



江苏环保产业技术研究院股份公司
JIANGSU ACADEMY OF ENVIRONMENTAL
INDUSTRY AND TECHNOLOGY CORP.

江苏沿海管道 如东-常熟-太仓输气管线工程

环境影响报告书 (全本公示稿)

建设单位：江苏省沿海输气管道有限公司

评价单位：江苏环保产业技术研究院股份公司

2020 年 9 月 南京

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	2
1.3 环境影响评价工作程序.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 路由方案比选.....	20
1.6 关注的主要环境问题.....	28
1.7 环境影响评价主要结论.....	28
2 总则	29
2.1.编制依据	29
2.2.评价因子和评价标准	35
2.3 评价工作等级和工作重点.....	44
2.4 评价范围和环境敏感区.....	55
2.5 相关规划及批复要求	63
3 建设项目概况与工程分析	72
3.1 拟建工程概况.....	72
3.2 拟建工程建设内容	77
3.3 建设项目工艺流程和产污环节	133
3.4 污染源分析	152
3.5 拟建项目污染物排放汇总	163
3.6 风险因素识别	163
4 环境现状调查与评价	178
4.1 自然环境现状调查（陆域）	178
4.2 环境质量现状评价（陆域）	183
4.3 海洋环境现状调查与评价	297
5 环境影响分析	311
5.1 施工期环境影响分析	311
5.2 营运期环境影响评价	335
6 环境保护措施论证	358
6.1.设计阶段环保措施及建议	358
6.2 施工期环保措施及建议	359
6.3 运营期环保措施.....	371

6.4 事故防范措施和事故应急方案	375
6.5 “三同时”验收内容	389
7 生态空间管控区及生态红线区影响分析	392
7.1 九圩港-如泰运河清水通道维护区	394
7.2 如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区	395
7.3 遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区.....	396
7.4 江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区	398
7.5 通吕运河（海门市）清水通道维护区	400
7.6 通启运河（海门市）清水通道维护区	402
7.7 海门河清水通道维护区	403
7.8 七浦塘（太仓市）清水通道维护区	404
7.9 常熟市生态公益林	406
7.10 小结	407
8 环境经济损益分析	392
8.1 环境影响经济损益分析	409
8.2 环境保护措施费用效益分析	411
8.3 小结	413
9 环境管理与环境监测计划	414
9.1 环境管理制度	414
9.2 污染物排放清单	417
9.3 污染物总量控制分析	419
9.4 环境管理计划	419
9.5 环境监测计划	424
10 结论	427
10.1 项目概况	427
10.2 环境质量现状	427
10.3 污染物排放情况	429
10.4 主要环境影响	429
10.5 环境保护措施	432
10.6 公众意见采纳情况	433
10.7 环境影响经济损益分析	433
10.8 环境管理与监测计划	434
10.9 总结论	434

1 前言

1.1 项目由来

江苏省天然气需求侧市场化发展较为成熟，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，我省“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拟投资约53.9528亿元，建设“江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程”。本工程建成投产后，对于缓解江苏省清洁能源供给压力，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。

江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程起自江苏省南通市如东县阳光岛的江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东LNG接收站（项目处于环评报批阶段）及协鑫汇东LNG接收站（项目处于环评编制阶段），经南通港洋口港区陆岛通道管线桥（长度为11.22km）登陆后设置如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站，止于虞太管道董浜分输站内和璜泾分输站（仅至璜泾分输站外1米），途经南通市、苏州市下辖5个县（市、区），见图1.1-1。线路全长170.7km，设计压力10MPa，设计输量为 $61.6 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。管线走向整体自东北向西南，途径南通市如东县、通州湾江海联动开发示范区（又称“通州湾示范区”、“南通滨海园区”）、海门市和苏州市常熟市、太仓市共计2市5县。其中协鑫汇东接收站-国信如东LNG接收站段管径D1016mm，国信如东LNG接收站-如东首站段管径D1219mm，如东首站-海门分输清管站段管径D1016mm，海门分输清管站-太仓分输清管站段管径D1422mm，太仓分输清管站-董浜分输站段管径D813mm，太仓分输清管站-璜泾分输站段管径D813mm。沿线新建站场3座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站），合建站场2座（国信如东LNG接收站、协鑫汇东LNG接收站），改扩建站场1座（董浜分输站），新建线路截断阀室11座。本次环评评价内容包括上述管线工程和站场。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关文件的规定和精神，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。江苏省沿海输气管道有限公司委托江苏环保产业技术研究院股份公司承担该项目环境影响报告书的编制工作。我单位接受委托后，根据工程项目有关资料、建设项目所在地的自然环境状况、社会经济状况等有关资料，编制了本环境影响报告书。

1.2 建设项目特点

本项目管线涉及的生态空间管控区有九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区和七浦塘（太仓市）清水通道维护区共 8 处。在严格执行本报告提出的生态保护措施的前提下，本工程符合生态空间管控管理要求。

工程建设过程中，将会对所在地区的自然生态、水、气、声等环境产生不同程度的影响，在设计中采取了积极有效的防治措施，环评报告也提出了有针对性的环保措施和建议，环境影响得到有效控制，从环保角度分析，项目建设可行。

1.3 环境影响评价工作程序

江苏环保产业技术研究院股份公司在接受委托后，在调查项目所在地环境质量现状调查的基础上，通过工程分析，识别项目污染因子和环境影响因素，预测项目建设、运营后对周围环境尤其生态环境的影响范围和程度，论证项目实施的环境可行性，并对项目规划的合理性、环保措施的可行性作出评价，提出减轻和防治污染的具体对策及建议，为工程设计、环保决策提供科学依据。编制过程见图 1.3-1。

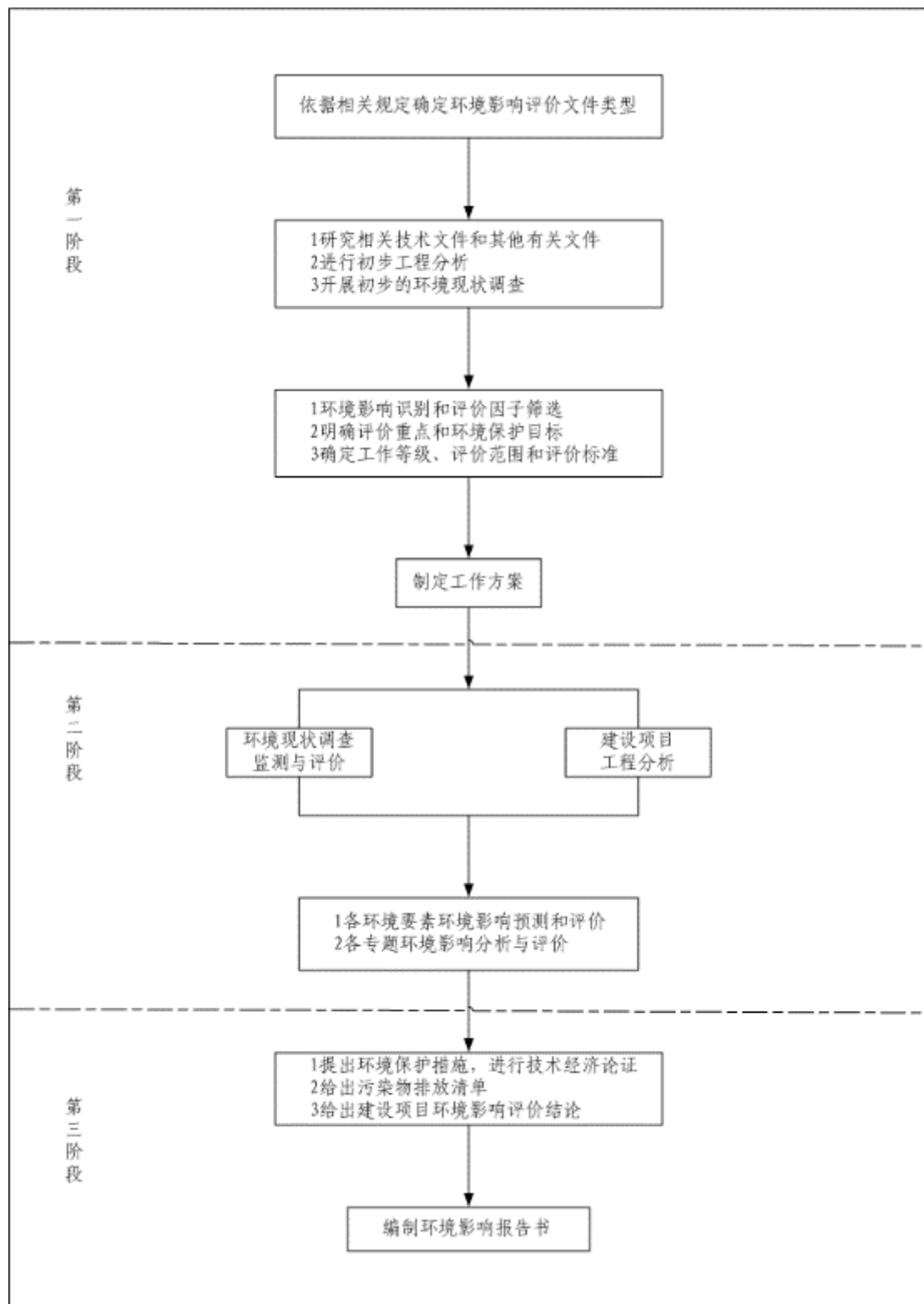


图 1.3-1 本次环评工作路线图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策相符性

(1) 相关产业政策

经查本项目属于《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>有关条款的决定》中鼓励类“七、石油、天然气3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”之范畴。本项目同时属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》中的鼓励类“五、石油、天然气3、原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”之范畴。对照《南通市产业结构调整指导目录》（2007），本项目不属于南通地区限制类、淘汰类项目，符合该南通市地方产业政策要求。

对照《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217号），该文件提出：“重视天然气产业链上中下游协调，构建从气田开发、国际贸易、接收站接转、管道输配、储气调峰、现期货交易到终端利用各环节协调发展产业链，以市场化手段为主，做好供需平衡和调峰应急。”“鼓励地方政府因地制宜配套财政支持，推进天然气管道、城镇燃气管网、储气调峰设施、“煤改气”、天然气车船、船用 LNG 加注站、天然气调峰电站、天然气热电联产、天然气分布式等项目发展。”本项目属于天然气接收站接转、管道输配工程，符合政策要求。

因此，本项目建设符合当前国家和地方产业政策。

(2) 《能源行业加强大气污染防治工作方案》

国家发展改革委员会、国家能源局和国家环境保护部于2014年3月24日联合发布《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源〔2014〕506号），该方案提出要：“十二五”期间，全国新增干线管输能力1500亿立方米，覆盖京津冀、长三角、珠三角等区域。本项目的建设符合《能源行业加强大气污染防治工作方案》的总体目标，确保能源保障供应，项目的建设符合《能源行业加强大气污染防治工作方案》。

(3) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》

根据《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），该行动计划提出应“抓好天然气产供储销体系建设。力争2020年天然气占能源消费总量比重达到10%。”本项目天然气供给管网的建设符合《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的要求。

(4)《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》

根据《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），该行动第三节中指出“抓好天然气产供储销体系建设。到2020年，天然气消费量力争达到350亿立方米左右，占能源消费比重提高到12.6%以上……，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。”本项目符合《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》的要求。

(5)《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》

《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）中指出“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目在规划选址阶段优化了选线，不穿越、占用生态保护红线，因此，本项目与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》的要求相符合。

(6)《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》

《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》中提出：优先保护单元严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制开发建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变。对列入国家和省规划，涉及生态保护红线和生态空间管控区域的重大民生项目、

重大基础设施项目，应优化空间布局、主动避让；确实无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。

本项目在规划选址阶段优化了选线，不占用优先保护单元用地，各类穿越采用了无害化方式，因此，本项目与《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》的要求相符合。

(7)《江苏省太湖水污染防治条例》

对照 2018 年 1 月 24 日修改通过的《江苏省太湖水污染防治条例》，本项目太仓、常熟段全部位于太湖流域三级保护区，该条例要求，三级保护区内禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；

（二）销售、使用含磷洗涤用品；

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

（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；

（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；

（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；

（七）围湖造地；

（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；

（九）法律、法规禁止的其他行为。

本项目为天然气管线工程，不新增站场，建设和运营过程中不开展上述禁止类行为，因此符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关管理要求。

(8)《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》

《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》中提出，三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系：

抓好天然气产供储销体系建设。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。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。本项目为天然气输气工程，为沿海千万吨级 LNG 接收基地建设的配套工程，属于政策中鼓励的输储设施，符合文件要求。

1.4.2 规划相符性

1.4.2.1 规划相符性

(1) 《能源发展“十三五”规划》

国家发展改革委、国家能源局于2016年12月26日印发的《能源发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2744号）“三 主要任务”中提出：

——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。

拟建项目符合《能源发展“十三五”规划》要求。

(2) 《天然气发展“十三五”规划》

国家发展改革委员会于2016年12月24日发布的《天然气发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2743号文）“三 重点任务”中提出：“（二）加快天然气管网建设2、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提高干线管输能力。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。

本项目采取严格环境保护措施降低对环境敏感区的影响，减少耕地占用；优化储运工艺、加强天然气泄漏检测、配备先进的监控和应急设备、制定应急预案等，严格监控突发风险事故，降低事故影响，综上所述，本项目符合《天然气发展“十三五”规划》。

(3) 《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》

规划纲要第三节“协同推进跨区域能源基础设施建设”提出：“统筹建设油气基础设施。完善区域油气设施布局，推进油气管网互联互通。编制实施长三角天然气供应能力规划，加快建设浙沪联络线，推进浙苏、苏皖天然气管道联通。加强液化天然气（LNG）接收站互联互通和公平开放，加快上海、江苏如东、浙江温州LNG接收站扩建，宁波舟山LNG接收站和江苏沿海输气管道、滨海LNG接收站及外输管道。”

本项目为本项目属于江苏沿海输气管道干线工程重要组成部分，主要输送江苏如东LNG接收站天然气，符合该规划纲要要求。

(4) 《江苏省“十三五”能源发展规划》

依据《江苏省“十三五”能源发展规划》，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。

推动中石油、中石化、中海油等企业在苏输气管网互联互通，**重要过江通道共建共用**。立足优化全省输气干线布局，填补沿海地区干线空白，加快实现管道气“县县通”，以构建沿海输气系统为重点，**组建沿海天然气管道公司**，推动国有资本与民营资

本、中央企业与地方企业、资源方与用户方共同参与，形成多方共建、各方共用的投资建设运营管理新模式。

本项目为江苏沿海管道的重要组成部分，由沿海天然气管道公司建设，符合《江苏省“十三五”能源发展规划》要求。

(5) 《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》

依据《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，增输改造输气拥堵线路，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。

本项目属于该规划中省内重要输气干线项目，符合《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》要求。该专项规划未开展规划环评。

(6)《江苏省沿海输气管网专项规划（2018-2022）》

江苏省沿海输气管网主要由1条干线（沿海干线），3条LNG接收站联络线（滨海LNG接收站和广汇启东LNG接收站外输管线按照已有管线考虑，沿海干线与其互联互通），2条储气库注采线（朱家墩储气库位于支干线上），5条分输支干线，6条支线，13条电厂用户专线构成。管网目标市场覆盖整个苏中、苏北地区8个设区市下的所有县级行政区，确保苏中、苏北县级行政区天然气管道通达率达到100%。

其中沿海干线管道工程北起连云港赣榆区，自北向南依次经过连云港市区、灌云县、灌南县、响水县、滨海县、阜宁县、射阳县、大丰市、东台市、海安市、如东县、南通市区、海门市、常熟市，与中俄东线同隧道过江后在太仓市与苏南省天然气公司管道连接。该规划明确沿海干线：北起连云港赣榆区，自北向南依次经过连云港市区、灌云县、灌南县、响水县、滨海县、阜宁县、射阳县、大丰市、东台市、海安市、如东县、南通市区、海门市、常熟市，与中俄东线同隧道过江后在太仓市与苏南省天然气公司管道连接(连接点为虞太管道璜泾分输站)。本项目属于其中规划的沿海输气管道干线工程一部分，符合《江苏省“十三五”天然气发展专项规划》要求。该专项规划未开展规划环评，规划内容中也不包含环保篇章。

(7)《江苏省近岸海域环境功能区划方案》（苏环委[2001]7号）

对照《江苏省近岸海域环境功能区划方案》（苏环委[2001]7号），本项目涉及海域的管线段位于二类功能区：(14)海安老坝港一启 东咀连兴港养殖区。

《江苏省近岸海域环境功能区划方案》要求：任何单位和个人，不得在一类环境功能区 and 自然保护区、盐场保护区(取水口2海里范围)、海滨风景游览区、海水浴场、重要渔业水域和其他需要特别保护的区域兴建排污口。现有排污口应按水体功能要求，实行污染物总量控制，以保证受纳水体符合规定用途的水质标准。排入其它二类环境功能区的污水应执行国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996，下同)中的一级标准。排入三类和四类环境功能区的污水应执行国家《污水综合排放标准》中的二级标准。

本项目为天然气管线工程，不在上述海域内设置排污口，因此符合《江苏省近岸海域环境功能区划方案》要求。

1.4.2.2 与《江苏省主体功能区划》相符性

《江苏省主体功能区划》提出：“加快建设和完善热网工程，推进热电联产和集中供热，大力发展清洁能源，推广天然气和可再生能源。实施差别化的节约能源政策。优化开发区域要根据国际先进水平、重点开发区域要根据国内领先的能效利用目标，分别制定节能标准，确定节能任务，积极发展循环经济和清洁生产，实施重点节能减排工程。限制开发区域要大力发展生态农业和循环型农业，合理利用农业相关物质能源。积极提高能源利用效率，鼓励使用清洁能源和可再生能源。”本项目为清洁能源输运工程，符合《江苏省主体功能区划》要求。

1.4.3“三线一单”相符性

1.4.3.1 与生态保护红线规划、生态空间管控区域规划的相符性

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，第二条第五点中要的要求“..... 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。”

(1) 与《江苏省国家级生态保护红线规划》的相符性

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〕74号）》，与本项目距离较近的国家级生态保护红线有1项，为“南通滨海园区海洋旅游度假区”，见图1.4-1。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。本项目的建设生态保护红线管控要求的相符性分析见表1.4-1。

表1.4-1 管道与国家级生态保护红线的管控要求相符性分析

序号	类型	名称	管线与生态保护红线的位置关系	采取的保护措施	与管控要求是否相符合
1	重要滨海旅游区	南通滨海园区海洋旅游度假区	管线位于南通滨海园区海洋旅游度假区生态保护红线西侧 20 米。	选线期间对路由进行了局部优化，避让该生态保护红线区域。管线及施工作业带均不在该红线范围内。	相符

(2)与《江苏省海洋生态红线保护规划》的相符性

对照《省政府关于江苏省海洋生态红线保护规划（2016—2020年）的批复》（苏政复〔2017〕18号），与本项目距离较近的海洋生态红线有1项，为“南通滨海园区海洋旅游度假区”，见图1.4-2。该海洋生态红线内要求如下：“禁止实施可能改变或影响滨海旅游的开发建设活动。严格执行限制开发的保护策略，科学合理利用海洋资源，大力推进海岸带整治与修复工程。以生态优先为前提，认真落实海洋功能区划和沿海旅游发展规划要求，在保护的基础上逐步推进海洋旅游休闲娱乐区建设。禁止新建排污口，不得建设有污染自然环境、破坏自然资源和自然景观的生产设施及建设项目。”本项目的建设与管理要求的相符性分析见表1.4-2。

表1.4-2 管道与江苏省海洋生态红线的管控要求相符性分析

序号	类型	名称	管线与生态保护红线的位置关系	采取的保护措施	与管控要求是否相符合
1	重要滨海旅游区	南通滨海园区海洋旅游度假区	管线位于南通滨海园区海洋旅游度假区生态保护红线西侧 20 米。	选线期间对路由进行了局部优化，避让该生态保护红线区域。管线及施工作业带均不在该红线范围内，满足保护要求。	相符

(3)与《江苏省生态空间管控区域规划》的相符性

对照《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8处生态空间管控区域，分别为九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区、遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河(海门市)清水通道维护区、海门河清水通道维护区、通启运河(海门市)清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区，见图1.4-3。本项目的建设与管理与各生态空间管控区域的位置关系分析见表1.4-3。

表1.4-3 管道与江苏省生态空间管控区域规划的管控要求相符性分析

序号	类型	名称	相对位置关系*			不可避让性分析	采取的保护措施
			穿越	施工期占用	运行期占用		
1	清水通道维护区	九圩港-如泰运河清水通道维护区	定向钻穿越 538 米	无	无	九圩港-如泰运河清水通道维护区西起如东双甸镇，东至黄海入海口，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，并行 G328 国道和已建如东-海门-崇明岛管道敷设，总体呈南北走向；因此管道选线过程中无法进行避让。	-
2	清水通道维护区	如泰运河(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	定向钻穿越 管线 535m	无	无		
3	清水通道维护区	遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	定向钻穿越 管线 1080m	无	无	遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区西起通州区界，东至黄海，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，并行 G328 国道和已建如东-海门-崇明岛管道敷设，总体呈南北走向；因此管道选线过程中无法对其进行避让	-
4	旅游度假区	江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区	定向钻穿越 1440m，大开挖穿越 2965m	2 处定向钻出土点临时施工场地、大开挖施工作业带、施工便道	无	1、地方规划部门要求本管道并行 G328 国道和已建如东-海门-崇明岛管道敷设，而旅游度假区生态空间管控区边缘距离 G328 国道较远，因此管道选线过程中无法经一步西移而对其进行避让。 2、海洋旅游度假区生态空间管控区内管道并行 G328 国道敷设，G328 国道线型在此生态空间管控区内大部分是曲线，D1016mm 大口径管道曲线布置定向钻容易出现卡管等现象，风险较高，因此管道在该管控区内未全程采用定向钻穿越。	禁止在红线区域内设置施工营地和堆放施工建材及垃圾，施工结束后及时对施工场地进行恢复；施工期和运营期禁止排污和影响景观

5	清水通道维护区	通吕运河(海门市)清水通道维护区	定向钻穿越管线 880m, 大开挖穿越 410m	1 处定向钻出土点临时施工场地、大开挖施工作业带、施工便道	无	1、通吕运河(海门市)清水通道维护区西起南通市区, 东至启东市, 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, 并行 1000kv 高压线和待建中俄管道敷设, 总体呈南北走向; 因此管道选线过程中无法进行避让。 2、由于预制场地的限制, 不宜将定向钻加长, 本着尽量少拆迁, 减少对已建构物的干扰的原则, 出土点在红线内。	禁止在红线区域内设置施工营地和堆放施工建材及垃圾, 施工结束后及时对施工场地进行恢复
6		通启运河(海门市)清水通道维护区	定向钻穿越管线 1080m	无	无	通启运河清水通道维护区(海门市)西起通州区市区, 东至启东入海口, 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, 并行 1000kv 高压线和待建中俄管道敷设, 总体呈南北走向; 因此管道选线过程中没有进行避让。	-
7		海门河清水通道维护区	定向钻穿越管线 820m, 大开挖穿越 250m	1 处定向钻入土点临时施工场地、大开挖施工作业带、施工便道	无	海门河清水通道维护区西至十八匡河, 东至海门河入海口, 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, 并行 1000kv 高压线和待建中俄管道敷设, 总体呈南北走向; 因此管道选线过程中无法往东侧平移避让, 如往西侧避让将涉及通州区, 并导致增加大量迁工作量。	禁止在红线区域内设置施工营地和堆放施工建材及垃圾, 施工结束后及时对施工场地进行恢复
8		七浦塘(太仓市)清水通道维护区	定向钻穿越两处, 分别为 190m 和 350m, 大开挖穿越 35m	1 处定向钻出土点临时施工场地、大开挖施工作业带、施工便道	无	1、七浦塘清水通道维护区南起常熟北至入江口, 无法避让; 本处管道路由经线路比选和地方规划等部门批复, 先东西走向然后沿七浦塘并行敷设, 为规避房屋和规划用地, 局部管道需进入生态空间管控区施工。	禁止在红线区域内设置施工营地和堆放施工建材及垃圾, 施工结束后及时对施工场地进行恢复

*注: 详细位置关系见第 7 章。

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》要求，“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。”。

本项目涉及清水通道维护区严格执行《江苏省河道管理条例》、《江苏省长江水污染防治条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。

表1.4-4 本项目涉及的清水通道维护区对应执行条例

序号	《江苏省长江水污染防治条例》有关规定	《江苏省太湖水污染防治条例》有关规定	《江苏省河道管理条例》有关规定
1	禁止 “新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目；”	禁止 “禁止私设排污口。”	禁止 “倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物”
2	禁止 “在河道内设置经营性餐饮设施”	禁止 “新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外，”	禁止 “倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质”
3	禁止 “向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾”	禁止 “销售、使用含磷洗涤用品，”	禁止 “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”
4	禁止 “将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体”	禁止 “向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物，”	禁止 “在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物”
5	禁止 “将船舶的残油、废油排入水体”	禁止 “在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等，”	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 “在水体清洗装贮过油类、有毒有害物品的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品”	禁止 “使用农药等有毒物毒杀水生生物，”	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”
7	禁止 “法律、法规禁止的其他行为”	禁止 “向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾，”	

8	禁止“新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目；”	禁止“围湖造地，”	
9	禁止“新设排污口；”	禁止“违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动。”	
10	禁止“建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场；”		
11	禁止“使用剧毒、高残留农药；”		
12	禁止“新建规模化畜禽养殖场；”		
13	禁止“在河堤迎水坡种植农作物；”		
14	禁止“在河道内从事网箱、网围渔业养殖，设立鱼罾、鱼簖等各类定置渔具”		
15	限制“新建、扩建港口、码头；”		
16	限制“设置水上加油、加气站点；”		
17	限制“法律、法规限制的其他行为。”		

本项目合理设置施工场地，不在清水通道管控区内设置施工营地，不开垦、取土、堆放弃土、弃渣，不向管控区内排放施工废水和生活污水。本项目在管控区施工作业带范围内铺设钢板作为施工便道，方便施工机械进场作业和运送管道，避免工程占用更多土地、对土壤和植被产生影响。施工场地的定向钻泥浆池设在入土场和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏，非管控区内的泥浆经固化后就地掩埋，管控区内的泥浆经固化后运至管控区外泥浆坑与其他泥浆一并掩埋。综上，本项目涉及各清水通道管控区段的施工方式均能满足管控要求，不会损害其主导生态功能。

本项目涉及江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区，《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》中未提出旅游度假区类生态空间管控区的管控要求。本项目不在江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区管控区内设置施工营地，不开垦、取土、堆放弃土、弃渣，不向管控区内排放施工废水和生活污水。本项目在管控区施工作业带范围内铺设钢板作为施工便道，方便施工机械进场作业和运送管道，避免工程占用更多土地、对土壤和植被产生影响。施工场地的定向钻泥浆池设在入土场和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏，非管控区内的泥浆经固化后就地掩埋，管控区内的泥浆经固化后运至管控区外泥浆坑一并掩埋。同时，

该规范方案已取得当地旅游主管部门认可，并在其指导下对方案进行了优化，不永久占用管控区用地，减少对其的环境影响，不会损害其主导生态功能。

(4)与《南通市生态红线区域保护规划》的相符性

依据《南通市生态红线区域保护规划》（2014年），南通市生态红线区域在《江苏省生态红线区域保护规划》（南通部分）划定范围的基础上，增加了龙游湖风景区、拉马河清水通道维护区、立新河清水通道维护区、东社特殊物种保护区、如皋特殊物种保护区、长青沙特殊物种保护区、柴湾特殊物种保护区、如城(东陈)特殊物种保护区、如东县特殊物种保护区、海门市特殊物种保护区10个生态红线区域。经比对，上述10个南通市生态红线区域均不在本项目生态评价范围内，见图1.4-4。

(5)与《常熟市生态红线区域保护规划》的相符性

对照《常熟市生态红线区域保护规划》（2016年），本项目共涉及常熟市级生态红线区1处，为常熟市生态公益林。管线与常熟市生态红线区域位置关系见表1.4-5、表1.4-6和图1.4-5。

表1.4-5 管道涉及的常熟市级生态红线

序号	名称	主导生态功能	等级	范围	管控要求	采用的穿越方式
1	常熟市生态公益林	生态公益林	市级二级管控区	该管控区包括沿江高速护路林、苏嘉杭护路林及两边绿化。	市级生态公益林内禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。	顶管穿越

表1.4-6 管道与常熟市级生态红线的管控要求相符性分析

序号	红线区域	红线区域内设施布置情况		排污情况	保护措施	与管控要求是否相符合
		施工期	运营期			
1	常熟市生态公益林	不在市级生态红线区内布设施工场地	-	无	顶管穿越2次，分别160m、190m，顶管装置区位于市级二级管控区外	相符合

1.4.3.2 环境质量底线相符性

监测结果表明，评价区除地表水环境质量一般外，环境质量总体较好。本项目天然气输送工艺不排放废水和废气，项目对评价区环境敏感目标影响较小，不会降低周边环境

境质量等级。

1.4.3.3 资源利用上线相符性

本项目为天然气输送项目，除电力外输送系统自身不消耗资源，本项目天然气来源于国际市场提供的 LNG，建成后可有效改善地区清洁资源利用环境，满足资源利用上线要求。

1.4.3.4 与环境准入负面清单相符性

对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》：

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

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

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

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

5、禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。

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

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

8、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。

9、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。

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

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

对照《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），涉及的相关内容如下：

1、严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。

2、禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。

3、禁止在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内，投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境及地质灾害治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。

4、禁止在距离长江干流和京杭大运河（南水北调东线江苏段）、新沟河、新孟河、走马塘、望虞河、秦淮新河、城南河、德胜河、三茅大港、夹江（扬州）、润扬河、潘

家河、蟛蜞港、泰州引江河 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流 1 公里按照长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里执行。严格落实国家和省关于水源地保护、岸线利用项目清理整治、沿江重化产能转型升级等相关政策文件要求，对长江干支流两岸排污行为实行严格监管，对违法违规工业园区和企业依法淘汰取缔。

5、禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。

本项目为天然气管道运输，属于重大基础设施项目，项目未占用国家级生态保护红线，对涉及的永久基本农田用地均按国家相关规定办理占用和补划手续，是符合《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）要求的。

1.5 路由方案比选

1.5.1 管线局部走向比选

本工程管线在长江以北的路由大部分管线路由和江都-如东管线、如东-海门-崇明岛管线、中俄管线并行敷设，有利于统一办理核准手续、节约用地，同时便于管道的运行管理，且管线路由较为顺直，管线并行段存在施工建设的场地。因管线路由经过地区均为苏中经济发达和人口密集地区，大范围调整路由的难度很大。因此，本项目仅对涉及生态敏感区的局部走向进行比选。

1.5.1.1 通州湾示范区海洋旅游度假区段路由比选

此段路由存在两个比选方案；方案 1：总体沿 G328 国道和如东-海门-崇明岛管道并行敷设，局部向西偏移，以避让南通滨海园区海洋旅游度假区国家级生态保护红线；方案 2：沿 G328 国道向西南，再向西沿通海大道，至如东县沿海生态公益林、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区两处生态空间管控区间隙处折向南，并回至 G328 国道。方案见图 1.5-1。



图 1.5-1 通州湾示范区海洋旅游度假区段路由比选图

两个方案的比选分析见下表。

表 1.5-1 工程比选情况

序号	主要指标	方案一	方案二
1	线路长度(km)	2.85	3.9
2	道路穿越(m/处)	0	0
3	河流穿越(m/处)	1处连续养殖塘, 2850米	1处连续养殖塘, 3900米
4	临时施工便道(km)	0.2	1.8
5	临时占地(万m ²)	8.5	13.6
6	投资(万元)	7000	8500
7	当地规划部门意见	主要与现有如崇管道并行敷设, 同意路由方案	严重切割现有地块规划, 不支持
	比选结果	推荐	不推荐

表 1.5-2 环保比选

序号	比选内容	方案一	方案二	比选结果
1	穿越环境敏感区情况	以定向钻和大开挖方式穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区	避让江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区	方案二占优
2	环境空气影响	线路长 2.85km, 局部采用定向钻施工方式, 环境空气影响小	线路长 3.9km, 全部采用大开挖施工方式, 环境空气影响大	方案一占优
3	水环境影响	连续穿越养殖塘达 2850 米, 水环境影响小	连续穿越养殖塘达 3900 米, 水环境影响大	方案一占优
4	生态影响	主要 G328 国道和既有如东-	因路由主要位于养殖区内部, 需	方案一占

		海门-崇明岛管道并行敷设，施工便道段，且涉及养殖塘面积小吗，生态影响小	建设 1.8km 施工便道，生态影响大	优
5	环境风险	不涉及环境风险保护目标	不涉及环境风险保护目标	相当
	综合比选结果	方案一占优		

表 1.5-3 综合比选

序号	比选内容	方案一	方案二
1	工程比选结果	投资较小，主要与现有如崇管道并行敷设，路由方案得到当地规划部门认可	投资较大，路由严重切割现有地块规划，当地规划部门不予支持
2	环保比选结果	以定向钻和大开挖方式穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区，线路长 2.85km，临时施工便道 0.2km，对大气环境、水环境和生态环境影响均较小。	避让了江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区，线路长 3.9km，全部采用大开挖施工方式，对环境空气、水环境和生态环境影响均较大。
	综合比选	推荐方案一	

方案一线路长度较方案二距离短，投资少，对通州湾示范区现有规划干扰较小，已获得规划部门认可。方案二未得到地方规划部门认可，且对对环境空气、水环境和生态环境影响均较大，因此该段走向方案推荐方案一方案。

1.5.1.2 太仓分输清管站-璜泾分输站段路由比选

此段路由存在两个比选方案：北线、南线方案，分别命名以方案一、方案二进行比选。方案一并行规划滨江大道敷设，后沿七浦塘走向往南；方案二并行中俄管道和 S338 省道敷设，后沿七浦塘走向往南。方案见图 1.5-2。



图 1.5-2 太仓分输清管站-璜泾分输站段路由比选图

表 1.5-4 工程比选情况

序号	主要指标	方案一	方案二
1	线路长度(km)	13.33	12.07
2	道路穿越(m/处)	8/220	15/420
3	河流穿越(m/处)	5/150	5/140
4	临时施工便道(km)	0.5	0.5
5	临时占地(万m ²)	24.2	24.6
6	投资(万元)	12000	13000
7	当地规划部门意见	主要沿规划滨江大道等敷设，两个线性工程同时规划建设，同意路由方案	穿越璜泾镇区，周边有大量居民点，方案未取得规划部门许可
	比选结果	推荐	不推荐

表 1.5-5 环保比选

序号	比选内容	方案一	方案二	比选结果
1	穿越环境敏感区情况	以定向钻方式穿越七浦塘清水通道省级生态管控区，局部大开挖	以定向钻方式穿越七浦塘清水通道省级生态管控区，局部大开挖	相当
2	环境空气影响	线路周边敏感目标少，施工期环境影响小	穿越镇区，线路周边敏感目标多，施工期环境影响大	方案一占优
3	水环境影响	以定向钻、顶管、大开挖多种方式施工，施工期对当地水环境具有一定影响	以定向钻、顶管、大开挖多种方式施工，施工期对当地水环境具有一定影响	相当
4	生态影响	施工期主要影响周边农田生态，生态影响较小	施工期主要影响周边农田生态及部分已建道路绿化，生态影响较小	方案二占优
5	环境风险	路由周边多为农村地区，涉及环境风险保护目标少	路由穿越镇区，涉及环境风险保护目标多	方案一占优
	综合比选结果	方案一占优		

表 1.5-6 综合比选

序号	比选内容	方案一	方案二
1	工程比选结果	投资较小，主要与现有如崇管道并行敷设，路由方案得到当地规划部门认可	投资较大，路由严重切割现有地块规划，当地规划部门不予支持
2	环保比选结果	以定向钻和大开挖方式穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区，线路长 2.85km，临时施工便道 0.2km，对大气环境、水环境和生态环境影响均较小。	避让了江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区省级生态管控区，线路长 3.9km，全部采用大开挖施工方式，对环空气、水环境和生态环境影响均较大。
	综合比选	推荐方案一	

方案一与方案二工程量相当，主要沿规划滨江大道等敷设，两个线性工程同时规划建设，当地规划部门同意方案一方案。方案二穿越镇区，周边有大量已建或规划居住用地，环境风险大，当地规划部门未认可，因此该段走向方案推荐方案一方案。

1.5.1.3 太仓分输清管站-董浜分输站段路由确定

此段路由自太仓分输清管站至董浜分输站，该地区形成了以苏嘉杭高速和沿江高速在该区域构成以董浜枢纽为中心的十字交叉高速路网，其中太仓分输站位于十字交叉东北方向，董浜站位于十字交叉西南方向，而苏嘉杭高速和沿江高速绿化带为常熟市生态公益林（常熟市生态红线二级管控区），因此，本项目在该段路由必须至少两次穿越常熟市生态公益林。见图 1.5-3。

建设单位确定的该段具体路由如下：起自太仓分输清管站，沿常熟和太仓边界向西

南敷设，在新苑村转向西北与 1000kV 泰吴线并行敷设，在庙泾村附近设置（11#）阀室，至此与 1000kV 泰吴线并行结束。管线继续向西敷设，在小杨村转向西南并行 G15 苏嘉杭高速敷设，到达虞太管道董浜分输站。其中并行苏嘉杭高速段线路均在常熟市生态公益林生态红线二级管控区外，两次穿越常熟市生态公益林生态红线二级管控区均选用顶管工艺，施工场地设置在管控区外，避免大开挖等施工破坏生态林。

综上，该段路由总体避让了常熟市生态公益林，两处顶管穿越均因站场与生态林相对位置关系而设置，无法避免，但采取了无害化的施工方式，符合管控要求。因此，该段路由对常熟市级生态红线管控区的生态影响已尽可能降低，且基本不穿越城镇发展用地。综上，在规划许可范围内无其他可行路由，因此最终确定了该路由走向。



图 1.5-3 穿越常熟市生态公益林段路由方案示意图

1.5.2 站场选址的环境合理性分析

（1）站址选择原则

- ①站址选择严格执行现行国家规范和相关规定；
- ②充分利用荒地、劣地；

③站址应满足线路走向路由的要求，不得设置在自然保护区、水源保护区等敏感区域内；

④当具备良好的社会依托条件和安全生产环境，站址所在地应具备足够的环境容量；

⑤站址选择应尽量减少民房、架空电力线和通信电缆等的拆迁工程量。

尽量远离居民点，防止噪声扰民；尽量减少占用生态湿地、生态公益林等生态用地。

（2）新建站址环境合理性分析

本工程共新建 3 座站场、11 座无人职守阀室，详见表 1.5-7。各站址周边主要为居民点等，均在设计规范要求的控制距离外，同时均位于生态空间管控区外，符合管控要求。

表 1.5-7 新建站址情况及周边环境敏感目标情况

序号	站场名称	土地利用和规划情况	周边环境敏感目标情况
1	如东首站	该站址现状为雪峰育苗场虾塘，站址目前规划为城镇建设用地	站址南侧 100 米处的滨海村和西侧 140 米处的黄海村
2	海门分输清管站	站址位置现状为农田，站址北侧约 230m 为中俄东线 57A 阀室用地，站址目前规划为农林用地	无
3	太仓分输清管站	站址位置现状为农田，站址北侧约 26m 为规划中中俄东线常熟分输站用地，站址目前规划为农林用地	站址东南 45 米处的长洲村
4	1#阀室	现状为养殖塘，规划为农林用地	无
5	2#阀室	现状为养殖塘，规划为备用地	站址东侧 41 米处的江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区（江苏省生态空间管控区）
6	3#阀室	现状为正余村蔬菜大棚，规划为农林用地	站址东侧 80 米处的青墩村
7	4#阀室	现状为新解村农田，规划为农林用地	站址周边的新解村（最近 70 米）
8	5#阀室	现状为瑞北村农田，规划为农林用地	站址东南 95 米处的定西村
9	6#阀室	现状为通南村农田，规划为农林用地	站址北侧 120 米处的汇通村 站址南侧 58 米处的汇西村
10	7#阀室	现状为补南村农田，规划为农林用地	站址北侧 127 米处的补北村 站址东侧 100 米处的同心村
11	8#阀室	现状为永新村农田，规划为农林用地	站址北侧 45 米处的永新村
12	9#阀室	现状为沿江村农田，规划为农林用地	站东北侧和南侧的迟江村（最近 80 米）
13	10#阀室	现状为周家宅村农田，规划为农林用地	站址东南 145 米处的荡茜村
14	11#阀室	现状为庙泾村农田，规划为农林用地	站址东北 60 米处的周家桥村 站址南侧 90 米处的陆市村

1.6 关注的主要环境问题

本次环境影响评价工作重点主要是工程分析、污染防治措施评述、施工期生态环境影响分析、环境风险分析，并通过提出风险防范措施和应急预案降低项目可能发生的事事故影响。重点关注的环境问题主要有：本项目的建设对相关重要生态功能区问题，本项目潜在的天然气泄漏等环境风险影响问题。

1.7 环境影响评价主要结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可防控。建设单位按照公参管理办法进行了公示。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

2 总则

2.1.编制依据

2.1.1 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (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》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日通过）；
- (6) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，1982 年 8 月全国人大通过，2016 年 11 月 7 日修订、公布、施行；
- (7) 《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）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修正)；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2004 年 8 月 28 日）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》(1998 年 4 月 29 日修正，2009 年 8 月 27 日修改)；
- (15) 《中华人民共和国渔业法》，2014 年第四次修正；
- (16) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，主席令 11 届第 30 号（2010 年 6 月 25 日）；
- (17) 《中华人民共和国基本农田保护条例》国务院令第 257 号，（1999 年 1 月 1 日）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 2017 年第 682 号）；
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修订）；

- (20) 《海洋工程环境影响评价管理规定》2015 年 11 月 1 日起施行；
- (21) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》国务院第 475 号令，2006 年 11 月 1 日起施行；
- (22) 《近岸海域环境功能区管理办法》，1999 年 12 月 20 日起施行；
- (23) 《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》（国务院，2012 年 3 月 3 日）；
- (24) 《国务院关于加强海洋管理工作若干问题的通知》，国发[2004]24 号；
- (25) 《危险化学品重大危险源辨识（GB18218-2018）》（2019 年 3 月 1 日）；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (27) 《国家危险废物名录》（环境保护部部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行）；
- (28) 《全国生态功能区划》（中华人民共和国环境保护部和中国科学院 2015 年 11 月 13 日）；
- (29) 《农业野生植物保护办法》（2013 年 12 月 31 日）；
- (30) 《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发[2015]162 号）；
- (31) 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，2014 年 1 月 1 日起生效）；
- (32) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2019 年修订）；
- (33) 《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）；
- (34) 《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）；
- (35) 《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）；
- (36) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]7 号）；
- (37) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (38) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (39) 《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）；

- (40) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4号)；
- (41) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号)；
- (42) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号)；
- (43) 《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》(环水体[2016]186号)；
- (44) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2017年版)》(环保部令第45号)；
- (45) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号,2018年8月1日起施行)；
- (46) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发[2015]163号)；
- (47) 《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)；
- (48) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)；
- (49) 《太湖流域管理条例》(2011年11月1日起施行)；
- (50) 《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)；
- (51) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅2017年2月7日印发)；
- (52) 《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)；
- (53) 《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；
- (54) 关于印发《长三角地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知(环大气〔2019〕97号)；
- (55) 《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》。

2.1.2 地方性法规和规章

- (1) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》(2013年调整)；
- (2) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发[2016]169号,2016年12月)；

- (3) 《江苏省大气污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日起施行）；
- (4) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日修订）；
- (5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 3 月 28 日修订）；
- (6) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号，2003 年 3 月）；
- (7) 《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护厅，1998 年 6 月）；
- (8) 《省政府关于印发江苏省节能减排工作实施意见的通知》（苏政发[2007]63 号）；
- (9) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政发[2014]1 号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《省政府关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》（苏政发[2015]175 号）；
- (13) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办[2011]71 号）；
- (14) 《关于印发<江苏省排污口设置及规范化整治管理办法>的通知》（苏环控[97]122 号）；
- (15) 《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，2016 年 7 月 14 日起实施）；
- (16) 《关于印发“两减六治三提升”专项行动方案的通知》（苏发[2016]47 号，中共江苏省委、江苏省人民政府）；
- (17) 《省政府办公厅关于印发江苏省“十三五”生态环境保护规划的通知》（苏政办发[2017]3 号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）；

- (20) 《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);
- (21) 《省政府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);
- (22) 《江苏省太湖水污染防治条例》(2018年1月修订);
- (23) 《江苏省长江水污染防治条例》(2018年修正);
- (24) 《江苏省海洋环境保护条例》,江苏省第十届人大常委会第138号公告,2007年9月2日;
- (25) 《江苏省海洋功能区划》(2011-2020);
- (26) 《江苏省滩涂开发利用管理办法》,1998年11月;
- (27) 《江苏省海域使用管理条例》,2005年;
- (28) 《江苏省海洋功能区划》(2011-2020);
- (29) 《江苏省沿海地区发展规划》,2009年6月10日国务院审批通过;
- (30) 《江苏沿海滩涂围垦及开发利用项目管理办法》,苏发改规发[2010]3号;
- (31) 《江苏沿海地区生态环境保护规划(2009-2020年)》,江苏省环境保护厅,2009.6;
- (32) 《省政府关于江苏省海洋生态红线保护规划(2016—2020年)的批复》(苏政复〔2017〕18号);
- (33) 《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;
- (34) 《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);
- (35) 《江苏省地下水污染防治实施方案》(苏环办〔2020〕75号);
- (36) 《省政府办公厅关于印发江苏省突发环境事件应急预案的通知》(苏政办函[2020]37号);
- (37) 《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);
- (38) 《工业防护涂料中有害物质限量》(GB 30981-2020);
- (39) 《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)

(40) 《南通市生态红线区域保护规划》(通政发〔2013〕72号, 南通市人民政府, 2013年12月);

(41) 《南通市工业结构调整指导目录》(2007);

(42) 《苏州市产业发展导向目录》(苏府[2007]129号);

(43) 《市政府关于印发苏州市水污染防治工作方案的通知》(苏府[2016]60号);

(44) 《市政府关于同意苏州市地表水(环境)功能区划的批复》(苏府复[2010]190号);

(45) 市政府关于印发《常熟市生态红线区域保护规划》的通知常政发〔2016〕59号。

2.1.3 评价技术导则和规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);

(4) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)

(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 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016);

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(10) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);

(11) 《海洋调查规范》(GB12763-2007);

(12) 《海水水质标准》(GB3097-97);

(13) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);

(14) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);

(15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);

(16) 《海洋生态损害评估技术指南》(国家海洋局, 2013年8月);

- (17) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (18) 《重大危险源辨识标准》（GB 18218-2018）；
- (19) 《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）；
- (20) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）。

2.1.4 项目相关文件

(1) 《江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线可行性研究总说明》（RC02T01-GI001#EPR-RP-0101）；

(2) 业主和工可单位提供的其它相关资料。

2.2.评价因子和评价标准

2.2.1 评价因子

本项目为非污染型建设项目，因此影响主要是施工期的生态影响。环境影响表征识别见表2.2-1，环境影响要素识别见表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 穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	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弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿

时段	工程建设活动	环境影响内容
		越点附近的农田或土壤造成污染。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管施工工艺，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。
	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	清管产生废铁屑等固废。试压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；清管作业和分离器检修废水；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分离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 环境影响要素识别表

类别	环境要素	施工期				运营期				非正常工况		
		有利影响	不利影响	影响程度	是否可逆	有利影响	不利影响	影响程度	是否可逆	有利影响	不利影响	影响程度
生态环境	地形地貌	—	有	一般	可逆	—	—	—	-	—	—	—
	植被与水土流失	—	有	明显	可逆	—	—	—	-	—	有	一般
	土壤	—	有	一般	可逆	—	—	—	-	—	—	—
	土地利用	—	有	明显	可逆	—	有	一般		—	—	—
	野生植物	—	有	明显	可逆	—	—	—	-	—	有	一般
	野生动物	—	有	明显	可逆	—	—	—	-	—	有	一般
	农业	—	有	明显	可逆	—	—	—	-	—	有	一般
	林业	—	有	明显	不可逆	—	—	—	-	—	有	一般
	海洋渔业	—	—	—	-	—	—	—	-	—	-	-
环境质量	地表水	—	有	一般	可逆	—	有	一般	不可逆	—	有	一般
	地下水	—	有	一般	可逆	—	有	一般	不可逆	—	有	一般
	环境空气	—	有	一般	可逆	—	有	一般	不可逆	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	可逆	—	有	一般	不可逆	—	有	一般
	海洋环境	—	—	—	-	—	—	—	-	—	-	-

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

根据表 2.2-1 和表 2.2-2，结合以往相似项目施工期和运营期环境影响实际情况，筛

选出的环境影响评价因子见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响评价因子筛选结果一览表

评价要素	评价类型			评价因子	备注
地表水	地表水	环境现状调查		pH、石油类、氨氮、COD、总磷、SS	部分回用，其余处理后就近排放
		分析	施工	COD、SS、石油类	
		分析	运营	COD、SS、氨氮、总磷	
	地下水	环境现状调查		pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、挥发性酚、铁、锰、总大肠菌群	回用
		环境影响预测		高锰酸盐指数	
海洋环境	海洋水质现状调查			水温、pH、盐度、悬浮物、生化需氧量（BOD5）、化学需氧量（CODMn）、溶解氧、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）、磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、表面活性剂（LAS）	
生态	陆域生态环境现状调查			植被、农作物、林地等	
	水域生态环境现状调查			水生动植物、底栖生物等	
	海洋生态环境现状调查			渔业资源、底栖生物等	
	生态环境影响评价			农业生产损失、生物多样性等	
土壤	土壤环境质量现状调查			GB15618-2018表1标准总45项	沿线典型土壤
大气	大气环境质量现状调查			SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、非甲烷总烃	
	大气环境影响预测与评价			非甲烷总烃	
噪声	现状调查与预测评价			厂界Leq(A)	各站场
环境风险	环境风险影响分析			甲烷、CO	

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

(1)环境空气

环境空气中 SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及附表 A.1 二级标准；非甲烷总烃（NMHC）参照执行中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准限值。总烃参照执行以色列环境空气质量标准。具体标准详见表 2.2-4。

表 2.2-4 大气环境质量标准

污染物	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	1 小时平均	0.50	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	0.15	
	年平均	0.06	
O ₃	1 小时平均	0.2	
	8 小时平均	0.16	
PM ₁₀	24 小时平均	0.15	
	年平均	0.07	
PM _{2.5}	24 小时平均	0.075	
	年平均	0.035	
NO _x	1 小时平均	0.25	
	24 小时平均	0.10	
	年平均	0.05	
NO ₂	1 小时平均	0.20	
	24 小时平均	0.08	
	年平均	0.04	
CO	1 小时平均	10	
	24 小时平均	4	
非甲烷总烃	1小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 标准详解
总烃	1小时平均	5.0	以色列环境空气质量标准

(2)地表水环境

本项目穿越河流包括W1如泰运河、W2遥望港、W3团结河、W4通吕运河、W5运盐河、W6圩角河、W7通启运河、W8浒通河、W9海门河、W10新江海河、W11白茆塘、W12金泾塘、W13新泾、W14钱泾、W15七浦塘等。除W11白茆塘执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准外,其余地表水功能均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,见表2.2-5。

表2.2-5 沿线地表水环境质量标准 (mg/L)

水质项目	III类	IV类
pH	6~9	6~9
石油类	0.05	0.5
氨氮	1.0	1.5
COD	20	30
总磷	0.2	0.3
SS	30	60

注: pH 无量纲。SS 采用水利部《地表水资源质量标准》(SL63-94)。

(3)地下水环境

本项目地下水环境执行《地下水质量标准》(GB14848-2017) 标准,具体见表 2.2-

6。

表 2.2-6 地下水质量标准 (mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5-8.5			5.5-6.5, 8.5-9.0	<5.5 或 >9.0
2	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
5	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.8	>4.8
6	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
7	挥发性酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
8	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
9	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
10	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100

(4)声环境

沿线：本项目管线穿越的农村地区，按《声环境质量标准》（GB3096-2008），沿线村庄和居住区执行 1 类标准；穿越的居住、商业、工业混杂区执行 2 类标准；主次干道两侧执行 4a 类标准。具体标准值见表 2.2-7。

表 2.2-7 沿线声环境质量标准[dB(A)]

环境质量标准	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类	55	45
	2 类	60	50
	4a 类	70	55

站场和阀室：海门分输清管站、太仓分输站、董浜分输站位于农村地区，周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；如东首站位于混杂区，周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。各站场临近主次干道两侧的执行 4a 类标准。见表 2.2-8。

表2.2-8 站场和阀室周边声环境质量标准[dB(A)]

环境质量标准	类别	昼间	夜间	适用范围
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	55	45	海门分输清管站、董浜分输站周边
	2 类	60	50	如东首站周边
	4a 类	70	55	主次干道两侧

(5)土壤

执行《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）表 1 标准，见表 2.2-9。

表 2.2-9 土壤环境质量标准(mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20s	60s	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1，1，1-二氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1，1，2-二氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3， 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	窟	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]惠	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃 (C10-C40)	-	826	4500	5000	9000

(6)海洋环境

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本工程涉及的海域周边分布有港口航运区、农渔业区、工业与城镇用海区。其中港口航运区执行不劣于四类海水水质标准、不劣于三类海洋沉积物质量标准、不劣于三类海洋生物质量标准，农渔业区执行不劣于二类海水水质标准、不劣于一类海洋沉积物质量标准、不劣于一类海洋生物质量标准，工业与城镇用海区执行不劣于三类海水水质标准、不劣于二类海洋沉积物质量标准、不劣于二类海洋生物质量标准。

1) 海洋水质

本工程周边海域海洋水质质量标准执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一~四类标准，见表 2.2-10。

表 2.2-10 《海水水质标准》（GB3097-1997）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
2	溶解氧>	6	5	4	3
3	化学需氧量≤(COD)	2	3	4	5
4	无机氮≤(以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
5	活性磷酸盐≤(以 P 计)	0.015	0.030		0.045
6	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
7	镉≤	0.001	0.005	0.010	
8	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
9	铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
10	砷≤	0.020	0.030	0.050	
11	铜≤	0.005	0.010	0.050	
12	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
13	石油类≤	0.05		0.30	0.50

2) 海洋沉积物

海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）中第一~三类标准，见表 2.2-11。

表 2.2-11 《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
2	铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0
3	铅 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	60	130	250
4	镉 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
5	锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0
6	砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0
7	铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0

3) 海洋生物

海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421—2001）中第一~三类标准，见表 2.2-12。

表 2.2-12 《海洋生物质量》（GB18421—2001）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30
2	镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
3	铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
4	砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
5	铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
6	锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）
7	石油烃 $\leq$	15	50	80
8	铜	10	25	
9	粪大肠杆菌(个/kg)	3000	5000	

2.2.2.2 污染物排放标准

(1) 废水回用标准

本项目各站场职工产生的生活污水经处理后全部回用，回用水质应满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化标准，见表 2.2-13。

表 2.2-13 城市杂用水水质标准（GB/T18920-2002）（单位： mg/l）

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0~9.0				
2	色/度≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NUT≤	5	10	10	5	20
6	BOD ₅ （mg/l）≤	10	15	20	10	15
7	氨氮（mg/l）≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂（mg/l）≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	总余氯（mg/l）≤	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥2.0				
10	总大肠菌群/（个/l）≤	3				

(2)废气排放标准

本项目营运期各站场废气无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）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）参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中无组织排放特别排放限值。具体情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 大气污染物排放标准（mg/m³）

污染物	最高允许排放浓度	烟囱高度
各站场厂界外非甲烷总烃	4	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 周界外浓度最高点
各站场厂界内非甲烷总烃	6 （1h 平均浓度值）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 周界外浓度最高点

(3)噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，环境噪声排放限值见表 2.2-15。

表 2.2-15 建筑施工场界环境噪声排放限值

噪声限值dB(A)	
昼间	夜间
70	55

项目营运期环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准，详见表 2.2-16。

表2.2-16 工业企业厂界环境噪声标准[dB(A)]

标准	类别	昼间	夜间	执行站场
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2类	60	50	如东首站
	1类	55	45	其余站场

(4)其他标准

一般工业固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)以及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告2013年第36号)。

2.3 评价工作等级和工作重点

2.3.1 评级等级

2.3.1.1 生态环境

本项目管线全长170.7km左右,各管段影响区域的生态敏感性分类属于一般区域,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的划分等级表进行判断,本项目的生态影响评价工作等级定为二级。见表2.3-1。

表 2.3-1 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			本工程基本情况	工作等级
	面积≥20km²或长度≥100km	面积2km～20km²或长度50km～100km	面积≤2km²或长度≤50km	管道工程总长度为170.7km，长度>100km	二级
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区	
重要生态敏感区	一级	二级	三级		
一般区域	二级	三级	三级		

2.3.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),“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,本项目站场将产生极少量的生活污水,污染物类型简单,且不外排,因此确定地表水环境影响评价等级为三级B评价。

2.3.1.3 大气环境

(1) 估算模型

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选用 AERSCREEN 作为估算模型。AERSCREEN 为美国环保署（U.S.EPA）开发的基于 AERMOD 估算模式的单源估算模型，可计算污染源包括点源、面源、体源和火炬源等，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，评价源对周边空气环境的影响程度和范围。

（2）估算模型参数

本次大气评价主要评价运营期三个新建站点，如东首站、海门清管分输站、太仓清管分输站，估算模型输入气象、地形参数表 2.3-2 所示。

表 2.3-2 估算模型参数表

选项		参数		
		如东县	海门市	太仓市
城市/农村选项	城市/农村	农村	农村	农村
	人口数（城市选项时）	/	/	/
最高环境温度/℃		39.1	39.7	37.9
最低环境温度/℃		-10.6	-9.3	-11.5
土地利用类型		农作地	农作地	农作地
区域湿度条件		潮湿气候	潮湿气候	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90	90	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	2.9	/	/
	岸线方向/°	90	/	/

注：本项目中的如东首站距离海岸线 2.9km，但站内不设置高架源，依据导则附录 A.1.4 规定，不需考虑熏烟模型。

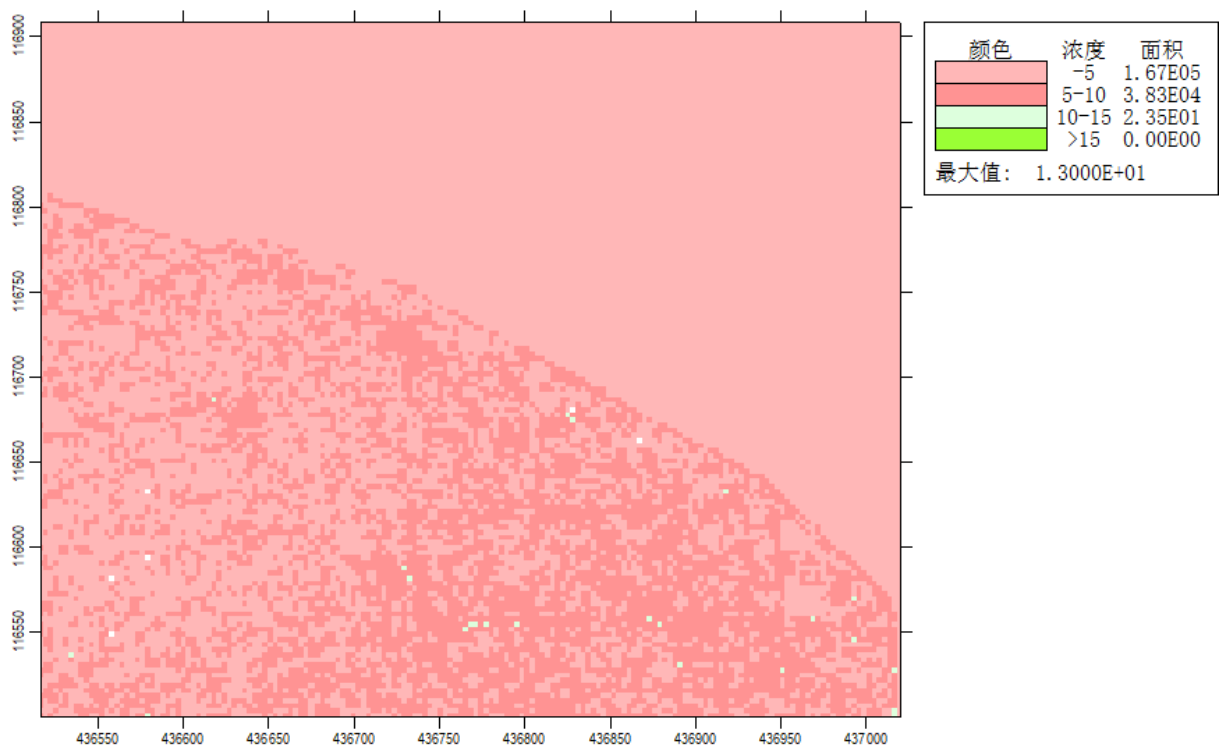


图 2.3-1 如东首站地形图

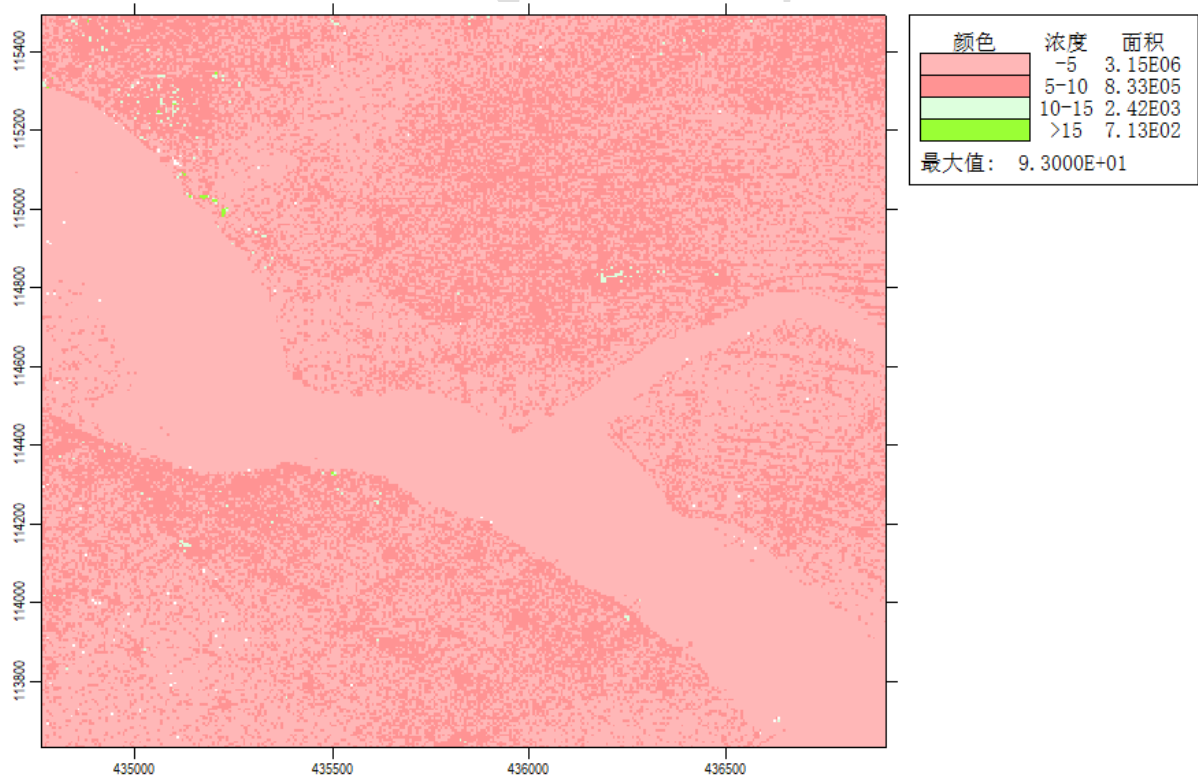


图 2.3-2 海门清管分输站地形图

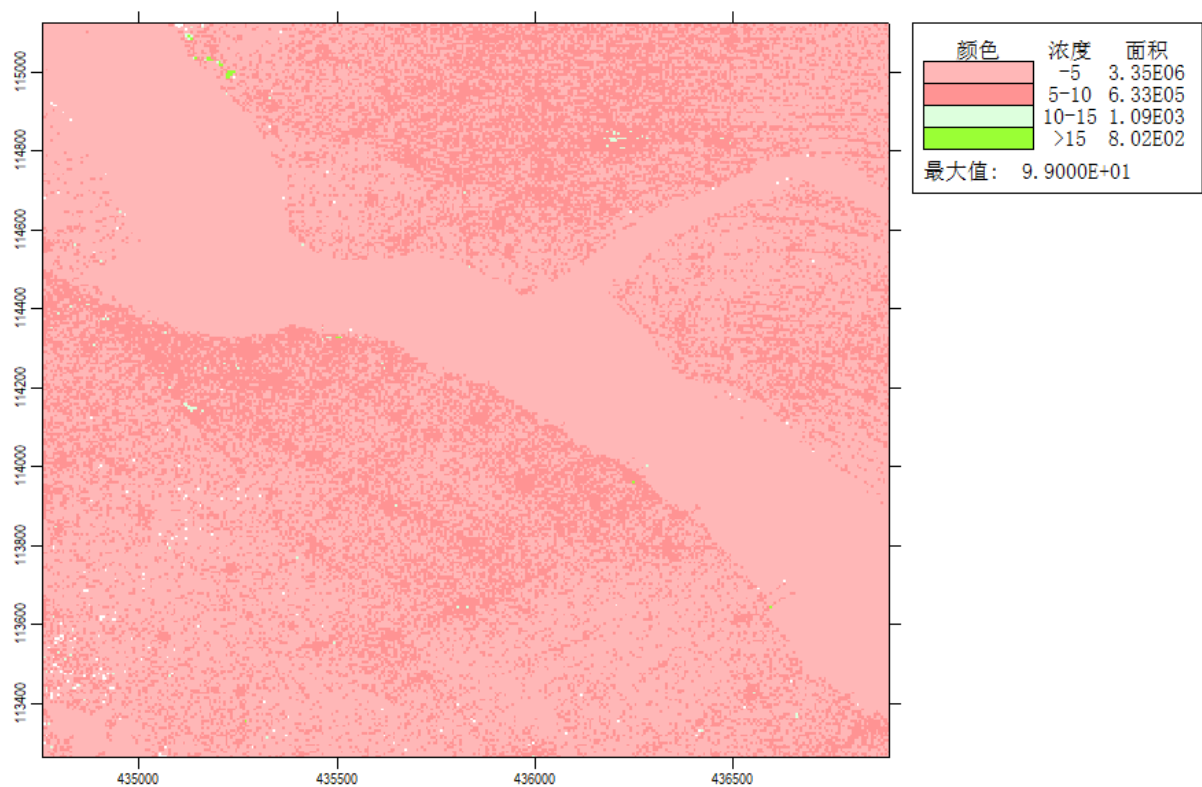


图 2.3-3 太仓清管分输站地形图

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐估算模型 AREScreen 对本项目建成后全厂的大气环境影响评价工作进行分级。结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，计算各污染物的最大地面空气质量浓度占标率（ $P_{\max}$ ）和最远影响距离（ $D_{10\%}$ ），然后按评价工作分级判据进行分级。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据工程分析，本项目主要污染物有组织排放参数见表 2.3-3。估算模式计算结果及等级判定见表 2.3-4。

表2.3-3 本项目主要污染物无组织排放参数表

序号	污染源（面源）	污染物	最大排放速率 (kg/h)	源高（m）	面积（m ² ）	长（m）	宽（m）
1	如东首站	NMHC	0.01	3	5280	80	66
2	海门分输清管站		0.01	3	17576	104	169
3	太仓分输清管站		0.01	3	4800	80	60

从表2.3-4可以看出，如东首站NMHC最大占标率为1.13%；太仓分输清管站NMHC最大占标率为1.18%，均小于10%。故本项目各站场大气环境评价工作等级为二级。海门分输清管站最大占标率为0.72%，评价等级为三级。

表2.3-4 大气评价等级判定表

污染源	排气筒 编号	污染物	最大落地 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 处距源中 心的距离 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地 面浓度 占标率 (%)	地面浓度达标 限值 10%时 对应的最远距 离 (m)	推荐 评价 等级	推荐评价范 围 (km^2)
如东首站			2.26E-02	91	2000.00	1.13	0	二	5.00×5.00
海门分输清管站		NMHC	1.44E-02	151	2000.00	0.72	0	三	5.00×5.00
太仓分输清管站			2.36E-02	97	2000.00	1.18	0	二	5.00×5.00

2.3.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境评价工作等级。具体判断依据见下表。

表 2.3-5 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

沿线经过地区声环境功能区划基本为1类、2类区，因此确定本次声环境评价等级为二级。

2.3.1.5 土壤环境

本项目为管线类项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于交通运输仓储邮政业项目中的其他，为“IV类项目”，可不开展土壤环境影响评价，仅对土壤环境现状进行调查。

2.3.1.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，对环境风险评价工作等级进行判定。

2.3.1.6.1 危险物质及工艺系统危险性分级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算，本项目涉及的危险物质在阀室之间最大存量及临界量见表2.3-6中。

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，按照下列公式计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

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

式中： q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——各危险物质的临界量，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） $Q \geq 100$ 。

本项目各站场和阀室均不设天然气贮存库。本工程各站场和阀室设有截断阀，一旦出现天然气管道破损泄漏导致压力异常即自动关阀（一般1分钟左右），可能泄漏的最大天然气量为两阀门之间的在线量。

本项目天然气在线量最高区段为国信如东LNG接收站-如东首站，总长16.6km，管径DN1219，压力为9.5MPa，该段管线最大在线量1500.7t，Q值=150.1。

表2.3-6 本项目Q值确定表

序号	管段		长度 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	最大 在线量 (t)	Q
	起始点	终止点					
1	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	1.5	1016	9.5	94.2	9.4
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	16.6	1219	9.5	1500.7	150.1
3	如东首站	1#阀室	14.5	1016	9.39	899.4	89.9
4	1#阀室	2#阀室	14.2	1016	9.23	866.4	86.6
5	2#阀室	3#阀室	15.5	1016	9.05	928.3	92.8
6	3#阀室	4#阀室	11.7	1016	8.86	686.8	68.7
7	4#阀室	5#阀室	13.7	1016	8.71	791.4	79.1
8	5#阀室	6#阀室	6.5	1016	8.56	369.3	36.9
9	6#阀室	7#阀室	6	1016	8.48	338.0	33.8
10	7#阀室	8#阀室	6.9	1016	8.39	384.7	38.5
11	8#阀室	9#阀室	6.6	1016	8.31	364.7	36.5
12	9#阀室	海门分输清管站	5.2	1016	8.22	284.3	28.4
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	12.2	1422	8.15	1296.1	129.6
14	太仓分输清管站	10#阀室	9.1	813	8.12	314.3	31.4
15	10#阀室	璜泾分输站	8.4	813	8.04	287.0	28.7
16	太仓分输清管站	11#阀室	15.4	813	6	392.7	39.3
17	11#阀室	董浜分输站	6.7	813	7.96	226.5	22.6

注：压力、最大在线量设计输量均取最大输量（富液）值。

（2）行业及生产工艺识别（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.1所示，本项目属于石油天然气类别，本项目应按站场、管线分段进行评价，分值为10分，属于M3类，见表2.3-7。

表2.3-7 本项目M值确定表

序号	管段		M 值	M 类
	起始点	终止点		
1	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	10	M3
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	10	M3
3	如东首站	1#阀室	10	M3
4	1#阀室	2#阀室	10	M3
5	2#阀室	3#阀室	10	M3
6	3#阀室	4#阀室	10	M3
7	4#阀室	5#阀室	10	M3
8	5#阀室	6#阀室	10	M3
9	6#阀室	7#阀室	10	M3

序号	管段		M 值	M 类
	起始点	终止点		
10	7#阀室	8#阀室	10	M3
11	8#阀室	9#阀室	10	M3
12	9#阀室	海门分输清管站	10	M3
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	10	M3
14	太仓分输清管站	10#阀室	10	M3
15	10#阀室	璜泾分输站	10	M3
16	太仓分输清管站	11#阀室	10	M3
17	11#阀室	董浜分输站	10	M3

(3) 危险物质及工艺系统危险性分级

根据表2.3-8按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.2要求，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）见表2.3-9。

表2.3-8本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	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

本项目各个管段的P值确定表见下表。

表2.3-9 本项目P值确定表

序号	管段		P 等级
	起始点	终止点	
1	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	P4
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	P2
3	如东首站	1#阀室	P3
4	1#阀室	2#阀室	P3
5	2#阀室	3#阀室	P3
6	3#阀室	4#阀室	P3
7	4#阀室	5#阀室	P3
8	5#阀室	6#阀室	P3
9	6#阀室	7#阀室	P3
10	7#阀室	8#阀室	P3
11	8#阀室	9#阀室	P3
12	9#阀室	海门分输清管站	P3
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	P2
14	太仓分输清管站	10#阀室	P3
15	10#阀室	璜泾分输站	P3
16	太仓分输清管站	11#阀室	P3
17	11#阀室	董浜分输站	P3

2.3.1.6.2 环境敏感程度识别

通过分析，本项目管道运营期无生产废水外排，所以本次环境风险不涉及地表水和地下水。

经调研，本项目环境风险评价范围（管道周边200m）内的主要环境敏感目标情况见表2.3.1-10，分布情况和环境敏感程度判断情况见表2.3-10。

表2.3-10 环境敏感程度（E）分级

序号	管段		管道 200m 范围内，每千米管段人口数	大气环境敏感程度
	起始点	终止点		
1	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	千米人口数<100 人	E3
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	千米人口数<100 人	E3
3	如东首站	1#阀室	千米人口数<100 人	E3
4	1#阀室	2#阀室	千米人口数<100 人	E3
5	2#阀室	3#阀室	100<千米人口数<200 人	E2
6	3#阀室	4#阀室	千米人口数>200 人	E1
7	4#阀室	5#阀室	千米人口数>200 人	E1
8	5#阀室	6#阀室	千米人口数>200 人	E1
9	6#阀室	7#阀室	千米人口数>200 人	E1
10	7#阀室	8#阀室	千米人口数>200 人	E1
11	8#阀室	9#阀室	千米人口数>200 人	E1
12	9#阀室	海门分输清管站	千米人口数<100 人	E3
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	千米人口数<100 人	E3
14	太仓分输清管站	10#阀室	100<千米人口数<200 人	E2
15	10#阀室	璜泾分输站	千米人口数<100 人	E3
16	太仓分输清管站	11#阀室	100<千米人口数<200 人	E2
17	11#阀室	董浜分输站	100<千米人口数<200 人	E2

环境风险潜势划分见表2.3-11。各单元环境风险潜势判定见表2.3-12。

表2.3-11 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺危险性（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	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

表 2.3-12 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	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	P4	E3	I
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	P2	E3	III
3	如东首站	1#阀室	P3	E3	II
4	1#阀室	2#阀室	P3	E3	II
5	2#阀室	3#阀室	P3	E2	III
6	3#阀室	4#阀室	P3	E1	III
7	4#阀室	5#阀室	P3	E1	III
8	5#阀室	6#阀室	P3	E1	III
9	6#阀室	7#阀室	P3	E1	III
10	7#阀室	8#阀室	P3	E1	III
11	8#阀室	9#阀室	P3	E1	III
12	9#阀室	海门分输清管站	P3	E3	II
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	P2	E3	III
14	太仓分输清管站	10#阀室	P3	E2	III
15	10#阀室	璜泾分输站	P3	E3	II
16	太仓分输清管站	11#阀室	P3	E2	III
17	11#阀室	董浜分输站	P3	E2	III

本项目环境风险评价工作等级判定跟根据表2.3-13进行判定，各单元环境风险等级见表2.3-14。

表2.3-13 环境风险评价工作等级判定表

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

表2.3-14 各单元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	协鑫汇东 LNG 接收站	国信如东 LNG 接收站	简单分析
2	国信如东 LNG 接收站	如东首站	二级
3	如东首站	1#阀室	三级
4	1#阀室	2#阀室	三级
5	2#阀室	3#阀室	二级
6	3#阀室	4#阀室	二级
7	4#阀室	5#阀室	二级
8	5#阀室	6#阀室	二级
9	6#阀室	7#阀室	二级
10	7#阀室	8#阀室	二级
11	8#阀室	9#阀室	二级
12	9#阀室	海门分输清管站	三级
13	海门分输清管站	太仓分输清管站	二级
14	太仓分输清管站	10#阀室	二级
15	10#阀室	璩泾分输站	三级
16	太仓分输清管站	11#阀室	二级
17	11#阀室	董浜分输站	二级

2.3.1.7 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）的建设项目分类，本项目行业分类为“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）”，地下水环境影响评价项目类别为III类。

依据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016），结合项目类型和地下水敏感程度，确定本项目的地下水评价等级为三级评价。

2.3.1.8 海洋环境

本工程部分管线在现有管线桥上敷设，整个工程不接触和影响海洋，参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），本项目对海洋水质环境、沉积物环境、生态环境现状等作简要分析。

2.3.2 评价重点

2.3.2.1 施工期评价重点

- （1）生态环境影响评价及生态保护措施分析；
- （2）工程建设期间对生态空间保护管控区的环境影响及环境影响减缓措施；
- （3）施工期环境保护管理方案分析。

2.3.2.2 运营期评价重点

- (1) 事故风险分析;
- (2) 站场的污染源和污染防治措施分析。

2.4 评价范围和环境敏感区

2.4.1 评价范围

2.4.1.1 生态环境

本项目生态环境评价范围：管线中心线两侧 200m 范围内以及各站场厂界外 200 米范围内的区域，穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区段评价范围扩展至管线中心线两侧 1000m 范围。

2.4.1.2 地表水环境

沿线采用定向钻穿越的有水质功能的河流包括如泰运河、遥望港、团结河、通吕运河、运盐河、圩角河、通启运河、浒通河、海门河、新江海河、白茆塘、金泾塘、新泾、钱泾、七浦塘等，本项目地表水环境评价范围为各河流穿越段上游 500 米至下游 2000 米。

2.4.1.3 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），本线性工程调查评价范围确定如下：管线工程评价范围确定为管线两侧200m范围；各站场工程评价范围站场周边6km²范围。

2.4.1.4 大气环境

本项目大气评价等级为二级，评价范围为各新建站场为中心，边长5km的矩形区域。

2.4.1.5 声环境

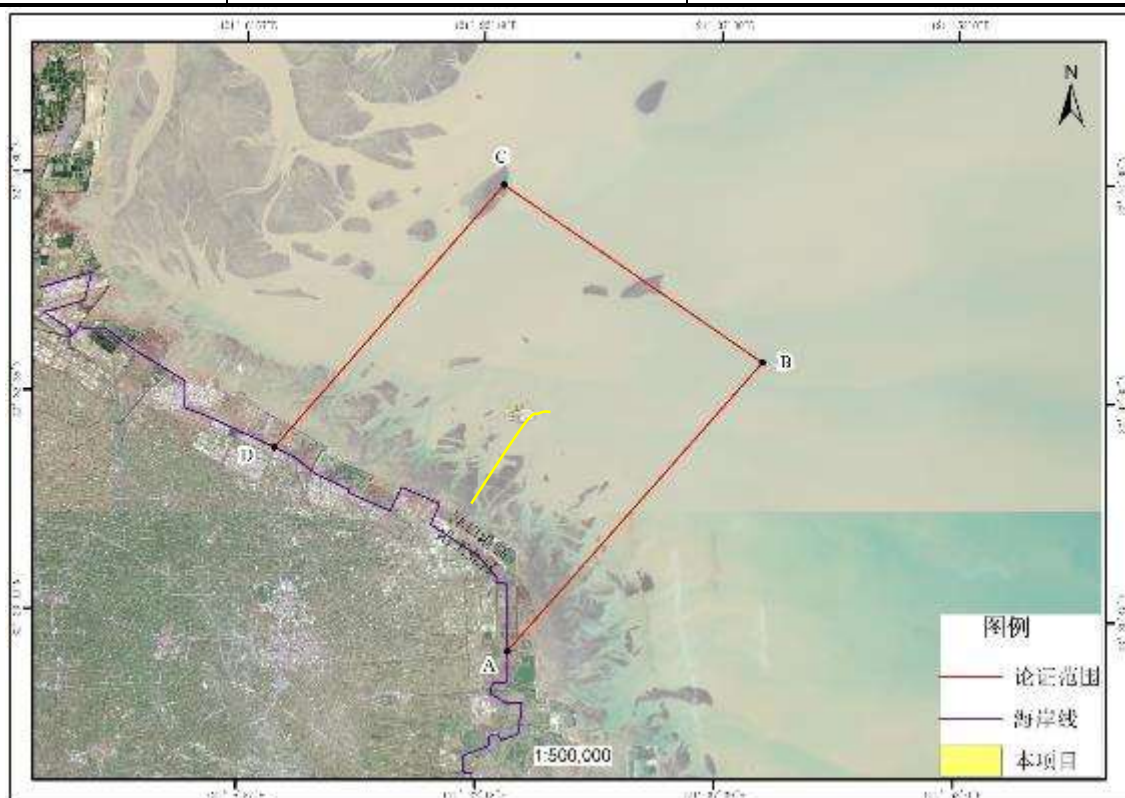
施工期声环境评价范围为工程沿线两侧各 200m 内的村庄或居民区，营运期声环境评价范围确定为各站场厂界外及 200m 内的村庄和居民区。

2.4.1.6 海洋环境

本项目海域评价范围根据海域自然、生态环境特征以及工程造成的不利环境影响范围综合确定为：西至掘苴垦区中部，东至东安垦区北部，向海至距项目15km处，向陆至现状海岸线，评价范围面积约900km²。见表2.4-1。

表2.4-1 评价范围角点经纬度坐标

边界点	经度	纬度
A	121°24'16.750"	32°18'45.364"
B	121°40'27.669"	32°34'40.060"
C	121°09'04.526"	32°29'39.844"
D	121°23'38.017"	32°44'09.891"



2.4.1.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，本项目风险评价范围为沿线两侧各200m的带状区域。

2.4.2 环境敏感区

2.4.2.1 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、风景名胜区、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林地及农业生态系统。

根据现场调查，本工程共穿越8个江苏省生态空间管控区域。另评价范围内还有2个江苏省生态空间管控区域（如东县沿海生态公益林、江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林）和1个国家级生态保护红线（南通滨海园区海洋旅游度假区），但未穿越和占用。

表 2.4-2 生态保护目标

序号	生态空间保护区域名称	保护级别	主导生态功能	区域范围	与本项目关系
1	如东县沿海生态公益林	省级管控区	海岸带防护	南至最内一道海堤遥望港，北至一道海堤，西至海安界，东至一道海堤的林带，涉及栟茶镇、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域	位于管线西侧，最近距离 75 米
2	九圩港-如泰运河清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	如东县境内九圩港、如泰运河及两岸各 500 米	穿越 538 米
3	如泰运河(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	江苏省通州湾江海联动开发示范区境内如泰运河及两岸各 500 米	穿越 535 米
4	遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	江苏省通州湾江海联动开发示范区境内遥望港及两岸各 500 米	穿越 1090 米
5	江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区	省级管控区	自然与人文景观保护	遥望港闸东侧，围垦北区的北侧，东安科技园的南侧	穿越管控区 4830 米
6	南通滨海园区海洋旅游度假区	国家级生态保护红线	典型海洋自然景观和历史文化古迹	四至：121°21'58.99"E—121°26'0.91"E；32°12'1.66"N—32°14'6.88"N	位于管线东侧，最近距离 20 米
7	江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林	省级管控区	海岸带防护	团结河以南，328 国道以东，春江路以北，东至 328 国道以东 1.6 千米	位于管线东侧，最近距离 65 米
8	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 500 米	穿越 1420 米
9	海门河清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	起点为海门市与通州区交界处，讫点为十八匡河，水体及两岸各 500 米	穿越 1070 米
10	通启运河(海门市)清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	海门市境内通启运河及两岸各 500 米	穿越 1090 米
11	七浦塘（太仓市）清水通道维护区	省级管控区	水源水质保护	七浦塘及其两岸各 60 米范围。（其中白云路至 S80 之间南岸范围为 30 米）	穿越 1955 米
12	常熟市生态公益林	市级二级管控区	生态公益林	该管控区包括沿江高速护路林、苏嘉杭护路林及两边绿化。	顶管穿越 2 次，分别 160m、190m

2.4.2.2 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各新建站场为中心，边长5km的矩形区域内的村庄、学校和医院等，见表2.4-3和图2.4-1-1~图2.4-1-5。

表2.4-3 站场周边主要大气敏感目标

区域		环境保护对象		方位	最近距离 (m)	范围内规模 (户/人)
南通市	如东县	如东首站	三民村	NW	2400	265/928
			长东村	W	900	512/1536
			黄海村	W	120	640/1920
			海滨村	E	90	176/528
			路西村	SW	2400	327/1145
			路东村	S	1750	348/1218
			兴港村	S	1500	381/1334
	海门市	海门分输清管站	立新坝	NW	300	28/86
			江淤村	NE	2025	110/385
			新沙村	E	2000	144/504
海沙村			SE	2000	119/417	
苏州市	太仓市	太仓分输清管站	长洲村	ES	70	470/1645
			新鹿小区	SE	2895	194/679
			雅鹿村	SE	2420	215/753
			雅鹿花园	S	1815	265/928
			新闻村	S	980	171/599
	常熟市	董浜分输站	新丰村	NW	470	1002/3822
			珍北村	NW	1770	295/1033
			杨塘村	N	317	1070/3745
			智林村	NE	2330	190/665
			陆市村	NE	3180	33/116
			旗杆村	E	720	1133/3966
			天星村	SE	1795	370/1295
			董浜中心小学	SE	2305	536 人
			董浜中学	SE	2240	936 人
			华艺天和家园	S	1560	220/770
			天星苑	S	1065	554/1939
			红沙村	SW	2105	205/718
			沈市村	SW	1885	400/1400

注：根据《石油和天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的站场等级划分的规定，本工程各站场等级均为五级站，要求距离居住区大于 30 米，本项目拟建各站场距离居民点满足该要求，不涉及居民拆迁。

2.4.2.3 声环境保护目标

本项目声环境保护目标为管道两侧及站场周边200m范围内的村庄、学校和医院等，见表2.4-4、表2.4-5和图2.4-2-1~图2.4-2-8。

表 2.4-4 管道沿线 200m 范围内主要声环境 and 环境风险敏感目标

区域		环境保护对象		方位	最近距离 (m)	范围内规模 (户/人)
南通市	如东县、通州湾示范区、海门市	如东首站—1# 阀室	黄海村	W	55	30/105
			滨海村	E	8	23/81
			兴港西	/	<5(拟拆迁)*	43/151
			盐垦村	W	80	11/39
			新垦村	W	<5(拟拆迁)	46/161
			凌北村	W	<5(拟拆迁)	5/18
			九龙村	W	<5(拟拆迁)	19/67
		1#阀室—2#阀 室	东初寺	W	60	10/35
			东陵社区	W	60	20/70
		2#阀室—3#阀 室	靶场村	E	100	28/98
			中闸村	W	<5(拟拆迁)	35/123
			海丰村	E	80	44/154
			校西村	E	<5(拟拆迁)	82/287
			东海村	W	<5(拟拆迁)	105/368
			五三村	E	50	30/105
			闸西村	W	<5(拟拆迁)	55/193
			闸北村	W	<5(拟拆迁)	60/210
			闸南村	E	52	58/203
			东晋村	W	<5(拟拆迁)	70/245
			警战村	E	60	70/245
			东余村	W	<5(拟拆迁)	72/252
			富民村	E	60	53/186
			东余幼儿园	W	150	300 人
			东南村	/	<5(拟拆迁)	96/336
		3#阀室—4#阀 室	青墩村	/	<5(拟拆迁)	60/210
			正基村	/	<5(拟拆迁)	170/595
			古坝村	/	<5(拟拆迁)	92/322
			五总村	/	<5(拟拆迁)	90/315
			陈窑村	/	<5(拟拆迁)	35/123
			骑岸村	/	<5(拟拆迁)	80/280
			有余村	/	<5(拟拆迁)	74/259
			套闸村	/	<5(拟拆迁)	153/536
			新义村	/	<5(拟拆迁)	100/350
			新解村	/	<5(拟拆迁)	150/500
		4#阀室—5#阀 室	新协村	/	<5(拟拆迁)	90/315
			新龙村	/	<5(拟拆迁)	237/830
宏伟村	/		<5(拟拆迁)	90/315		
胜利村	/		<5(拟拆迁)	145/508		
头桥村	/		<5(拟拆迁)	60/210		
丕北村	/		50	121/380		
丕东村	/		<5(拟拆迁)	50/175		
丕南村	/		<5(拟拆迁)	105/368		
定兴桥村	/		<5(拟拆迁)	120/420		
定北村	/		<5(拟拆迁)	75/263		
定西村	S		<13(拟拆迁)	53/186		
5#阀室—6#阀	复圩村	/	<5(拟拆迁)	105		

区域		环境保护对象		方位	最近距离 (m)	范围内规模 (户/人)
苏州市	太仓市、常熟市	室	朝阳村	S	<5(拟拆迁)	170/595
			水南村	SE	<5(拟拆迁)	125/438
			南海村	N	<5(拟拆迁)	140/490
			汇通村	/	<5(拟拆迁)	144/504
		6#阀室—7#阀室	汇西村	/	<5(拟拆迁)	104/324
			汇南村	/	<5(拟拆迁)	137/480
			东进村	W	<5(拟拆迁)	113/396
			东河村	E	<5(拟拆迁)	50/175
			果园村	/	<5(拟拆迁)	125/438
			同心村	/	<5(拟拆迁)	190/665
			补北村	N	<5(拟拆迁)	100/350
		7#阀室—8#阀室	广丰村	N	140	85/298
			大石村	S	110	6/21
			盐行村	/	<13(拟拆迁)	42/147
			通海坝村	/	<5(拟拆迁)	449/1572
			永新村	/	<5(拟拆迁)	240/840
			荣兴村	/	<5(拟拆迁)	75/263
		8#阀室—9#阀室	川南村	W	70	25/88
			通北村	/	<13(拟拆迁)	135/473
			洪北村	/	<5(拟拆迁)	125/438
			斜洪村	/	<5(拟拆迁)	120/420
			迟江村	/	<5(拟拆迁)	195/683
		9#阀室—海门分输清管站	迟江村	/	<5(拟拆迁)	210/735
			新沙村	E	90	125/438
		太仓分输清管站—璜泾分输站	长洲村	/	<5(拟拆迁)	164/574
			新海村	/	<5(拟拆迁)	182/637
			荡茜村	/	<5(拟拆迁)	32/112
			永新村	SE	<13(拟拆迁)	21/74
			永乐村	/	<5(拟拆迁)	103/361
		太仓分输清管站—11#阀室	雅鹿村	SE	110	150/525
			杨漕村	/	<5(拟拆迁)	295/1033
			横塘村	/	<5(拟拆迁)	100/350
			龙桥村	/	<5(拟拆迁)	310/1085
			周家桥村	/	<5(拟拆迁)	224/784
		11#阀室—董浜分输站	周家桥村	/	<5(拟拆迁)	65/228
			陆市村	/	<5(拟拆迁)	320/1120
			智林村	/	105	184/644
			杨塘村	NW	<5(拟拆迁)	215/753

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，本项目按管线中心线两侧5m内不得有民房或建构筑物。同时考虑一般施工段作业带为管道中心线两侧10~15m，本项目涉及工程拆迁。其中，如东首站-海门分输站段拆迁房屋38900平方米/37处，太仓分输站-董浜站段拆迁房屋5900平方米/4处，太仓分输站-璜泾站段拆迁房屋2800平方米/3处。本项目需拆建建构筑物面积/户数约为：47600m²/160户。

表 2.4-5 站场及阀室周边 200m 范围主要声环境 and 环境风险敏感目标

区域		站场/阀室	环境保护对象	方位	最近距离 (m)	范围内规模 (户/人)
南通市	如东县	如东首站	黄海村	W	140	11/40
			滨海村	S	100	16/55
	海门市	3#阀室	青墩村	E	80	3/10
		4#阀室	新解村	四周	70	43/149
		5#阀室	定西村	SE	95	23/80
		6#阀室	汇通村	N	120	9/33
			汇西村	S	58	10/37
		7#阀室	补北村	N	127	13/45
			同心村	E	100	9/35
		8#阀室	永新村	N	45	31/110
9#阀室	迟江村	N、S	80	46/150		
苏州市	太仓市	太仓分输清管站	长洲村	ES	70	7/25
		10#阀室	荡茜村	SE	145	6/20
	常熟市	11#阀室	周家桥村	NE	60	11/40
			陆市村	S	90	9/33
		董浜分输站	杨塘村	NW	105	6/20

2.4.2.4 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），包括如泰运河、遥望港、团结河、通吕运河、运盐河、圩角河、通启运河、浒通河、海门河、新江海河、白茆塘、金泾塘、新泾、钱泾、七浦塘等，见表2.4-6和图2.4-3。

表2.4-6 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	如泰运河	如泰运河如东工业、农业用水区	III	穿越	定向钻
2	遥望港	遥望港河通州骑岸工业、农业用水区	III	穿越	定向钻
3	团结河	团结河西亭渔业、农业用水区	III	穿越	定向钻
4	通吕运河	通吕运河通州—海门—启东饮用、工业用水区	III	穿越	定向钻
5	运盐河	运盐河金沙工业用水区	III	穿越	顶管
6	圩角河	圩角河海门饮用水水源、工业、农业用水区	III	穿越	顶管
7	通启运河	通启运河通州—海门工业、农业用水区	III	穿越	定向钻
8	浒通河	浒通河天补工业用水区	III	穿越	顶管
9	海门河	海门河海门镇、三厂工业、农业用水区	III	穿越	定向钻
10	新江海河	新江海河通州川港引水、工业农业用水区	III	穿越	定向钻
11	白茆塘	白茆塘常熟工业、农业用水区	IV	穿越	定向钻
12	金泾塘	金泾塘常熟工业、农业用水区	III	穿越	顶管
13	新泾	苏州市工业、农业用水区	III	穿越	顶管

序号	河流 (湖、库)	水功能	水质 目标	与本项 目关系	穿越方 式
14	钱泾	钱泾太仓工业、农业用水区	III	穿越	顶管
15	七浦塘	七浦塘工业、农业用水区	III	穿越	定向钻

2.4.2.5 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潜水含水层和浅层承压含水层，其中潜水含水层主要为灌溉用水取水含水层，浅层承压含水层为分散居民饮用水的取用含水层。

根据调查结果，管道沿线200m范围、站场6km²内无地下水集中式水源地和分散式饮用水水源地。

2.4.2.6 海洋环境保护目标

本项目涉及的海洋环境保护目标为如东近岸海域开放式养殖区，见表2.4-7、图2.4-4。

表 2.4-7 工程海域环境敏感目标

序号	敏感目标		地理位置	与项目区 位置关系	概况	敏感要素
	类型	名称				
1	海水 养殖 区	如东近岸海域开放式养 殖区	如东近 岸海域	管线桥下 两侧约 10 米外	贝类和紫菜 养殖	海洋水质、沉积 物、生态环境、渔 业资源（生产）

2.5 相关规划及批复要求

(1) 《如东县城市总体规划（2009-2030）》

如东县总体规划规划提出：远期气源为天然气，气源有“西气东输”天然气和进口液化天然气，本项目与总规中以天然气为主要气源的目标是一致的。

管道起自南通市如东县阳光岛江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东 LNG 接收站，管道经洋口港区陆岛通道管线桥登陆，后沿 S334 省道敷设，在华港燃气洋口港加注站南侧设置如东首站。管线继续沿 S334 省道敷设至 G328 国道，开始和 G328 国道、如东-海门-崇明岛管线并行向南敷设，在如东县三龙村附近设置大豫(1#)阀室，继续向南敷设进入通州湾示范区。管道在如东县境内基本在农田内敷设，如东首站和大豫(1#)阀室选址位于一般农田内，所选路由对城镇用地布局基本无影响。

如东县城市总体规划见图 2.5-1。

(2) 《江苏省通州湾示范区总体规划（2018~2030）》

规划中提出“近期利用通州区天然气二级门站及如东 LNG 接收站作为通州湾示范区的燃气主供气源，远期规划在港区新建 LNG 接收储运基地，预计占地 50 公顷，作为新的清洁能源基地。随进口天然气的增加，逐步实现以进口天然气为主气源的转变。”，本项目与总规利用天然气为主要气源的目标是一致的。为通州湾示范区增加气源供应，对新区天然气的稳定供应有着巨大的意义，对新区实现天然气为主气源的目标有巨大推进作用。

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。经调查，目前通州湾内与管线相邻的规划居住区暂未建设，管线从临海高等级公路西侧经过，设计路由距离规划住宅大于 80 米，满足设计规范要求。项目建成后将设立界桩，后续房产施工活动将按要求退让。

线路在文物保护范围之外，对文物古迹也不存在影响。选址方案与区域内避开了城市重大基础设施建设，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。江苏省通州湾示范区总体规划见图 2.5-2。本规划方案取得了相关部门同意。穿越河道主要采用定向钻穿越，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。

(3)《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，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。海门市城市总体规划见图 2.5-3。管道规划方案取得了相关部门同意。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。

(4)《太仓市城市总体规划（2010-2030）（2017 年修改版）》

规划中提出“天然气近期主要由昆山方向的高压燃气管道 4.0 兆帕和 2.5 兆帕接入太仓天然气门站，气源引自“西气东输”和“西气东输二线”工程；远期增加由常熟方向的高压燃气管道（2.5 兆帕）接入太仓第二门站，气源引自如东 LNG 工程或“川气东送”工程。

本项目属于国家重点扶持的能源基础设施项目，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，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。太仓市城市总体规划见图 2.5-4。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。

(5)《常熟市城市总体规划（2010-2030）（2017 年修改版）》

规划中提出“上游天然气气源主要通过南、西、东 3 个方向进入常熟。保留市域南部接收苏州方向来气的高压管道，沿常台高速公路通过高压 A 级管道引入沙家浜门站，接收“西气东输”和“西气东输”二线气源来气。沿常合高速公路通过高压 A 级管道引入谢桥门站，接收“川气东送”和如东 LNG 气源来气。新建与太仓鹿河门站连接的高压 A 级管道，沿通港路引入昆仑常熟门站和新港门站，接收“西气东输”和“西气东输”二线气源来气。”

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，对城市重大基础设施建设无影响。常熟市城市总体规划见图 2.5-5。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。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。

(6) 沿线各地区土地利用规划

沿线各地区城镇土地利用规划中时未预留本项目用地，但本项目目前已取得各地土地预审意见。本项目路由与各地土地利用规划图叠图见图 2.5-6~9。

(7) 《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目涉及的海洋功能区包括西太阳沙工业与城镇用海区（B3-04）、洋口港港口航运区（1）（B1-03）、通州湾与城镇用海区（A3-18）、通海工业与城镇用海区（A3-19）、海门蛎岬山牡蛎礁海洋特别保护区（1）（B6-10），见图2.5-10。

B3-04、B1-03、A3-18、A3-19这4处海洋功能区主要服务于洋口港港口及通州湾的交通运输和临港产业发展。本工程利用现有管线桥和西太阳沙建设管道，不需围填海，不改变海洋属性的用海活动，对海域生态环境没有产生不利影响。

本项目涉及海门蛎岬山牡蛎礁海洋特别保护区（1）段为一处穿越工程（遥望港穿越），该处采用定向钻穿越，施工场地均位于海洋自然保护区外的陆地，不会对遥望港及周边海域产生影响，符合海洋环境保护法规要求。

本项目的建设符合《江苏省海洋功能区划（2011~2020）》中相关要求。

表 2.5-1 本项目涉及海洋功能区分布

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷） /岸线长度（米）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
B2-11	洋口港港口航运区（1）	如东县	1、121°23'21"E，32°32'05"N； 2、121°25'34"E，32°32'13"N； 3、121°26'45"E，32°33'18"N； 4、121°26'50"E，32°33'13"N； 5、121°25'48"E，32°32'15"N； 6、121°25'46"E，32°31'50"N； 7、121°24'09"E，32°31'56"N； 8、121°24'06"E，32°31'08"N； 9、121°25'31"E，32°30'50"N； 10、121°25'25"E，32°30'29"N； 11、121°32'29"E，32°29'09"N； 12、121°38'10"E，32°26'31"N； 13、121°39'39"E，32°26'24"N； 14、121°39'39"E，32°26'18"N； 15、121°38'08"E，36°26'24"N； 16、121°32'20"E，32°29'04"N； 17、121°23'57"E，32°30'49"N； 18、121°19'53"E，32°26'39"N； 19、121°18'23"E，32°27'15"N。	港口航运区	3686	1 在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2 清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1 港口区航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用论证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。 2 航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒、排污等活动，防止污染事故发生。
B3-04	西太阳沙工业与城镇用海区	如东县	1、121°24'09"E，32°31'56"N； 2、121°25'46"E，32°31'50"N； 3、121°25'45"E，32°30'59"N； 4、121°25'31"E，32°30'50"N； 5、121°24'06"E，32°31'08"N。	工业与城镇用海区	471	1 严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境协调进行；产业布局符合可持续发展规划；新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。 2 前沿兼容港口航运区。	1 执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2 施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。

A3-18	通州湾工业与城镇用海区	如东县、南通市	如东县南部、通州区沿岸海域	工业与城镇用海区	58570	1 严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划。 2 新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游。 3 以下海域兼容海上风电区：沿海滩涂线状海域。 4 科学规划，适度发展海洋旅游业。	1 执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2 施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。
A3-19	通海工业与城镇用海区	南通市、海门市	1、121°22'04"E,32°12'04"N; 2、121°24'36"E,32°12'28"N; 3、121°24'38"E,32°11'55"N; 4、121°24'02"E,32°11'58"N; 5、121°24'02"E,32°11'47"N; 6、121°24'39"E,32°11'46"N; 7、121°24'38"E,32°11'30"N; 8、121°30'26"E,32°10'37"N; 9、121°31'13"E,32°09'22"N; 10、121°29'56"E,32°08'32"N; 11、121°26'24"E,32°08'24"N; 12、121°26'24"E,32°08'10"N; 13、121°28'29"E,32°08'09"N; 14、121°28'15"E,32°07'03"N; 15、121°25'28"E,32°06'51"N; 16、121°25'20"E,32°08'12"N; 17、121°25'38"E,32°08'15"N; 18、121°24'57"E,32°10'35"N; 19、121°22'34"E,32°10'35"N; 20、121°22'28"E,32°11'41"N; 21、121°22'06"E,32°11'41"N;	工业与城镇用海区	6434/19500	1 严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划； 2 新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游； 3 以下海域兼容水利工程区：通州管线桥区，遥望港东 500-1000m 之间。	1 执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理； 2 施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。
B6-	海门	海门	1、32°09'19.71"N, 121°32'25.95"E; 2、32°08'59.45"N, 121°32'16.72"E;	海洋	66	1 按照海洋环境保护法和海洋功	采取有效的环境保护措施，处理好

10	蛎蛎山牡蛎礁海洋特别保护区(1)	市	3、32°08'43.54"N，121°32'38.41"E； 4、32°09'00.48"N，121°32'50.03"E； 5、32°09'19.78"N，121°32'31.26"E。	保护区		能区划，确定海洋保护区的管理目标和管理措施。2 在不影响实现主要保护目标的前提下，可以适当进行资源增殖和适度开展旅游活动。	保护区建设与港口和旅游开发的关系。

(8)《南通港洋口港区总体规划》及《南通港洋口港区规划方案局部调整报告》 (2018 版)

①港区规划功能定位

根据《南通港洋口港区总体规划》及《南通港洋口港区规划方案局部调整报告》，洋口港区是南通港的一个重要组成部分，是南通港沿海重要港区之一，是苏北及腹地内经济发展的重要依托，是洋口港经济开发区和临港临海工业的重要支持。洋口港区近期结合苏北沿海产业升级的契机，承担原材料、石油、液体化工等散货物资运输任务，为临港工业开发服务；远期发展为大宗散货的中转运输的综合性港区和具备集装箱运输功能的港口。洋口港区以大型工业项目为起步，由工业港逐步发展成一座为我国东部沿海地区和长江中、下游流域服务的、多功能的、以接纳大型船舶为主、建设大吨位散货深水泊位，承担货物中转任务的现代化大型深水港区。同时也是一座具有运输、中转、仓储、工业、商贸、保税、信息、港口物流园区和集装箱运输等多功能的，为南通市和地方经济服务、为外向型企业服务的综合性港区。洋口港区包括长沙作业区和环港作业区，根据目前开发建设、产业项目引进及港口实际运营情况，西太阳沙码头区将形成以LNG、油品、液化品等液体散货运输为主的专业化作业区，为后方临港工业区和腹地液体散货运输提供服务，见图2.5-11。

②西太阳沙港区布置

西太阳沙北码头区拟开发利用烂沙洋北水道，建设大型深水泊位，布置有LNG 码头区、液体散货码头区及干散货、杂货码头区，通过栈桥与西太阳沙人工岛（又称“阳光岛”）北部连接，见图2.5-12。

其中E区位于南侧码头区最东侧，规划布置LNG转运泊位，布置有3个4万m³LNG泊位（E1、E2、E3），规划泊位岸线总长850m，栈桥长度810m。

将原规划中北侧码头区A区（LNG码头区）A1、A2泊位相邻布置且共用一座栈桥，调整为A2泊位布置于A1泊位东侧、间距275m，并新建专用栈桥与后方接收站相连，调整后A区总体布局与港区的建设现状和发展需求相适应，有利于港区实现可持续发展。

③港区LNG吞吐量

江苏省是我国天然气短缺量较大的地区，预测供应缺口2020年将超过80亿 m^3 /年，未来缺口规模还会进一步增长。目前洋口港区已经建成了中石油LNG码头（A1），拟建的协鑫汇东LNG接收站项目、中石油江苏LNG扩建和调峰工程、中石油江苏LNG项目码头改造工程等项目正在积极推进。未来洋口港区LNG接卸量将继续增长，以适应地区经济发展对清洁能源的需求和环保要求,为实现经济和社会的可持续发展发挥重要作用。随着洋口港区新的LNG接收站项目的建设，预计LNG吞吐量可达约1460万t。

本工程为LNG专用输送管线工程，项目建设符合洋口港区西太阳沙码头作业“以LNG、油品、液化品等液体散货运输为主的专业化作业区”的功能定位。本工程的建设与洋口港区总体规划“西太阳沙人工岛”的布置和用途相协调，与洋口港区总体规划中的码头区、陆岛通道、航道区平面布置相符。综上所述，本工程符合南通港洋口港区的功能定位和布置规划，与南通港洋口港区总体规划能够衔接。

3 建设项目概况与工程分析

3.1 拟建工程概况

3.1.1 建设项目名称、项目性质、建设地点及投资总额

建设项目名称：江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程；

建设单位：江苏省沿海输气管道有限公司；

行业类别：G5700 管道运输业；

项目性质：新建；

建设地点：江苏省南通市（线路穿越如东县、江苏省通州湾江海联动开发示范区、海门市）和苏州市（常熟市和太仓市）；

投资总额：531970.03万元，其中环保投资8360万元，占总投资的1.57%；

预计投产日期：2022 年 06 月江北段投产运行；2024 年 10 月项目全线投产（与过江隧道同步投产）。

3.1.2 建设项目工程规模、建设期、工作制度、劳动定员、占地面积

(1)工程规模：

如东—常熟—太仓输气管线工程起自江苏省南通市如东县阳光岛协鑫汇东 LNG 接收站、江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东 LNG 接收站，经南通港洋口港区陆岛通道管线桥登陆后设置如东首站，经海门分输清管站、太仓分输清管站，止于董浜分输站和璜泾分输站，途经南通市、苏州市下辖 5 个县（市、区），线路全长 170.7km，设计压力 10Mpa，根据市场分析，本工程调峰需求为 $2040 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，中俄东线断供时江苏省不可中断应急气量为 $2257 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，因此，本工程设计日输送能力按照 $4297 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 进行设计。

本工程共新建站场 3 座（如东首站、经海门分输清管站、太仓分输清管站），改扩建站场 1 座（董浜分输站），合建站场 2 座（协鑫汇东 LNG 接收站外输管道部分、国信如东 LNG 接收站外输管道部分）；新建 11 座线路截断阀室。

①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)	备注
1	协鑫汇东 LNG 接收站—国信如东 LNG 接收站	1016	1.5	
2	国信如东 LNG 接收站—如东首站	1219	16.6	
3	如东首站—海门分输清管站	1016	100.8	
4	海门分输清管站—太仓分输清管站	1422	12.2	其中长江盾构段 10.23km 建设不在本项目评价内容内
5	太仓分输清管站—璜泾分输站	813	17.5	
6	太仓分输清管站—董浜分输站	813	22.1	
总计			170.7	

管道全线采用内涂层。管道线路基本与江都—如东管道、如东-海门-崇明岛管线、中俄东线（永清—上海）并行敷设。

②本工程共设置 7 座工艺站场，其中新建站场 3 座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）；合建站场 2 座（协鑫汇东 LNG 接收站外输管道部分、国信如东 LNG 接收站外输管道部分）；改扩建站场 1 座（董浜分输站），新建 11 座线路截断阀室。

(2)本项目建设、管理界面和环评评价内容划分

1) 与国信如东LNG接收站界面划分

国信如东LNG接收站气化天然气由本工程代输，国信如东LNG接收站外输管道部分由本项目投资，但用地及运行管理由国信如东LNG接收站考虑，**不属于本次评价内容，本项目建设单位不是其环保责任主体。**

2) 与协鑫汇东LNG接收站界面划分

协鑫汇东LNG接收站气化天然气由本工程代输，协鑫汇东LNG接收站外输管道部分由本项目投资，但用地及运行管理由协鑫汇东LNG接收站考虑，**本项目不是其环保责任主体。**

协鑫汇东接收站—国信如东LNG接收站间约1.5km的连接管道，管径为D1016mm，设计压力10MPa，由本工程投资建设和管理，**属于本次评价内容。**

3) 与南通港洋口港区陆岛通道管线桥界面划分

本工程以一次性使用权购买的方式利用南通港洋口港区陆岛通道管线桥。南通港洋口港区陆岛通道管线桥已建成投用，管线桥建设工程**不属于本次评价内容**。管线桥上的天然气管道架设工程由本项目投资建设，并负责管道的运行管理，天然气管道工程**属于本次评价内容**。

4) 与中俄东线（永清-上海）过江隧道界面划分

本工程经海门分输清管站-中俄东线（永清-上海）常熟分输站过江通道（利用中俄东线长江盾构通道）过江，海门分输清管站-太仓分输清管站间与中俄东线（永清-上海）共用过江通道，投资按比例进行分配，建设主体均为中石油，**不属于本次评价内容**，本项目建设单位不是其环保责任主体。

本工程的海门分输清管站与中俄东线57A阀室间设有D1016mm连接管道，长度约20m，设计界面为海门分输清管站围墙外2m；本工程太仓分输清管站与中俄东线常熟分输站间设有D914mm连接管道，长度约60m，设计界面为中俄东线常熟分输站围墙外2m。**不属于本次评价内容**，本项目建设单位不是其环保责任主体。

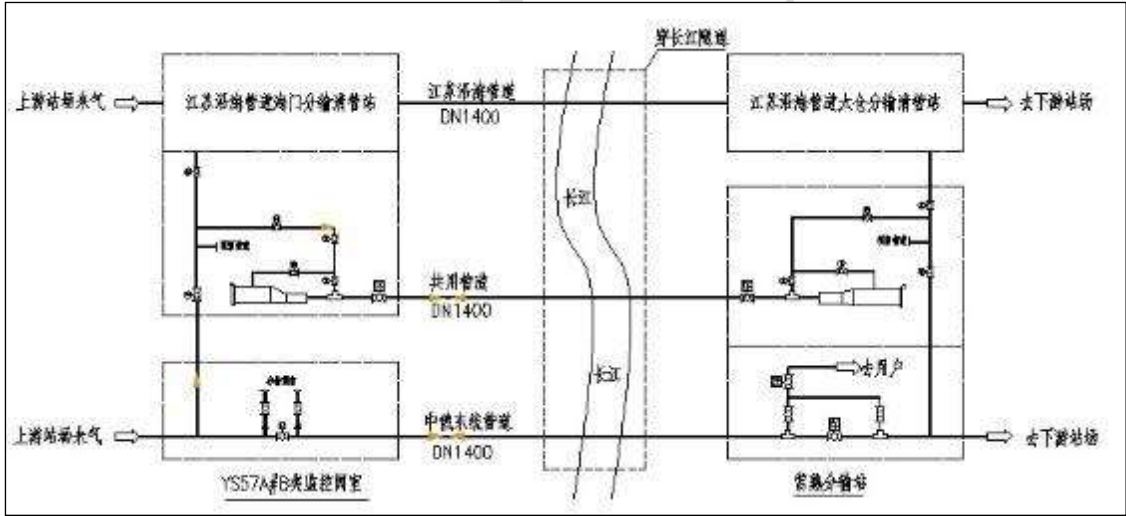


图 3.1.2-1 盾构前后连接流程示意图

5) 与董浜分输站界面划分

本工程在现有董浜分输站内新建过滤、计量、调压设施，调压后与站内已建管线互联互通，联通方式考虑不停输带压开孔。**本次仅评价董浜分输站改建部分内容**。

6) 与璜泾分输站界面划分

本工程管线铺设至璜泾分输站外1米，**本项目评价不包括璜泾分输站内容**。

(3)工程建设期:

江北段：2020年6月—2022年底，建设期2年6个月；

江南段：2023年01月—2023年10月，建设期10个月（与中俄东线江南段同期施工）；

2024年11月，项目整全线投产（与过江隧道同步投产）。

(4)占地面积：

本工程阀室部分永久征地面积为1.1793公顷，站场部分永久征地面积为5.2208公顷，总计6.4001公顷。其中占用永久基本农田2.7286公顷，均办理相关占补手续。

本项目永久用地详见表3.1.2-2。

表 3.1.2-2 永久用地明细表 单位：公顷

场站名称	用地面积	按国土管理的土地用途分类明细		
		农用地	其中永久基本农田	建设用地
如东首站	2.0006	0.4615	0	1.5391
如东 01#大豫阀室	0.108	0.108	0	0
小计	2.1086	0.5695	0	1.5391
通州湾 02#阀室	0.1196	0.1196	0	0
小计	0.1196	0.1196	0	0
海门 03#正余阀室	0.2829	0.2793	0.2719	0.0036
海门 04#新街阀室	0.1024	0.1021	0.1	0.0003
海门 05#瑞北阀室	0.072	0.072	0.0705	0
海门 06#贤高阀室	0.1004	0.1004	0.1004	0
海门 07#补南阀室	0.0932	0.0932	0.0916	0
海门 08#彦英阀室	0.072	0.072	0.0706	0
海门 09#三江阀室	0.0792	0.0792	0.0765	0
海门分输站	1.7561	1.7561	0.6169	0
小计	2.5582	2.5543	1.3984	0.0039
太仓 10#新联阀室	0.0748	0.0748	0.072	0
太仓分输站	1.4641	1.3136	1.187	0.1389
小计	1.5389	1.3884	1.259	0.1389
常熟 11#董浜阀室	0.0748	0.0748	0.0712	0
小计	0.0748	0.0748	0.0712	0
总计	6.4001	4.7066	2.7286	1.6819

另线路中三桩（里程桩、转角桩和标志桩）永久占地 2700m²，主要利用沿线零碎地，不需征地。

(5)劳动定员：

本工程新增定员共 60 人，其中站场新增定员 30 人，详见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 全线新增定员表

序号	部门	新增定员	备注
1	如东首站	10	
2	海门分输清管站	10	
3	太仓分输清管站	10	
4	董浜分输站	/	依托已建站场定员
5	其他人员	30	远程管理人员等
合计		60	

(6)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作业，其余岗位实行单班制作业。全年工作365天。

3.1.3 建设项目经济技术指标

本项目建设项目经济技术指标见表3.1.3-1。

表 3.1.3-1 管道主要建设项目经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路			
1	线路长度（不含河流大型穿越长度）	km	170.7	
2	管沟土方量	10 ⁴ m ³	201.1	
二	穿跨越			
1	管线桥	m/处	11219/1	
2	河流大型穿越	m/处	8630/10	
三	总图			
1	永久占地面积	10 ⁴ m ²	6.6701	
2	总绿化面积	10 ⁴ m ²	0.4627	
3	总填方量	10 ⁴ m ³	19.8304	含级配碎石回填 4×104m ³
4	总挖方量	10 ⁴ m ³	7.6584	
5	混凝土道路	10 ⁴ m ²	1.3004	
四	道路工程			
1	新建施工便道	km	5.1	
2	整修施工便道	km	16.4	
3	修复地方道路	km	20.75	
五	占地			
1	场站永久占地	m ²	6.4001	
2	三桩永久占地	m ²	2700	
3	施工临时占地	10 ⁴ m ²	408.72	
六	工艺站场阀室			
1	首站	座	1	新建
2	分输清管站	座	2	新建
3	LNG 接收站	座	2	合建
4	分输站	座	1	改扩建

序号	项目名称	单位	数量	备注
5	B类监控阀室	座	11	新建
七	阴极保护			
1	线路阴极保护站	座	2	合建
2	站场区域阴极保护	座	3	新建
八	仪表自控			
1	站控制系统	套	7	
2	超声波流量计计量系统	套	28	
3	压力控制系统	套	18	
4	分析小屋	套	6	
5	监控阀室橇装化小屋	套	11	
九	通信			
1	无线 4G 网络	条	16	
十	维抢修（新建）	队	1	
十一	总建筑面积	m ²	4928.1	
十二	设计定员	人	60	
十三	设计输量	10 ⁸ Nm ³ /a	61.6	
十四	设计压力	MPa	10.0	
十五	概算总投资	亿元	53.9528	

3.2 拟建工程建设内容

3.2.1 天然气来源

3.2.1.1 气源

本项目供气来自拟建的国信 LNG 接收站和协鑫汇东 LNG 接收站。

（1）国信 LNG 接收站

国信 LNG 接收站一直积极与国际 LNG 资源方进行谈判采购中长期 LNG 资源。国信 LNG 接收站一期将建设 3 座 20×10⁴m³ LNG 储罐及配套工艺设备，以及辅助公用工程设施，可接卸 8~26.7 万方 LNG 船。接收站一期总罐容为 60×10⁴m³，装车能力为 50×10⁴t/a，最大气化外输能力为 3000×10⁴m³/d。国信如东 LNG 接收站二期工程拟新建 5 座 20×10⁴m³LNG 储罐，建成后江苏国信 LNG 接收站规模将达到 650×10⁴t/a。最大外输气量达到 6000×10⁴Nm³/d。

国信 LNG 接收站依托沿海管道外输，不再另建外输管道。

（2）协鑫汇东 LNG 接收站

2013年11月，协鑫石油天然气集团控股有限公司与埃塞俄比亚政府矿业部签订了5个石油产品生产分成协议，协鑫在埃塞俄比亚获得11.7万平方公里区块的勘探开发权，

其中一期可开采储量4000亿立方米，远景天然气可开采储量5万亿立方米，现已开始钻井作业。该区块开发获得的天然气资源将通过管道输送至吉布提，在吉布提建设LNG厂及装船码头。上述吉布提LNG工厂建成投产以后，LNG将运至协鑫汇东LNG接收站，作为其主力资源。协鑫集团致力于打造海气登陆平台和社会开放平台，在未来美国、澳大利亚、俄罗斯、尼日利亚、加拿大等国家将有多个天然气液化项目投产，世界LNG现货供应宽松的背景下，以LNG短期协议+LNG现货贸易+第三方开放的方式引进国际有价格竞争优势的LNG登陆国内市场也将为本项目提供充足气源。协鑫汇东LNG接收站建设规模650×10⁴t/a，主要包括1座专用码头，2座20×10⁴m³的LNG储罐及相应配套设施，最大外输气量3000×10⁴Nm³/d。预计2022年建成投产。

协鑫汇东LNG接收站依托沿海管道外输，不再另建外输管道。

两站合计管线输送需求最高可达6000×10⁴Nm³/d。本工程设计日输量4297×10⁴Nm³/d，输气能力与气源可以匹配，本项目上游LNG资源是有保障的。

沿海输气管线工程可填补苏北苏中地区输气管道空白，连通苏南省天然气公司管网，联络沿海数座LNG接收站和苏北苏中其他输气管道及重要储气库，预留安徽省、河南省等省际联络线接口，实现区域内输气管道互联互通，本服务范围主要为江苏地区。

3.2.1.2 天然气性质

根据国信如东LNG接收站提供的典型LNG分析报告，天然气组分见表3.2.1-1。

(1) 基本参数：（标准状态20摄氏度、1.01325千帕）

表3.2.1-1 典型LNG组分及物性表

组分		单位	贫液	富液
氮		mol%	0.90	0.11
二氧化碳		mol%	0.00	0.00
甲烷		mol%	96.64	89.39
乙烷		mol%	1.97	5.76
丙烷		mol%	0.34	3.30
异丁烷		mol%	0.07	0.78
正丁烷		mol%	0.08	0.66
戊烷及以上重烃		mol%	0.00	0.00
气液相平衡 10 kPaG	温度	℃	-162.8	-159.6
	密度	kg/m ³	436.9	464.8
气相密度 (20℃, 101.3kPaA)		kg/m ³	0.6692	0.7724
HHV – 高热值		MJ/kg	54.37	54.26
LHV – 低热值		MJ/kg	48.99	49.05

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，且满足《天然气》（GB 17820-2018）中一类气的规定。

3.2.2 管道线路工程

3.2.2.1 线路走向方案和施工方法

（1）线路总体走向

江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程起自南通市如东县阳光岛江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东LNG接收站，管道经洋口港区陆岛通道管线桥登陆，经如东县、通州湾示范区、海门市，到达海门市立新坝七组附近设置海门分输清管站。管线继续向南敷设，盾构穿越长江，进入苏州市太仓市，设置太仓分输清管站。管道在太仓分输清管站分开两路，分别到达太仓的璜泾分输站和常熟的董浜分输站。另外，协鑫汇东LNG接收站-国信如东LNG接收站间约1.5km的连接管道，也在本工程范围内，该段管线位于南通市如东县阳光岛。

管线总长度170.7km，走向整体自东北向西南，途径南通市如东县、通州湾示范区、海门市、苏州市常熟市、太仓市2市5县。全线设计压力为10MPa，管径分别为D813mm、D1016mm、D1219mm、D1422mm，属于大口径高压输气管道。本工程共设置6座工艺站场，其中新建站场3座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）；合建站场2座（协鑫汇东LNG接收站外输管道部分、国信如东LNG接收站外输管道部分）；改扩建站场1座（董浜分输站），新建线路截断阀室11座。

（2）线路路由方案

江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程起自南通市如东县阳光岛江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东LNG接收站，管道经洋口港区陆岛通道管线桥登陆，后沿S334省道向西南敷设，在华港燃气洋口港加注站南侧设置如东首站。管线继续沿S334省道敷设至G328国道，后转向东开始和G328国道、如东-海门-崇明岛管线并行向南敷设，在如东县三龙村附近设置大豫（1#）阀室，在通州湾示范区华新村附近设置通州湾（2#）阀室。在东南村管道与G328国道并行结束，进入海门市。管线转而向西继续与如东-海门-崇明岛管线并行敷设，在海门市青墩附近设置正余（3#）阀室。管线在骑岸附近和如东-海门-崇明岛管线并行结束。管线继续向西敷设，在新义附近转向南与待建

中俄管线和已建1000kV泰吴线并行敷设，在湖坝附近设置四甲(4#)阀室。管线继续向西南敷设，在定兴村转向西敷设，在定西村附近设置瑞北(5#)阀室。管线继续向西敷设，在水南村附近转向南敷设，在汇通镇东南侧附近设置贤高(6#)阀室。管线继续向南敷设，在果园村附近转向西敷设，在陶港村南侧附近设置补南(7#)阀室。管线继续向西敷设，在桃源村转向南敷设，在新安村附近设置彦英(8#)阀室。管线继续向南敷设，在沿江村附近设置三江(9#)阀室，至此与1000kV泰吴线并行结束。管线继续向南与待建中俄管线并行敷设，在立新坝七组附近设置海门分输清管站。管线继续向南敷设，盾构穿越长江，进入苏州市太仓市，设置太仓分输清管站。管道在太仓分输清管站分开两路，分别向太仓和常熟境内敷设。

太仓分输清管站-璜泾分输站段：管线始于太仓分输清管站，沿规划滨江大道向东南敷设，在海城庙附近设置新联(10#)阀室，管线继续向东南敷设至倪家宅基，后折向南沿七浦塘敷设至陆璜公路，再向东敷设至虞太管道璜泾分输站。

太仓分输清管站-董浜分输站段：管线始于太仓分输清管站，沿常熟和太仓边界向西南敷设，在新苑村转向西北与1000kV泰吴线并行敷设，在庙泾村附近设置(11#)阀室，至此与1000kV泰吴线并行结束。管线继续向西敷设，在小杨村转向西南并行G15高速敷设，到达虞太管道董浜分输站。

另外，位于南通市如东县阳光岛上的协鑫汇东LNG接收站-国信如东LNG接收站间约1.5km的连接管道，也在本工程范围内。

本工程共设置6座工艺站场，其中新建站场3座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）；合建站场2座（协鑫汇东LNG接收站外输管道部分、国信如东LNG接收站外输管道部分）；改扩建站场1座（董浜分输站）；新建11座线路截断阀室，全线采用内涂层。本工程共穿越铁路5次，二级及以上公路穿越17次，河流大中型穿越10处（不含长江盾构10.23km），洋口港管线桥跨越1处。

管线路由具体详见图1.1-1。沿线行政区划长度统计见表3.2.2-1。

表 3.2.2-1 沿线行政区划长度统计表

序号	省	市	县、区	长度（km）	小计（km）
1	江苏省	南通市	如东县	37.1	123.7
2			通州湾示范区	24.4	
3			海门市	62.2	
4		苏州市	太仓市	17.5	47
5			常熟市	29.5	
合计				170.7	

(3) 线路施工方法

综合分析本管线特点及所经地区的地理环境和气候特征，除洋口港区陆岛通道管线桥上直接敷设管道外，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确定管道埋深。根据本工程的地形地貌全线大部分地段采用沟埋敷设为主，局部特殊穿越地段采用盾构、定向钻、顶管等非开挖方式敷设，管线桥段直接敷设。

各类线路施工方法利弊如下：

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

定向钻：定向钻穿越具有对环境影响小，不影响通航，不影响水生物和鱼类生息，适用地层较广，埋深较深的特点，在投资、施工周期等方面相对于顶管隧道、盾构隧道等隧道穿越均有很大优势，同时，管道地上焊接方便快捷，且安全可靠。参考国内外大管径、长距离定向钻穿越工程经验，结合本工程穿越处地层主要为粉质粘土和粉砂，更适宜定向钻穿越。定向钻主要缺点是需在河两岸建立临时施工场地，占用农田，破坏植被等。

顶管：目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。这种方式会产生多余的土石方，施工过程中会对地貌产生一定的影响，因此，施工结束后，要彻底恢复

地表原貌，多余土石方可用于修筑堤坝，顶管施工方式技术成熟，施工期只要避开汛期，对地表水体的影响很小。

盾构法隧道穿越：对地层的适用范围更宽，如软土层、流砂层、中粗砂、强含水层、卵砾石层、软岩直至硬岩层等。能较好的适应地层的复杂性、不稳定性，可进行长距离穿越。尤其是泥水平衡工法能较好的适应地层的不稳定性和渗水影响。通过密闭的操作空间和切削刀具以及合理的泥浆配比，可以充分适应各种地层，并有效确保人员的安全。通过选用良好的密封设备，其承压能力可有效的防止塌孔；同时采用同步跟进的泥浆输送，可对环片与地层的间隙以及裂隙进行填充，防止大量的涌水。缺点是投资高、施工工期较长（最少1年以上），费用约为定向钻的2倍，适用于长距离穿越。

本项目管线敷设方式汇总见下表。

表 3.2.2-2 管线敷设方式汇总列表

序号	管线敷设方式	长度/km
1	管线桥敷设	11.22
2	长江盾构	10.23
3	顶管穿越	10.744
4	定向钻穿越	25.131
5	开挖敷设	113.375
合计		170.7

管线桥敷设情况见表3.2.2-3。

表3.2.2-3 管线桥敷设列表

序号	穿越名称	管线桥敷设位置	长度/km
1	洋口港陆港通道管线桥	BA007-BA008	11.22

盾构穿越情况见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 盾构穿越列表

序号	穿越名称	盾构穿越位置	长度/km
1	长江盾构	BC228-CA002#1	10.23

顶管穿越情况见表 3.2.2-5~3.2.2-7。

表 3.2.2-5 公路顶管穿越列表

序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	管径(mm)	备注
1	厂区沥青路	AA003~AA004	等外	96	顶管	1016	
2	厂区沥青路	AA004~AA005	等外	30	顶管	1016	
3	疏港公路	BA012~BA013	II	78	顶管	1219	
4	中心路	BA015~BA016	II	166	顶管	1219	路河连穿
5	S221 省道	BA018~BA019	II	220	顶管	1219	路河连穿
6	水泥路	BA019~BA020	等外	22	顶管	1219	厂区门口
7	纬一路	BA019~BA020	等外	28	顶管	1219	
8	G328	BB004~BB005	I	78	顶管	1016	
9	厂区道路	BB005~BB007	IV	1800	顶管	1016	包含江新路、江明路、东安大道、江珠路、厂区门口道路等穿越
10	平海公路	BB039~BB040	III	110	顶管	1016	
11	建公路	BB062~BB063	等外	56	顶管	1016	路河连穿
12	325 乡道	BB075~BB076	IV	68	顶管	1016	路河连穿
13	S28 启扬高速	BB082~BB083	高速	176	顶管	1016	同规划洋吕铁路一起顶管
14	566 乡道	BC034~BC035	IV	26	顶管	1016	
15	567 乡道	BC042~BC043	IV	24	顶管	1016	
16	联义中路	BC045~BC046	等外	66	顶管	1016	路河连穿
17	新忠西路	BC053~BC054	IV		顶管	1016	包含在河流顶管中
18	565 乡道	BC057~BC058	IV	66	顶管	1016	路河连穿
19	547 乡道	BC077~BC078	IV	26	顶管	1016	
20	X028 县道	BC082~BC083	III	72	顶管	1016	路河连穿
21	东通路	BC085~BC086	III	98	顶管	1016	路、塘、河连穿
22	550 乡道	BC087~BC088	IV	26	顶管	1016	
23	X030 县道	BC094~BC095	III	70	顶管	1016	路河连穿
24	X030 县道	BC107~BC108	III	138	顶管	1016	路河连穿
25	王川线	BC130~BC131	等外	72	顶管	1016	路河连穿
26	圩角河路	BC134~BC135	III	68	顶管	1016	
27	果园路	BC143~BC144	等外	50	顶管	1016	路河连穿
28	同高路	BC149~BC150	等外	58	顶管	1016	路河连穿
29	X204 县道	BC156~BC157	III	104	顶管	1016	路河连穿
30	G40 宁启高速	BC162~BC164	高速	120	顶管	1016	
31	X314 县道	BC170~BC171	III	90	顶管	1016	路河连穿
32	光荣南路	BC183~BC184	等外	60	顶管	1016	路河连穿
33	S336 省道	BC186~BC187	II	98	顶管	1016	
34	十二号河沿路	BC187~BC188	等外	64	顶管	1016	路河连穿
35	南三路	BC193~BC194	IV	32	顶管	1016	
36	水泥路	BC210~BC211	等外	50	顶管	1016	路河连穿
37	S336 省道	BC212~BC213	II	132	顶管	1016	

序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	管径(mm)	备注
38	苏州路	BC224~BC225	II	206	顶管	1422	路、塘、河连穿
39	农场线	BC226~BC227	等外	34	顶管	1422	
40	S338 省道	CA006~CA007	II	166	顶管	813	
41	433 乡道	CA020~CA021	IV	26	顶管	813	
42	002 县道	CA029~CA030	III	86	顶管	813	
43	虞东路	CA031~CA032	III	120	顶管	813	
44	X003 县道	CA033~CA034	III	96	顶管	813	路塘连穿
45	G15 沈海高速	CA037~CA038	高速	140	顶管	813	
46	南港路	CA041~CA042	IV	50	顶管	813	路河连穿
47	民泰路	CA055~CA056	IV	28	顶管	813	
48	S38 常合高速	CA063~CA064	高速	230	顶管	813	

表 3.2.2-6 铁路顶管穿越列表

序号	铁路名称	穿越位置	等级	穿越长度(m)	穿越方式	管径(mm)	备注
1	规划洋吕铁路	BB082~BB083	普通	80	顶管	1016	同 S28 启扬高速一起顶

表 3.2.2-7 河流顶管穿越列表

序号	名称	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	管径(mm)	备注
1	河流	BA010~BA011	92	顶管	1219	一起穿越管廊架
2	河流	BA015~BA016	-	顶管	1219	包含在公路顶管中
3	四贯河	BA018~BA019	-	顶管	1219	包含在公路顶管中
4	河流	BB062~BB063		顶管	1016	包含在公路顶管中
5	河流	BB075~BB076		顶管	1016	包含在公路顶管中
6	河流	BC011~BC012	121	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
7	河流	BC013~BC014	123	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
8	河流	BC017~BC018	227	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
9	河流	BC020~BC021	42	顶管	1016	
10	河流	BC022~BC023	46	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
11	河流	BC024~BC025	216	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
12	河流	BC026~BC027	205	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
13	河流	BC030~BC031	158	顶管	1016	同房屋狭窄处、水泥路一起顶管
14	河流	BC045~BC046		顶管	1016	包含在公路顶管中
15	跃进河	BC047~BC048	55	顶管	1016	路河连穿
16	运北河	BC053~BC054	76	顶管	1016	
17	河流	BC057~BC058		顶管	1016	包含在公路顶管中
18	运盐河	BC080~BC081	120	顶管	1016	
19	河流	BC082~BC083	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
20	河流	BC085~BC086	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
21	河流	BC085~BC086	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
22	磨框河	BC094~BC095	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
23	福兴河	BC103~BC104	54	顶管	1016	路河连穿

序号	名称	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	管径(mm)	备注
24	圩角河	BC107~BC108	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
25	德西河	BC112~BC113	45	顶管	1016	路河连穿
26	河流	BC130~BC131	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
27	河流	BC137~BC138	47	顶管	1016	路河连穿
28	毕进河	BC149~BC150	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
29	河流	BC156~BC157		顶管	1016	包含在公路顶管中
30	河流	BC170~BC171	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
31	河流	BC183~BC184	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
32	十二号横河	BC187~BC188	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
33	河流	BC210~BC211	-	顶管	1016	包含在公路顶管中
34	养殖塘	BC224~BC225	-	顶管	1422	包含在公路顶管中
35	河流	BC224~BC225	-	顶管	1422	包含在公路顶管中
36	河流	CA006~CA007	-	顶管	813	包含在公路顶管中
37	河流	CA041~CA042	-	顶管	813	包含在公路顶管中
38	河流	CB007~CB008		顶管	813	包含在公路顶管中
39	河流	CB010~CB011	74	顶管	813	
40	河流	CB010~CB011	87	顶管	813	

定向钻穿越情况见表 3.2.2-8。

表 3.2.2-8 定向钻穿越列表

序号	名称	行政区划	穿越长度(m)	管径 (mm)
1	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	685	1016
2	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	698	1016
3	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	683	1016
4	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	1366	1016
5	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	1183	1016
6	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	604	1016
7	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	752	1016
8	连片养殖塘定向钻穿越	如东县	1411	1016
9	如泰运河穿越	通州湾示范区	1602	1016
10	纳潮河穿越	通州湾示范区	635	1016
11	通海大道定向钻穿越	通州湾示范区	781	1016
12	遥望港穿越	通州湾示范区	1253	1016
13	连片养殖塘定向钻穿越	通州湾示范区	922	1016
14	S221 定向钻穿越	通州湾示范区	768	1016
15	新中港河定向钻穿越	通州湾示范区	958	1016
16	团结河穿越	通州湾示范区	647	1016
17	新岸河穿越	海门市	768	813
18	连片小河穿越	海门市	901	813
19	连片小河穿越	海门市	602	813
20	S222 省道穿越	海门市	539	813
21	通吕运河穿越	海门市	885	813
22	通启运河穿越	海门市	1102	813
23	宁启高速匝道定向钻穿越	海门市	1421	813
24	海门河穿越	海门市	825	813

序号	名称	行政区划	穿越长度(m)	管径 (mm)
25	新江海河穿越	海门市	768	813
26	白茆塘穿越	常熟市	617	813
27	连片池塘穿越	常熟市	654	813
28	七浦塘穿越	太仓市	753	813
29	七浦塘沿河新设定向钻	太仓市	370	813

3.2.2.2 一般地段管道敷设工程

除洋口港区陆岛通道管线桥外本管道工程全线采用埋地方式敷设。

(1) 开挖过程

一般地段管沟采取机械开挖，局部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。

岩石、砾石段管沟开挖应先在沟底铺设0.3m厚（平整压实后厚度）的细土或细沙垫层，且平整压实后方可吊管下沟。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上0.3m后，方可用原状土回填，但回填土的岩石或碎石块最大粒径不应大于0.25m。

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）管沟埋深

一般地段管顶埋深不小于1.2m，对于可能受洪水冲刷的地段，根据现场情况、理论计算结果，宜适当加大埋深或采取相关措施（如过水面、防冲墙等）。对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖0.3m。

河流小型穿越按照50年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于1m，且管顶埋深不应小于2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于2.5m，同时应满足水利主管部门的要求。

管道经过规划区段，管顶埋深不小于1.5m。

管道经过的高后果区段，管道埋深不小于1.2m，对于易燃易爆及特定场所附近管段，需加大埋深到1.5m以上。

（3）施工作业带设置

根据国家有关规定，为保护耕地和土地资源，一般管道线路段不考虑永久征地。输气管道沿线阀室、标志桩、警示牌按永久征地，其余线路段均为临时占地。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，管径 D813mm、D1016mm、D1219mm、D1422mm 一般平原段作业带宽度分别为 20m、24m、26m、30m；通过果园、大棚、经济作物时，管径 D813mm、D1016mm、D1219mm、D1422mm 作业带压缩至 18m、22m、24m、28m。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 特殊地段管道敷设

（1）经济作物区、果园、林地

管线通过经济作物区、果园和林地时，为减少管线施工对其的损坏，选线过程中应尽量选择避让，对于无法避开地段，施工作业带宽度应尽量减少，并可考虑采用沟下组焊方式以减小施工作业带宽度和占地赔偿。

（2）建筑物密集地段

管道从部分建筑物密集段穿过时尽量减少作业带宽度，设置警戒线，修筑临时通道，尽可能在行人稀少的时间施工，夜间要悬挂红色警示灯并控制噪声，积极联系地方有关部门，协调工作的开展等。

（3）水网段

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

（4）高地下水位地段

本工程经过水网地段较多，这些地段地下水位高，所需管沟开挖深度大，管沟成型困难，在管沟开挖时应采取必要的排水措施，防止管沟渗水致使管沟侧壁泥土蠕变或坍塌，并对易塌方段管沟壁进行支护。上述地段推荐在冬季施工，如其它季节施工时，应采取分段施工并设置导流围堰的办法，将作业区内地表水与外部隔离；其次，施工过程中可采取加盖临时垫板的方式满足机械设备的通行和作业以及管沟开挖。管道可能受冲刷、洪水淹没或地质条件为粉土、流沙、饱和砂土时，以及穿越水面宽度不小于 20m 时，需

要采用压重块、平衡压袋或袋装土稳管。对于无法在冬季施工的高地下水位段推荐采用沉管法施工。

(5) 并行铺设段

拟建工程沿线与多条管道并行，表 3.2.2-9。

表 3.2.2-9 与其他管道并行情况统计表

序号	行政区划	起止桩号	起始桩号	结束桩号	并行管道名称	并行长度(km)	并行间距(m)
1	如东县	AA003~BA010	AA003	BA010	江都-如东输气管道	15.24	2~20
2	如东县	BA029~BA041	BA029	BA041	如东-海门-崇明岛输气管道	4.58	8~50
3	如东县	BA044~BA060	BA044	BA060	如东-海门-崇明岛输气管道	8.19	15-50
4	如东县	BA062~BA064	BA062	BA064	如东-海门-崇明岛输气管道	0.63	30-50
5	通州湾示范区	BA064~BB002	BA064	BB002	如东-海门-崇明岛输气管道	0.47	30-50
6	通州湾示范区	BB005~BB009	BB005	BB009	如东-海门-崇明岛输气管道	2.08	6-50
7	通州湾示范区	BB012~BB016	BB012	BB016	如东-海门-崇明岛输气管道	2.76	30-50
8	通州湾示范区	BB023~BB037	BB023	BB037	如东-海门-崇明岛输气管道	4.72	10-50
9	通州湾示范区	BB049~BB055	BB049	BB055	如东-海门-崇明岛输气管道	0.55	10-30
10	通州湾示范区	BB059~BB076	BB059	BB076	如东-海门-崇明岛输气管道	1.77	10-35
11	通州湾示范区	BB081~BB085	BB081	BB085	如东-海门-崇明岛输气管道	0.99	15-50
12	海门市	BB085~BC003	BB085	BC003	如东-海门-崇明岛输气管道	0.82	15-50
13	海门市	BC005~BC008	BC005	BC008	如东-海门-崇明岛输气管道	0.62	10-50
14	海门市	BC019~BC021	BC019	BC021	如东-海门-崇明岛输气管道	0.21	45-50
15	海门市	BC025~BC030	BC025	BC030	如东-海门-崇明岛输气管道	0.87	15-50
16	海门市	BC047~BC068	BC047	BC068	中俄输气管道	4.80	10-30
17	海门市	BC071~BC088	BC071	BC088	中俄输气管道	5.54	10-50
18	海门市	BC096~BC113	BC096	BC113	中俄输气管道	4.40	10-50
19	海门市	BC115~BC119	BC115	BC119	中俄输气管道	1.28	8-25

20	海门市	BC128~ BC137	BC128	BC137	中俄输气管道	1.93	8-25
21	海门市	BC139~ BC141	BC139	BC141	中俄输气管道	0.42	10-30
22	海门市	BC148~ BC161	BC148	BC161	中俄输气管道	4.80	10-50
23	海门市	BC169~ BC230	BC169	BC230	中俄输气管道	15.44	8-50
24	常熟市	BC230~ CA005	BC230	CA005	中俄输气管道	11.45	45-50

①江都-如东管道起自如东县阳光岛，经洋口港区陆岛通道管线桥登陆后向西敷设，江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管道和江都-如东管道主要在管线桥并行敷设。

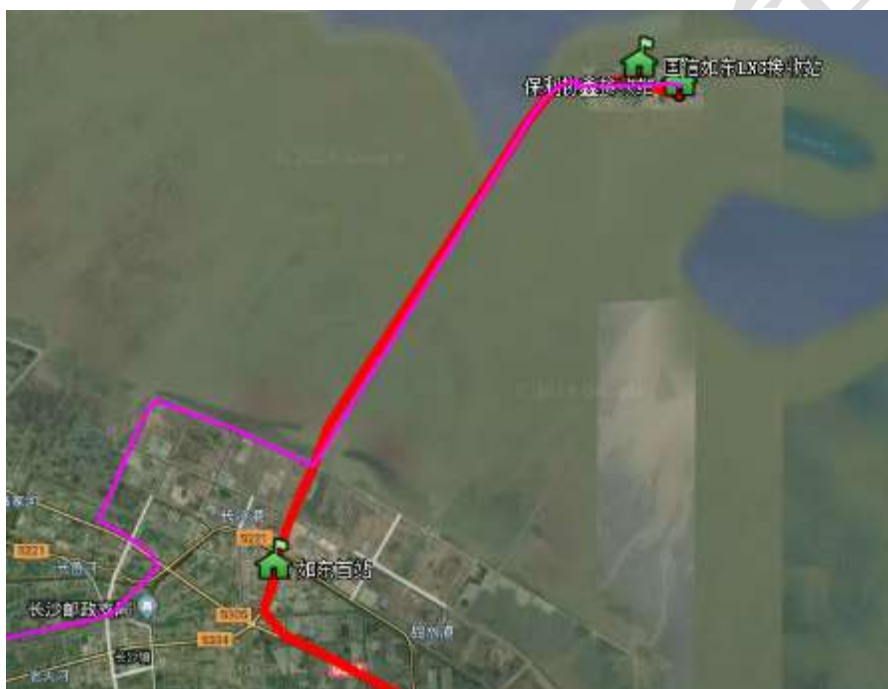


图 3.2.2-1 管道与江都-如东管道并行路由示意图
(红线代表本项目路由，粉红线代表江都-如东管道路由)

②如东-海门-崇明岛管道在如东县和通州湾示范区境内主要沿 G328 国道并行敷设，后进入海门市，最终到达崇明岛。中俄东线管道部分路由与之并行，常嘉高速为昆山市重要的市政设施廊道，江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管道和如东-海门-崇明岛管道共用廊道可以节省用地，提高土地使用效率。

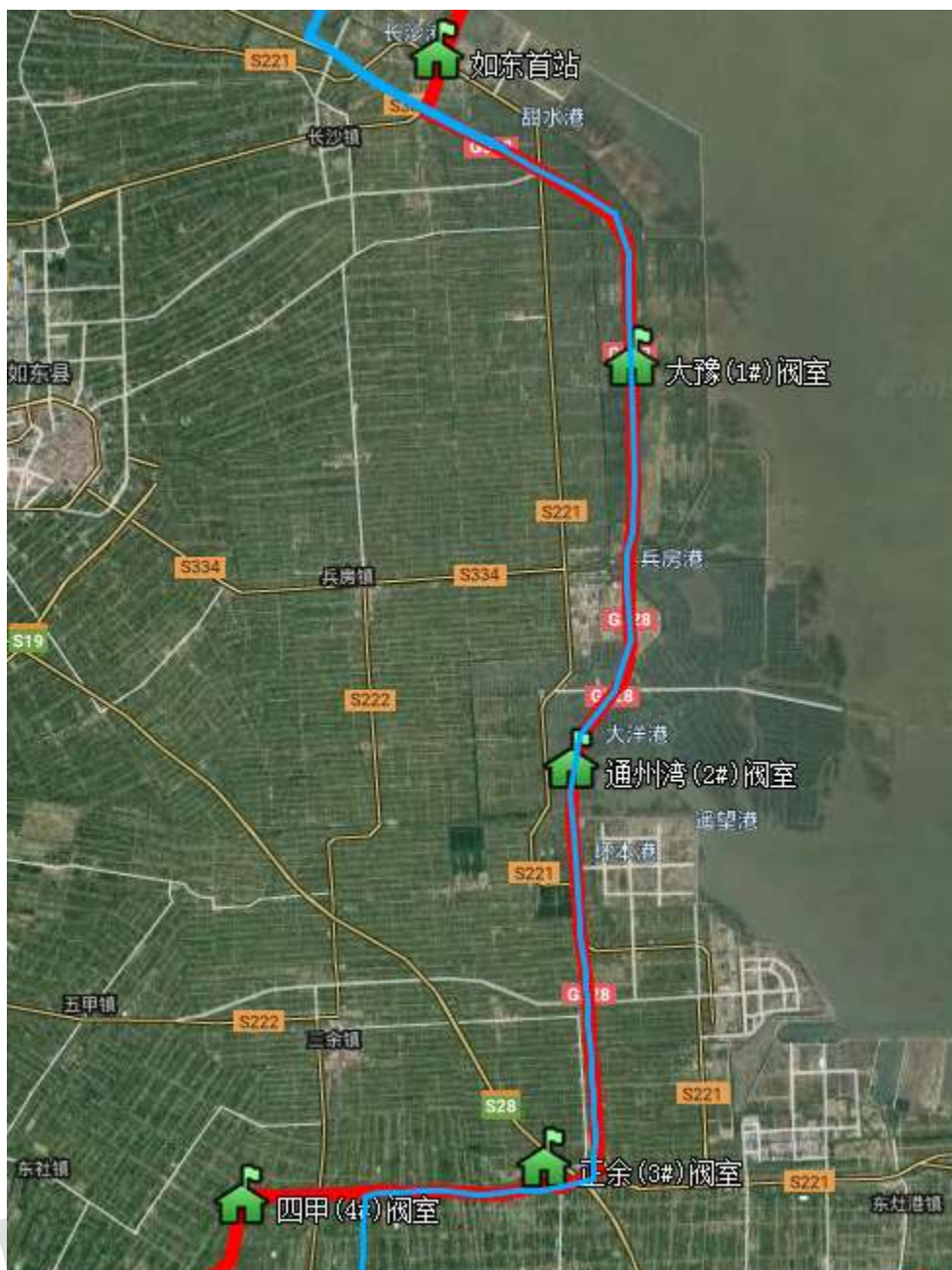


图 3.2.2-2 管道与如东-海门-崇明岛管道并行路由示意图
(红线代表本项目路由, 蓝线代表如崇管道路由)

③中俄管道并行段, 规划中俄管道在进入海门市后的路由与江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管道路由并行, 并且大部分与 1000kv 特高压电力线并行, 以集约用地和市政设施廊道。江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管道在规划和实施阶段应充分对接中俄管道工程, 协调管道走廊宽度、并行间距和防护措施, 为将来中俄管道工程提供便利。

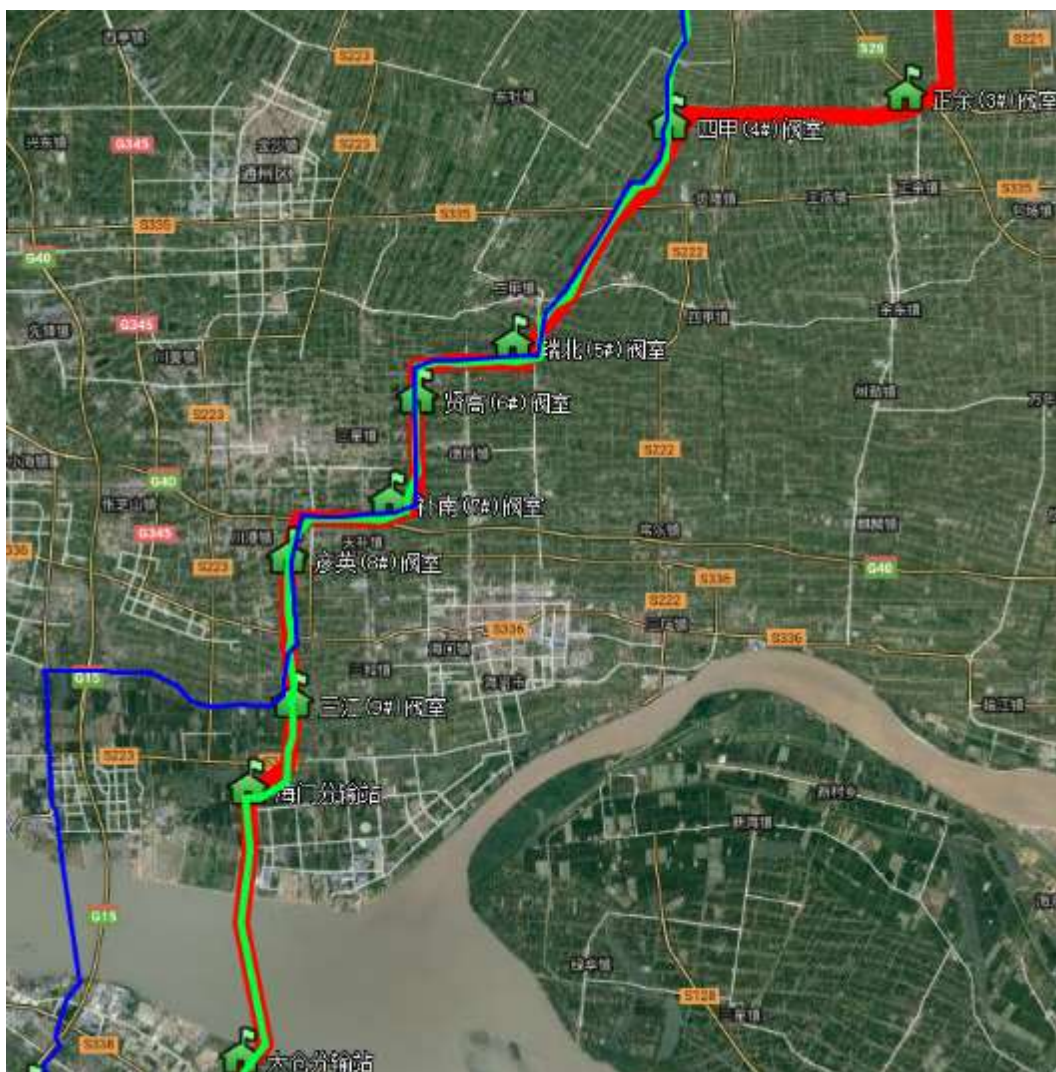


图 3.2.2-3 管道与中俄东线管道并行路由示意图（红线代表本项目路由，绿线代表中俄管道路由，蓝线代表 1000kv 特高压电力线路由）

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。

（6）林区段敷设

林区地段管道建设，主要有以下几种特点和问题：

- 1) 地表植被茂盛；
- 2) 施工区域易发生火灾；
- 3) 地貌恢复、水土保持困难；
- 4) 需要进行林业调查，按照国家林业部门的要求专门办理手续。

根据林区地段和大口径管道施工的特点，在设计、施工阶段要综合考虑其各项因素，林区地段选线，应该避让大片林区，选择相对比较稀疏、低矮林区通过。林区施

工时，为了降低植被资源的破坏，在满足施工的条件下尽量减少作业带的宽度，减少林木的砍伐，灌丛等低矮植被尽量不进行挖除。

管道施工前要办理林业部门的各种手续，做好林木清点，落实赔偿标准，并处理好与当地村镇的关系。

管道施工时，编制具体、可实施的施工组织方案，指导林区地段施工。针对其几个关键环节：作业带、管沟开挖、布管与安装、地貌恢复和水土保持等，应有具体的方案和措施。施工过程中严格遵守林区的各项森林防火规定，邀请林区管理人员监督，避免引发森林火灾。施工过程宜采取沟下焊接，尤其要注意林区防火和林区环境保护。

(7) 管线距村庄较近段的敷设

本工程经过通州湾示范区、海门市等集中居住区域，拆迁量较大，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

本工程需穿越大中型河流 10 处（不包括长江盾构），小型穿越河流 35 次，穿越铁路 1 次，穿越高速、国道、省道公路 17 次，穿越县道、乡道及等级以下公路共 404 次。

（1）河流穿越工程

根据本工程河流穿越特点，可供比选的过河方式主要有穿越和跨越两种方式，由于跨越投资较高，且管理运行难度大、费用高，本工程暂不考虑跨越方式。

穿越方案主要有盾构、大开挖沟埋敷设和定向钻穿越和顶管穿越等几种方式。本工程海门分输清管站—太仓分输清管站间与中俄东线（永清-上海）共用过江隧道，建设主体为中石油公司，不在本次评价范围内。

上述穿越方式的优缺点如下：开挖沟埋敷设施工工艺简单，但管道施工受季节影响较大，管沟开挖难度大、管道安全性差，对河流通航影响大；顶管法施工设备简单，施工技术成熟，但对顶管距离较长的穿越，存在较大施工风险。

本管道所穿越的中型河流河面宽度较宽，水量较大，部分河流通航，因此，除长江外主要河流穿越工程采用定向钻或顶管穿越，具体见 3.2.2-10。

表 3.2.2-10 主要河流穿越方案（除长江外）

序号	河流名称	行政区划	管径 (mm)	水面宽度 (m)	工程 等级	穿越方 式	穿越 长度 (m)
1	如泰运河	南通市通州湾示范区	1016	165	大型	定向钻	1600
2	纳潮河	南通市通州湾示范区	1016	120	中型	定向钻	750
3	遥望港	南通市通州湾示范区	1016	150	大型	定向钻	1100
4	团结河	南通市通州湾示范区	1016	91	中型	定向钻	660
5	通吕运河	南通市海门市	1016	86	中型	定向钻	730
6	通启运河	南通市海门市	1016	67	中型	定向钻	770
7	海门河	南通海门市	1016	75	中型	定向钻	680
8	新江海河	南通市海门市	1016	143	中型	定向钻	860
9	白茆塘	苏州常熟市	813	65	中型	定向钻	680
10	七浦塘	苏州太仓市	813	90	中型	定向钻	810

小型河流及鱼塘（水塘）小型穿越一般采用大开挖方式。当水塘区的连片长度较长可考虑采用定向钻穿越方案。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。具体穿越情况见表3.3.2-11。

表3.2.2-11 输气管道穿越小型河流及沟渠、水塘一览表

序号	穿越形式	穿越长度 (m)	穿越次数
一	国信如东 LNG 接收站-如东首站段		
1	河流沟渠小型顶管穿越	92	1
二	如东首站-海门分输清管站段		
1	河流沟渠小型开挖穿越	12678	302
2	河流沟渠小型顶管穿越	1536	14
3	河流沟渠小型定向钻穿越	3851	5
4	养殖塘开挖穿越	15947	30
5	养殖塘定向钻穿越	9288	10
三	海门分输清管站-太仓分输清管站段		
1	河流沟渠小型开挖穿越	100	1
四	太仓分输清管站-董浜分输站段		
1	河流沟渠小型开挖穿越	2100	54
2	养殖塘开挖穿越	942	14
3	养殖塘定向钻穿越	667	1
五	太仓分输清管站-璜泾分输站段		
1	河流沟渠小型开挖穿越	1293	31
2	河流沟渠小型顶管穿越	161	2
3	养殖塘开挖穿越	1883	18

(2) 公路铁路穿越工程

穿越铁路、高速公路、一级公路时，严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的有关规定。管道穿越位置宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、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，D1219mm 管道套管规格 DRCP 1800mm×2000mm，D1422mm 管道套管规格 DRCP 2000mm×2000mm。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≥10m。

本项目经过区域交通条件较为发达，输气管道需穿越多条高速公路、国道、省道及铁路等。其中，铁路穿越 4 处，高速公路 5 处、一、二级公路共穿越 10 余处，三、四

级及四级以下等级公路 404 处。线路穿越公路、铁路的情况见表 3.2.2-12。

表 3.2.2-12 输气管道穿越铁路、公路一览表

序号	公路名称	穿越长度 (m)	敷设方式	穿越次数
一	协鑫汇东接收站-国信如东 LNG 接收站			
1	四级以下公路	150	顶管	3
2	四级以下公路	20	开挖加盖板	1
二	国信如东 LNG 接收站-如东首站			
1	一、二级公路	463	顶管	3
2	四级以下公路	49	顶管	2
3	四级以下公路	18	开挖加套管	1
4	穿越四级以下公路	20	开挖加盖板	1
三	如东首站-海门分输清管站			
1	宁启铁路	68	开挖加套管	1
2	疏港铁路	240	开挖加套管	3
3	高速	1452	定向钻	1
4	高速	295	顶管	2
5	一、二级公路	787	定向钻	1
6	一、二级公路	308	顶管	3
7	三、四级公路	1059	顶管	16
8	四级以下公路	2271	顶管	9
9	四级以下公路	758	开挖加套管	54
10	四级以下公路	1839	开挖加盖板	133
四	海门分输清管站-太仓分输清管站			
1	一、二级公路	206	顶管	1
2	三、四级公路	34	顶管	1
五	太仓分输清管站-董浜分输站			
1	高速	370	顶管	2
2	一、二级公路	166	顶管	1
3	三、四级公路	403	顶管	6
4	三、四级公路	58	开挖加套管	1
5	四级以下公路	797	开挖加套管	48
6	四级以下公路	495	开挖加盖板	38
六	太仓分输清管站-璜泾分输站			
1	一、二级公路	70	开挖加套管	1
2	三、四级公路	371	顶管	5
3	三、四级公路	168	开挖加套管	3
4	四级以下公路	688	开挖加套管	45
5	四级以下公路	496	开挖加盖板	37

3.2.2.5 管道防腐方案

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。

- 1) 本工程埋地线路管道（包括冷弯管）全线采用高温型加强级3LPE防腐层；
- 2) 埋地热煨弯管采用双FBE防腐层加光固化环氧玻璃钢；

3) 一般埋地线路段管道(含开挖和顶管,不含定向钻、跨越)补口采用带环氧底漆的热熔胶型热收缩带补口,底漆干膜厚度 $\geq 400\mu\text{m}$,机械化补口(含自动喷砂、中频加热或红外收缩回火)施工方式;

4) 定向钻穿越段管道进行整体防护(光固化玻璃钢防护)或补口局部防护,补口采用液体环氧防腐,干膜厚度 $1200\sim 1600\mu\text{m}$,现场包覆光固化玻璃钢防护;

5) 跨越段管道和钢结构采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆体系防腐。

线路管道采用强制电流法进行阴极保护,协鑫汇东接收站至国信如东LNG接收站以及国信如东LNG接收站至综合管廊桥前绝缘接头之间的连接埋地管道,采用牺牲阳极法进行永久保护,施工建设期间全线采用牺牲阳极法进行临时阴极保护。

全线采用无溶剂环氧型内减阻内涂层,干线管道内涂层干膜厚度 $65\sim 160\mu\text{m}$,内涂后管道内壁的表面粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$,热煨弯管内部及环焊缝内壁位置不要求涂敷内减阻涂层。

3.2.2.6 线路附属设施

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，应在两侧设置穿越桩。设置位置在河流、渠道堤坝坡脚处或距岸边3m-10m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3m-10m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。在车辆频繁通过地区也增设加密桩，标识应写明允许通过车辆的最大载重。

（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。D813mm管道标识带宽度按1.1m宽考虑，D1016mm管道标识带宽度按1.3m宽考虑，D1219mm管道标识带宽度按1.5m宽考虑，D1422mm标识带宽度按1.7m宽考虑。

3.2.3 站场和阀室工程

本项目起自阳光岛 LNG 接收站，协鑫汇东 LNG 接收站来气经计量后进入国信如东 LNG 接收站汇合后出站向下游输送。本工程共设置 7 座工艺站场，其中新建站场 3 座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）；合建站场 2 座（协鑫汇东 LNG 接收站外输管道部分、国信如东 LNG 接收站外输管道部分）；改扩建站场 1 座（董浜分输站），新建 11 座线路截断阀室。本工程沿线站场及阀室设置详见图 3.2.3-1 和表 3.2.3-

1。



图 3.2.3-1 本项目站场设置示意图

表 3.2.3-1 站场阀室设置

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	备注
如东-太仓段					
0	协鑫汇东 LNG 接收站	0	/	1	增加计量
	国信如东 LNG 接收站	0	/	1	增加计量、发球筒
1	如东首站	17.0	17.0	5.4	新建
2	1#阀室	31.6	14.6	1	预留分输
3	2#阀室	46	14.4	1	预留分输
4	3#阀室	61.3	15.3	5.8	预留分输
5	4#阀室	73.1	11.8	8.2	预留分输
6	5#阀室	86.8	13.7	5.9	预留分输， 与中俄东线（永清-上海）53#阀室毗邻
7	6#阀室	93.4	6.6	6.1	预留分输， 与中俄东线（永清-上海）54#阀室毗邻
8	7#阀室	99.4	6.0	6.4	预留分输， 与中俄东线（永清-上海）55#阀室毗邻
9	8#阀室	106.2	6.8	5.4	预留分输， 与中俄东线（永清-上海）56#阀室毗邻
10	9#阀室	112.8	6.6	6.0	预留分输， 与中俄东线（永清-上海）57#阀室毗邻
11	海门分输清管站	118.1	5.3	1	新建， 与中俄东线（永清-上海）57A#阀室毗邻
12	太仓分输清管站	130.2	12.1	1	新建， 与中俄东线（永清-上海）常熟分输站毗邻
太仓-璜泾段					
1	太仓分输清管站	0	/	1	
2	10#阀室	9.3	9.3	5.1	预留分输
3	璜泾分输站	17.9	8.6	3.6	输气至已建川气东送江苏配套管线一期工程虞太管道工程璜泾分输站外 1 米
太仓-董浜段					

序号	站场	里程 (km)	间距 (km)	高程 (m)	备注
如东-太仓段					
1	太仓分输清管站	0	/	1	
2	11#阀室	15.2	15.2	4.2	预留分输
3	董浜分输站	21.9	6.7	3.7	在已建川气东送江苏配套管线一期工程 虞太管道工程董浜分输站内改建

本项目为天然气管线输运工程，主要输运工艺集中在各站场，运营期间只需对管线和阀室定期巡检即可。站场周边概况见图3.2.3-2～图3.2.3-5。

3.2.3.1 站场功能设置

本工程共设置6座工艺站场，其中新建站场3座（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）；合建站场2座（协鑫汇东LNG接收站外输管道部分、国信如东LNG接收站外输管道部分）；改扩建站场1座（董浜分输站）；新建11座线路截断阀室。

协鑫汇东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏省南通市，协鑫汇东LNG接收站是本工程气源站之一，站内设置交接计量设备，放空系统接入协鑫汇东LNG接收站高压放空系统。

国信如东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏省南通市，国信如东LNG接收站是江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线气源站之一，同时接收协鑫汇东LNG接收站来气，站内设置交接计量、清管器发送设施，放空系统接入国信如东LNG接收站高压放空系统。

如东首站为本次新建站，位于江苏省南通市。站内设有2条分输支路，每条分输支路均设置交接计量设备和调压设施，站内同时设有过滤分离器、清管器收发设施、工艺排污池和放空立管。同时，如东首站站内为北部管道预留清管器接收（发送）设备，并设有北部管道预留接口，可实现接收北部管道来气，以及为北部管道供气。

海门分输清管站为本次新建站，位于江苏省海门市。站内设有2条分输支路，每条分输支路均设置交接计量设备和调压设施，站内同时设有过滤分离器、清管器收发设施、工艺排污池和放空立管。同时，站内设有中俄东线天然气管道工程（永清-上海）57A阀室预留接口。

太仓分输清管站为本次新建站，位于江苏省太仓市。站内设有2条分输支路，每条分输支路均设置交接计量设备和调压设施，站内同时设有过滤分离器、清管器收发设

施、工艺排污池和放空立管。同时，董浜分输站-太仓分输清管站段具备正反输功能，过江通道投产之前太仓分输清管站可接收董浜分输站来气，为下游分输用户供气，且具备反输清管器接收功能。

董浜分输站位于江苏省常熟市。站内设有过滤分离器、交接计量、调压、清管器收发设施，调压后管线与已建虞太管道互联互通。排污、放空依托站内已建排污、放空系统。同时，董浜分输站具有向太仓分输清管站反输供气功能，并具备反输清管器发送功能。

各站场内均不设置明火食堂。

(1) 协鑫汇东 LNG 接收站（外输管道部分）

协鑫汇东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏省南通市。站场工艺管道及管道附件设计压力10MPa，设计温度-5.1℃～70℃。协鑫汇东LNG接收站（外输管道部分）工艺参数见表3.2.3-1。该部分用地及运行管理由协鑫汇东LNG接收站考虑，不在本工程范围内。

表 3.2.3-1 协鑫汇东 LNG 接收站（外输管道部分）运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)
协鑫汇东 LNG 接收站 (外输管道部分)	156.3~3000	9.2~9.5	9.2~9.5	0~2.0	0~2.0	—

1) 主要流程及功能设置

协鑫汇东LNG接收站（外输管道部分）流程示意见图3.2.3-7所示。

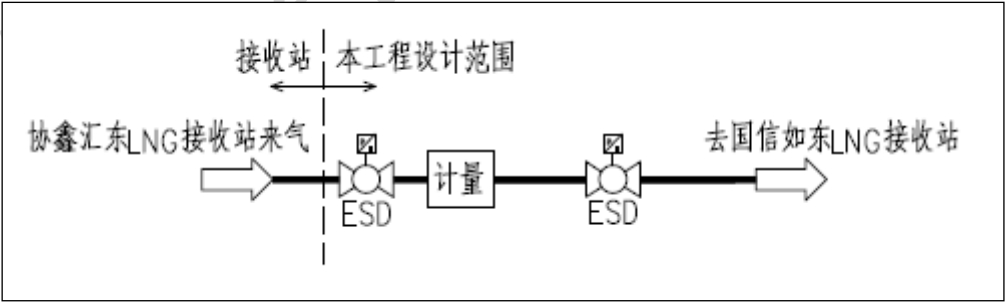


图 3.2.3-7 协鑫汇东 LNG 接收站（外输管道部分）流程示意图

①正输流程

协鑫汇东LNG接收站来气，经计量后去国信如东LNG接收站。

②辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空。

2) 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计量系统

站内设置3套流量计（计量串），2用1备。

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，各放空管线通过放空汇管连接至协鑫汇东LNG接收站放空立管集中放空。

（2）国信如东 LNG 接收站（外输管道部分）

国信如东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏省南通市。站场工艺管道及管道附件设计压力10MPa，设计温度-5.1℃~70℃。国信如东LNG接收站（外输管道部分）工艺参数见表3.2.3-2。该部分用地及运行管理由国信如东LNG接收站考虑，不在本工程范围内。

表3.2.3-2 国信如东LNG接收站（外输管道部分）运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)
国信如东 LNG 接收站 (外输管道部分)	782~6000	9.2~9.5	9.2~9.5	0~2.0	0.1~1.5	—
	156.3~3000	9.2~9.5		0~2.0		—

1) 主要流程及功能设置

国信如东LNG接收站（外输管道部分）流程示意见图3.2.2-8所示。

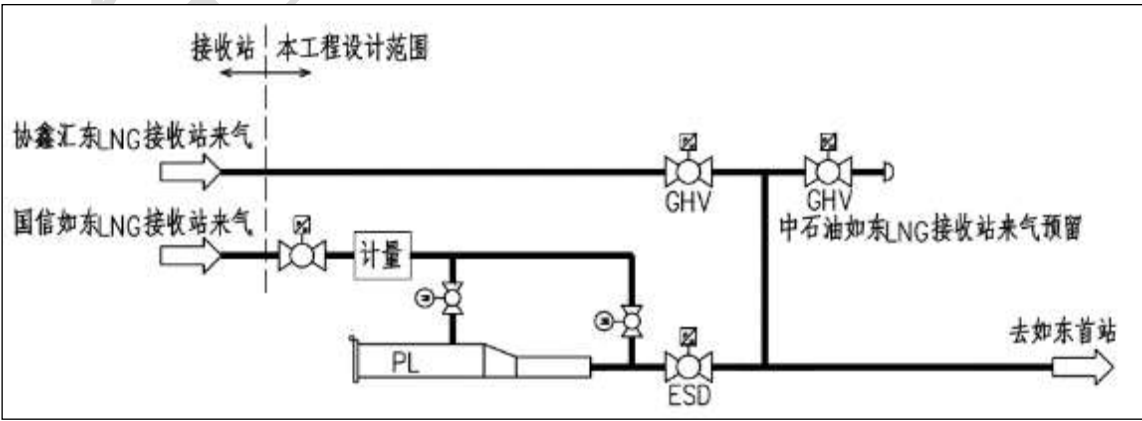


图 3.2.3-8 国信如东 LNG 接收站（外输管道部分）流程示意图

①正输流程

国信如东 LNG 接收站来气，经计量后去如东首站。

②越站流程

协鑫汇东 LNG 接收站来气经过越站阀后去如东首站。

③清管器发送流程

站内设置清管器发送设备，可向如东首站发送清管器。

④辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空。

2) 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 5 套流量计（计量串），4 用 1 备。

④放空系统

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国信如东 LNG 接收站放空立管集中放空。

(3) 如东首站

如东首站位于江苏省南通市。站场工艺管道及管道附件设计压力10MPa，设计温度-5.1℃～70℃。如东首站工艺参数见表3.2.3-3。

表 3.2.3-3 如东首站运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	备注
如东首站	938~9000	8.9~9.5	8.9~9.5	-1.1~4.8	1.1~4.8	938~3580	北部管道预留
						34.5~70	城燃用户 1
						34.5~70	城燃用户 2

1) 主要流程及功能设置

如东首站流程示意图见图3.2.3-9所示。

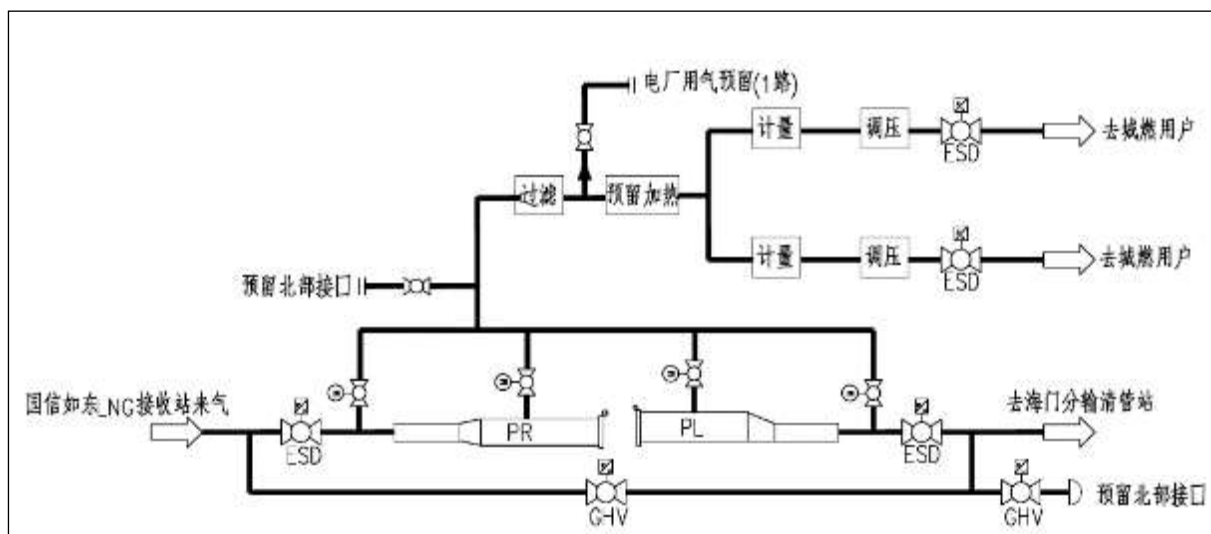


图 3.2.3-9 如东首站流程图

①正输流程

国信如东 LNG 接收站来气，去海门分输清管站。

②分输流程

国信如东 LNG 接收站来气经过滤、计量、调压后去下游用户。

③越站流程

国信如东 LNG 接收站来气经过越站阀后去海门分输清管站。

④清管器收发流程

站内设置清管器接收、发送设备，可以接收国信如东 LNG 接收站发送的清管器，并向海门分输清管站发送清管器。

⑤预留接口流程

如东首站站内为北部管道预留清管器接收、发送设备，并设有2处预留北部接口：越站管线预留1路D813的接口，过滤分离器汇管前的进站管线预留1路D711的接口。

⑥预留分输流程

如东首站预留1路D323.9mm的分输接口，预留阀设置在过滤分离器出口汇管下游。

⑦辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

2) 主要工艺设施

①过滤设备

去往分输用户设置过滤分离器2台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求，1用1备运行。

②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、分输出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤分离器上游、分输调压下游分别设置BDV阀，用于ESD状态下的站内天然气放空。

③清管器接收、发送设备

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

④计量系统

站内设置4套流量计（计量串），用于计量去城燃用户的天然气，每个分输用户2套流量计，1用1备。

⑤调压系统

站内设置4套调压橇，每个分输用户2套，1用1备，用于对去城燃用户天然气的压力和流量的控制。

⑥放空、排污系统

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，需设置放空立管。

过滤设备上设置排污阀，站场设置1座排污池。

（4）海门分输清管站

海门分输清管站位于江苏省海门市。站场工艺管道及管道附件设计压力10MPa，设计温度-5.1℃~70℃。海门分输清管站工艺参数见表3.2.3-4。

表 3.2.3-4 海门分输清管站运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	备注
海门分输清管站	1264~5280	7.1~9.1	7.1~9.1	-5.4~17.6	-5.4~17.6	34.5~70	城燃用户 1
						34.5~70	城燃用户 2

1) 主要流程及功能设置

海门分输清管站流程示意图3.2.4-10所示。

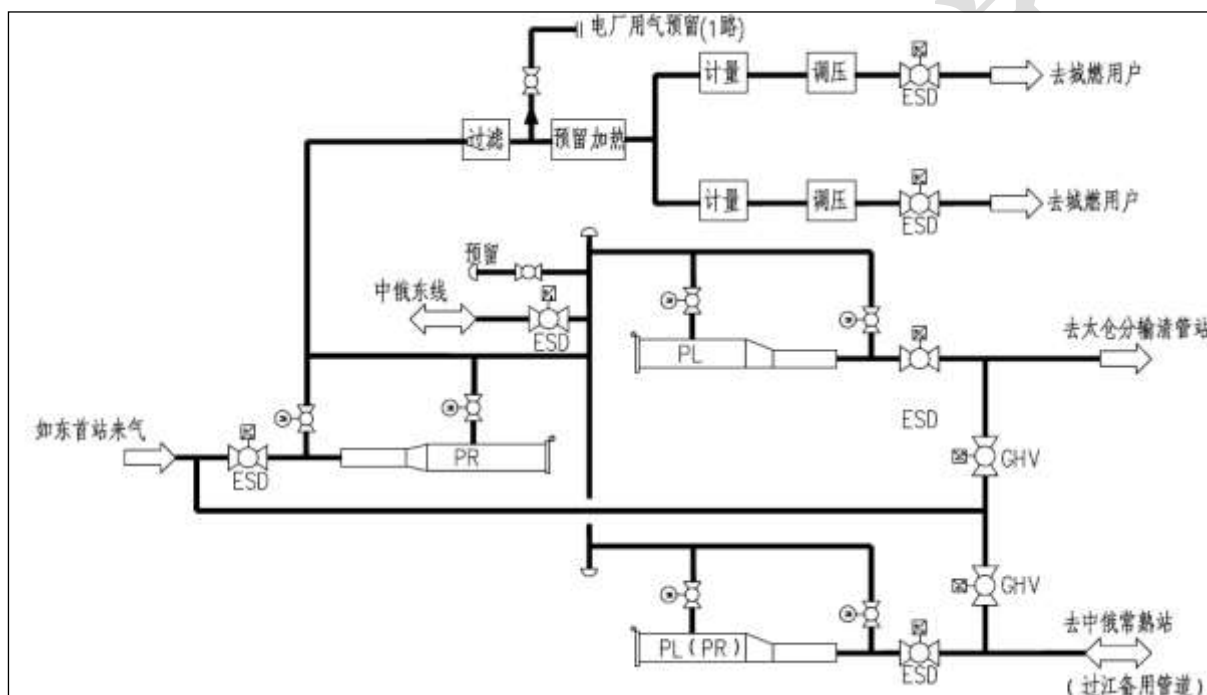


图 3.2.3-10 海门分输清管站流程示意图

①正输流程

如东首站来气，去太仓分输清管站。

②分输流程

如东首站来气经过滤、计量、调压后去下游用户。

③越站流程

如东首站来气经过越站阀后去太仓分输清管站。

④清管器收发流程

站内设置清管器接收、发送设备，可以接收如东首站发送的清管器，并向太仓分输清管站发送清管器。

⑤预留分输流程

海门分输清管站预留1路D323.9的分输接口，预留阀设置在过滤分离器出口汇管下游。

⑥辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

2) 主要工艺设施

①过滤设备

去往分输用户设置过滤分离器2台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求，1用1备运行。

②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、分输出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤分离器上游、分输调压下游分别设置BDV阀，用于ESD状态下的站内天然气放空。

③清管器接收、发送设备

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

④计量系统

站内设置4套流量计（计量串），用于计量去城燃用户的天然气，每个分输用户2套流量计，1用1备。

⑤调压系统

站内设置4套调压橇，每个分输用户2套，1用1备，用于对去城燃用户天然气的压力和流量的控制。

⑥放空、排污系统

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，需设置放空立管。

过滤设备上设置排污阀，站场设置1座排污池。

（5）太仓分输清管站

太仓分输清管站位于江苏省太仓市。站场工艺管道及管道附件设计压力10MPa，设计温度-5.1℃～70℃。太仓分输清管站工艺参数见表3.2.3-5。

表 3.2.3-5 太仓分输清管站运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	备注
太仓分输清管站	1195~5140	7.1~9.1	7.1~9.1	-4.9~18.5	-4.9~18.5	34.5~70	城燃用户 1
						34.5~70	城燃用户 2

1) 主要流程及功能设置

太仓分输清管站流程示意图3.2.3-11所示。

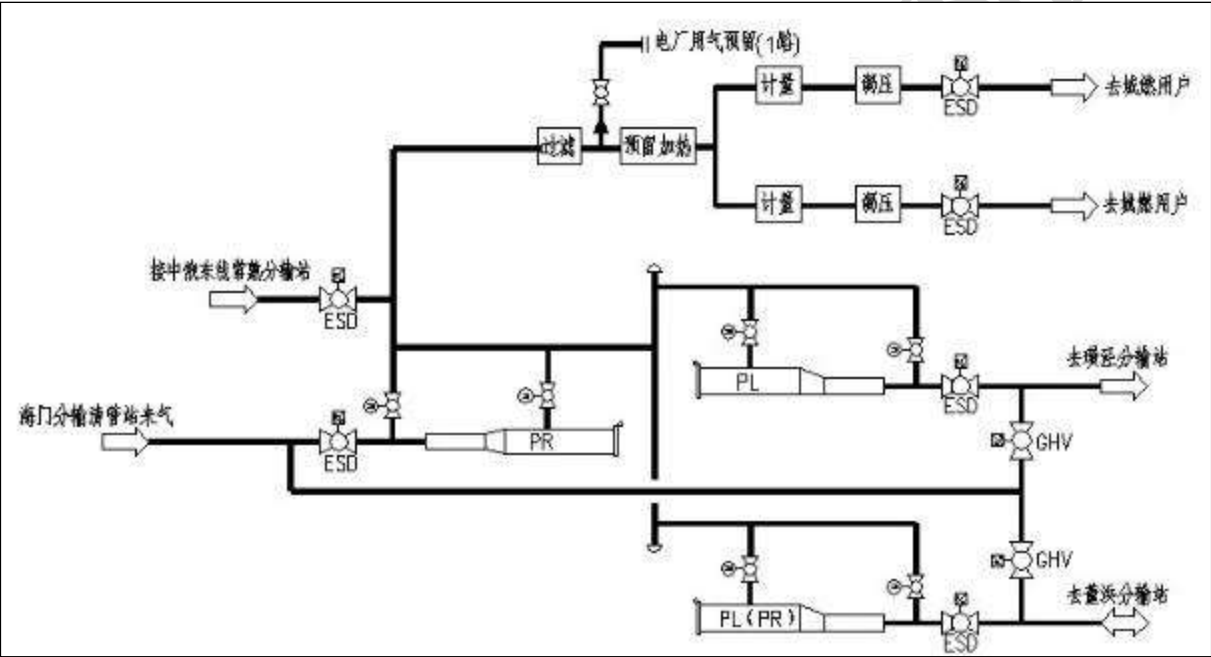


图 3.2.3-11 太仓分输清管站流程示意图

①正输流程

海门分输清管站来气，分别去璜泾分输站、董浜分输站。

②反输流程

通过董浜支线接收董浜分输站反输来气，经过滤、计量、调压后去下游用户。

③分输流程

海门分输清管站来气经过滤、计量、调压后去下游用户。

④越站流程

海门分输清管站来气分别经过越站阀后去璜泾分输站、董浜分输站。

⑤清管器收发流程

站内设置清管器接收、发送设备，可以接收海门分输清管站、董浜分输站发送的清管器，并向璜泾分输站、董浜分输站发送清管器。

⑥预留分输流程

太仓分输清管站预留 1 路 D323.9 的分输接口，预留阀设置在过滤分离器出口汇管下游。

⑦辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

2) 主要工艺设施

①过滤设备

去往分输用户设置过滤分离器2台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求，1用1备运行。

②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、分输出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤分离器上游、分输调压下游分别设置BDV阀，用于ESD状态下的站内天然气放空。

③清管器接收、发送设备

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

④计量系统

站内设置4套流量计（计量串），用于计量去城燃用户的天然气，每个分输用户2套流量计，1用1备。

⑤调压系统

站内设置4套调压橇，每个分输用户2套，1用1备，用于对去城燃用户天然气的压力和流量的控制。

⑥放空、排污系统

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，需设置放空立管。

过滤设备上设置排污阀，站场设置1座排污池。

（6）董浜分输站

董浜分输站位于江苏省常熟市。站场工艺管道及管道附件设计压力 10MPa，设计温度-5.1℃～70℃。董浜分输站工艺参数见表 3.2.3-6。

表 3.2.3-6 董浜分输站运行工艺参数表

站场名称	进站流量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (℃)	出站温度 (℃)	分输量 (10 ⁴ Nm ³ /d)
董浜分输站	502~2500	6.7~9.1	——	-4.8~20.9	-8.5~5.3	502~2500

1) 主要流程及功能设置

董浜分输站流程示意图3.2.3-12所示。

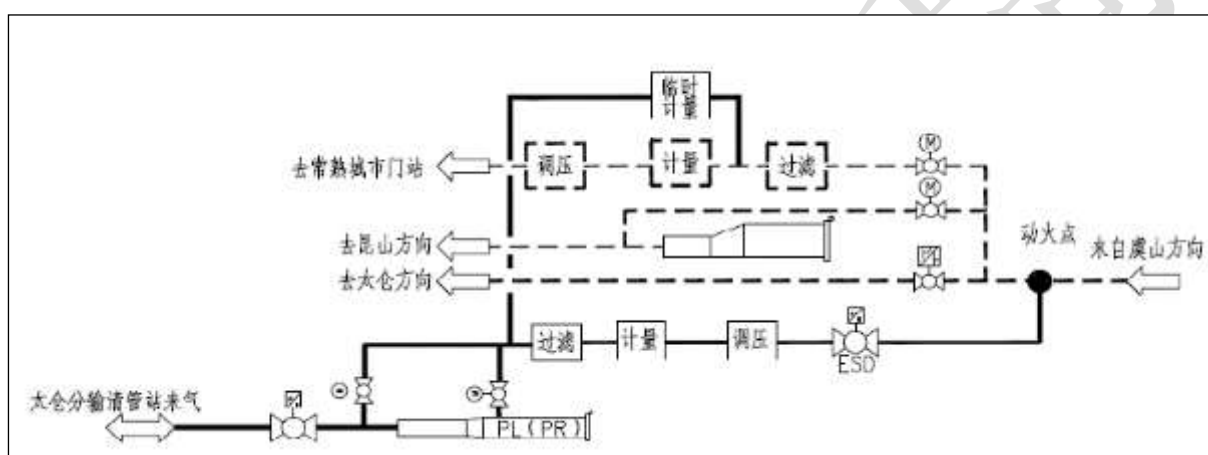


图 3.2.3-12 董浜分输站流程图

①正输流程

太仓分输清管站来气，经过滤、计量、调压后与站内已建虞太管道互联互通。

②反输流程

过江通道投产前，通过利用原站场预留阀设置临时计量设备，并反输去太仓分输清管站。

③清管器收发流程

站内设置清管器接收发设备，可以通过董浜支线与太仓分输清管站实现发送、接收清管器。

④辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及维修时的放空和排污。

2) 主要工艺设施

①过滤设备

去往虞太管道设置过滤分离器2台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去虞太管道的天然气的气质要求，2用0备运行。

②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）；在过滤分离器上游、调压下游分别设置BDV阀，用于ESD状态下的站内天然气放空。

③清管器接收/发送设备

站内设置清管器接收/发送设备，可在不停输状态下接收上游和向上游发送普通清管器或智能清管器。

④计量系统

站内设置3套流量计（计量串），用于计量去虞太管道的天然气，2用1备。

⑤调压系统

站内设置3套调压橇，2用1备，用于对去虞太管道天然气的压力和流量的控制。

⑥放空、排污系统

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已建董浜分输站放空立管集中放空。

过滤设备上设置排污阀，各排污管线通过排污汇管连接至已建董浜分输站排污池。

3.2.3.2 站场工艺系统设计

（1）过滤分离设备

本工程各站场均设置过滤分离器，用于分输的过滤分离器考虑预留处理能力并考虑全线保持统一，便于后期运行维护。

过滤分离器属于非标设备，设计压力按压力容器的有关标准的规定选取设计参数，设计压力取1.05倍工艺管线操作压力。设计非标设备时应按照《压力容器》GB150.1-150.4-2011的要求对非标设备进行校核。在考虑设备的受载情况时，不仅考虑了设备的操作载荷，而且还考虑了水压试验时的载荷，以最危险的工况进行设计。

过滤分离器依靠过滤元件的过滤作用将固体或液体分离出来，是天然气长输管道常用的过滤设备，具有过滤效率高，去除粒径小等优点，需定时更换滤芯。本工程推荐在各站场均设置带除液功能的过滤分离器。

主要技术要求有：

1) 在设计温度和设计压力下满足规定的强度要求，使用安全可靠，检查、维修方便。

2) 设备应去除输送气体夹带的固体颗粒、粉尘和液滴，滤芯材质为满足如下要求的玻璃纤维或聚酯纤维。要求其过滤效率为：

粉尘：	1μm	99%
	3μm及3μm以上	99.1%
	5μm及5μm以上	99.9%
液滴：	1μm	98%
	3μm及3μm以上	98.6%
	5μm及5μm以上	99.0%

3) 要求滤芯经久耐用、具有较大的过滤面积和纳污能力，更换周期长，在前端设有旋风分离器的条件下，过滤元件的使用寿命应不少于12个整月。

4) 要求过滤设备正常操作时的压降低于0.1MPa。

5) 要求过滤分离器的滤芯最少应能承受0.65MPa的压差，滤芯应采用通用的公称直径。

6) 为便于操作和更换滤芯，过滤分离器为配带快开盲板的卧式结构。

7) 快开盲板应开闭灵活、方便，密封可靠无泄漏，且带有安全联锁保护装置。

表3.2.3-7 各站场过滤分离设备设置表

序号	站场	过滤分离器			
		接管规格(mm)	设计压力(MPa)	台数	运行方式
1	如东首站	DN1000	10.5	2	
2	海门分输清管站	DN1000	10.5	2	
3	太仓分输清管站	DN1000	10.5	2	1用1备
4	董浜分输站	DN1200	10.5	2	1用1备

(2) 清管设施

《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第3.1.5条条文说明：“输气管道应设清管设施，清管设施宜与输气站合并建设”。

本工程设置清管器收、发设施以实现管道清管和管道检测的功能。清管器接收筒和发送筒可以在不停输状态下接收、发送包括智能清管器在内的各类清管器和清管球。本工程在清管器收发球筒上，设置注水/注氮口。

本管道距离长、口径大、投资高，是一条极为重要的天然气长输干线，对管道的安全运行要求很高，为了随时掌握管道的运行状况，全线清管作业应定期采用智能清管器进行。因此，站场的清管设施采用适合于智能清管器操作的清管器发送、接收设备。

本工程各站场清管设备设置见下表：

表3.2.3-8 各站场清管设备设置表

序号	站场名称	清管设备类型	接管规格 (mm)	设计 压力 (MPa)	设计系 数	数量	备注
1	国信如东 LNG 接收站（外输管 道部分）	清管器发送设备	D1219×27.5	10	0.4	1	
2	如东首站	清管器接收设备	D1219×27.5	10	0.4	1	
		清管器发送设备	D1016×26.2	10	0.4	1	
3	海门分输清管站	清管器接收设备	D1016×26.2	10	0.4	1	
		清管器发送设备	D1422×32.1	10	0.4	1	
		清管器发送/接收设备	D1422×32.1	10	0.4	1	过江共用 管道部分
4	太仓分输清管站	清管器接收设备	D1422×32.1	10	0.4	1	
		清管器发送设备	D813×21	10	0.4	1	璜泾支线
		清管器发送/接收设备	D813×21	10	0.4	1	董浜支线
5	董浜分输站	清管器发送/接收设备	D813×21	10	0.4	1	

（3）放空系统

本工程各新建站场（如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站）均在站场外设置独立放空区，合建及改扩建站场（协鑫汇东LNG接收站、国信如东LNG接收站、董浜分输站）放空系统依托原站场。本工程3#阀室为江苏沿海管道启东-海门支线工程注入点，待江苏沿海管道启东-海门支线工程建设时将扩建为正余清管站，因此设置独立放空区，其余各阀室放空立管设置在阀室围墙内。

表3.2.3-8 本工程放空立管设置

序号	站场名称	放空立管管径 (mm)	高度 (m)	数量	备注
1	协鑫汇东 LNG 接收站	-	-	1	依托接收站, 管径、高度待定
2	国信如东 LNG 接收站	-	-	1	
3	如东首站	DN400	25	1	新建
4	海门分输清管站	DN400	25	1	新建
5	太仓分输清管站	DN400	25	1	新建
6	董浜分输站	DN250	20	1	依托原站场
7	1#~9#阀室	DN350	15	9	新建
8	10#~11#阀室	DN300	15	2	新建

放空系统是天然气在管道事故状态下或者检修状态下, 对天然气进行排空的系统。本工程各站场进、出站设置与全站ESD触发命令联锁的电动放空阀门 (BDV), 当执行全站ESD命令时, 自动打开电动放空阀门, 放空站内天然气。

(4) 排污池

本工程 3 座新建站场各新增排污池 1 座, 其余站场依托已建或待建站场的排污池。新建站场排污池设置详见下表。

表3.2.3-9 新建站场排污池设置表

序号	站名	排污池尺寸 长×宽×深 (m)	数量	备注
1	如东首站	3×3×2.5	1	新建
2	海门分输清管站	3×3×2.5	1	新建
3	太仓分输清管站	3×3×2.5	1	新建

过滤分离器和汇气管道上设排污阀, 产生的固体颗粒和粉尘以及清管作业产生的粉尘等固体杂质将经过排放阀排入排污池收集。

3.2.3.3 阀室工程

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。本工程共设置11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信号、压力信号等可上传, 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。

(1) 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线路放空功能；
- ③预留移动式压缩机组连接接口功能；
- ④预留分输接口。

（2）主要工艺设施

包括：线路截断阀、放空管线球阀和旋塞阀、预留分输阀、放空立管。

3.2.4 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。

施工便道的宽度一般为4m，临时征地宽度为一般6m。其做法为推土机铲平，并回填素土压实，在某些地段也可加用砂石、碎石垫层加固，或采用临时铺设钢板。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。

本工程交通条件便利，并行公路包括S334省道、G328国道、G40高速、G15高速，同时沿线有启扬高速、S221、S222、S335、S336、等多条高速、省道及县乡道与管道交叉，且沿线地形平坦，无需修建伴行道路。为满足施工需要，尚需新建便道4.6km，整修便道16.4km，赔偿修复地方道路20.95km。

3.2.5 项目厂区平面布置

根据《石油和天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的站场等级划分的规定，本工程各站场等级均为五级站。

3.2.5.1 协鑫汇东 LNG 接收站（外输管道部分）平面布置

（1）站址

协鑫汇东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏南通市如东县阳光岛拟建协鑫汇东LNG接收站内预留区域。

（2）总平面布置

本站为合建站场，在接收站内预留区域设置工艺设备区，由于协鑫汇东LNG接收站暂未开展设计。具体位置待定。

本站工艺设备区竖向设计与协鑫汇东LNG接收站竖向设计保持一致。雨水排放依托接收站排雨水系统。预计发生的土方工程有基础开挖、回填，挖方约1000m³，素土回填约700m³，弃土约300m³。

3.2.5.2 国信如东 LNG 接收站（外输管道部分）平面布置

（1）站址

国信如东LNG接收站（外输管道部分）位于江苏省南通市如东县阳光岛国信如东LNG接收站站内。

（2）总平面布置

本站为合建站场，在国信如东LNG接收站内设置工艺设备区，位于国信如东LNG站内接收站计量区南侧，装车区东侧。

本站根据《石油天然气工程设计防火规范》GB-50183-2004，4.0.5章节要求，本站与国信如东LNG接收站属于同类型天然气站场，站内设施防火间距执行表2.5.1，与站外设施防火间距执行表4.0.4一级液化石油气站场间距。

本站工艺设备区竖向设计与国信如东LNG接收站竖向设计保持一致。站内雨水依托接收站排雨水系统。预计发生的土方工程有基础开挖、回填。挖方约2500m³，素土回填约2000m³，弃土约500m³。

3.2.5.3 如东首站平面布置

（1）站址

①如东首站位于江苏省南通市如东县长沙镇黄海村，华港燃气洋口港加注站南侧，洋口大道与纬一路东南侧的场场地中。该站址现状为雪峰育苗场，场地内均为虾塘。站场西侧约30m为洋口大道，北侧为纬一路，可以依托，西侧为荒地及部分民房，南侧紧邻规划加油站和规划天然气站场用地。站址位置交通条件便利，依托良好。

②主要工程措施和拆迁内容。

场地现状为虾塘，需要换填淤泥；雪峰育苗场内所有房屋、虾塘大棚、围墙均需拆除，约20006m²；另需拆除架空电力线约216m。

（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、放空区和排污池。见图3.2.5-1。

站场按分区南北向并列布置，办公区布置在站场北侧，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；生产区布置在站场南侧，包括工艺设备区、放空区和排污池，放空区放空立管位于工艺设备区东侧40m范围外，满足规范要求。

本站位于虾苗养殖场中，场地内均为虾塘，竖向设计采用平坡式，由中间向西北和东北方向放坡，坡度0.5%。场地平整考虑虾塘底部淤泥换填后分层压实，采用碎石土回填，填方边坡采用钢筋混凝土挡土墙挡护。预计发生的土方工程有场地整平、淤泥撤换、基础开挖、回填等。挖方约28951m³，填方约92638m³，级配碎石换填约40000m³。缺方约：级配碎石40000 m³，素土43687m³；弃土约20000m³。

站内雨水通过路面和排水沟进行收集，通过站外排水沟排至站场西侧自然沟渠。排雨水走向为：建、构筑物屋面（或平台顶面）→场地→道路→站内排水沟→站外排水沟→西侧自然沟渠。

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22.5m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第5.2.4条的规定。站场四周设置2.5m高围墙，上部设置铁丝网进行防护。同时，在适当位置设有逃生门和风向标，以方便紧急情况下使用。

（3）道路及护砌工程

本站进站道路接北侧现有的纬一路，交通便利。站外道路采用郊区型，面层为混凝土，宽度6m。站内在工艺设备区四周设置混凝土车行道路，满足消防车辆通行要求。站内道路采用城市型，面层为混凝土。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

站场主要技术指标及工程量见表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 如东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	126	
2	站内混凝土道路	m ²	3030	
3	挡土墙	m ³	2000	浆砌毛石
4	排水沟	m	60	浆砌片石
5	总挖方	m ³	28951	
6	总填方	m ³	92638	
7	购土量	m ³	43687	
8	弃土量	m ³	20000	
9	换填（级配碎石）	m ³	40000	
10	征地面积	m ²	20007	站内外永久用地面积
11	站场用地面积 （不含放空区）	m ²	19606	围墙中心线内用地面积
12	建、构筑物用地面积	m ²	6189.7	
13	绿化用地面积	m ²	992	
14	绿化面积	m ²	992	
15	总用地面积	m ²	20007	

3.2.5.4 海门分输清管站平面布置

(1) 站址

海门分输清管站位于江苏省南通市海门市江心沙农场。站址位置现状为农田，地形平坦。站址北侧约 230m 为中俄东线 57A 阀室，站址北侧约 170m 为规划中的疏港铁路，站址西侧约 20m 为规划中的城市道路，站址东侧约 115m 为新江海河，站址南侧约 84m 为苏州路。

(2) 总平面布置

本站为新建站场，总平面分为办公区、生产区和放空区。办公区布置在站场北侧，包括综合值班室、门卫、箱式变电站和生活污水处理装置区；生产区布置在场地南侧，包括工艺设备区和排污池；放空区位于站场南侧，单独设置，距离站场围墙约 46m，满足规范要求。

本站工艺设备区内除本项目工艺设施外，还包括与中俄东线互联互通以及过江备用管道的相关设施。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25.4m，放空区与站场围墙间距46m，满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第4.0.8、5.2.3条的规定。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，在适当位置设有逃生门和风向标，以方便紧急情况下使用。

本站位于农田中，地形平坦，竖向设计采用平坡式，由西北向东南放坡，坡度0.5%，整体为填方。预计发生的土方工程有场地整平、级配碎石换填、建构筑物基础开挖及回填、厂区占用已有沟渠的修复等。挖方约19454m³，填方约24055m³，购土6974m³

站内场地雨水流向周边道路，由道路收集后排向站场围墙外排水沟，最终流到站场东侧自然沟渠。排雨水走向为：建、构筑物屋面（或平台顶面）→场地→道路→站外排水沟→东侧自然沟渠。

站场总平面布置见图 3.2.5-2。

（3）道路及护砌工程

本站进站道路先期接东南侧沙场水泥路，后期站场西侧规划道路建成后可连接规划道路。站外道路采用郊区型，面层为混凝土，宽度 6m。站在工艺设备区四周设置混凝土车行道路，满足消防车辆通行要求。站内道路采用城市型，面层为混凝土。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

站场主要技术指标及工程量见表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 海门分输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	站外混凝土道路	m ²	1536	
2	站内混凝土道路	m ²	2736	
3	排水沟	m	15	浆砌片石
4	排水管	m	20	钢筋混凝土
5	总挖方	m ³	19454	
6	总填方	m ³	24055	
7	购土量	m ³	11575	
8	弃土量	m ³	6974	
9	征地面积	m ²	17562	站内外永久用地面积
10	站场用地面积	m ²	16358	围墙中心线内用地面积

序号	名称	单位	数量	备注
	(不含放空区)			
11	建、构筑物用地面积	m ²	9253	
12	绿化用地面积	m ²	994	
13	绿化面积	m ²	994	
14	总用地面积	m ²	17562	

3.2.5.5 太仓分输清管站平面布置

(1) 站址

本站位于江苏省苏州市太仓市范家圩。站址位置现状为农田，地形平坦。站址北侧约为规划中的中俄东线常熟分输站，站址北侧约240m为长江南岸大堤。本站需拆除放空区东侧民房约100m²。

(2) 总平面布置

本站为新建站，总平面分为办公区、生产区和放空区。办公区布置在厂区东侧，包括综合值班室、门卫、箱式变电站和化粪池。办公区靠近主要出入口，便于人员进出和管理；生产区布置在厂区西侧，包括工艺设备区和排污池；放空区位于站场北侧，单独设置在中俄东线常熟分输站放空区东侧，与工艺设备区安全间距大于40m，满足安全间距要求。见图3.2.5-3。

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，放空区与工艺设备区间距大于40m，满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第4.0.8、5.2.3条的规定。站场四周设置2.5m高围墙，上部设置防攀爬围栏。同时，在适当位置设有逃生门和风向标，以方便紧急情况下使用。

本站位于农田中，地形平坦，竖向设计采用平坡式，由中间向四面放坡，坡度0.5%，场区整体为填方。预计发生的土方工程有耕植土撤换、场地整平、建构筑物基础开挖及回填等。挖方约11879m³，填方约22831m³，购土16092m³，弃方5140m³。

(3) 道路及护砌工程

站内道路采用城市型混凝土道路，主要道路宽度为6m。生产区内在工艺设备区四周设置环形道路，宽度为4m，转弯半径为12m。站外道路为6m宽郊区型混凝土道路，连接西北侧中俄东线常熟分输站站外道路，最终与长江南岸大堤堤顶道路连接。

(4) 主要技术指标及工程量

站场主要技术指标及工程量见表 3.2.5-3:

表3.2.5-3 太仓分输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	站外混凝土道路	m ²	1536	
2	站内混凝土道路	m ²	2736	
3	排水沟	m	48	浆砌片石
4	总挖方	m ³	11879	
5	总填方	m ³	22831	
6	购土量	m ³	16092	
7	弃土量	m ³	5140	
8	征地面积	m ²	14614	站内外永久用地面积
9	站场用地面积 (不含放空区)	m ²	12965	围墙中心线内用地面积
10	建、构筑物用地面积	m ²	5218	
11	绿化用地面积	m ²	2641	

3.2.4.6 董浜分输站平面布置

(1) 站址

董浜分输站位于江苏省苏州市常熟市董浜镇江苏省天然气董浜分输站站内。站址位置现状为站内整平场地。

(2) 总平面布置

本站为合建站，在已建站场内设置设备间、工艺设备区和ESD阀组区。新建设备间位于已建站房东侧；新建工艺设备区位于已建工艺设备区东侧，新建ESD阀组区位于新建工艺设备区北侧，靠近已建厂区东北侧围墙。新建工艺设备已建站房间距为23m，新建ESD阀组区与已建站房间距为27.5m，新建工艺区与新建设备间间距为14m，新建ESD阀组区与新建设备间间距为13m，均满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第5.2.3条的规定。

因为本站在已建站场内布置，场地竖向设计与原站场保持一致。预计发生的土方工程有基础开挖、回填等。挖方约1600m³，素土回填约1120m³，弃土约480m³。站内雨水依托已建站场排雨水系统。

站场总平面布置见图3.2.5-4。

(3) 道路及护砌工程

本站道路依托已建站场道路。

(4) 主要技术指标及工程量

站场主要技术指标及工程量见表3.2.5-4:

表 3.2.4-4 董浜分输站主要技术指标及工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总挖方	m ³	1600	-
2	总填方	m ³	1120	-
3	购土量	m ³	0	-
4	弃土量	m ³	480	-

3.2.5.8 典型阀室平面布置

本工程共设置线路截断阀室 11 座，均为监控阀室。阀室内设置阀组区、撬装小屋和放空立管。阀室四周采用 2.5m 高实体围墙围合，出入口设置 3.5m 宽大门。阀室站外道路采用 3m 宽级配碎石道路。

表 3.2.4-5 阀室主要工程量一览表

名称	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	购土 (m ³)	弃土 (m ³)	永久用地面积 (m ²)
大豫 (1#) 阀室	2000	4000	4000	2000	1080
通州湾 (2#) 阀室	1500	3700	3700	1500	1196
正余 (3#) 阀室	1900	2160	2160	1900	2829
四甲 (4#) 阀室	500	500	--	--	1025
瑞北 (5#) 阀室	500	500	--	--	720
贤高 (6#) 阀室	500	500	--	--	1004
补南 (7#) 阀室	500	500	--	--	932
彦英 (8#) 阀室	500	500	--	--	720
三江 (9#) 阀室	500	500	--	--	792
新联 (10#) 阀室	500	500	--	--	749
陆氏 (11#) 阀室	500	500	--	--	748

典型阀室平面布置见图 3.2.5-5。

3.2.6 公用及环保工程

3.2.6.1 给水工程

本工程共包括如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站3座新建工艺站场，董浜分输站1座改扩建站场，协鑫汇东LNG接收站、国信如东LNG接收站2座合建站场，以及11座阀室。本工程将针对3座新建工艺站场进行给排水系统设计。由于1座改扩建站场和2座合建站场不新增人员、新建阀室为无人值守，因此不对其进行给排水系统设计。

如东首站定员10人，海门分输清管站定员10人，太仓分输清管站定员10人。站场内没有工业用水设施，站场生活用水全部由当地自来水公司提供，用水定额为160L/人·日，水质符合现行的《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006 的要求。站场内绿化需定期浇洒，绿化用水定额为1.3L/m²·日。

阀室采用无人职守，也没用用水设施，不需考虑给水工程。

3.2.6.2 排水工程

本项目为管道工程，项目正常运行期间不产生工艺废水，各站站场内污水主要为生活用水，如东首站、海门分输清管站和太仓分输清管站由于地处偏远，目前尚不具备接管条件，生活污水拟经站内小型污水处理设施处理达标后用于站区内绿化，待具备接管条件也后可接入周边集中式污水处理厂处理。

3.2.6.3 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。沿线设置如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站3座站场，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的站场分级规定，各新建站均为五级站。站场内各建筑物的耐火等级均为二级。

扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源，本工程站场内的工艺装置充分考虑了气源切断措施的可靠性和灵活性。新建各站为五级站，根据《石油和天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第8.1.1条规定，各站均可不设消防给水设施。本工程拟在各站场内根据生产区、辅助生产区、生活区综合值班室等不同区域的火灾种类和危险等级，配置相应类型、规格的手提或推车式灭火器。阀室内配置手提式干粉灭火器，能够满足站场消防需要。

3.2.6.4 供电

本工程管道沿线交电网发达，有可靠的市政电网可以依托。

各新建站场采用一路10kV 外电源供电，并设置柴油发电机组作为备用电源，发电机组的容量能够满足站内重要负荷、二级负荷及部分生活负荷的供电要求。自控、仪表、通信等重要负荷设置UPS不间断电源供电，UPS不间断电源蓄电池后备时间为2小时。

董浜分输站为已有站场的改扩建，新增负荷较小，利用原有供电系统供电。两站原有UPS容量为2x5kVA,本次新增UPS负荷较大，原有UPS容量不满足供电要求，新增自控、仪表、通信、ESD电动阀门等特别重要负荷新增容量为2x15kVA UPS不间断电源供电。

协鑫汇东LNG接收站、国信如东LNG接收站为合建站场，本工程只提供负荷及供电要求，由合建方统一考虑供电。

各监控阀室采用一路10kV外电源作为主供电源，开关电源加蓄电池作为后备，蓄电池组后备时间48小时，并预留柴油发电机充电接口。

3.2.6.5 自动控制

本工程设置调控中心用于全线的监控与管理，同时新建各站的进、出站阀门、电动放空阀、电动调节、ESD阀等重要阀门状态及计量参数分别通过公网上传至调控中心进行监视。线路截断阀室的运行数据分别上传至上下游站场的控制系统进而上传调控中心。

如东—常熟—太仓输气管线工程的SCADA系统是以计算机为核心的监控与数据采集系统，它将完成对全线各工艺站场的监控和管理等任务。SCADA系统由调度控制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。

调度控制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。调度控制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。调度人员还可以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。

SCADA系统的操作模式分为三级：

- 1) 调控中心操作级；
- 2) 站控制系统操作级；
- 3) 就地操作级。

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。

本工程如东首站、海门分输清管站及太仓分输清管站设置控制室及机柜间，均设置在设置在综合值班室内。董浜分输站将设置独立的机柜间用于扩建部分仪表自控、电力、通信，阴保等设备的布置。根据现场调研，董浜分输站原站控室内空间较充裕，考虑到扩建后的操作运行，扩建部分自控系统上位机将布置在原站控制室内。协鑫汇东LNG接收站和国信如东LNG接收站的出站扩建部分自控系统设备布置将完全依托LNG接收站。

3.2.7 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各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。本项目设置58处定向钻施工场地，在管线中的分布见下图。一般定向钻施工场地占地面积为50×50m，可根据现场情况调整。



图 3.2.7-1 定向钻施工场地分布图（白圈处为施工场地）

3.2.8 依托工程情况

(1)国信如东 LNG 接收站

由江苏省国信资产管理集团和中国石油化工集团公司合资成立的江苏省天然气有限公司负责实施，江苏省液化天然气储运调峰项目包括接收站工程“国信如东 LNG 接收站”和“海水取排水工程”等，其建设内容包括：在阳光岛上建设 3 座 20 万方 LNG 储罐及配套工艺设备，以及辅助公用工程设施。接收站建设规模为 295 万吨/年，包括 245 万吨/年气化能力，50 万吨/年装车能力，最大气化外输能力为 3000 万方/天；项目设 5 台 ORV(海水开架式气化器)和 4 台 SCV(浸没燃烧式气化器)，单台气化能力均为 200t/h，可接卸 8~26.7 万方 LNG 船。国信 LNG 接收站依托沿海管道外输，不再另建外输管道。

该项目环境影响评价文件编制完成并已提交南通市行政审批局审批，预计 2022 年建成投产。

(2)协鑫汇东 LNG 接收站

协鑫集团致力于打造海气登陆平台和社会开放平台，在未来美国、澳大利亚、俄罗斯、尼日利亚、加拿大等国家将有多个天然气液化项目投产，世界LNG现货供应宽松的背景下，以LNG短期协议+LNG现货贸易+第三方开放的方式引进国际有价格竞争优势的LNG登陆国内市场也将为本项目提供充足气源。协鑫集团已于2016年4月18日与壳牌能源（中国）有限公司签订天然气购销合作意向书。协鑫汇东LNG接收站除埃塞俄比亚气源外，还将加大力度寻找LNG资源，择机签订价格合适的供销协议，适量采购国际市场LNG资源。协鑫汇东LNG 接收站建设规模 650×10^4 t/a，主要包括1座专用码头，2座 20×10^4 m³的LNG储罐及相应配套设施，最大外输气量 3000×10^4 Nm³/d。协鑫汇东LNG接收站依托沿海管道外输，不再另建外输管道。

目前协鑫汇东LNG接收站的环评工作正在开展，预计2022年建成投产。

(3)南通港洋口港区陆岛通道管线桥

南通港洋口港区陆岛通道管线桥工程是洋口港区的重要基础设施工程之一，工程位于黄海大桥的西侧，主桥与黄海大桥平行，中心间距为 230m，两端有引桥与接岸、接岛引堤相连，桥梁总长度为 10763m，标准桥宽 13m。其中检修车道 5.0m，净宽 4.0m；管廊带宽 7.8m；检修车道与管廊带之间设有 0.2m 结构间隙。引桥上部结构为标准跨径

30m 组合箱梁，与主桥衔接处设置转弯区一处。主桥上部结构为标准跨径 40m 组合箱梁，主桥在 K3+250 与 K7+560 各布置会车区一处。主桥设计桥面高程为 15.8m（当地理论最低潮面，下同），引桥高程为 15.8m~16.2m。

该管线桥目前已建成，管线桥上现役管道为一根 DN800 污水管道和一根 DN1000 天然气管道。该 DN1000 天然气管道为中石油江苏如东 LNG 接收站至如东分输站外输管道，管径 DN1000，长度 19km，设计压力 10MPa，外输能力 $135 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ($1000 \times 10^4 \text{t/a}$)。在管线桥西侧距桥梁边 20m 处纵桥向每间隔 600m 布置水平补偿平台一处，全桥共布置补偿平台 17 处，其中基础为钻孔桩的 4 处，基础为 $\phi 1000$ PHC 管桩的 13 处。见图 3.2.8-1。



图 3.2.8-1 南通港洋口港区陆岛通道管线桥现状图

随着阳光岛基地中石油、国信、协鑫多个 LNG 接收站项目落地，配套外输通道需求日益增加，然而基地已建的管廊桥外输通道资源有限，本着集约共用的原则，统筹规划 LNG 外输管道，中国石油管道局工程有限公司编制了《江苏如东洋口港综合管廊专项》规划，依据该规划，洋口港外输管道一期设计输量 $1.0 \times 10^8 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ，二期设计输量 $2.0 \times 10^8 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ，分两期建设 2 条管径 1219mm 设计压力 10MPa 的管道；建设管径 355.6mm，设计压力 4MPa，外输量约 $300 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{d}$ 的 BOG 外输管道。为满足中石油、国信、协鑫等多家 LNG 外输的需求，各接收站外输管道统一接至江苏国信 LNG 接收站内，在联络站内设置各家的计量设备和流量控制阀，建设集气管汇和发球装置。各接收站来气计量后，汇入汇气管，之后分别连接到管廊中的两条 1219mm 管道和 BOG 外输管道，见图 3.2.8-2。管道布置立面图见图 3.2.8-3。

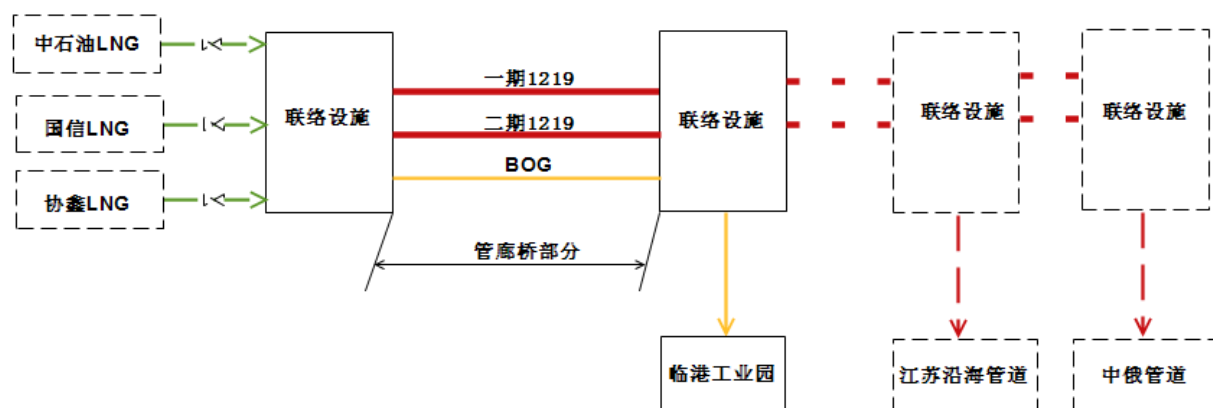


图 3.2.8-2 管廊桥 LNG 外输管道系统示意图

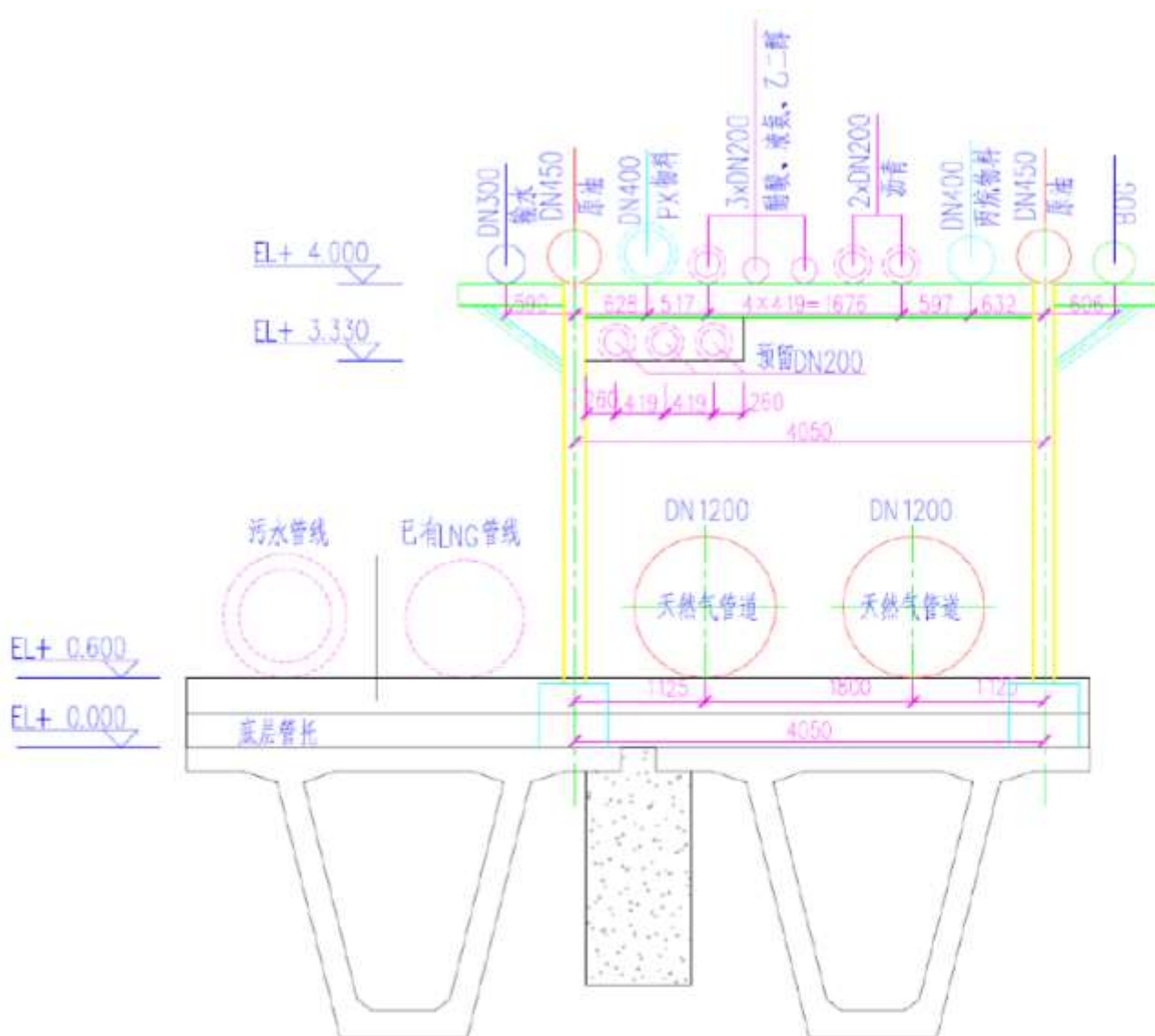


图 3.2.8-3 管道布置立面图

(4)中俄东线（永清-上海）过江隧道工程

2014 年5 月，中俄两国政府签署了《关于通过中俄东线管道自俄罗斯联邦向中华人民共和国供应天然气领域合作的备忘录》，中石油与俄气公司签署了《中俄东线管道供气购销协议》。中俄东线天然气管道工程分黑河-长岭、长岭-永清、永清-上海3 段分别核准和建设。中俄东线天然气管道工程(永清-上海段)，起自永清联络压气站(不含)，止于西气东输一线白鹤末站(不含)，管道全长1480km(新建1214km、利旧266km)。其中，新建管道包括安平-泰兴段1036km、南通-角直段178km；利旧管道包括永清-安平段利用已建陕京二、三线管道156km、泰兴-南通段利用江苏LNG外输管道81km、角直-白鹤段利用已建西气东输一线管道29km。新建管道自北向南途经河北、

山东、江苏3省40县(市、区),设计压力10MPa,设计输气量为 $189 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$,安平-泰兴段管径1219mm,南通-角直段管径1422mm。工程总投资 231.1×10^8 元。该工程南通-角直段采用盾构方式穿越长江,即北岸南通江海河口穿越长江至南岸常熟白茆河口,穿越总长度约11.3km,其中水面宽度约7.5km。本项目拟与中俄东线(永清-上海)共用该过江隧道。

目前中俄东线天然气管道工程(永清-上海)环境影响报告书已由生态环境部受理。

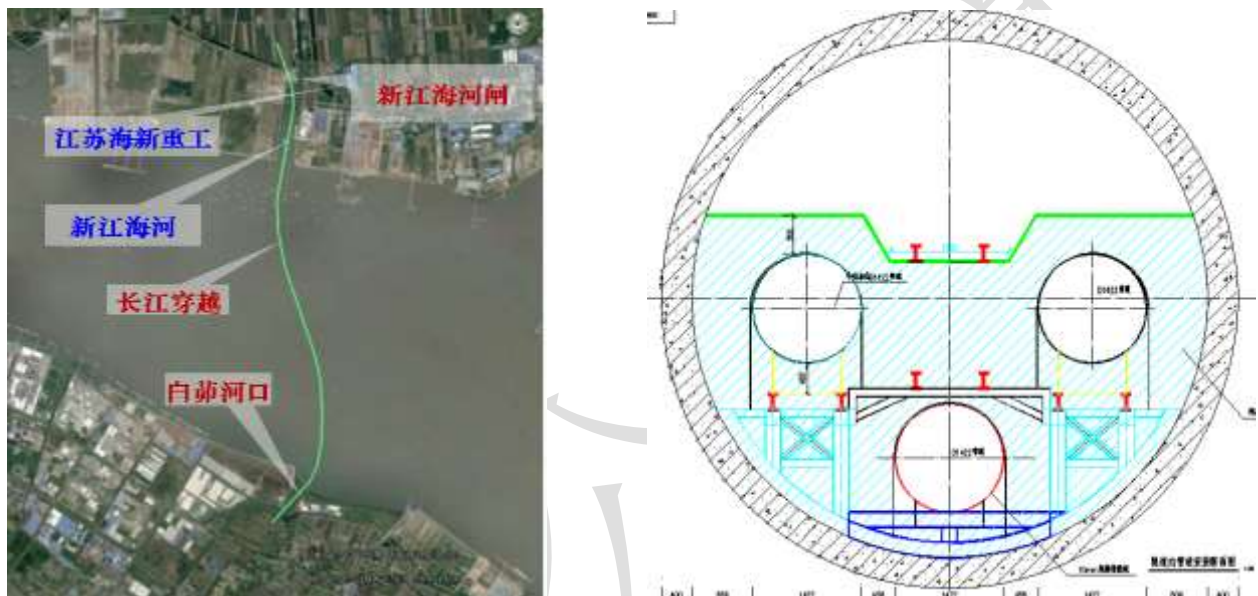


图3.2.8-4 长江穿越位置及管道安装示意图

(5)董浜分输站

董浜分输站属于川气东送江苏配套管线一期工程虞太管道工程项目一部分,该项目起自川气东送江苏配套管线一期工程虞昆支线工程董浜镇苏嘉杭高速西侧预留口,在预留口处设置董浜分输站向常熟市供气。管道出站后沿沿江高速南侧绿化带(距高速公路隔离栅约30m处)向东敷设约5.8公里后穿越至沿江高速北侧,再继续沿北侧绿化带(距高速公路隔离栅约30m处)向东敷设至在建疏港高速后,沿疏港高速北侧绿化带继续向东敷设约至陆璜路,再沿陆璜路东侧绿化带敷设约1公里至管线末端,经现有璜泾分输站向太仓市供气。设计压力为6.3MPa,管径为D610mm。设计规模为 $4.8 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$,其中供应常熟市 $2.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$,供应太仓市 $2.8 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

董浜分输站:总用地面积为 13510m^2 ,分输站接收虞昆支线D610mm输气管线来气,经站内分输截断阀,一路继续向太仓方向供气,一路经分输后向昆山方向供气,

一路经过滤分离、计量和调压后向常熟市供气，同时预留两路向其他用户供气的接口。

川气东送江苏配套管线一期工程虞太管道工程项目(含董浜分输站、璜泾分输站)已于2013年10月11日取得苏州市环境保护局的环评批复，目前已建成并通过环保竣工验收并正常运行。

3.3 建设项目工艺流程和产污环节

根据天然气长输管道工程建设的特点，本工程的环境影响因素的产生、作用可分为两个阶段，即工程建设施工期和管道运行期。

3.3.1 建设施工期工艺流程和产污环节

3.3.1.1 管道建设施工过程

管道工程建设施工过程如图3.3.1-1所示，其整个施工过程概述如下：

- (1) 工程施工时，首先进行作业线路的清理，在完成管沟开挖、穿越等基础工程后，将钢管运至各施工场地。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，然后进行防腐工艺的施工，最后按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。
- (2) 建设工艺站场、截断阀井，安装工艺装置，建设相应的辅助设施。
- (3) 对管线进行清扫、试压，清理作业现场，恢复地貌。
- (4) 管线试运行正常后正式投产供气。

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

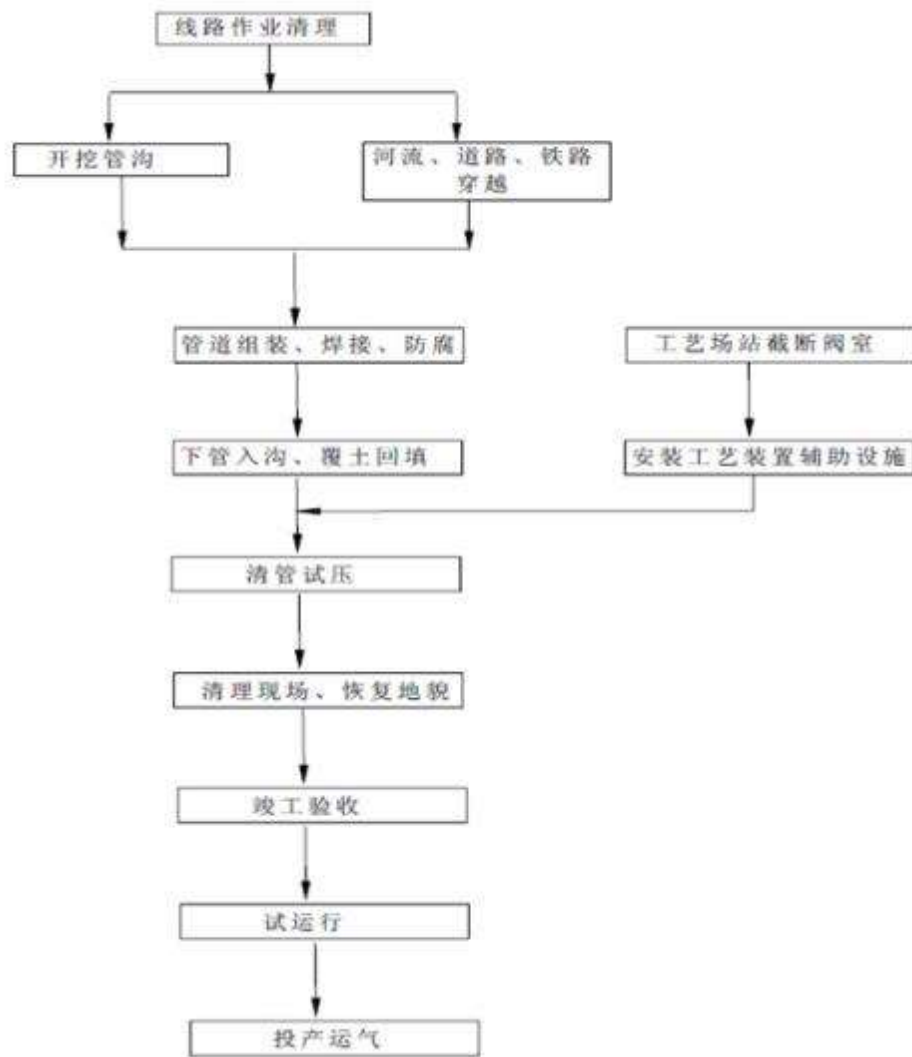


图3.3.1-1 管道工程建设施工过程

3.3.1.2 管沟开挖、下沟和回填

(1)一般作业方式

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。

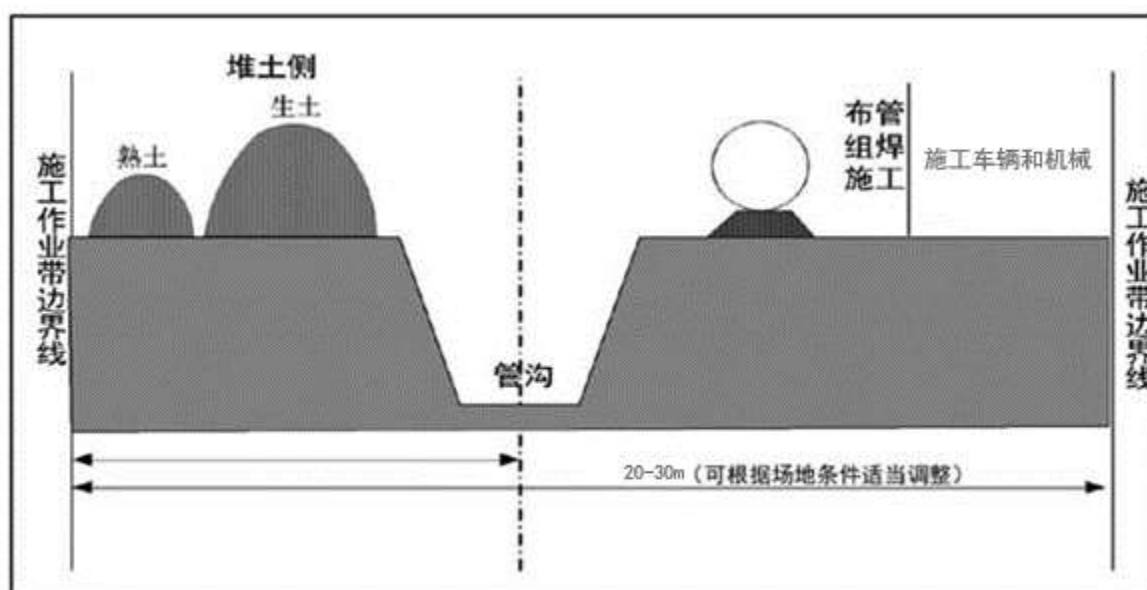


图3.3.1-2 管沟作业带横断面布置示意图

一般情况下施工作业带宽度为18-30m（如受周边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。

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。

监理对下沟质量确认合格后，方可进行管沟回填。

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：

①一般地段沟上组装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。

②一般地段沟下组装焊接管道回填工序：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再进行地貌恢复。

(2) 围堰导流开挖管沟

如小型河流、沟渠流量较大，可考虑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。围堰导流开挖管沟法施工示意图见图3.3.1-3。

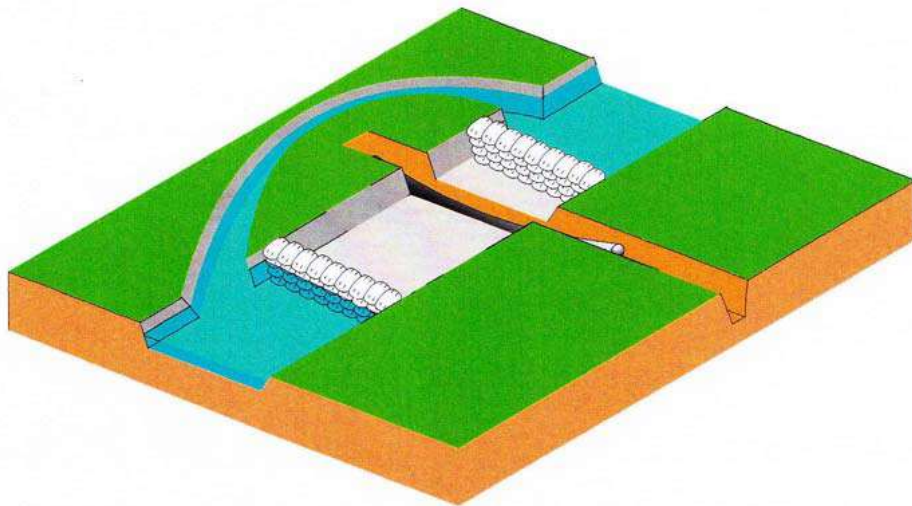


图3.3.1-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

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。

(3) 沉管法开挖管沟

沉管法是指管道在设计位置采用沟上组焊方式进行焊接后，在管道两侧沿管道焊接位置开挖管沟，利用管道自身重力作用将管道自然降落在管沟内的施工方法。上述地段由于地下水位较高管沟成型困难，管沟挖开几个小时后易出现严重塌方现象，管沟下部的淤泥还会不断向上涌，而且重型机械设备无法在上面行走，因此待管沟挖好后再整体下沟的方法难以实现，采取沉管法比较容易下管。挖掘机在管线两侧沿管线挖沟，不断掏挖，管线靠自重将管子下部的土向两边挤压，最后沉到设计标高处。管子下到沟底后，为防止下部的淤泥将管子抬高，及时将符合埋深要求的管段进行回填，管端必须封死，以免水及其他杂物进入管内。



图 3.3.1-4 沉管施工现场图

沉管法施工主要要求如下：

- ①管沟开挖时，两台挖掘机在管线两侧沿管线挖沟，不断掏挖，管线靠自重将管子下部的土向两边挤压，最后达到设计要求标高。
- ②管段组焊完毕经检测、补口补伤、电火花检漏合格后进行管沟开挖作业，为防止挖沟过程中挖掘机碰到防腐管损坏防腐层，管沟开挖全过程派专人指挥，挖掘机侧对管沟倒退开挖，开挖时挖掘机中轴距离距管道边缘最小为 2m，保证挖掘机旋转倒土时不碰到管道，挖斗边缘距管道边缘最小距离为 200mm。
- ③利用沉管法管沟开挖时要从管道的一端向另一端顺序开挖。严禁从两头向中间开

挖,避免管道在挖沟碰头处拱起造成应力过大、损伤焊缝,且导致管道无法沉入到沟内。

④沉管开挖管沟先从水平转角处开始向直管段进行以防止管线移动造成转角桩移位或管线拱起。

⑤管沟开挖过程中及时检查管道轴线偏离情况及管顶埋深数据,如存在管段轴线偏离应采用吊装设备及时吊管纠偏,并确保管道埋深达到设计要求,有不合格处马上整改,以防止管道就位后处理非常困难。

⑥为确保防腐层不受损坏,除在挖斗附近的管道上绑扎绝缘胶皮外,同时现场配备电火花检漏仪和防腐工,在管道下沟过程中对弹性悬空段随下沟作业同步进行电火花检漏工作,特别是对管道底部粘有的泥土进行清扫,做到防腐检漏无死角,经检漏符合要求后方可继续开挖管沟进行沉管作业。

⑦由于管沟开挖后地下水迅速涌入管沟,为避免浮管,须对管沟进行降水。

⑧待管顶埋深符合设计要求后停止沉管,及时进行管道稳管措施和管沟回填工作,防止管道因涌砂上浮产生漂管现象。

高地下水位段的沉管施工,除采取上述基本措施以外,施工单位在施工前还应制定完善的施工组织方案,确保施工安全和施工质量。

(4) 滚轮架发送管道

本工程海堤段施工条件较差,拟采用滚轮架发送管道的安装方法。涉及范围包括:管线桥之前(BA006-BA007)海堤段敷设约100m、管线桥之后(BA008-BA009)海堤敷设约1km,管径均为D1219mm。铺设路由:在江苏LNG外输管道和管廊架之间敷设。

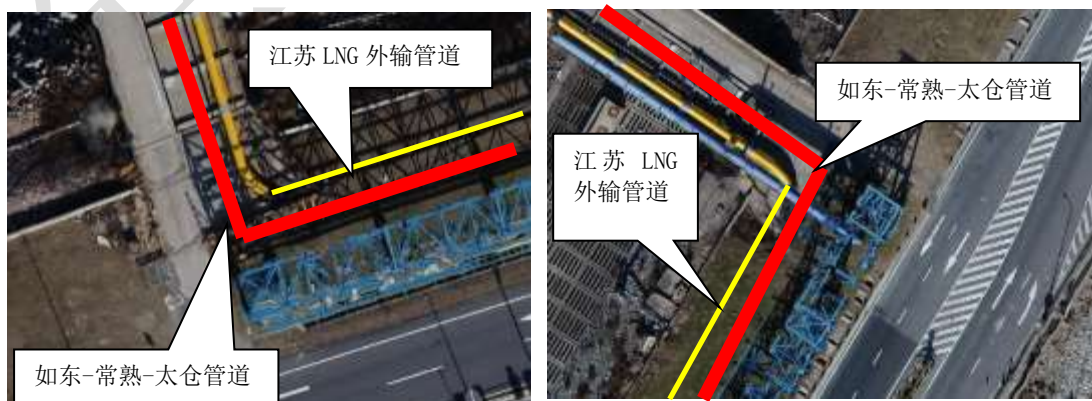


图 3.3.1-5 管道在江苏 LNG 外输管道和管廊架之间敷设时上桥位置和下桥位置

本工程管道和江苏LNG天然气外输管道并行，且在江苏LNG天然气外输管道和管廊架之间4.7m的宽度范围内敷设，属于典型的并行受限地段。为尽量减小管沟开挖对江苏LNG外输管道和管廊架的影响，管顶埋深按照0.8m考虑，待管道就位后上方满铺混凝土盖板。

为减小管沟开挖的影响范围，采用支护开挖，即采用钢板桩支护管沟的方式。钢板桩施工时，确保已建管道周围土体质点峰值振动速度不大于14cm/s。管沟两侧均采用6m长度的拉森钢板桩。沟底加宽裕量0.8m，管沟深挖0.8m，确保管道安装的空间。

根据本工程管径为D1219mm，海堤绿化带空间受限，不具备大型机械作业条件，拟采用滚轮架发送管道。

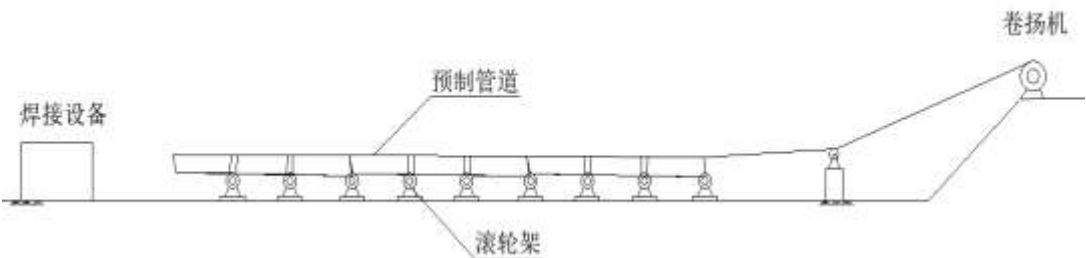


图 3.3.1-6 滚轮架发送管道示意图

滚轮架发送管道施工工序见图 3.3.1-7。

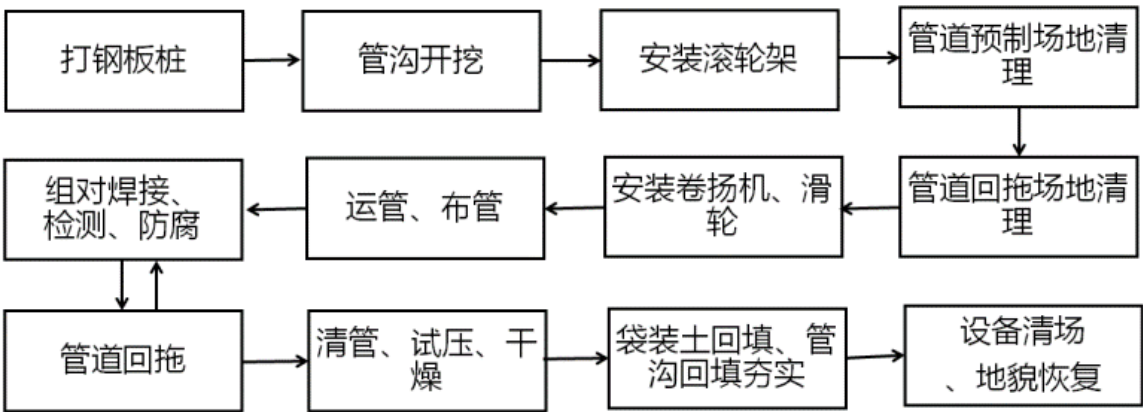


图 3.3.1-7 滚轮架法管道施工工序

①作业带布置

管沟开挖采用小型挖沟机或者人工开挖，管沟土堆放在管廊架下或江苏LNG外输管道的上方堆土高度不应影响管廊架、江苏LNG外输管道及其运行。

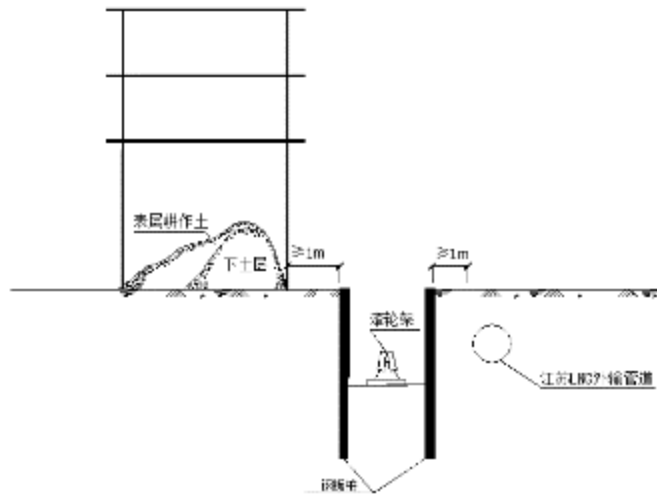


图 3.3.1-8 作业带布置

② 滚轮架安装

滚轮架型号选择30吨级，第一个安装在距离焊接作业点3米位置，第二个安放在距离作业点9米位置，随后每12米安装一个。

③ 管道预制场地设置

将本工程管道海堤敷设开始（BA006）和结束处（BA009）作为管道预制场地。预制场地尺寸为16×4m，便于吊装、焊接、检测及防腐作业。预制场地挖深同管沟，用钢板桩进行支护。



图 3.3.1-9 管线桥之前和之后海堤段管道预制场地

④ 管道回拖

卷扬机放置在管线桥起始和结束处附近的空旷场地，通过滑轮将拉力传递给管道。卷扬机和滑轮均需要做钢筋混凝土基础做锚固，混凝土厚度不宜小于1m，保证结

构的受力稳定性。考虑管道顺利回拖，可以在预制场地设置千斤顶和后背墙，或者顶管机，辅助管道回拖。

第一根管材焊接拖拉封头后放置在滚轮架上并与卷扬机连接，第一道焊口焊接完成后，撤掉千斤顶，吊车配合卷扬机拖拽管道行走12米，管道回拖至下一个滚轮架时，可以用千斤顶支撑帮助管道顺利就位。然后吊车吊第三根管道，进行第二道焊口的组对焊接。重复上述工序，继续后续施工。

（5）本工序影响因素分析

开挖管沟、下沟和回填是本工程施工期对生态环境构成影响的最主要的活动之一。由以上管沟施工过程可见，开挖管沟对环境的影响因素主要是：施工将临时改变作业带的土地利用性质，施工作业带内的土壤、植被、农作物将受到影响或破坏，施工弃土石方存放不当而发生水土流失，挖掘机、推土机、起重设备、运输车辆、柴油发电机等施工设备产生噪声污染。

3.3.1.3 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。

焊接要点：管子焊接时，应防止管内空气流速过快。施焊时应保证道间温度达到规定的要求。相邻焊道的起弧或收弧处应相互错开30mm以上。焊接前每个引弧点和接头应修磨。应在前一焊道全部完成后再开始下一焊道的焊接。焊接时发现偏吹、粘条、表面气孔或其它不正常现象时应立即停止焊接，修磨接头后继续施焊。为保证盖面焊的良好成型，填充焊道宜填充（或修磨）至距离管外表面1mm~2mm处。可根据填充情况在立焊部位增加立填焊。盖面焊缝为排焊时，后续焊道至少宜覆盖前一焊道1/3宽。坡口和每层焊道上的锈皮及焊渣，在下一步焊接前应清除干净。焊接下一焊道前，应用砂轮磨除已完成焊道表面的熔渣、密集气孔、引弧点高凸处。焊口完成后，应将接头表面的熔渣、飞溅物等清除干净。

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

本工程管道采用常温型加强级3LPE外防腐涂层。3LPE外防腐层为工厂预制，预制成品应符合规范《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的有关规定。

由于热煨弯管通常在工厂进行预制，由于其特殊的结构，不适于用3LPE作为外防腐层，本工程热煨弯管的外防腐层采用双层熔结环氧粉末，再外缠聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带的方案。双层熔结环氧粉末的防腐层厚度不小于800 μm 。对检验合格的双层熔结环氧粉末涂层，在涂层固化后，再外缠聚丙烯胶粘带。聚丙烯胶粘带的厚度不小于1.1mm，缠绕搭接率为55%。

本工程综合管廊桥钢结构和管道的防腐及补口采用环氧富锌底漆（干膜厚度 $\geq 100\mu\text{m}$ ）+环氧云铁中间漆（干膜厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ）+丙烯酸聚氨酯面漆（干膜厚度 $\geq 100\mu\text{m}$ ）体系防腐。

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。

3.3.1.4 穿越工程

本工程涉及到河流、公路、铁路、海洋等穿越工程。穿越铁路、高速公路、一级公路为顶管穿越；穿越主要河流为定向钻穿越；其他公路、小河、沟渠一般为大开挖方式穿越或顶管穿越。本项目穿越海洋段直接利用现有管线桥，在管线桥上预留位置铺设管线。

3.3.1.4.1 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了了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。根据穿越的地质情况，选择合

适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转（或使用泥浆马达带动钻头旋转）切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业。导向孔完成后，要将该钻孔进行预扩孔，扩大到合适的直径以方便安装成品管道。地下孔经过预扩孔，达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。管线在回拖过程中是不旋转的，由于扩好的孔中充满泥浆，所以产品管线在扩好的孔中是处于悬浮状态，管壁四周与孔洞之间由泥浆润滑，这样即减少了回拖阻力，又保护了管线防腐层，经过钻机多次预扩孔，最终成孔直径一般比管子直径大200mm，所以不会损伤防腐层。转导向孔、预扩孔和管线回拖的施工过程见图3.3.1-10~3.3.1-12。

(2)施工特点

①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。

②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。

③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。

④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：

①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： $L \times W \times H = 15\text{m} \times 15\text{m} \times 2\text{m}$ 。水源一般就近引自地表河流或水塘。

②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3.3.1-13。

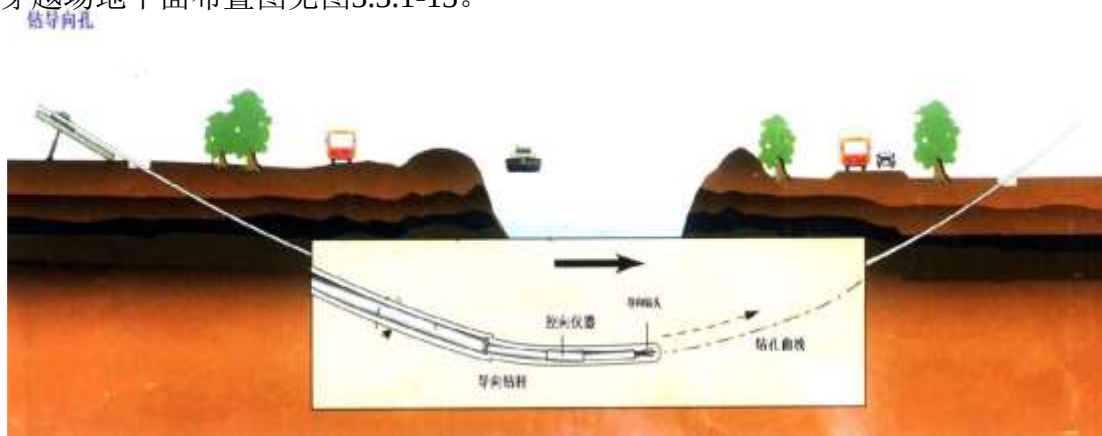


图3.3.1-10 钻导向孔示意图

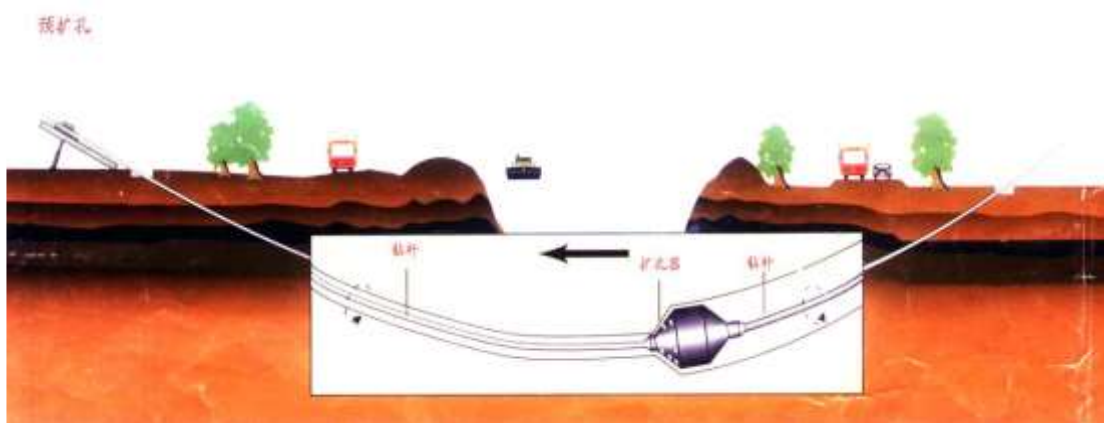


图 3.3.1-11 预扩孔示意图

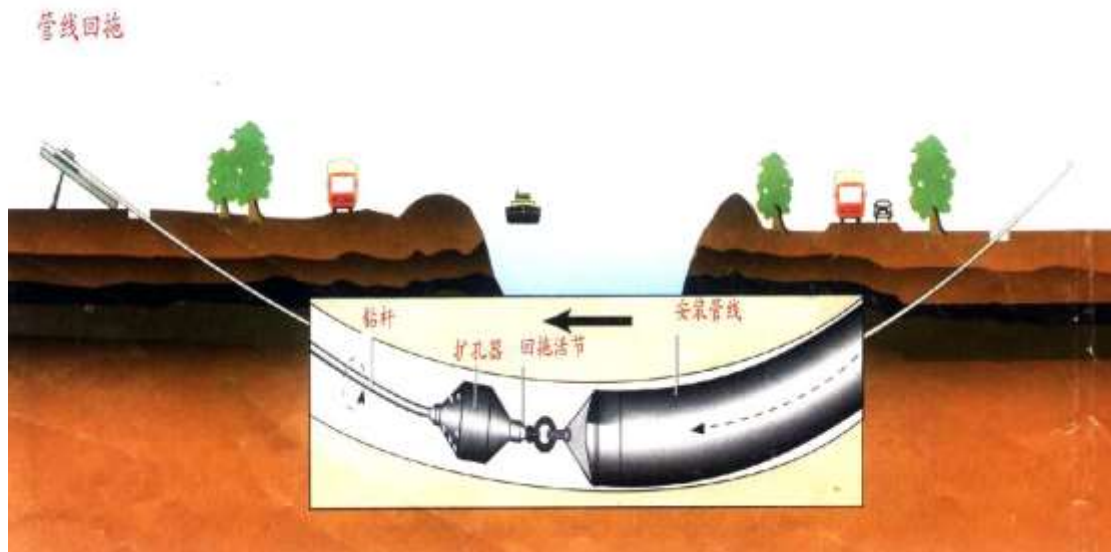


图 3.3.1-12 管线回拖示意图

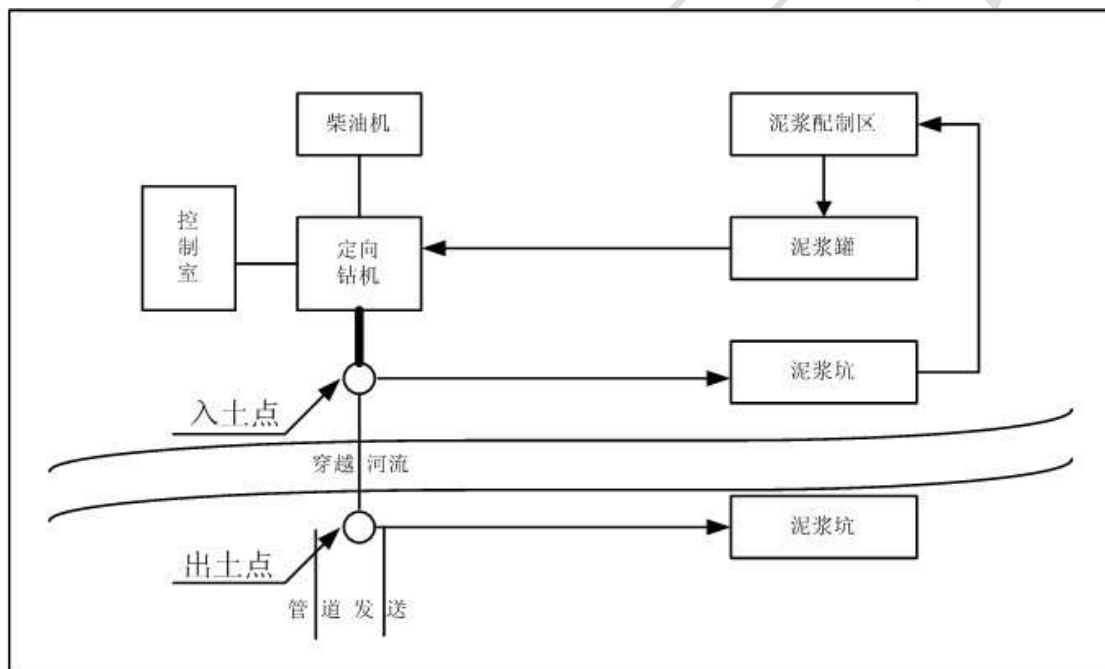


图3.3.1-13 定向钻穿越施工作业场地平面布置示意图

3.3.1.4.2 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）从工作坑内穿过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、废弃泥浆和大

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、施工中丢弃的固体废物、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3.3.1-14。

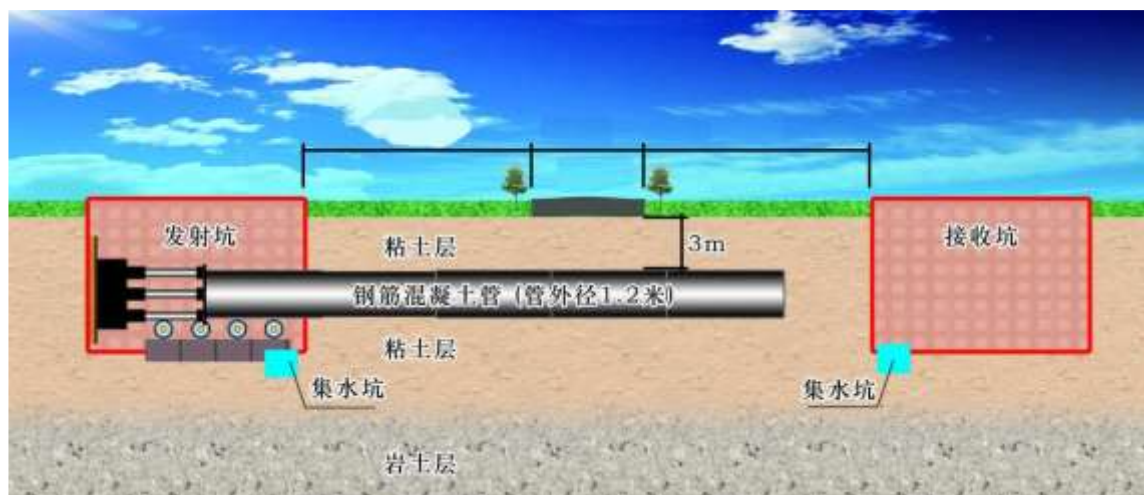


图 3.3.1-14 顶管施工示意图

3.3.1.4.3 管线桥穿越

本项目穿越海洋段直接利用现有管线桥，在管线桥上预留位置铺设管线。即利用管线桥上的行车道，将管段运输并吊放至预定位置，再进行管道的组装、焊接、防腐操作。具体操作过程同3.3.1.3节“管道组装、焊接、防腐”。

3.3.1.5 站场建设

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。

3.3.1.6 管道试压和清管

管道铺好后，要对管道进行清管，清管工艺过程如下：在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于2次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的泥土、杂物清理干净，以开口端不再排出杂物为合格。第一次采用的清管器应根据清管方案现场确定，首次清管时需配备电子跟踪装置。第二次采用尼龙刷清管器，清除焊渣和氧化铁等。清管未达到合格标准时，应增加清管次数，直至达到合格为止。排出的污物应集中处理，不可随意丢弃。

清管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。试压前为排尽管道内空气，采取先装入注水清管器隔离后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水，注水作业宜连续进行。在地势起伏较大的地区应建立背压，以防水击现象。注满水后应在试压管道两端压力稳定之后方可升压。升压时应控制升压速度、缓慢进行，管道接头应定期检查是否渗露。压力试验合格后，管道泄压时，应缓慢开启泄压阀。排水管段应设置流量计，并做好记录。

在管道的试压阶段，主要污染源是试压时排放的废水。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于下段试压，试压废水沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流以及清水通道管控区内各水体。

3.3.1.7 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。

(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。

3.3.2 运营期工艺流程及产污环节

正常运行期间，本管道工程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。

本项目共设置6座站场，分别为：如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站和董浜分输站。

另有2座接收站与其他项目合建，即在协鑫汇东LNG接收站内设置3路计量，2用1备运行，用于交接计量，在国信如东LNG接收站内设置3路计量，2用1备运行，用于交接计量；同时设置清管器发送筒1套，用于清管。运营期间接收站内个设施均由相关单位负责运行。

3.3.2.1 如东首站

如东首站为新建站场，具备正输和分输功能。正输为接收上游国信如东LNG接收站来气，并输往下游海门分输清管站。当站内设备检修或发生事故时，气体可通过站内旁通管线越过该站场输往下游站场。分输为正输来气经计量、调压去往2个城燃分输用户，预留1路DN300的分输接口。

站内设置4套调压橇，每个分输用户2套，1用1备，用于对去下游2个城燃用户天然气的压力和流量的控制。站内设燃料气处理橇1套，对燃料气进行过滤、调压、计量，为站内的日常生活供气。

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。站内还具有放空功能。

3.3.2.2 海门分输清管站

海门分输清管站为新建站场，具备正输和分输功能。正输为接收上游如东首站来气，并输往下游太仓分输清管站。当站内设备检修或发生事故时，气体可通过站内旁通管线越过该站场输往下游站场。出站设置过江隧道备用管道联络流程。分输为正输来气经计量、调压去往2个城燃分输用户。预留1路DN300的分输接口，分输预留阀接至过滤分离器出口汇管下游。

站内设置4套调压橇，每个分输用户2套，1用1备，用于对去下游2个城燃用户天然气的压力和流量的控制。站内设燃料气处理橇1套，对燃料气进行过滤、调压、计量，为站内的日常生活供气。

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。站内还具有放空功能。

3.3.2.3 太仓分输清管站

太仓分输清管站为新建站场，具备正输和分输功能。正输为接收上游海门分输清管站来气，并输往下游璜泾分输站和董浜分输站。进站设置过江隧道备用管道联络流程。当站内设备检修或发生事故时，气体可通过站内旁通管线越过该站场输往下游站场。出站设置过江隧道备用管道联络流程。分输为正输来气经计量、调压去往2个城燃分输用户。预留1路DN300的分输接口，分输预留阀接至过滤分离器出口汇管下游。

站内设置 4 套调压橇，每个分输用户 2 套，1 用 1 备，用于对去下游 2 个城燃用户天然气的压力和流量的控制。站内设燃料气处理橇 1 套，对燃料气进行过滤、调压、计量，为站内的日常生活供气。

站内设置清管器接收、发送设备，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。站内还具有放空功能。

3.3.2.4 董浜分输站

董浜分输站为改扩建站场，在已建川气东送江苏配套管线一期工程虞太管道工程董浜分输站内，接收太仓分输清管站来气，董浜分输站不设置分输用户，接收上游太仓分输清管站来气，并经过滤分离器过滤、计量、调压后注入下游江苏省天然气管网。

站内设置清管器接收流程，可以接收上游管道发送的清管器。站内设置 3 套计量、调压系统，用于交接计量，2 用 1 备运行，用于对下游交接天然气的压力和流量的控制。本工程新增工艺设施放空和排污依托已建放空和排污系统。

此外，管道沿线设有 11 座阀室，均为无人值守，除天然气放空期间产生少量废气外，无其它工艺产污环节。

3.3.3 主要原辅材料及能源消耗

项目主要原辅材料及能源消耗见表3.3.3-1。

表 3.3.3-1 项目原料、能源消耗量

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	转输，自身不消耗	国信如东LNG接收站、协鑫汇东LNG接收站

3.3.4 主要原辅材料的理化性质和毒性毒理

主要原辅材料和产品理化性质、毒性毒理见表3.3.4-1。

表 3.3.4-1 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	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	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

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
		烧热：890.31KJ/mol，临界温度(°C)：-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。	有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触反应剧烈。	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。

3.4 污染源分析

3.4.1 施工期污染源强分析

建设期约4年，包括管线施工和站场施工。管线施工内容主要包括清理和平整施工带、开挖管沟、焊接管道、试压、防腐、下沟、管沟回填等。站场施工主要为场地平整及地基工程、主体建筑建设工程、道路以及其他附属设施施工建设工程等。施工中使用的机械主要有推土机、挖掘机、电焊机、切割机、吊管机、定向钻、运输车辆等，由专业队伍完成。

3.4.1.1 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，动力机械的柴油机烟气、来往运输引起的道路扬尘和管道焊接防腐时产生的废气等，主要废气污染物包括CO、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

（1）扬尘源强：本项目工程施工范围大，起尘环节较多，类比同类工程施工期监测情况，管线工程施工现场的近地面扬尘日均浓度在 0.12-0.32mg/m³，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、有机废气（以非甲烷总烃计）等。喷砂粉尘产生量约为13.6t。本项目焊条用量为95.4t、补口

及补伤防腐材料（聚乙烯片）用量为152t。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单体，产生有机废气（以非甲烷总烃计）。焊接材料发尘量按10g/kg 计算，本项目焊接烟尘产生量为0.954t，全部为无组织排放。防腐材料施工过程中非甲烷总烃无组织排放量按防腐材料用量的0.1%计算，本项目防腐施工过程中的非甲烷总烃排放量为0.152t。

3.4.1.2 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、管段试压废水、站场施工废水，包括施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等产生的废水。

（1）管道试压废水在管道的试压阶段，主要污染源是试压时排放的废水。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，本项目试压产生的废水总量约45875吨，主要污染物为SS100 mg/L，试压废水一般沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流以及清水通道管控区内各水体。

（2）生活污水施工人员的活动会产生少量的生活污水，施工人员按100人计，生活用水量日定额按50L/人计，生活污水产生系数80%，则施工期生活污水排放总量约4m³/d。施工期间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解决。

（3）站场施工废水站场施工废水主要污染因子为SS、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 m³/m²，项目总建筑面积约4928 m²，其中40%的水蒸发或进入物料，施工废水产生量约3000 m³，根据同行业类比调查可知，此类废水SS浓度为800mg/L，石油类约15mg/L，该污水经沉淀池澄清后回用，不外排。施工期废水产生和排放情况见表3.4.1-1。

表3.4.1-1 施工期废水产生和排放情况

废水来源	污染物名称	处理前		治理措施	处理后		排放方式\去向
		浓度(mg/L)	污染物量(t)		浓度(mg/L)	污染物量(t)	
管道试压废水	废水量	-	45875	沉淀	-	45875	部分用于施工，其余排入附近沟渠、河流
	COD	40	1.84		40	1.84	
	SS	100	4.59		40	1.84	
生活污水	废水量	-	5840	利用当地生活设施	-	5840	当地污水管网等
	COD	400	2.336		400	2.336	
	SS	200	1.168		200	1.168	
	氨氮	30	0.175		30	0.175	
	总磷	5	0.029		5	0.029	
站场施工废水	废水量	-	3000	沉淀	-	3000	回用于施工，不排放
	COD	40	0.12		40	0.12	
	SS	800	2.40		100	0.30	
	石油类	15	0.05		15	0.05	

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3.4.1-2。

表 3.4.1-2 施工机具噪声源强一览表

序号	机械、车辆名称	测点距离(m)	噪声值(dB(A))	产生方式
1	挖掘机	5	84	间歇
2	推土机	5	86	间歇
3	电焊机	1	87	间歇
4	轮式装载机	5	90	间歇
5	吊管机	5	81	间歇
6	冲击式钻机	5	84	间歇
7	柴油发电机组	1	98	间歇
8	定向钻机	1	100	间歇

3.4.1.4 固体废物污染源分析

(1) 废弃渣土

本项目工程废弃渣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18~30m左右宽的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。围堰开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

各站场建设施工过程中因置换土等需要产生工程弃土，各站弃土产生量如下：如东首站20000m³、海门分输清管站6974m³、太仓分输清管站5140 m³、董浜分输站480 m³，共计32594m³。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1600 m³，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。

具体见表3.4.1-3。

表 3.4.1-3 挖填土石方平衡表

来源	挖方 (m ³)	回填土方 (m ³)	余方 (m ³)	去向
管沟开挖	2010000	1942000	68000	弃土施工作业带内就地平整。
顶管作业	1600	0	1600	废渣土车运至管线两侧低洼处铺填，并在其上覆盖熟土、植草绿化。
站场建设	-	-	32594	送当地指定渣土场处理，并在当地工程中统筹利用。

(2) 干化废泥浆

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5150m，类比同类工程，估算管道工程施工完成后最终产生废泥浆量8500m³，干化后约680t。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，不可直接将废弃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。在生态空间保护区域内产生的干化废泥浆需运至生态空间保护区域外泥浆坑一并深埋并覆土处理，不可在生态空间保护区域内掩埋。

（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，本项目焊条用量为47.7t、防腐材料用量为76t，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，本项目产生焊接废料量约为2.39t、废防腐材料为2.28t，交物资回收部门。

（4）建筑垃圾

本项目涉及工程拆迁，拆迁产生的建筑垃圾（23800t）,送当地政府指定建筑垃圾处置场。

（5）废机油

本项目施工期使用大量施工机械，机械检修时产生废机油（2t）属于废矿物油类危废（HW08），拟送有资质单位处置。

（6）废黏合剂

管道防腐施工过程需使用共聚物胶粘剂，产生的废黏合剂（1t）属于有机树脂废物类危废（HW13），拟送有资质单位处置。

（7）生活垃圾

施工作业产生施工垃圾和生活垃圾，施工人员为100人，每人每天垃圾产生量按1kg计，施工期生活垃圾产生量约0.1吨/天，整个施工期产生生活垃圾65.7t。生活垃圾委托环卫部门处理。

施工期固废产生情况见表3.4.1-4。

表 3.4.1-4 拟建项目建设期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	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	弃土	一般固废	管线施工	固	废土	—	—	—	—	68000	在施工作业带内进行分散平整
			站场施工	固	废土	—	—	—	—	32594	送当地政府指定渣土场堆放，并用于其他工程填土
2	废渣土	一般固废	顶管施工	固	渣土	—	—	—	—	1600	车运至管线两侧低洼处铺填，并在其上覆盖熟土、植草绿化。
3	干化废泥浆	一般固废	定向钻施工	固	膨润土	—	—	—	—	680	覆土深埋恢复种植
4	施工废料	一般固废	焊接和防腐施工	固	塑料、金属	—	—	—	—	4.67	物回单位回收利用
5	建筑垃圾	一般固废	拆迁	固	砖块等	—	—	—	—	23800	送当地政府指定建筑垃圾处置场
6	废机油	危险废物	施工机械	固	油脂	危险废物名录	T, I	HW08 废矿物油	900-249-08	2	送有资质单位处置
7	废黏合剂	危险废物	管道施工	固	树脂	危险废物名录	T, I	HW13 有机树脂废物	900-014-13	1	送有资质单位处置
8	生活垃圾	生活垃圾	日常生活	固	废纸等	—	—	—	—	65.7	环卫部门进行处理

3.4.1.5 生态环境影响因素分析

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

（1）农业生态环境影响因管道敷设及施工便道的修筑，临时占用的土地性质为耕地、道路、沟渠等，这将在一定时间内导致不同工程区域内土地利用性质的改变，农业生产量的减少，区域内土地肥力下降，对一定区域的农业生态环境造成一定的影

响。

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

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

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

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

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

③水土流失时空分布相对集中，对生态环境的影响具有一定的持续性。管道工程水土流失危害主要集中于施工建设期，在自然恢复期逐步减弱，但要达到生态系统恢复到施工扰动前的水平，需要一定周期。工程建设过程中对水土流失的影响分析见表3.4.1-5。

表3.4.1-5 工程施工人为水土流失因素分析表

施工项目	主要施工工艺	侵蚀类型	水土流失危害
管道敷设	管道作业带内表土清理后，明挖梯形深槽，管道放置槽内后覆土回填。	水蚀、风蚀	破坏地面及地表植被，边坡施工水土流失，弃渣流失。
河流穿越工程	小型河流采用围堰和直接开挖施工。	水蚀	取弃土扰动占压地面。
围堰土堆放	根据取土场地形，采取回填堆放的方式	水蚀、风蚀	水土流失造成河道、沟渠淤积，毁坏耕地。

施工项目	主要施工工艺	侵蚀类型	水土流失危害
施工便道	修建路基、路面碾压	水蚀、风蚀	破坏地面及地表植物，水土流失、弃渣流失

3.4.2 运营期污染源强分析

本项目外输管道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 大气污染物产生及排放情况

管道运行期废气污染物主要为系统超压以及清管和站场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。各站场在过滤器检修中，也有少量的天然气排放。各工艺站场偶发排放废气情况见表 3.4.2-1。

表3.4.2-1 各工艺站场偶发排放废气情况

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	每站 1~2 年发生 1 次， 每次持续 5~15min	放空
清管排气	总烃	800 m ³ 左右/次	每站 1 次/5 年	放空
过滤器检修排气	总烃	1000 m ³ 左右/次	每站 1 次/5 年	放空

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。通过类比可知各新建站场非甲烷总烃无组织排放速率为 0.01kg/h，具体排放参数见表 3.4.2-2。本工程在现有董浜分输站内新建过滤、计量、调压设施，调压后与站内已建管线互联互通，联通方式考虑不停输带压开孔，基本不增加董浜分输站废气排放。

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 kg/h	排放规律	面源参数			排放去向
					长 m	宽 m	高 m	
S1	如东首站	非甲烷总烃	0.01	连续	80	66	3	大气
S2	海门分输清管站	非甲烷总烃	0.01	连续	104	169	3	大气
S3	太仓分输清管站	非甲烷总烃	0.01	连续	80	60	3	大气

3.4.2.2 水污染物产生及排放情况

站场运营期排放的废水主要为生活污水。

如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站定员均为10人，其他站不新增员工。考虑倒班因素，本项目职工生活用水量按每人每天0.05t计，废水产生率按80%计算，每个站场生活污水排放量约0.5t/d、183t/a，见表3.4-7。生活污水的主要污染物为SS、COD、氨氮、总磷等。

在各站场内设有一体式污水处理装置，生活污水和清管作业废水经处理后直接回用于场地绿化。本项目各分输站厂区废水产生、排放情况详见表3.4.2-4。

表3.4.2-4 拟建项目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	产生量			
				mg/L	t/a			
如东首站	生活污水	183	COD	400	0.073	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	0.037			
			NH ₃ -N	30	0.005			
			TP	5	0.001			
海门分输清管站	生活污水	183	COD	400	0.073	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	0.037			
			NH ₃ -N	30	0.005			
			TP	5	0.001			
太仓分输清管站	生活污水	183	COD	400	0.073	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	0.037			
			NH ₃ -N	30	0.005			
			TP	5	0.001			

3.4.2.3 固废产生及处置情况

根据《固体废物鉴别标准通则》，对项目生产过程中产生的各类固体废物进行分析。本项目固废主要为职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥。拟建项目副产物产生情况见表3.4.2-5。

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。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，参考已批复的《中国石化青宁输气管道工程环境影响报告书》，并调查同类企业，清管废物主要成分为粉尘和氧化铁粉末。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，污水处理站产生的污泥不在国家危废名录内，因此本项目产生的污泥属

于一般固废。本项目职工生活垃圾以 1kg/人·天计，与上述废物一并由当地环卫部门收集处理。

根据固废鉴别通则以及《国家危险废物名录》（2016年），对拟建项目产生的固体废物危险性进行判定，营运期固体废物分析结果汇总见表3.4.2-6，本项目运营期不产生危险废物。

全本公示稿

表 3.4.2-5 拟建项目副产物产生情况汇总表

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
过滤器废渣	过滤	固态	泥沙、铁锈等	0.2	√		生产过程中产生的副产物
清管废物	清管	固态	灰尘、铁锈	0.1	√		生产过程中产生的副产物
污泥	污水处理设施	泥水	有机物、泥沙等	10	√		废水处理产生的污泥
生活垃圾	职工生活	固态	废生活用品等	11			-

表 3.4.2-6 拟建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	-	-	-	-	0.2	环卫清运
2	清管废物	一般固废	清管	固态	灰尘、铁锈	-	-	-	-	0.1	环卫清运
3	污泥	一般固废	污水处理设施	泥水	有机物、泥沙等	-	-	-	-	10	环卫清运
4	生活垃圾	生活垃圾	职工生活	固态	废生活用品等	-	-	-	-	11	环卫清运

3.4.2.4 噪声产生及治理情况

项目主要噪声源为各站场输送、调压系统、过滤器等处的机械设备，没有压缩机等加压设备。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。项目主要噪声源设备见表3.4.2-7。

另放散管在放空时，由于压力较大，产生瞬时峰值噪声，可达105dB(A)左右，由于放空频率仅1-2次/年，每次持续2~5min，不作为日常噪声源强。为减少扰民，放空前应尽量提前告知周边居民。

表3.4.2-7 噪声产生与治理情况

序号	设备名称	数量	单台设备声级 (dB (A))	所在位置	距最近厂界位置 (m)	治理措施	隔声、降噪效果 (dB (A))
1	过滤器	3台	65~75	各站场	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
2	调压系统	4台	55~70		10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
3	汇气管	4套	70~80		10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20

3.5 拟建项目污染物排放汇总

本项目污染排放量汇总列表说明，详见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 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	549	549	0
	COD	0.219	0.219	0
	SS	0.111	0.111	0
	氨氮	0.015	0.015	0
	总磷	0.003	0.003	0
废气 (无组织排放)	非甲烷总烃	0.264	0	0.264
固体废物	一般固废	10.3	10.3	0
	生活垃圾	11	11	0

3.6 风险因素识别

3.6.1 范围和类型

- (1) 本项目生产风险识别范围指天然气物料输送管线。
- (2) 根据本项目风险识别物质为：天然气。

3.6.2 物质危险性识别

根据《导则》规定，在进行本项目环境风险评价时，首先要进行物质危险性识别，确定项目环境风险评价因子。按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。天然气具有以下特性：

（1）易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5~15(%V/V)，爆炸下限浓度较低，一旦进入空气中容易形成爆炸性混合物，遇明火、高热即燃烧爆炸。

（3）毒性

甲烷属“单纯窒息性气体”，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

（6）易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

表 3.6.2-1 天然气的危险特性

名称	性状	标准沸点 (℃)	比重 (克/毫升)	闪点 (℃)	引燃温度 (℃)	爆炸限 (V/V)	燃烧热 (MJ/NM ³)	判定结果
天然气	无色气体	-162.8	0.73(压力 1atm, 温度 20℃状态下)	-218℃	650℃ (甲烷)	4.59%~ 19.13%	40.07/0℃/标	第 2.1 类易燃 气体

3.6.3 生产设施风险识别

根据项目工程分析，项目涉及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露及着火爆炸的可能。

1) 站场

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、紧固件制造厂家较多，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。

2) 输气管道

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、铁路及河流水渠，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

拟建工程共有河流大中型穿越10处（不含长江盾构10.23km），穿越长度8.46km。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。山区段河流河床切割较深，大多数河流的河道和河岸的基岩已裸露，因此只要保证管道能进入稳定的基岩层，管道所受的水力破坏就不会太严重；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

本工程管道穿越铁路一般采用顶钢筋混凝土箱涵方式。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、铁路时，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，为此可研对这些输送管补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，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素。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。

3.6.4 扩散途径识别

本项目管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的CO均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

本工程水域施工过程当中如果发生施工机械油品泄露，如果处置不当，则可能进入水环境当中。

3.6.5 天然气管线事故统计与分析

（一）国内石油化工系统所发生的事故类型及引发原因

国内石油化工系统所发生的事故类型及引发原因的统计结果参见下表。

表3.6.5-1 国内石油化工系统事故类型及原因统计

序号	事故类型	比例(%)	引发事故原因	比例(%)
1	火灾爆炸事故	28.5	明火	66
2	人员伤亡事故	20.8	电气及设备	13
3	设备损坏事故	24.0	静电	8
4	泄漏事故	15.7	雷击	4
5	其它	11.0	其它	9

由上表可知，我国石油化工系统所发生的事故中，火灾爆炸事故占28.5%，而引发事故的原因中明火占66%，由此可以确定，火灾爆炸事故时石油化工系统潜在危险性较大，需要进行重点防范的事故，而明火是导致事故发生的主要因素。另外，根据《石油化工典型事故汇编》（中国石油化工总公司安全监督办公室编，中国石化出版社）的统计，1983年至1993年间，我国石油化工行业共发生典型事故293例，其中发生在各类生产装置内的事故140例，占50.85%，储运系统74例，占25.26%，辅助系统70例，占23.89%。从事故类别来看，人身事故92例，占31.4%，火灾、爆炸事故55例，占18.77%，设备事故55例，占18.77%，生产事故91例，占31.06%。从事故原因来看，属于违章指挥违章作业的97例，占33.11%，属于管理、组织不善发生事故的93例，占31.74%，属于业务不熟练或者安全基本知识较差的96例，占32.76%，属于其他原因的7例，占2.39%。综上所述，违章作业、组织管理不善等是发生事故的主要风险因素。

结合本项目的具体情况，由于本项目天然气输气量较大，站场各工艺部分存在压力容器，对于一些不成熟的技术和设备，没有经过验证的材料和产品严禁在设计中采用，以便消除事故隐患。

本项目站场存在因工艺设施破裂引起物料泄漏，进而可能引发火灾、爆炸以及中毒事故的风险性。造成设备设施破裂、泄漏的主要因素有以下几个方面。

(1) 材质缺陷或焊口缺陷隐患

站场所使用的设备制造时存在未被发现的材质方面的缺陷、焊接缝缺陷、未经去除的凿槽或者压痕等机械损伤或外力操作等结构破坏因素，在以后承受压力的运行过程中可能成为容器或设备破裂的起因。这些都与技术、方法和人为的疏忽有关。

(2) 施工质量问题

施工问题主要是由于设备安装时考虑不周不细，施工时施工质量差，不符合设计要求和施工验收规范，从而导致投产后发生事故。

(3) 仪器仪表失灵

控制生产装置的仪器仪表失灵，造成设备操作失控。

(4) 误操作

设备误操作主要是由于操作工对生产工艺流程不了解，不熟悉本岗操作规程，不懂设备性能，盲目操作，遇到紧急情况判断不准等；此外由于职工对工作认识不够，责任心不强，不安心本职工作，操作中麻痹大意，也会导致事故发生。

(5) 组织管理不善，违章作业

生产过程中没有严格按照有关的工作程序展开工作，违反了有关安全作业操作规程，或者违反了有关工作的安全检查规定。

(6) 人员素质、工作能力差

各个岗位操作工由于业务不熟练，对装置运行规律不熟悉，对故障原因不清楚，一旦发生事故，缺乏意识或者意识到又缺乏消除隐患的应急能力，造成事故的发生。

(二) 天然气管线事故统计分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从60年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统，并于1989年建成的北半环供

气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。下表列出了1969年-1990年四川天然气管道事故统计结果。

表3.6.5-2 1969年-1990年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率(%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	46	29.67
外腐蚀	21	13.55
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	41	26.45
制管质量	19	12.26
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在1969年-1990年的21年间，四川输气管道共发生155次事故，其中腐蚀引发的有67次，占事故总数的43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共60次，占总数的38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由于不良环境影响而导致的事故有22次，占到事故总数的14.20%，位居第三。

从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

表3.6.5-3给出了川渝南北干线天然气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为325mm-720mm，壁厚6mm-12mm，运行压力0.5MPa-6.4MPa，管线总长1621km。

表3.6.5-3 川渝南北干线天然气输送管道事故统计(1971年-1998年)

事故原因	事故次数				百分比(%)
	71-80(年)	81-90(年)	91-98(年)	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

上表统计结果显示,在1971 年-1998 年间,川渝南北干线天然气输送管道中,因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,共发生了65 起,占全部事故的44.8%;其次是材料失效及施工缺陷,次数与腐蚀事故相当,这两项占输气管道事故的80%左右;由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有10 次和5 次,分占事故总数的6.9%和3.4%,位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出,在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方,同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高,但有逐年上升的趋势,特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。

(三) 其他统计数据与分析

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表3.6.5-4-6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3.6.5-4 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 3.6.5-5 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 3.6.5-6 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

上述三个表的结果表明,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。

下表给出了发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。

表 3.6.5-7 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	1.6
穿孔	2.7
断裂(管径 $\leq 0.4\text{m}$)	4.9
断裂(管径 $> 0.4\text{m}$)	35.3

上表中结果显示，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。

(四) 国内输气管道事故典型案例

国内输气管道天然气泄漏事故典型案例见下表。

表 3.6.5-8 国内外输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	仁寿县富加镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管线	2006.1.20	地下天然气管线发生爆炸	首先发生爆炸，埋在地下的管线爆炸形成十几米长、两米深的大坑。几分钟后，该输气站的进站管线也发生爆炸。爆炸引起火灾，并将镇上 100m 范围内建筑物的门窗和玻璃震坏，截止 1 月 20 日 23 时，爆炸事故共造成 10 人死亡，3 人重伤，47 人轻伤。爆炸现场 1 公里范围内的 1837 名群众被迫疏散。
2	泸州市天然气公司安富天然气管理所直径 108mm 管线	2004.5.29	管道局部的防腐层受到外力破坏，导致腐蚀穿孔、检修不及时、管理失误造成	造成泸州市纳溪区炳灵路一栋居民楼前的人行道突然发生爆炸，大楼附近一层的 10 多户人家顷刻间变为废墟。这起爆炸事故共造成 5 人死亡，35 人受伤，10 多户居民的家园被彻底摧毁，80 多户居民受灾，数万人的正常生活受到影响。
3	重庆开县天然气主管道	2005.11.25	直径 100mm 的天然气管道突然发生爆裂	2 万余居民疏散转移。
4	重庆沙坪坝区井口镇天然气输气管道	2005.9.6	野蛮施工，堆土加载管道受外力影响变形断裂	天然气大量泄漏后发生爆炸燃烧，高温火柱将附近百余米处民房引燃。酿成 1 人死亡、18 人受伤的重大事故，造成直接经济损失 370 余万元，影响到云、贵、川、渝四地的天然气输送。
5	衡水饶阳县天然气管道泄漏	2013.11.6	野蛮施工致使天然气管道破裂，发生火灾	火焰高度 7-8m，关闭阀门后 4 小时才完全扑灭。

根据事故统计分析结果，本项目管道风险来源主要是以下四方面：

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。

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。

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。

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物按照规范执行，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。

3.6.6 源项分析

3.6.6.1 最大可信事故筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的定义，最大可信事故是指所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

天然气管道事故通常是指天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气输气管道及其场站所属高压容器释放出的天然气产生危害，与周围的空气混合稀释后形成爆炸性混合物，混合物若遇到火源，可能引发火灾及爆炸。本项目在天然气输送过程中，往往由于设备故障、误操作以及第三方等原因造成管道断裂，引起天然气泄漏的事故风险概率较高。根据同行业事故统计资料发现，天然气发生断裂事故危害性大，且发生频率高。因此，本项目重点防范天然气断裂引起的天然气泄漏对环境造成的影响。

天然气管道事故危害后果分析见图3.6.6-1。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 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。

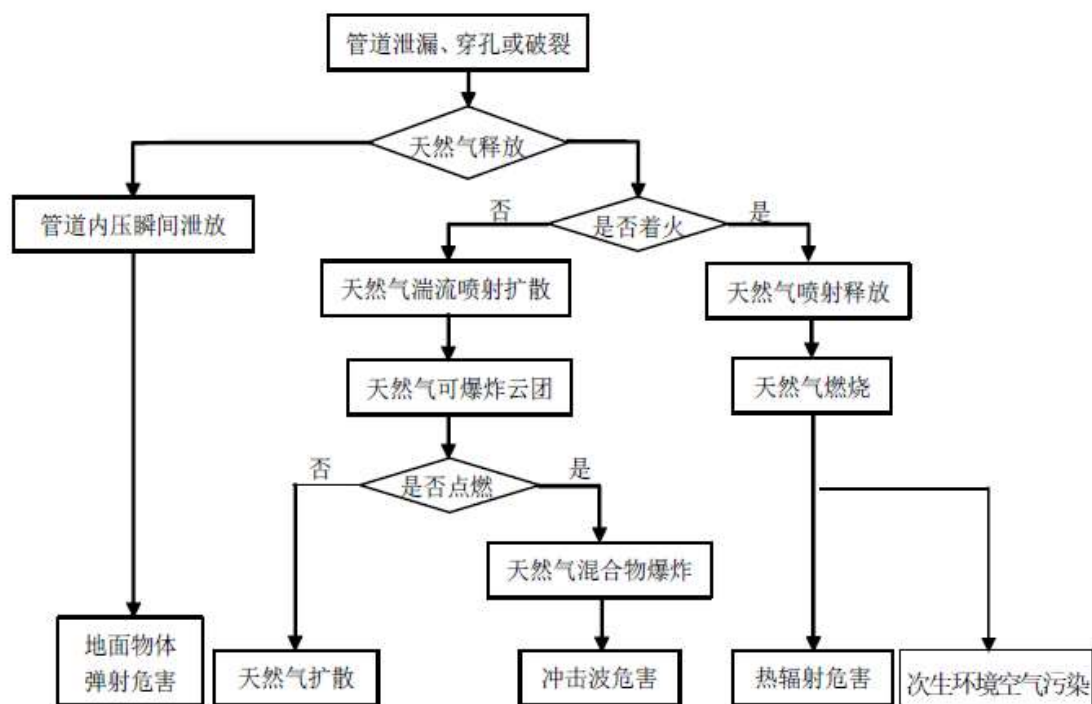


图3.6.6-1 天然气管道事故危害后果分析

3.6.6.2 最大可信事故源强

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。通常管道因老化发生开裂的裂口为狭窄的长方形裂口，本次预测考虑最不利情景，即受外界因素影响导致管道完全断裂，即裂口为管道的横断面。

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，事故发生后站控系统或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。

本次选取在线量最大的国信如东LNG接收站--如东首站段作为典型事故预测源强。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，详见表3.6.1-1，以及

图3.6.6-2。由图3.6.6-2 可见，天然气最大泄漏速率将达到7250kg/s，约5分钟后泄漏达到压力平衡，天然气持续泄漏时间超过23min。

表 3.6.1-1 最大可信事故源项

事故类型	设计运行压力	释放面积	泄露时间	初始泄露速率
	(MPa)	(m ²)	(s)	(kg/s)
管道断裂	9.5	1.166	900	7250

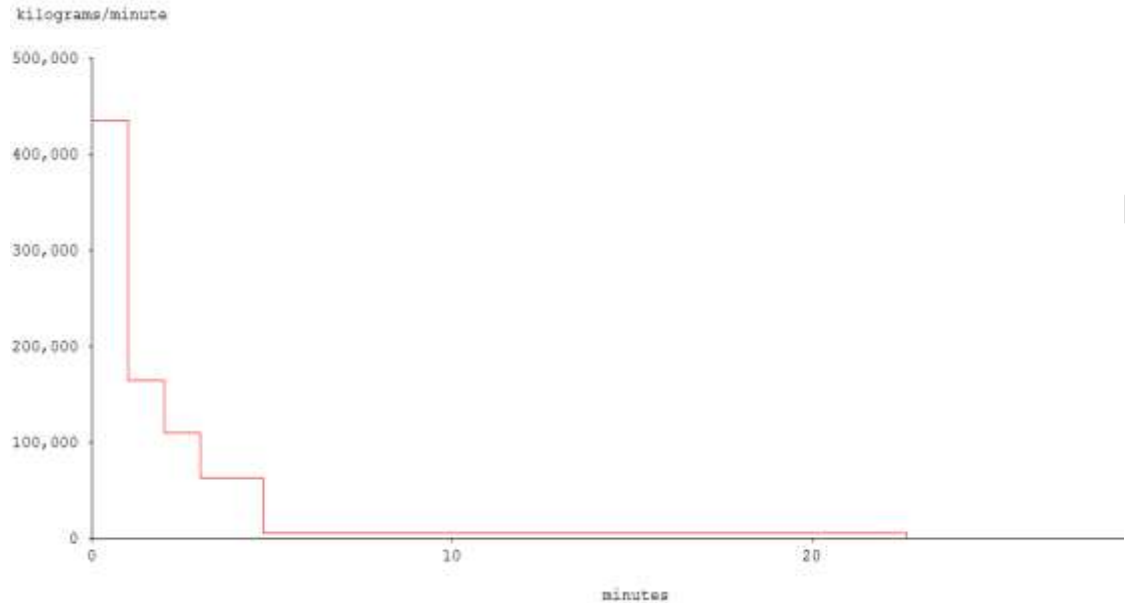


图3.6.6-2 管道事故情况下天然气释放速率

输气管线意外破裂后，若天然气被直接点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致一度或二度烧伤甚至死亡；若天然气没有立即点燃，高压下释放出的天然气湍流喷射扩散，形成可爆炸云团，当这种云团点燃或爆炸时，会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云或形成闪烁火焰。在闪烁火焰范围内的人群会受到伤害，甚至死亡；当产生敞口爆炸蒸汽烟云时，其压力波可使烟云以外的人受到伤害。

3.6.6.3 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录E，管径>150mm的管道全管径断裂的概率为 $1.0\times10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ，国信如东LNG接收站--如东首站段长度为16.6km，因此其断裂概率为 1.66×10^{-3} （次/年），断裂后被点燃的统计概率为0.353。因此，最大可信事故一管道断裂引起火灾爆炸的概率为 5.9×10^{-4} 次/年。

表 3.6.1-2 国信如东 LNG 接收站--如东首站段管道断裂事故天然气释放速率表

长度(km)	管径(mm)	管道断裂概率(次/年)	天然气点燃概率	断裂引起火灾爆炸概率(次/年)
16.6	1219	1.66×10^{-3}	0.353	5.9×10^{-4}

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查（陆域）

4.1.1 地形地貌

（1）如东县

如东县地质构造属于中国地质构造分区の下扬子台褶带。境内地貌属典型的江海冲积平原，地势平坦，自西向东略有倾斜。项目所在区域地势平坦，海拔高程在 2.8 米至 4.1 米之间，局部地区在 6.2 米至 6.5 米之间。工程地质情况为：一层亚砂土，浅灰，新近沉积，欠均质，层后在 2 米左右；二层亚砂土，浅灰，饱和，层厚在 0.3 至 1 米左右；三层粉沙夹亚砂土，灰，饱和，未渗透，地基允许承载力为 140kPa。本区地震频度低、强度弱、地震烈度在 6 度以下，为浅源构造地震，震源深度多在 10—20 公里，基本发生在花岗岩质层中，属弱震区。

（2）通州湾示范区

通州湾地势平坦，属典型的平原地区，地面高程一般在 2.5~4.5m 之间。大豫镇镇内地势平坦，地区平均高程 3.4m，西高东低，河网纵横，掘坎河、幸福河、四贯河贯穿镇域，通州湾示范区以粉质、砂质土层为主。属长江三角洲冲积平原，工程地质组成为三层：第一层，耕植性填土，厚度在 0.6 米左右；第二层，轻亚粘土，厚度在 6.7 米左右；第三层，粉沙土，位于轻亚粘土下面，地耐力为 8—12 吨/平方米，地震烈度为七度设防。

（3）海门市

海门市地处以长江冲积成土为主、浅海相为次的启海平原，境内地形低而平坦，平均海拔 4.96m。地势呈西北偏高，东南偏低态势。

海门经济技术开发区地质构造属于中国地质构造分区の下扬子台褶带，为其中的南通-勿南沙中新代相对隆起区，是新构造时期的徐缓沉降区，大面积为第四系覆盖，基岩和松散层的界面埋深南部浅北部深，大致呈 0.5km 的斜坡。

（4）常熟市

常熟全境地势低平，水网交织，由西北向东南微倾，长江岸线按微地形结构划分属沿江平原。这一地带系两千年来江潮夹带的泥沙淤积而成，地表冲击物为主，海拔在 4.5~5.5m，局部达 6m，沿江大堤一般高度在 6.5~7.5m。

常熟市位于扬子淮地台的下扬子-钱塘褶皱带东部,构造线方向主要为 NEE 和 NE,境内西、北部隶属于中生带隆起区的褶皱部分,新构造运动中呈现出差异性升降,在平缓的地面上偶有残丘散布;境内南、东部归属中生带与新生带的拗陷区,堆积较深厚,原有地质构造几乎全部沉没,地势低平,多见湖泊沼泽。根据国家地震局、建设部“关于发布《中国地震烈度区划图(1990)》及《中国 地震烈度区划图(1990)使用规定》的通知(震发办[1992]160 号)”,确定常熟市 50 年 超过概率 10%的烈度值为Ⅵ度。

(5) 太仓市

地处长江三角洲平原中的沿江平原,全境地形平坦,自东北向西南略呈倾斜。东部为沿江平原,西部为低洼圩区。地面高程:东部 3.5~5.8 米(基准:吴淞零点),西部 2.4~3.8 米。地质上属新华夏系第二隆起带,淮阳山字形构造宁镇反射弧的东南段。区内断裂构造规模不大,基底构造相对稳定。新构造运动主要表现为大面积的升降运动,差异不大,近期呈持续缓慢沉降。

该地区的地层以深层粘土层为主,主要状况为:

- ① 第一层为种植或返填土,厚度 0.6~1.8 米左右;
- ② 第二层为亚粘土,色灰黄或灰褐,湿度饱和,0.3~1.1 米厚;
- ③ 第三层为淤质亚粘土,呈青灰色,湿度饱和,密度高,厚度为 0.5~1.9 米,地耐力为 100~120kPa;
- ④ 四层为轻亚粘土,呈浅黄,厚度在 0.4~0.8 米,地耐力为 80~100kPa;
- ⑤ 第五层为粘土,少量粉砂,呈灰黄色或青色,湿度高,稍密,厚度为 1.1km 左右,地耐力约为 120~140kPa。

4.1.2 气候与气象

(1) 如东县

如东县地处北半球中纬度及欧亚大陆东南沿海边缘,属亚热带与温暖带的过渡地段,明显受海洋调节和季风环流的影响,形成典型的海洋性季风气候特点:四季分明,气候温和,雨量充沛,光照充足,无霜期长。如东县年平均日照时数为 2027.3 小时,日照百分率为 46%,年平均气温为 14.9℃,极端最高气温为 39.1℃,极端最低气温为-10.6℃,无霜期为 225 天;如东县年平均降水量为 1044.7mm,年最大降雨量 1533.4mm,日最

大降雨量 236.8mm，年平均蒸发量为 369.8mm。历年最大风速为 20m/s，平均风速为 4.1m/s，全年主导风向 ESE，夏季主导风向 ESE，冬季主导风向 NW。最大积雪深度为 21cm，历年最多雷暴日数为 54 天，历年平均雷暴日数为 32.6 天。

（2）通州湾示范区

项目拟建地地处亚热带，常年主导风向为东南偏东，为典型的海洋性气候；多年平均风速 3.3 米/秒，年平均日照 2153 小时，年平均气温 16.0℃，极高气温 38.6℃，年平均降水量 1171.8mm，月最大降水量 555.5mm(1960.3)，最大积雪深度 12cm(1973.2.9)，历年平均无霜期 140.9 天，常年平均水位 1.8m，最高水位 4.26m(1960.8.3)，最低水位 0.41m，夏季有“梅雨”期，常受台风袭击，平均 3—4 年出现一次伏旱。

（3）海门市

海门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℃。

（4）常熟市

常熟地处北亚热带南部湿润气候区，季风盛行，温暖湿润，四季分明，雨量充沛。冬季盛行大陆来的偏北风，以寒冷少雨天气为主；夏季盛行海洋来的东南风，以炎热多雨天气为主；春秋两季为冬夏两季风交替，常出现冷暖，干湿多变的天气。本地区的异常气候，如潮湿、夏秋旱、梅雨、台风、龙卷风等时有发生；台风平均每年 1.5 次，龙卷风平均三年有一次，冰雹平均每年 1 次。

根据气象资料统计，本地区年平均气温 16.1℃，一月平均气温最低，为 4.2℃，七月平均气温最高，为 28.4℃，年极端最高气温 38.2℃，极端最低气温 -11.3℃；年均降雨量 1071.2mm，各月降雨量差异较大，降水主要集中在春、夏、秋三季，冬季降水量最少，仅为 119mm；常熟市多年平均风速为 2.5m/s，年主导风为 ESE。由于受江湖、河水调节及虞山的影响，光热资源平均高于周围相邻地区。

（5）太仓市

太仓具有明显的亚热带季风气候特征，年均无霜期 232 天；年平均降水量 1064.8 毫米，年平均降雨日为 129.7 天；年平均气温 15.3℃，极端最高气温 37.9℃，极端最低

温度—11.5℃，年平均相对湿度81%，处于东南季风区域，全年盛行东南风，风向频率为12%，最少西南风，风向频率3%，年均风速3.4 米/秒，实测最大风速29 米/秒。平均大气压1015 百帕，全年日照2019.3 小时。

4.1.3 地质与水文地质

江苏省松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。其中，松散岩类孔隙水最为发育，含水岩组由第四系砂和砂砾石层、第三系半胶结砂砾层组成，具有结构松散、厚度大、颗粒粗、分布广的特点。松散岩类孔隙水含水岩组分布在广大平原区，其厚度大，含水层层次多，沉积物质松散，地下水赋存条件好。松散岩类地下水总的赋存规律是北部、西南部省域边缘基底隆起区山前地带，含水岩组厚度小，层次少，水质类型简单，富水性差。中部、东部基底沉降的平原区，含水岩组厚度大，层次多，富水性好，但水质变化复杂。地下水主要赋存于沂沭河、淮河、长江诸河古河道带及漫滩区内。含水岩组主要为含砾中砂、粉细砂，含水层厚度一般在 40m~60m，长江古河道带厚度在 80m~100m 以上，一般单井涌水量在千 m³/d 以上，水量丰富。

平原区松散岩类一般构成 5 个含水层组，即潜水(含微承压水)、第一、第二、第三、第四承压含水层组。含水层时代相应为第四系全新统、上更新统、中更新统、下更新统和新第三系。潜水和第一承压水层组由于埋藏较浅，且多混合开采，常合称浅层含水层组，第二、第三、第四承压水含水岩组埋藏较深，合称深层含水层组。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组岩性以灰岩、白云质灰岩、大理岩、白云岩及角砾状灰岩为主，根据含水层埋藏情况，可分为裸露型、覆盖型和埋藏型。以寒武系中上统、奥陶系中下统、石炭系上统质纯层厚致密灰岩地层岩溶最为发育，三叠系中下统、石炭系中上统质纯、单层厚度大的角砾状灰岩、结晶灰岩岩溶最为发育，岩溶发育带一般较浅，多在 250m 以上。

基岩裂隙水含水岩组主要包括各时代的碎屑岩类、变质岩类、岩浆岩类和喷出岩类。分布于北部、西部低山丘陵区。北部东海、赣榆、连云港一带主要分布变质岩类裂隙水，苏南宁镇、宜溧地区以岩浆岩类、碎屑岩类裂隙水为主，西部盱眙、六合、仪征地区以玄武岩类孔洞裂隙水为主。

4.1.4 河流

（1）如东县

如东县属淮河流域和长江流域的南斗片和通吕片。境内地势平坦，河网纵横，四通八达，水运条件十分优越。目前，该县有如泰运河、遥望港、九圩港、如泰运河、北凌河等 5 条一级骨干河道，30 条二级河道，1975 条三、四级河道。现有航道 774km，其中干线航道 199.2km。

（2）通州湾示范区

通州湾示范区范围内形成排河、竖河、入海干河（排、纵、横）三级的河网布局模式，包括“四横”为如泰运河、遥望港、新中闸河、团结河四条入海干河。

遥望港又名横江、洋岸港，唐代为长江北泓入海口。河道于通州市石港镇丁家渡西接九圩港，向东经五总、双墩、大同镇达遥望港入黄海，全长35.99公里。遥望港如东境内正常水位1.90~2.40米，河底高程-1.50米。

如泰运河设计底宽25~45m，底高程-1.50m，坡比1:3，设计灌溉面积45万亩，排涝面积303平方公里。如泰运河经1987年冬和1989年春分两次疏浚，目前底高在-2.0m左右。

纳潮河最深处水深在3m左右，不可通行机动船舶，纳潮河河道宽窄不一，最宽处约30m，最窄处不到10m。纳潮河内的水体主要由南部遥望港的来水以及自然降水所组成，污水处理厂东侧纳潮河的水流方向为自南向北逆时针方向流，自纳潮河的北端再拐向西流，与西部的纳潮河来水汇合后，在如泰运河的交界口处，落潮时经一个小闸排入如泰运河。

（3）海门市

海门属长江流域范围，紧靠长江入海口，境内河网密布，水资源丰富。主要河道为人工河道，形成三横七竖的格局。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、浒通河、青龙河、圩角河、大洪河、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。

（4）常熟市

常熟市境内河流纵横，水网交织，各河流湖荡均属太湖水系。全市大致可分为三大

水系：一是虞西水系，位于望虞河以西地区，以张家港、锡北运河、中泾、羊尖塘、南干河、陈塘河、北福山塘等河道为主要骨干河道，流域总面积为 170 平方公里；二是阳澄水系，位于望虞河以东、白茆塘以南，以白茆塘、常浒河、七浦塘、长江、张家港、尤泾、蛇泾、青墩塘、三泾等河道为主要骨干河道，流域总面积 367 平方公里。全市现有各类河道 5536 条，其中流域性河道 2 条，区域性河道 14 条，镇级河道 81 条，村中心河 468 条，生产河 4971 条，总厂 4760 公里；还有 200 亩以上湖泊 3 个，最大为昆承湖、尚湖。境内各河流、湖荡均属太湖水系，分布特征以城区为中心向四周扩散；南部河网稠密，北部稀疏，河道比降小，水流平稳，迂回荡漾，大部分河流排入长江，并受潮汐涨落的影响。部分河道无固定流向。

（5）太仓市

太仓市濒临长江，由于受到长江口潮汐的影响，太仓境内的内河都具有河口特征，河水的潮汐运动基本与长江口的潮汐运动一致。长江口是一个中等强度的潮汐河口，长江南支河段是非正规半日潮，每天二涨二落。太仓市区域内河流密布，塘浦纵横交错，是太湖与长江的联系纽带，境内有大小河流 4000 余条，河道总长达 4 万余 km。主要通江河流有新杨林塘、七浦塘、杨林塘、浪港、鹿鸣泾、钱泾、新泾、汤泽（东西向），主要调蓄河道有吴塘、盐铁塘、半径、十八港、江申泾、石头塘、斜塘、向阳河、随塘河（西北向）。

4.1.5 生态环境调查与评价

管线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、人工林地等。

拟建工程生态环境现状调查采用现场踏勘，收集科研机构、政府部门等已有的规划报告、科考报告、研究论文、研究成果等资料，结合遥感、卫片分析等方法进行。重点对生态敏感地段进行详细调查。

4.1.5.1 管道沿线生态功能定位

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征

的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015）和《江苏省生态功能区划》，管线沿线经过了 2 个生态功能区，分属 3 个生态亚区。全国生态功能区划见图 4.1-1。

（1）在《全国生态功能区划》中的定位

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

管线位于江苏省境内，属于长三角大都市群（III-01-02）功能区二级区。

大都市群主要指我国人口高度集中的城市群，主要包括：京津冀大都市群、珠三角大都市群和长三角大都市群生态功能区 3 个，面积共计 10.8 万平方公里，占全国国土面积的 1.1%。

该类型区的主要生态问题：

城市无限制扩张，生态承载力严重超载，生态功能低，污染严重，人居环境质量下降。

该类型区生态保护主要方向：

加强城市发展规划，控制城市规模，合理布局城市功能组团；加强生态城市建设，大力调整产业结构，提高资源利用效率，控制城市污染，推进循环经济和循环社会的建设。

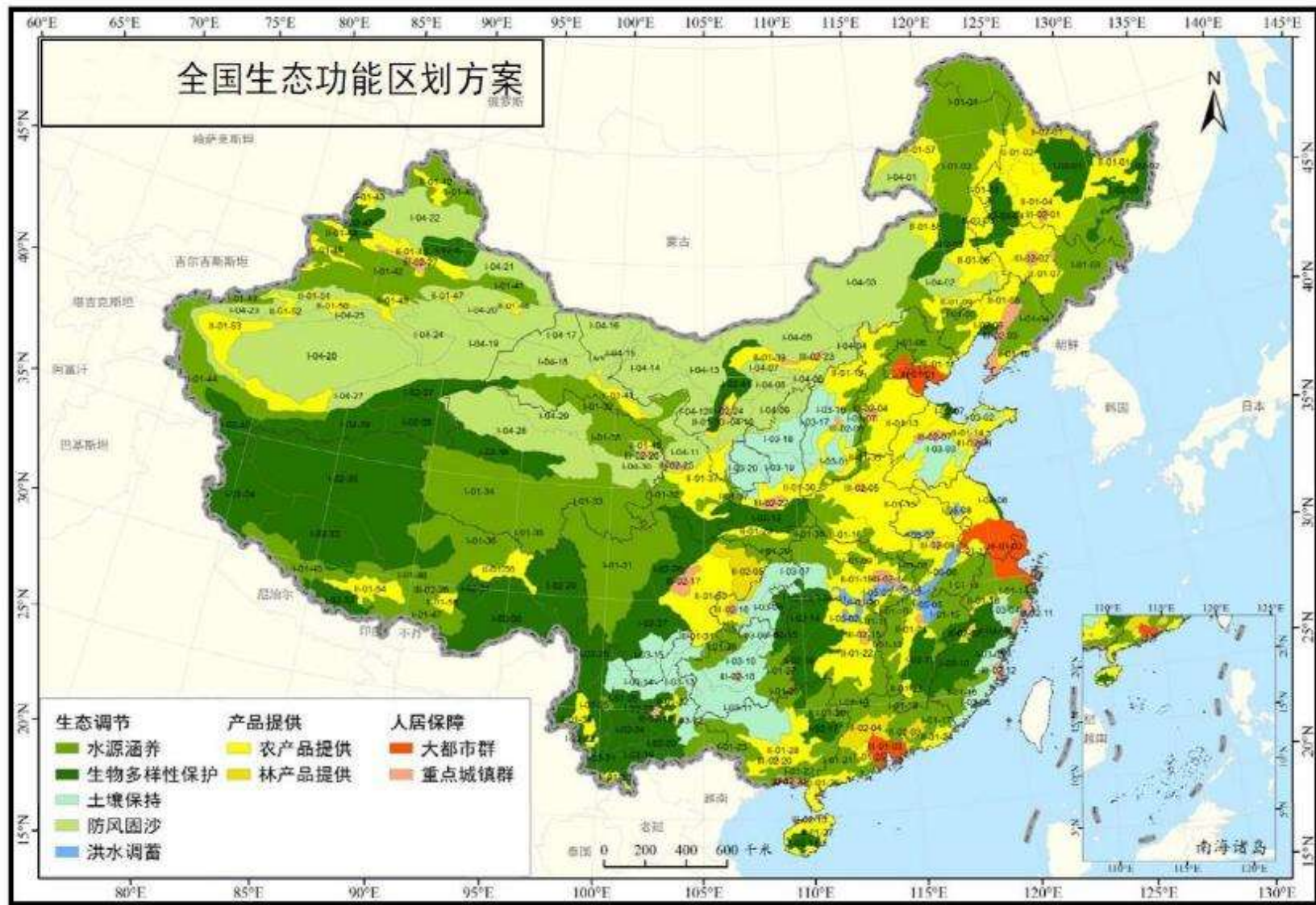


图 4.1-1 全国生态功能区划图

(2) 在区域生态功能中的定位

管道全长约 170.7km，其中，南通市境内约 115.55km，苏州市境内约 55.75km。

在江苏省生态功能区中的定位：

根据江苏省生态功能区划图，拟建工程主要穿越长江三角洲城镇及城郊农业生态区及沿海滩涂与海洋生态区等 2 个生态功能区。

I 长江三角洲城镇及城郊农业生态区

II 1 江苏沿江平原丘岗城市与农业生态亚区

II 1-4 通扬高沙平原水土流失敏感区

II 1-6 苏南沿江平原城市化和区域开发生态敏感区

III 沿海滩涂与海洋生态区

III 1 沿海滩涂生态亚区

III 1-4 沿海滩涂生物多样性保护生态功能区

III 2 近海海域生态亚区

III 2-2 吕泗渔场海区渔业资源保护生态功能区

4.1.5.2 管道沿线生态分区及特征

本项目管道新建工程全长 170.7km，管线所经区域地貌主要为滩涂、平原。在沿线生态功能区划的基础上，根据现场调查管道沿线地形地貌、土壤、气象气候、植被等环境特征，并结合江苏行政区划，将沿线自北向南依次分为近海海域生态亚区、沿海滩涂生态亚区、沿江平原丘岗城市与农业生态亚区共 3 个大的生态评价单元，近海海域生态亚区细分为吕泗渔场海区渔业资源保护生态功能区、沿海滩涂生态亚区细分为沿海滩涂生物多样性保护生态功能区，沿江平原丘岗城市与农业生态亚区又可细分为通扬高沙平原水土流失敏感区和苏南沿江平原城市化和区域开发生态敏感区。

管线除了穿越海洋、滩涂区域，还经过江淮平原地区，拟建工程自如东县至常熟市，所经区域属江淮平原区，共约 105.7km。该区自北向南穿越区域依次可细分为里苏北滨海平原区、长江下游冲积平原区。区内植被主要以农田为主，天然植被群落结构、种类组成简单。

管道沿线典型地貌见图 4.1-2。



海洋区域



滩涂区域



沿江平原



水网区域

图 4.1-2 管道沿线典型地貌

管道沿线生态分区及江苏省生态功能区见表 4.1-1。

表 4.1-1 管道沿线生态分区及江苏省生态功能区

行政区划	生态区	生态亚区	生态功能区	长度 (km)
江苏省	长江三角洲 城镇及城郊 农业生态区	江平原丘岗城市与农业 生态亚区	通扬高沙平原水土流失敏感区	62.52
			苏南沿江平原城市化和区域开发生态敏感区	43.20
	沿海滩涂与海洋生态区	沿海滩涂生态亚区	沿海滩涂生物多样性保护生态功能区	46.90
		近海海域生态亚区	吕泗渔场海区渔业资源保护生态功能区	18.68

4.1.5.2.1 苏北滨海平原区

管线自如东登陆点至通吕运河（新龙村），约 61.08km，属于苏北滨海平原区。

（1）区域生态环境概况

滨海平原位于苏北沿海地区。东临黄淮，北抵赣榆北九里附近，自青口、海州、灌云、响水口、大有、通榆、阜宁，后沿串场河至海安、如皋，向东至马塘、掘港，并转向石港、金沙，止于吕四港，成一狭长地带。南北长约 400 公里，东西宽 35~40 公里。

本项目穿越区域该区成陆时代是全省最年轻的地区,新石器时期至四五千年前,该区尚属岸外滩地,为海水所浸没。苏北海岸主要形成时期,在南宋建炎二年至清光绪十一年(1128~1855年)间的700余年,其后海州以北海岸变化不大;云台山到大喇叭口海岸逐步侵蚀后退;大喇叭口以南到北凌河海岸仍然缓慢向外延伸,特别弥港一带伸展较快,南部到吕四港,海岸受长江三角洲之影响也缓慢增长。

该地区处北半球中纬度,欧亚大陆东部沿海边缘,受海洋调节和季风环流影响,具有典型海洋性季风气候特点:四季分明,气候温和,年平均气温15.10摄氏度;雨水充沛,年平均降水量一般在1000毫米以上;光照充足,无霜期长;降雪较少;大风较多,春夏多东南风,冬季多西北风。优良的气候条件,使得动、植物资源十分丰富。

(2) 土壤类型

参考《江苏省志》中相关内容,该区滨海盐土的成土母质是经河流搬运,海水顶托,以及洋流、海啸、潮汐、海浪等多种动力作用下形成的浅海沉积物。滨海盐土的盐分主要来自海水。按照土壤类型划分,该区有脱盐潮土和盐土两大类型。脱盐潮土系垦殖年代较早,耕作时间较长的土壤,如果耕作管理不当,仍能形成程度不同的轻度盐化潮土或中度盐化潮土。另外,也包括轻度和中度的盐渍性水稻土。

苏北滨海地区土壤质地普遍较轻,除射阳河沿岸低洼地区及少数河港低地的土壤较粘重外,其他大部分地区多为砂壤和粉砂壤土,耕性优良,通气透水,导热性能好,但保水保肥能力较差。根据调查,该区内管道沿线土壤类型以滨海盐土为主。区内还分布极少量的轻度和中度的盐渍性水稻土。

(3) 植被类型

该区无天然森林植被,除沿海狭长地带内的盐土植被外,均为农田植被。盐土植被是盐渍土上特有的植被类型,有陆生、沼生及水生三大类。

陆生盐土植被有以盐蒿、大穗结缕草、獐毛、碱蒿、茵陈蒿及白茅分别为优势种的各盐土植被群落;沼生盐土植被有大米草、糙叶苔、扁秆蔗草及芦苇分别为优势种的沼生盐土植物群落;盐水生植被有川蔓藻、狐尾藻分别为优势种的盐水生植物群落。天然植被群落结构、种类组成简单。评价区以农业植被为主,人工林(以杨树为主)主要沿河流、道路、田边地隙和村落附近种植。无天然森林植被,仅有极少面积的盐土植被沿河流、

坑塘等零星散布。

4.1.5.2.2 长江中下游冲击平原区

管线自通吕运河（新龙村）至太仓董浜和常熟璜泾，约 96.09km，属于长江中下游冲击平原区。

（1）区域生态环境概况

该区位于长江两岸，江南以盐铁塘为界，江北-仪征、扬州-通扬运河-如泰运河-通吕运河-吕四一线为界。整个地区为长江三角洲沉积所在。范围东宽西窄，地势自西向东微微倾斜，海拔 2m~7m，沿江两岸与江心洲最低，一般 2m~3m。平原物质为长江三角洲相组成，以黄色、灰色细砂-粉砂为主，颗粒粗，结构松散，透水性强。

该区属北亚热带湿润气候区，气候条件比较优越，但台风发生频率较高。降雨主要集中在 5 月~9 月。

（2）土壤类型

参考《江苏省志》中相关内容，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。

（3）植被类型

该区无天然森林植被，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。

4.1.5.2.3 野生动物现状

咨询相关部门及专家并结合现场调查，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。

4.1.5.2.4 土地利用现状

本次土地利用类型评价采用遥感和 GIS 技术，选取时间较近、天气晴好、调查范围云覆盖较低的 2019 年 8 月 21 日的 landsat 8 OLI_TIRS 遥感影像(条带号 119/37、119/38，云量分别为 16%、6%) 和 2019 年 8 月 30 日（118/38，云量 8%），在 ENVI5.2 软件中进行辐射定标、裁剪、大气校正后，在 ArcGIS 10.2 软件中选取遥感影像的 5、4、3 波段，进行标准假彩色显示，如图 4.1-3 所示。遥感影像标准假彩色的地物颜色显示特征如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 遥感影像标准假彩色的地物颜色显示特征

土地类型	内涵	颜色显示
植被	耕地、林地、草地等植被	
水体	海洋、河流、养殖塘等水体	
建设用地	城市、农村居民点、工矿用地、道路等建设用地	
其他用地	未利用土地、裸地、滩地等	

在 ENVI 5.2 中用监督分类的方法对生态评价区的土地类型进行分类，分为水体、植被、建设用地、滩地四类，然后用 ENVI5.2 计算该区域的植被指数，利用植被指数对农田/草地、林地进行进一步的细分。共分为水体、农田/草地、林地、建设用地、滩地五类，导出分类文件后，在 ArcGIS 10.2 中转成矢量文件（shp 格式）并进行进一步地人工

调整，得到生态评价区的土地类型图（图 4.1-4），及各土地类型的面积及占比（表 4.1-3）。本项目生态评价范围的管道分段土地类型图详见附图。

可见，本项目生态评价区的土地类型主要为耕地、建设用地及水体，有少量的林地、滩地。天然气管线穿越了大量的耕地和建设用地、水体，在管线建设过程中，应该加强对耕地耕层土壤的保护。

表 4.1-3 生态评价区各土地类型的面积及占比

土地类型	面积 (km ²)	占比 (%)
建设用地	118.4472	36.30%
林地	3.6954	1.13%
农田/草地	144.8991	44.41%
水体	50.0013	15.33%
滩地	9.2259	2.83%
总计	326.2689	100.00%

由上表可知，管线两侧 200m 范围内以农田/草地为主，约占总面积的 44.41%，其次为村镇建设用地，约占总面积的 36.30%。

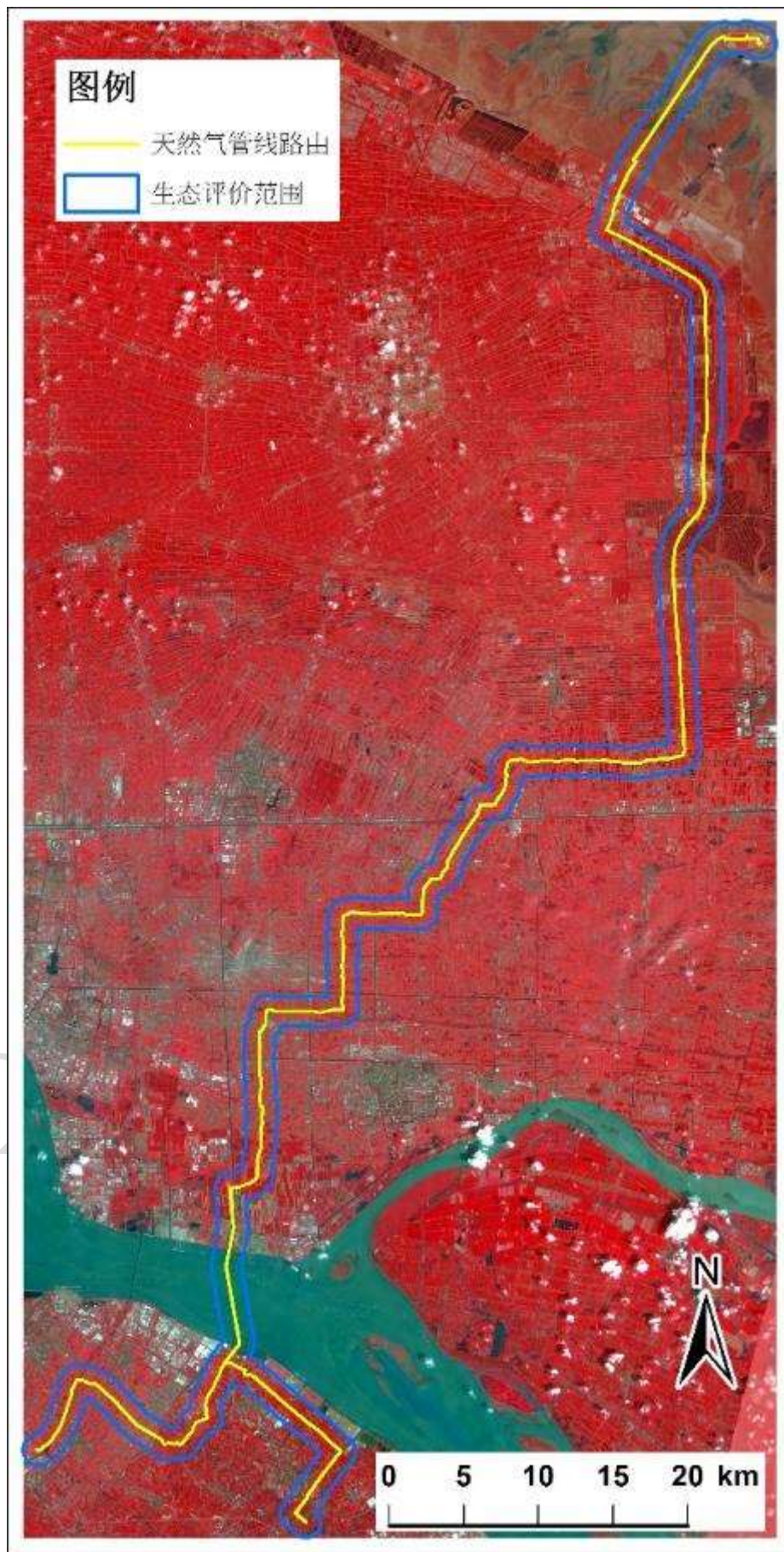


图 4.1-3 本项目生态评价范围的遥感影像图（标准假彩色）



图 4.1-4 本项目生态评价范围的土地类型图

管道沿线生态敏感目标土地利用类型分析如下：

(1) 九圩港-如泰运河清水通道维护区

九圩港-如泰运河清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

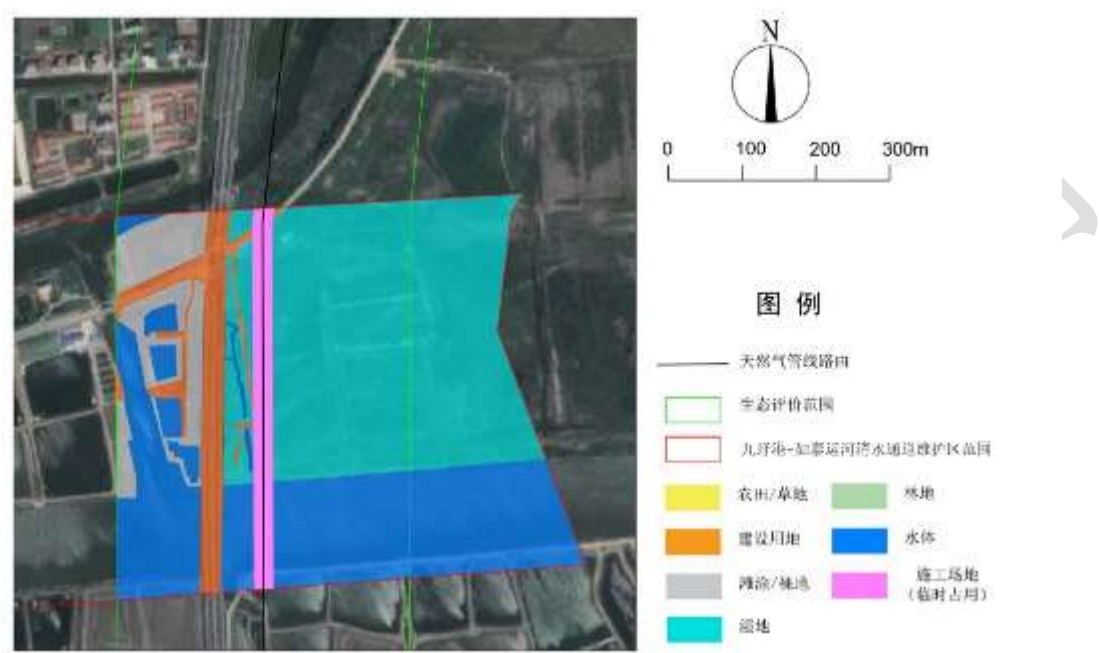


图 4.1-5 管线穿越九圩港-如泰运河清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用九圩港-如泰运河清水通道维护区中建设用地 0.07 公顷、水体 0.38 公顷、湿地 0.89 公顷。

表 4.1-4 九圩港-如泰运河清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
湿地	14.18	0.89
建设用地	2.37	0.07
水体	10.23	0.38
滩涂/裸地	2.31	0.00
合计	29.09	1.34

（2）如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区

如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

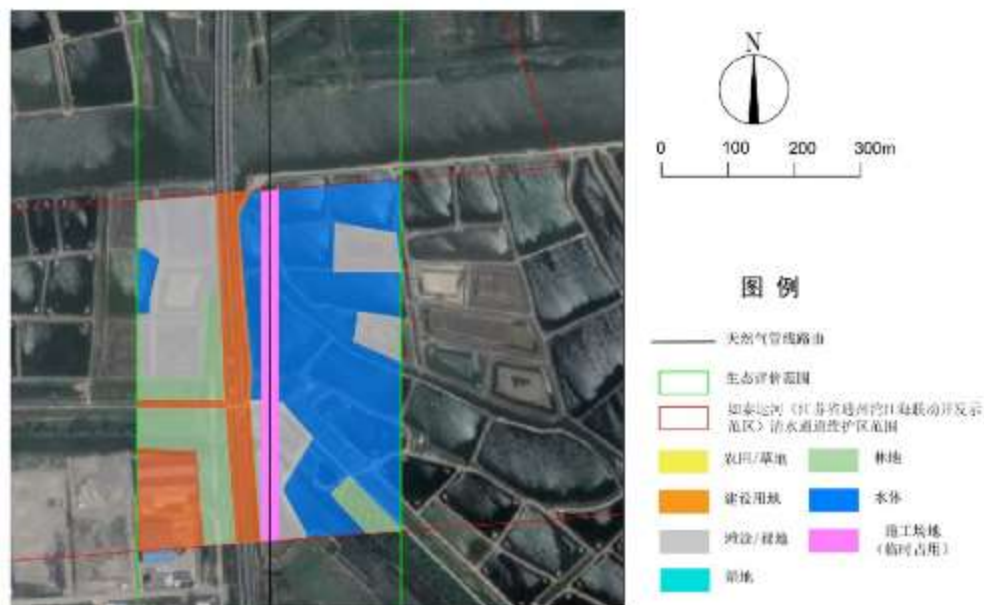


图 4.1-6 管线穿越如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区中裸地 0.55 公顷、水体 0.82 公顷（主要为养殖塘）。

表 4.1-5 如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
林地	2.82	0.00
建设用地	3.56	0.82
水体	9.57	0.00
滩涂/裸地	5.23	0.55
合计	21.19	1.37

(3) 江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区

江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。



图 4.1-7 管线穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区中林地 3.21 公顷、水体 109.79 公顷（主要为养殖塘）、裸地 7.41 公顷。

表 4.1-6 江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
湿地	9.30	0.00
林地	3.21	0.20
建设用地	11.84	0.00
水体	109.79	10.80
滩涂/裸地	7.41	1.26
合计	141.55	12.26

(4) 遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区

遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

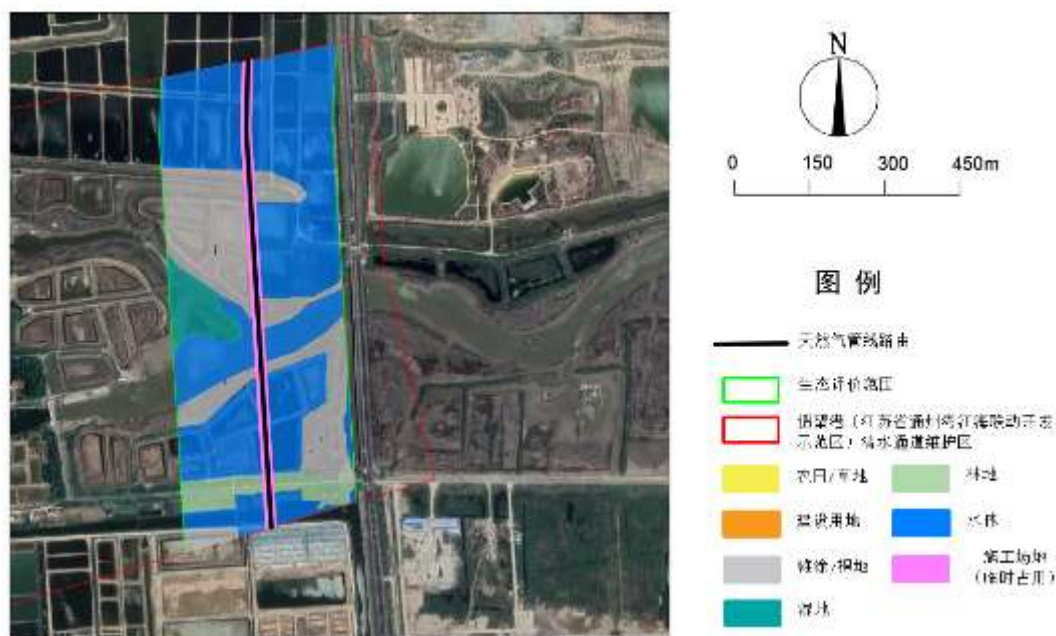


图 4.1-8 管线穿越遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区中林地 0.11 公顷、水体 2.20 公顷（主要为养殖塘）、裸地 0.72 公顷。

表 4.1-7 遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
林地	2.28	0.11
水体	27.10	1.96
滩涂/裸地	11.79	0.72
合计	41.17	2.79

（5）通吕运河（海门市）清水通道维护区

通吕运河（海门市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

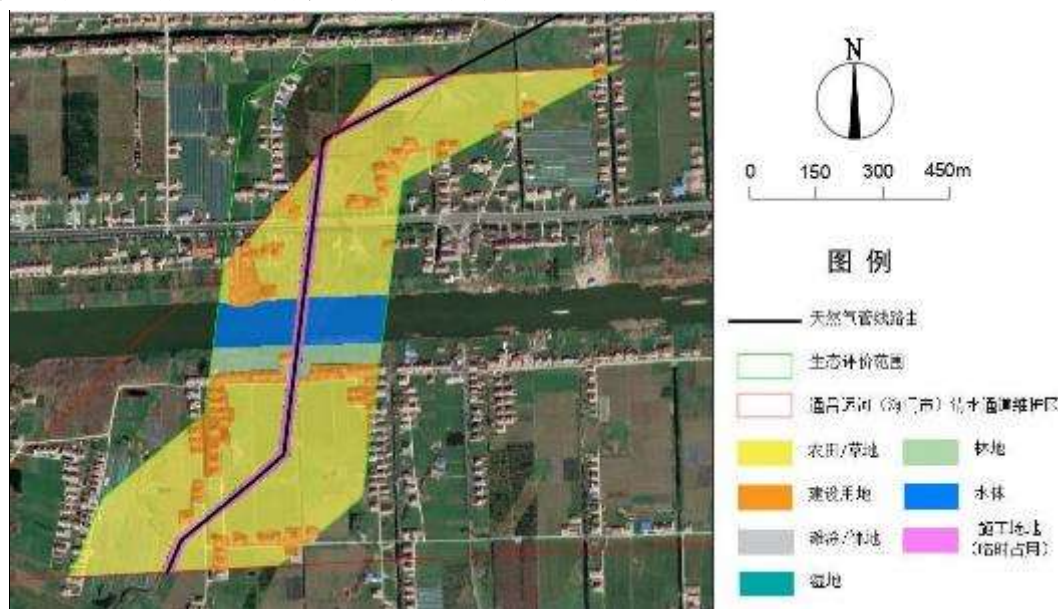


图 4.1-9 管线穿越通吕运河（海门市）清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用通吕运河（海门市）清水通道维护区中建设用地 0.62 公顷、水体 0.36 公顷（主要为养殖塘）、农田/草地 2.53 公顷。

表 4.1-8 通吕运河（海门市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
建设用地	6.38	0.56
水体	3.62	0.30
林地	1.75	0.12
农田、草地	33.47	2.53
合计	45.22	3.51

(6) 通启运河（海门市）清水通道维护区

通启运河（海门市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

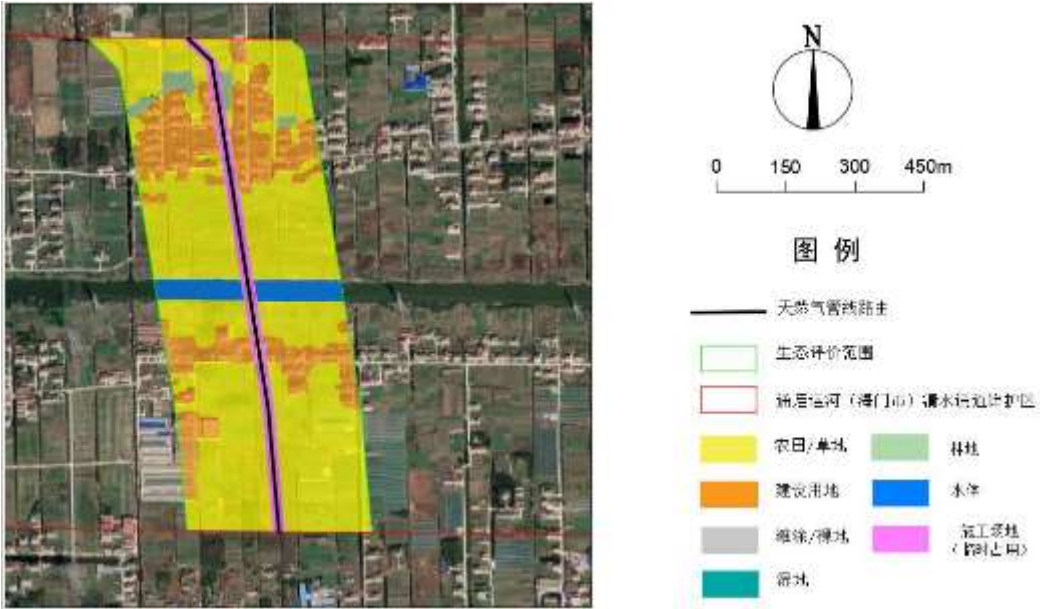


图 4.1-10 管线穿越通启运河（海门市）清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用通启运河（海门市）清水通道维护区中林地 0.12 公顷、水体 0.12 公顷（主要为养殖塘）、农田/草地 2.17 公顷。

表 4.1-9 通启运河（海门市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
建设用地	9.81	0.30
林地	0.70	0.12
水体	1.70	0.12
农田、草地	29.39	2.17
合计	41.6	2.71

(7) 海门河清水通道维护区

海门河清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

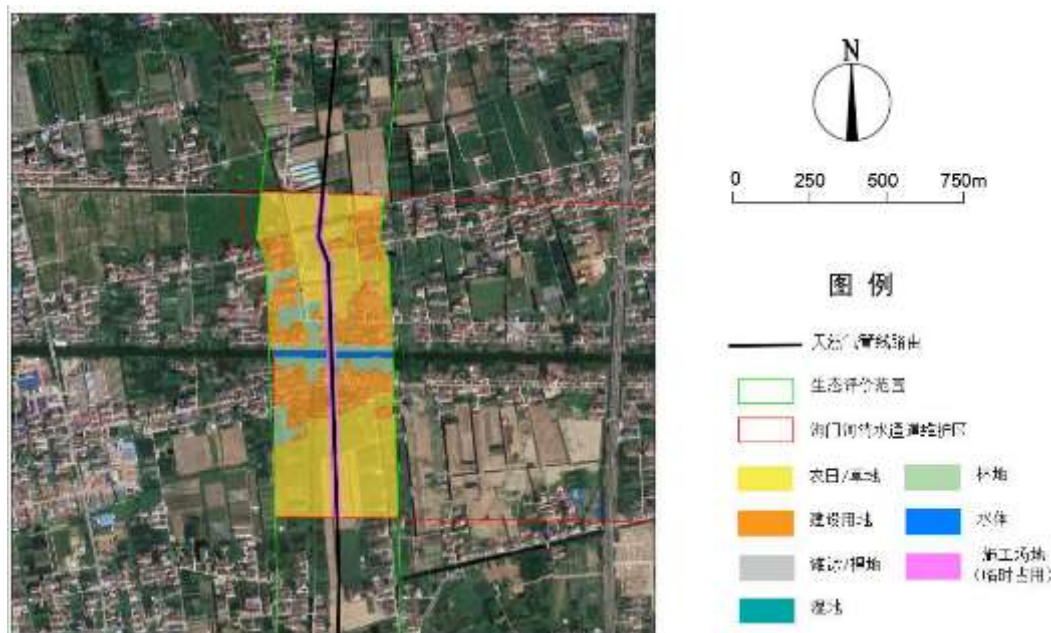


图 4.1-11 管线穿越海门河清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用海门河清水通道维护区中建设用地 0.46 公顷、林地 0.21 公顷、水体 0.06 公顷、农田/草地 2.13 公顷。

表 4.1-10 海门河清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
建设用地	12.92	0.46
林地	9.48	0.21
水体	0.89	0.06
农田、草地	20.71	2.13
合计	44.00	2.86

(8) 七浦塘（太仓市）清水通道维护区

七浦塘（太仓市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内的土地类型如下图所示（评价范围管道两侧 200m 范围）。

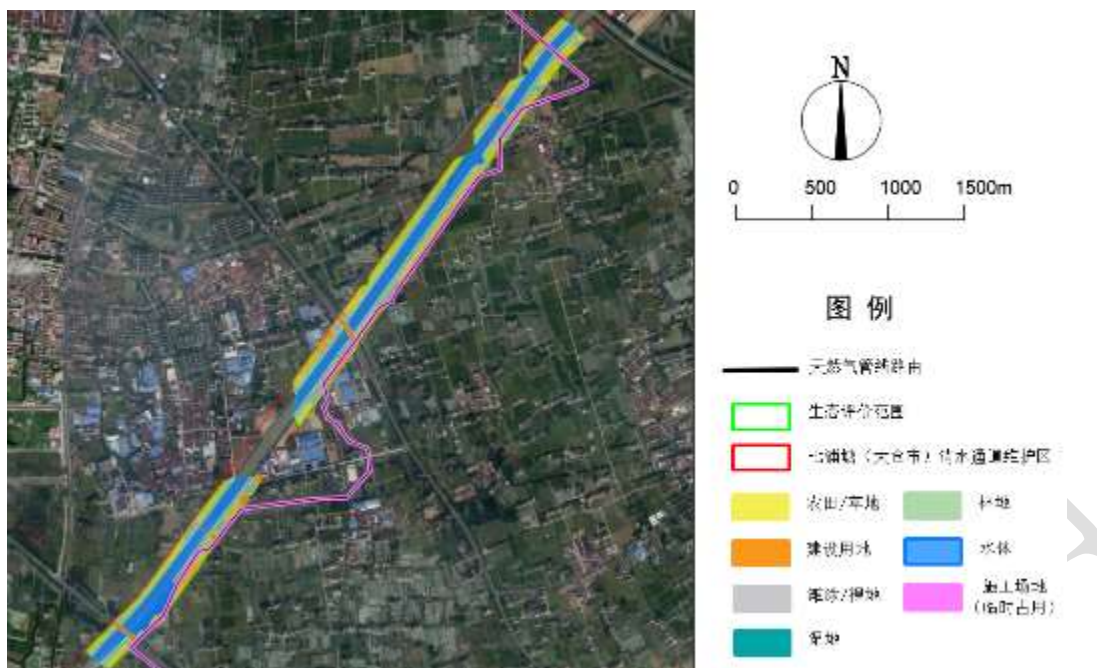


图 4.1-12 管线穿越七浦塘（太仓市）清水通道维护区土地类型图

各土地类型面积如下表所示，可见，管线施工场地（临时占地）占用七浦塘（太仓市）清水通道维护区中建设用地 1.10 公顷、林地 2.39 公顷、水体 0.30 公顷、农田/草地 4.92 公顷。

表 4.1-11 七浦塘（太仓市）清水通道维护区的评价范围及管线施工场地（临时占地）内各土地类型面积

土地类型	面积（公顷）	
	生态空间保护区域（评价范围）	施工场地（临时占地）范围
建设用地	5.00	1.10
林地	24.08	2.39
水体	35.96	0.30
农田、草地	29.24	4.92
合计	94.28	8.71

4.1.5.2.5 管道沿线生态环境特征

(1) 西太阳沙人工岛生态环境特征：西太阳沙人工岛是以人类活动为中心的人工生态系统，地貌单一，地势较平坦，相对高差较小，一般小于 0.30m，因为人工吹填岛，场地表层有较厚的冲填土，冲填土厚度一般为 9.00~10.00m，母土为粉砂。该区域没有大面积的自然植被以及大型野生动物，现存植物主要是杂草和碱蓬。目前除偶尔海鸟飞临，无其他野生动物。西太阳沙人工岛生态环境概况详见 4.1-13。



图 4.1-13 西太阳沙人工岛生态环境概况

(2) 管线自如东登陆点至通吕运河（新龙村），约 61.08km，属于苏北滨海平原区。以盐土为主，地形平坦，地势较低。沿线以农田为主，作物以小麦、水稻为主，其次有大豆、玉米等；区段内有遥望港河、如泰运河自西向东流过；沿河流、道路多种植杨树林；沿河滩或滨水区域有碱蒿、芦苇等盐生植被分布。沿线穿越九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、通吕运河（海门市）清水通道维护区等 5 处生态空间管控。

(3) 管线自通吕运河（新龙村）至太仓董浜和常熟璜泾，约 96.09km，属于长江中

下游冲击平原区。以水稻土为主，地形平坦。沿线以农田为主，作物以水稻为主，土地利用的集约化程度较高，田边隙地种有大豆、玉米等；水生、沼生植被沿水域零散分布；沿河流、道路多种植防护林。村庄多沿河流、道路呈带状分布。沿线穿越通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区等3处生态空间保护区域。

4.1.5.3 生态现状调查时间及方法

4.3.3.1 调查时间

调查时间：项目组于2019年7月25日~27日对工程沿线进行了野外实地调查。

4.3.3.2 调查方法

（1）生态系统调查

根据工程线路走向，按照生态系统影响评价的要求，以地形图及高分辨率卫星影像图为工作图，以及收集的相关调查研究成果，采用线路调查和主要生态系统重点观测相结合，对拟建项目两侧范围区域的生态系统进行调查。调查评价内容包括研究区生态系统的类型、特征、分布等，同时评价工程建设可能对周边生态系统造成的干扰和破坏等。

（2）植被及植物多样性调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级为二级评价，二级评价可实测一定数量的、具有代表性的样方予以验证，但考虑到评价区域的范围较大，项目管线全长170.7 km，穿越如东县、通州湾示范区、海门市、常熟市、太仓市，以及考虑到当地实际情况，通过样线进行相应的补充调查，了解地区植物资源的种类、现状和发展趋势，更好的对评价区的植物进行了解与保护。

以《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）和《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》为本次生物多样性调查的高等植物调查标准，根据当地生境实际情况，主要采用**样方法**，辅以**样线法**进行实地调查，同时结合周边区域文献资料作为辅助。

样方、样线布置原则：本项目选取植物实测样方、样线数量以能基本代表评价区内植物多样性水平为准，选择不同植被类型设置，选取滩涂、草地、林地、湿地、农田等

典型生境，避开、排除与观测无关因素的干扰，每种类型至少 2~3 个样方。同时，穿越生态管控区区域重点布设样方，沿管道布设样线；滩涂、林地、湿地、草地生境调查以样方为主，农田生境、城市植被景观调查以样线为主。

①样线调查法

样线法是指调查者按一定路线行走，调查记录路线左右一定范围内出现的物种，路线宽度可确定也可不确定。依据《关于开展生物多样性本底调查试点工作的通知》（苏环办[2017]315号），本次调查共布设 26 条样线，调查样线两侧 1m 范围内的植物，样线长 1km 左右，记录样线起点终点 GPS 坐标，同时每隔 200m 记录 GPS 坐标。

②样方调查

在代表性生态系统或植物群落内、设置一些具有一定形状及面积的植物调查地块。在评价范围内设置典型植物调查样方，并考虑植被类型的代表性，设置乔木、灌木、草类的样方，对样方内的植物种类、盖度等进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标和高程信息。布设天然植被调查样方的方法和记录内容如下所述：

A.乔木样方：依据样点的地形，布设 10m×10m 的样方，用卷尺将 10×10m 样方划分为 5×5m 小样方，作为乔木的基本观测单元，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高等，以及灌木种类、株数、胸径、株高等，草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度。同时，记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

B.灌木样方：据样点的地形，布设 5m×5m 的灌木样方，样方布设分为两种：① 10m×10m 样方中心布设；②直接布设 5m×5m 样方。用卷尺将 5×5m 样方划分为 2.5×2.5m 小样方，作为灌木的基本观测单元记录灌木种类、株数、株高以及草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度等。同时，记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

C.草本样方：据样点的地形，布设 1m×1m 的草本样方，样方布设分为两种：①5m×5m 样方中心布设；②直接布设 1m×1m 样方。统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

本次调查布设 43 个陆生植物样方。

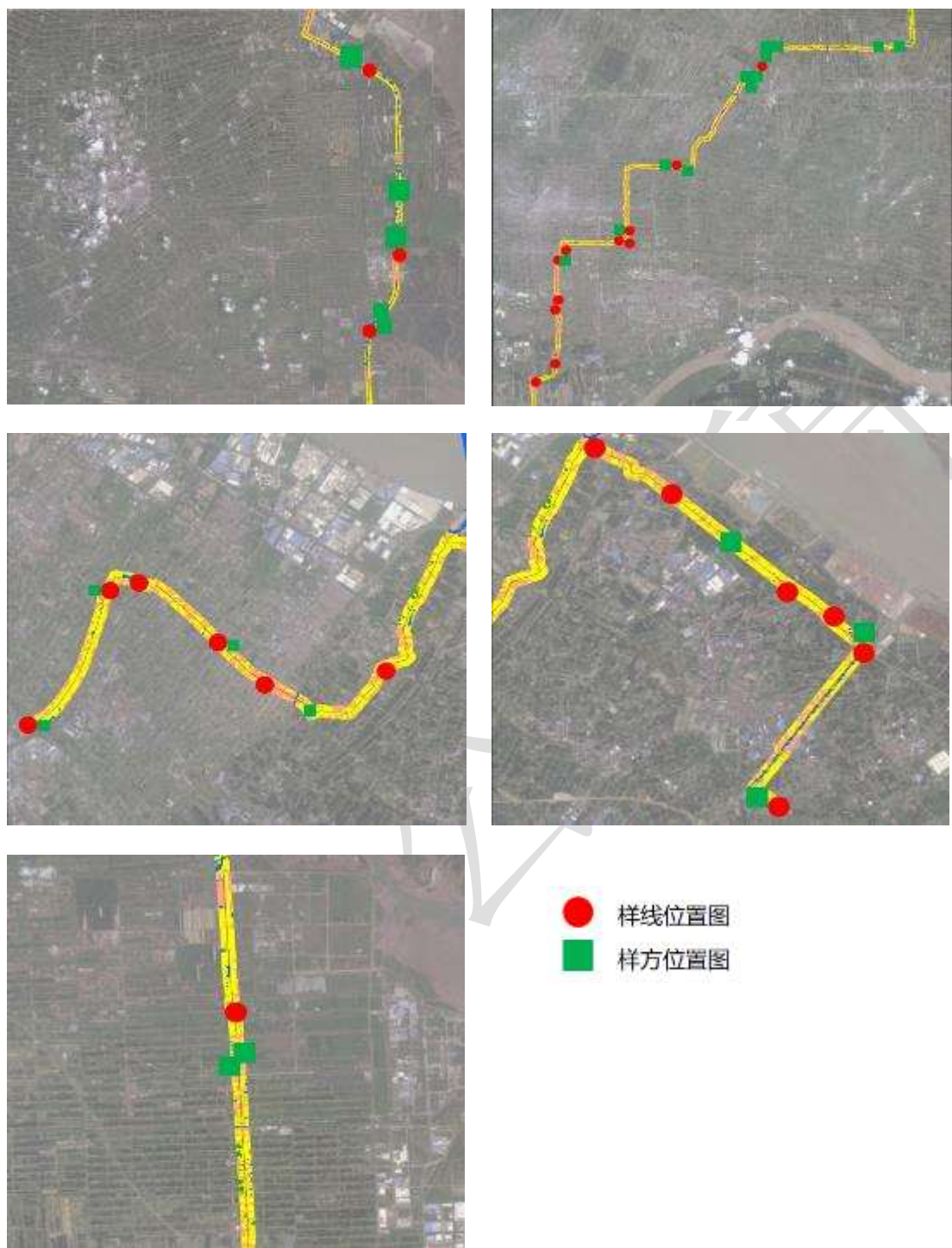


图 4.1-14 调查样方、样线位置图

(3) 动物多样性调查

① 鸟类调查

主要采用样线法、文献查阅法等不同的数量统计法，样线法主要是步行调查，并记录样线两侧所见到的鸟类。

根据生境类型和地形设置样线，各样线互不重叠。一般而言，每种生境类型的样线

在 2 条以上，每条样线长度以 1-3km 为宜，若因地形限制，样线长度不应小于 1km。观测时行进速度通常为 1.5-3km/h。

② 鱼类

主要是参考相关研究成果的基础上，根据实际情况采用访问调查查阅资料。访问调查的对象主要是当地渔业管理和技术人员、当地村民以及养殖场的工作人员，访问现场的渔民，了解渔业的相关状况。

③ 两栖、爬行动物

本次调查以实地调查结合社区访谈为主，访问调查的对象主要是当地村民，对照动物图鉴向他们核实曾经见到的动物种类，并了解其分布状况及大致数量。并结合资料查阅，最终确定当地现有物种种类及分布。

④ 哺乳动物

在掌握调查地区哺乳类物种组成、分布和数量的历史资料，参考相关研究成果的基础上，根据实际情况采用实地调查和访问调查结合的方法。

由于本项目穿越段涉及的江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区为重点生态保护目标，穿越段兵房港-如泰运河处为滩涂地貌，因此对此两处进行实地鸟类样线调查，样线调查如图 4.1-15、4.1-16。



图 4.1-15 兵房港-如泰运河滩涂鸟类调查样线分布图



图 4.1-16 江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区鸟类调查样线分布图

(4) 土地利用调查

本次土地利用类型评价采用遥感和 GIS 技术，通过卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据卫片判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率；同时结合现场调查，对重点区域内各土地利用类型斑块进行勾勒。

4.1.5.4 管道沿线植物多样性调查

根据调查，管道沿线实地调查野生植物有 45 科 135 种 166 种。

表 4.1-12 管道沿线实地调查野生植物种类

蕨类植物 Pteridophyta (3 科 3 属 3 种)		
科	属	种
1.木贼科 Equisetaceae	1.木贼属 <i>Equisetum</i>	1.节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>
2.碗蕨科 Dennstaedtiaceae	2. 蕨属 <i>Pteridium</i>	2.蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
3.海金沙科 Lygodiaceae	3.海金沙属 <i>Lygodium</i>	3.海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>
双子叶植物纲 Dicotyledon (33 科 98 属 126 种)		
科	属	种
1. 防己科 Menispermaceae	1. 木防己属 <i>Cocculus</i>	1. 木防己 <i>Cocculus orbiculatus</i>
	2. 碎米荠属 <i>Cardamine</i>	2. 碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i>
2. 十字花科 Cruciferae	3. 芥属 <i>Capsella</i>	3. 芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i>
	4. 焯菜属 <i>Rorippa</i>	4. 焯菜 <i>Rorippa indica</i>
3. 堇菜科 Violaceae	5. 堇菜属 <i>Viola</i>	5. 紫花地丁 <i>Viola philippica</i>
		6. 堇菜 <i>Viola verecunda</i>

4. 石竹科 Caryophyllaceae	6. 卷耳属 <i>Cerastium</i>	7. 球序卷耳 <i>Cerastium glomeratum</i>
	7. 繁缕属 <i>Stellaria</i>	8. 繁缕 <i>Stellaria media</i>
	8. 石竹属 <i>Dianthus</i>	9. 瞿麦 <i>Dianthus superbus</i>
	9. 鹅肠菜属 <i>Myosoton</i>	10. 牛繁缕 <i>Malachium aquaticum</i>
5. 马齿苋科 Portulacaceae	10. 马齿苋属 <i>Portulaca</i>	11. 马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>
6. 菱科 Trapaceae	11. 菱属 <i>Trapa</i>	12. 菱 <i>Trapa bispinosa</i>
7. 蓼科 Polygonaceae	12. 蓼属 <i>Polygonum</i>	13. 杠板归 <i>Polygonum perfoliatum</i>
		14. 蒴藋 <i>Polygonum aviculare</i>
		15. 酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i>
		16. 皱叶酸模 <i>Rumex crispus</i>
		17. 长鬃蓼 <i>Polygonum longisetum</i>
	13. 何首乌属 <i>Fallopia</i>	18. 何首乌 <i>Fallopia multiflora</i>
	14. 酸模属 <i>Rumex</i>	19. 酸模 <i>Rumex acetosa</i>
		20. 齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>
		21. 羊蹄 <i>Rumex japonicus</i>
	15. 荞麦属 <i>Fagopyrum</i>	22. 荞麦 <i>Fagopyrum esculentum</i>
8. 商陆科 Phytolaccaceae	16. 商陆属 <i>Phytolacca</i>	23. 商陆 <i>Phytolacca acinosa</i>
9. 藜科 Chenopodiaceae	17. 藜属 <i>Chenopodium</i>	24. 藜 <i>Chenopodium album</i>
		25. 灰绿蓼 <i>Polygonum acetosum</i>
	18. 地肤属 <i>Kochia</i>	26. 地肤 <i>Kochia scoparia</i>
		27. 扫帚菜 <i>Kochia scoparia</i>
	19. 盐角草属 <i>Salicornia</i>	28. 盐角草 <i>Salicornia europaea</i>
10. 苋科 Amaranthaceae	20. 莲子草属 <i>Alternanthera</i>	29. 莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i>
		30. 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>
	21. 牛膝属 <i>Achyranthes</i>	31. 牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>
		32. 土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>
	22. 苋属 <i>Amaranthus</i>	33. 凹头苋 <i>Amaranthus blitum</i>
11. 牻牛儿苗科 Geraniaceae	23. 老鹳草属 <i>Geranium</i>	34. 老鹳草 <i>Geranium wilfordii</i>
		35. 野老鹳草 <i>Geranium carolinianum</i>
12. 酢浆草科 Oxalidaceae	24. 酢浆草属 <i>Oxalis</i>	36. 红花酢浆草 <i>Oxalis corymbosa</i>
		37. 酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>
13. 柽柳科 Tamaricaceae	25. 柽柳属 <i>Tamarix</i>	38. 柽柳 <i>Tamarix chinensis</i>
	26. 绞股蓝属 <i>Gynostemma</i>	39. 绞股蓝 <i>Gynostemma pentaphyllum</i>
	27. 栝楼属 <i>Trichosanthes</i>	40. 栝楼 <i>Trichosanthes kirilowii</i>
14. 锦葵科 Malvaceae	28. 苘麻属 <i>Abutilon</i>	41. 苘麻 <i>Abutilon theophrasti</i>
15. 大戟科 Euphorbiaceae	29. 叶下珠属 <i>Phyllanthus</i>	42. 叶下珠 <i>Phyllanthus urinaria</i>
	30. 大戟属 <i>Euphorbia</i>	43. 泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>
		44. 乳浆大戟 <i>Euphorbia esula</i>

		45. 地锦 <i>Parthenocissus tricuspidata</i>
		46. 大戟 <i>Euphorbia pекinensis</i>
	31. 铁苋菜属 <i>Acalypha</i>	47. 铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>
	32. 悬钩子属 <i>Rubus</i>	48. 茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>
		49. 山莓 <i>Rubus corchorifolius</i>
		50. 毛莓 <i>Rubus parvifolius</i>
	33. 蛇莓属 <i>Duchesnea</i>	51. 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>
16. 豆科 Leguminosae	34. 委陵菜属 <i>Potentilla</i>	52. 委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i>
	35. 槐属 <i>Sophora</i>	53. 槐 <i>Sophora japonica</i>
	36. 田菁属 <i>Sesbania</i>	54. 田菁 <i>Sesbania cannabina</i>
	37. 刺槐属 <i>Robinia</i>	55. 刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>
	38. 车轴草属 <i>Trifolium</i>	56. 白车轴草 <i>Trifolium repens</i>
	39. 野豌豆属 <i>Vicia</i>	57. 救荒野豌豆 <i>Vicia sativa</i>
		58. 广布野豌豆 <i>Vicia cracca</i>
	40. 草木犀属 <i>Melilotus</i>	59. 草木犀 <i>Melilotus suaveolens</i>
	41. 决明属 <i>Cassia</i>	60. 决明 <i>Cassia tora</i>
	a)	61. 野大豆 <i>Glycine soja</i>
17. 胡桃科 Juglandaceae	42. 化香树属 <i>Platycarya</i>	62. 化香树 <i>Platycarya strobilacea</i>
18. 桑科 Moraceae	43. 葎草属 <i>Humulus</i>	63. 葎草 <i>Humulus scandens</i>
	44. 桑属 <i>Morus</i>	64. 桑树 <i>Morus alba</i>
	45. 柘树 <i>Cudrania</i>	65. 柘树 <i>Maclura tricuspidata</i>
	46. 构属 <i>Broussonetia</i>	66. 构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>
	47.	67. 珍珠莲 <i>Ficus sarmentosa</i>
19. 鼠李科 Rhamnaceae	48. 枣属 <i>Ziziphus</i>	68. 枣 <i>Ziziphus jujuba</i>
20. 葡萄科 Vitaceae	49. 乌藟莓属 <i>Cayratia</i>	69. 乌藟莓 <i>Cayratia japonica</i>
21. 伞形科 Umbelliferae	50. 窃衣属 <i>Torilis</i>	70. 窃衣 <i>Torilis scabra</i>
	51. 胡萝卜属 <i>Daucus</i>	71. 野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>
22. 夹竹桃科 Apocynaceae	52. 络石属 <i>Trachelospermum</i>	72. 络石 <i>Trachelospermum jasminoides</i>
23. 萝藦科 Asclepiadaceae	53. 萝藦属 <i>Metaplexis</i>	73. 萝藦 <i>Metaplexis japonica</i>
	54. 鹅绒藤属 <i>Cynanchum</i>	74. 地梢瓜 <i>Cynanchum thesioides</i>
24. 报春花科 Primulaceae	55. 珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	75. 过路黄 <i>Lysimachia christinae</i>
25. 茜草科 Rubiaceae	56. 鸡矢藤属 <i>Paederia</i>	76. 鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>
	57. 拉拉藤属 <i>Galium</i>	77. 猪殃殃 <i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i>
26. 菊科 Compositae	58. 飞蓬属 <i>Erigeron</i>	78. 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>
	59. 白酒草属 <i>Conyza</i>	79. 小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>
	60. 紫菀属 <i>Aster</i>	80. 钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i>
	61. 翅果菊属 <i>Pterocypsela</i>	81. 翅果菊 <i>Pterocypsela indica</i>
	62. 向日葵属 <i>Helianthus</i>	82. 向日葵 <i>Helianthus annuus</i>

		83. 菊芋 <i>Helianthus tuberosus</i>
	63. 黄鹌菜属 <i>Youngia</i>	84. 黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>
	64. 一枝黄花属 <i>Solidago</i>	85. 加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i>
	65. 菊属 <i>Dendranthema</i>	86. 野菊 <i>Chrysanthemum indicum</i>
	66. 刺儿菜属 <i>Cirsium</i>	87. 刺儿菜 <i>Cirsium segetum</i>
	67. 蒿属 <i>Artemisia</i>	88. 野艾蒿 <i>Artemisia lavandulifolia</i>
		89. 青蒿 <i>Artemisia carvifolia</i>
		90. 猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>
		91. 黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>
	68. 蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	92. 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>
	69. 苦苣菜属 <i>Ixeris</i>	93. 苦苣菜 <i>Ixeris polycephala</i>
	70. 苦苣菜属 <i>Sonchus</i>	94. 苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>
	71. 蓟属 <i>Cirsium</i>	95. 蓟 <i>Cirsium japonicum</i>
	72. 苍耳属 <i>Xanthium</i>	96. 苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>
	73. 鳢肠属 <i>Eclipta</i>	97. 鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i>
	74. 泥胡菜属 <i>Hemistepta</i>	98. 泥胡菜 <i>Hemisteptia lyrata</i>
	75. 鬼针草属 <i>Bidens</i>	99. 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>
	76. 山莴苣属 <i>Lagedium</i>	100. 山莴苣 <i>Lagedium sibiricum</i>
	77. 天名精属 <i>Carpesium</i>	101. 天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>
27. 车前科 <i>Plantaginaceae</i>	78. 车前属 <i>Plantago</i>	102. 车前 <i>Plantago asiatica</i>
28. 荨麻科 <i>Urticaceae</i>	79. 苎麻属 <i>Boehmeria</i>	103. 苎麻 <i>Boehmeria nivea</i>
29. 紫草科 <i>Boraginaceae</i>	80. 紫草属 <i>Lithospermum</i>	104. 田紫草 <i>Lithospermum arvense</i>
	81. 附地菜属 <i>Trigonotis</i>	105. 附地菜 <i>Trigonotis peduncularis</i>
30. 茄科 <i>Solanaceae</i>	82. 茄属 <i>Solanum</i>	106. 龙葵 <i>Solanum nigrum</i>
	83. 枸杞属 <i>Lycium</i>	107. 枸杞 <i>Lycium chinense</i>
	84. 旋花属 <i>Convolvulus</i>	108. 牵牛 <i>Ipomoea nil</i>
		109. 田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i>
	85. 酸浆属 <i>Physalis</i>	110. 小酸浆 <i>Physalis minima</i>
		111. 苦蕒 <i>Physalis angulata</i>
	86. 打碗花属 <i>Calystegia</i>	112. 打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>
	87. 马蹄金属 <i>Dichondra</i>	113. 马蹄金 <i>Dichondra repens</i>
	88. 通泉草属 <i>Mazus</i>	114. 通泉草 <i>Mazus pumilus</i>
	89. 婆婆纳属 <i>Veronica</i>	115. 婆婆纳 <i>Veronica polita</i>
		116. 阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica persica</i>
31. 紫茉莉科 <i>Nyctaginaceae</i>	90. 紫茉莉属 <i>Mirabilis</i>	117. 紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i>
32. 马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>	91. 牡荆属 <i>Vitex</i>	118. 牡荆 <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>
	92. 大青属 <i>Clerodendrum</i>	119. 大青 <i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>
		120. 海州常山 <i>Clerodendrum trichotomum</i>

33. 唇形科 Labiatae	93. 鼠尾草属 <i>Salvia</i>	121. 荔枝草 <i>Salvia plebeia</i>
	94. 野芝麻属 <i>Lamium</i>	122. 宝盖草 <i>Lamium amplexicaule</i>
	95. 益母草属 <i>Leonurus</i>	123. 益母草 <i>Leonurus japonicus</i>
	96. 紫苏属 <i>Perilla</i>	124. 紫苏 <i>Perilla frutescens</i>
	97. 藿香属 <i>Agastache</i>	125. 藿香 <i>Agastache rugosa</i>
	98. 荆芥属 <i>Nepeta</i>	126. 荆芥 <i>Nepeta cataria</i>
单子叶植物纲 Monocotyledon (9 科 34 属 37 种)		
科	属	种
1. 眼子菜科 Potamogetonaceae	1. 眼子菜属 <i>Potamogeton</i>	1. 菹草 <i>Potamogeton crispus</i>
2. 茨藻科 Najadaceae	2. 茨藻属 <i>Najas</i>	2. 大茨藻 <i>Najas marina</i>
3. 水鳖科 Hydrocharitaceae	3. 水鳖属 <i>Hydrocharis</i>	3. 水鳖 <i>Hydrocharis dubia</i>
	4. 天门冬属 <i>Asparagus</i>	4. 麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>
4. 雨久花科 Pontederiaceae	5. 凤眼蓝属 <i>Eichhornia</i>	5. 天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i>
5. 天南星科 Araceae	6. 半夏属 <i>Pinellia</i>	6. 凤眼蓝 <i>Eichhornia crassipes</i>
	7. 菖蒲属 <i>Acorus</i>	7. 半夏 <i>Pinellia ternata</i>
6. 浮萍科 Lemnaceae	8. 浮萍属 <i>Lemna</i>	8. 菖蒲 <i>Acorus calamus</i>
7. 薯蓣科 Dioscoreaceae	9. 薯蓣属 <i>Dioscorea</i>	9. 浮萍 <i>Lemna minor</i>
8. 灯心草科 Juncaceae	10. 灯心草属 <i>Juncus</i>	10. 紫萍 <i>Spirodela polyrrhiza</i>
	11. 蔗草属 <i>Scirpus</i>	11. 薯蓣 <i>Dioscorea polystachya</i>
	12. 薹草属 <i>Carex</i>	12. 灯心草 <i>Juncus effusus</i>
	13. 莎草属 <i>Cyperus</i>	13. 扁秆蔗草 <i>Scirpus planiculmis</i>
	14. 穆属 <i>Eleusine</i>	14. 二形鳞薹草 <i>Carex dimorpholepis</i>
	15. 稗属 <i>Echinochloa</i>	15. 香附子 <i>Cyperus rotundus</i>
	16. 画眉草属 <i>Eragrostis</i>	16. 牛筋草 <i>Eleusine indica</i>
	17. 荩草属 <i>Arthraxon</i>	17. 稗 <i>Echinochloa crusgalli</i>
	18. 菰属 <i>Zizania</i>	18. 画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>
	19. 燕麦属 <i>Avena</i>	19. 荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>
9. 莎草科 Cyperaceae	20. 羊茅属 <i>Festuca</i>	20. 菰 <i>Zizania latifolia</i>
	21. 拂子茅属 <i>Calamagrostis</i>	21. 野燕麦 <i>Avena fatua</i>
	22. 芦苇属 <i>Phragmites</i>	22. 高羊茅 <i>Festuca elata</i>
	23. 芦竹属 <i>Arundo</i>	23. 拂子茅 <i>Calamagrostis epigeios</i>
	24. 蒲苇属 <i>Cortaderia</i>	24. 芦苇 <i>Phragmites australis</i>
	25. 狗牙根属 <i>Cynodon</i>	25. 芦竹 <i>Arundo donax</i>
	26. 狗尾草属 <i>Setaria</i>	26. 蒲苇 <i>Cortaderia selloana</i>
	27. 雀麦属 <i>Bromus</i>	27. 狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>
	28. 看麦娘属 <i>Alopecurus</i>	28. 狗尾草 <i>Setaria viridis</i>
		29. 雀麦 <i>Bromus japonicus</i>
		30. 看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i>

	29. 早熟禾属 <i>Poa</i>	31. 早熟禾 <i>Poa annua</i>
	30. 芒属 <i>Miscanthus</i>	32. 芒 <i>Miscanthus sinensis</i>
		33. 五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>
	31. 马唐属 <i>Digitaria</i>	34. 马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>
	32. 薏苡属 <i>Coix</i>	35. 薏苡 <i>Coix lacryma-jobi</i>
	33. 千金子属 <i>Leptochloa</i>	36. 千金子 <i>Leptochloa chinensis</i>
	34. 蜈蚣草属 <i>Eremochloa</i>	37. 假俭草 <i>Eremochloa ophiuroides</i>

4.3.4.1 管道沿线植被现状

管线所经区域位于人类经济活动频繁、历史悠久的江苏省，由于受人为活动影响很大，根据对管道沿线生态评价范围内的植被类型实际调查情况来看，评价区内不存在天然森林群落类型，仅有农田、园地、草甸和灌草丛、防护绿地和人工营造森林等类型；且现有各群落中植物稀疏，结构和种类比较单一。

(1) 管道沿线植被类型

根据中国植被区划（1980 年）及相关介绍，评价区内大致以淮河入海水道-苏北灌溉总渠（废黄河）一线为分界线，分界线北侧为暖温带落叶阔叶林区域，分界线南侧为亚热带常绿阔叶林区域。该线以南以水田为主，因该区域河渠、坑塘较多，有水生、沼生、盐生植被等类型零散存在。

评价区内自然植被分类见表 4.1-13，栽培植被分类见表 4.1-14。

表 4.1-13 工程评价区自然植被

植被型	群系组	群丛
A. 针叶林	I. 亚热带针叶林	水杉林
B. 阔叶林	I. 常绿阔叶林	女贞、樟、广玉兰群落
	II. 落叶阔叶林	加杨、构树、朴树、桑、栎树群落
C. 灌木丛	-	紫薇、柽柳、夹竹桃群落
D. 草丛	-	拂子茅群落
		钻形紫菀群落
		藜、苍耳、苘麻等群落
		菵草群落
		牛筋草、狗尾草群落
E. 沼泽植被	I. 草本沼泽	芦苇、芦竹群落
F. 水生植被	I. 沉水水生植被	菹草、大茨藻群落
	II. 浮水水生植被	浮萍、水鳖群落
	III. 挺水水生植被	莲、香蒲群落

表 4.1-14 工程评价区栽培植被

序号	分类			
一	本木类型	果园		猕猴桃、黄桃、樱桃、葡萄
		经济林		银杏、枣、桑
二	草本类型	经济作物		丝瓜、黄瓜、秋葵、辣椒、芝麻
		粮食作物	旱地作物	玉蜀黍、大豆、番薯
			水田作物	稻

(2) 管道沿线主要植被类型概述

①针叶林

水杉林群落：水杉、池杉为落叶乔木，主要分布于河岸边。水杉为杉科水杉属唯一现存种，中国特产的孑遗珍贵树种，第一批列为国家一级保护植物的稀有种类，有植物“活化石”之称。水杉干通直挺拔，高大秀丽，叶色翠绿，入秋后叶色红黄，为各河道及农田防护主要造林及景观树种，群落密度较高，林下多分布狗尾草、牛筋草、菵草等常见草本植物。



图 4.1-17 水杉群落

②阔叶林

常绿阔叶林群落：主要群落有樟、广玉兰、女贞等群系。樟、广玉兰都为常绿性高大乔木，是常见的优良绿化树种。主要应用于河道园林。伴有高羊茅、野燕麦、萝藦、野豌豆、芦苇、青蒿、狗牙根、过路黄、狗尾巴、拂子茅、乌菰莓、刺儿菜、红叶石楠、海桐、酸模叶蓼、一年蓬、阿拉伯婆婆纳、附地菜等。



图 4.1-18 广玉兰、香樟群落

落叶阔叶林群落：主要群落有加杨、构树、桑、刺槐群落等群系。广泛分布于调查范围内，生长良好。林下伴有龙葵、白花车轴草、金森女贞、野燕麦、石楠、鬼针草、狗尾草、葎草、芦苇、车前、乌菰莓、鸭跖草、喜旱莲子草、酸模叶蓼、泥胡菜、萝藦等。



图 4.1-19 加杨、栾树群落

① 灌木丛

该调查区域灌木主要有紫薇、怪柳、金森女贞、红叶石楠等，这些植物构成该区域的生物多样性，群落一般高度为 0.8~1.0m。灌木层中伴有草本狗尾草、萝藦、地锦草、商陆、龙葵、喜旱莲子草、酸模叶蓼等。



图 4.1-20 紫薇、夹竹桃群落

⑥ 草丛

拂子茅群落：多年生草本，暖季型，丛生。茎秆直立，株高 80~120cm，早春叶片绿色或淡青铜色，叶片开展，长 30~50cm，宽 8~12mm。圆锥花序，初花期淡粉色，而后变为淡紫色，花序长 15~30cm。花期 8~10 月。主要生长在河滩、荒地、农田边。群落中伴生有狗尾草、芦苇、龙葵、藜、菵草、牛筋草、稗、狗牙根等。



图 4.1-21 拂子茅群落

钻形紫菀群落：一年生草本，喜生长在潮湿的土壤，在沼泽或含盐土壤上亦能生长。常沿河岸、沟边、洼地、路边蔓延，常侵入浅水湿地，影响湿地生态系统及其景观。钻形紫菀同时具有化感作用，在自然条件下，钻形紫菀可以形成单一优势群落。群落伴生有少量龙葵、狗尾草、龙葵、菵草、牛筋草、灰绿藜等。

藜群落：一年生草本，高 0.4~1.5m。茎直立，粗壮，有绿色或紫红色的条纹，多分草本或灌木，为盐碱地或旱生植物。广布于世界各国，分布全国各地，为重要的水土保持植物。伴生植物有钻形紫菀、狗尾草、青蒿等。

菵草群落：此类型在调查区域内广泛分布，面积较广。一年生或多年生缠绕草本，高度 0.2~0.5m，入侵能力强，适应性、抗逆性很强，在区域内盖度较高。伴生种丰富，常与各种植物伴生，如钻形紫菀、狗尾草、画眉草等。在区域内无固定区域，成斑块状分布。

狗尾草群落：此类型主要分布田埂、农田、道路旁。由于狗尾草为一年生草本植物，所以此草丛季相变化明显，夏季一片葱绿，秋季一片枯黄。草丛高约 0.6~1m，伴有牛筋草、藜、龙葵、菵草、马唐、香附子等。

⑤ 沼泽植被

沼生植物群系组是生长在土壤过湿或常年积水条件下，多年生沼生植物占优势的植被类型，以草本为主，区系组成较复杂，主要由莎草科、禾本科、菊科等种类组成，为水生植物与陆生植物间的过渡类型。大部分沼泽植物有发育良好的通气组织，植物的根没于水中或湿透的土壤中，而带叶的茎挺出水面。

芦苇群系广布于河边、低洼沼泽地、或浅水中，分布面积大小不等。土壤为沼泽土或潜育化程度较深的潮土，水深多为 1m 以内。群系中常夹杂有芦竹、香蒲、喜旱莲子草、酸模等草本植物。分布于浅水及河岸湿润区，在调查场地主要分布于滨水区域，群落高度 0.2-1m，稗、钻叶紫菀多少成斑块交叉分布。其中在部分小块区域内，分布有森林沼泽植被类型，主要以垂柳、杨树、构树等树种为主，分布在季节性浅水区域内，与芦苇、芦竹、香蒲等主要种群形成森林沼泽植被。



图4.1-22 芦苇群落

沼泽植被主要分布于河道及滨水区域，为生物多样性较高的植被类型，沼泽植被群系中芦苇、芦竹等植物的生长为野生动物的躲避、觅食、繁殖等提供了良好的场所，调查中发现多处沼泽湿地有鸟类聚集以及鸟类等动物的活动痕迹。

⑥水生植被

调查区内野生植物从单细胞藻类到高大的乔木；野生动物从单细胞低等动物到哺乳动物，从浮游动物群落到飞翔千里的鸟群；微生物有细菌、病毒、类菌质体和真菌等，形成了较为完整的食物链，构成了稳定性较强的生态系统，使得湿地生态系统不但在常规条件下能够维持最优化运作，在不断变化的条件下也能够抵抗人类胁迫、按照其自然规律进行演替、演化和进化，从而保证了生态系统的平衡与稳定发展。其中水生植被类型主要由沉水水生植被、浮水水生植被、挺水水生植被群系组构成。

I 沉水水生植被群系组

沉水水生植被是一类植物体（茎、叶）全部沉没水中，多数根扎生于水底泥中而仅在花期将花及少部分茎叶伸出水面的水生植物。该群落主要组成有菹草、狐尾藻等植物。分布在河滩、以及自然水体等区域，同时夹杂有浮水、挺水等物种的存在，成为伴生种，在河岸边与低矮草本形成稍丰富的群落结构。



图4.1-23 沉水水生植被

II 浮水水生植被群系组

浮水水生植被是由生于浅水中，根长在水底土中的植物，仅在叶外表面有气孔的水生植物构成。调查中发现，该群系组植物种类略显单调，主要由喜旱莲子草、水鳖等群系构成，多分布于浅水塘边、沟渠及长年积水处，水深1.5m左右。伴生种有菱、菹草等水生植物，数量中等，长势优良，无明显扩张趋势。



图4.1-24 浮水水生植被

III 挺水水生植被群系组

挺水水生植物是一类根部固定生长在水底淤泥里而植物体绝大部分挺出水面的植物群落。主要分布在河段内，其中河道、农田、水塘、自然水体区域内，多以人工抚育栽植为主，如莲、香蒲、水烛等。



图 4.1-25 挺水水生植被

4.3.4.2 样方选择及调查方法

重点调查拟建工程的直接影响区，即管道施工作业带、站场建设区域以及评价范围内典型植被分布区等。根据生态现状调查结果，选择了具有代表性的区段进行植物多样性调查。

植物和植被的调查采用线路调查和样方调查相结合的方法进行实地调查。

(1) 线路调查

在评价范围内，自北而南，对管道沿线的不同生境，逐一进行实际线路调查。线路调查时，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类。植物调查样线位置图详见图 4.1-26。



图 4.1-26 植物调查样线位置图

（2）样方调查

对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，并记录该样方的海拔、地表特征等环境因子。根据对管道沿线生态评价范围内的植被类型实际调查情况来看，评价区内不存在天然森林群落类型，仅有农田、园地、草甸和灌草丛、防护绿地和人工营造森林等类型；且现有各群落中植物稀疏，结构和种类比较单一。

在样方内，分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成种类、株丛数量、高度、盖度、物候、生长状况等因子进行调查和记录。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。植物调查样方图详见图 4.1-27，调查工作照详见图 4.3-27。



图 4.1-27 植物样方调查点位图



图 4.1-28 调查工作照图集

4.3.4.3 调查结果及分析

根据本次样方、样线调查结果，评价范围内维管植物共计97科240属292种，评价区维管植物名录具体见附录1，样方、样线调查结果具体如下：

一. 如东首站

(1) 狗牙根群落

样方号：1 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.25

样方面积：1×1m² GPS：32°26'44.23"N,121°19'50.34"E

海拔：17 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度(m)	株丛数	盖度%
草本					
1	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.2	12	50
2	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.4	20	30
3	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.2	10	10
4	野大豆	<i>Glycine soja</i>	0.1	2	2

样线号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.25

起点 GPS：32°26'39"N,121°19'46"E

终点 GPS：32°26'08"N,121°19'30"E

龙葵、垂柳、白花车轴草、金森女贞、五节芒、野燕麦、石楠、楝、野大豆、翅果菊、山麦冬、蛇床、莎草、夹竹桃、桑、鬼针草、加拿大一枝黄花、狗尾草、葎草、芦苇、一年蓬、天门冬、合欢、枇杷、盐角草、车前、乌菰莓、拂子茅、乌柏、苎草、野跖草、喜旱莲子草、酸模叶蓼、怪柳、泥胡菜、地稍瓜、乳浆大戟。

(2) 翅果菊群落

样方号：2 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.25

样方面积：1×1m² GPS：32°26'19.97"N,121°19'38.28"E

海拔：9 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	翅果菊	<i>Lactuca indica</i>	0.6	14	20
2	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	0.15	20	35

二. 01#阔室

(1) 加杨群落

样方号: 3 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 10×10m² GPS: 32°23'6.73"N, 121°22'28.87"E

海拔: 9 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	加杨	<i>Populus ×canadensis</i>	12	38/7×8	1	-
灌木						
1	桑	<i>Morus alba</i>	1.3	1	6	-
草本						
1	乌荻莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.5	-	9	12
2	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	1.2	-	25	20
3	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.1	-	18	10
4	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.2	-	15	20
5	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	0.8	-	20	15
6	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.4	-	15	3
7	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	1.3	-	5	3

(2) 莲子草群落

样方号: 4 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°23'6.68"N,121°22'29.01"E

海拔: 5 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	莲子草	<i>Alternanthera sessilis</i>	0.4	5	2
2	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume	0.6	2	2
3	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.3	18	50

(3) 碱蓬群落

样方号: 5 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°23'3.54"N,121°22'34.44"E

海拔: 5 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	0.3	18	55
2	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	0.15	8	10
3	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.4	10	15
4	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.3	10	10
5	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	1.2	15	10

(4) 盐角草群落

样方号: 6 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 1×1m² GPS: 32°23'4.34"N,121°22'32.47"E

海拔: 5 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.25	20	25
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	0.8	30	10

样线号: 2

调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 32°23'02"N,121°21'50"E

终点 GPS: 32°22'57"N,121°22'42"E

高羊茅、野燕麦、鸡眼草、萝藦、野豌豆、芦苇、青蒿、节节草、女贞、狗牙根、过路黄、狗尾草、拂子茅、乌菰莓、刺儿菜、红叶石楠、加拿大一枝黄花、海桐、酸模叶蓼、一年蓬、无芒稗、牛筋草、鹅肠菜、阿拉伯婆婆纳、附地菜、老鹳草、通泉草、藿香。

三. 兵房港穿越

(1) 拂子茅群落

样方号: 7 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'47.56"N,121°23'16.44"E

海拔: 11 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.1	22	70
2	高羊茅	<i>Festuca elata</i>	1.3	16	12
3	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	0.6	12	50
4	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.8	1	1

(2) 田菁群落

样方号: 8 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'45.54"N,121°23'18.54"E

海拔: 9 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.6	18	25
2	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.2	10	8
3	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.1	8	5
4	野大豆	<i>Glycine soja</i>	0.8	2	12
5	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.7	8	8
6	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>	0.5	3	4
7	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.1	15	10
8	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i> Torner	0.5	4	3

(3) 盐角草群落

样方号: 9 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'43.27"N,121°23'20.73"E

海拔: 6 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.2	13	45
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.2	11	20

(4) 拂子茅群落

样方号: 10 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'41.74"N,121°23'16.95"E

海拔: 10 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.2	20	40
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.1	16	15
4	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i>	0.5	10	12
5	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.1	14	10
6	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.8	8	5
7	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	5	4

(5) 野大豆群落

样方号: 11 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'37.66"N, 121°23'16.59"E

海拔: 7 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.7	30	50
2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	3	1
3	野大豆	<i>Glycine soja</i>	0.2	10	20
4	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	0.8	5	6
5	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.4	15	8
6	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.1	5	5
7	皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>	0.4	1	3
8	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	0.4	5	3
9	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.1	4	10

(6) 蛇莓群落

样方号: 12 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'44.27"N,121°23'15.05"E

海拔: 9 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	0.1	50	35
2	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.5	12	15
3	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.8	18	20
4	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.1	13	15
5	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	0.3	5	8

(7) 盐角草群落

样方号: 13 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°12'44.91"N,121°22'23.50"E

海拔: 7 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.2	13	45
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	0.8	2	3

(8) 芦苇群落

样方号: 14 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 1×1m² GPS: 32°16'42.70"N,121°22'25.85"E

海拔: 8 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.2	15	25
2	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.8	5	8
3	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.5	10	10

4	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i> Torner	0.3	8	8
5	野大豆	<i>Glycine soja</i>	0.6	8	10
6	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.8	10	15
7	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.1	15	15

样线号: 3

调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 32°16'37"N,121°22'26"E

终点 GPS: 32°16'51"N,121°23'13"E

一年蓬、加拿大一枝黄花、拂子茅、狗牙根、芦苇、五节芒、野豌豆、芦竹、萝藦、田菁、翅果菊、乌菰莓、蒹蓄、野燕麦、天门冬、怪柳、天名精、青蒿、狗尾巴草、葎草、灰绿藜、女贞、鸡眼草、刺槐、楝。

(9) 怪柳群落

样方号: 15 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 5×5m² GPS: 32°16'45.36"N,121°23'37.45"E

海拔: 6 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度(m)	株丛数	盖度%
灌木					
1	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	1.1	15	-
草本					
1	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	0.9	6	10
2	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.1	15	15
3	钻叶紫菀	<i>Caryophyllaceae</i>	0.3	8	8
4	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i> Torner	0.7	5	10
5	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.8	5	12

(10) 田菁群落

样方号: 16 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 1×1m² GPS: 32°14'31.38"N,121°23'5.67"E

海拔: 7 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	0.4	15	18
2	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.3	8	5
3	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>	0.5	1	5
4	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	0.1	4	3
5	翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i>	0.2	8	4
6	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>	0.4	20	10
7	芦苇	<i>Phragmites australis.</i>	0.8	20	15
8	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.1	10	10

四. 滨海旅游度假区

(1) 青蒿群落

样方号：17 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

样方面积：1×1m² GPS：32°12'42.46"N,121°22'3.59"E

海拔：13 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	1.1	10	20
2	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	0.3	5	6
3	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>	1.2	2	3
4	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	1.2	5	5
5	青蒿	<i>Ser. Abrotanum</i>	1.1	3	5
6	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	0.8	3	3
7	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>	0.3	6	8
8	长鬃蓼	<i>Polygonum longisetum</i>	0.6	6	5
9	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.5	1	3
10	狗尾草	<i>Setaria viridis.</i>	0.4	3	1
11	草木犀	<i>Melilotus officinalis</i>	0.8	5	6
12	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i>	0.4	3	8

(2) 碱蓬群落

样方号：18 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

样方面积：1×1m² GPS：32°14'32.90"N,121°23'7.52"E

海拔：6 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	0.2	25	40
2	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	0.8	9	5
3	钻叶紫菀	<i>Caryophyllaceae</i>	0.1	7	2
4	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	0.1	13	5
5	盐角草	<i>Salicornia europaea</i>	0.1	3	1

样线号：4

调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

起点 GPS：32°12'44"N,121°22'04"E

终点 GPS：32°13'26"N,121°22'14"E

猪毛蒿、灰绿藜、狗尾草、拂子茅、野燕麦、翅果菊、海桐、葎草、黑松、芦苇、一年蓬、稗、萝藦、草木犀、过路黄、马唐、狗牙根、苦苣菜、田菁、白花车轴草、千金子、女贞。

五. 江苏省通州湾江海联动开发示范区生态公益林

(1) 香樟群落

样方号：19 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

样方面积：10×10m² GPS：32°9'45.89"N,121°22'13.90"E

海拔：4 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	6.5	22/6×6	1	-
2			6.5	20.65/5×6	1	-
3			7	29.65/7×7	1	-
4			4	11.80/2×2	1	-
5			5	11.4/2×3	1	-
6			7	24.4/6×7	1	-
灌木						
1	香樟小苗	<i>Cinnamomum camphora</i>	4.1	-	20	-
2			1.2	-	4	-
3			1.4	-	2	-
4		<i>Ligustrum sinense Lour.</i>	1.1	-	5	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
5	小蜡		1.3	-	2	-
6	桑	<i>Morus alba</i>	1.2	-	3	-
7			1.4	-	7	-
8	乌桕	<i>Sapium sebiferum</i> Roxb.	1.2	-	1	-
草本						
1	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	0.1	-	3	2
2	鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	0.1	-	3	3
3	乌蕪莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.2	-	14	15
4	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	6	8
5	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	0.3	-	16	15
6	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	0.5	-	5	3
7	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.1	-	2	2
8	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.5	-	14	10
9	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	-	10-	13
10	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.1	-	10	12
11	薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i>	0.6	-	3	3
12	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	-	3	5
13	加拿大一 枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.7	-	15	20
14	小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>	0.6	-	1	1
15	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i> .	0.5	-	3	1

(2) 女贞群落

样方号: 20 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 10×10m² GPS: 32°9'57.93"N, 121°22'20.10"E

海拔: 4 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径（cm）/ 冠幅（m×m）	株丛 数	盖度 %
乔木						
1	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	4.8	11.8/1.5×2	1	-
2			6.2	14.8/1.5×2	1	-
3			5	13.5/1.5×1.5	1	-
4			5.8	12.4/11.5×1.5	1	-
5			6	15.50/3×2.5	1	-
6			5.8	12.40/1.5×1.5	1	-
7	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	6.1	16.1/2×2	1	-
8			5.6	15.38/2×3	1	-
9			4.3	16.35/2×3	1	-
灌木						
1	夹竹桃	<i>Nerium indicum</i>	1.5	-	6	-
2	金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i>	1.5	-	9	-
3	女贞幼苗	<i>Ligustrum lucidum</i>	1.5		8	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛 数	盖度 %
草本						
1	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	6	5
2	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	0.6	-	7	8
3	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.8	-	15	24
4	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.3	-	10	15
5	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i> Torner	0.6	-	5	5
6	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.1	-	3	5
7	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.5	-	20	25
8	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	-	10	5
9	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>	0.2	-	14	12
10	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.3	-	11	8
11	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	0.5	-	8	5
12	鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	0.1	-	10	10
13	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0.2	-	5	4

样线号: 5

调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

起点 GPS: 32°10'00"N, 121°21'22"E

终点 GPS: 32°09'51"N, 121°22'17"E

过路黄、一年蓬、芦竹、芦苇、桑、萝藦、鸡矢藤、乌菰莓、狗牙根、空心莲子草、牛筋草、田菁、狗尾草、鸡眼草、灰绿藜、冬瓜、薏苡、羊蹄、车前、加拿大一枝黄花、蒲公英、酸模叶蓼、土牛膝、苦苣菜、打碗花、麦冬、海桐、女贞、苦楝、青蒿、节节草、日本晚樱、海金沙、红花酢浆草、夹竹桃、银杏、木槿、石楠、六道木、小蜡、香烛、野燕麦

六. 03# 阅室

(1) 马齿苋群落

样方号: 21 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 1×1m² GPS: 32°5'22.84"N, 121°20'53.68"E

海拔: 10 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	0.15	3	5
2	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	0.12	3	2
3	稗	<i>Echinochloa crusgali</i>	0.5	12	2
4	牛筋草	<i>Eleusine indica.</i>	0.1	2	2
5	山莴苣	<i>Lagedium sibiricum</i>	0.6	7	5

(2) 牛筋群落

样方号：22 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

样方面积：1×1m² GPS：32°5'22.78"N,121°20'54.76"E

海拔：11 m

地表特征：农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	0.1	15	25
2	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	0.1	8	1
3	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	1	2

七. 04#阔室

样线号：6

调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.26

起点 GPS：32°04'30"N,121°14'53"E

终点 GPS：32°04'57"N,121°15'15"E

牛筋草、狗尾草、乌兹莓、葎草、芦苇、一年蓬、垂柳、拂子茅、翅果菊、萝藦、蒴藋、蛇床、加拿大一枝黄花、莎草、桑、稗、酸模叶蓼、苘麻、枸树、灰绿藜、过路黄、香烛、牛膝、蒲公英、天明精、薏苡、铁苋菜、地锦、雀麦、地梢瓜、蔊菜。

(1) 狗尾草群落

样方号：23 调查点：南通 如东 调查时间：2019.07.27

样方面积：1×1m² GPS：32°4'46.25"N,121°15'8.64"E

海拔： 7 m

地表特征： 农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	0.4	1	1
2	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.7	7	3
3	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	1.2	5	1
4	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i>	0.8	7	5
5	稗	<i>Echinochloa crusgali</i>	0.6	25	8
6	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	0.2	5	4
7	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.5	15	10
8	扫帚菜	<i>Kochia scoparia</i>	1.2	10	15
9	乌莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.1	1	1
10	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	0.2	35	2
11	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.2	1	1
12	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	0.2	2	2

(2) 钻叶紫菀群落

样方号： 24 调查点： 南通 如东 调查时间： 2019.07.27

样方面积： 1×1m² GPS： 32°4'46.63"N,121°15'7.12"E

海拔： 7 m

地表特征： 农用地，物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus Michx.</i>	0.7	10	35
2	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	1.3	15	10
3	一年蓬	<i>Erigeron annuus.</i>	1.0	13	10
4	萝藦	<i>Metaplexis japonica Makino</i>	0.2	2	3
5	翅果菊	<i>Lactuca seriola Torner</i>	0.8	10	10
6	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	0.8	3	3
7	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>	0.6	5	1
8	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.3	3	1
9	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.6	15	8
10	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0.3	10	10
11	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.2	5	1

(3) 香附子群落

样方号： 25 调查点： 南通 如东 调查时间： 2019.07.27

样方面积: $1 \times 1 \text{m}^2$ GPS: $32^\circ 4' 45.07'' \text{N}, 121^\circ 15' 8.06'' \text{E}$

海拔: 7m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>	0.3	1	2
2	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	0.7	10	20
3	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.3	3	10
4	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	0.3	4	5
5	蔞草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.1	10	8

八. 通吕运河穿越

(1) 全缘叶栾树群落

样方号: 26 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: $10 \times 10 \text{m}^2$ GPS: $32^\circ 3' 11.39'' \text{N}, 121^\circ 13' 47.77'' \text{E}$

海拔: 13m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	全缘叶 栾树	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	12	23/6×6	1	-
2			11	20/5×6	1	-
3			11	13/3×4	1	-
4			11	14/3×4	1	-
5			10	12/5×6	1	-
6			10	13.5/4×4	1	-
7			11	13.2/3×4	1	-
8			11	13.5/5×6	1	-
9			8.5	8/3×3	1	-
10			13	21/7×6	1	-
11			10.5	19.5/5×6	1	-
12			12	15/5×5	1	-
13			12	13.5/4×4	1	-
14			11	9.5/4×5	1	-
15			12.5	18/6×7	1	-
16			8.5	10.2/6×5	1	-
17			12	15/5×5	1	-
18			13	11.2/6×6	1	-
19			12	12/4×5	1	-
20			12.5	19.3/7×7	1	-
21			13	11.3/3×4	1	-
22			8.6	14.6/6×7	1	-
23	白梨	<i>Pyrus bretschneideri</i>	1.6	17/3×3	1	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
24	柿	<i>Diospyros kaki</i>	2.5	12/5×5	1	-
25	木犀	<i>Osmanthus fragrans</i>	2.8	6/1×1.5	1	-
26			3	9/2×2	1	-
27			2.2	5.7/1.5×1.5	1	-
灌木						
1	樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	1.4	-	9	-
2	全缘叶 栾树	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	1.2	-	20	-
3	楝	<i>Melia azedarach</i>	1.2	-	12	-
4	桑	<i>Morus alba</i>	1.3	-	10	-
5	女贞	<i>Ligustrum lucidum.</i>	1.2	-	2	-
草本						
1	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.1	-	1	2
2	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>	0.2	-	15	10
3	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	20	15
4	乌菰莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.2	-	15	1
5	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.5	-	8	5
6	稗	<i>Echinochloa crusgali</i>	0.4	-	10	8
7	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.3	-	3	1
8	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	0.2	-	3	2

(2) 响叶杨人工林

样方号: 27 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 10×10m² GPS: 31°59'41.82"N , 121°10'22.47"E

海拔: 10 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>	15	46.5/8×9	1	-
2			14	39.5/8×8	1	-
3			10	36.5/5×5	1	-
4	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	6	9.5/4×5	1	-
5	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	2.5	5.8/1.6×1.8	1	-
灌木						
1	苦楝	<i>Melia azedarach</i>	1.4	-	3	-
2	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>	1.3	-	1	-
草本						
1	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.5	-	8	1
2	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>	0.4	-	25	6
3	乌蕺莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.2	-	8	15
4	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	10	1
5	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.2	-	10	5
6	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.1	-	2	3
7	灰绿藜	<i>Chenopodium</i>	0.3	-	1	2

(3) 苍耳群落

样方号: 28 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 1×1m² GPS: 32°3'17.26"N, 121°13'48.76"E

海拔: 7 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	0.4	15	20
2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	15	20
3	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	0.2	1	1
4	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.4	5	1
5	桑树幼苗	<i>Morus alba</i>	0.7	1	1
6	翅果菊	<i>Lactuca seriola</i> Torner	0.9	1	3
7	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	0.7	2	1

(4) 青蒿群落

样方号: 29 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 1×1m² GPS: 32°3'12.17"N,121°13'49.47"E

海拔: 8 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	0.3	15	10
2	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	0.35	10	10
3	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.1	1	5
4	野燕麦	<i>Avena fatua.</i>	0.4	3	1
5	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.5	5	2
6	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0.8	4	8

九. 05#阔室

样线号: 7

调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.26

起点 GPS: 31°59'45"N,121°09'36"E

终点 GPS: 31°59'47"N,121°10'49"E

麦冬、楝、榔榆、朴树、枸树、淡竹、棕榈、铁苋菜、钻叶紫菀、葎草、鳢肠、萝藦、桑、鸡矢藤、加拿大一枝黄花、芦苇、马齿苋、酸模叶蓼、灰绿藜、打碗花、芦竹、响叶杨、鸭跖草、薏苡、狗尾草、乌菰莓、榆树、龙葵、水杉、桃、乌桕、稗、苕麻、合欢、黄杨、化香、女贞、月季、榉树、五节芒、紫薇、秋葵、石楠、刺儿菜、荞麦、菖蒲、向日葵、大青、石榴、枳、罗汉松、藜、黄花蒿、看麦娘。

(1) 狗尾草群落

样方号: 30 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 5×5m² GPS: 31°59'50.10"N,121°10'48.15"E

海拔: 10 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
灌木					
1	朴	<i>Celtis sinensis</i>	1.3	15	-
草本					
1	马兰	<i>Kalimeris indica</i>	0.5	6	10
2	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	12	15
3	乌莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.1	2	1
4	桑	<i>Morus alba</i>	0.5	1	1
5	楝	<i>Melia azedarach</i>	0.3	1	1
6	半夏	<i>Pinellia ternata</i>	0.1	2	1
7	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	0.1	3	1

(2) 紫薇群落

样方号: 31 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 10×10m² GPS: 31°59'50.13"N,121°10'48.14"E

海拔: 10 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	4.5	2/2×2	1	-
2	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	5	7/2×2	1	-
3			5	6.5/2×3	1	-
4			5.5	6/1×1.5	1	-
5			5.2	6.2/2.2×3	1	-
6			5.3	7/1×1	1	-
7			5.5	8.5/2×2	1	-
8			5.2	5.2/1.5×1.5	1	-
9			3.4	3/1.5×1.5	1	-
10			3.4	3/1.5×1.5	1	-
11	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	5.5	11.5/3×4	1	-
灌木						
1	乌桕	<i>Sapium sebiferum.</i>	1.5	-	1	-
2	紫薇	<i>Lagerstroemia indica.</i>	1.5	-	5	-
3	楝	<i>Melia azedarach</i>	1.1	-	1	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
4	桑	<i>Morus alba</i>	1.4	-	6	-
5	枳	<i>Poncirus trifoliata</i>	1.1	-	20	-
草本						
1	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	10	25
2	鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	0.2	-	2	1
3	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.9	-	8	1
4	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	0.1	-	8	1
5	乌莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.4	-	1	1
6	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.1	-	8	2

十. 06#阔室

(1) 榉树群落

样方号: 32 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 10×10m² GPS: 31°58'31.13"N, 121°8'27.87"E

海拔: 4 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径（cm） / 冠幅（m×m）	株丛数	盖度 %
乔木						
1	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	7.5	12/5×6	1	-
2			8	6.8/3×4	1	-
3			4	2/2×3	1	-
4			9	11/5×5	1	-
5			8	5/3×2	1	-
6			4.5	2/1×2	1	-
7			6	4.5/2×3	1	-
8			5.5	3/2×3	1	-
9			7	6.8/3×3	1	-
10			5.5	2/1.5×1.5	1	-
11			5.5	3/2×3	1	-
12			5.5	3/2×3	1	-
12	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	6	5/3×4	1	-
14			6	4.8/3×3	1	-
15			8	8/5×5	1	-
16			8	8.5/5×6	1	-
17			8.5	10.2/5×6	1	-
18			8	7.2/5×5	1	-
19			10	6/3×3	1	-
20			7.5	8.5/6×6	1	-
21			5	4.3/1.5×1.5	1	-
22			10	15/7×8	1	-
23			5	2/1.5/1.5	1	-
灌木						
1	海州常山	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	0.8	-	2	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
2	淡竹	<i>Phyllostachys glauca</i>	1.5	-	3	-
3	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	1.2	-	8	-
4	桑	<i>Morus alba</i>	1.3	-	7	-
5	卫矛	<i>Euonymus alatus</i>	1.2	-	5	-
草本						
1	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.1	-	10	20
2	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	0.2	-	12	15
3	加拿大一 枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	1.2	-	50	2

(2) 响叶杨群落

样方号: 33 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 10×10m² GPS: 31°58'30.05"N, 121°8'27.49"E

海拔: 4 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	12	3.7/9×10	1	-
2			6.5	5.8/3×3	1	-
3	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>	10	13/3×4	1	-
4			13	23/5×6	1	-
5			6.5	10/3×3	1	-
6			10	21/6×6	1	-
7	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	11	15/3×4	1	-
8			8	9.5/3×5	1	-
9			8.5	6.5/3×3	1	-
10			8.5	15/4×4	1	-
11	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	7.5	6/3×4	1	-
12			9.5	14/4×5	1	-
13			2.5	2/1.5×1.5	1	-
14	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	11	10/2×2	1	-
15			3	13.5/1.5×1.5	1	-
16			13.5	20.5/2×3	1	-
17	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	3	2/1.5×1.5	1	-
18			3	2/3×2	1	-
19			3.5	2.5/3×3	1	-
20			4.5	2/3×3	1	-
21			5	2/2×3	1	-
22			4	3/1.5×1.5	1	-
23			6.5	7/3×3	1	-
24	鸡爪槭	<i>Acer palmatum</i>	2	4/1.5×1.5	1	-
25	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i>	28	2/1.5×1.5	1	-
26	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	9.5	13/4×5	1	-
27	枳	<i>Poncirus trifoliata</i>	4.3	3.5/1.2×1.2	1	-

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
灌木						
1	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.2	-	3	-
2	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	1.5	-	7	-
3	黄杨	<i>Buxus sinica</i>	1.4	-	8	-
4	淡竹	<i>Phyllostachys glauca</i>	1.4	-	16	-
5	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	1.8	-	8	-
6	桑	<i>Morus alba</i>	1.4	-	5	-
7	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	1.6	-	2	-
8	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i>	1.4	-	2	-
草本						
1	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.1	-	7	5
2	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	15	18
3	鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	0.1	-	5	1
4	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	0.7	-	2	1
5	芦竹	<i>Arundo donax</i>	0.9	-	8	2
6	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.7	-	8	1
7	卫矛	<i>Euonymus alatus</i>	0.6	-	2	1
8	海州常山	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	0.9	-	6	1
9	堇菜	<i>Viola verecunda</i>	0.1	-	10	8
10	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.2	-	5	1

(3) 荩草群落

样方号: 34 调查点: 南通 如东 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 1×1m² GPS: 31°58'30.05"N, 121°8'27.49"E

海拔: 4 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					
1	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>	0.1	5	15
2	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.3	10	20
3	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i>	0.4	1	1

十一. 盾构入口

(1) 一年蓬群落

样方号: 35 调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 1×1m² GPS: 31°48'35"N, 121°04'33"E

海拔: 6 m

地表特征: 荒地草丛

序号	中文名	拉丁名	高度(m)	株丛数	盖度%
1.	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	8	12
2.	刺儿菜	<i>Cirsium segetum</i>	0.7	2	5
3.	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	1.1	35	54
4.	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.2	5	8
5.	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.1	8	13

样线号: 8

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.26

起点 GPS: 31°49'43"N,121°03'46"E

终点 GPS: 31°49'27"N,121°03'20"E

芦竹、一年蓬、葎草、艾蒿、刺槐、构树、乌菰莓、桑、楝、狗尾草、银杏、藜、草木犀、赤豆、鸡矢藤、青蒿、野蔷薇、绿豆、稗、狗尾草、合欢、节节草、白茅、芒、篇蓄、马唐、蒲公英、车前、萝藦、窃衣、野胡萝卜、广布野豌豆。

样线号: 9

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.26

起点 GPS: 31°50'33"N,121°04'44"E

终点 GPS: 31°50'35"N,121°05'30"E

水杉、鸡矢藤、稻、龙葵、喜旱莲子草、芦苇、萝藦、葎草、早熟禾、狗尾草、马齿苋、铁苋菜、菰、地锦草、凹头苋、叶下珠、稗、青菜、构树、乌菰莓、翅果菊、牛筋草、香附子、酸模叶蓼、羊蹄、豌豆、莲子草、玉蜀黍、藜、垂柳、蛇莓、狗尾草、狗牙根。

样线号: 10

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.26

起点 GPS: 31°52'36"N,121°04'44"E

终点 GPS: 31°52'46"N,121°05'22"E

牛筋草、加杨、樟、构树、雪松、垂柳、狗尾草、芦竹、一年蓬、马唐、菖蒲、金边大叶黄杨、玉蜀黍、稗、萝藦、藜、刺槐、罗汉松、芝麻、芒、杜英、梧桐、乌菰莓、番薯、杜仲、鸡爪槭、玉兰、杨梅、白花车轴草、蕨、海桐、朴树、楝、牡荆、落花生、金银花、银杏、接骨木、青蒿、委陵菜、蔊菜、繁缕、牛繁缕。

样线号: 11

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°52'58"N,121°04'49"E

终点 GPS: 31°53'28"N,121°04'42"E

苋、楝、香附子、狗尾草、芦苇、菰、玉蜀黍、芝麻、小蓬草、雪里蕻、青菜、紫叶李、垂柳、高粱、桑、丝瓜、大豆、马唐、地肤、扁豆、刺槐、红叶石楠、牛筋草、大叶黄杨、藜、辣椒、地锦草、马齿苋、紫竹梅、南瓜、豌豆、柑橘、桃、刚竹、薯蓣、稗、菵草、蜘蛛抱蛋、凤仙花、番茄、女贞、柿、龙柏、苦瓜、棕竹、构树、紫萍、荷花玉兰。

样线号: 12

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°54'27"N,121°04'42"E

终点 GPS: 31°54'60"N,121°04'40"E

落花生、芋、玉蜀黍、芦苇、菵草、一年蓬、芝麻、蒲公英、番薯、艾、羊蹄、猕猴桃、狗尾草、楝、菰、地肤、鬼针草、马齿苋、葱、稗、鸡爪槭、紫露草、蜡梅、金钟花、东京樱花、一串红、金鸡菊、醴肠、高粱、桑、龙葵、苦蕒、棕竹、萝藦、香椿、银杏、香蒲、络石、姜、芥、繁缕。

样线号: 13

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°55'18"N,121°04'42"E

终点 GPS: 31°55'17"N,121°05'19"E

柿、芦苇、玉蜀黍、银杏、牛筋草、茄、南天竹、麦冬、枸杞、辣椒、芋、锦带花、马齿苋、落花生、芝麻、一年蓬、萝藦、稗、藜、苕麻、苋、丝瓜、无花果、银杏、高粱、刚竹、接骨木、构树、枣、苘麻。

样线号: 14

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°56'12"N,121°06'52"E

终点 GPS: 31°56'11"N,121°07'38"E

芝麻、玉蜀黍、葱、喜旱莲子草、辣椒、番茄、马齿苋、秋葵、桂花、落花生、枇杷、凤仙花、茄、扁蓄、稗、姜、番薯、黄杨、苏铁、黄瓜、地肤、桃、地锦草、芒、狗尾草、紫花地丁、车前、水稻、小飞蓬、芦苇、一年蓬、楝、节节草、稗、青菜、狗尾草、醴肠、桑、草木犀、乌菰莓、芋、灰绿藜、丝瓜、苦瓜、枣、木防己、诸葛菜、球序卷耳、商陆、杠板归、老鹳草、酢浆草、苘麻。

样线号: 15

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°56'05"N,121°08'20"E

终点 GPS: 31°56'09"N,121°08'56"E

稻、小飞蓬、一年蓬、芦苇、楝、白茅、节节草、稗、青蒿、狗尾草、桑、加杨、白菜、醴肠、草木犀、芋、芝麻、藜、乌菰莓、番茄、黄瓜、丝瓜、枣、牛筋草、商陆、龙葵。

十二. 通启运河穿越生态空间保护区域

(1) 榉树群落

样方号: 36 调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

样方面积: 10×10m² GPS: 121°08'17"N,31°56'46"E

海拔: 5 m

地表特征: 落叶阔叶林, 草丛

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛 数	盖度 %
乔木						
1.	榉树	Zelkova serrata	4.1	11.2 /2.1×1.5	1	-
2.			4.3	11.4/1.6×2.0	1	-
3.			4.0	11.8/1.5×1.3	1	-
4.			4.5	12.2/1.3×2.5	1	-
5.			5.1	11.5 /2.0×2.3	1	-
6.			4.5	13.7/1.2×2.0	1	-
7.			4.0	13.7/1.5×1.4	1	-
8.			3.8	11.3/1.7×1.5	1	-
9.			4.0	9.3 /1.7×1.3	1	-
草本						
1.	刺儿菜	Cirsium segetum	0.3	-	7	10
2.	一年蓬	Erigeron annuus	1.2	-	23	30
3.	乌蕪莓	Cayratia japonica	0.2	-	10	15
4.	红花酢浆草	Oxalis corymbosa	0.2	-	6	8
5.	狗尾草	Setaria viridis	0.5	-	14	25

样线号: 16

调查点: 南通 海门 调查时间: 2019.07.27

起点 GPS: 31°56'48"N, 121°07'35"E

终点 GPS: 31°56'47"N, 121°08'22"E

玉蜀黍、大豆、桑、芝麻、菊芋、节节草、蕪、丝瓜、狗尾草、银杏、黄杨、榉树、乌蕪莓、小蓬草、红花酢浆草、泽漆、茅莓、救荒野豌豆、野胡萝卜、窃衣、萝藦、猪殃殃、野菊、苍耳、鳢肠、鬼针草、附地菜、打碗花、枸杞。

十三. 董浜分输站

(1) 加杨群落

样方号: 37 调查点: 苏州 常熟 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 10×10m² GPS: 31°40'08"N, 120°55'43"E

海拔: 6 m

地表特征: 落叶落叶林, 伴有草丛

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	加杨	<i>Populus × canadensis</i>	7.2	21 /2.5×2.0	1	-
2.			6.5	18.5/2.0×2.5	1	-
3.			5.2	11.5/1.7×2.2	1	-
4.			5.8	12.0/1.8×2.5	1	-
5.	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	2.5	5.0/0.8×0.7	1	-
6.			3.7	15.2/2.3×1.7	1	-
7.			5.2	11.3/1.2×1.0	1	-
8.			3.2	10.2/0.8×1.0	1	-
9.			2.5	3.5/0.8×1.0	1	-
10.	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	8.7	19.0/1.5×2.2	1	-
11.			8.2	20.7/2.3×2.0	1	-
12.			7.0	17.2/1.5×1.2	1	-
草本						
1.	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.8	-	20	35
2.	赤豆	<i>Vigna angularis</i>	0.4	-	9	12
3.	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.1	-	11	20
4.	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	-	5	7
5.	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0.1	-	8	10
6.	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.3	-	4	2

样线号：17

调查点：苏州 常熟 调查时间：2019.07.25

起点 GPS：31°39'43"N,120°55'21"E

终点 GPS：31°40'11"N,120°55'36"E

加杨、樟、水杉、芥、一年蓬、葎草、狗尾草、小飞蓬、鬼针草、绞股蓝、商陆、苋菜、稗、马齿苋、萝藦、茄、香蒲、芦苇、落花生、大豆、玉蜀黍、灰绿蓼、酸模叶蓼、凤眼蓝、豇豆、桑、青蒿、野大豆、白花车轴草、羊蹄、莲、刚竹、龙葵、栾树、香附子、狗牙根。

十四. 董浜分输站-11#阀室中间点

(1) 樟-构树群落

样方号：38 调查点：苏州 常熟 调查时间：2019.07.25

样方面积：10×10m² GPS：31°42'06"N,120°56'29"E

海拔：8 m

地表特征：常绿落叶混交林

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	4.5	15.3/1.5×1.2	1	-
2.			3.5	18.1/1.5×2.3	1	-
3.			5.2	13.3/1.5×2.0	1	-
4.			3.5	13.7/1.3×1.5	1	-
5.	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	4.8	5.0/0.8×1.7	1	-
6.			5.8	15.2/1.3×1.8	1	-
7.			5.2	12.5/2.2×3.0	1	-
8.			3.5	9.2/1.8×2.0	1	-
草本						
1.	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	0.2	-	12	25
2.	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.2	-	17	33
3.	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0.1	-	9	10
4.	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	0.3	-	7	5

样线号：18

调查点：苏州 常熟 调查时间：2019.07.25

起点 GPS：31°42'08"N,120°57'08"E

终点 GPS：31°42'27"N,120°57'28"E

红叶石楠、花边大叶黄杨、桂花、垂柳、池杉、蕨草、藜、凌霄、牡荆、柿、鸡爪槭、地锦草、桑、苋、韭、车前、茶花、龙柏、无花果、铜钱草、法国冬青、枇杷、水杉、香樟、大叶黄杨、红花酢浆草、龙爪槐、醴肠、牛筋草、马唐、大豆、扁豆、豇豆、雪里蕻、丝瓜、黄瓜、喜旱莲子草、香附子、马齿苋。

样线号：19

调查点：苏州 常熟 调查时间：2019.07.25

起点 GPS：31°43'06"N,120°57'37"E

终点 GPS：31°42'41"N,120°58'14"E

黄瓜、扁豆、茄、女贞、丝瓜、海桐、一年蓬、鸭跖草、芋、水杉、樟、刚竹、栝楼、龙葵、商陆、楝、萝藦、秋葵、牛筋草、马兰、打碗花、荷花玉兰、芝麻、喜旱莲子草、榉树、乌菰莓、银杏、青蒿、艾、辣椒、枇杷、葱、栾树、刺儿菜、窃衣、大豆、豇豆、车前。

十五. 11#闸室-白茆塘穿越中间点

(1) 女贞-荷花玉兰群

样方号: 39 调查点: 苏州 常熟 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 10×10m² GPS: 31°41'37"N,120°59'36"E

海拔: 6 m

地表特征: 常绿、落叶混交林

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	7.2	7.2/0.6×0.8	1	-
2.			5.8	5.8/1.5×1.2	1	-
3.			6.1	6.1/1.2×0.7	1	-
4.			7.9	13.7/1.2×1.5	1	-
5.	荷花玉兰	<i>Magnolia grandiflora</i>	3.6	5.0/0.8×1.2	1	-
6.			4.7	15.2/0.6×0.4	1	-
草本						
1.	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.2	-	4	3
2.	大豆	<i>Glycine max</i>	0.3	-	7	5
3.	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.15	-	6	8
4.	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.5	-	25	30
5.	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i>	1.0	-	15	20
6.	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.7	-	6	5

样线号: 20

调查点: 苏州 常熟 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 31°41'50"N,120°59'10"E

终点 GPS: 31°41'24"N,120°59'49"E

羊蹄、喜旱莲子草、玉蜀黍、韭、大豆、月季、狗尾草、一年蓬、藜、辣椒、黄瓜、合欢、桃、番薯、地锦草、海桐、红叶石楠、芋、番茄、紫茉莉、构树、紫薇、萝藦、楝、铁苋菜、狗尾草、苏铁、侧柏、龙葵、马唐、千金子、苎麻。

十六. 白茆塘穿越

(1) 加杨群落

样方号: 40 调查点: 苏州 常熟 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 10×10m² GPS: 31°40'14"N,121°01'13"E

海拔: 7 m

地表特征: 农用地, 物种单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	加杨	Populus × canadensis	9.2	25.2 /2.7×2.3	1	-
2.			8.2	32.7/3.2×2.7	1	-
3.			8.9	33.6/2.5×3.0	1	-
4.			9.2	23.6.0/2.0×2.5	1	-
灌木						
1.	女贞	Ligustrum lucidum	1.6	-	11	10
2.	构树	Broussonetia papyrifera	1.2	-	7	15
3.	乌桕	Sapium sebiferum	1.4	-	4	8
4.	棕竹	Rhapis excelsa	1.5	-	6	13
草本						
1.	蒲公英	Taraxacum mongolicum	0.1	-	4	5
2.	苍耳	Xanthium sibiricum	0.3	-	3	3
3.	萝藦	Metaplexis japonica	0.15	-	8	13
4.	刺儿菜	Cirsium segetum	0.3	-	3	2
5.	一年蓬	Erigeron annuus	0.7	-	23	32
6.	乌葭莓	Cayratia japonica	0.25	-	12	19
7.	龙葵	Solanum nigrum	0.35	-	6	12
8.	商陆	Phytolacca acinosa	0.4	-	5	7

样线号: 21

调查点: 苏州 常熟 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 31°41'06"N,121°00'32"E

终点 GPS: 31°40'41"N,121°00'12"E

铁苋菜、桑、车前、青蒿、羊蹄、菰、沿阶草、番薯、丝瓜、葱、加杨、女贞、马兰、紫菀、一年蓬、刺儿菜、龙葵、乌莓、萝藦、苎麻、棕竹、荷花玉兰、牛筋草、苍耳、青菜、白菜、玉蜀黍、紫花地丁、繁缕、何首乌、杠板归、篇蓄、地肤、大戟、泽漆、蛇莓、救荒野豌豆、草木犀。

十七. 璜泾分输站

(1) 水杉-榉树群落

样方号: 41 调查点: 苏州 太仓 调查时间: 2019.07.25

样方面积: 10×10m² GPS: 31°37'45"N, 121°06'43"E

海拔: 5 m

地表特征: 常绿、落叶混交林

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	3.2	6.3 /1.7×1.2	1	-
2.			2.3	2.6 /0.6×0.4	1	-
3.			6.9	14.8 /1.5×2.3	1	-
4.			2.5	3.8/0.5×0.4	1	-
5.			3.4	8.1 /1.2×1.0	1	-
6.	榉树	<i>Zelkova serrata</i>	4.2	11.3 /1.7×1.3	1	-
7.	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	3.0	12.2 /2.1×1.8	1	-
8.			2.7	12.6 /2.0×1.5	1	-
9.			4.2	13.7 /2.1×2.0	1	-
10.			3.2	11.3 /1.8×1.2	1	-
灌木						
1.	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1.6	-	20	26
2.	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	1.5	-	15	20
草本						
1.	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	0.1	-	4	7
2.	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	0.3	-	3	3
3.	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0.15	-	6	7
4.	刺儿菜	<i>Cirsium segetum</i>	0.2	-	8	10
5.	地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0.1	-	5	7
6.	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.25	-	12	12
7.	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>	0.4	-	5	7
8.	车前	<i>Plantago asiatica</i>	0.1	-	3	3
9.	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.5	-	10	15

样线号: 22

调查点: 苏州 太仓 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 31°37'29"N, 121°07'17"E

终点 GPS: 31°37'57"N, 121°06'40"E

水杉、榉树、马齿苋、一年蓬、芦苇、莲、香蒲、红花酢浆草、车前、地锦草、狗尾草、

喜旱莲子草、香樟、狗牙根、无患子、乌荑莓、白花车轴草、牛筋草、蒲公英、铁苋菜、再力花、无花果、地肤、乌荑莓、野胡萝卜、窃衣、猪殃殃、鸡矢藤、苦苣菜、野艾蒿、鳢肠、田紫草、枸杞、通泉草、阿拉伯婆婆纳、一串红、宝盖草、益母草、紫苏、浮萍、紫萍、黄菖蒲。

十八. 七浦塘穿越沿北部

(1) 香樟群落

样方号: 42 调查点: 苏州 太仓 调查时间: 2019.07.26

样方面积: 10×10m² GPS: 31°40'02"N, 121°08'33"E

海拔: 7 m

地表特征: 常绿阔叶林, 草丛

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	6.3	27 2.7×3.5	1	-
2.			6.1	22.6 /2.5×2.1	1	-
3.			5.4	18.9 /1.6×2.0	1	-
4.			4.8	19.5/1.5×1.3	1	-
5.			4.2	17.9 /1.5×1.6	1	-
6.			6.0	22.3 /1.7×1.3	1	-
7.			5.3	17.4 /1.5×1.6	1	-
草本						
1.	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	0.1	-	25	30
2.	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	0.2	-	5	8
3.	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	0.1	-	6	7
4.	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	0.2	-	8	5
5.	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	0.1	-	5	3
6.	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.2	-	12	15

样线号: 23

调查点: 苏州 太仓 调查时间: 2019.07.25

起点 GPS: 31°40'33"N, 121°08'02"E

终点 GPS: 31°40'11"N, 121°08'32"E

沿阶草、鬼针草、桑、一年蓬、狗尾草、海桐、阔叶十大功劳、南天竹、八角金盘、小飞蓬、红花檵木、鸡爪槭、石楠、榉树、玉蜀黍、构骨、垂柳、柿、雪松、洒金桃叶珊瑚、蜡梅、红叶石楠、金森女贞、地锦草、金丝桃、紫叶李、桂花、构树、狗牙根、紫薇、杨梅、美人蕉、画眉草、野燕麦、结缕草、看麦娘。

样线号：24

调查点：苏州 太仓 调查时间：2019.07.26

起点 GPS： 31°41'05"N,121°07'09"E

终点 GPS： 31°40'44"N,121°07'40"E

大豆、喜旱莲子草、一年蓬、马兰、葎草、狗尾草、乌菰莓、玉蜀黍、芦苇、藜、紫薇、樟、楝、铁苋菜、狗牙根、桂花、银杏、丝瓜、醃肠、水杉、桑、加拿大一枝黄花、落花生、番薯、垂柳、地锦草、马齿苋、菰、紫苏、芝麻、柿、月季、泽漆、青菜、朴树、高粱、芒、莲、香蒲、枇杷、酸模叶蓼、野大豆、鬼针草、萝藦、棕榈、菖蒲、构树、龙葵、牛筋草、马唐、千金子、狗牙根。

十九. 新泾穿越

(1) 构树群落

样方号：43 调查点：苏州 太仓 调查时间：2019.07.26

样方面积：10×10m² GPS： 31°41'45"N,121°06'14"E

海拔：5 m

地表特征：常绿、落叶混交

序号	中文名	拉丁名	高度(m)	胸径 (cm) /冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
乔木						
1.	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	3.2	6.3 /1.7×1.2	1	-
2.			2.3	2.6 /0.6×0.4	1	-
3.	刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i> var. <i>viridis</i>	6.9	14.8 /1.5×2.3	1	-
4.			2.5	3.8/0.5×0.4	1	-
5.			3.4	8.1 /1.2×1.0	1	-
6.			4.2	11.3 /1.7×1.3	1	-
7.	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	3.0	12.2 /2.1×1.8	1	-
8.	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	2.7	12.6 /2.0×1.5	1	-

灌木						
1.	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	1.6	-	5	8
2.	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.2	-	12	17
3.	桑树	<i>Morus alba</i>	1.0	-	3	6
草本						
1.	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.25	-	8	12
2.	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	0.12	-	15	20
3.	地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	0.10	-	3	7
4.	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	0.24	-	7	12

样线号：25

调查点：苏州 太仓 调查时间：2019.07.26

起点 GPS：31°42'31"N,121°05'12"E

终点 GPS：31°42'02"N,121°05'05"E

大豆、狗尾草、乌菰莓、打碗花、地锦草、喜旱莲子草、葎草、藜、木槿、牛筋草、狗牙根、地肤、牛膝、刺槐、沿阶草、桑、龙葵、构树、刚竹、水杉、马唐、姜、附地菜、牵牛、通泉草、枸杞、金鸡菊、苦苣菜、柘树、赤豆、委陵菜、蛇莓、茅莓、苘麻、野老鹳草、齿果酸模、杠板归。

样线号：26

调查点：苏州 太仓 调查时间：2019.07.26

起点 GPS：31°43'01"N,121°04'39"E

终点 GPS：31°43'14"N,121°04'02"E

辣椒、大豆、喜旱莲子草、葎草、芦苇、藜、鸡矢藤、葱、南瓜、鳢肠、牛筋草、薊、乌柏、马齿苋、栝楼、水稻、萝藦、车前、桑、铁苋菜、稗、浮萍、马唐、野胡萝卜、酸模、龙葵、艾、加拿大一枝黄花、蒲公英、香附子、水杉、池杉、马齿苋、野菊、苍耳、鳢肠、黄鹌菜。

4.1.5.5 管道沿线动物多样性调查

4.1.5.5.1 两爬类及哺乳动物调查结果

通过野外实地调查、走访调查，结合相关文献资料，调查区域内共记录 15 种两栖

爬行动物（附录 3）。从区系组成上来看，北方狭口蛙（*Kaloula borealis*）和花背蟾蜍（*Bufo raddei*）为古北界种，泽陆蛙为东洋种，其余三种都是广布种。其中实地调查发现两栖爬行动物有 4 种，参考资料有 11 种。见表 4.1-15。

表 4.1-15 实地调查两栖爬行动物名录

序号	目	科名	种名	拉丁名
1	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>
2		蛙科 Ranidae	泽陆蛙	<i>Rana limnocharis</i>
3	有鳞目蜥蜴亚目 SQUAMATASAURIA	壁虎科 Gekkonidae	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>
4		蜥蜴科 Lacertidae	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>

常见两栖动物种类

(1) 中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*

分类地位：蟾蜍科 Bufonidae，蟾蜍属 *Bufo*

主要特征：雄性体长约 70 mm，雌性体长约 100 mm。头宽大于头长，鼓膜明显，耳后腺长椭圆形，隆起。无颌齿和犁骨齿。皮肤极粗糙，背面密布大小不等的圆形瘰粒，头侧及上眼睑具小疣粒，体侧及腹面也布满疣粒。

习性：栖息于草丛中、土洞里、砖石下或草堆下，在池塘、沟渠、田埂及房屋附近活动。捕食昆虫及其它小动物，多数是农业害虫。其耳后腺的分泌物可加工制成蟾酥，是具有解毒、止痛、开窍醒神作用的中药材。

分布：主要分布于沿海滩涂、鱼塘、农田、林地等，为常见种类。

(2) 泽陆蛙 *Fejervarya limnocharis*

分类地位：蛙科 Ranidae，陆蛙属 *Fejervarya*

主要特征：体长约 40 mm-50 mm。头长与头宽几乎相等。无背侧褶，背面有许多长短不等的肤褶。体背后部、体侧及四肢背面散布小疣粒，腹面皮肤光滑。体色变化甚大，为灰棕色、灰绿色或土灰色，并杂有赭红色、深绿色或深褐色斑纹。有的个体自吻部沿背中线至体后有一条浅黄色或褐色脊线。两眼间及四肢背面具深色横纹。

习性：广泛生活在平原、丘陵、森林及农田中。食物以昆虫为主，是捕食农业害虫的主要蛙类之一。

分布：主要分布于沿海滩涂、鱼塘、农田、林地等。

常见爬行动物种类

(1) 北草蜥 *Takydromus septentrionalis*

分类地位：蜥蜴科 Lacertidae，草蜥属 *Takydromus*

主要特征：头体长约 55 mm-68 mm，尾长约 165 mm-250 mm。吻窄，吻长等于或略长于眼耳间距；耳孔背方边缘有一窄长鳞片；左右前额鳞大部分相接；尾细长，鳞具发达的棱。头、背、四肢、尾均为棕绿色；腹面灰白色。

习性：生活在山坡、山脚的茅草与灌木丛中，食昆虫。

分布：主要分布于农田、林地等生境。

哺乳类种类根据实地调查有 4 目 4 科 4 种。见表 4.1-16。

表 4.1-16 实地调查哺乳动物名录名录

序号	目	科名	种名	拉丁名
1	食虫目 Insectivora	猬科 Erinaceidae	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>
2	兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	草兔	<i>Lepus capensis</i>
3	啮齿目 Rodentia	鼠科 Muridae	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
4	食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>

常见哺乳动物种类

(1) 刺猬 *Erinaceus europaeus*

分类地位：刺猬科 Erinaceidae，刺猬属 *Erinaceus*

主要特征：体长约 200 mm，尾长约 20 mm。耳较短，耳长不超过其周围的棘长，头顶及体背具硬棘。棘的颜色有两类：一类纯白色，另一类基部及尖部白色，中间部及尖端棕色。整个背部呈浅土棕色，5 趾均具爪，乳头胸部 3 对，腹部 2 对。

习性：生活在平原、城市郊区及丘陵山区。食物以昆虫及其幼虫为主，兼食鼠、幼鸟、鸟卵、蛙、蛇及蜥蜴等。受惊蜷缩成刺球状，寒冷时进行冬眠，皮有药用价值。

分布：主要分布于河口及林地。

(2) 草兔 *Lepus capensis*

分类地位：兔科 Leporidae，兔属 *Lepus*

主要特征：体长约 450-500 mm。耳甚长，前折时超过鼻端，尖端背面黑褐色。通体棕黄色，背部有不规则的黑褐色纵纹。尾较长，尾长占后足长的 80%，尾背面中央有一条黑色宽纹，纹两侧及尾腹面的毛纯白色。

习性：多栖息在田地或农田附近沟渠两岸的灌丛中，主要吃植物性食物，如谷物、玉米、蔬菜、种子、青草、树皮等。

分 布：较常见，主要分布于林地、农田等。

(3) 黄鼬 *Mustela sibirica*

分类地位: 鼬科 Mustelidae, 鼬属 *Mustela*

主要特征: 体形细长, 四肢短, 头小而颈长; 耳壳短宽; 尾长约为体长之半; 背面黄棕色到暗棕色, 腹面稍浅; 鼻基部、前额及眼周围暗褐色。毛色随地理环境和季节而不同, 夏毛比冬毛深。

习性: 能在各种环境中生活, 有时进入居民房屋。主要食物是鼠类、两栖类和昆虫, 是鼠类的天敌。

分布: 广泛分布, 主要分布于林地、农田等。

4.1.5.5.2 鸟类调查结果

根据野外调查和文献收集, 本项目主要管道沿线主要涉及的鸟类生境主要涉及滩涂湿地、开阔水域、林区及种植区、农田荒地以及城市绿地。通过采用样线法进行实地调查, 对所有的能见到或能通过叫声识别的鸟类进行了记录。由于本项目穿越段涉及的江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区为重点生态保护目标, 穿越段兵房港-如泰运河处为滩涂地貌, 因此对此两处进行实地鸟类样线调查。

调查区域共记录 140 种鸟类, 隶属于 15 目 44 科 (附录 2), 雀形目鸟类 (72 种) 和鸻形目鸟类 (22 种) 种类相对较多, 各占鸟类种数的 51.43% 和 15.71%。调查区域共有国家 II 级重点保护鸟类 6 种: 鸳鸯 (*Aix galericulata*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、短耳鸮 (*Asio flammeus*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、东方角鸮 (*Otus sunia*)、卷羽鹈鹕 (*Pelecanus crispus*)。

根据土地利用现状和鸟类栖息地现状, 将鸟类生境大致划分为以下几个大类, 其常见鸟类主要如下:

(1) 滩涂湿地

包括潮间带、草滩、芦苇荡等生境, 栖息的生态类群主要是依赖浅水区和滩涂的种类, 代表鸟种有: 白鹭 (*Egretta garzetta*)、白腰杓鹬 (*Numenius arquata*)、青脚鹬 (*Tringa nebularia*) 等。

(2) 开阔水域

包括长江、湖泊、河流、水库等水域生境, 栖息的生态类群以游禽为主, 代表鸟种如: 斑嘴鸭 (*Anas poecilorhyncha*)、鸳鸯 (*Aix galericulata*)、凤头鹳鹬 (*Podiceps cristatus*) 等。

(3) 林区及种植区

包括森林、灌木、小型河流等生境，栖息的生态类群以林鸟为主，代表鸟种如：四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）等。

（4）农田荒地

包括农田、草丛、荒地、树林等生境，栖息的生态类群以小型林鸟为主，代表鸟种如：雉鸡（*Phasianus colchicus*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）、麻雀（*Passer montanus*）等。

（5）城镇绿地

包括城市建筑物、行道树及草坪等绿化带生境，栖息的生态类群以适应人为干扰的林鸟为主，代表鸟种如：戴胜（*Upupa epops*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、乌鸫（*Turdus merula*）、喜鹊（*Pica pica*）等。

（6）近海域段

近海域段自然环境优良，是鸟类重要的栖息地，不仅拥有广阔的自然滩涂，还有沿海芦苇荡、河口、鱼塘等不同类型的生境，为鸟类提供了丰富的食物、栖居、躲避等有利条件，加之其位于鸟类迁徙线上，鸟类资源非常丰富。鸟类资源调查是非常必要的。目前雀形目、鸻形目鸟类种类较多。代表鸟种如：白鹭（*Egretta garzetta*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、鹤鹑（*Tringa erythropus*）等。

根据现场调查的鸟类物种有 9 目 16 科 27 种，见表 4.1-17。

表 4.1-17 实地调查鸟类名录

目	科	种
1. 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES	1. 鸊鷉科 Podicipedidae	1. 小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis</i>
		2. 凤头鸊鷉 <i>Podiceps cristatus</i>
2. 鸻形目 CICONIIFORMES	2. 鹭科 Ardeidae	3. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>
		4. 大白鹭 <i>Casmerodius albus</i>
		5. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>
3. 雁形目 ANSERIFORMES	3. 鸭科 Anatidae	6. 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>
		7. 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>
4. 隼形目 FALCONIIFORMES	4. 隼科 Falconidae	8. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>
5. 鸻形目 CHARADRIIFORMES	5. 反嘴鹬科 Recurvirostridae	9. 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>
		10. 红脚鹬 <i>Common Redshank</i>
	6. 鹬科 Scolopacidae	11. 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>
		12. 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>
6. 鸽形目 COLUMBIFORMES	7. 鸠鸽科 Columbidae	13. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>
7. 鸱形目 STRIGIFORMES	8. 鸱鸃科 Strigidae	14. 短耳鸱 <i>Asio flammeus</i>

8. 鸛形目 CUCULIFORMES	9. 杜鹃科 Cuculidae	15. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>
9. 雀形目 PASSERIFORMES	10. 燕科 Hirundinidae	16. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>
	11. 鸛科 Motacillidae	17. 白鸛 <i>Motacilla alba</i>
	12. 伯劳科 Laniidae	18. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>
		19. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>
	13. 鸦科 Corvidae	20. 喜鹊 <i>Pica pica</i>
	14. 鸫科 Turdidae	21. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus auroreus</i>
		22. 乌鸫 <i>Turdus merula</i>
		23. 白眉鸫 <i>Turdus obscurus</i>
	15. 雀科 Passeridae	24. 麻雀 <i>Passer montanus</i>
	16. 鹀科 Emberizidae	25. 田鹀 <i>Emberiza rustica</i>
		26. 灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>
		27. 芦鹀 <i>Emberiza schoeniclus</i>

海域为鸟类提供丰富的食物及大量的栖息地，同时也是迁徙通道的重要地段，随着季相的更迭，鸟类群落会发生明显的季节变化。

从年季相更替分析，旅鸟、冬候鸟、夏候鸟出现的时间生态位是分化的。其中旅鸟在一年中春秋两季两次短暂地出现。如：大白鹭（*Casmerodius albus*）、鹤鹑（*Tringa erythropus*）、红脚鹑（*Common Redshank*）、短耳鹑（*Asio flammeus*）等。春季北上过境的时间从3月下旬到5月中旬约60天，高峰期从4月上旬到下旬；秋季南下过境从8月中旬到11月上旬约90天，高峰期从9月中旬到10月中旬。越冬候鸟从9月下旬陆续迁徙越冬，到翌年3月中旬至4月上旬先后飞去，逗留时间约150-180天。夏季繁殖的夏候鸟从3月上旬至8月下旬迁来，逗留半年之久。以鸫鹑类为主的过境鸟类，如红脚鹑（*Common Redshank*）、青脚鹑（*Tringa nebularia*）、矶鹑（*Actitis hypoleucos*）等，和以雁鸭类为主的越冬鸟类，如绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）等，虽然都栖息在同一生境下，但是在时间生态位上出现了季节性的更替，故生态位互不重叠，在栖息空间和食物上可减少竞争，从而有利于鸟类群落的发展。

根据居留型分析可知，评价区鸟类群落组成以冬候鸟种类居多，因此鸟类群落的种类在越冬期最为丰富。

越冬期：鸟类越冬期从每年9月下旬开始到翌年3月底，这一期间鸟类群落主要以雁鸭类、鹤类、鹀类和鹭类为主。越冬期优势种类有大白鹭、苍鹭等。

春季迁徙期：鸟类数量较多的季节，从每年3月底到5月初。这期间，鸟类群落变

化较大，主要表现在除了冬候鸟陆续开始向北方繁殖地迁徙，逐渐从越冬地迁出外，而在南方越冬的旅鸟陆续到达评价区内，在这里经一定时间的觅食补充因迁徙所消耗的能量，继续向北迁飞。这一阶段鸟类群落的主体为鸻鹬类。

夏季鸟类繁殖期：自每年的 5 月初至 9 月初，这一时期是鸟类种类和数量均较少的时期，栖息在评价区内水域中的鸟类仅有白鹭、黑水鸡等。秋季迁徙期：鸟类迁徙期自每年 9 月初至 11 月份，这期间鸟类群落变化比较剧烈，旅鸟在北方繁殖后开始向南方越冬地迁徙。评价区再一次成为鸟类能量补给站。由于秋季迁徙期时间较春季迁徙期长，可达 130-150 天，因此，秋季迁徙期过境鸟类到达的密度相对较小，但随着冬候鸟的迁入，评价区鸟类群落中的种类和数量逐渐增加。

4.1.5.6 管道沿线水生生态调查

如东-常熟-太仓段新建工程共有河流大中型穿越共计 10 处（不含长江盾构），包括如泰运河定向钻、纳潮河定向钻、遥望港定向钻、团结河定向钻、通吕运河定向钻、通启运河定向钻、海门河定向钻、新江海河定向钻、白茆塘定向钻、七浦塘定向钻等大型穿越。

根据实地调查及文献资料，共记录鱼类 72 种，隶属于 11 目 19 科。鲤形目有 2 科 41 种，占鱼类总种数的 56.94%；鲈形目有 6 科 12 种，占总种数的 16.66%；鲇形目有 2 科 7 种，占总种数的 9.72%；鲹形目 2 科 2 种，各占总数的 2.78%；鲱形目、鲑形目和鲱形目各有 1 科 2 种，各占总数的 2.78%；合鳃目、颌针鱼目、鲷形目、鲈形目各有 1 科 1 种，分别占总种数的 1.39%（表 4.1-18）。另外，鱼类优势种为：鲫鱼 *Carassius auratus*、鲤鱼 *Cyprinus carpio*、鲢鱼 *Hypophthalmichthys molitrix*、鳙鱼 *Aristichthys nobilis*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、鳊鱼 *Parabramis pekinensis* 等。

表 4.1-18 鱼类物种组成

目	科数	种数	百分比(%)
鲱形目 CLUPEIFORMES	1	2	2.78
鲑形目 SALMONIFORMES	1	2	2.78
鲤形目 CYPRINIFORMES	2	41	56.94
鲇形目 SILURIFORMES	2	7	9.72
鲱形目 MUGILLIFORMES	1	2	2.78
鲹形目 CYPRINODONTIFORMES	2	2	2.78
合鳃目 SYMBRANCHIFORMES	1	1	1.39

目	科数	种数	百分比(%)
颌针鱼目 BELONIFORMES	1	1	1.39
鲈形目 PERCIFORMES	6	12	16.66
鲢形目 TETRADONTIFORMES	1	1	1.39
鲮形目 PLEURONECTIFORMES	1	1	1.39
总数	19	72	100

鱼类区系组成可具体分为：①中国江河平原区系复合体：包括青、草、鲢、鳙、鳊、麦穗鱼、鲴属、红鲃属、鲮属、鲂属、鮠属、鲃属、鳊属等；②南方热带区系复合体：包括塘鳢、刺鳅、吻鰕虎鱼、黄鲢、乌鳢等；③古代第三纪区系复合体：包括鲤、鲫、麦穗鱼、鲃、泥鳅及鳊鱼等。

从鱼类区系组成可以看出，鲤形目占主体，其中又以鲤科鱼类为最大的一个群。鲤科鱼类在整个温、热带欧亚大陆的淡水鱼类区系中占有优势地位，为纯淡水鱼类中最大的一个科，这与我国淡水鱼类区系组成的特征是相符的，亦与长江中下游地区的鱼类区系组成的特点相一致。

按照具体的栖息生境、定点调查及社会走访调查，鱼类可分为以下 4 种生态类型，其中以淡水定居型种类占优。

（1）江海洄游型

如刀鲚 *Coilia nasus*、暗纹东方鲀 *Takifugu fasciatus* 等，平时生活在海里，繁殖季由海入江，并溯江而上进行生殖洄游，沿长江进入湖泊、支流或就在长江干流进行产卵活动。

（2）江湖半洄游型

如青鱼 *Mylopharyngodon piceus*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、翘嘴红鲌 *Erythroculter ilishaeformis* 等；

（3）淡水定居型

如鲤鱼 *Cyprinus carpio*、鲫鱼 *Carassius auratus*、鲃鱼 *Parasilurus asotus*、鳊鱼 *Siniperca chuatsi* 和黄颡鱼 *Pseudobagrus fulvidraco* 等，多单独或成小群地生活于平静且水草丛生的泥底的池塘、湖泊、河流中。

（4）河口/近海型

如中国花鲈 *Lateolabrax maculatus*、子陵吻鰕虎鱼 *Ctenogobius giurinus*、大银鱼 *Protosalanx hyalocranius* 等，它们通常生活于河口地区，在河口半咸淡水域环境中产卵繁殖，潮退时会进入淡水地栖息和觅食。

按照垂直分布情况管道沿线区域全域鱼类可分为：（1）上层鱼类：飘鱼、寡鳞飘鱼、鲢鱼等；（2）中上层鱼类：鳊鱼、似鲮、赤眼鳟、圆尾斗鱼、高体鳊等；（3）中下层鱼类：三角鲂、团头鲂、青鱼、草鱼、鳊、麦穗鱼等；（4）底层鱼类：银鲴、黄尾鲴、黑鳍鳊、华鳊、棒花鱼等；（5）底栖鱼类：花鲢、刺鳅、黄鳝、鳅科、沙塘鳢科、鮡科等。

4.1.5.7 珍稀濒危、国家及地方重点保护野生动植物及古树名调查

4.1.5.7.1 珍稀濒危、国家及地方重点保护野生动物调查

根据《国家重点保护野生动物名录》，如东-常熟-太仓段新建工程的实地调查野生鸟类中国家Ⅱ级重点保护鸟类 2 种，分别为红隼（*Falco tinnunculus*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）。

国际保护鸟类：世界自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录（IUCN Red List of Threatened Species）是全球动植物物种保护现状最全面的名录，也被认为是生物多样性最具权威的指标。

表 4.1-19 重点保护鸟类名录

目/科	种	居留型	保护级别
鸮形目	PODICIPEDIFORMES		
鸮形科 Podicipedidae	小鸮 <i>Podiceps ruficollis</i>	留	★, LC
	凤头鸮 <i>Podiceps cristatus</i>	留	★, LC
鸮形目	CICONIIFORMES		
鹭科 Ardeidae	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	冬	★, LC
	大白鹭 <i>Casmerodius albus</i>	旅	★, LC
	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	留	★, LC
雁形目	ANSERIFORMES		
鸭科 Anatidae	绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	冬	★, LC
	斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	冬	★, LC
隼形目	FALCONIIFORMES		
隼科 Falconidae	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	留	Ⅱ, LC
鹬形目	CHARADRIIFORMES		
鹬科 Scolopacidae	鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	旅	★, LC
	红脚鹬 <i>Common Redshank</i>	旅	★, LC
	青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>	冬	★, LC
	矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	冬	★, LC
鸮形目	STRIGIFORMES		
鸮形科 Strigidae	短耳鸮 <i>Asio flammeus</i>	旅	Ⅱ, LC
鸮形目	CUCULIFORMES		
杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	夏	★, LC
雀形目	PASSERIFORMES		
鸦科 Corvidae	喜鹊 <i>Pica pica</i>	留	★, LC
山雀科 Paridae	黄腹山雀 <i>Periparus venustulus</i>	留	★, LC

目/科	种	居留型	保护级别
	大山雀 <i>Parus major</i>	留	★, LC

注：II—国家II级重点保护动物；★—江苏省省级重点保护动物；VU—IUCN 名录易危物种；NT—IUCN 名录近危物种；EN—IUCN 名录濒危物种；LC—低危。

冬：冬候鸟；夏：夏候鸟；旅：旅鸟；留：留鸟。

4.1.5.7.2 珍稀濒危、国家及地方重点保护野生植物调查

如东-常熟-太仓段新建工程目前有列入国家重点保护植物名录的植物仅有野大豆 (*Glycine soja*)，为二级保护植物。野大豆为一年生豆科草本植物，分布在我国寒温带至亚热带广大地区，喜水耐湿，多生于山野以及河流沿岸或灌木丛中，山地、丘陵、平原可见其缠绕它物生长。野大豆具有耐盐碱及抗寒、抗病性，适应能力强，有较强的繁殖能力，只有当植被遭到严重破坏时，才难以生存，目前属于“无危种”。

表 4.1-20 重点野生保护植物

序号	科名	中文种名	学名	红色名录等级/国家保护等级	本地状态
1	豆科	野大豆	<i>Glycine soja</i>	无危 (LC) /II	野生

4.1.5.7.3 古树名木调查

对管道沿线古树名木的调查，主要通过收集现有资料方式成。拟建工程沿线的古树名木主要分布在村落、林场或景区（人文古迹、森林公园、风景名胜区等）内，主要有银杏、水杉、国槐等，多为单株状散生，多为人工栽培并受到特意保护才得以存留至今。管道主要沿农田敷设，通过对管道沿线的现场调查、走访及收集资料，管道沿线两侧各500m的评价范围内未发现古树名木的分布。

4.1.5.8 管道沿线生态敏感目标

根据江苏省人民政府2020年1月8日发布的《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目优化调整后穿越了九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区等8处生态空间保护区域。

另评价范围内还有2个江苏省生态管控区域（如东县沿海生态公益林、江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林）和1个国家级海洋生态保护红线（南通滨海园区海洋旅游度假区）以及1处常熟市生态红线（常熟市生态公益林）。

（1）九圩港-如泰运河清水通道维护区

九圩港-如泰运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：管控区为如东县境内九圩港、如泰运河及两岸各 500 米，面积 65.59 平方公里。

管线穿越方式：主管线在九圩港-如泰运河清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式为定向钻，穿越生态空间保护区域约 538 米，具体穿越位置见图 4.1-29。



图 4.1-29 管线穿越九圩港-如泰运河清水通道维护区示意图

（2）如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区

如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）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：管控区为江苏省通州湾江海联动开发示范区境内如泰运河及两岸各 500 米，面积 5.55 平方公里。

管线穿越方式：主管线在如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）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 535 米，具体穿越位置见图 4.1-30。



图 4.1-30 管线穿越如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区示意图

（3）江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区

主导生态功能：自然与人文景观保护。

生态功能区划：管控区为遥望港闸东侧，围垦北区的北侧，东安科技园的南侧，面积 23.40 平方公里。

管线穿越方式：主管线在江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区穿越 2 次。穿越方式为定向钻和大开挖，穿越生态空间保护区域约 4405 米，具体穿越位置见图 4.1-31。



图 4.1-31 管线穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区示意图

（4）遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区

遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）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：管控区为江苏省通州湾江海联动开发示范区境内遥望港及两岸各 500 米，面积 9.1 平方公里。

管线穿越方式：主管线在遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）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 1080 米，具体穿越位置见图 4.1-32。



图 4.1-32 管线穿越遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区示意图

(5) 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：主管线在通吕运河（海门市）清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式是为定向钻和大开挖，穿越生态空间保护区域约 1290 米，具体穿越位置见图 4.1-33。



图 4.1-33 管线穿通吕运河（海门市）清水通道维护区示意图

(6) 通启运河（海门市）清水通道维护区

通启运河（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启运河及两岸各 500 米，面积 44.63 平方公里。

管线穿越方式：主管线在通启运河（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 1080 米，具体穿越位置见图 4.1-34。



(7) 海门河清水通道维护区

海门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：管控区起点为海门市与通州区交界处，讫点为十八匡河，水体及两岸各 500 米，面积 44.63 平方公里。

管线穿越方式：主管线在海门河清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式是为定向钻和大开挖，穿越生态空间保护区域约 1070 米，具体穿越位置见图 4.1-35。



图 4.1-35 管线穿海门河清水通道维护区示意图

（8）七浦塘（太仓市）清水通道维护区

七浦塘（太仓市）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：管控区为七浦塘及其两岸各 60 米范围（其中白云路至 S80 之间南岸范围为 30 米），面积 3.91 平方公里。

管线穿越方式：定向钻穿越生态空间管控区域 2 次，约 540 米，开挖穿越管控区域 1 次，约 35 米，具体穿越位置见图 4.1-36。



图 4.1-36 管线穿七浦塘（太仓市）清水通道维护区示意图

(9) 如东县沿海生态公益林

如东县沿海生态公益林是以生态效益和社会效益为主体功能，以提供公益性、社会性产品或者服务为主要利用方向，并依据国家规定和有关标准划定的防护林。

主导生态功能：海岸带防护。

生态功能区划：南至最内一道海堤遥望港，北至一道海堤，西至海安界，东至一道海堤的林带，涉及栟茶镇、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域，面积 19.85 平方公里。

管线穿越方式：不穿越。

(10) 江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林

江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林是以生态效益和社会效益为主体功能，以提供公益性、社会性产品或者服务为主要利用方向，并依据国家规定和有关标准划定的防护林。

主导生态功能：海岸带防护。

生态功能区划：团结河以南，328 国道以东，春江路以北，东至 328 国道以东 1.6 千米，面积 5.00 平方公里。

管线穿越方式：不穿越。

(11) 南通滨海园区海洋旅游度假区

南通滨海园区海洋旅游度假区属于重要滨海旅游区。

主导生态功能：典型海洋自然景观和历史文化古迹保护。

生态功能区划：四至：121°21'58.99"E~121°26'0.91"E；32°12'1.66"N~32°14'6.88"N，属限制类，面积 21.09 平方公里。

管线穿越方式：不穿越。



图 4.1-37 管线与国家级海洋生态保护红线位置关系示意图

(12) 常熟市生态公益林

常熟市生态公益林是以生态效益和社会效益为主体功能，以提供公益性、社会性产品或者服务为主要利用方向，并依据国家规定和有关标准划定的防护林，属于市级二级管控区。

主导生态功能：生态公益林。

生态功能区划：该管控区包括沿江高速护路林、苏嘉杭护路林及两边绿化。

管线穿越方式：不穿越。



图 4.1-38 管线与常熟市生态公益林生态保护红线位置关系示意图

4.1.5.9 景观现状分析

从如东-常熟-太仓段新建工程的景观现状分析来看，仅对评价区而言，由于受评价区内高等级公路、河流的阻隔，评价区内部分地区廊道的连接度非常低，廊道自成体系，而且林地等其他斑块分布零散，一定程度上影响了农田生产的规模化经营；同时有部分区域廊道密度偏高，导致农田连接度差。

评价区除以农田、城镇居民点景观、经济林和防护林景观为主外，还有少量的灌丛景观、草丛景观及少量的人工营造呈半自然状态的森林景观。从各景观面积比例来看，农田景观占评价区面积较大，其它景观类型的面积比例都较小。

从斑块数来看，村镇景观的斑块数较多，并有少量的道路景观和灌溉渠道景观。综上所述，拟建工程沿线区域已经形成较稳定的以农耕为主的人工生态系统，系统整体稳定性与演替方向受人为因素影响较大；总体上来看，沿线生态现状良好，破碎化程度较高，景观现状较为稳定。

4.2 环境质量现状评价（陆域）

本次评价环境质量现状评价分别对大气、地表水、地下水、声环境、土壤现场取样并测试。现状监测委托南京白云化工环境监测有限公司完成。

4.2.1 大气环境质量现状监测与评价

4.2.1.1 大气环境质量现状达标情况判定

如东首站、海门分输清管站位于南通市境内，董浜分输站位于苏州市。

根据《2018 年度南通市生态环境状况公报》，南通市环境空气主要污染指标为 SO_2 、 NO_2 、可吸 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 。2018 年，市区（不含通州区）环境空气质量 SO_2 年均浓度为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， NO_2 年均浓度为 $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到二级标准， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，劣于二级标准；臭氧日最大 8 小时滑动平均浓度春夏季出现超标。2018 年，海门市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $13\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到环境质量二级标准；如东 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $52\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到环境质量二级标准；通州区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其中 $\text{PM}_{2.5}$ 超过环境质量二级标准。海门市、如东县、通州区空气质量达标天数占全年天数比例分

别为 83.2%、82.8%、78.1%。

根据《2018 年度苏州市生态环境状况公报》，2018 年苏州市环境空气质量优良天数比率为 77.5%，影响环境空气质量的主要污染物为臭氧和细颗粒物。全市各地环境空气质量优良天数比率介于 74.5%~83.6%之间。苏州市区环境空气质量优良天数比率为 73.7%（未剔除沙尘天气）。苏州市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度、一氧化碳日平均第 95 百分位数浓度和臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度分别为 $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $173\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。吴江区及四市二氧化硫年均浓度范围为 $9\sim 15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓度范围为 $36\sim 45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物年均浓度范围为 $59\sim 74\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，细颗粒物年均浓度范围为 $36\sim 40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳日平均第 95 百分位数浓度范围为 $1.2\sim 1.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度范围为 $153\sim 176\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

因此，可判定项目所在区域空气质量不达标。

4.2.1.2 基本污染物环境质量现状

（1）南通市

根据南通市 2018 年全年的 NO_2 、 CO 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 日均值和 O_3 日最大 8 小时平均计算分析，其监测点位、污染物、评价标准、现状浓度及达标判定等内容详见表 4.2-1。

表 4.2-1 南通市基本污染物环境质量现状

地点	污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率/%	超标 频率 /%	达标情 况
南通市	SO_2	年平均质量浓度	60	15.3	25.5	0	达标
		98 百分位数日平均	150	28	20.7	0	达标
	NO_2	年平均质量浓度	40	32.7	81.8	0	达标
		98 百分位数日平均	80	81	142.5	2.2	不达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	70	58.1	83.0	0	达标
		95 百分位数日平均	150	131	144.0	2.5	不达标
	$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	35	38.6	110.3	100	不达标
		95 百分位数日平均	75	97	276.0	9.0	不达标
	CO	年平均质量浓度	/	600	/	/	/
		95 百分位数日平均	4000	1100	27.5	0	达标
	O_3	年平均质量浓度	/	96.4	/	/	/
		90 百分位日最大 8 小时滑 动平均值	160	146	151.3	7.1	不达标

从表 4.2.1-1 可以看出，南通市 2018 年 CO、SO₂ 均能全年达标；NO₂ 日均值最大浓度占标率 142.5%，超标频率 2.2%；PM_{2.5} 日均值最大浓度占标率 276.0%，超标频率 9.0%；PM₁₀ 日均值最大浓度占标率 144.0%，超标频率 2.5%；O₃ 日均值最大浓度占标率 151.3%，超标频率 7.1%。

(2) 苏州市

根据苏州市 2018 年全年的 NO₂、CO、PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂ 日均值和 O₃ 日最大 8 小时平均平均计算分析，其监测点位、污染物、评价标准、现状浓度及达标判定等内容详见表 4.2-2。

表 4.2-2 苏州市基本污染物环境质量现状

地点	污染物	年评价指标	评价标准/ (ug/m ³)	现状浓度/ (ug/m ³)	最大浓度 占标率/%	超标频 率/%	达标情况
苏州市	SO ₂	年平均质量浓度	60	7.7	12.8	0	达标
		98 百分位数日平均	150	20	19.3	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	43.7	109.3	100	不达标
		98 百分位数日平均	80	94	151.3	6.0	不达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	60.6	86.6	0	达标
		95 百分位数日平均	150	126	160.0	2.5	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	39.1	111.7	100	不达标
		95 百分位数日平均	75	93	300.0	10.4	不达标
	CO	年平均质量浓度	/	700	/	/	/
		95 百分位数日平均	4000	1100	45.0	0	达标
	O ₃	年平均质量浓度	/	91.9	/	/	/
		90 百分位日最大 8 小时滑动平均值	160	159	146.3	9.3	不达标

从表 4.2-2 可以看出，苏州市 2018 年 CO、SO₂ 均能全年达标；NO₂ 日均值最大浓度占标率 151.3%，超标频率 6.0%；PM_{2.5} 日均值最大浓度占标率 300.0%，超标频率 10.4%；PM₁₀ 日均值最大浓度占标率 160.0%，超标频率 2.5%；O₃ 日均值最大浓度占标率 146.3%，超标频率 9.3%。

4.2.1.3 其他污染物环境质量现状

(1) 监测布点及监测项目

考虑到大气环境污染源的特点、评价等级、保护对象和评价区特点等多方面因素，在评价区域内共布设 5 个大气监测点。监测点位设置和监测时间、监测手段符合环境影

响评价大气导则要求。

本次评价监测布点和监测项目见表 4.2-3 及图 2.4-1-1~2.4-1-5。

表 4.2-3 大气环境质量现状监测布点表

编号	监测点位名称	相对方位	距离(m)	监测因子	备注
G1	如东首站	/	/	总烃、非甲烷总烃	如东县
G2	海门分输清管站	/	/		海门市
G3	海门分输清管站	/	/		太仓市
G4	新丰村	E	600		常熟市
G5	陶家桥	SE	600		

(2) 监测采样时段和频次

总烃、非甲烷总烃连续监测 7 天，具体监测日期为 2019.08.27~2019.09.02，每天采样四次，监测时同步观测风向、风速、气温、气压和相对湿度等常规气象要素。

(3) 采样及分析方法

本次环境空气中各污染物采样、分析方法按照环保部颁发的《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 和《环境监测技术规范》(大气部分) 执行。

表 4.2-4 大气因子监测方法及依据

监测因子	监测方法及依据
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/T 604-2017)
非甲烷总烃	

(4) 监测结果及评价

项目所在地气象要素监测结果见表 4.2-5。大气环境质量检测结果见表 4.2-6。

表 4.2-5 气象要素监测结果

点位	采样日期	采样时间	温度(℃)	相对湿度(%)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向
G1	2019.08.27	02:00~02:45	23.1	70	101.2	2.3	东北
		08:00~08:45	23.2	70	101.2	2.2	东北
		14:00~14:45	23.2	70	101.2	2.2	东北
		20:00~20:45	23.3	70	101.2	2.1	东北
	2019.08.28	02:00~02:45	21.2	74	101.2	2.4	东北
		08:00~08:45	21.2	74	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	21.3	74	101.2	2.4	东北
		20:00~20:45	21.3	74	101.2	2.4	东北
	2019.08.29	02:00~02:45	21.2	76	101.2	2.5	西南
		08:00~08:45	21.2	76	101.2	2.5	西南

点 位	采样日期	采样时间	温度 (℃)	相对湿度 (%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
		14:00~14:45	21.2	76	101.2	2.5	西南
		20:00~20:45	21.2	76	101.2	2.5	西南
	2019.08.30	02:00~02:45	22.0	74	101.4	2.4	东北
		08:00~08:45	22.0	74	101.4	2.4	东北
		14:00~14:45	22.1	74	101.4	2.4	东北
		20:00~20:45	22.1	74	101.4	2.4	东北
	2019.08.31	02:00~02:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		08:00~08:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		20:00~20:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
	2019.09.01	02:00~02:45	21.2	80	101.3	2.5	东南
		08:00~08:45	21.2	80	101.3	2.5	东南
		14:00~14:45	21.2	80	101.3	2.5	东南
		20:00~20:45	21.2	80	101.3	2.5	东南
	2019.09.02	02:00~02:45	21.2	78	101.4	2.4	东北
		08:00~08:45	21.2	78	101.4	2.4	东北
		14:00~14:45	21.1	78	101.4	2.4	东北
		20:00~20:45	21.1	78	101.4	2.4	东北
G2	2019.08.27	02:00~02:45	25.2	72	101.2	2.4	东北
		08:00~08:45	25.3	72	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	25.3	72	101.2	2.4	东北
		20:00~20:45	25.3	72	101.2	2.4	东北
	2019.08.28	02:00~02:45	20.4	78	101.3	2.2	东北
		08:00~08:45	20.4	78	101.3	2.2	东北
		14:00~14:45	20.4	78	101.3	2.2	东北
		20:00~20:45	20.4	78	101.3	2.2	东北
	2019.08.29	02:00~02:45	21.4	78	101.4	2.4	东南
		08:00~08:45	21.4	78	101.4	2.4	东南
		14:00~14:45	21.4	78	101.4	2.4	东南
		20:00~20:45	21.4	78	101.4	2.4	东南
	2019.08.30	02:00~02:45	20.8	75	101.3	2.4	东北
		08:00~08:45	20.8	75	101.3	2.4	东北
		14:00~14:45	20.8	75	101.3	2.4	东北
		20:00~20:45	20.8	75	101.3	2.4	东北
	2019.08.31	02:00~02:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		08:00~08:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
		20:00~20:45	22.4	75	101.2	2.4	东北
	2019.09.01	02:00~02:45	20.4	76	101.3	2.3	东北
		08:00~08:45	20.4	76	101.3	2.3	东北
		14:00~14:45	20.4	76	101.3	2.3	东北
		20:00~20:45	20.4	76	101.3	2.3	东北
	2019.09.02	02:00~02:45	20.3	81	101.4	2.5	东北
		08:00~08:45	20.3	81	101.4	2.5	东北
		14:00~14:45	20.3	81	101.4	2.5	东北

点 位	采样日期	采样时间	温度 (℃)	相对湿度 (%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
G3	2019.08.27	20:00~20:45	20.3	81	101.4	2.5	东北
		02:00~02:45	26.8	76	101.1	2.1	西北
		08:00~08:45	26.8	76	101.1	2.2	西北
		14:00~14:45	26.7	74	101.1	2.1	西北
		20:00~20:45	26.7	75	101.1	2.1	西北
	2019.08.28	02:00~02:45	23.3	81	101.2	2.5	东北
		08:00~08:45	23.5	79	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	23.5	79	101.1	2.4	东北
		20:00~20:45	23.4	77	101.1	2.4	东北
	2019.08.29	02:00~02:45	21.4	88	101.3	2.8	东南
		08:00~08:45	21.4	87	101.3	2.8	东南
		14:00~14:45	21.3	87	101.3	2.7	东南
		20:00~20:45	21.3	87	101.2	2.7	东南
	2019.08.30	02:00~02:45	21.7	82	101.3	2.8	东北
		08:00~08:45	21.6	81	101.3	2.9	东北
		14:00~14:45	21.6	81	101.2	2.9	东北
		20:00~20:45	21.8	82	101.3	2.8	东北
	2019.08.31	02:00~02:45	23.2	71	101.4	3.1	东北
		08:00~08:45	23.2	72	101.4	3.0	东北
		14:00~14:45	23.3	70	101.3	3.0	东北
		20:00~20:45	23.4	68	101.3	2.9	东北
	2019.09.01	02:00~02:45	22.3	68	101.3	3.0	东北
		08:00~08:45	22.4	66	101.2	2.8	东北
		14:00~14:45	22.4	66	101.3	2.9	东北
		20:00~20:45	22.5	68	101.3	3.1	东北
	2019.09.02	02:00~02:45	22.6	66	101.3	3.3	东北
		08:00~08:45	22.7	67	101.2	3.2	东北
		14:00~14:45	22.7	66	101.3	2.9	东北
		20:00~20:45	22.8	62	101.2	3.0	东北
G4	2019.08.27	02:00~02:45	26.5	74	101.1	2.2	西北
		08:00~08:45	26.5	74	101.1	2.2	西北
		14:00~14:45	26.6	74	101.1	2.2	西北
		20:00~20:45	26.6	74	101.1	2.2	西北
	2019.08.28	02:00~02:45	23.3	68	101.2	2.4	东北
		08:00~08:45	23.3	68	101.2	2.4	东北
		14:00~14:45	23.3	68	101.2	2.4	东北
		20:00~20:45	23.3	68	101.2	2.4	东北
	2019.08.29	02:00~02:45	21.4	72	101.3	2.6	东南
		08:00~08:45	21.4	72	101.3	2.6	东南
		14:00~14:45	21.4	72	101.3	2.6	东南
		20:00~20:45	21.4	72	101.3	2.6	东南
	2019.08.30	02:00~02:45	21.7	77	101.3	3.1	东北
		08:00~08:45	21.7	77	101.3	3.1	东北
		14:00~14:45	21.7	77	101.3	3.1	东北
		20:00~20:45	21.7	77	101.3	3.1	东北

点 位	采样日期	采样时间	温度 (℃)	相对湿度 (%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
	2019.08.31	02:00~02:45	23.2	67	101.4	2.7	东北
		08:00~08:45	23.2	67	101.4	2.7	东北
		14:00~14:45	23.2	67	101.4	2.7	东北
		20:00~20:45	23.2	67	101.4	2.7	东北
	2019.09.01	02:00~02:45	22.3	66	101.3	2.4	东北
		08:00~08:45	22.3	66	101.3	2.4	东北
		14:00~14:45	22.3	66	101.3	2.4	东北
		20:00~20:45	22.3	66	101.3	2.4	东北
	2019.09.02	02:00~02:45	22.6	67	101.3	2.7	东北
		08:00~08:45	22.6	67	101.3	2.4	东北
		14:00~14:45	22.6	67	101.3	2.4	东北
		20:00~20:45	22.6	67	101.3	2.4	东北
G5	2019.08.27	02:00~02:45	26.5	78	101.2	2.3	东北
		08:00~08:45	26.5	78	101.2	2.3	东北
		14:00~14:45	26.6	78	101.2	2.3	东北
		20:00~20:45	26.6	78	101.2	2.3	东北
	2019.08.28	02:00~02:45	23.4	66	101.2	2.3	东北
		08:00~08:45	23.4	66	101.2	2.3	东北
		14:00~14:45	23.4	66	101.2	2.3	东北
		20:00~20:45	23.4	66	101.2	2.3	东北
	2019.08.29	02:00~02:45	21.2	78	101.3	2.3	西南
		08:00~08:45	21.2	78	101.3	2.3	西南
		14:00~14:45	21.2	78	101.3	2.3	西南
		20:00~20:45	21.2	78	101.3	2.3	西南
	2019.08.30	02:00~02:45	21.5	75	101.3	2.4	东北
		08:00~08:45	21.5	75	101.3	2.4	东北
		14:00~14:45	21.5	75	101.3	2.4	东北
		20:00~20:45	21.5	75	101.3	2.4	东北
	2019.08.31	02:00~02:45	23.2	69	101.4	2.5	东北
		08:00~08:45	23.2	69	101.4	2.5	东北
		14:00~14:45	23.2	69	101.4	2.5	东北
		20:00~20:45	23.2	69	101.4	2.5	东北
	2019.09.01	02:00~02:45	22.1	72	101.3	2.5	东北
		08:00~08:45	22.1	72	101.3	2.5	东北
		14:00~14:45	22.1	72	101.3	2.5	东北
		20:00~20:45	22.1	72	101.3	2.5	东北
	2019.09.02	02:00~02:45	22.8	66	101.3	2.4	东北
		08:00~08:45	22.8	66	101.3	2.4	东北
		14:00~14:45	22.8	66	101.3	2.4	东北
		20:00~20:45	22.8	66	101.3	2.4	东北

表 4.2-6 大气环境质量现状监测结果 (mg/m³)

项目	点位	1 小时平均浓度			评价标准	达标情况
		浓度范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)		
总烃	G1	1.85~2.74	54.8	0	5	达标
	G2	1.87~2.81	56.2	0		达标
	G3	1.66~2.71	54.2	0		达标
	G4	1.65~2.74	54.8	0		达标
	G5	1.53~2.67	53.4	0		达标
非甲烷总烃	G1	0.43~0.97	48.5	0	2	达标
	G2	0.56~0.95	47.5	0		达标
	G3	0.29~0.94	47.0	0		达标
	G4	0.38~0.95	47.5	0		达标
	G5	0.21~0.95	47.5	0		达标

监测结果表明,评价区域内各测点总烃和非甲烷总烃的 1 小时平均浓度无超标现象。

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

(1) 监测断面

本次共设置 15 个地表水环境质量监测断面,均为管线穿越河流处,分别为如泰运河、遥望港、团结河、通吕运河、运盐河、圩角河、通启运河、浒通河、海门河、新江海河、白茆塘、金泾塘、新泾、钱泾、七浦塘管线穿越处。断面位置见表 4.2-7 及图 2.4-2 和图 2.4-3。

表 4.2-7 地表水环境质量现状监测断面

序号	河流名称	监测断面	监测因子	监测频率
W1	如泰运河	管线穿越处	pH、水温、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、TP、石油类、SS	连续监测 3 天,每天 2 次
W2	遥望港	管线穿越处		
W3	团结河	管线穿越处		
W4	通吕运河	管线穿越处		
W5	运盐河	管线穿越处		
W6	圩角河	管线穿越处		
W7	通启运河	管线穿越处		
W8	浒通河	管线穿越处		
W9	海门河	管线穿越处		
W10	新江海河	管线穿越处		
W11	白茆塘	管线穿越处		
W12	金泾塘	管线穿越处		
W13	新泾	管线穿越处		
W14	钱泾	管线穿越处		
W15	七浦塘	管线穿越处		

(2) 监测项目

根据地表水环境现状常规监测项目和项目排污特征，本次地表水现状监测项目为：pH、水温、高锰酸盐指数、NH₃-N、TP、石油类、SS。

(3) 监测时间和频次

监测频次连续采样三天（2019年8月28日-08月30日），每天上午下午各监测一次。

(4) 监测分析方法

地表水环境质量现状监测按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的要求进行。

(5) 评价标准

W1~W10、W12~W15断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中Ⅲ类标准，SS参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准；W11断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中Ⅳ类标准，SS参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）四级标准。具体标准值见表2.2-5。

(6) 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}：第i种污染物在第j点的标准指数；

C_{ij}：第i种污染物在第j点的监测平均浓度值，mg/L；

C_s_j：第i种污染物的地表水水质标准值，mg/L；

其中溶解氧为：

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

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

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: $S_{pH,j}$: 为水质参数 pH 在 j 点的标准指数;

pH_j : 为 j 点的 pH 值;

pH_{su} : 为地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd} : 为地表水水质标准中规定的 pH 值下限;

$S_{DO,j}$: 为水质参数 DO 在 j 点的标准指数;

DO_f : 为该水温的饱和溶解氧值, mg/L;

DO_j : 为实测溶解氧值, mg/L;

DO_s : 为溶解氧的标准值, mg/L;

T_j : 为在 j 点水温, $t^{\circ}C$ 。

(7) 评价结果

采用单因子指数法对地面水环境质量现状进行评价, 其污染指数、超标率见表 4.2-8。未检出用“ND”表示, 评价时按检出限一半评价。

各水体水质断面单项水质参数的评价结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 地表水环境质量现状评价结果（单位：mg/L，pH 无量纲、水温℃除外）

监测断面	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
W1	最小值	7.24	26.7	4.4	0.12	0.10	0.03	12
	最大值	7.56	27.4	6.2	0.52	0.12	0.04	21
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数	0.12~0.28	/	0.73~1.03	0.12~0.52	0.50~0.60	0.60~0.80	0.40~0.70
	超标率%	0	0	16.7	0	0	0	0
W2	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.64	26.7	4.3	0.12	0.10	0.02	13
	最大值	7.94	28.2	5.6	0.5	0.12	0.04	22
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.32~0.47	/	0.72~0.93	0.12~0.50	0.50~0.60	0.40~0.80	0.43~0.73
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W3	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.62	25.9	4.2	0.12	0.09	0.03	9
	最大值	7.75	28.1	5.3	0.51	0.12	0.04	18
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.31~0.38	/	0.70~0.88	0.12~0.51	0.45~0.60	0.60~0.80	0.30~0.60
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W4	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.26	25.9	4.3	0.12	0.10	0.01	14
	最大值	7.39	28.2	5.2	0.48	0.12	0.04	19
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.13~0.20	/	0.72~0.87	0.12~0.48	0.50~0.60	0.20~0.80	0.47~0.63
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0

W5	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.94	25.7	4.1	0.12	0.10	0.02	9
	最大值	8.09	28.1	5.6	0.46	0.12	0.04	20
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.47~0.55	/	0.68~0.93	0.12~0.46	0.50~0.60	0.40~0.80	0.30~0.67
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W6	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	8.01	25.9	4.1	0.12	0.10	0.02	11
	最大值	8.12	28.1	5.6	0.45	0.12	0.04	19
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.50~0.56	/	0.68~0.93	0.12~0.45	0.50~0.60	0.40~0.80	0.37~0.63
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W7	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	6.76	26.9	4.4	0.12	0.10	0.01	9
	最大值	6.94	28.4	5.8	0.49	0.12	0.04	18
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.06~0.24	0.73~0.97	0.12~0.79	0.12~0.49	0.50~0.60	0.20~0.80	0.30~0.60
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W8	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.21	26.5	4.4	0.12	0.10	0.01	7
	最大值	7.38	27.4	6	0.46	0.12	0.04	21
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.11~0.19	/	0.73~1.00	0.12~0.46	0.50~0.60	0.20~0.80	0.23~0.70
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W9	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS

	最小值	8.07	24.9	3.6	0.12	0.09	0.01	8
	最大值	8.18	27.4	5.6	0.47	0.12	0.05	20
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.54~0.59	/	0.60~0.93	0.12~0.47	0.45~0.60	0.20~1.00	0.27~0.67
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W10	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.47	25.4	3.8	0.12	0.08	0.02	11
	最大值	7.57	27.8	5.6	0.47	0.12	0.03	22
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.24~0.29	/	0.63~0.93	0.12~0.47	0.40~0.60	0.40~0.60	0.37~0.73
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0
W11	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.69	25.7	3.3	0.21	0.06	0.01	8
	最大值	8.1	28.6	5.3	0.44	0.27	0.04	61
	标准值	6~9	/	30	1.5	0.3	0.5	60
	污染指数%	0.345~0.55	/	0.33~0.53	0.14~0.29	0.20~0.90	0.02~0.08	0.13~1.02
	超标率%	0	0	0	0	0	0	16.7
W12	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.58	27.5	3.3	0.16	0.06	0.01	7
	最大值	7.74	28.9	4.8	0.56	0.17	0.04	60
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.029~0.37	/	0.55~0.80	0.16~0.56	0.30~0.85	0.20~0.80	0.23~2.00
	超标率%	0	0	0	0	0	0	33.3
W13	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.87	26.3	2.6	0.16	0.06	0.01	6

	最大值	8.19	28.9	5.3	0.35	0.17	0.04	80
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.44~0.60	/	0.43~0.80	0.16~0.35	0.30~0.85	0.20~0.80	0.20~2.67
	超标率%	0	0	0	0	0	0	50
W14	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.71	26.4	2.4	0.15	0.06	0.01	6
	最大值	8.14	29.5	5	0.38	0.15	0.03	59
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.34~0.57	/	0.40~0.83	0.15~0.38	0.30~0.75	0.20~0.60	0.20~1.97
	超标率%	0	0	0	0	0	0	66.7
W15	监测项目	pH	水温	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.96	27.1	2.2	0.1	0.06	0.01	9
	最大值	8.32	29.6	3.4	0.34	0.07	0.04	27
	标准值	6~9	/	6	1.0	0.2	0.05	30
	污染指数%	0.40~0.66	/	0.37~0.57	0.10~0.34	0.30~0.35	0.20~0.80	0.30~0.90
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0

由表 4.2-8 可知，除如泰运河高锰酸盐指数、白茆塘、金泾塘、新泾、钱泾断面的悬浮物超标外，其余各监测断面的各监测因子都符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应的标准要求。

高锰酸盐指数因子超标的原因主要是沿途部分区域生活污水未接管，生活污水存在直排现象；同时，项目沿线主要为农业生产区域，化肥、农药的投加造成的面源污染也是高锰酸盐指数超标的原因之一。根据《南通市2019年水污染防治工作计划》，通过加快城镇污水处理厂建设，强化配套管网建设，控制种植业污染，调整优化畜禽养殖区域布局，加强水产养殖污染治理，控制种植业面源污染，实施农村环境综合整治等措施，可改善区域水环境质量。

4.2.3 环境噪声现状监测及评价

（1）监测布点

根据声源的位置和沿线居民区分布，沿线共布 22 个测点。监测点位见表 4.2-9 和图 3.2-2-1~图 3.2-2-5。

表 4.2-9 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
N1-1	如东首站北	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
N1-2	如东首站南	
N1-3	如东首站	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准
N1-4	黄海村	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
N1-5	海滨村	
N2-1	海门分输清管站北	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
N2-2	海门分输清管站东	
N2-3	海门分输清管站南	
N2-4	海门分输清管站西	
N3-1	太仓分输清管站北	
N3-2	太仓分输清管站东	
N3-3	太仓分输清管站南	
N3-4	太仓分输清管站西	
N3-5	长洲村（陆家村）	
N4-1	董浜分输站东南	
N4-2	董浜分输站西北	
N4-3	外杨塘	
N5-1	璜泾分输站北	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准
N5-2	璜泾分输站东	
N5-3	璜泾分输站南	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
N5-4	璜泾分输站西	
N5-5	鲢鱼庙	

(2) 监测时间、频率和方法

监测时间为 2019 年 08 月 27 日-28 日，连续监测两天，昼夜各一次。

(3) 监测因子及监测方法

监测因子为连续等效 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

监测方法为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法。

(4) 监测结果

监测结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 声环境现状监测结果 dB(A)

测点 编号	昼间					夜间				
	8 月 27 日	8 月 28 日	平均值	标准值	达标情 况	8 月 27 日	8 月 28 日	平均值	标准值	达标情 况
N1-1	50	48	49.0	60	达标	41	41	41.0	50	达标
N1-2	50	48	49.0	60	达标	39	40	39.5	50	达标
N1-3	60	59	59.5	70	达标	48	46	47.0	55	达标
N1-4	50	49	49.5	60	达标	40	41	40.5	50	达标
N1-5	50	48	49.0	55	达标	40	41	40.5	45	达标
N2-1	48	47	47.5	55	达标	39	42	40.5	45	达标
N2-2	48	47	47.5	55	达标	39	41	40.0	45	达标
N2-3	49	47	48.0	55	达标	40	41	40.5	45	达标
N2-4	49	47	48.0	55	达标	40	40	40.0	45	达标
N3-1	49	47	48.0	55	达标	41	41	41.0	45	达标
N3-2	46	47	46.5	55	达标	41	41	41.0	45	达标
N3-3	47	47	47.0	55	达标	41	41	41.0	45	达标
N3-4	48	46	47.0	55	达标	40	40	40.0	45	达标
N3-5	48	46	47.0	55	达标	41	41	41.0	45	达标
N4-1	54	54	54	55	达标	42	42	42	45	达标
N4-2	51	51	51	55	达标	42	42	42	45	达标
N4-3	51	51	51	55	达标	42	42	42	45	达标
N5-1	57	57	57.0	70	达标	45	46	45.5	55	达标
N5-2	58	56	57.0	70	达标	46	45	45.5	55	达标
N5-3	50	49	49.5	55	达标	41	40	40.5	45	达标
N5-4	50	46	48.0	55	达标	40	38	39.0	45	达标
N5-5	50	47	48.5	55	达标	41	40	40.5	45	达标

从表 4.2-10 中可见，各测点噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

4.2.4 地下水环境质量现状监测及评价

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本环评委托江苏国测检测技术有限公司对项目所在地的地下水现状进行了监测。

(1) 监测点位置

各监测点监测时间及位置见表 4.2-11。监测点位图见图 2.4-1-1~2.4-1-5。

表 4.2-11 地下水环境质量现状监测点布设

序号	测点名称	监测
D1	如东首站	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、铁、高锰酸盐指数、石油类 八大离子： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 、 水位
D3	海门分输清管站	
D5	太仓分输清管站	
D7	董浜分输站	
D9	璜泾分输站	
D2	滨海村	水位
D4	农场十大队	
D6	陆家港	
D8	新丰村	
D10	鲢鱼庙	

(2) 监测时间及频次

2019 年 08 月 31 日-2019 年 09 月 02 日，监测一次。

(3) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、铁、高锰酸盐指数、石油类、八大离子： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 、水位。

(4) 监测方法

根据原国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行。

表 4.2-12 监测方法

项目	监测方法
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法
pH 值	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 5.1 玻璃电极法
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法
铁	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体发射光谱法
硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 紫外分光光度法
亚硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 重氮耦合分光光度法
硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸钡比浊法
石油类	HJ 970-2018 水质石油类的测定 紫外分光光度法
氨氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法
重碳酸根 (以 CaCO ₃ 计)	水和废水监测分析方法 (第四版) 国家环保总局 2002 年, 酸碱指示剂滴定法 3.1.12 (1)
碳酸根 (以 CaCO ₃ 计)	
钾离子	HJ812-2016 水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法
钙离子	
钠离子	
镁离子	
氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸银容量法

(5) 监测与评价结果

地下水水位现状监测结果见表 4.2-13, 地下水环境质量现状监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-13 地下水水位现状监测结果表 (单位: m)

监测点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
水位	1.69	2.14	2.08	1.47	1.87	1.65	1.84	2.04	1.71	1.84

表4.2-14 地下水现状监测结果（单位：mg/L；pH无量纲）

监测点位		氯化物	硫酸盐	总硬度	耗氧量	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	钠离子	钾离子	镁离子	钙离子	重碳酸根	碳酸根	铁	pH值	石油类
D1	监测结果	56.4	3.98	249	4.87	1.7	0.156	2.64	42.9	5.62	21	65.3	146	0	0.345	7.39	0.1
	达到标准	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅰ类	Ⅲ类	Ⅴ类	Ⅰ类	/	/	/	/	/	Ⅳ类	Ⅰ类	/
D3	监测结果	77.2	3.2	303	5.28	1.5	0.188	3.24	50	5.81	25.9	77.7	235	0	0.428	6.82	0.11
	达到标准	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅰ类	Ⅲ类	Ⅴ类	Ⅰ类	/	/	/	/	/	Ⅳ类	Ⅰ类	/
D5	监测结果	70.9	149	492	1.83	3	0.007	0.11	74.7	2.37	38	112	235	0	4.87×10^{-2}	6.97	0.04
	达到标准	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅲ类	Ⅰ类	/	/	/	/	/	Ⅰ类	Ⅰ类	/
D7	监测结果	71.2	151	498	1.86	3	0.006	0.03	92.3	2.81	39.6	117	234	0	5.24×10^{-2}	7.12	0.03
	达到标准	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅰ类	/	/	/	/	/	Ⅰ类	Ⅰ类	/
D9	监测结果	70.4	154	498	1.7	2.9	0.006	0.11	92.7	2.64	38.6	114	171	0	4.86×10^{-2}	6.88	0.04
	达到标准	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅲ类	Ⅰ类	/	/	/	/	/	Ⅰ类	Ⅰ类	/

注：《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的高锰酸盐指数为《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的耗氧量；ND 表示未检出。

4.2.5 土壤环境质量现状监测及评价

4.2.5.1 土壤环境质量现状监测

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本环评委托江苏国测检测技术有限公司对项目所在地的土壤现状进行了监测。监测点位图见图 2.4-1-1~2.4-1-5。。

(1) 监测点位及监测因子

本次土壤环境监测布设 5 个现状监测点，具体点位布设见表 4.2-15。

表 4.2-15 土壤监测布点

序号	阀室（站场）名称	监测因子
T1	如东首站	镉、汞、砷、铅、镍、铜、六价铬、石油烃（C10-C40）、挥发性有机物、半挥发性有机物、苯胺
T2	海门分输清管站	
T3	太仓分输清管站	
T4	董浜分输站	
T5	璜泾分输站	

(2) 监测时间与频次

监测时间为 2019 年 8 月 31 日，监测一天，每天监测一次，保存好样品后进行测定。

(3) 监测与分析方法

样品采集、保存、实验室分析和数据计算的全过程中执行国家环保总局颁发的《土壤环境监测技术规范》及相关标准。并按照《环境监测质量管理技术导则》的要求进行。

4.2.5.2 土壤环境质量现状评价结果

(1) 评价方法

土壤污染风险管控评价采用单因子指数法。单因子指数法 I_i 的定义如下：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中： C_i ——第 i 种污染项目监测结果，单位 mg/kg ；

C_{0i} ——第 i 种污染项目风险筛选值或管控值，单位 mg/kg 。

$I_i \leq 1$ 为等于或低于风险筛选值或管控值， $I_i > 1$ 为高于风险筛选值或管控值。

(2) 评价结果

各站场土壤各污染物项目有监测结果的风险筛选值单因子指数计算结果见表 4.2-16。

从表 4.2-16 可以看出，污染物项目风险筛选值的标准指数远远小于 1，全部低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染风险筛选值。

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对建设用地土壤污染风险筛选值和管制值的使用规定：建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

因此，工程土壤污染风险可以忽略，不需要开展详细调查。

表 4.2-16 土壤评价结果

序号	检测项目	单位	含量					筛选值	管制值
			如东首站	海门分输清管站	太仓分输清管站	董浜分输站	璜泾分输站	第二类用地	第二类用地
重金属及无机物									
1	铜	mg/kg	9	19	26	12	26	18000	36000
2	镍	mg/kg	16	20	26	18	34	900	2000
3	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	78
4	铅	mg/kg	12.5	18.7	27.8	11.5	17.8	800	2500
5	镉	mg/kg	0.06	0.22	0.14	0.06	0.11	65	172
6	汞	mg/kg	1.68E-2	3.22E-2	8.43E-2	6.22E-2	9.92E-2	38	82
7	砷	mg/kg	3.47	5.60	5.57	5.34	6.38	60	140
挥发性有机物									
8	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	36
9	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	10
10	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	37	120
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	9	100
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5	21
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	54	163
16	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	50
20	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	53	183

21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	15
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5
25	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	4.3
26	苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	4	40
27	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	270	1000
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	560	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	20	200
30	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	28	280
31	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290
32	甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200
33	间和对-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	570	570
34	邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	640	640
半挥发性有机物									
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	76	760
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	260	663
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	2256	4500
38	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	15	151
39	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	15	151
41	苯并[k] 荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	151	1500
42	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	15	151
45	苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	70	700
石油烃类									
46	石油烃(C ₁₀ -C ₁₀)	mg/kg	45	50	41	43	34	4500	9000

4.3海洋环境现状调查与评价

4.3.1 海洋渔业资源

如东海域渔业资源品种丰富，优势品种有文蛤、四角蛤蜊、青蛤、泥螺、西施舌、大竹蛏、缢蛏和双齿围沙蚕等。蕴藏量超过万吨的有文蛤、四角蛤蜊和青蛤，其中，尤以“天下第一鲜”的文蛤最多。

如东海区经济生物的特征为暖温带性质。主要以鱼类为主，约有 30 多种。其中，

主要优势经济品种有黄鲫、棘头梅童鱼、银鲳、刀鲚、小带鱼、小黄鱼、大黄鱼、大带鱼、鳓鱼、灰鲳、鲅鱼、海鳗、乌贼和章鱼等 10 多种。

4.3.2 海域开发利用现状

4.3.2.1 人工岛工程

南通港洋口港区人工岛工程位于江苏省南通市如东县岸外辐射沙洲的西太阳沙中部，距离最近的陆域海岸线约 13km。人工岛平面形状采用圆角矩形，由三期工程组成。

人工岛一期工程筑岛面积 180.3 公顷，其中，江苏洋口港投资开发有限公司用地面积 88.7275 公顷，江苏 LNG 接收站面积 41.6 公顷，江苏洋通投资开发有限公司用地面积 49.96 公顷。

人工岛二期工程位于人工岛一期工程西北部，接岛引堤工程北侧。人工岛二期工程填海 29.42 公顷。

人工岛三期工程位于人工岛一期工程西南部，接岛引堤工程南侧，填海面积 84.19 公顷。其中，南通江舟投资有限公司散货堆场面积 46.44 公顷，江苏洋口港股份有限公司散货堆场面积 37.75 公顷。

目前，西太阳沙人工岛三期陆域已全部形成，形成人工岛面积 293.91 公顷。

4.3.2.2 陆岛通道及疏港铁路接岛引堤工程

陆岛通道工程包括与已建的临港工业区围堰相连的接岸引堤、跨越烂沙洋南水道的黄海大桥及与人工岛相接的接岛引堤三部分组成，通道线路总长为 12637.4m。陆岛通道管线桥工程位于如东县黄海大桥(陆岛通道引桥)的西侧约 230m 处，管线桥建设总长度约 10.7 公里，两端与接岸引堤、接岛引堤相接，桥宽约 13m。疏港铁路接岛引堤工程位于接岛引堤工程北侧，人工岛二期工程西侧，面积为 15.62 公顷。

4.3.2.3 港口码头、航道工程

中石油 LNG 项目位于南通港洋口港区的长沙作业区，在烂沙洋水道西端深槽位置布置 LNG 专用码头和港池，在人工岛东北角建设接收站。一期工程建设规模 350×10t/a，由码头工程、接收站工程、输气干线及分输站工程组成，LNG 接收站占地面积 41.6 公顷，接收站内布置有液化天然气储罐、泵站及相应的附件设施。LNG 码头布置在人工岛北侧，呈 T 形布置，码头长度为 402m，码头中部的工作平台接 1920m 长的栈桥与接收

站所在人工岛相连接，码头调头区布置在码头北侧水域，直径为 750m。工作船码头布置在人工岛的南侧，为 L 形离岸布置，工作船码头长度为 85m,长 945m 的钢栈桥与人工岛向连接，码头调头区布置在码头的南侧，直径为 80m。中石油 LNG 项目已于 2011 年 5 月营运。

南通港洋口港区 5000 吨级液体化工码头工程位于人工岛南侧、LNG 重件码头西侧。该工程包括码头、引桥和港池。码头通过引桥与后方堆场衔接，船舶回旋圆布置在码头南侧，后方库区位于已形成的人工岛陆域。该项目已经建成营运。

南通港洋口港区 10 万吨级石化码头工程位于如东洋口港区人工岛北侧、LNG 码头工程西侧海域，建设 10 万吨级泊位和 5000 吨级泊位各一个。该工程包括码头、引桥、后方库区和港池。码头通过引桥与人工岛衔接，后方库区建于已建西太阳沙人工岛一-期内。该项目取得了海域使用权证，已经建成。

4.3.2.4 渔业养殖区

渔业用海主要分布在近岸 0 米等深线以上滩涂，以及岸外沙洲。渔业用海中大部分为围海养殖和开放式养殖，围海养殖主要分布近岸高滩，开放式海水养殖分布在潮间带滩涂上，主要以底播养殖、设施养殖为主，底播养殖主要增养殖品种为贝类，包括文蛤、四角蛤蜊、泥螺等，设施养殖主要养殖紫菜。

4.3.2.5 海洋保护区

如东海域的特殊用海主要为如东大竹蛏西施舌国家级水产种质资源保护区和江苏小洋口国家级海洋公园。如东大竹蛏西施舌国家级水产种质资源保护区，总面积 3250.2 公顷，其中：核心区面积为 1385.4 公顷（大竹蛏核心区面积 543.8 公顷，西施舌核心区面积 841.6 公顷，实验区面积 1864.8 公顷）。保护区位于如东近海海域，南侧与洋口港间隔烂沙洋水道，东部毗邻吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区,西北部为江苏蒋家沙竹根沙文蛤泥螺国家级水产种质资源保护区。特别保护期为每年的 3 月 15 日至 11 月 15 日。主要保护对象为大竹蛏和西施舌，其他保护对象为文蛤、四角蛤蜊、大黄鱼、小黄鱼等。

江苏小洋口国家级海洋公园位于如东县北部小洋口岸外，面积 4700.29 公顷，其中，重点特别保护区 2124.91 公顷，生态与资源恢复区 1308.21 公顷，适度利用区 1267.17 公

顷。主要保护对象为滩涂湿地生态系统和珍稀濒危鸟类资源。

4.3.2.6 造地工程

如东县海域造地工程主要用于工业建设、滨海旅游、港口建设。已建和在建的填海工程包括如东旅游经济区、如东渔港经济区、洋口港区临港工业区、洋口港区阳光岛。

南通港洋口港区临海工业区位于如东县长沙镇三民村北侧临海滩涂，围堤向外垂直于东西老堤距离约 3km，围区规划总面积约 30km。工业区主要用于临海工业开发区建设，已经完成围垦。目前，洋口港区临港工业围垦工程一期(围垦面积 10km)已经入驻较多产业项目。

4.3.2.7 海上风电场项目

如东海域工业用海主要为海上风电场，占用海域面积 317.82 公顷。如东海域风电场包括掘苴垦区外侧的龙源潮间带风电场，先后建设了 30MW 潮间带试验风电场及扩建工程、150MW 潮间带风电场示范工程，建设风机 86 台，总装机容量 230MW；冷家沙北侧的中广核海上风电场，总装机规模为 150MW，目前尚未建设。

4.3.2.8 达标尾水深海排放工程

如东县排污倾倒用海位于小洋口外闸外侧，洋口港化工园区污水处理厂达标尾水排口位于闸下约 1 公里处，海域使用面积 101.6 公顷。

4.3.3 海洋生态环境调查

4.3.3.1 春季调查内容

(1) 监测站位与监测时间

2017年5月，国家海洋局南通海洋环境监测中心站对洋口港区黄海二桥工程周边海域进行海洋环境现状调查。本项目春季海洋环境现状调查共布设48个站位，其中水质站位48个，生态和生物质量站位29个，另布设6条潮间带断面，1个污损生物站位。

(2) 生物质量监测项目

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类，以区域范围内底拖网获取为主。贝类一般采集文蛤、四角蛤蜊、毛蚶、牡蛎等。

(3) 海洋生态及渔业资源调查项目

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

(4) 春季（2017 年 5 月）调查与评价结果

2017 年 5 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 6 门 58 属 111 种；浮游植物瓶采水样的密度均值为 8.62×10^4 个/L；浮游植物 III 网采水样的密度均值为 8.00×10^6 个/m³；III 网采水样的多样性指数均值为 1.44，瓶采水样的多样性指数均值为 0.90；整个调查海域网采浮游植物优势种共 3 种，别为活动盒形藻、中肋骨条藻和威利圆筛藻；水采浮游植物优势种共 5 种，分别为具槽直链藻、中肋骨条藻和长菱形藻。

调查海域共鉴定浮游动物 10 大类 47 种。调查海域大型浮游动物密度均值为 140 个/m³，生物量均值为 306.1mg/m³；中小型浮游动物密度均值为 4354 个/m³，生物量均值为 728.6mg/m³。大型浮游动物和中小浮游动物多样性指数均值分别为 1.95 和 1.29；大型浮游动物优势种共 8 种，中小型浮游动物优势种共 4 种。

调查海域共鉴定底栖生物 29 种，主要为节肢动物和软体动物；底栖生物栖息密度平均值为 12 个/m²，生物量平均值为 7.32g/m²，无明显优势种；6 个潮间带断面共鉴定潮间带生物 25 种，以软体动物居多。

4.3.3.2 秋季调查内容

(1) 监测站位与监测时间

2018年11月，南通海洋环境监测中心站对工程周边海域开展海洋环境现状调查工作（秋季），掌握海洋水质、生态、生物质量、渔业资源状况。共布设20个水质调查站位，布设20个水质调查站位，其中生态站位12个，生物质量站位12个，沉积物站布设20个水质调查站位，其中生态站位12个，生物质量站位12个，沉积物站位10个，潮间带断面3条。

(2) 生物质量监测项目

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、虾类，以区域范围内底拖网获取为主。贝类一般采集文蛤、四角蛤蜊、毛蚶、牡蛎等。

(3) 海洋生态及渔业资源调查项目

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物。

(4) 秋季（2018 年 11 月）调查与评价结果

2018 年11 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 4 门34 属64 种，浮游植物瓶采水

样密度均值为 1.78×10^4 个/L, 多样性指数均值为 2.11, 水采浮游植物优势种共 4 种; III 网采水样密度均值为 1.05×10^6 个/ m^3 , 多样性指数均值为 2.91, 网采浮游植物优势种共 7 种,

11 月份调查期间调查海域共鉴定浮游动物 9 大类 34 种。大型浮游动物密度均值为 64.5 个/ m^3 , 生物量均值为 24.0mg/ m^3 , 多样性指数均值为 2.44, 大型浮游动物优势种共 6 种; 中小型浮游动物密度均值为 907 个/ m^3 , 生物量均值为 52.7mg/ m^3 , 多样性指数均值为 2.03, 中小型浮游动物优势种共 3 种。

11 月调查海域共鉴定底栖生物 18 种, 以节肢动物居多。底栖生物栖息密度平均值为 10.16 个/ m^2 , 生物量平均值为 5.37g/ m^2 , 优势种有 1 种, 为双唇索沙蚕。

11 月调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 16 种, 以软体动物居多。

4.3.3.3 渔业资源调查与评价

(1) 春季 (2016 年 5 月) 调查与评价结果

2016 年 5 月在调查海域发现鱼卵 14 种, 隶属于 5 目 12 科。垂直网定量调查鱼卵平均密度为 0.38 个/ m^3 , 范围为 0 个/ m^3 ~7.74 个/ m^3 。优势种为鲷和鲈。水平网定性各站位密度平均为 13.34 个/站·10min, 范围为 0 个/站·10min~90.00 个/站·10min。

仔稚鱼共调查发现 17 种, 隶属于 6 目 13 科, 垂直网定量调查仔稚鱼平均密度为 0.65 尾/ m^3 , 范围为 0 尾/ m^3 ~5.56 尾/ m^3 。优势种为鲈。水平网定性各站位密度平均为 154.74 尾/站·10min, 范围为 0 尾/站·10min~1577.00 尾/站·10min。阳光岛海域 29 个站位调查中, 共出现渔业资源 74 种。其中鱼类 42 种, 虾类 17 种, 蟹类 10 种头足类 5 种。

调查海域渔业资源平均重量密度为 13.871kg/h, 范围为 2.398kg/h~36.784kg/h, 其中 2 号站重量密度最高。平均数量密度为 1525 尾/h, 范围为 417 尾/h~10014 尾/h, 其中 11 号站位数量密度最高。

调查海域渔业资源重量优势种为三疣梭子蟹、日本蟳、鲈、中国花鲈、葛氏长臂虾。数量优势种为棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、鲈、日本蟳。

调查海域生物多样性指数平均为 2.87, 范围为 0.71~4.04; 丰富度指数平均为 2.39, 范围为 1.33~3.43; 均匀度指数平均为 0.64, 范围为 0.18~0.82。调查海域渔业资源平均资源量为 523.573kg/ km^2 , 范围为 77.056kg/ km^2 ~504.669kg/ km^2 。资源密度平均为 54931 尾/ km^2 , 范围为 12940 尾/ km^2 ~321853 尾/ km^2 。

调查海域渔业资源各类群资源量总计为 1208.179 kg/km^2 ，蟹类最高 306.057 kg/km^2 ，鱼类为 171.059 kg/km^2 ，虾类为 42.400 kg/km^2 ，头足类最低为 4.057 kg/km^2 。资源密度总计为 54931 尾/km^2 ，其中鱼类最高为 25996 尾/km^2 ，蟹类为 14859 尾/km^2 ，虾类为 14025 尾/km^2 ，头足类最低为 52 尾/km^2 。

(2) 秋季（2018 年 10 月）调查与评价结果

本次调查渔业资源监测共记录鱼卵 3 种，隶属于 3 目 3 科。鱼卵平均密度为 $5.70 \times 10^{-3} \text{ ind/m}^3$ ，范围 $0 \sim 2.42 \times 10^{-2} \text{ ind/m}^3$ ，优势种为舌鳎属 sp.和龙头鱼。

本次调查渔业资源监测共记录仔鱼 3 种，隶属于 3 目 3 科。仔稚鱼平均密度为 $0.23 \times 10^{-2} \text{ ind./m}^3$ ，范围为 $0 \sim 1.81 \times 10^{-2} \text{ ind./m}^3$ ，优势种为康氏侧带小公鱼。

根据本调查海域秋季渔业资源调查记录，共有渔获物 62 种。其中鱼类 45 种，虾 10 种，蟹类 6 种，头足类 1 种。

秋季渔业资源平均重量密度为 14.86 kg/h ，范围为 $3.16 \text{ kg/h} \sim 36.43 \text{ kg/h}$ ，其中 YKMT9 号站重量密度最高；平均数量密度为 900.12 尾/h ，范围为 $330.30 \text{ 尾/h} \sim 2722.00 \text{ 尾/h}$ ，其中 4 号站数量密度最高。

本航次重量优势种为三疣梭子蟹、棘头梅童鱼、龙头鱼、鲢和日本鳎；数量优势种为棘头梅童鱼、龙头鱼、三疣梭子蟹、刀鲚和凤鲚；主要优势种为棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、龙头鱼、刀鲚和鲢。

本航次多样性指数平均为 1.72，范围为 $1.07 \sim 2.22$ ；丰富度平均为 2.08，范围为 $1.23 \sim 5.08$ ；均匀度平均为 0.61，范围为 $0.39 \sim 0.77$ ；单纯度平均为 0.09，范围为 $0.02 \sim 0.24$ 。本航次各类群资源量总计为 338.77 kg/km^2 ，鱼类为 214.35 kg/km^2 ，其中石首鱼科为 92.56 kg/km^2 ，非石首鱼科为 121.79 kg/km^2 ，虾类为 7.35 kg/km^2 ，蟹类为 117.04 kg/km^2 ，头足类为 0.02 kg/km^2 ；资源密度总计为 20780.71 尾/km^2 ，其中鱼类为 16169.49 尾/km^2 ，其中石首鱼科为 5691.94 尾/km^2 ，非石首鱼科为 10477.55 尾/km^2 ，虾类为 1328.38 尾/km^2 ，蟹类为 3277.88 尾/km^2 ，头足类为 4.96 尾/km^2 。

4.3.4 海洋环境质量现状监测及评价

本工程跨海段工程（11.22km）利用已建成投用的南通港洋口港区陆岛通道管架桥，在此基础上开展桥上的天然气管道架设工程，工程整体在海面以上，正常情况下不会对海洋环境产生影响。本次环评主要利用有效期内周边海洋监测历史数据。

4.3.4.1 调查内容

4.3.4.1.1 春季调查内容

（1）监测站位与监测时间

2017年5月，受江苏洋口港港务有限公司委托，国家海洋局南通海洋环境监测中心站对洋口港区黄海二桥工程周边海域进行海洋环境现状调查。本项目春季海洋环境现状调查共布设48个站位，其中水质站位48个，生态和生物质量站位29个，另布设6条潮间带断面，1个污损生物站位。监测范围如图4.3-1所示

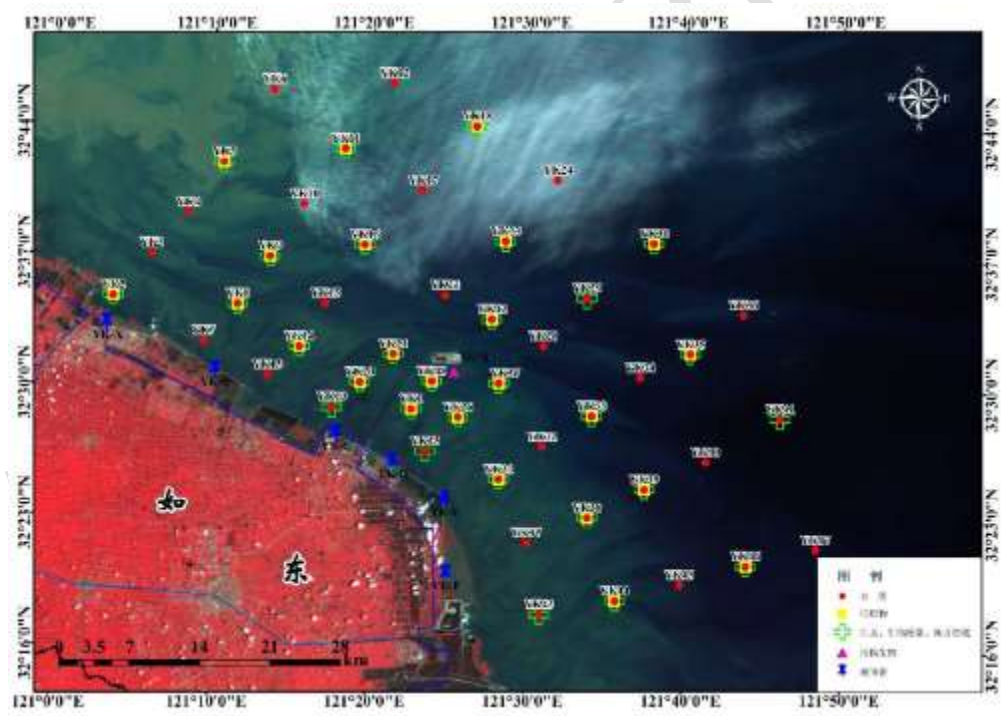


图 4.3-1 春季监测站位图

（2）水质监测项目

水质项目：水温、pH、盐度、悬浮物、生化需氧量（BOD5）、化学需氧量（CODMn）、溶解氧、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）、磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、表面活性剂（LAS）。

(3) 沉积物监测项目

氧化-还原电位 (Eh)、石油类、有机碳、硫化物、重金属 (Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)。

4.3.4.1.2 秋季调查内容

(1) 监测站位与监测时间

2018 年11 月，南通海洋环境监测中心站对工程周边海域开展海洋环境现状调查工作（秋季），掌握海洋水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源状况。本项目秋季海洋环境现状调查共布设20个站位，其中生态站位12个，生物质量站位12个，沉积物站位10个，潮间带断面3条。监测范围如图4.3-2 所示。

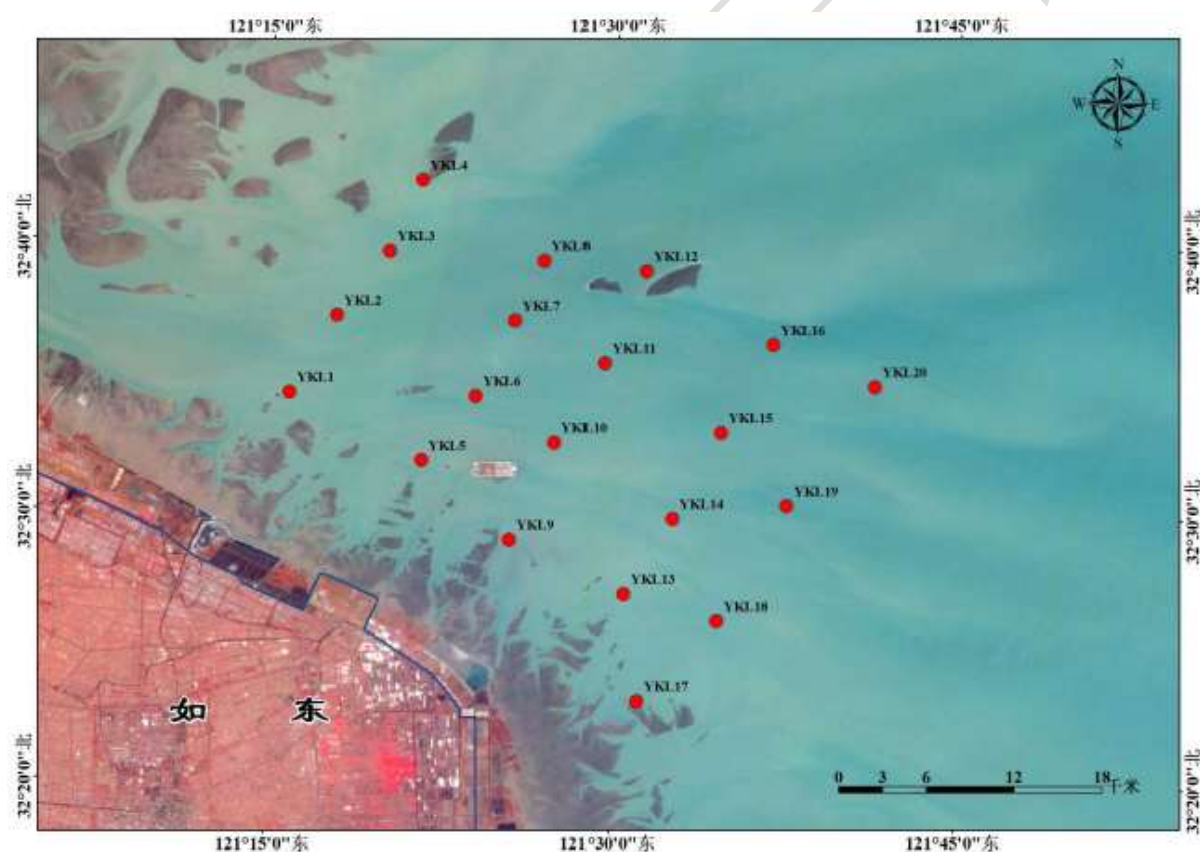


图 4.3-2 秋季监测站位图

(2) 水质监测项目

水温、pH、盐度、悬浮物、生化需氧量 (BOD₅)、化学需氧量 (CODMn)、溶解氧、石油类、重金属 (Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)、磷酸盐、无机氮。

(3) 沉积物监测项目

石油类、总有机碳、硫化物、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）。

4.3.4.2 海水水质评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中， $S_{i,j}$ 为第*i*站评价因子*j*的标准指数； $C_{i,j}$ 为第*i*站评价因子*j*的测量值； $C_{i,s}$ 为评价因子*j*的评价标准值。

海水 pH 值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}| / D_s$$

式中， $pH_{sm} = 1/2(pH_{su} + pH_{sd})$ ， $D_s = 1/2(pH_{su} - pH_{sd})$ ； $S_{i,pH}$ 为第*i*站 pH 的标准指数； pH_i 为第*i*站 pH 测量值； pH_{su} 为 pH 评价标准的最高值； pH_{sd} 为 pH 评价标准的最低值。

DO 评价指数按下式如下：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} DO \geq DO_s$$
$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} DO < DO_s$$

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

DO 为溶解氧的实测浓度， DO_f 为饱和溶解氧的浓度，

DO_s 为溶解氧的评价标准值， T 为水温。

4.3.4.3 春季海水水质现状调查与评价

(1) 调查结果

2017年5月监测（5月27日）当日天气晴，海况2-3级，监测时段为落潮。落潮时，监测站位水深范围为1.7m-21.0m，平均水深9.5m。测得表层水温范围为16.5℃-25.7℃，平均表层水温20.6℃，测得底层水温范围为18.8℃-23.0℃，平均底层水温19.7℃。

2017年5月调查海域表、底层水体中各因子统计结果如下表所示。

表 4.3-20 水质因子调查统计结果 (2017.5)

项目		表层			底层		
指标	单位	最大值	最小值	均值	最大值	最小值	均值
水温	℃	25.7	16.5	20.6	23.0	18.8	19.7
pH	-	8.22	7.94	8.10	8.20	7.65	8.03
盐度	-	31.081	29.282	30.528	31.112	30.307	30.735
悬浮物	mg/L	346	24.3	143	318	51.3	175
DO	mg/L	8.74	7.60	8.01	8.44	7.32	7.87
化学需氧量	mg/L	1.95	0.294	0.942	1.91	0.540	0.961
硫化物	mg/L	6.12	0.213	3.15	5.85	0.231	2.97
石油类	μg/L	0.189	0.00697	0.0424	—	—	—
铅	μg/L	1.19	0.122	0.792	1.12	0.552	0.826
锌	μg/L	24.0	9.16	14.1	20.0	9.78	12.7
铜	μg/L	6.14	1.21	2.43	4.78	1.57	3.06
镉	μg/L	0.198	0.0390	0.109	0.190	0.0510	0.113
总铬	μg/L	0.479	*	0.156	0.459	*	0.152
汞	μg/L	0.0443	*	0.0197	0.0457	0.0137	0.0273
砷	μg/L	2.59	0.661	1.15	2.74	0.856	1.28
磷酸盐	μg/L	69.9	11.7	39.1	63.2	11.0	37.3
无机氮	μg/L	575	129	233	317	170	231
BOD ₅	μg/L	3.40	0.956	1.57	2.79	0.658	1.70
表面活性剂	μg/L	61.6	*	12.8	197	*	23.2

备注：“—”代表无样品，“*”代表未检出

(2) 评价结果

本次水质调查结果显示：化学需氧量、DO、硫化物、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。pH、石油类、铅、锌、铜均符合第二类海水水质标准。磷酸盐第一类海水水质标准站位超标率为 98%，第二三类海水水质标准站位超标率为 83%，第四类海水水质标准站位超标率为 31%；无机氮超第一类海水水质标准的站位占 69%，第二类海水水质标准站位超标率为 15%，无机氮第三类标准站位超标率为 4%，超第四类标准的站位占 2%。

(3) 小结

2017年5月水质调查结果表明，调查海域主要受磷酸盐污染。DO、化学需氧量、硫化物、镉、铬、汞、砷状况良好，均符合第一类海水水质标准。pH、石油类、铅、锌、铜均符合第二类海水水质标准。LAS有两个站位为劣四类。无机氮有一个站位为

劣四类。活性磷酸盐超第四类海水水质标准的站位占31%，活性磷酸盐劣四类站位主要分布于小洋口闸附近海域。

4.3.4.4 秋季海水水质现状调查与评价

(1) 调查结果

2018年11月监测外业调查当日天气晴，海况2-3级，监测时段为落潮。落潮时，监测站位水深范围为2.3m-17.0m，平均水深9.5m。测得表层水温范围为13℃-16.4℃，平均表层水温14.4℃，测得底层水温范围为14℃-15.6℃，平均底层水温14.6℃。测得海域表、底层水体中各因子统计结果如下表所示。

表 4.3-18 水质因子监测统计结果（2018.11）

项目		表层			底层		
指标	单位	最大值	最小值	均值	最大值	最小值	均值
水温	℃	16.4	13	14.4	15.6	14	14.6
pH	-	8.44	8.21	8.35	8.43	8.32	8.37
盐度	-	31.126	28.437	29.960	30.983	29.027	29.941
悬浮物	mg/L	400	63.7	188	658	133	342
DO	mg/L	8.43	7.86	8.10	8.22	7.64	8.00
化学需氧量	mg/L	1.5	0.604	0.884	1.73	0.747	1.14
生化需氧量	mg/L	2.15	0.58	1.29	2.12	0.93	1.35
石油类	μg/L	0.0421	0.0169	0.0260	-		
铅	μg/L	2.33	0.163	0.792	0.906	0.243	0.650
锌	μg/L	13.1	7.15	10.3	11.1	7.24	9.29
铜	μg/L	5.35	1.83	2.91	4.03	0.878	2.68
镉	μg/L	0.14	0.0556	0.0988	0.129	0.0735	0.104
总铬	μg/L	0.55	*	1.840.12	*	*	*
余氯	mg/L	0.15	0.01	0.09	-		
汞	μg/L	0.0283	*	0.00548	0.0138	*	0.00428
砷	μg/L	2.37	1.43	1.84	2.13	1.37	1.81
磷酸盐	μg/L	34.1	17.1	22.9	28	18.1	22.7
无机氮	μg/L	640	64.7	195	339	82.3	167

备注：“*”代表未检出、“—”代表无样品。

(2) 评价结果

本次水质调查结果显示：pH、石油类、化学需氧量、DO、锌、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准。

生化需氧量第一类标准的站位超标率为 85%，所有站位均符合第二类海水水质标准。

铜第一类标准的站位超标率为 5%，所有站位均符合第二类海水水质标准。

铅第一类标准的站位超标率为 15%，所有站位均符合第二类海水水质标准。

磷酸盐均超第一类标准,第二(三)类标准的站位超标率为 310%,超标站位为 YKL1、YKL5,所有站位均符合第四类海水水质标准。

无机氮第一类、第二类、第三类、第四类标准的站位超标率分别为 35%、20%、5%、5%,位于调查区域西南侧近岸浅滩处的 YKL1 站位超第四类海水水质标准。

(3) 小结

2018 年 11 月 17 日水质调查结果表明,调查海域主要超标因子为无机氮、pH、石油类、化学需氧量、DO、镉、锌、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准,生化需氧量、铜、铅均符合第二类海水水质标准。磷酸盐均超第一类标准,第二(三)类标准的站位超标率为 10%,所有站位均符合第四类海水水质标准,无机氮第二类、第三类海水水质标准的站位超标率分别为 20%、5%,劣四类站位 YKL1,位于调查区域西南侧近岸浅滩处。

4.3.4.5 沉积物调查与评价

(1) 调查结果

2018 年 11 月调查中沉积物现状调查结果统计见下表。

表 4.3-21 沉积物监测结果统计表

站台	层次	石油类	汞	砷	TOC	铜	铅	锌	镉	铬	硫化物
		(10 ⁶)	(10 ⁶)	(10 ⁶)	%	(10 ⁻⁶)	(10 ⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁶)
YKL1	表	74.7	未检出	9.94	0.04	22.3	21.7	71.0	0.166	48.8	0.596
YKL4	表	未检出	0.0124	6.15	0.25	24.0	24.1	68.0	0.184	42.6	121
YKL5	表	169	未检出	5.55	0.08	22.6	22.4	72.5	0.176	46.3	未检出
YKL6	表	未检出	未检出	9.53	0.06	26.2	23.1	74.1	0.181	38.9	6.62
YKL9	表	未检出	0.00271	8.02	0.12	23.9	24.2	74.5	0.172	39.1	未检出
YKL10	表	未检出	0.0137	6.39	0.15	23.0	24.7	61.9	0.187	38.6	未检出
YKL13	表	未检出	未检出	11.0	0.06	18.4	25.1	61.4	0.160	32.8	未检出
YKL15	表	22.6	0.0135	5.25	0.29	20.2	22.3	64.4	0.241	41.3	26.6
YKL17	表	未检出	0.00242	8.65	0.26	23.9	23.4	67.4	0.153	48.2	未检出
YKL19	表	62.1	0.0137	7.66	0.24	25.5	21.1	70.6	0.165	48.2	40.2
最大值		169	0.0137	11.0	0.290	26.2	25.1	74.5	0.241	48.8	121.0
最小值		未检出	未检出	5.25	0.040	18.4	21.1	61.4	0.153	32.8	未检出
平均值		33.0	0.0062	7.8	0.155	23.0	23.2	68.6	0.179	42.5	19.5

(2) 评价结果与分析

本次评价结果显示:2018 年 11 月期间调查海域沉积物质量良好,各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。

表 4.3-22 沉积物质量评价结果

站台	有机碳	油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	硫化物
	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
YKL1	0.02	0.15	0.64	0.36	0.47	0.33	0.61	未检出	0.50	0.00
YKL4	0.13	未检出	0.69	0.40	0.45	0.37	0.53	0.06	0.31	0.40
YKL5	0.04	0.34	0.65	0.37	0.48	0.35	0.58	未检出	0.28	未检出
YKL6	0.03	未检出	0.75	0.39	0.49	0.36	0.49	未检出	0.48	0.02
YKL9	0.06	未检出	0.68	0.40	0.50	0.34	0.49	0.01	0.40	未检出
YKL10	0.08	未检出	0.66	0.41	0.41	0.37	0.48	0.07	0.32	未检出
YKL13	0.03	未检出	0.52	0.42	0.41	0.32	0.41	未检出	0.55	未检出
YKL15	0.15	0.05	0.58	0.37	0.43	0.48	0.52	0.07	0.26	0.09
YKL17	0.13	未检出	0.68	0.39	0.45	0.31	0.60	0.01	0.43	未检出
YKL19	0.12	0.12	0.73	0.35	0.47	0.33	0.60	0.07	0.38	0.13

备注：沉积物油检出限 3×10^{-6} ，沉积物汞检出限 2×10^{-9} ，沉积物硫化物检出限 0.3×10^{-6}

5 环境影响分析

5.1施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程产生的废气污染源主要来自施工车辆的尾气排放，动力机械的柴油机烟气、来往运输引起的道路扬尘和管道焊接防腐时产生的废气等，主要废气污染物包括CO、NOx、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：土方的开挖、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。

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

表 5.1-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值（mg/m³）

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

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。若污染防治措施不当或不及时，则可能对周围居民造成影响。

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。

5.1.1.2 施工废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备排放的废气、焊接工序产生的焊接烟尘和运输车辆尾气。

管道工程一般分段施工，施工机械排放的废气较分散，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。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

施工期会有大量的车辆进出施工区，会排放一定量的汽车尾气。汽车尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。

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、定向钻或顶管等方式穿越。

(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。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响，也不影响航运和船舶抛锚；施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为 5% 左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，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（主要是废弃泥浆和钻屑）；施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

(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。

5.1.2.2 施工生活污水对地表水环境的影响分析

根据以往类似工程经验，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。

总之，只要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，则管道施工对沿线区域的地表水环境影响较小。

5.1.2.3 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沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流以及清水通道管控区内各水体，试压废水对环境的影响不大。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

本工程管道沿线经过的地貌主要为平原，平原区地下水类型为松散岩系孔隙水。

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

（1）管道施工对地下水补径排条件的影响

本工程管道管径为 D1219mm、D1016mm、D813mm 和 D1422mm。通过对管道沿线

的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本工程管道采用埋地敷设方式。根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)的有关条款规定，结合本工程特点，管顶覆土厚度一般不小于 1.2m，管沟挖深一般地段为 2.2m；对于石方、卵石地段管沟挖深应增加 0.2m；对河床地层为砂土以及砂卵砾石土石的河道，管道埋设在设计最大冲刷线下 1.0m~2.0m。因此，管道在一般地段最大挖深为 2.2m，河谷地区管沟挖深 3.4m~4.4m。

根据水文地质资料和地下水现状调查资料，管道在沿线一般地段施工，若地下水埋深大于 2.2m，管沟开挖深度小于地下水埋深，施工活动对地下水影响很小；若地下水埋深小于 2.2m，管沟开挖深度大于地下水埋深，施工活动将对地下水产生影响，可能会改变地下水径排条件。在管道沿线的河谷地区，当地下水水位小于 3.2m~4.2m 时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位大于 3.2m~4.2m 时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水影响很小。

(2) 施工期生活污水排放对地下水环境的影响

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

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

(3) 施工期废水排放对地下水环境的影响

施工期废水主要为：施工含油废水及管道施工废水。

施工期含油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。

管道施工废水主要包括开挖废水和试压废水。施工开挖废水主要产生在管沟开挖时产生的泥浆废水及在砂浆搅拌过程中产生的污水，如不经处理，会对周围水环境造成影响；管道项目分段试压前将采用清管器进行清管，并不少于两次，试压水质为无腐蚀性洁净水，只要施工单位严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）中的 10.2 条款清管与试压的要求，用洁净水，试压后产出的水，只含有少量的悬浮物，对环境的影响不大。

施工期含油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，这类物质一旦进入地下水，会对周围地下水环境造成影响。

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。

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、推土机、轮式装载机、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，定向钻穿越河流时等。以往曾经在管道施工中对上述机械、设备等的噪声值进行过实测，结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 管道工程施工机械噪声测试值

序号	机械、车辆名称	测点距离 (m)	噪声值 (dB(A))	产生方式
1	挖掘机	5	84	间歇
2	推土机	5	86	间歇
3	电焊机	1	87	间歇
4	轮式装载机	5	90	间歇
5	吊管机	5	81	间歇
6	冲击式钻机	5	84	间歇
7	柴油发电机组	1	98	间歇
8	定向钻机	1	100	间歇

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 5.1-3。

表 5.1-3 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	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载机	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49
冲击式钻机	67	53	47	43	41
柴油发电机组	78	64	58	54	52
定向钻机	80	66	60	56	54

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））距离要大于 200m。

根据现场调查，本输气管道沿线 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，同时作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。

本工程共有 58 处定向钻施工场地，定向钻施工场地周边 200m 范围内主要声环境敏感目标见表 5.1-4。

表 5.1-4 定向钻施工场地周边 200m 范围内主要声环境敏感目标

区域	定向钻施工场地	环境保护对象	方位	最近距离(m)	200 米范围内规模(户/人)
南通市 如东县	场地 1	兴港村	S	180	4/16
	场地 2	兴港村	N	40	27/108
	场地 3	兴港村	S	115	6/24
	场地 4	北坎村	N	165	5/20
	场地 5	盐垦村	S	86	10/30
	场地 6	富阳村	N	150	8/32
	场地 7	新垦村	N	70	7/28
	场地 14	九龙村	SW	155	1/4

区域		定向钻施工场地	环境保护对象	方位	最近距离 (m)	200 米范 围内规模 (户/人)	
苏州市	通州湾示范 区	场地 26	靶场村	E	180	2/7	
		场地 27	中闸村	W	40	18/60	
			海丰村	E	110	8/30	
		场地 28	校西村	N	50	21/70	
	海门市	场地 29	闸西村	N、E、S	70	27/90	
		场地 30	闸北村	N、W、S	66	39/140	
		场地 31	东南村	SE	300	1/4	
		场地 32	青墩村	N、S	15	16/55	
		场地 33	青墩村	W、E	65	17/60	
		场地 34	正通村	N、W、S	30	19/65	
		场地 35	古坝村	W、E	90	35/120	
		场地 36	古坝村	E	55	30/130	
		场地 37	有余村	W、E	40	35/120	
		场地 38	套闸村	W、E	60	21/80	
		场地 39	新解村	W、E	95	26/102	
		场地 40	新协村	四周	150	21/80	
		场地 41	东河村	WS	40	20/70	
			东进村	E	50	12/45	
		场地 42	果园村	NW	115	13/50	
			同心村	NE	105	18/65	
		场地 43	广丰村	N	100	35/110	
		场地 44	盐行村	N	107	6/20	
			通海坝村	S	190	1/4	
		场地 45	川南村	W	105	15/50	
			荣兴村	NE	40	23/88	
		场地 46	通北村	E	120	4/18	
	常熟市	场地 49	黄塘村	E	140	6/30	
		场地 50	龙桥村	NW	200	1/4	
		场地 51	陆市村	E、W	73	9/45	
		场地 52	智林村	E	135	10/40	
			杨塘村	W	130	6/20	
		太仓市	场地 53	荡茜村	四周	100	17/60
			场地 54	荡茜村	四周	40	10/35

根据表 5.1-4 可知, 58 个定向钻施工场地有 35 个 200 米内有居民, 其他定向钻施工场地 200m 内无居民。定向钻施工现场近距离有居民时, 应根据实际情况采取临时围

挡等降噪措施，避免施工噪声扰民。

站场施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响距离较远。距离居民较近的站场，施工期间应注意避免噪声对周围居民产生影响；其余各站场距离村庄均较远，一般不会出现噪声扰民问题。

为防止施工期噪声对周围敏感点造成影响，应加强施工期噪声的监督管理，积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

施工期采取的具体措施如下：

1) 加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪音的辐射强度。

2) 合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声压级过高。

3) 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，高噪声设备施工安排在日间，管线运输、吊装应安排在日间，夜间减少施工量或尽量不施工。

4) 在距居民区较近地段施工时(具体村庄名称见附表 2)，要避免夜间作业，以防噪声扰民。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向当地环保部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

5) 施工期对近距离敏感点声环境进行监测，一旦发现有超标现象，根据现场实际情况采取降噪措施，如调整施工场地布局，建立临时围挡等，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)要求。

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

5.1.5 施工期固体废弃物环境影响分析

5.1.5.1 废泥浆影响分析

泥浆主要是在定向钻施工过程中，具有成孔和护壁性能，起清洁钻屑、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。在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤后可以重复使用。管线回拖后，废弃泥浆没有回收利用价值，流入预先在管线两侧出入土点附近挖好的废弃泥浆坑中，并在之上覆土恢复植被（生态空间保护区域内干泥浆运至生态空间保护区域外泥浆坑一并掩埋覆土处理）。

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 680t（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。采取上述措施后，对土壤环境影响相对较小，不会对施工点局部环境产生明显的不利影响。

5.1.5.2 工程废弃渣土

管线施工过程中，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填。多余渣土均送至政府指定渣土场调配利用。因此工程弃土对沿线环境影响很小。

5.1.5.3 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。

5.1.5.4 施工废料和建筑垃圾

管道等焊接作业产生的废料主要为废焊条、废防腐材料，焊接废料部分由物回部门回收，其他经收集后送至就近垃圾站由环卫部门及时清运处理。

本项目涉及工程拆迁，拆迁产生的建筑垃圾,送当地政府指定建筑垃圾处置场。

本项目施工期使用大量施工机械，机械检修时产生废机油属于废矿物油类危废（HW08），拟送有资质单位处置。管道防腐施工过程需使用共聚物胶粘剂，产生的废黏合剂属于有机树脂废物类危废（HW13），拟送有资质单位处置。

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堆存，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，本项目施工中产生的固废对当地环境影响较小。

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，一般为 1 天-3 天，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，本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。

5.1.8 施工期对海洋环境的影响

本工程以一次性使用权购买的方式利用南通港洋口港区陆岛通道管线桥。南通港洋口港区陆岛通道管线桥已建成投用，管线桥建设工程不在本次环评评价内容内。此次天然气管道在管线桥上进行铺设，不涉及海面作业，正常情况下施工对海洋影响较小。

5.1.9 施工期生态影响分析

5.1.9.1 工程占地对土地利用影响分析

拟建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；拟建工程永久占地面积为 0.0667km²，土地利用类型见表 5.1-4。临时占地主要为管道施工作业带、堆管场地、施工便道等，临时占地为 4.0872km²，

见表 5.1-5 和表 5.1-6。

表 5.1-4 工程永久占地及其土地利用现状类型统计 (km²)

行政区划	占地类型	土地利用类型			
		农田/草地	水域	建设用地	合计
南通市	永久占地	0.0246	0.0082	0.017	0.0498
苏州市	永久占地	0.0169	0	0	0.0169
合计	-	0.0415	0.0082	0.017	0.0667

表 5.1-5 工程临时占地情况 (km²)

占地用途	临时占地面积	备注
管道施工作业带	3.174	开挖施工 113.375km
施工便道	0.8982	各类便道共 42.25km
定向钻施工场地	0.015	58 处定向钻施工场地
合计	4.0872	

表 5.1-6 工程临时占地及其土地利用现状类型统计 (km²)

行政区划	占地类型	土地利用类型					
		林地	农田/草地	水域	建设用地	滩地/裸地	合计
南通市	临时占地	0.0283	1.6044	0.3447	1.0132	0.0987	3.0893
苏州市	临时占地	0.0012	0.7012	0.0267	0.2538	0.0150	0.9979
合计	-	0.0295	2.3056	0.3714	1.2670	0.1137	4.0872

5.1.9.2 永久占地影响分析

永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运行期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用产生不可逆的影响，将使农业用地变为工业用地。但这部分占地面积很小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，尽量避开或减少对基本农田的占用，对当地的土地利用影响相对而言比较小；在施工结束后进行绿化，不会对周边景观造成影响。

由于管道沿线经过区域江苏省为农业大省，基本农田保护率较高，并且沿线地区经济发达，未利用土地较少，管道三桩的设置位置尽量选在田埂、沟渠边缘或未利用地处，避开了基本农田，对沿线的土地利用影响很小。另外，站场、阀室等建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变，但是从整体来看对景观的生态格局影响不大。

5.1.9.3 临时占地影响分析

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。

(1) 管道施工占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，

施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

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

（2）施工场地、施工便道占地

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

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

- 临时占地将破坏地表原有植被作物，减少农作物收成；
- 施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；
- 在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

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，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

依据《中华人民共和国土地管理法》第五十七条规定，“建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级人民政府土地行政主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管

部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关土地行政主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。”

因此本项目在临时占地施工前需办理相关手续。在基本农田上施工还需符合《基本农田保护条例》中各项规定。

5.1.9.4 对土壤环境的影响分析

拟建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，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

拟建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

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因

此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

(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 30m，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。

5.1.9.5 对沿线农业的影响分析

(1) 植被破坏影响分析

管道沿线的站场、截断阀室等永久占地约为 66701m²，对植被破坏是不可逆的。施工期间由于开挖填埋、机械碾压及人员践踏影响，将使管道周围作业带范围内的农田植被遭受破坏。临时占地主要为管道施工作业带、施工便道等，总面积 408.72hm²，其中占用耕地 186.67hm²，林地 2.95hm²，草地 43.89hm²，施工期植被破坏及修复情况见表 5.1-6：

表 5.1-6 施工期植被破坏及恢复程度预测表 (hm²)

原有植被类型	施工期破坏面积	可恢复原状的面 积	可改种浅根植物 的面积	备注
耕地	186.67	186.67	0.00	管道占地基本可以全部恢复
林地	2.95	0.53	2.42	管道两侧各 5m 内限制深根作物
草地	43.89	43.89	0.00	管道占地基本可以全部恢复
合计	233.51	231.09	2.42	

该管道永久占地约 6.67hm²，其中 4.7 hm² 农田将永久被占用。

管道施工中将破坏植被 233.51hm²，其中 231.09hm² 施工后可恢复原状，有 2.42hm² 可改种其它植被。施工中将临时占用农田 186.67hm²。由于管道的开挖和敷设是分段进行，每段施工期为 1~3 个月，因而只耽误一季作物，第二季可恢复种植。

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）对基本农田的影响

对基本农田的影响主要表现在土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了作物赖以生长的土壤环境，最终将表现为对该区域农业产量的影响。对基本农田的防护，除在施工中采取措施减少破坏外，施工结束后，应做好基本农田恢复工作。需补偿因临时占地对农田产量的直接损失，且应考虑施工结束后农作物的间接损失以及土壤恢复补偿费等。

对永久占地中的基本农田，应严格按照《江苏省基本农田保护条例》（2010）等法律法规中的规定缴纳耕地开垦费委托开垦的方式予以补充。

（4）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。

(5) 对农业产量的影响估算

据工程分析，拟建工程管道施工带宽度为 20~30m，即在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使管道周围施工带范围内的农田植被遭到破坏。管道工程给农业生产带来的影响可以分为两种类型：一种是永久性的，一种是暂时性的。永久性的影响是指由于永久占用耕地给农业生产带来的损失，如站场；暂时性的影响是指由于临时占用土地，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力的影响，如开挖管沟给农业带来的损失。

两类影响所带来的损失分别按下式计算：

$$Y_1 = S_1 \cdot W_1$$

$$Y_2 = \frac{S_2(W_1 - W_2)(n + 1)}{2} + S_3 \cdot W_1$$

式中： Y_1 —永久性农业损失，kg；

S_1 —每一农业区每一土地类型管道永久占用面积， hm^2 ；

W_1 —每一农业区每一土地类型单位面积产量，kg；

Y_2 —暂时性损失，kg；

S_2 —管沟施工区域面积， hm^2 ；

S_3 —施工带区域面积， hm^2 ；

W_2 —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）。

本工程永久占用耕地 4.7hm^2 ，临时占用耕地共计 186.67hm^2 ，管道沿线所涉及农田大多为粮食作物，应以管道施工对粮食产量的影响作为评价标准（按照江苏平均产量 $6684\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算）。

由于管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1~3 个月，因而只会耽误一季农作物收成，施工结束后，第二年可恢复种植。按有关研究表明上述农田在管道施工后需 2~3 季恢复，因此，公式中取 $n=3$ 。因施工动用土方后的作物产量均以原产量的 50% 计，因此，估算拟建工程将造成管道沿线农作物产量损失 1331t（永久损失部分按损失 3 季产量计）。按照平均 0.3 元/t 计算，则损失费用为 399 万元。

因此，本工程施工将使农民受到一定的经济损失。这部分损失应给予赔偿，赔偿的金额要与当地政府和农民协商解决。

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。

5.1.9.6 可能造成水土流失影响分析

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。

5.1.9.7 穿越水域对水生生态影响分析

拟建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，并穿越河流包括遥望港、通吕运河、通启运河、海门河、新江海河、七浦塘、长江等大中河流、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

拟建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，迁到其他地方，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。

拟建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，对于鱼塘一般只需 3d~5d 时间，这种影响只是暂时的，施工结束后影响会慢慢消失，不会影响水生生物的物种种类，因此对水生生物的扰动不会太大。

（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。回填时应该压实，不应出现阻水横埂。

(3) 穿越沿线清水通道维护区影响分析

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，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。回填时应该压实，不应出现阻水横埂。

5.1.9.8 公路、铁路穿越对生态影响分析

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，不会对生态环境带来大的影响。

5.1.9.9 对海洋的生态影响分析

江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程起自南通市如东县阳光岛江苏省液化天然气储运调峰项目国信如东LNG接收站，管道经洋口港区陆岛通道管线桥登陆，南通港洋口港区陆岛通道管线桥敷设约11.22km，故本项目海上管道部分的建设依托现有管线桥。由于项目施工期间加强管理，严格控制焊接粉尘、废料等洒落至海洋，且定期进行清扫，尽可能减少施工期建设对管线桥附近海域的污染，故工程施工期建设对海洋生物影响较小。

5.1.9.10 野生动植物的影响分析

(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，拟建工程具有线路长的特点，主要横跨滩涂和平原农田地区，在管道施工会导致管道沿线生物物种量的减少。

根据生态环境现状调查结果，管道主要沿线受人工干扰程度较强，管道沿线 500m 以内的无天然的地带性植被存在，人工营造的各类植被和次生灌草丛占绝对优势。林地主要分布在沿线公路、河渠两侧及农田周围。

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，拟建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。

(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。同时，这种影响随着施工的结束而结束。

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；但水质遭到污染、饵料生物量的减少等生境条件遭到破坏，将会对鱼类的种群结构和数量产生一定影响使之趋于较少，如果在丰水期施工还将对鱼类产卵产生一定影响。

（3）对植物生境的影响

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。但新建的临时施工便道在施工结束后就要恢复成原貌，因此道路工程造成的实际生物量损失要比预测值小很多。

（4）对保护物种的影响

工程建设对受保护野生植物影响主要表现在施工期施工人员的破坏及施工作业产生的扬尘、废气等对附近保护植物生境影响；对受保护的野生动物的影响主要表现为栖息地丧失、人类干扰加重和对动物通道的阻隔。

由于评价范围内均为农田、人工速生林、灌草丛、经济林木等受人为影响较为频繁的植被类型，野生动物种类以农田村落型动物为主。调查期间在评价区域内未发现国家重点保护、珍稀濒危野生动物，但有省级重点保护野生动物中大斑啄木鸟、黑斑侧褶蛙、黄鼬、刺猬等常见种类分布。

由于江苏境内湖泊湿地较多，很多种类（尤其是鸟类）将其作为栖息繁殖地或越冬场所；由于鸟类、爬行类、啮齿类等动物活动范围较广，所以不排除红隼、黄嘴白鹭等国家级重点保护野生动物会出现在项目区域的可能性，同时卷羽鹈鹕、大天鹅等候鸟种类中的国家级重点保护野生动物迁徙途中也有可能出现在项目区域。

5.1.9.11 对生态敏感目标的影响分析

（1）对植被的影响分析

拟建工程对沿线生态公益林采取避让，不占用林地且不砍伐砍伐树木，对生态公益林尽量不破坏，对其他林地等影响较小。

（2）对土地利用现状的影响分析

定向钻施工穿越清水通道时，其入土点和出土点施工场地基本位于农田中；管线在开挖管沟，焊接、埋设管道，将原有的植被破坏，并可能引起水土流失，同时材料的运输也污染周边环境。

施工活动将会造成农业产量和植被生物量下降，由于管道施工分段进行，施工时间较短，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。临时占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响，一般施工结束后 1~2 年即可逐渐恢复。

（3）对动物资源的影响分析

由于沿河岸有水草生长，河内有鱼类分布，因此会有鸟类栖息于生态公益林内河岸边的树林里，施工期的机械噪声、人员活动等将对其产生一定干扰。但由于沿河村落密集，河两岸有水泥路通过，该区域受人为影响较为严重，故拟建工程对生态公益林内的鸟类影响不明显，只是使其暂时远离，随着施工结束影响亦将消失。

施工过程中施工车辆扬尘、车辆清洗废水、生活垃圾、施工弃渣等如果处理不当进入水体，将直接影响水质；以大开挖方式穿越伏堆河将增大水流含沙量从而污染水质，以上情况都将会对水生生物及其生境产生影响。

（4）对重点生态保护目标的影响分析

根据《江苏省生态空间管控区域规划》苏政发〔2020〕1 号，本项目涉及的重点生态保护目标为九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区和七浦塘（太仓市）清水通道维护区。

其中九圩港-如泰运河清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区定向钻施工场地均设置在管控区外，采用了定向钻这种无害化穿越方式，对其无影响。

如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省

通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河(海门市)清水通道维护区、通启运河(海门市)清水通道维护区、海门河清水通道维护区等因定向钻穿越长度不够,还需在清水通道管控区内开挖部分;临时占地包括定向钻施工场地和管道施工作业带占用。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,同时在施工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,施工期固废需合理处置,不得倾倒,施工期占用的农田植被在运营期够逐渐恢复生长,农田、植被景观结构可很快随之恢复。

本项目 2#阀室已避让江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区,不占用该生态空间管控区,且运营期间 2#阀室无污染物排放。通过以上无害化措施,降低了本项目对重点生态保护目标影响,对重点生态保护目标影响较小。

5.1.9.12 弃渣场对环境的影响分析

由于管线建设跨距长,管道分段施工,短距离管沟开挖产生的余土量较小,管道两边开发建设的废弃土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 左右,多余土方均匀平整到施工作业带中;各站场建设施工过程中因置换土等需要产生工程弃土送当地指定的渣土场,统一进行土资源调配及综合利用。不设置永久弃渣场。

5.2 运营期环境影响评价

5.2.1 大气环境影响分析

运行期环境空气污染主要来自各站场无组织排放的非甲烷总烃,清管作业、分离器检修时排放的少量天然气以及超压时排放的天然气。

(1) 无组织排放的大气环境影响分析

新建项目为二级评价,依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,不需进行进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算。根据工程分析,本项目无组织排放源如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站,其无组织排放量核算见表5.2-1。

表5.2-1 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	S1	如东首站	NMHC	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	4.0	0.088
2	S2	海门分输清管站	NMHC			4.0	0.088
3	S3	太仓分输清管站	NMHC			4.0	0.088
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				NMHC		0.264	

本项目大气污染物排放量见表5.2-2。

表5.2-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	NMHC (无组织)	0.264

本次大气环境影响评价完成后,对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查,详见表5.2-3。

表5.2-3 新建项目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 ₂ 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a√	
	评价因子	基本污染物 (√) 其他污染物 (√)		包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} □	
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	(2018) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准□		主管部门发布的数据标准√	现状补充标准√
	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、扩建项目污染源□	区域污染源□

大气环境 影响预测与 评价	预测模型	AE RM OD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格 模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 5~50km ☐		边长 =5km ☐	
	预测因子	预测因子:			包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☐			
	正常排放短期 浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ ☐			
	正常排放年 均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占 标率 $\leq 10\%$ ☐		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占 标率 $\leq 30\%$ ☒		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时 长 () h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ ☐					$C_{\text{非正常}}$ 占 标 率 $> 100\%$ ☐
	保证率日平 均浓度和年 平均浓度叠 加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☐			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐			
区域环境质 量的整体变 化情况	$k \leq -20\%$ ☐			$k > -20\%$ ☐				
环境监 测计划	污染源监测	监测因子:			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: 非甲烷总烃			监测点位数 (3)		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						
	污染源年排 放量	SO_2 :(0)t/a	NO_x :(0)t/a	颗粒物:(0)t/a		NMHC: (0.264)t/a		

注: “☐”, 填“☒”; “()”为内容填写项

(2) 非正常工况影响分析

清管作业时天然气排放量约为 $850\text{m}^3/\text{次}$, 分离器检修天然气排放量约为 $1000\text{m}^3/\text{次}$, 超压放空天然气排放量约 $1.5 \times 10^4\text{m}^3$, 超压排放量较大, 因此, 选取超压放空排放量进行非正常工况排放预测分析。

根据有关资料和类比调查, 放空频率为1~2 次/年, 每次持续时间15min。根据天然气组分可知, 天然气中主要污染物非甲烷总烃含量为7.54%, 则非甲烷总烃排放速率为 1.85g/s , 每次放空排放量约 1.667kg 。放空立管直径DN400mm或DN250mm ((如东

首站、海门分输清管站、太仓分输清管站放空立管直径为DN400mm，董浜分输站放空立管直径为DN250mm，本次选取DN400mm进行核算），高度为25m。非甲烷总烃排放源强见表5.2-4。

表5.2-4 超压放空非甲烷总烃源强

污染源名称	污染物	污染源强 (g/s)	排气温度 (℃)	排气筒 (m)		排气量 (Nm ³ /h)	污染源性质
				高度	内径		
放空立管	非甲烷总烃	0.04	12	25	0.4	60000	点源

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐的估算模式进行预测。通过估算模式计算得到各污染物在不同距离处的浓度分布情况。根据估算模式计算结果，预测范围内非甲烷总烃的最大落地浓度为2.874μg/m³，出现在预测源下风向469m处，最大占标率为0.14%，超压放空排放的非甲烷总烃对周围环境空气影响较小。

5.2.2 地表水环境影响评价分析

在运营期正常工况下，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。正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场产生的生活污水，所以有关水环境影响也集中在站场周边。

新建的3座站场新增排水量及污水水质见表5.2-2。各站场每年均大约产生163t生活污水。各站场内设有一体式污水处理装置，生活污水和清管污水经处理后直接回用于场地绿化，实现零排放。

综上所述，本工程各站场在运行期排水量较小，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。

5.2.3 地下水环境影响分析

①正常情况下地下水环境影响分析：

天然气管道采用密闭输送工艺，正常工况下无泄漏污染，故对地下水环境不产生影响。沿线各中间站场可能影响地下水的因素主要为处理后回用水绿化过程中对地下水的影响。由于各中间站场回用水量很少，且废水中污染物成分简单，浓度较低，对地下水的影响较小。

②事故排放对地下水环境影响分析：

项目属于天然气输配项目，不会切割地下水流向，且管道内天然气主要成分甲烷在 20℃、0.1 千帕时，100 单位体积的水，只能溶解 3 个单位体积的甲烷，溶解度很小，不会污染地下水。本次环评事故排放主要考虑污水处理装置中生活污水污染物泄露，本次采用类比分析法进行预测。

根据《启通天然气管线项目环境影响报告书》，一次泄漏下渗的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 质量为 0.05kg，采用瞬时点源二维扩散模型预测，预测结果显示在污染物泄漏的第 20 天其中心浓度为 0.31mg/L，已降至《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 $\text{NH}_3\text{-N}$ III 类限值(0.5mg/L)以下；事故状况下污水泄漏 120 天最大运移距离为 56.61m，此时中心浓度低于 0.1mg/L。

类比启通天然气管道项目，事故排放下，20 天内对 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度高于地下水 III 类限值，对地下水有一定的影响，但影响较小且随时间推移将消失。同时站场中无危化品和危险废物存放，因此项目建成后对地下水影响很小。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.5.1 噪声预测模型

由工程分析可知，项目主要噪声源为各站场输送、调压系统、过滤器等处的机械设备高噪声设备数量较少，声源强度相对较低。

表 5.2-5 各站场主要噪声源情况

序号	设备名称	数量	单台设备声级 (dB (A))	所在位置	距最近厂界位置 (m)	治理措施	隔声、降噪效果 (dB (A))
1	过滤器	3 台	65~75	各站场	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
2	调压系统	4 台	55~70		10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
3	汇气管	4 套	70~80		10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20

5.2.5.2 噪声影响预测

(1) 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的工业噪声预

测模式。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了厂房、围墙等建筑物的屏障作用以及空气吸收衰减、地面附加衰减。

预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

预测模式如下：

$$L_{oct(r)} = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct(r)}$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量，包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减。

(2) 预测结果及分析

选用现状监测点位作为噪声环境影响预测评价点，应用上述模型计算各噪声源对厂界噪声的贡献值，并且与噪声现状值相叠加，预测其对厂界周边监测点及声环境敏感点的影响。计算结果见表 5.2-6 和图 5.2-1～图 5.2-4。

根据表 5.2-5，拟建项目建成后，本项目各站场设备产生的噪声（贡献值）可满足厂界达标。

根据表 5.2-6，拟建项目建成后，噪声贡献值与本底值噪声源叠加后，各监测点仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

表 5.2-6 噪声预测值（单位：dB（A））

点位		贡献值	昼间			夜间			备注
			本底值	预测值	新增值	本底值	预测值	新增值	
如东首站	北厂界	15.87	49.0	49.00	0	41.0	41.01	0.01	达标
	南厂界	14.14	49.0	49.00	0	39.5	39.51	0.01	达标
	东厂界	14.92	59.5	59.50	0	47.0	47.00	0	达标
	黄海村	5.77	49.5	49.50	0	40.5	40.50	0	达标
	标准：	GB12348-2008 2 类 昼间/夜间：60/50 或 GB12348-2008 4a 类 昼间/夜间：70/55（东厂界）							
海门分输	北厂界	9.26	47.5	47.50	0	40.5	40.50	0	达标
	东厂界	11.50	47.5	47.50	0	40.0	40.01	0.01	达标

清管站	南厂界	19.56	48.0	48.01	0.01	40.5	40.53	0.03	达标
	西厂界	13.31	48.0	48.00	0	40.0	40.01	0.01	达标
	标准:	GB12348-2008 1类 昼间/夜间: 55/45							
太仓输清管站	北厂界	16.23	48.0	48.00	0	41.0	41.01	0.01	达标
	东厂界	19.19	46.5	46.51	0.01	41.0	41.03	0.03	达标
	南厂界	17.15	47.0	47.00	0	41.0	40.02	0.02	达标
	西厂界	11.92	47.0	47.00	0	40.0	40.01	0.01	达标
	长洲村(陆家)	11.20	47.0	47.00	0	41.0	41.00	0	达标
	标准:	GB12348-2008 1类 昼间/夜间: 55/45							
董浜分输站	东南厂界	17.24	54.0	54.0	0	42.0	42.01	0.01	达标
	西北厂界	17.63	51.0	51.0	0	42.0	42.01	0.01	达标
	新丰村(外杨塘)	10.32	52.0	52.0	0	42.0	42.0	0	达标
	标准:	村庄: GB12348-2008 1类 昼间/夜间: 55/45							



图 5.2-1 如东首站噪声预测等值线图

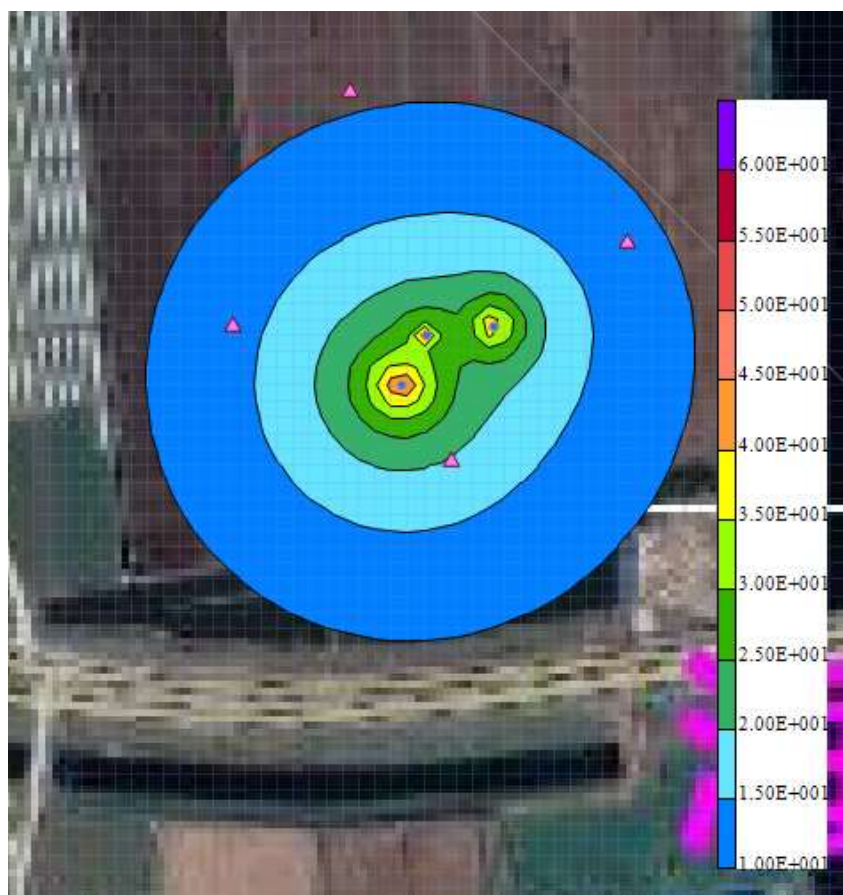


图 5.2-2 海门分输清管站噪声预测等值线图



图 5.2-3 太仓分输清管站噪声预测等值线图

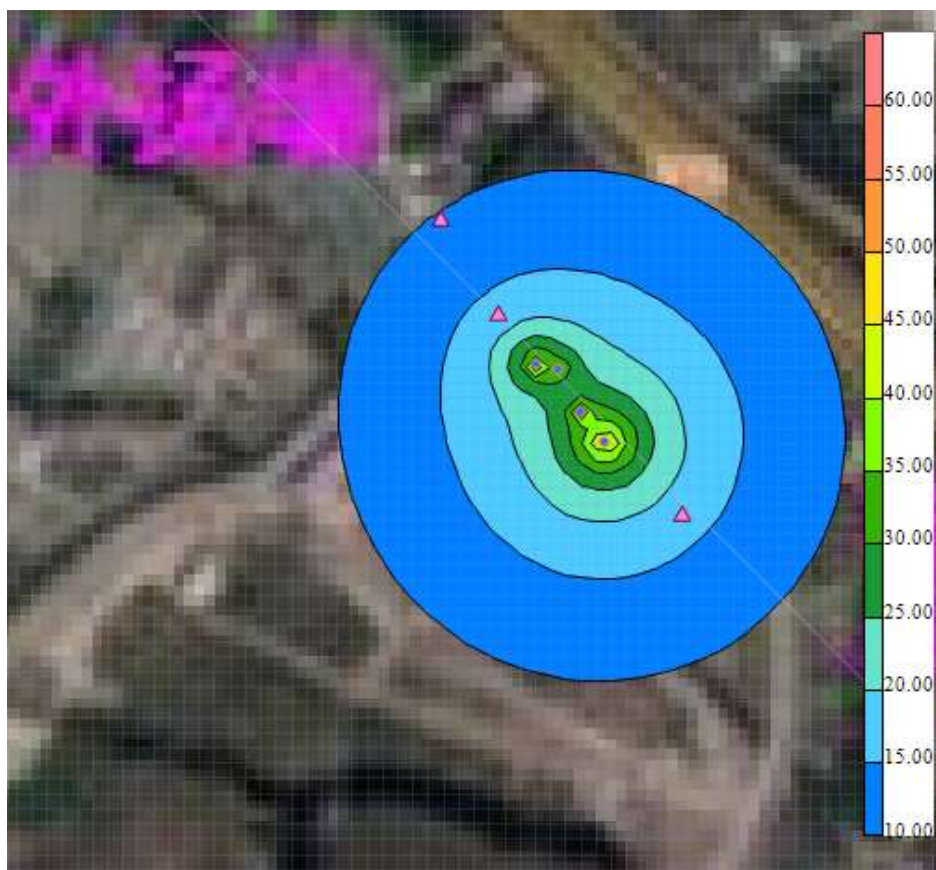


图 5.2-4 董浜分输站噪声预测等值线图

(3) 非正常工况声环境影响预测

当气管道站场检修或发生异常超压时，放空立管会产生高噪声，其噪声值约为 100dB(A)，各站场、阀室放空噪声源强大致相同。通过对陕京线等多条输气管道站场运行调查，发生概率很小(1~2 次/a)，且持续时间很短，为瞬时强噪声。

非正常工况声环境影响预测采用点声源几何发散衰减模式，公式如下：

$$LP(r) = LP(r_0) - 20Lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中：LP(r)——点声源在预测点产生的倍频带声压；

LP(r₀)——参考位置 r₀ 处的倍频带声压级；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct}——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物和空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

非正常工况放空立管噪声预测结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 非正常工况放空立管噪声预测

噪声源	距离放空立管不同距离的噪声值 (dB(A))					
	1m	32m	50m	100m	150m	200m
放空噪声	100	70.00	66.02	60.00	56.48	53.98

由表 5.2-7 预测结果可知, 在距离 100m 处其噪声贡献值即能符合《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中农村地区“夜间突发噪声”标准 60dB(A)的要求。鉴于噪声值会随距离的增大而衰减, 建议各站场放空立管的噪声控制距离为 100m, 如东首站、3#阀室、4#阀室、5#阀室、6#阀室、8#阀室、9#阀室、太仓分输清管站、11 号阀室周边 100m 范围内均有居民。

放空噪声具有突然性且影响较大, 除异常超压情况外, 在需要检修放空前应及时告知周围居民, 并做好沟通工作。

5.2.5 固体废物环境影响分析

营运期固体废物主要为职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及一体式污水处理站产生的污泥。

5.2.3.1 固体废物产生情况

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。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, 参考已批复的《中国石化青宁输气管道工程环境影响报告书》, 并调查同类企业, 清管废物主要成分为粉尘和氧化铁粉末。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, 污水处理站产生的污泥不在国家危废名录内, 因此本项目产生的污泥属于一般固废。本项目职工生活垃圾以 1kg/人·天计, 约产生 11 t/a。本项目不产生危险废物。本项目固体废物分类及产生情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 固体废物分类及产生情况

污染物	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	排放量 (t/a)
生活垃圾	11	11	0
一般固体废物	10.3	10.3	0
危险废物	0	0	0

5.2.3.2 固体废物处置方法分析

一般固体废物, 生活垃圾收集后定期由环卫部门清运处理, 本工程无危险固体废物。

5.2.3.3 固体废物环境影响分析

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，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，定期由环卫部门清运处理，要加强管理，不得随意扔撒或者堆放。

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，对环境的影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

营运期沿线工程扰动区内的植被将逐渐恢复，管道运输在正常工况下对沿线土壤环境影响较小。

各沿线站场排放的废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、防雨等措施，尽量避免土壤环境污染。

5.2.7 环境风险影响分析

根据环境风险源项分析，本次评价选择管道发生泄漏的天然气对大气环境的影响程度进行预测。

5.2.8.1 大气环境风险影响分析

(1) 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 G 介绍，大气风险预测推荐模型有两种：

1) SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

SLAB 模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

2) AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或

面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

根据 AERSCREEN 中的风险模块风险源强估算，本项目天然气泄漏烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算采用 AVTOX 计算。

(2) 计算模型参数选取

本项目最大可信事故中国信如东LNG接收站--如东首站风险评价等级为二级，需选用最不利气象条件进行预测与评价。

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。本报告偏保守估计，本次评价设定管道泄漏天然气抬升高度为50m。天然气管线及站场装置发生泄漏事故时，预测结果见下表。

最不利气象条件如下：风速1.5m/s，温度25℃，相对湿度50%,大气稳定度选择F类进行分别计算。

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 计算模型参数

序号	事故单元	气象	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	环境温度 (℃)	相对湿度 (%)	稳定度
1	国信如东 LNG 接收站 --如东首站	最不利	50	1.5	25	50	F

(3) 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。

(4) 预测结果与分析

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。

最不利气象条件，当发生天然气泄露事故时，预测浓度未达到 1 级大气毒性终点浓度值（260000 mg/m³）；达到 2 级大气毒性终点浓度值（150000mg/m³）出现的起点距离和终点距离分别为事故点下风向 1220m 和 2740m 处，在 1830 米处出现 44m 最大半宽。天然气扩散瞬时浓度随距离的变化特征图见图 5.2-6，根据轴线最大浓度图预测结

果，天然气随距离扩散瞬时最大浓度为 180360mg/m³，出现距离约下风向 1480m 处。

表 5.2-8 天然气（甲烷）泄漏事故下风向影响范围预测结果表

事故段	气象条件	大气环境影响			
		指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
国信如东 LNG 接收站 --如东首站	最不利	大气毒性终点浓度-1	260000	未出现此浓度	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	2740	35.4
		最大落地浓度	180360	1480	19.4

预测结果表明：当发生天然气泄漏事故时，各最大可信事故出现甲烷毒性终点浓度-2。

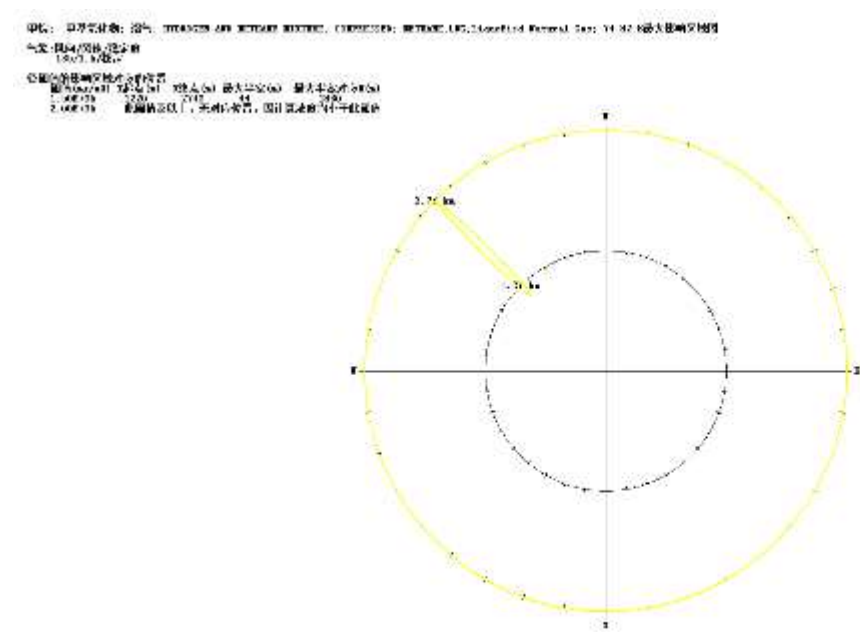


图 5.2-5 天然气（甲烷）的平均浓度空间分布图

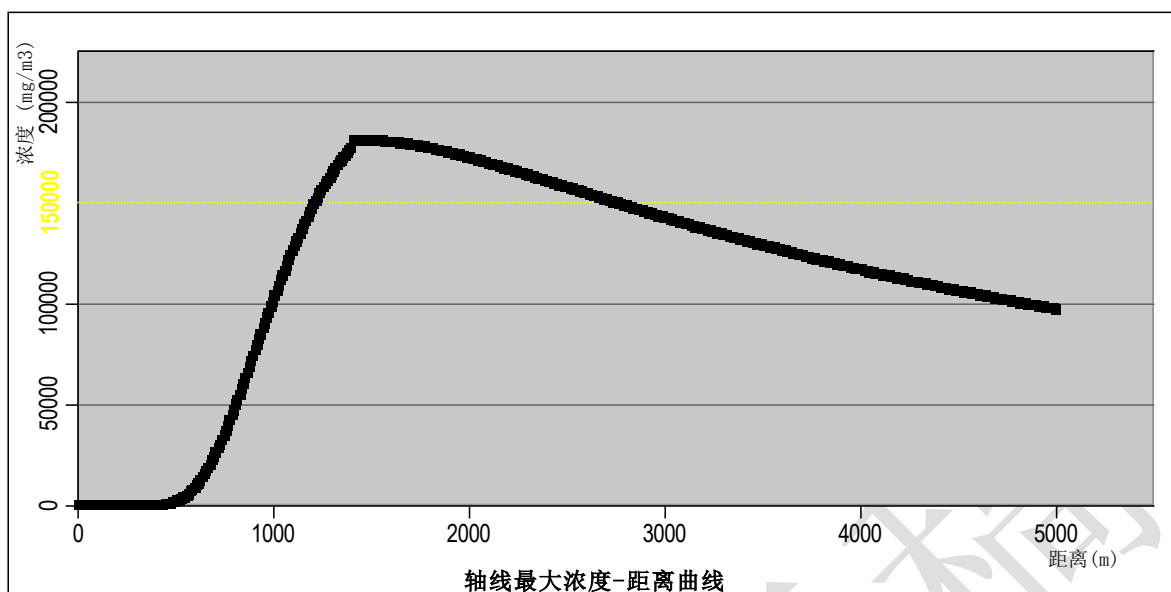


图 5.2-6 最不利气象条件下天然气（甲烷）扩散瞬时浓度随距离的变化特征
(mg/m^3)

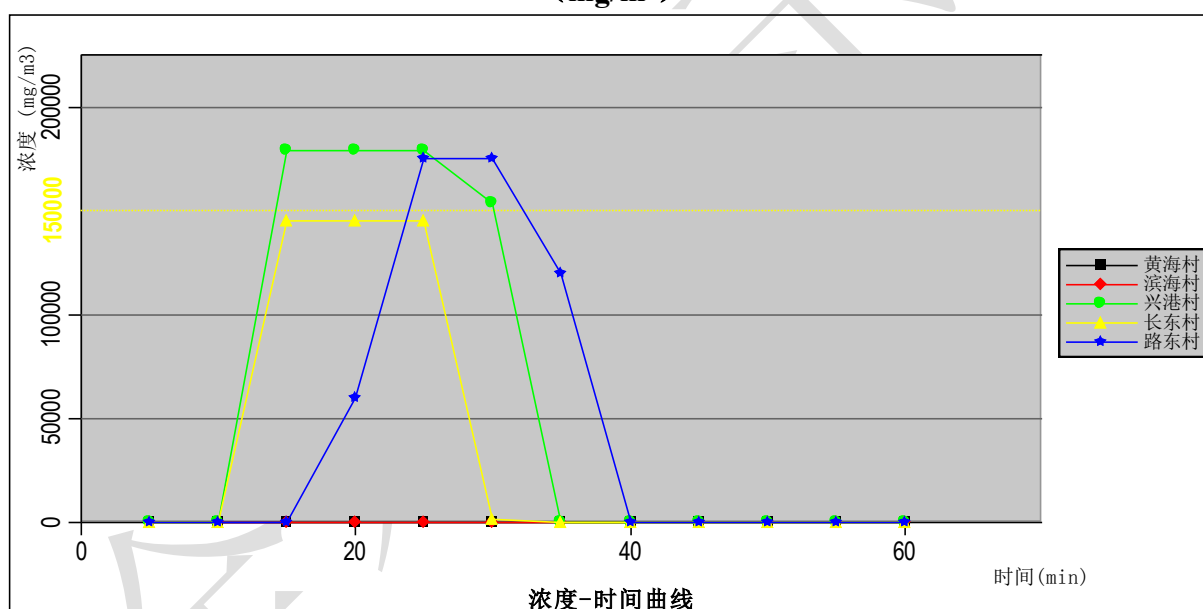


图 5.2-7 最不利气象条件下关心点浓度预测结果

表 5.2-9 最不利气象条件下关心点浓度预测结果

序号	关心点	距离 (m)	落地浓度		毒性浓度-1 -260000 mg/m^3	毒性浓度-2 -150000 mg/m^3
			浓度 (mg/m^3)	出现时刻 (min)	持续时间	持续时间
1	黄海村	252	2.87E-04	5	/	/
2	滨海村	135	1.42E-19	5	/	/
3	兴港村	1405	1.79E+05	15	/	15
4	长东村	1240	1.45E+05	15	/	/
5	路东村	1834	1.75E+05	25	/	5

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，建议建设单位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。

2)伴生污染物的影响分析

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，计算结果见下表。

表 5.2-10 天然气泄漏事故伴生 CO 浓度分布预测结果表

事故段	气象条件	大气环境影响			
		指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
国信如东 LNG 接收站--如东首站	最不利	大气毒性终点浓度-1	380	未出现此浓度	/
		大气毒性终点浓度-2	95	未出现此浓度	/
		最大落地浓度	87.99	1480	19.4

预测结果表明：当发生天然气泄漏燃烧时，各最大可信事故未出现一氧化碳毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下，CO 下风向浓度预测结果如下：

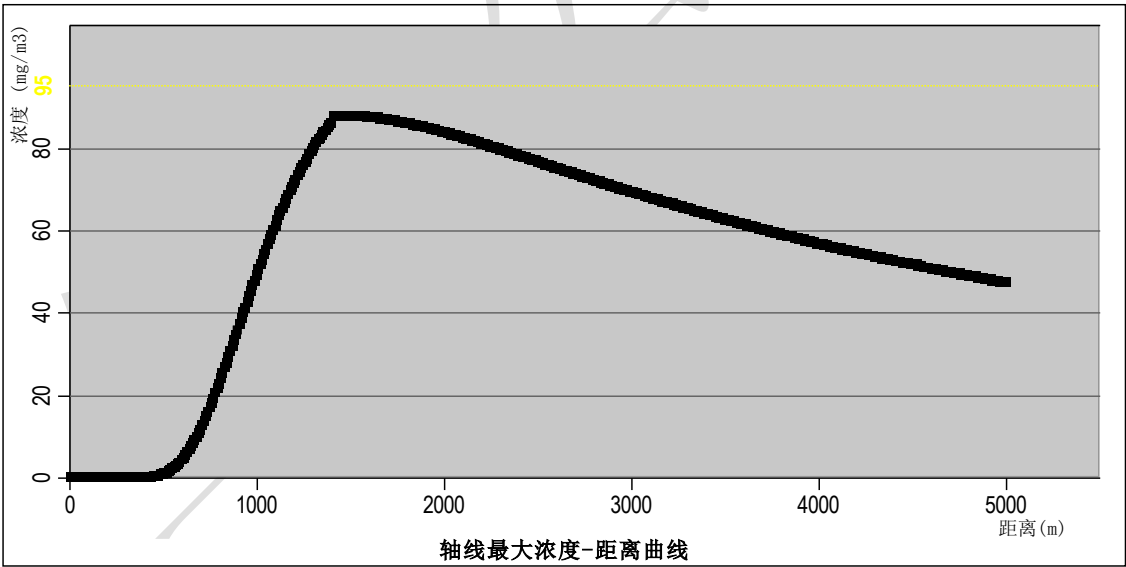


图 5.2-8 最不利气象条件下风向 CO 最大浓度分布图

最不利气象条件下，CO 下风向最近关心点浓度预测结果如下：

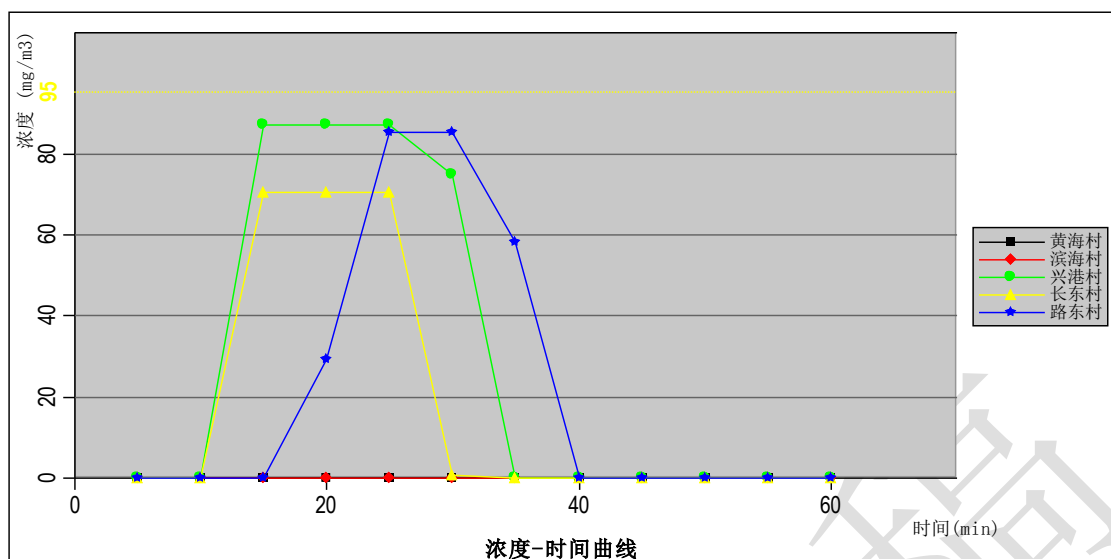


图 5.2-9 最不利气象条件下 CO 关心点浓度预测结果

表 5.2-11 最不利气象条件下 CO 关心点浓度预测结果

序号	关心点	距离 (m)	落地浓度		毒性浓度-1 -380mg/m ³	毒性浓度-2 -95 mg/m ³
			浓度	出现时刻 (min)	持续时间	持续时间
1	黄海村	1177	1.40E-07	5	/	/
2	滨海村	2683	6.91E-23	5	/	/
3	兴港村	3717	87.3	15	/	/
4	长东村	2029	70.7	15	/	/
5	路东村	2846	85.5	25	/	/

3) 小结

根据预测结果，显示如下，详见表 5.2.6-33。

天然气管道泄漏事故：最不利气象条件下，甲烷在事故发生后的 32.4min 于 2560m 远处到达浓度最大值 131620 mg/m³，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2，对照以色列环境空气质量标准中总烃的小时标准（5 mg/m³），最大超标 2632400%；最常见气象条件下，甲烷在事故发生后的 15.5min 于 2510m 远处到达浓度最大值 62258mg/m³，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2，对照以色列环境空气质量标准中总烃的小时标准（5 mg/m³），最大超标 1245160%。

天然气管道泄漏火灾爆炸 CO 事故：最不利气象条件下，CO 在事故发生后的 32.4min 于 2560m 远处到达浓度最大值 64.2mg/m³，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2，此时对照《环境空气质量标准》（GB3095—2012）表 1 中的二级小时标准，最大超标 642%；最常见气象条件下，CO 在事故发生后的 15.5min 于 2610m 远处到达浓

度最大值 $30.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2，此时对照《环境空气质量标准》（GB3095—2012）表 1 中的二级小时标准，最大超标 304%。

网本尔新同

表 5.2-12 大气环境风险评价后果一览表

事故类型	气象条件	危险物质	大气环境影响			
			指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min
国信如东 LNG 接收站--如东首站段管道断裂事故天然气释放大气风险事故	最不利气象条件	CH ₄	大气毒性终点浓度-1	260000	-	-
			大气毒性终点浓度-2	150000	2740	35.4
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
			黄海村	-	-	2.87E-04
			滨海村	-	-	1.42E-19
			兴港村	15	15	1.79E+05
			长东村	-	-	1.45E+05
			路东村	25	5	1.75E+05
						大气伤害概率/%
国信如东 LNG 接收站--如东首站段管道断裂天然气泄漏事故伴生 CO	最不利气象条件	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min
			大气毒性终点浓度-1	380	-	-
			大气毒性终点浓度-2	95	-	-
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
			黄海村	-	-	1.40E-07
			滨海村	-	-	6.91E-23
			兴港村	-	-	87.3
			长东村	-	-	70.7
			路东村	-	-	85.5
						大气伤害概率/%

5.2.82 水环境风险影响分析

由于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，泄露气体将挥发至大气环境中，天然气对地表水、地下水水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

5.2.8.3 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。

1) 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。

2) 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。

3) 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（如过滤分离器更换滤芯、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，类比事故状态下的预测结果，泄漏的甲烷不会达到窒息浓度，因此，管线放空对居民区处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露并燃烧伴生污染事故，在最常见气象条件下，未出现甲烷窒息浓度大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，天然气管道泄漏火灾爆炸 CO 事故在最不利气象条件下，CO 浓度未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2。事故状态下对周边居民区的环境影响较小。

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）对生态敏感目标的影响

泄露事故引发火灾事故对生态敏感目标会造成一定的影响，一旦环境敏感目标附近的管线天然气泄漏遇明火发生火灾爆炸事故，管线穿越的生态敏感区，可能因火灾事故导致植被烧焦。同时，爆炸冲击波可能对影响范围内生态敏感目标栖息的野生动物产生影响，野生动物及其鸟类将会受到惊吓飞走甚至死亡。

（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，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。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

5.2.8 海洋环境影响分析

本工程跨海段工程（11.22km）利用已建成投用的南通港洋口港区陆岛通道管线桥，管道铺设在海面15.8米以上的桥面上，正常输送过程中不会对海洋环境造成影响。而且本项目输送物料为天然气，其密度小于空气，且不溶于水，即使有泄漏也不会对周边海洋环境产生影响。

5.2.9 生态影响分析

根据拟建工程的特点、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，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

拟建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。

5.2.9.1 对农业生产的影响分析

在管线正常运营期内，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。

5.2.9.2 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，2-3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

运营期正常情况下，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。

5.2.9.3 对土壤的影响分析

管线施工结束后，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管线正常运行期间对土壤的影响较小，主要是试压排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在试压时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管线在运营期间，地表土壤温度比相邻地段高出1℃-3℃，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表面积雪提前融化将可能形成一条明显的沟带。总之，铺设管线虽改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.2.9.4 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。在管线运营期，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。

5.2.9.5 对野生动植物的影响分析

与施工期相比运营期间对野生动植物的影响较小。虽然管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，管线正常运营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。

6 环境保护措施论证

6.1.设计阶段环保措施及建议

6.1.1贯彻生态环境保护理念

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

(2)设计书在河流、道路等穿越时采用管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施,在河流穿越端采用了水工防护措施。上述工程措施很大程度上能有效增强管道对外应力的抵抗性,降低工程环境风险概率,同时也降低了风险事故对管域生态环境的影响。

(3)小型河流等工程开挖穿越施工选择在枯水期进行,同时在设计中尽可能避免在农业集中灌溉期间进行河渠开挖施工。

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

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

(6)阀室等建构筑物设计风格应做到与当地景观协调,设计方案在施工前报本镇审查备案。施工期间应采取合理有效的环保和水土保持措施,不得造成环境污染、妨碍游览。

6.1.2污染防治措施设计

设计阶段对污染防治措施提出如下要求:

(1)废气防治措施

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

染。

项目营运期管道事故状态下的天然气排放，通过站场、阀室放空管引高排放，可有效避免发生事故。

(2)废水防治措施

①施工期生活污水项目施工期不设集中营地，人员生活依托施工段民宅或城镇旅馆等生活设施解决。

生活污水利用当地原有生活污水处理设施处理。

②试压水重复利用

工程施工完工前，全线要分段进行清管和试压，试压废水主要含有铁锈和泥沙等悬浮物，无其他污染物，水质较好，试压废水沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高(III类及更高)的河流以及清水通道管控区内各水体。

(3)噪声污染防治

①管道沿线 200m 范围内有居民时，要合理安排作业时间，禁止夜间施工扰民；打桩作业施工单位应严格执行现行的《施工振动与噪声污染防治规定》。

②输气设备应选用环保标准的新产品，机泵优先选用低噪电机，使运行噪声达到环保要求。

6.2施工期环保措施及建议

本工程对环境的影响主要是在施工期，表现为对生态环境、自然景观、海洋、河流等的影响。管道沿线穿越了九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区、遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河(海门市)清水通道维护区、海门河清水通道维护区、通启运河(海门市)清水通道维护区、七浦塘(太仓市)清水通道维护区等敏感区域。

为最大限度地减轻施工作业对环境的影响，便于施工期环境管理，结合管道施工的特点，将工程施工期拟采用的环保措施和工程应采取的环境保护措施总结分析如下：

6.2.1施工期环境保护管理总体对策

(1)建立高效、务实的施工期环境保护管理体系

①建议建设单位临时成立本项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

a. 根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

b. 确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

c. 开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

d. 监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

②委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。

③促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

④充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑤做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

(2)加强招、投标工作的管理

①招标阶段

a.文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段的环境保护目标，明确工程承包商对生物多样性、地表水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

b.对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

c.规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能实施其环境保护计划。

②投标阶段

a.投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

b.投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

c.工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③评标阶段

a.建立高素质的评标专家队伍，注意引进专业环保专家参与评标。

b.加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作。

c.认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查。

(3)加强工程的环境保护监理工作

①建设单位

a.加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

b.通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

c.保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

d.建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

②工程监理单位

a.按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

b.监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

c.监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时储存等，避免土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的发生。

d.在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

(4)施工单位

①作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到

最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、防护林为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

②施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

③合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

④强化施工迹地整治工作。

6.2.2生态影响减缓及生态补偿措施评述

6.2.2.1 工程占地影响减缓措施

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

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

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

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

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

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

6.2.2.2 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对于道路临时占地，应在施工结束后及时采取措施，尽快恢复原貌；对于道路永久占地，应采取路旁建绿化带或异地的措施，即另选相同面积的土地进行植被恢复，以弥补植被损失。
- 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。

6.2.2.3 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。

6.2.2.4 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。

6.2.2.5 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，并快速回填。

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。

6.2.2.6 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。要求鸟类迁徙期，禁止在滩涂、湿地区域进行高噪声施工。近岸海域段在鸟类迁徙期夜间应停止施工。

6.2.2.7 生态景观环境影响减缓措施

①加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工

厂及周围的作物和树木。

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

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

6.2.2.8 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。

6.2.3 施工期废水、噪声、废气、固废、地下水污染防治措施

6.2.3.1 废水污染防治措施

(1) 施工废水污染防治措施

①河流、沟渠大开挖穿越段工程尽量选在枯水期施工，避免在汛期、丰水期进行开挖作业；同时要避开雨天施工，应采用河底干砌片石、两岸设浆砌块石护坡护岸措施。

②工程材料堆放场地不得设在大型河道或保护地附近，以免有害物质随雨水冲入水体，造成水环境污染。

③施工材料如水泥、油料等有害物质堆放场地应设蓬盖，避免雨水冲刷造成污染。

④本项目施工废水主要为试压水，由于试压废水中除含少量的铁锈、泥砂外，并无其他污染物，这部分废水经沉淀后，上清水可直接排入附近沟渠、河流或排水系统。由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，要求试压废水不得在清水通道管控区内及水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流排放。本项目的管道试压水对环境的影响不大。为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量对废水进行收集，重复使用(本工程试压水重复利用率最高可达50%以上)，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，杜绝不经处理任意排放的现象。

定向钻穿越施工产生的少量废泥浆，排放到施工场地内临时设置的衬砌沉淀池内干化，不得直接排入水体。生态空间保护区域内产生的干泥浆运至生态空间保护区域外的泥浆坑深埋处理。

⑤施工机械进入河滩地施工现场前，应对各类机械进行检修，防治漏油污染；"出入土点"施工场地设专人负责清理施工作业区的机械油污污染的土壤（如有），将其外运至附近的合规填埋场填埋处理，不得就地覆土掩埋等简化处理；

⑥河滩地开挖、铺管后尽快回填压实，施工结束后及时将施工区的弃土方清运至堤外，结合堤岸工程用于固堤填料。

(2)生活污水污染防治措施本项目施工期间，施工人员住宿、餐饮依托沿线旅馆或招待所，生活污水处理依托当地城镇污水处理设施。但要注意以下问题：施工期间，尽量避免在沿线所穿经的河流岸旁 200m 区域内不得随意向河流倾倒生活垃圾。生态空间保护区域内不排放废水和弃渣。

6.2.3.2 噪声污染防治措施

(1)施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根

本上降低噪声源强。

(2)为保护施工人员身心健康,在高噪施工作业中,施工单位应合理安排施工人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械,减少接触高噪声的时间,穿插安排高噪和低噪施工作业;对距辐射高强噪声源较近的施工人员,除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外,还应适当缩短其工作时间。

(3)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,特别是在午休时间。

(4)地方道路交通高峰时间停止或减少施工运输车辆通行,减少噪声影响;设置临时便道和警示标志,专人疏导交通。

(5)对位置相对固定的机械设备,设置工棚,能在棚内操作的尽量进入操作间,如露天机械设备与居民点过近,可在两者之间布设临时声屏障。

(6)对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外,还应与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系,对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知,并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施,求得公众的理解。对受施工影响较大的居民或单位,应给予适当的补偿。此外,施工期间应设热线投诉电话,接受噪声扰民的投诉,并对投诉情况进行积极治理。

6.2.3.3 废气污染防治措施

(1)沿线各工艺站场等土木构筑物建设中,水泥、石灰等散体材料在施工期极易产生环境污染,要求在大风天禁止施工作业,同时上述散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。

(2)对定向钻穿越等集中施工作业场地,未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起尘,因此要求及时洒水降尘,缩短扬尘污染的时段和污染范围,最大限度地减少起尘量;同时对施工便道进行定期养护、清扫,确保路况良好。

(3)对施工临时堆放的土方,应采取防护措施,如加盖保护网、喷淋保湿等,防止扬尘污染。

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

(5)建议尽量使用商品混凝土，减少施工现场搅拌作业对周边环境的影响；如不可避免进行现场混凝土搅拌作业，应设置作业工棚，场搅拌作业中采取喷雾降尘措施。

6.2.3.4 固体废物污染防治措施

(1)建议施工场地少量的生活垃圾应装入临时设置的垃圾桶内定时清运。

(2)定向钻穿越施工中产生废泥浆，在施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门的许可，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖40cm的耕作土，保证恢复原有地貌，也可干化后送当地环保部门指定的渣土场处置。各类生态空间管控区内均不得填埋废弃泥浆，需运至管控区外的泥浆坑中一并填埋。

(3)农田穿越段的施工弃土方，应就地均匀平整到农田；公路和小型河流顶管穿越段的弃土方，用于各个站场的地平垫高。

(4)焊接和防腐废料部分可回收利用，剩余废料应由专人管理回收，及时清洁工作面。

(5)本项目涉及工程拆迁，拆迁产生的建筑垃圾（23800t），送当地政府指定建筑垃圾处置场。

(6)本项目施工期使用大量施工机械，机械检修时产生废机油（2t）属于废矿物油类危废（HW08），拟送有资质单位处置。管道防腐施工过程需使用共聚物胶粘剂，产生的废黏合剂（1t）属于有机树脂废物类危废（HW13），拟送有资质单位处置。

6.2.3.5 地下水污染防治措施

(1)每个定向钻场地设有2个泥浆池和1个蓄水池。蓄水池、泥浆池底部和四周均用土工布和防渗水泥防渗。

(2)加强施工设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防渗油布，并及时清理漏油。

(3)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。

6.2.4 施工期其它环境保护措施

(1)施工中对不可预见文物的出土发现要加强保护，必须遵守“保护为主，抢救第一”的方针，施工活动不得对文物造成损害。

(2)工程施工应避免影响交通环境项目施工对主要的公路采用横孔钻机穿越。施工期应注意对交通设施的安全保护，避免损害公路；对采取开挖的沥青路面，应避开交通高峰期，在管线敷设后立即恢复，并且在穿越公路施工时，应在穿越地点的两段一定距离外设有告示牌，表明施工的时间与安全提示等。

6.2.5 敏感点段环境保护措施

本管道工程在施工建设过程中，将穿越一些环境敏感点段，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，见表6.2-1。

表6.2-1 环境敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感点段	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。
沿线基本农田	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，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管(一般埋藏较浅)等水利设施的损坏，会导致灌溉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，施工段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.施工场地尽量远离河道。 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。 4.不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
		响。	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。 8.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。在生态空间保护区域内产生的干化废泥浆需运至生态空间保护区域外泥浆坑一并深埋并覆土处理，不可在生态空间保护区域内掩埋。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。

6.3 运营期环保措施

6.3.1 大气污染防治措施

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、分离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30m³左右；分离器需要定期检修，一般每年进行一次。分离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，每次分离器检修天然气排放量约为10m³；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，每次持续时间几十秒~5min(站内系统超压的设计最大排放

$4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$)。放空排放的天然气中主要成分为甲烷，由本工程输送的天然气性质得知，天然气中 $\text{H}_2\text{S} \leq 1 \text{mg}/\text{m}^3$ ，因此主要污染物为总烃。

拟采取的主要治理措施包括：

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，保证正常生产无泄露。

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。

6.3.2 水污染防治措施

项目运营期，站场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。本项目站场污水发生量较小，拟采用小型地理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。

(1) 地理一体式生活污水处理装置处理工艺

地理一体式生活污水处理装置是生活污水处理系统的核心部分，设备主要由调节池、接触氧化池、MBR膜组件、消毒池、曝气系统、消毒装置等组成。其中，曝气系统、MBR膜组件、消毒装置等放置于风机房内，其余放置于地理式一体化污水处理装置本体内。

该工艺利用超微滤膜单元取代传统的二沉池，水中的悬浮物和胶体均被膜分离截留，消除了污泥沉降性对出水水质的影响，实现了泥水完全分离。污水首先经调节池均质均量后再进入设备厌氧池，经厌氧反应后进入好氧池，设备PLC自动控制风机进行曝气充氧，好氧反应后的污水经增压泵加压至外挂膜组件的过滤端，在压力作用下，污水中的清液透过膜，而大分子有机物和活性污泥则回流至厌氧池。清液经消毒后，由潜污泵提升至新建的生活污水集水池，用于站内绿化或定期拉运至当地环保部门指定地点集中处置。消毒装置可采用紫外线杀菌装置结合人工投加固体氯片的方式。生活污水处理工艺流程见图6.3.2-1。

污水处理装置出水设计值见表6.3-1，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）要求。

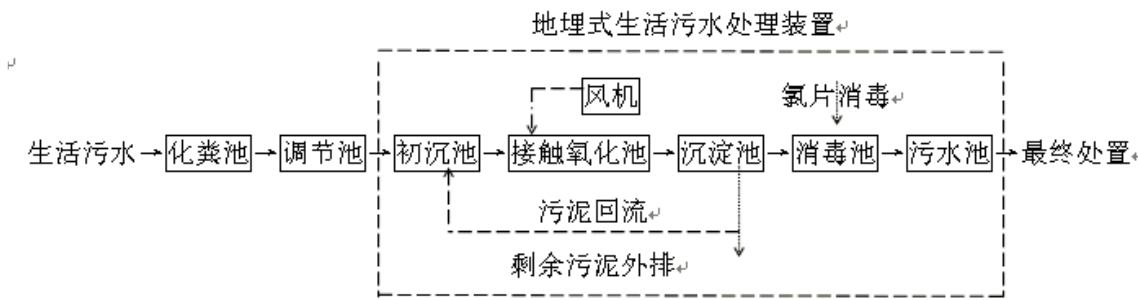


图6.3-1 生活污水处理工艺流程

表6.3.2-1 污水处理装置出水设计值（单位：mg/L）

序号	项目	城市绿化
1	pH	6~9
2	色度	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）	≤10
5	溶解性总固体	≤1000
6	五日生化需氧量	≤20
7	氨氮	≤20
8	阴离子表面活性剂	≤1.0
9	铁	-
10	锰	-
11	溶解氧	≥1.0
12	总余氯	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2
13	总大肠菌群	≤3

该处理装置的整个工艺从进水到出水都安装于一体化设备中。此装置结构设计合理，采用好氧生化处理技术，结合先进的生物过滤技术，使污水中的有机物降解和脱氮、脱磷来满足污水处理要求。具有不占地表面积、处理效果显著、污泥产生量少、对周围环境影响小、运行可行性好、价格适中、使用寿命长、运转费用低等优点。并且装置配备了先进的PLG控制系统，使整个装置的运行过程都处在监控之下，所有机电设备均有报警和自动保护，提高了系统运行的可靠性。

(2)污水回用可行性论证

站场生活污水每天产生量为0.5m³/d，站场设置的生活污水集水池容积均为15 m³，储存期30天以上，可满足雨季水回用和保障。各站场绿化面积992~2641 m²，每平方植被按1.3 L/d用水量，各站场绿化用水1.3~3.4 m³/d，可满足回用量的要求。

由上可见，采取以上措施后，本项目采用小型污水处理设施处理站场污水可以确保达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化标准，回用具备可行性，工程运行期生活废水对周围环境很小。

6.3.3 噪声污染防治措施

(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，在产生噪声的设备外设置机罩。

(2)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等也要进行绿化，以降低噪声影响。

6.3.4 固体废物防治措施

对污水处理站产生的污泥及过滤器废渣、清管废物，定期清除和各站场产生的生活垃圾一并由当地环卫部门收集处理。

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，不会对周围的环境产生影响。必须指出的是，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。

6.3.5 地下水污染防治措施评述

(1)防治措施

依据项目区域水文地质情况及项目特点，提出如下污染防治措施及防渗要求。

本项目厂区应划分为非污染区和污染区，污染区分为简单防渗区、一般防渗区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。本项目防渗分区划分及防渗等级见表 6.3-2，本项目设计采取的各项防渗措施具体见表 6.3-3。

表 6.3-2 本项目污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	定义	厂内分区	防渗等级
一般防渗区	无毒性或毒性小的生产装置区	生活污水处理区、一般固废暂存区	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）Ⅱ类场标准相关要求进行建设，一般工业固体废物暂存场渗透系数达 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
简单防渗区	除污染区的其余区域	装置区、办公区、食堂等	进行地面硬化

表 6.3-3 本项目设计采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗处理措施
1	生活污水收集池、一般固废暂存区	①对生活污水处理装置、排水管槽、一般废物临时存放点等采取高标准的防渗处理措施，如防渗水泥等。②严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏。
2	装置区、办公区、食堂等	装置区、办公区、食堂等均采用水泥硬化处理

(2)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、氨氮等。

(3)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。

6.4事故防范措施和事故应急方案

6.4.1工程前期及设计阶段的事故防范措施

(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；沿线邻近敏感目标段的管线采用管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施。

(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 系统进行远程关断，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。

6.4.2施工阶段的事故防范措施

(1) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

(2) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

(3) 进行水压试验，排除存在于焊缝和母材的缺陷，增加管道的安全性；

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

(5) 管道穿越环境敏感区域的风险防范措施

该工程穿越的环境敏感区域主要有管道沿线近距离的村庄和居民点、清水通道敏感维护区。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。

5) 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。

6) 管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

6.4.3运行阶段的事故防范措施

(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清楚、明确，并且应能从不同方向、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) 站场事故放空时，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。

6.4.4风险管理措施

(1) 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

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

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

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

6.4.5环境风险应急预案

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规以及国务院办公厅印发的《突发事件应急预案管理办法》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）的相关要求，编制环境风险事故应急预案，并报行政主管部门进行备案。环境风险事故应急预案应包括（但不限于）以下环境风险应急内容。

6.4.5.1 应急计划区

项目的危险源主要为管道，主要环境保护目标为管道附近村庄、河流等敏感目标。

6.4.5.2 应急机构及人员分工

（1）机构组成

成立应急组织机构成立环境风险事故应急救援“应急领导小组”，由总经理、有关副总经理及安全环保、保卫等部门领导组成，下设应急办公室，日常工作由安全环保部门兼管。

发生重大事故时，以应急领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，有关副总经理任副总指挥，负责应急救援工作的组织和指挥。如若总经理、有关副总经理不在企业，由安全环保部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

（2）机构职责

应急领导小组：组长由各级主管安全生产的领导担任，安全机构负责人、各职能部门领导为副组长，负责事故发生后的指挥、决策工作。

应急办公室：应急领导小组下设应急办公室，为常设机构，负责应急日常工作，事故状态下以应急办公室名义向所属单位下达各项任务，指挥、协调应急工作。

应急支持保障组：应急领导小组下设应急支持保障组，为非常设机构，在事故状态下接受应急领导小组指挥，行使相应职责。支持保障组由各级机构中的有关职能处

室（安全、环保、计划、财务等）及相关专家组成，负责应急工作中的QHSE支持、财务支持、技术支持、后勤保障及与地方政府应急机构联络等。

应急指挥小组根据预案在实施过程中的成功经验和存在的问题及时对预案进行调整、修订，定期组织职工对事故预案进行演练。同时指派专人在事故结束后收集、整理所有的应急记录、文件等资料，并存档。

（3）人员分工

总指挥组织指挥全厂的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。环保去安全科长协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作，负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；保卫科长负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。

（4）专业救援队伍

企业内设不脱产的专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分为抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、负责事故控制、救援和善后处理工作。

6.4.5.3 应急预案分级

评价建议根据本管道事故的严重程度和造成的影响范围将事故分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）、其他环境事件（V级）五级。

本工程建成运行后的生产和管理由公司负责，本工程管道采用三级管理模式统一管理。调控中心是全线调度、管理的核心及指挥枢纽，主要完成对各站场进行实时监控、调度、管理等任务。

对应I级、II级、III级、IV级、V级事故分类，预案按其实施主体分成三级，即公司为一级，调度中心为二级，沿线各站场为三级。

I级、II级、III级事故为环境危害严重的事故，须分别制定一、二、三级预案；IV级事故应编制二级和三级预案；V级事故只有三级预案。一旦I级、II级、III级事故识别成立，一至三级预案均须启动；同时上报中国海油总部，启动相应的事故应急预案。预案的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。

需要编制I级、II级、III级事故应急预案（一级预案），调度中心需要编制I级、II级、III级、IV级事故应急预案（二级预案），各站场需要编制I级、II级、III级、IV级、V级事故应急预案（三级预案）。

6.4.5.4 应急预案总体框架

本次环评根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。事故应急预案主要内容及要求见下表。

表6.4-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1		总则
2	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演习	（1）应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高； （2）向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料； （3）对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作； （4）应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，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。
5	应急通讯联络	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	应急抢险	（1）由谁来报警、如何报警； （2）谁来组织抢险、控制事故； （3）事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等； （4）除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施； （5）要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	（1）发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测； （2）发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地环境保护部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要情况下请当地公安部门配合，防止

序号	项目	内容及要求
	保卫	不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

6.4.5.5 应急响应

6.4.5.5.1 预警

(1) 预警条件

1) 所属单位发生Ⅲ级环境突发事件时，事发单位立即启动本单位应急预案进行应急处理，并向公司环境突发事件应急指挥部办公室报告，应急指挥部办公室启动预警程序。

2) 属地政府部门发布预警，有可能发生Ⅱ级及以上突发事件。

3) 属地政府要求公司配合应急联动工作。

4) 其它可能影响到公司人员健康安全，严重影响公司生产运行安全的信息。

(2) 预警程序

当达到预警条件之一时，环境突发事件应急指挥部办公室启动预警程序：

1) 立即向环境突发事件应急指挥部报告，并落实领导指令。

2) 通知环境突发事件应急指挥部有关成员做好应急准备；必要时，应急指挥部及办公室有关成员、有关专家到公司应急指挥中心集中办公。

3) 及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况。

4) 组织有关部门人员和专家分析、判断环境突发事件的紧急程度和发展态势，向相关单位提出指导意见。

5) 提供应急队伍、装备、物资、专家等信息。

6) 根据事态变化，适时向环境突发事件应急指挥部成员通报预警信息。

(3) 预警职责

1) 环境突发事件应急指挥部组长

a主持或委托应急指挥部办公室主任召集应急指挥部成员进行会商。

b根据事件发展态势，及时向公司突发事件应急领导小组组长报告，并落实指令。

c决定是否启动应急响应程序。

2) 环境突发事件应急指挥部办公室

a负责向环境突发事件应急指挥部组长报告，接受并传达指令。

b向环境突发事件应急指挥部报告事件动态，提出是否启动应急响应程序的建议。

c召集环境突发事件应急指挥部成员进行会商，研究应急处置措施。

d负责应急信息收集，持续跟踪环境突发事件动态。

e必要时，通知应急指挥部及办公室有关成员、有关专家到公司应急指挥中心集合，协调应急联动。

3) 环境突发事件相关单位

a跟踪了解环境突发事件发展态势，及时向环境突发事件应急指挥部办公室汇报，并落实指令。

b根据指令，准备派出参加现场指挥组的人员。

c) 根据指令，准备调动本单位相关队伍、装备、物资和协调当地政府的应急救援资源。

(4) 预警解除

当环境突发事件危险已经消除，经过评估确认，公司环境突发事件应急指挥部办公室可适时下达预警解除指令，并将指令信息及时传达至环境突发事件应急指挥部成员和相关单位。

6.4.5.5.2 响应行动

(1) 响应条件

1) 公司所属单位发生I、II级环境突发事件。

2) 公司所属单位发生III级环境突发事件，需公司协调相应资源进行应急救援时。

3) 接到国家或地方政府的应急联动要求时。

(2) 响应程序

符合上述响应条件之一的，应急办公室接到报告后，向环境突发事件应急指挥部组长报告并请示是否启动应急响应程序，按照应急指挥部组长指示启动应急响应程序。

1) 立即召集环境突发事件应急指挥部及办公室人员召开首次会议

a由环境突发事件应急指挥部办公室通报事件情况，提交《环境突发事件信息报告单》由环境突发事件应急指挥部组长审核。

b现场指挥组提出初步抢险方案、应急处置资源需求、工艺运行需求。

c初步审定现场抢险方案。

2) 信息上报

公司环境突发事件应急指挥部办公室向集团公司总值班室（应急协调办公室）、安全环保部、专业公司安全环保处、调控中心汇报。

3) 应急综合组根据初步确定的抢险方案组织筹备应急资金，以保障应急需要；拟定事件媒体报道稿经应急指挥部组长审核后报集团公司审定；组织做好媒体应对及舆论导向工作；必要时安排法律咨询专家提供法律支持。

4) 应急保障组依据抢险方案的物资需求，立即组织调配各类应急抢险物资送往现场；安排应急指挥部成员及赴现场人员的车辆；建立通讯主站及应急指挥中心和现场的通讯联络，必要时派专业人员赴现场实施通讯保障工作。

5) 采取应对措施对事态进行控制。现场指挥组立即赶赴现场，确定抢险方案报应急指挥部批准，必要时由应急指挥部组织专家进行审查。现场指挥组按照批准后的抢险方案协调抢险物资、队伍，组织实施现场抢险作业，在抢险过程中应及时将抢险进度向应急指挥部办公室汇报。

6) 解除应急状态。

环境突发事件应急响应流程图见下图。

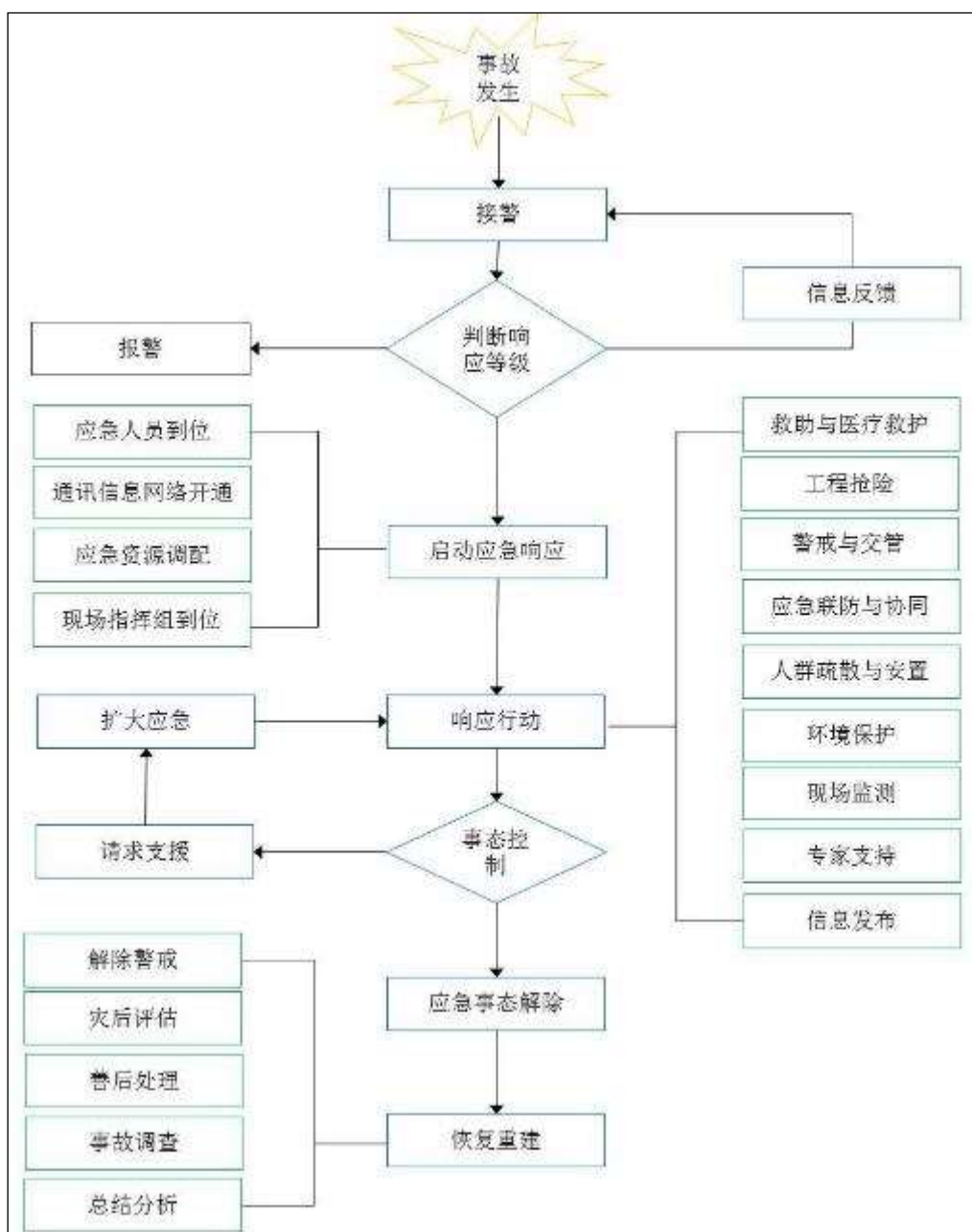


图6.4-1 环境突发事件应急响应流程图

6.4.5.6 应急措施

6.4.5.6.1 管道泄漏应急处置措施

(1) 实施原则

- 1) 应迅速切断泄漏源，封闭事故现场
- 2) 组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员
- 3) 监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员

4) 条件允许时, 迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业

5) 发生火灾爆炸时, 执行《外管道火灾爆炸事件应急预案》

(2) 当输气管线泄漏处位于重点穿跨越段(如高等级公路等), 并导致交通中断

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

2) 立即切断泄漏源, 进行放空

3) 立即组织清理交通要道, 全力恢复交通

(3) 当管线泄漏处于环境敏感区(如保护区等)时

1) 应立即向当地环境保护等政府主管部门汇报, 请求启动当地政府部门相应的应急预案

2) 立即切断泄漏源, 进行放空。

(4) 危险区的隔离及控制措施

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

(5) 事故现场隔离区的划定方式、方法

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

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

如初步检测未出现报警区域, 则以泄漏点为圆心向内进行检测, 直至出现报警为止, 并以此点外延10m, 作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外, 对危险区域的可燃气体要进行动态监测, 及时调整隔离区范围。

2) 天然气泄漏并着火: 根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

(6) 事故现场隔离方法

1) 生产工艺的隔离：当干线发生泄漏事故，将自动或远控触发上下游线路截断阀关断，将事故段与上下游干线隔离；

2) 危险区域的隔离：现场抢险人员到达现场后，应按照隔离区的确定原则，对事故现场进行初步隔离，设立隔离区警示标志，并对隔离区人员进行疏散；地方公安部门到达现场后，协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作，保证人员在受到威胁时能远离危险区；当天然气泄漏威胁到运输干线时，通知有关部门停止公路、铁路和河流的交通运行。

6.4.5.6.2 管道火灾爆炸应急处置措施

(1) 管道阀室等要害（重点）部位发生火灾爆炸

1) 采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量。

2) 当要害（重点）部位存在气体泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护。

3) 迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材。

4) 火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见。

5) 当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

(2) 管道泄漏发生火灾爆炸

1) 应立即实施局部停输或全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态。

2) 全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火。

3) 充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素,制定灭火方案,并合理布置消防和救援力量。

4) 现场经检测安全后进入事故点,在事故点进行氮气置换或两端进行封堵,在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段,焊接、探伤、置换,取封堵、堵孔,试压、检查焊口。

6.4.5.6.3 管道沿线居民紧急疏散方案

管线发生天然气泄漏事故后,ESD系统自动关闭发生事故段两端的阀门,减少天然气的泄漏量。

离事故发生段最近的站场应及时排先遣人员到达现场,对危险范围进行估算并提供给现场指挥员,由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区,主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

根据现场情况,确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为疏散主路线;在最大限度地避开危险源的前提下,从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离,为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

通知危险区域内的乡镇政府和居民,请求地方政府组织疏散,并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容:事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

除此以外,现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

6.4.5.7 风险管理建议

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

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

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

(4) 协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息以及事故调查等。

(5) 对已确认的可能发生重大事故地点应标明，周围应驻守的控制点。

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

(7) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：

在管道线路中心线两侧各5米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

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

②取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

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

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

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

6.5 “三同时”验收内容

本项目的环保投资为 8360 万元，占总投资的 1.5%。本项目投资估算及“三同时”验收内容见表 6.5-1。

表6.5-1 “三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达要求	环保投资 (万元)	完成时间
施工期	施工场地	试压废水等	沉淀后回用或排放	不得污染水体	60	与主体工程同步设计、施工、投产
	施工机械	噪声	控制施工时间、对固定设备加装减振机座、少鸣笛	减小噪声影响	40	
	定向钻穿越	废泥浆	生态空间保护区域外：泥浆池防渗，集中在泥浆池内，自然干化后覆土掩埋恢复种植 生态空间保护区域内：运至生态空间保护区域外与其他泥浆一并处理	减少对水体、土壤影响	1200	
	开挖作业	-	分层开挖、分层回填，植被恢复	减少对土壤、生态影响	500	
废水	生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、总磷	各建设一体式生活污水处理装置(1t/d)1座，共3座	回用于场区绿化	40	
噪声	厂界噪声	噪声	建筑隔声、基础减振等	达标排放	50	
固废	生活垃圾、清管废物等	一般固废	固废暂存间、送环卫部门等处理	无害化处理	40	
绿化	绿化率 30%			-	400	
事故应急措施	应急预案			-	10	
环境管理（机构、监测能力等）	委托有资质的机构进行管理和监测			-	10	
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪等）	设置雨水排口、排污口规范化设置			-	5	
"以新带老"措施	无				-	
区域解决问题	加强城镇基础设施建设，提高城镇基础设施运行效率，控制种植业污染，实施农村环境综合整治等措施，改善区域水环境质量。				-	
卫生防护距离设置（以设施或厂界设置，敏感保护目标情况等）	无				-	
生态补偿	临时用地范围内种植草本植被恢复				6005	

	林地损失补偿		
	渔业损失补偿		
	农作物补偿		
投资总额		8360	

金本位网

7 生态空间管控区及生态红线区影响分析

根据《江苏省生态空间管控区域规划》苏政发〔2020〕1号，本项目涉及的生态空间管控区为九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区和七浦塘（太仓市）清水通道维护区；同时，对照《常熟市生态红线区域保护规划》，管道还涉及常熟市级生态红线常熟市生态公益林，具体情况见表7.1-1。

表 7.1-1 管道沿线穿越的主要生态空间管控区及生态红线区域

序号	生态空间保护区/ 生态红线区域名称	主导生态功能	区域范围	占地或穿越情况
生态空间保护区				
1	九圩港-如泰运河清水通道维护区	水源水质保护	如东县境内九圩港、如泰运河及两岸各 500 米	定向钻穿越 538 米，没有临时或永久占用情况。
2	如泰运河(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	水源水质保护	江苏省通州湾江海联动开发示范区境内如泰运河及两岸各 500 米	定向钻穿越 535 米，没有临时或永久占用情况。
3	遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区	水源水质保护	江苏省通州湾江海联动开发示范区境内遥望港及两岸各 500 米	定向钻穿越 1080 米，没有临时或永久占用情况。
4	江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区	自然与人文景观保护	遥望港闸东侧，围垦北区的北侧，东安科技园的南侧	定向钻穿越 1440 米，大开挖 2965 米。其中 2 处定向钻出土点临时施工场地、大开挖施工作业带位于管控区范围内。
5	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	定向钻穿越 880 米，大开挖 410 米。其中 1 处定向钻出土点临时施工场地、大开挖施工作业带位于管控区范围内。
6	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	定向钻穿越 1080 米，没有临时或永久占用情况。
7	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，讫点为十八匡河，水体及两岸各 500 米	定向钻穿越 820 米，大开挖 250 米。其中定向钻入土点临时施工场地、大开挖施工作业带位于管控区范围内。
8	七浦塘（太仓市）清水通道维护区	水源水质保护	七浦塘及其两岸各 60 米范围。（其中白云路至 S80 之间南岸范围为 30 米）	定向钻穿越 2 次，分别为 350 米和 190 米，大开挖穿越 1 次，为 35 米。其中南部定向钻 1 处出土点位于管控区范围内，大开挖施工作业带位于管控区范围内。
常熟市级生态红线区域				
9	常熟市生态公益林	生态公益林	该管控区包括沿江高速护路林、苏嘉杭路林及两边绿化	顶管穿越 2 次（160m、190m），没有临时或永久占用情况。

7.1九圩港-如泰运河清水通道维护区

7.1.1生态空间管控区域范围

如东县境内九圩港、如泰运河及两岸各500米，生态空间管控区面积为6.63平方公里。

7.1.2主要生态功能及控措施

九圩港-如泰运河清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《长江水污染防治条例》的有关规定。

7.1.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿九圩港-如泰运河清水通道维护区。管线路由与九圩港-如泰运河清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 538m，定向站出土点均位于生态空间管控区外。

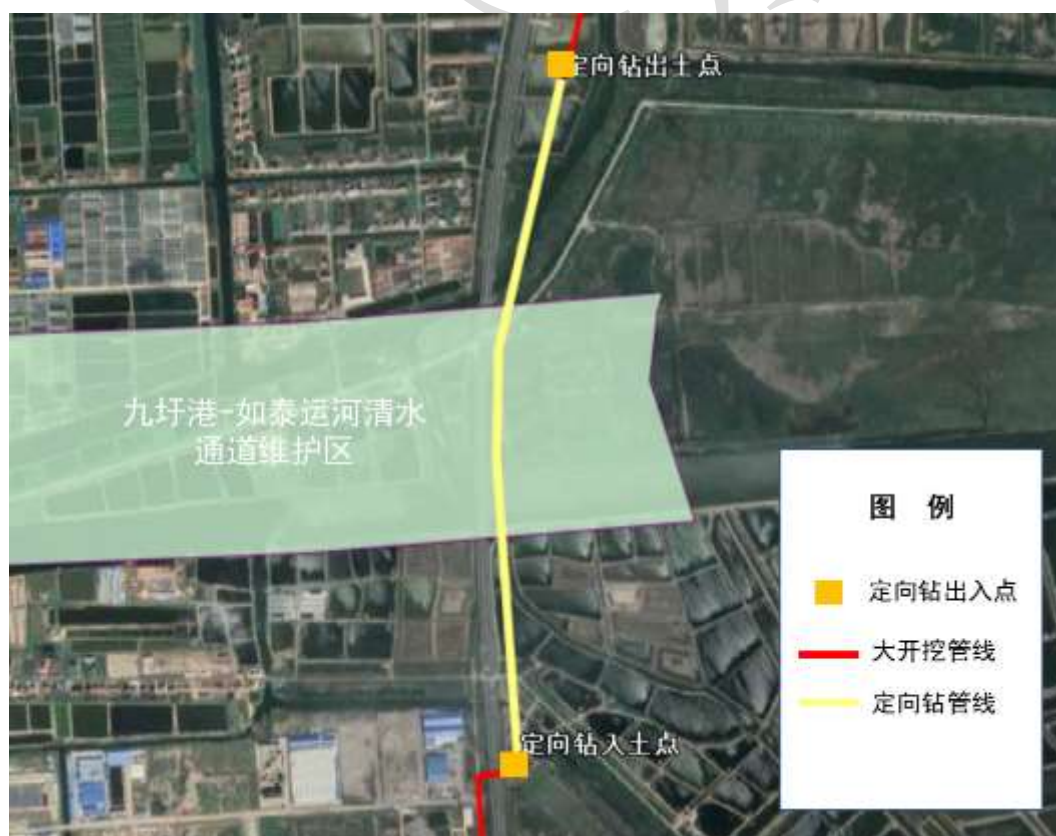


图7.1-1 管线路由与九圩港-如泰运河清水通道维护区的具体位置关系图

7.1.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越九圩港-如泰运河清水通道维护区。

管道定向钻出、入土点的施工场地均设置在管控区外，对管控区的影响较小，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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《长江水污染防治条例》中的相关要求，同时符合九圩港-如泰运河清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对九圩港-如泰运河清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.2如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区

7.2.1生态空间管控区域范围

江苏省通州湾江海联动开发示范区境内如泰运河及两岸各500米，生态空间管控区面积为5.5平方公里。

7.2.2主要生态功能及管控措施

如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《长江水污染防治条例》的有关规定。

7.2.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区。管线路由与如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 535m，定向站出入土点均位于生态空间管控区外。

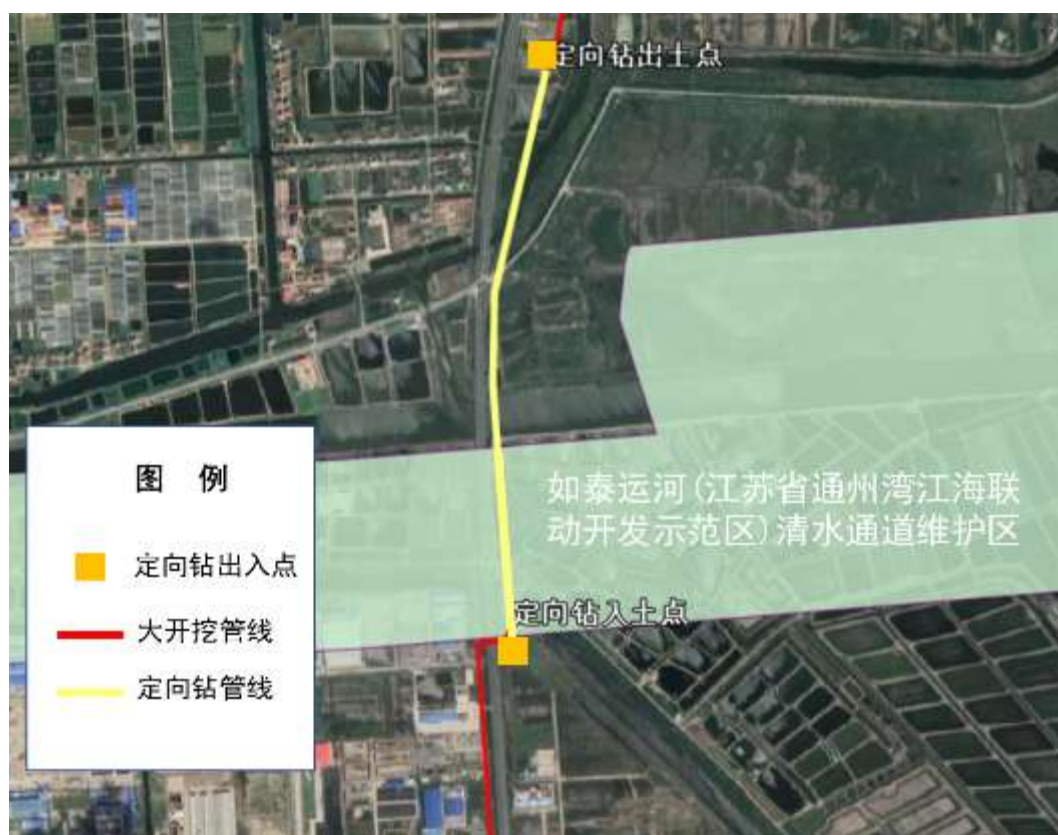


图7.2-1 管线路由与清水通道维护区的具体位置关系图

7.2.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区。

管道定向钻出土点的施工场地设置在管控区外，定向钻入土点的施工场地设置在管控区内，施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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，对管控区的影响较小；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《长江水污染防治条例》中的相关要求，同时符合如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.3遥望港(江苏省通州湾江海联动开发示范区)清水通道维护区

7.3.1生态空间管控区域范围

江苏省通州湾江海联动开发示范区境内遥望港及两岸各500米，生态空间管控区面积为9.10平方公里。

7.3.2主要生态功能及管控措施

遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《江苏省河道管理条例》的有关规定。

7.3.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区。管线路由与遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 1080m，定向站出土点均位于生态空间管控区外。

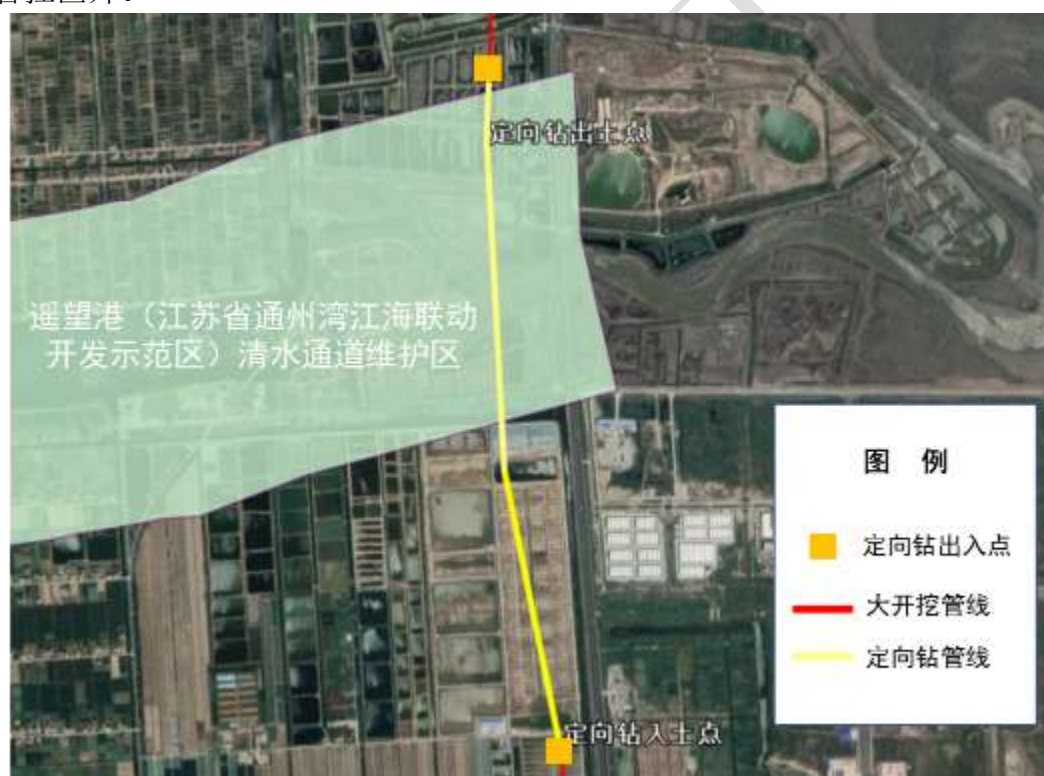


图7.3-1 管线路由与遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的具体位置关系图

7.3.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区。

管道定向钻出、入土点的施工场地均设置在管控区外，施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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。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，对管控区几乎无影响；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《江苏省河道管理条例》中的相关要求，同时符合遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.4江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区

7.4.1生态空间管控区域范围

遥望港闸东侧，围垦北区的北侧，东安科技园的南侧，包含平原水库水域区域，生态空间管控区面积为26.00平方公里。

7.4.2主要生态功能及管控措施

江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区主要生态功能为自然与人文景观保护。

7.4.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区。管线路由与江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线1440m，大开挖穿越2965m，施工作业带约79300m²，2处定向站出土点位于生态空间管控区内，施工场地面积各2500 m²。

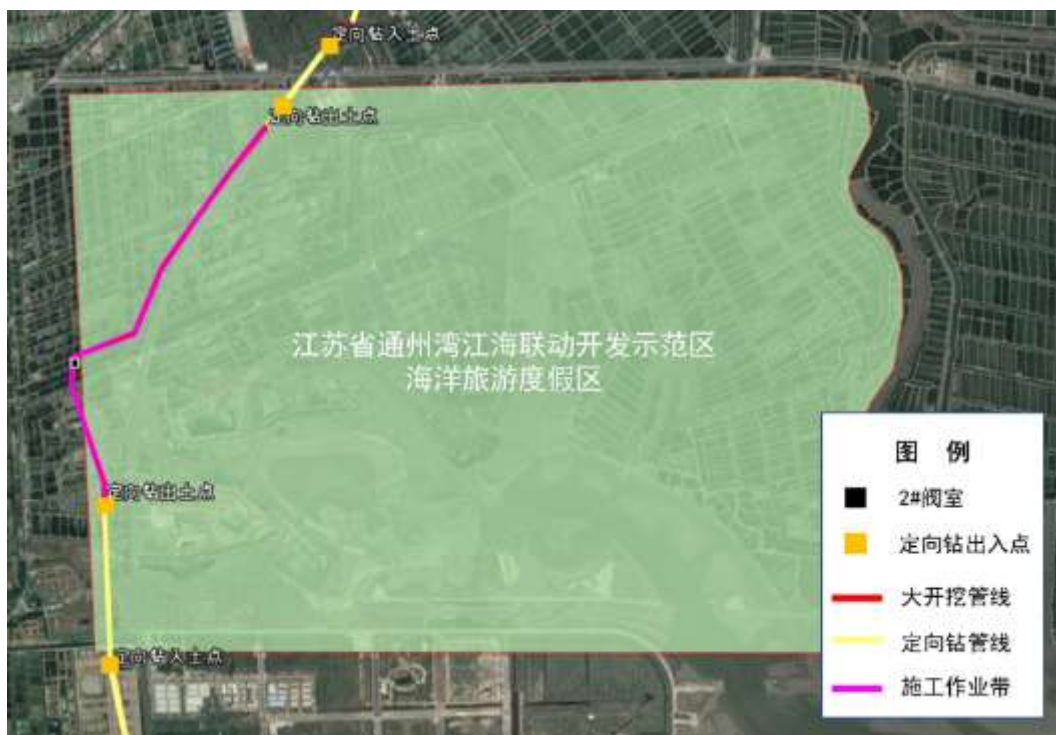


图7.4-1 管线路由与江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区的具体位置关系图

7.4.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区。由于定向钻控向精度要求高，穿越长度受限，生态红线管控区内1515m为定向钻穿越。由于开挖穿越可适用于各个地层，对于穿越河段属于二级以下水源地保护区的河流和非通航的河流，主要为连片养殖塘，在技术、经济具有明显优势，故其余段采用开挖穿越，考虑防洪要求、施工的风险及围堰、导流、降水的经济性，开挖要求在枯水季节施工。

该生态红线管控区主要功能为自然和人文景观保护，该区域目前尚无人文景观和旅游度假项目。和本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，管线在因安全、后期维护、规划无法避让该生态空间管控区，建设单位在管控区域内采用减缓措施穿越。管道2处定向钻入土点的施工场地设置在管控区外，2处定向钻出土点的施工场地设置在管控区内，该施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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，对管控区的影响较小；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理，运营期管线和阀室不产生污染物、不破坏景观、不妨

碍游览设施。通过以上无害化措施，降低了本项目对生态红线管控区的影响，符合管控要求。

综上所述，本项目针对江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区采用了无害化穿越方式，2#阀室的建设进行了合理避让，不占用生态空间管控区，也符合相关管控要求。

7.5通吕运河（海门市）清水通道维护区

7.5.1生态空间管控区域范围

海门市境内通吕运河及两岸各500米，生态空间管控区面积为31.46平方公里。

7.5.2主要生态功能及管控措施

通吕运河（海门市）清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《长江水污染防治条例》的有关规定。

7.5.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越通吕运河（海门市）清水通道维护区。管线路由与通吕运河（海门市）清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 880m，大开挖管线 410m，施工作业带约 10660m²，定向站出土点位于生态空间管控区内，施工场地面积 2500 m²。



图7.5-1 管线路由与通吕运河（海门市）清水通道维护区的具体位置关系图

7.5.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越通吕运河（海门市）清水通道维护区。由于定向钻控向精度要求高，穿越长度受限，生态红线管控区内881m为定向钻穿越。由于开挖穿越可适用于各个地层，该生态空间管控区开挖穿越部分主要为农田区域，在技术、经济具有明显优势，考虑防洪要求、施工的风险及围堰、导流、降水的经济性，开挖要求在枯水季节施工。

管道定向钻出点的施工场地位于管控区外，对生态管控区无影响；入土点的施工场地设置在管控区内，施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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，对管控区的影响较小；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《长江水污染防治条例》中的相关要求，同时符合通吕运河（海门市）清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对通吕运河（海门市）清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.6通启运河（海门市）清水通道维护区

7.6.1生态空间管控区域范围

海门市境内通启运河及两岸各500米，生态空间管控区面积为44.63平方公里。

7.6.2主要生态功能及管控措施

通启运河（海门市）清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《长江水污染防治条例》的有关规定。

7.6.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越通启运河（海门市）清水通道维护区。管线路由与通启运河（海门市）清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 1080m，定向站出土点均位于生态空间管控区外。

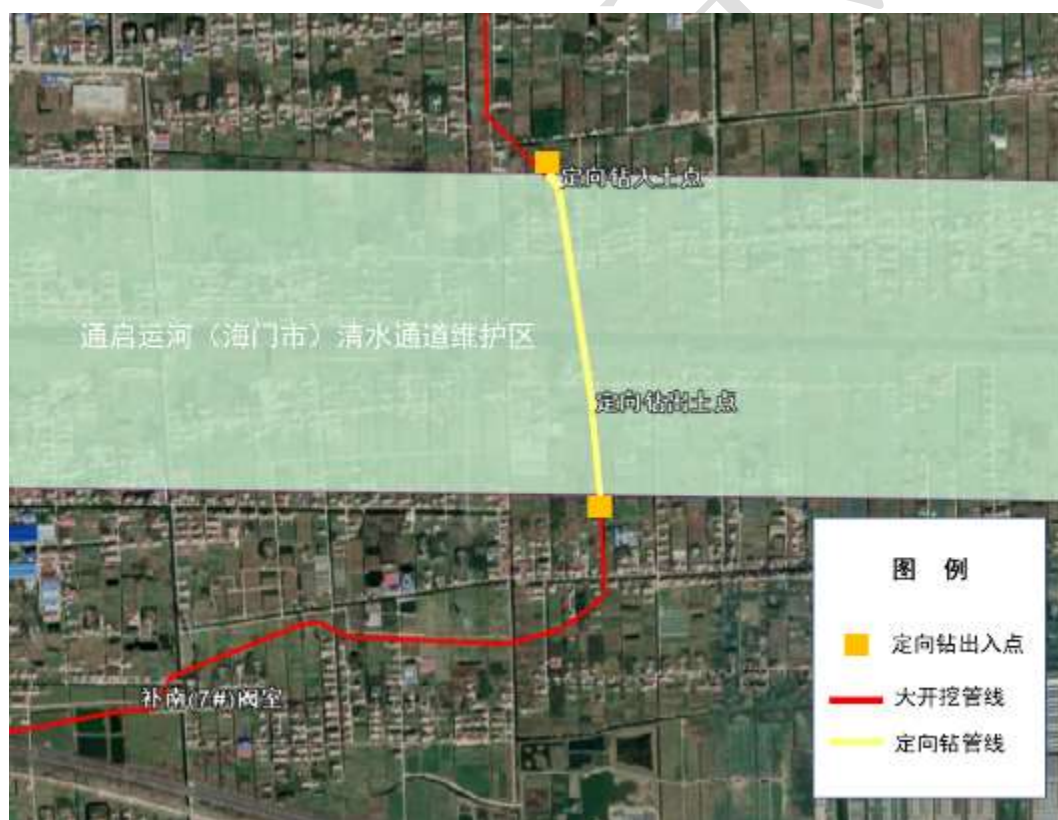


图7.6-1 管线路由与通启运河（海门市）清水通道维护区的具体位置关系图

7.6.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻穿越通启运河（海门市）清水通道维护区。

管道定向钻出、入土点的施工场地设置在管控区外，施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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，对管控区几乎无影响；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《长江水污染防治条例》中的相关要求，同时符合通启运河（海门市）清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对通启运河（海门市）清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.7海门河清水通道维护区

7.7.1生态空间管控区域范围

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，生态空间管控区面积为38.92平方公里。

7.7.2主要生态功能及管控措施

海门河清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《江苏省河道管理条例》的有关规定。

7.7.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越海门河清水通道维护区。管线路由与海门河清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越管线 820m，大开挖 250m，施工作业带 6500m²，定向站入土点位于生态空间管控区内，施工场地面积 2500 m²。



图7.7-1 管线路由与通吕运河（海门市）清水通道维护区的具体位置关系图

7.7.4采用的无害化穿越情况分析

本项目主线采用定向钻和大开挖的方式穿越海门河清水通道维护区。由于定向钻控向精度要求高，管控区北部管道路线偏折较大，受场地限制不宜采用定向钻，故局部采用开挖方式，长度为250m。由于开挖穿越可适用于各个地层，且开挖区域主要为农田，在技术、经济具有明显优势。

管道定向钻出土点施工场地设置在管控区外，对管控区几乎无影响；入土点的施工场地设置在管控区内，施工场地属临时作业场地，施工结束后对其进行恢复，施工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，对管控区的影响较小；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。

本次穿越符合《江苏省河道管理条例》中的相关要求，同时符合海门河清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对海门河清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.8七浦塘（太仓市）清水通道维护区

7.8.1生态空间管控区域范围

七浦塘及其两岸各60米范围。（其中白云路至S80之间南岸范围为30米），生态空间管控区面积为3.91平方公里。

7.8.2主要生态功能及管控措施

七浦塘（太仓市）清水通道维护区主要生态功能为水源水质保护，其管控措施执行《江苏省河道管理条例》的有关规定。

7.8.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越七浦塘（太仓市）清水通道维护区。管线路由与七浦塘（太仓市）清水通道维护区的具体位置关系见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻穿越两处，分别为350m 和190m，大开挖管线35m，施工作业带910m²，北处穿越定向钻出土点均位于生态空间管控区外，临时用地各2500 m²；南部穿越定向钻入土点位于生态空间管控区外，出土点位于管控区内，施工场地面积2500 m²。在穿越生态空间管控区以外的管线段施工时，要求施工作业带与生态空间管控区距离不小于1米。

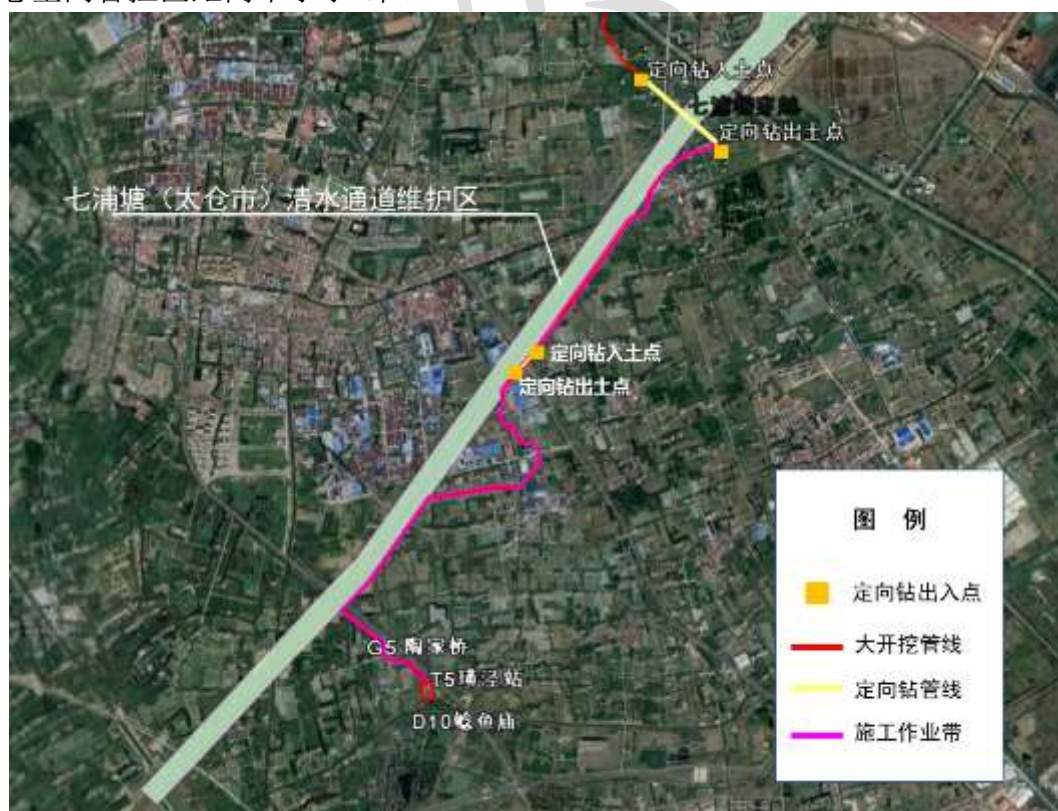


图7.8-1 管线路由与七浦塘（太仓市）清水通道维护区的具体位置关系图

7.8.4采用的无害化穿越情况分析

本项目垂直穿越七浦塘时采用定向钻工艺，出、入土点的施工场地设置在管控区外。

同时，为避让周边村庄和工业厂房，本项目在地方规划部门指导下沿七浦塘东岸往南并行规划路由，其中部分路由在七浦塘（太仓市）清水通道维护区生态空间管控区内。该段主要采用定向钻工艺，并在管控区内有1处出土点的施工场地，由于定向钻控向精度要求高，管控区中管道路线偏折较大，部分段不宜采用定向钻，故采用开挖方式，长度为35m。由于开挖穿越可适用于各个地层，且开挖区域主要为农田和建设用地，在该处施工技术可行。施工结束后对临时占地进行恢复，对管控区的影响较小；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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。管线运营期间，施工期管线敷设区域占据的农田、植被能够逐渐恢复生长，农田、植被景观结构也很快随之恢复。

本次穿越符合《江苏省河道管理条例》中的相关要求，同时符合七浦塘（太仓市）清水通道维护区的管控措施。

综上所述，本项目针对七浦塘（太仓市）清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.9常熟市生态公益林

7.9.1生态红线区域范围

该生态红线包括沿江高速护路林、苏嘉杭护路林及两边绿化，属于市级二级管控区。

7.9.2主要生态功能及管控措施

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

7.9.3本项目与其的位置关系

本项目拟穿越常熟市生态公益林（嘉杭高速公路生态公益林段和沿江高速公路生态公益林段）。管线路由与常熟市生态公益林的具体位置关系见下图。

生态红线区域工程内容：顶管穿越常熟市生态公益林（嘉杭高速公路生态公益林段和沿江高速公路生态公益林段），生态红线区域内不设置施工场地。

本项目需要穿越的生态空间管控区有九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区和七浦塘（太仓市）清水通道维护区以及1处生态红线区域，即常熟市生态公益林。

其中九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区定向钻施工场地设置在管控区外，定向钻施工对其无影响。

江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区等因定向钻穿越因长度或管线偏折较大不够，还需在清水通道管控区内开展大开挖施工；临时占地包括定向钻施工场地和管道施工作业带占用。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，同时在施工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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，施工期占用的农田植被在运营期够逐渐恢复生长，农田、植被景观结构可很快随之恢复。本项目2#阀室的建设进行了合理避让，不占用江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区生态空间管控区，符合相关管控要求。

常熟市生态公益林位于沿江高速公路及苏嘉杭两侧，本项目管线接入太仓分输站必须以穿越沿江高速公路，以顶管方式地下建设天然气管道，不在市级生态红线区域内布设施工场地，不会对公路两侧生态公益林造成影响。通过以上无害化措施，降低了本项目对生态红线管控区的影响。

8 环境经济损益分析

8.1 环境影响经济损益分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

8.1.1 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，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

为指导全国天然气管网按资源配置进行总体规划、合理布局，推动我国天然气行业协调发展，国家发改委制定了《全国天然气中长期发展专项规划》(以下简称《规划》)，根据《规划》，未来全国天然气主干线将实现联网供气，实现联网的主干线压力等级不低于8MPa。按照初步规划，到2020年将建成两横(西气东输、西部进口管道)两纵(中俄天然气管道、沿海天然气管道)供气主干线。

本工程是沿海天然气管道工程的重要组成部分，由如东接收站接入，设计压力为10MPa，因此本项目的建设符合全国天然气管网发展规划。

8.1.2 经济效益分析

该项目工程建设投资约53.9528亿元。

本工程为沿海天然气管道工程的重要组成部分，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，构筑东南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。

8.1.3 环境损益分析

8.1.3.1 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。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失—生物损失费来确定环境损失。

8.1.3.2 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 8.1-1。

表 8.1-1 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	60×10 ⁸ m ³ /a	0.06	-	3.53	-
燃油	569.4×10 ⁴ t/a	5.00	4.94	6.54	3.01
煤炭	1054.1×10 ⁴ t/a	14.59	14.53	7.58	4.05

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由上表可知，本工程投运后，用天然气替代燃油或煤炭可减少 SO₂ 排放量 49400t/a 或 145300t/a，减少 NO₂ 排放量 30100t/a 或 40500t/a。可见，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 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 时，每年可节约 SO_2 治理费约为 4999 万元～14589 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，也节省了二氧化硫处理费。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。

8.1.4 小结

本工程实施后，可以输送天然气 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。天然气总计可替代燃煤约 $1054.1 \times 10^4 \text{t/a}$ 或燃油 $569.4 \times 10^4 \text{t/a}$ 。因此，燃烧天然气与燃烧油或煤相比，可减少 SO_2 排放量 49400t/a 或 145300t/a，减少 NO_2 排放量 30100t/a 或 40500t/a，可极大地改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见，本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

8.2 环境保护措施费用效益分析

8.2.1 环境保护投资

根据中国石化集团公司行业标准 SH3024-95《石油化工企业环境保护设计规范》的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为污染防治、保护环境所设置的装

置、设备和设施，其投资应该全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应该按照不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可以按照实际计入。

工程总投资约53.9528亿元，其中环保投资8360万元，占总投资的1.57%。主要用于水土保持、恢复地貌、恢复植被、生态敏感区域恢复治理、风险防范、环境监理、监测等施工期、运营期生态环境保护措施。本项目的环保投资大，可以保证环保措施得到落实。

8.2.2 环境保护投资的效果分析

本项目在施工和营运期间对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此，采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：提高沿线居民生活质量和改善环境质量，维持居民的环境心理健康，推动社会经济稳定发展等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

鉴于环保投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对本项目环保投资所带来的环境、社会经济及综合效益作简要定性分析。

（1）施工期环保措施效益分析

施工期的环境保护投资主要是恢复植被和地貌，使施工期对环境的不利影响降低到最小程度。本项目沿线地形地貌多样，由于原有的地貌和植被是动物的栖息生境，这对保护原有的植物和动物具有积极的意义。

（2）施工期水土保持措施对减少水土流失的效益

由于施工期会增加水土流失，尤其是在原有的水土流失区内，影响会更加明显，护坡、防护等工程的投资会减少或避免这些水土流失量，防止土壤侵蚀进一步扩大，保护

土地资源和耕地动态平衡，改善地区的生态环境。

（3）运营期环境风险防范投资的社会效益

运营期的风险防范投资主要指购置可燃气体报警仪、输气压力的实时监测仪表以及应急通讯交通设施等，这些仪器和设施的购置可使管理部门随时掌握管道输气的运行是否正常，确保及时发现风险隐患和进行预防，在发生风险事故后采取得力的应急措施，这对避免风险事故发生，减少事故发生所带来的经济损失、人员伤亡具有良好的社会效益。

（4）运营期防治大气污染投资的环保效果分析

运营期的大气污染投资主要是配备火炬点燃装置，在紧急放空时，燃烧放空比直接放空，在同样的气象条件下，可大大减少总烃排放量及地面浓度。

（5）水污染环保投资的效果分析

站场的水处理措施投资可以避免施工期和运营期的污水不直接排入地表，减少污水下渗的危害，保护沿线地区河流、灌渠的水质，保护水资源。

（6）环境管理与监测投资效益分析

制定环境监测计划，实时监测沿线地区环境质量，及时发现问题及故障，对保护沿线地区环境，保护人民生活，推动经济与环境可持续发展都具有重大意义。

8.3 小结

项目作为一项能源基础设施建设项目和环保项目，能有效改善沿线城市天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。项目建成后将形成省内新的天然气管道输送配置系统，不仅能产生较大的经济效益，还具有节能减耗增效、环境安全等优势。本项目对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时会为社会上缴大量税金，社会效益明显。因此本项目从环境经济损益分析考虑利大于弊，项目可行。

9 环境管理与环境监测计划

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

本项目无论是施工期的各种作业活动还是运营期的生产活动，都将会给环境带来一定的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，降低运营期污染物对周围环境影响，减少事故的发生，确保项目安全运行，本章针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理、和环境监测计划的内容。

9.1 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

9.1.1 机构设置

为对本项目工程进行有效的管理，需要设置相应的生产管理机构、行政管理机构和辅助生产机构。鉴于本项目工程实际建设中的特点，建议建设单位项目部在施工期成立安全环保小组，建立实施环境管理体系，有专人专职负责施工期的环境管理工作，同时监督环保设施的“三同时”工作。

9.1.2 机构职责

（1）施工期管理职责

①施工前期及施工过程中宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行；

②施工过程中在施工地点，应由工程环境监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；

③施工过程中负责本项目施工期的环境保护管理工作。负责监督施工期各项环保措施的落实与执行情况；协调、处理因本项目的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；

④组织开展环境监理，提高建设项目环境保护专业能力；

⑤组织开展施工期环境监测工作，推进环境监测计划的实施；

⑥工程竣工后根据国家环保行政主管部门的程序要求开展试生产与竣工环保验收。

（2）营运期管理职责

①组织和实施本单位的环境监测；

②推广应用环境保护先进技术和经验；

③制定并组织实施环境保护规划和计划；

④检查本单位环境保护设施的运行；

⑤组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；

⑥组织开展本单位的环境保护科研和技术交流。

⑦运营期负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

⑧按环保主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；

⑨运营过程中负责本项目运营期的环境保护管理工作。负责监督试运营期各项

⑩环保设备的运营情况；协调、处理因本项目的运营期间产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施。

运营期环境监测工作及监测计划的实施，应由建设单位的环保机构完成，在不具备条件的情况下可委托当地环境监测站协助进行。

9.1.3环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 部令 第 31 号）第十二条：重点排污单位之外的企业事业单位可以参照本办法第九条、第十条和第十一条的规定公开其环境信息。本项目不属于重点排污单位，其信息公开内容参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 部令 第 31 号）第九条中的内容，即公开下列信息：

（1）基础信息，包括单位单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系

方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

9.2污染物排放清单

建设项目工程组成、总量指标及风险防范措施见表 9.2-1，污染物排放清单见表 9.2-2。

表 9.2-1 工程组成及风险防范措施

工程组成	名称	原辅料		废气污染物排放总量 (t/a)	废水污染物排放总量 (t/a)	固体废物排放总量 (t/a)	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、阀室以及高压天然气管线工程。管线全长 170.7km。全线新建如东首站、海门分输清管站、海门分输清管站，新建 11 座线路截断阀室以及其他附属工程	天然气	甲烷	无组织排放 NMHC 0.264t/a	如东首站、海门分输清管站、太仓分输清管站生活污水处理后全部回用于绿化，不排放。	全部合理处置，不排放	编制应急预案，应急监测设施等。	根据《环境信息公开办法（试行）》第十九条国家鼓励企业自愿公开下列企业环境信息：（一）企业环境保护方针、年度环境保护目标及成效；（二）企业年度资源消耗总量；（三）企业环保投资和环境技术开发情况；（四）企业排放污染物种类、数量、浓度和去向；（五）企业环保设施的建设和运行情况；（六）企业在生产过程中产生的废物的处理、处置情况,废弃产品的回收、综合利用情况；（七）与环保部门签订的改善环境行为的自愿协议；（八）企业履行社会责任的情况；（九）企业自愿公开的其他环境信息。
公辅工程	供电、供水、消防、自控装置、生活污水处理装置							

表 9.2-2 污染物排放清单

污染物类别	生产工序	污染源名称	污染物名称	治理措施	运行参数	排污口信息		排放状况				执行标准		
						编号	排污口参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准名称
废水	办公室、职工食堂等	如东首站、海门分输清管站、海门分输清管站生活污水	废水量	处理后全部回用于绿化	2t/d	/	/	/	/	0	全部回用	/	/	回用水满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化标准。
			COD					/	/	0		/	/	
			SS					/	/	0		/	/	
			NH ₃ -N					/	/	0		/	/	
			TP					/	/	0		/	/	
废气		站场	NMHC											
固体废物	过滤器	/	过滤器废渣	环卫部门处理	/	/	/	/	/	0	不排放	/	/	/
	清管	/	清管废物	环卫部门处理	/	/	/	/	/	0		/	/	/
	污水处理设施	/	污泥	环卫部门处理	/	/	/	/	/	0		/	/	/
	职工生活	/	生活垃圾	环卫部门处理	/	/	/	/	/	0		/	/	/
噪声	装置区	过滤器、调压、汇气管设备等	噪声	减震、隔声	/	/	/	/	/	厂界达标	/	如东首站 2 类，其余 1 类		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

9.3 污染物总量控制分析

9.3.1 总量控制因子

根据《江苏省排放水污染物总量控制技术指南》及《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》，结合本项目排污特征，确定本项目总量控制因子为：

- (1) 大气污染总量控制因子：无；
- (2) 水污染总量控制因子：无；
- (3) 固体废物总量控制因子：工业固体废物总量。

9.3.2 污染物排放总量

- (1) 废气污染物排放总量：本项目运营期没有有组织废气排放。
- (2) 废水污染物排放总量：各站场废水回收利用，无废水外排。
- (3) 固体废物排放总量：本项目各类固废均得到有效的处置和利用，固体废物排放量为0。

9.4 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少营运期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保措施显得尤为重要。根据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。

9.4.1 施工期环境管理计划

- (1) 明确工程建设单位环境管理机构在施工期环境管理上的主要职责
 - ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
 - ②负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
 - ③负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；
 - ④监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
 - ⑤监督施工期各项环保措施的落实及环保措施的落实情况；

- ⑥负责协调与沿线各地市环保、水利、土地等部门的关系；
- ⑦负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；
- ⑧组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

(2) 强化施工前的环境保护培训

在施工作业之前必须对全体施工人员进行环境培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。内容包括：

- ①了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- ②了解施工段的主要环境保护目标和要求；
- ③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；
- ④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；
- ⑤收集、处理固体废物的方法；
- ⑥管理、存放及处理危险物品的方法；
- ⑦对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

(3) 加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，优先选择那些环境管理水平高、环保业绩好的队伍。

在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

施工承包方应按业主要求，建立相应环境管理机构，明确管理人员、职责等。在施工作业前，还应编制详细的环境管理方案，由环境管理机构审核批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：

- ①减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；
- ②降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪

声污染的措施；

③减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施，在地表水源保护区施工时必须采取有针对性地保护措施；

④施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

⑤限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

施工单位要严格执行施工前的环境培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。

建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

（4）做好保护生态环境的管理工作

工程建设不可避免地会对生态环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的生态环境恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好，因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

（5）加强对于河流穿越处施工的环境管理

本项目管道工程对于主要河流采用定向钻施工，对于定向钻穿越河流的出土、入土点设计中要充分考虑设计要求，远离河堤，避免泥浆流入水体。另外建设单位应严格对施工单位的管理，确保河流穿越方案中施工场地布局的合理性、定向钻穿越选择无毒泥浆成分，泥浆循环利用，泥浆池要设防渗层，泥浆池的容积要保证泥浆不外溢，对于废泥浆的处置要根据地方主管部门的要求进行处置，严禁施工废水、废料、废泥浆排入河道内，施工结束后及时恢复临时占地的功能，对于泥浆池进行就地填埋（生态空间保护区域内干泥浆运至生态空间保护区域外泥浆坑处理）并覆 30~50cm 的耕作土。

9.4.2 营运期环境管理要求

9.4.2.1 环境管理机构

本项目实施后，从企业的实际出发，公司将设置专门的安全生产、环境保护与事故应急管理机构（环保处），配备监测仪器，并设置专职环保人员负责环境管理、环境监测和事故应急处理。环保处设置专职处长 1 名，直接向公司总经理负责，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作。各车间设置兼职环保人员，承担各级环境管理职责，并向环保处负责。环保处设置专职管理人员 2~3 名，配备环境监测技术人员 1-2 人，负责与各单项污染治理设施的沟通、协调与日常管理。对工作人员实行培训后持证上岗，制定工作人员岗位责任制，增强操作人员的环境保护意识。部门具体职责为：

- （1）贯彻落实国家和地方有关的环保法律法规和相关标准；
- （2）组织制定公司的环境保护管理规章制度，并监督检查其执行情况；
- （3）针对公司的具体情况，制定并组织实施环境保护规划和年度工作计划；
- （4）负责开展日常的环境监测工作，建立健全原始记录，分析掌握污染动态以及“三废”的综合处置情况；
- （5）建立环保档案，做好企业环境管理台账记录和企业环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据；
- （6）监督检查环保设施及自动报警装置等运行、维护和管理；
- （7）检查落实安全消防措施，开展环保、安全知识教育，对从事与环保工作有关的特殊岗位（如承担环保设施运行与维护）的员工的技能进行定期培训和考核；
- （8）负责处理各类污染事故和突发紧急事件，组织抢救和善后处理工作；
- （9）负责企业的清洁生产工作的开展和维持，配合当地环境保护部门对企业的环境管理；
- （10）做好企业环境管理信息公开工作。

9.4.2.2 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必

须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（5）报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

建设单位应定期向园区及属地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情

况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于政府部门及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。

本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等如再次发生变动的，必须向环保部门报告，并履行相关手续，如发生重大变动并且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，应当重新报批环评。

（6）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（7）信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

9.5 环境监测计划

9.5.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：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9.5-1。

表 9.5-1 施工期环境监测、监控计划

监测、监控项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位
重要水体水质	COD、SS	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	建设单位委托有资质单位监测
固体废物	生活垃圾、废弃泥浆、废机油、废黏合剂等	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	建设单位委托的环境监理单位
施工噪声	Leq(A)	管道沿线、站场、定向钻施工点周边村庄	随机检查	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监理单位
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	建设单位委托有资质单位监测
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	施工结束后 1 次	建设单位委托的环境监理单位
临时占用耕地	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	临时用地	现场检查	施工期间及施工结束	建设单位委托的环境监理单位

9.5.2 运营期监测计划

(1) 环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地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，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2) 监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水处理回用情况、厂界噪声、非甲烷总烃废气进行定期监测，以及管线发生泄露时的事故监测。具体见表 9.5-2。

表 9.5-2 运行期污染源监测计划

区域	序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频率
如东	1	如东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	如东首站场内无组织大气	非甲烷总烃	工艺区内任意一点	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。

	3	如东首站污水	COD、氨氮	一体化处理设施出口	建议 1 次/1 年。
	4	如东首站厂界噪声	厂界噪声	站场 4 个厂界	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。
	5	如东首站事故监测	甲烷、CO	发生事故处及受影响地区	立即进行
海门	1	海门分输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/年，每次连续监测 2 天。
	2	海门分输清管站场内无组织大气	非甲烷总烃	工艺区内任意一点	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。
	3	海门分输清管站污水	COD、氨氮	一体化处理设施出口	建议 1 次/1 年。
	4	海门分输清管站厂界噪声	厂界噪声	站场 4 个厂界	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。
	5	海门分输清管站事故监测	甲烷、CO	发生事故处及受影响地区	立即进行
太仓	1	太仓分输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/年，每次连续监测 2 天。
	2	太仓分输清管站场内无组织大气	非甲烷总烃	工艺区内任意一点	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。
	3	太仓分输清管站污水	COD、氨氮	一体化处理设施出口	建议 1 次/1 年。
	4	太仓分输清管站厂界噪声	厂界噪声	站场 4 个厂界	建议 1 次/年，每次连续监测 2 天。
	5	太仓分输清管站事故监测	甲烷、CO	发生事故处及受影响地区	立即进行

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

10 结论

环评单位严格贯彻执行建设项目环境管理各项文件精神，为突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，坚持“依法评价”、“科学评价”、“突出重点”等评价原则，对建设项目及其周围环境进行了调查、分析，并依据监测资料进行了预测和综合分析评价，得出以下结论：

10.1项目概况

建设项目名称：江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线工程；

建设单位：江苏省沿海输气管道有限公司；

行业类别：G5700 管道运输业；

项目性质：新建；

建设地点：江苏省南通市（线路穿越如东县、江苏省通州湾江海联动开发示范区、海门市）和苏州市（常熟市和太仓市）；

投资总额：约53.9528亿元，其中环保投资8360万元，占总投资的1.57%；

预计投产日期：2022年06月江北段投产运行；2024年10月项目全线投产（与过江隧道同步投产）。

本工程设计日输量 $4297 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。其中，管线桥管段设计管径D1219mm，设计日外输能力为 $10000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

工作人员：本工程全线定员共60人

10.2环境质量现状

1、地表水环境质量现状

除如泰运河高锰酸盐指数，白茆塘、金泾塘、新泾、钱泾断面的悬浮物超标外，其余各监测断面的各监测因子都符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应的标准要求。

高锰酸盐指数因子超标的原因主要是沿途部分区域生活污水未接管，生活污水存在直排现象；同时，项目沿线主要为农业生产区域，化肥、农药的投加造成的面源污染也是高锰酸盐指数超标的原因之一。根据《南通市2019年水污染防治工作计划》，通过加快城镇污水处理厂建设，强化配套管网建设，控制种植业污染，调整优化畜禽

养殖区域布局，加强水产养殖污染治理，控制种植业面源污染，实施农村环境综合整治等措施，可改善区域水环境质量。

本工程对所有水源保护区进行了避让，主要环境保护目标为沿线穿越的Ⅲ类以上水体。

2、大气环境质量

本次评价在5个站场进行了环境空气现状补充监测，监测结果表明各监测点的非甲烷总烃浓度符合相应环境质量标准。

3、声环境质量现状

根据各站场噪声源情况及拟建各站址周围环境状况，选择了22个测点进行了声环境现状监测，根据表中评价结果可知，各站站址及周围村庄的昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准，各站站址及周围村庄声环境质量现状满足所在功能区要求，声环境质量现状良好。

4、地下水环境质量现状

监测结果显示，地下水各监测点位均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相应的标准。

5、土壤环境质量现状

监测结果显示，土壤各监测点位的监测数据值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染风险筛选值。

6、海洋环境质量

2017年5月水质调查结果表明，调查海域主要受磷酸盐污染。DO、化学需氧量、硫化物、镉、铬、汞、砷状况良好，均符合第一类海水水质标准。pH、石油类、铅、锌、铜均符合第二类海水水质标准。LAS有两个站位为劣四类。无机氮有一个站位为劣四类。活性磷酸盐超第四类海水水质标准的站位占31%，活性磷酸盐劣四类站位主要分布于小洋口闸附近海域。

2018年11月17日水质调查结果表明，调查海域主要超标因子为无机氮、pH、石油类、化学需氧量、DO、镉、锌、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准，生化需氧量、铜、铅均符合第二类海水水质标准。磷酸盐均超第一类标准，第二（三）类标准的站位

超标率为 10%，所有站位均符合第四类海水水质标准，无机氮第二类、第三类海水水质标准的站位超标率分别为 20%、5%，劣四类站位 YKL1，位于调查区域西南侧近岸浅滩处。

2018 年 11 月期间调查结果表明，周边海域沉积物质量良好，各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。

10.3 污染物排放情况

1、施工期

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘以及施工机械(柴油机)排放的烟气。

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后试压排放的废水。

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、工程弃渣和施工废料等，以及废机油、废黏合剂等危险固废。上述固废均合理处理、处置，不排放至外环境。

2、运行期

运行期大气污染源主要为清管作业或事故条件下超压排放的天然气，由于排放量较少，故对环境影响较小。新建站场在运行过程中会泄漏微量输送的天然气，其主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷总烃。

运行期产生的污水主要为生活污水，通过化粪池预处理后排入站场自建生活污水处理装置进行生化处理，用作站内绿化，不外排。

运行期主要噪声源为各站场分离器、调压设备、放空设备等，选用低噪声设备，合理设计控制站内管线流速，在站场平面布置时放空管布置在远离村庄的一侧，采取措施后，对周围环境影响较小

各站场产生的固体废物除生活垃圾外，在分离器检修、清管收球作业时会有一定量产生清管废渣。生活垃圾和清管废渣定期清运，分离器检修粉尘排污排污池存放，定期清运。

10.4 主要环境影响

1、大气环境影响预测

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、分离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。项目各无组织排放源排放导致下风向非甲烷总烃最大地面浓度增量。最大浓度增量对应的污染源为太仓分输站，最大落地浓度占厂界标准仅1.13%。项目各无组织排放源非甲烷总烃占标率均小于10%。项目各站场厂界非甲烷总烃可以达标，对区域大气环境质量影响很小。本项目不需要设置大气环境保护距离。

2、地表水环境影响预测

施工期对一般河流采用开挖方式穿越，对重要河流根据地形、河流底质组成，采用定向钻或定向钻方式敷设。大开挖穿越河流施工，会使河水中泥沙含量显著增加，对河流水质产生短期影响；在强化管理措施后，定向钻和顶管穿越施工对周围水环境影响不大。

新建的3座站场每站场每年均大约产生163t生活污水。各站场内设有一体式污水处理装置，生活污水和清管污水经处理后直接回用于场地绿化，实现零排放，对周边地表水环境造成的影响很小。

3、声环境影响预测

本输气管道沿线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，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

运行期，各站场界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)相应标准，不会对周围声环境产生大的影响。

4、地下水环境影响预测

类比启通天然气管道项目，生活污水池事故排放下，20天内对 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度高于地下水III类限值，对地下水有一定的影响，但影响较小且随时间推移将消失。同时站场中无危化品和危险废物存放，因此项目建成后对地下水影响很小。

5、固体废物环境影响预测

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆以及渣土、施工废料等。营运期采用密闭输气工艺，营运期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾、分离器检修(除尘)、清管收球作业时产生的粉尘和废渣。

按照报告书提出的环保措施执行，项目施工期和营运期的固废均可得到效的处理处置，对环境影响较小。

6、生态环境影响预测

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期，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。随之施工结果和生态恢复，生态环境影响将逐渐消失。

7、生态空间管控区影响分析

本项目需要穿越的生态空间管控区有九圩港-如泰运河清水通道维护区、如泰运河（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区、江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、通启运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区和七浦塘（太仓市）清水通道维护区。

其中江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区、通吕运河（海门市）清水通道维护区、海门河清水通道维护区、七浦塘（太仓市）清水通道维护区等因定向钻穿越因长度或管线偏折较大不够，还需在清水通道管控区内开展大开挖施工；临时占地包括定向钻施工场地和管道施工作业带占用。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，同时在施工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，施工期固废需合理处置，不得倾倒，施工期占用的农田植被在运营期够逐渐恢复生长，农田、植被景观结构可很快随之恢复。本项目2#阀

室的建设进行了合理避让，不占用江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区生态空间管控区，符合相关管控要求。

8、风险环境影响预测

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露并燃烧伴生污染事故，在最常见气象条件下，未出现甲烷窒息浓度大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，天然气管道泄漏火灾爆炸 CO 事故在最不利气象条件下，CO 浓度未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2。事故状态下对周边居民区的环境影响较小。

9、海洋环境影响分析

本工程跨海段工程（11.22km）利用已建成投用的南通港洋口港区陆岛通道管架桥，管道铺设在海面15.8米以上的桥面上，正常施工和输送过程中不会对海洋环境造成影响。而且本项目输送物料为天然气，其密度小于空气，且不溶于水，即使有泄漏也不会对周边海洋环境产生影响。

10.5环境保护措施

1、地表水环境保护措施

大开挖穿越河流时，尽量安排在枯水期，并采取水土保持措施；在一般地段，施工队伍依托当地社会服务设施。定向钻穿越敏感水体，两侧大堤堤脚内不得设置施工材料堆放场地，禁止设立施工营地；按30%的余量设置泥浆池，防止外溢，并做好防渗处理；施工结束后尽快恢复出入场地的原貌等。试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流以及清水通道管控区内各水体。

运行期，本管道沿线各站场排水量较小，水质特征单一，易于处理，产生的污水均进行了合理处理，处理后的污水经提升后首先用作站内绿化，不外排。

2、地下水环境保护措施

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

3、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，加强招、投标工作和环境保护监理；严格控制施工占地，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填；在项目设计及施工中尽量减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，以农业种植复垦为主，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半灌木、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，禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物，在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物；项目所涉及的占地严格按土地管理法规的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准；建设单位落实林业、临时占地、青苗补偿等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。报告书制定了详细的生态监测计划，并要求建设单位定期将监测结果向地方环保主管部门报告。

4、风险防范措施

选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段；对沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感管段，提高设计系数，增加管道壁厚，增加埋深；各站场平面布置满足安全防火距离；设计上选用质量可靠的管材和关键工艺设备；全线采用高温型三层PE防腐层防腐；全线采用SCADA远程监控技术，设置远程控制截断阀(RTU阀室)，站场设置ESD系统。运行阶段建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制度，加强安全管理的措施，加强管道和站场周围居民的环境风险宣传。

结合管道建设方已建立的应急体系，制定了该管道的分级应急预案，主要包括组织机构、预防与预警、应急相应、信息发布、后期处置、保障措施和培训。

10.6 公众意见采纳情况

建设单位采取网站公示、登报公示、张贴公示等形式进行公众参与调查。公示期间未收到公众反馈意见。

10.7 环境影响经济损益分析

本工程投运后，本工程投运后，用天然气替代燃油或煤炭可减少SO₂排放量49400t/a 或145300t/a，减少NO₂排放量30100t/a或40500t/a。可见，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。当用气量达到60×10⁸m³/a时，每年可节约SO₂治理费约为4999万元～14589万元。

可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，由此可见，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

10.8环境管理与监测计划

1、HSE管理体系的建立和运行

本项目应建立施工期和运营期的HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

2、环境监测

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

10.9 总结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可防控。建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众参与调查，公示期间未收到反馈意见。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。