建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段

建设单位（盖章）：江苏滨燃管道发展有限公司

编制日期：2024 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 33
四、生态环境影响分析 47
五、主要生态环境保护措施 49
六、生态环境保护措施监督检查清单 68
七、结论 70

附件:

附件 1: 委托书及三方协议

附件 2: 《关于滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段工程项目核准的批复》（滨行审投资〔2024〕182 号）

附件 3: 《关于同意盐城港滨海港区总体规划（2020－2035 年）的批复》（苏政复〔2020〕95 号）

附件 4: 《关于盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2020〕24 号）

附件 5: 建设项目用地预审与选址意见书（用字第 3209222024XS0026490号）

附件6: 本项目用地红线

附件 7: 环境质量监测报告

附件 8: 施工营地租用合同

附件 9: 江苏滨燃管道发展有限公司营业执照

附件 10: 工程师现场踏勘照片

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目管廊走向示意图

附图 3 本项目管廊平面布置图

附图 4 本项目典型管廊、管道剖面图

附图 5 本项目管线平面布置图

附图 6 项目施工布置图（施工段）

附图 6-1 项目施工布置图（施工段 1）

附图 6-2 项目施工布置图（施工段 1、2）

附图 6-3 项目施工布置图（施工段 2）

附图 6-4 项目施工布置图（施工段 3）

附图 6-5 项目施工布置图（施工段 4）

附图 6-6 项目施工布置图（施工段 5）

附图 7 本项目周边污水管网图

附图 8 项目与生态保护红线、生态空间管控区位置关系图

附图 9 项目与港口规划位置关系图

附图 10 项目与国土空间规划位置关系图

附图 11 项目环境现状监测点位图

附图 12 项目与主体功能区划位置关系图

附图 13 项目与全国生态功能区划位置关系图

附图 14 项目 200m 范围内敏感目标分布图

附图 15 本项目沿线土地利用现状图

附图 16 本项目沿线植被分布示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段		
项目代码	2404-320922-89-01-894353		
建设单位联系人	姜灶坤	联系方式	15651554398
建设地点	江苏 省（自治区）盐城 市 滨海 县（区） 滨海港经济区境内		
地理坐标	起点（东经 120 度 16 分 20.123 秒，北纬 34 度 16 分 59.399 秒） 拐点 1（东经 120 度 16 分 21.731 秒，北纬 34 度 16 分 56.640 秒） 拐点 2（东经 120 度 16 分 26.064 秒，北纬 34 度 16 分 43.500 秒） 拐点 3（东经 120 度 16 分 21.593 秒，北纬 34 度 16 分 40.028 秒） 终点（东经 120 度 15 分 26.977 秒，北纬 34 度 16 分 24.2757 秒）		
建设项目行业类别	五十二 交通运输业、管道运输业 147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线; 不含城镇燃气管线; 不含企业厂区内管道）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	用地总面积：永久占地 2.2718 公顷、临时占地 0.06 公顷/2.3km
建设性质	✓新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	✓首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部	滨海县行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	滨行审投资〔2024〕182 号

门（选填）			
总投资（万元）	63443.67	环保投资（万元）	317
环保投资占比（%）	0.5	施工工期	2 个月
是否开工建设	✓否 □是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表，涉及项目类别为“原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部”，需设置环境风险专项评价。		
规划情况	规划的名称：《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》 审批机关：江苏省人民政府 审批文件名称及文号：省政府《关于同意盐城港滨海港区总体规划（2020－2035年）的批复》（苏政复〔2020〕95号）		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件的名称：《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035）年环境影响评价报告书》 召集审查机关：江苏省生态环境厅 审查文件名称及文号：省生态环境厅《关于盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2020〕24 号）		
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.1 与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》及其批复的符合性分析** 2020 年 10 月，《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》取得了江苏省人民政府的批复（苏政复〔2020〕95 号），根据《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》，盐城港滨海港		

区规划吞吐货种包括：煤炭、成品油、液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）、金属矿石、钢铁、矿建材料、木材及其加工制品、非金属矿石、化工品、集装箱、废钢等。盐城港滨海港区近期主要为临港工业开发服务，成为打造临港产业集聚区的基础平台，逐步拓展为淮河流域腹地物资运输以及物流服务功能，发展成为规模化、集约化、专业化的现代化港区。为适应港产布局协调、互动发展要求，优化调整码头功能区、临港工业区和仓储物流区。滨海港区划分为北港池作业区、主港池作业区和南港池作业区以及仓储物流区。南港池作业区，主要服务腹地天然气进口，规划为 LNG 码头区，形成码头岸线 0.9 公里。仓储物流区环作业区布置，为港区和临港产业提供综合物流和特色交易市场等服务功能，陆域面积共约 1700 万平方米。管道方面：规划沿滨河大道和北港池防波堤设置两条东、西向管廊带和后方工业区连接。后方管网需通过专项规划研究工作确定。

本项目建设滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段项目，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，终点位于六合路。项目属于交通运输业、管道输送业，位于盐城港滨海港区仓储物流区，项目建设完成后，管廊上采用管道密闭式输送，为园区企业输送冷能资源，减少园区产业链之间不必要的汽车运输方式，减少由此产生的环境污染，减小环境安全隐患，项目已通过可行性研究，并纳入盐城滨海港“绿电+冷能”利用示范区规划。因此，本项目符合《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》。

1.2 与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》及其审查意见的相符性分析

2020 年 7 月，《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）

环境影响评价报告书》取得江苏省生态环境厅审查意见（苏环审〔2020〕24号）。根据《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》，在生态保护以及污染防治措施方面：石油制品、液体化学品进行密闭装卸，采用挥发性有机废气回收措施…，加快新滩污水处理厂建设及港区管网铺设。固体废物按要求规范收集贮存处置。环境风险方面：编制环境风险防范和应急预案，完善区域联动应急体系，合理配备应急设施设备，加强日常应急管理演练。

本项目为后方仓储物流区管廊运输项目，从中海油石油工程有限公司江苏滨海LNG项目运输LNG及向周边企业输送冷能项目。项目已于2024年5月29日取得建设项目用地预审与选址意见书，项目用地性质为农用地耕地、建设用地、未利用地，不涉及永久基本农田。项目运营期正常运行过程中不产生废水、废气、固废、噪声排放，对环境影响较小。项目运营期制定突发环境事件应急预案，合理配备应急设施设备，加强日常应急管理演练，可以有效预防本项目的环境风险。因此，本项目符合《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》及其审查意见相关要求，符合性分析详见表 **1.1-1**。

表 1.1-1 项目与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价》审查意见相符性

序号	苏环审〔2020〕24号要求	项目情况	判定结果
1	加强《规划》实施与有关规划要求衔接，优化港区规划实施的时序，确保符合国土空间规划、近岸海域环境功能区划等管理要求。规划拟占用的海洋农渔业区、特殊利用区、保留区以	滨海县国土空间规划（2021-2035年）已于2023年11月1日由江苏省人民政府批复实施，产业定位为国家级综合能源基地、区域性物	相符

		及永久基本农田等限制建设区，在国土空间规划、近岸海域环境功能区划调整前，相关工程不得开工建设。	流集散与交易中心，本项目建设LNG管廊及LNG、NG、冷能输送管道，是滨海港“绿电+冷能”利用示范区规划的重要部分，符合滨海县国土空间规划（2021-2035年）。根据《滨海县国土空间规划（2021-2035年）》，本项目位于滨海港“绿电+冷能”利用示范区，本项目已于2024年5月29日取得建设项目用地预审与选址意见书，项目用地性质为农用地耕地、建设用地、未利用地，不涉及永久基本农田。	
	2	严格港区环境准入，加强环境风险防范。执行《报告书》提出的生态环境准入清单。严格限定和管理港区储运的货种，加强港区安全保障和风险防范力度，落实港区环境风险防范能力建设。编制环境风险防范和应急预案，完善区域联动应急体系：合理配备应急设施设备，加强日常应急管理演练，及时应对可能出现的环境污染事故。	本项目为LNG管廊及冷能综合利用项目，项目运营期不产生废水、废气、固废及噪声，对环境影响较小，符合港区环境准入清单。项目运输物料为LNG、NG、CO_2，属于清洁能源，不属于港区严格限定和管理的储运货种。 本项目为LNG管廊及冷能综合利用项目，运营期产生的环境风险主要为火灾爆炸产生的次生伴生污染物CO，运营期制定突发环境事件应急预案，合理配备应急设施设备，加强日常应急管理演练，可以有效预防本项目的环境风险。	相符
	3	（三）强化生态保护以及污染防治措施。执行《报告书》提出的各项污染防治措施。散货转运采取密闭化措	本项目为LNG管廊及冷能综合利用项目，所有物料运输为封闭管道运输。管廊	相符

		施，港区及后方企业散货堆场采取抑尘措施，优先采取筒仓、条形仓等封闭式储存设施；石油制品、液体化学品进行密闭装卸，采用挥发性有机废气回收措施。按照相关规定，提高在港船舶岸电使用率，减少船舶尾气排放。落实报告书提出的各项船舶污水处理措施，不得外排废水，加快新滩污水处理厂建设及港区管网铺设。固体废物按要求规范收集贮存处置。	上不设置阀门，在项目起点中海油石油工程有限公司江苏滨海LNG项目厂界处设置阀门，冷能交换站及下游企业处设置阀门。项目运营期不产生废水、废气、固废及噪声，对环境影响较小。	
	4	（四）强化长期环境监测和跟踪评价。完善港口环境保护管理和监测机构，严格执行并推进建设项目环评及“三同时”制度进一步提高“三同时”执行率。制定并实施港区日常环境监测计划，针对《规划》实施可能产生的长期累积不良环境影响，建立预警机制。	本项目为LNG管廊及冷能综合利用项目，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》依法履行环评手续。项目运营期制定日常环境监测计划。	相符
	5	（五）严格落实《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）文件要求，按要求开展建设项目安全风险评估和环境治理设施安全风险辨识管控，采取切实有效措施，确保生产安全。	本项目为LNG管廊及冷能综合利用项目，运营期会产生火灾爆炸等风险，建设单位在物料易泄漏的地方，均需按标准设置泄漏探测报警器，相关的报警信号输入企业的控制系统，并设置警报与连锁控制系统，采取了切实有效措施，确保生产安全。	相符
	6	港区建设项目应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实规划环评要求，加强与规划环评联动，重点开展工程分析、污染物允许排放量测算和环境保护措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施落实。规划环评中的环境协调性分析、环境现状、污染源调查等资料可供建设项目环评共享，建	本项目建设分析了与规划环评的相符性，加强与规划环评的联动，落实了规划环评的相关要求。	相符

		设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。		
其他符合性分析	**1.3 其他符合性分析** **1.3.1 产业政策相符性分析** 对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为天然气管道输送设施属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第七款“石油天然气”第 2 条规定：“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，为“鼓励类”项目。对照《市场准入负面清单》（2022 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《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》（苏办发〔2018〕32 号），本项目不属于其中的限制、淘汰和禁止类，不涉及淘汰类目录中的落后工艺装备和产品。 因此，本项目符合国家及地方产业政策要求。 **1.3.2 与《滨海县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析** 2023 年 11 月，《滨海县国土空间规划（2021-2035 年）》由江苏省人民政府批复实施。根据《滨海县国土空间规划（2021-2035 年）》，滨海县规划范围分为县域和中心城区两个层次，其中中心城区包括主城区和港城区。战略定位为：构建沿海高质量产业空间，产业定位国家级综合能源基地、区域性物流集散与交易中心、江苏沿海高端制造业和战略性新兴产业基地…。 本项目建设 LNG 管廊及 LNG、NG、CO_2 冷能输送管道，		

符合国家级综合能源基地的产业定位，是滨海港“绿电+冷能”利用示范区规划的重要一环。因此，本项目的建设符合《滨海县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

1.3.3 与“三线一单”相符性分析

（1）与生态保护红线的相符性分析

①与《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）的相符性分析

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），江苏省生态红线划分为陆域生态保护红线和海洋生态保护红线，其中陆域生态保护红线包括自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区、地质公园的地质遗迹保护区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区的核心区、重要湖泊湿地的核心保护区域等 8 种生态保护红线类型。

对照江苏省生态保护红线分布图，建设项目不在国家级生态保护红线范围内，不涉及生态保护红线。因此，项目建设与《江苏省国家级生态保护红线规划》相符。

②与《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函﹝2023ﴞ81 号）的相符性分析

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），江苏省生态空间管控区域围绕“功能不降低、面积不减少、性质不改变”的总体目标，最终确定了 15 大类 811 块陆域生态空间保护区域，总面积 23216.24 平方公里，占全省陆域国土面积的 22.49%。

结合项目地理位置与《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函﹝2023ﴞ81 号）《滨海县 2024 年

	度生态空间管控区域调整方案》及江苏省自然资源厅《关于滨海县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕519）号，本项目距离最近的生态空间管控区域盐城湿地珍禽国家级自然保护区（滨海县境内实验区）最近距离约2600m，项目建设不占用生态空间管控区域。因此，项目建设与《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》《江苏省生态空间管控区域规划》《滨海县2024年度生态空间管控区域调整方案》相符。 **（2）与环境质量底线的相符性分析** 根据《2023年滨海县生态环境状况公报》及补充监测资料，项目所在区域大气环境、地表水环境、声环境均达到相应的功能区划要求。 本项目营运期日常运营管理人员依托江苏滨燃管道发展有限公司现有人员，项目建设不额外增加工作人员，项目运营期不产生废水、废气、噪声排放。施工期主要为施工机械废气、噪声排放，管道试压会产生试压废水。通过环境影响分析，本项目各项污染物对所在区域环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。 **（3）与资源利用上线的相符性分析** 营运期用电、用水较少，主要依托港区用电、用水设施，本项目建成后将为滨海提供天然气及冷能资源。因此，本项目的建设不会突破资源利用上线。土地资源方面，本项目主要为管廊架柱占地及管廊架下占地，占地面积较小。项目占地类型主要为农用地、建设用地、未利用地，均在允许建设范围内，未突破区域土地资源上线。 **（4）与生态准入清单相符性** **①项目与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏**

政发〔2020〕49 号）号相符性分析

根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号），全省共划定环境管控单元 4365 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域。主要包括生态保护红线和生态空间管控区域。重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和产业园区。一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道（乡镇）边界形成管控单元。

本项目位于滨海港工业园区，属于重点管控单元，不涉及优先保护单元，不涉及生态保护红线和生态空间管控区域，本项目距离最近的生态空间管控区域为盐城湿地珍禽国家级自然保护区（滨海县境内实验区），最近距离约 2600m，项目建设不占用生态空间管控区，具体见附图 8，具体相符性分析见下表。

表 1.3-1 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）号相符性分析

序号	具体管控要求	建设项目情况	符合性
1	优先保护单元严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制开发建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变；优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。	建设项目主要位于滨海港工业园区，属于重点管控单元，不属于优先保护单元。	符合

2	重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。	建设项目主要位于滨海港工业园区，属于重点管控单元。项目建设 LNG 冷能管廊及管道，不属于重点管控单位禁止准入行业。	符合
3	一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。	建设项目主要位于滨海港工业园区，属于重点管控单元，不属于一般管控单元。	符合

②项目与《关于印发《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知》（盐环发〔2020〕200 号）相符性分析

根据《关于印发《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知》（盐环发〔2020〕200 号），本项目位于滨海港工业园区内，属于重点管控单元，对照管控要求进行相符性分析，具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 与《关于印发《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知》（盐环发〔2020〕200 号）相符性分析

环境管控单元		管控要求	本项目情况	符合性
滨海港工业园区	空间布局约束	（1）各类开发建设活动应符合盐城市总体规划、控制性详细规划、土地利用规划等相关要求。 （2）优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入要求。 （3）合理规划居住区与园区，在居住区和园区、企业之间设	本项目为管廊 LNG 冷能综合利用项目，项目建设符合滨海港工业园相关空间布局约束要求。项目周边 200m 范围内无居住区。	符合

	置防护绿地、生态绿地等隔离带。		
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	项目施工期采取设围挡、洒水抑尘、做好铺盖等措施抑制扬尘；机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于施工场地，试压废水经临时收集罐沉淀后排入附近市政管网；施工期固体废物妥善处理。运营期间无各类废物产生，对环境影响较小，本项目不申请总量，不增加园区总量。	符合
环境风险防控	应建立环境风险防范体系，制定园区应急预案，开展应急演练。	本项目设置完善的应急措施，具备完善的风险事故处理能力，定期开展应急演练，预防风险事故的发生。	符合
资源开发效率要求	（1）引进项目的生产工艺、设备、能耗、污染物排放、资源利用等均须达到同行业先进水平。 （2）按照国家和省能耗及水耗限额标准执行。 （3）强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型园区建设，提高资源能源利用效率。	本项目为管廊 LNG 冷能综合利用项目，项目运营期不产生各类污染物，本项目运营期能耗为安全监控等设备用电消耗，建设单位采用节能措施，有效控制用电消耗。项目为滨海港“绿电+冷能”利用规划项目，项目不产生水耗。	符合

③项目与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》生态环境准入清单相符性分析

根据《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》生态环境准入清单，本项目符合生态环境准入清单

要求，具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响评价报告书》生态环境准入清单相符性分析

清单类型	准入类型	本项目情况	符合性
空间布局约束	（1）本规划不涉及生态保护红线和生态空间管控区域，规划范围内无禁止开发建设区。 （2）本规划占用的江苏省海洋功能区划中 A1-05 滨海北农渔业区、B1-02 盐城北部海域农渔业区、A7-03 滨海港特殊利用区、B8-02 废黄河口东部保留区以及永久基本农田纳入限制建设区，建议加强与国土空间规划的衔接和协调工作，将本规划用海需求纳入国土空间规划，若本规划涉及的限制建设区在国土空间规划中未调整，则涉及的相关工程不得开工建设。 （3）优先发展件杂、集装箱等清洁货种；严格控制发展液体化工，液体化工作业区需加强风险管控，配备应急物资；禁止吞吐苏化治办〔2019〕3 号中列入重点监管危险化学品名录中的 16 种化学品。	（1）本项目为管廊 LNG 冷能综合利用项目，项目所在区域为仓储物流区，不属于禁止开发建设区。 （2）本项目是滨海港“绿电+冷能”利用示范区规划的重要一环，符合《滨海县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目已于 2024 年 5 月 29 日取得建设项目用地预审与选址意见书，项目用地性质为农用地耕地、建设用地、未利用地，不涉及永久基本农田，不涉及限制建设区。 （3）本项目运营期配备相应的应急物资，管线运输货种为 LNG、NG、CO_2，属于清洁货种，不属于苏化治办〔2019〕3 号中列入重点监管危险化学品名录中的 16 种化学品。	符合
污染	（1）大气：散货转运应密闭化，	（1）本项目管线运	符合

	物排放管控	散货由码头向堆场的转运以封闭式周定皮带机为主，港区及后方企业堆场应优先采用筒仓、条形仓等设施封闭储存措施，确保满足扬尘控制要求。石油制品、液体化学品进行密闭装卸；采用挥发性有机气回收措施。 （2）废水：污水接管至新滩污水处理厂建成前港区现状码头污水排水去向维持现状回用于绿化和抑尘洒水，在建和新建危化品码头不得投运，确保各类污水不外排。 （3）固废：生活垃圾委托环卫部门处理；危险废物委托有资质单位处理；船舶垃圾上岸接收，分类收集。疏浚土方按照有关规定在手续完备的情况下倾倒。	输货种为LNG、NG、CO_2，管线为全封闭式运输，全线不设置管道阀门。 （2）本项目运营期不产生废水。施工期生活污水依托盐城市海兴国港实业有限公司办公区域解决，接管进入市政管网，各类生产废水经处理后回用于场地洒水、绿化，各类污水不外排。 （3）本项目施工期生活垃圾委托环卫部门处理，危险废物委托有资质单位处理，项目不涉及船舶垃圾，不涉及疏浚土方。运营期不产生固体废物。		
	环境风险防控	（1）所有码头、航道、锚地应加强溢油风险事故防范和应急措施，建设项目应编制应急预案，并定期组织实战演练。 （2）液体化工作业区应加强危险化学品泄漏事故的防范和应急措施，应严格执行化工企业防火、防爆、防泄漏、防环境污染和卫生防护等各项规定要求，建筑物、构筑物和设备设施等应符合安全生产、环保和消防等有关规定。 （3）LNG码头应加强码头储罐火灾事故防范和应急措施。 （4）液体化工码头区不同货种	本项目运营期制定环境风险应急预案，并配备充足的应急物资，按照预案要求定期组织演练。	符合	

		要进行分类储存，对毒性和环境影响较大的货种必须做到专罐专线专用。		
	资源开发利用要求	（1）港口开发建设范围不得超出本次规划陆域港界范围。 （2）限制性准入要求：单位岸线通过能力大于0.3万吨/米，单位吞吐量占地面积小于0.1公顷/万吨。	本项目建设范围位于规划陆域港界范围。	符合

二、建设内容

地理位置	**2.1 项目地理位置** 本项目位于盐城市滨海县滨海港经济区境内，在盐城滨海港经济区新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口，管廊长度约 2.3km。管道铺设主要为：从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站，从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、制冰厂冷水鱼养殖场等），管道长度约 9km。地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	**2.2 项目由来** 江苏滨燃管道发展有限公司是一家从事燃气经营，建设工程施工，陆地管道运输等业务的公司，成立于 2022 年 10 月 14 日，公司坐落在盐城市滨海港经济区，企业的经营范围为燃气经营，建设工程施工，一般项目为陆地管道运输，合同能源管理等。 滨海港工业园区重点发展海工装备、造修船、优特钢、综合能源、新材料、现代物流等产业，构建具有国际竞争力的现代产业体系。其中综合能源为大力引进海上风电、光伏、LNG、冷能、氢能和储能等能源项目，同步引进 LNG 专用设备及相关能源装备制造项目。本项目在滨海 LNG 冷能综合利用示范区建设 2.3km 公共管廊以及管道项目，符合滨海港区规划，项目于 2024 年 5 月 29 日取得滨海县行政审批局《关于滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段工程项目核准的批复》（滨行审投资〔2024〕182 号），并于 2024 年 5 月 29 日取得滨海县自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3209222024XS0026490

号）。

项目建设内容为：在盐城滨海港经济区新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口（装置至冷能交换站、冷库、冻干果蔬等）。管道铺设主要为：从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站；从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、制冰厂、冷水鱼养殖场等），其中管廊用地约 2.3 公里，宽约 10 米，总占地面积约 22718 平方米，约 34.1 亩。

本次规划建设的管廊，将成为在黄海新区滨海片区内各工业企业之间架设物料输送管道的通道，实现上下游各项目生产装置之间的封闭性连接，在各工业项目之间形成物料运输的安全便捷通道，为园区企业物料互供管道提供支撑基础，同时为园区 LNG 冷能再利用提供良好的敷设基础，为园区节约能源、减少环境污染等方面做出突出贡献。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业 147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业区内管道）”中“其他”类别，应编制环境影响报告表。因此，江苏滨燃管道发展有限公司委托我公司编制建设项目环境影响报告表，我公司接受委托后即组织技术人员进行现场勘查、相关资料收集及其他相关工作，编制《滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段环境影响评价报告表》。

2.3 工程内容及规模

本项目主要建设内容为在盐城滨海港经济区新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口（装置至冷能交换站、冷库、冻干果蔬等），途径冷能交换站界区外 1 米处，及冷能交换站至各冷能用户的项目，项目管廊、管线走向示意图见附图 2。

纬二路 LNG 管廊：为完善企业间物料输送功能，满足企业输送需求，规划 LNG 管廊宽 3.0m，规划为三层，拟建方案为三层，管廊的纵向跨度采用钢纵梁和钢桁架相结合的布置方式，规划 LNG 管廊一层高度为 3.5 米，第二层管廊高 6.0m，第三层管廊高 8.0m。横跨主要道路处采用大跨度桁架结构，跨路管廊一层高度抬高到约为 9.5 米，桁架与路面净空高度>9.0 米。横跨企业主要开口（物流出入口、建设期临时出入口）处采用大跨度桁架结构，跨企业主要开口管廊一层高度抬高到约为 8.5 米，桁架与路面净空高度>8.0 米。

管道铺设主要为：从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站：从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、制冰厂冷水鱼养殖场等）。

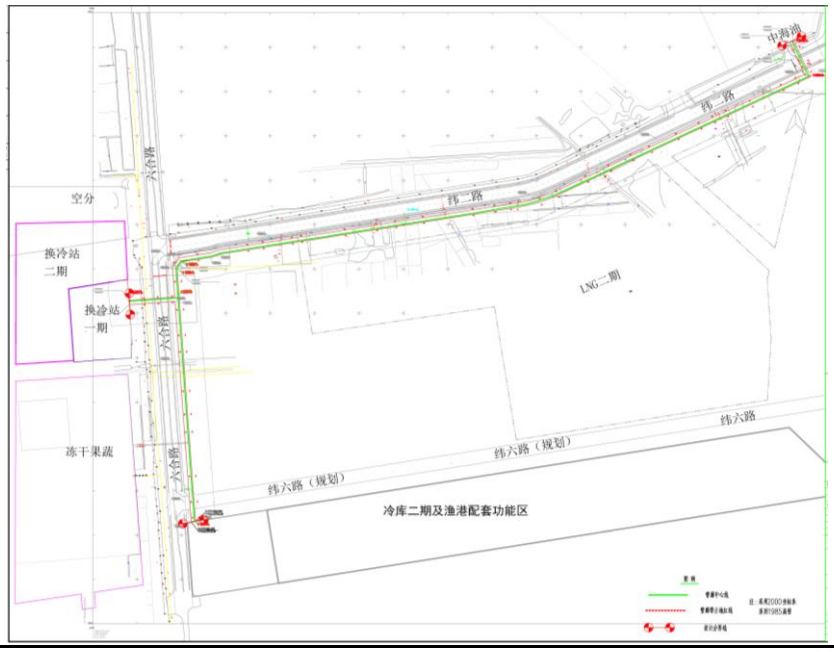


图 2.3-1 管廊布置图

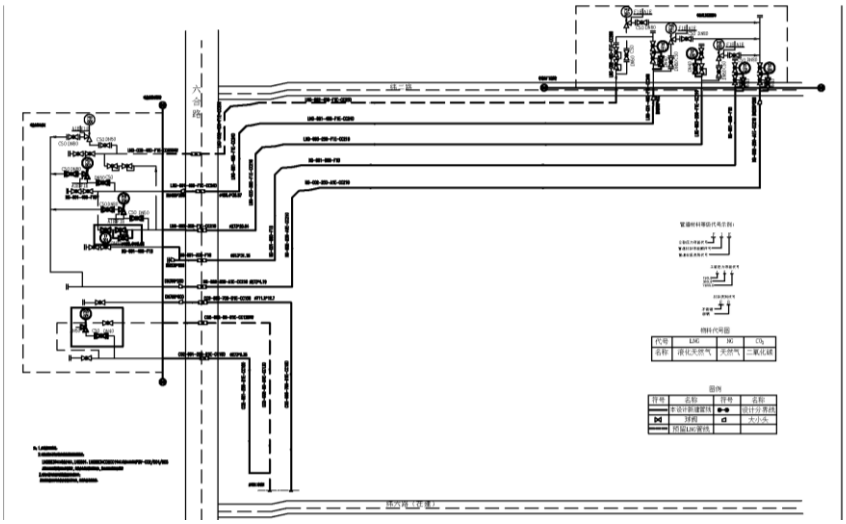
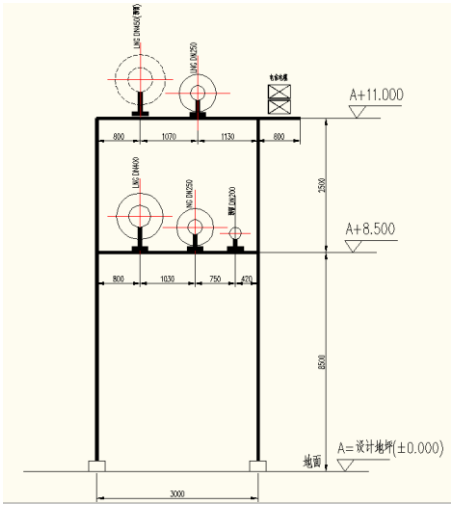
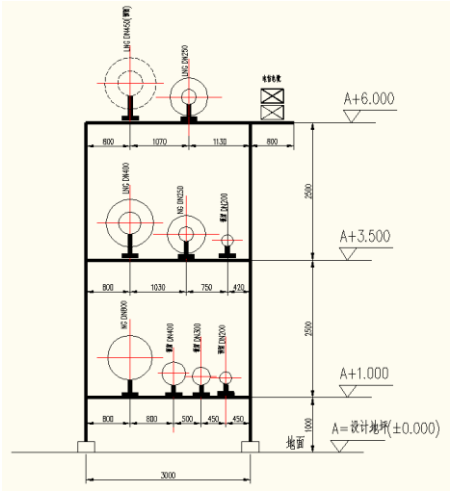


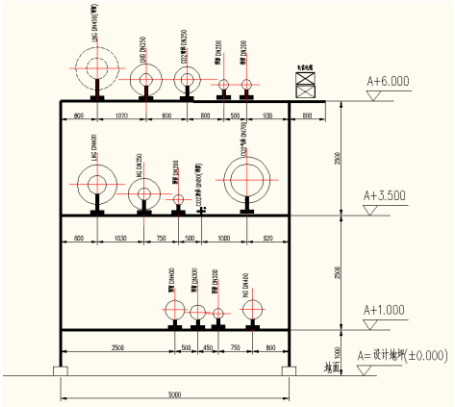
图 2.3-2 管道布置图



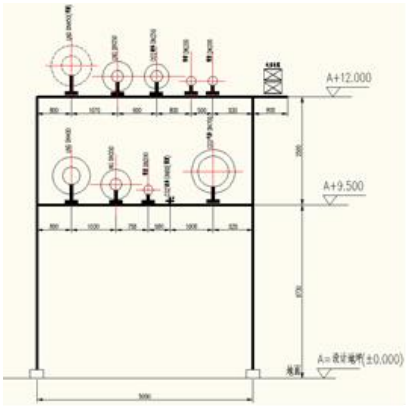
纬二路（跨企业大门）



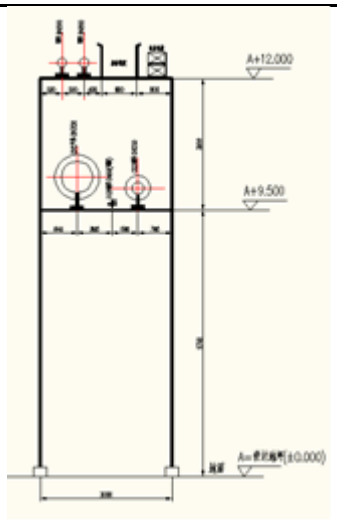
纬二路、六合路（跨六合路桁架以北）



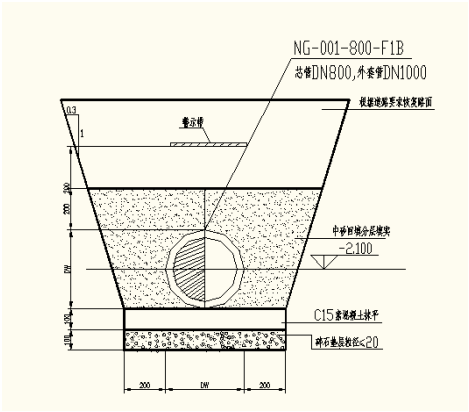
至冷能交换站围墙边



跨六合路



六合路（过路）



地　埋

图 2.3-3 典型管廊布置示意图

管道选材：LNG、NG、CO_2 管道采用不锈钢材质 S30408，本项目主要工程技术参数详见表 2.3-1、表 2.3-2。

2.3-1 管道规格参数一览表

序号	企业名称	介质	起点	终点	管径	操作温度(℃)	操作压力(Mpa（g）)	相态	材质
1	中海油	LNG	LNG接收站厂界	拟建六合路管廊带	DN250、DN400	-162	9.5~11.5	L	S30408
		NG	拟建六合路管廊带	LNG接收站厂界	DN800、DN250	＞-15	6.5~9.5	G	S30408
2	冷能交换站	CO_2	冷能接收站	六合路路口	DN250	-46	1.37	L	S30408
		CO_2	六合路路口	冷能接收站	DN700	-41	0.67	G	S30408

表 2.3-2 管道主要工程量表

序号	名称及规格	长度（m）	运输介质	备注
1	DN250	1850	LNG	
2	DN400	1850	LNG	
3	DN250	1850	NG	
4	DN800	1850	NG	
5	DN250	800	CO_2	
6	DN700	800	CO_2	
合计		9000		

项目组成情况见表 2.3-3。

2.3-3 项目组成情况一览表

项目组成	单元名称	建设内容
主体工程	管廊（管架和管道）	新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口（装置至冷能交换站、冷库、冻干果蔬等），途经冷能交换站界区外 1 米处，及冷能交换站至各冷能用户的项目。管道主要工程量见表 2.3-2。
临时工程	施工道路	设置于永久用地范围内，根据施工安装区域设置施工便道 8 米宽，必要时铺设钢板，便于人员、车辆、材料进出。
	施工作业场地	设置于永久用地范围内，本项目设计标高按照规划标高实施，管廊地坪回填宽度为 10m，管廊施工作业带宽度按 10m 计。
	施工营地	在管道沿线设置一处临时施工营地，施工营地租用盐城市海兴国港实业有限公司办公区域，占地面积约 600$m^{2,}$主要设置项目部办公室、会议室等。
	其他施工场地	沿线设置其他施工场地，包含木工加工场、钢筋加工场等 4 处，位于永久用地范围内。
公用工程	电气	管廊设置防雷接地设施，冲击接地电阻不大于 10Ω，接地极采用 Φ20 铜棒垂直接地极，L=1.2m，打入地下，顶端距地面-0.8m，接地连接线采用-50x4 铜敷扁钢，埋深 0.8m。在新建管架的始端、末端、分支处以及每隔约 18m 处设接地装置一组。接地干线穿过基础时应采用金属导管保护。
	照明	本管廊检修通道内设置照明，综合管廊内检修通

				道内的一般照明的平均照度不应小于 151x，最低照度不应小于 5lx，低于最低照度时应增加局部照明。
		电信		设置图像实时监控系统，本项目设置 11 个摄像头，对跨河流、道路路口、过企业大门附近进行防漏、防盗、防人为事故的监控。在监控点有设置光端机，通过光纤把监视的目标动态图像传输到监控中心，并能实现一对多（一个监控终端同时连接操作多个前端视频处理单元）。
		保冷层		低温管道水平敷设，底部垫有木块或硬质保冷材料块，以免管道中冷量损失。液化天然气管道穿越道路时，应加保护套管。套管上方的最小覆盖层厚度，从套管顶至道路表面为 1.0m，套管应伸出道路两侧路基边坡不得小于 2m；路边有排水沟时，伸出排水沟不应小于 1m。
	环保工程	水环境治理	施工期	机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于施工场地；管道试压废水通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网。本工程因沿线作业，不设置临时卫生间，施工人员可去施工营地洗手间，施工营地租用盐城市海兴国港实业有限公司办公区域，该办公区域生活污水已接管。
			运营期	不新增工作人员，依托江苏滨燃管道发展有限公司现有人员，不新增废水产生。
		生态环境治理	施工期	施工结束后对工程临时用地进行地表植被进行恢复
			运营期	管廊周边绿化维护
		废气治理	施工期	施工期设置围挡，运输车辆苫盖，清洗车身、车轮，洒水，采用湿法作业，地表及时恢复，材料堆存时覆盖，裸露地表覆盖；防腐施工、焊接作业废气采用自然扩散，机械使用合格燃油。
			运营期	本项目单根管线最长 1.85km，线路较短，全线不涉及阀门，阀门等装置设置在沿线企业厂界内，运营期检修等工作依托企业厂界内阀门进行，企业厂界内

			管线不在本次评价范围内。本项目管道封闭运行，无废气产生。
	噪声治理	施工期	施工噪声采取选用低噪声施工设备，合理安排时间。
		运营期	无噪声产生。
	固废	施工期	废涂料桶、废防腐材料等，由厂家回收后，委托有资质单位处置；管材包装袋、废焊丝集中收集作为一般固废交由有关单位处置；少量沉淀池泥渣干化固化后作为项目填方处理。
		运营期	无固废产生
	环境风险	运营期	开展突发环境事件应急预案编制，落实应急机构、人员、物资设备配备，定期进行维护保养，严格落实人工巡线制度，制定环境风险应急预案，按照预案要求定期开展应急演练。

2.4 运输物料及理化性质

本项目物料为LNG、NG、CO_2，运输物料及理化性质见表2.4-1。

表2.4-1运输物料及理化性质

序号	物料名称	理化性质
1	LNG	LNG是以甲烷为主要组分的烃类混合物，其中含有通常存在于天然气中少量的乙烷、丙烷、氮等其他组分。LNG的密度取决于其组分，通常在430kg/m^3~470kg/m^{3}之间，但是在某些情况下可达520kg/m^3。密度还是液体温度的函数，其变化梯度约为1.35kg/m^3/℃。LNG的沸腾温度取决于其组分，在大气压下通常在-166℃~-157℃之间，沸腾温度随蒸汽压力的变化梯度约为1.25×10^{-4}℃/Pa。对于天然气/空气的云闭，当天然气的体积浓度为5%~15%时就可以被引燃和引爆。
2	NG	天然气本身无色无味，主要成分是甲烷，比空气轻。天然气是易燃易爆的气体，在常温常压下，天然气的爆炸极限为5%～15%。
3	CO_2	二氧化碳在常温常压下为无色无味气体，溶于水和烃类等多数有机溶剂，二氧化碳的沸点为-78.5℃（101.3kPa），熔点为-56.6℃，密度比空气密度大（标准条件下），可溶于水。危险特性，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

2.5 施工设备

项目的土建部分施工以机械施工为主，人工施工为辅，根据预计工程量及工期要求，本项目主要施工机械种类及数量如下表所示。

表 2.5-1 主要施工机械表

序号	设备名称	型号	规格	数量	用途
1	打桩机	/	/	2 台	PHC 桩施工
2	挖掘机	神钢 120 型	神钢 120 型	2 台	填桩洞、卸土
3	推土机	神钢 220 型	神钢 220 型	4 台	土方挖填
4	电焊机	MH-36	MH-36	2 台	钢筋下料
5	轮式装载车	重汽	重汽	10 台	材料运输
6	吊管机	QY100	100t	2 台	卸桩
7	冲击式钻机	/	/	2 台	PHC 桩施工
8	砼输送泵	拖泵 HBT60C-1816	拖泵 HBT60C-1816	1 台	浇筑混凝土
9	切割机	DW1	DW1	2 台	
10	电机	400KW	400KW	2 台	发电

2.6 劳动定员及工作制度

项目施工期劳动定员约 80 人，运营期不新增工作人员，依托江苏滨燃管道发展有限公司进行日常运营维护管理。

总平面及现场布置	**2.7 总平面布置** 本项目位于盐城市滨海县滨海港经济区境内，在盐城滨海港经济区新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处。出厂界后跨越纬二路，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口，管廊长度约 2.3km。管道铺设主要为：从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站：从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、制冰厂冷水鱼养殖场等），管道长度约 9km。具体平面布置图见附图 3、附图 4。 **2.8 施工现场布置** 本项目施工主要是管廊和管道建设。管廊敷设位于用地红线范围内，管廊沿经纬二路、六合路沿道路敷设，管道敷设于管廊上，施工现场为项目用地红线内。 产品管道存放于施工营地内材料堆放场所，施工时运送至现场安装，综合管廊支架基础混凝土为现场浇筑，混凝土外购，由运输车辆运输至现场，不设混凝土搅拌站； 木工加工场、钢筋加工场设置在管道沿途；施工期间用电就近解决；园区现有道路系统比较完善，部分路段设置施工便道。项目施工布置图如附图 6 所示。施工时，施工作业带约十米宽，沿管线分布，施工区域设置警戒线，动火点设置灭火器，设专人进行监护。施工现场施工机械不得在警戒线外操作。施工场所在滨海港港区，周边无居民区、学校等敏感目标，施工时充分利用港区现有道路网络，合理布置。
施工方案	**2.9 施工条件** （1）施工场地条件 本项目为管廊项目，管廊沿线地形地貌相对平坦，施工场地结合工程布置在平坦地处布设。

（2）对外交通条件

本工程靠近纬二路和六合路，对外交通极为便利。

（3）主要建筑材料来源

本项目施工主要使用钢材、水泥、砂石料及成品管道等，所有材料均通过市场采购，管道外购成品管道后，运输至项目现场安装。

（4）施工水电

本项目施工用水由沿途供水系统接入，施工用电由沿途供电系统接入。

2.10 施工工艺

2.10.1 管廊施工

管廊工程施工包括放线定位、作业带清理、基础施工、管架建设、现场清理及植被恢复等工艺步骤，管廊施工工艺流程如下:

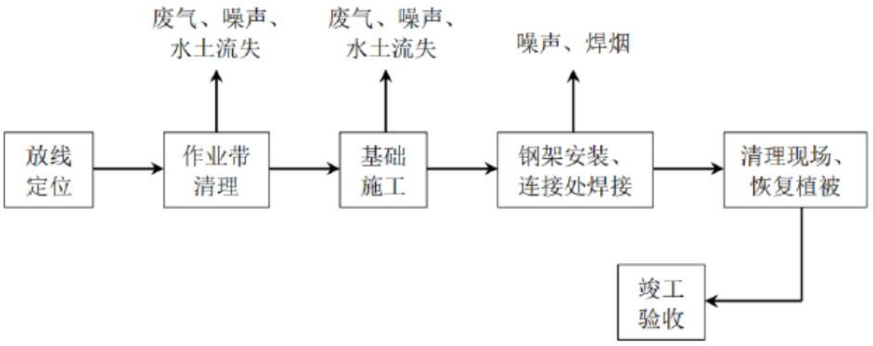


图 2.10-1 管廊施工工艺图

（1）作业带清理

施工作业带清理主要对影响施工作业的石块、杂草等清理。施工作业带的实际宽度根据实际需要以及地形、地貌环境条件而定，同时注意对土地和树木植被的保护减少或防止产生水土流失，尽量减少占地面积。

（2）基础施工

工业管廊上部为各种物料输送管道，荷重很大，不宜使用天然地基，应采用桩基础，本项目使用预应力混凝土管桩，常用桩经范

围为直径 400m、500mm、600mm 的预应力混凝土管桩，可以直接运到现场。可以采用锤击和静压将桩植入土中。由于项目范围内有坑塘和暗渠，因此本项目填方量约 100000m^3，挖方量约 2200m^3，土石方工程量约 97800m^3（填方），土方来源为外购土方。

管架施工前地基需进行固化和打桩施工，地基固化施工采用原位拌合处理的方式，固化深度为自垫层底标高向下 2.3 米（有效值不低于 2 米）。地基固化施工后进行地基打桩施工，打桩施工采用预应力管桩。

管架基础施工主要是局部开挖，浇筑和安装管道支架基础混凝土。混凝土基础根据需要在现场浇筑，混凝土由专车运送到施工现场，不设混凝土搅拌站等临时设施。

（3）钢架安装、连接处安装

桁架采用钢结构型式，钢结构管架的焊接，焊接完毕后运送至现场吊装。

（4）清理现场、恢复植被绿化

土方回填后进行生态恢复，主要恢复地形地貌、植被。恢复的植被不能影响后期消防及检修，故管线两侧 5m 范围内不能再恢复树木的种植，只能种植些矮生植物。而管线两侧 5m 以外临时占地在施工结束后仍可按需要进行植被的恢复。

（5）管架防腐、耐火保护

按现行《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）采取相应的防护措施。地面以上 500mm 至承台底部标高范围内的梁、柱、承台均采用聚氨酯沥青涂层防腐，厚度>500μm。基础梁表面防护采用环氧沥青或聚氨酯沥青贴玻璃布，厚度>1mm。

本工程爆炸危险区内的管架地面以上至底层支撑管道的钢柱、钢梁均刷防火涂料，当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的梁柱均刷防火涂料，各构件的耐火极限为 2.0 小时，采用薄型防火涂料。

防火涂料涂装前必须做和防腐涂料相容性试验，以检验其之间是否起化学作用和附着力。

2.10.2 管道施工

管道工程施工包括成品管道吊装、管道焊接和附件安装、管道试压、防腐保温、竣工验收等工艺步骤，管廊施工工艺流程如下:

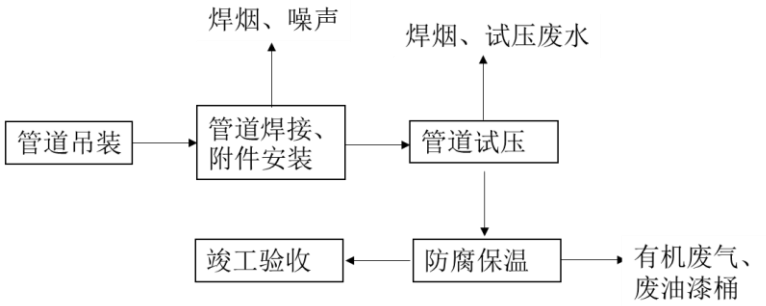


图 2.10-2 管道施工工艺流程

（1）管道吊装

成品管道吊装前，应检查桁架的偏差尺寸是否在设计和规范要求内。检查用吊车将经过检查的管道、管件等吊到管廊预定位置，并摆放到位。

（2）管道焊接、附件安装

用焊丝将管道焊接起来，焊缝按照有关规范进行检验；配件、仪表等附件安装到位并进行检验。配件、补偿器支架等，应按施工要求在试压前安装完毕。为了确保安全运行，焊接完成后全线要求进行强度试验和严密性试验。

（3）管道试压

管道试压和泄漏性试验应根据管道特性表按相关规定进行。管道液压试验应缓慢升压（水压），待达到试验压力后，稳定 10min，再将试验压力降至设计压力，停压 30min，以压力不降无渗漏为合格。

（4）管道防腐、耐火保护

钢结构除锈方式采用喷射或抛射除锈，除锈等级为 Sa2.5 级。

涂装颜色按《石油化工企业设备管道表面色和标志》执行，拟选用二道底漆、二道中间漆三道面漆，钢结构防腐蚀涂层配套：环氧富锌底漆 70μm（2 遍）、环氧云铁中间漆 110μm（2 遍）、丙烯酸聚氨酯面漆 100μm（3 遍），总厚度 280μm。

2.11 项目占地与拆迁

（1）永久占地

根据滨海县自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3209222024XS0026490 号），本项目管廊用地总面积：2.2718 公顷。农用地合计：1.8184 公顷，其中耕地：0.8934 公顷。建设用地：0.4296 公顷：未利用地：0.0238 公顷。本项目永久占地农用地类型为一般农用地，耕地，不涉及永久基本农田。

（2）临时占地

本项目设置集中施工营地一处，租用盐城市海兴国港实业有限公司办公区域。设置木工加工场、钢筋加工场等4处，均在施工作业带范围内。

表2.11-1 本项目临时占地情况表

项目	占地面积m^2	占地现状	备注
施工营地	600	已有办公区域	租用盐城市海兴国港实业有限公司办公区域
施工作业带占地	23000	道路用地、沟渠、农田等	一般路段施工作业带宽度10m，尽量利用现有道路，不占用红线外区域
施工便道	/	利用施工作业带	不新增临时占地

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3 号）的相关要求，在项目施工前，由施工单位向临时用地所在地自然资源主管部门提出临时用地申请，办理临时用地审批；并严格按照审批的临时用地进行选址和使用，并严格落实临时用地使用管护和恢复责任。

	（3）拆迁 项目不需要拆迁移民，只有在管廊管道施工时临时占地的青苗补偿、破路、场地准备及临时设施征地等费用发生。项目建设需要将六合路路口无线通信基站移位，产生拆迁费用。 **2.12 施工总工期** 本项目计划于 2025 年 1 月正式开工，2025 年 3 月建成使用，工期 2 个月。
其他	**2.13 路由方案比选** （1）建设方案 方案 1（无线通信基站移位）：管廊东起中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目东南角，向南至纬二路口，横跨纬二路后沿纬二路南侧向西敷设至六合路路口，管廊布置在六合路东面，向南敷设约 90 米，随后向西跨越六合路接至冷能交换站界区处约 100 米，管廊分支处继续向南敷设至纬六路 495 米；LNG 管廊西侧柱中心与六合路道路东侧人行道规划用地红线西边缘净距为 10 米；全长约 2.3 公里。 图 2.13-1 方案 1 线路走向图 方案 2（无线通信基站保留）：管廊东起中海油石油工程有限

公司江苏滨海 LNG 项目东南角，向南至纬二路口，横跨纬二路后沿纬二路南侧向西敷设至六合路路口，管廊布置在六合路东面，一路向北跨越纬二路敷设约 220 米，随后向西跨越六合路接至冷能空分界区处；一路向南敷设约 95 米，随后向西跨越六合路接至冷能交换站界区处，管廊分支处继续向南敷设至纬六路路口约 500 米；全长约 2.5 公里。

图 2.13-2 方案 2 线路走向图

（2）路由方案对比分析

本项目两种路由方案，从线路长度，主要难点及优缺点等方面进行综合比较，具体比选见下表。

表 2.13-1 路由方案比选

序号	对比项	方案一	方案二
1	管廊长度（km）	2.3	2.5
2	主要难点	六合路路口东南角无线通信基站需要移位。	管廊长度增加，环境风险增大。
3	优点	路由较短，环境风险降低。	无线通信基站不需要移位。

	4	缺点	无线通信基站需要移位，需要与通信部门沟通。	管廊长度、线路转折弯点增加，管廊、管道环境风险增大。通信塔杂散电流对管线腐蚀影响严重，影响管线寿命。
	5	是否推荐	是	否
	根据以上分析，本次环评推荐方案 1，与主体设计方案一致。			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 项目所在地的主体功能区划情况

项目所在地为滨海县滨海港镇，根据《盐城市主体功能区实施规划》，项目所在地属于盐城市主体功能区重点开发区域，详见附图 12。

盐城市重点开发区域主要分布在大都市区、县城、沿海重点开发园区及部分城镇，包括盐城经济技术开发区、滨海县的县城（包括东坎街道、坎南街道、坎北街道）、滨海港镇、滨淮镇、八滩镇、新滩盐场等区域。重点开发区域面积为 7752 平方公里，占全市国土面积的 45.8%。

功能定位。集聚高端要素、发展现代服务业、提升综合服务功能的核心区域：战略性新兴产业和先进制造业的集聚区；新型城镇化和城乡发展一体化的重要支撑区；支撑创新驱动、转型发展，承载高强度、多功能国土开发的战略空间和增长极。

发展引导。滨海县城：江苏沿海现代化工贸城市、苏北生态型水绿宜居城市，包括综合性商业中心、生活片区、滨海经济开发区、火车站物流仓储商贸片区。滨海经济开发区重点集聚发展新材料、新医药、医药成品药、电子信息、高端装备制造及仓储物流产业。

滨海新区。依托滨海港，策应国家淮河生态经济带建设和长江经济带产业转移战略机遇，整合港口、盐田及各类产业园区，推进一体化发展为临港型先进制造业和现代化大工业项目集聚提供优越条件，推进产业循环、绿色发展，建设现代化的生态绿色发展新城。

3.2 项目所在地的生态功能区划情况

根据《全国生态功能区划（2015 年修编）》，项目所在地属

于生物多样性保护生态功能区，详见附图 13。该类型区生态保护的主要方向:

（1）开展生物多样性资源调查与监测，评估生物多样性保护状况、受威胁原因。

（2）禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。

（3）保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等。防止生态建设导致栖息环境的改变

（4）加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。

（5）实施国家生物多样性保护重大工程，以生物多样性重要功能区为基础，完善自然保护区体系与保护区群的建设。

3.3 项目所在地生态现状

项目所在地位于盐城市滨海县滨海港区，气候特征四季分明，光照充足，生物资源丰富。建设位置由于长期的生产开发，自然植被较少，现有林木以灌木为主。

本地区无自然保护区。项目周边生态环境情况如下。

（1）土壤类型

查阅相关资料并结合现场调查，项目区土壤主要有潮土、沼泽土、水稻土及滨海盐土等 4 类。潮土广泛分布于冲积平原，土体结构复杂，沉积层次明显，大部分土壤有机质、全氮、速效磷含量偏低，含钙丰富。沼泽土分布于经常积水的洼淀，有机质含量一般较高，质地粘重土壤剖面有明显的灰色潜育层，在沼泽脱水条件下，沼泽土呈现潮土过渡特征。水稻土分布于长期淹灌种稻区，表土松软，心土板结，养份含量增加，含盐量呈下降趋势。滨海盐土主要分布在滨海地区，受海潮和地下水位高的影响，土

壤结构质地粘重，含盐量大，多辟为盐田，海涂和港汉多用于虾、贝等水产养殖。

图 3.3-1 土壤现状图

（2）植被类型

查阅相关资料并结合现场调查，本项目沿线植被属暖温带落叶阔叶林区，森林植被以落叶阔叶林为主，自然植被为灌草丛植被，管道沿线主要是农田植被，农作物种类和耕作制度多样，土地利用的集约化程度较高。乡土树种主要有毛白杨、黑杨、旱柳、白蜡、刺槐等，主要经济林树种有苹果、梨、桃、葡萄等，主要绿化树种有桧柏、小叶黄杨、红叶李、紫荆、海棠等，林木主要分布在河道两岸，并结合绿化、水土保持为主的人工林、经济林和杂木林。区内草种以黑麦草、三叶草、芦苇、柽柳、马绊草等为主。主要农作物有小麦、玉米、花生、地瓜、棉花等。

图 3.3-2 植被现状图

（3）野生动物

查阅相关资料并结合现场调查，管线所经区域均为农田植被，由于滨海港周边开发建设程度高，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。

3.4 环境空气质量

（1）达标区判定

根据《滨海县生态环境状况》（2023 年），滨海县 14 个镇（区、街道）环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准，属于达标区。环境空气质量优良天数比率介于 79.9%～84.6%之间。二氧化硫（SO_2）年均浓度处于 6～9 微克/立方米之间、二氧化氮（NO_2）年均浓度处于 15～22 微克/立方米之间、可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度处于 50～

60 微克/立方米之间、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度处于 29～35 微克/立方米之间；一氧化碳（CO）（日均值 95%分位数）处于 0.5～0.7 毫克/立方米之间、臭氧（O_3）（日最大 8 小时 90%分位数）处于 103～113 微克/立方米之间。

（2）补充监测

1）监测方案

本项目选择项目所在地作为补充监测点，考虑本项目运输货种含 LNG、NG，监测因子非甲烷总烃，连续监测 3 天。具体监测方案见下表。

表 3.4-1 大气环境监测方案

序号	监测点名称	监测因子	监测频次
1	项目所在地	非甲烷总烃小时值；同步记录监测小时值时的温度、风向、风速	连续监测 3 天，每天四次，每次一小时，每小时取 4 个样。

（2）监测结果及评价

南京泓泰环境检测有限公司于 2024 年 9 月 4 日-6 日对大气环境进行了为期 3 天的现状补充监测，监测统计结果列于 3.4-2。

表 1.2-2 大气环境质量现状监测结果

检测项目	采样时间	检测点位	项目所在地 G1			
		检测结果	单位：mg/m³			
		采样频次	第一次	第二次	第三次	第四次
非甲烷总烃	2024 年 09 月 04 日	第一个样	1.14	1.08	1.04	1.15
		第二个样	1.06	0.98	0.92	1.13
		第三个样	0.99	1.18	1.12	1.19
		第四个样	1.03	1.14	0.95	1.12
		平均值	1.06	1.10	1.01	1.15
		标准值	2	2	2	2
		达标情况	达标	达标	达标	达标
	2024 年 09 月 05 日	第一个样	1.06	1.09	1.01	1.11
		第二个样	1.03	1.07	1.07	1.03

		第三个样	1.07	1.09	1.08	1.10
		第四个样	1.04	1.04	1.07	1.16
		平均值	1.05	1.07	1.06	1.10
		标准值	2	2	2	2
		达标情况	达标	达标	达标	达标
	2024年09月06日	第一个样	0.90	0.95	0.98	0.98
		第二个样	0.97	0.97	1.01	1.06
		第三个样	0.91	1.01	0.99	1.00
		第四个样	0.97	0.90	1.05	0.97
		平均值	0.94	0.96	1.01	1.00
		标准值	2	2	2	2
		达标情况	达标	达标	达标	达标

监测结果表明：项目沿线非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解标准限值。

3.5 地表水环境质量

根据《滨海县生态环境状况》（2023 年），2023 年，滨海县地表水环境质量总体为良好，2 个国考断面、6 个省考断面达到或好于III类水质比例均为 100%。全县 1 个在用县级及以上集中式生活饮用水源地（废黄河）和 1 个备用县级及以上应急水源地（通榆河）全年水质均达到或优于III类。

（1）国、省考断面

全县纳入国家“十四五”地表水质量考核的断面有 2 个（苏北灌溉总渠六垛闸、中山河头罾闸）。2023 年，2 个断面年均水质均达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。与上年相比，水质达到或好于Ⅲ类断面比例持平。

纳入江苏省“十四五”水环境质量考核的断面有 8 个（含 2 个国考断面）。2023 年，8 个断面年均水质均达到或好于III类，断面“优III”比例为 100%。与上年相比，水质达到或好于III类断面比例持平。

（2）饮用水水源地

根据《江苏省 2023 年水生态环境保护工作计划》（苏水治办

	〔2023〕1 号），全县共有 1 个在用县级及以上城市集中式生活饮用水源地和 1 个备用县级及以上城市应急水源地。2023 年取水总量约为 3743 万吨，主要取水水源为废黄河和通榆河，取水量分别约占取水总量的 56.3%和 43.7%。 依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，全县县级及以上城市集中式生活饮用水源地和应急水源地全年各次监测结果均达标。与上年相比，水质达标率持平。 **3.6 声环境质量** 根据《滨海县生态环境状况》，2023 年，全县功能区声环境噪声达标率 100%，区域声环境质量等级为“一般”，道路交通声环境质量等级为“好”，与上年同期相比均无明显变化。2023 年，全县区域昼间声环境噪声平均等效声级为 57.8 分贝，夜间噪声平均等效声级为 45.6 分贝。区域声环境噪声强度为“三级”，区域声环境质量为“一般”。声强水平与上年保持一致，影响县城城市昼间声环境质量的主要声源为社会生活噪声，占比 49.3%，其余依次为交通噪声、工业噪声和施工噪声，占比分别为 36.2%、12.3%和 2.2%。 **3.7 生态环境质量** 根据《滨海县生态环境状况》（2023 年），滨海县依据《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99 号）规定的生态环境质量（EQI）综合评价，2023 年滨海县生态质量指数（EQI）为 63.2，生态环境质量为“二类”。
与项目有关的原	本项目属于新建工程，没有与本项目有关的原有污染情况。 **3.8 项目沿线企业情况** 本项目从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站，从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、

有环境污染和生态破坏问题	制冰厂冷水鱼养殖场等）。 江苏滨海 LNG 项目位于江苏省盐城市滨海港区，是国家天然气产供储销体系建设及互联互通重点规划项目。项目一期建设 4 座 22 万立方米 LNG 储罐及配套设施，项目规模 300 万吨/年。一期扩建工程新建 6 座 27 万立方米 LNG 储罐及配套气化设施、公辅设施等，项目建成后 LNG 处理能力可达 600 万吨/年，位居国内接收站前列。项目 2016 年 11 月 2 日，取得原江苏省环境保护厅《关于对江苏滨海液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》（苏环审〔2016〕113 号），2018 年 12 月 26 日，取得原滨海县环境保护局《关于对江苏滨海液化天然气（LNG）项目接收站工程环境影响报告表的批复》（滨环管〔2018〕60 号），2021 年 5 月 28 日，取得盐城市滨海生态环境局《中海油江苏天然气有限责任公司中海油江苏滨海液化天然气（LNG）一期扩建工程接收站扩建项目环境影响报告表》批复（盐环表复〔2021〕22022 号）。目前江苏滨海 LNG 项目已建成完成，投入运营。 本项目利用江苏滨海港 LNG 冷能交换中心冷能交换站，通过回收和利用 LNG 在汽化过程中释放的冷能，向下游冷能用户输送冷能。滨海港 LNG 冷能交换中心位于滨海港片区经一路东侧、六合路西侧地块，一期占地 34.4 亩，建设一座供冷量为 23MW、年处理 200 万吨 LNG 的冷能交换站。该项目是全国首座冷能交换中心，也是滨海港“绿电+冷能”利用示范区的核心，采用 LNG 换冷装置、外管网系统、公用工程系统，能够实现冷能梯级利用，实现能量的高效转化和利用，将原本被视为废弃的 LNG 冷能进行有效捕获、储存与转化，成为宝贵资源。2023 年，江苏滨海港 LNG 冷能交换中心项目通过滨海县行政审批局审批（滨行审投资备〔2023〕172 号）同意建设。项目于 2024 年 3 月开工建设，目前已建设完成，正在进行调试，准备投入试运营。

下游冷能用户包括冻干果蔬、冷库、制冰厂冷水鱼养殖场等仍在规划阶段，本项目建设过程中将预留接口。

生态环境保护目标

3.9 生态环境保护目标

经现场探勘及卫星影像识别，调查项目周边评价范围内无居住点。项目在六合路进入冷能接收站跨越水体一处，为二斗渠，主要的水体功能为农业灌溉渠，河宽约 5m，项目主要环境保护目标见表 3.9-1。

表 3.9-1 地表水环境保护目标

名称	保护内容	规模	方位	备注
二斗渠	灌溉渠	河宽约 5m	跨越	跨越二斗渠，不设涉水桩基础

图 3.9-1 二斗渠现状图

3.10 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018）要求，建设完成后项目所在厂区环境风险评价范围内环境敏感目标

特征表详见环境风险专章。

评价标准

3.11 环境质量标准

3.11.1 环境空气质量标准

评价区为环境空气二类功能区，空气质量执行二级标准。SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、CO、O_3执行《环境空气质量标准》（GB3095－2012）表 1 中的二级标准。非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准限值。具体标准值见表 3.11-1。

表 3.11-1 环境空气质量标准

项目	二级（mg/Nm3）			标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO_2	0.5	0.15	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO_2	0.2	0.08	0.04	
CO	10	4	/	
O_3	200	/		
PM_{10}	/	0.15	0.07	
$PM_{2.5}$	/	0.075	0.035	
非甲烷总烃	2.0	/	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解

3.11.2 地表水质量标准

根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》的有关规定，项目所在地周边河流二斗渠未划定功能区类别，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类水标准，见表 3.11-2。

表 3.11-2 地表水环境质量标准　单位: mg/L（pH 除外）

序号	项目	Ⅲ类	标准来源
1	pH	6 ~ 9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
2	总磷（以 P 计）	≤0.2	

3	高锰酸盐指数	≤6	
4	化学需氧量（COD）	≤20	
5	生化需氧量（BOD_5）	≤4	
6	总氮	≤1.0	
7	石油类	≤0.05	
8	氨氮	≤1.0	

3.11.3 声环境质量标准

项目所在区域为以工业生产、仓储物流为主要功能区域，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）项目沿线为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，道路交通干线两侧 20m 范围内执行 4a 类标准，有关标准值见表 3.11-3。

表 3.11-3 声环境质量标准 单位：dB(A)

功能区类	昼间	夜间	评价对象	评价标准
3	65	55	项目沿线纬二路、六合路两侧 20m 以外区域	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4a	70	55	项目沿线纬二路、六合路两侧 20m 以内区域	

3.12 污染物排放标准

3.12.1 废气

本项目施工期的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）及《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），具体情况见表 3.12-1。

表 3.12-1 施工大气污染排放标准

序号	污染物		监控浓度限值 mg/m³	监控位置	标准依据
1	颗粒物	石棉纤维及粉尘	生产装置不得有明显的无组织排放		DB32/4041-2021
2	二氧化硫		0.4	边界外浓度	

3	氮氧化物	0.12	最高点	
4	NMHC	4		
5	TSP[a]	0.5	任一监控点	DB32/4437-2022
6	PM_{10}[b]	0.08		

备注：[a]任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$ 时，TSP 实测值扣除 200 μg/m^3 后再进行评价。

[b]任一监控点（PM_{10} 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM_{10} 浓度平均值与同时段所属设区市 PM_{10} 小时平均浓度的差值不应超过限值。

3.12.2 废水

项目施工期生活污水接入市政污水管网，机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于施工场地，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中相应回用功能的水质标准，详见表 3.12-2。管道试压废水通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网。运营期不新增运营人员，项目日常运维人员在现有工作人员中调配，项目运营期不产生各类废水排放。施工期生活污水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准，标准值见表 3.12-3。

表 3.12-2 施工废水回用标准

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH 值	6.0~9.0
2	色（度）	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）	≤10
5	五日生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	≤10
6	氨氮（mg/L）	≤8
7	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5
8	铁（mg/L）	—
9	锰（mg/L）	—
10	溶解性总固体（mg/L）	≤1000

11	溶解氧（mg/L）	≥2
12	总氯（mg/L）	≥1.0（出厂），0.2[a]（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPB/100mL 或 CFU/100mL）	无

注：[a]用于城市绿化时，不应超过2.5mg/L。

表 3.12-3 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

序号	项目	三级标准
1	pH	6.0~9.0
2	悬浮物	400
3	五日生化需氧量（BOD5）/（mg/L）≤	300
4	化学需氧量（COD）/（mg/L）≤	500
5	石油类/（mg/L）≤	30
6	动植物油/(mg/L)≤	100
7	挥发酚/（mg/L）≤	2.0
8	总氰化合物/（mg/L）≤	1.0

3.12.3 噪声排放标准

施工期间：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 的规定，具体参数见表 3.12-4。

运营期间：根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），项目所在区域属于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生影响的区域，执行 3 类声环境功能区环境噪声限值，纬二路、六合路为城市次干路，相邻为“3 类”区域，纬二路、六合路边界线外 20m 内为“4a 类”区域，其厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a 类标准，纬二路、六合路边界线外 20m 外，其厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。具体参数见表 3.12-5。

表 3.12-4 施工期厂界噪声执行标准单位：dB(A)

施工期	时段		执行标准
	昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪

	70	55	声排放标准》（GB12523-2011）

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)

表3.12-5 厂界噪声评价执行标准单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时段		执行标准
	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
3	65	55	
4a	70	55	

3.12.4 固体废物贮存标准

（1）一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)。

（2）危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

本项目为管道工程，运营期无废气、废水、固废污染物排放，不涉及总量控制。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**4.1 施工期源强分析** **4.1.1 施工期废气** 施工废气主要来自施工扬尘、焊接烟气、防腐废气（以非甲烷总烃计）、运输车辆和施工机械尾气及施工机械（柴油机）排放的烟气。 **（1）施工扬尘** 施工期土方的开挖、土石堆放与车辆运输等施工过程将造成施工区域扬尘浓度升高。根据一般土建工程现场扬尘实地监测TSP的监测值类比，工程沿线TSP源强约为0.05-0.1mg/m.s。由于本项目管廊长度较短，且采用分段施工方式，局部地段的施工周期较短，施工扬尘总体较少且施工机械具有流动性和分散性，因此，扬尘污染的影响较小，影响时间较短。通过加强施工管理，可以降低对环境空气的影响。 **（2）焊接烟尘** 项目在管廊、管道连接等处均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生，主要为金属在焊接过程中产生的多种不含铅的金属氧化物。根据类比调查，每公里消耗焊条约400kg，焊接烟尘的产生量约8g/kg焊条，本项目估算焊接烟尘产生量约为0.042t。 项目施工均在野外露天施工，难以采用收集装置进行收集，排放方式为无组织排放。同时焊接工序操作时间短，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散，并且焊烟对周围环境空气的影响将随着焊接工序的结束很快消失。 **（3）防腐、涂装废气** 本项目管廊、管道、管件均外购，均在出厂前已完成防腐工作，施工期只针对管廊、管道焊接口及补伤处进行防腐作业，产生少量

涂装废气，根据《工业防护涂料中有害物质限量（GB 30981-2020）》防腐、涂装VOC含量不高于550g/L。根据设计资料，本工程防腐作业梁、柱、承台采用聚氨酯沥青涂层防腐，厚度>500μm。基础梁表面防护采用环氧沥青或聚氨酯沥青贴玻璃布，涂装本项目在室外施工，通风条件良好，露天空旷易扩散，且防腐工作量小，挥发性有机废气对周围环境影响小，随着施工作业的结束而消失。因此，施工期间防腐废气对外环境影响可接受。

（4）施工机械尾气

施工过程中由于施工车辆的使用将不可避免地有车辆尾气产生，尾气中的主要污染物为SO_2、NO_2、烃类等，一般会造成局部的尾气浓度增大，但项目施工线路较短、施工机械相对较分散，尾气排放源强不大，且为间歇性排放流动无组织排放。随着机械使用频率的不同而随时变化，且位置不固定，同时随车辆使用的结束而结束。

在使用大型机械设备时应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部公告2018年第34号）等文件的要求，优先使用低硫、低磷、低硫酸盐灰分的机油。在使用机械时，加强施工机械的排放检测和维修，经检测排放不达标的机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。

4.1.2施工期废水

（1）施工生活污水

本项目施工人员按80人计，生活用水量日定额按120L/人.d计，污水产生系数按0.8计，则施工期生活污水排放总量约7.68m^3/d，施工期产生生活污水量总计460.8 m^3。本项目施工期产生的生活污水依托盐城市海兴国港实业有限公司生活污水处理系统，接入市政污水管网，不外排。

建设单位拟将盐城市海兴国港实业有限公司中海油后勤基地

1-1-4楼上下总计23间房作为建设单位人员生活居住办公场所，该区域目前为已建设完成房屋建筑，建设单位不新建临时办公区域，完全租用已建设完成的房屋建筑。租用场地距离本项目施工场地约780m，距离较近。目前该办公区域生活污水已接入市政污水管网，具备依托可行性。

（2）管道试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。强度试验压力为1.5倍设计压力，稳压4h。严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压2h。

根据工可，在管廊上的管道安装完成后，试压排水一次最大排水量约300m^3，试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，试压废水主要污染物为悬浮物、铁锈和泥沙，通过临时收集罐沉淀后，经地方管理部门同意后，排入附近市政管网。

（3）施工废水

施工废水主要来自机械冲洗、场地冲洗等，废水中含有大量泥沙，SS指标较高，机械冲洗和场地冲洗废水中还有少量油污和大量泥沙，废水经隔油沉淀池处理后，上清液用于车辆、机械冲洗和施工场地洒水防尘，不外排。

4.1.3噪声

目前我国管廊及管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：打桩机、挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、各类电焊机、电机等，其强度在80～100dB(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4.1-1。

表 4.1-1 施工机具噪声源强一览表单位：dB(A)

序号	机械、车辆类型	测点位置（m）	噪声值（dB(A)）
1	打桩机	10	100

2	挖掘机	5	84
3	推土机	5	86
4	电焊机	1	87
5	轮式装载车	5	90
6	吊管机	5	81
7	冲击式钻机	1	87
8	砼输送泵	10	80
9	切割机	10	95
10	电机	5	80

4.1.4固废

本项目施工期不产生弃土、弃渣，产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料等。

（1）生活垃圾

项目设置项目经理部1处，距离施工场地约1公里，租用盐城市海兴国港实业有限公司办公区域，施工人员将产生生活垃圾，生活垃圾经分段袋装收集后，依托当地环卫部门处置。本项目施工人员为80人，每人每天垃圾产生量按1kg计，施工期生活垃圾产生量约0.08t/d，整个施工期（2个月）产生生活垃圾4.8t，生活垃圾收集后依托当地环卫部门处置。

（2）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为2.65t。施工单位对施工废料进行分类处置，其中废焊条交有资质回收部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料等，由厂家回收后，委托有资质单位处置。施工废料全部得到有效地处理和处置，避免了施工废料对环境的影响。

本项目施工期不在施工现场进行施工机械检修，无检修废油产生。但由于施工期使用大量施工机械，存在少量擦拭设备产生的含油抹布，约0.01t。

4.2 环境影响分析

4.2.1 生态环境影响分析

本工程对生态环境的影响主要表现为施工期的管廊基础施工、开挖管沟等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用类型等。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面每条新车印都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，对农业生产会造成一定损失。施工期管廊基础施工、开挖管沟对地表植被的破坏将影响周边生态环境。

（1）对占地的影响

从管廊管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。本项目施工占地尽量使用用地红线范围内用地，涉及部分红线外用地，做好征用补偿工作。本项目施工时间短，施工结束后，该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态，不会对区域土地利用产生较大影响。

（2）对土壤环境的影响

施工期各种施工活动，如施工带平整、管沟开挖、作业道路的修建等工程，对实施区域的土壤环境造成局部性破坏和暂时性干扰，不同程度地破坏了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，将使受干扰点土壤的有机质和粘粒含量减少，影响土壤结构，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。

施工过程中将产生生活垃圾、废涂料桶、废防腐材料等废物，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。本工程施工过程中生活垃圾定点收集后，交由环卫部门处置，管廊基础开挖过程中，挖掘的土壤分层堆置，通过填方使用。废涂料桶、废防腐材料等，集中收集后由厂家回收，委托有资质单位处置；管材包装袋、废焊丝集中收集，作为一般固废交由有关单位处置；少量沉淀池泥渣固化后作为项目填方处理。本项

目固废组成成分相对简单，就具体某一施工工段而言固废产生量较小，且沿线施工产生的固废均能得到妥善处置。

随着施工结束，通过采取以上措施，土壤质量将逐渐得到恢复。

（3）对植被的影响

管廊施工期占地约为 22718m^2，农用地合计：1.8184 公顷，其中耕地：0.8934 公顷。建设用地：0.4296 公顷，未利用地：0.0238 公顷。根据现场踏勘，未利用地主要为草地，占地对植被破坏是不可逆的。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 4.2-1。

$$C_{损} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中，$C_{损}$：总生物量损失，kg;

Q_i：第 i 种植被生物生产量，kg/hm^2;

S_i：占用第 i 种植被的土地面积，hm^2。

表 4.2-1 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	0.8934	0	23.21	20.74	0
未利用地	0.0238	0	5.55	0.13	0
合计	0.9172	0	-	20.87	0

注：耕地生物量参照《冬小麦生物量和产量的 AquaCrop 模型预测》（2011 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）。

估算本项目施工期沿线工程占地导致植物生物量损失约 20.87t。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。

4.2.2 废气环境影响分析

施工过程中产生的废气主要为施工期材料运输、堆存等施工活动产

生的粉尘，现场施工时产生的粉尘以及施工机械设备废气、运输车辆尾气等，主要污染物为 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

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、堆放等以及施工车辆运输产生的扬尘。

施工将造成施工场地近地面粉尘浓度升高，通过类比调查，在一般地段，无任何防尘措施的情况下施工现场对周围环境的污染约在 100m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m。类比数据参见表 4.2-1。

表 4.2-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值（mg/m^3）

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

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。若污染防治措施不当或不及时，则可能对周围环境造成影响。在管廊施工沿线采取洒水、围挡等降尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响。

（2）施工废气

施工过程中，作为流动污染源的施工机械、运输车辆产生的尾气及焊接工序产生的焊接烟尘等会对环境空气产生影响。

管廊和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、S_iO_2 和 HF 等污染因子。焊接工序随着管廊分段施工、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 NOx，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。

4.2.3 施工期地表水环境影响分析

（1）施工期生活污水对地表水环境的影响

根据类似工程经验，沿线施工多分段进行。本项目管廊、管道施工时间较短，施工人员生活污水依托盐城市海兴国港实业有限公司办公楼生活污水处理系统解决，产生的生活污水接入市政管网，不外排。

（2）管道试压水对地表水环境的影响

管道工程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，通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网，试压废水对环境的影响较小。

4.2.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程废弃渣土、施工废料等。

（1）生活垃圾对环境的影响

管廊、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。

（2）工程废弃渣土

管廊桩施工过程中，挖掘的土壤分层堆置，挖掘的土壤用作地面标高回填，无弃土产生。

（3）施工废料及危险废物

管廊、管道等焊接作业产生的废料主要为废焊条、废防腐材料等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，本项目施工过程产生施工废料约 2.65t，施工单位对施工废料进行分类处置，其中

废焊条交有资质回收部门回收利用，废涂料桶、废防腐材料等，由厂家回收后，委托有资质单位处置。

本项目施工期不在施工现场进行施工机械检修，无检修废油产生。但由于施工期使用大量施工机械，存在少量擦拭设备产生的含油抹布，施工过程中混入生活垃圾处理，按照《国家危险废物名录（2021 年版）》危险废物豁免管理清单，废弃的含油抹布、劳保用品全过程不按危险废物管理，收集后由当地环卫部门处理。

4.2.5 施工噪声环境影响分析

管廊、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桩机、施工机械、车辆造成的。

施工机械噪声可近似视为点声源处理，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中点声源几何发散衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下:

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB;

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB;

r—预测点距离声源的距离，m;

r_0—参考位置距离声源的距离，m。

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 4.2-2。

表 4.2-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

序号	机械、车辆名称	离施工点不同距离噪声值（dB（A））				
		10m	50m	100m	150m	200m
1	打桩机	100	86	80	76	74
2	挖掘机	78	64	58	54	52
3	推土机	80	66	60	56	54
4	电焊机	67	53	47	43	41
5	轮式装载机	84	70	64	60	58

6	吊管机	75	61	55	51	49
7	冲击式钻机	78	64	58	54	52
8	砼输送泵	80	66	60	56	54
9	切割机	95	81	75	71	69
10	电机	78	64	58	54	52

由表 4.2-2 可以看出，昼间主要机械除打桩机、切割机等高噪声设备以外，施工场界 50m 以外均不超过建筑施工场界噪声限值（昼间 70dB(A)），而在夜间的不超标（夜间 55dB(A)）距离要大于 200m。根据现场调查，本冷能综合利用管廊、管道沿线 200m 无村庄分布，施工噪声对周边噪声敏感目标影响较小。

运营期生态环境影响分析

4.3 运营期生态环境影响分析

项目所在区域天然植被较少。评价区域内没有珍稀植物物种，管廊运营期间不会造成大面积植被损失，不会显著减少植物物种的数量，不会导致物种的消失，不会对区域内植被资源和植物物种多样性产生明显的不良影响，亦不会对植被种类及其分布造成大的不利影响，因此项目运营期间不会造成显著的生态效益损失，不会对整个地区的植被生态形成威胁。

4.4 运营污染影响分析

4.4.1 运营期大气影响分析

本项目管廊营运期全线采用密闭输送工艺，所以在营运期正常工况下，管廊无废气产生。

4.4.2 运营期水环境影响分析

本项目为管廊工程建设，管道在营运期为全密闭输送系统，不产生废水。

项目营运人员依托江苏滨燃管道发展有限公司现有人员，本项目不新增管理人员，不新增生活污水。

4.4.3 运营期噪声影响分析

本项目管线为全密闭管线，运行期无噪声排放，仪表等也不产生噪声不会对周围环境产生影响。

	4.4.4 运营期固废影响分析 本项目运营期，本身不产生固体废物，不会对周围环境造成影响。 **4.4.5 运营期土壤、地下水影响分析** 本项目管线为全密闭管线，正常工况下，不会污染土壤地下水。 **4.4.6 运营期环境风险分析** 本项目为管廊、管线工程，输送物料 LNG、NG、CO_2 等，输送的 LNG、NG 为易燃易爆物质。本项目涉及 LNG、NG 输送管线，存在一定的环境风险，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中要求，开展环境风险专项评价，具体评价内容见环境风险专项评价。根据环境风险专项评价结果，本工程所涉及的危险物质为 LNG、NG、CO_2 等，LNG、NG 在运输过程中存在一定危险有害性主要风险单元为输气管道，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏导致着火爆炸的可能。本项目环境风险潜势为III，评价等级为二级。管线作业需严格按照管线作业规程进行，并制定相应的应急预案，做好防范措施。企业应加强管路等设备的日常维护和检查，在发生突发环境事件时，应立即启用应急措施，采取相应的措施，减少环境风险造成的不利影响。在采取相应的措施的前提下，本项目环境风险可控。
选址选线环境合理性分析	本项目管廊建设选址不涉及自然保护区、饮用水源保护区及其他环境敏感区。 本项目管廊、管道工程沿主要道路敷设，铺设方式主要为架空敷设，部分 NG 管道跨越企业大门时采用埋地敷设，其余管道采取桁架在中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口。在合理设计管廊管架敷设位置和高度的前提下，不会对周边道路行驶车辆和行人产生空间、视觉干扰。管廊施工期对周边生态环境影响不大，运营期也不

	会对周边生态环境造成损坏或影响。 综上所述，本项目的建设选址及选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 施工期生态保护措施** 施工过程中的挖方、填方等施工活动会对管廊用地植被和动物产生影响。为了减轻施工造成的生态影响，评价要求: （1）合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在直接受影响的范围内。尽量减少施工临时占地面积，减少工程施工过程中对植被的破坏。 （2）施工中应执行分层开挖的操作规范。在部分管沟开挖、管廊基础开挖时，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。 （3）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。 （4）在管道施工过程中，对填方段及时进行绿地、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失。 （5）管廊沿线做好截排水沟及沉淀池，施工时做好挡土墙等临时防护措施。 （6）施工现场应保持路面平整，土方堆放坡面也应平整，施工完成段，对裸露地面应及时进行恢复；临时堆放场要设置密网苫盖。 （7）对施工弃渣、弃土严格管理，严禁随意堆放。临时堆土做好拦挡，做好防护工作，以减少水土流失。 （8）做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，严禁随意砍伐破坏施工区内外的植被。 （9）生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁

随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。通过采取上述生态保护措施，可最大程度地降低本项目建设对生态环境的影响和破坏。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 施工期大气保护措施

控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，因此施工过程中采取以下措施:

（1）土方工程防尘措施：土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（2）建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施。

（3）建筑垃圾的防尘管理措施：施工工程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘等措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

（4）进出工地的运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，其物料装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行运输。

（5）施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取铺设钢板、铺设用礁渣、细石或其他功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施，并保

持路面清洁，防止机动车扬尘。

（6）混凝土的防尘措施。施工期间需使用混凝土时，使用预拌商品混凝土，不在现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。

（7）各施工工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（8）工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20m 范围内。

（9）管道施工采取分段施工，开展防腐作业，在管道施工两侧设置挡板、合理的洒水降尘措施、避免长距离施工。

（10）加强施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放满足《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》（GB 3847-2018）中限值要求，若其尾气不能达标排放，必须配置消烟除尘设备或更换车辆，选用优质设备和燃油。

采取以上措施可有效使施工场地扬尘浓度降低，施工扬尘满足江苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 标准。由于施工属于暂时性行为，施工机械间断作业，且使用数量不大，因此，其污染物排放量不大，对大气环境的影响不明显，采取以上环保措施后施工期排放的大气污染物对项目所在区域周边大气环境影响较小。

5.2.2 施工期水环境保护措施

项目施工期产生的污水主要有施工废水和降雨冲刷废水。施工过程中建议采取以下措施:

（1）施工前，要做好土石工程的平衡，安排好施工计划，减少临时堆土的裸露时间。

（2）施工废水中机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后，上清液用于车辆、机械冲洗和施工场地洒水抑尘，不向外排放。管道试压废水主要含少量泥沙等悬浮物，通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网。

（3）雨天施工时，应备有工程土工布覆盖，防止暴雨天气地表径流冲刷裸露地表，同时利用周围设置的截排水沟及沉淀池处理场区内的废水。

（4）严格管理施工人员，禁止在二斗渠中清洗器具及施工机械。

（5）定期清理导流沟，防止因导流沟堵塞而造成含泥沙废水外泄的事故。

（6）施工单位应配备一定量的围油栏及吸油毡等应急物资，避免突发事故产生对水体造成污染。

采取以上环保措施后，施工期废水可得到有效控制，可减轻施工期对水环境影响。

5.2.3 施工期噪声控制措施

建设单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建议如下:

（1）合理布局施工现场，将固定产生噪声的机械相对集中起来，必要时建设围挡，有效阻隔机械噪声;

（2）采用较低噪声的设备，不进行夜间施工，可在高噪声设备周围设置临时声屏障;

（3）如确需夜间施工，按照规定办理夜间施工许可证，并提前做好周边居民的沟通工作，减少噪声扰民。

（4）合理安排施工时序及运输车辆，尽量缩短施工作业的时间。

管廊、管道工程主要施工工期较短，在施工方严格落实降噪措施的情况下，施工期噪声对环境影响可控。

5.2.4 施工期固体废物控制措施

	为减少固体废物对环境影响，建议采取的固体废弃物污染防治措施如下: （1）施工现场应设置固体废弃物收集点，及时将施工产生的固体废物收集起来，防止因雨水冲刷、风力作用或其他原因造成的废弃物扩散。 （2）因切割、焊接等产生的建材废料及损耗的器材应根据其可回收性进行分类，可以进行回收利用的优先以再回收作为处理方式，不可以进行回收利用的废料或难以分类的废料可交由专业机构处置。 （3）废涂料桶、废防腐材料等，集中收集后由厂家回收，委托有资质单位处置；管材包装袋、废焊丝集中收集，作为一般固废交由有关单位处置；少量沉淀池泥渣固化后作为项目填方处理。 （4）本项目施工人员不在现场建设施工生活区，施工人员就餐、如厕均在盐城市海兴国港实业有限公司办公、生活区域解决。 综上分析，固体废物均采取了合理的措施，周围环境影响可接受，且随着施工期的结束而消失。 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	**5.3 运营期生态保护措施** 运营期在管廊沿线周边加强绿化种植，并加强日常水土流失监测。 **5.4 运营期环境保护措施** **5.4.1 大气污染防治措施** 本项目管廊营运期全线采用密闭输送工艺，所以在营运期正常工况下，管廊无废气产生。管廊上不设置阀门，在项目起点中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目厂界处设置阀门，冷能交换站及下游企业处设置阀门，非正常工况下的检修放散均在企业厂界内处置。 **5.4.2 水污染防治措施** 本项目管廊为专管专用，运营过程中不进行清洗作业，故无清洗废水产生。本项目运营期无劳动定员，所需员工依托江苏滨燃管道发展有限公司调配，项目营运期无生活污水产生。 **5.4.3 固体废物污染防治措施** 本项目为管廊、管道部分，正常营运期无固体废物产生。 **5.4.4 噪声污染防治措施** 本项目为管廊管线，项目沿线不设置输送泵，无噪声源，不会对周沿线环境产生影响。 **5.5 环境风险防范措施** （1）严格控制管廊物质输入，以减轻管廊内腐蚀。 （2）压力管需进行定期探伤。定期进行管廊壁厚的测量，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）定期对管线进行巡检，填写相关记录。日常巡检每天 2 次，其中白天 1 次，夜间 1 次。提高巡线的有效性；每天查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管廊安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

	（4）在管廊运行后期，应加强对管廊完整性评价和检测，及时修复或更换腐蚀严重的管段。 （5）按相关标准规范要求加强管理。建设单位应做好沿线管廊警示标识，配合公安机关做好管廊设施的安全保卫工作，以保障管廊及其附属设施的安全运行。 （6）建立环境风险管理体系。管廊在运营期必须制定综合管理安全管理体系和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管廊系统资料档案。 （7）本项目生产过程中存在火灾爆炸危险性，应根据本项目的特点结合现有项目制定相应的突发环境事件应急预案，项目验收前应向生态环境主管部门申请备案，定期开展环境风险事故应急演练。 （8）在管廊系统投产运行前，应制定正常、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。 （9）操作人员应定期进行安全活动，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。 （10）对员工加强教育，减少、避免发生破坏的事故。 （11）设置自动控制安全防范措施。本项目管道在管廊上穿行，通过输送端的设备控制，管线上不需控制设施，分别由输出端和接收端的相应设备控制系统来实施管线内物料的监控。 （12）本项目在管廊沿线设置泄漏探测报警及视频监控措施。根据输送介质的易燃、易爆特点，本项目所涉及的管线采用焊接方式，中间不设阀门、法兰，避免了容易出现泄漏的部位。 （13）在物料易泄漏的地方，均需按标准设置泄漏探测报警器，相关的报警信号输入企业的控制系统，并设置警报与连锁控制系统。

根据生产管理模式及安全监控要求，企业管廊设置有工业电视监控系统，并通过服务器与企业的电视安全监控系统相连，随时观察管廊生产运行情况，在中央控制室设置监视器和控制器。当发生火灾或泄漏事故后，报警信号会输入到企业的控制系统，并触发连锁反应，泄漏管道两端截断阀立即关闭，减少液体物料泄漏量；并根据项目应急预案作出相应应急响应，开展应急环境监测、抢险、救援及控制措施，确保在事故发生时能快速做出反应，减缓事故影响。

5.6 环境监测计划

本项目施工期废气、废水、固废等在做好各项污染防治措施的前提下，对环境影响均较小，施工期主要关注施工扬尘污染。运营期无废气、废水、固废排放，故正常工况下无需进行环境监测，考虑环境风险事故影响，本次提出运营期开展环境应急监测。具体监测计划见下表。

表 5.6-1 项目环境风险应急监测计划

时期	环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
施工期	环境空气	施工厂界	TSP	一次	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）
运营期	地表水	据事故类型和事故废水走向，确定监测范围	pH、COD、SS、TP、氨氮、总氮、石油类	根据现场污染状况确定	《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)
	环境空气	据事故类型，确定监测范围	具体根据事故类型和排放物质确定，一般火灾爆炸事故监测建议甲烷、非甲烷总烃、CO	根据现场污染状况确定	

其他

无

环保投资

项目总投资 63443.67 万元，其中环保投资为 317 万元，占建设项目总投资的 0.5%。环保投资的内容和具体方式以及投资额见下表。

表 5.7-1 项目环保投资一览表

类别		工程内容	投资额（万元）	建设时序
施工期	环境空气	施工现场的浇洒降尘；临时围挡；定期进行机械车辆保养，确保尾气达标等。	15	与主体工程同步设计、施工、投产
	地表水	机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于施工场地；管道试压废水通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网。	10	
	固废	废涂料桶、废防腐材料等，由厂家回收，委托有资质单位处置；管材包装袋、废焊丝集中收集，作为一般固废交由有关单位处置；少量沉淀池泥渣固化后作为项目填方处理。	12	
	生态环境	土地平整、植被恢复、水土保持设施补偿费	20	
运营期	环境风险	应急预案、安全标志及色带、泄漏探测报警系统、视频监控系统、安全防护应急物资、应急监测等	260	
合计			317	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	随着施工期的结束，通过沿线及施工临时占地的绿化建设和植被的恢复，将可弥补植物物种多样性的损失。	随着施工期的结束，通过沿线及施工临时占地的绿化建设和植被的恢复，可弥补植物物种多样性的损失	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水中机械冲洗和场地冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用于施工场地。管道试压废水通过临时收集罐沉淀后排入附近市政管网。	落实好施工期废水处置方案。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	制定合理施工布置和施工时间安排	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1中标准限值。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	设置围挡，洒水降尘等	施工期施工场地扬尘满足江	/	/

		苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表1中扬尘排放浓度限值。		
固体废物	废涂料桶、废防腐材料等，由厂家回收后，委托有资质单位处置;管材包装袋、废焊丝集中收集，作为一般固废交由有关单位处置；少量沉淀池泥渣固化后作为项目填方处理。	合理处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	定期进行维护保养；严格落实人工巡线制度；制定环境风险应急预案，并落实应急机构、人员、物资设备等；按照预案要求定期演练。	定期进行维护保养；严格落实人工巡线制度；制定环境风险应急预案，并已落实应急机构、人员、物资设备等；按照预案要求定期演练。
环境监测	/	/	/	/

其他	/	/	/	/

七、结论

项目的建设符合国家的产业政策，选址合理，本项目建设符合“三线一单”管理及相关环保规划要求，在实施了相应的污染治理措施后，建设项目对区域环境空气、水环境、声环境、生态环境的影响均在当地环境接受范围内，通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可控。综上所述，在落实本报告提出的各项污染防治措施和风险防范措施，并严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，拟建项目具有环境可行性。

附表

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	滨海LNG冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段
建设项目类别	52--147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	江苏滨燃管道发展有限公司
统一社会信用代码	91320922MAC10UHXXM
法定代表人（签章）	李祥银
主要负责人（签字）	姜灶坤
直接负责的主管人员（签字）	姜灶坤
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏省环境工程技术连云港有限公司
统一社会信用代码	91320706MACHXEJA5R
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张文凯	0352024053200000193	BH020019	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张文凯	建设项目基本情况、结论	BH020019	
董黎明	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH057683	

注：该表由环境影响评价信用平台自动生成

滨海 LNG 冷能综合利用示范区公共管廊项目纬二路六合路段环境影响评价风险专项

建设单位：江苏滨燃管道发展有限公司

日期：2024 年 12 月

目录

1、前言.....1
2、风险调查.....1
3、环境风险潜势判定.....3
4、评价工作等级和范围.....6
5、环境风险识别.....7
5.1 物质危险性识别.....7
5.2 生产系统风险识别.....12
5.3 危险物质向环境转移途径识别.....12
5.4 事故中发生的伴生/次生事故.....13
5.5 风险识别结果.....14
6、源项分析.....14
6.1 风险事故源强确定依据.....14
6.2 风险事故源强.....16
7、风险预测与评价.....16
7.1 LNG 管道泄漏事故影响预测.....16
7.2 LNG 管道泄漏引发火灾二次污染影响预测.....19
8 环境风险管理.....21
8.1 环境风险管理目标.....21
8.2 环境风险防范措施.....22
8.3 环境风险应急预案.....27
9、结论.....35
9.1 结论.....35
9.2 环境风险评价自查表.....36

1、前言

本项目位于盐城市滨海县滨海港经济区境内，在盐城滨海港经济区新建经过纬二路、六合路、纬六路路口的 LNG 公共管廊及管道，管廊起点位于中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目界区外 1 米处，沿途经纬二路至六合路，终点至纬六路路口，管廊长度约 2.3km。管道铺设主要为：从中海油石油工程有限公司江苏滨海 LNG 项目开始铺设 LNG、NG 管道分别至冷能交换站：从冷能交换站铺设冷能输送管道（CO_2）分别至下游冷能用户（包括冻干果蔬、冷库、制冰厂冷水鱼养殖场等），管道长度约 9km。输送物质为 LNG、NG，具有易燃易爆性质，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中要求，应开展环境风险专项评价。

本项目根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，进行环境风险专项评价。

2、风险调查

2.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险源定义为：存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源。本项目主要的环境风险物质为 LNG、NG。

2.2 环境敏感目标调查

本项目为 LNG 公共管廊及管道项目，管道中心线两侧 200m 范围内居民已全部拆迁，因此本项目无环境敏感目标。项目环境敏感特征详见表 2.2-1 及图 2.2-1。

表 2.2-1 环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征
环	管廊两侧 200m 范围内

境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离	属性	人口数
	1	无	/	/	/	/
	管廊两侧 200m 范围内					210
	每公里管段人口数（最大）					0
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
	1	二斗渠		Ⅴ		/
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	功能敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	/	D2	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

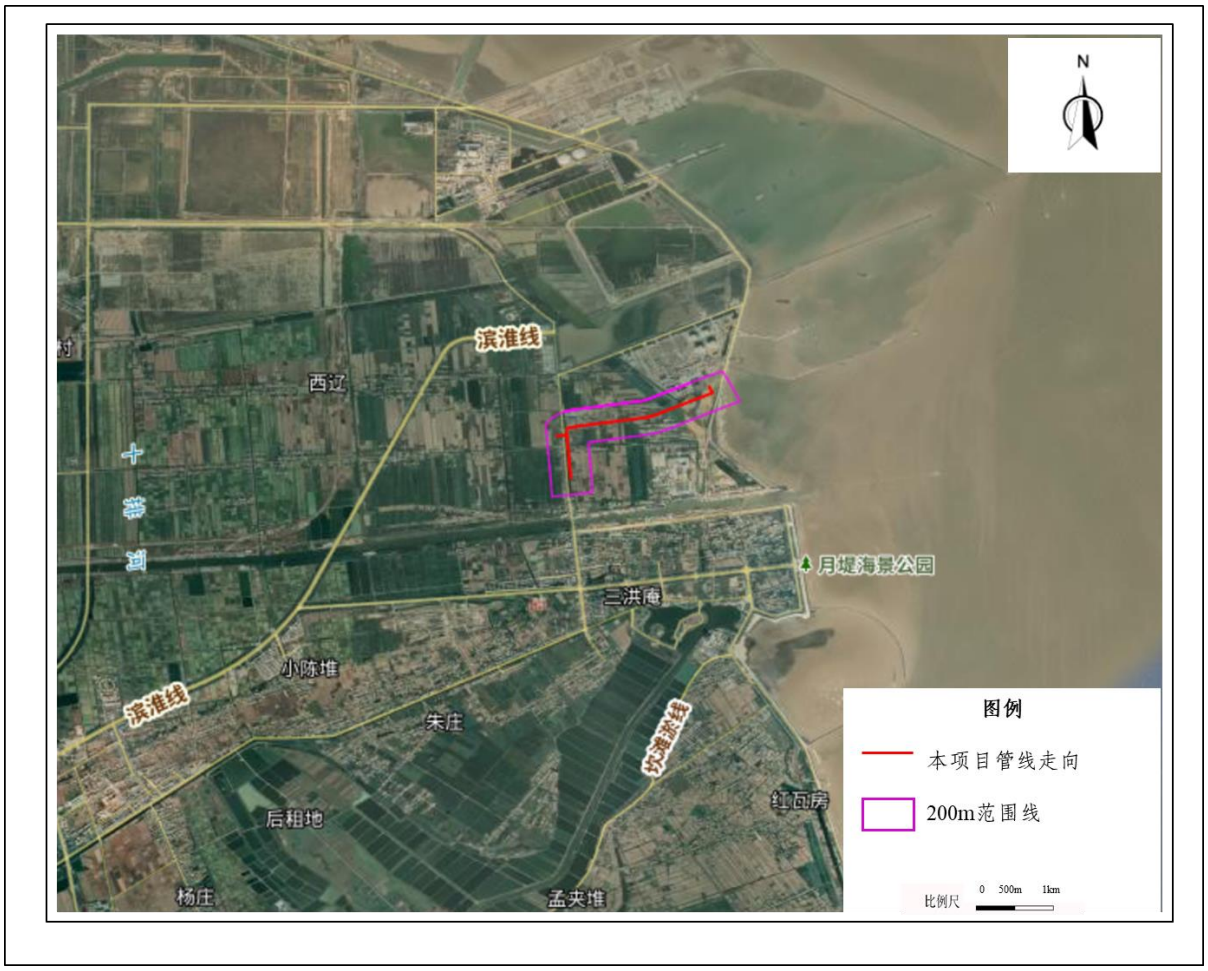


图 2.2-1 环境风险敏感目标图

3、环境风险潜势判定

3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

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

当企业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；当企业存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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-每种危险物质的临界量，t;

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q>1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10;（2）10<Q<100;（3）Q>100。

根据上述公式，本项目危险物质数量与临界量的比值见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险物质数量与临界量比值

序号	单元名称	危险物质名称	间距(km)	管径(mm)	CAS 号	最大存在总量 qi/t	临界量 Qi/t	qi/Qi
1	中海油-冷能交换站 LNG 管线	甲烷	1.85	250	74-82-8	38.48	10	3.85
2	中海油-冷能交换站 LNG 管线	甲烷	1.85	400		98.52	10	9.85
3	中海油-冷能交换站 NG 管线	甲烷	1.85	250		0.06512	10	0.00651
4	中海油-冷能交换站 NG 管线	甲烷	1.85	800		0.66678	10	0.0667
合计 Q 值								13.774

注：天然气成分主要含甲烷，参照甲烷的临界量。

LNG密度424kg/m^3，NG密度0.7174 kg/m^3。

由上表可知，中海油-冷能交换站LNG管线高压危险物质数量与临界量比值属于10<Q<100。

（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LNG、NG管线共计4条，合计

计算**M**值进行评价，分值为40分，属于M1类。

表 3.1-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10

表 3.1-3 本项目 M 值确定表

编号	单元名称	管线数量	M值	M类
1	中海油-冷能交换站 LNG	2条	20	/
2	中海油-冷能交换站 NG 管	2条	20	/
合计			40	M1

（3）危险物质及工艺系统危险性分级

根据表3.1-1和表3.1-3，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3.1-4。

表 3.1-4 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目主管线的P值确定表见表3.1-5。

表 3.1-5 本项目 P 值确定表

编号	单元名称	P等级
1	中海油-冷能交换站 LNG 管线	P1

3.2 环境风险潜势划分

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

潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按下表确定环境风险潜势。

本项目大气环境敏感程度 E3，地表水环境敏感程度 E3，地下水环境敏感程度 E3，危险物质及工艺系统危险性 p1，建设项目环境风险潜势Ⅲ。

表 3.2-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：Ⅳ$^{+}$为极高环境风险

4、评价工作等级和范围

4.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 中对建设项目环境风险潜势的划分，本项目环境空气为Ⅲ级项目，地表水环境为Ⅲ级项目，地下水环境为Ⅲ级项目。本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高级为Ⅲ级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1，应进行环境风险二级评价。

表 4.1-1 环境风险评价工作等级划分

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

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

4.2 评价工作范围

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

5、环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》规定，在进行本项目环境风险评价时，首先要进行物质危险性识别，确定项目环境风险评价因子。按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）标准，天然气属于甲类火灾危险物质。环境风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

5.1 物质危险性识别

NG 天然气，气态，主要成分是烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷。LNG 液化天然气，液态，属于液化烃，无色、无味、无毒且无腐蚀性，其组成绝大部分是甲烷，含有少量其他轻质烃类，例如：乙烷、丙烷、丁烷等。甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，会使人窒息。当空气中甲烷含量达到 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡，主要性质见表 5.1-1。

天然气经过低温液化后即得到液化天然气。液化天然气的储存温度为-162℃。人体接触低温的液化天然气易引起冻伤。液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄漏的液化天然气很容易挥发，单位体积的液化天然气汽化后，体积将扩大 625 倍，重量仅为同体积水的 45%左右，当天然气体积浓度为 5%～14%时就可以被引燃或引爆。

经识别，本项目陆上工程环境风险方面涉及的危险性物质主要为 LNG 罐箱中的天然气、LNG 燃烧伴生污染物/次生污染物 CO。LNG 主要特性见表 5.1-2，CO 主要特性见表 5.1-3。

本项目环境风险方面主要为 LNG 泄漏，所涉及危险物质为液化天然气及天然气。

表 5.1-1 甲烷主要特性表

<table>
<tr><td rowspan="3">标识</td><td colspan="2">中文名：甲烷；沼气分子式：CH4</td><td colspan="2">英文名：methane；　marsh gas</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险性类别：第 2.1 类 易燃气体</td><td>危险货物包装标志：4</td><td>UN 编号：1971</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险货物编号：21007</td><td>RTECS 号：
PA1490000</td><td>CAS 号：
74-82-8</td></tr>
<tr><td rowspan="3">理化特性</td><td colspan="4">外观与性状：无色无臭气体</td></tr>
<tr><td colspan="4">熔点/℃：微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">侵入途径：吸入</td><td colspan="2">相对密度（空气=1）：0.55</td></tr>
<tr><td rowspan="6">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性：易燃</td><td>燃烧分解产物：CO、CO_2</td><td colspan="2">聚合危害：不能出现</td></tr>
<tr><td>闪点/℃：-188</td><td>自燃温度（℃）：538</td><td colspan="2">爆炸上限（V%）：15</td></tr>
<tr><td>稳定性：稳定</td><td>禁忌物:强氧化剂、氟、氯</td><td colspan="2">爆炸下限（V%）：5.3</td></tr>
<tr><td>临界温度（℃）：-82.6</td><td>临界压力（Mpa）:4.59</td><td colspan="2">燃烧热（KJ/mol）：889.5</td></tr>
<tr><td colspan="4">危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇点火源、高性能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</td></tr>
<tr><td colspan="4">灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="4">空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷含量达到 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。</td></tr>
<tr><td>急救</td><td colspan="4">吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。</td></tr>
<tr><td>防护</td><td colspan="4">工程控制：生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。
眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
防护服：穿工作服
手防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。</td></tr>
<tr><td>泄漏处理</td><td colspan="4">迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并撤离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、</td></tr>
</table>

	溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外，配备相应品种和数量的消防器材，储罐时要有防火防爆技术措施，露天贮藏夏季要有降温措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用，搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐或其他高浓度区作业，须有人监护。

表 5.1-2 液化天然气（LNG）主要特性表

项目	性质分类	特性
LNG 的一般性质	组成	LNG 是以甲烷为主要组分的烃类混合物，其中含有通常存在于天然气中少量的乙烷、丙烷、氮等其他组分。
	密度	LNG 的密度取决于其组分，通常在 420kg/m^3~470kg/m^3 之间，但是在某些情况下可达 520kg/m^3。密度还是液体温度的函数，其变化梯度约为 1.35kg/m^3.℃。
	温度	LNG 的沸腾温度取决于其组分，在大气压下通常在-166℃~-157℃之间，沸腾温度随蒸汽压力的变化梯度约为 1.25×10^{-4}℃/Pa。
LNG 蒸发气的物理性质	LNG 作为一种沸腾液体大量的储存于绝热储罐中，任何传导至储罐中的热量都会导致一些液体蒸发为气体，这种气体成为蒸发气，其组分与液体的组分有关，一般情况下，蒸发气包括 20%的氮，80%的甲烷和微量的乙烷。其含氮量是液体 LNG 中含氮量的 20 倍，当 LNG 蒸发时，氮和甲烷首先从液体中气化，剩余的液体中较高相对分子质量的烃类组分增大，对于蒸发气体，不论是温度低于-113℃的纯甲烷，还是温度低于-85℃含 20%氮的甲烷，他们都比周围的空气重，在标准条件下，这些蒸发气体的密度大约是空气的 0.6 倍。	
LNG 的溢出特征	当 LNG 倾倒至地面上时（例如事故溢出），最初会猛烈沸腾，然后蒸发速率将迅速衰减至一个固定值，该值取决于地面的热性质和周围空气供热情况，当溢出发生时，少量液体能产生大量气体，通常条件下 1 个体积的液体将产生 600 个体积的气体，当溢出发生在水上时，水中的对流非常强烈，足以使所涉及范围内的蒸发速率保持不变，LNG 的溢出范围将不断扩展，直到气体的蒸发总量等于泄漏产生的液态气体总量。	
着火和爆炸	对于天然气/空气的云闭，当天然气的体积浓度为 5%～15%时就可以被引燃和引爆。	

项目	性质分类	特性
包容	天然气在常温下不能通过加压液化，实际上，必须将温度降低到约-80℃以下才能在任意压力下液化。这意味着包容任何数量的 LNG，例如在两个阀门之间或无孔容器中，都有可能随着温度的提高使压力增加，直到导致包容系统遭到破坏，因此，成套装置和设备都应设计有适当尺寸的排放孔和泄压阀。	
其他物理现象	翻滚	在储存 LNG 的容器中可能存在两个稳定的分层或单元，这是由于新注入的 LNG 与密度不同的底部 LNG 混合不充分造成的，在每个单元内部密度是均匀的，但是底部单元液体的密度不大于上部单元液体的密度，随后，由于热量输入到容器中而产生单元间传热、传质及液体表面的蒸发，单元之间的密度将达到均衡并且最终混为一体，这种自发的混合称之为翻滚，而且与经常出现的情况一样，如果底部单元温度过高（相对于容器蒸汽空间的压力而言），翻滚将伴随着蒸汽逸出的增加，有时这种增加速度快且量大，在有些情况下，容器内部的压力增加到一定程度将引起泄压阀的开启。
	快速相变	当温度不同的两种液体在一定条件下接触时，可产生爆炸力，当 LNG 与水接触时，这种称为快速相变的现象就会发生，尽管不发生燃烧，但是这种现象具有爆炸的所有其他特征。
	沸腾液体膨胀蒸气爆炸	沸腾液体膨胀蒸气爆炸在 LNG 装置上发生的可能性极小，这是由于储存 LNG 的容器将在低压下发生破坏，而且蒸气产生速率很低；或者是由于 LNG 是在绝热的压力容器和管道中储存和运输，这类容器和管道具有内在的防火保护能力。
健康危害	窒息	天然气是一种窒息剂，氧气通常占空气体积的 20.9%，大气中的氧气含量低于 18%时，会引起窒息，在空气中含高浓度天然气时由于缺氧会产生恶心和头晕，然而一旦从暴露环境中撤离，症状会很快消失。
	冷灼伤	从 LNG 中漏出的气体温度非常低，接触到皮肤时，可造成与烧伤类似的起疱灼伤，如暴露于这种寒冷气体中，即使时间很短，不足以影响面部和手部的皮肤，但是，像眼睛一类脆弱的组织仍会受到伤害，人体未受保护的部分不允许接触装有 LNG 而未经隔离的管道和容器，这种极冷的金属会黏住皮肉并且拉开时会将其撕裂。
	冻伤	严重或长时间地暴露在寒冷的蒸气和气体中可能引起冻伤，局部疼痛经常给出冻伤的警示，但有时会感觉不到疼痛。

表 5.1-3 CO 主要特性表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	分子式：CO	分子量：28.01
	有害物成分：一氧化碳	CAS 号：630-08-0		
理化性质	外观及性状：无色无臭气体	熔点（℃）：-199.1	沸点（℃）：-191.4	
	相对密度（水=1）：0.79; 相对密度（空气=1）0.97	稳定性：稳定	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
	临界温度（℃）：-140.2	临界压力（MPa）：	闪点（℃）：<-50	

		3.50	
	引燃温度（℃）：610	爆炸上限%(V/V): 12.5	爆炸下限%(V/V)：74.2
	主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。		禁配物：强氧化剂、碱类。
危险性概述	爆炸危险：易燃。		
	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后，约经2～60天的症状缓解期后。又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
	环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。		
消防措施	危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
	有害燃烧产物：二氧化碳。		
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
泄漏应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处， 并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
接触控制/个体防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。		
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。		
	眼睛防护：一般不需要特殊防护；		
	身体防护：穿防静电工作服；		
	手防护：戴一般作业防护手套；		

	其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

5.2 生产系统风险识别

本次生产设施风险识别主要涉及输气管道。输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

5.3危险物质向环境转移途径识别

本项目风险物质天然气具有强挥发性，泄露后进入大气环境，不会泄漏至地表水环境。天然气以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响敏感目标。

本工程水环境风险因素是施工人员的生活污水、施工机械的冲洗含油废水，处置不当，进入水环境。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。另外，火灾爆炸事故时灭火过程会产生消防废水，如果不妥善收集，会对周边地表水环境造成影响。

本项目产生的消防废水不含有毒有害难处理污染物。项目沿纬二路、六合路布置，项目产生的消防废水接管进入新滩工业废水处理厂处理达标后排放。

综上所述，本项目危险物质向环境转移的可能途径为大气环境、地表水环境。根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如表5.3-1。

表5.3-1事故污染转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	危险物质向环境转移的可能途径或影响方式		
			大气	排水系统	土壤、地下水
天然气泄	输气管道	气态	扩散		

事故类型	事故位置	事故危害形式	危险物质向环境转移的可能途径或影响方式		
			大气	排水系统	土壤、地下水
漏					
火灾爆炸引发多次伴生污染	输气管道	蒸发	扩散		
	环境风险防控	次生/伴生污染物	扩散		

5.4 事故中发生的伴生/次生事故

本项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次伴生危害具体见表5.4-1。

表5.4-1项目风险物质事故状况下的伴生/次伴生危害一览表

危险物质	条件	伴生和次生事故及产物	环境危害后果		
			大气污染	水污染	土壤污染
天然气	燃烧	CO、NO_X、SO_2等	有毒物质自身和次伴生的CO、氮氧化物、SO_2等以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	消防废水进入周边地表水体，对地表水环境造成影响	/

当输气管道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、NOx等伴生/次生污染物可能对周围环境空气造成污染；若天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

天然气管道事故伴生、次生危险性分析见图5.4-1。

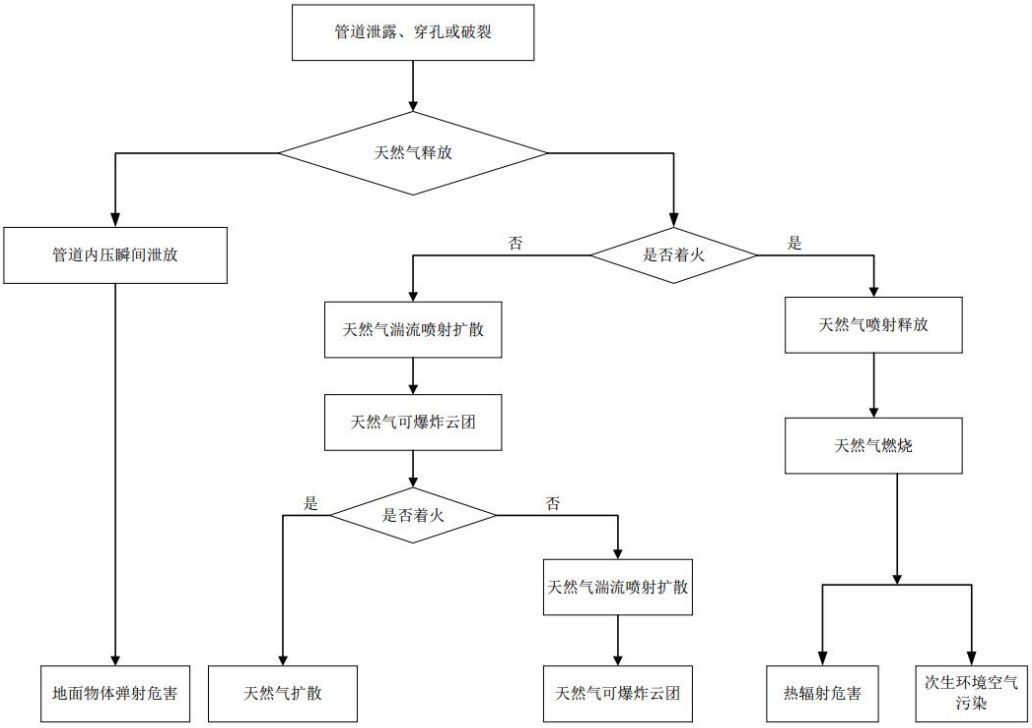


图5.4-1　天然气管道事故状况伴生和次生危险性分析

5.5风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表5.5-1。

表5.5-1 本项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
输气管道	输气管道	天然气、CO	管道破裂导致泄漏、爆炸、火灾	泄漏物扩散	大气、地表水

6、源项分析

6.1 风险事故源强确定依据

（1）LNG 泄漏

LNG 泄漏量按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的两相流泄漏速率公式计算。

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_C)}$$

式中:

Q_{LG}——两相流泄漏速率，kg/s;

C_d——两相流泄漏系数，取 0.8;

P_C——临界压力，Pa，取 0.55Pa;

A——裂口面积，m^2;

ρ_m——两相混合物的平均密度，kg/m^3。

LNG 管线漏口面积 m^3; 管道压力最大 11.5MPa; LNG 的密度按 $424kg/m^3$ 计（本项目取贫组分密度）。

LNG 管道泄漏后，LNG 气化为气态吸收热量形成气态烟团后向四周扩散。本项目 LNG 管道泄漏事故源强见表 6.1-1。

表 6.1-1 LNG 管道泄漏事故污染物源强

泄漏模式 / 项目	泄漏孔径为 10mm	泄漏孔径为 100mm（10min 内管道泄漏完）
泄漏口直径/mm	10	100
泄漏口面积/m^2	7.85×10^{-5}	7.85×10^{-3}
泄漏形式	两相流泄漏	两相流泄漏
泄漏速度/$kg\cdot s^{-1}$	0.006	0.6
10min 泄漏量/kg	3.6	98521

（2）LNG 燃烧伴生污染物

LNG 泄漏事故发生后，将迅速挥发为天然气，达到天然气爆炸浓度，在有火源的情况下，将发生火灾爆炸事故，天然气燃烧产生的有毒有害污染物主要为 CO。

根据《环境工程设计基础》（化学出版社，2002），天然气燃烧产生的 CO 计算公式为:

$$G_{co}=1250q（V_1+V_2+\cdots\cdots+V_n）$$

式中：G_{co} 为 CO 产生量，单位：g/kg;

Q 为不完全燃烧值，取 2%;

V_n 为天然气中各组分的体积百分含量。

根据建设单位提供的天然气组分，组分中甲烷含量为 99.84%，乙烷含量为 0.01%，计算可知，CO 的产生量为 25.0g/kg，即 0.23kg/s。

因此，本项目天然气发生火灾等事故产生的 CO 污染源强数据详见表 6.1-2。

表 6.1-2 CO 源强一览表

事故	CO 排放速率 kg/s	排放规律
LNG 泄漏天然气火灾	0.23	连续

6.2 风险事故源强

本项目 LNG 管道泄漏源强采用管线全破裂，LNG 全泄漏为最大可信事故，具体源强见下表。

表 6.1-3 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg
1	LNG 管道泄漏	管廊	甲烷	大气	164.20	10	98521	98521
2	火灾或爆炸		CO	大气	0.23	15	207	/

7、风险预测与评价

7.1 LNG 管道泄漏事故影响预测（未引起火灾爆炸事故）

（1）预测模式

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐的 SLAB 模型（重质气体排放的扩散模拟）。

预测模式选择的合理性:

①采用理查德森数判断，LNG 泄漏扩散计算采用 SLAB 模型。

②由于 LNG 温度极低，其泄漏瞬间密度大于空气，加上考虑气体中液滴后，混合气体密度大于空气密度，因此，应当作重质气体进行扩散计算。

③根据 BREEZE Incident Analyst 风险源强估算结果“扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸汽。对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模型”。

因此，本项目 LNG 管道泄漏风险预测采用 SLAB 模型（重质气体排放的扩散模拟）。

（2）气象条件

选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

表 7.1-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/（°）	120.264452724E°
	事故源纬度/（°）	34.279641646N°
	事故源类型	LNG管道泄漏/LNG管道泄漏引发火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

（3）预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 1min ~ 10min，该时段可表征有害气体扩散对环境产生危害最严重的时段。

（4）预测结果与分析

在上述给定条件下，LNG 管道发生泄漏事故时，预测结果见表 7.1-2、7.1-3。最不利气象条件下，下风向不同距离处甲烷的最大浓度见图 7.1-1。

从表 7.1-2 可以看出，LNG 管道发生预定情景的泄漏事故后，在最不利气象条件，评价范围内计算浓度均小于甲烷的毒性终点浓度-1（260000mg/m^3）和毒性终点浓度-2（150000mg/m^3），各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

从表 7.1-3 可以看出，在最不利气象条件下，发生天然气泄漏事故，甲烷在事故发生后的 5.04min 于 10m 远处到达浓度最大值 58280mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2。

表 7.1-2 LNG 管道天然气泄漏事故下风向影响范围预测结果表

下风向不同距离（m）	最不利气象条件	达到毒性终点浓度-1（260000mg/m^3）	达到毒性终点浓度-2（150000mg/m^3）
	最大浓度（mg/m^3）	最大影响范围（m）	
10	58280	/	/
50	15713		
90	8806		
130	5907		
170	4263		
210	3190		
250	2440		
290	1901		
400	1020		
500	624		
600	407		
700	281		
800	203		
1000	118		
1300	62		

表 7.1-3 LNG 管道天然气泄漏事故甲烷浓度分布预测结果表

事故段	气象条件	大气环境影响

LNG管道	最不利	指标	浓度值（mg/m^3）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
		大气毒性终点浓度-1	260000	未出现此浓度	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	未出现此浓度	/
		最大落地浓度	58280	10	5.04

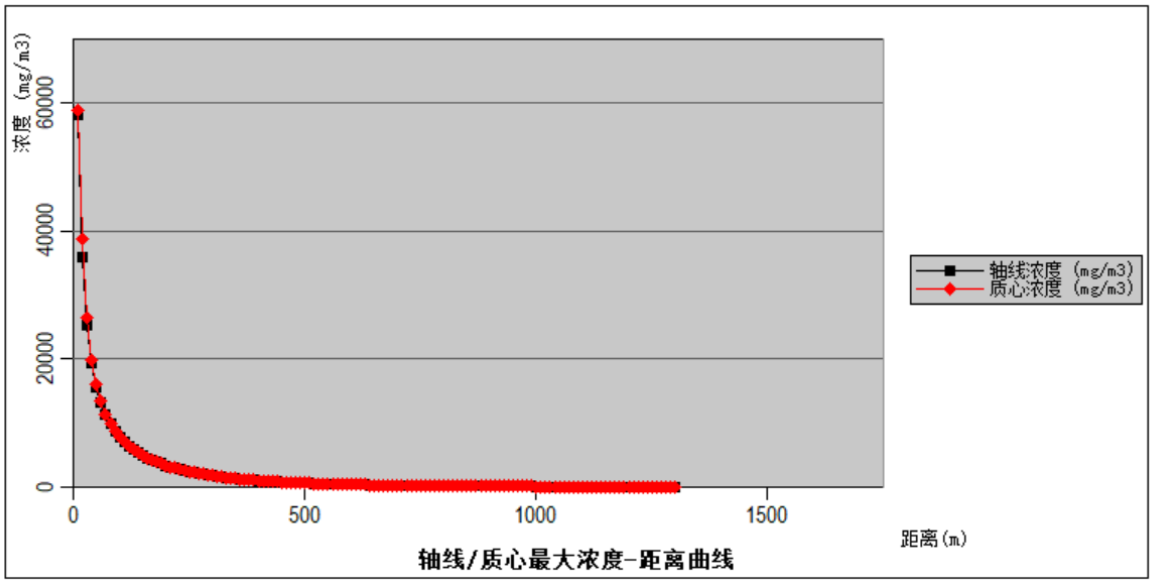


图 7.1-1 最不利气象条件下下风向不同距离处甲烷的最大浓度

7.2 LNG 管道泄漏引发火灾二次污染影响预测

（1）预测模式

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐的 AFTOX 模型（轻质气体排放的扩散模拟）。

预测模式选择的合理性:

①CO 分子量为 28，而空气分子量为 29，次半生 CO 烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模型。

②当 LNG 发生火灾爆炸时，温度较高，会产生热力抬升。

因此，本项目天然气火灾伴生污染物风险预测采用 AFTOX 模型（轻质气体排放的扩散模拟）。

（2）气象条件

气象条件同 7.1 节。

（3）预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 1min ~ 15min，该时段可表征有害气体扩散对环境产生危害最严重的时段。

（4）预测结果与分析

在上述给定条件下，LNG 管道泄漏引发火灾的伴生污染物 CO 浓度分布预测结果见表 7.2-1、表 7.2-2。最不利气象条件下，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见图 7.2-1。

从表 7.2-1 可以看出，LNG 管道发生预定情景的泄漏事故后，在最不利气象条件，评价范围内计算浓度均小于 CO 的毒性终点浓度-1（380mg/m^3）和毒性终点浓度-2（95mg/m^3），各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

从表 7.2-2 可以看出，在最不利气象条件下，发生天然气泄漏火灾爆炸事故，CO 在事故发生后的 1.56min 于 140m 远处到达浓度最大值 87.4mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2。

表 7.2-1 LNG 储罐泄漏火灾伴生污染物 CO 浓度分布预测结果表

下风向不同距离（m）	最不利气象条件	达到毒性终点浓度-1（380mg/m^3）	达到毒性终点浓度-2（95mg/m^3）
	最大浓度（mg/m^3）	最大影响范围（m）	
10	0.000	/	/
50	1.57		
100	66		
150	87		
200	74		
250	58		
300	45		
350	36		
400	29		
450	24		
500	20		
600	14		
700	11		
800	8.5		

下风向不同距离（m）	最不利气象条件	达到毒性终点浓度-1（380mg/m³）	达到毒性终点浓度-2（95mg/m³）
	最大浓度（mg/m³）	最大影响范围（m）	
900	6.8		
1000	5.5		

表 7.2-2 LNG 管道泄漏事故伴生 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/m3）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
LNG管道	最不利	大气毒性终点浓度-1	380	未出现此浓度	/
		大气毒性终点浓度-2	95	未出现此浓度	/
		最大落地浓度	87.4	140	1.56

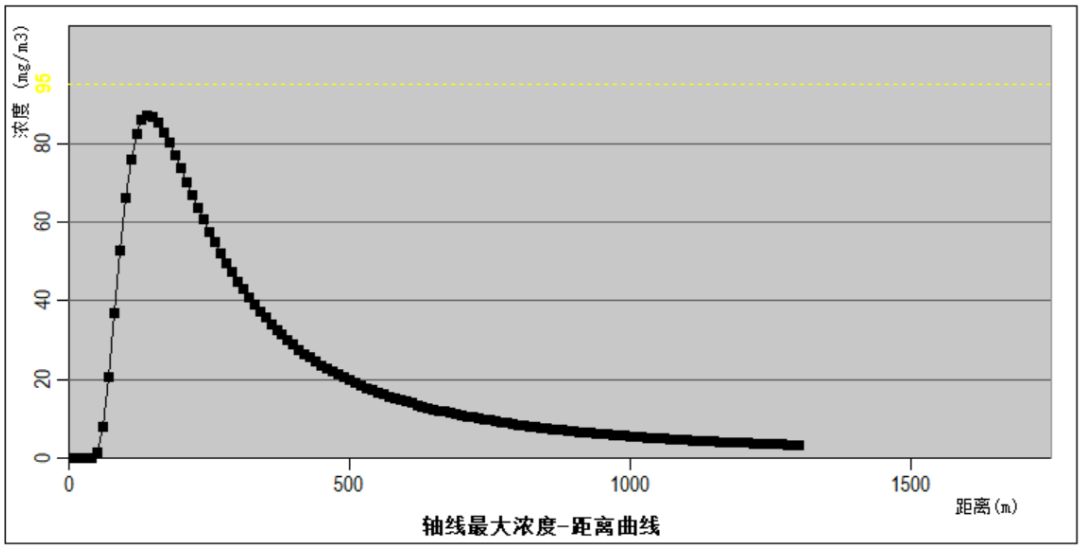


图 7.2-1 最不利气象条件下下风向不同距离处 CO 的最大浓度

8 环境风险管理

8.1环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.2环境风险防范措施

8.2.1 管道运输中的防范措施

本项目管道输送的物料主要为易燃易爆介质，遵循《石油化工企业设计防火标准》，采用如下防止管道泄漏的预防措施:

（1）跨越大门、道路或铁路上方的管道上，避免安装法兰、阀门等存在泄漏因素的管道附件。

（2）管道上尽量减少泄漏源，除必要的法兰、阀门外，管道上的计量仪表、调压设施等应布置在企业界区内。

（3）管道需经常性定期巡检。

（4）对管道实行统一设计管理，确保管道荷载不超过管道设计荷载。

（5）铺设管道时，必须开具动火单，作业现场应配备消防器材，并需有专职消防人员对施工现场进行特殊监护。

（6）按照当地地震设防烈度，管道设计进行抗震验算并采取相应的抗震构造措施。

（7）管道按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的要求设置安全标志及色带。

（8）管道应制定事故应急预案，并经常演练。

（9）管道物料输送后及时对管道进行吹扫，防止物料残留在管道内。

（10）管道法兰处设置流量仪，探测物料在输送过程中是否存在泄漏情况，并及时做好应急措施。

（11）在管廊沿线设置泄漏探测报警及视频监控措施。在物料易泄漏的地方，均需按标准设置泄漏探测报警器，相关的报警信号输入企业的控制系统，并设置警报与连锁控制系统。根据生产管理模式及安全监控要求，企业管廊设置有工业电视监控系统，并通过服务器与企业的电视安全监控系统相连，随时观察管廊生产运行情况，在中央

控制室设置监视器和控制器。当发生火灾或泄漏事故后，报警信号会输入到企业的控制系统，并触发连锁反应，泄漏管道两截断阀立即关闭，减少液体物料泄漏量；并根据项目应急预案做出相应应急响应，开展应急环境监测、抢险、救援及控制措施，确保在事故发生时能快速做出反应，减缓事故影响。

8.2.2 事故防范措施

（1）严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的杂质，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，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）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。

（5）加强公众宣传和安全教育，对广大群众加强天然气的危险性和安全使用方面的宣传教育，依靠群众保障输气管道免受人为意外事故的破坏，避免天然气使用不当引发的安全事故。

8.2.3 大气环境风险防范

（1）大气环境风险防范、减缓措施

1）在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB/T50493-2019）的要求设置可燃气体探测器。

2）火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。

（2）基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

（3）疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向进行疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防止发生交通事故及踩踏伤害。

1）保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

2）明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，负责应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

3）应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（如公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

4）事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

5）正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

6）广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

7）事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段

强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、岔道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

8）对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

9)专业救援队伍到达现场后,疏导人员若知晓内部被困人员情况,要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

（4）紧急避难场所

1）一般选择空地及停车场区域作为紧急避难场所，同时需避开事故时的下风向区域。

2）做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

3）紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

4）紧急避难场所不得作为他用。

（5）周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

1）设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为纬二路、六合路边界应设警示标志，并有专人警戒。

2）配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

3）引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

8.2.4 事故废水环境风险防范

本项目为 LNG 及冷能综合利用管廊项目，根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)，本项目输气管道工程偏远，可不设

置消防给水设施，采用灭火器进行灭火，一般不产生事故废水。

特殊情况下，外部消防应急车辆进行火灾扑灭时产生的消防废水接管进入新滩工业废水处理厂处理达标后排放。

8.2.5 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）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）强化设备的日常维护和定期检查，对设备检验过程中查出的问题应组织力量及时排除。并配置专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

（6）配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备并设置警示标识，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早做准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

（7）本项目管道采用预警监测系统、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。

8.2.6 建立与区域对接、联动的风险防范体系

本工程环境风险防范应建立与区域对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设:

（1）建设畅通的信息通道，管道公司应急指挥部必须与周边企业及周边村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离;

（2）管道公司应将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入区域风险管理体系;

（3）区域救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系;

(4) 建设单位应与管道沿线地方政府应急预案的执行部门保持联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动。极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现项目与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

（5）建立与园区“三级防控”体系联动机制。建立“企业-园区-区域”的三级防控体系，将本项目突发环境事件应急预案纳入园区突发环境事件应急预案体系，建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

（6）本项目应急指挥中心应联系和配合地方相关部门开展应急工作，包括配合地方生态环境主管部门进行天然气泄漏的监视监测工作、联系地方公安局协助负责应急反应相关区域的公共安全工作、联系地方气象局协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息。

8.3 环境风险应急预案

为发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援

工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《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《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）（企业事业单位版）》《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环发〔2023〕7 号）等文件的要求编制突发环境事件应急预案并进行备案，应充分利用区域安全、环境保护等资源，建立应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性，企业应急预案应与滨海县应急预案相衔接，将区域内可供应急使用的物资统计清楚，并保存相应负责人的联系方式，一旦发生事故，机动调配外界可供使用的应急物资，最短时间内控制事故，减小环境影响。

8.3.1 应急预案总体框架

本报告根据环境风险评价的结果和项目特点，提出本项目突发环境风险应急预案总体框架，其主要内容及要求见表 8.3-1。

表 8.3-1　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	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等
2	应急组织指挥体系与职责	建立应急管理办公室，作为应急响应的最高决策指挥机构，负责响应组织和实施，该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。组织实施和善后处理工作。

序号	项目	内容及要求
3	预防与预警机制	①值班人员发现事故或紧急事件后，立即通知安技部管理人员，严重及以上事故须立即通知抢修中心支援和周边单位做好防备。 ②抢修中心接报后根据事故严重程度通知相关人员及单位。 ③站场（有值守）与后方设施通讯联络主要选择有线方式，备用移动电话通讯方式；其他采用移动电话通讯方式。常备公司抢修电话、公司负责人、安全负责人、管网所、抢修队、安技部负责人、工程公司负责人等联系电话（包括固定电话及移动电话）。
4	风险评估	重点明确周边环境风险受体、环境风险物质及单元、可能发生的突发环境事件情景、环境风险防控和应急管理现状、差距及完善措施、突发环境事件风险等级判定等。
5	应急响应	规定预案的级别和相应的分级响应程序，明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等，并考虑与区域应急预案的衔接。 一级：装置区；二级：全厂；三级：社会。
6	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，明确修复方案。
7	应急资源调查	重点调查第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所、设施情况，并依据环境风险源分布周边环境风险受体情况和可能发生的突发环境事件情景，对现状进行差距分析，提出补充完善措施。
8	应急保障	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备: （1）防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 （2）防有毒有害物质外溢、扩散、主要靠活性炭、构筑围堤、挖坑等方式。 （3）明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资及装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
9	预案管理	（1）出现苏环发〔2023〕7 号中第 23 条规定的情形时，需对环境应急预案进行修订。 （2）在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，报所在地设区市生态环境局委托的派出机构备案。

序号	项目	内容及要求
10	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。
11	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。
12	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。
13	附图附件	与应急事故有关的多种附图、附件材料的准备，包括：“一图两单两卡”，即预案管理“一张图”，环境风险辨识、环境风险防范措施“两个清单”，环境安全职责承诺、应急处置措施“两张卡”。
14	区域联动	明确分级响应，企业预案与区域应急预案的衔接、联动。

8.3.2 具体应急方案

（1）管道爆裂、天然气大量泄漏的处理

当管道某处有较大泄漏时，全线的流量及压降均发生变化；全线压力下降越接近漏气点的地方下降幅度越大；漏气点前段管道的流量比漏气以前增大，漏点后面管段流量则减少。若管线爆破、裂口，破裂处大量天然气外泄，使全线压力急剧下降，处于裂口下游管段的站

场，因气体从管道中倒流外泄，流量计指针将倒转回零以下。因流速增大，使管道、设备中气流的声响也增大。应采取以下措施:

① 本项目管道采用预警监测系统，发生事故时能够正确分析判断突然事故发生管段的位置，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大;

②立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门加强防范措施;

③组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修;

④对一时不能恢复和维持正常输气生产时，应通知各用户。在停输后应利用管道内尚余的气量，针对不同用户的生产、生活特点，分情况进行限额配给，努力减少事故的间接损失。

（2）管道堵塞的处理

输气管道发生堵塞会引起管道憋压引发事故或输气不畅影响生产等。引起管道堵塞的原因有：因污物过多或管道发生较大变形；阀杆断脱使阀板下落；水合物堵塞等等。应根据运行情况判断堵塞点的位置、分析堵塞原因，分别采取相应措施。

当输气管道内形成水合物堵塞，可采取以下措施:

①堵塞段放喷降压;

②加入抑制剂，如甲醇、乙二醇、二甘醇等。抑制剂可吸收部分水蒸气进入溶液中，使天然气露点降低，将水合物分解;

③当管道发生严重堵塞时，应立即通知上游的站场停输，下游用户要做好减少用气的准备。

（3）天然气火灾、爆炸应急预案

天然气火灾危害等级为甲类，其爆炸极限较宽，爆炸下限较低。

在管输过程中稍有泄漏，扩散到空气中并达到天然气的爆炸极限时，遇火源便发生火灾爆炸事故，甚至造成重大人身伤亡和严重经济损失。因此要特别注意防火防爆，采取必要的安全措施。

①天然气发生泄漏的主要原因

——管线、设备腐蚀或密封不严造成漏气;

——管线、设备爆裂;

——自然因素造成的管线破坏;

——第三方（人为）破坏。

②火源

——明火：危险区域用火、违章吸烟等;

——电火花：非防爆型电气、短路等;

——静电火花;

——铁制工具等碰撞火花;

——雷击。

③应急预案

——事故发生时，根据现象和发生事故之前设备状况、操作参数变化，正确判断事故，迅速处理，避免事故扩大，重大事故主动报总调度室;

——发生火灾事故后由第一发现人迅速拨打火警电话，报警时简要说明出事时间、地点、灾情现状等;

——第一发现人拨打火警电话报警后，立即向值班室报警。值班干部接警后立即启动应急反应程序并全面处理现场各种复杂情况;

——事故发生后，各岗位操作人员要听从负责人的统一调动;

——值班干部布置抢险任务，调查现场有无人员伤亡，并组织实施初期补救工作;

——值班干部向公司调度室汇报火情，有无人员伤亡，消防泵房值班人员在站内报警喊话，疏散站内一切非岗位作业人员及车辆，并

做好启消防泵等准备工作;

——泄漏发生火灾，调度室要求停输并切断流程;

——管线泄漏时，立即停压缩机并切换流程，采用移动式干粉灭火器灭火，不易控制时可用泡沫灭火;

——专职消防队伍抵达现场后，由值班干部介绍火情及扑救情况协同制定扑救火灾方案，其他人员撤离扑救现场，接受值班干部统一指挥做好切换流程和灭火协助工作;

——若在灭火过程中，启动消防水泵、消防泡沫泵、消防泵房岗位值班人员要及时补充消防水罐、泡沫罐液量，确保水罐、泡沫罐液量充足;

——火势不能控制时，人员应迅速撤离到火焰热辐射伤害范围以外;

——大量天然气外泄可能形成蒸气云爆炸时，应立即撤离到安全距离以外的区域，并严格控制火源（包括明火、静电、物体撞击等）;

——应急措施组长在确保火灾爆炸现场得到彻底控制后，及时清点人数组织清理现场，解除应急状态。

（4）天然气中毒应急预案

天然气中主要成分是甲烷。甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，若不及时脱离危险区，可导致窒息死亡。

因此，一旦发生天然气泄漏中毒事故，急救人员不能盲目去救，必须按如下程序进行：首先进行个人防护，戴好防毒面具，或空气呼吸器。应尽可能切断发生源，防止事故扩大。救助伤员应按如下程序:

——离开工作点，呼吸新鲜空气，松开衣服静卧。

——呼吸困难者应做人工呼吸，给氧气或含二氧化碳 5%～7%的氧气。心跳停止者应进行体外心脏按压，并应立即请医生急救。

——去污染，脱去被有毒物污染的衣服；用大量清水或肥皂水清洗污染的皮肤；眼受刺激时可用大量清水清洗；立即送医院治疗。

（5）应急监测

当发生应急事故时，在尽可能短的时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、风向、风力进行监测，根据监测结果对污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。查明泄漏物质浓度和扩散情况，根据当时风向、风速判断扩散的方向、速度，确定应急监测方案（监测频次、布点位置、监测因子），对下风向可能扩散的区域进行监测，监测情况及时向指挥部报告；此外，根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测，适时调整监测方案。必要时根据指挥部决定通知气体扩散区域内的员工和居民撤离或指挥采取简易有效的保护措施。

（6）突发环境事件隐患排查

本项目营运期须按照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环境保护部公告 2016 年第 74 号）相关要求开展自查，综合排查以本工程为单位开展全面排查，一年不少于一次，日常排查以站场为单位，一月不少于一次，专项排查以技术部门为单位，根据需要不定期开展排查；企业应根据排查结果建立隐患和整改清单。

8.3.3 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事件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。

9、结论

9.1 结论

本项目所涉及的危险物质为 LNG、NG，在运输过程中存在一定危险有害性。主要风险单元为输气管道，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。本项目环境风险潜势为Ⅲ，评价等级为二级。管线作业需严格按照管线作业规程进行，并制定相应的应急预案，做好防范措施。

综上，企业应加强管路等设备的日常维护和检查，在发生突发环境事件时，应立即启用应急措施，采取相应的措施，减少环境风险造成的不利影响。在采取相应有效措施的前提下，本项目环境风险在可

接受范围内。

9.2 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表9.2-1。

表 9.2-1 建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">完成情况</th></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="5">甲烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="5">137.74</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数约 9765 人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)</td><td>0 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2□</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1□</td><td>D2☑</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100☑</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1☑</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1☑</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV^+□</td><td>IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td>三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害□</td><td colspan="3">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td colspan="2">地表水 ☑</td><td colspan="2">地下水□</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td>经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB☑</td><td>AFTOX☑</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标/，到达时间/h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标/，到达时间/d</td></tr>
</table>

重点风险防范措施	在物料易泄漏的地方，均需按标准设置泄漏探测报警器，相关的报警信号输入企业的控制系统，并设置警报与连锁控制系统。根据生产管理模式及安全监控要求，企业管廊设置有工业电视监控系统，并通过服务器与企业的电视安全监控系统相连，随时观察管廊生产运行情况，在中央控制室设置监视器和控制器。当发生火灾或泄漏事故后，报警信号会输入到企业的控制系统，并触发连锁反应，泄漏管道两端截断阀立即关闭，减少液体物料泄漏量；并根据项目应急预案作出相应应急响应，开展应急环境监测、抢险、救援及控制措施，保在事故发生时能快速做出反应，减缓事故影响。
评价结论与建议	本项目环境风险可防控，建设单位应加强管廊巡查。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	