

HPB-2024-

号

中俄东线响水支线工程

环境影响报告书



建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司

编制单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

二〇二五年一月

打印编号: 1735630676000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	sb1409		
建设项目名称	中俄东线响水支线工程		
建设项目类别	52--147原油、成品油、天然气管线 (不含城市天然气管线; 不含城镇燃气管线; 不含企业厂区内管道)		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司		
统一社会信用代码	91310115MA1K4L93N		
法定代表人 (签章)	司刚强 		
主要负责人 (签字)	宋朋利 		
直接负责的主管人员 (签字)	何能彬 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	宁夏回族自治区石油化工有限公司环境科学研究院股份有限公司		
统一社会信用代码	91640100763210823M		
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
杨佩君	08356443507640041	BH014760	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
马敬	环境敏感目标调查与分析、环境管理与监测计划等章节编制	BH052072	
杨佩君	概述、项目概况与工程分析、结论章节编制; 统稿	BH014760	
刘学东	总则、各要素环境影响评价及环境保护措施可行性论证、环境风险评价等章节编制; 制图	BH012156	
杨素秋	项目建设可行性综述、环境经济损害分析章节编制	BH003909	



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No.: 08356443507640041

姓名: 杨佩君
Full Name _____
性别: 女
Sex _____
出生年月: 1983年10月
Date of Birth _____
专业类别: _____
Professional Type _____
批准日期: 2008年05月11日
Approval Date _____

签发单位盖章: 宁夏回族自治区人事厅
Issued by

签发日期: 2008年 05月 11日
Issued on

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0008951
No.:

建设项目环境影响报告书 编制情况承诺书

本单位宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司（统一社会信用代码 91640100763210823M）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的中俄东线响水支线工程环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为主持人杨佩君（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 08356443507640041，信用编号 BH014760），主要编制人员包括杨素秋（信用编号 BH003909）、刘学东（信用编号 BH012156）、马敬（信用编号 BH052072）人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2024年 12 月 31 日



验证码: 2025011614150822X6T7ZDA2H

宁夏回族自治区社会保险参保 单位权益记录单



验证码



社会信用代码		91640100763210823M		单位名称		宁夏回族自治区石油化工有限公司						
基本信息												
单位编号	参保日期	参保状态	参保人数	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	核定流水号					
20025080	20090420	正常参保	75	380250.00	60840.00	30420.00	5000000000054773650					
20025080	20090420	正常参保	75	330600.00	1653.00	1653.00	5000000000054772458					
20025080	20041021	正常参保	75	330600.00	793.50	0.00	5000000000054774702					
			71	359970.00	57595.20	28797.60	5000000000069419563					
			71	312968.00	1564.84	1564.84	5000000000069421682					
			71	312968.00	751.18	0.00	5000000000069415760					
			72	349416.00	55906.56	27953.28	5000000000078586622					
			72	349416.00	1747.44	1747.44	5000000000078590036					
			72	349416.00	838.80	0.00	5000000000078591079					
缴费明细												
个人编号	姓名	证件类型	险种类型	所属期	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费标志	到账时间	到账时间	缴费标志	到账时间
2002379098	杨佩君	642224198310283421	职工养老保险	202410	202411	5070.00	405.60	已到账	20241114	405.60	已到账	20241114
2002379098	杨佩君	642224198310283421	失业保险	202410	202411	4408.00	22.04	已到账	20241114	22.04	已到账	20241114
2002379098	杨佩君	642224198310283421	工伤保险	202410	202411	4408.00	0.00	已到账	20241114	0.00	已到账	20241114
2002379098	杨佩君	642224198310283421	职工养老保险	202411	202412	5070.00	405.60	已到账	20241218	405.60	已到账	20241218
2002379098	杨佩君	642224198310283421	失业保险	202411	202412	4408.00	22.04	已到账	20241218	22.04	已到账	20241218



现场踏勘-灌南分输站

目 录

概 述	1
1、建设项目背景	1
2、建设项目特点	4
4、分析判定相关情况	5
3、环境影响评价工作过程	9
5、关注的主要环境问题	10
6、环境影响评价主要结论	11
1 总则	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 编制依据	2
1.4 环境影响因素识别	9
1.5 评价因子筛选	10
1.6 环境功能区划及评价标准	12
1.7 评价工作等级和评价范围	17
1.8 评价内容、评价重点	29
1.9 环境保护目标	29
2 项目建设可行性综述	43
2.1 产业政策符合性	43
2.2 与相关规划及法律要求符合性	44
2.3“三线一单”符合性	70
2.4 路由方案比选及合理性分析	91
2.5 公众参与认同性	110
3 建设项目概况	112
3.1 项目基本情况	112
3.2 建设规模及主要工程内容	112
3.3 天然气资源分析	118
3.4 目标市场及输配气方案	119
3.4.2 输送工艺系统方案	119
3.5 线路工程	120
3.6 工艺站场及阀室设置	146
3.7 公辅工程	160
3.8 工程占地及拆迁	161
3.9 土石方平衡	164
3.10 组织机构、定员及工程实施进度	168

4 工程分析	169
4.1 临建工程布设	169
4.2 管道施工工艺及环境影响因素分析	180
4.3 运行期环境影响因素分析	223
4.4 清洁生产分析	235
5 管道沿线区域环境概况	237
5.1 自然环境概况调查	237
5.2 生态环境现状调查与评价	242
5.3 环境空气质量现状监测与评价	333
5.4 地表水现状质量现状调查与评价	335
5.5 地下水现状质量现状调查与评价	340
5.6 声环境质量现状监测与评价	345
6 施工期环境影响预测与评价	350
6.1 施工期生态环境影响评价	350
6.2 施工期大气环境影响评价	375
6.3 施工期地表水环境影响评价	378
6.4 施工期地下水环境影响评价	384
6.5 施工期声环境影响评价	392
6.6 施工期固体废物环境影响评价	394
7 运营期环境影响预测与评价	395
7.1 运营期生态环境影响评价	395
7.2 运营期大气环境影响评价	398
7.3 运营期地表水环境影响评价	403
7.4 运营期地下水环境影响评价	403
7.5 运营期声环境影响预测与评价	404
7.6 运营期固体废物环境影响评价	410
8 环境风险评价	415
8.1 评价原则及评价思路	415
8.2 评价工作程序	415
8.3 评价依据	416
8.4 环境风险潜势初判	424
8.5 评价工作等级及范围确定	429
8.6 风险识别	430
8.7 风险事故情形分析	440
8.8 环境风险防范措施及应急要求	443
8.9 突发环境事件应急预案编制要求	454
8.10 环境风险评价结论及建议	460

9 环境保护措施及其经济、技术论证	465
9.1 施工期环境保护措施及论证	465
9.2 运行期环境保护措施及其经济、技术论证	496
9.3 环保投资估算	504
10 环境经济损益分析	507
10.1 社会效益分析	507
10.2 经济效益分析	507
10.3 环境损益分析	508
10.4 小结	509
11 环境管理与监测计划	510
11.1 环境管理	510
11.2 排污许可与污染物排放管理	520
11.3 环境监测	521
11.4 环境信息公开	523
11.5 环保措施“三同时”工程	523
12 环境影响评价结论及建议	529
12.1 工程概况	529
12.2 选线、选址合理性	529
12.3 环境质量现状评价结论	531
12.4 环境影响及环境保护措施评价结论	534
12.5 公众参与过程及结论	540
12.6 环境影响评价结论及建议	540

概 述

1、建设项目背景

“碳达峰、碳中和”目标，既是我国积极应对气候变化、推动构建人类命运共同体的责任担当，也是我国贯彻新发展理念、推动高质量发展的必然要求。碳达峰目标和碳中和愿景加速我国能源结构调整和加速转型，化石能源占比快速下降，非化石能源将加速成为主体能源。

2022年4月29日，习近平总书记主持中共中央政治局会议，分析研究当前经济形势，强调要扎实稳住经济，发挥有效投资的关键作用，全面加强基础设施建设。国家管网集团作为“服务国家战略、服务人民需要、服务行业发展”的能源央企，积极响应国家和党中央号召，发挥促保经济主力军作用，提出“项目进度安排要大胆，投资建设按下快进键”。

近年来，江苏省天然气利用发展迅速，消费总量连年位居全国第一位，利用领域覆盖居民、公服、商业、发电供热、工业、交通等多个领域，对全省生态文明建设做出了贡献。但是江苏地区经济发展和输气管线分布不均衡，导致不同地区天然气消费能力差异显著。从南往北呈现逐步减弱的趋势，苏南五市（苏锡常宁镇）消耗管道天然气占全省管道气消费量70%以上，苏中、苏北仅消耗全省不到30%的管道气。江苏经济总量的前四名（苏锡常宁）消费了全省五成以上的天然气，盐宿徐三市天然气消费量占比虽小但增速较快。随着中俄东线、江苏滨海LNG配套输气管线的建设，盐城市响水县天然气气源得到了保障，天然气利用规模不断扩大，促使响水县加快天然气管网覆盖全乡镇，以适应天然气行业的迅速发展。

中俄东线设计规模 $380\times 10^8\text{Nm}^3/\text{a}$ ，于2019年12月投产，目前管道运行负荷率相对较低，资源充足。响水县作为目标市场，区域内拥有德龙镍业、京环隆亨纸业、江苏富星纸业等20家重点企业用户，亟需管道天然气引入。为此，国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司（以下简称“建设单位”）投资21708万元于江苏省连云港市、盐城市境内实施中俄东线响水支线工程（以下简称“本工程”）。

本工程管线自西向东依次途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县，上游承接中俄东线资源，下达至目标市场响水县，目前已列入《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》、《连云港市“十四五”能源发展规划》、《连云港市国土空间总体

规划（2021-2035年）》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单，项目永久占地不占用永久基本农田及各类环境敏感区。项目于2024年12月20日取得江苏省发展和改革委员会核发的核准文件（苏发改能源发【2024】1404号），项目代码：2304-320000-04-01-363167。

本工程是江苏省十四五时期石油天然气管网格局中的重要组成部分，对推进省内管网设施互联互通、提高区域天然气互保共济水平具有积极作用。项目的实施可以进一步完善连云港市、盐城市天然气支线管道布局，对缓解地方能源供给压力、优化城市能源结构、促进区域互联互通、进一步完善盐城市天然气支线管道布局，填补盐城市响水县管输市场的空白，及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区有着重要的建设意义，符合行业发展规划和区域经济发展规划；符合降低碳排放、节能环保的要求，助力经济社会全面绿色低碳高质量发展，支撑碳达峰碳中和目标实现。

此外，天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，随着本工程的实施，将充分利用和发挥管道中俄东线的富裕管能，推进和提高响水县及管道周边地区的清洁能源利用效率，对于完善江苏省天然气区域管网体系、调整目标区域内能源结构、加快地区产业升级、减少污染排放、改善大气环境质量、实现社会经济及生态环境可持续发展以及提高人民生活质量有着重要的促进作用。

本工程所在区域天然气管网布局见图1。



图1

本工程所在区域管网布局示意图

2、建设项目特点

(1)本工程总投资为21708万元(含税)，全线位于江苏省境内，整体路由自西向东敷设，起点为中俄东线灌南分输站，终点至新建响水末站，途经连云港市灌南县和盐城市响水县。

(1)本工程管道线路总长25.8km，其中，在灌南县境内线路长度约为8.4km、响水县境内线路长度约为17.4km，管径D323.9mm(核准文件中以公称直径DN300表示，为便于后文风险章节天然气在线量核算，本次评价以管道外径D323.9mm表示)，设计压力为6.3MPa，设计输量 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道壁厚6.4mm，本工程线路一般管段和冷弯弯管采用 D323.9×6.4mm L360M 螺旋缝埋弧焊钢管，水平定向钻采用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管；热煨弯管采用D323.9×6.4mm L360Q无缝钢管。全线共设置1座改扩建站场(灌南分输站)、新建1座站场(响水末站)及1座新建监控阀室(1#阀室)，天然气资源接自中俄东线管道气源，下游供气用户为响水县区域范围。

(3)工程新增永久征地为0.6305hm²，包括1#阀室征地0.1075hm²，响水末站(含放空区)征地0.5230hm²；另有少量、零星分布的管道“三桩”占地，采取“以补代征”的方式、不单独征地。工程施工期涉及临时用地约55.32hm²，主要为管道施工作业带、施工便道、临时堆管场、定向钻施工作业场地等占地。

(4)管道沿线涉及穿跨越工程主要包括：河流中型穿越3次，分别为一帆河、唐响河和通榆河，穿越长度总计约1.69km，均采用定向钻施工工艺；河流、沟渠、水塘小型穿越111次，其中定向钻穿越4.46km/16次、开挖穿越1.21km/94次、顶管穿越0.08km/1次；高等级公路以及县、乡道穿越2.505km/12次，其中定向钻穿越2.06km/6次(均与邻近河流同穿)、顶管穿越0.445km/6次，涉及G204国道、X205、X207等主要通行道路。

(5)本工程站场、阀室选址区域及管道路由沿线均不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境；不涉及饮用水水源保护区。管道敷设至连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾

村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区约 1.54km，其中于生态空间管控区内以定向钻工艺穿越 3 次，分别为一帆河、2 条河流沟渠（无专用名称，以“河流沟渠 1、河流沟渠 2 命名”），定向钻施工穿越长度 0.76km，开挖穿越其他区域约 0.78km；于盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域-通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km，其中于生态空间管控区内以定向钻工艺穿越 2 次，分别为通榆河（连续穿越张响河）、昔阳渠，定向钻穿越总长度约 0.95km，开挖穿越其他区域约 1.81km。管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；在响水县境内于通榆河东、西两岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。

4、分析判定相关情况

(1)产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于鼓励类“七、石油天然气 2.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”中的天然气输送管道类建设项目；同时，本工程不属于《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2018 年本）》中的限制、淘汰及禁止类建设项目。因此，项目建设符合国家及江苏省产业政策要求。

《加快推进天然气利用的意见》（发改能源[2017]1217 号）提出：“油气企业要加快天然气干支线、联络线等国家重大项目推进力度。集中推进管道互联互通，打破企业间、区域间及行政性垄断，提高资源协同调配能力。加快推进城市周边、城乡结合部和农村地区天然气利用“最后一公里”基础设施建设”。本工程的实施对于完善盐城市天然气支线管道布局、填补盐城市响水县管输市场的空白，及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区有着重要的建设意义。

作为天然气输送管道建设项目，本工程途经江苏省连云港市灌南县新集镇、百禄镇以及盐城市响水县小尖镇。本工程新建站场-响水末站（含放空区）和 1#阀室新增永久征地总计约 0.6305hm²，全部为农用地，不涉及永久基本农田、国家生态保护红线、江苏省生态空间管控区域等各类环境敏感区，符合《石油天然气工程项目用

地控制指标》（国土资规[2016]14号）中规定的用地指标要求，且不在国家《限制用地项目目录（2012年本）》、《禁止用地项目目录（2013年本）》之列，目前已取得江苏省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第320000202300012号）。因此，本工程建设符合国家及地方产业政策和土地利用政策。

(2)相关规划及法律、法规要求符合性

本工程选址选线阶段，建设单位已通过正式函件形式充分征求了连云港市灌南县住建局、文旅局、生态环境局、连云港市港航中心以及盐城市响水市文旅局、自然资源和规划局、水利局、交通局、生态环境局等相关主管部门及城镇（街道）主管单位-新集镇、百禄镇以及小尖镇镇政府的意见，并取得了原则同意项目实施的复函文件（见附件）及江苏省自然资源厅《中俄东线响水支线工程项目用地预审与选址意见》、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第320000202300012号）等选址选线及用地许可文件。本工程的建设符合国家及地方经济和社会发展规划、能源发展规划、连云港市、盐城市城市总体规划及国土空间规划、相关环境保护规划以及法律、法规中的有关要求。本工程已列入《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单。

具体分析过程见本报告“2.2 与相关规划及法律要求符合性”等相关章节，相符性分析、判定结果汇总见表1。

表1 本工程与主要相关规划及法律法规相符性判定结果汇总表

分类	相关规划及法律法规名称	判定结果
国民经济和社会发展十四五规划	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	符合
	《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
	《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
	《灌南县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
	《盐城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
	《响水县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
能源发展规划	《“十四五”现代能源体系规划》	符合
	《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》	符合
城市总体	《连云港市城市规划(2016-2030年)》	符合

分类	相关规划及法律法规名称	判定结果
规划及国土空间规划	《盐城市城市总体规划(2016-2030年)》	符合
	《连云港市国土空间总体规划(2021-2035年)》	符合
	《灌南县国土空间总体规划(2021—2035年)》	符合
	《盐城市国土空间总体规划(2021-2035年)》	符合
	《响水县国土空间总体规划(2021—2035年)》	符合
相关环境保护规划及法律法规、政策文件	《江苏省“十四五”生态环境保护规划》	符合
	《连云港市“十四五”生态环境保护规划》	符合
	《盐城市“十四五”生态环境保护规划》	符合
	《连云港市2023年水生态环境保护工作计划》	符合
	《盐城市“十四五”水生态环境保护规划》	符合
	江苏省水利厅关于印发《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》的通知	符合
	《江苏省通榆河水污染防治条例》(2018年修订)	符合
	《江苏省国家级生态红线保护规划》(苏政发[2018]74号)	符合
	《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1号)	符合
	《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》(苏政办发[2021]3号)	符合
	《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》(苏政办发[2021]20号)	符合
	《基本农田保护条例》(2011年修正)	符合
	《江苏省基本农田保护条例》(2010年11月1日)	符合
	《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1号)	符合
	《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规[2021]2号)	符合
	《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号)	符合
	《江苏省防洪条例》(2019年2月20日)	符合
《江苏省河道管理条例》(2020年4月26日)	符合	
《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》(2021年3月18日)	符合	

(3)“三线一单”符合性

本工程途经江苏省连云港市灌南县和盐城市响水县，对照《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1号)中公布的《连云港市生态空间保护区域名录》、《盐城市生态空间保护区域名录》以及“连环发(2021)172号”《市生态环境局关于印发连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》(2021年6月1日)、“盐环发[2020]200号”《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》，本工程新增永久占地、临时占地及影响评价区范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线，在连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河(灌南县)洪水

调蓄区约 1.54km、盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km（与通榆河一级保护区重叠）。其中，一帆河（灌南县）洪水调蓄区管控要求为：不得向城市河道倾倒垃圾以及实施其他危害城市防洪设施的行为，应当服从防洪总体安排，实行兴利与除害相结合的原则。通榆河（响水县）清水通道维护区的管控要求为：原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，严格执行《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》（苏政办发【2021】3号）、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发【2021】20号）、《江苏省河道管理条例》（2021年9月29日修正）等有关规定。

本工程已列入《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单。建设单位针对工程涉及的两处生态空间管控区分别委托编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》，并分别取得《关于中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》（连云港市人民政府，2024年11月12日）、《关于中俄东线响水支线工程符合生态空间管控区域内有限人为活动论证意见的说明》（盐城市人民政府，2024年11月3日）。同时，项目建设符合《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发[2022]55号）及《市场准入负面清单》（2022年版）中的准入要求，不在禁止、限制准入类中。本工程的实施，可以充分利用中俄东线的管输天然气，建成后可大大缓解区域天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定供应，进一步促进区域能源结构优化，对于提高清洁能源使用比例具有重要意义。同时站场、阀室“三废”排放对区域环境质量的影响小，环境风险防范措施科学、有效，风险可防、可控。

整体来看，本工程符合优先保护单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。因此，本工程的实施符合江苏省连云港市、盐城市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

(4)公众参与认同性

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日），建设单位于2023年4月4日至2025年1月8日之间，在环境影响评价工作委托后、环境影响报告书征求意见稿形成后，分阶段在公共网络平台“全国建设项目环境信息公示平台”及当地

报纸“扬子晚报”进行了环评信息公开，并在管道途经区域易于知悉的场所张贴公告，让公众知悉本工程建设情况，征询当地公众对项目建设的意见和建议。在上述各阶段环境影响评价公众参与信息公开期间，建设单位和环评单位均未收到相关组织、团体及个人关于本工程环境影响方面的意见或建议。

3、环境影响评价工作过程

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本工程属于“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；不含企业厂区内管道）——涉及环境敏感区的”天然气管线建设项目，应该编制环境影响评价报告书。

为贯彻执行《中华人民共和国环境影响评价法》，切实落实环保“三同时”制度，达到环境、经济、社会效益三统一，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》等有关法律法规的规定，国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司（以下简称“建设单位”）于2023年4月1日委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司（以下简称“环评单位”）开展本工程的环境影响评价工作。

环评单位承接任务后，及时组织相关专业技术人员到现场进行了详细的踏勘与调查工作，并广泛收集资料，在此基础上，结合工程的具体情况对管线的路由提出了调整建议，最终根据现场调研结果及工程的最新资料，编制完成了《中俄东线响水支线工程环境影响报告书》。

本工程环境影响评价技术路线见图2。

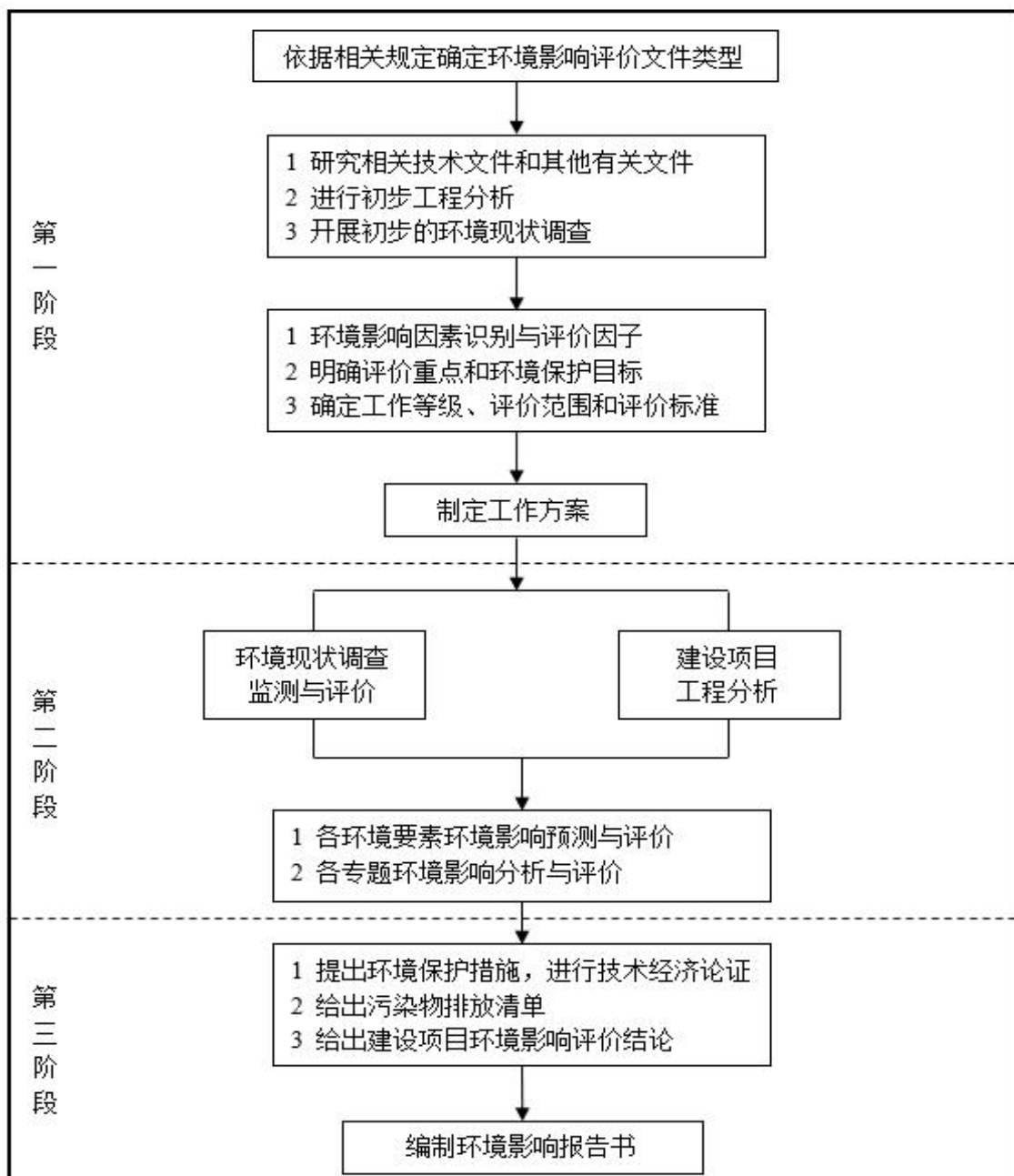


图2 建设项目环境影响评价工作程序图

5、关注的主要环境问题

(1)重点关注管道敷设至江苏省生态空间管控区、基本农田、省级生态公益林地等环境敏感区段的选址、选线以及施工工艺的合理性；

(2)关注工程穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区施工方式、施工时序、临时占地等对生态空间管控区域的环境影响及污染防治措施、生态恢复措施的可行性；

(3)关注管道敷设方式、工程施工临时占地对沿线基本农田的影响；

(4)关注管沟开挖穿越河流、沟渠、公路以及工艺站场、阀室建设等施工活动对沿线水土保持、农业生产、自然植被、野生动物生境等影响及生态环境保护、水土保持、植被恢复等措施的合理性；

(5)工程投运后，应重点关注各工艺站场运行期间废气、废水及固体废物的产生情况及处理、处置措施的可行性；关注事故状态下输气管线泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和居民的环境风险影响，以及环境风险预防与控制措施。

6、环境影响评价主要结论

本工程属于天然气管道建设项目，全线位于江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县境内，项目实施符合国家产业政策，与国家及地方经济发展规划、能源发展规划、沿线城市总体规划、土地利用规划及相关环境保护政策、规划相符，总体而言选线科学、合理，公众无反对意见。通过对施工期和运营期产生的环境影响进行分析、预测，结果表明本工程所采用的施工工艺技术科学、成熟，拟采取的生态保护及污染防治措施技术可行、经济合理，环境风险可防、可控。在严格执行国家及地方环境保护法律法规要求，并切实落实本报告中的各项污染防治措施，确保加强施工组织及环境风险防控的情况下，从环境保护的角度来看，本工程在江苏省连云港市、盐城市内实施是可行的。

1 总则

1.1 评价目的

本次评价将通过以下工作论证本工程在环境方面的可行性，并给出环境影响评价结论。为项目设计、施工及建成投产后的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

(1)掌握管道沿线的自然环境和环境质量现状，调查了解管道沿线环境敏感点，确定本工程主要环境影响要素和环境保护目标；

(2)分析本工程施工期和运行期“三废”排放情况，应用适宜的模式和方法，预测评价本工程的“三废”排放可能给环境造成影响的范围和程度，并提出相应的环境保护措施；

(3)重点分析本工程施工期对生态环境的影响，并提出相应的环境影响减缓措施；

(4)论述本工程设计上拟采取的污染防治措施和生态保护措施，从技术、经济角度分析其合理性和可行性。根据工程特点提出污染防治措施建议；

(5)通过环境经济损益分析，论证本工程实施后在经济、社会和环境三方面效益的统一性。

(6)通过环境风险影响预测与评价，提出环境风险防控措施和环境风险事故应急预案。

1.2 评价原则

(1)依法评价

严格执行国家及江苏省有关环保法律法规、标准和规范，结合国家产业政策、当地发展规划和环境功能区划等开展评价；

(2)科学评价

根据建设工程特点，结合管道沿线环境特征，依据环境影响评价技术导则、环境质量目标值，科学分析工程建设对环境质量的影响；

(3)突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，对可能受建设项目影响的生态环境、水环境、声环境、环境空气、环境风险等要素，进行重点分析和评价，并提出有针对性

的环境保护措施。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（修正）》（2018年10月26日）；
- (5) 《中华人民共和国水法（修订）》（2016年9月1日）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020年9月1日）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (11) 《中华人民共和国森林法（修正）》（2020年7月1日）；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日）；
- (13) 《中华人民共和国农业法（修订）》（2013年1月1日）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法（修订）》（2016年7月2日）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法（修正）》（2018年10月26日）；
- (16) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- (18) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年第三次修订）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日）；
- (20) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日）；
- (21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；
- (22) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年第三次修订）；
- (23) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日）；
- (24) 《中华人民共和国河道管理条例（修订）》（2018年3月19日）；
- (25) 《中华人民共和国防汛条例》（2011年1月8日）；

- (26)《排污许可管理条例》（2021年3月1日）；
- (27)《公路安全保护条例》（2011年7月1日）；
- (28)《突发环境事件应急管理办法》（2015年6月5日）；
- (29)《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日）；
- (30)《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）。

1.3.2 部门规章及规范性文件

- (1)国家发展和改革委员会，第7号令，《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日）；
- (2)生态环境部，部令第16号，《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日）；
- (3)国务院，国发〔2023〕24号，《空气质量持续改善行动计划》（2023年11月30日）；
- (4)国务院，国发【2015】17号，《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日）；
- (5)国务院，国发【2016】31号，《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016年5月28日）；
- (6)原国家环境保护部，环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012年7月3日）；
- (7)原国家环境保护部，环发【2012】98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012年8月7日）；
- (8)国家发展改革委等9部联发，发改环资【2016】1162号，《关于加强资源环境生态红线管制的指导意见》（2016年5月30日）；
- (9)生态环境部，环规财【2018】86号，《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》（2018年8月31日）；
- (10)生态环境部，部令第4号，《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日）；
- (11)生态环境部，环办环评函【2019】910号，《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（2019年12月13日）；
- (12)生态环境部办公厅，环办环评函【2020】463号《关于印发<环评与排污许

可监管行动计划（2021-2023年）、《生态环境部2021年度环评与排污许可监管工作方案》的通知》（2021年9月1日）；

(16)国土资源部，国土资规【2018】1号《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（2018年3月23日）；

(17)自然资源部、农业农村部自然资规【2019】1号《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（2019年1月3日）；

(18)自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发【2022】142号《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（2022年8月16日）；

(19)自然资源部《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规【2021】2号）；

(20)生态环境部，环大气【2023】1号《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（2023年1月5日）。

1.3.3 江苏省地方性法规及规范性文件

- (1)《江苏省大气污染防治条例》（2018年11月23日修订）；
- (2)《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年5月1日起施行）；
- (3)《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年5月1日起施行）；
- (4)《江苏省水污染防治条例》（2021年5月1日起施行）；
- (5)《江苏省土壤污染防治条例》（2022年9月1日起施行）；
- (6)《江苏省土地管理条例》（2021年5月1日起施行）；
- (7)《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）；
- (8)《江苏省水土保持条例》（2021年9月29日修正）；
- (9)《江苏省水域保护办法》（2020年8月1日）；
- (10)《江苏省节约能源条例》（江苏省人民代表大会常务委员会第73号公告，2010年11月19日）；
- (11)《江苏省水域保护办法》（2020年8月1日）；
- (12)《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（2013年8月1日）；
- (13)《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（2018年5月1日施行）；
- (14)《省生态环境厅 省水利厅关于印发<江苏省地表水(环境)功能区划2021-2030

年)的通知》(苏环办【2022】82号)；

(15)《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》(苏环规【2014】2号)；

(16)《关于进一步做好环境风险防控工作的通知》(苏环办【2013】193号)；

(17)《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)；

(18)《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)；

(19)《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》(苏环办【2018】18号)；

(20)《江苏省人民政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》(苏政办发【2018】91号)；

(21)《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》(苏环办【2024】16号)；

(22)《省生态环境厅关于进一步加强危险废物环境管理工作的通知》(苏环办【2021】207号)；

(23)《江苏省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》(苏环办【2023】154号)；

(24)《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)；

(25)《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)；

(26)《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)；

(27)《江苏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)；

(28)《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》(苏政办发【2021】3号)；

(29)《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》(苏政办发【2021】20号)；

(30)《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)；

(31)《省生态环境厅关于进一步加强建设项目环评审批和服务工作的指导意见》(苏环办【2020】225号)；

(32)《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见

（中共江苏省委办公厅，2022年1月24日）》；

(33)《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）；

(34)《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）；

(35)《“十四五”江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案》（苏环办【2021】304号）；

(36)《关于印发江苏省“十四五”生态环境保护规划的通知》（苏政办发【2021】84号）；

(37)《江苏省空气质量持续改善行动计划实施方案》（苏政发〔2024〕53号）；

(38)《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）；

(39)《省政府关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》（苏政发【2022】8号）；

(40)《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>江苏省实施细则》（苏长江办发【2022】55号）；

(41)《关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）；

(42)《关于印发<2023年江苏省建筑工地扬尘专项治理工作方案>的通知》（苏建质安【2023】68号）；

(43)《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021~2030年）的批复》（苏政复【2022】13号）；

(44)《连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》（连环发【2021】172号）；

(45)《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）；

(46)《盐城市2023年土壤和地下水污染防治工作计划》（盐土治办【2023】2号）；

(47)《连云港市2023年水生态环境保护工作计划》（连水治办【2023】10号）；

(48)《连云港市人民政府关于<印发连云港市市区声环境质量功能区划分规定

- (2021年修订版)的通知》(连政发【2021】24号)；
- (49)《江苏省通榆河水污染防治条例》(2018年5月1日)；
- (50)《江苏省长江水污染防治条例》(2018年5月1日)；
- (51)《关于印发《江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南(试行)》的通知》(苏环办【2021】364号)；
- (52)《江苏省防洪条例》(2019年2月20日)；
- (53)《江苏省河道管理条例》(2020年4月26日)；
- (54)《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》(2021年3月18日)。

1.3.4 技术文件、技术规范依据

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (10)《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；
- (11)《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)；
- (12)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (13)《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (14)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；
- (15)《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)；
- (16)《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB 50424-2015)；
- (17)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018)；
- (18)《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020)；
- (19)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日)；

- (20)《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》（SY/T7293-2016）；
- (21)《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (22)《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (23)《工业企业全过程环境管理指南》（DB32/T4342-2022，2022年10月6日实施）；
- (24)《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ 1297-2023）。

1.3.5 相关规划

- (1)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (2)《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (3)《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (4)《灌南县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (5)《盐城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (6)《响水县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (7)《“十四五”现代能源体系规划》；
- (8)《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》；
- (7)《连云港市城市规划（2016-2030年）》；
- (8)《盐城市城市总体规划（2016-2030年）》；
- (9)《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (10)《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》
- (11)《江苏省“十四五”生态环境保护规划》；
- (12)《连云港市“十四五”生态环境保护规划》；
- (13)《盐城市“十四五”生态环境保护规划》；
- (14)《江苏省生态功能区划》；
- (15)《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）》；
- (16)《灌南县声环境功能区划分方案（2021-2026）》；
- (17)其他相关规划。

1.3.6 委托书及工程技术资料

- (1)国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司，《中俄东线响水支线工程环境影响评价委托书》（2023年4月1日）；

(2)中国石油天然气管道工程有限公司，《中俄东线响水支线工程初设设计总说明》（2024年11月）；

(3)江苏省发展和改革委员会，苏发改能源发【2024】1404号《省发展改革委关于中俄东线响水支线项目核准的批复》（2024年12月20日）；

(4)建设单位及设计单位提供的其他技术资料。

1.4 环境影响因素识别

(1)施工期环境影响因素

施工期生态环境影响：主要来自土石方开挖、穿跨越工程施工、站场、阀室建设，以及施工作业带清理、施工便道修筑及临时占地。其中，土石方的挖填倒运会引起自然地貌改变、造成地表自然植被及人工植被的扰动和破坏，土地利用现状的改变、生物量的损失以及生产力的变化，由此引发局部生态环境的破坏；施工作业带、施工便道、施工作业场地等临时占用耕地、林地、园地等，将会导致扰动区生态系统、土地利用、陆生植被和植物、陆生动物以及景观等生态环境在短时间内发生一定的变化；穿越河流、沟渠、水塘等采用大开挖方式，对穿越段附近景观、河流水环境及河道使用功能的短时影响等。

施工期“三废”污染影响：主要为废气、废水、施工噪声、固体废物等环境影响。其中，施工废气主要为地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘，施工机械排放的废气和管道焊接烟尘以及灌南分输站内工艺衔接前集中排空的放空废气等；废水主要为施工人员生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水等；施工噪声源主要为各类施工作业机械设备，如挖掘机、推土机、电焊机、装载机、吊管机、冲击式钻机、各类水泵等，噪声源强在81~98dB(A)之间。固体废物主要为施工人员生活垃圾、施工废料、建筑垃圾、定向钻剩余泥浆、钻渣、水域开挖淤泥、清管作业废渣等，属于一般固废；此外，还将产生少量的机械设备保养废机油、废劳保用品、废含油污泥等危险废物，须妥善合理、处置。

(2)运营期环境影响因素

输气管道正常投运后，由于在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放；运营期环境影响主要为站场、阀室运行期间的“三废”

产生及处理、处置，主要包括：非正常工况下，如清管收球作业、分离器检修及系统超压时放空废气、放空噪声对放空区周边大气环境和声环境的影响，清管收球作业废渣、分离器检修固废及定期更换下来的废过滤分离器废滤芯、UPS 系统报废电源（含铅电池）以及响水末站巡检人员产生的少量生活垃圾的处置等；此外，事故状态下的环境影响还包括管线、站场发生泄漏、爆炸、火灾等风险事故对周围环境和人群的环境风险影响。

综上所述，本工程的环境影响因素识别汇总如表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程环境影响因素识别表

环境要素		施工期							运行期					
		作业带清理	管沟开挖	定向钻施工	管道其他穿越	站场建设	管道清管、试压	施工道路修筑	车辆运输	管道维修、检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	土壤侵蚀	●	■		▲	▲		▲						
	地表植被	■	■	■	▲	●		●						●
	空气质量	▲	▲	■	▲	▲		●	▲	●	▲		●	■
	声环境	●	●	■	▲	●	●	●	●	●	▲	●	●	■
	地表水环境		▲	▲	●		●				▲	▲		●
	地下水环境		▲	▲	▲		▲				▲	▲		▲
	野生动物	●	●	■	●	▲		▲						■
	土壤质量			●		■		▲						
	自然景观	■	●	●	▲	●		▲						▲

备注：1、负面影响——明显■；一般●；较小▲；
2、正面影响——明显□；一般○；较小△。

1.5 评价因子筛选

依据环境影响因素识别结果，结合本工程沿线区域自然环境因素、建设项目特点、污染物排放强度、排放方式和排放去向等，确定各阶段环境影响评价因子，详见表 1.5-1、表 1.5-2。

表 1.5-1 本工程生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程临时占地；管道敷设期间各类施工活动（含土石方挖填倒运、穿跨越工程实施、施工机械运行噪声、指示/警示灯光干扰、人为活动干扰等）；工艺站场运行期的偶发噪声等	直接影响+间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等			短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等			短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等			短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等			短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等			短期、可逆	弱

表 1.5-2 本工程其他环境要素评价因子筛选结果表

序号	环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子	总量控制因子
1	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	施工期：施工扬尘（TSP）、管道焊接烟尘（颗粒物）、施工机械及车辆尾气等； 运营期：非甲烷总烃、硫化氢	/
2	地表水环境	pH 值、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、悬浮物（SS）、总大肠菌群等	施工期：COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类； 运营期：COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	/
3	地下水环境	pH 值、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、氟化物、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类；K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	石油类	/
4	声环境	等效连续 A 声级[Leq(A)]	等效连续 A 声级：Leq(A)	/
5	固体废物	/	施工期：施工废料、定向钻剩余泥浆、钻屑、大开挖淤泥、清管废渣、施工人员生活垃圾等；运营期：站内巡检人员产生的少量生活垃圾、清管废渣、过滤分离器检修固废、分离器废滤芯、废铅酸蓄电池等	/
6	环境风险	/	天然气（CH ₄ ）泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物 CO	/

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

本工程管线途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县，对照国家及地方相关环境功能区划与技术规范，并结合各环境要素技术导则规定，确定管道途经区域及站场、阀室周边环境功能区划，详见表 1.6-1。

表 1.6-1 本工程沿线区域环境功能区划表

环境要素	环境功能区	功能区划	区划依据	
生态环境	工程占地区、工程影响区	I-黄淮平原农业生态区-I-1 沂沭泗平原农林丘岗生态亚区-I-1-7 沂沭农业生态功能区	《省政府关于印发江苏生态省建设规划纲要的通知》（苏政发[2004]106号）；《江苏省国家级生态保护红线规划》；《江苏省生态空间管控区域规划》	
环境空气	管道沿线及站场、阀室周边影响区	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	
地表水环境	一帆河、唐响河、通榆河	III类	《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）》	
地下水环境	管道沿线及站场所在水文地质单元	--	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	
声环境	管道沿线	纯农村，不涉及商业活动、交通干线等的地区	1类	《灌南县声环境功能区划分方案（2021-2026）》）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）
		居住、商业、工业混杂区	2类	
		相邻区域为1类、2类声环境功能区，分别对应公路干线边界线50±5m（按55m控制）、35±5m（按40m控制）	4a类	
		相邻区域为1类、2类声环境功能区，分别对应铁路中心外轨50±5m（按55m控制）、35±5m（按40m控制）	4b类	
	灌南分输站周边200m范围内	2类		
	1#阀室周边200m范围内	1类		
	响水末站（含放空区）周边200m范围内	2类		

1.6.2 环境质量标准

根据本工程评价范围内各环境要素的环境功能区划，确定各项评价因子所需执行的环境质量标准，分述如下：

1.6.2.1 环境空气质量标准

本工程途经区域为二类区，因此区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中表 1 的二级标准，具体限值见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气质量标准一览表

污染物	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)及修改单 中表 1 中二级标准
	24 小时平均	μg/m ³	150	
	1 小时平均	μg/m ³	500	
NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
	24 小时平均	μg/m ³	80	
	1 小时平均	μg/m ³	200	
CO	24 小时平均	mg/m ³	4	
	1 小时平均	mg/m ³	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	μg/m ³	160	
	1 小时平均	μg/m ³	200	
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
	24 小时平均	μg/m ³	150	
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	
	24 小时平均	μg/m ³	75	

1.6.2.2 地表水环境质量标准

本工程途经区域主要地表水体为一帆河、唐响河和通榆河等，根据《省生态环境厅 省水利厅关于印发<江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）>的通知》（苏环办【2022】82 号），上述河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，具体指标见表 1.6-3。

表 1.6-3 本工程沿线地表水环境质量标准限值一览表

评价因子	单位	III类	标准来源
pH 值	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III类
化学需氧量（COD）	mg/L	≤20	
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤4	
氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	≤1.0	
石油类	mg/L	≤0.05	
粪大肠菌群	个/L	≤10000	
悬浮物	mg/L	--	--（监测值仅作为背景值留存）

1.6.2.3 地下水环境质量标准

本工程途经区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相关限值要求，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）表 A.1 生活饮用水水质指标，主要指标见表 1.6-4。

表 1.6-4 调查评价区地下水质量标准限值表

序号	项目	单位	I类	II类	III类	IV类	V类	
1	pH值	无量纲	6.5-8.5			5.5~6.5,8.5~9	<5.5,>9	
2	总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	≤150	≤300	≤450	≤650	≤650	
3	硝酸盐	mg/L	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	≤30.0	
4	亚硝酸盐	mg/L	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.8	≤4.8	
5	氨氮（以N计）	mg/L	≤0.01	≤0.02	≤0.50	≤1.50	≤1.50	
6	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	mg/L	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	≤10	
7	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.001	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.01	
8	氰化物	mg/L	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	≤0.1	
9	溶解性总固体	mg/L	≤300	≤500	≤1000	≤2000	≤2000	
10	砷	mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.05	
11	汞	mg/L	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	≤0.002	
12	铬（六价）	mg/L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	≤0.1	
13	铅	mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	≤0.10	
14	镉	mg/L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	≤0.01	
15	锰	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	≤1.50	
16	铁	mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	≤2.0	
17	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	≤2.0	
18	硫酸盐	mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	≤350	
19	氯化物	mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	≤350	
20	总大肠菌群	CFU/100 mL	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	≤100	
21	菌落总数	mg/L	≤100	≤100	≤100	≤1000	≤1000	
22	石油类	mg/L	≤0.05					

1.6.2.4 声环境质量标准

(1)灌南分输站位于连云港市灌南县新集镇夏庄村，该区域属于居住、商业混杂区，站场（含放空区）及周边声环境保护目标处声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值。

(2)1#阀室位于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村，属于纯农村地区，阀室边

界及周边声环境保护目标处的声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准限。

(3)响水末站位于省盐城市响水县小尖镇小广村一组，该区域属于居住、商业混杂区，因此站场（含放空区）边界以及周边声环境保护目标处声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值。

(4)本工程管道沿线区域声环境保护目标处环境质量按照其功能区划，分类执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类（纯农村地区）、2 类（居住、商业、工业混杂区）标准；管道沿线等级公路相邻区域为 1 类、2 类声环境功能区，分别对应公路干线边界线以外 50±5m（按 55m 控制）、35±5m（按 40m 控制）的区域声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4a 类标准。

本工程声环境质量标准限值见表 1.6-5。

表 1.6-5 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别	标准限值		备注	
	昼间	夜间		
1 类	55	45	管道沿线纯农村地区，即不涉及商业活动、交通干线等的地区；	
2 类	60	50	灌南分输站及其放空区周边、响水末站及其放空区边界以及管道沿线居住、商业、工业混杂区	
4 类	4a 类	70	55	相邻区域为 1 类、2 类声环境功能区，分别对应公路干线边界线以外 50±5m（按 55m 控制）、35±5m（按 40m 控制）

1.6.3 污染物排放标准

1.6.3.1 大气污染物排放标准

(1)施工期

本工程各标段施工场界扬尘（以 TSP 表征）排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/ 4437-2022）中表 1 施工场地扬尘排放浓度限值，详见表 1.6-7。

表 1.6-7 施工场界扬尘（TSP）浓度限值一览表

废气名称	表征因子	标准限值 (mg/m ³)	监控位置	标准来源
施工扬尘	TSP	0.5	任一监控点	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/ 4437-2022）表 1
注：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 200μg/m ³ 后再进行评价。				

(2)运营期

运营期站场、阀室设备动静密封点无组织排放的天然气中主要成分为甲烷，另外含有少量的非甲烷总烃（NMHC）以及极少量的硫化氢。其中，甲烷作为一种无色、无味、无毒的可燃气体，是最简单的有机物和最主要的非 CO₂ 类温室气体，现阶段我国尚未发布针对该物质的国家及地方污染物排放标准，目前也无可参考的国外标准，因此本次评价仅核算其产生及排放量，并对其环境影响进行分析；非甲烷总烃（NMHC）排放执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB/32 4041-2021）中表 2 厂区内 VOCs 无组织排放限值及表 3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值；硫化氢和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值中的二级标准限值要求。具体标准限值见表 1.6-8。

表 1.6-8 本工程运营期废气排放标准限值一览表

监控位置	污染因子	最高允许浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
站场、阀室场内	NMHC	6(监控点处 1h 平均浓度值)	《大气污染物综合排放标准》 (DB/32 4041-2021)表 2
	NMHC	20(监控点处任意一次浓度值)	
站场、阀室厂界	NMHC	4.0	《大气污染物综合排放标准》 (DB/32 4041-2021)表 3
	硫化氢	0.06	
	臭气浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 中二级标准

1.6.3.2 水污染物排放标准

(1)施工期

施工人员生活污水经临时租用地的生活污水处理设施集中处理，纳入当地城镇污水排放系统，不散排；管道试压废水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后回用于施工作业场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，严禁排入通榆河（响水县）清水通道维护区、一帆河（灌南县）洪水调蓄区等生态空间管控区以及通榆河一级保护区和其它具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区。

(2)运营期

本工程投运后灌南分输站无新增定员；响水末站为“无人值守、有人巡检”站，仅配置日常巡检人员 2 人，产生的少量生活污水经站内配套建设的化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排。

1.6.3.3 噪声排放标准

(1) 施工期

施工期管道沿线及站场、阀室施工场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中表 1 建筑施工场界环境噪声排放标准限值。

(2) 运营期

本工程投运后，1#阀室执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 1 类标准限值；灌南分输站、响水末站厂界噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准限值。

本工程噪声排放污染控制标准限值见表 1.6-9。

表 1.6-9 本工程噪声排放执行标准表 单位：dB(A)

评价时段	标准名称	评价因子	标准限值		
			昼间	夜间	
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1	L _{eq} (A)	70	55	
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	1 类标准（1#阀室）	L _{eq} (A)	55	45
		2 类标准（灌南分输站、响水末站）	L _{eq} (A)	60	50

1.6.3.4 固体废物处理、处置标准

(1) 一般固废暂存、转运及处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日）中关于防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

(2) 危险废物收集、贮存、转移等全过程管理须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）及《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办【2019】149 号）、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办【2020】401 号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办【2024】16 号）等相关标准、规范及地方管理要求。

1.7 评价工作等级和评价范围

根据工程施工建设和运营期对环境的影响特点以及自然环境特点，结合相关环境评价技术导则要求，各要素环境影响评价工作等级及评价范围确定如下：

1.7.1 生态环境

(1)生态环境敏感性调查

经核查，本工程站场、阀室选址区域及管道沿线均不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、饮用水水源保护区等法定生态保护区；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

本工程管道在连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近因无法避让而穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区约 1.54km；于盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km。管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；在响水县境内于通榆河东、西两岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。

(2)工程占地

本工程新增占地包括永久占地 0.6305hm²，临时占地 55.32hm²，合计约 55.95hm²，约折合 0.5595km²，远低于 20.00km²。

(3)评价等级及评价范围确定

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“6.1 评价等级判定”原则，对本工程生态环境影响评价工作等级进行判定，具体过程见表 1.7-1。

表 1.7-1 生态环境影响评价工作等级判定过程表

评价等级	评价等级判定原则	本工程
(一)	6.1.2 相关内容	
一级	a.涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	/
二级	b.涉及自然公园时；	/
不低于二级	c.涉及生态保护红线时；	/
	d.根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	本工程不属于水文要素影响型建设项目
	e.根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标建设项目	对照 HJ964-2018，本工程不开展土壤环境影响评价，不设置土壤环境影响范围；管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；在响水县境内于通榆河东、西两

评价等级	评价等级判定原则	本工程
		岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。根据工程施工特点及穿越区地形地貌、水文地质条件等分析，穿越公益林段不会对区域地下水水位造成影响。
	f.当工程占地规模大于 20km ² （包括永久和临时占用陆域和水域）时；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	55.95hm ² ，约折合 0.5595km ² ，小于 20km ²
三级	g.除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级	其他非敏感区段管道
其他要求	h.同时符合多种情况，应采用其中最高的评价等级	/
(二)	简单分析（可不确定评价等级）	
6.1.8	①符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目； ②位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目	/
(三)	可适当（或应）上调评价等级	
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时	穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1.54km、通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km
6.1.5	①矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变时； ②拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况时。	/
(四)	其他原则	
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	/
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。 线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本工程属于线性工程，穿越江苏省生态空间管控区域段存在施工作业带、施工便道等临时占地，因此评价等级不下调
6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	/
注：本表中“/”表示不涉及或者不适用于本工程。		

综上所述，本工程属于线性工程，结合工程特点及沿线生态环境的敏感性，以及管道敷设的影响程度确定评价等级及评价范围如下：

(1)生态敏感区段：管道穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区段生态环境影响评价等级为二级，评价范围为穿越段管道两端外延 1km、线路中心线两侧外延 1km 以内的区域；

(2)其他非敏感区段：生态环境影响评价等级为三级，以管道中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。

1.7.2 环境空气

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3 中工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择各站场、阀室正常排放的主要污染物非甲烷总烃（NMHC）及其排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。具体判定过程如下：

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判据

评价等级按表 1.7-2 的分级判据进行划分。

表 1.7-2 大气环境评价等级判据表

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

(3) 污染源参数及估算模型参数

本工程主要废气污染源排放参数见表 1.7-3。

表 1.7-3 本工程废气污染源排放参数一览表

污染源名称	坐标		海拔高度 (m)	有效排放高度 (m)	初始垂向扩散参数 (m)	圆形面源半径 (m)	近圆形面源顶点个数	污染因子	排放速率 (kg/h)
	东经 (°)	北纬 (°)							
灌南分输站扩建区	119.4512	34.1142	2.49	1.5	0.70	12.05	20	NMHC	0.0003
								硫化氢	3.46E-08
响水末站	119.6340	34.1848	3.041	1.5	0.70	36.43	20	NMHC	0.0004
								硫化氢	6.62E-08
1#阀室	119.5124	34.1059	3.97	1.5	0.70	9.79	20	NMHC	0.00033
								硫化氢	1.15E-09

备注：Aercreen 中无法针对不规则多边形面源进行计算，并且在估算时无法考虑矩形面源的地形参数，因此本次评价期间将灌南分输站扩建工艺设备区（矩形面积 456m²、38m×12m）、响水末站工艺设备区（矩形面积 1327.50m²、46.5m×29m）及 1#阀室（矩形面积 96m²、12m×8m）的不规则多边形面源或矩形面源统一按圆形面源进行等效，等效半径依次为 12.05m、36.43m、9.79m。

估算模型所用参数见表 1.7-4。

表 1.7-4 估算模型参数表

参数		参数取值	资料来源
城市农村/选项	城市/农村	农村	/
	人口数(城市人口数)	/	
最高环境温度		39.5°C	软件自动生成, 取距离预测点最近气象站的常年气象统计数据
最低环境温度		-13.40°C	
土地利用类型		农田	/
区域湿度条件		潮湿	参照中国干湿状况分布图, 本工程全线位于潮湿区
是否考虑地形	考虑地形	是	估算过程使用美国 usgs 所发布的全球地形数据, 数据分辨率为 90m, 工程所在区域地形图见图 1.7-1 至图 1.7-3
	地形数据分辨率(m)	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	阀室所在区域附近无大型水体, 因此不考虑岸线熏烟
	岸线距离/km	/	

(4) 评级工作等级及评价范围确定

本工程为天然气输送管线建设项目, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 3.3.3: 需分别按项目沿线主要集中式排放源灌南分输站扩建工艺设备区、新建响水末站以及 1#阀室等 3 座站场、阀室排放的主要污染物 NMHC、硫化氢, 计算其评价等级。本工程所有污染源正常排放的 NMHC 对应 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 估算结果见表 1.7-5。

表 1.7-5 本工程各污染源 P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 估算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
灌南分输站(扩建工艺设备区)	NMHC	2000	5.3167	0.2658	
	硫化氢	10	0.0006	0.0061	
响水末站	NMHC	2000	3.9835	0.1992	/
	硫化氢	10	0.0007	0.0066	
1#阀室	NMHC	2000	7.9768	0.3988	/
	硫化氢	10	0.0000	0.0003	

综上所述, 本工程投运后各站场、阀室无组织排放的非甲烷总烃 P_{\max} 均小于 1%, 最大值约为 0.3988%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 分级判据, 最终确定本工程大气环境影响评价工作等级为三级。三级评价项目可不设置大气环境影响评价范围。

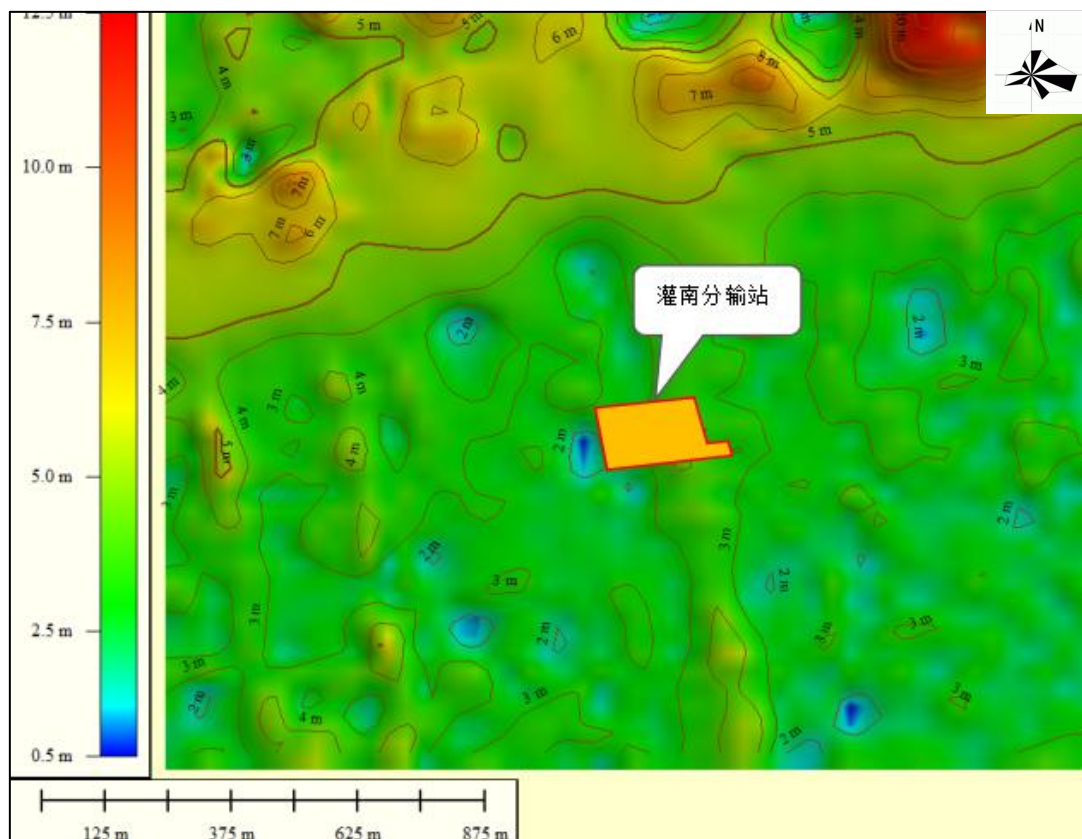


图 1.7-1 灌南分输站所在区域地形图

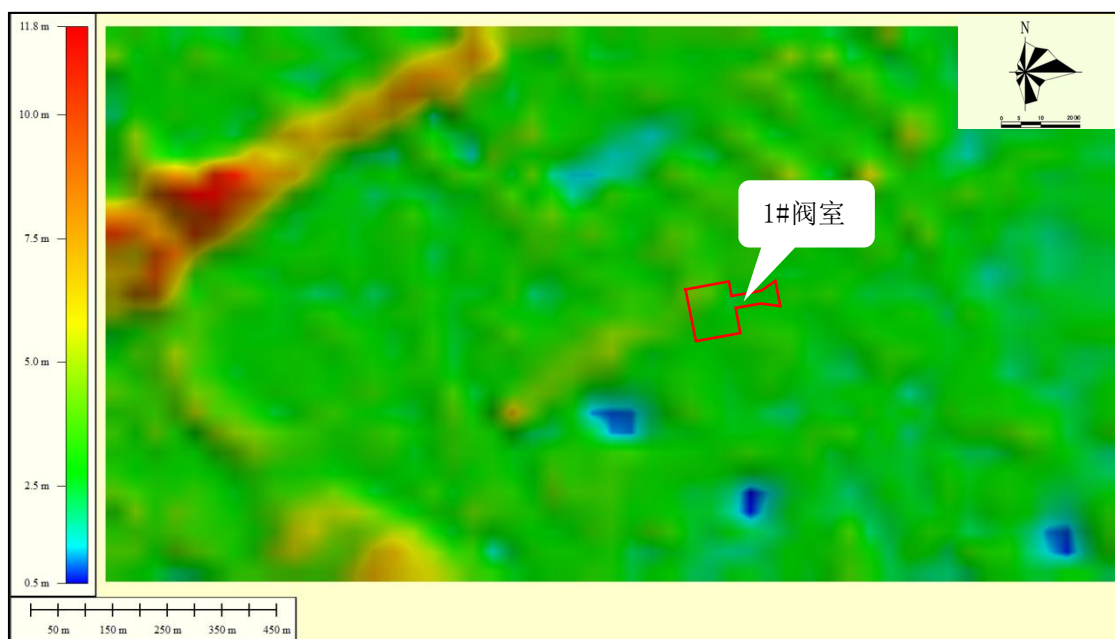


图 1.7-2 响水末站所在区域地形图

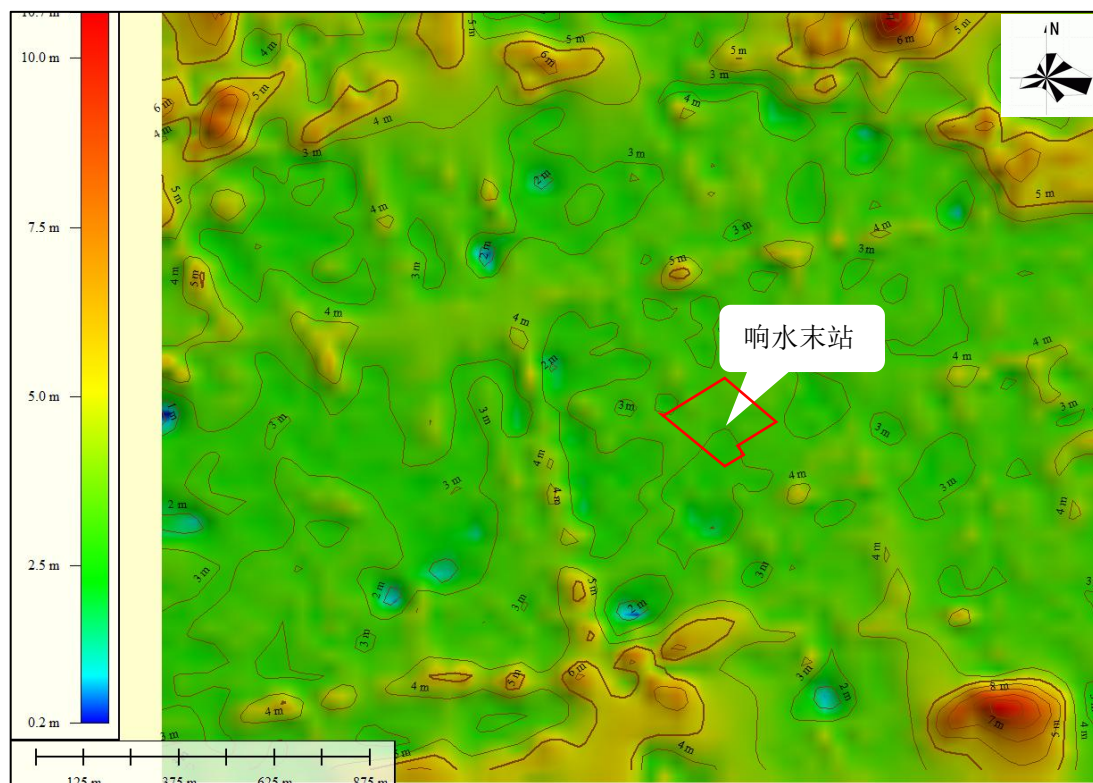


图 1.7-3

1#阀室所在区域地形图

1.7.3 地表水环境

本过程管道采用密闭输送，正常情况下无废水产生及排放；站场、阀室运营期间，仅响水末站巡检人员产生少量生活污水，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 中的“注 10 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”判定，本工程地表水评价等级为三级 B；评价范围方面，应分析依托的污水处理设施环境可行性。

1.7.4 地下水环境

1.7.4.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），线性工程进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。根据项目行业分类和地下水环境敏感程度划分，确定本次评价工作等级如下：

(1)项目类别

本工程包括天然气管线、工艺站场及阀室，对照《环境影响评价技术导则 地下水环

境》(HJ610-2016)附录 A,项目行业类别属于“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),对应地下水环境影响评价项目类别为“III类”。

(2)地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 1.7-6。

表 1.7-6 地下水环境敏感程度分级表

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

注: a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据现场调查和收集相关资料显示,本工程站场、阀室周边及输气管道沿线不涉及各类集中式饮用水源保护区及其补给径流区、分散式饮用水水源地、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源分布区以及分散居民饮用水源。站场、阀室周边及管道途经地区居民饮用水全部为自来水,不取用地下水;部分农户院中设置有地下水井,主要用于畜禽及渔业养殖、菜园浇灌,也不用作分散居民饮用水源。因此,综合考虑,按照导则确定本工程地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

(3)评价等级确定

根据上述特征,按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)判定:本工程地下水环境影响评价工作等级为三级,判定依据见表 1.7-7。

表 1.7-7 地下水评价工作等级判定表

项目类别 环境敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本工程实际情况	III类项目,环境敏感程度为“不敏感”,因此评价等级为三级		

1.7.4.2 评价范围

本工程属于线性工程，地下水环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），确定地下水评价范围为输气管道中心线两侧 200m 范围，以及站场、阀室周围 1km 以内的区域。

1.7.5 声环境

(1)评价等级

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）对评价级别的规定，本工程声环境影响评价工作等级为“二级”。具体判定过程见表 1.7-8。

表 1.7-8 本工程声环境影响评价工作等级判定表

项目	声环境功能区	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级的变化程度	受噪声影响人口数量变化程度
一级评价判据	0 类区以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标	噪声增高量：>5dB(A)	显著增多
二级评价判据	1 类、2 类区	噪声增高量：3dB(A)-5dB(A)之间（含 5dB(A)）	增加较多
三级评价判据	3 类区、4 类区	噪声增高量：在 3dB(A)以下，（不含 3dB(A)）	变化不大
本工程实际情况	涉及 1 类、2 类声环境功能区；根据 7.5 运营期声环境预测与评价章节内容，项目实施前后灌南分输站、响水末站周边声环境保护目标-夏庄村八组、玖玖果园 4 处噪声增高量最大值分别为 0.07dB（A）、0.75dB（A），均在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大。		

(2)评价范围

本次评价将管道中心线两侧 200m 及站场、阀室周边 200m 以内的区域确定为声环境影响评价范围。

1.7.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），附录 A，本工程属于交通运输、仓储和邮政业行业中管道运输业——天然气输送管线，项目类别为IV类项目，可不开展土壤环境影响评价，判定依据见表 1.7-9。

表 1.7-9 土壤环境影响评价项目类别判定表

行业类别	项目类别			
	I 类	II	III	IV
交通运输仓储邮政业	/	油库（不含加油站的油库）：机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的输送管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他
本工程类别	×	×	×	√

1.7.7 环境风险

本工程为天然气输送管道建设项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，需对管线、站场分别进行环境风险评价等级判定，判定过程详见本报告“8.4 环境风险潜势初判”、“8.5 评价工作等级及范围确定”等相关章节，判定结果分析如下：

1.7.7.1 环境风险评价等级判定

1.7.7.1.1 工艺站场环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。各工艺站场危险物质及工艺系统危险性(P)分级判定结果见表 1.7-10。

表 1.7-10 工艺站场危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

工艺单元名称	危险物质名称	Q 值		M 值	P 值
灌南分输站	甲烷（天然气）	0.0045	$Q < 1$	/	/
响水末站	甲烷（天然气）	0.014	$Q < 1$	/	/

由表 1.7-10 可以看出：本工程灌南分输站和响水末站 2 座工艺站场 Q 值均小于 1，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C.1.1，并结合导则“4.3 评价工作等级划分”规定，当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I。

1.7.7.1.2 天然气输送管线环境风险潜势判定

(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》（HJ 169-2018）中相关规定，本工程输气管道危险物质及工艺系统危险性(P)分级判定过程及结果分析见表 1.7-11。

表 1.7-11 天然气输送管道危险物质及工艺系统危险性（P）分级表

工艺单元名称	危险物质名称	Q 值		M 值		P 值
				分值	分级	
灌南分输站—1#阀室管道	甲烷（天然气）	2.80	$1 \leq Q < 10$	10	M3 ($5 < M \leq 10$)	P4
1#阀室管道—响水末站管道	甲烷（天然气）	5.91	$1 \leq Q < 10$	10	M3 ($5 < M \leq 10$)	P4

由表 1.7-11 可知：本工程灌南分输站—1#阀室管道、1#阀室管道—响水末站管道 Q 值分别为 2.80、5.91，均在 1~10（包括 1）区间范围内；M 值均为 10、在 5~10

(包括 10) 区间范围内, 分级为 M3, 因此判定上述管线危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级均为 P4, 需进一步结合工程项目所在地的环境敏感性确定其环境风险潜势, 进而判定评价工作等级。

(2) 管道敷设区域环境风险潜势判定

① 环境敏感程度 (E) 分级

本工程管线输送的介质为天然气, 涉及的危险主要为天然气泄漏以及泄漏后发生火灾、爆炸后经不完全燃烧次生的一氧化碳等污染物。由于管线运营期间不产生废水, 并且涉及的危险物质均不溶于水, 且发生环境风险事故后, 危险物质的比重均小于空气, 因此, 在事故状态下, 输气管道产生的危险物质对周边环境的影响主要为大气环境, 基本不会对区域地表水、地下水环境产生不利影响。因此, 本次评价仅对灌南分输站-1#阀室管道、1#阀室管道-响水末站管道敷设区大气环境敏感程度 (E) 的分级进行判定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 中表 D.1, 依据管道周边 200m 范围内每千米管段人口数, 确定灌南分输站-1#阀室管道、1#阀室管道-响水末站管道大气环境敏感程度 (E) 分级, 判定结果见表 1.7-12。

表 1.7-12 本工程输气管道大气环境敏感程度 (E) 判定表

工艺单元名称	管道两侧 200m 范围内		大气环境敏感程度 (E) 分级
	总人数 (人)	每千米管段人口数 (人)	
灌南分输站-1#阀室管道	210	最多 106 人, 大于 100 小于 200 人	E2
1#阀室管道-响水末站管道	623	最多 160 人, 大于 100 小于 200 人	E2

② 管线综合环境风险潜势判定

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, 最终判定本工程环境风险潜势综合等级为 II 级。

1.7.7.1.3 本工程环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中关于风险评价等级的划分方法: 风险潜势为 IV 及以上, 进行一级评价; 风险潜势为 III, 进行二级评价; 风险潜势为 II, 进行三级评价; 风险潜势为 I, 可开展简单分析。

综上所述，本工程管线及站场环境风险潜势综合等级为Ⅱ级，判定大气环境风险评价等级为三级；考虑到输气管道工程的自身特点，管道投用后不会产生废水，并且无配套混凝土水池等建（构）筑物，基本不会对区域地表水、地下水环境构成威胁，因此，本次评价对区域地表水、地下水的环境风险影响仅作简单分析。

1.7.7.2 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.5.1，确定环境风险评价范围如下：

(1)大气环境风险评价范围：管道中心线两侧 100m 及工艺站场边界外 3km 以内的区域；

(2)地表水环境风险评价范围：同地表水环境影响评价范围，即河流大、中型穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内的区域；

(3)地下水环境风险评价范围：同地下水环境影响评价范围，即管道中心线两侧各 200m 的带状范围，以及站场、阀室周围 1km 以内的区域。

1.7.8 小结

根据上述结论，汇总本工程各环境要素评价工作等级及评价范围，详见表 1.7-13。

表 1.7-13 本工程环境影响评价工作等级及评价范围汇总表

环境要素		评价等级	评价范围	判定依据
生态环境	穿越生态空间管控区段	二级	管道中心线向两侧外延 1km 以内的区域	HJ 19-2022
	其它非敏感区	三级	管道中心线向两侧外延 300m 以内的区域	
环境空气		三级	不设置大气环境评价范围	HJ 2.2-2018
地表水环境		三级 B	分析站内出水处理设施环境可行性	HJ 2.3-2018
地下水环境		三级	管道中心线两侧各 200m 的带状范围，以及站场、阀室周围 1km 以内的区域	HJ 610-2016
声环境		二级	施工期为管道中心线两侧各 200m 范围；运行期为站场、阀室厂界外 200m 范围	HJ 2.4-2021
土壤环境		/	不开展土壤环境影响评价	HJ 964-2018
环境风险	大气环境	三级	管道中心线两侧 100m、站场边界外 3km 范围	HJ 169-2018
	地表水环境	简单分析	同地表水环境影响评价范围	
	地下水环境	简单分析	同地下水环境影响评价范围	

1.8 评价内容、评价重点

1.8.1 评价内容

本工程环境影响评价的主要内容包括：项目概况与工程分析、环境现状调查、建设项目对环境可能造成影响的分析和预测、环境风险评价、环境保护措施及其经济、技术论证、路由评价、环境管理与环境监测计划、评价结论和建议等。

1.8.2 评价重点

针对本工程特点、环境特征及沿线敏感保护目标的分布情况，确定本次环境影响评价以施工期的生态环境影响评价、河流穿越段影响分析，以及运行期的环境风险评价为重点，并对所采取的环保措施进行论证，提出改进措施及环境管理计划。

(1)阐明天然气管道经过地区的生态功能、主要生态环境影响，并提出切实可行的保护措施；

(2)对于天然气管道沿线涉及的敏感区域，在做好现状调查工作的同时，重点评价管道穿越该区域的影响程度，提出减缓和预防措施，使其影响为最小；

(3)对于生态空间管控区段，详细调查评价区域河流、水系、流域分布情况，结合当地水环境功能区划，分析工程选择的河流穿越位置以及施工期选择的合理性，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施；

(4)环境风险评价重点为预测分析管道、站场发生事故时有毒有害物质对近距离居民的影响以及事故对环境的次生影响，提出风险防范、应急和处置措施及突发环境事件应急预案的编制要求。

1.9 环境保护目标

1.9.1 生态环境保护目标

根据现场踏勘及主管部门提供的核对成果，本工程站场、阀室选址区域及管道沿线均不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

本工程管道由中俄东线灌南分输站敷设至响水末站，其中灌南分输站和响水末

站位置唯一，并且分别位于一帆河（灌南县）洪水调蓄区西侧和通榆河（响水县）清水通道维护区东北侧，管道路由自西向东北方向敷设，不可避免穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区；管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；于水县境内于通榆河东、西两岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。

本工程输气管道沿线地形地貌以平原和水网为主，地表现状以耕地中的水浇地、水田为主，另有少量的林地、园地及其它经济作物，管线敷设无法完全避开沿线农用地（耕地），初设阶段估算将穿越沿线永久基本农田约 19.68km，施工作业带涉及临时占用基本农田约 31.48hm²。

综上所述，本工程生态环境保护目标主要为一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区以及管道沿线省级生态公益林地、永久基本农田等。本工程沿线生态环境保护目标统计及保护要求见表 1.9-1；分布情况见图 1.9-1（生态空间管控区）、图 1.9-2（公益林）、图 1.9-3（规划控制线中的永久基本农田）。



图 1.9-1 本工程与生态空间管控区位置关系示意图



一帆河（灌南县）洪水调蓄区穿越方式布局图



通榆河（响水县）清水通道维护区穿越方式布局图

表 1.9-1

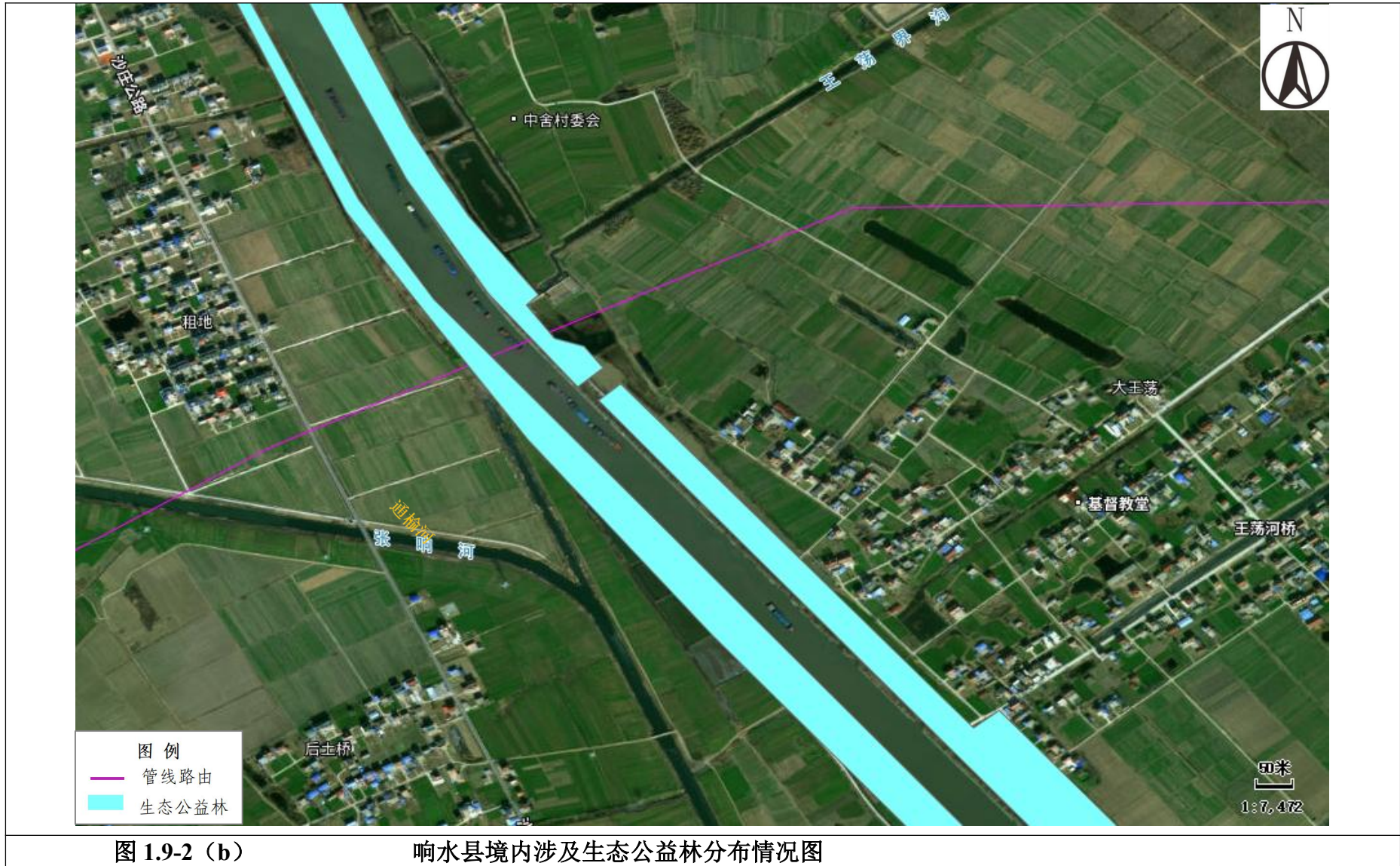
本工程沿线生态环境保护目标汇总表

保护目标名称	保护级别	类型	地理位置	管道与之相对关系	管道敷设方式	穿越长度/次数	环境功能	主要保护对象	环境影响因素	保护要求
一帆河（灌南县）洪水调蓄区	省级	生态空间管控区域	连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近	穿越 (1.54km)	定向钻	3处，约0.76km	水源水质保护	自然生态系统、生物多样性、水质	施工活动、临时占地、景观影响等	定向钻进、出土点远离岸堤布设；开挖施工作业带宽度尽可能进行收缩，减少对生态空间管控区域临时用地的扰动。同时加强施工管理，严格控制施工作业活动，尽可能缩短工期，生态空间管控区域内施工便道原则上以修整、利用现有为主，除必须设置的定向钻作业场地、施工作业带外，不得设置临时堆管场、施工营地等大型临建工程；施工期间不得向管控区内排放一切废水、固体废物及其他污染物，不得从事机械保养、维修等作业活动，不得进行油料堆存。施工结束后及时按照主管部门要求，进行临时征地区域内的生态恢复与修复治理，按最严格的要求落实监管措施，确保生态空间管控区域在本工程实施“功能不降低、面积不减少、性质不改变”。
					开挖	0.78km				
通榆河(响水县)清水通道维护区、通榆河一级保护区	省级	生态空间管控区域	盐城市响水县小尖镇王荡村附近	穿越 (2.76km)	定向钻	2处，约0.95km	水源水质保护	自然生态系统、生物多样性、水质	施工活动、临时占地、景观影响等	定向钻进、出土点远离岸堤布设；开挖施工作业带宽度尽可能进行收缩，减少对生态空间管控区域临时用地的扰动。同时加强施工管理，严格控制施工作业活动，尽可能缩短工期，生态空间管控区域内施工便道原则上以修整、利用现有为主，除必须设置的定向钻作业场地、施工作业带外，不得设置临时堆管场、施工营地等大型临建工程；施工期间不得向管控区内排放一切废水、固体废物及其他污染物，不得从事机械保养、维修等作业活动，不得进行油料堆存。施工结束后及时按照主管部门要求，进行临时征地区域内的生态恢复与修复治理，按最严格的要求落实监管措施，确保生态空间管控区域在本工程实施“功能不降低、面积不减少、性质不改变”。
					开挖	1.81km				
生态公益林	省级	生态空间管控区域	灌南分输站东侧、伏花路两侧	穿越	顶管	1处，约25m	维护和改善生态环境、调节气候、净化空气等	自然生态系统、生物多样性	施工活动、临时占地	管道施工作业施工活动不得破坏生态公益林环境功能及现有景观
	省级		1#阀室东侧、通涟河两侧	穿越	顶管	1处，约41m				
	省级		通榆河东、西两岸	穿越	定向钻	2处，约64m				
基本农田			全线均有分布			临时用地占用面积约31.48hm ²	农业种植	土地资源	临时占地、施工活动	加强施工管理，尽量少占、不占，施工结束后及时恢复等
			站场、阀室			永久占地不占用基本农田	/	/	/	/
陆域植被、陆生动物、水生生物			项目沿线及周边敏感区域			/	/	/	/	/



图 1.9-2 (a)

灌南县境内涉及生态公益林分布情况图



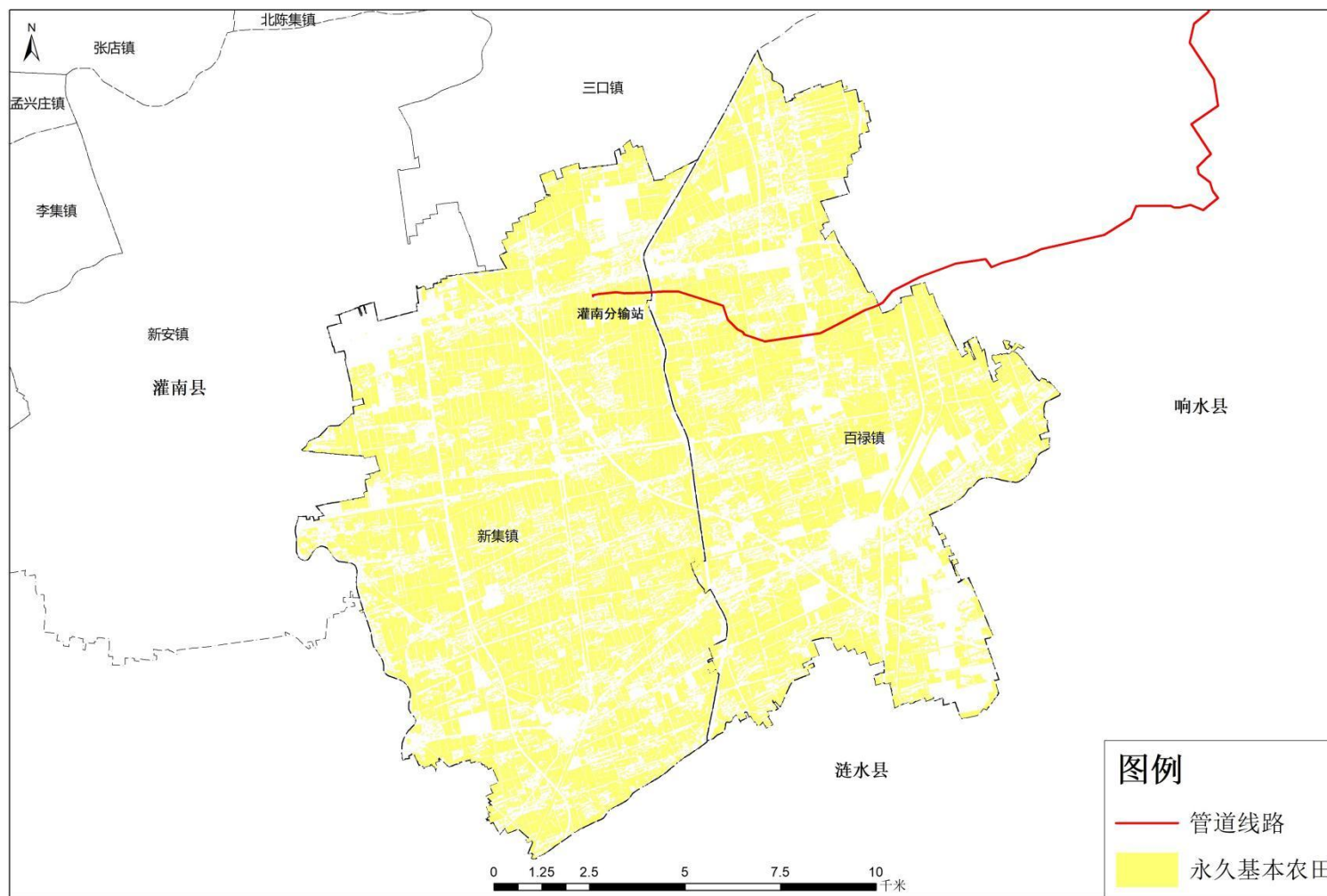


图 1.9-3(a)

灌南县境内涉及永久基本农田分布情况图

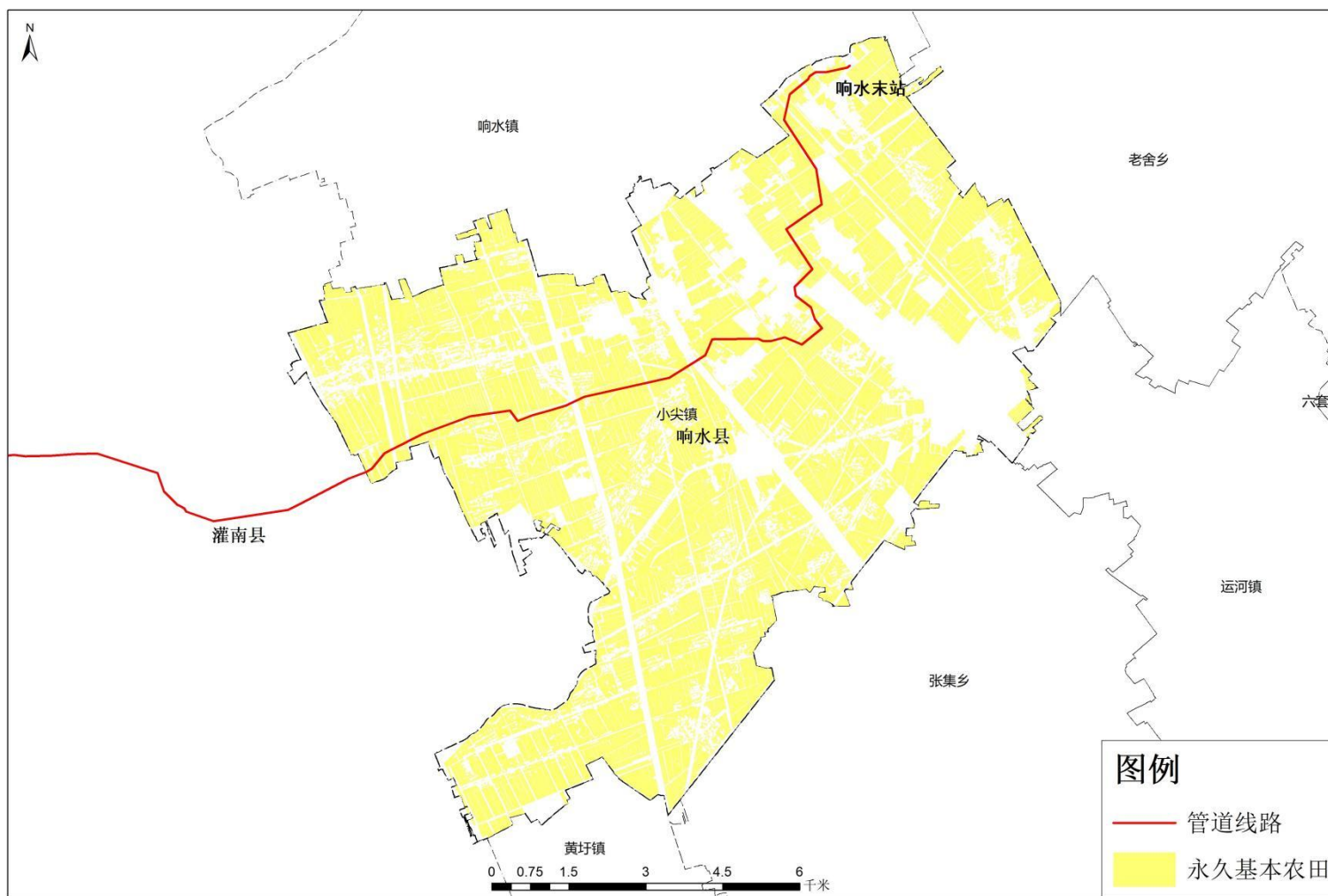


图 1.9-3(a) 响水县境内涉及永久基本农田分布情况

1.9.2 地表水环境保护目标

本工程不涉及河流大型穿越工程；河流中型穿越主要为一帆河、唐响河和通榆河；河流小型穿越主要包括甸响河、关头河、黄响河、张响河、通涟河、胜利河、团结河、向阳河、响坎河等。其中一帆河、唐响河、通榆河以及响坎河列入了《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）》，其他小型河流未划定水环境功能区。此外，本工程还涉及一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1.54km、通榆河（响水县）清水通道维护区（与通榆河一级保护区重叠）2.76km，均属于江苏省生态空间管控区域。

经实地踏勘调研及资料收集，一帆河省考三口镇桥监测断面、唐响河省考项圩桥监测断面、通榆河省考洪圩监测断面距离本工程管道穿越点最近距离分别为 7.05km、2.15km、3.48km（见图 1.9-4），距离均较远。管道沿线及站场阀室周边均不涉及各级地表水监控断面。

表 1.9-2 本工程沿线主要地表水环境保护目标（河流）

序号	市（县/区）	河流名称	水功能	水环境	起始-终止位置	水质目标	项目位置关系	保护级别
1	连云港市灌南县	一帆河	工业、农业用水区	农业用水区	三支渠-灌河	III类	定向钻穿越	江苏省生态空间管控区域（优先保护单元）
2	连云港市灌南县	唐响河	工业、农业用水区	农业用水区	唐松河-灌河	III类	定向钻穿越	/
3	盐城市响水县	通榆河	工业、农业用水区	农业用水区	射阳河-灌河	III类	定向钻穿越	江苏省生态空间管控区域（优先保护单元）
4	连云港市灌南县	通涟河	/	/	/	III类	顶管穿越	/
5	盐城市响水县	关头河	/	/	/	III类	定向钻穿越	/
6	盐城市响水县	张响河	/	/	/	III类	定向钻穿越	/
7	盐城市响水县	胜利河、大寨渠	/	/	/	III类	定向钻穿越	/
8	盐城市响水县	团结河	/	/	/	III类	定向钻穿越	/
9	盐城市响水县	向阳河	/	/	/	III类	定向钻穿越	/
10	盐城市响水县	响坎河、	/	/	/	III类	定向钻	/

	水县	双南干渠					穿越	
11	盐城市响水县	黄响河	/	/	/	III类	定向钻穿越	/

备注：通涟河、甸响河、关头河、张响河、胜利河、团结河、黄响河、向阳河等未纳入《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030年）》，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”。



图 1.9-4 本工程与主要地表水水质监控断面位置关系图

1.9.3 地下水环境保护目标

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中明确：地下水环境保护目标为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层、集中式饮用水源地、分散式饮用水源地和涉及地下水的环境敏感区。根据现场调查及资料收集，本工程管道及站场评价范围内无居民饮用地下水，居民用水均为自来水。因此，本工程地下水环境保护目标为评价范围内的浅层地下水资源。

1.9.4 主要文物保护单位

建设单位委托南京博物院开展了工程地块考古调查勘探项目，并通过了江苏省文物局组织的专家验收，于 2023 年 12 月 4 日取得了江苏省文物局出具的《关于中

俄东线响水支线工程地块的文物保护工作意见》（苏文物考[2023]728号），意见中明确在工程实施范围内未发现文物遗存。

1.9.5 大气环境、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)5.4.3，三级评价项目不需要设置大气环境影响评价范围。但是，基于施工活动对区域环境空气的影响，本次评价对管道中心线两侧及站场、阀室周边 200m 范围内的城镇居住区、农村居民点、学校等人口集中分布区等环境敏感点进行了调查。针对上述环境空气保护目标保护要求为：满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准。

经现场踏勘调查，本工程输气管道沿线及站场、阀室（包括放空区）周边 200m 范围内声环境保护目标主要为城镇居住区、农村居民点及少量行政办公单位、学校、医院等。针对上述声环境敏感保护目标保护要求为：满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类（管道沿线纯农村地区）、2 类（其他区域）标准限值。

本工程沿线及站场、阀室周边大气环境、声环境保护目标调查、统计结果见表 1.9-3（管道沿线）、表 1.9-4（灌南分输站及其放空区周边）、表 1.9-5（1#阀室周边）、表 1.9-6（响水末站及其放空区周边）及图 1.9-5。

1.9.6 环境风险保护目标

本工程环境风险保护目标除表 1.9-3 至表 1.9-6 中所述保护目标外，还需重点关注灌南分输站和响水末站周边 3km 范围内的大气环境风险保护目标，主要为城镇居住区、农村居民点及其他人口集中分布区，统计结果见表 1.9-7、表 1.9-8 及图 1.9-5。

1.9.7 临时工程周边环境保护目标

除施工作业带外，本工程沿线还涉及定向钻施工作业场地、施工便道、便桥等需要进行临时征地且存在施工活动的临时工程。经现场踏勘调查，上述临建工程周边 200m 范围内环境保护目标主要为农村居民点，统计结果见表 1.9-9，施工期保护要求为：满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准限值及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值。

表 1.9-3 本工程输气管道沿线两侧 200m 范围内大气环境、声环境保护目标汇总表

图 1.9-5 (a) 本工程管道中心线两侧 200m 范围内保护目标示意图

2 项目建设可行性综述

2.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于鼓励类“七、石油天然气 2.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”中的天然气输送管道类建设项目；同时，本工程不属于《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2018 年本）》中的限制、淘汰及禁止类建设项目。因此，项目建设符合国家及江苏省产业政策要求。

《加快推进天然气利用的意见》（发改能源【2017】1217 号）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、天然气热电联产等项目发展”。本工程的实施对于完善盐城市天然气支线管道布局，填补盐城市响水县管输市场的空白，及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区有着重要的建设意义。本工程已纳入国家石油天然气管网集团有限公司编制《集团公司滚动发展规划（2023-2027）》，另外，项目于 2024 年 12 月 20 日取得江苏省发展和改革委员会核发的核准文件（苏发改能源发[2024]1404 号），项目代码（2304-320000-04-01-363167），符合天然气利用政策要求。

此外，作为天然气输送管道建设项目，本工程已于 2023 年 10 月 7 日取得了江苏省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 320000202300012 号），项目新建响水末站（含放空区）和 1#阀室新增永久征地总计约 1.0277hm²；工程初设阶段用地指标针对选址意见书许可批复用地面积进行了优化调整、减量，最终确定工程永久征地面积 6305.50m²，用地类型均属于农用地，不涉及永久基本农田、国家生态保护红线，符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规【2016】14 号）中规定的用地指标要求，且不在国家《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2013 年本）》之列。

综上所述，本工程建设符合当前国家和地方产业政策及土地利用政策。

2.2 与相关规划及法律要求符合性

2.2.1 与国民经济和社会发展规划相符性

本工程与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《灌南县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《盐城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《响水县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析见表 2.2-1。与国家能源发展规划相符性分析表见表 2.2-2。

由表 2.2-1 中对照分析可知：本工程实施与国家及地方“国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要”要求相符。

表 2.2-1 本工程与国家及地方国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要相符性分析表

规划名称	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《灌南县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《盐城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	《响水县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
具体要求	<p>第二十一章 构建现代能源体系：推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20%左右……完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。</p>	<p>第二十二章 实施乡村建设行动 提出：有效提高农村生活品质。实施农村基础设施提升改善工程，持续推进农村饮水、通信网络、广播电视、农网改造、污水治理、交通物流等提档升级，健全公共基础设施运营管护长效机制。实施燃气进村入户工程，在实现燃气管网县域全覆盖的基础上加快推进向农村延伸……</p> <p>第二十九章 着力增强能源保障 提出：进一步加强能源保障体系建设。统筹推进能源消费革命、供给革命、技术革命和体制革命，强化能源基础设施布局建设，提高能源系统供应可靠和安全保障能力……强化天然气输气管道互联互通，加快形成省域一张网……</p>	<p>第二节 建成赣榆 LNG 接收站，构建国家天然气海上道重要支点。推进石化产业配套油气储运基地建设，国家原油战略储备基地开工建设，完善油气管道网络，推进连云港—仪征原油管道、连云港—徐州成品油管道建设。推进连云港现代煤炭供应链服务示范基地、连云港煤炭储备能力提升工程建设，提升煤炭供应能力。</p> <p>第三节 推动能源清洁低碳安全高效利用，推广使用清洁能源。加快水电、风能、太阳能、生物质能等新能源的开发。开展绿色出行城市创建行动，推进公共交通由“便其行”向“悦其行”转变，初步建成“布局合理、生态友好、清洁低碳、集约高效”的绿色出行服务体系。耗量下降率年均达到 3.5%。</p>	<p>第二节 以坚强智能电网为基础平台，大力推进先进信息通信技术、控制技术与先进能源技术的深度融合应用，全面建设能源网架体系、信息支撑体系，支撑电力清洁低碳转型和多元主体灵活便捷接入。加快推进灌南中裕太仓园区综合门站、灌南恒泰液化站搬迁及新站、汤沟镇 LNG 储存调峰站、堆沟港镇 LNG 储存调峰站、中俄东线灌南分输站至门站高压管线和青宁线马厂站至灌南中裕综合门站高压管线建设，形成以中心城区为核心、周边镇为节点的天然气供给网络。</p> <p>第三节 提高能源资源利用效率。淘汰低端低效产能，严格控制高耗能、高排放项目审批，从严开展固定资产投资项目节能审查工作，明确新、改、扩建项目一律实施煤炭减量或等量替代。推行工业领域能效、水效等领跑对标行动，加大节能技术改造实施力度。持续推进畜禽养殖废弃物资源化利用。推进节约、集约用地，全力保障工业项目、民生工程、基础设施项目用地需求。探索建立更加合理的水价机制，以节水和合理用水为核心，促进水资源可持续利用。</p>	<p>第二节 全面增强天然气保供能力，加快滨海 LNG 接收站建设，建设中俄东线、沿海输气管道和滨海 LNG 外输管线等重大管线工程成立市天然气输配气管网运营公司，加快建设市域天然气长输支线管网，推动城市天然气管网互联互通。积极推进滨海港区燃气调峰发电、阜宁中海油燃气调峰发电等项目进程。</p> <p>第五节 国土空间开发保护格局得到优化，生态安全屏障更加巩固。绿色低碳生产生活方式和消费方式广泛形成，资源配置和利用效率更加科学高效，单位地区生产总值建设用地占用面积达 38 公顷/亿元。生态环境质量明显改善，主要污染物排放总量持续减少，城乡环境面貌显著提升，黄海湿地品牌进一步打响，生态产品价值实现机制逐步完善，生态产品供给水平稳步提高。</p>	<p>第四节 强化能源高效清洁利用。推动能源供给结构调整，推进太阳能、风能、生物质能等新能源逐步替代化石能源，促进新能源产业提质，发展“互联网+”智慧能源，培育能源转型升级新动力，构建绿色多元供给体系。深入实施能源消费“双控”工程，推动煤炭清洁高效开发利用，积极推进工业企业能源。</p> <p>完善能源供应网络。大力建设城镇燃气网络，提高保供能力，推进建制镇通达管道天然气，到 2025 年实现县城天然气全覆盖，管道燃气覆盖所有老旧小区，南河镇、小尖镇、运河镇、陈家港镇、双港镇实现通气。</p>
本工程情况	本工程起点位于中俄东线灌南分输站，终点至新建响水末站。盐城市需增强能源稳定供给能力，加快建设市域天然气长输支线管网，推动城市天然气管网互联互通。本工程的建设实施符合盐城市“十四五”规划纲要，对于完善盐城市天然气支线管道布局，填补盐城市响水县管输市场的空白，与现有的天然气气源组成多气源供应的系统，有效的保障地区天然气供应的稳定性。及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区、促进地区能源结构转型、环境空气质量改善等均具有重要的建设意义。					
符合性分析	符合	符合	符合	符合	符合	符合

2.2.2 与国家及地方能源发展规划相符性

本工程与《中长期油气管网规划》、《“十四五”现代能源体系规划》、《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》、《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022年）》、《连云港市“十四五”能源发展规划》以及《盐城市“十四五”能源发展规划》相符性分析见表 2.2-3。

表 2.2-2 本工程与国家能源发展规划相符性分析表

规划名称	《中长期油气管网规划》	《“十四五”现代能源体系规划》	《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》	《江苏省沿海输气管道专项规划（2018-2022年）》	《连云港市“十四五”能源发展规划》	《盐城市“十四五”能源发展规划》
具体要求	“(二)加强天然气管道基础网络 适应新型城镇化建设”中提出,“天然气需求广泛分布、点多面广、跨区调配等需要, 加快启动新一轮天然气管网设施建设。统筹考虑天然气和 LNG“两个市场”、国内和国际“两种资源”、管道和海运“两种方式”, 坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则, 加快建设天然气管网。到 2025 年, 逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。”、“4、主干互联、全国覆盖。加强干线系统内、干线系统之间、相邻省区市的联络线建设, 补齐跨地区、跨省调配短板, 实现全国主干管网全覆盖、全联通, 形成坚强有力的基础管网络格局……”	强电力和油气跨省跨区输送通道建设中提出: 完善原油和成品油长输管道建设, 优化东部沿海地区炼厂原油供应, 完善成品油管道布局, 提高成品油管输比例。加快天然气管网建设, 推进管网互联互通, 完善 LNG 储运体系。到 2025 年, 全国油气管网规模达到 21 万公里左右……	《规划》中提出: “响应全国一张网建设要求, 积极推进天然气管道互联互通, 联通企业间、区域间管网系统, 提高资源协同调配能力。重点推进省内管网设施互联互通, 提高区域天然气互保共济水平。其中江苏沿海输气管道规划旨在苏北苏中地区形成与国网系统多点联通的一干多支多环网状区域管网……”	4.管网布局方案 4.1 总体方案沿海管网规划设置 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。（本工程管道是“一纵四横”多环网状区域管网布局方案中重点规划的一条分输支线，从灌南县沿海干线引出，自西向东到达响水县）。 4.1.5 互联互通 与既有及待建管道联络中俄东线、青宁线、冀宁线、滨海 LNG 外输管线、宝应-大丰港支线、如东-江都管线、启通管道和省天然气公司输气管线等 8 条管线通过建立联络站，与沿海管网干线或支线实现联通。 4.2 分输站设置 结合各市天然气用气需求调研资料，规划建设 1 座分输站作为天然气转运分输站点，为避免重复建设，部分分输站与联络站合并建设，设为分输联络站。（本工程中响水末站即为分输规划站中的“响水分输站”） 5.分段实施计划 5.1 一期分段建设计划 一期包括沿海干线灌南-南通段、1 条储气库注采线、2 条外输联络线、5 段支干线、4 条支线和 5 条电厂专线。（本工程中俄东线响水支线工程便是一期工程重要的一条支线）。 7.规划实施效果展望 规划管网总长度 2542km，远期管网年输气能力可达到 300 亿立方米。实现对苏北苏中地区重点电厂及工业用户、重要园区、县级行政区的全覆盖，并通过过江管道建设联通苏南管网与苏北苏中管网。规划实施后，将补齐全省南北输气管网覆盖程度差距，加快苏北苏中地区天然气利用发展速度，提高天然气在一次能源中消费比重，促进全省能源消费结构优化，具有显著的环境、社会和经济效益。	《规划》中提出“拓宽能源贸易和投资。基于“共商共建共享”原则，坚定不移扩大能源领域对外开放。以《俄中睦邻友好合作条约》签署 20 周年为契机，支持中俄东线连云港境内段建设并做好后续工作。 优化全市输气管网，加强与城镇燃气规划衔接，增强供气 and 保障能力，支持环线布局，增强调度灵活性和安全性，补齐部分输气短板管段，强化管道及片区互联互通。积极布局建设城乡天然气管网， 不断提高管网覆盖率，大力培育用户市场。优化用气结构，新增天然气优先用于民生及经济、环保和社会效益好的用气领域，实现“县县”通气和管道气向乡镇、新农村集中居住区延伸。 在管输天然气暂未通达地区，因地制宜，采用 LNG 储罐气化供应。”	《规划》中提出：“30·60”双碳目标是贯彻新发展理念，推动高质量发展的必然要求。“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，新能源产业被赋予了更为重要的战略使命。盐城市在“30·60”双碳目标指引下，将尽早谋划“碳中和”场景下能源生产、消费转型升级的路径，持续推动可再生能源高比例发展，为实现“碳达峰、碳中和”目标做出盐城贡献。
本工程情况	本工程作为中俄东线响水支线工程，接收连云港分输压气站来气，输往下游响水末站，下游目标市场为响水县区域范围，用户类型为城市燃气、公服、天然气汽车及工业用户。项目实施对完善盐城市天然气支线管道布局，填补盐城市响水县管输市场的空白，及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区、促进地区能源结构转型、环境空气质量改善等均具有重要的建设意义；此外，管道天然气作为持续稳定的清洁能源通道，为地方提供强有力的能源支撑，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。可极大地缓解地方能源供给压力，调整产业结构，对改善地方投资环境，对助力区域环境空气质量转好，提高人民生活质量，增加劳动就业机会等有着积极的促进作用。					
符合性分析	符合	符合	符合	符合	符合	符合

由表 2.2-3 中对照分析可知：本工程的实施与国家及地方能源发展规划要求相符。

2.2.3 与城市总体规划符合性分析

2.2.3.1 与《灌南县城市总体规划（2016-2030）》符合性分析

根据《灌南县城市总体规划（2016-2030）》中的城镇建设用地布局方案。本工程管道全线位于江苏省境内，其中于连云港市灌南县境内敷设长度 8.4km，途经灌南县新集镇、百禄镇，不在《灌南县城市总体规划（2016-2030）》划定的城市集中建设区内，灌南县境内新建 1# 阀室用地不在城镇建设用地内，管道路由在初设选址选线阶段已避开了灌南县城镇建设用地。因此，本工程实施与灌南县城市总体规划不冲突。本工程与灌南县城市总体规划关系见图 2.2-1。

2.2.3.2 与《响水县城市总体规划（2010-2030）》符合性分析

根据《响水县城市总体规划（2010-2030）》中的城镇建设用地布局方案。本工程管道全线位于江苏省境内，其中盐城市响水县境内敷设长度 17.4km，均位于小尖镇，不进入《响水县城市总体规划（2010-2030）》划定的城市集中建设区，响水县境内新建响水末站用地不在城镇建设用地内，管道路由在初设选址选线阶段尽量避开了响水县城镇建设用地。因此，本工程实施与响水县城市总体规划不冲突。本工程与响水县城市总体规划关系见图 2.2-2。

2.2.4 与国土空间规划符合性分析

2.2.4.1 与《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性

本工程实施与《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的相关规定符合性分析见表2.2-4。

表 2.2-4 本工程与《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析表

规划要求		本工程情况	符合性分析
国土空间规划分区与管控	生态保护红线区： 落实生态保护红线评估调整成果，将生态系统服务极重要区域和极脆弱区域，以及必须强制性严格保护的陆地和海洋区域划入生态保护区。全市划定生态保护区面积 2204.62km ² （包括连云港市划定生态保护红线 1893.24km ² 和省管四鳃鲈鱼种质资源保护区 311.38km ² ）。按生态保护红线相应的管理办法进行管控，实行最严格的准入制度。	本工程于连云港市境内扩建站场工艺设备区以及新建 1#阀室用地不涉及生态保护红线。	/
	生态控制区： 生态保护红线之外，将生态系统服务重要区域和脆弱区域，以及需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的陆地和海洋自然区域划入生态控制区进行管控。全市划定生态控制区面积 875.01km ² 。生态控制区内以生态保护为重点，原则上不得开展有损主体生态功能的开发建设活动，在满足有关森林、湿地、河湖水系等相关自然资源法律法规管控要求的基础上，可适当布局一定量的旅游配套和新经济用地。	本工程于灌南分输站内扩建工艺设备区属于站内现有用地，无新增用地；新建 1#阀室（含放空区）新增永久征地均不涉及连云港市生态空间管控区域；管道敷设至灌南县百禄镇窑湾村附近因无法避让而穿越江苏省划定的生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区约 1.54km，项目实施期间严格落实《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》中相关控制要求，与《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发[2021]20号）符合性分析见本报告 2.3.1.2 等章节。	符合
	永久基本农田保护区： 严格落实“控范围小调整、提质量优布局、护权益促振兴”的总体要求，将永久基本农田划入农田保护区。全市划定农田保护区面积 3165.87km ² 。从严管控非农建设占用永久基本农田，鼓励开展高标准农田建设和全域土地综合整治，保障永久基本农田的数量、改善其质量、提高生态化利用水平。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或土地征收的，必须依法经批准。严格依法保护，任何单位和个人不得随意占用、调整。	本工程于灌南分输站内扩建工艺设备区属于站内现有用地，无新增用地；新建 1#阀室（含放空区）新增永久征地均不占用永久基本农田保护区，但管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免临时占用沿线分布的基本农田（均为耕地）。本次评价要求建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）等相关法规、文件要求以及连云港市、响水县自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。	符合
	城镇发展区： 将城镇开发边界划定为城镇发展区。全市划定城镇发展区 813.64km ² ，包括居住生活区、综合服务区、商业商务区、工业发展区、物流仓储区、绿地休闲区、交通枢纽区、战略预留区和城镇弹性发展区。城镇发展区外原则上不得进行城镇集中建设，以防止城镇蔓延、无序扩张和低效开发。	本工程新建站场、阀室以及响水末站用地不在城镇建设用地上，输气管道选线尽量避开城镇发展区，在农村地区人群活动相对较少的区域敷设。	符合
	乡村发展区： 乡村发展区内允许农业和乡村特色产业发展及其配套设施建设，以及为改善农村人居环境而进行的村庄建设与整治；严禁集中连片的城镇开发建设。在充分进行可行性、必要性研究的基础上，在不影响安全、不破坏功能的前提下，允许建设区域性基础设施廊道，并应做好相应的补偿措施。		
耕地资源保护	严守耕地数量底线，强化耕地用途管制。 加强耕地资源调查监测和行政执法监管，严控非农建设占用耕地。强化耕地用途管制，构建耕地保护责任落实与基层干部绩效评价挂钩的奖惩机制，结合行政执法监管和补充耕地指标交易等行政、法律、经济、科技、市场综合手段和措施，坚决遏制耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。	本工程于灌南分输站扩建工艺设备区占地属于站内现有用地，无新增用地。灌南县境内新建 1#阀室（含放空区）新增永久占地不涉及永久基本农田，仅占用农用地，目前均已取得用地预审与规划选址意见；管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的基本农田（均为耕地），减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下，尽可能缩减管道施工作业带范围，工程施工过程中的临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动，不得在各类临时施工场地内随意取、	符合
	永久基本农田保护红线管控要求。 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途，严禁通过擅自调整规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。永久基本农田必须坚持农地农用，坚决防止永久基本农田“非农化”，禁止破坏永久基本农		符合

规划要求		本工程情况	符合性分析
	田的活动，禁止占用永久基本农田植树造林，禁止闲置、撂荒永久基本农田，禁止以设施农用地为名乱占永久基本农田。	弃土和堆放固体废物；评价提出建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）等相关法规、文件要求以及连云港市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。综上所述，在按照相关法规、规范及连云港市自然资源和规划局具体要求，在正式施工前确保完善项目临时用地手续，落实临时用地恢复措施的情况下，本工程实施可满足规划中的耕地资源保护要求。	
市公共服务设施和支撑体系	燃气工程。天然气成为全市的主气源，液化石油气为辅助气源。适时推进应急调峰气源，实现供气村村通，中心城区基本实现城市管道燃气化。以现状“西气东输”冀宁联络线邳州—连云港支线、国家管网“青宁线”和在建的“中俄东线”作为天然气气源。辅助气源包括赣榆 LNG 接收站、如东 LNG、徐圩 LNG、宋跳 LNG 等。	本工程的实施可以将中俄东线的管道气引入灌南县和响水县，与现有的天然气气源组成多气源供应的系统，有效的保障项目所在区域天然气供应的稳定性。	符合

2.2.4.2 与《灌南县国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性

对照《灌南县土空间总体规划（2021-2035年）》，本工程已明确被列入“能源类项目”，即规划中提到的“中俄东线响水支线工程”（摘录见表2.2-4）。

表 2.2-4 灌南县国土空间规划（2021-2035年）重点建设项目规划表（部分摘录）

210	能源	青宁输气管道江苏段	新建	远期			北陈集镇、三口镇、新集镇
211	能源	日照-仪征原油管道及配套工程	新建	远期			北陈集镇、三口镇、新集镇
212	能源	苏豫皖天然气管道工程（灌南段）	新建	远期			新集镇、百禄镇
213	能源	苏豫皖天然气管道工程灌南联络站	新建	远期			新集镇
214	能源	中俄东线天然气管道工程(连云港-秦 兴段)	新建	远期			新集镇、北陈集镇
215	能源	中俄东线响水支线	新建	远期			新集镇、百禄镇
216	电力	城东 110 千伏输变电工程	新建	远期			新安镇

本工程实施与《灌南县国土空间总体规划（2021-2035年）》中的相关规定符合性分析见表 2.2-5。

表 2.2-5 本工程与《灌南县国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析表

	规划要求	本工程情况	符合性分析
	<p>生态保护红线区：包括江苏连云港灌南硕项湖地方级湿地公园、灌南县北六塘河饮用水水源保护区、灌南县硕项湖饮用水水源保护区、灌南县通榆河田楼水源地。其中江苏连云港灌南硕项湖地方级湿地公园属自然保护地，除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动；饮用水水源地保护，严禁不属于水源保护功能以外的开发活动。</p>	<p>本工程管线在灌南县境内不涉及生态保护红线。</p>	<p>/</p>
<p>国土空间规划分区与管控</p>	<p>生态控制区：生态控制区涉及省级生态空间管控区域。生态空间管控区域是生态空间保护区域的重要组成部分，应严格按照省政府相关管控要求，做好生态空间管控区域监督、管理和优化调整工作。生态控制区内需严格进行生态保护，要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设，确需开展的开发及保护活动，采取“详细规划（村庄规划）+规划许可”的管控形式允许管控。</p>	<p>本工程于灌南分输站内扩建工艺设备区属于站内现有用地，无新增用地；新建 1#阀室（含放空区）新增永久征地均不涉及连云港市生态空间管控区域；灌南县境内管线于百禄镇窑湾村附近因无法避让而穿越江苏省划定的生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区约 1.54km，项目实施期间严格落实《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》中相关控制要求，与《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发[2021]20 号）符合性分析见本报告 2.3.1.2 等章节。</p>	<p>符合</p>
	<p>永久基本农田保护区：划定的永久基本农田保护区需严格依法保护，任何单位和个人不得随意占用、调整。</p>	<p>本工程于灌南分输站内扩建工艺设备区属于站内现有用地，无新增用地；新建 1#阀室（含放空区）新增永久征地均不占用永久基本农田保护区，但管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的基本农田（均为耕地）。本次评价要求建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3 号）等相关法规、文件要求以及连云港市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续。</p>	<p>符合</p>

规划要求		本工程情况	符合性分析
	<p>城镇发展区：划定灌南县中心城区、化工园区、汤沟镇区、堆沟港镇区、田楼镇区、孟兴庄镇区、张店镇区、北陈集镇区、三口镇区、新集镇区、百禄镇区、李集镇区 12 个发展区，区内可进行城镇集中开发建设并满足城镇生产、生活需要，分为城镇集中建设区和城镇弹性发展区。</p> <p>乡村发展区：乡村发展区是永久基本农田保护区外，为满足农林牧渔等农业发展以及农民集中生活和生产配套为主的区域，强化生态保育和生态建设、限制开发。划入乡村发展区的区域，需编制村庄规划，作为开展国土空间开发保护活动、实施国土空间用途管制、核发乡村建设项目规划许可、进行各项建设等的法定依据。</p>	<p>本工程于灌南分输站内扩建工艺设备区属于站内现有用地，无新增用地；新建 1#阀室（含放空区）用地不在城镇建设用地上。本工程管线于连云港市灌南县境内敷设路由选址尽量避开城镇发展区，选择农村地区人群活动相对较少的区域敷设。</p> <p>项目管线路由与灌南县国土空间总体规划格局位置关系图见图 2.2-3。</p>	符合
耕地资源保护	<p>到 2035 年，全县耕地保有量不低于 556.9400km²，永久基本农田保护不少于 486.6778km²。划定永久基本农田储备区不少于 2.4387km²。建设粮食生产功能区和重要农产品生产保护区小麦功能区不少于 60 万亩，水稻功能区不少于 54 万亩。</p>	<p>本工程于灌南分输站扩建工艺设备区占地属于站内现有用地，无新增用地。新建 1#阀室（含放空区）新增永久占地不涉及永久基本农田，仅占用农用地，目前均已取得用地预审与规划选址意见。管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的基本农田（均为耕地）。为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下，尽可能缩减管道施工作业带范围，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动。施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。</p>	符合
市政公用设施	<p>燃气工程。</p> <p>①气源规划：县域燃气主气源引自“西气东输”中裕高压燃气管道（灌云—灌南段）及“中俄东线”天然气，规划备用气源为如东 LNG 接收站、赣榆华电 LNG 接收站及徐圩港区规划新建（LNG）接收站，形成多气源供气格局，提高供气可靠性。</p> <p>②燃气输配系统：依托现状灌南分输站、城西燃气综合门站、中裕燃气综合门站及规划新奥门站，接收中俄东线、西气东输来气。</p>	<p>本工程已列入《灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“能源类”的重点建设项目用地规划表（表 2.2-4）。</p>	符合

2.2.4.3 与《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性

本工程实施与《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的相关规定符合性分析见表2.2-6。

表 2.2-6 本工程与《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析表

规划要求		本工程情况	符合性分析
国土空间规划分区与管控	生态保护红线区： 以“双评价”为基础，与自然保护地体系相衔接，夯实“绿色生态之城”本底，将盐城生态保护极重要区域划入生态保护红线并保持基本稳定。全市划定生态保护红线面积 5767.5640km ² ，其中陆域生态保护红线面积 591.4049km ² ，海洋生态保护红线面积 5176.1591km ² 。	本工程管线在盐城市境内不涉及生态保护红线。	/
	生态控制区： 生态保护红线之外，将生态系统服务重要区域和脆弱区域，以及需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的陆地和海洋自然区域划入生态控制区进行管控。全市划定生态控制区面积 875.01km ² 。生态控制区内以生态保护为重点，原则上不得开展有损主体生态功能的开发建设活动，在满足有关森林、湿地、河湖水系等相关自然资源法律法规管控要求的基础上，可适当布局一定量的旅游配套和新经济用地。	本工程于响水县境内新建站场-响水末站（含放空区）新增永久征（5230.00m ² ），不涉及盐城市生态空间管控区域；管道敷设至盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越江苏省划定的生态空间管控区域——通榆河（响水县）清水通道维护区约 2.76km，项目实施期间严格落实《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》中相关控制要求，与《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发[2021]20号）符合性分析见本报告 2.3.1.2 等章节。	符合
	耕地和永久基本农田： 严守耕地和永久基本农田保护红线，持续优化耕地布局，坚决遏制耕地“非农化”，严格管控“非粮化”。将可以长期利用稳定耕地优先划入永久基本农田进行特殊保护，全方面夯实粮食安全根基。至 2035 年，上级规划下达盐城市耕地保有量任务数 7561.1333km ² （1134.1700 万亩），全市实际划定 7561.1990km ² （1134.1799 万亩）；上级规划下达永久基本农田保护任务数 6910.9933km ² （1036.6490 万亩），为常州市易地代保 13.3333km ² （2.0000 万亩），全市实际划定永久基本农田 6924.3301km ² （1038.6495 万亩）。	本工程新建站场-响水末站（含放空区）不占用永久基本农田；但管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的永久基本农田（均为耕地），本次评价要求建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3 号）等相关法规、文件要求以及盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。	符合
	城镇发展区： 在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，合理划定城镇开发边界。避让自然灾害高风险区域，	本工程响水末站（含放空区）位于盐城市响水县小尖镇小广村一	符合

规划要求		本工程情况	符合性分析
	<p>结合人口变化趋势和存量建设用地状况,管控城镇建设用地总量,引导形成集约紧凑的城镇空间格局。全市共划定城镇开发边界面积 1546.4796km²,城镇开发边界扩展倍数 1.3420。</p> <p>乡村发展区:划定乡村发展区,结合乡村振兴、农村居民点建设、国土综合整治划分村庄建设区;一般农业区、林业发展区和其他用地区按照不同类型制定约束指标和分区准入管控要求。</p>	<p>组,新增永久占地面积约 5230.00m²,用地不在响水县城镇建设用地区内;输气管线于盐城市境内选线路由尽量避开城镇发展区,选择农村地区人群活动相对较少的区域敷设。</p>	
耕地资源保护	<p>严守耕地底线。严格落实下达的耕地保有量,严守耕地保护红线。强化耕地数量、质量、生态“三位一体”保护,市域整体平衡,整体下达各区县的耕地保有量和永久基本农田保护任务,确保耕地面积不减少、质量有提升、生态有改善。</p>	<p>本工程新建响水末站(含放空区)新增永久占地均不占用永久基本农田,用地现状属于农用地中的园地和耕地,目前均已取得用地预审与规划选址意见(用字第 320000202300012 号);管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的永久基本农田(均为耕地),为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响,本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下,尽可能缩减管道施工作业带范围,工程施工过程中的临时工程尽量布设在施工作业带范围内,最大程度减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动,不得在各类临时施工场地内随意取、弃土和堆放固体废物;评价提出建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》(2011 年修正)、《江苏省基本农田保护条例》(2010 年 11 月 1 日)、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》(苏自然资规发【2023】3 号)等相关法规、文件要求以及盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续;施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作,管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途,不得改变规划用途。综上所述,在按照相关法规、规范及盐城市自然资源和规划局具体要求,在正式施工前确保完善项目临时用地手续,落实临时用地恢复措施的情况下,本工程实施可满足规划中的耕地资源保护要求。</p>	符合
	<p>提升耕地质量。加大土壤改良、地力培肥与治理修复力度,不断提高耕地质量,促进耕地资源可持续利用。积极开展高标准农田建设,加大中低产田改造力度。全面治理耕地污染,改善耕地土壤环境,建立耕地污染风险评估和污染土壤修复制度。</p>		
	<p>落实永久基本农田特殊保护制度。严格落实永久基本农田管控要求,永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格永久基本农田占用与补划,任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途。除法律规定的能源、交通、水利、军事设施等国家重点建设项目选址无法避让之外,重大项目确定难以避让的,必须按照法律法规和政策文件要求办理。水源地一级保护区、自然保护区、河道管理范围等有禁止或限制开发性、生产性建设活动要求区域的划定,要与永久基本农田划定相衔接,避免图斑重合。统筹协调推进永久基本农田保护与高标准农田建设,按照上级下达的永久基本农田储备区任务。</p>		

由表 2.2-6 中的分项分析可得出如下结论：

本工程于盐城市境内新建响水末站位于盐城市响水县小尖镇小广村一组，现状用地性质属于农用地中的园地（葡萄种植大棚）和耕地，不涉及永久基本农田及其他环境敏感区，新增征地约 5230.50m²，该处选址不涉及城镇开发边界及国家生态保护红线及含各类自然保护区、江苏省生态空间管控区域、永久基本农田等重点管控区等环境敏感区，目前均已取得用地预审与规划选址意见（用字第 320000202300012 号）。

盐城市内的其余管道路由的选取在初设阶段均尽可能避让了城镇发展区域，管道路由优化过程中尽量做到了沿路、沿河布置，从设计阶段便最大化降低了对沿线城镇建设空间的干扰以及对沿线区域景观的影响。不涉及城镇开发边界、国家生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等法定环境敏感区，仅在响水县小尖镇王当荡村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——通榆河（响水县）清水通道维护区约 2.76km，属于“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”，符合生态空间管控要求。建设单位委托专项单位编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》，并分别取得连云港市人民政府和盐城市人民政府针对论证报告出具的意见。本工程实施前制定了施工期及运营期的环境影响减缓与生态补偿措施，从整个生态空间管控区域来看，项目生态环境影响措施可行得当，可有效维护生态空间管控区洪水调蓄、水源水质保护等主导生态功能以及生态安全和生物多样性，减缓对生态环境的影响。

盐城市境内管段可避免占用沿线分布的基本农田，为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下，尽可能缩减管道施工作业带范围，工程施工过程中的临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动，不得在各类临时施工场地内随意取、弃土和堆放固体废物；评价提出建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3 号）等相关法规、文件要求以及盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。在按照相关法规、规范及盐城市自然资源和规划局具体要求，在正式施工前

确保完善项目临时用地手续，落实临时用地恢复措施的情况下，本工程实施可满足规划中的耕地资源保护要求。

目前，本工程已列入《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目安排表，属于“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”。因此，本工程符合《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》的规定，可以在生态空间管控区域开展部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动。目前，已取得《建设项目用地预审与选址意见书》。对于项目建设过程中临时征用的耕地（含永久基本农田），将在开发利用土地和土地整理复耕方面增加建设投资，在落实相关手续办理、耕地保护及生态补偿措施的基础上，可满足国家及江苏省关于耕地（含永久基本农田）的保护要求。通过与盐城市国土空间总体格局规划图进行比对，本工程管线于盐城市境内敷设段以及新建响水末站选址均位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线，对盐城市城镇发展基本无影响。

综上所述，本工程的实施符合《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》中相关管控要求。线路走向与盐城市国土空间总体格局规划关系图见图 2.2-4。



图 2.2-4 线路走向与盐城市国土空间总体格局规划关系图

2.3.4.4 与《响水县国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性

对照《响水县国土空间总体规划（2021-2035年）》，本工程已明确被列入“能源类项目”，即规划中提到的“中俄东线响水支线工程”以及中俄东线响水支线末站（即“响水末站”）（摘录见表2.2-7），项目与《响水县国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析见表2.2-8。

表 2.2-7 响水县国土空间规划（2021-2035 年）重点建设项目规划表（部分摘录）

275	能源	中俄东线响水支线末站	新建	近期		响水镇
276	能源	苏皖豫干线项目(响水境内)场站阀室工程	新建	近期		小尖镇、运河镇
277	能源	中俄东线响水支线工程	新建	近期		响水镇

表 2.2-8 本工程与《响水县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析表

规划要求		本工程情况	符合性分析
国土空间规划分区与管控	生态保护红线区： 优化生态保护红线划定方案，保持面积不减少、功能不降低。划定生态保护红线面积 312.4313km ² ，其中陆域生态保护红线面积 1.0564km ² 、海洋生态保护红线面积 311.3749km ² 。	本工程管线以及站场、阀室建设在响水县境内不涉及生态保护红线。	/
	耕地和永久基本农田： 落实国家粮食安全总体要求，优先划定耕地和永久基本农田。至 2035 年，上级规划下达响水县耕地保有量任务数 689.4679km ² （103.4202 万亩），全县实际划定 689.4679km ² （103.4202 万亩）；上级规划下达永久基本农田保护任务数 622.1675km ² （93.3251 万亩），为常州市易地代保 4.0000km ² （0.6000 万亩），全县实际划定永久基本农田 626.1675km ² （93.9251 万亩）。	本工程于盐城市响水县境内新建响水末站（含放空区）新增永久征地（5230.00m ² ），不占用永久基本农田保护区，用地现状属于农用地中的园地和耕地，详见表 3.8-1；管线施工作业带、施工作业场地等临时用地无法避免占用沿线分布的永久基本农田（均为耕地），本次评价要求建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3 号）等相关法规、文件要求以及盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。	符合
	城镇开发边界： 充分尊重自然地理格局，避让资源环境底线要素，落实城镇开发边界扩展倍数控制要求。划定城镇开发边界面积 293.7136 平方千米，城镇开发边界扩展倍数为 1.3095。	本工程于响水县境内新建响水末站用地均不在城镇建设用地区内，管线路由选址选线尽量避开城镇发展区，在农村地区人群活动相对较少的区域敷设。项目管线与响水县县域国土空间控制线规划位置关系见附图 2.2-5。	符合
耕地资源保护	严守耕地底线。 坚守最严格的耕地保护制度，落实耕地数量和质量保护战略任务，从严坚决制止各类耕地“非农化”和“非粮化”行为，落实藏粮于地、藏粮于技战略，提高粮食综合生产能力、保障粮食安全。	本工程新建站场-响水末站（含放空区）新增永久征地不占用永久基本农田，仅占用农用地，目前均已取得用地预审与规划选址意见（用字第 320000202300012 号）；管道施工期间将临时占用不可避免占用沿线分布的基本农田（均为耕地）。为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下，尽可能缩减管道施工作业带范围，工程施工过程中的临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动，不得在各类临时施工场地内随意取、弃土和堆放固体废物；评价提出建设单位在正式开工前	符合
	强化耕地保护。 加强耕地数量、质量、生态“三位一体”保护，积极开展零星分散耕地的整合归并、形成集中连片优质耕地，确保耕地布局“总体稳定，局部优化”，为规模化经营提供基础保障。推进耕地质量提升，加强高标准农田耕地质量监测点建设。加强土壤盐渍化治理，加强受污染耕地安全利用与治理修复。强化耕		

规划要求	本工程情况	符合性分析
<p>地生态管护，统筹各类工程，推动农业面源污染防治等，改善耕地生态环境。对耕地过度利用区域，有计划地实施生态休耕。开展耕地恢复潜力调查，全面摸清响水县耕地恢复潜力的类型、数量、质量和分布情况，结合耕地后备资源状况、规划期建设占用耕地需求、长江岸线生态修复等，科学有序开展生态退耕、耕地补充工作，制定耕地恢复实施计划，保障规划期内完成上级下达的耕地保护目标和永久基本农田保护任务。</p>	<p>需按照《基本农田保护条例》（2011年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）等相关法规、文件要求以及盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得改变规划用途。综上所述，在按照相关法规、规范及盐城市自然资源和规划局具体要求，在正式施工前确保完善项目临时用地手续，落实临时用地恢复措施的情况下，本工程实施可满足规划中的耕地资源保护要求。</p>	
<p>重要能源通道：高压线路通道单侧控制宽度如下：500千伏线路单侧控制30m，220千伏线路单侧控制0m，110千伏线路单侧控制15m。新建中俄东线响水支线、苏皖豫管道和江苏沿海输气等长输管道。县域4.0MPa高压燃气管道主要沿S326、G15和G228等道路敷设，管道与建构筑物控制防护距离为管道中心线两侧各15m。</p> <p>燃气工程：①气源规划：引入西气东输、中俄东线、苏皖豫管道、滨海LNG和江苏沿海输气管道气源，管道天然气覆盖县城和部分乡镇。液化石油气通过槽罐车运入响水县各储罐站，气源由企业根据市场状况自行决定。②站规划：新建华辰天然气门站、港城天然气门站和工业经济区天然气门站3座天然气门站，新建疏港路、南河、县南(运河)和双港4座高中压调压站。预留国家管网苏皖豫管道通道，规划建设中俄东线响水支线，从中俄东线灌南分输站新建管道至迎宾大道以南的中俄东线响水支线分输站，从中俄东线响水支线分输站引出管道至华辰门站。</p>	<p>本工程为能源基础设施项目，已列入《响水县国土空间总体规划（2021~2035年）》的重点建设项目安排表（详见表2.2-7），符合国土空间规划的相关要求。</p>	符合

2.2.4.5 对管道路由走向及站场、阀室规划选址意见的响应

灌南县自然资源和规划局、响水县自然资源和规划局于 2023 年 5 月 31 日、1 月 13 日分阶段出具了《关于中俄东线响水支线管道路由选线及阀室工程规划选址的初步意见》和《关于中俄东线响水支线管道路由选线及站场、阀室规划选址意见的复函》，本工程实施期间对上述复函文件的响应情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 本工程对灌南县、响水县自然资源和规划局选址、选线复函文件响应表

政府部门	文件名称	时间	复函内容及相关要求	本工程响应方式
灌南县自然资源和规划局	《关于中俄东线响水支线管道路由选线及阀室工程规划选址的初步意见》	2023 年 5 月 31 日	<p>1.我局原则同意该管道路由初步选址方案，待正式方案确定后将纳入我县国土空间总体规划。</p> <p>2.本规划意见仅作为项目开展前期工作的依据，不作为规划部门最终审批意见。为确保工程建设顺利进行，请建设单位按照节约集约利用土地的要求，进一步做好群众工作，尽量远离现状村落，避开规划发展的村庄范围。依据规划委员会会议纪要精神，该项目管线埋深应满足 15m 要求，并与交通、水利、供电、给水等相关部门提前做好衔接，妥善处理协调好与沿线相关单位、个人的关系，确保管线沿途的安全距离符合相关规范要求。</p>	<p>1.根据环评阶段进一步核查，本工程已列入《灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“能源类”的重点建设项目用地规划表。</p> <p>2.建设项目初设阶段站场以及阀室的位置均未发生变化，后续施工及运营方案也将维持现状，确保管道途经区域及站场阀室位置不进入灌南县境内各级自然保护区范围内，管道路由选线优化过程中尽量做到了沿路、沿河布置。此外，建设单位针对管道路由及阀室工程规划选址征求了灌南县水利、生态环境、住建、交通、文旅等相关部门的意见，均取得了原则上同意实施的意见。根据《国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司中俄东线响水支线工程项目安全评价报告》中“管道路由、阀室选址的合规性内容，本工程管道中心线两侧与已建（构）构筑物之间的间距满足相关的法律、法规及标准规范的要求；本工程的输气管道路由、灌南分输站、1#阀室选址与周边设施安全间距符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）等国家法律、法规、标准和规范要求。”</p>
响水县自然资源和规划局	《关于中俄东线响水支线管道路由选线及站场、阀室规划选址意见的复函》	2023 年 1 月 13 日	<p>1.经套合《响水县国土空间总体规划近期实施方案》及划定的响水县国土空间总体规划“三区三线”，拟建的响水末站位于响水县小尖镇小广村境内，占地约 15.3 亩，拟建的阀室位于响水县小尖镇郭庄村境内，占地约 1.6 亩，两者均位于允许建设区及城镇开发边界外，均不涉及永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>2.为提升我县天然气管网供气保障能力，解决管道天然气供应问题，同时优化我县能源结构、改善我县环境质量，我局已将中俄东线响水支线管道路由选线及站场、阀室列入正在编制的响水县国土空间总体规划清单项目中，原则同意该工程项目选址。建议与所属镇区及相关部门进行对接，充分征求意见后，依法依规进行选址申报。</p>	<p>通过与响水县“三区三线”进行比对，本工程管道及场站、阀室位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线，对响水县城镇发展基本无影响。此外，管道路由优化过程中尽量做到了沿路、沿河布置，在设计初期选址选线阶段最大化降低了对沿线城镇建设空间的干扰以及对区域景观的影响。</p> <p>本工程为能源基础设施项目，已列入《响水县国土空间总体规划（2021~2035 年）》的重点建设项目安排表，符合国土空间规划的要求。本工程的实施，可以利用中俄东线的管输天然气，建成后在很大程度上可缓解区域天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定供应，意义重大。</p>

2.2.5 与相关环境保护规划及法律、法规要求相符性

2.2.5.1 与江苏省及连云港市、盐城市“十四五”生态环境保护规划相符性

本工程与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》、《连云港市“十四五”生态环境保护规划》以及《盐城市“十四五”生态环境保护规划》及相符性分析见表 2.2-10。

根据表 2.2-10 中对照分析可知：本工程的实施符合江苏省及连云港市、盐城市“十四五”生态环境保护规划相关要求。

2.2.5.2 与《盐城市“十四五”水生态环境保护规划》规划相符性

对照《盐城市“十四五”水生态环境保护规划》中“附件 重点河流保护方案”，本工程与通榆河省考断面水生态环境保护要求相符性分析见表 2.2-11。

由表 2.2-11 中对照分析可知：本工程的实施符合《盐城市“十四五”水生态环境保护规划》中相关要求。

表 2.2-10

本工程与江苏省及连云港市、盐城市“十四五”生态环境保护规划相符性分析表

规划名称	《江苏省“十四五”生态环境保护规划》	《连云港市“十四五”生态环境保护规划》	《盐城市“十四五”生态环境保护规划》
具体要求	<p>第三章 加强源头治理，推动经济社会全面绿色转型。落实能源消耗总量和强度“双控”制度。深化能源消费总量控制，严格煤炭消费等量减量替代，持续降低能耗强度。加强散煤治理，大力推进“无散煤”省份建设，2021 年底前，13 个设区市建成区实现无散煤，2023 年底前，全省实现散煤清零。实施煤炭清洁替代，在工业、交通领域推进“以电代煤”“以电代油”，推进 30 万千瓦及以上燃煤机组供热改造，逐步关停整合落后燃煤小热电和燃煤锅炉。实施气化工程，加大外电入苏，提高电煤使用比重，到 2025 年，天然气消费量占能源消费比重达到 14% 以上，电煤占煤炭消费比重提高到 68% 以上。</p> <p>第九章 加强共保联治，助力区域协调发展。深入落实国家区域重大战略。共抓长江经济带大保护。贯彻落实《〈长江经济带负面清单指南〉江苏省实施细则(试行)》，推动传统产业绿色化转型升级，推广关键绿色工艺技术及装备，积极发展节能环保、循环利用、清洁能源、清洁生产等绿色产业……</p>	<p>连云港在“十四五”时期将深度参与区域一体化进程，积极打造对外开放新高地，在加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的形势下，外部局势变化将对全市经济社会发展，特别是对产业、能源、用地等结构调整造成一定影响，对深入推进自然生态保护带来更大挑战。</p>	<p>第二节 发展导向。“二、坚持源头治理将碳达峰碳中和目标纳入生态文明建设总体布局，将生态环境保护主动融入经济社会发展全过程，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。充分发挥生态环境保护对经济发展的优化促进作用，推进经济社会发展全面绿色转型和能源绿色低碳发展，加快建立减污降碳一体谋划、一体部署、一体推进、一体考核的制度机制。”</p> <p>打造低碳绿色经济体系。优化能源供给结构，加速能源体系清洁低碳发展进程，推动非化石能源逐步成为全市能源消费增量的主体，有序推进海上风电集中连片、规模化和可持续发展，提高清洁能源的市内利用比例，加快建设国家清洁能源高比例消纳试点示范城市。</p>
本工程情况	<p>本工程燃气管道输送介质为清洁能源天然气，项目的实施对于完善盐城市天然气支线管道布局、进一步填补盐城市响水县管输市场的空白以及及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区有着重要的建设意义。此外，对改善地区环境空气质量，强力推进蓝天保卫战等方面也具有积极的促进作用。</p>		
符合性分析	符合	符合	符合

表 2.2-11

本工程与通榆河省考断面水生态环境保护要求相符性分析表

河流	断面类别	断面名称	与本工程位置关系	现状	问题	成因	任务及任务量	本工程情况	与管理要求相符性
通榆河	省考	洪圩	距离本工程管线穿越点最近距离 3.48km	水环境：水质能稳定达Ⅲ类。	汛期存在水质超标风险。	①沿线存在畜禽（水产）养殖污染。 ②农村生活污水处理率不高。	①完成生活污水处理工程。强化镇区污水处理厂市场化运营机制，推动镇区污水处理厂稳定运行。推进农村生活污水治理，加快镇区污水支管网、入户管网、农村小型污水净化设施建设。 ②实施农村水环境整治。加快推进黑臭水体整治，围绕“河畅、水清、整洁、岸绿、景美”目标，健全长效管护机制，确保河道达到“两洁一通一净”的标准。 ③养殖（水产）污染整治。严格禁养区管控，禁止在禁养区内新建畜禽养殖场。推进镇区禁养区外畜禽（水产）养殖粪污、废水资源化利用（无害化处理），建立畜禽粪便收集、储运和处置长效管理机制。 ④强化水质监督监测。强化对重点水质考核断面周边水环境质量监督监测，增加断面水质监测频次，发现水质异常波动，迅速采取有效应急举措，及时管控，稳定水质。	本工程站场阀室选址及管道路由均远离通榆河省考水质监测断面；项目施工期、运营期均无废水排入通榆河。	符合
				水生态：/					

备注：一帆河省考三口镇桥监测断面、唐响河省考项圩桥监测断面距离本工程管道穿越点最近距离分别为 7.05km、2.15km，上述两处省考监测断面无特定保护要求，项目场站以及管线施工过程中加强施工管理，严禁向一帆河、唐响河等河流水体排放施工人员生活污水、施工废水以及固废等污染影响河流考核断面水质监测的施工行为。

2.2.5.3 与江苏省通榆河水污染防治条例相关要求符合性

通榆河实行分级保护，划分为三级保护区。通榆河及其两侧各 1 公里、主要供水河道及其两侧各 1 公里区域为通榆河一级保护区；新沂河南偏泓、盐河和斗龙港、新洋港、黄沙港、射阳河、车路河、沂南小河、沭新河等与通榆河平交的主要河道上溯五公里以及沿岸两侧各 1 公里区域为通榆河二级保护区；其他与通榆河平交的河道上溯五公里以及沿岸两侧各 1 公里区域为通榆河三级保护区。

《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018 年 5 月 1 日）规定如下：

第十六条 对可能造成沿线地区水环境影响的建设项目，应当配套建设水污染防治设施，建设项目配套的水污染防治设施的设计、施工、运行，应当符合环境影响评价文件及其审批意见的要求。

第三十七条 通榆河一级保护区内禁止下列行为：

- （1）新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目；
- （2）新设排污口；
- （3）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；
- （4）使用剧毒、高残留农药；
- （5）新建规模化畜禽养殖场；
- （6）在河堤迎水坡种植农作物；
- （7）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：

- （1）新建、扩建港口、码头；
- （2）设置水上加油、加气站点；
- （3）法律、法规限制的其他行为。

第十七条 建设单位在沿线地区的江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门同意。经过水行政主管部门同意的，建设单位在向环境保护行政主管部门报送环境影响评价文件时，同时报送水行政主管部门对排污口设置的意见。在沿线地区的江河、湖泊新建、改建、扩建排污口，应当严格控制。对不符合法律、法规和本条例规定要求的，不得批准其设置。

本工程在盐城市小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越江苏省划定的生态空间管

控区域——通榆河（响水县）清水通道维护区。结合行业类别划分及工程特点分析，本工程不属于《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018年修订）第三十七条、第三十八条中的禁止和限制类建设项目；不在管控区内设置排污口。本次评价要求项目实施期间，加强施工管理，严格控制施工作业范围，穿越通榆河（响水县）清水通道维护区不得设置永久占地，不得设置临时堆管场、施工营地、固废堆存场地等大型临建工程；施工活动不得影响管控区的生态功能及现有景观，不得向管控区内排放废水、倾倒固体废物及其他污染物，可有效防止施工活动对生态空间管控区生态环境以及水源水质的影响。

建设单位委托编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证报告》，并取得了《关于中俄东线响水支线工程符合生态空间管控区域内有限人为活动论证意见的说明》（盐城市人民政府，2024年11月3日），意见中提出“中俄东线响水支线工程在响水县境内东西向横穿，由于通榆河（响水县）清水通道维护区呈南北向分布，且连续穿越整个响水县。因此该项目的建设不可避免的涉及部分生态空间管控区域。根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发【2022】142号）规定，生态保护红线内允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：“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、通讯和防洪、供水设施建设”《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发【2021】3号）第十三条规定，生态空间管控区域可以开展“生态保护红线允许开展的人为活动”。该项目属于线性基础设施建设项目，符合“允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的情形，满足生态空间管控区域管理要求。”

综上所述，本工程建设符合《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018年修订）相关要求。

2.2.5.4 与洪水调蓄区管控区相关要求符合性分析

本工程与《江苏省河道管理条例》、《江苏省防洪条例》、《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》以及《江苏省生态空间管控区域规划》相符性分析见表 2.2-10。本工程的实施符合江苏省河道管理条例等文件的相关要求。

表 2.2-10 本工程与江苏省河道管理条例等文件的相符性分析表

规划名称	《江苏省河道管理条例》	《江苏省防洪条例》	《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》	《江苏省生态空间管控区域规划》
具体要求	<p>第二十七条 在河道管理范围内禁止下列活动：</p> <p>(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；</p> <p>(二)倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质；</p> <p>(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；</p> <p>(四)在行洪、排涝、输水河道内设置影响行洪的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p>	<p>第十七条 本省防洪区分为蓄滞洪区、防洪保护区、洪泛区。</p> <p>本省蓄滞洪区、防洪保护区、洪泛区的范围由省水行政主管部门在防洪规划或者防御洪水方案中划定，经省以上人民政府批准后予以公告；</p> <p>第十八条 在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目的，其建设项目中按照规定编制的洪水影响评价报告，必须报水行政主管部门审查批准。</p>	<p>三、加强行蓄滞洪区建设与管理</p> <p>(九)加强行蓄滞洪区管理。加强防洪调度管理，对人口、土地、经济发展等活动，实施分类与分区相结合的风险管理，规划各类社会经济活动和资源开发利用行为。在行蓄滞洪区内建设非防洪项目，依法编制防洪影响评价报告，提出切实可行的防御措施，报有管辖权的水行政主管部门或流域管理机构审查批准，未经批准的，建设单位不得开工建设。</p>	<p>8. 洪水调蓄区禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。</p>
本工程情况	<p>建设单位已委托淮安市水利勘测设计研究院有限公司同步开展防洪评价工作，根据评价结论，本工程穿越灌南县、响水县境内河道符合现有防洪标准、相关技术要求的有关规定，项目施工完成后管道均位于河道及堤防底下，正常情况下不影响河道行洪、排涝安全及河势稳定。</p> <p>本工程涉及的江苏省重要生态空间管控区-一帆河（灌南县）洪水调蓄区具有接收临时来水洪水，减缓洪峰流速，降低洪水对下游地区的冲击，保护周边城镇和农田免受洪水灾害的功能。本工程管道穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区定向钻穿越段施工过程中强化穿越段管线的防渗、防漏措施，确保管道本质安全；禁止在生态空间管控区域内、穿越河道施工范围内存放油品；施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油；加强施工管理，严禁向河道、沟渠、水塘内排放一切污染物。此外，建设单位委托编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证报告》，并取得《关于中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》（连云港市人民政府，2024 年 11 月 12 日）。</p>			
符合性分析	符合	符合	符合	符合

2.2.5.5 与基本农田保护条例及相关文件符合性

(1)与国家及江苏省基本农田保护条例相符性

《基本农田保护条例》（2011年修正）中规定：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必须经国务院批准。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，负责开垦与所占用的基本农田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。

根据《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）中的规定缴纳耕地开垦费委托开垦的方式予以补充。非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”；没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的，应按各省规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

本工程针对场站、阀室选址以及管线路由选线阶段均进行了合理规划以及多方优化。新建响水末站（含放空区）、1#阀室新增永久占地不占用基本农田，管道敷设期间施工作业带、施工作业场地等临时工程无法完全避让沿线分布的基本农田，经与地方自然资源主管部门提供的资料进行套合，工程施工期临时占用基本农田总量约为31.48hm²。对临时占用的基本农田，除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，施工结束后，应做好基本农田恢复工作，采取植被恢复措施，减少地面裸露时间，及时清除施工残留设备及材料。施工期要对表土进行剥离，剥离厚度≥30cm，表土单独堆放。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后农作物的间接损失以及土壤恢复补偿费等。施工中虽采用了“分层开挖、分层堆放、分层回填”措施，但耕层土养分也会大量流失，需进行土壤恢复。主要措施可采取经费补偿，增施农家肥措施，增施有机肥和N、P、K肥，使土壤养分均衡。同时增加田间耕作，尽快恢复临时占用耕地的土壤肥力。

综上所述，本工程的实施符合《基本农田保护条例》（2011年修正）和《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）相关要求。

(2)与永久基本农田保护相关规范文件的符合性

《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）中规定：

一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。重大建设项目占用永久基本农田的，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，并按照法定程序修改相应的土地利用总体规划。

临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）中规定：临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

本工程新建响水末站（含放空区）、1#阀室（含放空区）新增永久占地类型属于农用地中的园地和一般耕地，不涉及永久基本农田。目前，江苏省自然资源厅《中俄东线响水支线工程项目用地预审与选址意见》、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第320000202300012号）等选址选线及用地许可文件。管道沿线施工作业带、施工作业场地以及临时堆管场等临时用地无法避免临时占用基本农田约31.48m²（均为耕地）。为进一步降低工程建设对管道沿线永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段在不影响工程施工的情况下，尽可能缩减管道施工作业带范围，临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大程度上减少对施工作业带范围以外耕地的扰动和影响，不得在各类临时施工场地内随意取、弃土和堆放固体废物；评价提出建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3号）等相关法规、文件要求以及连云港市、盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续；施工期间严格

按照上述法规及文件规定开展表土剥离和土地复垦工作，管道施工过程中的临时用地在施工结束后全部恢复原有用途，不得随意改变其规划用途。

综上所述，在按照相关法规、规范及连云港市、盐城市自然资源和规划局具体要求，在正式施工前确保完善项目临时用地手续，落实临时用地恢复措施的情况下，本工程实施符合《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中相关要求。

2.2.5.6 与《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）符合性

《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）中提出：建立健全绿色低碳循环发展经济体系，促进经济社会发展全面绿色转型，是解决我国资源环境生态问题的基础之策，所提出的意见中包括如下内容：

主要目标：到2025年，产业结构、能源结构、运输结构明显优化，绿色产业比重显著提升，基础设施绿色化水平不断提高，清洁生产水平持续提高，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度明显降低，生态环境持续改善，市场导向的绿色技术创新体系更加完善。

加快基础设施绿色升级：推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。加快天然气基础设施建设和互联互通。开展二氧化碳捕集、利用和封存试验示范。

本工程通过引进中俄东线管输天然气，为灌南县、响水县提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障、助力地区能源结构调整，对提高清洁能源比例、提升区域基础设施绿色化水平及清洁生产水平等具有重要意义；同时，降低碳排放强度及主要污染物排放总量，以及改善地区环境空气质量，强力推进连云港市、盐城市的蓝天绿水工程的不断深入和持续。因此，本工程实施符合《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）中相关要求。

2.2.5.7 与《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》（自然资发〔2024〕273号）符合性

自然资源部 国家发展和改革委员会 国家林业和草原局关于印发《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》的通知中提出：“建设用地要严格控制增量，积极盘活存量，把节约用地放在首位。新上建设项目首先要利用现有建设用地，严格控制建设占用耕地、林地、草地和湿地等。各地要严格按照《目录》有关要求，在建设项目批准、核准前或者备案前后，依法依规对建设项目用地事项进行审查，提出建设项目用地预审意见；除依据有关规定不需用地预审的情形外，没有预审意见或预审未通过的，不得批准或核准建设项目。”

本工程于 2023 年 10 月 7 日取得了江苏省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 320000202300012 号），意见书中许可工程新建响水末站（含放空区）和 1#阀室新增永久征地总计约 1.0277hm²；本着严格控制工程永久占地面积的原则，工程初设阶段用地指标针对选址意见书许可批复用地面积进行了优化调整、减量，最终确定工程永久征地面积 6305.50m²，用地类型均属于农用地，不涉及永久基本农田、国家生态保护红线；本工程于 2024 年 12 月 20 日取得江苏省发展和改革委员会核发的工程核准文件（苏发改能源发[2024]1404 号）。目前该项目已列入《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》、《连云港市“十四五”能源发展规划》、《连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设项目清单，属于知道目录中的“鼓励类”。

综上，本工程实施符合《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》（自然资发〔2024〕273 号）中相关要求。

2.3“三线一单”符合性

2.3.1 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

(1)生态环境分区管控要求

根据《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），江苏省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。

(2)相符性分析

本工程管线途经连云港市和盐城市，属于《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的江苏省重点区域（流域）一淮河流域。本工程与江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的管控要求相符性分析见表 1.12-1。

表 1.12-1 本工程与江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的管控要求相符性分析表

类别	重点管控要求	相符性分析
江苏省省域生态环境管控要求		
空间布局约束	<p>1. 按照《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）、《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），坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，以改善生态环境质量为核心，以保障和维护生态功能为主线，统筹山水林田湖草一体化保护和修复，严守生态保护红线，实行最严格的生态空间管控制度，确保全省生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，切实维护生态安全。全省陆域生态空间总面积 23216.24 平方公里，占全省陆域国土面积的 22.49%。其中国家级生态保护红线陆域面积为 8474.27 平方公里，占全省陆域国土面积的 8.21%；生态空间管控区域面积为 14741.97 平方公里，占全省陆域国土面积的 14.28%。</p> <p>2. 牢牢把握推动长江经济带发展“共抓大保护，不搞大开发”战略导向，对省域范围内需要重点保护的岸线、河段和区域实行严格管控，管住控制好排放量大、耗能高、产能过剩的产业，推动长江经济带高质量发展。</p> <p>3. 大幅压减沿长江干支流两侧 1 公里范围内、环境敏感区域、城镇人口密集区、化工园区外和规模以下化工生产企业，着力破解“重化围江”突出问题，高起点同步推进沿江地区战略性转型和沿海地区战略性布局。</p> <p>4. 全省钢铁行业坚持布局调整和产能整合相结合，坚持企业搬迁与转型升级相结合，鼓励有条件的企业实施跨地区、跨所有制的兼并重组，高起点、高标准规划建设沿海精品钢基地，做精做优沿江特钢产业基地，加快推动全省钢铁行业转型升级优化布局。</p> <p>5. 对列入国家和省规划，涉及生态保护红线和相关法定保护区的重大民生项目、重大基础设施项目（交通基础设施项目等），应优化空间布局（选线）、主动避让；确实无法避让的，应采取无害化方式（如无害化穿、跨越方式等），依法依规履行行政审批手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>	<p>1、根据连云港市、盐城市三区三线划定成果，对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）中公布的《连云港市生态空间保护区域名录》、《盐城市生态空间保护区域名录》，项目新增永久占地、临时占地及影响评价区范围内均不涉及国家级生态保护红线。</p> <p>2、根据《江苏省生态空间管控区域规划》和沿线各区县生态空间管控区调整方案，本工程穿越 2 处省级生态空间管控区域，即一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区（与通榆河一级保护区重叠）。工程管线穿越生态空间管控区采用定向钻与开挖相结合的施工工艺，严格控制施工作业带和施工场地等临时占地的面积，减少对施工区周围植被和野生动物生境的扰动和影响。通过进一步加强施工管理、优化施工工艺、合理安排施工组织，严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及植被恢复措施，可最大程度地降低工程实施对生态空间管控区的影响。</p> <p>3、本工程属于《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》、《连云港市“十四五”能源发展规划》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目。项目场站、阀室等永久占地均不在城镇建设用地上，输气管线选线路由在初设选线阶段已进行了优化，尽量避开城镇发展区，选择农村地区人群活动相对较少的区域敷设，但受区域生态空间分布特征，线路路由无法避让穿越 2 处省级生态空间管控区域；建设单位委托专项评价单位分别开展了工程涉及江苏省生态空间管控区域有限人为活动论证报告，并分别连云港市人民政府和盐城市人民政府出具的论证意见。</p> <p>本次评价针对穿越生态空间管控区提出了各项强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>

类别	重点管控要求	相符性分析
<p>污染物排放管控</p>	<p>1. 坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。</p> <p>2. 2020 年主要污染物排放总量要求：全省二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷排放总量分别为 66.8 万吨、85.4 万吨、149.6 万吨、91.2 万吨、11.9 万吨、29.2 万吨、2.7 万吨。</p>	<p>1、本工程运营期响水末站巡检人员生活污水经站内化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排；针对场站主要噪声源设备运行过程中产生的噪声采用低噪声设备、低噪声工艺；基础减振、距离衰减等噪声控制措施；对生活垃圾、建筑施工垃圾等固体废物落实分类收集、储存、运输及处置措施，确保不造成二次污染。运营期清管收球作业废渣、过滤分离器检修固废，废过滤器滤芯和废铅酸蓄电池等危险废物应按要求暂存并委托具有危险废物处置资质的机构统一处理；严格落实施工期及运行期各项生态保护、恢复及补偿措施，控制和减小施工对沿线生态环境的不利影响。严格划定施工作业范围，施工临时占用基本农田应按有关规定履行相关手续，施工结束后及时复垦并恢复原种植条件，其余临时占地在施工结束后应及时恢复原有功能，减轻对生态环境的影响。确保项目的实施不突破生态环境承载力。</p> <p>2、根据大气污染源强核算，运营期场站、阀室阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏无组织逸散非甲烷总烃排放量为 0.009t/a。</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>1. 强化饮用水水源环境风险管控。县级以上城市全部建成应急水源或双源供水。</p> <p>2. 强化化工行业环境风险管控。重点加强化学工业园区、涉及大宗危化品使用企业、贮存和运输危化品的港口码头、尾矿库、集中式污水处理厂、危废处理企业的环境风险防控；严厉打击危险废物非法转移、处置和倾倒行为；加强关闭搬迁化工企业及遗留地块的调查评估、风险管控、治理修复。</p> <p>3. 强化环境事故应急管理。深化跨部门、跨区域环境应急协调联动，分区域建立环境应急物资储备库。各级工业园区（集聚区）和企业的环境应急装备和各物资应纳入储备体系。</p> <p>4. 强化环境风险防控能力建设。按照统一信息平台、统一监管力度、统一应急等级、协同应急救援的思路，在沿江发展带、沿海发展带、环太湖等地区构建区域性环境风险预警应急响应机制，实施区域突发环境风险预警联防联控。</p>	<p>本次环评提出对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区提高设计标准，通过采取增加管道壁厚、防腐层厚度、防腐层外层防护层等措施增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；各站场内均设置 SCADA 系统，采取集中监控、调控、控制三级风险源监控体系；为减轻输气管线腐蚀，全线采用三层 PE 外防腐层，在穿跨越段、人口密集区，采用加强级防腐；为便于管线的安全运营，沿线设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、设施桩、警示牌等。</p> <p>本工程依托建设单位内部已有应急救援组织体系，单独制定本工程的突发环境事件应急预案，并与灌南县、响水县突发环境事件应急预案相衔接。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施。</p>

类别	重点管控要求	相符性分析
资源利用效率要求	<p>1. 水资源利用总量及效率要求：到 2020 年，全省用水总量不得超过 524.15 亿立方米。全省万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量达到国家最严格水资源管理考核要求。到 2020 年，全省矿井水、洗煤废水 70%以上综合利用，高耗水行业达到先进定额标准，工业水循环利用率达到 90%。</p> <p>2. 土地资源总量要求：到 2020 年，全省耕地保有量不低于 456.87 万公顷，永久基本农田保护面积不低于 390.67 万公顷。</p> <p>3. 禁燃区要求：在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。</p>	<p>1、本工程首站灌南分输站在已建站工艺区内进行扩建，无新增劳动定员。新建响水末站无人值守，配置 2 名巡检人员，站内用水主要是巡检人员生活用水（使用外购桶装纯净水）、设备场地冲洗用水以及消防用水等，用水量均较小，主要依托站场周边市政供水管供给。项目位于平原水网区，水资源丰富，可以承载项目对水资源的需要。</p> <p>2、本工程的建设将新增永久占地 6305.50m²，主要是新建响水末站和 1#阀室占地，仅占用农用地中的园地和耕地，不涉及永久基本农田，目前已取得用地预审与选址意见书。管道施工期间将临时占用不可避免占用沿线分布的基本农田约 31.48hm²（均为耕地）。为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段尽可能缩减管道施工作业带范围，工程施工过程中的临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动，不得在各类临时施工场地内随意取、弃土和堆放固体废物；评价提出建设单位在正式开工前需按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发〔2023〕3 号）等相关法规、文件要求以及连云港市、盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续。</p> <p>3、本工程为燃气管道输送项目，不涉及高污染燃料和设施。</p>
江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求（淮河流域）		
生保保护红线	<p>全省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%。其中，国家级生态保护红线陆域面积 8474.27 平方公里，占全省陆域国土面积的 8.21%；生态空间管控区域面积 14741.97 平方公里，占全省陆域国土面积的 14.28%。全省海洋生态保护红线面积 9676.07 平方公里，占全省管辖海域面积的 27.83%。</p>	<p>根据本工程定向钻穿越工程施工作业场地布设及临时占地统计相关内容，本工程管线穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区 2 处生态空间管控区临时用面积分别为 1.67hm²、2.50hm²，施工期结束后，施工后期及时进行地表恢复。施工完毕后，做好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等，恢复后的土地尽快交由当地农民进行复垦。</p>
环境质量底线	<p>104 个地表水国家考核断面达到或优于 III 类水质比例达到 70.2% 以上，基本消除劣于 V 类水体。全省 PM_{2.5} 平均浓度为 43 微克/立方米，</p>	<p>根据《2023 年连云港市环境质量状况公报》、《2023 年盐城市环境质量状况公报》相关统计数据，2023 年连云港市水环境质量为</p>

类别	重点管控要求	相符性分析
	<p>空气质量优良天数比率达到 72%以上。全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控，受污染耕地安全利用率达到 90%以上。</p>	<p>良好，与 2022 年相比，水环境质量整体呈稳中向好趋势。2023 年盐城市地表水环境质量总体为良好，17 个国考、51 个省考及以上断面达到或好于Ⅲ类水质比例均为 100%。21 个入海河流断面全面消除劣Ⅴ类，达到或优于Ⅲ类水断面 21 个，比例为 100%。</p>
<p>资源利用上线</p>	<p>全省用水总量不超过 524.15 亿立方米，耕地保有量不低于 456.87 万公顷，永久基本农田保护面积不低于 390.67 万公顷。</p>	<p>1、本工程首站灌南分输站在已建站工艺区内进行扩建，无新增劳动定员。新建响水末站无人值守，配置 2 名巡检人员，站内用水主要是巡检人员生活用水（使用外购桶装纯净水）、设备场地冲洗用水以及消防用水等，用水量均较小，均依托站场周边市政供水管供给。</p> <p>2、本工程的建设将新增永久占地 6305.50m²，主要是新建响水末站和 1#阀室占地，仅占用农用地中的园地和耕地，不涉及永久基本农田，目前已取得用地预审与选址意见书（用字第 320000202300012 号）。管道施工期间将临时占用不可避免占用沿线分布的基本农田约 31.48hm²（均为耕地）。为减少工程建设对管道沿线耕地及永久基本农田的影响，本次评价要求施工图设计阶段尽可能缩减管道施工作业带范围，临时工程尽量布设在施工作业带范围内，最大化减少对施工作业带范围以外的耕地的扰动影响。</p>
<p>分区管控-淮河流域</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>1. 禁止在淮河流域新建化学制浆造纸企业，禁止在淮河流域新建制革、化工、印染、电镀、酿造等污染严重的小型企业。</p> <p>2. 落实《江苏省通榆河水污染防治条例》，在通榆河一级保护区、二级保护区，禁止新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目。</p> <p>3. 在通榆河一级保护区，禁止新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目，禁止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，禁止新建规模化畜禽养殖场。</p> <p>污染物排放管控：</p> <p>按照《淮河流域水污染防治暂行条例》实施排污总量控制制度。</p>	<p>本工程管线路由无法避让穿越通榆河（响水县）清水通道维护区，该生态空间管控区与通榆河一级保护区空间位置重叠，穿越方式选用定向钻（河流段）+开挖（其他管段）。本次评价提出：①通榆河一级保护区定向钻穿越段应选择枯水期进行施工、避开雨季；施工场地尽量远离河道，尽量紧凑，减少占地面积；工结施工结束后，剩余泥浆进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区等环境敏感区。严禁施工废水、泥浆废水、管道试压废水、弃渣等倾倒、抛入水体及河道两岸，严禁占用、破坏河流水生生态以及通榆河一级保护区水体水环境；严格按照《江苏省长江水污染防治条例》、《江苏省通榆河水污染防治条例》等相关管理要求。</p>

2.3.2 生态保护红线管控要求符合性

《江苏省国家级生态红线保护规划》（苏政发〔2018〕74号）将全省陆域生态保护红线面积按类型分为自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心保护区（核心景区）、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大类、407个区域，总面积8474.27km²，约占全省陆域国土面积的8.21%，原则上按禁止开发区域的要求，实行最严格的空间管控措施。

《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）中提出：为实现《江苏省生态红线区域保护规划》与《江苏省国家级生态保护红线规划》的有效衔接，确保生态空间适应当前经济社会发展规划和生态环境保护实际，在动态优化调整《江苏省生态红线区域保护规划》的基础上，开展生态空间保护区域的划定工作。围绕“功能不降低、面积不减少、性质不改变”的总体目标，最终确定了自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水源保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区及特殊物种保护区等15大类811块陆域生态空间保护区域，总面积23216.24km²，占全省陆域国土面积的22.49%。其中，国家级生态保护红线陆域面积为8474.27km²，生态空间管控区域面积为14741.97km²，实行分级、分类管理，即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。对15种不同类型和保护对象，实行共同与差别化的管控措施，即在国家级生态保护红线范围内的，按国家和省相关规定管控；若同一生态保护空间兼具2种以上类别，按最严格的要求落实监管措施；本规划没有明确管控措施的，按相关法律法规执行。

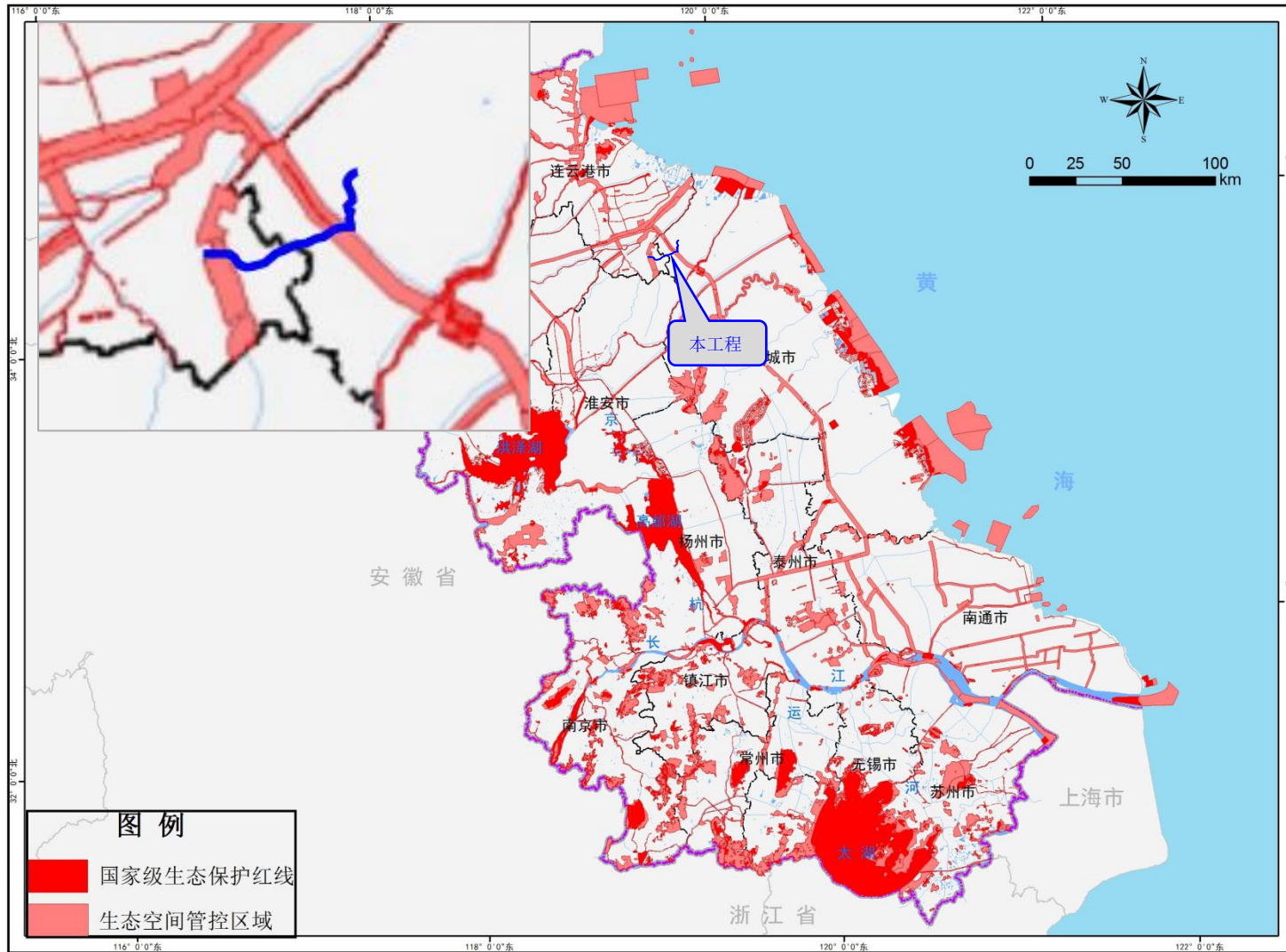
本工程管线途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县。对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）中公布的《连云港市生态空间保护区域名录》、《盐城市生态空间保护区域名录》，项目新增永久占地、临时占地及影响评价区范围内均不涉及国家级生态保护红线。

管道敷设至连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近因无法避让而穿

越一帆河（灌南县）洪水调蓄区约1.54km；于盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越通榆河（响水县）清水通道维护区，上述区域属于江苏省划定的生态空间管控区域。

本工程于一帆河（灌南县）洪水调蓄区穿越段为一帆河西侧50m，东侧1.4km带状空间；通榆河（响水县）清水通道维护区为通榆河两侧各1km宽形成的带状空间，管道局部采用开挖施工方式，在过河段采用定向钻方式穿越河流以及两岸，进、出土点远离岸堤布设，降低对清水通道维护区的影响。

本工程与生态保护红线及江苏省生态空间管控区域位置关系分别见图2.3-1、图2.3-2~图2.3-3。



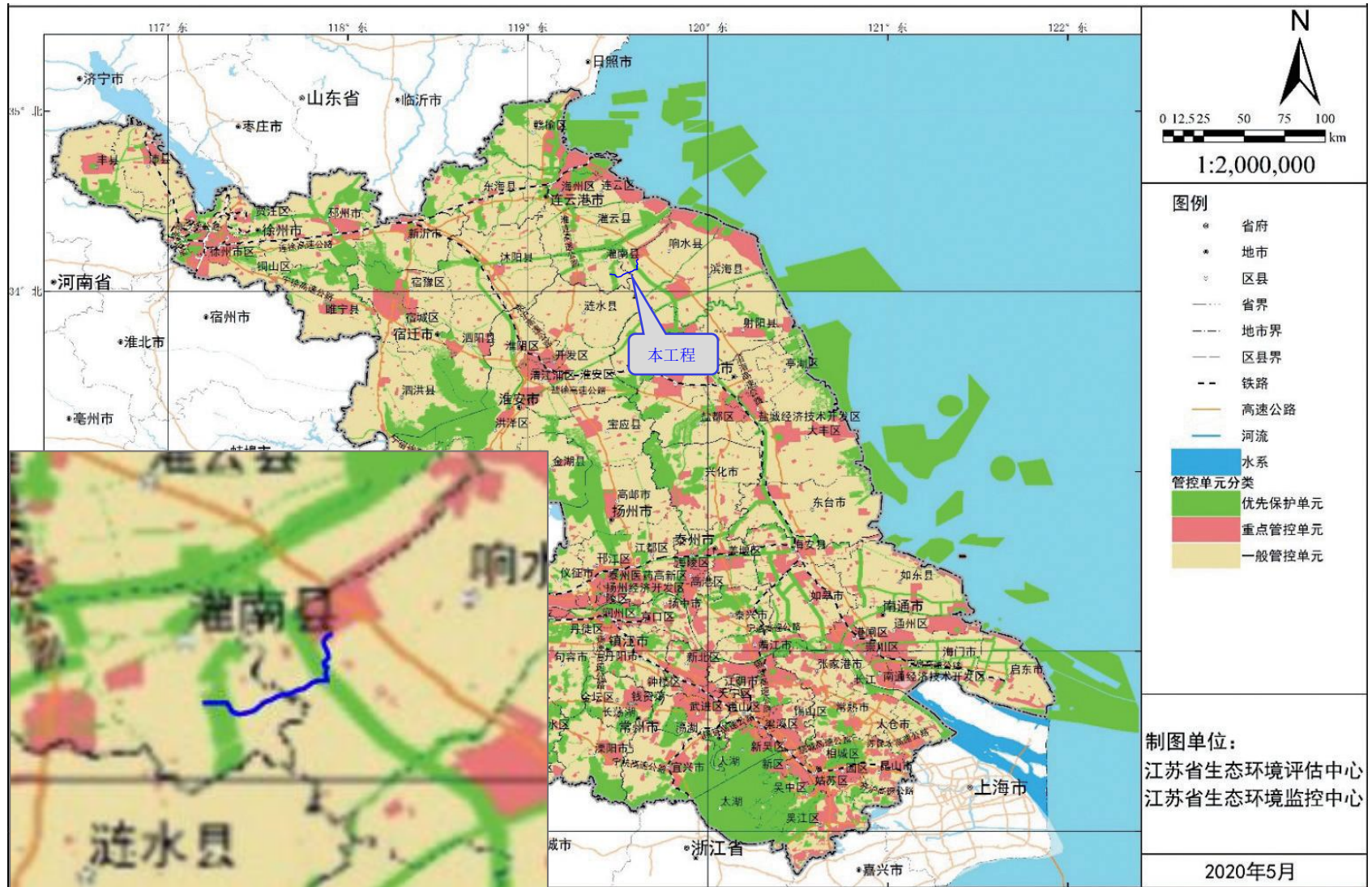


图 2.3-2 本工程与江苏省生态空间管控区位置关系示意图



图 2.3-3

生态环境分区管控平台查询结果图

2.3.2.1 与《关于加强生态保护红线管理通知（试行）》（自然资发[2022]142号）符合性分析

为贯彻落实《中共中央国务院关于建立国土空间规划并监督实施的若干意见》、《中共中央办公厅国务院办公厅关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》、《中共中央办公厅国务院办公厅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》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界，自然资源部、生态环境部及国家林业和草原局于2022年8月16日联合发布《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），主要从加强人为活动管控、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批、严格生态保护红线监管等三个方面提出关于生态保护红线的管理与保护要求。

文件中针对管控要求做了明确：生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

本工程属于线性基础设施建设，站场阀室新增永久占地及管道敷设期间的临时占地均远离各类国家生态保护红线，分别于连云港市灌南县百禄镇大窑村、盐城市响水县小尖镇土桥村附近因无法避让而穿越一帆河（灌南县）水调蓄区1.54km、通榆河（响水县）清水通道维护区2.76km，该区域属于江苏省划定的生态空间管控区域。经不可避让论证分析，本工程属于“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”。建设单位针对穿越的2处生态空间管控区分别委托编制了生态空间管控区域有限人为活动论证报告，并分别取得了连云港市人民政府和盐城市人民政府出具的论证意见。本工程制定了施工期及运营期的环境影响减缓与生态补偿措施，从整个生态空间管控区域来看，项目生态环境影响措施得当，可有效防止对生态环境的影响，因此项目实施符合生态保护红线管控要求。

2.3.2.2 与《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》苏政办发〔2021〕3号、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发〔2021〕20号）符合性分析

2021年1月6日，省政府办公厅发布了《关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发[2021]3号），管理办法中提出：本办法所称生态空间

管控区域，是指《江苏省生态空间管控区域规划》批准的生态空间管控区域名录、范围，与生态保护红线不交叉不重叠，生态保护红线部分按国家和省相关规定管理，生态空间管控区域按本办法管理。坚持保护优先、合理布局、动态优化、分类管理的原则，按照生态空间“功能不降低、面积不减少、性质不改变”的总体要求，确保具有重要生态功能的区域、重要生态系统以及生物多样性得到有效保护，提高生态产品供给能力。

为建立最严格的生态空间管控制度，确保生态安全，推进生态文明建设，2021年3月26日，省政府办公厅发布了《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发〔2021〕20号）。

本工程与《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》（苏政办发〔2021〕3号）、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》（苏政办发〔2021〕20号）中相关要求符合性分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程与《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》及《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》相符性分析表

文件名称	生态空间管控要求	本工程情况	符合性分析
《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》	<p>第十三条 生态空间管控区域一经划定，任何单位和个人不得擅自占用。除生态保护红线允许开展的人为活动外，在符合现行法律法规的前提下，生态空间管控区域还允许开展以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：</p> <p>（一）种植、放牧、捕捞、养殖等农业活动；</p> <p>（二）保留在生态空间管控区域内且无法搬迁退出的居民点建设以及非居民单位生产生活设施的运行和维护；</p> <p>（三）现有且合法的农业、交通运输、水利、旅游、安全防护、生产生活等各类基础设施及配套设施的运行和维护；</p> <p>（四）必要且无法避让的殡葬、宗教设施建设、运行和维护；</p> <p>（五）经依法批准的国土空间综合整治、生态修复等；</p> <p>（六）经依法批准的各类矿产资源勘查活动和矿产资源开采活动；</p> <p>（七）适度的船舶航行、车辆通行、祭祀、经批准的规划观光旅游活动等；</p> <p>（八）法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>属于上述规定中（二）（三）（四）（六）（七）情形的项目建设，应由设区市人民政府按规定组织论证，出具论证意见。</p> <p>其中，为维持防洪、除涝、灌溉、供水等公益性功能而定期实施的河道疏浚、堤防加固、病险水工建筑物除险加固等工程，可不再办理相关论证手续。</p>	<p>本工程新建1#闸室和响水末站放空区新增永久征地均不涉及连云港市以及盐城市生态空间管控区域，仅管道敷设期间因无法避让而分别穿越连云港市生态环境管控单元、盐城市生态环境管控单元——优先保护单元中的一帆河（灌南县）洪水调蓄区1.54km、通榆河（响水县）清水通道维护区2.76km。</p> <p>针对管道穿越上述2处生态空间管控区，设计和勘察测量单位就穿越方式和施工组织进行了多方比选和优化，以非开挖方式中的定向钻穿越管控区中的河流及两岸，定向钻进、出土点远离岸堤布设，降低对生态空间管控区的影响；剩余区域采用开挖施工方式通过，并将施工作业带宽度进行收缩，同时加强施工管理，严格控制施工作业活动，尽可能缩短工期，生态空间管控区域内施工便道原则上以修整、利用现有为主，除必须设置的定向钻作业场地、施工作业带外，不得设置临时堆管场、施工营地等大型临建工程；施工期间不得向管控区内排放一切废水、固体废物及其他污染物，不得从事机械保养、维修等作业活动，不得进行油料堆存。施工结束后及时按照主管部门要求，进行临</p>	符合
	<p>第十四条 单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基、风力发电设施、通信基站、安全环保应急设施、水闸泵站、导航站（台）、输油（气、水）管道及其闸室、增压（检查）站、耕地质量监测站点、环境监测站点、水文施测站点、测量标志、农村公厕等基础设施项目，涉及生态空间管控区域的，经县级以上人民政府评估对生态环境不造成明显影响的，视为符合生态空间管控要求。</p>		符合
《江苏省生态空	<p>第三条 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。对不同类型和保护对象，实行共同与差别化的管控措施；若同一生态空间兼具 2 种以上类别，按最严格的要求落实监管措</p>		符合

文件名称	生态空间管控要求	本工程情况	符合性分析
间管控区域监督管理办法》	<p>施，确保生态空间管控区域“功能不降低、面积不减少、性质不改变”。</p> <p>第八条 生态空间管控区域内按照《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》(苏政办发〔2021〕3号)有关要求管控。其中对生态功能不造成破坏的情形界定如下：</p> <p>(一)种植、放牧、捕捞、养殖等农业活动不增加区域内污染物排放总量，不降低生态环境质量；</p> <p>(二)确实无法退出的零星原住民居民点建设不改变用地性质，不超出原占地面积，不增加污染物排放总量；</p> <p>(三)现有且合法的农业、交通运输、水利、旅游、安全防护、生产生活等各类基础设施及配套设施运行和维护不扩大现有规模和占地面积，不降低生态环境质量；</p> <p>(四)必要且无法避让、依法允许开展的殡葬、宗教设施建设、运行和维护活动应当严格限制建设规模，不增加区域内污染物排放总量；</p> <p>(五)经依法批准的国土空间综合整治、生态修复活动应当充分遵循生态系统演替规律和内在机理，切实提升生态系统质量和稳定性；</p> <p>(六)经依法批准的各类矿产资源开采活动不扩大生产区域范围和生产规模，不新增生产设施，开采活动结束后及时开展生态修复；</p> <p>(七)适度的船舶航行、车辆通行等应当采取限流、限速、限航、低噪音、禁鸣、禁排管理，不影响区域生态系统稳定性；</p> <p>(八)法律法规和国家另有规定的，从其规定。</p>	<p>时征区域内的生态恢复与修复治理，按最严格的要求落实监管措施，确保生态空间管控区域在本工程实施“功能不降低、面积不减少、性质不改变”。</p> <p>建设单位针对本工程涉及的两处生态空间管控区委托专项单位开展了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证报告》，并分别取得《关于中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》（连云港市人民政府，2024年11月12日）、《关于中俄东线响水支线工程符合生态空间管控区域内有限人为活动论证意见的说明》（盐城市人民政府，2024年11月3日）。经论证：本工程属于“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”，制定了施工期及运营期的环境减缓和生态补偿措施，从整个生态空间管控区域看，各项生态环境影响措施得当，可有效防止对生态环境的影响。</p>	符合

2.3.3 与《连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

(1)生态环境分区管控要求

根据《连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（连环发〔2021〕172号），全市共划定环境管控单元 290 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

(2)相符性分析

本工程管线于连云港市境内途经灌南县新集镇、百禄镇，涉及连云港市生态环境管控单元——优先保护单元中的一帆河（灌南县）洪水调蓄区，属于优先管控单元，管线其余管段敷设区域属于一般管控区。本工程与《连云港市“三线一单”生态环境准入清单》符合性分析见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程与《连云港市“三线一单”生态环境准入清单》符合性分析表

环境管控单元空间属性				生态环境准入清单			
类型	环境管控单元名称	管控单元编码	所在区域	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
优先管控单元	一帆河（灌南县）洪水调蓄区	ZH32072410344	灌南县	<p>(1) 按照《中华人民共和国水法》《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》《中华人民共和国防洪法》《江苏省防洪条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。</p> <p>(2) 根据《中华人民共和国防洪法》：禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。</p>	<p>(1) 根据《中华人民共和国防洪法》：禁止在河道、湖泊管理范围内倾倒垃圾、渣土。</p> <p>(2) 根据《江苏省防洪条例》：不得向城市河道倾倒垃圾以及实施其他危害城市防洪设施的行为。</p>	<p>(1) 根据《中华人民共和国水法》：县级以上地方人民政府应当采取措施，保障本行政区域内水利工程，特别是水坝和堤防的安全，限期消除险情。</p> <p>(2) 根据《中华人民共和国防洪法》：在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。</p>	<p>(1) 根据《中华人民共和国水法》：开发、利用水资源，应当坚持兴利与除害相结合，兼顾上下游、左右岸和有关地区之间的利益，充分发挥水资源的综合效益，并服从防洪的总体安排。工业用水应当采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率。</p> <p>(2) 根据《中华人民共和国防洪法》：开发利用和保护水资源，应当服从防洪总体安排，实行兴利与除害相结合的原则。河道、湖泊管理范围内的土地和岸线的利用，应当符合行洪、输水的要求。</p>
一般管控单元	百禄镇 新集镇	ZH32072432289 ZH32072432139	灌南县	<p>(1) 各类开发建设活动应符合国土空间规划、产业发展规划、生态环境保护规划、资源保护与开发利用等相关要求。</p> <p>(2) 建筑方面，城镇新建建筑全面建成绿色建筑，大型公共建筑星级绿色建筑比例，将节能改造作为城镇老旧小区基础改造内容；积极开发建筑一体化光伏发电系统，探索推进光热综合利用。</p> <p>(3) 交通方面，完善充电桩布局建设，持续提高新能源汽车应用比例。</p> <p>(4) 深入推进垃圾分类回收，推广实施废弃物“减量化、再利用”。</p> <p>(5) 居民生活方面，推广应用绿色包装和节能环保新材料，引导开展绿色产品认证。弘扬全民节能型消费和绿色低碳消费理念</p> <p>(6) 控制农业甲烷和氧化亚氮排放。</p> <p>(7) 加强废弃物处置甲烷排放控制。按照焚烧为主、填埋补充原则，加快城镇生活垃圾焚烧厂建设，推进生活垃圾填埋场生态修复，在条件具备的填埋场建设甲烷收集装置。</p>	<p>(1) 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。</p> <p>(2) 进一步开展管网排查，提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> <p>(3) 加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>	<p>(1) 加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。</p> <p>(2) 合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。</p>	<p>(1) 优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>(2) 提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。</p> <p>(3) 提高水资源利用效率。</p>
本工程	<p>(1) 本工程管线于连云港市灌南县境内不可避免穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1.54km，工程施工过程严格执行《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》、《江苏省河道管理条例》、《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》、《江苏省防洪条例》等文件中关于管控区污染防治措施以及生态修复措施的有关规定。本次评价要求项目实施期间，加强施工管理，严格控制施工作业范围，在一帆河（灌南县）洪水调蓄区内不得设置永久占地，不得设置临时堆管场、施工营地、固废堆存场地等大型临建工程；此外，施工活动不得影响管控区的生态主导功能、生态平衡和及现有景观，不得向上述区域内排放废水、固体废物及其他污染物，确保了一帆河（灌南县）洪水调蓄区在维护区域生态安全和促进可持续发展方面发挥着重要作用。因此，整体来看，工程实施符合优先保护单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。</p> <p>(2) 针对线路沿线途经的一般管控单元区在初设阶段已经优化选线路由以及闸室的选址，尽量避开城镇发展区，选择人群活动相对较少的区域敷设，与灌南县城市总体规划不冲突。针对施工期施工作业带剥离、管沟开挖等施工扬尘采取合理化管理、大风天停止作业、土堆和建筑材料遮盖、施工道路定时洒水抑尘等措施；施工人员生活污水经临时租用地的生活污水处理设施集中处理，纳入当地城镇污水排放系统；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止随意外排；针对场站、闸室主要产噪工艺设备采取选用低噪声设备、低噪声工艺；基础减振、距离衰减等防治措施；对生活垃圾、建筑施工垃圾等固体废物落实分类收集、储存、运输及处置措施，运营期清管收球作业废渣、过滤分离器检修固废等危险废物应按要求暂存并委托具有危险废物处置资质的机构统一处理。因此，工程实施符合江苏省连云港市“三线一单”生态环境分区管控方案“一般管控单元”中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。项目与相应管控单元的位置关系见图 2.3-3。</p>						

2.3.4 与《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

(1)生态环境分区管控要求

根据《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200号），全市共划定环境管控单元486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。

(2)相符性分析

本工程管道于盐城市境内敷设响水县小尖镇，涉及盐城市生态环境管控单元——优先保护单元中的通榆河（响水县）清水通道维护区，属于优先管控单元。管线其余管段敷设区域属于一般管控区。本工程与《连云港市“三线一单”生态环境准入清单》符合性分析见表2.3-2。

表 2.3-3

本工程与《盐城市“三线一单”生态环境准入清单》符合性分析表

环境管控单元空间属性				“三线一单”生态准环境准入清单			
类型	环境管控单元名称	管控单元编码	区县	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
优先管控区	通榆河（响水县）清水通道维护区	ZH32092110090	响水县	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 按照《江苏省河道管理条例》《江苏省通榆河水污染防治条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。</p> <p>(3) 根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；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；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。</p> <p>(4) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：通榆河一、二级保护区禁止：新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染</p>	<p>(1) 根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物；倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。</p> <p>(2) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：通榆河一级保护区禁止：新建、扩建直接或间接向水体排放污染物的项目；新设排污口；新建规模化畜禽养殖场。</p> <p>(3) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：通榆河一、二级保护区禁止：向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾；将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体。</p>	<p>(1) 根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。</p> <p>(2) 根据《江苏省河道管理条例》：在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。禁止擅自围垦河道。禁止填堵、覆盖河道。</p> <p>(3) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：通榆河一级保护区禁止：建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场；使用剧毒、高残留农药。</p> <p>(4) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：通榆河一、二级保护区禁止：将船舶的残油、废油排入水桶；在水体洗涤装贮过油类、有毒有害物质</p>	<p>(1) 根据《江苏省河道管理条例》：河道管理实行全面规划、统筹兼顾、保护优先、综合治理、合理利用的原则，服从防洪的总体安排。</p> <p>(2) 根据《江苏省河道管理条例》：河道管理范围内护堤护岸林木不得擅自砍伐。在河道管理范围内开展水上旅游、水上运动等活动，应当符合河道保护规划，不得影响河道防洪安全、行洪安全、工程安全和公共安全，不得污染河道水体。</p> <p>(3) 根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：沿线地区各级人民政府应当制定水污染事故应急预案，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。通榆河一级、二级和三级保护区内可能发生水污染事故的企业事业单</p>

				环境的项目；在河道内设置经营性餐饮设施；法律、法规禁止的其他行为。		的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品。	位，应当制定有关水污染事故应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。
一般管控区	小尖镇	ZH32092130465	响水县	<p>(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。</p> <p>(2) 禁止引进列入《盐城市化工产业结构调整指导目录（2015 年本）》（盐政办发〔2015〕7 号）淘汰类的产业。</p> <p>(3) 位于通榆河保护区的建设项目，符合《江苏省通榆河水污染防治条例》等相关要求。</p>	<p>(1) 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。</p> <p>(2) 进一步开展管网排查，提升污水收集效率。加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治修复。</p> <p>(3) 加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>	<p>(1) 加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。</p> <p>(2) 合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。</p>	<p>(1) 优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>(2) 万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。</p> <p>(3) 提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。</p> <p>(4) 严格按照《高污染燃料目录》要求，落实相应的禁燃区管控要求。</p>
本工程	<p>(1)本工程管线不可避免让穿越通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km，严格执行《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》、《江苏省河道管理条例》等文件中关于管控区污染防治措施以及生态修复措施有关规定。本次评价要求项目实施期间，加强施工管理，严格控制施工作业范围，穿越通榆河（响水县）清水通道维护区不得设置永久占地，不得设置临时堆场、施工营地、固废堆存场地等大型临建工程；施工活动不得影响管控区的生态功能及现有景观，不得向上述区域内排放废水、固体废物及其他污染物，可有效防止对通榆河（响水县）清水通道维护区功能以及通榆河水环境造成影响。总体来说，工程实施符合优先保护单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。</p> <p>(2)针对线路沿线途经的一般管控单元区在初设阶段已经优化选线路由以及阀室的选址，尽量避开城镇发展区，选择人群活动相对较少的区域敷设，与灌南县城市总体规划不冲突。针对施工期施工作业带剥离、管沟开挖等施工扬尘采取合理化管理、大风天停止作业、土堆和建筑材料遮盖、施工道路定时洒水抑尘等措施；施工人员生活污水经临时租用地的生活污水处理设施集中处理，纳入当地城镇污水排放系统；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止随意外排；针对场站、阀室主要产噪工艺设备采取选用低噪声设备、低噪声工艺；基础减振、距离衰减等防治措施；对生活垃圾、建筑施工垃圾等固体废物落实分类收集、储存、运输及处置措施，运营期清管收球作业废渣、过滤分离器检修固废等危险废物应按要求暂存并委托具有危险废物处置资质的机构统一处理。因此，工程实施符合江苏省盐城市“三线一单”生态环境分区管控方案“一般管控单元”中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。项目与相应管控单元的位置关系见图 2.3-4。</p>						

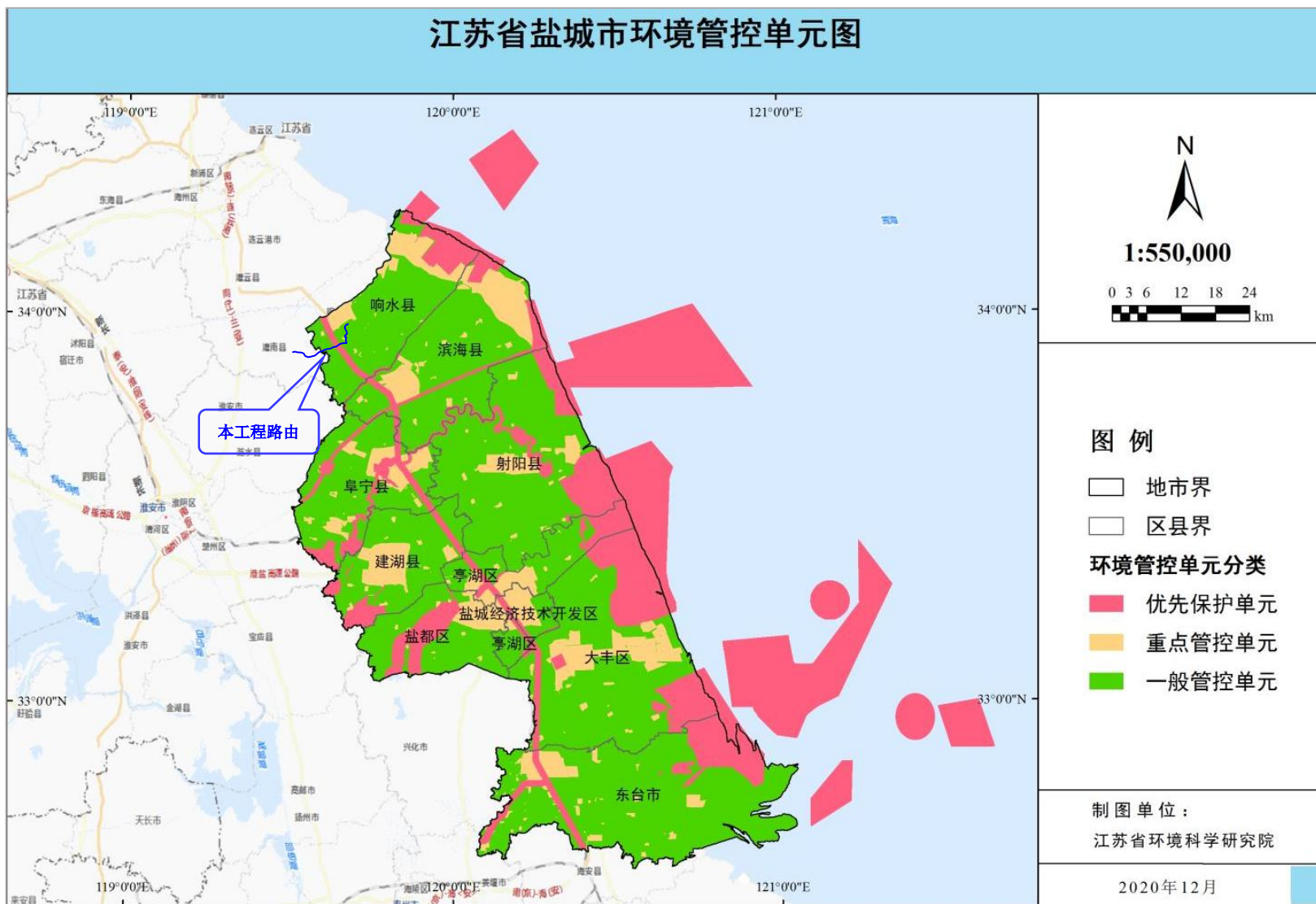


图 2.3-4 本工程与盐城市生态环境管控单元分布关系示意图

2.4 路由方案比选及合理性分析

2.4.1 线路走向方案选取原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），并结合本工程拟建地区的地形、地貌、工程地质条件、交通、地理因素等方面具体情况，确定在线路走向方案选择中应遵循的原则如下：

(1)结合工程首站、末站及新建阀室位置，合理选择管道路由走向，在合法合规的基础上尽量做到线路顺直平缓；同时，结合沿线房屋密集、水系发达、河流沟渠纵横交错的地形地貌和地表植被特征，并考虑工程地质和交通依托等条件，进行方案比选，确定最优线路。

(2)管道敷设尽量靠近现有公路和乡村公路，以便于施工和生产维护管理。

(3)尽量减少高等级公路的穿越次数，并确保间距满足规范要求。

(4)管道尽量避免通过城镇规划区、人口稠密区、人类活动频繁地区等，必须通过的村镇，应考虑所经城镇和企业的规划和发展，并应严格按《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的地区等级划分的原则进行设计，确保管道周边地区的安全。并尽可能避开经济作物区域和重要的农田基本建设设施。

(5)选择有利地形，尽量减少线路同天然、人工障碍的交叉，尽可能避开施工难度较大地段和不良工程地质段，减少线路保护工程量，确保管道长期、可靠、安全运行。

(6)管道尽可能避让各类生态环境敏感区，少穿或避开湿地资源和林地，减少对森林植被的破坏。

(7)当管道不可避免从房屋空隙处穿越时，应尽量选择空隙大的空间穿越，同时应满足房屋与管道的安全间距，避免施工和运行对房屋造成影响。

(8)充分结合地方管理部门的意见，在路由优化方面尽量让输气管道沿道路、沟渠边缘敷设，减少管道对地块的切划。

2.4.2 本工程选线过程

在确定气源、目标市场后，本工程管道线路选择按以下步骤进行：

(1)根据沿线地形及交通条件等，借助地形图、遥感图像等，进行室内作业；

(2)线路设计人员会同环评人员进行现场踏勘，重点调查工程路由与沿途“三区三线”符合情况，穿越各类自然保护地、水源地、生态保护红线等环境敏感区情况，村庄密集段管道局部走向情况等，然后对室内原定线路进行修正、优化。在现场期间，逐一走访管道沿线地方政府的自然资源、生态环境、林草、农业农村、水利等相关部门，就管道在其辖区内的走向、站场位置、环境保护目标等进行充分协商，并取得复函文件；

(3)建设单位组织评估单位召开中间成果会议，结合线路路由、现场踏勘及调研情况对设计方案提出可行意见。特别是应结合调查的管道可能穿越的各类环境敏感区，认真研究比选方案；

(4)对局部线路的比选方案进行现场调研和踏勘。对无法避让的环境敏感区，由建设单位组织设计单位、环评单位以及穿越环境敏感区不可避让论证单位一并到现场选线，以确定最优化的、对敏感区影响最小的线路方案；

(5)环评单位将涉及环境敏感区的影响分析结论及应采取的措施等情况提交建设单位，并与线路人员进行协商，就线路优化提出意见与建议。

在汲取以往管道工程前期工作经验的基础上，本次评价在工程选线选址选线初期同步介入，从保护环境角度提出优化方案。设计提出推荐方案过程中，更加注重环境保护因素，从根本上减轻管道工程建设造成的不利环境影响。

2.4.3 接气点及宏观路由走向方案比选

本工程的天然气资源供应来自中俄东线管道输送的天然气，结合中俄东线管道在目标用户所在地附近的分输站和阀室分布情况，具备接气点设置的有三处，分别为中俄东线灌南分输站、苏豫皖3#阀室、苏豫皖滨海北首站。其中，灌南分输站位于江苏省连云港市灌南县境内，苏豫皖3#阀室位于盐城市响水县境内、苏豫皖滨海北首站位于盐城市滨海县境内。本工程可选接气点站场及阀室现状见图2.4-1。

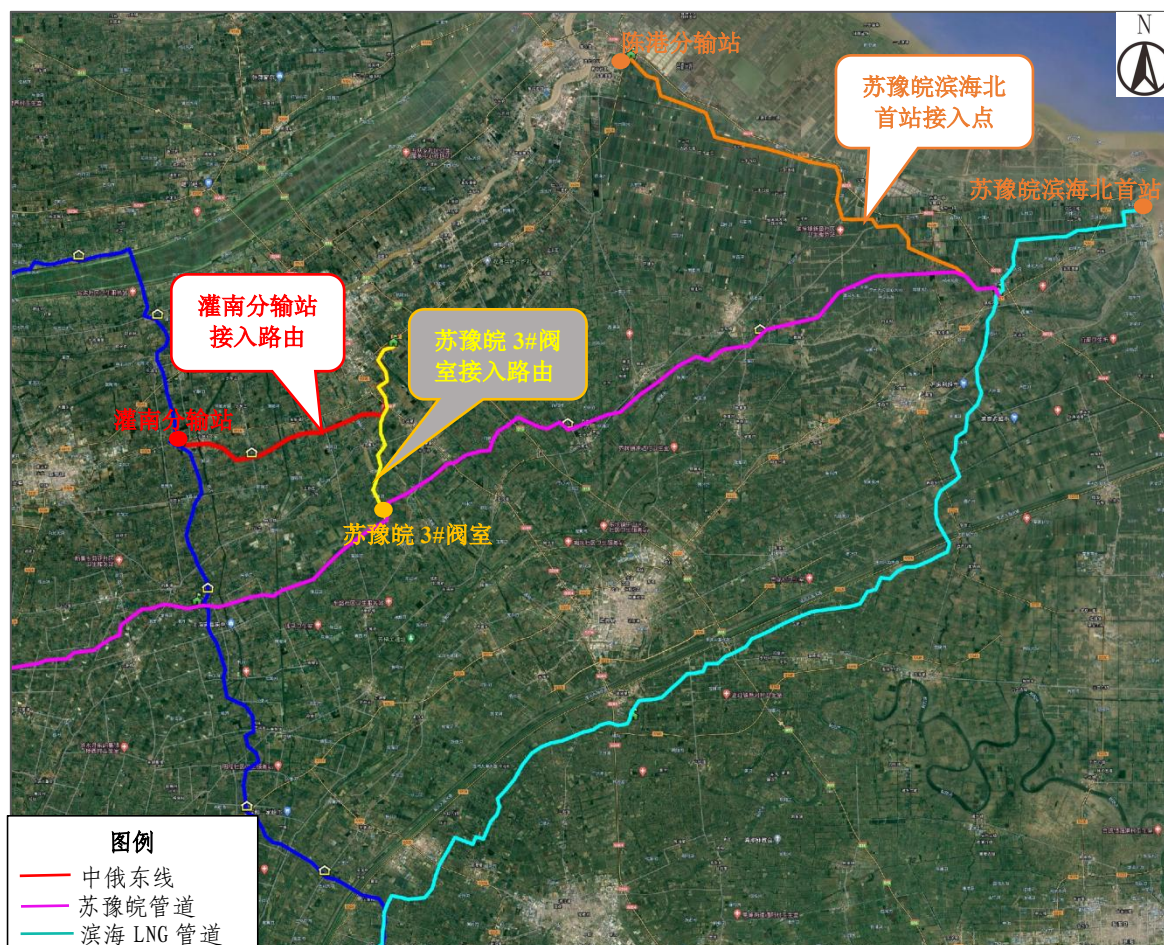


图 2.4-1 接气点选取及宏观路由方案比选示意图

三个接气点及其宏观路由方案概述及比选过程如下：

灌南分输站接气方案：线路起点为中俄东线灌南分输站，终点设置在响水县主城区附近。线路长度为 25.8km，管径 D323.9mm，设计压力为 6.3MPa，新建 1 座阀室。

苏豫皖 3# 阀室接气方案：线路起点为苏豫皖 3# 阀室，终点设置在响水县主城区附近。线路长度为 17.3m，管径为 D323.9mm，设计压力为 6.3MPa，改造 1 座分输站，新建 1 座分输站。

苏豫皖滨海北首站接气方案：线路起点为苏豫皖滨海北首站，终点设置在陈港分输站。线路长度为 41.3km，管径为 D323.9mm，设计压力为 6.3MPa，新建 2 座阀室，改造 2 座分输站。

上述比选方案工程量及不完全投资对比见表 2.4-1；从工程角度及环保角度综合考虑，各方案优缺点对比见表 2.4-2。

表 2.4-1 比选方案主要工程量及不完全投资比较表

序号	项目名称		单位	方案一 (推荐方案)	方案二	方案三
一	线路长度		km	25.8	17.3	41.3
1	按地貌划分	平原	km	25.8	17.3	41.3
二	管道穿越					
1	水域(中型、小型河流)定向钻穿越		m/处	6115/19	Oct-00	11400/26
2	小型河流顶管穿越		m/处	80/1	无	无
3	小型沟渠开挖穿越		处	1205/95	1780/140	4420/346
4	顶管穿越一、二级公路		m/处	140/1	120/1	360/3
5	顶管穿越三、四级公路		m/处	305/5	160/4	450/9
6	开挖加盖板穿越乡村水泥路		m/处	340/28	480/24	1160/58
7	开挖加盖板穿越乡村土路		m/处	690/46	520/25	980/54
三	困难地段长度		km	1.1	1	无
四	通过生态红线长度		km/处	无	无	无
五	通过生态空间管控区长度		km/处	4.16	4	无
六	高后果区长度		km	4.04	4	4
七	压覆矿产资源区情况长度		km/处	无	无	无
八	通过规划区长度		km	无	无	无
九	通过国家、省级自然保护区长度		km/处	无	无	无
十	占地					
1	施工临时占地		m ²	553200	308675	573780
2	桩牌占地		m ²	27.70	86.5	123.4
十一	经济作物赔偿					
1	水稻田		m ²	437050	308675	573780
2	葡萄大棚		m ²	92000	0	0
3	经济林		m ²	8160	0	0
十二	管材					
1	D323.9×6.4mmL360N 螺旋缝埋弧 焊钢管		t	1575	1056	2522
2	D323.9×6.4mmIB360N 螺旋缝埋弧 焊钢管		t	13.6	9.2	21.8
3	D114×5mm 焊接钢管		t	106.4	69.4	179.4
十三	新建站场		座	1	1	2
十四	改扩建站场		座	1	1	0
十五	新建阀室		座	1		2
十六	可比投资		万元	19319.39	21451	41820

表 2.4-2 线路走向方案优缺点比较表

类型	方案一（推荐方案） 中俄东线灌南分输站-响水县主城区	方案二 苏皖豫管道 3# 阀室-响水县主城区	方案三 苏皖豫管道滨海北首站-陈家港分输站
功能	满足供气要求	满足供气要求	满足供气要求
长度	25.8km(D323.9mm)	17.8km(D323.9mm)	41.3km(D323.9mm)
主要工程量	新建 1 座站场和 1 座阀室，1 座站场改扩建	新建 1 座站场和 1 座清管站	新建 2 座阀室，新建 2 座分输站
可比投资	19319.39 万元	21451 万元	41820 万元
优点	1、项目起点依托已建中俄东线灌南分输站，接入条件成熟，可以解决当地迫切用气需求； 2、当地政府支持该方案。 3、管道较长，工程投资适中。	1、管道较短，工程投资较低； 2、不涉及生态空间管控区。	1、经过生态空间管控区长度较短。2、可直供盐场通裕、德龙镍业和响水富晨。
缺点	盐场通裕和德龙镍业需由响水富晨代输。	1、苏皖豫管道目前正在开展前期工作，未实施分阶段建设，整体建设周期较长，接入条件不成熟，不满足响水当地迫切用气需求。 2、当地政府不支持。 3、盐场通裕和德龙镍业需由响水富晨代输。	1、管道最长，工程投高。 2、苏皖豫管道目前正在开展前期工作，未实施分阶段建设，整体建设周期较长，接入条件不成熟，不满足响水当地用气迫切需求。 3、当地政府不支持，需在陈家港建设配套设施接气。
工程及环保角度推荐方案：灌南分输站接气方案及其对应宏观路由方案			

通过上述技术经济及工程与环境影响对比：从工艺技术方案配套需求方面比较，灌南分输站接气方案无需新增征地，可通过调整部分现有工艺设施布局而实现新增工艺设施布设需求，站内工艺系统整体简单，运行维护方便，接入条件成熟，可以解决当地迫切用气需求。

3# 阀室距离灌南联络站 18.6km，不符合《在役天然气管道新增上下站工艺改造技术要求》“新增下载点间的管道距离原则上应不小于 48km”要求。因苏皖管道滨海分输站站内无可利用空间，且周边规划建设高速公路，不具备扩建条件。该方案线路长度 41.3km，线路长度及投资较其他方案高。

宏观路由走向方面，综合对比管道沿线行政区划关系、近距离房屋敷设及房屋拆迁量、河渠沟塘及环境敏感区分布情况，可以看出采用灌南分输站接气方案虽然涉及江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区域以及通榆河一级保护区，需开展穿越工程不可

避让论证工作，但该方案宏观路由沿线涉及的近距离房屋敷设及房屋拆迁量最少，高后果区密集程度低，管道安全风险相较而言是三个方案中最低的。

因此，结合江苏省响水县、灌南县自然资源和规划局对项目永久占地的要求以及宏观路由比选结论，本着不占用永久基本农田的原则，同时考虑本工程综合环境影响及工期计划，从工程及环境保护角度推荐灌南分输站作为本工程接气点（即本工程起点），对应输气管道路由为本次推荐宏观路由方案。

2.4.4 管道局部路由方案比选及合理性分析

本工程由灌南分输站接气，向响水末站供气，结合灌南分输站至响水末站（的宏观路由方案，根据现场踏勘的实际情况对局部路由方案进行比选，具体如下：

2.4.4.1 起点段路由方案比选

根据管道布局方案比选结果，本工程管道起点为中俄东线灌南分输站，终点位于新建响水末站，由于 S326 省道北侧为响水城市规划区范围，根据地方规划部门要求，管道在 S326 省道南侧敷设，整体走向为从响水县主城区南侧及东侧绕行敷设，路由全线在平原敷设，沿线地形平坦，主要避让沿线居民区，针对起点段路由选取，设计阶段共设置了两套比选方案，分别为方案一和方案二，具体比选过程如下：

方案一：管道自灌南分输站接出后，总体向东敷设，穿越一帆河，到达位于灌南县百禄镇杨罗村的 1 号阀室，出阀室后继续向东敷设，穿越通涟河，进入响水县境内，穿越唐响河、黄响河、通榆河，随后折向北，穿越 G204 国道，从响水县主城区东南侧绕行敷设，穿越坎响河，到达线路终点响水末站。沿线经过灌南县、响水县 2 个县，在灌南县境内线路长度约为 8.4km，在响水县境内线路长度约为 17.4km，线路总长度为 25.8km，沿线新建 1 座站场和 1 座阀室，1 座站场改扩建。沿线主要有 3 处中型河流穿越，16 处小型河流、支干渠（沟）穿越，1 处国道穿越，12 处县乡道穿越。

方案一特点：管道路由较长，沿线地貌为平原，地形平坦、开阔，地表为农田，作物以水稻、小麦为主，管线穿越多条河流、沟渠、公路，距离城镇规划区较远，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低。

方案二：管道自灌南分输站接出后，沿 S326 省道向东敷设，穿越一帆河，进入灌南县百禄镇，从百禄工业集中区及南方村中间穿过并设置 1 座 1# 阀室，出阀室后继续向东敷设，穿越通涟河，进入响水县境内，穿越唐响河、黄响河、通榆河，随

后折向北，穿越 G204 国道，从响水县主城区东南侧绕行敷设，穿越坎响河，到达线路终点响水末站。沿线经过灌南县、响水县 2 个县，在灌南县境内线路长度约为 7.1km，在响水县境内线路长度约为 17.8km，线路总长度为 24.9km，沿线新建 1 座站场和 1 座阀室，1 座站场改扩建。沿线主要有 3 处中型河流穿越，13 处小型河流、支干渠（沟）穿越，1 处省道穿越，2 处县道穿越（与河流一起穿越），5 处乡道穿越。

方案二特点：管道路由相对较顺直，沿线地貌为平原，地形平坦、开阔，地表为农田，作物以水稻、小麦为主，管线穿越多条河流、沟渠、公路，距离城镇规划区较近，邻近百禄工业集中区及南房村房屋集中区，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较高。

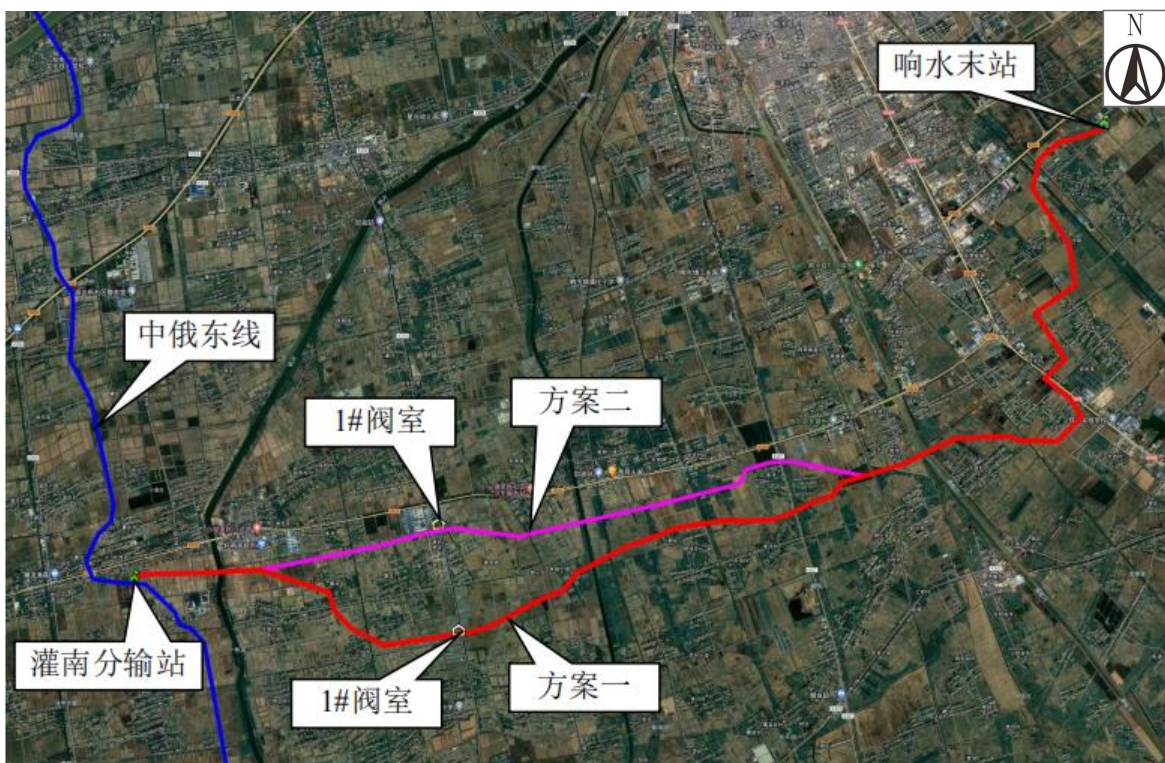


图 2.4-2 本工程起点处局部路由方案比选示意图

上述比选方案工程量及不完全投资对比见表 2.4-3。

表 2.4-3 本工程起点段路由方案比选表

序号	项目名称	单位	数量	
			方案一	方案二
一	线路长度	km	25.8	24.9
二	穿越			
1	中型河流定向钻穿越	m/处	1692/3	1850/3
2	小型河流、支干渠定向钻穿越	m/处	3985/14	
3	小型河流顶管穿越	m/处	80/1	180/2

序号	项目名称		单位	数量	
				方案一	方案二
2	顶管穿越公路		m/处	445/6	340/6
3	开挖加盖板穿越乡村水泥路		m/处	340/28	680/34
	开挖加盖板穿越乡村土路		m/处	690/46	520/25
4	大开挖穿越小型沟渠		m/处	1205/95	2640/208
5	穿越地下电（光）缆		处	12	12
三	道路工程				
1	施工便道	新建	km	0.82	1.33
2		改、扩建	km	5.31	5.31
四	经过生态空间管控区长度		km	4.16	4.3
五	土石方				
1	土方量		10 ⁴ m ³	20.3	19.7
六	水工保护				
1	浆砌石		m ³	3347	3192
2	干砌石		m ³	372	355
3	生态袋装土		m ³	744	710
4	混凝土		m ³	2975	2837
5	平衡压袋		组	2565	2408
6	混凝土压重块		块	742	742
七	临时占地		m ²	358400	346905
八	新建站场		座	1	1
九	改扩建站场		座	1	1
十	新建阀室		座	1	1
十一	可比投资		亿元	28983	27972

表 2.4-4 方案优缺点对比表

类型	方案一	方案二
功能	满足供气要求	满足供气要求
长度	25.8m	24.9km
地区等级	以二级地区为主，约 4.0km 为三级地区，远离城镇规划区，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低。	以二级地区为主，约 6.0km 为三级地区，距城镇规划区较近，邻近百禄工业集中区及南房村房屋集中区，人口活动密集程度较高。
主要工程量	有 3 处中型河流穿越，16 处小型河流、支干渠（沟）穿越，1 处国道穿越，12 处县乡道穿越；新建 1 座站场、1 座阀室，改扩建站场 1 座。	3 处中型河流穿越，13 处小型河流、支干渠（沟）穿越，1 处省道穿越，2 处县道穿越（与河流一起穿越），5 处乡道穿越；新建 1 座站场、1 座阀室，改扩建站场 1 座。
优点	1、远离城镇规划区，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低。 2、三级地区长度较短，高后果区长度较短。	1、线路顺直，长度较短，沿着 S326 省道敷设，工程投资稍低。
缺点	1、线路较长，工程投资稍高。	1、距城镇规划区较近，邻近百禄工业集中区及南房村房屋集中区，人口活动密集程度较高。 2、三级地区长度较长，高后果区长度较长。

综上所述，综合上述对比分析，方案一虽然相比方案二线路长度较长，投资稍高，但远离城镇规划区，进而因项目实施带来的环境风险影响、生态环境破坏等均较方案二更低，且沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低，三级地区及高后果区长度均较短，更有利于工程运营期输气管道平稳安全运行。结合站内工艺管道布局，以及两个比选路由沿线地形、地貌、地下管道分布、人居环境现状等限制因素，并充分考虑地方政府部门对路由走向需沿道路或沟渠敷设、不能切划地块的意见，本段路由从环保角度推荐**方案一**。

2.4.4.2 局部方案比选

管道路由经过响水县小尖镇郭庄村，由于郭庄村毗邻 G204 国道，道路两侧房屋较为密集，针对管道路由是否穿越郭庄村，提出穿越郭庄村方案、取直从郭庄村北侧通过方案和从郭庄村东南侧绕行方案，下面针对响水县小尖镇郭庄村段管道路由进行方案比选。

方案一：从郭庄村东南侧绕行，管道穿越通榆河后，向东敷设到达汪庄村南侧，随后折向东北，从汪庄村东北侧绕行，到达 G204 国道，随后折向西北，穿越村间公路，沿 G204 国道继续向西北敷设，到达 G204 国道穿越点。沿线主要有 1 处河流定向钻穿越，管道路由较长，沿线地貌为平原，地形平坦、开阔，地表为农田，作物以水稻、小麦为主，管线穿越小型沟渠、乡间公路，沿线地区等级为二级、三级，三级地区长度 2.0km，无新增特定场所，人口活动密集程度较低。

方案二：穿越郭庄村，管道穿越通榆河后，向东敷设，随后折向东北，从郭庄村和前陈庄中间经过，穿越水渠和村间公路，随后折向北，到达 G204 国道穿越点。沿线主要有 2 处河流定向钻穿越，管道路由相对较短，沿线地貌为平原，管道周边房屋较多，施工空间较为受限，管线穿越小型沟渠、乡间公路，沿线地区等级为三级，无新增特定场所，人口活动密集程度较低。

方案三：从郭庄村北侧绕行，管道穿越通榆河后，向东敷设到达郭庄村北侧，从郭庄村和后陈庄村中间通过，沿线避让房屋，随后折向东，到达 G204 国道穿越点。沿线主要有 1 处河流定向钻穿越，1 处连片水塘定向钻穿越，管道路由顺直，线路长度最短，沿线地貌为平原，邻近村庄居民集聚区，沿线房屋较多，管线穿越沟渠、乡间公路，沿线地区等级为三级，新增 1 处特定场所—郭庄社区卫生站，人口活动密集程度较高。



图 2.4-3 局部路由方案比选图

表 2.4-5 线路局部走向方案比选

序号	项目名称	单位	数量		
			方案一	方案二	方案三
一	线路长度	km	3.3	2.4	2
1	平原	km	3.3	2.4	2
二	管件				
1	热煨弯管	个	17	12	10
2	冷弯管	个	32	18	14
三	管道穿跨越				
1	水域定向钻穿越	m/处	400/1	800/2	800/2
2	一般公路穿越	m/处	Apr-80	100/5	Feb-40
3	河流小型、沟渠穿越	m/处	100/3	200/7	Feb-80
四	土石方				
1	土方量	m ³	19414	10711	8034
五	水工保护				
1	浆砌石	m ³	594	432	360
2	干砌石	m ³	66	48	40
3	生态袋	m ³	132	96	80
4	混凝土	m ³	528	384	320

序号	项目名称	单位	数量		
			方案一	方案二	方案三
六	占地				
1	临时占地	m ²	43200	36000	31200
七	管材				
1	D323.9×7.9mmL360N 无缝 钢管	t	203.2	147.8	123.2
2	D323.9×7.9mmIB360N 无 缝钢管	t	2.4	1.7	1.4

表 2.4-6 线路局部走向方案优缺点对比表

类型	方案一	方案二	方案三
长度	3.3km	2.4km	2.0km
地区等级	沿线为二级、三级地区，三级地区 2.0km，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低。	沿线为三级地区，沿线无新增特定场所，人口活动密集程度较低。	沿线为三级地区，沿线新增 1 处特定场所，人口活动密集程度较高。
主要工程量	1 处河流定向钻穿越，4 条乡间公路开挖穿越，3 条小型沟渠开挖穿越。	2 处河流定向钻穿越，5 条乡间公路开挖穿越，7 条小型沟渠开挖穿越。	1 处河流定向钻穿越，1 处连片水塘定向钻穿越，2 条乡间公路开挖穿越，2 条小型沟渠开挖穿越。
优点	1.管道从郭庄村和汪庄村东南侧和东北侧绕行敷设，距离村庄和居民房屋较远，对沿线居民影响较小，后期新增高后果区概率较小。 2.沿线采用开挖沟埋方式敷设，经过地段为平原，空间开阔，交通便利，施工较为便利。	线路距离较短，投资较低。	线路顺直，长度最短，投资最低。
缺点	1.线路距离长，投资较高。 2.局部路由走向与管道整体路由走向有部分偏离。	1.线路从郭庄村和前陈庄之间通过，管道距离居民房屋较近，对沿线居民影响较大，后期新增高后果区、特定场所概率较高。 2.管道连续穿越两条村间公路和两条沟渠，穿越处空间位置较为狭窄，施工比较困难。	1.线路从郭庄村和后陈庄村之间通过，管道距离居民房屋较近，对沿线居民影响较大，后期新增高后果区、特定场所概率较高。 2.管道邻近村庄居民集聚区，沿线新增 1 处特定场所—郭庄社区卫生站，人口活动密集程度较高。

综合上述分析，方案一虽然线路距离较方案二、方案三较长，但管道从郭庄村和汪庄村东南侧和东北侧绕行敷设，距离村庄和居民房屋较远，对沿线居民影响较小，后期新增高后果区、特定场所概率较小。且沿线经过地段为平原，空间开，交通便利，施工较为便利，因此本段路由推荐**方案一**。

2.4.4.4 管道穿越生态空间管控区域不可避免性分析

本工程管道敷设期间因无法避让而分别穿越连云港市、盐城市生态环境管控单元——优先保护单元中的一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1.54km、通榆河（响水县）清水通道维护区 2.76km。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调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号）、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕20号）等相关规划及管理办法，建设单位委托专项论证单位针对工程沿线涉及的重要生态空间管控区分别编制了生态空间管控区域有限人为活动论证报告。

1、本工程穿越生态空间管控区域情况概述

本工程输气管线途经连云港市灌南县、盐城市响水县。项目新建站场以及阀室新增永久占地不涉及生态空间管控区；本工程沿线生态保护空间情况见表 2.4-7；管线与生态保护空间位置关系见图 2.3-3。

表 2.4-7 本工程沿线穿越生态空间管控区基本信息表

生态空间保护区域名称	类型	主导生态功能	本工程穿越距离(km)	穿越方式/长度(km)	
				定向钻	开挖
一帆河（灌南县）洪水调蓄区	生态空间管控区域	洪水调蓄	1.54	3处，约0.76km	0.78km
通榆河（响水县）清水通道维护区	生态空间管控区域	水源水质保护	2.76	2处，约0.95km	1.81km

2、本工程不可避免生态空间管控区域分析

根据本工程沿线涉及 2 处生态空间管控区有限人为活动论证意见结论内容，本工程沿线穿越生态空间管控区不可避免论证分析内容见下表。

表 2.4-8

本工程沿线穿越生态空间管控区不可避让论证分析内容表

生态空间保护区域名称	不可避让论证分析结论	管控要求	取得相关行政主管部门意见
一帆河（灌南县）洪水调蓄区	中俄东线响水支线工程管道在灌南县境内东西向横穿，由于一帆河（灌南县）洪水调蓄区呈南北向分布，且连续穿越整个灌南县，因此该项目的建设不可避免的涉及一帆河（灌南县）洪水调蓄区生态空间管控区域。项目符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》（自然资发〔2022〕142号）要求，属于“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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”的情形，属于允许开展的有限人为活动，不破坏生态功能，符合省级生态空间管控区域管控要求。	一是采取针对性环境影响减缓措施缩小管道施工作业带的范围，严禁超界占用和破坏沿线的耕地减少对植被的破坏；施工中降噪、抑尘、控制废水排放，禁止施工废水排入生态空间管控区域内；严格按照施工规范施工，妥善处置各类固体废物，减少对生态空间管控区域的影响。二是加强生态环境保护宣传教育和管理。对施工人员进行环境教育，使其认识到生态空间管控区域保护的重要性；实施植被恢复以及绿化工程，落实生态恢复措施；加强环境管理和监测，制定管道风险防范措施及应急预案，	《关于中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》（连云港市人民政府，2024年11月12日）
通榆河（响水县）清水通道维护区	中俄东线响水支线工程在响水县境内东西向横穿，由于通榆河(响水县)清水通道维护区呈南北向分布，且连续穿越整个响水县。因此该项目的建设不可避免的涉及部分生态空间管控区域。根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定，生态保护红线内允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：“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、通讯和防洪、供水设施建设”《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号）十三条规定，生态空间管控区域可以开展“生态保护红线允许开展的人为活动”。该项目属于线性基础设施建设项目，符合“允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的情形，满足生态空间管控区域管理要求。	优化施工布置，加强施工管理，严格执行环境监理制度，降低施工影响范围，严禁在施工区域范围外施工；做好生态保护和水土保持工作，采取工程防护和植被防护相结合措施，防止水土流失；选用低噪声施工方式和机械，合理安排施工作业时间，在施工场地周边设置移动式隔声屏，降低噪声环境影响；严格落实水环境保护措施，合理规划建设施工期废水收集、处理系统，严禁废水排入河道；严格落实大气污染防治措施，防止扬尘；严格落实固体废物处理处置措施；实施植被恢复以及绿化工程，落实生态恢复措施；加强环境管理和监测。	《关于中俄东线响水支线工程符合生态空间管控区域内有限人为活动论证意见的说明》（盐城市人民政府，2024年11月3日）

响水县和灌南县均已书面同意管道总体走向，本工程规划选址论证会于2023年8月由江苏省自然资源厅组织召开，会议综合考虑了本工程输气管道与生态空间管控区域和城镇开发边界等相关要素的关系，同意项目在该位置穿越通榆河。2023年10月，项目管线路由和场站阀室选址已经取得省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书，结合本工程管线路由走向以及生态空间管控区分布特征，管线不可避免穿越生态空间管控区域。

3、一帆河（灌南县）洪水调蓄区穿越比选方案

一帆河（灌南县）洪水调蓄区在灌南县境内基本为南北走向，本工程附近主要沿着四排中沟布局。本工程管道由灌南分输站接入响水末站，必须由西南向东北方向设置，不可避免的穿越一帆河。

本工程起点为灌南分输站，往东约 1000m 一帆河，一帆河（灌南县）洪水调蓄区最窄处于 S326 处宽度约 100m。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）线路宜避开城乡规划区。方案考虑管线布置避让村庄线路往东顺直无法于管控区最窄处穿越，线路方案距离村庄和居民房屋较远，对沿线居民影响较小，涉及生态空间管控区域不可避免。根据线路宏观走向和响水末站分布，结合工艺输气方案，提出 2 个穿越生态空间管控区的局部线路方案进行比选，穿越方案比选示意图见图 2.4-4。

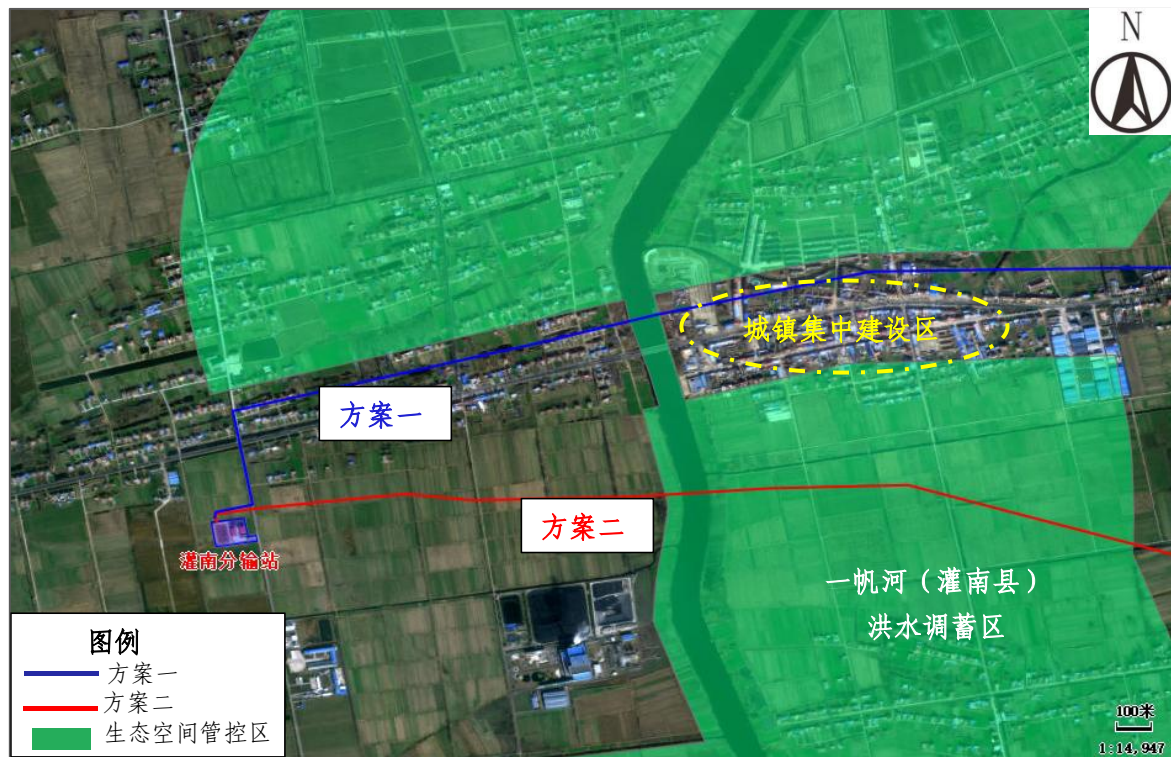


图 2.4-4 穿越方案比选示意图

方案一：从灌南分输站接线于新集镇境内向北穿越陈沐线（S326）在新集镇夏庄村折向东敷设 1.34km 后穿越一帆河，随后贴近灌南百禄镇城镇集中建设区敷设。比选段线路全长约 3.73km，其中位于生态空间管控区域内长度约 0.382km。

方案二：从灌南县百禄镇境内向东穿越通涟河进入响水县境内，为避让成片民房，在小郭庄附近折向南约 4km，穿越百兴线和响黄线后折向东在高庄附近穿越通

榆河。比选段线路全长约 15.3km，其中位于生态空间管控区域内长度约 3.7km。穿越方案比选情况表见表 2.4-9。

表 2.4-9 穿越方案比选情况表

项目	方案一	方案二
管道长度 (km)	3.73	3.5
穿越生态空间长度 (km)	0.382	1.54
优点	线路短；沿线均为农田，管道穿越生态空间长度较短。	避让灌南县主城区城镇开发边界
缺点	1、管线与灌南县城镇规划区相冲突，不利于沿线地区远期城镇发展； 2、管线途经区近距离范围内涉及灌南县百禄镇窑湾村、小窑社区等人群密集区，高后果区比例高，存在较大的安全隐患。	管道穿越生态空间长度较长
结论	/	推荐

经过比选，方案一和方案二比选段线路长度无显著区别，方案一虽然避开了一帆河（灌南县）洪水调蓄区，但管线与灌南县城镇规划区相冲突，不利于沿线地区远期城镇发展；管线途经区近距离范围内涉及灌南县百禄镇窑湾村、小窑社区等人群密集区，高后果区比例高，存在较大的安全隐患。方案二路由有效避开了灌南县城镇开发边界，但不可避免让穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1.54km，在严格执行本次环评提出的各项污染防治措施和生态恢复治理措施的前提下，工程穿越生态空间管控区施工可确保生态空间管控区域在本工程实施“功能不降低、面积不减少、性质不改变”，综合分析推荐**方案二**作为本工程穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区的推荐方案。

4、通榆河（响水县）清水通道维护区穿越比选方案

③穿越比选方案

本工程管线穿越通榆河段涉及通榆河（响水县）清水通道维护区（与通榆河一级保护区空间位置重叠），由于项目北侧为响水县中心城区成片城镇开发片区，不具备敷设输气管线的条件。根据线路宏观走向和响水末站分布，结合工艺输气方案，提出 2 个穿越生态空间管控区的局部线路方案进行比选。穿越方案比选示意图见图 5.2-13。

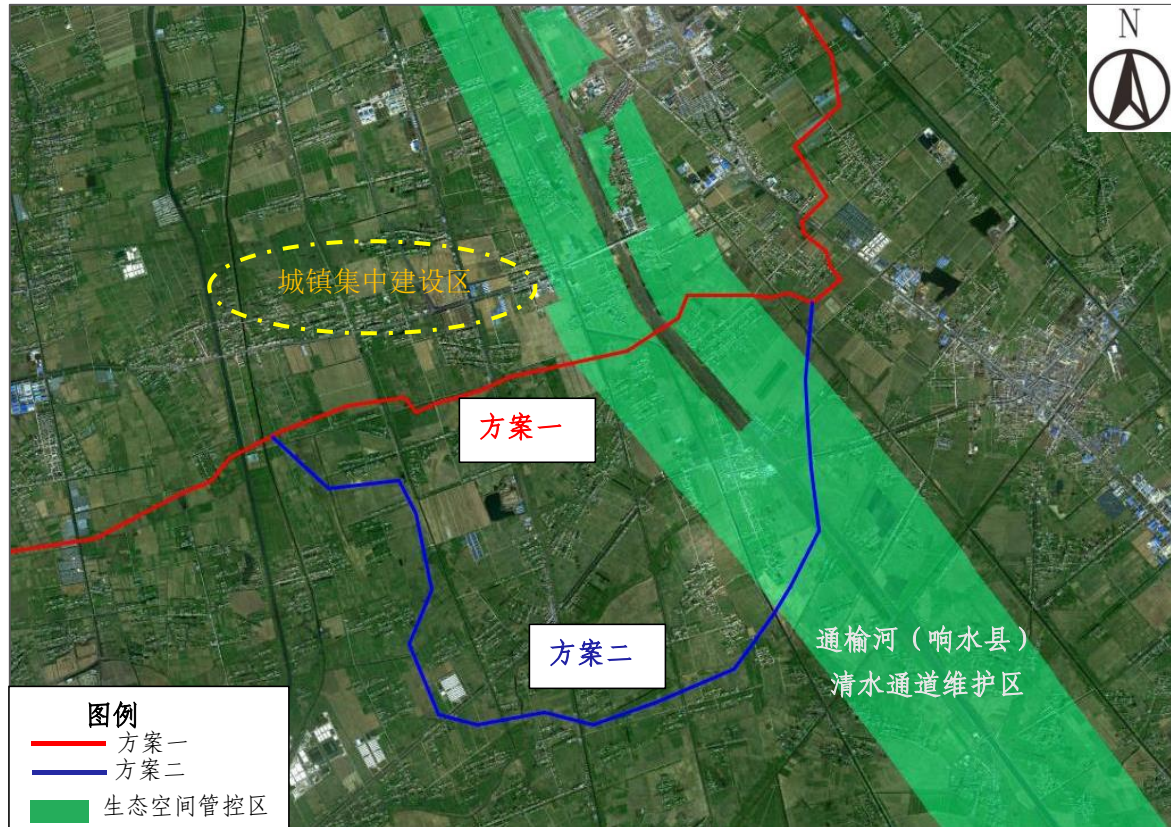


图 2.4-5 穿越方案比选示意图

方案一：从灌南县百禄镇境内向东穿越通涟河进入响水县境内，穿越唐响河、黄响河、通榆河，在小尖镇郭庄村折向北，穿越 G204 国道，从响水县主城区西南侧绕行敷设，穿越坎响河，到达线路终点响水末站。比选段线路全长约 8.2km，其中位于生态空间管控区域内长度约 2.76km。

方案二：从灌南县百禄镇境内向东穿越通涟河进入响水县境内，为避让成片民房，在小郭庄附近折向南约 4km，穿越百兴线和响黄线后折向东在高庄附近穿越通榆河。比选段线路全长约 15.3km，其中位于生态空间管控区域内长度约 3.7km。

表 2.4-10 方案比选情况表

项目	方案一	方案二
管道长度 (km)	8.2	15.3
穿越生态空间长度 (km)	2.76	3.7
优点	线路短；沿线均为农田，管道穿越生态空间长度较短。	避让响水主城区城镇开发边界
缺点	/	管道穿越生态空间长度较长
结论	推荐	/

经过比选，方案一的管道总长度和穿越生态空间管控区域的管道长度较短，且沿线敷设干扰较少；方案二虽然避让了响水主城区城镇开发边界，但是线路较长且

穿越生态空间管控区域的管道长度较长。综合分析推荐**方案一**。推荐方案的管道方案自西向东敷设，在灌南百禄镇后土桥以北 200m 处向东穿越通榆河后进入盐城市响水县小尖镇王荡村西北。

该通榆河穿越位置有如下优点：

①西侧灌南境内有约 400m 有民房等建筑物，东侧响水境内有约 700m 有建构筑物。除此位置以外，通榆河两岸房屋密集，基本呈现联系分布。因此，从此位置穿越通榆河可以有效避免管道高后果区的形成。

②管道在此处穿越通榆河，整个线路不涉及生态保护红线和城镇开发边界，与国土空间总体规划的符合性较好。

③该穿越位置与管道整体路由较为符合，且穿越处生态空间管控区域的总长度较短，管道在管控区内总长度为约 2.76m。

因此，中俄东线响水支线工程从此处穿越通榆河是合理的。

2.4.5 站场、阀室选址合理性分析

2.4.5.1 本工程首站选址合理性

经“2.4.3 接气点及宏观路由走向方案比选”，本工程最终确定从中俄东线灌南分输站接气，并在站内实施改扩建工程。灌南分输站位于江苏省连云港市灌南县新集镇夏庄村，目前已正式投运，并开展了竣工环境保护验收，站内具备本工程的实施条件，无需新增征地，作为本工程首站选址科学、合理。

2.4.5.2 响水末站及其放空区选址合理性

(1) 响水末站主场区

响水末站在可行性研究阶段充分结合了盐城市、响水县等政府部门意见，并综合考虑交通条件、工程量、土地资源优化整合以及盐城市用气单元的迫切供气需求，最终选址于江苏省盐城市响水县小尖镇小广村一组，需新增永久征地 5230.50m²，该处土地资源权属为江苏省盐城市响水县小尖镇小广村一组，现状用地性质为园地（葡萄种植大棚）以及农用地中的耕地，不涉及永久基本农田及其他环境敏感区。站址东侧为成片的种植大棚，西北侧为站场拟建的放空区，南侧紧靠一条东西向土路和一条东西向河流，北侧为成片的种植大棚，北侧再远处为弘益生态农庄。设计阶段进行选址调研选址时已经考量确保站场与周边民房及其它架空电缆等设施之间的防

火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）相关要求。目前已取得江苏省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第320000202300012号）。总体来看，响水末站站址区域选址科学、环境可行。

(2) 响水末站放空区

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中规定的五级站场区域布置防火间距要求，结合站场总平面布置方案，放空区位于站场西北角（面积200.00m²），放空管不带点火功能，与站场工艺设备最外缘的防火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004中的相关要求。响水末站与响水县土地利用总体规划位置关系见图2.4-6。

综上，响水末站放空区选址科学、环境可行。



图 2.4-6 响水末站与响水县土地利用总体规划位置关系图

2.4.5.3 新建 1#阀室选址合理性

本工程输气管道沿线需新建 1 座 B 类监控阀室（即 1#阀室）。

结合管线宏观路由走向及周边地形地貌、人群集中区及永久基本农田分布情况，该阀室选址于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村十组，新增永久征地面积为 1075.00m²，土地利用现状为农用地（园地）。阀室选址避开了村庄居民集中区、永久基本农田及其他环境敏感区，周边交通条件良好，其选址与周围设施的距离满足

《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相关规定，目前已取得江苏省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 320000202300012 号）。1#阀室与灌南县土地利用总体规划位置关系见图 2.4-7。

综合来看，本工程新建 1#阀室选址合理、环境可行。



图 2.4-7 1#阀室与灌南县土地利用总体规划位置关系图

2.4.6 本工程推荐选址、选线方案

综合上述比选分析结论，本工程最终推荐路由方案为：输气管道起点为中俄东线灌南分输站，位于连云港市灌南县新集镇夏庄村；终点为新建响水末站，位于盐城市响水县小尖镇小广村。管道自灌南分输站接出后，总体向东敷设，穿越一帆河，到达位于灌南县百禄镇杨罗村的 1 号阀室，出阀室后继续向东敷设，穿越通涟河，进入响水县境内，穿越唐响河、黄响河、通榆河，随后折向北，穿越 G204 国道，从响水县主城区东南侧绕行敷设，穿越坎响河，到达线路终点响水末站。本工程沿线途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县，在灌南县境内线路长度约为 8.4km，在响水县境内线路长度约为 17.4m，线路总长度为 25.8km。管道沿线以平原为主，农田、乡镇、村庄、县道、乡村路、河流和沟渠交错分布，沿线地区等级以二级、三级地区为主。全线设计压力 6.3MPa，管径 D323.9mm，年设计输量 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，

管道壁厚 6.4mm。管道沿线共设置 2 座站场，1 座阀室。推荐方案线路总体走向示意图见图 2.4-8。



图 2.4-8 本工程推荐方案线路总体走向示意图

2.5 公众参与认同性

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日），建设单位通过在公开网站及当地报纸发布公示，并在项目区附近张贴公告的形式，征询当地公众对项目建设的意见和建议。

(1) 确定项目环境影响报告书编制单位后信息公开

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后，于 2023 年 4 月 4 日在网络平台“全国建设项目环境信息公示平台”发布了本工程的公众参与公告，公开内容如下：

- 1) 建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况；
- 2) 建设单位名称和联系方式；
- 3) 环境影响报告书编制单位的名称；
- 4) 公众意见表的网络链接；

5)提交公众意见表的方式和途径等。

(2)建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后信息公开

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位同期在网络平台、当地受众较广的报纸及管道沿线和工艺站场、阀室附近公众易于知悉的场所进行了张贴信息公开，公开方式及公开时间如下：

网络公示：2024年12月24日在“全国建设项目环境信息公示平台”发布公示信息；

报纸公示：2024年12月25日~12月26日，连续2天在扬子晚报发布了项目公众参与信息公告；

现场张贴公告：2024年12月28日在管道沿线及站场、阀室周边，如村镇政府公告栏、商店、集市周边张贴了公众参与公告。

本工程环境影响报告书征求意见稿公示、公告内容包括：

- 1)环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；
- 2)征求意见的公众范围；
- 3)公众意见表的网络链接；
- 4)公众提出意见的方式和途径；
- 5)公众提出意见的起止时间。

截止目前，未收到任何反馈意见。

3 建设项目概况

3.1 项目基本情况

项目名称：中俄东线响水支线工程；

建设单位：国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司；

建设性质：新建；

国民经济行业类别：G5720 陆地管道运输；

建设地点：本工程管道沿线途经连云港市灌南县、盐城市响水县，起点为中俄东线灌南分输站，位于连云港市灌南县新集镇夏庄村；终点为新建响水末站，位于盐城市响水县小尖镇小广村。

工程投资：总投资 21708 万元（含税），其中环保投资估算约 909 万元，占总投资的 4.19%；

工程占地：本工程灌南分输站扩建工艺区位于已建场站内，不新增征地；项目新增永久占地总量约 0.6305hm²，包括响水末站（含放空区）征地 0.5230hm²、1#阀室（含放空区）征地 0.1075hm²；工程涉及临时用地约 55.32hm²，主要为管道施工作业带、施工便道、临时堆管场、定向钻施工作业场地等占地。

施工工期：2025 年 3 月~2026 年 1 月，预计总工期为 11 个月；

组织机构：项目运营后由国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司统筹安排其运营、管理工作，无新增组织机构。

劳动定员：项目灌南分输站扩建工程及 1#无定员配置；响水末站无人值守，站内配置巡检人员 2 人。

3.2 建设规模及主要工程内容

本工程天然气输送管道起点为中俄东线灌南分输站，终点至响水末站，全长约 25.8km，线路管径 D323.9mm，设计压力为 6.3MPa，年设计输量 6.1×10⁸Nm³/a，管道壁厚 6.4mm，本工程线路一般管段和冷弯弯管采用 D323.9×6.4mm L360M 螺旋缝埋弧焊钢管，水平定向钻采用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管；热煨弯管采用 D323.9×6.4mm L360Q 无缝钢管。线路管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE），热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层，管道防腐层补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带，线路管道永久性阴极保护采用强制

电流法，在响水末站内新建阴极保护站。线路段管道以及直管-感应加热弯管和连头段推荐采用组合自动焊方式（钨极氩弧焊根焊+药芯焊丝气保护自动焊填充盖面）；返修焊缝采用钨极氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的氩电连焊焊接方式。项目扩建1座分输站（灌南分输站）、新建1座分输站（响水末站）和1座B类监控阀室（即1#阀室）。天然气资源接自中俄东线管道气源，下游目标市场为响水县区域范围，用户类型为城市燃气、公服、天然气汽车及工业用户。

管道沿线穿跨越工程主要包括：河流中型定向钻穿越1.69km/3次，分别为一帆河382m/1次、唐响河610m/1次、通榆河700m/1次；沿线河流、沟渠、水塘小型穿越111次，其中定向钻穿越16处、顶管穿越1处、开挖穿越94处；本工程沿线不穿越铁路以及高速公路，沿线穿越等级公路2505m/12次，其中定向钻穿越2060m/6次（与邻近河流同穿）、顶管穿越445m/6次。

本工程建设规模及主要工程内容统计见表3.2-1。

表3.2-1 本工程建设规模及主要工程内容一览表

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注	
工程投资	总投资	万元	21708	核准投资	
	金额	万元	909.00	/	
	占比	--	4.19%	/	
输气管线	线路工程	长度	km	25.8	/
		地貌划分	-	平原、水网	/
		设计压力	MPa	6.3	/
		管径	mm	D323.9	/
		管道壁厚	mm	6.4	/
		设计输量	Nm ³ /a	6.1×10 ⁸	/
		线路用管	--	线路一般管段和冷弯弯管采用D323.9×6.4mm L360M螺旋缝埋弧焊钢管；水平定向钻采用D323.9×6.4mm L360N无缝钢管；热煨弯管采用D323.9×6.4mm L360Q无缝钢管。	/
	管道敷设	灌南县段一般线路段管顶埋最小埋深1.5m，响水县段一般段管道最小埋深1.2m，高后果区段一般段覆土厚度不小于1.5m；局部鱼（水）塘等水域穿越段覆土厚度不小于2.5m。			
管道焊接	管道一般线路段与直管-热煨弯管、连头段环焊缝焊接采用组合自动焊方式（钨极氩弧焊根焊+药芯焊丝气保护自动焊填充盖面）；返修焊缝采用钨极氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的氩电连焊焊接方式；管道组合自动焊采用100%PAUT（TOFD）和100%RT，对于半自动焊应进行100%RT无损检测。				
管道防腐	①线路管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE）； ②热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层；				

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注	
工程内容			③管道防腐层补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带,热收缩带补口采用手工安装施工方式。		
		阴极保护	站场新建埋地钢质管道采用强制电流法进行区域阴极保护,辅助阳极选用预包装浅埋硅铁阳极,其中灌南分输站扩建后利用已建区域阴极保护系统,响水末站新建区域阴保系统;线路管道采用强制电流进行保护,阴极保护站设置在响水末站。		
		清管、试压、干燥	施工期管道清管次数不应少于2次;采用洁净无腐蚀性的水作为试压废水,不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂;试压结束后,采用干燥空气对管道内部进行干燥。干燥合格后,对被干燥管段进行密封。		
	穿越工程	水域中型穿越	m/次	定向钻穿越 1692m/3 次,其中一帆河 382m/1 次、唐响河 610m/1 次、通榆河 700m/1 次	
		水域小型穿越	m/次	定向钻穿越: 4.46km/16 次	共 5.75km/11 次
			m/次	小型开挖穿越 1.21km/94 次	
			m/次	顶管穿越 0.08km/1 次	
		高速公路、铁路穿越	m/次	不涉及	/
		二级公路穿越	m/次	顶管穿越 140m/1 次	G204 国道
	二级以下公路穿越	m/次	2365m/11 次,其中包括定向钻穿越 2060m/6 次、顶管穿越 305m/5 次	/	
	其它交叉、并行工程	--	与架空高压线并行 8 段、交叉 11 次;与已建埋地管道中裕燃气(高压)并行	/	
	附属设施	线路截断阀室	座	新建 1#阀室,位于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村,属于为 B 类监控阀室,预留分输接口;配套 1 具 10m 高放空立管,用于线路紧急放空	/
		各类地面标识	个	管道全线共设地面标识 418 个,其中标志桩 148 个,加密桩 270 个,警示牌 136 (含高后果区风险告知牌 80 个)	/
		警示带	--	敷设宽度为 0.75m 的警示带约 19.32km,警示带应标记管道名称、管理单位、电话号码、安全警示语等信息	/
	工艺站场	灌南分输站	数量、性质	扩建,增加 1 套清管器发球筒及与之配套的调压设施	
建设地点			江苏省连云港市灌南县新集镇夏庄村		
定员			无		
站场功能			调压、清管器发送、事故状态及维修时的放空		
输气工艺及配套设施			设计压力 10MPa,接收上游来气经站场原有过滤分离器过滤,再经本次扩建增加的设施进行调压,输往下游响水末站。站内紧急放空依托已建站放空立管(H=25m、DN400mm)。		
响水末站		数量、性质	1 座,新建		
		征地面积	5230m ²		
		建设地点	江苏省盐城市响水县小尖镇小广村一组		
		定员	2 人		
	站场功能	过滤、计量、调压、清管器接收、事故状态及维修时的排污;预留 3 路分输接口,分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管下游。			

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注		
	输气工艺及配套设施		接收上游灌南分输站来气，经过滤、计量、调压后输往下游用气单元；站内设置清管器接收流程，可以接收上游管道发送的清管器；站场西北角设置1处独立放空区，新建1具高放空立管（H=15m，DN100mm），用于紧急放空；站内设置1座排污池（容积22.5m ³ ），收集清管作业废渣和过滤分离器检修固废，按照危废贮存设施指标进行建设、管理；其它周期性产生的危废，如定期更换下来的废分离器滤芯临时贮存于站内新建1座危废暂存间（面积：12m ² ）暂存，定期交有资质单位妥善处置。			
工程占地	新增永久占地	合计	hm ²	0.6305	/	
		其中	1#阀室	hm ²	0.1075	含放空区
		响水末站	hm ²	0.5230	含放空区	
		管道“三桩”	hm ²	/（“以补代征”，不纳入永久征地）		
	临时用地	合计	hm ²	55.32	/	
		施工作业带	hm ²	38.65hm ² ，一般管段，包含除定向钻作业入、出土场地以外的其它穿越工程施工操作平台及部分管道组焊、回拖场地	/	
		施工便道、便桥	hm ²	3.59hm ² ，其中施工便道3.57hm ² 、便桥0.23hm ²	/	
		定向钻施工作业场地	hm ²	12.58m ² ，共6.15km/19处定向钻穿越工程	/	
		临时堆管场	hm ²	0.50hm ² ，全线15处左右	/	
	土石方量	挖方量	万m ³	22.68	/	
填方		万m ³	22.68	/		
调配利用土方		万m ³	0.18	/		
外购土石方		万m ³	0.32	/		
弃方		万m ³	0.14，输气管道沿线及站场阀室新增征地区域清理出的施工废料及建筑垃圾，及时清运处置	/		
公辅工程	给、排水系统	灌南分输站和1#阀室无定员配置，无给排水系统设计；响水末站配置巡检人员2人，生活污水产生量较少。				
	供配电工程	灌南分输站在已建站内进行改扩建，供电系统依托现有，本次在工艺设备区新增2面防爆配电箱做为新增用电设备供电；响水末站采用1路10kV外电源作为主供电源，并设置室外柴油发电机组作为备用电源；1#阀室采用自建光伏发电系统进行供电。				
	供暖、供热	灌南分输站无新增供暖需求；响水末站巡检休息室采用电热型散热器采暖，橇装设备间和危废暂存间的暖通空调设备由厂家负责统一配置。				
	维抢修工程	本工程投运后不增设维抢修机构，日常的维护、检修任务由国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司统筹安排。				
	自动控制系统	本工程实施期间对灌南分输站现有站控制系统进行扩容；在响水末站设置站控制系统，包括基本过程控制系统和安全仪表系统；在1#阀室设置远程终端控制系统，进行输气过程的监视与控制。项目投运后SCADA系统纳入国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司油气调控中心，进行集中监控、调度。				
	消防工程	各站场均不单独设置消防给水系统，已建灌南分输站内消防系统				

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注
			可满足本工程扩建区新增工艺设备消防依托需求；针对新建响水末站、1#阀室可能发生火灾的各类场所，分别在站场机柜间、UPS间、配电间等房间设置一定数目的二氧化碳灭火器，在工艺设备区、阀组区及其它建筑场所配置一定数目的磷酸铵盐干粉灭火器，以满足消防需要。	
临建工程	施工营地（不设置）		管道敷设期间无需在施工现场设置施工营地，施工人员办公、生活设施租用沿线乡镇（如新集镇、百禄镇、小尖镇等）已有设施。	
	施工作业带（临时占用）		一般地段施工作业带宽度按 12m 考虑；对于水田地、鱼塘、河流、沟渠等地下水丰富段，公路开挖穿越段，管沟挖深超过 5m 的地段以及拖管车调头处等作业带宽度可根据需要，可适当放宽至 25m；水田地、池塘、河流、沟渠等水网地段（高地下水位）开挖段作业带宽度控制在 25m 内。施工作业带临时占地面积约为 38.65hm ² ，施工结束后对其及时进行恢复。	
	定向钻施工作业场地（临时占用）		本工程全线共涉及定向钻穿越工程 19 次，包括河流中型穿越 3 次、河流小型及沟渠、水塘穿越 16 次（与道路同穿 6 次）。根据初设资料核算，上述定向钻施工作业场地临时占地总面积约为 12.58hm ² ，其中穿越段入、出土点施工场地一般尺寸分别为 60m×60m、60m×80m、40m×40m，出土端的管道组焊、回拖场地优先依托使用一般管段施工作业带，作业带依托条件不足或不具备的情况下单独进行临时征地，施工结束后均需恢复原地貌。	
	临时堆管场（临时占用）		初设阶段预估本工程临时堆管场总占地面积约为 0.50hm ² ，设置数量 15 个左右，评价要求不得设置于一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、永久基本农田等环境敏感区及林地、园地等涉及林木砍伐、损毁的区域，尽量选取管道沿线空地、仓库、荒地等设置，少占或不占耕地及其他农用地、建设用地。	
	取弃土场、弃渣场（不设置）		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，仅产生少量（约 0.34 万 m ³ ）弃土、弃渣，主要为输气管道沿线及站场阀室新增征地区域清理出的建筑垃圾以及灌南分输站扩建区有拆建工程建筑垃圾，全部作为一般工业固体废物集中收集并及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，管道沿线不设置、弃土场及弃渣场。	
	施工便道、便桥		本工程施工期共需修筑施工便道 5950m，其中新建便道 820m，修整、利用现有道路 5130m，施工便道临时征地宽度按 6.0m 考虑，占地面积约 3.57hm ² ，此外，本次需新建钢质便桥 3 座，临时占地总面积约为 0.0288hm ² 。施工便道、便桥临时占地总面积约 3.59hm ² ，施工结束后，应根据需要将施工便道、便桥恢复原貌或依照地方管理部门要求对其保留，用作乡村机耕道路或通行便桥。	
	其他临建工程（不单独设置）		本工程顶管施工作业场地、临时堆土场、泥浆池等占地面积均较小，均布设于施工作业带内，无需另行设置施工场地。	
环保工程	施工期	生态恢复措施	采取表土剥离保护措施，施工结束经土地平整后，将表层土壤回填至表层，以利于植被恢复；施工活动全部结束后，及时对临时占地进行清理、平整及植被恢复。对于管道施工作业期间临时占用的基本农田，除在施工中采取措施减少对其造成的破坏外，施工结束后须及时按照土地管理相关法律、法规及补偿协议要求做好基本农田的恢复与补偿工作；管道两侧各 5m 的范围内改种浅根植物，施工影响区域恢复至原状水平。	

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注
	废气治理措施		<p>施工扬尘：加强环境管理，合理安排施工进度，提高工程施工效率，缩短施工时间；规范划定施工作业带，严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，严禁施工材料乱堆乱放；施工过程中做到“分层开挖、分层堆放、分层回填”措施，表层土用于植被恢复，并且边开挖边回填，减少裸地的暴露时间等。</p> <p>灌南分输站工艺衔接放空废气：通过站场配套放空立管排空。</p> <p>管道防腐废气：现场防腐工作开展前需进行喷砂除锈，产生的少量喷砂除锈粉尘全部由自动喷砂除锈装备自带的粉尘回收系统回收后带出施工现场。</p>	
	废水治理措施		<p>施工人员生活污水随租赁的民房配套设施处理，不散排；管道试压废水沉淀处理后(SS≤70mg/L)回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止排入生态空间管控区、生态保护红线以及具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区；施工机械及车辆冲洗废水经清洗设备自带隔油、沉淀池处理后全部循环利用，不外排。</p>	
	固废治理措施		<p>施工期固废主要为管道敷设及站场阀室建设期间产生的施工废料、建筑垃圾，中小型地表水体定向钻施工剩余泥浆及钻屑、大开挖穿越水体淤泥、管道清管作业废渣、施工人员生活垃圾及施工机械设备检修、保养期间产生的废机油、废弃劳保用品、废含油污泥等，其中废机油、废弃劳保用品及废含油污泥属于危险废物，须在产生后由施工单位及时交有资质单位妥善处置，不在施工现场贮存或随意弃置外，其余固废均属于一般固废，可做到外运妥善处置。</p>	
	噪声防治措施		<p>加强管理，合理安排作业时间，禁止高噪声设备夜间（22:00-次日 6:00）施工。</p>	
	废气污染防治		<p>非正常工况下，站场、阀室天然气放空通过各自站场配套放空立管进行放空，放空系统不带点火功能。</p>	
	废水处理		<p>仅新建响水末站巡检人员产生少量生活污水，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动。</p>	
	噪声污染防治		<p>正常情况下，1#阀室内无新增发声设备；灌南分输站内新增调压系统和响水末站内过滤分离器和调压系统是站内主要噪声源，通过选用低噪声设备、基础减振、距离衰减等达到降噪目的；</p> <p>非正常工况下，站场、阀室噪声主要为天然气放空噪声，属于偶发噪声，日常运行期间应加强管理，尽可能减少放空噪声的发生频次。</p>	
	固体废物处置		<p>灌南分输站：本次新增工艺设备区不涉及固废产生；</p> <p>响水末站：清管收球作业固废、分离器检修固废由站内新建的 1 座 22.5m³ 排污池暂存；周期性产生的废过滤器滤芯临时贮存于新建 1 座 12m² 危废暂存间暂存。上述固废均属于危险废物，定期委托有资质单位妥善处置；</p> <p>1#阀室及阴极保护站：根据设计资料，响水末站 UPS 系统废含铅电池和 1#阀室供电设备使用全需电池更换产生的废铅蓄电池由更换厂家直接带走，不在站内贮存。</p>	
	环境风险防范		<p>各站均采用国际先进 SCADA 控制系统、设置 ESD 紧急停车系统；设置火灾和可燃气体检测及报警系统；管道上方设置标识带；主要河流及环境敏感区段每日巡检不得少于 1 次；对全线的近距离村庄段、第三方施工易发区等重点管段应着重监查、监控；开展智能巡线工作，以无人机为平台，搭载视频和影像设备，通过周期性</p>	
	运营期			

工程内容	指标名称	单位	建设指标	备注
			或指定时间段的压线采集数据，实现对管道运营状态的巡视和检查；高后果区段增加加密桩、警示牌、警示带；近距离村庄段设置视频监控系统，实时进行动态监控等。	
	环境管理与监测		包括施工期环境监理、监测；工程投运后的竣工环境保护验收；工程投运后的污染源监测、环境风险事故应急监测；突发环境事件应急预案编制与备案等。	

3.3 天然气资源分析

本工程从中俄东线灌南分输站接气，主要气源为中俄东线天然气资源（进口俄罗斯天然气）和陕京二、三线天然气，补充资源为中海油滨海 LNG、西气东输系统资源，气源可以相互调剂、补充，气源稳定、可靠、有保障。

(1) 中俄东线天然气资源

进口俄罗斯天然气主要来自科维克金气田和恰扬金气田，组分见表 3.3-1。

表 3.3-1 俄罗斯天然气组分

组分	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	N ₂	CO ₂	He	H ₂
Mol%	91.41	4.93	0.96	0.41	0.24	1.63	0.06	0.29	0.07

(2) 陕京二、三线天然气

陕京系统天然气组分及物性参数见表 3.3-2。

表 3.3-2 陕京系统资源天然气组分及物性参数表

组分	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆₊	N ₂	CO ₂	合计
mol%	93.024	3.671	0.659	0.227	0.072	0.083	0.625	1.64	100

(3) 中海油滨海 LNG

滨海 LNG 接收站外输的天然气气质参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 天然气组成及物性参数表

项目	单位	数值
甲烷 (CH ₄)	mol%	96.1275
乙烷 (C ₂ H ₆)	mol%	1.3150
丙烷 (C ₃ H ₈)	mol%	0.2222
异丁烷 (iC ₄ H ₁₀)	mol%	0.0656
正丁烷	mol%	0.0672
异戊烷	mol%	0.0599
氮气 (N ₂)	mol%	2.1427
总硫	mg/m ³	<1
硫化氢	mg/m ³	<1

项目	单位	数值
低热值 (20°C, 101.3kPa)	MJ/Nm ³	33.34
高热值 (20°C, 101.3kPa)	MJ/Nm ³	36.99

(4) 西气东输系统资源

西气东输管道为中亚天然气管道的下游管道，其主力气源为中亚天然气。中亚天然气管道管输天然气由以下 3 部分构成：中石油与土库曼斯坦已签订的购销协议气（ $170 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）、阿姆河右岸天然气以及哈萨克斯坦天然气，其各组分含量均在采购协议要求的范围之内，其天然气组分及物性参数见表 3.3-4。

表 3.3-4 中亚天然气组分

组分	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄
mol%	92.5469	3.9582	0.3353	0.1158	0.0863
组分	iC ₅	CO ₂	N ₂	H ₂ S	
mol%	0.221	1.8909	0.8455	0.0001	

3.4 目标市场及输配气方案

3.4.1 目标市场

本工程目标市场为响水县区域范围，用户类型为城市燃气、公服、天然气汽车及工业用户。供气用户主要为响水富晨燃气、盐城通裕、德龙镍业，其中盐城通裕、德龙镍业均由响水富晨天然气有限公司代输，本工程为响水富晨天然气有限公司新增预留一路分输支路。

根据初设阶段目标市场及输配气方案表可知，目标客户（响水富晨燃气、盐城通裕、德龙镍业）的最大耗气量约 $3.37 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。本工程设计压力为 6.3MPa，设计输量为 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，可满足目标客户用气需求。

3.4.2 输送工艺系统方案

灌南分输站来气经卧式过滤分离器（已建）、调压（新建）、发球（新建）后输往下游响水末站（新建），响水末站接收上游来气后，经收球、过滤后，部分天然气（ $3.37 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）经计量、调压输往响水富晨燃气门站，其余天然气（ $2.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）为未来用户预留。

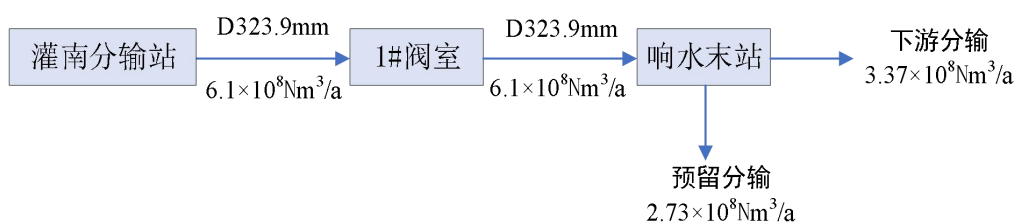


图 3.4-1 本工程输送工艺系统流程图

3.5 线路工程

3.5.1 线路走向方案

3.5.1.1 线路走向

本工程线路起点为中俄东线灌南分输站，管道自灌南分输站接出后，总体向东敷设，穿越一帆河，到达位于灌南县百禄镇杨罗村的1号阀室，出阀室后继续向东敷设，穿越通涟河，进入响水县境内，穿越唐响河、黄响河、通榆河，随后折向北，穿越G204国道，从响水县主城区东南侧绕行敷设，穿越坎响河，到达线路终点响水末站。本工程管道沿线途经连云港市灌南县、盐城市响水县，于灌南县境内线路长度约为8.4km，响水县境内线路长度约为17.4km，线路总长度为25.8km。线路管径D323.9mm，设计压力为6.3MPa，设计年设计输量 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道壁厚6.4mm，共包括2座工艺站场及1座线路截断阀室，沿线途经连云港市灌南县新集镇、百禄镇以及盐城市响水县小尖镇。沿线农田、乡镇、村庄、县道、乡村道路、河流、沟渠等交错分布，结合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中的相关规定，确定全线地区等级分为二级、三级地区，对应设计系数分别为0.6、0.5，中型穿越（唐响河）段设计系数0.5、中型穿越（一帆河、通榆河）设计系数0.4。

本工程线路平面走向示意图见图3.5-1。

3.5.1.2 管道沿线行政区划

本工程管道线路整体自西向东敷设，沿线途经连云港市灌南县、盐城市响水县，线路总长度25.8km，沿线行政区划统计详见表3.5-1。

表3.5-1 本工程沿线行政区划统计表



序号	市	县、区	乡、镇	桩号	分段长度 (km)	区县小计 (km)
1	连云港市	灌云县	新集镇	XS001~XS008	1.67	8.4
2			百禄镇	XS009~XS020	6.73	
3	盐城市	响水县	小尖镇	XS021~XS060	17.4	17.4
合计						25.8

3.5.1.2 管道沿线地形地貌及地表现状

本工程管道经过灌南县、响水县位于江苏省东北部沿海地区，地处黄淮平原，线路所经区域地貌类型较为简单，以平原和水网为主，地表覆盖多为耕地，作物以水稻、冬小麦为主，局部为经济林、大棚，沿线区域河流、沟渠密布。

管道沿线地貌划分情况及现场踏勘期间地表现状见表 3.5-2。

表3.5-2 本工程沿线地貌划分表

序号	地貌区划	长度 (km)	占比 (%)	地名
1	平原	18.72	72.56	灌南县、响水县
2	水网	7.08	27.44	
合计		25.8	100.00	/
				
平原地貌		水网地貌		

3.5.1.3 管道沿线地区等级及高后果区识别

本工程涉及的高后果区主要为线路三级地区、人口聚集区以及《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）划定的特定场所，工程沿线涉及高后果区为 4.04km/2 段，属于 II 级高后果区，涉及 2 处特定场所，具体统计见表 3.5-3。

表3.5-3 管道沿线高后果区识别统计表

序号	高后果区编号	位置	长度(km)	级别	地区等级	距上下游站场/阀室距离	识别描述
1	HCA1	灌南县百禄镇川新村 XS011-136~XS017+292	1.93	II级	三级	距上游灌南分输站 3.37km, 距下游 1# 阀室 0.93km。	沿线为三级地区, 村庄密集, 人口稠密, 居民户数约 102 户, 主要为灌南县窑湾村、川新村、大新村。
2	HCA2	响水县小尖镇郭庄村 XS039+118~XS046+215	2.11	II级	三级	距上游 1# 阀室 11.52km, 距下游响水末站 5.28km。	沿线为三级地区, 村庄密集, 人口稠密, 居民户数约 108 户, 主要为响水县四丰村、前陈庄、汪庄。
合计			4.04	/	/	/	/

3.5.2 管道穿、跨越及并行、交叉工程

3.5.2.1 水域穿越

3.5.2.1.1 河流中型穿越

本工程共包括河流中型穿越 1692m/3 次, 穿越对象为一帆河、唐响河和通榆河, 穿越段管道设计压力均为 6.3MPa, 采用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管。穿越工程内容统计见表 3.5-4。

表3.5-4 本工程河流中型穿越工程内容统计表

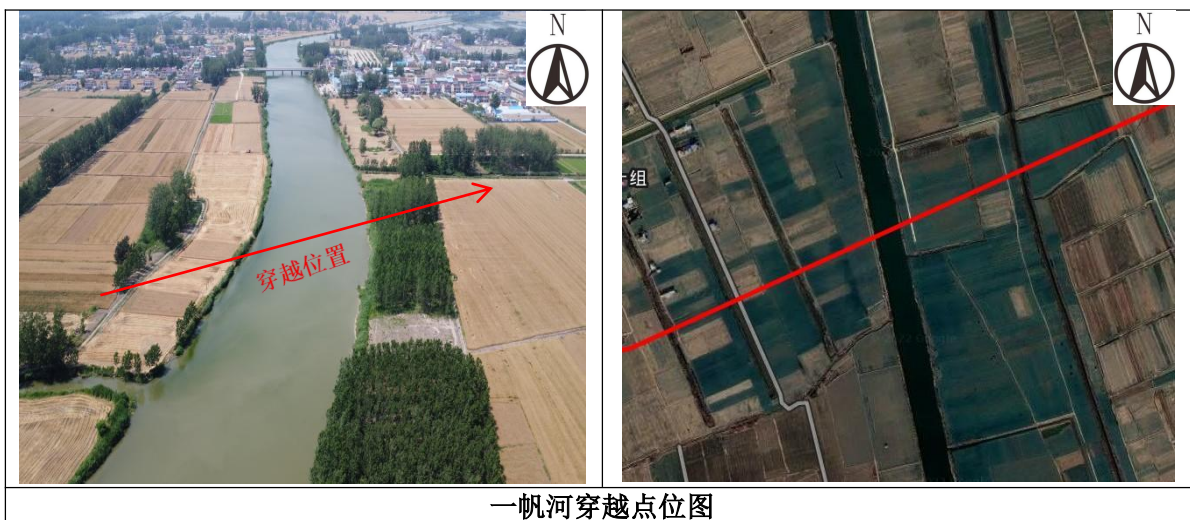
序号	河流名称	穿(跨)越位置	用管情况	穿(跨)越方式	穿(跨)越长度	工程等级	备注
1	一帆河	连云港市灌南县 XS008~XS009	D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管	定向钻	382m (水平)	中型	六级航道 省级生态空间管控区 洪水调蓄区
2	唐响河	盐城市响水县 XS023~XS024	D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管	定向钻	610m (水平)	中型	等外航道
3	通榆河	盐城市响水县 XS034~XS035	D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管	定向钻	700m (水平)	中型	二级航道 省级生态空间管控区 清水通道维护区
总计		/	/	/	1692m	/	/

1、一帆河穿越方案

(1)穿越位置及合理性分析

根据整体路由走向, 选择在江苏省连云港市灌南县小尖镇条房村东穿越一帆河, 两岸地形平坦开阔, 因此穿越断面与宏观线路走向保持一致。一帆河属于生态空间

管控区一帆河（灌南县）洪水调蓄区的主体河流，一帆河穿越位置合理性分析内容见 2.4.4.4 管道穿越生态空间管控区域不可避免性分析相关内容。



(2)穿越区地形地貌

穿越处位于江苏省连云港市灌南县，属黄淮平原区，地形平坦开阔，地面高程一般在 2-4m（1985 国家高程）。踏勘期间穿越区域主要地表覆盖为耕地，耕地农作物多为水稻。穿越处水面宽度约为 84.5m，穿越方向为东西向，河岸两侧无大堤，岸坡为土质岸坡，高度为水面以上 2-3m，坡度为 70°~80°。穿越场区两岸交通便利，地形地貌均为平原，可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，考虑到东岸距公路较近，便于施工设备进场，为入土点，因此东岸为入土点，西岸为出土点。入土点选择在距离一帆河岸坡脚 150m 处，穿越出土点选择在距离一帆河坡脚 160m 处，穿越水平长度 382m。穿越位置符合国家法律法规及相关规范要求。



(3)穿（跨）越工艺技术方案比选

目前，天然气输送管道通过水域常用方式有穿越和跨越两种，主要穿越方式有开挖穿越、定向钻穿越、盾构法隧道穿越、顶管法隧道穿越；常用的跨越方式有桁架跨越、悬索跨越、斜拉索跨越。

一帆河穿越段河水面宽度约 84.5m，水深约 5.30m，穿（跨）越工艺技术方案比选及可行性分析如下：

开挖穿越方案：一帆河具有引水、排涝和航运功能。开挖方式不满足河道、环保等政府职能部门的要求，因此只考虑非开挖方式。

钻爆法隧道方案：钻爆隧道存在大量的弃渣，对环境影响较大。穿越段所选位置为水网地区，竖井施工难度大，风险较大，工期较长，造价高，且钻爆法隧道施工方式一般适用于山岭隧道或水下岩体地层。综合来看，本工程穿越位于水网地区，无岩层，因此不考虑该方案。

盾构法隧道方案：盾构施工适用于各种地层穿越，适用范围广，但也存在工程造价高、施工周期长、大量的弃渣对环境影响较大的缺点，本工程穿越工程长度较短，因此不考虑该方案。

顶管法隧道方案：顶管法隧道根据管径大小，土体自稳性能顶进长度及施工环境，可采用机械掘进顶管或人工掏挖顶管，穿越长度一般小于 400m，不宜大于 500m。可考虑作为本工程管线穿越一帆河的备选方案。

定向钻穿越方案：穿越段两岸，具备钻机设备和管道安装回拖场地设置的空间条件，交通也较为便利；勘察报告显示，下覆稳定层地层可钻性较好，定向钻可以选择较为有利地层进行穿越。

综合考虑本工程地处平原地区，穿越一帆河河流河道常年有水穿越处河道呈深槽型，两岸地势较高，若采用围堰导流大开挖方式穿越，受季节影响大、围堰量较大、对地表环境造成较大影响、水保工程量大；若采用顶管方式穿越，穿越两侧基坑挖深较大，需对基坑进行支护，施工难度大；盾构穿越方式投资过大。定向钻穿越方案相对顶管隧道穿越方案在施工工期、潜在环境影响等方面均具有优势，因此管线穿越一帆河推荐采用定向钻方案。具体方案如下：

工程等级：按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）中相关规定，确定本

穿越工程等级为中型，设计洪水频率为 50 年一遇。

入、出土点选择：穿越场区两岸交通便利，地形地貌均为平原，可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，考虑到东岸距公路较近，便于施工设备进场，可作为入土点。因此东岸为入土点，西岸为出土点。入土点选择在距离一帆河岸坡脚 150m 处，穿越出土点选择在距离一帆河坡脚 160m 处，穿越水平长度 382m。

穿越地层：采用定向钻方式穿越河道，定向钻段穿越水平长度 382m（入土点至出土点），结合地质深度，选择自③层粉质黏土（Q4al+pl）为主要穿越地层，管顶距离 50 年一遇冲刷线高程 11.68m。结合航评要求，本工程穿越处航道内船舶应急抛锚贯入深度为 1.2m。管道距离岸脚最小埋深 19.07m。

穿越曲线设计：本次设计入土角度设计为 12°，出土角度设计为 10°；弧线段采用弹性敷设，曲率半径设计为 485.85m（1500D）；穿越水平长度为 382m，实长为 384.72m。

穿越场地及施工便道布设：入土点作业场地考虑钻机设备、泥浆池等布设需求，占地规格为 60m×60m，施工场地邻近乡村道路，需整修 238m 进场施工便道并新建施工便桥 1 处（长度 15m，宽度 6m）；出土点施工场地规格为 40m×40m。

工期安排：施工准备 0.5 个月；定向钻施工及地貌恢复 1.5 个月，总工期 2 个月。

工程量统计：详见表 3.5-5。穿越工程平面示意图见图 3.5-2。

表 3.5-5 一帆河定向钻穿越工程量统计表

序号	项目	单位	数量	备注
—	管道长度	m	444	
1	定向钻穿越段 D323.9mm	m	382	
1.1	II 级地质	m	382	
2	一般段	m	62.0	
3	光缆套管	m	382	单独穿越
二	输送钢管组装焊接			
1	D323.9×6.4 L360N 无缝钢管（穿越）	m	382	
2	D323.9×6.4 L360M 螺旋缝埋弧焊钢管（一般段）	m	62	
3	D114×5.0 焊接钢管（光缆）	m	382	
三	冷弯弯管预制、安装			
1	D323.9×6.4 L360N 螺旋缝埋弧焊钢管	个	2	11.5m/个 角度：12°；10°
四	管道防腐、补口			
1	常温型 3PE 加强级防腐	m ²	451	
2	三层 PE 外防腐补口	口	36	

序号	项目	单位	数量	备注
3	热熔胶型聚乙烯热收缩带	口	44	
4	补伤片	m ²	2	
五	管道焊接检验			
1	超声波探伤	口	42	
2	普通射线照相	口	42	
3	第三方复评	口	42	
六	管道试压			
1	定向钻穿越管段回拖前强度试验	次	1	
2	穿越管段全部敷设完成后严密性试验	次	2	
3	管道清管	次	2	
4	管道测径	次	2	
七	管沟土石方			
1	管沟土方	m ³	219	
八	用地面积			
1	施工作业场地	m ³	5200	临时用地

2、唐响河（与甸响河同穿）穿越方案

(1)穿越位置选择

根据整体路由走向，管道在灌南县境内东西向横穿，由于唐响河呈南北向分布，本工程选择在盐城市响水县小尖镇条房村东穿越唐响河，河流穿越两岸地形平坦开阔，穿越断面与宏观线路走向保持一致，与临近甸响河同穿。

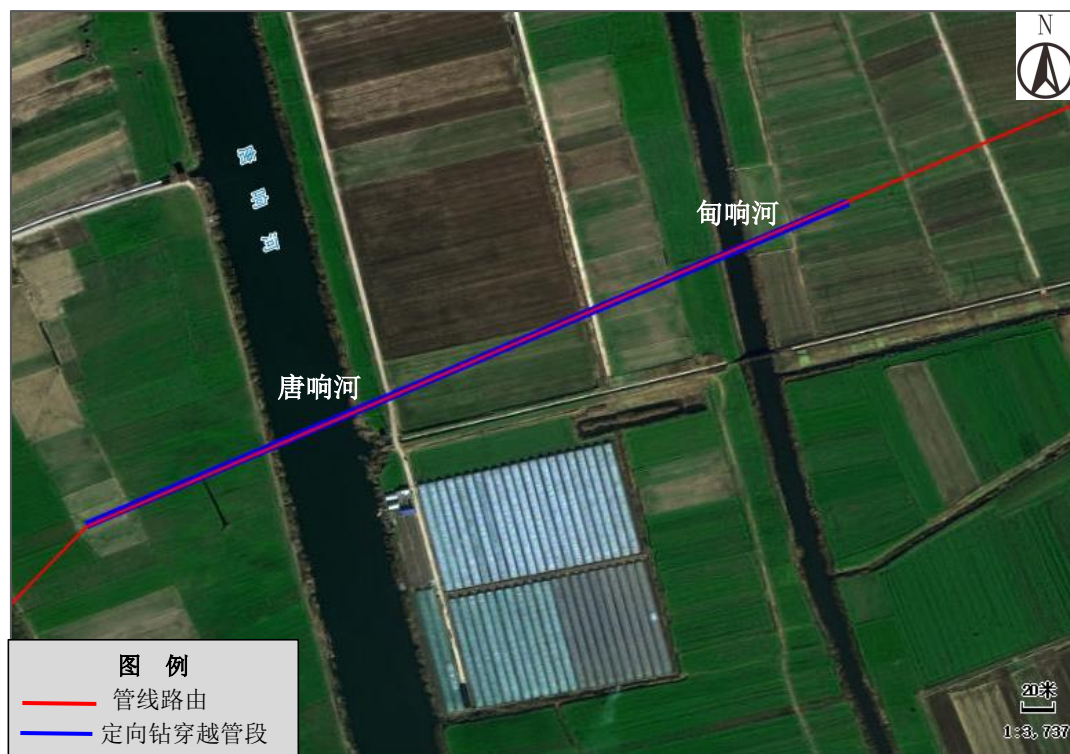


图 3.5-3 唐响河（与甸响河同穿）穿越走向图

(2) 穿越区地形地貌

唐响河穿越位于江苏省盐城市响水县，场地地形为长江下游冲洪积平原，与临近甸响河同穿，沿线主要为平原和水网，河流两岸均为农田及住房。根据穿越工程岩土工程勘察报告可知，河流穿越工程两岸场地高程为 2.64m~3.00m，相对高差约为 0.36m。



(3) 穿（跨）越工艺技术方案比选

唐响河穿越段河水面宽约 70m，穿越处两岸无大堤，岸坡为土质岸坡，高度为水面以上 2-3m，坡度为 70°~80°，具有引水排涝功能，结合目前天然气输送管道通过水域常用的穿、跨越方式来看，开挖穿越方式不满足河道、环保等政府职能部门的要求，因此只考虑非开挖方式；钻爆法隧道和盾构法隧道施工工艺不适用于水网地区的中型水域穿越。

通过上述综合比选，定向钻穿越方案相对顶管隧道穿越方案在施工工期、工程造价、潜在环境影响等方面均具有优势，因此管线穿越唐响河推荐采用定向钻方案。具体方案如下：

工程等级：按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）中相关规定，确定本穿越工程等级为中型，设计洪水频率为 50 年一遇。

入、出土点选择：穿越场区两岸交通便利，地形地貌均为平原，可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，考虑到西岸有 3 条南北向沟渠，场地空间较为受限，而东岸空间开阔，可作为出土点。因此东岸为出土点，西岸为入土点。入土点选择在距离唐响河岸坡脚 160m 处，穿越出土点选择在距离唐响河坡脚 670m 处，穿越水

平长度 610m。

穿越地层：采用定向钻方式穿越河道，定向钻段穿越水平长度 610m（入土点至出土点），结合地质深度，选择自⑤层黏土（Q4al）为主要穿越地层，管顶距离唐响河 50 年一遇冲刷线高程 12.35m，管道距离岸脚最小埋深 17.14m；管顶距离甸响河 50 年一遇冲刷线高程 13.81m，管道距离岸脚最小埋深 15.39m。

穿越曲线设计：本次设计入土角度设计为 10°，出土角度设计为 8°；弧线段采用弹性敷设，曲率半径设计为 485.85m（1500D）；穿越水平长度为 610m。

穿越场地及施工便道布设：入土点作业场地考虑钻机设备、泥浆池等布设需求，占地规格为 60m×60m，施工场地邻近乡村道路，需整修 279m 进场施工便道；出土点施工场地规格为 40m×40m。

工期安排：施工准备 0.5 个月；定向钻施工及地貌恢复 1.5 个月，总工期 2 个月。

工程量统计：详见表 3.5-6。穿越工程平面示意图见图 3.5-4。

表3.5-6 唐响河定向钻穿越工程量统计表

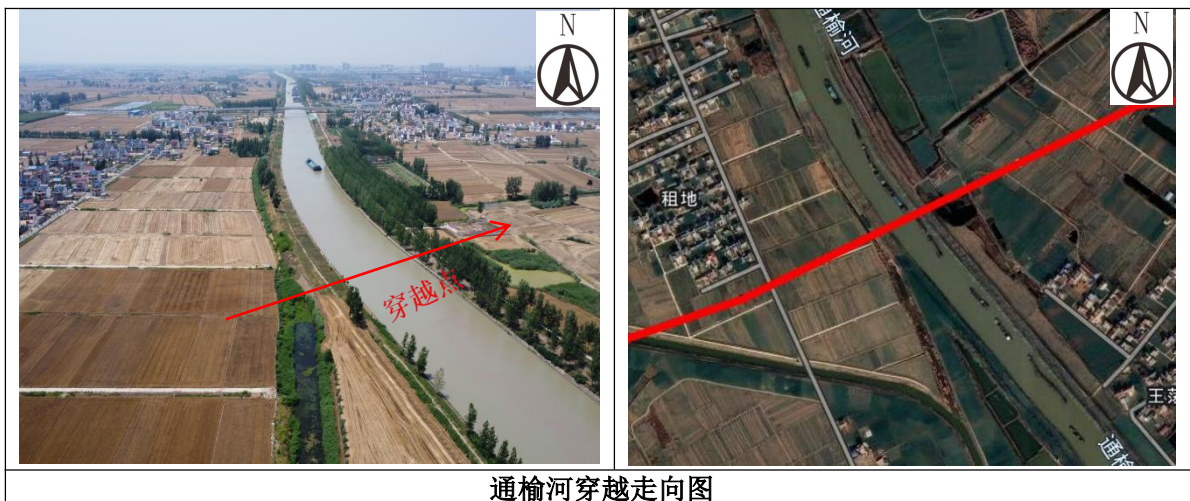
序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路长度	m	610	
二	地貌划分			
1	平原	m	610	
三	管道组装焊接			
1	D323.9×6.4mm L360N 螺旋缝埋弧焊钢管	m	610	
2	D114×5mm 焊接钢管	m	610	
四	冷弯弯管			
1	D323.9×6.4mm L360N 螺旋缝埋弧焊钢管（R=40D）	个	2	
五	防腐工程			
1	常温型 3PE 加强级防腐	m ²	916	
2	定向钻专用热收缩套补口（干膜）	口	79	
3	补伤片	m ²	4.1	
六	道路工程			
1	整修施工便道	km	0.51	
七	线路附属工程			
1	标志桩	个	4	
2	警示牌	个	22	
八	作业带经济作物赔偿			
1	耕地	m ²	6874	

序号	项目名称	单位	数量	备注
九	无损检测			
1	X 射线探伤 (RT)	口	79	
2	相控阵超声 (PAUT+TOFD)	口	79	
3	第三方复评	口	79	
十	清管、试压、扫线、干燥			
1	清管	m	610	不少于 2 次
2	穿越段单独试压	m	610	1 次强度试压、2 次严密性试压
3	测径、干燥	m	610	2 次测径
十一	措施工程			
1	彩钢板	m	480	
2	黏土夯填	m ³	50	
3	场地加固及拆除	项	1	
十二	管材			
1	D323.9×6.4mmL360N 螺旋缝埋弧焊钢管	t	55.5	
2	D114×5mm 光缆用焊接钢管	t	12.1	
十三	用地面积			
1	施工作业场地	m ³	5200	临时用地

3、通榆河穿越方案

(1) 穿越位置及合理性分析

通榆河穿越处位于盐城市响水县小尖镇王荡村西北，两岸地形平坦开阔，穿越断面与宏观线路走向保持一致。通榆河属于生态空间管控区-通榆河（响水县）清水通道维护区的主体河流，通榆河穿越位置合理性分析内容见 2.4.4.4 管道穿越生态空间管控区域不可避让性分析相关内容。



通榆河穿越走向图

(2) 穿越区地形地貌

通榆河穿越位于江苏省盐城市响水县，场地地形为长江下游冲积平原。沿线主要为平原和水网，河流两岸均为农田及住房。根据穿越工程岩土工程勘察报告可知，河流穿越工程两岸场地高程为 2.85m~3.77m，相对高差约为 0.92m。

本工程管道通榆河穿越处水面宽约 80m，河道为二级航道；穿越处两岸无大堤，岸坡为土质岸坡，高度为水面以上 2-3m，坡度为 70°~80°；穿越场区两岸交通便利，地形地貌均为平原，可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，考虑到西岸距离公路和村庄较近，场地空间较为受限，而东岸空间开阔，可作为出土点。因此西岸为入土点，东岸为出土点。入土点选择在距离通榆河岸坡脚 360m 处，穿越出土点选择在距离通榆河岸坡脚 260m 处，穿越水平长度 700m。穿越位置符合国家法律法规及相关规范要求。



(3) 穿（跨）越工艺技术方案比选

开挖穿越方案：一帆河具有引水、排涝和航运功能。开挖方式不满足河道、环保等政府职能部门的要求，因此只考虑非开挖方式。

钻爆法隧道方案：钻爆隧道存在大量的弃渣，对环境影响较大。穿越段所选位置为水网地区，竖井施工难度大，风险较大，工期较长。综合来看，本工程穿越位于水网地区，无岩层，因此不考虑该方案。

盾构法隧道方案：盾构施工适用于各种地层穿越，适用范围广，但也存在工程造价高、施工周期长、大量的弃渣对环境影响较大的缺点。

顶管法隧道方案：顶管法隧道根据管径大小，土体自稳性能顶进长度及施工环境，可采用机械掘进顶管或人工掏挖顶管，穿越长度一般小于 400m，不宜大于 500m。

可考虑作为本工程管线穿越一帆河的备选方案。

定向钻穿越方案：穿越段两岸，具备钻机设备和管道安装回拖场地设置的空间条件，交通也较为便利；勘察报告显示，下覆稳定层地层可钻性较好，定向钻可以选择较为有利地层进行穿越。

综合考虑本工程地处平原地区，穿越一帆河河道常年有水穿越处河道呈深槽型，两岸地势较高，若采用围堰导流大开挖方式穿越，受季节影响大、围堰量较大、对地表环境造成较大影响、水保工程量大；若采用顶管方式穿越，穿越两侧基坑挖深较大，需对基坑进行支护，施工难度大；**定向钻穿越方案**相对顶管隧道穿越方案在施工工期、潜在环境影响等方面均具有优势，因此管线穿越通榆河推荐采用定向钻方案。具体方案如下：

工程等级：按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）中相关规定，确定本穿越工程等级为中型，设计洪水频率为 50 年一遇。

入、出土点选择：穿越场区两岸交通便利，地形地貌均为平原，可以满足定向钻机场地布置和设备运输要求，考虑到西岸距离公路和村庄较近，场地空间较为受限，而东岸空间开阔，可作为出土点。入土点选择在距离通榆河岸坡脚 360m 处，穿越出土点选择在距离通榆河岸坡脚 260m 处，穿越水平长度 700m。

穿越地层：采用定向钻方式穿越河道，定向钻段穿越水平长度 700m（入土点至出土点），选择自③层黏土（Q3al）为主要穿越地层，通榆河为规划 II 级航道，涉及航道升级，设计护岸底高程-14.38m。

穿越曲线设计：本次设计入土角度设计为 12°出土角度设计为 10°；弧线段采用弹性敷设，曲率半径设计为 485.85m（1500D）；穿越水平长度为 700m。

穿越场地及施工便道布设：入土点作业场地考虑钻机设备、泥浆池等布设需求，占地规格为 80m×60m；出土点施工场地规格为 40m×40m，管道组焊、回拖场地约 70m（长）×16m（宽），根据周边地形及道路情况，施工场地邻近乡村道路，无需新建、整修施工便道。

工期安排：施工准备 0.5 个月；定向钻施工及地貌恢复 1.5 个月，总工期 2 个月。

工程量统计：详见表 3.5-7。穿越工程平面示意图见图 3.5-5。

表 3.5-7 通榆河定向钻穿越工程量统计表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	线路长度	m	700	
二	地貌划分			
1	平原	m	120	
2	河流	m	580	
三	管道组装焊接			
1	D323.9×6.4mm L360N 螺旋缝埋弧焊 钢管	m	700	
2	D114×5mm 焊接钢管	m	700	
四	冷弯弯管			
1	D323.9×6.4mm L360N 螺旋缝埋弧焊 钢管 (R=40D)	个	2	
五	防腐工程			
1	常温型 3PE 加强级防腐	m ²	764	
2	定向钻专用热收缩套补口 (干膜)	口	66	
3	补伤片	m ²	3.4	
五	道路工程			
1	新建施工便道	m	/	
六	线路附属工程			
1	标志桩	个	3	
2	警示牌	个	18	
七	作业带经济作物赔偿			
1	水稻田	m ²	14100	
八	无损检测			
1	X 射线探伤 (RT)	口	66	
2	相控阵超声 (PAUT+TOFD)	口	66	
3	第三方复评	口	66	
久	清管、试压、扫线、干燥			
1	清管	m	750	不少于 2 次
2	穿越段单独试压	m	750	1 次强度试压、2 次 严密性试压
3	测径、干燥	m	750	2 次测径
十	措施工程			
1	彩钢板	m	480	
2	黏土夯填	m ³	50	出入土点止水环
3	场地加固及拆除	项	1	
十一	管材			
1	D323.9×6.4mm L360N 螺旋缝埋弧焊 钢管	t	46.2	
2	D114×5mm 光缆用焊接钢管	t	10.1	
十二	用地面积			
1	施工作业场地	m ³	17600	临时用地

3.5.2.1.2 水域小型穿越

(1) 水域小型穿越工程量统计

本工程沿线主要河流小型、沟渠穿越共 5.75km/111 处，其中定向钻穿越 4.46km/16 次、顶管穿越 0.08km/1 次、开挖穿越 1.21km/94 处。

表 3.5-8 小型水域穿越统计表（定向钻、顶管穿越方式）

序号	名称	桩号	水面宽度 (m)	穿越长度 (m)	穿越方式	行政区划	备注
1	曲荡大沟	XS014-XS015	21	250	定向钻（单独钻拉）	灌南百禄镇	
2	河流沟渠 1	XS010-XS011	29	370	定向钻（单独钻拉）		与小邵线同穿
3	河流沟渠 2	XS010-XS011	21	360	定向钻（单独钻拉）		
4	无名河	XS011-XS012	12	220	定向钻（与通信同孔）		
5	昔阳渠	XS033-XS034	20	250	定向钻（单独钻拉）	响水小尖镇	
6	响坎河、双南干渠	XS053-XS054	61	480	定向钻（单独钻拉）		
7	黄响河	XS030-XS031	27	305	定向钻（与通信同孔）		与县道 X207 同穿
8	小尖四排渠	XS026-XS027	10	220	定向钻（单独钻拉）		
9	关头河	XS025-XS026	17	250	定向钻（单独钻拉）		小圩线 Y714 同穿
10	大寨渠	XS038#1~XS038#2	20	250	定向钻（单独钻拉）		
11	胜利河	XS038#2~XS038#3	20	250	定向钻（单独钻拉）		
12	胜利河	XS040-XS041	8	250	定向钻（与通信同孔）		与工业园路同穿
13	红星河	XS043-XS044	10	250	定向钻（单独钻拉）		与 Y702 同穿
14	团结河	XS046-XS047	15	250	定向钻（单独钻拉）		
15	向阳河	XS049-XS050	12	250	定向钻（单独钻拉）		
16	战斗河	XS051-XS052	13	250	定向钻（单独钻拉）		
小计 1			298	4455	/	/	
17	通涟河	XS016-XS017	20	80	顶管	灌南百禄镇	与 X205 县道同穿
小计 2			20	80	/	/	

表 3.5-9 河流、沟渠开挖穿越统计表

序号	名称	桩号	水面 宽度 (m)	穿越 长度 (m)	行政 区划
1	沟渠	XS005~XS006	5	15	新集镇
2	沟渠	XS005~XS006	5	15	新集镇
3	沟渠	XS007~XS008	5	20	新集镇
4	沟渠	XS007~XS008	5	20	新集镇
5	沟渠	XS009~XS010	5	15	灌南百禄镇
6	沟渠	XS009~XS010	5	15	灌南百禄镇
7	沟渠	XS009~XS010	5	20	灌南百禄镇
8	沟渠	XS010~XS011	5	20	灌南百禄镇
9	沟渠	XS011~XS012	5	15	灌南百禄镇
10	沟渠	XS013~XS014	5	20	灌南百禄镇
11	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
12	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
13	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
14	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
15	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
16	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
17	沟渠	XS016~XS017	5	15	灌南百禄镇
18	沟渠	XS018~XS019	5	20	灌南百禄镇
19	沟渠	XS018~XS019	5	10	灌南百禄镇
20	沟渠	XS019~XS020	5	15	灌南百禄镇
21	沟渠	XS019~XS020	5	20	灌南百禄镇
22	沟渠	XS019~XS020	5	10	灌南百禄镇
23	沟渠	XS019~XS020	5	10	灌南百禄镇
24	沟渠	XS019~XS020	5	10	灌南百禄镇
25	沟渠	XS020~XS021	5	10	灌南百禄镇
26	沟渠	XS021~XS022	5	30	响水小尖镇
27	沟渠	XS022~XS023	5	30	响水小尖镇
28	沟渠	XS024~XS025	5	15	响水小尖镇
29	沟渠	XS024~XS025	5	15	响水小尖镇
30	沟渠	XS024~XS025	5	15	响水小尖镇
31	沟渠	XS024~XS025	5	10	响水小尖镇
32	沟渠	XS024~XS025	5	15	响水小尖镇
33	沟渠	XS024~XS025	5	15	响水小尖镇
34	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇
35	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇
36	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇

序号	名称	桩号	水面 宽度 (m)	穿越 长度 (m)	行政 区划
37	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇
38	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇
39	沟渠	XS025~XS026	5	10	响水小尖镇
40	沟渠	XS026~XS027	5	10	响水小尖镇
41	沟渠	XS026~XS027	5	10	响水小尖镇
42	沟渠	XS026~XS027	5	15	响水小尖镇
43	沟渠	XS026~XS027	5	15	响水小尖镇
44	沟渠	XS027~XS028	5	20	响水小尖镇
45	沟渠	XS028~XS029	5	10	响水小尖镇
46	沟渠	XS029~XS030	5	10	响水小尖镇
47	沟渠	XS029~XS030	5	10	响水小尖镇
48	沟渠	XS029~XS030	5	10	响水小尖镇
49	沟渠	XS031~XS032	5	15	响水小尖镇
50	沟渠	XS033~XS034	5	10	响水小尖镇
51	沟渠	XS033~XS034	5	10	响水小尖镇
52	沟渠	XS033~XS034	5	10	响水小尖镇
53	沟渠	XS035~XS036	5	10	响水小尖镇
54	沟渠	XS035~XS036	5	10	响水小尖镇
55	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
56	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
57	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
58	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
59	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
60	沟渠	XS036~XS037	5	10	响水小尖镇
61	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
62	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
63	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
64	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
65	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
66	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
67	沟渠	XS039~XS040	5	10	响水小尖镇
68	沟渠	XS041~XS042	5	15	响水小尖镇
69	沟渠	XS044~XS045	5	20	响水小尖镇
70	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
71	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
72	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
73	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇

序号	名称	桩号	水面宽度 (m)	穿越长度 (m)	行政区划
74	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
75	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
76	沟渠	XS046~XS047	5	10	响水小尖镇
77	沟渠	XS047~XS048	5	15	响水小尖镇
78	沟渠	XS047~XS048	5	15	响水小尖镇
79	沟渠	XS048~XS049	5	15	响水小尖镇
80	沟渠	XS048~XS049	5	10	响水小尖镇
81	沟渠	XS048~XS049	5	10	响水小尖镇
82	沟渠	XS050~XS051	5	15	响水小尖镇
83	沟渠	XS054~XS055	5	10	响水小尖镇
84	沟渠	XS054~XS055	5	10	响水小尖镇
85	沟渠	XS054~XS055	5	10	响水小尖镇
86	沟渠	XS054~XS055	5	10	响水小尖镇
87	沟渠	XS057~XS058	5	10	响水小尖镇
88	沟渠	XS057~XS058	5	10	响水小尖镇
89	沟渠	XS057~XS058	5	10	响水小尖镇
90	沟渠	XS058~XS059	5	10	响水小尖镇
91	沟渠	XS058~XS059	5	10	响水小尖镇
92	沟渠	XS058~XS059	5	10	响水小尖镇
93	沟渠	XS058~XS059	5	10	响水小尖镇
94	沟渠	XS059~XS060	5	15	响水小尖镇
合计			475	1205	/

(2)穿越工程要求

①水域小型开挖穿越

河流、沟渠、水塘小型开挖穿越时，按照 50 年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线 1.0m 以下，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于 2.5m。

根据现场调研，管道沿线水渠、鱼塘清淤深度约为 1m。结合调研情况，管道穿越鱼（水）塘和水渠时，对于有衬砌的水渠和鱼（水）塘穿越埋设深度要保证管道处在渠底深度 2.5m 以下。

经设计阶段核算，在管道满足设计埋深的情况下，不需要进行稳管措施。但在下沟过程中，在高水位地区，管段可能发生漂浮，管道需要采取临时稳管措施。沿线河流及鱼塘水塘小型穿越常年有水，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粒径不小于 0.3m 的大块（卵）石，其中对于基岩性河床，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 1m，必要时可采用混凝土压重块或平衡压袋的方式稳管。

管道的穿越位置应与相关部门进行详细的结合，确保穿越工作顺利地完成。对于通过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，本工程考虑定向钻穿越方法施工。

②水域小型定向钻穿越

定向钻穿越小型河流、沟渠、水塘等施工技术要求如下：

穿越埋深：定向钻穿越河流、沟渠时，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。

管道设计曲线：定向钻曲线曲率半径不小于 1500 倍管道外径。

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。对于管径 D219.1mm 的管道，入土角控制在 $6^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，出土角控制在 $4^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 。

定向钻施工场地：定向钻穿越入土点施工场地为 60m×60m，出土点施工场地为 40m×40m，出土端应具备足够的管道组焊及回拖场地，其中施工作业带具备依托条件的依托作业带布设，不具备的单独设置组焊、回拖场地。

3.5.2.2 公路、铁路穿越

本工程沿线不穿越铁路以及高速公路，沿线穿越高等级公路以及县、乡道共 2.505km/12 次，其中定向钻穿越 2.06km/6 次（与小型河流同穿，均属于县、乡道）、顶管穿越 0.445km/6 次（包括二级及以上公路穿越 0.14km/1 次，县、乡道 0.305km/5 次）、开挖加套管穿越村道水泥路 0.34km/28 次。具体工程内容统计及穿越方式选取见表 3.5-19。

表3.5-9 本工程管道沿线等级公路以及县、乡道穿越统计表

序号	名称	桩号	道路等级	穿越方式	穿越长度 (m)	行政区划	基坑支护形式	备注
高等级公路								
1	G204 国道	XS045~ XS046	二级	泥水平衡顶管	140	响水小尖镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	
小计 1					140m			
县、乡道								
2	X205 县道	XS016~XS017	三级	泥水平衡顶管	80	灌南百禄镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	与通涟河一并
3	县道 X207	XS030~XS031	三级	定向钻	400	响水小尖镇		与黄响河一并
4	站前道路	XS002~XS003	四级	泥水平衡顶管	50	灌南新集镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	
5	陡大线	XS006~XS007	四级	泥水平衡顶管	40	灌南新集镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	
6	小邵线	XS010~XS011	四级	定向钻	370	灌南新集镇		与河流沟渠 1 一并
7	小圩线 Y714	XS025~XS026	四级	定向钻	250	响水小尖镇		与关头河一并
8	工业园路	XS040~XS041	四级	定向钻	90	响水小尖镇		与胜利河一并
9	小小线	XS056~XS057	四级	泥水平衡顶管	95	响水小尖镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	
10	Y712	XS034~XS035	四级	定向钻	700	响水小尖镇		与通榆河一并
11	Y702	XS036~XS037	四级	泥水平衡顶管	40	响水小尖镇	钢板桩支护+止水帷幕形式	
12	Y702	XS043~XS044	四级	定向钻	250	响水小尖镇		与红星河一并
小计 2					2365m			
备注：穿越等级公路以及县、乡道共 2505m，其中二级公路穿越 140m/1 次，县、乡道穿越 2365m/11 次。								

表 3.5-10 管道穿越村道水泥路统计表

序号	名称	桩号	穿越方式	穿越长度 (m)	行政区划
1	水泥路	XS009~XS010	开挖加套管	15	灌南百禄镇
2	水泥路	XS010~XS011	开挖加套管	15	
3	水泥路	XS010~XS011	开挖加套管	15	
4	水泥路	XS011~XS012	开挖加套管	15	
5	水泥路	XS013~XS014	开挖加套管	15	
6	水泥路	XS016~XS017	开挖加套管	15	
7	水泥路	XS016~XS017	开挖加套管	10	
8	水泥路	XS016~XS017	开挖加套管	10	
9	水泥路	XS016~XS017	开挖加套管	10	
10	水泥路	XS019~XS020	开挖加套管	10	
11	水泥路	XS020~XS021	开挖加套管	10	
12	水泥路	XS023~XS024	开挖加套管	10	响水小尖镇
13	水泥路	XS024~XS025	开挖加套管	10	
14	水泥路	XS024~XS025	开挖加套管	10	
15	水泥路	XS024~XS025	开挖加套管	10	
16	水泥路	XS026~XS027	开挖加套管	15	
17	水泥路	XS027~XS028	开挖加套管	10	
18	水泥路	XS033~XS034	开挖加套管	10	
19	水泥路	XS035~XS036	开挖加套管	10	
20	水泥路	XS036~XS037	开挖加套管	10	
21	水泥路	XS039~XS040	开挖加套管	15	
22	水泥路	XS042~XS043	开挖加套管	15	
23	水泥路	XS046~XS047	开挖加套管	15	
24	水泥路	XS046~XS047	开挖加套管	10	
25	水泥路	XS047~XS048	开挖加套管	15	
26	水泥路	XS047~XS048	开挖加套管	15	
27	水泥路	XS054~XS055	开挖加套管	10	
28	水泥路	XS055~XS056	开挖加套管	10	
合计				340	/

管道穿越公路需严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)、《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)中的有关规定,且在穿越工程施工前应征得公路管理部门的同意。

3.5.2.3 沿线并行及交叉线性工程

3.5.2.3.1 与架空高压线近距离、并行、交叉统计

本工程与架空高压线并行 8 段、交叉 11 次，具体统计见表 3.5-11。

表3.5-11 管道与架空输电线路杆（塔）近距离统计表

序号	交叉位置	交叉角度 (°)	高压线等级及名称 (KV)	行政区划
1	XS009+22	90	10KV 邵圩线	小尖镇
2	XS019	90	110KV 田三线杨罗支线	
3	XS033+343	30	110KV 佑村线	
4	XS038+94	45	220KV 佑响 46E4 线	
5	XS046+562	45	220KV 佑响 46E4 线	
6	XS047+260	45	220KV 佑响 46E4 线	
7	XS048+632	45	110KV 响尖线	
8	XS049+168	80	110KV 响尖线	
9	XS053+48	75	220KV 佑响线	
10	XS053+81	75	220KV 响恒线	
11	XS053+113	75	220KV 响聚线	
12	XS049~XS053	并行, 间距 50~237	220KV 佑响线	
13	XS049~XS053	并行, 间距 86~275	220KV 响恒线	
14	XS049~XS053	并行, 间距 112~310	220KV 响聚线	
15	XS054~XS057	并行, 间距 93	35KV 英奇线	
16	XS054~XS057	并行, 间距 117	110KV 响东 991 线	
17	XS054~XS057	并行, 间距 138	110KV 响园线	
18	XS058	并行, 间距 63	35KV 响墩线	
19	XS058	并行, 间距 93	35KV 立礼线	

3.5.2.3.2 与已建埋地管道、地下光缆并行、交叉敷设

本工程管道在灌南分输站出站段与中裕燃气短距并行敷设，并行段地势起伏不大，地质条件良好，并行间距不小于 8m，满足相关《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T7365-2017）相关要求。工程沿线不涉及地下光缆并行、交叉敷设情况。

表3.5-12 管道与已建管道并行/交叉工程量统计表

序号	起止桩号	已建管道名称	并行长度 (km)	并行间距 (m)	地形地貌
1	XS001~XS004	中裕燃气 (高压)	0.008	10	平原, 主要为耕地, 局部有水渠

3.5.3 线路用管

本工程线路一般管段和冷弯弯管采用 D323.9×6.4mm L360M 螺旋缝埋弧焊钢

管；水平定向钻采用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管；热煨弯管采用 D323.9×6.4mm L360Q 无缝钢管。

3.5.4 管道敷设计指标及要点

本工程输气管道全部采用沟埋敷设方式，管道敷设具体方案及施工组织见本报告 4.2.2 等相关章节。根据初设资料，管道敷设技术指标及相关参数如下：

3.5.4.1 施工作业带及管沟开挖断面

为了满足管沟开挖和管道敷设大型机械施工的需要，管道敷设需设置管道作业带。管沟开挖在管道作业带内进行，一般地段作业带一侧堆放开挖土方，另一侧管材进行对焊，并用于施工机械运行。

根据工程初步设计方案，由于管道沿线大部分为农田，因此一般地段施工作业带宽度按 12m 考虑；对于鱼塘、沟渠、水田、地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处作业带宽度可根据需要，可适当放宽至 25m。管道通过林地、大棚以及环境敏感区域时，应根据实际情况适当缩减作业带宽度。但是对于林地区域作业带宽度不宜小于 12m，同时应保证管道施工后管道中心线两侧 5m 范围内无深根植物。

3.5.4.2 管沟沟底宽度

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），结合工程实际情况，本工程管沟沟底宽度按下式确定：

$$B=D_0+K$$

式中：B—沟底宽度（m）；

D_0 —钢管的结构外径（m）；

K—沟底加宽余量（m），具体取值见表 3.5-13。

表3.5-13 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	沟下组合自动焊管沟	沟下焊接弯头、弯管及碰管处管沟	
	土质管沟		弯头、冷弯管处管沟	土质管沟					
	沟中有水	沟中无水		沟中有水	沟中无水				
K 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	1.5	1.0	0.8	1.6	2.5	2.0
	沟深 3m~5m	0.9	0.7	1.5	1.2	1.0	1.6	2.5	2.0

3.5.4.3 管沟边坡

根据初步设计资料，本工程管沟边坡坡度见表 3.5-14。

表3.5-14 管沟边坡最陡坡度表

土壤名称	最陡边坡		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的砂土	1:01	01:01.3	01:01.5
中密的碎石类土（填充物为砂土）	01:00.8	1:01	01:01.3
硬塑的粉土	01:00.7	01:00.8	1:01
中密的碎石类土（填充物为黏性土）	01:00.5	01:00.7	01:00.8
硬塑的粉质黏土、黏土	01:00.3	01:00.5	01:00.7
老黄土	01:00.1	01:00.3	01:00.3
软土（经井点降水）	1:01	-	-
硬质岩	1:00	1:00	1:00
冻土	1:00	1:00	1:00

3.5.4.4 管沟开挖、回填

在耕地、林地、园地等地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层剥离、分别堆放、逆序回填。一般地段管道下沟后应在 10 天内回填，高水位地段、人口稠密区及雨期施工等应立即回填。

管沟回填采用机械与人工相结合的方法，管沟回填土方多余部分均匀平摊在管道作业带范围内，分层夯实，管沟回填土应高出地面 30cm 以上；管道的出土端及弯头两侧应分层回填夯实；管沟回填后应立即进行恢复地貌。

3.5.4.5 特殊地段管道敷设要点

本工程特殊地段为沿线高后果区段，主要为线路三级地区、人口聚集区以及《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）划定的特定场所，针对本工程沿线的高后果区，设计阶段提到应采取合理的安全技术措施以减少事故发生的可能性或降低事故后果，须遵循以下原则：

(1)在初设阶段编制安全专篇，进一步复核沿线高后果区分布，对已识别出的高后果区进行有针对性的论述并制定可行的安全防护措施；

(2)适当加大高后果区段管道埋深，管顶覆土厚度不小于 1.5m；

(3)管道外防腐层采用加强级；

(4)高后果区内管道组合自动焊或半自动焊均采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT；

(5)高后果区内严禁气压试验，清管排放口不应设置在村庄人口密集场所；

(6)增加警示牌、加密桩设置，管道上方全线敷设警示带；

(7)运行期加强高后果区巡护，定期对沿线高后果区进行重新识别，对新增的高后果区按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）中定义的级别采取相应的管理措施。

3.5.4.5.2 高后果区管道敷设

本工程高后果区主要为线路三级地区、人口聚集区以及《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）划定的特定场所，针对本工程沿线的高后果区，设计阶段提到应采取合理的安全技术措施以减少事故发生的可能性或降低事故后果，须遵循以下原则：

(1)在初设阶段编制安全专篇，进一步复核沿线高后果区分布，对已识别出的高后果区进行有针对性的论述并制定可行的安全防护措施；

(2)适当加大高后果区段管道埋深，管顶覆土厚度不小于 1.5m；

(3)管道外防腐层采用加强级；

(4)高后果区内管道组合自动焊或半自动焊均采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT；

(5)高后果区内严禁气压试验，清管排放口不应设置在村庄人口密集场所；

(6)增加警示牌、加密桩设置，管道上方全线敷设警示带；

(7)运行期加强高后果区巡护，定期对沿线高后果区进行重新识别，对新增的高后果区按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）中定义的级别采取相应的管理措施。

3.5.5 线路附属设施

3.5.5.1 管道“三桩”

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）及《西气东输管道地面标识设置与管理规范》（Q/SYXQ72-2010）中相关规定，结合管道沿线实际情况，本工程全线设置里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩等地面标识（简称“管道三桩”）共计 418 个（其中里程桩 148 个、标志桩 270 个）、警示牌 136 个（含高后果区风险告知牌 80 个），敷设宽度为 0.32m 的警示带约 19.32km，警示带应标记

管道名称、管理单位、电话号码、安全警示语等信息。

3.5.5.2 线路截断阀室

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），为了在管道发生事故时减少天然气的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，应在管道沿线按要求设置线路截断阀室。其中，以三级地区为主的管段阀室间距不宜大于 16km。据此，本工程全线共设置 1 座线路截断阀室（即 1#阀室），功能为 B 类监控阀室，同时预留分输接口，具体设置方案及工艺说明详见本报告“3.6 工艺站场及阀室设置”等相关章节。

3.5.6 管道焊接与检验

(1)管道焊接

根据《油气管道工程线路焊接技术规定》（DEC-OGP-G-WD-002-2020-1）中相关要求，结合本工程线路特点，初设阶段推荐管道主线路段管道焊接推荐采用组合自动焊方式（钨极氩弧焊根焊+药芯焊丝气保护自动焊填充盖面）。不具备组合自动焊条件，有成熟焊接工艺及施焊经验的施工单位可采用半自动焊方式（钨极氩弧焊根焊+药芯焊丝气保护半自动焊填充盖面）或钨极弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的氩电连焊焊接方式。

(2)焊接检验方法及要求

①一般线路焊接段

管道组合自动焊采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT，对于半自动焊应进行 100%RT，各检测方法按各自验收规范进行评判。

②直管-热煨弯管、连头段、穿越段等管道环焊缝

对于直管-热煨弯管对接焊缝、连头焊缝、二级及二级以上公路穿越段，大中型穿跨越段、高后果区、环境敏感区等环焊缝，组合自动焊或半自动焊均采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT，各检测方法按各自验收规范进行评判。

③返修

对于环焊缝缺陷，在返修后采用 100%RT 检测和 100%PAUT（TOFD）检测，各检测方法按各自验收规范进行评判。

3.5.7 管道防腐及阴极保护

根据初步设计资料，本工程管道防腐及阴极保护方案如下：

3.5.7.1 管道防腐

本工程线路管道腐蚀防护采取防腐涂层和阴极保护联合保护的设计方案，总体腐蚀控制方案为：

①线路管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE）；

②热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层；

③管道防腐层补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带，热收缩带补口采用手工安装施工方式；

④线路管道永久性阴极保护采用强制电流法，于响水末站内新建阴极保护站，为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置阴极保护检测设施。

3.5.7.2 阴极保护

1、线路管道阴极保护

(1)强制电流阴极保护

本工程沿线地形地貌主要为平原地区，气候湿润，土壤腐蚀性较强，设计推荐采用强制电流法进行阴极保护。阴极保护站设置在响水末站。同时，将阀室一并纳入线路保护系统中。

(2)临时阴极保护

根据国标《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448）的要求，当阴极保护系统在管道埋地三个月内不能投运时，应采取临时阴极保护措施保护管道，临时阴极保护措施应维持至永久阴极保护系统投运，预计本工程的管道埋地3个月内强制电流阴极保护系统无法投入运行，故本工程线路管道进行临时阴极保护。

本工程线路管道临时阴极保护拟采用带状锌阳极，通过测试桩与管道连接。当线路阴极保护投运后，应在测试桩处将临时阴极保护用的牺牲阳极与管道断开。

2、站场管道区域阴极保护

结合灌南分输站设计文件相关要求，本工程站场推荐采用强制电流方式进行区域阴极保护。中俄东线灌南分输站埋地管道采用强制电流法进行阴极保护，供电设

备采用一台三回路恒电位仪（一用两备），规格为 50V/30A，辅助阳极采用线性阳极；近期恒电位仪保护电位-1.2V，输出电压 4.05V，输出电流 9.6A，目前系统运行正常。

本工程在灌南分输站内改扩建，供电电源利用现有恒电位仪备用两回路中的一回路，结合 DEC-OTP-G-AC-008 的相关要求，辅助阳极采用浅埋硅铁阳极；响水末站为新建站场，新增 1 台多回路恒电位仪，辅助阳极推荐采用浅埋硅铁阳极；1#阀室内埋地管道数量少，可纳入线路阴极保护范围。

3.5.8 管道清管、试压、干燥

本工程管道清管、试压、干燥执行《油气管道清管、试压及干燥技术规定》（DEC-OGP-G-PL-011-2020-1）中相关规定。需用清管器对全线进行分段清管；采用无腐蚀性洁净水作为试压介质进行分段试压，其中水域中小型定向钻穿越段、二级及以上公路穿越段管道需单独试压，水域小型开挖穿越段、二级以下公路及乡村道路穿越管段可与所在线路段合并进行试压。清管、试压后的管道采用干空气法进行干燥，干燥合格后，对被干燥管段进行密封。

具体施工组织见“4.2.2.1 管道直埋敷设方案及施工组织”等章节。

3.6 工艺站场及阀室设置

本工程起点为中俄东线灌南分输站，终点至新建响水末站，管道全长约 25.8km。工程与上、下游衔接关系如下：

与上游工程界面衔接：本工程与已建灌南分输站工程界面为灌南分输站过滤器下游汇管上 DN250 预留接口，从手动球阀 033HV2002 后引出气源；放空依托灌南分输站已建放空立管，放空管道接至站内已建高压放空主管道上；

与下游工程界面衔接：本工程响水末站出站工艺管道与下游响水富晨燃气门站的界面为响水末站围墙外 2m 处，其余专业与下游无设计界面。

本工程全线共设置 2 座工艺站场及 1 座线路截断阀室，具体设置情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程站场、阀室工程内容统计表

序号	站场/阀室名称	位置	里程 (km)	主要流程/功能	定员	站场等级	备注
1	灌南分输站	江苏省连云港市灌南县新集镇夏庄村	0	调压、清管器发送、事故状态及维修时的放空；	0	五级	中俄东线灌南分输站内扩建，无新增永久征地；无新

序号	站场/阀室名称	位置	里程(km)	主要流程/功能	定员	站场等级	备注
							增劳动定员
2	1#阀室	江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村	8.4	B类监控阀室；预留1路分输接口	0	--	新建,新增永久征地1075.00m ²
3	响水末站-站址(含放空区)	江苏省盐城市响水县小尖镇小广村一组	25.8	过滤、计量、调压、清管器接收、事故状态及维修时的排污；预留2路DN150、1路DN100分输接口，分输预留阀设置在过滤分离器出口汇管下游	0	五级	新建,新增永久征地5230.00m ²
备注：①本工程站场等级划分依据为《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）。 ②本工程永久征地已取得用地预审与选址意见（用字第320000202300012号，江苏省自然资源厅）。							

3.6.1 灌南分输站（改扩建）

3.6.1.1 站场现状

1、站场建设现状

本工程首站灌南分输站位于连云港市灌南县新集镇夏庄村。根据《中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴竣工环境保护验收调查报告》（2023年9月），并结合本次评价期间实际调查结果，已建灌南分输站目前稳定运行，本次于站内现有工艺区新增了1路分输支路，配置调压、发球、截断功能后输往响水末站。

已建站建设现状及平面布置如下：站场主要划为生产区、辅助生产区以及办公生活区。生产区包括工艺设备区和排污池，处于场区西侧，放空区独立成区布置在场区外西侧；办公生活和辅助生产区，主要包括综合值班室、综合设备间、门卫以及生活污水处理装置等，处于场区东侧。本次扩建主要是在站场已建的生产区内进行，无新增功能分区，对站场现状功能分区无影响。

站内已建设备主要包括：过滤分离器2台（1用1备）、电加热器（2台）、8台流量计（4用4备）、调压撬2台（4用4备）；框架结构综合值班室1座、阴极保护系统1套、放空立管1具（DN400、高25m），设计放空量 $\leq 0.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 、放空时间 $\leq 10\text{h}$ 、排污池1座（有效容积22.5m³）。

灌南分输站建设现状见图3.6-1。



图 3.6-1 灌南分输站建设现状航拍示意图

2、已建站站场功能及流程

站内已建进出站阀组、过滤、加热、计量、调压、放空及排污设施，接收连云港分输压气站来气，输往阜宁分输站；站内自用气供给；事故状态及维修时的放空等。

3.6.1.2 本工程扩建后站场总图布局

本工程设计在已建灌南分输站内现有工艺设备区的西北角（预留空间）进行扩建，增加 2 套调压撬（1 用 1 备）、1 套清管器发送筒，因新增设施导致的原有场区铺砌材料拆除的区域，在本工程完工后均恢复至原貌。本次站内扩建区工艺设备区总面积 456m²（长 38m×宽 12m），不涉及新增征地，扩建区工艺设备区与站内现有其他单体之间的防火间距均符合现行的《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中规定的五级站场总平面布置防火间距要求。

本工程实施后灌南分输站总平面布置见图 3.6-2

3.6.1.3 本工程主要功能及站场流程

本工程在已建灌南分输站内进行扩建，不新增劳动定员。站内预留接口 033HV2002 下游动火处为界，新增调压撬、清管发球筒等工艺设施。本工程检修及

事故状态下的紧急放空依托灌南分输站配套的已建放空立管。

(1)站场运行参数

本工程运行参数见表 3.6-2。

表 3.6-2 灌南分输站扩建后运行工艺参数表

站场名称	设计 (MPa)	设计温度 (°C)	运行压力		运行温度	
			调压前	调压后	调压前	调压后
灌南分输站	10.0	-19~70	5.58~9.27MPa	5.57~6.0MPa	9.6~26.12°C	0~20.3°C

(2)主要功能及流程设置

灌南分输站设计压力为 10MPa，上游来气经站场已建过滤分离器过滤后，再经本次扩建后的新增设施进行调压后输往下游响水末站。本工程主要功能及流程设置如下：

正输流程：接收灌南分输站内现有过滤分离器后来气，经调压输往下游响水末站。

清管器发送流程：本次增加清管器发送流程，向下游响水末站发送清管器。

辅助流程：主要为事故状态及维修时的放空。

本工程实施后，灌南分输站扩建后工艺流程示意图见图 3.6-3。

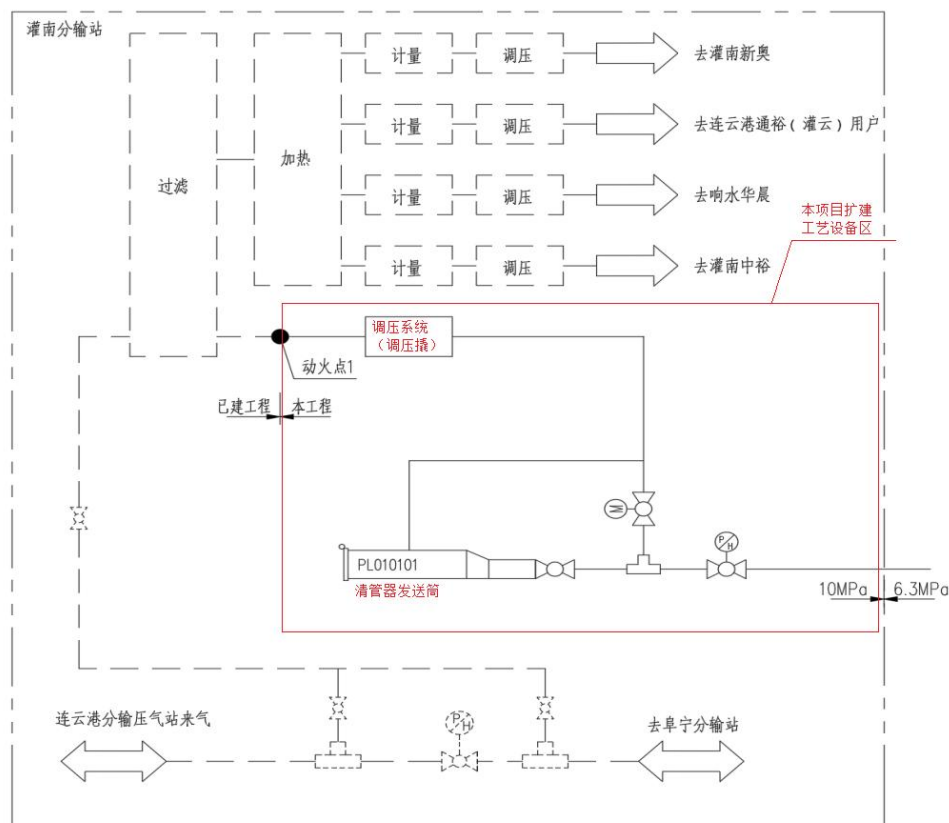


图 3.6-3 灌南分输站扩建后工艺流程图

(3)主要工艺设施

本次扩建灌分分输站工艺设备区新增工艺设备信息见下表。

表 3.6-4 灌分分输站扩建工艺设备区主要工艺设施信息表

设施名称	数量	参数信息	备注
调压撬	2套（1用1备）	$P=5.58\sim 9.27\text{MPa}$, $q=2.57\sim 10.82\times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$	新建
清管器发送筒	1套	$P=6.3\text{MPa}$, DN400×300	新建
放空系统	1具	H=25m、口径 DN400mm	依托

3.6.2 响水末站（新建）

3.6.3.1 响水末站总平面布置

(1)站址现状

响水末站站址位于江苏省盐城市响水县小尖镇小广村，处于响水县东南侧，距响水县主城区直线距离约 4km。站址东侧为成片的种植大棚；西侧为一排沿路边建设的民房，并可见有 1 条 220V 架空电力线；南侧紧靠一条东西向土路和一条东西向河流，并可见有 1 条 10kV 架空电力线、1 条 220V 架空电力线以及 1 条架空通信线与土路并行敷设；北侧为成片的种植大棚及村道，北侧再远处为弘益生态农庄。站址所处地形地势非常平坦开阔，用地类型属于“农用地”中的“园地、耕地”，具备建站条件，距离下游用户距离适中，便于下游用户接气。站址所在区域影像资料及周边位置关系示意图见图 3.6-4。



图 3.6-4 响水末站厂区周边现状图

(2)总平面布置

响水末站总征地面积 5230.5m²，站内功能区分分为生产区、辅助生产区、放空区等 3 个功能区。

生产区主要是工艺设备区（长 46.5m×宽 29m，面积 1327.50m²），布置在站场的北侧，设置在便于输气管道进出站的方位，生产区内的布置满足工艺流程要求。辅助生产区包括巡检休息室、橇装设备间、橇装柴油发电机组、卫星通讯设备、危废暂存间及化粪池等设施。

放空区位于站场西北角，放空管不带点火功能，与站场工艺设备最外缘的防火间距满足《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 中的相关要求。

本站场进场道路依托站址南侧宽约 4m 的乡村道路，本次设计在原路基基础上将其拓宽改造为 4m 宽混凝土路，自站场主入口接至站址西侧现有小尖镇小广村村道（水泥路），站内不涉及绿化。

响水末站总平面布局见图 3.6-5。

3.6.2.2 响水末站站场工艺

响水末站接收 1#阀室来气后经过滤、计量、调压后输往响水富晨燃气，另设置 3 路预留分输接口，预留远期用户工艺设施安装场地，设计压力 6.3MPa。

(1)主要工艺参数

表 3.6-3 响水末站主要工艺参数信息表

设计压力	设计温度	运行压力		运行温度	
		进站压力	出站压力	进站温度	出站温度
6.3MPa	-19~70℃	4.53~5.95MPa	3.6MPa	5.15~15.8℃	0~15.32℃

(2)站场流程及功能设置说明：

①正常分输流程

响水末站接收 1#阀室来气，进站过滤后经计量调压后输往响水富晨燃气，另设置 3 路预留分输接口，预留远期用户工艺设施安装场地。

②清管接收流程

1#阀室来气经进站紧急截断阀后进入清管器接收筒（PR010101），经旁路截断阀后，经卧式过滤分离器、计量橇、调压橇、出站紧急截断阀分输出站，为下游响水富晨燃气供气。

③辅助流程及功能

站内的辅助流程有事故状态及维修时的放空和排污等。

(3)主要工艺设施

表 3.6-4 响水末站主要工艺设施信息表

设施名称	数量	参数信息	备注
清管器接收筒	1 座	--	--
卧式过滤分离器	2 台	P=6.93MPa, DN900x3050(TT)	--
计量系统(计量橇)	1 座, 共 2 路 (1 用 1 备)	P=4.53~5.95MPa, q=2.57~ 5.98×10 ⁴ Nm ³ /h	用于与响水富晨燃气用户的 输气交接计量
调压系统(调压橇)	2 座 (1 用 1 备)	P=4.53~5.95MPa, q=2.57~ 5.98×10 ⁴ Nm ³ /h	用于压力控制
进站、分输出站紧急截断阀组(ESD)	2 套	--	进、出站紧急截断阀采用全 焊接球阀, 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
放空立管	1 具	DN100, H=15m	--
危废暂存间	1 座	12m ²	--
排污池	1 座	22.5m ³	

响水末站工艺流程图见图 3.6-6。

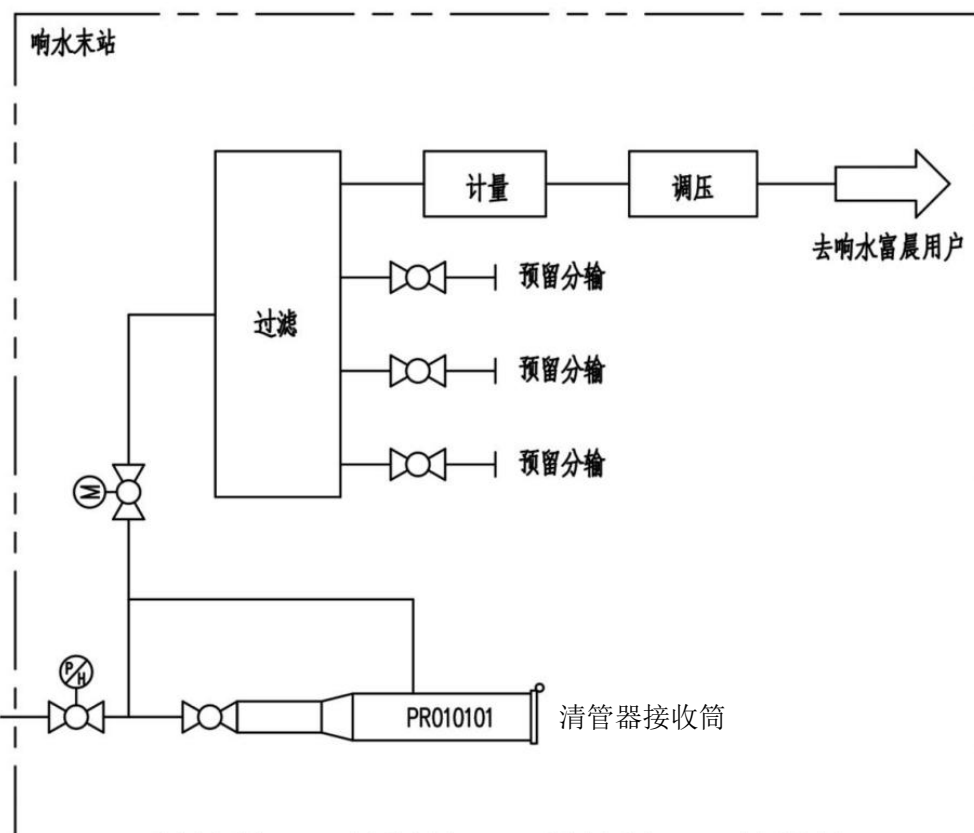


图 3.6-6

响水末站工艺流程图

3.6.3 新建阀室（1#阀室）

3.6.3.1 阀室位置及总图布局

本工程新建 1 座 B 类监控阀室（即 1#阀室），位于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村，新增永久征地面积为 1075m²，土地利用现状为农用地（一般耕地），不涉及永久基本农田及其他环境敏感区。阀室站址东侧紧邻 X205 县道，作为进站道路依托，本次不再新建或修整进站道路；阀室南侧、西侧和北侧为农用地。

阀室阀组区（面积：96m²，长 12m×宽 8m）工艺设备均露天布设，设置太阳能板阵，距离阀组区间距不小于 5m，用于阀室供电；1#阀室配套设置的放空立管（DN100mm，H=10m）布置在阀室围墙内，距离阀组区 10m，放空立管与周围设施的距离满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中放空立管与周边设施的相关规定，且阀室内部设施间距不小于《输气管道阀室安装通用图集》的相关要求。

新建 1#阀室现状影像资料见图 3.6-7；总平面布置见图 3.6-8。



图 3.6-8 新建 1#阀室所在区域现状影像资料示意图

3.6.3.2 阀室功能及流程设置

本工程共新建 1 座线路截断阀室，属于 B 类监控阀室，设置分输预留接。阀室可进行数据监视和控制，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)主要工艺参数：

表 3.6-5 响水末站主要工艺参数信息表

设计压力	设计温度
6.3MPa	-19~70℃

(2) 阀室功能设置情况:

表 3.6-6 响水末站主要工艺设施信息表

设施名称	数量	参数信息	备注
线路截断阀	1 台	--	--
放空立管	1 具	DN100, H=10m	--

阀室工艺流程框图见图 3.6-9。

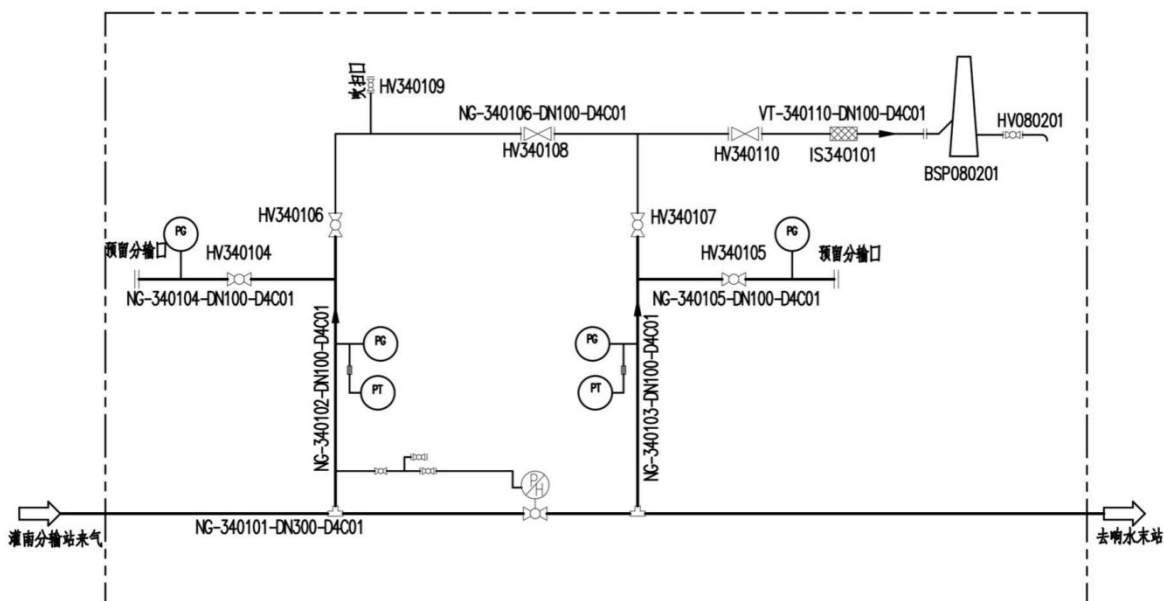


图 3.6-9 1# 阀室工艺流程图

3.6.4 站场、阀室放空、排污设施选型

(1) 站场、阀室放空系统设置

本工程各工艺站场及阀室放空系统设置情况见表 3.6-4。

表 3.6-4 站场、阀室放空设施设置情况一览表

站场名称	口径	高度 (m)	设计压力	数量 (台)	是否设置点火功能	备注
灌南分输站	DN400	25	常压	1	否	已建, 位于站场场界西侧 47m
响水末站	DN100	15	常压	1	否	新建, 位于站场的西北角
1# 阀室	DN100	10	常压	1	否	新建

(2) 站场排污设施设置

本工程新建响水末站内配套 1 座 $V=22.5\text{m}^3$ (长 3m×宽 3m×高 2.5m) 的排污池, 主要用来接收过滤分离器、清管器收球筒等排出的固体颗粒或粉尘杂质。作为工艺

站场内的危废贮存设施，排污池的建设、运营管理、维护等须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

3.6.5 站场、阀室主要设备

本工程主要设备列表见表3.6-5。

表3.6-5 本工程设备信息参数一览表

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	站场			备注
				灌南分 输站	1#阀 室	响水 末站	
一	设备						
1	过滤分离器						
	P=6.93MPa DN900x3050(TT) (卧式)	套	2			2	1用1备(机械开料)
2	计量橇(成套供应)						
	P=4.53~5.95MPa q=2.57~5.98×10 ⁴ Nm ³ /h	套	1			1	1用0备(仪器开料)
3	调压橇(成套供应)						
	P=5.58~9.27MPa q=2.57~10.82×10 ⁴ Nm ³ /h	套	2	2			2路1用1备(仪器开料)
	P=4.53~5.95MPa q=2.57~5.98×10 ⁴ Nm ³ /h	套	2			2	2路1用1备(仪器开料)
4	清管器接收筒						
	P=6.3MPa DN400x300	套	1			1	机械开料
5	清管器发送筒						
	P=10.0MPa DN400x300	套	1	1			机械开料
6	绝缘接头						
	P=10.0MPa D323.9	个	1	1			机械开料
	P=6.3MPa D323.9	个	1			1	机械开料
	P=6.3MPa DN200	个	1			1	机械开料
	P=6.3MPa DN100	个	1		1		机械开料
7	放空立管						
	常压, H=10m, DN100	根	1			1	
	常压, H=15m, DN100	根	1		1		
8	限流孔板						
	P=10.0MPa, 1级, DN100	个	1	1			紧急放空用
	P=6.3MPa, 1级, DN100	个	1			1	紧急放空用
	P=6.3MPa, 1级, DN50	个	1			1	紧急放空用
	P=6.3MPa, DN50	个	2			2	在线排污用
9	拔制汇管						
	P=6.3MPa DN400	个	1			1	

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	站场			备注
				灌南分 输站	1#阀 室	响水 末站	
二	阀门（配套法兰、螺栓、螺母、垫片）						
1	气液联动球阀（执行机构见仪表）						
	Class600 12"（全焊接）	台	3	1	1	1	
	Calss600 8"（全焊接）	台	1			1	
2	电动球阀（执行机构见仪表）						
	Class600 10"	台	6	3		3	
	Calss600 8"	台	2			2	
	Calss600 4"	台	2	1		1	
	Calss600 2"	台	1			1	
3	电动节流截止放空阀（执行机构见仪表）						
	Class600 2"	台	2	1		1	
4	手动球阀						
	Class600 12"（全焊接）	台	2	1		1	
	Class600 10"	台	4	2		2	
	Class600 8"	台	4	1		3	
	Calss600 6"	台	2			2	
	Class600 4"（全焊接）	台	7	1	4	2	
	Class600 4"	台	8	3		5	
	Class600 2"	台	58	17	3	38	
	Calss600 2"（全焊接）	台	1		1		
5	手动节流截止放空阀						
	Class600 8"	台	2	1		1	
	Class600 4"	台	5	1	2	2	
	Class600 2"	台	15	6		9	
6	手动阀套式排污阀						
	Calss600 2"	台	6			6	
三	管材						
1	L360N PSL2 螺旋缝埋弧焊钢管						
	D323.9×12.5	m	35	35			
	D323.9×7.1	m	85		35	50	
	D323.9×10.0	m	50	50			
	D323.9×6.3	m	80			80	
2	L245N PSL2 螺旋缝埋弧焊钢管						

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	站场			备注
				灌南分 输站	1#阀 室	响水 末站	
	DN219.1×12.5	m	10	10			
	DN219.1×7.1	m	50			50	
	DN168.3×5.6	m	5			5	
	DN114.3×6.3	m	50	50			
	DN114.3×5.0	m	230		50	180	
	DN60.3×5.0	m	255	50	5	200	
	DN33.7×5.0	m	9	3	1	5	
四	管件						
1	90°无缝弯头 (R=1.5D)						
	PN63 DN250 EL360-PSL2	个	11			11	
	PN100 DN250 EL360-PSL2	个	5	5			
	PN100 DN200 EL245-PSL2	个	3	3			
	PN63 DN200 EL245-PSL2	个	6			6	
	PN100 DN100 EL245-PSL2	个	10	10			
	PN63 DN100 EL245-PSL2	个	22		6	16	
	PN100 DN50 EL245-PSL2	个	29	29			
	PN63 DN50 EL245-PSL2	个	73		1	72	
2	45°无缝弯头 (R=1.5D)						
	PN63 DN250 EL360-PSL2	个	2			2	
3	三通						
3.1	等径三通						
	PN100 DN250 TE360-PSL2	个	7	7			
	PN63 DN250 TE360-PSL2	个	3			3	
	PN63 DN200 TE245-PSL2	个	6			6	
	PN100 DN100 TE245-PSL2	个	1	1			
	PN63 DN100 TE245-PSL2	个	6		3	3	
	PN100 DN50 TE245-PSL2	个	4	4			
	PN63 DN50 TE245-PSL2	个	18		1	17	
3.2	异径三通						
	PN100 D323.9×300×250	个	1	1			

序号	设备、材料名称	单位	数量 合计	站场			备注
				灌南分 输站	1#阀 室	响水 末站	
	TE360-PSL2						
	PN63 D323.9×300×250 TE360-PSL2	个	1			1	
	PN100 DN250×250×100 TE360-PSL2	个	1	1			
	PN63 DN250×250×100 TE360-PSL2	个	1			1	
	PN63 DN200×200×100 TE245-PSL2	个	1			1	
	PN100 DN100×100×50 TE245-PSL2	个	3	3			
	PN63 DN100×100×50 TE245-PSL2	个	11		2	9	
	PN100 DN50×50×25 TE245-PSL2	个	1	1			
4	无缝同心异径管 I 系列						
	PN63 DN250×200 CR360-PSL2	个	1			1	
	PN100 DN250×200 CR360-PSL2	个	1	1			
5	管帽						
	PN100 DN250 CA360-PSL2	个	4	4			
	PN63 DN250 CA360-PSL2	个	1			1	
	PN63 DN200 CA245-PSL2	个	4			4	
	PN63 DN100 CA245-PSL2	个	2			2	
	PN63 DN50 CA245-PSL2	个	1			1	
6	支管台						
	XS D323.9×300×100 ASTM A105	个	4	1	2	1	
	XS D323.9×300×50 ASTM A105	个	2	1		1	
	XS DN250×250×50 ASTM A105	个	15	8		7	
	XS DN250×250×25 ASTM A105	个	5	1		4	
	XS DN200×200×50 ASTM A105	个	6	1		5	
	XS DN150×150×25 ASTM A105	个	2			2	
	XS DN100×100×25 ASTM A105	个	3		2	1	
五	动火点						
	DN400	处	1	1			地下不带压

3.6.6 站场依托工程及依托可行性分析

(1) 依托工程内容

根据设计资料，本次针对灌南分输站的扩建工程仅涉及在已建站工艺设备区新增 1 套清管器发球筒、2 套调压撬（1 用 1 备）。站内管理人员依托站内现有人员；本次在灌南分输站原有站控 ESD 系统上进行扩容改造，不涉及新增产污。

本工程依托工程调查、统计结果见表 3.6-6。

表3.6-6 本工程依托灌南分输站已有设施统计表

站场名称	依托工程	依托工程建设指标	运行现状
灌南分输站	综合值班室	1 座，主要用于站内职工综合办公，值班人员日常生活。	正常运行
	放空设施	放空立管 1 座，设计规格为 DN400，高 25m	正常运行
	站内控制系统	本站场的火灾检测及可燃气体检测、工艺装置区的 ESD 关断按钮、数据通信信道等均依托已建系统，保持原有站场管理方式不变	正常运行

(2) 本工程实施后现有站场及管道工艺变化情况

根据设计方案，本工程在已建站预留分输口接气，不改变原有站场的功能及输气流程，对其原有的站场的工艺路线无影响；此外，本工程设计输量 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，输往下游响水末站的天然气总量远低于中俄东线天然气管道的设计输量（ $380 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ），因此本工程的实施也不会对上游主干线管道的输气流程及输气量造成冲击。

(3) 本工程依托已建站配套设施可行性分析

本工程扩建站场灌南分输站目前建、已验，站内全部建（构）筑物及设备均处于正常运行状态。本次评价对各依托工程的运行现状进行了详细调查，具体调查结果及依托可行性分析如下：

据查，已建灌南分输站采用放空立管作为非正常工况或事故状态下的废气的紧急放空设施，该放空立管（DN400，H=25m）位于站场西南侧。现阶段，已建站内清管作业、分离器检修过程排出的天然气直接通过该放空管排放；至今未出现过系统超压，如果出现系统超压排放，排放方式属于直接排放。

综上所述，本次扩建工程非正常工况及事故状态下的天然气放空依托原站放空系统排放，已通过技术上论证，现有放空设施可满足本工程实施改扩建后的放空需求，因此废气放空系统依托可行。

3.7 公辅工程

3.7.1 给、排水

(1)给水

本工程设置 2 座站场和 1 座阀室。其中首站灌南分输站在已建站工艺区内进行扩建，无新增劳动定员。新建响水末站属于无人值守站，配置 2 名日常巡检人员，站内用水主要是巡检人员生活用水（使用外购桶装纯净水）、设备场地冲洗用水以及消防用水等，用水量均较小，主要依托站场周边市政供水管供给。

(2)排水

本工程新建工艺站场排水主要考虑响水末站巡检人员生活污水的处理与排放，站内巡检人员生活污水产生量较小，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动。

本工程用、排水情况分析见表 3.7-1。

表3.7-1 本工程用、排水情况分析表

站场名称	单位	用水单元	用水量	损耗/自然蒸发	排水量	去向
响水末站	m ³ /d	生活用水	少量	/	/	经站内化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排
	m ³ /次	不可预见用水	0.10	2.20	0	/

备注：①响水末站配置巡检人员 2 人（站内不住宿），用水量较小，使用外购桶装纯净水，本次评价不再单独进行核算。
③参照同类站场运营情况，响水末站不可预见用水主要为少量的站场设备擦洗用水，频次较低，单次用水量较小（约 0.10m³/次），基本不产生废水。

3.7.2 供、配电

灌南分输站在已建站内进行扩建，由站内低压柜及 UPS 为新增用电设备提供电源。本次改造新增负荷 6.77kW，重要负荷 2.67kW。原站变压器及 UPS 容量均可满足本次改造的需求，无需对变压器及 UPS 扩容。

响水末站：本工程新建响水末站周边有 10kV 电力公网线路经过，且线路容量能满足站场需要。响水末站位于江苏盐城市响水县小尖镇，站场附近有 10kV 南丰线经过，可 T 接作为供电电源。供电线路距站场直线距离约 1km。

1#阀室：用电负荷 140W 以内，阀室用电负荷较小，采用太阳能光伏发电+蓄电池供电方式。

3.7.3 供暖、供热

灌南分输站无新增供暖需求。响水末站巡检休息室采用电热型散热器采暖，橇装设备间和危废暂存间的暖通空调设备由厂家负责统一配置。

3.7.4 维抢修工程

本工程日常维护、检修等工作由建设单位内部统筹，本次不增加维抢修机构。根据国家管网集团及其下属公司管理规程，天然气输送管道常规检维修周期为每年两次，即春检、秋检各 1 次。

3.7.5 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条“集输气工程中的集气站、配气站、输气站、清管站、计量站及五级压气站、注气站，采出水处理站可不设消防给水设施”的要求，本工程两座工艺站场均为五级站，因此不设消防给水设施。扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源，站场的工艺设备已充分考虑了气源切断装置的可靠性和灵活性。

设计阶段调查、分析，已建灌南分输站内消防系统可满足本工程扩建区新增工艺设备消防依托需求；针对新建响水末站、阀室可能发生火灾的各类场所，分别在站场机柜间、UPS 间、配电间等房间设置一定数目的二氧化碳灭火器，在工艺设备区、阀组区及其它建筑场所配置一定数目的磷酸铵盐干粉灭火器，以满足消防需要。

3.7.6 自动控制系统

本工程作为一级调控管道，其 SCADA 系统将纳入国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司油气调控中心东部天然气调度台，由调控中心对管道运行情况进行集中监控。本工程实施期间将对灌南分输站现有站控制系统进行扩容，在响水末站新建站控制系统，在 1#阀室设置远程终端控制系统，进行输气过程的监视与控制。

3.8 工程占地及拆迁

3.8.1 工程占地

(1)永久占地

本工程灌南分输站扩建工艺设备区位于已建站内，不涉及新增用地；响水末站（含放空区）征地 0.5230m²；1#阀室位于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村，需征地 0.1075hm²。

本工程全线还需设置里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、加密桩等标志桩（简称“管道三桩”）418 个（其中标志桩 148 个，加密桩 270 个）、警示牌 136 个（含高后果区风险告知牌 80 个）。单个标志桩或警示牌占地面积极小（约在 0.01~0.05m² 之间），且较为分散，按照最大面积 0.05m²/个估算，则总占地面积约为 27.70m²，评价要求尽量选在田坎、道路旁、未利用空地处，尽可能不占基本农田、林地，少占或不占耕地及建设用地，采取“以补代征”一次性完成向个人（或集体）的经济补偿，不进行单独征地。

综上所述，本工程新增永久征地总量约为 6305.50m²，主要为响水末站（含放空区）和 1#阀室占地，用地性质属于农用地（包括园地和其他农用地），不涉及永久基本农田及其它环境敏感区，目前已取得用地预审与选址意见书（用字第 320000202300012 号），意见书批复许可用地面积 1.0277hm²，工程初设阶段用地指标在选址意见书许可批复的面积上进行了优化调整、减量，最终确定工程站场、阀室永久征地面积 6305.50m²。

本工程新增永久征地面积统计见表 3.8-1；新增征地土地利用现状统计见表 3.8-2。

表 3.8-2 本工程新增永久征地土地利用类型统计表

序号	站场阀室名称	中心位置坐标	被征（用）地单位	土地利用类型/面积(m ²)		
				新增占地面积	农用地	
					园地	其他农用地
1	响水末站(含放空区)	X=3784202.88 Y=40466283.51	盐城市响水县小尖镇小广村一组	5230.50	2930.5	2300
2	1# 阀室	X=3775516.089 Y=40455042.089	连云港市灌南县百禄镇杨罗村十组	1075.00	1075	--
合计				6305.5	4005.5	2300

(2)临时用地

结合初设阶段临建工程设置资料，本工程管道敷设期间共涉及临时用地约 55.32hm²，主要为管道施工作业带、施工便道、临时堆管场、定向钻施工作业场地等占地。经实地踏勘及资料收集，管道沿线涉及的土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地以及其他土地等。

本工程各类临时工程占地面积统计见表 3.8-3，土地利用现状统计见表 3.8-4。

表 3.8-3 本工程临时用地类型及用地面积汇总表 单位：hm²

类别	工程内容					合计
	一般线路敷 设	河流、沟渠、 水塘、公路小 型定向钻穿越	中型河流			
			一帆河定 向钻穿越	唐响河定 向钻穿越	通榆河定 向钻穿越	
施工作业带	38.65		--	--	--	38.65
定向钻施工场地	--	6.9	0.52	0.52	1.86	12.58
施工便道、便桥	3.581		0.009	--	--	3.59
临时堆管场	0.5	--	--	--	--	0.5
合计						55.32

表 3.8-3 本工程临时用地土地利用类型统计表

序号	项目区	临时占地面积 (hm ²)							合计
		耕地	草地	林地	园地	水域及 水利设 施用地	交通运 输用地	其他土地 (空闲地、 田坎等)	
1	施工作业带	28.97	0.65	2.21	2.24	2.97	0.52	1.09	38.65
2	定向钻施工作 业场地	10.43	1.54	0.37			0.1	0.14	12.58
3	施工便道、便桥	1.99	--	--	--	0.04	1.486	0.07	3.59
4	临时堆管场	0.15	0.07	--	--	--	--	0.28	0.5
合计		41.54	2.26	2.58	2.24	3.01	2.11	1.58	55.32

备注：本工程顶管施工作业场地、泥浆池及管沟开挖期间的临时表土堆场全部设置于管道施工作业带内；另有部分定向钻工程组焊、回拖场地也依托作业带布设。上述临建工程临时用地均纳入作业带征地范围，不单独征地，因此未单独列出，统一按管道施工作业带征地计。

据统计，本工程施工期间临时占用的耕地中约涉及 31.48hm² 的永久基本农田。

对于管道施工临时占用的永久基本农田，本次评价要求建设单位应该在开工前按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010 年 11 月 1 日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3 号）等相关法规、文件要求及连云港市、盐城市自然资源和规划局具体要求完善项目临时用地手续，施工过程中也须严格执行上述法律法规及地方主管部门的相关要求，采取措施减少基本农田破坏，施工结束后还应确保做好基本农田的补偿与恢复工作。

3.8.2 拆迁及拆除

根据设计阶段统计结果，本工程沿线拆迁工程量统计见表 3.8-4~3.8-5。

表 3.8-4 本工程拆迁工程量统计表

施工分区	拆迁工程内容	单位	工程量
管道沿线	葡萄大棚	m ² /处	72000/2
	坟地	个	40
	光缆线杆迁移	个	10
	电力线杆迁移	个	20
	田间灌溉恢复	m ³ /处	1680/60
响水末站	拆迁 220V 架空电力线	m	200
	拆迁电杆	根	2

表 3.8-5 本工程拆除迁工程量统计表

施工分区	拆迁工程内容	单位	工程量
灌南分输站	拆除混凝土道路	m ²	30
	拆除铺砖地面	m ²	630

注：本工程所有拆迁内容均为工程拆迁，不涉及环保拆迁。拆迁工程实施的责任主体为项目建设单位，拆除并恢复已建站场铺砌场地。

3.9 土石方平衡

依据工程水土保持方案相关内容，本工程土石方包括站场阀室、管道作业带、穿越工程区、施工道路区开挖回填量和工程涉及占用耕地、林地、园地的表土剥离等，土石方平衡分析如下：

3.9.1 表土

本工程对涉及占用的耕地、林地、草地、园地区域进行表土剥离，剥离面积 49.03hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 15.09 万 m³，剥离后进行堆放防护，施工结束后作为表层土回覆并进行复垦。

管道作业带区采用开挖作业方式，本工程对开挖沟槽和施工一侧区域（堆土一侧区域不剥离）施工前进行表土剥离，剥离占用耕地、林地区域的表土，剥离面积 34.07hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 10.22 万 m³，施工结束后作为表层土回覆，并进行复垦和植被恢复。

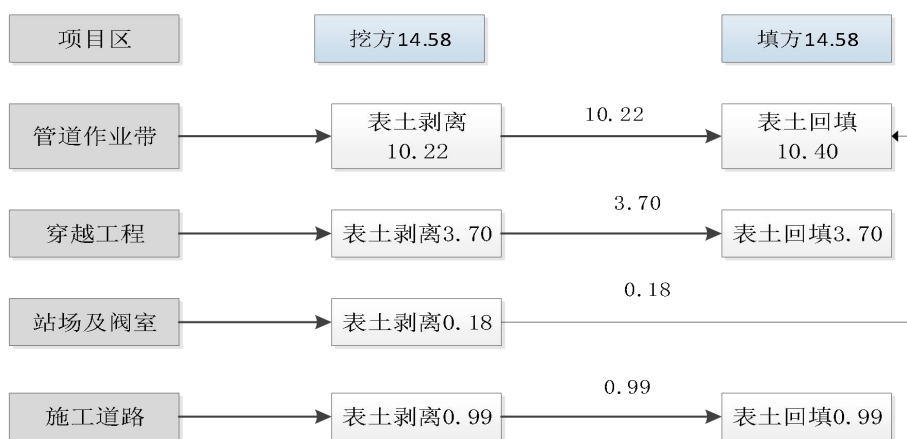
穿越工程区（定向钻、顶管施工作业区域）占用耕地区域施工前进行表土剥离，剥离面积 12.34hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 3.70 万 m³，剥离表土在穿越工程区两端施工作业区域一角单独堆放，施工结束后作为表层土回覆并进行复垦。

施工道便道、便桥新建以及修建占用耕地区域施工前进行表土剥离，剥离面积 1.99hm²，剥离厚度 0.3m，合计剥离量 0.99 万 m³，剥离表土在施工场地单独堆放，施工结束后作为表层土回覆并进行复垦。

站场及阀室区仅 1# 阀室和响水末站占用园地，施工前进行表土剥离，剥离面积 0.6305hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 0.18 万 m³，该区表土调出至邻近管道作业带区进行回填利用。

表 3.9-1 表土平衡表 单位：万 m³

项目区	剥离量	回覆量	调入	来源	调出	去向
①管道作业带	10.22	10.04	0.18	③		
②穿越工程	3.7	3.7				
③站场及阀室	0.18				0.18	①
④施工道路	0.99	0.99				
合计	15.09	14.73	0.18		0.18	



单位：万 m³ (自然方)

图 3.9-1 表土平衡框图

3.9.2 一般土石方

(1) 管道作业带

一般管道作业带施工宽度为 12m，工程管道开挖段施工作业带长度 16.56km，共计开挖土方约 5.87 万 m³，沿线堆放在开挖管槽一侧（与表土分开堆放），施工结束后土方回填开挖管沟。因此本工程管沟开挖土方按规范要求就近回填堆置于管沟开口上方，另有穿越工程土方 0.47 万 m³ 就近调运至管道作业带回填。管道作业带共计开挖一般土石方 5.87 万 m³，填方 6.03 万 m³，调入 0.34 万 m³。

(2) 穿越工程

本工程的穿越工程主要分为开挖穿越、定向钻穿越和顶管穿越。开挖穿越地段（沟塘渠道）长度 1.21km，施工作业宽度 12m，开挖土方 19834m³，围堰、导流沟开挖 3.7 万 m³；开挖穿越公路长度 1030m，施工作业宽度 12m，开挖量 9878m³，施工结束后挖方回填开挖沟槽，拆除路面 1236m³，运至指定地点综合利用。

定向钻跨越段共计 19 处，两端作业面土坑开挖土方共计 864m³，穿越管道 6152m，钻出土方 928m³；顶管跨越段共计 8 处，工作井和接收井开挖土方 2592m³；定向钻和顶管段两侧作业面土地平整面积 4.09hm²，挖方 1.23 万 m³，与定向钻和顶管段开挖土方临时堆放在施工区域一角，施工结束后回填原区域。穿越工程开挖一般土石方 8.40 万 m³，拆除弃渣 0.12 万 m³，填方 8.24 万 m³，调出 0.16 万 m³ 至管道作业带回填，余方 0.12 万 m³，运至指定地点综合利用。

(3) 站场阀室

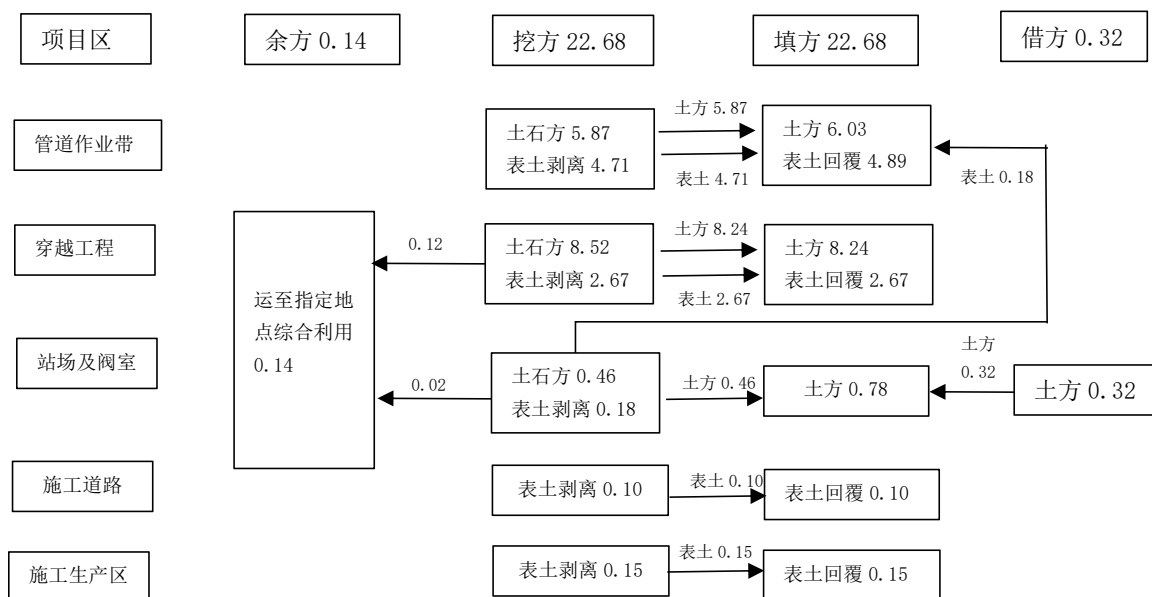
本工程灌南分输站在场内现状场地进行改建，1#阀室和响水末站为新建。站场阀室开挖一般土石方 0.17 万 m³，填方 0.78 万 m³，自身利用方 0.46 万 m³，借方 0.32 万 m³，外购获得，余方 0.02 万 m³，运至指定地点综合利用。

(4) 施工生产区、施工道路

本工程施工生产区、施工道路区占用耕地，施工前进行表土剥离兼做土地平整，不再单独进行土方平整，剥离表土堆放在施工区一角，施工结束后回覆并进行复垦。

3.9.3 总土石方平衡

本工程土石方开挖量为 22.68 万 m³（其中表土剥离 7.81 万 m³，拆除弃渣 0.14 万 m³），回填量为 22.86 万 m³（其中表土回覆 7.81 万 m³），借方 0.32 万 m³（用于站场、阀室垫高土方），外购获得，余方 0.14 万 m³（拆除弃渣），运至指定地点综合利用。



注：单位为万 m³（自然方）

图 3.9-2 总土石方流向平衡框图

表 3.9-2

总土石方平衡表

单位: 万 m³

项目区	挖方				填方			自身利 用方	调入		调出		借方		余方	
	表土	土石方	拆除 方等	小计	表土	土石 方	小计		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①管道作 业带	4.71	5.87	0.00	10.58	4.89	6.03	10.92	10.58	0.34	②③						
②穿越工 程	2.67	8.40	0.12	11.19	2.67	8.24	10.91	10.91			0.16	①			0.12	运至指 定地点 综合利 用
③站场及 阀室	0.18	0.46	0.02	0.66		0.78	0.78	0.46			0.18	①	0.32	外购	0.02	
④施工道 路	0.10			0.10	0.10		0.10	0.10								
⑤施工生 产区	0.15			0.15	0.15		0.15	0.15								
合计	7.81	14.73	0.14	22.68	7.81	15.05	22.86	22.20	0.34		0.34		0.32		0.14	

3.10 组织机构、定员及工程实施进度

3.10.1 组织机构及定员

本工程由国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司投资、建设，建成后由西气东输分公司统筹安排日常运行、维护及管理工作。

项目投运后，响水末站无人值守，配置日常巡检人员 2 人；灌南分输站和 1#阀室均无新增定员配置。

3.10.2 工程实施进度

本工程预计施工时间为 2025 年 3 月~2026 年 1 月，预计总工期为 11 月。

4 工程分析

本工程为天然气输送管道建设项目，工程建设对环境的影响可以从施工期和运营期两个阶段来考虑。其中，施工期环境影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响；运营期的环境影响主要为环境风险事故影响以及工艺站场、阀室“三废”排放对周边环境的影响。

4.1 临建工程布设

本工程临建工程主要为施工作业带、施工便道、便桥、定向钻穿越段施工作业场地、临时堆管场，不涉及施工营地、取弃土场、弃渣场等其他临时性工程。各类临建工程设置情况详述如下：

4.1.1 施工营地

本工程管线路由较短，社会依托条件较好，借鉴中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴、川二线等类型天然气输送管道的以往施工经验，距离集中居民区较近的施工现场原则上不设置办公、住宿设施，施工队伍的办公、食宿均依托沿线社会资源解决。因此，本工程施工期无需在施工现场设置施工营地，施工人员办公、生活设施租用沿线乡镇（如新集镇、百禄镇、小尖镇等）已有设施。

4.1.2 施工作业带

本工程管道沿线地貌以平原和水网为主，全线采用 D323.9mm 管径，管道工程施工作业带宽度以满足施工要求为主，本着节约用地、减少植被破坏的原则，分地域、分地形地貌进行综合考虑，具体设置方案如下：

(1)一般地段施工作业带宽度按 12m 考虑；

(2)对于鱼塘、沟渠、水田、地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处作业带宽度可根据需要，可适当放宽至 25m。

表 4.1-1 施工作业带布置推荐表

序号	段落划分	作业带宽度 (m)
1	一般地段	12
2	水田、鱼塘、地表水丰富地段	25

施工前，应对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木进行清点造册，施工作业带清理应在办理好临时用地手续后进行，施工完毕后退还原占有者并恢复其原有功能。根据《油气管道设备材料计算指南》（DEC-OGP-G-GE-003-2020-1），在取得建设单位及设计单位同意的情况下，可根据现场情况局部适当调整作业带宽度。

4.1.3 临时施工作业场地

本工程临时施工作业场地主要为各定向钻穿越工程施工场地、顶管施工操作平台以及淤泥干化场等临时施工作业场地。

(1) 定向钻穿越工程作业场地

根据初步设计资料，本工程全线共涉及定向钻穿越工程 19 次，其中河流中型穿越 3 次，河流小型及沟渠、水塘穿越 16 次，高等级公路穿越 6 次（与河流同穿），穿越总长度约 6.15km，定向钻穿越工程入、出土点及管道组焊、回拖施工作业场地临时占地总面积为 125798m²，约折合 12.58hm²。入、出土点作业场地均需进行临时征地；出土端的管道组焊、回拖场地优先依托使用一般管段施工作业带，作业带依托条件不足或不具备的情况下单独进行临时征地。上述临时征地范围内现状土地利用类型主要为耕地、园地及少量的水域及水利设施用地、交通运输用地（农村道路）、其他用地（沟渠、水塘等）。

本工程定向钻穿越工程施工作业场地布设及临时占地统计见表 4.1-1。

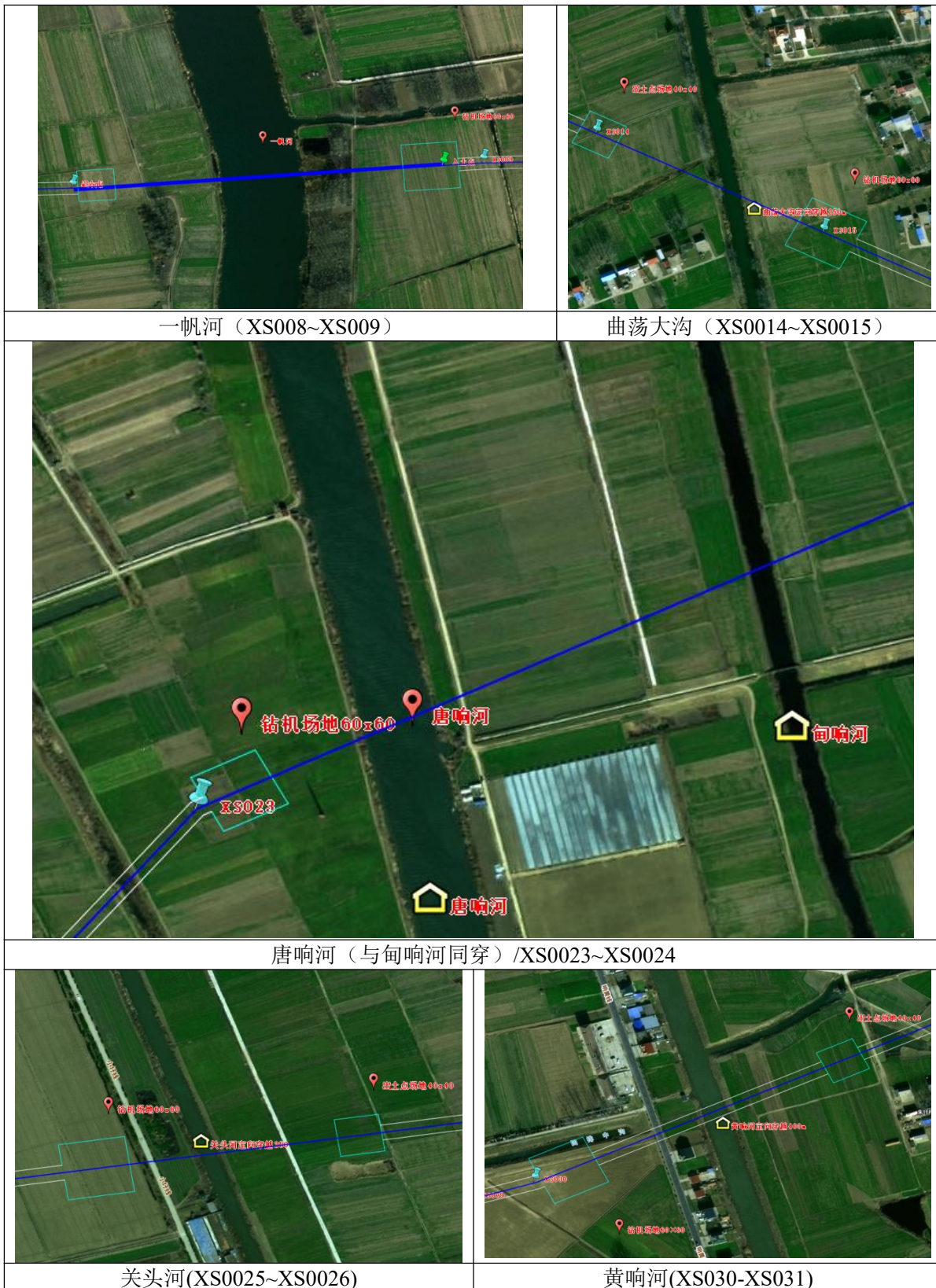
表4.1-1 本工程定向钻穿越工程位置及临时占地统计表

序号	名称	桩号	穿越水平长度(m)	进出土点作业场地规格及面积			备注
				名称	尺寸(m×m)	占地面积(m ²)	
1	一帆河	XS008~XS009	382	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
2	曲荡大沟	XS0014~XS0015	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
3	唐响河（与 甸响河同穿）	XS0023~XS0024	610	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
4	关头河	XS0025~XS0026	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
5	黄响河	XS030-XS031	305	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
6	昔阳渠	XS033-XS034	250	入土点	80×60	4800	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	180×18	3240	/
7	通榆河（与 张响河同穿）	XS034-XS035	700	入土点	80×60	4800	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	16×700	11200	/

序号	名称	桩号	穿越水平长度(m)	进出土点作业场地规格及面积			备注
				名称	尺寸(m×m)	占地面积(m ²)	
8	大寨渠	XS038#1~XS038#2	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
9	胜利河	XS040-XS041	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
10	胜利河	XS038#2~XS038#3	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
11	红星河	XS043-XS044	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
12	小尖四排渠	XS026-XS027	220	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
13	团结河	XS046-XS047	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
14	向阳河	XS049-XS050	250	入土点	60×60	3600	/
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
15	战斗河	XS051-XS052	250	入土点	60×60	3600	/

序号	名称	桩号	穿越水平长度(m)	进出土点作业场地规格及面积			备注
				名称	尺寸(m×m)	占地面积(m ²)	
				出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
				入土点	60×60	3600	/
16	响坎河、双南干渠	XS053-XS054	480	出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	500×16	8000	/
				入土点	60×60	3600	/
17	河流沟渠 1	XS010-XS011	370	出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
				入土点	60×60	3600	/
18	河流沟渠 2	XS010-XS011	360	出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	70×16	1120	/
				入土点	60×60	3600	/
19	无名河	XS011-XS012	220	出土点	40×40	1600	/
				组焊、回拖场地	--	--	全部依托作业带，不单独设置
				入土点	60×60	3600	/
合计	6147 (折合 6.15km)			/	/	/	125798 (折合 12.58hm ²)

备注：本工程管道以定向转穿越等级公路 6 次，均与邻近河流一并同穿，其中县道 X205 与通涟河一并、县道 X207 与黄响河一并、小邵线与河流沟渠 1 一并、小圩线 Y714 与关头河一并、工业园路与胜利河一并、Y712 与通榆河一并。

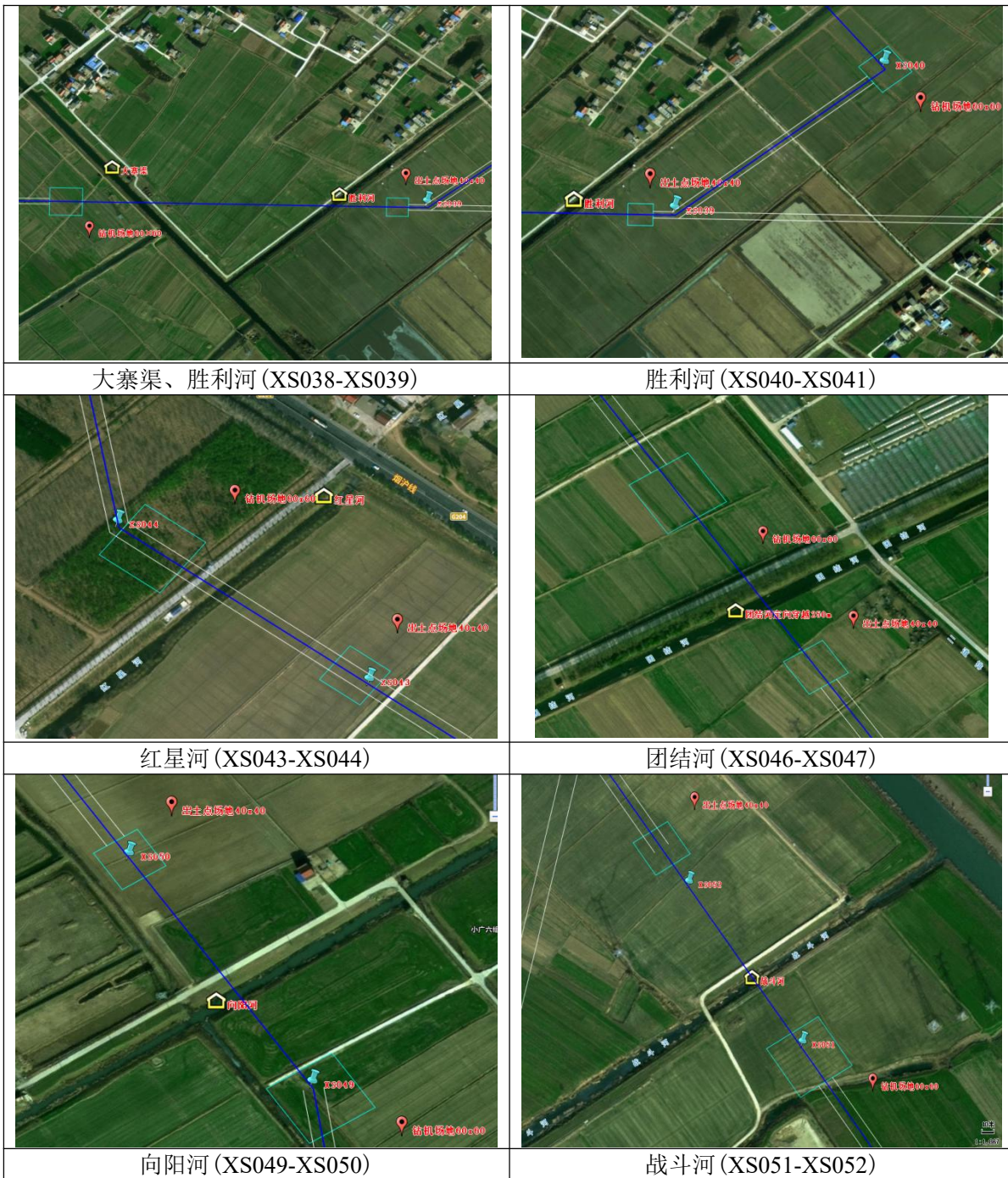




昔阳渠/XS033-XS034

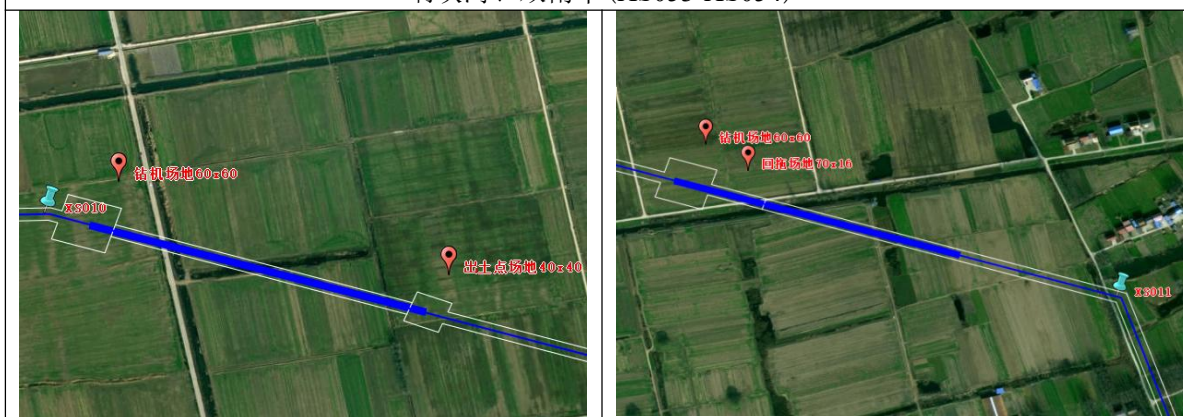


通榆河（与张响河同穿）(XS034-XS035)





响坎河、双南干(XS053-XS054)



河流沟渠 1(XS010-XS011)

河流沟渠 2(XS010-XS011)

(2)顶管施工作业场地

根据施工工艺特点来看,本工程管道敷设期间采用顶管穿越等级公路 425m/6 次(均与河流同穿),施工作业期间使用的大型机械设备数量相对较少、工艺成熟简单,施工作业场地(即机械操作平台)占地面积普遍较小,单个场地约 0.04m²。

借鉴中俄东线天然气管道工程(永清-上海)泰安-泰兴、川二线等类型天然气输送管道的以往施工经验,上述作业场地完全可设置于管道施工作业带内,用地纳入施工作业带临时征地,无需单独征地,施工结束后随施工作业带一并进行覆土恢复原状。

(3)泥浆池

本工程沿线涉及水域小型开挖穿越 1205m/94 次。根据初设资料,本工程施工时

期开挖作业时间无法完全避开雨季及灌溉期，实际施工期间需要对开挖穿越段河流、沟渠、水塘进行清淤，设计平均清淤深度为 1m，以确保管道埋深、保障管道底部稳定。

因此，需在开挖穿越段水域附近设置的施工作业带内设置防渗泥浆池。泥浆池规格根据施工阶段的水域面积一般为 $5 \times 10 \sim 50\text{m}$ ，不单独征地，但为了尽可能降低淤泥干化期间产生的恶臭气体对工程沿线大气环境及人群居住环境的影响，其选址应尽量选择在远离沿线居民区的一侧作业带内，本次评价要求施工结束后与作业带内其他区域一并进行覆土恢复原状。

4.1.4 临时堆管场

本工程施工材料主要为各类管材。借鉴中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴、川二线等类型天然气输送管道的以往施工经验，临时堆管场优先选择管道沿线空地、仓库、荒地等区域布设，一般 1~1.5km 左右设置 1 处，须避开各类环境敏感区。初设阶段预估本工程临时堆管场总占地面积约为 0.50hm^2 ，设置数量 15 个左右，测量工程开展初期尚无法准确给出其准确数量及位置，待正式施工前按照施工作业计划结合管道沿线实际情况进行选地、征地。

本次评价要求，临时堆管场不得设置于一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区、永久基本农田、生态公益林区等环境敏感区以及林地、园地等。涉及林木砍伐、损毁的区域，优先设置于管道沿线空地、仓库、荒地等区域，尽可能少占或不占耕地及其他农用地、建设用地。

4.1.5 临时表土堆场

(1) 管道沿线临时表土堆放

由于本工程输气管道采取分段施工方式，每段施工时间均较短。因此，管道沟槽剥离表土临时堆放于施工作业带管沟一侧，在管道施工完成后立即覆土回填，剩余土方直接就地在施工作业带内进行平整或调配利用。参考西气东输公司既往管道工程的施工经验，本工程实施期间不在管道沿线单独设置临时表土堆场，管沟开挖、回填作业过程中产生的临时土方全部定点、分区、分层按照各标段实际情况设置于施工作业带范围内，并采取遮盖措施，防止风吹起尘，同时有效控制水土流失。

(2) 站场（阀室）建设区域内临时表土堆放

本工程新建 1# 阀室和响水末站放空区实施土建工程期间，在永久征地红线内定

点设置临时表土堆场，用于堆放施工期间剥离的表土，无新增临时用地。

灌南分输站改扩建工艺设备区位于已征地范围内，无新增土石方量，无临时表土产生。

4.1.6 取弃土场、弃渣场

本工程施工过程中的土石方主要来自管沟开挖、穿跨越工程实施、施工便道修筑、站场及阀室建设等施工活动。项目建设过程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后，最终产生弃方约 0.14 万 m³，主要为输气管道沿线及站场阀室新增征地区域内清理出的建筑垃圾，全部作为一般工业固体废物集中收集并及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

因此，本工程管道沿线不设置取、弃土场及弃渣场。

4.1.7 施工便道、便桥

本工程沿线交通便利，分布有 G204 国道、X205、X207、陡大线、小邵线、小圩线等多条国道、省道、县道及各类乡道和“村村通”水泥路，施工期间在充分利用沿线已有道路的基础上，仅需要对部分道路进行整修，并新修少量的施工便道，用于连通社会道路与施工场地，方便施工机械场。

根据初设阶段调查、统计，本工程施工期共需修筑施工便道约 5.95km，其中新修施工便道 0.82km，整修、利用现有道路 5.13km。施工便道宽度按 4.5m 考虑，临时征地宽度按 6m 考虑，则临时征地面积约 3.57hm²。沿线设置 3 处施工便桥，宽度 6m，临时占地面积约 0.0288hm²。因此，工程施工期共新建、修整施工便道、施工便桥临时占地面积 3.59hm²。

施工结束后，应根据需要将施工便道、便桥恢复原貌或依照地方管理部门要求对其保留，用作乡村机耕道路或通行便桥。本工程施工便道具体设置情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 本工程施工便道位置、长度及临时占地统计表

行政区划	施工便道起点	施工便道终点（桩号+m）	道路现状	长度（m）	备注
灌南百禄镇	XS017 以东	XS017	耕地	580	新建
响水小尖镇	XS033 以南	XS033	耕地	108	新建
响水小尖镇	XS046 以东	XS046	耕地	129	新建
灌南百禄镇	乡村道路	XS011	土路	238	修整
灌南百禄镇	乡村道路	XS016	土路	1402	修整
灌南百禄镇	乡村道路	XS017	土路	913	修整

行政区划	施工便道起点	施工便道终点（桩号+m）	道路现状	长度（m）	备注
响水小尖镇	乡村道路	XS023	土路	279	修整
响水小尖镇	乡村道路	XS027	土路	812	修整
响水小尖镇	乡村道路	XS050	土路	837	修整
响水小尖镇	乡村道路	XS053	土路	646	修整

表 4.1-3 新建便桥位置及长度、宽度统计表

行政区划	施工便桥位置点	长度（m）	宽度（m）
灌南百禄镇	XS009 以北	15	6
灌南百禄镇	XS010 以北	13	6
灌南百禄镇	XS019 以北	20	6

4.2 管道施工工艺及环境影响因素分析

4.2.1 总体施工工艺及产污分析

本工程输气管道施工由线路施工和站场施工两部分组成，整个施工过程由具有相应施工机械设备的专业化施工队伍来完成。管道全部采用直埋敷设方式分段进行施工；针对穿跨越工程，主要涉及定向钻、顶管及大开挖三种施工方式。总体施工过程概述如下：

(1)在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工道路，划定施工作业带，以便施工人员、施工车辆及各种施工材料进入施工场地。在完成管沟开挖、公路、河流、沟渠、水塘穿越等基础工作以后，将运到现场的管道按照施工规范进行焊接、补口、补伤、防腐处理，然后下到管沟内。

(2)本工程灌南分输站扩建工艺设备区需要针对站内预留区域进行拆除；新建响水末站、1#阀室施工期间，需要清理、平整场地、安装工艺装置，并配套建设相应的辅助设施。

(3)以上工程内容完成以后，对管道进行分段清管、试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌及地表植被。

从管道施工工艺流程可以看出，施工期对环境的影响主要体现在管沟开挖、清理施工作业带、修筑施工便道、穿跨越工程实施及站场、阀室建设等施工活动中施工机械、车辆和人员践踏等对施工区土地利用的改变以及农业、林业生产的影响；穿越河流、沟渠等穿越工程对穿越地周围生态环境的影响；公路穿越工程产生的临

时性弃土引起的水土流失影响等。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等，也将对环境产生一定的影响，施工结束后将随之消失。

本工程总体施工流程及产污环节分析见图 4.2-1。

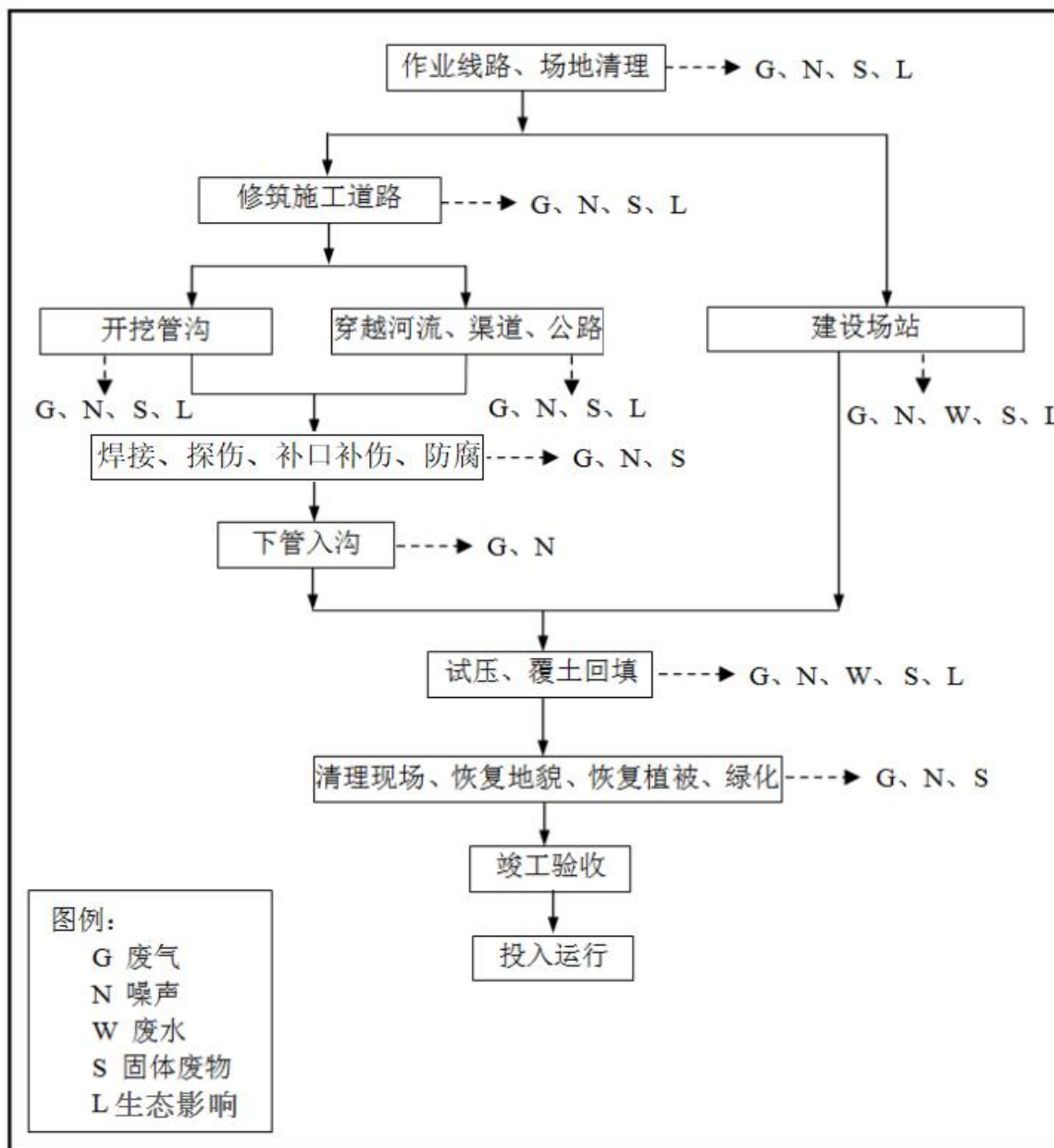


图 4.2-1 本工程总体施工流程及产污环节示意图

4.2.2 管道直埋敷设方案及施工组织

4.2.2.1 一般段管道敷设方案及施工组织

一般管段施工工艺及产污环节见图 4.2-2。

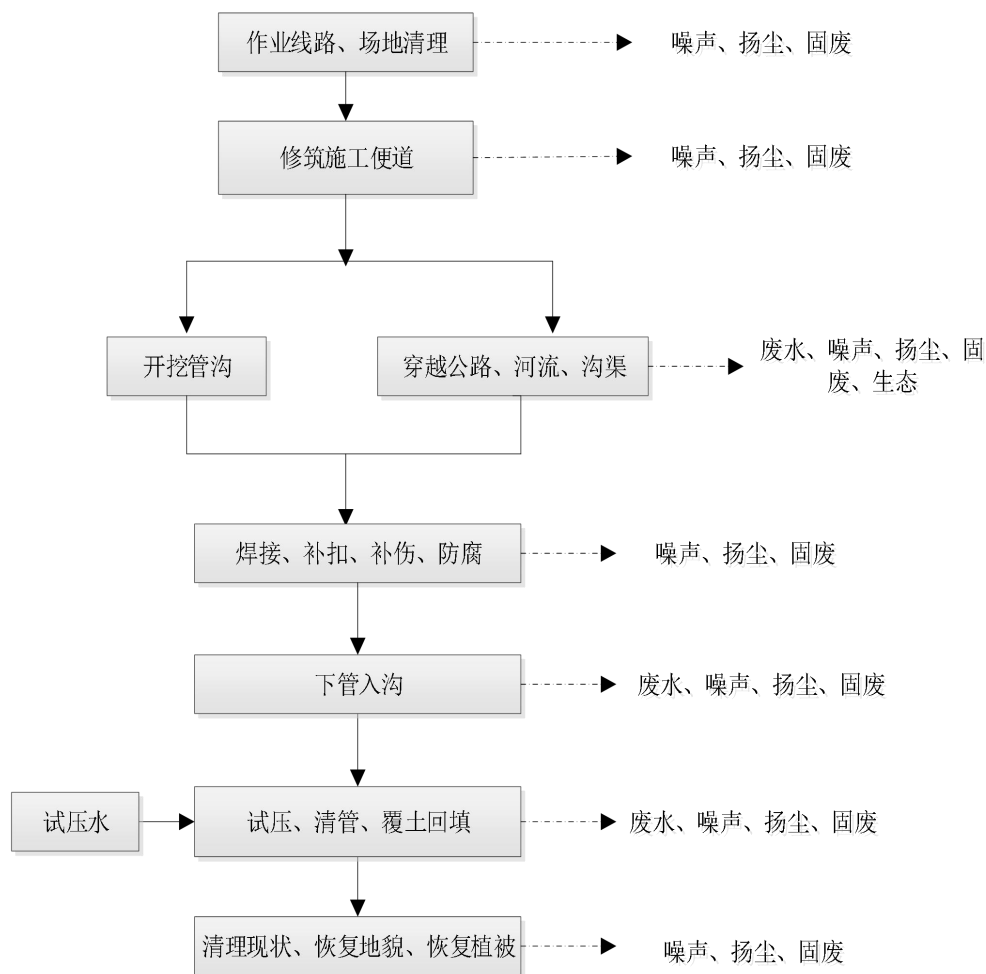


图 4.2-2 一般管段施工工艺及产污环节示意图

1、施工作业带清理

管道施工由清理和平整施工带开始，首先对施工作业带两侧范围内的地下管道、电缆、光缆及其他地下构筑物进行详细排查，而后再平整，以便施工车辆和设备的通行及操作，并可在要求的高程上放置管道。典型施工作业带示意图见图 4.2-2。

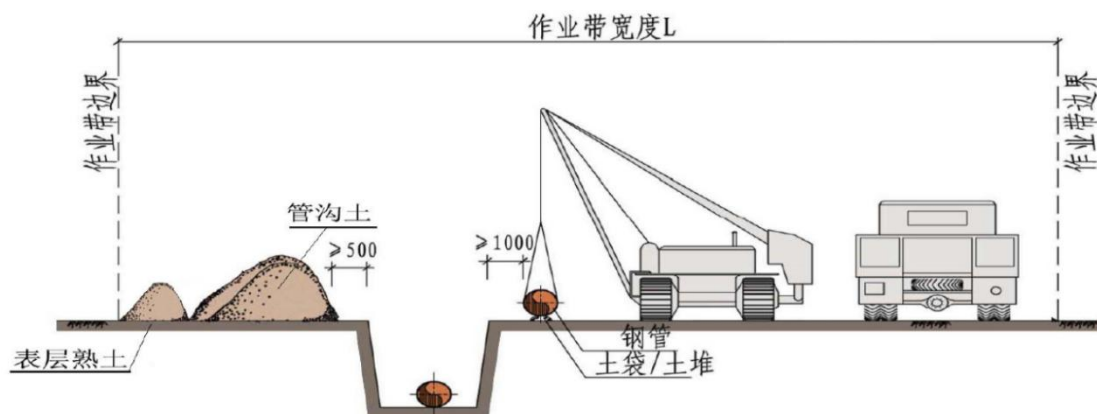


图 4.2-3 输气管道典型施工作业带示意图

2、施工便道修筑

施工便道是管道建设的专用通道，一般与施工作业带和现有道路相连。

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏植被、破坏动物的生存环境，使生物量减少，同时引发局地区域水土流失加重等。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路（包含乡村路），对于无依托道路至管线施工现场的部分地段，可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工需求。

本工程施工期需新建施工便道 0.82km，整修施工便道 5.13km。施工结束后，应根据需要将施工便道依照地方管理部门要求对其保留，用作乡村机耕道路或通行便桥。施工便道具体修筑要求如下：

- (1) 施工便道原则上利用已有的乡村道路，对其应当拓宽、垫平、碾压，以满足施工设备行走需要。
- (2) 施工便道应平坦并具有足够的承压强度，能保证施工机具的行驶安全。
- (3) 施工便道经过河流、沟渠时，可采取修筑临时性桥涵或加固原桥涵等措施，桥涵承载能力应满足运管及设备转移的要求。
- (4) 沼泽、水田地区修筑施工便道时，应采取加强路基的措施。
- (5) 陡坡地带施工便道修筑宜采取降坡或修筑绕行路等措施。

3、管沟开挖

管沟开挖应编制施工计划，向施工人员做好技术交底，并做好安全教育工作。在管沟开挖前，应进行移桩。转角桩按转角的角平分线方向移动，其余轴线桩应平移至堆土一侧施工作业带边界线内不大于 200mm 处。

管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

施工过程中要特别注意在役、在建管道、光电缆的识别与安全保护，施工前应采用相关技术手段进行探测、识别；开挖前应征得管理方的同意；如在管沟范围内出现通信光缆、管道，应采用人工开挖，不得破坏光缆与管道设施。

在耕地、园地、林地段开挖管沟时，应将开挖面的表土进行剥离并集中堆放，并与下层土分开。管道敷设完毕后，按照逆序回填方式，先用下层土回填，最后再回填表层耕植土，将表土还原至管沟顶面。根据水土保持方案的要求，本工程施工作业带及其他工程表土剥离厚度按 30cm 考虑。

管道敷设至地下水位小于沟深地段及深度超 5m 的管沟坡比，可根据相邻工序的施工方 案，采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑等措施。开挖过程中若遇卵砾石、碎石、石方段，管沟应超挖 0.3m，以便铺垫层保护管道防腐层。管沟沟壁不得有欲坠的石头，施工机械在纵坡上挖沟，必须根据坡度的大小、土壤的类别、性质及状态计算施工机械的稳定性，并采取措施确保安全操作。

管沟成型后，经检验合格，应及时进行管道安装、回填。

4、管道下沟

在管道下沟之前，首先进行管沟的清理工作，去除沟底杂物。对于管道施工中采用沟上焊接的地段，管道下沟应按照《油气管道工程线路技术规定》（DEC-OGP-G-PL-001-2020-1）要求执行，主要方案如下：

(1)一般地段宜 5km 为一段。一个作业（机组）施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过 5km。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施。

——管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；

——防腐补口、补伤已完成，经检查合格；

——管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；

——管沟内塌方、石块已清除干净；

——碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土（最大粒径不超过 20mm）垫层已回填完毕。

(2)管道应使用吊管机等起重设备进行下沟，吊具应使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊

篮，起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m，起吊高度以 1m 为宜，吊管机使用数量不宜少于 3 台，D219.1mm 管道吊点间距不大于 12m。

(3)当天管道吊装下沟未完成的保护措施

管道连续焊接长度受沿线道路、河（沟）渠穿越等环境条件影响，需根据现场实际情况确定。为降低下沟风险，减少对当地交通的影响等，沟上连续焊接段应尽量在当天完成下沟。若当天管道下沟未完成，一部分管道在沟上，一部分管道已下沟，应采取如下措施保证管道安全：

——降低管道吊装高度，在满足管道刚度条件下尽量接近地表。

——在首台吊管机前方 80~100m 左右设置重型设备，布置在远离管沟一侧，利用吊带和钢丝绳固定管道，防止滚管。

——沟下部分悬空段管道底部设置管墩，管墩高度应至管底，管墩厚度与管沟宽度相同，管墩长度不小于 2m。

——设置警戒线，并安排专人看守，严禁无关人员靠近。

5、布管、焊接和防腐

用运输车辆和起重设备进行管材的卸车、搬运和布管，然后进行管材检查、刷管、对口、焊接、焊口检查的辅管作业。

(1)管道焊接与探伤

根据初步设计资料，本工程管道焊接采用组合自动焊方式，即钨极氩弧焊根焊+药芯焊丝气保护自动焊填充盖面；返修焊缝采用钨极氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的氩电连焊焊接方式；管道环形焊缝均采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT 无损检测，其中射线探伤检测应符合《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）的规定，II级及以上为合格；PAUT 超声波检测执行《油气管道工程相控阵超声检测技术规定》（DEC-OGP-G-NT-004-2020-1），II级及以上为合格。

(2)管道防腐

借鉴以往天然气输气管道项目的施工经验，本工程管道防腐工作将由第三方加工单位在工厂内完成，施工现场不进行大规模的防腐作业，仅需要进行防腐涂层的检查、修补以及管段间的接口防腐等工作，所有施工活动均在施工作业带范围内进行，无新征临时占地。

天然气管道现场补口补伤及防腐修补的典型工艺技术路线为：施工准备→已防

腐管材验收、检验→（需修补、接口处：喷砂除锈→预涂、试涂→刷（喷）防腐底漆→涂层厚度检测→刷中间漆→涂层厚度检测→刷面漆→涂层厚度检查→焊缝除锈刷漆→管道支架除锈、刷漆）→交工验收。

管道自动喷砂除锈装备最早在西三线西段管道工程中成功取得了工业化应用。应用结果表明，每道管口喷砂除锈的平均作业时间为 10min（净除锈时间 7min+移车准备时间 3min），日平均喷砂除锈数量约 60 道口，比手工喷砂用时节约；管口表面处理质量 \geq Sa2.5 级，可达到大口径管道工程《管道三层结构聚乙烯防腐层技术规范》中关于除锈等级的要求；装备性能稳定、施工环境适应能力强、除锈均匀连续无遗漏、除锈质量可控。

管道自动喷砂除锈装备可有效保证输气管道防腐补口质量及工程进度，延长管道使用寿命，保障管道安全运营。同时，砂料的循环利用及设备自带粉尘回收系统的配套可有效杜绝管道防腐过程中“三废”的产生及排放，进而保护施工作业区环境免受污染。

6、管道通球扫线

管道通球扫线工程内容包括分段清管扫线、测径、试压，以及物理干燥、干空气封存等，均应在管道下沟回填后进行。管道通球扫线的一般程序为：分段清管扫线→分段测径→分段试压（包含：管段上水→管段升压→管段稳压→管段泄压、排水→管段扫水→管段测径）→分段智能变形测径→分段干燥→管段连头→站间管段通球→整段干空气封闭。

(1)分段清管、测径

①分段清管

在进行分段试压前，须采用清管器进行分段清管。按照《油气管道清管、试压及干燥技术规定》（DEC-OGP-G-PL-011-2020-1）的规定，本工程管道清管次数不应少于 2 次，清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，以每 10km 长管道排出的污物不大于 0.3kg 为合格。

分段清管应设置临时清管器收发装置，不使用站内设施。清管时，清管器运行速度宜控制在 3~6km/h 为宜，工作压力宜为 0.05~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过发球筒的强度试验压力。

在选用清管器时应保证清管器与管线内径有一定的过盈量（宜为 2.5%~5%）；清管器通过能力应满足管道弯管的曲率半径。清管器使用前，应检查清管器皮碗的外形尺寸变化、损伤程度，当皮碗最小外直径小于过盈量要求时，应更换新皮碗。清管过程中排出的清管废渣属于固体废物，应妥善处理，不可随意丢弃。

②分段测径

管道清管合格后，应在试压前、后分别进行测径。采用带有铝质测径板的清管器进行管道的变形测径。测径板的直径为试压管段中最大壁厚钢管或弯管内径的 92.5%。

水域中小型定向钻穿越段及二级及以上公路穿越段管道应单独进行试压前的清管、测径，试压后可与两端的一般线路段合并进行测径。水域小型开挖穿越段、二级以下公路及乡村道路穿越管段可与所在线路段合并进行清管、测径。

天然气输送管道分段清管、测径施工流程及产污分析见图 4.2-3。

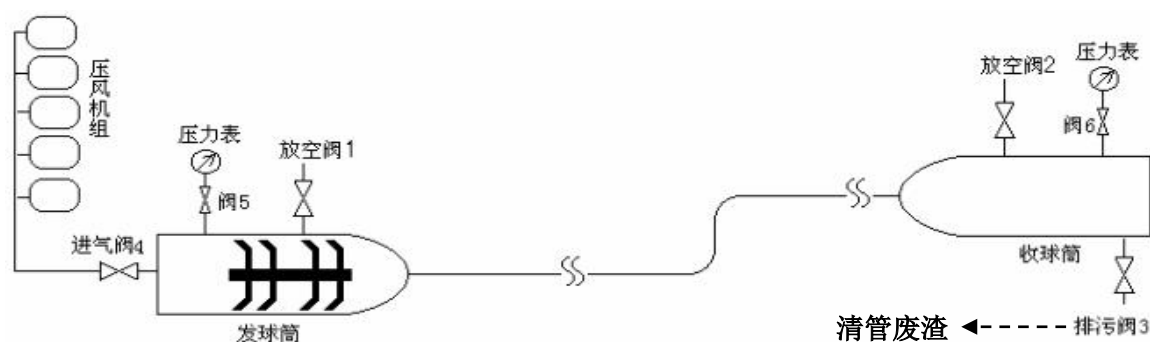


图 4.2-4 分段清管、测径工艺过程及产污分析图

(2)分段试压

①试压介质

施工期管道试压介质应采用洁净无腐蚀性的水，pH 值宜为 6~9，总的悬浮物不应大于 70mg/L，水质最大盐分含量不应大于 2000mg/L。试压用水须按照上述要求进行检验合格后方可使用，且不得加入对管道有腐蚀的化学剂。为防止泥沙和杂物进入管道，须设置沉降池，在泵入口处安装过滤器，达到要求后方可注入管道。

②分段试压方案

根据输气管道设计规范，分段试压的管段长度不宜超过 35km，具体分段长度应结合管道沿线试压水源位置、施工组织设计合理设置。本工程具体方案如下：

——管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。试压管段高点处的压力不小于试验压力，低点处试压时所承受的环

向应力不得大于管材最低屈服强度的 0.95 倍。

——试压前为了排尽管道内空气，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。必要时设置高点放空管。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。

——试压段之间倒水过程中，应保证各管段流动通畅，倒水管管径不宜过小，且倒水管不得参与下一段管道的打压补水。

——注满水后，应在试压管道两端压力稳定后，且水温、管壁、设备壁的温度大致相同时方可升压。升压时应控制升压速度，升压速度应不超过 1.0MPa/h。

——水域中小型定向钻穿越段、二级及以上公路穿越段应单独进行强度试压和严密性试压；其余穿越段可与所在管段一并进行。按照《油气管道清管、试压及干燥技术规定》（DEC-OGP-G-PL-011-2020-1），单独试压段管道强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压时间不小于 4h。

——试压段落的起止位置，宜设置在线路站场进出口附近位置，以利于管道安装。试压段的选择应结合水源位置、交通条件、排水位置等因素综合考虑，如吹扫、试压排放位置不合适，应酌情前后移动起、止位置；

——试压完成后，需要再次对管线进行一次清管扫线（即管段扫水）。此次清管扫线的目的是把管道内的水、杂质及铁锈等清理出去，施工方法和合格标准同分段清管。

——分段试压合格后，两试压段连头处的焊口可不进行试压，但应进行 100%射线和 100%超声波检验。连头所用的钢管（包括短节）应是经过同等级压力试验合格的管段。

③试压废水排放

管道试压过程中产生的试压废水主要含铁锈、泥沙等杂质，经沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止排入生态空间管控区、通榆河一级保护区、生态保护红线、具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区。

管道试压流程及产污分析见图 4.2-5。

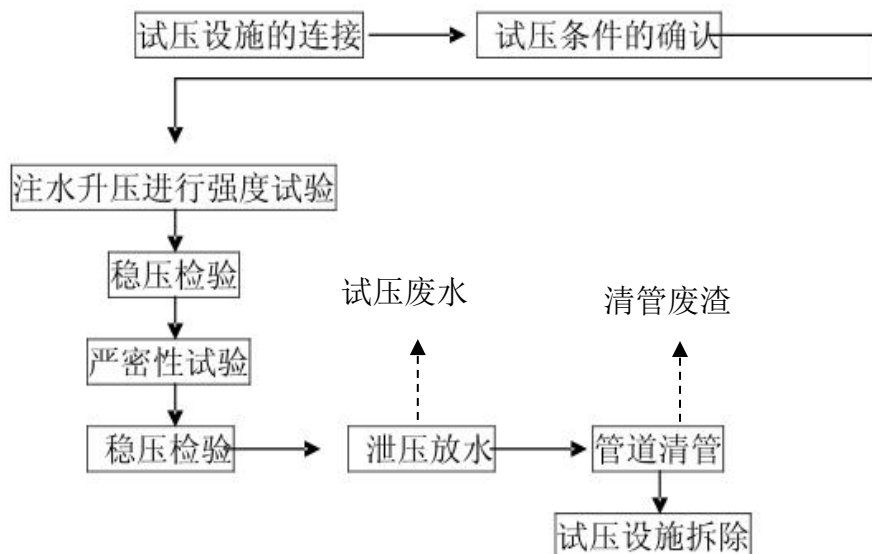


图 4.2-5 管道分段试压工艺过程及产污分析图

(3)管道干燥及封存

为了保证干燥质量，本工程在管道试压、扫水、测径完成后，进行管道干燥。

输气管道干燥及封存应满足以下施工要求及技术标准：

——干燥起止点不宜设在低洼处，以免管道进水。

——管道干燥时线路截断阀应处于全开状态。采用干燥空气法进行管道干燥。

——管道的干燥按站间分段，由有经验的队伍统一进行，负责干燥的单位应编制详细的管道干燥方案，干燥方案中应包括严密的安全预防措施。站间干燥应在清管、试压完成后进行。

——当管道末端出口处的空气露点达到 -20°C 时，将管段置于微正压（ $0.05\text{MPa}\sim 0.07\text{MPa}$ ）的环境下密闭 4h 后检测管道露点。密闭试验后露点变化幅度不大于 3°C ，且不高于 -20°C 的空气露点为合格。

——在干燥验收合格后，保持管道密闭，并应对管道进行密封和标识。如管道六个月内不能投产，宜采用氮气封存，压力应保持 $0.12\text{MPa}\sim 0.15\text{MPa}$ ，未投产管道其他要求应符合 DEC-OGP-R-OT-001 规定。

7、管沟回填

管道下沟后应及时进行管沟回填。根据初设资料，本工程管沟回填施工组织及要求如下：

(1)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，并采取保护措施保护耕植层，防止水土流失。

(2)耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。

(3)石方段、碎石段和卵砾石段在管道下沟前或沟下布管前应首先铺垫细土垫层，垫层压实后的厚度不小于 300mm，其余细土应分层压实回填至管顶上方 0.3m，细土的最大粒径不超过 20mm。然后回填原土石方并压实，但石块的最大粒径不得超过 250mm。

(4)沿河流小型、沟渠敷设段管沟回填还应满足以下要求：

——土方管沟采用编织袋装原土回填至管顶 0.3m，然后回填原土；

——石方管沟，在管道下沟前或沟下布管前应首先铺垫 300mm 厚的混凝土垫层，再采用混凝土浇筑至管顶 500mm，上部回填块径<5cm 的原土，然后回填原土；

——碎石或卵砾石管沟，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，以袋装细土回填至管顶上方 0.3m，然后回填块径<5cm 的原土，最后回填原土并压实；

——回填用的原土石方，石块的最大粒径不得超过 250mm；

——穿越段及岸坡段管沟回填土应分层回填、压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3m。

(5)以下地段管沟回填土，还需进行夯实：

——田地坎段前后各 5m 的管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.85，分层厚度不大于 0.3m；

——站场、阀室前后各 20m 管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.9，分层厚度不大于 0.3m；

——松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟，回填土应进行原土或换土压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3m。

8、施工作业区恢复

管沟回填完毕后应及时对施工作业带、施工道路、临时堆管场、定向钻作业场地等作业区进行土地复垦或植被恢复，本阶段形成的初步复垦方案如下：

(1)在实施土地复垦工程前应当依据审查通过的土地复垦方案进行土地复垦规划设计，将土地复垦方案和土地复垦规划设计一并报所在地自然资源主管部门备案。

(2)按照土地复垦方案开展土地复垦工作，施工过程应遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取下列预防控制措施：

减少对土地的损毁面积：工程占用土地面积的大小直接关系到土地损毁的多少，在制定各项施工方案时要坚持少占土地，紧凑合理规划施工作业带等临建工程，能集中的集中，避免出现散而密的布置，充分利用已有的施工场地和设施。

降低对土地破坏的程度：规范化施工，减少不必要的人为损毁。在满足工程施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，而且要在施工过程中不断创新新技术降低土地损毁程度。

防止水土流失：施工前应将临时占地的原有土地表层或耕作层的熟土剥离在一旁堆放，要分层剥离和存放。雨季、大风季节用土工布遮挡，周边设置临时排水沟。

(3)建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。

(4)完成土地复垦任务后，应当组织自查，并及时向项目所在地自然资源主管部门提出验收书面申请。

4.2.2.2 水网地区管道敷设及施工组织

据设计阶段统计资料，本工程沿线共涉及水网地区约 7.08km，占输气管道总长（25.8km）的 27.44%，主要是沿线的河流、沟渠以及水塘。初设阶段勘察结果显示，地下水水位埋深 1.20~2.30m，高程为 2.40~3.39m，地下水主要为孔隙潜水。管道敷设区域内浅软土、砂土层较为发育，具有天然含水量高、孔隙大、压缩性高、强度低、渗透系数大等特征，施工期间可能会存在管道出现上浮下沉、地下水位较高或地面一直有明水、地面承载力差，施工人员和机械无法直接进场等不利工况。

本工程初设阶段结合水网段管道敷设的特点，重点针对施工便道、作业带、管沟开挖、管道运输与布管、抗漂浮配重、管沟回填等工艺过程的施工组织提出具体要求，详述如下：

(1)施工便道修筑、桥梁加固

在水田或地下水位高的地段修筑时，在道路两侧修筑临时土堤，并在道路和土堤之间修排水沟，土堤尺寸根据当地实际情况确定，排水沟和原有排水系统连通。

如水田内有水，用水泵将水抽排到土堤外侧，晾晒后修筑便道。当承载能力能够满足运输车辆运行要求时，可用推土机推扫平整后，机械压实。

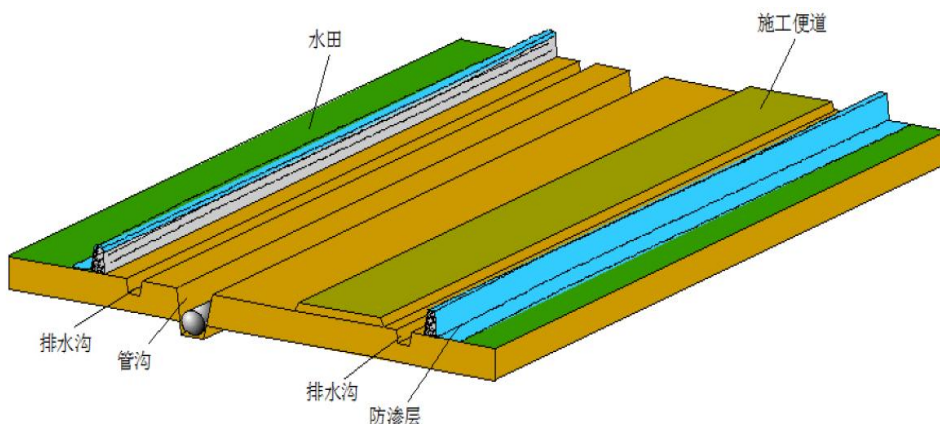


图 4.2-6 水网地区施工便道示意图

对于一些小的农田灌溉沟渠，敷设过流涵管，涵管数量根据水渠里的水量而定。管子周围采用编织袋装土填实，并使用推土机压实，保证施工设备的通行。竣工后，将涵桥拆除恢复地貌。管材和大型机械设备通过现有桥涵，而桥涵承载能力不够时，可加固原有桥梁。

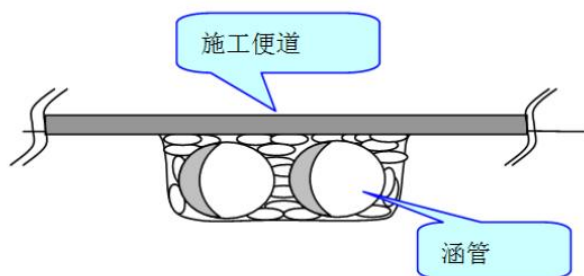


图 4.2-7 水网地区埋设涵管示意图

水网段管道敷设期间，当管材和大型机械设备通过现有桥涵，而桥涵承载能力不够时，便道修筑方法为：可利用较宽的乡间路，采取底层铺一至两层竹排、树木废料等，再铺土工布，上面垫砂石对其进行加固，以满足设备通行需要。此方法可以大大增加便道的承载力，整修施工便道示意图见图 4.2-8。

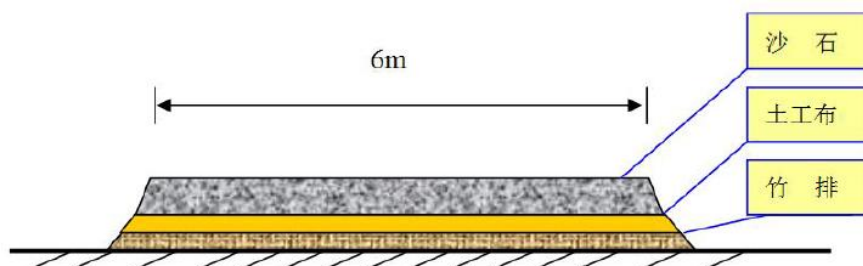


图 4.2-8 水网地区软土地基地段便道结构示意图

(2)施工作业带修筑

水田段或高地下水位段施工作业带内的土壤长期被水浸泡，地基承载力不能满足施工需要。为了开拓符合施工要求的作业带，在作业带边缘修筑拦水坝、开挖排水沟，将作业带内的积水通过排水沟排到作业带以外，再进行晾晒。先沿临时占地边界外两侧开挖一条宽约 0.5m~1m、深 0.5m 的排水沟，挖出的土用于排水沟的外侧筑拦水坝，保证农田的灌溉水不进入排水沟和施工作业带，排水沟要有一定坡比，以利于沟内积水引入渠中或采用潜水泵强排。将作业带内水排尽，晾晒几天后，再根据其承载情况进行作业带的修筑。同时在施工作业带内加设涵管保证作业带两边耕地灌溉及原有水道的畅通。施工时进一步根据开挖处具体地质情况确定排水沟的开挖尺寸。

针对穿越水塘的作业带设置，对于施工作业带穿越面积和容积较小的池塘，用水泵将塘内的水抽排干净然后清静塘底淤泥;塘底经适当晾晒，使其承载力满足施工条件，对于晾晒后不能满足承载力要求的塘底部位铺设枕木或钢管管排，以增加塘底的承载力。穿越地下水位高的软土地段作业带，为了保证管材运输和施工设备行走的需要必须进行施工作业带加固，根据地表水和地下水情况设置排水沟。对管道经过的淤泥质地段，采用铺垫钢板以提高地基承载力。管道通过软土地区时，结合通过地层的实际情况，可采用碎石、片石、塘渣等材料对管道底部地基进行挤压或换填处理，改良地基性能。

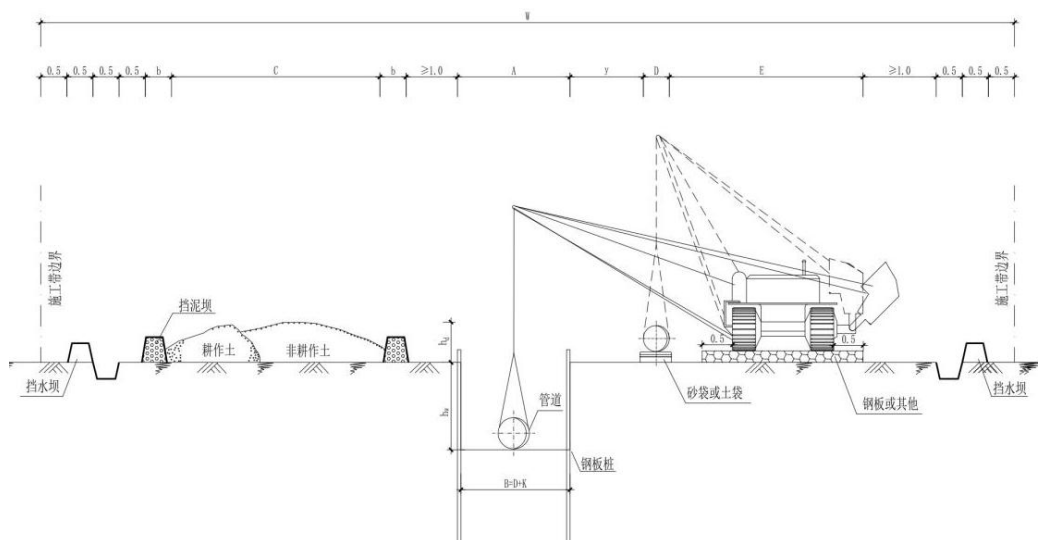


图 4.2-9 水网地区施工作业带布设典型示意图

(3)管道运输及布管

水网地段受交通和地基承载力限制，不能一次进入施工现场，首先利用管车及

槽车进行管道的一次运输，将管道运至临时堆管场堆放；然后通过二次倒管，将管道运至作业带内。其中，有较好的地面承载力可采用炮车倒运并配合履带吊或吊管机进行布管；对于承载力较差的地段施工，采用拖管爬犁进行钢管的二次倒运。

(4)管沟开挖

本工程水网段管沟开挖设计采取以吊管下沟为主的方式。针对水网地段，当管沟难以成型时可考虑采用沉管下沟的方式。

施工期间，应结合管沟开挖进度和管道下沟进度，合理设置管沟开挖长度，缩短管沟暴露时间，保持沟壁稳定；根据采用的施工方法，在开挖前做坡比试验。

管沟开挖时，一般采用明沟降水方式开挖，即在管沟内间隔 10~30m 设集水井或者是集水坑，用泵将水排出沟外。管沟开挖的坡度应根据现场试验确定，对于地质条件较差的地段，如近距离房屋敷设地段施工场地狭小、淤泥以及其它特殊地段，管沟难以成型时，可考虑采取打钢板桩和井点降水措施后再开挖管沟。

对于地质条件差、挖掘机难以进入的地段，则需采用钢浮板（管排）配合挖沟机作业。

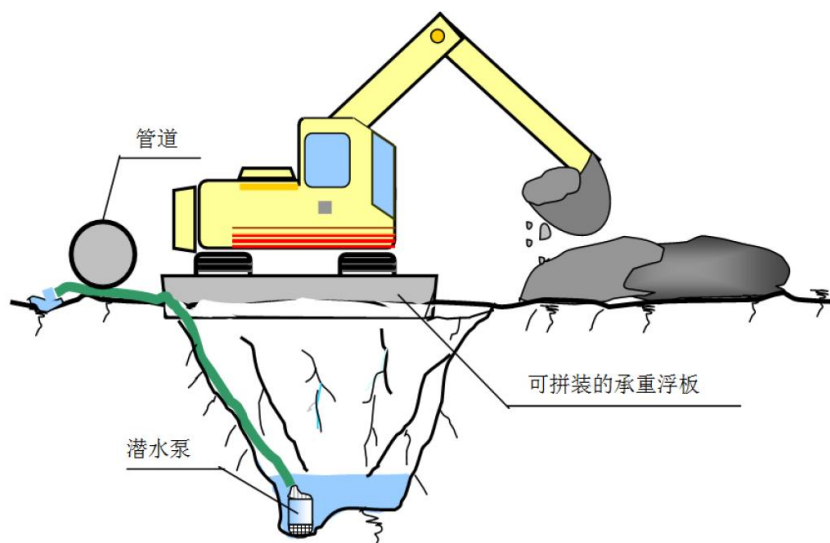


图 4.2-10 水网地区管沟开挖示意图

(5)管道下沟、回填及稳管措施

管沟开挖完毕后，应及时进行下沟回填，回填工艺及施工组织与一般段管道基本相同。回填前，如管沟内有积水，将水排除，立即回填。

管道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，对于采取开挖方式穿越的小型河流、沟渠、水塘段，一般地下水位较高，需进行管道负浮力控制计算和水下敷设管道稳定性计算，并根据负浮力计算结果，在覆土层不足以克

服管道浮力时采取稳管措施，防止管道上浮。稳管措施应根据具体情况而定，针对不同情况要求如下：

——对于冲刷较大的土质河床，确保埋深的前提下采用混凝土压重块进行稳管。

——对于采取开挖方式穿越水塘段，为防止清淤对管道的损伤，采用连续铺设混凝土压重块的方式稳管。

——对于施工期间管沟内排水难以排净，可能造成管道漂浮或者埋深不足的情况，采取平衡压袋配重进行回填，确保管顶埋深要求。

(6)水网地区防护措施

——河流、沟渠、水塘小型穿越工程完工后，在修复河、渠、塘岸坡时采用护坡、护岸及护底等形式的水工保护措施，不应改变原有河、渠、塘岸堤的断面尺寸。

——水工保护所用材料不应对环境造成污染，不应使用水泥土类水工构筑物，水工保护施工完成后将剩余材料及时收回，并转出施工现场，不得遗留在原地。

——管道敷设后对河渠沟塘的岸坡进行恢复时，回填土应进行夯实处理，夯实系数不小于 0.85 或按地方管理部门的要求执行。

——管线穿越的河渠、河流等，回填后及时拆除围堰，围堰用料和多余的土石方按河道、水利主管部门要求进行处理；河渠岸坡、河床除恢复原来的地貌外，还应按设计或河道主管部门要求进行水工保护，以保护河床和管线。

——为防止本工程投运后沿线河道、沟渠、水塘等区段机械开挖清淤时影响管道运行安全，需根据管道投产运行后的实际情况，及时在沿线增加警示标识，并加大与管道沿线各相关单位、团体及土地所有人的沟通、宣传。

4.2.2.3 高后果区管道敷设施工组织

根据设计阶段识别，本工程全线地区等级分为二级（22.13km）、三级（4.04km），其中三级地区，属于Ⅱ级高后果区（高后果区识别统计表见表 3.5-3）。针对以上区域的管道敷设及施工组织要求如下：

(1)房屋近距离敷设原则及措施

根据现场踏勘，管道近距离房屋穿越主要位于河岸、沟渠等岸边，受地形地貌影响，路由选择时尽量选取房屋间距大的空隙穿越，保持管道与房屋的最小间距不小于 5m，避免管道施工时给房屋造成潜在的影响，针对管道与房屋的最小间距小于 5m 地段的房屋应进行工程拆迁。

针对房屋间隙狭小，且连续穿越河流、沟渠等施工作业受限段，设计采用非开挖方式穿越，如采用顶管、定向钻等方式穿越，以减少土壤的扰动及对房屋的影响。

对于施工过程中产生的临时性土方，可在施工作业带内选择合适位置临时堆放，并进行拦挡及苫盖，做到妥善处理，不得随意堆放或弃置。

(2)高后果区整体施工组织及管理要求

针对本工程通过的高后果区，应根据所处高后果区情况和存在的风险综合考虑，采取合理的安全技术措施以减少事故发生的可能性或降低事故后果。

高后果区敷设方法及处理措施见表 4.2-2。

表 4.2-2 高后果区敷设方法及处理措施

实施阶段	管道敷设方法及安全、风险防范措施
设计阶段	1、管顶埋深不小于 1.5m，焊口采用双百检测。 2、在人口活动密集的特定场所设置视频监控。 3、管道采用 3LPE 加强级外防腐及阴极保护。 4、管道上方 0.5m 埋设警示带。 5、加大标志桩密度，每 50m 设置 1 个加密桩。 6、高后果区段全线设置警示牌，尽量设置在就近的路口或其他显眼位置，每公里不少于 2 处，且满足通视性要求。 7、设计中减少热煨弯管，以尽量减少连头。
施工阶段	1、施工时不得随意更改路由。 2、施工时，加强对防腐、补口质量的监督、检验。 3、编制详细的试压施工方案。严格控制试压头质量。试压头应在安装前进行强度试压，强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。试压头重复使用的次数不宜超过 3 次。重复使用超过 3 次时，应对所有焊缝进行无损检测，达到Ⅱ级合格后方可再次使用。 4、试压设备和试压管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，严禁非试压人员进入。严密性试验时可巡检。试压禁区要设专人把守。试压程序应严格按照“分阶段、缓升缓降”进行。 5、施工期间不得采用爆破方式。 6、严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）的要求，管道两侧 5m 以内的上方建筑物需进行拆除。
运营阶段	1、运营期间加大人工巡线力度，并采用智能巡检系统。 2、工程在投用后 3 年内进行首次管道内检测，运营期间也应定期进行管道内检测，内检测周期应不超过 8 年。 3、积极向沿线居民宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日），提高居民安全、环保及管道保护意识。

4.2.2.4 环境敏感区段管道施工组织

本工程管道穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区的长度分别为 1.54km、2.76km，由于上述生态空间管控区内除主体河流一帆河、通榆河外还分布有张响河、昔阳渠等其他小型河流以及农田灌溉沟渠，因此针对水域设施采用定向钻穿越+其他管段采用开挖施工方式相结合的穿越方式，施工期间对

近距离环境敏感点应遵守相应的施工技术要求：

(1)应严格控制施工作业范围，减少对临时用地的扰动。

(2)建设单位应和相关管理部门进行协调，办理有关手续，施工方案在得到水务、生态、交通等管理部门的批准后才能建设施工。

(3)加强对施工人员的施工期环保措施的宣传教育，提高施工人员的环保意识，重视每一项环保措施落实的重要性。

(4)施工时所产生的废油严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘。

(5)合理规划施工进度：苏北地区年降雨相对较为频繁，土壤侵蚀主要发生在强降雨天气下的施工，因此合理规划施工进度很有必要。建议施工单位应与气象部门密切联系，合理规划施工进度。施工单位应及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，制定施工计划，以便在暴雨前及时将松土压实，用帆布或者塑料层等遮盖坡面进行临时应急防护，减缓暴雨对坡面的剧烈冲刷。

(6)管线土方工程和排水工程同步进行：为避免对汛期泄洪产生的影响，施工将尽量避开雨季，选定枯水期进行，实际施工中要充分考虑降雨量大的特点，在进行土方工程的同时，落实排水工程措施，避免雨季径流直接冲刷坡面而引起水土流失，并将径流引出水源保护区范围排放。

(7)在管线铺设完成后，退场前施工单位应清洁场地，包括移走所有不需要的设备和材料。清洁后的标准应不差于施工前的状态。施工产生的废弃物不得留在、埋置或抛弃在施工场地的任何地方。废弃物应运到项目选定并经有关部门批准的地方。在未开发的地区，场地清洁后的标准应相当于或好于施工前的状况。

(8)水土保持措施

——工程建设过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定；应严格遵循先拦后弃、先排水后开挖。

——管道敷设工程区水土保持工程措施主要包括挡土墙、排水沟等。对因施工而导致的地表形态的改变和植被的损坏，应通过工程措施与生物措施来恢复植被。

——根据“破坏什么，恢复什么”的原则，在主体绿化工程设计基础上，施工后期在管道沟埋区的公路侧敷设段铺草皮，管道铺设的鱼塘部分在施工后期恢复其渔

业生产能力，无需水保措施。

——对临时占地植被恢复采用撒播草籽绿化，草籽选用狗牙根+黑麦草混播。

——针对管道施工的特点，应在管道沟开挖过程中，遇到大雨或暴雨时用 PE 彩条布对临时堆土裸露面进行防护，以减少管道铺设而引起的水土流失。

——表层土壤是经过熟化的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物的生长。表土堆放原则：不得堆放在地面径流汇集处；不得堆放在项目附近道路或河道、水库敏感区；不得堆放在影响施工或道路通畅的地区。由于管道工程每个施工段施工历时短且作业带局促的特点，开挖时采用分层取土袋方式，将剥离的表土可用作拦挡材料，堆至作业带另外一侧的编织土袋挡墙周边，待管道沟土方回填后将其覆盖在表层。

4.2.3 穿跨越、并行、交叉工程施工组织

4.2.3.1 中小型水域定向钻穿越工程

本工程全线共涉及河流中型定向钻穿越约 1.69km/3 次，分别为一帆河 382m/1 次、唐响河 610m/1 次、通榆河 700m/1 次；此外，还包括小型河流、沟渠、水塘定向钻穿越 4.46km/16 次。

根据设计资料，本工程穿越 3 处中型水域施工期间的作业场地均设置为智能工地，并搭建视频监控系统，即在定向钻穿越出土、入土点各安装一台固定摄像头，安装高度不低于 5m，对重点施工区域实现实时监控管理。

定向钻穿越是目前较为常见的管道施工非开挖技术方法，是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的，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。定向钻机进行管线穿越施工一般可分为三个阶段：

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

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

第三阶段：是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足穿越管段的组装要求，对运输车辆和道路也有一定的要求。定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证管道埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响；但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括施工场地的临时占地、施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。

定向钻施工流程及产污环节见图 4.2-10；钻导向孔、预扩孔及管线回拖示意图分别见图 4.2-11~图 4.2-13。典型的出、入土场地平面布置见图 4.2-14、图 4.2-15。

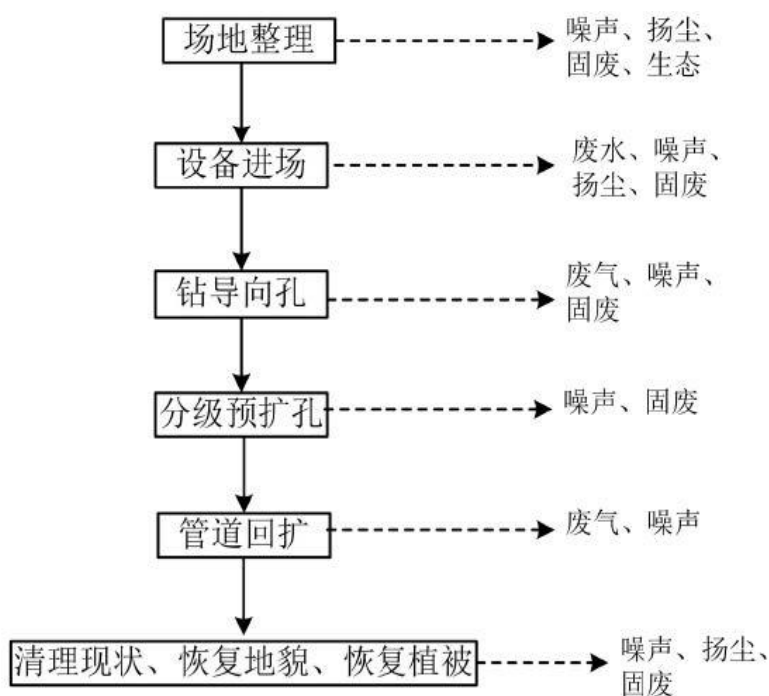


图 4.2-10 定向钻穿越工艺过程及产污分析图

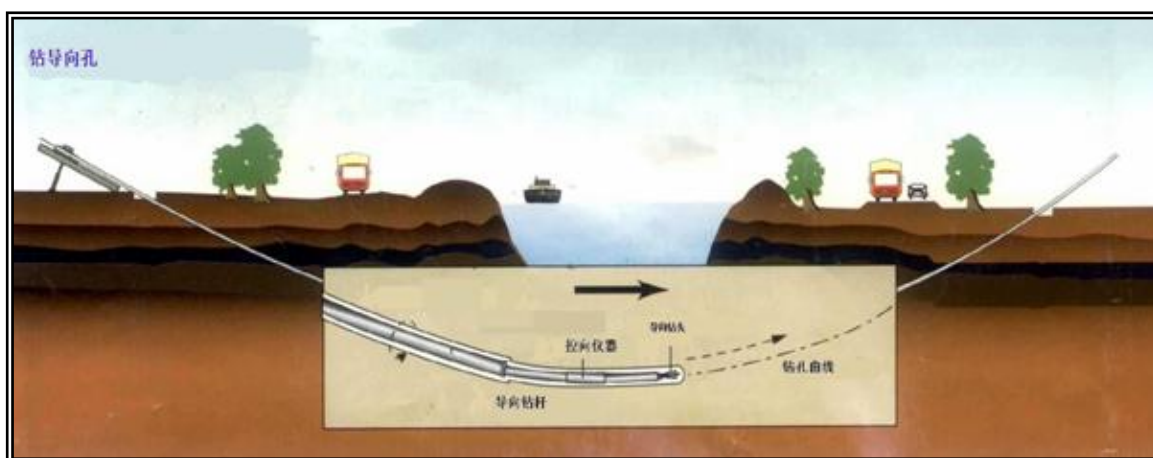


图 4.2-11 钻导向孔示意图

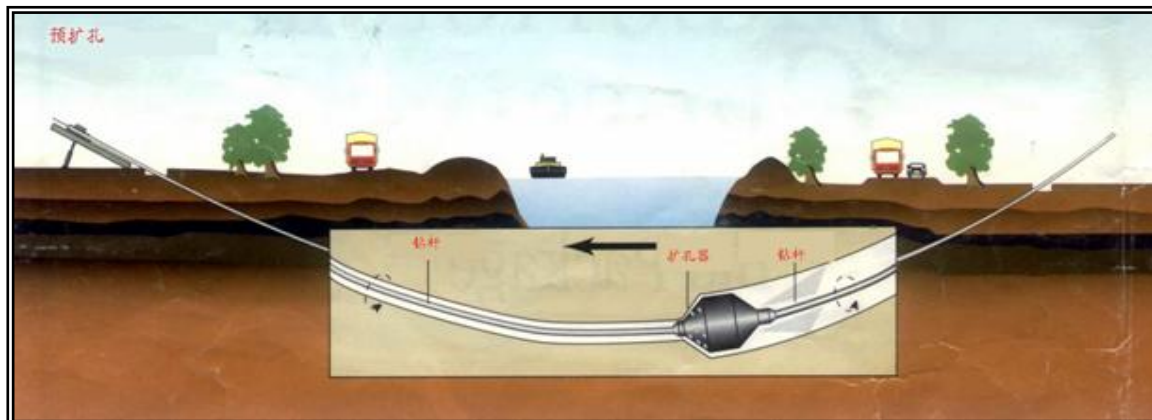


图 4.2-12 预扩孔示意图



图 4.2-13 管线回拖示意图

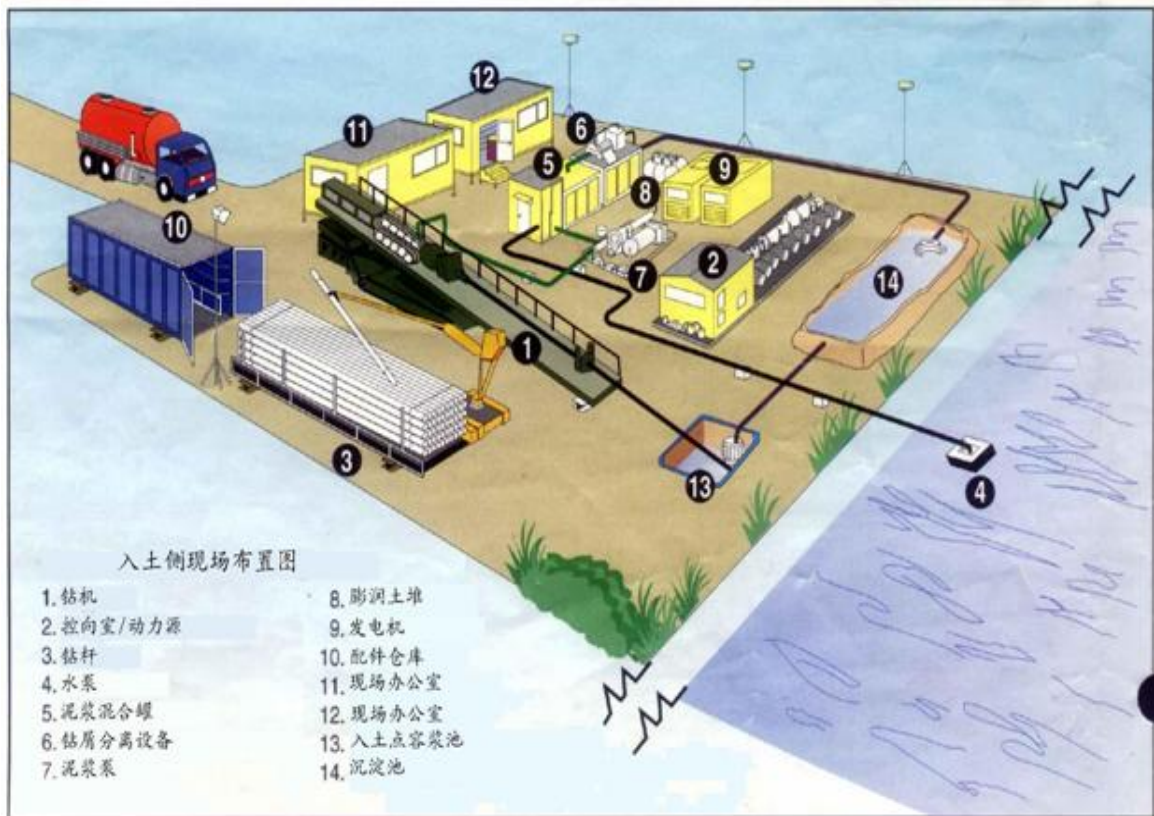


图 4.2-14 定向钻穿越工程入土场地示意图



图 4.2-15 定向钻穿越工程出土场地示意图

4.2.3.2 河流、沟渠、水塘小型开挖穿越

本工程全线共涉及河流、沟渠、水塘小型开挖穿越 1.21km/94 次，以开挖方式穿越水体，适合河水较浅、水流量较小、河漫滩较宽阔、管沟开挖成沟容易、河床底层较稳定的河流以及小型农灌沟渠和典型水网地段的养殖塘、水塘等。

水域小型开挖穿越施工作业一般选在枯水期或非农灌期进行。枯水期施工一般无需导流、围堰和降水等措施；若确需在有水时施工，则应采取围堰导流方式施工，其工艺过程描述如下：

(1)首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。

(2)完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工。本工程设计采用重力式围堰，堰体一般为梯形，可以直接置于稳定卵石上，选用黏土、草袋装粉土构成，堰顶高于水面 0.5~1m、宽度为 3m，边坡迎水面堰体边坡宜为 1:2，背水坡堰体边坡宜为 1:1.5。实际施工期间，可根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上、下游两道围堰之间的距离，并对围堰导流技术参数加以修正。

(3)完成围堰施工后，立即采用水泵抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。

(4)开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工：采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1.0m，对于无资料的河流小型穿越管顶覆土厚不小于 2.5m。

(5)最后进行管沟回填及现场清理。管沟回填物由下至上、由细到粗，两岸陡坡设浆砌块石护岸；施工现场清理主要包括围堰拆除、导流沟回填、恢复原貌等施工活动，并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

其中围堰拆除要求：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟，或根据环保、水利等主管部门要求外运或另行处理。

开挖方式穿越小型河流、沟渠、水塘等的施工工艺简单、成熟，工期较短，仅施工时对河道及其周边环境有一定的影响，完工后恢复原貌，相应影响将逐渐消失。

开挖穿越水体的施工流程及施工平面布置见图 4.2-16、4.2-17。

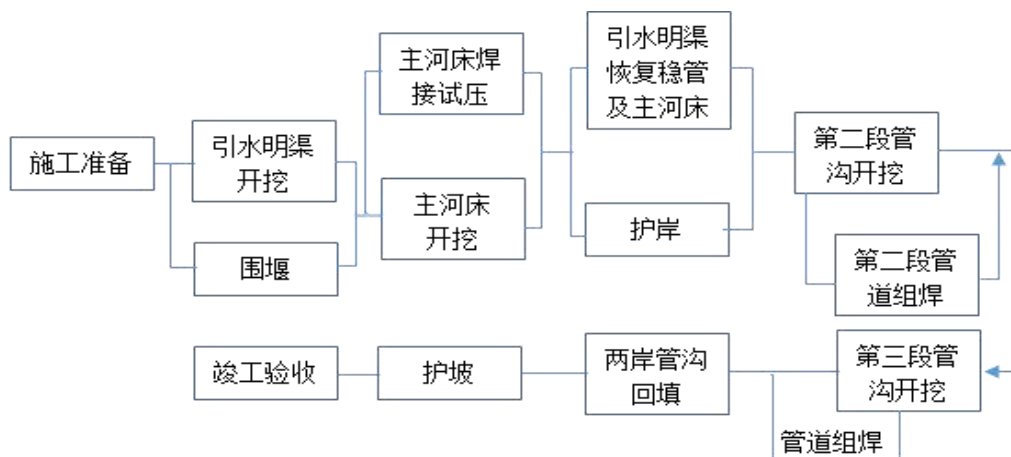


图 4.2-16 开挖（围堰导流）穿越河流工艺流程图

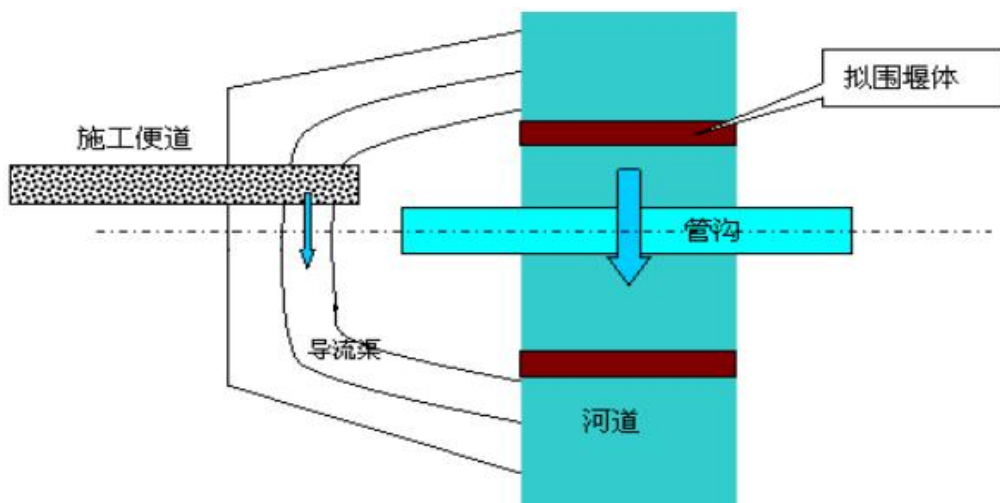


图 4.2-17 围堰导流开挖河道施工平面布置

4.2.3.3 公路穿越

据初设阶段调查结果：本工程沿线穿越等级公路 2.505km/12 次，其中定向钻穿越 2.06km/6 次（与小型河流同穿，均属于县、乡道）、顶管穿越 0.445km/6 次（包括二级及以上公路穿越 0.14km/1 次，二级以下公路 0.305km/5 次）、开挖加套管穿越乡村道路 0.34km/28 次，涉及高等级公路主要为 G204 国道、X205、X207 等主要通行道路。

上述穿跨越工程施工方式中的定向钻施工工艺已在水域穿越章节进行了详细论述，本处不再重复，仅针对采用顶管穿越公路的施工工艺进行详述，具体如下：

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤从管内用人工或机械挖出。在施工时，通过传力顶铁和导向轨道，用支撑在基坑后座上的液压千斤顶将管压入土层中，同时挖出并运走管

正面的泥土。第一节管全部顶入土层后，将第二节管接在后面继续顶进，逐节顶入，做好接口，建成涵管。顶管法施工不产生泥浆和钻渣，挖出的土方临时堆放在施工作业带内，由于土方量较小，后期可回填基坑，多余土方直接平整在施工场地周边，这种方法比开槽挖土减少了大量的土方，并节约施工用地，特别是要穿越建筑物时，采用顶管法更为有利。

顶管法施工工艺流程及产污环节见图 4.2-18；施工平面布置见图 4.2-19；施工过程示意图见图 4.2-20。

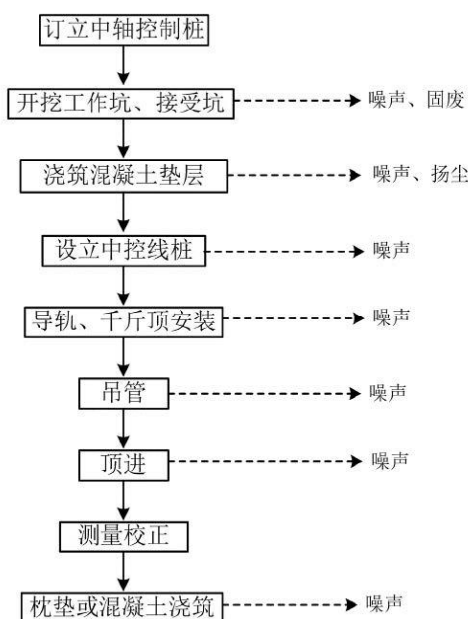


图 4.2-18 顶管法施工工艺流程及产污环节示意图

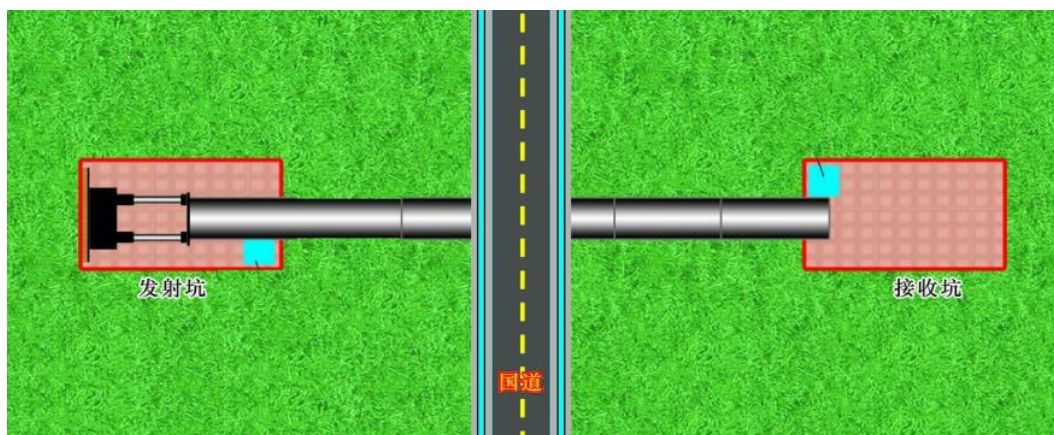


图 4.2-19 管道顶管穿越工程平面布置示意图(以公路为例)

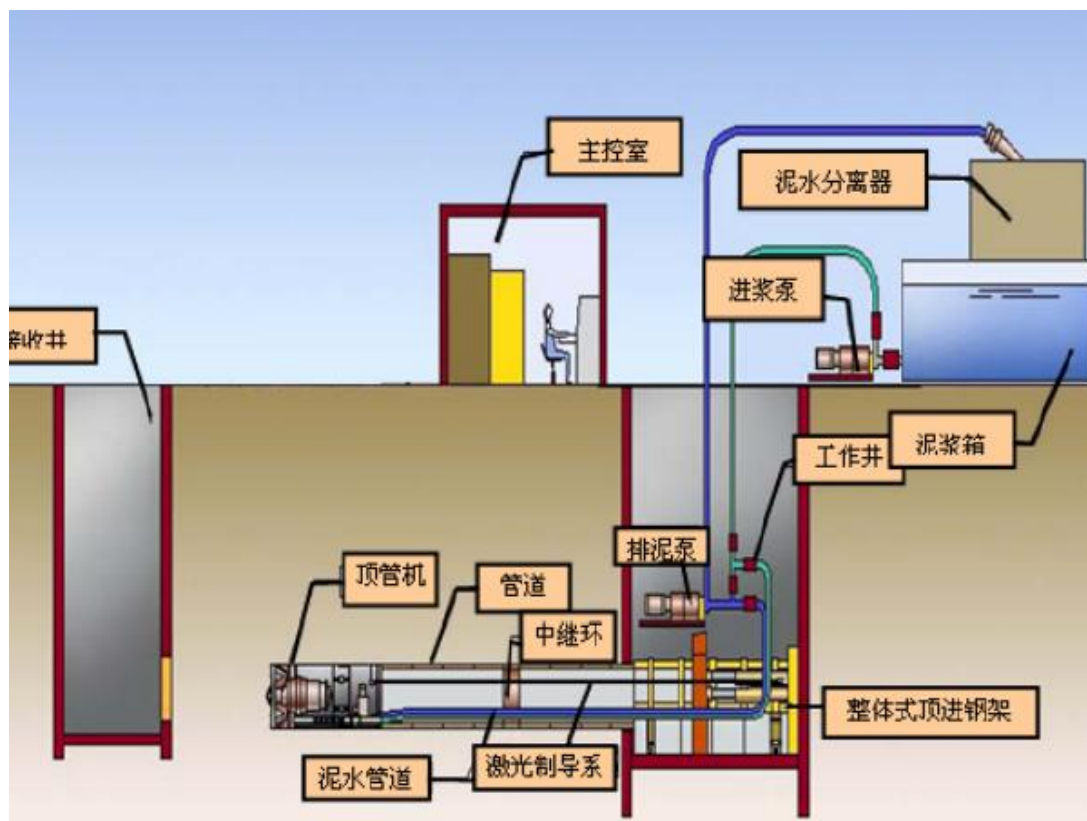


图 4.2-20 顶管施工过程示意图

4.2.3.4 沿线并行、交叉线性工程段管道敷设及防护措施

本工程与架空高压线并行 8 段、交叉 11 次；与已建埋地管道中裕燃气（高压）短距并行敷设。

现阶段，从工程设计角度提出管道与现状其他管线并行敷设原则及防护措施，具体如下：

(1) 施工前应充分了解线路信息，确定线路走向，根据与已建管线距离和地质情况，确定开挖方式。如机械设备通过已建管道，需使用钢板加固地面，必要时可设置钢制便桥。

(2) 挖出的土方不应堆放在已建管道上方，如已建管道一侧的空间无法满足土方堆放的要求，则应在远离已建管道一侧的施工作业带边缘设置临时堆放场来放置土方，不应随意堆弃。

(3) 管道施工前要与现有管道单位结合，办理管道穿越并行手续，确定安全合理的施工及保护方案，并严格按照方案施工。

(4) 后建设管道扰动先建设管道水工保护设施或者对先建设管道的水工保护设施的功能发挥造成影响的，要一并考虑保护方案设置。

(5)土方管沟采用挖掘机开挖。堆土边界不能超过警示带，在回填过程中，任何施工设备与人员严禁越过警戒线，尽量采用较轻型设备，以减少对管道的影响。

4.2.4 站场、阀室建设方案

本工程站场、阀室的主要施工活动为新增设备的安装、调试以及一定量的土建工程。

4.2.4.1 灌南分输站内扩建及站场工艺衔接方案

本工程在灌南分输站站内进行扩建，从其过滤分离区下游 033HV2002 接入，站内新增调压、发球筒设施，放空及其他辅助设施均依托灌南分输站现有设施。站内管道动火连接前，需对现有灌南分输站内天然气进行计划性放空，通过氮气置换后方可进行动火作业。动火点清单及放空计划见表 4.2-4。

表4.2-4 灌南分输站内改扩建期间动火点清单及动火前放空计划表

编号	动火点位置	动火管线规格	新增管线规格	处数	备注
动火点 1	灌南分输站 033HV2002 阀后	D273×10 (L360N 无缝 钢管)	D273×10 (L360N 无缝 钢管)	1	地上， 不带压
动火点 2	灌南分输站放空 管线	D406.4×14.2 (L360N 无缝钢管)	D114.3×6.3 (L245N 无 缝钢管)	1	地下， 不带压

动火作业期间为确保人员安全，并降低对运行管道的影响，应采取以下措施：

- (1)现场施工区域和生产区域用钢板进行隔离。
- (2)清除距动火区域周围 5m 之内的可燃物质或用阻燃物品隔离。
- (3)动火施工区域应设置警戒，严禁与动火作业无关人员或车辆进入动火区域。
- (4)应在原有站场管线连头处开挖完毕、位置确定，消防人员、安监人员、运行单位管理人员、消防设施、动火作业机具到位后，在尽量短的时间内实施动火，减少对运行管道的影响。

(5)在动火期间，施工单位应严格执行建设单位关于动火作业的相关程序和规定，遵守管道站场的规章制度，严格执行各项安全措施。

灌南分输站的扩建工艺设备区位于现有场站预留区域，无新征土地，仅仅涉及针对原有场区铺砌拆除的区域，施工结束后恢复至原貌，不会改变站场区域土地使用功能；污染影响方面主要表现为工艺衔接放空废气、施工噪声、扬尘以及拆除工艺设备区建筑垃圾等环境的影响。

4.2.4.2 新建 1#阀室及响水末站建设方案

本工程新建响水末站（含放空区）及 1#阀室新增永久占地约 0.6305hm²，用地现状为农用地中的园地和耕地。施工期主要开展场地平整、工艺设备安装、调试等施工活动，将会改变局部区域的原有土地使用功能，原有地貌并造成地表植被破坏，进而被人工建筑代替，对原址区域的农业生产造成一定的影响。此外，场地清理、平整期间的挖填方作业、施工机械及车辆碾压、车辆尾气排放、土石方临时转运堆放等均会对项目区域以及周边生态环境造成影响。

4.2.4.3 管道沿线附属设施设置方案

根据初步设计，本工程管道全线共设地面标识 418 个，其中标志桩 148 个，加密桩 270 个，警示牌 136（含高后果区风险告知牌 80 个），单个标志桩占地面积极小（约在 0.01~0.05m² 之间），且较为分散，按照最大面积 0.05m²/个估算，则总占地面积约为 59.1m²，评价要求尽量选在田坎、道路旁、未利用空地，尽可能不占基本农田、林地，少占或不占耕地及建设用地，采取“以补代征”一次性完成向个人（或集体）的经济补偿，不进行单独征地。对于上述标志桩可能占用的农用地（一般耕地、水浇地等），则将少量改变占地区域土地使用功能，会对农业生产造成一定的影响。

4.2.5 施工期环境影响因素分析

4.2.5.1 施工期生态环境影响因素

4.2.5.1.1 施工作业带清理、管沟开挖及施工道路建设

输气管道施工过程中的作业带清理、施工便道修筑以及管沟开挖作业一般都是同时进行的，在此期间所产生的渣土可以互相调配利用，其对生态环境的影响也大致相同。但是，不同地貌区段的施工活动所产生的影响也不尽相同。

(1)施工作业带清理影响因素

本工程沿线地貌类型主要为平原，植被覆盖度较好。管道工程施工先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。清理施工作业带的生态环境影响表现如下：

管道途经区域普遍分布有大面积的耕地，施工活动对农业生产的影响较大，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成以及肥力等发生变化，进而影响农

作物的产量，一般将直接造成一季（或两季）农作物的损失、减产，至于因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持续一段时间，据相关研究资料，若施工中严格执行“分层开挖、分层堆放、分层回填”措施，土壤肥力下降的影响在完工后 1~2 年时间即可消失。另外，管道沿途经过林地、园地、草地，将会直接破坏一定量的林木和植被，不过其造成的影响仅局限在施工作业带内。总体来看，在施工过程中，施工作业带范围内的土壤和植被都将受到扰动和破坏，植被生物量 and 生产力会显著降低，尤其是在开挖管沟约 3~5m 的范围内，植被资源相对破坏严重。

(2)管沟开挖影响因素

本工程管道设计采用沟埋方式敷设，施工中整个施工作业带范围内的土壤、植被都会受到扰动或破坏，管沟开挖造成的土体扰动将使土壤的结构、成分及理化特性等发生变化，进而影响土壤的肥力、植被的恢复效果以及农作物的产量等。管道线路施工中，敷设管道过程将会因管沟开挖以及回填作业产生一部分弃土，这些弃土尽可能就近调配回填利用，但临时堆存期间将不可避免地会对区域生态环境产生一定的影响。

(3)施工道路修筑影响因素

施工便道是管道建设的专用运输通道，一般将施工作业带、施工作业场地等临建工程与管道沿线现有道路相连。

施工便道的修筑是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏植被、破坏动物的生存环境，使生物量减少，同时引发局地区域水土流失加重等。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路（包含乡村路），对于无乡村道路至管线位置的部分地段，可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

4.2.5.1.2 管道穿、跨越工程生态影响因素

1、中小型水域穿越

(1)定向钻穿越施工

定向钻穿越中小型河流、沟渠施工不受季节限制，可常年施工，工期短、质量好，不影响河流通航和防洪，可保证管道埋深，同时对水生生物和河流水质均不会造成影响。但是，定向钻施工也会产生一些环境问题，主要表现为施工作业场地临时占地对土地利用及局部区域农业生产的影响，施工期间泥浆收集池有可能泄漏污染水体，施工结束后还将产生一定量的废弃泥浆和钻屑。

定向钻穿越工程施工期间使用的泥浆主要成分为膨润土和少量(一般为 5%左右)添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)、 Na_2CO_3 , 呈弱碱性。钻屑和废弃泥浆一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高, 其他影响较小。

(2)大开挖穿越施工

大开挖穿越河流、沟渠对区域生态环境的影响主要表现为增加河水的泥沙含量, 使水体悬浮物含量升高, 影响河水水质, 并对水体水生生物的生长发育及其生境产生一定的影响。此外, 施工过程中将不可避免地破坏河流底栖生物生境, 引起底栖生物数量、种类的减少, 并对其种群动态造成一定影响; 同时河流两岸景观也有暂时性的破坏和影响。管沟回填后, 多余的土石方若处置不当, 有可能会造成水土流失或阻塞河道。

(3)顶管穿越施工

顶管技术是一种非开挖施工方法, 对地表的破坏较小, 因此在一定程度上减少了对生态环境的直接影响, 通过精确控制施工参数和采用先进的施工工艺, 可以减少对土体的扰动, 施工过程中应采取适当的加固措施, 以确保防汛设施的安全和稳定性。本工程管线以顶管工艺穿越 1 处河流(通涟河), 与 X205 县道同穿。

2、公路穿越

(1)公路顶管穿越

本工程采用顶管施工工艺穿越 G204 国道、X205 县道、陡大线、小邵线、小圩线、工业园路及小小线。顶管施工产生的土石方较少, 挖出后临时堆放在施工作业带内, 后期可回填基坑, 多余土方直接平整在施工场地周边, 这种方法比开槽挖土减少了大量的土方, 并节约施工用地, 施工过程中基本不会产生弃土、弃渣, 对穿越段及周边生态环境影响相对较小。

(2)公路定向钻穿越

本工程设计采用定向钻穿越方式穿越黄响河的同时, 一并穿越 X207 县道, 工程施工过程中的影响因素与水域穿越施工一致, 此处不再重复阐述。

4.2.5.1.3 施工营地

经调查, 本工程沿线均有就近的村镇和居民区可以依托。因此, 施工过程中不设临时施工营地。根据以往工程经验, 就近租用民房不设置施工营地的, 施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统, 不存在散排现象, 进而对沿线环境的影响比较小。

4.2.5.1.4 站场、阀室建设及沿线附属设施施工影响

(1) 工艺站场及阀室施工

本工程新增永久占地约 0.6305hm²，主要为响水末站（含放空区）以及新建 1# 阀室占地，将会改变局部区域的原有土地使用功能，原有地貌及地表植被破坏，被人工建筑代替，对原址区域的农业生产造成一定的影响。此外，工艺站场场地清理、平整期间的挖填方作业、施工机械及车辆碾压、车辆尾气排放以及土石方临时转运堆放等均会对施工区域以及周边生态环境造成影响，若施工管理不善，还可能引发局部区域的水土流失。

(2) 管道沿线附属设施设置

本工程管道“三桩”占地面积极小且较为分散，在极小程度上将少量改变占地区域土地使用功能，会对农业生产造成极小的影响。

4.2.5.1.5 施工期生态环境影响因素小结

本工程施工期生态环境影响因素汇总分析见表 4.2-5。

表 4.2-5

本工程施工期生态环境影响因素汇总分析表

影响源		影响指标/源强		生态环境影响因素	
站 场、 阀室 建设	永久占 地	新增永久占地面积：0.6305hm ² ；用地类型属于农用地，不涉及基本农田及其他环境敏感区		永久占地改变土地原有使用功能；原有地貌及地表植被破坏，为人工建筑物代替；对原址区域的农业生产造成小范围的影响	
	施工活 动	场地清理、平整、土石方挖填、转运、车辆碾压等			
管道 敷设	临时占 地	总用地面积约：55.32hm ² ，主要包括管道施工作业带、定向钻施工作业场地、临时堆管场、施工便道、便桥等占地；土地利用类型包括耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地等		耕地、林地、草地、园地段总的表土扰动及剥离量为 15.09 万 m ³ ；临时用地所扰动植被的面积 55.32hm ² ，其中包括耕地 41.54hm ² 、草地 2.26hm ² 、林地 2.58hm ² 、园地 2.24hm ² 、水域及水利设施用地 3.01hm ² 、交通运输用地 2.11hm ² ，其他土地（空闲地、田坎等）1.58hm ² ，预计造成生物量损失约 1191.09t。	
	施工活 动	敏感区 段	评价等级/影响范围	二级；评价范围为穿越段管道两端外延 1km、线路中心线两侧外延 1km 区域内，评价区总面积约 1481.12hm ² ，包括直接影响区和间接影响区。	定向钻穿越一帆河、通榆河以及生态空间管控区内其他小型河流以及两侧区域因为出、入土点施工作业场地及管道组焊、回拖场地临时占地会扰动土壤、铲除地表植被；施工场地内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；管沟开挖由于作业带及开挖区临时占地以及施工噪声会扰动土壤，破坏土壤的结构、成分以及肥力；铲除地表农作物或林地，加剧水土流失，造成植被或农作物生产力、生物量/产量的降低，对鸟类、哺乳类以及两栖类野生动物的觅食、饮水、栖息等生活习性以及生物多样性造成影响。
			一帆河 (灌南 县)洪水 调蓄区	定向钻穿越一帆河、2 处河流沟渠及其两岸近距离区域 0.76km 钻机入土点场地 3 处（60m×60m）、 钻机出土点场地 3 处（40m×40m）； 回拖场地占地 1 处（70m×16m），配 备防渗泥浆池及泥浆处理与循环利用 系统；施工作业活动	
			开挖穿越一帆河（灌南县） 洪水调蓄区内其他区域约 0.78km	施工作业活动	
			通榆河 (响水县) 清水通 道维护 区、通榆 河一级 保护区	定向钻穿越通榆河（张响河同穿）、昔阳渠及其两岸近距离区域约 1.42km 钻机入土点场地 2 处，60m×80m、钻 机出土点场地 2 处，40m×40m；回拖 场地占地 1 处（680m×18m）	
非	评价等级/影响范围	三级；以管道中心线向两侧外延 300m 作为评价范围，评价区总面积约 1512.18hm ² ，包括直接影响区和间接影响区。			

影响源		影响指标/源强	生态环境影响因素
敏感区段	管段开挖施工及作业带内临时施工场地设置	施工作业带设置：本工程沿线地貌类型主要为平原和水网，植被覆盖度较好，一般地段施工作业带宽度按 12m 考虑；网地段（高地下水位）开挖段作业带宽度控制在 25m 内； 作业带内临时工程：顶管施工作业区、临时表土堆场、泥浆池等； 作业带内活动：管沟开挖、回填； 穿跨越工程施工；机械设备通行、碾压。	土地利用方式改变、水土流失；破坏作业带范围内既有植被、扰动耕作土壤；影响土壤结构、造成土壤肥力下降；生物量损失（计入临时占地总损失量中）； 破坏管道沿线动物生存环境等
	施工便道、便桥建设	新修施工便道 0.82km，整修、利用现有道路 5.13km；新建钢质便桥 3 座。 施工便道、便桥临时占地总面积约 3.59hm ² 。	施工期间便道的设置将在短时间内影响占地区域的土壤结构、养分以及肥力等；造成植被破坏，造成生物量损失；引发局地区域水土流失加重等
	定向钻穿越中小型河流、沟渠、水塘及等级公路	全线共涉及 19 处定向钻施工工程，均需布设施工作业场地；施工机械、设备通行、碾压；施工作业、泥浆处理与循环利用	定向钻施工工期最长为 2 个月，工程实施期间将会导致临时占地区域内土地利用方式短时改变、土壤结构变化、土壤养分降低、生物量损失、水土流失；泥浆使用及钻渣顶出等过程存在水生生态环境破坏及地表水、地下水水质污染风险
	大开挖穿越小型河流、沟渠、水塘	工程沿线共涉及开挖穿越小型河流、沟渠、水塘 94 处，施工活动主要包括施工作业、围堰修筑及拆除、管沟回填等	管道以大开挖穿小型河流、沟渠、水塘等优先考虑避开农灌期，采用不带水的施工方式。考虑到本工程位于南方地区，施工时段为 2025 年 3 月-2026 年 1 月，可能存在部分河流会因施工条件限制无法避开有水时段，则需采取围堰导流方式施工，带水施工可能会在短时间内增加水体泥沙含量、造成水土流失，增加河道、沟渠阻塞风险；破坏河流、沟渠内水生生物生境，但上述影响相对较小，随着施工活动的终止而逐渐消失
	顶管、大开挖等方式穿越公路	施工作业活动	造成短时交通影响；产生少量弃土，调配利用，最终无弃方；其他生态影响与一般管段开挖施工影响相近，但影响程度较低

4.2.5.2 施工期污染影响因素

4.2.5.2.1 施工期大气环境影响因素分析

本工程施工期废气主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气、管道焊接、现场修补、接口防腐废气，以及灌南分输站内工艺衔接放空废气。其中，施工扬尘分为施工场地扬尘和运输道路扬尘两大类；施工机械及车辆尾气主要为燃油动力机械和运输车辆排放的废气；管道焊接、现场修补及接口防腐废气主要为焊接烟尘、喷砂除锈粉尘和防腐涂料使用期间挥发出来的少量有机废气；放空废气主要为动火连接前通过响水末站配套放空立管自然排放的少量天然气。

1、施工扬尘

(1) 施工场地扬尘

根据工程项目特点，施工扬尘主要产生于站场、阀室建设，管道施工场地清理，地面开挖、回填、土石方临时堆放以及车辆运输等过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力因素等，其中受风力的影响最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，一般在风速大于 3m/s 时，施工扬尘存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点。

类比调查表明：在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工场地下风向 20m 处 TSP 最大浓度是施工场地上风向对照点的 6.39 倍，污染影响范围可达 250m 左右；而在有防尘措施（围金属板）的情况下，施工场地下风向 20m 处 TSP 最大浓度是施工场地上风向对照点的 4.04 倍，较无防尘措施降低了 0.479mg/m³，污染范围可缩小至施工场地周边 50m 以内的区域；在对施工场地进行围挡且采取洒水抑尘措施的情况下，较单纯采取围挡措施而言，抑尘效果提升 70%左右，施工场地下风向 20m 处 TSP 最大浓度约为 0.246mg/m³，已接近于上风向对照点监测值，同时满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/ 4437-2022）表 1 中的施工场地扬尘排放浓度限值要求。类比调查数据见表 4.2-6。

表 4.2-6 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值 单位：mg/m³

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向对照点
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.024
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	
有（围金属板+洒水抑尘）	0.246	0.121	0.071	0.066	0.284	0.062	

本工程为线性工程，管道开挖、埋管过程为分段进行，单个标段的施工期均较短，因此只要采取合理化管理、严格控制作业面积、适当采取围金属板、洒水抑尘、临时性土方和建筑材料遮盖、大风天停止施工作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响程度及影响范围将明显降低或缩小。

(2)运输道路扬尘

管道施工过程中，施工材料及物资运输期间运输道路沿线在短时间内不可避免的会产生一定的运输扬尘，扬尘量、粒径大小与路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等多种因素相关，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和逸散距离。

经查阅相关文献，管道施工期间道路运输扬尘占总扬尘的60%以上，表4.2-7为一辆10T汽车途经长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、行驶速度下的扬尘量。

表 4.2-7 不同车速、不同地面清洁程度下运输扬尘量 单位: kg/(辆·km)

路面清洁程度 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1kg/m ²
5km/h	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10km/h	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15km/h	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20km/h	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果运输道路尽量选择硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆避免装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

2、施工机械及车辆尾气

管道在实施定向钻、顶管穿越等大型机械施工过程中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 CmHn、SO₂、NO_x 等；施工车辆进出施工区也会排放一定量的汽车尾气，含有 CO、NMHC、NO_x 等污染物，会对下风向和运输道路沿线的环境空气产生一定的影响。

由于施工机械使用和施工建材运输等施工活动全部是随着管道的敷设而分段进行的，因此施工机械及车辆尾气污染源大多为流动源，产生的尾气为间歇、短暂性无组织排放，将会随着相应施工活动的结束而逐渐消失。加之管道敷设及其各项附属工程均为野外露天工作环境，污染物扩散条件较好，对周围环境影响较小。

3、管道焊接及现场防腐废气

(1)焊接烟尘

本工程管道焊接采用钨极氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的焊接方式，施工过程中将会产生少量焊接烟尘，主要含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 、HF 等污染物。由于管道长度较短，焊接点位较少，参照《第二次全国污染源普查工艺污染源产排污系数手册》中“33 金属制品业焊接工段系数手册”，平均每吨焊条的烟尘产生量仅为 20.17kg，全部为无组织排放。

(2)现场防腐废气

管道防腐工作由第三方加工单位在工厂内完成，施工现场仅进行防腐涂层的检查及补口、补伤、管段间接口防腐等工作。

现场防腐、补口、补伤工作开展期间，首先采用管道自动喷砂除锈装备对需要进行修补、接口的位置进行喷砂除锈。管道自动喷砂除锈装备最早在西三线西段管道工程中成功取得了工业化应用，每道管口喷砂除锈期间的净除锈时间为 7min，砂料在除锈装备运行期间可实现循环利用，无外排。同时，自动喷砂除锈装备自身配套有粉尘回收系统，在操作过程中直接将喷砂除锈粉尘通过配套风机抽吸、回收，可有效避免喷砂除锈期间的粉尘无组织排放，进而保护施工作业区环境免受污染。

管道补口、补伤及管段间的接口防腐等现场防腐工作在喷砂除锈后开展。本工程线路较短，防腐涂料主要含有环氧粉末、胶粘剂等，使用期间将产生少量的挥发性有机废气（以非甲烷总烃表征），呈无组织排放。

由于管道焊接、现场补口、补伤及管段间的接口防腐等施工活动全部是随着管道的敷设而分段进行的，并且呈现出间歇、短暂、分散式的排放特征，将会随着相应标段施工活动的结束而结束。加之，本工程输气管道较短，工程量较小，管道敷设及其各项附属工程均为野外露天工作环境，污染物扩散条件较好。因此，综合来看，施工期管道焊接及少量的现场防腐工作开展期间产生的施工废气对作业区周围环境影响较小。

4、灌南分输站工艺衔接放空废气

本工程在灌南分输站接气，需对已建管线进行动火连接，涉及 1 处动火点（不带压动火）。动火前将现有站场内放空管线天然气进行计划性放空，然后经氮气置换，进行动火作业。动火前灌南分输站内放空管线中天然气通过站场配套放空立管

排空，设计阶段核算得最大放空量不超过 150Nm^3 ，放空任务可在 30min 内完成。

本工程从中俄东线灌南分输站接气，主要气源为进口俄罗斯天然气和陕京二、三线天然气，补充资源为中海油滨海 LNG、西气东输系统资源。根据气质组分分析，上述天然气资源中甲烷体积含量为 96.1275%，非甲烷总烃含量 1.7299%， H_2S 含量 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ ，放空废气通过灌南分输站已建放空立管不点火排放。根据设计资料，灌南分输站放空立管的工作压力是 10MPa，根据气体方程，天然气密度与压力成正比，根据天然气理化性质工作压力 10MPa、 20°C 天然气计算密度 $75.7\text{kg}/\text{m}^3$ ($10000000\text{Pa}/101325\text{Pa}\times 0.767\text{kg}/\text{m}^3=75.7\text{kg}/\text{m}^3$)，由此计算放空废气中主要污染物非甲烷总烃 (NMHC) 和 H_2S 的最大排放量分别约为 196.43kg、0.00015kg，自然放空后通过空气稀释，对站场周边环境空气质量的影响相对较小。

4.2.5.2.2 施工期水环境影响因素分析

本工程施工期废水主要包括施工人员生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水，以及管道开挖穿越河流时扰动水体产生的短时污染及雨季施工可能出现的雨水径流污染等。

(1) 施工人员生活污水

根据中俄东线天然气管道工程 (永清-上海) 泰安-泰兴、川二线等类型管道建设项目施工过程类比调查，一般情况下天然气管道施工人员生活污水最大产生量约为 $26\text{m}^3/\text{km}$ ，污染因子 COD、氨氮的浓度分别按 $300\text{mg}/\text{L}$ 和 $30\text{mg}/\text{L}$ 计，则约为 $7.8\text{kg}/\text{km}$ 和 $0.78\text{kg}/\text{km}$ 。

本工程管线全长约 25.8km，类比计算得施工人员生活污水产生量约为 670.8m^3 ，废水中主要污染因子 COD、氨氮的含量分别约为 201.24kg、2.0124kg。根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，由于施工是分段进行的，具有较大的分散性，因此生活污水局部产生量很小，随施工人员租赁的民房配套设施收集后排入市政污水管网，不存在散排现象，对管道沿线水环境影响极小。

(2) 管道试压废水

根据本工程施工方案，管道敷设完毕后需采用无腐蚀性、不加入对管道具有腐蚀性化学剂的清洁水进行部分段单独试压和站间整体试压，并用收发球筒将管段内的积水清扫干净，试压结束后将产生一定量的试压废水。

本工程管线全长约 25.8km，设计管径 D323.9mm，管道外径 D323.9mm，管道壁厚 6.4mm，根据管道线路长度、设计管径、试压次数设计等相关参数，初设阶段估算本工程管道施工期试压用水总量约为 1960.15m³，试压过程中自然损耗量按 10%计，则试压废水产生量约为 1764.14m³，类比同类输气管道中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴竣工环保验收资料，该类废水中主要含有少量的铁锈、泥沙等，经沉淀处理后悬浮物浓度≤70mg/L，回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，严禁排入一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区域、通榆河一级保护区等具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区或生态环境脆弱区。

(3)施工机械及车辆冲洗废水

本工程在施工期间对施工机械和车辆每天进行一次冲洗，施工高峰期每天冲洗的施工机械和车辆以 50 辆（台）计，平均每次每辆（台）的冲洗废水量约为 0.05m³，则冲洗废水的产生量为 2.5m³/d，主要污染物为 SS 和石油类，其中，SS 浓度可达 3000mg/L，石油类约为 20mg/L。

根据建设单位内部制定的天然气管道建设与管理规程，施工机械及车辆清洗采用集成式自动化、模具化循环车辆冲洗系统，在施工作业带范围内进行灵活调用，具有占地少、安装及拆卸便利、对进、出作业场地车辆清洗彻底等技术优势，清洗废水经系统自带隔油、沉淀池处理后，可实现循环利用，不外排。

(4)开挖穿越河流、沟渠影响源

管道穿越部分小型河流、沟渠时，设计采用开挖方式穿越。施工需要在围堰维护下进行，围堰过程扰动水体，使少部分悬浮物扩散，使穿越段水体变浑浊，施工结束后，短时间内可逐渐恢复。

(5)雨水径流污染

本工程位于江苏省连云港市灌南县和盐城市响水县，属于北亚热带湿润气候区，具有海洋性气候特征，四季分明，气候温和，雨水充沛。管道在雨季施工时不可避免地会有雨水冲刷施工场地，形成雨水径流。径流雨水中含有大量悬浮物，需要采取一定的防范措施，减少雨水径流造成的水土流失，而污染附近水体。

4.2.5.2.3 施工期声环境影响因素分析

(1)施工噪声

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、电焊机、吊管机、定向钻机、柴油发电机组等，噪声值类比同类型输气管道施工现场测试值，在 81~98dB(A)之间，具体统计见表 4.2-8。

表4.2-8 管道工程施工机械噪声类比值

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	源强(dB(A))	声源特点
1	挖掘机	5	84	不稳态流动源
2	推土机	5	86	不稳态流动源
3	自卸车	5	94	不稳态流动源
4	吊管机	5	81	不稳态流动源
5	装载机	5	90	不稳态流动源
6	定向钻机	5	90	不稳态流动源
7	切割机	5	90	不稳态固定源
8	冲击式钻机	5	90	不稳态固定源
9	搅拌机	5	95	不稳态固定源
10	电焊机	1	81	不稳态固定源
11	柴油发电机组	1	98	不稳态固定源
12	试压水泵	1	85	不稳态固定源

管道施工噪声会对管道沿线及临时施工场地周边居民及野生动物造成一定的影响。由于本工程属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此施工产生的噪声只会短时间内对局部环境造成影响。

(2)灌南分输站内工艺衔接放空噪声

根据设计资料，本工程在灌南分输站接气，需对已建管道进行动火连接。动火前，需对原有灌南分输站内天然气进行计划性放空。放空期间会产生放空噪声，源强在 90~105dB(A)之间，属于偶发噪声，可能会对放空区及工艺站场周边居民点等人群集中区造成短时影响。

4.2.5.2.4 施工期固体废物环境影响因素

本工程施工期固体废物主要为管沟开挖、穿跨越工程实施、焊接、防腐、站场阀室建设等过程中产生的施工废料、建筑垃圾、定向钻剩余泥浆及钻屑、大开挖穿越水体淤泥、清管作业废渣、施工机械检修期间产生的废机油、废劳保用品、施工人员生活垃圾以及施工机械、车辆冲洗废水沉淀后产生的含油污泥。

(1)管道施工废料

施工废料主要包括管道焊接作业中产生废焊条、现场防腐（主要为补口、补伤、管段间接口防腐等）作业中产生的废防腐材料及管道敷设过程中产生的废混凝土、废土石料等。类比调查中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴、川二线等同类管道项目，上述固体废物产生量约为 0.2t/km，则核算得本工程施工废料产生量约为 5.16t，全部属于一般工业固废，集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(2)站场施工固废

灌南分输站扩建及响水末站施工期间需拆除原有场地内的部分硬化层及已有道路，据初设阶段统计约 660m²，按平均剥离厚度 50mm 计，则产生建筑垃圾约 33m³（52.8t），属于一般工业固废，集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(3)定向钻施工泥浆、钻渣

本工程采用定向钻穿越中小型河流、沟渠、等级公路以及公益林，共计 19 次，定向钻工程总长度约为 6.15km，施工过程中使用的配制泥浆呈弱碱性（pH 值为 8~8.5 之间），其主要成分为膨润土，以及 5%左右的添加剂。添加剂一般包括 Na₂CO₃、羧甲基纤维素钠 CMC 等物质，均无毒、无油、不含有害成分，对土壤渗透性普遍较差。泥浆用量依不同地质条件而定，一般在 150kg/m 左右，定向钻施工作业场地内设置泥浆池及泥浆净化回收系统，经过泥浆回收系统处理后可重复使用。施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的 40%左右，就本工程而言约为 362.4t（湿重），在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性（即 pH=7 左右）后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆干重约为 36.24t，按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区域、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其他环境敏感区内或生态脆弱区内。

此外，结合定向钻工程长度、管径等参数核算，穿越工程实施期间将产生约 195.48m³的钻渣，结合区域地质条件来看绝大部分为土方，土质良好。根据设计阶段的土石方平衡方案，上述钻渣将全部作为各自定向钻施工作业场地回填土进行利用，不外弃。

(4)开挖穿越河流、沟渠、水塘淤泥

管道开挖穿越河流、沟渠、水塘段施工期间需设置临时围堰，并配套导流设施。施工时，首先挖出管槽区淤泥，并在施工作业带内设置防渗泥浆池进行干化。淤泥干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用，不外弃。

经现场踏勘及资料收集，本工程开挖穿越河流、沟渠、水塘段均无工业废水排放，不涉及有毒、有害污染物，因此开挖水域过程中产生的淤泥为一般固废。根据初设阶段工程量统计，并结合同类管道、相近工程量的类比资料，本工程实施期间管道穿越各类水域清出的淤泥总量约为 2.10 万 m³（湿重），干化后总重预计在 21.00t 左右（干重），就近作为管槽顶面覆土进行综合利用，措施可行。

(5)清管废渣

根据同类型管道工程施工经验，并结合本工程管道分段清管、试压方案及里程、路由等因素综合估测，本工程施工期间清管次数按 3 次计，单次清管废渣产生量按最大 0.3kg/10km 计，则总量约为 2.32kg，产生量极少，主要成分为焊渣、铁渣、泥土及试压废水过滤后的滤渣等，由于尚未通气，所以不含轻烃类杂质，也不含其他有毒、有害污染物，属于一般固废，集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(6)施工人员生活垃圾

根据类比调查，一般地段管道施工生活垃圾产生量为 380kg/km，本工程新建管道长 25.8km，则施工人员生活垃圾产生量约为 9.804t，需设置专职保洁人员对其进行清理，及时运至当地环卫部门指定地点统一处置。

(7)废机油、废劳保用品

本工程施工期使用大量施工机械，类比国家管网集团下属中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴、川二线等类型输气管道工程的施工经验，施工期各类机械设备检修、保养期间将产生一定量的废机油和废劳保用品。参照类比工程实际产污情况，结合本工程施工工期及施工规模进行等比例折算，其产生量分别约为 0.50t、0.10t，对照《国家危险废物名录》（2025 年版）分别属于废矿物油类危废（HW08，900-249-08）和其他危废（HW49，900-041-49），产生后及时交有资质单位妥善处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。

(8)施工机械及车辆冲洗废水沉淀污泥

本工程施工期采用集成式自动化、模具化循环车辆冲洗系统对施工机械及车辆进行冲洗，清洗废水经系统自带隔油、沉淀池处理后，清洁水在系统内循环利用，不外排；类比国家管网集团以往同类型输气管道工程的施工经验，沉淀池污泥需定期外排妥善处置，其排放周期为每月 1 次、约占清洗废水总量的 0.5%左右，按照冲洗废水产生量 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 进行折算，外排污泥量约 0.38t/次，施工期 11 个月产生总量约 4.18t。该类污泥中含有一定量的机械油污，参照《国家危险废物名录》（2025 年版）中废矿物油类（HW08，900-249-08）危险废物进行管理，产生后及时交有资质单位妥善处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。

4.2.5.2.5 施工期污染影响因素汇总

本工程施工期污染影响因素汇总分析见表 4.2-9。

表 4.2-9

本工程施工期污染影响因素汇总表

类别	污染源名称	主要污染因子	产生量	排放量	治理措施	排放去向	
废气	施工扬尘	TSP	1.303mg/m ³ (下风向 20m 处)	0.246mg/m ³ (下风向 20m 处)	施工围挡、车辆冲洗、遮盖、洒水抑尘	排入大气	
	机械燃料燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n 等	少量	少量	加强管理、设备维护	排入大气	
	施工车辆尾气	CO、NMHC、NO _x 等	少量	少量		排入大气	
	管道焊接烟尘	MnO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、HF 等	少量	少量	科学制定施工组织计划, 尽可能选用先进、高效、环保的施工机械设备及焊接、防腐材料, 并且严格按照相关标准、规范及设计要求开展管道焊接、现场补口、补伤及管段间防腐作业	排入大气	
	管道补口、补伤及管段接口防腐废气	挥发性有机物 (NMHC)	少量	少量		排入大气	
	灌南分输站内工艺衔接放空废气	天然气放空量		≤150Nm ³	≤150Nm ³	通过灌南分输站已建放空立管直接放空 (H=25m、DN400mm)	排入大气
		其中	NMHC	196.43kg	196.43kg		
H ₂ S			0.00015kg	0.00015kg			
废水	施工人员生活污水	污水量	670.8m ³	0	随施工人员租赁的民房配套设施收集后排入市政污水管网	不散排	
		COD (300mg/L)	201.24kg	0			
		氨氮 (30mg/L)	2.0124kg	0			
	管道试压废水	废水量	1764.14m ³	1764.14m ³	沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘, 禁止排入一帆河 (灌南县) 洪水调蓄区、通榆河 (响水县) 清水通道维护区等生态空间管控区域、通榆河一级保护区、唐响河以及其它具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区或生态环境脆弱区。	综合回用	
		SS (≤70mg/L)	≤0.15t	≤0.15t			
	施工机械/车辆冲洗废水	废水量	2.5m ³ /d	0	经集成式自动化、模具化循环车辆冲洗系统, 自带隔油、沉淀池处理设施, 可实现清洗水循环利用	循环利用, 不外排	
		SS (3000mg/L)	0.0075t/d	0			
石油类 (00mg/L)		0.00005t/d	0				
开挖穿越河流、沟渠	扰动水体, SS	/	/	选用合适的施工方式, 加强施工组织、尽可能缩短施工工期	施工结束后逐渐恢复		
雨水径流	SS	/	/	加强施工组织, 科学施工, 尽量缩短雨季施工时间			
噪声	施工机械及车辆噪声	挖掘机、推土机、电焊机、柴油发电机、吊管机定向钻机等	81-98dB(A)		选用低噪声设备、加强施工管理、严格控制施工作业时间等	/	
	灌南分输站内工艺衔接放空噪声	灌南分输站放空立管	90-105dB(A)		计划性放空, 放空总时长不超过 30min, 属于偶发噪声, 放空时间可控, 直接排放	/	
固体废物	管道施工废料 (一般工业固废)	废焊条、废防腐材料、废混凝土、石料等	5.16t	0	集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置	妥善处置	
	定向钻泥浆及钻渣 (一般工业固废)	剩余泥浆, 含膨润土、Na ₂ CO ₃ 等	36.24t (干重)	0	在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性 (即 pH=7 左右) 后固化处理, 最终全部按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置, 不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒, 严禁倾倒入生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其他环境敏感区内或生态脆弱区内	妥善处置	
		钻渣	195.48m ³	0	全部作为各自定向钻施工作业场地回填土进行调配利用, 不外弃	全部回用	
	开挖穿越河流、沟渠、水塘淤泥 (一般工业固废)	淤泥、腐殖质	21.00t (干重)	0	在施工作业带内设置泥浆池进行干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用, 不外弃	综合回用	
	清管废渣 (一般工业固废)	焊渣、氧化铁、泥土等	2.32kg	2.32kg	集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置	妥善处置	
	站场施工固废 (一般工业固废)	灌南分输站扩建工艺区拆除工程建筑垃圾	52.8t	52.8t	集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置	妥善处置	
	施工人员生活垃圾	生活垃圾	9.94t	0	及时清运至环卫部门指定地点统一处置	妥善处置	
	废机油 (危险废物)	各类机械设备保养废油	0.50t	0	产生后及时交有资质单位妥善处置, 不得在施工现场贮存或随意弃置	妥善处置	
	废弃劳保用品 (危险废物)	废手套、废含油抹布等	0.10t	0	产生后及时交有资质单位妥善处置, 不得在施工现场贮存或随意弃置	妥善处置	
施工机械及车辆冲洗废水沉淀污泥 (危险废物)	含油污泥	4.18t	0	产生后及时交有资质单位妥善处置, 不得在施工现场贮存或随意弃置	妥善处置		

4.3 运行期环境影响因素分析

本工程运行期环境影响可以从正常运行和事故状态两种工况进行分析。

4.3.1 管道正常运行时的环境影响因素分析

正常运行期间，本工程全线采用密闭输送工艺，无天然气外逸，不存在“三废”排放情况，不会对沿线环境造成不良影响；随着施工期的结束，临时用地的平整、恢复及复垦工作开展后，管道途经区域的生态环境也将在管道投运后逐渐得到改善。

4.3.1.1 站场、阀室工艺流程及产污分析

(1) 灌南分输站

本次在已建中俄东线灌南分输站内预留工艺设备区进行扩建，不新增劳动定员和生活配套设施。站内原址建设扩建工艺设备区（38m×12m，456m²），配套安装本工程调压、清管器发球筒及配套设施。本工程事故状态及检修期间的天然气放空依托已建站配套高放空立管（DN400，H=25m），不带点火功能。

本次扩建工程的主要工艺流程为：在灌南分输站增设 1 路分输支路，接收现有灌南分输站内已建过滤分离器后来气，经新增工艺设备调压后输往下游响水末站。本工程新增工艺设备主要为：清管器发送筒 1 座、调压橇 2 座（1 用 1 备）；工艺装置区的 ESD 关断按钮依托站内已建系统，保持原有站场管理方式不变。

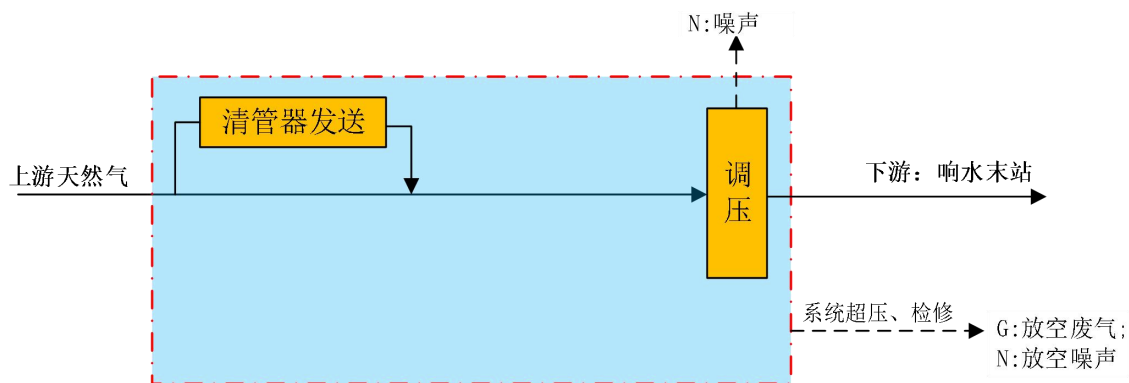


图 4.3-1 本工程首站（灌南分输站）工艺流程示意图

(2) 响水末站

本工程响水末站为无人值守，有人巡护站，站内配置日常巡检人员 2 人，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动。站场设计压力 6.3MPa，主要流程为接收上游灌南分输站来气，经

过滤、计量、调压后去往下游用户；站内的辅助流程有事故状态及维修时的放空和排污等；预留 3 路分输接口。

响水末站主要工艺设施包括：卧式过滤分离器 2 台（1 用 1 备）、计量橇 1 座，共 2 路（1 用 1 备）、调压橇 2 座（1 用 1 备）、进站、分输出站紧急截断阀组（ESD）、放空立管（DN100mm、H=15m），不带点火功能、1 座有效容积为 22.5m³ 的排污池以及危险废物暂存间 1 座（12m²）。

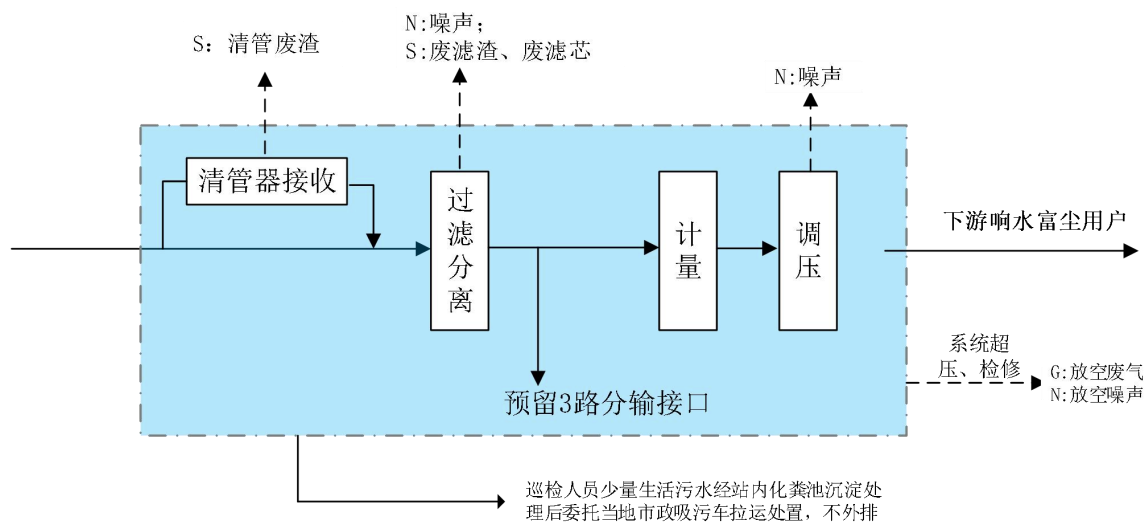


图 4.3-2 响水末站工艺流程及产污环节示意图

(3)新建 1#阀室工艺流程及产污环节分析

本工程沿线共新建 1 座监控阀室，具备截断功能，同时预留分输接口。线路截断阀室是输气干线中工艺比较简单的设施，设计为无人值守。阀室内设干线快速截断阀，干线事故时将其开启截断干线中天然气，事故时放空气由管道接至阀室外放空管放空。阀室投运后，除天然气放空期间产生偶发噪声、少量的放空废气以及阀室供电电源产生的废铅蓄电池外，无其它产污环节。

本工程投运后，新建 1#阀室工艺流程及产污环节分析详见图 4.3-3。

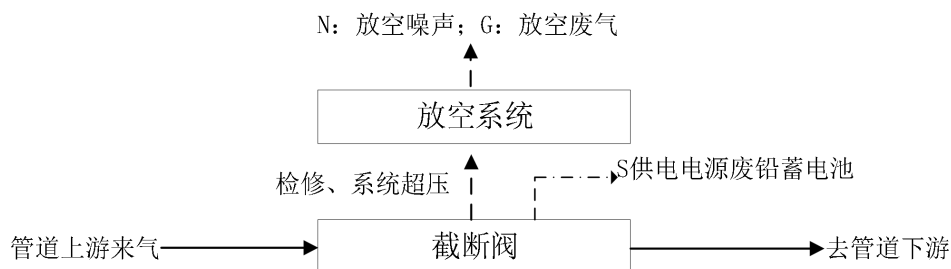


图 4.3-3 本工程新建 1#阀室工艺流程及产污环节示意图

4.3.1.2 运营期环境影响因素分析

4.3.1.2.1 大气环境影响因素分析

1、正常工况下动静密封点无组织挥发废气

本工程输气管道均为密闭输送，正常工况时无废气产生。天然气在管道内存在一定的压力，输送至场站后进行过滤分离、调压过程中压力将有所下降，随着压力的下降会有少量的天然气产生，从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏出来散逸至大气中。天然气组成主要为甲烷、少量的非甲烷总烃（NMHC）及极少量的 N_2 、 CO_2 、 H_2O 等，场站、阀室内天然气无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，主要污染物为非甲烷总烃（NMHC）和极少量的硫化氢。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)7.2.1：新建项目的污染源调查，依据 HJ2.1、HJ130、HJ942、行业排污许可证申请与核发技术规范及各污染源源强核算技术指南，并结合工程分析从严确定污染物排放量。

本工程属于天然气输送管道工程，目前国家及地方尚未发布行业污染源源强核算技术指南或其他源强计算方法，因此本次评价对于各站场内新增无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）源强核算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”计算方法，对于硫化氢源强在通过气源组分分析的基础上，结合非甲烷总烃（NMHC）源强核算结果，采用物料平衡法进行。

非甲烷总烃（NMHC）无组织排放量计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

本工程站场、阀室动静密封点无组织排放废气量计算参数及结果分析见表 4.3-1。

表 4.3-1 站场、阀室新增无组织排放计算参数及源强核算结果分析表

站场名称	设备类型	n, 数量	e _{TOC,i} , TOC 排放速率	WF _{VOCs} /WF _{TOC,i}	T, 年运行时间	E _{设备} , 污染物排放量			面源排放参数		
						kg/a	kg/h	t/a	长	宽	初始排放高度
单位	--	个	kg/(h·排放源)	--	h/a	kg/a	kg/h	t/a	m	m	m
灌南分输站	气体阀门	39	0.024	0.0173	8400	0.41	0.00005	0.0004	38	12	1.5
	法兰	36	0.044	0.0173	8400	0.69	0.00008	0.0007			
	连接件	82	0.044	0.0173	8400	1.57	0.00019	0.0016			
	小计 1					2.67	0.0003	0.0027			
响水末站	气体阀门	98	0.024	0.0173	8400	1.03	0.0001	0.0010	46.5	29	1.5
	法兰	94	0.044	0.0173	8400	1.80	0.0002	0.0018			
	连接件	178	0.044	0.0173	8400	0.33	0.0000	0.0003			
	小计 2					3.15	0.0004	0.0032			
1#阀室	气体阀门	102	0.024	0.0173	8400	1.07	0.00013	0.0011	12	8	1.5
	法兰	91	0.044	0.0173	8400	1.75	0.00021	0.0017			
	连接件	17	0.044	0.0173	8400	0.33	0.00004	0.0003			
	小计 3					2.81	0.00033	0.0031			
总计						8.63	0.00103	0.009	/	/	/
注：①设备与管线组件 e _{TOC,i} 取值参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》表 4 中石油化学工业。 ②动静密封点设备种类、数量等基础参数取自初设报告，在本报告“3.6.5 站场、阀室主要设备列表”章节中有详细统计。 ③根据天然气资源分析：本工程输气管道内天然气中的非甲烷总烃（NMHC）最大含量约为 1.7299mol%。流经密封点物料为天然气，由于总烃（甲烷、非甲烷总烃）占比最大约为 100%，可视总有机碳为 100%，则非甲烷总烃 WF _{VOCs,i} 取值为 0.0173； ④本表中站场、阀室年运行时数按 350d 计，即 8400h/a；面源排放参数统计分别以站场工艺设备区和阀室阀组区占地面积计。											

根据上述公式核算得：本工程灌南分输站、响水末站及 1#阀室投运后，站场及阀室内工艺设备动静密封点无组织排放的 NMHC 总量约为 8.63kg/a、约合 0.009t/a；上述站场、阀室 NMHC 排放速率分别折合约 2.67kg/a、3.15kg/a、2.81kg/a，折合年排放量分别为 0.0027t/a、0.0032t/a、0.00316t/a，排放量小且存在明显的分散特征。

通过气源组分分析，本工程气源天然气资源中甲烷摩尔占比为 96.1275%；硫化氢含量小于 1mg/m³，在通过公式法核算出非甲烷总烃排放量的基础上，采用物料衡算法核算得本工程正常运行期间灌南分输站、响水末站及 1#阀室内工艺设备动静密封点无组织排放的甲烷分别约为 98.08kg/a、172.46kg/a、102.56kg/a，合计约 373.10kg/a（0.37t/a）；硫化氢分别约为 3.68E-04kg/a、5.56E-04kg/a、7.86E-06kg/a，合计约 9.32E-04kg/a。

2、非正常工况放空废气

(1)清管作业放空废气

本工程投运后，管道每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时有少量的天然气将通过两端站场配套放空立管排放，类比中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴、川二线等类型管道配套的同规模站场运行现状，此类非正常情况下天然气放空量约 50~500m³/次不等，本次评价按最大 500m³/次计。

(2)分离器检修放空废气

根据建设单位内部执行的站场操作规程，分离器检修一般在每年春、秋检时抽检进行，平均 1 次/年。本工程仅响水末站设置 2 台过滤分离器，分离器检修期间将会有少量的天然气通过站场配套放空立管排放。类比同类输气管道工程，站场分离器检修时的天然气排放量约为 1000m³/次。

(3)超压放空废气

系统超压将排放一定量的天然气。根据设计资料及类比调查同类型在运输气管道，天然气超压放空系统放空次数极少，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间 15min 左右，初设阶段估算本工程各站场、阀室最大放空量均 $\leq 0.64 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ （折合约 $\leq 1600 \text{Nm}^3/\text{次}$ ）。

根据天然气成分分析，本工程天然气管道输送介质中甲烷的摩尔组分占比为 96.1275%，非甲烷总烃占比 1.7299%；H₂S 含量小于 1mg/Nm³计。各站场、阀室均配套不带点火功能的自立式放空立管。因此，非正常工况下站场、阀室放空废气全

部为天然气，主要污染物为非甲烷总烃（以摩尔占比 1.7299%计）及极少量的硫化氢（以最大含量 $1\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计）。

4.3.1.2.2 水环境影响因素分析

根据初步设计资料，本工程运营期废水主要为响水末站巡检人员少量生活污水，所含污染因子主要为：COD、BOD₅、SS 以及氨氮，产生量较小，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动，本次评级不再单独核算生活污水的产生量。

4.3.1.2.3 声环境影响因素分析

本工程各工艺站场及阀室内主要工艺设备包括清管器发送（接收）筒、过滤分离器、计量调压系统、各类气体阀门、连接件、紧急放空系统等，其中除过滤分离器、调压设备和紧急放空系统（放空立管）具备发声特性外，其他工艺设备投运期间均不具备发声特性，不产生噪声。

根据工程特点分析，正常工况下 1#阀室运行期间无发声设备；灌南分输站内新增调压系统和响水末站内过滤分离器和调压系统是站内主要噪声源，均为室外固定声源，源强在 65~85dB(A)。非正常工况下的清管、分离器检修及系统超压放空噪声源强一般在 90~105dB(A)之间。工程投运后各工艺站场及阀室噪声源强统计见表 4.3-2。

表 4.3-2 本工程运行期各站场、阀室噪声源强调查表（室外声源）

站场、 阀室 名称	声源 名称	型号	数量 (台/具)	空间相对位置 (m)			声功率级 dB(A)	声源控制措 施	运 行 时 段
				X	Y	Z			
(一) 正常工况									
灌南 分输 站	调压 撬	P=5.58~9.27MPa q=2.57~ 10.82×10 ⁴ Nm ³ /h	1（在 用）	25	43	0	75-85	选用低噪 声设备、低噪 声工艺	24h
响水 末站	过滤 分离器	6.3MPa, 接管尺 寸 DN200	1（在 用）	31	48	0	65-70	选用低噪 声设备、低噪 声工艺；基础减 振	24h
	调压 撬	--P=4.53~5.95MP a, q=2.57~ 5.98×10 ⁴ Nm ³ /h	1（在 用）	27	30	0	75-85	选用低噪 声设备、低噪 声工 艺	24h
(二) 非正常工况或事故状态									
灌南 分输	放空 立管	DN400, H=25m	1	0	-49. 3	0	90-105	选用低噪声	偶 发

站								设备：依规操作；如遇到非必要快速放空工况，可适当延长放空时间，降低放空速率避免放空速率大造成放空管口噪声过大	
响水末站	放空立管	DN100, H=15m	1	-2 1	113	0	90-105		偶发
1#阀室	放空立管	DN100, H=10m	1	21	0	0	90-105	偶发	

备注：①本表中各站场、阀室核定空间相对位置时均以建北为标准方位，取站场、阀室西南角征地边界作为起始点（0,0,0）；
②本表中各噪声源源强数据均通过类比法获取，类比对象为已通过竣工环保验收的同类站场、阀室内同种发声设备的噪声源强实测数据。

4.3.1.2.4 固体废物环境影响因素分析

根据初设资料，本工程扩建站场-灌南分输站站内变压器及 UPS 容量均可满足本次扩建后工艺设备用电负荷的需求，无需对站内变压器及 UPS 扩容；响水末站采用交流在线式不间断电源（UPS）作为应急电源，保证站场的重要负荷的不间断供电；1#阀室采用太阳能电池组件+蓄电池供电方式，蓄电池采用胶体蓄电池。

结合工程运营特点来看，本工程运营期固体废物主要包括响水末站日常巡检人员产生的少量生活垃圾；响水末站清管收球作业固废、分离器检修固废、周期性产生的 UPS 系统报废含铅电池、定期更换下来的废过滤分离器滤芯、1#阀室供电电源产生的废铅蓄电池、管道“三桩”（含界桩、阴极保护测试桩）以及沿线警示带、警示牌等维护过程中产生的废弃涂料包装桶或包装袋。上述固体废物产生及处置分析如下：

(1)响水末站生活垃圾

本工程投运后，响水末站配置站场巡检人员活垃圾产生量较少，集中收集后交当地环卫部门统一处置。

(2)响水末站清管收球作业固废

由于天然气中含有极少量杂质，管道内壁也会附着部分杂质，因此需定期对管道进行通球清管，以保障管道内部畅通无阻。借鉴现阶段同类项目投运后的通球清管技术方法，为了随时掌握管道的运行状况，本工程设计阶段推荐采用智能清管器，清管器接收筒和发送筒可以在不停输状态下接收、发送包括智能清管器在内的各类清管器和清管球。清管流程为：从上游灌南分输站扩建区发球筒发出清管器，运行

至下游响水末站，再从响水末站配套收球筒将其取出，同时清理出管道中的含轻烃（天然气组分）粉尘、氧化铁粉末、杂质等，排入排污池。

类比国家管网集团下属西二线、川二线等输气管道运营现状，结合公司管理规程要求，输气管道每年进行 1~2 次/a 清管，清管废渣产生量一般约为 3kg~10kg/每次。本工程投运后，将在响水末站内设置 1 套清管器收球筒，清管频次按 2 次/a 考虑，每次作业期间废渣产生量按最大 10kg 计，则本工程清管收球固废最大产生量约为 0.02t/a，主要成分为含轻烃（天然气组分）粉尘、氧化铁粉末、机械杂质等，自收球筒上的排污口排出后直接导入站场配套排污池（ $V=22.5\text{m}^3$ ）暂存，整个清管过程处于密闭操作环境中，正常情况下不会出现清管废渣中小颗粒粉尘飘散、外逸的现象。

类比《中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴竣工环境保护验收调查报告》，并结合建设单位下属各在运管道运营现状及《国家危险废物名录》（2025 版），响水末站内清管收球作业固废属于危险废物（HW09，代码为 900-007-09），导入站内配套排污池（ $V=22.5\text{m}^3$ ）后，须定期委托有资质单位妥善处置。

(3)响水末站过滤分离器检修固废

根据建设单位下属站场操作规程，过滤分离器检修一般在每年春、秋检时抽检进行，平均 1 次/a。分离器检修前需关闭分离器前后阀门，放空后氮气置换，之后打开底部盲板，清理灰尘、废渣等物质，再氮气置换，最后充入天然气正常运行。

本工程实施后，将在响水末站内设置 2 台过滤分离器（1 备 1 用），分离器检修过程产生的主要污染物为天然气中夹带的固体颗粒、粉尘及较大直径的液滴，为避免粉尘的飘散，需对清出的固废在排向排污池过程中采取湿式除尘措施，一般情况下排污池内除尘用水量在 1m^3 左右，过滤分离器压力排尘期间所有废渣、粉尘进入水面以下，实现细颗粒粉尘的阻隔与外逸。

根据类比调查，过滤分离器检修频次按 1 次/a 计，废渣的产生量约为 3kg~6kg/台，则响水内过滤分离器检修固废最大产生量约 1.006t/a（按含水 1m^3 计）。类比《中俄东线天然气管道工程（永清-上海）泰安-泰兴竣工环境保护验收调查报告》，并结合建设单位下属各在运管道运营现状及《国家危险废物名录》（2025 版），工艺站场内分离器检修固废属于危险废物（HW09，代码为 900-007-09），经响水末站内配套排污池（ $V=22.5\text{m}^3$ ）收集、暂存，须定期委托有资质单位妥善处置。

(4)响水末站废过滤芯

响水末站过滤分离器滤芯需定期更换，根据设计资料，滤芯使用寿命不小于 24 个月。类比同类型项目，单个滤芯重量以 0.2t 计，则响水末站在用过滤分离器定期更换下来的滤芯量约为 0.2t/次，沾染物质主要为天然气中夹带的固体颗粒、粉尘及较大直径的轻烃类液滴，根据《国家危险废物名录》（2025 版），该类固废属于危险废物（类别 HW49，代码 900-041-49），收集后经专用容器盛装后临时贮存于站内新建危废暂存间，定期委托有资质单位妥善处置。

(5)废铅酸蓄电池

①响水末站 UPS 系统更换废铅蓄电池

根据设计资料，响水末站内紧急放空阀采用电动球阀，通过 UPS 系统不间断供电，UPS 系统应急电源均为密封铅酸蓄电池，一般每 8 年更换一次，产生报废电池约为 0.04t/（次·站）。对照《国家危险废物名录》（2025 版），UPS 系统更换废铅蓄电池属于危险废物（HW31，代码为 384-004-31），须严格按照危险废物管理要求，由更换厂家直接带走，不在站内贮存。

②1#阀室供电设备更换废铅蓄电池

根据设计资料，1#阀室采用太阳能电池组件+蓄电池供电方式，蓄电池采用胶体蓄电池，根据同类站场实际运行管理经验，一般每 8 年更换一次，产生报废电池约为 0.06t/（次·站），由更换厂家直接带走，不在站内贮存。

(6)废弃涂料包装物

本工程投运后，将在每年春检或秋检期间对管道“三桩”（含界桩、阴极保护测试桩）及沿线警示带、警示牌等进行 1 次集中维护。

管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护期间，将不可避免地产生少量废弃涂料包装桶或包装袋，类比国家管网集团下属已建管道的运维经验，上述废弃包装物产生量不超过 0.20t/次（每年 1 次），属于《国家危险废物名录》（2025 版）中的 HW49，900-041-49 类危险废物，集中收集后临时贮存于响水末站新建危废间，定期委托有资质单位妥善处置。

本工程运行期固体废物产生及处置情况统计见表 4.3-3。

表 4.3-3 本工程运营期固体废物产生及处置情况统计表

站场名称	产污环节/固废名称	主要成分	最大产生量	固废类别	处理及去向
响水末站	生活垃圾	--	少量	一般固废	集中收集后交当地环卫部门统一处置
	清管收球作业固废	含轻烃液滴、氧化铁粉末、水	0.02t/a	危险废物 (HW09, 900-007-09)	站内排污池 (V=22.5m ³) 收集, 定期委托有资质单位妥善处置
	分离器检修固废	固体颗粒、粉尘、含轻烃液滴、水	1.006t/a	危险废物 (HW09, 900-007-09)	
	分离器滤芯更换	废滤芯(废渣、粉尘、含轻烃液滴)	0.2t/2a	危险废物 (HW49, 900-041-49)	经专用容器收集后临时贮存于站内新建危废暂存间 (12m ²), 定期委托有资质单位妥善处置
	UPS 系统电源更换	废铅酸蓄电池	0.04t/8a	危险废物 (HW31, 384-004-31)	由更换厂家直接带走, 不在站内贮存
1#阀室	供电设备更换	废铅酸蓄电池	0.06t/8a	危险废物 (HW31, 384-004-31)	由更换厂家直接带走, 不在站内贮存
管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护		废弃涂料包装桶或包装袋	0.20t/a	危险废物(HW49, 900-041-49)	经专用容器收集后临时贮存于站内响水末站建设的危废暂存间(12m ²)内, 定期委托有资质单位妥善处置

4.3.1.2.5 运营期环境影响因素汇总分析

本工程运营期环境影响因素汇总分析见表 4.3-4。

表 4.3-4

本工程运营期污染源强汇总分析表

类别	污染源名称		主要污染因子	最大产生量				最大排放量				治理措施	排放去向	
				灌南分输站	响水末站	1#阀室	合计	灌南分输站	响水末站	1#阀室	合计			
废气	正常工况	设备动静密封点	非甲烷总烃 (NMHC)	2.67kg/a; 0.0003kg/h	3.15kg/a; 0.0004kg/h	2.81kg/a; 0.00033 kg/h	8.63kg/a; 0.00103kg/h	2.67kg/a; 0.0003kg/h	3.15kg/a; 0.0004kg/h	2.81kg/a; 0.00033 kg/h	8.63kg/a; 0.00103kg/h	直接排放	排入大气	
			硫化氢	3.68E-04kg/a; 4.20E-08kg/h	5.56E-04kg/a; 6.62E-08kg/h	7.86E-06kg/a; 8.97E-10kg/h	9.32E-04kg/a; 1.11E-07kg/h	3.68E-04kg/a; 4.20E-08kg/h	5.56E-04kg/a; 6.62E-08kg/h	7.86E-06kg/a; 8.97E-10kg/h	9.32E-04kg/a; 1.11E-07kg/h			
			甲烷	98.08kg/a; 0.0117kg/h	172.46kg/a; 0.0205kg/h	102.56kg/a; 0.0122kg/h	373.10kg/a; 0.0444kg/h	98.08kg/a; 0.0117kg/h	172.46kg/a; 0.0205kg/h	102.56kg/a; 0.0122kg/h	373.10kg/a; 0.0444kg/h			
	非正常工况	清管作业放空	其中	天然气	500m ³ /次 (合计值)		不涉及	500m ³ /次	500m ³ /次 (合计值)		不涉及	500m ³ /次	通过各站场、阀室配套放空立管直接放空，放空系统不带点火功能	排入大气
				NMHC	6.21kg/次 (合计值)		/	6.21kg/次	6.21kg/次 (合计值)		/	6.21kg/次		
				硫化氢	0.0005kg/次 (合计值)		/	0.0005kg/次	0.0005kg/次 (合计值)		/	0.0005kg/次		
				甲烷	344.71kg/次 (合计值)		/	344.71kg/次	344.71kg/次 (合计值)		/	344.71kg/次		
		分离器检修放空	其中	天然气	不涉及	1000m ³ /次	不涉及	1000m ³ /次	不涉及	1000m ³ /次	不涉及	1000m ³ /次		
				NMHC	/	12.41kg/次	/	12.41kg/次	/	12.41kg/次	/	12.41kg/次		
				硫化氢	/	0.0010kg/次	/	0.0010kg/次	/	0.0010kg/次	/	0.0010kg/次		
				甲烷	/	689.42kg/次	/	689.42kg/次	/	689.42kg/次	/	689.42kg/次		
		系统超压放空	其中	天然气	1600m ³ /次	1600m ³ /次	1600m ³ /次	/	1600m ³ /次	1600m ³ /次	1600m ³ /次	/		
				NMHC	19.86kg/次	19.86kg/次	19.86kg/次	/	19.86kg/次	19.86kg/次	19.86kg/次	/		
				H ₂ S	0.0016kg/次	0.0016kg/次	0.0016kg/次	/	0.0016kg/次	0.0016kg/次	0.0016kg/次	/		
				甲烷	1103.07kg/次	1103.07kg/次	1103.07kg/次	/	1103.07kg/次	1103.07kg/次	1103.07kg/次	/		
废水	生活污水	其中	废水量	/	少量	/	/	/	少量	/	/	响水末站巡检人员生活污水经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动。	/	
			COD	/	/	/	/	/	/	/	/			
			BOD ₅	/	/	/	/	/	/	/	/			
			SS	/	/	/	/	/	/	/	/			
			氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/			
噪声	正常工况	工艺设备	过滤分离器、调压系统运行噪声	不涉及	65-85dB(A)	不涉及	/	不涉及	<70dB(A)	不涉及	/	选用低噪声设备、低噪声工艺；基础减振、距离衰减等	/	
	非正常工况	放空立管	放空噪声	90-105dB(A)	90-105dB(A)	90-105dB(A)	/	90-105dB(A)	90-105dB(A)	90-105dB(A)	/	偶发噪声	直接排放	
固体废物	生活垃圾			不涉及	少量	不涉及	少量	0	0	0	0	仅响水末站产生少量，集中收集后交环卫部门统一处置	委托处置	
	清管收球作业废渣	废渣，含粉尘、氧化铁粉		不涉及	0.02t/a	不涉及	0.02t/a	0	0	0	0	仅响水末站产生，排入	委托处置	

类别	污染源名称	主要污染因子	最大产生量				最大排放量				治理措施	排放去向
			灌南分输站	响水末站	1#阀室	合计	灌南分输站	响水末站	1#阀室	合计		
		末、杂质等 (危险废物, HW09, 900-007-09)									站内排污池 (V=22.5m ³) 暂存, 定期交有资质单 位妥善处置	
	分离器检修	固体颗粒、粉 尘、液滴等 (危险废物, HW09, 900-007-09)	不涉及	1.006t/a (含 1m ³ 水)	不涉及	1.006t/a (含 1m ³ 水)	0	0	0	0		委托 处置
	分离器滤芯 更换	废滤芯(危险 废物, HW49, 900-041-49)	不涉及	0.2t/次 (2a/次)	不涉及	0.2t/2a	0	0	0	0	仅响水末站产生, 经专 用容器收集后临时贮 存于站内新建危废暂 存间(12m ²), 定期委 托有资质单位妥善处 置	委托 处置
	UPS 系统电 源更换	废铅酸蓄电 池(危险废 物, HW31, 384-004-31)	0.04t/次(8a/次)	0.04t/次 (8a/次)	不涉及	0.04t/8a	0	0	0	0	由更换厂家直接带走, 不在站内贮存	委托 处置
	1#阀室供电 设备更换	废铅酸蓄电 池(危险废 物, HW31, 384-004-31)	0.06t/次(8a/次)	0.06t/次 (8a/次)	不涉及	0.06t/8a	0	0	0	0	1#阀室供电设备产生, 由更换厂家直接带走, 不在站内贮存。	委托 处置
	管道“三桩” 及沿线警示 带、警示牌 等进行 1 次 集中维护	废弃涂料包 装物(危险废 物, HW49, 900-041-49)	输气管道全线			0.20t/a	输气管道全线			0	集中收集后贮存于新 建响水末站内配置的 危废暂存间(12m ²), 定期委托有资质单位 妥善处置	委托 处置

4.3.2 事故状态下的环境影响分析

在管道运行过程中，由于故障、腐蚀、外界因素、自然灾害等造成管道穿孔、断裂，可能会导致大量天然气排入环境空气中，其中的非甲烷总烃会污染环境；一旦泄漏的天然气发生火灾、爆炸，则会产生一氧化碳等伴生、次生污染物，从而污染风险事故发生地附近的环境空气、地表水、地下水，并对附近的人群造成伤害。

本工程自动化程度非常高，一旦发生上述情况，管道起、终点两端处工艺站场及沿线阀室内配套的紧急截断阀门会迅速关闭，可避免大量天然气的泄漏。项目环境风险影响预测、评价，以及详细的风险防控措施、应急预案编制要求等内容在本报告“8 环境风险评价”章节中展开了详细论述，本处不再进行赘述。

4.4 清洁生产分析

4.4.1 清洁生产概述

本工程输送介质-天然气，天然气是清洁能源，作为能源使用所产生的温室气体CO₂的排放量比煤炭、原油、燃料油等少很多，对环境所产生的影响也相对较小，因而采用管道输送天然气，可以达到从源头上减轻环境污染的作用，符合国家节能减排的要求。

输气管道运输的能耗和成本远小于铁路、公路运输，且不受地形、气候、运力紧张、季节的影响；损耗和成本、输送产品的质量也更有保证，同样符合国家清洁生产的相关要求。

4.4.2 本工程清洁生产评述

作为清洁燃料，天然气广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰分，其燃烧后产生的NO_x仅为煤的19.2%，产生的CO₂仅为煤的42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。本工程管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE）；热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层，满足清洁生产的要求。

在输送工艺方面，优化工艺方案，减少能源消耗；采用节能设施，减少能耗；采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性；采用管道完整性管理，提高整体运营水平。

在生产设备和设施方面，使用世界上较为先进的 SCADA 自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗，可最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

施工期加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理；确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏；采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏；采取必要措施减少施工期扬尘对沿线居民的影响；减少临时施工场地建设，减少污染物排放；做好生态恢复，水土保持等工作。

在运营期，做好废气、废水以及固废的达标排放和科学处理、处置工作，尽可能选择低噪声设备，满足清洁生产的要求。

本工程的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产技术措施实现外，在运营管理中也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。

4.4.3 建议

本工程要提高清洁生产的水平，除了采取先进的生产工艺、技术和设备外，还应从以下几个方面进行改进：

- (1)建立健全清洁生产管理机构；
- (2)从源头抓起，注意工艺流程的各个环节；
- (3)提高管理水平，加强环保知识宣传与培训；
- (4)加强与外部的联系。

5 管道沿线区域环境概况

5.1 自然环境概况调查

5.1.1 地理位置

本工程输气管道全线位于江苏省境内，途经连云港市灌南县、盐城市响水县。

(1) 连云港市

连云港市地处江苏省东北端，位于北纬 33°58'55"~35°08'30"、东经 118°24'03"~119°54'51"之间。东濒黄海，与朝鲜、韩国、日本隔海相望，北与山东日照市接壤，西与山东临沂市和江苏徐州市毗邻，南连江苏宿迁市、淮安市和盐城市。东西最大横距约 129km，南北最大纵距约 132km。土地总面积 7615km²，海域面积 6677km²，市区建成区面积 182km²。灌南县，隶属连云港市，古称“海西”，又名“惠泽”，位于江苏省东北部沿海、黄淮平原南部，地处苏北四市四县交界，县域总面积 1030km²，户籍人口 82 万，常住人口约 61 万，现辖 11 个镇、238 个村居。

(2) 盐城市

盐城市位于江苏沿海中部，地处北纬 32°34'~34°28'，东经 119°27'~120°54'之间。东临黄海，南与南通市、泰州市接壤，西与淮安市、扬州市毗邻，北隔灌河与连云港市相望。盐城市有着得天独厚的土地、海洋、滩涂资源，是江苏省土地面积最大、海岸线最长的地级市。全市土地总面积 1.69 万 km²，其中沿海滩涂面积 4553km²，占全省沿海滩涂面积的 70%；海岸线长 582km，占全省海岸线总长度的 56%。响水县是江苏省盐城市所辖县之一，位于长江三角洲北部地区，地处连云港、淮安、盐城三市交界处东濒黄海，与朝鲜半岛、日本九州岛隔海相望；北枕灌河，与灌南东北二镇相依；西与灌南、涟水两县交界，南抵中山河，与滨海县相邻。

本工程与江苏省行政区划位置关系图见图 5.1-1。

5.1.2 地形、地貌及地质构造

本工程沿线主要经过江苏省连云港市、盐城市。管道沿线地貌单元主要为平原，地形平坦，地势开阔。线路近场区地形地貌及地质构造描述如下：

(1) 连云港市

连云港位于鲁中南丘陵与淮北平原的结合部，境内山海齐观，平原、大海、高

山齐全，河湖、丘陵、滩涂、湿地、海岛俱备。地势由西北向东南倾斜，形如一只飞向海洋的彩蝶。地貌基本分布为西部岗岭区、中部平原区、东部沿海区和云台山区四大部分。西部丘陵海拔 100m~200m。中部平原海拔 3m~5m，主要是山前倾斜平原、洪水冲积平原以及滨海平原 3 类，总面积 5409km²，拥有耕地面积 3797.9km²。东部沿海主要是约 700km² 盐田和 480km² 滩涂。

(2) 盐城市

盐城市市域全境为平原地貌，西北部和东南部高，中部和东北部低洼，大部分地区海拔不足 5m，最大相对高度不足 8m。全境分为 3 个平原区：黄淮平原区、里下河平原区和滨海平原区。黄淮平原区位于苏北灌溉总渠以北，其地势大致以废黄河为中轴，向东北、东南逐步低落。废黄河海拔最高处 8.5m，东南侧的射阳河沿岸最低处仅 1m 左右。里下河平原区位于苏北灌溉总渠以南，串场河以西，属里下河平原的一部分，总面积 4000 余 km²，该平原区四周高、中间低，海拔最低处仅 0.7m。

5.1.3 气候、气象特征

本工程沿线主要经过江苏省连云港市灌南县和盐城市响水县，管道沿线主要气候、气象特征描述如下：

(1) 连云港市

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

(2) 盐城市

盐城市境内属于北亚热带向南暖温带过渡地带。一般以苏北灌溉总渠为界，渠北属南暖温带气候，渠南属北亚热带气候。由于海洋调节作用，气候湿润。主要特点是：季风盛行，四季分明；雨水丰沛，雨热同季；日照充足，无霜期长。春季风和日暖，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。这种气候为动植物的生长和繁衍提供了良好的条件。

盐城属于亚热带向暖温带过渡地带，且海洋性暖湿季风气候明显。气候温和、

四季分明、日照充足、冷暖有常、雨量适中。年平均气温 13.9~14.5℃。年降雨量 980~1100mm，平均日照时数为 2241~2390h，无霜期 209~218d。

5.1.4 区域地表水资源分布

(1) 连云港市

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

(2) 盐城市

盐城市境内河沟纵横，水网密布，长 50km 以上的大型河流有 12 条，湖、荡、塘亦较多，河流主要为淮河水系。境内海岸线漫长，南起与南通市接壤的新港闸，北止与连云港市交界的灌河口。境内射阳河口以南至南通市启东县吕四港之间的海岸外围分布着辐射状沙脊群，又称辐射沙洲群。其范围南北长达 200km，东西宽约 90km，虽超出市境范围，但主体部分在市境。

本工程管道沿线自西向东穿越一帆河、通涟河、唐响河、黄响河、黄响河支流、通榆河、坎响河等中小型河流。河流均为长年流水河流，两岸多为天然土质岸坡，河面宽度 10~40m，水深多在 1~2m，地势平坦，坡降小。沿线河流主要靠夏秋降落的季风雨补给，每年 6~9 月为其主要洪涝期，尤其集中在 7~8 月之间。汛期水面宽度根据汇流面积和排泄能力而定，最大流量时河水水深可增加 0.5~1.5m，水面宽度可覆盖整个河漫滩。

本工程与江苏省水系图位置关系见图 5.1-2。

5.1.5 自然资源

5.1.5.1 生物资源

(1) 连云港市

连云港市处于暖温带南部，由于受海洋的调节，气候类型为湿润的季风气候，略有海洋性气候特征。气候特征：四季分明，冬季寒冷干燥，夏季凉爽多雨。光照

充足，雨量适中，日照和风能资源为江苏省最多。南北过渡的气候条件和地貌类型的多样性，有利于连云港市发育一个兼具南北特性的植物种群体系。全市现有木本植物资源 75 科、166 属、311 种，果树资源有 20 个科 218 个品种，云台山分布的药用植物达 800 多种，动物 950 多种。

动物资源主要分水生、陆生和鸟类。水生动物中的海洋水产品占全市水产品总量的 72.8%，海州湾渔场为中国 8 大渔场之一。根据《2007 年江苏省海洋经济年报》及《连云港市渔业发展规划（2008~2013 年）》资料，2007 年连云港市海洋捕捞量为 148411t/a，主要产品为鱼类、甲壳类、贝类、藻类及头足类等海产品；海水养殖面积达 47159.71hm²，其中鱼类 694.52hm²、甲壳类 6096.74hm²、贝类 34617.29hm²、藻类 5402.83hm²。陆上动物主要为人工饲养的畜禽品种，达 12 科、18 属、90 多个品种。全市有各种鸟类 225 种，列入国家珍稀保护鸟类计 31 种。

(2) 盐城市

盐城市境内植物种类丰富，仅木本植物就有 63 科、122 属、201 种，作物品种有 300 多个；蔬菜品种有 22 科、82 种；药用植物 112 科、325 属、420 种。鱼类有 150 种，分别隶属 17 目、73 科、119 属，主要经济鱼类中，下层有小黄鱼、大黄鱼、黄姑、黄鲫、梅童鱼、刀鲚、带鱼、青鳞鱼、鳗鱼等，中上层有银鲳、灰鲳、鳓鱼、鲮鱼和鲈鱼等，其中构成大取和小取渔业的主要捕捞对象有 30 余种。

5.1.5.2 矿产资源

(1) 连云港市

连云港市境内已探明矿产资源 49 种，其中非金属矿产 33 种、金属矿产 11 种、能源及水气矿产 5 种。蛇纹石、磷、脉石英、大理岩、建筑用砂、金红石、榴辉岩系列矿产（石榴子石、绿辉石）、花岗岩等非金属矿产是连云港市主要特色矿产。蛭石、云母、石榴子石、红宝石等特色非金属矿产，是江苏省唯一产地。东海县水晶储量、品位居全国之首。

(2) 盐城市

盐城市属贫矿地区，主要矿种有黏土矿、地热、矿泉水及部分石油天然气，其中高硅黏土储量 281.5 万 t。探明石油天然气蕴藏量达 800 亿 m³，预计总储量达 2000 亿 m³，为中国东部沿海地区陆上最大的油气田。沿海和近海有约 10 万 km² 的黄海储

油沉积盆地，居全国海洋油气沉积盆地第二位。郊区郭猛乡是高硅土的主要分布地区。矿区范围南北长 17km，东西宽 4km，总储量约为 2500 万 m^3 ，矿产距地表仅 25~70cm，主要成分为石英、长石和少量绿泥石、水云母。

5.1.6 区域地址概况

根据工程岩土勘察报告相关成果，场地内地层主要由第四系层冲洪积（Q4al+pl）粉质黏土、淤泥质粉质黏土和粉砂组成。结合地层形成的地质时代、成因、岩性、物理力学性质等特性，场区的地层可分为 5 个主要工程地质层。现将场地各地层特征分述如下：

第①层粉质黏土（Q4al+pl）：灰褐色，软塑，干强度、韧性中等，土质不均匀，切面稍有光泽，无摇振反应，表部 30cm 为耕植土，含少量植物根系；层厚 2.30~2.50m，层底标高为-0.12~0.27m，该层场区普遍分布，土石等级为 I 级，一类土。

第②层淤泥质粉质黏土（Q4al+pl）：灰色，流塑，土质不均匀，偶夹贝壳碎屑，有机质和腐殖质含量高；层厚 6.50~9.00m，层底标高为-9.85~-6.23m，该层场区普遍分布，土石等级为 I 级，一类土。

第③层粉质黏土（Q4al+pl）：灰黄色，可塑，干强度、韧性高，土质不均匀，切面稍有光泽，无摇振反应，夹钙质结核，径 2-6cm，约占 15%；层厚 14.30~15.40m，层底标高为-25.25~-20.53m，该层场区普遍分布，土石等级为 II 级，二类土。

第④层粉砂（Q4al+pl）：灰黄色，稍密-中密，饱和，成分以长石、石英为主，含云母片，颗粒级配差，呈扁圆形状，较均匀，局部夹粉土薄层；层厚 6.90~9.20m，层底标高为-32.15~12.71m，该层场区 YFZK01 钻孔揭露，土石等级为 II 级，二类土。

第⑤层粉质黏土（Q4al+pl）：灰黄色，可塑，干强度、韧性高，土质不均匀，切面稍有光泽，无摇振反应，夹薄层粉土粉砂，偶夹钙质结核；最大揭露层厚 18.90m，未揭穿，该层场区普遍分布，土石等级为 II 级，二类土。

5.1.7 地震

根据管道沿线断裂带分布及活动情况，管道经过区域地震活动较弱。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本工程沿线地震动参数见下表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程抗震设防参数统计表

序号	行政区划		超越概率	地震动峰值加速度 (g)	地震动反应谱特征周期 (s)	长度 (km)
	市	区县				
1	连云港市	灌南县	10%	0.05	0.45	8.4
2			2%	0.095	0.5	
3	盐城市	响水县	10%	0.05	0.45	17.4
4			2%	0.095	0.5	

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 陆生生态现状调查与评价

本次评价针对工程评价区敏感区和非敏感区分别展开调查，敏感区即生态环境保护目标，重点针对一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区生态环境现状进行详细的调查；非敏感区即管道扣除敏感区段的剩余评价区范围。

5.2.1.1 调查与评价概述

(1) 调查时间

2024年5月10日~18日，在前期选址、选线工作基本完成阶段，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于生态环境要素的调查与环境影响评价工作要求，环评单位对本工程管道沿线生态环境状况进行了详细的走访、踏勘及野外调查与分析工作。

(2) 调查与评价范围

项目调查评价范围 2993.30hm²，管道穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区评价范围为穿越段管道两端外延 1km、线路中心线两侧外延 1km 以内的区域（调查范围：1481.12m²）；除敏感区段其他管段和站场评价范围以管线中心线两侧 300m 范围内以及各站场场界外 300m 范围内的区域（调查范围 1512.18hm²）。

(3) 调查与评价内容

调查与评价内容主要包括：评价区生态系统现状、土地利用现状、土壤类型、陆生和水生植物资源、陆生和水生动物资源、农业生产、重要物种和重要生境的分布，以及区域内存在的主要生态问题等。

(4)生态环境现状调查方法

陆生生态现状调查采用现场实地调查、遥感调查，并结合查阅历史资料。具体方法描述如下：

①基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边市县的统计年鉴，以及科研机构、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。

②现状调查方法

本次评价对于评价区生态系统类型、土地利用现状、植被类型、植被空间分布等现状调查主要通过遥感解译与现场调查相结合的方法，其中遥感数据采用哨兵遥感影像（分辨率 15m）。通过运用 ENVI5.3 对遥感影像进行辐射定标、FLAASH 大气校正等处理，再根据现地调查制作的解译标识，运用 arcgis10.2 进行现状解译。项目卫星影像图见图 5.2-1。

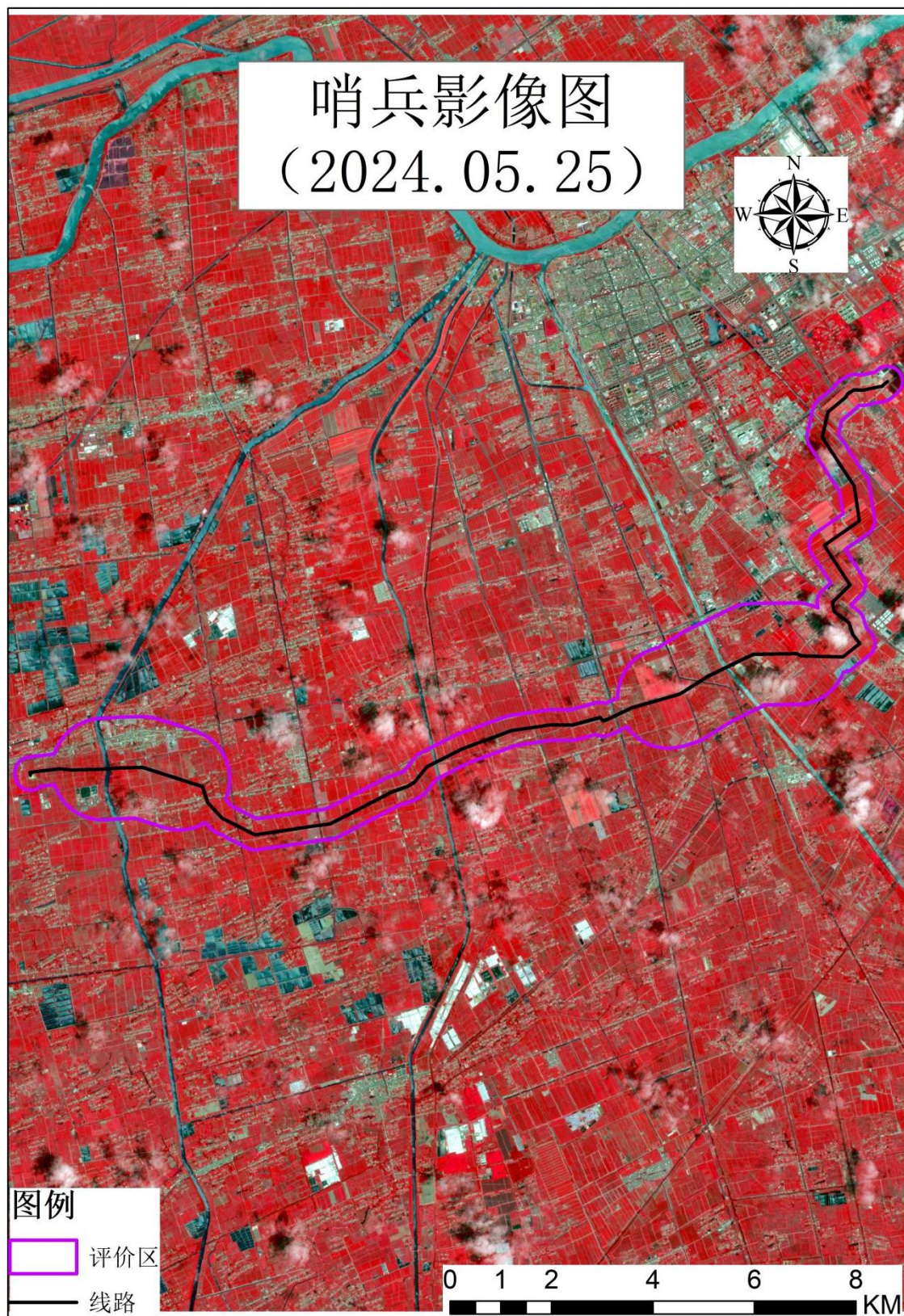


图 5.2-1

项目卫星影像图

③植被及植物资源现场调查

本次评价调查依据为《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ 1167-2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ 1168-2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）等规范文件。

针对陆生植被调查在遥感解译的基础上，主要采用样方调查法，即先整体确定评价区主要的植被类型及其分布特征；然后依据生境、海拔以及类型的不同设置调查样地，样方面积为：森林群落 20m×20m、灌丛群落 10m×10m、草本群落 1m×1m，对每个样方所在地点均以 GPS 准确定位，并记录其环境要素特征。

对于植被类型的调查，主要调查记录群丛的植物种类组成（包括不同植物种名称、高度、盖度、生物量、重要值等）、植被群丛的生境条件（包括地形类型与坡度、土壤质地等）以及植物群丛的结构外貌条件（包括主要层片结构、群落高度、群落盖度等）。

在现场调查前，根据该地区有关文献资料，初步了解区域内维管植物种类和组成情况，并设置适当的样方调查面积。在样方调查过程中，同时进行植物标本的采集、观察和记录。对样方内植物、主要经济植物和珍稀濒危植物，采集凭证标本并拍摄照片。

④野生动物资源调查方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的相关要求，评价单位于 2023 年 5 月对评价区域野生动物开展了野外调查。

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）等确定的技术方法，对各类野生动物开展调查期间，主要采取资料搜集法，并结合访谈法、样线法、总体计数等方法，具体如下：

◆访谈法、资料收集法

参考的技术资料包括《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》（1997 年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录

（第二批）》（2005年）等文献，其中，每一种动物都记载有分类区域、个体大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。将收集的野外资料、标本、照片等信息与《动物志》进行对照确定评价区调查统计的动物。

◆总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用8倍双筒望远镜，观测对象主要是鸟类和哺乳类动物。

⑤生物量的测定与估算

采用收获法、生物量方程法分别获取调查样方内灌木、草本植被样本单位面积的鲜重、干重和乔木样本中不同树种单位面积生物量，结合评价区内各种植被类型数据，核算生态环境影响评价范围内植被总体生物量。

(5)生态环境现状评价方法

陆生生态环境质量现状评价是由局部到整体进行综合研究，通过相关的计算方法将重要的信息进行量化，定量或比较精细的描述生态环境的质量状况和存在的问题。本次评价主要针对区域生态系统生产力进行评价分析。

生态系统生产力评价的数据来源于实地调查、收集的现状资料，采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录C中推荐的Miami统计模型，并采用自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

$$NPP_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119T})$$

$$NPP_r = 3000 / (1 - e^{-0.000664R})$$

式中： NPP_t 为热量生产力， $g/m^2 \cdot a$ ； NPP_r 为水分生产力， $g/m^2 \cdot a$ ；T为年平均温度， $^{\circ}C$ ；R为年降水量，mm。

(6)生态系统调查方法

①生态系统类型调查方法

基于哨兵卫星遥感影像（分辨率15m）资料，利用ArcGIS软件进行解译，辅以地面现场校正，调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。结合工程占地情况，分析工程涉及的生态系统类型，评价工程施工期和营运期对生态系统的影响。评价范围内的生态系统类型分布情况，采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类

体系，以II级类型作为基础制图单位。

②生态系统完整性分析方法

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区的生态系统完整性进行评价。空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统，是一个清晰的和可度量的单位。景观由斑块、基质和廊道组成，其中基质是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的组分。因此，基质的判定是空间结构分析的重要内容。判定基质有三个标准，即相对面积大、连通程度高、有动态控制功能。基质的判定多借用传统生态学中的计算植被重要值得方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称优势度值（Do）。优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。景观生态计算公式如下：

$$\text{块密度 (Rd)} = (\text{块 } i \text{ 的数目} / \text{块总数}) \times 100\%$$

$$\text{斑块样方频率 (Rf)} = (\text{块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = (\text{块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$$

$$\text{优势度值 (Do)} = 0.5 \times [0.5 \times (\text{Rd} + \text{Rf}) + \text{Lp}] \times 100\%$$

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

5.2.1.2 评价区土地利用现状调查

本次土地利用现状数据以哨兵卫星遥感影像（分辨率 15m）为信息源，通过遥感卫星影像判读土地利用类型，结合现场调查结果进行核实，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类型作为基础制图单位绘制土地利用现状图，并列表统计各土地利用类型面积。

依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将本工程评价区土地用地类型划分为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，评价区土地利用类型现状表见表 5.2-1；评价区土地利用类型图见图 5.2-2。

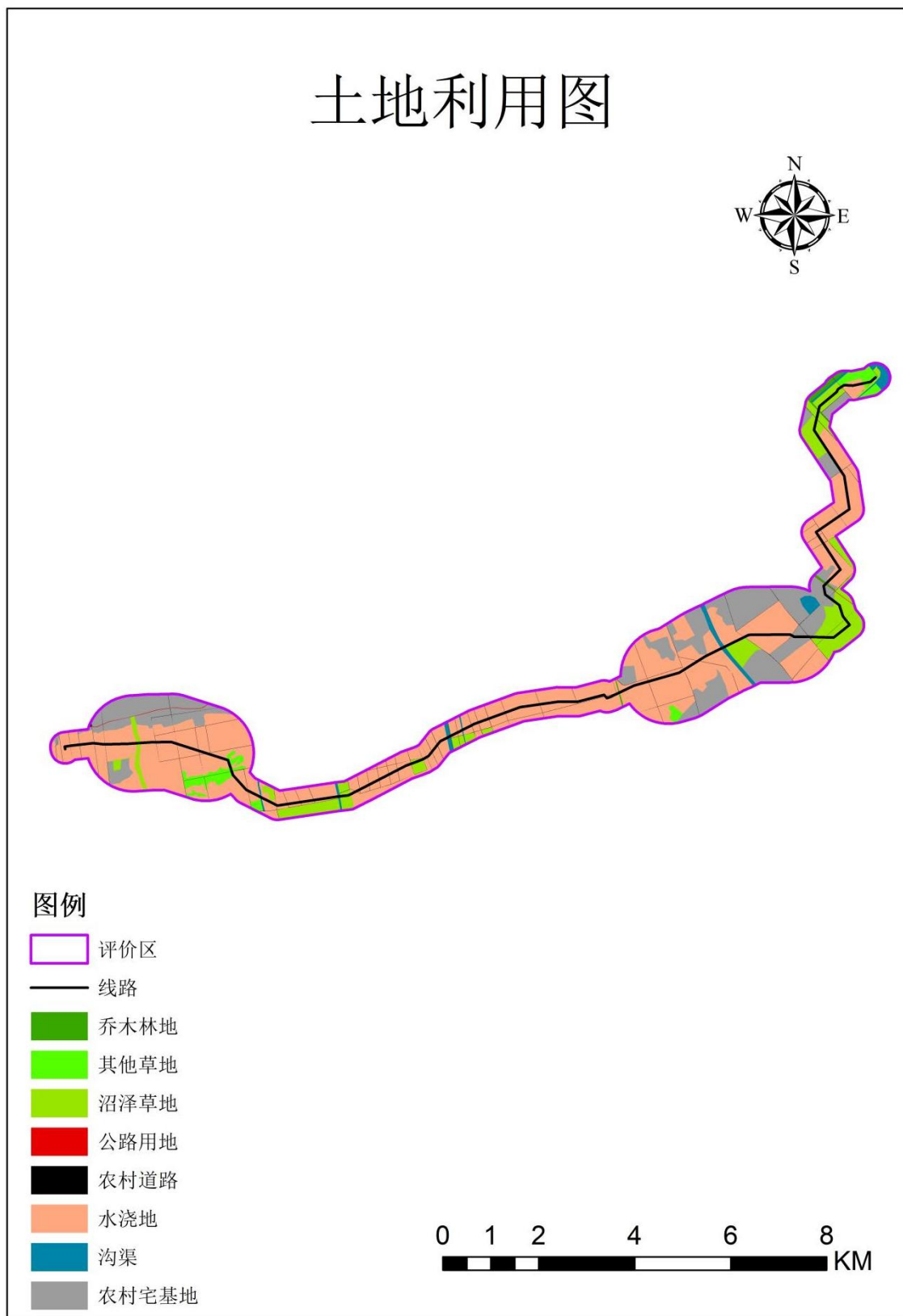


图 5.2-2 评价区土地利用类型现状

表 5.2-1 评价范围内土地利用类型现状表

土地利用		斑块数	面积 (hm ²)	比例(100%)
一级类型	二级类型			
01 耕地	水浇地 0102	74	1037.21	56.79
03 林地	乔木林地 0301	5	14.87	0.81
04 草地	沼泽草地 0402	21	248.75	13.62
	其他草地 0404	5	45.17	2.47
	小计 1	26	293.92	16.09
07 住宅用地	农村宅基地 0702	20	110.31	6.04
10 交通运输用地	公路用地 1003	1	0.85	0.05
	农村道路 1006	22	19.31	1.06
	小计 2	23	20.15	1.10
11 水域及水利设施用地	沟渠 1107	11	35.72	1.96
合计		134	1512.18	100.00

由以上分析可知：评价区土地利用类型以耕地为主，面积约 1037.205hm²，占评价区总面积的 56.79%，主要种植小麦、玉米和水稻等；其次是草地，面积约 293.92hm²，以沼泽草地和其他草地为主，占评价区总面积的 16.097%；评价区内林地、住宅用地、交通运输用地以及水域及水利设施用地分布面积较小，分别为 14.87hm²、110.31hm²、20.15hm²、35.72hm²，占评价范围总面积的 0.81%、6.04%、1.10%、1.96%。

5.2.1.3 评价区土壤类型现状调查

(1) 土壤类型

通过国家土壤信息服务平台中土壤发生分类（中国 1km 土壤发生分类土壤图），管线沿线区域土壤类型为潮土、淹育水稻土、盐化潮土，详见图 5.2-3。

① 潮土

潮土是发育于富含碳酸盐或不含碳酸盐的河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。土壤腐殖积累过程较弱。具有腐殖质层（耕作层）、氧化还原层及母质层等剖面层次，沉积层理明显。

② 淹育水稻土

淹育水稻土属于水稻土的亚类，由于所处地势高亢，地下水位低，形成稻田时间短，水耕熟化程度较低，犁底层浅薄，有的尚未形成，底土层仍保持母土性状，剖面构型为 A-P-C 或 A-C 型。

③ 盐化潮土

盐化潮土是潮土与盐土之间的过渡性亚类。具有附加的盐化过程，土壤表层具有盐积现象。主要分布在平原地区中的微斜平地（或缓平坡地）及洼地边缘，微地

貌中的高处也常有分布。与盐土呈复区。地下水埋深 1~2m，矿化度变幅较大，一般在 1~5g/L 间，排水条件较差。主要土壤属性特征如下：

1) 表土层有盐积现象，0~20cm 含盐量上限，如前所述与盐分组成有关，分别为<0.6%或 0.8%；

2) 盐分割面分布呈“T”字形，表土层以下盐分含量急剧降低。

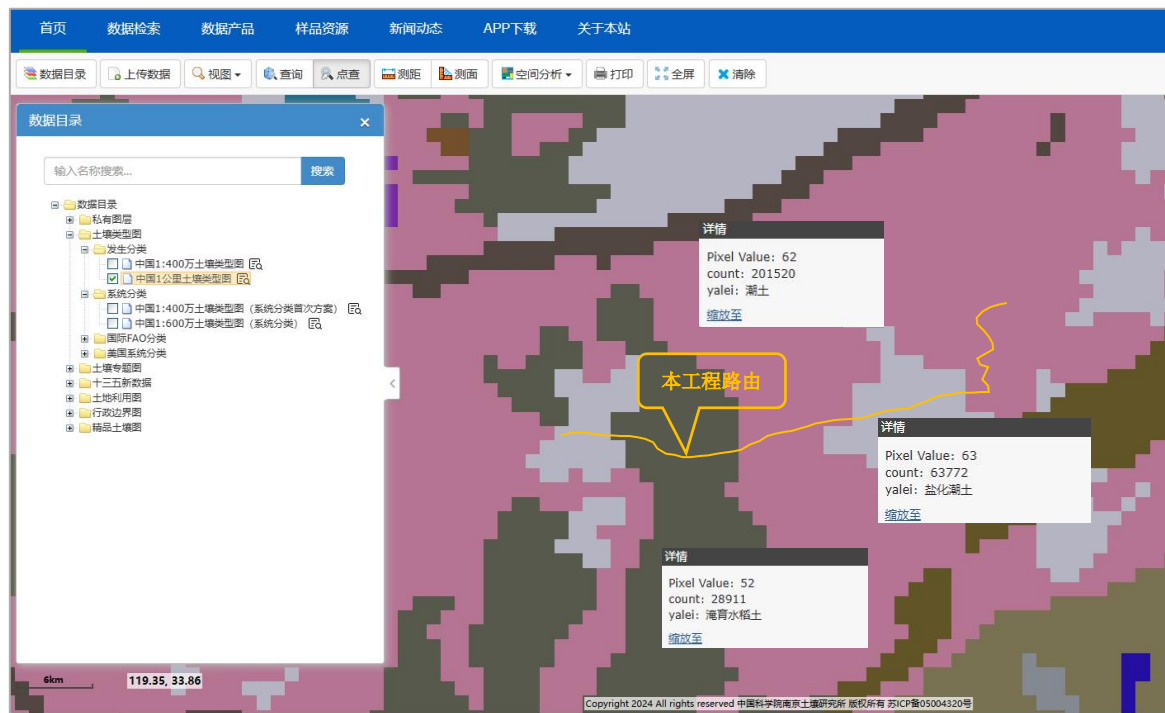


图 5.2-3 本工程管道沿线土壤类型查询图

(2)土壤侵蚀

根据本工程评价区土壤侵蚀遥感解译数据可知，评价区土壤侵蚀现状以中度水力侵蚀为主，兼顾轻度侵蚀，其中中度侵蚀占评价区总面积的 71.58%。土壤侵蚀类型现状见表 5.2-2；土壤侵蚀遥感解译图见图 5.2-4。

表 5.2-2 评价范围内土壤侵蚀类型现状

土壤侵蚀		斑块数	面积 (hm ²)	比例(%)
水力侵蚀	微度	5.00	14.87	0.98
	轻度	21.00	248.75	16.45
	中度	73.00	1082.38	71.58
其他	沟渠	11.00	35.72	2.36
	居民点	20.00	110.31	7.29
	道路	21.00	20.15	1.33
合计		250.00	1512.18	100.00

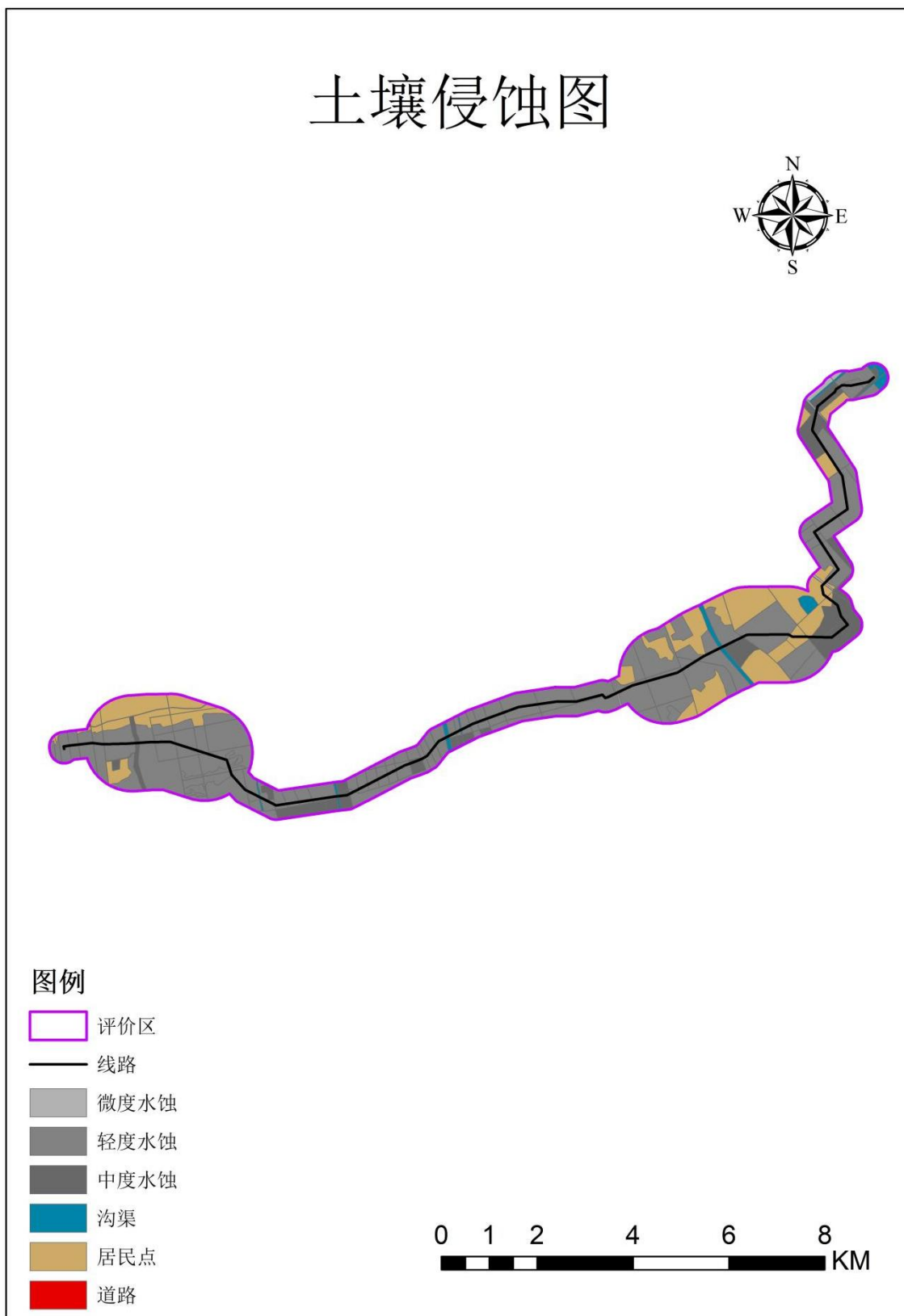


图 5.2-4

土壤侵蚀遥感解译图

5.2.1.4 评价区生态系统现状调查

根据调查以及解译，项目评价区生态系统类型包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统及城镇生态系统等五种生态系统类型。其中农田生态系统占比最大，约占评价区总面积的 63.14%；湿地生态系统次之，约占 15.14%；第三为城镇生态系统，占比约 7.94%；森林生态系统、草地生态系统以及其他占比均相对较小，分别为 0.91%、2.75%、2.17%。具体统计内容见表 5.2-4，项目评价区生态系统类型图见图 5.2-5。

表 5.2-4 评价范围内生态系统类型及特征一览表

生态系统		斑块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	阔叶林	5.00	14.87	0.91
草地生态系统	稀疏草地	5.00	45.17	2.75
湿地生态系统	沼泽	21.00	248.75	15.14
农田生态系统	耕地	74.00	1037.20	63.14
城镇生态系统	居住地	20.00	110.31	6.72
	工矿交通	21.00	20.15	1.23
	小节 1	41.00	130.46	7.94
其他	沟渠	11.00	35.72	2.17
合计		157	1512.18	100.00

本工程实施前评价区各类生态系统分布情况及特征分析如下：

(1) 森林生态系统

① 植被现状

本工程管道沿线林地较少，且呈斑块状分布，主要为农田防护林和行道树，多呈狭长、条带状分布在农田田间道路、乡镇通行道路及居民点周边。据统计森林生态系统在评价区中的占比约为 0.91%，生态系统内物种单一，多为落叶阔叶树种以及落叶阔叶灌丛，农田防护林和行道林内树种主要为乌桕、榉树、朴树以及女贞等，另有部分集中分布的木槿灌丛、红叶石楠灌丛以及杂草草甸。

② 动物现状

评价区森林生态系统中主要分布有中华蟾蜍、壁虎、蜥蜴等两栖、爬行类动物；哺乳类动物有草兔、小家鼠、大仓鼠、刺猬等。

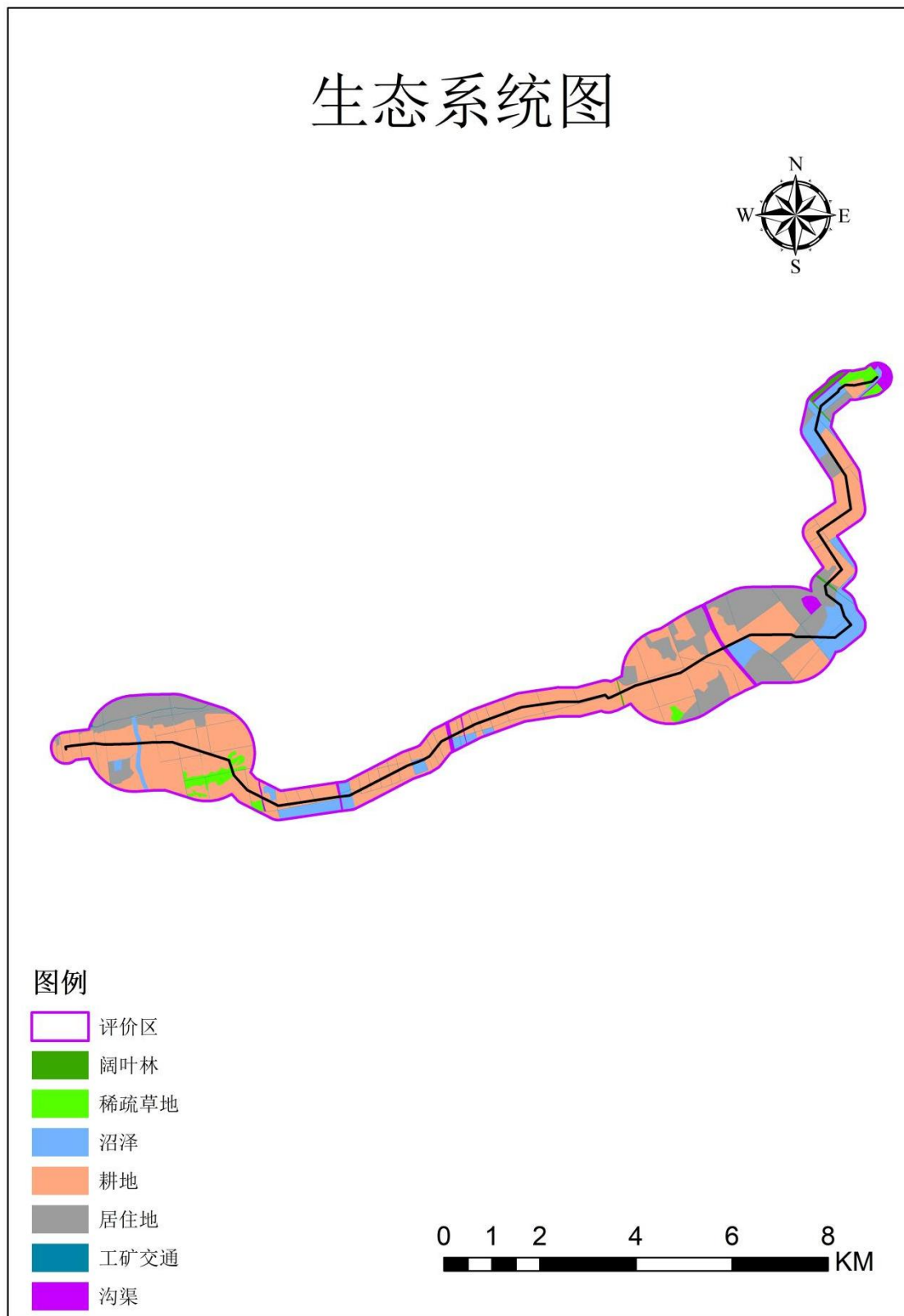


图 5.2-5 项目评价区生态系统类型图

③生态功能

评价区林地多以防护林带及绿化林地形式存在，其主要功能是生态防护、美化绿化以及供百姓休闲、纳凉等，这些林地还为林鸟提供了栖息地、觅食地。

(2)草地生态系统

①植被现状

草地生态系统主要位于道路及大堤两侧、林下及田坎，面积较小。主要有小蓬草群系、狗尾草、马唐、披碱草、喜旱莲子草、菵草群系、茜草群系等。

②动物现状

评价区草地主要分布于交通干线两侧、林下和农田周边区域，栖息的野生动物很少，主要有草兔、小家鼠、大仓鼠等。

③生态功能

草地生态系统主要功能是生态防护、水土保持以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。

(3)湿地生态系统

①植被状况

项目评价区的湿地生态系统主要分布于沿线河流、沟渠以及水塘等水域区域，经调查及遥感解译，本工程评价区内湿地生态系统面积约为 248.75hm²，占比仅为 15.14%左右，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。

②动物现状

湿地生态系统涉及的野生动物以水鸟为主，根据现场调查以及访问收集相关资料可知，评价区常见鸟类包括鹤鹑、红嘴鸥等。常见的两栖动物有中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙等。

③生态功能

湿地生态系统是评价区的肾，可以调节气候、净化水质、蓄洪防旱、改善人居环境、丰富自然景观、保护生物多样性，湿地是鸟类理想的栖息地，也是大部分水禽的越冬地。

(4)农田生态系统

①植被现状

本工程生态影响调查与评价区内地势平坦、农业发达，农田生态系统遍布整个评价区，总面积约为 1037.20hm²，在整个评价区中占比达 63.14%之多。

农田生态系统结构相对简单，距离居民区较近，易受人为因素干扰，农作物以小麦、水稻、玉米为主，此外还有花生、大豆、芋头等作物种植；自然植被主要为当地常见的狗尾草、狗牙根、车轴草、披碱草、野艾蒿、苦卖菜、钻叶紫萁等。

②动物现状

农业生态系统结构相对简单，距离居民区较近，易受人为干扰，因此其中动物种类相对匮乏，主要包括一些小型啮齿类及常见鸟类。

③生态功能

农业生态系统的主要生态功能体现为农副产品的生产。

(5)城镇生态系统

①植被现状

本工程生态影响调查与评价区内城镇生态系统面积约为 130.46hm²，占评价区生态系统总面积的 7.94%，全线均有分布，主要为城镇居住区、农村居民点。

城镇生态系统中的植被大多为人工绿化植被，常分布于路边、居民庭院内、周边公园等地区，以山杨、槐树、柳树、榆树等常见本土树种及灌、草、花为主。

②动物现状

由于农村居民点是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类活动干扰强烈，因此动物种类不丰富，主要为麻雀、喜鹊等亲人鸟类及一些小型啮齿哺乳类。

③生态功能

人居生态系统的服务功能主要包括三大类：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

5.2.1.5 陆生植被、植物资源现状调查与评价

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（包括植被群落类型、分布特征、数量、覆盖度、生物量以及生物多样性等），评价人员采取了现场调查、无人机拍

摄、遥感影像解译、样方分析、查阅资料等多种方法。

(1)评价区植被类型及其分布

①植被类型

本工程管道途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县，评价区由于人为活动频繁，原始植被已无存，现多为次生灌木林和人工林。按照《中国植被图》的分类原则，评价区植被类型的外貌、结构和组成植被的植物区系属中温带阔叶林地带。根据《江苏省植被区划》（刘防勋、黄致远，1987年）相关研究内容，本工程位于IIAc滨海平原盐蒿、漳毛等盐土植物群落区。评价区内自然植被分类见表5.2-5~5.2-6。

表 5.2-5 工程评价区自然植被统计表

植被型	群系组	群系
乔木林	落叶阔叶林	美国红栎 (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall)
		榉树 (<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino)
		君迁子群落 (<i>Diospyros lotus</i> L.)
		朴树群落 (<i>Celtis sinensis</i> Pers)
灌木丛	-	木槿 (<i>Hibiscus syriacus</i> L)、车桑子 (<i>Dodonaea viscosa</i> Jacquem)、无毛风箱果 (<i>Physocarpus amurensis</i> (Maxim.) Maxim.)、结香 (<i>Edgeworthia chrysantha</i> Lindl.)
草丛	-	狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)
		牛筋草 (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)
		喜旱莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb)
		野艾蒿群落 (<i>Artemisia lavandulaefolia</i> DC)
		藜 (<i>Chenopodium album</i> L.)
		婆婆纳 (<i>Veronica polita</i> Fries)
		苦苣菜群落 (<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Bunge) Pak & Kawano)
		酸模叶蓼 (<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre)
		刺儿菜 (<i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>)
		早熟禾 (<i>Poa annua</i> L)
藜 (<i>Chenopodium album</i> L.)		
沼泽植被	草本沼泽	芦苇 (<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud)、宽叶香蒲 (<i>Typha latifolia</i> L.)
水生植被		莲子草群落 (<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex DC)、绿藻 (<i>Chlorophyta</i>)、浮萍 (<i>Lemna minor</i> L.)、槐叶萍 (<i>Salvinia natans</i> (L.) All.)

表 5.2-6 工程评价区栽培植被统计表

序号		分类	
1	本木类型	果园	桃、李、枇杷
		经济林	银杏、桑
2	草本类型	经济作物	丝瓜、南瓜、秋葵、辣椒、芝麻
	粮食作物	旱地作物	小麦、大豆、番薯

②类型调查结果

本工程管道途经江苏省连云港市灌南县、响水县盐城市，评价区自然植被多是由本地区自然发生、发展的植被，后又受到人为影响的类型。经过实地调查并参考《中国植被》（吴征镒等，1980年）及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、7个植被型。评价区植物群落调查结果统计见表5.2-7；项目评价区植被类型图见图5.2-6。

表 5.2-7 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	斑块数	评价区调查情况		
			面积 (hm ²)	比例/%	分布区域
湿地植被	芦苇	21.00	248.75	16.45	工程沿线河流、沟渠、坑塘水面等水网周边
草原	画眉草	5.00	45.17	2.99	农田田间道路、通行道路及居民点周边
人工植被	人工杂木林	5.00	14.87	0.98	主要为农田防护林和行道树，多呈狭长、条带状分布在评价区内农田田间道路、通行道路及居民点周边
	栽种植被	74.00	1037.20	68.59	
	小计 1	79.00	1052.08	69.57	
其他（无植被）	道路	21.00	20.15	1.33	全线均有分布
	居民点	20.00	110.31	7.29	
	沟渠	11.00	35.72	2.36	
合计		157.00	1512.18	100.00	/

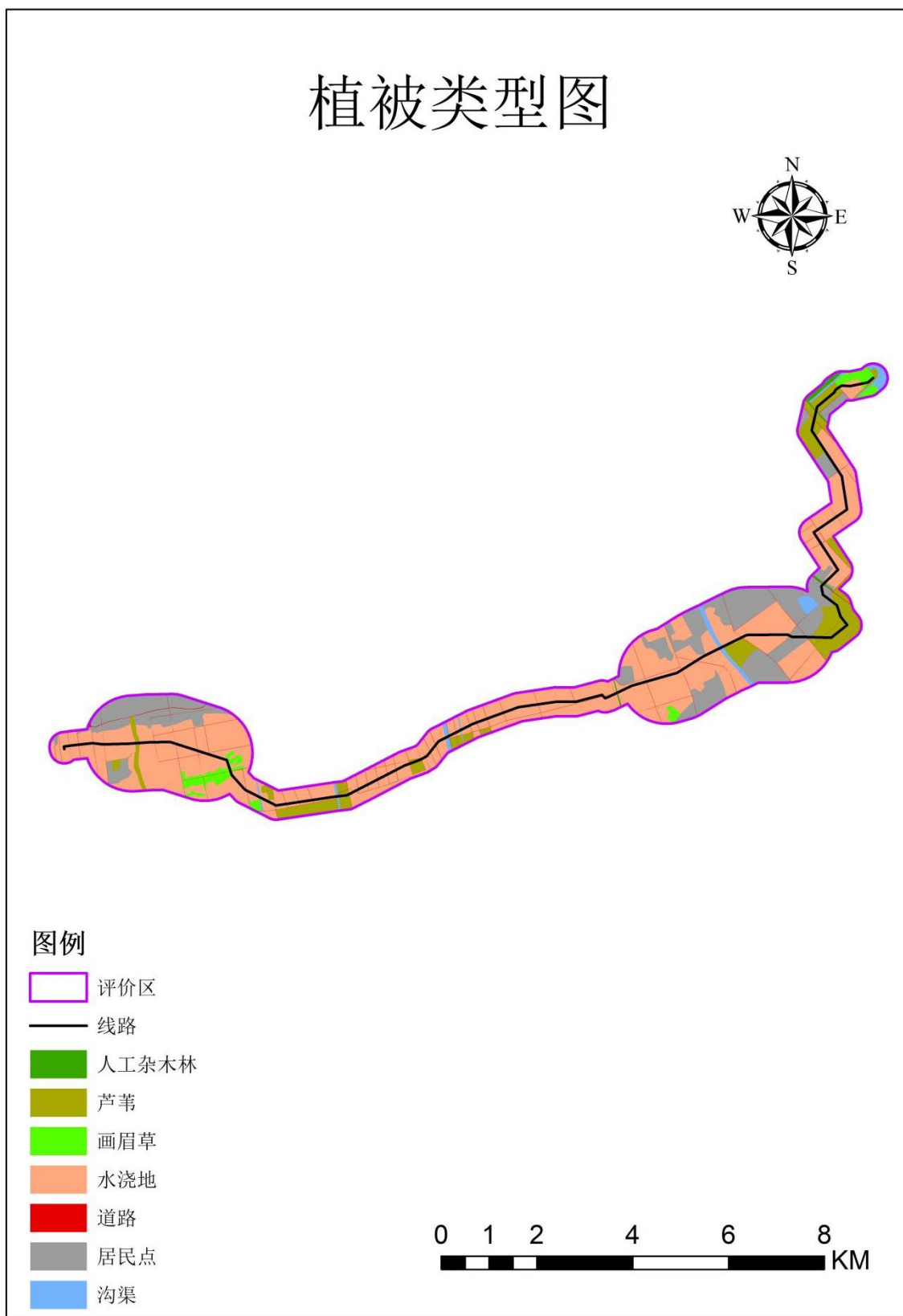


图 5.2-6 评价区植被类型图

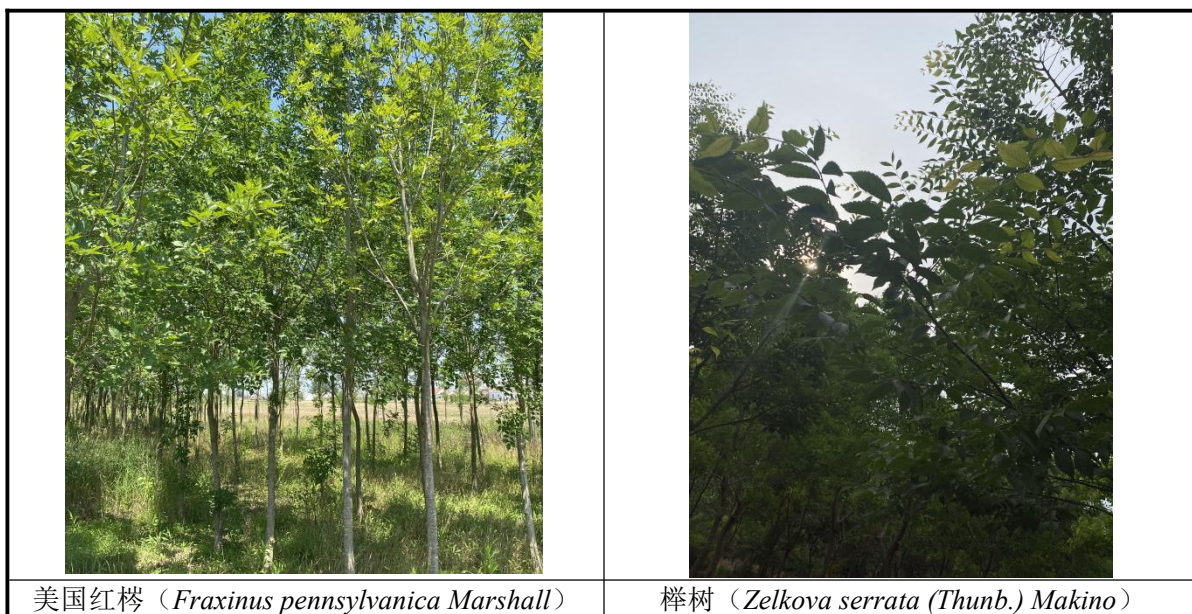
根据调查分析：工程评价区农业较为发达，涉及栽培植被（以小麦、水稻、玉米等农作物为主）面积约 1037.20hm²，占比为 68.59%；剩余自然植被类型占比均相对较小，具体可划分为阔叶林、湿地植被、人工栽种植被等植被群落。

(2)主要植被类型特征

①阔叶林

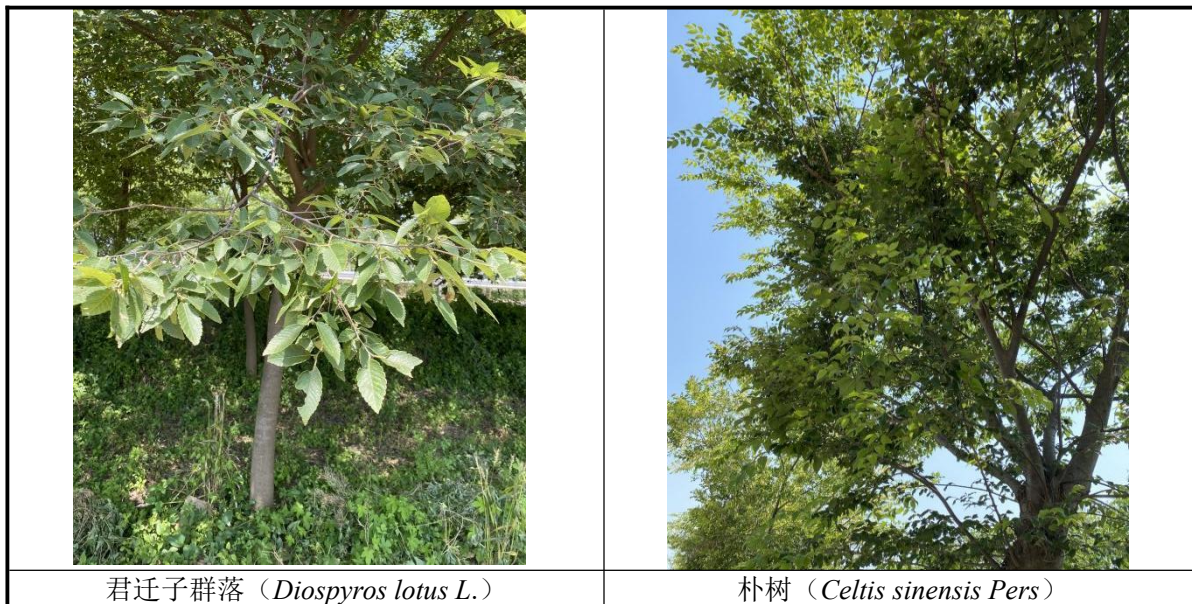
◆美国红栎：木樨科栎属植物，落叶乔木，高 10~20m；树皮灰色，粗糙，皱裂。小枝红棕色，圆柱形，被黄色柔毛或秃净，老枝红褐色，光滑无毛。羽状复叶长 18~44cm。项目调查区乌柏群落的伴生种主要有朴树、一球悬铃木、构树等；林下草本层主要分布有狗尾草、一年蓬、蓟、刺酸模等。

◆榉树群落：榉树榆科榉属的落叶乔木，株高达 30m，胸径 1m，树形优美，树皮灰白或褐灰色，呈不规则片状剥落。枝为一年生，覆盖稀疏短柔毛，后渐脱落；叶呈卵形、椭圆形或卵状披针形，先端渐尖或尾尖，基部稍偏斜，秋叶呈多种颜色，雄花梗极短，雌花近乎无梗；核果呈斜卵状圆锥形，上面较偏斜。评价区范围内的榉树均为人工栽植，榉树林下草本层分布有较多物种：狗尾草、苦菜、马唐、小蓬草、刺儿菜、野艾蒿等。



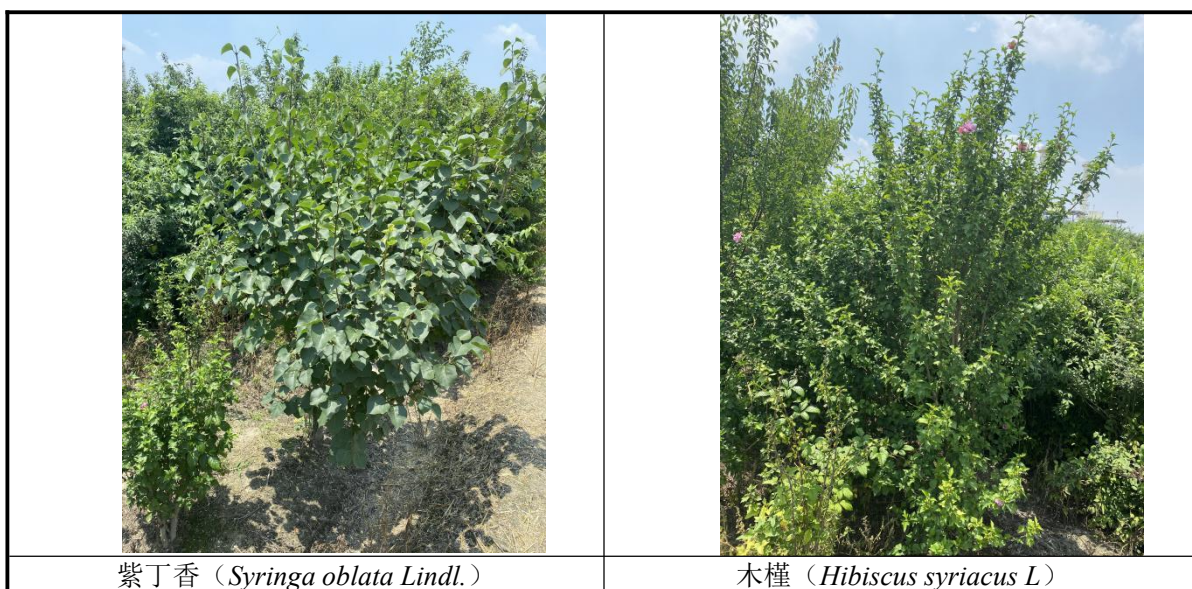
◆君迁子群落：柿科柿属高大落叶乔木植物，小枝为褐色或棕色，平滑或有黄灰色柔毛；叶片为椭圆形至长椭圆形；花为红色或淡黄色；果实近球形或椭圆形，成熟时蓝黑色，常附着白色薄蜡层；花期 5~6 月。评价区林下草本层有较多物种，有白车轴草、狗尾草、牛筋草、龙葵、一年蓬、酸模叶蓼、抱茎苦卖菜等。





◆朴树群落：大麻科朴属乔木。树皮灰色，平滑；叶互生，叶片为革质，卵形或椭圆形；花杂性，同株，黄绿色；果实近球形，成熟时为黄或橙黄色，花期4~5月，果期9~10月。项目评价区朴树列均为人工栽植，多分布于街道两旁。



②灌木（丛）群落

该调查区域灌木主要有大叶黄杨、木槿、女贞等，这些植物构成该区域的生物多样性，群落一般高度为0.8~2.0m。灌木层中伴有草本如狗尾草、牛筋草、芦苇、乌菠菜、节节草等。



	
<p>无毛凤箱果 (<i>Physocarpus amurensis</i> (Maxim.) Maxim)</p>	<p>冬青卫矛 (<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.)</p>
	
<p>紫荆 (<i>Cercis chinensis</i> Bunge)</p>	<p>北美稠李 (<i>Prunus virginiana</i> L)</p>

③草本植物群落

◆ 葎草群落：此类型主要分布田坎、农田、道路旁。由于葎草为一年生草本植物，所以此草丛季相变化明显，夏季一片葱绿，秋季一片枯黄。草丛高约 0.6~1m，伴有牛筋草、藜、马唐等。

◆ 柳枝稷群落：一年生草本植物，禾本科黍属多年生草本。根茎被鳞片。秆直立，质较坚硬，高 1~2m。叶鞘无毛，上部的短于节间；叶舌短小，顶端具睫毛；叶片线形，两面无毛或上面基部具长柔毛。圆锥花序开展，分枝粗糙，疏生小枝与小穗；小穗椭圆形，无毛，绿色或带紫色，广泛生长在田边、路旁、沟边等。

◆ 野艾蒿群落：多年生草本。茎直立，上部有斜升的花序枝，被密短毛。下部叶有长柄，头状花序，椭圆形或长圆形，花序凸起；花冠狭管状，紫红色，花柱线形，两性花，花药线形，花果期 8~10 月。广布于世界各国，分布全国各地，为重要的水土保持植物。伴生植物有钻形紫、狗尾草、青蒿等。

◆苦苣菜群落：苦苣菜属一年生草本植物。根垂直直伸，生多数须根。茎直立，高可达 80cm，基生叶花期生存，叶片线形或线状披针形，基部箭头状半抱茎或长椭圆形，基部收窄，全部叶两面无毛，边缘全缘，头状花序多数，在茎枝顶端排成伞房状花序，花序梗细。广泛生长在田边、路旁、沟边等，常与狗尾草、马唐等植物伴生。

◆刺儿菜：菊科蓟属多年生草本植物。[8]地下有直根及根状茎；茎直立，幼茎被白色蛛丝状毛；单叶互生，缘具刺状齿，基生叶早落，两面被白色蛛丝状毛。伴生植物有牛筋草、狗尾草等。





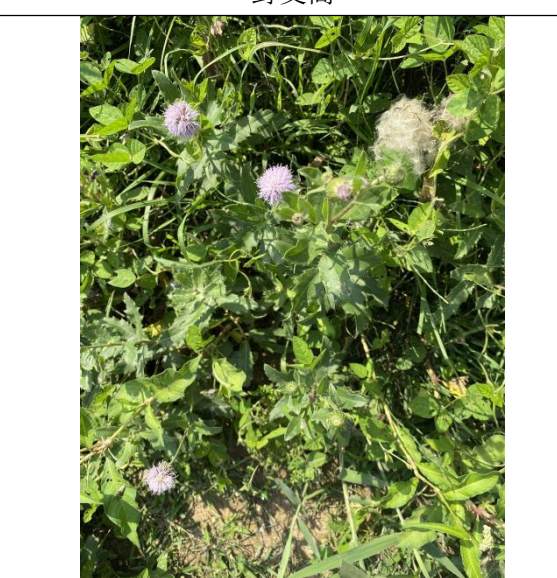

◆小蓬草群落：属于菊科飞蓬属一年生草本植物。根纺锤状，具纤维状根；茎直立，圆柱状，有条纹；叶密集，基部叶花期常枯萎；头状花序多数，排列成顶生多分枝的大圆锥花序，属于外来入侵物种。伴生植物有钻形紫菀、马唐等。





◆黄鹤菜：黄鹤菜是菊科黄鹤菜属的一年生草本植物，高 10-100cm。根垂直直伸，生多数须根。茎直立，单生或少数茎成簇生，粗壮或细，顶端伞房花序状分枝或下部有长分枝，下部被稀疏的皱毛状长或短毛。常见于农田田坎、沟渠两岸，伴生植物主要有小蓬草、狗尾草等。

◆扁穗雀麦：禾本科、雀麦属一年生草本植物。秆直立，高可达 100cm，叶鞘闭合，被柔毛；叶片散生柔毛。在区域内盖度较高，伴生种丰富，常与各种植物伴生，如马唐、菲草等。

◆藜：苋科藜属的一年生草本植物。其茎直立，粗壮，具条棱及绿色或紫红色色条，多分枝；叶片菱状卵形至宽披针形，叶片上面通常无粉，有时嫩叶的上面有紫红色粉，下面多少有粉，边缘具不整齐锯齿。

◆香附子：被子植物门莎草科莎草属植物，茎稍细、基部块茎状；花柱细长呈三棱状，果鳞片稍密覆瓦状排列，花期 5-11 月。香附子为莎草科多年生草本植物，全株有一股特殊的香味。其伴生物种有喜旱莲子草、狗尾草等。

	
葎草	柳枝稷
	
野艾蒿	苦卖菜
	
刺儿菜	小蓬草

	
<p>黄鹤菜</p>	<p>扁穗雀麦</p>
	
<p>藜</p>	<p>香附子</p>

④沼泽植被

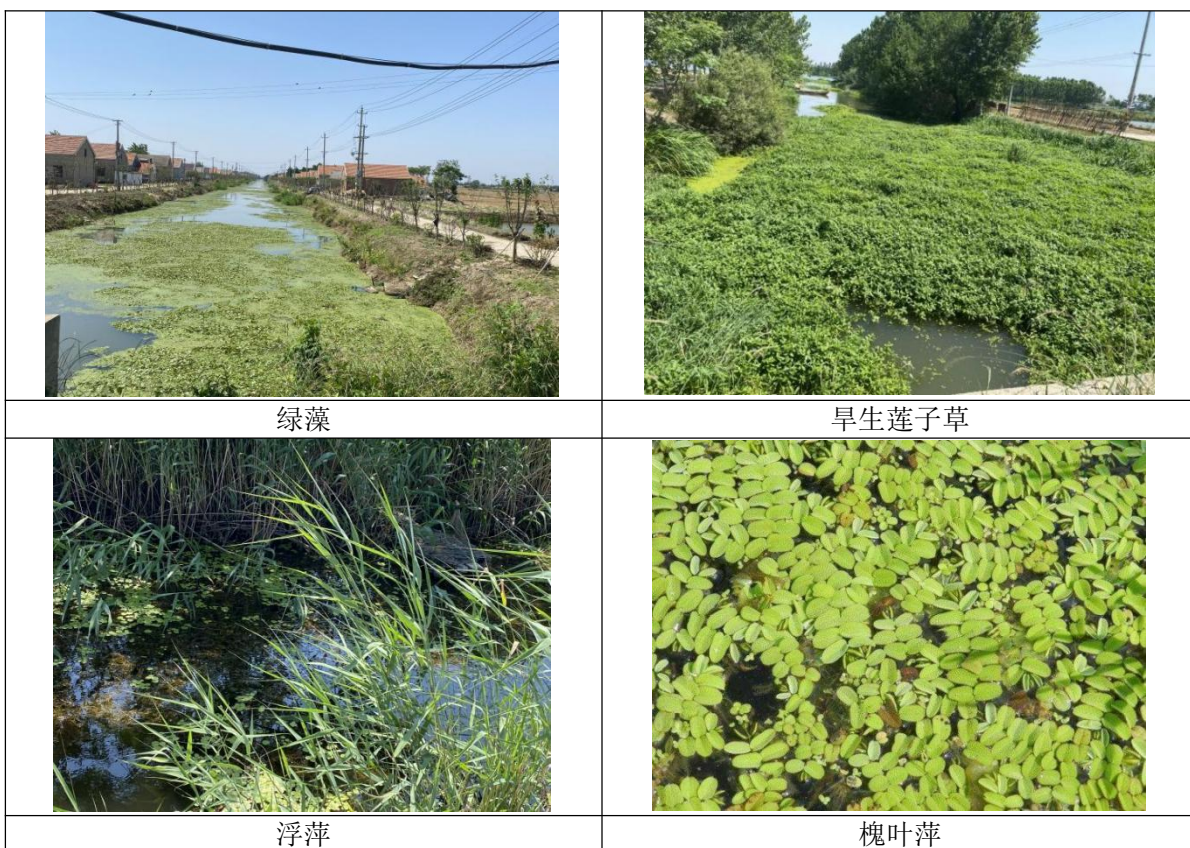
沼生植物群系组是生长在土壤过湿或常年积水条件下，多年生沼生植物占优势的植被类型，以草本为主，区系组成较复杂，主要由莎草科、禾本科、菊科等种类组成，为水生植物与陆生植物间的过渡类型。大部分沼泽植物有发育良好的通气组织，植物的根没于水中或湿透的土壤中，而带叶的茎挺出水面。芦苇、宽叶香蒲广布于河边、低洼沼泽地或浅水中，分布面积大小不等。群系中常夹杂有芦竹、香蒲、莲子草等草本植物，分布于浅水及河岸湿润区，在调查场地主要分布于滨水区域，群落高度 0.2~1m。在季节性浅水区域内分布有芦竹、香蒲等沼泽植被。

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











⑤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。评价区水生植被类型主要由浮水水生植被-绿藻、浮萍、槐叶萍以及挺水水生植被-旱生莲子草群系组构成。



⑤栽培农作物

评价区域包含有大面积的栽培植物，分布面积较大，自然植被以小麦、大豆、玉米、芋头、番薯等农作物以及桃、李、枇杷等水果为主。

	
<p>小麦</p>	<p>花生</p>
	
<p>番薯</p>	<p>大豆</p>
	
<p>桃树</p>	<p>芋头</p>
	
<p>无花果</p>	<p>玉米</p>

(3) 植被盖度空间分布特征

① 调查方法

本次通过的遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，采用的遥感数据为评价区 2020 年的 Landsat 8 OLL_TIRS 卫星数字产品，分辨率 15m。植被覆盖度计算公式为：

$$F_{cover} = NDVI - NDVI_{soil} / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

式中：F_{cover}——为覆盖度；NDVI——归一化植被指数；

NDVI_{soil}——土壤的 NDVI；NDVI_{veg}——植被覆盖像元最大值的 NDVI。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中：NIR——近红外波段（0.7~1.1μm）；R——红波段（0.4-0.7μm）。

② 调查结果

通过归一化植被指数（NDVI）方法，可得到评价区的植被覆盖度情况见表 5.2-8；评价区植被覆盖度图见图 5.2-7。

表 5.2-8 评价区植被覆盖度表

植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例 (%)
<10%	199.00	13.16
10%-30%	455.02	30.09
30%-45%	261.15	17.27
45%-60%	178.14	11.78
>60%	419.03	27.71
合计	1512.18	100

由上表及植被覆盖度图可知，评价区覆盖度 10%-30% 占比最大，约 30.09%，主要是项目管线沿线农业种植区的分布；其次为覆盖度 >60%，占比 27.71%，主要为分布于项目评价区交通干线两侧的林灌、草。

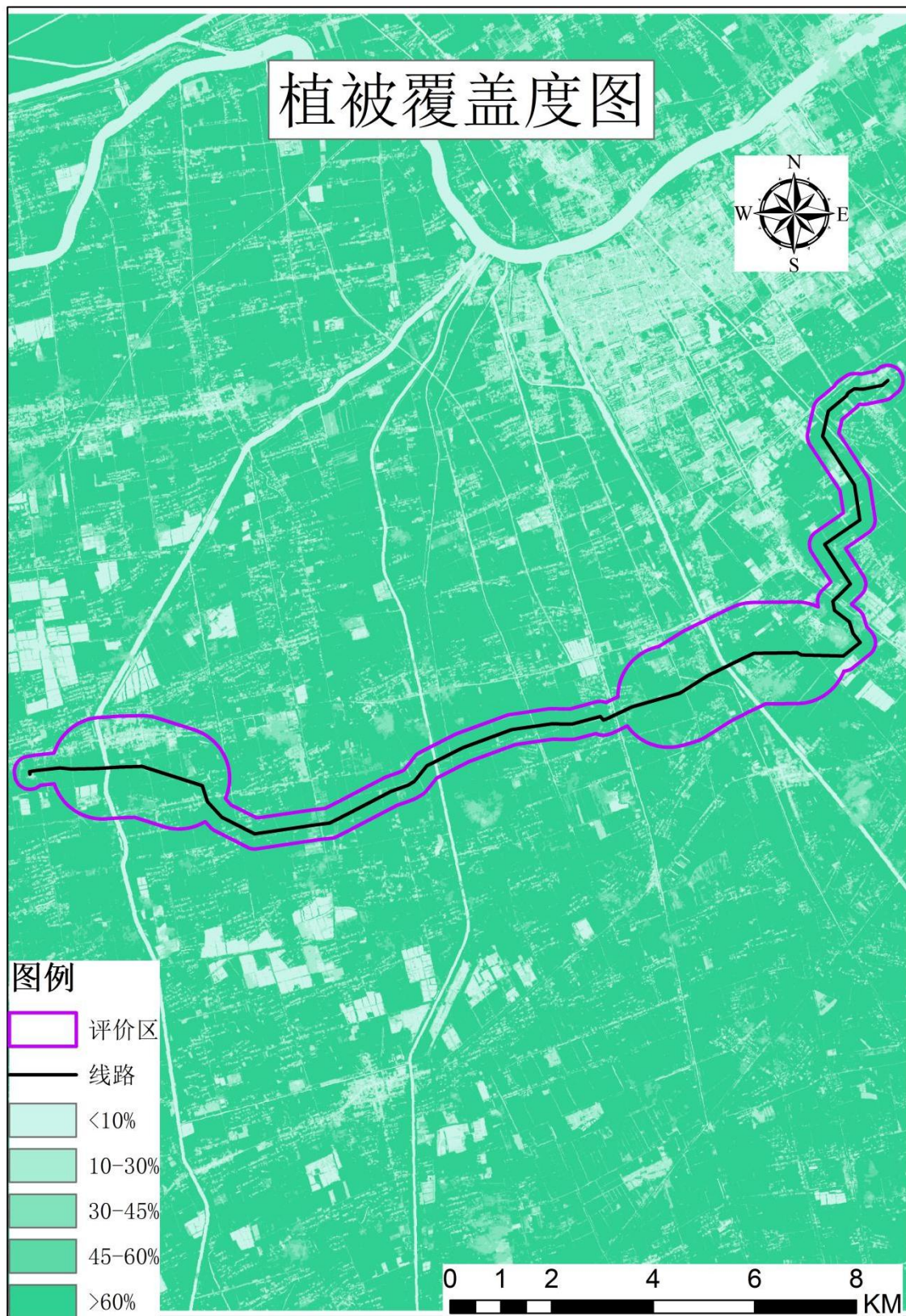


图 5.2-7 评价区植被覆盖度图

(4)样方调查

①调查目的

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种调查方法。

②样方布点原则

- 1) 选取的样方要具有代表性，要能代表所在区域典型植被的特征。
- 2) 在各类工程占地区，如施工作业带、施工便道、临时施工场地等地均有样方布设。

③样方调查内容

本次在评价区内共设置 9 个样方，包括乔木、灌木、草本植物 3 种不同植被类型。

◆乔木林样方：在 1000m² 样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，在样方内布设 20m×20m 的样方，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

◆灌丛样方：在 200m² 样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，布设 5m×5m 的样方，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时取样称重，记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

◆草地样方：在 100m² 样地内，按照梅花布点取样的方法，布设 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，实测地上生物量。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

④多度评价方法

本次调查评价多度采用国内常用 DRUDE 七级制多度，即：

SOC (SOCIALS) 极多；

Cop3 (COPIOSAE) 数量很多；

Cop2 数量多；

Cop1 数量尚多；

Sp (SPARSAL) 数量不多而分散；

Sol (SOLITARIAE) 数量很少而稀疏；

UN (UNICURN) 个别或单株

⑤样方基本信息及现场调查

2024年5月，环评工作组进行了为期一周的现场调查，评价人员在评价区范围内三种典型群落类型各设置3个样方，共9个样方，样方调查信息见表5.2-9，布设位置见图5.2-8。

表 5.2-9 本工程沿线植物调查样方设置一览表

样方	经纬度	位置	海拔(m)	类型	属性
1#	E119°28'50.04510", N34°6'57.01672"	连云港市灌南县百禄镇小窑村附近	2.66	乔木林地	人工植被
2#	E119°35'34.82262", M34°8'2.05922"	盐城市响水县小尖镇郭庄桥村附近	3.49		人工植被
3#	E119°36'34.99852", N34°7'53.09850"	盐城市响水县小尖镇大王荡村附近	5.04		人工植被
4#	E119°31'50.03205", N34°6'18.19980"	连云港市灌南县百禄镇新庄村附近	5.41	灌木林	人工植被
5#	E119°33'6.66168", N34°7'11.53928"	盐城市响水县小尖镇小郭庄村附近	4.75		人工植被
6#	E119°27'33.72445", N34°7'24.36238"	连云港市灌南县新集镇夏庄村附近	11.20		人工植被
7#	E119°37'21.11535", N34°8'17.97223"	盐城市响水县小尖镇租地村附近	4.82	草本植物	自然植被
8#	E119°28'20.38201", N34°6'43.18940"	连云港市灌南县百禄镇大窑村附近	3.45		自然植被
9#	E119°35'30.18777", N34°7'30.54219"	盐城市响水县小尖镇后村附近	4.40		自然植被

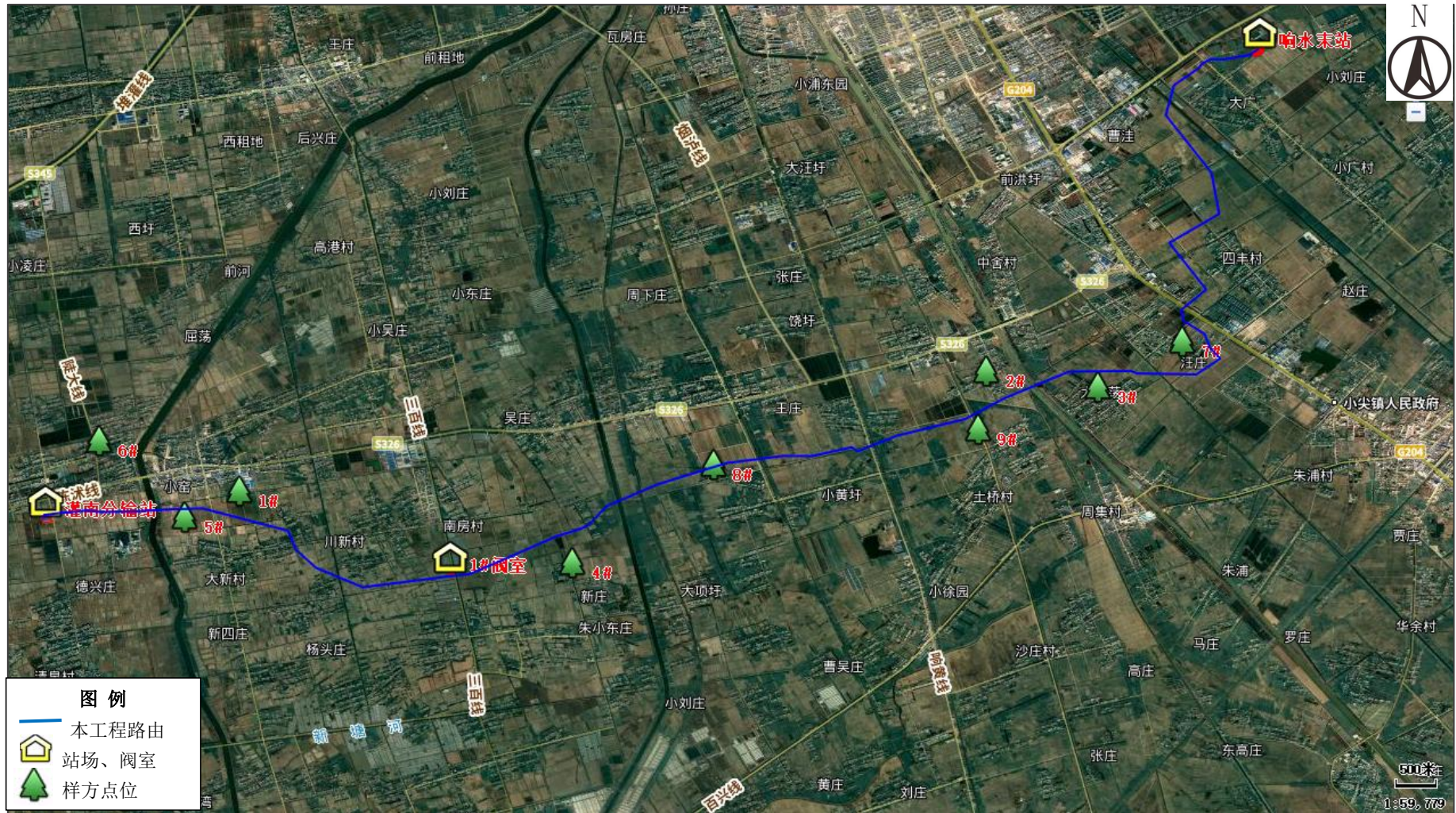


图 5.2-8


样方点位布设示意图

⑥样方调查结果统计、分析

样方调查表 1

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2024年5月10日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)				
	地形	海拔高/m	是否涉及重要生境					
黑洲美杨	平地	2.66	否	20×20				
位置	连云港市灌南县百禄镇小窑村附近							
经纬度	E119°28'50.04510",N34°6'57.01672"							
盖度	65%							
层次	种名	多度	盖度	胸径				
乔木	优势种	黑洲美杨 (<i>Populus deltoides</i> Marshall)	Cop3	45%	8.5cm	3.0m	5~8.0m	营养期
	伴生种	女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i>)	Cop1	5%	4.2cm	1.5m	3.50m	营养期
灌丛	优势种	冬青卫矛 (<i>Euonymus japonicus</i> Thunb)	Cop1	25%	/	1.5m	1.2m	营养期
	伴生种	/	/	/	/	/	/	/
草本层	优势种	小蓬草 (<i>Erigeron canadensis</i> L.)	Cop3	30%	/	/	0.80m	花期
	伴生种	葎草 (<i>Erigeron canadensis</i> L.)	Cop2	5%	/	/	1.10m	花期
		黄鹤菜 (<i>Youngia stenoma</i> (Turcz.) Ledeb)	Cop1	3%	/	/	0.40m	花期
		狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.)	Cop1	3%	/	/	0.50m	花期
		藜 (<i>Chenopodium album</i> L.)	Sp	2%	/	/	0.50m	营养期
		钻叶紫菀 (<i>Aster subulatus</i> Michx)	Sp	1%	/	/	0.40m	营养期
		蛇床 (<i>Cnidium monnieri</i> (L.) Spreng.)	Sol	0.5%	/	/	0.30m	营养期

样方调查表 2

调查人员：刘学东，马敬

调查日期：2024年5月12日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)				
	地形	海拔高/m	是否涉及重要生境					
美国红栎	平地	3.49	否	20×20				
位置	盐城市响水县小尖镇郭庄桥村附近							
经纬度	E119°35'34.82262",M34°8'2.05922"							
盖度	65%							
层次	种名	多度	盖度	胸径				
乔木	优势种	美国红栎 (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall)	Cop3	55%	8.5cm	2.5m	3.5~6.0m	营养期
	伴生种	女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i>)	Cop1	3%	4.2cm	1.8m	3.50m	营养期

草本层	优势种	小蓬草 (<i>Erigeron canadensis L.</i>)	Cop3	25%	/	/	0.55m	花期
	伴生种	小叶画眉 (<i>Eragrostis minor Host</i>)	Cop2	5%	/	/	0.50m	花期
		皱叶酸模 (<i>Rumex crispus L.</i>)	Cop1	2%	/	/	0.25m	花期
		狗尾草 (<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>)	Cop1	2%	/	/	0.30m	花期
		阿拉伯婆婆纳 (<i>Veronica persica Poir.</i>)	Sp	2%	/	/	0.50m	营养期
		扁穗雀麦 (<i>Bromus catharticus Vahl</i>)	Sp	1%	/	/	0.40m	营养期
		毛花雀稗 (<i>Paspalum dilatatum Poir.</i>)	Sol	0.5%	/	/	0.30m	营养期

样方调查表 3

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2024年5月12日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)				
	地形	海拔高/m	是否涉及重要生境					
构树	平地	5.04	否	20×20				
位置	盐城市响水县小尖镇大王荡村附近							
经纬度	E119°36'34.99852", N34°7'53.09850"							
盖度	65%							
层次	种名	多度	盖度	胸径				
乔木	优势种	构树 (<i>Fraxinus uhdei</i>)	Cop3	65%	5.5cm	/	6~8.0m	营养期
	伴生种	美国红栎 (<i>Fraxinus pennsylvanica Marshall</i>)	Cop1	5%	4.2cm	/	3.50m	营养期
灌丛	优势种	匍匐臭叶木 (<i>Euonymus japonicus Thunb</i>)	Cop1	25%	/	1.5m	1.2m	营养期
	伴生种	/	/	/	/	/	/	/
草本层	优势种	小蓬草 (<i>Erigeron canadensis L.</i>)	Cop3	30%	/	/	0.80m	花期
	伴生种	阿拉伯婆婆纳 (<i>Veronica persica Poir.</i>)	Cop2	5%	/	/	1.10m	花期
		问津 (<i>Equisetum pratense Ehrh.</i>)	Cop1	3%	/	/	0.40m	花期
		狗尾草 (<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>)	Cop1	3%	/	/	0.50m	花期
		藜 (<i>Chenopodium album L.</i>)	Sp	2%	/	/	0.50m	营养期
		刺儿菜 (<i>Cirsium arvense var. integrifolium</i>)	Sp	1%	/	/	0.40m	营养期
		香附子 (<i>Cyperus rotundus L.</i>)	Sol	0.5%	/	/	0.30m	营养期

样方调查表 4

调查人员：刘学东，马敬

调查日期：2024年5月14日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)			
	地形	海拔高/m	是否涉及重要生境				
大果柏群落	平地	5.41	否	10×10			
位置	连云港市灌南县百禄镇新庄村附近						
经纬度	E119°31'50.03205", N34°6'18.19980"						
盖度	70%						
层次	种名		多度	盖度	冠幅	均高	物候期
灌丛	优势种	大果柏 (<i>Cupressus macrocarpa</i>)	Cop1	65%	1.2m	1.55m	营养期
	伴生种	/	/	/	/	/	/
草本层	优势种	小叶画眉 (<i>Eragrostis minor</i> Host. Icon. et Deser.)	Cop2	3%	/	0.60m	营养期
	伴生种	藜 (<i>Chenopodium album</i> L)	Cop1	1%	/	0.50m	花期
		茜草 (<i>Rubia cordifolia</i> L)	Sp	1%	/	0.45m	花期
		狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop1	1%	/	0.30m	花期
		狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon)	Sp	1%	/	0.30m	营养期

样方调查表 5

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2023年5月12日

群落类型	环境特征		规格 (m ²)				
	地形	海拔高/m					
冬青卫矛灌木群落	平地	4.75	5×5				
位置	盐城市响水县小尖镇小郭庄村附近						
经纬度	E119°33'6.66168", N34°7'11.53928"						
盖度	70%						
层次	种名		多度	盖度	冠幅	均高	物候期
灌丛	优势种	冬青卫矛 (<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.)	Cop1	65%	1.2m	1.55m	营养期
	伴生种	/	/	/	/	/	/
草本层	优势种	小叶画眉 (<i>Eragrostis minor</i> Host. Icon. et Deser.)	Cop2	3%	/	0.60m	营养期
	伴生种	芦苇 (<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.)	Cop1	2%	/	0.30m	营养期
		藜 (<i>Chenopodium album</i> L)	Cop1	1%	/	0.50m	花期
		茜草 (<i>Rubia cordifolia</i> L)	Sp	1%	/	0.45m	花期
		狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop1	1%	/	0.30m	花期
		狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon)	Sp	1%	/	0.30m	营养期

样方调查表 6

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2024年5月14日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)						
	地形	海拔高/m								
木槿灌木群落	平地	11.20		5×5						
位置	连云港市灌南县新集镇夏庄村附近									
经纬度	E119°27'33.72445",N34°7'24.36238"									
盖度	70%									
层次	种名	多度	盖度	冠幅				均高	物候期	
灌丛	优势种	木槿 (<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.)	Cop2	55%	1.2m	1.85m	营养期			
	伴生种	女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.)	Cop1	5%	0.8m	1.2m	/			
草本层	优势种	狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop3	15%	/	0.45m	营养期			
	伴生种	狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon)	Cop2	5%	/	0.30m	营养期			
		藜 (<i>Chenopodium album</i> L.)	Cop1	2%	/	0.50m	花期			
		葎草 (<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.)	Sp	2%	/	0.45m	花期			
		节节草 (<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.)	Cop1	1%	/	0.30m	花期			
		皱叶酸模 (<i>Rumex crispus</i> L.)	Sp	1%	/	0.30m	营养期			

样方调查表 7

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2024年5月16日

群落类型	环境特征			规格 (m ²)						
	地形	海拔高/m	是否涉及重要生境							
艾草群落	平地	4.82	否	1×1						
位置	盐城市响水县小尖镇租地村附近									
经纬度	E119°37'21.11535",N34°8'17.97223"									
盖度	75%									
层次	种名	多度	盖度	均高				物候期		
草本层	优势种	狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop2	68%	0.48m	花期				
	伴生种	喜旱莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.)	Cop1	3%	0.60					
		小蓬草 (<i>Erigeron canadensis</i> L.)	Cop1	4%	0.30m	花期				
		狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop1	2%	0.50m	花期				
		葎草 (<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.)	Sp	1%	0.30m	营养期				

样方调查表 8

调查人员：刘学东，马敬


调查日期：2024年5月17日

群落类型	环境特征		规格 (m ²)								
	地形	海拔高/m									
狗尾草群落	平地	3.45	1×1								
位置	连云港市灌南县百禄镇大窑村附近										
经纬度	E119°28'20.38201",N34°6'43.18940"										
盖度	75%										
层次	种名		多度	盖度	均高	物候期					
草本层	优势种	狗尾草 (<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.)	Cop2	32%	0.48m	花期					
	伴生种	龙葵 (<i>Solanum nigrum</i> L.)	Cop1	3%	0.60m	营养期					
		葎草 (<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.)	Cop1	4%	0.30m	花期					
		牛筋草 (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)	Cop1	2%	0.50m	花期					
		早禾木 (<i>Poa annua</i> L.)	Cop1	3%	0.30m	营养期					

样方调查表 9

调查人员：刘学东，马敬

调查日期：2024年5月18日

群落类型	环境特征		规格 (m ²)								
	地形	海拔高/m									
小蓬草群落	平地	4.40	1×1								
位置	盐城市响水县小尖镇后村附近										
经纬度	E119°35'30.18777",N34°7'30.54219"										
盖度	75%										
层次	种名		多度	盖度	均高	物候期					
草本层	优势种	小蓬草群落 (<i>Chenopodium album</i> L.)	Cop2	32%	0.48m	花期					
	伴生种	艾草 (<i>Artemisia argyi</i> H.)	Cop1	3%	0.60m	营养期					
		狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon)	Cop1	4%	0.30m	花期					
		牛筋草 (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)	Cop1	2%	0.50m	花期					
		野大豆 (<i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc.)	Sp	1%	0.30m	营养期					
		早禾木 (<i>Poa annua</i> L.)	Cop1	3%	0.30m	营养期					

5.2.1.6 野生植物资源

(1) 植物种类组成及区系

① 物种组成

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，江苏省人民政府，2020年1月8日）可知，江苏省维管束植物2290种，其中，蕨类植物163种，裸子植物14种，被子植物2113种。本工程评价区维管束植物38

科 75 属 88 种，其中蕨类植物 1 科 2 属 3 种、裸子植物 2 科 2 属 5 种、被子植物 35 科 39 属 70 种，维管植物总科数、总属数和总种数分别占江苏省维管植物总科数、总属数和总种数 21.47%、6.55%和 4.19%，占全国维管束植物总科数、总属数和总种数 9.05%、2.29%和 0.31%。评价区维管束植物统计详见表 5.2-10。

表 5.2-10 评价区维管束植物统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管束植物		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	1	2	3	2	2	5	35	75	88	38	79	96
江苏省	35	67	163	7	7	14	135	968	2133	177	1207	2290
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
评价区占江苏 (%)	2.86	2.99	1.84	28.57	28.57	35.71	25.93	7.75	4.13	21.47	6.55	4.19
评价区占全国 (%)	1.59	0.89	0.12	18.18	5.56	2.63	10.12	2.36	0.31	9.05	2.29	0.31

②植物区系组成特征分析

评价区内种子植物属按照吴征链关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991年、1993年），将评价区内种子植物 79 属划分为 9 个分布区类型具体详见表 5.2-11。

表 5.2-11 评价区种子植物属的分布区类型统计

分布类型	评价区	
	属数	占总属数%
1.世界分布	36	37.50
2.泛热带分布	18	18.75
3.热带美洲和热带亚洲间断分布	8	8.33
4.热带亚洲至热带非洲分布	3	3.13
5.北温带分布	7	7.29
6.东亚和北美间断分布	10	10.42
7.旧大陆温带(主要是欧亚大陆)	9	9.38
8.地中海、西亚至中亚分布	4	4.17
9.中国特有分布	1	1.04
合计	96	100

(2)评价区主要野生植物调查统计

根据现场调查并结合走访相关部门和收集资料，调查评价区共分布有植物 38 科 79 属 96 种，项目评价区野生植物调查名录表详见表 5.2-12。

表 5.2-12 评价区分布的主要野生植物名录

科名	属名	种名	拉丁名	数据来源	备注	
1	车前科	车前属	车前草	<i>Plantago asiatica</i>	调查	
2	大戟科	大戟属	大戟	<i>Euphorbia pekinensis</i>	调查	
3		铁苋菜属	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	调查	
4		乌柏属	乌柏	<i>Sapium sebifarum</i>	调查	
5		秋枫属	秋枫	<i>Bischofia javanica</i>	调查	
6	灯心草科	灯心草属	野灯心草	<i>Juncus setchuensis</i>	调查	
7	豆科	刺槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	调查	
8		大豆属	野大豆	<i>Glycine soja</i>	调查	
9		紫荆属	紫荆	<i>Cercis chinensis Bunge</i>	调查	
10		紫穗槐属	紫穗槐	<i>Amorphafruticosa</i>	调查	
11		田菁属	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	调查	
12		车轴草属	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	调查	
13	浮萍科	浮萍属	浮萍	<i>Lemna minor</i>	调查	
14			紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	调查	
15		稗属	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	调查	
16		荻属	荻	<i>Triarrhena sacchariflora</i>	调查	
17		鹅观草属	鹅观草	<i>Roegneria kamoji</i>	调查	
18		狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	调查	
19		狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	调查	
20		芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	调查	
21		马唐属	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	调查	
22			紫马唐	<i>Digitaria violascens</i>	调查	
23		雀稗属	双穗雀稗	<i>Paspalum distichum</i>	调查	
24		稷属	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	调查	
25		鼠尾粟属	鼠尾粟	<i>Sporobolus futilis</i>	调查	
26		菰属	菰	<i>Zizania latifolia</i>	调查	
27		芒属	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	调查	
28	胡桃科	枫杨属	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	调查	
29	金缕梅科	檵木属	红花檵木	<i>Loropetalum chinense</i>	调查	
30	堇菜科	堇菜属	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	调查	
31	锦葵科	木槿属	木槿	<i>Hibiscus syriacus L</i>	调查	
32	菊科	菊属	野菊	<i>Dendranthema indicum</i>	调查	
33			珍珠菊	<i>Angiospermae</i>	调查	
34			小白菊	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	调查	
35		白酒草属	小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>	调查	
36		翅果菊属	翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i>	调查	
37		飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	调查	外来入侵物种
38			小蓬草	<i>Erigeron canadensis L</i>	调查	外来入侵物种
39		鬼针草属	婆婆针	<i>Bidens bipinnata</i>	调查	
40			鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	调查	

科名	属名	种名	拉丁名	数据来源	备注	
41	蒿属	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	调查		
42		野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	调查		
43		青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i> <i>Buch.-Ham. ex Roxb.</i>	调查		
44		黄鹤菜属	黄鹤菜	<i>Youngia japonica</i>	调查	
45		苦苣菜属	苦苣菜	<i>Ixeris sonchifolia</i>	调查	
46			苣苣菜	<i>Sonchus arvensis</i>	调查	
47		紫菀属	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>	调查	
48		一枝黄花属	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	调查	外来入侵物种
49		向日葵属	菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i>	调查	
50	苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	调查	
51	楝科	楝属	苦楝	<i>Melia azedarach</i>	调查	
52	苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	调查	
53	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	调查	
54		碱蓬属	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	调查	
55			纵翅碱蓬	<i>Suaeda pterantha</i> (Kar. & Kir.) Bunge	调查	
56		藜属	藜	<i>Chenopodium album</i>	调查	
57			土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	调查	
58			小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	调查	
59	蓼科	蓼属	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	调查	
60			杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	调查	
61			水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	调查	
62			酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	调查	
63	马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	调查	
64	满江红科	满江红属	满江红	<i>Azolla imbricatea</i>	调查	
65	木犀科	丁香属	紫丁香	<i>Syringa oblata</i> Lindl.	调查	
66		女贞属	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	调查	
67			长叶女贞	<i>Ligustrum compactum</i>	调查	
68	木贼科	木贼属	节节草	<i>Hippochaete ramosissimum</i>	调查	
69	茜草科	鸡矢藤属	鸡矢藤	<i>Paederia scandes</i>	调查	
70		茜草属	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	调查	
71	蔷薇科	蛇莓属	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	调查	
72		石楠属	红叶石楠	<i>Photiniafraseri</i>	调查	
73		枇杷属	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	调查	
74		风箱果属	无毛风箱果	<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Summer Wine	调查	
75		稠李属	北美稠李	<i>Prunus virginiana</i> L	调查	
76	茄科	茄属	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	调查	
77	伞形科	水芹属	水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	调查	
78		蛇床属	蛇床	<i>Cnidium monnieri</i> (L.) Spreng	调查	
79	苋科	牛膝属	土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> L	调查	

科名	属名	种名	拉丁名	数据来源	备注
80	莲子草属	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	调查	外来入侵物种
81	禾本科	黍属	柳枝稷	<i>Panicum virgatum</i> L.	调查
82		芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	调查
82		披碱草属	鹅观草	<i>Elymus kamoji</i> (Ohwi) S. L. Chen	调查
83		雀麦属	扁穗雀麦	<i>Youngia Japonica</i>	调查
84	无患子科	车桑子属	车桑子	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacquem.	调查
85	瑞香科	结香属	结香	<i>Edgeworthia chrysantha</i> Lindl.	调查
86	茜草科	耳草属	耳草	<i>Hedyotis auricularia</i> L.	调查
87	十字花科	芥菜属	芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Linn.) Medic.	调查
88	旋花科	旋花科	牵牛	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	调查
89	葫芦科	盒子草属	盒子草	<i>Actinostemma tenerum</i> Griff	调查
90	雨久花科	凤眼莲属	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	调查
90	香蒲科	香蒲属	水烛	<i>Typha angustifolia</i> L.	调查
90	商陆科	商陆属	美洲商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.	调查
90	槐叶萍科	槐叶萍属	槐叶萍科	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	调查
94	南天星科	浮萍属	浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	调查
95	香蒲科	香蒲属	宽叶香蒲	<i>Typha latifolia</i> L.	调查
96	杨柳科	杨属	黑洲美杨	<i>Populus deltoides</i> Marshall	调查

(3)植物入侵状况

通过现场调查结合中国外来入侵物种名单，并参考《林业和草原主要灾害种类及其分级》中相关规定，项目评价调查区涉及入侵危害等级为1级（恶性入侵类）入侵植物有4种，分别是一年蓬（*Erigeron annuus*）、加拿大一枝黄花（*Solidago canadensis* L）、小蓬草（*Erigeron canadensis* L）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*），对评价区生态现状质量影响较大。其他入侵物种均为一般入侵类或有待观察类、建议排除类，对评价区的危害相对较小。

①一年蓬（*Erigeron annuus*）

菊科飞蓬属植物，被列入第三批中国外来入侵物种名录。原产北美洲，在我国各地均可见，评价区内广泛分布。

入侵危害：一年蓬产生的大量瘦果借冠毛随风扩散，蔓延极快，对作物、桑园、果园、苗圃等危害严



重，也常入侵湿草地、旷野、路旁、河谷或疏林下，排挤本土植物。该植物还是害虫地老虎的宿主。

控制建议：重点对拟建工程周边分布的一年蓬，可在开花前拔除或化学防治，先人工去除其果实，用袋子包好，再拔除，或结合化学防治。

②加拿大一枝黄花 (*Solidago canadensis* L.)

菊科一枝黄花属植物，被列入第二批中国外来入侵物种名录。原产北美洲，目前在南方多地已对生态系统形成危害，评价区内广泛分布。

入侵危害：繁殖力强、传播速度快、生长迅速、生态适应性强。常入侵城乡庭园、农田、林草地及湿地，严重消耗土壤肥力；花期长、花粉量大，可导致花粉过敏症。

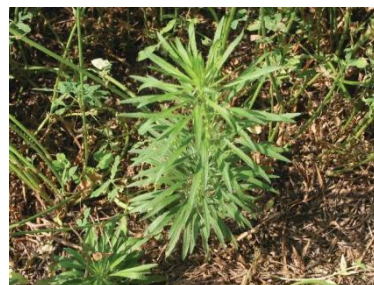


控制建议：重点对工程周边分布的加拿大一枝黄花，手工拔除并彻底根除其根状茎；采用草甘膦等除草剂进行喷施防除。

③小蓬草 (*Erigeron canadensis* L.)

菊科飞蓬属植物，被列入第三批中国外来入侵物种名录。原产北美洲，在我国各地均可见，是我国分布最广的入侵物种之一。评价区内广泛分布。

入侵危害：小蓬草可产生大量瘦果，蔓延极快，对秋收作物、果园和茶园危害严重，为一种常见杂草，通过分泌化感物质抑制邻近其他植物的生长。小蓬草是棉铃虫和棉蚜象的中间宿主，其叶汁和捣碎的叶对皮肤有刺激作用。



控制建议：重点对工程周边分布的小蓬草进行清除，从而尽量避免施工过程中可能导致的人为传播。可通过苗期人工拔除，化学防治可在苗期使用绿麦隆，或在早春使用 2,4-D 丁酯防除。

④喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)

苋科莲子草属植物，被列入第一批中国外来入侵物种名录。原产南美洲，在我国各地已广泛扩散。评价区内多处水域均可见分布，呈蔓延趋势。

入侵危害：堵塞航道，影响水上交通；排挤其他植物，使群落物种单一化；覆盖水面，影响鱼类生长和捕捞；在农田危害作物，使产量受损；

控制建议：机械、人工防除适用于密度较小或新入侵的种群；用草甘膦、农达、水花生净等除草剂作化学防除，短期内对地上部分有效。



(4)植物重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（*Critically Endangered*）、濒危（*Endangered*）和易危（*Vulnerable*）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

根据现场调查、访问相关部门收集资料，并结合国务院批准的《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第15号）），项目评价区发现列入该名录的国家二级保护野生植物-野大豆（*Glycine soja Siebold & Zucc.*），不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及特有种，也未发现其他野生植物。项目评价区重要野生植物调查情况见表 5.2-13。

表 5.2-13 重要野生植物调查结果统计表

物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	现场采集资料
野大豆	<i>Glycine soja Siebold & Zucc.</i>	国家二级保护野生植物	LC	否	
	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)	
	否	评价区调查范围内	现场调查以及收集资料	否	

备注：极危简写为CR、濒危简写为EN、易危简写为VU、无危简写LC。
“/”表示《中国生物多样性红色名录》内没有或CR、EN、VU之外的物种。

5.2.1.7 野生动物资源

5.2.1.7.1 动物调查样线及调查内容

(1) 实地调查

陆生脊椎动物物种多样性的调查以样线法为主，本次调查共设置 9 条样线，覆盖评价区内不同生境类型，以保证调查的全面性、代表性和典型性。调查中记录调查物种名称、数量、海拔、生境类型，以及样线地理位置、经纬度、调查时间以及调查人员等。每一调查地点设计调查线路，观察和记录陆栖脊椎动物的生境状况和栖息环境。对鸟类的调查方法主要使用相机进行观察和记录。对有疑问的经济和珍稀濒危动物采集凭证标本和拍摄照片。各类动物调查方法及内容如下：

两栖类和爬行类：野外主要采用样线法调查，同时参照观察到的或通过访问周边居民获得信息。

鸟类：以野外样线调查为主获得鸟类的种类，种群数量以实际观察到的个体数作估计值。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫识别物种。对于大型鸟类，还采用了访问法调查。

哺乳类：主要采取访问当地居民，根据调查情况分析估计评价区域哺乳类物种组成和相对数量，并记录种名、数量、海拔、生境类型以及调查样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

(2) 访问调查

在调查过程中，通过走访当地林业部门、居民点村民和其他相关人员，了解有关野生脊椎动物的分布和出没情况。

(3) 查阅相关资料

查阅《江苏常见野生动物图鉴》（2023 年，孙红英）等当地的相关科学研究和野外调查资料，比照相应的地理经纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的动物资源资料。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出评价区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。



野生动物调查

5.2.1.7.2 样线设置情况

本次野生动物调查除了查阅收集资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ-2022）“生态现状调查要求：二级评价每种生境设置的野生动物调查样线数量不少于3条”等要求，本次评价针对管道沿线涉及的不同植被生境类型分别设置3条样线（共设置9条样线），具体见表5.2-14，样线分布图见图5.2-9。

表 5.2-14 野生动物调查样线一览表

序号	名称	经纬度坐标		长度 (m)	备注
		起点	终点		
1#	样线1	E119°28'17.29210", N34°6'59.87489"	E119°28'50.04510", N34°7'4.20075"	843	乔木林地群落
2#	样线2	E119°32'32.63411", N34°7'47.92291"	E119°32'47.77464", N34°7'14.24294"	1035	
3#	样线3	E119°37'36.68074", N34°9'58.47138"	E119°38'3.40842", N34°9'53.06405"	1010	
4#	样线4	E119°34'32.36792", N34°7'56.88363"	E119°35'14.39063", N34°8'9.24325"	1188	灌木林群落
5#	样线5	E119°36'47.55126", N34°8'5.38087"	E119°37'18.14132", N34°7'35.09980"	1223	
6#	样线6	E119°29'9.24113", N34°6'30.05731"	E119°29'11.86755", N34°6'5.02908"	804	
7#	样线7	E119°36'59.91088", N34°9'42.55838"	E119°37'23.70314", N34°9'15.36721"	1082	草本植物群落
8#	样线8	E119°37'0.37436", N34°9'41.47691"	E119°37'23.54865", N34°9'15.05822"	1004	
9#	样线9	E119°29'52.88603", N34°6'24.95897"	E119°30'34.75425", N34°6'30.67529"	1085	

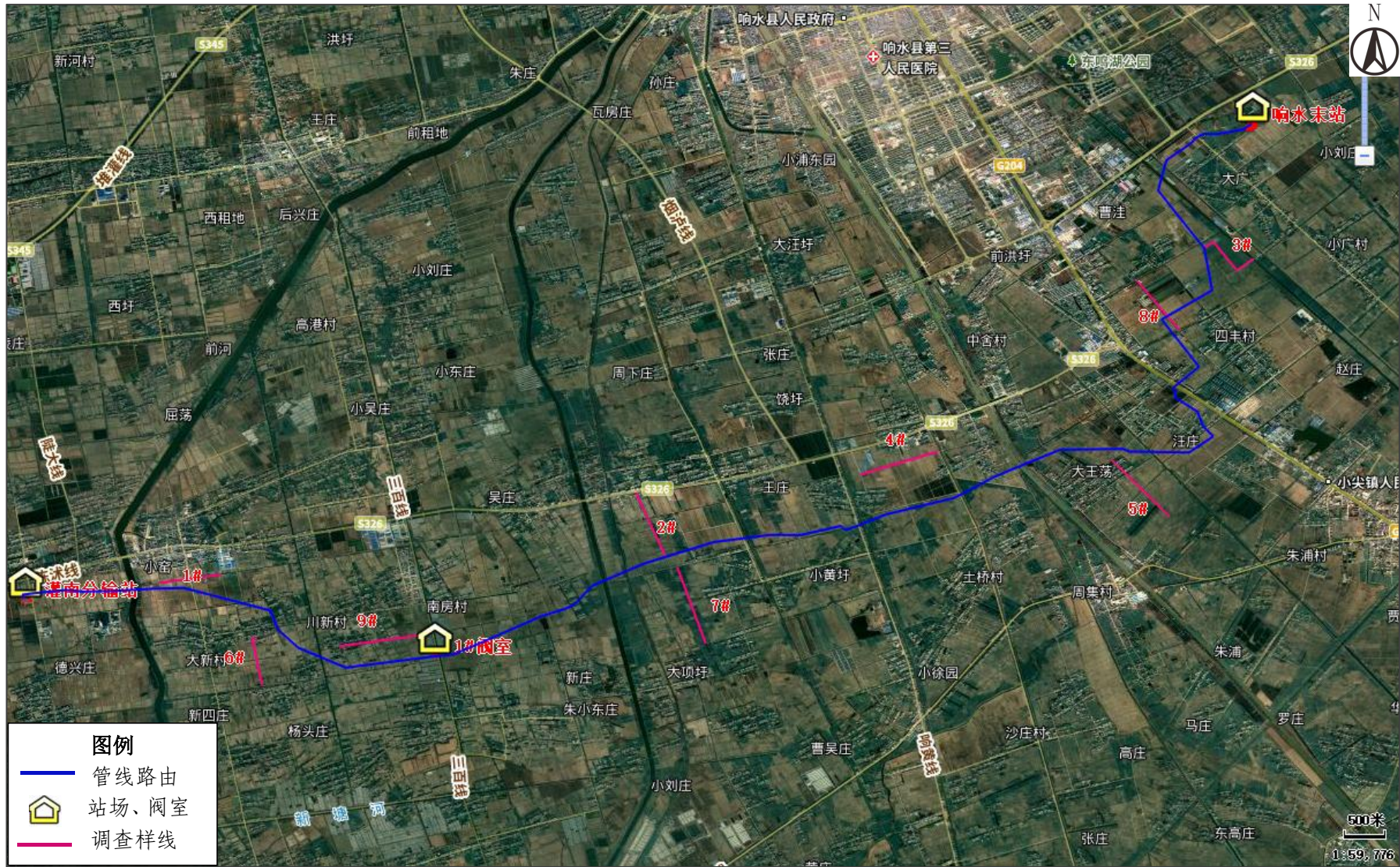


图 5.2-9

项目样线调查示意图

5.2.1.7.3 动物资源现状

(1)动物地理区划

根据《中国动物地理》，工程所在区域属于 IIIA 黄淮平原亚区。

(2)动物资源

由于城市建设的发展，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖、迁徙等条件的限制，工程评价区范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失，以两栖类、爬行类、哺乳类、鸟类等为主。评价区共有陆生脊椎动物 17 目 28 科 35 种，其中野生哺乳类 4 目 6 科 7 种、爬行类 3 目 3 科 3 种、两栖类 1 目 2 科 3 种、鸟类 9 目 17 科 22 种。项目评价区陆生脊椎动物调查统计情况见表 5.2-15。

表 5.2-15 项目评价区陆生脊椎动物调查统计表

类别	目	科	种	占比/%
哺乳类	4	6	7	20
爬行类	3	3	3	8
两栖类	1	2	3	9
鸟类	9	17	22	63
总计	17	28	35	100

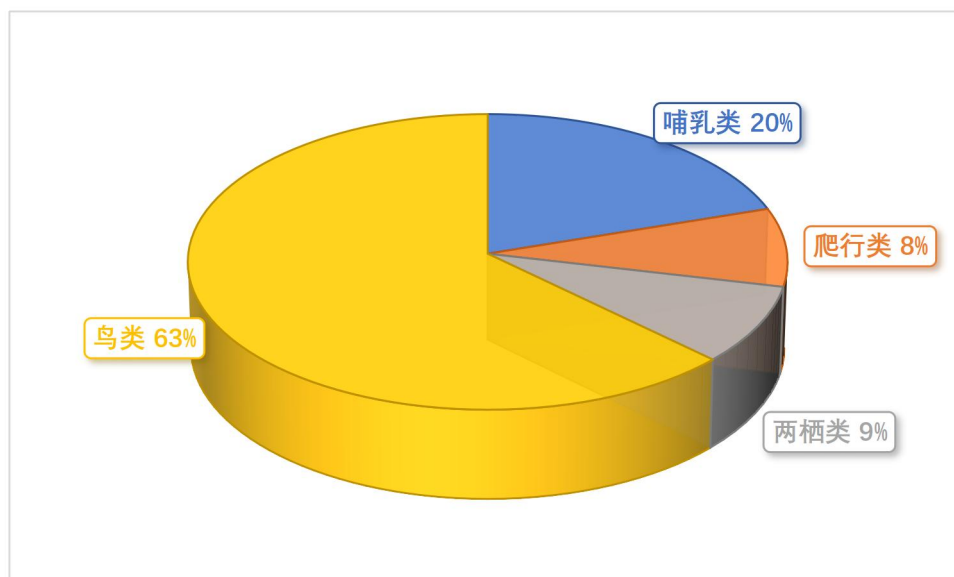


表 5.2-10 项目评价区陆生脊椎动物调查分布图

根据现场调查和资料记载，工程区主要野生动物资源如下：

①两栖类

1、区系类型

评价区内共调查到两栖类动物 1 目 2 科 3 种，即中华蟾蜍、花背蟾蜍和黑斑侧

褶蛙，其中黑斑侧褶蛙属于江苏省省级重点保护动物。按区系类型分，将评价区两栖类分为 2 种区系类型：古北 2 种，占 66.66%；广布种 1 种，占 33.34%。根据收集相关资料，评价区两栖类动物迁移能力不强，因此东洋种成分很难跨越地理障碍而向古北界渗透。项目评价区两栖动物统计情况表 5.2-15。

2、生态类型

根据生活习性的不同，评价区内两栖类可分为以下 2 种生态类型：

◆静水型（在静水或缓流中觅食）主要是黑斑侧褶蛙，多在评价区内水流较缓以及湿地河滩区域生活。

◆陆栖型（在离水源不远的陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、花背蟾蜍 2 种，主要是活动于评价区内较潮湿的陆地以及河流河漫滩区域。

②爬行类

1、区系类型

根据现场调查收集资料以及走访相关部门，评价区内爬行类共有 3 目 3 科 3 种，分别涉及有鳞目、蜥蜴目、无尾目，评价区调查期间未发现国家及江苏省省级重点保护动物。参照《野生动物图鉴》（宋斯伟、李东哲等，2011）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002）等爬行类系统分类方法，项目评价区爬行类分为 2 种区系类型：古北种 2 种，占比 66.67%；广布种 1 种，占比 33.33%。与两栖类类似，爬行类的迁移能力也较差，东洋种成分难以跨越地理障碍向古北界渗透，因此评价区内的爬行类仍然以古北种为主。

2、生态类型

根据爬行动物生活习性不同，可将其分为以下 2 种生态类型：

◆灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）主要是胎生蜥蜴，多活动于评价区内的田间小路、路边灌草丛、石堆中活动。

◆林栖傍水型：包括赤链蛇、泽陆蛙 2 种，主要在评价区内距离水域较近的林间地带活动。评价区野生爬行动物名录详见表 5.2-16。

③哺乳类

评价区内野生哺乳类共有 4 目 6 科 7 种，以啮齿目居多，有 3 种，占评价区哺乳类种类的 42.86%。根据调查及访问调查结果，评价区内不涉及国家及省级重点保护哺乳类动物。评价区野生哺乳动物名录详见表 5.2-17。

1、区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的 7 种哺乳动物类分为 2 类：古北种 6 种，占 85.71%；广布种 1 种，占 14.29%。

2、生态类型

◆半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：大仓鼠、褐家鼠 2 种，主要分布在评价区附近的农田居民点、农业耕地及林地中。

◆地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括黄鼬、草兔 2 种，主要分布于山地林区及灌丛。

◆岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：大棕蝠、长尾鼠耳蝠 2 种，主要分布在评价区范围的山洞、树洞及废弃的房屋等处栖息，夜晚出来活动觅食。

◆树栖型（主要在树上栖息、觅食）：主要有松鼠，活动于评价区的森林、林缘及灌丛，也见于居民点周边。

表 5.2-16 项目评价区两栖动物统计情况表

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
1.无尾目			ANURA						
	蟾蜍科		<i>Bufo</i>						
		中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans Cantor</i>	中华大蟾蜍属水陆两栖爬行动物，喜湿、喜暗、喜暖。白天栖息于河边、草丛、砖石孔等阴暗潮湿的地方，傍晚到清晨常在塘边、沟沿、河岸、田边、菜园、路旁或房屋周围觅食，夜间和雨后最为活跃，主要以蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、蚊子及多种有趋光性的蛾蝶为食。	√			++	目击
		花背蟾蜍	<i>Bufo raddei Strauch</i>	多匿居于田间、水域、农舍附近的草丛、石下或潮湿、阴凉的土洞内	√			++	目击
	蛙科		Ranidae						
		黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	生活在沿海平原至海拔 2000m 左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。		√		++	访问资料

表 5.2-17 项目评价区爬行类动物统计情况表

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
1有鳞目			SQUAMATA						
	游蛇科		<i>Colubridae</i>						
		赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>	赤链蛇多于傍晚出没于水源地附近。食性极广，捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等	√			++	访问资料
2 蜥蜴目			LACERTILIA						
	蜥蜴科		<i>Lacertidae</i>						
		胎生蜥蜴	<i>Zootoca vivipara</i>	常栖于阴湿的针叶林带。胎生蜥蜴常活动于阳光充足的林缘旷地	√			+	访问资料

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
3.无尾目			<i>ANURA</i>						
	叉舌蛙科		<i>Dicroglossinae</i>						
		泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	泽陆蛙是中国南方的常见蛙类，分布广，从沿海平原、丘陵地区至1700m左右的山区都能见到它的踪迹。该蛙适应性强，生活在稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛。但主要栖息在稻田区及其附近，极为常见		√		+	访问资料

表 5.2-18

评价区野生哺乳动物分布情况统计表

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
1.兔形目			<i>LAGOMORPHA</i>						
	兔科		<i>Leporidae</i>						
		草兔	<i>Lepus capensis</i>	草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。主要以玉米、豆类、种子、蔬菜、杂草、树皮、嫩枝及树苗等为食，对农作物及苗木有危害。	√			+++	访问资料
2.翼手目			<i>CHIROPTERA</i>						
	蝙蝠科		<i>Vespertilionidae</i>						
		大棕蝠	<i>Eptesicus serotinus Schreber</i>	蝙蝠均于白天憩息，夜出觅食。这种习性便于它们侵袭入睡的猎物，而自己不受其他动物或高温阳光的伤害。蝙蝠通常喜欢栖息于孤立的地方，如山洞、缝隙、地洞或建筑物内，也有栖于树上、岩石上的	√				
		长尾鼠耳蝠	<i>M.frater longicaudatus</i>		1				
3.啮齿目			<i>RODENTIA</i>						
	松鼠科		<i>Sciuridae</i>						
		松鼠	<i>Sciuridae</i>	主要分布在由落叶松属和云杉构成的针叶	√			+	目击

目	科名	中文种名	拉丁名	主要生物学特性	区系组成			种群数量	数据来源
					古北界种	广布种	东洋界种		
				林或针阔混交林。					
	仓鼠科		<i>Cricetidae</i>						
		大仓鼠	<i>Tscherskia triton</i>	主要栖息在野外，其洞穴多建在高出水面的田埂、沟沿和垅背上。栖息环境十分广泛，尤喜栖息在沙质土壤中	√			++	目击
	鼠科		<i>Muridae</i>						
		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。		√		++	访问资料
4. 食肉目			<i>RODENTIA</i>						
	鼬科		<i>mustelidae</i>						
		黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	栖息于沼泽、村庄、城市和山区等地带。见于山地和平原，林缘、河谷、灌丛和草丘中也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。					

④鸟类

1、种类组成

评价区现状调查结果共有鸟类 9 目 17 科 22 种，其中种类最多的为雀形目，共包括 9 科类 11 种，为鸟类种数的 50%；隼形目、鸢形目和鸡形目次之，均有 2 种，占评价区物种数的 9%；鹈形目有 1 种；雁形目 1 种、鹤形目 1 种、鸛形目 1 种，项目评价区鸟类涉及 1 种国家 II 级保护动物。详见表 5.2-19。

表 5.2-19 鸟类目属种分类表

目	科数	属数	种数	比例 (%)
一. 鹈形目 PELECANIFORMES	1	1	1	5
二. 雁形目 ANSERIFORMES	1	1	1	5
三. 鸡形目 GALLIFORMES	1	1	2	9
四. 鹤形目 GRUIFORMES	1	1	1	5
五. 鸛形目 CUCULIFORMES	1	1	1	5
六. 鸛形目 STRIGIFORMES	1	1	2	9
七. 鸢形目 PICIFORMES	1	1	2	9
八. 雀形目 PASSERIFORMES	9	10	11	50
九. 犀鸟目 STRIGIFORMES	1	1	1	5
合计	17	18	22	100

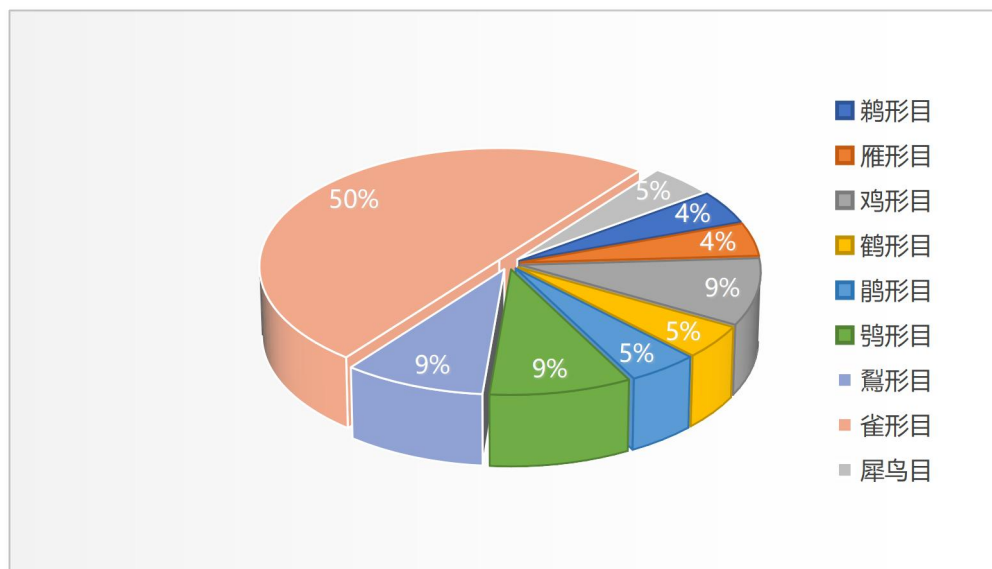


图 5.2-11 调查区鸟类居留型组成

2、区系组成

按区系类型划分，评价区内的鸟类分为 2 类：古北种 15 种，占 68.18%；广布种 7 种，占 31.82%。评价区鸟类以古北种和广布种占优势，与评价区地处古北界一致。

3、居留型

项目评价区现状调查结果共有鸟类 9 目 17 科 22 种，由于受不同季节气候变化极大，鸟类居留型组成随季节性变化较为明显，候鸟的种类最多，为 9 种，占评价区统计鸟类种数的 40.91%；留鸟及旅鸟种类共 13 种，占评价区统计鸟类 59.09%。

4、生态类型

根据不同鸟类的生态习性的差异，可将鸟类分为 6 类，分别为水域鸟类、沼泽鸟类、草甸鸟类、森林、灌丛鸟类以及农田、荒地鸟类。调查评价区不同生态习性的鸟类见下表。

◆水域鸟类：项目评价区水域面积比例较小，主要为评价区沿线的河流、沟渠等，该区域分布的鸟类主要表现为羽毛丰满，尾脂腺发达，脚呈蹼状，善于游泳，飞行速度快，包括雁形目、鹤形目共计 2 目 2 科 2 种，占本区鸟类种数的 9.09%，均为非雀形目鸟类。常见种有鸿雁、普通秧鸡等。

◆沼泽鸟类：本区湿地面积也较少，仅在河流边缘有小面积的浅水沼泽及河滩地，为涉禽提供了良好的觅食地。此类群鸟类多在沙滩、泥土中觅食。包括鹤形目、雀形目鸟类。本次调查共调查到沼泽鸟类 2 目 8 科 9 种，占本区鸟类种数 40.91%。

◆草甸鸟类：本区草甸面积不大，仅在田间内有少量分布。此类型鸟类组成较杂，但以雀形目鸟类居多，大多有保护色。本区共调查到草甸鸟类 1 目 7 科 8 种，占本区鸟类种数的 36.36%。本次调查到的草甸鸟类为大山雀、普通鸭。

◆森林、灌丛鸟类：本区林地面积不大，林栖鸟类数量和种类较丰富。此类型鸟类其特征是翼较短且宽而钝，小翼发达。多为树栖型鸟类，以雀形目等小型鸟类居多。分布在这一生境的鸟类有鸡形目、鹃形目、鸮形目、鸺形目及雀形目鸟类。常见种有大山雀、黑枕绿啄木鸟等。

◆农田、荒地鸟类：本区有部分农田区域，为食谷鸟类在此栖息、觅食提供了条件。本区共调查到农田、荒地鸟类 3 科 7 种，均为雀形目鸟类，占本区类种数的 31.8%，如云雀等。

表 5.2-20

评价区鸟类调查情况统计表

目	科名	中文种名	拉丁名	生境	保护级别	是否特有	濒危等级	区系			居留型			数量	数据来源
								古北界种	广布种	东洋界种	候鸟	留鸟	旅鸟		
1 鹈形目			<i>PELECANIFOR</i>												
	鸬鹚科		<i>Phalacrocoraci</i>												
		01普通鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>	W.M	--	否	LC		√			√		+	访问资料
2 雁形目			<i>Anserif</i>												
	鸭科		<i>Anat</i>												
		02鸿雁	<i>Anser cygnoid</i>	W.M		否	LC	√				√		+	访问资料
3 鸡形目			<i>GALLIFORMES</i>												
	雉科		<i>Phasianida</i>												
		03鹌鹑	<i>Coturnix coturnix japonica</i>	G.F		否	LC		√			√		+	访问资料
		04雉鸡	<i>Phasianus colchicus pallasii</i>	G.F		否	LC	√				√		+	访问资料
4 鹤形目			<i>GRUIFORME</i>												
	秧鸡科		<i>Rallidae</i>												
		05普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus indicus</i>	W.M		否	LC	√				√		+	目击
5 鸻形目			<i>CUCULIFORME</i>												
	杜鹃科		<i>Cuculidae</i>												
		06大杜鹃	<i>C. canorus canorus</i>	F		否	LC		√			√		++	目击
6 鸻形目			<i>STRIGIFORME</i>												

目	科名	中文种名	拉丁名	生境	保护级别	是否特有	濒危等级	区系			居留型			数量	数据来源
								古北界种	广布种	东洋界种	候鸟	留鸟	旅鸟		
	鸱鸃科		<i>Strigidae</i>												
		07长尾林鸱	<i>Strix uralensis nikolskii</i>	F		否	LC		√			√		++	访问资料
		08长耳鸱	<i>Asio otus</i>	F	国家II级重点保护野生动物名录	否	LC	√			√			+	访问资料
7	鸢形目		<i>PICIFORMES</i>												
	啄木鸟科		<i>Picidae</i>												
		09黑枕绿啄木鸟	<i>Picus canus jessoensis</i>	F		否	LC	√				√		++	访问资料
		10大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major brevirostris</i>	F		否	LC	√				√		++	访问资料
8	雀形目		<i>PASSERIFORME</i>												
	百灵科		<i>Alaudidae</i>												
		11云雀	<i>Alauda arvensis intermedia</i>	G.M		否	LC	√				√		++	目击
	燕科		<i>Hirundinida</i>												
		12家燕	<i>Hirundo rustica mandshurica</i>	G		否	LC	√			√			+++	目击
		13金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	G.F		否	LC	√			√			+	访问资料
	伯劳科		<i>Laniidae</i>												
		14红尾伯劳	<i>Lanius cristatus confusus</i>	F		否	LC	√			√			++	访问资料
	鸦科		<i>Corvidae</i>												

目	科名	中文种名	拉丁名	生境	保护级别	是否特有	濒危等级	区系			居留型			数量	数据来源
								古北界种	广布种	东洋界种	候鸟	留鸟	旅鸟		
		15灰喜鹊	<i>Cyanopicacyanapalescens</i>	F		否	LC	√				√		+++	访问资料
		16喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>	G.F		否	LC	√				√		+	目击
	山雀科		<i>Paridae</i>												
		17大山雀	<i>Parusmajorartatus</i>	F		否	LC	√				√		+++	目击
	鹎科		<i>Sittidae</i>												
		18普通鸭	<i>Sita europaea amurensis</i>	F		否	LC	√			√			+++	访问资料
	文鸟科		<i>Ploceidae</i>												
		19[树]麻雀	<i>Pasermontanusmontanus</i>	G.F		否	LC		√			√		+++	目击
	莺科														
		20棕头鸦雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>			否									
	黄鹌科														
		21 黑枕黄鹌	<i>Oriolus chinensis</i>	G.F		否	LC	√				√		++	访问资料
9.犀鸟目															
	戴胜科		<i>Upupidae</i>												
		22戴胜	<i>Upupa epops</i>	G.F		否	LC	√				√		++	目击

备注：①栖息生境：W—水域；M-沼泽；G-农田、草甸；F-林地。
②极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）、无危（LC），“/”表示《中国生物多样性红色名录》内没有或CR、EN、VU之外的物种。

5.2.1.7.4 评价区珍稀保护动物

(1) 种类组成

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年）以及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》，评价范围内未分布国家及地方受保护类野生动物的栖息地、繁殖地。根据现场调查和走访收集相关资料，本工程评价范围内不涉及国家保护野生动物，涉及江苏省省级保护动物 5 种，包括两栖类 1 种、鸟类 4 种。项目评价区重点保护野生动物统计情况表见表 5.2-21。

表 5.2-21 评价区重点保护野生动物统计情况表

序号	中文名	物种类型	拉丁名	保护等级	濒危等级	是否特有	分布区	是否占用
1	黑斑侧褶蛙	两栖类	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	江苏省省级重点保护动物	/	否	评价范围内	否
2	大杜鹃	鸟类	<i>canorus canorus</i>		/	否		否
3	戴胜		<i>Upupa epops</i>		/	否		否
4	黑枕黄鹂		<i>Oriolus chinensis</i>		/	否		否
5	灰喜鹊		<i>Cyanopicacyanapal escens</i>		/	否		否

备注：极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）、无危（LC），“/”表示《中国生物多样性红色名录》内没有或 CR、EN、VU 之外的物种。

(2) 主要的重点保护动物生理生态特征

◆ 黑斑侧褶蛙

主要特征：头长大于头宽；吻部略尖，吻端钝圆，突出于下唇；吻棱不明显，颊部向外倾斜；鼻孔在吻眼中间，鼻间距等于眼睑宽，眼大而突出。

习性：黑斑侧褶蛙白天隐匿在农作物、水生植物或草丛中。黑斑侧褶蛙善于跳跃和游泳，受惊时能连续跳跃多次至进入水中，并潜入深水处或钻入淤泥或躲藏在水生植物间。

分布：主要分布于沿海平原至海拔 2000m 左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。

保护状况：列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

◆ 大杜鹃

主要特征：大杜鹃，俗称布谷鸟，是鹃形目杜鹃科杜鹃属的一种中型攀禽，该鸟类物种鸣声两声一度，雌雄同色，野外鉴别特征为：上体及颈喉至胸部暗灰；腹

部及两胁白色，密布 1~2mm 宽的狭形横斑；尾无近端黑斑；翅缘白，具褐色细横斑

栖息环境：大杜鹃适应多种环境，栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，以及村庄附近的高大乔木上。它们喜欢开阔的林地和大片芦苇地，也见于草原和半荒漠地区。

◆戴胜

主要特征：为戴胜科戴胜属鸟类。戴胜体型中等，雌雄同型，两性羽色相似，整体呈橘褐色。其头顶羽冠颜色为棕红色或沙粉红色，具黑色端斑和白色次端斑，后部的冠羽渐长。

生活习性：戴胜具有广泛的栖息环境，主要栖息于山地、平原、林区、草地、农田、村边、果园等地。它需要能提供栖息、遮荫、巢穴和可获取食物功能的栖息地，因此经常出现在村庄周围和林缘耕地。

保护状况：列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

◆黑枕黄鹂

主要特征：黑枕黄鹂又称黄莺、黄鹂、金衣公子等，是雀形目黄鹂科黄鹂属鸣禽。雄鸟整体主要呈鲜明的黄色，黑色过眼纹在额和枕后相连，且在枕后较粗，形成一围绕头顶的黑色宽带。

栖息环境：主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的天然次生阔叶林、混交林，也出入于农田、原野、村寨附近和城市公园的树上，尤其喜欢天然栋树林和杨木林。

保护状况：列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

◆灰喜鹊

主要特征：灰喜鹊是雀形目鸦科灰喜鹊属的鸟类，成鸟额、头顶、枕、头侧及后颈为微具蓝色金属光泽的黑色；黑色帽状色块下方的浅灰色羽毛围合成一不明显的灰白色领环。

栖息环境：平原和低山鸟类，常见于道旁、山麓、住宅旁、公园和风景区的稀疏树林中，在长白山。

保护状况：列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

5.2.1.8 管道沿线景观现状

根据项目评价区范围景观类型遥感解译数据可知，评价区景观生态体系是由林地景观、草地景观、农田景观以及人工建筑景观等镶嵌组成。农业种植区（耕地）相对占比较大，管线沿线两侧农业种植区分布面积广泛且相对集中，呈大片状连续分布；草地生态系统多分布在农业种植区以及交通干线两侧绿化景观区域等低海拔阳坡处，有时和乔木林、灌丛镶嵌在一起。项目评价区景观类型现状见表 5.2-22、图 5.2-12。

表 5.2-22 评价区景观类型现状表

景观类型		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
林地景观	阔叶林	5	14.87	0.98
草原景观	草地	5	45.17	2.99
湿地景观	沼泽草地	21	248.75	16.45
人工植被景观	农田	74	1,037.20	68.59
人工建筑景观	沟渠	11	35.72	2.36
	居民点	20	110.31	7.29
	公路	21	20.15	1.33
	小计 1	52	166.18	10.99
合计		157	1,512.18	100.00

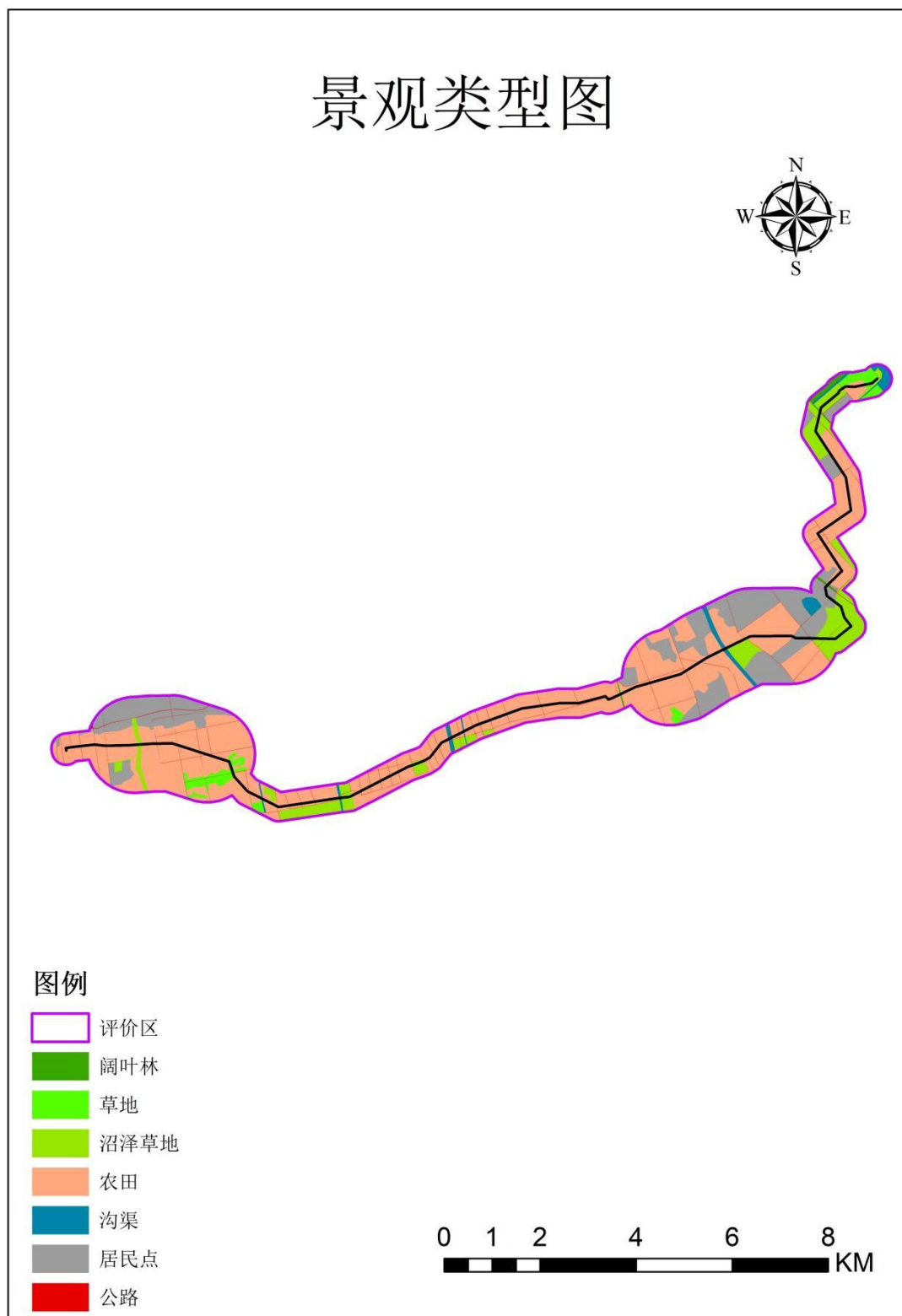


图 5.2-12

项目评价区景观类型现状图

5.2.1.9 生态系统结构、格局及生物多样性评价

本次评价通过采用卫片解译并结合工程土地利用现状资料获得评价区生态系统、景观斑块分布的特征；通过景观优势度指数、多样性指数等表征评价区景观格局的分布特征；通过对评价区生态系统的连通性、破碎度以及完整性的分析综合反馈评价区生物多样性。

(1) 斑块特征

评价区总面积 1512.18hm²，利用卫片解译获取的植被分布与土地利用现状资料，在 GIS 平台制作生态系统/景观分布图，再对各类生态系统/景观斑块进行分类、计数和统计分析后，得出评价区内的主要生态景观斑块类型及其数量、面积见表 5.2-23。

表 5.2-23 评价区主要生态系统/景观斑块类型的数量及面积现状

斑块类型	斑块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	5.00	14.87	0.91
草地	5.00	45.17	2.75
农田	74.00	1037.20	63.14
居民点	20.00	110.31	6.72
工矿用地	21.00	20.15	1.23
河流	21.00	248.75	15.14
合计	157	1512.18	100

从上表可以看出，在自然资源类型的生态系统/斑块中，评价区范围内农业种植区（耕地）面积达 1037.20hm²，占评价区总面积的 63.14%，达评价区面积一半以上，这与评价区范围内管线沿线两侧农业种植区分布面积广泛且相对集中，呈大片状连续分布的现状是相吻合的；工程沿线分布数量较多的小型河流、沟渠以及坑塘水面等水网地貌；居住地占评价区总面积的 6.72%，多是随耕地分布形成的人口相对集中的村寨等聚居地，耕地与伴随分布的聚居地一起合并为聚落斑块类型；其他景观斑块类型（工矿交通、阔叶灌丛、阔叶林、沼泽等）占比均较小。

(2) 景观格局指数

① 景观优势度指数

景观是由拼块 (Patch)、廊道 (Corridor) 和模地 (Matrix) 组成的。景观生态学的理论认为，拼块大小、拼块之间的连通度等等，既是自然和人类活动影响的结果，又是影响区域生态环境的重要景观特征 (肖笃宁, 1991, 1999)。模地是景观的背景地域，是最重要的景观元素类型，在很大程度上决定着景观的性质，对景观

的动态起着主导作用（许慧等、王家骥，1993）。从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。

模地质量的判定有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制功能。目前对景观模地的判定可以采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块类型在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值（ Do ）由3种参数计算得出，即密度（ Rd ）、频率（ Rf ）和景观比例（ Lp ），这三个参数对模地判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } Rd = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的数目}}{\text{拼块总数}} \times 100\% \quad ; \quad \text{频率 } Rf = \frac{\text{拼块 } i \text{ 出线的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

样方是以 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 *MerringtonMaxine* “ t -分布点的百分比表”进行检验。

$$\text{景观比例 } Lp = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\% \quad ; \quad \text{优势度 } Do = \frac{\frac{(Rd + Rf)}{2} + Lp}{2} \times 100\%$$

根据整体评价区遥感解译结果，可以计算得到各景观类型的优势度，见表 5.2-24。

表 5.2-24 评价区各类拼块优势度值

生态系统类型	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
耕地	45.62	65.48	68.56	62.06
工矿交通	5.84	4.26	3.25	4.15
河流	3.65	2.83	2.68	2.96
居住地	27.37	26.57	11.26	19.12
阔叶林	8.39	12.67	4.67	7.60

从上表可以看出，评价区内农田的优势度值远高于其他斑块类型，达 62.60%；其次是居民点，占比 19.12%；河流的优势度值最低，为 2.96%。从各个斑块的数据和生态系统/景观分布图来看，农业种植区（耕地）斑块分布最广，面积最大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值具有显著优势。其余各类斑块优势度值也与其斑块基本特征相一致。

农业种植区优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，是评价区对景观动态具有控制作用的景观基质。

②多样性指数

生态系统多样性采用 *Shannon* 多样性指数、*Simpson* 多样性指数、*Shannon* 均匀度指数、*Simpson* 均匀度指数、优势度指数进行分析。

1) *Shannon* 多样性指数(*Shannon's diversity index, SHDI*):

$$SHDI = -\sum_{i=1}^m p_i \ln p_i$$

P_i : 第 i 类斑块所占的比例, m : 分类数。

SHDI 反映景观异质性, 在景观系统中, 土地利用越丰富, 破碎化程度越高, *SHDI* 越高。

2) *Simpson* 多样性指数(*Simpson's diversity index, SIDI*):

$$SIDI = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$$

P_i : 第 i 类斑块所占的比例, m : 分类数。

SIDI 表示景观中不同斑块类型的多样性程度, 各斑块多样性越高则 *SIDI* 越高。

3) *Shannon* 均匀度指数(*Shannon's evenness index, SHEI*):

$$SHEI = -\sum_{i=1}^m P_i \ln P_i / \ln m$$

P_i : 第 i 类斑块所占的比例, m : 分类数。

SHEI 较小时优势度一般较高, 可以反映出景观受到一种或少数几种优势斑块类型所支配; *SHEI* 趋近 1 时说明优势度低, 景观中没有明显的优势类型且各斑块类型在景观中均匀分布。

4) *Simpson* 均匀度指数(*Simpson's evenness index, SIEI*):

$$SIEI = \left(1 - \sum_{i=1}^m P_i^2\right) / \left(1 - \frac{1}{m}\right)$$

P_i : 第 i 类斑块所占的比例, m : 分类数。

SIEI 与 *SIDI* 类似, 表示景观中各斑块多样性程度。

5) 优势度指数 (*Landscape dominance index, LSDI*):

$$LSDI = \ln m + \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i$$

P_i : 第 i 类斑块所占的比例, m : 分类数。

LSDI 与多样性指数成反比, 对于景观类型数目相同的不同景观, 多样性指数越大, 其优势度越小。

评价区生态系统多样性见表 5.2-25。

表 5.2-25 评价区生态系统多样性指数

<i>SHDI</i>	<i>SIDI</i>	<i>SHEI</i>	<i>SIEI</i>	<i>LSDI</i>
香农多样性指数	辛普森多样性指数	香农均匀度指数	辛普森均匀度指数	优势度指数
1.0576	0.5231	0.4985	0.7236	1.3014

总体来看, 评价区的景观多样性指数和均匀度指数都不高, Shannon 多样性指数为 1.0576, Shannon 均匀度指数为 0.49859, 景观优势度指数为 1.3014, 表明评价区的优势景观类型明显, 农业种植区斑块占明显优势。

(3)生态系统连通性及破碎度

生态系统连通性及破碎度采用蔓延度指数、聚集度指数、连接度指数、分割度指数、破碎度指数进行分析。

①蔓延度指数 (*Contagion index*, *CONTAG*):

$$CONTAG = 1 + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[p_i \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \ln p_i \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \right] / 2 \ln m$$

g_{ik} : 第 i 、 k 两类间邻接的斑块数, p_i : 第 i 类的斑块所占的比例, m : 分类数。

CONTAG 可描述景观里斑块类型的团聚程度或延展趋势, 数值较大表明景观中的优势斑块类型形成了良好的连接, 反之则表明景观是具有多种要素的散布格局, 景观破碎化程度较高。

②聚集度指数 (*Aggregation index*, *AI*):

$$AI = \sum_{i=1}^m P_i \frac{g_{ii}}{\max g_{ii}}$$

g_{ik} : 第 i 、 k 两类间邻接的斑块数, p_i : 第 i 类的斑块所占的比例, m : 分类数。反映景观中不同斑块类型的非随机性或聚集程度。

③连接度指数 (*Connectance index*, *CONNECT*):

$$CONNECT = \sum_{i=1}^m \sum_{j=k}^m c_{ijk} / \sum_{i=1}^m [0.5n_i(n_i - 1)]$$

c_{ijk} : 第 j 、 k 的连接性 (连接时取 1, 不连接时取 0), m : 分类数, n_i : 第 i 类的斑块

数。连接度指数指景观在空间结构特征上表现出来的连续性，数值越高则连续性越强。

④分割度指数 (*Division index* , *DIVISION*) :

$$DIVISION = 1 - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{ij}}{A} \right)^2$$

a_{ij} : 斑块面积, A : 景观总面积, m : 分类数, n : 第 i 类的斑块数。分割度指数指景观中不同景观类型间不同斑块数个体的分割程度。

⑤破碎度指数(*Fragmentation index* , *FRAG*):

$$FRAG = \left(\sum_{i=1}^m NP_i - 1 \right) \times A_{\min} / A$$

NP_i : 斑块总数, A_{\min} : 最小斑块面积, A : 景观总面积, m : 分类数。

FRAG 表征景观被分割的破损程度, 反映景观空间结构的复杂性, 在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度。

评价区生态系统连通性及破碎度指数见表 5.2-26。

表 5.2-26 评价区生态系统空间格局指数

指数	CONTAG	AI	COHESION	DIVISION	SPLIT
	蔓延度指数	聚集度指数	连通度指数	分割度指数	破碎度指数
数量	65.1974	90.7601	98.9129	0.7837	4.6228

总体来看, 评价区的聚集度指数和连通度指数较高, 分别为 90.7601 和 98.9129, 表明评价区的各类型景观分布集中; 破碎度指数较低, 为 4.6228, 区内景观破碎化程度相对较低。

(4)评价区生态系统完整性评价

对生态完整性维护现状的调查与评价要从评价区自然系统的生产能力和系统稳定(自维持)能力的维护两方面分析。这是由于区域自然系统的核心是生物, 而生物有适应环境变化的能力和生产的能力, 可以修补受到干扰的自然系统, 使之始终维持波动平衡状态。当外界干扰过大, 超越了生物的修补(调节)能力时, 该自然系统将失去维持平衡的能力, 由较高的等级衰退为较低的等级(如由绿洲衰退为荒漠), 可见自然系统中生物组分的生产能力和自维持能力是识别非污染生态影响程度的首选判定因子。

①自然系统生产力分析

通过类比和查阅资料《非污染生态影响评价技术导则培训教材》(自然生态司,

1999年)的方法,根据项目评价区土地利用类型、生态系统类型,并结合评价区的植被生长状况,得出评价区单位面积的平均第一性生产力,详见表 5.2-27。

表 5.2-27 评价区第一生产力一览表

用地类型	面积 (hm ²)	平均第一生产力 (t/hm ² .a)
林地、灌木	14.87	12.6
草地	45.17	5.2
农业种植区(耕地)	1037.20	7.2
水域设施	248.75	4.8
居民点、公路	130.46	1.3
平均	295.29	6.22

由上表结果表明,评价区平均净第一性生产力为 6.22t/hm².a。奥德姆(Odum, 1959)将地球上生态系统按生产力由高到低,划分为 4 个等级,见表 5.2-28。

表 5.2-28 地球上生态系统按生产力划分等级表

等级名称	生产力(t/hm ² .a)	代表性生态系统	备注
1 最高等级	36.5~73.0	农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林	
2 较高等级	10.95~36.5	热带雨林、农耕地和浅湖	
3 较低等级	第一亚等级	8.0~10.95	该等级生产力范围是 1.82~10.95t/hm ² .a, 此范围比较宽泛, 指导意义不强, 因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表, 将该等级进一步细分为 3 个亚等级。
	第二亚等级	6.0~8.0	
	第三亚等级	1.82~6.0	
4 最低等级	小于 1.82	荒漠和深海	

注: 来源于 Odum, 1959。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置, 将“较低等级”又细划分为 3 个亚等级。

由此对照分析可知,本评价区的平均生产力水平处于较低等级的第二亚等级,评价区平均生产力较低。

②自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力;后者指系统抵御外界干扰的能力。

1) 恢复稳定性

根据生态学相关理论,生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小,这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。低等动植物具备较强的自身恢复能力,但不足以使系统整体具备高亚稳定性,而高亚稳

定性组分是由高生物量的生物组分，尤其是乔、灌木来决定的。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据对典型样方的生物量测量，并结合评价区植被类型图及植被覆盖度，可以得到评价区的生物量，具体统计见表 5.2-29。

表 5.2-29 评价区植被生物量表

类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (万 t)
林地、灌木	14.87	300	1.69
草地 (沼泽湿地)	293.92	3	
农业种植区 (耕地)	1037.2	11	
水域设施	35.72	2	
居民点、公路	110.31	1	
平均	298.404	63.40	

注：表中生物量数据草地为实地测算，其他选自《非污染生态影响评价技术导则培训教材》相关内容。

由上表可知，评价区总生物量 1.69 万 t，平均生物量为 63.40t/hm²。

2) 阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区大部分区域为农田，其他斑块只是镶嵌分布在农田斑块上，故评价区景观异质性较差，阻止外界干扰的功能较弱，故整体来看，评价区的阻抗稳定性不强。

3) 生态完整性评价结论

通过上述分析可知，评价区平均净第一性生产力为 6.22t/hm².a，处于较低水平，平均生物量为 63.40t/hm²，恢复稳定性不强，因此评价区生态完整性维护状况一般。

③工程实施对生态系统结构、功能及变化趋势

本工程优化施工方案，永久占地面积较小，针对临时占地造成植物生物量以及生产力的损失，建设方在施工作业结束后及时进行地表恢复、复垦以及选择合适的草种、林木进行植被恢复。总体而言，本工程的实施对区域生态系统、结构及变化趋势的影响均较小。

5.2.1.10 区域生态问题调查

(1)生态功能区划调查

根据江苏省《省政府关于印发江苏生态省建设规划纲要的通知》（苏政发[2004]106号）全省划分为黄淮海平原、长江三角洲平原和沿海滩涂与海洋等 3 个生

态区（一级区）、7个生态亚区（二级区）以及33个生态功能区（三级区）。本工程管线途经连云港市灌南县、盐城市响水县境内，管道敷设区域所属生态功能区属于I-黄淮平原农业生态区-I-1沂沭泗平原农林丘岗生态亚区-I-1-7沂沭农业生态功能区，本工程与江苏省生态功能区划位置关系见图5.2-13。

(2)评价区内主要生态问题调查

评价区内为江淮平原区，人类活动历史久远，在人与自然的长期共存与相互作用下，区内以农用地为主，多种植经济作物，生境趋于单一，是一种半自然的人工生态系统，受人为干扰的持续影响，具有高度的变动性和系统开放性，人类活动强烈，生态系统类型分布简单，主要以农业生态系统、次生人工林生态系统以及草地生态系统为主；物种的丰富度指数较低，植被群系分布也较匮乏，多是由本地区自然发生、发展的植被，后又受到人为活动影响的类型；由于评价区生境类型的简单，从而分布的陆生脊椎动物、两栖类、哺乳类以及鸟类的种类和数量均较少。因此，评价区生态系统自然生产力较低，自然系统的阻抗力稳定性较差。

农用地周边存在的野生植物群落，则深受外来入侵种的影响。根据本次现状调查结果，并对照《中国外来入侵物种名单》（第一批~第四批）及《我国主要外来入侵物种名录》（2002年），评价区内外来入侵植物主要有4种（详见表5.2-11），即加拿大一枝黄、一年蓬、小蓬草、喜旱莲子草，主要分布于田间、田坎、荒地及马路边，呈密集的片状单种优势群落，难以清除更难以根治。外来入侵植物挤压了本地原生植物的生存空间，会对自然景观的自然性、完整性、物种多样性和遗传多样性造成危害。

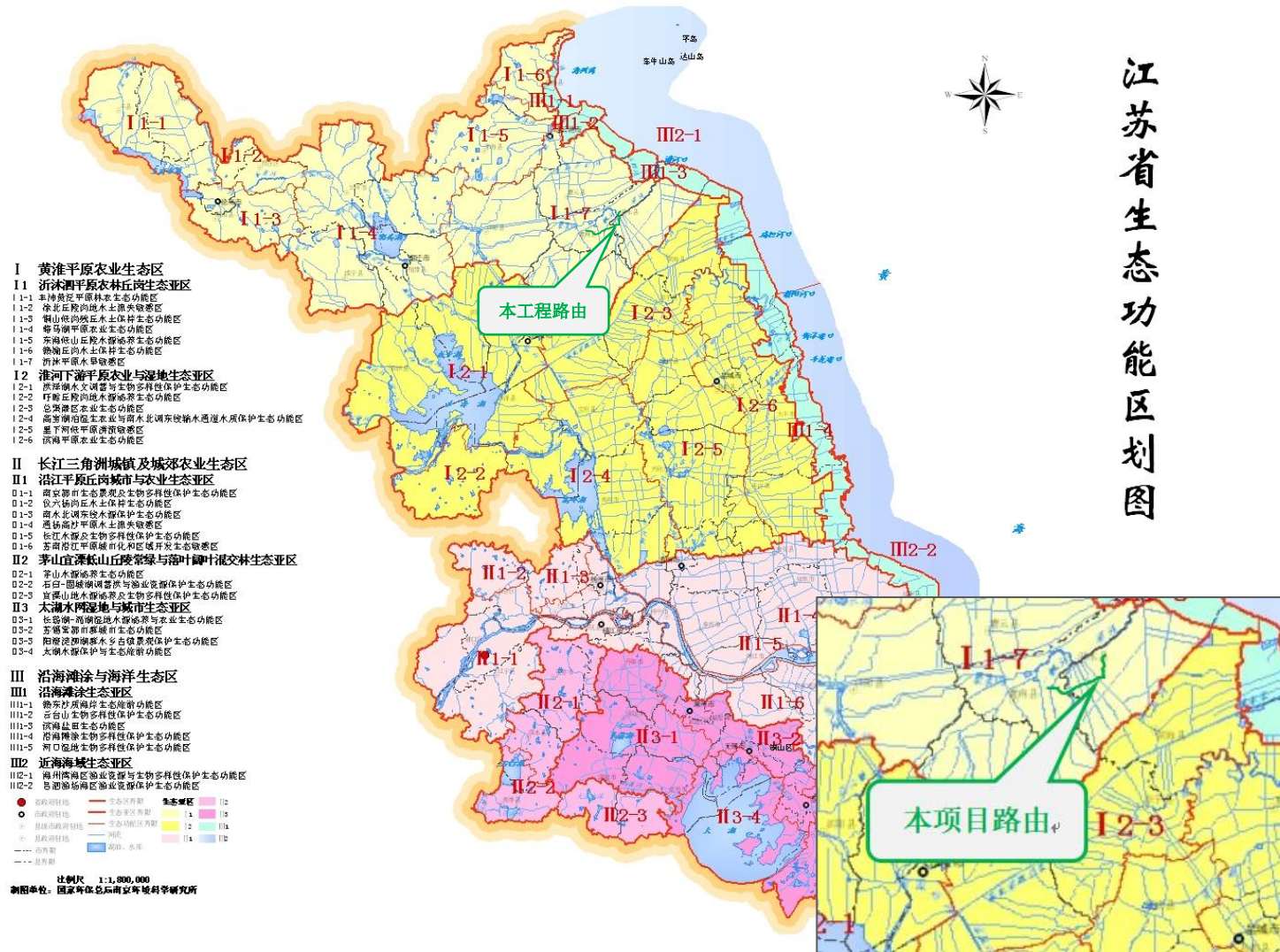


图 5.2-13

本工程与江苏省生态功能区划位置关系示意图

5.2.1.11 生态环境保护目标现状调查

工程沿线涉及的环境敏感区主要为 2 处生态空间管控区，即一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区，管道沿线永久基本农田以及干线公路、河流两侧省级公益林地。

5.2.1.11.1 一帆河（灌南县）洪水调蓄区

(1)调查与评价概述

①调查与评价范围

本工程生态敏感区段评价范围以管线穿越生态空间管控区-一帆河(灌南县)洪水调蓄区穿越段两端外延 1km，管线中心线向两侧外延 1km 作为评价范围（敏感区段评价区面积 653.64hm²）。

②其他

本工程生态敏感区段环境现状调查时间、调查与评价内容、调查方法等均与其他管段（非敏感区段）一致，此处不再重复说明。

(2)工程与洪水调蓄区位置关系

①生态空间管控区范围

一帆河（灌南县）洪水调蓄区南北长 23km，南至淮安市界，北至灌河的河道水域及河道两侧外堤脚外 1300m，S326 省道和 X309 县道、小尧大桥交汇处 400m 陆域范围内除外，S326 省道小尧大桥西南侧 1.5km、东北侧 2km 至 4km 对应的陆域范围除外，新 204 国道西侧至三口镇建成区陆域范围是河岸至外堤脚范围。

①生态功能

作为洪水调蓄区，一帆河可以在洪水来临时接收洪水，减缓洪峰流速，降低洪水对下游地区的冲击，保护周边城镇和农田免受洪水灾害。洪水调蓄区提供了丰富的水资源和湿地环境，为各种植物和动物提供了生长和栖息的场所。这些湿地生态系统对于维持区域生物多样性和生态平衡起着重要作用。湿地生态系统具有较强的自净能力，可以吸收和降解水中的有害物质，净化水质，改善水环境质量。洪水调蓄区可以减少水土流失和河流冲刷，保护土壤资源，维护区域土地的生产力和稳定性。总的来说，一帆河（灌南县）洪水调蓄区在生态功能上发挥着重要作用，不仅有助于保护生态环境和生物多样性，还能够改善水质、保护土壤资源，实现水资源的可持续利用。

表 5.2-30 一帆河（灌南县）洪水调蓄区基本信息表

生态管控区域名称	县名	主导生态功能	生态空间管控区域范围	面积/km ²
一帆河（灌南县）洪水调蓄区	灌南县	洪水调蓄	南北长 23km，南至淮安市界，北至灌河的河道水域及河道两侧外堤脚外 1300m，S326 省道和 X309 县道、小尧大桥交汇处 400m 陆域范围内除外，S326 省道小尧大桥西南侧 1.5km、东北侧 2km 至 4km 对应的陆域范围除外，新 204 国道西侧至三口镇建成区陆域范围是河岸至外堤脚范围	50.91

②本工程与一帆河（灌南县）洪水调蓄区位置关系

本工程管道线路在连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近穿越一帆河(灌南县)洪水调蓄区。在调蓄区范围内一帆河以及 2 处河流沟渠采用定向钻方式穿越，定向钻进、出土点可实现远离岸堤布设，降低对调蓄区的影响。本工程在调蓄区范围内总长度约 1.54km（其中定向钻穿越 3 次，水平穿越总长度约 0.76km，大开挖穿越 0.78km）。项目与清水通道维护区的位置关系图见图 1.9-1。

(3)评价区生态系统现状调查

本工程穿越生态空间管控区评价区生态系统以农田生态系统（耕地）、城镇生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等为主，占比依次为 59.04%、24.01%、2.84%、4.78%。评价区生态系统类型表见表 5.2-31；生态系统类型解译图见图 5.2-5。

表 5.2-31 工程涉及生态空间管控区评价范围生态系统类型表

生态系统		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
草地生态系统	稀疏草地	2	18.56	2.84
湿地生态系统	沼泽	2	31.24	4.78
农田生态系统	耕地	12	385.89	59.04
城镇生态系统	居住地	9	156.95	24.01
其他	工矿交通	1	48.67	7.45
	沟渠	1	12.33	1.89
合计		27	653.64	100.00

(4)管控区内土地利用类型

土地利用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法，根据评价区哨兵卫星遥感影像（分辨率 15m），并结合 ArcGIS 软件进行手工解译。具体统计结果见表 5.2-32，土地利用类型图见图 5.2-2。

表 5.2-32 工程涉及生态空间管控区评价范围土地利用类型表

土地利用		斑块数	面积（公顷）	比例
耕地	水浇地	13	365.12	55.77
草地	沼泽草地	2	35.12	5.36
	其他草地	3	19.64	3.00
	小计 1	5	54.76	8.36
住宅用地	农村宅基地	9	178.64	27.29
交通运输用地	公路用地	1	0.98	0.15
	农村道路	3	42.49	6.49
	小计 1	4	43.47	6.64
水域及水利设施用地	沟渠	1	12.68	1.94
合计		32	653.64	100.00

根据上表内容可知：工程穿越生态空间管控区评价区土地利用类型以耕地（水浇地田）为主，面积约 365.12hm²，占比 55.77%；其次是住宅用地（农村宅基地），面积 178.64hm²，占比 7.29%；草地面积 54.76hm²，占比 8.36%；交通运输用地面积约 43.47hm²，占比 6.64%；水域及水利设施用地面积较小 12.68hm²，占比 1.94%。

(5) 植被及植物多样性调查

① 评价区植物种类组成

经查阅相关资料和现场调查，评价区内主要植物种类 12 科 28 种，全部为被子植物，其中单子叶植物 9 科 16 种，双子叶植物 3 科 12 种。评价区所有植物均为常见种和广布种，未发现有国家和省级重点保护野生植物分布，但因植物生长季节性的原因，不排除在其他生产阶段不出现重点保护野生动物的可能性。工程涉及生态空间管控区评价范围维管植物科属种数量统计情况见表 5.2-33。

表 5.2-33 工程涉及生态空间管控区评价范围维管植物科属种数量统计表

植物类群		科数	属数	种数	
种子植物	裸子植物	12	19	28	
	被子植物	双子叶植物	3	7	12
		单子叶植物	9	12	16

② 评价区植被类型

通过野外现场调查，并选用评价区哨兵卫星遥感影像（分辨率 15m），采用 ArcGIS 软件进行手工解译可知，评价区植被类型可划分为人工栽培植被（55.14%）、草原（占比 2.86%）、湿地植被（占比 5.13%）以及非植被种植区（占比 36.87%）。评价区植被类型情况详见表 5.2-34；植被类型分布图见图 5.2-6。

表 5.2-34 评价区范围内涉及保护区植被类型表

植被类型		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
湿地植被	芦苇	2	33.45	5.13
草原	画眉草	2	18.67	2.86
人工植被	水浇地	13	359.81	55.14
其他（非植被种植区）	道路	1	41.26	6.32
	居民点	9	186.73	28.62
	沟渠	1	12.58	1.93
	小计 1	11	240.57	36.87
合计		28	653.64	100.00

3) 植被覆盖度

本次针对一帆河（灌南县）洪水调蓄区穿越段评价区内的植被覆盖度通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，得到评价区的植被覆盖度情况见表 5.2-35、图 5.2-7。

表 5.2-35 评价区范围内涉及保护区植被覆盖度表

覆盖度	维护评价区内面积	比例
<10%	33.08	5.06
10-30%	49.57	7.58
30-45%	58.32	8.92
45-60%	98.10	15.01
>60%	414.58	63.43
合计	653.64	100.00

由上表及植被覆盖度图可知，评价区覆盖度（>60%）的面积最大，占比 63.43%，主要是由于生态空间管控区周围农业种植区植被覆盖度较大所致；其次为覆盖度（45-60%），占比 15.01%，主要是管控区两侧分布着一定面积的沼泽草本植物群落所致；其余植被覆盖度类型所占比例均较小。

⑥野生动物现状

1) 动物物种组成

经调查分析，评价区内共有脊椎动物 9 目 14 科 25 种，其中，哺乳动物有 2 目 3 科 4 种，鸟类有 4 目 6 科 12 种，两栖动物有 1 目 3 科 3 种，爬行类动物有 2 目 2 科 6 种，详见表 5.2-36。

表 5.2-36 评价区范围内涉及保护区脊椎动物种类组成情况表

类别	哺乳类	鸟类	两栖类	爬行类	合计
目	2	4	1	2	9
科	3	6	3	2	14
种	4	12	3	6	25

2) 评价区哺乳类物种多样性

综合文献资料、保护区总体规划、相关文献以及现场调查结果，影响评价区内共有哺乳类动物 2 目 4 科 10 种，其中以啮齿目种类最多，其次为食虫目。

表 5.2-37 评价区范围内涉及保护区野生哺乳动物种类组成情况表

序号	中文名	拉丁名	保护级别
I	食虫目	INSECTIVORA	/
一	猬科	<i>Erinaceidae</i>	/
1	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	/
II	啮齿目	RODENTIA	/
二	松鼠科	<i>Sciuridae</i>	/
2	花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>	/
三	鼠科	<i>Muridae</i>	/
3	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	/
4	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	/

3) 评价区鸟类物种多样性

影响评价区内共有鸟类动物 4 目 6 科 12 种，评价区内鸟类主要以鸛形目、雀形目为主。鸛形目主要有普通秧鸡 (*Rallus aquaticus indicus*)、小田鸡 (*Porzana pusilla pusilla*) 等。雀形目涉及灰椋鸟 (*Sturnus cineraceus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、大山雀 (*Paridae*) 等。

表 5.2-38 评价区范围内涉及保护区鸟类情况统计表

序号	中文名	拉丁名	留居	区系	保护级别
I	鸛形目	CICONIIFORMES			/
一	鹭科	<i>Ardeidae</i>			/
1	黄斑苇鳉	<i>Ixobrychus sinensis sinensis</i>	S	C	/
2	紫背苇鳉	<i>I. eurhythmus</i>	S	C	/
II	鸡形目	GALLIFORMES			/
二	雉科	<i>Phasianidae</i>			/
3	斑翅山鹑	<i>Perdix dauuricae</i>	R	P	/
4	环颈雉	<i>Phasianus colchicus pallasii</i>	R	P	/
III	鸛形目	GRUIFORMES			/
三	秧鸡科	<i>Rallidae</i>			/

序号	中文名	拉丁名	留居	区系	保护级别
5	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus indicus</i>	P		/
6	小田鸡	<i>Porzana pusilla pusilla</i>	C		/
7	花田鸡	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	P		/
IV	雀形目	PASSERIFORMES			/
四	椋鸟科	Sturnidae			/
8	灰椋鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	S	P	/
五	鸦科	Corvidae			/
9	喜鹊	<i>Pica pica</i>	R	P	/
10	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	R	C	/
六	山雀科	Paridae			/
11	大山雀	<i>Parus major</i>	R	C	/
12	沼泽山雀	<i>Parus palustris</i>	R	P	/

备注：留居：S—夏候鸟；R—留鸟；W—冬候鸟；P—旅鸟；O—迷鸟或文献记录种类。区系：P—古北种；O—东洋种；C—广布种。

4) 评价区两栖类物种多样性

综合文献资料、保护区总体规划、相关文献以及现场调查结果，影响评价区内共两栖类动物 1 目 3 科 3 种。其中蟾蜍科有 1 种：花背蟾蜍 (*Bufo Raddei*)；雨蛙科有 1 种：无斑雨蛙 (*Hyli arborea*)；蛙科有 1 种：黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*)。

表 5.2-39 评价区范围内涉及保护区两栖动物调查统计表

序号	中文名	拉丁名	保护级别
I	无尾目	AMPHIBIA	/
一	蟾蜍科	<i>Bufo</i>	/
1	花背蟾蜍	<i>Bufo Raddei</i>	/
二	雨蛙科	<i>Hylidae</i>	/
2	无斑雨蛙	<i>Hyli arborea</i>	/
三	蛙科	<i>Ranidae</i>	/
3	黑斑蛙	<i>Rana nigromaculata</i>	/

5) 评价区爬行类物种多样性

影响评价区内共有爬行类动物 2 目 2 科 3 种，其中蜥蜴科有 2 种：龙江草蜥 (*Takydromus amurensis*)、白条草蜥 (*Takydromus wolteri*)；游蛇科有 1 种：黄脊游蛇 (*Coluber spinalis*)。

表 5.2-40 评价区范围内涉及保护区爬行动物调查统计表

序号	中文名	拉丁名	保护级别
I	蜥蜴目	LACERTILIA	/
一	蜥蜴科	<i>Lacertidae</i>	/

1	龙江草蜥	<i>Takydromus amurensis</i>	/
2	白条草蜥	<i>Takydromus wolteri</i>	/
II	蛇目	SERPENTES	/
二	游蛇科	Colubridae	/
3	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>	/

6) 野生动物重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）以及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》，评价范围内未分布国家及地方受保护类野生动物的栖息地、繁殖地，不涉及国家、省级重点保护动物以及极危、濒危以及易危物种。但因季节性和动物迁徙特点不排除评价区不出现重点保护野生动物的可能性。

⑦土壤侵蚀现状

根据评价区范围土壤侵蚀遥感解译数据可知，项目评价区土壤侵蚀类型现状以微度侵蚀为主，兼顾轻度侵蚀，分别占评价区总面积的60.7%、8.36%。土壤侵蚀类型现状见表5.2-41；土壤侵蚀遥感解译图见图5.2-4。

表 5.2-41 评价区范围内涉及保护区土壤侵蚀类型现状

土壤侵蚀		斑块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
水力侵蚀	微度	26	82.71	8.36
	轻度	31	594.31	60.07
其它	水体	6	40.15	4.06
	居民点	35	270.07	27.30
	工业场地	1	0.79	0.08
	道路	1	1.29	0.13
合计		100	989.32	100.00

5.2.1.11.2 通榆河（响水县）清水通道维护区

(1)调查与评价概述

①调查与评价范围

本工程生态敏感区段评价范围以管线穿越生态空间管控区-通榆河（响水县）清水通道维护区穿越段两端外延1km，管线中心线向两侧外延1km作为评价范围（敏感区段评价区面积827.48 hm²）。

②其他

本工程生态敏感区段环境现状调查时间、调查与评价内容、调查方法等均与其

他管段（非敏感区段）一致，此处不再重复说明。

(2)工程与清水维护区位置关系

①清水通道维护区功能介绍

清水通道维护区指具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域。南水北调、江水东引、引江济太工程河道，以及向重要水源地供水的骨干河道可纳入生态空间管控区域。确有必要的，可纳入国家级生态保护红线。清水通道维护区严格执行《南水北调工程供用水管理条例》（2014年2月16日实施）、《江苏省河道管理条例》（2021年9月29日实施）以及《江苏省通榆河水污染防治条例》（2012年4月1日施行）等有关规定。通榆河(响水县)清水通道维护区自北向南穿越整个盐城市，主导生态功能为水源水质保护。

②本工程与清水维护区位置关系

本工程管道线路在盐城市响水县小尖镇王当荡村附近穿越通榆河（响水县）清水通道维护区约 2.76km，穿越区同属于通榆河一级保护区。工程以定向钻分 2 次穿越维护区内通榆河（与张响河同穿）、昔阳渠及其两岸，水平穿越总长度约 0.95km，定向钻进、出土点可实现远离岸堤布设，降低对清水通道维护区的影响；其余管段采用开挖施工方式（开挖长度约 1.81km）。项目与清水通道维护区的位置关系图见图 1.9-1。

(3)评价区生态系统现状调查

本工程管线穿越生态空间管控区评价区生态系统以农田生态系统（耕地）、城镇生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等为主，占比依次为 55.03%、35.44%、2.72%、5.07%。评价区生态系统类型表见表 5.2-42；生态系统类型解译图见图 5.2-5。

表 5.2-42 工程涉及生态空间管控区评价范围生态系统类型表

生态系统		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
草地生态系统	稀疏草地	3	22.54	2.72
湿地生态系统	沼泽	2	41.97	5.07
农田生态系统	耕地	18	455.36	55.03
城镇生态系统	居住地	10	249.07	30.10
	工矿交通	2	44.16	5.34
	小计 1	12	293.23	35.44
其他	沟渠	1	14.38	1.74
合计			827.48	100.00

(4)管控区内土地利用类型

土地利用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法，根据评价区哨兵卫星遥感影像（分辨率 15m），并结合 ArcGIS 软件进行手工解译。具体统计结果见表 5.2-43，土地利用类型图见图 5.2-2。

表 5.2-43 工程涉及生态空间管控区评价范围土地利用类型表

土地利用		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
耕地	水浇地	17	476.13	57.68
草地	沼泽草地	2	38.09	4.61
	其他草地	2	21.46	2.60
	小计 1	4	59.55	7.21
住宅用地	农村宅基地	10	227.38	27.54
交通运输用地	公路用地	1	1.10	0.13
	农村道路	3	47.29	5.73
	小计 1	4	48.38	5.86
水域及水利设施用地	沟渠	1	14.03	1.70
合计		36	827.48	100.00

根据上表内容可知：工程穿越生态空间管控区评价区土地利用类型以耕地（水浇地）为主，面积约 476.13hm²，占比 57.68%；其次是住宅用地（农村宅基地），面积 227.38hm²，占比 27.54%；草地面积 59.55hm²，占比 7.21 %；交通运输用地面积 48.38hm²，占比 5.86%；水域及水利设施用地面积较小 14.03 hm²，占比 1.70 %。

(5)植被及植物多样性调查

①植被类型

通过野外现场调查，并选用评价区 Landsat8OLI 卫星遥感影像（分辨率 15m），采用 ArcGIS 软件进行手工解译可知，评价区植被类型可划分为人工栽培植被（占比 58.10%）、湿地植被（占比 4.80%）、草原植被（占比 2.71%）以及非植被种植区（占比 34.39%）。评价区植被类型情况详见表 5.2-44；植被类型分布图见图 5.2-6。

表 5.2-44 评价区范围内涉及保护区植被类型表

植被类型		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
湿地植被	芦苇	2.00	39.76	4.80
草原	画眉草	3.00	22.43	2.71
人工植被	水浇地	17.00	481.44	58.10
非植被种	道路	2.00	51.57	6.22

植被类型		斑块数	面积（公顷）	比例（%）
植	居民点	10.00	219.29	26.46
	沟渠	1.00	14.13	1.71
	小计 1	13	284.99	34.39
合计		35.00	827.48	100.00

②植被覆盖度

本次针对通榆河（响水县）清水通道维护区穿越段评价区内的植被覆盖度通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，得到评价区的植被覆盖度情况见表 5.2-45、图 5.2-7。

表 5.2-45 评价区范围内涉及保护区植被覆盖度表

覆盖度	维护评价区内面积	比例（%）
<10%	40.43	4.89
10%-30%	60.58	7.32
30%-45%	77.31	9.34
45%-60%	76.65	9.26
>60%	572.52	69.19
合计	827.48	100.00

由上表及植被覆盖度图可知，评价区覆盖度（>60%）的面积最大，占比 69.19%，主要是由于清水通道维护区周围农业种植区植被覆盖度较大所致；其次为覆盖度（45%-60%），占比 9.26%，主要是维护区两侧分布着一定面积的沼泽草本植物群落所致；其余植被覆盖度类型所占比例均较小。

⑥野生动物现状

根据现场调查，通榆河（响水县）清水通道维护区调查范围内野生动物分布情况与一帆河（灌南县）洪水调蓄区基本一致，未分布国家及地方受保护类野生动物的栖息地、繁殖地，不涉及国家、省级重点保护动物以及极危、濒危以及易危物种。但因季节性和动物迁徙特点不排除评价区不出现重点保护野生动物的可能性。

⑦土壤侵蚀现状

根据评价区范围土壤侵蚀遥感解译数据可知，项目评价区土壤侵蚀类型现状以微度侵蚀为主，兼顾轻度侵蚀，分别占评价区总面积的 60.7%、8.36%。土壤侵蚀类型现状见表 5.2-46；土壤侵蚀遥感解译图见图 5.2-4。

表 5.2-46 评价区范围内涉及保护区土壤侵蚀类型现状

土壤侵蚀		斑块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
水力侵蚀	微度	26	82.71	8.36
	轻度	31	594.31	60.07
其它	水体	6	40.15	4.06
	居民点	35	270.07	27.30
	工业场地	1	0.79	0.08
	道路	1	1.29	0.13
合计		100	989.32	100.00

5.2.1.11.2 生态公益林

管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；在响水县境内于通榆河东、西两岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。工程沿线穿越省级生态公益林相对位置情况见表 1.9-1。

5.2.1.11.3 重要湿地

根据《江苏省林业局关于公布江苏省省级重要湿地名录的通知》（2020 年 1 月 6 日）并将本工程路由与连云港市灌南县省级重要湿地图、盐城市响水县省级重要湿地图进行套合可知，本工程不涉及连云港市灌南县、盐城市响水县省级重要湿地。本工程管道路由与连云港市灌南县省级重要湿地、盐城市响水县省级重要湿地分布位置关系图见图 5.2-14~5.2-15。



图 5.2-14

项目路由与连云港市灌南县省级重要湿地分布位置关系图



图 5.2-15 项目路由与盐城市响水县省级重要湿地分布位置关系图

5.2.1.12 小结

(1)管道敷设区域所属生态功能区属于 I-黄淮平原农业生态区-I-1 沂沭泗平原农林丘岗生态亚区-I-1-7 沂沭农业生态功能区，工程评价区内生态系统类型包括农田生态系统、森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统以及城镇生态系统等五种生态系统类型。其中农田生态系统占比最大，城镇生态系统次之，第三为森林生态系统；湿地生态系统和草地生态系统占比均相对较小。

(2)评价区土地利用类型以耕地为主，占评价区总面积的 69.07%；其次是住宅用地，占评价区总面积的 19.87%。其他用地类型占地面积较小，其中林地占比 5.89%、工矿仓储用地占比 2.44%、水域及水利设施用地占比 1.41%、交通运输用地占比 0.37%、其他土地占比 0.45%。

(3)根据现场调查、遥感解译，并结合国家土壤信息服务平台中土壤发生分类（中国 1 公里土壤发生分类土壤图），本工程调查评价区内土壤类型以脱潜水稻土为主，土壤侵蚀类型现状以轻度水力侵蚀为主，兼顾微度侵蚀，占评价区总面积的 75.08%。

(4)评价区主要植被类型可划分为阔叶林、湿地植被、人工栽种植被群落以及其他（非植被区）四大类，其中乔木林主要作为农田防护林和行道树，多呈狭长、条带状分布在评价区内农田田间道路、通行道路及居民点周边，人工栽种植物群落和草本植物群落镶嵌分布于评价区农业种植区田坎以及交通干线景观树。

(5)项目评价区维管束植物 28 科 44 属 82 种，其中蕨类植物 1 科 2 属 3 种，裸子植物 3 科 3 属 9 种，被子植物 24 科 39 属 70 种。评价区范围内零星分布有国家二级保护野生植物-野大豆（*Glycine soja Siebold & Zucc.*），不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种、特有种以及国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。评价区共有陆生脊椎动物 17 目 28 科 35 种，其中野生哺乳类 4 目 6 科 7 种、爬行类 3 目 3 科 3 种、两栖类 1 目 2 科 3 种、鸟类 9 目 17 科 22 种，评价区范围内未分布有国家及地方受保护类野生动物的栖息地、繁殖地，项目评价范围内不涉及国家保护野生动物，涉及江苏省级保护动物 5 种，包括两栖类 1 种、鸟类 4 种。

(6)评价区景观生态体系是由林地景观、草地景观、农田景观以及人工建筑景观

等镶嵌组成。农业种植区（耕地）占比较大，说明项目评价区范围内管线沿线两侧农业种植区分布面积广泛且相对集中，呈大片状连续分布；草地生态系统多分布在农业种植区以及交通干线两侧绿化景观区域等低海拔阳坡处，有时和乔木林、灌丛镶嵌在一起。

(7)项目评价区内农田的优势度值远高于其他斑块类型，其次是居民点、公路，沼泽湿地的优势度值最低。从各个斑块的数据和生态系统/景观分布图来看，农业种植区（耕地）斑块分布最广、面积大，贯通整个评价区域且连通程度高，计算出的优势度值具有显著优势，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本特征相一致。

5.2.2 水生生态现状调查与评价

5.2.2.1 调查地点

本次评价区域水生生物资源现状调查方法采取资料收集和野外实地调查相结合的方法。鉴于本工程涉水工程主要分布在一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区，因此本工程水生生态实地调查点位主要在生态敏感区内进行布设。

本次水生生态调查共布设4个点位，其中涉及一帆河（灌南县）洪水调蓄区布设2个水生态监测点位；涉及通榆河（响水县）清水通道维护区布设2个水生态监测点位，监测点位的布设情况与项目地表水环境现状监测点位一致，具体见表5.4-1和图5.4-1。

5.2.2.2 调查时间

本工程针对上述监测点位分别于丰水期（2024年5月14日）开展1次水生生态调查。

5.2.2.3 调查内容和范围

本次评价重点针对一帆河、通榆河水生生物资源与水域生态环境现状进行调查，调查内容包括：渔业资源区系组成、种群结构与资源量；珍稀、特有和濒危水生生物；鱼类等水生生物生态功能区（包括产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道）；鱼类早期资源量、底栖生物种类和密度。

表 5.2-47 水生生物资源与水域生态环境调查范围和调查时段

调查内容	调查时段	调查范围
鱼类区系	鱼类育肥期	施工和生产运行期影响范围，影响特别重大时，应向上下游（外）适当延伸 10~20km。
种群结构		
鱼类资源量		
鱼类产卵场	鱼类繁殖期	施工和生产运行期影响范围，影响特别重大时，应向上下游（外）适当延伸 10~20km。
鱼类繁殖		
调查内容	调查时段	调查范围
早期资源量	/	适当延 10~20km。
水质环境	鱼类繁殖期	建设项目施工和运行期影响范围
	鱼类育肥期	
	鱼类越冬期	
	仔幼鱼生长发育期	
	重要鱼类洄游期	
水文情势	平水期、枯水期、丰水期	建设项目施工和运行期影响范围
浮游动植物	鱼类育肥期	建设项目施工和运行期影响范围
	鱼类越冬期	
	仔幼鱼生长发育期	
底栖生物	鱼类育肥期	建设项目施工和运行期影响范围
周丛生物	仔幼鱼生长发育期	
高等水生植物	鱼类育肥期	

5.2.2.4 调查方法

本工程水生生态环境现状调查主要采用野外调查与资料收集法，调查方法具体见表 5.2-48。

表 5.2-48 水生生物资源与水域生态环境现状调查方法

调查内容	调查方法
鱼类区系	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
鱼类资源	参照 SL 167-2014 水库渔业资源调查规范
鱼类种群结构	
鱼类生物学	
鱼类产卵场	
产粘性卵鱼类早期资源	
产漂流性卵鱼类早期资源	SC/T 9407-2012 河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范《河流水生生物调查指南》（科学出版社）《长江鱼类早期资源》（曹文宣、常剑波等）
浮游植物	SC/T 9402-2010 淡水浮游生物调查技术规范
浮游动物	SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水
底栖生物	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
初级生产力	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
周丛生物高等水生植物	SC/T 9429-2019 淡水渔业资源调查规范河流

调查内容	调查方法
水质	SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水
	HJ 494-2009 水质采样技术指导
	GB/T 14581-1993 水质湖泊和水库采样技术指导
	GB 3838-2002 地表水标准
沉积物调查	SC/T9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水

(1)浮游藻类调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20~30cm 的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 4 分钟左右采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。

定量样品采集，用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL，加鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置 36~48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm²），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按公式
$$N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$
 计算出每升水中浮游植物的数量

式中：Cs——计数框面积(mm²)

Fs——每个视野的面积(mm²)

Fn——计数过的视野数

V——1L 水样经沉淀浓缩后的体积(mL)

U——计数框的体积(mL)

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游藻类个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，因此体积值(um³)换算为重量值(109um³=1mg)。

(2)水生维管束植物调查方法

定性采样：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植

物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

(3)浮游动物调查方法

①浮游动物定量标本的采集

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶，加 15mL 鲁哥氏液固定。

②浮游动物定性标本的采集

选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处拖动 2~3 分钟，将采得的水样装入编号瓶。原生动物和轮虫，每升水样加鲁哥氏液 15mL 固定；甲壳动物水样加 5%甲醛液固定。

③室内观察与鉴定

将野外采集的水样，倒入沉淀器静置 48~72h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于生物计数框中镜检，每样品检查 2 次。甲壳类水样，沉淀浓缩至 5mL，用 1mL 计数框全液镜检。定性的样品，物种鉴定到属或种；定量的样品，在 10×10 倍的显微镜下，逐一统计浮游动物各种类的个体数量，每一水样的浮游动物连续计算 2 次，如 2 次计算结果差异很大，则需再计算 1~2 次，将各次数值平均，按下式计算每升水中的浮游生物数量。

1 升水中生物数量=1 升水浓缩成的标本水里(实际计算得到的生物数量计算的标本水里根据每升水中浮游动物的数量，再换算出每升水中浮游动物的重量，即生物量(湿重))。

(4)底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m²，将此 1m² 内之石块拣出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用 40 目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊幼虫等，放入编号瓶中用 5%甲醛溶液固定保存。将每个断面采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，继续用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水分，称出每种的湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量(湿重)。

(5) 鱼类调查方法

① 鱼类组成调查方法

根据鱼类调查方法，在评价区范围设置调查断面，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

② 鱼类资源现状调查方法

采用长 100m，宽幅 2m，网目为 2.5cm 的流刺网、地笼和粘网相结合的方式对鱼类资源量进行调查。同时，采取资料收集法，向沿河渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

③ 鱼类重要生境调查方法

走访沿河居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

5.2.2.5 水生生物资源与水域生态环境现状调查

本次评价共调查到水生生物 48 种，其中包括浮游植物 5 门 7 科 9 种，浮游动物 4 门 11 个种，底栖动物 3 门 7 科 9 种，鱼类 4 目 8 科 19 种。

(1) 浮游植物和水生维管束植物

① 浮游植物

调查断面共调查到浮游植物 5 门 7 科 9 种，其中硅藻门种类数最多，有 2 科 4 种，占 44.44%；裸藻门和绿藻门次之，有 2 种，占 22.22%；隐藻门和甲藻门各 1 种。调查样断面藻类种类数的水平分布的比较见表 5.2-49。

表 5.2-49 采样断面浮游植物种类统计表

序号	门	科	种(属)	调查断面			
				1#	2#	3#	4#
1	硅藻门 <i>frust ule</i>	圆筛藻科 <i>Coscinodiscus</i>	梅尼小环藻 <i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	++	++	++
2			颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs	++	+	++	+++
3		脆杆藻科	尖针杆藻 <i>Synedra</i>	+	++	++	+

序号	门	科	种(属)	调查断面			
				1#	2#	3#	4#
		<i>Fragilaria</i>	<i>acusvar</i>				
			平板藻 <i>Tabellaria</i>	++	+	+	+
4	隐藻门 <i>Cryptophyta</i>	隐鞭藻科 <i>Cryptomonadaceae</i>	啮蚀隐藻 <i>Cryptomonas erosa</i>	++	++	+++	++
5	甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	角甲藻科 <i>Ceratiaceae</i>	角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	++	+	++	++
6	裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	裸藻科 <i>Euglenaceae</i>	尖尾裸藻 <i>Euglena oxyuris</i>	+	+	+	++
7			梭形裸藻 <i>Euglena acus</i>	+	++	+	+
8	绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	栅藻科 <i>Scenedsmaceae</i>	二形栅藻 <i>Scenedesmus dimorphus</i>	++	++	+++	++
9		小桩藻科 <i>Crucigenia</i>	螺旋弓形藻 <i>Schroederia spiralis</i>	++	+	+	++

注: ++++: >1000 个/L; +++: 100-1000 个/L; ++: 10-100 个/L; +: 1-10 个/L。

②水生维管束植物

根据现场调查并结合收集当地的科考调研报告、文献资料,本地调查共统计调查到维管束植物9种,其中包括藻、硅藻等浮游植物;芦苇、艾草、蒲草等挺水植物;金鱼藻、野菱等浮叶植物;浮萍、槐叶萍等漂浮植物。

表 5.2-50 采样断面水生维管束植物种类统计表

类别	种(属)	种类占比/%
浮游植物	蓝藻 <i>Blue-green algae</i>	22.22
	硅藻 <i>Bacillariophyta</i>	
挺水植物	芦苇 <i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud</i>	33.33
	艾草 <i>Artemisia argyi H. Lév. & Vaniot</i>	
	蒲草 <i>Typha angustifolia L.</i>	
浮叶植物	金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum L.</i>	22.22
	野菱 <i>Trapa incisa var. sieb.</i>	
漂浮植物	浮萍 <i>Lemna minor L.</i>	22.22
	槐叶萍 <i>Salvinia natans (L.) All.</i>	
合计		100.00

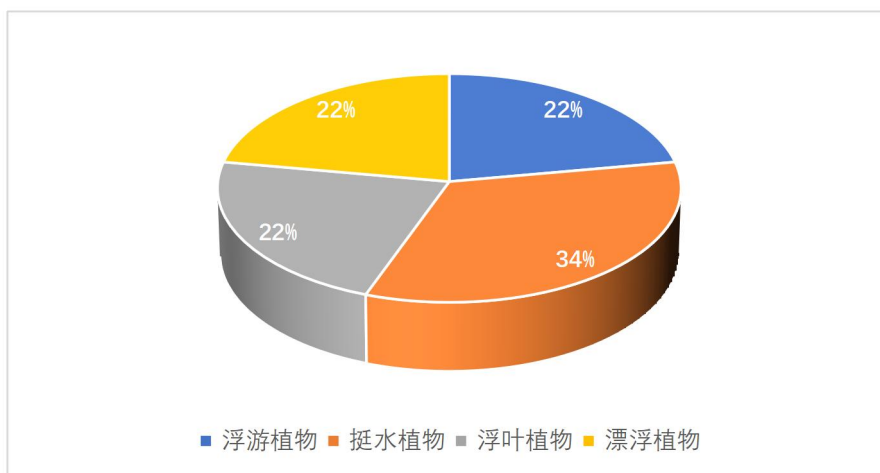


表 5.2-16 采样断面水生维管束植物种类占比情况表

大型水生植物群落结构决定了大型水生植物群落的功能，间接反映群落的健康状况，水生植物群落结构常用频度指标来衡量植物群落的组成状况，频度：某种植物出现的样方数/全部样方数。本次水生植物调查数据表明挺水植物中的芦苇和喜旱莲子草频度较高。喜旱莲子草腐败后会污染水质，引起水体中生物耗氧量和化学耗氧量的升高，致鱼染病或因缺氧死亡，严重破坏生态环境功能，本次调查区域为河流水域，水体流动性较强且水面宽广，喜旱莲子草对该区域的影响目前在可控范围内。

(2)浮游动物

项目调查断面浮游动物种类调查结果见表 5.2-51。

表 5.2-51 项目调查断面浮游动物种类

类型	种(属)	调查断面			
		1#	2#	3#	4#
原生动物 <i>Protozoa</i>	龟纹轮虫 <i>Anuraeopsis fissa</i>	++	+	+	++
	长圆砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i>	++	+	++	++
	泡轮虫 <i>Pompholyx complanata</i>	+	++	++	+
	柱轮虫 <i>Vorticella micostoma</i>	++	++	+++	++
轮虫 <i>Wheel animalcule</i>	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	++	+	+	+
	舞跃无柄轮虫 <i>A. saltans</i>	+	++	+	+
	针簇多枝轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+	+	++	++
	萼花臂尾轮虫 <i>B. calyciflorus</i>	+++	++	+++	++
	鞍状甲轮 <i>Lepadella patella</i>	+	++	++	+
枝角类 <i>Cladocera</i>	筒弧象鼻蚤 <i>B. coregoni</i>	++	++	+	++
桡足类 <i>Copepoda</i>	细巧华哲水蚤 <i>Sinocalanus enellus(Kikuchi,)</i>	+++	++	++	+++

注：++++：>1000 个/L;+++：100-1000 个/L；++：10-100 个/L；+：1-10 个/L。

项目调查断面共调查到浮游动物 4 门 11 个种，其中轮虫种类数最多，有 5 种，原生动物 4 种，枝角类有 1 种，桡足类 1 种。调查断面各门类种数见表 5.2-52。

表 5.2-52 项目调查断面原生动物各门类种数

类型	查断面	占比/%
原生动物 <i>Protozoa</i>	4	36
轮虫 <i>wheel animalcule</i>	5	46
枝角类 <i>Cladocera</i>	1	9
桡足类 <i>Copepoda</i>	1	9
合计	11	100

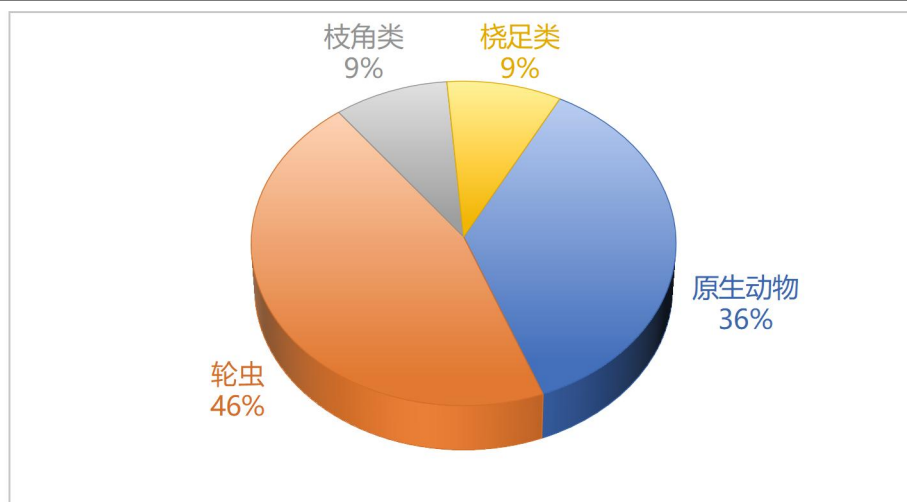


图 5.2-17 项目调查断面原生动物各门类分布图

(3)底栖动物

项目调查断面共调查到底栖动物 3 门 7 科 9 种，其中节肢动物门 6 种，为主要优势门类，环节动物门 2 种，软体动物 1 种。调查断面各类底栖动物数量见表 5.2-53。

表 5.2-53 项目调查断面各门类种数

门	科	种 (属)	调查断面			
			1#	2#	3#	4#
节肢动物	摇蚊科 <i>Chironomidae</i>	摇蚊幼虫 <i>Chironomidae</i>	+	++	++	++
	长臂虾科 <i>Palaemonidae</i>	日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense de Haan</i>	++	++	+++	+++
		<i>brachi nipponense</i>	+	+	++	++
	钩虾科 <i>Gammaridae</i>	淡水钩虾 <i>Gammarus</i>	+	+	+	++
	华溪蟹科 <i>Sinopotamidae</i>	莲花华溪蟹 <i>Sinopotamon linhuaense</i>	+	++	+	+
米虾科 <i>Caridina</i>	中华米虾 <i>Neocaridina denticulata sinensis</i>	+	+	++	+	
软体	田螺科	螺蛳 <i>Bellamya quadrata (Benson)</i>	++	++	+	++

门	科	种(属)	调查断面			
			1#	2#	3#	4#
动物	Viviparidae					
环节动物	颤蚓科 <i>Tubificidae</i>	苏式尾鳃蚓 <i>Branchiuwa sowerbyi</i>	++	+	++	+++
		克拉伯水丝蚓 <i>L.claparedianus</i>	++	+++	++	+

注: ++++: >1000 个/L; +++:100-1000 个/L; ++: 10-100 个/L; +: 1-10 个/L。

(4)鱼类等水生生物区系、种群结构与资源量现状与评价

本次评价区鱼类调查以现场调查为主,同时结合图片辨认、形状描述、走访周边居住区群众、企事业单位职工等方式获取信息。本次共调查到鱼类 19 种,隶属于 4 目 8 科。鲤形目有 2 科 13 种,占鱼类总种数的 64.82%;鲈形目有 3 科 3 种,占总种数的 15.79%;鲿形目 2 科 2 种,各占总数的 10.53%;合鳃鱼目有 1 科 1 种,分别占总种数的 5.26%。另外,鱼类优势种为:鲫鱼、鲤鱼、鲢鱼、鳙鱼、草鱼鳊鱼等。

评价区鱼类物种组成情况见表 5.2-54。

表 5.2-54 评价区鱼类物种组成情况一览表

序号	目	科	种
1	鲤形目 CYPRINIFORMES	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	达氏鲃 <i>Culter dabryi</i>
2			鳌鱼 <i>Hemiculter leucisculus</i>
3			鳊鱼 <i>Parabramis pekinensis</i>
4			麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
5			棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
6			鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
7			鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
8			青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>
9			草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
10			鳙鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>
11			团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>
12			鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>
13			鳅科 <i>Cobitidae</i>
14	鲈形目 PERCIFORMES	沙塘鳢科 <i>Odontobutidae</i>	小黄魮鱼 <i>Micropercops swinhonis</i>
15		斗鱼科 <i>Belontiidae</i>	圆尾斗鱼 <i>Macropodus chinensis</i>
16		月鳢科 <i>Channidae</i>	乌鳢 <i>Channa argus</i>
17	鳞形目 CYPRINODONTIFORMES	胎鳞科 <i>Poeciliidae</i>	食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>
18		青鳉科 <i>Oryziatidae</i>	青鳉 <i>Oryzias latipes</i>
19	合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES	合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i>	黄鳝 <i>Monopterus albus</i>

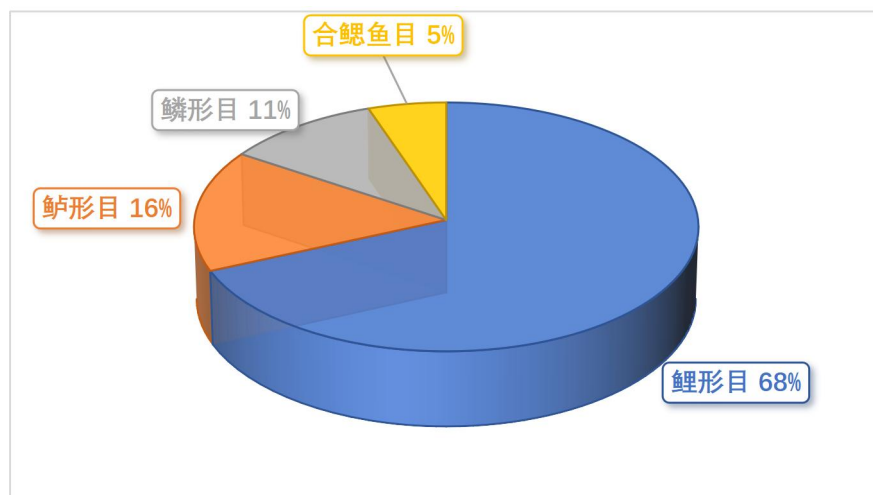


图 5.2-18 调查断面鱼类物种组成占比分布图

5.2.2.5 水生生物重要物种

评价区范围内共调查到水生生物 48 种，其中包括浮游植物 5 门 7 科 9 种，浮游动物 4 门 11 种，底栖动物 3 门 7 科 9 种，鱼类 4 目 8 科 19 种。根据现场调查，同时结合图片辨认、形状描述、走访区域周边群众、企事业单位职工等方式获取信息并对照《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021 年），项目评价区不涉及国家及省级重点保护水生动物。根据《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷（2020）》可知，评价区范围内不涉及极危、濒危以及易危物种。

5.2.2.5 小结

本次评价重点针对涉水区域评价区（一帆河、通榆河）水生生物资源与水域生态环境现状进行了调查。项目调查断面共调查到水生生物 48 种，其中包括浮游植物 5 门 7 科 9 种，浮游动物 4 门 11 个种，底栖动物 3 门 7 科 9 种，鱼类 4 目 8 科 19 种。根据现场调查、收集历史科考资料与走访资料，项目评价区不涉及国家及省级重点保护水生动物。根据《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷（2020）》可知，评价区范围内不涉及极危、濒危以及易危物种。

5.3 环境空气质量现状监测与评价

5.3.1 区域环境质量达标情况

本工程管道沿线途经江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家

或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。

本次评价以 2023 年为评价基准年，引用《2023 年连云港市环境质量状况公报》、《2023 年盐城市环境质量状况公报》中环境空气质量数据进行区域环境质量达标情况分析，具体评价指标见表 5.3-1 至表 5.3-2。

表 5.3-1 连云港市 2023 年区域环境空气质量评价表

污染物	年评价指标	单位	标准值	现状浓度	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	60	8	13.33	达标
NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	40	24	60.00	达标
PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	70	58	82.86	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	35	32	91.43	达标
CO	日平均浓度	mg/m ³	4	1.0	25.00	达标
O ₃	年均日最大 8h 平均浓度	μg/m ³	160	164	102.50	超标

表 5.3-2 盐城市 2023 年区域环境空气质量评价表

污染物	年评价指标	单位	标准值	现状浓度	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	60	7	11.67	达标
NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	40	18	45.00	达标
PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	70	49	70.00	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	35	27.7	79.14	达标
CO	日平均浓度	mg/m ³	4	0.8	20.00	达标
O ₃	年均日最大 8h 平均浓度	μg/m ³	160	168	105.00	超标

由表 5.3-1 至表 5.3-2 知：2023 年江苏省连云港市和盐城市 6 项环境空气质量评价指标中除 O₃ 第 90 百分位数 8h 平均质量浓度超标外，其他评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。因此，本工程途经区域属环境空气质量不达标区。

连云港市发布了《连云港市 2023 年大气污染防治工作计划》，坚持源头治理、标本兼治，突出重点攻坚、靶向治污，以“盯大户、查高值、控源头、降扬尘、强执法、促整改、抓联动”为治气攻坚路径，推进工作落实。坚持项目化减排，围绕产业结构调整、VOCs 综合整治、重点行业深度治理等工作。

盐城市聚焦污防攻坚推动环境质量持续改善，狠抓污染天气治理。多次专题研究会办大气污染防治攻坚工作。落实三级“网格长”责任制，制定并实施国省控站

点环境空气质量提升方案，定期通报 11 个板块、21 个省控站点空气质量变化情况，实时分析研判，科学指挥调度。围绕“控扬尘、治臭氧、抓减排、强执法”，聚焦“五降一提升”攻坚目标，实施扬尘清零、挥发性有机物综合治理、科学有序深度减排、移动源专项治理、生物质电厂与锅炉综合治理五大行动。盐城市生态环境局持续深入打好污染防治攻坚战，坚决打好蓝天保卫战。坚持“控扬尘、治臭氧、抓减排、强执法”，持续推进重点行业深度治理和绿色低碳改造，深入开展重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚行动。

江苏省人民政府于 2024 年 7 月 1 日发布《江苏省空气质量持续改善行动计划实施方案》（苏政发[2024]53 号），以进一步“健全大气污染物排放标准体系，研究制定重点行业配套技术指南、工程技术规范和精细化治理方案。在生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。进口非道路移动机械和发动机应达到我国现行新生产设备排放标准。”

随着上述一系列环境空气污染防治方案和空气质量提升计划的实施，管线途经区（连云港市、盐城市）环境空气质量将得到持续性改善和提升。

5.3.2 其他污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关判定依据，本工程大气环境影响评价工作等级为三级。三级评价项目只需调查项目所在区域环境质量达标情况，因此本工程不再开展其他污染物的现状监测。

5.4 地表水现状质量现状调查与评价

5.4.1 区域地表水环境状况调查

本工程途经区域地表水体主要为一帆河、唐响河、通榆河等中型河流以及农灌沟渠及养殖塘。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）6.6.3 水环境质量现状调查“应优先国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息”的规定。本工程沿线地表水环境质量现状调查引用《2023 年连云港市环境质量状况公报》、《2023 年盐城市环境质量状况公报》相关统计数据。

2023 年连云港市水环境质量为良好，与 2022 年相比，水环境质量整体呈稳中向好趋势。22 个地表水国考断面中，水质达到或好于 III 类断面比例为 90.9%，较 2022 年上升 4.5 个百分点，完成年度考核目标；45 个地表水省考断面中，水质达到或好

于 III 类断面比例为 93.3%，与 2022 年持平，高于年度目标；县以上集中式饮用水水源地水质达到或好于 III 类比例为 100%。

2023 年盐城市地表水环境质量总体为良好，17 个国考、51 个省考及以上断面达到或好于 III 类水质比例均为 100%。21 个入海河流断面全面消除劣 V 类，达到或优于 III 类水断面 21 个，比例为 100%。

5.4.2 管道沿线地表水环境质量现状监测与评价

(1) 监测断面

为了解工程河流中型穿越水体的水环境质量状况，本次现状监测在沿途穿越的中型河流-一帆河和通榆河上、下游 500m 处各布设 1 个监测断面，共计 4 个断面，具体情况见表 5.4-1，项目地表水监测点位图见图 5.4-1。

表 5.4-1 地表水环境质量现状监测断面布设一览表

水体名称	监测点位编号	与穿越段管道上下游关系	监测断面位置坐标
一帆河	DA1#	上游 500m	E120° 36' 1.03472" ,N32° 13' 9.83780"
	DA2#	下游 500m	E120° 36' 24.98148" ,N32° 12' 33.37692"
通榆河	DA3#	上游 500m	E120° 41' 14.46693" ,N32° 18' 53.78282"
	DA4#	下游 500m	E120° 40' 42.52504" ,N32° 18' 40.99834"

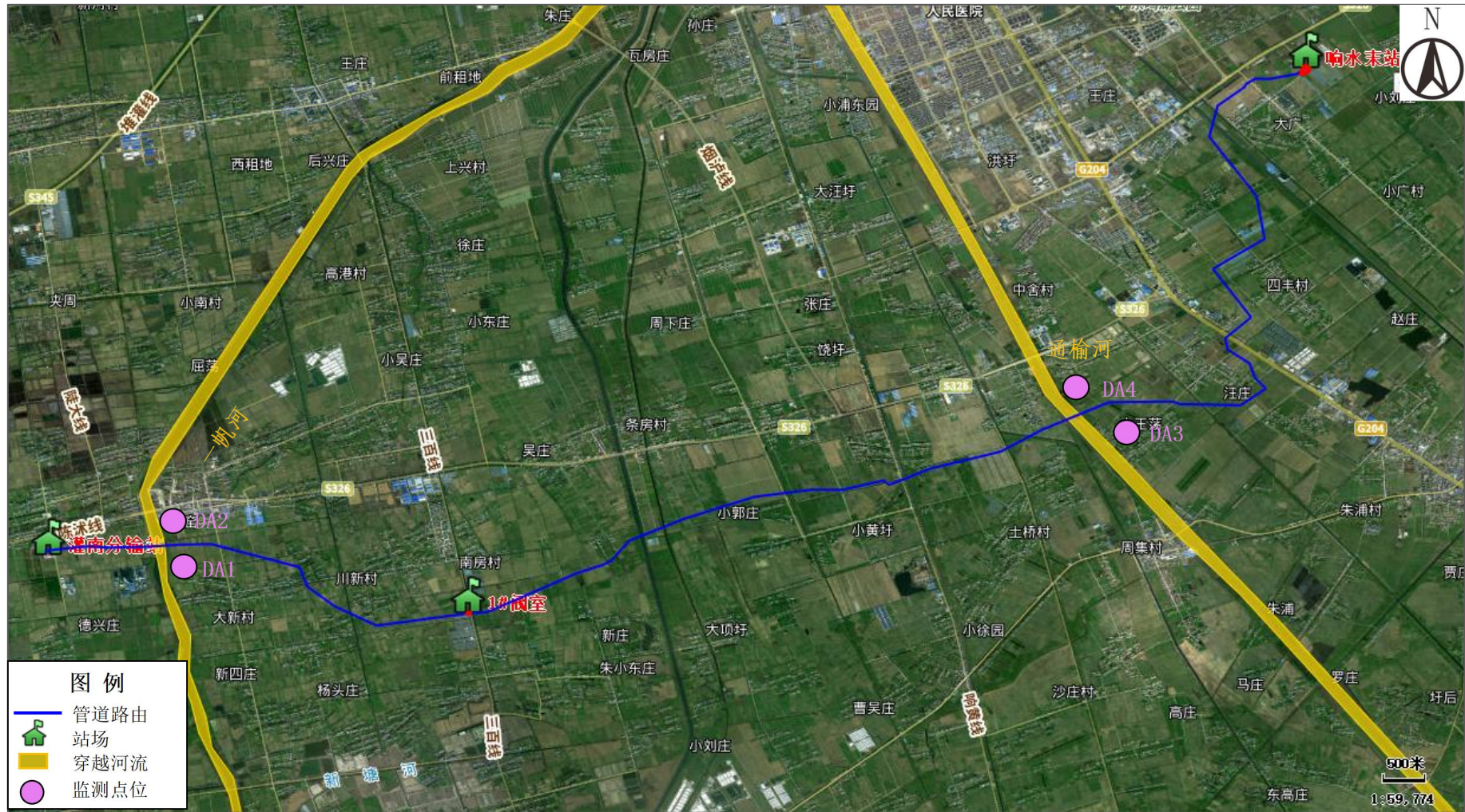


图 5.4-1 管道沿线地表水现状监测点位示意图

(2) 监测因子

监测因子包括：pH 值、化学需氧量（COD）、BOD₅、氨氮、悬浮物（SS）、石油类、粪大肠菌群等，共 7 项。

(3) 监测单位、监测日期及频次

监测单位：江苏天宇检测技术有限公司；

监测日期：2024 年 7 月 10~12 日；

监测频次：3 天，每天 1 次。

(4) 评价方法

① 一般水质因子

一般水质因子采用单因子评价法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲。

② pH 值

pH 值标准指数计算公式如下：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}} \quad (\text{pH}_j \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0} \quad (\text{pH}_j > 7.0)$$

式中：pH_j—地面水水质 pH 的平均监测值；

pH_{sd}—地面水水质标准中规定 pH 下限；

pH_{su}—地面水水质标准中规定 pH 上限；

③ 溶解氧

溶解氧(DO)标准指数采用以下方法计算：

$$P_i = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s}$$

DO_j ≥ DO_s 时，溶解氧的标准指数为：

$$P_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}$$

DO_j ≤ DO_s 时，溶解氧的标准指数为：

式中： P_i —溶解氧的指标指数；

DO_j —溶解氧的实测浓度，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f=468/(31.6+t)$ ； t —水温， $^{\circ}C$ 。

DO_s —溶解氧的评价标准，mg/L。

当单项标准指数 $S_{ij}>1$ 时，说明该水质项目已超过规定标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染， S_{ij} 愈大说明污染愈严重。

(5) 监测结果统计及分析

本次监测断面河流水质监测结果统计见表 5.4-2。

表 5.4-2 地表水现状评价结果一览表 单位：mg/L

检测位置		编号	检测频次	pH 值 (无量纲)	化学需氧量	五日生化需氧量	石油类	氨氮	粪大肠菌群 (MPN/L)	悬浮物
一帆河	上游 500m	DA1#	2024.7.10	7.7	18	3.6	0.01L	0.250	2.3×10^2	15
			2024.7.11	7.6	17	3.4	0.01L	0.266	2.4×10^2	14
			2024.7.12	7.7	19	3.8	0.01L	0.254	2.3×10^2	14
	下游 500m	DA2#	2024.7.10	7.8	19	3.8	0.01L	0.665	3.4×10^2	17
			2024.7.11	7.7	18	3.6	0.01L	0.684	3.2×10^2	18
			2024.7.12	7.6	19	3.7	0.01L	0.611	3.5×10^2	16
通榆河	上游 500m	DA3#	2024.7.10	7.8	17	3.4	0.01L	0.129	20	12
			2024.7.11	7.8	18	3.6	0.01L	0.142	30	12
			2024.7.12	7.9	16	3.2	0.01L	0.126	20	13
	下游 500m	DA4#	2024.7.10	7.8	16	3.2	0.01L	0.143	3.5×10^2	12
			2024.7.11	7.9	15	3.0	0.01L	0.132	3.5×10^2	12
			2024.7.12	7.9	17	3.4	0.01L	0.146	3.5×10^2	14
标准限值				6-9	≤ 20	≤ 4	≤ 0.05	≤ 1.0	≤ 10000 个	--
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标	达标	--
备注：依据《地表水环境监测技术规范》（HJ 91.2-2022）中当测定结果高于分析方法检出限时，报实际测定结果值；当测定结果低于分析方法检出限时，报使用的“方法检出限”，并加标志位“ND”表示。										

由监测结果可以看出：本工程管道穿越一帆河、通榆河上、下游 500m 断面处的水质评价因子 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮以及粪大肠菌群（MPN/L）现状监测值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值；悬浮物现阶段尚无相应环境质量标准限值，监测结果仅作为背景值留档备查。由此表明，管道途经区域地表水环境质量现状良好。

5.5 地下水现状质量现状调查与评价

本工程为天然气输气管道工程，地下水影响主要来自工程建设的各个场站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）1.7.4 判定，项目地下水评价等级为“三级”，结合导则“6.2.2.4 线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作）”。正常情况下，本工程天然气输气管道运营期间不存在地下水污染途径，因此本次评价主要针对灌南分输站、响水末站站址上游、下游共设置 6 个水质、水位监测点位，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相关监测点位布设要求。

5.5.1 监测点位、监测项目

本工程地下水监测点位详见表 5.5-1 及图 5.5-1。

表 5.5-1 本工程地下水环境质量现状监测点位及监测项目一览表

序号	监测点位名称	坐标	监测因子	备注
1#	小庄村 D1	E119.486217204, N34.109537465	1、基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类； 2、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ； 3、同时记录监测井井深、水位等	水质、 水位 监测 点
2#	川新村 D2	E119.500384633, N34.105900389		
3#	朱圩村一组 D3	E119.577669803, N34.127336603		
4#	后土桥村 D4	E119.597775642, N34.126371008		
5#	郭庄村 D5	E119.629618828, N34.153311115		
6#	四丰村 D6	E119.620070164, N34.138365846		

5.5.2 监测单位、监测时间、监测频次

监测公司：江苏天宇检测技术有限公司；

监测时间：2024 年 7 月 10 日；

监测频次：1 次/天，监测 1 天。

5.5.3 监测分析方法

监测分析方法见环境质量监测报告。

5.5.4 监测结果统计及分析

5.5.4.1 同步水文资料记录

各监测点水位及井深记录详见表 5.5-2。

表 5.5-2 各地下水监测点位同步水文资料一览表

采样点位	井深(m)	水位(m)
小庄村 D1	6.0	-0.79
川新村 D2	6.0	2.18
朱圩村一组 D3	6.0	2.27
后土桥村 D4	6.0	5.24
郭庄村 D5	6.0	5.17
四丰村 D6	6.0	3.13

5.5.4.2 地下水环境质量现状评价

(1)评价标准

本工程途经区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相关限值要求，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）表 A.1 生活饮用水水质指标

(2)评价方法

采用单因子标准指数法，其数学计算模式如下：

一般水质因子（随水质浓度增加而水质变差的水质因子）：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中： $P_{i,j}$ —单项水质因子 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ — (i,j) 点的评价因子水质浓度或水质因子在 i 监测点（或预测点） j 的水质浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ —水质评价因子 i 的水质评价标准限值；

pH 值的标准指数：

$$P_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \quad pH_j > 7.0$$

式中： $P_{pH,j}$ —pH 值的标准指数； pH_j —pH 值的实测统计代表值；

$P_{ij} \leq 1$ ，表明该水质参数符合规定的水质标准；若 $P_{ij} > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用功能要求。

(3)地下水环境质量现状统计及分析

本工程各地下水环境质量现状监测点位结果统计详见表 5.5-3。

表 5.5-3

本工程沿线地下水环境质量现状监测结果统计、分析表

检测项目	单位	小庄村 D1		川新村 D2		朱圩村一组 D3		后土桥村 D4#		郭庄村 D5		四丰村 D6	
		监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况
钾	mg/L	29	/	15.2	/	9.42	/	43.1	/	39.2	/	34.7	/
钠	mg/L	126	/	108	/	160	/	374	/	368	/	353	/
钙	mg/L	98.8	/	101	/	74.8	/	109	/	107	/	103	/
镁	mg/L	46.6	/	67.4	/	61.2	/	113	/	117	/	113	/
重碳酸盐	mg/L	360	/	318	/	386	/	665	/	603	/	605	/
碳酸盐	mg/L	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/
氯离子	mg/L	306	/	325	/	276	/	428	/	492	/	442	/
硫酸根离子	mg/L	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	12.6	III 类	14.6	III 类	6.35	III 类	11.7	III 类	13.3	III 类	13.8	III 类
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.024	III 类	0.014	III 类	0.017	III 类	0.015	III 类	0.014	III 类	0.017	III 类
氟化物	mg/L	0.38	III 类	0.36	III 类	0.47	III 类	0.53	III 类	0.55	III 类	0.59	III 类
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.146	III 类	0.062	III 类	0.097	III 类	0.063	III 类	0.057	III 类	0.054	III 类
挥发酚	mg/L	0.0014	III 类	0.0008	III 类	0.0014	III 类	0.001	III 类	0.0003	III 类	0.0004	III 类
氰化物	mg/L	0.0005L	/	0.0005L	/	0.0005L	/	0.0005L	/	0.0005L	/	0.0005L	/
六价铬	mg/L	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/
菌落总数	CFU/mL	70	I 类	78	I 类	80	I 类	40	I 类	52	I 类	53	I 类
石油类	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
溶解性总固体	mg/L	960	III 类	1.01×10 ³	IV 类	990	III 类	1.88×10 ³	IV 类	1.85×10 ³	IV 类	1.82×10 ³	IV 类
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	450.00	III 类	506.00	IV 类	460.00	IV 类	740.00	V 类	760.00	V 类	785.00	V 类

硫酸盐	mg/L	75.70	III类	125.00	III类	112.00	III类	208.00	III类	227.00	III类	216.00	III类
氯化物	mg/L	306.00	IV类	325.00	IV类	276.00	IV类	428.00	V类	492.00	V类	442.00	V类
总大肠菌群	MPN/L	2.0	I类	2.0	I类	2.0	I类	<1.0	I类	<1.0	I类	<1.0	I类
锰	mg/L	0.02	I类	0.0342	I类	0.03	I类	0.01	I类	0.01	I类	0.00	I类
铁	mg/L	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/
镉	mg/L	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/
铅	mg/L	0.09L	/	0.09L	/	0.09L	/	0.09L	/	0.09L	/	0.09LD	/
砷	mg/L	0.000824	I类	0.00096	I类	0.00066	I类	0.00237	I类	0.00228	I类	0.00216	I类
汞	mg/L	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/
pH值	无量纲	7.40	III类	7.30	III类	7.40	III类	7.30	III类	7.20	III类	7.30	III类
高锰酸盐指数	mg/L	2.8	III类	1.80	II类	2.00	III类	2.3	III类	2.50	III类	2.10	III类

地下水环境质量现状监测结果显示：本次评价布设的地下水环境质量现状监测点位涉及的评价因子中除了总硬度、氯化物、溶解性总固体达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类、V类标准限值外，其他评价因子检测结果均符合满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类及以上标准限值要求，项目区域地下水水质状况一般。

随着《连云港市 2023 年水生态环境保护工作计划》、《盐城市 2023 年土壤和地下水污染防治工作计划》的实施，通过持续开展地下水环境状况调查评估、强化重点排污单位地下水污染防治、推进地下水环境质量达标、加强水源地农业面源污染排查、整治和长效管理，区域地下水环境进一步得到改善。

5.6 声环境质量现状监测与评价

本次评价采用实地监测的方法。环评单位委托江苏天宇检测技术有限公司于2024年7月10日~7月12日对本工程场站、阀室区域及管道沿线典型路段环境敏感目标处的声环境质量现状进行了实测。

(1) 监测点位布设

本工程属于线性工程，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，并结合项目自身特点和管道沿线声环境敏感点分布情况，在工程灌南分输站、1#阀室、响水末站以及典型声环境保护目标处，共计布设14个声环境质量现状监测点位，具体布设情况见表5.6-1、图5.6-1。

表 5.6-1 本工程声环境质量现状监测点位布设表

编号	名称	监测点位	编号	坐标
1#	灌南分输站	东侧	Z1	E119°27'9.48941",N34°6'52.02457"
2#		南侧	Z2	E119°27'5.31804",N34°6'48.16219"
3#		西侧	Z3	E119°27'0.21970",N34°6'52.02457"
4#		北侧	Z4	E119°27'4.54557",N34°6'56.35044"
5#	1#阀室	西侧	Z5	E119°30'44.54679",N34°6'17.72663"
6#	响水末站	东侧	Z6	E119°38'4.88967",N34°11'6.41333"
7#		南侧	Z7	E119°38'3.11298",N34°11'4.79113"
8#		西侧	Z8	E119°37'59.94582",N34°11'5.94984"
9#		北侧	Z9	E119°38'2.41775",N34°11'8.19002"
10#	典型声环境保护目标处	夏庄村八组	Z10	E119°28'16.30860",N34°7'5.77465"
11#		西钱圩村	Z11	E119°33'27.42339",N34°7'11.72272"
12#		大王荡村	Z12	E119°36'36.56419",N34°8'0.19560"
13#		汪庄	Z13	E119°37'28.62908",N34°8'19.43026"
14#		玖玖果园	Z14	E119°37'42.99714",N34°10'49.59963"

(2) 监测时间及监测频率

监测时间：2024年7月10日~7月12日；

监测频次：连续监测2天，每天昼夜各一次。

(3) 监测项目及监测方法

监测项目：连续等效A声级 Leq ；

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。仪器采用AWA-6218型精密声级计，监测期间无雨、无雪、无雷电，风速小于5m/s。

(4)评价标准

①1#阀室位于江苏省连云港市灌南县百禄镇杨罗村，属于纯农村地区，因此阀室边界处声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的1类标准限值；

②灌南分输站位于连云港市灌南县新集镇夏庄村，该区域属于居住、商业混杂区。因此，站场及其放空区边界声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准限值；

③响水末站位于省盐城市响水县小尖镇小广村一组，该区域属于居住、商业混杂区，因此站场（含放空区）边界声以及周边声环境保护目标处环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准限值；

④管道沿线声环境保护目标处环境质量按照其功能区划，分类执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的1类（纯农村地区）。

(5)结果分析

声环境质量现状监测结果见表 5.6-2。

表 5.6-2 本工程声环境质量现状监测结果统计、分析表 单位：dB(A)

点位名称	监测时间	检测位置	昼间	夜间	
灌南分输站	2024.7.10-7.11	东侧	46	41	
		南侧	45	42	
		西侧	47	41	
		北侧	45	42	
	2024.7.11-7.12	东侧	47	43	
		南侧	45	42	
		西侧	46	41	
		北侧	47	42	
	监测值范围			45-47	41-43
	标准限值			60	50
达标判定			达标	达标	
1#阀室	2024.7.10-7.11	西侧	46	42	
	2024.7.11-7.12	西侧	46	41	
	监测值范围			46	41-42
	标准限值			55	45
	达标判定			达标	达标
响水末站	2024.7.10-7.11	东侧	50	41	
		南侧	46	43	

点位名称	监测时间	检测位置	昼间	夜间
		西侧	51	44
		北侧	55	55
	2024.7.11-7.12	东侧	47	43
		南侧	48	41
		西侧	51	44
		北侧	56	47
	监测值范围		46-55	41-47
	标准限值		60	50
	达标判定		达标	达标
夏庄村八组	2024.7.10-7.11	夏庄村八组	4	41
	2024.7.11-7.12	夏庄村八组	47	42
	监测值范围		47-48	41-42
	标准限值		55	45
	达标判定		达标	达标
西钱圩村	2024.7.10-7.11	西钱圩村	48	43
	2024.7.11-7.12	西钱圩村	48	43
	监测值范围		48	43
	标准限值		55	45
	达标判定		达标	达标
大王荡村	2024.7.10-7.11	大王荡村	46	43
	2024.7.11-7.12	大王荡村	45	43
	监测值范围		45-46	43
	标准限值		55	45
	达标判定		达标	达标
汪庄	2024.7.10-7.11	汪庄	44	41
	2024.7.11-7.12	汪庄	43	42
	监测值范围		43-44	41-42
	标准限值		55	45
	达标判定		达标	达标
玖玖果园	2024.7.10-7.11	玖玖果园	49	41
	2024.7.11-7.12	玖玖果园	46	41
	监测值范围		46-49	41
	标准限值		55	45
	达标判定		达标	达标
标准来源：1#阀室边界声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准限值；灌南分输站、响水末站边界及其周边声环境保护目标环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值。				

根据现状监测结果统计及分析：本次评价期间灌南分输站周边声环境质量监测值（昼间：45-47dB(A)；夜间 41-43dB(A)）满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准限值；响水末站周边声环境监测值（昼间：46-55dB(A)；夜间 41-47dB(A)）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值；1#阀室声环境监测值（昼间 46dB(A)、夜间 41-42dB(A)）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值。

管道沿线典型声环境保护目标夏庄村八组、西钱圩村、大王荡村、汪庄、玖玖果园等近距离农村居民点处声环境质量监测值（昼间 43~49dB(A)、夜间 41~43dB(A)）均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值。综上，整体而言管道沿线声环境质量现状良好。

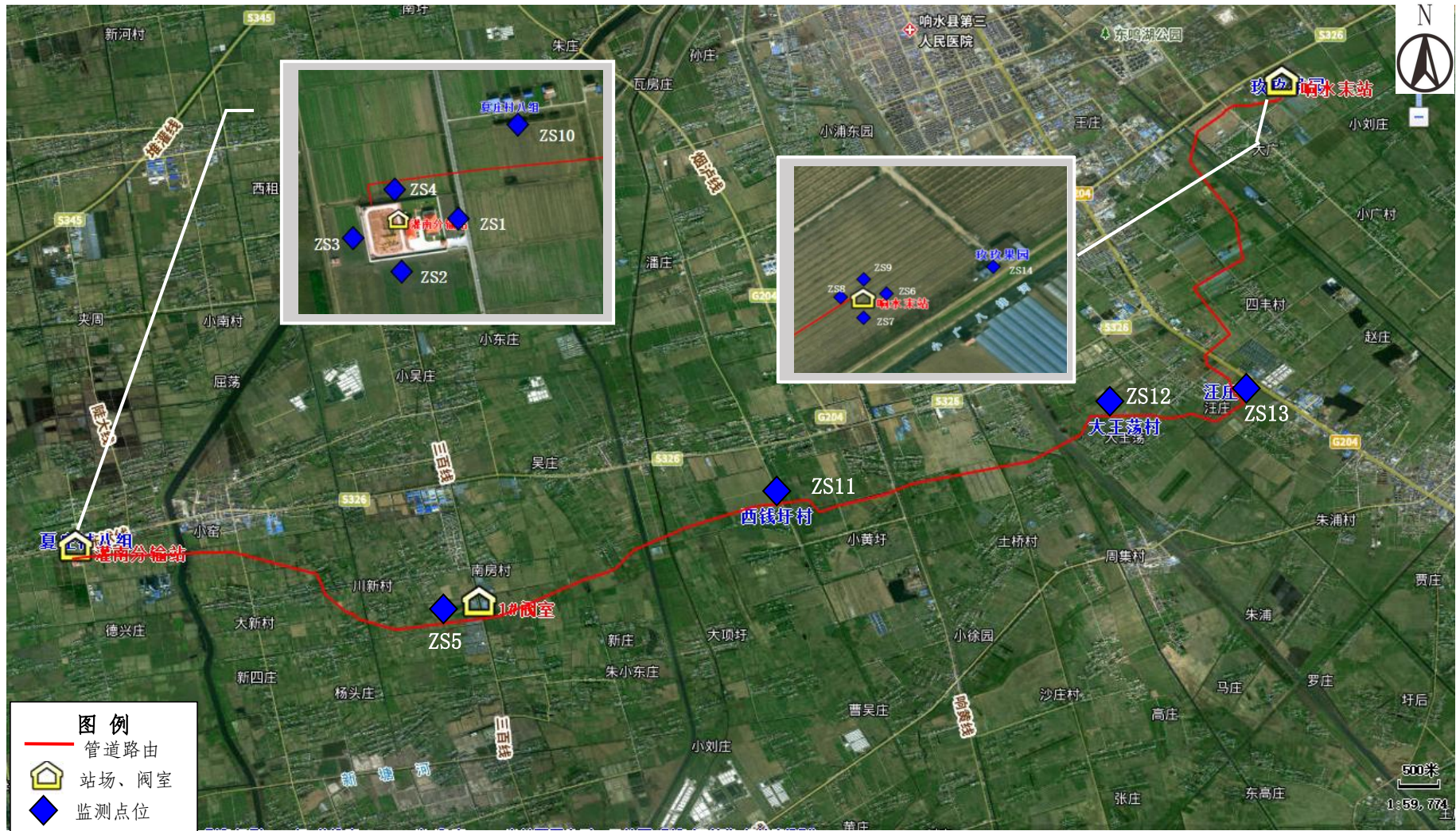


图 5.6-1

项目声环境监测点位示意图

6 施工期环境影响预测与评价

6.1 施工期生态环境影响评价

6.1.1 施工期陆生生态环境影响评价

6.1.1.1 工程占地对土地利用的影响

6.1.1.1.1 永久占地影响分析

本工程新增永久征地约 0.6305hm²，主要为响水末站和 1#阀室占地，土地利用现状为农用地中的园地和其他耕地，不涉及永久基本农田及其他环境敏感区。

工程永久占地将改变所占用土地原有的用地性质，原有地貌和地表植被被破坏，被人工建筑物取代。建设单位应在施工前落实相关征地手续，配合地方政府解决永久占地扰动区域内的土地占补平衡问题。同时，在施工和运行期间要落实本次评价中有关环境保护措施，可将工程永久占地对评价区土地利用的影响降至最低。

6.1.1.1.2 临时占地影响分析

本工程施工期临时占地面积约 55.32hm²，主要为管道施工作业带、临时施工场地、临时表土堆场、施工便道等占地，占地类型包括耕地、草地、林地、园地、水域及水利设施用地以及交通运输用地等。从工程施工特点来看，上述临建工程一般仅在施工阶段造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1~2年）能恢复原有的土地利用功能。

6.1.1.2 主要施工活动对生态环境的影响分析

6.1.1.2.1 管道敷设对生态环境的影响

本工程输气管道全线使用沟埋的方式敷设，管道敷设后土壤和下面的母质层都受到翻动干扰，使沿工程线路的农作物、天然植被遭到不同程度地砍伐或破坏。敷设管道两侧 5m 范围内将不得再种植深根性树种。

施工作业带两侧的植被由于管沟开挖、挖掘土石料的堆放、人员的践踏以及施工车辆和机具的碾压，将有 80% 以上的作物及植被因施工而损坏，进而导致植物生产能力和覆盖率下降，生物多样性降低以及环境功能的下降，其影响主要表现在评价范围内的植被总生物量减少，但对周围区域的单位面积植被生物量无大的影响，对其

功能与稳定性也不造成太大的影响，不会引起植物物种的消失。

6.1.1.2.2 施工废气、扬尘对植物的影响

施工过程中由于施工作业带受机械设备的碾压和掘土机翻动，地表植被、土壤表层稳定结构、成分等都将破坏，下层土壤紧实化，会导致区域内植物根系生长受影响，从而影响植物的正常发育生长。管道施工区附近机械排放的废气、扬尘，会沉积在植物的表层，不但影响其外观，而且妨碍光合作用，进而对植物的正常生长造成不利影响。

6.1.1.2.3 临建工程对植被的影响

临建工程生态环境影响除对植被造成破坏外，施工机械车辆的行驶、施工人员的活动均会对植被生长以及野生植物资源造成扰动和不利影响。通过控制施工作业带范围、因地制宜，设计和建设合适的便道路线，尽可能重复利用，最大程度地缩小施工便道的建设对评价区植被的扰动和破坏。管沟开挖土方临时堆存在施工作业带内，不再另行征地，以此减少了因临时占地对评价区陆生植物资源的影响。各临建工程具体影响分析如下：

(1) 管道施工作业带占地

施工作业带内大部分施工活动主要集中在管道开挖、埋设施工区，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为3个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地大部分可逐渐恢复为原有功能。

工程施工不可避免地会对区域土地利用类型造成一定影响，但从宏观角度看，施工临时占地不会造成区域的土地利用结构和功能的显著变化。施工结束后，管道沿线近侧（约5m）不能再种植深根植物，但可以种植根系相对不发达的草本植物，起到改善景观环境、防止土壤裸露、减缓水土流失的效果；管线5m范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失并得到一定程度的恢复。

(2) 临时施工场地占地

本工程临时施工场地主要为定向钻穿越工程因不具备依托施工作业带而设置的入、出土点施工场地以及顶管施工操作平台、临时堆管场等。

综上，本工程除定向钻穿越工程因不具备依托施工作业带而设置的入、出土点施工场地外，工程顶管施工作业场地、临时堆土场、泥浆池等占地面积均较小，均布设于施工作业带内，无需另行设置施工场地，施工结束后随施工作业带一并进行

覆土恢复原状。

(3) 临时表土堆场占地

管道沟槽剥离表土临时堆放于施工作业带管沟一侧，在管道施工完成后立即覆土回填，剩余土方直接就地在施工作业带内进行平整，实施期间将不会在管道沿线单独设置临时表土堆场，管沟开挖作业过程中产生的临时土方全部定点、分区、分层堆存于各标段施工作业带范围内，并采取遮盖措施，防止风吹起尘，同时有效控制水土流失。

灌南分输站改扩建工程位于已征地范围内，不涉及临时表土堆存与回覆活动；新建响水末站和1#阀室实施土建工程期间，在永久征地红线内定点设置临时表土堆场，用于堆放施工期间剥离的表土，无新增临时用地。

综上，工程施工期临时表土堆占地不会对区域土地利用产生较大影响。

(4) 施工便道、便桥占地

施工便道、便桥临时占地范围内的农作物将被清除铲掉对地面进行压实。施工结束后，施工便道占用的耕地可进行翻耕、恢复原有种植。具体影响体现如下：

——临时占地将破坏地表原有植被作物，造成农作物当季产量的损失；

——施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤结构紧实度增加，对土地复耕后农作物根系发育和生长不利；

——在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，降低光合作用减，影响作物生长；

——河流穿越段部分施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被，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。

6.1.1.2.4 公路穿越工程生态环境影响分析

公路穿越工程分段进行，单个标段的施工区较为集中，且施工期较短。施工期间，将顶管或大开挖方式穿越产生的临时性土石方堆存在施工作业带范围内，施工结束后及时回填管沟或用于作业带平整，此类影响时间较短，施工结束后将逐渐消失，在安排好工程进度，加强施工管理的前提下，施工活动对生态环境的影响较小。

6.1.1.3 管道沿线植被影响分析

管道施工对植被的影响可分为直接影响和间接影响，前者是对植被造成直接破

坏，如施工占地、扬尘、人为活动扰动等；后者是通过施工活动间接影响土壤的成分、结构和肥力，降低了土壤质量，进而影响植被的生长。

6.1.1.3.1 对植物资源的影响

本工程管道开挖作业区植被类型主要以小麦、水稻等人工栽种农作物以及少量的乔木林、果树、草本植物为主，除沿线农田田坎零星分布有国家二级保护野生植物-野大豆（*Glycine soja Siebold & Zucc*）外，未发现古树名木以及珍稀濒危植物等重要植物资源。

施工作业时，对于农田地区开挖管沟，严格将表层耕作土和底层生土分层堆放；通过人工林地、园地时，将 0.3~0.5m 厚的表层土剥离后单独堆放，待管道作业完毕后用于分层回填并恢复地貌，按照原土地利用类型进行复耕或恢复林草植被。对于非耕作区，植物措施主要为林地恢复、草地恢复和园地恢复。管道敷设完毕后，在作业带土地整治的基础上，恢复植被，采取乔、灌、草相结合的方式。开挖管沟对原始地貌的破坏，管沟开挖过程中的堆放，不可避免地造成对周边自然植被、水土保持设施的占压和损坏，但是通过上述的施工期结束后的恢复措施，可以降低工程施工对占地区植被生物量损失的影响。

工程施工过程中不可避免对施工作业带范围分布的乔灌木进行砍伐，森林是宝贵的自然资源，是人类生存发展的重要支柱和自然基础，维持生态平衡和生物圈的正常功能上发挥着重要的作用，具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、保护生物多样性、美化环境等重要的生态环境功能。工程施工破坏的乔木和灌丛需要人工种植（原地或异地）下至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间才能得以恢复。根据现场调查，工程作业场地被破坏或扰动的植物均为广布种和常见种，且分布较为均匀。

综上所述，工程施工作业不会致使评价区植物群落结构、种类组成发生变化，也不会致使某一植物种的消失以及显著降低区域植物多样性。

6.1.1.3.2 对珍稀保护和区域特有植物的影响分析

根据现状调查章节相关内容可知，评价区范围内共调查、收集到维管束植物 28 科 62 属 82 种，除分布有国家二级保护野生植物-野大豆（*Glycine soja Siebold & Zucc.*）

外不涉及其他国家级重点保护野生植物和江苏省重点保护野生植物。

项目施工过程中严格控制施工作业范围、加强施工人员教育、禁止滥砍滥伐、禁止随意踩踏、破坏、禁止扰动评价区以外的植被。野大豆分布较广而且相对较为分散，适应能力强，施工中要特别关注保护植物，在进行施工作业带清理前，如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，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。

6.1.1.3.3 外来有害物种对当地植物的影响

工程施工过程中，施工材料运输车辆的进入、水土保持以及复垦作业过程中开展的植被恢复等工程行为均会有意无意地使外来有害物种进入该区域。外来有害物种通过竞争、捕食、改变生境和传播疾病等方式对本地野生植物造成威胁，产生生态环境风险，影响甚至破坏土著植物群落种类、数量、分布、结构组成以及生态平衡，降低了区域的生物多样性。因此，植被恢复工程实施一定要以原有植物资源或当地植被资源为主，最大程度地减少对原生态系统的破坏。

6.1.1.3.4 施工活动对植被生物量的影响

植被生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量（干重），以t/hm²表示。评价区各群落的生物量随立地条件的不同有一定的差异。对照占地类型统计表可知，本工程永久占地扰动植被面积0.6305hm²（其中耕地面积0.23hm²、园地0.4005hm²）；工程临时用地面积55.32hm²，其中扰动植被面积48.62hm²（包括耕地41.54hm²、草地2.26hm²、林地2.58hm²、园地2.24hm²）。

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6.1-1。

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损——总生物量损失值，kg；

Q——第i种植被生物产生量，kg/hm²；

S_i——占用第i种植被的土地面积，hm²；

表6.1-1 工程占地导致的植物生物量损失统计表

用地类型	植被类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生 物量 (t/hm ²)	损失量(t)	损失量占比 (%)
永久占地	耕地	0.23	23.7	5.45	0.46
	园地	0.4005	62.82	25.16	2.11
	小计	0.6305	--	30.61	2.57
临时占地	耕地	41.54	23.7	967.01	81.25
	草地	2.26	1.25	2.83	0.24
	园地	2.24	12.35	27.66	2.32
	林地	2.58	62.82	162.08	13.62
	小计	48.62	--	1160.48	97.43
合计		49.25	--	1190.19	100.00

备注：①林地生物量和果园等农用地生物量参照方静云等，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，1996；
②草地生物量参照朴世龙、方精云等，中国草地植被生物量及其空间分布格局，植物生态学报，2004。

由上表分析可知，施工期工程占地导致植物生物量损失约1190.19t。从上表还可看出，本工程占地对沿线植被生物量的影响主要表现为耕地农作物产量的损失，占总损失生物量的81.70%。施工结束后，沿线多数临时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，随着施工结束后植被恢复措施的实施可以有效降低项目施工对沿线植被生物量的损失影响。

结合现场调查，从植被类型来看，施工作业场地遭到破坏影响的植物均为项目所在区域广布种和常见种。尽管项目建设会使原有植被遭到一定程度的损失，但不会改变沿线所经地区植物群落的种类、数量以及组成。随着施工期的结束，植被恢复与生态补偿的相继实施，工程施工活动对植被的影响将降至最低。

6.1.1.4 管道沿线野生动物影响分析

工程施工便道的修建、施工作业带及施工场地清理、管沟开挖等施工活动会临时扰动、破坏野生动物栖息的生境，致使其不得不临时迁移别处。同时由于施工活动区人为活动干扰频繁，会对野生动物觅食、饮水、栖息及繁殖活动等生态学习性造成一定的影响。但随着工程的结束，这些影响将逐渐消失。

6.1.1.4.1 对两栖、爬行类动物的影响

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活动干扰等将使得生活在施工区域附近的两栖、爬行类动物被迫迁移它处。施工便道、河

流穿越段定向钻施工场地以及临时堆管场等临时工程均会造成两栖爬行动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡。此外，工程施工机械、施工人员进入施工场地、原材料的堆放以及定向钻穿越河流施工泥浆、钻渣等均直接对水域分布的两栖动物的栖息活动、觅食等生活习性及其生境造成扰动影响。根据现场调查，两栖动物主要栖息于水域附近或潮湿地方的草丛中、落叶下或土穴中。部分小型沟渠段的涉水施工一定程度上会导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化，导致两栖类动物的生境质量和面积受到影响，进而导致评价区两栖类物种数量降低，施工期间严格控制施工作业范围，采取相应的工程防范措施，最大限度的减少因施工作业对爬行类及两栖类野生动物的影响。

总体上，工程区沿线及周边适合两栖爬行类动物栖息的环境分布较为广泛，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。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。施工过程中须加强施工管理以及施工人员的教育，禁止捕杀野生动物，如在施工区域发现重点保护野生动物，应采取保护措施或及时上报有关主管部门。

6.1.1.4.2 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、管沟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。

鉴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。

6.1.1.4.3 对鸟类的影响

根据现场调查与收集相关资料，评价区鸟类中猛禽类主要为隼科种类，其活动

范围较广，全线均有分布；涉禽类、林禽鸣禽等多在森林灌丛中栖息、停歇以及觅食；此外，喜鹊、家燕等种群有伴人居生活的习性。

施工活动对鸟类的影响主要体现为：施工机械和交通工具等产生的噪声；施工活动产生的粉尘，施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及鸟类生境的变化；工程建设施工原材料、废弃物堆放、施工场地和临时建筑等也会直接或者临时占用鸟类部分栖息地。由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。另外，施工期间各种人为和机械噪声和灯光会对鸟类造成惊吓，在一定程度上对鸟类的栖息、繁殖、觅食等生活习性产生一定的影响。评价区分布的鸟类均为常见物种，活动领域宽广、栖息环境分布广泛、适应性强，加之管道施工区域视野开阔，鸟类能及时发现各类威胁，从而有效躲避危害。此外，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。工程施工活动不可避免地会占用、破坏评价区鸟类觅食、临时栖息、停歇区域的一小部分，将会暂时性地使其范围减小，并不会对鸟类自身造成大的直接影响。施工结束后，施工区域鸟类数量将逐年恢复到原来水平。

6.1.1.4.4 对重点保护野生动物的影响

(1)对爬行及两栖类动物的影响

根据现场调查以及收集相关科考资料，项目评价区范围内不涉及爬行类重点保护动物；两栖类重点保护野生动物是黑斑侧褶蛙，白昼栖息于水域附近或潮湿地方的草丛中、落叶下或土穴中，傍晚或雨后外出活动觅食昆虫、软体动物或蚯蚓等。工程施工过程中通过采取严格控制施工作业范围、加强施工人员教育等工程防范措施，最大限度的减少施工活动对两栖类重点保护动物的伤害和影响。

(2)对鸟类的影响

根据现场调查，评价区内分布有江苏省省级保护鸟类4种（大杜鹃、戴胜、黑枕黄鹂、灰喜鹊），以喜栖人工林生境的鸽形目、雀形目及鸻形目鸟类为主，根据现场调查，工程评价区植被类型主要以农业耕种农作物为主，乔木林分布面积较小，仅零星分布于农田田坎、交通干线行道景观两侧。结合现场调查情况来看，评价区重点保护鸟类的分布数量稀少，且工程区周边觅食场所广阔，因此，工程施工对大杜鹃等保护鸟类的多样性以及生存环境影响较小。

6.1.1.5 对沿线农业生态系统的影响

6.1.1.5.1 对农业产量影响的估算

管道工程施工对农业生产造成的影响可以分为永久性和暂时性两种，其中永久性的影响是指永久占用耕地给农业生产带来的损失，暂时性的影响是指临时占地及各类施工活动给农业生产带来的损失。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：Y₁—永久性农业损失，kg；

S₁—每一农业区每一土地类型管道永久占用面积，hm²；

W₁—每一农业区每一土地类型单位面积产量，kg；

Y₂—暂时性损失，kg；

S₂—管沟施工区域面积，hm²；

S₃—施工带区域面积，hm²；

W₂—管沟施工后单位面积作物产量，kg；

n—土地产量恢复至施工前状态所需时间（季）。

本工程临时占用耕地共计 41.54hm²，管道沿线所涉及农田均为粮食作物，应以管道施工对粮食产量的影响作为评价标准（按照江苏省平均产量 6684kg/hm² 计算），工程临时占地范围内农作物的产量约 277.65t。

由于管道的开挖和敷设施工期较短，仅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 138.83t。按照平均 0.4 万元/吨计算，则损失费用为 55.53 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、分层堆放、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。

6.1.1.5.2 对农田灌溉系统的影响

据调查，该工程所穿越的河流、沟渠大多具有灌溉功能，江苏省境内农田排灌系统十分发达。施工活动（特别是以大开挖穿越河流、沟渠）可能破坏当地的农灌及排水系统，进而影响当地农业耕作生产。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，应将农田灌溉系统进行修复，恢复其原貌，以确保灌溉系统以及功能的完整性。

6.1.1.6 景观生态影响分析

本工程沿线途经区地形地貌以平原、水网为主，地形平坦，局部稍有起伏。沿线生态系统类型主要分布有农田生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、草地生态系统以及城镇生态系统，由于该区域受人类干扰活动比较明显，经与地方林业部门比对套合，本工程临时占用的一般林地类型主要为乔木林地和乔木经济林地。

沿线区域生态环境景观内部呈现出森林、农田与村落居住区镶嵌分布的生态格局，由于多年来的人为干扰活动范围与方式已形成且相对稳定，区域生态系统也处于相对平衡与稳定状态，当外界发生干扰活动时人工生态系统的恢复能力较强。

管道施工期间会直接影响到施工作业带区域内的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，其影响将随着施工结束后的植被恢复而逐渐消失，农田植被可恢复到原来的景观类型，因此对农田景观影响较小，也就是说局部区域农业景观的主导性仍然保留。同时，由于公路、河流是交通要道，工程施工对这两种景观的影响也比较大，但此类影响均会随施工结束而消失，从整体看工程施工活动对区域景观生态格局影响不大。

6.1.1.7 对评价区生产力影响分析

工程施工活动对土地利用类型以及植被类型的影响将导致评价区平均净第一性生产力发生一系列变化，具体变化情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 评价区生产力变化分析表

类型	面积变化 (hm ²)	生产力 (t/hm ² .a)	生产力变化 (t/a)	占比 (%)
耕地	-917.91	6.4	-5874.62	85.85
草地	-3.55	5.5	-19.53	0.29
林地	-78.29	12	-939.48	13.73

类型	面积变化 (hm ²)	生产力 (t/hm ² .a)	生产力变化 (t/a)	占比 (%)
水域及水利设施用地	-18.69	0.5	-9.35	0.14
交通运输用地	-4.97	0	0	0
其他土地	-5.97	0	0	0
合计	-1029.38	24.4	-6842.97	100.00

从表6.1-2可以看出，本工程实施将使评价区年生产力减少6842.97t/a，主要是临时占地中涉及的耕地生产力损失量较为明显，占比85.85%。项目施工期结束后通过对临时扰动区域进行植被恢复，临时占地所造成的评价区植被生产力减少将得到改善，因此项目的施工对评价区生产力的影响很小。项目评价区生产力的降低致使自然系统的稳定性也有一定程度的下降，但由于工程占地面积较小，生产力和生物量降低幅度很小，对系统的稳定性影响十分有限，因此工程对评价区生态完整性的影响不大。

6.1.1.8 对生物多样性的影响分析

工程对生物多样性的影响难以定量化分析，下面针对生物多样性的6个指标进行定性分析。详见表6.1-3。

分析可知，本工程对评价区野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度影响均不大，因此对评价区生物多样性影响较小。

表 6.1-3 生物多样性指标影响分析

指标	影响程度
野生维管束植物丰富度	工程不会导致工程区维管束植物种类减少，影响不大
野生动物丰富度	施工期，施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，因此会导致野生动物丰富度降低。运行期野生动物数量会逐渐恢复
生态系统类型多样性	与评价区相比，工程占地面积不大，不会导致生态系统类型多样性降低
物种特有性	评价区未发现特有物种，因此工程对物种特有性影响很小
受威胁物种的丰富度	本工程不会导致评价区某个动植物物种数量大幅降低进而变成受威胁的物种，因此对受威胁物种的丰富度影响不大
外来物种入侵度	本工程生态恢复时，只要不使用外来物种，就不会涉及外来物种入侵问题，因此对外来物种入侵度影响很小

分析可知，本工程对评价区野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度影响均不大，因此对评价区生物多样性影响较小。

6.1.1.9 生态系统完整性影响分析

本工程对生态环境的影响主要体现为对评价区范围内土地的占用、对土壤的破坏、对农作物产量的影响等。由于工程施工期是采取分段施工方式，对每段的影响时间较短，且管道建设为埋地敷设，不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性。

(1)从植物种类来看，施工活动影响和破坏的地表植被均属于当地广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。从影响面积和影响程度来看，工程建设对生态系统的结构和功能影响较小，亦不会影响区域生态系统的完整性和稳定性。

(2)评价区野生动物种类较少，调查期间未发现大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类、昆虫以及适应农耕环境的动物群落，对现有野生动物的栖息环境不会造成很大影响。工程施工不会使评价区野生动物种群数量、结构和分布造成显著影响。

施工期合理安排施工组织，加强施工人员的教育与管理，划定施工作业活动范围、严禁捕猎野生动物、杜绝超挖超占等现象的发生。施工结束后，随着各项生态环境保护与恢复、生态补偿措施的实施，项目评价区生态环境将逐渐得到恢复、改善。总体而言，本工程实施对评价区生态系统的类型、结构、功能及其稳定性和完整性影响较小。

6.1.1.10 施工可能造成水土流失危害影响分析

(1)本工程建设可能导致土地生产力的降低、破坏植被、加速土壤侵蚀。施工中由于地表的扰动，将会不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，从而造成不同程度的水土流失。如不加强采取水土保持措施，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。

根据 5.2.1.3 评价区土壤类型现状调查相关内容可知评价区土壤侵蚀类型现状以中度水力侵蚀为主，兼顾轻度侵蚀，因此在施工作业带剥离以及管沟开挖过程中可能会因水土流失引发其他地质灾害，危及管道安全。通过参考工程水土保持报告书相关内容可知，根据分时段计算结果可知，从时段上看，施工期水土流失量最大。从区域上看，管道作业带区、穿越工程区水土流失量最大。因此，本项目在进行水土保持监测及防治

时，重点防治及监测区域为管道作业带区、穿越工程区。

(2)对河流水域的危害

本工程的土石方开挖回填以及占地扰动，将产生弃渣，如不采取必要的措施，必然使土壤流失对项目区周边的河流造成一定的淤积，增加水体的含沙量。

(3)破坏水保设施造成的影响

植被具有涵养水源、调节气候的功能，地表结皮对控制风蚀、水蚀具有良好的效果，地表结皮和植被一旦遭到破坏，地表土壤抗侵蚀能力将会急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升。

6.1.1.11 小结

(1)项目永久占地的面积较小，用地地类现状以农用地中的园地、耕地为主，整体上对区域土地利用格局的影响不大。项目针对临时用地以及扰动的植被在施工期结束后采取生态补偿或生态恢复措施的实施，造成的影响将逐渐减小直至最终消失。

(2)管线施工开挖造成植物生产能力下降，植被覆盖率下降，生物多样性降低，从而导致其环境功能的下降，但对周围区域的单位面积生物量无显著影响，不会导致植物物种的消失。

(3)管道建设对植被的影响主要表现为对植被造成直接破坏，如施工占地、扬尘、人为活动等；通过施工活动影响了土壤的结构、成分以及肥力，从而间接影响植物的生长及其生物量和生产力；施工期修建施工便道、施工作业带及施工场地清理、管沟开挖等施工活动，有可能破坏野生动物栖息的生境，同时由于人为活动频繁，干扰活动增多，也会使野生动物觅食和繁殖活动受到一定的影响。但随着工程的结束，这些影响也将逐渐消失。

(4)管道施工期间会直接影响到施工作业带区域内的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，其影响将随着施工结束后的覆土种植而逐渐消失。而工程实施对林地景观的影响较大，林地在受到人类干扰和破坏后需要恢复时间较长，从整体看对景观生态格局影响不大。

(5)在施工时，在农田作业带分段施工，每段不超过2km，施工过程中不可避免的对作业带农田水利设施会产生一定的影响，但是在落实施工期修建临时疏通设施、减少连续施工作业段，施工后及时进行恢复措施的前提下，工程施工对农田水利设

施的影响较小；铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

(6)项目应管沟开挖、施工场地以及场站的建设对评价区植被的生产力造成影响，但随着施工期结束后通过对扰动区域进行植被恢复，评价区植被生产力将得到持续性改善；项目施工过程中对评价区土地的占用、对土壤的破坏、对农业生态系统造成一定的影响，但施工期是分段进行的，对每段的影响时间较短，且管道采取埋地式敷设，不存在对生态系统阻隔作用，不会显著降低生物多样性以及生态系统的完整性。

6.1.2 施工期水生生态环境影响评价

本工程施工作业对水生态环境的影响主要体现为工程穿越沿线河流、沟渠以及水塘的影响。

6.1.2.1 定向钻穿越河流的影响分析

(1) 施工特点

定向钻施工无须开挖地面，在地下敷装管道，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，其优势在于施工快捷、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。

(2) 工程施工对河流的影响

本工程以定向钻穿越一帆河、唐响河、通榆河 3 处河流中型穿越以及河流、沟渠、水塘等小型定向钻穿越。定向钻穿越作为一种先进的非开挖施工方法，穿越施工场地“入土点”、“出土点”设在河流堤岸外侧，所有施工活动都在河流两岸陆地上进行，施工地点距离穿越水域的水面较远，施工过程产生的废水、固废等不会污染水体；穿越段管道孔在河床以下，不开挖地面、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床、不影响河流的通航功能，也不会对河流水文、水利条件、水体水质、相关水利设施及水生生物造成直接的影响。总的来看，采用定向钻施工技术穿越河流、沟渠等水体水环境影响较小。

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植被遭到破坏，本工程除了部分定向钻穿越工程因不具备依托施工作业带而设置的入、出土点施工场地外，其余临时施工场地均布设在施工作业带范围内，不再单独征用土地，此外这种影响是短暂的、临时的，施工结束后，即可对其进行恢复。定向钻施工现场的泥浆池有可能泄漏污染水体。根据工程分析相关内容可知工程定向钻施工作业场地内设置泥浆池及泥浆净化回收系统，经过泥浆回收系统处理后可重复使用。施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的40%左右，在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆pH值至中性（即pH=7左右）后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒排至一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区以及通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内。

综上，项目定向钻穿越工程产生的固体废物得到妥善处置，不会对项目区域水环境以及水生生态不会造成不良影响。

6.1.2.2 大开挖施工穿越水体的影响分析

(1) 施工特点

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，相对而言施工简易、安全风险小，但开挖施工过程会对河床、堤岸、防护堤造成破坏。河流、沟渠小型穿越采用大开挖方式通过时，管道埋深宜在冲刷线1.0m以下，无资料的河流小型穿越管顶覆土厚不小于2.5m，并应恢复河岸原貌，必要时采取浆砌石或聚酯袋进行护岸或护坡，另外还需考虑稳管措施。

(2) 工程施工对水体的影响

大开挖方式穿越河流会暂时性阻断河流，增加地表水体中的悬浮物含量以及浑浊度，破坏部分水生植被、影响水生生物的生境质量等。

本工程利用大开挖方式所穿越的小型河流、沟渠以及水塘分布的鱼类资源稀少，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，不会改变河道原有的功能。

根据现场调查，沿线穿越涉及的鱼塘内主要用于养殖经济鱼类，由于开挖施工

致使水体水质受到影响，浮游生物、底栖动物等饵料生物量减少，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。但项目施工分段进行，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。

6.1.2.3 小结

项目管线穿越工程涉及的定向钻穿越河流、沟渠以及水塘，因穿越过程不直接接触水体，穿越施工场地“入土点”、“出土点”设河流堤岸外侧，所有施工活动都在河流两岸陆地上进行，施工地点距离穿越水域的水面较远，施工作业废水、固废等不会对水生生态环境以及鱼类资源、浮游植物、浮游动物以及底栖动物造成不良影响；大开挖穿越小型沟渠会对沟渠的水体水质以及水生生物等造成临时扰动，但围堰工程措施的采取可将影响降至最低；施工活动通过从加强施工管理、优化施工布局等方面减少对水生生态环境的影响。

6.1.3 对生态环境保护目标的影响

本工程输气管线沿线涉及的生态环境敏感区主要为一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、永久基本农田以及干线公路、河流两侧省级公益林地。

6.1.3.1 一帆河(灌南县)洪水调蓄区

(1)位置关系

本工程管道在连云港市灌南县百禄镇窑湾村、新集镇陡湾村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河（灌南县）洪水调蓄区约 1.54km。本工程与一帆河（灌南县）洪水调蓄区位置关系见本报告“1.9.1 生态环境保护目标”小节，此处不再赘述。

(2)穿越工程不可避让论证（或有限人为活动认定）情况

本工程属于“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”，已作为重点项目列入了《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》及《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单。建设单位委托专项单位编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证

报告》，并于 2024 年 11 月 12 日取得了连云港市人民政府出具的《关于中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域允许有限人为活动的论证意见》，具体意见如下：

中俄东线响水支线工程管道在灌南县境内东西向横穿，由于一帆河（灌南县）洪水调蓄区呈南北向分布，且连续穿越整个灌南县，因此该项目的建设不可避免的涉及一帆河（灌南县）洪水调蓄区生态空间管控区域。项目符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号)要求，属于“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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”的情形，属于允许开展的有限人为活动，不破坏生态功能，符合省级生态空间管控区域管控要求。

(3)一帆河(灌南县)洪水调蓄区影响分析

①影响途径及范围

本工程穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区 1 次，长度约 1.54m。根据初设方案，在一帆河（灌南县）洪水调蓄区范围内施工方式如下：定向钻工程水平长度约为 0.76km（3 处），管沟开挖穿越 0.78km。工程穿越维护区生态影响包括施工临时占地、施工噪声等，详见表 6.1-4。

表 6.1-4 本工程对一帆河（灌南县）洪水调蓄区影响类型和范围

工程内容	影响区域	影响因素	影响内容	影响性质
定向钻施工	穿越一帆河、两处河流沟渠及两侧区域约 0.76km	出、入土点、泥浆池临时占地	扰动土壤、铲除地表农作物	直接影响、可以恢复
		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。	
地表开挖	穿越洪水调蓄区农用地长度约 0.78km	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	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。	

②对土地利用影响及相关损失分析

本工程在一帆河(灌南县)洪水调蓄区段均为临时占地，没有永久占地，根据工程分析章节内容可知，管道敷设期间共涉及一帆河(灌南县)洪水调蓄区内临时占地约 1.672hm²，其中包括施工作业场地占地 1.56hm²（钻机入土点场地 3 处，60m×60m、钻机出土点场地 3 处，40m×40m），回拖场地占地 0.112hm²（1 处，70m×16m），临时用地类型均为农用地（耕地），工程施工会对农作物的产量造成一定程度的影响。

③对生态空间管控区性质的影响

根据《江苏省生态空间管控区域规划》，洪水调蓄区禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

本工程管线以定向钻方式穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区内一帆河、2处河流沟渠及其两岸，开挖穿越其他区域，定向钻穿越进、出土点可实现远离岸堤布设。加强对施工现场、施工人员的管理，施工人员生活污水随施工人员租赁的民房配套设施处理；严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾；监督管理严禁向穿越段河道及其所属生态空间管控区内排放一切污染物；定向钻穿越施工场地以及施工材料堆放点等均远离河道布设，并强化穿越段管线的防渗、防漏措施，确保管道本质安全。开挖管段严格控制施工带范围，优化施工组织安排、强化施工环境管理。因此，工程穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区不存在“建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动”，不在“行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物”。本工程实施对一帆河（灌南县）洪水调蓄区的影响较小。

此外，建设单位按照《中华人民共和国防洪法》规定委托淮安市水利勘测设计研究院有限公司开展防洪评价工作，根据评价结论，该项目穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区内河道符合现有防洪标准、相关技术要求的有关规定，项目施工完成后管道均位于河道及堤防底下，正常情况下不影响河道行洪、排涝安全及河势稳定。综上，项目施工期不存在洪水调蓄区规定的禁止行为，符合《江苏省生态空间管控区域规划》相应的管控要求，不会改变一帆河（灌南县）洪水调蓄区生态系统的结构和功能。

③生态系统影响分析

一帆河(灌南县)洪水调蓄区评价区主要的生态系统类型包括森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。

◆湿地生态系统

本工程穿越江苏省生态空间管控区域——一帆河(灌南县)洪水调蓄区约 1.54km，在管控区范围内采用定向钻施工工艺穿越一帆河、2处河流沟渠及其两岸约 0.76km，

开挖穿越其他区域约 0.78km。定向钻穿越进、出土点可实现远离岸堤布设，施工期在加强施工组织、科学施工、严格规范施工活动的前提下，对一帆河(灌南县)洪水调蓄区的影响可控制在较低水平。

由于定向钻穿越具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响河流通航功能等优点。施工不会对一帆河（灌南县）洪水调蓄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。

◆农田生态系统

开挖穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区其他区域约 0.78km，该区域主要为农田生态系统，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，此外开挖段施工期较短，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。

工程施工机械活动以及人为活动会间接对评价区森林生态系统、城镇生态系统产生影响。本次评价要求建设单位加强施工管理，严格控制施工作业范围，生态空间管控区域内不得设置永久占地，不得设置临时堆管场、施工营地、固废堆存场地等临建工程；施工活动不得影响生态空间管控区域的生态功能及现有景观；不得向上述区域内排放废水、固体废物及其他污染物；施工结束后及时进行生态恢复。

综上，在严格采取上述措施的前提下，工程施工不会损坏一帆河(灌南县)洪水调蓄区的主导生态功能。

6.1.3.2 通榆河(响水县)清水通道维护区、通榆河一级保护区

(1)位置关系

本工程管道在盐城市响水县小尖镇王荡村附近因无法避让而穿越江苏省生态空间管控区域——通榆河（响水县）清水通道维护区约 2.76km（穿越段与通榆河一级保护区重叠）。本工程与通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区位置关系见本报告“1.9.1 生态环境保护目标”小节，此处不再赘述。

(2)穿越工程不可避免论证（或有限人为活动认定）情况

本工程属于“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

建设”，已作为重点项目列入了《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单。建设单位委托专项单位编制了《中俄东线响水支线工程涉及生态空间管控区域有限人为活动论证报告》编制工作，并于2024年11月3日取得了盐城市人民政府下发的《关于中俄东线响水支线工程符合生态空间管控区域内有限人为活动论证意见的说明》，具体意见如下：

中俄东线响水支线工程在响水县境内东西向横穿，由于通榆河(响水县)清水通道维护区呈南北向分布，且连续穿越整个响水县。因此该项目的建设不可避免的涉及部分生态空间管控区域。根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》(自然资发〔2022〕142号)规定，生态保护红线内允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：“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、通讯和防洪、供水设施建设”《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号）第十三条规定，生态空间管控区域可以开展“生态保护红线允许开展的人为活动”。该项目属于线性基础设施建设项目，符合“允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的情形，满足生态空间管控区域管理要求。

(3)通榆河(响水县)清水通道维护区、通榆河一级保护区影响分析

①影响途径及范围

本工程穿越通榆河（响水县）清水通道维护区1次，长度约2.76m。根据初设方案，在通榆河（响水县）清水通道维护区范围内施工方式如下：定向钻工程水平长度约为0.95km，管沟开挖穿越1.81km。工程穿越维护区生态影响包括施工临时占地、施工噪声等，详见表6.1-5。

表 6.1-5 本工程对通榆河(响水县)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	影响性质
定向钻施工	穿越通榆河(张响河同穿)、昔阳渠及两侧区域约0.95km	出、入土点、泥浆池临时占地	扰动土壤、铲除地表农作物	直接影响、可以恢复
		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。	
地表开挖	穿越维护区长度约1.81km	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	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。	

②对土地利用影响及相关损失分析

本工程在通榆河（响水县）清水通道维护区段均为临时占地，不涉及永久占地，根据工程分析章节内容可知，管道敷设期间共涉及通榆河（响水县）清水通道维护区内临时占地约 2.504hm²，其中包括施工作业场地占地 1.2hm²（钻机入土点场地 2 处，60m×80m、钻机出土点场地 2 处，40m×40m），回拖场地占地 1.224hm²（1 处，680m×18m），临时用地类型均为农用地（耕地），工程施工会对农作物的产量造成一定程度的影响。

③对生态空间管控区性质的影响

通榆河（响水县）清水通道维护区的生态主导服务功能均为水源水质保护。施工期对清水通道维护区主导生态功能的影响主要表现为工程管线定向钻穿越施工对管控区内河流水体的环境影响。

本工程管线以定向钻方式通榆河（响水县）清水通道维护区内通榆河（张响河同穿）、昔阳渠及两岸，开挖穿越其他区域，定向钻穿越进、出土点可实现远离河流岸堤布设。严禁施工废水、泥浆废水、管道试压废水、弃渣等倾倒、抛入水体及河道两岸，严禁占用、破坏河流水生生境；定向钻穿越施工场地以及施工材料堆放点等均远离河道布设，并强化穿越段管线的防渗、防漏措施。管控区内其他穿越区开挖管段严格控制施工带范围，优化施工组织安排、强化施工环境管理，施工完毕后，做好现场清理、恢复工作。因此，本工程的实施对水源水质无明显影响。在采取严格的环保措施后，本工程的实施对通榆河（响水县）清水通道维护区的影响在可接受范围，不改变生态空间管控区域的主导生态功能，不改变通榆河（响水县）清水通道维护区作为水源水质保护系统的性质。

④生态系统影响分析

通榆河（响水县）清水通道维护区评价区主要的生态系统类型包括森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。

◆湿地生态系统

①本工程穿越通榆河(响水县)清水通道维护区段采用定向钻施工工艺穿越通榆河（张响河同穿）、昔阳渠及两岸约，开挖穿越其他区域。定向钻穿越进、出土点可实现远离岸堤布设，施工期在加强施工组织、科学施工、严格规范施工活动的前提下，对通榆河（响水县）清水通道维护区的影响可控制在较低水平。由于定向钻

穿越具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响河流通航功能等优点。施工不会对通榆河（响水县）清水通道维护区范围内的水体环境产生直接影响。

②根据工程分析相关章节内容可知：施工过程中产生的试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，严禁排入通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区内。

定向钻穿越施工结束后产生剩余泥浆在防渗泥浆池添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性后进行固化处理，并需按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至通榆河（响水县）清水通道维护区内。

建设单位针对定向钻穿越施工过程中妥善处置施工废水以及固废，并严格按照《江苏省长江水污染防治条例》、《江苏省通榆河水污染防治条例》等相关管理要求的前提下穿越施工对通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区的影响较小。

◆ 农田生态系统

本工程管线采用开挖穿越管控区其他区域，该区域主要为农田生态系统，施工作业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，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。

综上，在严格采取上述措施的前提下，工程施工不会损坏通榆河（响水县）清水通道维护区的主导生态功能，也不会导致清水通道维护区功能衰退。

6.1.3.3 生态公益林地

(1) 位置关系

管道在灌南县境内于伏花路两侧、通涟河两侧以顶管工艺与公路、小型河流同步穿越省级生态公益林地各 1 处；在响水县境内于通榆河东、西两岸以定向钻与河同穿省级公益林 2 处。管线与公益林地位置关系见表 1.9-1 及图 1.9-2。

(2) 对生态公益林影响分析

本工程涉及公益林穿越段均采用定向钻或顶管等非开挖方式穿越，从源头上最大程度地降低了工程穿越施工对公益林地的直接影响和破坏。

工程施工作业前需进一步核实，并明确生态公益林的占用范围，应按有关规定办理用地审核、林木采伐审批手续，并按照《中华人民共和国森林法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）、《江苏省生态公益林条例》（以下简称《条例》）以及《江苏省林业局关于加强生态公益林林地管理的通知》（苏林政〔2007〕29 号）等有关规定进行补偿。

施工期将对作业带内林地及其林下灌木进行砍伐，被破坏的灌丛和乔木，估计至少需要年（灌丛）更长（乔木）的时间，而且需要人工种植（原地或异地）方可恢复。森林是宝贵的自然资源，是人类生存发展的重要支柱和自然基础。森林在维持生态平衡和生物圈的正常功能上发挥着重要的作用。森林具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、保护生物多样性、美化环境等重要的生态环境功能。

由于本工程属于线性工程，占用公益林在评价范围内零散分布，对森林资源产生的影响相对较小。从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，本工程不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

在设计阶段选线尽量避绕公益林、施工作业时管道等材料堆放场地尽量避开林区，在条件允许时，减少砍伐林木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态环境，在穿越公益林的管线施工段尽量减少施工作业带。

6.1.3.3 对基本农田的影响分析

本工程新增永久征地主要为响水末站（含放空区）和 1# 阀室占地，土地利用现状均为农用地（一般农田），不涉及永久基本农田占用。管道沿线极少量且较为分散的“三桩”占地，优先选择未利用地或一般农用地，尽可能不占建设用地，严禁占用永久基本农田及其他环境敏感区。管道敷设期间需设置宽度为 12m 的施工作业带，将不可避免的临时占用约 31.48hm² 永久基本农田（均为耕地），管道敷设对永久基本农田的影响主要表现在土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了作物赖以生长的土壤环境，最终将表现为对该区域农业产量的影响。

本次评价同步要求建设单位在确保施工前完善临时征地手续的前提下，在施工过程中也须严格依据《基本农田保护条例》（2011 年修正）、《江苏省基本农田保

护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）相关法规、文件要求以及连云港市、盐城市各级主管部门的管理要求，采取措施减少基本农田破坏的措施，管道敷设期间必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和逆序回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工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，并减少水土流失；施工结束后还应做好永久基本农田的补偿与恢复工作。

综上所述，本工程的实施在短期内对施工作业带范围内的永久基本农田造成一定不利影响。在建设单位规范办理临时用地手续，并按照相关法规、文件要求以及连云港市、盐城市各级主管部门的管理要求科学施工，并做好临时征地补偿的情况下，随着施工活动的结束，土地利用性质及其使用功能将逐渐得到恢复，项目实施对沿线永久基本农田的环境影响也将逐渐消失。

6.2 施工期大气环境影响评价

本工程施工期废气主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气、灌南分输站动火放空废气以及少量的管道焊接、现场修补、接口防腐废气。

6.2.1 施工扬尘污染影响分析

(1) 施工场地扬尘影响

工艺站场、阀室建设及管道敷设期间的施工作业带清理、地面开挖、回填、土石方转运及临时堆放等过程产生的沙土极易随风扩散，随着风速的增大，扬尘污染程度和超标范围将随之增强和扩大。由于扬尘颗粒的重力沉降作用，其污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。扬尘对环境空气产生污染影响主要表现为增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中的可吸入颗粒物浓度增加，进而由人体呼吸系统进入肺部，从而影响身体健康。

类比调查结果显示无任何防尘措施的情况下，无任何防尘措施的情况下，管道施工场地下风向 20m 处扬尘（以 TSP 表征）最大浓度约为 $1.303\text{mg}/\text{m}^3$ ，是施工场地上风向对照点的 6.39 倍，污染影响范围可达 250m 左右；而在有防尘措施(围金属板)的情况下，施工场地下风向 20m 处 TSP 最大污染浓度为 $0.824\text{mg}/\text{m}^3$ ，是施工场地上风向对照点的 4.04 倍，较无防尘措施降低了 $0.479\text{mg}/\text{m}^3$ ，污染范围可缩小至施工场地周边 50m 以内的区域；在对施工场地进行围挡且采取洒水抑尘措施的情况下，较单纯采取围挡措施而言，抑尘效果提升 70%左右，施工场地下风向 20m 处 TSP 最大浓度已接近于上风向对照点监测值，较无任何防尘措施而言降低了约 $1.057\text{mg}/\text{m}^3$ ，污染影响范围基本可控制在施工作业带范围内，且能够达到《施工场地扬尘排放标准》（DB32/ 4437-2022）表 1 中的施工场地扬尘排放浓度限值要求。

由于本工程管沟开挖埋管过程为逐段进行，各段工程施工期均较短。因此，在采取合理化管理、严格控制作业面积、适当采取金属板围挡、洒水抑尘、临时性土方和建筑材料遮盖、大风天停止作业等抑尘措施的情况下，施工扬尘逸散量明显降低，项目实施对区域环境空气质量的影响可处于较低水平。

根据现场踏勘，本工程管道中心线两侧、站场阀室周边、定向钻施工作业场地周边及施工便道沿线 200m 范围内分布有多处城镇居住区、农村居民点、行政办公单

位等大气环境敏感点（详见表 1.9-3 至表 1.9-6、表 1.9-9），其中小广村、玖玖果园（东）、夏庄村等居民集中区的部分住宅或居委、村委所在地与管线、站场或阀室的最近距离在 100m 以内，受施工扬尘影响较严重；其他村庄居民点距离管道施工现场在 100m 以上，影响相对较小。因此，在受施工粉尘影响较严重的居民区附近施工时，需做好降尘工作，应在主要扬尘产生点设置临时挡墙，并定期洒水，最大程度的降低施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 运输道路扬尘

汽车运输道路扬尘量与路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等相关，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧。

本工程所在区域地形较为平坦，外部交通条件良好。施工期车辆运输在依托地方公路、村村通道路和施工作业带的基础上，仅修筑少量的施工便道用于衔接社会道路与施工作业区，施工期间对运输道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，应配备顶盖密封运输，可降低运输道路扬尘对居民的影响。

6.2.2 施工机械及车辆尾气影响分析

本工程施工机械及车辆尾气主要为燃油动力机械、运输车辆排放的废气。

施工机械及运输车辆排放的废气主要产生自定向钻穿越、顶管穿越等大型机械施工、建筑材料运输以及站场、阀室建设过程中。由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 C_mH_n 、 SO_2 、 NO_x 等；施工车辆进出施工区也会排放一定量尾气，含有 CO 、 $NMHC$ 、 NO_x 等污染物，会对施工场地下风向和运输道路沿线产生一定的不利影响。

经对照分析，本工程不在《江苏省机动车和非道路移动机械排气污染防治条例》（2023 年 5 月 1 日实施）划定区域范围内；施工现场要求移动机械所使用的燃油必须达国 II 及以上标准，严禁使用渣油、重油等伪劣油品。由于本工程为分段进行，各标段施工期均较短，施工机械和运输车辆使用量相对较少，进而相关废气产生量也较小、排放时间较短，并且具有明显的间歇性和流动性特征；加之施工现场和运输道路全部在野外或开阔地区，有利于空气扩散。因此施工机械及车辆尾气对局部地区的环境影响较轻。

6.2.3 管道焊接及现场防腐废气影响分析

(1)管道焊接烟尘影响分析

本工程管道焊接主要采用钨极氩弧焊根焊+焊条电弧焊填充盖面的焊接方式，焊接过程中将会产生少量的焊接烟尘，主要含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 、HF 等污染物。由于管道长度较短，焊接点位较少，因此焊接烟尘产生量有限，且具有间歇性、流动性排放特征。管道施工均在野外，污染物扩散条件较好，因此焊接期间对作业区周边大气环境影响较轻，施工活动结束后，影响随即消失。

(2)管道防腐废气影响分析

本工程输气管道现场补口、补伤及管段间防腐作业期间，需先采用管道自动喷砂除锈装备对需要进行修补、接口的位置进行喷砂除锈，然后开展补口、补伤及防腐工作。管道自动喷砂除锈技术成熟、可靠，已积累了多年的工业化应用经验，操作时间较短，砂料可实现循环利用；同时，自动喷砂除锈装备自身配套有粉尘回收系统，可在操作过程中直接将喷砂除锈粉尘通过配套风机抽吸、回收，有效避免喷砂除锈期间的粉尘无组织排放，进而保护施工作业区环境免受污染。管道补口、补伤及管段间的接口防腐等现场防腐期间由于防腐涂料的使用，将在短时间内产生少量的挥发性有机废气，全部呈无组织排放。

由于管道现场补口、补伤及管段间的接口防腐等施工活动全部是随着管道的敷设而分段进行的，并且呈现出间歇、短暂、分散式的排放特征，将会随着相应施工活动的结束而结束。加之，本工程输气管道相对较短，单个标段的工程量均不大，并且全部施工活动都在野外露天环境下进行，污染物扩散条件较好。因此，综合来看，施工期少量的现场防腐废气对作业区及周围大气环境影响较小。

6.2.4 灌南分输站工艺衔接放空废气影响分析

本工程灌南分输站扩建工程实施期间，在站场新建管道施工完成并试压合格。动火前需对灌南分输站内工艺设备内的天然气进行降压后，通过站场配套放空立管排空，根据初设阶段估测最大放空量不超过 $150Nm^3$ ，可在 30min 内完成。

天然气放空时对周围环境有短时的影响，结合气质组分分析，上述废气放空期间主要污染物非甲烷总烃（NMHC）和 H_2S 的最大排放量分别约为 196.43kg、0.00015kg，排放后通过空气稀释，对站场周边环境空气质量的影响相对较小。待放

空结束后，该影响将随之消失。

6.3 施工期地表水环境影响评价

6.3.1 施工期废水来源及影响分析

本工程施工期废水包括施工人员生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水，以及管道开挖穿越河流时扰动水体产生的短时污染及雨季施工可能出现的雨水径流污染等。

(1) 施工人员生活污水影响

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，同时施工是分段进行，具有较大的分散性，因此施工生活污水局部排放量很小，随施工人员租赁的民房配套设施收集后排入市政污水管网，不存在散排现象，对管道沿线水环境影响极小。

(2) 管道试压废水影响

根据本工程施工方案，管道敷设完毕后需采用无腐蚀性的清洁水进行部分段单独试压和站间整体试压，并用收发球筒将管段内的积水清扫干净，试压结束后将产生一定量的试压废水。根据管道线路长度、设计管径、试压次数设计等相关参数，初设阶段估算本工程试压用水量总量约为 1950.10m³，试压过程中损耗率按 10%计，则试压结束后废水产生量约为 1755.09m³，类比同类项目竣工环保验收资料，该类废水中主要含有少量的铁锈、泥沙等，主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后悬浮物浓度≤70mg/L，回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，严禁排入一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区、通榆河一级保护区以及唐响河等具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区或生态环境脆弱区。

综上所述，只要加强废水排放的管理与疏导工作，合理选择施工时段，排水排放去向符合当地的排水系统要求，施工中杜绝不经处理任意排放的现象，管道试压废水的综合回用对区域地表水环境影响很小。

(3) 施工机械及车辆冲洗废水影响

管道开挖施工期间可能会暂时影响沟渠的泄洪或灌溉功能，且需要破堤，会造成一定量的水土流失；开挖的土石方若直接堆放在岸边，易被雨水冲刷入河，引起水中悬浮物增加。因此，开挖的土石方应远离河道堆放，并视情况覆盖塑料薄膜；施工中做好导流及临时防护工程，有效防止洪水冲刷，尽可能防止水土流失现象的发生。

整体来看，汲取同类工程的施工经验与教训，管道开挖穿越田间沟渠等水域施工过程应尽量安排在枯水期或非农灌期施工，在施工前认真落实工程设计、水保措施及当地水利主管部门意见，做好水土保持工作；施工后应进行岸坡水工保护及时恢复原貌，对不稳定的边坡进行处理，对扰动的河床进行清理、固结、恢复原貌。在采取上述保护及恢复措施，并规范施工的前提下，管道工程实施对沟渠水环境的影响是可以接受的。

6.3.2 涉水管段施工对水环境的影响

本工程全线共涉及河流中型穿越 3 处（均为定向钻穿越）；河流、沟渠、水塘小型穿越 111 次，其中采用定向钻施工工艺穿越 4.46km/16 次、开挖穿越 1.21km/94 处、顶管穿越 0.08km/1 次。

(1) 定向钻穿越施工对地表水环境影响分析

定向钻施工是目前普遍采用的一种非开挖施工方式，施工过程在河道两岸进行，通过定向钻引导，管道直接从河床底部下穿一帆河、唐响河、通榆河以及其他小型河流、沟渠、水塘共计 19 处。根据穿越段的工程地质条件及定向钻穿越施工的需要，定向钻穿越水平段管顶最小埋深应大于设计洪水冲刷线以下 6m，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点；同时，施工活动也不会对水体功能和水质。施工所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。

根据工程分析，采用定向钻施工技术穿越河流水体的主要污染环节为：施工场地泥浆池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生一定量的废弃泥浆和钻屑。从已有同类工程的定向钻施工现场来看，泥浆池一般就在钻机场地内，均有防渗措施，且考虑了余量，基本不会造成渗漏污染。

鉴于本工程所在区域年降雨天数多、降雨量大，在雨季施工期间，考虑到泥浆、钻屑若未能及时收集到泥浆池，可能会随着雨水径流而污染附近水体，因此施工过程中应配备泥浆处理车或与相关单位签署泥浆应急拉运协议，避免因泥浆不能及时处理而对地表水环境造成严重的不良影响。

(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。本工程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。

管道沿线大开挖穿越的河流多为小型河流、沟渠以及水塘，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，其影响是短期的、局部的。

总之，在本工程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，挖出的土方如未能及时回填，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。

6.3.3 小结

本工程施工期产生的生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水等均能得到合理、妥善处理，对管道沿线及周边水环境影响较小。此外，对于采用开挖方式穿越小型河流以及田间沟渠水域等在加强施工组织、采用科学、合理的施工方式的前提下对区域水环境的影响也将是短时而有限的，施工结束后该类影响将逐渐消失。

本工程地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		(pH 值、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、粪大肠菌群)	监测断面或点位个数 (4) 个
评 状	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		

工作内容		自查项目	
	评价因子	(COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	(/)	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目					
水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>						
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
		（ / ）	（ / ）		（ / ）		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
		监测点位	（ / ）		（ / ）		
	监测因子	（ / ）		（ / ）			
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

6.4 施工期地下水环境影响评价

6.4.1 区域地质及水文地质情况

本次评价参考设计阶段工程勘察报告对重要穿跨越点一帆河、通榆河段地质及水文地质情况，对管道沿线地质及水文地质情况进行分析，具体如下：

6.4.1.1 一帆河段（灌南县）地质及水文地质

(1) 区域地质条件

据已有区域地质资料，拟穿越位置所属一级构造单元为扬子准地台（II），二级构造单元为苏北断拗（II-3）。具体信息如下：

扬子准地台的基底由中元古界以前的变质岩组成，晋宁运动使震旦系以前的基底岩系全面褶皱回返，形成准地台的结晶基底，构造线以北东方向为主。扬子准地台的沉积盖层发育良好，可分为两大套。第一套盖层由震旦系至志留系组成，广布地台全区。第二套盖层由泥盆系至中三叠统组成晚三叠世以来，扬子准地台和中国东部大部分地区一样，进入大陆边缘活动带发展阶段，地台原有构造面貌经历了十分强烈的改造。震旦纪至中三叠世该区属于下扬子海的一部分，沉积了厚达万米的地台型海相沉积。中三叠世末印支运动海水退出本区，然后沉积了侏罗系煤系地层，局部地区有上侏罗统火山岩，上白垩统红色碎屑岩广泛分布且不整合于中、古生界之上，最大厚度 3000 多米。中生界末燕山运动后转为断陷沉积，新生界最大厚度 7000m。

(2) 水文地质条件

1、地表水

本次勘察场地内地表水系为一帆河，勘察期间穿越场区水面宽度约 90.0m，流速较慢，最大水深约 5.3m，河水水位标高约 1.94m。一帆河 20 年一遇洪水水位标高为 2.20m，50 年一遇洪水水位标高为 3.13m，其中 50 年一遇洪水水位高于穿越入土点地表高程（2.36~2.64m），场地存在洪水淹没的风险。

2、地下水

拟穿越区地下水勘察深度范围内有潜水和承压水，潜水赋存于上部粉质黏土、淤泥中，水量中等，与河水水力联通，其补给来源于大气降水的垂直渗入，河流的

侧向补给,排泄以蒸发为主。勘察期间各陆地钻孔揭露地下水,稳定水位埋深为0.80~2.30m,高程为0.27~1.58m。

承压水主要赋存于下部粉砂层中,富水性一般,受上游的侧向径流补给,排泄主要为人工开采和向下游的侧向径流。勘察区④层粉砂承压水水位标高约在-1.00m;场地近三年最高地下水位标高接近地表,场地地下水水位变化幅度随季节变化不大,年变化幅度约为2.00m,地下水与地表水具水力联系。

(3) 工程地质条件

根据外业钻探资料结合室内土工试验成果,场地内地层主要由第四系层冲积粉质黏土、淤泥、粉砂和黏土组成。结合地层形成的地质时代、成因、岩性、物理力学性质等特性,场区的地层可分为5个主要工程地质层、1个夹层。现将场地各地层特征分述如下:

①层粉质黏土(Q4al):灰褐色,软塑~可塑,干强度、韧性中等,土质不均匀,夹粉土薄层,切面稍有光泽,无摇振反应,表部30cm为耕植土,含少量植物根系;层厚2.30~3.90m,层底标高为-0.68~0.27m,该层场区普遍分布,土石等级为I级,一类土。

②层淤泥(Q4m):灰黑色,流塑,土质不均匀,偶夹贝壳碎屑,有机质和腐殖质含量高;层厚5.90~9.00m,层底标高为-9.85~-6.23m,该层场区普遍分布,土石等级为I级,一类土。

③层粉质黏土(Q3al):灰黄色,可塑~硬塑,干强度、韧性高,土质不均匀,夹钙质结核,径2-6cm,约占15%,切面稍有光泽,无摇振反应;层厚14.30~17.20m,层底标高为-25.25~-20.53m,该层场区普遍分布,土石等级为II级,二类土。

④层粉砂(Q3al):灰黄色,中密,饱和,成分以长石、石英为主,含云母片,颗粒级配差,呈扁圆形状,较均匀,局部夹粉土薄层;层厚6.90~9.20m,层底标高为-32.15~-28.53m,该层场区普遍分布,土石等级为II级,二类土。

⑤层粉质黏土(Q3al):灰黄色,可塑,局部硬塑,干强度、韧性高,土质不均匀,夹薄层粉土、粉砂,偶夹钙质结核,切面稍有光泽,无摇振反应;最大揭露层厚18.90m,未揭穿,该层场区普遍分布,土石等级为II级,二类土。

⑤1层粉砂(Q3al):褐黄色,中密,成分以长石、石英为主,含云母片,颗粒级配差,砂质不纯,局部夹粉土薄层,混黏性土团块。仅YFHCK02有揭露,厚度1.30~1.40m,底部未揭穿,岩土土石等级为II级,二类土。

6.4.1.2 通榆河段（响水县）地质及水文地质

(1) 区域地质条件

工程场地位于苏北-南黄海强凹陷区苏北平原中强拗陷区之内。近场区断裂较发育，但总体构造活动较弱，断裂展布主要为北东向，次为北西和东西向。近场区内规模较大的断裂主要有 10 条，这些断裂均为前第四纪断裂，其中仅淮阴-响水口断裂（区域断裂 F23 的一部分）以及涟水-陈港断裂、伊芦山南断裂、伊芦山北断裂被认为是主要断裂。近场区内断裂活动性均较弱或规模较小，具有发生 6.0 级左右地震的构造条件。

(2) 水文地质条件

① 地表水

本次勘察场地内地表水系为通榆河河流，勘察期间穿越场区水面宽度约 80.0m，流速约 0.7m/s，最大水深约 5.30m，河水水位标高 2.50m。通榆河穿越断面处 20 年一遇的洪水位为 2.92m，洪水位标高小于出入土点地表高程，无洪水淹没场地的风险。

② 地下水

拟穿越区地下水勘察深度范围内有潜水和承压水，潜水赋存于上部粉质黏土、淤泥中，水量中等，与河水水力联通，其补给来源于大气降水的垂直渗入，河流的侧向补给，排泄以蒸发为主。勘察期间各陆地钻孔揭露地下水，稳定水位埋深为 0.80~2.30m，高程为 0.27~1.58m。

承压水主要赋存于下部粉砂层中，富水性一般，受上游的侧向径流补给，排泄主要为人工开采和向下游的侧向径流。勘察区④层粉砂承压水水位标高约在-1.00m；场地近三年最高地下水位标高接近地表，场地地下水水位变化幅度随季节变化不大，年变化幅度约为 2.00m，地下水与地表水具水力联系。

(3) 场地地层岩性特征

根据外业钻探资料结合室内土工试验成果，场地内地层主要由第四系层冲积粉质黏土、淤泥、粉砂和黏土组成。结合地层形成的地质时代、成因、岩性、物理力学性质等特性，场区的地层可分为 5 个主要工程地质层、1 个夹层。现将场地各地层特征分述如下：

①层粉质黏土(Q4al)：灰褐色，软塑~可塑，干强度、韧性中等，土质不均匀，夹粉土薄层，切面稍有光泽，无摇振反应，表部30cm为耕植土，含少量植物根系；层厚2.30~3.90m，层底标高为-0.68~0.27m，该层场区普遍分布，土石等级为I级，一类土。

②层淤泥(Q4m)：灰黑色，流塑，土质不均匀，偶夹贝壳碎屑，有机质和腐殖质含量高；层厚5.90~9.00m，层底标高为-9.85~-6.23m，该层场区普遍分布，土石等级为I级，一类土。

③层粉质黏土(Q3al)：灰黄色，可塑~硬塑，干强度、韧性强，土质不均匀，夹钙质结核，径2-6cm，约占15%，切面稍有光泽，无摇振反应；层厚14.30~17.20m，层底标高为-25.25~-20.53m，该层场区普遍分布，土石等级为II级，二类土。

④层粉砂(Q3al)：灰黄色，中密，饱和，成分以长石、石英为主，含云母片，颗粒级配差，呈扁圆形状，较均匀，局部夹粉土薄层；层厚6.90~9.20m，层底标高为-32.15~-28.53m，该层场区普遍分布，土石等级为II级，二类土。

⑤层粉质黏土(Q3al)：灰黄色，可塑，局部硬塑，干强度、韧性强，土质不均匀，夹薄层粉土、粉砂，偶夹钙质结核，切面稍有光泽，无摇振反应；最大揭露层厚18.90m，未揭穿，该层场区普遍分布，土石等级为II级，二类土。

⑤1层粉砂(Q3al)：褐黄色，中密，成分以长石、石英为主，含云母片，颗粒级配差，砂质不纯，局部夹粉土薄层，混黏性土团块。仅YFHCK02有揭露，厚度1.30~1.40m，底部未揭穿。岩土土石等级为II级，二类土。

6.4.2 管道沿线地下水开发利用现状及取水影响分析

根据现场踏勘及资料收集，本工程站场、阀室周边及输气管道沿线不涉及各类集中式饮用水源保护区及其补给径流区、分散式饮用水水源地、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源分布区以及分散居民饮用水源。站场、阀室周边及管道途经地区居民饮用水全部为自来水，不取用地下水；部分农户院中设置有地下水井，主要用于畜禽及渔业养殖、菜园浇灌，也不用作分散居民饮用水源。

6.4.3 施工作业对地下水环境影响分析

本工程管道沿线经过的地貌沿线地形地貌以平原、水网为主，施工活动对地下水的影响主要表现为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响以及施工人员生活污水、施工过程中的辅料、废料和泥浆废水对地下水环境的影响。

(1)管道施工对地下水补径条件的影响

本工程输气管道全线采用埋地敷设方式，根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的有关条款规定，结合本工程特点，管顶覆土厚度一般不小于1.2m，管沟挖深一般地段为2.2m；对于石方、卵石地段管沟挖深应增加0.2m；对河床地层为砂土以及砂卵石石土的河道，管道埋设在设计最大冲刷线下1.0m~2.0m。管道在一般地段最大挖深为2.2m，河谷地区管沟挖深3.4m~4.4m。

根据水文地质资料和地下水现状调查资料，管道在沿线一般地段施工，若地下水埋深大于2.2m，管沟开挖深度小于地下水埋深，施工活动对地下水影响很小；若地下水埋深小于2.2m，管沟开挖深度大于地下水埋深，施工活动将对地下水产生影响，可能会改变地下水径排条件。在管道沿线的河谷地区，当地下水水位小于3.2m~4.2m时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位大于3.2m~4.2m时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水影响较小。

根据设计方案：本工程输气管线一般管道灌南县段一般线路段管顶最小埋深1.5m，响水县段一般段管道最小埋深1.2m；对于卵石、碎石地段和石方段，管沟超挖0.3m，并回填细土；顺河沟敷设段以及高后果区段管顶埋深不小于1.5m；对于可能受洪水冲刷的地段，根据现场情况和冲刷计算结果，适当加大埋深或采取相关措施（如过水面、防冲墙等）。

管道定向钻穿越一帆河、唐响河、通榆河段，穿越管线从岸上弹性敷设到河床底的最小深度约为15m左右，主要穿越地层为粉土、淤泥、黏土、粉砂、细砂等，河床下管顶最小覆土厚度为15m，满足设计洪水冲刷线下最小6m的要求。

河流小型穿越按照50年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下1m；当河床为基岩且在设计洪水位下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于2.5m。

根据现场调研，沿线水渠、鱼塘清淤深度约为1m。结合调研情况，管道穿越鱼

(水)塘和水渠时,对于有衬砌的水渠和鱼(水)塘穿越埋设深度要保证管道处在渠底深度 2.5m 以下,同时应满足水利主管部门的要求。

对于埋深浅只扰动地表的管段,由于不涉及地下含水层,对地下水环境则基本无影响;对于地下水埋深较浅区域的管段施工,施工时会接近或达到潜水层,局部管段可能会出现因管沟内积水外排疏干,而造成区域地下水水位降低,进而形成以管沟排水处为中心的影响区,对此设计需采用一定封堵措施,并通过沟上焊接方式,将焊接好的成管直接放入管沟中,结合必要的稳管措施,当潜水层与下方含水层之间有淤泥层时,对地下水含水层水质不利影响很小,当潜水层下方无淤泥层,则潜水层与含水层是互通的,则对含水层有一定影响,但考虑本工程施工简单,仅是铺设管道,为此对含水层的水质影响不大。

(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,对地下水的影响较小。

(3)施工废水及固体废物对地下水影响

本次评价针对施工废水及固体废物对管道沿线及站场、阀室所在区域地下水环境影响分析如下:

①管道施工废水

管道施工废水主要包括开挖废水和清管试压废水。其中,施工开挖废水主要是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;管道分段试压前将采用清管器进行清管,并不少于两次,试压水为无腐蚀性的洁净水,只要施工单位严格执行《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)中的 11.2 条款清管、测径与试压的要求,用洁净水,试压后产生的试压废水,只含有少量的悬浮物,对环境影响不大。

②施工期弃土、弃渣、淤泥、钻渣、施工废料等影响

施工期间,大开挖穿越小型河流、沟渠、养殖塘时产生的淤泥;定向钻穿越一帆河、唐响河、通榆河及其它小型河流、沟渠、水塘期间产生的废弃泥浆、钻渣;管道焊接、防腐作业中产生的施工废料、建筑垃圾以及管沟开挖产生的临时土方、废渣等若随意堆放,经过雨水淋滤可能会对地下水产生污染。

大开挖施工时设置临时围堰，设导流设施导流。河流、沟渠施工时首先挖除管槽区淤泥，并在施工作业带内设置泥浆池进行干化，干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用。施工废料具备回收价值的全部回收综合利用；不具备回收价值的按照一般固废进行管理，与场站建筑垃圾一并清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

综上所述，针对施工期产生的各类固体废物，在采取了妥善的处理、处置措施后，对管道沿线及站场、阀室所在区域地下水环境影响极小。

6.4.4 河流、沟渠等水体穿越对地下水的影响

本工程全线共涉及河流中型穿越3处（均为定向钻穿越）；河流、沟渠、水塘小型穿越111次，其中采用定向钻施工工艺穿越4.46km/16次、开挖穿越1.21km/94处、顶管穿越0.08km/1次。

(1) 定向钻穿越影响分析

定向钻是由定向钻机进行钻孔、扩孔、清孔等过程以后再进行管道回拖，因此河流定向钻穿越施工分为四个部分，即钻导向孔过程、预扩孔过程、管线回托过程及施工结束后地貌恢复过程。定向钻施工时需要利用泥浆进行处理，钻孔结束后钻孔泥屑随泥浆返回地面。施工泥浆成分一般主要为膨润土和清水及少量（一般为5%左右）的添加剂，无毒且无害。

定向钻施工作业场地内设置防渗泥浆池，并对泥浆进行重复利用，施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的40%左右，在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆pH值至中性后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内，不会对地下水造成污染。

定向钻穿越管顶埋深应大于设计冲刷线以下6m，穿越层位分别为粉质黏土、粉砂层。施工过程中，钻孔的钻进过程中不会改变原有的地下水流场，因不涉及地下水抽排，所以也不会引起的地下水水位变化。运营期管道埋设于地下，由于输气管道采用了防腐措施，正常情况下不会对地下水产生影响；在事故状态下，管道破裂

后管道中气体逸出，由于天然气不溶于水，且密度比空气小，因此溢出后及时挥发，不会对地下水产生影响。

(2)大开挖穿越影响分析

大开挖穿越法适合河水较浅、水流量较小、河漫滩宽阔且不适宜定向钻穿越施工方式的河流、沟渠，施工时间一般选在枯水期进行。根据需要设置围堰，完成围堰以后立即将围堰内水流抽排。该方式穿越河流时在围堰水抽排阶段和围堰拆除阶段会使地表水体变浑浊，增加水体中泥沙含量，但由于地下水一般赋存于孔隙、裂隙中，对泥沙具有一定的过滤和吸附作用，因此对穿越段下游区域地下水水质影响很小；同时，大开挖采用围堰导流开挖的方式，会增加导流渠两侧地下水补给量，使渠道两侧地下水水位有一定的上升，整个开挖过程中地表水不会处于断流状态，因此对地下水影响较小。

6.4.5 管道敷设对沿线地下水环境保护目标的影响

根据现场踏勘及资料收集，本工程管道及站场评价范围内无居民饮用地下水，居民用水均为自来水，项目评价范围内无地下水水源保护区、集中式饮用水源地、分散式饮用水源地及其他国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区分布。本工程地下水环境保护目标为评价范围内的浅层地下水资源。

通过类比同类项目管道敷设对地下水水位的影响半径一般在管沟附近几米至几十米范围内，在施工结束后即可恢复，因此管沟开挖对保护目标水位的影响基本可以忽略。水质影响方面，施工队伍的吃住一般依托当地的村庄，同时施工是分段分期进行，具有较大分散性，施工人员生活污水不会在水源井周边排放；施工过程中产生的废水及辅料、废料经降雨淋滤作用，其淋滤液可能会经包气带渗入含水层对浅层地下水水质造成影响。因此，在管道施工的过程中，注意污染的防护，尽量减少施工期间污染物的产生，避免随意排放，以免污染物的长期滞留、运移，对含水层造成不利影响。

6.4.5 小结

本工程施工生活污水与生产废水均采取合理、妥善的处置措施，禁止排入生态空间管控区、通榆河一级保护区、具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区。施工过程中产生的废弃泥浆、钻屑、淤泥和施工废料等固体废物得到妥善处理不会对地

下水环境造成影响；本工程站场、阀室周边及输气管道沿线不涉及各类集中式饮用水源保护区及其补给径流区、分散式饮用水水源地、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源分布区以及分散居民饮用水源，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的穿越或近距离敷设工程。总体而言，施工活动对区域地下水环境影响较小。

6.5 施工期声环境影响评价

6.5.1 施工噪声环境影响分析

管线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、车辆造成的。

目前我国管道工程施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、电焊机、吊管机、钻机、试压水泵、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：在站场阀室基础平整、管沟开挖时使用挖掘机，管道及建筑材料运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，管道下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机，定向钻穿越时使用钻机等。以往同类项目实施时，曾经在管道工程施工中对上述机械、设备等的噪声值进行过实测，噪声源强在 81~98dB(A)之间。

将各种施工机械等近似为点声源，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 6.5-1。

表 6.5-1 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

施工机械	衰减距离 m	距离(m)										
	10	20	30	40	50	80	100	150	200	300	400	500
挖掘机	78.0	72.0	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4	45.9	44.0
推土机	80.0	74.0	70.4	67.9	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0
自卸车	88.0	82.0	78.4	75.9	74.0	69.9	68.0	64.5	62.0	58.4	55.9	54.0
汽车吊管机	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4	42.9	41.0
装载机、定向钻机、切割机、冲击式钻机	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0
搅拌机	89.0	83.0	79.4	76.9	75.0	70.9	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9	55.0
混凝土振捣棒	94.0	88.0	84.4	81.9	80.0	75.9	74.0	70.5	68.0	64.4	61.9	60.0
电焊机	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4	42.9	41.0

备注：《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值为：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

结果表明：昼间主要机械在 50m 以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 中的标准限值，而在夜间的超标距离要大于 200m。

根据现场踏勘结果，本工程管道中心线两侧、站场、阀室周边及施工便道沿线 200m 范围内分布有多处城镇居住区、农村居民点、行政办公单位等声环境敏感点（详见表 1.9-3 至表 1.9-6、表 1.9-9），上述居住区、农村居民点及行政办公单位将不可避免地会受本工程施工噪声影响，主要受影响的居民为沿线第一排建筑。

由于本工程线路相对较短，并且采取分段施工方案，单个标段的工程量较小、施工周期较短，施工期通过采取严格划定施工作业范围、施工现场设置围挡、加强施工人员管理及施工机械维护保养，禁止高噪声设备夜间施工等噪声污染控制措施，同时做好与当地居民的沟通，可将施工噪声影响降至较低水平。待施工结束后，上述施工噪声影响将随之消失。

6.5.2 定向钻穿越施工噪声影响

本工程沿线定向钻穿越时需在各穿越段进、出土点附近各设置 1 处临时施工场地，同时设置必要的管道组焊、回拖场地。上述临时施工作业场地内主要布设泥浆收集/循环系统、各类施工机械及运输车辆，场地内噪声源相对较多且集中，主要噪声源为定向钻机、柴油发电机。

根据现场调查，本工程定向钻穿越段各临时施工作业场地周围 200m 范围内分布有多处近距离农村居民点（具体统计见表 1.9-9），施工噪声可能会在短时间内对作业场地周围声环境及敏感目标造成一定影响。

根据初设方案，本工程定向钻穿越段施工时段主要集中在白天，场地周围设置实体围挡以隔声降噪，在加强施工人员管理及施工机械维护保养，并做好与当地居民沟通的情况下，可将施工噪声影响降至较低水平。待施工结束后，上述施工噪声影响将随之消失。

6.5.3 灌南分输站内工艺衔接放空噪声影响

根据设计方案，本工程灌南分输站改扩建工程实施期间，在站场新建管道施工完成并试压合格后，站内管道动火连接前，通过氮气置换后方可进行动火作业。对现有灌南分输站内天然气进行降压后，通过站场配套放空立管排空，计划放空时间在 30min 以内，会有放空噪声产生。

类比同类项目，该类噪声源强在 90~105dB(A)之间，属于偶发噪声，可能会在短时间内对放空区周边近距离居民区，如夏庄村八组（NE/158m）等人群较为集中的区域造成一定影响，但由于放空持续时间可控制在 30min 以内，相对较短，因此无论影响程度还是影响时长，均相对有限，待放空结束后，该影响将随之消失。

鉴于灌南分输站改扩建工程实施期间，动火连头前的计划性放空噪声具有突发性，并且其影响在短期内相对较大，本次评价建议建设单位合理制定放空计划，严格控制放空时间，避免夜间和休息时段放空，在计划性放空前做好与周边居民的沟通解释工作，尽量将放空作业对居民生活的影响降至最低程度。

6.6 施工期固体废物环境影响评价

(1)管道施工废料

根据工程分析结论：本工程施工废料主要包括管道焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及管道敷设过程中产生的废混凝土、废土石料等，全部集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(2)定向钻施工泥浆、钻屑

本工程采用定向钻工艺穿越中、小型河流、沟渠、水塘及等级公路共计 19 次，定向钻工程总长度约为 6.15km。结合以往施工经验估算，施工结束后将产生剩余泥浆在防渗泥浆池添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性（即 pH=7 左右）后进行固化处理，最终产生废弃泥浆约为 36.24t（干重），需按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内。

此外，定向钻穿越工程实施期间将产生约 195.48m³的钻渣，结合区域地质条件来看绝大部分为土方，土质良好。根据设计阶段的土石方平衡方案，上述钻渣将全部作为各自定向钻施工作业场地回填土进行调配利用，不外弃。

(3)开挖穿越河流、沟渠、水塘淤泥

本工程以开挖方式穿越小型河流、沟渠、水塘时，部分穿越工程区段需设置临时围堰，并配套导流设施导流。施工期间首先挖除管槽区淤泥，初设阶段估算约为 2.10 万 m³（湿重），设计在施工作业带内设置泥浆池将其进行干化，干化后全部就近作为管槽顶面覆土进行综合利用。

经现场踏勘及资料收集，本工程开挖穿越小型河流、沟渠、水塘段均无工业废水排放，穿越段的主要水环境功能为农业用水。因此，管道开挖河道、沟渠、水塘产生的淤泥为一般固废，作为管槽顶面覆土进行综合利用，措施可行。

(4)清管废渣

根据工程分析，本工程施工期清管扫线废渣产生总量约为 2.36kg，主要为焊渣、铁渣、泥土及试压废水沉淀后的沉渣等，由于管道尚未通气，所以不含轻烃类杂质，也不含其他有毒、有害污染物，属于一般固废，集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(6)施工人员生活垃圾

项目施工期生活垃圾由专职保洁人员负责清理，并及时运至当地环卫部门指定地点统一处置。

(7)废机油、废劳保用品、废含油污泥

根据类比调查，本工程施工期各类机械设备检修、保养期间将产生废机油、废劳保用品分别约 0.50t、0.10t，施工机械及车辆冲洗废水沉淀后也将产生约 4.18t 含油污泥。经对照《国家危险废物名录》（2025 年版），上述固体废物中废机油、废含油污泥属于废矿物油类危废（HW08，900-249-08），废劳保用品属于其他危废（HW49，900-041-49），产生后均须及时交有资质单位妥善处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。

综上所述，本工程施工期各类固体废物均能够做到妥善处置或综合利用。因此，施工期固体废物对环境的影响较小。

7 运营期环境影响预测与评价

本工程输气管道正常运行期间全线采用密闭输送工艺，无天然气外逸，不存在“三废”排放，不会对管道沿线环境造成不良影响，并且随着施工期的结束，各项临时用地平整、恢复及复垦工作开展后，工程所在区域生态环境也将逐渐得到改善，直至恢复到原有状态。因此，本工程运营期环境影响主要为站场、阀室运行过程中产生的“三废”污染影响。

7.1 运营期生态环境影响评价

7.1.1 对土地利用的影响

本工程在运营期会对土地利用类型和土地利用现状结构产生影响，特别是管道

施工完成后的覆土，其用途可能会有较大的改变。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日），“在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：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；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；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”。

因此，管道两侧5m范围内的土地利用方式受到一定的限制，土地利用类型会有所改变，从而对现有土地利用结构有一定的影响。管道途经区域以耕地为主，局部管段分布有园地、林地、草地及少量的其他用地，管沟覆土回填后，管道中心线两侧5m范围内将不再种植根系较发达的乔木和灌木，改种根系较浅的草本植物，原有土地利用类型将发生变化；管道上方的耕地在施工结束后可恢复耕作，因此不会改变其利用方式。

7.1.2 对土壤的影响分析

本工程正常运行期间对土壤的影响较小。在清管作业时只要做好清管作业废渣回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道运行期间，地表土壤温度比相邻地段将会高出 $1^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少。总之，管道敷设改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

7.1.3 对植被的影响分析

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工植树种草的措施可以加快恢复进程，一般2~3年恢复草本植被，3~5年恢复灌丛灌草植被。需要指出的是，恢复的含义并非完全恢复施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成及物种多样性指数近似的状态，但仍有所降低。

(1) 正常运行状况下对植被影响

正常情况下，运行期管道所经地区地表植被、农作物生长将逐渐恢复。例如已

完工 2~3 年的管道，在地下敷设天然气管道的区域，地表植被恢复较好，这证明了管道输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。

(2)非正常（事故）状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、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。

天然气若发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，在没明火的情况下，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。

偶发事故引起的危害很大，应从各个环节加以控制，使事故发生的概率降到最低，详细分析见环境风险评价章节。

7.1.4 对野生动植物的影响分析

与施工期相比，运营期间对野生动植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝，对植物生长影响不大。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。由于站场产生的噪声较小，且距周围野生动物栖息地较远，因此，不会对野生动物的活动产生影响。

7.1.5 对农业生产的影响

在项目正常运行期内，对农业生产基本不会产生不良影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原本深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失，对农业生产以及产量将造成一定的影响。

管道工程的实施，势必会对永久占地和临时占地区域内的耕地、园地、林地等造成破坏，因此，应给予一定的补偿。目前我国关于生态补偿立法工作已全面展开，但还没有补偿标准，本报告对于自然生境按照采取人工方式恢复生境所需费用进行估算；对于占用的耕地以及基本农田，一般采用将土地平整后交由农民恢复种植的方式，只计土地平整费，恢复种植费不计入内。

7.1.6 站场工程生态环境影响分析

站场投入运营后，随着周围地区的绿化、植被的重建与恢复，原有生态环境的破坏能够得到补偿，从而进一步维护区域的生物多样性。

总体来看，本工程站场在运行期间不会对生态环境产生明显影响。

7.2 运营期大气环境影响评价

7.2.1 正常工况下大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），判定本工程大气环境影响评价工作等级为三级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，核算结果详见表 7.2-1、表 7.2-2。

表 7.2-1 正常工况下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	厂界浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	灌南分输站(扩建工艺设备区)	气体阀门、法兰、连接件	NMHC	直接排放	《大气污染物综合排放标准》(DB/324041-2021)表 3	4000	0.0027
			硫化氢		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值	60	3.68E-07
2	响水末站	气体阀门、法兰、连接件	NMHC	直接排放	《大气污染物综合排放标准》(DB/324041-2021)表 3	4000	0.0032
			硫化氢		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值	60	5.56E-07
3	1#阀室	气体阀门、法	NMHC	直接排放	《大气污染物综合排放标准》(DB/324041-2021)表 3	4000	0.0031

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	厂界浓度限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		兰、连接件	硫化氢		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值	60	7.86E-09
无组织排放总计				VOCs(非甲烷总烃)		--	0.009
				硫化氢		--	9.32E-07

表 7.2-2 大气污染物年排放量核算表

污染物	年排放量(t/a)
VOCs(非甲烷总烃)	0.009
硫化氢	9.32E-07

由《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐的估算模型计算得:灌南分输站扩建区及新建响水末站、1#阀室内设备动静密封点无组织排放的非甲烷总烃下风向最大浓度分别为 $5.3167\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3.9835\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $7.9768\mu\text{g}/\text{m}^3$,均远低于《大气污染物综合排放标准》(DB/32 4041-2021)中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值($4000\mu\text{g}/\text{m}^3$)要求;硫化氢下风向最大浓度分别为 $0.0006\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.0007\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.00002\mu\text{g}/\text{m}^3$,均远低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值要求;各站场、阀室运营期污染物下风向最大浓度对应的最远影响距离分别为灌南分输站27m、响水末站50m、1#阀室15m,上述影响范围内均无居民区、学校、行政办公单位等大气环境敏感目标分布,可见项目正常运营对站场、阀室周边大气环境影响较小,处于可接受水平。

7.2.2 非正常工况影响分析

本工程非正常工况下的废气主要为定期清管、检修期间产生的清管作业放空废气、过滤分离器检修放空废气,以及管路系统超压情况下的超压放空废气。

根据初设方案,本工程各站场、阀室均配套不带点火功能的自立式放空立管。因此,非正常工况下站场、阀室排出的放空废气全部为天然气,主要污染物为少量的非甲烷总烃及极少量的硫化氢。

(1)清管作业放空废气

根据建设单位内部安全管理规程,输气管道运营过程中每年需进行1~2次通球清管作业,清管作业期间将有少量的天然气自清管器发送、收球筒两端站场配套放

空立管直接排放，主要污染物为非甲烷总烃和极少量的 H_2S 。上述天然气放空行为属于计划性放空，持续时间相对较短，天然气通过站场放空立管释放至环境空气中后，经自然稀释、扩散其浓度将进一步降低，对周围环境影响较小。

(2)分离器检修放空废气

根据建设单位内部站场操作规程，过滤分离器检修一般在每年春、秋检时抽检进行，平均 1 次/a，检修期间将会有少量的天然气通过响水末站配套放空立管直接排放。分离器检修期间的天然气放空属于计划性放空，持续时间相对较短，天然气通过站场放空立管释放至环境空气中后，经自然稀释、扩散其浓度将进一步降低，对周围环境影响较小。

(3)系统超压放空废气

本工程天然气输送过程中压力控制是关键，调压系统的配置起到保证输气管道安全、平稳、连续的为下游用户供气。当调压设备出现故障及异常工况时，为保证下游管道不超压，需及时开启压力控制系统（安全截断装置）加以控制，此时，因系统超压将排放一定量的天然气，属瞬时排放，需通过放空系统排放。

根据设计资料及类比调查同类型在运输气管道，天然气超压放空系统放空次数极少，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间 15min 左右，初设阶段估算得本工程各站场、阀室在系统超压状态下的天然气最大放空量均 $\leq 1600Nm^3$ /次，其中主要污染物为非甲烷总烃（摩尔占比.7299%）及极少量的硫化氢（含量小于 $1mg/Nm^3$ ）。

管路系统超压放空具有偶发性，天然气瞬时排放量相对较大，对放空区周边的环境空气会造成一定的短时影响，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失。此类故障出现频率较低，运营期实行严格管理和监控，可有效减少和避免其发生。

本工程非正常工况污染物排放量核算结果统计见表 7.2-3。

表 7.2-3 本工程污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	单次最大放空量 (Nm^3/h)	污染物非正常排放情况				应对措施
				名称	排放量 ($kg/次$)	最大持续时间	发生频次	
1	灌南分输站、响水末站	清管作业计划性放空	500	NMHC	6.21	8h	1-2次/a	站场配套放空立管直接排放
				H_2S	0.0005			
2	响水末站	过滤分离器检修计划性放空	1000	NMHC	12.41	3h	1次/a	站场配套放空立管直接排放
				H_2S	0.0010			
3	灌南分输	站场、阀室工	1600	NMHC	19.86	0.25h	1-2	由各站场、

序号	污染源	非正常排放原因	单次最大放空量(Nm ³ /h)	污染物非正常排放情况				应对措施
				名称	排放量(kg/次)	最大持续时间	发生频次	
	站、响水末站、1#阀室	艺系统或管路系统运转异常偶发放空		H ₂ S	0.0016		次/a	阀室配套放空立管直接排放

7.2.3 运营期大气环境影响评价小结

(1)正常工况

本工程输气管道为密闭输送，正常工况时无废气产生。站场、阀室投运后，将会有少量天然气从阀门、连接件等设备动静密点处逸散至大气环境中。动静密封点无组织排放的天然气中主要污染因子为非甲烷总烃和极少量的硫化氢，采用大气导则附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式估算得：灌南分输站扩建区、新建响水末站及 1#阀室内设备动静密封点无组织排放的非甲烷总烃下风向最大浓度均远低于《大气污染物综合排放标准》（DB/32 4041-2021）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值要求，硫化氢下风向最大浓度均远低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值要求；各站场、阀室运营期污染物下风向最大浓度对应的最远影响距离分别为灌南分输站 27m、响水末站 50m、1#阀室 15m。根据现场调查，灌南分输站及 1#阀室污染物下风向最大浓度对应的最远影响距离无居民区、学校、行政办公单位等大气环境敏感目标分布；响水末站周边站址东侧 23m 分布有居民点-玖玖果园 4，根据 AERSCREEN 估算模式统计结果，站址 25m 处非甲烷总烃无组织排放最大落地浓度 3.7075ug/m³（0.0037075mg/m³），满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值中 2.0mg/m³ 的标准限制要求。综上，项目正常运营对站场、阀室以及周边大气环境敏感目标影响较小，处于可接受水平。

(2)非正常工况

本工程非正常工况下的废气排放主要为清管作业、过滤分离器检修以及系统超压放空时排放的天然气，产生频率均低，且持续时间短，经站场、阀室配套放空立管直接排放，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失。

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度)		包括二级 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本工程正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本工程非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	无			包括二级 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本工程} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本工程} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本工程} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本工程} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本工程} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本工程} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		C _{非正常} 占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input checked="" type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子 (/)		监测点位 (/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a		NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOCs: (0.009) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项”；“(/)”为内容填写项								

7.3 运营期地表水环境影响评价

7.3.1 站场区域内地表水环境影响分析

本工程运营期废水主要为响水末站巡检定员产生的少量生活污水，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动，对区域水环境影响极小。

7.3.2 管道沿线地表水环境影响

由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流、沟渠等水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运营期间对穿越河流、沟渠及周边水环境基本无任何影响。

在发生泄漏事故的状态下，可能会对地表水环境造成一定的污染影响。管线穿越河流时埋在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，对水质的影响较小，但管道的维修和维护将会对地表水环境造成一定的影响，应在维修与维护工作中注意对地表水体的保护。

7.4 运营期地下水环境影响评价

7.4.1 运营期站场地下水环境影响分析

(1) 站场废水对地下水环境的影响

本工程运营期废水主要为响水末站巡检人员产生的少量生活污水，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动，对区域地下水环境的影响极小。

(2) 站场固体废物暂存、处置对地下水环境的影响

本工程投运后，新建站场固体废物主要为生活垃圾、清管作业固废、分离器检修固废以及定期更换下来的废过滤分离器滤芯、UPS 系统报废含铅电池等。其中，清管收球废渣、分离器检修固废均属于危险废物，排入站场配套排污池暂存，定期外运交有资质单位妥善处置，不会产生渗滤液；站场定期更换下来的废过滤器滤芯收集后经专用容器盛装后临时贮存于站内新建危废暂存间，定期委托有资质单位妥

善处置；UPS 系统报废应急电源（密封铅酸蓄电池）以及废铅蓄电池均属于危险废物，考虑到上述固废产生量小且产生周期较长，在更换期间针对上述危险废物委托更换厂家直接带走处置，均做到妥善收运、处置，避免对区域地下水水质的影响。

因此，采取上述措施后，本工程各站场运营过程中产生的废水和固体废弃物对地区地下水环境影响较小。

7.4.2 运营期地下水环境影响分析

运营期输气管道埋设于地下，输送介质天然气为不含硫、不含水的烷烃类气体，因此无废水产生；天然气在正常情况下挥发，对地下水水质无不良影响，即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

7.5 运营期声环境影响预测与评价

7.5.1 正常工况下声环境影响预测与评价

(1) 声源参数

正常工况下，本工程投运后 1# 阀室运行期间无发声设备，不产生工艺设备运行噪声；灌南分输站内扩建工艺区噪声源主要为调压系统（调压撬，1 用 1 备，以在用 1 台计）；响水末站内噪声源主要为过滤分离器（1 用 1 备，以在用 1 台计）和 2 套调压系统（调压撬，1 用 1 备，以在用 1 台计），均为室外固定声源，源强在 65~85dB(A) 之间，具体统计见表 4.3-2。

(2) 预测范围

本工程运营期声环境影响预测范围为响水末站站址周边 200m 以内的区域，与评价范围相同。

(3) 预测点与评价点选取

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）8.2 中相关要求，将灌南分输站场界及评价范围内的声环境保护目标-夏庄村八组（NE/158m）、响水末站场界及评价范围内的声环境保护目标-玖玖果园 4（E/23m）作为预测点和评价点。

(4) 预测和评价内容

预测正常工况下，分别预测灌南分输站、响水末站场界噪声贡献值以及站址周边声环境保护目标-夏庄村八组（NE/158m）、玖玖果园 4（E/23m）的噪声贡献值和叠加背景值后的预测值，评价其超标和达标情况，并绘制等声级线图。

(5)评价标准

灌南分输站、响水末站：场界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

声环境保护目标：主要为夏庄村八组（NE/158m）、玖玖果园 4（E/23m），声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

(6)预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的式（A.2）计算预测点的声级，考虑几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）等户外声传播衰减因素。计算模型公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；计算公式如下：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

(7)声环境影响预测与评价结果表述

噪声影响预测结果统计及分析见表 7.5-1~表 7.5-4；噪声预测等声级线图见图 7.5-1~图 7.5-2。

表 7.5-1 灌南分输站厂界噪声预测结果统计表 单位：dB (A)

站场名称	厂界	预测时段	标准限值	厂界噪声贡献值	达标判定
灌南分输站	东侧 1m 处	昼间	60	32.13	达标
		夜间	50	32.13	达标
	南侧 1m 处	昼间	60	30.88	达标
		夜间	50	30.88	达标
	西侧 1m 处	昼间	60	36.37	达标
		夜间	50	36.37	达标
	北侧 1m 处	昼间	60	40.81	达标
		夜间	50	40.81	达标

表 7.5-2 灌南分输站站址周边保护目标噪声预测结果表 单位：dB (A)

站场名称	声环境保护目标		预测时段	噪声现状值/背景值	噪声贡献值	噪声预测值	较现状值增量	标准限值	达标判定
灌南分输站	下庄村八组	NE, 158 m	昼间	48	23.93	48.02	0.02	55	达标
			夜间	42	23.93	42.07	0.07	45	达标

备注：本表中声环境保护目标处背景值/现状值取管道沿线各典型声环境保护目标处两天监测值的较高值作为评价量；据查，下庄村八组位于居民住宅区，因此须执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。

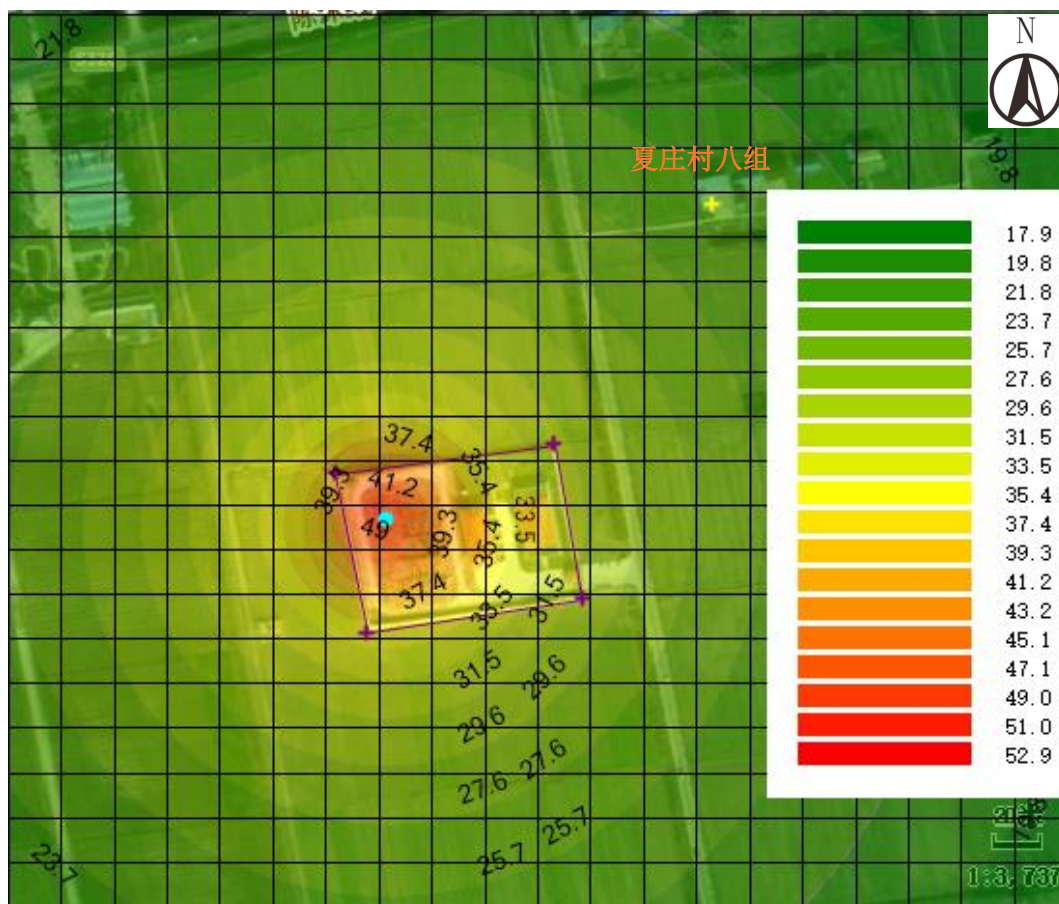


图 7.5-1 正常工况下灌南分输站噪声预测等声级线图

表 7.5-3 响水末站厂界噪声预测结果统计表 单位: dB (A)

站场名称	厂界	预测时段	标准限值	厂界噪声贡献值	达标判定
响水末站	东侧 1m 处	昼间	60	36.90	达标
		夜间	50	36.90	达标
	南侧 1m 处	昼间	60	37.07	达标
		夜间	50	37.07	达标
	西侧 1m 处	昼间	60	38.68	达标
		夜间	50	38.68	达标
	北侧 1m 处	昼间	60	42.01	达标
		夜间	50	42.01	达标

表 7.5-4 响水末站站址周边保护目标噪声预测结果表 单位: dB (A)

站场名称	声环境保护目标	预测时段	噪声现状值/背景值	噪声贡献值	噪声预测值	较现状值增量	标准限值	达标判定
响水末站	玖玖果园 4 E, 23m	昼间	49	33.76	49.13	0.13	55	达标
		夜间	41	33.76	41.75	0.75	45	达标

备注：本表中声环境保护目标处背景值/现状值取管道沿线各典型声环境保护目标处两天监测值的较高值作为评价量；据查，玖玖果园位于居民住宅区，因此须执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。

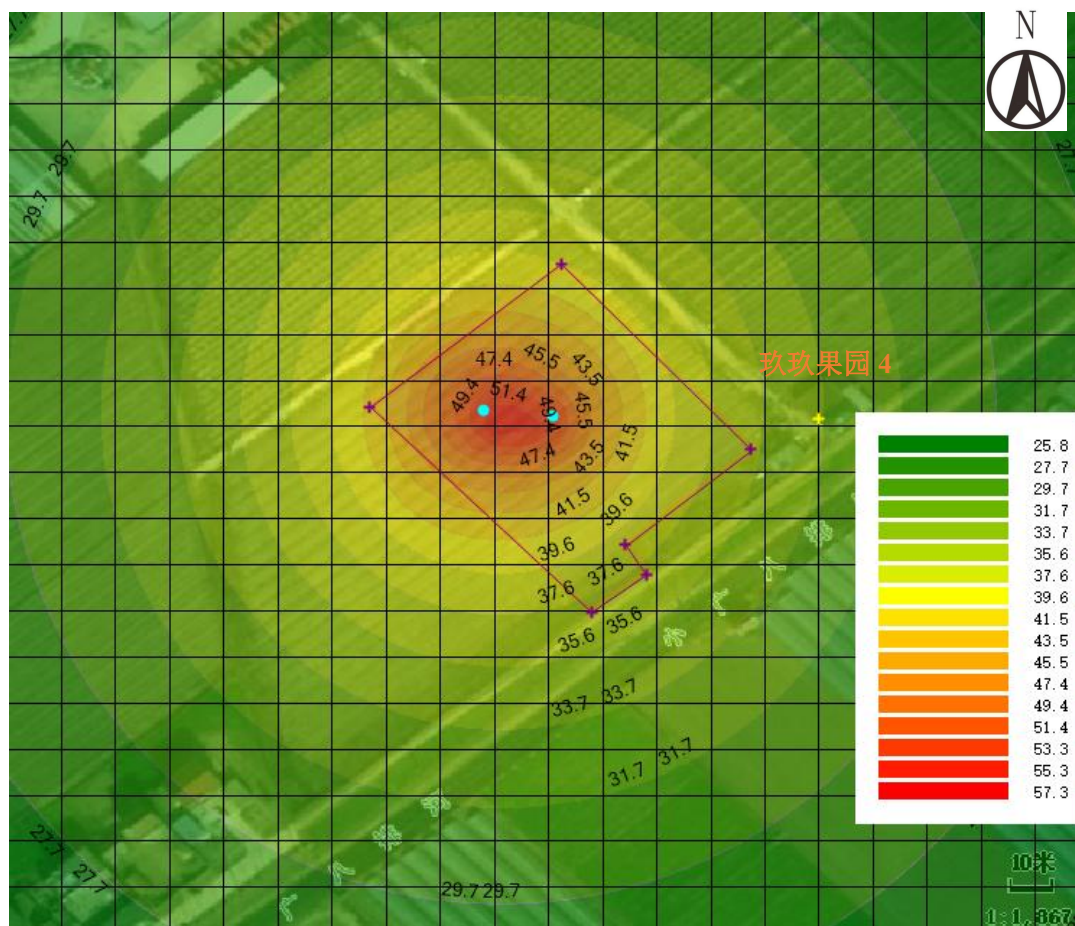


图 7.5-2 正常工况下响水厂末站噪声预测等声级线图

由上述预测结果可知：正常工况下，灌南分输站场界昼、夜间噪声贡献值均在 30.88~40.81dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。站址周边声环境保护目标-下庄村八组（NE，158m）处最大噪声预测值为昼间 48.02dB(A)、夜间 42.07dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

响水末站厂界昼、夜间噪声贡献值均在 36.900~42.01dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求；站址周边声环境保护目标玫瑰果园 4（E/23m）处最大噪声预测值为昼间 49.13dB(A)、夜间 41.75dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。总的来看，本工程新建响水末站正常运行期间对评价范围内声环境保护目标的影响相对较小。

7.5.2 非正常工况声环境影响分析

根据建设单位内部制定的站场操作规程，本工程投运后每年将进行 1~2 次清管作业，并在春、秋检时对站场内的过滤分离器进行 1 次抽检，上述情况下会存在少量的天然气放空情况；此外，管路系统及站场工艺设施运行期间还可能出现超压现象，需采取紧急措施对天然气进行放空，此类异常放空频次最大为 1~2 次/a，具有偶发性。上述非正常工况下，天然气自两端站场、阀室配套放空立管放空时会产生强噪声，可能会在短时间内对站场、阀室周边近距离居民点，灌南分输站放空区周边夏庄村八组（NE/158m），响水末站（含放空区）周边玖玖果园 4（E/23m）、玖玖果园 3（N/104m）、小广村（SW/109m）等人群较为集中的区域造成一定影响，但由于放空频率较低，且持续时间相对较短，属于突发噪声，因此本次评价不对其进行声环境影响预测。

鉴于站场、阀室非正常放空噪声具有突发性，并且其影响在短时间内相对较大，本次评价建议建设单位合理制定清管作业和分离器检修放空计划，严格控制放空时间，避免夜间和休息时段放空，在计划性放空前做好与周边居民的沟通解释工作，尽量减少放空作业对居民生活的干扰；在发生系统超压放空时，条件允许的情况下也应及时与周边居民做好解释，并积极配合地方政府做好安抚工作，将放空噪声对居民生活的影响降至最低程度。

建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>			最大 A 声级 <input type="checkbox"/>			
		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>						
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>			地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>			
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			
		收集资料 <input type="checkbox"/>						
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉 噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声 贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目 标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>		
		手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>				
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子： (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>				不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项。

7.6 运营期固体废物环境影响评价

7.6.1 固体废物产生及处置方案

本工程投运后灌南分输站扩建工艺设备区不涉及固体废物产生及排放；响水末站固体废物主要包括响水末站巡检人员产生的少量生活垃圾、清管作业废渣、过滤分离器检修固废、定期更换下来的废滤芯、不间断电源 UPS 系统周期性产生的报废含铅电池；1#阀室供电设备产生的废铅酸蓄电池以及管道“三桩”及沿线警示带、警

示牌维护期间产生的少量废弃涂料包装物。上述固废废物除生活垃圾属于一般固废外，其余均属于危险废物。

本工程运营期各类固体废物暂存与处置方案见表 7.6-1。

表 7.6-1 本工程固体废物暂存、处置方式统计表

产生源	固废名称	产污环节	固废属性	固废类别	固废代码	产生量	贮存方式处置去向
响水末站	生活垃圾	办公、生活	生活垃圾	/	/	少量	站内综合办公区配套垃圾桶收集，交环卫部门统一处置
	清管作业废渣	清管作业/收球筒	危险废物	HW09	900-007-09	0.02t/a	站内新建排污池（1座，V=22.5m ³ ）暂存，定期委托有资质单位妥善处置
	分离器检修固废	分离器检修/过滤分离器	危险废物	HW09	900-007-09	1.006t/a（含水1m ³ ）	
	废滤芯	滤芯更换/过滤分离器	危险废物	HW49	900-041-49	0.2t/2a	经专用容器收集后临时贮存于站内新建危废暂存间（12m ² ），定期委托有资质单位妥善处置
	报废含铅电池	应急电源更换/UPS系统	危险废物	HW31	384-004-31	0.04t/8a	由更换厂家直接带走，不在站内贮存
1#阀室	废铅酸蓄电池	供电设备更换	危险废物	HW31	384-004-31	0.06t/8a	由更换厂家直接带走，不在站内贮存
阴极保护站	不涉及固体废物产生及处置						
管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护	废弃涂料包装物		危险废物	HW49	900-041-49	0.20t/a	经专用容器收集后临时贮存于站内响水末站建设的危废暂存间（12m ² ）内，定期委托有资质单位妥善处置

7.6.2 危险废物贮存环境影响分析

本工程投运后，将在响水末站内建设 1 座有效容积为 22.5m³ 的排污池，用于暂存清管作业废渣和过滤分离器检修期间产生的固体废物。响水末站内周期性产生的废过滤分离器滤芯以及管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护期间产生的少量废弃涂料包装物均临时贮存于响水末站新建 1 座危废暂存间（12m²）内，定期委托有资质单位妥善处置。响水末站 UPS 系统报废含铅电池、1#阀室供电设备产生的废铅酸蓄电池由更换厂家直接带走，不在站内贮存。

本章节评价针对响水末站内的新增危废贮存设施选址、建设及管理进行分析论述，具体如下：

1、新增危废贮存设施选址可行性分析

本工程投运后，将在响水末站内配套 1 座容积为 22.5m³ 的排污池以及 1 座危废暂存间（12m²），用于暂存清管作业废渣和过滤分离器检修期间产生的固废。对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存设施选址要求分析排污池选址可行性，具体如下：

表 7.6-2 本工程危险废物贮存设施选址可行性分析表

危废贮存设施选址要求	本工程情况	选址符合性
贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	本工程目前处于环境影响评价阶段；经判定，项目实施满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求。	符合
集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	根据初设阶段调查，新建响水末站及站内排污池、危废暂存间选址均远离江苏省生态空间管控区域和通榆河一级保护区设置，不占用永久基本农田和其他需要特别保护的区域；站址区域地质结构稳定，不涉及溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	符合
贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	根据初设阶段调查，新建响水末站及站内排污池、危废暂存间选址不涉及江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，也不存在法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	符合
贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	根据设计资料，响水末站周边 200m 范围内保护目标玖玖果园 4 最近距离为 23m。	符合

综上所述，本工程新建响水末站内配套排污池、危废暂存间选址科学、可行，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

2、危险废物贮存设施贮存能力及建设指标分析

(1) 贮存设施贮存能力分析

① 排污池

新建响水末站内排污池设计容积为 22.5m³，拟贮存的危险废物清管作业废渣和过滤分离器检修固废产生量分别约为 0.02t/a、1.006t/a(含水 1m³)，最大合计值约 1.026t/a（含水 1m³），可见该排污池容量可满足本工程投运后站场清管作业废渣和过滤分离器检修固废的暂存需求。

② 危废暂存间

新建响水末站内新建危废暂存间（12m²）拟贮存的危险废物废滤芯（废渣、粉

尘、含轻烃液滴）、管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护废弃涂料包装桶或包装袋产生量分别约为0.2t/2a、0.20t/a，由于上述危险废物的产生量较小，且临时贮存后定期委托有资质单位妥善处置。危废暂存间的设置容量满足本工程投运后上述危险废物的暂存需求。

(2) 贮存设施建设指标要求

本工程新建响水末站内配套排污池以及危废暂存间属于危废贮存设施，其贮存能力可满足相应危废的贮存需求。本次评价要求，上述危废贮存设施建设指标须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149号）、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）等相关标准及地方环境保护要求，须根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放；须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置危险废物识别标志，并在贮存设施出入口、设施布设区、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网，通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。

综上所述，本工程新建响水末站内配套排污池在按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）及“苏环办〔2019〕149号”、“苏环办〔2020〕401号”、“苏环办〔2024〕16号”等标准及相关文件要求进行建设、管理的前提下，对站场周边环境影响不大。

7.6.3 危险废物运输过程环境影响分析

本工程运营期各类危险废物的运输均由有资质单位负责，具体要求如下：

(1) 危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件；

(2) 承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；

(3) 载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点；

(4) 组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中

包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

本工程运营期产生的危险废物有固态、液态、半固态等，要求运输单位根据各类危险废物的性质（如挥发性、含湿率等）采取合适的包装材料，防止运输过程中物料的挥发、渗漏等影响运输道路沿线大气环境、水环境及生态环境。

在确保各项措施有效落实的情况下，危险废物在站场内输送不会对周边环境造成影响，但如果出现人员操作失误或其他原因导致危险废物泄漏、火灾等事故，可能会影响周边环境。对此，建设单位应加强应急培训和应急演练，事故发生时应启动应急预案处置事故，防止事故的扩散和影响的扩大。

采用上述措施后，本工程危险废物运输对周边环境影响不大。

7.6.4 危险废物处置环境影响分析

建设单位针对本工程产生的危险废物委托有资质单位进行处置，实际工作过程中严格履行国家与地方政府环保部门关于危险废物转移的规定，填写危险废物转移单，并报当地环保部门备案，可确保本工程危险废物的妥善处置，处置措施合理、可行。

8 环境风险评价

8.1 评价原则及评价思路

8.1.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.1.2 评价思路

本工程拟建 1 条长度为 25.8km 的天然气输气管道，从灌南分输站处接气（站内扩建），最终接至响水末站（新建）。

本环境风险评价针对新建管道、站场进行预测和分析。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，主要针对项目产生的有毒有害物质对大气环境、地表水、地下水环境风险预测，同时对生态环境影响进行分析，提出相应的风险防范措施。

8.2 评价工作程序

本工程风险评价工作程序见图 8.2-1。

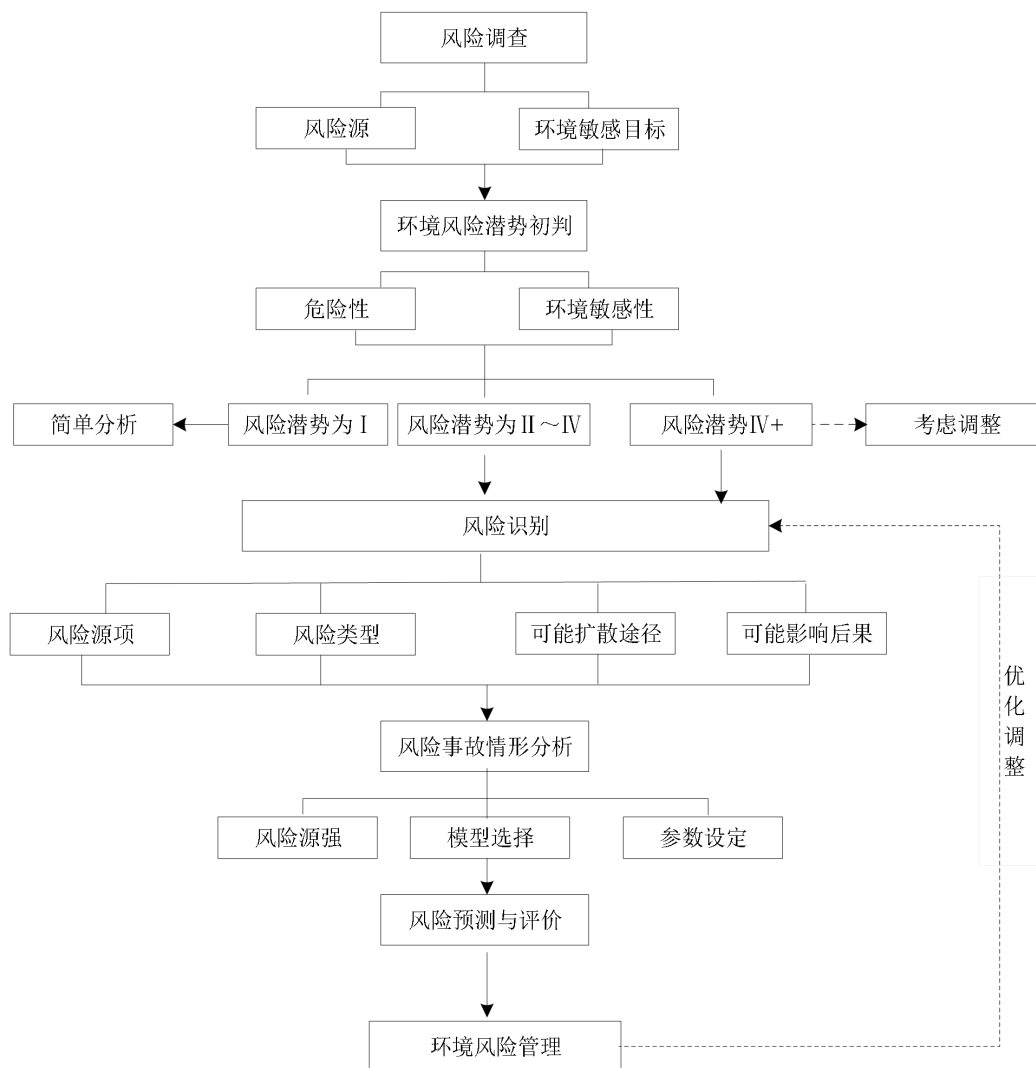


图 8.2-1 评价工作程序图

8.3 评价依据

8.3.1 风险调查

8.3.1.1 建设项目风险源调查

8.3.1.1.1 物质危险性调查

物质危险物质识别包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(1) 危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本工程涉及的危险物质见表 8.3-1。

表 8.3-1 生产过程物料汇总表

物料名称		是否属于危险物质		
		B.1 (风险物质)	B.2(其他风险物质)	判定结果
产品、原料	天然气(甲烷)	是(CAS74-82-8)	/	是
火灾和爆炸伴生/次生物	一氧化碳	是(CAS 30-08-0)	/	是

注：输气管段、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生 CO，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物(SO_x)，火焰温度超过 800℃ 以上时，会产生 NO_x。由于拟建管道输送的天然气硫含量较低，泄漏燃烧产生的 SO₂ 污染物浓度有限(≧120mg/m³)，不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO₂ 污染物显著增加和超标；泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的 CO 污染物质较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中 CO 浓度会有明显增高。因此，本次评价仅对次生的 CO 进行预测评价。

根据表 8.3-1 分析，本工程生产过程中的危险物质有 2 种，包括：管道输送介质天然气(甲烷)及火灾、爆炸伴生/次生污染物一氧化碳。

(2)物质的危险性

本工程危险物质的理化性质及危害特性详见表 8.3-2、表 8.3-3。

表 8.3-2 天然气(甲烷)理化性质及危害特性表

中文名称	天然气、甲烷		英文名称		Methane; Marsh gas	
外观与气味	无色无臭气体					
熔点(°C)	-182.5	沸点(°C)	闪点(°C)	<-50	自然温度(°C)	537
相对密度	水=1	0.42(-164°C)	毒性	级别		
	空气=1	0.717		危害程度		
爆炸极限(V%)	5.3-15		灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
工作场所空气中容许浓度(mg/m ³)			MAC	PC-TWA		PC-STEL
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收					
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类		甲 A
爆炸物质级别及组别		级别	I		组别	T1
危险货物编号	21007	UN 编号		1971	CAS NO	74-82-8
包装类别	II类包装			包装标志		易燃气体
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸。					
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。喷水冷容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达到 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。					
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。					

中文名称	天然气、甲烷	英文名称	Methane; Marsh gas
	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。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
操作处置 注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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℃。应与氧化剂等分开存放，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。		

表 8.3-3 一氧化碳理化性质及危害特性表

化学品 标识	中文名称	一氧化碳	英文名称	Carbonmonoxide; fluegas
	分子式	CO	相对分子量	28.01
成分/组 成信息	成分名称	√纯品混合物		
	有害物成分	一氧化碳	CASNO.	630-08-0
理化 特性	外观与性状	无色无味气体。		
	相对密度(空气为 1)	0.97	临界压力(MPa)	3.50
	熔点(°C)	-205	沸点(°C)	-191.5
	引燃温度(°C)	610	闪点(°C)	<-50
	爆炸上限(%)	74.2	爆炸下限(%)	12.5
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、氯仿、苯等多数有效溶剂。		
稳定性和 反应性	稳定性：稳定。禁配物：强氧化剂。 避免接触的条件：无资料。聚合危害：不聚合。分解产物：无资料			
毒理学 资料	LC50：1807ppm(大鼠吸入，4h) 职业接触限值：中国 MAC(mg/m ³)：20[高原海拔 2000-3000m]，20[高原海拔 >3000m]。 PC-TWA(mg/m ³)：20[非高原]，PC-STEL(mg/m ³)：30[非高原]			
危险性 描述	侵入途径：吸入。 健康危害：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，还有皮肤粘膜呈樱红色、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%。 环境危害：对环境有害。 燃爆危险：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。			
急救 措施	皮肤接触：不会通过该途径接触。 眼睛接触：不会通过该途径接触。 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，立即进行心肺复苏术。就医。			

消防措施	<p>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。</p> <p>有害燃烧产物：二氧化碳。</p> <p>灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>灭火注意事项：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p>			
泄漏应急处理	<p>应急行动：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区至气体散尽。</p>			
运输信息	包装类别	II 类包装	包装标识	有毒气体；易燃气体
	包装方法	钢质气瓶		
	<p>运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。</p>			

8.3.1.1.2 危险物质的数量和分布

本工程为天然气输送项目，将其划分为管线、站场两个部分，分别对其危险物质进行分析。

(1) 管线

根据工程特点，可本次评价将管线分为 2 段，具体情况见表 8.3-4。

表 8.3-4 管线划分及相关设施情况一览表

管道名称	管长 (km)	压力 (MPa)		设计输送规模 (Nm ³ /a)	管径 (mm)
		设计压力	工作压力		
灌南分输站—1#阀室管道	8.4	6.3	5.9	6.1×10 ⁸	D323.9mm
1#阀室管道—响水末站管道	17.4	6.3	5.9	6.1×10 ⁸	D323.9mm

(2) 站场

本工程扩建 1 座站场（灌南分输站）、新建 1 座站场（响水末站），具体情况见表 8.3-5。

表 8.3-5 站场相关设施情况一览表

站场名称	设施
灌南分输站	清管发送筒 1 座、调压撬 2 套（1 用 1 备）
响水末站	清管接收筒 1 座、过滤分离器 2 台、调压撬 2 套（1 用 1 备）、放空立管 1 座、排污池 1 座

据此，各管线及站场具体危险物质的数量和分布情况详见表 8.3-6。

表 8.3-6 危险物质的数量和分布一览表

序号	物质名称	分布区域及数量		计算依据	
		区域	在线最大数量 (t)		
1	甲烷 (天然气)	管线	灌南分输站—1# 阀室管道	28.02	管道长 8.4km, 管径 D323.9mm, 管道壁厚 6.4mm, 管道内径 311.1mm, 计算容积 638.19m ³ 。最大工作压力为 5.9MPa。
			1#阀室管道—响 水末站管道	59.07	管道长 17.4km, 设计管径 D323.9mm, 管道壁厚 6.4mm, 管道内径 311.1mm, 计算容积 1321.96m ³ 。最大工作压力为 5.9MPa。
		站场	灌南分输站	0.045	清管发送筒 1 座 (容积 0.6m ³) , 合计站内天然气容积 0.6m ³ , 工作压力为 10MPa。
			响水末站	0.14	清管接收筒 1 座 (单座容积 0.6m ³) , 过滤分离器 2 台 (单台容积 1.2m ³) , 合计站内天然气容积 3.0m ³ 。工作压力为 6.3MPa。
2	一氧化碳	/	/	不完全燃烧次生污染因子, 仅在环境风险预测过程开展源强计算, 在线量计算不考虑。	

注: 根据气体方程, 天然气密度与压力成正比, 根据天然气理化性质, 20°C、常压 (101325Pa) 天然气密度为 0.767Nkg/m³ (气源最大天然气密度), ①工作压力 5.9MPa、20°C 天然气计算密度 44.66kg/m³ (5900000Pa/101325Pa×0.767kg/m³=44.66kg/m³), ②工作压力 6.3MPa、20°C 天然气计算密度 47.69kg/m³ (6300000Pa/101325Pa×0.767kg/m³=47.69kg/m³), ③工作压力 10MPa、20°C 天然气计算密度 75.7kg/m³ (10000000Pa/101325Pa×0.767kg/m³=75.7kg/m³)。

8.3.1.2 生产工艺系统危险性调查

本工程输气管道输送介质为天然气, 属于危险物质, 无生产性工艺。由于天然气输送管道及站场供气系统运行压力均较高, 容易发生事故。

工程设计中选用先进工艺及设备, 消除或减少有害源, 采取报警、联锁、泄放等预防, 在生产区设置可燃气体检测报警系统, 对穿越段和人口稠密地段管线进行特殊处理, 加强抗震设计, 合理选择输气设备及配套设施。项目严格按照设计规范要求设计、施工和输送, 能够保证其安全运行。

8.3.2 环境敏感目标调查

本工程涉及的环境风险物质是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 CO, 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、稀释过程影响到敏感目标。由于天然气密度比空气小, 沸点极低 (-161.5°C) 且几乎不溶于水, 在事故状态下, 泄漏气体将挥发至大气环境中, 本工程运营期不会对地表水、地下水产生不利影响。

本次环境风险敏感目标重点是大气环境风险敏感目标，调查对象为管道两侧 200m、站场周边 5km 范围内的人口集中居住区、社会关注区（如学校、医院等）等。具体调查结果详见表 8.3-7 至表 8.3-10。

表 8.3-7 环境空气环境敏感特征表（灌南分输站）

编号	名称	地理坐标 (°)		保护对象	保护内容		相对站场位置关系	
		E	N		户数	人数	相对位置	最近距离 (m)
1	夏庄村八组	119.452792	34.116090	居民	34	116	NE	152
2	夏庄村七组	119.449766	34.115489	居民	41	139	NW	137
3	灌南县新知双语学校	119.411207	34.108558	学生	/	350	W	3754
4	金圩村	119.414047	34.108794	居民	270	918	W	2622
5	莞渎村	119.432112	34.109545	居民	340	1156	W	1563
6	陈刘村	119.417510	34.092175	居民	75	255	SW	2629
7	何庄村	119.418540	34.133964	居民	230	782	NW	3060
8	温庄村	119.438957	34.126808	居民	350	1190	NW	1656
9	夏庄村	119.451585	34.120317	居民	850	2890	N	640
10	陡湾村	119.463612	34.125424	居民	600	2040	NE	952
11	小窑社区	119.470521	34.123729	居民	550	1870	ENE	1620
12	灌南县小窑实验学校	119.476143	34.121293	学生	/	200	ENE	2405
13	大新村	119.481390	34.106359	居民	340	1156	ESE	1900
14	晏庙村	119.449981	34.079295	居民	420	1428	S	3660
15	灌南县花园中心小学	119.450743	34.076238	学生	/	300	S	4195
16	北洋村	119.431291	34.074682	居民	330	1122	SW	3860
17	清泉村	119.452738	34.090561	居民	410	1394	S	2000
18	孙庄村	119.454809	34.101021	居民	330	1122	S	1270
19	屈西村	119.480579	34.128895	居民	280	952	ENE	3070
20	小南村	119.473219	34.150696	居民	190	646	NE	3180
21	张湾村	119.429604	34.151205	居民	440	1496	NNW	3010
22	莞渎村幼儿园、莞渎小学	119.431833	34.109835	学生	/	200	W	1886
23	灌南县人民医院协作医院	119.429644	34.112737	居民	/	100	W	2023
24	灌南县小窑小学	119.475599	34.126878	学生	/	150	ENE	2609
灌南分输站周边 500m 范围内人口数小计					255			

编号	名称	地理坐标 (°)		保护对象	保护内容		相对站场位置关系	
		E	N		户数	人数	相对位置	最近距离 (m)
灌南分输站周边 0-5km 范围内人口数合计					21972			
注：1、表中坐标为中心坐标，距离为站场边界与中心坐标距离。 周边 500m 范围内敏感保护目标包括夏庄村八组、夏庄村七组，距站场边界最近距离分别为 152m、137m、人口数分别约为 116 人、139 人。								

表 8.3-8 环境空气环境敏感特征表（响水末站）

编号	名称	地理坐标 (°)		保护对象	保护内容		相对站场位置关系	
		E	N		户数	人数	相对位置	最近距离 (m)
1	四丰村	119.620663	34.150770	居民	580	1972	SSW	3010
2	花枝村	119.660317	34.172218	居民	340	1156	SE	2660
3	恩覃村	119.680144	34.187307	居民	180	612	ESE	3850
4	兴太社区	119.662677	34.216376	居民	550	1870	NE	3080
5	东风社区	119.635319	34.196306	居民	650	2210	N	780
6	小广村	119.639653	34.170976	居民	730	2482	SW	95
7	黄河社区	119.627637	34.225851	居民	450	1530	N	4340
8	环南社区	119.672011	34.212686	居民	360	1224	ENE	4690
9	响水县第一小学	119.586803	34.179994	学生	/	800	W	4335
10	今湾社区	119.610664	34.205907	居民	1750	6125	NNW	3152
11	响港社区	119.604591	34.212037	居民	850	2980	NNW	3690
12	响水中学	119.605750	34.206286	学生	/	1300	NW	3486
13	葛庄社区	119.603690	34.177533	居民	1550	5450	WSW	1690
14	郭庄社区	119.618582	34.144295	居民	160	544	SW	4420
15	城东社区	119.592146	34.200214	居民	2500	8750	NW	3080
16	城东医院	119.613132	34.202381	居民	/	250	NW	2718
17	小广村 3	119.632956	34.183969	居民	86	293	SW	109
18	玖玖果园 3	119.632881	34.185726	居民	3	6	N	104
19	玖玖果园 4	119.634843	34.185008	居民	1	2	E	23
灌南分输站周边 500m 范围内人口数小计					2783			
灌南分输站周边 0-5km 范围内人口数合计					39556			
注：1、表中坐标为中心坐标，距离为站场边界与中心坐标距离。 周边 500m 范围内敏感保护目标包括小广村、小广村 3、玖玖果园 3、玖玖果园 4，距站场边界最近距离分别为 95m、109m、104m、23m，人口数分别约为 2482 人、293 人、6 人、2 人。								

表 8.3-9 环境空气环境敏感特征表（灌南分输站—1#阀室管道）

序号	敏感目标名称	里程 (km)	相对 方位	最近距 离 (m)	保护 对象	人数	坐标	
							E	N
1	夏庄村	0-1	左侧	96	居民	20	119.452784	34.116082
2	/	1-2	/	/	/	/	/	/
3	/	2-3	/	/	/	/	/	/
4	黄圩	3-4	左侧	24	居民	46	119.488969	34.110597
5	小东庄		右侧	44	居民	60	119.488390	34.109975
6	三家人	4-5	右侧	56	居民	37	119.495096	34.105157
7	川新村 1		左侧	35	居民	44	119.497402	34.105200
8	川新村 2	5-6	右侧	175	居民	3	119.501694	34.103172
9	/	6-6.42	/	/	/	/	/	/
总人数 (人)						210		
每公里管段人口数 (最大)						106		
大气环境敏感程度 E 值						E2		
注：管道两侧敏感点距离：以灌南分输站为起点，自西南向东北，终止于响水末站，敏感点分列为管道两侧。								

表 8.3-10 环境空气环境敏感特征表（1#阀室管道—响水末站管道）

序号	敏感目标名称	里程 (km)	相对 方位	最近距 离 (m)	保护 对象	人数	坐标	
							E	N
1	/	6.42-7	/	/	/	/	/	/
2	/	7-8	/	/	/	/	/	/
3	新小灶	8-9	左侧	33	居民	18	119.533875	34.115248
4	/	9-10	/	/	/	/	/	/
5	小郭庄	10-11	右侧	140	居民	73	119.551862	34.120779
6	/	11-12	/	/	/	/	/	/
7	/	12-13	/	/	/	/	/	/
8	朱圩村	13-14	左侧	57	居民	21	119.575154	34.125757
9	塘河堆		右侧	27	居民	27	119.575650	34.125113
10	朱圩村一组		右侧	57	居民	20	119.578097	34.125775
11	/	14-15	/	/	/	/	/	/
12	后土桥	15-16	左侧	75	居民	13	119.595367	34.133192
13	王荡河桥	16-17	右侧	14	居民	160	119.614670	34.135364
14	汪庄		左侧	130	居民	22	119.623981	34.137312
15	前尘庄 1	18-19	左侧	35	居民	53	119.628165	34.140477
16	前尘庄 2		右侧	19	居民	13	119.628562	34.140884
17	小孙庄 1	19-20	右侧	88	居民	50	119.623820	34.145777
18	小孙庄 2		左侧	37	居民	88	119.622715	34.146624
19	/	20-21	/	/	/	/	/	/
20	/	21-22	/	/	/	/	/	/

序号	敏感目标名称	里程 (km)	相对 方位	最近距 离 (m)	保护 对象	人数	坐标	
							E	N
21	/	22-23	/	/	/	/	/	/
22	/	23-24	/	/	/	/	/	/
23	小广村 1	24-25	右侧	176	居民	3	119.622651	34.177759
24	小广村 2		右侧	106	居民	24	119.626358	34.183140
25	玖玖果园 1		左侧	20	居民	2	119.626052	34.183424
26	玖玖果园 2		左侧	101	居民	2	119.629801	34.184374
27	小广村 3	25-25.8	右侧	34	居民	30	119.632956	34.183969
28	玖玖果园 3		左侧	144	居民	2	119.632881	34.185726
29	玖玖果园 4		右侧	98	居民	2	119.634694	34.184856
总人数 (人)						623		
每公里管段人口数 (最大)						160		
大气环境敏感程度 E 值						E2		
注：管道两侧敏感点距离：以灌南分输站为起点，自西南向东北，终止于响水末站，敏感点分列为管道两侧。								

8.4 环境风险潜势初判

8.4.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级，由危险物质数量与临界量比值 (Q)，与行业及生产工艺 (M) 确定。

8.4.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

Q 为项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值。当存在多种危险物质时，按照下式进行计算：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

(1) $1 \leq Q < 10$ ；

(2) $10 \leq Q < 100$ ；

(3) $Q \geq 100$ ；

本工程 Q 值计算见表 8.4-1。

表 8.4-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称		CAS 号	最大存在总量 (qn/t)	临界量 (Q/t)	该种危险物质 Q 值	
	物质名称	位置					
1	甲烷 (天然气)	管线	灌南分输站-1#阀室管道	74-82-8	28.02	10	2.80
			1#阀室管道-响水末站管道		59.07		5.91
		站场	灌南分输站		0.045		0.0045
			响水末站		0.14		0.014
2	一氧化碳		630-08-0	/	7.5	/	

注：①本工程 Q 值以站场工程、管道工程分别进行计算。
 ②对于长输管线项目，按照两个站场之间的管段危险物质最大存在量计算，本次评价将管线及站场分单元进行 Q 值核算。
 ③CO 不完全燃烧次生污染因子，仅在环境风险预测过程开展源强计算，此处不进行 Q 值核算。

本工程对管线、站场分别进行 Q 值划分，根据上表划分结果如下：

(1)灌南分输站、响水末站 2 个站场 Q 值均小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，当 $Q < 1$ 时环境风险潜势为 I，无需进一步进行 M 值、P 值、E 值的判定。

(2)灌南分输站-1#阀室管道、1#阀室管道-响水末站管道 Q 值分别为 2.80、5.91，介于 $1 \leq Q < 10$ 之间。由此可见，本工程各段管道均需开展进一步风险潜势判定。由于管道涉及的风险物质主要为废气，无有毒有害废水物质，且天然气输气工艺系统安全性能较高，事故时仅为天然气释放排入大气中造成的影响，不存在有毒有害废水物质进入地表水体和地下水产生影响，因此，管线潜在的环境危害主要为大气影响，不考虑地表水及地下水的影响。

8.4.1.2 行业及生产工艺 (M)

本工程属于石油化工有限公司，所属行业及生产工艺特点按照表 8.4-2 进行评估分级。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为：

(1)M1: $M > 20$ ；(2)M2: $10 < M \leq 20$ ；(3)M3: $5 < M \leq 10$ ；(4)M4: $M = 5$ 。

表 8.4-2 行业及生产工艺 (M) 取值表

导则要求		
行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套

纤、有色冶炼等	无机酸制酸工艺、焦化工艺	10/套
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
备注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 100\text{MPa}$ 。 b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据上表划分结果如下：

表 8.4-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	灌南分输站—1#阀室管道	天然气输送管道	1	10
2	1#阀室管道—响水末站管道	天然气输送管道	1	10

本工程管线共划分为 2 段，针对 2 段分别进行判定，M 值均为 10，划分为（2）M3：5<M≤10。

8.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定

本工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级结果详见表 8.4-4。

表 8.4-4 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表划分结果如下：

表 8.4-5 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定结果表

工艺单元名称	Q	M	P
灌南分输站—1#阀室管道	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
1#阀室管道—响水末站管道	$1 \leq Q < 10$	M3	P4

8.4.2 环境敏感程度判定

环境敏感区分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，本评价仅对大气环境敏感程度分级进行分析，具体分级原则见表 8.4-6。

表 8.4-6 环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据上表划分依据，并结合管道沿线及站场周边环境目标调查情况，判定本工程环境敏感特征，具体结果见表 8.4-7、表 8.4-8。

表 8.4-7 本工程环境敏感程度判定表

工艺单元名称	管道两侧 200m 范围内			E 值
	总人数 (人)	每千米管段最大人口数 (人)	人口数	
灌南分输站—1#阀室管道	210	106	介于 100~200 人	E2
1#阀室管道—响水末站管道	623	160	介于 100~200 人	E2

表 8.4-8 本工程环境敏感特征汇总表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	灌南分输站 周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离/m	属性	人口数
	具体见表 8.3-7					
	站场周边 500m 范围内人口数小计					255
	站场周边 5km 范围内人口数小计					21972
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	响水末站 周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离/m	属性	人口数
	具体见表 8.3-8					
	站场周边 500m 范围内人口数小计					2783
	站场周边 5km 范围内人口数小计					39556
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	灌南分输站—1#阀室管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离/m	属性	人口数

	具体见表 8.3-9					
	每公里管段人口数（最大）					106
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	1#阀室—响水末站 管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离/m	属性	人口数
	具体见表 8.3-10					
	每公里管段人口数（最大）					160
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	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	（不涉及）	/		/	
	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	（不涉及）	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	（不涉及）	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					/

8.4.3 建设项目环境风险潜势判断

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，按照表 8.4-9 确定环境风险潜势。

表 8.4-9 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。

本工程管线、站场分别进行划分，具体划分结果如下：

表 8.4-10 环境风险潜势判断表

环境要素	工艺单元名称		P 值	E 值	环境风险潜势
大气环境	管线	灌南分输站—1#阀室管道	P4	E2	II
		1#阀室管道—响水末站管道	P4	E2	II
	站场	灌南分输站	/	/	I
		响水末站	/	/	I
	环境风险潜势综合等级		--	--	II
地表水环境	站场	灌南分输站	/	/	I
		响水末站	/	/	I
	环境风险潜势综合等级		--	--	I
地下水环境	站场	灌南分输站	/	/	I
		响水末站	/	/	I
	环境风险潜势综合等级		--	--	I

8.5 评价工作等级及范围确定

8.5.1 环境风险评价工作等级

本工程各环境要素环境风险评价工作等级划分依据见表 8.5-1。

表 8.5-1 评价工作等级划分表

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）判定，本工程大气环境风险潜势综合等级为 II 级、地表水及地下水环境风险潜势综合等级为 I 级，对照表 8.5-1 判定各要素评价等级如下：

- (1) 大气环境风险评价等级：三级；
- (2) 地表水环境风险评价等级：简单分析；
- (3) 地下水环境风险评价等级：简单分析。

8.5.2 评价范围确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定：工作等级为三级，评价范围为管道中心线两侧 100m 范围、站场边界外 3km 范围。

8.5.3 环境保护目标的确定

根据本工程评价范围，确定本工程环境风险保护目标为管线中心线两侧 100m 范

围、站场周边 3km 范围内的村庄、学校及其他人口集中分布区。

8.6 风险识别

风险识别范围：物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

风险识别类型：危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

8.6.1 事故资料统计

8.6.1.1 站场事故统计分析

类比世界石油化工企业的站场事故调查统计资料（见表 8.6-1），其中在 100 起特重大事故中，阀门、管道泄漏占首位，达 35%，其次是设备故障。由此可见，设备因素也是导致事故的主要因素，加强设备的维护与检修是预防事故的重点。

表 8.6-1 世界石油化工企业 100 起特重大事故原因统计表

序号	事故原因	事故比例 (%)
1	阀门、管道泄漏	35
2	泵、设备故障	18
3	操作失误	16
4	仪表、电器失灵	13
5	反应失控	10
6	雷击、自然灾害	8

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表 8.6-2。

表 8.6-2 国内石油化工系统事故类型及原因统计表

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	跑、冒油事故	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。结合本工程的具体情况，由于本工程天然气输气量较大，站场各工艺部分存在压力设备容器，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。本工程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。

8.6.1.2 管线事故统计分析

(1) 国外同类事故统计与分析

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 15 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $13 \times 10^4 \text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ ，包括 DN100mm 以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

① 事故率统计

2008 年 12 月，EGIG 发布了“7thEGIGreport”，对 1970 年~2007 年共 38 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2007 年间，共发生事故 1172 起。

根据 EGIG 对不同时期管道事故率的统计（见表 8.6-3），1970~2007 年间，事故率为 $0.37/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与 1970~2004 年间总事故率 $0.40/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比进一步降低。2003~2007 年事故率仅为 $0.14/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。可见，管道事故率正在逐年下降，这主要

归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

表 8.6-3 不同时段事故率统计表

统计时段	事故次数	事故统计管道总长(km·a)	事故率(1000km·a)
1970-2007	1172	3.15×10^6	0.37
1970-2004	1123	2.77×10^6	0.40
2003-2007	88	0.62×10^6	0.14
2007	14	0.13×10^6	0.11

②事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏，约占事故总数的 49.6%；其次是施工和材料缺陷，所占比例为 16.5%；第三是腐蚀，占总数的 15.4%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素（80%以上），而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。事故原因与泄漏孔径之间的关系见图 8.6-1。

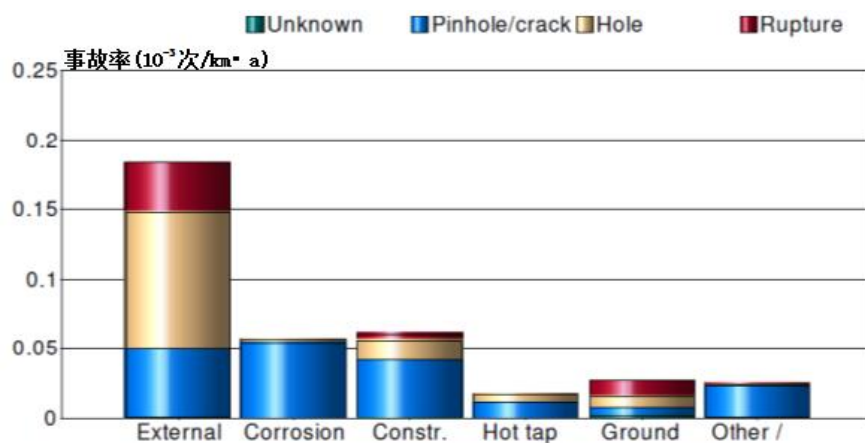


图 8.6-1 事故原因与泄漏孔径的关系图

a. 第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，约占事故总数的 49.6%。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970~2000 年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.18/1000km·a；自 1997 年以来，平均每 5 年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.10/1000km·a 以下。

第三方破坏引发管道事故的泄漏形式如何，也是 EGIG 关注的问题。该组织根据泄漏孔径将气体泄漏分为三种形式：针孔/裂纹(泄漏孔径直径不超过 2cm)，孔洞(泄漏孔径直径大于 2cm，但不超过管径)，破裂(泄漏孔径直径大于管径)。给出了第三方破坏事故中这三类泄漏形式所占的比例，由图 8.6-2 可见，第三方破坏多表现为孔

洞型泄漏，其次为针孔/裂纹和断裂。EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深均有关系。分别列出了因第三方破坏引发的输气管道泄漏事故率与不同管径、壁厚和埋深的关系，详见图 8.6-3 至图 8.6-4。

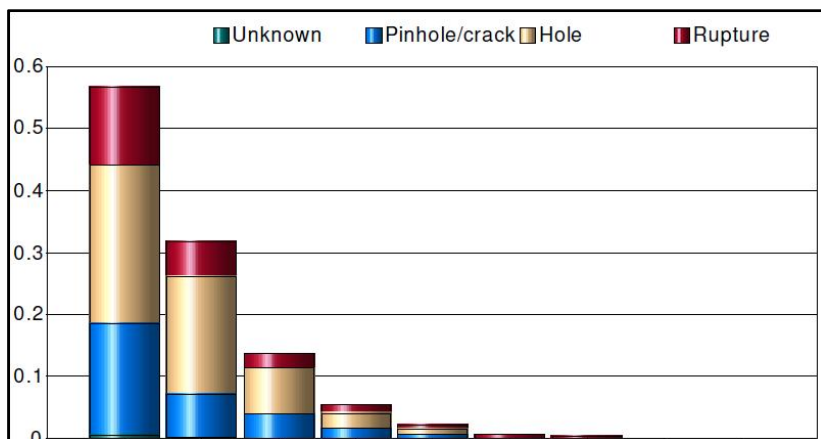


图 8.6-2 1970~2007 年第三方破坏引起的管道泄漏形式与管径的关系图

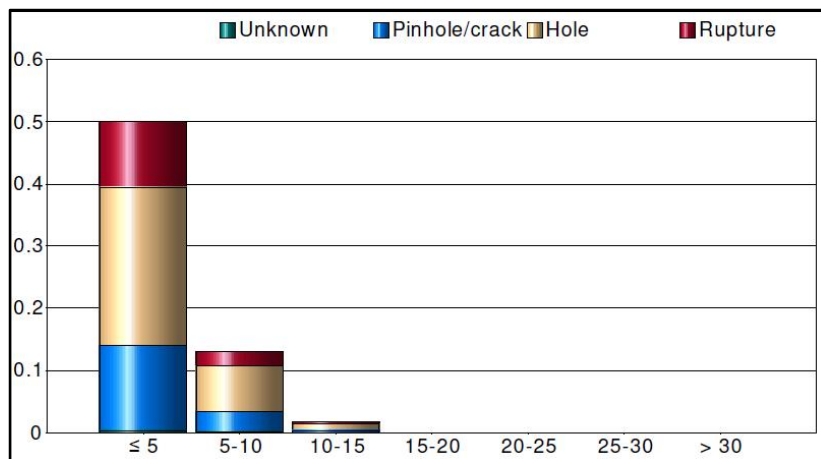


图 8.6-3 1970~2007 年第三方破坏引起的管道泄漏形式与壁厚的关系图

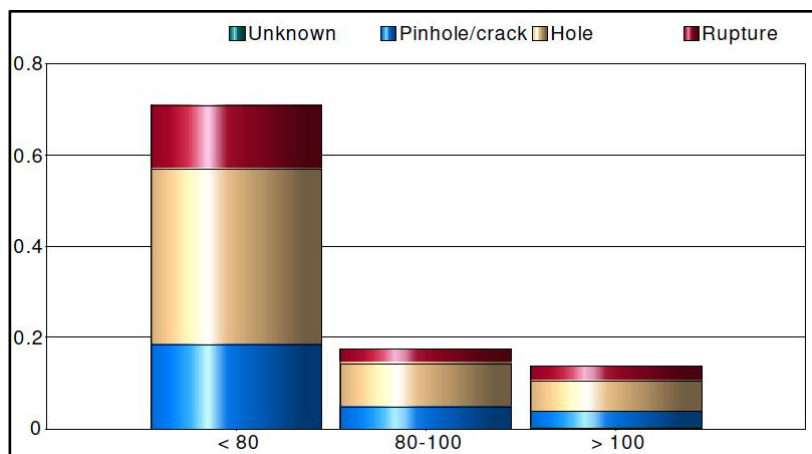


图 8.6-4 1970~2007 年第三方破坏引起的管道泄漏形式与埋深的关系图

分析以上关系图可知：事故发生的频率是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；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。

b. 施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 在 1970 年至 2007 年期间事故统计，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第二位，所占比例为 16.5%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查，表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降，2000 年到 2004 年已下降了 63%。

c. 腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，腐蚀引发的事故率排在第三位，占总数的 15.4%。从 80 年代开始，管道腐蚀事故率明显下降，发现的缺陷类型仅为针孔裂纹，不会导致气体大量泄漏。近十多年来，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层（如环氧粉末、聚乙烯包覆、三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善，此类事故也在减少。

③ 国外输气管道事故比较

欧洲输气管道事故率对比纠正的事故数为 0.37×10^{-3} 次/km.a。

(2) 其它统计资料

① 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 8.6-4 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。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，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 8.6-4 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-2}$ 次/年)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂 (管径 < 0.4m)	4.9
破裂 (管径 $\geq 0.4m$)	35.3

② 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定的关系，表 8.6-5、表 8.6-6 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 8.6-5 管道壁厚与不同泄漏类型的关系 (事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚 (mm)	≤5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤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 8.6-6 不同埋深管道发生事故的比例

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

分析上面两个表的结果可知,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。

(3)国内同类事故统计与分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集,也没有权威部门的统计结果,所以本节针对本工程管线工程所处自然环境、工艺等特点,结合搜集的国内事故案例,将对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案例进行分析,同时本节还对输气管道投产初期的隐患进行分析,以期对该项目起到一定的借鉴作用。不同时段事故率统计见表 8.6-7。

表 8.6-7 不同时段事故率统计表

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2003.9.12	西气东输一线	第三方破坏	2003年9月12日,西气东输管道还未通气,犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径80cm的洞,并安装了阀门用来盗气。2004年2月29日,西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压,当压力达到8.0MPa时,突然发现降现象,立即组织工程人员现场检查,最终发现两个非法安装的阀井。
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	2004年10月6日,神木县高新生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地,雇一辆装载机在陕京输气管线马场梁段+549M处附近开挖一个蓄水池。18时20分许,装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误,不慎将陕京输气管道撞开一个长8cm,宽6cm的口子,导致天

			然气泄漏。18时30分许，抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭，并对管内天然气采取排空措施。至7日凌晨1时54分，管道内已基本无气。2时许，管道抢修队伍进入现场抢修，8日凌晨1时正式进气。由于及时抢险，措施得当，本次事故未造成人员伤亡，未影响向北京正常供气。
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	2005年5月28日，一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区，洪水冲毁西气东输一线管道120多米管堤，通信光缆被冲出管沟，主管线大面积暴露。经过四天抢修，才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南100m处发生泄漏，原因是唐河水水库二项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气。
2017.7.2	贵州省黔西南州晴隆县的中石油输气管道	其他原因	地持续降雨引发公路边坡下陷侧滑，挤断沿边坡埋地敷设的输气管道，导致天然气泄漏引发燃烧爆炸

8.6.2 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）附录B，识别出本工程危险物质天然气、一氧化碳的危险特性以及分布见表8.6-8。

表 8.6-8 危险物质危险特性及分布一览表

序号	物质名称	危险特性	分布区域
1	天然气	易燃易爆	天然气输送管道（含阀室）；各站场内连接管道，过滤分离器、清管接收筒、清管发送筒。
2	一氧化碳	有毒有害	/

8.6.3 生产系统危险性识别

8.6.3.1 危险单元划分

天然气输气管道可能因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第三方破坏等因素引起埋地天然气管道泄漏或断裂。结合物质危险性识别结果，确定出危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量，具体见表8.6-9。危险单元分布图见图8.6-5。

表 8.6-9 生产系统危险性识别表

系统	功能单元	生产设施	涉及的危险物质	物质最大存在量 (t)
管线	灌南分输站—1#阀室管道	输气管道	天然气	28.02
	1#阀室管道—响水末站管道	输气管道	天然气	59.07
站场	灌南分输站	站内连接管道、清管发球筒、阀门等	天然气	0.045
	响水末站	站内连接管道、清管收球筒、过滤器、阀门等	天然气	0.14

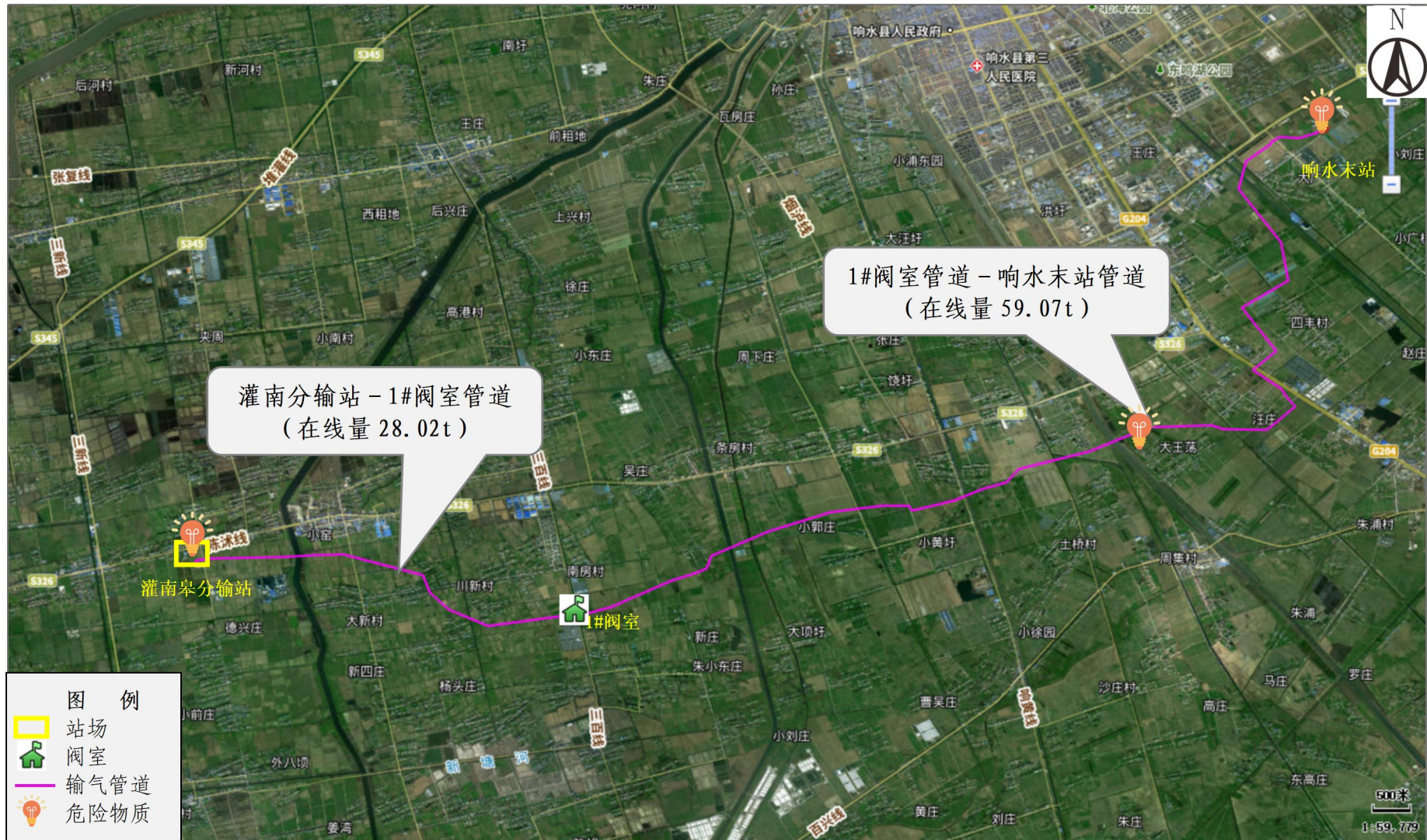


图 8.6-5

项目危险单元分布图

8.6.3.2 风险源分析

本次生产设施风险识别主要涉及站场和输气管道。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，其危险性分析如下：

1、天然气管道危险性分析

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，生产单元可分为管道部分和站场部分。项目站场不设 LNG 储罐，站内危险性生产单元主要为站内的管道及截断阀等设施。根据管道事故长期统计资料，管道事故因素主要涉及外力作用、腐蚀、设计缺陷和误操作等四大类。

(1)外力作用：各种第三方施工活动、不良地质灾害区、地震活动等导致管道的泄漏。包括洪水、地面沉降、地裂缝、崩塌等自然灾害及矿产资源采空区、塌陷区。

(2)腐蚀：由于腐蚀管道的阴极保护和防腐材料失效和破损，在一些腐蚀性较强的土壤环境中，导致穿孔泄漏。

(3)设计缺陷：选材、焊接、设计参数差等缺陷引起的管道破损事故。

(4)误操作：生产运行中因操作失误引起的管道泄漏。

(5)站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。当系统发生事故气体需要排放时，通过站场放空管排放，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

2、施工期地表水环境风险

(1)施工泥浆、钻渣事故性排放

主要考虑工程实施可能对一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区造成的环境风险影响。定向钻穿越施工泥浆、钻渣事故性排放进入水体，其主要影响为短期内增加水体悬浮物浓度，影响水质。数量较大的泥浆、钻渣事故性的排入也对穿越段河床地形、湿地资源及生物多样性产生一定的影响。

(2)施工期水上施工油类泄漏事故影响分析及防范措施

本工程定向穿越施工过程，需要动用部分施工器械，期间还有不少运输车辆来往。倘若施工器械（包括水上施工）或车辆发生故障，或车辆发生事故，可能会产

生燃油或润滑油、泥浆等其他原料泄漏，并进入水体。

一般情况下，器械或车辆发生故障渗漏的燃油或润滑油量会相对较少；如果车辆发生事故，较严重的情况下可能会导致油箱或运输的泥浆罐破裂，产生较大的油类物质或泥浆泄漏量，对水体水质产生污染影响。

(3) 施工期废水事故性排放影响分析及防范措施

施工废水主要来源于各施工现场施工机械设备清洗等操作的废水。这些废水主要含有泥沙及少量的油污，一般呈弱碱性。

3、大气环境风险

本工程运营期环境风险因素主要为天然气，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、稀释过程影响到敏感目标。

8.6.3.3 环境风险类型及危害分析

本工程涉及的主要风险类型见表 8.6-10。

表 8.6-10 本工程环境风险类型识别表

工艺	风险类型	扩散途径和可能影响方式	原因简述
施工	泥浆泄漏、施工机械类漏油	泄漏后进入水体以及一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区以及通榆河一级保护区，导致水体环境污染	施工管理，操作失误等
燃气输送	天然气泄漏	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使大气环境及生态环境造成影响	管道破损，材料缺陷，操作失误管道破损，材料缺陷，操作失误
	火灾爆炸次生污染	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，致使大气环境及生态环境造成影响	物料泄漏存在机械、高温、电气、化学等火源

8.6.4 风险识别结果

根据以上风险识别内容，本工程实施期间环境风险识别汇总如下：

表 8.6-11 本工程环境风险识别汇总表

工艺	风险源	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	物质最大存在量(t)
燃气输送	管道	灌南分输站-1# 阀室管道	天然气（甲烷）、CO	天然气泄漏；火灾、爆炸引发的伴生/次	大气扩散、植被破坏	管道两侧 100m 内敏感点；管道沿线植被	28.02
		1#阀室管道-响水末站管道					59.07
	站场	灌南分输站				站场周边 3km	0.045

工艺	风险源	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	物质最大存在量(t)
		响水末站		生 CO 排放		内敏感点; 管道沿线植被	0.14
施工、抢修	施工机械、泥浆	大型河流穿越段	泥浆、油类、施工废水	事故泄漏	地表水污染	一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区及通榆河一级保护区	/

8.7 风险事故情形分析

8.7.1 大气风险事故情形分析

8.7.1.1 管线大气环境风险影响分析

本工程天然气管道事故时泄漏天然气进入空气，其主要危险物质甲烷将会对较近居民产生一定的影响，若发生火灾事故将有伴生的 CO 产生，可引起管道两侧居民中毒。由于管段较短、天然气在线量较小，各站场均设有远程监控设施及自动在线截断装置，一旦事故发生时可在 2min 内及时关断阀门，泄漏时间较短、泄漏的天然气量较少，且天然气由各站场外放空立管集中排放，可减少事故发生地点甲烷产生量及避免火灾、爆炸事故的发生。

经调查，管道两侧 100m 范围内敏感点为夏庄村（96m）、黄圩（46m）、小东庄（44m）、三家人（56m）、川新村 1（35m）、新小灶（33m）等，其余管道两侧 100m 范围内均无居民敏感点。本工程天然气输气管道所经区域均为野外，其地势开阔易于扩散，甲烷扩散后浓度较低，管线两侧 100m 范围内居民中毒可能性较低。若发生火灾事故时伴生的 CO 量较少，且周围居民较少，经距离及大气扩散后，CO 聚积量较小，引发中毒可能性较低。

8.7.1.2 站场大气环境风险影响分析

本工程为天然气管道输送项目，站场事故时泄漏天然气进入空气，其主要危险物质甲烷将会对站场较近的居民产生一定的影响，若发生火灾事故将有伴生的 CO 产生，可引起周围居民的中毒。

站场天然气贮量较小，且事故发生时站内及时关闭相应控制室并排除故障，使天然气释放量减至最少，因此事故泄漏时产生的甲烷量很少；当站内天然气泄漏事

故发生时，各站场通过放空区内放空立管集中排放，可避免火灾、爆炸事故的发生，同时由于站场围墙阻挡泄漏时发生火灾爆炸的实际危险性较小，因此站内火灾爆炸伴生的 CO 产生机率较小。

经调查，本工程涉及站场及阀室周围 100m 范围内分布的敏感点较少。若站场发生泄漏事故时，甲烷和火灾/爆炸伴生的 CO 对环境的影响基本在站场内及场界范围，影响范围较小，事故时有毒有害物质引起居民的中毒可能性低。

8.7.1.3 小结

本工程天然气管道、站场事故时泄漏天然气进入空气，其主要危险物质甲烷将会对较近居民产生一定的影响，若发生火灾事故将有伴生的 CO 产生。经调查，本工程涉及站场及阀室周围 100m 范围内分布的敏感点较少；管道两侧 100m 范围环境敏感点主要为夏庄村（96m）、黄圩（46m）、小东庄（44m）、三家人（56m）、川新村 1（35m）、新小灶（33m）等居民点，其余管道两侧 100m 范围内均无居民敏感点。

天然气管道发生天然气事故泄漏时，可引起管道两侧 100m 范围内居民甲烷中毒。由于管线运输中，各站场均设有远程监控设施及自动在线截断装置，一旦事故发生时可在 2min 内及时关断阀门，泄漏时间较短、泄漏的天然气的量较少，且天然气由各站场外放空立管集中排放，可减少事故发生地点甲烷产生量。本工程天然气输气管道所经区域均为野外，其地势开阔易于扩散，甲烷扩散后浓度较低，管线两侧 100m 范围内居民中毒可能性较低。若发生火灾事故时伴生的 CO 量较少，且周围居民较少，距管线 100m 范围有夏庄村（96m）、黄圩（46m）、小东庄（44m）、三家人（56m）、川新村 1（35m）、新小灶（33m）等居民点，经距离及大气扩散后，CO 聚积量较小，引发中毒可能性较低。由此推知，对管线两侧居民影响较小。

本工程各站场、阀室天然气贮量均较小，且事故发生时站内及时关闭相应控制室并排除故障，使天然气释放量减至最少，因此事故泄漏时产生的甲烷量很少；站内天然气泄漏事故发生时天然气经管道输送至站外放空区内放空立管集中排放，可避免火灾、爆炸事故的发生，同时由于站场围墙的阻挡，可减弱泄漏时发生火灾爆炸的实际危险性，因此站场内火灾、爆炸伴生的 CO 产生机率较小。若站场发生泄漏事故时，甲烷和火灾/爆炸伴生的 CO 对环境的影响基本在站场内及场界范围，影

响范围较小。

因此，本工程事故时有毒有害物质引起的中毒可能性低，可以接受。

8.7.2 水环境风险影响分析

8.7.2.1 有毒有害物质对地表水环境风险影响分析

(1) 泄漏影响

根据初步设计资料，本工程管线采用加大壁厚以及加强级防腐的钢制管道，施工中严格控制管道焊接质量，提高管道安全性能，减少管道泄漏事故发生概率。若管道穿越段发生了泄漏事故，由于天然气主要成分为甲烷，溶解度极小，天然气在河床底泄漏后，亦不会对水质造成明显影响。此外，应急响应后，将通过两侧站场切断气源，将泄漏量控制在一定的管段内，并通过两侧放散管加快天然气从两侧放散，减少天然气在河段内的泄漏量。

(2) 火灾影响

从上述分析可知，本工程可能的环境风险主要包括天然气蒸汽云爆炸、泄漏扩散及火灾等。河流穿越管道泄漏并发生火灾时，一般不会采用消防水进行灭火，一般操作流程是关闭发生火灾段两侧最近的截断阀，将事故控制在有限的管段范围，同时使该管段内的天然气完全燃烧，由于天然气燃烧过程中不产生有毒废气，因此，项目在运营期内，其环境风险不会对穿越水体特别是一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区以及通榆河一级保护区产生不良影响。

8.7.2.2 有毒有害物质对地下水环境风险影响分析

本工程管线运营过程中无废水产生；新建响水末站清管作业废渣和分离器检修固废产生量均较少，通过站内排污池（22.5m³）收集后定期交有资质单位处置。站场设计时已考虑了排污池的防渗及风险事故防控措施，因此发生有毒有害物质（主要为烃类）泄漏的机率极小，进而地下水环境风险影响也较小。

8.7.3 有毒有害物质对生态环境风险影响分析

本工程有毒有害物质主要为天然泄漏产生的甲烷气体、爆炸燃烧次生的CO，均为气体，主要会对管道沿线植被、动物的生境将产生一定的影响。由于管道经过的部分区域属于农作物种植区，农作物多为小麦、水稻、大豆、等作物，天然气泄漏对农作物影响不大。

8.8 环境风险防范措施及应急要求

8.8.1 管道风险防范措施

1、设计拟采取风险事故防范措施

(1) 管道路由优化

a. 选择线路走向时，尽量避开居民区、生态环境敏感区及复杂地质段，尽量远离高后果区段，避免从学校、医院等进出口附近通过，以降低由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故等对敏感区域的危害。

b. 对管道沿线居民区、一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区以及沿线设定的两处高后果区段等环境敏感保护目标分布管段，通过采取提高设计等级、采用加强级防腐层、设置阴极保护等措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

c. 输气管道与道路、排水沟、渠道之间应设置安全防护距离应严格按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求设定。

(2) 总图布置安全防护措施

管道与地面建筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）等规范要求。

(3) 工艺设计和设备选择

a. 本工程输气管道钢管管径为 D323.9mm，线路一般管段和冷弯弯管采用 D323.9×6.4mm L360M 螺旋缝埋弧焊钢管，水平定向钻采用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管；热煨弯管采用 D323.9×6.4mm L360Q 无缝钢管，全线管道壁厚 6.4mm。距管线两侧 5m~200m 范围内有居民点处的管道局部加厚、加强管线防腐等级，选用高温型 3 层 PE 防腐层，加强级防腐层总厚度≥3.7mm。

b. 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全，具体做法如下：

➤ 一般线路段管顶埋深不小于 1.2m；对于卵石、碎石地段和石方段，管沟应超挖 0.3m，管顶埋深不小于 1.5，并回填细土，保证管道下方的细土层压实之后的厚度不小于 0.3m，以免防腐层受损。

管道定向钻穿越一帆河、通榆河段，穿越管线从岸上弹性敷设到河床底的最小

深度约为 15m 左右，主要穿越地层为黏土、粉质粘土、粉土、粉细砂、细砂、泥岩等，河床下管顶最小覆土厚度为 15m，满足设计洪水冲刷线下最小 6m 的要求；管材选用 D323.9×6.4mm L360N 无缝钢管，结合穿越地层稳定性考虑，设计推荐不采取管壁加厚措施，不设套管。线路管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE），热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层，定向钻穿越用热收缩带；管道防腐层补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。

(4)防腐设计

为减轻输气管线腐蚀，本工程输气管道直管、冷弯弯管外防腐采用常温型加强级三层结构聚乙烯防腐层（3PE），热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末防腐涂层，管道防腐层补口采用热熔胶型聚乙烯热收缩带。

针对一帆河、通榆河定向钻穿越工程，设计采用光敏玻璃钢涂层对定向钻穿越段管道进行整体防护，现场施工时，应先用 300mm 宽光敏玻璃钢片材包裹填平焊口凹陷部位至与 3LPE 防腐层齐平，然后再包裹玻璃钢片材完全覆盖填平部位及裸露的 3LPE 防腐层。

(5)阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。

本工程输气管道起、终点分别为灌南分输站、响水末站。全线设置 1 座线路阴极保护站（与响水末站合建），同时在响水末站设置 1 套区域阴极保护系统。管道沿线设置电位测试桩、电流测试桩和交叉测试桩共 40 处普通测试桩。

(6)管道标志桩（测试桩）、警示牌等安全保护设施

为便于管线的安全运营，沿线应设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、设施桩、警示牌等。高后果区段单独设置警示牌，尽量设置在就近的路口或其他显眼位置，每公里不少于 2 处，且满足通视性要求。

2、施工阶段事故防范措施

(1)严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；

(2)施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量。针对管道无损探伤检验，一般线路焊接段组合自动焊采用 100%PAUT（TOFD）和 100%RT，对于半自动焊应进行 100%RT。射线探伤检验应符合《石油天然气钢质管道无损检测》

(SY/T4109-2020)的规定, II级及以上为合格。PAUT检测执行《油气管道工程相控阵超声检测技术规定》(DEC-OGP-G-NT-004-2020-1), II级及以上为合格。

(3)制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;

(4)建立施工质量规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;

(5)建立施工质量保证体系,提高施工检验人员水平,加强检验手段;

(6)进行水压试验,严格排除焊缝和母材缺陷;

(7)选择有丰富经验的单位进行施工,并有优秀第三方对其施工质量进行强有力的监督,减少施工误操作。

3、运营期风险防范措施

(1)严格控制天然气的气质,定期清管,排除管内的积水和污物,以减轻管道内腐蚀。

(2)定期进行管道壁厚的测量,对严重管壁减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故发生。

(3)每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、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)加大巡线频率,提高巡线的有效性,查看管道沿线地表情况及人为活动情况,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。若因安全事故引发了有毒有害物质泄漏时,应及时通知上级进行事故地救援工作,并在居民区进行实地监测,若污染物超标应确定污染影响范围,及时撤离超标范围内居民。

(5)输气管道巡线和维修时,针对需要开挖管线的施工作业,应严格按照相关要求施工,不得影响道路、排水沟、渠道的使用功能。

(6)加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日)的宣传力度,普及天然气管道输送知识,提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识,发现问题及时报告;重点关注人口稠密区和近距离居民点环境风险事故应急预案的制定与执行。

(7)根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日),为保护天然气管道须遵循以下规定:在管道线路中心线两侧各5m地域范围内,禁止种植乔木、灌木、芦苇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;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;

挖塘、修渠、修晒场等建设活动；穿越沟渠的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止抛锚、挖泥、采石等；未经管道企业同意，其他单位不得使用管道水工防护设施、管道附属设施。

8.8.2 站场风险防范措施

(1) 选址、选线、总图布置和建筑安全防范措施

各站场消防等均满足建筑安全防范措施，各类生产设施均设置在生产区内，与管理区分开，可减少危险隐患，便于生产管理。

(2) 危险化学品贮运安全防范措施

① 设置过流保护及紧急切断装置，进一步提高工艺管线及阀门质量，并加强其日常维护保养；

② 站场设置多路自动报警及排气装置，无论是管道还是任何设备发生泄漏都能及时发现并采取措施。

③ 做好设备维修检验，工作生产过程中应加强对设备、管线的维修、维护保养，防止天然气外溢。

④ 站场内要划定禁火区域，禁绝一切火源。禁止拖拉机、电瓶车、摩托车等进入禁火区域，汽车进入时，必须在排气管上装有防火罩；进入站内工作人员必须穿防静电鞋和防静电服，严禁携带打火机、火柴，不准使用能产生火花的工具；严禁随意在站内及周围进行动火焊割作业等。

⑤ 站内电气设备要防爆、工艺区要安装避雷设施，设备要安装导除静电设施。

(3) 工艺技术方案设计安全防范措施

① 站场紧急截断（ESD）系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，各站场工艺设备与干线管道间设置紧急切断（ESD）阀，紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与上、下游管道的联系，此时越站旁通阀打开，通过越站旁通管线向下游供气。同时站内紧急放空管线上的电动旋塞阀自动打开，放空站内天然气。

依托的已有灌南分输站设有 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，同时打开站内 BDV 放空阀对站内天然气进行紧急放空。为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，本工程在新建响水末站和 1#阀室进站管线上设置紧急切断阀（ESD），同时安装紧急放空阀（BDV），用于触发 ESD 时的紧急放空。

②站内设施选用高质量、高可靠性产品，关键部件和附件充分考虑工艺过程及物料特性的要求，特别是阀门等，严格保证其良好的密闭性能。

③站场放空系统

本工程各站场均配套建设 1 座无点火功能放空立管及 1 套放空系统，以满足事故排放要求。

(4)自动控制设计安全防范措施

①站场内设置各项检测及控制系统，主要包括温度检测、压力检测、流量检测与计量、过滤分离器管路、流量计量管路及调压管路自动切换、过滤分离器和污水罐液位检测、阴极保护设备参数检测、供配电系统参数检测、清管器通过检测等。

②站场内设置紧急切断功能，当站内发生超压、火灾、爆炸、管线破裂等重大紧急情况时可自动/手动关闭站场，确保站场安全。

③各站内设置可燃气体检测与报警系统，以检测泄漏的可燃气体浓度并及时报警，以预防火灾、爆炸和人身事故的发生。该系统由可燃气体探测器、可燃气体报警控制器及传输电缆等组成，对各区域的可燃气体泄漏的动态监测、区域和声光报警、报警和联锁控制信号输出等功能。

④站内主要通信系统包括工业电视监视系统、红外入侵监测报警系统、程控交换及调度电话系统。

(5)电气、电讯安全防范措施

①根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中相关规定，站场内辅助用房按三类防雷设计，其余建筑物均按二类防雷设计。

②由于天然气在设备、管道中高速流动而产生静电，静电放电火花将引燃泄漏天然气，为防止静电火花，所有进站管道，首末端、分支处均须可靠接地。工艺装

置区及进出站阀组的入口处设置人体静电释放仪，防止工作人员带静电操作。

③各站内均设工业电视监视系统，图例远传至调控中心。各站和控制中心之间建立 SCADA 系统数据传输通道。

(6)消防及火灾报警系统

①在控制室等可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）的要求设置可燃气体报警装置。

②各站内生产装置区分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。

(7)紧急救援站或有毒气体防护站设计

本工程采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，采用密封性能良好的设备和管件，严防泄漏，实现全过程密闭化生产。压力容器设备各种检测报警设施，如温度、压力检测设施等，以及安全泄压设施，如安全阀、调节阀等。

(8)运营期风险防范措施

站场事故放空时，应注意防火。

8.8.4 环境敏感保护目标及重点管段风险防范措施

8.9.4.1 环境敏感保护目标

根据本工程环境风险各环境要素评价范围调查可知：本工程管道及站场周围主要受到影响的环境敏感目标为沿线居民点。按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中“管道建设时中心线两侧 5m 范围内不得修建建筑物”的要求，在管道中心线两侧 5m 范围内的居民房屋需采取避让措施，结合现场调查结果，本工程管道沿线两侧无需避让的敏感保护目标。为防止天然气管道项目事故时对管道沿线居民造成影响，应对距管道两侧 5m~200m 有居民点处的管段加强防范措施。

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）中高后果区识别准则，工程沿线涉及高后果区为 4.04km/2 段，属于 II 级高后果区，涉及 2 处特定场所（具体见表 3.5-3 管道沿线高后果区识别统计表）。结合初步设计方案，高后果区段管道环境风险防范措施如下：

(1)设计阶段

- ①管顶埋深不小于 1.5m，焊口采用双百检测。
- ②在人口活动密集的特定场所设置视频监控。
- ③管道采用 3LPE 加强级外防腐及阴极保护。
- ④管道上方 0.5m 埋设警示带。
- ⑤加大标志桩密度，每 50m 设置 1 个加密桩。
- ⑥高后果区段单独设置警示牌，尽量设置在就近的路口或其他显眼位置，每公里不少于 2 处，且满足通视性要求。
- ⑦设计中减少热煨弯管，以尽量减少连头。

(2)施工阶段

- ①施工时不得随意更改路由。
- ②施工时，加强对防腐、补口质量的监督、检验。
- ③编制详细的试压施工方案。严格控制试压头质量。试压头应在安装前进行强度试压，强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。试压头重复使用的次数不宜超过 3 次。重复使用超过 3 次时，应对所有焊缝进行无损检测，达到Ⅱ级合格后方可再次使用。
- ④试压设备和试压管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，严禁非试压人员进入。严密性试验时可巡检。试压禁区要设专人把守。试压程序应严格按照“分阶段、缓升缓降”进行。
- ⑤施工期间不得采用爆破方式。
- ⑥严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）的要求，管道施工作业带范围内的建筑物要进行拆除。

(3)运营期

- ①运营期间加大巡线力度，采用智能巡检系统。
- ②本工程在投用后 3 年内进行首次管道内检测，运营期间应周期性的进行管道内检测，检测周期应不超过 8 年。
- ③运营期间向沿线居民积极宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）。

8.8.4.2 重点管段风险防范措施

对于环境风险敏感性较高的重点管线段，拟采取针对性的风险防范措施，详见表 8.10-1。

表 8.10-1 重点管段环境风险防范措施汇总表

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道两侧 100m、站场周边 3km 范围内的村庄及居民	一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁	<p>(1)合理选择线路走向：选择线路走向时，尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。</p> <p>(2)提高设计等级：对管道沿线及站场周边无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，管道提高设计等级，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。</p> <p>(3)施工阶段事故防范措施： ①在施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量； ②建立施工质量保证体系，提高施工人员的水平，加强检验手段；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选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p>(4)运行阶段事故防范措施： ①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护意识，发现问题及时报告；制定近距离居民点专项事故应急预案； ②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；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）； ③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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。</p>
环境敏感区	管线穿一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区等敏感区段	一旦发生事故，对敏感区环境造成影响	<p>(1)合理设置截断阀室，以期在发生事故时能够紧急切断，避免大范围事故的发生。</p> <p>(2)提高管道设计等级及防腐级别，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。</p> <p>(3)施工阶段事故防范措施：①施工过程中作为环境监理重点关注部位。②管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量。③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；④制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。⑤选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p>(4)运行阶段的事故防范措施：①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管输知识，增强群众的安全防护意识，发现问题及时报告；制定重要环境敏感区段专项事故应急预案；②定期对管壁厚测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；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；③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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。</p>

8.8.5 主要风险源监控、监测及污染应急措施

本工程主要风险源为管线、站场，针对不同风险源提出以下要求：

8.8.5.1 主要风险源监控

本工程采用以计算机为核心的 SCADA 系统，实现全线的集中数据采集、监控与调试管理。采用调控中心、站场和就地控制级的三级控制方式，对管线、站场风险源进行监控。调控中心可对全线及各站场实时监控，调度管理及优化运行；站站场采用 SCADA 系统实时基础和远程监控（包括基本过程控制系统、安全仪表系统和火气检测系统）；就地控制指站内单台设备或子系统就地独立控制（包括开、关操作阀门控制及线路截断阀控制）。

(1) 管线

风险源监控系统可将事故发生的危害程度降至最低。发生泄漏事故后，系统发出报警，根据监控系统判断事故发生位置并及时作出以下处理：当主干线发生泄漏事故，关闭事故段两端线路截断阀切断气源；事故段两端站场直接放空，将事故管段内天然气放空，同时应切断火灾事故区域内电源。

(2) 站场

天然气泄漏事故主要发生在站场内，当站内管道设备泄漏事故，启动站内 ESD 系统，将站内天然气放空。必要时还应关闭距离站场最近的上下游侧线路截断阀，放空管段内天然气，同时应切断火灾事故区域内电源。

8.8.5.2 主要风险源应急处置及监测措施

天然气管线事故导致有毒有害气体（甲烷、一氧化碳）泄漏，一旦发生事故，应在最短的时间内有序实施应急处理处置与救援。主要有以下措施：

(1) 管线

本工程管道沿线居民点分布较多，且距离较近，沿线两侧 100m 范围内的管道发生天然气泄漏、泄漏后发生火灾、爆炸产生 CO 时：

①切断事故源，防止爆炸火灾。立即组织人员切断事故源（如关闭阀门）；管道事故现场应使用防爆工具并在最短时间内堵住泄漏源稀释泄漏气体，防止可能爆炸区域遇火发生爆炸。

②控制危险区。警戒人员接到救援通知后配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不必要的伤亡。

③监测有毒有害、可燃气体浓度。及时委托所在地灌南县、响水县环保部门对事故地点周围大气环境进行监测（监测内容见表 8.10-2）。通过对事故产生的有毒有害物质甲烷、CO 浓度进行现场监测结果，编制事故影响报告，以确定其影响范围、程度，通知下风向潜在危害范围内的人员撤离现场，具体范围应根据泄漏物质种类及半致死浓度及物质扩散速率来计算。

表 8.10-2 事故地点周围大气环境监测内容一览表

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	控制目标
环境空气	事故地段下风向村庄及居民集中区域	甲烷、一氧化碳等	实施 24 小时的连续监测，险情得到控制后则每 3 天进行一次监测。监测时间为 02、08、14、20 时，直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止	及时反馈、上报监测数据
备注：事故期间监测点位布设及监测频次可参照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)执行，监测数据应反馈给应急救援指挥部和当地环境保护管理部门。				

④组织管线事故污染区人员防护和转移。转移污染区人员时应注意：

a.做好防护再撤离。污染区域人员转移前应佩戴好防护面具或者用湿毛巾、衣物捂住口鼻，扎紧裤脚和袖口，用雨衣、床单等把暴露的皮肤保护起来，尽量避免接触有毒有害气体。

b.迅速判断上风方向。转移疏散人员时应迅速正确地判断风向，可通过观察树叶、手帕、烟层飘动方向来判断风向。

c.防止继发伤害。保证人员转移的安全有序。

(2)站场

当各站场内管道、设备事故，站内天然气泄漏后发生火灾/爆炸伴生 CO 时：

①切断事故源，防止爆炸火灾。立即组织人员切断事故源（如关闭阀门），现场应使用防爆工具并在最短时间内堵住泄漏源稀释泄漏气体，防止可能爆炸区域遇火发生爆炸。

②控制危险区。警戒人员接到救援通知后配备相应的个人防护设备立刻赶赴现场担任警戒工作，维护现场治安秩序，保证交通畅通，隔离危险区，竖立危险警示标志，封锁道路，对周边实施交通管制，严禁闲杂人员和车辆进入危险区，避免不

必要的伤亡。

③监测有毒有害、可燃气体浓度。及时委托项目所在地灌南县、响水县环保部门对站场周围大气环境监测。通过对事故产生的有毒有害物质甲烷、CO 浓度进行现场监测结果，编制事故影响报告，以确定其影响范围、程度，通知下风向潜在危害范围内的人员撤离现场，具体范围应根据泄漏物质种类及半致死浓度及物质扩散速率来计算。

④组织污染区人员防护和转移。转移污染区人员时应注意：

a.做好防护再撤离。污染区域人员转移前应佩戴好防护面具或者用湿毛巾、衣物捂住口鼻，扎紧裤脚和袖口，用雨衣、床单等把暴露的皮肤保护起来，尽量避免接触有毒有害气体。

b.迅速判断上风方向。转移疏散人员时应迅速正确地判断风向，可通过观察树叶、手帕、烟层飘动方向来判断风向。

c.防止继发伤害。保证人员转移的安全有序。

8.8.4.3 应急物资、人员管理

建设单位应对可能引发事故的危险部位，配备应急现场救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、性能、存放地点、管理责任人及联系方式。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批制度。具体应急物资装备包括：急救箱药品、事故抢险器材及救护设施（抢修车辆、电焊机等）、应急救援器材（警示带、应急药箱、安全带、检测仪、呼吸器等）、个人防护应急器材（安全帽、护目镜、安全电鞋等）、消防器材（灭火器）。

8.8.5 紧急撤离计划

本工程管线泄漏，事故发生点下风人群受危害几率最大，因此要及时通知沿线各村委会，立即组织群众撤离。

8.8.5.1 撤离方案

撤离的方向是当时风向垂直方向，居民应直接向上风撤离。参照《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（征求意见稿）天然气管道泄漏有毒有害气体（燃烧次生物 CO）最初隔离距离和保护疏散距离，本工程有毒有害气体少量泄漏时：最初隔离距离为 30m，保护疏散距离白天 0.1km、夜晚 0.2km；大量泄漏时：最初隔离

距离为 200m，保护疏散距离白天 1.2km、夜晚 4.8km。针对本工程泄漏的有毒有害气体影响范围，根据沿线分布村庄、交通情况调查。

8.8.5.2 撤离安置场所

本工程管线所经连灌南县、响水县紧急避难场所设置在城镇中心地带及城区周边广场。经调查，管道所经区域均位于村庄，距政府划定的安置场所均较远，因此，当项目风险事故发生后及时告知沿线各村委、居委会，根据突发环境事件影响及事故发生地的气象、地理环境、人员密集度等，有组织、有秩序地将受威胁人员和可能受影响地区居民转移至沿线各乡镇、村庄学校、广场、村庄晾晒场地等空旷地带。

8.8.6 其他环境风险管理建议

(1)本工程具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但要从建设、生产、储运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，应报环保部门，与监测部门联系，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)收集站场周边 3km，管线周围 100m 范围内的单位和村庄，尤其是风险敏感点的联系电话，便于事故状态下应急预案有效的实施。

(8)管道建成后，建议建设单位在管道经过省级公益林区段，加强瞭望、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。

8.9 突发环境事件应急预案编制要求

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》、《突发事件应急预案管理办法》、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)、

《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【2021】77号）以及江苏省环境保护厅印发的《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环规【2014】2号）、江苏省生态环境厅文件《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（环发【2022】338号）等相关法律法规及地方管理要求，本工程建成后应及时编制突发环境事件应急预案，并报地方行政主管部门进行备案。

本工程突发环境事件应急预案的编制，在满足相关法律法规及地方管理要求的前提下，可结合项目自身特点及公司已有突发环境事件应急预案中相关规定，包括（但不限于）以下内容：预案编制目的、适用范围、工作原则、预案体系、环境事件分类及分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等方面要求。

8.9.1 预案编制目的

应体现规范事发后的应对工作，提高事件应对能力，避免或减轻事件影响，加强企业与政府应对工作衔接。

8.9.2 预案适用范围

明确应急预案的适用范围。一般应针对不同场所分别制定应急预案；并细化到各个班组、岗位和人员。

8.9.3 预案工作原则

符合国家有关规定和要求，结合本单位实际；救人第一、环境优先；先期处置、防止危害扩大；快速响应、科学应对；应急工作与岗位职责相结合等。

8.9.4 应急预案体系

以预案关系图的形式，说明本预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅以必要的重点内容说明。

8.9.5 环境事件分类及分级

按照事件严重程度，突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。

(1)特别重大突发环境事件

①因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的；

③因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的。

(2)重大突发环境事件

①因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的。

(3)较大突发环境事件

①因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的。

(4)一般突发环境事件

①因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的。

8.9.6 组织机构与职责

(1)应急组织机构、人员与职责

明确事故报警、响应、善后处置等环节的主管部门与协作部门及其职责。要建立应急协调人制度。应急协调人必须常驻单位/站区内或能够迅速到达单位/站区应对紧急状态，必须经过专业培训，具备相应的知识和技能，熟悉应急预案。

(2)外部应急/救援力量

明确发生事故时应请求支援的外部应急/救援力量名单及其可保障的支持方式和能力。

8.9.7 监控和预警

(1)危险源监控指分析和评价该管道工程和社会应急活动中可以使用或可以调动的描述评价危险所使用的各类监测设备，指定出现各项突发事件危险程度的具体负责人。

(2)预警行动

I预警行动（即危险报警）首先要明确由谁来报警、如何报警；

II所设置的报警装置应保证将任何突发的事故或紧急情况迅速通知给所有有关工人和非现场人员，使其能迅速做出相应决定。可采用声响或标志等形式报警，但必须确保准确、醒目；

III保证所有工作人员熟悉报警步骤，以确保能尽快采取措施，控制事态发展；

IV根据危险设施规模考虑是否建立紧急报警系统。根据该管道具体情况，建议该管道工程建立重大事故发生报警系统。当发生重大事故时，能按照规定的方法及时报告、报警；

V在需要安装报警系统时，应在多处安装报警装置，并达到一定的数量，以保证报警系统正常、有效工作；

VI在工作场所报警系统报警时，为能尽快通知场外应急服务机构，该管道应保证建立一个可靠的通讯系统。

8.9.8 应急响应

一旦发生天然气泄漏事故以及管道火灾爆炸事故引发的环境污染事故等，应立即启动拟建工程的事故应急预案，并将事故情况按事故级上报；同时启动与当地环保、水利、消防、敏感目标主管部门和当地政府的应急联动。

(1)响应分级

根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。明确不同级别环境事件对应的响应级别。

(2)启动条件

明确预案的启动条件，明确不同级别突发环境事件与管线、站场所在区域环境事件应急预案的联动和衔接。

(3)处置措施

明确各事故类型的现场应急处置的工作方案。包括控制污染扩散和消除污染的紧急措施；预防和控制污染事故扩大或恶化的措施；污染事故可能扩大后的应对措施等。如本工程发生环境突发事件时及时撤离事故地点周围居民，就近撤离至应急避难场所或村庄空旷场地。

8.9.9 现场处置

根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施。

体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议。

涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图。

分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等。

将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。

8.9.10 区域联动

1、与建设单位内部突发环境事件应急预案联动

本工程投运后由集团公司统筹安排其生产、运营管理工作。西气东输分公司经多年运营，已形成有完善的应急救援体系、突发环境事件应急预案体系、应急处置及保障体系等。

根据建设单位提供的相关资料，国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司下属苏北输气分公司已于2023年5月更新签发了《国家石油天然气管网集团有限公司苏北输气分公司突发环境事件专项应急预案》。上述应急预案中对本工程起点处灌南分输站上游衔接管道运行期间的突发环境事件处置提出了详细的方案及具体要求，因此本工程在发生突发环境事件时可与该条管道的突发环境事件应急管理处置要求形成联动，依托《国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司苏北输气分公司突发环境事件应急预案》中的相关应急管理、组织救援力量等进行环

境风险事故的应急及处理处置。

2、与当地政府应急预案的联络和联动

本工程环境风险事故发生后，须根据应急类型、发生时间和严重程度，向当地政府公安、消防、环保、卫生等部门通报事故情况，及时启动与灌南县、响水县及下辖各街道办、乡镇突发环境事件应急预案的联动。

3、外部应急救援

本工程投运后，还应建立项目运营单位与国家及地方相关机构的联动机制，维持应急响应的电话网络和传真网络随时可用，确保应急状态下信息传递畅通。应急电话网络和传真网络信息的更新要及时，并以附件的形式附在预案的后面，并保存在各级应急指挥系统内。

8.9.11 应急保障

(1)应急保障计划

制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

(2)应急资源

应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

(3)应急物资和装备保障

企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

(4)应急通讯

明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

(5)应急技术

阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。

(6)其他保障

根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

8.9.12 善后处置

- (1)明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；
- (2)配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；
- (3)明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

8.9.13 预案管理与演练

(1)应急预案管理

①应急预案培训

说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。

②应急预案修订

说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

③应急预案备案

说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

(2)应急预案演练

说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

8.10 环境风险评价结论及建议

8.10.1 项目危险因素

本工程涉及危险因素主要为天然气泄漏产生的甲烷、泄漏发生火灾爆炸事故时伴生/次生的 CO，主要分布于天然气输气管道、站场。

8.10.2 环境敏感性及事故环境影响

本工程为天然气输气管线项目，主要影响为大气环境影响。按照导则要求将其划分为管线、站场两部分。

管道两侧 100m 范围内敏感点为夏庄村（96m）、黄圩（46m）等，本工程管道

所经区域均为野外，其地势开阔易于扩散，甲烷扩散后浓度较低，管线两侧 100m 范围内居民中毒可能性较低。若发生火灾事故时伴生的 CO 量较少，且周围居民较少，经距离及大气扩散后，CO 聚积量较小，引发中毒可能性较低。此外，一旦天然气管道发生事故泄漏，各站场均设有远程监控设施及自动在线截断装置，一旦事故发生时可在 2min 内及时关断阀门，泄漏时间较短、泄漏的天然气体量较少，且天然气由各站场外放空立管集中排放，可减少事故发生地点甲烷产生量。

由此推知，本工程泄漏事故时产生的甲烷及泄漏火灾/爆炸事故次生的 CO 对沿线两侧 100m 范围内居民影响较小。

8.10.3 环境风险防范措施和应急预案

对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区提高设计标准，通过采取增加管道壁厚、防腐层厚度、防腐层外层防护层等措施增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；各站场内均设置 SCADA 系统，采取集中监控、调控、控制三级风险源监控体系，安装可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等自动报警检测装置；建立管线、站场应急监测体系，配备应急物资和管理人员；为减轻输气管线腐蚀，全线采用三层 PE 外防腐层，在穿跨越段、人口密集区，采用加强级防腐；除采用防腐层措施外，对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行；为便于管线的安全运营，沿线设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、设施桩、警示牌等。

本工程依托建设单位内部已有应急救援组织体系，单独制定本工程的突发环境事件应急预案，并与灌南县、响水县突发环境事件应急预案相衔接。本工程事故发生后及时启动突发事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，并及时告知沿线各村委、居委会，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所，并依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响；风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施。

8.10.4 环境风险评价结论与建议

本工程环境风险类型包括：天然气管道破裂、站场管道、阀门破损等事故时危险物质甲烷的泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生 CO 污染物排放；项目无事故性废水产生并进入地表、地下水体，不存在有毒有害物质进入水环境的影响。管道沿线主要农作物为小麦、水稻等，天然气泄漏主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁，事故产生的影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，将环境影响降至最低程度。根据预测结果，项目发生泄漏产生的有毒有害物质对环境的影响较小，造成居民中毒风险机率很小。为防止事故时对沿线居民造成影响，本次评价提出在管线经过敏感集中区，尤其管道沿线 100m 范围内有居民点的管段应从设计、施工、运营各环节采取措施以预防事故的发生。本工程依托公司已有应急救援组织体系，需单独制定本工程的突发环境事件应急预案，并与连云港市、盐城市突发环境事件应急预案相衔接，当事故发生后及时启动突发事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，并及时告知沿线各村委、居委会，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所，可依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施。采取上述措施后，本工程环境的风险影响是可防可控的。

工艺站场环境风险简单分析表

建设项目名称	中俄东线响水支线			
建设地点	江苏省	连云港市、盐城市		灌南县、响水县 (/) 园区
地理坐标	经度	灌南分输站: 119.45131 响水末站: 119.63414	纬度	灌南分输站: 34.114385 响水末站: 34.18481
主要危险物质及分布	甲烷、CO, 均分布在站场内			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	<p>本工程站场事故时泄漏天然气进入空气, 其主要危险物质甲烷将会对周围居民产生一定的影响, 若发生火灾事故将有伴生的 CO 产生, 可引起周围居民的中毒。由于站场天然气贮量均较小, 且事故发生时站内及时关闭相应控制室并排除故障, 使天然气释放量减至最少, 因此事故泄漏时产生的甲烷量很少; 站内天然气泄漏事故发生时天然气经管道输送至站外放空区排放, 可避免火灾、爆炸事故的发生, 同时由于站场围墙的阻挡, 可减弱泄漏时发生火灾爆炸的实际危险性, 因此站场内火灾、爆炸伴生的 CO 产生机率较小。经调查, 灌南分输站、响水末站站址周围 100m 范围内均有敏感点分布。各站场天然气贮量均较小, 且事故发生时站内及时关闭相应控制室并排除故障, 使天然气释放量减至最少, 事故泄漏时产生的甲烷量很少, 站内天然气泄漏事故发生时天然气经管道输送至站外放空区内放空立管集中排放, 可避免火灾、爆炸事故的发生, 同时由于站场围墙的阻挡, 可减弱泄漏时发生火灾爆炸的实际危险性, 站场内火灾、爆炸伴生的 CO 产生机率较小, 若站场发生泄漏事故时, 甲烷和火灾/爆炸伴生的 CO 对环境的影响基本在站场内及场界范围, 影响范围较小。</p> <p>本工程主要输送的物质天然气密度比空气小, 沸点极低, 且几乎不溶于水, 在事故状态下, 一旦输气管道穿越河流处发生破裂, 天然气对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, 可以将影响降低至最小; 运营过程中无生产性废水产生, 生活污水经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置, 站场内不涉及生活污水的处理与排放活动; 清管作业清洗废水产生量少, 且站内均设置有排污池收集设施, 各站场已在设计时考虑了防渗及风险事故措施, 且本工程运营过程中无生产废水产生, 清管作业废水由站场内排污池收集后外运处置, 不易发生泄漏, 对地下水影响较小。</p>			
风险防范措施要求	事故发生时站内及时关闭相应控制室并排除故障, 天然气经管道输送至站外放空区内放空立管集中排放, 同时由于站场围墙阻挡泄漏时发生火灾爆炸。			
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)				

输气管道建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	甲烷	CO		
		最大存在总量/t	95.99	/		
	环境敏感性	大气	500m 内人口数：灌南分输站 255 人、响水末站 2783 人		5km 内人口数：灌南分输站 21972 人、响水末站 39556 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）		1# 阀室—响水末站管道 555 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□		
	包气带防污性能	D1□	D2□	D3□		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q>100□	
	M 值	M1□	M2□	M3☑	M4□	
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4☑	
环境敏感程度	大气	E1□	E2☑	E3□		
	地表水	E1□	E2□	E3□		
	地下水	E1□	E2□	E3□		
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II☑	I□	
评价等级	一级□		二级□	三级☑	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水□	地下水□	
事故影响分析	源强设定方法□		计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m					
	地表水	最近环境敏感目标__ / __, 到达时间__ / __ h				
地下水	下游厂区边界到达时间__ / __ h					
	最近环境敏感目标 /, 到达时间/h					
重点风险防范措施	1、管道沿线安装线路保护（起终点设置切断阀门及放散管、测试桩等）、管道阴极保护； 2、各站场内均设置安全截断阀，安装自动报警检测装置（可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等），站内设置 SCADA 站控系统； 3、人群密集段管壁、防腐层加厚等措施； 4、设计期对较近敏感区线路进行优化调整，运营期对其加强巡检等； 5、制定突发环境事件应急预案，并定期演练等措施。					
评价结论与建议	本工程建设内容包括新建输气管线和新建工艺站场，主要事故类型为天然气泄漏事故，以及泄漏火灾事故伴生的次生污染，其主要危险物质甲烷、CO 可引起周围居民的中毒。项目发生泄漏产生的有毒有害物质对环境的影响较小，造成居民中毒风险机率很小。针对项目的特点，工程从选址选线、施工、运营等各阶段充分考虑了相应防范措施，尤其对管线两侧居民点管段采取管壁、防腐层加厚等措施，线路优化调整和加强管理等措施，一旦有事故发生启动突发事件应急预案并与当地应急中心联动，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。采取上述措施后，本工程环境的风险影响是可防可控的。					
注：“□”为勾选项，“”为填写项。						

9 环境保护措施及其经济、技术论证

9.1 施工期环境保护措施及论证

9.1.1 施工期生态环境保护措施

9.1.1.1 施工期环境管理措施

(1) 强化施工期环境管理

在施工期间，为保证施工质量，除了由质量管理部门派人进行监督，保证环境保护措施得到落实，还应建立环境监督制度，监督指导施工单位落实各项生态保护措施。

(2) 加强施工队伍环境保护思想教育

规范施工人员行为，要求其爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖，乱采野生植物，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物，约束其在非施工期间的活动范围。

(3) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工

施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，严格控制工程施工过程中的人为干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。严禁施工材料乱堆乱放，减少施工占地。严格控制站场周边临时占地，不得随意扩大用地。

(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施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。在穿越河流、沟渠时，应避开汛期，穿越河流段施工一般应选择枯水期进行，尽量避开雨季施工。若雨季施工，要注意现场作业带堆土水土流失，尽可能在雨季前完成回填，或雨季对重点部位进行苫盖。

(5) 提高工程施工效率，缩短施工时间

施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

(6) 挖掘填埋管沟时执行分层开挖、分层回填的操作制度

管沟挖掘时，表层土（一般 30cm）与底层土分开堆放；管沟填埋时，底土回填

在下，表土回填在上，尽可能保持植物生长原有的生活环境。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。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

(7)妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对一帆河（灌南县）水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区域、通榆河一级保护区以等重点地段的生态环境造成重大的污染，特别是对河流水环境以及土壤环境的污染影响。

(8)保护好表层土

管道施工时，表层土应在作业带征地范围内进行堆放，并做好剥离表土临时苫盖挡拦措施；陡坡面施工中，管沟开挖后，可用表土做成编织土袋，作为管道作业面临时拦挡，防止表土流失。站场施工，剥离表土进行装袋摆放或在站内空地内进行堆放，并做好剥离表土临时覆盖措施。

管道施工作业带、施工道路、定向钻穿越段施工场地等临时占地在施工前，对施工扰动区进行表土剥离，剥离表土可以采用编织袋装填用作挖填边坡坡脚的临时挡墙；在施工便道有来水的一侧或路堑边坡下方道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池；对施工过程中产生的裸露边坡遇到降雨采用防雨布覆盖；施工结束后，对施工道路进行土地整治，原是耕地的则恢复为耕地，其他用地类型采取植被恢复措施。

(9)做好施工后的恢复工作

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

①施工完成后，除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外，其余管线覆土区、临时性施工场所、缓坡切割坡面和弃方处置场所等必须进行生态恢复。

②在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复。作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施。

③管沟开挖地区回填时应确保覆盖 30cm 以上熟土层，并以草本和浅根性植物为主进行植被恢复。

④植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产

生水土流失而影响恢复效果。

⑤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。对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应配合采取工程措施。

9.1.1.2 施工期陆生生态环境保护措施

9.1.1.2.1 植被保护与恢复措施

(1)人工林地

管道途经人工林地时，工程施工将占用林地，针对这种情况工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

①施工完成后管道两侧 5m 内只种植浅根植物，不种植深根植物；5m 范围以外的扰动面按照原有生境恢复。

②选择种植适宜植物。树种、草种选择的原则是：

——“适地适树、适地适草”的原则。为提高绿化成功率，乡土的树种、草种或者在当地绿化中已推广使用的树种、草种为首选。选择的物种应具有抗污染能力强，有较强的固土护坡功能、栽后容易管理的特点。

——树种选择要充分考虑树种的抗逆性，达到固土、防护功能与环境效益有机结合；选择树形美观、卫生的树种，同时注意层次上的协调搭配。

——保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根性树种。

——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；异林分树种选应原有林分树不产生共同寄主病害。

(2)草地

严格执行“分层开挖、单独保存、分层逆序回填”的操作制度，保护表层土的肥力。严格控制施工作业带宽度，控制施工活动对草地植被的扰动和破坏面积，施

工作业带采用警示带作明确标志。施工后期，对地表进行及时清理，采用人工干预和自然恢复相结合的方式尽快恢复植被。

(3)种树、种草技术

①种植方式：栽植、埋植或直播。直播有条播、撒播、穴播和混播几种方式，部分植物护坡可采用网格状种草。

②草种选择：草种应生长迅速、枝叶繁茂、根系发达、能较快形成地面覆盖。

9.1.1.2.2 野生动物保护措施

(1)生态影响的避免和消减措施

①加强宣传、施工管理与监理

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的生态环境保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日），严禁捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。

②调整工程施工时段和方式，防止噪声对野生动物的惊扰。夏季作业时要重点保护繁殖鸟类，禁止施工人员故意惊扰鸟类的栖息、觅食、饮水等生活习性、破坏鸟巢和抓捕幼鸟。尽量选用性能良好的低噪声设备，或者对噪声较大的机械运行场地设置临时声屏障等措施，减轻对周边保护动物及鸟类的影响。合理安排施工作业时间，施工期间夜间 18:00 时之后禁止施工，尽量减少对野生动物的惊扰。

③减少对野生动物生境的破坏。尽量减少对临时占地处的土壤和植被的破坏，进而减少对动物栖息地的破坏。

④设置警示牌。施工期间，在工程定向钻穿越主要施工作业区等临时占地邻近水域的位置设置生态保护警示牌，警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界/扩界施工占地或捕猎野生动物，减少施工占地对野生动物及其生境的扰动和破坏。

⑤选择适宜的区域放置人工鸟巢。

(2)生态影响的恢复和补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。由于施工结束后，堤防护坡及时绿化，防护林带及时栽植，尽快成林。

9.1.1.2.3 临时用地恢复措施

(1)施工建筑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；在农田地段的建筑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)施工建筑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)临时施工场地、临时表土堆场、施工便道等临时用地，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；

(5)临时用地使用完后，立即实施复垦措施，并且加强临时性工程占地复垦的环境监理工作，确保恢复质量达到预期效果。

9.1.1.2.4 施工便道修建环境保护措施

在修建施工道路区段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，又少占地的目的。

(2)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，施工期产生的少量建筑垃圾及时清运处置，管道沿线不设置取、弃土场。限定施工车辆的行驶便道，以防施工车辆在有植被的地方任意行驶。

(3)要保护好表土。对施工扰动区进行表土剥离，剥离表土采用编织袋装填用作挖填边坡坡脚的临时挡墙；在施工便道有来水的一侧或路堑边坡下方道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池；对施工过程中产生的裸露边坡遇到降雨采用防雨布苫盖；施工结束后，对施工道路进行土地整治，原是耕地的则恢复为耕地，其他地类采取植被恢复措施。

(4)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。

(5)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。

(6)施工结束后，及时采取措施，对施工便道进行平整，采用灌草结合的方式进行植被恢复。

9.1.1.2.5 耕地及永久基本农田保护措施

(1)严格控制土地占用

①对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求；

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

③施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道；管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

(2)土壤肥力保护措施

①分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖、分层堆放、分层回填，回填顺序按照底土层、心土层、犁底层和耕作层的顺序回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

②表土剥离及存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

③对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

④管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

⑤为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

对于本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐

级上报有批准权的政府部门批准。

(3)耕地保护

本工程建设尽力对基本农田采取避让措施，少占与不占基本农田。对于不能避开的基本农田和耕地，严格按照《基本农田保护条例》（2011年修正）、《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规【2019】1号）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）等相关法规、文件要求采取基本农田保护、补偿与恢复措施，即重大建设项目用地预审和审查中要严格把关，切实落实最严格的节约集约用地制度，尽量不占或少占永久基本农田；缴纳耕地开垦费委托开垦的方式予以补充，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”；没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的，应按各省规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。根据统计结合工程分析阶段统计数据，本工程永久占地类型属于农用地，不涉及永久基本农田；对临时占用的基本农田，除在施工中采取措施减少耕地以及基本农田破坏外，施工结束后，应做好基本恢复工作。具体采取的措施如下：

①本工程所涉及的临时占地应按照上述法规及规范文件中有关土地管理的相关规定，逐级上报有审批权的政府部门批准。工程建设过程中尽量对基本农田采取避让措施，少占或不占基本农田；对于无法避开的基本农田和耕地，须严格按照《江苏省基本农田保护条例》（2010年11月1日）、《江苏省自然资源厅关于规范临时用地管理的通知》（苏自然资规发【2023】3号）等法规及规范文件中的规定，缴纳耕地开垦费，以委托开垦的方式予以补充，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”；没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的，应按各省规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

本工程占用耕地的复垦计划及措施如下：

1) 土地平整工程

a. 土地翻耕

对临时用地的施工用地区进行土地翻耕，翻耕的深度须达到0.3m以上；复垦方向为旱地，要求平整后地面坡度一般不超过2~3°。

b. 表土还原

土地翻耕后，地块覆土根据土地适应性评价结果确定的复垦方向，结合当地表层土壤厚度水平和复垦方向，并综合考虑损毁地块的最终情况，旱地按 30cm 的标准覆土，覆土应按着坡面进行均匀覆盖。

2) 其它工程

上述复垦工程措施实施后，土壤肥力尚不能保证，必须采取生物化学措施，提高土壤肥力。土壤培肥其目的是增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。土壤培肥措施主要是种植豆科绿肥、施用农家肥和氮、磷、钾化肥。人工施肥要做好有机肥与无机肥的配合，旱地施用有机肥既可增加土壤的养分供给，又可改善土壤的理化性质，有利于土壤蓄水量的提高。

综上，本环评要求建设单位应在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏。根据“边开挖边复垦”的原则，在每段管线施工结束后对临时占用的基本农田立即恢复，保证其耕地质量。此外，建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对耕地造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

9.1.1.2.6 对农业生态系统的保护措施

(1)将农业损失纳入工程预算，管道通过农田时，尤其是占用耕地、果园、菜地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

(2)本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，建设单位目前已取得用地预审与选址意见书，并按有关土地管理部门要求认真执行。

(3)对于临时占地，除在施工中采取措施减少对农田的破坏外，在施工结束后，还应做好农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

(4)根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

(5)提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减

少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(6)管道施工中要采取保护表层土壤措施，在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤“分层剥离、分层开挖、分层堆放和逆序分层回填”，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(7)施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(8)处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，管道经过陡坡地段时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，植树种植绿化，加速生态环境的恢复。

(9)在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

9.1.1.2.7 生物多样性保护措施

(1)施工过程中，应加强施工人员管理，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，破坏沿线地区的生态环境；

(2)施工期应加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用；禁止施工人员对野生动物，尤其是可能出现的珍稀动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作；

(3)对施工期处于繁殖期的动物，车辆行驶中如若遇见时，应及时避让，尽可能减少干扰；

(4)根据管道沿线区域鸟类繁殖的特点来看，它们多数为本地鸟（即留鸟）。因此，管道及施工便道的施工应尽力缩小施工作业带宽度，尽可能保护原有的林地、果树等，这样使栖息于此的鸟类仍有食源补充，避免大部分迁走。严禁施工人员在评价区域内猎鸟、捕鸟、毒鸟，积极开展“爱鸟护鸟”的宣传活动的，使得人类与鸟类更好和谐共处。

9.1.1.2.8 穿越工程生态保护措施

本工程全线共涉及河流中型穿越3处（均为定向钻穿越），河流、沟渠、水塘小型穿越111次，其中采用定向钻穿越4.46km/16次、开挖穿越1.21km/94处、顶管穿越0.08km/1次。沿线穿越等级公路2.505km/12次，其中定向钻穿越2.06km/6次、

顶管穿越 0.445km/6 次（包括二级及以上公路穿越 0.14km/1 次，二级以下公路 0.305km/5 次）。

鉴于河流、沟渠、水塘等所采取的定向钻以及开挖穿越工程对环境的影响主要体现为水生生态环境的直接或间接影响，具体影响分析内容见 9.1.1.3 施工期水生生态环境保护措施章节项目内容，此处不再重复赘述，针对穿越公路所采用的顶管以及开挖加套管穿越方式施工对环境的影响提出措施。

(1)顶管施工作业平台开挖的土壤做“分层开挖、分层堆放，逆序回填压实”，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响。

(2)施工结束后，回填表土，按照原有土地利用类型，进行土地平整、复耕、园地或林地恢复。

9.1.1.2.9 水土保持措施

1、防治区划分

(1)防治分区划分的依据

根据项目区实地调查（勘测）结果，以及项目建设区的土壤侵蚀类型与强度、地形地貌等自然条件，在确定的防治责任范围内，依据主体工程的布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响因素等进行水土流失防治分区。

(2)防治分区划分原则

本方案根据项目建设区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点和项目主体工程布局及建设时序等情况，对本工程的水土流失防治分区进行划分。主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的综合方法。同时，按照以下原则进行项目水土流失防治分区：

- ①分区之间应具有显著差异性。
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。
- ③各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

(3)防治分区划分

根据分区原则、工程建设的施工特点及项目区工程类型及布局，按工程组成、施工区域及防治措施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、施工生产区 5 个区，水土流失防治分区详见表 9.1-1。

表 9.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	主要建设内容	分区面积 (hm ²)
管道作业带区	管道作业带、标志桩、警示牌等	26.53
穿越工程区	定向钻、开挖、顶管穿越等	17.66
站场及阀室防治区	输气站场、监控阀室	0.74
施工道路区	施工便道	2.38
施工生产区	堆管场	0.50
合计		47.81

2、措施总体布局

(1)水土保持措施布设原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，突出“生态优先、绿色发展”的理念，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

依据主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，

- ①借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- ②应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- ③应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

(2)水土保持措施总体布局

水土流失防治措施体系由主体工程设计中具有水土保持功能的工程和本方案新增施工期水土流失防治设施相结合，工程、植物、临时措施相结合，共同组成的水土流失防治措施体系。水土流失防治措施体系按管道作业带区、穿越工程区、站场及阀室区、施工道路区、施工生产区 5 个分区进行布局，其中工程措施包括各分区的表土剥离、土地整治、排水沟、复垦等；植物措施包括植被恢复；临时防护措施包括临时拦挡、覆盖、临时排水沉沙等措施。

①管道作业带区

施工前剥离表土和管沟开挖土方分别堆放至管沟一侧，临时堆土采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池等；施工结束后进行土地整治、植被恢复和复垦。

②穿越工程区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖、排水沟、沉沙池；施工期定向钻穿越施工场地设泥浆沉淀池；施工结束后对施工场地进行土

地整治、浆砌石护坡、植被恢复和复垦。

③站场阀室区

施工前剥离表土，施工期采取密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池。

④施工道路区

施工前剥离表土单独集中堆放，施工道路两侧依地形布设排水沟、沉沙池；施工结束后进行复垦。

⑤施工生产区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工结束后进行复垦。



注：*为主体设计水土保持措施

图 9.1-1 水土流失防治措施体系图

表 9.1-2 水土流失防治措施体系表

防治分区	水土保持措施布设		
	工程措施	植物措施	临时措施
管道作业带区	表土剥离*、复垦* 土地整治*	植被恢复	临时拦挡、临时苫盖 临时排水沟、沉沙池
穿越工程区	表土剥离*、复垦* 土地整治*、浆砌石护坡*	植被恢复	临时拦挡、临时苫盖 临时排水沟、沉沙池

防治分区	水土保持措施布设		
	工程措施	植物措施	临时措施
			泥浆池*
站场及阀室区	表土剥离*	/	临时苫盖 临时排水沟、沉沙池
施工道路区	表土剥离*、复垦*	/	临时苫盖、临时排水沟 沉沙池
施工生产区	表土剥离*、复垦*	/	临时拦挡、临时苫盖 临时排水沟、沉沙池
备注：*为主体设计措施			

3、分区措施布设

(1)设计标准

①工程措施

土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，考虑原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，项目区裸露区域施工结束后进行场地平整，土地平整后表土回覆厚度按 30cm 的标准，回覆表土后恢复植被。

②植物措施

本工程在管道作业带和穿越工程作业面进行植被恢复，因天然气管道项目对植被种类要求限制，本工程植被恢复采用撒播草籽绿化，草籽选用狗牙根+黑麦草混播。

③临时措施

临时措施设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，作为本工程临时措施的设计标准。

4、分区防治措施布设

(1)管道作业带区

①工程措施

主体设计：施工期前管道沟槽及施工一侧占用耕地、林地区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，临时堆放在沟槽开挖一侧；施工结束后占用耕地区域进行复垦，占用林地区域进行土地整治并采取植被恢复措施。

②植物措施

施工结束后对占用林地区域进行植被恢复措施，采用狗牙根+黑麦草 1:1 混播方

式，撒播密度 120kg/hm²。

③临时措施

施工期间在堆土区一侧坡脚设置临时土袋拦挡，采用矩形尺寸，规格为 0.5×0.8m（宽×高）。在拦挡外侧布置临时梯形土质排水沟；临时排水沟每隔 500m 和排水沟出口布置临时沉沙池，采用矩形砖砌结构，共计 33 座；施工期间对堆土及施工区域裸露地表采用 6 针防尘网苫盖。

表 9.1-4 管道作业带区水土保持措施工程量表

类型	措施名称	结构形式	布设位置
工程措施	表土剥离*	剥离 30cm	管道开挖沟槽及施工一侧占用耕地、林地区域
	土地整治*	场地清理、平整、覆土	植被恢复区域（占用林地区域）
	复垦*	场地清理、平整、覆土	占用耕地区域
植物措施	植被恢复	狗牙根+黑麦草混播，撒播密度 120kg/hm ²	占用林地区域
临时措施	临时拦挡	矩形土袋拦挡 0.5×0.8m（宽×高）	管道堆土区一侧坡脚
	临时苫盖	6 针防尘网	裸露边坡与裸露地表
	临时排水沟	土质梯形，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比 1:0.5	管道堆土区一侧坡脚
	临时沉沙池	矩形砖砌，2×1.5×1.5m	每隔 500m 和排水沟出口

备注：*为主设水保措施

(2)穿越工程区

①工程措施

主体设计：施工期前占用耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，临时堆放在施工作业面一角，施工结束后占用耕地区域进行复垦；占用未利用地区域进行土地整治并采取植被恢复措施，开挖穿越沟渠段护坡采用浆砌石护坡恢复。

②植物措施

方案新增：施工结束后对占用未利用地区域进行植被恢复措施，采用狗牙根+黑麦草 1:1 混播方式，撒播密度 120kg/hm²。

③临时措施

方案新增施工期间在顶管段、穿越段堆土区四周和开挖穿越段堆土区一侧坡脚设置临时土袋拦挡；在拦挡外侧布置临时梯形土质排水沟；临时排水沟每隔 500m 和排水沟出口布置临时沉沙池；施工期间对堆土及施工区域裸露地表采用 6 针防尘网临时苫盖。主体设计在顶管段、穿越段作业两侧作业施工区域布置泥浆池。

表 9.1-5 穿越工程区水土保持措施工程量表

类型	措施名称	结构形式	布设位置
工程措施	表土剥离*	剥离 30cm	占用耕地区域
	土地整治*	场地清理、平整、覆土	植被恢复区域（占用未利用地区域）
	复垦*	场地清理、平整、覆土	占用耕地区域
	浆砌石护坡	浆砌片石护坡，厚 300mm	开挖穿越沟渠段护坡
植物措施	植被恢复	狗牙根+黑麦草混播，撒播密度 120kg/hm ²	占用未利用地区域
临时措施	临时拦挡	矩形土袋拦挡 0.5×0.8m（宽×高）	堆土一侧坡脚
	临时苫盖	6 针防尘网	裸露边坡与裸露地表
	临时排水沟	梯形土质，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比 1:0.5	作业面四周和开挖段堆土区一侧坡脚
	临时沉沙池	矩形砖砌，2×1.5×1.5m	每隔 500m 和排水沟出口
	泥浆池	土质矩形，6×4×2m	顶管段、穿越段两端作业施工区域

备注：*为主设水保措施

(3)站场及阀室区

①工程措施

主体设计：在施工期前占用耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，运至邻近管道作业带区堆土区堆放并回填利用。

②临时措施

方案新增：施工期间在 1#阀室和响水末站区域四周布置临时梯形土质排水沟；排水沟出口布置临时沉沙池，共计 2 座；施工期间对施工区域裸露地表采用 6 针防尘网临时苫盖。

表 9.1-6 站场及阀室区水土保持措施工程量表

类型	措施名称	结构形式	布设位置
工程措施	表土剥离*	剥离 30cm	占用耕地区域
临时措施	临时苫盖	6 针防尘网	裸露地表
	临时排水沟	梯形土质，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比 1:0.5	1#阀室和响水末站四周
	临时沉沙池	矩形砖砌，2×1.5×1.5m	排水出口

备注：*为主设水保措施

(4)施工道路区

①工程措施

主体设计施工期前占用耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，临时堆放在施工生产区一角，施工结束后占用耕地区域进行复垦。

②临时措施

方案新增施工期间在道路一侧布置临时梯形土质排水沟；在排水沟出口布置临时沉沙池；施工期间对施工区域裸露地表采用 6 针防尘网临时苫盖。

表 9.1-7 施工道路区水土保持措施工程量表

类型	措施名称	结构形式	布置位置
工程措施	表土剥离*	剥离 30cm	占用耕地区域
	复垦*	场地清理、平整、覆土	占用耕地区域
临时措施	临时苫盖	6 针防尘网	裸露边坡与裸露地表
	临时排水沟	梯形土质，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比 1:0.5	临时道路一侧
	临时沉沙池	矩形砖砌，2×1.5×1.5m	排水出口

备注：*为主设水保措施

(5)施工生产区

①工程措施

主体设计施工期前占用耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离量 0.15 万 m³，临时堆放在施工生产区一角，施工结束后占用耕地区域进行复垦，复垦面积 0.5hm²。

②临时措施

方案新增施工期间在堆土区四周设置临时土袋拦挡；在施工生产区四周布置临时梯形土质排水沟；在排水沟出口布置临时沉沙池，施工期间对堆土及施工区域裸露地表采用 6 针防尘网临时苫盖。本工程典型生态保护措施图见图 9.1-2。

表 9.1-8 施工生产区水土保持措施工程量表

类型	措施名称	结构形式	布置位置
工程措施	表土剥离*	剥离 30cm	占用耕地区域
	复垦*	场地清理、平整、覆土	占用耕地区域
临时措施	临时拦挡	矩形土袋拦挡 0.5×0.8m（宽×高）	堆土四周坡脚
	临时苫盖	6 针防尘网	裸露边坡与裸露地表
	临时排水沟	梯形土质，底宽 0.3m，深 0.3m	生产区四周
	临时沉沙池	矩形砖砌，2×1.5×1.5m	排水出口

备注：*为主设水保措施

5、雨季施工水土保持措施

雨季管沟开挖施工时，根据设计及有关规范要求，加大管沟边坡系数，防止沟壁塌方。开挖坡地段管沟时，间隔 50m 左右距离预留阻水埂，在阻水埂前方开挖积水坑，以便抽排水。

雨后应及时排除管沟内积水，采用潜水泵抽水或导流渠排水的方法。管沟开挖

后，焊接管道应及时下沟、回填，避免管沟壁长时间浸泡坍塌。雨后检查管沟，发现有塌方和沟壁开裂的现象，须及时清除塌方和处理裂纹沟壁，以免施工时垮塌伤人。一般情况下，为了保证安全尽量避免在雨天进行下沟作业。在雨季施工中，回填之前及时排出管沟内的积水，一般地段管道下沟后应及时回填压实。

9.1.1.2.10 生态景观环境影响减缓措施

(1)施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

(2)在遇到环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

(3)对无法避免毁坏的树木，予以经济补偿或者是易地种植，种植地通常可选择在公路两旁、河渠两侧等。

(4)尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(5)管沟穿越公路等敏感区段时，施工期必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

(6)临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

9.1.1.2.11 典型管段及敏感路段生态保护和恢复措施

针对本工程管道穿越不同地段的生态敏感特征和不同地段的施工方案，提出的生态保护措施、恢复措施见表 9.1-9。

表 9.1-9 典型管段及敏感路段主要生态保护及恢复措施一览表

序号	区段	保护与恢复措施
1	农业区段	①收缩施工作业带宽度，严格控制在施工作业带范围作业； ②表层熟化土壤的保护和利用； ③合理安排施工时间，尽量避开农作物生长和收获季节，缩短施工时间； ④尽可能减少对农田水利设施的破坏； ⑤根据《基本农田保护条例》（2011年修正）等相关法规要求，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”。
2	一般林地区段	应尽量缩小施工带宽度，施工结束后恢复种植乡土植被，管道中心线两侧5m内种植浅根性植被，5m外种植原类型树种。
3	生态公益林穿越段	①在设计阶段选线尽量避让公益林； ②在生态公益林线路段施工时，严格限制施工作业带宽度（按12m考虑），严禁超范围占用生态公益林； ③禁止在公益林区范围内设置施工便道、施工作业场地、堆管场等临建工程； ④加强施工人员环保教育，严禁在生态公益林保护范围内乱丢垃圾，排放施工废水等； ⑤工程开工前需明确公益林的占用范围，须按有关规定办理用地审核、林木

序号	区段	保护与恢复措施
		采伐审批手续，并按有关规定进行补偿。
4	一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区、通榆河一级保护区	<p>定向钻穿越区</p> <p>①一帆河、通榆河(响水县)穿越段定向钻穿越段应选择枯水期进行施工、避开雨季；</p> <p>②施工场地尽量远离河道，尽量紧凑，减少占地面积；</p> <p>③施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的40%左右，在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆pH值至中性后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区等环境敏感区。</p> <p>④严禁施工废水、泥浆废水、管道试压废水、弃渣等倾倒、抛入水体及河道两岸，严禁占用、破坏河流水生生态。</p> <p>⑤严格按照《江苏省长江水污染防治条例》、《江苏省通榆河水污染防治条例》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省防洪条例》、《江苏省加强行蓄滞洪区管理与生态建设实施意见》等相关管理要求</p>
		<p>开挖穿越区</p> <p>①严格按照《江苏省生态空间管控区域规划(苏政发〔2020〕1号)》严格执行《南水北调工程供用水管理条例》(国务院令 第647号, 2014年2月实施)、《江苏省河道管理条例》(2021年9月29日实施)和《江苏省通榆河水污染防治条例》(2018年修订)等有关规定。</p> <p>②严格划定施工作业带范围。</p> <p>③严格执行分层开挖、分层回填的操作制度。要注意对熟化土壤的保护和利用:在施工前,首先要将表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来;待施工结束后,再使用到要进行植被建设的地段,使其得到充分、有效的利用。</p> <p>④施工后期及时进行地表恢复。施工完毕后,做好现场清理、恢复工作,包括田埂、农田水利设施等,恢复后的土地尽快交由当地农民进行复垦。</p> <p>⑤对于施工破坏的农田防护林,由于管线两侧5m范围内禁止种植深根植物,因此需改种浅根植物,也可种植农作物。管线两侧5m以外可恢复农田防护林。</p>
5	公路穿越段	工程在顶管穿越等级公路时,以及大开挖穿越等级以下道路时产生的弃渣用于铺设施工便道或就近加固路基,不得任意堆放及扬撒农田中。

9.1.1.2.12 生态恢复补偿措施

(1)对植被的保护措施

施工完成后,除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外,其余管道覆土区、临时性施工场地、缓坡切割坡面必须进行生态恢复。在进行生态恢复之前,施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复:切割坡面要求将不稳定的土石全部清除,在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复;

管沟开挖地区回填时应确保覆盖18cm~20cm熟土层,以便植被生长,恢复原貌。在管道安全距离以外(至少5m外)的临时性施工场所应以植树为主要生态恢复手段,树坑回填时应尽量争取以熟土回填。植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势,避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。对占用林地以及灌草地的植被恢复。在“适地适树、适地适草”的原则下,树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主,适当引进新的优良树种草种,保证绿化栽植的成活率。

植被恢复方案:

管道工程区: 管沟回填后, 立即进行土地平整, 对占用林地、草地等进行植被恢复。

穿越工程区: 作业井及接收井开挖时要分层开挖, 分开堆放, 临时堆土周边采用袋装土临时拦挡, 对场地进行平整然后进行迹地恢复, 撒播草籽。

站场、阀室区: 施工时将场内的表土剥离临时集中堆放, 在临时堆土外围开挖临时性排水沟, 表土堆置周边采用袋装土临时拦挡, 后进行园林绿化。

施工道路区: 平整前, 先将表土剥离, 集中堆放, 用于施工道路区后期复垦和绿化的种植土, 堆放地周边采用袋装土临时拦挡, 雨季对临时堆土采用彩条布覆盖。

(2)对野生动物的保护措施

合理设计管线路线, 尽量避开植被较好的区域, 多选用荒地, 减少对林地的占用。合理安排施工作业时间, 防止噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食, 正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰, 应做好施工方式和时间的计划, 并力求避免在晨昏和正午进行高噪声的施工活动。

在穿越林地施工开始前, 施工单位必须先与当地林业管理部门取得联系, 协调有关施工场地、施工营地及施工临时便道等问题。施工营地严禁设在林地内, 尽量减少对作业区的土壤和植被的破坏, 进而减少对动物栖息地的破坏。管线开挖过程中, 施工场地配备洒水设施, 使作业表面有一定的湿度以减少粉尘飞扬; 开挖过程尽量避开雨季, 减少开挖工作对水土流失的影响, 减少对动物生境的破坏。施工期和运行期为预防废水、废气、噪声和固体废物等污染所制定的措施和制度计划, 应该严格按照所制定的针对性计划实施。制定好宣传计划和规章制度, 积极向施工人员宣传野生动物的保护知识。

9.1.1.3 施工期水生生态环境保护措施

9.1.1.3.1 水生生态保护原则

本工程保护原则指导思想是以预防为主, 根据工程在建设施工阶段和运营阶段对保护区水域环境的影响机制和影响程度不同, 对于资源的保护分为两个阶段:

第一阶段为工程建设施工阶段。本阶段环境保护目标以控制噪声及水土流失、

水域污染为主，辅助以水域环境监测。

第二阶段为运营阶段。本阶段环境保护目标以建立资源和环境监测与监管机制。期满后依据资源调查及评估结果再行确定后续方案。

9.1.1.3.2 施工作业保护措施

(1)采用定向钻方式穿越一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区、唐响河以及其它小型河流、沟渠、水塘施工作业时，对管线定向钻场地临时占地合理规划，严格控制大小和范围，严禁进入维护区范围内；

(2)按设计标准规定，严格控制定向钻穿越点附近上下游管道施工作业带面积，对管线一般管段敷设施工作业带宽度控制在 12m 范围内，并尽量减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

(3)一切施工作业尽量利用现有公路和村道，合理布局施工作业带和已有村道，避免修筑专门施工便道。现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏；

(4)作业带施工便道施工中挖填方尽量实现自身平衡；若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并予平整，避免形成小土丘；

(5)定向钻场地防渗泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，池底、池壁要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；

(6)施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；

(7)施工结束后，定向钻施工作业场地内设置防渗泥浆池，并对泥浆进行重复利用，施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的 40%左右，添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内，不会对地下水造成污染；开挖穿越河流、沟渠、水塘段挖出的淤泥干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用；施工废料、建筑垃圾及清管废渣集中收集后

与施工废料一并清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置不外弃。

9.1.1.2.3 穿越水域段生态保护措施

(1)河流大开挖穿越应尽可能选择在枯水期进行，且应避开雨季，设置导流渠和施工围堰，且河底面应砌干砌片石、两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

(2)施工中，应规范施工人员的活动范围，划定适宜的堆料场所，严禁施工材料乱堆乱放，减少植被的破坏范围。另外，加强对施工人员的环保教育，不得向穿越河流、沟渠及附近其他水域特别是一帆河、通榆河内丢弃生活垃圾和施工废物。要合理调整施工进度。合理安排施工进度，涉水施工避开鱼类繁殖期，减小工程施工对鱼类繁殖活动的影响。避免在鱼类产卵和洄游季节（4月~7月）进行作业。

(3)在施工时，组织专门的队伍定期对管道穿越段河流水面及其周边区域的废弃物进行清理和集中处理。减少污染物对水体的污染，并保持良好的水体景观，打造洁净的水源。

施工期加强宣传教育，向施工人员发放水生态保护宣传手册，增强施工人员的环保意识，设置水生生物保护警示牌，加强监督管理。

(4)施工期间安排专人巡查，禁止施工人员下水捕鱼。

(5)施工时还应掌握穿越水体水文资料，深埋管道使之处于水文冲刷线以上。对平原滩地河流弹性铺设的管道，要使之能适应河床的频繁迁移，避免河岸处的管道逐渐被冲击进而悬空，在施工期应特别引起注意。

9.1.1.3.4 悬浮物污染防治措施

在施工过程中，合理制定施工组织方案，规范施工工序及施工技术措施，尽量减少施工作业面和施工时间，以减少水体扰动区域和扰动时间，以减免对水生生物影响；同时，加强施工管理，注意场地的清理工作；不涉水但靠近水体的施工区域，应注意固体废弃物不得随意堆放，及时清运到指定区域，避免地面径流形成的悬浮物污染，进而污染河道水体，必要时在施工现场修筑截水沟，将悬浮物污水引至沉淀池沉淀后回用。

9.1.1.3.5 水生动物保护措施

(1)宣传野生动物保护法规

宣传野生动物保护法规，提高施工人员对野生动物保护的意识，严禁捕杀、毒

杀野生动物。

(2)保护野生动物栖息生境

施工期产生的施工废水、生活污水妥善处理以免污染水体水质，影响鱼类的生长和繁殖。施工期尽量减少或避免产生水土流失，以免影响鱼类的产卵和繁殖。

9.1.2 施工期大气污染防治措施

1、施工扬尘污染防治

根据《建筑工地扬尘防治标准》（DG J32/J203-2016）、《关于印发〈2023年江苏省建筑工地扬尘专项治理工作方案〉的通知》（苏建质安[2023]68号）等相关标准、文件要求，针对本工程施工扬尘需采取如下污染防治措施：

(1)建设单位对施工扬尘治理负总责，明确工程项目扬尘控制负责人，负责组织协调扬尘控制各项措施的落实，合理安排工期，将包含扬尘防治费用在内的文明施工措施费用列入工程造价，并及时足额支付，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，督促施工单位制定扬尘污染防治方案，并委托监理单位负责方案的监督实施。施工单位要建立施工扬尘治理责任制，针对工程特点制定具体的施工扬尘治理实施方案，并严格实施。

(2)施工现场出入口外侧醒目位置设置扬尘防治公示牌，公开建设、施工、监理、监管单位扬尘管控责任人、联系电话、举报电话等信息，畅通投诉举报渠道，广泛接受社会监督。

(3)落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”要求，及时清运建筑渣土和垃圾。对不能及时清运的土方、裸土要采取覆盖措施。对易产生扬尘的施工作业通过喷淋、洒水抑尘设施进行降尘。强化渣土车辆全封闭运输管理，严禁超载超速。做好工地出入口范围内的道路清扫保洁工作。施工单位需确保在科学、有效地采取上述扬尘污染控制措施的前提下，管道施工作业区边界扬尘浓度低于《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中表1施工场地扬尘排放浓度限值（ $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(3)施工现场集中堆放的土方、散装物料和裸露场地采取覆盖防尘，严禁裸露。非开挖区域采用密目防尘网或彩条布等材料覆盖。施工现场裸土的覆盖以透过覆盖材料看不到土方为标准。

(4)施工现场设置垃圾临时存放点，建筑垃圾集中堆放并严密覆盖、及时清运。生活垃圾应分类收集，采用封闭式容器存放，日产日清，严禁随意丢弃。

(5)遇有大风及重污染天气预警时，停止一切土方作业，采取覆盖防尘和洒水降尘的方式减轻扬尘污染。

(6)灌南分输站预留扩建工艺设备区施工期间需进行地面铺砌材料拆除，建(构)筑物拆除单位应配备防尘抑尘设备，对拆除过程中产生的扬尘污染负责。拆除区域施工现场应设置围挡，采取持续加压喷淋等措施抑制扬尘产生。气象预报风速达到五级及以上时，应当停止各项建(构)筑物拆除作业。拆除工程完毕后不能在七日内开工建设的，应当对裸土地面进行覆盖、绿化或者铺装。

(7)积极响应地方主管部门的管理要求，从行动上支持绿色智慧工地建设，推广和应用先进的扬尘污染防治技术和设备，发挥科技在扬尘污染防治中的作用，提升施工现场文明施工智慧化、信息化监管水平。

2、施工期其他废气污染防治措施

(1)施工机械及车辆尾气治理：严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能提高效率、缩短施工时间；施工现场的移动机械所使用的燃油必须达国II及以上标准，严禁使用渣油、重油等伪劣油品；加强施工机械及车辆保养，使其处于良好的运行状态。

(2)管道焊接烟尘治理：选择经验丰富的施工队伍，采用科学、成熟的焊接工艺，提高焊接工程质量，尽可能避免因人为失误而造成的返工行为，杜绝因此产生的附加大气影响；合理确定焊接点位，科学控制焊接点数量，在不影响工程质量的前提下，尽可能减少焊接工程量、缩短焊接时间，最大程度上减少焊接烟尘的排放，在良好的野外扩散条件下，最大化降低焊接烟尘对施工场地周边大气环境的影响。

(3)管道防腐废气污染控制措施：

①管道防腐工作全部由第三方专业加工单位在工厂内完成，施工现场不开展大规模的防腐作业，仅需要进行防腐涂层的检查、修补（俗称补口、补伤）以及管段间的接口防腐等工作。现场防腐工作开展前需进行喷砂除锈，产生的少量喷砂除锈粉尘全部由自动喷砂除锈装备自带的粉尘回收系统回收后带出施工现场，可有效避免喷砂除锈期间的粉尘无组织排放，进而保护施工作业区环境免受污染；

②施工现场防腐主要为少量的补口、补伤及管段间防腐作业，工作量较小，工

作时间较短，随着管道的敷设而分段开展，由于防腐涂料的使用，将在短时间内产生少量的挥发性有机废气。结合施工特点来看，该类废气呈现出间歇、短暂、分散式的排放特征，在良好的野外扩散条件下，对施工场地周边大气环境较小，将会随着相应施工活动的结束而结束。

9.1.3 施工期地表水环境保护措施

9.1.3.1 施工废水污染防治措施

(1) 施工人员生活污水

借鉴以往施工经验，本工程施工队伍的吃住将租用施工段所在地民房。由于管道施工为分段进行，具有较大的分散性，因此施工人员生活污水局部排放量很小，随施工人员租赁的民房配套设施收集后排入市政污水管网，不存在散排现象，对管道沿线水环境影响极小，处置措施合理可行。

(2) 管道试压废水

施工期管道清管、试压是分段进行的，试压用水采用无腐蚀性的清洁水，试压结束后的废水局部排放量相对较少，主要含少量铁锈、焊渣、泥沙等杂质。本工程管道试压废水经沉淀处理后悬浮物浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止排入生态空间管控区、通榆河一级保护区以及具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区，其综合回用去向措施科学、可行。

(3) 施工机械及车辆冲洗废水

本工程在施工期间需每日对作业机械和车辆进行冲洗保洁，产生少量的清洗废水，其中主要污染物为SS和石油类。根据建设单位内部天然气管道建设管理规程，施工机械及车辆清洗采用集成式自动化、模具化循环车辆冲洗系统，布设于施工作业带内，结合分段施工组织方案进行灵活调用，具有占地少、安装及拆卸便利、对进、出作业场地车辆清洗彻底等技术优势，清洗废水经系统自带隔油、沉淀池处理后，可实现循环利用，不外排，对管道沿线地表水环境影响极小。

(4) 施工期内应禁止将施工垃圾直接堆放在岸边或倒入附近水体，施工垃圾应运至指定地点堆置，对于如油料、化学品物质等施工材料应妥善保管，远离河岸，并配备临时遮挡的帆布，避免被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

(5) 加强施工机械管理，杜绝跑、冒、滴、漏对管道沿线地表水体的水质影响。

9.1.3.2 定向钻穿越段保护措施

(1)定向钻施工作业场地应远离河道布设，施工过程中严格控制施工范围，应尽量减少穿越段施工作业面。

(2)严格划定施工作业范围，严禁管道施工作业带、临时堆管场、施工便道等各类临建工程布设于河道附近，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少工程占地面积。

(3)施工时产生的各类废水及固体废物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

(4)含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不得堆放在河流及河漫滩附近，并应设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

(5)管道敷设及定向钻穿越作业过程排放的临时性土方应在指定地点堆放，禁止弃入河道、河滩内，以免淤塞河道，影响河流通航。

(6)定向钻穿越的入土点、出土点处施工场地内各设置一个防渗泥浆池，泥浆干化要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水外溢；池底部及池壁应采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；废弃泥浆经过泥浆回收系统处理后可重复使用。施工结束后，剩余泥浆一般占泥浆总量的 40%左右，在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性（即 pH=7 左右）后进行固化处理，经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内，不会对地下水造成污染。

(7)施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

(8)鉴于本工程所在区域年降雨天数多、降雨量大，在雨季施工期间，考虑到泥浆若未能及时收集到泥浆池，可能会随着雨水径流而污染附近水体。因此，建议施工过程中应配备泥浆处理车或与相关单位签署泥浆应急拉运协议，避免因泥浆不能及时处理而对地表水环境造成严重的不良影响。

9.1.3.3 大开挖穿越小型河流、沟渠、水塘保护措施

(1)采取开挖方式施工时，在线路选择及河渠坑塘穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，尽量将施工活动对地表水水质的影响降至最低。

(2)施工活动应选择河流枯水季节进行，在河床底面应砌干片石，两岸陡坡应设浆砌块石护岸，防止水土流失。要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

(3)围堰填筑应采用钢板桩围堰和袋装土围堰减轻悬浮物扩散。

(4)严格控制施工作业面在划定的范围之内，以免对河流、沟渠造成大面积的破坏，影响生态系统的完整性。严禁在河流、沟渠及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

(5)施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施。机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

(6)施工用料堆放应远离水源和其它水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工所产生的废油及其他固体废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

(7)施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实或用于修筑堤坝；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

(8)防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗洒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；对存放油品储罐的地面油污也要专门收集，施工结束后统一清运到当地污水处理站处置；不允许在场地附近河流清洗施工机械设备。

(9)开挖河流产生的多余土石方，应尽可能在管道沿线就近调配利用，建议多余土石方用于河流堤坝修复或维护。

(10)对于河流河床开挖时产生的渗出水排放，虽然影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的再次沉积会使河水水质恢复到原有状况。但对于水流缓慢、淤积严重的河流，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

(11)采取大开挖穿越的河流中,为了保护地表水,最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响,在穿越施工期间,要严格执行《江苏省河道管理条例》(2021年9月29日实施)、《江苏省通榆河水污染防治条例》(2012年4月1日施行)等有关规定,尽量减少对水工设施的影响;并严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

9.1.4 施工期地下水污染防治措施

本工程施工期地下水环境影响主要表现为:管道施工及阀室建设过程中施工人员生活污水、施工废水、管道试压废水以及废渣、辅料在淋滤作用下产生的污水,若管理不善可能发生下渗,进而污染地下水含水层。根据本工程特点、管道沿线的地质与水文地质条件,并结合管道工程建设的经验和教训,为最大限度地减轻管道敷设对区域地下水环境的影响,防止地下水污染,应采取以下措施:

(1)对管道施工过程中可能产生的地下水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,对作业单位和施工机组进行督察和指导,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)规范划定施工作业带范围,禁止超范围施工,施工时设置警示牌及其他围挡设施;严格控制施工范围,尽量缩减施工作业面,减小对浅层地下水的污染;施工结束后,保持原有地表高度,恢复地表地貌。

(4)地下水埋深小于管沟挖深的区域,在管道埋设时,应在管道上部填充砂砾,以尽量减少地下水流的阻力,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。

(5)定向钻施工期地下水污染防治措施,如下:

——定向钻穿越工程作业场地,应对入土点和出土点开挖专用的泥浆坑,并使用防渗隔膜与土壤隔离,周围设置警戒线。废弃泥浆经过泥浆回收系统处理后可重复使用。施工结束后,剩余泥浆一般占泥浆总量的40%左右,在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆pH值至中性(即pH=7左右)后进行固化处理,经处理后的废弃泥浆按照地方管理部门要求及时清运至当地一般

工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内。

——针对泥浆配比使用的材料堆放及现场专用设备区，应集中设置，对应场地需采取防渗措施，必要时搭设防风防雨棚，避免在露天、大风天气增加泥浆土粉的逸散，以及雨天泥浆滤液的漫流。

(6)管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水；加强可能含油设备的保养、管理，防止泄漏，雨天对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层；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。

(7)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。建议建立补偿机制，预留应急费用，对受影响的居民用水进行补偿。

9.1.5 施工期噪声污染防治措施

本工程施工期噪声主要为施工机械和运输车辆噪声以及灌南分输站动火接头期间产生的偶发性放空噪声，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省“十四五”噪声污染防治行动计划实施方案》（苏环办【2023】197号）等相关要求，并结合项目自身工程特点及管道沿线、站场阀室周边环境特征，本次评价针对项目施工期的噪声污染防治，提出以下措施及管理要求：

1、强化建筑施工环境噪声污染防治，严格夜间施工管理

(1)强化主体责任。建设单位应按规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位的噪声污染防治责任；在工程项目发包时，依据法律法规和有关技术规范，要求施工单位制定施工期间建筑施工噪声防治方案，并对施工现场和施工设备噪声污染防治情况进行监督。施工单位应当根据建筑施工方案和建筑施工噪声污染防治方案的要求，按照建设项目的规模、施工现场条件、施工所用机械、作业时间等情况，安装噪声污染防治设施，采取有效的噪声污染防治措施，并保持噪声污染防治设施和监测设备的正常使用。建设单位、施工单位应与周边社

区、居民加强沟通协调，主动宣传告知，开展共建活动，在做好噪声防控措施的基础上争取周边居民的理解和支持。

(2)落实行业管理责任。对工地噪声污染防治工作实施分类分级管理，探索从评优评先、资金补贴等方面，推动建筑施工企业加强噪声污染防治。组织推广使用低噪声建筑施工设备、隔声罩、隔声棚、移动声屏障及低噪声工艺等，鼓励施工单位优先选用电动渣土车，以新能源设备供电替代高噪声发电机组。

(3)加严噪声敏感建筑物集中区域施工要求。噪声敏感建筑物集中区域的施工场地应优先使用低噪声施工工艺和设备，采取减振降噪措施，加强进出场地运输车辆管理。建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，建设单位应保存原始监测记录并对监测数据的真实性和准确性负责。

(4)严格夜间施工证明办理。在噪声敏感建筑物集中区域，除抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的情形外，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的，应取得地方人民政府指定部门出具的夜间施工证明，并依法进行公示公告。

2、加大交通运输噪声污染防治

(1)严格机动车监管。应加强运输车辆及机械设备维修和保养，配套消声设备和喇叭应符合国家规定，保持性能良好，防止噪声污染。禁止驾驶拆除或者损坏消声器、加装排气管等擅自改装的机动车以轰鸣、疾驶等方式造成噪声污染。加强渣土运输车等监督管理，通过优化拓展运输线路，合理设定运输时限、推广新能源车辆等方式，降低大型运输车辆噪声扰民。对噪声有效投诉量大的出土工地，控制渣土运输车准运证办理；严查建筑工地未核准出土、“无资质”车辆运输、车辆超速超载超限等违法违规行为。

(2)本工程输气管道沿线、站场、阀室周边及施工作业场地、施工便道等临建工程周边 200m 范围内分布有多处等声环境敏感点，因此施工期间应重点关注对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，运输车辆尽可能减少鸣笛，特别是在夜间和午休时间。管道工程施工期间应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

3、强化宣传引导

采取多种形式宣传和普及《中华人民共和国噪声污染防治法》，用通俗易懂的语言解读法条，用生动具体的案例阐释规定，增强各类法律主体的守法意识。推动定期在施工队伍中组织开展噪声污染防治宣传，引导施工人员自觉减少施工作业期间的噪声排放。

4、其他噪声污染防治措施

(1)根据施工需要，施工现场应设置临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲作用；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。

(2)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；必要时设置警示标志，专人疏导交通。

(3)鉴于放空噪声具有突发性且对站场周边声环境敏感点的影响相对较大，评价建议建设单位科学制定灌南分输站内工艺衔接放空、动火连头前的放空计划，合理安排放空时间，尽可能选在白天、非休息时段，并提前与放空区周边居民进行沟通、解释，必要时配合地方政府开展安抚工作，尽量减少放空作业对居民生活的干扰。

9.1.6 施工期固体废物处理、处置措施

9.1.6.1 施工期一般工业固废处置措施可行性

(1)管道施工废料及站场施工固废处置

本工程输气管道敷设期间产生的施工废料主要包括管道焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及管道敷设期间产生的废混凝土、废土石料等。

针对上述固废中的施工废料和一般建筑垃圾，全部集中清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。

(2)定向钻施工泥浆、钻屑

管道以定向钻方式穿越中、小型河流期间需使用配制泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性。施工过程中泥浆重复利用，施工结束后剩余泥浆约占泥浆总用量的 40%，借鉴同类工程的以往施工经验，在防渗泥浆池中调节 pH 值至中性并进行固化处理后全部按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内。

此外，定向钻穿越工程实施期间将产生泥浆、钻渣，绝大部分为土方，土质良

好。根据设计阶段的土石方平衡方案，上述钻渣将全部作为各自定向钻施工作业场地回填土进行调配利用，不外弃。

(3)开挖穿越河流、沟渠、水塘淤泥

经现场踏勘及资料收集，本工程开挖穿越小型河流、沟渠、水塘均无工业废水排放，穿越段的主要水环境功能为农业用水，因此，管道开挖小型河流、沟渠、水塘产生的淤泥为一般固废，在施工作业带内设置泥浆池将其进行干化后全部就近作为管槽顶面覆土进行综合利用，措施可行。

(4)清管废渣

本工程输气管道敷设完成后需进行至少 2 次清管。清管废渣主要成分为焊渣、铁渣、泥土及试压废水沉淀后的沉渣等，由于管道尚未通气，所以不含轻烃类杂质，也不含其他有毒、有害污染物，与施工废料一并清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，措施可行。

综上所述，针对本工程施工期一般工业固体废物处置，本着尽可能综合回用的，具备回收价值或综合回用途径明确，全部回收综合利用；不具备回收价值的则与场站建筑垃圾一并清运至当地一般工业固体废物处置场进行填埋处置。

9.1.6.2 施工期危险废物处置措施可行性

经类比调查与统计，本工程施工期涉及的危险废物主要为各类机械设备检修、保养期间产生的废机油（HW08，900-249-08）、废劳保用品（HW49，900-041-49）以及施工机械及车辆冲洗废水沉淀后定期外排的含油污泥（HW08，900-249-08），产生总量约 2.66t。

本次评价要求，建设单位及其委托的第三方环境监理单位须监督施工单位，在上述危险废物产生后及时将其委托有资质单位妥善处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。

9.1.6.3 施工人员生活垃圾处置措施可行性

本工程施工人员生活垃圾产生量由专职保洁人员负责清理，并及时运至当地环卫部门指定地点统一处置，措施可行。

综上所述，本工程施工期各类固体废物均能够得到妥善处置。

9.2 运行期环境保护措施及其经济、技术论证

本工程投运后，管道正常输气期间基本不会对沿线环境造成不良影响。根据运行期环境影响预测与评价结论，本节将主要针对站场、阀室投运后的“三废”污染防治及固体废物处置等环境保护措施（或设施）及其经济、技术可行性进行论述。

9.2.1 运营期大气环境保护措施

正常工况下，本工程运营期废气主要为站场、阀室内动静密封点无组织排放的非甲烷总烃；非正常工况下，主要为清管作业、过滤分离器检修以及系统超压放空排放的天然气，由各站场、阀室配套放空立管直接，主要污染物为非甲烷总烃及少量的硫化氢气体。针对上述废气，拟采取的污染防治措施如下：

(1)采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏。

(2)加强管理，减少放空和动静密封点无组织废气挥发。对于灌南分输站扩建工艺区、新建响水末站以及新建1#阀室内各工艺设备配套的阀门、法兰、连接件等动静密封点泄漏源，应依据《大气污染物综合排放标准》（DB/32 4041-2021）中相关要求，执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中“8 设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求”，具体措施如下：

①设备与管线组件密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；

②阀门等至少每 6 个月检测一次；

③法兰连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；

④原则上设备与管线组件初次启用或检修后，应在 90 天内进行泄漏检测。但是，根据设计方案，本工程站场、阀室内设备与管线组件的密封点均小于 2000 个，同时站内设备及组件按照相关工程设计标准及规范要求，均须配备密封失效检测和报警装置，并接入站场自动控制系统，因此可不必开展专门的泄漏检测与修复工作。

(3)站场、阀室均设置放空系统，清管作业、过滤分离器检修等计划性放空以及系统超压状态下的紧急放空，结合实际需求通过站场、阀室配套的放空立管进行冷放空，利用高空疏散减少天然气排放的安全危害和环境污染；

(4)各站场放空系统均采用密封良好的双阀控制，放空时通过调节阀控制排放速度，进一步确保放空期间的安全性，有利于减小环境影响；

(5)针对事故状态下放空气体，鉴于目前放空气体回收技术尚不成熟。因此，建议建设单位在技术成熟的情况下适时落实放空气体回收工作。

综上所述，在采取科学、合理的废气污染防治措施的前提下，本工程投运后站场、阀室废气影响可控制在较低水平，所采取的环境空气污染防治措施可行。

9.2.2 运营期地表水污染防治措施

本工程运营期废水主要为响水末站巡检人员产生的少量生活污水，经站内配套建设的化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排，不会对站场周边的地表水环境造成不利影响。

9.2.3 运营期地下水污染防治措施

运行期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。

(1)注重源头控制

主要是在输气管道的工程设计和运行管理等方面采取控制措施，将天然气发生泄漏的可能性降到最低限度，并将产生的生活污水和固体废物在源头进行有效管控，做好防渗和泄漏收集，严控跑冒滴漏，避免对地下水产生实际影响。

就本工程而言，运营期站场范围内须重点关注防渗指标的区域如下：

表 9.2-1 本工程相关站场分区防渗指标一览表

站场名称	建构筑物	规格/参数	防渗分区	防渗指标
响水末站	危废暂存间	面积：12m ²	重点防渗区	需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求采取防渗措施，具体防渗要求及建设指标见本报告“9.2.5.2.1 危险废物收集、贮存污染防治措施”，防渗性能须达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
	排污池	容积：22.5m ³		

(2)强化监控手段

采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最小范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监控制度和装置相结合，制定完善的天然气泄漏监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以及时发现和控制泄漏，避免污染地下水。

(3)完善应急响应措施

通过实时监控系統，污染事故一旦发生，按照突发环境事件应急预案要求立即启动应急响应程序，马上采取污染事故场景所对应的响应措施，对污染源进行截断，对邻近雨水口和最终排口进行封堵，将泄漏污染物围堵收集和吸附清理，并对相关方进行及时通报、对可能造成地下水污染的区域进行必要的应急监测和污染调查，以确定污染的程度和范围和开展必要的风险评估与污染清除。

9.2.4 营运期噪声污染防治措施

本工程投运后，正常工况下的噪声源主要为响水末站内的过滤分离器和调压系统；非正常工况及事故状态下的噪声来自站场清管作业、过滤分离器定期检修及管道系统超压放空，放空噪声只有在天然气紧急排空状态下才会产生。针对运营期噪声来源及声环境影响预测、评价结果，拟采取的降噪措施如下：

(1)尽可能选用低噪声设备，对于单机超标的噪声源采取隔音、减振等措施。

(2)在站场、阀室工艺设计中，应尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺系统稳定运行的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。

(3)在后续施工图设计阶段，进一步优化站场阀室平面布局，将产生噪声的设备尽可能设置在远离有环境敏感点的方位。

(4)加强站场周围、道路两旁绿化维护、养护，以达到绿化吸声、阻隔噪声传播途径的目的。

(5)非正常工况下，天然气紧急放空时会产生放空噪声，为瞬时强噪声，具有放空频率较低、持续时间短、偶发性等特征，可能会在短时间内对站场阀室周边近距离声环境敏感点造成一定影响。鉴于此，建设单位需充分重视非正常放空噪声的影响控制与环境敏感体的安抚工作，具体措施建议如下：

——在放空过程中，如遇到非必要快速放空工况，可适当延长放空时间，降低放空速率，避免放空速率大造成放空管口噪声过大；

——清管作业和分离器检修放空前应合理规划放空时间，制定科学的放空方案，避免夜间和休息时段放空，在计划性放空前应及时告知周围居民和单位团体，尽量减少放空作业对居民生活的干扰；

——发生系统超压放空时，条件允许的情况下，也应及时向周边居民进行解释，

并积极配合地方政府做好安抚工作，尽可能将放空噪声对居民生活影响控制在最低水平；

——放空作业期间，应根据放空影响范围和程度，对放空点周边设置警戒线，进行警戒，严禁人员、车辆靠近；

——待技术成熟后，为放空设施配套消音装置，从根源上解决放空噪声对站场、阀室周边声环境受体的影响。

在采取了以上措施后，站场及阀室运行噪声对周围声环境影响处于可接受程度。

9.2.5 运营期固体废物处置措施

9.2.5.1 生活垃圾处置措施合理性

本工程投运后，仅响水末站巡检人员产生少量生活垃圾，全部集中收集后交环卫部门统一处置，符合生活垃圾处理、处置要求。

9.2.5.2 危险废物处置措施合理性及全过程管理要求

本工程投运后涉及的危险废物主要为响水末站产生的清管作业废渣、过滤分离器检修固废、定期更换下来的废滤芯，响水末站配套不间断电源 UPS 系统周期性产生的报废含铅电池、1#阀室供电设备更换废铅蓄电池以及管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护期间产生的少量废弃涂料包装物，最终全部委托有资质单位妥善处置。

本工程运营期危险废物产生及处置方案详见表 7.6-1，全过程管理要求具体如下：

9.2.5.2.1 危险废物收集、贮存污染防治措施

本工程运营期产生的各类危险废物均具有产生量小、周期性明显且产生周期较长等特点，本次设计在响水末站内建设 1 座有效容积为 22.5m³的排污池，用于暂存清管作业废渣和过滤分离器检修期间产生的固体废物；响水末站新建 1 座危废暂存间（12m²）暂存响水末站周期性产生的废过滤分离器滤芯、管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护期间产生的少量废弃涂料包装物。

上述新建排污池和危废暂存间作为响水末站内危险废物贮存设施，在满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区相关要求外，还须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进行规范化建设与管理，并采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等污染防治措施。结合项目自身特点及各类危废贮存设施的功能、用途，本次评价提出的主要建设指

标及运行管理要求如下：

1、响水末站新建排污池建设指标

(1)响水末站内排污池设计为具有顶盖的池体贮存设施，其防渗层应覆盖整个池体，并应按照 6.1.4 的要求进行基础防渗，即：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

(2)排污池应采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于 25 年的暴雨流入池内。

(3)排污池应采取措施减少大气污染物的无组织排放。本工程所采取的降尘措施主要为，在清管收球作业或分离器检修期间采用湿法作业，避免压力排尘过程中的粉尘外逸。

2、响水末站新建危废暂存间

(1)响水末站内配套设置 1 座危废暂存间（ 12m^2 ），应按照危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）中 6.1.4 的要求对暂存间底部进行基础防渗，即：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

(2)危废暂存间要坚固、独立、密闭，防盗，要有安全照明设施和观察窗口，危废仓库管理责任制要上墙。

(3)危废暂存间须配套设有泄漏液体收集装置(例如托盘、导流沟、收集池)，存放危废为具有挥发性气体的仓库内必须有进气口及废气净化装置；

(4)仓库门上要张贴包含所有危废的标识、标牌，仓库内对应墙上有标志标识，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装，包装桶、袋上有标签。

(5)危险废物贮存危废暂存期间，要求采取合规的包装方式，不直接接触地面。

(6)危废暂存间应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

9.2.5.2.2 危废贮存设施运行、管理要求

本工程投运后响水末站新建排污池、危废暂存间及灌南分输站内危废暂存间运行管理由国家管网集团西气东输分公司苏北输气分公司负责。

上述危废暂存设施的具体运行、管理，需满足以下标准、规范及江苏省地方管理规定：

1、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)8.2 等相关规定：

(1)危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

(2)应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，保证贮存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

(3)作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

(4)贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

(5)贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

(6)贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

(7)贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

2、《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149号）中相关规定

工程投运后，在危险废物贮存设施所在区域明显位置按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（目前已更新执行：《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022））设置警示标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部等关键位置设置视频监控，并与中控室联网。自查是否按照危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；是否按照标准在危险废物的容器和包装物上设置危险废物识别标志，并按规定填写信息。

3、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办【2024】16号）中相关规定

(1)规范贮存管理要求。根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，企业可根据实际情况选择采用危险废物贮存设施或贮存点两类方式进行贮存，符合相应的污染控制标准。本工程投运后，所涉及危险废物贮存设施主要为1座22.5m³

排污池及响水末站新建危险暂存间 1 座危废暂存间（面积：12m²），均依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进一步规范建设与运行管理。

(2)强化转移过程管理。全面落实危险废物转移电子联单制度，实行省内全域扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。危险废物产生单位须依法核实经营单位（即委托处置单位）主体资格和技术能力，直接签订委托合同；经营单位须按合同及包装物扫码签收危险废物，签收人、车辆信息等须拍照上传至系统，严禁“空转”二维码。



(3)落实信息公开制度。危险废物环境重点监管单位要在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网，通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。

4、其他危废管理规定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ 1297-2023）等有关法律法规及标准规范，本工程投运后，应针对响水末站内的排污池和危废暂存间规范设置危险废物识别标志，具体要求如下：

表 9.2-1 工艺站场内危险废物识别标志设置参考表

标志类别	制作要求																																					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; padding-right: 5px;">危险废物标签样式</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f9a825; color: white; text-align: center;"> <p>危险废物</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 60%;">废物名称:</td> <td style="width: 40%;">危险特性</td> </tr> <tr> <td>废物类别:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>废物代码:</td> <td>废物形态:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">主要成分:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">有害成分:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">注意事项:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">数字识别码:</td> </tr> <tr> <td>产生/收集单位:</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> <tr> <td>联系人和联系方式:</td> </tr> <tr> <td>产生日期:</td> </tr> <tr> <td>废物重量:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">备注:</td> </tr> </table> </div> </div>	废物名称:	危险特性	废物类别:		废物代码:	废物形态:	主要成分:		有害成分:		注意事项:		数字识别码:		产生/收集单位:		联系人和联系方式:	产生日期:	废物重量:	备注:		<p>颜色：背景色应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为（255,150,0）。标签边框和字体颜色为黑色，RGB 颜色值为（0,0,0）；</p> <p>字体、尺寸：宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大；尺寸如下表所示：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>容器或包装物容积 (L)</th> <th>标签最小尺寸 (mm*mm)</th> <th>最低文字高度 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>≤50</td> <td>100×100</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>>50~≤450</td> <td>150×150</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>>450</td> <td>200×200</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>材质：宜具有一定的耐用性和防水性。标签可采用不干胶印刷品，或印刷品外加防水塑料袋或塑封等。</p> <p>印刷：油墨应均匀，图案和文字应清晰、完整。危险废物标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于 1mm，边框外宜留不小于 3mm 的空白。</p>	序号	容器或包装物容积 (L)	标签最小尺寸 (mm*mm)	最低文字高度 (mm)	1	≤50	100×100	3	2	>50~≤450	150×150	5	3	>450	200×200	6
废物名称:	危险特性																																					
废物类别:																																						
废物代码:	废物形态:																																					
主要成分:																																						
有害成分:																																						
注意事项:																																						
数字识别码:																																						
产生/收集单位:																																						
联系人和联系方式:																																						
产生日期:																																						
废物重量:																																						
备注:																																						
序号	容器或包装物容积 (L)	标签最小尺寸 (mm*mm)	最低文字高度 (mm)																																			
1	≤50	100×100	3																																			
2	>50~≤450	150×150	5																																			
3	>450	200×200	6																																			

	标志类别	制作要求																																				
危险废物贮存设施标志及制作要求	 <p style="text-align: center;">竖版</p>	 <p style="text-align: center;">横版</p>																																				
	<p>颜色：危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为(255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为(0,0,0)。</p> <p>材质：宜采用坚固耐用的材料(如 1.5mm~2mm 冷轧钢板)，并做搪瓷处理或贴膜处理。一般不宜使用遇水变形、变质或易燃的材料。柱式标志牌的立柱可采用 38×4 无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并经过防腐处理。</p> <p>字体、尺寸：采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示；尺寸如下：</p> <table border="1" data-bbox="339 943 1299 1137"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设置位置</th> <th rowspan="2">观察距离 L (m)</th> <th rowspan="2">标志牌整体外形最小尺寸 (mm)</th> <th colspan="3">三角形警告性标志</th> <th colspan="2">最低文字高度 (mm)</th> </tr> <tr> <th>三角形外边长 a₁ (mm)</th> <th>三角形内边长 a₂ (mm)</th> <th>边框外角圆弧半径 (mm)</th> <th>设施类型名称</th> <th>其他文字</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>露天/室外入口</td> <td>>10</td> <td>900×558</td> <td>500</td> <td>375</td> <td>30</td> <td>48</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>室内</td> <td>4<L≤10</td> <td>600×372</td> <td>300</td> <td>225</td> <td>18</td> <td>32</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>室内</td> <td>≤4</td> <td>300×186</td> <td>140</td> <td>105</td> <td>8.4</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>印刷：所有图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下也不影响阅读。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3mm。</p> <p>外观质量要求：标志牌和立柱无明显变形。标志牌表面无气泡，膜或搪瓷无脱落。图案清晰，色泽一致，没有明显缺损。</p>		设置位置	观察距离 L (m)	标志牌整体外形最小尺寸 (mm)	三角形警告性标志			最低文字高度 (mm)		三角形外边长 a ₁ (mm)	三角形内边长 a ₂ (mm)	边框外角圆弧半径 (mm)	设施类型名称	其他文字	露天/室外入口	>10	900×558	500	375	30	48	24	室内	4<L≤10	600×372	300	225	18	32	16	室内	≤4	300×186	140	105	8.4	16
设置位置	观察距离 L (m)	标志牌整体外形最小尺寸 (mm)				三角形警告性标志			最低文字高度 (mm)																													
			三角形外边长 a ₁ (mm)	三角形内边长 a ₂ (mm)	边框外角圆弧半径 (mm)	设施类型名称	其他文字																															
露天/室外入口	>10	900×558	500	375	30	48	24																															
室内	4<L≤10	600×372	300	225	18	32	16																															
室内	≤4	300×186	140	105	8.4	16	8																															

9.2.5.3 危险废物转移及处置

建设单位针对本工程产生的危险废物委托有资质单位进行处置，处置过程必须满足国家《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关要求，具体如下：

(1)转移危险废物的单位，应当执行危险废物转移联单制度（法律法规另有规定的除外），需通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

(2)运输危险废物的单位，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。运输

危险化学品的槽罐以及其它容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品在运输途中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

(3)危险废物接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接受之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

(4)危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

(5)移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

(6)危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

9.2.5.4 小结

综上所述，本工程运营期产生的各类固体废物均能够得到妥善处置，各类处置措施合理、可行，符合相关法律、法规、规范要求。

9.3 环保投资估算

本工程总投资 21708 万元，其中环保措施投资估算约为 909 万元，约占工程总投资的 4.19%，主要用于施工期生态环境保护与恢复、施工废气/废水/噪声污染防治、固体废物清运处置、环境监测，以及运行期新建工艺站场和阀室“三废”污染防治、生态补偿、水土保持责任区防治、环境风险防范、环境管理与监测等。

本工程环保投资估算详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本工程环保投资估算表

时段	项目	保护措施具体内容	分项投资 (万元)	占环保投 资比例 (%)
施工期	生态环境保护	管道沿线施工作业带、施工道路、施工作业场地、临时堆管场等临时占地平整、恢复	50	5.50
	废气污染防治	施工工地临时围挡、作业区洒水、施工车辆冲洗、物料篷布遮盖、施工场地边界警示牌等	12	1.32
	废水处理	施工人员生活污水经租用地生活污水处理设施收集后排入市政污水管网，不散排	2	0.22
		管道试压废水沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，不排入生态空间管控区、通榆河一级保护区、具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区	5	0.55
		施工机械及车辆清洗采用集成式自动化、模具化循环车辆冲洗系统，该系统自带隔油、沉淀处理单元，废水经处理后循环使用，不外排	3	0.33
	噪声污染防治	选用低噪声设备，合理规划施工时段，必要时在近距离声环境保护目标段设置隔声围挡	15	1.65
	固体废物处置	施工人员生活垃圾、施工废料、建筑垃圾、淤泥、废弃泥浆钻渣、清管废渣、施工废油料、废弃劳保用品等清运、处置	5	0.55
	施工期环境监测	施工现场废气、噪声、穿越段水环境质量监测等	18	1.98
营运期	生态环境保护	生态恢复及水土流失责任区防治，包括临时措施、工程措施、植物措施	79.22	8.72
		生态补偿	72.78	8.01
	废气污染防治	新建响水末站和1#阀室各配备1套放空系统，采用自力式放空立管，不设点火功能	50	5.50
	废水污染防治	响水末站配置巡检人员2人，生活污水经站内配套建设的化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排。	/	/
	噪声污染防治	站场工艺设备均选用低噪设备，有针对性地安装隔声、减振设施	15	1.65
	固体废物处置	站场生活垃圾及危险废物收集、贮存、清运、处置。响水末站内设置1座排污池（V=22.5m ³ ）和1座危废暂存间（12m ² ），须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进行规范化建设，采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施，并规范设置各类危险废物识别标识；此外，依据苏环办[2019]149号、苏环办[2024]16号等相关地方管理文件，在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网	28	3.08
	环境风险防范	管道上方设置标识带；主要河流及环境敏感区段，每日巡检不得少于1次；对全线的近距离村庄段、第三方施工易发区等重点管段应着重监查、监控；	100	11.00

时段	项目	保护措施具体内容	分项投资 (万元)	占环保投 资比例 (%)
	措施	开展智能巡线工作，以无人机为平台，搭载视频和影像设备，通过周期性或指定时间段的压线采集数据，实现对管道运营状态的巡视和检查		
		高后果区段设置加密桩；警示牌每公里不少于 2 处；全段分区设置视频监控系统，实时进行动态监控；增加人工巡检次数，每日巡检不得少于一次	215	23.65
		两座站场均设置站场紧急切断系统（ESD）	85	9.35
		站场、阀室泄漏检测与报警装置（包括可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等）	67	7.37
		突发环境事件应急预案编制与备案	22	2.42
	环境监测	运营期污染源监测、环境风险事故应急监测以及生态恢复调查等	30	3.30
		竣工环境保护验收	35	3.85
合计			909	100

10 环境经济损益分析

天然气是保障国民经济稳定持续发展、人民生活水平不断提高、环境条件得到改善和稳固的重要绿色能源。本工程的建设围绕国家及地方近中期天然气产业发展目标，充分发挥天然气在构建能源体系和支持地方经济发展中的骨干作用，本工程的实施符合清洁能源发电大趋势，对促进地区能源结构转型、环境空气质量改善等均具有重要意义。

10.1 社会效益分析

本工程属于国家和江苏省发改委重点扶持的能源基础设施建设的配套项目，起点为中俄东线灌南分输站，终点至新建响水末站。天然气资源为中俄东线管道输送的天然气，下游供气用户为响水富晨燃气、盐城通裕、德龙镍业，目前该项目已列入《江苏省石油天然气发展“十四五”专项规划》、《连云港市“十四五”能源发展规划》、《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《盐城市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单，符合降低碳排放、节能环保的要求，助力经济社会全面绿色低碳高质量发展，支撑碳达峰碳中和目标实现。

本工程具有节能、节水、环保、高效等优点，工程实施期间能充分利用和发挥中俄东线的富裕管能，推进和提高地区清洁能源利用效率，对于调整目标区域内产业结构、完善江苏省天然气区域管网体系、加快地区产业升级、改善周边大气环境、加快经济发展、提高生活质量有着重要的作用。对于完善盐城市天然气支线管道布局，填补盐城市响水县管输市场的空白，及时有效避免管网公平开放“最后一公里”的盲区有着重要的建设意义。

10.2 经济效益分析

本工程概算总投资为 21708 万元（含增值税），设计输量为 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，主要技术经济指标见表 10.2-1。

表 10.2-1 本工程主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	管道设计年输量	$10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	6.1	
2	设计压力	MPa	10/6.3	
3	钢材用量	t	2.5	

序号	项目	单位	数量	备注
4	电力消耗			
4.1	电力	104kW·h/a	44.2	
4.2	输气周转量综合能耗	kgce/(107m ³ ·km)	34.8	
5	用地面积			
5.1	永久性征地	m ²	0.6305	
5.2	临时用地	m ²	579300	
6	定员	人	0	
7	估算总投资（含增值税）	万元	21708	
7.1	估算总投资（不含增值税）	万元	21030	
7.2	专项费用	万元	394	
7.3	增值税	万元	1415	
7.4	建设期利息	万元	332	
8	财务评价指标			
8.1	资本金财务内部收益率（税后）	%	9.36	
8.2	财务净现值（ic=6.5%）	万元	5528	
8.3	投资回收期（税后）	年	10.12	

由上表可知：本工程具有一定的财务盈利能力、清偿能力和财务生存能力，经济效益较好。

10.3 环境损益分析

10.3.1 环境损失分析

本工程施工期间涉及临时占地约 55.32hm²，势必会在短时间内造成土壤扰动、地表植被破坏，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，直接损失指由于工程项目建设对土壤、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它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态损害所造成的环境经济损失。由于间接环境损失尚无统一的确定依据和计算方法，因此，本次评价通过计算直接损失——粮食生产损失来代表性地表征环境损失。

由生态环境影响分析和预测可知，本工程施工期将造成管道沿线农作物产量损失 136.365t，按照平均 0.4 万元/吨计算，则损失费用为 54.55 万元。

10.3.2 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。本工程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。

本工程建成投运后，天然气输量为 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，参照《环境保护实用数据手册》计算环境效益，详见表 10.3-1。

表 10.3-1 本工程建成投运后环境效益预测表

工程名称	设计输量	折标煤系数	折标煤量	污染物减排量/10 ⁴ t		
	10 ⁸ Nm ³ /a	kg/Nm ³	10 ⁴ t	SO ₂	NO _x	烟尘
中俄东线响水支线工程	6.1	1.2143	17.2325	0.122	0.122	0.105

备注：本表中计算污染物减排量时对比燃料按硫含量 0.8% 计算，脱硫效率 90%；氮氧化物产生量按 8.53kg/t 标煤计，脱硝效率 80%；燃料灰分按 12% 计，烟尘占灰分量 90%、除尘效率 99%。

分析上表可知：本工程投用后预计可替代标煤约 17.2325 万 t/a（1m³天然气折标煤系数为 1.2143kg），沿线市场利用天然气可减少排放二氧化硫 0.122 万 t/a、氮氧化物 0.122 万 t/a、烟尘 0.105 万 t/a。由此可见，利用天然气，对保护环境、减少城市空气污染物排放均起到了积极的作用，具有较为明显的环境效益。

(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。

10.4 小结

本工程的建设具有良好的社会效益和明显的经济效益，清洁能源天然气的利用能够明显减少用气地区的环境空气污染物的排放量、环境效益较为明显。工程建设过程不可避免会对环境造成一定的影响，通过落实有效的生态恢复和污染治理措施后，管道工程的环境影响能够得到有效控制，不会降低周边地区的环境质量现状。

因此，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 环境保护管理机构

本工程由建设单位负责投资建设，投运后统筹安排日常运行、维护及管理工作。建设单位已运营多年，公司内部设立有 HSE 管理体系及管理委员会，负责监督和管理工程施工期与运行期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运行期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

11.1.2 环境保护制度建设

(1)污染治理设施的管理、监控制度。本工程建成后，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公司日常管理工作的范畴，同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台账，对危险废物进厂、存放、处理及设备运行情况进行日常记录。

(2)本工程建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

(3)建设单位为污染防治的责任主体，须建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划。

(4)本工程建成后，除上述一般企业均须有的通用规章制度外，还必须制定以下几个方面的制度：①风险事故应急救援制度；②职业健康、安全、环保管理体系(HSE)；③参加环保主管部门的培训制度；④档案管理制度。

11.1.3 施工期环境管理

本工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

11.1.3.1 HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

- (1)贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
- (2)负责制定本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。

11.1.3.2 强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

- (1)国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- (2)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、地下水及地表水水资源的方法；
- (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。

11.1.3.3 加强施工承包方的管理

施工单位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，建议工程施工期聘请环境监理单位进行环境监理，并在施工单位的选择与管理上提出如下要求：

- (1)在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，

因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

(2)在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

(3)施工承包方应按照建设单位的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司 HSE 部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

施工单位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等排放期间大气污染防治措施；
- 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，在穿越河流、沟渠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；
- ⑥经过林地、园地、人群集中区作业时的风险防范措施和应急预案；
- ⑦管道穿越重要生态敏感区时的各项防护措施；

(4)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、淤泥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。

(5)为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧竖立明显标志，严禁跨区域施工。

(6)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。

(7)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。

11.1.3.4 做好环境恢复的管理工作

输气管道工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。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，或配置专门的环境监理人员监督检查生态恢复质量。

11.1.3.5 施工期环境监理

鉴于管道工程施工期对生态环境影响较为突出，为减轻施工期的各类环境影响，并将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，本次评价参照建设单位以往的管道项目施工管理情况，建议将本工程施工期环境监理机制纳入整体工程监理当中。环境监理单位须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处；对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复；建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核环境监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实情况，并对施工期环境管理进行业务指导。

就本工程而言，环境监理的重点应放在一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区等生态空间管控区、通榆河一级保护区、省级生态公益林地、河流、等级公路穿跨越段、基本农田临时占用段、管道近距离居民区段，确保施工期各项环保措施及环境管理要求均能够落实到位。

本工程施工期环境监理工作方案见表 11.1-1。

表 11.1-1

本工程施工期环境监理方案及监控内容一览表

重点管段	重点监理内容	目的
沿线基本农田段	<ol style="list-style-type: none"> 1、临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况； 2、管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； 3、回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂，是否有随意丢弃的现象； 4、临时弃土堆放区选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施； 5、施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象； 6、施工期是否避开农作物的生长季节。 	减少对土壤的扰动和理化性质的影响，减少对农业生产的影响，恢复植被，防止水土流失
管道两侧200m范围内居民点区	<ol style="list-style-type: none"> 1、每天夜间（22:00-次日 6:00）是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉； 2、施工作业带、施工便道等是否定时洒水； 3、粉状材料堆放时是否设篷布遮盖； 4、施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围； 5、汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； 6、卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； 7、大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取洒水抑尘措施； 8、运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量； 9、各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； 10、对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施； 11、以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； 12、施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； 13、施工期产生的建筑垃圾和生产垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置。 	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益
生态空间管控区域——一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水)	<ol style="list-style-type: none"> 1、生态空间管控区内施工方案和恢复方案是否合理，是否执行了设计方案及主管部门相关要求； 2、施工前是否开展了穿越段的详细水文地质勘察，定向钻穿越一帆河、通榆河主河道期间是否按照设计方案，考虑了对地下水资源的保护与污染防治； 3、是否严格按照主管部门要求及施工组织方案严格划定了施工作业带范围；是否存在超范围施工的情况；是否在生态空间管控区内违规设置取弃土场、弃渣场、堆管场等临建工程； 4、采用定向钻施工工艺穿越一帆河、通榆河主河道段的施工作业场地是否远离河道布设；施工方案是否合理；施 	减少对自然生态的扰动和破坏，保护自然景观

重点管段	重点监理内容	目的
县)清水通道维护区、通榆河一级保护区	<p>工现场防渗泥浆池的大小是否合适，是否有泥浆泄漏现象；废弃泥浆处置是否符合规范等；</p> <p>5、针对生态空间管控区域内的耕地段管道开挖敷设，是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度；挖出的临时土方堆存是否符合环保要求，回填后多余的土方处置是否合理；</p> <p>6、施工材料堆放地点是否合理，是否设置在远离河道以外的区域；</p> <p>7、加强对施工现场、施工人员的管理，施工人员生活污水随施工人员租赁的民房配套设施处理；严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾；监督管理严禁向穿越段河道及其所属生态空间管控区内排放一切污染物；</p> <p>8、强化穿越段管线的防渗、防漏措施，确保管道本质安全；</p> <p>9、禁止在生态空间管控区域内存放油品；不得在管控区内给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染；</p> <p>9、监督项目施工是否影响一帆河、通榆河及其所属生态空间管控区域下游水环境质量状况，是否存在超标现象；</p> <p>10、监督管道施工噪声、灯光对管控区内野生动物的影响情况；</p> <p>11、施工结束后，监督施工作业带清理及施工作业场地、临时堆场的植被恢复与耕种，并要求关注景观协调性，可通过绿化措施加以改善。</p>	
定向钻工程穿越其他中小型河流、沟渠、水塘段	<p>1、严格限制施工场地作业范围，不得随意调整、扩大施工区域；</p> <p>2、加强对施工现场、施工人员的管理，生活污水随施工人员租赁的民房配套设施处理；严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾；施工完毕后，要及时恢复原有生态环境；</p> <p>3、强化穿越段管线的防渗、防漏措施，确保管道本质安全；</p> <p>4、禁止在河流附近存放油品；限制在河流附近给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染；</p> <p>5、施工现场防渗泥浆池的大小是否合适，是否有泥浆泄漏现象；废弃泥浆处置是否符合规范等；</p> <p>6、监督管理严禁向河道、沟渠、水塘内排放一切污染物；</p> <p>7、监督项目施工是否影响河流下游水环境质量情况，是否存在超标现象；</p> <p>8、施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。</p>	防止地表、地下水体、土壤环境污染
大开挖穿越其他小型河流、沟渠、	<p>1、施工季节是否合适，是否在河流的枯水期，是否避开了农灌期；</p> <p>2、多余土石方堆放是否远离河道和水体；</p> <p>3、建筑材料堆放是否整齐；</p>	防止地表水体污染

重点管段	重点监理内容	目的
水塘段	4、是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况，是否超出施工作业面； 5、施工机械是否有漏油现象，在穿越河流的两堤内是否存在给施工机械加油或存放油品储罐的现象； 6、施工结束后是否对河床等进行护坡处理； 7、施工产生的固体废物是否及时转出施工现场，是否做到了妥善处置； 8、施工结束后，管沟回填后多余土石方是否均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧并压实，或用于修筑堤坝； 10、施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。	
其他林地影响区	1、根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日），管道影响区生态恢复期，需注意：管道两侧各5m范围内不得再种植深耕植物，应改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复； 2、管道两侧各5m范围外的临时占地区域以恢复乔、灌木为主，在林种选择上以营造乔灌混交或灌木林为主，优先选用当地适生物种； 3、施工中如发现特别需要保护的树种，并且无法避让时，要及时报告当地相关部门，立即采取保护措施。	保护管道沿线地区林地资源，减少对生态环境的扰动和破坏
站场、阀室	1、各站场的环保设施，施工是否严格按照设计方案执行，施工质量是否能达到要求； 2、站场绿化是否达到要求。	“三同时”执行情况
一般地段管沟开挖现场	1、是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 2、施工作业是否超越了作业带宽度； 3、挖土方放置是否符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； 4、对管沟开挖、围堰过程，是否采取相应的环境保护措施； 5、施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复植被及耕种。	环评中环保措施落实到位

11.1.4 运营期环境管理

本工程运营期环境管理机构及管理体系均依托建设单位内部的现有管理资源，环境管理事项包括日常管理和事故情况下的环境管理两方面，具体如下：

11.1.4.1 日常环境管理

(1)实时跟踪并贯彻执行国家、江苏省及连云港市、盐城市人民政府发布的各项环境保护法律法规、条例和标准的最新要求；

(2)组织制定并持续完善项目环境管理制度，建立环境保护制度执行文件档案，包括（但不限于）开工建设前的环境影响评价制度执行文件，含项目环境影响评价报告书及批复文件；工程设计及环保设施设计文件、施工记录等文件；建立环保指标考核管理制度并严格落实，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；

(3)定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

(4)定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

(5)制定日常环境监测计划、事故状态监测计划以及对重大环境因素的监测计划，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；做好项目危险废物贮存、转移及委托处置管理工作；

(6)从运营实际出发，制定本工程的环境风险应急预案，配备相应的应急物资，并组织实施定期的应急演练；

(7)依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）等相关要求，及时开展项目竣工环保验收工作；

(8)建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划检查，并查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；

(9)妥善保管建设项目环境管理相关档案文件，如环境保护设施竣工验收文件及

备案文件、污染物排放监测记录、危险废物转移联单、污染物排放登记报表、环境风险应急预案及备案文件、环境事故发生及处置记录等。

11.1.4.2 事故环境管理

在管道运行期，环境管理除抓好日常站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难以完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、应急措施以及恢复补偿措施等。

(1)对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀、材料及施工缺陷。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

(2)强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

(3)事故应急管理

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和防范管理措施外，还制定各类环保事故，以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

①应急机构和职责

组织制定本企业预防灾害事故的管理制度的技术措施，制定灾害事故应急救援

预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急机构应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

②应急计划的实施

当发生火灾事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不丢掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

③应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的计算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验。

11.1.4.3 运营期环境管理台账记录

本工程运行后，建设单位下设的环境管理机构应做好逐年的环境管理台账，并建立环境管理台账档案。环境管理台账可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）进行编制，所含内容应包括：年度环保工作计划，站区污染源的分布简图及汇总表，环保设施汇总表及运行记录，环保检查台账，环境事故台账，非正常三废排放记录，半年及年度环保工作总结，废气、废水、噪声、固体废物监测台账，场站附近村庄环境空气质量等。

11.1.4.4 运营期环境管理人员培训

针对项目的技术特点，建设单位应建立相应的培训制度，针对环境管理、技术、操作人员分别进行专门的培训。主要培训内容如下：

- (1)国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- (2)固体废物管理、废水处置技术及管理、废气处置技术及管理；

(3)制定各种可能发生的环境事故的应急预案，定期进行演练；

(4)聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，以提高他们对事故的防范和处理能力。

11.2 排污许可与污染物排放管理

11.2.1 排污许可管理

本工程属于天然气输送管道建设项目，根据《国民经济行业分类（2019年修改版）》（GB/T 4754-2017），其国民经济行业类型及代码为“5720 陆地管道运输”业；对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本工程属于“四十、燃气生产和供应业中 97 燃气生产和供应业 451”不涉及通用工序重点管理和简化管理，属于登记管理类型，实行登记管理，无需申请取得排污许可证。

11.2.2 污染物排放管理

结合运营期工程分析及污染物排放清单，对本工程正式投运后的废气、废水及固体废物产生、排放情况及总量控制建议指标进行汇总、分析，详见表 11.2-1。

表11.2-1 本工程运营期污染物排放总量一览表

分类	污染物指标	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a	最终去向	排放方式	总量控制建议指标
废气	非甲烷总烃	0.009	0	0.009	大气环境	无组织排放	无
	硫化氢	9.32E-07	0	9.32E-07			
废水	生活污水	响水末站内巡检人员产生的少量生活污水			经响水末站化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排	不外排	无
固体废物	危险废物	1.336(按最大量计)	1.336	0	全部委托有资质单位处置	不排放	无
	生活垃圾	少量	少量	0	集中收集后，交由环卫部门统一处置		

综上所述，本工程投运后无废水及固体废物外排；正常工况下，站场、阀室运行期间不存在工业烟（粉尘）、二氧化硫、氮氧化物及重金属污染物产生源，工艺设备动静密封点排放的挥发性有机物总量约 0.009t/a，均以无组织排放形式进入环境空气。因此，本工程不设置大气及水污染总量控制建议指标。

11.3 环境监测

11.3.1 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，监测对象包括土壤、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：生态监测重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等；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。

本工程施工期环境监测计划见表 11.3-1。

11.3.2 运行期环境监测

根据工程运行期的环境污染特点，本工程运营期环境调查内容主要为生态调查，即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；监测内容主要包括工艺站场、阀室运行期间的污染源监测，具体调查与监测计划见表 11.3-2。

表 11.3-2 本工程运营期污染源监测计划表

调查/监测对象		调查/监测点位	监测(调查)因子	监测频次/依据		控制目标
生态	管道穿越一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区段、通榆河一级保护区	在生态空间管控区内选择至少 1 处样地 (20×20m ²) 进行生态监控	植被类型及其变化、植被特征及其变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等	运行后 3 年，1 次/年	HJ819、HJ19	生态保护措施有效性以及生态修复效果
	其他管段	管道沿线、站场、阀室周边等	植被恢复		HJ819、HJ19	生境不变
废气		站场、阀室厂界	非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度	1 次/年，每次连续 2 天	HJ819	《大气污染物综合排放标准》(DB/324041-2021)表 3；《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1
废水		不涉及外排				/
噪声		灌南分输站、响水末站、1# 阀室厂界	等效连续 A 声级	1 次/年，连续 2 天	HJ819	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

表 11.3-1 施工期环境监测、监控计划表

监测项目		监测指标（因子）	监测位置	工作方式	监测频率	监测方法或依据	监测单位	监督单位
生态环境	管道穿越一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河(响水县)清水通道维护区段、通榆河一级保护区	植被的种类组成、分布、数量、群落结构、覆盖率、生物量、生产力、生物多样性以及群落演替变化规律、重要物种的活动、分布变化、野生动物生境质量、面积的变化情况	在生态空间管控区域内选择至少 1 处样地 (20×20m ²) 进行生态监控	现场监测与调查	跟踪生态监测, 施工期并延续至正式投运后 3 年	《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)、《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)	建设单位可委托有能力的第三方监测、调查机构	所涉及的县/市生态环境局
	线路其他管段	熟土层保护、表土剥离, 对于农业熟化土壤要分层开挖、分别埋放、分层复原(当作业带较窄时, 表层土需经隔离后上方才可堆放下层土)、植被恢复	管线施工占用的草地、耕地、园地、林地	现场检查	施工期间 1-2 次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)		
环境空气		施工扬尘(TSP)	管道沿线、临建工程周边近距离村镇敏感点为重点	施工场界扬尘监测	施工期间至少 2 次	参照《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》(HJ 1263-2022) 有关规定	建设单位可委托有资质的第三方监测机构	
地表水		COD、氨氮、SS、石油类等	主要河流穿越段, 以中型穿越以及通榆河一级保护区为典型	现场监测	施工期间 1-2 次	监测采样和分析方法: 水样的采集、样品保存和水质分析方法按照《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022) 规定的方法进行		
地下水		pH、耗氧量、总硬度、挥发酚、六价铬、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、总氮、石油类等	生态空间管控区穿越段、两座工艺站场附近	现场监测	施工期间 1-2 次	参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 有关规定		
施工噪声		Leq(A)	管道及施工便道沿线 200m、施工作业场地周边 200m 范围内声环境敏感点	随机选择评价范围内的村庄 1-3 处、现场监测	施工期间至少 2 次	参照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关规定		

11.4 环境信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书（表）相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求，具体如下：

11.4.1 项目建设信息公开

(1) 建设项目开工前的信息公开

建设项目开工建设前，建设单位已经向社会公开过项目开工日期、设计单位、施工单位、工程基本情况、项目选址、拟采取的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(2) 施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

(3) 项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

11.4.2 排污信息公开

《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中要求，排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。排污单位应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

11.5 环保措施“三同时”工程

本工程实施期间须贯彻执行“三同时”原则，污染治理措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并作为竣工环境保护验收内容。

本工程环境保护“三同时”验收内容见表 11.5-1（施工期）、表 11.5-2（运营期）。

表 11.5-1

本工程环保设施“三同时”验收一览表（施工期）

时段	类别	项目	环保治理措施	治理效果
施工期	生态	施工临时占地	①除必须设置的定向钻作业场地、施工作业带外，不得在一帆河(灌南县)洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区、通榆河一级保护区内设置临时堆管场、施工营地等大型临建工程；其他临建工程选线、选址需避让、生态空间管控区、基本农田等环境敏感区；除无法避让的路段，应在满足施工需求的前提下，尽可能收缩施工作业带宽度； ②各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意压占、扰动和破坏地表； ③施工完毕后，必须对临时占地采取土地整治、生态恢复和复垦工程措施；表层熟土剥离，临时堆存，并采取临时拦挡和覆盖措施。	监督措施落实情况
		植被保护及恢复措施	①施工前核查有无珍稀保护植物，对工程施工中无法避让的需保护物种，要进行异地移栽保护； ②施工便道、临时堆管场、施工作业场地等需避免、减少对地表植被的破坏和影响，管线施工过程中尽可能不破坏原有地形、地貌； ③施工完毕后，尽可能恢复各类临建工程所在区域的地形、地貌，按占地类型恢复为原有使用类型，根据项目区植被分布及植被类型，尽量选用当地乡土树种或适生树种作为本工程的生态恢复树种。	
		生物多样性的保护措施	①加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对野生植物的滥砍滥伐(尤其要高度重视环境敏感区段)而造成沿线地区的生态环境破坏； ②加大对保护野生动物的宣传力度，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀。	
		生态景观环境影响减缓措施	文明施工，减少临时占地面积、农作物损失；缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填；穿越敏感区段时，必须采取防护措施；临时堆放场应选择较平整的场地，尽快恢复植被；弃土、弃渣调配利用，不得随意弃置。	
		水土保持措施	按报批水保报告书要求进行水土流失防治，并落实各项水土保持措施。	
		典型路段及敏感区段生态保护及恢复措施	典型路段及敏感路段生态保护和恢复措施详见本报告“9.1.1.2.11 典型管段及敏感路段生态保护和恢复措施”章节内容。	
	废气	施工扬尘	施工作业区洒水抑尘、清扫、篷布苫盖、车辆禁止超载；施工场地周围设置围挡；避免大风季节施工，如遇大风，停止挖掘及回填工序等。	监督措施落实情况，其中施工场界扬尘排放需满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/ 4437-2022）表 1 施工场地扬尘排放浓度限值
施工机械及车辆尾气		加强施工管理及施工机械维护、保养，合理选用施工设备及工艺。		
管道补口、补伤及管段接口防腐废气		科学制定施工组织计划，尽可能选用先进、高效、环保的施工机械设备及焊接、防腐材料，并且严格按照相关标准、规范及设计要求开展管道焊接、现场		

时段	类别	项目	环保治理措施	治理效果
			补口、补伤及管段间防腐作业。	
	废水	施工人员生活污水	随施工人员租赁的民房配套设施收集后排入市政污水管网，不散排。	监督措施落实情况
		管道试压废水	沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止排入生态空间管控区、通榆河一级保护区以及具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区。	
	噪声	施工机械及车辆噪声	合理安排施工作业及运输时间，尽可能选用低噪声设备；避免高噪声设备夜间施工；正确使用、保养施工机械设施；采取必要的隔声、防振等降噪措施	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值；施工活动符合《江苏省“十四五”噪声污染防治行动计划实施方案》（苏环办【2023】197号）等相关要求
	固体废物	施工废料及建筑垃圾（一般固废）	施工废料及一般建筑垃圾：集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置； 工程弃土、弃渣：施工期间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，不产生弃土、弃渣。	监督措施落实情况
		定向钻施工剩余泥浆、钻渣（一般固废）	剩余泥浆在防渗泥浆池中添加三氯化铝、硫酸铝等物质调节、并手动检测控制泥浆 pH 值至中性（即 pH=7 左右）后固化处理，最终全部按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内；少量钻渣则全部作为各自定向钻施工作业场地回填土进行调配利用，不外弃。	
		开挖穿越河流、沟渠、水塘淤泥（一般固废）	在施工作业带内设置泥浆池进行干化后，与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用，不外弃。	
		清管扫线废渣（一般固废）	集中收集后清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置。	
		施工人员生活垃圾	及时清运至环卫部门指定地点统一处置。	
		废机油、废弃劳保用品、废含油污泥（危险废物）	产生后及时交有资质单位妥善处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。建设单位及其委托的第三方环境监理单位须监督施工单位做好危险废物管理工作。	

表 11.5-2

本工程环保设施“三同时”验收一览表（运营期）

时段	类别	项目		环保工程内容	环保治理措施	验收标准
运营期	废气	正产 工况	无组织废气	厂界无组织废气监测	定期开展厂界挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）、硫化氢、臭气浓度无组织排放监测	厂界非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准》（DB/32 4041-2021）表 3 无组织排放监控浓度限值要求；硫化氢和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值中的二级标准限值要求
		非正 常工 况	放空废气	不带点火功能的放空立管	各站场、阀室均配套不带点火功能的自立式放空立管作为放空设施，具体配套情况为： ①灌南分输站：依托现有，放空立管规格为 DN400、H=25m； ②响水末站：新建，空立管规格为 DN100、H=15m； ③1#阀室：新建，放空立管规格为 DN100、H=10m。	放空废气直接排放，减少对环境的影响
	废水	站场生活污水	化粪池	仅响水末站巡检人员产生少量生活污水，经站内化粪池沉淀处理后委托当地市政吸污车拉运处置，不外排	合理妥善处置，不外排	
	地下水	分区防渗		重点防渗区	响水末站新建排污池、危废暂存间。 排污池 的防渗指标要求：排污池设计为具有顶盖的池体贮存设施，其防渗层应覆盖整个池体，基础防渗层要求为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料； 危废暂存间 的防渗指标要求：按照危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）中 6.1.4 的要求对暂存间底部进行基础防渗，即：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。	分区防渗符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.33-2018）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求
一般防渗	包括各站场、阀室内工艺设备区、阀组区、综合设备间等，应保证防渗效果达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$					

时段	类别	项目	环保工程内容	环保治理措施	验收标准
			简单防渗	各站场、阀室内其他区域，应进行一般地面硬化	
	噪声	噪声治理	减震垫等	选用低噪声设备、低噪声工艺；基础减振、距离衰减、绿化吸收等措施	站场、阀室厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的相关标准
	固体废物	生活垃圾	/	仅响水末站巡检人员产生少量生活垃圾，集中收集后交由环卫部门统一处理	妥善处置
		清管作业废渣、分离器检修固废	排污池（新建）	仅响水末站产生，由站内配套排污池（V=22.5m ³ ）收集、暂存，定期委托有资质单位妥善处置	排污池加盖密封，采取规范化防渗、防腐措施；危废暂存间在满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区相关要求外，还须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进行规范化建设与管理。建设指标及运营、管理须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；危废转移须满足《危险废物转移管理办法》（部令 第23号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149号）等相关要求；危险废物全过程管理满足江苏省有关危废管理的各项规定。监督措施落实情况
		过滤分离器废滤芯	危废暂存间（新建）	仅响水末站产生，严格按照危险废物管理要求，经专用容器收集后临时贮存于新建危废间内，定期委托有资质单位妥善处置	
		UPS 系统报废电池	危废暂存间（新建）	由更换厂家直接带走，不在站内贮存	监督措施落实情况
		1#阀室供电设备更换废铅蓄电池	/	由更换厂家直接带走，不在站内贮存	监督措施落实情况
		管道“三桩”及沿线警示带、警示牌维护产生的废弃涂料包装桶或包装袋	危废暂存间（依托）	严格按照危险废物管理要求，集中收集后贮存于新建响水末站内配置的危废暂存间（12m ² ），定期委托有资质单位妥善处置	监督措施落实情况
环境		管道上方设置标识带；主要河流及环境敏感区段，每日巡检不得少于1次；对全线的近距离			监督措施落实情况

时段	类别	项目	环保工程内容	环保治理措施	验收标准
	风险	村庄段、第三方施工易发区等重点管段应着重监查、监控；开展智能巡线工作，以无人机为平台，搭载视频和影像设备，通过周期性或指定时间段的压线采集数据，实现对管道运营状态的巡视和检查			
		高后果区段设置加密桩；警示牌每公里不少于2处；全段分区设置视频监控系统，实时进行动态监控；增加人工巡检次数，每日巡检不得少于一次			
		站场紧急切断系统、紧急放空系统设置；站场、阀室内设置足够数量的泄漏检测与报警装置（包括可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等）			
		突发环境事件应急预案编制与备案			

12 环境影响评价结论及建议

12.1 工程概况

本工程为天然气输送管道工程，管线途经连云港市灌南县、盐城市响水县。管道起点为中俄东线灌南分输站，终点至新建响水末站，全长约25.8km，设计管径D323.9mm、设计规模 $6.1 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 、设计压力为6.3MPa，线路一般管段和冷弯弯管采用 D323.9 \times 6.4mm L360M 螺旋缝埋弧焊钢管，水平定向钻采用D323.9 \times 6.4mm L360N 无缝钢管；热煨弯管采用D323.9 \times 6.4mm L360Q无缝钢管，管道壁厚为6.4mm。全线共设置2座工艺站场、1座监控阀室。灌南分输站来气经过滤、调压后输往下游响水末站；响水末站接收上游来气，经过滤后，部分天然气（ $3.37 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）经计量、调压输往响水富晨燃气门站，其余天然气（ $2.73 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ）为未来用户预留。管道沿线途经区地形地貌以平原、水网为主，管道采用沟埋的方式敷设，沿线共涉及河流中型穿越3次、小型河流、沟渠16次、等级公路12次。

本工程总投资为21708万元，其中环保投资估算约为909万元，占总投资的4.19%；工程新增永久征地约0.6305hm²，主要为响水末站（含放空区）和1#阀室新增永久占地；临时占地约55.32hm²，主要为管道施工作业带、施工便道、临时堆管场、定向钻施工作业场地等；工程投运后，灌南分输站依托站内现有劳动定员，响水末站为无人值守站场，配置日常巡检人员2名，各场站及管道日常管理、维护工作由建设单位统筹安排，本次不新增组织机构。

12.2 选线、选址合理性

作为天然气输送管道建设项目，本工程实施符合国家产业政策及土地利用政策；管道路由兼顾了沿线城市的国土空间规划、土地利用规划和经济发展规划、能源发展规划及相关环境保护要求，符合江苏省及连云港市、盐城市“十四五”规划，符合降低碳排放、节能环保的要求，助力经济社会全面绿色低碳高质量发展，支撑碳达峰碳中和目标实现。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）中公布的《连云港市生态空间保护区域名录》、《盐城市生态空间保护区域名录》以及“连环发〔2021〕172号”《市生态环境局关于印发连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案具体管控要求的通知》（2021年6月1日）、“盐环发〔2020〕200号”《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》，本工程新增永久占地、临时占地及影响评价区范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本工程于灌南县和响水县境内东西向横穿，由于一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区呈南北向分布，且管道连续穿越整个灌南县和响水县，因此该项目的建设不可避免的涉及部分生态空间管控区域。项目的建设符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）规定，生态保护红线内允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：“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、通讯和防洪、供水设施建设”《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发[2021]3号）第十三条规定，生态空间管控区域可以开展“生态保护红线允许开展的人为活动”。该项目属于线性基础设施建设项目，符合“允许开展的对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的情形，满足生态空间管控区域管理要求。

工程施工过程中采取针对性环境影响减缓措施，缩小管道施工作业带的范围，严禁超界占用和破坏沿线的耕地，减少对植被的破坏；施工中降噪、抑尘、控制废水排放，禁止施工废水排入生态空间管控区域内；严格按照施工规范施工，妥善处置各类固体废物，减少对生态空间管控区域的影响。加强生态环境保护宣传教育和管理工作。对施工人员进行环境教育，使其认识到生态空间管控区域保护的重要性；实施植被恢复以及绿化工程，落实生态恢复措施；加强环境管理和监测，制定管道风险防范措施及应急预案，最大限度改善项目及周边的生态环境。

工程建成后，可为响水县用气单元提供气源保障，进一步促进区域能源结构优化，对于提高清洁能源使用比例具有重要意义。整体来看，工程实施符合优先保护单元和重点管控单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。

综上所述，本工程管道路由及工艺站场选址均符合国家及地方产业政策，与相关经济发展规划、能源发展规划、沿线城市总体规划及环境保护政策、规划等相符，目前已取得用地预审与选址意见书、项目核准文件、穿越生态空间管控区域不可避让论证及有限人为活动认定意见、各相关主管部门的意见等，管道选线及环境影响、能源、资源消耗等符合“三线一单”管控要求。从环境保护角度来看，本工程选址、

选线基本合理。

12.3 环境质量现状评价结论

12.3.1 生态环境现状调查与评价结论

(1)管道敷设区域所属生态功能区属于 I-黄淮平原农业生态区-I-1 沂沭泗平原农林丘岗生态亚区-I-1-7 沂沭农业生态功能区，工程评价区内生态系统类型包括农田生态系统、森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统以及城镇生态系统等五种生态系统类型。其中农田生态系统占比最大，约占评价区总面积的 69.16%；城镇生态系统次之，约占 23.00%；第三为森林生态系统，占比约 5.89%；湿地生态系统和草地生态系统占比均相对较小，分别约为 1.66%、0.27%。

(2)评价区土地利用类型以耕地为主，占评价区总面积的 69.07%，以种植小麦、玉米等为主；其次是住宅用地，占评价区总面积的 19.87%。其他用地类型占地面积较小，其中林地占比 5.89%、工矿仓储用地占比 2.44%、水域及水利设施用地占比 1.41%、交通运输用地占比 0.37%、其他土地占比 0.45%。

(3)本工程调查评价区内土壤类型以脱潜水稻土为主，土壤侵蚀类型现状以轻度水力侵蚀为主，兼顾微度侵蚀，占评价区总面积的 75.08%。

(4)评价区主要植被类型可划分为阔叶林、湿地植被、人工栽种植被群落以及其他（非植被区）四大类，其中乔木林主要作为农田防护林和行道树，多呈狭长、条带状分布在评价区内农田田间道路、通行道路及居民点周边，人工栽种植物群落和草本植物群落镶嵌分布于评价区农业种植区田坎以及交通干线景观树。

(5)项目评价区维管束植物 38 科 75 属 88 种，其中蕨类植物 1 科 2 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 5 种，被子植物 35 科 39 属 70 种。评价区范围内零星分布有国家二级保护野生植物-野大豆（*Glycine soja Siebold & Zucc.*），不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种、特有种以及国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。评价区共有陆生脊椎动物 17 目 28 科 35 种，其中野生哺乳类 4 目 6 科 7 种、爬行类 3 目 3 科 3 种、两栖类 1 目 2 科 3 种、鸟类 9 目 17 科 22 种，评价区范围内未分布有国家及地方受保护类野生动物的栖息地、繁殖地，项目评价范围内不涉及国家保护野生动物，涉及江苏省级保护动物 5 种，包括两栖类 1 种、鸟类 4 种。

(6)评价区景观生态体系是由林地景观、草地景观、农田景观以及人工建筑景观等镶嵌组成。农业种植区（耕地）占比较大，说明项目评价区范围内管线沿线两侧农业种植区分布面积广泛且相对集中，呈大片状连续分布；草地生态系统多分布在农业种植区以及交通干线两侧绿化景观区域等低海拔阳坡处，有时和乔木林、灌丛镶嵌在一起。

(7)项目评价区内农田的优势度值远高于其他斑块类型，其次是居民点、公路，沼泽湿地的优势度值最低。从各个斑块的数据和生态系统/景观分布图来看，农业种植区（耕地）斑块分布最广、面积大，贯通整个评价区域且连通程度高，计算出的优势度值具有显著优势，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本特征相一致。

(8)本次评价重点针对涉水区域评价区（一帆河、通榆河）水生生物资源与水域生态环境现状进行了调查。项目调查断面共调查到水生生物 48 种，其中包括浮游植物 5 门 7 科 9 种，浮游动物 4 门 11 个种，底栖动物 3 门 7 科 9 种，鱼类 4 目 8 科 19 种。根据现场调查、收集历史科考资料与走访资料，项目评价区不涉及国家及省级重点保护水生动物。根据《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷（2020）》可知，评价区范围内不涉及极危、濒危以及易危物种。

12.3.2 大气环境现状监测与评价结论

根据《2023 年连云港市环境质量状况公报》、《2023 年盐城市环境质量状况公报》中相关数据判定，2023 年项目所在地区属于“不达标区”，随着《江苏省空气质量持续改善行动计划实施方案》（苏政发[2024]53 号）、《连云港市 2023 年大气污染防治工作计划》等环境空气污染防治方案和空气质量提升计划的实施，管线途经区（连云港市、盐城市）环境空气质量将持续性得到改善和提升。此外，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关判定依据，本工程大气环境影响评价工作等级为三级，只需调查项目所在区域环境质量达标情况，因此本工程未开展其他污染物的现状监测。

12.3.3 地表水环境现状监测与评价结论

本工程途经区域地表水体主要为一帆河、通榆河等河流、农灌沟渠及养殖塘。根据《2023 年连云港市环境质量状况公报》、《2023 年盐城市环境质量状况公报》相关统计数据，2023 年连云港市水环境质量为良好，与 2022 年相比，水环境质量整

体呈稳中向好趋势。22个地表水国考断面中，水质达到或好于Ⅲ类断面比例为90.9%，较2022年上升4.5个百分点，完成年度考核目标；45个地表水省考断面中，水质达到或好于Ⅲ类断面比例为93.3%，与2022年持平，高于年度目标；县以上集中式饮用水水源地水质达到或好于Ⅲ类比例为100%。

为了解工程河流大中型穿越水体的水环境质量状况，本次现状监测在沿途穿越的中型河流一帆河和通榆河上、下游500m处各布设1个监测断面，共计4个断面。监测结果表明：本工程管道穿越一帆、通榆河上、下游500m断面处各项水质评价因子中pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮以及粪大肠菌群（MPN/L）现状监测值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值，悬浮物现阶段尚无相应环境质量标准限值，监测结果仅作为背景值留档备查。由此表明，管道途经区域地表水环境质量现状良好。

12.3.4 地下水环境现状监测与评价结论

本次评价主要针对灌南分输站、响水末站站址上游、下游共设置6个水质、水位监测点位。分析监测结果可知：本次评价布设的地下水环境质量现状监测点位涉及的评价因子中除了总硬度、氯化物、溶解性总固体达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类、Ⅴ类标准限值外，其他评价因子检测结果均符合满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类及以上标准限值要求，项目区域地下水水质状况一般。

12.3.5 声环境现状监测与评价结论

本工程属于线性工程，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，并结合项目自身特点和管道沿线声环境敏感点分布情况，在灌南分输站、响水末站、1#阀室以及典型声环境保护目标处，共计布设14个声环境质量现状监测点位。分析监测结果可知：本次评价期间灌南分输站周边声环境质量监测值（昼间：45-47dB(A)；夜间41-43dB(A)）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值；响水末站周边声环境监测值（昼间：46-55dB(A)；夜间41-47dB(A)）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值；1#阀室声环境监测值（昼间46dB(A)、夜间41-42dB(A)）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准限值。

管道沿线典型声环境保护目标夏庄村八组、西钱圩村、大王荡村、汪庄、玖玖果园等近距离农村居民点处声环境质量监测值(昼间 43~49dB(A)、夜间 41~43dB(A))均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准限值。综上,整体来看管道沿线声环境质量现状良好。

12.4 环境影响及环境保护措施评价结论

12.4.1 生态环境影响评价结论

1、施工期生态环境影响及生态保护措施

(1)本工程新增永久占地面积较小,全部为农用地,不涉及基本农田及其他环境敏感区,整体上对区域土地利用格局的影响不大。针对临时用地以及扰动的植被在施工期结束后采取生态补偿或生态恢复措施,影响将逐渐减小直至最终消失。

(2)管线施工开挖造成植物生产能力下降,植被覆盖率下降,生物多样性降低,从而导致其环境功能的下降,但对周围区域的单位面积生物量无大的影响,对其功能与稳定性不产生大的影响,不会引起植物物种的消失。

(3)管道建设对植被的影响主要表现为对植被造成直接破坏,如临时占地、扬尘、人为活动等;施工活动影响土壤的肥力,降低土壤质量,间接影响植物的生长;施工期修建施工便道、作业带及施工场地清理、管沟开挖等施工活动,有可能破坏野生动物栖息的生境,同时由于人为活动频繁,干扰活动增多,也会使野生动物觅食和繁殖活动受到一定的影响。但随着工程的结束,这些影响也将逐渐消失。

(4)管道施工期间会直接影响到施工作业带区域内的各类景观,由于管道施工对农业景观的影响是短暂的,其影响将随着施工结束后的覆土种植而逐渐消失。而工程实施对林地景观的影响较大,林地在受到人类干扰和破坏后需要恢复时间较长,从整体看对景观生态格局影响不大

(5)在施工时,在农田作业带分段施工,施工过程中不可避免的对作业带农田水利设施会产生一定的影响,但是在落实施工期修建临时疏通设施、减少连续施工作业段,施工后及时进行恢复措施的前提下,工程施工对农田水利设施的影响较小;铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况,但通过采取一定的措施,土壤质量将会逐渐得到恢复。

(6)因管沟开挖、施工场地以及场站的建设对评价区植被的生产力造成影响,但

随着施工期结束后通过对扰动区域进行植被恢复，评价区植被生产力将得到持续性改善；项目施工过程中对评价区土地的占用、对土壤的破坏、对农业生态系统造成一定的影响，但施工期是分段进行的，对每段的影响时间较短，且管道建设为埋地敷设，不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性。

(7)管线穿越工程涉及的定向钻穿越河流、沟渠以及池塘，因穿越过程不直接接触水体，穿越施工场地“入土点”、“出土点”设河流堤岸外侧，所有施工活动都在河流两岸陆地上进行，施工地点距离穿越水域的水面较远，施工作业废水、固废等不会对水生生态环境以及鱼类资源、浮游植物、浮游动物以及底栖动物造成不良影响；大开挖穿越小型沟渠会对沟渠的水体水质以及水生生物等造成扰动，但围堰工程措施的采取可将影响降至最低；施工活动通过从加强施工管理、优化施工布局等方面减少对水生生态环境的影响。

(8)本工程管道线路不可避让穿越2处生态空间管控区，即一帆河（灌南县）洪水调蓄区、通榆河（响水县）清水通道维护区（与通榆河一级保护区重叠），工程施工针对管控区范围采用河流主体段向钻穿越工艺+其他管段开挖相结合的施工工艺，定向钻穿越具有不破坏河堤、不扰动河床、不影响河流通航功能等优点，施工活动不会对生态空间管控区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。

2、运营期生态环境影响及生态保护措施

本工程在运营期会对土地利用类型和土地利用结构产生影响，一方面体现为项目场站的永久占地将原有耕地改变为建设用地，另一方面是对于管沟开挖作业带完成覆土后土地利用结构将会发生改变。管道正常运行期间对土壤的影响较小。施工结束后，随着周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程，采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。由于站场产生的噪声较小，且距周围野生动物栖息地较远，因此，不会对野生动物的活动产生影响。

12.4.2 环境空气影响评价结论

(1)施工期大气环境影响及污染防治措施

本工程施工期废气主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气、管道焊接烟尘、现场补口补伤及接口防腐废气、灌南分输站内工艺衔接放空废气等。其中，施工扬尘主要为施工场地扬尘和运输道路扬尘，由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，因此，只要采取合理化管理、严格控制施工作业带、大风天停止作业、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、施工道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，配备顶盖密封运输等措施的前提下，施工扬尘对施工场地周围及运输道路沿线环境空气质量和人居环境的影响会控制在较低水平；施工机械及车辆尾气、管道焊接烟尘、施工现场补口补伤及接口防腐废气等产生量小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，加之废气污染源具有间歇性和流动性，总体而言，上述废气对局部地区的环境影响较轻；放空废气主要为动火连接前通过灌南分输站配套放空立管自然排放的少量天然气，放空时间较短，排放后通过空气稀释，对站场周边环境空气质量的影响相对较小，放空结束后，该影响将随之消失。

综上所述，本工程针对施工期废气在采取科学、合理的污染防治措施，并加强施工组织、采用科学的施工方式前提下，对区域大气环境影响可降至较低水平。随着施工活动的结束，施工期大气环境影响也将随之消失。

(2)运营期大气环境影响评价及污染防治措施

本工程输气管道为密闭输送，正常工况下无废气产生；站场、阀室投运后，将有少量的无组织天然气从阀门、法兰、连接件等动静密点泄漏出来散逸至大气环境中，主要污染因子为非甲烷总烃及极少量的硫化氢。通过采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中的推荐模型 AERSCREEN 模式进行估算得：各站场、阀室内设备动静密封点无组织排放的非甲烷总烃下风向最大浓度均远低于《大气污染物综合排放标准》（DB/32 4041-2021）中的无组织排放监控浓度限值；硫化氢下风向最大浓度远低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中的二级标准限值要求。由此可见，本工程站场、阀室正常运行期间对其周边区域的大气环境影响较小。

非正常工况下，废气主要来自于清管作业、过滤分离器定期检修以及管路超压放空排放的天然气，具有放空频次低、放空量小等特点。由于各站场、阀室放空立管不具备点火功能，因此放空废气中主要污染物为非甲烷总烃及极少量的硫化氢气体，随着空气稀释、自然扩散及植被净化，该类影响也将逐渐降低。

12.4.3 水环境影响评价结论

(1) 施工期水环境影响及污染防治措施

管道施工期废水包括施工人员生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水，以及管道开挖穿越河流时扰动水体产生的短时污染及雨季施工可能出现的雨水径流污染等。施工期不设置生活营地，施工人员生活污水经临时租用地的生活污水处理设施集中处理，纳入当地城镇污水排放系统；管道试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、施工便道、运输道路等洒水抑尘，禁止排入生态空间管控区、通榆河一级保护区、具有饮用水功能的地表水体等环境敏感区；施工机械及车辆冲洗废水经清洗系统自带隔油、沉淀池处理后循环利用，不外排。就穿跨越工程而言，全线共涉及河流、沟渠、水塘的中、小型定向钻穿越 19 处，开挖穿越 94 次、顶管穿越 1 次。在采取科学的施工方式、制定合理的施工组织，并按照相关环保要求进行污染防控的前提下，可将管道施工对区域地表水环境及地下水水质的影响控制在最低水平，随着施工活动的结束，因大开挖、定向钻等施工活动引起的影响将逐渐消失。

(2) 运营期水环境影响及污染防治措施

运营期输气管道埋设于地下，输送介质天然气为不含硫、不含水的烷烃类气体，因此无废水产生；站场废水仅为响水末站巡检人员产生的少量生活污水，经站内配套化粪池收集后定期委托当地市政吸污车拉运处置，站场内不涉及生活污水的处理与排放活动，对区域水环境影响极小。

天然气在正常情况下挥发，对地下水水质无不良影响，即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；加之，本工程通过外防腐层和阴极保护联合的方案对管道进行保护，并采用以计算机为核心的监控与数据采集（SCADA）系统，对全线工艺过程进行实时监测和控制，具有管道的泄漏检测与定位、适时执行紧急安全切断指令功能；此外，为了最大程度上防止地下水及土壤污染，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求对站场、阀室进行分区防渗。因此在正常工况下，管道发生天然气渗漏污染地下水的极可能性极小。

12.4.4 声环境影响评价

(1) 施工期声环境影响

施工期噪声主要来自于各类机械设备和运输车辆。经预测各种施工机械昼间在 50m 外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值，而在夜间的超标距离大于 200m，受项目施工噪声影响的主要为管道沿线第一排建筑。从工程特点来看，本工程新建管道分标段施工，单个标段工程量小、施工周期相对较短，在合理安排施工时间、加强施工组织、尽可能避免高噪声设备夜间施工，同时做好与当地居民的沟通，施工活动产生的噪声影响是可以被接受的。待施工结束后各类施工噪声将随之消失。

(2) 运营期声环境影响

正常工况下，新建 1# 阀室内无发声设备，噪声源主要为灌南分输站内新增调压系统以及响水末站内的过滤分离器和调压系统，均为室外固定声源。经预测分析，灌南分输站和响水末站厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求；站址周边声环境保护目标处噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。总的来看，本工程灌南分输站扩建工艺设备区以及新建响水厂末站正常运行期间对评价范围内声环境保护目标的影响可接受。

本工程投运后，根据建设单位内部的站场操作规程，管线每年将进行 1~2 次清管作业及过滤分离器抽检工作，管路系统及站场工艺设施运行期间还可能出现因系统超压而产生的天然气异常放空情况，频次最大为 1~2 次/年。上述非正常工况下，天然气自站场、阀室配套放空立管放空时会产生强噪声，会对周边声环境保护目标造成一定的影响，鉴于站场、阀室非正常放空噪声具有突发性，并且其影响相对较大，本次评价建议建设单位合理规划清管作业和分离器检修放空时间，避免夜间和休息时段放空，在计划性放空前做好与周边居民的沟通解释工作，尽量减少放空作业对居民生活的干扰；在发生系统超压放空时，条件允许的情况下也应及时与周边居民做好解释，并积极配合地方政府做好安抚工作，将放空噪声对居民生活的影响降至最低程度。

12.4.5 固体废物影响评价

(1) 施工期

本工程施工期固体废物主要为管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接、防腐等过程产生的施工废料，定向钻剩余泥浆及钻屑，大开挖穿越水体淤泥，清管作业废渣，站场、阀室施工期产生的建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾、施工机械检修期间产生的废机油、废劳保用品及施工机械及车辆冲洗废水沉淀后产生的含油污泥，除废机油、废劳保用品、含油污泥属于危险废物外，其他固废均为一般固废。其中，施工人员生活垃圾清运至环保部门指定地点统一处置；定向钻施工产生的废弃泥浆在各自施工场地内防渗泥浆池中固化后，全部按照地方管理部门要求及时清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置，不得在管道沿线、施工活动区等区域随意弃置或抛洒，严禁倾倒至生态空间管控区、通榆河一级保护区、永久基本农田、公益林地及其它环境敏感区内或生态脆弱区内；钻渣回用于定向钻临时施工场地、回填，不外弃；开挖穿越河流、沟渠、水塘段挖出的淤泥干化后与管槽开挖的表层耕植土一并用于管槽顶面覆土利用；施工废料、建筑垃圾及清管废渣集中收集后与施工废料一并清运至当地一般工业固废填埋场填埋处置；废机油、废劳保用品、含油污泥等危险废物产生后及时由施工单位交有资质单位处置，不得在施工现场贮存或随意弃置。综合来看，上述固废均能够得到妥善处置，对管道沿线环境影响相对较小。

(2) 运营期

本工程运营期固体废物主要为生活垃圾、清管收球作业固废、分离器检修固废、废滤芯、废含铅电池以及管道“三桩”（含界桩、阴极保护测试桩）及沿线警示带、警示牌等维护过程中产生的废弃涂料包装物等。其中，响水末站巡检人员产生的少量生活垃圾收集后及时交由环卫部门清运、处置；其他固废均属于危险废物，全部按照危险废物管理要求，及时委托有资质单位妥善处置。总体而言，本工程运行期间产生的各类固体废物均能够得到妥善处置，对区域环境影响较小。

12.4.6 环境风险评价结论

本工程环境风险类型包括：天然气管道破裂、站场管道、阀门破损等事故时危险物质甲烷的泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生 CO 污染物排放；项目无事故性废水产生并进入地表、地下水体，不存在有毒有害物质进入水环境的影响。管

道沿线主要农作物为小麦、水稻等，天然气泄漏主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁，事故产生的影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，将环境影响降至最低程度。根据预测，项目发生泄漏产生的有毒有害物质对环境的影响较小，造成居民中毒风险机率很小。为防止事故时对沿线居民造成影响，本次环评提出在管线经过敏感集中区，尤其管道沿线 200m 范围内有居民点的管段应从设计、施工、运营各环节采取措施以预防事故的发生。

本工程投运后纳入建设单位内部已有应急救援组织体系，需单独制定本工程的突发环境事件应急预案，并与连云港市、盐城市突发环境事件应急预案相衔接，当事故发生后及时启动突发环境事件应急预案，按照风险事故等级向相关管理部门进行报告，并及时告知沿线各村委、居委会，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民至政府划定的安置场所，可依托现有地方政府的应急救援设施、人员和应急物资，降低风险事故对环境的污染及对项目周围居民的影响。风险事故发生后及时进行环境应急监测，跟踪评估事故发生后的影响，根据监测和评估结果适时解除事故预警措施。采取上述措施后，本工程环境的风险影响是可防可控的。

12.5 公众参与过程及结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日），建设单位于2023年4月4日至2025年1月8日之间，在环境影响评价工作委托后、环境影响报告书征求意见稿形成后及报告书报批前，分阶段在公共网络平台“全国建设项目环境信息公开平台”以及当地报纸“扬子晚报”进行了环评信息公开，并在管道途经区域易于知悉的场所张贴公告，让公众知悉本工程建设情况，征询当地公众对项目建设的意见和建议。在上述各阶段环境影响评价公众参与信息公开期间，建设单位和环评单位均未收到相关组织、团体及个人关于本工程环境影响方面的意见或建议。

12.6 环境影响评价结论及建议

12.6.1 环境影响评价结论

本工程属于天然气输送管道建设项目，项目实施符合国家产业政策，与国家及地方经济发展规划、能源发展规划、沿线城市国土空间规划、土地利用规划及相关

环境保护政策、规划相符；管道路由总体而言选线科学、合理，公众无反对意见。通过对施工期和运营期产生的环境影响进行分析、预测，结果表明本工程所采用的施工工艺技术科学、成熟，拟采取的生态保护及污染防治措施技术可行、经济合理，环境风险可防、可控。在严格执行国家及地方环境保护法律、法规要求，并切实落实本报告中提出的各项污染防治措施，确保加强施工组织及站场生产运营管理的情况下，从环境保护的角度来看，本工程在江苏省连云港市灌南县、盐城市响水县境内实施是可行的。

12.6.2 建议

(1)加强施工期环境管理，做好与当地政府及居民沟通协调，尽量减少对居民农业生产、生活及交通出行的影响，监督并做好施工后期土地平整及植被恢复工作；

(2)加强环境风险管理，提升工艺管控水平，降低环境风险事故发生频率。事故发生后，及时启动突发事件应急预案，并与地方政府应急管理部門的联动。

