	通吕运河	管线穿越处	水温、pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物	连续监测 3 天，每天上下午各一次
W2	黄家港	管线穿越处		
W3	三和港	管线穿越处		
W4	新港	管线穿越处		
W5				

(4) 监测时间

由江苏京诚检测技术有限公司实测，监测时间为 2020.10.18~2020.10.20。

(5) 监测分析方法

监测分析方法详见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 地表水环境质量现状监测分析方法

检测项目	方法依据	仪器设备	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920 - 1986	PHBJ-260 便携式 pH 计 JT-YQ-077	——
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	4 mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管	0.1 mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.025 mg/L
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	UV-1800 紫外分光光度计 BJT-YQ-030	0.05 mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.01 mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	BSA124S 电子分析天平 BJT-YQ-033	——
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	UV-1800 紫外分光光度计 BJT-YQ-030	0.01 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.005 mg/L

4.2.2.2 地表水环境现状质量评价

(1) 评价方法

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中 S_{ij} : 评价因子的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} : 评价因子在点的实测统计代表值，mg/L；

C_{sj} : 评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

其中 pH 为：

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

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

式中:

$S_{pH,j}$: pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j : pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} : 评价标准中值的下限值;

pH_{su} : 评价标准中值的上限值。

(2) 评价结果

本次水质现状监测结果列于表 4.2.2-3。

征求意见稿

表 4.2.2-3 地表水环境质量现状监测结果 单位: mg/L, pH 无量纲

河流名称	断面名称	项目	水温	pH	COD	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	SS	石油类	硫化物
通吕运河	W1	最大值	16.8	7.78	29.00	3.40	0.50	0.69	0.10	10.00	ND	ND
		最小值	15.4	7.56	27.00	3.30	0.48	0.63	0.07	8.00	ND	ND
		最大污染指数	/	0.39	1.45	0.57	0.50	0.69	0.50	0.33	/	/
		超标率%	/	0	100	0	0	0	0	0	0	0
	III 类标准值		/	6~9	20	6.0	1.0	1.0	0.2	30	0.05	0.2
黄家港	W2	最大值	16.6	7.74	18.00	2.90	0.50	0.59	0.15	9.00	ND	ND
		最小值	15.2	7.60	15.00	2.80	0.28	0.42	0.13	6.00	ND	ND
		最大污染指数	/	0.37	0.90	0.48	0.30	0.49	0.75	0.30	/	/
		超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	III 类标准值		/	6~9	20	6.0	1.0	1.0	0.2	30	0.05	0.2
三和港	W3	最大值	17.0	7.71	17.00	2.60	0.39	0.57	0.18	9.00	ND	ND
		最小值	15.4	7.62	14.00	2.50	0.38	0.51	0.15	5.00	ND	ND
		最大污染指数	/	0.36	0.85	0.60	0.39	0.57	0.90	0.30	/	/
		超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	III 类标准值		/	6~9	20	6.0	1.0	1.0	0.2	30	0.05	0.2
新港 1	W4	最大值	16.8	7.67	28.00	5.00	0.53	0.82	0.08	9.00	ND	ND
		最小值	15.4	7.54	25.00	4.90	0.52	0.71	0.06	6.00	ND	ND
		最大污染指数	/	0.34	1.30	0.82	0.52	0.71	0.30	0.20	/	/
		超标率%	/	0	100	0	0	0	0	0	0	0
	III 类标准值		/	6~9	20	6.0	1.0	1.0	0.2	30	0.05	0.2
新港 2	W5	最大值	16.8	7.72	24.00	5.50	0.20	0.41	0.18	9.00	ND	ND
		最小值	15.4	7.53	21.00	5.40	0.18	0.33	0.16	6.00	ND	ND
		最大污染指数	/	0.36	1.2	0.92	0.201	0.41	0.9	0.3	/	/
		超标率%	/	0	100	0	0	0	0	0	0	0
	III 类标准值		/	6~9	20	6.0	1.0	1.0	0.2	30	0.05	0.2

注: 未检出物质浓度以“ND”表示。涉及项目检出限为: 石油类 0.01mg/L; 硫化物 0.005mg/L。

由表 4.2.2-3 可知, 评价区域内除通吕运河 (W1)、新港 1 (W4)、新港 2 (W5) COD 均超《地表水环境质量标

准》Ⅲ类标准外，其余监测断面各污染物（pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类、硫化物）可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准的要求，目前南通市正在根据《南通市 2021 年深入打好污染防治攻坚战工作计划》（通政办发[2021]16）等要求对区域水环境进行整治。

征求意见稿

4.2.3 声环境质量现状调查与评价

4.2.3.1 声环境质量现状监测

(1) 监测布点: 根据声源的位置和周围情况, 项目站场、阀室及周边敏感目标共 22 个噪声现状监测点(N1~N22)。噪声现状监测布点见表 4.2.3-1 和图 4.2-9~图 4.2-12。

表 4.2.3-1 厂界周边声环境现状监测点位

测点编号	监测点位名称	执行标准
N1	吕四首站西侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准
N2	吕四首站南侧	
N3	吕四首站东侧	
N4	吕四首站北侧	
N5	1#阀室南侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
N6	1#阀室东侧	
N7	1#阀室北侧	
N8	1#阀室西侧	
N9	1#阀室西南侧 70m 南星桥村	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准
N10	1#阀室南侧 100m 南星桥村	
N11	2#阀室南侧	
N12	2#阀室东侧	
N13	2#阀室北侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
N14	2#阀室西侧	
N15	2#阀室西南侧 90m 镇南村	
N16	2#阀室东南侧 160m 镇南村	
N17	正余清管站南侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准
N18	正余清管站东侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
N19	正余清管站北侧	
N20	正余清管站西侧	
N21	正余清管站东北侧 170m 镇南村	
N22	正余清管站东侧 180m 镇南村	

(2) 监测时间及频次: 2020.10.19~2020.10.20 连续监测 2 天, 每天昼夜各监测一次。

(3) 监测项目: 等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

(4) 监测方法: 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的规定, 使用符合国家计量规定的声级计进行监测。

(5) 监测结果

监测结果见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 声环境现状监测结果表 (单位: dB (A))

测点编号	监测点位名称	昼间				夜间			
		10月19日	10月20日	标准值	达标情况	10月19日	10月20日	标准值	达标情况
N1	吕四首站西侧	58	58	65	达标	48	47	55	达标
N2	吕四首站南侧	58	56	65	达标	48	48	55	达标
N3	吕四首站东侧	62	63	65	达标	50	52	55	达标
N4	吕四首站北侧	62	61	65	达标	50	51	55	达标
N5	1#阀室南侧	53	52	55	达标	42	41	45	达标
N6	1#阀室东侧	52	53	55	达标	42	42	45	达标
N7	1#阀室北侧	53	52	55	达标	41	42	45	达标
N8	1#阀室西侧	53	51	55	达标	42	41	45	达标
N9	1#阀室西南侧 70m 南星桥村	51	53	55	达标	45	44	45	达标
N10	1#阀室南侧 100m 南星桥村	51	52	55	达标	45	45	45	达标
N11	2#阀室南侧	53	51	55	达标	41	41	45	达标
N12	2#阀室东侧	53	52	55	达标	41	42	45	达标
N13	2#阀室北侧	54	51	70	达标	42	42	55	达标
N14	2#阀室西侧	52	53	55	达标	43	40	45	达标
N15	2#阀室西南侧 90m 浩南村	54	52	55	达标	44	44	45	达标
N16	2#阀室东南侧 160m 浩南村	52	52	55	达标	43	44	45	达标
N17	正余清管站南侧	52	52	70	达标	41	42	55	达标
N18	正余清管站东侧	53	53	55	达标	43	41	45	达标
N19	正余清管站北侧	53	51	55	达标	42	41	45	达标
N20	正余清管站西侧	51	52	55	达标	43	42	45	达标
N21	正余清管站东北侧 170m 镇南村	54	54	55	达标	45	42	45	达标
N22	正余清管站东南侧 180m 镇南村	53	53	55	达标	42	43	45	达标

4.2.3.2 声环境质量现状评价

根据声环境质量现状监测结果,监测期间站场、阀室及周边敏感目标各监测点声环境均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准,区域的声环境质量现状较好。

4.2.4 地下水质量现状评价

4.2.4.1 地下水水位监测

为全面掌握评价区地下水水位、流向和地下水开采等情况,在评价区所涉及的范围内,开展了全面的地下水调查工作。地下水水位调查时间为 2020 年 10 月 18 日。在评价范围内布设 12 口水位监测井。水位调查点布设在调

查评价区范围内,主要为本次野外勘查水井。此外。本次野外勘查水井均为 5 公分井径的 PVC 管成井结构,井深均为 6m,主要用于本次评价的地下水水位、水质监测,部分水井可作为项目后期的跟踪监测井。

结合工程地质勘察资料、野外现场地下水相关资料调查,评价区及其附近浅层地下水埋深较浅,地下水水位调查结果具体见地下水水位调查点基本信息统计表。

表 4.2.4-1 地下水水位调查点基本信息统计表

采样点位	井深(m)	埋深(m)	水位(m)	水位类型
D1	6.00	3.20	2.10	潜水
D2	6.00	3.15	2.08	潜水
D3	6.00	3.31	1.98	潜水
D4	6.00	3.25	2.02	潜水
D5	6.00	3.21	2.04	潜水
D6	6.00	3.16	2.10	潜水
D7	6.00	3.01	2.11	潜水
D8	6.00	3.09	2.06	潜水
D9	6.00	3.05	2.11	潜水
D10	6.00	2.97	2.10	潜水
D11	6.00	3.10	2.05	潜水
D12	6.00	3.09	2.12	潜水

4.2.4.2 地下水环境质量现状监测

(1) 监测因子: 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、挥发酚、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、总大肠菌群、细菌总数。

(2) 监测时间及频次: 地下水环境质量监测时间为 2020 年 10 月 18 日。

(3) 监测点布设: 评价范围内共布设 6 个地下水水质监测点位和 6 个地下水水位监测点位,具体点位设置及监测因子见表 4.2.4-2,布点图 4.2-9 和图 4.2-12。

表 4.2.4-2 地下水环境现状监测点位

编号	监测点位	监测项目
D1	吕四首站西侧 180m 空地	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、挥发酚、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、总大肠菌群、细菌总数; 水位(含埋深和高程)
D2	吕四首站中心	
D3	吕四首站东侧 170m 空地	
D7	正余清管站西北侧 40m 空地	
D8	正余清管站中心	
D9	正余清管站东南侧 150 空地	

D4	吕四首站东北侧 180m 空地	水位（含埋深和高程）
D5	吕四首站西南侧 370m 空地	
D6	吕四首站西南侧 380m 空地	
D10	正余清管站北侧 90m 空地	
D11	正余清管站东北侧 110m 空地	
D12	正余清管站南侧 230m 空地	

（4）监测方法

监测分析方法详见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-3 地下水监测分析方法

检测项目	方法依据	仪器设备	检出限
pH 值	地下水水质检验方法 玻璃电极法测定 pH 值 DZ/T 0064.5-1993	PHBJ-260 便携式 pH 计 BJT-YQ-077	——
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 535-2009	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.025mg/L
硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	Aquion 离子色谱仪 BJT-YQ-005 CIC-D120 离子色谱仪 BJT-YQ-111	0.016mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.001mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.0003mg/L
氰化物	地下水水质检验方法 吡啶/吡啶肟比色法测定氰化物 DZ/T 0064.52-1993	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.4μg/L
（总）砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8230 原子荧光光度计 BJT-YQ-010	0.3μg/L
（总）汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8230 原子荧光光度计 BJT-YQ-010	0.04μg/L
镉	地下水水质检验方法 电热原子化原子吸收光谱法 测定铜、铅、锌、镉、镍和铬 DZ/T 0064.21-1993	AA-7000 原子吸收分光光度计 BJT-YQ-009	0.009μg/L
锰	水质 铁、锰的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-7000 原子吸收分光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分光光度计 BJT-YQ-093	0.01mg/L
铅	地下水水质检验方法 电热原子化原子吸收光谱法 测定铜、铅、锌、镉、镍和铬 DZ/T 0064.21-1993	AA-7000 原子吸收分光光度计 BJT-YQ-009	0.13μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-7000 原子吸收分光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分	0.03mg/L

检测项目	方法依据	仪器设备	检出限
		光光度计 BJT-YQ-093	
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AA-7000 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-093	0.01mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AA-7000 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-093	0.002mg/L
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	AA-7000 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-093	0.02mg/L
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	AA-7000 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-009 AA-6880F 原子吸收分 光光度计 BJT-YQ-093	0.002mg/L
碳酸根 (CO_3^{2-})	地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸 根和氢氧根 DZT 0064.49-1993	滴定管	5mg/L
重碳酸根 (HCO_3^-)	地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸 根和氢氧根 DZT 0064.49-1993	滴定管	5mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	Aquion 离子色谱仪 BJT-YQ-005 CIC-D120 离子色谱仪 BJT-YQ-111	0.018mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	Aquion 离子色谱仪 BJT-YQ-005 CIC-D120 离子色谱仪 BJT-YQ-111	0.007mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	Aquion 离子色谱仪 BJT-YQ-005 CIC-D120 离子色谱仪 BJT-YQ-111	0.006mg/L
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	LRH-250 生化培养箱 BJT-YQ-043	——
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) (国家环境保护总局)(2002)多管发酵法 5.2.5(1)	LRH-250 生化培养箱 BJT-YQ-043	——
六价铬	地下水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法 测定铬 DZ/T 0064.17-1993	721G 分光光度计 BJT-YQ-029	0.004mg/L
硬度	地下水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法 测定硬度 DZ/T 0064.15-1993	滴定管	2.5mg/L
溶解性固体 总量	地下水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	BSA124S 电子分析天 平 BJT-YQ-033	——

(5) 监测结果

本次地下水环境质量现状监测结果详见表 4.2.4-4。

表 4.2.4-4 地下水环境质量现状监测及评价结果

检测项目	监测结果 (2020.10.18)						单位
	D1 吕四首 站西侧 180m 空地	D2 吕四 首站中心	D3 吕四首 站东侧 170m 空地	D7 正余清 管站西北侧 40m 空地	D8 正余 清管站 中心	D9 正余清 管站东南侧 150 空地	
钾(K)	5.82	9.99	19.1	11.8	10.3	8.72	mg/L
钠(Na)	26.4	20.7	24.2	25.7	18.3	11	mg/L
钙(Ca)	82.2	62	91	69.3	66.5	36.1	mg/L
镁(Mg)	7.77	15.5	20.3	15.9	13.5	9.28	mg/L
碳酸根离子	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
碳酸氢根离子	321	242	285	274	228	165	mg/L
硫酸盐	15.4	21.6	27.1	18.5	20.7	21.2	mg/L
氯化物	63.0	20.0	120	47.4	22.3	19.2	mg/L
pH	8.13	7.17	7.19	7.15	7.15	7.14	无量纲
氨氮(NH ₃ -N)	0.139	0.136	0.182	0.117	0.158	0.193	mg/L
硝酸盐(以 N 计)	26.6	8.58	39.1	46.7	9.31	8.26	mg/L
亚硝酸盐(以 N 计)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
挥发性酚类(以苯酚计)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	μg/L
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	256	253	319	272	243	146	mg/L
溶解性总固体	884	687	996	886	783	866	mg/L
砷(As)	1.2	0.5	0.9	1.1	0.7	0.7	μg/L
汞(Hg)	0.3	0.27	0.25	0.66	0.24	0.16	μg/L
六价铬(Cr ⁶⁺)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铅(Pb)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	μg/L
氟化物	0.259	0.358	0.244	0.247	0.270	0.238	mg/L
镉(Cd)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	μg/L
铁(Fe)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
锰(Mn)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
耗氧量	0.9	1.3	1.1	0.9	1.2	1.2	mg/L
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	<2	<2	MPN/100mL
细菌总数	78	86	62	73	65	48	CFU/mL

注：未检出物质浓度以“ND”表示。涉及项目检出限为：碳酸盐 5mg/L；亚硝酸盐 0.001mg/L；挥发性酚类 0.0003 mg/L；氰化物 0.4μg/L；铬(六价)0.004mg/L；铅 0.13μg/L；镉 0.009μg/L；铁 0.03mg/L；锰 0.01mg/L。

(6) 评价结果

地下水现状质量评价结果见表 4.2.4-5。

表 4.2.4-5 地下水环境质量现状评价结果

项目	采样点位					
	D1	D2	D3	D7	D8	D9
硫酸盐	I	I	I	I	I	I
氯化物	II	II	I	I	I	I
pH	I	I	I	I	I	I
氨氮(NH ₃ -N)	III	III	III	III	III	III
硝酸盐(以 N 计)	IV	III	V	V	III	III
亚硝酸盐(以 N 计)	/	/	/	/	/	/
挥发性酚类(以苯酚计)	/	/	/	/	/	/
氟化物	/	/	/	/	/	/
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	II	II	III	II	II	II
溶解性总固体	III	III	III	III	III	III
砷(As)	V	V	V	V	V	V
汞(Hg)	V	V	V	V	V	V
铬(六价)(Cr ⁶⁺)	/	/	/	/	/	/
铅(Pb)	/	/	/	/	/	/
氟化物	I	I	I	I	I	I
镉(Cd)	/	/	/	/	/	/
铁(Fe)	/	/	/	/	/	/
锰(Mn)	/	/	/	/	/	/
耗氧量	I	II	II	I	II	II
总大肠菌群	I	I	I	I	I	I
细菌总数	I	I	I	I	I	I

由表 4.2.5-5 可知，地下水各监测点位硫酸盐、pH、氟化物、总大肠菌群、细菌总数达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) I 类标准要求，氯化物、耗氧量达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) II 类标准要求，总硬度、溶解性总固体、砷、汞达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准要求，氨氮、硝酸盐、铬、铅、镉、铁、锰达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) V 类标准要求。各监测点地下水环境质量现状总体较好。

根据地下水八项离子监测结果，对八项阴阳离子含量进行计算，得到地下水中离子毫克当量浓度及毫克当量百分数，监测与计算结果见表 4.2.4-6，计算公式如下。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{某离子的毫克当量数} = \frac{\text{该离子的毫克数}}{\text{离子量 (原子量)}} \times \text{离子价} \\ \text{某阳离子的毫克当量百分数} = \frac{\text{该离子的毫克当量数}}{\text{所有阳离子的毫克当量数总和}} \times 100\% \\ \text{某阴离子的毫克当量百分数} = \frac{\text{该离子的毫克当量数}}{\text{所有阴离子的毫克当量数总和}} \times 100\% \end{array} \right.$$

表 4.2.4-6 地下水八项离子监测与计算结果 (mg/L)

点位 项目	D1	D2	D3	D7	D8	D9	平均值	毫克当 量数	毫克当量 百分数 (%)
K ⁺	9.55	9.99	19.1	11.8	10.3	8.72	11.58	0.30	5.45
Na ⁺	16.4	20.7	24.2	25.7	18.3	11	19.38	0.84	15.46
Ca ²⁺	50.2	62	91	69.3	66.5	36.1	62.51	3.13	57.35
Mg ²⁺	10.9	15.5	20.3	15.9	13.5	9.28	14.23	1.19	21.76
Cl ⁻	44.6	20.0	120	47.4	22.3	19.2	45.58	1.30	23.42
SO ₄ ²⁻	22.6	21.6	27.1	18.5	20.7	21.2	21.93	0.46	8.22
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
HCO ₃ ⁻	200	242	285	274	228	165	232.35	3.81	68.50

从计算结果可以看出，阳离子毫克当量百分数大于 25% 的为 Ca²⁺，阴离子毫克当量百分数大于 25% 的为 HCO₃⁻，根据舒卡列夫分类图表，确定地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型水。

表 4.2.4-7 舒卡列夫分类表

超过 25%毫克当量的离子	HCO ₃	HCO ₃ +SO ₄	HCO ₃ +SO ₄ +Cl	HCO ₃ +Cl	SO ₄	SO ₄ +Cl	Cl
Ca	1	15	22	29	36	43	
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

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

5.1.1.1 扬尘影响分析

施工扬尘主要来自：施工带清理、开挖管沟、土方开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。

在不同气象条件下，施工产生的地面扬尘浓度也存在差异，扬尘浓度随着距离增加逐渐降低。因此施工期产生的扬尘仅在近距离产生一定的影响。

根据同类项目类比调查，在大风情况下，施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m³ 以上，25m 处为 1.5mg/m³，下风向 100m 范围内 TSP 浓度超标。此外，施工期汽车运输管道、其它辅助材料及弃土，在运输过程中也会产生扬尘，扬尘产生量、粒径大小与路面状况、天气状况等诸多因素有关。

为减少施工扬尘的影响，施工单位应采取以下措施：

①在施工现场设置围挡，脚手架一律采用密目网围护，土堆、料堆要采取遮盖、定期洒水喷淋等降尘措施，施工车辆须经冲洗后才能进入道路。

②对砂石料、水泥等易产生扬尘的建筑材料应进行遮盖。

③设立垃圾暂存点，及时回收、清运工程垃圾和废土等。

④运输施工垃圾等易产生扬尘的物料时，必须采取密闭措施，逐步实行密闭车辆运输，防止运输过程中发生逸散和泄漏等情况。

⑤在管道沿线距离村庄较近的地段施工时，要采取洒水、围挡等降尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响。

通过采取以上措施，可将施工期扬尘对当地大气环境的影响降到最低。

5.1.1.2 施工废气

施工废气主要来自施工车辆的尾气排放，动力机械的柴油烟气、管道焊接防腐时产生的废气等，主要废气污染物包括 CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

管道工程一般分段施工，施工车辆、动力机械排放柴油烟气的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。

管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO₂、Fe₂O₃、SiO₂ 和 HF 等污染因子。管道防腐过程，涂料使用散发的有机废气（以非甲烷总烃计）等。焊接、防腐工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘和有机废气属于流动源且为间歇式排放。焊接防腐工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

5.1.2.1 施工方式对地表水环境影响分析

管道穿越河流的敷设方式取决于河流的地形、水文和地质条件、施工场地和设备。本项目穿越大中型河流采用定向钻方式穿越，其他小河、沟渠及水塘采用开挖、定向钻等方式穿越。

（1）定向钻穿越施工对地表水环境影响分析

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 10m 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 10m-20m 处穿越，不对堤岸工程、河流水文、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，施工作业废水经隔油沉淀池处理后回用，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；施工期和营运期河面景观均无改变；大型水浴管道埋深一般在河床一下，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，对水环境影响较小。

穿越过程中需要在入土点、出土点分别设置泥浆池，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。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。

定向钻施工对水环境的主要影响有：施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体；施工结束后还将产生一定量的固体废物（主要是废泥浆和钻屑）；施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程需满足以下要求：

- ①禁止向水体内存放一切污染物。
- ②禁止在施工场地建临时厕所，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。
- ③在穿越河流的两堤外堤脚处禁止给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在河流区域清洗施工机械和车辆和排放污水。
- ④防止设备漏油，加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺设防漏油布。
- ⑤泥浆池要按规范设立，池底需采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。
- ⑥施工多余的土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。
- ⑦施工结束后，应尽快回复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

（2）大开挖穿越施工对地表水环境影响分析

在河水较浅、水流量较小、枯水期几乎无水的小型河流及一般性农渠或排涝沟，采用大开挖作业，一般选在枯水期进行。本项目管线中多处经过小型沟渠，采用大开挖作业，大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，施工后原有

河床形态得到恢复，不会影响水体功能和水质。

开挖施工对下游用水的影响分析：沿线大开挖穿越的河流多为小型河流，一般水量很小，有的河流基本干涸，开挖施工对下游用水影响不大，且工程沿线大开挖穿越的河流下游均无集中式取水口，另外小型河流的施工期较短，一般为 3-5 天，影响是短期的、局部的。

总之，在本项目管道穿越河流进行开挖施工中要严格按照上述要求进行，把施工作业对周围地表水环境的影响降到最低程度。

（3）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。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，将影响区域水质。

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，及时填埋开挖土方；加强穿越河流的施工管理，施工期对地表水环境的影响可降至最低。

5.1.2.2 施工生活污水对地表水环境的影响分析

根据类似工程经验，沿线施工多分段进行。就具体施工工段而言，施工期生活污水排放具有分散性。

施工期间各工段施工人员的生活污水处理可依托当地的生活污水处理设施。施工作业场地内的生活污水产生量很小，多为施工人员粪便排泄物等；由于沿线村庄分布较密集，有关粪便排泄物等可依托附近农户现有的厕所或临时厕所解决。

在施工过程中加强管理，注意不要将施工场地内的生活污水排入附近河流中，则管道施工产生的生活污水对沿线区域的地表水环境影响较小。

5.1.2.3 清管、试压废水对地表水环境影响分析

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，试压废水的处置方式一般是在征得地方主管部门的许可后选择合适的地点排放，但禁止排入禁止排入水体功能执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) I、II、III 类标准的河流，试压废水对地表水环境的影响不大。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

5.1.3.1 施工方式对地下水环境影响分析

本工程管道沿线经过的地貌主要为平原，平原区地下水类型为松散岩系孔隙水。

管道通过平原地区对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工期污染源有施工人员产生的生活污水、管道试压废水、施工废水，施工废水包括施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等产生的废水。

(1) 施工期生活污水排放对地下水环境的影响

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

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

(2) 施工期废水排放对地下水环境的影响

施工期废水主要为：施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场

清洗、建材清洗等产生的废水。

施工期废水主要来源于施工机械的修理、维护及作业过程中的跑、冒、滴、漏，其废水排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给。若大量含有高浓度悬浮物的废水不经处理直接排入沿线水体中，会对周围地下水环境造成影响。

（3）施工期管道试压废水排放对地下水环境的影响

管道试压废水主要含有极少量的悬浮物，经过简易沉降后就近排入附近沟渠、河流。管道项目分段试压前将采用清管器进行清管，并不少于两次，试压水质为无腐蚀性洁净水，施工单位须严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中的 10.2 条款清管与试压的要求，用洁净水试压后排放的废水，仅含有少量的悬浮物，对地下水环境影响较小。

5.1.3.2 地下水影响防治的措施和建议

根据本工程特点、管线沿线的地质地貌，并结合管道工程建设的经验，为了最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水环境污染，应采取以下措施：

①对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，建设单位须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

②管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故的发生，避免事故抢修过程中产生的废物、废料对地下水环境造成污染。

③严格控制施工范围，尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染，施工结束后，保持原有地表高度，回复地表地貌。

④地下水埋深小于管沟挖深的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水水流阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

⑤管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加

油、存放油品储存、清洗施工机械和排放污水，防止漏油污染土壤和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理。

⑥施工过程中的辅料、废料应做好防雨、防渗措施，避免对地下水造成污染。

⑦施工结束后要尽快恢复原有地貌。

采取以上措施后，施工期对地下水环境的影响较小。

5.1.4 施工期声环境影响分析

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆、定向钻造成的。

本工程施工期噪声源主要来自施工作业机械，根据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、吊管机、推土机、轮式装载车、起重机、冲击式钻机、柴油发电机组等，这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用，如在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机，穿越河流时使用定向钻等。根据同类项目类比，各类施工机械噪声强度见表 5.1-1。

表 5.1-1 管道工程施工机械噪声测试值

序号	机械、车辆名称	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	电焊机	85
4	定向钻机	90
5	推土机	90
6	混凝土搅拌机	95
7	混凝土翻斗车	90
8	混凝土振捣棒	106
9	切割机	95
10	柴油发电机	100

将各种施工机械近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值，结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值(dB(A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	64	50.02	44	40.48	37.98
吊管机	60	46.02	40	36.48	33.98
电焊机	57	43.02	37	33.48	30.98
定向钻机	62	48.02	42	38.48	35.98
推土机	62	48.02	42	38.48	35.98
混凝土搅拌机	67	53.02	47	43.48	40.98
混凝土翻斗车	67	48.02	42	38.48	35.98
混凝土振捣棒	78	64.02	58	54.48	51.98
切割机	67	53.02	47	43.48	40.98
柴油发电机	72	58.02	52	48.48	45.98

由表 5.1-3 可以看出，昼间主要机械在 50m 以外均不超过建筑施工场界噪声限值（昼间 70dB（A）），而在夜间的超标（夜间 55dB（A））距离要在 150m 左右。施工期噪声大多为不连续性且具有分散性的特点，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，噪声会随着施工期的结束消除。

因此，施工噪声对周围居民的影响较小。

根据现场调查情况，本输气管道沿线 200m 和定向钻施工场地 200m 范围内有村庄分布，这些村镇距离管道相对较近，在施工过程中特别是定向钻施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远，施工噪声一般不会产生影响。

为防止对近距离的敏感点造成影响，施工单位应采取以下措施：

①合理安排施工时间

在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间应减少施工量或不施工。管线经过 50m 范围内有近距离居民区时，夜间禁止施工，使用混凝土振捣棒等高噪声设备时，150m 范围内存在居民的情况下，夜间禁止施工。

②合理布局施工场地，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建立临时隔音屏障，在施工过程中可根据情况适当建立单面隔声屏障。

④管线运输、吊装应安排在日间，施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

施工过程中会对村庄居民产生不同程度的噪声影响，特别是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、补偿工作，避免夜间施工。

5.1.5 施工期固体废弃物环境影响分析

5.1.5.1 废渣土影响分析

施工过程中弃土主要包括管沟开挖作业中产生的少量废弃土方和站场建设弃土以及顶管穿越作业时产生的少量废渣土。本工程管沟开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，管线置入后重新按照原有土层结构进行回。顶管作业产生的废渣土运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土，植草绿化。站场建设产生的弃土均送当地指定的渣土场处理。

为了最大限度地减少废渣土对环境的影响，在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生土、熟土顺序回填，保护耕作层。回填后管沟上方需留有自然沉降余量。

因此施工废渣土均可得到合理利用，对环境的影响较小。

5.1.5.2 废泥浆影响分析

本项目废泥浆主要来自定向钻施工过程，在定向钻施工过程中，具有成孔和护壁性能，起清除钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。

泥浆主要是由膨润土、水和少量碱配置而成，呈弱碱性，透明、胶状，对土壤的渗透性差。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，不向外部环境溢流。为减少环境污染和有效保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

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以重复使用。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，泥浆随管线出土点钻孔流出。因此管线回拖前，需先在两岸出土点附近分别挖好废泥浆坑并采取防渗措施，准备接纳废泥浆。

管线回拖后，产生的废泥浆流入预先挖成的废泥浆坑和回拖发送钩内，施工完成后剩余的泥浆没有回收利用价值，经自然干化后，埋入采取防渗措施的泥浆池中，并在上面覆土恢复原有地貌、植被等。

废泥浆含少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，项目定向钻穿越的河流相距较远，各施工作业场产生的废泥浆沿线相对分散，就具体施工作业段而言，施工过程中产生的废泥浆约为 2400t（干重），施工过程中设立泥浆坑，施工结束后剩余泥浆经 pH 调节后作为废物收集在泥浆坑中，经自然蒸发干化后用于就地填埋，泥浆渗透力差，基本上不会通过土壤渗透而影响水质。

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，施工过程中应对废泥浆的使用、处置进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

①施工现场设施专门的配浆区，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，不向外环境溢流。

②施工前需在两岸出土点附近分别挖好泥浆池，泥浆池的位置应选择出土点较近处，并且适合永久储存泥浆，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

③施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。

④穿越生态管控区，应在施工结束后将废泥浆清运，送至当地生态环境部门规定的地点进行填埋处置，同时利用泥浆池的表层土恢复泥浆池的地表原貌。

采取上述措施后，对环境影响相对较小，不会对施工点局部环境产生明显的不利影响。

5.1.5.3 施工废料

施工废料主要包括管道等焊接作业产生的废焊条、废焊丝头、钢丝刷、砂轮片、废防腐材料、废涂料桶等。废焊条、废焊丝头、钢丝刷等部分由物品回部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料经统一收集暂存后，交由有资质的单位处置。其他经收集后送至就近垃圾站由环卫部门及时清运处理。

本项目固废组成成分相对简单，就具体某一施工工段而言固废产生量较小，且沿线施工产生的固废均能得到妥善处置。在施工过程中要注意对施工固废的妥善贮存，暂存点要采取必要的防渗、防水土流失措施，避免对土壤、地下水、地表水造成影响。

因此，在暂存、堆放及相应处理处置方式合理的条件下，本项目施工过程中产生的固废对当地环境影响较小。

5.1.5.4 生活垃圾

管线施工具有短期、分段进行的特点，因此生活垃圾在采取定点收集、环卫部门及时清运的前提下，对环境的影响较小。

5.1.6 施工期对居民的影响分析

施工期间，噪声和扬尘可能短期内对沿线附近的居民生活环境产生一定的影响，其中对沿线两侧各150m范围内村庄声环境影响较大，但这种影响就某一临近的村庄具体施工工段而言，施工时间较短，随着施工结束而消失。施工单位和建设单位将加强施工期的环境管理，尽可能将管道铺设的不良影响降到最低。

5.1.7 施工期对农田水利设施的影响

本项目沿线地区水利设施完善，农灌渠及排涝系统纵横交错。施工期间，由于沿线一般性灌溉渠及排涝渠多采用大开挖式穿越，施工期短期内会对地方水利环境产生一定的不利影响。但在施工结束后，将对农田水利设施进行恢复。

本项目建设单位将就线路穿越方案与沿线地方水利主管部门及其他有关职能部门协商解决，在落实各项恢复措施后，项目建设对沿线区域农田

水利设施的不利影响将降至最低。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 营运期大气环境影响分析

根据工程分析，本项目废气无组织排放污染源见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目面源源强调查参数

编号	名称	面源中心点坐标 /m(UTM 坐标)		面源 海拔 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北 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)
		X	Y								非甲烷总烃
1	吕四首站	381431	3545003	0	85	67	40	3	8760	连续	0.01
2	正余清管站	345059	3551718	5	55	38.5	0	3	8760	连续	0.01

表 5.2-2 本项目贡献质量浓度预测结果表

污染源	污染因子	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	D _{10%} 最远距离/m
吕四首站	非甲烷总烃	2.16E-02	1.08	108
正余清管站	非甲烷总烃	3.09E-02	1.54	81

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐的估算模型的计算结果，正常排放情况下，吕四首站 NMHC 最大占标率为 1.08%；正余清管站 NMHC 最大占标率为 1.54%，均小于 10%，对周边环境影响较小，可以接受。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)判定，本项目大气环境影响评价等级划定为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，本项目其无组织排放量核算见表 5.2-3，大气污染物排放量核算见表 5.2-4。

表 5.2-3 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /（t/a）
					标准名称	浓度限值/ （mg/m³）	
1	/	吕四首站	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）	4.0	0.088
2	/	正余清管站	非甲烷总烃			4.0	0.088
无组织排放							
无组织排放总计				非甲烷总烃		0.176	

表 5.2-4 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	非甲烷总烃(无组织)	0.176

本项目大气环境影响评价自查情况见表 5.2-5。

表 5.2-5 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级√	三级□
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□	边长=5km√
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√
	评价因子	非甲烷总烃			
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□	附录 D□	其他标准√
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区√	一类区和二类区□
	评价基准年	(2020) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据√	现状补充监测√
	现状评价	达标区□			不达标区√
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□ 区域污染源□
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃）		有组织废气监测□ 无组织废气监测√	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（/）		监测点位数（/）	无监测√
评价结论	环境影响	可以接受 √ 不可以接受 □			
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0)t/a	NO _x : (0)t/a	颗粒物: (0)t/a	VOCs: (0)t/a

5.2.2 营运期水环境影响预测与评价

(1) 地表水环境影响分析

在营运期正常工况下，输气管道敷设在地面 1.0m 以下，进行密闭输送。管道内外都进行了防腐处理，并采用强制电流方法为主、牺牲阳极为辅对管道实行保护。输气管道在正常工况下，不会对地表水有影响。正常情况下对水环境的影响主要来自工艺站场产生的生活污水。

本工程仅吕四首站产生少量的生活污水，新增排水量及污水水质见表 3.4.2-1。吕四首站每年均大约产生 467.2t 生活污水，场内设有一体式污水处理装置，生活污水经处理后直接回用于厂区绿化，实现废水零排放。

综上所述，本工程吕四首站在营运期排水量较小，水质特征单一，易于处理，所有污水达标处理后用作站内绿化，对周边地表水环境造成的影响很小。

(2) 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
评价等级	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位(水深) ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
		水污染影响型	水文要素影响型
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ；拟替代污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
区域水资源	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		

	开发利用状况			
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	调查时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐	水温、pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物	监测断面或点位个数(5)个
现状评价	评价范围	河流:长度() km; 湖库、河口及近岸海城: 面积() km ²		
	评价因子	pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☒ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 ☒ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 达标区 ☐ 不达标区 ☒		
影响预测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海城: 面积() km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓实施方案 ☐ 区(流)域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐		

	水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评论,生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目,应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)		
	COD		/	/		
	SS		/	/		
	NH ₃ -N		/	/		
	TP		/	/		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量:一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防治措施	环保措施 污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ 其他 ☐					
	监测计划	监测方式		污染源		
		监测点位		污水处理设施出口		
		监测因子		pH、色度、嗅、浊度、BOD ₅ 、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌		
污染物排放清单	√					
评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐					

注:“☐”为勾选项,可√;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。

5.2.3 营运期声环境影响预测与评价

5.2.3.1 噪声预测模式

根据工程分析提供的噪声源参数,采用点声源等距离衰减预测模型,参照气象条件修正值进行计算,并考虑多声源叠加。噪声预测模型及方法使用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)提供的方法。

(1) 点声源衰减公式

计算采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)中推荐的点声源衰减模式,计算公式如下:

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

式中： $L_A(r_0)$ ——距声源 r_0 距离上的 A 声压级；

A_{div} ——几何发散衰减，公式： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ 。

A_{atm} ——空气吸收引起的衰减，公式： $A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$ ，其中 a 为大气吸收衰减系数。

A_{bar} ——屏障引起的衰减。在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB(A)；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB(A)。

A_{gr} ——地面效应衰减，公式： $A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$ ，其中 h_m 为传播路径的平均离地高度（m）。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减

（2）声级的计算

(1)项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(2)预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

5.2.3.2 源强及参数

根据工程分析，项目主要噪声源为站场汇气管及风机、各类泵运行产生的噪声，高噪声设备数量较少，声源强度相对较低。本项目主要噪声设备源强预测参数见表 5.2-7。

表 5.2-7 站场主要噪声源情况

序号	污染源位置	设备名称	数量	单台设备声级 (dB (A))	距最近厂界位置 (m)	治理措施	隔声、降噪效果 (dB (A))
1	吕四首站	汇气管	2 套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置, 建筑隔声	20
2		风机	1 套	60~70	10	安装隔音罩及减振装置, 建筑隔声	20
3		各类泵	1 套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置, 建筑隔声	20
4	正余清管站	风机	1 套	60~70	10	安装隔音罩及减振装置, 建筑隔声	20
5		各类泵	1 套	70~80	10	安装隔音罩及减振装置, 建筑隔声	20

5.2.3.3 预测结果及评价

建设项目噪声影响预测结果见表 5.2-8、表 5.2-9 和图 5.2-1、图 5.2-2。

表 5.2-8 项目厂界声环境影响预测结果 dB (A)

点位		贡献值		备注
		昼间	夜间	
吕四首站	东厂界	41.4	41.4	达标
	西厂界	38.9	38.9	达标
	南厂界	44.9	44.9	达标
	北厂界	30.1	30.1	达标
	标准:	(GB 3096-2008) 2 类标准, 昼间/夜间: 60/50		
正余清管站	东厂界	40.4	40.4	达标
	西厂界	36.9	36.9	达标
	南厂界	40.4	40.4	达标
	北厂界	36.9	36.9	达标
	标准:	东、西、北侧厂界执行 (GB 3096-2008) 1 类标准, 昼间/夜间: 55/45 南侧厂界执行 (GB 3096-2008) 4 类标准, 昼间/夜间: 70/55		

表 5.2-9 敏感目标处声环境影响预测结果 dB (A)

点位		昼间			夜间			备注
		贡献值	背景值	叠加值	贡献值	背景值	叠加值	
正余清管站	东北侧 170m 镇南村	15.8	54	54.0	15.8	45	45.0	达标
	东北侧 180m 镇南村	15.3	53	53.0	15.3	43	43.0	达标
	标准:	(GB 3096-2008) 1 类标准, 昼间/夜间: 55/45						



图 5.2-1 吕四首站噪声预测等值线图



图 5.2-2 正余清管站噪声预测等值线图

根据噪声预测结果，吕四首站噪声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值，正余清管站东、西、北侧厂界噪声贡献值可达到

《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准限值, 南侧厂界噪声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4 类标准限值, 正余清管站敏感目标处叠加背景值后满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准, 本项目营运期对厂界和敏感目标噪声影响较小。

5.2.4 营运期固体废物环境影响分析

5.2.4.1 固体废物产生情况

本项目营运期固体废物主要包括: 职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥、废机油和含油抹布。

5.2.4.2 固体废物处置情况

本项目一般固体废物、生活垃圾收集后定期由环卫部门清运处理, 废机油和含油抹布属于危险固体废物, 委托有资质的单位处置。

本项目固体废物利用处置方式见表 5.2-10。

表 5.2-10 本项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	产生工序	属性	废物代码	产生量 (吨/年)	利用处置单位
1	过滤器废渣	过滤器	一般固废	/	0.1	环卫清运
2	清管废物	清管		/	0.05	环卫清运
3	污泥	污水处理设施		/	5	环卫清运
4	生活垃圾	职工生活		/	3.15	环卫清运
5	废机油	机械维护	危险固废	900-249-08	0.01	委托有资质的单位处理
6	含油抹布	机械维护		900-041-49	0.1	委托有资质的单位处理

5.2.4.3 固体废物环境影响分析

本项目站场生活垃圾收集后送当地环卫部门清运处理, 生活垃圾堆放时, 会产生恶臭, 尤其在夏季较为明显, 建议生活垃圾采用密闭式集装箱垃圾站形式处理, 应该加强管理, 生活垃圾不得随意扔撒或者堆放, 及时清运, 符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定, 因此, 生活垃圾对环境的影响较小。过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥定期交由环卫部门清运处理, 要加强管理, 不得随意扔撒或者堆放。

本项目站场营运期机械设备每年需定期维修保养, 吕四首站和正余清管站共产生 0.01t/a 废机油和 0.1t/a 含油抹布。站场营运期机械设备维护次数较

少，废机油和含油抹布产生量很小，因此本项目站场不设置危废仓库，废机油和含油抹布不在本项目各站场内暂存，各站场废机油和含油抹布经维修单位统一收集后委托有资质的单位处置，不会对环境造成二次污染。

综上所述，营运期产生的固体废物全部得到了有效的处理/处置，对环境影响较小。

5.2.5 营运期地下水环境影响分析

5.2.5.1 预测因子及预测情景

潜水含水层较承压含水层易于污染，是本项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。根据本项目特点，选择 COD 作为预测因子，污染物事故排放工况的预测情景为无防渗措施条件下的渗漏（从渗漏开始至事故结束假设为 1 天），预测时长为 30 年。

5.2.5.2 污染物事故排放地下水影响预测

（1）预测模型

污染物事故排放工况的潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入。其解析解为：

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

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

W—横截面面积，m²；本项目 m 以 10 m² 计

u—水流速度，m/d；

n_c—有效孔隙度，无量纲

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

表 5.2-11 污染源强

污染物名称	COD
污染物注入质量（kg）	400

（2）预测结果

COD 地下运移范围计算结果见表 5.2-12 及图 5.2-3。

表 5.2-12 COD 地下运移范围预测结果表

时间(a) 距离(m)	1	3	5	10	20	30
0.1	421.4	369.8	103.5	3.1	0	0
0.2	2	381.1	313.4	20.8	0	0
0.3	0	65.1	322.9	82.4	0.2	0
0.4	0	1.8	113.2	190.7	1.2	0
0.5	0	0	13.5	257.3	5.4	0
0.6	0	0	0.5	202.5	18.7	0.1
0.7	0	0	0	93	49.4	0.4
0.8	0	0	0	24.9	99.8	1.5
0.9	0	0	0	7.9	154.1	4.9
1	0	0	0	0.7	181.8	13.5
1.1	0	0	0	0	163.7	31.2
1.2	0	0	0	0	112.6	60.4
1.3	0	0	0	0	59.2	97.5
1.4	0	0	0	0	23.7	131.5
1.5	0	0	0	0	7.3	148.3
1.6	0	0	0	0	1.7	139.7
1.7	0	0	0	0	0.3	109.9
1.8	0	0	0	0	0	72.3
1.9	0	0	0	0	0	39.7
2	0	0	0	0	0	18.2
2.2	0	0	0	0	0	2.2
2.4	0	0	0	0	0	0.1
2.6	0	0	0	0	0	0
2.8	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
3.5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
4.5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
5.5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
6.5	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
8.5	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
9.5	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

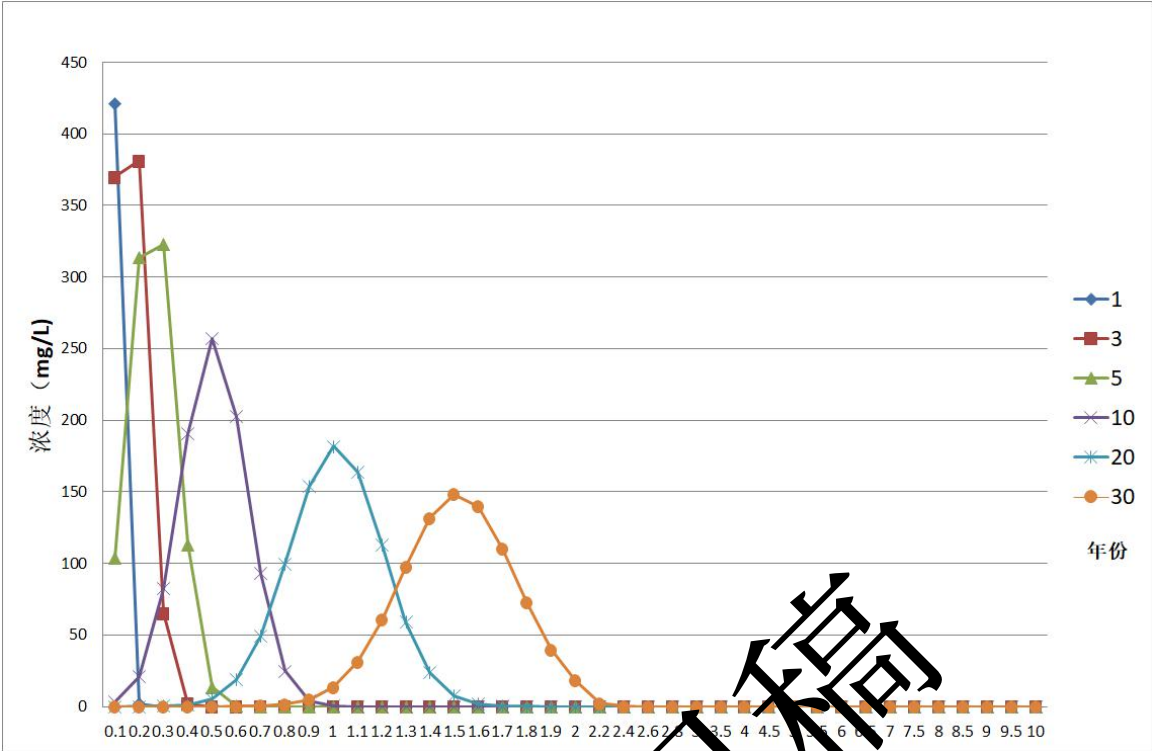


图 5.2-3 事故排放 COD 浓度变化图

5.2.5.3 结论

根据导则推荐的模型和类比取得的水文地质参数，预测 COD 在地下水浓度的变化，由以上预测结果可知，污染物事故排放工况下 COD 排放在 30 年内污染物运移距离为 2.4m，该距离内不涉及环境敏感区。因此，本项目污染物非正常排放对周围地下水环境影响范围较小。

5.2.6 营运期土壤环境影响分析

本工程营运期沿线工程扰动区内的植被随着时间的推移将逐渐恢复，管道运输在正常工况下对沿线土壤环境影响较小。

工艺站场绿化回用水对附近区域土壤环境影响相对较小。站内产生的固体废物，如处置不当可能会对局部地段土壤环境造成污染，因此要加强固体废物环境管理，在固废暂存场所应采取防渗、防水、防雨、防流失等措施，避免土壤环境污染。

5.2.7 环境风险影响预测与评价

5.2.7.1 评价等级

本项目为天然气管道项目，仅站场营运期产生少量的生活污水，处理后回用，不外排，所以本次环境风险评价不涉及地表水。

本项目大气环境、地下水环境风险评价工作等级判定如下：

表 5.2.7-1 大气环境风险评价工作等级

序号	管段		风险评价等级
	起始点	终止点	
1	广汇 LNG 接收站	吕四首站	简单分析
2	吕四首站	1#阀室	二级
3	1#阀室	2#阀室	二级
4	2#阀室	正余清管站	二级
5	吕四首站		简单分析
6	正余清管站		简单分析

表 5.2.7-2 地下水环境风险评价工作等级

序号	站场名称	风险评价等级
1	吕四首站	简单分析
2	正余清管站	简单分析

5.2.7.2 风险事故情形设定

(1) 概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体的泄漏和破裂等泄漏频率采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 E.1，详见表 5.2.7-3。

表 5.2.7-3 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$

(2) 风险事故情形设定

根据本项目工程特点及前述风险类型识别的相应结果，天然气管道项目营运期主要有以下几种风险事故情形：

①外部干扰。如地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为的破坏造成的事故在管道事故中所占的比例较大，也是造成管线断裂的主要原因。

②管道腐蚀。分为内腐蚀和外腐蚀二种：内腐蚀类型，主要是物料对管

道的电化学失重腐蚀；外腐蚀的主要原因是土壤腐蚀，其诱发原因是土壤电阻率和根深植物或施工破坏了管道的外防腐材料所致。

③管材及施工缺陷。管材缺陷事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）；施工缺陷主要是管道对接焊缝质量不良。

④操作失误。本项目少量铺设地与居民区较近，当距离达不到要求时，厂方拟在施工时采用加埋地高压管道与建构筑物按照《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020 修订）执行，采取增加管道壁厚、加盖钢筋混凝土板等措施，适当缩小净距要求，但易产生事故。

（3）最大可信事故设定

在输配气过程中，各类潜在事故因素可能引发的最大事故危害是输气管线破裂，从而造成大量天然气气体的泄漏。假定一旦管线因第三方破坏发生破裂事故，管道两边截断阀室在第一时间响应关闭并启动放空程序，大量天然气将从破裂处释放进入环境空气。

如管道发生爆管或断管等较大事故时，管段内的天然气将从爆管或断管处迅速向外泄漏并向大气扩散。事故发生后站场控制系统或 RTU 系统感知天然气压降速率超过设定值可自动关闭断裂处上下游截断阀，防止事故扩大及泄漏更多天然气，维抢修或运行人员需在事故点进行现场警戒，避免对周边人员伤害。如发现管道发生小的泄漏，可及时关闭泄漏点上下游截断阀、手动放空管道内的天然气，并通知上下游站场、安排维抢修人员处理。

本次评价选取天然气在线量最大的吕四首站-1#阀室段泄漏事故作为最大可信事故进行定量预测，详见表 5.2.7-4。

表 5.2.7-4 本项目风险事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	主要影响途径	统计概率	是否预测
吕四首站-1# 阀室段	管道	天然气	管道破裂、 泄漏、爆炸、 火灾	泄漏物扩散	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$	是

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，内径 $> 150\text{mm}$ 的管道全管径断裂的概率为 $1.0 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，根据同类项目事故统计分析管道断裂引起火灾爆炸的概率为 $7.06 \times 10^{-6}/(\text{km} \cdot \text{a})$ 。吕四首站-1#

阀室段长度为 17.4km，因此其断裂概率为 1.74×10^{-3} （次/年），断裂引起火灾爆炸的概率为 1.23×10^{-4} （次/年）。

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。

5.2.7.3 源项分析

（1）天然气泄漏量源项计算

本次评价选取天然气在线量最大的吕四首站-1#阀室段泄漏事故作为最大可信事故进行定量预测，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，天然气泄漏量为泄漏点两侧最近的截断阀之间的天然气量加上截断阀关闭前的泄漏量。本次预测考虑最不利情景，即受外界因素影响导致天然气管道完全断裂，即裂口为管道的横断面，计算管道断裂事故天然气释放速率。采用 ALOHA 风险模拟程序，计算管道事故情况下天然气释放速率，详见图 5.2-3 和表 5.2.7-5。

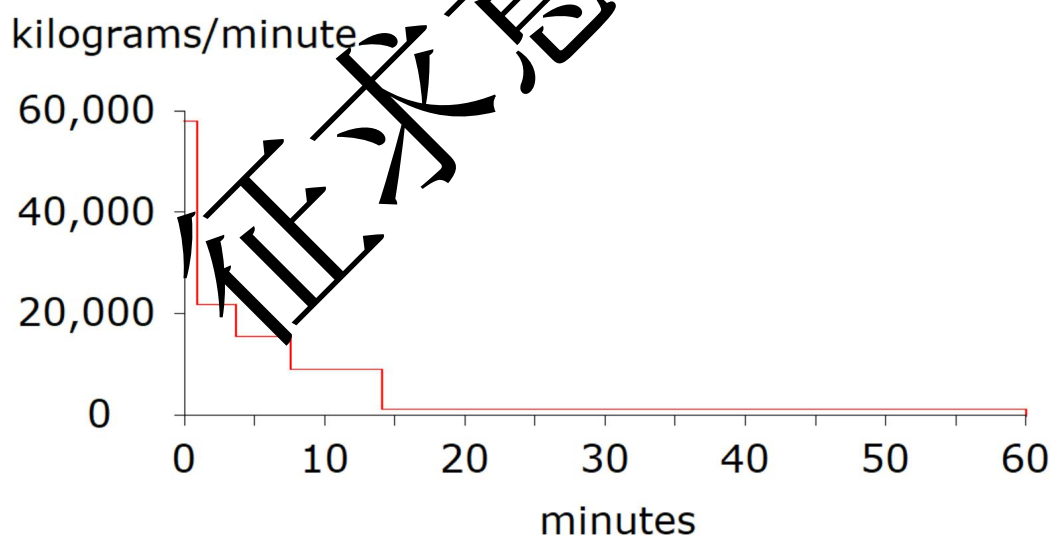


图 5.2-3 管道事故情况下天然气释放速率图

表 5.2.7-5 天然气泄漏事故源项分析表

事故类型	管段名称	间距	设计运行压力	管径	释放面积	最大泄漏速率	泄漏总量	泄漏时间
		(km)	(MPa)	(mm)	(m ²)	(kg/min)	(kg)	(min)
管道断裂	吕四首站-1#阀室段	17.4	9.5	600	0.282	57900	298757	15

根据图 5.2-3 和表 5.2.7-5 可知,天然气最大泄漏速率将达到 57900kg/min (965kg/s), 泄漏约 15min 后达到压力平衡。

(2) 天然气燃烧伴生污染物源强计算

天然气泄漏事故发生后,遇到火源燃烧将产生 CO 和烟尘等污染物,本次评价对燃烧产生的 CO 进行预测。

根据《北京环境总体规划研究》(第二卷)天然气燃烧产生 CO 的系数为 0.35g/m³ 天然气。当天然气管道破裂发生火灾爆炸时,产生 CO 的源强见下表。

表 5.2.7-6 天然气泄漏事故源项分析表

危险单元	危险物质	影响途径	最大泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	最大泄漏量 (kg)
吕四首站-1#阀室段	CO	大气扩散	0.163	15	147

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道,多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上,本次评价设定管道泄漏天然气抬升高度为 50m。

(3) 汇总

由上述分析可知,建设项目风险事故情形源强一览表详见表 5.2.7-7。

表 5.2.7-7 建设项目风险事故情形源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg
1	天然气泄漏事故	吕四首站-1#阀室段	甲烷	大气扩散	965	15	298757
2	天然气泄漏燃烧事故	吕四首站-1#阀室段	CO	大气扩散	0.163	15	147

5.2.7.4 大气环境风险预测与评价

5.2.7.4.1 预测模型与参数

(1) 模型选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 G 中推荐的模型计算,本项目天然气烟团初始密度未大于空气密度,不计算理查德森数,扩散计算建议采用 AFTOX 模型。天然气泄漏燃烧事故伴生污染物 CO 扩散预测计算模式根据理查德森数的计算结果选用 AFTOX 模型。

(2) 参数选取

本项目最大可信事故吕四首站-1#阀室段大气风险评价等级为二级,需选用最不利气象和最常见气象条件进行预测与评价。

最不利气象条件如下:风速 1.5m/s,温度 25°C,相对湿度 50%,大气稳定度选择 F 类。

最常见气象条件如下:风速 2.8m/s,温度 16°C,相对湿度 78%,大气稳定度选择 D 类。

最大可信事故的风险预测与评价预测条件选取见下表。

表 5.2.7-8 预测模型主要参数表

参数类型	预测	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	121.74823523E	
	事故源纬度/(°)	32.03332788N	
	事故源类型	天然气泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.8
	环境温度/°C	25	16
	相对湿度/%	50	78
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

(3) 毒性终点浓度

本项目预测各物质毒性终点浓度详见表 5.2.7-9。

表 5.2.7-9 建设项目预测各有毒有害物质终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
甲烷	260000	150000
CO	380	95

(4) 预测内容

给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度,以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。其中包括天然气管道全管径泄漏事故状态

下下风向不同距离处甲烷的浓度范围,天然气泄漏燃烧次生污染物事故状态下下风向不同距离处 CO 的浓度范围,次生污染事故状态下未完全燃烧的天然气在下风向不同距离下的浓度范围参考天然气管道泄漏事故下的预测结果。

5.2.7.4.2 预测结果

(1) 天然气泄漏事故后果分析

天然气管道及站场天然气泄漏事故扩散预测计算模式根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 中推荐及理查德森数的计算结果选用 AFTOX 模型进行计算。

①不同气象条件下(最不利气象条件、发生地最常见气象条件)不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 5.2.7-10,危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围图见图 5.2-4。

表 5.2.7-10 不同气象条件下天然气(甲烷)泄漏事故浓度影响范围预测结果表

距离(m)	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0	0	0	0
60	0	0	0	0
110	0	0	1.0	0
160	1.8	0	1.5	0
210	2.3	0	1.9	0
260	2.9	0	2.4	11
310	3.4	0	2.9	136
360	4.0	0	3.3	657
410	4.6	0	3.8	1856
460	5.1	0	4.3	3789
510	5.7	3	4.7	6273
560	6.2	16	5.2	9022
610	6.8	53	5.6	11767
660	7.3	140	6.1	14312
710	7.9	306	6.6	16541
760	8.4	582	7.0	18404
810	9.0	993	7.5	19895
860	9.6	1555	8.0	21037
910	10.1	2270	8.4	21866
960	10.7	3132	8.9	22423
1010	11.2	4126	9.4	22750
1060	11.8	5230	9.8	22887
1110	12.3	6419	10.3	22994
1160	12.9	7667	10.7	22614
1210	13.4	8950	11.2	22207
1260	14.0	10245	11.7	21779
1310	14.6	11531	12.1	21338

距离(m)	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
1360	18.1	12790	12.6	20890
1410	18.7	14372	13.1	20439
1460	19.2	14823	13.5	19988
1510	19.8	15239	14.0	19540
1560	20.3	15622	14.4	19098
1610	20.9	15973	14.9	18662
1660	21.4	16294	20.4	18233
1710	22.0	16587	20.8	17814
1760	22.6	16852	21.3	17405
1810	23.1	17092	21.8	17006
1860	23.7	17309	22.2	16618
1910	24.2	17503	22.7	16239
1960	24.8	17677	23.1	15872
2010	25.3	17831	23.6	15514
2060	26.9	17966	25.1	15168
2110	27.4	18085	25.5	14831
2160	28.0	18187	26.0	14505
2210	28.6	18275	26.5	14188
2260	29.1	18349	26.9	13881
2310	29.7	18410	27.4	13583
2360	30.2	18458	27.9	13295
2410	30.8	18496	28.3	13015
2460	31.3	18523	28.8	12744
2510	31.9	18541	30.2	12481
2560	32.4	18550	30.7	12226
2610	33.0	18555	31.2	11979
2660	33.6	18542	31.6	11739
2710	34.1	18527	32.1	11507
2760	34.7	18506	32.6	11281
2810	35.2	18475	33.0	11062
2860	36.8	18445	33.5	10850
2910	37.3	18407	33.9	10644
2960	37.9	18363	34.4	10444
3010	38.4	18315	35.9	10249
3060	39.0	18263	36.3	10061
3110	39.6	18207	36.8	9877
3160	40.1	18147	37.3	9699
3210	40.7	18085	37.7	9526
3260	41.2	18019	38.2	9357
3310	41.8	17950	38.6	9193
3360	42.3	17879	39.1	9034
3410	42.9	17806	39.6	8879
3460	43.4	17730	39.0	8728
3510	44.0	17653	39.5	8581
3560	44.6	17574	40.0	8438
3610	46.1	17493	40.4	8298
3660	46.7	17411	40.9	8162
3710	47.2	17328	41.4	8030
3760	47.8	17243	41.8	7901
3810	48.3	17158	42.3	7775
3860	48.9	17072	42.7	7652
3910	49.4	16985	43.2	7532
3960	50.0	16897	43.7	7415

距离(m)	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
4010	50.6	16808	44.1	7301
4060	51.1	16719	44.6	7190
4110	51.7	16630	45.1	7081
4160	52.2	16540	45.5	6974
4210	52.8	16450	46.0	6871
4260	53.3	16360	46.4	6769
4310	53.9	16270	46.9	6670
4360	54.4	16179	47.4	6573
4410	55.0	16089	47.8	6478
4460	56.6	15998	48.3	6385
4510	57.1	15908	48.8	6294
4560	57.7	15818	49.2	6205
4610	58.2	15728	49.7	6118
4660	58.8	15638	50.1	6032
4710	59.3	15548	50.6	5949
4760	59.9	15459	51.1	5867
4810	60.4	15369	51.5	5787
4860	61.0	15281	52.0	5708
4910	61.6	15192	52.5	5631
4960	62.1	15104	52.9	5555

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况详见表 5.2.7-11。

表 5.2.7-11 各关心点天然气浓度随时间变化表(mg/m³)

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	龙王庙 900m	2110	5	2110	2110	2110	1140	0	0
2	石北村 500m	2	5	2	2	2	0	0	0
3	石堤村 300m	0	0	0	0	0	0	0	0
4	秦潭村 1500m	15200	15	0	0	15200	15200	15100	0
序号	名称	最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	龙王庙 900m	21700	10	0	21700	21700	21700	73	0
2	石北村 500m	5750	5	5750	5750	5750	963	0	0
3	石堤村 300m	91	5	91	91	91	0	0	0
4	秦潭村 1500m	19600	15	0	0	19600	19600	19600	2540

注：敏感点距离为距事故点最近距离；0 表示浓度小于 10⁻³ mg/m³。

根据预测结果可知，当发生天然气泄漏事故时，最不利气象条件和最常见气象条件，预测浓度和敏感目标处浓度均未达到毒性终点浓度-1（260000 mg/m³）和毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

（2）天然气燃烧伴生污染物后果分析

天然气管道及站场天然气泄漏燃烧事故伴生污染物（CO）扩散预测计算模式根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐及理查德森数的计算结果选用 AFTOX 模型进行计算，①最不利气象条件

不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 5.2.7-12，危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围图见图 5.2-5。

表 5.2.7-12 天然气泄漏事故伴生 CO 浓度影响范围预测结果表

距离(m)	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	浓度出现时间(min)
10	0	0.0	0	0.0
60	0	0.0	0	0.0
110	0	0.0	0.7	0.0
160	1.8	0.0	1.0	0.0
210	2.3	0.0	1.3	0.0
260	2.9	0.0	1.5	0.0
310	3.4	0.0	1.8	0.0
360	4.0	0.0	2.1	0.1
410	4.6	0.0	2.4	0.2
460	5.1	0.0	2.7	0.4
510	5.7	0.0	3.0	0.7
560	6.2	0.0	3.3	1.0
610	6.8	0.0	3.6	1.3
660	7.3	0.0	3.9	1.6
710	7.9	0.1	4.2	1.8
760	8.4	0.1	4.5	2.0
810	9.0	0.2	4.8	2.2
860	9.6	0.3	5.1	2.3
910	10.1	0.4	5.4	2.4
960	10.7	0.5	5.7	2.4
1010	11.2	0.7	6.0	2.5
1060	11.8	0.9	6.3	2.5
1110	12.3	1.1	6.6	2.5
1160	12.9	1.3	6.9	2.5
1210	13.4	1.5	7.2	2.4
1260	14.0	1.7	7.5	2.4
1310	14.6	1.9	7.8	2.3
1360	18.1	2.2	8.1	2.3
1410	18.7	2.4	8.4	2.2
1460	19.2	2.5	8.7	2.2
1510	19.8	2.6	9.0	2.1
1560	20.3	2.6	9.3	2.1
1610	20.9	2.7	9.6	2.0
1660	21.4	2.8	9.9	2.0
1710	22.0	2.8	10.2	1.9
1760	22.6	2.8	10.5	1.9
1810	23.1	2.9	10.8	1.8
1860	23.7	2.9	11.1	1.8
1910	24.2	3.0	11.4	1.8
1960	24.8	3.0	11.7	1.7
2010	25.3	3.0	12.0	1.7
2060	26.9	3.0	12.3	1.6
2110	27.4	3.1	12.6	1.6
2160	28.0	3.1	12.9	1.6
2210	28.6	3.1	13.2	1.5
2260	29.1	3.1	13.5	1.5
2310	29.7	3.1	13.8	1.5

距离(m)	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	浓度出现时间(min)
2360	30.2	3.1	14.0	1.4
2410	30.8	3.1	14.3	1.4
2460	31.3	3.1	14.6	1.4
2510	31.9	3.1	14.9	1.4
2560	32.4	3.1	19.2	1.3
2610	33.0	3.1	20.5	1.3
2660	33.6	3.1	20.8	1.3
2710	34.1	3.1	21.1	1.2
2760	34.7	3.1	21.4	1.2
2810	35.2	3.1	21.7	1.2
2860	36.8	3.1	22.0	1.2
2910	37.3	3.1	22.3	1.2
2960	37.9	3.1	22.6	1.1
3010	38.4	3.1	22.9	1.1
3060	39.0	3.1	23.2	1.1
3110	39.6	3.1	23.5	1.1
3160	40.1	3.1	23.8	1.1
3210	40.7	3.1	24.1	1.0
3260	41.2	3.0	24.4	1.0
3310	41.8	3.0	24.7	1.0
3360	42.3	3.0	26.0	1.0
3410	42.9	3.0	26.3	1.0
3460	43.4	3.0	26.6	0.9
3510	44.0	3.0	26.9	0.9
3560	44.6	3.0	27.2	0.9
3610	45.1	2.9	27.5	0.9
3660	46.7	2.9	27.8	0.9
3710	47.2	2.9	28.1	0.9
3760	47.8	2.9	28.4	0.9
3810	48.3	2.9	28.7	0.8
3860	48.9	2.9	29.0	0.8
3910	49.4	2.9	29.3	0.8
3960	50.0	2.9	29.6	0.8
4010	50.6	2.8	29.9	0.8
4060	51.1	2.8	30.2	0.8
4110	51.7	2.8	31.5	0.8
4160	52.2	2.8	31.8	0.8
4210	52.8	2.8	32.1	0.7
4260	53.3	2.8	32.4	0.7
4310	53.9	2.7	32.7	0.7
4360	54.4	2.7	33.0	0.7
4410	55.0	2.7	33.3	0.7
4460	56.6	2.7	33.5	0.7
4510	57.1	2.7	33.8	0.7
4560	57.7	2.7	34.1	0.7
4610	58.2	2.7	34.4	0.7
4660	58.8	2.6	34.7	0.7
4710	59.3	2.6	35.0	0.6
4760	59.9	2.6	35.3	0.6
4810	60.4	2.6	35.6	0.6
4860	61.0	2.6	36.9	0.6
4910	61.6	2.6	37.2	0.6
4960	62.1	2.6	37.5	0.6

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况详见表 5.2.7-13。

表 5.2.7-13 各关心点 CO 浓度随时间变化表(mg/m³)

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	龙王庙 900m	0	0	0	0	0	0	0	0
2	石北村 500m	0	0	0	0	0	0	0	0
3	石堤村 300m	0	0	0	0	0	0	0	0
4	秦潭村 1500m	3	20	0	0	0	3	3	3
序号	名称	最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	龙王庙 900m	2	5	2	2	2	2	0	0
2	石北村 500m	1	5	1	1	1	0	0	0
3	石堤村 300m	0	0	0	0	0	0	0	0
4	秦潭村 1500m	2	10	0	2	2	2	0	0

注：敏感点距离为距事故点最近距离；0 表示浓度小于 10⁻³ mg/m³。

根据预测结果可知，当发生天然气泄漏事故时，在最不利气象条件和最常见气象条件，天然气泄漏事故伴生 CO 预测浓度和敏感目标处浓度均未达到毒性终点浓度-1（380 mg/m³）和毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

综上，根据环境风险预测结果，同时考虑到典型管线两侧及站场的人口密度较大，天然气泄漏后被点燃可能会危及居民的生命安全，建设单位应采取合理风险防范措施，确保管线两侧及站场居民的人身及财产安全。

5.2.7.5 地表水环境风险分析

由于输气管线是全封闭系统，沿线埋地敷设，管线不会与穿越的河流水体之间发生联系。天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，天然气对地表水水质的直接影响很小，因此不会对地表水体造成污染。

本项目仅吕四首站营运期产生少量的生活污水，本项目的站场为五级站场，可不设置消防给水设施，采用灭火器进行灭火，因此，一般不产生事故废水。吕四首站生活污水经一体式污水处理装置处理后，全部回用于厂区绿化。若一体式污水处理装置非正常运行，出水无法达到回用标准，则生活污水暂存于化粪池，待一体式污水处理装置调试恢复正常后，生活污水逐步进入一体式污水处理装置处理，检测达标后回用至厂区绿化。

5.2.7.6 地下水环境风险分析

本项目地下水环境环境风险事故主要是一体式污水处理装置渗漏对地下水的影响，本项目一体式污水处理装置采取防渗措施，正常情况下不会对地下水环境造成污染，非正常情况下地下水影响预测详见 5.2.5 章节。

5.2.7.7 与并行管道相互诱发环境风险分析

并行敷设管道的间距最小距离按 6m 考虑，并根据现场实际情况调整间距，保证施工作业带开展，具体参照《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T7365-2017）执行。

在正常情况下，并行或交叉敷设的两管之间，在满足相应的设计规范和施工规范前提下，相互间不会产生影响。但一旦其中之一发生事故，出现火灾爆炸或泄漏，则可能对与其并行或交叉敷设管道产生影响，甚至引发新的事故。

天然气输送管道并行或交叉敷设可能潜在的影响主要出现在事故情况下，这些事故主要是某一管道出现火灾、爆炸和天然气泄漏时将会对其附近并行或交叉管道造成影响。设本工程为 A 管，并行管为 B 管，在 A 管出现事故情况下对 B 管造成的可能影响，采用事件树（ETA）分析法，见图 5.2-4。

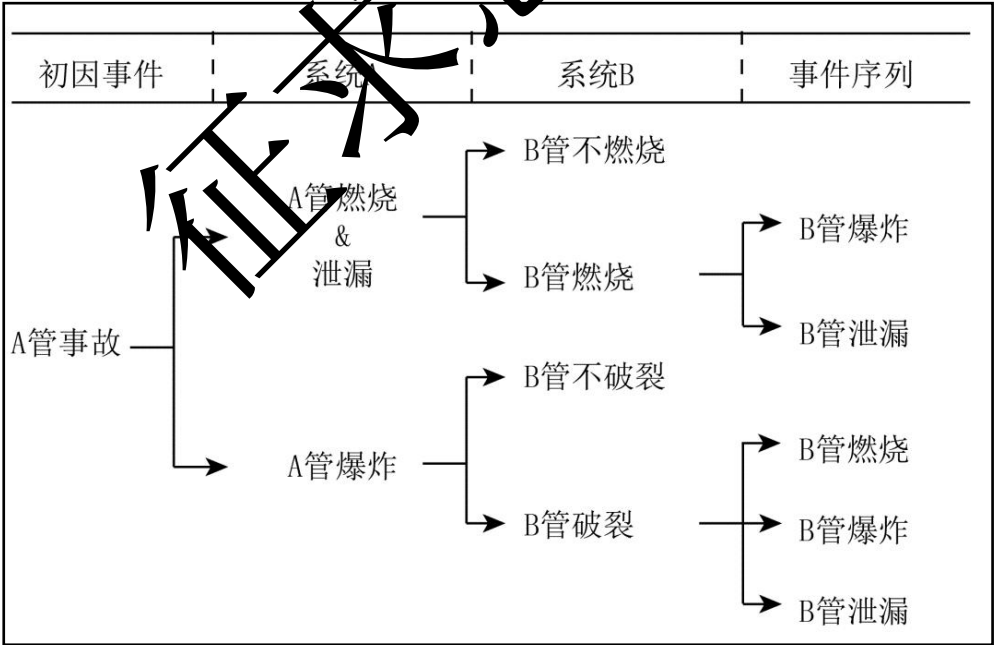


图 5.2-4 并行或交叉天然气管道事故的故障树示意图

由上图可见，A 管出现事故，不管事故是火灾、爆炸还是泄漏，B 管道（与 A 并行或交叉敷设管道）将存在 5 种事故的可能。

为了预防管道发生事故，对邻近管道造成影响，减少同走廊敷设区域管道相互影响，天然气管道同走廊辐射段在一般天然气输送管道安全措施上，必须采取加强预防和减缓环境风险的措施，具体如下：

①交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩和警示牌，并标明管道埋设深度。

②交叉段新建管道下沟前应根据防腐层等级，采用电火花检漏仪对管道进行质量检测，发现损伤必须进行修补后方可下沟。管沟回填后，应对管道进行 PCM 地面检漏，发现漏电应进行开挖补修，保证管道安全。

③交叉点两侧各 10m 范围内尽量采取人工开挖，对已建管道采取必要的保护措施，如钢管支架等对管道进行支撑保护。

④管沟回填时应采用合适的方法对管沟进行分层压实，防止因管沟回填土下沉对已建管道造成破坏。

⑤并行敷设管道需严格参照《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T7365-2017）执行，日常工作中应加强日常巡查、维护和监控，安装防爆、防泄漏报警系统，杜绝事故发生。

5.2.7.8 环境敏感目标风险影响分析

（1）对居民区的影响

①非正常工况

管线工程非正常工况的放空包含线路计划（检修）放空、站内 ESD 放空、站内检维修放空。

a.线路计划（检修）放空计算

站场、阀室按上下游最远距离考虑最大放空量。放空立管流速 0.5 马赫，放空时间不超过 10~12 小时。

b.站内 ESD 事故放空计算

输气管道站场 ESD 系统在出现火灾、自然灾害等意外情况时，通过触发 ESD 开关启动紧急停站逻辑程序，切断所有进、出站紧急截断阀和站内其他 ESD 截断阀，同时开站内 ESD 放空系统对站内天然气进行紧急放空。

根据 GB50251-2015《输气管道工程设计规范》3.4.7 规定：当输气站设置紧急放空系统时，设计应满足在 15min 内将站内设备及管道内压力从最初的压力降到设计压力的 50%（15min 以后继续放空）。ESD 紧急放空由 ESD 放空阀+限流孔板组成，通过限流元件有控制地对气体进行放空，保证下游管道的安全。

c. 站内检维修放空

站内检维修放空量很小。当站内设施需检维修（如过滤器更换滤芯、排污、流量计标定等）时，可关闭该设施上下游截断阀门，放空该段管道天然气，进行检维修操作。

本工程位于平原区，放空后的天然气会从立管出口喷射到周围的大气中，平原区不会遇到障碍物形成高浓度区域，气体云团会在风速和初始动量的共同作用下载水平和竖直方向上进行扩散，而且由于天然气密度小于空气，不会在地面附近形成高浓度区域；有计划的放空量短时间内的泄漏量远小于事故状态下，因此，管线放空对居民区附近地面的环境空气质量影响较小。

放空前需要预计出可燃区域，并且需要考虑气体着火及安全距离等问题。可以通过调节放空阀的开启度来控制放空时间与放空量，以减小放空时的气体流速，保证安全。

② 事故状态

根据以上章节预测结果，最大管存量控制节点单元发生全管径断裂事故和站场发生泄漏事故及泄漏并燃烧伴生污染事故，事故状态下对周边居民区的环境影响较大。

因此，在对环境敏感区和近距离居民点、人口稠密区的加强环境风险防范措施，强化穿越和邻近环境敏感目标段管线的环境风险防范措施的前提下，可进一步降低火灾爆炸事故发生的可能性并将事故对环境敏感目标可能产生的影响降至最低。

（2）对清水通道维护区的影响

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),本项目共涉及2个生态空间管控区域,分别为新三和港河清水通道维护区和通吕运河(海门市)清水通道维护区。管线线路穿越清水通道维护区采用定向钻下穿,天然气泄漏事故引发火灾爆炸事故对清水通道维护区会造成一定的影响,因此对于管线涉及的清水通道维护区需加强环境风险防范措施并制定完善的事故应急预案,减轻对清水通道维护区造成的影响。

(3) 对沿线农作物及人工林地的影响

管道经过的大部分区域属于农作物种植区,且多为小麦、玉米等作物及菜地,天然气泄漏对农作物影响不大,主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁。

管线穿越人工林地的区域,一旦发生火灾爆炸事故,处理不当在一定的气象条件下还可能引发林地大火,这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过人工林地段,应加强巡视,严格规范管道维修、维护操作规程等措施,防止事故或处理事故时引起林地火灾。

5.2.7.9 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表详见表5.2.7-14。

表 5.2.7-14 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	广汇 LNG 接收站-吕四首站	吕四首站-1#阀室	1#阀室-2#阀室	2#阀室-正余清管站	吕四首站				正余清管站		
			天然气	天然气	天然气	天然气	天然气	二氧化氯	废机油	含油抹布	天然气	废机油	含油抹布
		存在总量/t	9.6	556.8	460.8	508.8	5	0.1	0.005	0.05	5	0.005	0.05
	环境敏感性	大气	每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)								大于 200 人		
		地表水	地表水功能敏感性				F1 □		F2 □		F3 □		
			环境敏感目标分级				S1 □		S2 □		S3 □		
		地下水	地下水功能敏感性				G1 □		G2 □		G3 √		
包气带防污性能				D1 □		D2 √		D3 □					
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q1<1 □		1≤Q<10 □			10≤Q≤100 √			Q≥100 □		
		M 值	M1 □		M2 □			M3 √			M4 □		
		P 值	P1 √		P2 □			P3 √			P4 √		
环境敏感程度		大气	E1 √			E2 √					E3 √		
		地表水	E1 □			E2 □					E3 □		
		地下水	E1 □			E2 □					E3 □		
环境风险潜势		IV □	IV □		III √		II □				I □		

评价等级	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☐	地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法 ☐	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐
		预测结果	天然气泄露达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离/m; CO 达到大气毒性终点浓度-1 最远影响距离/m 天然气泄漏达到大气毒性终点浓度-2 最远影响距离/m; CO 达到大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m		
	地表水	/			
	地下水	/			
	重点风险防范措施	本项目已从大气、废水、地下水等方面明确了防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，以及建立与区域对接、联动的风险防范体系			
评价结论与建议	应根据本项目环境风险可能影响的范围与程度，采取措施缓解环境风险。				

5.3 生态影响分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)的划分等级表进行判断，本项目的生态影响评价工作等级为三级。

根据本工程的特点、施工方式、工程进度安排和污染源类型分析，其对生态环境影响的特点是：影响线路长且呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期。随着施工期的结束，评价区生态系统可以逐渐恢复。

本工程对生态环境的影响主要表现为施工期的开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用类型等。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面，每条新车印都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，对农业生产会造成一定损失。施工期管沟开挖、对地表植被的破坏将直接影响农业生产。现按施工期和运行期分别就上述环境影响加以分析。

5.3.1 施工期生态影响分析

5.3.1.1 工程建设占地对土地利用影响分析

本工程占地分为永久征地和临时占地。永久征地主要为站场、线路截断阀室、标志桩、加密桩、警示牌等；临时占地主要为管道施工作业带、堆管场地、施工便道等。

5.3.1.1.1 永久占地影响分析

本工程永久占地主要为站场、阀室占地，正余清管站依托沿海管道干线3#阀室预留用地，1#阀室、2#阀室和吕四首站用地均为农用地（含耕地），本工程永久占地不涉及基本农田。站场、阀室建设使土地利用功能发生显著变化，改变了其自然结构与功能特点。站场、阀室等设施永久性占地就沿线区域而言，每个工程单元面积都较小，且在沿线呈分散性布建，因此本工程永久对沿线现有土地利用状况影响较小。本项目站场、阀室已得到南通市自然资源和规划局审批，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征补偿手续及其费用，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，同时在施工期和营运期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。

5.3.1.1.2 临时占地影响分析

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线两侧各5m不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、园地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。本工程临时占用耕地、草地、交通用地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年~2年）能

恢复原有的利用功能。但是对于工程涉及的林地，由于管道两侧各 5m 范围内不宜种植深根性植物，这一范围内的原有土地利用类型将发生变化，即不能恢复为施工前的林业用地，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，必要时考虑浅根性半灌木、灌木绿化，以改善景观、防止水土流失。

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

河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。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，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地の利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，对临时占地的影响较小。

5.3.1.2 对土壤环境的影响分析

本工程建设对土壤的影响主要是施工期管线、站场的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在施工期，施工人员的踩踏和施工设备的占压，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。

由土地占用情况可知，除站场，阀室等为永久征地外，其他多数为临时占地，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，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，除管道开挖的部分受到直接破坏外，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差异，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；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，最后导致土地生物生产量的下降，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，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，若不实行分层堆放、分层回填，则土壤养分流失量更大。事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表上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。

本工程沿线地区农业用地较多，为使对土壤养分影响尽可能降低，在施工过程中应避开雨季，若农田中有水时应先将水排干，然后严格按照表土分层堆放、分层覆土回填的原则实施。

（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

施工过程中将产生废渣土、废泥浆、生活垃圾以及焊渣、废防腐材料、废涂料桶等废物。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。

本工程管沟开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，管线置入后重新按照原有土层结构进行回。顶管作业产生的废渣土运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土、植草绿化。站场建设产生的弃土均送当地指定的渣土场处理。施工完成后剩余的泥浆没有回收利用价值，经自然干化后，埋入采取防渗措施的泥浆池中，并在上面覆土恢复原有地貌、植被等。施工废料主要包括管道等焊接作业产生的废焊条、废焊丝头、钢丝刷、砂轮片、废防腐材料等，废焊条、废焊丝头、钢丝刷等部分由物品回部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料经统一收集暂存后，交由有资质的单位处置。其他经收集后送至就近垃圾站由环卫部门及时清运处理。本项目固废组成成分相对简单，就具体某一施工工段而言固废产生量较小，且沿线施工产生的固废均能得到妥善处置。在施工过程中要注意对施工固废的妥善贮存，暂存点要采取必要的防渗、防水土流失措施。

随着施工结束，通过采取以上措施，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。

（6）对土壤中生物的影响

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，但一般平原地区施工作业带最大宽度仅为 32m，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

综上所述，管线的建设将不同程度地破坏区域土壤结构，扰乱地表土壤层，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。管道施工回填后剩余的土方造成土壤松散，易引起水土流失。对土壤的影响最终将表现为对农业生产的影响，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.3.1.3 对沿线农业的影响分析

（1）植被破坏影响分析

施工期间由于开挖填地、机械碾压及人员践踏影响，将使管道周围作业带范围内的农田植被遭受破坏。由于管道两侧各 5m 范围内不得种植深根作物，只能种植一些浅根植物，另外恢复的果树需要 3~5 年时间才能恢复产量；林木需要 3 年才能恢复正常生长。因此穿越果园与林地时，尽量缩短施工作业宽度，尽量不使用大型机械，采用人工开挖方式，尽量保护经济价值与生态效益较高的果树与林木。

（2）对农田灌溉系统的影响

据调查，该工程所穿越的河流、沟渠大多具有灌溉功能，江苏境内农田排灌系统十分发达。施工活动（特别是大开挖穿越河流沟渠）可能破坏当地的农灌及排水系统，进而影响当地农业生产。根据该类工程以往的施工经验，一般可以通过采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业生产的影响和赔偿

的金额，应事先与受影响的村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后，应将灌渠修复，以确保灌溉系统的完整性。

（3）对田间动物的影响

由于农耕环境下野生动物的种类组成、区系成分及主要生态类群的特征，不仅受区域自然环境条件影响，也受人为经济活动的影响。大面积农田的开发，为一些适应于农耕环境的动物群，如农田鼠类等扩大了栖境范围，成为田间动物的优势动物群。管道施工时由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，也随之造成动物栖息地的扰动，缩小了其觅食区域。

施工过程中，施工人员及施工机械噪声将对施工区及周围一定范围内的农耕环境的动物群的活动及栖息产生一定的影响，但这种影响只是引起暂时的、局部的迁移。随着施工结束，这种影响也结束，并且在施工场地周围有着相似的生活环境，农田鼠、蛇类等适宜农耕环境的动物群不会因施工活动而失去生存环境。工程完工后，随着植被恢复，施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物，将回到原来的栖息地。

为了减少对农业生产的损失，施工应遵循分层开挖、分层回填的原则，保护好表土层。表层熟土一定要分开堆放并加以标明。施工还应尽量避开农作物生长季节。

5.3.1.4 施工可能造成水土流失危害影响分析

施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，施工扰动面，是造成水土流失的主要因素。如不及时布设水土保持措施，将会造成经过 50~60 年培肥或自然熟化形成原地表耕作层直接遭到破坏，使得土地生产力下降。

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

本工程的上石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施，必然使土

壤流失对项目区周边的季节性河流造成一定的淤积，增加水体的含沙量。

因此，需要严格控制施工作业带宽度，及时恢复被破坏的植被，管道施工中要采取保护耕作层土壤的措施，分层开挖，分层堆放，分层回填，减少土壤扰动。施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。

5.3.1.5 穿越水域对水生生态影响分析

本工程所经区域内水系发达，河流穿越属于渔业养殖发达地带，大部分河流都是通航，并且兼顾防涝泄洪的功能。河道顺直、堤坝整齐。经过与规划部门和水行政主管部门的沟通，针对此类河流穿越优先采用非开挖方式穿越，减小对当地生产、生活的影响。管线经过若干河渠，并穿越河流包括通吕运河、黄家港、三和港、新港等大中河流、连片河流及部分鱼塘、蟹塘，对水域生态环境会产生一定的影响，影响主要发生在施工阶段，属短期影响。

(1) 大开挖施工穿越河流的影响分析

本工程穿越小型河渠和分散分布的鱼塘（水塘）一般采用大开挖的方式穿越。当水塘区的连片长度较长且大于1.5km时，可考虑采用定向钻方式穿越。穿越水渠一般可采用开挖、顶管两种方式。对于一般性灌溉水渠，可采用开挖直埋方式通过；对于比较重要的水渠，不允许断流和开挖的情况下，采用顶管方式通过。

大开挖方式施工活动会扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地区，使施工区域鱼类密度显著降低，对于连片的水产养殖集中区域，考虑到开挖排水施工及赔偿等诸多因素，宜选用定向钻穿越连片鱼塘方案。

本工程利用大开挖方式所穿越的小型河渠鱼类资源稀少，穿越点一般选在河道较窄处，影响面积相对较小。施工活动应尽量安排在枯水季节，施工结束后河道得到恢复，原有的功能不会改变。

鱼塘内主要为人工养殖的经济鱼类，由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，施工区域鱼类密度将有所降低。但施工分段进行，每段施工期较短，这种影响只

是暂时的，施工结束后影响会慢慢消失，不会影响水生生物的物种种类，因此对水生生物的扰动不会太大。

（2）定向钻穿越河流的影响分析

除开挖施工方式外，穿越大中型河流及部分小型河流均采用定向钻方式。定向钻施工方式直接在河堤外施工，不破坏现有河道，不会对河滩湿地生态产生影响，不改变水体水文和水质状况，原有水利设施、生态环境不会受其影响。穿越连续水网、鱼塘均采用定向钻穿越这种环境友好型施工方式，对水生生态几乎无影响。据调查，沿线河流水生生物均为常见种，水塘内多养殖鲤鱼、草鱼等鱼类和泥鳅、蟹类等，无国家重点保护鱼类分布等，无集中的鱼类产卵场、越冬场、索饵场等“三场”存在。定向钻穿越河流需要一定的施工场地。施工活动将导致施工场地范围内的全部植被遭到破坏。但这种影响是临时的，施工结束后，即可对其进行恢复。

此外，施工活动产生的车辆清洗污水、生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质。但施工中只要加强管理，防止车辆清洗污水、生活污水等流入河中，生活垃圾集中收集外运。施工结束后，作好河床、河堤的恢复工作，可以说对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

（3）穿越沿线清水通道维护区影响分析

本工程管道均采用定向钻的方式穿越清水通道维护区。定向钻施工方式直接在河堤外施工，不破坏现有河道，不会对清水通道维护区生态产生影响，不改变水体水文和水质状况，原有水利设施、生态环境不会受其影响。

定向钻穿越清水通道维护区需要一定的施工场地。施工活动将导致施工场地范围内的全部植被遭到破坏。但这种影响是临时的，施工结束后，及时对其进行恢复。

此外，施工活动产生的车辆清洗污水、生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质。但施工中只要加强管理，防止车辆清洗污水、生活污水等流入河中，生活垃圾集中收集外运，施工结束后，作好河床、河堤的恢复工作，对水生生态环境的影响较小。

5.3.1.6 穿越公路、铁路对生态影响分析

管道穿越高速公路、I、II 级公路或有特殊要求的公路时，采用顶管方式施工；管道穿越 II 级以下公路及普通乡间公路时，对于路面较好的、车流量大的道路采用顶管方式穿越，其他采用开挖加套管方式穿越。

穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，对生态环境影响较小。

5.3.2 对野生动植物的影响分析

5.3.2.1 对沿线植物多样性的影响

工程沿线是生物多样性较为一般的地区，项目施工期间如管沟开挖、建设施工便道、石料爆破等过程需占地，将原有的林木和植被破坏，可能引起水土流失、产生噪声和污染空气，同时材料的运输扬尘也污染周边的生态环境。

因该项目是线型工程，与其它开发建设项目相比，本工程具有线路长的特点，主要横跨平原农田地区，在管道施工会导致管道沿线生物物种量的减少。

施工过程中，管沟所在范围内将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。植物地上部分与根系均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系。施工带其它部位的植被，由于挖掘出土石的堆放、人员的践踏，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍保留。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 5m~7m 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 2.5m~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。

管线竣工管沟回填后，周围植被渐次侵入，植被开始恢复历程。被破坏的天然草本植被如靠自然恢复，在一般地段和正常年份估计需 2~4 年的时间。被破坏的乔木，估计至少需要 5 年或更长的时间，而且需要人工种植。

管道大多沿现有公路敷设，所经地区多数地段人类活动较为频繁，开发历史悠久，多为广布种和常见种。施工中要特别关注保护植物，在进行施工带清理前，若发现保护植物应对其进行移植保护。

尽管施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但在采取一定的保护措施后，本工程不会影响该区域内珍稀保护植物物种的种类，不会使管道沿线植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，但会造成一些植物物种数量减少。

为了减少对林木的破坏量，建议穿越林地时采用人工施工，以缩短施工带宽度。施工结束后，管线两侧各 5m 范围内不准种植深根植物。

5.3.2.2 对沿线动物多样性的影响

(1) 对两栖类物种的影响

两栖动物的防御、扩散、迁移的能力弱，对环境依赖性大，它们大多昼伏夜出，白天多隐蔽，黄昏至黎明时活动频繁，酷热或严寒时以夏蛰或冬眠方式度过。它们主要分布在沿线的农田生境，因此，管沟开挖、建设施工便道等过程对它们产生一定的驱赶作用，但不会对它们的取食以及繁殖造成影响。因此，它们受到的影响较小。

(2) 对爬行类物种的影响

爬行类动物常出没于生境较好的树林、灌丛中。同时，它们基本都属于个体较小的种类。因此，在林地施工期间，管沟开挖等活动对它们将产生轻微的影响，同时由于它们扩散、迁移能力较两栖类要强，因此，它们受到的影响较小。

(3) 对哺乳类物种的影响

项目沿线哺乳动物相对较少，多为鼠科以及蝙蝠类物种，鼠类主要分布

在沿线的农田生境，鼠类的适应能力较强，管道的施工对它们的生存基本不会造成影响。蝙蝠类物种具有飞行能力，其活动范围较大，林地施工对它们的影响较小。

(4) 对鸟类物种的影响

在管道沿线活动的鸟类多以常见鸟类为主，诸如麻雀、白鹭等。管道施工过程中，将会在一定程度上破坏他们栖息的生境，影响它们的正常取食活动，但由于鸟类的迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境，因此，管道的施工对其影响较小。

(5) 对水生生物的影响

顶管、定向钻等施工方式对水体没有扰动，因此基本不会对水生生物造成影响；大开挖方式穿越河流会暂时性阻断河流，增加水质的混浊度，破坏部分水生植被、影响水生生物的生存环境等。施工人员生活垃圾、施工垃圾等处理不当会对水体产生污染，破坏浮游生物的生长环境；施工期水体底泥被搅动、搬运或疏挖后，底栖动物也将随底泥的取走而死亡或迁移它地，因沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。因此，管道的施工对水生生物的影响较小。

5.3.2.3 对植物生态环境的影响

首先，管沟的开挖会对施工带内的植物造成直接性、彻底性的破坏，由于管沟覆土后，两侧各 5m 的范围内不得种植深根植物，因此区域内深根植物的破坏是不可恢复的。另外，管沟的开挖导致土壤理化性质、紧实度、持水能力的变化，同样会影响到管道周围一定范围内植被的生长。在林地段施工时应尽量缩小施工带宽度，最大限度的降低施工活动对林地造成的不可恢复性的损失。

其次，修建道路对地表植被的影响为临时扰动、占用土地。施工过程中，施工地点附近的各类植被均会遭到破坏，将会导致生物量的损失。施工便道在施工结束后及时恢复原貌，因此施工期道路工程对植物生态环境的影响较

小。

5.3.3 对清水通道维护区的影响分析

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），本项目涉及的重点生态保护目标为新三和港河清水通道维护区和通吕运河（海门市）清水通道维护区。

本工程采用定向钻穿越清水通道维护区，定向钻使用的泥浆采用膨润土和水配制而成，属环境友好性，同时在生态管控区域范围内不设置施工营地，施工期间要求施工单位禁止向管控区内排放施工废水和生活污水，施工期产生的固体废物需合理处置，不得随意倾倒，施工期占用的农田植被在营运期够逐渐恢复生长，农田、植被景观结构可很快随时间恢复。本项目1#阀室以及管线由于涉及规划、安全、后期维护等原因，无法避让新三和港河清水通道维护区，1#阀室永久占用新三和港河清水通道维护区，1#阀室营运期不产生废水、固废，仅产生少量的超压放空天然气。

根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》（通政请〔2021〕15号），《启东市生态空间管控区域调整方案》已于2021年4月14日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准，待调整方案批准后，本工程不占用生态空间管控区域的前提下，符合生态空间管控区域管理要求。

综上，采取以上措施，同时《启东市生态空间管控区域调整方案》经江苏省人民政府批准后，本项目对清水通道维护区的影响较小。

5.3.4 弃渣场对环境的影响分析

本项目管线建设跨距较长，管道采取分段施工，短距离管沟开挖产生的余土量较小。本工程管沟开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，管线置入后重新按照原有土层结构进行回。顶管作业产生的废渣土运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土、植草绿化。站场建设产生的弃土均送当地指定的渣土场处理，不设置永久弃渣场。

5.3.5 营运期生态影响分析

5.3.5.1 对农业生产的影响分析

在管线正常营运期内，基本上对农业生产不会造成影响。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。需要注意的是农田所具有的生态恢复能力，是以人工投入为前提条件的。只有靠人工维持才能保证农田生态系统的存在，施工结束后如果人工投入停止，农田生态系统将会迅速退化，可能退化成生产力较低的低覆盖草地。

因此，在工程设计阶段需考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，施工期管道施工通过农业区时，尤其是在占用浇水地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，提高施工效率，缩短施工时间，因地制宜选择施工季节，尽量避免农作物的生产和收获期，减少对农业生产的影响。

5.3.5.2 对植被的影响分析

按照生态学理论，管线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，1-3 年恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被，5-10 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

营运期正常情况下，管线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。根据同类已建成管线来看，在地下敷设管线的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。这证明了管线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。因此可以认为在正常输气过程中，管线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气管线的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾等。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。

由于天然气的主要成分是甲烷。甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气。如果发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，在无明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。因此，本项目营运期需采取加强日常巡查、维护和监控，安装防爆、防泄漏报警系统，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，减少事故的发生。

5.3.5.3 对土壤的影响分析

管线正常营运期间对土壤的影响较小。类比调查表明：管线在营运期间，地表土壤温度比相邻地段高出 $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化将可能形成一条明显的沟带。

施工结束后及时采取恢复地表植被等措施，周围植被渐次侵入，植被开始恢复历程，土壤质量将会逐渐得到恢复，营运期对土壤的影响较小。

5.3.5.4 对景观的影响分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令[2010]第30号）的有关规定，在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此施工结束后，施工作业带中间近5m的范围内仅能种植浅根性植物和草皮，这不仅造成穿越段上层绿化空间的缺失给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且，这种影响会长期存在。在管线营运期，管线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。

5.3.5.5 对野生动植物的影响分析

与施工期相比营运期间对野生动植物的影响较小。虽然管线沿线近侧不

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。管线工程完工后，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，管线正常营运期不会对野生动物的活动产生影响。但在管线维修排放天然气和噪声的影响下，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，在发生天然气泄漏事故时，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。

综上，本项目营运期需采取加强日常巡查、维护和监控，安装防爆、防泄漏报警系统，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，减少事故的发生。

6 污染防治措施技术经济论证

6.1 施工期污染防治措施评述

6.1.1 施工期废气污染防治措施

(1) 根据施工过程及施工现场的实际情况，施工现场设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘扩散。

(2) 应避免在大风、暴雨时施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业，必须进行以上作业时采取喷水抑尘措施。

(3) 施工单位必须加强施工作业区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施。大风天气对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

(4) 用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量要求运输车辆放慢新车速度，以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道应尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的尘量。

(5) 加强对施工机械、施工车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

(6) 对堆放的施工废料采取必要的防治扬尘的措施。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、管道试压废水、施工废水，施工废水包括施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等产生的废水。

6.1.2.1 地表水污染防治措施

(1) 管道试压废水

管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后排放。由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含有少量铁锈、焊渣和泥沙。因此，经收集沉淀处理后，经当地生态环境部门同意后，可排入附近地表水环境功能为 IV 类、V 类的沟渠、河流，或进入市政污水管网，对地表水环境影响较小。

为减少对水资源的浪费，在试压过程中应尽量对废水进行收集，重复使用（本工程试压废水重复利用率最高可达 50% 左右），同时加强废水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，杜绝不经处理随意排放的现象，避免造成局部土壤流失。

（2）施工人员生活污水

本工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。施工期间各工段施工人员的生活污水处理依托当地的生活污水处理设施，对地表水环境影响较小。

（3）施工废水

施工废水主要包括施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等产生的废水。主要污染因子为悬浮物和石油类，经隔油沉淀池处理后回用，不外排，对地表水环境影响较小。

6.1.2.2 地下水污染防治措施

根据本工程特点、管道沿线地质地貌，并结合同类管道工程建设的经验和教训，为最大限度减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

（1）对管道施工、运行过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

（2）管道敷设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故维修过程中的废物、废料对地下水环境造成污染。

（3）地下水埋深小于 2.2m 的区域，在管道敷设时应在管道上部填充砂

砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

(4) 管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在发生地净化处理，同时应尽快排除污染源。

(5) 做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决。

(6) 施工结束后应尽快恢复施工现场原貌。

(7) 加强施工设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防渗油布，并及时清理漏油。

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

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

为避免施工期噪声对周围环境敏感目标的影响，特别要考虑定向钻对周围环境的影响，应采用如下噪声防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械，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，以便从根源降低噪声源强。

(2) 限定施工作业时间。在距离居民区较近的地段施工时，禁止夜间和午间作业，以防噪声扰民，施工阶段严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)相关要求。

(3) 设置隔声屏障。根据施工需要，设立临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

(4) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位应加强对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重

点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的沟通协调。

(5) 在村庄分布密集、民房相对集中的地段，加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，运输车辆尽可能的少鸣笛，特别是在夜间和午休时间。

采取以上措施后，施工期的噪声基本不会对周围环境产生很大的影响。

6.1.4 施工期固废污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、废渣土、废泥浆和施工废料等。

(1) 废渣土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。本工程管沟开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，管线置入后重新按照原有土层结构进行回。顶管作业产生的废渣土运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土、植草绿化。站场建设产生的弃土均送当地环卫部门指定的渣土场处理。

(2) 废泥浆

施工结束后应在施工结束后将废泥浆清运，送至当地生态环境部门规定的地点进行填埋处置，同时利用泥浆池的表层土恢复泥浆池的地表原貌。

在采取上述措施的同时，建议在定向钻穿越工程施工过程中，尽量循环重复使用泥浆，以减少废泥浆的产生量。

(3) 施工废料

施工废料主要包括管道等焊接作业产生的废焊条、废焊丝头、钢丝刷、砂轮片、废防腐材料、废涂料桶等。废焊条、废焊丝头、钢丝刷等部分由物品回部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料经统一收集暂存后，交由有资质的单位处置。其他经收集后送至就近垃圾站由环卫部门及时清运处理。

(4) 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者租用当地民房，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施。无依托时，施工营地排放的生活垃圾统一收集后，送至当地环卫部门指定收集地点。

采取以上措施后，本项目施工期产生的固废对周围环境影响较小。

6.1.5 施工期生态环境保护措施

6.1.5.1 工程占地影响减缓措施

①在环境敏感点施工作业时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

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

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

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

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

⑥生态空间管控区域内不设置施工人员营地，不得排放废水和倾倒弃渣。

6.1.5.2 道路修建环境保护措施

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

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

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

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

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

⑤对于施工便道等临时占地，应在施工结束后及时采取措施，尽快恢复原貌。

⑥整个工程完工后，要对施工垃圾及生活垃圾做好彻底的清理工作。

6.1.5.3 植被保护和恢复措施

①林地穿越段尽量减小施工作业带宽度，禁止砍伐施工作业带以外的树木。

②施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

③施工便道尽量利用现有道路，如需运输重型机械，可利用施工作业带简易加固，尽可能减少硬化面积，避免穿越林地或其他生态功能型林带。

④沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

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

⑥植被恢复与绿化方案

根据沿线实际环境条件，有针对性地对这一区域进行植被恢复及绿化，对当地生态环境建设、农业生产发展及环境保护均具有重要的现实意义。

a. 农田扰动区

以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

b. 林地扰动区

本项目穿越少量的银杏林、水杉、意杨等林地，但单个面积较小，林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。其中堤坝防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际固堤效果，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农田作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性半灌木、灌木树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应尽量选用乡土树种。

6.1.5.4 临时用地恢复措施

①施工建材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如必须在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

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

③建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

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

6.1.5.5 水土流失防治措施

①合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩

短，并尽快回填。

②大开挖穿越河流及农用灌渠时，应选择枯水期或非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在河道长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在河道堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度基本一致，严禁改变河床原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施工结束后应逐段拆除，并运至弃土场堆放或合理利用，不得随意乱弃；

③穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原状；对穿越段土体不稳固的河岸要增加浆石护砌工程；对于粘性土河岸，可采取分层夯实回填土措施。施工结束后，应及时清理恢复河道原状，清运施工废弃物及工程弃土方。

④施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用；

⑤沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响；

⑥对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施；

⑦对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。

6.1.5.6 野生动物保护措施

施工单位应对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等现象。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

6.1.5.7 生态景观环境影响减缓措施

①加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育施工人员爱护环境，保护施工区域周围的作物和树木。

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

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。

6.1.5.8 农业生态环境保护措施

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

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

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

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

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

⑥对管道施工弃土的处置，在农田地段可将弃土用于置换田埂土，将田埂土均撒于农田，或者用于修缮沟渠等；在河道地段可用于维修河堤，或填至低洼地用于造地等。

6.1.6 施工期敏感区段环境保护措施

本管道工程在施工建设过程中，将穿越一些环境敏感区段，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工区段的敏感目标分布情况，分别提出具体的环境保护措施，具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感区段	环保目标	主要环境影响	环保措施
--------	------	--------	------

沿线敏感区段	环保目标	主要环境影响	环保措施
距管道200m范围内的村庄	居民	各种机械、车辆排放的废气、扬尘,产生的噪声将影响该地区居民的正常生活	1.施工时采用土工布对料堆进行覆盖,工地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.控制施工时间在6:00-22:00,严禁夜间施工,尽量避免使用强噪声机械设备。确需要夜间施工,应提前向有关部门申请,并告知居民 3.粉状材料(石灰、水泥)运输采用袋装或罐装,禁止散装运输。
沿线一般农田	农业生产	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,尽可能减少占用耕地。 2.挖掘管沟时,应分层开挖、分开堆放;管沟填埋时,也应分层回填,即底土回填在下,表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物,回填时,还应留足适宜的堆积层,防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。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,应避免农田及施工设备、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,会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响 4.施工期应尽量避免作物生长和收获季节,减少农业生产损失。 5.施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物,按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方,都要及时修整,恢复原貌,植被(包括自然的和人工的)破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。
开挖	河水水质	由于采用开挖方式穿越,施工对水体的悬浮物浓度有短时间、小范围升高;若机械设备有漏油现象,将对河流水质有潜在影响。	1.施工场地远离河道。 2.严格控制施工范围,尤其是河流穿越段,应尽量控制施工作业面,以免对河流造成大面积破坏。 3.管道试压水不得随意排放,需经沉淀或干草包过滤后排入指定的地点(需经当地相关部门认可)。 4.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。若有漏油现象应及时收集,并用专门容器盛装后统一处理。 5.水泥等建筑材料不准堆放在水体附近,并应设蓬盖和围栏,防止雨水冲刷进入水体。 6.管道敷设及河道穿越作业过程产生的土石方应在指定地点堆放,用于修筑水保设施和两岸堤坝,禁止将其弃入河道或河滩,以免淤塞河道。 7.施工结束后,保持原有地表高度,恢复河床原貌。
定向钻	河水水质	施工场地的临时占地、施工过程中将使用一定量的泥浆(设泥浆池)等均对周围环境产生一定影响。若机械设备有漏油现象,将对河流水质有潜在影响。	1.施工场地应设置在河漫滩以外,施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。 2.严格控制施工范围,尤其是河流穿越段,应尽量控制施工作业面,以免对河流造成大面积破坏。 3.施工场地应尽量紧凑,减少占地面积;选用无毒配方泥浆,施工过程中及时将泥浆进行回收,集中在泥浆池内,自然干化后覆种植土掩埋并恢复种植。泥浆收集池设土工布和防渗水泥防渗。 4.施工生产废水均不得随意排放,需经处理达标后可回用

沿线敏感区段	环保目标	主要环境影响	环保措施
			于施工，或排入指定的地点(需经当地有关部门认可)。 5.施工时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。 6.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，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。 7.管道敷设及河道穿越作业过程排放的土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 8.施工结束后，应运走废弃物，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。

6.2 营运期污染防治措施评述

6.2.1 营运期废气污染防治措施

根据工程分析，正常情况下，本工程站场排放的大气污染物主要是清管作业、过滤器检修排放的少量天然气以及超压排放的天然气也会对环境产生轻微的影响。

根据工程分析，清管作业周期为每年1次~2次。每次清管作业排放的天然气为800m³左右；过滤器需要定期检修，一般每年进行一次。过滤器检修产生的少量天然气通过工艺站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，每次过滤器检修天然气排放量约为1000m³；系统超压时将排放一定量的天然气，直接排放。根据有关资料和类比调查，放空频率为1次/年~2次/年，每次持续时间5~15分钟。放空排放的天然气中主要成分为甲烷，还含有少量非甲烷烃类，因此主要污染物为非甲烷总烃。

拟采取的主要污染治理措施包括：

(1) 采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏。

(2) 根据规范，在站场围墙外设放空立管，采用密封良好的双阀控制，清管作业时收球筒有极少量天然气将通过放空立管排放。

(3) 加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

6.2.2 营运期废水污染防治措施

项目营运期，吕四首站内生活污水经小型污水处理装置处理至回用标准

后用于站内绿化。本项目吕四首站污水产生量较小，拟采用小型地埋一体式污水处理装置（1t/d）处理达回用标准后用于站场内绿化。

6.2.2.1 废水处理可行性分析

本项目地埋式生活污水处理装置主要由厌氧池、接触氧化池、沉淀池、消毒池、污水池、污泥池等构成，采用一体化设计，以“厌氧+接触氧化”为主的工艺，采用二氧化氯进行消毒。该工艺是一种技术成熟、国内外应用较多的生活污水处理工艺，具有抗冲击负荷、处理效果稳定、处理效率高等特点。地埋式污水处理设施工艺流程如下图所示，污水处理效率见表 6.2-1。

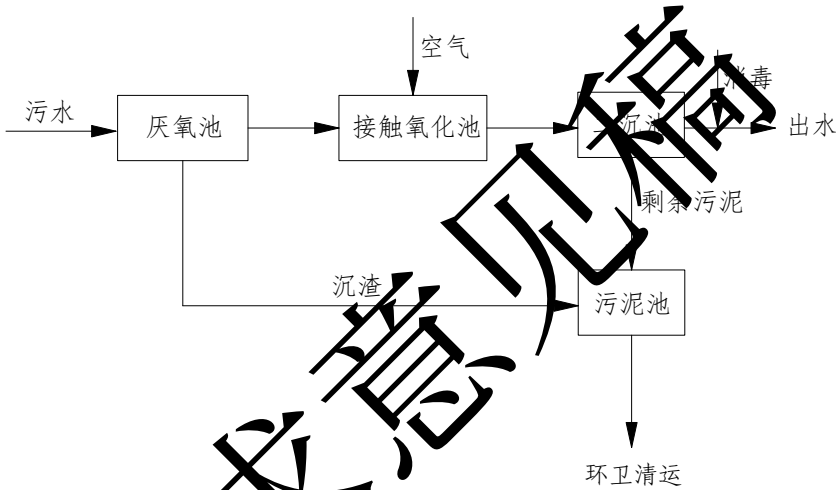


图 6.2-1 地埋式污水处理设施工艺流程图

表 6.2-1 地埋式污水处理设施污水处理效率一览表

污水类型	污染物指标	厌氧池			接触氧化池			标准值 mg/l
		进水 mg/l	出水 mg/l	去除率 %	进水 mg/l	出水 mg/l	去除率 %	
生活污水	COD	400	200	50	200	60	70	/
	SS	200	60	70	60	10	83	/
	氨氮	30	30	0	30	8	73	5
	总氮	40	40	0	40	20	50	
	总磷	5	3	40	3	1	66	/

根据参考文献《一体化中水处理装置在生活污水处理中的应用》（工程实例，2009，40（2））“一体化中水处理槽采用厌氧、缺氧、好氧、沉淀、过滤及消毒相结合的工艺，生活综合污水经该一体化装置处理后，可回用于厂区绿化”。本项目地埋式生活污水处理装置采用“厌氧+接触氧化+二氧化氯消毒”为主的工艺，生活污水处理后可达到《城市污水再生利用 城市杂用水

水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准回用于厂区绿化。该装置的整个工艺从进水到出水都安装于一体化设备中，结构设计合理，处理效果显著，对周围环境影响较小。

6.2.2.1 污水回用可行性分析

（1）水质可行性分析

根据参考文献《一体化中水处理装置在生活污水处理中的应用》（工程实例，2009，40（2））“一体化中水处理槽采用厌氧、缺氧、好氧、沉淀、过滤及消毒相结合的工艺，生活综合污水经该一体化装置处理后，可回用于厂区绿化”。本项目生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后，水质满足绿化要求。

（2）水量可行性分析

吕四首站绿化面积约 1737m²，根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50019-2019）得到每日绿化浇灌用水定额为 1-3L/m²·d，本次取绿化用水额定系数为 2L/m²·d，结合江苏气象发布的 1981-2019 年江苏各地市平均下雨天数，南通市降雨天数为 119 天，计算得吕四首站绿化用地所需绿化用水为 854.6m³/a，吕四首站废水产生量为 467.2m³/a，均可回用于吕四首站绿化用水。

综上，采取以上措施后本工程营运期生活废水对周围环境影响很小。

6.2.3 营运期噪声污染防治措施

本工程营运期噪声源主要来自站场调压设备、放空系统等。针对本工程噪声的来源及营运期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施如下：

（1）设备选型尽可能选择低噪声设备，主要噪声设备采用地下或室内安装模式，产生噪声的设备安装隔音罩及减振装置。

（2）站场放空前做好与周边群众的沟通工作，减少扰民。

（3）对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁等也要进行绿化，以降低噪声影响。

根据营运期噪声预测结果，采取降噪措施后，主要噪声源对厂界噪声影

响很小，厂界噪声能够达标。因此，上述噪声污染防治措施是可行的。

6.2.4 营运期固废污染防治措施

（1）固废产生情况

本项目营运期固体废物主要包括：职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥、废机油和含油抹布。

（2）固废处置情况

本项目营运期产生的职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥经收集后一并由当地环卫部门集中处理。站场营运期机械设备维护次数较少，废机油和含油抹布产生量很少，因此本项目站场不设置危废仓库，废机油和含油抹布不在本项目各站场内暂存，各站场废机油和含油抹布经维修单位统一收集后委托有资质的单位处置。

本项目产生的固体废物通过以上方法处理处置后，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行的。固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂内存放时要有防水、防渗措施，避免其对周围环境产生污染。

6.2.5 地下水与土壤污染防治措施

6.2.5.1 污染防治原则

针对本项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防护、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

本项目可能对下水造成污染的途径主要有化粪池、一体式污水处理装置等污水下渗对地下水造成的污染。

6.2.5.2 分区防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目区域的地下水环境敏感程度为“不敏感”。按照可能产生土壤地下水污染的区域应进行分区防渗的原则，并根据导则中“污染控制难易程度”和“天然包气带防污性能分级”设定防渗分区。

根据地下水环境导则，地下水污染防渗分区参照表见下表：

表 6.2-2 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ ; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ ; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目防渗分区划分及防渗等级见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目污染区划分及防渗等级一览表

序号	名称	污染控制难易程度	天然包气带防污性能分级	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
1	生活污水处理区	难	弱	其他类型	一般防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$
2	工艺装置区	易	弱	其他类型	简单防渗区	一般硬化
3	办公区	易	易	其他类型		

(1) 地下水污染监控措施

建立和完善项目区的地下水环境监控体系，包括建立和完善地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

每个站场设 1 个地下水监测点，可利用周边现有水井，每年定期监测一次。监测层位：潜水含水层；采样深度：水位以下 1.0m 之内；监测因子：水位、pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油类等。

(2) 应急处置措施

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

②当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

③组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设

施。

④对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

6.3 环境风险防范措施

6.3.1 工程前期及设计阶段的环境风险防范

(1) 选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害；

(2) 本线路段管道全线人口密集、房屋距管线较近，应提高设计系数，增加管道的壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

(3) 各站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

(4) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

(5) 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

(6) 在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应设置可燃气体报警装置；

(7) 设立紧急关断系统，在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程切断，还可以完成全系统关断；

(8) 为减轻天然气管线腐蚀，外部采取环氧粉末涂层防腐结构，外加电流阴极保护；

(9) 站场内设置安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

(10) 站场平面布置应将生产区和生活区分开，减少相互干扰，便于生产管理，减少危险隐患；

(11) 加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，保证总体设计质量。

6.3.2 施工期环境风险防范

- (1) 在施工过程中，加强监理，确保本工程施工质量。
- (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，并进行强有力的施工监理，确保施工质量；

(6) 管道穿越环境敏感区域的风险防范措施

本工程穿越的环境敏感区域主要有管道沿线近范围的村庄和居民点、清水通道维护区。为降低对以上区域的影响，工程拟采取以下保护措施：

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

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

③穿越重要水体等地段时应主动接受主管部门的检查，严格按相关要求执行，降低环境风险。

④与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

⑤管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

6.3.3 营运期环境风险防范

- (1) 严格控制天然气的气质，以减轻管道内腐蚀；

(2) 每三年进行管道壁厚的测量,对严重管壁减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故发生;

(3) 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管道在超压时能够得到安全处理,使危害影响范围减小到最低程度;

(4) 在公路、河流穿越点的标志不仅需要清楚、明确,而且应能从不同方向、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) 对穿越河流等敏感地段的管道应每三年检查一次;

(7) 在洪水期,应特别关注河流穿越段管道的安全;

(8) 站场因事故进行天然气放空时,应注意防火;

(9) 站场进出天然气管道设置截断阀,截断阀和工艺装置区保持一定的距离,确保紧急状态下便于接近和操作;

(10) 站场内工艺管道采用钢管,进出站管线设置绝缘法兰,防止输配系统电腐蚀措施失效;

(11) 设置越站旁路,在分输站出现事故时可进行越站操作;

(12) 截断阀采用气液联动阀,气液联动阀门动力源取自管道自身的天然气,动力源能够得到满足。当下游用户发生意外时,可自动远程切断功能。

6.3.4 大气环境风险防范

(1) 大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

① 本项目建构筑物布置和安全距离严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置项目各工艺装置、建构筑物之间的防火间距。

② 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

③ 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施。

④在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB 504493-2009）的要求在工艺装置区等可能泄漏可燃气体的场所设置可燃气体探测器，同时在各站场配备便携式可燃气体监测仪。

⑤火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。

（2）基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

（3）疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向进行疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，负责应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（如公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑦事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑧对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑨专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

(4) 紧急避难场所

①一般选择空地及停车场区域作为紧急避难场所，同时需避开事故时的下风向区域。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

(5) 周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为陆集路、孔连路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

6.3.5 事故废水环境风险防范

本项目为天然气管道项目，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），本项目的站场为五级站场，可不设置消防给水设施，采用灭火器进行灭火，一般不产生事故废水。吕四首站生活污水经一体式污水处理装置处理后，全部回用于厂区绿化。若一体式污水处理装置非正常运行，出水无法达到回用标准，则生活污水暂存于化粪池，待一体式污水处理装置调试恢复正常后，生活污水逐步进入一体式污水处理装置处理，检测达标后回用至厂区绿化。

6.3.6 地下水环境风险防范

本项目地下水环境风险事故主要是一体式污水处理装置渗漏对地下水的影响，需要采取以下措施防止对地下水环境造成影响。

（1）加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少污染排放量；管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

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

6.3.7 风险管理措施

(1) 在管道系统投产运行前，应制定出供正常、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；

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

(3) 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；

(4) 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；

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

(6) 配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备并设置警示标识，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

(7) 站场采用远程联控，并配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。

6.3.8 建立与区域对接、联动的风险防范体系

本工程环境风险防范应建立与区域对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

(1) 管道公司应建立各站场、阀室之间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某段管道发生燃爆等事故，相邻站场或阀室应立即采取相应的措

施，防止造成连锁反应；

（2）建设畅通的信息通道，管道公司应急指挥部必须与周边企业及周边村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离；

（3）管道公司应将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入区域风险管理体系；

（4）区域救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系；

（5）极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现项目与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

6.3.9 突发环境事件应急预案编制要求

为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《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）》等文件的要求编制突发环境事件应急预案并进行备案，应充分利用区域安全、环境保护等资源，建立应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性，企业应急预案应与南通市应急预案相衔接，将区域内可供应急使用的物资统计清楚，并保存相应负责人的联系方式，一旦发生事故，机动调配外界可供使用的应急物资，最短时间内控制事故，减小环境影响。

应急预案具体内容及要求见表 6.3-1。

表 6.3-1 应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等。
2	环境事件分类与分级	根据突发环境事件的发生过程、性质和机理，对不同环境事件进行分类；按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度，对不同环境事件进行分级。
3	组织机构及职责	依据企业的规模大小和突发环境事件危害程度的级别，设置分级应急救援的组织机构。并明确各组及人员职责。

序号	项目	内容及要求
4	预防与预警	明确事件预警的条件、方式、方法。报警、通讯联络方式等。
5	信息报告与通报	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
6	应急响应与措施	规定预案的级别和相应的分级响应程序，明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等，并考虑与区域应急预案的衔接。 一级—装置区；二级—全厂；三级—社会
7	应急救援保障	应急设施、设备与器材等生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散、主要靠喷淋设施、水幕等罐区 (3) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
8	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，明确修复方案。
9	应急培训和演练	对工厂及临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
10	奖惩	明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	保障措施	明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资与装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。
13	区域联动	明确分级响应，企业预案与区域应急预案的衔接、联动。

6.4 项目“三同时”污染治理设施一览表

本项目“三同时”污染治理措施效果及投资概算见表 6.4-1，本项目环保投资合计为 1800 万元，占项目总投资 73943.75 万元的 2.4%。

表 6.4-1 环境保护设施“三同时”一览表

江苏省沿海输气管道有限公司启东-海门支线段输气管线工程									
目名称									
类别	污染源	污染物	治理措施 (设施数目、规模、处理能力等)	处理效果、执行标准或拟达标准	责任主体	环保投资 (万元)	资金来源	完成时间	
施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	定期洒水喷淋等	减少扬尘对大气环境的影响	50	江苏省沿海输气管道有限公司	企业自筹	与建设项目同时设计、同时施工、同时投入使用
	废水	施工人员生活污水	COD、SS、氨氮、总磷	当地生活污水处理设施	/	5			
		施工场废水	SS、石油类	收集后经隔油沉淀池处理后回用	不得外排	50			
		试压废水	SS	收集后经沉淀池处理后部分回用，部分废水排放，涉及生态管控区的禁止在管控区内排放，管控区以外的就近排放	/	150			
	噪声	施工机械噪声	等效连续 A 声级	严格控制施工时间，对固定设备加装减振底座，减少车辆鸣笛	减小噪声影响	10			
	固废	管沟开挖、顶管作业、站场建设	废渣土	本工程管沟开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，管线置入后重新按	零排放，减少对水体、生态的影响	100			

				照原有土层结构进行回。顶管作业产生的废渣土运至管线两侧低洼处铺填，并覆盖熟土、植草绿化。站场建设产生的弃土均送当地指定的渣土场处理				
		定向钻穿越	废泥浆	经泥浆池收集后，自然干化后覆土填埋恢复种植，涉及生态空间管控区的禁止在管控区内填埋，运至生态空间管控区外与其他泥浆一并填埋	零排放，减少对环境的影响		150	
		管道作业	施工废料	废焊条交物资回收部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料交由有资质的单位统一处置	零排放，减少对环境的影响		100	
		施工人员生活垃圾	/	生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门处置	零排放，减少对环境的影响		20	
营运期	废气	无组织废气	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》（GB 12/4041-2021）		/	
	废水	生活污水	COD、SS、氨氮、总磷	地埋式一体化污水处理设施	《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准		50	
	噪声	设备噪声	等效连续A声级	低噪声设备；建筑物隔声；设备减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）		5	
	固废	职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥		收集后一并由当地环卫部门集中处理	零排放		20	
		废机油、含油抹布		委托有资质的单位处理	零排放			
土壤和地下水		/		源头防控、分区防渗	防治污染物渗漏污染土壤和地下水		10	
绿化		站场绿化 10%以上			美化环境、降噪		50	
生态补偿		管道 5m 范围内种植植被、林地损失、渔业损失、青苗补偿等			生态经济补偿		1000	
事故应急措施		编制应急预案并定期演练，设置事故预防措施、风险防范及应急设施等。			确保事故发生时对环境的影响较小，在可接受的范围内		10	
环境管理		将本项目污染防治措施及相应的环保工作纳入集中管理，列入公司管理计划和内容，委托第三方定期			实现有效环境管理		10	

监测能力)	开展环境监测。					
清污分流、排污口规范化设置(流量计、在线监测仪表等)	按规范设置雨水管网、污水管网系统，排口规范化设置。	实现有效监管		10		
“以新带老”措施	/			/		
总量控制	/			/		
区域解决问题	/			/		
卫生防护距离设置	无			/		
合计	/		/	1800	/	/

征求意见稿

7 环境影响经济损益分析

本项目的建设必将促进当地的社会经济发展,带动就业,带动地区经济,增加地方税收;同时,项目的建设也必然会对拟建地和周边环境产生一定的不利影响,在建设中采取必要的环境保护措施,可以尽可能减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。

7.1 社会效益分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源,它在能源中的竞争优势逐步确立,开发利用天然气已成为当代的世界潮流。随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长,天然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计,2020年后天然气将超过原油和煤炭,成为世界第一能源消费结构中的“首席能源”,天然气将进入一个全新的历史发展时期。

(1) 优化能源结构

天然气管道工程有利于改善建设地区能源结构,对推动地方经济可持续发展、优化国家能源结构具有重大意义。

(2) 改善大气环境

天然气清洁能源替代煤炭或燃油,可以使供气地区的空气质量进一步得到改善,人民居住的环境条件得到改善。

(3) 减少液化石油气运输中的风险隐患

采用管道运输天然气,具有输气量大,运输距离长,分输方便快捷等特点。传统的陆运,容易因交通事故的发生导致液化石油气泄漏、爆炸而造成车辆和人员的伤害。天然气采用管道运输,一般情况下较为安全,有利于减少运输的风险隐患。

7.2 经济效益分析

本工程为沿海天然气管道工程的重要组成部分,工程建设投资约73943.75万元,具有较高的经济效益。同时,考虑到本工程的建设有利于满足地区社会经济发展对能源的需求,保证当地天然气供应安全,构筑沿海地

区新的供气通道并且有利于实现干线管道网络化,提高管网调配灵活性,因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户,获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等,可以大大提高项目的经济效益。

另外,本项目的建成还具有一定的间接经济效益,例如使用天然气发电与燃煤电厂比可大大节约投资,减少运营成本,主要为煤炭运费等,同时还可以缓解铁路和公路运输压力,改善环境提高居民生活质量等。

7.3 环境损益分析

7.3.1 环境损失分析

本工程在建设过程中,由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地,扰动土壤,破坏地表植被,并因此带来一定程度的环境损失。一般来说,环境损失包括直接损失和间接损失,直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失,即土地资源破坏的经济损失;间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题,如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。本工程生态环境经济损失主要为占地经济损失。

本工程线路水平长度 17.17km,管线的敷设将临时占用耕地约 1233370m² (约 123346 亩)。在施工期间,由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响,将使施工带范围内的农田植被遭到破坏,使植物赖以生长的土壤环境受到扰动,最终将造成农业生产减产。本工程施工期管线敷设给农业生产带来的影响是暂时性的,待工程结束后,经过一定时间,可以恢复原有生产能力。

本工程管线长度较短,开挖和敷设的工作量较小,本项目施工期约 1 年,施工结束后,第二年可恢复种植,但恢复原生产能力约需 2~3 季。因此,管线施工将使农民受到一定的经济损失。

本工程管线敷设所造成的农业生产经济损失有两部分组成,一部分为管沟区域的暂时损失 Y1,一部分为施工范围的暂时损失 Y2,计算公式如下:

$$Y1=S1(W1-W2)(n+1)/2$$

$Y2=S2\cdot W1$

式中：W1——每一农业区每一土地类型单位面积产量，kg/亩；
Y1——管沟区域暂时性损失，kg；
S1——管沟区域面积，亩；
Y2——施工区域暂时性损失，kg；
S2——施工区域面积，亩；
W2——管沟施工后单位面积作物产量，kg；
n——土地产量恢复至施工前状态所需时间（季）。

根据相关资料，本工程区域农作物平均亩产约 499kg，结合同类型管道项目经验，农田在管道施工后需 2 季~3 季恢复。因此，公式中取 n=3。施工动用土方后的作物产量均以当年产量的 50%计，因此，本工程管线敷设损失的农作物产量约 1230993.08kg。按照每千克农作物 1.5 元计算，则经济损失约 1846489.62 元。

7.3.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气中污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后根据各种燃料的硫含量，计算出 SO₂ 的排放量（未考虑脱硫），具体计算结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 燃烧各种燃料二氧化硫排放情况对比

燃料名称	替代量	二氧化硫（×10 ⁴ t/a）		氮氧化物（以 NO ₂ 计）（×10 ⁴ t/a）	
		排放量	削减量	排放量	削减量
天然气	15×10 ⁸ m ³ /a	0.015	-	0.883	-
燃油	142.4×10 ⁴ t/a	1.25	1.235	1.635	0.752
煤炭	131.8×10 ⁴ t/a	3.648	3.633	1.895	1.013

注：1、根据燃料油标准(GB/T387)，燃料油的硫含量≤0.5%；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。2、根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000 大卡/公斤计算，天然气热值按 9310 大卡/立方米计算，燃料油热值按柴油热值 9310 大卡/公斤计算。

①根据上表可知，本工程投运后，用天然气替代燃油或煤炭可分别减少 SO_2 排放量 12350t/a 或 36330t/a，减少 NO_2 排放量 7520t/a 或 10130t/a。因此，本工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

②天然气的利用可以节省污染物处理费用。以 SO_2 处理为例，据统计，处理 SO_2 所需费用为 1.0 元/kg，当用气量达到 $15 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 时，每年可节约 SO_2 治理费约 1250 万元。

③天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。

④通过采取相应的生态恢复和污染治理措施，能够减轻管道建设对沿线区域环境的扰动，同时新增水土流失得到有效控制，周边环境质量不仅不会降低，还会有所改善。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了污染物处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

由以上分析可知，本项目的社会效益良好，经济效益显著。在采取切实可行的环保措施后，本项目建成后可以大幅度减少污染物的排放量。由此说明，该项目在环境经济上是可行的。

总之，本项目实现了社会效益、经济效益和环保效益的统一。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

根据项目建设规模和环境管理的任务，项目建设期应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应设专职环境监督人员 1~2 名，负责本项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，污染源和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位承担。

8.1.2 施工期环境管理

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理外置等内容。

②建设单位应设置安排公司环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④定时监测施工场地和附近地带大气中 TSP 及飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

⑤在管道施工过程中，要选择合适的施工带，在施工过程中，应加强施工带的围挡，施工过程中产生的弃土可作为项目所在地的绿化用土使用，不得随意破坏绿化带，不得随意堆放弃土。

⑥加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

8.1.3 营运期环境管理

项目建成后，应按省、市生态环境局的要求加强对环境的管理，要建立健全环保监督、管理制度。

(1) 环保管理制度的建立

①建立环境管理体系

项目建成后,按照国际标准的要求建立环境管理体系,以便全面系统的对污染物进行控制,进一步提高能源资源的利用率,及时了解有关环保法律法规及其他要求,更好地遵守法律法规及各项制度。

②报告制度

本项目排污发生重大变化、污染治理设施改变或改、扩建等都必须向当地生态环境部门申报,改、扩建项目必须按《环境保护法》、《环评法》、《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》(苏环办[2021]122号)、《油气管道建设项目重大变动清单》(试行)及相应环评批复等要求,报请有审批权限的生态环境部门审批,经审批同意后方可实施。

③污染治理设施的管理、监控制度

本项目建成后,必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行,不得擅自拆除或者闲置污水处理设施,不得擅自不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴,落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

④信息公开制度

本项目建成后,应建立健全环境信息公开制度,及时、完整、准确的按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部第31号令)等法律法规及技术规范要求,向社会及时公开污染防治设施的建设、运行情况,排放污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况和整改情况等信息。

⑤奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想,企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励;对环保观念淡薄,不按环保要求管理,造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律

予以重罚。

(2) 环境管理要求

营运期环境管理要求如下：

- ①加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理。
- ②加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，避免跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。
- ③加强全厂环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理应按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）的有关规定执行。
- ④加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育，配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地生态环境部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

8.1.4 排污口设置规范化

(1) 废水排污口的规范化设置

根据《江苏省排污口设置规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）第十二条规定，排污口符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照原国家环保局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》（环监[1996]463号）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。

根据该管理办法第十二条规定，“凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上允许设污水和清下水排污口各一个。”必须按整治要求进行工程设计和整治，实行清污分流。

a.本项目吕四首站生活污水经一体式污水处理装置处理后回用于厂区绿化，因此不设废水排放口。

b.排水系统应按“雨污分流”原则设计。

c. 采样点应能满足采样要求，将排污口在厂区范围内设计成明渠，在明渠附近设置标牌，实行排污口立标管理。环境保护图形标志牌原则上应设在排污口醒目处。本项目吕四首站设置清下水排口 1 个。

(2) 固定噪声污染源规范化整治

应在汇气管等高噪声工艺装置污染源处设置噪声环境保护图形标志牌。

8.2 污染物排放清单

本项目工程组成及风险防范措施见表 8.2-1，项目污染物排放清单见表 8.2-2。

表 8.2-1 工程组成及风险防范措施

工程组成	名称	原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求		
主体工程	该项目分为站场、阀室以及高压燃气管线工程。管线水平长度 47.17km。全线新建 1 座工艺站场（吕四首站）、改建 1 座工艺站场（正余清管站），新建 2 座线路截断阀室以及其他附属工程	天然气	甲烷	1、严格控制天然气气质、定期清管； 2、定期进行管道壁厚测量，及时维修更换； 3、定期检查管道安全保护系统； 4、穿越工程标志需清楚、明确； 5、加大巡线频率； 6、站场事故放空时注意防火。 具体见 6.3 章节	根据《环境信息公开办法（试行）》要求向社会公开相关企业信息
公用工程	供电、供水、消防、自控装置、生活污水处理装置	二氧化氯、生石灰、消毒剂	二氧化氯		

表 8.2-2 本项目污染物排放清单

类别	污染源名称	主要参数	污 染 物	污染物排放量			执行标准		排放源参数			年排放时间 h
		废气量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度℃	
废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
类别	污染源名称	主要参数	污 染 物	污染物排放量		执行标准						
		废水量 t/a		浓度 mg/m³	排放量 t/a							
废水	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	
类别	污染源名称	产生工序	污 染 物	产生量 t/a	利用处置方式	/	/	/	/	/	/	
固废	一般固废	过滤器	过滤器废渣	0.1	环卫清运	/	/	/	/	/		
		清管	清管废物	0.05		/	/	/	/	/		
		污水处理	污泥	5		/	/	/	/	/		
		职工生活	生活垃圾	3.45		/	/	/	/	/		
	危险固废	施工期涂料施工	废涂料桶	0.8	委托有资质的单位处理	/	/	/	/	/		
		施工期防腐施工	废防腐材料	0.66		/	/	/	/	/		
		营运期机械维护	废机油	0.01		/	/	/	/	/		
		营运期机械维护	含油抹布	0.1		/	/	/	/	/		

8.3 环境监测计划

环境监测是指在工程的建设期、营运期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响。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。根据环境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。

8.3.1 施工期监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在重要河流穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率
重要水体水质	COD、SS、氨氮、总磷、石油类	重要河流穿越段上游 200m 和下游 1000m 处各设 1 个监测点	现场监测	施工期间进行 2 次
固体废物	生活垃圾、废渣土、废泥浆、施工废料（废焊条、废防腐材料、废涂料桶）	施工作业场地，以定向钻穿越施工场地为重点	随机检查	施工期间进行 2 次
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	每次施工结束后

8.3.2 营运期监测计划

本项目营运期产生的主要污染物：废水主要为吕四首站员工产生的生活污水、废气主要为系统超压排放的天然气以及清管和站场检修时有极少量的天然气排放、噪声主要为站场输送、调压系统、过滤器等处的机械设备产生的噪声、固体废弃物主要包括员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥、废机油和含油抹布等。

环境保护工作的关键是废水、废气的处理以及噪声的控制。为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况，针对本工程环境污染的特点，营运期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托有资质的环境监测机构进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定向有关环境保护主管部门上报监测结果，为环境管理提供依据。

(1) 营运期监测方案

根据本项目营运期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水、厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测，以及管线发生泄漏时的事故监测。具体见表 8.3-2。

表 8.3-2 营运期污染源监测计划

区域	序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频次
启东	1	吕四首站厂界无组织大气	非甲烷总烃	厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天
	2	吕四首站场内无组织大气	非甲烷总烃	站场工艺区内任意一点	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天
	3	吕四首站污水	pH、色度、嗅、浊度、BOD ₅ 、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	一体化污水处理设施出口	建议 1 次/半年
	4	吕四首站、1#阀室厂界噪声	厂界噪声	4 个厂界	建议 1 次/半年，每次连续监测 2 天
海门	1	正余清管站厂界无组织大气	非甲烷总烃	厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点	建议 1 次/半年，每次连续监测 2 天。
	2	正余清管站场内无组织大气	非甲烷总烃	站场工艺区内任意一点	建议 1 次/半年，每次连续监测 2 天。
	4	正余清管站、2#阀室厂界噪声	厂界噪声	4 个厂界	建议 1 次/半年，每次连续监测 2 天。

8.3.3 事故应急监测

(1) 监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为：甲烷、一氧化碳、二氧化氮等。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。

事故现场监测因子应根据现场事故类型、事故的影响大小、周围的环境情况和排放物质确定。

(2) 监测区域

大气环境：项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型，确定监测范围。

(3) 监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样。

地表水：采样 1 次/30min。

(4) 监测报告

事故发生的原因、天然气泄漏量、污染程度、事故监测情况以及采取的处理措施、处理效果等应及时进行统计汇总，并及时上报有环保主管部门。

上述监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，并依据相关法规向社会公开监测结果。

9 结论

9.1 项目概况

江苏沿海管道启东-海门支线输气管线工程起自江苏省南通市启东市广汇 LNG 接收站附近的吕四首站，管线整体走向自东向西，途径南通市启东市、南通市海门区，止于沿海管道干线正余 3#阀室。线路水平长度 47.17km，其中，广汇 LNG 接收站-吕四首站段线路长度 0.3km，管径 DN600，设计压力 10MPa；吕四首站-正余清管站段线路长度 46.52km，管径 DN600，设计压力 10MPa，设计输量 $800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，站场、阀室设计温度为 $-5.1^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 。本工程新建 1 座工艺站场（吕四首站）、新建 2 座线路截断阀室，改建 1 座工艺站场（正余清管站）。目前该项目已取得江苏省发展和改革委员会登记信息单（项目代码：2020-320600-57-02-129950）。本项目站场值班工人采用白班制和四班三运转结合工作制度，年工作 365 天，年运行 8760 小时。

9.2 环境质量现状满足项目建设需要

本项目周围环境质量现状情况如下：

根据《2020 年度南通市生态环境状况公报》、启东市长江新村和海门区大气自动监测站点 2020 年连续 1 年的基本污染物监测数据，本项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为 O_3 。根据大气环境质量补充监测结果，大气监测点位各监测因子非甲烷总烃的现状值均低于标准浓度限值。

根据地表水环境质量监测结果，除通吕运河（W1）、新港 1（W4）、新港 2（W5）COD 均超《地表水环境质量标准》III 类标准外，其余监测断面各污染物（pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类、硫化物）可满足《地表水环境质量标准》III 类标准的要求。

根据声环境质量监测结果，监测期间项目站场、阀室及周边敏感目标各监测点声环境均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应质量标准。

根据地下水环境质量监测结果，地下水各监测点位硫酸盐、pH、氟化物、总大肠菌群、细菌总数达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I 类标准要

求，氯化物、耗氧量达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) II类标准要求，总硬度、溶解性总固体达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求，氨氮、硝酸盐、砷、汞达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) V类标准要求。各监测点地下水环境质量现状总体较好。

目前，南通市正在根据《南通市 2021 年深入打好污染防治攻坚战工作计划》(通政办发[2021]16) 等要求对区域大气环境、水环境、土壤环境进行治理，预计将持续改善区域环境质量。且本项目营运期不排放废水，因此，本项目总体对环境质量影响较小。

综上，本项目的建设满足环境质量底线要求。

9.3 污染物排放总量满足控制要求

- (1) 废水：吕四站场废水处理后回用于厂区绿化，无废水外排。
- (2) 废气：本项目营运期无有组织废气排放。
- (3) 固废：本项目各类固废均可得到合理处置，能够实现零排放。

9.4 污染物排放环境影响基本可接受

大气环境影响：管道施工期主要污染物是施工扬尘和施工机械、车辆排放的废气，会对空气质量产生短期、轻微的影响。运行期正常情况下，本项目的废气主要来自清管作业、过滤器检修排放的少量天然气，超压排放的天然气也会对环境产生轻微的影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 推荐的估算模型的计算结果，正常工况下，本项目排放的各废气污染源排放的污染物对周边大气环境中污染物浓度最大占标率为 1.54%，项目对大气环境的影响是可接受的。

地表水环境影响：本工程吕四首站在营运期排水量较小，水质特征单一，易于处理，所有污水达标处理后用作站内绿化，对周边地表水环境造成的影响很小。

声环境影响预测：本项目建成后，吕四首站噪声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值，正余清管站东、西、北侧厂界噪

声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准限值, 南侧厂界噪声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4 类标准限值, 叠加背景值后正余清管站敏感目标处满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) (GB 12348-2008) 1 类标准, 本项目营运期对厂界和敏感目标噪声影响较小。

固体废弃物环境影响: 各固体废弃物处理措施合理, 可实现固体废弃物零排放, 在落实拟定防治措施情况下, 本项目固体废弃物不会对环境产生二次污染。

地下水环境影响: 在落实防渗措施、加强管理等前提下, 项目正常运行对区域地下水的环境影响较小。

环境风险: 根据环境风险预测结果, 事故状态下对周边居民区的环境影响较小, 在采取报告书提出的风险防范措施后及应急措施的前提下, 环境风险可控。

生态影响: 本工程对生态环境的影响主要表现在施工期, 即工程施工将会打破地表的原有平衡状态, 主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路、管道穿跨越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。随着施工期的结束, 评价区生态系统可以逐渐恢复, 对生态影响可接受。本项目 1#阀室位于新三和港河清水通道维护区二级保护区内, 营运期间不产生废水、固废, 仅产生少量的超压放空天然气。根据《南通市人民政府关于请求批准启东市生态空间管控区域调整方案的请示》(通政请[2021]15 号), 《启东市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 4 月 14 日经专家论证通过并请求江苏省人民政府批准, 待调整方案批准后, 本工程不占用生态空间管控区域的前提下, 符合生态空间管控区域管理要求。

因此, 在《启东市生态空间管控区域调整方案》得到江苏省人民政府批复, 本项目不占用生态空间管控区域的前提下, 本项目建设对周边环境的影响可接受。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位于 2020 年 10 月 15 日开展了第一次公示, 根据建设单位反馈,

公示期间暂未收到公众意见。

9.6 环境保护措施可行

施工期：本项目施工期扬尘采取定期洒水喷淋等措施，对环境的影响较小；施工人员生活污水依托当地生活污水处理设施，施工场地清洗废水收集后经隔油沉淀池处理后回用，试压废水收集后经沉淀池处理后部分回用，部分废水排放；施工机械噪声采取控制施工时间，对固定设备加装减振底座，减少车辆鸣笛等措施，减小噪声影响；施工期固体废物均得到妥善处置。

生态环境保护措施：加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系；严格控制施工占地，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填；在项目设计及施工中尽量减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，以农业种植复垦为主，对林地扰动区，穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性灌木、灌木绿化；合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。对施工人员开展野生动物保护的宣传工作，在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物，如发现有国家重点保护植物，要报告当地相关主管部门，采取适当的保护措施。

营运期：本项目营运期废气可达标排放；废水经一体式污水处理装置处理达标后回用于厂区绿化；主要噪声设备都安置在室内，并采取了减振、隔声等措施，厂界噪声可达标排放；营运期固体废物均得到妥善处置。在采取相应的风险防范措施后，本项目风险值可控制在环境的可接受程度之内。

因此，本项目采取的污染防治措施合理可靠，污染物可达标排放。

9.7 环境影响经济效益分析

本工程投运后，用天然气替代燃油或煤炭可分别减少 SO_2 排放量

12350t/a 或 36330t/a，减少 NO_2 排放量 7520t/a 或 10130t/a。当用气量达到 $15 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 时，每年可节约 SO_2 治理费约 1250 万元。因此，本工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。本项目的社会效益良好，经济效益显著。在采取切实可行的环保措施后，本项目建成后可以大幅度减少污染物的排放量。因此本项目的建设可保证“社会、经济、环境”效益的协调发展。

9.8 环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位在加强环境管理的同时，应委托有资质的监测单位定期进行环境监测，以便及时了解建设项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处。

9.9 总结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，选址符合区域相关规划；项目所采取的污染防治技术上可行，能够确保各污染物达标排放；经预测分析，项目的建设和运营对周边环境的影响可接受；项目建设得到了公众的理解和支持。在《启东市生态空间管控区域调整方案》得到江苏省人民政府批复，本项目不占用生态空间管控区域，落实本报告书提出的各项污染防治措施和风险防范措施，并严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，本项目在拟建地的建设具备环境可行性。