



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

江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段 (A 段) 工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

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

2022 年 1 月 南京

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	3
1.3 环境影响评价工作程序.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	5
1.5 路由方案比选.....	19
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	30
2.1 编制依据.....	30
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.....	51
2.5 相关规划及批复要求.....	59
3 建设项目工程分析	73
3.1 建设项目工程概况.....	73
3.2 建设项目建设内容.....	79
3.3 建设项目工艺流程及产污环节.....	119
3.4 污染源分析.....	131
3.5 环境风险因素识别.....	142
3.6 清洁生产分析.....	158
4 环境现状调查与评价	160
4.1 自然环境现状调查.....	160
4.2 环境质量现状评价.....	199
5 环境影响分析	218
5.1 施工期环境影响分析.....	218
5.2 运营期环境影响分析.....	242
6 环境保护措施论证	259
6.1 设计阶段环保措施及建议.....	259
6.2 施工期环境保护措施.....	260
6.3 运营期环境保护措施.....	273
6.4 环境风险防范措施.....	278
6.5 环保措施“三同时”一览表.....	292

7 生态空间管控区域影响分析	295
7.1 如东县沿海生态公益林.....	295
7.2 江海河清水通道维护区.....	297
7.3 友谊河清水通道维护区.....	299
7.4 小结.....	300
8 环境经济损益分析	302
8.1 环境影响经济损益分析.....	302
8.2 环境保护措施费用效益分析.....	305
8.3 小结.....	306
9 环境管理与环境监测计划	308
9.1 环境管理制度.....	308
9.2 污染物排放清单.....	310
9.3 污染物总量控制分析.....	313
9.4 环境管理计划.....	313
9.5 环境监测计划.....	318
10 结论	321
10.1 项目概况.....	321
10.2 环境质量现状.....	321
10.3 污染物排放情况.....	322
10.4 主要环境影响.....	323
10.5 环境保护措施.....	325
10.6 公众意见采纳情况.....	327
10.7 环境影响经济损益分析.....	327
10.8 环境管理与监测计划.....	328
10.9 总结论.....	328

1 前言

1.1 项目由来

天然气是优质高效、绿色清洁的低碳能源，加快天然气开发利用，促进协调稳定发展，是我国推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系的重要路径。为贯彻落实《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号），省政府印发《关于促进天然气协调稳定发展的实施意见》（苏政发〔2018〕150号），要求：“推进天然气管网建设和互联互通，以完善苏北苏中输气管网布局为重点，优先推进国家战略输气管道以及接收站和储气设施的配套管道建设。”

为促进管网互联互通，省“十三五”天然气发展专项规划提出，到2020年，苏北及沿海地区输气管道基本完善，全省县级行政区划管道天然气通达率达100%。根据国家干线管网战略规划，苏北苏中地区规划建设中俄东线江苏段、青宁管道和滨海LNG外输管道江苏段，同时配套建设省内沿海输气管道，承担联通各LNG接收站气源和陆上管道气源任务，促进苏北苏中地区输气管道合理布局和各供气体系间互联互通。

在此背景下，省发展改革委主持编制了《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022）》（以下简称“专项规划”），该规划主要由1条干线（沿海干线）、3条LNG接收站联络线、2条储气库注采线、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%。

江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A段）工程是《专项规划》南北干线如东-盐城-滨海的重要组成部分，自东向西由如东首站至海安与东台市边境，在专项规划中所处的位置详见图1.1-1。

江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A段）工程自东向西途径如东、如皋、海安三县市，止于海安与东台交界处，线路长度约为91.5公里，全线采用埋地敷设。工程管径为D1016mm，设计压力10MPa，设计输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计日输气能力为 $1942 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计日调峰能力为 $2390 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，新建站场2座，新建分输截断阀室4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。



图 1.1-1 江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）工程路由方案图

1.2 建设项目特点

根据路由方案，本项目在南通市境内涉及穿越 3 处生态空间管控区域：如东县沿海生态公益林（如东县）、江海河清水通道维护区（如东县）、友谊河清水通道维护区（海安市），穿越长度总计约 7.793km，穿越段均为地埋式，并且站场和阀室均设置在生态空间管控区范围之外。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、环保措施的可行性做出评价，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。

本次环境影响评价工作的技术路线见图 1.3-1。

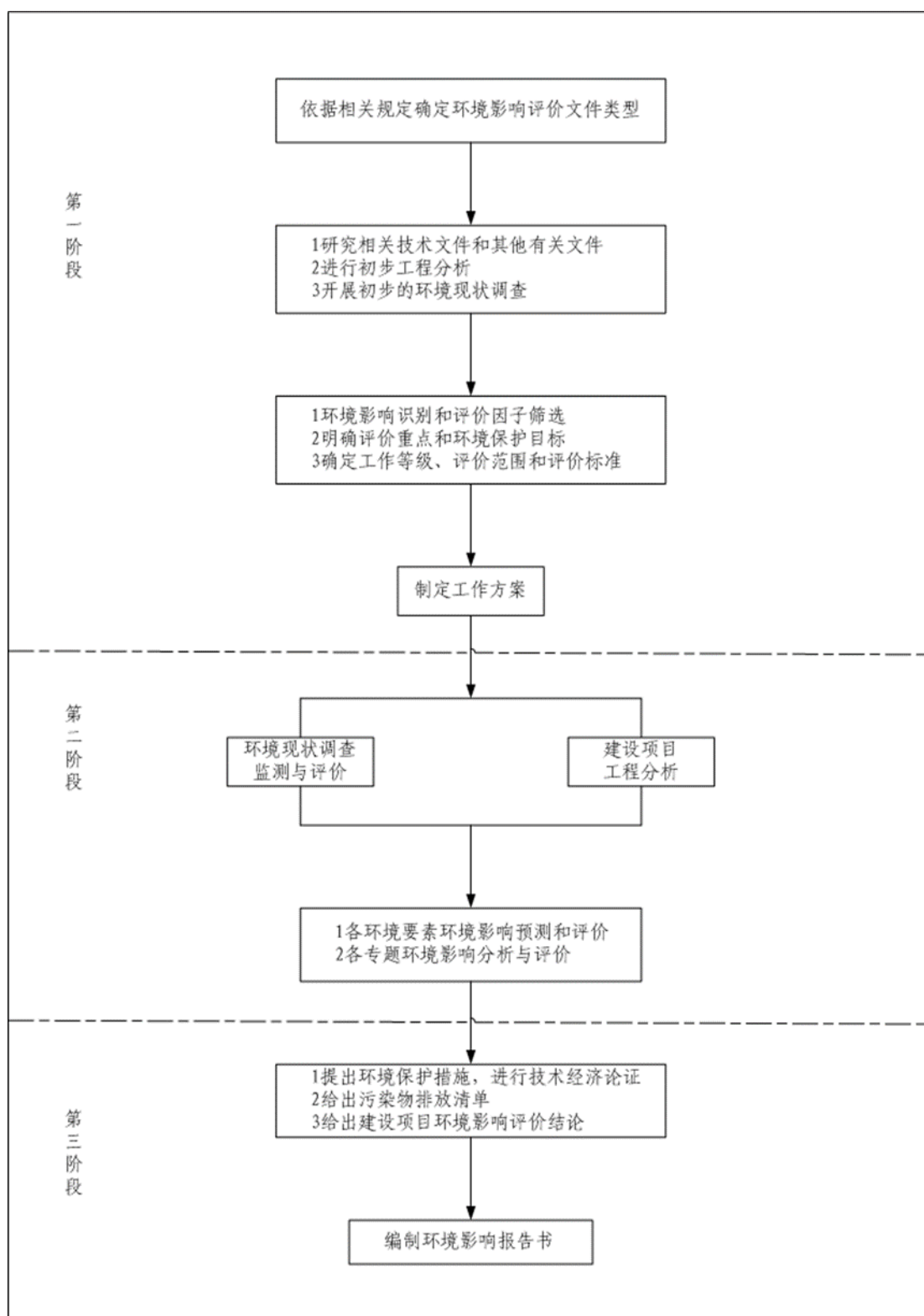


图 1.3-1 评价技术路线图

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

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

对照《产业结构调整指导目录（2019 本）》鼓励类第七款“石油、天然气”第 3 条规定：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目为天然气管道输送设施，符合《产业结构调整指导目录（2019 本）》要求。

对照《省办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）的通知》（苏政办发〔2013〕9 号）及《关于修改〈江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）〉部分条目的通知》（苏经信产业〔2013〕183 号），本项目为天然气管道输送设施，属于鼓励类第五款“石油、天然气”第 3 条规定：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，符合《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）要求。

对照《南通市工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。

综上，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。

1.4.2 规划相符性

1.4.2.1 相关规划

1、《江苏省“十三五”能源发展规划》

《江苏省“十三五”能源发展规划》的重点任务指出：（1）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。继续稳定江苏油田常规天然气产量，开展下扬子地区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，扩大市场范围，活跃供气市场。到 2020 年，全省天然气供应能力力争达到 360 亿立方米。

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

本工程通过相连接的淮建盐、海泰扬管线与青宁管道、中俄东线联通，连接的如常太管线与省天然气苏南管网联通，可实现与上海、安徽、山东互联互通。本工程的建成投产后，对于完善苏北地区管网、优化全省天然气输气布局、缓解江苏省能源供给压力等方面均有重要作用，因此本工程的建设符合《江苏省“十三五”能源发展规划》。

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南北干线工程的重要组成部分，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、《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022）》

《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》（苏发改能源发〔2018〕1131 号）沿海管网规划设置 1 条沿海干线、6 条分输支干线、6 条分输支线、11 条大用户专线及 3 条联络线和 2 条储气库注采线，在苏北苏中地区形成“一纵四横”多环网状区域管网。

“一纵四横”输气管道规划详见表 1.4-1：

表 1.4-1 苏北苏中地区“一纵四横”及局部环网

一纵		沿海干线
四横	横一	连云港-宿迁-徐州支干线
	横二	徐州-宿迁-淮安-盐城支干线
	横三	大丰-盐城-盱眙支干线

	横四	海安-兴化-高邮支干线
环网		沿海干线、连云港-宿迁-徐州支干线和徐州-宿迁-淮安-盐城支干线形成局部环网； 沿海干线、徐州-宿迁-淮安-盐城支干线、大丰-盐城-盱眙支干线和赵集刘庄储气库注采线形成局部环网；依托冀宁线、青宁线、中俄东线与规划的支干线在苏中地区形成局部环网。

（1）规划干线

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）。

（2）规划分输支干线

①连云港-宿迁-徐州支干线

东起自沿海管道灌南分输站，管线经沭阳县后进入新沂市，途经东海县、新沂市、邳州市，末点设置在丰县。

②徐州-宿迁-淮安-盐城支干线

西起自连云港-宿迁-徐州支干线上的邳州分输联络站，途经睢宁县、宿迁市、泗阳县、淮安市、盐城市、建湖县，末点在射阳县附近与沿海干线射阳南分输站相连。

③大丰-盐城-盱眙支干线

东起沿海管道大丰分输站，自东向西途经盐城市、宝应县、金湖县，末点设置在盱眙县。

④海安-兴化-高邮支干线

东起海安市沿海管道海安分输站，自东向西途经海安市、东台、兴化市，末点设置在高邮市。

⑤南通支干线

东起海安市沿海管道海安分输站，自东向西至海安市，末点设置在海安市。

⑥兴化-扬州支干线

北起自兴化市，与海安-兴化-高邮支干线联络后自北向南途经扬州市，末点设置在仪征市。

本工程接自江苏沿海输气管道如常太管线的如东首站围墙外 1 米，自东向西途径如东、如皋、和海安三县市，止于海安与东台交界处，是《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》中沿海干线如东-盐城-滨海的重要组成部分。因此，本工程的建设符合《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》。

7、《省发展改革委关于加快推进 2021 年天然气基础设施建设有关事项的通知》

为加快推进《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》（苏发改能源发〔2018〕1131 号）的落地实施，省发改委于 2020 年 5 月份专门印发《省发展改革委关于加快推进 2021 年天然气基础设施建设有关事项的通知》（苏发改能源发〔2021〕435 号），本项目属于“2021 年天然气基础设施重点工程”。

同时，南通市发改委于 2020 年 10 月专门印发《南通市加快推进天然气储备能力建设的实施方案》（通发改能源〔2020〕408 号），方案指出：按照《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》，加快推进中俄东线南通段、省沿海输气管网南通段路由选线等前期工作的开展，尽快取得核准批复并开工建设，及时联通沿海 LNG 接收站及大型储气库，实现与国家管网的互联互通，增强气源输送和应急调度能力，保障储气设施输送需求。本项目属于省沿海输气管网南通段。

本项目是重点能源结构调整和重大民生保障工程，有利于加速当地能源结构调整，并在一定程度上缓解环境污染的问题。

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 生态管控要求相符性分析

1、《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>的通知》（厅字〔2019〕48 号）

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>的通知》（厅字〔2019〕48 号），生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。

本项目为【5720】陆地管道运输，属于保障区域能源供应安全和增加互济互保能力的线性基础设施，本项目已列入“2021 年江苏省天然气基础设施重点工程”。本项目涉及南通市境内 3 处生态空间管控区域：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区，本项目路由方案已取得如东县、海安市相关部门原则性同意意见，表明该路径符合如东县、海安市国土空间规划。

2、《省委办公厅 省政府办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见>的通知》（苏办厅字〔2020〕42 号）

根据《省委办公厅省政府办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见>的通知》（苏办厅字〔2020〕42 号），生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。自然保护区核心保护区除国家相关法律法规规定明确的情形外，原则上禁止人为活动。自然保护区一般控制区及生态保护红线内其他区域在核心保护区允许开展的人为活动基础上，还可以开展以下人为活动。

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

（2）现有合法交通、水利、电力、油气、通信等基础设施，防洪、供水、排水、燃气、消防和环卫设施，具有历史文化价值的遗址遗迹、宗教设施、名人故居、纪念馆、历史建筑、历史街区、传统村落和古盐场等有纪念意义的场所，经依法批准的集中分布

的殡葬用地，可继续运行和维护。

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

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

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

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

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

本项目为【5720】陆地管道运输，属于保障区域能源供应安全和增加互济互保能力的线性基础设施，本项目已列入“2021 年江苏省天然气基础设施重点工程”。本项目涉及南通市境内 3 处生态空间管控区域：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区，采用管道方式穿越该生态空间管控区域，管道为地埋式，属于第（5）条。因此，本项目属于生态保护红线内允许开展的人为活动，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见》。

3、《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）

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），本项目不涉及穿越国家级生态保护红线，涉及穿越 2 处生态空间管控区域：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于如东县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1086 号），《如东县生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 9 月 15 日经

江苏省自然资源厅同意批准，对照《如东县生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于海安市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1085号），《海安市生态空间管控区域调整方案》已于2021年9月15日经江苏省自然资源厅同意批准，对照《海安市生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：友谊河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于如皋市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1588号），《如皋市生态空间管控区域调整方案》已于2021年12月15日经江苏省自然资源厅同意批准，对照《如皋市生态空间管控区域调整方案》，本项目不涉及如皋市生态空间管控区域。

综上，本项目与上述3处生态空间管控区域概况见表1.4-2。本项目与周边生态空间管控区域的位置关系见图1.4-1。

表 1.4-2 本项目涉及的南通市生态空间保护区域名录

生态空间 保护区域 名称	县 (市、 区)	主导生 态功能	范围		面积（平方公里）		
			国家级生 态保护红 线范围	生态空间管控区域 范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空间 管控区域 面积	总面 积
如东县沿海生态公益林	如东县	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，涉及拼茶镇茶、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域	/	19.75	19.75
江海河清水通道维护区	如东县	水源水质保护	/	如东县境内江海河及两岸各1000米	/	74.64	74.64
友谊河清水通道维护区	海安市	水源水质保护	/	范围西至沈海高速，东至丁堡河，友谊河水体及两岸约15米	/	0.58	0.58

本项目穿越如东县沿海生态公益林共有3次，穿越长度合计约4.878km；穿越江海河清水通道维护区1次，穿越长度约2.85km；穿越友谊河清水通道维护区1次，穿越长度约65m。穿越生态空间管控区域位置详见表1.4-3，与穿越的生态空间管控区域位置

关系见图 1.4-2。

表 1.4-3 管道穿越生态空间管控区域里程统计表

序号	位置	行政区划	生态空间保护区域	穿越长度（m）			
				开挖段	定向钻段	顶管段	小计
1	G328 与 S334 交汇处，G328 北侧	如东县长沙镇	如东县沿海生态公益林		150	33	183
2	苴镇何丫村，S221 北侧、海洋铁路南侧	如东县苴镇		490	660		1150
3	苴镇何丫村，S221 北侧、海洋铁路南侧			1760	1705	80	3545
4	大濞渡村和高港村	如东县河口镇	江海河清水通道维护区	1350	1500		2850
5	施秦村和壮志村	海安市城东镇	友谊河清水通道维护区		65		65
合计				3600	4080	113	7793

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）中的分级管控要求：“国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。”

生态公益林管理要求：“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。”

清水通道维护区管理要求：“严格执行《南水北调工程供用水管理条例》、《江苏省河道管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。”

（1）与生态公益林管理要求的相符性

本项目穿越如东县沿海生态公益林的长度约 4.878km，穿越段均为地埋式，不涉及永久占地；站场及阀室均设置在生态公益林范围之外，不涉及砍柴、挖砂、取土等活动；采取无害化、少害化施工方案，定向钻与顶管段不在生态空间管控区域内设置施工场地，开挖段在生态空间管控区域内设置施工场地，施工期内不向管控区内排放废水和固体废物；施工期结束后及时进行生态恢复，不会导致生态空间管控区域主导生态功能的降低。因此，本项目与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》相符。

（2）与清水通道维护区管理要求的相符性

本项目穿越江海河清水通道维护区，穿越长度总计约 2.85km；穿越友谊河清水通道维护区，穿越长度总计约 65m。本项目穿越段均为地埋式，不涉及永久占地。本项目与以上条例相符性分析见表 1.4-4，根据分析结果，本项目建设与清水通道维护区生态空间管控区管控措施的相关要求不冲突。

表 1.4-4 本项目与清水通道维护区相关管控要求相符性分析

相关条例	相关管控要求	相符性分析
《南水北调工程供用水管理条例》	南水北调东线工程、中线工程的供用水管理，适用本条例。南水北调东线工程指从江苏省扬州市附近的长江干流引水，调水到江苏省北部和山东省等地的主体工程；南水北调中线工程指从丹江口水库引水，调水到河南省、河北省、北京市、天津市的主体工程。	本项目不涉及南水北调东线工程和中线工程，因此，本项目建设与《南水北调工程供用水管理条例》不冲突。
《江苏省河道管理条例》	第二十七条在河道管理范围内禁止下列活动： （一）倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物； （二）倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质； （三）损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施； （四）在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物； （五）在堤防和护堤地建房、垦种、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动； （六）其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。	本项目为【5720】陆地管道运输，属于保障区域能源供应安全和增加互济互保能力的基础设施。本项目穿越江海河时采用定向钻施工，定向钻出入土点均设置在河道管理范围外，定向钻施工产生的少量废泥浆，排放到临时设置的衬砌沉淀池内干化，干泥浆运至河道管理范围外的泥浆坑深埋处理。本项目建设符合《江苏省河道管理条例》相关保护要求。
《江苏省通榆河水污染防治条例》	通榆河一级保护区、二级保护区内禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目； （二）在河道内设置经营性餐饮设施； （三）向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾； （四）将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体； （五）将船舶的残油、废油排入水体； （六）在水体洗涤装贮过油类、有毒有害物品的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品；	本项目为【5720】陆地管道运输，属于保障区域能源供应安全和增加互济互保能力的基础设施，不属于通榆河一级保护区、二级保护区内禁止、限制行为。本项目建设符合《江苏省通榆河水污染防治条例》相关保护要求。

	（七）法律、法规禁止的其他行为。 第三十七条 通榆河一级保护区内禁止下列行为： （一）新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目； （二）新设排污口； （三）建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场； （四）使用剧毒、高残留农药； （五）新建规模化畜禽养殖场； （六）在河堤迎水坡种植农作物； （七）在河道内从事网箱、网围渔业养殖，设立鱼罾、鱼簖等各类定置渔具。 第三十八条 通榆河一级、二级保护区限制下列行为： （一）新建、扩建港口、码头； （二）设置水上加油、加气站点； （三）法律、法规限制的其他行为。	
--	---	--

4、《市政府关于印发南通市生态红线区域保护规划的通知》（通政发〔2013〕72 号）

根据《南通市生态红线区域保护规划》，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。

对照《南通市生态红线区域保护规划》，本项目涉及穿越 1 处生态红线区域：如东县沿海生态公益林，该规划对生态公益林的管控措施如下：一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。二级管控区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。

本项目在南通市境内穿越如东县沿海生态公益林，不涉及一级管控区，穿越长度总计约 4.878m，穿越方式均为地埋式，站场及阀室均设置在生态公益林范围之外，不涉及砍柴、挖砂、取土等活动。本项目为【5720】陆地管道运输，施工期内不向管控区内排放施工废水和生活污水，施工期固废进行合理处置，不得倾倒，经有关管理部门同意后外运处理。施工期结束后及时进行生态恢复。综上，本项目不属于《南通市生态红线区

域保护规划》（通政发〔2013〕72 号）规定的“生态公益林”中禁止从事的活动，符合“生态公益林”生态管控要求。

5、《市政府办公室关于印发南通市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（通政办规〔2021〕4 号）

根据《南通市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，南通市共划定环境管控单元 420 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——**优先保护单元 90 个**，其中陆域 69 个，占全市陆域国土面积的 17.14%；海域 21 个。主要包括生态保护红线和生态空间管控区域，以生态功能保护为主。

——**重点管控单元 247 个**，占全市陆域国土面积的 24.41%。主要包括人口密集的中心城区和各级各类产业园区。

——**一般管控单元 83 个**，占全市陆域国土面积的 58.45%。指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

对照南通市环境管控单元图，本项目涉及南通市的一般管控单元和重点管控单元。本项目属于天然气管道工程，施工期间，本项目严格遵守生态优先原则，采用无害化、少害化施工方案，不在生态空间管控区域内设置施工营地、弃土场，不向管控区内排放废水和固废；施工结束后及时进行植被复种、农田复耕等生态恢复措施。建设单位在严格落实本报告提出的各项污染防治措施及生态恢复措施的前提下，本项目建设不会导致生态空间管控区域面积减少、性质改变、功能降低。运营期间，本项目仅产生少量无组织非甲烷总烃；废水经处理后全部回用，不外排；建设单位将编制突发环境事件应急预案，并加强风险防范措施，减少风险发生的可能性，将事故造成的损失降至最低。因此，本项目满足南通市域生态环境总体准入管控要求。综上，本项目与《南通市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求相符。

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。本工程运营期产生的少量的工艺站场无组织废气，站场废水处理回用不外排，并针对固体废物和高噪声源采取了有效的处置和控制措施。项目对环境质量影响较小，满足环境质量底线要求。

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能源利用环境，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

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

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”要求。

1.5 路由方案比选

1.5.1 管线局部走向比选

本项目接自江苏沿海输气管道如东太管线的如东首站，自东向西途径如东、如皋和海安三县市，止于海安与东台交界处，线路长度约为 91.5 公里，大部分路由管线与现有道路、管道、架空电力线等设施并行敷设，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。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、如东县长沙镇路由比选

此段路由存在三个比选方案，如下：

方案 1：管线自如东首站出站后，沿 S334 东侧向南至 G328，之后沿 G328 北侧向西约 1.1 公里后折向 G328 南侧，继续沿 G328 南侧向西，该方案穿越 1 处如东县沿海生态公益林。线路总长 3.95km。

方案 2：管线自如东首站出站后，沿 S334 东侧向北至 S221 北侧，之后沿 S221 北侧向西约 1.8 公里后折向南，至 G328 南侧向西，该方案避开如东县沿海生态公益林，

局部进入洋口港经济开发区规划用地。线路总长 4.2km。

方案 3：管线自如东首站出站后，沿 S334 东侧向北至长沙港河南侧，之后沿长沙港河南侧向西约 1.9 公里后折向南，至 G328 南侧向西，该方案避开如东县沿海生态公益林。线路总长 4.0km。

具体方案见下图。



图 1.5-1 如东县长沙镇路由比选示意图

以上 3 个方案优劣势分析详见下表：

表 1.5-1 各方案主要工程量一览表

序号	主要指标	方案一	方案二	方案三
1	线路长度 (km)	3.95	4.2	4.0
2	道路穿越 (m/处)	110/2	90/3	90/3
3	河流穿越 (处)	3	2	2
4	拆迁面积 (m ²)	800	0	1800
5	临时施工便道 (km)	2.1	3.2	3.7
6	临时占地 (万 m ²)	5.46	8.58	7.8
7	投资 (万元)	4000	4300	4500
8	当地规划部门意见	主要与现有道路及管线并行敷设，能够节约用地，便于管道后期的巡视维护，同意路由方案	进入开发区规划用地，后期风险较大，不支持	线路横穿黄海村，距离村庄太近，涉及房屋、农舍、厂房，拆迁量较多，不支持
综合比选结果		推荐	不推荐	不推荐

表 1.5-2 各方案环保比选一览表

序号	比选内容	方案一	方案二	方案三	比选结果
1	穿越环境敏感区情况	以定向钻、顶管方式穿越如东县沿海生态公益林	避让如东县沿海生态公益林	避让如东县沿海生态公益林	方案二、三占优
2	大气环境	线路长 3.95km，局部采用定向钻、顶管施工方式，环境空气影响小	线路长 4.2km，局部采用定向钻、顶管施工方式，环境空气影响小	线路长 4.0km，局部采用定向钻、顶管施工方式，环境空气影响小	方案一占优
3	地表水环境	穿越河流 3 处	穿越河流 2 处	穿越河流 2 处	方案二、三占优
4	生态影响	施工便道长 2.1km，临时占地 5.46 公顷，经植被恢复后生态影响小	施工便道长 3.2km，临时占地 8.58 公顷，经植被恢复后生态影响小	施工便道长 3.7km，临时占地 7.8 公顷，经植被恢复后生态影响小	方案一占优
5	环境风险	管道沿线 200m 范围内分布人数中等（约 315 户 1102 人），营运期影响范围内的环境风险危害可控。	管道沿线 200m 范围内分布人数较少（约 250 户/875 人），营运期影响范围内的环境风险危害较小。	管道沿线 200m 范围内分布人数较多（约 420 户/1470 人），营运期影响范围内的环境风险危害可控。	方案二占优
综合比选结果		方案二			

表 1.5-3 各方案综合比选一览表

序号	比选内容	方案一	方案二	方案三
1	工程经济技术	工程投资 4000 万元，投资额最低，主要沿道路敷设，节约用地，便于后期维护。拆迁数量较小，便于协调，路由方案得到当地规划部门认可。	工程投资 4300 万元，投资额较大。不涉及拆迁，但路由进入开发区规划用地，后期风险较大，不符合城市总体规划，当地规划部门不予支持。	工程投资 4500 万元，投资额最大。拆迁数量较多，涉及村民房屋、农舍、厂房等，协调难度大。且路线横穿黄海村，管道沿线 200m 范围内分布人数较多。当地规划部门不予支持。
2	环保比选结果	线路长 3.95km，施工便道长 2.1km，临时占地 5.46 公顷。以定向钻、顶管和开挖方式等无害化、少害化施工方法穿	避让了如东县沿海生态公益林，线路长 4.2km，因路由部分位于农田，需建设 3.2km 施工便道，局部采用定	避让了如东县沿海生态公益林，线路长 4.0km，因路由部分位于农田，需建设 3.7km 施工便道，局部采用定

		越如东县沿海生态公益林，经植被恢复后不会破坏生态公益林的林业资源，对大气环境、地表水环境和生态环境的影响较小。	向钻、顶管和开挖方式施工，临时占地 8.58 公顷，对环境空气、水环境和生态环境影响较大。	向钻、顶管和开挖方式施工，临时占地 7.8 公顷，对环境空气、水环境和生态环境影响较大。
综合比选结果		方案一		

若路由方案选择管线自如东首站出站后、沿 S334 东侧向北的走向，会有 2 种方案。该 2 种方案均能够避让如东县沿海生态公益林，方案二主要沿 S221 北侧行进，避开了黄海村，但路由进入如东县洋口港经济开发区的规划用地范围之内，随着规划的深入后期风险较大，不符合如东县城市总体规划，当地规划部门不予支持。方案二主要沿长沙港河南侧行进，避开了开发区规划用地，但路由横穿黄海村，管道沿线 200m 范围内分布人数较多，且拆迁的数量最多，涉及到村民房屋、农舍、厂房等，协调难度大，导致投资额最大，当地规划部门也不予支持。

因此，路由方案只能选择管线自如东首站出站后，沿 S334 东侧向南、沿 G328 向西的走向。与现有道路并行敷设管线能够节约用地，因此方案一路线长度最短，投资额最低，工程量最少。然而 G328 有 1 处穿越如东县沿海生态公益林，因此方案一势必也会穿越如东县沿海生态公益林，穿越长度约 183m，距离较短。根据现场勘查，拟穿越的如东县沿海生态公益林区域的土地利用类型主要为林地、道路，针对林地采用定向钻、顶管施工方式，施工时不会占用林地，不会破坏林业资源，对生态公益林的影响较小，不会降低其主导生态功能。

综合考虑后，方案一工程经济技术最优、不影响当地城乡规划、生态环境影响可控、不会破坏当地林业资源，因此方案一是当前最合理的路由方案，并获得如东县自然资源和规划局的原则性同意。

2、如东县苴镇外向型农业综合开发区段路由比选

此段路由存在两个比选方案，如下：

方案 1：管线自 G328 南侧向西至长沙镇与苴镇交界处向南至 S221 北侧，沿 S221 向西，过 S223 后，穿越 S221、海洋铁路后，在农田内向西敷设，该方案有两处穿越如东县沿海生态公益林。

方案 2：管线自 G328 南侧向西至苴镇与丰利镇交界处向南穿越 S221、海洋铁路后，

在农田内向西敷设，该方案有一处穿越如东县沿海生态公益林。

具体方案见下图。



图 1.5-2 如东县苴镇外向型农业综合开发区段路由比选示意图

以上 2 个方案优劣势分析详见下表：

表 1.5-4 各方案主要工程量一览表

序号	主要指标	方案一	方案二
1	线路长度（km）	10.6	10.9
2	道路穿越（m/处）	50/2	50/2
3	铁路穿越（处）	2	0
4	河流穿越（处）	3	4
5	拆迁（m ² ）	0	800
6	临时施工便道（km）	3.6	2.8
7	临时占地（万m ² ）	24.7	26
8	投资（万元）	10600	10900
9	当地规划部门意见	主要与现有道路及管线并行敷设，部分路由位于规划用地边界处，同意路由方案	严重切割现有地块规划，对开发区干扰严重，后期风险较大，不支持
综合比选结果		推荐	不推荐

表 1.5-5 各方案环保比选一览表

序号	比选内容	方案一	方案二	比选结果
1	穿越环境	以定向钻、顶管和开挖方式穿	以定向钻方式穿越一处如东县	方案一占

	敏感区情况	越如东县沿海生态公益林，穿越长度 4695 米，现状主要为农田、养殖大棚、林地，其中穿越林地约 75 米、农田 1595 米、道路约 75 米、养殖大棚约 2950 米	沿海生态公益林，穿越长度 740 米，其中林地约 500 米、水塘约 145 米、农田约 75 米、道路约 20 米	优（从保护林地角度考虑）
2	大气环境	线路长 10.6km，局部采用定向钻、顶管施工方式，环境空气影响小	线路长 10.9km，局部采用定向钻、顶管施工方式，环境空气影响小	相当
3	地表水环境	穿越河流 3 处	穿越河流 4 处	方案一占优
4	生态影响	因路由部分位于农田，需建设 3.6km 施工便道，临时占地 24.7 公顷，经植被恢复后生态影响小	主要沿 G328 国道敷设，需建设 2.8km 施工便道，临时占地 26 公顷，经植被恢复后生态影响小	相当
5	环境风险	管道沿线 200m 范围内分布人数较多（约 415 户 1425 人），营运期影响范围内的环境风险危害可控	管道沿线 200m 范围内分布人数较少（约 375 户/1312 人），营运期影响范围内的环境风险危害较小	方案二
综合比选结果		方案一占优		

表 1.5-6 各方案综合比选一览表

序号	比选内容	方案一	方案二
1	工程比选结果	工程投资 10600 万元，投资额较小，不涉及拆迁。路线位于开发区边缘处，对地方规划用地影响小，路由方案得到当地规划部门认可	工程投资 10900 万元，投资额较大，涉及拆迁，工程量较大。路由进入开发区规划用地，对地方规划用地影响较大，后期风险较大，当地规划部门不予支持
2	环保比选结果	线路长 10.6km，施工便道长 3.6km，临时占地 24.7 公顷。以定向钻、顶管和开挖方式穿越如东县沿海生态公益林，穿越长度 4695m，其中穿越林地约 75m、农田 1595m、道路约 75m、养殖大棚约 2950m。工程量较小，对大气环境、水环境和生态环境影响均较小	线路长 10.9km，施工便道长 2.8km，临时占地 26 公顷。以定向钻方式穿越如东县沿海生态公益林，穿越长度 740m，其中穿越林地约 500m、水塘约 145m、农田约 75m、道路约 20m。工程量较大，对大气环境、水环境和生态环境影响均较大
综合比选结果		推荐方案一	

若路由方案选择方案二，管线将横穿如东县外向型农业综合开发区的规划用地，对开发区的干扰严重，影响开发区未来的建设，随着规划的深入后期风险逐渐加大，不符合如东县城市总体规划，当地规划部门不予支持。同时，该方案需由北向南穿越 S221，

如东县沿海生态公益林沿 S221 两侧分布，导致该方案有 1 处穿越如东县沿海生态公益林，穿越长度 740 米，其中林地约 500 米，穿越林地的长度较大。

因此，路由方案只能选择方案一。该方案路线长度较短，投资额较低，不涉及拆迁，工程量较少，部分线路沿着开发区边界处建设，对开发区的干扰较小，获得当地规划部门的同意。该方案需沿 S221 向西敷设，如东县沿海生态公益林沿 S221 两侧分布，导致该方案势必会穿越如东县沿海生态公益林，穿越区域共 2 处，穿越长度合计 4695m。虽然方案一穿越如东县沿海生态公益林的长度相较于方案二要长，但实际上方案一仅穿越林地 75m，方案二穿越林地 500m，从对林业资源的影响程度来看，方案一更优。根据现场勘查，方案一穿越如东县沿海生态公益林的区域主要为农田，项目施工期较短，一般为 1~3 个月，只耽误一季作物，第二季可恢复种植。施工完成后，及时进行施工作业带的复耕工作，使土地回到原有状态，对农田产生的影响较小。针对如东县沿海生态公益林内的林地，选择定向钻方式穿越，定向钻的施工场地设置在生态公益林范围之外，施工时避免破坏生态空间管控区域内的树木，保护林业资源。

综合考虑后，方案一工程经济技术最优、对当地城乡规划干扰较小、生态环境影响可控、对林业资源影响较轻，因此方案一是当前最合理的路由方案，并获得如东县自然资源和规划局的原则性同意。

3、江海河清水通道维护区穿越方案论证

本项目在如东县境内穿越江海河清水通道维护区，穿越总长度约 2850m，穿越段管道均为埋地敷设，穿越段不设置分输联络站及截断阀室，不涉及永久占地。

江海河南起南通市通州区九圩港王家渡，流经如东新店、双甸、河口、拼茶等镇，北抵海安县旧场镇。穿越如泰河、南凌河、拼茶运河。全长 46 公里，如东县境内 36.86 公里。江海河呈南北走向，本项目路由为东西走向，管道路由与江海河呈现出线性的特性，故本项目在水平方向上无法避让江海河清水通道维护区。

根据现场勘查，拟穿越的江海河清水通道维护区的土地利用类型主要为农田，其余为河流、水塘、水渠、道路等。针对农田采用开挖方法，针对河流、水塘、水渠等采用定向钻方法，不会破坏当地水环境。穿越长度约 2850m，需要在管控区域内设置施工场地，临时占地面积约 35100m²，施工结束后将及时进行植被恢复，补偿损失的生物量，对江海河清水通道维护区影响较小，不会降低其主导生态功能。

本项目穿越江海河清水通道维护区如下图所示：

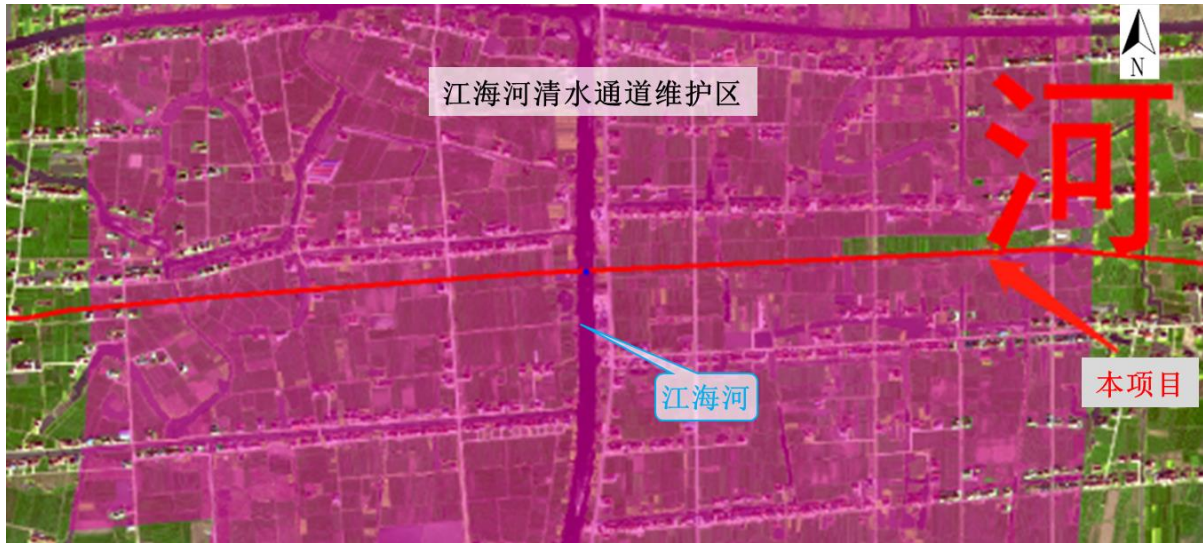


图 1.5-3 江海河清水通道维护区穿越示意图

4、友谊河清水通道维护区穿越方案论证

本项目在海安市境内穿越友谊河清水通道维护区，穿越总长度约 65m，穿越段管道均为埋地敷设，穿越段不设置分输联络站及截断阀室，不涉及永久占地。

友谊河西起通扬运河，东至丁堡河，流经海安市城东镇、李堡镇，穿越壮志河、新古河、新建河等河流，全长约 16 公里。友谊河呈东西走向，本项目路由在海安市境内为南北走向，管道路由与友谊河呈现出线性的特性，故本项目在水平方向上无法避让友谊河清水通道维护区。

根据现场勘查，拟穿越的友谊河沿岸分布有村庄，生态管控区内的土地利用类型主要为农田。本项目采用定向钻方式穿越友谊河清水通道维护区，穿越长度约 65m，定向钻出入土点的施工场地均设置在生态空间管控区域之外，生态空间管控区域内无临时占地，对友谊河清水通道维护区影响较小，不会降低其主导生态功能。

本项目穿越友谊河清水通道维护区如下图所示：



图 1.5-4 友谊河清水通道维护区穿越示意图

5、小结

综上，结合本项目工程特点和区域生态环境特征，综合考虑工程经济技术、对当地开发规划影响程度、安全生产管理、生态环境影响、生态空间管控等因素，项目路由无法避免穿越如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区，但采取了无害化的施工方式，符合管控要求。在规划许可范围内无其他可行路由的情况下，最终确定以上方案。

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

本项目共新建 2 座站场（河口分输站、西场分输站）、4 座无人值守阀室，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	名称	土地利用和规划情况	周边环境敏感目标情况
1	何丫（1#）阀室	现状为何丫村农田，后期规划为建设用地	场址西侧 70m、西南侧 95m 的何丫村居民
2	甜港（2#）阀室	现状为甜港村农田，后期规划为建设用地	场址周边的甜港村，最近距离为东北侧 40m
3	河口分输站	现状为溁河村农田，后期规划为建设用地	场址周边的溁河村，最近距离为北侧 80m
4	小康（3#）阀室	现状为小康村农田，后期规划为建设用地	场址北侧 50m、南侧 120m 的小康村居民
5	西场分输站	现状为施秦村农田，后期规划为建设用地	场址西侧 115m、东南侧 195m 的施秦村居民
6	李灶（4#）阀室	现状为李灶村农田，后期规划为建设用地	场址北侧 110m 的李灶村居民

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) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日修订);
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日);
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日);
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修正);
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2004 年 8 月 28 日);
- (13) 《中华人民共和国森林法》(2009 年 8 月 27 日修改);
- (14) 《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);
- (15) 《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);
- (16) 《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);
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号);
- (18) 《危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2018)》(2019 年 3 月 1 日);
- (19) 《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 7 日修订);
- (20) 《国家危险废物名录》(环境保护部部令第 15 号, 2021 年 1 月 1 日起施行);
- (21) 《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);
- (22) 《农业野生植物保护办法》(2013 年 12 月 31 日);

- (23) 《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);
- (24) 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）;
- (25) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）;
- (26) 《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);
- (27) 《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);
- (28) 《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）;
- (29) 《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）;
- (30) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）;
- (31) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）;
- (32) 《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）;
- (33) 《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）;
- (34) 《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）;
- (35) 《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）;
- (36) 《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186 号）;
- (37) 《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）;
- (38) 《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）;
- (39) 《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）;
- (40) 《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）;
- (41) 《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）;

- （42）《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）；
- （43）《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）；
- （44）《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）；
- （45）《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；
- （46）关于印发《长三角地区 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知（环大气[2020]62 号）；
- （47）《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》；
- （48）《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>的通知》（厅字〔2019〕48 号）；
- （49）《自然资源部国土空间用途管制司关于提供建设用地审查要点的函》，自然资源部国土空间用途管制司，2020 年 3 月 26 日；
- （50）《关于在用地审查报批中按管理新方式落实耕地占补平衡的通知》（自然资办发〔2018〕8 号）；
- （51）《国家发展改革委关于印发<完善能源消费强度和总量双控制度方案>的通知》（发改环资〔2021〕1310 号）；
- （52）《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31 号）。

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）《江苏省森林防火条例实施办法》，1997 年 11 月 27 日修订；
- （9）《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）；
- （10）《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）；
- （11）《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）；
- （12）《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）；
- （13）《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）；
- （14）《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）；
- （15）《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）；
- （16）《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）；
- （17）《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）；
- （18）《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）；
- （19）《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）；
- （20）《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）；
- （21）《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）；
- （22）《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）；
- （23）《省委办公厅省政府办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的实施意见>的通知》（苏办厅字〔2020〕42 号）；

- （24）《江苏省自然资源厅关于在建设用地审查中严格落实生态空间管控要求的通知》（苏自然资函〔2021〕53 号）；
- （25）《江苏省长江水污染防治条例》（2018 年修正）；
- （26）《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）；
- （27）《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）；
- （28）《江苏省地下水污染防治实施方案》（苏环办〔2020〕75 号）；
- （29）《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）；
- （30）《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）；
- （31）《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）；
- （32）《关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政发〔2021〕3 号）；
- （33）《省发展和改革委员会、省工业和信息化厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》（苏发改资环发〔2021〕837 号）；
- （34）《省政府关于促进天然气协调稳定发展的实施意见》（苏政发〔2018〕150 号）
- （35）《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）；
- （36）《南通市产业结构调整指导目录》（2007）；
- （37）《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022）》；
- （38）《南通市城市总体规划（2017-2035）》；
- （39）《南通市如东县城市总体规划（2009-2030）（2013 调整）》；
- （40）《如东县国土空间规划近期实施方案》；
- （41）《海安县城市总体规划（2012-2030）》；
- （42）《如皋市城市总体规划（2011~2030）》（2017 年修改）。

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) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017);
- (10) 《重大危险源辨识标准》(GB 18218-2018);
- (11) 《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015);
- (12) 《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) 《江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A段）工程可行性研究报告》；
- (2) 关于沿海管道项目（如东-盐城-滨海支干线）如东段规划选址的初审意见；
- (3) 关于江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海支干线段建设项目如皋段规划选址初审意见；
- (4) 关于江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段工程海安段规划选址的初审意见；
- (5) 建设单位和施工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、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定向钻方式穿越大中型河流会产生一定的废弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿越点附近的农田或土壤造成污染。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管施工工艺，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~

时段	工程建设活动	环境影响内容
		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				营运期				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
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营运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、TN、SS	
		分析	COD、SS、石油类	部分回用，其余处理后就近排放
		分析	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	回用
	地下水	环境现状调查	总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、碳酸盐、重碳酸盐、铁、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、石油类	

评价要素	评价类型		评价因子	备注
		环境影响预测	/	
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	
	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		GB36600-2018表1标准总45项、石油类	各站场
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、环境空气质量标准

由于项目所在地属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，总经参照执行以色列环境空气质量标准，非甲烷总经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。

具体详见表 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）及 2018 年修改单二级标准
	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	

污染物	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
	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、地表水环境质量标准

本项目穿越的河流主要包括 W1 洋口运河、W2 掘苴河、W3 如环河、W4 马丰河、W5 斜港河、W6 胜利河、W7 九洋河、W8 江海河、W9 南凌河、W10 红星河、W11 新建河、W12 丁堡河、W13 友谊河、W14 栟茶运河、W15 北凌河。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 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值无量纲）

水质项目	III类	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
石油类	0.05	
氨氮	1.0	
TN	1.0	
COD	20	
总磷	0.2	
SS	30	《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) 中的相应标准，具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 地下水质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	指标	I 类标准	II 类标准	III类标准	IV类标准	V 类标准
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤250	>65
5	氯化物	≤250	≤250	≤250	≤350	>350
6	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
7	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
8	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80

序号	指标	I 类标准	II 类标准	III类标准	IV类标准	V 类标准
9	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
10	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	>1.50
11	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
12	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
13	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.01	>0.01
14	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
15	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
16	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
17	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
18	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
19	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
20	挥发型酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
21	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
22	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
23	细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
备注	pH 无量纲，总大肠菌群单位为个/L，其余项目单位为 mg/L。					

4、声环境质量标准

沿线：本项目管线穿越的农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）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 管道沿线声环境质量标准（单位：dB(A)）

执行区域	声功能区划	昼间	夜间	标准来源
农村	1 类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
居住、商业、工业混杂区	2 类	60	50	
主次干道两侧	4a 类	70	55	

注：主次干道两侧外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区，距离的确定方法如下：①相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m±5m；②相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m±5m

站场：河口分输站、西场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。见表 2.2-8。

表 2.2-8 站场和阀室周边声环境质量标准（单位：dB(A)）

适用范围	声功能区划	昼间	夜间	环境质量标准
河口分输站、西场分输站	1 类	55	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

5、土壤环境质量标准

各站场用地规划将调整为建设用地，因此所在地土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，详见表 2.2-9。

表 2.2-9 土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第二类用地标准值	
		筛选值	管控值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
2	1,2,3-三氯丙烷	0.	5

25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	56	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	129	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
石油类			
46	石油烃（C10-C40）	5000	9000

2.2.2.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

本项目营运期各站场废气无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 和表 3 标准，详见下表 2.2-10：

表 2.2-10 厂界大气污染物排放标准

污染物名称	监控浓度限值 (mg/m ³)	监控位置	标准来源
NMHC	4	边界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)

续表 2.2-10 厂区内 VOCs 无组织排放限值（单位：mg/m³）

污染物	监控点限值	限值含义	无组织排放 监控位置	标准来源
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）
	20	监控点处任意一处浓度值		

2、水污染物排放标准

本项目各站场职工产生的生活污水经处理后全部用于厂区绿化，回用水质应满足《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，见表 2.2-11。

表 2.2-11 城市杂用水水质标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

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				

3、噪声排放标准

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 2.2-12。

表 2.2-12 建筑施工场界环境噪声排放限值

噪声限值（dB(A)）		标准来源
昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）
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（单位：dB(A)）

执行站场	声功能区划	昼间	夜间	标准来源
河口分输站、西场分输站	1类	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）

4、固体废物排放标准

一般工业固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。生活垃圾收集、贮存执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]20 号）和《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 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 91.5km 左右，管线穿越如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区，影响区域生态敏感性为一般区域，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三级。

具体见表 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91.5km，长度 为50km～100km	三级
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 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，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）”，环评类别属于“报告书”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1，本项目地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2，本项目地下水环境评价工作等级为三级。

表 2.3-2 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

2.3.1.4 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 2 个新建站点，河口分输站、西场分输站，估算模型输入气象、地形参数表 2.3-3 所示。

表 2.3-3 估算模型参数表

选项		参数	
		如东县	海安市
城市/农村选项	城市/农村	农村	农村
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/℃		39.1	39.7
最低环境温度/℃		-10.6	-9.3
土地利用类型		农作地	农作地
区域湿度条件		潮湿气候	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90	90

是否考虑海岸 线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

（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 AERSCREEN 对本项目建成后全厂的大气环境评价工作进行分级。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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级按表 2.3-4 的分级判据进行划分。

表 2.3-4 大气环境评价工作等级判据

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

根据工程分析，本项目主要污染物无组织排放参数见表 2.3-5。估算模式计算结果及等级判定见表 2.3-6。

表2.3-5 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	河口分输站	NMHC	0.01	3	8000	100	80
2	西场分输站		0.01	3	9900	110	90

表2.3-6 大气评价等级判定表

污染源	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（%）	$D_{10\%}$ （m）	推荐评价 等级	推荐评价范 围（km ² ）
河口分输站	NMHC	19.926	82	2000.00	1.00%	/	二级	5.00×5.00
西场分输站		17.993	93	2000.00	0.90%	/	三级	5.00×5.00

从表2.3-5可以看出，河口分输站NMHC最大占标率为1.00%；西场分输站NMHC最大占标率为0.90%，均小于10%。故本项目各站场大气环境评价工作等级为二级。

2.3.1.5 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 2.3-7 声环境评价等级判定依据

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

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。

2.3.1.6 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。

2.3.1.7 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。

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在量及临界量见表2.3-7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何丫（1#）阀室-甜港（2#）阀室，总长 17.84km，管径 DN1016，压力为 10.0MPa，该段管线最大在线量 1055.30t， Q 值=105.3。

表2.3-8 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)	危险物 质临界 量 (t)	Q 值
	起始点	终止点						
1	如东首站	何丫（1#） 阀室	16.5	1016	10.0	976.03	10	97.60
2	何丫（1#） 阀室	甜港（2#） 阀室	17.84	1016	10.0	1055.30	10	105.53
3	甜港（2#） 阀室	河口分输站	15.66	1016	10.0	926.34	10	92.63
4	河口分输站	小康（3#） 阀室	11.78	1016	10.0	696.83	10	69.68
5	小康（3#） 阀室	西场分输站	12.68	1016	10.0	750.07	10	75.01
6	西场分输站	李灶（4#） 阀室	16.84	1016	10.0	996.14	10	99.61
7	李灶（4#） 阀室	海安、东台 交界处	0.2	1016	10.0	11.83	10	1.18

注：①最大在线量=区间管段体积×天然气密度；在20℃及101.325kPa（1个大气压）条件下天然气的密度为0.73kg/m³，根据理想气体状态方程计算，在10MPa压力下管道内的天然气密度则算为73kg/m³。

②危险物质的临界量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中的甲烷临界量，为10t。

（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2.3-9。

表 2.3-9 本项目 M 值确定表

序号	管段		M 值	M 类
	起始点	终止点		
1	如东首站	何丫（1#）阀室	10	M3
2	何丫（1#）阀室	甜港（2#）阀室	10	M3
3	甜港（2#）阀室	河口分输站	10	M3
4	河口分输站	小康（3#）阀室	10	M3
5	小康（3#）阀室	西场分输站	10	M3
6	西场分输站	李灶（4#）阀室	10	M3
7	李灶（4#）阀室	海安、东台交界处	10	M3

（3）危险物质及工艺系统危险性分级

根据表2.3-9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2.3-10。

表 2.3-10 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2.3-11 本项目P值确定表

序号	管段		P 等级
	起始点	终止点	
1	如东首站	何丫（1#）阀室	P3
2	何丫（1#）阀室	甜港（2#）阀室	P2
3	甜港（2#）阀室	河口分输站	P3
4	河口分输站	小康（3#）阀室	P3
5	小康（3#）阀室	西场分输站	P3
6	西场分输站	李灶（4#）阀室	P3
7	李灶（4#）阀室	海安、东台交界处	P4

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分布情况和环境敏感程度判断情况见表2.3-11。

表2.3-11 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	如东首站	何丫（1#）阀室	千米人口数<100 人	E3
2	何丫（1#）阀室	甜港（2#）阀室	100<千米人口数<200 人	E2
3	甜港（2#）阀室	河口分输站	100<千米人口数<200 人	E2
4	河口分输站	小康（3#）阀室	100<千米人口数<200 人	E2
5	小康（3#）阀室	西场分输站	100<千米人口数<200 人	E2
6	西场分输站	李灶（4#）阀室	100<千米人口数<200 人	E2
7	李灶（4#）阀室	海安、东台交界处	千米人口数<100 人	E3

环境风险潜势划分见表2.3-12。各单元环境风险潜势判定见表2.3-13。

表 2.3-12 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 2.3-13 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	如东首站	何丫（1#）阀室	P3	E3	II
2	何丫（1#）阀室	甜港（2#）阀室	P2	E2	III
3	甜港（2#）阀室	河口分输站	P3	E2	III
4	河口分输站	小康（3#）阀室	P3	E2	III
5	小康（3#）阀室	西场分输站	P3	E2	III
6	西场分输站	李灶（4#）阀室	P3	E2	III
7	李灶（4#）阀室	海安、东台交界处	P4	E3	I

本项目环境风险评价工作等级判定根据表2.3-14进行判定，各单元环境风险等级见表2.3-15。

表 2.3-14 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 2.3-15 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	如东首站	何丫（1#）阀室	三级
2	何丫（1#）阀室	甜港（2#）阀室	二级
3	甜港（2#）阀室	河口分输站	二级
4	河口分输站	小康（3#）阀室	二级
5	小康（3#）阀室	西场分输站	二级
6	西场分输站	李灶（4#）阀室	二级
7	李灶（4#）阀室	海安、东台交界处	简单分析

综上所述，本项目环境风险评价等级为二级。

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。

2.4.1.2 地表水环境

沿线穿越的有水质功能的河流包括洋口运河、掘苴河、如环河、马丰河、斜港河、胜利河、九洋河、江海河、南凌河、红星河、新建河、丁堡河、友谊河、栟茶运河、北凌河，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

本项目大气环境影响评价等级为二级，评价范围为以各新建站场为中心，边长5km的矩形区域。

2.4.1.5 声环境

施工期声环境影响评价范围为工程沿线两侧各 200m 内的村庄或居民区，营运期声环境影响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 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，不涉及饮用水水源保护区。

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），本项目涉及的生态空间管控区为：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

对照《如东县生态空间管控区域调整方案》、《海安市生态空间管控区域调整方案》、《如皋市生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区。

上述 3 处生态空间管控区域概况见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态保护目标

生态空间 保护区域 名称	县 （市 、 区）	主导 生态 功能	范围		面积（平方公里）			与本项 目的位 置关系
			国家级 生态保 护红线 范围	生态空间管控区域 范围	国家级 生态保 护红线 面积	生态空 间管控 区域面 积	总面 积	
如东县沿海生态公益林	如东县	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，涉及拼茶镇茶、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域	/	19.85	19.85	穿越 4.878km
江海河清水通道维护区	如东县	水源水质保护	/	如东县境内江海河及两岸各 1000 米	/	74.64	74.64	穿越 2.85km
友谊河清水通道维护区	海安市	水源水质保护	/	范围西至沈海高速，东至丁堡河，友谊河水体及两岸约 15 米	/	0.58	0.58	穿越 0.065km

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 2.4-2 和图 2.4-1~图 2.4-5。

表 2.4-2 站场周边主要大气敏感目标

区域		环境保护对象		坐标/m		保护对象	保护内容 (户/人)	相对厂界方位	相对厂界距离 (m)
				X	Y				
南通市	如东县	河口分输站	孔夏	270	85	居住	40/125	NE	260
			顺家港	2370	135	居住	45/145	E	2380
			包家厦	510	425	居住	55/120	NE	690
			大濞村	0	520	居住	35/405	NE	520
			竹窠庄	0	930	居住	60/235	N	930
			缪家糟坊	0	1320	居住	120/465	N	1320
			葛家糟坊	1530	1630	居住	45/185	NE	2230
			汤家坝	655	1715	居住	55/225	N	1860
			晒衣口	0	1730	居住	20/75	N	1730
			周家新庄	2115	2190	居住	40/165	NE	2230
			北蔡家楼	1505	2175	居住	60/225	NE	2625
			夹剪桥	0	2075	居住	75/260	N	2075
			关口村	0	2555	居住	35/150	N	2555
			汤家圩子	0	70	居住	20/70	N	70
			大濞渡	-1930	0	居住	85/335	W	1930
			清明庄	-805	120	居住	25/125	NW	970
			叶家圩子	-200	795	居住	70/265	NW	835
			孙家圩子	-195	1240	居住	90/355	NW	1190
			顾家圩子	-195	1700	居住	115/420	NW	1685
			马八家窑	-190	2105	居住	50/210	NW	2110
			于港	-360	2270	居住	25/115	NW	2330
			如东县于港初级中学	-205	2130	师生	720 人	NW	2200
			朱家圩子	-235	-235	居住	60/195	SW	290
			濞河村	0	-590	居住	270/1215	S	590
			小濞村	0	-1105	居住	350/1100	S	1105
			荷花村	2165	0	居住	40/150	E	2165
			吉北村	2285	-945	居住	55/235	E	2445
	海安市	西场分输站	桑周村	1335	790	居住	360/1520	NE	1665
			洪庄	0	1980	居住	195/820	N	1980
			洪旺村	175	1480	居住	55/230	N	1430
			壮志村	100	1450	居住	340/1200	N	1465
			池旺头	0	1000	居住	55/220	N	1000
			施庄	0	900	居住	60/195	N	900
			葛家庄	860	780	居住	15/55	NE	1200

			七里井	0	280	居住	25/95	N	280
			施庄村	0	205	居住	70/275	N	205
			池旺村	1320	0	居住	135/520	NE	1320
			刘亮村	1870	0	居住	45/180	E	1870
			施秦村	-1610	0	居住	285/1120	W	1610
			施家庄	-175	0	居住	25/120	W	175
			范家庄	0	-710	居住	245/1050	S	710
			秦庄	-1035	-900	居住	55/170	SW	1390
			古鱼村	-2065	-790	居住	80/320	SW	2270
			潘庄村	-1610	-1490	居住	175/705	SW	2190
			一新村	0	-2485	居住	185/675	S	1660
			后夏庄	890	-660	居住	60/230	SE	1090
			前夏庄	820	-1680	居住	30/115	SE	1695
			周庵村	615	-2490	居住	170/685	SE	2300
			周庄	1565	-2500	居住	125/515	SE	2680
			宗家庄	2245	-1570	居住	30/95	SE	2720

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 2.4-3、表 2.4-4 和图 2.4-2-1~图 2.4-2-8。

表 2.4-3 管道沿线 200m 范围内主要声环境和环境风险敏感目标

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	如东首 站~1#阀 室	黄海村	W	55	30/115
			滨海村	E	8	20/75
			港城社区	S	15	35/140
			港城村	N	70	20/75
			长堤村	N/S	15	55/215
			卫海村	N/S	25	60/235
			何丫村	N	110	20/80
			玉潭村	N	25	15/60
	如东县	1# 阀 室 ~2#阀室	后丁家庄	S	80	10/40
			刘家庄	S	80	15/55
			刘埠村	N/S	35	30/115
			头总	N/S	55	55/215

			四总村	N/S	15	35/130
			钱庄村	N	140	65/260
			五总	S	90	15/55
			张家园村	N/S	70	85/315
			环堤村	N/S	45	60/230
			周桥村	N/S	10	75/285
			土园村	N/S	40	50/180
			甜港桥	S	160	10/35
			甜港村	N/S	40	35/155
			小陆家庄	E	145	5/20
	如东县	2#阀室~ 河口分 输站	大陆家庄	W	30	10/35
			俞家庄	N/S	25	15/55
			家庙桥村	N	35	25/95
			椿树庙子	S	30	50/195
			家庙桥	S	50	10/40
			凹桥村	N/S	20	55/235
			王家庄	N	50	15/55
			楼窑村	N/S	30	40/155
			六担圩子	N	80	10/35
			杨楝园村	S	70	85/260
			顺家港	N	65	30/115
			荷园村	S	50	40/125
			孔夏	N	80	20/75
			溁河村	S	55	70/270
			汤家圩子	N	40	20/75
	如东县	河口分 输站~3# 阀室	大溁渡	N	35	40/155
			朱家圩子	S	55	20/75
			双港村	N/S	10	80/315
			烈士陵园村	N/S	10	20/70
			吴埝村	N	90	10/40
			烈士陵园村二十组	N/S	20	10/35
			孙家庄	N	30	65/255
			汤家凌	S	190	10/40
			银杏树	S	105	20/75
			施庄村	N/S	10	55/210
			潮家尖	S	130	25/95
			骆家环	S	70	15/55
			李八庄	N	10	80/250
			钱家庄	S	60	15/55

	如东县、如皋市、海安市	3#阀室~西场分输站	笔管庄	N	10	55/190
			小缪庄	S	60	45/170
			窑头	N/S	10	20/80
			腰庄	S	75	10/35
			周家庄	N	10	40/155
			黄庄里	S	75	10/40
			雪岸社区二十三组	S	65	10/35
			雪岸社区二十四组	N	55	20/75
			牌楼口	N	10	45/175
			雪岸社区十五组	S	150	10/40
			雪岸社区二十九组	W	5	10/35
			雪岸社区	E	60	15/55
			刘亮村	N/S	10	55/210
			宗家庄	S	145	5/15
			后夏庄	N	穿越	20/80
			范家庄	W/E	穿越	50/200
			池旺村	E	15	25/55
			施家庄	W	15	25/95
	海安市	西场分输站~4#阀室	施庄村	W/E	55	40/150
			施庄	W/E	穿越	10/35
			池旺头	W/E	穿越	20/75
			壮志村	W/E	穿越	35/135
			洪庄	W/E	穿越	35/140
			洪旺村	W/E	15	35/155
			爱凌村	W/E	10	40/150
			蒋庄村	W/E	15	15/55
			曹园村	W/E	10	30/115
			储洋村	N/S	5	95/385
			李西村	W/E	穿越	50/195
			李灶村	W/E	穿越	65/265

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。

表 2.4-4 站场及阀室周边 200m 范围内主要声环境 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	河口分输站	汤家圩子	N	40	20/75
			朱家圩子	S	55	60/225
		1#阀室	/	/	/	/

		2#阀室	甜港村	四周	40	35/150
			小陆家庄	E	145	5/25
			大陆家庄	W	30	10/35
			俞家庄	N/S	25	15/55
		3#阀室	李八庄	N	10	80/315
			钱家庄	S	60	15/55
	海安市	西场分输站	施家庄	W	15	25/95
			池旺村	E	15	135/515
			施庄村	四周	10	55/225
		4#阀室	李灶村	四周	穿越	65/265

2.4.2.4 地表水环境保护目标

本项目涉及穿越的主要河流包括：洋口运河、掘苴河、如环河、马丰河、斜港河、胜利河、九洋河、江海河、南凌河、红星河、新建河、丁堡河、友谊河、栟茶运河、北凌河，对照《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复〔2003〕29号），同时根据《关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函〔2003〕436号）中规定“凡没有划定水环境功能区的河流湖库，河流按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准执行”，因此，上述河流水质目标均为Ⅲ类

本项目地表水环境保护见表 2.4-5 和图 2.4-3。

表 2.4-5 沿线主要地表水环境保护目标

序号	河流 (湖、库)	水质目标	与本项目关系	穿越位置经纬度坐标	穿越方式
1	洋口运河	Ⅲ	穿越	121.293935, 32.422463	定向钻
2	掘苴河	Ⅲ	穿越	121.183262, 32.451080	定向钻
3	如环河	Ⅲ	穿越	121.137044, 32.461755	定向钻
4	马丰河	Ⅲ	穿越	121.044125, 32.463724	定向钻
5	斜港河	Ⅲ	穿越	121.014873, 32.463337	定向钻
6	胜利河	Ⅲ	穿越	120.991940, 32.465855	定向钻
7	九洋河	Ⅲ	穿越	120.970852, 32.465526	定向钻
8	江海河	Ⅲ	穿越	120.850625, 32.460086	定向钻
9	南凌河	Ⅲ	穿越	120.807211, 32.458902	定向钻
10	红星河	Ⅲ	穿越	120.788478, 32.465645	定向钻
11	新建河	Ⅲ	穿越	120.738739, 32.468580	定向钻
12	丁堡河	Ⅲ	穿越	120.692894, 32.468495	定向钻
13	友谊河	Ⅲ	穿越	120.629246, 32.491695	定向钻
14	栟茶运河	Ⅲ	穿越	120.626131, 32.516718	定向钻

序号	河流 (湖、库)	水质目标	与本项目关系	穿越位置经纬度坐标	穿越方式
15	北凌河	III	穿越	120.668080, 32.574839	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。

2.5 相关规划及批复要求

1、《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022）》

为补齐苏北苏中输气管网短板，促进管网互联互通和公平开放，结合各设区市天然气利用发展需求和我省重要天然气基础设施布局，省发展改革委主持编制了《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》沿海管网规划设置 1 条沿海干线、6 条分输支干线、6 条分输支线、11 条大用户专线及 3 条联络线和 2 条储气库注采线，在苏北苏中地区形成“一纵四横”多环网状区域管网。

“一纵四横”输气管道规划详见表 2.5-1：

表 2.5-1 苏北苏中地区“一纵四横”及局部环网

一纵		沿海干线
四横	横一	连云港-宿迁-徐州支干线
	横二	徐州-宿迁-淮安-盐城支干线
	横三	大丰-盐城-盱眙支干线
	横四	海安-兴化-高邮支干线
环网		沿海干线、连云港-宿迁-徐州支干线和徐州-宿迁-淮安-盐城支干线形成局部环网； 沿海干线、徐州-宿迁-淮安-盐城支干线、大丰-盐城-盱眙支干线和赵集刘庄储气库注采线形成局部环网；依托冀宁线、青宁线、中俄东线与规划的支干线在苏中地区形成局部环网。

（1）规划干线

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）。

（2）规划分输支干线

①连云港-宿迁-徐州支干线

东起自沿海管道灌南分输站，管线经沭阳县后进入新沂市，途经东海县、新沂市、邳州市，末点设置在丰县。

②徐州-宿迁-淮安-盐城支干线

西起自连云港-宿迁-徐州支干线上的邳州分输联络站，途经睢宁县、宿迁市、泗阳县、淮安市、盐城市、建湖县，末点在射阳县附近与沿海干线射阳南分输站相连。

③大丰-盐城-盱眙支干线

东起沿海管道大丰分输站，自东向西途经盐城市、宝应县、金湖县，末点设置在盱眙县。

④海安-兴化-高邮支干线

东起海安市沿海管道海安分输站，自东向西途经海安市、东台、兴化市，末点设置在高邮市。

⑤南通支干线

东起海安市沿海管道海安分输站，自东向西至海安市，末点设置在海安市。

⑥兴化-扬州支干线

北起自兴化市，与海安-兴化-高邮支干线联络后自北向南途经扬州市，末点设置在仪征市。

本工程接自江苏沿海输气管道如常太管线的如东首站围墙外 1 米，自东向西途径如东、如皋和海安三县市，止于海安与东台交界处，是《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》中沿海干线如东-盐城-滨海的重要组成部分。因此，本工程的建设符合《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022 年）》。

2、《如东县国土空间规划近期实施方案》

本工程只涉及 2 处生态空间管控区域：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区，位于如东县境内。根据《如东县国土空间规划近期实施方案》（2021 年 2 月）中“2.4 重点建设项目”相关内容：方案编制过程中，通过和交通、水利、能源、发改委、

环保等部门衔接，安排重点建设项目 312 个，项目新增用地总规模 353.6804 公顷。其中，能源项目 46 个，新增用地规模 17.2109 公顷，包括江苏沿海管道如东-常熟-太仓段输气管线工程、江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段等。

本工程是江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段的重要组成部分，本工程已纳入到如东县国土空间规划实施方案中，与如东县国土空间规划不矛盾。

3、《如东县城市总体规划（2009—2030）》（2013 年调整）

（一）发展目标

规划期内将如东县城发展成为与洋口大港相匹配且具有相当规模和经济实力的大城市，苏东重要的海上门户和南通东北部的中心，长三角港口型城镇群中具有巨大发展潜力的新兴城市。

（二）四区划定

（1）禁建区

规划将县域内具有重要生态服务功能和生态敏感性较强，容易受到开发建设破坏的地区、历史文化遗址和水利、交通及大型市政设施通道、基本农田等划为禁止建设区。

范围主要包括海防堤保护林带；河流水域保护带（主要运河两侧 30-50 米，主要河流两侧 20-30 米）；交通廊道防护带（海洋铁路沿线两侧各 150 米，城镇建设用地范围内铁路沿线两侧各 50 米；海启高速公路、锡通高速公路两侧各 150 米；S221、S222、S223、S225、S334 等主要公路两侧各 15 米范围）；范公堤历史文化遗址保护区。

禁止建设区内要严格控制城镇、居民点和工业企业的建设，重大基础设施必须经有关部门严格审批，并设置必要的安全防护绿地，避免对周边区域造成生态污染和环境破坏。在河流水系上游及集雨范围内应做好水土保持和环境建设工作。大力提高禁建区内的绿化覆盖率和森林覆盖率，禁止一切与生态保护、水利、交通、市政、文物保护、灾害防治等内容无关的建设行为。对禁建区内的文保单位应按照其保护等级实施相关的保护措施，严格审批文物参观展示等文保设施的建设及其它相关的项目建设。

（3）限建区

将生态服务功能较强或生态环境较为敏感的地区划为限制建设区。沿海滩涂一般保护区及县域范围内的一般农业用地。

限建区内应在对生态环境与资源进行保护和培育的基础上，依据相关法律、法规，

对区内的建设活动进行恰当地限制，科学合理地控制和引导，避免大规模的建设对生态环境造成破坏。

（4）适建区

适宜开发建设地区是除禁建区和限建区以外的区域，是城镇发展建设优先选择的地区，应当依据并符合已经批准的城镇总体规划和其它专项规划的要求，本着城乡统筹、节约与集约利用资源、保护生态环境的原则，有计划、有步骤地组织各项建设活动。

（三）燃气工程规划

（1）规划目标

2012 年全县城镇居民生活燃气普及率达到 100%，农村居民生活燃气普及率达到 90% 以上。2020 年和 2030 年全县居民生活燃气普及率达到 100%，基本实现管道输送。

（2）气源

规划全县气源为天然气和液化石油气，近期气源采用压缩天然气和液化石油气，中、远期气源为“西气东输”天然气和进口液化天然气。

（3）燃气输送通道

规划西气东输南通支线，接收来自陈桥门站的天然气，管径 DN300，出口压力 4.0Mpa。液化天然气管道也由洋口港进入如东。燃气输送通道按 15 米控制，在通道内，不允许建设和工程无关的地面建筑。

本工程属于重大基础设施，路由已考虑沿线房屋拆迁问题，与管道中心线距离在 5m 之内的自然村房屋均已被征收拆迁，保留的自然村房屋距离管道均在 5m 之外，符合《石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计规范（GB 50251-2015）》规定。因此，选址方案与如东县市域空间利用规划不冲突。

管道选址依据规范和相关部门要求，对管道与公路并行敷设距离和公路、铁路交叉穿越方式提出要求。管道路由与现状 S334 省道、G328、S221 省道、S28 启扬高速等并行长度约 30km，管道中线距离道路边缘在 10~30m 之间。管道与等级公路交叉时宜采用顶管方式穿越。与海洋铁路交叉采用顶管方式穿越，交叉角度 $\geq 80^\circ$ 。管道与公路并行敷设距离及公路、铁路交叉穿越均在公路和铁路使用空间范围外，对以上人、车流密集地点并无较大影响。因此，选址方案与区域内已经建设和规划的高速公路、铁路、省道、一般公路和城市道路在路径规划上不冲突。

管线对城市重大基础设施建设无影响。管道沿 S334 省道与在建沿海管道如常太管线并行约 1.2 公里、沿 G328 段与如崇管线并行约 1 公里，并行间距大于 6 米，避免对并行管道产生影响。穿越铁路三次，穿越方式采用顶管，避免管道施工对铁路影响。因此，选址方案与如东县市域公用设施规划不冲突。

与如东县城市总体规划中的燃气工程目标相一致，本项目的建设有利于提高如东县居民生活燃气普及率，增加气源来源，保障液化天然气的运输，对保障如东县用气安全稳定具有巨大推动作用。因此，本项目与燃气工程规划不矛盾。

综上所述，本工程与《如东县城市总体规划（2009—2030）》（2013 年调整）相符合。

4、《如皋市城市总体规划（2013—2030）》（2017 年修改）

（一）总体目标

至 2020 年，高水平全面建成小康社会；至 2030 年，总体达到发达国家或地区当前发展水平，建成经济繁荣、社会和谐、生活幸福、生态文明的美丽新如皋。

（二）四区划定

（1）禁建区

①范围

包括基本农田、重要水域（长江和二级以上主要河道）、饮用水源地一级保护区、长江湿地核心区，面积约 816.30 平方公里，占市域总面积的 51.77%。

②管制要求

a、基本农田

基本农田面积不少于 704.74 平方公里（2020 年），禁止非法占用。

b、长江和二级以上主要河道

保持、维护、恢复河湖水系的自然生态系统。禁止围垦河流，已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准进行治理，逐步退还为河流。除规划许可的水面和滨水景观设施以外，禁止新建、扩建与防洪、改善水环境无关的建筑物、构筑物。

c、饮用水源地一级保护区

禁止新建、改建、扩建与取水设施和保护水源无关的项目；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止可能污染水源的旅游和其他活动。

d、长江湿地核心区

保护和恢复江滩湿地环境、自然景观和天然生物资源，充分发挥其水质保护功能、景观生态功能和生物多样性保护功能，禁止一切与生态保护无关的项目和建设活动。

（2）限建区

①范围

包括一般农田、次要水域、饮用水源地二级保护区与准保护区、清水通道维护区、地质灾害中高易发区、沿江生态保护岸线、水绘园风景区、旅游度假区、重要市政基础设施防护区、重要隔离防护生态用地和城镇远景发展用地，面积约 173.70 平方公里，占市域总面积的 11.02%。

②管制要求

a、一般农田

除农田水利设施、农业生产设施等必要的基础设施以及有限的农业旅游观光设施之外，限制在本区域内进行各项非农建设。

b、次要水域

加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。在不影响河道行洪、河流水质和河流生态系统的前提下，可结合水体特点进行景观营造和环境整治。

c、饮用水源地二级保护区与准保护区

二级保护区内禁止建设对水源可能造成污染的项目和设施；对已建并可能对水源造成污染的项目和设施，限期治理或搬迁；改建项目必须削减污染物排放量。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的项目；改建项目不得增加排污量。

d、清水通道维护区

禁止排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；禁止从事网箱、网围渔业养殖；禁止使用不符合国家规定防污条件的运载工具；禁止新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。

e、地质灾害中、高易发区

地面沉降区：对区域范围内的地下水开采进行严格控制，对建设项目均应进行相关安全评价。

砂土液化区：对建设项目均应进行相关安全评价。

f、沿江生态保护岸线

以生态保护为主，禁止从事非农建设活动。

g、水绘园风景区

禁止破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。

h、旅游度假区

旅游项目及设施的建设，应当与周围景观环境相协调，在环境容量允许的前提下适度开发建设，防止对旅游资源的破坏与影响。

i、重要市政基础设施防护区

按国家相关技术规范划定大型基础设施的控制范围，包括在建和规划的高速公路、一级公路、铁路、航道等交通基础设施，500 千伏、220 千伏和 110 千伏高压线、重要输水管道及天然气管道。

j、重要隔离防护生态用地

主要河道绿线范围和铁路、高速公路、一级公路、航道、高压输电线等的防护廊道，以绿化和防护林建设为主，严格控制城镇和农村居民点建设。

（3）适建区

①范围

包括尚未开发且适宜进行集中建设的区域以及土地整理后新划定的可建设区域，面积约 143.59 平方公里，占市域总面积的 9.11%。

②管制要求

有计划、按时序进行建设，循序进行公共服务设施的配套，同时注重与生态环境的协调，确定合理的开发强度，坚持集约发展，提高土地使用效率。

（4）已建区

①范围

现状已建用地，面积约 442.63 平方公里，占市域总面积的 28.10%。

②管制要求

a、本次规划保留的区域

根据规划布局优化现状用地功能，健全完善综合交通体系，加强公共服务设施和绿地广场配套。逐步置换利用低水平的工业用地，充分挖掘存量土地的潜力，改善人居环境和产业发展环境，提高土地集约利用程度。

b、本次规划调整为非建设用地的区域

规划引导符合产业发展方向 and 环境保护要求、满足地均产出要求的农村工业企业逐步向规划工业区集中，逐步淘汰不符合相关要求的工业企业。农村地区禁止新增工业用地；合理引导农民按照就业特点分别进城镇居住或在规划保留村庄集中居住。

（三）燃气工程规划

（1）气源

气源引自“西气东输”苏中支线工程和如东 LNG 项目，城镇以天然气为主要气源，农村主要使用液化石油气，同时因地制宜，积极发展沼气等清洁气源。

（2）燃气设施

①城市首站

在“西气东输”苏中支线郭园分输站建有 2 座城市首站，其中益有首站为中心城区和东陈镇服务，中油中泰首站为港区和其余镇服务。

城市首站接受郭园分输站管道来气，引出高压管道为城市门站、高中压调压站供气。

②城市门站

保留位于惠政路以南、如海运河以东的中心城区城市门站，保留位于如港公路以东的港区城市门站。

城市门站接受高压管道来气，经过滤、调压、计量、加臭后经中压管网向用户供气。

③高中压调压站

保留现状磨头、袁桥高中压调压站，规划中心城区 S334 以北、紫光路以西和柴湾社区各新建 1 座高中压调压站，接受高压管道来气，经过滤、计量、分级调压、加臭后送入各镇天然气中压管网。

特大型工业用户通过专用调压站将高压管道来气调至所需压力后直接使用。

④LNG 供应站

搬迁中心城区福寿西路和大寿星路东北角的 LNG 供应站，新站址位于中山西路和如海运河东北角；保留如皋港区沿江公路以北的 LNG 供应站，作为调峰气源或应急备用气源使用。

⑤天然气门站和高中压调压站、LNG 供应站周边防护距离的控制要求按相关规定执行。

（4）高压管道

保留市域南部现状的“西气东输”苏中支线长输管道，管道沿线保护距离应符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求。

保留现状 2 座首站至各门站的高压管道，保留郭园分输站向北至海安的高压管道，主要沿 204 国道敷设。

本工程在如皋市境内无永久占地，均为临时用地，管道为地埋式，不会占用如皋市的禁建区、限建区。工程已考虑沿线房屋拆迁问题，与管道中心线距离在 5m 之内的自然村房屋均已被征收拆迁，保留的自然村房屋距离管道均在 5m 之外，符合《石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计规范（GB 50251-2015）》规定。因此，选址方案与如东县市域空间利用规划不冲突。

管道选址依据规范和相关部门要求，对管道与公路并行敷设距离和公路、铁路交叉穿越方式提出要求。管道路由与现状 S28 启扬高速等并行长度约 2.5km，管道中线距离道路边缘在 20~30m 之间。管道与等级公路交叉时宜采用顶管方式穿越。管道与公路并行敷设距离及公路交叉穿越均在公路使用空间范围外，对以上人、车流密集地点并无较大影响。因此，选址方案与区域内已经建设和规划的高速公路、省道、一般公路和城市道路在路径规划上不冲突。

管线对如皋的城市重大基础设施建设无影响。因此，选址方案与如皋市市域公用设施规划不冲突。

本工程与如皋市城市总体规划中以如东 LNG 项目为气源的目标一致，本项目的建设对如皋市实现以如东 LNG 项目为天然气气源的目标具有重要推动作用。因此，本项目与如皋市燃气工程规划不矛盾。

综上所述，本工程与《如皋市城市总体规划（2013—2030）》（2017 年修改）相符合。

5、《海安城市总体规划（2012—2030）》

（一）发展目标

以科学发展为主题，将海安建设成为“经济发达、文化繁荣、生态文明、社会和谐、人民安康”的现代枢纽物流商贸中心。

至 2015 年，建成全面更高水平小康社会；至 2020 年，基本现代化进一步得以提升；至 2030 年，全面实现现代化。

（二）四区划定

（1）禁建区

①范围

包括饮用水源地一级保护区、基本农田、水面、三级及以上河道，面积约 529.82 平方公里，占县域总面积的 44.76%。

②管制措施

a、饮用水源地一级保护区

禁止新建、改建、扩建与取水设施和保护水源无关的建设项目；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止可能污染水源的活动。

b、基本农田

执行最严格的耕地保护制度，禁止占用基本农田。

c、水面、三级及以上河道

禁止围垦河流，已经围垦的，应按照国家规定的防洪要求进行治理，逐步退还为河湖。除规划许可的水面和滨水景观设施以外，禁止新建、扩建与防洪、改善水环境无关的建（构）筑物。

（2）限建区

①范围

包括饮用水源地二级保护区和清水通道及里下河湿地、三级以下河道水面、一般农田、林地、地质灾害高中易发区、基础设施控制用地，面积约 228.67 平方公里，占县域总面积的 19.32%。

②管制措施

a、饮用水源地二级保护区和清水通道及里下河湿地

禁止建设对水源可能造成污染的项目和设施；加强对通扬运河、新通扬运河、通榆河、丁堡河等清水通道的控制，对已建并可能对水源造成污染的项目和设施，应限期治理或搬迁；禁止在里下河湿地新建、扩建对水体污染严重的项目；改建项目不得增加排污量。

b、三级以下河道水面

加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。在不影响河道行洪、河流水质和河流生态系统的前提下，可结合水体特点进行景观营造和环境整治。

c、一般农田

实行严格的耕地保护制度，建设项目占用耕地的，数量上遵循“占补平衡”的原则，同时保证补充耕地的质量。

d、林地

保护林地生态环境，可结合旅游发展适当布置配套服务设施；其他建设工程应尽可能不占或者少占林地。

e、地质灾害高中易发区

海安县城及邻近地区在大地构造上隶属于扬子断块区下扬子断块，主要断裂带分布在栟茶断裂和墩头、田庄、海南断裂带，分别位于南屏大桥以南 100 米以及海安城区西侧 3 公里处。

江苏省地震局海安地震观测站用地周边 10 公里半径范围，按相关防震减灾与规范要求避让地震观测设施。

城镇建设尽可能避开地质灾害易发区。确需占用的，建设之前必须进行工程地质勘察，开展地质及灾害危险性评估，采取确保安全的防治措施后方可使用。

f、基础设施控制用地

除必需的市政、园林、人防工程以及对现有建筑进行改（扩）建并依法办理许可手续的建设工程外，不得进行其他建设活动。

（3）适建区

①范围

包括尚未开发且适宜进行集中建设的区域，以及土地整理后新划定的可建设区域，面积约 199.28 平方公里，占县域总面积的 16.84%。

②管制措施

通过规划先行，对城市建设进行指导，有计划、按时序进行开发。发挥交通对布局的引导作用，促进土地的集约利用。确定合理的开发强度，坚持节约用地。

（4）已建区

①范围

现状已建设用地，面积约 225.80 平方公里，占县域总面积的 19.08%。

②管制措施

a、本规划保留区域

根据规划布局结构调整优化现状用地功能，健全完善综合交通体系，加强公共服务设施和绿地广场配套。逐步淘汰或置换利用水平低的工业用地，充分挖掘存量土地的潜力，改善人居环境和产业发展环境，提高土地集约利用程度。

b、本规划调整为非建设用地的区域

规划引导符合产业发展方向 and 环境保护要求、满足地均产出要求的农村工业企业逐步向规划工业区集中，逐步淘汰不符合环保要求的工业企业，农村地区禁止新增工业用地；合理引导农民按照就业特点分别进城镇居住或在规划保留村庄集中居住。

（三）燃气工程规划

（1）气源规划

城镇地区形成以天然气为主的用气格局，农村地区主要使用液化石油气，同时积极发展沼气等清洁气源。

（2）天然气输配系统

①天然气利用方式

全县气源主要有“西气东输苏中支线”、“西气东输冀宁联络线复线”和江苏如东 LNG 的长输管道天然气、压缩天然气（CNG）和液化天然气（LNG）等。

城区由南海大道天然气门站和第二门站供气，墩头镇、白甸镇、南莫镇和大公镇由墩头镇吉庆高中压调压站供气，曲塘镇和雅周镇由胡集高中压调压站供气。李堡镇和角斜镇（老坝港滨海新区）规划各建设 1 座高中压调压站，引入高压管道降压后对其供气。

②城市门站

保留南海大道南侧的现状海安天然气门站，接受“西气东输苏中支线”如皋郭园分输站高压管道来气。

为接受江苏如东 LNG 至连云港的长输管道来气，规划在城区东部建设海安第二门站，位于 328 国道（沪海大道）以北，占地 0.68 公顷。

③高中压调压站

保留胡集社区和墩头镇高中压调压站，在李堡镇和角斜镇（老坝港滨海新区）各建设 1 座高中压调压站，接受高压管道来气，经过滤、计量、分级调压、加臭后送入天然气中压管网。特大型工业用户可建设高压管道专线供气。

④CNG/LNG 储气站

保留南海大道城市门站内的 CNG/LNG 储气站，结合胡集高中压调压站和吉庆高中压调压站分别建设 CNG/LNG 储气站，作为调峰气源和应急备用气源使用。

⑤高压管道

保留如皋郭园分输站向北的 D355 高压管道，主要沿 204 国道敷设；保留至南海大道城市门站的 D219 高压分支管道，主要沿沿海大道、永安路和南海大道敷设。

建设胡集高中压调压站与“西气东输冀宁联络线复线”对接的 D355 高压管道；建设墩头镇吉庆高中压调压站与“西气东输冀宁联络线复线”对接的 D355 高压管道，主要沿 353 省道敷设。

建设江苏如东 LNG 的长输管道海安分输站至第二门站的高压管道，主要沿沪海大道敷设。建设江苏如东 LNG 的长输管道海安分输站至李堡高中压调压站和角斜镇（老坝港滨海新区）高中压调压站的高压管道，主要沿 328 国道敷设。

⑥液化石油气输配系统

远期保留 5 座液化石油气储配站，储罐能力 590 立方米。

本工程在海安市境内无永久占地，均为临时用地，管道为地埋式，不涉及禁建区；临时用地占用一般农田、林地时，待施工结束后将及时进行植被恢复。工程已考虑沿线房屋拆迁问题，与管道中心线距离在 5m 之内的自然村房屋均已被征收拆迁，保留的自然村房屋距离管道均在 5m 之外，符合《石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计规范（GB 50251-2015）》规定。综上所述，选址方案与海安市市域空间利用规划不冲突。

管道选址依据规范和相关部门要求，对管道与公路并行敷设距离和公路、铁路交叉穿越方式提出要求。管道路由与现状 S353 省道、S226 省道、S28 启扬高速等并行长度约 8.5km，管道中线距离道路边缘在 10~30m 之间。管道与等级公路交叉时宜采用顶管方式穿越。与海洋铁路交叉采用顶管方式穿越，交叉角度 $\geq 80^\circ$ 。管道与公路并行敷设距离及公路、铁路交叉穿越均在公路和铁路使用空间范围外，对以上人、车流密集地点并无较大影响。因此，选址方案与区域内已经建设和规划的高速公路、铁路、省道、一般公路和城市道路在路径规划上不冲突。

管线对城市重大基础设施建设无影响。管道与 1000KV 特高压线并行约 7 公里，并行间距大于 10 米，避免对并行高压线产生影响。穿越铁路 1 次，穿越方式采用顶管，避免管道施工对铁路影响。因此，选址方案与海安市市域公用设施规划不冲突。

本项目与海安市城市总体规划中以江苏如东 LNG 的长输管道天然气为气源的目标一致，同时在海安市设置西场分输站，本项目的建设有利于促进海安市输气管道合理布局和各供气体系间互联互通，对保障海安市气源安全稳定有巨大推动作用。因此，本项目与海安市燃气工程规划不矛盾。

综上所述，本工程与《海安城市总体规划（2012—2030）》相符合。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

3.1.1 建设项目名称、项目性质、建设地点及投资总额

建设项目名称：江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）工程；

建设单位：江苏省沿海输气管道有限公司；

行业类别：【G5720】陆地管道运输；

项目性质：新建；

建设地点：江苏省南通市，路线经过如东、如皋、海安三县市；

投资总额：149877.86 万元，其中环保投资 7520 万元，占总投资的 5.02%；

职工人数：本项目新增定员共 32 人，其中河口分输站定员 6 人，西场分输站定员 6 人，其他人员如设备维护、管道保护、生产管理（含调度）、安全管理以及公司有关管理人员 20 人；

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

建设周期：2022 年 3 月开始施工，2023 年 12 月建成投产，施工周期约 21 个月。

3.1.2 建设项目工程规模

本项目接自江苏沿海输气管道如常太管线的如东首站围墙外 1 米，自东向西途径如东、如皋和海安三县市，止于海安与东台交界处，线路长度约为 91.5 公里，设计压力 10.0MPa，管径 D1016mm，采用 X70 钢级，设计输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计日输气能力为 $1942 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计日调峰能力为 $2390 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。沿线设置分输站两座（河口分输站、西场分输站），设置分输截断阀室四座。

1、管线

管线工程主要概况见表 3.1-1：

表 3.1-1 管线工程主要概况

类别	建设区域	建设内容	管径 D (mm)	长度 (km)	备注
线路工程	如东	输气管线	1016	66.0	新建
	如皋	输气管线	1016	5.5	新建

类别	建设区域	建设内容	管径 D (mm)	长度 (km)	备注
	海安	输气管线	1016	20.0	新建
合计			/	91.5	新建

根据线路踏勘资料和工程地质踏勘报告，沿线地表状况、地形地貌区划长度见下表：

表 3.1-2 沿线地表状况统计表

序号	用地现状	长度 (km)
1	农田	47.5
2	河塘、水域	5.3
3	林地、绿化带	29.6
4	水产养殖	7.1
5	其他	2.0
合计		91.5

2、站场、阀室

本项目新建 2 座分输站、4 座分输截断阀室，站场、阀室设置概况见表 3.1-3：

表 3.1-3 站场、阀室设置一览表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	阀室类型	备注
1	如东首站	0	0	分输站	增加发球筒
2	何丫（1#）阀室	16.5	16.5	RTU 阀室	预留分输
3	甜港（2#）阀室	34.34	17.83	RTU 阀室	预留分输
4	河口分输站	50.00	15.66	分输站	新建
5	小康（3#）阀室	61.78	11.78	RTU 阀室	预留分输
6	西场分输站	74.46	12.68	分输站	新建
7	李灶（4#）阀室	91.30	16.84	RTU 阀室	预留分输
8	海安、东台交界处	91.50	0.20		

3.1.3 建设项目工程界面及本次评价范围

1、与如东首站界面划分

本工程与如东首站界面为接收站围墙外 1 米，该分输站属于江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线，不属于本工程。江苏沿海管道如东-常熟-太仓输气管线项目已另行办理环评手续，因此如东首站不属于本次评价内容。

2、与如东-盐城-滨海段工程 B 段界面划分

本工程与如盐滨管道 B 段界面为南通市海安市与盐城市东台市新 S226 省道西侧交界处。如盐滨管道 B 段不属于本次评价内容。

3、调控维抢修中心

本工程新增南通调度维抢修中心，位于南通市市区交通便利处，租用已建成办公室，完成对全线站场和调控阀室的监控、调度、管理和运行。调控维抢修中心不属于本次评价内容。

3.1.4 占地面积

本项目拟征用土地面积 2.1506 公顷，其中站场征地约 1.9042 公顷，阀室征地约 0.2464 公顷，其中占用永久基本农田约 1.626 公顷，均办理相关占补手续。本项目占用耕地将按照“占一补一”原则，根据管道所在省的规定标准，以缴纳耕地开垦费委托开垦的方式予以补充。

本项目永久用地详见表 3.1-4。

表 3.1-4 站场、阀室永久占地一览表

序号	行政区	名称	征地面积 (公顷)	按国土管理的土地用途分类明细		
				农用地	其中基本农田	未利用土地
1	如东县	何丫（1#）阀室	0.0616	0.0616	0	0
2		甜港（2#）阀室	0.0616	0.0616	0.0604	0
3		河口分输站	0.8121	0.8104	0.5503	0.0017
4		小康（3#）阀室	0.0616	0.0616	0.0591	0
5	海安市	西场分输站	1.0921	0.9786	0.9361	0.1135
6		李灶（4#）阀室	0.0616	0.0616	0.0201	0
7		合计	2.1506	2.0354	1.626	0.1152

3.1.4 建设项目工程量及经济技术指标

按照线路、站场和主要系统配套工程，列出本项目主要工程量，见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要工程量一览表

序号	项目	单位	数量	备注
一	线路长度	km	91.5	
二	管道组对焊接			不含热煨、冷弯弯管
1	D1016×21 L485M 直缝埋弧焊钢管	km	75.0	
2	D1016×26.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	km	16.5	
三	热煨弯管(Rh=6D)			单根L=5.8m
1	D1016×26.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	个	460	
四	冷弯弯管（Rc=40D）			单根L=11.5m

序号	项目	单位	数量	备注
1	D1016×21 L485M 直缝埋弧焊钢管	个	450	
五	防腐工程			
1	D1016 3LPE 加强级防腐	km	88.875	
2	热煨弯管用双 FBE 防腐层	m ²	8512	
3	无溶剂环氧型内减阻涂层	km	88.875	不含热煨弯管
4	带环氧底漆的热熔胶型热收缩带补口	口	7625	
5	带环氧底漆（底漆干膜厚度≥200μm）且带牺牲带的定向钻专用热收缩带	口	1635	定向钻穿越段用
6	补伤片	m ²	450	
六	穿越工程			
1	铁路穿越			
1.1	顶管穿越铁路	m/处	280/4	
2	公路穿越			
2.1	顶管穿越一、二级公路	m/处	410/5	
2.2	定向钻穿越一、二级公路	m/处	1900/3	
2.3	开挖加套管穿越一、二级公路	m/处	100/1	
2.4	顶管穿越三、四级公路	m/处	270/20	
2.5	开挖加套管穿越三、四级公路	m/处	36/6	
2.6	顶管穿越四级以下公路	m/处	120/20	
2.7	开挖加盖板穿越四级以下公路	m/处	212/53	
3	河流大中型定向钻穿越	m/处	5350/9	
4	河流沟渠水塘小型穿越			
4.1	河流沟渠水塘小型开挖穿越	m/处	3485/153	
4.2	河流沟渠水塘小型定向钻穿越	m/处	17900/34	
5	地下管道穿越	处	20	
6	地下光缆穿越	处	20	
七	土石方量			
1	管沟土方量	10 ⁴ m ³	107.5	
八	道路工程			
1	新建进场道路	km	4	
2	整修进场道路	km	16	
九	线路附属工程			
1	阀室	座	4	
2	标志桩	个	770	
3	加密桩	个	585	
4	警示牌	个	230	
5	标识带	km	65.7	宽度 1.3m
十	水工保护工程			
1	浆砌石	m ³	8100	

序号	项目	单位	数量	备注
2	生态袋	m ³	2000	
3	混凝土	m ³	4000	
4	平衡压袋	组	2300	规格：2.7×2.0×1.4m
5	混凝土压重块	块	3800	单块体积1.46m ³
十一	占地			
1	施工临时占地	10 ⁴ m ²	237.8	含作业带、便道、堆管场
十二	作业带经济作物赔偿			
1	林地	10 ⁴ m ²	52	
2	耕地	10 ⁴ m ²	123	
3	水塘			
3.1	养殖塘	10 ⁴ m ²	14.5	
十三	拆迁或恢复			
1	房屋	m ² /处	8000/38	
2	大棚	m ² /个	13520/10	
3	坟地	个	20	
4	光缆线杆迁移	处	15	
5	电力线杆迁移	个	35	
十四	无损检测			
1	X射线探伤	口	8450	
2	超声波探伤	口	8450	
十五	清管、试压、扫线、干燥			
1	一般线路段试压	km	65.65	
2	穿越段单独试压	m/次	25850/60	
3	通球、扫线、干燥	km	91.5	
十六	管材			
1	线路用管（冷弯及直管段）			
1.1	D1016×21 L485M 直缝埋弧焊钢管	t	38645.3	
1.2	D1016×26.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	t	10551.8	
2	热煨弯管用管			
2.1	D1016×26.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	t	1726.7	
十七	措施工程			
1	河流开挖穿越措施			
1.1	围堰、导流	10 ⁴ m ³	23.8	
2	水田段施工措施			
2.1	挡水埂、排水沟	10 ⁴ m ³	4	
3	明排水	台班	12000	

序号	项目	单位	数量	备注
4	井点降水	套·天	220	
5	软土地区钢板桩支护	km	5.0	
6	软土地区用钢管管排	km	5.0	
7	顶管穿越操作坑打钢板桩	m	160	
8	钢过桥	m	300	宽度 6m
十八	高后果区视频监控	套	92	

本项目经济技术指标见表 3.1-6。

表 3.1-6 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	设计输量	10 ⁸ m ³ /a	60	
2	设计压力	MPa	10.0	
3	钢材用量	10 ⁴ t	4.95	其中：管材 4.92×10 ⁴ t
4	电力、燃料消耗			
4.1	电力	(10 ⁴ kW·h)/a	50	
4.2	水	m ³ /a	1437	
5	总建筑面积	m ²	3696	
6	用地面积			
6.1	永久性征地	m ²	21506	约合 32.29 亩
6.2	临时用地	m ²	2378012	3567 亩
7	定员	人	32	
8	工程总投资	万元	149877.86	
8.1	建设投资	万元	144251.15	
8.2	建设期利息	万元	5442.60	
8.3	铺底流动资金	万元	184.11	
8	管输成本			
8.1	平均总成本费用	万元	9498.93	
9	财务评价指标			
9.1	管输费	元/m ³	0.1092	
9.2	财务内部收益率(税后)	%	8.00	基准收益率 8%
9.3	项目资本金财务内部收益率	%	9.58	
9.3	投资回收期(税后)	年	14.19	包括建设期
9.4	财务净现值（ic=8）	万元	17012.94	

3.2 项目建设内容

3.2.1 天然气来源及性质

3.2.1.1 天然气来源

本项目气源主要来自于国家管网干线和江苏省境内沿海 LNG 接收站（中石油江苏 LNG、国信如东、协鑫汇东、启东广汇及滨海 LNG 接收站、滨海 LNG）。

1、阳光岛上 LNG 接收站

位于江苏省南通市如东县的阳光岛上已建有中石油江苏 LNG 接收站，规划建设有江苏省液化天然气储运调峰项目及协鑫汇东 LNG 接收站，建成后气化外输量将达到 $10000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 左右，接收站具体情况如下。

（1）中石油江苏 LNG 接收站

中石油江苏 LNG 接收站 2011 年投产，建有 1 座可接卸 8~26.6 万方 LNG 船的码头，3 座 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 、1 座 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 的 LNG 储罐及配套工艺设备以及辅助公用工程设施，目前正在建设三期扩建工程，预计 2021 年底建成，建成后接收站总罐容为 $108 \times 10^4 \text{m}^3$ ，日调峰气量为 $2650 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

（2）江苏省液化天然气储运调峰项目

江苏省液化天然气储运调峰项目一期将建设 3 座 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 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 $60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，装车能力为 $50 \times 10^4 \text{t/a}$ ，最大气化外输能力为 $3000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。计划 2023 年底建成投产。国信如东 LNG 接收站二期工程拟新建 5 座 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ LNG 储罐，建成后江苏国信 LNG 接收站规模将达到 $650 \times 10^4 \text{t/a}$ 。最大气化外输能力达到 $6000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

（3）协鑫汇东 LNG 接收站

协鑫汇东 LNG 接收站目前正在规划中，规划建设规模 $650 \times 10^4 \text{t/a}$ ，主要包括 1 座专用码头，2 座 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 的 LNG 储罐及相应配套设施，最大外输气量 $3000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

2、启东广汇 LNG 接收站

启东广汇 LNG 接收站，接收站一期工程包括 2 座 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ 储罐、1 座 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 储罐，另有 1 座 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 储罐在建（海水气化装置配套储罐），年气化外输量可达 $63 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。二期将新建 2 座 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 的 LNG 储罐，扩能后年气化外输量可达

$112 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

目前启东广汇 LNG 接收站通过华汇启-通管线进行外输,远期输量为 $40 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$,计划建设江苏沿海管道启东-海门支线,该管道最大输气量为 $40 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

除上述接收站外,国信集团计划在滨海建设 LNG 接收站,预计 2025 年供气量 300 万吨,此外本工程还与国家管网中俄东线和青宁管道互联互通,可以相互联络调气,因此,本工程的资源是有保障的。

3.2.1.2 天然气性质

本工程采用典型 LNG 接收站组分及物性,详见表 3.2-1。

表 3.2-1 典型 LNG 组分及物性表

摩尔组成 (%)	贫液	富液
氮	0.90	0.11
二氧化碳	0.00	0.00
甲烷	96.64	89.39
乙烷	1.97	5.76
丙烷	0.34	3.30
异丁烷	0.07	0.78
正丁烷	0.08	0.66
戊烷及以上重烃	0.00	0.00
合计	100.00	100.00
硫化氢 (ppm V)	< 3.5	< 1.0
总硫含量 (ppm V)	<17.5	<5.0
固体及杂质	无	无
其他物性参数		
分子量	16.59	18.40
饱和压力为 10 kPag 的液体相平衡温度 (°C)	-162.8	-159.6
饱和压力为 10 kPag 的液相密度 (kg/m ³)	436.9	464.8
气相密度 (kg/Nm ³)	0.7423	0.8239
HHV – 高热值 (MJ/kg)	54.37	54.26
LHV – 低热值 (MJ/kg)	48.99	49.05
华白指数 (MJ/kg)	72.14	68.41

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。

天然气理化性质、毒理毒性见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要原辅材料和产品理化特性

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

3.2.2 管道线路工程

3.2.2.1 线路走向方案

1、线路走向方案选择原则

遵循国家标准《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中的有关规定，同时根据本工程所经区域的地形地貌、气象等自然环境和工程地质条件，结合起、终点和用户城市的地理位置、沿线城镇、人文、交通、水利现状及发展规划等诸多因素综合对比，经方案比较后，确定最优线路。为此，本工程在线路走向方案选择中遵循以下原则：

1) 线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状和规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向；

2) 线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施；

3) 大中型穿（跨）越工程位置的选择，应符合线路总走向。局部线路走向应根据大中型穿（跨）越工程和压气站的位置进行调整；

4) 线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域；除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件；

5) 与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3 米以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意；

6) 线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡结合区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施；

7) 石方地段的管线路由由爆破挖沟时，应避免对公众及周围设施的安全造成影响；

8) 线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域；

9) 埋地管线与建（构）筑物的最小距离不应小于 5 米；

10) 输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述地域时，应不选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。

2、线路总体走向

本项目具体路线为：管线自如东首站出站后，沿 S334 东侧向南至 G328，之后沿 G328 北侧向北穿越 S221 后折向 G328 南侧，继续沿 G328 南侧向西约 6.8 公里后向南至 S221 北侧，沿 S221 向西，在外农何丫村渔港大道东侧设置何丫（1#）阀室，过 S223 后，穿越 S221、海洋铁路后，在农田内向西在洋口镇甜港村设置甜港（2#）阀室，之后继续向西经洋口镇至河口镇溁河村设河口分输站，后继续向西至 S28 北侧，沿 S28 北侧向西，在袁庄镇小康村设置小康（3#）阀室，管线沿 S28 北侧从如东县进入海安市李堡镇，向西敷设约 1 公里后进入如皋市东陈镇，后沿 S28 由如皋市进入海安经济开发区，沿 S28 向西敷设 1.9 公里，在开发区施秦村设置西场分输站，从该站向北沿开发区规划道路敷设 2.6 公里，沿着特高压走廊东侧向北敷设至省道 S353 南侧，沿该省道向东敷设 4 公里至新 S226，沿新 S226 西侧向北 3 公里左右进入盐城境内，在李堡镇李灶村设置李灶（4#）阀室。

本项目推荐方案线路水平长度约 91.5km，走向整体自东向西北，途经如东、如皋、海安三县市。管道管径为 D1016mm，设计压力 10MPa，沿线新建 2 座分输站、4 座分输截断阀室。

本项目沿线行政区划长度统计见表 3.2-2：

表 3.2-2 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	66.0	91.5
2			如皋市	5.5	
3			海安市	20.0	

3.2.2.2 线路施工方法

本工程管径为 D1016mm，设计压力 10MPa，属于大口径高压输气管道。管道沿线地貌为平原，线路靠近高速、国道、铁路，施工条件良好。

综合分析本管线特点及所经地区的地理环境和气候特征，全线采用埋地敷设。管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)，结合管道所经地区冻土深度、介质的输送温度和耕地以及河流沟渠等情况确定管道埋深。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定向钻、顶管等非开挖方式敷设。

各类线路施工方法利弊如下：

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

定向钻：定向钻穿越具有对环境影响小，不影响通航，不影响水生物和鱼类生息，适用地层较广，埋深较深的特点，在投资、施工周期等方面相对于顶管隧道、盾构隧道等隧道穿越均有很大优势，同时，管道地上焊接方便快捷，且安全性高。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。

本项目管线敷设方式汇总见下表。

表 3.2-3 管线敷设方式汇总列表

序号	管线敷设方式	长度/km
1	顶管穿越	1.428
2	定向钻穿越	25.15
3	开挖敷设	64.922
合计		91.5

3.2.3 管道敷设

3.2.3.1 一般地段管道敷设

1、管道埋深

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中的规定，综合分析管线所经地区的地理环境和气候特征，本工程管道全线采用埋地敷设，特殊位置需要采用顶管或定向钻穿越敷设。具体规定如下：

- （1）土壤类地区，管顶覆土层厚度 1.2 米；
- （2）在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放；
- （3）当管道在水域范围内敷设时，埋设深度要根据穿越河流位置的具体冲刷深度及河流的防洪等级等来确定。

2、管沟沟底宽度

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），结合本工程实际情况，当管沟深度小于 5 米时，管沟底部宽度为：

$$B=D+K$$

式中：B ——沟底宽度（m）；

D ——钢管的结构外径（m）；

K ——沟底加宽裕量（m）。

沟底加宽余量见表 3.2-4。

表 3.2-4 沟底加宽余量表

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接弯管及碰口处管沟
		土质管沟		岩石爆破管沟	弯头、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟		
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
b 值	沟深3m以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深3～5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

注 1：当采用机械开挖管沟时，计算的沟底宽度小于挖斗宽度，则沟底宽度按挖斗宽度计算。

注 2：沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

当管沟沟深超过 5 米时，根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓或加筑平台。

3、管沟坡度

本工程管径大，管沟尺寸较大。管沟边坡要综合考虑安全和管道下沟条件来确定。

平原地区一般地段采取管沟沟上机械开挖，有地下构筑物位置或部分特殊地段采用人工开挖。尽量减少开挖、占地对经济作物的影响，管沟在土壤结构均匀、无地下水的地段，沟深小于 5 米且不加支撑时，管沟边坡可按规范要求确定。沟深超过 5 米时，可将边坡放缓或加筑平台。

本工程管沟边坡比按照表 3.2-5 数值进行选取，当局部沟深超过 5 米时，将考虑边坡放缓并加筑施工平台。

在水文地质条件不良的地段，管沟边坡应试挖确定；机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。

表 3.2-5 沟深小于 5m 的管沟边坡最陡坡度表

土壤类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密砂土	1: 1.00	1: 1.25	1: 1.50
中密的碎石类土	1: 0.75	1: 1.00	1: 1.25
硬塑的粉质粘土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
硬塑的粉质粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.50	1: 0.67

土壤类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
软土	1: 1.00	—	—
硬质岩	1: 0	1: 0	1: 0

4、管沟开挖与回填

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。

5、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。

根据国内同类型管道的施工经验，管道干线一般地段施工作业带宽度按 26 米考虑，对于河流、沟渠、公路、铁路、地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处，可根据实际情况适当增加宽度；对于果园等经济林区地段可根据地形、地貌条件酌情适当减少作业带宽度。

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。

3.2.3.2 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。

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。

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

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

为增加管道自身的稳定性，应根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行岩土工程处理。可考虑采用碎石、块石等材料，对沟底进行抛石挤淤，对软土地基进行强制性置换。为防止水网地带管道受水浸泡而上浮，可采用压重块或平衡浮力压袋。

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、与架空电力线并行敷设

本工程管道沿线走向受地方规划和村镇分布限制，部分地段和架空供电线路并行敷设。与高压电力线并行敷设段统计详见表 3.2-6。

表 3.2-6 管线与架空高压电力线并行敷设统计表

序号	高压线并行段位置	并行长度 (km)	电压等级	并行间距
1	如东县丰利镇、洋口镇、河口镇	13.5	110KV\35KV	6m~10m
2	海安经济开发区、李堡镇	7.0	1000KV	10m~15m

埋地管道与高压电力线并行敷设应遵循以下原则：

1) 管道敷设受限制地段，并行间距应满足规范规定的最小距离，必要时应和电力部门协商具体防护措施，避免相互影响；

2) 管道施工过程中，应加强对高压电力线接地极的保护，任何情况下都不得把管道和高压线塔接地极连接在一起，如果和高压线接地极之间不满足安全间距要求，应和电力部门协商更改接地极走向；

3) 管道线路与高压电力线走向交叉时，交叉角度应尽可能大于 60°，若无法满足时

以小角度交叉的，应根据具体情况采取排流措施；

4) 管道在高压线附近施工时，为避免发生危险，在施工过程中应加强施工人员、施工机具的安全绝缘措施。施工人员应穿绝缘鞋，戴绝缘手套，或者在绝缘保护垫上操作等；在高压线附近进行管道焊接时，焊管必须接地；施工不宜采用大型机具，雷雨天气必须停止施工作业；

5) 为确保管道长久运营安全，建议对场地内的杂散电流进行测试，根据需要采取排流措施；

6) 施工前应供电管理部门做好协调，并结合电力部门要求进行设计和组织施工。

5、与已建管道并行敷设

本工程沿线有部分管道与已建管道并行敷设，存在风险因素包括以下几个方面：

- 1) 管道建设对在役管道的影响及保护；
- 2) 并行管道的相互影响及干扰；
- 3) 地形复杂地区并行管道的布设；
- 4) 城市规划、土地利用对并行管道布置的影响；
- 5) 隧道、桥涵等特殊结构中并行管道的设置及通道的利用；
- 6) 并行输气管道工艺系统及站场的优化整合等问题。

为了处理好并行管道建设的关系，保证并行段管线的施工安全、运行安全，以及管线和站场用地的合理规划，并为预见到的管道系统做合理的预留和衔接，且不影响地方规划、尽可能少占用土地，并方便统一维护管理，本工程一般线路段新建管道与已建管道并行时，将根据《油气管道并行敷设设计规范》，具体敷设要求如下：

a) 不受限制地段的并行间距大于 10 米，受限制地段最小并行间距应不小于 6 米。本工程线路沿线考虑到本工程大管径的特点，初步拟定与已建管道并行间距约为 10-20 米，受地形地物限制地段或是地方部门有规划要求的地段，最小并行间距为 6 米；

b) 定向钻穿越河流等障碍物时，并行管道穿越轴线相距应大于 10 米；

c) 开挖穿越河流、沟渠时，应使在役管道位于管道施工范围之外；

d) 铁路穿越段，新建涵洞应离开已建管道涵洞 10 米以上，并应符合铁路管理部门的规定；

e) 顶管穿越公路时，其套管与已建套管净间距应大于 10 米；当受空间限制，最小

间距应大于 5 米,且经过核算对已建管道及路基无影响,并应符合公路管理部门的规定;

f) 施工前应对已建管道的位置进行勘测,并作出明确的标识,标识点间距不应大于 50 米;

g) 施工单位应编制详细的施工组织方案,在施工前应获得已建管道管理单位的许可,签署安全生产管理协议,并定期向已建管道管理单位汇报施工的进展情况;

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

i) 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。

与其他管道位置关系统计见表 3.2-7。

表 3.2-7 已建管道并行情况统计表

序号	起止位置	长度	并行间距	备注
1	如东县洋口港经济开发区	1.3km	6~10m	并行如东-常熟-太仓管道,管径 D1016mm,设计压力 10.0MPa
2	如东县洋口港经济开发区	1.2km	6~10m	并行如东-海门-崇明岛管道,管径 D610mm,设计压力 6.3MPa
合计	并行段	2.5km		

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、管线距村庄较近段的敷设

本工程经过如东县、如皋市、海安市,大部分管道沿线为农田,周边房屋较多,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 1.5 米。

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。

3.2.4 管道穿越工程

本工程管道沿线所经地区经济发达, 发展速度快, 远期规划较多, 为减小对地方规划的影响, 按照地方要求管道基本沿已建或拟建的省道、高速公路敷设, 由于公路两侧市政设施较多, 民房较密集, 大棚、养殖塘、河流沟渠、地方道路等密集, 因此为减小施工时对地方村民正常生产、生活的影响, 对于空间受限、连片养殖塘等穿越地段, 优先采用非开挖敷设方式。根据管道线路路由情况, 全线共涉及大中型河流穿越 9 处, 均采用定向钻穿越方式。

3.2.4.1 河流大中型穿越工程

1、河流穿越工程设计原则

根据本工程穿越的主要地形地貌, 在可行性研究阶段遵循的穿越位置及方式的选择原则如下:

(1) 管道穿越位置服从线路总体走向。

(2) 管道穿越位置, 尽可能选在河道顺直, 水流较为平缓、河床断面大致对称的河段, 两岸和漫滩有足够的施工场地。

(3) 管道穿越位置选在河床和岸坡稳定的地段。

(4) 穿越大型河流时，管段尽量垂直主流或主槽的轴线，在特殊情况下，交角不宜小于 60° 。

(5) 选择穿越位置时，考虑两岸的交通情况，以便运输大型施工机具和材料。

(6) 由于在本阶段穿越位置没有进行钻孔勘探，参照本地区其他类似工程地质勘探情况进行方案设计。

(7) 充分考虑项目施工周期及国内施工力量，合理安排穿跨越方式。

2、穿越形式的选择原则

(1) 穿跨越方案应符合城市、交通、河道、航道等相关部门的规划和要求；

(2) 应针对本工程管道穿越河流的特点，根据河流形态、水面宽度、水文参数（流量、流速、冲刷深度等）、河床冲淤变化、通航等级、防洪设防标准、工程地质及水文地质条件等综合考虑，确定合理的穿越方式；

(3) 工程区域居民房屋密集，建构筑物多，穿越方案应减少对周围居民出行、生活及建构筑物的影响，优先采用非开挖穿越方案；

(4) 根据周边工程项目（中俄南段和沿海管道干线）的实施情况和施工经验，在满足各方面的条件下，本工程优先采用定向钻穿越技术；

(5) 穿越方案的选择应做到技术可行，经济合理，风险可控，并满足项目投产工期要求。

3、典型穿越方案技术要素

本工程河流穿越拟采用定向钻穿越方案。现把定向钻穿越技术要素进行论述。

(1) 定向钻穿越的适应性

1) 定向钻穿越适合的地层主要为：黏土、粉质粘土、粉土、粉细砂、细砂、泥岩等。

2) 难于成孔的流砂、淤泥或高强度且变化复杂的基岩层，不宜采用定向钻穿越敷设管段。穿越两岸有厚度不大、埋深较浅的卵石层时，可采取措施（如用套管、换填、开挖等）进行处理后实施定向钻穿越，但卵石层厚度大且穿越长度较长时则不宜采用。

(2) 管道埋深

定向钻穿越河流时，管道埋深应大于设计洪水频率冲刷线以下 6m 。对于较为松散的沙层、淤泥、软土等地层埋深应适当放大。

（3）管道设计曲线

出、入土点距离大堤不小于 100 米，管道过堤处深度不小于大堤堤脚下 15 米。定向钻曲线曲率半径不小于 1500 倍管道外径。

（4）定向钻出、入土角

定向钻出、入土角根据穿越地形、地质条件和穿越管径的大小确定。本工程入土角控制在 $8^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，出土角控制在 $4^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 。

（5）定向钻施工场地

定向钻穿越入土点施工场地为 40×40 米，出土点施工场地为 30×30 米，出土端应具备足够的管道组焊及回拖场地，施工作业带宽度同一般线路段施工作业带宽度。

4、穿越方案

本项目不同大中型河流穿越方案具体如下表所示：

表 3.2-8 穿越主要河流方案

序号	名称	河面宽度 (m)	穿越管道长度 (m)	地质情况	管道穿越方案
1	洋口运河 +S221 省道	105	700	管线所经区域属长江三角洲冲积平原。根据本地区类似项目钻探资料揭示，土层由第四纪的沉积物组成，呈水平状分布，按其地层时代、成因类型、岩性特征及土的物理力学性质的差异性，可划分为 6 个工程地质层，13 个工程地质亚层，各土层分布规律及工程性质自上而下描述如下： ①1 淤泥：层厚为 0.50~2.00m，该土层河塘部位有分布，压缩性极高，工程特性极差。 ①2 回填土：主要由粘性土组成，底部夹有淤质土。层厚 1.20~4.00m，该层暗河、暗塘部位有分布，压缩性不均，工程特性极差。 ①3 素填土：以粘性土为主，夹少量植物根茎。层厚 0.30~1.80m，该层管道沿线均有分布（河塘部位除外），压缩	因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度极大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
2	掘苴河	90	750		因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度极大。据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
3	马丰河	44	500		因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度极大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
4	九洋河	55	500		因本条河流通航，

序号	名称	河面宽度 (m)	穿越管道长度 (m)	地质情况	管道穿越方案
	+S225 省道			性不均~中高，工程特性差。 ②1 粉土夹粉质粘土：含铁锰质氧化斑点及云母碎片。层厚 0.60~2.60m，该层系中等压缩性，中低强度，工程特性一般。 ③1a 粉土夹粉质粘土：含云母碎片。层厚 0.40~3.80m，该层系中等压缩性，中低强度，工程特性一般。	如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度较大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
5	斜港河	43	400	③1 粉土：偶夹粉质粘土及粉砂薄层，含云母碎片。层厚 0.60~4.00m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。	因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度较大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
6	江海河	53	600	③2 粉砂夹粉土：矿物成分以石英、长石为主，云母次之。层厚 3.10~7.20m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。 ③3 粉土：偶夹粉质粘土及粉砂薄层，含云母碎片。层厚 1.10~4.50m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。	因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度较大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
7	丁堡河	43	600	④1 粉砂：偶夹粉质粘土及粉土薄层，矿物成份以石英、长石为主，云母次之。层厚 3.00~8.00m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。	因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度较大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
8	栟茶运河	55	500	⑤2 粉土：偶夹粉质粘土及粉砂薄层，含云母碎片。层厚 0.60~2.00m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。 ⑥1 粉细砂：矿物成份以石英、长石为主，云母次之。层厚 4.40~6.20m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。	因本条河流通航，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度极大。根据穿越点附近地质情况，推荐定向钻穿越方案。
9	北凌河	55	800	⑥2 粉砂夹粉土：夹薄层粉质粘土，矿物成份以石英、长石为主，云母次之。层厚 0.80~1.60m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。	因本条河流为灌溉泄洪河流，如采用大开挖方式穿越，受季节影响，且施工难度较大。根据穿越点附近地质情

序号	名称	河面宽度 (m)	穿越管道长度 (m)	地质情况	管道穿越方案
				⑥3 粉砂：夹薄层粉土及粉质粘土，矿物成份以石英、长石为主，云母次之。该层未揭穿，最大控制厚度 4.20m，该层系中等压缩性，中等强度，工程特性中等。 本场地地层沉积较为均匀，浅部未发现活动性断裂，场地稳定性较好，无不良地质作用，适宜本工程建设。 ④1 粉砂层，该层土双桥静力触探平均值为 8.59MPa，中等压缩性，工程特性中等，其承载力特征值 $f_{ak}=170kPa$； 根据场地土层分布情况结合拟建管道荷载情况：由于其荷载较小，拟建天然气管道拟采用定向钻穿越方式段，可以④1粉砂层作基础持力层。	况，推荐定向钻穿越方案。

3.2.4.2 公路、铁路穿越

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）、《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》（（试行）（78）交公路字 698 号（78）油化）、《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36 号）、《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》等有关规定。

管线穿越铁路、高速公路、一级公路时，采用定向钻、顶管方式穿越，且应取得相关管理部门的许可。

1、公路穿越

1) 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。

管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

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

穿越公路桥梁时, 可采用钢筋混凝土盖板保护, 盖板保护长度应伸出公路用地界外不小于 3 米。

2、铁路穿越

1) 管道穿越位置宜选在稳定的铁路区间、稳定的路堤、路基下, 避开石方区、开挖区、高填方区和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡限制地段或地下水位较高等不良地段, 施工场地应平坦, 交通方便。管道在铁路路基或桥梁下穿越的交叉角度不宜小于 45° 。

2) 管道采取顶管穿越铁路路基时, 套管边缘距电气化铁路接触网立柱、信号机等支柱基础边缘的水平距离不得小于 3 米, 套管顶部外缘距自然地面的垂直距离不应小于 2 米。套管不宜在铁路路基基床厚度内穿越, 困难条件下套管穿越铁路路基基床时, 套管顶部外缘距路肩不应小于 2 米。套管伸出路堤坡脚护道不应小于 2 米、伸出路堑顶不应小于 5 米, 并距离路堤排水沟、路堑顶天沟和线路防护栅栏外侧不应小于 1 米。套管宜采用《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T11836~2009) 规定的 III 级管, 并满足铁路桥涵相关设计规范的要求。套管外空间不允许超挖, 穿越完成后应对套管外部低压注水泥浆加固, 保持铁路路基的稳定状态。顶进套管穿越铁路时, 应采用填充套管方式, 填充物可采用砂, 不需设置两侧封堵和检测管; 顶管穿越工程不得影响铁路排水设施的正常使用。

公路、铁路穿越统计表详见表 3.2-9。

表 3.2-9 公路、铁路穿越方案

序号	公路名称	公路等级	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	海洋铁路	一般铁路	280	顶管	4 处
2	G328	一级	90	顶管	
3	G328	一级	800	定向钻	含林地穿越
4	S334	二级	80	顶管	
5	S221	二级	60	顶管	
6	规划 S222	二级	100	开挖加套管	
7	S223	二级	600	定向钻	含连片养殖塘穿越

序号	公路名称	公路等级	穿越长度（m）	穿越方式	备注
8	S221	二级	100	顶管	
9	S225	二级	500	定向钻	
10	S353	二级	80	顶管	
11	县乡道	三、四级	270	顶管	20 处
12	县乡道	三、四级	36	开挖加套管	6 处
13	乡村道路	四级以下	120	顶管	20 处
14	乡村道路	四级以下	212	开挖加盖板	53 处
15	总计		3298		

3.2.4.3 沟渠及水塘穿越

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但不大于 1.5km 时，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。

河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，管道埋设于非基岩河床时，应埋设在冲刷深度以下不小于 1.0 米，并视水文条件，河流形态，设置护坡、护底、防冲墙等水工保护措施；河床为基岩时，管顶距基岩面 ≥ 0.5 米，并采用混凝土连续覆盖，防止淘刷。另外，还应考虑合适的稳管措施，以防管道漂浮。

管道穿越鱼（水）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 1.0 米以下，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 2.5 米。

对于穿越的主要干渠在开挖施工有困难或水利部门不允许的情况下，可以考虑顶管或定向钻穿越方法穿越。

河流、沟渠的穿越位置及穿越方式除根据现场情况及技术因素外，还应与其主管部门的意见，以确保穿越工程顺利的完成。

沿线小型穿越的河流部分为常年有水河流，部分为季节性河流，稳管措施应根据具体情况而定。对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于 0.3 米；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下 1 米，必要时可采用平衡压袋或混凝土压重块的方式稳管。

鱼（水）塘穿越段应进行稳管，防止管道上浮用的措施主要有：倒“U”型混凝土盖板覆盖、混凝土连续配重块、硬护面等。

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，穿越施工时入土角、出土角的大小，应根据地质、地形条件和穿越管段的材质、管径来确定。入土角宜为 $8^{\circ}\sim 18^{\circ}$ ，出土角宜为 $4^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 。水平定向钻曲率半径不宜小于 $1500D_s$ （ D_s 为钢管外直径），且不应小于 $1200D$ 。在管道入土端和出土端外侧各预留保持不少于 20 米的直管段。穿越管段的埋深不应小于塘（渠）底（清淤之后）以下 6 米。

线路河流、沟渠、水塘等小型开挖穿越 3485 米/153 次。

河流、沟渠、养殖塘、水塘小型定向钻穿越 17900 米/34 次。

河流、水塘小型定向钻穿越统计表详见表 3.2-10：

表 3.2-10 河流、水塘小型定向钻穿越方案

序号	穿越位置	穿越长度（m）	备注
1	如东县长沙镇	1300	3 处小河
2	如东县长沙镇	700	连片养殖塘、小河
3	如东县长沙镇	700	连片养殖塘
4	如东县苴镇镇	600	连片养殖塘
5	如东县苴镇镇	500	连片养殖塘、小河
6	如东县苴镇镇	2400	4 处连片养殖塘
7	如东县丰利镇	500	连片养殖塘、小河
8	如东县丰利镇	400	小河
9	如东县洋口镇	400	含鱼塘、道路、小河
10	如东县洋口镇	500	含 4 个鱼塘
11	如东县洋口镇	1000	2 处小河
12	如东县河口镇	500	含鱼塘、道路、小河
13	如东县袁庄镇	500	含鱼塘、沟渠
14	如东县袁庄镇	500	含小河、乡道
15	如东县袁庄镇	500	含小河、乡道
16	如东县袁庄镇	500	含小河、乡道
17	如东县袁庄镇	400	含小河、乡道
18	如皋市东陈镇	400	含 2 处水塘、乡道
19	如皋市东陈镇	400	小河
20	海安经济开发区	400	含小河、乡道
21	海安经济开发区	400	含小河、乡道

序号	穿越位置	穿越长度（m）	备注
22	海安经济开发区	500	含小河、乡道、苗圃
23	海安经济开发区	400	含小河、乡道
24	海安市李堡镇	400	含小河、乡道
25	海安市李堡镇	400	含乡道、民房受限
26	海安市李堡镇	700	含小河、乡道、民房受限
27	海安市李堡镇	800	含小河、乡道、民房受限
28	海安市李堡镇	500	含小河、乡道、民房受限
29	合计	17900	

3.2.4.4 管道与其他建（构）筑物交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉时，原则上本管道应位于先建（构）筑物的下方。

与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3 米。

与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5 米，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆。在电缆上方铺一层砖等。

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

3.2.5 线路附属设施

3.2.5.1 线路分输截断阀室

1、阀室设置

为了发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀室的最大间距应符合下列规定：

- （1）以一级地区为主的管段不宜大于 32km；
- （2）以二级地区为主的管段不宜大于 24km；
- （3）以三级地区为主的管段不宜大于 16km；
- （4）以四级地区为主的管段不宜大于 8km。

（5）上述规定的线路截断阀间距，如因地物、土地征用、工程地质或水文地质造成选址困难的可作调增，一、二、三、四级地区调增分别不应超过 4km、3km、2km、1km。

2、阀室功能及设备选型

阀室采用监控阀室，主要功能为线路截断、分输及放空，其基本功能按以下要求进行设计：

- （1）线路阀室按照无人值守进行设计；
- （2）阀室具有截断、分输、压力平衡、干线放空功能；
- （3）设置阀室间输气线路氮气置换的吹扫口。
- （4）线路截断阀阀前、阀后压力及阀位等主要信号可就地显示、远传；
- （5）线路截断阀具备由调度控制中心控制，具有就地、远控开/关阀功能。
- （6）线路截断阀自动关闭后，需由调度控制中心确认事故排除，方可执行远控开阀操作；
- （7）线路截断阀离开全开阀位时应报警；

本工程线路截断阀室采用全通径埋地球阀，带加长杆，驱动器采用气液联动装置。阀门为双截断超高压自泄放阀门，并配有双活塞效应的阀座，密封性能好，阀前后均能承受全压差压力。正常输气时，驱动装置的压降速率感测系统实时监测管线压力变化情况；当管线发生意外事故破裂，监测点压力急剧下降，压力变化速率达到设定值并超过设定的延时时间时，自动启动气液联动驱动头，利用天然气压力自动关闭阀门，截断输气管道气源，将事故限制在局部范围内。

3.2.5.2 管道标志桩设置

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

（1）里程桩：自首站 0km 起每 1 公里设置 1 个。因地面限制无法设置的，可隔桩设置，编号顺延。管道与铁路、高速公路、高压电缆及其它管道交叉时应增设测试桩。

（2）标志桩：埋地管道采用弯头或水平方向转角大于 5°时应设置转角桩，转角桩设置在转折管道中心线的正上方；埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道等）交叉，交叉桩应设置在交叉点正上方；标识固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其它附属设施，设施桩应设置在所标识物体的正上方；管道穿越铁路、公路、河流及渠道时，应按有关要求设置穿越桩。

（3）加密桩：在管道正上方每 100 米处设置 1 个加密桩。管道穿越高后果区、高风险区时，应增设加密桩，埋设间距可根据现场实际情况进行调整。通信标石和加密桩不宜重复设置。管道及光缆浅埋地段应增设加密桩。

（4）警示牌：在管道穿越水渠、人口密度区、自然与地质灾害频发区、采空区、第三方施工活动频繁区等地段应按要求设置警示牌。

（5）标识带：为保护管道运行安全，本设计考虑在管道全线设置管道警示带。管道警示带埋设在地面以下管道上方 0.5 米处，警示带宽 1.2 米。

（6）在地区等级较高的城市附近区域，为了减少城市建设等因素对管道的破坏，应间隔 50 米设置警示牌。

（7）管线标志桩的设置应在满足设计要求的前提下，充分考虑农田耕种。

3.5.2.3 管道水工保护和水土保持

1、水工保护

（1）水工保护设计原则

- 1）水工保护的设计应先判断水害破坏机理，然后设计水保方案；
- 2）水工保护措施既要考虑保土措施，也要考虑排水导水措施；
- 3）水工保护措施的采用应做到三多三少，即多用间接防护，少用直接防护；多用柔性结构，少用刚性结构；多用生态措施，少用工程措施；
- 4）水工保护工程应安全可靠、施工方便、经济实用、环保美观。

（2）水工保护措施

根据以往的工程经验以及本工程的实际情况，可因地制宜地采用以下措施对管道进行防护。

1）浆砌石护坡（护岸）：在河岸、沟岸以及陡坡、陡坎上开沟敷设管线时，由于稳定的原状土被扰动，管沟回填土受水冲刷极易流失，因此一般都需要在河流、沟渠两岸及坡度较大的陡坡、陡坎上采用浆砌石护坡(护岸)。

2）浆砌石截水墙：管线经过陡坡、陡坎时，为防止雨水冲刷管沟，通常在管沟内每隔一定距离设置一道浆砌石截水墙。一般从管底做起，直至地表面坡顶。

3）浆砌石挡土墙：对管道附近不稳定土体，如小型滑坡、塌方体或在陡坡上直接开

挖管沟时，为稳定此坡体，在其下部设置浆砌石挡土墙。

4) 草袋堡坎：管道建设中，应采用草袋堡坎的形式对田地坎进行恢复，以保护农田的正常耕作。

5) 地下防冲墙：为防止坡降较大、土质松软的河床或沟底下切，造成管道埋深变浅，一般在管道穿越的下游适当位置设置地下防冲墙，以防河床表面的土石被冲走，从而保证管道安全埋深。由于这种水工保护措施提高了原有河床面，抬高了水位，在其下游一般都会产生跌水，对防冲墙的基础形成掏刷，因此要求地下防冲墙的墙顶不能高出原河床。

6) 浆砌石截(排)水沟：当管道顺坡敷设或横切山坡时，此种方式可有效控制管道附近水流方向，将汇集到管沟的水流引至管沟区以外，使其不致对管道造成危害。

7) 浆砌石谷坊：一般在冲沟的沟头部位设置浆砌石谷坊，固沟稳坡，防止溯源侵蚀和侧向侵蚀。

8) 植生带：由于管道施工造成了作业带内的植被破坏，为了尽快覆盖和固定裸露的坡体表面，在坡面上采用植生带保护措施，防止水土流失。

水工保护工程是一种小范围内的土木工程，为确保水工保护工程的质量，在施工时，应严格执行相关的施工技术要求，加强施工管理与监理工作。

2、水土保持

水土保持是我国一项基本国策。保持水土、建立良好的生态环境是关系到人类生存和经济建设顺利进行的大事。在资源开发和基建工程设计中应认真贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》。在工程施工过程中，会对管线沿途的水土造成不同程度的破坏，若不采取必要的措施，会造成新的水土流失，威胁管道安全，于环境、于生态、于管道本身都不利，而且给管道的维护管理也带来不便。因此，管道工程的水土保持不可忽视。

在本工程设计中，采取以下措施：

(1) 所建管道采用埋地敷设，施工后恢复地貌和沿线植被，对地表、植被均无影响，不造成生态环境的破坏。

(2) 管道通过斜坡、陡坎、河渠时，修建护坡堡坎，防止水土流失与坍塌。

(3) 管道通过树林、果林、茶园、经济林区时，减少施工作业带宽度，尽可能减少破坏程度。

（4）在线路施工时尽量减轻对植被的破坏，被破坏的植被要尽量恢复。

（5）管道通过地表水易汇集、冲刷的地段，砌筑、截水、引水、排水沟，防止地表水对土壤的侵蚀切割。

（6）石方区管沟回填后，余石进行集中处理。

（7）管道穿越河流时，均埋设于河床稳定层以下，两岸均按河流原有岸坡形态修筑护岸工程，防止水流对岸坡管沟的冲刷。

3.2.5.4 道路工程

施工便道设置原则：

（1）施工便道路应尽量靠近管道，宜与管道作业带相邻布置；并尽量避开农田及经济作物种植场；

（2）尽量利用原有的道路或乡间土路，当道路路基宽度小于 4.5 米时，应采用一侧加宽形式对现有道路进行拓宽和修整；

（3）施工便道路基宽 4.5 米，路面宽 3.5 米，碎石路面，转弯半径不小于 18 米，最大坡度为 15%，施工便道按规范要求设置错车道。

（4）施工便道采用临时占地形式，施工完后应根据要求回复原地貌。

3.2.5.5 管道防腐工程

本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式。

埋地线路管道采用常温型加强级 3LPE 防腐层，埋地热煨弯管采用带环氧底漆的热熔胶型热收缩带搭接防腐。一般线路段埋地管道补口推荐采用辐射交联聚乙烯热收缩带补口，底漆干膜厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ，手工火把加热的补口施工方式。对于定向钻穿越段补口采用带牺牲带的定向钻专用热收缩带。

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

全线采用强制电流方式的阴极保护，如盐滨 A 段设 1 座线路阴极保护站。

3.2.5.6 线路用管

对于本工程用 D1016mm 管道，可供选择的钢管等级为 X70M 和 X80M。结合已建

工程的经验，设计选用 X70M 和 X80M 进行钢级比选，同时结合国内钢板、钢管生产制造能力最终确定钢级。比选结果详见下表。

表 3.2-10 D1016mm 管道 X70M 和 X80M 钢级比选

序号	外径 (mm)	设计压力 (MPa)	钢级	设计系数	壁厚 (mm)	管型 选择	管道长度 (km)	钢管用量 (吨)	管材费 (万元)
1	1016	10	X70M	0.5	21	直缝	75.0	38645.3	32848.5
				0.4	26.2	直缝	16.5	10551.8	8969.0
						小计	91.5	49197.1	41817.5
2	1016	10	X80M	0.5	18.4	直缝	75.0	33949.2	30554.3
				0.4	22.9	直缝	16.5	9253.5	8328.2
						小计	91.5	43202.7	38882.5

通过经济对比分析可知，X70（L485）钢级管线投资比 X80（L555）钢级管线高约 2935 万元。X70 从轧板、制管、焊接以及现场检测等技术已经非常成熟，实际应用时间较长，X80 从轧板、制管、焊接以及现场检测等技术也已成熟，实际应用是由西气东输二线干线开始。但针对管径 D1016mm，设计压力 10MPa 的管道工程，国内外 X70 的应用更为广泛。

虽然 X70 钢级管线投资较高，但考虑到目前在建的如常太管线采用了 X70 钢级，且国内已多次实施了直径 D1016mm 压力 10MPa 钢级 X70 的管线建设，多数管厂、钢厂都以此钢管规格为范本做过试制和技术储备，或批量供应过 X70 钢（管），所以直径 D1016mm，压力 10MPa 的方案采用 X70 钢会有更多的钢厂、管厂资源参与供货。且 X80 管道施工及检测费用比 X70 管道高约 100 万元/公里。

综上所述，本工程钢级选用如下：

管材选用 D1016mm X70(L485)M 缝埋弧焊钢管。

3.2.6 站场阀室工程

3.2.6.1 站场设置

本项目共设置 2 座站场、4 座截断阀室，站场设置详见表 3.2-11。

表 8.1-1 站场、阀室设置一览表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	备注
1	如东首站	0	0	在建，清管器发送
2	何丫（1#）阀室	16.5	16.5	新建，截断、分输

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	备注
3	甜港 (2#) 阀室	34.34	17.83	新建, 截断、分输
4	河口分输站	50.00	15.66	新建, 过滤、计量、调压、放空, 设阴极保护站
5	小康 (3#) 阀室	61.78	11.78	新建, 截断、分输
6	西场分输站	74.46	12.68	新建, 过滤、计量、调压、放空, 分输至海泰扬管线
7	李灶 (4#) 阀室	91.30	16.84	新建, 截断、分输

3.2.6.2 站场工艺

1、河口分输站

河口分输站为新建站场, 接收如东首站来气, 站场设计压力 10MPa。

河口分输站共设置 1 路分输, 输往下游城燃用户; 设置 1 路分输预留。

(1) 站场设计参数:

来气压力	8.0~9.2MPa
出站压力	8.0~9.2MPa (主线) 4.0MPa (城燃用户)
设计压力	10.0MPa

(2) 站场设计参数:

年分输供气能力为 $2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

(3) 站场主要设置功能:

- 1) 接收上游如东首站来气, 并输往下游西场分输站。
- 2) 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。
- 3) 来气经过滤、计量、调压去往城燃分输用户; 并预留一路分输接口。
- 4) 站场紧急截断和事故状态及维修时的放空和排污;
- 5) 站场辅助配套系统。

河口分输站工艺流程图见“江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）工程河口分输站工艺流程图”。

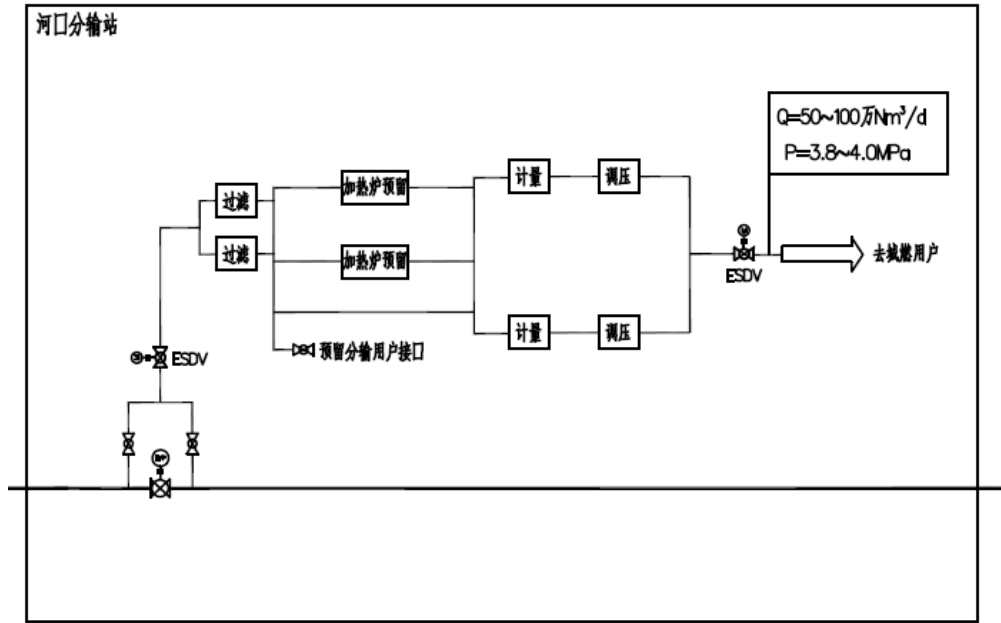


图 3.2-1 河口分输站工艺流程示意图

（4）主要工艺设施

1) 过滤设备

设置过滤分离器 2 台，对接收的天然气进行过滤分离处理，去往城燃用户，1 用 1 备运行。

2) 计量系统

站内设置 2 套流量计，用于计量去下游城燃用户的天然气，1 用 1 备。

3) 调压系统

站内设置 2 套调压橇，1 用 1 备，用于对去下游城燃用户天然气的压力和流量的控制。

4) 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，站场设置放空立管。

过滤设备上设置排污阀，站场新建 1 座排污池。

2、西场分输站

西场分输站为新建站场，接收上游来气，站场设计压力 10MPa。

西场分输站共设置 3 路分输，分别输往下游城燃用户；设置 1 路预留往海泰扬管线

接口。

（1）站场设计参数：

来气压力	8.0~9.2MPa
出站压力	8.0~9.2MPa（主线） 4.0MPa（城燃用户）
设计压力	10.0MPa

（2）站场设计参数：

年分输供气能力为 $4 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

（3）站场主要设置功能：

- 1) 接收上游来气，并输往下游盐城方向。
- 2) 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。
- 3) 来气经过滤、计量、调压去往城燃分输用户；并预留往海泰扬管线接口。
- 4) 站场紧急截断和事故状态及维修时的放空和排污；
- 5) 站场辅助配套系统。

西场分输站工艺流程图见“江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）工程西场分输站工艺流程图”。

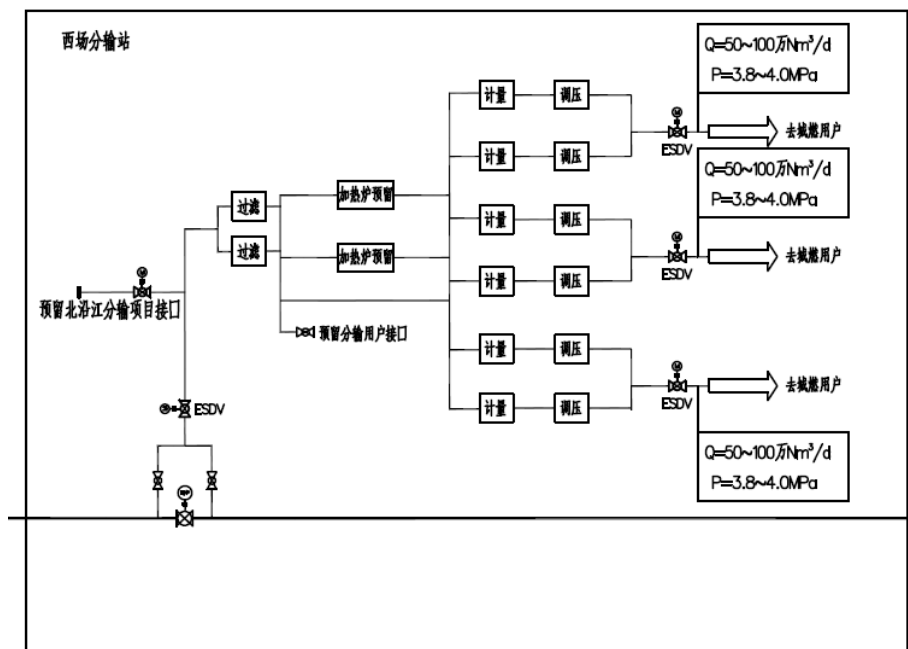


图 3.2-2 西场分输站工艺流程示意图

（4）主要工艺设施

1）过滤设备

设置过滤分离器 2 台，对接收的天然气进行过滤分离处理，去往城燃用户，1 用 1 备运行。

2）计量系统

站内设置 6 套流量计，用于计量去下游 3 个城燃用户的天然气，每个分输用户 2 套流量计，1 用 1 备。

3）调压系统

站内设置 6 套调压橇，每个分输用户 2 套，1 用 1 备，用于对去下游 3 个城燃用户天然气的压力和流量的控制。

4）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，站场设置放空立管。

过滤设备上设置排污阀，站场新建 1 座排污池。

3、阀室设计

本工程共设置 4 座线路截断阀室，均为监控阀室，考虑管道沿线的县市级城市未来用气的可能性以及当地政府的要求，均设置分输预留接口。阀室可进行数据监视、控制的阀室，阀室内线路截断阀阀门的阀位、压力等信号可上传，并远程执行 SCADA 系统调度控制中心下达的指令，可实现远程操作。

（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）线路段放空功能；
- 3）预留分输接口。

（2）主要工艺设施

线路截断阀、放空管线球阀和截止阀、预留分输阀、放空立管。

3.2.6.3 主要设备选型

本工程采用的主要工艺设备包括：计量橇、调压橇、绝缘接头、过滤分离设备和阀

门等。本工程设备材料优先采用国产成熟产品不足部分采用国外进口。

1、过滤设备

本工程各站设置过滤器，用于除去气体中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。

过滤器的设备选型原则如下：

（1）结构

本工程管径较小，为便于操作、排污、减少占地面积，过滤器采用卧式结构，为便于更换滤芯，分离器均带有快开盲板。

所带快开盲板应开闭灵活、方便，密封可靠无泄漏。

快开盲板应带安全自锁装置（安全自锁装置应经技术监督检验部门认可），保证带压时无法开启。泄压为零并启动安全自锁装置后，快开盲板才能开启。安全自锁装置未安装好，设备无法升压。并在适当位置有警示标记。

（2）过滤精度和效率

1) 过滤器应能去除掉输送气体中夹带的固体颗粒、粉尘，要求其过滤效率（绝对过滤精度）为：

粉尘	1 μ m	99%
	3 μ m 及 3 μ m 以下	99.1%
	5 μ m 及 5 μ m 以下	99.9%

要求滤芯具有较大的过滤面积和容污能力，正常操作条件下连续使用周期不得低于 12 个月。

2) 要求过滤元件正常操作的压降为 0.01MPa，过滤器前后压差达到 0.065MPa 时，仍应保证过滤精度。

（3）材质

1) 主要受压元件材质

为便于操作和更换滤芯，过滤器一般带有快开盲板结构。过滤器的设计应符合 GB150《钢制压力容器》和 TSG R0004-2009《固定式压力容器安全技术监察规程》的相关规定。主体材质推荐选用 Q345R 钢板，法兰及加厚接管材质选用 16Mn 锻钢。

2) 过滤器滤芯材质

目前过滤器国内、外生产厂家较多，也有利用国外技术在国内生产的。进口过滤器

价格偏高，质量较好的国产过滤器所用滤芯基本都是进口。

滤芯材质有玻璃纤维、醋酸纤维和聚酯纤维几种。玻璃纤维已长期用于滤芯材质，其缺点是有害于人体健康，特别是在更换滤芯时易对人体皮肤造成伤害。醋酸纤维和聚酯纤维为较新型材料，均已用于滤芯材质，特别是聚酯纤维对于轻烃和水有吸引力，因而使滤芯密度减小，从而降低过滤器的压降。因此推荐采用聚酯纤维材料的滤芯。

表 3.2-12 过滤分离器设备清单

序号	名称	接管设计压力	单位	数量	接管规格（mm）	备注
1	过滤分离器	PN10.0MPa	台	2	DN200	河口分输站
2	过滤分离器	PN10.0MPa	台	2	DN350	西场分输站

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。清管器收发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。

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，主要技术要求：

（1）功能要求

清管器收发送筒除满足正常输送情况下的清管作业外，还应考虑采用智能清管器（对管道的腐蚀及管道壁厚进行检测，了解管线使用状态）的工况。

1) 清管器收发筒的筒体内径应比主管内径大 100~200mm，以便清管器的放入和取出；

2) 发送筒长度不小于筒径的 3~4 倍，筒体三通口要充分考虑检测器长度，并应满足发送最长清管器或检测器的需要；

3) 收发筒需要容纳清管污物，同时接收前后发送的两个或更多清管器，其长度应满足清管器、检测器的需要，收发筒上设两个排污口，排污口入口处应焊接挡条以阻止大块污物进入；

4) 并配备发送、接收清管器时所需配套推拉装置和清管小车等。

（2）安全性

清管器收发筒作为非定型设备，应能满足操作压力、环境条件变化的需要。设备应能承受清管作业时来自清管器所产生的冲击载荷。所用快开盲板，应开闭灵活、方便，密封可靠无泄漏，且具有确保安全的压力自锁装置。

本工程在江苏沿海管道如常太管线的如东首站内增设清管装置，站场清管设备设置见表 3.2-13：

表 3.2-13 各站场清管设备设置表

序号	站名	清管器	接管直径 (mm)	旁通管 (mm)	接管设计压力 (MPa)	数量
1	如东首站（在建 站场内增设）	收发球筒	DN1000	DN350	10	1

3、放空设施

（1）放空立管

本工程考虑采用放空立管进行放散。本工程河口分输站、西场分输联络站和 4 座阀室均新建不带点火功能的放空立管，见表 3.2-14。

表 3.2-14 本工程放空立管设置

站场名称	放空立管规格		
	口径	高度	是否点火
河口分输站	DN400	25	不点火
西场分输站	DN400	25	不点火
1#~4#阀室	DN400	15	不点火

（2）放空设施

站场的进站管道及去分输用户的管道上均设有 ESD 紧急放空系统，放空设双阀，前端为球阀，后端为带电动执行机构的节流截止放空阀。

为方便设备的检修，站内汇气管、单路设备等多处设有手动放空，手动放空采用双阀，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，便于维修与更换。

此外，站内设上下游管道的手动放空，在管道事故或检修时，可对管道内气体进行放空，采用球阀加节流截止功能的放空阀的四阀组形式对上下游管道进行放空。

3.2.6.4 排污设施

分离设备均设手动排污。手动排污采用双阀，前端为球阀，后端为阀套式排污阀，

便于操作、维修与更换。

站内设排污池主要接收过滤器、汇气管的固体颗粒或粉尘等杂质。根据设计方案，管道沿线各站场设 12m^3 排污池。

3.2.6.5 阀门

输气站场及阀室内所选用的各种阀门主要有线路截断阀、站内球阀、节流截止放空阀、排污阀及安全阀及止回阀等。

1、球阀

（1）紧急截断阀

线路截断阀拟采用全口径全焊接埋地球阀，带加长杆。该阀门为双截断并配有双活塞效应的阀座，密封性能好。阀门设有排污口，能够将阀体内的杂质排出，使用寿命长。

截断阀的驱动执行机构采用气液联动驱动装置，可进行压降感测和压降速率关闭值的设定，在管道运行发生事故，压降速率超过设定值时能可靠地进行管道截断。待事故处理完后，人工复位。

管道沿线各站场的进、出站紧急截断阀也拟采用全焊接埋地球阀，配置气液联动执行设备。当站场发生事故及检修时，可关闭进、出站紧急截断阀，保证站场的安全。

（2）站内球阀

站内埋地球阀选用全焊接结构，阀门两端采用焊接连接。

与线路管道直接相连的阀门两端采用焊接连接，其余阀门以法兰连接形式为主。

进出站的 ESD 阀配电动执行机构，阀室主管线上的线路截断阀配气液联动执行机构，进出站 ESD 阀及线路截断球阀还应满足以下要求：

- 1）左、右扭矩限位器应与阀门和执行机构的类型保持一致；
- 2）应装有开、关操作的限位开关；
- 3）阀门应装有阀位指示器，以确定阀门的开度。

2、放空和排污用阀

放空和排污应选用具有节流截止功能的阀门，DN300 及以下放空用阀主要选用节流截止阀，排污用阀主要选用阀套式排污阀。

（1）节流截止放空阀

节流截止放空阀同时具有节流与截止作用，节流部位与密封面分开，减小了气流对密封面的冲刷。阀门能在启/闭全压差条件下稳定操作，操作扭矩小，耐气流冲刷，耐磨损，泄漏量为零。

（2）排污阀

排污阀采用喷嘴与阀套开窗口的结构形式，可满足站场设备或装置的节流降压排污。阀芯与阀座采用软硬双质密封，阀门开启轻便灵活，具有耐冲刷、使用寿命长的特点。

3、安全阀

安全阀有弹簧式和先导式，先导式安全阀与弹簧式安全阀相比，改粗弹簧直接感应压力为压力传感器（先导器）感测压力，大大提高了压力感测的灵敏度。同时能够在超过整定压力非常小的范围内泄压排放，克服了传统弹簧式安全阀动作精度差，动作后阀芯不易复位，关闭不严的问题，但由于多了一个压力感测环节（先导器），故制作要求较高。因此，本工程站内气体超高压泄放选用动作灵敏，泄放能力大的先导式安全阀。

3.2.6.6 绝缘接头

为防止阴极保护电流的流失和对其它系统的不良影响，在各站场设不同规格的绝缘接头，各站场绝缘接头设置见表 3.2-15。

主要技术要求如下：

- 1）绝缘接头的密封圈应采用 O 型或其它适宜形式的自紧式密封圈；
- 2）密封圈应具有充分的弹性以保证接头的可靠密封；
- 3）绝缘接头须采用将绝缘和密封材料固定于整体结构内的型式；
- 4）绝缘接头内部的所有空腔应充填绝缘密封物质；
- 5）环形空间外端应采用适当的绝缘密封材料进行绝缘和密封，阻止土壤内潮气渗入接头内部；
- 6）绝缘接头应设置过电压保护装置，以防止因雷电等引起的超高浪涌电压对绝缘接头的损坏。

表 3.2-15 各站新建建筑物一览表

站场名称	接管压力（MPa）	公称直径	个数
河口分输站	10	BN400	2
	10	BN200	1

站场名称	接管压力（MPa）	公称直径	个数
西场分输站	10	BN600	2
	10	BN200	2
1#~4#阀室	10	BN400	8

3.2.6.7 紧急关断系统

为了减少事故状态下天然气的损失并保护站场安全，站场设置紧急关断系统（ESD 系统），工艺系统包括紧急截断阀（ESD 阀）和紧急放空阀（BDV 阀），紧急截断阀和紧急放空阀配套电动执行机构。当站场或管线发生事故时（如火灾、爆炸、爆管、地震等），紧急截断阀立即自动关断，将来气管线与站场隔开。一级关断时，ESD 阀关闭的同时进出站放空管线上的紧急放空阀自动打开，放空站内天然气。

站场紧急截断阀设置位置如下：

- （1）各站进站管线上均设 ESD 阀；
- （2）去分输用户的出站管线上设 ESD 阀；
- （3）进站第一座汇气管上设放空 BDV 阀；
- （4）分输用户的出站管线上设放空 BDV 阀。

3.2.7 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。

各工艺站场主要建筑物组成、建筑面积、结构型式见表 3.2-16。

表 3.2-16 各站新建建筑物一览表

站名	建筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑层数	结构型式	屋面防水等级
河口分输站	站房	400	800	二层	框架	一级
西场分输站	站房	400	800	二层	框架	一级
阀室	设备间	24	24	一层	框架	一级

3.2.7.1 河口分输站平面布置

本站站址位于如东县河口镇，站区北侧为村庄，站区东、西、南侧均为农田，由西侧道路进出站区。

在平面布置图中，严格执行《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）及

《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等相关规范。整个平面考虑到了行车、组织和运营管理的方便。站区平面分工艺装置区、生产辅助区和放散区。其中工艺装备区位于站区南侧，内设排污区和阀组区；生产辅助区位于站区北侧，设有一栋两层站房，含仪表控制间、办公室、值班室、会议室、卫生间等功能；放散区独立位于站区东侧，设有一根集中放散管。站房距离工艺设备不小于 22.5 米，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，放散管距离工艺装置区和生产辅助区不小于 40m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 4.0.8 条的规定。

本站设有一个 6m 宽的出入口，与西侧道路相连。站区四周均设不低于 2.5m 的不燃烧实体围墙。总平面图布置符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

表 3.2-16 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数 量	备注
1	总征地面积	m ²	8121.00	约 12.19 亩
2	建筑总占地面积	m ²	400.00	
3	建筑总面积	m ²	800.00	
4	道路及广场	m ²	2283.2	
5	绿化面积	m ²	2894.72	
6	建筑密度	%	4.92	
7	建筑容积率		0.098	
8	绿化率	%	35.64	

3.2.7.2 西场分输站平面布置

本站站址位于海安经济开发区，站区南侧为村间道路，站区西侧为村庄、北侧、东侧为田地，安全间距均满足规范要求。

在平面布置图中，严格执行《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等相关规范。整个平面考虑到了行车、组织和运营管理的方便。站区平面分工艺装置区、生产辅助区和放散区。其中工艺装备区位于站区北侧，内设排污区和阀组区；生产辅助区位于站区南侧，设有一栋两层站房，含仪表控制间、办公室、值班室、会议室、卫生间等功能；放散区独立位于站区东侧，

设有一根集中放散管。站房距离工艺设备不小于 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，放散管距离工艺装置区和生产辅助区不小于 40m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 4.0.8 条的规定。

本站设有一个 6 米宽的出入口，与南侧道路相连。站区四周均设不低于 2.5 米的不燃烧实体围墙。总平面图布置符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

表 3.2-17 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	总征地面积	m ²	10921	约 16.40 亩
2	建筑总占地面积	m ²	400	
3	建筑总面积	m ²	800	
4	道路及广场	m ²	1337.34	
5	绿化面积	m ²	3748.16	
6	建筑密度	%	3.66	
7	建筑容积率		0.073	
8	绿化率	%	34.32	

3.2.7.3 阀室

阀室选择在地质条件较好、交通便利、地势平坦且水电接入便捷的地方。

阀室内设置阀组区、设备间和放空立管，阀组区设置防护罩。

本工程阀室设计执行《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 和《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004。各阀室与周边民房、铁路、公路、高压线间距满足《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.5.2 条的规定；放空管与房屋、相邻厂矿企业、公路、电力线、通信线满足《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 第 4.0.4 条的规定。

表 3.2-18 主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	总征地面积	m ²	616	约 0.925 亩
2	围墙内用地	m ²	520	约 0.78 亩

3.2.8 公辅工程

3.2.8.1 给水工程

本项目各分输站用水主要包括职工生活用水、绿化用水。

河口分输站定员 6 人，西场分输站定员 6 人，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·d，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·d。

阀室采用无人值守，也没用用水设施，不需考虑给水工程。

3.2.8.2 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，河口分输站、西场分输站由于地处偏远，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。

3.2.8.3 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。沿线设置河口分输站、西场分输站共 2 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。

3.2.8.4 供电工程

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015），本工程分输站均为二级负荷，阀

室为三级负荷，其中站内负荷中通讯、紧急切断、自动控制系统等为重要负荷。

根据《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009），二级负荷宜有两回线路供电，三级负荷由一回线路供电。

各新建站场采用 1 路 10kV 外电加 1 台备用自动化柴油发电机组的供电方式。10kV 侧采用线路—变压器组接线方式；0.4kV 侧为单母线接线方式。正常时由市电供电，当市电停电或变压器检修故障时，备用柴油发电机组自起动，并自动投入运行，向站内重要负荷供电。

各监控阀室采用 1 路 220V 外电加开关电源装置（带充电口）及蓄电池的供电方式。正常情况下，市电作为工作电源，同时对蓄电池进行浮充；市电故障时，由蓄电池为仪表通信负荷供电，蓄电池后备时间为 48 小时。当蓄电池容量消耗完，市电还未恢复时，由移动发电机为开关电源充电并为负载供电。

各新建站场干式变压器容量为 $1 \times 160 \text{kVA}$ 。

3.2.8.5 自动控制

本工程新建 2 座工艺站场：河口分输站和西场分输站，新建 4 座线路截断阀室。

本工程的 SCADA 系统将纳入干线 SCADA 系统中，完成全线的监控、调度、管理和运行。调控中心相关设计不在本工程设计范围内，本设计仅考虑调控中心组态、调试的工程量。

本工程仪表及自动化控制设计范围包含全线 2 座站场、4 座阀室的现场检测仪表、站控制系统、计量系统等设计。主要包括：

- 1) 站场及阀室过程控制系统；
- 2) 安全仪表系统；
- 3) 火灾及可燃气体报警系统；
- 4) 计量及气质分析系统；
- 5) 压力/流量调节系统；
- 6) 现场仪表设计；
- 7) 站控室、机柜间及橇装机柜间布置；

8) 防雷、接地系统;

9) 站内其他辅助系统。

本工程建成完整的 SCADA 系统后, 达到在调控中心远程监视、调度、管理工艺站场, 在各站控制室监视、控制各站的生产运行的自动控制水平。采取调度控制中心调度级、站场控制级和就地控制级的三级调度控制方式, 减少现场操作人员, 力争做到“有人值守、无人值班”的调度控制水平。站控系统独立完成工艺站场的数据采集、处理、控制、数据传输等任务。

3.2.9 大临工程

本项目不设施工营地, 均依托当地民宿, 因此本项目的大临工程仅为穿越大中型河流的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。定向钻穿越入土点施工场地为 40×40 米, 出土点施工场地为 30×30 米, 尽量利用管线作业带作为管线回拖场地, 可根据现场情况调整。

3.3 建设项目工艺流程及产污环节

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营期。

3.3.1 施工期工艺流程及产污环节

3.3.1.1 施工过程及施工工艺

管道工程建设施工过程如图 3.3-1 所示:

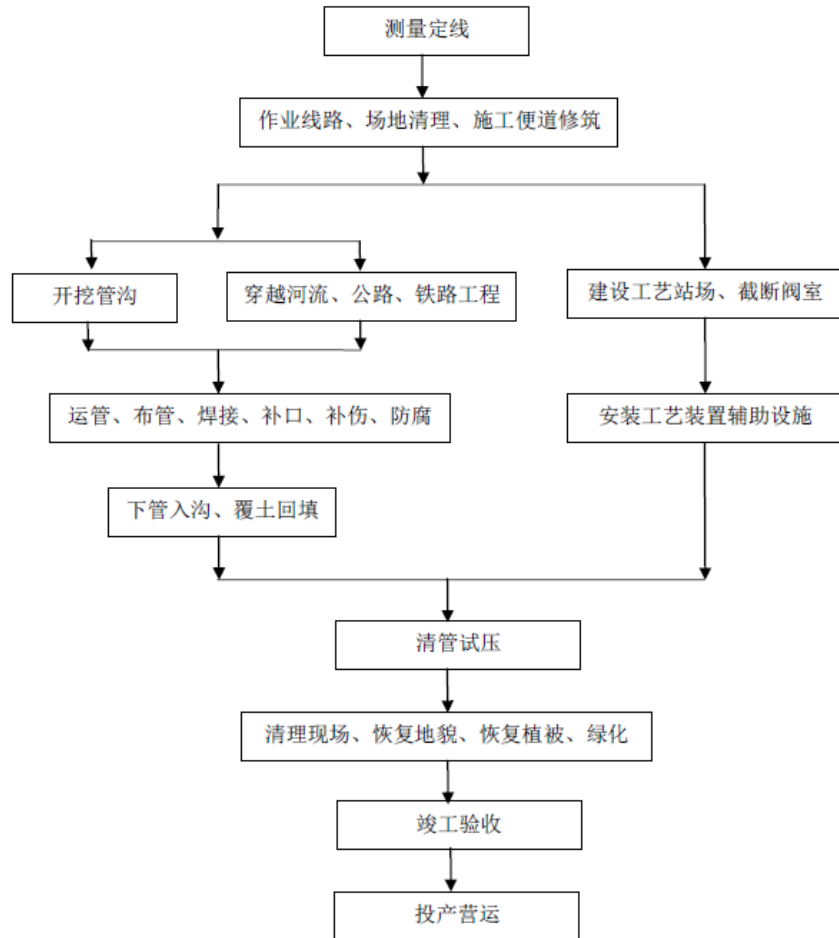


图 3.3-1 管道施工工艺流程图

管道施工一般包括线路施工和站场施工，施工过程概述如下：

（1）管道施工采用全线埋地敷设的方式。

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

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

（3）完成以上工作后，对管道进行分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，清理施工作业现场，恢复地貌和地表植被，并对站场进行绿化。

（4）竣工验收后，管线正式投产供气。

管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将

不可避免会对周围环境产生不利影响：一方面是对土壤扰动和自然植被等的破坏，在管道施工完成后的一段时间内仍然存在；另一方面是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，施工结束后将随之消失。

3.1.1.2 施工作业带清理及施工便道修筑

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，对于进出作业带的道路，应尽量利用现有的道路，不得随意开辟新道路。修建进场道路两侧应开挖土质边沟，以便于道路排水和防止设备碾压农田，开挖的土方摊铺至进场道路，不单独设置渣场。

3.3.1.3 管沟开挖施工

本项目输气管线穿越农田、草地、小型河流、沟渠、林地（非生态空间管控区范围内）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 3.3-2。

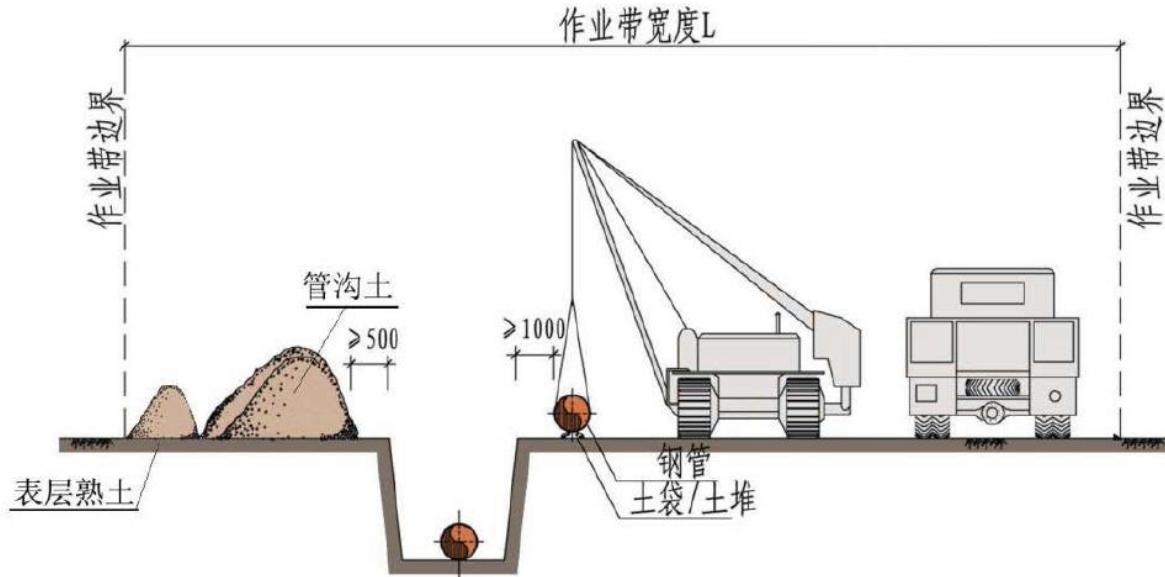


图 3.3-2 管道施工作业带示意图

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）。

3.3.1.4 河流大开挖穿越施工

本项目穿越水域时，根据水面宽度和深度、河床地质、防洪要求，分别采取围堰开挖和定向钻穿越施工方式。

1、开挖穿越水域

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

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

施工作业时首先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。回填物由下至上、由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸。完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。

围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见图 3.3-3。

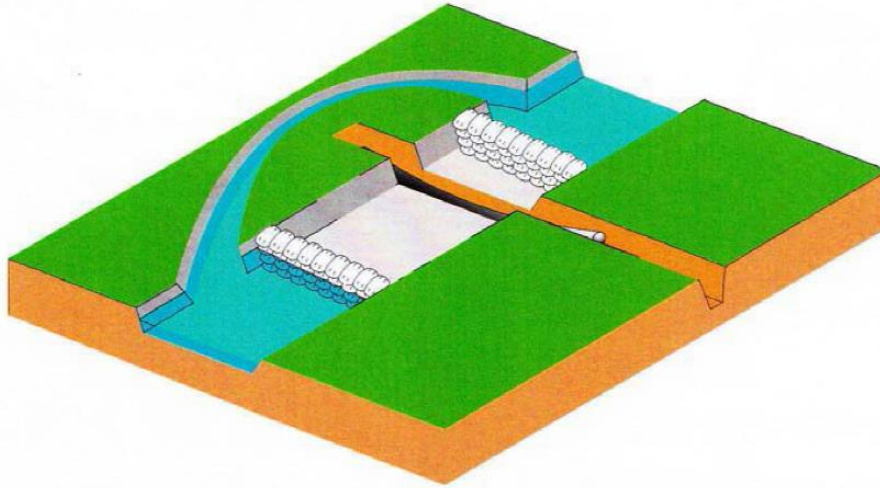


图 3.3-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

3.3.1.5 定向钻穿越施工

在大中型河流、部分敏感河流、鱼塘、存在养殖大棚的农田及部分高等级公路等穿越处，采用定向钻穿越施工。

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下图。

钻导向孔

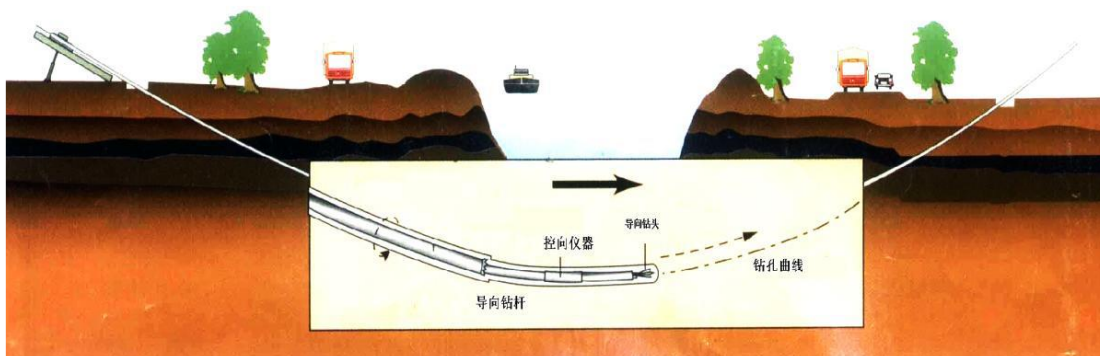


图 3.3-4 钻导向孔示意图

预扩孔

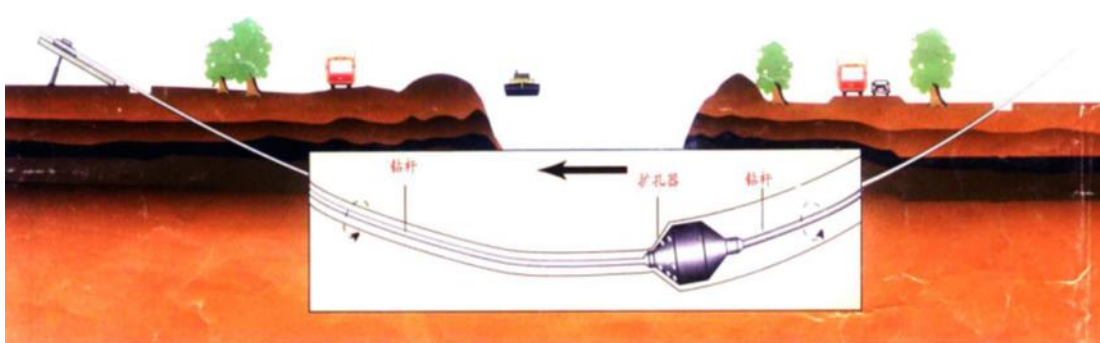


图 3.3-5 预扩孔示意图

管线回拖

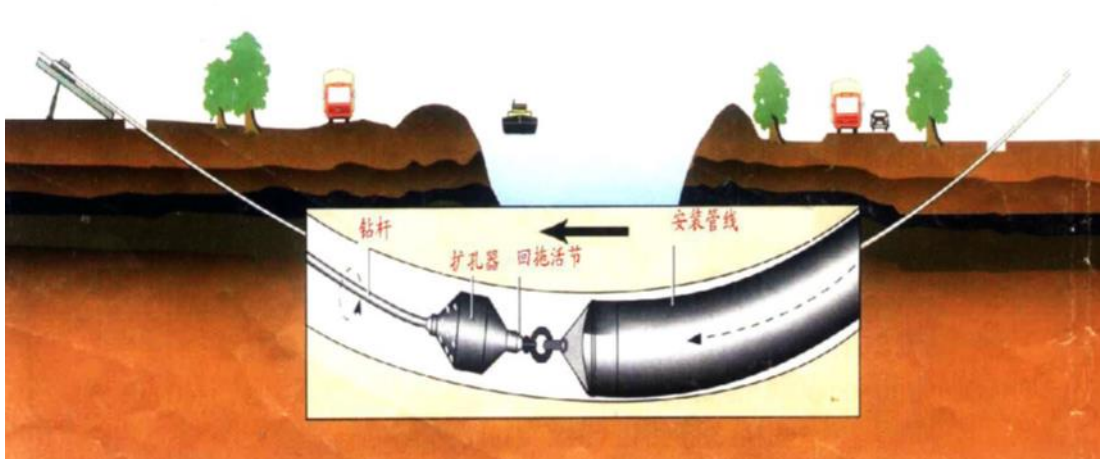


图 3.3-6 管线回拖示意图

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 3.3-7。

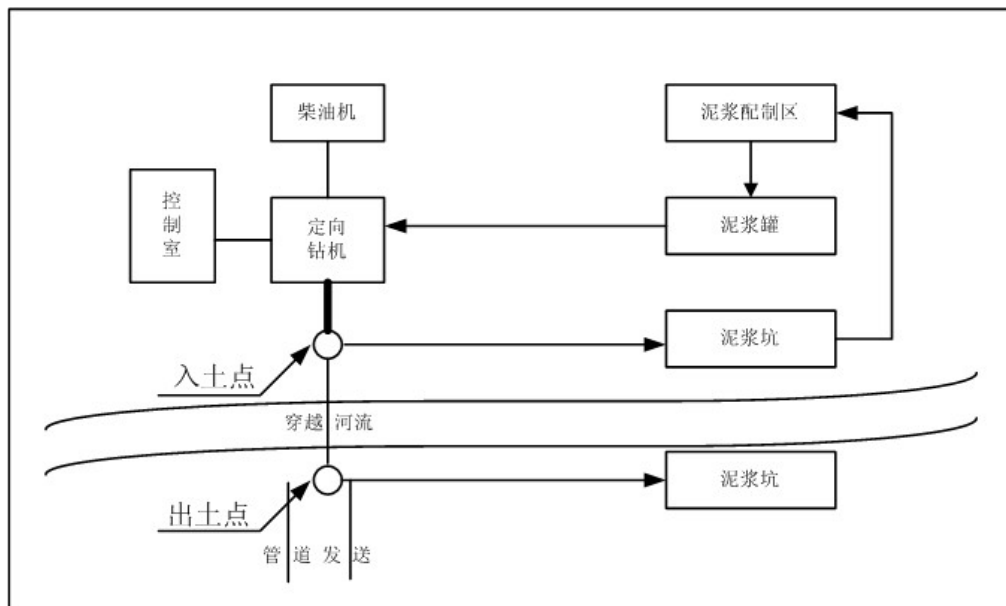


图 3.3-7 定向钻穿越施工作业场地平面布置示意图

3.3.1.6 顶管穿越施工

本项目管道穿越高等级公路、铁路以及主要公路大部分采用机械顶管法顶进混凝土套管进行施工。

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。顶管施工示意图见下图。

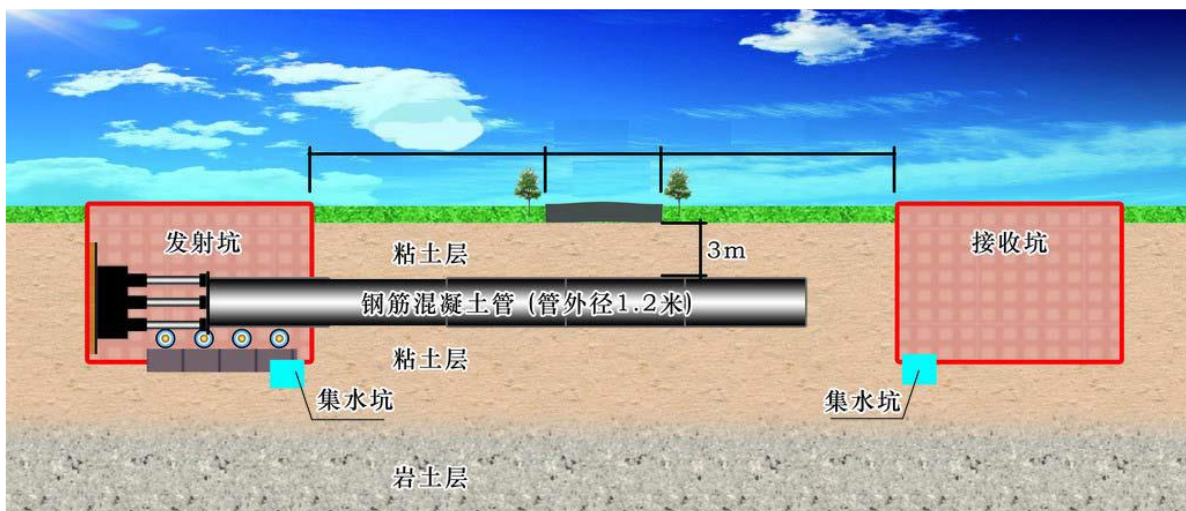


图 3.3-8 顶管施工示意图

3.3.1.7 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:焊条, 角磨片, 切割片。

（2）防腐

线路直管、冷弯弯管外防腐层采用三层 PE 常温型加强级防腐层, 热煨弯管采用双层熔结环氧粉末涂层+聚丙烯胶粘带的方式进行防腐。补口采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行补口。定向钻穿越段管道防腐层在施工过程中, 由于地形复杂、施工工艺不当等因素易受损伤, 而该部分管道防腐层受损后无法修补。根据本工程的沿线初勘, 定向钻穿越地质条件多为: 粉土、粉质黏土等, 整体上对防腐层破坏较小, 本工程在定向钻穿越补口处增加牺牲带进行防护。

3.3.1.8 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。

3.3.1.9 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地进行地貌恢复。

3.3.1.10 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。

3.3.1.11 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。

3.3.1.12 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、大中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

项目正常运行期间，管道全线采用密闭输送工艺，因此，对环境的影响主要来自沿线各工艺站场的排污。

各工艺站场主要产污环节如下：

废气：工艺设备运行过程中的极少量的非甲烷总烃系统，超压排放的天然气以及清管和站场检修时有极少量的天然气排放；

废水：员工办公的生活污水；

固废：员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及地埋式污水处理站产生的污泥等；

噪声：项目主要噪声源为站场输送、调压系统、过滤器等处的机械设备。另放空管在放空时，由于压力较大，产生瞬时峰值噪声。

此外，管道沿线设有 4 座监控阀室，均为无人值守，除天然气放空期间产生少量废气、噪声外，无其它工艺产污环节。

3.4 污染源分析

3.4.1 施工期污染源分析

建设内容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）施工扬尘

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）管道焊接防腐时产生的废气

焊接防腐废气管道焊接产生焊接烟尘，防腐施工过程产生少量有机废气（以非甲烷

总经计）等。

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

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，本项目试压用水总量约 86193 吨，试压用水可以重复利用，重复利用率可达 50%以上，则试压废水产生量为 43096.5t。

清管试压废水主要污染物为悬浮物，浓度约为 100mg/L，一般经沉淀后回用于农灌、道路及施工场地洒水抑尘，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 1m³/m²，项目总建筑面积约 3696m²，其中 40%

的水蒸发或进入物料，施工废水产生量约 2220m³，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。

表 3.4-1 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)	污染量 (t)		浓度 (mg/L)	污染量 (t)	
管道试压废水	废水量	-	43096.5	沉淀	-	43096.5	部分用于施工，其余排入附近沟渠、河流，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
	COD	40	1.7239		40	1.7239	
	SS	100	4.3097		40	4.3097	
生活污水	废水量	-	2520	利用当地生活设施	-	2520	当地污水管网等
	COD	400	1.008		400	1.008	
	SS	200	0.504		200	0.504	
	氨氮	30	0.0756		30	0.0756	
	总磷	5	0.0126		5	0.0126	
站场施工废水	废水量	-	2220	沉淀	-	2220	回用于施工，不排放
	COD	40	0.0888		40	0.0888	
	SS	800	1.776		100	1.776	
	石油类	15	0.0333		15	0.0333	

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 3.4-2。

表 3.4-2 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

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

①在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3～0.5m），多余土方均匀平整到施工作业带中，无弃方。

②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。

③顶管方式穿越等级公路以及铁路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

④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：河口分输站 3225m³、3845m³。

本项目管线施工土石方挖方 107.5 万 m³，填方 102.1 万 m³，弃方 5.4 万 m³。顶管穿越产生的废渣土约为 1500m³，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。

表 3.4-3 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	1075000	1021000	54000	弃土施工作业带内就地平整。
顶管作业	1500	0	1500	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	/	/	7070	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。本项目多处采用定向钻穿越施工，长度共计约 25.15km，

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 6156.8m^3 ，干化后约 493t 。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

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本工程施工过程产生的施工废料量约为 18.3t ，由物资回收单位回收利用。

（4）建筑垃圾

本项目涉及工程拆迁，拆迁房屋共 8000m^2 、大棚 13520m^2 ，根据类似拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 （松方），则拆迁建筑垃圾产生量为 2152m^3 ，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（以 630 天计）产生生活垃圾 63t 。生活垃圾委托环卫部门处理。

表 3.4-4 拟建项目建设期固体废物分析结果汇总表

序号	名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性 鉴别方法	危险 特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t)	处置方式
1	弃土	一般 固废	管线施工	固	废土	/	/	99	900-999-99	54000m ³	在施工作业带内进行分散平整
			站场施工	固	废土	/	/	99	900-999-99	7070m ³	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	/	/	99	900-999-99	1500m ³	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	/	/	99	900-999-99	493	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	金属、塑料 等	/	/	99	900-999-99	18.3	物回单位回收利用
5	建筑垃圾	一般 固废	拆迁	固	混凝土块、 金属等	/	/	99	900-999-99	2152m ³	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	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	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	纸、塑料等	/	/	99	900-999-99	63	环卫部门进行处理

3.4.1.5 生态影响因素分析

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 5m 的范围内,植被破坏严重,开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化,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,由于作业区内地表层的清理、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) 本项目穿越的大部分小型河流,由于水面宽度较窄、水位低,穿越方式主要采取开挖。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量,进而增加河水的悬浮物含量,从而影响河水水质,管沟回填后,多余的土石方处置不当,有可能造成水土流失或者阻塞河道。

(5) 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 3.4-5。

表 3.4-5 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 废气污染源分析

1、正常排放

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 3.4-6。

表 3.4-6 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	河口分输站	非甲烷总烃	0.01	连续	100	80	3	大气
S2	西场分输站	非甲烷总烃	0.01	连续	110	90	3	大气

2、非正常排放

管道运营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 3.4-7。

表 3.4-7 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	每座站场 5m ³ /s	每站 1~2 年发生 1 次， 每次持续 5~15min	放空
清管排气	总烃	每座站场 25m ³ /次	每站 1~2 次/年	放空
过滤器检修排气	总烃	每座站场 30m ³ /次	每站 1~2 次/年	放空

3.4.2.2 废水污染源分析

本项目运营期废水主要来源于站场工作人员产生的生活污水。

河口分输站、西场分输站劳动定员均为 6 人，考虑倒班因素，本项目职工生活用水量按每人每天 100L 计，废水产生率按 80%计算，每个站场生活污水排放量约 0.48t/d、175.2t/a。生活污水的主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷等。站场生活污水经管网收集后进入地埋式污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水质》(GB/T18920-2020) 中城市绿化标准后用于厂区绿化，站场生活污水排放量见表 3.4-8。

表 3.4-8 本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	主要污染物	浓度	产生量			
		t/a		mg/L	t/a			
河口分输站	生活污水	175.2	COD	400	0.0701	地埋式污水处理装置	处理后全部回用，不排放	全部回用于厂区绿化
			SS	200	0.0350			
			NH ₃ -N	30	0.0053			
			TN	45	0.0079			
			TP	5	0.0009			
西场分输站	生活污水	175.2	COD	400	0.0701	地埋式污水处理装置	处理后全部回用，不排放	全部回用于厂区绿化
			SS	200	0.0350			
			NH ₃ -N	30	0.0053			
			TN	45	0.0079			
			TP	5	0.0009			

3.4.2.3 噪声污染源分析

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 3.4-9。

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 3.4-9 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	2 台	65~75	河口分输站	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
2	调压系统	2 台	55~70		10		20
3	汇气管	2 套	70~80		10		20
4	过滤器	3 台	65~75	西场分输站	10	安装隔音罩及减振装置，建筑隔声	20
5	调压系统	6 台	55~70		10		20
6	汇气管	3 套	70~80		10		20

3.4.2.4 固体废物污染源分析

本项目营运期产生的固体废弃物包括：员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及埋式污水处理站产生的污泥。

生活垃圾：本项目职工生活垃圾以 1kg/人天计，每个站场共有 6 名员工，2 个站场年产生量为 4.38t/a，由当地环卫部门收集处理。

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

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

污泥：埋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、总氮、总磷，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目污水处理站产生的污泥不属于危废，因此本项目产生的污泥属于一般固废。

1、固体废物属性判定

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

别情况详见表 3.4-10。

表 3.4-10 本项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物/固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量(t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	过滤器废渣	过滤	固	泥沙、铁锈等	0.15	√	/	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
2	清管废物	清管	固	灰尘、铁锈	0.075	√	/	
3	污泥	污水处理设施	半固	有机物、泥沙等	8	√	/	
4	生活垃圾	职工生活	固	废纸、塑料等	4.38	√	/	

2、固体废物产生情况汇总

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）以及危险废物鉴别标准，判定该固体废物是否属于危险废物，营运期固体废物分析结果汇总见表 3.4-11。

表 3.4-11 本项目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	泥沙、铁锈等	/	/	/	/	0.15	环卫清运
2	清管废物	一般固废	清管	固	灰尘、铁锈	/	/	/	/	0.075	环卫清运
3	污泥	一般固废	污水处理设施	半固	有机物、泥沙等	/	/	/	/	8	环卫清运
4	生活垃圾	生活垃圾	职工生活	固	废生活用品等	/	/	/	/	4.38	环卫清运

3.4.2.5 建设项目主要污染物排放汇总

根据工程分析的结果，统计建设项目污染物排放量见表 3.4-12。

表 3.4-12 扩建项目污染物排放量汇总表（单位：t/a）

种类	污染物名称	产生量	削减量	外排环境量
无组织废气	非甲烷总烃	0.1752	0	0.1752
废水	废水量	350.4	350.4	0
	COD	0.1402	0.1402	0
	SS	0.0701	0.0701	0
	NH ₃ -N	0.0105	0.0105	0
	TP	0.0158	0.0158	0
	TN	0.0018	0.0018	0

种类	污染物名称	产生量	削减量	外排环境量
固废	一般固废	8.225	8.225	0
	危险固废	0	0	0
	生活垃圾	4.38	4.38	0

3.5 环境风险因素识别

3.5.1 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。

3.5.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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》（GB50183-2015）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。

天然气的危险特性见表 3.5-1：

表 3.5-1 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）	-218℃	650℃ （甲 烷）	4.59%~ 19.13%	40.07/0℃/标	第 2.1 类易燃 气体

3.5.3 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：

- ① 材料、压力等级选用或使用错误；
- ② 制造尺寸、精度等不能满足实际要求；
- ③ 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；
- ④ 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；

- ⑤ 管道布置不合理，造成附加应力或出现振动；
- ⑥ 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；
- ⑦ 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、
- ⑧ 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 9 处，穿越长度 5350m。并多次穿越小型河流及沟渠、养殖塘等，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

本工程管道穿越等级公路、铁路一般采用定向钻或者机械顶管方式，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。

3.5.4 施工期环境风险识别

本管道工程施工期间涉及管道铺设、河流穿越等重点工程。因此需对管道施工存在的环境风险进行识别。

管道沿途经过的地貌单元为平原地带。平原地带可能造成水土流失、破坏农田，施工时需将表层土壤单独保存。

开挖穿越敏感河流的环境风险识别。施工过程可能产生环境风险的源主要是施工生活废水、施工机械冲洗废水，对环境产生的风险主要是生活废水和机械冲洗废水未经过收集和处理排入河道，造成的地表水体的水质污染。施工开挖河道会造成河床松软，造成河流水质悬浮物浓度短时间升高，但一段时间后即可沉降，施工完成对河床夯实处理后影响不大。

定向钻工程的环境风险识别。定向钻施工过程产生泥浆，进入水体会造成水体污染的风险。

综上，施工期可能存在的风险主要是对地表水体的污染、生态影响以及自然景观的破坏等。

3.5.5 扩散途径识别

本项目管道泄漏产生的天然气（主要成分为甲烷）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。

水环境风险因素是施工队伍的生活污水、施工机械的冲洗含油废水。污染物的扩散途径是通过地表水的紊动扩散、离散以及移流等作用进行污染物质的迁移，对水生环境造成影响。

本项目危险物质扩散途径详见表 3.5-2。

表 3.5-2 危险物质向环境转移的途径识别

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气输送系统	输气管道、站场、阀室	甲烷	泄漏	大气扩散	事故发生地周边居民及野生动物
2			一氧化碳	火灾爆炸次生伴生事故	大气扩散	事故发生地周边居民及野生动物
3			/	管道维护和维护	扰动河流水文条件	穿越的河流

3.5.6 环境风险源项分析

3.5.6.1 同行业事故统计与分析

（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 3.5-3 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 1969~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 3.5-4 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 1969~1990 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 3.5-5 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 3.5-5 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 1971~1998 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 3.5-6~3.5-7 中的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 3.5-6 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

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

表 3.5-7 管径与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

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

表 3.5-8 不同埋深管道发生事故的比例

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

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 3.5-9 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 3.5-10 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 的天然气主管道突然发生爆裂	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	2013.11.6	野蛮施工致使天	火焰高度 7-8m，关闭阀门后 4 小时才完

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
	天然气管道 泄漏		然气管道破裂， 发生火灾	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：

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

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

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

（4）操作失误。与建筑物较近，易产生泄漏。本项目少量铺设地与住房较近，根据项目可研，当距离达不到要求时，厂方拟在施工时采用加埋地高压管道与建构筑物按照规范执行，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。

3.5.6.2 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，最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、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 3.5-1。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。

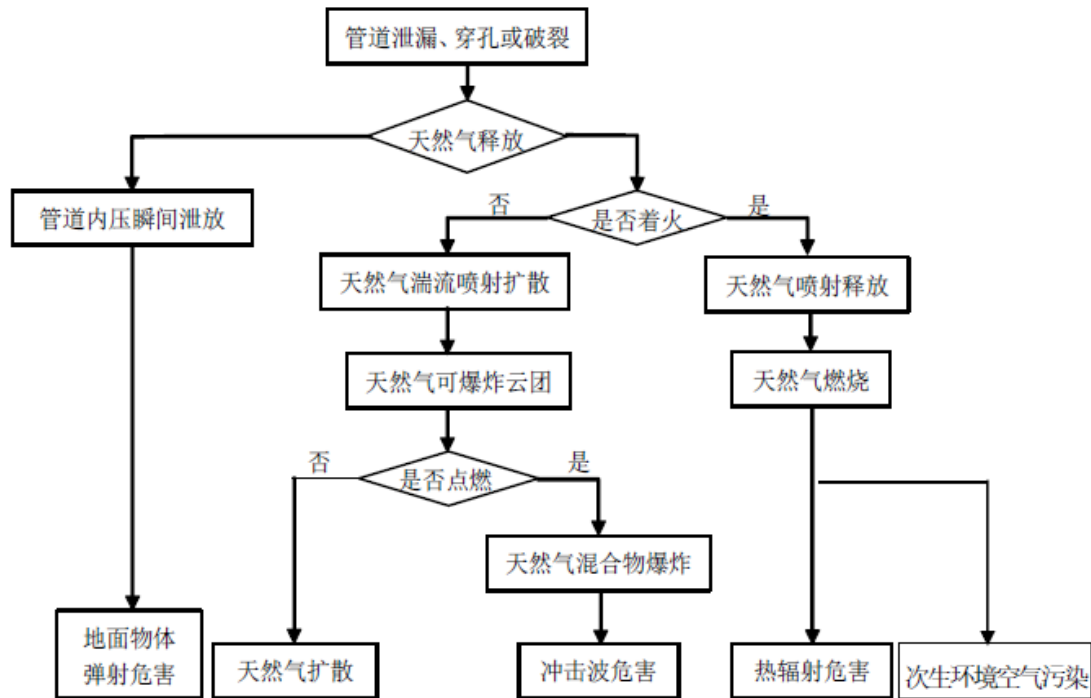


图 3.5-1 天然气管道事故危害后果分析

根据本项目各段管道沿线人口分布情况、天然气在线量和站场周边环境敏感程度排序情况，拟建管道最大可信事故设定见下表。

表 3.5-11 最大可信事故设定

序号	位置	行政区	事故段	事故描述	选择原因
1	管线	如东县	何丫（1#）阀室~甜港（2#）阀室	由于第三方原因管道断裂，天然气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧爆炸	在线量较大，沿线附近人口数较多，环境最敏感

3.5.6.3 最大可信事故源强

（1）天然气泄漏源项计算

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，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何丫（1#）阀室~甜港（2#）阀室段作为典型事故预测源强。天然气的泄漏总量根据《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）要求调整为泄漏点两侧最近的截断阀之间的天然气量加上截断阀关闭前的泄漏量。根据设计单位提供的行业经验数值，事故发生后关闭截断阀室的响应时间按 60s 计，结合天然气的泄漏速率可获得截断阀关闭前的泄漏量。利用 ALOHA 风险模拟程序，本次评价按照天然气管道全断裂进行考虑，计算管道断裂事故天然气释放速率，进而核算天然气泄漏火灾事故次生污染物源强。根据 ALOHA 风险模拟程序，管道断裂、站场泄露事故天然气释放速率、泄漏时间和总量及表征污染物甲烷的泄露速率见表 3.5-12 和图 3.5-2。

由图 3.5-2 可见，天然气最大泄漏速率将达到 3567kg/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 28min。

表 3.5-12 最大可信事故源项

事故类型	设计运行压力 (MPa)	释放面积 (m ²)	初始泄漏速率 (kg/min)	截断阀启动前		截断阀启动后		泄漏总量 (kg)
				响应时间 (min)	泄漏量 (kg)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg)	
管道断裂	10.0	0.81	214000	1	214000	28	528327	742327

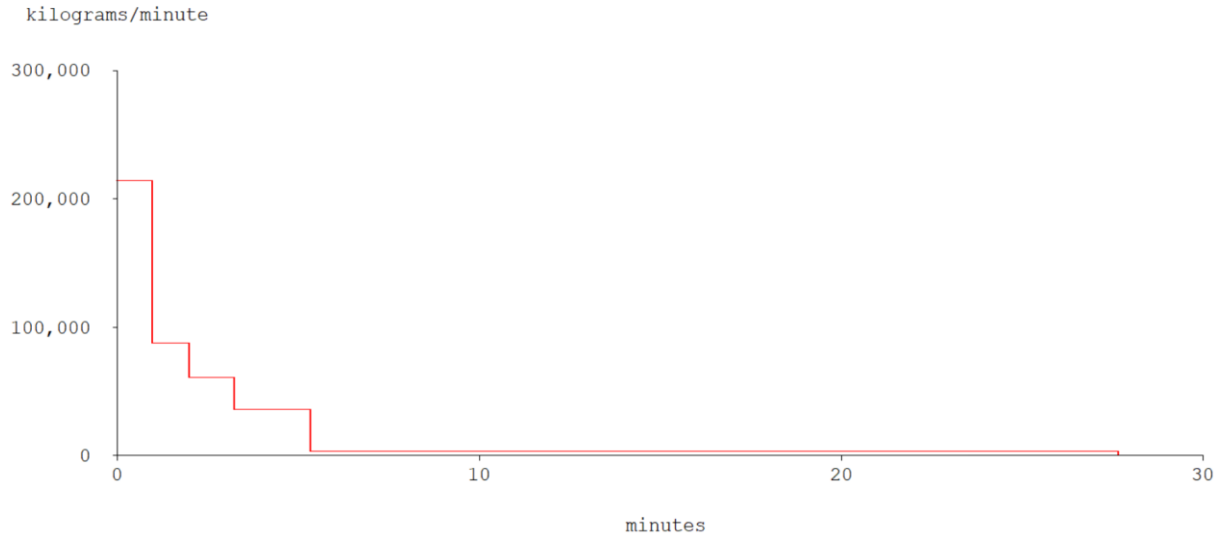


图 3.5-2 管道事故情况下天然气释放速率

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，由于泄漏口径大于阀室放空阀口径，放空时间较短。因此，出现此类事故时，事故段上下游阀室放空速率远小于管道断裂释放速率；且阀室的放空阀为手动放空，一旦事故发生后，需要工作人员赶至事故发生段最近的阀室打开放空阀进行手动放空。因此，本次预测的最大可信事故源项计算时不考虑阀室手动放空量。

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。

（2）天然气燃烧伴生污染物源项计算

输气管段及输气站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，不容易完全燃烧，会产生一氧化碳；天然气中的有害杂质，比如硫化物会转化为 SO_2 ；火焰温度超过 800°C 时，会产生 NO_x 。

本工程气源含硫量较低，天然气泄漏燃烧产生的 SO_2 浓度有限，不会产生伤害阈值浓度，也不会造成事故场所周围环境 SO_2 浓度显著增加和超标；泄漏事故时，由于天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳量较大，事故场所周围有限范围内环境空气中的一氧化碳浓度会有明显增高；本工程管道和站场处于开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x 。

综上分析，拟建管道火灾事故次生污染物主要为一氧化碳，本次评价对伴生的 CO

进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 $0.35\text{g}/\text{m}^3$ 天然气。

预测管段天然气管道破裂发生火灾爆炸时，产生伴生污染物 CO 的源项见下表。

表 3.5-13 最大可信事故源项

风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	最大释放速率 (g/s)	释放时间 (min)	最大释放量 (kg)
管道天然气泄漏燃烧伴生污染	何丫（1#）阀室 ~甜港（2#）阀室段	CO	大气扩散	1740	28	2923

3.5.6.4 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 $>150\text{mm}$ 的管道全管径断裂的概率为 $1.0 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，本项目何丫（1#）阀室~甜港（2#）阀室段管道全长为 17.84km ，因此其断裂概率为 1.784×10^{-3} （次/年），断裂后被点燃的统计概率为 0.353。因此，管道断裂裂引起火灾爆炸的概率为 6.3×10^{-4} 次/年。

表 3.5-14 最大可信事故概率分析表

事故段	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）
何丫（1#）阀室~甜港（2#）阀室段	17.84	1016	1.784×10^{-3}	0.353	6.3×10^{-4}

3.6 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工业技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产的最终目的是提高资源利用率,减少和避免污染物的产生和排放,保护和改善环境,实现经济和环境协调持续发展。

本项目是清洁能源液化天然气的运输工程,其建成后可以改善沿线地区燃料结构,减少大气污染物的排放,改善沿线用气地区的环境空气质量。

本工程采用的主要清洁生产技术措施见表 3.6-1。

表 3.6-1 工程实施清洁生产技术措施汇总

分类	清洁生产方案	具体内容及效果
生产工艺和技术	优化线路走向	线路走向进行优化，尽量缩短线路整体长度，保证管道系统压力降最小，以降低运行过程中的能耗。线路尽量避开生态空间保护区域，减少对生态环境的影响。
	优化工艺方案	优化工艺参数，降低能耗。
	利用 SCADA 系统，优化系统运行管理	采用先进的 SCADA 系统，确保管道及设备在最佳状态下运行，避免能源的损耗。
	采用密闭不停气的清管工艺	实现不停气清管，避免清管过程中天然气大量放空。
	合理设置线路截断阀室	在管道发生断裂或重大泄漏时，事故段两端的截断阀自动关闭，将管输天然气的损失减小至最低程度。同样管道检修时，也可通过关闭检修段上下游截断阀，来减小天然气的放空量，将管输天然气的损失限制在局部范围内。
	选用高效设备	选用密封性能好、能量耗费少的阀门和设备，避免或减少了阀门等设备由于密封不严，耗电量大而造成的能源损耗。
施工清洁生产控制措施	合理防腐	管道外防腐层全线用常温型三层 PE 加强级防腐层，减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。
	加强施工管理，规范施工过程	在实施工程监理的同时，同时进行环境监理工作，规范施工行为，最大程度减轻对环境的影响。
	先进的施工方式	大中型河流穿跨越采用定向钻技术，可以将管道施工对地表水环境的影响降到最低。
	确定合理的施工带宽度	减少了临时占地，减轻对沿线生态环境的扰动和破坏。
	依托社会减少施工营地建设	减少营地建设等产生的环境影响。
污染物达标措施	生态恢复、水土保持	对临时占地要恢复原有地貌，对管道占用耕地及时复耕，占用林地采用植草等措施，保护生态、防止水土流失。
	保证运行期间污染物达标排放	各站场的生活污水，经处理后用于站场绿化。 固体废物送地方环卫部门处理，不外排。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地形地貌

（1）如东县

如东境内地势平坦，从西南略向东南倾斜，西北部高程为 4.0~5.0 米，东南部高程在 3.2 米左右。如东陆地地貌是典型的滨海平原，分属三角洲平原区、海积平原区和古泻湖平原三种类型。三角洲平原主要分布于县域中心区，长沙至掘港一线以西、范公堤（长沙向西）一线以南、如泰运河（掘港向西）以北；古泻湖平原分布于县域南部，掘港至孙窑一线以西，如泰运河以南；海积平原主要指范公堤以外临海地域。

（2）如皋市

如皋位于扬子准地台的下扬子台褶带上，为苏中—苏北拗陷中的苏南——勿南沙中新生代相对隆起区，地质构造的主要特征为：北东向切割呈带状，北西向切割成块。境内为平原地带，整体水平面高于邻县。地势由西北向东南略有倾斜（海拔 2~6 米），如泰运河中段两岸地势最高，沿江以东地势归低。地域酷似桑叶，地形如“复釜”。

（3）海安市

海安市是江积、河积、海积平原区，分别为古泻湖相沉积和黄泛冲积、海相沉积、长江冲积而成。地貌特征：地势低平，平原约占 78.3%；水网密布，域内河道纵横、沟渠稠密、湖荡众多。海安地貌按成因、地理位置、成陆先后和地貌显示等可划分为里下河低浅洼圩田平原、长江三角洲微凹平原、三角洲平坦平原三个区域。域内各级河道、沟渠、池塘密布成水网，尤以西北部地区最为明显。内成陆最早的是扬泰古沙嘴（扬泰岗地），在南莫镇青墩村。海安镇北部吉家墩、现曲塘镇所辖原双楼镇等多处发现新石器时代的遗址和哺乳动物化石，已有 6500 年以上的历史。此后基本上是在长江三角洲的自然发展和演变的过程中不断沉积淤涨，不断向东延伸和扩大，东部成陆较晚，李堡镇、大公镇、角斜镇等地区成陆从上千年到数百年不等，滨海新区（角斜镇）沿海地区 2010 年年底才完成海堤围筑，新增土地面积 3.74 万亩。

4.1.2 气候与气象

（1）如东县

如东属北亚热带海洋性季风气候区。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 1000 毫米以上，初夏有梅雨。光照充足，无霜期长，年平均 222 天。冬季降雪较少。大风天气较多，春夏多东南风，夏秋多西北风，夏秋或有台风影响。

（2）如皋市

如皋属亚热带，属东亚季风区的一部分。受太阳辐射和季风环流的影响，形成了冬季低温少雨量夏季高温多雨，四季分明的亚热带季风气候。由于距海较近，受海洋调节较明显，气温的日较差和年较差都较小。近海的位置使得如皋深受夏季风的影响，水汽充足，降水充沛，年降雨量在 1000 毫米以上。降水主要集中于夏季，但是，由于夏季风势力各年强弱不等，因而降水量的年际变化较大。全市年平均太阳辐射总量为 476090 焦耳/平方厘米，年平均风速为 3.3 米/秒。

（3）海安市

海安市地处中纬度黄海之滨，北亚热带的北侧，受季风气候影响，气候温和，雨水充沛，日照充足，四季分明。春季（3—5 月）：天气多变，时晴时雨，乍暖乍寒，较不稳定。夏季（6—8 月）：天气炎热、降水集中，是台风、暴雨多发的季节。初夏，冷暖空气在江淮地区交会，海安出现连续阴雨、温度低、湿度大的梅雨天气；盛夏受暖湿气团控制，气温高，降水少，容易出现伏旱天气。秋季（9—11 月）：天气稳定，阳光充足，常出现秋高气爽的天气，少数年份会出现秋季连阴雨，对秋收不利。冬季（12 月至翌年 2 月）：冷空气活动频繁，天气寒冷，空气干燥。常年主导风向东南风、东风，春夏季多东南风，秋季多东北风到风东风，冬季多西北风、北风、东北风。

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

如东县境内河网密布，水系发达，河道纵横交错，整个水系分属长江水系和淮河水系。全县共有一级河道 5 条，二级河道 25 条，三、四级河道 1976 条。一级河道中栟茶河属淮河水系，如泰运河、遥望港、九圩港河、北凌河四条河流属长江水系。县域范围内无水库、湖泊等蓄水设施，河流大都属雨源型河道，其功能主要是排涝、灌溉。其主要河流信息如下：

如泰运河：横贯县域全境的较大河道，西起如皋县丁埧西鬼头街，衔接通扬运河，

由石甸入境，经岔河、马塘、掘港、兵房等镇从东安闸入海，贯县域境内 60500 米，是如东引排骨干河道。

栟茶运河（如东段）：起自海安县的塔子里，衔接通扬运河，由河口入境，流经河口、栟茶等地，从小洋口闸入海，全长 38.0 km。水功能区为岔河、洋口工农业用水区，岔河镇饮用水水源区，水环境功能区为工业用水区。

九洋河：位于江海河东部，由九圩港河南北向流至小洋口闸，全长 35.1km。可直通长江，为七级航道，可通行 200 吨船舶。水功能区为岔河、古坝工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

江海河：南起南通县的长河滩，接九圩港，由汤园入境，由许湾入海安县，接北凌河，纵贯县域西部，境内为 36863 米。

掘苴河：起自掘港镇西部，接如泰运河，从掘苴河闸入海，位于如东东部地区。

遥望港：如东县与南通县的一条界河，起自南通县的石港，接九圩港，从曹埠入境，由遥望港闸入海。东西流向，全长 28011 米。

（2）如皋市

如皋位于河网稠密、湖荡众多的长江三角洲。河网密度每平方千米高达 4 千米以上。

全市水乡介于长江和淮河两大水系之间。以长江北岸沙堤为界，南部属长江水系，北部属淮河水系。50 年代以前，境内水系紊乱，沟河断残，灌排困难。建国后，大兴水利，在沿江地区加固长江大堤，疏浚通江水道，挖港建闸，保证了沿江低平原的引排畅通；在高沙平原区，结合平整土地，挖河建站，保证了该地区的农田灌溉；在东北部滨海平原区，开挖河渠，形成了一套防洪、干旱，盐渍的水利系统。

城南街道内河流属于长江水系，区内河网密布，纵横交错，主要为如海运河、司马港河、磨桃河等。

如海运河为一级河道，河宽 50m，隶属长江水系。该河具有潮汐河流的明显特征，水体正常流向向北，水深 3.0m~3.2m，枯水期流速平均约为 0.09m/s，枯水期流量约 2.8m³/s；平水期流速平均约为 0.14m/s，平水期水流量约 6m³/s。如泰运河是同源污水处理厂的受纳水体。

如泰运河为一级河道，河宽 50m，隶属长江水系。该河具有潮汐河流的明显特征，

水体正常流向向东，水深 3.0m~3.2m，枯水期流速平均约为 0.09m/s，枯水期流量约 2.8m³/s；平水期流速平均约为 0.14m/s，平水期水流量约 6m³/s。

司马港河为二级河道，河宽 50m，隶属长江水系。该河具有潮汐河流的明显特征，水体正常流向向北，水深 3.0m~3.2m，枯水期流速平均约为 0.09m/s，枯水期流量约 2.8m³/s；平水期流速平均约为 0.14m/s，平水期水流量约 6m³/s。

磨桃河为三级河道，河宽 20m，全长约 5km，磨桃河项目所在段水流由南向北，正常状况下枯水期流量 1~5m³/s，平均流量 2.8m³/s，枯水期流速 0.08m/s，平均水深 1.4m。平水期流量约 2~10m³/s，平均流量 6m³/s，平水期流速 0.14m/s，平均水深 2.2m。

（3）海安市

海安市西向来水来自姜黄河各支流及新通扬河等，南向来水来自长江引水。

海安市地处江淮平原、滨海平原和长江三角洲交汇之处。全市河道以通扬公路、通榆公路为界，划分为长江和淮河两大水系。因县境地势平坦，高差甚小，河道之间又相互贯通，两大水系之间并无截然分界，现为了保护江水北调输水通道通榆河和新通扬运河，由涵闸控制，使新、老通扬河分开，域内河道正常流向均为自南向北，自西向东。

1）长江水系

通扬公路以南、通榆公路以东属长江水系，总面积 703.8km²，平均水位 2.01m，最高水位 4.49m，最低水位 0.08m。主要河流有通扬运河、栟茶运河、如海河、如海运河、丁堡河、北凌河等。焦港、如海运河、通扬运河、丁堡河为引水骨干河道，南引长江水；栟茶运河、北凌河为排水骨干河道，东流至小洋口闸入海。栟茶运河贯通河南、河东两地区，横穿焦港、如海运河、通扬运河、丁堡河等河道，兼起着调度引江水源的作用。

①老通扬运河

老通扬运河由西往东流经曲塘、双楼、胡集、海安、城东 5 个集镇与栟茶运河在城东镇四叉港汇合后南至如皋市，是长江—淮河两大水系的分界河流，在海安境内全长 33.85km。老通扬运河海安段河床比降小，水流缓慢，流向基本为自西向东，但因受上下游闸坝控制，常会出现滞流或倒流的现象。老通扬运河既是海安水路交通的主要通道，又是工业生产和农业灌溉的重要水源和纳污水体。

②栟茶运河

拼茶运河由泰州市塔子里入境，由西往东，途径海安县雅周、营溪、仁桥、城东、拼茶运河、西场、李堡镇、角斜镇等 8 个乡镇。出境经如东小洋口入海。是海安县高沙土片和河东盐碱片东区的主要干河，境内总长度 53.64km，沿河两岸有不少工业废水及生活废水排入，污染较重的通扬运河在城东镇出境时，与拼茶运河交汇，也对其水质产生一定影响。拼茶运河海安段河床比降小，水流缓慢，流向基本上是由西往东，但因受小洋口闸坝控制，常会出现滞流或倒流的现象。拼茶运河主要功能为工业和农业用水。

③如海运河、焦港河

如海运河和焦港河均为南北向的河流，也是连接长江、淮河两大水系的南北枢纽，分别由如皋市柴湾和夏堡入境，县内长度为 13km 和 22km，两条河流均从长江引水，向北输送，是拼茶运河、通扬运河的补水河，水流方向基本由南向北，沿河工业污染源较少。如海运河、焦港河主要功能为工业和农业用水。

④北凌河

北凌河位于海安市境北部地区，西至海安贾家集与串场河相接，东至海安老坝港北凌新闻，流经大公、北凌、韩洋、西尝李堡、曹元、角斜、老坝港等乡镇（现有部分乡镇已合并）和国营海安农尝县种畜尝县蚕种场及如东县拼北垦区，全长 44.7km，其中海安县境内长 38.6km，是引淡、排咸、排涝入海的主要河流。

北凌河上水工设施包括北凌闸、北凌新闻。

北凌闸：属沿海挡潮闸，位于北凌河尾段老坝港口，原是海安县河东地区排涝、排咸的唯一口门，主要担负北凌河以北、通榆公路以东 149km^2 （包括东台县 23km^2 ）的排涝任务。北凌闸设计排涝流量 $108\text{m}^3/\text{s}$ ，闸孔净宽 24m，分 6 孔，每孔净宽 4m。1984 年随着北凌闸下游围垦，北凌闸作为垦区中心河节制闸，与北凌新闻协调运行。由于长期没有使用，该闸设施锈蚀，现已成废闸。

北凌新闻：位于如东县拼北垦区老海堤外 1.6km 老坝港尾段北港处，是海安市排涝入海的唯一口门，担负着北凌河流域 322.9km^2 的排涝排咸任务。该闸是在北凌闸下游港槽淤死、失去排咸排涝功能的情况下，为确保海安河东、河南地区人民生产生命安全，经省水利厅批准选港新建的一座沿海挡潮闸。该闸竣工于 1980 年 11 月，闸孔净宽 32m，分 5 孔，中孔为通航孔，宽 10m，边孔为挡潮泄水孔，宽 8m，两侧孔为自排、抽排和

渔道，宽 3m，闸底高程-2.0m。新闸按 10 年一遇排涝标准设计，闸设计平均排涝流量 146~210m³/s。

2) 淮河水系

通扬公路以北、通榆公路以西为里下河地区，属淮河水系，总面积 422.4km²，平均水位 1.34m，最高水位 3.57m，最低水位 0.32m。主要河流有新通扬运河、通榆运河、串场河等。新通扬运河为江水北调引水骨干河道，通榆运河、串场河为输水骨干河道。

新通扬运河一通榆运河，新通扬运河从泰州市经海安市章郭乡入境，途径双楼、胡集至海安镇，与通榆运河相接，境内全长 20.7km，水流常年流向由西往东；通榆运河由海安镇向北入盐城市，经内全长 7.8km，水流常年流向由南往北，新通扬运河一通榆河是海安境内主要水路交通通道，同时也是海安境内工业、农业、城镇饮用水源。

北凌河水位比通榆河高 1.2m，两河不连通，通过提水站提水，北凌河水进不了通榆河。开发区内各污水处理厂尾水排口分别设在栟茶运河、老通扬运河、北凌河上，对通榆河和新通扬运河无影响；且开发区工业用地布局规划避开了海安市自来水厂取水口陆域保护区的范围，符合水源保护的要求。

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。

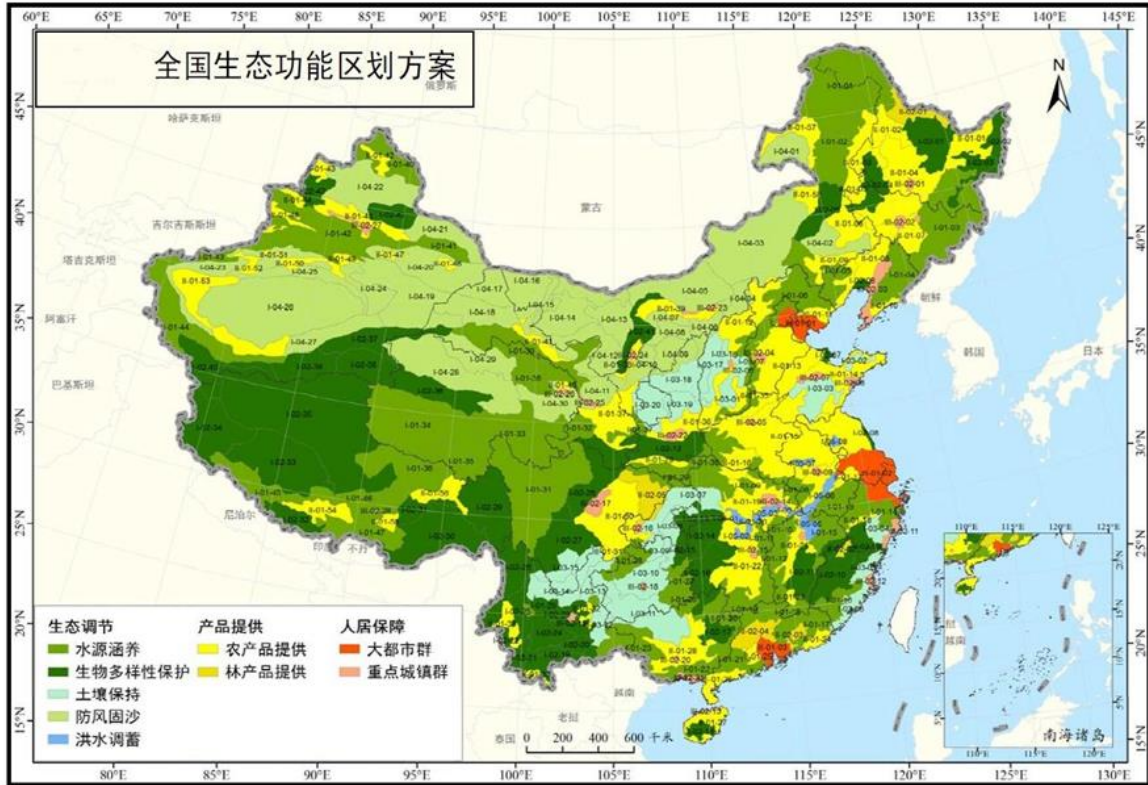


图 4.1-1 全国生态功能区划图

（2）在区域生态功能中的定位

管道全长约 91.5km。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。

II 长江三角洲城镇及城郊农业生态区

II 1 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

III 沿海滩涂与海洋生态区

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 91.5km，管线所经区域地貌主要为平原。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，将沿线自西向东南依次分为沿江平原丘岗城市与农业生态亚区、吕泗渔场海区渔业资源保护生态功能区共 2 个大生态评价单元，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。



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	沿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	61.20
	沿海滩涂与海洋生态区	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	30.30

1、长江三角洲城镇及城郊农业生态区

（1）气候条件

管线在长江三角洲城镇及城郊农业生态区约 61.20km 属于长江三角洲城镇及城郊农业生态区。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）地形地貌

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。

（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。林木主要人工栽种，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。

2、沿海滩涂与海洋生态区

管线在沿海滩涂与海洋生态区约 30.30km，属于沿海滩涂与海洋生态区。

（1）气候条件

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。

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。

（3）植被类型

该区无天然森林植被，主要为农田植被。陆生植被有加杨（*Populus × canadensis*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、芦竹（*Arundo donax*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、荻（*Miscanthus sacchariflorus*）等植被群落；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，仅有极少面积的植被沿河流、坑塘等零星散布。

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、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 2021 年 11 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 2021 年 11 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 ArcGIS10.2 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 ENVI5.2 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、建设用地等四类，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	9.46	26.69
林地	0.77	2.17
农田/草地	25.53	66.40

土地类型	面积 (km ²)	占比 (%)
水体	1.678	4.74
总计	35.44	100

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 66.40%，其次为村镇建设用地，约占总面积的 26.69%。



图 4.1-3 本项目生态评价范围的遥感影像图（标准假彩色）

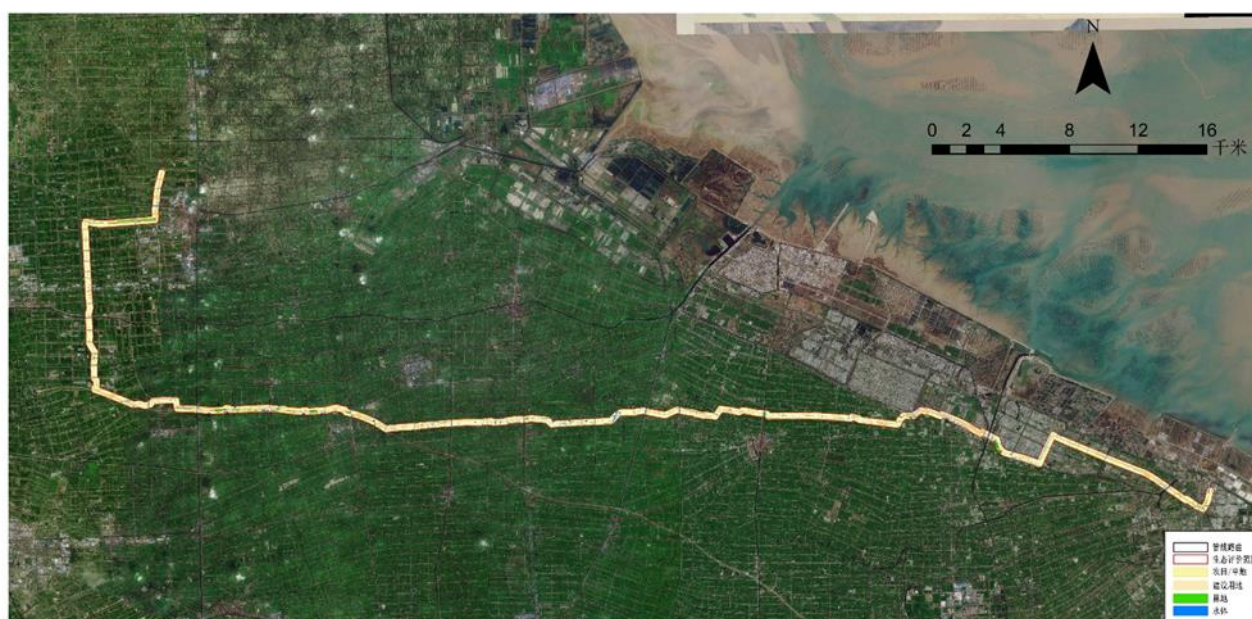


图 4.1-4 本项目生态评价范围的土地类型图

4.1.5.3 生态现状调查时间及方法

1、调查时间

项目组于 2021 年 11 月 10 日~11 日对生态空间管控区域进行了野外实地调查。



图 4.1-5 现场工作照片

2、调查方法

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用图，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，同时评价工程可能对周边生态系统造成的干扰和破坏等。

（1）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三级评价，三级评价可充分借鉴已有资料进行说明，但考虑到评价区域的范围较大，项目管线全长 91.5km，自东向西途径如东、如皋、海安三县市，且穿越如东县沿海生态公益林，穿越段长度 4.878km，因此本项目采取实测一定数量的、具有代表性的样方予以验证。考虑到植物物种的多样性，辅以设置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，选取草地、林地、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，穿越生态管控区域重点布设样方，沿管道布设样线；林地、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。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 6 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。

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。本项目设置 7 个样方，布设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 5m×5m 的样方，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、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 2m×2m 的灌木样方，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。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。

根据现场调查分析，本次调查布设 7 个陆生植物样方，解当地的植物种类以及生境情况。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

在调查中期间，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、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 4.1-6。根据生境类型、动物的生活习性，设置动物调查样线图详见图 4.1-7。



图 4.1-6 植物调查样方、样线位置图

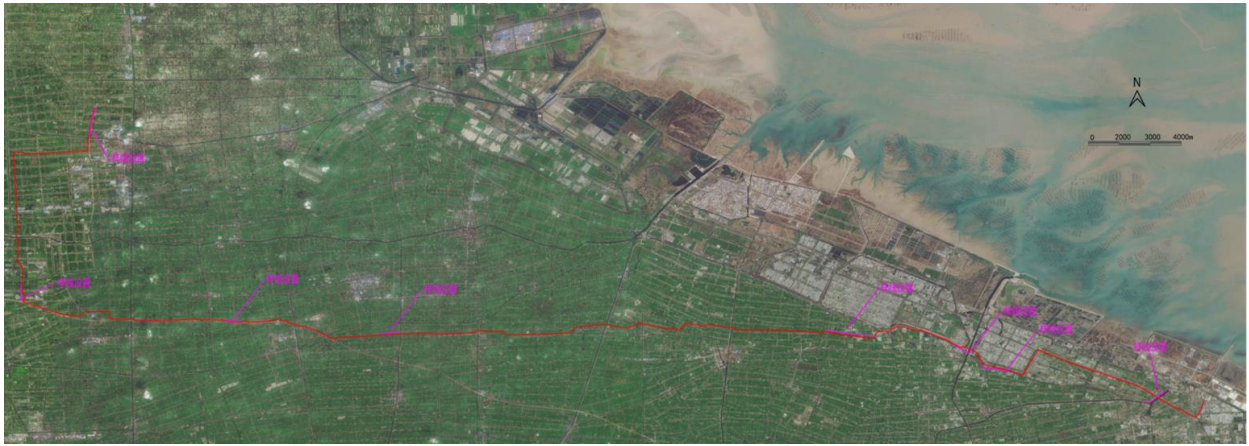


图 4.1-7 动物调查样线位置图

4.1.5.4 管道沿线植物多样性调查

1、管道沿线植被现状

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，由于受人为活动影响很大，评价区内不存在天然森林群落类型，仅有农田、园地、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。评价区内植被分类情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 工程评价区植被分类情况

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、群落
	II. 落叶阔叶林	加杨、构树、榉树群落
C.灌木丛	-	大叶冬青、夹竹桃群落
D.草丛	-	麦冬群落
		狗尾草、葎草群落
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、狐尾藻群落
	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

(2) 管道沿线主要植被类型概述

① 针叶林

水杉林群落：水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）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，高大秀颀，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（*Setaria viridis*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、葎草（*Humulus scandens*）、龙葵（*Solanum nigrum*）、枸杞（*Lycium chinense*）等常见草本植物。



图 4.1-8 水杉群落

② 阔叶林

常绿阔叶林群落：主要群落有樟（*Cinnamomum camphora*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）等群系。樟、女贞为常绿性高大乔木，是常见的优良绿化树种。伴有一年蓬（*Erigeron annuus*）、萝藦（*Metaplexis japonica*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、

枸杞 (*Lycium chinense*)、杠板归 (*Polygonum perfoliatum*)、猪殃殃 (*Galium spurium*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*) 等。



图 4.1-9 女贞群落

落叶阔叶林群落：主要群落有加杨 (*Populus × canadensis*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、榉树 (*Zelkova serrata*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等群系。广泛分布于调查范围内，生长良好。林下伴有鬼针草 (*Bidens pilosa*)、葎草 (*Humulus scandens*)、乌菰莓 (*Cayratia japonica*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、龙葵 (*Solanum nigrum*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、鸭跖草 (*Commelina communis*) 等。



图 4.1-10 加杨、榉树群落

③ 灌木丛

该调查区域灌木主要有大叶冬青 (*Ilex latifolia*)、夹竹桃 (*Nerium indicum*)、紫薇 (*Lagerstroemia indica*)、红叶石楠 (*Photinia × fraseri*) 等，这些植物构成该区域的生物

多样性，群落一般高度为 0.8~1.2m。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 4.1-11 夹竹桃、紫薇群落

④草丛

麦冬群落：根较粗，中间或近末端常膨大成椭圆形或纺锤形的小块根；小块根长 1~1.5 厘米，或更长些，宽 5~10 毫米，淡褐黄色；地下走茎细长，直径 1~2 毫米，节上具膜质的鞘。茎很短，叶基生成丛，禾叶状，长 10~50 厘米，少数更长些，宽 1.5~3.5 毫米，具 3~7 条脉，边缘具细锯齿。种子球形，直径 7~8 毫米。花期 5~8 月，果期 8~9 月。主要生长在林地、荒地、农田边。



图 4.1-12 麦冬群落

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，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、龙葵、葎草、马唐等。

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、芦竹广布于河边、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。群系中常夹杂有香蒲(*Typha orientalis*)、喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、酸模(*Rumex acetosa*)等草本植物。分布于浅水及河岸湿润区，群落高度 0.8-2.4m。



图 4.1-13 芦苇、芦竹群落

沼泽植被主要分布于河道及水域，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。

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。数量中等，长势优良，无明显扩张趋势。

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。

2、调查结果及分析

（一）植物调查结果

（1）如东首站附近

1) 样线号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.11

起点 GPS：121°18'50.40"E,32°24'42.60"N

终点 GPS：121°19'6.39"E,32°24'59.65"N

夹竹桃、女贞、芦苇、马唐、狗尾草、葎草、喜旱莲子草、牛筋草、龙葵、石楠、翅果菊、桑、鬼针草、加拿大一枝黄花、一年蓬、车前、乌莓、苎草、酸模叶蓼、乳浆大戟、枸杞、红花酢浆草。

2) 样方号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.11

样方面积：5×5m² GPS：121°18'38.75"E,32°24'48.26"N

海拔：3m

地表特征：女贞林地，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>	2.5	5.8/1.6×1.6	1	-
2			3.5	6.5/1.5×1.6	1	-
3			1.8	3.6/1.2×1.2	1	-
4			1.5	3.5/1.2×1.2	1	-
5			2.3	5.3/1.2×1.5	1	-
6			3.5	6.2/1.6×1.7	1	-
草本						
1	乌蕓莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.2	-	14	15
2	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.1	-	2	2
3	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.5	-	14	10
4	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	-	10	60
5	圆叶牵牛	<i>Ipomoea purpurea</i>	0.1	-	8	12
6	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.1	-	4	8
7	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	0.2	-	3	5
8	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala.</i>	0.5	-	3	1

3) 样方号：2

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.11

样方面积：5×5m² GPS：121°17'31.03"E,32°25'28.75"N

海拔：3m

地表特征：榉树林木，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>	6.5	5.2/1.5×1.6	1	-
2			6.3	4.3/1.5×1.6	1	-
3			5.8	5.6/1.3×2.2	1	-
4			7.5	6.1/2×2.3	1	-
5			7.3	5.3/1.7×1.5	1	-
6			8.5	6.2/1.5×2.2	1	-
草本						
1	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	0.2	-	5	15
2	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.1	-	6	8
3	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	0.5	-	8	10
4	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.4	-	7	8

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
5	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	0.1	-	8	12
6	葎草	<i>Humulus scandens</i>	0.1		4	8
7	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	0.2	-	3	5

(2) 阀门 1#附近

1) 样线号: 1

调查点: 南通 如东 调查时间: 2021.11.10

起点 GPS: 121°10'58.85"E, 32°26'55.34"N

终点 GPS: 121°10'26.82"E, 32°27'13.12"N

银杏、白菜、樟、女贞、马唐、牛筋草、杠板归、枸杞、车前、红花酢浆草、鸡矢藤、马齿苋、酸模叶蓼、灰绿藜、打碗花、乌菟莓、龙葵、稗、刺儿菜、藜、乳浆大戟、枸杞、红花酢浆草。

2) 样方号: 1

调查点: 南通 如东 调查时间: 2021.11.10

样方面积: 5×5m² GPS: 121°10'49.85"E, 32°27'1.56"N

海拔: 9m

地表特征: 水杉林, 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	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	12.5	28/1.6×1.6	1	-
2			13.2	21/1.5×1.6	1	-
3			15	30.6/1.2×1.2	1	-
灌木						
1	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	1.3	-	3	-
草本						
1	乌菰莓	<i>Cayratia japonica</i>	0.1	-	8	7
2	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	0.1	-	10	20
3	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	0.4	-	10	5
4	女贞小苗	<i>Ligustrum lucidum</i>	0.6	-	2	3
5	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	0.3	-	1	2
6	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	0.4	-	3	4
7	构树小苗	<i>Broussonetia papyrifera</i>	0.5	-	5	3

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
8	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>	0.5	-	2	2
9	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	0.1	-	6	5
10	皱果苋	<i>Amaranthus viridis</i>	0.5	-	6	5

(3) 样方号：2

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

样方面积：5×5m² GPS：121°9'41.63"E,32°27'33.57"N

海拔：12m

地表特征：水杉林，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	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	18	32/1.2×1.6	1	-
2			16	29/1.2×1.1	1	-
3			18	21/1.2×1.0	1	-
4	樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	6.2	7.5/1.2×1.2	1	
灌木						
1	桑	<i>Morus alba</i> L	1.5	-	2	-
2	乌桕	<i>Sapium sebiferum</i>	1.4	-	1	-
草本						
1	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	0.3	-	6	8
2	桑	<i>Morus alba</i> L	0.4	-	3	5
3	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	0.5	-	5	10
4	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	0.2	-	4	10
5	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	0.1	-	6	5

(4) 样方号：3

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

样方面积：1×1m² GPS：121°9'41.18"E,32°27'33.78"N

海拔：14m

地表特征：草本生长形势良好，植物种类较单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	株丛数	盖度 %
草本					

1	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	0.2	15	75
2	狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	0.15	5	35
3	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	0.4	2	3
4	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	0.3	2	4

（3）阀门 2#附近

1) 样线号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

起点 GPS：121°1'14.20"E,32°27'52.27"N

终点 GPS：121°0'54.44"E,32°27'49.14"N

芦苇、马唐、牛筋草、杠板归、枸杞、车前、乌菰莓、龙葵、狗尾草、鬼针草、葎草、一年蓬、朝天椒、大豆、水稻、玉蜀黍、葱、韭、白菜、青菜、女贞、红叶石楠。

（4）河口分输站附近

1) 样方号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

样方面积：2×2m² GPS：120°51'45.38"E,32°27'38.31"N

海拔：6m

地表特征：草本生长形势良好，植物种类较单一

序号	中文名	拉丁名	高度 (m)	胸径 (cm) / 冠幅 (m×m)	株丛数	盖度 %
灌木						
1	桑	<i>Morus alba L</i>	1.3	-	9	-
草本						
1	桑（小苗）	<i>Morus alba L</i>	0.3	-	3	5
2	蚕豆	<i>Vicia faba</i>	0.1	-	25	20
3	青菜	<i>Brassica rapa var. chinensis</i>	0.1		12	10

2) 样线号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

起点 GPS：120°51'1.12"E,32°27'40.16"N

终点 GPS：120°50'20.14"E,32°27'35.79"N

小麦、菰、银杏、水杉、芦苇、芦竹、早熟禾、阿拉伯婆婆纳、狗尾草、稗、喜旱莲子草、浮萍、菖蒲、牛筋草、杠板归、枸杞、车前、乌菰莓、龙葵、葎草、一年蓬。

（5）阀门 3#附近

1) 样线号：1

调查点：南通 如东 调查时间：2021.11.10

起点 GPS：120°45'29.30"E,32°28'0.29"N

终点 GPS：120°44'50.52"E,32°28'3.80"N

女贞、蒲公英、一年蓬、车前、稗、狗尾草、芒、水杉、野菊、杠板归、枸杞、芥、芦苇、玉蜀黍、羊蹄、酢浆草、翅果菊、萝藦、篇蓄、酸模叶蓼、苘麻、灰绿藜、牛膝、地锦。

（6）海安分输站附近

1) 样线号：1

调查点：南通 海安 调查时间：2021.11.10

起点 GPS：120°37'44.52"E,32°28'45.28"N

终点 GPS：120°37'43.40"E,32°29'20.74"N

水稻、鸡矢藤、龙葵、喜旱莲子草、葎草、早熟禾、马齿苋、铁苋菜、地锦草、玉蜀黍、藜、狗尾草、狗牙根、络石、芥、繁缕、苘麻、醴肠、草木犀、乌菰莓、牛筋草、商陆、月季、向日葵。

（7）阀门 4#附近

1) 样方号：1

调查点：南通 海安 调查时间：2021.11.11

起点 GPS：120°40'19.81"E,32°35'33.02"N

终点 GPS：120°40'11.00"E,32°35'3.74"N

红叶石楠、东京樱花、红花酢浆草、枇杷、雪松、加杨、无患子、紫叶李、喜旱莲子草、葎草、狗尾草、地锦草、狗牙根、繁缕、醴肠、草木犀、乌菰莓、牛筋草。

根据现场调查发现，管道穿越的位置大多为农业用地，植物生长类型较单一，植物种类丰富度低，林木多为人工栽植，生长态势良好。

4.1.5.5 管道沿线动物多样性调查

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 14 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。其中实地调查发现两栖爬行动物有 5 种，参考资料有 9 种。见表 4.1-4。

表 4.1-4 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			虎纹蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>
4	蜥蜴目	壁虎科 Gekkonidae	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>
5	Lacertiformes		多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</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 70mm，雌性体长约 100mm。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）多疣壁虎 *Gekko japonicus*

分类地位：壁虎科 *Gekkonidae*，壁虎属 *Gekko*

主要特征：头体长 52~69 毫米，小于尾长，体背粒鳞较小，圆锥状疣鳞显著大于粒鳞，前臂及小腿有疣鳞。趾间具蹼迹，尾基部肛疣多数每侧 3 个，雄性具肛前窝 6~8 个。尾稍纵扁，背面被细鳞，腹面除尾基和末端有 1 列横向扩大的鳞片。生活时体背面灰褐色，深浅依栖息环境而异，具有 5 个浅色横斑；尾背有 9~12 个浅灰色横环，腹面灰白色。

习性：生活在山坡、山脚的茅草与灌木丛中。

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 4.1-5。

表 4.1-5 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 <i>Insectivora</i>	猬科 <i>Erinaceidae</i>	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>
2	兔形目 <i>Lagomorpha</i>	兔科 <i>Leporidae</i>	草兔	<i>Lepus capensis</i>
3	啮齿目 <i>Rodentia</i>	鼠科 <i>Muridae</i>	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
4	食肉目 <i>Carnivora</i>	鼬科 <i>Mustelidae</i>	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 200mm，尾长约 20mm。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 450-500mm。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）小家鼠 *Mus musculus*

分类地位：鼠科 *Muridae*，鼠属 *Mus*

主要特征：小型鼠类，体重 12-30 克不等，体长 60-90mm，尾长等于或短于体长，后足长小于 17mm。

习性：能在各种环境中生活，有时进入居民房屋。

分布：广泛分布，主要分布于林地、农田等。

（4）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。

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水域、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。

调查区域共记录 87 种鸟类，隶属于 12 目 34 科（附录 2），雀形目鸟类（44 种）和鸽形目鸟类（15 种）种类相对较多，各占鸟类种数的 50.57%和 44.12%。调查区域共有国家Ⅱ级重点保护鸟类 3 种：鸳鸯（*Aix galericulata*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、卷羽鹈鹕（*Pelecanus crispus*）。

根据现场调查，评价区内的鸟类主要栖息于水域、农田边，水域植物丰富，为鸟类的提供了丰富的食物，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）开阔水域

包括水域、湖泊、河流等水域生境，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*）等。

（2）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*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）等。

（3）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。

根据现场调查的鸟类物种有 9 目 17 科 25 种，见表 4.1-6。

表 4.1-6 实地调查鸟类名录

目	科	种
鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES	鸊鷉科 Podicipedidae	小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis</i>
鹈鹕目 PELECANIFORMES	鹈鹕科 Pelecanidae	卷羽鹈鹕 <i>Pelecanus crispus</i>
鸬鹚目 CICONIIFORMES	鹭科 Ardeidae	草鹭 <i>Ardea purpurea</i>
		大白鹭 <i>Casmerodius albus</i>
		白鹭 <i>Egretta garzetta</i>
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>
		斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>
		绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>
隼形目 FALCONIIFORMES	隼科 Falconidae	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>
鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>
鸻形目 CHARADRIIFORMES	反嘴鹬科 Recurvirostridae	反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>
	鹬科 Scolopacidae	白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>
		大杓鹬 <i>Numenius madagascariensis</i>
		青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>
		矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>
戴胜目 UPUIFORMES	戴胜科 Upupidae	戴胜 <i>Upupa epops</i>

目	科	种
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>
	鹁鸪科 Motacillidae	白鹁鸪 <i>Motacilla alba</i>
	伯劳科 Laniidae	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>
	棕鸟科 Sturnidae	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>
	鸦科 Corvidae	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>
		喜鹊 <i>Pica pica</i>
	鸫科 Turdidae	乌鸫 <i>Turdus merula</i>
	长尾山雀科 Aegithalidae	银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i>
	鹀科 Emberizidae	田鹀 <i>Emberiza rustica</i>

水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*）。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。以鸻鹬类为主的过境鸟类，如青脚鹬（*Tringa nebularia*）、矶鹬（*Actitis hypoleucos*）等，和以雁鸭类为主的越冬鸟类，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、鹤类和鹭类为主。越冬期优势种类有大白鹭。

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

本项目共有河流大中型穿越共计 9 处，包括洋口运河、掘苴河、马丰河、九洋河、斜港河、江海河、丁堡河、栟茶运河、北凌河，均采用定向钻穿越方式。

根据实地调查及文献资料，共记录鱼类 43 种，隶属于 9 目 17 科。鲤形目有 2 科 9 种，占鱼类总种数的 41.86%；鲈形目有 6 科 5 种，占总种数的 18.60%；鲇形目有 2 科 7 种，占总种数的 16.28%；鲱形目 2 科 2 种，各占总数的 4.65%；鲱形目、鲑形目和鲟形目各有 1 科 2 种，各占总数的 4.65%；合鳃目、颌针鱼目各有 1 科 1 种，分别占总种数的 2.33%（表 4.1.5.5-4）。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 4.1-7 鱼类物种组成

目	科数	种数	百分比(%)
鲱形目 CLUPEIFORMES	1	2	4.65
鲑形目 SALMONIFORMES	1	2	4.65
鲤形目 CYPRINIFORMES	2	9	41.86
鲇形目 SILURIFORMES	2	7	16.28
鲟形目 MUGILLIFORMES	1	2	4.65
鲱形目 CYPRINODONTIFORMES	2	2	4.65
合鳃目 SYMBRANCHIFORMES	1	1	2.33
颌针鱼目 BELONIFORMES	1	1	2.33
鲈形目 PERCIFORMES	6	5	18.60
总数	17	43	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、鲃属、瓢鱼属、鳊属等；②南方热带区系复合体：包括塘鳢、刺鲃、吻鰕虎鱼、黄鲈、乌鲈等；③古代第三纪区系复合体：包括鲤、鲫、

麦穗鱼、鲇、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，鱼类可分为以下生态类型，其中以淡水定居型种类占优。

江湖半洄游型

如青鱼（*Mylopharyngodon piceus*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、翘嘴红鲌（*Erythroculter ilishaeformis*）等；

淡水定居型

如鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、鲇鱼（*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。

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（*Pseudolaubuca sinensis*）、寡鳞飘鱼（*Pseudolaubuca engraulis*）、鲢鱼（*Hypophthalmichthys molitrix*）等；

（2）中上层鱼类：如青鱼（*Mylopharyngodon piceus*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、鲂（*Megalobrama skolkovii*）等属于这一区系类群其中，鲢鱼（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鳙鱼（*Aristichthys nobilis*）、鳊（*Parabramis pekinensis*）、翘嘴鲌（*Culter alburnus*）、等我国特产的江河平原鱼类在南通均有分布；此外还有一些亚热带平原区复合体，这一区系类群的鱼类形成于亚热带地区，多为适于高温和耐缺氧的种类，如黄颡鱼（*Pelteobagrus fulvidraco*）、乌鳢（*Channidae argus*）等。

（3）中下层鱼类：三角鲂（*Megalobrama terminalis*）、麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）等；（4）底层鱼类：银鲴（*Xenocypris argentea*）、黄尾鲴（*Xenocypris davidi*）、棒花鱼（*Abbottina rivularis*）等；（5）底栖鱼类：刺鳅（*Mastacembelus aculeatus*）、黄鲢（*Monopterus albus*）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

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》，实地调查野生鸟类中国家Ⅱ级重点保护鸟类 3 种，分别为红隼（*Falco tinnunculus*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）、卷羽鹈鹕（*Pelecanus crispus*）。

表 4.1-8 重点保护鸟类名录

目/科	种	居留型	保护级别
鸬鹚目	PODICIPEDIFORMES		
鸬鹚科 Podicipedidae	小鸬鹚 <i>Podiceps ruficollis</i>	留	★, LC
鹈鹕科 Pelecanidae	卷羽鹈鹕 <i>Pelecanus crispus</i>	冬	II, VU
鸬鹚目	CICONIIFORMES		
鹭科 Ardeidae	草鹭 <i>Ardea purpurea</i>	夏	★, 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	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	冬	II, LC
	斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	冬	★, LC
	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	冬	★, LC
隼形目	FALCONIIFORMES		
隼科 Falconidae	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	留	II, LC
鸻形目	CHARADRIIFORMES		
鸻科 Scolopacidae	反嘴鸻 <i>Recurvirostra avosetta</i>	冬	★, LC
	白腰杓鸻 <i>Numenius arquata</i>	冬	★, NT
	大杓鸻 <i>Numenius madagascariensis</i>	旅	★, EN
	青脚鸻 <i>Tringa nebularia</i>	冬	★, LC
	矶鸻 <i>Actitis hypoleucos</i>	冬	★, LC
戴胜目	UPUPIFORMES		
戴胜科 Upupidae	戴胜 <i>Upupa epops</i>	留	★, LC
雀形目	PASSERIFORMES		
鸦科 Corvidae	喜鹊 <i>Pica pica</i>	留	★, LC
	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	留	★, LC
山雀科 Paridae	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。

2、珍稀濒危、国家及地方重点保护野生植物调查

根据现场调查目前列入国家重点保护植物名录的野生植物仅有野大豆（*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 4.1-9 重点野生保护植物

序号	科名	中文种名	学名	国家保护等级	本地状态
1	豆科	野大豆	<i>Glycine soja</i>	国家 II 级	野生

4.1.5.8 管道沿线生态敏感目标

本项目途经如东县、如皋市、海安市，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目不涉及国家级生态保护红线。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），本项目涉及的生态空间管控区为如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于如东县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1086 号），《如东县生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 9 月 15 日经江苏省自然资源厅同意批准，对照《如东县生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于海安市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1085 号），《海安市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 9 月 15 日经江苏省自然资源厅同意批准，对照《海安市生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：友谊河清水通道维护区。

根据《江苏省自然资源厅关于如皋市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1588 号），《如皋市生态空间管控区域调整方案》已于 2021 年 12 月 15 日经江苏省自然资源厅同意批准，对照《如皋市生态空间管控区域调整方案》，本项目不涉及如皋市生态空间管控区域。

（1）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、苜镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域，面积 19.75 平方公里。

管线穿越方式：管线在如东县沿海生态公益林穿越 3 次。穿越方式开挖、定向钻为主，顶管方式为辅。穿越生态空间保护区域约 4878 米，具体穿越位置见图 4.1-14。



图 4.1-14 (a) 本项目与如东县生态空间管控区域位置关系

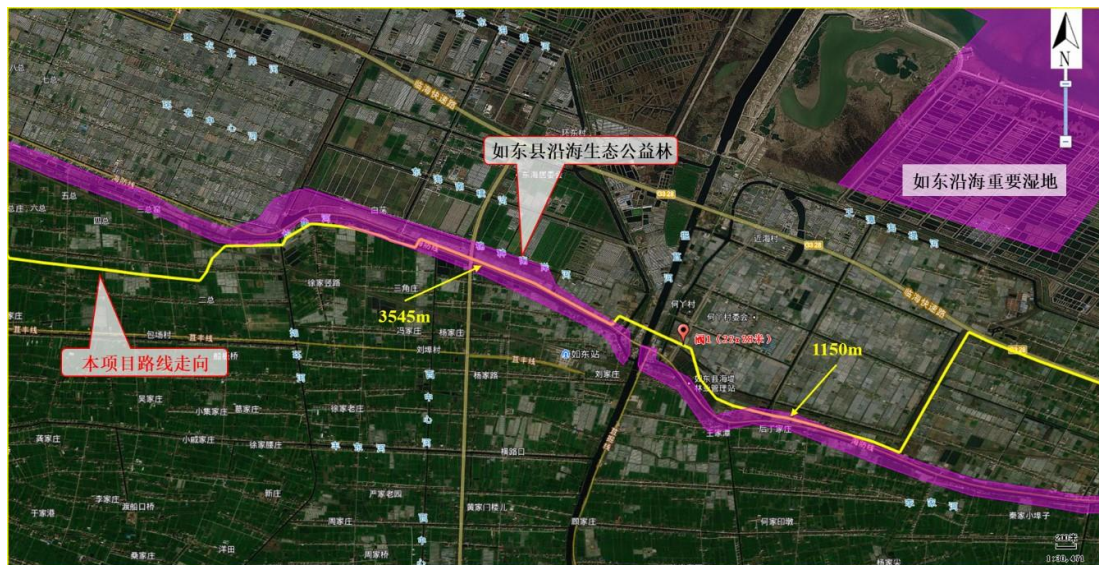


图 4.1-14 (b) 本项目与如东县生态空间管控区域位置关系

（2）江海河清水通道维护区

江海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：如东县境内江海河及两岸各 1000 米。

管线穿越方式：主管线在江海河清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式是为开挖、定向钻为主（其中采用定向钻方式穿越江海河），穿越生态空间保护区域约 2850 米，具体穿越位置见图 4.1-15。



图 4.1-15 江海河清水通道维护区穿越示意图

（3）友谊河清水通道维护区

友谊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：范围西至沈海高速，东至丁堡河，友谊河水体及两岸约 15 米。

管线穿越方式：主管线在友谊河清水通道维护区穿越 1 次。穿越方式是为定向钻，穿越友谊河生态空间保护区域约 65 米，具体穿越位置见图 4.1-16。



图 4.1-16 友谊河清水通道维护区穿越示意图

4.1.5.9 景观现状分析

从江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）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、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

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。现状监测委托青山绿水（南通）检验检测有限公司完成。

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

河口分输站、西场分输站均位于南通市境内。

根据《2020 年度南通市生态环境状况公报》，全市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）年均浓度和臭氧日最 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（O₃）分别为 34μg/m³、46μg/m³、9μg/m³、27μg/m³、1.1μg/m³ 和 148μg/m³。与 2019 年相比，SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 和 O₃ 浓度均有下降，降幅分别为 10.0%、16.4%、8.10%、15.6%和 5.7%；CO 浓度与 2019 年持平。

2020 年，如东 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 8μg/m³、15μg/m³、44μg/m³、26μg/m³，均达到环境质量二级标准；如皋 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 7μg/m³、22μg/m³、63μg/m³、35μg/m³，均达到环境质量二级标准；海安 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10μg/m³、23μg/m³、60μg/m³、35μg/m³，均达到环境质量二级标准。如东、如皋、海安空气质量达标天数占全年天数比例分别为 87.7%、84.4%、84.7%。

如东、如皋、海安的环境空气质量见表 4.2-1。

表 4.2-1 基本污染物环境质量现状

地区	污染物	年评价指标	标准值 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
如东	SO ₂	年均值	60	8	13.3	达标
	NO ₂	年均值	40	15	37.5	达标
	PM ₁₀	年均值	70	44	62.9	达标
	PM _{2.5}	年均值	35	26	74.3	达标
	CO	日均值第 95 分位质量浓度	4000	1.0	25.0	达标
	O ₃	8h 平均第 90 分位质量浓度	160	152	95.0	达标
如皋	SO ₂	年均值	60	7	11.7	达标
	NO ₂	年均值	40	22	55.0	达标
	PM ₁₀	年均值	70	63	90.0	达标
	PM _{2.5}	年均值	35	35	100.0	达标
	CO	日均值第 95 分位质量浓度	4000	1.1	27.5	达标
	O ₃	8h 平均第 90 分位质量浓度	160	162	101.3	不达标
海安	SO ₂	年均值	60	10	16.7	达标
	NO ₂	年均值	40	23	57.5	达标
	PM ₁₀	年均值	70	60	85.7	达标
	PM _{2.5}	年均值	35	35	100.0	达标

CO	日均值第 95 分位质量浓度	4000	1.2	30.0	达标
O ₃	8h 平均第 90 分位质量浓度	160	159	99.4	达标

由上表可知，如东、海安的环境空气质量中二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}、一氧化碳、臭氧均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值，因此项目所在地为达标区。如皋的臭氧超标，因此属于不达标区。

臭氧超标原因主要为氮氧化物和挥发性有机物的过量排放，在紫外光照射的条件下，发生一系列光化学链式反应，提高大气的氧化性，引起地表臭氧浓度的增加，从而造成臭氧的超标。改善措施：加强对特定行业大气污染物排放企业的控制，重点控制挥发性有机物和氮氧化物，体现“源头控制、过程监管、末端治理”的综合管控理念，从源头上减少臭氧的产生。

根据如皋市办公室关于印发《如皋市改善空气质量强制污染减排工作方案》的通知，如皋市开展了严控燃煤污染、严管重点企业、加强施工工地扬尘污染控制、加强道路保洁、禁止秸秆焚烧等措施改善环境空气质量，通过上述措施，如皋市大气环境质量状况可以得到进一步改善。

4.2.1.2 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 2 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 4.2-2 及图 2.4-1-1~2.4-1-5。

表 4.2-2 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
G1	河口分输站	/	/	总烃、非甲烷总烃
G2	西场分输站	/	/	

（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 2021.12.01~2021.12.07，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 4.2-3 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 4.2-4。大气环境质量检测结果见表 4.2-5。

表 4.2-4 气象要素监测结果

采样日期	温度（℃）	相对湿度（%）	气压（kPa）	风速（m/s）	风向
2021.12.01	-1.0-9.1	55.3-67.0	102.59-103.03	1.3-2.3	西北
2021.12.02	1.0-10.3	53.9-65.7	102.43-102.94	1.1-2.2	西
2021.12.03	0.5-15.2	54.3-69.3	102.43-103.10	1.2-2.2	西
2021.12.04	-0.1-15.9	56.9-70.4	102.77-103.20	1.0-2.2	南
2021.12.05	3.5-16.2	52.7-66.0	102.53-102.98	1.2-2.3	东
2021.12.06	2.2-17.1	48.7-60.3	102.63-102.96	1.1-1.3	南
2021.12.07	6.1-16.0	48.5-58.9	102.45-103.02	1.2-2.1	北

表 4.2-5 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	1.52~1.74	34.8	0	5	达标
	G2	1.54~1.82	36.4	0		达标
非甲烷总烃	G1	0.54~0.73	36.5	0	2	达标
	G2	0.52~0.77	38.5	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，分别为洋口运河、掘苴河、如环河、马丰河、斜港河、胜利河、九洋河、江海河、南凌河、红星河、新建河、丁堡河、友谊河、栟茶运河、北凌河管线穿越处。断面位置见表 4.2-6 及图 2.4-2 和图 2.4-3。

表 4.2-6 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	洋口运河	管线穿越处	pH、水温、COD、 NH ₃ -N、TN、TP、 石油类、SS	连续监测 3 天，每 天 2 次
W2	掘苴河	管线穿越处		
W3	如环河	管线穿越处		
W4	马丰河	管线穿越处		
W5	斜港河	管线穿越处		
W6	胜利河	管线穿越处		
W7	九洋河	管线穿越处		
W8	江海河	管线穿越处		
W9	南凌河	管线穿越处		
W10	红星河	管线穿越处		
W11	新建河	管线穿越处		
W12	丁堡河	管线穿越处		
W13	友谊河	管线穿越处		
W14	拼茶运河	管线穿越处		
W15	北凌河	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、COD、NH₃-N、TP、TN、石油类、SS。

(3) 监测时间和频次

监测频次为连续采样三天（2021 年 12 月 1 日~12 月 3 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~W15 断面水质均执行《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。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；

CS_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_{pHj}：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_{DOj}：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℃。

(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 4.2-7。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	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
W1 洋口运河	最小值	7.5	15.7	10	0.244	1.26	0.06	0.01	6
	最大值	8	16	11	0.32	1.43	0.09	0.01	9
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数	/	/	0.5~0.55	0.24~0.32	1.26~1.43	0.3~0.42	0.2~0.2	0.2~0.3
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W2 掘苴河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.6	11	0.199	1.1	0.15	0.01	7
	最大值	8	16.1	12	0.251	1.28	0.18	0.01	8
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.55~0.6	0.2~0.251	1.1~1.28	0.75~0.9	0.2~0.2	0.23~0.27
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W3 如环河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.7	15.6	10	0.127	1.41	0.04	0.01	7
	最大值	7.9	16.1	12	0.199	1.51	0.11	0.02	9
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.5~0.6	0.13~0.2	1.41~1.51	0.2~0.55	0.2~0.4	0.23~0.3
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W4 马丰河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.5	11	0.138	1.17	0.11	0.01	7
	最大值	8	16.1	12	0.193	1.29	0.16	0.02	9
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.55~0.6	0.14~0.193	1.17~1.29	0.55~0.8	0.2~0.4	0.23~0.3
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0

W5 斜港河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.5	16	0.619	1.65	0.1	0.02	6
	最大值	8	16	17	0.715	1.88	0.11	0.02	9
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.8~0.85	0.62~0.715	1.65~1.88	0.5~0.55	0.4~0.4	0.2~0.3
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W6 胜利河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.7	12	0.489	1.39	0.09	0.01	7
	最大值	8	16	14	0.521	1.43	0.14	0.02	11
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.6~0.7	0.49~0.52	1.39~1.43	0.45~0.7	0.2~0.4	0.23~0.37
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W7 九洋河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.8	10	0.417	1.14	0.1	0.02	7
	最大值	8	16	11	0.535	1.22	0.12	0.02	14
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.5~0.55	0.42~0.54	1.14~1.22	0.5~0.6	0.4~0.4	0.23~0.47
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W8 江海河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.8	15.7	18	0.588	1.67	0.1	0.01	7
	最大值	8.1	16	19	0.654	1.89	0.11	0.1	13
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.9~0.95	0.59~0.65	1.67~1.89	0.5~0.55	0.2~0.2	0.23~0.43
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W9	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS

南凌河	最小值	7.5	15.8	21	0.501	1.32	0.09	0.01	7
	最大值	8.1	16.1	23	0.534	1.52	0.15	0.1	12
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	1.05~1.15	0.5~0.534	1.32~1.52	0.45~0.75	0.2~0.2	0.23~0.4
	超标率%	0	/	100	0	100	0	0	0
W10 红星河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.5	22	0.098	1.33	0.05	0.01	7
	最大值	8.1	16	23	0.147	1.53	0.09	0.02	10
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	1.1~1.15	0.1~0.15	1.33~1.53	0.25~0.45	0.2~0.4	0.23~0.33
	超标率%	0	/	100	0	100	0	0	0
W11 新建河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.5	15.7	14	0.092	1.84	0.05	0.02	7
	最大值	7.9	16	15	0.161	1.95	0.15	0.02	15
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.7~0.75	0.09~0.16	1.84~1.95	0.25~0.75	0.4~0.4	0.23~0.5
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W12 丁堡河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.5	15.6	15	0.24	1.54	0.07	0.01	7
	最大值	8	16.1	16	0.269	1.62	0.17	0.02	16
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.75~0.8	0.24~0.27	1.54~1.62	0.35~0.85	0.2~0.4	0.23~0.53
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W13 友谊河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.6	15.6	16	0.373	1.37	0.07	0.02	7

	最大值	8	16.1	17	0.414	1.58	0.16	0.02	15
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.8~0.85	0.37~0.41	1.37~1.58	0.35~0.8	0.4~0.4	0.23~0.5
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W14 栟茶运河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.7	15.5	18	0.33	1.7	0.06	0.01	7
	最大值	8	16.1	19	0.359	1.9	0.09	0.01	14
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.9~0.95	0.33~0.36	1.7~1.9	0.3~0.45	0.2~0.2	0.23~0.47
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0
W15 北凌河	监测项目	pH	水温	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	SS
	最小值	7.8	15.5	13	0.36	1.38	0.05	0.005	7
	最大值	8.1	16.1	15	0.422	1.58	0.1	0.005	9
	标准值	6~9	/	20	1	1	0.2	0.05	30
	污染指数%	/	/	0.65~0.75	0.36~0.42	1.38~1.58	0.25~0.5	0.1~0.1	0.23~0.3
	超标率%	0	/	0	0	100	0	0	0

由表 4.2-8 可知，除南凌河、红星河 COD 超标，所有断面总氮超标外，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。

COD、TN 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、农药的使用造成的面源污染也是 COD、TN 超标的原因之一。根据《南通市 2020 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 声环境质量现状监测及评价

（1）监测布点

根据声源的位置和沿线居民区分布，沿线共布 35 个测点。监测点位见表 4.2-9 和图 3.2.3-2~图 3.2.3-6。

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	河口分输站东侧	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
N1-2	河口分输站南侧	
N1-3	河口分输站西侧	
N1-4	河口分输站北侧	
N1-5	大濞渡	
N1-6	濞河三组	
N2-1	西场分输站东侧	
N2-2	西场分输站南侧	
N2-3	西场分输站西侧	
N2-4	西场分输站北侧	
N2-5	施秦十三组	
N2-6	施家庄	
N2-7	施家庄	
N3-1	何丫（1#）阀室东侧	
N3-2	何丫（1#）阀室南侧	
N3-3	何丫（1#）阀室西侧	
N3-4	何丫（1#）阀室北侧	
N3-5	何丫（1#）阀室西侧 70m	
N4-1	甜港（2#）阀室东侧	

N4-2	甜港（2#）阀室南侧
N4-3	甜港（2#）阀室西侧
N4-4	甜港（2#）阀室北侧
N4-5	甜港（2#）阀室东北侧 40m 甜港村二组
N4-6	甜港（2#）阀室西侧 40m 甜港村二组
N5-1	小康（3#）阀室东侧
N5-2	小康（3#）阀室南侧
N5-3	小康（3#）阀室西侧
N5-4	小康（3#）阀室北侧
N5-5	小康（3#）阀室北侧 50m 小康村
N5-6	小康（3#）阀室南侧 120m 钱家庄
N6-1	李灶（4#）阀室东侧
N6-2	李灶（4#）阀室南侧
N6-3	李灶（4#）阀室西侧
N6-4	李灶（4#）阀室北侧
N6-5	李灶（4#）阀室北侧 110m 李灶村十七组

（2）监测时间、频率和方法

监测时间为 2021 年 12 月 4 日~6 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				
	12.4~12.5	12.5~12.6	平均值	标准值	达标 情况	12.4~12.5	12.5~12.6	平均值	标准值	达标 情况
N1-1	54	52	53	55	达标	42	44	43	45	达标
N1-2	52	52	52	55	达标	42	43	42.5	45	达标
N1-3	52	52	52	55	达标	43	44	43.5	45	达标
N1-4	52	52	52	55	达标	42	43	42.5	45	达标
N1-5	51	53	52	55	达标	44	43	43.5	45	达标
N1-6	51	51	51	55	达标	44	40	42	45	达标
N2-1	51	52	51.5	55	达标	43	44	43.5	45	达标
N2-2	52	52	52	55	达标	42	44	43	45	达标

测点 编号	昼间					夜间				
	12.4~12.5	12.5~12.6	平均值	标准值	达标 情况	12.4~12.5	12.5~12.6	平均值	标准值	达标 情况
N2-3	51	51	51	55	达标	43	44	43.5	45	达标
N2-4	52	52	52	55	达标	42	44	43	45	达标
N2-5	51	50	50.5	55	达标	44	43	43.5	45	达标
N2-6	51	53	52	55	达标	44	40	42	45	达标
N2-7	51	50	50.5	55	达标	40	40	40	45	达标
N3-1	54	52	53	55	达标	43	44	43.5	45	达标
N3-2	52	52	52	55	达标	42	44	43	45	达标
N3-3	52	52	52	55	达标	43	45	44	45	达标
N3-4	52	53	52.5	55	达标	44	44	44	45	达标
N3-5	51	54	52.5	55	达标	45	44	44.5	45	达标
N4-1	52	50	51	55	达标	44	40	42	45	达标
N4-2	52	54	53	55	达标	41	40	40.5	45	达标
N4-3	50	51	50.5	55	达标	44	44	44	45	达标
N4-4	50	54	52	55	达标	41	44	42.5	45	达标
N4-5	50	52	51	55	达标	41	40	40.5	45	达标
N4-6	51	54	52.5	55	达标	45	44	44.5	45	达标
N5-1	52	54	53	55	达标	43	39	41	45	达标
N5-2	50	52	51	55	达标	40	43	41.5	45	达标
N5-3	50	54	52	55	达标	45	43	44	45	达标
N5-4	49	52	50.5	55	达标	41	40	40.5	45	达标
N5-5	52	54	53	55	达标	40	43	41.5	45	达标
N5-6	50	53	51.5	55	达标	43	39	41	45	达标
N6-1	50	53	51.5	55	达标	44	44	44	45	达标
N6-2	50	50	50	55	达标	41	43	42	45	达标
N6-3	48	53	50.5	55	达标	40	40	40	45	达标
N6-4	50	53	51.5	55	达标	42	44	43	45	达标
N6-5	49	51	50	55	达标	43	39	41	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与评价

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本环评委托青山绿水（南通）检验检测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	监测项目
D1	河口分输站	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
D2	大濞渡	
D4	西场分输站	
D3	濞河三组	水位
D5	施秦十三组	
D6	施家庄	

（2）监测时间及频次

2021 年 12 月 08 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。

（5）监测与评价结果

地下水水位现状监测结果见表 4.2-12，地下水环境质量现状监测结果见表 4.2-13。

表 4.2-12 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
水位	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.3

表 4.2-13 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	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	可滤残渣	高锰酸盐指数	石油类
D1	监测结果	99.0	67	314	1.94	ND	0.162	2.63	6.02	0.318	71.3	355	ND	ND	646	0.6	0.03
	达到标准	II类	II类	III类	I类	I类	II类	I类	/	/	/	/	/	I类	/	I类	/
D2	监测结果	94.7	75	360	2.00	0.013	0.193	2.75	6.19	0.317	68.2	344	ND	ND	618	ND	0.02
	达到标准	II类	II类	III类	I类	II类	II类	I类	/	/	/	/	/	I类	/	I类	/
D4	监测结果	104	86	422	1.80	0.016	0.184	2.43	5.80	0.314	66.4	340	ND	ND	714	0.8	0.03
	达到标准	II类	II类	III类	I类	II类	II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，本环评委托江青山绿水（南通）检验检测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 2 个现状监测点，具体点位布设见表 4.2-14。

表 4.2-14 土壤监测布点

序号	监测位置	采样深度	监测因子
T1	河口分输站	2 个表层样点 (0-0.2m)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）表 1 中 45 项基本项目、表 2 石油烃
T2	西场分输站		

（2）监测时间与频次

监测时间为 2021 年 12 月 8 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）评价标准

土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）第二类用地标准要求。

（5）监测结果及评价

土壤的理化性质见表 4.2-15，监测结果见表 4.2-16。

表 4.2-15（a） 土壤理化性质调查表

点号		T1 河口分输站	时间	2021.12.08
经度		120.859339	纬度	32.464104
现场 记录	层次	(0-0.2) m		
	颜色	棕色		
	结构	团粒		
	质地	壤土		
	氧化还原电位/(mV)	392		
	其他异物	无		

实验室 测定	pH 值		7.33
	阳离子交换量/ (cmol/kg)		16.2
	渗透率 (饱和导水率) / (mm/min)		2.27
	土壤容重/ (g/cm ³)		1.02
	孔隙度/ (%)		65.7%
	机械组成 (砂砾含量)	粗砂粒含量 (2.0mm≥D>0.2mm)	12%
		黏粒含量 (D≤0.002mm)	13%
		粉粒含量 (0.02mm≥D>0.002mm)	27%
		细砂粒含量 (2.0mm≥D>0.02mm)	48%

表 4.2-15 (b) 土壤理化性质调查表

点号		T1 西场分输站	时间	2021.12.08
经度		120.627431	纬度	32.485044
现场 记录	层次		(0-0.2) m	
	颜色		棕色	
	结构		团粒	
	质地		壤土	
	氧化还原电位/ (mV)		364	
	其他异物		无	
实验室 测定	pH 值		7.59	
	阳离子交换量/ (cmol/kg)		14.9	
	渗透率 (饱和导水率) / (mm/min)		1.82	
	土壤容重/ (g/cm ³)		1.07	
	孔隙度/ (%)		64.2%	
	机械组成 (砂砾含量)	粗砂粒含量 (2.0mm≥D>0.2mm)	10%	
		黏粒含量 (D≤0.002mm)	10%	
		粉粒含量 (0.02mm≥D>0.002mm)	29%	
		细砂粒含量 (2.0mm≥D>0.02mm)	51%	

表 4.2-16 土壤监测结果一览表

序号	检测项目	单位	检测结果	
			河口分输站	西场分输站
1	铜	mg/kg	30	29

2	镍	mg/kg	37	34
3	六价铬	mg/kg	ND	ND
4	铅	mg/kg	14.8	13.6
5	镉	mg/kg	0.18	0.20
6	汞	mg/kg	0.083	0.068
7	砷	mg/kg	5.48	2.64
8	四氯化碳	mg/kg	ND	ND
9	氯仿	mg/kg	ND	ND
10	氯甲烷	mg/kg	ND	ND
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND
16	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND
20	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND
25	氯乙烯	mg/kg	ND	ND
26	苯	mg/kg	ND	ND
27	氯苯	mg/kg	ND	ND
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND
30	乙苯	mg/kg	ND	ND
31	苯乙烯	mg/kg	ND	ND
32	甲苯	mg/kg	ND	ND
33	间和对-二甲苯	mg/kg	ND	ND
34	邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND
36	苯胺	mg/kg	ND	ND
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND
38	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND
39	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND

41	苯并[k] 荧蒽	mg/kg	ND	ND
42	蒽	mg/kg	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND
45	萘	mg/kg	ND	ND
46	石油烃（C ₁₀ -C ₁₀ ）	mg/kg	12	14

由上表可见，2 个站场所在地各项土壤环境质量因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）第二类用地筛选值要求，区域土壤环境质量良好。

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、NO_x、粉尘、焊接烟尘、有机废气（以非甲烷总烃计）等。

5.1.1.1 扬尘影响分析

施工扬尘主要来自：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。

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

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

为减少施工扬尘的影响，施工单位应采取以下措施：

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

②对砂石料、水泥等易产生扬尘的建筑材料应进行遮盖。

③设立垃圾暂存点，及时回收、清运工程垃圾和废土等。

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

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

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 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 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)；施工过程中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。

(3) 管道敷设对地表水环境的影响分析

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降。管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，将影响区域水质。

通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土方；加强穿越河流的施工管理，施工期对水环境的影响可降至最低。

5.1.2.2 施工生活污水对地表水环境的影响分析

根据以往类似工程经验，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 清管、试压废水对地表水环境影响分析

按地区等级和地形特点对试压管段进行分段，管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上。试压水应尽量重复利用，水中的主要污染物为悬浮物，试压废水的处置方式一般是沉淀后回用于施工，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。

5.1.3.1 管道施工对地下水补径排条件的影响

本工程管道管径为 D1016mm。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 2.4m；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石土的河道，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 2.4m，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 2.4m，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 2.4m，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 3.4m~4.4m 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 3.4m~4.4m 时，管沟挖

深小于地下水水位，施工活动对地下水影响很小。

5.1.3.2 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。

5.1.3.3 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 5.1-1。

表 5.1-1 管道工程施工机械噪声测试值

序号	机械、车辆名称	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 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值(dB(A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	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 5.1-2 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。施工期噪声大多为不连续性且具有分散性的特点，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，噪声会随着施工期的结束消除。

根据现场调查，本输气管道沿线 200m 和定向钻施工场地 200m 范围内有村庄分布，这些村镇距离管道相对较近，在施工过程中特别是定向钻施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时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。

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。

为减轻施工期噪声对周围敏感点造成的影响，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，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 493t（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。

综上，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 施工期生态影响分析

5.1.6.1 工程占地对土地利用影响分析

项目建设对当地土地利用的影响主要是管道建设占用一定量的土地，包括永久占地和临时占地。本项目干线长度为 91.5km，建设 2 座工艺站场，4 座监控阀室，本工程线路途经地区的地貌类型以平原为主（含水网地段）。项目永久占地 2.1506 公顷，临时占地 237.8 公顷。

1、永久占地影响分析

永久占地主要包括站场、阀室等工程，这些设施对土地的占用是永久性的，对土地利用的影响也是永久性的。永久占用土地自施工期就已开始，并在整个营运期内一直持续，即对沿线土地利用产生不可逆的影响。本项目永久占地 21506m²。由于这些土地被占用，使其将永久失去原有的生物生产功能和生态功能。然而，这些设施占地面积较小

（相对整个管道沿线来讲），且分散在沿线所经地区，并非集中占用，对当地的土地利用影响较小。

2、临时占地影响分析

临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、施工场地、料场等。

（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，对土地利用性质影响不大。

（2）材料堆放场、施工场地、施工便道占地

材料堆放场、施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。新建施工便道需要将施工范围内的农作物清除铲掉，需对施工便道压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。

施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

- a、临时占地将破坏地表原有植被作物，减少农作物收成；
- b、施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；
- c、在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，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；
- d、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。

由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了这些土地的原有功能，使沿线地区的农业生产受到暂时性影响。这种影响延续到施工结束后的一段时间内。施工结束后，一般 1 年（对于耕地）内基本上可恢复原有的土地利用功能。因此，施工期临时占地对整个区域生态的不利影响是非常有限的。

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

5.1.6.2 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。

5.1.6.3 对动植物影响分析

1、对植被的影响

管道沿线的站场、截断阀室等永久占地约为 21506m²，其中占用耕地面积为 20354m²，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。管道临时占地主要为管道施工作业带、施工便道等，总面积约 2378000m²，其中占用耕地 2114000m²，林地 6780m²，园地 11025m²、草地 17245m²。根据临时占地统计情况和评价区土地利用情况计算，本项目永久工程占地和临时工程占地导致的植物生物量损失按下式计算。具体计算结果见表 5.1-3。

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损—总生物量损失，kg；

Q_i —第 i 种植被生物生产量，kg/ha；

S —占用第 i 种植被的土地面积，ha。

表 5.1-3 项目施工导致的植物生物量损失统计表

土地类型	损失面积 (hm ²)		平均生物量 (t/hm ²)	生物损失量 (t)	
	永久占地	临时占地		永久占地	临时占地
耕地	2.0354	211.4	23.21	47.24	4906.59
林地	0	0.678	89.94	0	60.98
园地	0	1.1025	17.76	0	19.58
草地	0	1.7245	5.55	0	9.57
合计	2.0354	214.905		47.24	4996.72

注：耕地生物量参照《冬小麦生物量和产量的 Aqua Crop 模型预测》（2011 年），林地生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（1996 年），草地生物量参照《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（2004 年）。

由上表分析可知，施工期沿线工程占地导致植物生物量损失约 4996.72t。从上表还可看出，本项目占地对沿线植被生物量的影响主要表现为农用地生物量损失，占总损失生物量的 98.2%。施工结束后，沿线多数临时性工程占地能恢复为原有功能，由于损失的植被绝大多数为人工植被，因此植被恢复种植能有效减小项目建设对沿线植被生物量的损失影响。

从植被种类来看，施工作业场地遭到破坏影响的植物均为广布种和常见种，且分布相对均匀。尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使管道沿线所经地区植物群落的种类和组成发生变化。施工过程中，管沟所在范围内的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。管线管沟回填后，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。被破坏的灌丛和乔木，估计至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间，而且需要人工种植（原地或异地）。

管道大多沿现有所经地区多数地段人类活动较为频繁，开发历史悠久。根据现状调查结果，区段均有国家重点保护植物野大豆分布，其他均为广布种和常见种。野大豆分布较广，适应能力强，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，但由于工程沿线需保护的物种较少，在采取一定的保护措施后，本工程不会影响该区域内珍稀保护植物

物种的种类，不会使管道沿线植物群落种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，但会造成一些植物种数量减少。

2、对野生动物的影响

（1）对两栖、爬行动物的影响

栖息地占用：工程施工期间由于施工人员、机械的进场，施工永久及临时占地和施工干扰等将使得生活在施工区域附近的两栖、爬行动物被迫迁移它处，个别未及时迁出的个体或处于休眠期的个体将可能死亡。施工道路、料场等，都会造出两栖爬行动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡。

水体污染：施工人员的生活垃圾、生活废水和粪便，施工机械产生的废水，特别是燃油泄漏，以及施工引起的水土流失，如果对水体造成污染，将对两栖类的繁殖和幼体成长造成直接影响，导致其难以繁衍，亦可能导致部分个体死亡。对生活在河流水域附近的爬行类也会造成影响。

总体上，由于项目区为大部分为平原地区，工程区沿线及周边适合两栖爬行类动物栖息的环境广泛分布，且受影响物种在区域广泛分布，迁出施工区域的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，施工区周围两栖爬行类的数量会有一定减少，但不会造成整个区域物种种群下降或消失。由于本工程施工线路较长，全部完工时间较长，因此，相对于局部区域来说，施工影响期较为短暂，工程施工仅对施工区的两栖爬行动物种群数量和分布产生短暂不利影响，施工结束后，部分两栖、爬行动物种类和数量在施工区域将逐渐恢复到原来水平。

（2）对哺乳类动物的影响

工程施工期间，由于大量施工机械及施工人员的进场，施工临时占地、开挖等将引起兽类向周边地区迁移。其中对半地下生活的中小型兽类影响相对较大，如鼠、刺猬、黄鼬等。它们一般在林地、田野中地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。施工期间会占用这些小型兽类的部分栖息地，开挖引起地面震动，将迫使它们远迁。施工期造成的植被局部破坏也将对工程区内的小型兽类产生一定影响。

由于工程区小型兽类分布较广泛，繁殖力也较强，且均具有较强的适应环境变化能力，工程施工期不会对它们造成明显的影响，施工结束后向外迁移的兽类会逐步返回到原栖息地。

（3）对鸟类的影响

工程施工期间，由于大量施工机械及施工人员的进场，施工临时占地、施工活动的干扰将对本地区鸟类的觅食、栖息和繁殖有一定影响，侵占部分栖息地，使得施工区鸟类物种出现暂时性减少。施工期的噪音、粉尘污染以及对部分鸟类栖息地的破坏，将使一些原在此栖息、觅食的鸟类迁往别处。

区内分布的白鹭、喜鹊、鹤鹑等保护鸟类主要活动区域为湿地、农田、林地，由于鸟类栖息环境分布广泛，且施工区常见鸟类活动范围较广，加之鸟类自身的迁移能力强，会使鸟类在受到干扰时及时避让到临近区域栖息、觅食和繁衍。施工结束后，施工区域鸟类数量将逐年恢复到原来水平。

（4）对重点保护野生动物的影响

施工期的影响包括施工中对动物的干扰、生境扰动以及可能发生的人为猎捕。施工期间，由于运输车辆的增加，各种施工噪声增多，施工造成空气中扬尘增加，施工人员活动频繁等因素，对施工地周围的野生动物造成一定的干扰，其中受影响较大的是鸟类和鼠类，施工时其将暂时迁往它处，使施工区野生动物种类和数量暂时减少，施工结束后野生动物将逐渐迁回。

施工期施工区域内自然植被的破坏，会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，不过由于被破坏的植被呈一非常窄的狭长型区域，对野生动物的生存环境只会产生轻微的不利影响。并且施工过程占用的土地主要是农用地，生境本身受人为活动影响较为剧烈，在施工区周围具有替代生境，受影响的动物可以向周围相似生境转移。随着施工活动结束，原有生境将逐渐恢复，因此由于生境的暂时扰动对动物的影响相对较弱。此外，通过对施工人员的培训教育，可避免人为猎捕带来的不良效应。

因此，总体来说工程施工对动物的影响较小，不会对工程区存在的这些物种的生存、繁衍构成威胁。

5.1.6.4 对农业生态影响分析

1、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 2.0354hm^2 ，临时占用耕地共计 211.4hm^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 1454t（永久损失部分按损失 3 季产量计）。按照平均 3.2 元/kg 计算，则损失费用为 465.22 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。

2、对基本农田的影响分析

本段管道沿线工程占地主要为耕地。本工程站场、阀室的建设占用一些基本农田，另外管道施工过程中的临时性工程也会占用基本农田。由于施工过程中临时性工程所占用的基本农田，虽然在短期内会对基本农田的利用性质或使用功能产生不利影响，但在施工结束后，土地利用性质或使用功能将很快得到恢复。因此本次评价重点考虑永久性工程占用基本农田的影响。

根据表 3.1-4，本工程永久占用基本农田的面积为 16260m²，就每一工程单元而言，占地面积较小，且沿线呈分散性，对沿线地区基本农田保护不会带来较大影响。

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

第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

由于建设单位、设计单位已对本项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为本项目永久性工程对沿线基本农田环境影响相对较小。

3、对农田灌溉系统的影响分析

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。

5.1.6.5 对林地的影响分析

施工期间由于开挖填埋、机械碾压及人员践踏影响，将使管道周围的林地植被遭受破坏，均临时占地。根据现场踏勘及遥感图像，管道沿线穿越的林地主要为公路防护林、农田防护林、河渠两岸防护林以及少量疏林地。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道两侧各 5m 范围内不得种植深根作物，只能种植一些浅根农作物，另外恢复的果树需要 3~5 年时间才能恢复产量；林木需要 3 年才能恢复正常生长。因此穿越园地与林地时，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。

针对如东县沿海生态公益林内的林地，选择定向钻方式穿越，定向钻的出入土点施工场地设置在生态空间管控区域范围之外，施工时避免破坏生态公益林的树木，保护林业资源。

5.1.6.6 穿越水域对水生生态环境影响分析

本工程管道穿越河流有定向钻、大开挖等方式，其中定向钻无须开挖地面就可以在地下快速敷装管道，施工方便、工期快、交通、环境影响小，适合地层容易成孔、扩孔的地质，不适用于砂层、砂卵石等不易成孔的地质，其优势在于快捷、对地貌影响小、破坏少，缺点是对于地质有一定要求，需要在施工前做好勘探；顶管施工面移入地下，河道通航不受任何影响，施工由线缩成点，施工占地面积小，施工噪音低，且能跨越很宽的河流，适用于宽度较大、交通运输繁忙、通航要求高的河流或大管径管道，但该法施工周期较长，遇到复杂的地质情况时，如松散的砂砾层施工困难，工程投资会增大；大开挖方式适用于河流流速缓、水量较小、穿越段地形适合围堰或修建引水渠的中小型河流穿越，于施工简易、安全风险小，但开中会对河床、堤岸、防护堤造成破坏，在管道施工后必须按原有强度进行恢挖施工过程复，管道埋深宜在冲刷线 0.5m 以下，必要时采取浆砌石或灰土草袋进行护岸或护坡，另外还需考虑稳管措施。

本工程线路共涉及河流大中型穿越 9 处（9 处均为定向钻穿越），河流小型穿越、沟渠、水塘穿越共计 187 处（定向钻穿越 34 处，开挖穿越 153 处）。

（1）大开挖施工穿越河流的影响分析

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。

本工程利用大开挖方式所穿越的小型河渠鱼类资源稀少，穿越点一般选在河道较窄处，影响面积相对较小。施工活动应尽量安排在枯水季节，施工结束后河道得到恢复，原有的功能不会改变。

鱼塘内主要为人工养殖的经济鱼类，由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，施工区域鱼类密度将有所降低。但施工分段进行，每段施工期较短，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

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。

5.1.6.7 水土流失影响分析

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

施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，施工扰动面，是造成水土流失的主要因素。如不及时布设水土保持措施，将会造成经过 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。

5.1.6.8 景观影响分析

1、工程施工

随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐森林、填筑路基等。项目填挖施工必将破坏地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据调查可知，本项目沿线经过地区多为农田等，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色。

2、涉河工程

项目会开挖部分河道，开挖方式适用于河流流速缓、水量较小、穿越段地形适合围堰或修建引水渠的中小型河流穿越，于施工简易、安全风险小，但开中会对河床、堤岸、防护堤造成破坏。同时河道开挖施工对水体的颜色、浊度、流速、水质产生影响，从而使水体景观的阈值进一步降低。因此项目会对部分河道的景观的产生影响。

3、临时工程

施工期临时工程设施主要包括施工便道、施工场地等。施工便道和施工场地对景观

的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染;施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放,易对水体形成污染,影响水体景观环境质量。

4、站场、阀室工程

项目站场、阀室等原址主要为耕地等,工程建成后用地类型变为建设用地,项目建设前后景观格局与原生生态景观发生了变化,主要在于开发后景观基质建设用地取代了原有景观基质人,引起评价区破碎化程度增大,景观异质性增大。但由于占地面积相对较小,项目建设虽然对评价区自然体系的景观有一定的影响,但不会改变其景观结构及功能。

5.1.6.9 对生态空间管控区域的影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号),本项目不涉及国家级生态保护红线。

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),本项目涉及的生态空间管控区为如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区。

对照《如东县生态空间管控区域调整方案》、《海安市生态空间管控区域调整方案》、《如皋市生态空间管控区域调整方案》,本项目涉及的生态空间管控区为:如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区。

1、如东县沿海生态公益林影响分析

(1) 影响途径及范围

本项目穿越如东县沿海生态公益林共计3次,总长度约4878m。在该公益林范围内,管道采用定向钻、顶管工艺穿越林地、大中型河流等区域,其中定向钻段2515m、顶管段113m,剩余2250m地段采用大开挖工艺,临时占地面积约为30.16公顷,其生态影响包括施工临时占地、施工噪声等,详见下表。

表 5.1-3 本项目对如东县沿海生态公益林影响类型和范围

工程内容	影响区域	影响因素	影响内容	影响面积	影响性质
定向钻施工	穿越公益林的林地、河流等部分,穿越长度2515m	可能打断出土点和入土点附近乔木的根系	地上乔木根系受损,生存受到影响,生产力和生物量下降	难以确定	直接影响,可以恢复
		出土点、入土点、泥浆池处	扰动土壤,铲除地表农作物或林地,加剧水土流	5.64hm ²	

工程内容	影响区域	影响因素	影响内容	影响面积	影响性质
		临时占地	失，对野生动物产生惊扰		
		出土点和入土点的施工噪声	对附近野生动物和鸟类产生惊扰，其被迫离开附近区域	难以确定	
顶管施工	穿越公益林的林地、河流等部分，穿越长度 113m	可能打断出土点和入土点附近乔木的根系	地上乔木根系受损，生存受到影响，生产力和生物量下降	难以确定	直接影响，可以恢复
		发射坑、接收坑、废渣土临时占地	扰动土壤，铲除地表农作物或林地，加剧水土流失，对野生动物产生惊扰	1.33hm ²	
		发射坑和接收坑的施工噪声	对附近野生动物和鸟类产生惊扰，其被迫离开附近区域	难以确定	
地表开挖	穿越公益林的农田、村庄、沟渠、水塘等部分，穿越长度 2250m	作业带及开挖区临时占地	扰动土壤，铲除地表农作物或林地，加剧水土流失，对野生动物产生惊扰	23.19hm ²	直接影响，可以恢复
		施工噪声	对附近野生动物和鸟类产生惊扰，其被迫离开附近区域	难以确定	

（2）对土地利用影响及相关损失分析

本项目在如东县沿海生态公益林范围内均为临时占地，没有永久占地。数据表明，临时用地占地共 30.16 公顷，土地利用类型主要为耕地，面积约 28.36 公顷，造成的生物量损失约为 658.24t。施工结束后将进行植被恢复，不会改变原有土地利用类型，并且弥补产生的生物量损失。

（3）生态系统影响分析

本项目所在地的生态系统主要为农田生态系统和林地生物系统。

在穿越农田生态系统时，采用大开挖的施工方式，届时将会把作业带的农田植被全部去除，因此会对施工区农田生态系统的结构和功能产生较大影响，但由于农田生态系统结构简单，生物多样性不丰富，此外大开挖段的施工期 1~3 个月左右，因此扰动时间有限，施工结束并进行复垦后，农田生态系统的结构和功能会逐渐得以恢复。

在穿越林地生态系统时，由于林地主要作为沿海生态公益林，因此穿越时也以定向钻为主的方式穿过。定向钻施工场地设置在生态空间管控区域范围之外，施工时避免破坏生态公益林的树木，保护林业资源。乔木的根可分为浅根系和深根性，一般而言，浅根乔木的根须长度一般只有二三十厘米，而深根乔木的长度能长到一米多长。按照工程施工技术要求，定向钻施工深度至少在 10m 左右，因此施工穿越对乔木根系的影响很

小，只会对入土点和出土点开挖范围附近的树木会产生轻微影响，但是占地面积很小，因此工程对林地生态系统的影响较小。

在穿越河流时，必要时采用定向钻施工方式，穿越深度大多在河道底部下 10m 多的位置，不会水体产生扰动，因此对水生生态系统影响极小。

综上，本项目不会损坏如东县沿海生态公益林的主导生态功能。

2、江海河清水通道维护区影响分析

（1）影响途径及范围

本项目穿越江海河清水通道维护区共计 1 次，总长度约 2850m。在该清水通道维护区范围内，管道采用定向钻工艺穿越河流、水塘、水渠、道路等区域，其中定向钻段 1500m，剩余 1350m 地段采用大开挖工艺，临时占地面积约为 3.51 公顷，其生态影响包括施工临时占地、施工噪声等，详见下表。

表 5.1-4 本项目对江海河清水通道维护区影响类型和范围

工程内容	影响区域	影响因素	影响内容	影响面积	影响性质
定向钻施工	穿越清水通道维护区的河流、水塘、水渠、道路等部分，穿越长度 1500m	可能打断出土点和入土点附近乔木的根系	地上乔木根系受损，生存受到影响，生产力和生物量下降	难以确定	直接影响，可以恢复
		出土点、入土点、泥浆池处临时占地	扰动土壤，铲除地表农作物或林地，加剧水土流失，对野生动物产生惊扰	0.95hm ²	
		出土点和入土点的施工噪声	对附近野生动物和鸟类产生惊扰，其被迫离开附近区域	难以确定	
地表开挖	穿越公益林的农田等部分，穿越长度 1350m	作业带及开挖区临时占地	扰动土壤，铲除地表农作物或林地，加剧水土流失，对野生动物产生惊扰	2.56hm ²	直接影响，可以恢复
		施工噪声	对附近野生动物和鸟类产生惊扰，其被迫离开附近区域	难以确定	

（2）对土地利用影响及相关损失分析

本项目在如东县沿海生态公益林范围内均为临时占地，没有永久占地。数据表明，临时用地占地共 3.51 公顷，土地利用类型主要为耕地，面积约 3.33 公顷，造成的生物量损失约为 77.2893t。施工结束后将进行植被恢复，不会改变原有土地利用类型，并且弥补产生的生物量损失。

（3）生态系统影响分析

本工程区主要的生态系统类型为农田生态系统。

在穿越农田生态系统时，采用大开挖的施工方式，届时将会把作业带的农田植被全部去除，因此会对施工区农田生态系统的结构和功能产生较大影响，但由于农田生态系统结构简单，生物多样性不丰富，此外大开挖段的施工期仅 1~3 个月左右，因此扰动时间有限，施工结束并进行复垦后，农田生态系统的结构和功能会逐渐得以恢复。

穿越江海河时，采用定向钻施工方式，穿越深度大多在河道底部下 10m 多的位置，不会水体产生扰动，因此对水生生态系统影响极小。

综上，本项目不会损坏江海河清水通道维护区的主导生态功能。

3、友谊河清水通道维护区影响分析

本项目穿越友谊河清水通道维护区共计 1 次，总长度约 65m，采用定向钻方式穿越。本项目不在友谊河清水通道维护区范围内设置定向钻出入土点的施工场地，因此生态管控区内无临时占地。

由于定向钻穿越具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对友谊河清水通道维护区范围内的水体环境产生直接影响。管道施工过程中可能对管线附近的地下水流动产生暂时和局部影响，但不会阻断区域范围内的地下水流动，不致改变地下水流向等水文特征，对地表植被生存、生长所依托的生态系统及周边野生动物的生活环境影响较小。

综上，本项目不会损坏友谊河清水通道维护区的主导生态功能。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期大气环境影响分析

运营期正常工况下排放的废气主要来自各站场无组织排放的非甲烷总烃，非正常工况下排放的废气主要为清管作业、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

根据工程分析，本项目无组织废气排放源强见表 5.2-1：

表 5.2-1 建设项目废气面源源强调查参数

面源编号	面源名称	面源起始点坐标 /m		海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北夹角/ $^{\circ}$	面源初始排放高度/m	年排放小时数 /h	排放工况	评价因子	
		X	Y								名称	速率 kg/h
S1	河口分输站	—	—	4	100	80	0	3	8760	连续	非甲烷总烃	0.01
S2	西场分输站	—	—	5	110	90	0	3	8760	连续	非甲烷总烃	0.01

建设项目无组织废气的估算模式计算结果见表 5.2-1:

表 5.2-2 项目无组织废气预测结果一览表

污染源	污染因子	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	下风向最大浓度出现距离 (m)
河口分输站	非甲烷总烃	19.926	1.00%	82
西场分输站	非甲烷总烃	17.993	0.90%	93

由上述预测结果可见，本项目排放的废气污染物对周边环境有一定的浓度贡献。本项目 $P_{\max}$ 最大值为河口分输站无组织排放的非甲烷总烃，下风向最大质量浓度为 $19.926\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 1.00%，出现距离为 82m。本项目运营期废气污染物预测贡献值在敏感点处均可满足相应标准要求，对周边环境影响较小。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)判定，本项目大气环境影响评价等级划定为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算,本项目其无组织排放量核算见表 5.2-3，大气污染物排放量核算见表 5.2-4。

表 5.2-3 建设项目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	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	—	河口分输站	非甲烷总烃	—	《大气污染物综合排 放标准》 (DB32/4041-2021)	4.0	0.0876
2	—	西场分输站	非甲烷总烃			4.0	0.0876
无组织排放总计			非甲烷总烃				0.1752

表 5.2-4 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	非甲烷总烃	0.1752

2、非正常工况影响分析

清管作业时天然气排放量约为 $25\text{m}^3/\text{次}$ ，分离器检修天然气排放量约为 $30\text{m}^3/\text{次}$ ，超压放空天然气排放量约 $5\text{m}^3/\text{次}$ 。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 5~15min。根据天然气组分可知，天然气中主要污染物非甲烷总经含量为 7.54%。项目非正常排放核算见 5.2-5。

表 5.2-5 大气污染物非正常排放核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次	应对措施
1	河口分输站、西场分输站	系统超压排气	非甲烷总烃	1.10	5~15min	1~2 次	/
		清管排气	非甲烷总烃	5.50	5~15min	1~2 次	/
		分离器检修排气	非甲烷总烃	6.60	5~15min	1~2 次	/

3、大气影响评价总结

本项目主要大气污染源为各站场无组织排放的非甲烷总经，各站场大气污染物最大落地浓度均未达到 10%标准值的要求，对周围大气环境的影响较小。本项目营运期废气排放对区域环境空气质量影响不大，对周边环境保护目标影响较小，环境影响符合环境功能区划。本项目大气环境影响可以接受。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

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。

各站场每年均大约产生 175.2t 生活污水。各站场内设置地埋式污水处理装置，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 运营期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 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的 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 运营期声环境影响分析

5.2.4.1 主要噪声设备

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 5.2-6 各站场主要噪声设备一览表

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	2 台	65~75	河口分 输站	10	安装隔音罩及 减振装置，建 筑隔声	20
2	调压系统	2 台	55~70		10		20
3	汇气管	2 套	70~80		10		20
4	过滤器	3 台	65~75	西场分 输站	10	安装隔音罩及 减振装置，建 筑隔声	20
5	调压系统	6 台	55~70		10		20
6	汇气管	3 套	70~80		10		20

5.2.4.2 噪声影响预测

1、预测模型

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、预测结果与分析

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 5.2-7。

表 5.2-7 厂界噪声影响预测结果表（单位：dB(A)）

测点		贡献值		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
河口分输站	N1 东厂界	32.50	32.50	55	45	达标
	N2 南厂界	40.86	40.86	55	45	
	N3 西厂界	34.51	34.51	55	45	
	N4 北厂界	28.76	28.76	55	45	
西场分输站	N1 东厂界	36.93	36.93	55	45	达标
	N2 南厂界	32.59	32.59	55	45	
	N3 西厂界	39.38	39.38	55	45	
	N4 北厂界	39.98	39.98	55	45	

表 5.2-8 敏感目标处噪声影响预测结果表（单位：dB(A)）

测点		贡献值		背景值		叠加值		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
河口分输站	大濞渡	22.81	22.81	52	43.5	52.01	43.54	55	45	达标
	濞河三组	20.20	20.20	51	42	51.00	42.03	55	45	
西场分输站	施秦十三组	23.44	23.44	50.5	43.5	50.51	43.54	55	45	达标
	施家庄	23.94	23.94	52	42	52.01	42.07	55	45	
	施家庄	19.09	19.09	50.5	40	50.50	40.04	55	45	

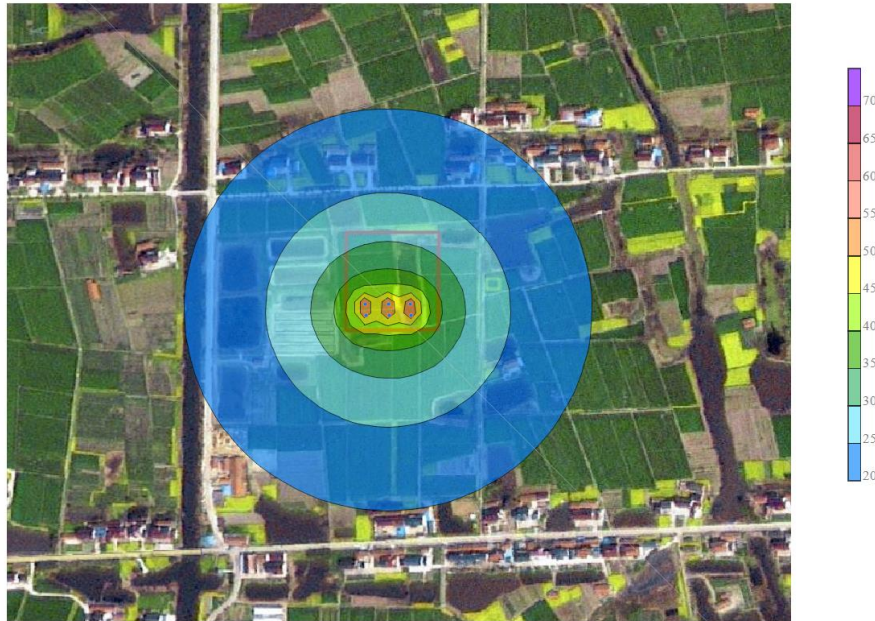


图 5.2-1 河口分输站噪声预测等值线图

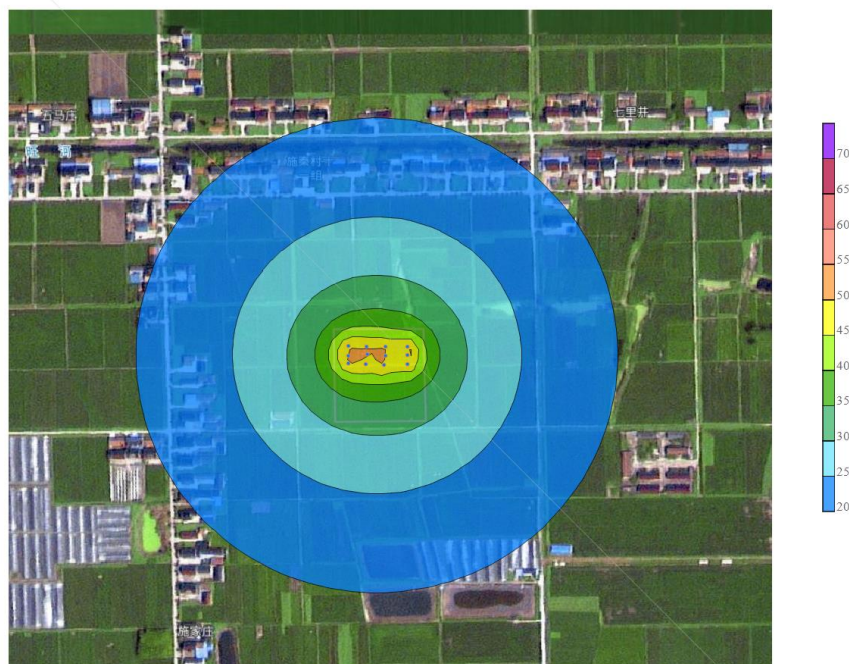


图 5.2-2 西场分输站噪声预测等值线图

根据预测结果，各站场噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值，叠加背景值后各站场声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）1 类标准，本项目营运期对厂界和敏感目标噪声影响较小。

由于放空管放空频率仅 1-2 次/年，且持续时间很短，不作为本次噪声预测源强。放空管距居民点较近，放空期间可能在短时间内造成扰民。建议在放空前做好与周边居民的沟通解释工作，尽量减少对居民生活的干扰。

5.2.5 运营期固体废物影响分析

本项目营运期产生的固体废弃物包括：员工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及埋式污水处理站产生的污泥。

5.2.5.1 固体废物处置情况

本项目固体废物处理与处置情况见下表。

表 5.2-9 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	产生工序	属性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置方式	利用处置单位
1	过滤器废渣	过滤	一般固废	66	900-999-66	0.15	环卫清运	环卫部门
2	清管废物	清管		66	900-999-66	0.075		
3	污泥	污水处理设施		62	462-001-62	8		
4	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	99	900-999-99	4.38		

5.2.5.2 固体废物环境影响分析

各站场产生的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、清管废物及埋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，对环境影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

运营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 生态影响分析

本工程管道施工作业线路途经地区的地貌类型以平原为主（含水网地段），多为农田生态系统。项目主要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，局部地区生态环境影响程度较重，但项目对评价区生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。随着施工期的结束，评价区生态系统是可以完全逐渐恢复的。

5.2.7.1 正常工况下生态影响

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。

5.2.7.2 事故正常工况下生态影响

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。

5.2.8 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，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。本项目天然气泄漏烟团初始密度小于空气密度，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何丫（1#）阀室~ 甜港（2#）阀室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。

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 5.2-10 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	何丫（1#）阀室~ 甜港（2#）阀室	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。

预测结果见表 5.2-11。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（ 260000mg/m^3 ）；达到 2 级大气毒性终点浓度值（ 150000mg/m^3 ）出现的起点距离和终点距离分别为事故点下风向 1290m 和 2520m 处，在 1650 米处出现 22m 最大半宽。天然气扩散瞬时浓度随距离的变化特征图见图 5.2-5，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 169800mg/m^3 ，出现距离约下风向 1540m 处。

表 5.2-11 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)
何丫（1#） 阀室~ 甜港 （2#）阀室	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	2520	31
		最大落地浓度	169800	1540	19

预测结果表明：当发生天然气泄漏事故时，在最不利气象条件下最大可信事故出现甲烷毒性终点浓度-2。

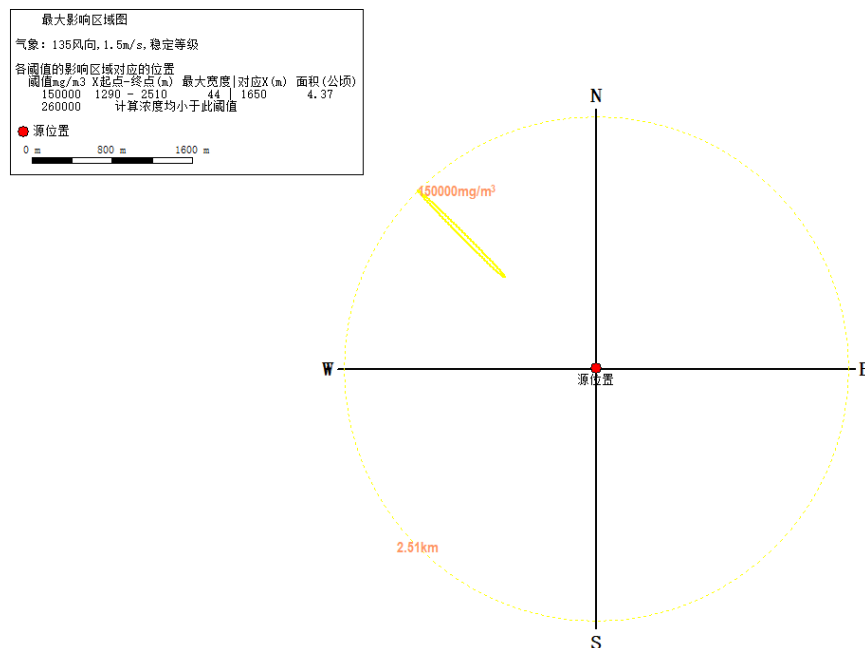


图 5.2-5 天然气（甲烷）的平均浓度空间分布图

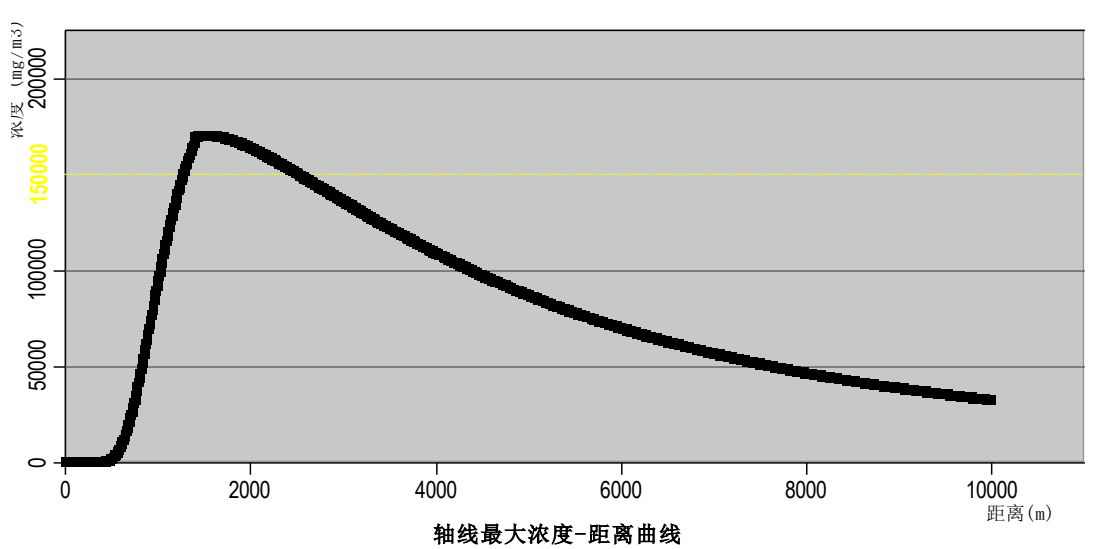


图 5.2-6 最不利气象条件下天然气（甲烷）扩散瞬时浓度随距离的变化特征

根据表 5.2-11 预测出的天然气（甲烷）泄漏事故最大落地浓度对应的影响范围，并结合何丫（1#）阀室~甜港（2#）阀室沿线环境风险受体分布情况，选择有代表性的环境风险受体作为本次风险预测的关心点。

本项目天然气泄漏对关心点的影响预测结果见表 5.2-12、图 5.2-7。

表 5.2-12 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)	最大落地浓度		毒性浓度-1 -260000mg/m ³	毒性浓度-2 -150000mg/m ³
			浓度 (mg/m ³)	出现时刻 (min)	持续时间	持续时间
1	张家园村	100	1.01E-38	2	/	/
2	六总庄	650	1.14E+04	8	/	/
3	陈家庄	540	2.34E+03	7	/	/
4	如东县环港医院	1125	1.18E+05	14	/	/
5	丰利镇石屏小学	1245	1.42E+05	16	/	/
6	兴南村	1630	1.68E+05	20	/	4
7	普济庄	1730	1.67E+05	21	/	4
8	古庄	2700	1.44E+05	32	/	/
9	龙口村	3150	1.31E+05	37	/	/
10	凌河小学	3890	1.12E+05	46	/	/
11	如东县四明中学	3970	1.10E+05	47	/	/
12	九和村	4435	9.98E+04	52	/	/
13	月河村	4500	9.72E+04	52	/	/

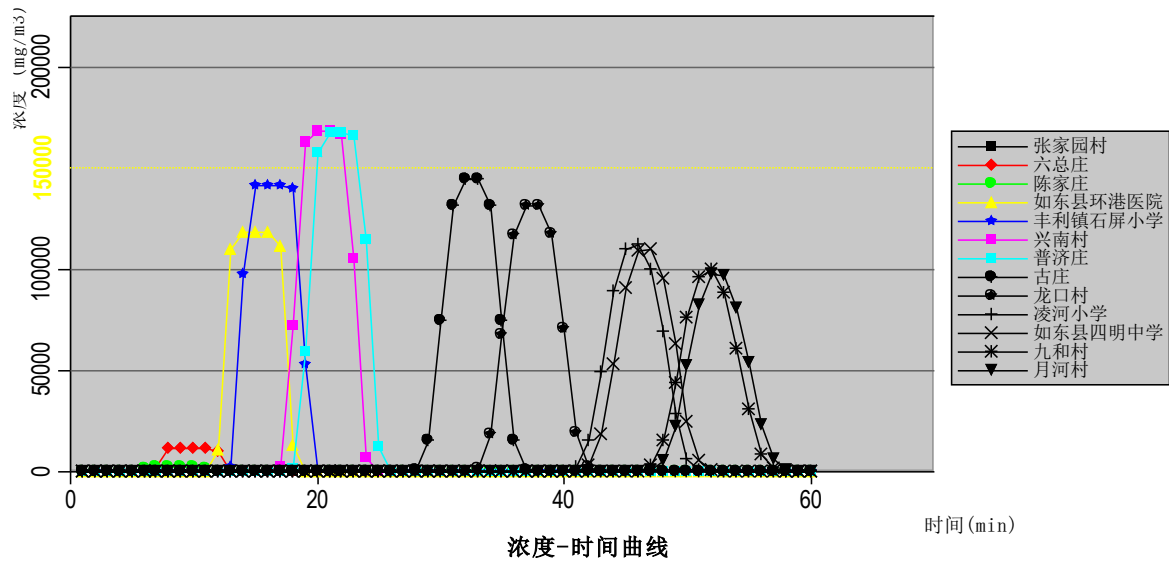


图 5.2-7 最不利气象条件下关心点浓度预测结果

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 5.2-13 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)
何丫（1#） 阀室~ 甜港 （2#）阀室	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	82.84	1530	19

预测结果表明：当发生天然气泄漏燃烧时，在最不利气象条件下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：

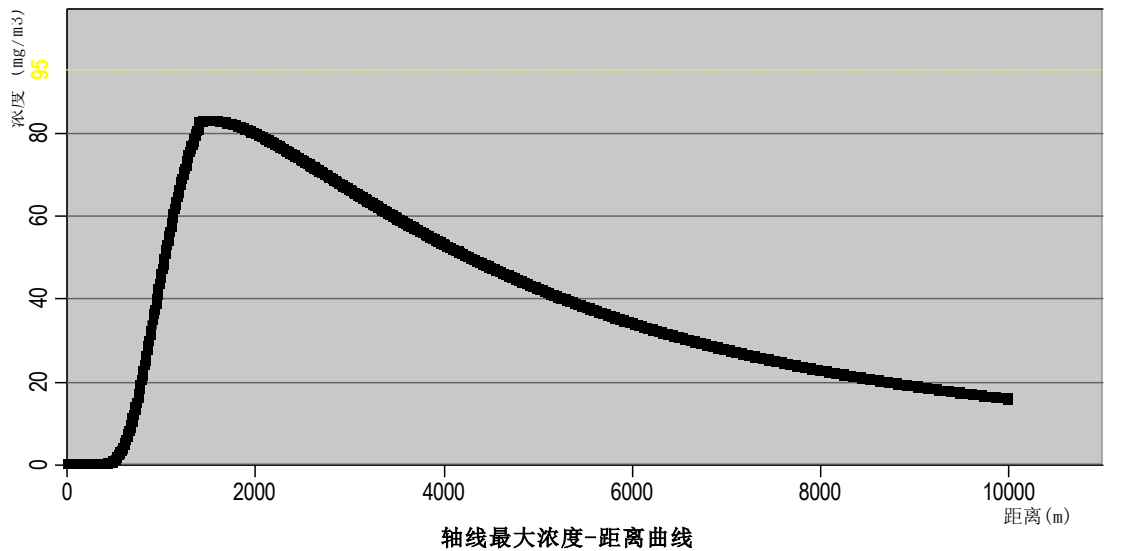


图 5.2-8 最不利气象条件下风向 CO 最大浓度分布图

根据表 5.2-13 预测出的天然气（CO）泄漏事故最大落地浓度对应的影响范围，并结合何丫（1#）阀室~ 甜港（2#）阀室沿线环境风险受体分布情况，选择有代表性的环境风险受体作为本次风险预测的关心点。

本项目天然气泄漏对关心点的影响预测结果见表 5.2-14、图 5.2-9。

表 5.2-13 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 -95mg/m ³
			浓度	出现时刻 (min)	持续时间	持续时间
1	张家园村	100	4.92E-42	2	/	/
2	六总庄	650	5.58E+00	8	/	/
3	陈家庄	540	1.14E+00	7	/	/
4	如东县环港医院	1125	5.76E+01	14	/	/
5	丰利镇石屏小学	1245	6.91E+01	16	/	/
6	兴南村	1630	8.21E+01	20	/	/
7	普济庄	1730	8.17E+01	21	/	/
8	古庄	2700	7.04E+01	32	/	/
9	龙口村	3150	6.41E+01	37	/	/
10	凌河小学	3890	5.48E+01	46	/	/
11	如东县四明中学	3970	5.36E+01	47	/	/
12	九和村	4435	4.87E+01	52	/	/
13	月河村	4500	4.74E+01	52	/	/

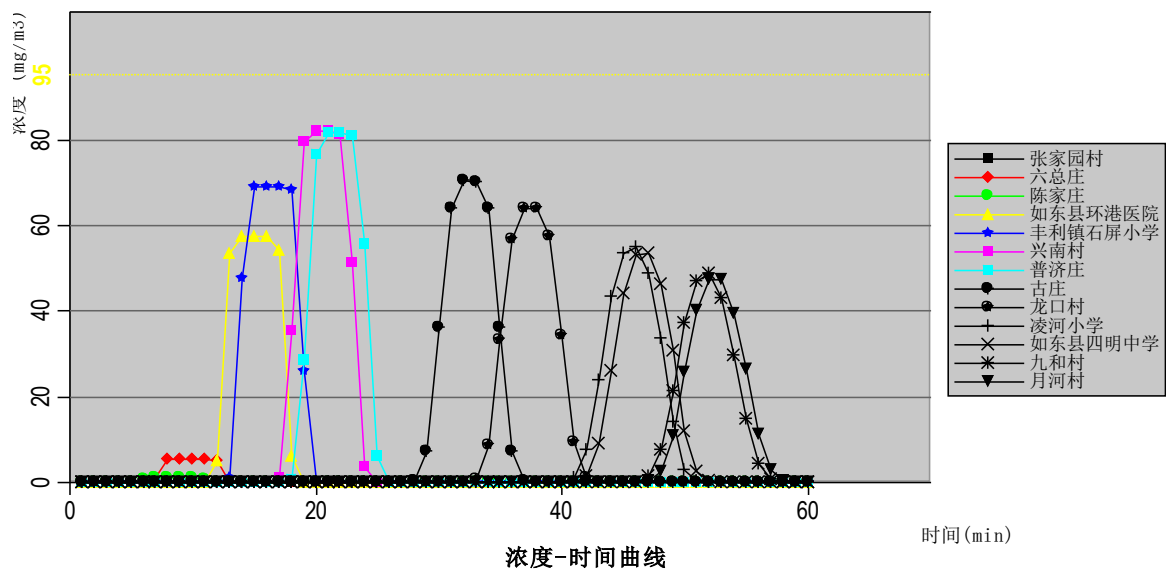


图 5.2-9 最不利气象条件下 CO 关心点浓度预测结果

5.2.8.2 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《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）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，在设定的预测条件下，未出现甲烷窒息浓度大气毒性终点浓度-1，仅出现大气毒性终点浓度-2，出现的起点距离和终点距离分别为事故点下风向 1290m 和 2520m 处，在 1650 米处出现 22m 最大半宽。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。

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，且多为水稻、小麦、玉米等作物及菜地，天然气泄漏对农作物影响不大，主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁。

管线穿越人工林地的区域，一旦发生火灾爆炸事故，处理不当在一定的气象条件下还可能引发林地大火，这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过人工林地段，应加强巡视，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起林地火灾。

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。

5.2.8.4 环境风险评价小结

环境风险事故具有很大的不确定性，因此对风险事故后果的预测就存在着极大的不确定性。事故危害所致风险水平通常可分为最大可接受水平和可忽略水平。各种风险水平及其可接受程度见下表。

表 5.2-10 各种风险水平及可接受程度

风险值（死亡/年）	危险性	可接受程度
10^{-3} 数量级	操作危险性特别高	不可接受
10^{-4} 数量级	操作危险性中等	必须采取措施改进
10^{-5} 数量级	与游泳事故和煤气中毒属同一数量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10^{-6} 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生（可忽略水平）
$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿意为这种事故投资加以预防（可忽略水平）

目前关于长输管线的风险可接受水平并没有一个确定的标准，国内相关统计也仅从事故发生原因的角度统计事故发生概率，对管道造成的人员伤亡未见官方统计。根据本项目风险预测评价结果可知，本工程在设定的最大可信事故情景下，火灾伴生 CO 没

有出现伤害阈浓度范围，出现甲烷窒息浓度大气毒性终点浓度-2。

在加强风险防范措施的前提下，本项目站场工程风险值可接受。建设单位应制定相应的事故应急预案，降低风险发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

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，尽量减轻施工作业造成的扬

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 施工期环境保护措施

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 施工期大气环境保护措施

（1）根据施工过程及施工现场的实际情况,施工现场设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘扩散。

（2）应避免在大风、暴雨时施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间,遇有大风天气时,应避免进行挖掘、回填等大土方量作业，必须进行以上作业时采取喷水抑尘措施。

（3）施工单位必须加强施工作业区的规划管理:建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施。大风天气对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

（4）用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘;卸车时应尽量减少落差，减少扬尘;运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫,保持车辆出入口路面清洁、湿润,并尽量要求运输车辆放慢新车速度,以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道应尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的尘量。

（5）加强对施工机械、施工车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

（6）对堆放的施工废料采取必要的防治扬尘的措施。

6.2.3 施工期地表水环境保护措施

（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中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；“出入口点”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。生态空间管控区域内不得排放废水和弃渣。

6.2.4 施工期地下水环境保护措施

根据本工程特点、管道沿线的地质环境,并结合管道工程建设的经验和教训,为最大限度地减少对地下水环境的影响,防止地下水污染,应采取以下措施:

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

（2）管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

(3) 地下水埋深小于 2.2m 的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

(4) 定向钻场地的泥浆池和蓄水池需要在底部和四周均用土工布和防渗水泥防渗。

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

(6) 做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决。

(7) 施工结束后要尽快恢复原貌。

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

6.2.5 施工期噪声污染防治措施

为避免施工期噪声对周围环境敏感目标的影响,特别要考虑定向钻对周围环境的影响，应采用如下噪声防治措施:

(1) 施工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。

6.2.6 施工期固体废物处置措施

（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，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）施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。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。在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

（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运至当地政府指定的建筑垃圾处置场。

（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。

6.2.7 施工期生态保护措施

6.2.7.1 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。

6.2.7.2 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。

6.2.7.3 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

本项目穿越少量的水杉、女贞等林地，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。

6.2.7.4 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、大中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。

6.2.7.5 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。

6.2.7.6 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。

6.2.7.7 景观影响减缓措施

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。

6.2.7.8 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。

6.2.8 施工期水土保持措施

本项目水土流失防治措施布局在水土流失防治分区的基础上，划分为管道作业带区、穿越工程区、站场及阀室区、施工道路区、施工辅助设施区等 5 个防治分区，拟采用的水土保持措施主要如下表所示。

表 6.2-1 本工程水土保持措施

防治分区	措施类型	措施名称
管道作业带防治区	工程措施	表土剥离、绿化覆土、土地整治、复耕
	植物措施	盐碱地土壤改良、撒播草籽
	临时措施	临时苫盖、临时排水沟、沉沙池
穿越工程防治区	工程措施	表土剥离、绿化覆土、土地整治、复耕
	植物措施	栽植乔木、撒播植草
	临时措施	泥浆池、沉淀池、临时排水沟、表土临时防护
站场阀室防治区	工程措施	表土剥离、绿化覆土、土地整治、排水明沟、碎石铺地
	植物措施	站场绿化
	临时措施	临时排水、沉沙池、表土临时防护
施工道路防治区	工程措施	表土剥离、绿化覆土、土地整治、复耕
	植物措施	盐碱地土壤改良、撒播植草、改建道路路肩植被恢复
	临时措施	临时排水、表土临时防护

施工生产区防治区	工程措施	土地整治、复耕
	植物措施	撒播植草
	临时措施	临时排水、表土临时防护

6.2.9 施工期敏感区段环境保护措施

本管道工程在施工建设过程中，将穿越一些环境敏感区段，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工区段的敏感目标分布情况，分别提出具体的环境保护措施，具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 环境敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感区段	环境保护目标	主要环境影响	环境保护措施
管道周边 200m 范围内的村庄	村民	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《土地复垦条例实施办法》等要求复垦。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。
如东县沿海生态公益	海岸带防护	本工程采用大开挖、定向钻为主、顶管为辅的方式穿越。主要	1、划定施工范围，尽可能减少占地。 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

沿线敏感区段	环境保护目标	主要环境影响	环境保护措施
林		影响有管沟开挖扰动土体使植被遭到破坏，土壤结构、组成及理化特性等发生变化。定向钻施工场地的临时占地、施工过程中将使用一定量的泥浆（设泥浆池）等均对周围环境产生一定影响。	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、定向钻施工选用无毒配方泥浆，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、施工期间严令向水体倾倒固体废弃物和生活垃圾。 5、施工结束后做好生态恢复工作。
江海河清水通道维护区	水源水质保护	本工程采用定向钻方式穿越江海河。定向钻施工场地的临时占地、施工过程中将使用一定量的泥浆（设泥浆池）等均对周围环境产生一定影响。若机械设备有漏油现象，将对河流水质有潜在影响。	1、施工场地应设置在饮用水水源地保护区以外，施工场地应尽量紧凑，减少占地面积。 2、定向钻施工选用无毒配方泥浆，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。 3、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。施工期间严令禁止在饮用水地表水源内倾倒固体废弃物、排放生活垃圾、粪便及其它废弃物，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。
友谊河清水通道维护区	水源水质保护	本项目采用定向钻方式穿越友谊河清水通道维护区，施工场地设置在生态空间管控区域范围之外。定向钻施工不会对友谊河水体造成直接影响。	1、定向钻施工选用无毒配方泥浆，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。 2、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。施工期间严令禁止在饮用水地表水源内倾倒固体废弃物、排放生活垃圾、粪便及其它废弃物，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。

6.3 运营期环境保护措施

6.3.1 运营期大气环境保护措施

根据工程分析，正常情况下，本工程站场排放的大气污染物主要是清管作业、过滤器检修排放的少量天然气以及超压排放的天然气也会对环境产生轻微的影响。

根据工程分析，清管作业周期为每年 1 次~2 次。每次清管作业排放的天然气为 25m^3 左右；过滤器需要定期检修，一般每年进行 1~2 次。过滤器检修产生的少量天然气通过工艺站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，每次过滤器检修天然气排放量约为 300m^3 ；系统超压时将排放一定量的天然气，直接排放。根据有关资料和类比调查，放空频率为 1 次/年~2 次/年，每次持续时间 5~15 分钟，每次排放量约为 5m^3 。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 $\text{H}_2\text{S} \leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。

（4）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（紧急停止）放空、站内检维修放空。对于线路计划（检修）放空和站内检维修放空，主要通过合理制定检修计划，在满足安全规范前提下尽量减少放空次数。对于站内 ESD 放空，主要通过对各设备加强日常管理，及时更换，减少突发故障频次。各站场与周边居民和单位应建立沟通机制，放空前及时提醒，减少扰民。

6.3.2 运营期地表水环境保护措施

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，拟采用小型地埋一体式污水处理装置（ $1\text{t}/\text{d}$ ）处理达回用标准后用于站场内绿化。

（1）地埋一体式生活污水处理装置处理工艺

地埋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，其余放置于地埋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 6.3-1。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。

表 6.3-1 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

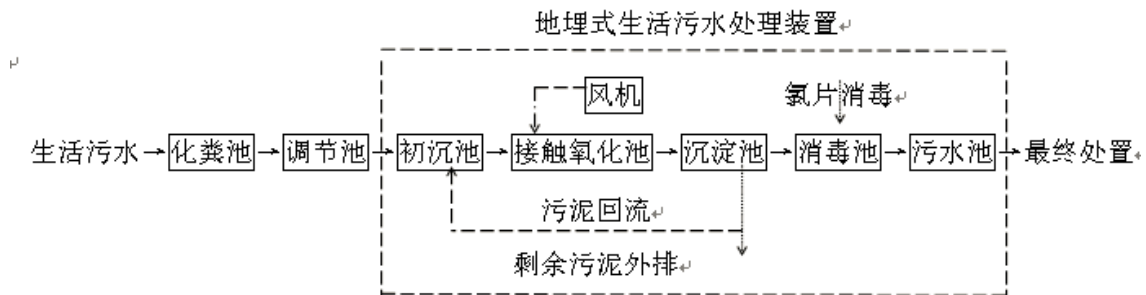


图 6.3-1 生活污水处理工艺流程图

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 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，站场设置的生活污水集水池容积均为 15m^3 ，储存期 30 天以上，可满足雨季水回用和保障。各站场绿化面积分别为 2894.72m^2 、 3748.16m^2 ，每平方植被按 $1.3\text{L}/\text{d}$ 用水量，各站场绿化用水分别为 $3.76\text{m}^3/\text{d}$ 、 $4.87\text{m}^3/\text{d}$ ，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 运营期地下水环境保护措施

（1）防治措施

依据本工程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。

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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类场标准相关要求进行建设，采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：a)人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm ，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。 b)粘土衬层厚度应不小于 0.75m ，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。使用其他粘

			土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。
简单防渗区	除污染区的其他区域	装置区、办公区、食堂等	进行地面硬化

（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。

6.3.4 运营期噪声污染防治措施

本工程运营期噪声源主要来自站场调压设备、放空系统等。针对本工程噪声的来源及运营期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施如下：

（1）设备选型尽可能选择低噪声设备，主要噪声设备采用地下或室内安装模式，在产生噪声的设备外设置机罩。

（2）站场放空前做好与周边群众的沟通工作，减少扰民。

（3）对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁等也要进行绿化，以降低噪声影响。

根据营运期噪声预测结果，采取降噪措施后，主要噪声源对厂界噪声影响很小，厂界噪声能够达标。因此，上述噪声污染防治措施是可行的。

6.3.5 运营期固体废物污染防治措施

本工程营运期固体废物主要包括：职工生活垃圾、过滤器废渣、清管废物及地埋式污水处理站产生的污泥。生活垃圾、污泥经收集后一并由当地环卫部门集中处理。过滤器废渣、清管废物委托一般固废处置单位处理。

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。

6.4 环境风险防范措施

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。

④ 与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

⑤ 管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

6.4.3 运营期环境风险防范措施

- (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）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）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。

企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向企业所在地县级环境保护主管部门备案。跨县级以上行政区域的企业环境应急预案，应当向沿线或跨域涉及的县级环境保护主管部门备案。县级环境保护主管部门应当将备案的跨县级以上行政区域企业的环境应急预案备案文件，报送市级环境保护主管部门，跨市级以上行政区域的同时报送省级环境保护主管部门。省级环境保护主管部门可以根据实际情况，将受理部门统一调整到市级环境保护主管部门。

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。事故应急方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	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

序号	项目	内容及要求
	职责	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	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
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

序号	项目	内容及要求
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

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

① 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。

② 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。

③ 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

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 负责应急信息收集，持续跟踪环境突发事件动态。
- ⑤ 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

- ① 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。
- ② 根据指令，准备派出参加现场指挥组的人员。
- ③ 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。

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

- ① 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。

② 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。

③ 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。

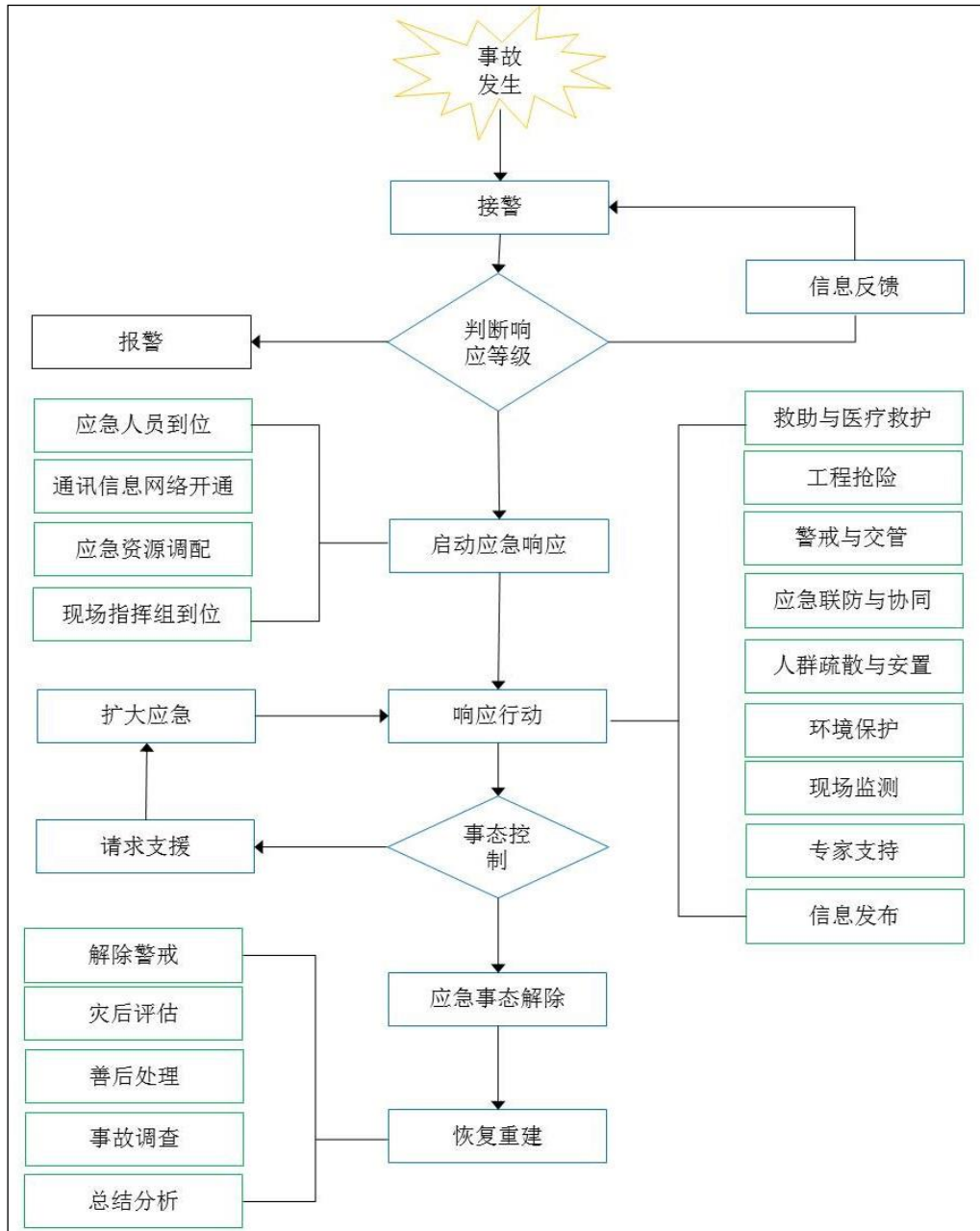


图 6.4-1 环境突发事件应急响应流程图

6.4.5.6 应急措施

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。

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。

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 环保措施“三同时”一览表

本项目的环保投资为 7520 万元，占总投资的 5.02%。本项目投资估算及“三同时”验收内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 建设项目环保措施“三同时”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	废气	施工扬尘、施工废气	颗粒物、CO、NO _x 、非甲烷总烃	施工围挡，及时覆盖，定期洒水喷淋抑尘	减少对大气环境的影响	100	与主体工程同步设计、施工、投产
	废水	试压废水	COD、SS	收集后经沉淀池处理后回用，，多余部分就近排入沟渠和河流，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	不得污染水体	60	
	噪声	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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	40	
	固废	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	150	
		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	20	
运营期	废气	无组织废气	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	/	
	废水	生活污水	COD、SS、氨氮、总磷、总氮	各建设埋地式生活污水处理装置（1t/d）1 座，共 2 座	回用于场区绿化	30	
	噪声	厂界噪声	噪声	建筑隔声、基础减振等	达标排放	10	
	固废	生活垃圾、过滤器残渣、清管废物、污泥等		固废暂存间、送环卫部门等处理	无害化处理	10	
土壤及地下水		/		源头控制、分区防治	防止污染物渗漏污染土壤和地下水	10	

绿化	6642.88m ²	/	25
事故应急措施	编制应急预案并定期演练，新增事故预防措施、风险防范措施及应急设施等	确保事故发生时对环境的影响较小，在可接受的范围内	50
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		7000
	林地损失补偿		
	渔业损失补偿		
	农作物补偿		
投资总额			7520

7 生态空间管控区域影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目不涉及国家级生态保护红线。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目涉及 2 处生态空间管控区，分别为如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区，均位于如东县境内。

对照《如东县生态空间管控区域调整方案》、《海安市生态空间管控区域调整方案》、《如皋市生态空间管控区域调整方案》，本项目涉及的生态空间管控区为：如东县沿海生态公益林（如东县）、江海河清水通道维护区（如东县）、友谊河清水通道维护区（海安市）。

上述 3 处生态空间管控区域概况见表 7-1：

表 7-1 本项目涉及的主要生态空间保护区

生态空间 保护区域 名称	县 (市、 区)	主导 生态 功能	区域范围	穿越情况	占地情况
如东县沿海生态公益林	如东县	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，涉及拼茶镇茶、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域	合计 3 处穿越，穿越长度 4878m，其中开挖段 2250m，定向钻段 2515m，顶管段 113m	永久占地 0 公顷 临时占地 30.16 公顷
江海河清水通道维护区	如东县	水源水质保护	如东县境内江海河及两岸各 1000 米	合计 1 处穿越，穿越长度 2850m，其中开挖段 1350m，定向钻段 1500m	永久占地 0 公顷 临时占地 3.61 公顷
友谊河清水通道维护区	海安市	水源水质保护	范围西至沈海高速，东至丁堡河，友谊河水体及两岸约 15 米	合计 1 处穿越，穿越长度 65m，全部为定向钻段	永久占地 0 公顷 临时占地 0 公顷

7.1 如东县沿海生态公益林

7.1.1 生态空间管控区域范围

如东县沿海生态公益林生态空间管控区域范围为：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，涉及拼茶镇茶、洋口镇、丰利镇、苴镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域。

7.1.2 主导生态功能及管控措施

如东县沿海生态公益林的生态空间保护区域类型为生态公益林，主要生态功能为海岸带防护，其管控措施为：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。

7.1.3 位置关系

本项目拟穿越如东县沿海生态公益林，管线路由与如东县沿海生态公益林的位置关系具体见下图。

生态空间管控区工程内容：开挖段穿越 2250m，定向钻段穿越 2515m，顶管段穿越 113m。针对林地，将采用定向钻方法，避免施工时破坏树木。定向钻与顶管段的出入土点均位于如东县沿海生态公益林外，开挖段将在如东县沿海生态公益林内设置施工场地，但施工结束会及时进行植被恢复。如东县沿海生态公益林内不涉及永久占地，临时占地面积为 30.16 公顷。



图 7.1-1（a） 管线路由与如东县沿海生态公益林位置关系

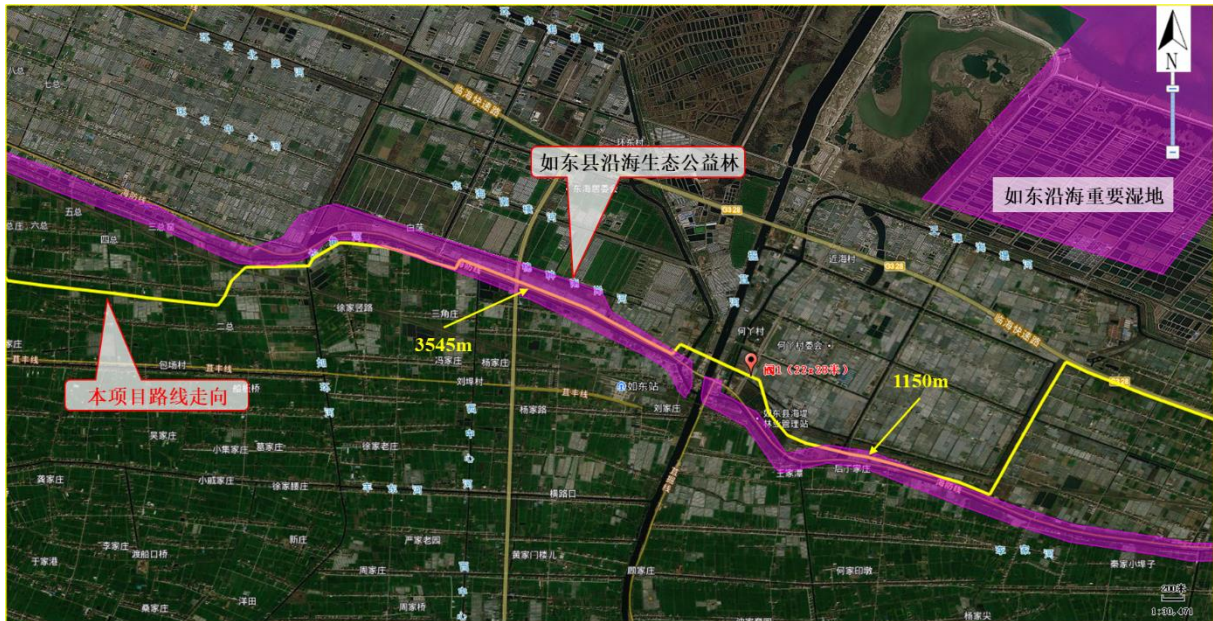


图 7.1-1（b） 管线路由与如东县沿海生态公益林位置关系

7.1.4 采用的无害化穿越情况分析

根据现场勘查，本项目穿越的如东县沿海生态公益林沿线的土地利用类型以农用地、农村居住用地为主，具有良好的开挖施工场地条件。因此，管道施工拟采用开挖、定向钻为主，顶管方式穿越为辅的施工方法。

施工期间严格控制施工作业带，禁止在施工作业带以外作业，施工期间不在生态空间管控区域内堆放施工材料、施工废料，施工结束后优先使用当地物种进行生态修复。进行定向钻、顶管施工时，出入土点均设置在如东县沿海生态公益林范围之外，管控区范围内不布置施工场地，对管控区的影响较小。针对林地，将采用定向钻方法穿越，避免施工时破坏树木，保护林业资源。

本次穿越符合《江苏省生态空间管控区域规划》中生态公益林的管控要求。

综上所述，本项目对如东县沿海生态公益林采用了无害化穿越方式。

7.2 江海河清水通道维护区

7.2.1 生态空间管控区域范围

江海河清水通道维护区生态空间管控区域范围为：如东县境内江海河及两岸各 1000

米。

7.1.2 主导生态功能及管控措施

江海河清水通道维护区的生态空间保护区域类型为清水通道维护区，主要生态功能为水源水质保护，管控措施为：严格执行《南水北调工程供用水管理条例》、《江苏省河道管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

7.1.3 位置关系

本项目拟穿越江海河清水通道维护区，管线路由与江海河清水通道维护区的位置关系具体见下图。

生态空间管控区工程内容：开挖段穿越 1350m，定向钻段穿越 1500m。定向钻的部分出入土点位于江海河清水通道维护区之内，但不在江海河河道管理范围内；开挖段将在江海河清水通道维护区内设置施工场地，但施工结束会及时进行植被恢复。江海河清水通道维护区内不涉及永久占地，临时占地面积为 3.51 公顷。



图 7.2-1 管线路由与江海河清水通道维护区位置关系

7.1.4 采用的无害化穿越情况分析

根据现场勘查，本项目穿越的江海河清水通道维护区沿线的土地利用类型以农用地、农村居住用地为主，具有良好的开挖施工场地条件。由于开挖穿越适用性好，管道施工拟采用开挖、定向钻方法。

本项目采用定向钻方法穿越江海河，出入土点均设置在河道管理范围外，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，对江海河的影响较小。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，定向钻施工产生的干化泥浆运至管控区外填埋，施工期间严令禁止向水体倾倒工业垃圾和生活垃圾。开挖段严格控制施工作业带，禁止在施工作业带以外作业，施工期间不在生态空间管控区域内堆放施工材料、施工废料，施工结束后优先使用当地物种进行生态修复。

综上所述，本项目对江海河清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.3 友谊河清水通道维护区

7.3.1 生态空间管控区域范围

友谊河清水通道维护区生态空间管控区域范围为：范围西至沈海高速，东至丁堡河，友谊河水体及两岸约 15 米。

7.3.2 主导生态功能及管控措施

友谊河清水通道维护区的生态空间保护区域类型为清水通道维护区，主要生态功能为水源水质保护，管控措施为：严格执行《南水北调工程供用水管理条例》、《江苏省河道管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

7.3.3 位置关系

本项目拟穿越友谊河清水通道维护区，管线路由与友谊河清水通道维护区的位置关系具体见下图。

生态空间管控区工程内容：定向钻段穿越 65m，定向钻出入土点的施工场地设置在友谊河清水通道维护区范围之外，生态空间管控区内无永久占地、临时占地。



图 7.3-1 管线路由与友谊河清水通道维护区位置关系

7.1.4 采用的无害化穿越情况分析

根据现场勘查，本项目穿越的友谊河沿岸分布有村庄，生态空间管控区内的土地利用类型以农田为主。

本项目采用定向钻方法穿越友谊河清水通道维护区，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。

综上所述，本次穿越符合友谊河清水通道维护区的管控要求，对友谊河清水通道维护区采用了无害化穿越方式。

7.4 小结

本项目需穿越 3 处生态空间管控区，分别为：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区。

如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区位于平原地区，河流、沟渠、养殖塘等水域密布，土地利用类型以农田、农村居住用地为主，区域地势开阔，具有良好的开挖施工场地条件。在此范围内，针对河流、养殖塘、种植大棚、公路，以及林地等，管道采用定向钻或顶管方式穿越，其余区域采用开挖方式通过。

临时占地包括定向钻、顶管的施工场地和管道施工作业带所占用。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，禁止向管控区内堆放、倾倒固体废物，施工结束后及时进行植被恢复，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。

通过以上无害化措施，降低了本项目对生态空间管控区域的影响。

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，接自江苏沿海输气管道如常太管线的如东首站围墙外1米，自东向西途径如东、如皋、海安三县市，止于海安与东台交界处，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14.9878亿元。

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 SO_2 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（ $\times 10^4 \text{t/a}$ ）		氮氧化物（以 NO_2 计）（ $\times 10^4 \text{t/a}$ ）	
		排放量	削减量	排放量	削减量
天然气	$60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$	0.06	-	0.378	-
燃油	$553.1 \times 10^4 \text{t/a}$	5.53	5.47	4.740	4.362
煤炭	$1117.2 \times 10^4 \text{t/a}$	22.57	22.51	8.267	7.889

注：1、根据燃料油标准（GB/T387），燃料油的硫含量 $\leq 0.5\%$ ；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 10100 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 SO_2 排放量 54700t/a 或 225100t/a, 减少 NO_2 排放量 43620t/a 或 78890t/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 5470 万元~22510 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 $1117.2 \times 10^4 \text{t/a}$ 或燃油 $553.1 \times 10^4 \text{t/a}$ 。因此,燃烧天然气与燃烧油或煤相比,可减少 SO_2 排放量 54700t/a 或 225100t/a, 减少 NO_2 排放量 43620t/a 或 78890t/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14.9878亿元，其中环保投资7520万元，占总投资的5.02%。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，还具有节能降耗增效、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，对提高人民生活质量、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营运期的生产活动，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，降低营运期污染物对周围环境的影响，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境保护验收。

（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。

⑩ 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 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 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；

（6）其他应当公开的环境信息。

9.2 污染物排放清单

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 91.5km。全线 新建河口分输站、 西场分输站，新建 4 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 0.1752t/a	河口分输 站、西场分 输站生活污 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	河口分输站、西场分输站生活污水	废水量	处理后全部回用于绿化	350.4t/a	/	/	/	/	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		/	/	
			TN					/	/	0				
			TP					/	/	0		/	/	
废气	站场	站场	NMHC	/	/	/	/	/	0.01	0.1752	无组织	6（厂区内） 4（厂界）	/	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）
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	减振、隔声	/	/	/	/	/	厂界达标	/	河口分输站、西场分输站执行 1 类标准		《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：本项目运营期无有组织废气排放。。
- （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单位的要求，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下表。

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、石油类	重要河流穿越段上游 200m 和下游 1000m 处各设 1 个监测点	现场监测	施工期间进行 2 次	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

序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频率
1	河口分输站、西场分输站厂界无组织大气	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	河口分输站、西场	非甲烷总烃	工艺区内任意一点	建议 1 次/年，每次连续监测

	分输站场内无组织大气			2 天
3	河口分输站、西场分输站污水	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	每个站场的一体化处理设施出口	建议 1 次/1 年
4	河口分输站、西场分输站厂界噪声	厂界噪声	每个站场的 4 个厂界	建议 1 次/季度，每次连续监测 2 天（包括昼间、夜间）
5	河口分输站、西场分输站事故监测	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。

9.5.3 监测数据管理

企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（H819-2017）等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，设置和维护监测设施、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，定期向周边群众公布监测结果。

10 结论

10.1 项目概况

江苏沿海输气管道如东-盐城-滨海段（A 段）工程接自江苏沿海输气管道如常太管线的如东首站围墙外 1 米，自东向西途径如东、如皋、海安三县市，止于海安与东台交界处，线路长度约为 91.5 公里。本项目设计日输气能力为 $1942 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计日调峰能力为 $2390 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，管径 D1016mm，设计压力 10MPa，新建 2 座站场（河口分输站、西场分输站），新建分输截断阀室 4 座。本项目拟征用土地面积 2.1506 公顷，其中站场征地约 1.9042 公顷，阀室征地约 0.2464 公顷。

本项目站场值班工人采用白班制和四班三运转结合工作制度，年工作 365 天，年运行 8760 小时。本工程总投资为 149877.86 万元，其中环保投资为 7520 万元，占总投资的 5.02%。

10.2 环境质量现状

1、大气环境质量现状

根据《2020 年度南通市生态环境状况公报》，如东、海安的环境空气质量中二氧化硫、二氧化氮、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、一氧化碳、臭氧均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值，因此属于达标区。如皋市臭氧超标，因此属于不达标区。根据如皋市办公室关于印发《如皋市改善空气质量强制污染减排工作方案》的通知，如皋市开展了严控燃煤污染、严管重点企业、加强施工工地扬尘污染控制、加强道路保洁、禁止秸秆焚烧等措施改善环境空气质量，通过上述措施，如皋市大气环境质量状况可以得到进一步改善。

本次评价在 2 个站场进行了环境空气现状补充监测，补充监测结果表明：各监测点的总烃和非甲烷总烃浓度符合相应环境质量标准。

2、地表水环境质量现状

根据地表水环境质量现状监测数据，除南凌河、红星河 COD 超标、所有断面总氮超标外，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）中的Ⅲ类标准要求。

COD、TN 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、农药的使用造成的面源污染也是 COD、TN 超标的原因之一。根据《南通市 2020 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。

3、声环境质量现状

根据声环境质量现状监测数据，项目所在地各监测点位的昼间、夜间环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准限值。

4、地下水环境质量现状

根据地下水环境质量现状监测数据，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

根据地土壤环境质量现状监测结果，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。

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。

施工期产生的噪声主要为施工机械设备及车辆产生的噪声。

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。

2、运营期

运营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。

营运期产生的污水主要为生活污水，生活污水通过埋地排水管道收集，以标准坡度重力流排入化粪池进行预处理，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，然后经深度处理后，排入集水池，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、污水处理站污泥之外，在分离器检修（除尘）、清管收球作业时会有一定量产生清管废渣。生活垃圾、污水处理站污泥、清管废渣定期清运，分离器检修粉尘暂存于排污池，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。

运营期正常情况下，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。本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防护距离。

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 2 座站场每站场每年均大约产生 350.4t 生活污水。各站场内设有 1 套地埋式污水处理装置，生活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

施工期：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。

运营期：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，在落实防渗措施、加强管理等前提下，项目建成后对所在区域地下水环境影响很小。

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、污水处理站污泥、过滤器废渣、清管收球作业时产生废渣等。

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，对环境的影响较小。

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，即工程施工将会打破地表的原有平衡状态，主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路、管道穿跨越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。随着施工期的结束，评价区生态系统可以逐渐恢复。

7、生态空间管控区域影响分析

本项目需要穿越的生态空间管控区域包括：如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区、友谊河清水通道维护区。

友谊河清水通道维护区采用定向钻方式穿越，定向钻施工场地设置在生态空间管控

区域之外，定向钻施工对其无影响。

如东县沿海生态公益林、江海河清水通道维护区位于平原地区，河流、沟渠、养殖塘等水域密布，土地利用类型以农田、农村居住用地为主，区域地势开阔，具有良好的开挖施工场地条件。在此范围内，针对河流、养殖塘、种植大棚、公路，以及林地等，管道采用定向钻或顶管方式穿越，其余区域采用开挖方式通过。临时占地包括定向钻、顶管的施工场地和管道施工作业带所占用。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，禁止向管控区内堆放、倾倒固体废物，施工结束后及时进行植被恢复，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。

8、环境风险

根据相关章节预测结果，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，在设定的预测条件下，未出现甲烷窒息浓度大气毒性终点浓度-1，仅出现大气毒性终点浓度-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。

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。建设单位应制定相应的事故应急预案，将事故造成的损失降至最低。

10.5 环境保护措施

1、大气环境保护措施

施工期：根据施工过程及施工现场的实际情况，施工现场设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘扩散，加强施工过程管理。

运营期：各站场选用的阀门等设备选用质量高、密封性能好的产品，避免在输送过程中产生天然气泄漏。

2、地表水环境保护措施

施工期：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。

运营期：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。

3、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。

4、噪声防治措施

施工期：选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，限定施工作业时间。在距离居民区较近的地段施工时，禁止夜间和午间作业，以防噪声扰民。根据施工需要，设立临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

运营期：选用低噪声设备，合理设计控制站内管线流速。

5、固体废物防治措施

施工期和运营期产生的各类固体废物均得到效的处理处置，不外排。

6、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。施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物，如发现有国家重点保护植物，要报告当地相关主管部门，采取适当的保护措施；如有古树名木必须对其进行避让。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。

7、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，主要内容包括组织机构、预防与预警、应急相应、信息发布、后期处置、保障措施和培训。

10.6 公众意见采纳情况

本项目公众参与采取网站公示、现场张贴和登报等形式。公示期间暂无公众对本项目的建设提出意见。

建设单位应做好与当地公众的沟通与交流工作，定期公布信息，解除公众的疑虑和担忧，实现经济建设与环境保护协调发展。同时建设单位在项目建设、运行过程中，应重视公众的各种意见，认真落实报告书中提出的环保措施，以实现环境效益、社会效益和经济效益的统一。

10.7 环境影响经济损益分析

本工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。本项目的社会效益良好，经济效益显著。在采取切实可行的环保措施后，本项目建成后可以大幅度减少污染物的排放量。因此本项目的建设符合“社会、经济、环境”效益的协调发展。

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。