

淮安储气库工程

环境影响报告书

(送审版)



建设单位：江苏淮安盐穴储气库有限责任公司

编制单位：山东海纳环境工程有限公司

二〇二四年九月

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目由来	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	21
1.5 环境影响评价的主要结论	22
1.6 建设项目的特点	22
2 总则	24
2.1 编制依据	24
2.2 评价目的	29
2.3 评价原则	30
2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	30
2.5 项目评价内容与评价重点	34
2.6 评价标准	35
2.7 评价工作等级与评价范围	40
2.8 相关环境功能区划	54
2.9 环境保护目标	55
3 建设项目工程分析	71
3.1 项目概况	71
3.2 地下工程	85
3.3 地面工程	118
3.4 公用工程	149
3.5 依托工程	161
3.6 工程占地及土石方平衡	167
3.7 工艺流程及污染影响因素分析	168
3.8 原辅材料消耗及物料平衡	190
3.9 污染因素分析及源强核算	194
3.10 清洁生产	229
3.11 污染物总量控制	231
4 环境现状调查与评价	232

4.1 自然环境概况	232
4.2 环境质量现状调查与评价	240
4.3 生态环境现状调查与评价	260
5 环境影响预测与评价	284
5.1 环境空气影响预测与评价	284
5.2 地表水环境影响预测与评价	303
5.3 地下水环境影响预测与评价	310
5.4 声环境影响预测与评价	326
5.5 固体废物环境影响分析	339
5.6 土壤环境影响分析与评价	343
5.7 生态环境影响分析	353
6 环境风险影响评价	367
6.1 环境风险源调查	367
6.2 风险潜势初判	367
6.3 评价等级判定	370
6.4 评价范围及环境敏感目标情况	371
6.5 环境风险识别	371
6.6 事故案例分析	375
6.7 风险事故情形分析	383
6.8 环境风险预测与评价	386
6.9 风险防范措施及应急要求	394
7 环境保护措施可行性分析	407
7.1 废气污染治理措施可行性分析	407
7.2 废水污染防治措施可行性分析	409
7.3 噪声污染防治措施可行性分析	415
7.4 固体废物污染防治措施可行性分析	417
7.5 生态保护措施	422
7.6 生态评价结论	429
7.7 环保措施“三同时”竣工验收一览表	429
8 环境影响经济损益分析	432
8.1 经济效益分析	432

8.2 社会效益分析	433
8.3 环境效益	433
8.4 环保设施及投资估算	433
8.5 小结	435
9 环境管理与监测计划	436
9.1 环境管理机构	436
9.2 环境管理制度	437
9.3 环境管理计划	438
9.4 施工期环境监理	442
9.5 环境监测计划	443
9.6 污染物排放环境管理要求	444
10 环境影响评价结论	449
10.1 项目概况	449
10.2 产业政策及规划符合性	449
10.3 环境质量现状评价结论	449
10.4 环境影响分析与评价结论	450
10.5 生态评价结论	452
10.6 环境风险影响分析	452
10.7 清洁生产水平	453
10.8 污染物总量控制	453
10.9 环境影响经济损益分析	453
10.10 环境管理与监测计划	453
10.11 建议	454
10.12 总体结论	454

附图：

图 1.3-2 项目与淮安市生态红线区域保护规划位置关系

图 1.3-3 本工程与饮用水水源地位置关系图

图 1.3-4 江苏省管控单元图

图 1.3-5 项目与淮安市生态管控单元位置关系

图 1.3-6 本工程与淮阴区生态公益林位置关系图

图 1.6-1 本项目地理位置

图 2.7-1 本项目评价范围图（环境空气、噪声、土壤、环境风险、生态）

图 2.7-2 本项目地下水评价范围图

图 2.7-3 生态功能区划图

图 2.9-1 本项目环境保护目标分布图（库区）

图 2.9-3 本项目管线穿越大中型河流示意图

图 3.1-1 本项目库区井场、站场分布示意图

图 3.3-4 1#集配站平面布置图

图 3.3-6 2#集配站平面布置图

图 3.3-8 3#集配站平面布置图

图 3.3-12 注水采卤站平面布置图

图 3.4-2 倒班公寓平面布置图

图 3.6-1 项目与永久基本农田位置关系图

图 4.1-1 区域地表水系图

图 4.1-2 区域水文地质图

图 4.2-1 环境现状监测点位布设图

图 4.2-2 项目区域土壤类型图

附件：

附件 1： 委托书

附件 2： 环评文件确认函；

附件 3： 关于淮安储气库工程隶属关系的说明

附件 4： 核准文件

附件 5： 用地预审及选址意见书

附件 6： 国家发展改革委办公厅关于印发《全国天然气产供储销体系建设重大事项督办单》（〔2022〕001 号）的通知

附件 7： 国家能源局关于印发《全国储气能力建设实施方案》的通知

附件 8 国家能源局综合司关于加强 2024 年度储气能力建设有关工作的通知

附件 9： 关于淮安储气库工程纳入国家“十四五”石油天然气发展规划的

附件 10 2024 年江苏省重大项目名单

附件 11： 淮安市人民政府关于淮安储气库工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见

附件 12：淮安市人民政府关于淮安储气库工程不可避让淮安市生态空间管控区域论证意见的报告

附件 13：淮安储气库工程涉及淮安市淮阴区土地用途调整方案暨永久基本农田补划方案及专家意见

附件 14：淮安市发展和改革委员会关于江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向意见的复函

附件 15：淮安市生态环境局关于对江苏淮安储气库项目站址、管道线路的反馈意见

附件 16：淮安市水利局关于江苏淮安储气库项目站址管道线路走向的反馈意见

附件 17：淮安市交通运输局关于淮安储气库项目站址、管道线路走向意见的回函

附件 18：淮安市文化广电和旅游局关于江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向的复函

附件 19：中国人民解放军江苏省淮安军分区动员处关于江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向的回复

附件 20：淮安地震监测中心站关于征求江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向意见的复函

附件 21：淮安市淮阴区发展和改革委员会关于对淮安盐穴储气库项目站址、管道线路走向意见的复函

附件 22：淮安市淮阴生态环境局关于对淮安盐穴储气库项目站址、管道线路走向意见的复函

附件 23：淮安市自然资源和规划局淮阴分局关于淮安盐穴储气库项目站址、管道线路走向意见的第二次复函

附件 24：淮安市淮阴区交通运输局关于江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 25：淮安市淮阴区人民武装部关于江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向的回复

附件 26：淮安市淮阴区水利局关于征求江苏淮安储气库项目站址、管线线路走向意见的回复函

附件 27：淮安市淮阴区文广旅游局关于江苏淮安盐穴储气库项目站址、管道线路走向涉及文保方面的审查意见

附件 28：淮安市淮阴区文广旅游局关于淮安储气库工程拟建库区地块涉及文保方面的审查意见

附件 29：淮安市清江浦生态环境局关于江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 30：淮安市自然资源和规划局清江浦分局关于淮安储气库项目站外管道路由走向意见的复函

附件 31：淮安市清江浦区农业农村和水利局关于江苏淮安储气库站外管道线路走向意见的复函

附件 32：淮安市清江浦区交通运输局关于江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 33：淮安市清江浦区文化广电和旅游局关于江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 34：淮安市淮阴区高家堰镇人民政府关于征求江苏淮安储气库项目站址、管道线路走向意见的复函

附件 35：淮安市淮阴区南陈集镇人民政府文件关于征求江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 36：淮安市清江浦区武墩街道办事处关于征求江苏淮安储气库项目站外管道线路走向意见的复函

附件 37：淮安市社会稳定风险评估联合评审办公室备案文件

附件 38：危险废物处置单位经营许可证

附件 39：环境监测报告

附件 40：西气东输管道冀宁联络线工程环评及验收文件

附件 41：淮安分输站现有工程监测报告（废气、废水、噪声）

附件 42：江苏淮安盐穴储气库有限责任公司与淮安南风盐化工有限公司淮安储气库先导工程合作协议

附件 43：淮安市淮阴生态环境局关于淮安南风盐化工有限公司采卤技改项目环境影响报告书的批复（淮环审〔2023〕4号）

1 概述

1.1 建设项目由来

天然气管网经过近几年的飞速发展，已形成“横跨东西、纵贯南北、区域联络、集中调控”的管网格局，随着全国一张网的铺开，作为国内主要管网的陕京系统及西气东输系统已经形成上、中、下游相互连通的大型输配气管网系统，具备了联合运行及相互调配气的条件。同时，国内油气资源丰富，结合油气资源、盐矿资源分布特点，综合考虑区域市场、天然气管网分布等因素，将全国划分华北、中东部、中西部、西南、东北、西北等六大储气中心，其中华北、中东部储气中心功能定位为区域调峰；中西部、西南、东北、西北储气中心以区域及跨区域调峰为主，兼顾战略储备。

《能源发展战略行动计划（2014—2020年）》（国办发〔2014〕31号）、《天然气基础设施建设与运营管理办法》（2014年国家发展和改革委员会令第8号）、《国家能源局关于印发2018年能源工作指导意见的通知》（国能发规划〔2018〕22号）、《国家发展改革委办公厅关于印发〈全国天然气产供储销体系建设重大事项督办单〉（〔2022〕001号）的通知》（附件6）、《国家能源局关于印发〈全国储气能力建设实施方案〉的通知》（附件7）及《国家能源局综合司关于加强2024年度储气能力建设有关工作的通知》（国能综通油气〔2024〕14号）（附件8）等文件均提出要加大储气调峰设施建设力度及建设进度，建立多层次天然气储备体系，支持地方政府与企业合建储气服务设施。江苏省政府、江苏地方盐化企业、燃气企业建设储气库积极性较高，而由于建库资源有限，通过合作共建，江苏省政府及地方盐化企业可为国家管网在淮安储气库建设过程中提供土地审批、矿权使用等建设必要条件。

目前，国家管网集团正在逐步完成对全国油气主干线的整合，进一步实现管网的互联互通，打造“全国一张网”的整体格局。国家管网集团通过较为完善的分级油气调控体系，实现对绝大部分天然气管道、LNG接收站和地下储气库远程调控，对部分设施实现远程监视，实现了对主要油气管网设施实时管控，提高调度灵活性、运行稳定性和安全性。在全国一张网的前提下，淮安储气库的调峰市场将不仅仅局限于江苏省、长三角、中南及环渤海地区，也可能通过管网调配参与整个大管网季节调峰。淮安储气库距离冀宁管道的淮安分输站约25.4km，因

此，淮安储气库与冀宁管道通过新建双向输送管道联通后，可以通过国内大管网的调配气参与长三角，乃至全国管网的季节调峰。

根据《江苏省油气基础设施“十四五”发展规划》，预计江苏省 2025 年天然气需求增至 $467.7 \times 910^8 \text{m}^3$ ，2021 年-2025 年天然气需求年均增速为 7.1%，2030 年天然气需求增至 $541.1 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2025 年-2030 年天然气需求年均增速为 3%。淮安储气库的建设，是江苏省加快地下储气库建设的重要内容，建成后可以解决部分调峰需求。

因此，江苏淮安盐穴储气库有限责任公司决定建设“淮安储气库工程”（以下简称“本项目”），在上述背景下，本项目已纳入《“十四五”石油天然气发展规划》（发改能源〔2022〕82 号文）（详见附件 9）及《2024 年江苏省重大项目名单》（附件 10）。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》及《建设项目环境保护管理条例》和江苏省生态环境厅的有关规定，2022 年 9 月，受江苏淮安盐穴储气库有限责任公司委托，山东海纳环境工程有限公司承担“淮安储气库工程”的环境影响评价工作。

我公司承接任务后，组织环评技术人员在工程涉及区域开展了全面、详细的现场实地踏勘，搜集了大量实地资料，通过综合整理和认真分析、研究，并依据建设单位提供的工程设计文件，对本工程进行初步的工程分析，识别环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、工作等级和评价标准，最后制订工作方案。通过与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照。在此基础上，按照环境影响评价相关技术导则以及评价区域功能规划、环境规划、相关法规等要求，开展进一步的工程分析，环境现状调查与评价、环境影响预测及评价，环境风险分析，环境影响经济损益分析，**提出减少环境污染及生态破坏的环境管理措施和工程措施**，同时制订环境管理与监测计划，从环境保护的角度论证项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的措施，并最终编制完成了《淮安储气库工程环境影响报告书》。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），建设项目

环境影响评价工作程序如图 1.2-1 所示。

在报告书编制过程中，我们得到了江苏省生态环境厅、淮安市生态环境局及建设单位的大力支持和协助，在此表示衷心地感谢！

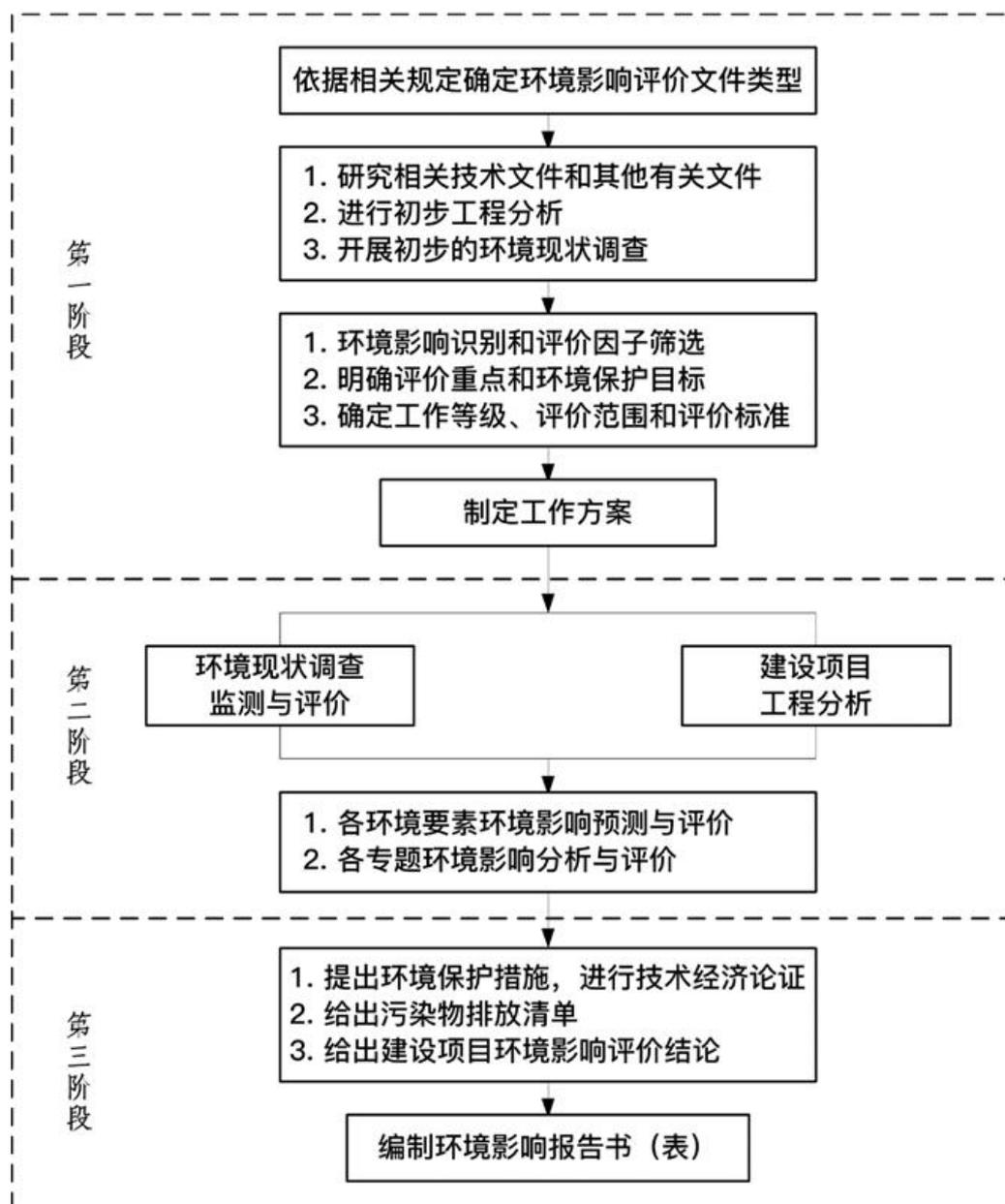


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性判定

1.3.1.1 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日实施）中鼓励类（七、“石油、天然气”中“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”），项目选址、选线合理，污染物满足达标排放要求，符合国家产业政策要求。

1.3.2 相关规划符合性分析

1.3.2.1 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

国家发展改革委、国家能源局于2022年1月29日发布的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号），文件强调要提升天然气储备和调节能力。统筹推进地下储气库、液化天然气（LNG）接收站等储气设施建设。构建供气企业、国家管网、城镇燃气企业和地方政府四方协同履约新机制，推动各方落实储气责任。同步提高管存调节能力、地下储气库采气调节能力和LNG气化外输调节能力，提升天然气管网保供季调峰水平。全面实行天然气购销合同管理，坚持合同化保供，加强供需市场调节，强化居民用气保障力度，优化天然气使用方向，新增天然气量优先保障居民生活需要和北方地区冬季清洁取暖。到2025年，全国集约布局的储气能力达到550亿~600亿立方米，占天然气消费量的比重约13%。

本工程属于储气库工程，项目建设有助于提升江苏省、长三角甚至全国的季节调峰能力，符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

1.3.2.2 与《中长期油气管网规划》符合性分析

根据《中长期油气管网规划》（发改基础〔2017〕965号）文件，规划期为2016—2025年，远期展望到2030年，规划指出要加快油气储备调峰设施建设。逐步建立以地下储气库和LNG储气设施为主、气田为辅、可为中断用户补充的应急调峰设施系统，建立健全由供气方、输配企业和用户各自承担调峰储备义务的多层次储备体系。结合各地实际，建设天然气储气调峰设施。加快油气藏型储气库建设，推动盐穴和含水层型储气库建设，积极提升LNG接收站调峰能力。推动既有和在建储气库扩容达容，早日达到预期规模。加快东北、华北、华东、华中等地区地下储气库建设，新建干线管道配套储气库工作气量应达到管道设计年输量的10%以上，2025年实现地下储气库工作气量超过300亿立方米。加强储气库项目选址和地质评价工作。

本工程属于盐穴储气库建设工程。工程建设可提升江苏省、长三角地区的天

然气季节调峰量，符合《中长期油气管网规划》要求。

1.3.2.3 与《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》符合性分析

根据国家发展改革委、国家能源局于 2018 年 4 月 26 日发布的《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》（发改能源规〔2018〕637 号）中提出：“地下储气库工作气量仅为全国天然气消费量的 3%，国际平均水平为 12%-15%；液化天然气（以下简称 LNG）接收站罐容占全国消费量的 2.2%（占全国 LNG 周转量的约 9%），日韩为 15%左右；各地方基本不具备日均 3 天用气量的储气能力。去冬今春全国较大范围内出现的天然气供应紧张局面，充分暴露了储气能力不足的短板。这已成为制约我国天然气产业可持续发展的重要瓶颈之一...加强储气和调峰能力建设，是推进天然气产供储销体系建设的重要组成部分。天然气作为优质高效、绿色清洁的低碳能源，未来较长时间消费仍将保持较快增长。尽快形成与我国消费需求相适应的储气能力，并形成完善的调峰和应急机制，是保障天然气稳定供应，提高天然气在一次能源消费中的比重，推进我国能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效能源体系的必然要求”。

本项目属于储气库工程，有利于推进天然气产供储销体系建设，符合发改能源规〔2018〕637 号文件相关要求。

1.3.2.4 与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》及《淮安市“十四五”生态环境保护规划》的符合性

相关规划内容：强化 PM_{2.5} 和臭氧协同控制，深化固定源、移动源、面源污染治理，实施 NO_x 和 VOC_s 协同减排，推进多污染物和关联区域联防联控，巩固提升环境空气质量...坚持控源减排和生态扩容两手发力，统筹水资源利用、水生生态保护和水质治理，大力推进美丽河湖保护与建设，推进陆海污染治理，强化水环境质量目标管理，深化水污染防治措施，保障饮用水水源安全，推动江河湖海水质持续好转...坚持预防为主、保护优先，严控土壤污染风险。强化土壤和地下水污染系统防控和风险管控，提升土壤安全利用水平。以乡村振兴为统领，强化农业面源及农村环境治理，切实保障人民群众“吃得放心，住得安心”...牢固树立“山水林田湖草沙是一个生命共同体”理念，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，推进重要生态系统保护修复，提升生态碳汇能力，加大生物多样性保护力度，强化生态空间监督管控，守住自然生态安全边界，促进人与自然和谐共

生...牢固树立环境安全底线思维,紧盯危险废物、有毒有害化学物质、核辐射等重点领域,强化风险预警与应急防控,推进新污染物、环境健康等领域基础研究,保障公众环境健康与安全。

本项目为储气库工程,涉及的大气污染物为非甲烷总烃、NO_x、SO₂等,根据大气环境预测结果,项目正常运行时大气污染物对区域环境空气影响较小,符合大气功能区要求;本项目设备维检修污水、采气井采出气经集注站三相分离器分离出的生产废水,暂存于污水罐内,定期由南通市泓正再生资源有限公司集中处理,生活污水经埋式污水处理站处理达标后,用于站场绿化,不涉及废水外排;项目产生的固体废物均能得到妥善处置,严禁固体废物外排;本项目采用低噪声设备并配套降噪措施,避免降低周边声环境质量;本项目在施工期、运行期均采用了较严格的防渗措施,避免土壤、地下水污染事故的发生;本项目采取有针对性的环境风险防范措施,可有效降低事故状态下对周边环境质量的影响。

因此,本项目符合《江苏省“十四五”生态环境保护规划》及《淮安市“十四五”生态环境保护规划》中相关要求。

1.3.2.5 与《江苏省沿海发展规划(2021-2025)》相符性分析

《江苏省沿海发展规划(2021-2025)》指出:强化能源安全高效绿色供给。加强沿海电源点及电力、油气输送通道规划布局,统筹建设海上风电、沿海 LNG 接收、煤炭中转储运、核电基地。推进深远海风电试点示范和多种能源资源集成的海上“能源岛”建设,支持探索海上风电、光伏发电和海洋牧场融合发展。推进沿海天然气管网建设,合理规划建设沿海电网过江通道和天然气过江通道,打通长江北翼绿色能源和天然气输送通道。

本项目新建注采井场 42 口,新建淮安分输站至集注站的天然气双向输送管道 25.4km,不涉及沿海天然气管网建设,不涉及《江苏省沿海发展规划(2021-2025)》相关要求。

1.3.2.6 与《淮安市城市总体规划(2017-2035)》(论证稿)相符性分析

《淮安市城市总体规划(2017-2035)》(论证稿)提出:新建赵集地下储气库和楚州地下储气库,满足长输管道的储气调峰需求。新建刘庄储气库、赵集储气库、楚州储气库的采注线管道,提高供气可靠性。

本项目双向管道在淮安市境内总长度约 25.4km。管道在淮安境内经过清江浦区武墩街道、淮阴区马头镇、淮阴区南陈集镇、淮阴区高家堰镇,不在《淮安

市城市总体规划（2017-2035）》划定的城市集中建设区范围内，新建管道选址尽量避开城镇建设用地，仅从淮安分输站出站段管道局部进入武墩建设用地范围，符合淮安市城市总体规划。

1.3.3 相关环保政策符合性分析

1.3.3.1 与《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》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析

《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》（环办环评函〔2019〕910号）文件中提出了四项主要管理要求，分别为推进规划环境影响评价、深化项目环评“放管服”改革、强化生态环境保护措施、加强事中事后监管。其中，强化生态环境保护措施中第（九）条要求油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置；第（十三）条要求油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施，做好环境风险防范与环境应急管理。

本工程42口注采井钻井过程中使用的泥浆不涉及油基泥浆，均为水基泥浆，产生的废弃泥浆、钻井岩屑采取泥浆不落地技术进行处理，处理后产生固体废物由江苏思多达环保科技有限公司转运处理；工程进行了合理选址选线，尽量避开环境敏感区，工程输气管线涉及穿越生态保护红线1处，采用无害化定向钻方式穿越，且穿越出土点和入土点均在保护区范围外，有效降低了对生态敏感区的影响；项目注采过程中天然气采用密闭集输工艺，有效减少甲烷及挥发性有机物的挥发，同时采用SCADA系统集中管理，可自动检测可燃气体CH₄的浓度，最大限度地减少由于事故造成的大气污染物的排放；本工程甲醇储罐、污水储罐等重点防渗区选用人工防渗材料，防渗技术要求为等效黏土防渗层Mb≥6.0m，渗透系数K≤10⁻⁷cm/s，在项目下游布设3处地下水跟踪监测点，同时，针对各类风险事故，采取了行之有效的风险防范措施。综上，项目采取的生态环境保护措施符合《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》（环办环评函〔2019〕910号）中相关要求。

1.3.3.2 《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》

《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政发〔2018〕91号），要求“对危险废物经营单位和年产生量100吨以上的产废单位实施强制性清洁生产审核，提出并实施减少危险废物的使用、产生和资源化利用方案”；实现危险废物“减量化、无害化、资源化”。本项目危险废物主要为废润滑油、废三甘醇、三甘醇再生装置废过滤材料、废铅蓄电池、废包装桶等，项目建成后危废最大产生量约为17.152t/a，年产生量小于100t，所有危险废物均依托有资质的单位处置，不外排。项目符合《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》的要求。

1.3.3.3 与《江苏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》符合性分析

本项目与《江苏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）有关内容对照情况见下表。

表 1-3-1 与苏政办发〔2019〕36号文有关内容对照结果

类别	文件要求	对照分析
《建设项目环境保护管理条例》	有下列情形之一的，不予批准：（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；（2）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；（3）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；（4）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划；（2）本项目所在地淮安市为环境质量不达标区，但项目使用清洁能源天然气为燃料，废气污染物排放量很小，各污染物最大落地浓度占标率仅8.78%，对周围空气环境影响较小，废水和固废零排放，项目采取的环保措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求；（3）建设项目采取的污染防治措施能够确保污染物排放达到国家和地方排放标准；因此，符合文件要求；（4）本工程属于新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。
《农用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部 农业部令 第46号）	严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，有关环境保护主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。	本项目不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革行业，不涉及废水、固体废物排放外环境，对项目周边土壤环境影响较小，符合文件要求。
《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）	（1）规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。（2）对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污	本项目拟建地位于淮安市境内，项目所在区域没有规划环评；本项目所在地淮安市为环境质量不达标区，但项目使用清洁能源天然气为燃料，废气污染物排放量很小，各污染物最大落地浓度占标率仅8.78%，对周围空气环境影响较小，废水和固废零排放，项目采取的环保措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求。因此，符合文件要求。

	染物的项目环评文件。	
《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(苏发(2018)24号)	严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局化工园区和化工企业。严格化工项目环评审批,提高准入门槛,新建化工项目原则上投资额不得低于10亿元,不得新建、改建、扩建三类中间体项目。	本项目不属于化工项目,也不位于长江干流及主要支流岸线1公里范围,符合文件要求。
《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)	生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途。	本工程输气管线涉及穿越生态保护红线1处,采用无害化定向钻穿越,穿越出土及入土点不在红线范围内,且红线穿越区域不涉及地表开挖,无永久占地,符合文件要求。
《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	(1) 禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划(2015—2030年)》《江苏省内河港口布局规划(2017—2035年)》以及我省有关港口总体规划的码头项目,禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目和过长江通道项目。符合文件要求。
	(2) 严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》,禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》,禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段,也不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段。符合文件要求。
	(3) 严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》《江苏省水污染防治条例》,禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目;禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建改建、扩建排放污染物的投资建设项目;禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目,改建项目应当消减排污量。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。	本项目输气管道穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河(淮阴区)饮用水水源保护区,管道工程不涉及污染物排放,符合文件要求。
	(4) 严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》,禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新	本项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。符合文件要求。

<p>建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。水产种质资源保护区、国家湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。</p>	
<p>(5) 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目</p>	<p>本项目不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。符合文件要求。</p>
<p>(6) 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。</p>	<p>本项目不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口，符合文件要求。</p>
<p>(7) 禁止长江干流、长江口、34 个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。</p>	<p>本项目不涉及生产性捕捞。符合文件要求。</p>
<p>(8) 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>本项目建设地点不位于长江干支流 1 公里范围，项目也不属于化工园区、化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。符合文件要求。</p>
<p>(9) 禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。</p>	<p>本项目建设地点不在太湖流域一、二、三级保护区内。符合文件要求。</p>
<p>(10) 禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目</p>	<p>本项目不属于燃煤发电项目。符合文件要求。</p>
<p>(11) 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、</p>	<p>本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建</p>

	石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	材、有色、制浆造纸等高污染项目。符合文件要求。
	(12) 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目。符合文件要求。
	(13) 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属落后产能项目、过剩产能行业的项目和高耗能高排放项目。符合文件要求。

1.3.3.4 与饮用水水源保护区管理要求符合性分析

本工程管线穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源保护区等 2 处水源地的二级保护区（位于同一穿越处），本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正）相符性分析详见表 1.3-2，与《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水水源地保护的決定》（2018 年 11 月 23 日修正）相符性分析见表 1.3-3。

表 1.3-2 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

条款	序号	要求	本项目情况	相符性分析
第十一条 饮用水地表水水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定	1	禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。	不涉及	相符
	2	禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	施工期间严令禁止在饮用水地表水源地范围内倾倒固体废物、排放生活垃圾、粪便及其他废物	相符
	3	运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。	不涉及	相符
	4	禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	不涉及	相符
第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定	1	准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本工程采用无害化定向钻方式穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源保护区，且定向钻入土、出土点均不在保护区范围内，不会对饮用水水源地保护区水体产生污染	相符

表 1.3-3 《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水水源地保护的決定》相符性分析

条款	序号	要求	本项目情况	相符性分析
十、在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为	1	新建、扩建排放持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目	不涉及	相符
	2	新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印	不涉及	相符

		制线路板、印染、燃料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目		
3		排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物	不涉及	相符
4		建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场	不涉及	相符
5		新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律法规禁止的其他活动	本工程采用无害化定向钻方式穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源保护区，且定向钻入土、出土点均不在保护区范围内，不会对饮用水水源地保护区水体产生污染	相符

本工程涉及的二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源保护区采用定向钻无害化方式穿越，定向钻入土、出土点均在保护区范围之外，工程不在保护区范围内设置施工营地，施工过程中加强定向钻泥浆池防渗处理、规范施工人员生活污水的排放，对保护区影响较小。本工程符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水水源地保护的決定》相关要求。

1.3.4 项目与“三线一单”相符性

1.3.4.1 生态保护红线

根据江苏省生态环境厅官网“江苏省生态环境分区管控综合服务”（网址：<http://ywxt.sthjt.jiangsu.gov.cn:8089/sxydOuter/#/Login>）查询结果，并对照江苏省人民政府2018年6月9日发布的《江苏省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）、2020年1月8日发布的《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目涉及国家级生态保护红线——二河（淮阴区）饮用水水源保护区、二河武墩水源地饮用水水源保护区。本项目与淮安市生态红线区域保护规划位置关系见附图1.3-2。本工程与二河（淮阴区）饮用水水源保护区和二河武墩水源地饮用水水源保护区位置关系示意图见图1.3-3。

根据苏政发〔2020〕1号文，饮用水水源地保护区管控要求为：国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。本工程属于必须且无法避让的重大基础设施项目，施工过程中采用定向钻无害化穿越二河（淮阴区）饮用

水水源保护区、二河武墩水源地饮用水水源保护区，且穿越入土、出土点均不在生态保护红线范围内，在红线范围内不涉及临时及永久占地，符合相关管控要求。建设单位已委托江苏省城市规划设计研究院有限公司编制完成了《淮安储气库工程不可避让生态保护红线论证报告》，并取得淮安市人民政府关于淮安储气库工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（附件 11）。本工程建设符合国家级生态保护红线相关要求。

1.3.4.2 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

本工程所在区域环境空气功能区划为二类区，根据生态环境主管部门发布公报可知，淮安市 2023 年区域环境空气质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准要求，不达标因子为 $PM_{2.5}$ 。随着《淮安市 2023 年大气污染防治工作计划》（淮大气防治发〔2023〕1 号）等防治计划落实，预期淮安市环境空气质量状况会进一步改善。本工程运行期内三甘醇重沸器采用清洁能源天然气，产生的燃烧废气中颗粒物浓度较低， PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 占比极低；注采气及注气排卤均采用密闭管道集输，无组织废气挥发量较小。正常生产情况下，工程运行对环境质量影响较小，不会加重区域的空气质量污染。

根据地表水环境质量现状监测结果，项目所在区域二河穿越处、张福河穿越处、洪泽湖 3 个监测断面的各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类要求，区域地表水体质量可满足水质功能区划要求。地下水环境、声环境质量均满足相关功能区划对应环境质量标准。本工程运营期废气、废水、固体废物等经有效处理后，根据第 5 章环境影响预测及分析，对环境影响较小，不会降低周边环境质量等级。

因此本工程建设及运营过程污染物均可达标排放，不触及环境质量底线。

1.3.4.3 资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内

项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本工程为天然气储气库及配套联络线工程，资源能源消耗主要为水资源消耗、电能和天然气消耗、土地资源占用。其中站内三甘醇重沸器耗气量为 $43.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，用水量约 $5.2 \text{m}^3/\text{d}$ ，用水及耗气量均属于同类工程运行的合理范围。根据可行性研究报告的综合能耗分析，本工程单位综合能耗 $0.8381 \text{MJ}/\text{m}^3$ ，远低于西气东输金坛储气库的 $0.95 \text{MJ}/\text{m}^3$ 、陕京二线京 58 地下储气库的 $1.25 \text{MJ}/\text{m}^3$ 等国内同类工程的综合能耗。因此，本工程建设不触及资源利用上线。

此外本工程建成后可有效改善地区清洁资源利用环境。

1.3.4.4 环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。

本工程为储气库工程，经论证区域生态环境质量达到功能区划要求，生态环境风险可控，不属于高污染、高能耗项目，根据《市场准入负面清单（2022 版）》，本工程不属于禁止准入类事项。

根据江苏省生态环境厅官网“江苏省生态环境分区管控综合服务”（网址：<http://ywxt.sthjt.jiangsu.gov.cn:8089/sxydOuter/#/Login>）查询结果及《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目涉及 7 处生态空间管控区域（3 处优先保护单元和 4 处一般管控单元），3 处优先保护单元分别为淮阴区生态公益林（ZH32080410073）、二河（淮阴区）饮用水水源保护区（ZH32080410023）和二河武墩水源地饮用水水源保护区（ZH32081210006），4 处一般管控单元分别为南陈集镇（ZH32080430278）、高家堰镇（ZH32080430272）、淮阴区（ZH32080430276）和武墩街道（ZH32081230319）。本项目涉及的生态空间管控区域的管控措施分析见表 1.3-4，本工程在江苏省管控单元图中相对位置见图 1.3-4，与淮安市生态管控单元位置关系见图 1.3-5。

表 1.3-4 本项目涉及的江苏省生态空间管控区域管控要求

序号	名称	类型	管控要求		本项目情况	相符性分析
1	淮阴区生态公益林	优先保护单元	空间布局约束	禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。	本项目联络线管道在淮阴区高家堰镇孙庄村附近穿越张福河时穿越的淮阴区生态公益林，在马头镇穿越漂母路时穿越的淮阴区生态公益林，以及在南陈集镇和武墩街道穿越二河时穿越淮阴区生态公益林，本工程与淮阴区生态公益林位置关系见图1.3-4。本项目管道线路穿越3处淮阴区生态公益林，均采用定向钻方式穿越方式，定向钻的出入土点均位于生态公益林范围之外。不在生态空间管控区域内开展砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石及野外用火等活动；不会向生态公益林排放固废等其他污染物。淮安市人民政府出具了《关于淮安储气库不可避免让淮安市生态空间管控区域论证意见的报告》（附件11），报告认为：“该项目属于线性基础设施建设，符合淮阴区国土空间规划近期实施方案，属于允许开展的有限人为活动，不破坏生态功能，符合生态管控区域管理要求，可以建设占用”。	相符
			污染物排放管控	/		
			环境风险防控	/		
			资源开发效率要求	/		
2	二河（淮阴区）饮用水水源保护区	优先保护单元	空间布局约束	生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。	本工程属于必须且无法避让的重大基础设施项目，施工过程中采用定向钻无害化穿越二河（淮阴区）饮用水水源保护区、二河武墩水源地饮用水水源保护区，且穿越入土、出土点均不在生态保护红线范围内，在红线范围内不涉及临时及永久占地，符合相关管控要求。本项目已取得淮安市人民政府关于淮安储气库工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。	相符
			污染物排放管控	/		
			环境风险防控	/		
			资源开发效率要求	/		
3	二河武墩水源地饮用水水源保护区	优先保护单元	空间布局约束	生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。	本工程属于必须且无法避让的重大基础设施项目，施工过程中采用定向钻无害化穿越二河（淮阴区）饮用水水源保护区、二河武墩水源地饮用水水源保护区，且穿越入土、出土点均不在生态保护红线范围内，在红线范围内不涉及临时及永久占地，符合相关管控要求。本项目已取得淮安市人民政府关于淮安储气库工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。	相符
			污染物排放管控	/		
			环境风险防控	/		
			资源开发效率要求	/		
4	南陈集镇	一般管控单元	空间布局约束	（1）引入项目符合淮安市总体准入要求。 （2）持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，符合淮安市总体准入要求	相符
			污染物排放管控	（1）控制畜禽养殖污染，强化规模化畜禽养殖粪污综合		

序号	名称	类型	管控要求		本项目情况	相符性分析
				利用和污染治理。 (2) 推进种植业面源污染防治, 减少化肥、农药使用量。 (3) 因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术, 加强对生活污水处理设施的运行和维护, 建立长效管理机制。	污水经化粪池初步处理后, 通过污水调节池经一体化污水处理装置处理达标后进入储水池, 用于站内绿化, 不外排。	
			环境风险防控	严格管控类农用地, 不得在依法划定的特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地, 应制定农艺调控、替代种植、定期开展土壤和农产品协同监测与评价、技术指导和培训等安全利用方案, 降低农产品超标风险。	不涉及	
			资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“II类”(较严), 具体包括: ①除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。②石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目三甘醇脱水装置重沸器燃料使用天然气, 不涉及煤炭及其制品使用。	
			空间布局约束	(1) 引入项目符合淮安市总体准入要求。 (2) 持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类, 符合淮安市总体准入要求	
5	高家堰镇		空间布局约束	(1) 引入项目符合淮安市总体准入要求。 (2) 持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类, 符合淮安市总体准入要求	相符
			污染物排放管控	(1) 控制畜禽养殖污染, 强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。 (2) 推进种植业面源污染防治, 减少化肥、农药使用量。 (3) 因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术, 加强对生活污水处理设施的运行和维护, 建立长效管理机制。	本工程不属于畜禽养殖和种植业, 项目运营期生活污水经化粪池初步处理后, 通过污水调节池经一体化污水处理装置处理达标后进入储水池, 用于站内绿化, 不外排。	相符
			环境风险防控	严格管控类农用地, 不得在依法划定的特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地, 应制定农艺调控、替代种植、定期开展土壤和农产品协同监测与评价、技术指导和培训等安全利用方案, 降低农产品超标风险。	不涉及	相符
			资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“II类”(较严), 具体包括: ①除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。②石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目三甘醇脱水装置重沸器燃料使用天然气, 不涉及煤炭及其制品使用。	相符
6	淮阴区		空间布局约束	(1) 引入项目符合淮安市总体准入要求。 (2) 持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类, 符合淮安市总体准入要求	相符

序号	名称	类型	管控要求		本项目情况	相符性分析
			污染物排放管控	(1) 控制畜禽养殖污染, 强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。(2) 推进种植业面源污染防治, 减少化肥、农药使用量。(3) 因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术, 加强对生活污水处理设施的运行和维护, 建立长效管理机制。	本工程不属于畜禽养殖和种植业, 项目运营期生活污水经化粪池初步处理后, 通过污水调节池经一体化污水处理装置处理达标后进入储水池, 用于站内绿化, 不外排。	
			环境风险防控	严格管控类农用地, 不得在依法划定的特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地, 应制定农艺调控、替代种植、定期开展土壤和农产品协同监测与评价、技术指导和培训等安全利用方案, 降低农产品超标风险。	不涉及	
			资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“II类”(较严), 具体包括: ①除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。②石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目三甘醇脱水装置重沸器燃料使用天然气, 不涉及煤炭及其制品使用。	
7	武墩街道		空间布局约束	(1) 引入项目符合淮安市总体准入要求。(2) 持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类, 符合淮安市总体准入要求	相符
			污染物排放管控	(1) 加强生活、交通领域污染治理。深化餐饮油烟污染防治, 提高绿色出行比重。(2) 加快推进城镇雨污分流管网建设和污水处理设施建设。	本工程不属于畜禽养殖和种植业, 项目运营期生活污水经化粪池初步处理后, 通过污水调节池经一体化污水处理装置处理达标后进入储水池, 用于站内绿化, 不外排。	相符
			环境风险防控	落实《污染地块土壤环境管理办法(试行)》要求, 在环境调查、风险评估、治理与修复阶段实施土壤与地下水风险管控, 暂不开发利用的地块实施以防治污染扩散为目的的土壤和地下水污染防治, 对再开发利用地块实施以安全利用为目的的土壤和地下水污染防治。	不涉及	相符
			资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“II类”(较严), 具体包括: ①除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。②石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目三甘醇脱水装置重沸器燃料使用天然气, 不涉及煤炭及其制品使用。	相符

综上, 本工程建设与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号)相符, 本工程符合江苏省“三线一单”管控要求。

1.3.5 项目选址、选线可行性分析

1.3.5.1 站场和井场选址合理性分析

拟建集注站、集配站及井场均位于江苏省淮安市淮阴区赵集镇及洪泽县顺河乡的赵集盐矿区内，属于平原地段，不属于山洪、滑坡等不良工程地质地段。

根据现场调查来看，拟建项目集注站、集配站及井场的选址均有效避开自然保护区、生态保护红线及生态公益林等环境敏感区。本项目涉及的主要环境敏感目标为基本农田。本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，地质设计要求，项目选址无法避让基本农田，在井位的选址和布局上根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，采用占地面积最小、环境影响最小的布局方案，尽可能布设平台井，尽量避绕周围环境敏感点，减少对耕地的占用，并对占地采取生态恢复及补偿措施，把对生态环境的影响降至最小。工程建设对周围的主要环境影响包括生态环境影响、大气环境影响、地下水环境影响、声环境影响和固体废物影响。通过环境影响预测与环境影响分析，工程建设实施后，通过采取相应的废气、废水、噪声、固体废物等污染控制措施，周围环境质量均满足相关标准要求，工程建设对周围的环境影响均在可接受的范围，项目选址在环境保护方面较合理。

综上所述，本项目选址合理。

1.3.5.2 管道路由合理性分析

(1) 管道线路走向比选方案

以优选线路走向为原则，以管道建设与沿线自然环境条件有机结合为核心，以线路走向与地方规划建设相协调为重点，以管道和沿线地方安全为根本，并处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系，充分结合沿线城镇规划意见，提出了2个线路方案进行安全、环境、经济等多方面比选。

方案一：联络线自淮安分输站出站后，向西北穿越G205后，在和尚圩南穿越二河，继续向西，在石工头村东折向西南，穿越洪泽湖大堤后，继续向南，经朱庄、李庄、谭庄、宋庄、高堰村后，穿越九支渠及连续蟹塘，经夏庄、十堡村后穿越张福河，继续向西，经孙庄、庆丰庄、孔庄、小后庄进入淮安储气库的集注站。线路总长约25.4km。新建2座监控阀室。

方案二：联络线自淮安分输站出站后，向东再向南连续3次穿越G2513和G25高速公路后，继续向南经罗塘村、前徐庄、唐庄村、渠西村、南葛村、崔葛

村、大前庄后，在新农村北折向西，经和平村、王庄后穿越二河，折向西南，经夏庄、十堡村后穿越张福河，继续向西，经孙庄、庆丰庄、孔庄、小后庄进入淮安储气库的集注站。线路总长约 27.0km。新建 2 坐监控阀室。

方案工程量及优缺点等比选见表 1.3-5。

表 1.3-5 方案对比表

项目		方案一	方案二
管道长度 (km)		25.4	27.0
地形地貌	平原 (km)	25.4	27.0
	旱田 (km)	7.0	9
	水稻田 (km)	10.2	10.8
	藕田芡实等经济作物区 (km)	1.5	1.0
	水域 (km)	1.6	2.0
	鱼虾蟹塘 (km)	3.1	1.5
	树林 (km)	1.5	1.5
	大棚 (km)	0.5	1.2
土方 (10 ⁴ m ³)		31.75	33.75
水域大型型穿越 (定向钻 m/处)		1764/1	1600/1
水域中型型穿越 (定向钻 m/处)		525/1	525/1
洪泽湖大堤穿越 (m/处)		626/1	0
其它定向钻穿越 (m/处)		1630/1	1000/1
高等级公路穿越 (顶管 m/处)		130/1 (国道)	480/4 (高速)+100/1 (国道) +160/2(省道)+240/2 (一级公路)
高等级公路穿越 (顶管+开挖预埋套管 m/处)		(30+50) /1 (规划省道)	0
困难地段长度 (m)		4964	1910
通过国家、省级重点保护文物段长度 (m)		310 (洪泽湖大堤)+320 (二河西堤)	320 (二河西堤)
通过国家、省级自然保护区长度 (m)		1050 (水源保护区二级管控区)	1550 (水源保护区准保护区)
高后果区长度 (km)		15.2	14.0
新建施工便道 (km)		3.1	3.2
房屋、场院拆迁量 (m ² /处)		物资回收站 800/1 堆料场 3500/1	场院 150/1 物资回收站 1500/1
大棚拆迁 (个)		25	27
坟地拆迁 (个)		10	15
电杆拆迁 (个)		20	22
新建/改扩建站场 (座)		对淮安分输站进行改造；新建监控阀室 2 座。	对淮安分输站进行改造；新建监控阀室 2 座。
投资估算 (万元)		19902.56	21275.87
优点		1、线路长度相对较短。 2、沿线大部分伴行村镇公路敷设，道路依托好。 3、与冀宁联络线并行敷设 3.8km，形成管廊带。 4、路由已取得地方政府同意性意见和各个评价成果也已经基本取得。	1、沿线大部分伴行国省道和村镇公路敷设，道路依托好。

缺点	<p>1、需要定向钻穿越福寿花园公墓区和二河，需要与冀宁联络线发生竖向路由重合(定向钻)，墓穴拆迁量大。</p> <p>2、房屋、场院拆迁量大，协调困难。</p> <p>3、新建2座阀室需要永久征地。</p>	<p>1、线路长度最长，投资最大。</p> <p>2、穿越工程量大，出站2km内连续3次穿越高速，协调难度大。</p> <p>3、罗塘村东侧路由狭窄(仅10m宽度)，施工空间不够。管道距离村庄过近，管道安全性差。</p> <p>4、新建2座阀室需要永久征地。</p> <p>5、此路由需要重新做可研设计、专项评价和地方报批。</p>
结论	推荐	/

比选方案走向见图 1.3-4。



图 1.3-4 双向输送管道路由比选示意图

经过综合比选，方案一投资较低，与冀宁联络线局部并行敷设，形成管廊带，且符合当地政府意见；方案二线路长度最长，投资较高，近距离3次穿越高速，协调难度大，局部村镇密集，通道狭窄，且需要重新做可研设计、专项评价和地方报批，本工程管道路由推荐方案一。

(2) 路由合理性分析

管线路由穿越生态保护红线1处（二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河（淮阴区）饮用水水源保护区），穿越江苏省生态空间管控区域3处，临时占用部分基本农田。

根据生态保护红线分布及本工程天然气双向输送管道走向情况，本工程管道无法完全避让生态保护红线，在施工过程中采用定向钻无害化穿越生态保护红线，

且穿越入土、出土点均不在生态保护红线范围内，在红线范围内不涉及临时及永久占地，符合相关管控要求。

本工程穿越3处江苏省生态空间管控区域（淮阴区生态公益林）均采用定向钻方式穿越，定向钻的出入土点均位于生态公益林范围之外。淮安市人民政府出具了《关于淮安储气库不可避让淮安市生态空间管控区域论证意见的报告》同意管道穿越生态空间管控区域。

管线工程临时占用基本农田，目前，建设单位已取得了淮安市自然资源与规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（附件5），淮安储气库工程（项目代码：2201-320000-04-01-450940）已列入国家发展和改革委员会国家能源局《关于印发“十四五”石油天然气发展规划的通知》（发改能源〔2022〕82号），用地预审与选址意见书认为本工程建设符合国土空间用途管制要求。

综上，本工程管道路由选线符合基本符合当地土地利用规划，选线合理。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价关注的主要环境问题有：施工期的生态环境影响，运营期的环境风险影响、废气、废水、固体废弃物等对周围环境的影响。

（1）生态环境

本工程站场及井场施工、道路建设和管道铺设发生的永久和临时占地，以及因机械设备、车辆的碾压、人员的践踏等活动将会对地表植被造成一定程度的破坏。临时占地暂时改变了土地利用形式，使区域的生产能力受到暂时性影响。

（2）环境风险

本工程的主要环境风险是钻井施工期泥浆泄漏、采卤管线卤水泄漏、运营期的注采气集输管线泄漏和火灾爆炸，对区域内的环境空气和生态环境等有潜在危害性。

（3）环境空气

本工程运行期对空气环境的影响主要为三甘醇再生装置重沸器新增烟气、天然气集输过程产生少量非甲烷总烃、注醇设施挥发的甲醇等。

（4）水环境

本工程运行期可能对水环境产生影响的因素主要为采气过程中经三相分离器分离的含油废水、设备维检修废水。

（5）固体废物

本工程施工期产生的固体废物（废弃水基钻井泥浆、生活垃圾）及运行期产生的固体废弃物（生产废液（炔水混合物）、废润滑油、废滤芯及清管废渣等）对环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日实施）中鼓励类项目，符合国家产业政策要求；按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019.1.1）的要求，项目环评进行过程中，建设单位开展了三次公众参与调查，公众参与调查期间未收到公众对本工程的意见。

本报告书较为详细地论述了建设项目环境概况、主要环境问题、主要环境影响和拟采取的环保措施。在认真落实工程设计和本报告书提出的污染防治、生态保护、恢复和补偿以及环境风险防范措施，严格落实环境保护“三同时”，强化环境管理和环境风险预防的前提下，具有环境影响可接受性，可达到社会效益和环境效益的统一，从环境保护角度看，项目建设是可行的。

1.6 建设项目的特点

本项目位于江苏省淮安市淮阴区赵集镇及洪泽县顺河乡的赵集盐矿区内，建设性质为新建。本工程共布署42口注采井（41口盐腔，其中含水平腔1对），备用井2口，监测井8口，本项目总的库容为 $13.7 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，总工作气量为 $8.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。主要建设内容为：钻井工程、造腔工程、地面工程（1座集注站、3座集配站、注采井场37座（其中1座为两井注采井场，2座为注采井和备用井合建的两井井场，8座单井与监测井合建井场，其余均为单井井场）、淮安分输站至集注站的天然气双向输送管道25.4km、天然气集输管线63.2km、造腔配套地面设施包括乏水输送系统、卤水外输系统、注水采卤系统、除油系统等，设计规模为 $1400 \text{ m}^3/\text{h}$ ），同时配套建设道路、供配电工程等公用工程。

项目占用土地为基本农田集中区，部分井位占用基本农田。储气库及集输管道周边主要分布有孔庄、姚庄、黄庄、十堡村、九堡村、窑丁村等村屯。

根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015）年1月1日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第四十八号，2018年12月29日修订）和《建设项目环境影响评价分类管

理名录（2021年版）》（部令第16号，2021年1月1日起施行）等法律法规，本项目属于“五十三、装卸搬运和仓储业 149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”，本项目属于地下气库，因此，需编制环境影响报告书。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律法规、规划及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01 修订施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01 修订施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.30 修订施行）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01 修订施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 修订施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01 修订施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.07.01 修订施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26 修订施行）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修订施行）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016.07.02 修订施行）；
- (12) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.01 施行）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01 修订施行）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.01.01 修订施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修订施行）；
- (16) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.08.27 修正施行）；
- (17) 《土壤污染防治行动计划》（2016.05.28 施行）；
- (18) 《水污染防治行动计划》（2015.04.02 施行）；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.07.29 修正施行）；
- (20) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01.08 修订施行）；
- (21) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011.01.08 修订施行）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.10.01 修订施行）；
- (23) 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 施行）；
- (24) 《排污许可管理办法》（2024.7.1 实施）。

2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；
- (2) 《国家危险废物名录（2021年版）》；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日施行）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号，2019年1月1日施行）；
- (5) 关于印发《建设项目环境影响评价区域限批管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕169号）；
- (6) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办〔2012〕134号，2012.10.30）；
- (7) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办〔2013〕103号，2013.11.14）；
- (8) 《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发〔2014〕197号，2014.12.30）；
- (9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），2016.10.26）；
- (10) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号，2017.11.14）；
- (11) 关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕163号）；
- (12) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号，2018.01.25）；
- (13) 《关于战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）的公告》；
- (14) 《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》（环办环评函〔2019〕910号）；
- (15) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号，2014.03.25）；
- (16) 《关于印发〈能源行业加强大气污染防治工作方案〉的通知》（发改能源〔2014〕506号，2014.03.24）；
- (17) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部

环发〔2012〕77号，2012.07.03）；

（18）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环保部环发〔2012〕98号，2012.08.07）；

（19）《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号，2014.12.29）；

（20）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015.06.05）；

（21）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（22）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号，2015.04.02）；

（23）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号，2016.5.28）。

2.1.3 地方有关法规、规划及政策

（1）《江苏省生态环境保护条例》（2024.6.5）；

（2）《江苏省“十四五”生态环境保护规划》；

（3）《江苏省水域保护办法》（2020.08.01）；

（4）《江苏省大气污染防治条例》（2018.11.23）；

（5）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018.05.01）；

（6）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018.05.01）；

（7）《江苏省太湖水污染防治条例》（2018.05.01）；

（8）《太湖流域管理条例》（2011.11.01）；

（9）《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护厅，1998.06）；

（10）《江苏省地表水（环境）功能区划》（2021—2030年）（省生态环境厅、省水利厅，2022.3.16）；

（11）《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）；

（12）《关于印发〈长江保护修复攻坚战行动计划〉的通知》（环水体〔2018〕181号）；

（13）《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室，长江办〔2022〕7号）；

（14）《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）。

(15) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理暂行办法的通知》（苏环办〔2011〕71号）；

(16) 《关于印发开展挥发性有机物污染防治工作指导意见的通知》（苏大气办〔2012〕2号）；

(17) 《省政府办公厅关于印发江苏省建设项目环境影响评价文件分级审批管理暂行办法的通知》（苏政办发〔2016〕109号）；

(18) 《关于印发江苏省环境保护厅实施〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉工作规程的通知》（苏环办〔2013〕365号）；

(19) 《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》（苏政发〔2014〕104号）；

(20) 《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）；

(21) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）；

(22) 《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（2013年8月1日起施行）；

(23) 《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（2018.05.01施行）；

(24) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（苏环管〔2006〕98号）；

(25) 《江苏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》

(26) 《中共江苏省委江苏省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（苏发〔2018〕24号）；

(27) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》（2018年11月23日修订）；

(28) 《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）；

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

(30) 《关于印发〈工业危险废物产生单位规范化管理实施指南〉的通知》（苏环办〔2014〕232号）；

(31) 《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）；

（32）《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327号）；

（33）《关于印发〈江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案〉的通知》（苏环办〔2015〕19号）；

（34）《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）；

（35）《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》（苏环办〔2016〕154号）；

（36）《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）；

（37）《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686号）；

（38）《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）；

（39）《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）；

（40）《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）；

（41）《江苏省政府办公厅关于推进生态保护引领区和生态保护特区建设的指导意见》（苏政办发〔2017〕73号）；

（42）《省政府办公厅关于印发江苏省“十四五”生态环境保护规划的通知》（苏政办发〔2021〕84号）；

（43）《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）；

（44）《淮安市“十四五”生态环境保护规划》；

（45）《市政府关于印发淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（淮政发〔2020〕16号）；

（46）《市政府办公室关于对淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案内容修改的通知》（淮政办函〔2022〕5号）。

(47) 《淮安市城市总体规划(2016-2030)》。

2.1.4 环境影响评价技术导则及规范

- (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 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (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) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.10.01)；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018)；
- (12) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；
- (13) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；
- (14) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)。

2.1.5 项目文件

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《淮安储气库工程可行性研究 总报告》(2022年12月)；
- (3) 《淮安储气库工程可行性研究 地面工程分册》(2022年12月)；
- (4) 《淮安储气库工程可行性研究 地下工程分册》(2022年12月)；
- (5) 《淮安储气库工程可行性研究 造腔部分分册》(2022年12月)；
- (6) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的

- (1) 通过对项目所在地环境现状调查，掌握评价区的环境特征；
- (2) 通过工程分析、类比调查与环境调查监测，对项目建成后可能造成的环境影响进行分析、预测评价，最终从环境保护角度论证项目建设可行性，提出消减不利影响措施意见与建议；
- (3) 通过项目环保设施可行性论证，提出污染预防与控制、环境管理与环

境监控计划要求；

(4) 综合分析项目选址、布局与国家产业政策和地方相关规划的相容性，明确给出建设工程环境可行性结论性意见，为环境行政主管部门决策与监督管理和建设单位实行“三同时”提供科学依据。

2.3 评价原则

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响，评价内容力求主次分明、重点突出、数据正确、结论可靠，环保对策操作性、实用性强。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本工程环境影响分建设期和运行期两个阶段。

本工程的建设对环境的影响是多方面的。施工期主要表现在对自然环境和生态环境产生一定程度的影响，其中自然环境主要表现在对环境空气和声环境的短期负影响，生态环境主要表现在施工期对植被的短期负影响，且施工过程中存在泥浆泄漏、井喷等风险。营运期对环境的不利影响是长期存在的，主要表现在对环境空气可能造成不利影响，且生产过程中存在天然气泄漏、生产废水泄漏、甲醇泄漏、火灾或爆炸等环境风险。

根据建设项目的工程分析及污染物排放特点，结合当地的环境要素，采用矩阵法制定工程影响环境要素与影响程度识别表，对建设项目影响环境的程度进行识别，识别结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程环境影响因素识别

工程活 动环境 因子	施工期					运行期						
	占地	废气 NO _x 、CO、非 甲烷总烃、扬尘	废水 COD、 SS、卤水	固体废物 废弃泥浆、 岩屑	噪声 施工噪声、 机械噪声	风险 泥浆泄 漏、井喷	占地	废气 非甲烷总烃、甲醇、 NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、 扬尘	废水 石油类、 SS、COD 等	固体废物 废润滑油、废滤芯、 清管废渣、生活垃 圾	噪声 设备 噪声	风险 天然气泄漏、凝液 泄漏、甲醇泄漏、 火灾或爆炸
环境空 气		-S				-SA		-L				-SA
地表水			-S	-S				-L				
地下水			-S	-S		-SA		-L				-SA
声环境					-S					-L		
土壤	-S			-S		-SA	-L			-L		-SA
植被	-S			-S		-SA	-L			-L		-SA
动物	-S			-S	-S	-SA	-L			-L	-L	-SA

注：“-”：不利影响 “+”：有利影响 L：长期影响 S：短期影响 A：显著影响 空白：表示此项环境因子不存在或与工程活动无关

由表 2-4-1 可知，本工程的主要环境影响表现在地表水环境、地下水环境、生态环境、环境空气、声环境、环境风险等方面。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）并结合现场调查，本项目周边无法定生态保护区域、重要生境及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。施工期生态影响评价因子筛选表见表 2.4-2、运营期生态影响评价因子筛选表见表 2.4-3。

表 2.4-2 施工期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	本项目评价范围内不涉及特有物种的分布，由于人类活动的影响，主要活动的种群均为常见广布种，植物主要种植植被为水稻和小麦，动物主要为家燕、小家鼠等。	新建站场、井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	本项目占地范围内无重要生境，主要生境组成为农田。	新建站场、建井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	本项目范围内人类活动较为频繁，主要为农田，主要种植作物为小麦和水稻；其次生境为草地，以一年生草本植物为主，物种组成较少，群落结构简单。	新建站场、井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	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	本项目植被覆盖度较高，项目占地主要为农田，农作物生长状况优良，农田种植作物为小麦和水稻。	新建站场、井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	本项目物种丰富度较低，农田优势种主要为水稻和小麦，草甸优势种为一年生草本植被，项目建设期对生物多样性和优势度基本无影响。	新建站场、井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本项目涉及基本农田等保护对象。	新建站场、井场、道路等永久占地产生的直接影响	长期、不可逆	中
			管线敷设临时占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	本项目临时占地面积相对较小，分布零散，多分布在村屯及农田等人为干扰程度高的地区，不破坏自然景观多样性及完整性。	无	无	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	本项目不涉及自然遗迹	无	无	无

表 2.4-3 运营期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	本项目评价范围内不涉及特有物种的分布，由于人类活动的影响，主要活动的种群均为常见广布种，主要种植植被为水稻和小麦，动物主要为家燕、小家鼠等。	集输管线泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	本项目占地范围内无重要生境，主要生境组成为农田。	集输泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	本项目范围内人类活动较为频繁，主要为农田，主要种植作物为小麦和水稻；其次生境为草地，以一年生草本植物为主，物种组成较少，群落结构简单。	集输管线泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	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	本项目植被覆盖度较高，项目占地主要为农田，农作物生长状况优良，农田种植作物为小麦和水稻。	集输管线泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	本项目物种丰富度较低，农田优势种主要为水稻和小麦，草甸优势种为一年生草本植被，项目建设期对生物多样性和优势度基本无影响。	集输管线泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本项目涉及基本农田等保护对象。	集输管线泄漏的直接生态影响	短期、可逆	弱
			火灾、爆炸产生的直接生态影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	本项目临时占地面积相对较小，分布零散，多分布在村屯及农田等人为干扰程度高的地区，不破坏自然景观多样性及完整性。	无	无	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	本项目不涉及自然遗迹	无	无	无

2.4.2 评价因子筛选

通过对工程建设的环境影响因素分析，确定环境影响评价因子见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子	预测因子	总量控制因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、甲醇	SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、颗粒物	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃
2	地表水	COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、氯化物、总磷、总氮、SS、高锰酸盐指数、挥发酚	/	/
3	地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、氨氮（以 N 计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、石油类、氟化物、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、镉、砷、铅、六价铬、挥发酚、氰化物、汞、石油类、甲醇	石油类、氯化物	/
4	噪声	等效连续A 声级，Leq（A）	Leq（A）	/
5	土壤	农用地： 镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） 建设用地： pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	甲醇	/
6	生态	土地占用、植被破坏、土壤影响、农作物损失、景观破坏等		/

2.5 项目评价内容与评价重点

2.5.1 评价内容

本工程环评工作内容包括：工程概况与工程分析、环境质量现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施可行性分析、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、评价结论和建议等。

2.5.2 评价工作重点

根据项目环境影响因素识别与评价因子的筛选结果，结合区域环境承载能力和项目受区域各种制约条件、环境质量状况等方面的因素影响，确定本次评价重点为：

- (1) 项目施工期对生态环境的影响；

- (2) 施工期钻井废水、采出卤水、废弃泥浆等对地下水的影
- (3) 项目实施及运行过程中存在环境风险影响；
- (4) 从社会、经济、环境方面，分析拟采取的生态恢复、污染防治、风险防范措施的可行性。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及2018修改单；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（中国环境科学出版社出版）；甲醇执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其它污染物空气质量参考限值。详见表2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准

序号	污染物	项目	标准限值 (mg/m ³)	标准来源
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	0.060	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级及 2018 修改单
		24 小时平均	0.150	
		1 小时平均	0.500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	0.040	
		24 小时平均	0.080	
		1 小时平均	0.200	
3	氮氧化物 (NO _x)	年平均	0.050	
		24 小时平均	0.100	
		1 小时平均	0.250	
4	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	0.070	
		24 小时平均	0.150	
6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	0.035	
		24 小时平均	0.075	
7	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	0.160	
		1 小时平均	0.200	
8	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》（中国环境科学出版社出版）
9	甲醇	日平均	1.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D 其它污染物空气质 量参考限值
		1 小时浓度	3.0	

2.6.1.2 地表水

本工程新建管线跨越的主要地表水体为二河和张福河等水体，根据《江苏省

地表水（环境）功能区划》（2021—2030年），二河和张福河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。本次评价采用的地表水环境质量标准限值见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	III类水质标准	标准来源
1	pH	--	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	COD	mg/L	≤20	
3	BOD ₅	mg/L	≤4	
4	氨氮	mg/L	≤1.0	
5	石油类	mg/L	≤0.05	
6	氯化物	mg/L	≤250	
7	总磷	mg/L	≤0.2	
8	总氮	mg/L	≤1.0	
9	高锰酸盐指数	mg/L	≤6.0	
10	挥发酚	mg/L	≤0.005	

2.6.1.3 地下水

本工程地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的限值要求，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的限值要求，评价标准详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水质量标准

序号	项目	单位	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	--	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	硝酸盐氮	mg/L	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	≤30.0
4	亚硝酸盐氮	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	锌	mg/L	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.0	≤5.0
18	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	≤2.0

序号	项目	单位	I类	II类	III类	IV类	V类	
19	总大肠菌群	CFU/ 100m L	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	≤100	
20	钠	mg/L	≤100	≤150	≤200	≤400	≤400	
21	苯	mg/L	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	≤120	
22	氯化物	mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	≤350	
23	菌落总数	mg/L	≤100	≤100	≤100	≤1000	≤1000	
24	硫酸盐	mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	≤350	
25	石油类	mg/L	≤0.05					

2.6.1.4 声环境

本工程所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，详见表2.6-4。

表 2.6-4 声环境质量标准

类别	环境噪声标准值 dB (A)		标准来源
	昼间	夜间	
1类	55	45	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

2.6.1.5 土壤

本工程井场占地范围外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值标准，标准值见表2.6-5。

井场占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1及表2中第二类用地筛选值，标准值见表2.6-6。

表 2.6-5 土壤环境质量标准（农用地） 单位：mg/kg（pH 除外）

序号	项目	浓度限值				标准来源	
		≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	>7.5		
1	pH	≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	>7.5	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1标准	
2	镉	水田	0.3	0.4	0.6		0.8
		其他	0.3	0.3	0.3		0.6
3	汞	水田	0.5	0.5	0.6		1.0
		其他	1.3	1.8	2.4		3.4
4	砷	水田	30	30	25		20
		其他	40	40	30		25
5	铅	水田	80	100	140		240
		其他	70	90	120		170
6	铬	水田	250	250	300		350
		其他	150	150	200		250
7	铜	果园	150	150	200		200
		其他	50	50	100	100	
8	镍	60	70	100	190		
9	锌	200	200	250	300		

表 2.6-6 土壤环境质量标准（建设用地） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		序号	污染物项目	筛选值		标准来源
		第一类用地	第二类用地			第一类用地	第二类用地	
1	砷	20	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)中表 1 中、表 2 筛选值
2	镉	20	65	25	氯乙烯	0.12	0.43	
3	铬（六价）	3.0	5.7	26	苯	1	4	
4	铜	2000	18000	27	氯苯	68	270	
5	铅	400	800	28	1,2-二氯苯	560	560	
6	汞	8	38	29	1,4-二氯苯	5.6	20	
7	镍	150	900	30	乙苯	7.2	28	
8	四氯化碳	0.9	2.8	31	苯乙烯	1290	1290	
9	氯仿	0.3	0.9	32	甲苯	1200	1200	
10	氯甲烷	12	37	33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	
11	1,1-二氯乙烷	9	9	34	邻二甲苯	222	640	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	35	硝基苯	76	76	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	36	苯胺	92	260	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	37	2-氯酚	250	2256	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	38	苯并[a]蒽	5.5	15	
16	二氯甲烷	94	616	39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	41	苯并[k]荧蒽	55	151	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	1.6	6.8	42	蒽	490	1293	
20	四氯乙烯	11	53	43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	45	萘	25	70	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 废气

本工程施工期扬尘（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中其他颗粒物排放限值要求，具体见表 2.6-7。

表 2.6-7 大气污染物排放标准

污染物	监控浓度限值（mg/m ³ ）	标准来源
颗粒物	其他颗粒物：0.5mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中其他颗粒物排放限值要求

钻井柴油发电机燃烧废气排放标准执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）(GB20891-2014)及 2020 修改单中第四阶段标准限值，烟气黑度执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表 1 规定的II类限值，具体见表 2.6-8~表 2.6-9。

表 2.6-8 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWh)	NMHC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第四阶段	P _{max} >560	3.5	/	0.10
	130≤P _{max} ≤560	3.5	/	0.025
	75≤P _{max} <130	5.0	/	0.025
	56≤P _{max} <75	5.0	/	0.025
	37≤P _{max} <75	5.0	4.7	0.025
	P _{max} <37	5.5	7.5	0.60

表 2.6-9 柴油发电机尾气执行排放标准限值

污染物	执行标准
烟气黑度	执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规定的格林曼黑度级数为<1.0

运行期厂界外无组织挥发甲醇和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 3 中排放限值要求。

厂区内无组织排放的有机废气非甲烷总烃(主要成分为乙烷、丙烷、丁烷等)，执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 2 中排放限值要求。

采气阶段，集注站内三甘醇再生装置重沸器的燃烧废气污染物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB32/3728-2020)表 1 排放限制标准；具体见表 2.6-10。

表 2.6-10 运行期大气污染物排放标准

污染物名称	排放限值	标准名称	
非甲烷总烃	企业边界浓度≤4.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 3 中排放限值要求	
甲醇	企业边界浓度≤1.0mg/m ³		
三甘醇再生装置重沸器	烟气黑度	≤1 级	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB32/3728-2020)表 1 排放限制标准，排气筒高度（8m）不足 15m，其大气污染物最高允许排放浓度应按排放标准值的 50% 执行
	颗粒物	10mg/m ³	
	SO ₂	40mg/m ³	
	NO _x	90mg/m ³	
非甲烷总烃（厂区内）	监控点处 1h 平均浓度值 ≤6.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 2 中其他颗粒物排放限值要求	
	监控点处任意一次浓度值 ≤20.0mg/m ³		

2.6.2.2 废水

集注站站工作人员产生的生活污水排入站内埋地式污水处理装置处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化标准后，用于站场绿化，具体见表 2.6-11。

表 2.6-11 污水排放标准 单位：mg/L

污染物名称	GB8978-1996	GB/T18920-2020
pH	6~9	6~9
SS	70	/
COD	100	/
氨氮	15	8
总磷	0.1	/

2.6.2.3 噪声

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中表 1 排放限值，运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，详见表 2.6-12。

表 2.6-12 噪声排放限值

时期	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准来源
钻井及地面建设时期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运行期	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准值

2.6.2.4 固体废物

固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定。

2.7 评价工作等级与评价范围

根据本工程特点及所在地区的环境特征，依据各环境要素及专项环境影响评价技术导则的具体要求，确定各主要环境要素的评价工作等级与范围。

2.7.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，大气评价工作等级通过计算本工程主要大气污染物的最大地面浓度占标率来确定，计算公式如下：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）将大气环境影响评价工作级别划分为三个等级。大气环境影响评价工作等级的判定依据见表 2-7-1。

表 2.7-1 评价等级判据表

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

注： $D_{10\%}$ 为第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离。

废气源主要为天然气集输无组织挥发的非甲烷总烃、注醇系统中无组织挥发的甲醇及集注站重沸器排放烟气等。

结合建设项目实际建设特点和排污情况，确定本次大气污染物预测因子为非甲烷总烃、 NO_x 、 SO_2 、颗粒物及甲醇。

本评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式对废气污染物进行估算预测，点源及面源估算模式参数取值及估算结果分别见表 2.7-2~2.7-6。

表 2.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.8
最低环境温度/°C		-17.5
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 2.7-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒折算高度 m	排气筒折算内径 m	烟气流速（万 m ³ /d）	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 t/a		
	东经	北纬								SO ₂	NO _x	颗粒物
集注站重沸器	118°51'23.55"	33°24'28.77"	14.0	8.0	0.4	1.939	110	2880	正常	0.0433	0.0654	0.0098

表 2.7-4 污染源面源调查表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角°	面源有效排放高度 m	排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
	东经	北纬								非甲烷总烃	甲醇	
	注气排卤期	集注站								118°51'23.55"	33°24'28.77"	14
	1#集配站	118°50'1.45"	33°24'10.92"	14	97	78	/	3	11976	正常工况	0.051	/
	2#集配站	118°51'1.12"	33°24'38.28"	14	63	45	/	3	11976	正常工况	0.078	/
	3#集配站	118°50'21.68"	33°22'54.51"	14	70	55	/	3	11976	正常工况	0.079	/
	HK9、	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	14	55	30	/	3	864	连续	0.002	/

	HK11 丛式井井场											
	HZ2 井场	118°50'48.4475"	33°24'49.7858"	14	40	30	/	3	864	连续	0.001	/
注采运行期	集注站	118°51'23.55"	33°24'28.77"	14	220	185	/	3	8760	正常工况	0.22	/
	1#集配站	118°50'1.45"	33°24'10.92"	14	97	78	/	3	8760	正常工况	0.051	0.0238
	2#集配站	118°51'1.12"	33°24'38.28"	14	63	45	/	3	8760	正常工况	0.078	0.0238
	3#集配站	118°50'21.68"	33°22'54.51"	14	70	55	/	3	8760	正常工况	0.079	0.0238
	HK9、HK11 丛式井井场	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	14	55	30	/	3	8760	连续	0.002	/
	HZ2 井场	118°50'48.4475"	33°24'49.7858"	14	40	30	/	3	8760	连续	0.001	/

表 2.7-5 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	正常排放	500.0	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
NO _x	正常排放	250.0	
PM ₁₀	正常排放	450.0	
非甲烷总烃	正常排放	2000	《大气污染物综合排放标准详解》（中国环境科学出版社出版）
甲醇	正常排放	3000	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量参考限值

表 2.7-6 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	最大预测质量浓度 C _{max} (mg/m ³)	最大占标率 P _{max} (%)	最大下风向距离 (m)	D _{10%} (m)	
注气排卤	集注站面源	非甲烷总烃	0.174	8.68	193	-
	1#集配站面源	非甲烷总烃	0.081	4.06	118	-
	2#集配站面源	非甲烷总烃	0.176	8.78	89	-
	3#集配站面源	非甲烷总烃	0.159	7.93	101	-
	HK9、HK11 丛式井矩形面源	非甲烷总烃	0.005	0.27	65	-
	HZ2 井场	非甲烷总烃	0.003	0.14	64	-
注采运行期	重沸器排气筒	NO _x	0.0037	1.84	133	-
		PM ₁₀	0.0006	0.12	133	-
		SO ₂	0.0024	0.49	133	-
	集注站面源	非甲烷总烃	0.174	8.68	193	-

1#集配站面源	非甲烷总烃	0.081	4.06	118	-
	甲醇	0.047	1.57	103	
2#集配站面源	非甲烷总烃	0.176	8.78	89	-
	甲醇	0.0686	2.29	89	
3#集配站面源	非甲烷总烃	0.159	7.93	101	-
	甲醇	0.0602	2.01	85	-
HK9、HK11 丛式井矩形面源	非甲烷总烃	0.005	0.27	65	-
HZ2 井矩形面源	非甲烷总烃	0.003	0.14	64	-

综合以上分析，本工程注气排卤期排放主要污染物非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率分为 8.78%；注气采气期排放主要污染物非甲烷总烃、NO_x、颗粒物、SO₂、甲醇的最大地面空气质量浓度占标率分别为 8.78%、1.84%、0.12%、0.49%、2.29%，其中最大 P_{max} 为 8.78%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），当 1%≤P_{max}<10%时，环境空气评价等级为二级，因此确定本工程大气评价等级为二级。

2.7.1.1 评价范围

以站场、井场为中心取边长 5km 范围，管线中心线两侧 200m 范围，大气评价范围见图 2.7-1。

2.7.2 地表水环境

2.7.2.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本工程属于水污染影响型建设项目，地表水评价等级按表 2.7-7 进行判定。

表 2.7-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d)；水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m^3/d , 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m^3/d , 评价等级为二级。

注8: 仅涉及清浄下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级A。

注9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级B。

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。

根据工程分析, 本工程施工期生活污水排入防渗旱厕, 定期由当地农民清掏农用; 运行期的生活污水经埋式生活污水处装置处理达标后用于站场绿化, 运行期设备维检修污水、采气井采出气经集注站三相分离器分离出的生产废水, 暂存于污水罐内, 定期委托南通市泓正再生资源有限公司集中处理, 不排入外环境, 根据表 2-7-7 注 10, 本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.7.2.2 评价范围

评价范围为新建集输管线穿越河流上游 100m 至下游 500m 及周边近距离地表水体。

2.7.3 地下水环境

2.7.3.1 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

(1) 项目类别

本工程建设地下储气库, 其中钻井工程为新钻注采井 42 口, 造腔工程包括造腔 41 个, 采用注气排卤的方式造腔, 配套新建卤水管线、卤水集输管线; 天然气注采工程包括建设站场、井场、集输系统, 其中集输系统包括新建天然气注采管线、天然气集输管线; 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A, 地下水项目类别按照具体工程内容来判定, 详见表 2.7-8。

表 2.7-8 地下水环境影响评价行业分类表

序号	本工程内容	行业类别	项目类别
1	地下储气库	F 石油、天然气 40、气库 (不含加气站的气库)	IV类
2	造腔排卤	J 非金属矿采选及制品制造 56、采盐 井盐	III类
3	天然气注采工程	F 石油、天然气 38、天然气、页岩气开采 (含净化)	II类
4	天然气管线	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)	III类
5	卤水管线	L 石化、化工 89、化学品输送管线	II类

根据表 2-7-8, 本项目的地下水环境影响评价行业类别按照最高类别来确定, 因此确定为 II 类。

(2) 地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.7-9。

表 2.7-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）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等其他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。

根据现场调查，项目附近村镇居民饮用水源为城镇自来水，村镇零散分布着民用地下水井，水井功能主要为养殖、灌溉等。项目评价范围内无集中式、分散式地下水饮用水水源井，没有特殊地下水资源保护区，未占用分散式饮用水水源地，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，且项目未在集中式饮用水准保护区和未划定准保护区的集中式饮用水水源保护区以外的补给径流区及分散式饮用水水源地内。依据表 2-7-9 地下水环境敏感程度分级表，判断本工程地下水环境敏感程度为不敏感。

(3) 评价等级确定

地下水评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，其判定依据见表 2.7-10。

表 2-7-10 评价工作等级分级表

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

根据上述分析，确定本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.7.3.2 评价范围

采用公式法计算评价区地下水流向下游迁移距离 L，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）计算公式：

$$L=a \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L：下游迁移距离，m；

α ：变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，据水文地质资料、综合水文地质图，潜水含水层岩性为粉土与钙质结核粘土层，第 III 含水层的岩性为中粗、细砂，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表，本次潜水含水层渗透系数取 1.5m/d，第 III 含水层渗透系数取 50m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据区域等水位线与距离确定潜水水力坡度 $I=0.002$ 、承压水水力坡度 $I=0.001$ ；

T：质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取 $T=5000$ ；

n_e —有效孔隙度，无量纲，潜水含水层岩性为粉土与钙质结核粘土层，有效孔隙度取经验值 n_e （潜水）=0.4；第 III 含水层岩性为中粗、细砂，有效孔隙度取经验值 n_e （承压水）=0.33。

计算结果：

$$L（潜水）=\alpha \times K \times I \times T / n_e（潜水）=2 \times 1.5 \times 0.002 \times 5000 / 0.4=75m。$$

$$L（承压水）=\alpha \times K \times I \times T / n_e（承压水）=2 \times 50 \times 0.001 \times 5000 / 0.33=1515.15m。$$

经计算， $L_{max}=1515.15m$ 。

结合 L 值、水文地质结构、地下水的分布情况，同时考虑本工程储气库、管线的分散特征，确定储气库评价范围西侧、南侧以洪泽湖岸为界，东侧以二河西岸为界，北侧以 HK20 往北外扩 1600m 为界，面积约 57.28km²。项目北侧至淮安分输站的天然气管线评价范围以工程边界两侧向外延伸 200m 范围。地下水评价范围见图 2.7-2。

2.7.4 声环境

2.7.4.1 评价工作等级

项目建设期主要噪声源为钻井设备噪声及其他施工噪声，钻井井场距离敏感目标最近距离为 65m，本工程井场、集注站及其厂界外、周边村庄均为 1 类声环境功能区，通过计算，钻井噪声自由衰减至最近敏感点处夜间噪声等级增幅在 3dB（A）~5dB（A）之间，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.7.4.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中 5.2.1 规定，“对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等）：a）满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；c）如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”因此，本工程噪声评价范围为场站、井场外 200m 以及管线两侧 200m 的区域。

2.7.5 环境风险评价

2.7.5.1 评价工作等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所提供的方法，根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.7-11 确定工作等级。

表 2.7-11 风险评价工作等级

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

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

(1) 危险物质数量临界量比值 (Q)

本工程涉及风险潜势判断的危险物质为柴油、天然气、甲醇，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 2500t，天然气临界量为 10t，甲醇临界量为 10t，具体见表 2.7-12。

2.7-12 项目危险物质 Q 值一览表

序号	单个危险单元	物质名称	最大存在总量 t	临界量 t	q _n /Q _n	ΣQ	Q 值级别
1	施工期井场	柴油	183.7	2500	0.073	0.073	Q<1
2	运行期井场	天然气	3	10	0.3	0.3	Q<1
3	单井注采管线	天然气	56.17	10	5.62	5.62	1≤Q<10
4	天然气双向输送管道	天然气	43	10	4.3	4.3	1≤Q<10
5	集注站	甲醇	0.6	10	0.14	3.15	1≤Q<10
		天然气	27.3	10	2.73		
		危险废物	13.75	50	0.28		

6	1#集配站甲醇储罐	甲醇	2.5	10	1.74	1.76	1≤Q<10
		天然气	0.15	10	0.02		
7	2#集配站	甲醇	4.5	10	1.74	2.25	1≤Q<10
		天然气	3.66	10	0.37		
		甲醇(井)	1.36	10	0.14		
8	3#集配站	甲醇	5.5	10	1.74	2.2	1≤Q<10
		天然气	4.6	10	0.46		
9	注水采卤站	柴油	16.7	2500	0.007	0.007	Q<1

本项目天然气双向输送管道 Q 值最大为 4.3,注采集输管线 Q 最大值为 5.62,运行期集注站 Q 值为 2.89,集配站 Q 值为 1.76~2.25,属于(1) 1≤Q<10,其余施工期、造腔期井场、注水采卤注站 Q 值均小于 1,该部分风险潜势为 I。

(2) 行业及生产工艺识别 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1 所示,分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 C.1 评估生产工艺情况。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) M>20;(2) 10<M≤20;(3) 5<M≤10;(4) M=5,分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属行业类别及生产工艺详见表 2.7-13。

表 2.7-13 行业及生产工艺

行业	工艺单元名称	分值	本工程情况	M 分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库),油库(不含加油站的油库)、油气管线(不含城镇燃气管线)	10	本工程为地下气库	10
本工程 M 值Σ				10

则本工程 M 值为 10,以 M3 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M),按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.2 要求,确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为 P3。

表 2.7-14 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值(Q)	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

(4) 环境敏感程度识别

通过分析,本工程运行期生产废水不外排,生活污水经地理式污水处理站处理达标后,用于站场绿化。因此,本次环境风险不涉及地表水和地下水。

依据大气环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，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，分级原则见表 2.7-15。

表 2.7-15 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 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。

根据排查，拟建井场周边 500m 范围内人口大于 1000 人，拟建管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人。

因此，拟建项目敏感程度为 E1。

(5) 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分见表 2.7-16。建设项目各环境要素风险潜势划分见表 2.7-17。

表 2.7-16 环境风险潜势划分

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

表 2.7-17 环境风险潜势划分

拟建项目危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境要素敏感程度 (E)
P3	E1
风险潜势划分结果	III

因此拟建项目环境风险潜势为 III，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中评价等级划分原则，确定本工程风险评价等级为二级。

2.7.5.2 评价范围

环境空气风险评价范围是以站场、井场为中心外扩 5km 范围，新建管线两侧 200m 范围，大气评价范围见图 2.7-1。

2.7.6 生态环境

2.7.6.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关判定要求，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级，划分原则及本工程判定过程详见表 2.7-18。

表 2.7-18 生态影响评价工作等级划分表

项目	评价等级确定	本工程情况	判定结果
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本工程全线及影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本工程全线及影响范围内均不涉及自然公园；	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本工程涉及二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区 1 处生态保护红线；	不低于二级
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，生态影响评价等级不低于二级；	根据 HJ 2.3 判断，本工程不属于水文要素影响型建设项目	不涉及
e	根据 HJ610、HJ964 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的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）判断，本工程沿线湿地生态系统涉及 2 处饮用水水源保护区及洪泽湖重要湿地等生态保护目标。	不低于二级
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	占地面积共 2.02038km ² ，小于 20km ²	可低于二级
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	涉及	二级
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	最高为二级	按照二级评价

因此，根据表 2.7-18 判定本工程生态环境评价等级确定为二级。

2.7.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 条说明，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。因此本工程生态环境评价范围为穿越生态保护红线段线路两端及两侧外延 1km，其余管道两侧各 300m 区域，站场厂界周边 300m 区域为评价范围。

2.7.7 土壤环境评价

2.7.7.1 评价工作等级

根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本工程土壤影响类

型为污染影响型。根据行业特征、工业特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，分类详见《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A（以下简称附录 A）。其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的土壤环境影响评价应执行导则要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

本工程为交通运输仓储邮政业地下储气库项目“涉及危险品、化学品、石油、成品油码头及仓储”为 II 类项目，项目永久占地 14.194hm²，属于中型占地规模，项目站场、井场周边 1km 范围内主要为耕地，根据表 2.7-19，土壤环境敏感程度为敏感，根据表 2.7-20，本工程污染影响土壤评价等级为二级。

表 2.7-19 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.7-20 污染影响性评价工作等级划分表

占地规模	评价工作等级	I 类			II 类			III 类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.7.7.2 评价范围

本工程为污染影响二级评价，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中关于现状调查范围的规定，本工程现状调查范围见下表 2.7-21。

表 2.7-21 土壤现状调查范围表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地单位外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响性		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响性		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响性		0.05km 范围内

- a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整。
 b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本工程土壤评价范围为以站场、井场、管线为中心外扩 200m 的范围。

综上所述，各环境要素评价等级及评价范围见表 2.7-22。

表 2.7-22 项目评价工作等级及评价范围

环境要素	工作等级	评价范围
生态环境	二级	穿越生态保护红线段线路两端及两侧外延 1km，其余管道两侧各 300m 区域，站场厂界周边 300m 区域为评价范围
环境空气	二级	站场、井场为中心取边长 5km 范围，管线中心线两侧 200m 范围
地表水	三级 B	新建集输管线穿越的河流上游 100m 至下游 500m 及周边近距离地表水体
地下水	三级	储气库评价范围西面、南面以洪泽湖岸为界，东侧以二河西岸为界，北侧以最北侧部井 HK20 往北外扩 1600m 为界，面积约 57.28km ² 。项目北侧至淮安分输站的天然气管线评价范围以工程边界两侧向外延伸 200m 范围
声环境	二级	井场、站场厂界外 200m 以及管线两侧 200m
环境风险	二级	以站场、井场为中心外扩 5km 范围，新建管线两侧 200m 范围
土壤环境	二级	以站场、井场、管线为中心外扩 200m 的范围

2.8 相关环境功能区划

2.8.1 环境功能区划

2.8.1.1 环境空气质量功能区

本工程所在区域属于农村地区，依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）划分，属二类功能区。

2.8.1.2 地表水环境质量功能区

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（2021-2030 年），二河和张福河为地表水 III 类水质。

2.8.1.3 地下水环境质量功能区

根据现状调查，评价区的地下水主要用途为工业、农业用水，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的地下水质量分类评价。

2.8.1.4 声环境质量功能区

依据《淮安市区环境噪声标准适用区域划分》，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。因此，本工程所属农村地区，各井场、站场建成后属工业活动较多的村庄，井场及集注站及其厂界外 1m 声环境执行 2 类功能区要求，其余范围及周边村庄均执行 1 类声环境功能区要求。

2.8.2 生态功能区划

本工程位于淮安市淮阴区赵集镇及洪泽县顺河乡的赵集盐矿区内，根据江苏省生态功能区划方案，本工程所在区域属于水源涵养区，见图 2.7-3。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本工程穿越国家级生态保护红线 1 处，分别为二河武墩水源地饮用水水源二级保护区及二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区。穿越淮阴区生态公益林生态空间管控区域 3 处。项目采用定向钻无害化方式穿越生态保护红线，项目所产生的污染物经处理后均能达标排放，对项目区域内国家级生态保护红线规划和生态空间管控区域影响较小。项目满足《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》要求，区域内生态空间保护区域详见表 2.8-1。

表 2.8-1 本工程穿越的生态保护红线及生态管控区域情况一览表

地区	生态空间保护区域名称	主导生态功能	范围		与本工程位置关系
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	
淮阴区	二河武墩水源地饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 500m，及其两岸背水坡之间的水域范围；一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100 米之间的范围。二级保护区：一级保护区以外上溯 2000m、下延 500m 的水域范围；二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100m 之间的范围。	/	管线穿越 305m
	二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区	水源水质保护	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 1000m，及其岸背水坡之间的水域范围和一级保护区水域与两岸背水坡堤脚之间的陆域范围。二级保护区：自二河闸至淮阴闸段除一级保护区的水域范围和该水域与西岸纵深 100m 的陆域范围。	/	管线穿越 350m
	淮阴区生态公益林生态空间管控区域	水土保持	/	/	穿越 3 处

2.9 环境保护目标

2.9.1 环境空气、地下水、声环境保护目标

本项目大气敏感目标重点关注站场、井场周边 2.5km 及管线两侧 200m 范围，声环境为场站周边 200m 及管线两侧 200m 范围，地下水环境保护目标为评价范

围内潜水含水层和具有饮用水开发利用价值的第 III 承压水含水层。本项目主要环境保护目标见表 2.9-1~表 2.9-4，环境保护目标分布见图 2.9-1~图 2.9-2。

表 2.9-1 本工程库区周边大气环境保护目标一览表(边长 5km 范围内)

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
1	杂姓村	118.8518984	33.38538066	600	NE	90 户, 270 人	村庄	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单
2	陈场	118.8536127	33.38772604	900	NE	180 户, 540 人	村庄	
3	洪圩	118.86724	33.39067743	1680	NE	110 户, 330 人	村庄	
4	客庄	118.8601787	33.39049195	1450	NE	120 户, 360 人	村庄	
5	分洪村	118.8606667	33.39434649	1450	NE	85 户, 255 人	村庄	
6	杨场村	118.8448344	33.39352598	650	SE	150 户, 450 人	村庄	
7	洪湖村	118.8484976	33.39222779	850	NE	150 户, 450 人	村庄	
8	钱场	118.8285953	33.43106987	2100	NW	90 户, 270 人	村庄	
9	前庄	118.8420113	33.43597016	2170	NW	25 户, 75 人	村庄	
10	王庄	118.8295318	33.42851732	1750	NW	65 户, 195 人	村庄	
11	兴隆庄	118.8340713	33.43136179	1860	NW	42 户, 126 人	村庄	
12	高庄	118.8359446	33.43018117	1650	NW	40 户, 120 人	村庄	
13	前三号	118.8326522	33.42580097	1270	NW	90 户, 270 人	村庄	
14	沿湖村	118.8341071	33.42898845	1450	NW	40 户, 120 人	村庄	
15	下五号	118.8372948	33.41944886	600	NW	50 户, 150 人	村庄	
16	张长庄	118.8368005	33.42430171	930	NW	140 户, 420 人	村庄	
17	刘庄	118.8403926	33.42734617	1070	NW	110 户, 330 人	村庄	
18	葛庄	118.8441609	33.42497477	830	NE	45 户, 135 人	村庄	
19	老场村	118.8300425	33.40692287	240	NE	95 户, 285 人	村庄	
20	小黄庄	118.8358604	33.40938178	270	N	40 户, 120 人	村庄	
21	陈庄	118.8446617	33.4143898	65	SE	35 户, 105 人	村庄	
22	史庄	118.8519175	33.41958008	390	NW	8 户, 24 人	村庄	
23	孙庄	118.8526451	33.41466034	185	N	40 户, 120 人	村庄	
24	潘庄 1	118.8428666	33.41010204	135	NW	65 户, 195 人	村庄	
25	唐庄	118.8450292	33.41258671	165	SW	7 户, 21 人	村庄	
26	四号	118.845842	33.43559207	2100	NW	45 户, 135 人	村庄	
27	小新庄	118.8446576	33.43777967	2400	N	20 户, 60 人	村庄	
28	新庄	118.8627106	33.40767672	130	E	90 户, 270 人	村庄	
29	董庄	118.8483603	33.43519737	1850	N	35 户, 105 人	村庄	
30	新建庄	118.8503147	33.42446571	870	NW	40 户, 120 人	村庄	
31	下六号	118.854034	33.42267966	485	NW	60 户, 180 人	村庄	
32	上七号	118.8554139	33.42018118	140	NE	35 户, 105 人	村庄	
33	张庄 1	118.8641329	33.43716127	2070	NW	75 户, 225 人	村庄	
34	小刘庄	118.8724022	33.43423645	2300	NW	40 户, 120 人	村庄	
35	陈庄	118.8686773	33.43402908	2100	NW	35 户, 105 人	村庄	
36	丁场	118.8412377	33.39641989	290	NW	60 户, 180 人	村庄	
37	小杨场	118.8389707	33.3955081	260	SW	120 户, 360 人	村庄	
38	曾庄	118.8531362	33.39901978	610	NE	80 户, 240 人	村庄	
39	孔庄	118.8569255	33.40209049	310	SE	30 户, 90 人	村庄	
40	黄庄	118.86573	33.40245866	800	SE	35 户, 105 人	村庄	
41	三徐庄	118.8746249	33.40137356	1400	SE	50 户, 150 人	村庄	
42	庄王庄	118.8690723	33.39926777	1250	SE	25 户, 75 人	村庄	
43	小后庄	118.8530075	33.40575973	195	W	50 户, 150 人	村庄	
44	前潘庄	118.8379232	33.40843515	120	NE	110 户, 330 人	村庄	
45	殷庄	118.840475	33.40524616	80	NW	90 户, 270 人	村庄	
46	汪场村	118.8454327	33.40401025	85	NE	180 户, 540 人	村庄	
47	庆华九组	118.8615626	33.43222756	1360	NE	80 户, 240 人	村庄	
48	赵集村	118.8633146	33.42783335	1160	NE	30 户, 90 人	村庄	
49	郑场	118.8285591	33.44386442	3110	NW	80 户, 240 人	村庄	

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
50	小王庄	118.8324766	33.43655263	2200	NW	55户, 165人	村庄	
51	小葛庄	118.8359272	33.43924328	2550	NW	50户, 150人	村庄	
52	方庄3	118.8415317	33.4417507	2740	N	50户, 150人	村庄	
53	塘西庄	118.8471708	33.43932425	2500	N	19户, 57人	村庄	
54	庆丰村	118.8772275	33.39816853	1820	SE	90户, 270人	村庄	
55	赵庄	118.8786738	33.38646011	2805	E	25户, 75人	村庄	
56	于圩村	118.8769267	33.38128148	2520	NE	70户, 210人	村庄	
57	朱庄村	118.8809803	33.37830716	2700	E	130户, 390人	村庄	
58	汤庄	118.8849875	33.38780635	2965	SE	210户, 630人	村庄	
59	魏庄2	118.8798057	33.39409009	2150	SE	90户, 270人	村庄	
60	桃园	118.8858735	33.4085175	2550	NE	30户, 90人	村庄	
61	洪庄	118.8878222	33.40626178	2690	NE	48户, 144人	村庄	
62	孙庄	118.8879363	33.41030655	2730	SE	32户, 96人	村庄	
63	沟北村	118.8886006	33.43331563	2830	NE	160户, 480人	村庄	
64	小李庄	118.8847038	33.43553073	3230	NE	25户, 75人	村庄	
65	张庄2	118.8788473	33.43993613	3160	NE	24户, 72人	村庄	
66	孙庄	118.877111	33.43658657	2780	NE	21户, 63人	村庄	
67	街西庄	118.8782427	33.43728304	2960	NE	19户, 57人	村庄	
68	蔡庄	118.8803931	33.43848244	3200	NE	15户, 45人	村庄	
69	袁庄	118.8826407	33.4371144	3210	NE	30户, 90人	村庄	
70	龚庄	118.8827991	33.43361103	2900	NE	52户, 156人	村庄	
71	张庄3	118.8785307	33.43492331	2740	NE	8户, 24人	村庄	
72	于庄	118.8891182	33.42618152	2940	NE	48户, 144人	村庄	
73	张圩	118.8573057	33.44151456	2270	NE	280户, 840人	村庄	
74	庆华村	118.8629614	33.44141545	2660	NE	8户, 24人	村庄	
75	小高村	118.8619214	33.44194341	2720	NE	9户, 27人	村庄	
76	刘庄	118.8650058	33.43990211	2460	NE	41户, 123人	村庄	
77	高刘庄	118.8637011	33.44337437	2800	NE	25户, 75人	村庄	
78	小狄庄	118.8750389	33.4405303	2900	NE	18户, 54人	村庄	
79	陈庄	118.8785013	33.44315636	3320	NE	23户, 69人	村庄	
80	方庄1	118.8849258	33.44224529	3415	NE	38户, 114人	村庄	

表 2.9-2 本工程管道沿线 200m 范围内环境保护目标(大气、声环境、环境风险)一览表

序号	保护目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离管线中心线距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
1	新庄	118.8640923	33.40844524	135	N	90户, 270人	村庄	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及2018年修改单、《声环境质量标准》(GB3096-200
2	孔庄	118.8569255	33.40209049	130	S	60户, 180人	村庄	
3	黄庄2	118.86573	33.40245866	30	S	50户, 150人	村庄	
4	庆丰庄	118.8698598	33.40541212	90	N	90户, 270人	村庄	
5	庄王庄	118.8698598	33.40541212	60	S	25户, 75人	村庄	
6	三徐庄	118.8746249	33.40137356	40	S	50户, 150人	村庄	
7	蔡庄	118.8758222	33.40523067	135	N	90户, 270人	村庄	
8	小横庄	118.8795583	33.40848209	185	N	70户, 210人	村庄	

序号	保护目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离管线中心线距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
9	孙庄	118.8879363	33.41030655	55	N	40户, 120人	村庄	8) 1类区
10	桃园	118.8858735	33.4085175	65	S	30户, 90人	村庄	
11	洪庄	118.8878222	33.40626178	140	S	48户, 144人	村庄	
12	陆家渡	118.8968415	33.41879005	穿越	/	25户, 75人	村庄	
13	十堡村	118.903984	33.4156511	40	S	62户, 186人	村庄	
14	十里堡六组	118.9009824	33.42339554	70	S	38户, 114人	村庄	
15	杨庄	118.8780989	33.41679321	120	N	25户, 75人	村庄	
16	田庄	118.9052537	33.41881944	70	S	6户, 18人	村庄	
17	夏庄1	118.9104517	33.42073301	30	W	80户, 240人	村庄	
18	谢庄1	118.9190837	33.43021751	20	W	12户, 36人	村庄	
19	谢庄2	118.9206951	33.42945346	22	E	10户, 30人	村庄	
20	石工头	118.9526819	33.52266775	170	W	70户, 210人	村庄	
21	头堡村一组	118.960275	33.51514003	90	E	130户, 390人	村庄	
22	高堰村	118.9273223	33.44179421	75	E	180户, 540人	村庄	
23	宋庄2	118.9214067	33.45301343	150	E	1户, 3人	村庄	
24	孙庄村九组	118.9196727	33.45814837	55	E	46户, 138人	村庄	
25	梅庄	118.9254336	33.45593149	60	E	30户, 90人	村庄	
26	姜庄	118.9267169	33.45791928	90	E	10户, 30人	村庄	
27	卢庄	118.9279893	33.45873608	175	E	9户, 27人	村庄	
28	史庄	118.928428	33.46803216	95	N	110户, 330人	村庄	
29	小北庄	118.9374839	33.46303942	90	S	18户, 54人	村庄	
30	夏庄2	118.9345411	33.46016332	185	S	90户, 270人	村庄	
31	窑厂村六组	118.9356987	33.46801172	70	W	85户, 255人	村庄	
32	朱庄	118.9402594	33.47296304	110	W	30户, 90人	村庄	
33	窑厂村	118.9397915	33.4722278	110	W	23户, 69人	村庄	
34	大沟	118.9412146	33.47443215	130	W	25户, 75人	村庄	
35	窑厂村三组	118.9425693	33.47744349	165	W	45户, 135人	村庄	
36	罗庄	118.9458971	33.4925326	160	W	60户, 180人	村庄	
37	陈庄	118.947596	33.49584517	190	W	23户, 69人	村庄	
38	张周村	118.950102	33.50362596	170	W	50户, 150人	村庄	
39	张庄3	118.9525983	33.51296199	60	W	52户, 156人	村庄	
40	周庄	118.9519439	33.50960987	100	W	28户, 84人	村庄	

表 2.9-3 本工程库区(井场、站场)声环境保护目标

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离本工程边界最近距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
1	新庄	118.86271069	33.40767672	集注站 130	E	90户, 270人	村庄	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区
2	孙庄	118.8526451	33.41466034	集注站 185	N	40户, 120人	村庄	
3	小后庄	118.8530075	33.40575973	集注站 195	W	50户, 150人	村庄	
4	陈庄	118.8446617	33.4143898	HK17井场 65	SE	35户, 105人	村庄	
5	潘庄 1	118.8428666	33.41010204	HK6井场 135	NW	65户, 195人	村庄	
6	唐庄	118.8450292	33.41258671	HZ2井场 165	SW	7户, 21人	村庄	
7	上七号	118.8554139	33.42018118	HK20井场 140	NE	35户, 105人	村庄	
8	前潘庄	118.8379232	33.40843515	HK5井场 120	NE	110户, 330人	村庄	
9	殷庄	118.840475	33.40524616	HKP1井场	NW	90户, 270人	村庄	

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离本工程边界最近距离 (m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
				80				
10	汪场村	118.8454327	33.40401025	HKP1 井场 85	NE	180 户, 540 人	村庄	

表 2-9-4 项目集输管道 200m 范围内主要环境保护目标分布一览表

序号	敏感目标	桩号	坐标	方位	距离 (m)	规模	功能区划	与线路图位置关系图
1	小杨场	JZ005-JZ006	118.8389707° E, 33.3955081° N	E	100	约 120 户, 360 人	二类区	
2	前潘庄	1#集配站 -HK5 井场	118.8379232° E, 33.40843515° N	N	110	约 110 户, 330 人	二类区	

序号	敏感目标	桩号	坐标	方位	距离 (m)	规模	功能区划	与线路图位置关系图
3	殷庄	JZ006-JZ007	118.840475° E, 33.40524616° N	N	30	约 90 户, 270 人	二类区	
4	汪场村	JZ007-JZ010	118.8454327° E, 33.40401025° N	N、W	25	约 180 户, 540 人	二类区	

序号	敏感目标	桩号	坐标	方位	距离 (m)	规模	功能区划	与线路图位置关系图
5	曾庄	JZ009-JZ010	118.8531362° E, 33.39901978° N	S	125	约 80 户, 240 人	二类区	
6	小后庄	JZ011-JZ012	118.8530075° E, 33.40575973° N	S	40	约 50 户, 150 人	二类区	

序号	敏感目标	桩号	坐标	方位	距离 (m)	规模	功能区划	与线路图位置关系图
7	新庄	JZ015-HK20 井场	118.8642525° E, 33.40835539° N	S	100	约 90 户, 270 人	二类区	
8	红星村	JZ015-HK20 井场	118.8642514° E, 33.41445841° N	E	70	约 220 户, 660 人	二类区	
9	孙庄	JZ015-HK20 井场	118.9007759° E, 33.40676175° N	W	50	约 40 户, 120 人	二类区	

序号	敏感目标	桩号	坐标	方位	距离 (m)	规模	功能区划	与线路图位置关系图
10	上七号	JZ013-HK20 井场	118.8554139° E, 33.42018118° N	NE	135	约 35 户, 105 人	二类区	
11	潘庄	2#集配站 -HK14 井场	118.8428666° E, 33.41010204° N	S	60	约 65 户, 195 人	二类区	
12	陈庄	2#集配站 -HKB2 井场	118.8446617° E, 33.4143898° N	E	15	约 35 户, 105 人	二类区	
13	唐庄	2#集配站 -HKB2 井场	118.8450292° E, 33.41258671° N	E	20	约 7 户, 21 人	二类区	

2.9.2 水环境保护目标

(1) 地表水

根据现场调查及统计，本项目天然气管道穿跨越的主要河流见表 2.9-5，其中工程穿越二河段为二河饮用水源保护区。工程穿越河流见图 2.9-3。

表 2.9-3 本工程沿线水环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	位置关系	穿越长度/处	穿越方式	水体功能	水质目标
水环境	洪泽湖	HK29 西南侧 0.31km	不穿越	不穿越	Ⅲ类	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类标准
	二河	管道穿越河流	1800m/1 处	定向钻穿越	Ⅲ类	
	张福河	管道穿越河流	504m/1 处	定向钻穿越	Ⅲ类	

根据调研情况，管道沿线分布有二河淮阴区饮用水源保护区二级管控区、二河武墩水源地饮用水水源保护区二级管控区。两处水源地二级管控区为并行的南北方向，受淮安分输站站址限制，管道不得与该水源保护区交叉。

(2) 地下水

根据现场调查，项目区处于我国四大淡水湖之一—洪泽湖东北岸，湖水与区域地下水的关系密切。区域内分布村屯较多，居民饮用水源均为城镇自来水，项目评价范围内无集中式饮用水水源、无划定准保护区的集中式饮用水水源及其保护区外的补给径流区，无特殊地下水资源（矿山水、温泉等）及其保护区以外的分布区，区域内居民饮用水源均为城镇自来水，区域地下水保护目标主要为评价范围内潜水含水层和具有饮用水开发利用价值的第 III 承压水含水层。

2.9.3 生态保护目标

本项目管线沿途主要为村镇居住及耕地，项目区域主要特殊生态敏感区主要为二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区、淮阴区生态公益林生态空间管控区域、洪泽湖（淮阴区）重要湿地及区域内基本农田等，项目生态环境保护目标见表 2.9-4。

表 2.9-4 本工程沿线生态环境保护目标一览表

类别	保护目标	主导生态功能	区域范围	与本项目位置关系
生态环境	沿线评价范围内的土地资源、农业资源、自然资源	——	管线两侧各 200m 范围内的农田，项目临时占地 188.81hm ² ，施工结束后进行地表恢复。	穿越占地

二河武墩水源地饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 500m，及其两岸背水坡之间的水域范围；一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100 米之间的范围。 二级保护区：一级保护区以外上溯 2000m、下延 500m 的水域范围；二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100m 之间的范围。	管线穿越 305m
二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区	水源水质保护	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 1000m，及其岸背水坡之间的水域范围和一级保护区水域与两岸背水坡堤脚之间的陆域范围。 二级保护区：自二河闸至淮阴闸段除一级保护区的水域范围和该水域与西岸纵深 100m 的陆域范围。	管线穿越 350m
淮阴区生态公益林生态空间管控区域	水土保持	/	管线穿越 200m
洪泽湖（淮阴区）重要湿地	生物多样性保护、洪水调蓄	位于淮阴区西南片，东西长约 13.5km，南北宽约 9.18km，包括赵集、韩桥 2 个乡镇的河头、沿湖等 3 个村，内含洪泽湖北岸湿地自然保护区，外围距洪泽湖大堤 0.4km，洪泽湖北岸湿地自然保护区面积为 88.72km ² ，其中禁止开发区为自然保护区核心区和缓冲区，面积为 23.8km ² ，其余为限制开发区。	位于 HK24 西南侧 225m
耕地		项目临时占地 188.81hm ² ，施工结束后进行地表恢复	保护临时占地耕地土壤环境质量

2.9.4 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标为以场站、井场、管线为中心外扩 200m 范围内的耕地及村镇居住用地等，土壤环境保护目标详见表 2.9-5。

表 2.9-5 本工程土壤环境保护目标一览表

序号	敏感目标	保护对象	保护级别
1	管道 200m 范围 40 个居住村庄，列表见表 2.9-2	居住用地土壤环境质量	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地风险筛选值
2	井场、站场、管线周边 200m 范围内基本农田及一般耕地	农用地土壤环境质量	《农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 标准

2.9.5 环境风险保护目标

本工程管道沿线 200m 环境风险保护目标见表 2.9-2。库区(井场、站场)周边半径 5km 范围内环境风险目标见表 2.9-6。

表 2.9-6 本工程库区周边环境风险保护目标一览表(半径 5km 范围内)

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
1	杂姓村	118.8518984	33.38538066	600	NE	90 户, 270 人	村庄	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单
2	陈场	118.8536127	33.38772604	900	NE	180 户, 540 人	村庄	
3	洪圩	118.86724	33.39067743	1680	NE	110 户, 330 人	村庄	
4	客庄	118.8601787	33.39049195	1450	NE	120 户, 360 人	村庄	
5	分洪村	118.8606667	33.39434649	1450	NE	85 户, 255 人	村庄	
6	杨场村	118.8448344	33.39352598	650	SE	150 户, 450 人	村庄	
7	洪湖村	118.8484976	33.39222779	850	NE	150 户, 450 人	村庄	
8	钱场	118.8285953	33.43106987	2100	NW	90 户, 270 人	村庄	
9	前庄	118.8420113	33.43597016	2170	NW	25 户, 75 人	村庄	
10	王庄	118.8295318	33.42851732	1750	NW	65 户, 195 人	村庄	
11	兴隆庄	118.8340713	33.43136179	1860	NW	42 户, 126 人	村庄	
12	高庄	118.8359446	33.43018117	1650	NW	40 户, 120 人	村庄	
13	前三号	118.8326522	33.42580097	1270	NW	90 户, 270 人	村庄	
14	沿湖村	118.8341071	33.42898845	1450	NW	40 户, 120 人	村庄	
15	下五号	118.8372948	33.41944886	600	NW	50 户, 150 人	村庄	
16	张长庄	118.8368005	33.42430171	930	NW	140 户, 420 人	村庄	
17	刘庄	118.8403926	33.42734617	1070	NW	110 户, 330 人	村庄	
18	葛庄	118.8441609	33.42497477	830	NE	45 户, 135 人	村庄	
19	老场村	118.8300425	33.40692287	240	NE	95 户, 285 人	村庄	
20	小黄庄	118.8358604	33.40938178	270	N	40 户, 120 人	村庄	
21	陈庄	118.8446617	33.4143898	65	SE	35 户, 105 人	村庄	
22	史庄	118.8519175	33.41958008	390	NW	8 户, 24 人	村庄	
23	孙庄	118.8526451	33.41466034	185	N	40 户, 120 人	村庄	
24	潘庄 1	118.8428666	33.41010204	135	NW	65 户, 195 人	村庄	
25	唐庄	118.8450292	33.41258671	165	SW	7 户, 21 人	村庄	
26	四号	118.845842	33.43559207	2100	NW	45 户, 135 人	村庄	
27	小新庄	118.8446576	33.43777967	2400	N	20 户, 60 人	村庄	
28	新庄	118.8627106	33.40767672	130	E	90 户, 270 人	村庄	
29	董庄	118.8483603	33.43519737	1850	N	35 户, 105 人	村庄	
30	新建庄	118.8503147	33.42446571	870	NW	40 户, 120 人	村庄	
31	下六号	118.854034	33.42267966	485	NW	60 户, 180 人	村庄	
32	上七号	118.8554139	33.42018118	140	NE	35 户, 105 人	村庄	
33	张庄 1	118.8641329	33.43716127	2070	NW	75 户, 225 人	村庄	
34	小刘庄	118.8724022	33.43423645	2300	NW	40 户, 120 人	村庄	
35	陈庄 1	118.8686773	33.43402908	2100	NW	35 户, 105 人	村庄	
36	丁场	118.8412377	33.39641989	290	NW	60 户, 180 人	村庄	
37	小杨场	118.8389707	33.3955081	260	SW	120 户, 360 人	村庄	
38	曾庄	118.8531362	33.39901978	610	NE	80 户, 240 人	村庄	
39	孔庄	118.8569255	33.40209049	310	SE	30 户, 90 人	村庄	
40	黄庄	118.86573	33.40245866	800	SE	35 户, 105 人	村庄	
41	三徐庄	118.8746249	33.40137356	1400	SE	50 户, 150 人	村庄	
42	庄王庄	118.8690723	33.39926777	1250	SE	25 户, 75 人	村庄	
43	小后庄	118.8530075	33.40575973	195	W	50 户, 150 人	村庄	
44	前潘庄	118.8379232	33.40843515	120	NE	110 户, 330 人	村庄	
45	殷庄	118.840475	33.40524616	80	NW	90 户, 270 人	村庄	

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
46	汪场村	118.8454327	33.40401025	85	NE	180 户, 540 人	村庄	
47	庆华九组	118.8615626	33.43222756	1360	NE	80 户, 240 人	村庄	
48	赵集村	118.8633146	33.42783335	1160	NE	30 户, 90 人	村庄	
49	郑场	118.8285591	33.44386442	3110	NW	80 户, 240 人	村庄	
50	小王庄	118.8324766	33.43655263	2200	NW	55 户, 165 人	村庄	
51	小葛庄	118.8359272	33.43924328	2550	NW	50 户, 150 人	村庄	
52	方庄 3	118.8415317	33.4417507	2740	N	50 户, 150 人	村庄	
53	塘西庄	118.8471708	33.43932425	2500	N	19 户, 57 人	村庄	
54	庆丰村	118.8772275	33.39816853	1820	SE	90 户, 270 人	村庄	
55	赵庄	118.8786738	33.38646011	2805	E	25 户, 75 人	村庄	
56	于圩村	118.8769267	33.38128148	2520	NE	70 户, 210 人	村庄	
57	朱庄村	118.8809803	33.37830716	2700	E	130 户, 390 人	村庄	
58	汤庄	118.8849875	33.38780635	2965	SE	210 户, 630 人	村庄	
59	魏庄 2	118.8798057	33.39409009	2150	SE	90 户, 270 人	村庄	
60	桃园	118.8858735	33.4085175	2550	NE	30 户, 90 人	村庄	
61	洪庄	118.8878222	33.40626178	2690	NE	48 户, 144 人	村庄	
62	孙庄 1	118.8879363	33.41030655	2730	SE	32 户, 96 人	村庄	
63	沟北村	118.8886006	33.43331563	2830	NE	160 户, 480 人	村庄	
64	小李庄	118.8847038	33.43553073	3230	NE	25 户, 75 人	村庄	
65	张庄 2	118.8788473	33.43993613	3160	NE	24 户, 72 人	村庄	
66	孙庄 2	118.8771111	33.43658657	2780	NE	21 户, 63 人	村庄	
67	街西庄	118.8782427	33.43728304	2960	NE	19 户, 57 人	村庄	
68	蔡庄	118.8803931	33.43848244	3200	NE	15 户, 45 人	村庄	
69	袁庄	118.8826407	33.4371144	3210	NE	30 户, 90 人	村庄	
70	龚庄	118.8827991	33.43361103	2900	NE	52 户, 156 人	村庄	
71	张庄 3	118.8785307	33.43492331	2740	NE	8 户, 24 人	村庄	
72	于庄	118.8891182	33.42618152	2940	NE	48 户, 144 人	村庄	
73	张圩	118.8573057	33.44151456	2270	NE	280 户, 840 人	村庄	
74	庆华村	118.8629614	33.44141545	2660	NE	8 户, 24 人	村庄	
75	小高村	118.8619214	33.44194341	2720	NE	9 户, 27 人	村庄	
76	刘庄 1	118.8650058	33.43990211	2460	NE	41 户, 123 人	村庄	
77	高刘庄	118.8637011	33.44337437	2800	NE	25 户, 75 人	村庄	
78	小狄庄	118.8750389	33.4405303	2900	NE	18 户, 54 人	村庄	
79	陈庄 2	118.8785013	33.44315636	3320	NE	23 户, 69 人	村庄	
80	方庄 1	118.8849258	33.44224529	3415	NE	38 户, 114 人	村庄	
81	夏庄	118.9104517	33.42073301	4900	NE	13 户, 39 人	村庄	
82	苏庄	118.8953898	33.39632498	3580	SE	66 户, 198 人	村庄	
83	严庄	118.8905257	33.40510643	2000	W	40 户, 120 人	村庄	
84	小滩村	118.8923764	33.40353938	3200	SE	26 户, 78 人	村庄	
85	傅庄	118.8945906	33.40234474	3410	SE	24 户, 72 人	村庄	
86	马庄	118.8960417	33.4054417	3500	E	30 户, 90 人	村庄	
87	孙庄 3	118.9007759	33.40676175	3950	E	40 户, 120 人	村庄	
88	卞庄	118.9031598	33.40903966	4050	E	40 户, 120 人	村庄	
89	九堡	118.9063868	33.41360756	4520	NE	22 户, 66 人	村庄	
90	田庄	118.9052537	33.41881944	4480	E	6 户, 18 人	村庄	

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
91	十堡村	118.903984	33.4156511	4110	E	62 户, 186 人	村庄	
92	陆家渡	118.8968415	33.41879005	3560	NE	25 户, 75 人	村庄	
93	猪场庄	118.8274365	33.45414269	4300	NW	46 户, 138 人	村庄	
94	小赵庄	118.8238395	33.44758505	3950	NW	28 户, 84 人	村庄	
95	韩桥村	118.8335549	33.45256084	3780	NW	410 户, 1230 人	村庄	
96	莫庄	118.8372795	33.45826195	4625	NW	18 户, 54 人	村庄	
97	左庄	118.8391587	33.45472208	4350	NW	3 户, 9 人	村庄	
98	王集	118.8372717	33.45362218	4200	NW	11 户, 33 人	村庄	
99	李庄	118.8381245	33.45641579	4355	NW	15 户, 45 人	村庄	
100	尹庄	118.8921712	33.44410666	4320	NE	32 户, 96 人	村庄	
101	董圩	118.8946008	33.4472552	4750	NE	20 户, 60 人	村庄	
102	杨庄	118.9041415	33.42442337	4310	NE	23 户, 69 人	村庄	
103	十里堡六组	118.9009824	33.42339554	4000	NE	38 户, 114 人	村庄	
104	丁庄	118.9042043	33.43124606	4390	NE	35 户, 105 人	村庄	
105	狄庄	118.8752486	33.44556385	3320	NE	25 户, 75 人	村庄	
106	梅畅村	118.8883014	33.44967979	4390	NE	60 户, 180 人	村庄	
107	郭大沟	118.8971713	33.43947329	4320	NE	62 户, 186 人	村庄	
108	沟北村五组	118.8948332	33.43142886	3800	NE	45 户, 135 人	村庄	
109	曾庄 1	118.8907225	33.41866031	3070	E	24 户, 72 人	村庄	
110	韩庄	118.8883948	33.41716546	2870	E	19 户, 57 人	村庄	
111	周庄	118.8809407	33.44998148	4100	NE	55 户, 165 人	村庄	
112	蒋庄	118.875431	33.45680347	4430	NE	110 户, 330 人	村庄	
113	殷陈庄	118.8643322	33.45190194	3630	NE	20 户, 60 人	村庄	
114	汪庄	118.8696985	33.45081947	3540	NE	50 户, 150 人	村庄	
115	丁庄 1	118.8709371	33.44923679	3720	NE	5 户, 15 人	村庄	
116	万庄	118.8693822	33.44814647	3550	NE	11 户, 33 人	村庄	
117	石庄	118.8732949	33.45058563	3890	NE	52 户, 156 人	村庄	
118	渔塘村	118.8708897	33.45802128	4660	NE	12 户, 36 人	村庄	
119	吴大人庄	118.8483601	33.45951749	4510	NW	56 户, 168 人	村庄	
120	同兴庄	118.8448315	33.45108938	3700	NW	72 户, 216 人	村庄	
121	赵庄 1	118.850419	33.45465998	4060	N	48 户, 144 人	村庄	
122	孙庄 4	118.8564468	33.45939571	4480	N	46 户, 138 人	村庄	
123	方庄 2	118.8603391	33.46114004	4840	NE	4 户, 12 人	村庄	
124	渔塘村六组	118.8617356	33.45813009	4470	NE	7 户, 21 人	村庄	
125	小孙庄	118.862892	33.45518643	4060	NE	16 户, 48 人	村庄	
126	二号	118.854386	33.45027482	3460	NW	55 户, 165 人	村庄	
127	小王庄 1	118.8530794	33.45292545	3900	NW	12 户, 36 人	村庄	
128	于庄 1	118.8390569	33.44525087	3200	NW	21 户, 63 人	村庄	
129	杂庄	118.8430026	33.44510092	3220	N	17 户, 51 人	村庄	
130	天河南	118.8383667	33.44956023	3660	N	25 户, 75 人	村庄	
131	天河村	118.8470836	33.44673464	3100	NW	48 户, 144 人	村庄	

序号	敏感目标名称	经度(度)	纬度(度)	距离(m)	方位	敏感目标规模	保护类别	保护等级
132	孙庄5	118.8620393	33.44509652	3650	NE	16户, 48人	村庄	
133	东河头	118.8095891	33.45014564	4850	NW	10户, 30人	村庄	
134	王庄1	118.8834588	33.38011689	3100	NE	35户, 105人	村庄	
135	街南村	118.8846354	33.3814847	3300	NE	30户, 90人	村庄	
136	宋庄1	118.8861402	33.38307506	3400	NE	110户, 330人	村庄	
137	魏庄1	118.8872407	33.37740919	3450	E	90户, 270人	村庄	
138	街南六组	118.8897728	33.37909798	3700	E	75户, 225人	村庄	
139	街西社区	118.8903805	33.38489821	3620	NE	260户, 780人	村庄	
140	六号	118.8637862	33.42531379	920	NE	35户, 105人	村庄	
141	金庄	118.8702449	33.43046699	1900	NE	30户, 90人	村庄	
142	黄庄1	118.8777046	33.42821005	2180	NE	15户, 45人	村庄	
143	姚庄	118.8732954	33.42763882	2000	NE	45户, 135人	村庄	
144	红星村	118.8642514	33.41445841	330	NE	220户, 660人	村庄	
145	前邱庄	118.8748962	33.41376776	1400	NE	60户, 180人	村庄	
146	张庄2	118.8743978	33.40820674	1530	NE	25户, 75人	村庄	
147	小横庄	118.8795583	33.40848209	1830	E	70户, 210人	村庄	
148	蔡庄1	118.8758222	33.40523067	1670	NW	90户, 270人	村庄	
149	红星村九组	118.8672822	33.41055643	780	NE	70户, 210人	村庄	
150	庆丰庄	118.8698598	33.40541212	1070	SE	90户, 270人	村庄	
151	潘庄2	118.8684024	33.42467895	1100	NE	60户, 180人	村庄	
152	沈庄	118.8795028	33.42112176	2100	NE	80户, 240人	村庄	
153	马场五组	118.8729234	33.41931946	1100	E	70户, 210人	村庄	
154	马场四组	118.8628483	33.42028017	600	NE	15户, 45人	村庄	
155	赵集社区	118.8804572	33.42485435	1490	NE	410户, 1230人	村庄	
156	营门口	118.894578	33.38315755	4270	E	60户, 180人	村庄	

3 建设项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目简介

项目名称：淮安储气库工程

项目性质：新建

建设单位：江苏淮安盐穴储气库有限责任公司

项目建设地点：江苏省淮安市淮阴区赵集镇及洪泽县顺河乡的赵集盐矿区内，具体地理位置见图 1.6-1。

项目投资额：545505.8 万元

运行周期：采气期 120 天；注气期 107 天；间歇期：138 天。

劳动定员：本工程运行期共定员 64 人，其中 21 人 3 班倒，每班 7 人；另外 43 人为白班，8 小时工作制。

建设内容：淮安储气库共布署 41 口盐腔（含水平腔 1 对），备用井 2 口，监测井 8 口，本项目总的库容为 $13.7 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，总工作气量为 $8.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

（1）站场：1 座集注站、1 座注水采卤站、3 座集配站；

（2）井场：站外设置 37 座注采井场（其中 1 座为两井注采井场，2 座为注采井和备用井合建的两井井场，8 座单井与监测井合建井场，其余均为单井井场），集配站内设置 3 座井场（1 座两井注采井，2 座单井）；

（3）采气装置，设计规模为 $1200 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ；

（4）注气装置，设计规模为 $1000 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ；

（5）淮安分输站至集注站的天然气双向输送管道，总长度为 25.4km；

（6）天然气集输管线：总长度为 63.2km；

（7）造腔集输管道 105.7km，乏水输送管道、卤水外输管道 12.18km；

（8）造腔配套地面设施：包括乏水输送系统、卤水外输系统、注水采卤系统、除油系统等，设计规模为 $1400 \text{ m}^3/\text{h}$ ；

（9）同时配套建设道路、供配电工程等公用工程。

3.1.2 项目组成

本工程主要包括钻井工程、造腔工程、地面工程等工程内容。

表 3.1-1 项目组成一览表

类别	工程名称	规模及建设内容	备注
主体工程	钻井工程	新钻注采井 42 口(北区 24 口, 井深 1600m; 南区 18 口, 井深 1955m), 备用井 2 口, 监测井 8 口。	
	造腔工程	造腔 41 个;	新建
		注气排卤规模 (50.4~69.6) × 10 ⁴ m ³ /d, 注气规模 1000 × 10 ⁴ m ³ /d; 新建卤水闪蒸罐(PN1.0MPa D1800×7200)2 具, 增压泵(120m ³ /h, h=100m, P=55kW) 2 台。	新建
	地面工程	注采井 42 口: 单井采气: (8.7~25.44) × 10 ⁴ m ³ /d 单井注气: (13.6~20.2) × 10 ⁴ m ³ /d 注气排卤: (50.4~69.6) × 10 ⁴ m ³ /d	新建
		集注站 1 座: 采气规模: 1200 × 10 ⁴ m ³ /d; 注气规模: 1000 × 10 ⁴ m ³ /d。	新建
		集配站 3 座: 1#集配站管辖 8 口注采井; 2#集配站管辖 14 口注采井; 3#注采站管辖 18 口注采井。	新建
		阀室: 2 座;	新建
		井场: 站外注采井场设置 37 座, 其中 1 座为两井注采井场, 2 座为注采井和备用井合并的两井井场, 8 座单井与监测井合并井场, 其余均为单井井场; 站内注采井场设置 3 座(1 座两井注采井场, 2 座单井)。	新建
管道: 淮安分输站至集注站的天然气双向输送管道 25.4km; 天然气集输管线总长度为 63.2km。	新建		
辅助工程	卤水管线	造腔集输管道 105.7km, 乏水输送管道、卤水外输管道 12.18km	新建
	仪表系统	集注站设置 DCS 系统、SIS 系统、气体检测和报警系统和造腔 PLC 系统; 在集配站设置 PLC 系统、SIS 系统和造腔 PLC 系统; 各井场设置 RTU 系统; 监视阀室和监控阀室分别设置远程终端装置 RTU。	新建
公用工程	给水工程	施工期 生活用水: 采用桶装水。 造腔用水: 由盐企提供淡水。	新建
		运行期 生活用水: 由市政供水管线来水经增压、计量后供各生活用水点。 生产用水: 主要为循环水系统补水(内循环补充防冻液, 冷却塔外喷淋补水为市政除垢水)、造腔设备机封冲洗水等。市政供水管线来水经增压、计量后, 分别供至机封冲洗泵增压后供造腔设备机封冲洗、经冷却塔自带的电子除垢仪处理后供至集水盘对冷却塔外喷淋补水。 消防补水: 市政来水经计量后直接供至消防水罐。 绿化用水: 生活污水经埋式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化标准后贮存于蓄水池, 经提升泵增压后回用场区绿化。	新建
	排水工程	施工期: 生活污水: 排入防渗旱厕, 定期由当地农民清掏农用。 造腔采卤水: 采出卤水输送至 5 个盐企(淮安富源采卤有限公司、淮	/

类别	工程名称	规模及建设内容	备注	
		安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站) 处理。		
		运行期: 生活污水: 经化粪池初步处理后, 通过污水调节池经一体化污水处理装置处理达标后进入储水池, 用于站内绿化。		
	道路	新建道路 6.55km。	新建	
		整修道路 10.4km。	整修	
供电工程	供电: 淮安储气库电源采用 110kV 电压等级, 两路电源分别引自张福 110kV 变电站和淮宝 220kV 变电站。	依托		
	配电: 注采站内新建 110/10kV 变电站 1 座, 主变容量为 2×16000kVA, 110kV 侧为单母线分段接线方式, 10kV 侧为单母线分段接线方式。	新建		
依托工程	卤水消化	依托淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站处理。	依托	
	钻井泥浆处置	本工程产生废弃泥浆及钻井岩屑由江苏思多达环保科技有限公司转运处理	依托	
	淮安分输站	淮安分输站内工艺区站内预留装置区, 本次在新建装置区内设立双向输送收发球筒。收发球筒的排污及放空均依托站内淮安分输站现有设施。	依托	
	现有已钻井场	本工程依托淮安南风盐化工有限公司已钻 5 口井 (HZ1、HZ2、HK35-1、HKP1、HK2), 用于后续天然气注采使用	依托	
环保工程	施工期	废气	对易起尘的临时土方等加盖苫布, 加强施工管理, 降低施工扬尘对周围环境产生的影响。	/
		废水	施工期钻井废水, 与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后, 液相循环使用, 用于钻井液的配制, 最终产生的废水由江苏思多达环保科技有限公司收集, 排入城市污水管网。	/
			管道试压废水回用于施工场地洒水抑尘及周边绿化。	/
			施工期生活污水排入防渗旱厕, 定期由当地农民清掏农用。	/
	采卤废水经收集后送淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站处理。	/		
	噪声	施工期选用低噪声设备; 定期对施工设备进行保养维护, 保证设备保持在最佳运行状态, 降低噪声源强度。	/	
	固废	施工期钻井岩屑、废弃泥浆采用不落地技术处理工艺处理后, 由江苏思多达环保科技有限公司转运处置; 废弃建筑垃圾暂存于施工现场一般固废回收箱, 统一收集后, 全部外售; 生活垃圾自行收集后交由环卫部门清运处理; 造腔过程中卤水罐产生的盐泥回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下。	委托处理	
	生态	严格控制管道施工作业带宽度, 管沟施工采用“分层开挖、分层堆放、分层回填”的方式, 施工结束后及进行生态植被恢复及对临时占地进行补偿。	恢复	
运行	废气	燃烧废气: 燃烧烟气采用清洁能源天然气, 产生的燃烧废气经 8m 排气筒排放。	/	

类别	工程名称	规模及建设内容	备注
	期	烃类气体无组织挥发：天然气集输均采用全封闭，通过安装井口密封垫、管线埋地敷设达到密闭集输，大量减少挥发性有机气体的无组织挥发。	/
		甲醇挥发：甲醇采用卧式储罐贮存，有少量甲醇无组织挥发。	
	废水	运行期生活污水经地理式污水处理站处理达标后，用于站场绿化；运行期设备维检修污水、采气井采出气经集注站三相分离器分离出的生产废水，暂存于污水罐内，定期南通市泓正再生资源有限公司集中处理，不外排。	达标回注
	噪声	新建井场、注采设施均采用低噪声设备、并设置减振等措施；定期对注采井进行巡检，发现异常响动及时处理；注意对设备的维护保养，保证设备保持在最佳运行状态。	达标排放
	固体废物	场站分离器更换的废滤芯按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行收集暂存并委托专业单位处置；注气阶段压缩机组运行过程中产生的废润滑油，三甘醇再生装置废过滤材料、废三甘醇、废包装桶等危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置；站场、阀室废铅蓄电池每次更换时不在厂内暂存，随即由有资质单位处置；井场分离器检修以及清管作业时产生的废渣，定期由环卫部门清运处理；生活垃圾委托当地环卫部门定期清运处理。	委托处理
	生态	严格控制管道施工作业带宽度，管沟施工采用“分层开挖、分层堆放、分层回填”的方式，施工结束后及时进行生态植被恢复，并对临时占地进行补偿。	/
临时工程	施工期	管道和道路施工时不设置施工营地和料场，管材和筑路材料拉运到施工现场进行施工，施工结束后进行场地清理。	/
	运营期	无临时工程。	/

3.1.3 建设规模

根据地质建设方案，本工程分2个区块。其中北区设计部署24口注采井（其中1口为对井）、2口注采备用井、5口监测井；南区设计部署18口注采井、3口监测井。淮安储气库的总库容为 $13.69 \times 10^8 \text{m}^3$ ，冬季调峰模式工作气量为 $8.49 \times 10^8 \text{m}^3$ 。本项目库区井场、站场分布示意图见图3.1-1，井位建设部署参数见表3.1-2。

表 3.1-2 井位建设部署数据表

序号	井号	经纬度		井型	备注	分区
		经度	纬度			
1	HZ1	118°50'01.3942"	33°24'11.4330"	直井	已钻井，与1#集配站合建	北区
2	HZ2	118°50'48.4475"	33°24'49.7858"	直井	已钻井	
3	HK35-1	118°50'06.2690"	33°24'05.2941"	直井	已钻井	
4	HKP1	118°50'29.4374"	33°24'11.4973"	水平井	已钻井	

5	HK1	118°49'43.4721"	33°24'02.8529"	直井	
6	HK2	118°49'57.4044"	33°24'04.0962"	直井	已钻井
7	HK3	118°50'25.5775"	33°24'01.9027"	直井	
8	HK4	118°50'10.7682"	33°24'13.4510"	直井	
9	HK5	118°50'04.2565"	33°24'18.9725"	直井	
10	HK6	118°50'43.8589"	33°24'30.0766"	直井	
11	HK7	118°50'53.5385"	33°24'32.6720"	直井	
12	HK8	118°51'02.3554"	33°24'29.9868"	直井	
13	HK9	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	直井	HK9 和 HK11 为两井井场
14	HK10	118°50'45.7242"	33°24'37.9684"	直井	与 2#集配站 合建
15	HK11	118°50'45.7242"	33°24'38.3442"	定向井	HK9 和 HK11 为两井井场
16	HK12	118°51'01.0842"	33°24'38.3884"	定向井	与 2#集配站 合建
17	HK13	118°51'09.3895"	33°24'42.9767"	直井	
18	HK14	118°50'20.6969"	33°24'47.8331"	直井	HK14 和 HKB1 为两井 井场
19	HK15	118°50'29.6676"	33°24'50.6429"	直井	
20	HK16	118°51'01.4272"	33°24'47.7989"	直井	
21	HK17	118°50'37.2994"	33°24'55.7534"	直井	HK17 和 HKB2 为两井 井场
22	HK18	118°50'56.2531"	33°24'54.5779"	直井	
23	HK19	118°51'15.4737"	33°24'56.7739"	直井	
24	HK20	118°51'23.6949"	33°25'02.0539"	直井	
25	HKB1	118°50'20.1005"	33°24'48.2295"	定向井	备用井
26	HKB2	118°50'37.7367"	33°24'55.3951"	定向井	备用井
27	JC1	118°50'04.2565"	33°24'18.9725"	直井	监测井，位于 HK5 井场内
28	JC2	118°50'25.5775"	33°24'01.9027"	直井	监测井，位于 HK3 井场内
29	JC3	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	直井	监测井，位于 HK11/HK9 双井井场内
30	JC4	118°50'29.6676"	33°24'50.6429"	直井	监测井，位于 HK15 井场内
31	JC5	118°51'15.4737"	33°24'56.7739"	直井	监测井，位于 HK19 井场内
32	HK21	118°49'45.0862"	33°23'15.1791"	直井	
33	HK22	118°49'55.1070"	33°23'17.9352"	直井	
34	HK23	118°50'09.8435"	33°23'14.7170"	直井	
35	HK24	118°49'54.1039"	33°23'06.9177"	直井	
36	HK25	118°50'03.7390"	33°23'08.1177"	直井	
37	HK26	118°50'18.1533"	33°23'08.9053"	直井	

南区

38	HK27	118°50'03.9371"	33°22'59.5460"	直井	
39	HK28	118°50'13.6396"	33°23'01.6636"	直井	
40	HK29	118°50'31.6488"	33°22'31.5761"	直井	
41	HK30	118°50'10.9785"	33°22'53.8735"	直井	
42	HK31	118°50'21.8519"	33°22'54.8777"	直井	与 3#集配站 合建
43	HK32	118°50'33.4964"	33°22'56.9616"	直井	
44	HK33	118°50'20.6671"	33°22'45.9800"	直井	
45	HK34	118°50'30.0799"	33°22'49.3926"	直井	
46	HK35	118°50'41.4020"	33°22'52.2437"	直井	
47	HK36	118°50'42.7502"	33°22'43.9761"	直井	
48	HK37	118°50'39.4011"	33°22'36.5760"	直井	
49	HK38	118°50'51.7408"	33°22'46.9205"	直井	
50	JC6	118°50'03.7390"	33°23'08.1177"	直井	监测井，位于 HK25 注采井 场内
51	JC7	118°50'13.6396"	33°23'01.6636"	直井	监测井，位于 HK28 注采井 场内
52	JC8	118°50'30.0799"	33°22'49.3926"	直井	监测井，位于 HK34 注采井 场内

3.1.4 运行参数

3.1.4.1 单井运行参数

(1) 北区

- ①井数：24 口（含一对井）；
- ②井口运行上下限压力：（9.69~24.2）MPa；
- ③井口温度：（31.82~42.71）℃；
- ④单井采气量：（8.68~25.4）×10⁴m³/d；
- ⑤单井注气量为：（13.57~20.19）×10⁴m³/d；
- ⑥单井允许的最大注采气速率：65×10⁴m³/d（压降速率为 0.5MPa）。

(2) 南区

- ①井数：18 口；
- ②井口运行上下限压力：（11.2~28.3）MPa；
- ③井口温度：（32.8~47.98）℃；
- ④单井采气量：（9.98~29.2）×10⁴m³/d；

⑤单井注气量为： $(11.8\sim 28.3)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$;

⑥单井允许的最大注采气速率： $65\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ （压降速率为0.5MPa）。

3.1.4.2 季节调峰注采运行参数

（1）季节调峰采气

本工程北区建库结束后日均调峰采气量为 $(208.8\sim 610.56)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，运行参数见表3.1-3。南区建库结束后日均调峰采气量为 $(179.64\sim 525.78)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，运行参数见表3.1-4。

（2）季节调峰注气

本工程北区建库结束后日均调峰注气量为 $(326.4\sim 484.8)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，运行参数见表3.1-3，南区建库结束后日均调峰注气量为 $(280.8\sim 417.96)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，运行参数见表3.1-4。

表 3.1-3 淮安储气库季节调峰注采气运行参数（北区）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
天数	31	28	16	30	31	30	31	31	30	31	30	31
单腔日注采气量 (万方/天)	20.31	7.71	-3.37	-18.58	-19.73	-19.18	0	0	0	0	6	24.95
盐腔压力 (MPa)	13.3	12	12.3	16.2	20.8	26					24.2	17.7
井口压力 (MPa)	11.9	10.7	10.8	14.3	18.4	23.1					21.8	15.8
盐腔温度 (°C)	57.3	58.9	60.5	61.3	62.2	63					61.8	57.7
井口温度 (°C)	53.4	55.3	20	20	20	20					58.3	53.9

表 3.1-4 淮安储气库季节调峰注采气运行参数（南区）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
天数	31	28	16	30	31	30	31	31	30	31	30	31
单腔日注采 气量(万方/ 天)	20.59	10.61	-13.57	-19.03	-20.19	-19.64	0	0	0	0	8.68	25.4
盐腔压力 (MPa)	13.15	12.6	15.01	21.56	29.4	33					26.82	16.86
井口压力 (MPa)	11.5	10.9	12.86	18.4	25.9	28.9					23.57	14.55
盐腔温度	45	49.2	58.1	69.1	76.5	80.9					59.42	42.9

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
(°C)												
井口温度 (°C)	33.78	38.13	-	-	-	-					49.7	31.56
库存气量/总 气量 (%)	14.80%	0.00%	10.80%	39.30%	70.60%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	87.00%	46.70%

3.1.4.3 注采规模

(1) 基本原则

根据造腔进度表，注气排卤工况既会发生在注气期，又会发生在采气期。北区同时进行注气排卤的井数最多 6 口；南区同时进行注气排卤的井数最多 10 口；同期进行注气排卤的井数最多 14 口，注气排卤规模较大，但周期较短且都为建库期临时需求，因此，注采气规模不宜与注气排卤规模进行叠加。具体分析如下：

①当注气排卤发生在注气期时，各阶段的注气量见表 3.1-5，最大注气量为建库结束后，最大调峰注气量为 $902.76 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此注气规模按照调峰注气的需求进行设计。

②当注气排卤发生在采气期时，只能利用储气库内的天然气进行注气排卤，而气库的工作气量为固定值。如果该阶段采气量取调峰采气量和注气排卤量之和，将会提前将气库内的气采空，而此时管道中没有富余气用作注气排卤。所以采气设计规模仅按照调峰采气的需求进行设计。

注气排卤发生在采气期时，为了加快建库进度，在市场用气并不紧张时，优先考虑注气排卤，剩余气作为调峰用。在市场用气紧张时，可以暂停注气排卤，用于市场调峰。

(2) 注气规模

根据淮安储气库工作气量的递增速度，计算出建库各阶段天然气调峰注气量和注气排卤气量，详见表 3.1-5。

表 3.1-5 建库各阶段注气量表

时间		注气排卤腔数 (口)	注采井 数(口)	最大注气排卤气量 ($10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	最大调峰注气量 ($10^4 \text{m}^3/\text{d}$)
2026年	上半年	3(含1口水平井)	-	175.2	0
2026年	下半年	0	4	-	-
2027年	上半年	0	4	-	80.76
2027年	下半年	6	4	350.4	-
2028年	上半年	4	10	211.2	201.9
2028年	下半年	4	14	211.2	-
2029年	上半年	0	18	-	363.42
2029年	下半年	0	18	-	-
2030年	上半年	6	18	316.8	363.42

时间		注气排卤腔数 (口)	注采井 数(口)	最大注气排卤气量 (10 ⁴ m ³ /d)	最大调峰注气量 (10 ⁴ m ³ /d)
2030年	下半年	4	14	263.04	-
2031年	上半年	4	28	263.04	577.44
2031年	下半年	0	32	-	-
2032年	上半年	0	32	-	670.32
2032年	下半年	10	32	606.66	-
建库完成后		0	42	-	902.52

注：2026年上半年需注气排卤的井中，有1口对井，存在同注同采的可能。

根据表 3.1-5，本工程建库结束后最大调峰注气量为 902.52×10⁴m³/d，考虑到市场用气的不均衡性和注气排卤的仅在建库期的阶段性、发挥已建库的调峰能力，又避免注气规模选取过大，造成设备闲置，最终推荐本工程注气规模为 1000×10⁴m³/d。

在实际运行过程中，可以通过合理安排压缩机的运行，来满足不同年份、不同工况需求。

(3) 采气规模

根据淮安储气库工作气量的递增速度，计算出建库各阶段天然气采气量，见表 3.1-6。

表 3.1-6 各阶段天然气采气量表

时间		注气排卤腔数 (口)	采气井数 (口)	最大调峰采气量 (10 ⁴ m ³ /d)	采气初期采出气用于 注气排卤气量 (10 ⁴ m ³ /d)
2026年	上半年	4	0	0	0
2026年	下半年	0	4	101.60	0
2027年	上半年	0	4	82.36	0
2027年	下半年	6	4	101.60	316.8
2028年	上半年	4	10	205.90	0
2028年	下半年	4	14	355.60	211.2
2029年	上半年	0	18	370.62	0
2029年	下半年	0	18	457.20	0
2030年	上半年	6	18	370.62	0
2030年	下半年	4	24	609.60	263.04
2031年	上半年	4	28	588.88	0
2031年	下半年	0	32	843.28	0
2032年	上半年	0	32	683.60	0
2032年	下半年	10	32	843.28	657.6

时间	注气排卤腔数 (口)	采气井数 (口)	最大调峰采气量 ($10^4\text{m}^3/\text{d}$)	采气初期采出气用于 注气排卤气量 ($10^4\text{m}^3/\text{d}$)
建库完成后	0	42	1135.38	0

从上表可以看出,从2026年至2032年建库结束,本工程调峰采气量呈现递增趋势,建库完成后采气量最大为 $1135.38 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。综合考虑建库期间最大采气量、建库完成后最大调峰采气量以及《全国储气能力建设实施方案》要求,本工程集注站采气系统设计规模确定为 $1200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

3.1.5 建设进度部署及劳动定员

3.1.5.1 建设进度

综合考虑本项目制约因素及地质方案,确定各阶段同期造腔的数量,安排造腔进度。本工程建设进度及库容递增情况见表3.1-7

表 3.1-7 淮安储气库钻井、造腔工程建设进度表

时间		钻井数	新增造腔数	在造腔数	排卤腔数	库容（万方）		工作气量（万方）		
						新增	小计	新增	小计	
2024 年之前		4								
2024 年		1	1（HZ1）	1						
第 1 年	2025 年	上半年		1（水平腔）	2					
		下半年	7	1（HK1）	3（含一口水平腔）					
第 2 年	2026 年	上半年	6	6	9					
		下半年	7	4	13					
第 3 年	2027 年	上半年		4	14	3（含一口水平腔）	13555.1	13555.1	7773.2	7773.2
		下半年			14			13555.1		7773.2
第 4 年	2028 年	上半年	8		14			13555.1		7773.2
		下半年	9	6	14	6	18212	31767.1	11464	19237.2
第 5 年	2029 年	上半年		4	14	4	10968	42735.1	6904	26141.2
		下半年		4	14	4	10968	53703.1	6904	33045.2
第 6 年	2030 年	上半年			14					
		下半年			14					
第 7 年	2031 年	上半年		6	14	6	16452	70155.1	10356	43401.2
		下半年		4	14	4	14840	84995.1	9216	52617.2
第 8 年	2032 年	上半年			10	4	14840	99835.1	9216	61833.2
		下半年			10					
第 9 年	2033 年	上半年			10					
		下半年				10	37100	136935.1	23040	84873.2

根据建库方案及造腔进度安排，淮安储气库工程地面配套设施分阶段建设，以满足建库各阶段的需求。地面设施建设进度要求见表 3.1-8。

表 3.1-8 淮安储气库地面工程建设进度表

时间		地面工程功能要求	建设的地面设施
北 区	第一 阶段	2024 年 ~2025 年	<p>1) 满足 2#集配站 14 口腔、注水、卤水外输要求。</p> <p>2) 满足 1#集配站所辖 4 口井（其中 1 口为对井）的注气排卤和季节调峰注采的需求。</p> <p>1) 注水采卤站内造腔配套地面设施的建设，包括注水泵及辅助配套设施、造腔配套管道和卤水外输管道的建设；</p> <p>2) 2#集配站所辖 11 座井场的建设(含 3 口监测井)；</p> <p>3) 建设 2#集配站，造腔井的造腔阀组和电仪配套系统的建设；</p> <p>4) 1#集配站所辖 3 座井场的建设(含 2 口监测井)；</p> <p>5) 建设 1#集配站 4 口井的注采阀组，以及所有注、采气工艺设施和辅助配套系统的建设；</p> <p>6) 集注站内建设 2 台 150×10⁴m³/d 往复压缩机、2 台 500×10⁴m³/d 旋风分离器、2 台 500×10⁴m³/d 过滤分离器、1 套 600×10⁴m³/d 三甘醇脱水装置、2 台 600×10⁴m³/d 预分离器、2 台 600×10⁴m³/d 过滤分离器，所有辅助配套系统的建设；</p> <p>7) 1#集配站、2#集配站及其所辖井所有造腔管道、注采管道的建设；HK19 井、HK20 井的造腔管道、注采管道的建设；3#集配站造腔管道、注采管道同沟敷设建设至造腔管道 T 接处；</p> <p>8) 天然气联络线的建设以及淮安分输站改造；</p> <p>9) 配套倒班公寓的建设；</p> <p>10) 110kV 变电站及站外高压电力系统建设。</p>
	第二 阶段	2026 年 ~2027 年上 半年	<p>1) 满足 1#集配站所辖 4 口腔、3#集配站所辖 8 个腔、HK19 井和 HK20 井的造腔注水、卤水外输的需求。</p> <p>2) 2#集配站所辖 14 口井注气排卤和 14 口井季节调峰注采的需求。</p> <p>1) 建设 3#集配站及其所辖 7 座井场、HK19 和 HK20 两座井场、1#集配站所辖 4 座井场；</p> <p>2) 在 1#集配站内增设 4 口造腔井的造腔阀组；</p> <p>3) 3#集配站的 8 口造腔井的造腔阀组、HK19/HK20 井的造腔阀组；</p> <p>4) 集注站内新增 1 台 700×10⁴m³/d 离心压缩机、1 套 600×10⁴m³/d 三甘醇脱水装置；</p> <p>5) 在 2#集配站内建设所有注采气工艺设施及辅助配套系统的建设；</p> <p>6) 3#集配站及其所辖井所有造腔管道、注采管道的建设。</p>
南 区	第三 阶段	2027 年下 半年~2029 年	<p>1) 满足 3#集配站所辖 10 口腔造腔注水、卤水外输。</p> <p>2) 满足 3#集配站辖 18 口井、1#集配站辖 4 口井、HK19 井和 HK20 井</p> <p>1) 3#集配站所辖 10 座井场的建设(含 3 口监测井)；</p> <p>2) 在 3#集配站内增设 10 口造腔井的造腔阀组；</p> <p>3) 在 1#集配站内增设 4 口井的注采阀组；</p> <p>4) 在 3#集配站内建设所有注采气工艺设施及辅助配套系统的建设；</p> <p>5) 集注站内新增 HK19 井和 HK20 井注采阀组。</p>

		的注气排卤和季节调峰注采的需求。	
--	--	------------------	--

3.1.5.2 劳动定员

本工程建设内容包括钻井及地面工程、造腔、注气排卤工程施工及运营阶段。

其中钻井阶段单个钻井队人员约 15 人，钻井队由专业施工人员组成，办公、生活区为钻井井场，本工程北区直井单井钻井周期为 44d，北区定向井单井钻井周期为 46d，南区单井钻井周期为 50d，监测井单井钻井周期为 5d。则钻井时间为 1764d。4 个钻井队同时施工，钻井周期为 441d。

造腔过程主要依托周围经验丰富的盐化人员，考虑造腔工作人员约共 20 人，造腔期共 1790d。

地面工程站场、管线分段同步建设，高峰期时每天施工人员约 80 人，施工工期约 6 个月。

根据咨询建设单位，注气排卤期劳动定员为 2 人，周期约 1496d。注采气运营阶段生产组织参照西气东输压气作业区设置，下设注采岗、管道作业岗等，工程定员共 64 人。注采气调峰运行以储气库设计运行 20 年考虑。

本工程各阶段周期及定员详见表 3.1-9。

表 3.1-9 本工程各阶段周期及定员一览表

工程阶段	定员（高峰值）人/d	工程周期（d）
钻井工程	60	441
地面工程	80	180
造腔工程	20	1790
注气排卤	2	1496
注采气调峰运行	64	7300

3.2 地下工程

地下工程主要为钻井工程、造腔和注气排卤三部分。

3.2.1 储气库地质构造

3.2.1.1 含盐层系分布特征

经过建设单位多年的地质调查、物探、地质研究、稳定性评价、综合评价等，选择淮安盐矿建库有利范围内建设淮安储气库。

赵集次凹含盐系赋存于古近系阜宁组四段地层中，据地震勘探剖面解释，盆地中心含盐系厚度超过千米。含盐系岩石类型主要有氯化物岩、硫酸盐岩、碳酸盐岩和泥质岩，偶夹火山凝灰岩，属于陆源碎屑——化学岩剖面，根据不同岩类

的组合特点，特别是盐岩在剖面上的分布状况，含盐系剖面分为五个岩性亚段，自下而上是：盐下膏岩亚段、下盐亚段、中淡化亚段、上盐亚段和盐上膏岩亚段，总体上代表了盐湖发生、发展直到消亡的不同阶段沉积。根据可研报告分析选择条件较好的上盐亚段作为建库的有利层段。

上盐亚段地层厚度 40~170m，盐岩累计厚度 29.1~124.0m，含盐率 55.4%~84.8%。以灰色盐岩为主，夹灰色、棕色泥质岩和钙芒硝岩，边缘底部夹少量无水芒硝岩。本亚段横向分布较稳定。

赵集盐矿区含盐系地层上盐亚段的岩性主要为灰白、深灰色石盐岩、泥质石盐岩夹薄层泥岩和含钙芒硝泥岩。各盐层平面分布特征如下：

第1盐层：为灰白、灰黑色盐岩，含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1365m~2011.44m，含盐层厚度7.41~68.6 m，全区平均为36.3m。盐层呈层状产出，厚度变化较大，盐岩自西南向东北、西北等边部地区厚度逐渐变薄，至北部的红星3井、东部的庆丰块段庆丰2、3井等盐层迅速尖灭（图3.2-1）。盐岩最发育的地区为西南部，含盐层厚度为39.5~68.6 m，平均为50.33m。其他地区平均含盐层厚度为25.8~29.0 m。

盐岩矿层的NaCl含量为45.66%~73.32%，伴生Na₂SO₄含量为0.14%~7.89%。

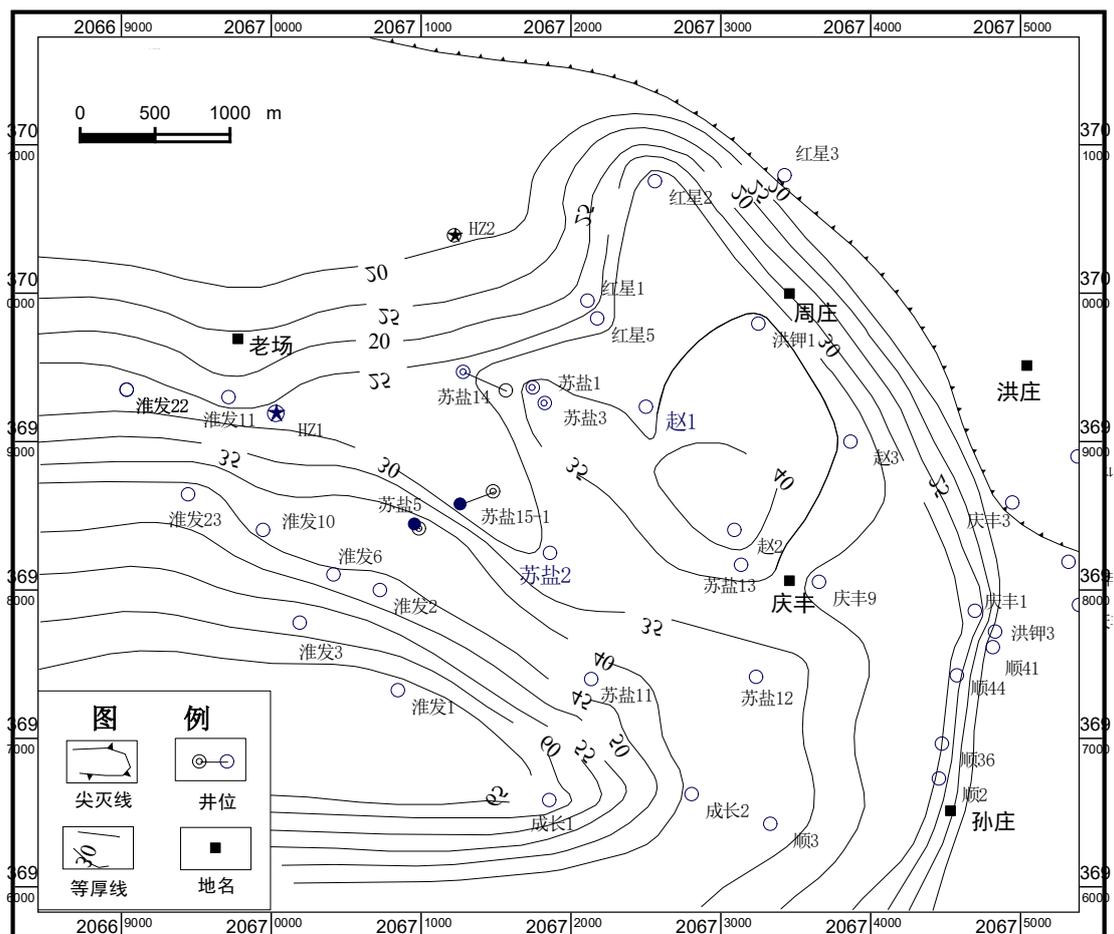


图 3.2-1 赵集盐矿上盐亚段第 1 盐层盐岩等厚图

第2盐层：为灰白、灰黑色盐岩、含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1401.8m~2051.93m，含盐层厚度小，全区平均仅为5.9m。盐层呈层状产出，厚度变化较大，盐层最发育部位为西北部的苏盐1、苏盐14井井区（图3.2-2），厚度达9.9~12 m，向四周减薄，至北部的红星3井、东部庆丰块段的庆丰2、4、丰收2井盐层尖灭。

盐岩矿层的NaCl含量为42.19%~71.98%，伴生Na₂SO₄含量为0.26%~13.16%。

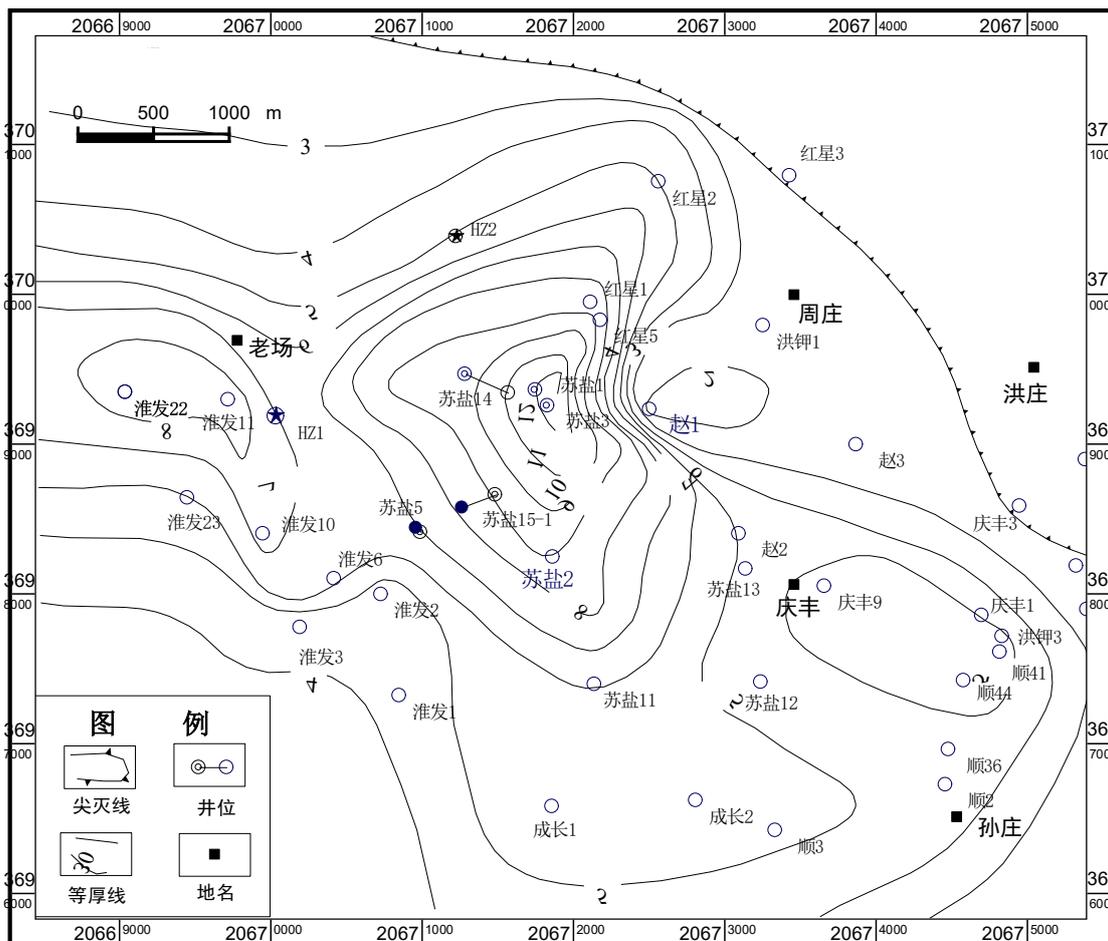


图 3.2-2 赵集盐矿上盐亚段第 2 盐层盐岩等厚图

第3盐层：为灰白、灰黑色石盐岩、含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1409m~2059.53m，含盐层厚度10.3~37 m，全区平均为27.1m。盐层呈层状产出，分布较稳定，厚度变化小。西北部盐层厚度较大，盐层最发育部位为西北部的苏盐14、淮发11、淮资1井区，厚度为36.5~43.6 m（图3.2-3），盐岩向四周逐渐减薄，到凹陷的东侧边部发生尖灭。

盐岩矿层的NaCl含量为58.84%~79.32%，伴生Na₂SO₄含量为3.25%~16.12%。

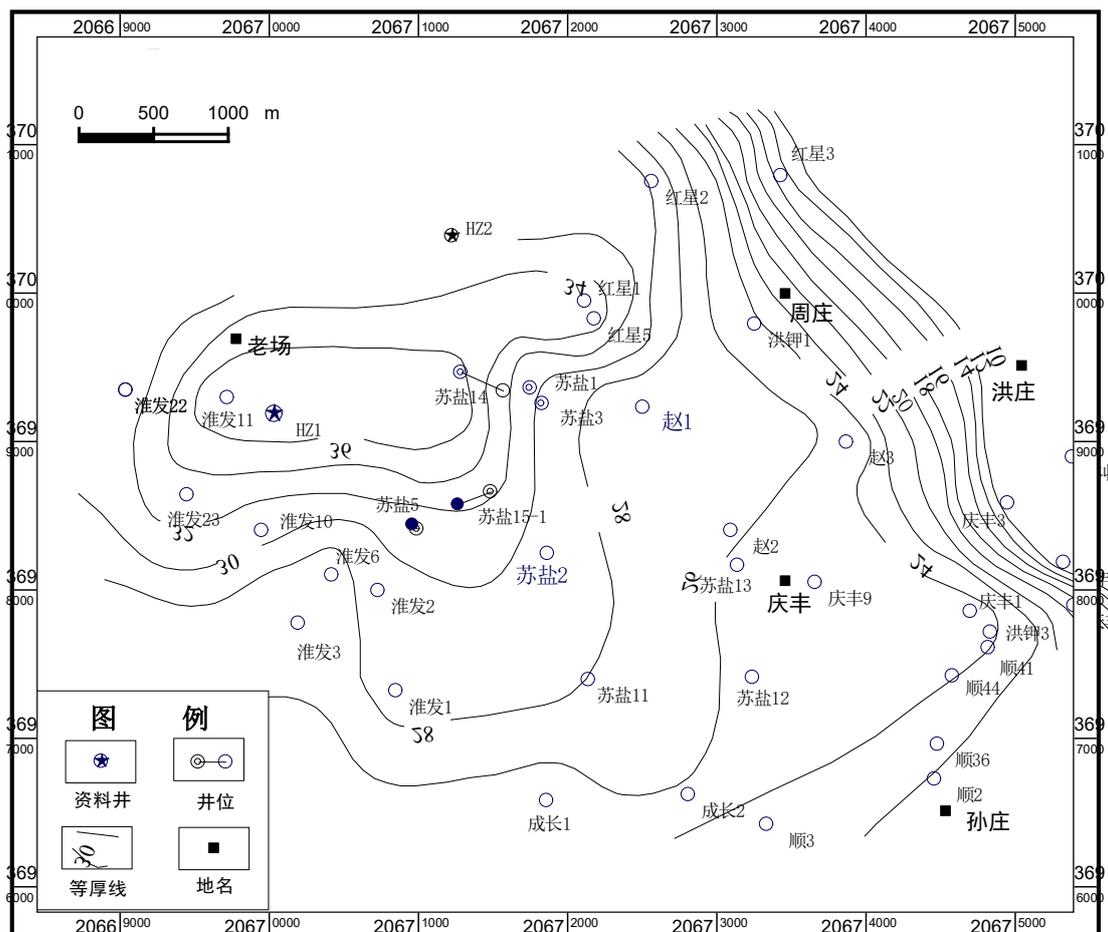


图 3.2-3 赵集盐矿上盐亚段第 3 盐层盐岩等厚图

第4盐层：为灰白、灰黑色石盐岩，含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1442m~2086.13m，含盐层厚度1.4~16.4m，全区平均为8.8m。盐层呈层状产出，厚度分布较稳定。凹陷的西北部盐层较发育，东部、东南边部厚度变薄，为4.2~7.0 m（图3.2-4）。

盐岩矿层的NaCl含量高，为66.30%~90.90%，伴生Na₂SO₄含量为0.34%~16.29%。

第5盐层：为灰白、灰黑色石盐岩，含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1460.2m~2100.36m，含盐层厚度1.0~5.4 m，全区平均为3.0m。矿层呈层状产出，仅在凹陷的东部、中部地区分布，在西部及西南部地区淮发1、2、3、6、11井及淮资1井附近，盐层相变为灰色钙芒硝质泥岩、灰质泥岩等（图3.2-5）。

盐岩矿层的NaCl含量较高，为64.97%~93.14%，伴生Na₂SO₄含量为1.12%~4.94%。

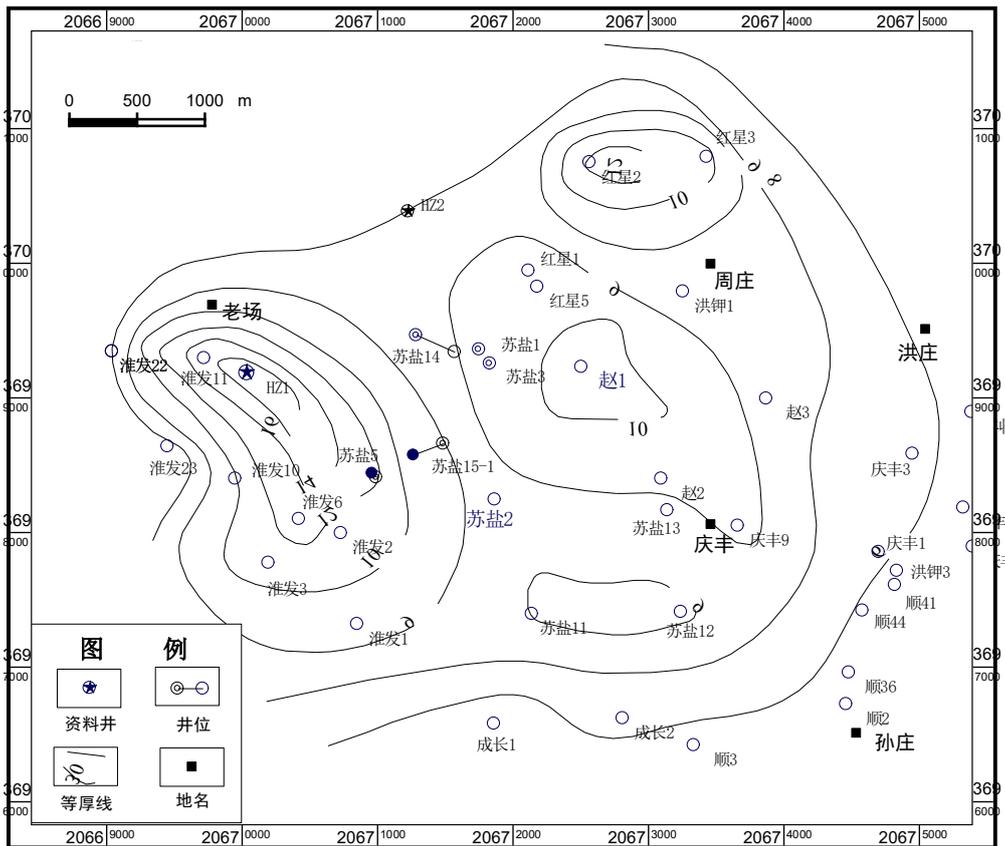


图 3.2-4 赵集盐矿上盐亚段第 4 盐层盐岩等厚图

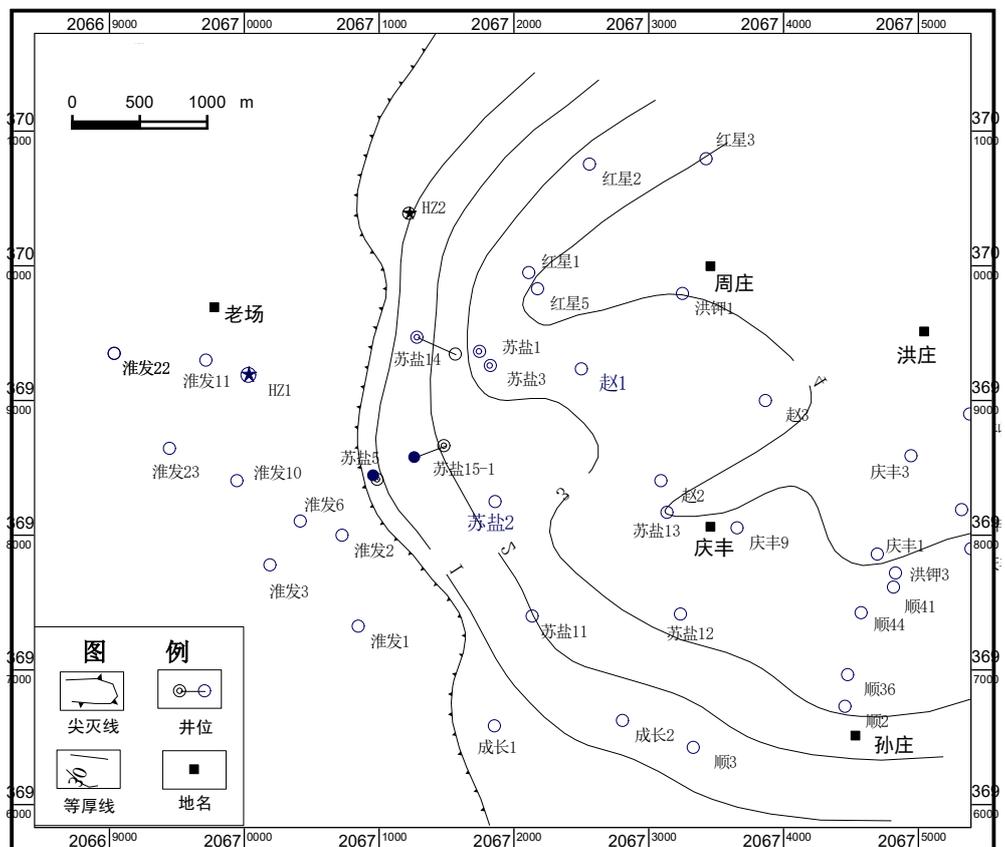


图 3.2-5 赵集盐矿上盐亚段第 5 盐层盐岩等厚图

第6盐层：为灰白、灰黑色石盐岩，含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶面埋深1466.2m~2104.9m，全区含盐层厚度11.5~26.8 m，平均为22.0m。盐层呈层状产出，稳定分布，厚度较大且变化小。仅在凹陷西北部厚度变薄，为8~18 m（图3.2-6）。局部地区盐层发育，如苏盐1、丰收2、庆丰2井区含盐层厚度为26.0~26.9 m。

盐岩矿层的 NaCl 含量较高，为 71.42%~87.15%，伴生 Na₂SO₄ 含量为 0.66%~11.41%。

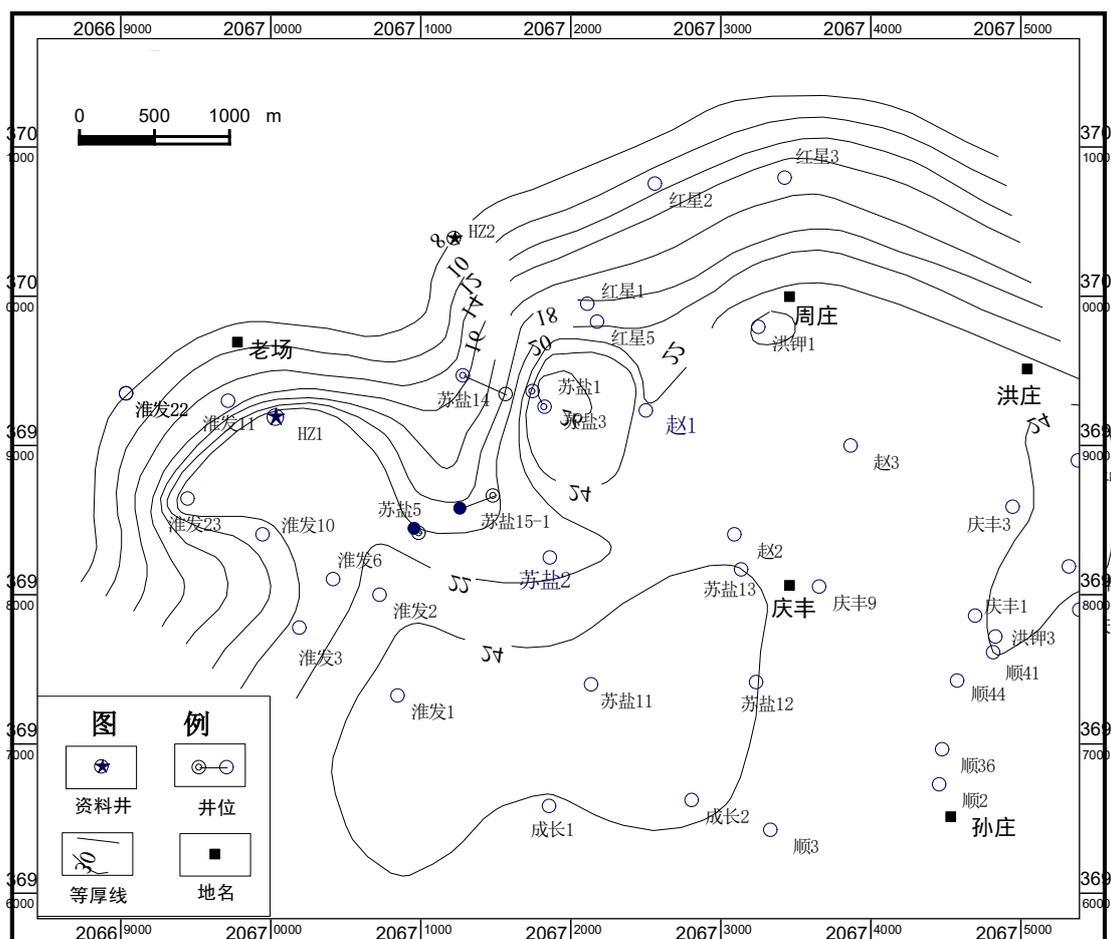


图 3.2-6 赵集盐矿上盐亚段第 6 盐层盐岩等厚图

第7盐层：为灰白、灰黑色石盐岩，含钙芒硝岩和深灰色泥岩条带。盐岩层顶界埋深1655.6m~2129.8m，含盐层厚度3.58~22.5 m，全区平均为11.7m。盐层呈层状产出，分布较稳定。盐岩层自南向北厚度逐渐减薄至尖灭，盐层最发育部位为南西部的成长1、成长2井区，含盐层厚度为20~22.5 m。到北部的苏盐14井、洪钾1井以及红星块段盐层缺失（图3.2-7）。

盐岩矿层的NaCl含量较高，为56.58%~89.03%，伴生Na₂SO₄含量为1.00%~

38.4%。

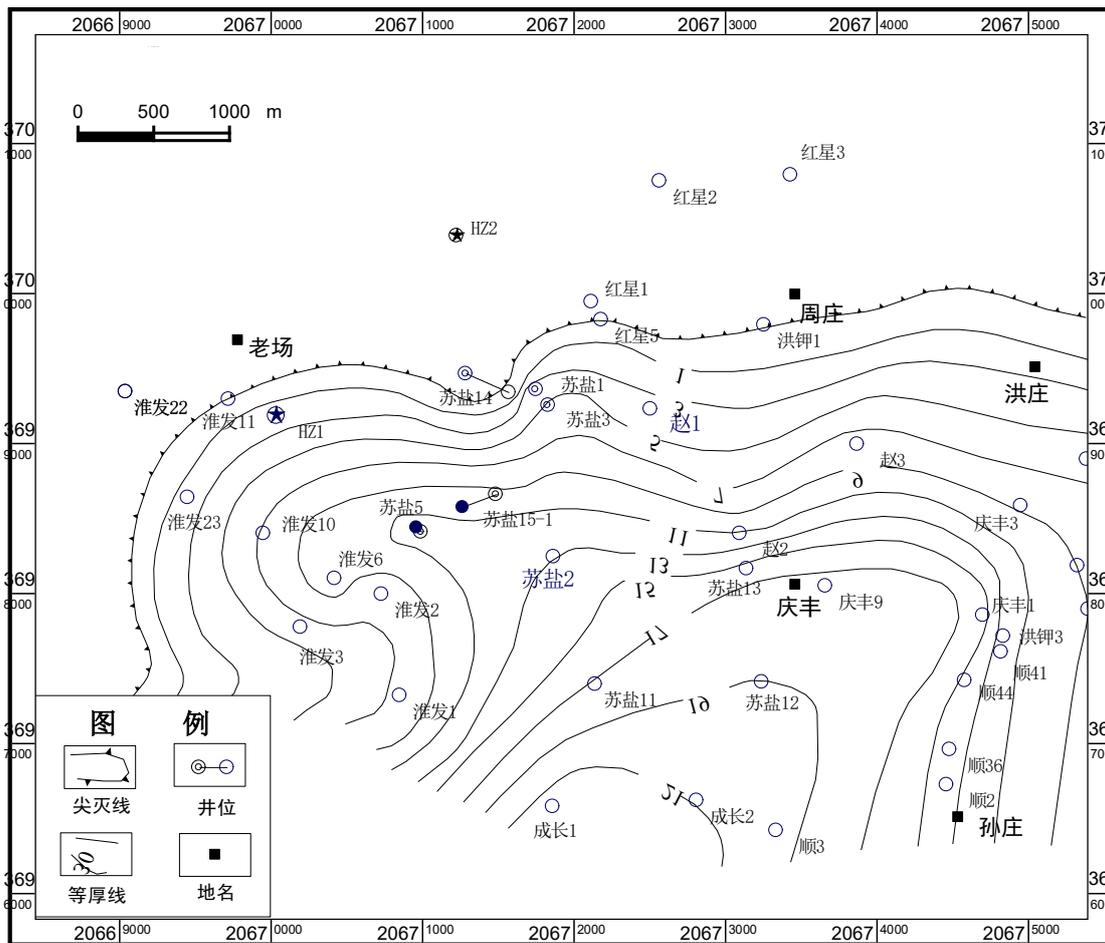


图 3.2-7 赵集盐矿上盐亚段第 7 盐层盐岩等厚图

综上所述，盐岩层分布受构造控制，东侧和东南侧两组主干断裂带控制了盐岩沉积边界，东北部、北部为减薄尖灭带，盐岩体平面分布总体沉积中心厚，向边部减薄尖灭，相变为泥质岩，盐体包裹在顶底及周围泥质岩中。该矿区矿层为层状盐层，盐岩层比较发育区域为西部地区，因此西部地区是建设地下储气库的有利地区。

3.2.1.2 建库区块选择

根据上述对断裂系统、地层、盐层和夹层分布特点的分析，结合埋藏深度，选择盐顶埋深小于 2000m、盐岩层累计厚度大于 100m 的区域作为储气库建设的有利区块，面积约 13km²（图 3.2-8）。

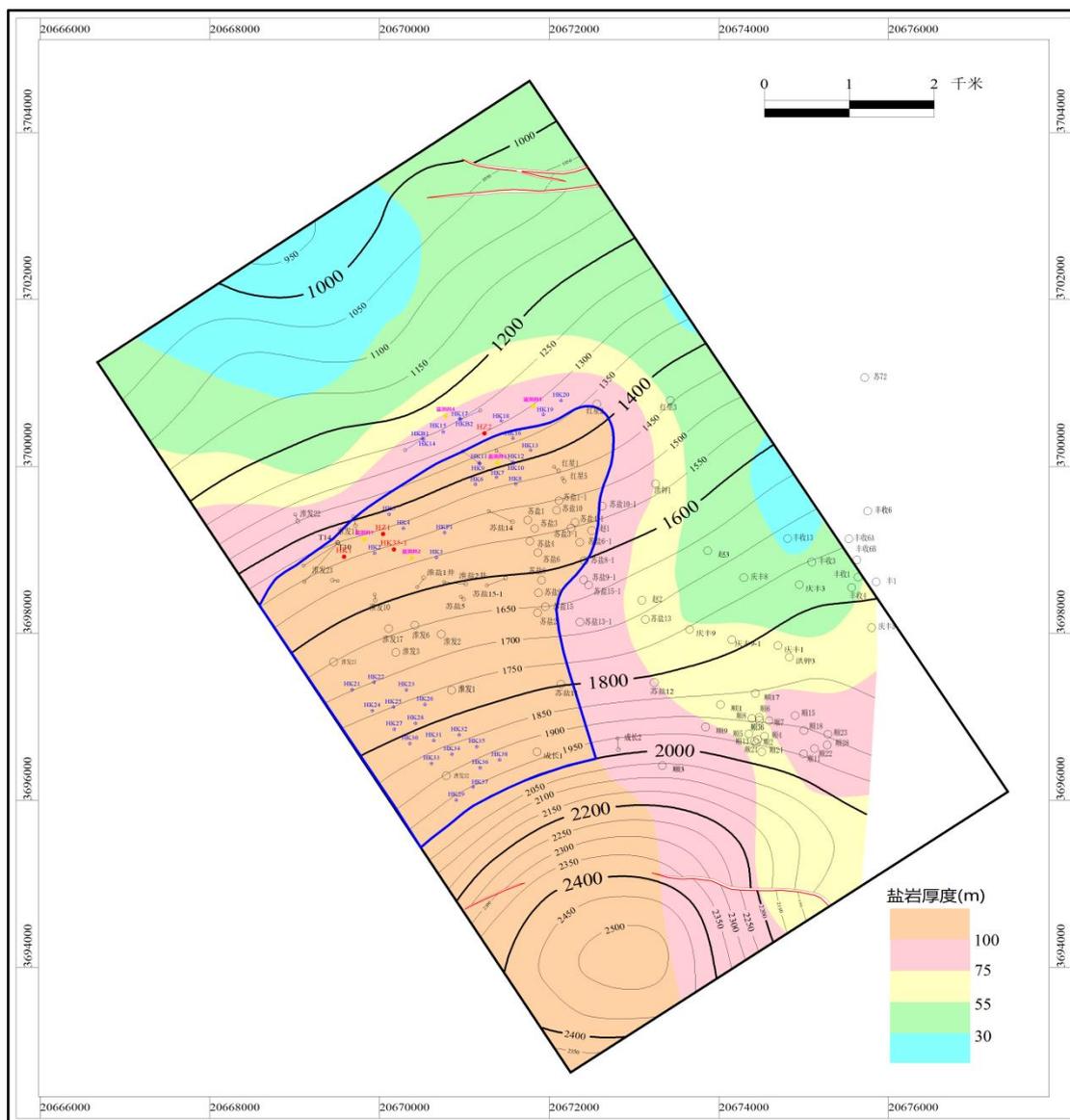


图 3.2-8 淮安储气库地质有利建库区位置图

注：图中蓝色框为本次推荐的有利区。

(1) 初选有利区地面现状

通过构造、盐矿展布分析，初选推荐的 13km² 有利建库区范围内影响储气库建设地面情况有两类（图 3.2-9）：



图 3.2-9 地质推荐有利区与矿权分布叠合图

注：图中蓝色边框为初选有利区，颜色充填区为各企业矿权登记区。

(2) 储气库建库和布井有利区

从地面状况分析中可以看出，在地质有利区内地面条件比较复杂，因此储气库的注采井腔的部署只能部署在无矿权和有合作意向公司的矿权内，同时避让采盐老井和主要村镇、厂矿等。

储气库的保护带按 250m 考虑，即在距离建库区 250m 范围内为了保证盐腔的稳定性及安全性禁止采盐行为。

为了进一步扩大建库区范围，通过多次协商，与中石化江苏采卤处初步达成了在矿区边界向内预留 50m 的不作业区域，因此与中石化相邻的布井区可以考虑 200m 的保护带。

综合所述，推荐淮安储气库北区建库面积 4.33km²。同时为扩大工作气量，在北区建库区西南方向选择 2.18 km² 面积作为南区建库区（图 3.2-10）。

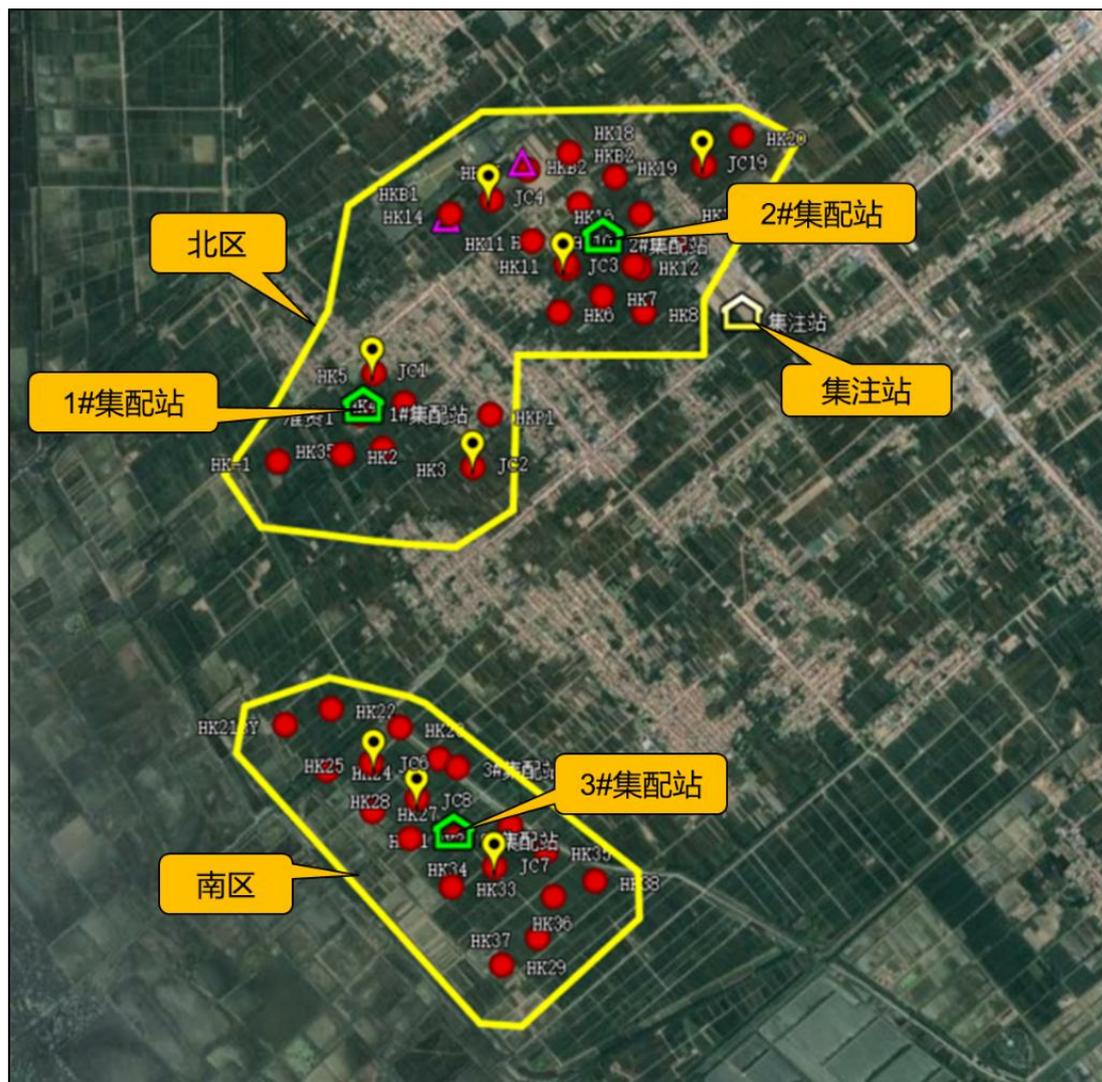


图 3.2-10 淮安储气库库区部署图

3.2.2 钻井工程

钻井工程主要包括钻井、录井、测井、固井、取心、完井等环节，井场施工平面布置见图 3.2-11。

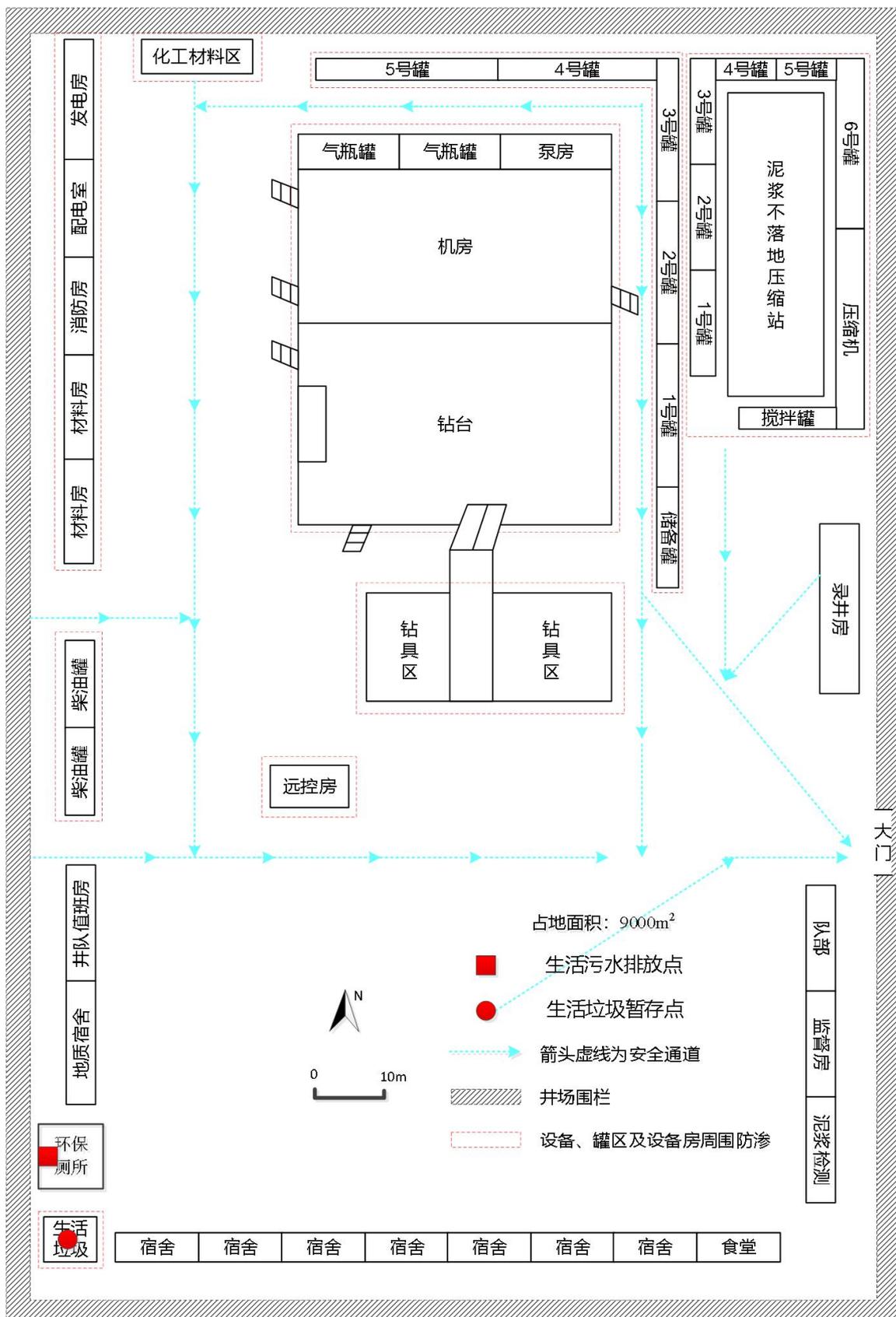


图 3.2-11 井场施工平面布置示意图

3.2.2.1 钻井

(1) 井身结构

本工程新钻注采井北区采用二开井身结构，南区采用三开井身结构，表层套管尺寸为 $\phi 339.7\text{mm}$ ，生产套管尺寸为 $\phi 244.5\text{mm}$ 。井身结构设计数据见表 3.2-1、图 3.2-12。

表 3.2-1 井身结构设计数据表（北区）

开钻次序	井深 m	钻头尺寸 mm	套管尺寸 mm	套管下入深 度 m	环空水泥 浆返深 m	固井方式
导管	20	$\Phi 508$		20	0	
一开	601	$\Phi 444.5$	$\Phi 339.7$	600	0	内插
二开	1490	$\Phi 311.1$	$\Phi 244.5$	1490	0	双胶塞
三开	1600	$\Phi 215.9$			0	

表 3.2-2 井身结构设计数据表（南区）

开钻次序	井深 m	钻头 尺寸 mm	套管 尺寸 mm	套管下入 深度 m	环空水泥 浆返深 m	固井方式
导管	20	$\Phi 508$		20	0	
一开	566	$\Phi 444.5$	$\Phi 339.7$	565	0	内插
二开	1826	$\Phi 311.1$	$\Phi 244.5$	1825	0	双胶塞
三开	1955	$\Phi 215.9$			0	

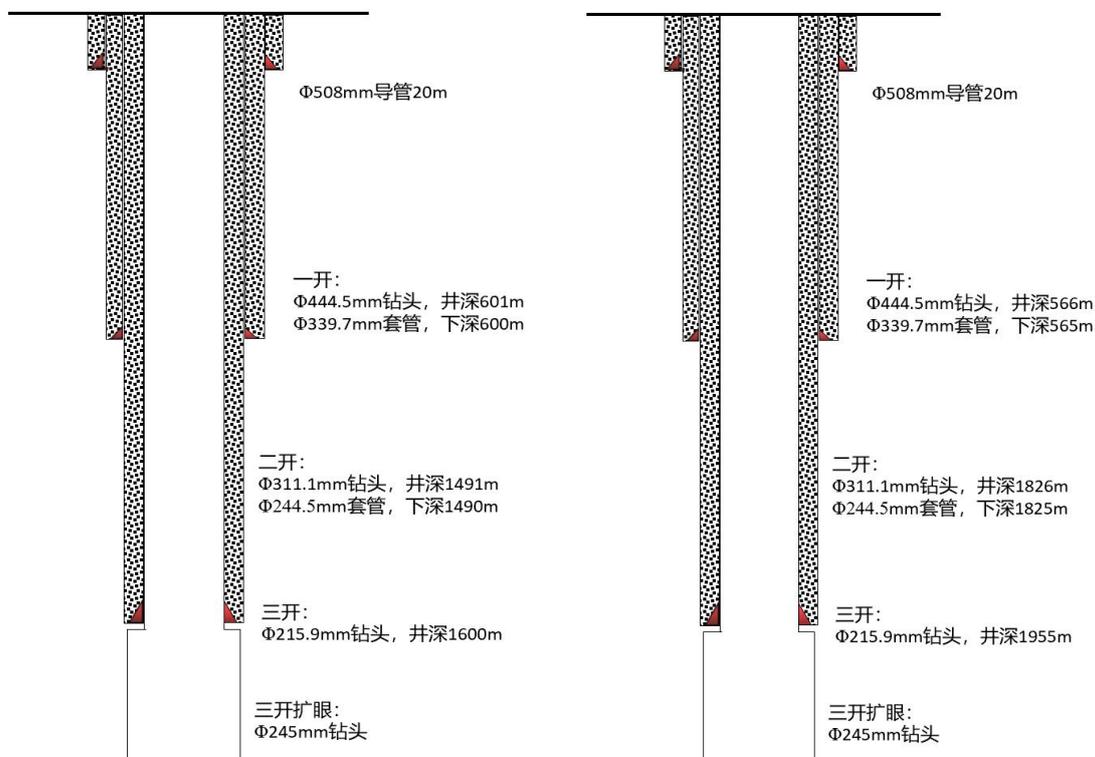


图 3.2-12 井身结构示意图（左为北区，右为南区）

根据地质部署方案，本工程北区部分井属于定向井，定向井井身结构示意图见图 3.2-13。

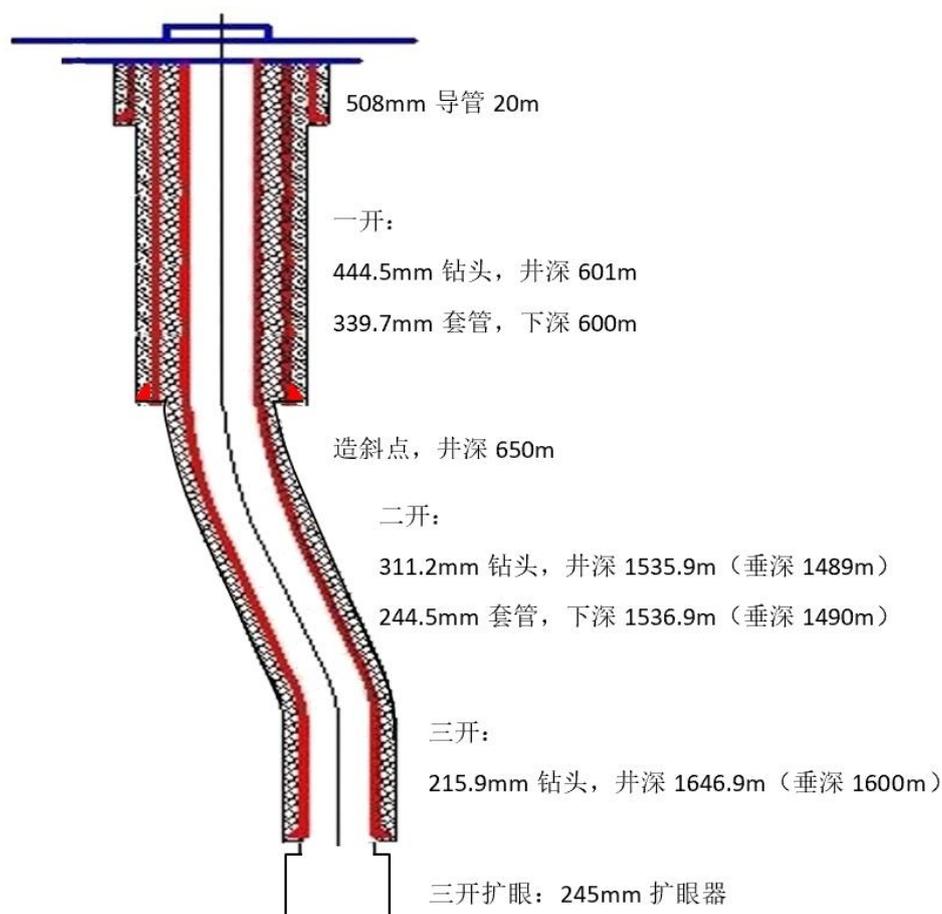


图 3.2-13 定向井井身结构示意图

(2) 钻机选择

北区和南区推荐最低选用 ZJ40/2250 型或高于此配置的钻机型。ZJ40/2250 型基本配置见表 3.2-3。

表 3.2-3 ZJ40/2250 钻机车主要参数

序号	名称	型号	规格		数量	备注	
			载 荷 kN	功 率 kW			
一	钻 机	ZJ40	2250		1		
二	井 架	K 型	2250		1	底座高度 7.66m	
三	提 升 系 统	绞 车	JC40DB		735	1	
		天 车	TC-225	2250		1	
		游动滑车	YC—225	2250		1	
		大 钩	DG—225	2250		1	
		水龙头	SL—225	2250		1	
四	转 盘	ZP—275	4500		1		

序号	名称	型号	规格		数量	备注	
			载 荷 kN	功 率 kW			
五	循环系统配置	钻井泵 1#	3NB—1300		956	1	
		钻井泵 2#	3NB—1300		956	1	
		钻井泵 3#	3NB—1300		956	1	
		钻井液罐	ZL40J			6	含储备罐
		搅拌器				10	
		专用灌注装置				1	
六	普通钻机动力系统	柴油机 1#	PZ12V190B-1		735	1	
		柴油机 2#	PZ12V190B-1		735	1	
		柴油机 3#	PZ12V190B-1		735	1	
七	发电机组	节能发电机	IFC6406-6LA42		300	1	
		发电机 1#	TAD1641GE		300	1	
		发电机 2#	TAD1641GE		300	1	
八	钻机控制系统	自动压风机	12V6.5/12		55	1	
		电动压风机 1	SA-22A-10.5		22		
		电动压风机 2	SA-230A-10.5		22	1	
		辅助刹车	DSF-35			1	
九	固控系统	震动筛	ZS2X1.15X1/3P		7.36	3	
		除砂器	NCS250*2		1.5	2	
		离心机	LW450-842N		29.5	2	最大处理量 100m³/h
		除气器	HZCQ240F-A		15	1	
十	加重装置	加重漏斗				1	
		电动加重泵				1	
十一	井控系统	环形防喷器	FH35-35			1	
		闸板防喷器	2FZ35-35			1	全封+半封
		四通				1	
		控制装置	FKQ6406			1	
		节流管汇	JG-35			1	
		压井管汇	YG-35			1	
		司钻控制台	SZQ1-1-6			1	
		方钻杆上旋塞				1	
		方钻杆下旋塞				1	
	钻具回压凡尔				1		
十二	仪器仪表	测斜仪				1	
		液位报警仪				1	
		测斜绞车				1	
		钻井参数仪表	JZZ1			1	含死绳固定器
十三	液压大钳					1	
十四	油套管螺纹气密封检测设备					1	
十五	井筒气密封测试设备					1	

(3) 钻井基本数据

表 3.2-4 钻井基本数据 (北区直井)

开次	井眼尺寸 mm	井段 m	钻具组合
一开	444.5	0~601	方案一: $\Phi 444.5\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 228.6\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 203\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。 方案二: $\Phi 444.5\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 228.6\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 440\text{mm}$ 螺旋扶正器+ $\Phi 228.6\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。
二开	311.1	601~1491	方案一: $\Phi 311.1\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 203\text{mmDC}\times 6$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 15$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。 方案二: $\Phi 311.1\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 203\text{mmDC}\times 2$ 根+ $\Phi 310\text{mm}$ 螺旋扶正器+ $\Phi 203\text{mmDC}\times 1$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 18$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。
三开	215.9	1491~1600	$\Phi 215.9\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 9$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$
扩眼	245	1491~1600	$\Phi 245\text{mm}$ 扩眼器+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 2$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 4$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$

表 3.2-5 钻井基本数据 (北区定向井)

开次	井眼尺寸 mm	井段 m	钻具组合
一开	444.5	0~650	$\Phi 444.5\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 228\text{mmNMDC}$ + $\Phi 228\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 203\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 15$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。
二开	311.1	650~1010	$\Phi 311.1\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 197\text{mm}$ 单弯螺杆 (1.25°) + $\Phi 203\text{mmNMDC}$ + $\Phi 203\text{mmMWD}$ + $\Phi 203\text{mmNMDC}$ + $\Phi 203\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 10$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。
		1010~1477.83	$\Phi 311.1\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 197\text{mm}$ 单弯螺杆 (1°) + $\Phi 203\text{mmNMDC}$ + $\Phi 203\text{mmMWD}$ + $\Phi 203\text{mmNMDC}$ + $\Phi 203\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 10$ 根+ $\Phi 127\text{mm}$ 钻杆。
		1477.83~1536.9	$\Phi 311.1\text{mm}$ 钻头 + $\Phi 203\text{mmNMDC}$ + $\Phi 203\text{mmDC}$ + $\Phi 308\text{mmSTAB}$ + $\Phi 203\text{mmDC}\times 3$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 10$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$ 。
三开	215.9	1536.9~1646.9	$\Phi 215.9\text{mm}$ 钻头+ $\Phi 165\text{mm}$ 单弯螺杆 (1°) + $\Phi 177.8\text{mmNMDC}$ + $\Phi 177.8\text{mmMWD}$ + $\Phi 177.8\text{mmNMDC}\times 1$ 根+ $\Phi 177.8\text{mmNMDC}\times 3$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 9$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$
扩眼	245	1536.9~1646.9	$\Phi 245\text{mm}$ 扩眼器+ $\Phi 177.8\text{mmDC}\times 2$ 根+ $\Phi 158.8\text{mmDC}\times 4$ 根+ $\Phi 127\text{mmDP}$

表 3.2-6 钻井基本数据（南区）

开次	井眼尺寸 mm	井段 m	钻具组合
一开	444.5	0~566	Φ444.5mm 钻头+Φ228.6mmDC×3 根+Φ203mmDC×3 根+Φ177.8mmDC×3 根+Φ158.8mmDC×3 根+Φ127mmDP。
二开	311.1	566~1826	方案一：Φ311.1mm 钻头+Φ203mmDC×6 根+Φ177.8mmDC×15 根+Φ158.8mmDC×3 根+Φ127mmDP。 方案二：Φ311.1mm 钻头+Φ203mmDC×2 根+Φ310mm 螺旋扶正器+Φ203mmDC×1 根+Φ177.8mmDC×18 根+Φ158.8mmDC×3 根+Φ127mmDP。
三开	215.9	1826~195 5	Φ215.9mm 钻头+Φ177.8mmDC×3 根+Φ158.8mmDC×9 根+Φ127mmDP
扩眼	245	1825~195 5	Φ245mm 扩眼器+Φ177.8mmDC×2 根+Φ158.8mmDC×4 根+Φ127mmDP

备注：DC——钻铤，DP——钻杆

(4) 钻井液

a.一开：使用预水化抑制性膨润土聚合物钻井液体系。一开井段井眼尺寸相对较大，应重点解决大井眼携砂问题；推荐使用聚合物钻井液体系，对易造浆地层建议使用抑制性较强的 KPAM，以保持钻井液良好的流变性能；在该井段钻进过程中，使用好振动筛、除砂器，做好钻井液净化工作，确保井下安全钻进。针对该井段的泥岩地层，钻井液工作重点是防止地层漏失、泥岩水化膨胀和井眼净化等问题；在易漏失井段建议使用单向封闭压力剂，以防止地层漏失；确保钻井液 pH 值在 8~9；跟踪检测 Ca^{2+} 的浓度，根据需要加入除钙剂 Na_2CO_3 。准备适量的堵漏材料。钻井液配方：膨润土+0.1%-0.2%Hv-CMC+0.3%-0.5%KPAM+0.5%-0.8% NH_4 PAN+1%-1.5%KHm。

b.二开上部井段推荐使用聚合物钻井液体系，与一开井段类似，对易造浆地层建议使用抑制性较强的 KPAM，以保持钻井液良好的流变性能；二开上部井段钻进过程中做好钻井液净化工作，确保井下安全钻进。针对该井段的泥岩地层，钻井液工作重点是防止地层漏失、泥岩水化膨胀和井眼净化等问题；在易漏失井段建议使用单向封闭压力剂，以防止地层漏失。钻井液配方：膨润土+0.1%-0.2%Hv-CMC+0.3%-0.5%KPAM+0.5%-0.8% NH_4 PAN+1%-1.5%KHm。

c.二开中部：该井段为淡水钻井液向饱和盐水钻井液的转化阶段，通过循环周连续缓慢地加入 NaCl，逐步达到饱和盐水钻井液的各项性能。钻井液配方：膨润土+0.1%-0.2%Hv-CMC+0.3%-0.5%KPAM+0.5%-0.8% NH_4 PAN+1%-1.5%KHm+NaCl。

d.二开下部：钻井液密度（1.20~1.30g/cm³）；控制好钻井液的滤失量；盐水钻井液中粘度难以提高，因此现场要准备生物聚合物（XC）；及时补充盐，保持 Cl⁻浓度大于 1.8×10⁵ mg/l；pH 值在 9~11；跟踪检测 Cl⁻浓度，必要时采取相应措施；保持钻井液的润滑性；必要时加入消泡剂和降粘剂。钻井液配方：膨润土+0.3%-0.5%KPAM+0.2%-0.3%PAC-Hv+2%CMS+0.5%RH-3+36%NaCl。

e.在三开钻井过程中控制好钻井液的滤失量；钻井液密度控制在 1.30~1.45 g/cm³之间；在三开钻井时由于进入盐层段，因此及时补充盐，保持 Cl⁻浓度大于 1.8×10⁵ mg/l；PH 值在 9~11；跟踪检测 Cl⁻浓度，必要时采取相应措施；保持钻井液的润滑性；必要时加入消泡剂和降粘剂。钻井液配方：膨润土+0.3%-0.5%KPAM+0.2%-0.3%PAC-Hv+2%CMS+0.5%RH-3+36%NaCl。

表 3.2-7 钻井液性能参数设计表

钻井液性能		导管和一开		二开及三开	
钻井液体系		膨润土	聚合物	盐水聚合物	饱和盐水聚合物
常规性能	密度 g/cm ³	1.10	1.10~1.15	1.20~1.30	1.30~1.45
	马氏粘度 s	28~32	30~45	45~60	45~75
	API 失水 ml		<8	<5	<5
	泥饼 mm		0.7	0.5	0.5
	含砂量 %		0.5	0.4	0.3
	pH 值		8~9	9~11	9~11
	静切力 Pa 10s/10min		0~0.5 0.5~1.5	0~1.0 0.5~2.0	0.5~1.5 1.2~2.5
流变性能	塑性粘度 mPa.s		10~15	15~20	20~25
	N 值		0.8	0.4~0.6	0.5~0.7
MBT g/l				55~60	55~60
固相含量 %				<18	<18
摩阻					0.09

钻井液具体成分及理化性质分析见下表。

表 3.2-8 钻井液成分及其理化性质

序号	原料名称	理化性质
1	铵盐	自由流动的粉末及颗粒，具有一定的防塌、防水化膨胀和很好的抗盐能力，并且使用不受温度的限制，是一种在中深井使用广泛、价格适中的优良降滤失剂。
2	褐煤	煤的一类。通常有两种：（1）土状褐煤，质地疏松而较软；（2）暗色褐煤，质地致密而较硬。可直接用作燃料，也可用作气化、低温干馏等的原料。
3	磺化酚醛树脂	一般为黑色颗粒，是水溶性树脂，能耐高温、降失水，同时有防塌、控制粘度的作用，抗盐性能也好。

序号	原料名称	理化性质
4	润滑剂石墨	软的黑色磷状物，晶状碳化物。触摸有油脂感，无臭。
5	钻井液稀释剂	钻井液稀释剂为主要降低钻井液粘度和切力的化学剂。透明液体，常温下稳定，无毒性。应避开加热容器、明火、强氧化剂等。主要组成为：液体减稠剂，磺化剂（浓硫酸），pH 值调节剂（柠檬酸、碳酸钠），混凝土增效剂和水。
6	重晶石粉	一般呈致密块状、板块、柱状产出。晶体无色透明，一般呈白色、灰白、灰色、浅黄、谈红、浅蓝、棕褐等色。玻璃光泽，断口珍珠光泽，条痕白色。

（5）钻进

钻进主要是利用钻机的钻头高效率地破碎岩石，钻进过程中通过循环的钻井液将岩屑带出，施工过程中需时刻注意钻井液的各项指标，以满足钻井需求。

3.2.2.2 取心

取心要求如下：

- （1）取心收获率不得低于 90%；
- （2）取心井段严格按层位卡层，如果钻遇地层与设计深度有误差，由甲方监督及地质技术员确定；
- （3）岩心要完整清洁，保持矿心的本色和结构顺序，只能用饱和盐水擦洗岩心，防溶蚀；
- （4）岩心要及时出筒，泥岩段和盐岩段岩心现场描述后及时封蜡（岩心需用牛皮纸包好，绳固定，浸入蜡中，密封）。
- （5）及时编号拍照、编录绘制岩心及含盐系地层 1/50 柱状剖面图；
- （6）详细描述含盐层系，对不同的岩性单层厚度大于地层 10cm 者要单独分层描述；
- （7）取心后视取心进度要分次及时送达中国石油勘探开发研究院，最后一次岩心取出后，二天内送达。

3.2.2.3 录井

严格按照《测井设计编制规范（试行）及格式》（油勘字〔2002〕29 号）文件执行。

- （1）准确丈量钻具，严把倒换关，确保井深准确无误；按规定做好迟到时间的计算和校验；
- （2）按迟到时间及设计间距，连续固定位置，准确捞取。在卡取心层位、卡层位界面及确定盐层顶界面和完钻井深等特殊情况下，可加密捞取。注意钻井液性能变化对岩屑录井的影响；洗、晒、装必须按有关规定和设计要求执行；

(3) 岩屑的观察和描述必须认真区分真、假岩屑。注意岩屑本身特征的变化和钻井液性能的变化；

(4) 现场及时绘制 1:500 录井草图。录井草图要将录井观察到的现象、变化、工程事故等，直观地反映到图件上，以便综合分析。

3.2.2.4 测井

严格按照《测井设计编制规范（试行）及格式》（油勘字〔2002〕29号）文件执行。

(1) 全井设计测井 6 次：一开完钻测井一次；一开井口安装，二开准备前测井一次；二开完钻测井一次；二开侯凝、井口安装、声幅测井一次；二开钻井泥塞、套管鞋测井一次；三开完钻测井一次；

(2) 测井曲线必须保持连续，保证前后两次电测资料重复井段不少于 20m；

(3) 取心井段测井测量速度减慢，回放比例为 1:100；

(4) 测井单位要在现场提供井斜资料和标准测井图，中途电测及完钻电测回放 1:500 测井图件，24 小时后提供全套测井图及初步测井解释意见；

(5) 测井方应尽量满足施工过程中的其他合理要求，共同保证各项资料的齐全、准确。

3.2.2.5 固井

固井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程，以保证安全钻进下一段井眼。固井工程包括下套管和注水泥两个过程。下套管是指在已经钻成的井眼中按规定深度下入一定直径、由某种或几种不同钢级及壁厚的套管组成的套管柱。注水泥是在地面上将水泥浆通过套管柱注入到井眼与套管柱之间的环形空间中的过程。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相窜漏。向井内下入套管，并向井眼和套管之间的环形空间注入水泥。

本工程固井一开 $\Phi 339.7\text{mm}$ 套管采用内插法固井，减少套管内的掺混，缩短施工时间。二开 $\Phi 244.5\text{mm}$ 生产套管采用双胶塞固井方式。

3.2.2.6 完井

(1) 套管头规范

a. 套管头选择为 EE 级材料，温度等级为 P-U 级；

- b. $\phi 508\text{mm} \times \phi 339.7\text{mm} \times \phi 273.1\text{mm}$ -35MPa 套管头；
- c. 密封形式采用二次密封，主密封结构为金属对金属密封；
- d. $\phi 273.1\text{mm}$ 套管座挂采用心轴式连接。

(2) 完井要求

- a. 经声幅检查，管外水泥环第一、二界面封固良好，水泥浆上返至地面；
- b. 生产套管的套管头旁通闸门中心线高于地面 20cm。套管头安装正直、稳固、部件齐全，根据矿区要求手轮方向一致（朝向上风头），井号用油漆书写。要求完井井口用护套保护，防止落物进入井筒；
- c. 井场范围内平整、无油污、无钻井液、无积水；井口大小鼠洞要掩埋夯实、填平；以井口为中心，预留 30m×35m 的造腔井场；
- d. 交井时，套管头两侧高压闸门必须涂抹黄油，外包塑料布做防腐处理后埋地，并要求该套管头下法兰面以下全部用水泥填实；
- e. 完井资料齐全、准确、整洁，按规定日期完成并上交。

3.2.2.7 钻井周期

根据本工程设计，本工程北区直井单井钻井周期为 44d，北区定向井单井钻井周期为 46d，南区单井钻井周期为 50d，监测井单井钻井周期为 5d。

3.2.3 造腔工程

3.2.3.1 造腔工艺流程

(1) 造腔的原理

在盐层内建造储气库主要是根据水溶采矿的原理，通过井下管柱向盐层内注入淡水，淡水淋洗盐岩后的卤水经过循环管柱被采出地面，随着淋洗的不断进行腔体逐渐扩大，形成一定形状和体积的盐腔。目前主要采用的是气垫法水溶造腔，利用气、水互不相溶和气密度小，以及气不溶解矿物的特性，实现对腔体形状和体积的控制。造腔的过程按不同的淋洗阶段主要划分为三个阶段：建槽期、造腔期和封顶期。

造腔的井型主要有单井单腔、单井双腔以及双井单腔三种形式。本工程除 HK35-1/HKP1 为对井（双井单腔）外，其余均为单腔单井。

单井单腔方式即在盐岩层内钻一口井，通过下入中间管和中心管进行注水采卤造腔。一般采用自下而上的方法提升管柱，建腔初期采用正循环（淡水从中心

管进入，中心管和中间管环隙排出卤水），后期采用反循环建腔（淡水从中心管和中间管的环空进入，从中心管排出卤水），具体见图 3.2-14。

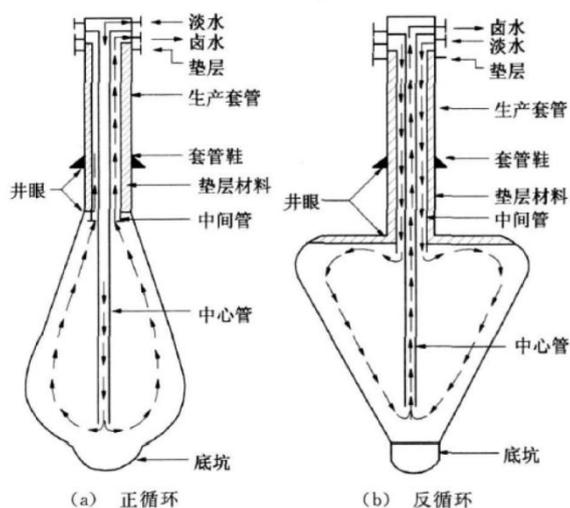


图 3.2-14 单井单腔正反循环水溶造腔示意图

双井单腔即在同一盐层上钻两口井，连通后，一口井用来注水，另一口井采卤，见图 3.2-15。

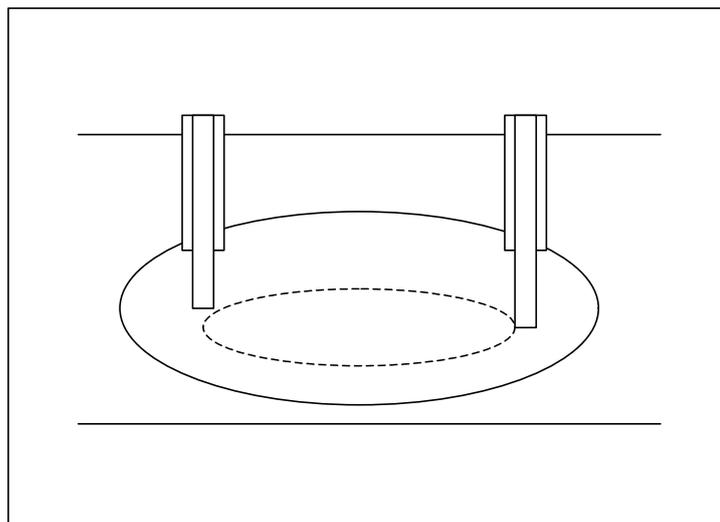


图 3.2-15 双井单腔造腔示意图

单井双腔即钻一口井贯穿上下两层，套管下入到下部盐层的顶部，用水泥一直封固到地表，先溶蚀下部盐层，形成设计的盐腔后，再在上部盐层套管射孔，注水溶蚀出上部盐腔，从而形成两个独立的盐腔（图 3.2-16）。这是针对储气库由两个盐层构成或夹层很厚的特定情况下设计的建腔方法。

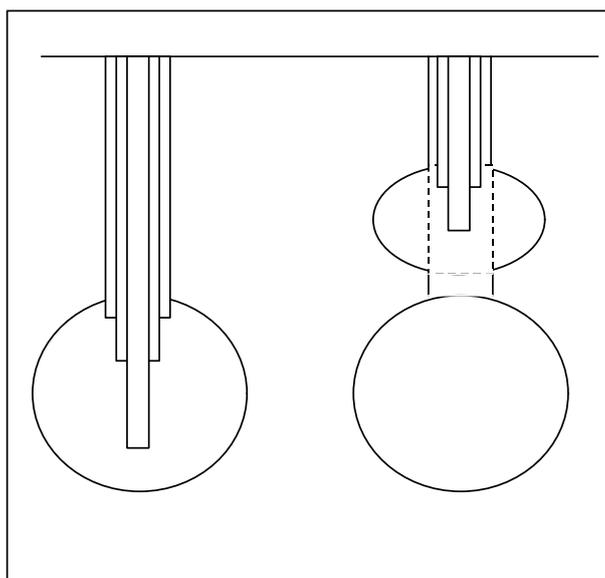


图 3.2-16 单井双腔造腔示意图

(2) 造腔工艺流程

北部 3 个盐企（淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司）乏水、返卤阀组建于富源采卤有限公司院内，通过一条（dn500 与 dn700 管道串接）乏水管线（钢骨架聚乙烯复合管）输至注水采卤站 2000m³乏水调储罐，注水采卤站通过一条（dn500 与 dn700 管道串接）卤水外输管线（钢骨架聚乙烯复合管）输至富源采卤有限公司院内。

南部 2 个盐企江苏油田新源矿业采卤站、淮盐矿业采卤站，2 盐企的乏水管线和卤水外输管线分别“T”接至北部盐企至注水采卤站的乏水干线、卤水外输干线。

乏水调储罐出水经注水泵增压，通过注水干管至集配站再由集配站至造腔井。造腔井排出的卤水经集配站计量后返回注水采卤站卤水除油罐，经过除油后饱和卤水通过输卤泵增压输至盐企。

盐企来乏水→注水采卤站乏水调储罐→注水泵→集配站高压配水阀组→造腔井→集配站→配水阀组→注水采卤站卤水除油罐→输卤泵→盐企

总体流程框图见图 3.1-17。

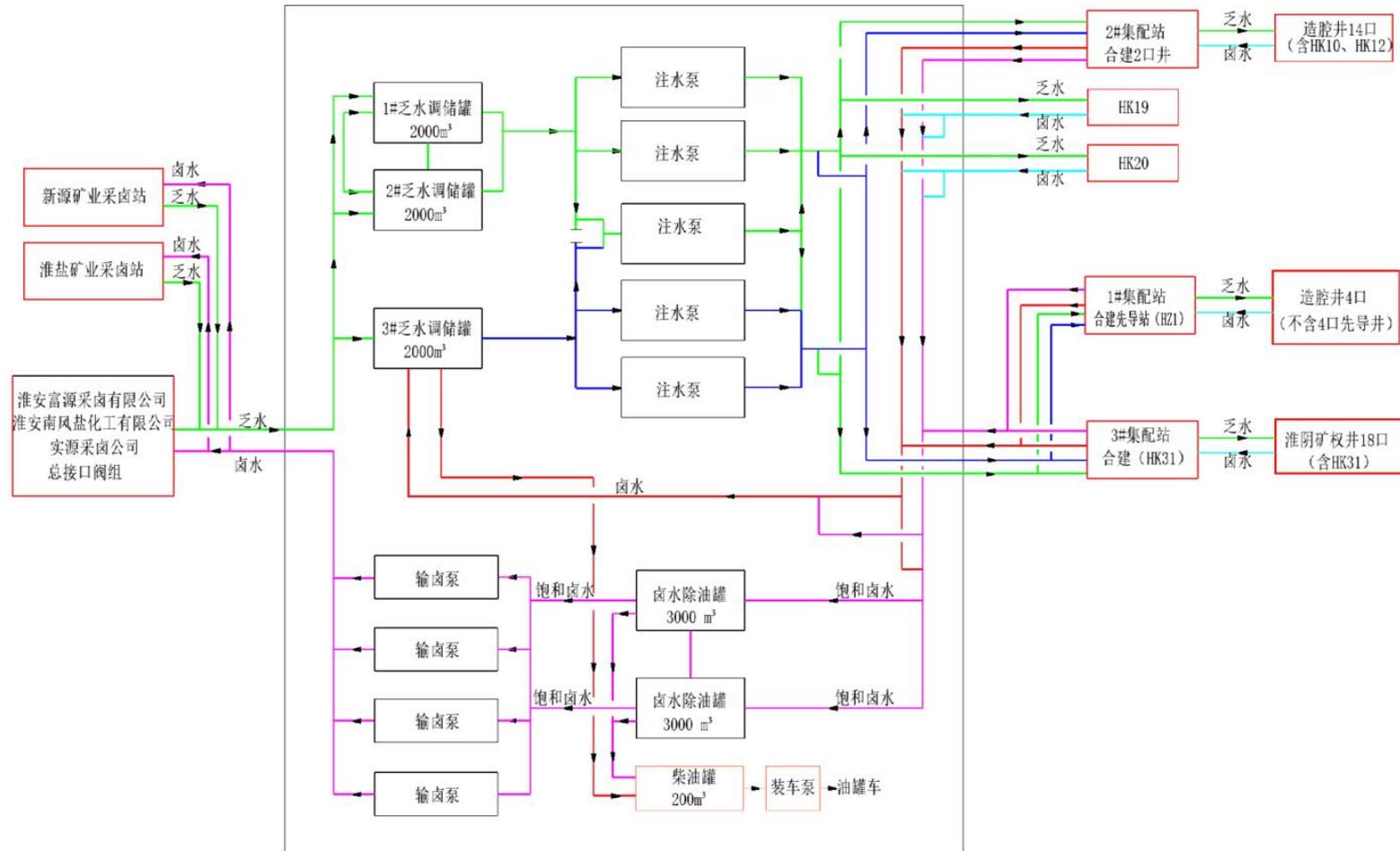


图 3.2-17 造腔系统流程框图

①淡水水源

本工程合作盐企提供乏水量与接收饱和卤水量一致，造腔乏水由盐企提供，不再需要淡水水源进行造腔补水。

②造腔注水工艺

盐企乏水进入注水采卤站内 3 座 2000m³的乏水调储罐，经注水泵增压达到造腔压力后输至集配站，经集配站高压配水阀组调配流量后，注入各造腔井。

各造腔井返回饱和卤水进入卤水除油罐，卤水经输卤泵增压外输至盐企，顶部柴油回收至柴油罐回用。

由于注水采卤站距离北部盐企较远，且途中乏水输送管道、卤水外输管道定向钻穿越上灌沟，为了防止管道中积气，在定向钻穿越河流靠近采卤站一侧设置阀门井 1，井内设置截断阀、泄水阀、自动排气阀，由于另一侧毗邻盐企，所以靠近盐企一侧不再设置阀门井。

一阶段在 T3 接点后端设置阀门井 2，内设蝶阀用于截断，便于二阶段建设 T3 接点至 3#集配站注水、返卤管线。

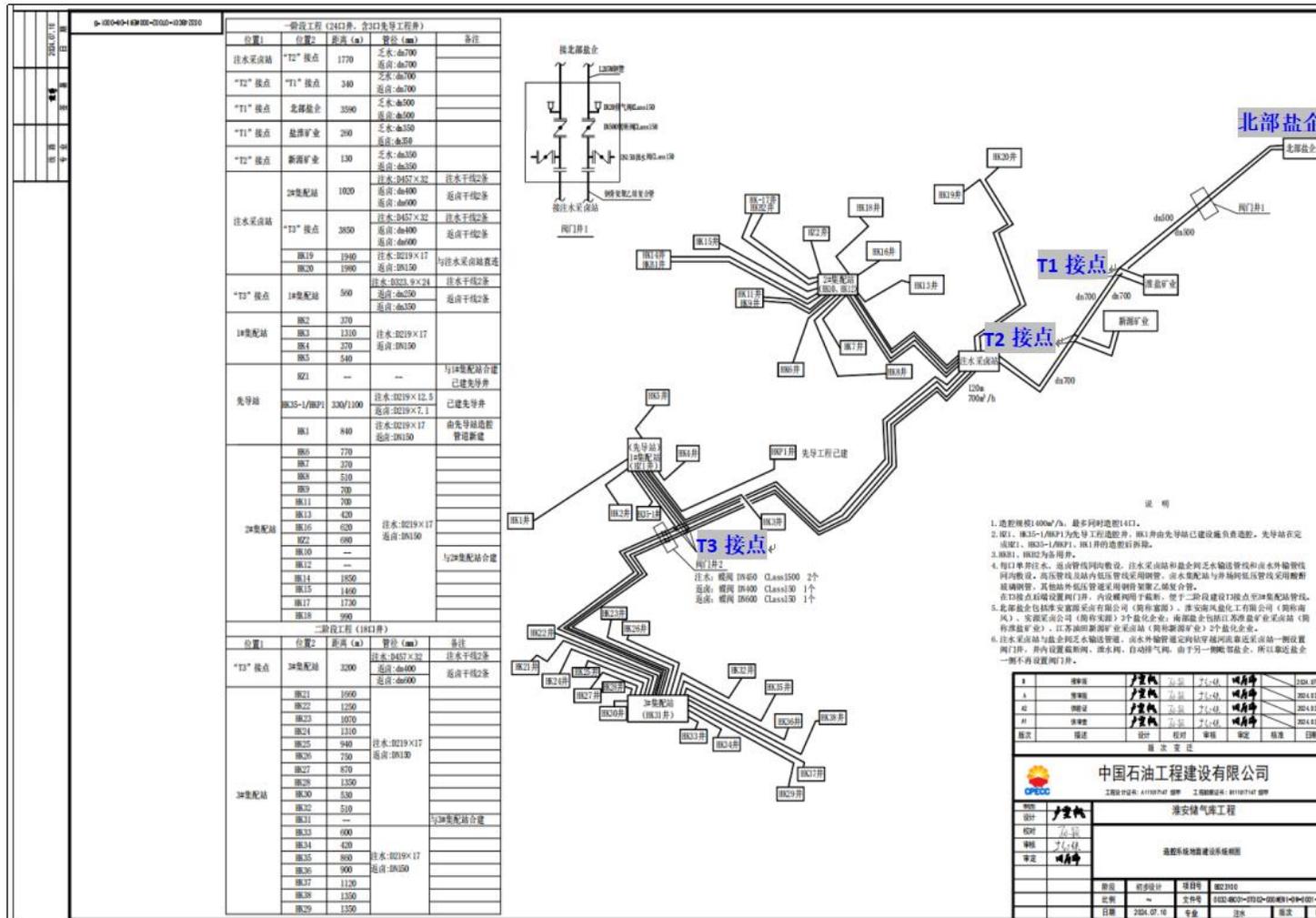


图 3.2-18 造腔井井位部署图

③造腔阻溶工艺

A.含油卤水处理

井口返卤→3#乏水调储罐、卤水除油罐→柴油罐→装车泵→柴油罐车→高压泵车→井口注柴油

井口注柴油阻溶，部分柴油随卤水返回至站 3#乏水调储罐、卤水除油罐，3#乏水调储罐内部设有收油槽、收油管；卤水除油罐内设有中心筒、布水器、收水器、收油槽、收油管。通过收油管将分离出的柴油输送至柴油罐，再通过装车泵将柴油罐内柴油输入油罐车拉运至井场经高压泵车再次注入井口，柴油实现重复利用。

B.退油系统

本工程井口作业过程中退出的柴油，在井口直接装车拉运至其他井场重复利用。

C.注柴油设施

本工程租赁 1 套移动式注油系统，包括 40m³ 柴油罐车 1 辆，高压泵车 1 辆（注油量为 24m³/h，额定排压为 25MPa）。

本工程采用柴油阻溶工艺。罐车将柴油拉运至井场，通过移动式注油装置将油罐车内的柴油通过采卤树最底层注油口注入地下。随井口返卤返回注水采卤站的柴油，经站内 3000m³ 卤水除油罐内收油槽，回收上层柴油回收至 200m³ 柴油罐。柴油罐通过装车泵加压泵入罐车，罐车拉运至井场注入井口，循环往复，柴油重复利用。

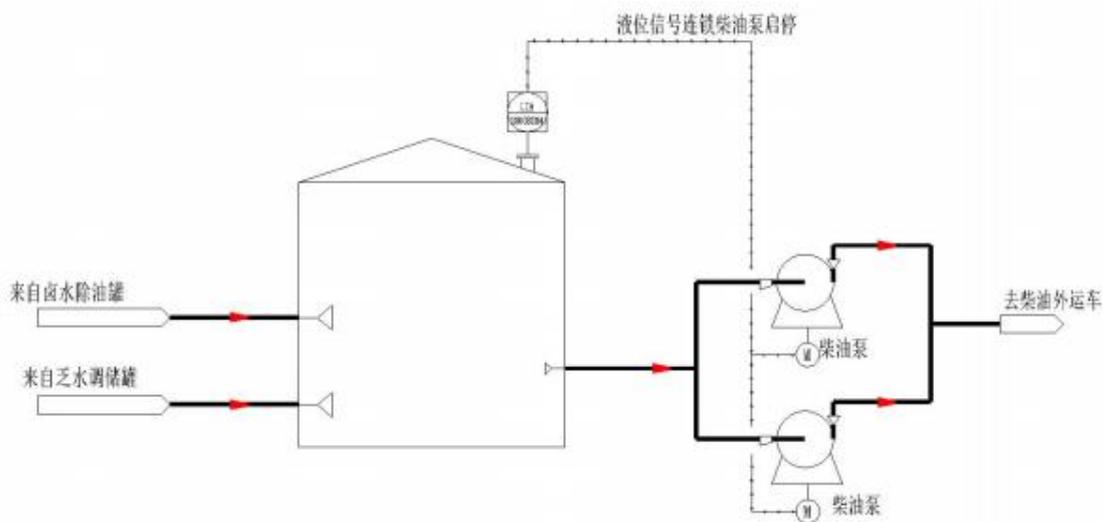


图 3.2-19 注水采卤站内柴油罐收油、外输流程图

3.2.3.2 造腔方案

盐穴造腔工艺分为正循环和反循环两种循环方式。本工程根据金坛储气库可研经验，采用正反循环结合的方式，即采用正循环建槽反循环造腔的方式。采用上述造腔方案可明显缩短工期。

(1) 正循环

正循环水造腔是将淡水从中心管内注入溶腔，对岩盐进行溶解至近饱和状态，再通过中心管外环形空间返回地面，形成底部大上部小的梨状溶腔。

(2) 反循环

反循环水溶腔则相反，淡水通过中心管外环形空间注入，再从中心管内返回地面，形成倒锥形腔体。

(3) 阻溶剂

本工程阻溶剂采用柴油。从中间管与生产套管的环形空间注入柴油作为阻溶剂，油垫厚度为 0.1~0.5m。

(4) 密封性检测

溶腔顶板采用柴油保护，形状检测采用声纳检测仪。溶腔结束后采用注入天然气方式置换出腔中卤水。

(5) 造腔管柱

本工程造腔管柱采用 $\phi 177.8\text{mm} + \phi 114.3\text{mm}$ 组合。即造腔外管为 7"油管，造腔内管为 4 1/2"油管。

(6) 造腔参数

① 典型井造腔参数

本工程涉及北区、南区 2 个区块，造腔井参数如下表。

表 3.2-9 造腔参数表

库区	步骤	循环方式	油垫位置 (m)	中间管位置 (m)	中心管位置 (m)	溶蚀时间 (d)	排量 (m ³ /h)	采卤浓度 (g/L)	井口压力 (MPa)
北区	1	正	1555	1556	1580	30	30	122	4.34
	2		1550	1556	1580	255	30	217	4.34
	3		1540	1539	1558	230	35	290	4.54
	4	反	1525	1539	1547	140	80	297	8.52

	5		1513	1530	1537	110	85	292	9.10
	6		1500	1518	1530	65	100	303	10.68
南区	1	正	1925	1926	1950	20	30	103	5.24
	2		1905	1906	1930	350	30	251	5.19
	3		1885	1898	1910	123	40	290	5.82
	4	反	1870	1895	1905	120	100	304	13.40
	5		1860	1883	1890	90	100	299	13.29
	6		1850	1880	1885	60	100	292	13.18

②柴油注入参数

单腔柴油用量：考虑运行过程中泄漏量，北区、南区单腔补柴油量均按 200m³考虑。

压力要求：北区注入压力为 12.89MPa，南区注入压力为 14.5MPa。

表 3.2-10 造腔阶段柴油用量估算值

区块	造腔阶段	1	2	3	4	5	6
北区	保护液界面深度，m	1555	1550	1537	1525	1510	1500
	保护液界面直径，m	10	60	7	18	11	9
	柴油用量，m ³	23.91	133.74	22.07	30.54	23.97	22.58
南区	保护液界面深度，m	1925	1905	1885	1870	1860	1850
	保护液界面直径，m	15	62	12	13	20	10
	柴油用量，m ³	32.78	146.15	29.7	30.29	37.41	27.85

(7) 造腔周期

根据盐穴造腔初步日程，对于无法预期的造腔中断，留出 15% 的停机时间（由于造腔设施故障、盐厂故障、造腔管柱损坏处理、声呐检测等），淮安盐穴储气库注采井北区腔体总溶腔时间为 830 天，考虑停机时间的总造腔周期为 874 天，南区腔体总溶腔时间为 870 天，考虑停机时间的总造腔周期为 916 天。

表 3.2-11 造腔周期估算表

区块	步骤	循环方式	溶蚀时间 d	有效体积 m ³	残渣体积 m ³	总体积 m ³
北区	1	正	30	1536	219	1552
	2		255	25710	3672	29382
	3		230	49259	19371	68630
	4	反	140	81784	41053	122838
	5		110	109465	59506	168971
	6		65	129404	72798	202201

	累计溶蚀时间		830				
	总造腔时间		874				
南区	1	正	20	784	195	784	
	2		350	33538	11113	44651	
	3		230	60240	28912	89152	
	4	反	120	95611	52492	148103	
	5		90	122900	70683	193583	
	6		60	140950	82383	223332	
		累计溶蚀时间		870			
		总造腔时间		916			

(8) 顶板保护设计

为了有效控制盐腔形状,防止含盐水泥密封座脱落,以及保护顶板的密封性,需要采用合适的阻溶剂隔断盐腔顶部直接与淡水接触。

隔断盐腔顶部直接与水溶液接触最常用的方法是在盐腔中加入烃类物,油品或注入气体,从而在卤水与项板之间形成油垫或气垫。本工程选择油垫作为顶板保护的阻溶剂。

①油垫的油品选择

理论上,只要密度比水轻的油品都可以用作隔离材料。根据国外经验并结合我国的实际情况,油垫选用柴油,柴油具有密度轻、来源广、价格适中等特点,很适合现场施工。目前盐穴储气库使用的保护液材料均为柴油,现场已具备一定的施工经验。

②油垫的注入方式

注油方式有两种,一是与造腔淡水同时从造腔内管注入井内,二是从 $\Phi 244.5\text{mm}$ 生产套管和 $\Phi 177.8\text{mm}$ 造腔外管的环形空间内单独加入。前者注入油在高压状态下在盐腔内流动距离长,部分与盐水乳化并随之返出地面,不但利用率低,盐层顶板与盐水的隔断效果较差;后者注入油从 $\Phi 244.5\text{mm}$ 生产套管直接进入盐腔顶部,不但利用率高,而且阻隔效果好。本次采用造腔外管的环形空间内单独加注入的方式。

③油垫厚度和用油量的确定

参考国内外油垫的厚度,本工程溶腔时的油垫厚度建议取为 $0.01\sim 0.1\text{m}$,以利于油垫的测量与控制。

在造腔过程中,注入到井中的柴油量应予以计量和记录,同时柴油盖层的压力必须加以监控,以便在出现盖层柴油缺失时(例如,盖层油压降低)可以发出

警报。采出盐水中若含有柴油，也说明可能出现柴油损耗。

一旦油垫柴油量不足时，应及时补注。柴油的补注实行自动化控制，通过液面检测仪实时检测油水界面来实现。

3.2.4 注气排卤工程

3.2.4.1 注气排卤工艺流程

由注气压缩机将高压天然气经注气管道缓慢地注入盐腔，进行腔内卤水置换，顶出的含气卤水，经管道输送进入卤水回收处理装置，分出的卤水由输卤泵升压输送到注水站内低压阀组间，再经卤水外输干管，最后进入地方储卤水池。腔内卤水置换完后，地面设备移至新腔或造腔站内，重复利用。

注气排卤后期排出的卤水中会含有少量天然气，对造腔系统的运行带来安全隐患。所以此时单井来的卤水需经集配站内临时设置的卤水闪蒸罐闪蒸，闪蒸出的天然气经集配站的放空立管放空，分离出的卤水经低压泵增压后再进入集配站内的低压汇管。在卤水闪蒸气管线上设置流量计，对闪蒸的天然气进行计量，在卤水管道上设有压力检测及紧急切断阀，当检测到压力为 1.0MPa 时，连锁关断紧急切断阀。

3.2-12 注气排卤工程量

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	注气排卤闪蒸罐	1.0MPaΦ2200×6600	具	6	
2	增压泵	Q=100m ³ /h H=80m	台	7	6用1备

(1) 气源组分情况

注入天然气组分如表 3.2-13 所示。

表 3.2-13 注入储气库天然气的组分

组 分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀
Mol%	92.71	3.44	0.53	0.21	0.0081
组 分	iC ₅ H ₁₂	nC ₅ H ₁₂	nC ₆ H ₁₄	CO ₂	N ₂
Mol%	0.062	0.062	0.0041	1.36	1.31

(2) 注采管柱材质

本工程注采管柱采用 7"注采油管，材质选用 13Cr 材质的套管。

3.2.4.2 注气排卤完井工艺方案

本次采用注气排卤后起出排卤管柱的完井方案，具体为：全井下入注采管柱，在注采管柱上带有油管回收式安全阀，在注采管内下入排卤管，从注采管和排卤管的环空注气从排卤管内排卤，排卤结束后起出排卤管柱，使用注采管柱进行正

常注采气，起出排卤管柱完井示意图见图 3.2-20。

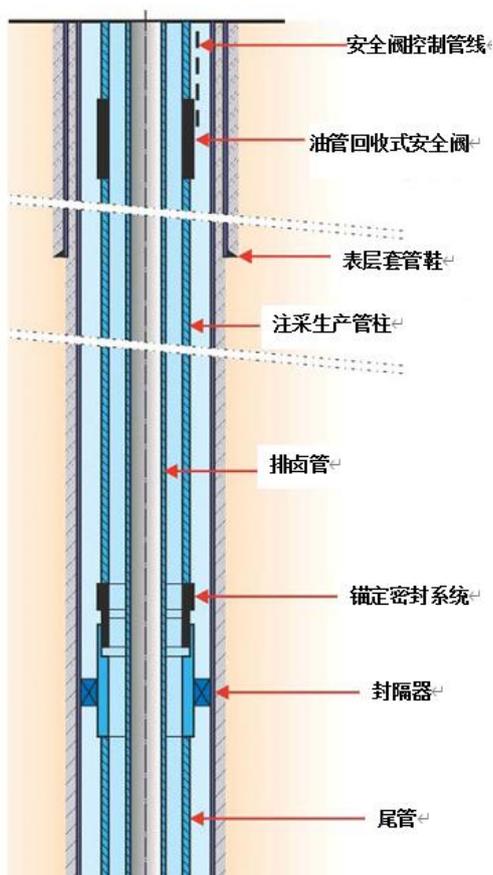


图 3.2-20 起出排卤管柱完井方案示意图

3.2.4.3 排卤管柱组件及设备

排卤管柱主要由气密封油管和坐落接头组成。螺纹部件应采用液压扭矩仪安装（带有电控扭矩及持续扭矩记录功能）。注气排卤管柱示意图见图 3.2-21~图 3.2-22。

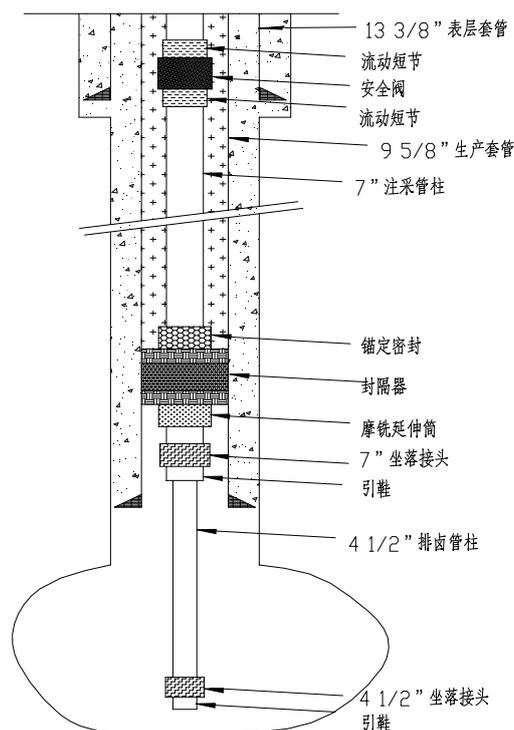


图 3.2-21 注气排卤管柱示意图（南区、北区）

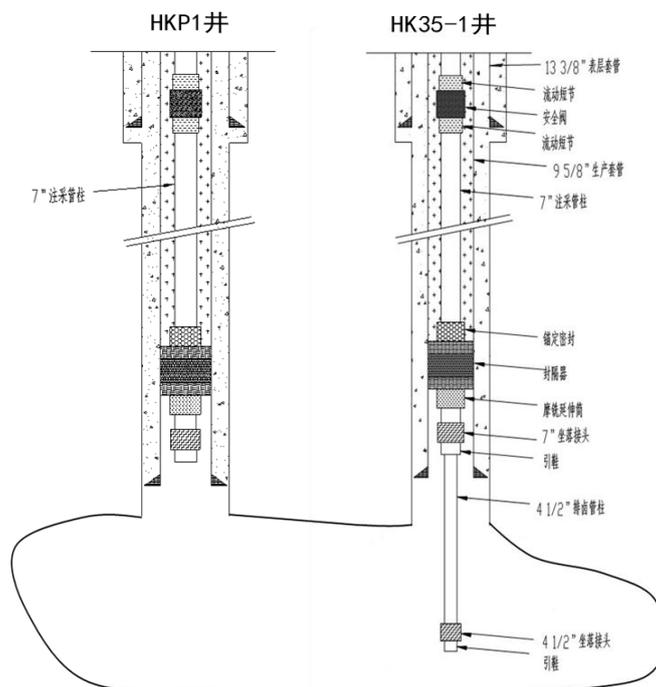


图 3.2-22 注气排卤管柱示意图（水平腔）

3.2.4.4 注气与排卤井口装置及采气树

根据实际情况，在满足淮安储气库使用要求的前提下，参数可适当调整。

北区和南区井口性能等级要求：

- (1) 采气树结构：双主阀单翼；

- (2) 采气树压力等级：最低耐压 5000PSI（35MPa）；
- (3) 采用标准：API 6A 21TH；
- (4) 产品规范要求：PSL3G 标准；
- (5) 产品性能级别：PR2；
- (6) 材料级别：FF 级；
- (7) 温度等级：P-U 级。

井口装置示意图见图3.2-23。

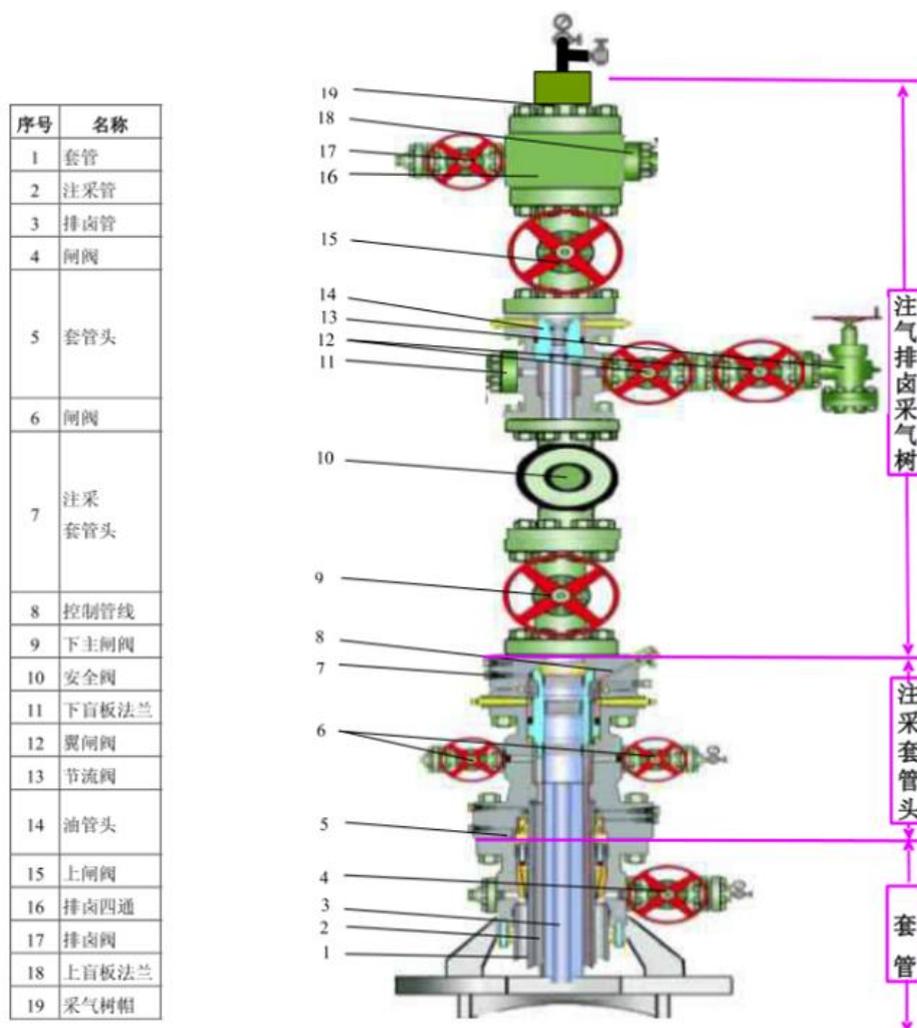


图 3.2-23 注气排卤及注采井井口采气树结构示意图

3.3 地面工程

本工程天然气注采系统总体流程主要包括注气流程和采气流程。注气周期内集注站接收淮安分输站来气，在站内经过滤分离、计量、压缩及冷却（注气系统）进入单井管线，压缩后的天然气输送至各地下储气井内。在采气周期内，储气库内储存的天然气由单井管线输送至集注站内脱水系统，在站内进行调压、脱水、

计量后输送至淮安分输站。

造腔过程主要采用依托制盐淡卤水经本工程造腔井注入地下，溶滴盐腔后井口返回卤水由井口输至卤水集配站汇至注水采卤站，由注水采卤站统一分输至制盐企业。

结合造腔和天然气注采需求，在保证储气库腔体结构稳定及高效利用储气库库容的情况下，地面工程采用二级布站，共建设 37 座注采井场、3 座集配站（1#集配站、2#集配站、3#集配站）、1 座集注站、1 座注水采卤站，地面工程配套 8 座监测井。

本项目地面工程由站场、井场、集输系统、造腔配套设施和公用工程组成。主要工程量见表 3.3-1。

表 3.3-1 地面工程主要工程量一览表

序号	工程内容	规模	单位	数量	备注
1	注采井场	单井注采井场	座	36	
		两井注采井场	座	1	
		在集配站内建设 4 口井（1 座双井，2 座单井），无需征地	座	3	
2	集注站	往复式压缩机 150×10 ⁴ m ³ /d	套	2	
		离心式压缩机 700×10 ⁴ m ³ /d	套	1	
		三甘醇脱水装置 600×10 ⁴ m ³ /d	套	2	
3	分输站	双向输送收发球筒	座	1	改造
4	阀室	具备监控监视功能，设置远程控制终端 RTU 系统	座	2	
5	集配站	1#号集配站管辖 8 口注采井 2#集配站管辖 14 口注采井 3#集配站管辖 18 口注采井	座	3	详见表 3.3-2
6	注水采卤站	注水泵 Q=350m ³ /h H=1500m P=2500kW	台	5	
		输卤泵 Q=500m ³ /h H=120m P=355kW	台	4	
		柴油泵 Q=40m ³ /h H=20m P=5.5kW	台	2	
		移动式注油装置 24m ³ /h，额定排压为 25MPa	套	1	租赁
7	双向输送管道	管道	km	25.4	
		阀室	座	1	

序号	工程内容	规模	单位	数量	备注
		大中型穿跨越	m/处	2863 /3	
8	注采集输管道	/	km	63.2	详见表 3.3-9
9	乏水输送管道、卤水外输管道	/	km	12.1 8	
10	造腔集输管道	/	km	105. 7	

3.3.1 井场

3.3.1.1 井场布置

本工程站外新建井场 37 座，其中 1 座为两井注采井场，2 座为注采井和备用井合建的两井井场，8 座单井与监测井合建井场，其余均为单井井场。井场内设置有井口，注气排卤闪蒸罐橇、集水池、地面安全系统、仪控橇高架平台。井场四周设置 2.2m 高铁艺围墙，内部设置 4m 宽消防道路，并设置 4m 宽大门 1 樘。

单井井场占地面积 1200 m²。双井井场占地面积 1650 m²。井场平面布置见图 3.3-1~图 3.3-2。

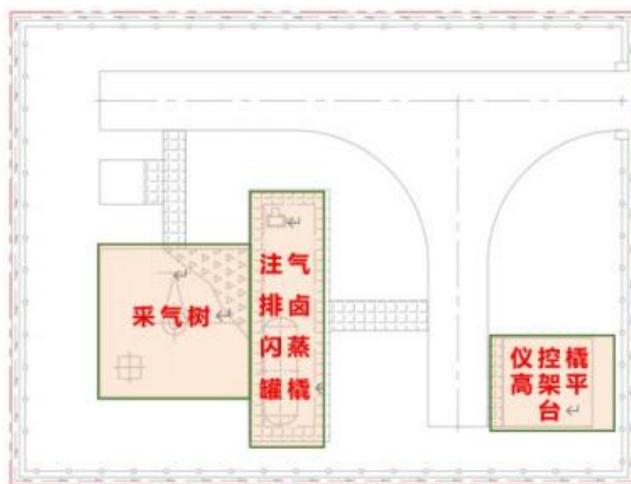


图 3.3-1 单井井场平面布置图

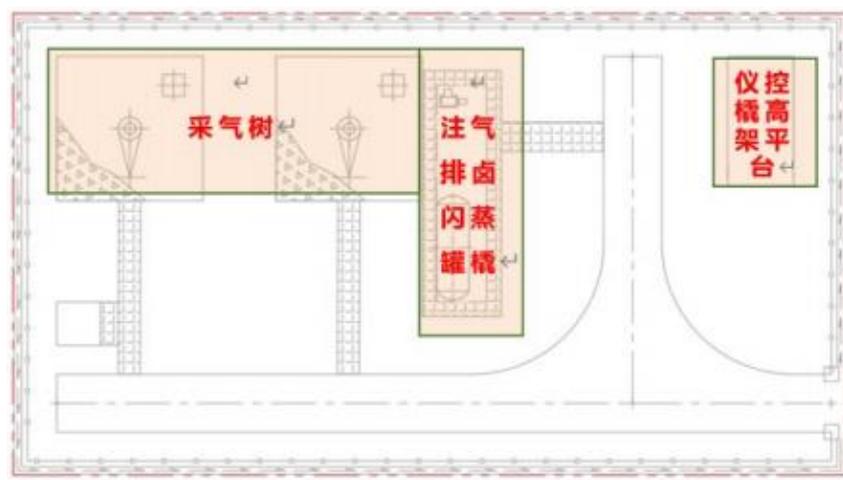


图 3.3-2 双井井场平面布置图



图 3.3-3 典型井场周边环境现状

3.3.1.2 井场设备

(1) 注采工艺

井场内主要设置井口装置，用于注、采气，井口单井管道预留注醇口，防止开井初期井口形成水合物发生冻堵。

根据计算，在正常调峰采气过程中，井口不会形成水合物。考虑开井初期井口可能存在冻堵情况，且实际生产过程中可能存在不确定因素，为保证生产平稳运行，防止冻堵问题，本项目设置防冻装置。本工程井口防冻推荐采用注甲醇工

艺。井口预留注醇口，利用移动式注醇橇注入甲醇。设置三套移动式甲醇/缓蚀剂注入橇，单台移动式甲醇/缓蚀剂注入橇设置储罐一具（Φ1000×2200 常压）、甲醇/缓释剂泵 1 台（80L/h，两套设计压力 32MPa，一套设计压力 25.8MPa），甲醇/缓释剂泵选用隔膜计量泵。

（2）注气排卤工艺

高压天然气经单井管道注入盐腔后将卤水排出。排出的卤水会带有少量天然气，设置卤水闪蒸橇对其进行常压闪蒸分离。闪蒸出的少量天然气就地放空，闪蒸后的卤水由排卤泵加压输至集配站，经计量后输至集注站的卤水调储罐，经站内输卤泵增压输至盐企。2 口一级布站的单井卤水经排卤泵增压后直接输送至注水采卤站。卤水闪蒸橇仅在注气排卤阶段使用，为临时设施，采用橇装化设计，共设置 6 套，各井场、集配站重复利用。单座卤水闪蒸橇内含注气排卤闪蒸罐 1 具（1.6MPa Φ2200×6600），排卤泵 1 台（1.6MPa 100m³/h）。项目单独设置 1 台冷备用泵。

3.3.2 集配站（天然气集配站）

3.3.2.1 主要工程量

本工程共设置了 3 座集配站，为了减少征地面积，集配站分别与单井合建，负责造腔注水、注气的分配和井场返回卤水、采出气的汇集。甲醇/缓蚀剂注入橇、各单井流量计、注水调压阀、注气排卤期的临时注气调压阀、卤水闪蒸罐均设置在集配站内。集配站至井场敷设单井管线。

表 3.3-2 井口天然气系统主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
一	第一阶段		
1	井场	座	7
2	集配站	座	1
1)	旋风分离器 PN10MPa 250 × 10 ⁴ m ³ /d	台	2
2)	发球筒 PN10MPa DN250/DN350	具	2
3)	发球筒 PN10MPa DN200/DN300	具	1
4)	甲醇/缓蚀剂储罐 0.35MPa Φ2000×7000	具	1
5)	甲醇/缓蚀剂泵 180L/h 25.8MPa	台	2
6)	收液罐 1.0MPa DN2000 × 8000	具	1
7)	移动式甲醇/缓释剂注入橇	座	3
二	第二阶段		

序号	设备名称	单位	数量
1	井场	座	13
2	集配站	座	1
1)	旋风分离器 PN10MPa 300 × 10 ⁴ m ³ /d	台	2
2)	发球筒 PN10MPa DN250/DN350	具	2
3)	甲醇/缓蚀剂储罐 0.35MPa Φ2000×7000	具	1
4)	甲醇/缓蚀剂泵 180L/h 25.8MPa	台	4
5)	收液罐 1.0MPa DN2400 × 9600	具	1
三	第三阶段		
1	井场	座	17
2	集配站	座	1
1)	旋风分离器 PN10MPa 300 × 10 ⁴ m ³ /d	台	2
2)	发球筒 PN10MPa DN350/DN450	具	2
3)	甲醇/缓蚀剂储罐 0.35MPa Φ2000×7000	具	1
4)	甲醇/缓蚀剂泵 180L/h 32MPa	台	4
5)	收液罐 1.0MPa DN2400 × 9600	具	1

3.3.2.2 平面布置

①1#集配站

1#集配站位于拟建库区的中部，老场村南侧空地上，距离老场村 180m。

1#集配站与 HZ1 井合建，在其东南侧中部新建工艺设备区，主要有固定式注醇橇、发球筒、注气排卤闪蒸罐等；在东北角新建辅助生产区，主要有高低压配水阀组、仪控橇等。1#集配站平面布置图见图 3.3-4，周边环境现状图见图 3.3-5。

集配站四周设置 2.5m 高砖围墙及 4m 宽消防道路，并设置 4m 宽大门 1 樘和逃生小门一樘。

放空立管位于集配站南侧，位于站场生产区最小频率风向的上风侧，距离集配站 42m，放空立管与站场间距按照大于 10 米进行设计，满足规范间距要求。

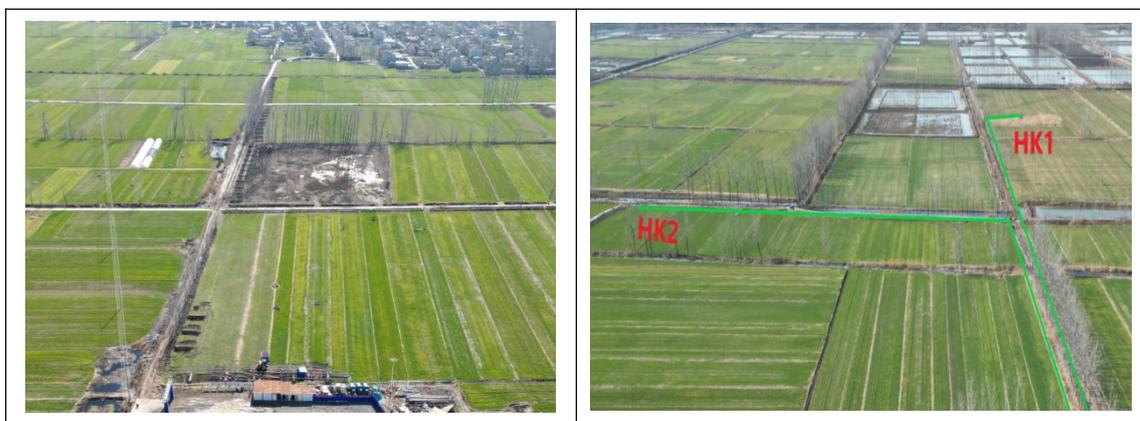


图 3.3-5 1#集配站周边环境现状图

②2#集配站

2#集配站位于拟建库区的东部，红星村西南侧约 375m 稻田内，地势平坦。

2#集配站与 HK-12、HK10 井合建，在其西南侧新建工艺设备区，主要有固定式注醇橇、发球筒、注气排卤闪蒸罐等；在东侧新建辅助生产区，主要有高低压配水阀组、仪控橇、橇装机柜间等。2#集配站平面布置图见图 3.3-6，周边环境现状图见图 3.3-7。

集配站四周设置 2.5m 高砖围墙及 4m 宽消防道路，并设置 4m 宽大门 1 樘和逃生小门一樘。

放空立管位于集配站南侧，位于站场生产区最小频率风向的上风侧，距离集配站 37.9m。放空立管与站场间距按照大于 10 米进行设计，满足规范间距要求。

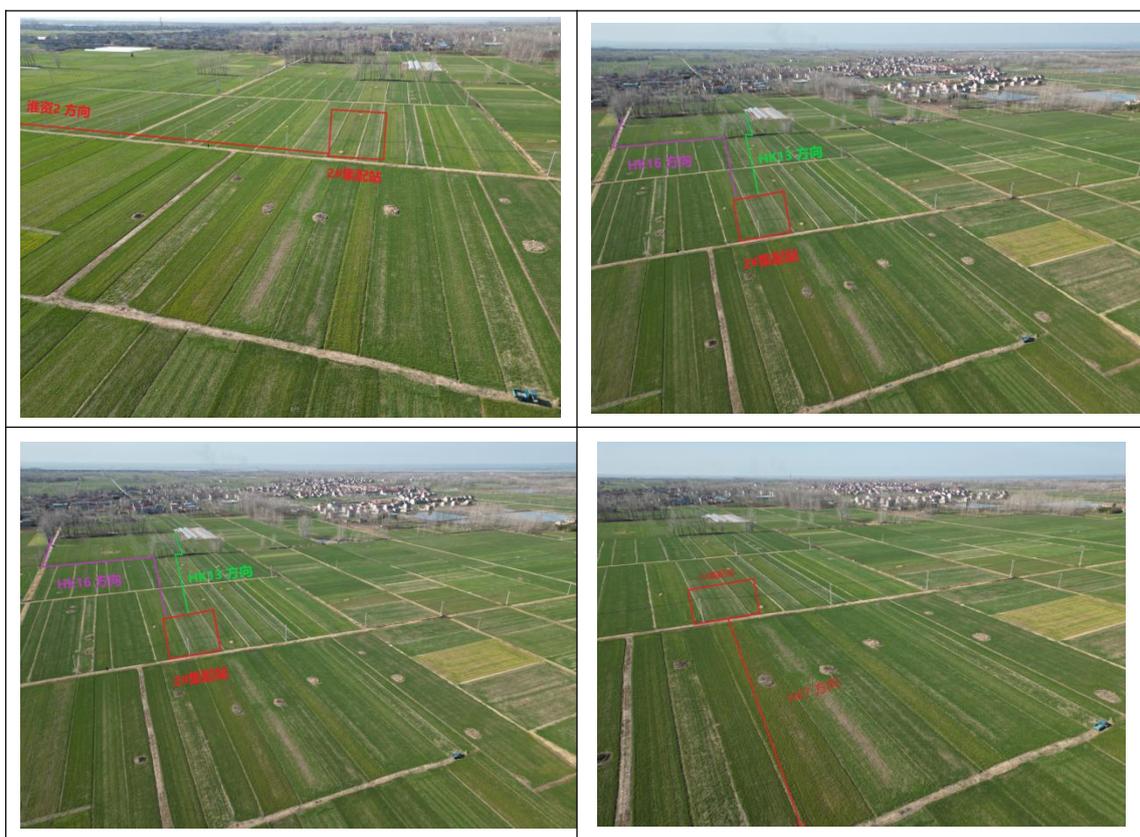


图 3.3-7 2#集配站周边环境现状图

③3#集配站

3#集配站位于拟建库区的西南部，洪湖村西北侧约 340m 稻田内，地势平坦，四周较为空旷。

3#集配站与 HK31 井合建，在其南侧新建工艺设备区，主要有固定式注醇橇、发球筒、注气排卤闪蒸罐等；在北侧新建辅助生产区，主要有高低压配水阀组、

仪控橇、橇装机柜间等。

集配站四周设置 2.5m 高砖围墙及 4m 宽消防道路，并设置 4m 宽大门 1 樘和逃生小门一樘。3#集配站平面布置图见图 3.3-8，周边环境现状图见图 3.3-9。

放空立管位于集配站西侧，位于站场生产区最小频率风向的上风侧，距离集配站 37.5m。放空立管与站场间距按照大于 10 米进行设计，满足规范间距要求。



图 3.3-9 3#集配站周边环境现状

3.3.3 集注站

本工程注采系统、造腔系统均采用两级布站，两系统的单井管线均直接进集配站，集配站的管线直接进集注站，天然气集输系统注采管线合并设置。

3.3.3.1 平面布置

集注站整个场区按功能主要分为 7 个区域，分别为办公区、辅助生产区、变电站区、压缩机区、工艺设备区、维抢修区和火炬区。

站场办公区位于站场东北侧，综合值班室东西向布置在区域内，综合值班室共两层，一层设置有控制室、UPS 间、接待室、办公室、机柜间、展示厅、卫生间、档案室等房间；二层设置有资料室、会议室、办公室、打印室、党建室、卫生间等房间。综合值班室北侧留有场前区，用于日常办公通车及应急疏散场地使用，综合值班室南侧布置生活污水处理区。整个办公区独立成区，办公区周边设有 1.8m 高铁艺围墙，。

站场北侧西部变配电区域内，设置 110kV 变电站一座，共 2 层，一层设置有高压开关室、工具间、无功补偿装置室、二次设备室、消防器材室等，二层为 GIS 室、设备吊装平台。变电站南侧为变频器室，变电站周边设 1.8m 高铁艺围墙，北侧设置出入口方便使用。

辅助生产区位于集注站北侧中部，设置有消防泵房、供水间、存储间、工具间等房间以及消防水罐，消防水罐西侧设置危废暂存间；消防泵房南侧设置有低压配电室、润滑油存储间和空氮间以及仪表风及氮气储罐。

维修队厂房区位于集注站北侧西部，设置有备品备件库、钳工维修间、仪表间、电工间、管道间等房间，及设备库房和车库，维修队厂房独立成区，周边设 1.8m 高铁艺围墙，北侧设置独立出入口方便使用。

火炬区位于集注站东南侧，火炬区内布置有放空分液罐、收液罐及地面火炬。

集注站南侧中部为压缩机区，靠近变电站区布置，共设置 3 台压缩机及配套空冷器。

集注站南侧西部为工艺设备区，主要有甲醇注入橇、单井阀组橇、阀组模块、三甘醇阀组橇、三甘醇吸水橇、三甘醇储罐橇、三甘醇再生橇等，并在南侧预留用地。

集注站四周设置有 1.5m 高防洪墙及 1.0m 高实体围墙，围墙内 3m 范围为绿化，站内设置环形消防道路，道路宽度为 6.0m，南侧和北侧设置对外出口有四个，分别为集注站办公区，是主要出入口；在辅助办公区北侧，为次要出入口，设置钢板大门一座；在维修队厂房区北侧独立出入口，设置钢板大门一座；南侧靠近压缩机区和工艺设备区处设置逃生小门一座。

集注站平面布置图见图 3.3-10，周边环境现状图见图 3.3-11。





图 3.3-11 集注站周边现状照片

3.3.3.2 注采工艺

根据金坛储气库运行经验，采气期天然气从井口携带出的水中含盐量仅为 0.5~1.7g/L，携带出的固体颗粒仅为极少量的粉尘。为了简化井口流程，便于管理，在集配站统一设置分离器，分离器类型选用旋风分离器。

由于采气期井口压力高储库外输，需进行节流。根据节流阀设置位置的不同，存在两种方案，分别为单井节流和集中节流。本次采用单井节流的方式。具体为：在每口生产井的单井注采阀组上单独设置注气节流阀和采气节流阀，注气节流阀可同时用于调节注气排卤时的注气流量，单井节流阀设置在集配站内。

为便于检测单井注采参数及注采期腔体的密封性，每口单井管道均设置了双向流量计、压力、温度检测。考虑到每个集配站所辖井数较多，为便于单井管道的维检修，在每个集配站设置了放空区，该放空区兼做注气排卤后期卤水闪蒸出天然气的放空。

注采期井口流程如下：

①注气流程

集注站来的高压气，经集输管线输送至集配站汇管，在集配站内分配、计量、节流后注入到各井场盐腔中

②采气流程

各井场采出气（8.8~28.9）MPa 由单井管线输送至集配站，经计量、节流后过滤分离，然后输送至集注站，与其他集配站的来气统一处理。

③注气排卤

集注站来的高压气，经集配气干线输送至集配站汇管，在集配站内分配计量、节流后注入各单井。

3.3.3.3 注气流程

根据地质数据，注气排卤井口所需注气压力的变化范围：（20.44~20.78）MPa，注气排卤时单井最大注气量为 $69.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；调峰注气期，北区井口压力为（8.8~23.4）MPa，最大注气量为 $484.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；南区井口压力为（10.9~28.9）MPa，最大注气量为 $417.96 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

压缩机总的设置为 2 套 $150 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 4.0MW 往复压缩机和 1 套 $700 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 23MW 的离心压缩机。

① 季节调峰注气流程

冀宁管道来气经淮安分输站（6.3MPa，16°C）经双向输送管道输送至集注站，在集注站内经过滤分离器除去粉尘和杂质后，进入注气压缩机组入口缓冲罐，由注气压缩机增压后分配至各个集配站，最后通过单井管线注入到各盐腔内。

② 注气排卤流程

该阶段发生在注气期、采气末期（井口压力 < 20.44MPa）和平衡期时，冀宁管道来的天然气经过滤分离器除去粉尘和杂质后，进入注气压缩机增压，再由注气排卤管线输送至集配站，高压气在集配站内分配、调压后，由单井管线注入盐腔中，将腔中的卤水排出。

该阶段发生在采气期初期（井口压力 $\geq 20.44 \text{MPa}$ ）时，采气井的采出气输至集配站注采气汇管，然后经调压计量后，由单井管线注入盐腔中，将腔中的卤水排出。

3.3.3.4 采气流程

各井场来气，在集配站内汇集后节流至 9.0MPa（低于 9.0MPa 后不再节流），经旋风分离器处理后进入集输管网，输送至集注站，在站内经旋流分离器、过滤分离器除去原料气中夹带的机械杂质及游离水后，经三甘醇脱水装置进行处理，水露点达到 -5°C 后作为产品气计量、稳压后通过双向输送管道输送至淮安分输站。

TEG 富液从吸收塔底抽出先经过重沸器精馏柱换热盘管加热后去闪蒸罐闪蒸，闪蒸出溶解在溶液中的天然气、轻烃。再经液位控制阀进入贫富液换热器与贫 TEG 换热后，进入 TEG 重沸器富液精馏柱提浓，TEG 富液在重沸器中被加热至 204°C 左右后得到再生后的 TEG 贫液（99.1%wt.）。再生后的 TEG 贫液进入 TEG 缓冲罐换热冷至 124°C 左右，再通过贫、富液进一步冷却至 80°C 左右，经

TEG 泵送至干气—贫液换热器，冷却至 30℃左右进入吸收塔顶部，完成 TEG 的吸收、再生循环过程。

TEG 重沸器精馏柱顶排出的气体主要为水蒸汽和烃类。塔顶气经尾气回收橇处理后用作燃料气，产生的污水进入站内闭排罐。

集注站主要设备见表 3.3-3。

表 3.3-3 集注站主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
第一阶段				
1	往复式压缩机	150×10 ⁴ m ³ /d	台	2
2	旋风分离器	500×10 ⁴ m ³ /d	台	2
3	过滤分离器	500×10 ⁴ m ³ /d	台	2
4	三甘醇脱水装置	600×10 ⁴ m ³ /d	套	1
5	预分离器	600×10 ⁴ m ³ /d	台	2
第二阶段				
1	离心压缩机	700×10 ⁴ m ³ /d	台	1
2	三甘醇脱水装置	600×10 ⁴ m ³ /d	套	1
第三阶段				
1	HK19 井注采阀组		套	1
2	HK20 井注采阀组		套	1

3.3.4 注水采卤站

拟建注水采卤站位于淮安市淮阴区高家堰镇，站场区域周边为农田；站场南侧约 10m 的位置有一条宽 5m 的混凝土路，站场西南侧为小后庄村约 260m，站场东北侧为红星村以及 310 县道。

注水输卤区位于注水采卤站的西南侧，主要有注水泵房、高低压阀组橇；辅助办公区位于注水采卤站的东侧，主要有造腔值班室，设置有机柜间、办公室、资料室、会议室、分析室、天平室、药剂室、控制室等房间，以及变频设备间和化粪池；罐区位于注水采卤站西北侧，设置有乏水罐、乏水调储罐、卤水储油罐、柴油罐等。

注水采卤站四周设置有 1.5m 高防洪墙及 1.0m 高实体围墙，站内设置 6.0m 宽环形消防道路，对外设一个出口，位于站场东南角，出口处设置大门及门卫。围墙与消防道路间的空地范围为绿化。

注水采卤站主要设备见表 3.3-4，平面布置见图 3.3-12。

表 3.3-4 注水采卤站主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
----	------	----	----	----

1	注水泵	Q=350m ³ /h H=1500m P=2500kW	台	5
2	输卤泵	Q=500m ³ /h H=120m P=355kW	台	4
3	柴油泵	Q=40m ³ /h H=20m P=5.5kW	台	2
4	移动式注油装置	24m ³ /h, 额定排压为 25MPa	套	1(租赁)
(1)	柴油罐车	40m ³	辆	1
(2)	高压泵车	24m ³ /h, 额定排压为 25MPa	辆	1

3.3.5 淮安分输站

淮安分输站无需新增征地，新建设备位于站内预留装置区。站内新建双向输送收发球筒一座，位于工艺设备区北侧，在工艺设备区北侧新建方砖场地，并在工艺设备区西侧消防道路尽头增加一座大门及新建站外混凝土道路，与站外路连接，方便车辆进出。收发球筒的排污及放空均依托站内现有设施。

表 3.3-5 淮安分输站主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	收发球筒	DN700/DN800 10MPa	具	1
2	清管三通	DN700×500 10MPa	具	1

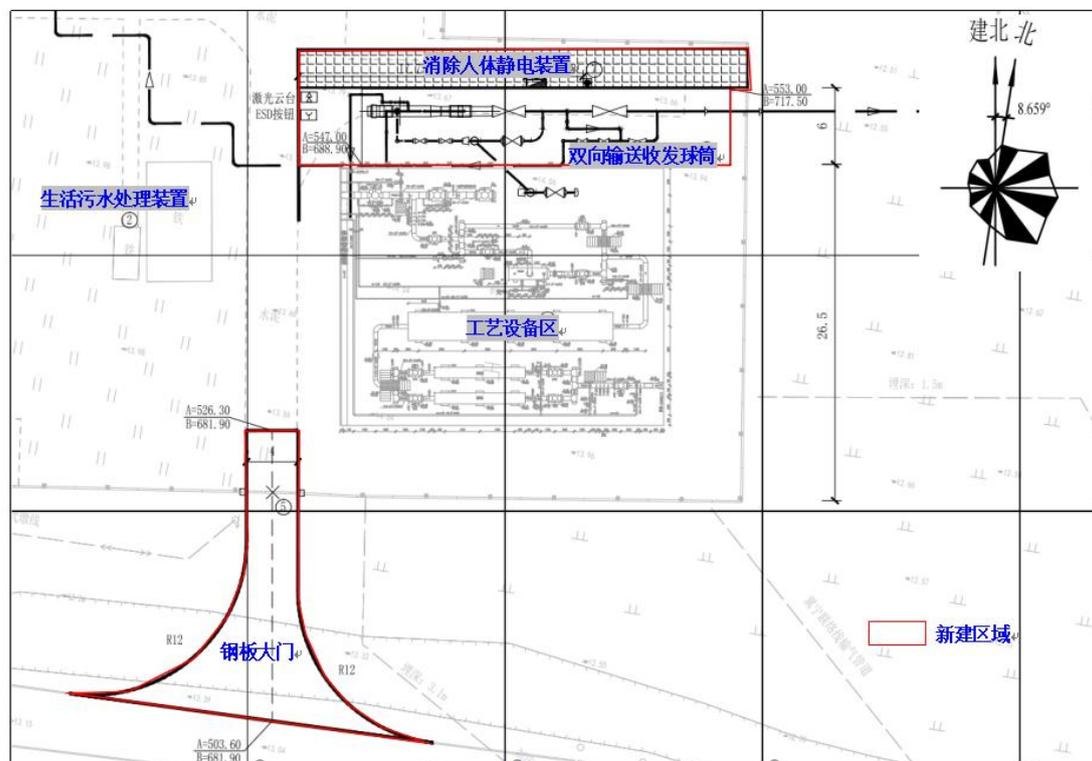


图 3.3-13 淮安分输站改造平面布置图

3.3.6 管线工程

本工程管道主要包括双向输送管道，井场至集配站的单井注采管线、注水管

线、返卤管线，集配站至集注站的注采管线、注气排卤管线、注水干管、返卤干管。

3.3.6.1 联络线（双向输送管道）

本工程天然气双向输送管道起于淮安市青浦区武墩镇夏庄王北侧的淮安分输站，止于淮安市淮阴区赵集镇小后庄村东北侧的淮安储气库的集注站。全线长约 25.4km，沿线设置阀室 2 座；管线全线采用 D711，钢级为 L450M 钢管，设计压力 10MPa。

联络线自淮安分输站出站后，向西北穿越 G205 后，在和尚圩南穿越二河，继续向西，在石工头村东折向西南，穿越洪泽湖大堤后，继续向南，经朱庄、李庄、谭庄、宋庄、高堰村后，穿越九支渠及连续蟹塘，经夏庄、十堡村后穿越张福河，继续向西，经孙庄、庆丰庄、孔庄、小后庄进入淮安储气库的集注站。

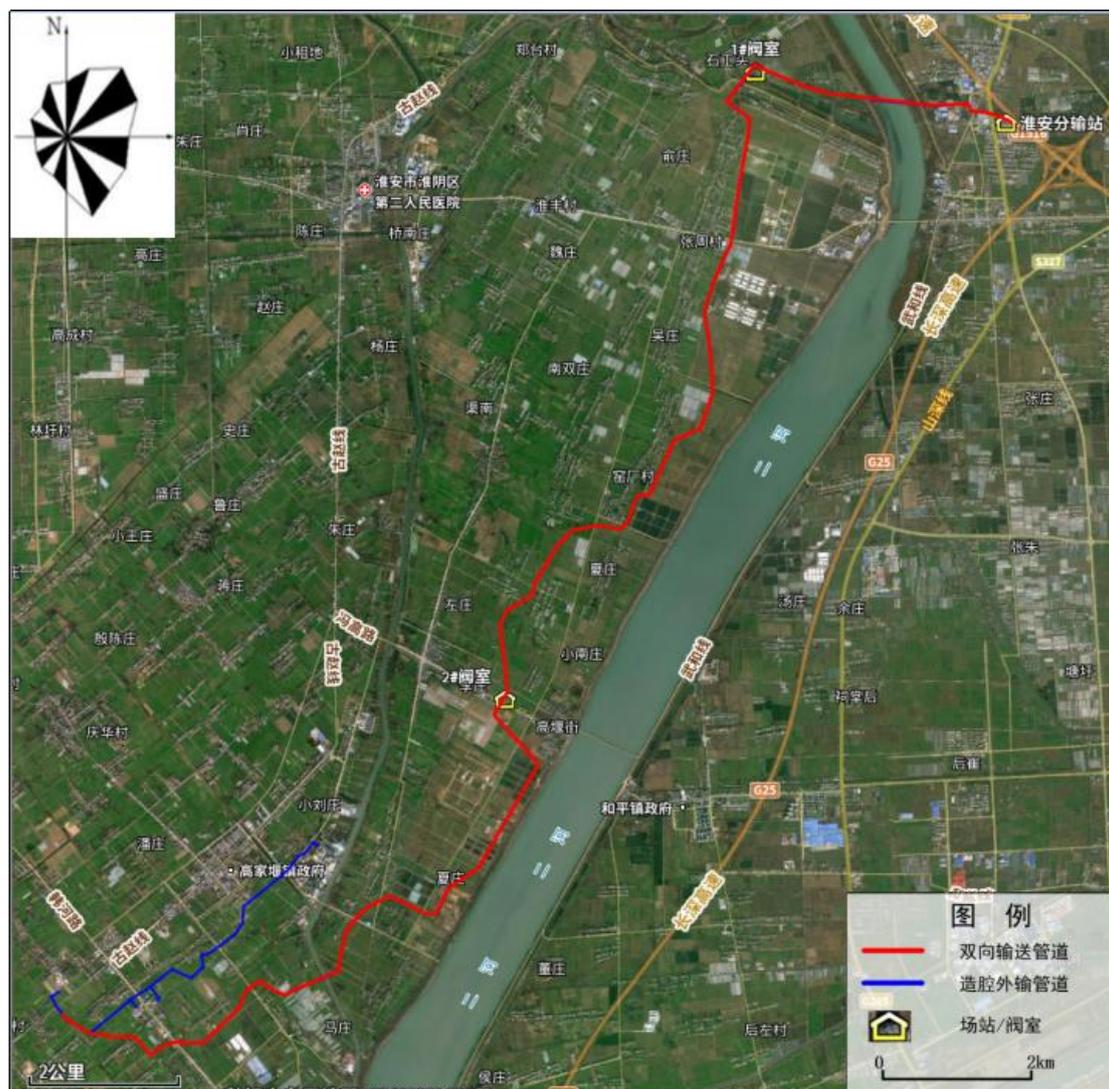


图 3.3-14 管道走向示意图

沿线行政区划统计详见表 3.3-6。

表 3.3-6 管道沿线行政区划统计

序号	行政区划		长度 (km)
1	淮安市	青浦区	1.4
2		淮阴区	24.0
合计			25.4

②沿线阀室分布

联络线沿线设监控阀室 2 座，接收上游来气，输往下游站场。主要功能包括事故工况下的干线截断。监控阀室具备数据监视和远程控制功能。分布统计详见表 3.3-7。

表 3.3-7 阀室统计分布表

站场、阀室名称	间距 (km)	里程 (km)	功能类别
淮安分输站	0	0	天然气分输站
1#阀室	4.4	4.4	线路监控阀室
2#阀室	12.1	16.5	线路监视阀室
集注站	8.9	25.4	储气库集注站

3.3.6.2 集输管道

注采集输管道主要包括井场至集配站单井注采管道、集配站至集注站的集配气干线（注采气管道、注气排卤管道）。造腔集输管道主要包括井场至集配站单井注水管道、单井返卤管道（与单井注采管道同沟敷设）；注水采卤站至集配站的注水管道、集配站至注水采卤站的排卤管道（与集配站至集注站的注采管道、注气排卤管道同沟敷设）。

本工程天然气集输管道共分二阶建设，管道总长为 63.2km。其中一阶工程注采气管道为 30.03km、注气排卤管道长度为 9.33km，二阶工程注采气管道为 20.64km、注气排卤管道长度为 3.2km。

造腔集输管道共分两阶建设，管线总长为 105.7km。其中一阶工程注水管道为 29.01km、返卤管道长度为 29.01km，二阶工程注水管道为 23.84km、返卤管道长度为 23.84km。

表 3.3-8 集输管道工程量汇总表

序号	管道名称	起点	终点	设计压力 (MPa)	介质	管道规格 (mm)	管型	管道长度 (km)
一阶工程								
1	HK1~HK5 井、	HK1~HK5	1#集配站	25.8	天然	D114.3	无缝钢	5.21

	HK35-1井、HKP1井至1#集配站单井注采气管道	井、HK35-1井、HKP1井			气	×11.5	管 L415Q	
2	1#集配站至HK1~HK5井单井注水管道	1#集配站	HK1~HK5井	18	卤水	D219.1×17.5	无缝钢管 L415Q	3.43
3	HK1~HK5井至1#集配站单井返卤管道	HK1~HK5井	1#集配站	1.6	卤水	dn150	钢骨架 聚乙烯 塑料复 合管	3.43
4	1#集配站-集注站注采气管道	1#集配站	集注站	25.8	天然气	D273.1×22.2	无缝钢管 L415Q	4.41
5	1#集配站-集注站注气排卤管道	1#集配站	集注站	25.8	天然气	D219.1×17.5	无缝钢管 L415Q	4.41
6	注水采卤站至T3预留头注水管道	注水采卤站	T3预留头	18	卤水	D457×32	无缝钢管 L415Q	7.7
7	T3预留接头至注水采卤站返卤管道	T3预留头	注水采卤站	1.6	卤水	dn400/ dn600	钢骨架 聚乙烯 塑料复 合管	7.7
8	T3预留头至1#集配站注水管道	T3预留头	1#集配站	18	卤水	D323.9×24	无缝钢管 L415Q	1.12
9	1#集配站至T3预留头返卤管道	1#集配站	T3预留头	1.6	卤水	dn350/ dn250	无缝钢管 L415Q	1.12
10	2#集配站-集注站注采气管道	2#集配站	集注站	25.8	天然气	D273.1×22.2	无缝钢管 L415Q	1.02
11	2#集配站-集注站注气排卤管道	2#集配站	集注站	25.8	天然气	D273.1×22.2	无缝钢管 L415Q	1.02
12	注水采卤站-2#集配站注水管道	注水采卤站	2#集配站	18	卤水	D457×32		2.04
13	2#集配站-注水采卤站返卤管道	2#集配站	注水采卤站	1.6	卤水	dn400/ dn600	钢骨架 聚乙烯 塑料复 合管	2.04
14	T3预留接头至集注站注采气管道	3#集配站	T3预留头	32	天然气	D355.6×32	无缝钢管 L415Q	3.9

15	T3 预留接头至集注站注气排卤管道	3#集配站	T3 预留头	32	天然气	D355.6 ×32	无缝钢管 L415Q	3.9
16	2#集配站至 HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18、HKB1、HKB2 单井注采气管道、(HK19、HK20 至集注站) 单井注采气管道	HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18、HKB1、HKB2 井场以及 HK19、HK20 井场	2#集配站 (HK19、HK20 单井线终点为集注站)	25.8	天然气	D114.3 ×11.5	无缝钢管 L415Q	15.4 9
17	2#集配站至 HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18、HKB1、HKB2 单井注水管道、(HK19、HK20 至集注站) 单井注水管道	2#集配站 (HK19、HK20 单井线起点为注水采卤站)	HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18 井场以及 HK19、HK20 井场	18	卤水	D219.1 ×17.5	无缝钢管 L415Q	14.7 2
18	HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18 至 2#集配站单井返卤管道、(HK19、HK20 至注水采卤站) 单井返卤管道	HK6、HK7、HK8、HK9、HK11、HK13、HK16、HZ2、HK14、HK15、HK17、HK18 井场以及 HK19、HK20 井场	2#集配站 (HK19、HK20 单井线终点为注水采卤站)	1.6	卤水	dn150	钢骨架 聚乙烯 塑料复 合管	14.7 2
二阶工程								
1	3#集配站至 T3 预留接头注采气管道	3#集配站	T3 预留接头	32	天然气	D355.6 ×32	无缝钢管 L415Q	3.2
2	3#集配站至 T3 预留接头注气排卤管道	3#集配站	T3 预留接头	32	天然气	D355.6 ×32	无缝钢管	3.2

							L415Q	
3	T3 预留接头至 3#集配站注水管道	T3 预留接头	3#集配站	18	卤水	D457×32	无缝钢管 L415Q	6.4
4	3#集配站至 T3 预留接头返卤管道	3#集配站	T3 预留接头	1.6	卤水	dn400/ dn600	钢骨架 聚乙烯 塑料复 合管	6.4
5	HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32 至 3#集配站单井注采气管道	HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32 井场	3#集配站	32	天然 气	D114.3 ×11.5	无缝钢 管 L415Q	17.4 4
6	3#集配站至 HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32 单井注水管道	3#集配站	HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32 井场	18	卤水	D219.1 ×17.5	无缝钢 管 L415Q	17.4 4

7	HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32至3#集配站单井返卤管道	HK29、HK31、HK33、HK34、HK35、HK36、HK37、HK38、HK21、HK22、HK23、HK24、HK25、HK26、HK27、HK28、HK30、HK32井场	3#集配站	1.6	卤水	dn150	钢骨架聚乙烯塑料复合管	17.4 4
---	---	---	-------	-----	----	-------	-------------	-----------

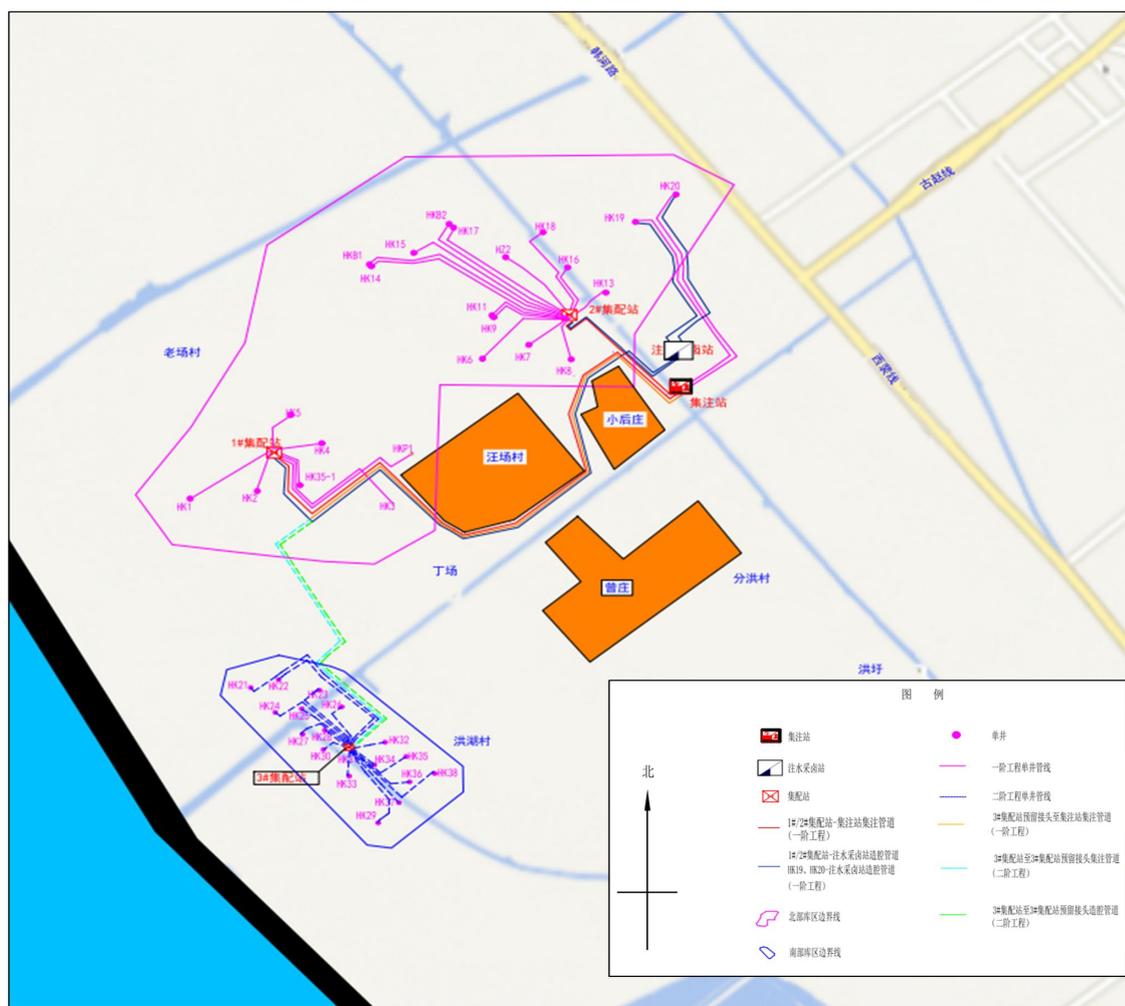


图 3.3-15 集输管道建设示意图

3.3.6.3 水源及卤水外输管线

造腔水源依托库区周边盐企，乏水提供量和卤水消化量为 1400m³/h，在建库区域周边有淮安市富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、新源矿业采卤站。

配套站外造腔管道包括造腔集输管道（造腔集输管道与注采气管道同沟敷设）、乏水输送管道、卤水外输管道。

盐企与注水采卤站间的乏水输送管道、卤水外输管道，同沟敷设，均为钢骨架聚乙烯塑料复合管，设计压力为 1.6MPa。

北部盐企至“T1”接点乏水输送管道、卤水外输管道管径均为 dn500，线路长度均为 3590m。“T1”接点至注水采卤站乏水输送管道、卤水外输管道管径均为 dn700，线路长度均 2110m。

“T1”接点至淮盐矿业采卤站乏水输送管道、卤水外输管道管径均为 dn350，线路长度均为 260m。“T2”接点至新源矿业采卤站管道乏水输送管道、卤水外输管道均为 dn350，线路长度均为 130m。

淮安储气库卤水、乏水管线及供水管线走向示意图见图 3.3-16。



图 3.3-16 卤水、乏水管线走向示意图

表 3.3-9 乏水及卤水管线工程量一览表

序号	管道名称	起点	终点	设计压力 (MPa)	管道规格 (mm)	管型	管道长度 (km)
1	北部盐企乏水输送管道	北部盐企	“T1”接点	1.6	Dn500	钢骨架聚乙烯塑料复合管	3.59
2	北部盐企卤水外输管道	“T1”接点	北部盐企	1.6	Dn500	钢骨架聚乙烯塑料复合管	3.59
3	北部盐企乏水输送管道	“T1”接点	注水采卤站	1.6	Dn700	钢骨架聚乙烯塑料复合管	2.11
4	北部盐企卤水外输管道	注水采卤站	“T1”接点	1.6	Dn700	钢骨架聚乙烯塑料复合管	2.11
5	南部盐企乏水输送管道	“T1”接点	淮盐矿业采卤站	1.6	Dn350	钢骨架聚乙烯塑料复合管	0.26
6	南部盐企卤水外输管道	淮盐矿业采卤站	“T1”接点	1.6	Dn350	钢骨架聚乙烯塑料复合管	0.26
7	南部盐企乏水输送管道	“T2”接点	新源矿业采卤站	1.6	Dn350	钢骨架聚乙烯塑料复合管	0.13
8	南部盐企卤水外输管道	新源矿业采卤站	“T2”接点	1.6	Dn350	钢骨架聚乙烯塑料复合管	0.13
合计							12.18

3.3.6.4 管道敷设

(1) 敷设方式

根据有关规范规定及本工程所经地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，本工程所有管道除了特殊位置需要采用顶管、定向钻穿越外，其余地段均采用管沟开挖埋地敷设。

(2) 管道埋深及断面

根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，同时考虑二河穿越位置西岸以西均属于蓄滞洪区，本工程所有管道一般地段管顶埋深均不小于 1.2m，对于河流、沟渠小型穿越段管沟挖深在满足上述要求的同时，还应保证管道在设计洪水冲刷线或清淤线以下 1.0m，在无冲刷深度数据时，应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。

所有管沟断面管沟开挖按机械和人工结合，沟上组装自动焊接方式，本工程开挖坡度为 1: 0.75，粉土层开挖坡度为 1: 1。根据《油气田集输管道施工规范》(GB50819-2013)，确定同沟敷设的沟底宽度 $B = \text{沟底加宽裕量} + D_1 + (D_2 + 0.4/0.6)(D_n + 0.4/0.6)$ (同沟敷设管径大于 300mm 时，净间距取 0.6m，管

径小于 300mm 时，净间距取 0.4m；钢骨架聚乙烯管与钢管、两条钢骨架聚乙烯管之间净间距均取 0.4m)。

(3) 施工作业带设置

1) 作业带宽度

本工程集输管道当管径小于 DN200 时，单管作业带为 12m；当管径介于 DN200 与 DN400 之间时，单管作业带为 16m；当管径大于 DN400 时，单管作业带为 18m。管径每增加 100mm，施工作业带宽度增加 2m。每增加一根管道，施工作业带的宽度应至少增加 2m，具体计算公式：施工作业带=12+ (n-1) ×2。对于沟渠、公路、地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处，可根据实际情况适当增加宽度。

2) 作业带清理

①管道施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建(构)筑物和植(作)物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征(占)地手续后进行。

②在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼段应排水填平。作业带清理、平整时，应注意对农田、苗木、果园、植被及其配套设施的保护，减少或防止产生水土流失，应尽量减少破坏地表植被；

③清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即恢复；施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设足够流量的过水管、搭设便桥等措施；

④施工结束后，应及时开展作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

(4) 管沟回填

开挖管沟时在耕植地开挖，将表层耕植土和下层土分别堆放。管沟回填土应高出地面 0.3m，在可耕植地回填时，需先回填下层土，后回填表层耕植土。管道出土端及弯头两侧分层回填夯实；管沟回填后立即恢复地貌。

3.3.6.5 管道穿跨越

根据设计资料及现场踏勘，本工程线路无跨越工程。该地区的管道穿越工程主要包括河流大中型、沟渠，鱼塘，公路等自然和人工建（构）筑障碍物穿越，

下面针对不同的障碍物常用的穿越方法以及穿越工程分类进行叙述。

(1) 水域穿越

本工程管道所经区域河流大中型穿越 3 处采用定向钻方式穿越，河流、鱼塘蟹塘小型穿越 20 处。穿越水域的情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 水域穿越一览表

序号	河流名称	所在市区	位置	水宽 (m)	工程 等级	穿越长度 (m)	敷设形式	所属管道
1	二河	淮安市青浦区	蒋庄南侧	550	大型	1800	定向钻	双向输送 管道
2	张福河	淮安市淮阴区	赵集镇东南	80	中型	504	定向钻	
3	洪泽湖大堤	淮安市淮阴区	石工头南侧	/	中型	559	定向钻	
4	其它河流沟渠小型穿越（和部分道路连穿）			374m/6 处		泥水平衡 顶管	2 次定向 钻	
5	鱼塘蟹塘小型穿越			2090 m /17 处		1 次定向 钻+开挖		
6	藕塘小型穿越			(930+70) m /3 处		开挖		
7	蟹塘小型穿越			540 m /3 处		开挖		
8	水芹藕塘等水生经济作物穿越			540 m /15 处		开挖		
9	沟渠、水塘小型穿越			380 m /11 处		开挖		
10	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖		
11	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖加套 管	第一阶段 1#集配站 至集注站 集输管道	
12	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖加套 管		
13	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖		
14	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖加套 管	第一阶段 2#集配站 至集注站 集输管道	
15	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖加套 管		
16	沟渠小型穿越			240m/6 处		开挖	第一阶段 1#集配站 至各单井 管道	
17	沟渠小型穿越			80m/2 处		开挖		
18	沟渠小型穿越			240m/6 处		开挖加套 管		
19	沟渠小型穿越			680m/17 处		开挖	第一阶段 2#集配站 至各单井 管道、集注 站至 HK19 井和 HK20	
20	鱼塘、水塘穿越			160m/4 处		开挖		
21	沟渠小型穿越			680m/17 处		开挖加套 管		
22	鱼塘、水塘穿越			160m/4 处		开挖加套 管		

				井管道
23	沟渠小型穿越	80m/2 处	开挖	第一阶段 3#集配站 预留接头 至集注站 管道
24	丁场沟	160m/2 处	开挖	第二阶段 3#集配站 至各单井 管道
25	丁场沟	160m/2 处	开挖加套 管	
26	沟渠小型穿越	400m/10 处	开挖	
27	蟹塘	600m/4 处	开挖	
28	沟渠小型穿越	400m/10 处	开挖加套 管	
29	蟹塘	600m/4 处	开挖加套 管	
30	沟渠小型穿越	160m/3 处	开挖	第二阶段 3#集配站 预留接头 至集注站 管道
31	沟渠小型穿越	160m/3 处	开挖加套 管	
32	沟渠小型穿越	160m/3 处	开挖加套 管	
33	沟渠小型穿越	30m/4 处、20m/1 处	开挖加套 管	
34	沟渠中型穿越	120m/1 处	开挖加套 管	乏水及卤 水管线
35	水泥路+沟渠小型穿越	30m/1 处	泥水平衡 顶管	
36	西裴线+沟渠小型	100m/1 处	泥水平衡 顶管	

①二河穿越

二河穿越点位于淮安市青浦区和尚圩南侧，经现场踏勘，两岸大堤较完整，高约 3m，宽约 4m，西岸为农田区，多水塘，地势较低，东岸地势较高，青浦区内境内沿岸房屋较密集，河道较曲折。穿越位置上下游地质相似，此处堤间宽度较窄，且该位置符合线路整体走向，穿越处两岸房屋密集，无更好的穿越位置。

穿越处二河堤间距达 550m，跨度较大，不适合跨越方式；二河穿越处水量较大为通航河流，不推荐采用开挖方式通过；穿越处两岸建筑物密集，没有隧道竖井的布置场地，且施工难度大，工期较长，不推荐采用隧道穿越方式。经地质调研，穿越层以粉质粘土为主，适合定向钻的穿越，定向钻穿越方式工期相对较短，不破坏河道及堤防，不影响通航，综合考虑技术经济性穿越方式定为定向钻

方式。

定向钻方案选择二河东侧林地里作为定向钻入土端，即钻机放置场地，入土角 8° ；西岸为水田作为出土端，即管道组装回拖场地，出土角 6° 。定向钻曲线曲率半径 $1500D$ ，穿越深度 $30.05m$ ，定向钻在 $0+483.4m$ 处拐弯，定向钻穿越长度 $1800m$ 。



图 3.3-17 管道穿越二河河道现场照片

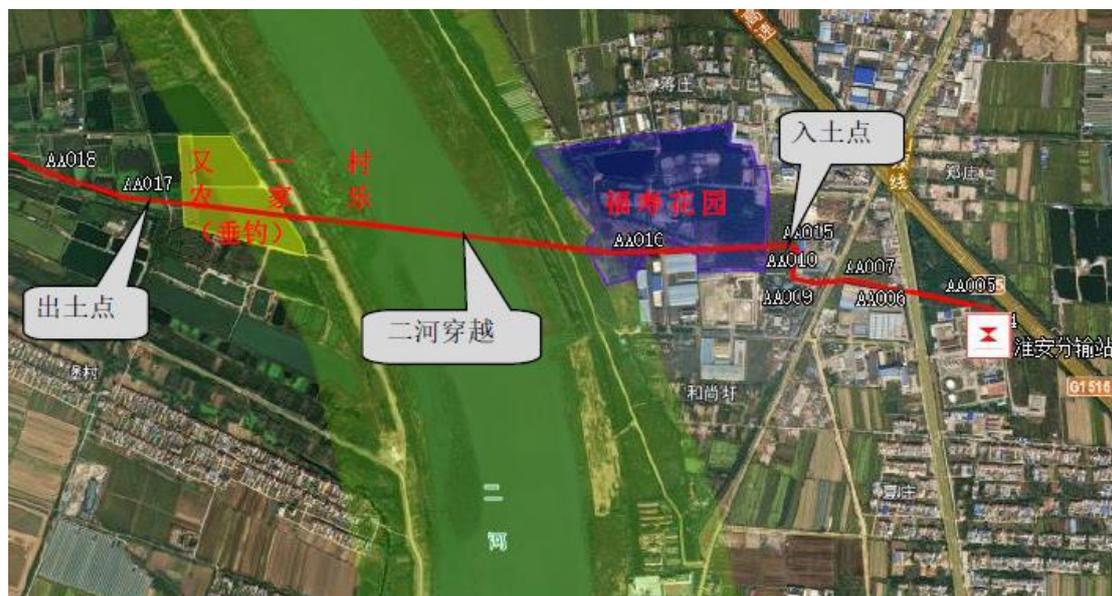


图 3.3-18 管道穿越二河位置图

②张福河穿越

根据现场调研，张福河穿越场区为黄泛冲积平原地貌，地形平坦，两岸为农田，交通便利。穿越处河道顺直，两岸堤坝完整，岸坡稳定性较好。

张福河穿越点位于淮安市淮阴区马庄村北侧，此穿越位置两岸大堤较完整，

两岸为农田区，地形平坦开阔，穿越位置上下游地质相似，此处堤间宽度较窄，且该位置符合线路整体走向，穿越处两岸房屋密集，无更好的穿越位置，经综合考虑选择此位置穿越张福河。

穿越处张福河水面宽 65m，堤间距 110m，跨度较大，不适合跨越方式；穿越处水量较大为通航河流，不推荐采用开挖方式通过；若采用隧道方式，施工难度大，工期较长，投资较高，不推荐采用隧道穿越方式。穿越层以粉质粘土为主，适合定向钻的穿越，定向钻穿越方式工期相对较短，不破坏河道及堤防，不影响通航，综合考虑技术、经济及环境，穿越方式定为定向钻方式。

定向钻方案选择东岸作为定向钻入土端，即钻机放置场地，入土角 12° ；西岸地势相对开阔，适合做为管道焊接场地，因此作为出土端，即管道组装回拖场地，出土角 8° 。定向钻曲线曲率半径 1500D，穿越深度约 16.2，定向钻穿越长度 504m。



图 3.3-19 管道穿越张福河河道现场照片



图 3.3-20 管道穿越张福河位置图

③洪泽湖大堤穿越

根据现场调研，洪泽湖大堤穿越场区为黄泛冲积平原地貌，地形平坦，大堤两侧为农田，交通便利。

洪泽湖大堤穿越点位于淮安市淮阴区石工头南侧，此穿越位置大堤完整，两侧为农田区，地形平坦开阔，穿越位置受周边村庄影响，无更好的穿越位置，且该位置符合线路整体走向，经综合考虑选择此位置穿越洪泽湖大堤。

洪泽湖大堤堤顶宽8m，堤坝路基宽102m，属于文物，不允许破坏堤防，因此定为定向钻方式。定向钻方案选择南岸作为定向钻入土端，即钻机放置场地，入土角 10° ；北岸地势相对开阔，适合作为管道焊接场地，因此作为出土端，即管道组装回拖场地，出土角 6° 。定向钻曲线曲率半径 $1500D$ ，大堤下管顶覆土18.42m，穿越长度559m。

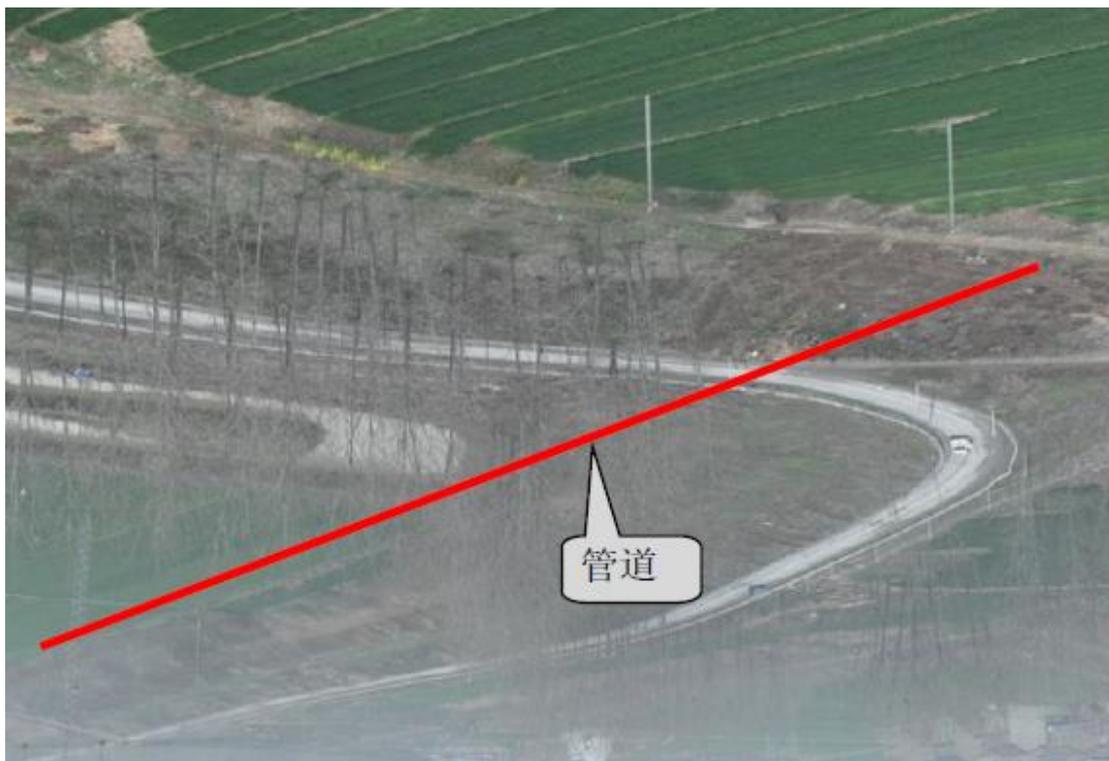


图 3.3-21 管道穿越洪泽湖大堤现场照片



图 3.3-22 管道穿越洪泽湖大堤位置图

2) 公路穿越

本工程管道共穿越国（省）道等级公路 3 次，县（乡）级及以下公路 95 次。沿途公路穿越情况统计详见表 3.3-12。

表 3.3-12 主要公路穿越一览表

序号	公路名称	所在市县	穿越位置	穿越长度	穿越方式
1	G205	淮安市青浦区	郑庄西南	140m/1 处	泥水平衡顶管
2	规划 S245 省道	淮安市淮阴区	高家堰大桥西侧	(30+50) m/1 处	顶管+预埋套管
3	规划 S276 省道	淮安市淮阴区	桃园村北侧	80m/1 处	顶管一并穿过废品站
4	乡村公路	顶管 1380m/45 处，开挖加盖板 500m/50 处			

3.3.6.6 管道附属设施

(1) 线路截断阀室

1) 阀室设置

根据《输气管道工程设计规范》的要求，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，管道沿线按要求设置线路截断阀室。截断阀一般选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀的最大间距应符合下列规定：在以一级地区为主的管段最大间距不宜大于 32km；在以二级地区为主的管段最大间距不宜大于 24km；在以三级地区为主的管段最大间距不宜大于 16km；本工程主要为二级地区、三级地区。

根据规范设计，本工程沿线共设线路 RTU 阀室 2 座。具体站场阀室明细见表 3.3-13。

表 3.3-13 站场、阀室明细表

站场、阀室名称	间距(km)	里程(km)	功能类别
淮安分输站	0	0	天然气分输站
1#阀室	4.4	4.4	线路监控阀室
2#阀室	12.1	16.5	线路监视阀室
集注站	8.9	25.4	储气库集注站

2) 阀室概况及工艺

阀室主要功能为接收上游淮安分输站来气，经过线路截断阀去往输气管道下游及集注站分输站，或接受集注站来气输往淮安分输站。

3) 阀室平面布置

1#阀室位于淮阴区长堆村东南约 330m。2#阀室位于淮阴区季庄村东南侧约 165m 处，阀室周边皆是农田，阀室东南边 75m 为 10kV 电力线。

阀室内设置有阀组区及仪控高架平台，平台位于阀组区释放源危险爆炸区域之外，阀组区距离四周围墙为 4.5m。阀室四周设置 2.5m 高砖围墙，并设置外开式钢板平开门一樘。

阀室平面布置图见图 3.3-23。

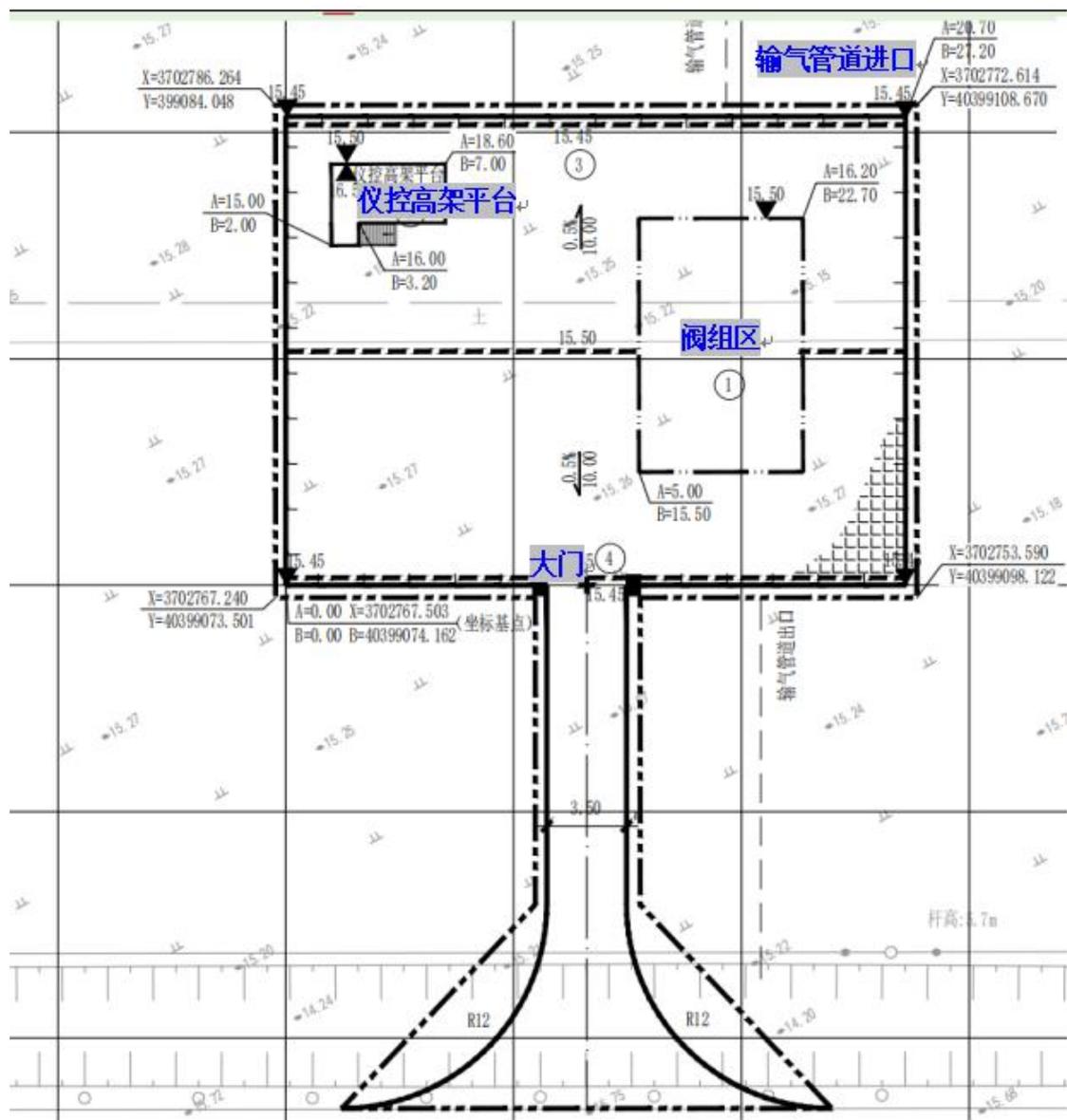


图 3.3-23 阀室平面布置图

(2)管道标志桩

根据《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T6064-2017)、《油气管道线路标识通用图集》(DEC-OGP-M-PL-007-2020-1)和《国家管网集团标识系统基层应用标准化手册》，管道沿线设置以下标志桩：

- ①管线每公里设一个里程桩。

②管道在水平方向一次转角大于 5° ，设置转角桩，转角桩设置在转折管道中心线正上方。

③管道穿越高速公路、一级公路、二级公路以及穿越长度大于20m（含20m）的道路时在公路两侧设置标志桩。设置位置为公路排水沟边缘以外1m处，无边沟时，宜设置在距路边缘2m处。

④管道穿越河流、沟渠时，按下列要求设置穿越桩：

A.管道穿越河流、沟渠的长度大于20m（含20m）时，应在其两侧设置标志桩。设置位置为河流、沟渠堤坝坡脚处或距岸边3m-5m处的稳定位置。

B.管道穿越河流、沟渠的穿越长度小于20m时，宜在其一侧设置标志桩。位置为管道上游的河流、沟渠堤坝坡脚处距岸边3m-5m处的稳定位置。

C.管道穿越大中型河流、山谷、冲沟、水渠、人口密集区、自然与地质灾害点、矿山采空区、违章占压、爆破采石区、工业建设地段、危险点（源）、第三方施工活动频繁区等地段时，设置警示牌。警示牌正面应面向人员活动频繁区域，其设置满足可视性的要求。

D.警示牌在铁路、高速公路、一二级等级公路、河流大中型穿越处两侧设置；穿越三四级公路及有机动车通行的乡村道路时，若穿越长度 $<20\text{m}$ 单侧设置，穿越长度 $\geq 20\text{m}$ 两侧设置。在高后果区段设置警示牌，每公里不少于2处，且满足通视性要求。

E.一般地段按照相邻标识间距不大于100m为原则设置加密桩，高后果区段按照相邻标识间距不大于50m为原则设置加密桩。

F.除定向钻穿越和套管保护外开挖管段，在管道上方0.5m处敷设耐腐蚀的标识带。

G.管道标识设置在路边、田埂、堤坝等空旷荒地，尽量减少对土地使用的影

3.3.6.7 管道焊接及检测

联络线全线推荐选用全自动焊接，直管-热煨弯管、不等壁厚、小型穿越、坡度 $>15^{\circ}$ 的区域及连头段环焊缝焊接采用组合自动焊，返修采用氩电联焊。

L415钢级注采及卤水/乏水管线，DN350及以上管径选择半自动焊接，DN300及以下管线选用手工焊或氩电联焊。L245钢级返卤管线，全线采用手工焊或氩

电联焊。

管道采用全自动焊时，并采用全自动超声波(AUT)检测，检测比例为 100%，并应进行射线(RT)检测复验。管道采用组合自动焊，对于热煨弯管与直管段连接处、自由端连头、固定端连头段的环焊缝无损检测采用“三百”检测，即除采用 100%射线照相检验外，还需进行 100%的手工超声和 100%(PAUT+TOFD)检测。

本工程焊接工艺评定满足《油气管道工程线路焊接技术规定》(DEC-OGP-G-WD-002-2020-1)和《钢质管道焊接及验收》(GB/T31032-2014)要求。

3.3.6.8 清管、试压、干燥

管道清管、试压、干燥执行《油气管道工程清管试压及干燥技术规定》(DEC-OGP-G-PL-011-2020-1)。

试压时，应使用洁净水作试压介质。工程投产前清管、试压的一般程序为：管段清管→管段测径→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→管段干燥→管段连头→站间管段通球→站间管段充气→站间管段封闭。管道应在下沟后进行分段清管和分段试压。

3.4 公用工程

3.4.1 给排水

(1) 给水

①用水环节

本工程用水主要为生产和生活用水，其中生产用水包含造腔补水、冷却塔循环补水、消防用水和绿化用水。

集注站、注水采卤站给水水源依托站址南侧东西走向已建市政供水管网，取水点距离集注站约 5m，市政管道为 PE 管，管径 dn315，埋深约 0.8m，水压约为 0.08MPa，连续供水。市政供水管网水压较低，不满足各用水点需求，设计采用变频增压供水的方式。由于集注站、注水采卤站、倒班公寓 3 个站场距离较近（注水采卤站距离倒班公寓约 140m），市政来水经计量后经变频供水设备增压，出水分别至集注站、注水采卤站、倒班公寓，每个站场进站前设水表并分别计量。

造腔补水、消防补水和循环水补水通过市政管网直接计量后补给。循环水系统用于注水泵轴承、注水泵电机、压缩机电机、压缩机变频调速装置冷却，冷却水由循环水系统供给和回收。

②用水量

钻井用水：根据可研资料可知，每钻进 1m 平均用水 0.2m³。本工程新钻井 47 口（含 8 口监测井及 2 口备用井）：北区新钻井 26 口，平均井深为 1600m；南区新钻井 21 口，平均井深 1955m。钻井总进尺 82655m。钻井用水量为 16531m³。钻井用水由罐车从张福河拉运。

造腔用水：本工程最多同时造腔井 14 口，每口井注水量 100m³/h，因此，造腔最大用水量为 1400m³/h（33600m³/d），溶腔之后产生的饱和卤水为造腔进水量的 90%，即造腔后将产生 30240m³/d 的饱和卤水；本工程产生的饱和卤水不排放到地表水体，将输送到 5 个盐企（淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站）去制盐，制盐之后的未饱和卤水将再次返回本工程作为造腔的淡水。盐企产生的退水量为接收饱和卤水量的 85%，因此，将产生 25704m³/d 的未饱和卤水，返回本项目作为造腔淡水使用，剩余淡水 7896m³/d 由盐企提供，以达到满足本项目造腔用水需水量 33600m³/d 的目标。

循环水补水：本工程循环冷却水主要用于注水泵轴承和密封腔的冷却用水，循环冷却水用水量为 4800m³/d，冷却塔进水温度 40℃、出水温度 32℃。因蒸发等消耗本项目需要补充循环冷却水的水量为 2.81m³/d。本工程造腔注水年运行 300 天，则冷却塔补水量为 843m³/a。

生活用水：根据《室外给水设计规范》（GB50013-2018）规定，生活用水量按 50L/人·d，其中造腔期共 20 人，注气排卤及注采运行期定员共 64 人，造腔期年运行 365d，注采生产年运行 365d，因此，本工程生活用水量为造腔期 1m³/d(365m³/a)，注采运行期 3.2m³/d(1168m³/a)。

绿化用水：生活污水经埋地式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化标准后贮存于蓄水池，经提升泵增压后回用场区绿化。本工程绿化用水量为 2.0m³/d，间断用水。

本工程用水环节及用水量详见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程用水环节及用水量统计一览表

时期	用水类型	最大用水量 m ³ /d	最大用水量 m ³ /a	用水方式	备注
造腔期	生活用水	1	365	间歇用水	市政供水

	造腔用水	33600	12264000	连续用水	造腔将产生 25704m ³ /d 的未饱和卤水，返回本项目作为造腔淡水使用，剩余淡水 7896m ³ /d 由盐企提供。
	循环冷却水	2.81	843	连续用水	市政供水
注采运行期	生活用水	3.2	1168	间歇用水	市政供水
	绿化用水	2.0	/	间歇用水	站内一体化设施处理后净水

(2) 排水

本工程造腔阶段排水主要为采出卤水、冷却塔排水、生活污水；注采运行阶段排水主要为生产废水和生活污水。

采出卤水：本工程最多同时造腔井 14 口，每口井注水量 100m³/h，因此，造腔最大用水量为 1400m³/h（33600m³/d），溶腔之后产生的饱和卤水为造腔进水量的 90%，即造腔后将产生 30240m³/d 的饱和卤水，采出卤水输送至 5 个盐企（淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站）处理。

冷却循环水排水：本工程注水采卤站内配套的 2 台 270m³/h 闭式冷却塔排水量为 336m³（每月排放 2 次，每次约 14m³）。根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)中闭式冷却塔冷却水水质要求及同类工程站场冷却水水质，该部分废水含盐量≤1000mg/L，排入站内集水池后回用于站场内外道路洒水抑尘、绿化等，无外排。

生产废水：根据本工程设计及天然气外输脱水及外输技术参数要求，本工程注采运行期采出气中会携带少量水份，经集配站旋风分离、集注站旋流分离及三甘醇脱水后形成生产废水(天然气采出水)，结合工程天然气含水率要求及物料平衡核算，本工程天然气采出水共 1050m³ /a，管输至站内污水罐暂存，定期由南通市泓正再生资源有限公司收集处置。

生活污水：集注站内生活污水经化粪池初步处理后，通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存（容积 15m³），回用于绿化。

本工程造腔期生活污水量 0.8m³/d(292m³/a)，注采运行期 2.56m³/d(934.4m³/a)。

本工程排水环节及排水量详见表 3.4-2。

表 3.4-2 本工程排水环节及排水量统计一览表

时期	用水类型	最大排水量 m ³ /d	最大排水量 m ³ /a	排水去向
造腔期	生活污水	0.8	292	通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存(容积15m ³),回用于绿化
	造腔采卤水	30240	11037600	依托制盐企业回用,无外排
	循环冷却水	/	336	站内绿化洒水抑尘,无外排
注采运行期	生活用水	2.56	934.4	通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存(容积15m ³),回用于绿化
	生产废水	/	1050	集配站及集注站工艺排污罐中,定期交污水处理单位处理

3.4.2 供配电工程

(1) 各站场供电线路方案

110kV 变电站电源暂按分别从张福110kV 变电站和淮宝220kV 变电站采用110kV 架空线路引来,线路长度分别约为7km 和18km(含电缆线路约1.3km),架空线路导线规格JL3/G1A-185/30,另10kV 施工临时电源待110kV 变电站建成后转为正式用电接入110kV 变电站作为间歇期供电电源及采气期备用电源。

站外集配站、注采井场为三级负荷,新建2 条10kV 架空线路为井场、集配站供电,新建架空线路电源引自集注站新建110kV变电站,架空干线采用JKLGYJ-10-70/10 导线,架空支线采用JKLGYJ-10-50/8 导线,新建线路全线采用钢筋混凝土电杆。

倒班公寓为三级负荷,电源采用一路380V 电缆线路供电,电源引自集注站低压配电室,电缆采用YJV22-0.6/14×185+1×95。

注水采卤站为三级负荷,采用10kV电缆线路供电,采用一路10kV 电缆供电,电源引自110kV变电站,电源电缆采用2根YJV22-8.7/15 3×240电缆。

(2) 各站供配电系统设计方案

在集注站内新建110/10kV变电站1座为本工程所有用电负荷供电,110kV变电站变压器配置为2×31500kVA。110kV侧为单母线分段接线方式,10kV侧为单母线分段接线方式。主变压器110kV侧中性点经隔离开关接地,在中性点装设避

雷器及放电间隙保护，10kV 侧不接地。设10kV/0.4变配电室1座，配电变压器容量为2×1600kVA，低压侧为单母线接线分段方式，每路10kV 电源及变压器均能单独担负站内全部低压用电负荷。仪表和通信等不能间断供电的重要负荷，采用并联冗余式UPS电源供电，UPS 电池后备时间1.5h。

注水采卤站负荷等级为三级，设10kV 开闭所一座，10kV为单母线接线方式，设10kV/0.4变配电室1间，配电变压器容量为1×500kVA，低压侧为单母线接线方式。

1~3#集配站、各注采井场电源均从新建10kV 架空线路取得，采用一路10kV 架空线路T接自新建10kV 架空线，在站外设置10/0.4kV 杆上变压器台1 座。各集配站、注采井场低压柜预留连接移动柴油发电机组的交流输入端口以进一步提高供电可靠性。

阀室控制系统由太阳能供电，太阳能蓄电池容量按6 天配置，当遇到极端天气太阳能蓄电池容量消耗完时，运行维护人员可携带移动式柴油发电机为蓄电池充电并带载运行。

淮安分输站改造电源依托分输站内现有供电设施，可满足要求。

倒班公寓电源依托集注站低压配电室，低压侧为单母线接线方式。

3.4.3 暖通工程

3.4.3.1 供暖

本工程井场无供暖系统，集注站综合值班室、变频设备间等单体有空调的房间采暖利用房间内冷暖分体空调器。消防泵房等无空调且需采暖房间设置蓄热电暖器采暖，电暖器及空调设备均配带电子温度控制器及过热保护装置，应采取接地及剩余电流保护措施；无空调卫生间设置换气暖风机采暖。消防泵房等易淋水房间电采暖散热器应选用防水型。注水泵房、压缩机厂房不采暖。

3.4.3.2 通风

(1) 压缩机房设置正常通风兼作事故排风系统。正常通风换气次数 8 次/h（房高按 6m 计），事故通风为 8 次正常通风加 8 次/h（房高按实际高度计算）的通风量。

(2) 钳工维修间、车库、设备库房设置低噪声方形壁式轴流风机进行全面通风，通风换气次数按 6 次/h。

(3) 注水泵房采用轴流风机排出室内设备所产生的余热。进风利用风机箱机械进风。

(4) 高压开关室、二次设备间、无功补偿装置室、低压配电室用轴流风机排风。进风利用防雨型百叶窗口自然进风。通风优先利用自然通风，当自然通风不能满足室内卫生要求时，再采用机械通风，机械通风不能满足要求时，再开启空调降温。

(5) 润滑油存储间设置防爆轴流风机通风，通风换气次数不小于 8 次/h。

(6) GIS 配电室正常通风 2 次/h，事故通风 4 次/h，采用上下排风。

(7) 空氮间排风由设备配带，进风采用轴流风机，通风换气次数不小于 6 次/h，事故通风换气次数 ≥ 12 次/h，并与低氧浓度报警连锁。

(8) 危废间设置防爆轴流风机事故通风，通风换气次数不小于 12 次/h。风机与可燃气体报警装置连锁，室内外设置开关。风机配带 0.5m³碳吸附箱作为空气处理装置。

(9) 公共卫生间及休息室内的卫生间进行通风换气，换气次数不少于 10 次/h。

3.4.4 供气系统

3.4.4.1 燃料气系统

燃料气来源主要包括三甘醇脱水装置出口干气（采气期）、三甘醇脱水装置闪蒸气（采气期）以及冀宁管道天然气（注气期）三个部分。燃料气用气点包括三甘醇再生装置用气、火炬用气、倒班公寓用气，设计规模 300m³/h。

外输阀组来的天然气经过计量、电加热器升温、调压后经燃料气缓冲罐缓冲分别去放空火炬系统及三甘醇脱水装置。自三甘醇脱水装置来的低压气（采气期）单独计量后在缓冲罐入口接入燃料气系统。燃料气计量、加热、调压阀组设置两路，一用一备。

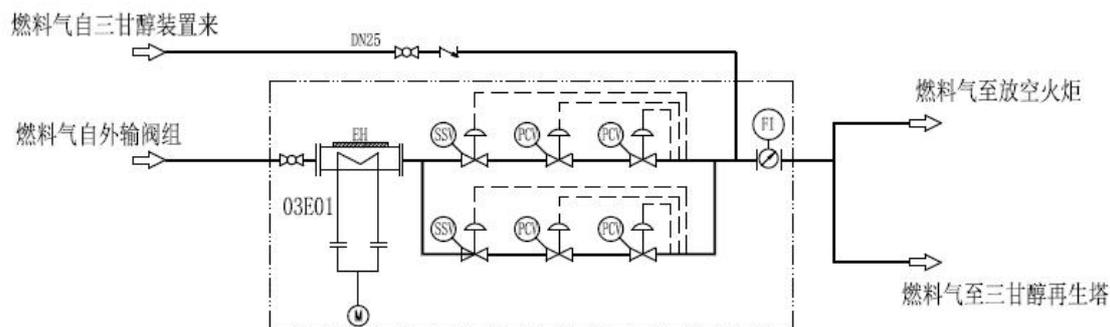


图 3.4-1 集注站燃料气系统流程示意图

3.4.4.2 空氮系统

集注站设一套仪表风系统（1用1备），主要为集注站内气动阀门、压缩机电机吹扫、正压通风、三甘醇装置、火炬装置、制氮装置提供气源。根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）计算公式，且考虑自身气耗，仪表风系统规模设置为 31m³/min。

本项目氮气主要用于火炬吹扫、压缩机密封气以及排污罐氮气压液。氮气设计规模 250m³/h。制氮系统的工作原理是变压吸附，所得氮气纯度≥99.5%

3.4.5 防腐、绝热及阴极保护

站外联络线与造腔管道一般段采用常温型三层 PE 普通级外防腐，特殊段采用常温型三层 PE 加强级外防腐；注采集输管道一般段采用高温型三层 PE 普通级外防腐，特殊段采用高温型三层 PE 加强级外防腐。冷弯弯管采用预制好的三层 PE 防腐管经冷弯机弯制而成，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末加强级外防腐。一般段管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联热收缩带，定向钻穿越段补口采用定向钻穿越专用热收缩带。

站外钢质管道阴极保护采用强制电流阴极保护，阴极保护站设置于集注站，阳极地床采用浅埋阳极地床。

站内地上管道、设备采用氟碳复合体系防腐，DN50 及以上的埋地管道直管段宜采用与站外管道相同的工厂预制防腐层，即三层 PE 加强级防腐层，其余不适合工厂预制防腐层的埋地直管段与管件推荐采用无溶剂环氧涂层+聚丙烯胶粘带；焊口两侧与焊口单侧为三层 PE 防腐层的管道环焊缝补口采用辐射交联聚乙烯热收缩带，其余补口均采用无溶剂环氧涂层+聚丙烯胶粘带防腐。

站内地上保温管道、设备外防腐保温采用无溶剂环氧涂料防腐+憎水型复合硅酸盐保温+铝合金薄板防护。埋地保温管道采用无溶剂环氧涂料防腐+硬质聚氨酯泡沫塑料保温+玻璃钢防护。设备内防腐采用酚醛环氧涂料/无溶剂环氧涂料。

已建淮安分输站站内地埋管道采用强制电流阴极保护，依托已建区域阴极保护，阳极地床采用浅埋式预包装加铬高硅铸铁阳极。新建集注站站内地埋管道采用强制电流区域阴极保护，阳极地床采用浅埋式预包装加铬高硅铸铁阳极。1#、2#、3#集配站站内地埋管道采用牺牲阳极区域阴极保护，阳极采用预包装棒状镁合金牺牲阳极。

卤水除油罐、乏水调储罐、淡卤水调储罐、消防水罐及柴油罐不保温部分外表面采用氟碳涂层体系，保温部分外表面采用无溶剂环氧涂料防腐；罐底板外侧焊缝处 100mm 宽范围采用可焊性无机硅酸锌涂料防腐，其他位置采用无溶剂环氧涂料防腐；罐内壁、罐底板内表面和罐顶内表面及钢结构附件防腐采用无溶剂环氧涂料防腐；储罐外部边缘板防腐采用聚氨酯弹性密封胶并贴敷弹性布密封防腐。消防水罐外壁采用憎水型复合硅酸盐保温+铝合金薄板防护。

卤水除油罐、乏水调储罐、淡卤水调储罐罐内壁除环氧涂层防腐外，还采用铝合金牺牲阳极进行阴极保护。

3.4.6 道路工程

本工程集注站、注水采卤站、倒班公寓及阀室进站道路可与周边现有混凝土道路直连，需新建 3 座集配站和 37 座井场的进站道路均采用水泥混凝土路面。集配站道路路面宽度 4.0m，路基宽度 5.0m；各井场道路路面宽度 3.5m，路基宽度 4.5m。

水泥混凝土路面结构为：20cm（C30）水泥混凝土面层+20cm 水泥稳定级配碎石基层（水泥剂量 5%）+20cm 厚级配碎石垫层+路基压实，C30 水泥混凝土平道牙。

本项目道路工程共分为三个阶段进行建设，主要工程量见下表。

表 3.4-3 库区道路主要工程量一览表

序号	名称	道路长度(m)	征地面积(m ²)	路面结构
1.	一阶段集配站与井场道路	16090	14113.40	混凝土路
2.	二阶段集配站与井场道路	1908	6726.70	混凝土路

3.	三阶段井场道路	368	2546.68	混凝土路
4.	合计	18366	23386.78	/

3.4.7 自控系统

本工程在集注站设站控系统，分别由集散控制系统（以下简称 DCS）和安全仪表系统（以下简称 SIS）、气体检测报警系统（以下简称 GDS）以及造腔过程控制系统 PLC 组成，并通过集注站 SCADA 系统平台做到危险分散，集中监控，对站内生产过程进行数据采集、自动监控和紧急关断控制，控制室有人值守，远程控制，装置现场少人操作。

在注水采卤站、2#集配站、3#集配站分别设置造腔 PLC 系统 1 套；1#集配站在已建《江苏淮安储气库先导工程》项目场区内建设，故 1#集配站造腔系统利旧站内已建 PLC 系统，对已建 PLC 系统进行软硬件扩容，从而实现对造腔工艺过程的数据采集和自动监控。本工程合作盐企共 5 个，北部 3 个盐企乏水、返卤阀组建于富源采卤有限公司院内，在富源采卤有限公司场区内新建 PLC 系统 1 套；南部 2 个盐企乏水、返卤阀组分别建设于各自场区内，对两个场区已建 PLC 系统进行软硬件扩容组态。

3.4.8 通信系统

本工程采用光缆通信作为主传输信道，集注站设置 MSTP2.5G 光传输系统，通过冀宁线淮安分输站接入冀宁线光通信系统中。冀宁线北接陕京二线安平站，南接西气东输一线的青山站，本工程利用陕京二线的通信光缆（光通信系统）接入国家管网主用、备用调控中心，利用西气东输一线的通信光缆（光通信系统）接入上海调控中心和西气东输分公司。另外，在集注站采用卫星通信作为数据备用信道。

阀室数据传输采用交换机组网，在阀室、集注站及冀宁线淮安分输站分别设置光口以太网交换机，用于将数据向两座站场传输。

集配站、井场的 SCADA 数据及视频监控等数据均通过光口以太网交换机上传至集注站。本工程的光缆与管道同沟敷设，各井场设置工业电视监控摄像机及振动光缆，监控信号通过工业级以太网交换机将信号传入集配站再上传集注站，振动光缆信号通过光纤上传至集配站再上传集注站。各集配站、集注站设语音通信系统，与集注站、国家管网主用调控中心建立通信联系。

淮安储气库各集配站至各井场与输气管道同沟敷设 12 芯管道光缆，各集配

站至淮安储气库集注站与输气管道同沟敷设 24 芯管道光缆，集注站至冀宁线淮安分输站与输气管道同沟敷设 48 芯管道光缆，作为数据传输主用通道。

3.4.9 消防工程

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条，集注站、注水采卤站为三级站场，卤水集配站、井场、阀室及改造的淮安分输站均为五级站场。集注站场区设置独立的临时高压消防给水系统，沿道路布置室外消火栓，压缩机厂房、110kV 变电站、低压配电室及空氮间设置室内、外消火栓。站场各区域根据火灾危险类别，设置建筑灭火器。注水采卤站场区设置独立的临时高压消防给水系统，沿道路布置室外消火栓，注水泵房设置室内、外消火栓。站场各区域根据火灾危险类别，设置建筑灭火器。卤水集配站、井场、阀室站场各区域根据火灾危险类别，设置建筑灭火器。淮安分输站在新增工艺装置区设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

本工程各场所消防设施配备情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 本工程设计各场所消防设施主要工程量表

区域	序号	名称及规格	单位	数量
集注站	1	电动消防泵 Q=50L/s H=50m P=75kW	台	1
	2	柴拖消防泵 Q=50L/s H=50m	台	1
	3	消防稳压装置 Q=2L/s H=60m P=11kW	套	1
	4	闸阀 Z43H DN65 class150	个	3
	5	闸阀 Z43H DN80 class150	个	5
	6	闸阀 Z43H DN100 class150	个	5
	7	闸阀 Z43H DN150 class150	个	8
	8	闸阀 Z43H DN200 class150	个	3
	9	闸阀 Z543H DN250 class150	个	5
	10	旋启式止回阀 H44H DN80 class150	个	3
	11	旋启式止回阀 H44H DN200 class150	个	3
	12	持压泄压阀 500X DN150 class150	个	1
	13	蝶阀 D43H DN150 class150	个	3
	14	蝶阀 D43H DN200 class150	个	20
	15	调压型室外消火栓 SST100/65-1.6	套	19
	16	消火栓水带箱	套	19
	17	室内消火栓 SN100/65-1.6	套	20
	18	室内试验消火栓	套	3
	19	金属软管 DN100 class150 L=1.2m	个	5
	20	金属软管 DN150 class150 L=1.3m	个	2
	21	金属软管 DN250 class150 L=1.5m	个	3
	22	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	具	21

	23	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	128
	24	手提式二氧化碳灭火器 MT7	具	32
	25	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	64
	26	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	16
注水采 卤站	1	蝶阀 D43H DN150 class150	个	7
	2	调压型室外消火栓 SST100/65 CL150	套	10
	3	消火栓水带箱	套	10
	4	室内消火栓 SN100/65-1.6	套	8
	5	室内试验消火栓	套	1
	6	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	具	4
	7	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	32
	8	手提式二氧化碳灭火器及灭火器箱 MT7	具	6
	9	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	16
	10	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	3
1#集配 站	1	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	具	3
	2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	18
	3	手提式二氧化碳灭火器 MT7	具	2
	4	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	9
	5	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	1
2#集配 站	1	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	具	3
	2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	22
	3	手提式二氧化碳灭火器 MT7	具	2
	4	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	11
	5	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	1
3#集配 站	1	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	具	4
	2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	32
	3	手提式二氧化碳灭火器 MT7	具	4
	4	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	16
	5	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	2
淮安分 输站	1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	4
	2	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	2
阀室	1	手提式二氧化碳灭火器及灭火器箱 MT7	具	2
	2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	4
	3	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	2
	4	灭火器箱 XMDDD42 XF139-2009	具	1
井场	1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFZ/ABC5	具	168
	2	灭火器箱 XMDDD32 XF139-2009	具	84

此外建库区域周边马头专职消防救援队，现有执勤消防车 2 辆，分别为五十铃 6 吨水罐泡沫消防车、豪沃 8 吨水罐消防车。马头专职消防救援队距离集注站约 19km，行车约 25min，满足 30min 内赶到现场的要求，可以作为本工程的外部消防力量依托。

3.4.10 维抢修

在集注站内设置维修队，负责新建的储气库设备及管道的维修工作，未泄漏情况下的小型管道抢修工作，并对突发事故进行预期处置，以保证各集注站的安全生产运行。淮安储气库管道开孔、切管、焊接等大型抢修主要依托储能公司拟建设的淮安维抢修中心。

3.4.11 辅助设施

淮安储气库倒班公寓位于江苏省赵集镇红星村，距离集注站约 70m。

倒班公寓设有综合楼一栋，其中综合楼集办公、就餐、住宿等为一体，坐落于倒班公寓场区的南侧，南临公路，体现倒班公寓的整体风貌，综合楼前设置混凝土广场，既可以衬托综合楼的气势，又可以用于办公及外埠车辆的临时停放。综合楼西侧、北侧和东侧三面设置 6m 宽环行塑胶跑道。场区南侧布置有停车位，用于接送员工上下班及日常车辆的停放。活动场地在综合楼的北侧，可满足员工户外活动的需要。倒班公寓四周设置有 2.5m 高实体围墙，并设门卫室一座。倒班公寓平面布置图见图 3.4-2。

3.4.12 施工布置

本工程施工过程中可以充分利用现有道路，集配站及集注站、井场道路等于本次征地范围内建设，无其他临时占地。施工布置主要包括井场临时占地、施工临时道路及临时工程。

3.4.12.1 施工营地

本工程管线与站场同时施工，施工队伍就近租用民房，全线不设施工营地。

施工机械直接放在站场施工区及作业带内，维修管理由施工单位负责运至附近专业维修厂。

3.4.12.2 施工便道

本工程库区及管道施工区域交通便利，沿管道分布有高速公路、国道、省道等高等级公路，除此之外，县道、乡道等公路纵横交错，乡村道路分布较为密集，施工过程中可以充分利用现有道路（包含乡村路），同时尽量利用施工作业带来运输布管，对于部分施工机械无法通行及为保护周边管道，修整加宽已有道路作为施工便道，同时管道两侧 5m 范围内均有交通依托可作为后期巡线道路。根据

设计本工程共整修施工便道 3.1km。

3.5 依托工程

3.5.1 淮安分输站

3.5.1.1 淮安分输站概况及站内新增工程

淮安分输站位于江苏省淮安市清江浦区武墩镇普墩村，距市区 15 公里，紧邻 205 国道、宿淮盐高速。隶属于西气东输分公司苏北输气分公司。该站于 2006 年 1 月 17 日投产。站内主要设备有：2 台承天倍达 52CV2424-280/10.5 型过滤分离器、1 台中油管道 800-PCHG336-HP 过滤分离器、1 套北京超拓 SC-1-PQ-600/10-Q 型水套加热炉、1 套博斯特 RZZ/TJ10.0-1000 型加热炉燃料气撬、4 路 ELSTERDN150 涡轮流量计、2 路 ELSTERDN50 涡轮流量计、2 路上海中核维思 DN200 超声波流量计、4 路 RMG DN80 调压撬、2 路瑞华 DN50 调压撬、2 路特瑞斯 DN200 调压撬、1 套博斯特 BTZYQ-128SAL 型生活自用气撬、1 台济柴 160 GFZ-T 燃气发电机组、1 台中油管道机械厂 F（J）ST-10/550/450 型清管器发球筒。全站采用 SCADA 系统进行数据采集和监控，主要完成站内工艺数据采集、监视、控制和流量计算等功能，并向调度中心传送实时数据，接受调度中心下达的任务。

淮安分输站是淮安储气库和西气东输管道系统的联络站场，管道最大设计输量为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力为 10MPa。该站除作为淮安储气库的联络站外，还有刘庄储气库的联络站场，同时向淮安新奥、中油天达、江苏国信第二电厂分输天然气。站场内在刘庄储气库联络线上为淮安储气库工程预留了 DN500 的接头。另外，辅助生产区设置中控室、配电间、阴保间等辅助生产厂房。

本工程在淮安分输站内新增相应的双向输送收发球筒装置。新增装置位于站内预留工艺装置区，无需额外征地。

收发球筒的排污及放空均依托站内现有设施。

改造主要工程量见表 3.5-1。

表 3.5-1 淮安分输站主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	收发球筒	DN700 10MPa	具	1
2	清管三通	DN700×DN600 10MPa	具	1
3	清管三通	DN700×DN600 10MPa	具	1

3.5.1.2 淮安分输站环保三同时执行情况

淮安分输站位于西气东输管道冀宁联络线，2005年1月《西气东输管道冀宁联络线工程环境影响报告书》取得原环境保护部批复（环审〔2005〕110号）。该工程于2005年1月开工，2006年7月建成投运。2008年4月通过原环境保护部竣工环保验收（环验〔2008〕42号，详见附件40）。根据生产记录，淮安分输站竣工验收后运行至今输气量及输气压力等均按设计及环评验收时参数，运行平稳可靠，站内及所辖管道全部实现自动控制、远程操作、一键启停；站场超声波和激光两种技术检测，实现实时检测工艺区微量泄漏；通过地质灾害监测、光纤安全预警、周界安防、无人机巡护、泄漏检测等新技术，保证了管道安全高效运行。

3.5.1.3 污染物排放及达标情况

(1)废气

①非甲烷总烃

本次评价收集宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司2023年8月对淮安分输站厂界无组织排放监测数据。监测结果及气象情况详见表3.5-2表3.5-3。

表 3.5-2 厂界无组织废气监测结果表(单位 mg/m³)

检测内容	日期	时间	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
淮安分输站	2023.8.21	第 1 次	0.83	1.08	0.99	0.94
		第 2 次	0.76	0.97	0.96	0.94
		第 3 次	0.87	1.06	1.05	0.87

表 3.5-3 无组织监测期间气象情况

采样日期	时间段	气象参数				
		温度(°C)	气压(kPa)	相对湿度(%)	风向	风速(m/s)
2023年8月21日	09:00~09:20	28.9	100.25	64	S	1.1
	9:45~10:05	30.1	100.22	61	S	1.6
	13:32~13:52	31.2	100.13	60	S	1.2

根据监测结果可知，监测期间淮安分输站厂界无组织非甲烷总烃排放均满足《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求(4.0mg/m³)，淮安分输站非甲烷总烃无组织废气达标排放。

(2)废水

淮安分输站现有废水主要是站场工作人员生活污水，经地理式一体化生活污

水处理设施处理后回用于绿化。根据中国石化集团江苏石油勘探局有限公司环境监测中心站 2023 年 10 月 11 日-12 日（抽样时间）对生活污水处理设施出口的监测结果（详见附件 41），各水质指标均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化水质的标准，生活污水出水水质均达标。

表 3.5-4 生活污水例行监测结果

生活污水处理设施出口监测结果(mg/L)						是否达标
pH	COD	悬浮物	氨氮	动植物油	石油类	
7.4	22.7	4L	0.063	0.54	0.12	是

(3) 噪声

淮安分输站主要噪声源为站场过滤、调压、计量等设备产生的设备噪声，源强 65~80dB(A)左右；放空系统噪声源强最高可达 105dB(A)，属于偶发噪声。

由于淮安分输站西厂界为工厂，根据江苏省百斯特检测技术有限公司 2023 年 10 月 15 日对淮安分输站厂界噪声（东、南、北）的监测结果（详见附件 41），淮安分输站厂界昼间及夜间噪声值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

表 3.5-5 淮安分输站厂界噪声例行监测结果

采样日期	采样时段	监测结果(单位 dB(A))			
		东厂界外 1m	南厂界外 1m	西厂界外 1m	北厂界外 1m
8 月 15 日	昼间	51.0	50.9	/	51.3
8 月 15 日	夜间	43.4	42.4	/	44.2

(4) 固体废物

淮安分输站固体废物主要是生活垃圾、管道排污、清管作业废渣、过滤分离器废滤芯、废铅蓄电池等。淮安分输站产生的固体废物均得到了妥善处置，未排入外环境。

3.5.2 可依托的采卤站

在建库区域周边有淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站。目前业主方与淮发公司合作，由淮发公司与以上盐企结合，统一协调 1400m³/h 的卤水消化量。



图 3.5-2 库区周边已建盐场分布图

经调研上述5个企业状况如下：

(1) 江苏淮盐矿业采卤站（以下称淮盐矿业）

距离气库1.85km，采卤站到气库无管道敷设。接收卤水浓度要求不低于90g/L，平均、最大接收卤水量分别为250m³/h、400 m³/h。

(2) 江苏油田新源矿业采卤站（以下称新源矿业）

位于周庄附近，距离气库库区1.71km，采卤站到气库无管道敷设。接收卤水浓度要求不低于290g/L，平均、最大接收卤水量分别为375m³/h、500 m³/h。

(3) 淮安富源采卤有限公司

距离气库6km，采卤站到气库无管道敷设。接收卤水浓度要求不低于290g/L，平均、最大接收卤水量分别为200m³/h、400 m³/h。

(4) 淮安南风盐化工有限公司

距离气库6km，采卤站到气库无管道敷设。接收卤水浓度要求不低于290g/L，平均、最大接收卤水量均为200m³/h。

(5) 实源采卤公司

距离气库6km，采卤站到气库无管道敷设。接收卤水浓度要求不低于290g/L，平均、最大接收卤水量分别为375m³/h、500 m³/h。

盐企制盐工艺流程

卤水制盐步骤:原料→净化→蒸发结晶—分离—干燥→产品。

目前多数采用四效蒸发，部分厂家采用五效蒸发。在真空卤水制盐中，主要

步骤一是净化，二是蒸发。

1、净化：

由于卤水中含有钙、镁、硫酸根等杂质，在蒸发时会产生结垢(硫酸镁、硫酸钙等)，影响蒸发效率，增加能耗，更严重的可能堵塞管道，加热管结构严重，不能正常运行。所以卤水制盐先净化。主要原料：卤水 石灰(或烧碱)、纯碱、聚丙烯酸钠净化主要设备：

2、蒸发工艺：真空蒸发制盐的主要设备是蒸发罐，由加热室和蒸发室组成。加热室的壳体中，有上下花板和固定在花板间的加热管束。加热蒸汽经管道进入壳体，卤水由下而上在加热管中循环，通过加热管壁的热交换，使卤水温度升高，并进入蒸发室。

目前真空多效蒸发一般采用四效或五效蒸发工艺，国内采用的生产工艺流程，多为四效真空蒸发解决罐盐浆增稠、离心脱水、干燥即制得成品盐。

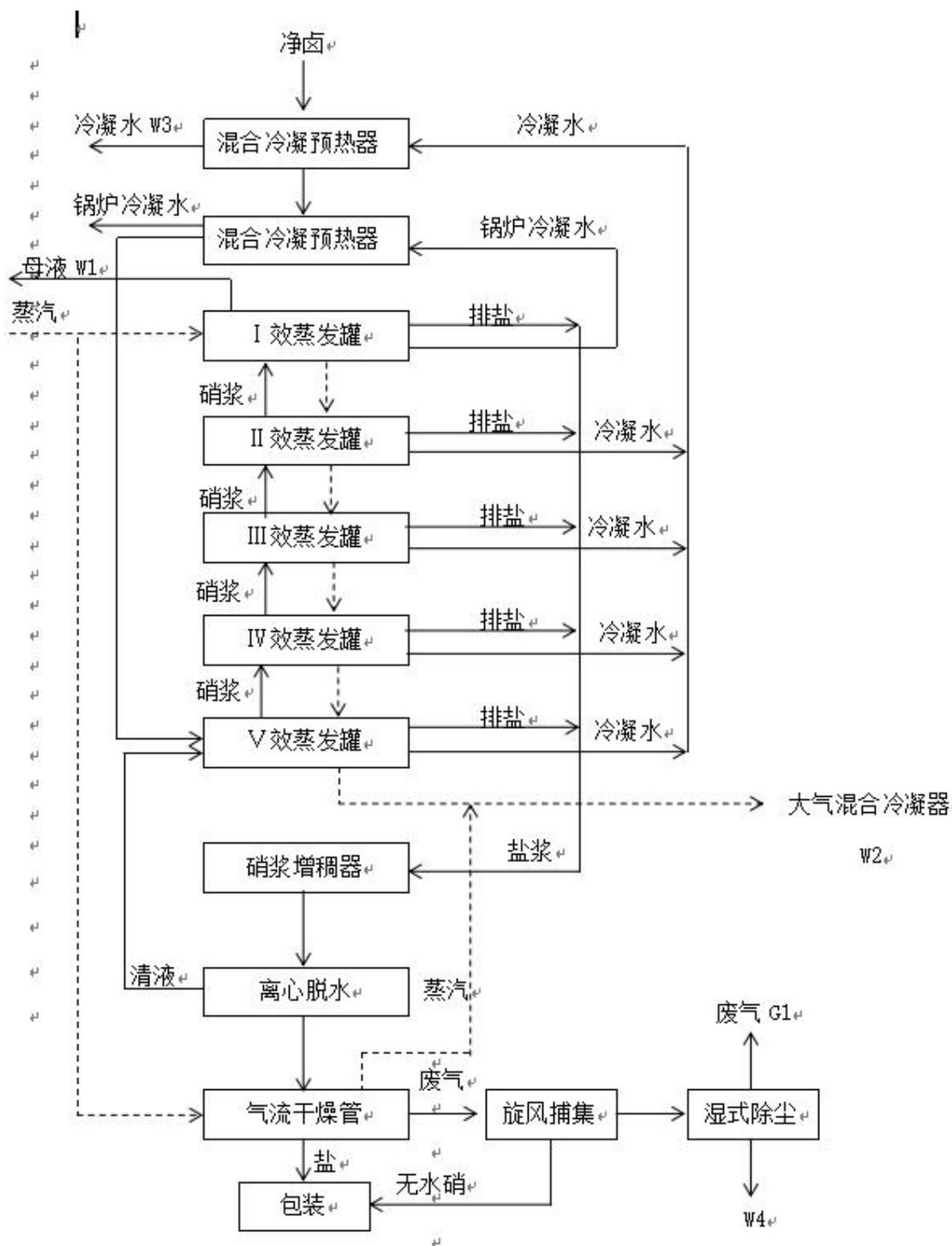


图 3.5-3 工艺流程及产污环节图

硝盐车间由卤水预热、真空蒸发、离心脱水、气流干燥等工段组成。

3.5.3 依托已钻井

本工程依托淮安南风盐化工有限公司已钻的 HZ1、HZ2、HK35-1、HKP1、HK2 等 5 口采卤井，对其按天然气注采井场标准建设，并配套建设注采集输管线，用

于天然气注采使用，江苏淮安盐穴储气库有限责任公司与淮安盐化工有限公司签订了合作协议，见附件 42。

本工程依托的 HZ1、HZ2、HK35-1、HKP1、HK2 等 5 口井已在《淮安南风盐化工有限公司采卤技改项目环境影响报告书》中进行了评价，淮安市淮阴生态环境局于 2023 年 7 月 28 日出具了《关于淮安南风盐化工有限公司采卤技改项目环境影响报告书的批复》（淮环审〔2023〕4 号）（见附件 43）；根据现场调查，该工程于 2023 年 8 月开工，2024 年 6 月建设完成，目前尚未竣工验收，已建井场周边植被恢复良好，未发现生态破坏和环境污染问题。



图 3.5-4 已钻井场周边生态现状及植被恢复情况

3.6 工程占地及土石方平衡

3.6.1.1 工程占地

本项目永久占地主要为井场、集注站、注水采卤站、集配站、倒班公寓及集输管线标志桩等占地，占地类型为耕地，占地面积为 14.194hm²。临时占地主要为井场、集输管线及道路占地，占地类型为耕地、林地和水域，临时占地面积为 188.81hm²，具体见表 3.6-1 和图 3.6-1。

表 3.6-1 临时占地一览表 单位：hm²

序号	设施	永久占地面积		临时占地面积			
		一般农田	基本农田	一般农田	基本农田	林地	水域
1	井场	/	4.575	/	35.1	/	/
2	集注站	/	4.917	/	/	/	/
3	注水采卤站	/	1.915	/	/	/	/
4	集配站	/	1.660	/	/	/	/
5	阀室	/	0.112	/	/	/	/

6	倒班公寓	/	0.916	/	/	/	/
7	集输管线	/	/	/	119.39	10.98	20.90
8	管线警示桩	0.058	0.04	/	/	/	/
9	道路	/	/	0.628	1.761	/	/
小计		0.058	14.136	0.628	156.3	10.98	20.9
合计		14.194		188.81			

3.6.1.2 土石方平衡

本项目土石方主要为管沟开挖土方和场地平整土方，项目总挖方量 $103.98 \times 10^4 \text{m}^3$ 、填方量 $113.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，购买土方 $9.03 \times 10^4 \text{m}^3$ ，利用方 $113.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 、主要填方来自站场及井场垫高，无弃土方。本项目土石方平衡见表 3.6-2。

表 3.6-2 本项目土石方平衡表 单位 10^4m^3

站名	填方量	挖方量	购方量	利方量	弃方	备注
站场	5.99	1.49	4.50	5.99	0	外购土方用于填方
井场	5.12	0.81	4.31	5.12	0	
集输管线	99.07	99.07	0	99.07	0	管线占用部分土方用于管线周边填方铺设道路
道路	2.83	2.61	0.22	2.83	0	挖方量较少，挖方来源于道路两侧边沟，外购土方用于填方。
合计	113.01	103.98	9.03	113.01	0	/

本项目站场及井场填土就近购买当地有资质单位提供的土方外购土方，不设置取土和弃土场，管道敷设产生的挖方主要为表土，管道敷设后表土回填管沟用于临时用地恢复，管线挖方均用于场地平整及回填，无弃土产生。

3.7 工艺流程及污染影响因素分析

本工程建设期主要包括钻井、地面站场井场、管线施工、造腔过程、注气排卤等阶段。

运行期主要有天然气注采、集输及预处理。

闭井期主要是气井服务期满后，停运、关闭、恢复土地使用功能。

3.7.1 建设期施工工艺及污染影响因素分析

施工期对环境的影响主要来自：①钻井工程的钻井作业；②地面工程（站场、井场、集输管网、输气管线、输卤管线）的建设；③造腔过程④注气排卤过程。这些施工活动对环境的影响方式、程度及持续时间各不相同。

根据工程施工进度，新腔钻井、地面站场管线施工同步开展，井场及站场、

管线建成后开展新腔造腔工程、造腔完成后进行注气排卤等。

3.7.1.1 钻井工程

钻井工程一般包括钻前准备、钻井、测井、固井以及为完井(井口安装)等工程活动。钻井工艺按其顺序分为如下过程：

①井场准备

井位确定后在钻井前需进行井场准备工作，井场准备包括场地平整、搭建钻井平台等。前期场地准备完毕后，钻井设备由汽车运至井场安装，打好安装钻机的基础并安装井架和钻机，准备钻井。

本工程钻机采用电驱，输电线路由就近地方供电设施接入，井场预留一台柴油发电机备用。

②钻井过程

钻井过程中钻井主要设备为钻机、钻头、钻井液和固控装置等，钻井作业时，依靠钻机的动力带动钻杆和钻头旋转，钻头逐次向下破碎遇到的岩层，并形成一个井筒（井眼）。钻头在破碎岩层的同时，通过空心的钻杆向地下注入钻井液（钻井泥浆），将钻头在破碎地层而产生的大量岩屑由循环的钻井泥浆带到地面。地面的固控装置包括高性能泥浆振动筛和离心机，将钻井泥浆中的岩屑清除后，通过泥浆泵再次将钻井泥浆打入井内。钻进的过程即钻头破碎岩石及钻井泥浆通过循环不断携带出钻屑并形成井筒的过程。

③泥浆随钻处理工艺

本工程钻井过程中运用不落地处理技术，加强过程控制，减少废弃物的产生，完井浆回收维护调整后暂存留待新井使用。采用绿色处理药剂，优化配方，对钻屑分类、分段处理，保证处理效果的基础上，减少药剂用量。不落地处理过程产生的固化物进行资源化利用，废水回注，避免固废原地填埋造成的土地占用及污染风险，实现废弃物处理的零排放或少排放。

在振动筛、离心机及除砂、除泥器下方分别设置接收罐（容积 60m³），将钻井过程中产生的岩屑及泥砂分别收集到接收罐中，将钻接收罐中的钻屑及废泥浆抽吸到混凝罐中，在搅拌状态下依次加入配方量的硫酸铝、絮凝剂、助凝剂等，持续搅拌 20min，使药剂和废弃物充分混合、反应，然后开启渣浆泵，将泥水混合物泵入压滤机，进行强制固液分离。初步分离泥饼外委资源化处理，压滤出来

废水泵入清水罐中暂存回用钻井液循环系统。废弃泥浆、钻屑产生、收集、处理流程图详见图 3.7-1。

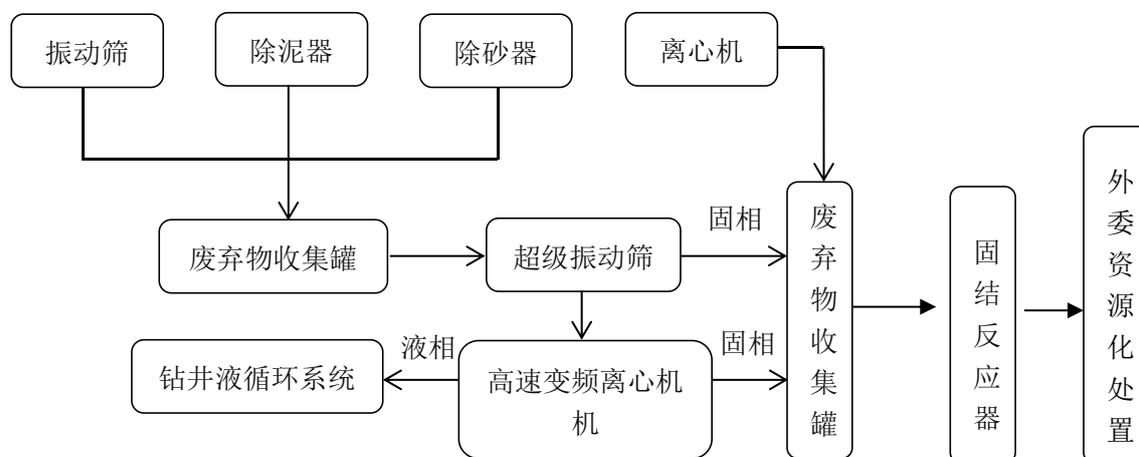


图 3.7-1 废弃泥浆、钻屑产生、收集、处理流程图

本工程钻井施工过程中施工车辆以及运输车辆产生的扬尘、施工车辆尾气、各类施工钻井机械产生的机械噪声；钻井过程产生的生产废水；施工人员产生的生活污水；钻井过程产生的废弃钻井泥浆、钻井岩屑、废包装袋、施工人员的生活垃圾等，钻井工程施工工艺流程及产污环节见图 3.7-2，钻井过程产污环节及主要污染因子见表 3.7-1。

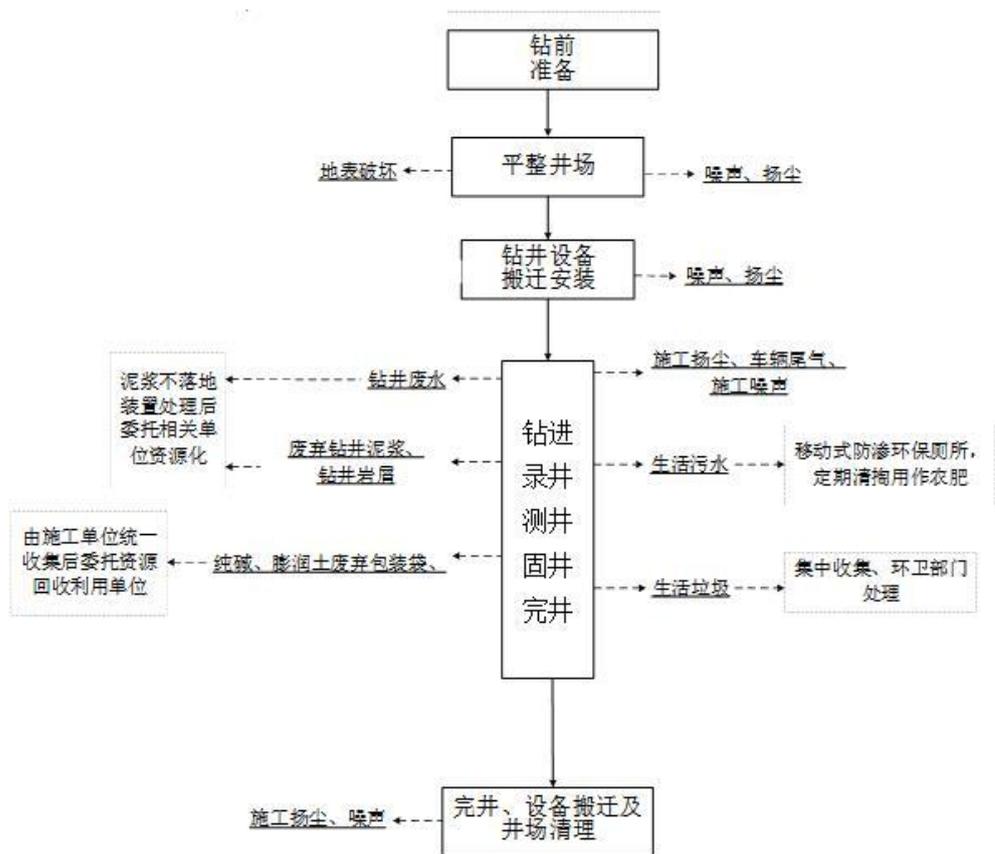


图 3.7-2 钻井工程施工工艺流程及产污环节图

表 3.7-1 钻井工程产污汇总表

施工过程	类别	污染源	主要污染因子
钻井过程	废气	施工扬尘	TSP
		施工机械废气、车辆尾气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、THC、NO _x 、CO
	废水	钻井废水	COD、SS
		生活污水	COD、SS、氨氮、BOD
	噪声	推土机等施工机械	短时噪声
		钻机、钻井泵、振动筛、除砂器、离心机、除泥器、泥浆泵等设备	连续噪声
	固废	废弃泥浆及岩屑、施工废料、钻井材料废包装	/
		生活垃圾	废纸、塑料等
	生态	钻井场地临时占用、场地平整、植被破坏	/

3.7.1.2 地面工程

本工程地面工程主要包括井场施工、集注站、注水采卤站及集配站等站场施工、注采集输、输气联络线及卤水/乏水等线路施工。

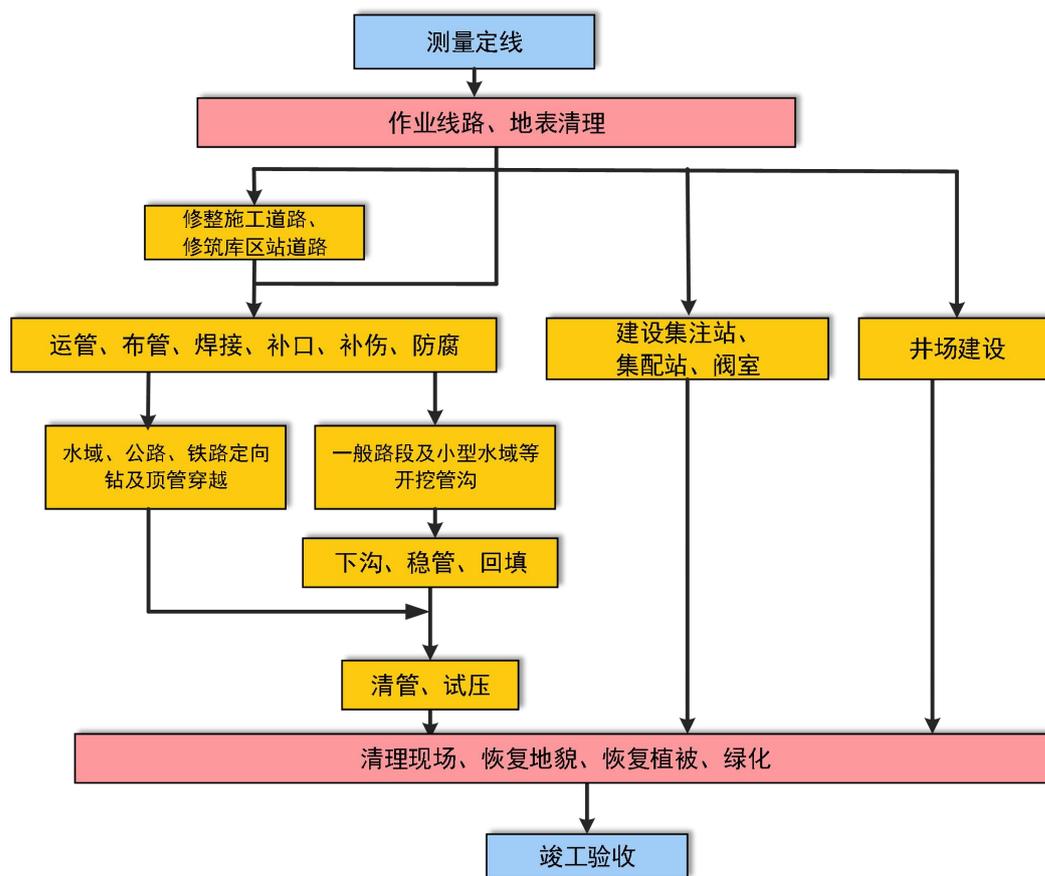
井场地面施工：本工程共设置 37 座井场（3 座站内井场在站内施工统一考虑，不包含在此 37 座井场内），井场建设主要为井口设施安装、土地平整，对

环境的影响较为短暂，占地会改变土地使用功能；

站场施工：本工程建设 3 座集配站、1 座集注站、1 座注水采卤站及配套库区进井进站道路等。集注站、集配站、注水采卤站施工时首先要清理场地，然后安装各工艺装置，并建设相应的辅助设施。建设过程中因站区开挖、建筑材料（特别是碎石、沙）等堆放、挖土、运土、填土、夯实和汽车运输过程产生扬尘等；站场施工产生施工废水、建筑垃圾等；施工人员产生的生活污水和生活垃圾；施工前期开挖形成的裸露地表；运输车辆、施工机械对地表的碾压，对局地生态环境造成一定的影响。

线路施工：首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修整施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对站场进行绿化，竣工验收。本工程整个地面施工过程由装备先进的各类专业化施工队伍完成，地面工程建设施工过程如图 3.7-3 所示。



3.7-3 地面工程建设施工过程

(1) 管道施工

1) 一般路段施工

本工程管道一般路段、穿越等外道路时采用开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

本工程施工作业带布置见图 3.7-4，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（管顶覆土）约 1.5m。管沟断面采用梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上 0.7m，边坡坡度为 1:0.67。

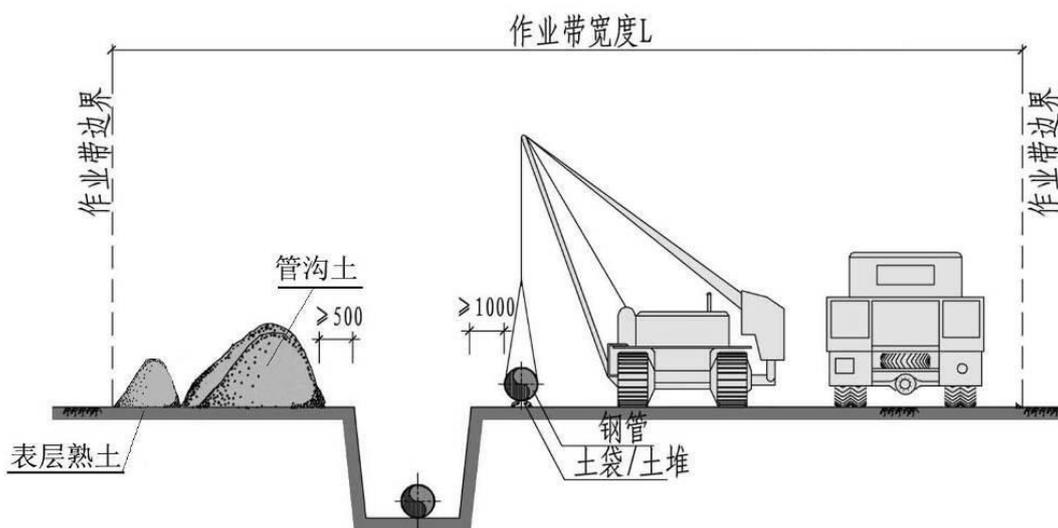


图 3.7-4 一般地段管道施工方式断面示意图

在农田、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。

2) 河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型沟渠或水塘采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。围堰导流开挖管沟法施工断面见图 3.7-5 和图 3.7-6。

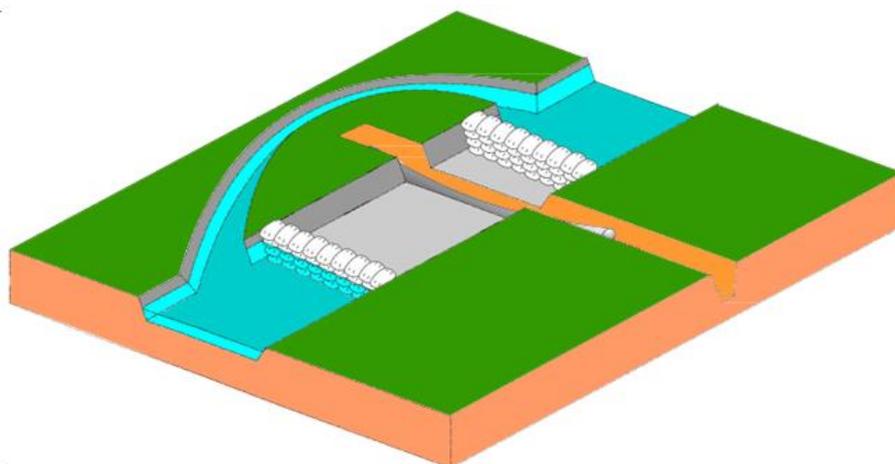


图 3.7-5 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

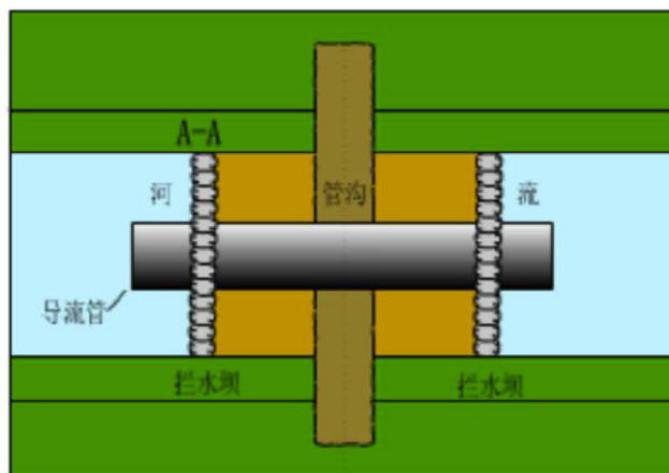


图 3.7-6 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠(有水时), 然后开挖河床管沟, 采用管段上加混凝土压块进行稳管处理, 管道埋深在河底稳定层中, 其挖深根据工程等级与冲刷情况, 一般按表确定。水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定, 采用水下机械挖掘时, 回填物由下至上由细到粗, 河床底砌筑干砌片石, 两岸陡坡设浆砌块石护岸。

3) 顶管穿越施工

顶管施工是借助工作坑内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力把工具管(混凝土管或钢管)从工作坑内穿过土层一直推到河流对岸接收井坑内, 随后在工具管内敷设管道的施工方法。顶管施工的特点: 衬砌由整根钢筋混凝土管(或钢管)连接组成, 接缝防水处理工作量小, 节省材料。对于钢管衬砌, 焊接接口更利于防止渗漏。掘进断面小, 渣土处理量少。顶管施工过程主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

顶管施工工艺示意图见图 3.7-7, 顶管施工工作坑构造和设施示意图 3.7-8, 管道顶管穿越公路施工方式断面示意图见图 3.7-9。

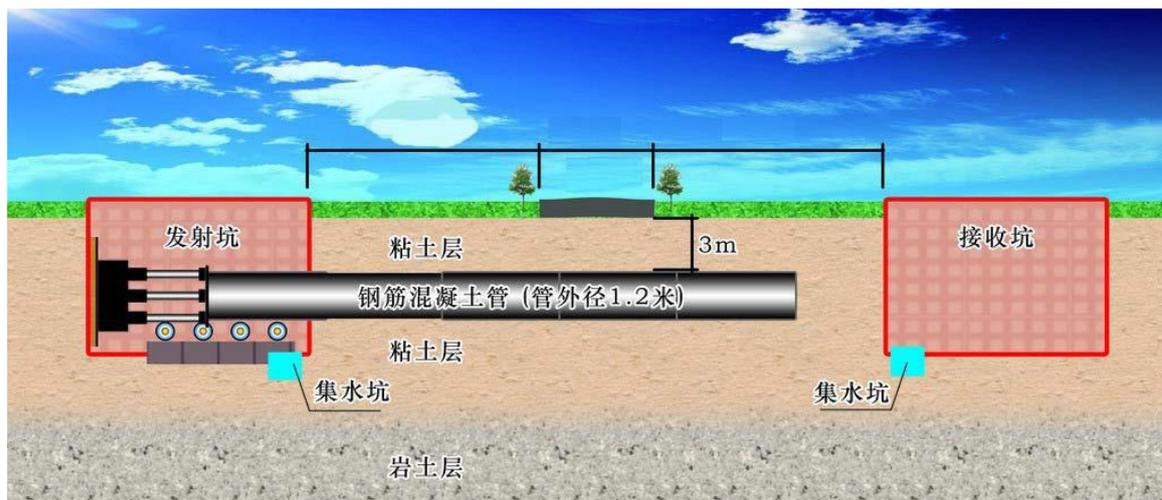


图 3.7-7 顶管施工工艺示意图

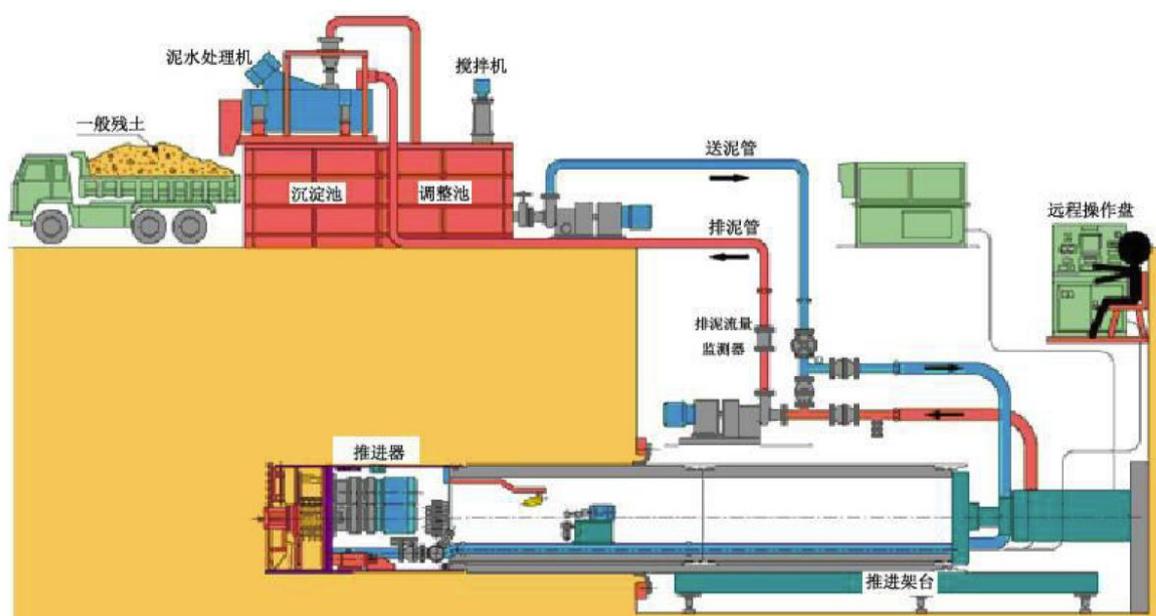


图 3.7-8 顶管施工工作坑构造和设施示意图

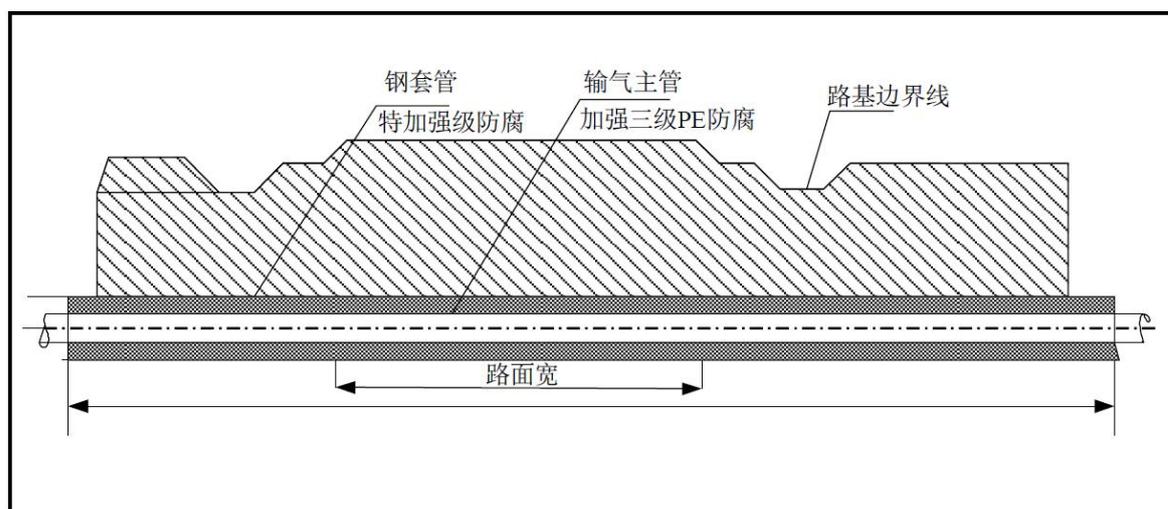


图 3.7-9 顶管穿越道路施工方式断面示意

4) 定向钻穿越施工

定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线相吻合，围绕钻机安装泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机控制室、钻杆、冲洗管、泥浆坑、扩孔器和切削刀等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，并在入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架或发送沟，摆放好管道，同时要挖好泥浆坑。

具体定向钻施工过程为：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

定向钻穿越施工需在河流两岸分别设置钻机场地（入土点）和回托管场地（出土点），定向钻穿越施工过程断面示意图见图 3.7-10~图 3.7-12。

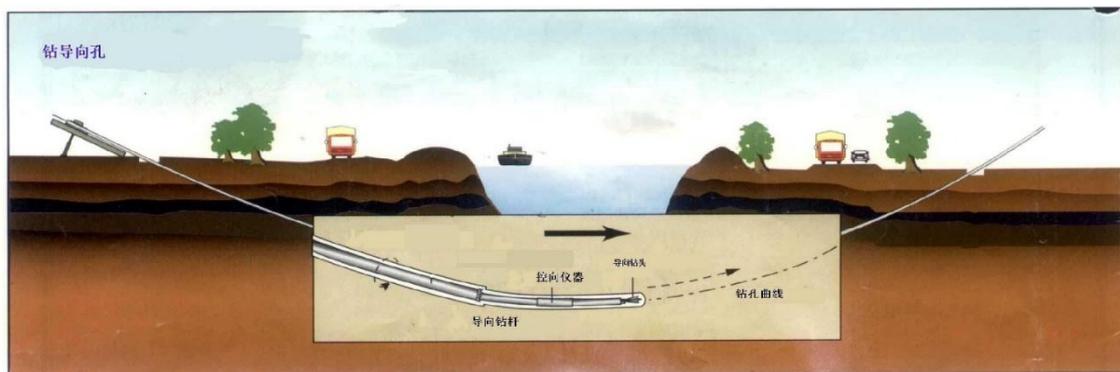


图 3.7-10 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

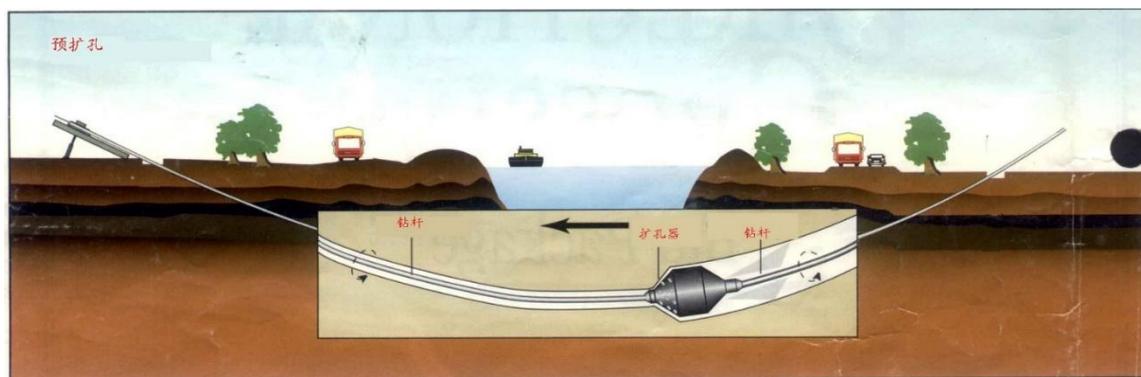


图 3.7-11 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

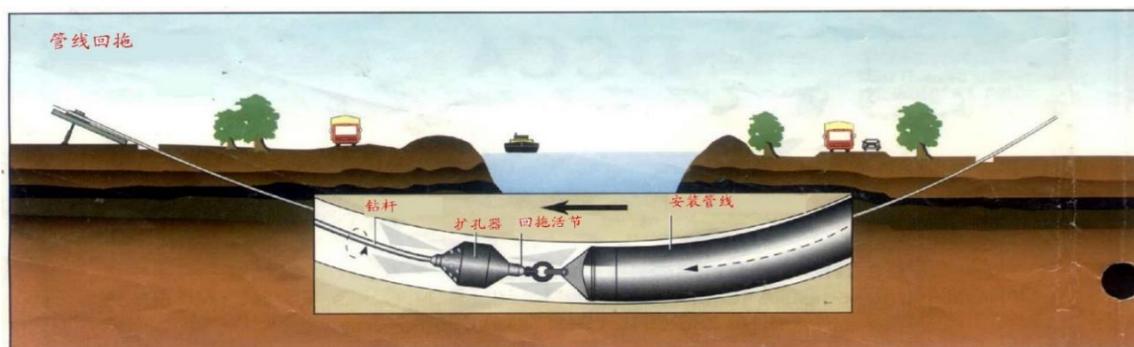


图 3.7-12 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻施工钻机场地和回托管场地平面布置见图 3.7-13~图 3.7-14。

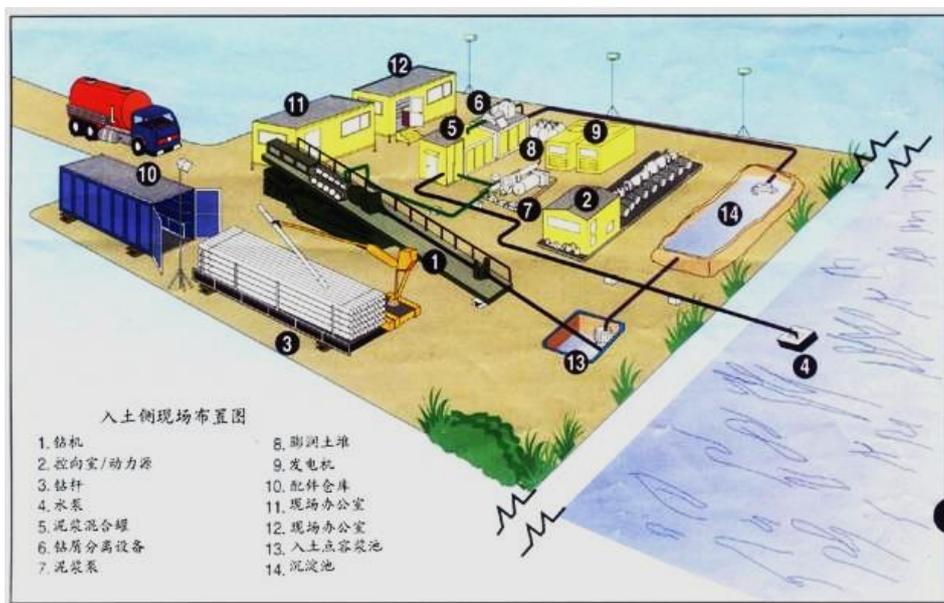


图 3.7-13 定向钻施工钻机场地平面布置图

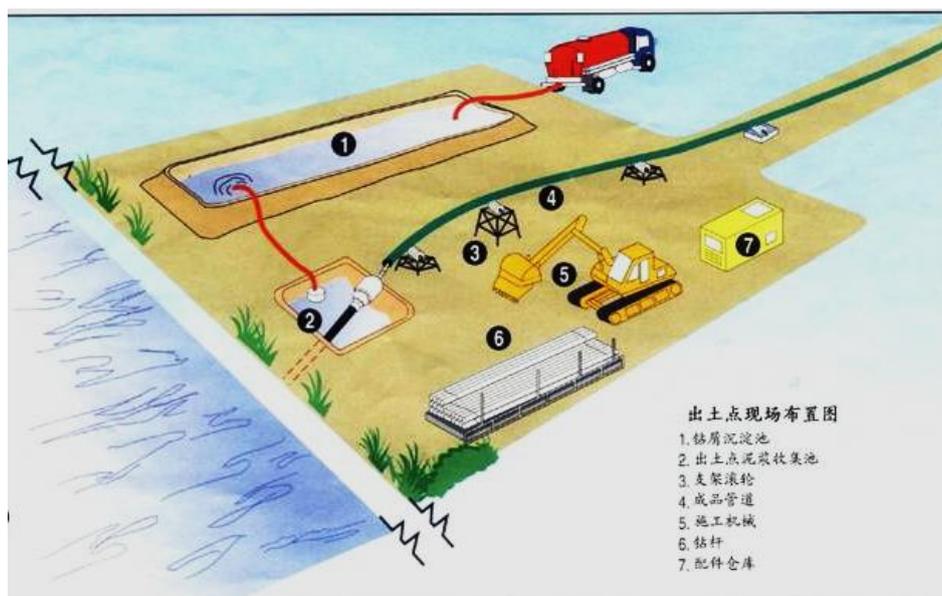


图 3.7-14 定向钻施工回托管场地平面布置图

定向钻施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC）无毒及无有害成分。泥浆在施工期间设置防渗泥浆坑，重复利用，工程完成后剩余泥浆作为废物处置，一般采取自然干化后覆土掩埋恢复种植。

5) 管道试压和清管

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

清管后要对管道进行试压，以检查管线的严密性，管件、管材在加工制作、运输、保管、安装过程中是否损坏，管道有无堵塞。试压前为排尽管道内空气，采取先装入注水清管器隔离后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水，注水作业宜连续进行。在地势起伏较大的地区应建立背压，以防水击现象。注满水后应在试压管道两端压力稳定之后方可升压。升压时应控制升压速度、缓慢进行，管道接头应定期检查是否渗露。压力试验合格后，管道泄压时，应缓慢开启泄压阀。排水管段应设置流量计，并做好记录。

在管道的试压阶段，主要污染源是试压时排放的废水。废水中除含少量的悬浮物外，没有其他污染物，根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用于下段试压，试压废水沉淀后回用于施工，多余部分就近排入沟渠和河流，要求禁止排入水体功能高（Ⅲ类及更高）的河流及其汇流沟渠等。

综合以上，从施工过程分析，管线工程主要污染影响因素来自管道敷设施工过程中的施工带的清理、管沟的开挖、布管、修筑施工便道、管道穿越工程等活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；河流等穿越对地表水质的影响。

此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活污水等，也将对环境产生一定的影响。

地面工程施工产污汇总见表 3.7-2。

表 3.7-2 地面工程施工产污汇总表

施工过程	类别	污染源	主要污染因子
管线、站场、道路建设	废气	施工扬尘	TSP
		机械及车辆尾气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、THC、NO _x 、CO
		焊接废气	颗粒物
		防腐废气	非甲烷总烃
	废水	施工机械废水	COD、SS
		生活污水	COD、SS、氨氮、BOD ₅
		管道试压排水	SS
	噪声	推土机、挖掘机、吊管机、切割机、电焊机等施工机械	间歇噪声
		定向钻机、顶管机	短时连续噪声
	固废	定向钻废弃泥浆、施工废料、建筑垃圾、清管废渣	/
		生活垃圾	废纸、塑料等
	生态	管线临时用地、站场平整、挖填	土地占用、植被破坏、水土流失等

3.7.1.3 造腔工程

造腔工程是有控制的水溶采卤过程，在采卤管柱下到盐层内以后，由高压泵通过地面汇管和采卤管柱，将淡水加压注入盐层，溶解固体盐层后形成饱和卤水，

再返回地面处理利用。本工程造腔过程包括造腔前期（通井、井口设备安装等）、溶腔采卤。本工程溶腔采卤过程卤水浓度自动监测卤水浓度，不进行实验分析。

造腔前期井口准备通井冲砂、安装造腔管柱等会产生施工设备噪声，各类施工车辆产生车辆尾气等；

溶腔采卤过程的主要污染影响因素包括：溶腔过程采出的卤水、集注站、集配站内注水采卤高压注水水泵、输卤水泵设备噪声；集注站卤水调储罐中盐泥沉淀物（盐泥主要为卤水中杂质及盐类沉淀形成，其主要成分为盐类）；造腔过程集注站、注水采卤站及集配站造腔工作人员生活污水及生活垃圾。

本项目造腔工程工艺流程及产污环节见图 3.7-15。

表 3.7-3 造腔过程产污汇总表

建设过程	类别	污染源	主要污染因子
造腔过程	废气	机械及车辆尾气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、THC、NO _x 、CO
	废水	生活污水	COD、氨氮、BOD、SS
		溶腔卤水	卤水(盐水)
		冷却塔排水	COD、SS
	噪声	通井设备噪声	短时噪声
		注水泵、输卤泵等设备噪声	持续噪声
		冷却塔噪声	持续噪声
	固废	生活垃圾	废纸、塑料等
		卤水盐泥沉淀物(盐类)	盐泥

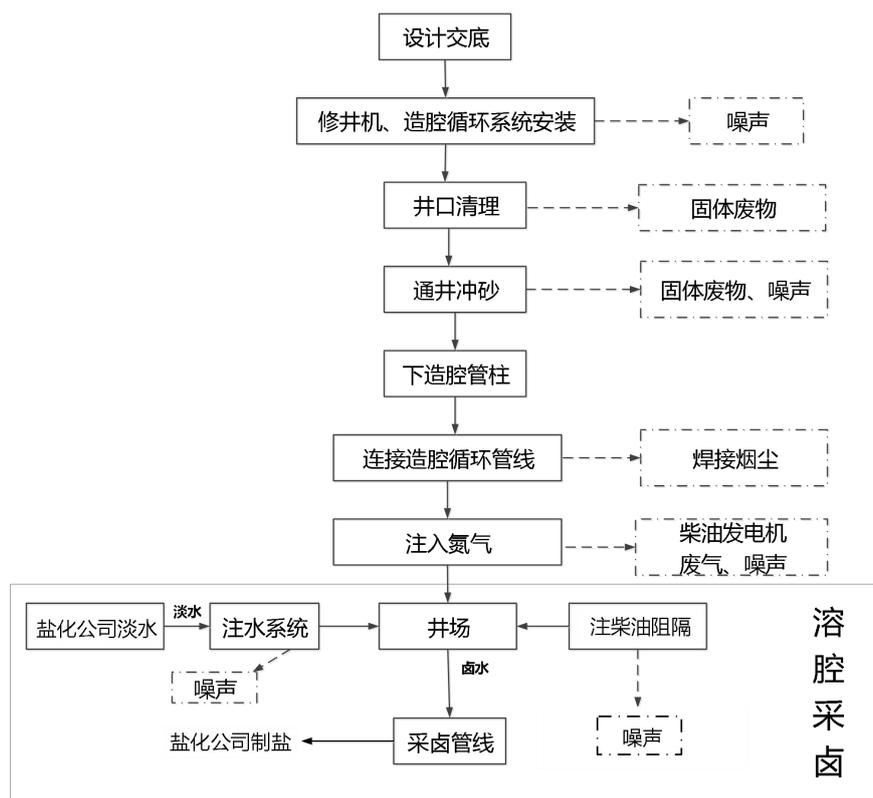


图 3.7-15 造腔工程工艺流程及产污环节图

3.7.1.4 注气排卤工程

根据地下及地面工程设计，新腔于造腔完成后开展注气排卤，新腔首次注气后，从单井排卤管柱中排出的卤水由管线输送至依托盐化公司处理。注气排卤主要包括下注采管柱、下排卤管柱、注气排卤采气树安装、注气排卤水、起排卤管柱、安装注采采气树等流程。

本工程新腔注气排卤与平衡期交叉阶段时，注气排卤水工程除产生注气过程的废气、废水、噪声、固废外，还会产生采出卤水、集注站内输卤水泵噪声、集配站注气调压阀噪声、集注站卤水调储罐中少量盐泥沉淀物；注气排卤末期产生井场卤水闪蒸放空天然气、卤水闪蒸撬增压泵噪声，新腔造腔管柱、注气排卤完成后起排卤管产生的废旧管柱等。

当新腔注气排卤与注气过程叠加时，注气过程产生污染因素纳入运行期注气阶段考虑；当新腔注气排卤过程与采气期叠加时，因井口采出气需进入集注站内脱水后返注，该条件下天然气采出及脱水流程纳入运行采气阶段考虑；注气工艺及采气工艺过程污染因素因素于运行期污染影响因素分析中描述。

本工程注气排卤工艺流程及产污环节见图 3.7-16，注气排卤产污汇总见表

3.7-4。

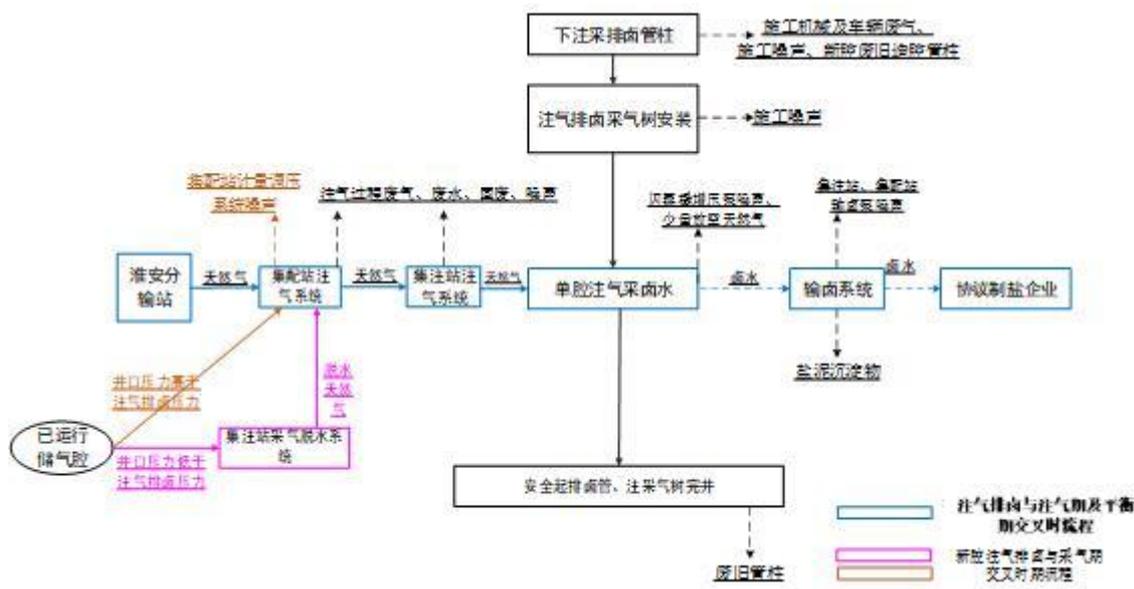


图 3.7-16 注气排卤工艺流程及产污环节

表 3.7-4 注气排卤过程产污汇总表

建设过程	类别	污染源	主要污染因子
注气排卤	废气	放空天然气	非甲烷总烃
		施工机械及车辆尾气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、THC、NO _x 、CO
		设备无组织排放废气 ^①	非甲烷总烃
	废水	生活污水 ^①	COD、SS、氨氮、BOD
		采出卤水	卤水（盐水）
	噪声	集注站注气压缩机噪声 ^①	持续噪声
		压缩机空冷器噪声 ^①	持续噪声
		空压机噪声 ^①	持续噪声
		过滤、调压计量设备噪声 ^①	持续噪声
		输卤泵噪声	持续噪声
		井场卤水闪蒸增压泵噪声	短时噪声
	固废	卤水盐泥沉淀物	盐泥
		废旧管柱	废旧钢管设备
		生活垃圾 ^①	废纸、塑料等
少量废润滑油 ^①		废润滑油	

注：标识①为注气阶段产生的污染因素，在新腔注气排卤与注气采气期交叉时，纳入运行期注气工艺污染因素考虑；

新腔注气排卤与运行平衡期交叉时以上污染因素均考虑。

3.7.2 运行期工艺流程及污染影响因素分析

由于地下储气库的主要作用是季节性调峰，运行中有注气、采气两种不同工艺过程，因此本次评价按注气阶段和采气阶段两方面进行分析。

3.7.2.1 注气工艺

(1) 工艺描述

冀宁管道来气经淮安分输站（6.3MPa，16℃）经双向输送管道输送至集注站，在集注站内经过滤分离器除去粉尘和杂质后，进入注气压缩机组入口缓冲罐，由注气压缩机增压后分配至各个集配站，最后通过单井管线注入到各盐腔内。

(2) 产污环节分析

根据注气阶段工艺流程及相关设备，注气过程会产生废气、废水、噪声和固废污染。

其中废气主要为集注站压缩机、集注站、集配站及井场等机泵、阀门、法兰等动静密封点运行过程中排放的无组织废气(G_无)，主要污染物为 NMHC；

废水为员工生活污水（W_生），经站内地埋式污水处理装置处理后用于站场绿化，不外排。

噪声包括集注站计量阀组噪声(N1)、过滤分离器噪声(N2)、注气压缩机噪声(N3)、压缩机空冷器噪声(N4)、集配站计量节流阀噪声(N5)等；

固体废物主要为集注站内过滤分离器产生的废滤芯(S1)、注气压缩机运行产生的废润滑油(S2)、员工生活垃圾(S_生)等。

本工程注气阶段工艺流程及产污环节见图 3.7-17。

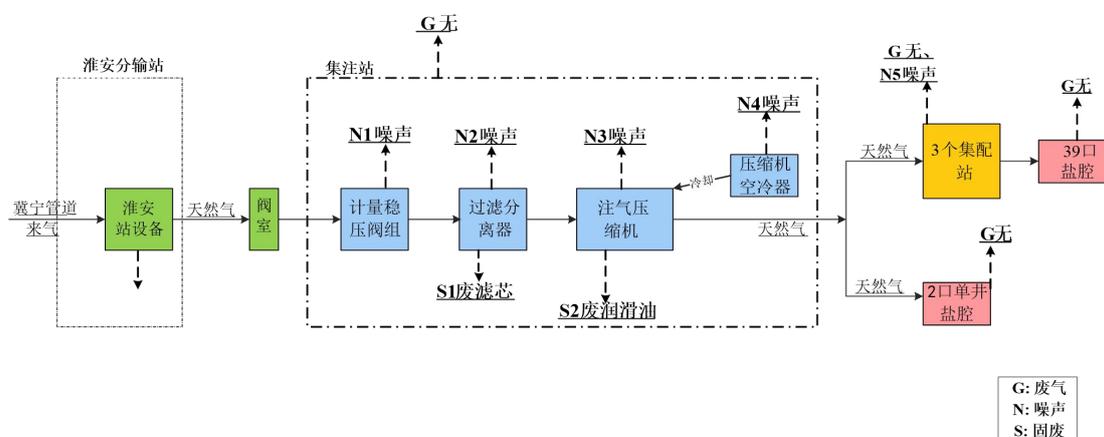


图 3.7-17 本工程注气工艺流程及产污节点见图

3.7.2.2 采气工艺

(1) 工艺描述

本工程采气过程为库内天然气采气流程及天然气脱水流程。

①采气流程

采气时，除 HK19、HK20 井场来气直接进入集注站外，其余 39 口井场来气在集配站内汇集后节流至 9.0MPa（低于 9.0MPa 后不再节流），经旋风分离器处理后进入集输管网，输送至集注站，在站内经旋流分离器、过滤分离器除去原料气中夹带的机械杂质及游离水后，经三甘醇脱水装置进行处理，水露点达到 -5°C 后作为产品气计量、稳压后通过双向输送管道输送至淮安分输站。

②天然气脱水工艺

自地下储气库来的湿天然气进入三甘醇脱水装置吸收塔下部的气液分离腔。分离掉可能进入吸收塔中的游离液体。

湿天然气在吸收塔中的上升过程中，经过 8 层泡罩塔盘，与从塔上部进入的贫三甘醇充分接触，气液传质交换，脱除掉天然气中的水分后，经塔顶捕雾丝网除去大于 $5\mu\text{m}$ 的甘醇液滴后由塔顶部出塔。

干天然气出塔后，经过套管式气液换热器与进塔前热贫甘醇换热，降低贫三甘醇进塔温度，换热后经自力式气动薄膜调节阀调节控制吸收塔运行压力，然后至外输气管网。

③三甘醇再生工艺

贫三甘醇由塔上部进入吸收塔，由上而下经过 8 层塔盘，吸收天然气中的水分。

吸收水分的富甘醇与部分高压天然气的气液混合物经过过滤器进入三甘醇再生塔塔顶盘管被塔顶蒸汽加热至 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ 后进入闪蒸罐，闪蒸分离出烃气体后去燃料气系统回用于重沸器燃烧。

富甘醇由闪蒸罐下部流出进入贫富液换热器，与由再生重沸器下部三甘醇缓冲罐流出的热贫甘醇换热升温至 $70^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 后，进入三甘醇再生塔，通过提馏段、精馏段、塔顶回流及塔底重沸的综合作用，使富甘醇中的水分及很小部分烃类分离出塔。塔底重沸温度为 204°C ，再生后三甘醇重量百分比浓度可达 $98.5\%\sim 99.1\%$ 。

重沸器中的贫甘醇经汽提柱，溢流至重沸器下部三甘醇缓冲罐，贫液从缓冲

罐进入贫富液换热器，与富甘醇换热，温度降至 60°C 左右进循环泵，由泵增压后进套管式换热器与外输干天然气换热至 40°C 进吸收塔吸收天然气中的水分。

再生塔塔顶不凝气自脱水橇精馏柱顶排气口排出后进入尾气处理装置，尾气处理装置包含空冷器、气液分离器、分液包、混合器等。不凝气经冷却后进气液分离器、分液包多级净化分离，分离出烃类气体经该装置的混合增压装置与燃料气混合增压，送至重沸器燃烧后排放，分离出液相排至集注站内污水罐。

(2) 产污环节分析

根据采气阶段工艺流程及相关设备，采气阶段会产生废水、废气、噪声和固废污染。

其中废气包括有组织废气和无组织废气，有组织废气为集注站 2 套三甘醇脱水装置重沸器产生的燃烧废气(G1、G2)，废气通过 2 根 9m 排气筒高空排放，主要污染物包括 SO₂、NO_x 和颗粒物和甲烷总烃。无组织废气为集注站、集配站及井场等机泵、阀门、法兰等动静密封点运行过程中排放的无组织废气(G_无)，主要污染物为甲烷总烃；

废水为职工生活污水及生产废水，职工生活污水同注气期；生产废水为天然气采出液，来源于集注站旋风分离器分离废水(W1)、集注站旋流分离器分离废水(W2)、天然气脱除废水(W3)，该部分生产废水主要为石油类烃水混合物，排至集注站工艺排污罐中暂存，定期交有资质单位处置；

噪声为井场采气阀组噪声(N7)、集配站单井采气阀组噪声(N7)、集配站内节流阀组噪声(N5)、空压机噪声(N6)、集注站内旋流分离器噪声(N9)、集注站内过滤分离器噪声(N2)、三甘醇脱水及再生装置噪声(N10)、计量稳压阀组噪声(N1)。

固体废物为生活垃圾和工业固废，生活垃圾同注气期，工业固废有过滤分离器产生废滤芯(S1)、三甘醇再生装置产生的废过滤材料(S3)、定期更换废三甘醇(S4)、注采管线清管废渣(S5)等。

本工程采气阶段工艺流程产污节点见图 3.8-19 和图 3.8-20 和表 3.8-5。

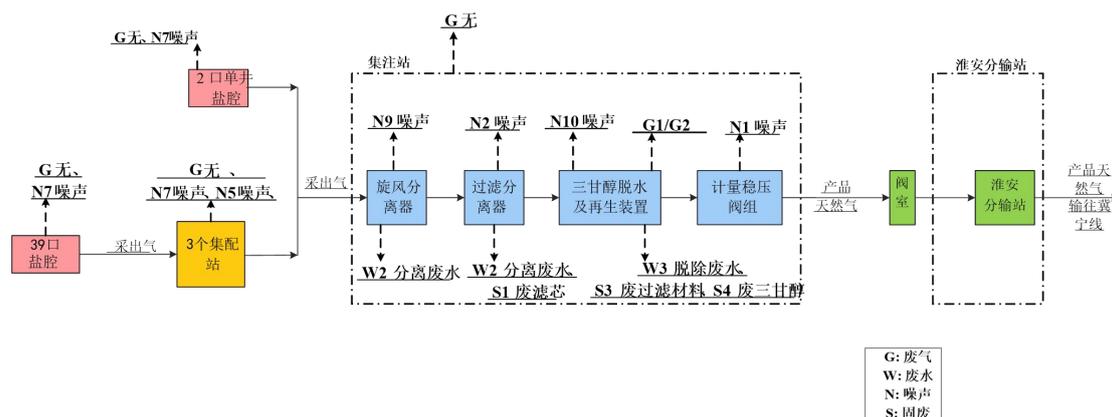


图 3.7-18 本工程采气工艺流程及产污环节图

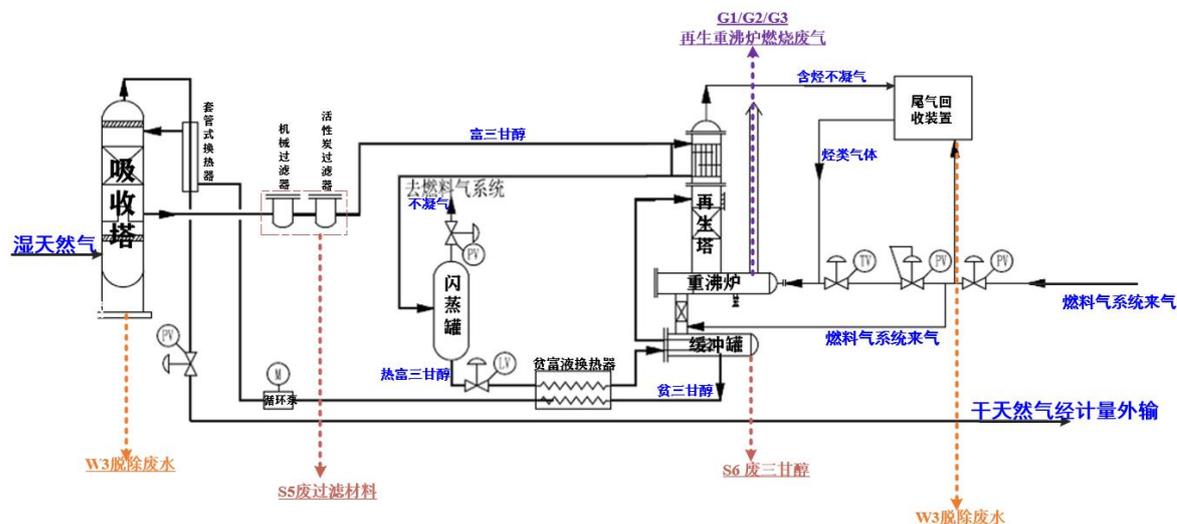


图 3.7-19 本工程采气过程三甘醇脱水流程及产污环节图

表 3.7-5 本工程注采运行正常工况产排污环节汇总表

类别	序号	污染源	主要污染因子	产生阶段	产生特征	处理措施
废气	G _无	集注站、集配站及井场等机泵、阀门、法兰等动静密封点运行过程中排放废气	非甲烷总烃	注气和采气阶段	连续	采用全密闭管道、安全密闭可靠的设备、仪表自控系统等
	G1	1#三甘醇脱水装置重沸器燃烧废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	采气阶段	连续	9m 排气筒 P1 排放
	G2	2#三甘醇脱水装置重沸器燃烧废气			连续	9m 排气筒 P2 排放
废水	W _生	生活污水	COD、氨氮、BOD、SS、	注气和采气阶段	连续	经站内埋地式污水处理装置处理后用于站场绿化，不外排；
	W2	集注站旋分分离废水	COD、石	采气阶段	连	暂存于集注站工艺

类别	序号	污染源	主要污染因子	产生阶段	产生特征	处理措施
	W3	天然气脱除废水	油类		连续	排污罐中, 定期委托有资质单位处置
噪声	N1	集注站计量阀组噪声	等效连续A声级	注气和采气阶段	连续	低噪声设备、基础减震
	N2	过滤分离器噪声		注气和采气阶段	连续	低噪声设备、基础减震
	N3	注气压缩机噪声		注气阶段	连续	低噪声设备、压缩机厂房整体隔声、基础减震
	N4	压缩机空冷器噪声		注气阶段	连续	低噪声设备、空冷器厂房整体隔声、基础减震
	N5	集配站计量节流阀噪声		注气和采气阶段	连续	低噪声设备、基础减震
	N6	空压机噪声		注气和采气阶段	连续	低噪声设备、空压机厂房整体隔声、基础减震
	N7	井场采气阀组噪声		采气阶段	连续	低噪声设备、基础减震、
	N9	集注站内旋流分离器噪声		采气阶段	连续	
	N10	三甘醇脱水及再生装置噪声		采气阶段	连续	低噪声设备、基础减震、合理布局
	固废	S _生		生活垃圾	废纸、塑料等	注气和采气阶段
S1		集注站过滤分离器废滤芯	泥沙、铁锈、聚酯纤维滤芯等	注气和采气阶段	间歇	产生后作为一般固废委托专业单位处置
S2		压缩机废润滑油	废润滑油	注气阶段	间歇	暂存于集注站废润滑油罐, 委托有资质单位处置
S3		三甘醇再生装置产生的废过滤材料	废活性炭、废滤网	采气阶段	间歇	暂存于集注站危废贮存点, 委托有资质单位处置
S4		废三甘醇	失效三甘醇	采气阶段	间歇	暂存于集注站废三甘醇罐, 委托有资质单位处置
S5		输气联络线清管废渣	灰尘、铁锈、烃类	注采过程	间歇	产生后作为一般固废委托专业单位处置
S6		站场及阀室废铅蓄电池	铅酸电池	生产过程	间歇	暂存于集注站危废贮存点, 委托有资质单位处置
S7		废包装桶	润滑油、三甘醇等包装桶	生产辅助	间歇	

类别	序号	污染源	主要污染因子	产生阶段	产生特征	处理措施
	S8	污水处理设施污泥	污泥	生产辅助	间歇	产生后作为一般固废委托专业单位处置

3.7.2.3 非正常工况

(1) 紧急放空

①集配站放空

集配站放空系统按照单座集配站的需求进行设计，在站内火灾、站内设备安全阀放空和站内维检修时进行放空。根据设计，各座集配站泄放量、放空设计规模见表 3.7-6。三座集配站放空立管规格统一为 DN200 15m。

表 3.7-6 本工程各集配站泄放系统设计规模表

站场	采气期 (10 ⁴ m ³ /d)	注气期 (10 ⁴ m ³ /d)
1#集配站	15.68	35.53
2#集配站	26.34	51.86
3#集配站	20.52	68.31

根据国内现有储气库及长输管道运行记录，天然气场站检维修及超压放空频率为 1-2 次/年，每次持续时间 10s-15min，本次以最不利考虑每年放空 30min，则 3 座集配站放空量见下表。

表 3.7-7 本工程各集配站放空量表

站场	采气期 (m ³ /a)	注气期 (m ³ /a)
1#集配站	3266.7	7402.1
2#集配站	5487.5	10804.2
3#集配站	4275.0	14231.3

②集注站放空

集注站设置放空系统，当管道压力超过设置的安全极限时，安全系统会自动泄压，确保管道、站场安全，并使排出的天然气进入放空火炬，减少对大气的污染，当管道及设备出现事故发生天然气泄漏时，除将事故段两端的阀门紧急关断外，启动事故放散系统，减少易燃易爆气体的排放量，可以有效的防止或减少事故造成的损失。

集注站内设地面火炬，最大处理量 420×10⁴m³/d，火炬包括远程电点火装置、凝液分离罐、流体密封器及火炬头的放空火炬。放空气经过凝液分离罐分离出直

径 $\geq 100\mu\text{m}$ 的液滴后方可进入放空火炬。本次考虑集注站每年放空时间 30min，则年放空量为 87500m³/a。

事故状态时，天然气放空噪声为不可避免的突发性噪声，为减轻其对周围人群的影响，放空管远离人群，不会造成人身危害。

(2) 甲醇加注

在正常调峰采气过程中，井口、节流阀后及集注站进站均不会有水合物形成。但盐穴储气库井口开停比较频繁，冬季浅地层温度低，导致开井初期存在低温工况，并且地层温度场的形成需要一定时间，设计井口需采取加注甲醇的防冻堵措施。

本工程于 3 座集配站内设置固定式甲醇注入装置，在各单井节流阀前注醇防冻，1#、2#和 3#集配站各设置 1 座 $\Phi 2000 \times 7000$ 甲醇卧式储罐，集注站设置 1 座固定式甲醇注入撬（ $\Phi 1000 \times 2200$ 甲醇卧式储罐），3 座集配站及集注站内配套甲醇泵。

各储气井启动采气之前均需加注一次甲醇，移动式甲醇加注撬注醇装置将甲醇注入井口中，加注完成后撤除甲醇加注撬，启动采气。甲醇加注属非正常工况，甲醇加注进入储气库中，其中每口井加注约 300kg，本工程于集配站内单井采气节流阀之前注醇，加注压力 30Mpa，因此高压加注过程不产生甲醇无组织排放。

甲醇加注系统主要产生甲醇储罐无组织挥发废气及注醇泵噪声。

表 3.7-8 本工程注采气非正常工况产排污环节汇总表

运行过程	类别	污染源	主要污染因子	产生特征	处理措施	
非正常工况	火炬放空	废气	火炬烟气	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物	紧急状况、管道设备故障	充分燃烧后 40m 高火炬排放
	集配站放空	废气	放空气体	天然气、非甲烷总烃	紧急状况	15m 高放空管安全放空
		噪声	放空噪声	等效连续 A 声级	偶发	消音罩
	甲醇加注	废气	甲醇储罐	甲醇	采气期初期短期产生	甲醇储罐采用氮气密封、注醇过程中采用密闭管线
		噪声	注醇泵	注醇泵噪声	采气期初期短期产生	低噪声设备、基础减震等

3.8 原辅材料消耗及物料平衡

3.8.1 施工期原辅材料

(1) 柴油使用情况

本工程钻井需使用柴油，项目使用 0#柴油，钻井期间柴油用量为 3492.72t，

柴油理化性质见表 3.8-1。

表 3.8-1 柴油理化性质一览表

标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil; Diesel fuel
	分子式：C _x H _y		分子量：190~220
	危规号：无资料	UN 编号：1202	CAS 号：68334-30-5
理化性质	外观与形状：稍有粘性的棕色液体		溶解性：不溶于水
	熔点(°C)：-18		沸点(°C)：282~338
	相对密度：(水=1) 0.87~0.9		相对密度：(空气=1) 无意义
	饱和蒸汽压(MPa)：无意义		禁忌物：强氧化剂、卤素
	临界压力(MPa)：无意义		临界温度(°C)：无意义
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合

(2) 钻井液原料

本工程使用钻井液为水基钻井泥浆，钻井液总用量约 7839.0m³，钻井液原料主要为膨润土、NH₄-HPAN-2、超细碳酸钙、重晶石粉及纯碱等，均为袋装，由车辆拉运至钻井井场设置的材料房内暂存，并对材料房进行防渗处理。

原料成分具体见表 3.8-2。

表 3.8-2 钻井液主要原料成分及用量一览表

钻井液体系	膨润土浆		钾盐共聚物	
	材料名称	材料用量 (t)	材料名称	材料用量 (t)
钻井液材料名称和用量	膨润土	3.0	膨润土	/
	纯碱	0.3	纯碱	0.6
	/	/	WDYZ-1	0.8
	/	/	HX-D	0.8
	/	/	JS-1	2.5
	/	/	JS-2	3.2
	/	/	NH ₄ -HPAN-2	2.7
	/	/	SPNH	2.5
	/	/	HX-A	3.2
	/	/	超细碳酸钙	4.0
	/	/	重晶石粉	98

3.8.2 运行期原辅材料消耗

根据可研资料，本工程运行期原辅材料消耗、原料规格及储存方式详见表 3.8-3，本工程主要原辅材料理化性质及危险特性见表 3.8-4。

表 3.8-3 运行期原辅材料消耗及暂存情况一览表

运行阶段	名称	规格	消耗量	最大暂存量	暂存规格	暂存场所	备注
注气期	润滑油①	性能卓越的齿轮和轴承润滑	2.14t/a	1.0t	200L 桶	集注站润滑油储存间	/

采气期	甲醇②	纯度 99.5%	11.34t/a	8.68t	21.98m ³ 储罐	1#集配站卧式甲醇储罐	采气初期使用
				8.68t	21.98m ³ 储罐	2#集配站卧式甲醇储罐	
				8.68t	21.98m ³ 储罐	3#集配站卧式甲醇储罐	
				0.62t	1.57m ³ 储罐	集注站甲醇卧式储罐	
	三甘醇③	纯度 98%	12.74t/a	/	/	集注站内无暂存	/
自用天然气	《天然气》(GB17820-2018)一类气质	43.2×10 ⁴ m ³ /a	/	无暂存, 集注站内自用气撬供给	无暂存	三甘醇脱水装置重沸器燃烧用气	
注采及调峰期	新鲜水	自来水	1168m ³ /a	/	无暂存	/	市政供水
	电	工业用电	6679×10 ⁴ kw·h/a	/	/	/	站内 110kV 变电站

注：①润滑油消耗量为设计文件根据金坛储气库生产实际运行数据，单台 200×10⁴m³/d 电驱注气压缩机注气 150d 润滑油使用量约 0.6t/a，本工程设置 2*150×10⁴m³/d+1*700×10⁴m³/d 电驱注气压缩机，年注气 107d。

②甲醇用量定额为设计文件，本工程采气运行参数考虑每口井加注约 270kg，共 42 口注采井。

③三甘醇用量根据初设文件。

表 3.8-4 原辅材料理化性质及危险特性

名称及主要成分	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
天然气	无色、无味气体。 熔点 (°C) :-182.5, 沸点 (°C) :-161.5, 饱和蒸气压 (kPa) :53.32 (-168.8°C) , 相对蒸气密度 (空气=1) :0.55, 燃烧热:90.31KJ/mol, 总发热量:55900kJ/kg(40020kJ/m ³), 爆炸上限% (V/V) :15, 爆炸下限% (V/V) :5.3, 闪点(°C):-188, 引燃温度 (°C) :538, 密度 (kg/m ³) :0.7174	易燃, 引燃温度 (°C): 482~623; 闪点(°C):-188	属微毒类。允许气体安全地扩散到空气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。危险特性:易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触反应剧烈。
三甘醇	无色无臭有吸湿性的黏稠液体, 沸 (°C) : 285.2, 相对密度(g/mL, 15/4°C):1.1274, 蒸气压 (kPa, 25°C) :0.00018	可燃, 燃点 412.8°C	毒性极低, 未见中毒病例。对眼和皮肤无刺激。长期接触可使皮肤浸软。
甲醇	无色澄清液体, 有刺激性气味。 沸点(°C):64.8, 相对密度 (水	易燃, 引燃温度 (°C) :385,	对中枢神经系统有麻醉作用;对视神经和视网膜有

	=1):0.79, 熔点(°C):-97.8, 闪点(°C):11, 爆炸极限(V/V):5.5%~44%	闪点(°C): 11	特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性 中毒:短时大量吸入出现 轻度眼上呼吸道刺激症 状, LC ₅₀ :82.776mg/L。
--	---	------------	---

3.8.3 物料平衡

3.8.3.1 三甘醇物料平衡

本工程采气设计参数及三甘醇消耗量、采气过三甘醇脱水再生装置工艺技术参数, 本工程采气期三甘醇物料平衡详见表 3.8-6。

表 3.8-6 注气期三甘醇物料平衡关系表

入方	数量(t/a)	出方	数量(t/a)
补充三甘醇	12.74	S4 废过滤材料中沾染三甘醇	0.016
		S5 废三甘醇	10.178
		W3 天然气采出水中三甘醇	1.272
		不凝气中三甘醇	
		重沸器燃烧处理	1.21
		三甘醇重沸器燃烧后排放	0.064
合计	12.74	合计	12.74

注: 脱水过程消耗三甘醇为该表中废过滤材料、不凝气及采出水中的三甘醇。

3.8.3.2 水平衡

根据 3.4.1 给排水章节论述, 本工程水量平衡关系图见图 3.8-1。

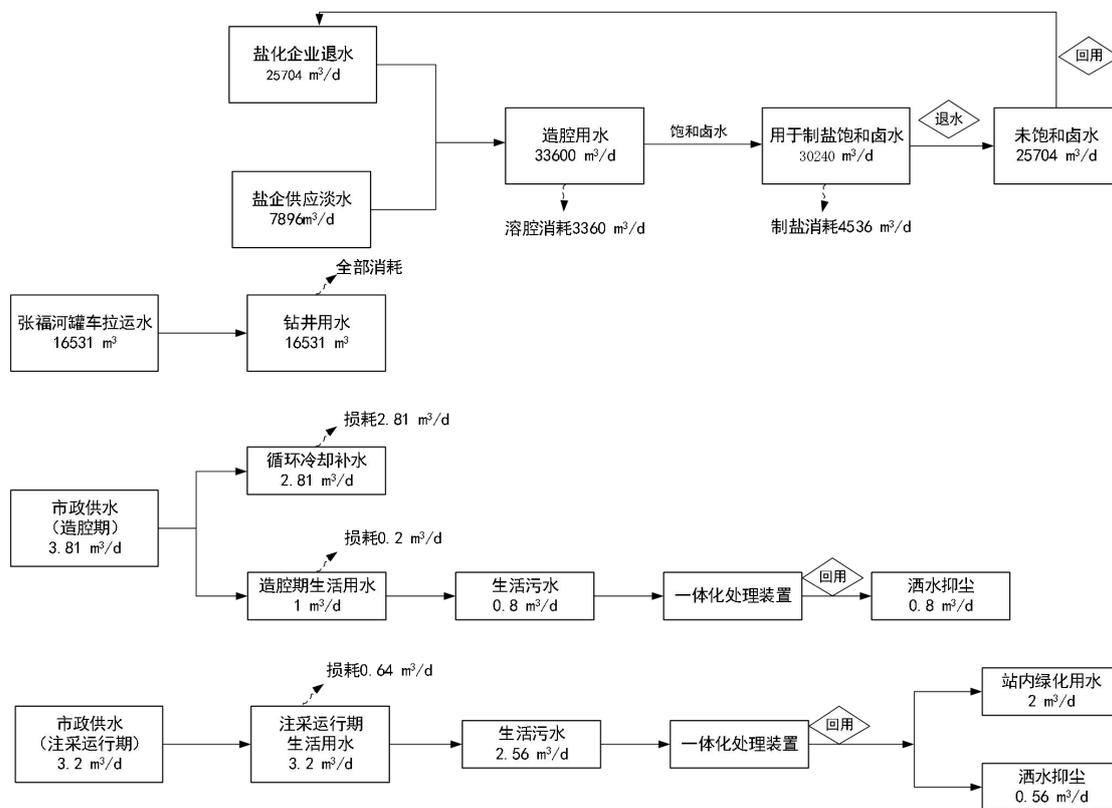


图 3.8-1 本工程水量平衡关系图

3.9 污染因素分析及源强核算

3.9.1 钻井及地面工程污染源强分析

本工程钻井及地面工程施工同步开展，环境的影响主要来自钻井作业、井场站场建设、管线、道路建设等工程活动。

3.9.1.1 废气污染源分析

本工程钻井及地面施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械（柴油机、运输车辆）排放的烟气、焊接补口产生的防腐废气、焊接烟尘等。

(1) 施工扬尘

施工期钻井井场建设、管沟开挖、站场建设过程中地面开挖、回填、土石堆放与车辆运输等施工过程将造成施工作业场所地面粉尘浓度升高。根据国内施工现场的资料，施工场界 TSP 浓度为 $1.26\text{mg}/\text{m}^3 \sim 2.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $1.78\text{mg}/\text{m}^3$ ；施工场界下风向 10m 处，TSP 浓度为 $0.54\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $0.61\text{mg}/\text{m}^3$ ；施工场界下风向 30m 处，TSP 浓度为 $0.46\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均为 $0.52\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 的日均值评价标准，见表 3.9-1。

表 3.9-1 施工厂界 TSP 浓度一览表

施工场界距离(m)	0	10	30
TSP 浓度范围 (mg/m^3)	1.26~2.38	0.54~0.67	0.46~0.59
TSP 浓度均值 (mg/m^3)	1.78	0.61	0.52

(2) 车辆尾气

施工车辆尾气主要污染物为 NO_x 、CO 及 THC 等。汽车尾气中 NO_x 的浓度随着汽车行驶速度的升高而升高，CO 和 THC 的浓度随汽车形式速度的升高而降低。汽车在进出施工场地时，一般是低速行驶，因此，CO 和 THC 的排放浓度比高速行驶时高。一般来说，施工车辆因其使用频繁，汽车尾气排放较大，但其污染不集中且扩散能力相对较快，随着施工结束将消失。

(3) 钻井柴油机废气

单个钻井井场配置（882+395kw）柴油机 2 套，配备柴油发电机 2 台。在实际工作中柴油机一开一备。钻井期间，柴油消耗量平均为 $1.98\text{t}/\text{d}$ ，根据施工计划，

本工程北区直井单井钻井周期为 44d，北区定向井单井钻井周期为 46d，南区单井钻井周期为 50d，监测井单井钻井周期为 5d。本工程南区新钻 18 口直井、3 口监测井，北区新钻 17 口直井、4 口定向井、5 口监测井，因此本工程共消耗柴油 3492.72t。

柴油发电机运转时产生燃烧烟气，根据《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）表 2-37 燃料油（低位发热量为 10772kcal/kg）燃烧的理论空气量为 10~13Nm³/kg/物料，结合该资料中表 2-40 中重油（低位发热量为 9470kcal/kg，当空气过剩系数为 1 时）燃烧产生废气量与所需空气量的关系，推算出柴油（低位发热量为 10200kcal/kg）燃烧过程废气量为 10.02~13.03Nm³/kg/物料，柴油燃烧过空系数取 1.2，则燃烧 1kg 柴油约产生 12.21~15.6Nm³ 的烟气，因此保守考虑柴油发电机产生烟气量按每公斤柴油产生 15.6m³ 计，主要污染物为 SO₂、NO_x 和颗粒物，根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材：社会区域类环境影响评价》给出的计算参数可知，发电机运行污染物排放系数为 SO₂ 2.24kg/t；NO_x 2.92kg/t；颗粒物 0.31kg/t；CO 0.78 kg/t、HC 2.13 kg/t。1 吨 0#柴油为 1162L。

经计算，本工程钻井期间产生的大气污染物见表 3.9-2。

表 3.9-2 钻井废气污染物排放统计表

序号	项目	排放浓度 (kg/t 柴油)	钻井期间产生量
1	烟气量	/	544.864×10 ⁵ m ³
2	SO ₂	2.24	7.824t
3	NO _x	2.92	10.199t
4	颗粒物	0.31	1.083t
5	CO	0.78	2.724t
6	HC	2.13	7.439t

(4) 管道焊接烟尘

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，产生焊接烟尘。

本工程各管道约 12m 设置 1 个焊口，需焊接管道共则工程管道共需焊接 7956 道焊口，依据《油气管道焊接材料设计用量计算》（张振永油气储运，2004，23(7)38~41）、《长输油气管道焊接材料设计用量计算》（蒋庆梅等焊接技术，2015，44(9)77~80）文献可知，本工程焊材使用总量为 32.94t，详见表 3.10-5。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“33 金属制品业等九个行业系数表中 09 焊接”中采用实芯焊丝焊接过程焊接烟尘产生系数为 9.19kg/吨-原料。

表 3.9-3 本工程管道建设焊接烟尘产生情况一览表

管道类别	管道长度(km)	焊口数量(道)	焊材用量(kg/道)	焊接材料用量(t)	焊接烟尘产生量(t)
注采集输管线	66.01	5500	0.83	4.565	0.042
联络线	25.4	2116	10.25	21.689	0.199
卤水/乏水外输管道	12.18	1015	1.53	1.553	0.014
造腔集输管道	105.7	8808	0.83	7.311	0.067
合计	98.39	17439	/	35.118	0.323

因此本工程施工过程中焊接烟尘产生量为 0.323t，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，焊接烟气比较分散，并且当施工结束后焊接烟尘将随之消失。

(5) 防腐废气

本工程所有敷设管道均采用工厂预制件，现场施工现场不进行管道防腐。

根据本工程管道共需焊接 17439 道焊口，补口选用辐射交联聚乙烯热收缩带补口。对于 3LPE 防腐层的管段的损伤，损伤处直径 $\leq 30\text{mm}$ 时，可采用辐射交联聚乙烯补伤片进行补伤。直径 $> 30\text{mm}$ 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后采用热收缩带包覆。补口、补伤采用液化气火焰加热方式，边加热边缠绕补口带，PE 材料加热后可挥发出少量单体，产生有机废气(以非甲烷总烃计)。

本工程补口所用三层结构聚乙烯防腐涂层(3PE)是由底层环氧粉末涂层、中间层共聚物胶黏剂、面层聚乙烯专用料等构成。根据工程施工设计补口及补伤防腐材料(聚乙烯片)用量为 138.8t，根据《管道 3PE 防腐涂层聚乙烯专用料的热性能研究》(唐谊平等宝钢技术，2010，第 5 期 34~37)研究结果，聚乙烯的熔点温度约 140°C 左右，在 3PE 涂层的涂敷过程中，PE 操作温度一般在 $230\sim 240^{\circ}\text{C}$ ，且 240°C 时聚乙烯专用料的质量分数为 99.1%，因此参考国内长输管线施工经验，施工过程中非甲烷总烃无组织排放量按防腐补口材料用量的 0.9% 计算，因此本工程管道防腐补口施工过程中的非甲烷总烃排放量为 1.249t。

本工程管道补口分段实施，挥发废气(非甲烷总烃)较为分散，并且当施工结束后废气将随之消失。

3.9.1.2 废水污染源分析

本工程钻井及地面工程施工期废水主要来自钻井废水、施工机械废水、施工人员生活污水、管道试压废水等。

(1) 钻井废水

本工程在钻井过程产生清洗废水和泥浆废水。废水排放量随钻井时间的长短、钻井的难易程度而不同，根据可研资料可知，每钻进 1m 平均用水 0.2m^3 ，排水 0.1m^3 。本工程新钻井 47 口（含 8 口监测井及 2 口备用井），北区新钻井 26 口，平均井深为 1600m；南区新钻井 21 口，平均井深 1955m。钻井总进尺 82655m。经计算，钻井用水量为 16531m^3 ，钻井废水量为 8265.5m^3 。

本工程钻井过程产生的钻井废水和泥浆、岩屑一起被收集至钻机配套的循环系统，先利用振动筛分离排出废弃岩屑，泥浆液经除砂器、除泥器、离心机等设备将固液进行初步分离，分离得到的固相进入压滤干化设备处理产生废弃泥浆。分离得到液相通过固液絮凝分离设备进行二次固液分离，二次分离得到液相循环使用，钻井过程不排放废水。由于废弃泥浆、废弃岩屑经压滤干化后仍含有一定水分，使得钻井废水在循环使用过程中不断被消耗进入废弃泥浆、废弃岩屑中，直至钻井结束后，剩余的返排泥浆经固液分离出剩余的废水。

采用“泥浆不落地工艺”处理后，其中约 95% 通过循环利用进入废弃泥浆、废弃岩屑中，钻井结束后，返排泥浆经固液分离出剩余的废水约 413.275m^3 ，回收储存于井场废水罐内，与废弃泥浆固相一起由江苏思多达环保科技有限公司处置。

(2) 施工机械废水

施工废水主要来自于施工车辆和施工机械等冲洗废水。

根据调查国内长输管道西气东输西二线、西三线等施工过程，地面工程施工废水每天产生量约为 0.5m^3 ，本工程管道及地面施工期约 6 个月，地面工程施工期施工废水产生量为 90m^3 ；钻井作业 4 个场地同时开展，机械废水产生量约 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，钻井施工机械废水产生量为 1323m^3 。施工机械废水中污染物 SS 浓度为 100mg/L ，经沉淀后回用于各自施工区域洒水降尘，无废水外排。

(3) 试压废水

本工程管线试压采用清水试压，采用分段试压的方式，工程最长段管线长度为 15.1km，管径为 D711，根据管线长度及管径核算出试压用水量为 5992t，试压废水按试压用水的 95% 计算，则试压废水量为 5692.4t，上段试压废水可用于下段管道试压，直至试压废水中悬浮物浓度不能满足试压要求。根据管道工程施工经验，试压废水含少量的铁锈、焊渣和泥沙等，主要污染物为 $\text{SS}100\text{mg/L}$ ，采

用沉淀处理后回用于农田灌溉、道路洒水或林业绿化用水等，无法回用部分经监测达标后排入沟渠和河流，要求不得排入Ⅲ类及以上功能的水体及其汇水沟渠、附近海域等。

(4) 施工生活污水

本工程钻井井场、地面施工人员施工期内产生生活污水。管道施工均分段进行，施工人员集中在施工沿线食宿，不设施工营地。井场施工在施工场地设施工营地。

根据施工进度安排，单个钻井队人员约 15 人，北区直井单井钻井周期为 44d，北区定向井单井钻井周期为 46d，南区单井钻井周期为 50d，监测井单井钻井周期为 5d，则钻井时间为 1764d。4 个钻井队同时施工，钻井周期为 441d。地面工程站场、管线分段同步建设，高峰期时每天施工人员约 80 人，地面施工工期约 6 个月。

根据《室外给水设计规范》（GB50013-2018）规定，施工人员生活用水量按 50L/人·d，产污系数以 0.8 计，则本工程钻井及地面工程施工期生活污水总量为 1634.4m³，其中钻井人员生活污水为 1058.4m³，地面施工人员生活污水为 576m³，生活污水最大产生量为 5.6m³/d。施工生活污水中主要污染物浓度 COD280mg/L，BOD5150mg/L、氨氮为 25mg/L、SS 为 200mg/L。

本工程管道沿线生活便利交通发达，沿线村庄分布较为密集，因此不设施工营地，依托当地的村庄或租住地的生活污水处理设施，于井场钻井区域及站场内设置移动式防渗环保厕所，定期由当地农民清运用作农肥，不外排，建设完毕后及时清理。

3.9.1.3 噪声污染源分析

本工程钻井、管材的运输、场地的平整、管沟开挖、井场站场等建设施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，老腔封堵中主要噪声源为通井机、锻铣机、钻井过程中噪声源主要是钻机、钻井泵、泥浆泵、振动筛等设备，地面工程中噪声源主要是挖沟时采用的挖掘机，布管时使用的运输车辆，焊接时使用电焊机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机等设备，管道定向穿越点噪声源主要是柴油发电机、定向钻机噪声等。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)及同类型施工机

械其噪声源强，本工程施工期噪声源强见表 3.9-4。

表 3.9-4 钻井及地面工程施工期噪声源强一览表

序号	设备名称	测点距离(m)	数量(台/辆)*	单台声压级(dB(A))	声源控制措施	运行时段	
1.	锻铣机	5	1	80	低噪声设备	昼间短期 06:00~22:00	
2.	通井机	5	1	100			
3.	钻机	5	1	100	低噪声设备、减振	钻井期 24h 连续	
4.	钻井泵	5	3	90	低噪声设备、减振、隔声罩		
5.	振动筛	5	3	90	基础减震、低噪声设备		
6.	除砂器	5	1	90			
7.	离心机	5	1	80			
8.	除泥机	5	1	80			
9.	泥浆泵	5	1	90			
10.	挖掘机	5	3	90	低噪声设备、精细化操作管理		昼间间歇 06:00~22:00
11.	顶管机	5	2	85			
12.	推土机	5	2	88			
13.	电焊机	5	2	90			
14.	吊管机	5	2	80			
15.	混凝土振捣器	5	2	88			
16.	混凝土搅拌车	5	2	95			
17.	切割机	5	3	95			
18.	运输车辆	5	3	85			
19.	柴油发电机组	5	1	100	低噪声设备、建筑隔声、基础减震	定向钻穿越 24h 连续	
20.	定向钻机	5	1	100	低噪声设备、精细化操作管理		

*注：数量为单个井场、站场、管线施工段对应设备数量。

3.9.1.4 固体废物污染源分析

本工程钻井及地面工程施工期固体废物主要为废钻井泥浆、钻井岩屑、钻井材料废弃包装袋、废弃定向钻泥浆、工程弃土弃渣、施工废料、清管废渣、建筑垃圾、生活垃圾等。

(1) 钻井泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用或钻井完工后剩余的泥浆，其产生量随井深和井径的不同而改变。钻井泥浆产生量按照经验公式推算：

$$V=0.125\pi D^2h+18(h-1000)/500+116$$

式中：

V—废弃钻井泥浆产生量，m³；

D—钻井的直径，m，(一开直径 0.445m、二开直径 0.311m，三开直径 0.216m)；

h—钻井的深度，m。

根据计算，本项目钻井泥浆产生量为 22901.57m³，泥浆密度为 1.15t/m³，即

26336.81t, 泥浆的主要成分是土粉、纯碱、烧碱和无机及有机添加剂。

(2) 钻井岩屑

钻井过程中, 岩石被钻头破碎成岩屑, 其中 50%混入泥浆中, 其余经泥浆循环泵带出井口, 同钻井废弃泥浆一同处置。钻井岩屑的产生量可按经验公式计算:

$$W=\pi D^2hd/4\times 50\%$$

式中:

W—井场岩屑产生量, t;

D—钻井直径, m, (一开直径 0.445m、二开直径 0.311m, 三开直径 0.216m);

h—钻井深度, m,

d—岩石密度, t/m^3 , 取 $2.2t/m^3$ 。

根据本工程钻井深度计算得出, 共计岩屑 8623.48t ($3919.76m^3$)。本工程产生废钻井泥浆和钻井岩屑, 共计 34960.29t, 由江苏思多达环保科技有限公司处置。

本工程采用水基型钻井泥浆, 经核实《国家危险废物名录》(2021 年)规定以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的钻井岩屑和废弃钻井泥浆属于危险废物, 未对水基钻井泥浆做出规定。

根据《大牛地气田水基钻井岩屑危险特性鉴别》(吕倩楠 中国石化华北油气分公司勘探开发研究院 2018.3.2)文献可知, 大牛地气田在勘探开发钻井过程中使用的为水基泥浆, 所用水基泥浆成分与本工程使用的水基泥浆成分类似, 均为以水作为分散介质, 以黏土、加重剂及其他化学处理剂作为分散相的溶胶悬浮体混合体系。该文献中对大牛地气田勘探开发钻井产生的废弃水基钻井泥浆及岩屑进行了危险特性鉴别, 主要包括废弃岩屑浸出液的腐蚀性检测、废弃岩屑的易燃性检测、浸出毒性检测、毒性物质含量检测等。

根据鉴别检测结果, 岩屑浸出液的 pH 值在 9.39~10.2 范围内, 未超过《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)中 pH 的要求限值, 因此岩屑不具有腐蚀性危险特性; 废弃岩屑无法点燃, 燃烧速率为 0, 因此岩屑不具有易燃性危险特性; 岩屑浸出液毒性检测中危害成分含量均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中所列浸出毒性鉴别标准限值, 因此岩屑不具有浸出毒性危险特性。综上, 大牛地气田勘探钻井产生的废弃钻井岩屑的

pH 值、燃烧速率、浸出毒性等指标均在危险性限值之内，不具有危险特性，不属于危险废物，属于一般工业固体废物。

结合“关于征求《危险废物排除管理清单(征求意见稿)》意见的函”(环办土壤函(2017)367号)(征求意见稿编制说明)，以水为连续相配制钻井泥浆用于石油和天然气开采过程中产生的废钻井泥浆及岩屑被列入排除管理清单。同时根据《油田固体废物的毒性试验研究》(油气田环境保护, 2009年3月)中研究结果表明:水基废弃钻井液浸出液不具有浸出毒性和腐蚀性,分离液符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中二级标准。本工程钻井过程中使用水基钻井泥浆,成分与该研究报告中钻井液成分基本一致。综合上述分析,本工程钻井所产生的废弃钻井泥浆及岩屑为一般工业固体废物,不属于危险废物。

(3) 废包装袋

本工程钻井过程中,会产生钻井材料等废弃包装袋。根据同类项目钻井井场施工经验,钻井过程中,单井膨润土、纯碱等废包装袋产生量约为0.05t,本工程新钻47口井,因此,施工期废包装袋产生量约为2.35t。

本工程钻井液不含有毒性、感染性、易燃性、反应性物质,不属于《国家危险废物名录(2021年版)》《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》中列明的危险废物,同类钻井废包装材料均属于一般工业固体废物,分类代码为071-001-07,于井场内收集暂存后施工单位委托资源回收利用单位处置。

(4) 定向钻废弃泥浆

本工程采用定向钻穿越二河、张福河、洪泽湖大堤,定向钻穿越施工需使用配制泥浆,用于成孔和护孔壁,清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等。

本工程采用定向钻穿越二河、张福河、洪泽湖大堤,定向钻穿越施工需使用配制泥浆,定向钻机穿越作业使用的泥浆约为0.5t/m,本次穿越总长度约为2863m,由此估算,本工程共需使用泥浆约1431.5t,干重约143.15t。

定向钻使用配制泥浆,主要成份为膨润土,含有少量 Na_2CO_3 ,呈弱碱性,对土壤的渗透性差,施工过程中泥浆可重复利用,到施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中,添加固化剂进行固化(泥浆固化技术为定向钻废弃泥浆处理常用的技术之一,在西气东输三线等工程施工中均有利用),

固化后，阻止了水泥浆组分中的水溶性迁移，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌并获得当地政府部门地貌恢复证明。

(5) 工程弃土弃渣

施工过程中土石方主要来自井场、站场和阀室开挖及回填、管沟开挖、穿跨越、修建施工便道等。

根据前述 3.2.8 章节工程土石方平衡情况，本工程施工土石方开挖量为 1039800m³，总填方量 1130100m³，外购土方量 90300m³，主要填方来自站场及井场垫高，无弃土方。

(6) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊头焊渣、防腐作业中产生的废防腐材料。根据长输管线工程施工经验类比调查，施工废料的产生量约为焊材及防腐材料使用量的 3%，本工程焊材使用量为 32.94t，防腐材料为 138.8t，则该类施工废料总量约为 5.15t。

施工废料部分回收利用，不能利用部分由施工单位集中收集作为一般固废妥善处理。

(7) 清管废渣

本工程管道首次清管产生废渣主要为管道内的土及少量铁锈等。根据国内长输管线及油气田开采集输管线清管经验数据，管线试压前清管废渣量平均为 5kg/km，本工程管线长度共计 209.29km，因此本工程试压前清管废渣量约 1.046t，经收集后送至当地环卫部门指定地点合理处置。

(8) 建筑垃圾

本工程站场及阀室综合设备间、倒班公寓等建筑物施工时产生废砂石、废混凝土、废砖块等建筑垃圾，本工程总建筑面积为 13006m²，产生建筑垃圾参照《建筑垃圾处理技术标准》中单位面积工程垃圾量产生基数为 300t/10⁴m²，则产生建筑垃圾量为 390.18t，建筑垃圾由施工单位清运至当地政府指定建筑垃圾消纳场进行处理。

(9) 生活垃圾

钻井和地面施工期生活垃圾主要来自钻井作业和地面工程施工现场。施工垃

圾按照 $0.3\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，根据各施工作业区人员数量及进度安排，钻井及地面工程施工生活垃圾产生量约 12.258t ，单生活垃圾最大量为 $0.0285\text{t}/\text{d}$ 。所产生生活垃圾暂存于施工场地临时垃圾桶内，由施工单位委托当地环卫部门统一处理。

3.9.1.5 钻井及地面施工污染物汇总

本工程钻井及地面工程施工期主要污染源及污染物详见表 3.9-5。

表 3.9-5 钻井及地面工程施工期主要污染源和污染物统计一览表

污染源		污染物	本工程排放量	排放规律	排放去向	管控要求
废气	钻井柴油机废气	SO ₂	7.824t	钻井	环境空气	选择良好的施工机械并加强养护； 《非道路移动柴油机械污染物排放控制技术要 求》《非道路移动机械污染防治技术政策》
		NO _x	10.199t			
		颗粒物	1.083t			
		CO	2.724t			
		HC	7.439t			
	车辆尾气	NO _x 、CO 及 THC	少量	钻井及地面施工 间歇	环境空气	选择良好的施工机械并加强养护； 《非道路移动柴油机械污染物排放控制技术要 求》《非道路移动机械污染防治技术政策》
	施工扬尘	TSP	少量	钻井及地面施工 间歇	环境空气	执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中的无组织排放标准
焊接烟尘	颗粒物	0.323t				
防腐废气	非甲烷总烃	1.249t				
废水	钻井废水	COD、SS	413.275m ³	间断产生，一批钻 完后统一处理	与废弃泥浆一起由江苏思多达环保科技有限 公司处置	委托处理，无外排
	施工机械废水	SS	1323m ³	无外排	经沉淀池澄清后回用	确保完全回用，不外排
	施工人员生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、 SS	1634.4m ³	连续	钻井施工场地内设置移动式防渗环保厕所，当 地村民用作农肥，不外排；管道沿线施工人员 生活污水依托沿线村庄生活污水卫生设施	井场内设置移动式防渗环保厕所，管道沿 线依托当地村庄卫生设施，确保无其他外 排途径
	试压排水	SS	5692.4t	间断，各段试压完 成后沉淀排放	采用沉淀处理后回用于农田灌溉、道路洒水或 林业绿化等用水，未利用部分经监测达标后排 入沟渠和河流	不得排入Ⅲ类及以上功能的水体及其汇 水沟渠等
噪声	施工机械、车辆 噪声、	噪声	噪声值 80~100dB(A)	间歇	合理安排施工时间，禁止夜间施工等高噪声作业、 修建围挡及临时降噪屏障等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	钻机、泥浆泵等			钻进时连续	低噪声设备、减振、隔声罩	

固废	废钻井岩屑	岩土	8623.48t	无外排	井场泥浆不落地装置处理后固相由江苏思多达环保科技有限公司处置，压滤出来废水泵入清水罐中暂存回用钻井液循环系统	委托处置，无外排； 作为一般固废妥善处理满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	废钻井泥浆	废钻井液、泥浆	16336.81t			
	废包装材料	废包装封堵液、钻井材料等废弃包装材料	2.35t	无外排	井场内收集暂存后施工单位委托资源回收利用单位处置	作为一般固废妥善处理满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
	施工废料	废焊头焊渣、废防腐材料	5.22t	无外排	部分回收利用，不能利用部分由建设单位集中收集处理	
	清管废渣	泥沙、铁锈、焊渣等	1.046t	无外排	经收集后送至当地环卫部门指定地点合理处置	
	废弃定向钻泥浆	膨润土，少量Na ₂ CO ₃ 和添加剂	143.15t	干化填埋	干化填埋，上面覆盖 40cm 的耕作土	保证恢复原有地貌并获得当地政府部门地貌恢复证明
	建筑垃圾	砖块、混凝土等	390.18t	无外排	至当地政府指定建筑垃圾消纳场进行处理	完全由当地政府指定建筑垃圾消纳场处理
	生活垃圾	生活垃圾	12.258t	无外排	分类收集后，依托当地环卫部门处置	《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国部令第 157 号令）

3.9.2 造腔过程污染源强分析

3.9.2.1 废气污染源分析

造腔工程废气污染源主要为造腔前期少量施工机械尾气和注油车柴油燃烧废气。

(1) 施工机械废气

本工程造腔前期通井机搬运、造腔管柱搬运吊装等施工机械移动源将不可避免的产生车辆尾气产生，尾气中的主要污染物为 SO₂、NO₂、THC 等，本工程造腔前期涉及施工机械主要为运输汽车、吊车等，施工过程较短，施工机械废气产生量较小，且施工结束污染物影响随之消失。

(2) 注油车柴油燃烧废气

本工程造腔过程设置 2 台移动式注油车于造腔井场流动注油，根据造腔设计，单腔注油车柴油用量约 23.4t。

根据《环境保护实用数据手册》(胡名操主编，机械工业出版社 1994 年 4 月)，1kg 柴油燃烧产生烟气量约 12m³，根据《大气环境影响评价实用技术》(王栋成主编，中国标准出版社，2010 年)中 P137“表 4-23 油气燃料污染排放因子”可知，柴油燃烧排放的污染物排放系数为：SO₂2.24kg/t；NO_x2.92kg/t；颗粒物 0.31kg/t；CO0.78kg/t、CmHn2.13kg/t，因此造腔注油车柴油燃烧废气排放情况见下表。

表 3.9-6 造腔过程柴油燃烧废气排放情况一览表

污染源	耗油量 t	烟气量 10 ⁴ m ³	排放量 t				
			SO ₂	NO _x	颗粒物	CO	HC
单腔整个造腔过程	23.4	28.08	0.052	0.068	0.007	0.018	0.050
本工程造腔过程总量	959.4	11512.8	2.149	2.801	0.297	0.748	2.044

本工程 41 口新腔造腔过程共产生柴油燃烧废气为 SO₂2.149t、NO_x2.801t、颗粒物 0.297t、CO0.748t、CmHn2.044t。

3.9.2.2 废水污染源分析

本工程造腔过程废水污染源主要为采出卤水、冷却塔排水、造腔人员生活污水。

(1) 采出卤水

本工程造腔过程中注水水源由盐企提供，造腔返回的饱和卤水输送至盐企。根据工程采卤设计参数以及采卤安排可知，本工程北区单腔注水量为

131.76×10⁴m³，南区单腔注水量 146.16×10⁴m³，水平腔注水量 258×10⁴m³。本工程 42 口井，41 口盐腔造腔总注水量为 5787.6×10⁴m³，产出的卤水总量为 5787.6×10⁴m³。本工程 41 口盐腔合计造腔参数情况见表 3.9-7。

表 3.9-7 淮安储气库 41 口盐腔合计造腔参数

腔型	单腔溶蚀时间 day	排量 m ³ /h	采卤浓度 g/L	腔数 (口)	总采盐量 t	注水量 m ³	产出卤水量 m ³
北区单腔	570	30-100	102-285	22	6662568	28987200	28987200
南区单腔	630	30-100	98-280	18	5942268	26308800	26308800
水平腔 (含 2 口井)	560	50-200	90-306	1	637965	2580000	2580000
合计	/	/	/	41	13242801	57876000	57876000

(2) 冷却塔排水

本工程注水采卤站内配套的 2 台 270m³/h 闭式冷却塔排水量为 336m³(每月排放 2 次，每次约 14m³)，本工程冷却塔配套电子除垢仪器，根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)中闭式冷却塔冷却水水质要求及金坛储气库东西注采站场冷却水水质，该部分排水含盐量≤1000mg/L，用于站场内外道路洒水抑尘、绿化等，无外排。

(3) 生活污水

根据《室外给水设计规范》(GB50013-2018)规定，施工人员生活用水量按 50L/人·d，产污系数以 0.8 计，造腔期共 20 人，造腔期年运行 365d，造腔期生活用水量为 1.0m³/d(365m³/a)，生活污水产生量为 0.8m³/d(292m³/a)，整个造腔期生活污水共产生 1432m³，生活污水中主要污染物浓度 COD280mg/L，BOD₅150mg/L、氨氮为 25mg/L、SS 为 200mg/L。

3.9.2.3 噪声污染源分析

本工程造腔过程噪声源主要为集注站及集配站内注水采卤高压注水水泵、输卤水泵设备噪声、移动注油车系统运行噪声。

本次参考《污染源源强核算技术指南石油炼制工业》(HJ982-2018)中附录 C 生产装置主要设备噪声源强，本工程造腔过程噪声源强见表 3.9-8。

表 3.9-8 造腔过程噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	数量 (台)	声源特 征	单台声压级 (dB(A))	声源控制措施	空间相对位置			运行时段
								X	Y	Z	
1.	/	施工噪声	施工机械	/	室外	85	低噪声设备、精细化操作管理	/	/	/	单井持续 72h
2.	/	移动注油车	注氮量 900m³/h	1	室外	85	基础减振、低噪声设备	/	/	/	间歇 660h
3.	/	闭式冷却塔	qv=270m³/h	2	室外	85	基础减震、进风安装通风消声措施低噪声设备	/	/	/	造腔期 24h
4.	循环水泵房	冷却塔循环水泵	qv=230m³/h	3	室内	85	建筑物隔声、低噪声电机、基础减震	/	/	/	
5.	注水采卤站	注水泵	Q=350m³/h H=1500m P=2500kW	5	室内	85	屋面和墙体安装吸隔声降噪体、隔声门窗、基础减振、低噪声电机	-183.02	-17.83	1.0	
6.	注水采卤站	输卤泵	qv=500m³/h H=120m P=355kW	4	室内	80		-158.51	8.53	1.0	
7.	集配站高压配水间	高压注水阀组	多井式	1	室内	80	建筑物隔声、低噪声电机、基础减震	/	/	/	
8.	集配站低压配水间	低压注水阀组	多井式	1	室内	80		/	/	/	

3.9.2.4 固体废物污染源分析

本工程造腔过程固体废物主要为卤水调储罐盐泥沉淀、生活垃圾。

(1) 盐泥

本工程造腔采卤过程中由于高浓度卤水的输送和调储,会在卤水调储罐产生部分盐泥沉淀物,主要成分为氯化钠。根据金坛储气库造腔建库生产经验,每建成1个 $30\times 10^4\text{m}^3$ 盐腔排放卤水为 $43.1\times 10^7\text{m}^3$,约产生盐泥量3.5t,本工程北区单腔有效体积约 $12.9\times 10^4\text{m}^3$,南区单腔有效体积约 $14.1\times 10^4\text{m}^3$,因此经类比本工程整个造腔期产生盐泥约61.2t,盐泥将回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井,无外排。

(2) 生活垃圾

本工程造腔期间人员垃圾按照 $0.3\text{kg}(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算,造腔作业人员20人,则造腔期生活垃圾产生量为 $6\text{kg}/\text{d}$,39口井整个造腔期生活垃圾总量约10.74t,生活垃圾分类暂存施工场地生活垃圾桶内,由运营单位委托当地环卫部门统一处理,日产日清。

3.9.2.5 造腔工程污染物汇总

本工程造腔工程主要污染源及污染物详见表 3.9-9。

表 3.9-9 造腔期主要污染源和污染物统计一览表

污染源		污染物	本工程排放量	排放规律	排放去向	管控要求
废气	施工机械、运输车辆尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、THC	少量	造腔前期间断	环境空气	选择良好的施工机械并加强养护；《非道路移动柴油机械污染物排放控制技术要求》、《非道路移动机械污染防治技术政策》
	注油车柴油燃烧废气	SO ₂	2.149t	造腔期间断	环境空气	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放标准
		NO _x	2.801t			
		颗粒物	0.297t			
		CO	0.748t			
	CmHn	2.044t				
废水	采出卤水	卤水	5787.6×10 ⁴ m ³	造腔期连续	采出卤水由卤水管线输送至依托协议制盐企业	委托处理，无外排
	冷却塔排水	SS	336m ³ /a	每月排放两次，均回用	排入集注站内蓄水池后回用于站场内外道路洒水抑尘、绿化等，无外排。	确保完全回用，不外排
	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	1432m ³	连续	经化粪池初步处理后，通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存，回用于绿化	水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准
噪声	施工机械、车辆噪声	施工噪声	噪声值 80 dB(A)	造腔前期间歇	合理安排施工时间，禁止夜间施工等高噪声作业、修建围挡及临时降噪声屏障等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	移动注油车	设备噪声	噪声值 80~95 dB(A)	注油期间歇	基础减振、低噪声设备	各厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类
	集注站冷却塔、注水泵、输卤泵			造腔期连续	建筑物隔声、低噪声电机、基础减震、注水泵房、输卤泵房屋面和墙体安装吸隔声降噪体、隔声门窗	
	集配站注水阀组					
	盐泥	盐泥	61.2t	无外排	回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井	委托处置，无外排；
生活垃圾	生活垃圾	10.74t	无外排	集注站内分类收集后，依托当地环卫部门处置。	《城市生活垃圾管理办法》	

3.9.3 注气排卤过程污染源强分析

3.9.3.1 废气污染源分析

注气排卤过程废气污染源主要为施工机械废气、注气排卤设备无组织废气、排卤后期放空天然气。

(1) 施工机械废气

本工程注气排卤准备过程下排卤管柱、设备搬运等施工机械移动源将不可避免的产生施工(机械)车辆废气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、TSC 等，本工程该施工过程较短，施工机械废气产生量较小，且施工结束污染物影响随之消失。

(2) 注气排卤设备无组织废气

注气排卤过程设备无组织废气主要是设施运行过程中通过机泵、阀门、法兰等动静密封点排放的废气，主要污染物为非甲烷总烃。

本次参照《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017)中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量公式(见公式 3)对该部分无组织源强进行核算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right) \quad (\text{公式 3})$$

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，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——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。

表 3.9-10 设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$, i(kg/h/排放源)
石油炼制工业	连接件	0.028
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门	0.064
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073

	泵	0.074
	法兰	0.085
	其他	0.073

本工程注气排卤过程所涉及设备及管线动静密封点数量见表 3.10-16，无组织废气排放量计算结果见表 3.9-11。

表 3.9-11 注气排卤过程动静密封点数量一览表

区域	设备类型	数量(个)
42 座井场	阀门	90
	法兰、连接件	200
1#集配站	阀门	185
	泄压设备	3
	法兰、连接件	50
2#集配站	阀门	310
	泄压设备	3
	法兰、连接件	60
3#集配站	阀门	315
	泄压设备	3
	法兰、连接件	152
集注站	阀门	365
	泄压设备	25
	压缩机	6
	法兰、连接件	200

通过污染源核算，本工程 42 口井注气排卤过程无组织排放非甲烷总烃量共 10.425t，其中井场非甲烷总烃排放量为 0.037t，1#集配站为 0.610t，2#集配站为 0.934t，3#集配站为 0.945t，集注站为 7.899t，排放持续时间较长，排放速率较小。

(3)排卤后期放空天然气

根据工程设计，注气排卤后期腔体剩余可排卤水为 4m 时，以 100m³/h 的排卤速度不会携带出天然气，可排卤水剩余 2m 时，以 60m³/h 的速度不会携带出天然气。但考虑盐腔内复杂性，本工程考虑可排卤水为 4m 时，将排除卤水经井场卤水闪蒸撬分离后再增压进入卤水输送管线，闪蒸过程压力为 1.0Mpa，闪蒸出来的天然气经闪蒸撬自带放空管排放。

根据设计工艺核算，注气排卤末期，100m³/h 卤水闪蒸出来的天然气的流量为 0.68m³/h，本工程气源天然气中甲烷含量结合天然气成分中甲烷含量在 94.91% 以上，非甲烷总烃占天然气质量的 3.39%，注气排卤后期总烃及非甲烷总烃排放量见表 3.9-12。

表 3.9-12 注气排卤末期废气污染物排放情况一览表

单个腔体		总体排放		备注
总烃排放量 kg	非甲烷总烃排放量 kg	总烃排放量 t	非甲烷总烃排放量 t	单个新腔持续时间约 48h
13.68	0.46	0.561	0.019	

本工程注气排卤后期单个腔体排放总烃为 13.68kg，非甲烷总烃为 0.46kg，41 个腔体注气排卤共产生总烃 0.561t，非甲烷总烃 0.019t，该部分废气由闪蒸撬自带放空管（H=10m，D=0.15m）排放。

3.9.3.2 废水污染源分析

本工程注气排卤过程废水污染源主要为排出卤水、工作人员生活污水。

(1) 采出卤水

本工程注气排卤过程单腔流量为 100~120m³/h，单腔排卤量为 12.9×10⁴m³-29.5×10⁴m³，41 口腔排卤总量 554.2×10⁴m³，卤水浓度为 290g/L，排出卤水由卤水管线输送至依托协议制盐企业，制盐企业最大接收量为 2000m³/h 本工程同时进行注气排卤的井最多 10 口，排卤量最大为 1200m³/h，依托企业满足本工程卤水处理需求。

(2) 生活污水

根据《室外给水设计规范》（GB50013-2018）规定，施工人员生活用水量按 50L/人·d，产污系数以 0.8 计，注气排卤期间定员 2 人，则注气排卤期间生活用水量为 0.1m³/d，生活污水量为 0.08m³/d。注气排卤期间，生活污水量共为 119.68m³。

3.9.3.3 噪声污染源分析

本工程注气排卤过程噪声源主要为集注站注气相关设备(计量过滤设备、压缩机、空冷器、空压机)噪声、注水采卤站输卤泵噪声、井场卤水闪蒸撬增压泵噪声。

本次参考《污染源源强核算技术指南石油炼制工业》(HJ982-2018)中附录 C 生产装置主要设备噪声源强，本工程注气排卤设备噪声源强见表 3.9-13。

表 3.9-13 注气排卤过程噪声源强调查清单

序号	场站	建筑物名称	声源名称	型号	数量(台)	声源特征	单台声压级(dB(A))	声源控制措施	空间相对位置			运行时段	
									X	Y	Z		
1.	井场	/	施工噪声	施工机械	/	室外	85	低噪声设备、精细化操作管理	/	/	/	单井持续864h	
2.		/	闪蒸撬增压泵	120m³/hh=100mP=55kW	1	室外	80	基础减振、低噪声设备	/	/	/		
3.	集配站	/	注气调压阀	多井式	1	室外	75	基础减震、进风安装通风消声措施低噪声设备	/	/	/	注气排卤期 24h	
4.	集注站	/	过滤分离器	500×10⁴Nm³/d	2	室外	75		-121.4	-191.68	1.0		
5.		/	旋风分离器	500×10⁴Nm³/d	2	室外	70		-108.31	-209.44	1.0		
6.		压缩机厂房	电驱往复式注气压缩机	150×10⁴m³/d	2	室内	100		-46.67	-105.62	1.0		
7.			离心压缩机	700×10⁴m³/d	1	室内	85	-33.02	-129.4	1.0			
8.	空冷器间	压缩机空冷器	低噪声空冷器	3	室内	85	屋面和墙体安装吸隔声降噪体、隔声门窗、基础减振、低噪声电机、风机等、空冷器设置进出口消声器	-78.42	-128.58	1.0			
9.	注水采卤站	输卤泵房	输卤泵	qv=500m³/hH=120mP=355kW	4	室内	80	屋面和墙体安装吸隔声降噪体、隔声门窗、基础减振	-158.51	8.53	1.0		注气排卤期 24h

3.9.3.4 固体废物污染源分析

本工程注气排卤过程固体废物主要为卤水调储罐少量盐泥沉淀和废旧排卤管柱和生活垃圾。

(1) 废旧管柱

本工程新腔注气排卤前拆除造腔管柱，注气排卤完成后不压井安全起出采卤管柱，开展注采。由于造腔周期长，可能产生卤水腐蚀，因此本工程造腔完成后产生废造腔管柱约25.7t，注气排卤时间较短，注气排卤管柱可循环使用，产生废旧管柱约3.1t。本工程造腔及注气排卤过程不涉及有毒性、感染性、反应性物质等，废旧钢制管柱作为一般固体废物由运营单委托地区钢材物资回收单位利用。

(2) 盐泥

本工程注气排卤排放过程中会在卤水调储罐产生少量盐泥沉淀物，主要成分为氯化钠。根据金坛储气库造腔建库生产经验，每建成1个 $30\times 10^4\text{m}^3$ 盐腔排放卤水为 $43.1\times 10^7\text{m}^3$ ，约产生盐泥量3.5t，本工程注气排卤水量为 $554.2\times 10^4\text{m}^3$ ，因此经类比本工程注气排卤过程产生盐泥约0.045t，盐泥将回注于江苏准盐矿业有限公司老腔井，无外排。

(3) 生活垃圾

本工程注气排卤期间人员垃圾按照 $0.3\text{kg}(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，注气排卤作业人员2人，则注气排卤期生活垃圾产生量为 $0.6\text{kg}/\text{d}$ ，则注气排卤过程生活垃圾总量约0.898t，生活垃圾分类暂存集注站及集配站内生活垃圾桶内，由运营单位委托当地环卫部门统一处理。

3.9.3.5 注气排卤工程污染物汇总

本工程注气排卤主要污染源及污染物详见表 3.9-14。

表 3.9-14 注气排卤主要污染源和污染物统计一览表

污染源		污染物	本工程排放量	排放规律	排放去向	管控要求
废气	机械、运输车辆尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、TXC	少量	注气排卤前期间断	环境空气	选择良好的施工机械并加强养护；《非道路移动柴油机械污染物排放控制技术要 求》《非道路移动机械污染防治技术政策》
	设备无组织废气	非甲烷总烃	206.461t	注气排卤期连续	环境空气	厂界执行《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知(豫环攻坚办〔2017〕162号)》中非甲烷总烃要求
	排卤后期放空天然气	非甲烷总烃	0.019t	注气排卤后期间歇	闪蒸撬自带放空管(H=10m, D=0.15m)排放至环境空气	
废水	采出卤水	卤水	554.2×10 ⁴ m ³	连续	采出卤水由卤水管线输送至依托协议制盐企业	委托处理, 无外排
	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	119.68m ³	连续	经化粪池初步处理后, 通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存, 回用于绿化	水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准
噪声	机械、车辆噪声	机械噪声	噪声值 80 dB(A)	注气排卤前期间歇	合理安排施工时间, 禁止夜间施工等高噪声作业、修建围挡及临时降噪屏障等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	闪蒸撬增压泵	设备噪声	噪声值 80 dB(A)	注气排卤后期间歇	基础减振、低噪声设备	各厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类
	集注站压缩机、空冷器、空压机、过滤分离计量设备、	设备噪声	噪声值 75~100 dB(A)	注氮期间歇造腔期连续	建筑物隔声、低噪声电机、基础减震、压缩机房、空冷器室及空压机房屋面和墙体安装吸隔声降噪体、隔声门窗、空冷器设置进风口消声器	
	集配站注气调压阀					
固废	废旧管柱	造腔及排	3.1t	无外排	由运营单委托地区钢材物资回收单位利用	作为一般固废妥善处理满足《一般工业

体 废 物		卤管柱				《固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
	卤水调储罐盐泥沉淀	盐泥	0.045t	无外排	盐泥将回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井	回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井， 无外排；
	生活垃圾	生活垃圾	0.898t	无外排	集注站内分类收集后，依托当地环卫部门处 置。	《城市生活垃圾管理办法》

3.9.4 注采运行期污染源强分析

3.9.4.1 废气污染源分析

本工程运行期废气主要为集注站及集配站内甲醇储罐无组织排放的甲醇，天然气集输及污油罐中无组织挥发烃类及三甘醇再生装置重沸器排放的烟气及非正常工况下火炬放空废气。。

(1)重沸器燃烧废气

集注站内三甘醇再生装置拟采用低氮燃烧技术，燃料为天然气，燃烧过程中产生的大气污染物主要为NO_x、SO₂、颗粒物等。颗粒物排污系数参考《北京环境总体规划研究》，每1万立方天然气燃烧过程中产生颗粒物0.45kg；工业废气量、SO₂、NO_x参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中4430工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉产污系数核算，具体核算公式如下：

污染物产生量=污染物对应的产污系数×产品产量（原料用量）

$$G_{产i}=P_{产} \times M_i$$

其中， $G_{产i}$:工段 i 某污染物的平均产生量；

$P_{产}$:工段 i 某污染物对应的产污系数；

M_i :工段 i 的产品总量/原料用量 t。

表 3-3-11 燃气工业锅炉废气产排污系数表

类型	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
				颗粒物	kg/万立方米-原料	0.45
				SO ₂	kg/万立方米-原料	0.02S
				NO _x	kg/万立方米-原料	3.03（国际领先）

注：本项目天然气不含硫，保守估计参照《天然气》(GB 17820-2018)表1，S取100。

根据设计资料，集注站内设置2套三甘醇再生装置重沸器，并采用了低氮燃烧技术，处理规模均为600万m³/d装置1套，单套天然气消耗量为1800m³/d。每年采气期为120天，则消耗天然气最大量为43.2×10⁴m³/a，烟气经8m排气筒排放。工业废气量、NO_x、SO₂、颗粒物产排情况见表3.9-15。

表 3.9-15 三甘醇重沸器燃烧废气及主要污染物排放情况

名称	燃气量 (万 m ³ /a)	烟气量 (万 m ³ /a)	污染物排放浓度 (mg/m ³)			污染物排放情况 (t/a)		
			SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物
重沸器 1	21.6	232.75	18.6	28.1	4.2	0.0433	0.0654	0.0098

重沸器 2	21.6	232.75	18.6	28.1	4.2	0.0433	0.0654	0.0098
总计	43.2	465.5	/	/	/	0.0866	0.1308	0.0196

(2) 甲醇挥发

甲醇储存过程中有少量无组织排放，本工程新建 3 座甲醇/缓蚀剂储罐（1# 集配站规格 $\Phi 2000 \times 7000$ ；2# 集配站规格 $\Phi 2000 \times 7000$ ；3# 集配站规格： $\Phi 2000 \times 7000$ ），为常压立式储罐，所有储罐甲醇总储量约为 33.755m^3 ，年周转量约 16.56m^3 。

本次甲醇储罐的甲醇挥发考虑设备动静密封点泄漏和有机液体储存挥发损失 2 个方面。参照《石化行业 VOCs 排放量计算方法》(试行)及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》进行核算。

① 设备动静密封点泄漏

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》对动静密封点泄漏量进行计算，计算公示如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

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， kg/h ；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——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。

经核算各单元设备动静密封点总数约 335 个，结合计算方法中给出的石油化学工业排放系数，计算得到泄漏甲醇共计 0.470t/a 。

表 3.9-16 注醇系统设备动静密封点泄漏甲醇无组织排放量

系统	设备类型	石油化工排放系数 (kg/h/排放源)	数量	时间 (h/a)	甲醇损失量 (t/a)
注醇系统	阀	0.036	86	8760	0.081
	泵	0.14	42	8760	0.155

法兰、连接件	0.044	192	8760	0.222
开口阀或开口管线	0.03	15	8760	0.012
合计		335	/	0.470

②有机液体储存挥发损失

集配站内甲醇储罐属于固定顶罐（卧式罐），根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，固定顶罐的总损耗是静置损耗与工作损耗的总和：

$$L_T = L_S + L_W$$

式中：L_T——总损失，lb/a；

L_S——静置储藏损失，lb/a；

L_W——工作损失，lb/a。

a.静置损耗

静置储藏损耗 L_S，是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。

$$L_S = 365V_V W_V K_E K_S$$

式中：L_S——静置储藏损失，lb/a；

V_V——气相空间容积，ft³；

W_V——储藏气相密度，lb/ft³；

K_E——气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S——排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

b.工作损耗

工作损耗 L_W，与装料或卸料时所储蒸汽的排放有关。固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中：L_W——工作损耗，lb/a；

M_V——气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA}——真实蒸汽压，psia；

Q——年周转量，bbl/a；

K_P——工作损耗产品因子，无量纲量；对于原油 K_P=0.75；对于其它有机液体 K_P=1；

K_N——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量，本次取 K_N=1；

K_B ——呼吸阀工作校正因子。

根据计算结果可知，甲醇储罐储存挥发损失量为 0.1588t/a，具体参数及计算结果见表 3.9-17。

表 3.9-17 固定顶罐存储无组织排放情况一览表

编号	甲醇罐 1	甲醇罐 2	甲醇罐 3	甲醇罐 4
介质	甲醇	甲醇	甲醇	甲醇
油品密度 (t/m ³)	0.79	0.79	0.79	0.79
油气摩尔分子质量 (g/g-mol)	32	32	32	32
真实蒸气压 (kpa)	16.85	16.85	16.85	16.85
容积 (m ³)	21.98	21.98	21.98	1.57
储罐类型	卧式储罐	卧式储罐	卧式储罐	卧式储罐
直径 (m)	2.0	2.0	2.0	1.0
罐体长度 (m)	7.0	7.0	7.0	2.0
罐漆颜色	棕色	棕色	棕色	棕色
罐漆状况	好	好	好	好
呼吸阀压力设定 (Pa)	980	980	980	980
呼吸阀真空设定 (Pa)	-295	-295	-295	-295
平均储存温度(°C)	25	25	25	25
日平均最高环境温度 (°C)	37	37	37	37
日平均最低环境温度 (°C)	5	5	5	5
大气压(kPa)	101.3	101.3	101.3	101.3
年周转量 (t/a)	4.12	4.12	4.12	0.72
静置损失 (t/a)	0.0516	0.0516	0.0516	0.003
工作损失 (t/a)	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001
总损失 (t/a)	0.0519	0.0519	0.0519	0.0031
合计损失 (t/a)	0.1588			

由表3-3-9及表3-3-10可知，本工程甲醇挥发总量为0.6288t/a。

(3)无组织烃类挥发

根据在《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)中 5.7 其他排放控制要求“气田内将气井采出的井产物进行汇集、处理、输送的全过程应采用密闭工艺流程”以及安全方面相关要求，拟建项目注气、采气、处理和集输流程为中压密闭流程，装置为压力容器，工艺采用全密闭生产工艺，理论上无逸散，但在实际生产中可能逸散少量天然气，阀室由于动、静密封点较少，本次评价不考虑阀室无组织挥发。主要考虑集注站、集配站及井场内的阀门、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的无组织废气。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。

本工程属于储气库工程，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源强核算参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号）中石油化工密封点 TOC 排放速率计算方法，具体计算公式如下：

$$e_{TOC}=F_A \times WF_{TOC} \times N$$

式中： e_{TOC} —某类密封点的 TOC 排放速率，kg/h；

F_A —某类密封点排放系数；

WF_{TOC} —物流中含 TOC 的平均质量分数；

N —某类密封点的个数。

集注站、1 号集配站、2 号集配站、3 号集配站、阀室及井场动静密封点无组织排放非甲烷总烃计算参数取值详见表 3.9-18。

表 3.9-18 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	介质	系数 (kg/h)	数量 (个)	质量分 数	排放量	
						(kg/h)	kg/a
集注站	阀门	气体	0.00597	365	3.39%	0.074	647.099
	泄压设备	气体	0.104	25	3.39%	0.088	772.106
	压缩机	气体	0.228	6	3.39%	0.046	406.247
	法兰、连接件	气体	0.00183	200	3.39%	0.012	108.689
1 号集配站	阀门	气体	0.00597	185	3.39%	0.037	327.982
	泄压设备	气体	0.104	3	3.39%	0.011	92.653
	法兰、连接件	气体	0.00183	50	3.39%	0.003	27.172
2 号集配站	阀门	气体	0.00597	310	3.39%	0.063	549.591
	泄压设备	气体	0.104	3	3.39%	0.011	92.653
	法兰、连接件	气体	0.00183	60	3.39%	0.004	32.607
3 号集配站	阀门	气体	0.00597	315	3.39%	0.064	558.456
	泄压设备	气体	0.104	3	3.39%	0.011	92.653
	法兰、连接件	气体	0.00183	152	3.39%	0.004	32.607
井场（42 座）	阀门	气体	0.00597	90	3.39%	0.031	269.477
	法兰、连接件	气体	0.00183	200	3.39%	0.012	108.689
合计						0.470	4118.680

由上表可知，本工程无组织非甲烷总烃产生量为4.1187t/a。

(4)放空天然气（非正常工况）

本工程运行期集注站发生重大事故或超压时，需进行站场紧急放空，集注站采用自动化系统，站场紧急放空可能性很低，正常 3-5 年放空一次，系统超压情况下通过放散管放空的天然气量很小。集注站设置放空区，检修或事故状态下天然气通过放空火炬高空排放，放空火炬高度均为 50m，对大气环境的影响较小。

废气污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 3.9-19。

表 3.9-19 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序 生产线	装置	排放源	污染物	污染物产生			治理措施		外排污染物				
				核算方法	废气产生量(m ³ /a)	产生质量浓度(mg/m ³)	产生量(t/a)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量(m ³ /a)	排放质量浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)
生产 工序	工艺 废气	无组织	非甲烷总烃	排污系数法	/	≤2.0		管道、设备密闭	/	排污系数法	/		
			甲醇	排污系数法	/	≤0.06	0.6288	设备密闭	/	排污系数法	/	≤0.06	0.6288
	重沸 器废 气	有组织	SO ₂	排污系数法	465.5万	18.6	0.0866	经8m排气筒排放	/	排污系数法	465.5万	18.6	0.0866
			NO _x			28.1	0.1308		/			28.1	0.1308
			颗粒物			4.2	0.0196		/			4.2	0.0196

3.9.4.2 废水污染源分析

本工程运行期废水主要包括生产废水和生活污水

(1) 生产废水

本工程运行后，产生废水主要为集注站和集配站分离器、三甘醇脱水装置产生的分离废水。

根据类比同类项目核算本工程产生废水量，本工程 42 口井采出气经集注站和集配气阀组内三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水为 8.75m³/d，每年采气期 120 天，则产生分离废水总量为 1050m³/a，集配气阀组井场内分离器产生的生产废水由管线排入排污罐，集注站站三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水通过管线输至站内污水罐暂存，定期由南通市泓正再生资源有限公司收集处置。

(2) 生活污水

本工程运行期集注站值班人员定员 64 人，生活用水量按 50L/人·d，生活污水产生量按用水量 80%计算，则产生生活污水总量为 2.56m³/d (934.4m³/a)，本工程集注站生活污水均经化粪池初步处理后，通过站内一体化污水处理装置处理

达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存，回用于绿化，无外排。

3.9.4.3 噪声污染源分析

本工程噪声主要来源于集注站内压缩机、集配站泵类、井场节流阀等，噪声值 70~100dB(A)，本工程均选用低噪声泵类，同时采用减震降噪措施，企业主要噪声源强及治理措施详见表 3.9-20。

3.9-20 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	工序/生产线	噪声源	数量	单台噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源表达量/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声源表达量/dB(A)	
1	集注气站	注气压缩机	6	类比法	85-100	低噪声设备、基础减震、隔声、吸声	25	类比法	60-75	24
2	集配站	甲醇注入泵、注水泵	/	类比法	75	基础减震	15	类比法	60	24
3	井场	节流阀	/	类比法	70	隔声、基础减震	20	类比法	55	24

3.9.4.4 固体废物污染源分析

本工程运行过程中产生的固体废物主要为废润滑油、废滤芯、清管废渣及生活垃圾。

(1) 生活垃圾

本工程运行期定员 64 人，生活垃圾的产生系数约 0.3kg/人·d，注采调峰平衡运行按 356d 考虑，则生活垃圾产生量为 7.008t/a，由当地环卫部门定期清运至城市垃圾处理场处置。

(2) 废滤芯

集注站过滤分离器及三甘醇脱水装置运行过程中会产生废滤芯，类比同类项目，本工程投产运行后废滤芯产生量约为 1.0t/a，根据《输气管道工程过滤分离设备规范》(SY/T6883-2012)，滤芯的主要材质为聚酯纤维，截留的为管道内氧化铁和粉尘。对照《固体废物鉴别标准通则》及《国家危险废物名录》(2021 年版)

废滤芯属于一般固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行收集暂存并委托专业单位处置。

(3) 废润滑油

集注站压缩机运行及检修过程中将产生废润滑油，类比同类项目，本工程运行期产生的废润滑油为 1.0t/a，对照《国家危险废物名录》(2021 年版)废润滑油属于 HW08(废矿物油与含矿物油废物)，危废代码为 900-217-08(使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程产生的废润滑油)，废润滑油产生后由废润滑油桶盛装，暂存于集注站内危废贮存点，定期委托有资质单位处置。

(4) 三甘醇再生装置废过滤材料

本工程三甘醇脱水装置撬配置活性炭过滤器和过滤网，因工艺精度及设备要求活性炭及滤网过滤材料应 1 年更换一次，根据设备规格，单台脱水撬活性炭过滤器装填量为 0.3t，过滤网为 0.2t，因此考虑沾染部分三甘醇、轻烃等产生废过滤材料产生为 1.502t/a，该部分过滤材料吸附介质主要为烃类、少量三甘醇。

依据《国家危险废物名录》(2021 版)，废滤网及废活性炭均属于危险废物，危废类别为 HW49(其他废物)，其中废滤网危废废物代码为 900-041-49(含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质)，废活性炭废物代码为 900-039-49(烟气治理、VOC 治理过程产生的废活性炭、化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭)，该部分危废产生后妥善包装于站内危废暂存设施暂存后委托有资质单位处置。

(5) 废三甘醇

本工程三甘醇再生系统定期排放废三甘醇，根据金坛储气库及文 23 储气库采气脱水装置实际运行数据，类比得出，废三甘醇产生量为 12.75t/a。

依据《国家危险废物名录》(2021 版)，废三甘醇属于 HW09(油/水、烃/水混合物或乳化液)、废物代码为 900-007-09 (其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液)，废三甘醇产生后由废润滑油桶盛装，暂存于集注站内危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

(6) 输气联络线清管废渣

本工程集注站与淮安分输站之间输气联络定期进行清管收发球作业、检修，根据陕京输气管道及西气东输二线类比调查，清管作业周期为每年 1 次，有收球

装置的阀在每次清管作业时将产生 10kg-30kg 废物(主要成份为氧化铁粉末和粉尘), 因此本工程清管废渣量按照 0.03t/a。

清管废渣不含烃类液体, 对照《固体废物鉴别标准通则》及《国家危险废物名录》(2021 年版)清管废渣属于一般固废, 产生后排至站内排污罐暂存后委托专业单位处置。

(7) 站场、阀室废铅蓄电池

本工程 3 座集配站、1 座集注站、1 座注水采卤站、1 座阀室 UPS 电池系统每 3 年集中更换一批, 产生废铅蓄电池约为 0.05t/站, 产生最大量为 0.3t/3a。

对照《国家危险废物名录》(2021 年版)废铅蓄电池属于 HW31(含铅废物), 危废代码为 900-052-31(废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生废铅板、废铅膏和酸液), 每次更换时不在厂内暂存, 随即由有资质单位处置。

(8) 废包装桶

本工程注采运行所使用的润滑油、三甘醇均 200L 的标准桶, 根据原辅材料消耗量核定, 本工程润滑油及三甘醇废包装桶产生量约为 90 个, 根据原料包装规格标准要求 200L 铁桶重量约 20kg, 因此废包装桶产生量为 1.8t/a。

对照《危险废物名录》(2021 版), 废包装桶废物属于 HW49(其他废物), 废物代码为 900-041-49(含有或沾染毒性、感染性危险废物的废废弃包装物、容器、过滤吸附介质), 经集注站站危废贮存点暂存后委托有资质单位处置。

(9) 污水处理装置污泥

本工程辅助办公区地理式一体化污水处理设施处理生活污水, 地理式生活污水处理设施整体系统采用曝气生物流化床工艺, 设置污泥回流, 定期产生废弃污泥。

本工程所采用的处理设施为国家管网现有各类站场常用污水处理设施, 结合现有运行及同类设备厂商关于排污量的说明, 处理规模为 1t/h 的污水装置污泥产生量约 25kg, 产生周期为 10 年, 本工程设有 1 套 0.5m³/h 污水处理装置, 因此污泥产生量为 12.5kg/10a。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版), 生活污水处理污泥不属于危险废物, 因此该部分固废产生时应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行收集暂存并委托专业单位处置。

3.9.4.5 注采运行期污染物汇总

表 3.9-21 注采运行期主要污染物排放情况

污染类型	污染源	主要污染物	本工程排放量/产生量	排放去向	排放管控要求	
废气	无组织废气	非甲烷总烃	4.1187t/a	环境空气	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求	
	三甘醇重沸器	SO ₂	0.0866t/a	8m高排气筒排放	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB32/3728-2020)表1排放限制标准	
		NO _x	0.1308t/a			
		颗粒物	0.0196t/a			
甲醇挥发	甲醇	0.6288t/a	环境空气	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求		
废水	生活污水	废水量	934.4m ³ /a	经化粪池初步处理后,通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准后进入站内清水池暂存,回用于绿化	水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)标准	
		COD _{Cr}	0.327t/a			
		BOD ₅	0.140t/a			
		SS	0.187t/a			
		氨氮	0.028t/a			
	天然气采出水	废水量	1050m ³ /a	于集配站及集注站内排污罐暂存,委托工业污水处理单位处理设施处理,无外排	污水处理企业接收标准	
		COD _{Cr}	4.41t/a			
		SS	0.063t/a			
		石油类	0.084t/a			
噪声	注气压缩机、空冷器、空压机、过滤分离器、三甘醇脱水装置撬、旋风分离等	氨氮	70~100dB(A)	周边声环境	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类	
固体废物	生活垃圾	废生活用品等	7.008t/a	委托环卫部门定期清运	《城市生活垃圾管理办法》	
	一般固废	污水处理污泥	污泥、SS	25kg/10a	产生后委托专业单位处置	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中一般固体废物暂存场所及处置要求
		废滤芯	泥沙、铁锈、聚酯纤维滤芯、轻烃等	1.0t/a	产生后委托专业单位处置	
		输气联络线清管废渣	灰尘、铁锈、轻烃	0.03t/a	产生后排至站内排污罐暂存后委托专业单位处置	
	危险废物	废润滑油	矿物油	1.0t/a	经集注站内危废贮存点暂存后委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
		废过滤材料	烃类、三甘醇、滤网	1.502t/a	经集注站内危废贮存点暂存后委托有资质单位处置	
		废三甘醇	失效三甘醇	10.178t/a	经集注站内危废贮存点暂存后委托有资质单位处置	
废铅蓄电池		铅酸电池	0.3t/3a	每次更换时不在厂内暂存,随即由有资		

				质单位处置	
		废包装桶	沾染润滑油、三甘醇	1.8t/a	经集注站内危废贮存点暂存后委托有资质单位处置

3.10 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计,使用清洁的能源和原料,采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

循环经济是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称,也是资源节约和循环利用活动的总称。

清洁生产与循环经济其目的是提高资源利用率,减少和避免污染物的产生、保护和改善环境,实现促进经济与社会可持续发展。

3.10.1 生产工艺与装备水平

(1) 运行期在井场,加强气井井口的密闭集输,减少井口天然气的无组织挥发,在各站场,控制分离器压力,减少放空,并对设备的选型设计充分考虑其承压能力。

(2) 由于气库在采气井口及进站阀组的切换阀采用开关无磨损的轨道球阀,该阀采用硬密封,耐冲蚀,能达到零泄漏,避免天然气挥发。

(3) 天然气注采、处理和集输采用全密闭工艺流程,可提高天然气输送量,降低天然气损耗,从而节约能源,降低对大气环境的污染。

(4) 在天然气可能发生泄漏危险事故的地点设置可燃气体浓度报警器。

(5) 根据储气库特点,本工程采用 SCADA 系统集中管理,并设置小型 PLC 控制系统,除完成各生产装置生产数据的采集、储存、处理外,还可发出控制指令,实施相关站场和线路截断阀的紧急关断,自动检测可燃气体 CH₄ 的浓度,最大限度地减少由于事故造成的大气污染物的排放。

(6) 本工程选用高质量节流阀,减小站内管道流速,选用高质量低分贝的机泵,将噪声较大的发电机等布置在有隔声增的房间内。

以上措施,从生产工艺技术和设备选型上充分体现了清洁生产的原则。

3.10.2 资源和能源利用

集注站采用天然气用作导热炉燃料,为清洁能源,有利于环保要求。同时,尽可能选用节能型(国家推广产品)、标准型的专用设备,所有设备均指定专人

负责保养，并定期进行检修，以保证设备运行正常，保持设备状态良好，杜绝设备空转现象。注重运用科技，推广科技成果。积极采用各种有利于节能的新技术、新产品、新材料和新工艺，使生产与科研密切结合，以提高工作效率、降低生产成本。

3.10.3 废物的回收利用

钻井过程中的泥浆循环使用：进入钻柱的泥浆由钻柱外环形空间上返到井口后首先经振动清除掉大尺寸的砂粒，然后通过泥浆模进入泥浆循环系统，再由钻井泥浆泵经泥浆管线将泥浆打入套管内循环使用。

本工程钻井过程泥浆循环利用率达到 90%以上。

3.10.4 节能措施

(1) 合理优化工艺流程，充分利用地层能量、热量和冷量，采用高效的冷却设备、分离器等。

(2) 采用先进的自控手段和安全措施，减少天然气放空损失。

(3) 总体布局合理紧凑，流程顺畅，工艺管线短，有利于减少动力消耗、降低能耗。

(4) 低压器采用电容无功补偿，降低无功损耗，变压器采用低损耗节能型变压器。

3.10.5 污染防治措施

本工程天然气采用密闭集输工艺，产生的大气污染物很少。产生的生产废水，由处理废矿物油、制造生态砖的单位处置，不外排。

以上技术方案及措施的运用，可有效减少生产过程中污染物的排放和对环境的影响，符合清洁生产要求。

3.10.6 环境管理制度

在储气库建设和生产过程中，积极推行 QHSE 管理体系，对全体员工进行相应的 QHSE 培训，使公司的员工自觉遵守 QHSE 管理体系以保护其人身安全和周围环境，尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

建立健全各项规章制度，以法规、行政、经济等手段，规范气田开发建设行为，对钻井生产、井下作业、施工方案、作业工序等方面提出明确的污染防治措

施和规定，使钻井队、作业队伍实施清洁生产有法可依、有章可循，规范了企业及职工的生产行为。推行清洁生产，重视环保宣传教育和培训，依靠广大职工搞好污染防治、清洁生产工作。

3.10.7 循环经济

循环经济是以物质能量梯次和闭路循环使用为特征，在环境方面表现为污染低排放，甚至污染零排放。发展循环经济是实现可持续发展的一个重要途径，同时也是保护环境和削减污染的根本手段。本工程在气田开发过程中多方面体现“减量化、再使用、再循环”的循环经济行为准则。具体表现为以下几个方面：

(1) 清洁生产技术

- 1) 采用钻井液固液分离及再生工程工艺。
- 2) 工程天然气集输采用密闭管道输送工艺。

(2) 废物综合利用

1) 钻井过程中采用泥浆不落地技术，泥浆经固液分离和再生处理后循环使用；钻井完工后，废弃泥浆弃置于泥浆不落地装置中，固液分离的岩屑和废渣进行无害化处理。

2) 钻井废水与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后，液相循环使用，用于钻井液的配制，最终产生的废水由江苏润沃峰环境科技有限公司收集，排入城市污水管网。

3.11 污染物总量控制

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197号）的要求，结合项目排污特征，确定废气总量控制因子为 NO_x 、 SO_2 、挥发性有机物、烟粉尘；废水总量控制因子为化学需氧量、氨氮。本工程废气总量控制因子为 VOCs 、 SO_2 、 NO_x 、颗粒物，运行期废水不外排，因此不设废水总量控制值。

本工程建成后全厂污染物核定排放总量建议值分别为有组织废气： SO_2 0.0866t/a、 NO_x 0.1308t/a、颗粒物 0.0196t/a；无组织废气 VOCs ：4.7475t/a（其中非甲烷总烃 4.1187t，甲醇 0.6288t）。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

淮安市淮阴区位于江苏省北部平原的中心，地处北纬 $33.22^{\circ}\sim 33.56^{\circ}$ ，东经 $118.56^{\circ}\sim 119.09^{\circ}$ ，南北长 62.5km，东西宽 38.5km，面积 1264.10km²。陆地面积 1034.44km²，占总面积的 81.83%。水域面积 257.04km²，占总面积的 18.17%。赵集处于淮阴区的最南端，南临洪泽湖，西与本区韩桥乡相邻，东临二河，东南与洪泽县顺河镇接壤，北与南陈集镇为邻。

淮安市清江浦区位于东经 $120^{\circ}53'\sim 121^{\circ}17'$ ，北纬 $30^{\circ}59'\sim 31^{\circ}16'$ 之间，地处上海市西郊，太湖下游，黄浦江上游。东与闵行区毗邻，南与松江区、金山区及浙江嘉善县接壤，西连江苏省吴江、昆山两市，北与嘉定区相接。

本工程库区位于江苏省淮安市淮阴区赵集镇及洪泽县顺河乡的赵集盐矿区内，距离淮安市 30km，天然气输气管线涉及淮安市淮阴区和清江浦区。地理位置见图 1.6-1。

4.1.2 地形、地貌

淮安地处苏北平原中心位置，位于华北断块区鲁苏隆起与扬子断块区的苏北拗陷两大构造单元的交接部位，两大构造单元以淮阴—响水断裂为界。苏北拗陷属扬子准地台的Ⅲ级构造单元，由淮安断陷、洪泽湖断陷、涟阜断陷构成扬子准地台的Ⅳ级构造单元—洪泽湖—涟阜凹陷带。据历史地震记载，本区历史上未记载到破坏性地震，表明该区历史地震活动水平很弱，其现代地震活动水平亦不高，地震稀少且强度低。对本区可能产生影响的构造断裂为距本区约 100km 的郟庐断裂带及从市区北部穿过的淮阴—响水断裂，前者属全新世活动断裂带，但近期活动较弱，后者属非全新活动断裂，对本工程影响不大，场地覆盖层厚度大于 50m，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.7 条第 1 款第 3 条之规定，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及（修订版）附录 A，季桥镇建筑抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第三组。

4.1.3 气候气象

淮阴区地处北亚热带和暖温带交界区,属暖温带半湿润季风气候,四季分明,季风显著。多年平均气温 14.1℃, 年均最高温 15℃, 年均最低温 13℃。年平均日照时数为 2233.41h, 最多年为 2531h, 最少年为 1802h。年均降水量 954.8mm, 最多年为 1405.6mm, 最少年为 480.4mm。年雨雪日平均为 102.6d, 最多 119d, 最少 70d。区内冬季盛行东北偏北风, 春季盛行东北、东南风, 夏季盛行东南偏东到东南风, 秋季盛行东北偏北到东风。年平均风速为 3.1m/s, 4、5 月平均风速最大为 3.9m/s。平均无霜期为 216d。受季风环流影响, 自然灾害较为频繁。灾害性气候有涝、连阴雨、旱、寒潮、霜冻、大风、冰雹等。以涝渍和干旱为主。该地区冬季气压最高, 均在 100kPa 以上, 夏季最低, 均在 100kPa 以下。

表 4-1-1 淮阴区气象要素均值

气温 (°C)	年平均气温	14.1
	极端最高	40
	极端最低	-21.5
	最热月平均 (7 月)	26.9
	最冷月平均 (1 月)	1.5
年均降水量 (mm)		954.8
地面风	主导风向	NE, SE
	年均风速 (m/s)	3.7
	最大风速 (m/s)	34
最大冻土深度 (cm)		23
近 50 年极端最低月平均 0.8m 地温 (°C)		5.2
近 50 年极端最低月平均 1.6m 地温 (°C)		7.9
平均 0.8m 地温 (°C)		16
平均 1.6m 地温 (°C)		16.3
年平均相对湿度 (%)		79
海拔 (m)		14.2

4.1.4 自然资源

(1) 地下水资源概况

淮安市地下水主要为松散岩类孔隙及碳酸盐类岩溶裂隙水两大类型。松散岩类孔隙水根据地层时代、成因及埋藏条件分为潜水和微承压水、浅层承压水及两个承压水共四个含水岩组。第 I 含水岩组已被污染, 不宜作为饮用水, 第三含水岩组为饮用水开采利用层, 第 IV 含水岩组以及碳酸岩类裂隙水基本未开采。

(2) 动植物资源

淮安市南北植被兼有, 适宜生长的树种比较丰富。其中以暖温带落叶阔叶树

种占优势，其次为常绿针叶树种，还有少数常绿阔叶树种分布。

淮安市位于冬候鸟迁徙途径的东线上，同时地处淮河下游，境内湖泊众多，较大面积的湿地为冬候鸟提供了丰富的饵料和良好的栖息场所，据调查统计，常见鸟类有一百多种，属国家级保护的鸟类主要有白鹤、灰鹤、天鹅、白鹳等珍稀鸟类，还有国家二级保护动物草獐等野生动物资源。

(3) 矿产资源

市域非金属矿产资源丰富，已探明的有岩盐、凹凸棒粘土、石灰石、石油、矿泉水等，尤其是地下岩盐，地质储量高达 $3.38 \times 10^{11} \text{t}$ ，是世界上少有的大型岩盐矿床，而且具有地质构造简单、品位较高等优点。

(4) 耕地与农副产品

市域耕地 732.2 万亩，人均耕地 1.46 亩。地势平坦、土壤肥沃，排灌系统较为发达，水产资源丰富多样。农副产品种类齐全，是我国重要的商品粮基地之一。

(5) 土壤

淮安市属黄淮和江淮冲积平原，土壤主要为水稻土类、潮土类、砂礓黑土类、黄棕壤土类、基性岩土类、石灰岩土类。有机质含量低，一般不足 0.2%，pH 值在 7~8 之间。

4.1.5 水文水系

淮阴区内地表水总量年平均 $6.45 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中地表径流 $1.58 \times 10^8 \text{m}^3$ ，地表径流比较丰富，约占地表水总量的 24.5%。年降水量 1000mm 左右。全区共有干支河道 13 条（指河底宽 4m 以上、河面宽 12m 以上的河道），其中主要河道有：大运河、盐河、张福河、废黄河、六塘河、赵公河、淮沭河、淮泗河、二河等。区内地下水比较丰富。

地下水按水文地质区分为鲁苏隆起水文地质区、洪泽盆地水文地质区、淮安中断陷盆地水文地质区。

本工程所在地区地下水主要赋存于黏性土和粉砂层中，埋深在 1.0~3.0m，主要受地表水和大气降水补给，水位变幅较大。洪泽湖位于淮河中下游、江苏省西北部，是我国第四大淡水湖，是具有防洪、灌溉、航运、发电、工业和生活用水以及水产养殖等功能的大型水库。在蒋坝水位（废黄河基面）12.5m 时，面积

1597km²，全湖水域由成子湖湾、溧河湖湾、淮河湖湾三大湖湾组成。入湖河流主要有淮河、怀洪新河、新汴河、濉河、老濉河、徐洪河等，最大入湖流量 24600m³/s，多年平均入湖水量 303.4 亿 m³，其中 70%以上来自淮河干流。历史最高水 16.25m，正常蓄水位 13.0m，相应蓄水量 30.11 亿 m³，相应蓄水面积 1698.7km²，其中淮安市境内 807.04km²。主要出湖河道有：淮河入江水道、苏北灌溉总渠、淮河入海水道、二河、张福河。本工程穿越的主要河流为张福河及二河。

张福河全长 33.2km，是一条南北向河流，南端起点是洪泽湖湖口，与洪泽湖直接相连，无控制性构筑物，北端终点是张福河船闸，通过张福河船闸与二河相交。张福河来水主要是洪泽湖（淮水）；其次，是来自“江水北调”（江水），当洪泽湖水量较枯时，由淮阴抽水站抽引长江水补给；第三，在沂水丰沛时，也可经中运河通过泗阳闸下泄骆马湖水补给。张福河干流基本无支流汇入，区间降雨径流很小。

二河—淮沭河：自洪泽县二河闸，向北至杨庄与中里运河平交，该段称二河，复向北自淮阴闸经淮阴区、沭阳县入新沂河，该段称淮沭河。二河—淮沭河全长 97.6km，设计（分淮入沂）最大分泄淮河洪水流量 3000m³/s，由新沂河下泄入海。淮沭河也是向连云港送水的主要通道，境内长 65.8km。

二河起于二河闸，迄于江阴闸，南通洪泽湖，北接京杭大运河，平均水位 10.86m，最大流量 3450m³/s，最小流量 74.2m³/s，底坡千分之 0.053，集水面积 295.05km²，平均底宽 85m，平均底高程 3.7m。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，二河主要功能是饮用。

4.1.6 区域水文地质

（1）淮安市

根据地下水赋存条件、水理性质及水力特征，淮安市境内的地下水可分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水三大类型。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水分布于淮安市的平原地区，根据沉积物的时代、成因、地层结构及水文地质特征，淮安市境内的松散岩类孔隙水可分为四个含水岩组。

第I含水岩组：属潜水或微承压水，含水层时代相当于第四纪全新世——晚更新世或第四纪，其水位埋深 2.0~5.0m，含水层底板埋深 30~40m。主要分布在

淮阴区老张集—淮安区范集—洪泽—金湖广大地区，在涟水、高沟、徐集一线以东地区也有分布。含水岩性以细砂、粉砂为主，其次为棕黄色粘土质砂、砂质粘土。砂层变化规律为南北薄、中间厚，渗透系数中间为 10~20m/d，两侧带一般为 4~5m/d 之间，大者 7m/d，小者约 1m/d。含水层富水性按标准型水量（降深为 10m，井径为 0.3m，下同）的涌水量评价，中间地带为 1000~1500m³/d，南北带一般为 200~500 m³/d。水质较好，矿化度小于 1g/L，多属 HCO₃-Ca·Na 型淡水。

第II含水岩组：属中层承压水，含水层时代相当于早、中更新世，其水位埋深一般在 3.5~7.0m 之间，含水层顶板埋深 37~100m，含水层厚度一般为 10~20m。含水岩性变化较大，大体以保滩、仇桥、流均一带岩性为含砾粗砂及中粗砂为主，此带两侧为中细砂及粉细砂；洪泽县含水岩性为含砾粗砂及中粗砂；金湖县含水岩性为含砾中粗砂、细砂。含水层渗透性在保滩、仇桥一带的古河道地区较好，渗透系数一般为 6~7m/d，个别达 9.2m/d，单井涌水量一般大于 2000 m³/d；在非古河道一带，渗透性相对减弱，渗透系数一般为 1~4m/d，单井涌水量小于 1000m³/d，一般为 400~500 m³/d，洪泽、金湖一带为 960m³/d 左右。水质较好，矿化度小于 1g/L，属 HCO₃-Ca·Na 型淡水。

第III含水岩组：属深层承压水，为上第三纪——一套河湖相松散含水岩组，其水位埋深 10~45m，含水层顶板埋深 53~186m，一般大于 150m，含水层厚度 10~110m，一般为 20~40m。含水岩性为泥质粉细砂、粗砂、含砾中粗砂、含碳化木碎片。渗透系数为 0.26~4m/d，一般为 1.15m/d，大的为 4.75m/d，单井涌水量一般为 1500 m³/d 以上。水质较好，矿化度小于 1g/L，多属 HCO₃-Na·Ca 型淡水。

第IV含水岩组：属深层承压水，为一套河湖松散含水岩组，其水位埋深 17.7m 左右，含水层顶板埋深一般大于 300m，含水层厚度 45m 左右。含水层岩性为粉砂、细砂、中砂。单井涌水量 500~1000 m³/d，水质较好，矿化度小于 1g/L，属 HCO₃-Ca·Mg 型淡水。

②碳酸盐岩类裂隙溶洞水

碳酸盐岩类裂隙溶洞水，按埋藏条件分为裸露型、覆盖型和埋藏型三种。

裸露型：主要分布在盱眙山丘区北东向条带内，与主要出露断层有关。含水

岩性为白云质灰岩，夹薄层千枚岩。水位埋深 1.0m 左右。单井涌水量为 1000~5000m³/d，水质较好，矿化度小于 1g/L，为 HCO₃-Ca 型淡水。

覆盖型：仅分布在杨庄~棉花庄一带宽 2.5~3.5km 的北东向条带内，面积约 60km²，岩体顶板埋深 86~183m。单井涌水量变化较大，高的达 1500m³/d 左右，低的只有 250m³/d 左右，水质较好，矿化度小于 1g/L，为 HCO₃-Ca·Mg 型淡水。

埋藏型：分布于老子山一带，其上部覆盖为中新统玄武岩及第四纪松散沉积物，下部为浅灰、灰黑色薄层灰岩夹灰黄色千枚岩等，属碳酸盐岩类夹碎屑裂隙溶洞水。岩溶发育中等，单井涌水量 100~1000m³/d，水质较好，矿化度小于 1g/L，为 HCO₃-Ca·Mg 型淡水。

③基岩裂隙水

基岩裂隙水分布于盱眙县的大部分山丘区，主要分埋藏型、裸露型两种。上第三系、上新统岩性为气孔状玄武岩、致密状玄武岩夹素粘土和粉质粘土或泥岩，柱状节理发育为孔洞裂隙水。一般泉流量大于 0.1L/s，个别达 40L/s，水质较好，矿化度小于 1g/L，为 HCO₃-Ca·Mg 型淡水。

中新统分布于盱眙东部的穆店、张洪等地，岩性分上下两部分，上部为灰绿、浅灰、浅黄色粉质粘土、钙质泥岩夹粉砂、含砾细砂、黑色玄武岩，含水层底板埋深为 20~25m。下部为浅灰绿、浅灰白、浅棕色粉质粘土、粉细砂、砂砾卵石，局部夹玄武岩，含水层顶板埋深为 20~30m，底板埋深为 100~120m。上部富水性中等或较差，单井涌水量 100~1000 m³/d；下部含水砂砾石发育，古河道主河槽内富水性好，单井涌水量 1000~3000 m³/d，古河道边缘单井涌水量 100~1000m³/d。水质较好，矿化度小于 1g/L，为 HCO₃-Na 型淡水。

④地下水补给与排泄

第I含水层：主要接受大气降水补给和地表水补给，它与大气降水和地表水关系密切，积极参与水循环，易于补充和恢复，其水位动态有明显的季节性变化特征，雨季水位上升，旱季水位下降，水位变化幅度较大；受地表水质的影响其水质变化也较大，容易因地表水被污染而受到污染。该层水的排泄主要是垂向蒸发，其次是人工开采。

第II承压含水层：一定程度上也接受大气降水和地表水的补给，但与大气降水和地表水的联系较弱，参与水循环远不如第I含水层那样积极，因此其动态相

对较稳定，水位变化幅度较小，水位上升一般在降雨后期；其水质受地表水水质影响较小，一般不易受到污染；另外它还接受第I含水层某些透水性较强的隔水层向下的越流补给。该层水的排泄主要是人工开采。

第III承压含水层：与大气降水和地表水的联系更小，基本不参与水循环，其动态较稳定，水位变化幅度很小，水位上升往往是滞后降水一段时间，而不是立即得到补给；其水质基本不受地表水的影响，水质状况稳定。该层水的排泄主要是人工开采。

第IV承压含水层：埋藏较深，埋深一般大于 300m，不易开采，目前基本未开该层地下水，作为远景水源，有待进一步勘探。

(2) 评价区

评价区第I、II含水岩组之间粘土、粉质粘土层分布稳定，厚 30m 左右，隔水性能好。

第III承压含水组：为孔隙承压水，分为III上、III下两段。III上属上中新统盐城群中部，含水层岩性为灰色、灰绿色中粗、细砂，顶板埋深 140~180m，厚度一般 30~40m；富水性较好，单井涌水量一般 2000m³/d 左右；水质较好，多为 HCO₃-Ca·Na、HCO₃-Ca 型水，矿化度 0.7~0.8g/l。III下属中新统盐城群下部，含水层岩性为灰绿色细砂层、顶板埋深 285~325m，含水层厚度约 51~56m；富水性好，单井涌水量大于 2000m³/d；水质较好，为 HCO₃-Na·Ca 型水，矿化度 0.6~0.7g/l，区域水文地质见图 4.1-2。

4.1.7 生态环境

(1) 土壤

淮安市位于苏北黄淮平原和江淮平原接壤地带，境内地形平坦开阔，地势由西北向东南坡降，标高由 9m 降至 1m，土壤以水稻土、潮土为主，混有黄潮土、灰潮土、二合土等土类。

(2) 植被

淮安市植物分自北而南由落叶阔叶林逐步向落叶、常绿阔叶混交林过渡，种类也随之增多。由于长期的垦殖，典型的原生自然植被已不复存在，为次生植被和人工植被所替代。

区内主要农作物为水稻、小麦、玉米、油菜、蔬菜等，由于对土壤的改良和多年耕作，土壤肥力较高，大部分农田已改良种植水稻。田间、房前屋后绿化主要种植：紫穗槐、杨树等。

淮安市区域没有常绿乔木树种分布，只有小叶女贞、胡颓子、竹叶椒等常绿灌木。

(3) 动植物

① 陆生植物

淮安市的平原绿化，林业资源总量及产业化水平居全国先进行列，在江苏省排名第四，其中森林覆盖率 24%，高于全国 1.65 个百分点，高于全省 7.64 个百分点。

全市主要栽培树种有：杨树、泡桐、柳树、水杉、刺槐、马尾松、黑松、板栗、毛竹等；珍稀树种有黄檀、黄连木、野核桃、红脉钓樟、山胡椒、漆树、毛楝、毛叶欧李、迎春花、羽叶泡花树等。约有 172 种人工栽培种。

② 陆生动物

淮安市位于亚热带向暖温带过渡地区，气候温和，雨量充沛，有利于野生动物的生存，市境内的野生动物种类以鸟类居多。目前，全市野生动物有鸟类 321 种，经济鱼类 83 种，爬行动物 48 种，哺乳动物 49 种。其中，国家一级保护动物 9 种，二级保护动物 43 种。

据 1987 年鸟类普查统计，全市鸟类资源有 125 种，隶属 15 目 38 科。生态类群有陆禽、游禽、鸣禽、猛禽、攀禽、涉禽。生态分布有森林灌丛环境鸟类、水环境鸟类、农田鸟类、居民点鸟类四大类。属国家一级保护动物有丹顶鹤、白枕鹤、白鹤、黑鹤 4 种，二级保护动物有大天鹅、小天鹅、虎鼻天鹅、鸳鸯等，三级保护动物有大鸭、灰鹤及分布在全市的猛禽所有种。江苏省重点保护鸟类鸿雁、灰雁、鹤鹑、黑嘴鸥、鹰头杜鹃、回声杜鹃、大杜鹃、戴胜、绿啄木鸟、斑啄木鸟、星头啄木鸟、喜鹊、大山雀、银喉长尾山雀、灰喜鹊、黑枕黄鹩、画眉等。在 1992 年~1993 年蛇类资源普查中，淮安市发现蛇类资源 10 种，分属 2 科 5 属。其中腹科 1 种，游蛇科 9 种，属江苏省重点保护野生动物 5 种，即赤链蛇、黑眉锦蛇、棕黑锦蛇、乌梢蛇、腹蛇。兽纲、两栖纲可能分布有貉、猪獾、赤狐、黄鼬、松鼠、东方铃蟾、东方蝾螈、棘胸蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙及爬行纲

龟类，它们都是江苏省重点保护野生动物。

根据现场调查，项目所在地人类活动较为频繁，未发现国家保护动植物。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 基本污染物环境质量现状

根据淮安市生态环境局官网公布的《2023年淮安市生态环境状况公报》，全市细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）浓度年均浓度分别为36微克/立方米、58微克/立方米、8微克/立方米、25微克/立方米、1.0毫克/立方米、158微克/立方米。与2022年相比，O₃污染有所改善，O₃为首要污染物的超标天减少3天，PM_{2.5}浓度有所反弹，PM_{2.5}为首要污染物的超标天增加7天。PM₁₀、SO₂、O₃降幅分别为3.3%、11.1%、0.6%。

除PM_{2.5}年均浓度未达到国家二级标准值，可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）污染物浓度达到国家二级标准。项目所在区域为环境空气不达标区。

随着《淮安市2023年大气污染防治工作计划》（淮大气防治发〔2023〕1号）等防治计划落实，预期淮安市环境空气质量状况会进一步改善。

4.2.1.2 环境空气质量补充监测

对本项目下风向张庄村、老杨村、毛庄的大气环境质量现状进行补充监测

（1）监测点位布设

本次设置3个环境空气质量现状监测点，监测点布设情况详见表4.2-1及图4.2-1。

表 4.2-1 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点位名	坐标	监测因子	方位	距离
张庄村	E118.8373947, N33.42277372	非甲烷总烃、甲醇	HK15 北	1.03km
老场村	E118.83222342, N33.40801529		HK5 西北	0.3km
毛庄	E118.84459376, N33.41025429		HK6 北	0.22km

（2）监测因子

根据当地的环境空气质量特征，结合本项目建设期大气污染物排放特点，确定环境空气质量监测因子为非甲烷总烃。监测同时记录风向、风速、气压、气温、湿度等常规气象要素。

(3) 2022年6月23日至6月29日，连续7天。

(4) 采样及分析方法

采样及分析方法按《环境空气质量监测规范》（试行）进行监测方法进行，分析方法见表4.2-2。

表 4.2-2 环境空气监测项目分析及检出限

检测项目	分析方法	最低检出限 (mg/m ³)
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07
甲醇	气相色谱法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2007年）	0.1

(5) 监测时气象条件

监测期间气象状况见表4.2-3。

表 4.2-3 监测期间气象条件

采样日期	采样频次	气温 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状况
2022.6.23	第一次	27.2	100.64	72	SW	2.2	阴
	第二次	29.1	100.51	76	SW	2.5	阴
	第三次	30.5	100.44	69	SW	3.0	阴
	第四次	26.6	100.56	78	W	2.8	阴
2022.6.24	第一次	26.4	100.95	73	SW	2.2	晴
	第二次	28.9	100.63	66	S	1.9	晴
	第三次	33.2	100.47	59	SW	1.8	晴
	第四次	31.3	100.59	54	S	2.0	晴
2022.6.25	第一次	27.6	100.64	73	S	2.6	多云
	第二次	29.4	100.22	69	SW	2.2	多云
	第三次	35.5	100.03	51	SW	2.4	多云
	第四次	31.7	100.14	56	S	2.5	多云
2022.6.26	第一次	28.3	100.44	80	SW	2.1	多云
	第二次	30.2	100.17	67	S	2.4	多云
	第三次	33.9	100.10	55	S	2.3	多云
	第四次	29.5	100.28	62	NE	2.5	多云
2022.6.27	第一次	28.3	100.39	77	S	3.0	多云
	第二次	29.4	100.28	69	SW	2.1	多云
	第三次	33.9	100.05	60	SW	2.7	多云
	第四次	27.6	100.47	62	SW	2.5	多云
2022.6.28	第一次	25.7	100.14	81	W	3.3	阴
	第二次	25.0	100.25	74	SW	2.9	阴
	第三次	27.4	100.08	69	SW	2.4	阴
	第四次	28.8	100.19	67	S	1.8	阴
2022.6.29	第一次	26.6	100.55	80	S	2.0	晴

	第二次	28.1	100.34	74	SW	2.7	晴
	第三次	32.5	100.18	68	S	2.5	晴
	第四次	29.6	100.27	63	S	2.4	晴

(6) 评价方法

评价采用最大浓度占标率法，利用各监测点监测数据，统计各类污染物浓度范围、最大浓度占标率、最大超标倍数。数学表达式如下：

$$I_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： I_i —第 i 种污染物的最大浓度占标率，%；

C_i —第 i 种污染物平均浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} —第 i 种污染物环境质量标准， mg/m^3 。

若 $I_i \geq 100\%$ ，表明该项指标超过了相应的环境空气质量标准，不能满足使用功能要求。若 $I_i < 100\%$ ，则该指标满足环境空气质量标准，可以满足使用功能要求。

(7) 评价标准

非甲烷总烃浓度限值为《大气污染物排放标准详解》中的 $2.0mg/m^3$ 标准。

(8) 监测及评价结果

环境空气质量现状监测及评价结果详见表 4.2-4。

表 4.2-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点坐标		污染物	评价标准/ (mg/m^3)	监测浓度范围 / (mg/m^3)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	E	N						
张庄村	118.8373 9471	33.4227737 2	非甲烷总烃	2	0.51~0.57	0.285	0	达标
			甲醇	3	ND	/	0	达标
老场村	118.8322 2342	33.4080152 9	非甲烷总烃	2	0.50~0.58	0.29	0	达标
			甲醇	3	ND	/	0	达标
毛庄	118.8445 9376	33.4102542 9	非甲烷总烃	2	0.52~0.57	0.285	0	达标
			甲醇	3	ND		0	达标

综上，本项目所在区域监测点位非甲烷总烃满足《大气污染物排放标准详解》中的 $2.0mg/m^3$ 标准要求，甲醇满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量参考限值，说明评价区域内大气环境质量较好。

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 水环境现状监测

(1) 监测点位及监测项目

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次共布设 4 个水质监测断面，各监测断面位置及监测因子见表 4.2-5 和图 4-2-1。

表 4.2-5 地表水环境监测布点及监测因子情况表

序号	监测点位	坐标	监测因子	水质目标
W1	二河穿越处	E118.97779226,N33.51499284	pH、COD、高锰酸盐 指数、总磷、总氮、氨 氮、石油类、挥发酚、 BOD ₅	地表水Ⅲ类水体
W2	张福河穿越处	E118.89436483,N33.41098867		地表水Ⅲ类水体
W3	洪泽湖	E118.78709793,N33.38873958		地表水Ⅲ类水体

(2) 监测时间、频次及方法

监测时间：2022 年 06 月 24~26 日。

监测频次：监测 3 天，每天采样 1 次。

监测方法：按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》有关规定和要求执行。

4.2.2.2 水环境现状监测结果及评价

(1) 评价方法

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

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

式中 S_{ij} ：第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲， $S_i, j > 1$ 为超标、否则为未超标；

C_{ij} ：第 i 种污染物在第 j 点的监测平均浓度值，mg/L；

C_{sj} ：第 i 种污染物的地表水水质标准值，mg/L；

其中，pH 的标准指数为：

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}} \quad \text{当 } pH_i \leq 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{sh} - 7.0} \quad \text{当 } pH_i > 7.0$$

式中： $S_{pH, j}$ ——水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —— j 点的 pH 值；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

根据本次环评的评价标准， $pH_{su}=9$ 、 $pH_{sd}=6$ 。

(2) 监测结果

监测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 水质监测结果 (单位: mg/L 除 pH 外)

序号	日期	pH	DO	COD	高锰酸盐指数	挥发酚	氨氮	总氮	总磷	BOD ₅	石油类
W1	2022.06.24	6.9	5.43	10	4.2	0.0003L	0.716	0.83	0.15	2.9	0.01L
	2022.06.25	7.0	5.35	12	4.3	0.0003L	0.706	0.81	0.16	3.1	0.01L
	2022.06.26	7.1	5.36	11	4.0	0.0003L	0.699	0.82	0.17	2.8	0.01L
W2	2022.06.24	7.1	5.52	19	5.1	0.0003L	0.752	0.90	0.17	2.8	0.01L
	2022.06.25	7.2	5.41	19	5.2	0.0003L	0.766	0.88	0.18	3.2	0.01L
	2022.06.26	7.2	5.27	18	5.4	0.0003L	0.742	0.88	0.19	2.9	0.01L
W3	2022.06.24	7.0	5.74	16	4.9	0.0003L	0.808	0.98	0.14	2.7	0.01L
	2022.06.25	7.0	5.63	14	4.6	0.0003L	0.810	0.96	0.16	3.3	0.01L
	2022.06.26	7.0	5.55	14	4.4	0.0003L	0.792	0.96	0.16	2.7	0.01L
标准值	III类	6~9	≥5.0	≤20	≤6.0	≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤4.0	≤0.05

(3) 评价结果

本项目二河穿越处、张福河穿越处、洪泽湖 3 个监测断面的各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类要求,区域地表水体质量可满足水质功能区划要求。

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

4.2.3.1 地下水环境质量现状监测与评价

根据本项目地层特征,以及地下水含水层特点和区域水资源开发利用情况,参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),详见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水环境现状监测频率参照表

评价等级	水位监测频率			水质监测频率		
	一级	二级 (√)	三级	一级	二级	三级 (√)
分布区	枯平丰	枯丰	一期	枯平丰	枯丰	一期
山前冲(洪)积	二期 a	一期	一期	一期	一期	一期
滨海(含填海区)	二期 a	一期	一期	一期	一期	一期
其他平原区 (√)	枯丰	一期 (√)	一期	枯	一期	一期 (√)
黄土地区	枯平丰	一期	一期	二期	一期	一期
沙漠地区	枯丰	一期	一期	一期	一期	一期
丘陵山区	枯丰	一期	一期	一期	一期	一期
岩溶裂隙	枯丰	一期	一期	枯丰	一期	一期

岩溶管道	二期	一期	一期	二期	一期	一期
------	----	----	----	----	----	----

a“二期”的间隔有明显水位变化，其变化幅度接近年内变幅。

根据本项目地层特征，以及地下水含水层特点和区域水资源开发利用情况，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次共布设 7 个地下水水质监测点，14 个水位监测点。

(1) 监测点位布设

本次评价委托江苏高研环境检测有限公司进行地下水环境质量监测，具体监测点位情况见表 4.2-8，监测点位图见图 4-2-1。

表 4.2-8 地下水环境现状监测点位

编号	监测点位	经纬度	位置	备注
D1	杂姓庄	118°51'4.37"、33°23'4.89"	HK-32 东侧 700m	测潜水水质、水位
D2	条湖村	118°50'25.59"、33°23'43.84"	HK-3 南侧 480m	测潜水水质、水位
D3	汪场村	118°50'46.60"、33°24'21.31"	HK-6 东南 260m	测潜水水质、水位
D4	妖庄	118°51'38.74"、33°24'23.83"	集注站东南侧 400m	测潜水水质、水位
D5	红星村	118°51'30.86"、33°24'47.55"	HK-13 东侧 560m	测承压水水质、水位
D6	老场村	118°49'56.55"、33°24'26.53"	HK-5 西北侧 300m	测潜水水质、水位
D7	分洪村	118°51'28.01"、33°23'51.32"	HK-8 西南 1.35km	测承压水水质、水位
D8	九号	118°52'4.70"、33°24'37.75"	集注站东南侧 1.0km	测潜水水位
D9	马场六组	118°51'45.54"、33°25'13.73"	HK-20 东北侧 650m	测潜水水位
D10	黄庄	118°51'50.49"、33°24'6.16"	集注站东南侧 950m	测潜水水位
D11	庆丰村	118°52'23.55"、33°24'0.35"	集注站 东南侧 1.7km	观测承压水位
D12	小横庄	118°52'37.45"、33°24'19.92"	集注站 东南侧 2.0km	测潜水水位
D13	杨场村	118°50'56.95"、33°23'38.04"	HK-23 西北侧 1.3km	测潜水水位
D14	赵集镇	118°52'40.08"、33°25'22.05"	HK-20 西北 2.0km	观测承压水位

(2) 监测项目

水质监测：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、石油类、甲醇，共 29 项。同时测量井深、埋深、水位、水温等参数，并记录水井功能。

(3) 监测时间和频率

2022 年 6 月 27 日~28 日，监测 21 天，每天取样 1 次。

(4) 监测结果

地下水现状监测数据统计结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 地下水监测结果统计 单位：除单独标注外均为 mg/L (pH 除外)

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	标准值
Ca ²⁺	57.9	55.9	52.1	69.3	60.3	61.6	62.4	/
Mg ²⁺	18.6	20.1	20.3	18.8	19.7	21.0	21.0	/
K ⁺	1.33	1.35	1.28	1.31	1.28	1.16	1.07	/
Na ⁺	75.4	74.8	75.4	74.2	72.4	75.9	77.6	≤200
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0	/
HCO ₃ ⁻	363	356	325	356	322	356	326	/
氯化物	23.5	19.1	26.2	29.2	34.5	20.7	48.8	≤250
硫酸盐	33	36	46	40	47	46	38	≤250
pH	7.4	7.1	7.3	7.0	7.4	7.2	7.1	6.5-8.5
总硬度	249	251	234	252	265	255	258	≤450
溶解性总固体	584	349	312	350	423	530	370	≤1000
铁	0.03L	≤0.3						
锰	0.06	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	≤0.10
汞	0.04L	≤1.0μg/L						
砷	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	≤10μg/L
镉	0.1L	≤5.0μg/L						
六价铬	0.004L	≤0.05						
铅	1	2	1	1	1L	1	1	≤10μg/L
挥发性酚类	0.0003L	≤0.002						
耗氧量	1.9	1.3	1.5	1.4	1.2	1.4	1.4	≤3.0
氨氮	0.160	0.122	0.098	0.107	0.180	0.145	0.112	≤0.50
总大肠菌群	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	≤3.0
菌落总数	60	50	70	60	40	70	50	≤100
硝酸盐(硝酸盐氮)	1.28	1.31	0.90	0.94	1.02	0.81	0.82	≤20.0
亚硝酸盐(亚硝酸盐氮)	0.003L	≤1.00						
氟化物	0.75	0.63	0.85	0.60	0.66	0.81	0.73	≤1.0
氰化物	0.001L	≤0.05						
石油类	0.01L	≤0.05						
甲醇	0.2L	/						

(5) 评价方法

采用单项评价标准指数法。

单项水质参数的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 的标准指数为:

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

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

(6) 评价标准

评价区的地下水主要用途为工业、农业用水，根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的地下水质量分类评价。

(7) 评价结果

地下水评价结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 地下水环境质量现状评价结果表 (单项标准指数)

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Na ⁺	0.377	0.374	0.377	0.371	0.362	0.380	0.388
氯化物	0.094	0.076	0.105	0.117	0.138	0.083	0.195
硫酸盐	0.132	0.144	0.184	0.160	0.188	0.184	0.152
pH	0.267	0.067	0.200	/	0.267	0.133	0.067
总硬度	0.553	0.558	0.520	0.560	0.589	0.567	0.573
溶解性总固体	0.584	0.349	0.312	0.350	0.423	0.530	0.370
铁	/	/	/	/	/	/	/
锰	0.600	0.600	0.400	0.300	0.400	0.500	0.500
汞	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.040	0.030	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
镉	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/	/
铅	0.100	0.200	0.100	0.100	/	0.100	0.100
挥发性酚类	/	/	/	/	/	/	/
耗氧量	0.633	0.433	0.500	0.467	0.400	0.467	0.467
氨氮	0.320	0.244	0.196	0.214	0.360	0.290	0.224
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/
菌落总数	0.600	0.500	0.700	0.600	0.400	0.700	0.500
硝酸盐(硝酸盐氮)	0.064	0.066	0.045	0.047	0.051	0.041	0.041
亚硝酸盐(亚硝酸盐氮)	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.750	0.630	0.850	0.600	0.660	0.810	0.730
氰化物	/	/	/	/	/	/	/

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
石油类	/	/	/	/	/	/	/
甲醇	/	/	/	/	/	/	/

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在地地下水监测指标中各监测点位各监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.2.3.2 地下水化学类型分析

通过对工程所在地地下水水质八大离子浓度监测及评价结果分析可知，地下水化学类型属于重碳酸钙型，详见表 4.2-11。

表 4.2-11 工程所在地地下水水质八大离子浓度评价结果

项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
质量 浓度 mg/L	K ⁺	1.33	1.35	1.28	1.31	1.28	1.16	1.07
	Na ⁺	75.4	74.8	75.4	74.2	72.4	75.9	77.6
	Ca ²⁺	57.9	55.9	52.1	69.3	60.3	61.6	62.4
	Mg ²⁺	18.6	20.1	20.3	18.8	19.7	21	21
	Cl ⁻	23.5	19.1	26.2	29.2	34.5	20.7	48.8
	SO ₄ ²⁻	33	36	46	40	47	46	38
	CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0
	HCO ₃ ⁻	363	356	325	1.31	322	356	326
毫克 当量 浓度 meq/L	K ⁺	0.034	0.035	0.033	0.034	0.033	0.030	0.027
	Na ⁺	3.280	3.254	3.280	3.227	3.149	3.301	3.375
	Ca ²⁺	2.889	2.789	2.600	3.458	3.009	3.074	3.114
	Mg ²⁺	1.530	1.654	1.670	1.547	1.621	1.728	1.728
	CO ₃ ²⁻	0.663	0.539	0.739	0.824	0.973	0.584	1.377
	HCO ₃ ⁻	0.687	0.750	0.958	0.833	0.979	0.958	0.791
	Cl ⁻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO ₄ ²⁻	5.949	5.834	5.326	5.834	5.277	5.834	5.343
相对误差 E/%	2.89	4.10	3.83	4.92	3.87	4.88	4.66	
类型	重碳酸钙型							

4.2.3.3 地下水位

本次评价于 2022 年 6 月 23 日进行了地下水位调查工作，在潜水层布设 10 个监测点，4 个承压水监测点，水位监测数据详见表 4.2-12，地下水位图见图 4.2-2、图 4.2-3。

表 4.2-12 地下水水位现状监测统计结果

编号	村屯	水位 (m)	含水层
D1	杂姓庄 D1	12.99	潜水
D2	条湖村 D2	13.10	潜水

D3	汪场村 D3	13.54	潜水
D4	姚庄 D4	13.97	潜水
D6	老场村 D6	13.02	潜水
D8	九号 D8	13.75	潜水
D9	马场六组 D9	14.86	潜水
D10	黄庄 D10	13.79	潜水
D12	小横庄 D12	13.59	潜水
D13	杨场村 D13	13.62	潜水
D5	红星村 D5	6.37	承压水
D7	分洪村 D7	6.50	承压水
D11	庆丰村 D11	5.31	承压水
D14	赵集镇 D14	5.40	承压水

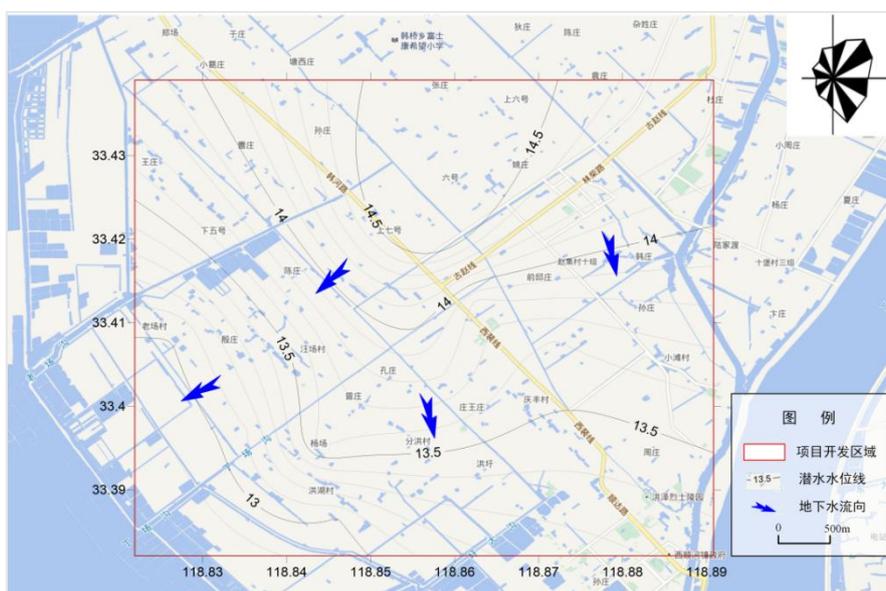


图 4.2-2 项目潜水水位图

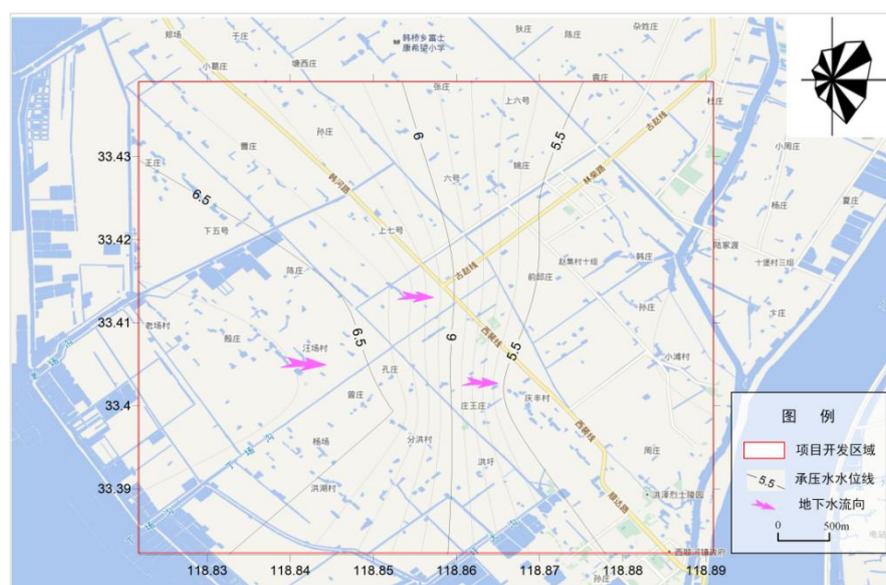


图 4.2-3 项目承压水水位图

4.2.4 声环境质量现状调查与评价

(1) 监测布点

根据声源位置和周围情况，项目附近村屯布设 5 个噪声监测点，同时在拟建集注站、3#集配站及 HK-9 井场厂界布设噪声监测点，共计 17 个噪声监测点位。监测点位布设情况见表 4.2-13，具体位置见图 4-2-1。

表 4.2-13 噪声监测点位布设

编号	监测点位置	与本项目的位置关系		监测点布设的目的
		最近工程	相对最近距离	
N1	陈庄	HK-11	S 65m	了解区域声环境现状
N2	小后庄	集注站	WS 280m	了解区域声环境现状
N3	毛庄	HK-9	W 150m	了解区域声环境现状
N4	黄庄	管道	S 15m	了解区域声环境现状
N5	庆丰村	管道	ES 25m	了解区域声环境现状
N6	拟建集注站东厂界			了解拟建项目厂界现状
N7	拟建集注站南厂界			
N8	拟建集注站西厂界			
N9	拟建集注站北厂界			
N10	拟建 3#集配站东厂界			
N11	拟建 3#集配站南厂界			
N12	拟建 3#集配站西厂界			
N13	拟建 3#集配站北厂界			
N14	拟建 HK-9 井场东厂界			
N15	拟建 HK-9 井场南厂界			
N16	拟建 HK-9 井场西厂界			
N17	拟建 HK-9 井场北厂界			

(2) 评价标准

项目所在地周围为农村环境，评价范围外的村屯声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，本项目拟建集注站、集配站及井场厂界外 1m 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(3) 监测结果与评价

噪声监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14 噪声环境质量监测结果 单位：dB（A）

监测点位	监测时间	监测结果 dB（A）				备注	
		昼间	标准值	夜间	标准值		
N1	陈庄	2022.6.27	43.8	55	37.8	45	《声环境质量标准》

监测点位		监测时间	监测结果 dB (A)				备注
			昼间	标准值	夜间	标准值	
		2022.6.28	43.4		37.4		(GB3096-2008) 中的 1 类标准
N2	小后庄	2022.6.27	44.6	55	38.2	45	
		2022.6.28	44.2		37.1		
N3	毛庄	2022.6.27	45.2	55	39.1	45	
		2022.6.28	44.8		38.2		
N4	黄庄	2022.6.27	43.4	55	38.5	45	
		2022.6.28	43.8		37.9		
N5	庆丰村	2022.6.27	44.3	55	39.3	45	
		2022.6.28	44.5		38.4		
N6	拟建集注站东 厂界	2022.6.27	43.5	60	38.5	50	
		2022.6.28	42.9		37.4		
N7	拟建集注站南 厂界	2022.6.27	45.3	60	39.7	50	
		2022.6.28	44.3		38.9		
N8	拟建集注站西 厂界	2022.6.27	44.6	60	38.4	50	
		2022.6.28	45.4		39.3		
N9	拟建集注站北 厂界	2022.6.27	43.7	60	38.1	50	
		2022.6.28	44.0		38.7		
N10	拟建 3#集配站 东厂界	2022.6.27	45.4	60	40.2	50	
		2022.6.28	45.6		39.8		
N11	拟建 3#集配站 南厂界	2022.6.27	44.8	60	39.9	50	
		2022.6.28	44.9		39.2		
N12	拟建 3#集配站 西厂界	2022.6.27	45.5	60	39.0	50	
		2022.6.28	45.1		38.8		
N13	拟建 3#集配站 北厂界	2022.6.27	44.7	60	39.1	50	
		2022.6.28	44.2		38.5		
N14	拟建 HK-9 井 场东厂界	2022.6.27	43.5	60	38.4	50	
		2022.6.28	43.7		39.7		
N15	拟建 HK-9 井 场南厂界	2022.6.27	43.5	60	39.2	50	
		2022.6.28	43.7		39.9		
N16	拟建 HK-9 井 场西厂界	2022.6.27	44.7	60	38.3	50	
		2022.6.28	45.1		38.8		
N17	拟建 HK-9 井 场北厂界	2022.6.27	43.6	60	39.0	50	
		2022.6.28	44.2		38.5		

由现状监测结果可知附近居民点的昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，拟建集注站、3#集配站及 HK-9 井场厂界现状噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，声环境现状质量较好。

4.2.5 土壤环境质量现状监测

4.2.5.1 土壤类型

根据现场踏勘及资料显示,工程所在区域内主要土壤类型为潮土,见图 4.2-2。潮土是河流沉积物受地下水运动和耕作活动影响而形成的土壤,因有夜潮现象而得名。属半水成土。其主要特征是地势平坦、土层深厚。多数国家称此类土壤为冲积土或草甸土。集中分布于河流冲积平原、三角洲泛滥地和低阶地。在中国,多分布于黄河中、下游的冲积平原及其以南江苏、安徽的平原地区和长江流域中、下游的河、湖平原和三角洲地区。

分为潮土(黄潮土)、湿潮土、盐化潮土、脱潮土、碱化潮土、灰潮土及灌淤潮土等 7 个亚类。

(1) 潮土(黄潮土)

潮土(黄潮土)是潮土土类中面积最大的亚类,主要分布在黄淮海平原及汾、渭河河谷平原。是中国北方主要的农业土壤之一和重要的粮棉生产基地。该亚类相当于美国土壤分类中的冲积新成的半干润淡色始成土。潮土母质起源于西北黄土高原,多系富含碳酸钙的黄土性沉积物,故又称为黄潮土或石灰性潮土。地下水埋深:旱季多在 1.5~2m,或更深;雨季在 1.5m 以上,矿化度 1g/L 左右。根据沉积物的成因及属性特点,将黄潮土分沙质潮土、壤质潮土及粘质潮土三个土属。

(2) 湿潮土

湿潮土是潮土土类与沼泽土之间的过渡性亚类。主要分布在平原洼地,排水不良,地下水埋深仅 1.0~1.5m,雨季接近地表,暂时有地表积水现象,地下水矿化度不高,多小于 1g/L。母质为河湖相静水粘质沉积物,一般无盐化或碱化威胁。

(3) 盐化潮土

碱化潮土面积小,是潮土与瓦碱土之间过渡性亚类。零星分布于浅平洼地或槽状洼地的边缘。多为脱盐或碱质水灌溉所引起。

(4) 碱化潮土

碱化潮土面积小,是潮土与瓦碱土之间过渡性亚类。零星分布于浅平洼地或槽状洼地的边缘。多为脱盐或碱质水灌溉所引起。表土有碱化特征,土表 0.5~3cm 厚的片状结壳。结壳表面有 1mm 厚的红棕色结皮,结壳下有蜂窝状孔隙,有游

离苏打。亚表土间有碱化层或碱化的块状结构。

(5) 脱潮土

脱潮土俗称白毛土，主要是潮土土类向地带性土壤褐土过渡的亚类，故又称褐土化潮土。多分布在平原区各种高地土。地下水埋深在 2.5~3.0m 以下，深者达 5m，逐渐脱离地下水影响，排水条件好，地下水矿化度<1g/L，一般无盐化威胁，熟化程度高，是平原地区高产稳产土壤类型。

(6) 灰潮土

主要分布在北亚热带长江中下游平原。是江南的主要旱作土壤，表土颜色灰暗，群众称其高产土壤为灰土，灰潮土由此而得名，并区别与黄潮土。母质分为含与不含碳酸盐的河流沉积物。土壤有机质含量较潮土(黄潮土)高，一般为 15~20g/kg，熟化程度高的灰潮土，速效磷可达 50mg/kg。

(7) 灌淤潮土

主要分布于干旱、半干旱地区，人为引水淤灌而成。为潮土与灌淤土之间的过渡亚类。主要特征是：表层灌淤层厚 20~30cm，灌淤层之下仍保持原潮土剖面形态特征，其理化性质、肥力状况与粘质潮土相近。

4.2.5.2 土壤理化性质调查

本项目区域内监测点土壤理化性质见表 4.2-15。

表 4.2-15 土壤理化性质调查表

点号		S1 1#集配站污水罐		
经纬度		E118°49'59.75" N33°24'11.69"		
层次		0-0.5m	1-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	灰棕	黄棕	黄棕
	土壤结构	团粒	团粒	团粒
	土壤质地	砂土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	19%	15%	10%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	7.64	7.52	7.26
	阳离子交换量	15.2	14.8	14.6
	氧化还原电位	364	358	345
	饱和导水率	0.0069	0.0071	0.0079
	土壤容重	1470	1450	1420
	孔隙度	47%	45%	42%
点号		S2 集注站工艺区		
经纬度		118°51'23.63" 33°24'28.74"		
层次		0-0.5m	1-1.5m	1.5-3m

现场记录	颜色	灰棕	黄棕	黄棕
	土壤结构	团粒	团粒	团粒
	土壤质地	砂土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	13%	10%	8%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	7.55	7.47	7.30
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	15.1	14.7	14.5
	氧化还原电位 (mV)	342	336	333
	饱和导水率 (cm/s)	0.0068	0.0072	0.0076
	土壤容重 (kg/m ³)	1490	1460	1410
	孔隙度	46%	43%	40%

4.2.5.3 土壤环境现状监测与评价

(1) 采样点布设

本项目评价等级为二级，确定本项目区域内共布设 3 个柱状点，1 个表层点，区域外共布设 3 个表层点。监测点布设情况见表 4.2-16，见图 4-2-1。

表 4.2-16 监测点位一览表

序号	点位	取样点	检测项目	备注
S1	1#集配站污水罐区	柱状样点，取样深度：0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH、铬 (六价)、汞、砷、铜、铅、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、多氯联苯共 47 项。	建设用地
S2	集注站工艺区		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、铬 (六价)、汞、砷、铜、铅、镍、镉、pH，共 9 项	建设用地
S3	拟建 HK-10 井场永久占地内			
S4	集注站压缩机厂房区域	表层样，取样深度 0-0.2m	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、铬 (六价)、汞、砷、铜、铅、镍、镉、pH，共 9 项	建设用地
S5	HK-37 东南 480m (农田)	表层样，取样深度 0-0.2m	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH，共 10 项	农用地
S6	集注站东南 750m (管线占用农田)	表层样，取样深度 0-0.2m		农用地

(2) 监测项目及采样深度

S1: 石油烃 (C₁₀-C₄₀)、pH、铬 (六价)、汞、砷、铜、铅、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、多氯联苯共 48 项。

S2~S4: 石油烃 (C₁₀-C₄₀)、铬 (六价)、汞、砷、铜、铅、镍、镉、pH, 共 9 项;

S5~S6: 石油烃 (C₁₀-C₄₀)、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH, 共 10 项;

并记录土壤理化特性。

表层采样点: 每个采样点采样深度为 0~20cm。

柱状采样点: 土壤柱状样监测点分别在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别取样。

(3) 监测时间

2022 年 6 月 23 日

(4) 监测结果

监测结果见表 4.2-17~4.2-18。

表 4.2-17 土壤柱状样监测结果 (单位, mg/kg ,pH 无量纲)

监测项目	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	标准值
S1				
pH	7.64	7.52	7.25	/
石油烃	ND	ND	ND	4500
多氯联苯	ND	ND	ND	
砷	11.7	11.3	11.3	60
镉	0.21	0.19	0.18	65
铬 (六价)	ND	ND	ND	5.7
铜	23	23	20	18000
铅	22.4	21.6	16.6	800
汞	0.024	0.019	0.018	38

监测项目	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	标准值
镍	32	28	24	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2 二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2 二氯乙烯	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293

监测项目	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	标准值
二苯并[a、h]葱	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70

S2

监测项目	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	标准值
pH	7.55	7.47	7.30	/
石油烃	ND	ND	ND	4500
砷	11.3	11.4	11.3	60
镉	0.16	0.15	0.15	65
铬（六价）	ND	ND	ND	5.7
铜	15	16	15	18000
铅	17.4	16.0	14.8	800
汞	0.023	0.023	0.020	38
镍	21	18	18	900

S3

监测项目	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	标准值
pH	7.46	7.42	7.35	/
石油烃	ND	ND	ND	4500
砷	11.5	11.4	11.4	60
镉	0.16	0.15	0.14	65
铬（六价）	ND	ND	ND	5.7
铜	16	14	14	18000
铅	14.7	14.2	13.8	800
汞	0.024	0.024	0.023	38
镍	22	21	17	900

表 4.2-18 土壤表层样监测结果 (单位, mg/kg ,pH 无量纲)

监测项目	S4	S5	S6	执行标准		
				农用地		建设用地
				6.5< pH≤7.5	>7.5	
pH	7.36	7.46	7.51	/	/	/
石油烃	ND	ND	ND	/	/	4500
砷	11.4	11.3	11.9	30	25	60
镉	0.15	0.20	0.14	0.4	0.6	65
铬（六价）	ND	34	14	250	300	5.7
铜	14	18.3	14.6	150	200	18000
铅	17.3	0.021	0.038	100	140	800
汞	0.021	31	18	0.5	0.6	38

镍	19	91	76	100	190	900
锌	/	97	92	250	300	/

(5) 评价方法

利用单项污染指数法进行评价。评价公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：P_i-土壤中 i 种污染物污染指数；

C_i-土壤中 i 种污染物污染实测值（mg/kg）；

S_i-土壤中 i 种污染物评价标准（mg/kg）。

(6) 评价标准

本项目所在区域的建设用地土壤采用评价区内的土壤采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1（基本项目）中第二类用地筛选值标准，以及表 2（其他项目）中第二类用地筛选值标准。区域内农用地的土壤采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤风险筛选值（基本项目）中标准。

(7) 评价结果

评价结果见表 4.2-19。

表 4.2-19 土壤环境质量现状分析结果

监测因子	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
pH 值	13	7.42	7.18	7.34	0.07	100%	0%	/
砷	13	12.20	4.54	8.72	2.19	100%	0%	/
镉	13	1.38	0.07	0.24	0.35	100%	0%	/
六价铬	13	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0%	/
铜	13	13.00	3.00	7.69	3.15	100%	0%	/
铅	13	15.90	5.60	11.15	3.02	100%	0%	/
汞	13	0.17	0.04	0.10	0.04	100%	0%	/
镍	13	35.00	17.00	25.92	5.38	100%	0%	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	13	68.00	30.00	48.46	12.93	100%	0%	/
锌	4	50.00	43.00	47.33	3.79	75%	0%	/
氯甲烷	3	0.0012	0.0011	0.00115	0.00007	66.7%	0%	/
氯乙烯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 1-二氯乙烯	3	0.0042	0.0041	0.00413	0.00006	100%	0%	/
二氯甲烷	3	0.0022	0.0023	0.00227	0.00006	100%	0%	/
反式-1, 2-二氯乙烯	3	/	/	/	/	0%	0%	/

监测因子	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
1, 1-二氯乙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
顺式-1, 2-二氯乙烯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
氯仿	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 1, 1-三氯乙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
四氯化碳	3	0.0031	0.0032	0.00317	0.00006	100%	0%	/
苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 2-二氯乙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
三氯乙烯	3	0.0066	0.0068	0.00673	0.00012	100%	0%	/
1, 2-二氯丙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
甲苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 1, 2-三氯乙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
四氯乙烯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
氯苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
乙苯	3	0.0013	0.0013	0.0013	0	100%	0%	/
间, 对-二甲苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
邻-二甲苯	3	0.0036	0.0038	0.0037	0.0001	100%	0%	/
苯乙烯	3	0.0066	0.007	0.0068	0.0002	100%	0%	/
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	3	0.0021	0.0022	0.0022	0.00006	100%	0%	/
1, 2, 3-三氯丙烷	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 4-二氯苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
1, 2-二氯苯	3	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	100%	0%	/
苯胺	3	/	/	/	/	0%	0%	/
2-氯苯酚	3	/	/	/	/	0%	0%	/
硝基苯	3	/	/	/	/	0%	0%	/
萘	3	/	/	/	/	0%	0%	/
苯并(a)蒽	3	/	/	/	/	0%	0%	/
蒽	3	/	/	/	/	0%	0%	/
苯并(b)荧蒽	3	/	/	/	/	0%	0%	/
苯并(k)荧蒽	3	/	/	/	/	0%	0%	/
苯并(a)芘	3	/	/	/	/	0%	0%	/
茚并(1,2,3-cd)芘	3	/	/	/	/	0%	0%	/
二苯并(a, h)	3	/	/	/	/	0%	0%	/

监测因子	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
葱								

根据上述表格可以看出评价区土壤中各污染物浓度值均低于相应的标准限值的要求，永久占地范围内的各监测点各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），永久占地范围外的监测点各因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的标准要求。

4.3 生态环境现状调查与评价

4.3.1 生态环境现状调查方法

调查方法采用现场实地调查、遥感调查与查阅历史资料相结合的方法。

（1）植被类型调查

植被类型调查主要采用 GPS 法。GPS 样点是卫星遥感影像判读各类景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率并对每个 GPS 取样点做如下记录：①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；②记录样点植被类型，以群系为单位；③记录样点优势植物；④拍摄典型植被外貌与结构特征。

对于植被类型的调查，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、盖度等），植物群丛的生境条件（包括地形类型与坡度、土壤质地等），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、群落生物量、季相变化等）。

（2）陆生植物调查

陆生植物调查在遥感调查的基础上，主要采用样方法和路线法相结合进行，先进行路线调查以确定主要的植被类型及其分布；然后依据生境、海拔以及类型的不同设置调查样地，在每一样地以样方法进行调査，样方面积为：林地群落 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。

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，同时进行植物观察

和记录。

(3) 陆生动物调查

陆生动物调查方法主要有资料收集法、现场调查法。陆生脊椎动物采用实地调查、专家和公众咨询法，并结合历史资料进行。在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况。查阅资料包括查阅当地相关科学研究的野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，结合生境，核查和收集当地及相邻地区的动物资源和资料。

(4) 生物量计算

采用资料法获取样本中草本植物、农作物的单位面积生物量，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) 土地利用类型调查

采用野外定点调查与遥感影像室内解译结合的方法进行。首先，通过野外考察，运用 GPS 定位技术完成对评价区主要地物类型定点记录，建立室内影像解译标志。运用 ENVI5.2 软件、ArcGIS10.2 软件对评价区土地利用方式进行分类。

4.3.2 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，定量或比较精细地描述生态环境的质量状况和存在的问题。陆生生态环境质量现状评价包括对评价区生态系统生产力的分析及生态系统完整性的评价。

(1) 生态系统生产力分析

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》（HJ19-2022）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；

T 为年平均温度（ $^{\circ}C$ ）；

R 为年降水量（ mm ）。

(2) 生态系统完整性评价

生态系统完整性的判定是生态影响评价的基础,运用景观生态学原理与方法对区域生态完整性评价,即生态系统空间结构、植被生产量和空间异质性三个角度,对生态系统结构和功能进行评价。

1) 生态系统空间结构度量

生态系统空间结构是否合理在一定程度上决定了该生态体系功能状况的优劣。对结构合理程度的判断是从对模地的判定入手的,判定模地的指标可选用优势度值指标:

$$R_d = \text{拼块 } i \text{ 的数量} / \text{拼块总数} \times 100\%$$

$$R_f = \text{拼块 } i \text{ 的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$L_p = \text{拼块 } i \text{ 的面积} / \text{样地的总面积} \times 100\%$$

$$D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2 \times 100\%$$

式中: R_d 为密度; R_f 为频率; L_p 为景观比例; D_o 为景观优势度。

2) 生态系统稳定性评价

景观生态系统稳定性包括两种特征,即生态系统恢复能力和受到干扰后的对干扰的阻抗能力。

a. 恢复稳定性分析

恢复力稳定性指生态系统遭到外界干扰因素的破坏以后恢复原状的能力。

b. 阻抗稳定性分析

生态体系阻抗稳定性的强弱直接关系到生态体系内部的功能是否能够正常运作,应用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)附录 C 中推荐的 Shannon-Weaver 多样性指数可以直观地显示其异质性的改变情况,揭示评价范围内生态系统阻抗稳定性的变化结果。

$$H = -\sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)$$

式中: H 为多样性指数; P_i 为第 i 个拼块的景观比例。

4.3.3 植物资源及其多样性

4.3.3.1 植被规划

根据《中国植被区划》,本工程位于湿润、半湿润森林带—III暖温带落叶阔叶林区域-B 暖温带南部落叶栎林地带-3 黄、淮河平原栽培植被区,本工程在中

国植被区划中相对位置见图 4.3-1。

由于人口密集且活动频繁，长期的开发使得原生植被已不复存在，代之以人工植被为主，包括农作物、防护林等。农作物品种主要有水稻、小麦、玉米及瓜果、蔬菜等。防护林主要为河堤、道路两侧的防护林，树种较为单一，以杨树为主。

本工程周边区域植被类型沿河道垂直方向呈现较明显的分布规律。以河堤堤顶为界，河堤迎水侧滩地主要分布有野生草本植被，局部种植有杨树防护林带或开垦为农田，种植作物以瓜果蔬菜等经济作物为主；河堤顶部一般布置有道路，道路两侧为沿河堤分布的杨树防护林带；河堤背水侧以耕地为主，植被主要是农田作物，以水稻、小麦等粮食作物为主，局部种植少量蔬菜瓜果类经济作物。



图 4.3-1 本工程植被区划示意图

4.3.3.2 工程植被类型

经过实地调查与参考相关林业调查资料，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，对评价区内植被进行划分。

本工程评价范围内植被类型主要以农田植被为主，面积约占 55.02%，其次为镶嵌在农田当中，以带状或斑块状分布的林地及草地。工程植被分布情况见表 4.3-1，本项目所在区域植被类型图详见图 4.3-2。

表 4.3-1 本项目评价范围内植被分布情况图

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (km ²)	占用比例 (%)
阔叶 林	落叶阔 叶林	亚热带落叶阔 叶林	杨树林	部分村屯、沟渠两侧护坡 林、道路两旁护路林及农 田附近，人工种植	0.59	1.82
草甸	草甸	草原化草甸	丛生禾草	主要分布在农田、鱼虾塘 附近的草甸	0.27	0.83
农田植被			小麦、水稻、 蔬菜等	沿线水田、旱田及塑料大 棚等	17.86	55.02
非植被占地（村屯、道路等）				沿线村屯及道路	8.23	25.35
水域				河流、沟渠及鱼虾塘等坑 塘水面	5.51	16.97
合计					32.46	100

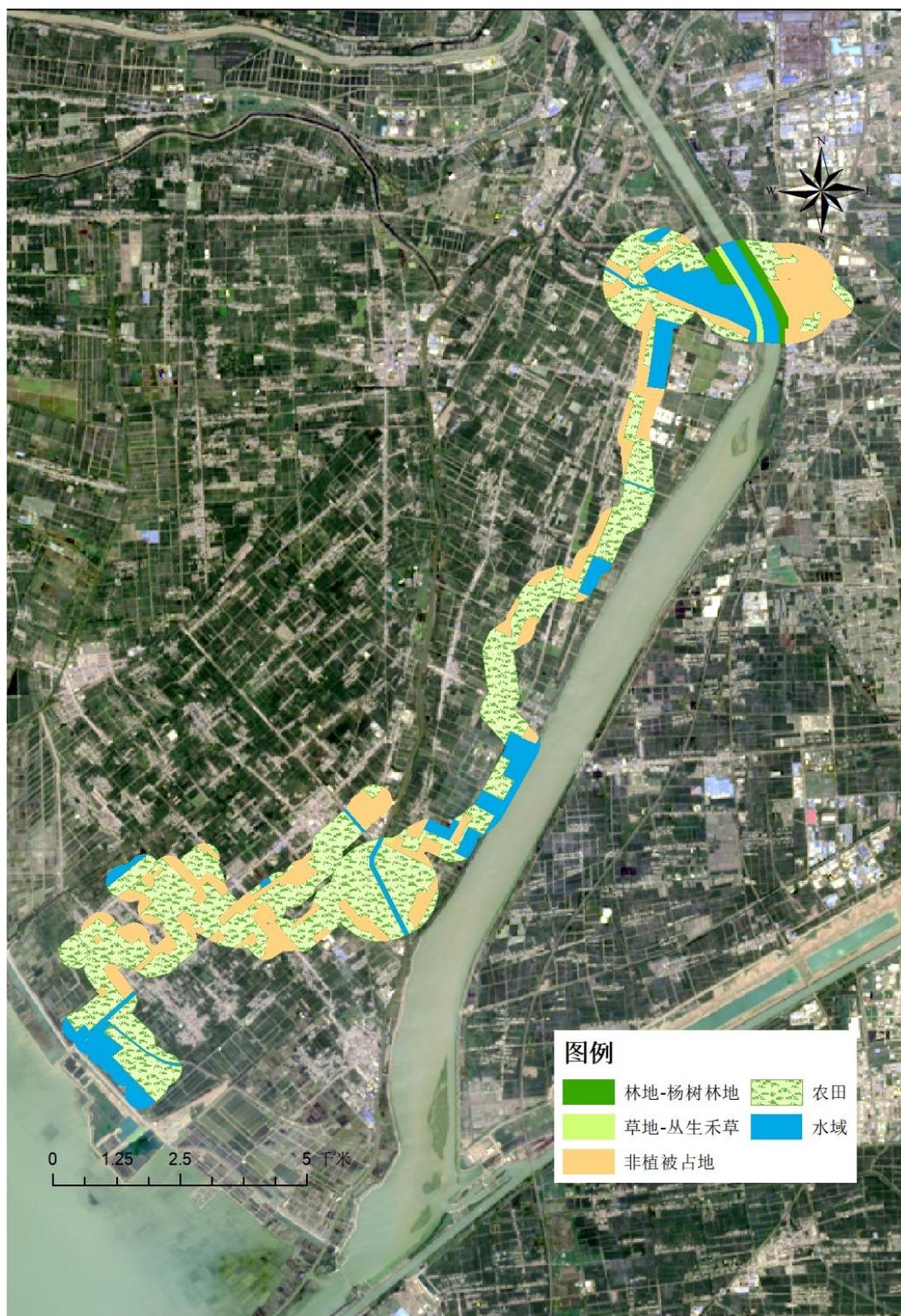


图 4.3-2 本项目所在区域植被类型图

4.3.3.3 植被覆盖度

NDVI 指数为归一化植被指数，计算公式为： $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，NDVI 值在-1.0~1.0 之间，根据

ENVI 软件指数模块计算植被指数。本次植被盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模式为：

$$\text{植被盖度 } f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

式中： f_c 为植被盖度；

$NDVI_{soil}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值，本次依据评价范围内影响特征取值 0；

$NDVI_{veg}$ 为代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值，本次取评价区域影像中 NDVI 最大值 1。

统计分布见表 4-3-2 及图 4-3-4。可知，工程评价范围内植被覆盖度在 30%~60%之间。

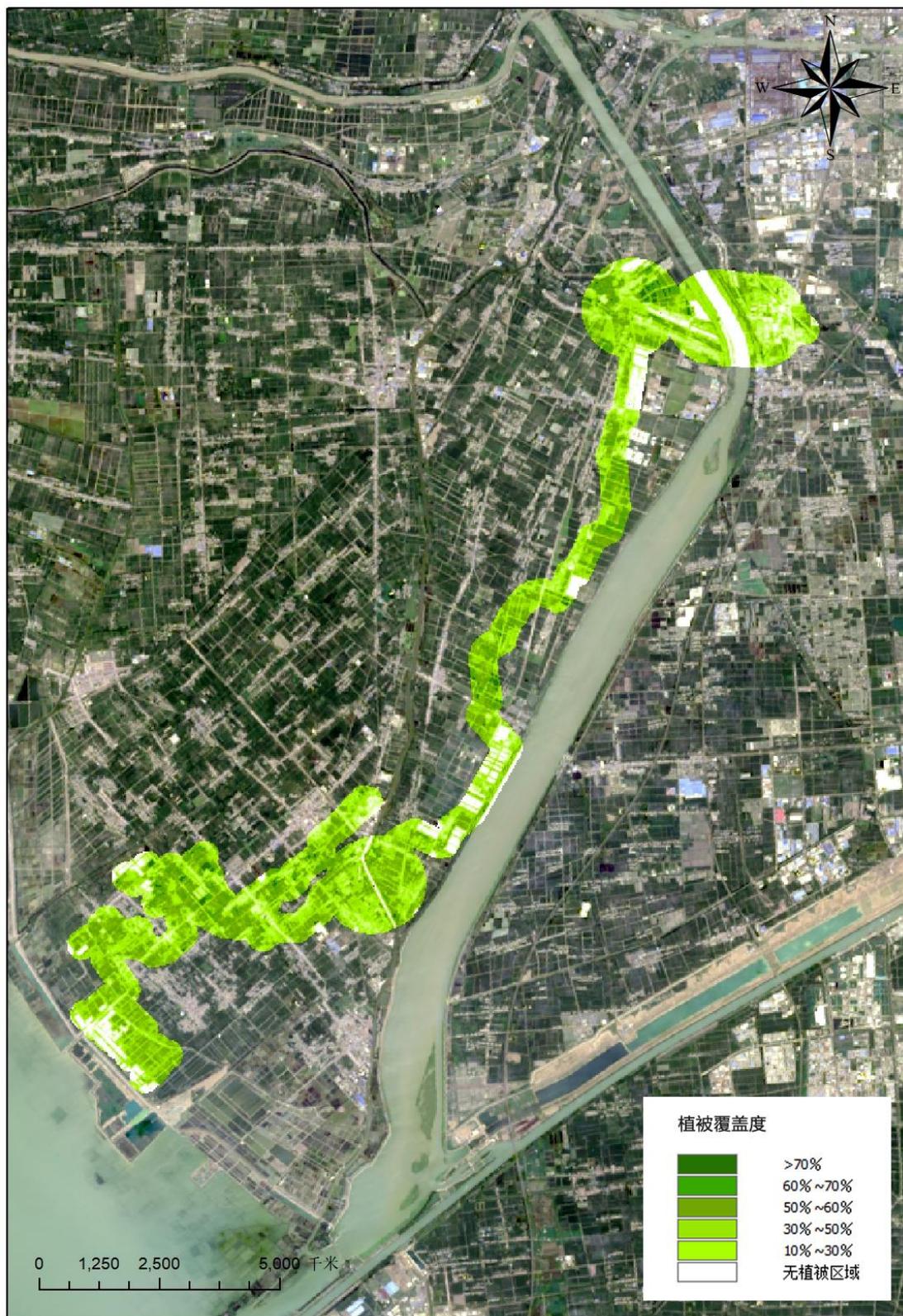


图 4.3-4 本项目评价范围内植被覆盖度图

表 4.3-2 本工程植被覆盖度表

盖度值范围	面积	比例
无植被覆盖区域	2.36km ²	7.26%

盖度值范围	面积	比例
<30%	6.50km ²	20.02%
30%~50%	10.14km ²	31.25%
50%~60%	10.83km ²	33.38%
60%~70%	2.62km ²	8.07%
>70%	0.01km ²	0.02%
合计	32.46km ²	100.00%

4.3.3.4 植物样方调查

在报告编写过程中，为了深入了解项目区域植被现状情况，在评价区域进行了样方调查，依据群落特征，兼顾评价区域植被分布特征，选择样方进行调查工作。林地样方规格为10m×10m，草地样方规格为1m×1m。主要调查植被种类、多度、植被覆盖度等。项目植物样方设置情况详见图4.3-3。

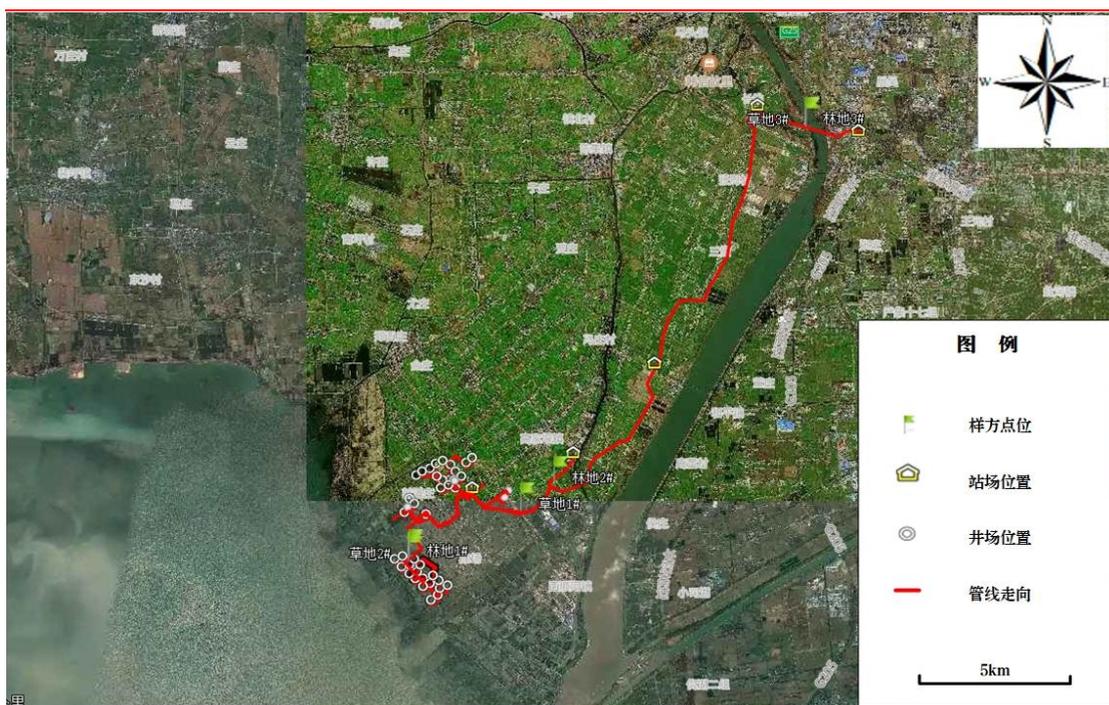
本项目评价范围内共设置植物样方6个，调查植被种类，以了解本项目植物群落物种的差别和植物的盖度。

(1) 草地

评价区内草地分布较为普遍，主要分布在平坦地区，沿农田、村屯以及沟渠等分布，较为零散。样方调查结果详见表4.3-3及图4.3-4。

表 4.3-3 草地植物样方调查表

编号	类型	样方调查情况						
		面积	1m×1m	经度	118.87373375	纬度	33.40293791	
1#	草地	序号	中文名	学名		种盖度	高度	样方总盖度
					/%	/cm	/%	
		1	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.		15	60	20
		2	莧	<i>Amaranthus</i>		5	10	
2#	草地	面积	1m×1m	经度	118.83424435	纬度	33.38825762	
		序号	中文名	学名		种盖度	高度	样方总盖度
					/%	/cm	/%	
		1	灯芯草	<i>Juncus effusus</i> L.		25	40	40
		2	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl		5	15	
		3	青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i> Buch.-Ham. Ex Roxb.		2	5	
4	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		3	20			
5	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.		5	5			
3#	草地	面积	1m×1m	经度	118.97337198	纬度	33.51597679	
		序号	中文名	学名		种盖度	高度	样方总盖度
					/%	/cm	/%	
		1	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.		10	20	35
2	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.		25	40			



(2) 阔叶林地

评价区中，林地主要是以白杨为优势种的阔叶林地，多分布于道路、沟渠两侧作为护路林，或小片镶嵌于农田之间。阔叶林地样方调查见表 4.3-4 级图 4.3-4。

表 4.3-4 阔叶林地植物样方调查表

编号	类型	样方调查情况							
		面积	10m×10m	经度	118.83452381	纬度	33.38902753		
1#	林地	序号	中文名	学名		种盖度/%	株(丛)数	高度/m	样方总盖度/%
		1	白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>		40	7	10	40
2#	林地	面积	10m×10m	经度	118.88515800	纬度	33.41079194		
		序号	中文名	学名		种盖度/%	株(丛)数	高度/m	样方总盖度/%
		1	白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>		60	5	18	60
		2	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>		35	5	1.5	
		3	楝树	<i>Melia azedarach L.</i>		15	3	0.9	
3#	林地	面积	10m×10m	经度	118.97316813	纬度	33.51635248		
		序号	中文名	学名		种盖度/%	株(丛)数	高度/m	样方总盖度/%
		1	白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>		50	7	15	50

植物样方现场照片：



图 4.3-4 典型样方植被表现照片

4.3.3.5 主要植被现状及分析

根据《中国植被区划》，本工程位于湿润、半湿润森林带-III暖温带落叶阔叶林区域-B 暖温带南部落叶栎林地带-3 黄、淮河平原栽培植被区。森林中除栓皮栎、麻栎、孛孛栎林外，含有亚热带的化香、漆树、盐肤木等树种。耕作制度一般为一年两熟旱作，葡萄、石榴、无花果可露天越冬。

项目区为平原农田区，植被以农作物为主，主要种植小麦、玉米、水稻、各类蔬菜等农作物，无天然林，有丛生禾草植被零星分布于农田隙地或抛荒地，组

成简单。在村落、堤岸、路边有人工栽培的落叶阔叶树种，主要以杨树为主。水生植物主要有芦苇、荇菜 (*Nymphoides peltatum* (Gmel.) O. Kuntze)、菱角 (*Trapa bicornis*)、黑藻 (*Hydrilla verticillata*)、竹叶眼子菜 (*Potamogeton- malaianus* Miq.)、狐尾藻 (*Myriophyllum verticillatum* L.)、菹草 (*Potamogeton crispus* L.)、苦草 (*Vallisneria- natans*)。

受人类活动影响,评价区域内自然植被已不复存在,为人工栽培植被所代替,除田间、道路、沟渠两侧及居民住宅附近分布有少面积人工林(主要为杨树)外,其余主要为农作物植被,主要包括水稻、玉米、小麦、马铃薯、辣椒、西红柿等粮食作物和蔬菜。本工程井场、集注站及采注管道两侧的评价范围内调查期间未发现国家级和省级保护植物及珍稀濒危野生植物物种。

4.3.3.6 重点保护植物及其分布

经现场调查,评价区无国家重点保护野生植物分布,无古树名木分布。

4.3.4 动物资源及其多样性

4.3.4.1 动物地理区划

根据《中国动物地理区划》,本工程位于古北界华北区。本工程区域内农业开发历史悠久,具有大片农耕景观,栖息于农田的动物得到很大发展。本工程及周边区域的哺乳类野生动物有黄鼬、蝙蝠、家鼠、田鼠等;爬行类有蜥蜴、壁虎、蛇(花蛇、蝮蛇)等;两栖类有青蛙、蟾蜍、蝶螈等;软体动物有螺、蜗牛、河蚌等;环节动物有蚯蚓、水蛭等;节肢动物有蟹、虾、螳螂、蚁(黄蚁、黑蚁)等;羽禽类中留鸟有麻雀、喜鹊、雉、翠鸟、斑鸠等,候鸟有燕子、杜鹃等。野生动物主要分布在农田、水塘、河堤防护林及村落附近。

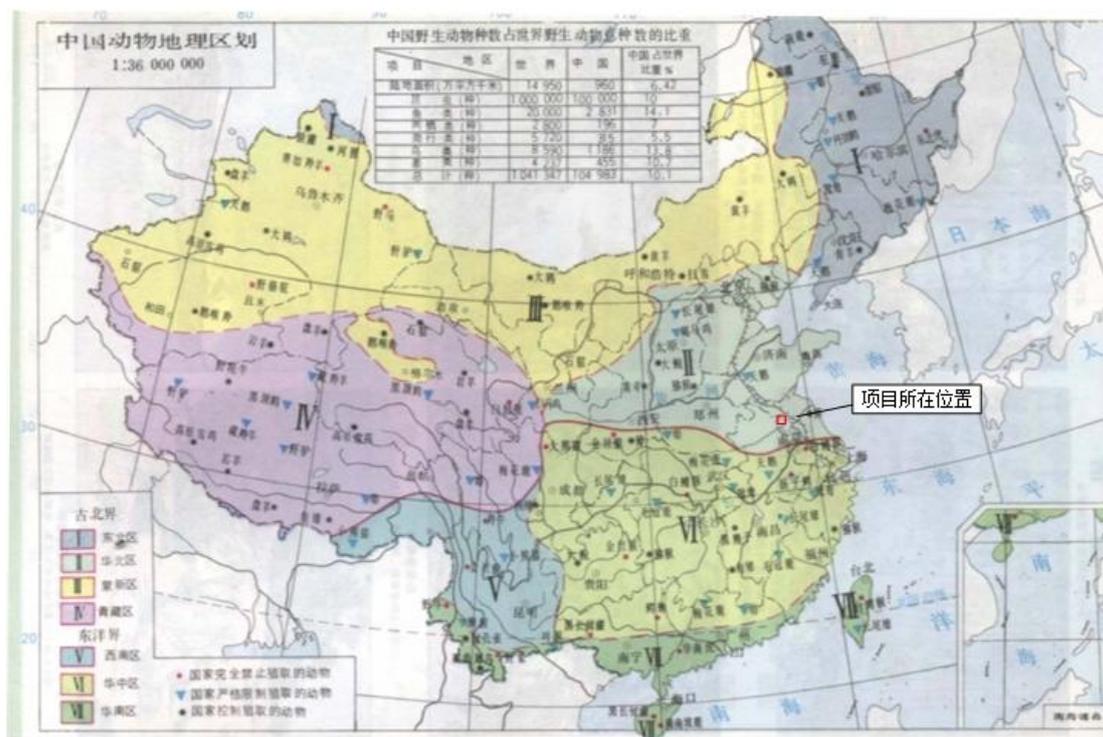


图 4.3-5 本项目动物地理区划图

4.3.4.2 动物主要栖息地类型调查

从栖息地类型特点来看，本项目评价区范围内栖息地类型及分布有一定差异，主要类型有农田、湿地、草地等类型，主要生境以农田为主。

表 4.3-6 本项目评价范围内动物主要栖息地类型表

序号	栖息地类型	特征	主要植被类型	主要分布区域
1	农田	集中出现，种植庄稼和经济作物	小麦，水稻等	为主要生境类型
2	湿地	主要为水生植被	芦苇，荇菜等	评价范围内水域面积中，如鱼虾塘、沟渠等
3	草地	主要为野生禾草植物，多出现在农田、堤坝等旁边	狗牙根，蒲公英等	田间道路两旁，散布
4	林地	主要为村屯及农田附近的小面积人工种植林地	杨树等	散布
5	村屯	/	/	/

4.3.4.3 动物样线调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级为二级，需要设置 3 条动物样线，对项目评价范围内的动物现状进行调查。

调查时间为 2024 年 6 月 2 日，设置动物样线 3 条。本项目所在地区地势平坦，多为农田，受人类干扰较大，野生动物资源稀少，设置动物样线长度为 300m，样线设置情况见图 4.3-6 及表 4.3-7。

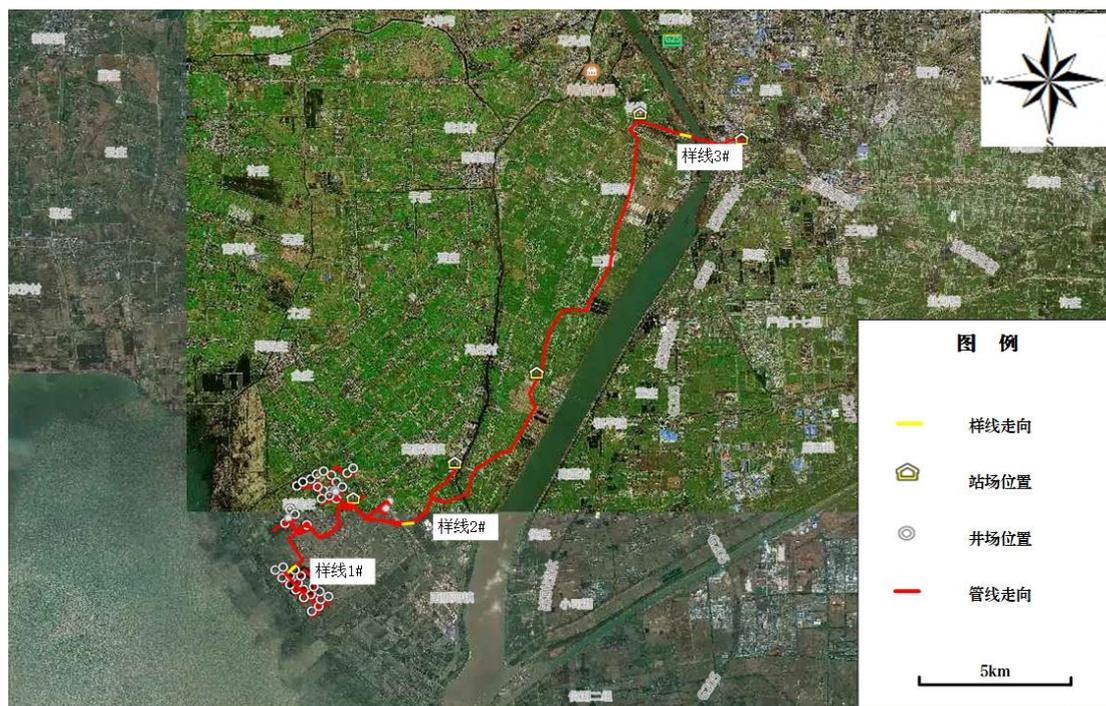


图 4.3-6 本项目动物样线设置情况图

表 4.3-7 动物调查样线基本信息

名称	地理坐标	
	起点	终点
样线 1#	118.83630037° E 33.39026244° N	118.83383274° E 33.38863208° N
样线 2#	118.87704351° E 33.40296156° N	118.87365772° E 33.40280435° N
样线 3#	118.97365093° E 33.51601257° N	118.97051811° E 33.51676395° N

样线内发现动物名录：鸭（*Anas Platyrhynchus* var. *domestica*）、喜鹊（*Pica pica*）、麻雀（*Passer montanus*）等鸟类，未发现兽类踪迹。

4.3.4.4 评价区主要动物及特点

淮安市生物多样性较为丰富，鸟类百种以上，鱼类（不包括长江和太湖）60余种，兽类 20 多种，两栖爬行类 20~30 种，常见环节、软体、节肢动物门的物种至少在 200 种以上，人工养殖的畜、禽、鱼等经济动物品种近百个。

由于土地垦殖指数提高，天然植被减少，该区域内野生动物的种类和数量很少，只有一些鸟类、鼠类、爬行类和两栖动物，见表 4.3-8。畜禽类主要有鸡、鸭、鹅、兔、狗、猪、羊、黄牛、水牛等。本地区的河湖沟渠水生生物丰富，主要种类有鱼类、甲壳类、贝类和爬行类。其中鱼类主要有草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼、鳊鱼、鲤鱼、鲫鱼、乌鱼等；甲壳类主要有虾和蟹 2 类；贝类主要有腹足类和斧足类；爬行类有龟、鳖和鼋。其中特种水产有黄鳝、甲鱼、鳗鱼、青蛙、牛蛙、青虾、罗氏沼虾等。

调查期间未发现国家级和省级保护动物及珍稀濒危野生动物物种。

表 4.3-8 本项目所在区域主要动物名录

纲	目	科	名称
鸟类	裂形目	啄木鸟科	棕腹啄木鸟 <i>Dendrocopos hyperythrus</i>
			大斑啄木鸟 <i>D.major cabanisi</i> Mal.
	雀形目	燕科	家燕 <i>Hirundo rustica gurruralis</i>
			金腰燕 <i>H.daurica japonica</i>
		百灵科	凤头百灵 <i>Galerida cristata Leautgensis</i>
		伯劳科	红尾伯劳 <i>Lanius eristatus laeionensis</i>
		鸦科	灰喜鹊 <i>Cyanopica eyana interposita</i>
			喜鹊 <i>Pica pica sericea</i>
		山雀科	大山雀 <i>Parus major artatus</i>
			山麻雀 <i>Passer raitlanus rutians</i>
	文鸟科	树麻雀 <i>Passer montanus saturatis</i>	
鸠鸽科	珠颈斑鸠 <i>Stropopelia chinensis chinensis Scopoli</i>		
雁形目	鸭科	赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	
两栖类	无尾目	蟾蜍科	中华大蟾蜍 <i>Bufo bufo gargariyans</i> Cantor
		蛙科	泽蛙 <i>Rana limnocharis</i> Boic
			青蛙 <i>Rana limnocharis</i>
爬行类	有鳞目	游蛇科	赤练蛇 <i>Dinodon rufogyonatum canfor</i>
			白条锦蛇 <i>Elaphe dione</i> Pallas
		壁虎科	多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i> Dumeril and Bibron
		蜥蜴科	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>
哺乳动物	兔形目	兔科	草兔 <i>Lepus capensis</i> L.
	食虫目	猬科	刺猬 <i>Erinaceuse europaeus</i> L.
	啮齿目	仓鼠科	中华鼯鼠 <i>Myospalax fontaniere</i> Milne-Edwards
			大仓鼠 <i>Cricetulus triton</i> Dewinton
		鼠科	褐家鼠 <i>Rattus novegicus</i> Berkenhout
			小家鼠 <i>Mus musculus</i> L.
			黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>
	巢鼠 <i>Micromys minutus</i>		
翼手目	蝙蝠科	蝙蝠 <i>Vespertulio Savii</i>	

4.3.5 土地利用现状

本次评价范围内主要生态系统为农田生态系统。由于工程所在区域人类活动频繁，野生动物较少，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类，评价区土地利用类型包括耕地、草地、林地、水域及水利设施用地、交通运输用地、住宅用地、工矿仓储用地等。草地的主要类型为其他草地，耕地的主要类型为旱地和水田。本项目土地利用类型见表 4.3-9，项目所在区域土地利用现状图见图 4.3-7。

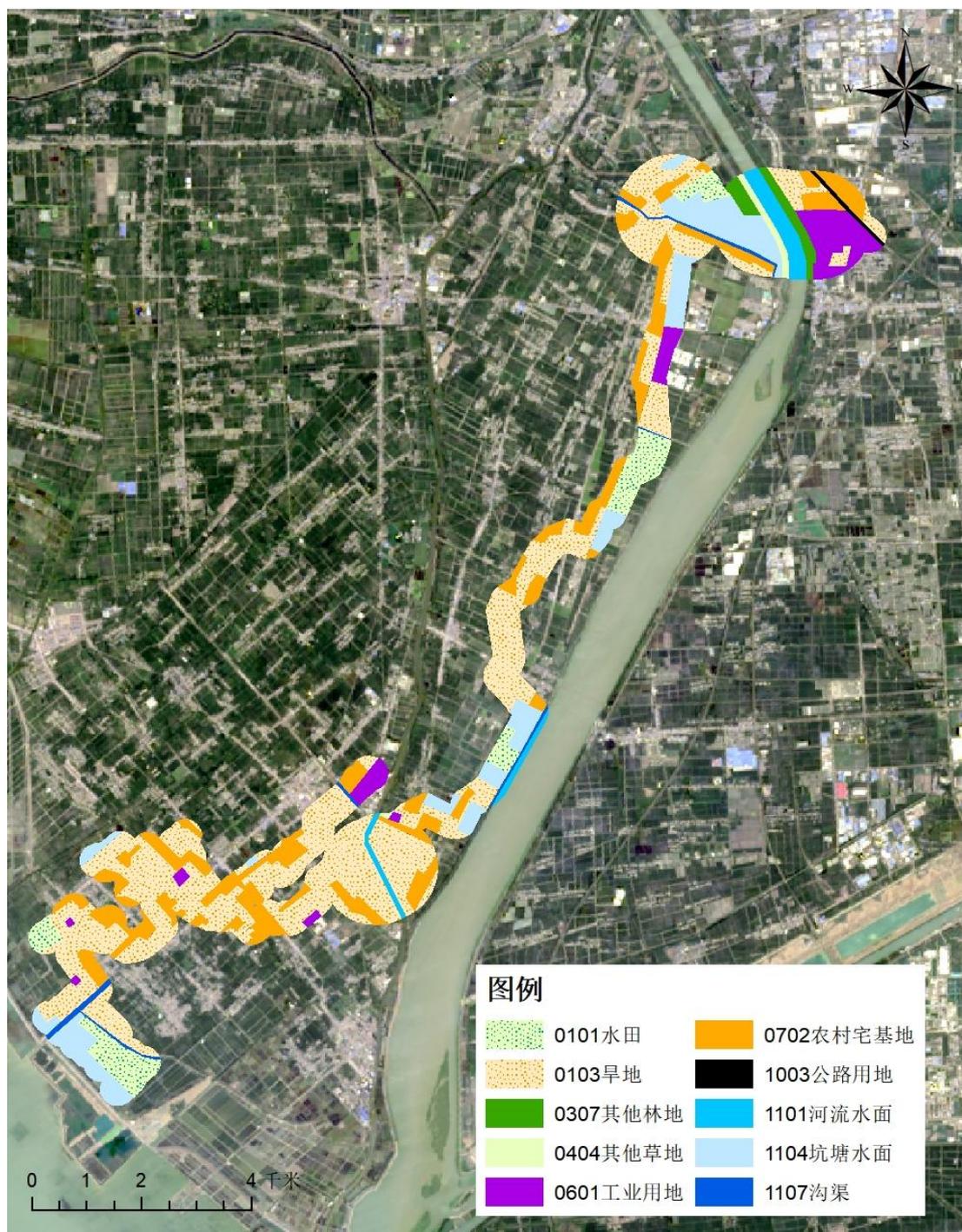


图 4.3-7 本项目评价范围内土地利用现状图

表 4.3-9 生态评价范围内土地利用类型表

类别 编号	土地利用分类		编码	统计面积(km ²)	比例 (%)
	一级类	二级类			
1	耕地	水田	0101	2.50	7.70
		旱地	0103	15.36	47.33
2	林地	其他林地	0307	0.59	1.82
3	草地	其他草地	0404	0.27	0.83

类别 编号	土地利用分类		编码	统计面积(km ²)	比例 (%)
	一级类	二级类			
4	工矿仓储用地	工业用地	0601	1.88	5.79
5	住宅用地	农村宅基地	0702	6.22	19.16
6	交通运输用地	公路用地	1003	0.13	0.40
7	水域及水利设施 用地	河流水面	1101	1.02	3.14
		坑塘水面	1104	3.97	12.23
		沟渠	1107	0.52	1.60
合计				32.46	100

4.3.6 生态系统调查与评价

4.3.6.1 生态系统类型调查

根据调查，工程区域主要生态系统包括农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统和林地生态系统，其中农田生态系统占比最大。本项目建设前评价区各类生态系统及特征情况见图 4.3-8 及表 4.3-10。

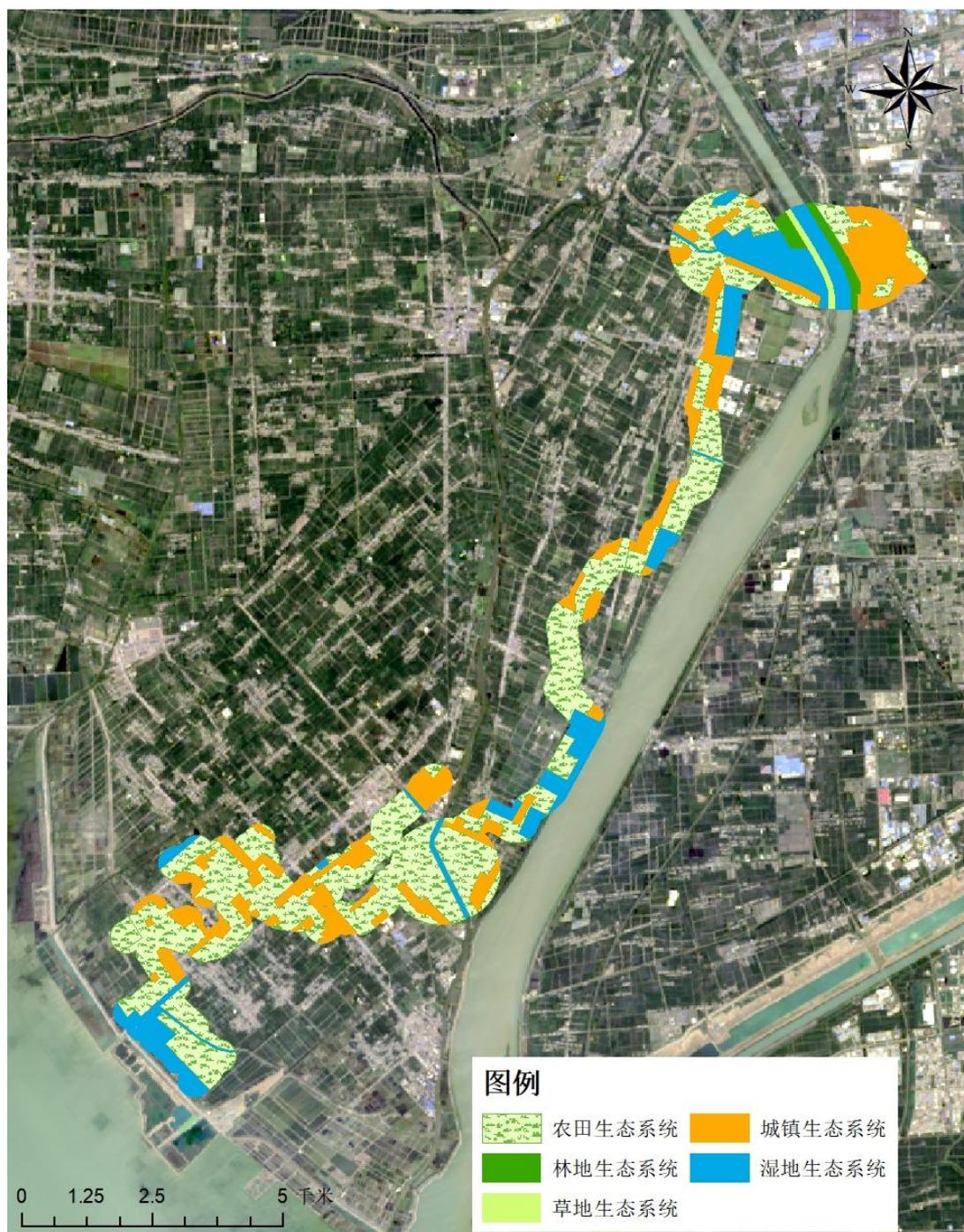


图 4.3-8 本项目评价范围内生态系统类型图

表 4.3-10 评价区的生态系统类型及特征

生态系统类型	植被类型	面积 km ²	结构	生态功能
农田生态系统	小麦、水稻、蔬菜等	17.86	一层	生物生产、能量流动
湿地生态系统	芦苇等水生植被	5.51	二层	蓄洪防旱、调节气候、保护生物多样性
草地生态系统	牛筋草、青蒿等丛生禾草	0.27	一层	碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环
林地生态系统	白杨树、榆树、樟树等	0.59	乔木层、草本层两层	固定 CO ₂ 、释放氧气、涵养水源，孕育和保存生物多样性

生态系统类型	植被类型	面积 km ²	结构	生态功能
城镇生态系统	缺少植被覆盖	8.23	/	居住等

(1) 农田生态系统

评价区农田生态系统面积为 17.86km²，占评价区生态系统总面积的 55.02%。评价区内农田生态系统分为旱地和水田两大类，其作物旱地主要为小麦、大豆等，水田主要为水稻。动物分布有一些农田伴生的物种，如田鼠、兔、麻雀等。

(2) 湿地生态系统

评价区湿地生态系统面积为 5.51km²，占评价区生态系统总面积的 16.97%。评价区内湿地生态系统较为复杂，主要有养殖鱼塘、虾塘、沟渠、湖泊等，以湿生植物为主，常见的植被有芦苇等。动物分布较多的有两栖类和鱼类，主要有草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼、虾、蟹等。

(3) 草地生态系统

评价区草地生态系统面积为 0.27km²，占评价区生态系统总面积的 0.83%。草地生态系统以丛生禾草为主，常见有牛筋草、青蒿等。评价区草地生态系统中分布的爬行类有白条锦蛇等，鸟类有麻雀等，哺乳类有草兔、刺猬等。

(4) 林地生态系统

评价区林地生态系统面积为 0.59km²，占评价区生态系统总面积的 1.82%。评价区内无天然林地，只有零散的人工林地，多为道路、沟渠两侧的护路林，以及农田中零散分布的小面积林地。常见的落叶阔叶林为杨树林、樟树林等，常见的动物有爬行类、鸟类和小型哺乳动物，如啄木鸟、家燕、喜鹊、白条锦蛇等。

(5) 城镇生态系统

评价区城镇生态系统面积为 8.23km²，占评价区生态系统总面积的 25.35%。城镇生态系统中无大面积植被覆盖，主要为道路旁的护路林、景观植物等，常见的动物有一些伴人物种，如家燕、麻雀、小家鼠等。

4.3.6.2 生态系统现状评价

(1) 生态系统生产力分析

评价区所处地区为淮安市，多年平均气温 14.1℃，多年平均降水量为 954.8mm。采用 Miami 模型计算评价区植物热量生产力为 1769.23g/m²·a，水分生产力为 1408.58g/m²·a，评价区植物生产力变化为 1408.58~1769.23g/m²·a。为减少误差，评价区植被初级净生产力可取水热生产力的平均值 15.89t/hm²·a。

(2) 生态系统完整性评价

按照景观生态学方法计算各缀块的优势度。根据评价区范围及植被制图情况，评价区面积共 32.46km²，斑块个数总共 115 个，并据此作为优势度计算的依据，具体计算结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 评价区生态系统优势度计算结果

类型	面积 (km ²)	斑块个数	景观比例 (%)	密度 (%)	频率 (%)	优势度 (%)
耕地	17.86	33	55.03	25.98	60.71	49.19
林地	0.59	8	1.82	6.3	2.01	2.99
草地	0.27	6	0.83	4.72	0.89	1.82
工矿仓储用地	1.88	11	5.79	8.66	4.46	6.18
住宅用地	6.22	42	19.16	33.07	21.21	23.15
交通运输用地	0.13	1	0.40	8.66	0.67	2.53
水域及水利设施用地	5.51	14	16.97	11.02	10.04	13.75

由表 4.3-11 可知，评价范围内耕地优势度所占比例最高，为 49.19%，不仅面积较其他斑块大，且连通性好，大面积的耕地除部分通路外，可连续分布，符合模地判定标准，居于模地地位，是本区域生态环境质量的主导因素。

(3) 生态系统稳定性评价

景观生态体系稳定性包括两种特征，即生态体系对干扰的阻抗能力和受到干扰后的恢复能力。

1) 恢复力稳定性影响评价

对生态体系恢复稳定性，调查区主要植被类型为水稻及小麦等农田生态系统。由于施工时间短，即便农田植被遭受破坏，也只影响一季的作物生产，施工结束后对耕地进行恢复，可重新进行耕作。可以说其恢复力稳定性强。

2) 阻抗力稳定性影响评价

阻抗力稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性制约，生态体系的异质性可作为阻抗力稳定性的度量。

依据生态系统空间结构度量中计算的评价区生态系统优势度计算结果，采用《环境影响评价技术导则 生态系统》(HJ19-2022)附录 C 中推荐的 Shannon-Weaver 多样性指数计算项目建设前的多样性，评价区景观类型耕地占主要模地，景观比例占 55.03%，评价区的多样性指数为 1.24。

4.3.7 评价区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀（soil erosion）的定义为：土壤及其母质在水力、风力、冻融、重力等外应力作用下，被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程，也即土壤在外营力作用下被分离、破坏和移动的过程。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）水蚀和风蚀强度按6级划分。结合项目所在地的实际情况，水蚀强度分级指标见表4.3-12。

表 4.3-12 评价区土壤水蚀强度分级指标（单位： $t/km^2 \cdot a$ ）

侵蚀等级	水蚀
微度侵蚀	<200
轻度侵蚀	200~2500
中度侵蚀	2500~5000
强度侵蚀	5000~8000
极度侵蚀	8000~15000
剧烈侵蚀	>15000

根据江苏省土壤侵蚀状况图，评价区土壤侵蚀主要类型为水蚀，总的侵蚀强度较弱。项目区域土地平整、植被较好，区域水土流失模数小于 $200t/km^2 \cdot a$ ，属于微度水蚀。

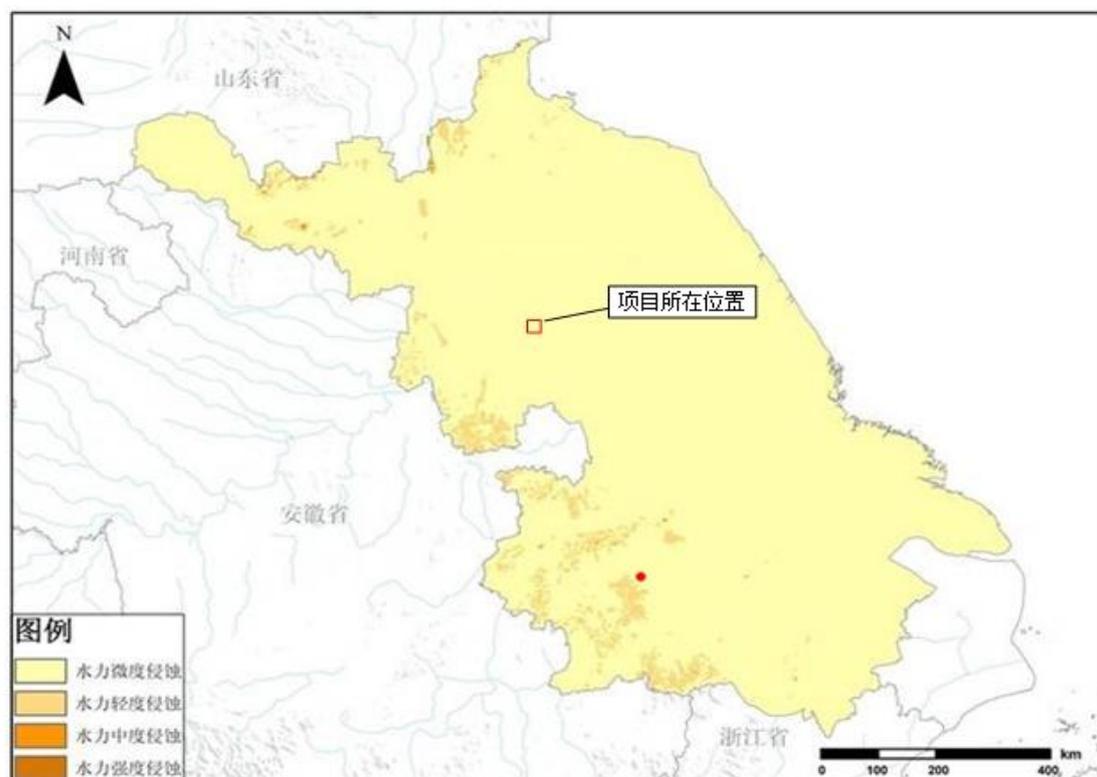


图 4.3-9 本项目土壤侵蚀状况图

4.3.8 生态保护红线及生态空间管控区域情况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），对照淮安市生态红线区域名录，结合项目地理位置，本项目涉及的红线区域主要为二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河（淮阴区）饮用水二级保护区、淮阴区生态公益林生态空间管控区。

（1）二河武墩水源地饮用水水源保护区

二河武墩水源地饮用水水源保护区位于淮安市清江浦区二河水域，生态保护红线区类型为饮用水水源保护区，级别为国家级。该保护区共占区域面积15.31km²，其范围一级保护区为：取水口上游1000米至下游500米，及其两岸背水坡之间的水域范围，一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100米之间的距离；二级保护区范围为：一级保护区及以外上溯2000米、下延500米的水域范围，二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100米之间的保护范围。

（2）二河（淮阴区）饮用水水源保护区

二河（淮阴区）饮用水水源地保护区位于淮安市淮阴区二河流域，生态保护红线区类型为饮用水水源保护区，级别为国家级。该保护区共占区域面积12.18km²，其一级保护区范围为：取水口上游1000米至下游500米，及其岸背水坡之间的水域范围和一级保护区水域与两岸背水坡堤脚之间的陆域范围；二级保护区范围为：自二河闸至淮阴闸段除一级保护区的水域范围和该水域与西岸纵深100米的陆域范围。

（3）淮阴区生态公益林生态空间管控区

淮阴区生态公益林区零散分布于淮阴区21个乡镇及高速路边，呈带状分布，总生态空间管控区域面积38.63km²。本项目线路管线穿越河流、公路时，多次穿越河流、公路两侧的淮阴区生态公益林生态空间管控区。

（4）洪泽湖（淮阴区）重要湿地

重要湿地是指在调节气候、降解污染、涵养水源、调蓄洪水、保护生物多样性等方面具有重要生态功能的河流、湖泊、沼泽、沿海滩涂和水库等湿地生态系统。重要湿地内生态系统良好、野生生物繁殖区及栖息地等生物多样性富集区为一级管控区，其余区域为二级管控区。

洪泽湖（淮阴区）重要湿地位于淮河下游，总面积为88.72km²，其中，一

级管控区为洪泽湖北岸湿地自然保护区的核心区和缓冲区，面积是 23.8km²；二级管控区位于淮阴区西南片，包括赵集、韩桥 2 个乡镇河头、沿湖等 3 个村，内含洪泽湖北岸湿地自然保护区，除一级管控区外，其余为二级管控区，面积为 64.92km²。主导生态功能为湿地生态系统保护。

本项目建库区位于洪泽湖（淮阴区）重要湿地北部，工程距离洪泽湖（淮阴区）重要湿地边界最近距离为 275m。

4.3.9 评价区生态环境现状评价结论

（1）本工程穿越国家级生态保护红线为二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区。工程采用无害化定向钻方式穿越生态保护红线。本工程穿越淮阴区生态公益林生态空间管控区，对于土石方临时堆放场采用编织袋围堰、苫布覆盖等措施，防止雨水冲刷对周边生态环境造成影响，施工临时道路及时复垦，采取上述措施后，本工程建设对生态红线区域的影响较小。

（2）本工程沿线以农业生产为主，植被基本以人工植被为主，其中又以农田作物植被占主导地位。评价范围内未发现濒危或受保护的植物资源。

（3）本工程沿线区域受人类活动影响，地表植被已由人工植被替代，大型野生动物已相继绝迹。评价范围内未发现濒危或受保护的动物资源。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 气象特征概况

地面气象资料来源于本区域地面常规气象资料采用淮安气象站（58141）资料，气象站位于江苏省，地理坐标为 118.933°E，33.633°N，海拔高度为 12.5m。淮安气象站距项目约 13km。以下是该气象站提供的 2023 年全年常规地面气象观测资料。

(1) 气温

当地年平均气温月变化情况见表 5.1-1 及图 5.1-1。从年平均气温月变化资料可以看出：淮安市 7 月份平均气温最高(27.18°C)，1 月份平均气温最低(2.26°C)。

表 5.1-1 年平均温度月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	2.26	7.55	10.11	14.05	20.20	26.40	27.18	26.43	24.21	17.21	10.87	4.42

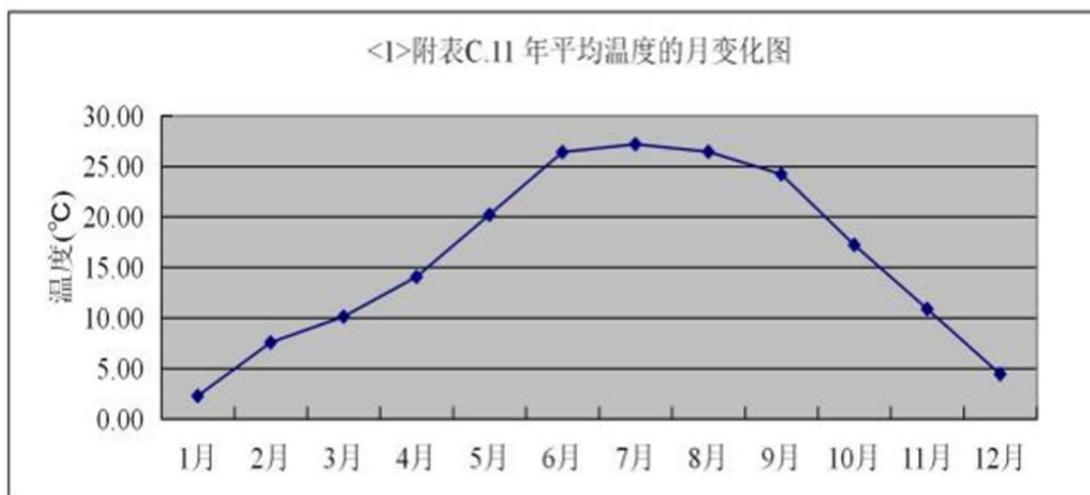


图 5.1-1 年平均温度的月变化曲线图

(2) 风速

所在区域平均风速为 3.10m/s。2023 年各月平均风速统计见表 5.1-2 和图 5.1-2。季小时平均风速的日变化详见表 5.1-3 和图 5.1-3。

表 5.1-2 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

风速 (m/s)	2.46	3.24	2.75	2.26	2.38	2.27	2.82	1.68	2.20	2.15	2.55	2.13
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

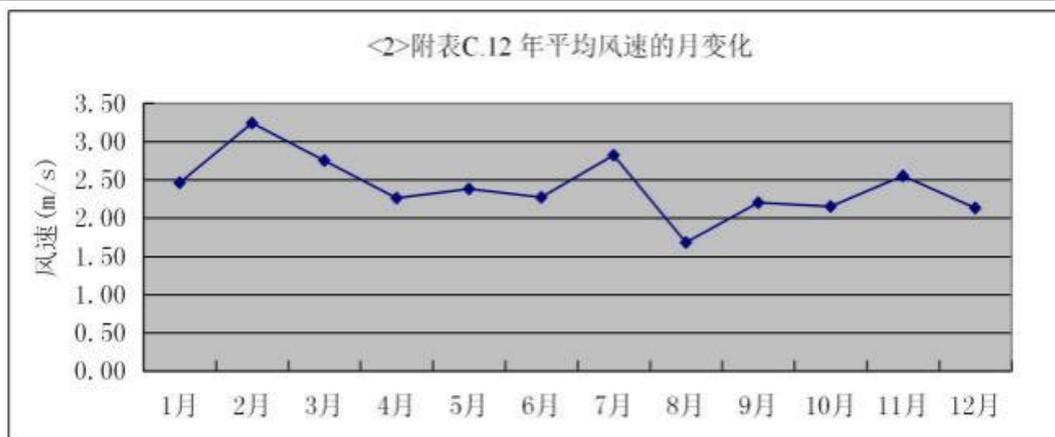


图 5.1-2 平均风速月变化曲线图

从 2023 年平均风速月变化资料可知，淮安市 2 月份平均风速最高 3.24m/s)，8 月份平均风速最低（1.68m/s）。

表 5.1-3 季小时平均风速的日变化（风速：m/s）

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.87	1.87	1.81	1.82	1.78	1.81	2.08	2.49	2.91	3.15	3.35	3.41
夏季	1.79	1.76	1.76	1.71	1.74	1.70	1.95	2.28	2.61	2.62	2.62	2.67
秋季	1.72	1.81	1.83	1.71	1.72	1.74	1.78	2.04	2.65	3.10	3.25	3.32
冬季	2.07	2.10	2.06	1.93	2.03	1.96	1.91	2.02	2.70	3.41	3.78	3.72
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.48	3.47	3.40	3.17	2.98	2.52	2.07	1.97	1.98	2.02	1.89	1.95
夏季	2.84	2.80	2.81	2.74	2.72	2.57	2.30	2.16	2.08	2.05	1.98	1.92
秋季	3.32	3.33	3.19	2.95	2.45	2.04	1.89	1.89	1.95	1.92	1.86	1.80
冬季	3.69	3.71	3.51	3.39	2.73	2.30	2.22	2.24	2.24	2.23	2.16	2.13

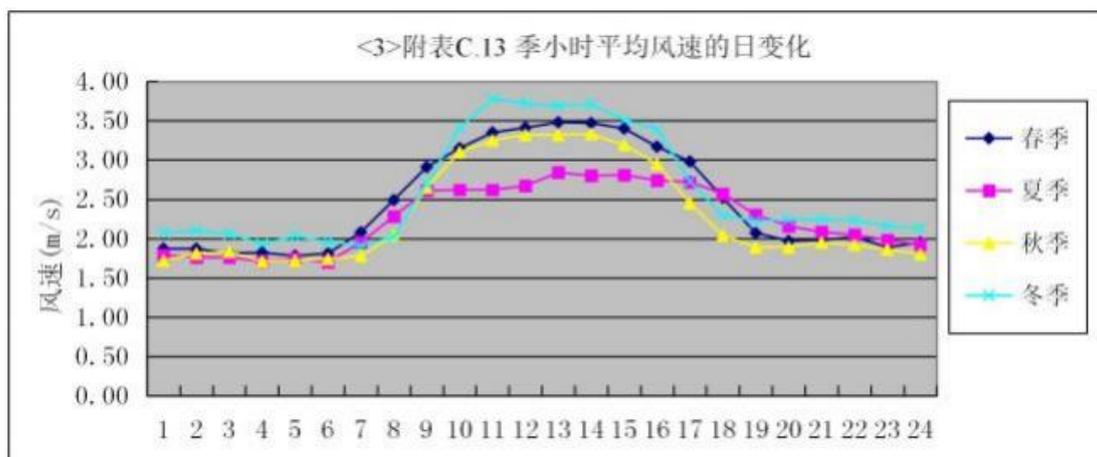


图 5.1-3 季小时平均风速日变化图

(3) 风频

每月、各季及长期平均各风频变化情况表 5.1-4 和表 5.1-5。风玫瑰见图 5.1-4。

表 5.1-4 年均风频的季节变化及年均风频 (%)

风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	9.06	6.57	9.28	9.06	9.69	6.93	5.84	4.85	7.56	6.16	5.03	3.62	4.62	2.31	3.49	3.26	2.67
夏季	7.20	7.93	7.84	10.46	13.95	7.61	6.16	4.85	8.61	6.70	6.07	2.90	3.76	1.09	1.22	1.90	1.77
秋季	12.87	10.07	8.88	6.73	8.38	7.23	3.66	3.89	5.86	5.63	3.80	3.30	5.63	4.49	4.58	3.57	1.42
冬季	7.50	8.43	10.05	7.08	9.03	4.35	4.35	3.43	8.80	7.78	7.31	5.83	5.79	2.55	3.15	2.55	2.04
全年	9.16	8.24	9.01	8.34	10.27	6.54	5.01	4.26	7.71	6.56	5.55	3.90	4.94	2.60	3.11	2.82	1.97

表 5.1-5 年均风频的月变化情况 (单位: %)

风速	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	7.39	11.16	8.60	5.38	8.20	4.70	3.23	2.69	7.39	7.66	6.99	5.38	7.80	2.69	3.63	3.23	3.90
2月	3.27	7.29	12.05	10.12	14.58	4.76	7.14	5.36	9.38	6.85	9.38	4.02	2.23	0.89	1.34	0.89	0.45
3月	6.59	5.78	11.29	12.10	11.02	5.65	6.99	5.78	6.05	4.44	4.70	4.97	3.23	2.69	3.90	2.96	1.88
4月	12.36	6.94	9.31	10.14	10.00	8.06	5.14	3.19	6.11	3.89	4.31	1.81	3.47	1.67	5.14	5.00	3.47
5月	8.33	6.99	7.26	4.97	8.06	7.12	5.38	5.51	10.48	10.08	6.05	4.03	7.12	2.55	1.48	1.88	2.69
6月	6.25	3.89	4.03	5.42	9.72	8.33	12.36	8.89	8.89	6.94	9.72	3.33	5.00	1.67	1.81	1.67	2.08
7月	3.49	7.12	6.99	9.95	19.89	7.80	4.17	4.17	13.31	9.41	5.11	2.42	2.28	0.81	0.54	1.34	1.21
8月	11.83	12.63	12.37	15.86	12.10	6.72	2.15	1.61	3.63	3.76	3.49	2.96	4.03	0.81	1.34	2.69	2.02
9月	9.86	9.44	8.06	9.03	11.39	11.53	4.86	2.22	2.92	4.58	3.89	2.92	5.00	2.92	4.17	5.14	2.08
10月	24.19	17.07	11.16	4.84	2.82	2.96	4.44	6.05	6.45	3.23	2.42	1.88	2.15	2.28	3.49	3.63	0.94
11月	4.17	3.47	7.36	6.39	11.11	7.36	1.67	3.33	8.19	9.17	5.14	5.14	9.86	8.33	6.11	1.94	1.25
12月	11.42	6.72	9.68	6.05	4.84	3.63	2.96	2.42	9.68	8.74	5.78	7.93	6.99	3.90	4.30	3.36	1.61

项目所在地区四季风向玫瑰图见图 5.1-4。

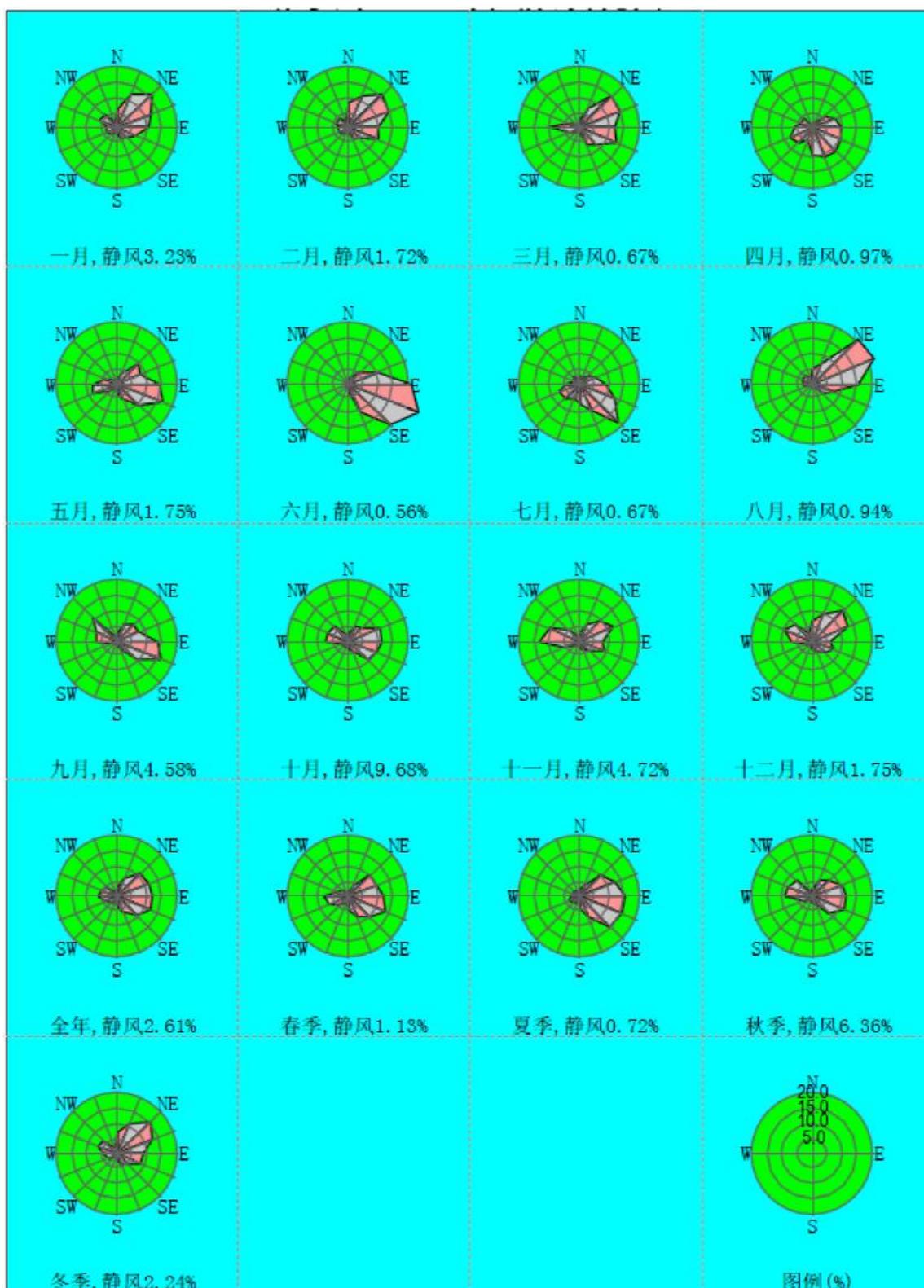


图 5.1-4 季节及年平均风向玫瑰图

5.1.2 环境空气影响分析

本工程新钻注采井 42 口，配套建设集输管线，因此项目施工期废气主要为施工扬尘、施工车辆及机械尾气、钻井柴油发电机废气、注油车柴油燃烧废气以及管道焊接烟尘等。运营期废气主要为烃类的无组织挥发、重沸器加热装置燃烧产生的燃烧废气及非正常工况下放空的天燃气等。

5.1.2.1 施工期大气环境影响分析

本工程建设期（钻井工程、地面工程及造腔期间）对大气污染源主要为施工过程中土方作业、车辆运输产生的扬尘，及施工机械、车辆、注油车及柴油机排放的尾气。

5.1.2.2 钻井、地面工程施工期

（1）井场、管道、道路等施工扬尘

根据《大气环境影响评价实用技术》（中国环境出版社）中北京市环境保护科学研究院对多个建筑施工场地的施工扬尘情况（包括清理渣土、土方挖掘、现场堆放、车辆往来）进行现场监测的数据，数据见表 5.1-6。

表 5.1-6 施工场地扬尘污染的 TSP 浓度值 单位：mg/m³

工程名称	工地内	工地上风向			
		50m	50m	100m	150m
侨办工地	0.759	0.328	0.502	0.367	0.336
金属材料总公司工地	0.618	0.325	0.472	0.356	0.332
广播电视部工地	0.596	0.311	0.434	0.376	0.309
劲松小区工地	0.509	0.303	0.538	0.465	0.314
平均值	0.6205	0.3167	0.4865	0.390	0.322

本工程施工期施工场地的扬尘主要是由运输车辆的行驶、管线管沟的开挖、铺设、回填、开挖土方及铺路使用的材料的露天堆放产生，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。根据上表，施工场地 100m 外的扬尘浓度值约为 0.39mg/m³，本工程施工中产生的污染源强较大，项目管线区域施工距离最近敏感点谢庄约 20m，井场距离最近敏感点陈庄约 65m，根据本工程特点，在施工过程中，应定时适量洒水，并在风速稍大天气加大洒水量及洒水次数，使作业面保持一定的湿度；运输车辆经过居民区附近施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生，在采取了洒水抑尘等相应控制措施后，扬尘浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3

中其他颗粒物排放限值要求。此外，淮安市地处亚热带湿润季风气候区，全年湿润多雨，地表土壤多数时间都比较湿润，含水量较高，项目施工结束后及时恢复施工占地的原有地表形态。施工扬尘对沿线敏感目标影响具有一定的时段性，这种影响随着施工期的结束而消失。

(2) 施工车辆及机械尾气

施工机械尾气包括机械设备及运输车辆等产生的废气，主要污染物有 CO 和 THC 等。机械尾气因呈现流动性特点，且排放量较小，通过大气稀释扩散，对周边环境影响较小。

(3) 钻井柴油发电机排放烟气

施工时使用低标号柴油，调节好柴油机运行工况，本工程最近敏感目标为 HK-17 南侧 65m 处的陈庄，由于施工所在区域为耕地，周边地貌平整开阔，柴油发电机燃烧的烟气扩散较快，对敏感点的影响较小。

针对施工期产生的大气污染物，本工程采取措施如下：

①土方的挖掘、堆放要规范、有序，弃土要及时清理、清运，无法及时清理的地段可采用洒水或覆盖等方法抑尘。

②禁止在大风时进行装卸，对物料的运输、堆放等应做到有组织、有计划地进行，尽量减少物料露天堆放。如必需露天堆放，应在四周加设临时遮挡、设置简易棚或加盖篷布等。

③施工中要及时修建临时道路，保持车辆过往的道路平坦并经常洒水，场地平整时也应适当洒水后再操作。施工道路尽可能与永久道路衔接，使施工车辆进出使用相对固定的道路并硬化道路路面。

(4) 注油车柴油燃烧废气

造腔注氮期间流动制氮车使用柴油发电机带动，柴油机燃烧柴油时排放的废气中的主要污染物是颗粒物、CO、烃类、NO_x、SO₂等。根据工程分析，本工程 41 口新腔造腔过程共产生柴油燃烧废气为 SO₂2.149t、NO_x2.801t、颗粒物 0.297t、CO0.748t、CmHn2.044t，于制氮车配套的排烟管排出；注氮车排放的空气污染物对造腔井场周围环境虽有一定的影响，但由于库区内地势平坦、开阔，空气污染物扩散条件较好，单位时间内污染物排放量较小，且因此空气污染影响范围较小、程度低、时间短暂。随着注氮工作的结束，柴油燃烧废气对环境空气的影响会逐渐消失。

(5) 焊接烟尘

本工程地面工程及造腔工程管道焊接过程将产生少量焊接烟气。焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO₂、O₃、NO_x 等，其中以 CO 所占的比例最大。由于施工时间比较短，且焊接量较小，本工程管线焊接过程中使用产生烟气量小的环保型焊条，环境影响较小。

(6) 防腐废气

根据工程分析章节，本工程管道均采用工厂预制件，现场施工不进行管道防腐。本工程仅进行焊口防腐补口，补口采用三层结构聚乙烯防腐涂层（3PE），防腐补口施工过程中的非甲烷总烃排放量较少，产生废气量较小，且管道补口分段实施，挥发废气较为分散，加之施工现场有利空气扩散得条件，因此对周边区域的环境影响很小。

5.1.3 运行期大气环境影响分析

本工程根据工程分析，本工程注采运行期集输管线及天然气联络线均采用密闭管道输送，无废气排放，大气污染源主要为注气排卤过程少量机械废气、注气排卤及注采运行过程的机泵动静密封点无组织排放有机废气、注气排卤后期的少量放空天然气、采气期三甘醇重沸器燃烧废气等、井场排放的无组织废气非甲烷总烃。

其中通井机、吊车、运输车辆等单井施工持续时间短，在选用合格的机械前提下加强施工机械的维修、保养，使其保持良好的运行状态，同施工期机械废气影响程度，不再赘述。注采运行期影响主要讨论注气排卤及注采运行过程的机泵动静密封点无组织排放有机废气、采气期三甘醇重沸器燃烧废气、井场排放的无组织废气非甲烷总烃。

5.1.3.1 评价等级与评价范围

(1) 预测模式

大气环境影响评价采用《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）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。

(2) 预测因子及源强

建设项目营运期产生的主要大气污染物为注气排卤及注采运行过程的机泵动静密封点无组织排放有机废气、注气排卤后期的少量放空天然气、集注站重沸

器排气筒排放颗粒物、NO_x、SO₂及集配站和井场排放的无组织废气非甲烷总烃等。根据建设项目实际建设特点和排污量，确定本次大气污染物预测因子为PM₁₀、NO_x、SO₂、非甲烷总烃。

本次新建42口注采井，设计注采气量一致，且42口井所在地形地貌一致，因此本次选取距离村庄较近的HZ-2及丛式井（HK9、HK11）作为典型井场，同时选用集注站、1#集配站、2#集配站、3#集配站作为本工程面源预测点。

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式进行估算预测，计算参数详见表5.1-7~表5.1-8。

表 5.1-7 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.8
最低环境温度/°C		-17.5
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 5.1-8 主要废气污染源参数一览表（点源）

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒折算高度 m	排气筒折算内径 m	烟气流速（万 m³/d）	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 t/a		
	东经	北纬								SO ₂	NO _x	颗粒物
集注站重沸器	118°51'23.55"	33°24'28.77"	14.0	8.0	0.4	1.939	110	2880	正常	0.0433	0.0654	0.0098

表 5.1-9 污染源面源调查表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角°	面源有效排放高度 m	排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
	东经	北纬								非甲烷总烃	甲醇	
注气排卤期	集注站	118°51'23.55"	33°24'28.77"	14	220	185	/	3	35904	正常工况	0.220	/
	1#集配站	118°50'1.45"	33°24'10.92"	14	97	78	/	3	11976	正常工况	0.051	/
	2#集配站	118°51'1.12"	33°24'38.28"	14	63	45	/	3	11976	正常工况	0.078	/
	3#集配站	118°50'21.68"	33°22'54.51"	14	70	55	/	3	11976	正常工况	0.079	/
	HK9、HK11 丛	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	14	55	30	/	3	864	连续	0.002	/

	式井井场											
	HZ2 井场	118°50'48.4475"	33°24'49.7858"	14	40	30	/	3	864	连续	0.001	/
注采运行期	集注站	118°51'23.55"	33°24'28.77"	14	220	185	/	3	8760	正常工况	0.22	/
	1#集配站	118°50'1.45"	33°24'10.92"	14	97	78	/	3	8760	正常工况	0.051	0.0238
	2#集配站	118°51'1.12"	33°24'38.28"	14	63	45	/	3	8760	正常工况	0.078	0.0238
	3#集配站	118°50'21.68"	33°22'54.51"	14	70	55	/	3	8760	正常工况	0.079	0.0238
	HK9、HK11 丛式井井场	118°50'46.1048"	33°24'38.0443"	14	55	30	/	3	8760	连续	0.002	/
	HZ2 井场	118°50'48.4475"	33°24'49.7858"	14	40	30	/	3	8760	连续	0.001	/

表 5.1-10 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	正常排放	500.0	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
NO _x	正常排放	250.0	
PM ₁₀	正常排放	450.0	
非甲烷总烃	正常排放	2000	《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社出版)
甲醇	正常排放	3000	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其它污染物空气质量参考限值

表 5.1-11 P_{max} 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称		评价因子	最大预测质量浓度 C _{max} (mg/m ³)	最大占标率 P _{max} (%)	最大下风向距离 (m)	D10% (m)
注气排卤	集注站面源	非甲烷总烃	0.174	8.68	193	-
	1#集配站面源	非甲烷总烃	0.081	4.06	118	-
	2#集配站面源	非甲烷总烃	0.176	8.78	89	-
	3#集配站面源	非甲烷总烃	0.159	7.93	101	-
	HK9、HK11 丛式井矩形面源	非甲烷总烃	0.005	0.27	65	-
	HZ2 井场	非甲烷总烃	0.003	0.14	64	-
注采运行期	重沸器排气筒	NO _x	0.0037	1.84	133	-
		PM ₁₀	0.0006	0.12	133	-
		SO ₂	0.0024	0.49	133	-
	集注站面源	非甲烷总烃	0.174	8.68	193	-
	1#集配站面源	非甲烷总烃	0.081	4.06	118	-
		甲醇	0.047	1.57	103	-

2#集配站面源	非甲烷总烃	0.176	8.78	89	-
	甲醇	0.0686	2.29	89	
3#集配站面源	非甲烷总烃	0.159	7.93	101	-
	甲醇	0.0602	2.01	85	-
HK9、HK11 丛式井矩形面源	非甲烷总烃	0.005	0.27	65	-
HZ2 井矩形面源	非甲烷总烃	0.003	0.14	64	-

(3) 预测结果及分析

预测结果见表 5.1-12~表 5.1-17。

表 5.1-12 点源估算模式计算结果

点源名称	序号	原点下风向距离 (m)	NOx		颗粒物		SO ₂	
			预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
集注站重沸器	1	10	0.0005	0.23	0.0001	0.02	0.0003	0.06
	2	100	0.0035	1.77	0.0005	0.12	0.0023	0.47
	3	200	0.0031	1.54	0.0005	0.1	0.0020	0.41
	4	300	0.0023	1.13	0.0003	0.08	0.0015	0.3
	5	400	0.0019	0.97	0.0003	0.06	0.0013	0.26
	6	500	0.0017	0.83	0.0002	0.06	0.0011	0.22
	7	600	0.0015	0.76	0.0002	0.05	0.0010	0.2
	8	700	0.0014	0.71	0.0002	0.05	0.0009	0.19
	9	800	0.0013	0.65	0.0002	0.04	0.0009	0.17
	10	900	0.0012	0.61	0.0002	0.04	0.0008	0.16
	11	1000	0.0011	0.57	0.0002	0.04	0.0008	0.15
	12	1500	0.0009	0.44	0.0001	0.03	0.0006	0.12
	13	2000	0.0007	0.35	0.0001	0.02	0.0005	0.09
	14	2500	0.0006	0.29	0.0001	0.02	0.0004	0.08
	最大浓度	133		0.0037	1.84	0.0006	0.12	0.0024

表 5.1-13 面源估算模式计算结果 (注气排卤期)

序号	落地浓度距离 (m)	集注站面源 (非甲烷总烃)		落地浓度距离 (m)	1#集配站面源 (非甲烷总烃)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	落地浓度距离 (m)		最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	0.08	3.79	10	0.03	1.63
2	100	0.14	6.84	100	0.08	4.04
3	200	0.17	8.67	200	0.07	3.66
4	300	0.16	8.11	300	0.06	2.99
5	400	0.14	7.14	400	0.05	2.41
6	500	0.13	6.27	500	0.04	2.08
7	600	0.11	5.66	600	0.04	1.84
8	700	0.11	5.28	700	0.03	1.65
9	800	0.10	4.93	800	0.03	1.49
10	900	0.09	4.6	900	0.03	1.36
11	1000	0.09	4.32	1000	0.03	1.26
12	1500	0.07	3.33	1500	0.02	1.11
13	2000	0.05	2.63	2000	0.00	0.00
最大浓度	193	0.174	8.68	118	0.081	4.06

表 5.1-14 面源估算模式计算结果 (注气排卤期) (续表 1)

序号	落地浓度距离 (m)	2#集配站		3#集配站	
		非甲烷总烃		落地浓度距离	非甲烷总烃

		最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	(m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	0.09	4.59	10	0.08	3.79
2	100	0.17	8.72	100	0.16	7.93
3	200	0.13	6.71	200	0.13	6.49
4	300	0.10	5.09	300	0.10	5.02
5	400	0.08	3.98	400	0.08	3.95
6	500	0.07	3.44	500	0.07	3.42
7	600	0.06	3	600	0.06	2.99
8	700	0.05	2.65	700	0.05	2.65
9	800	0.05	2.28	800	0.05	2.39
10	900	0.09	4.59	900	0.04	2.18
最大浓度	89	0.176	8.78	101	0.159	7.93

表 5.1-15 面源估算模式计算结果（注采运行期）（续表 2）

序号	落地浓度距离 (m)	丛式井井场（非甲烷总烃）		HZ2 井场（非甲烷总烃）	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	0.08	3.79	0.0021	0.1
2	100	0.16	7.93	0.0026	0.13
3	200	0.13	6.49	0.0018	0.09
4	300	0.10	5.02	0.0014	0.07
5	400	0.08	3.95	0.0011	0.05
6	500	0.07	3.42	0.0009	0.05
7	600	0.06	2.99	0.0008	0.04
8	700	0.05	2.65	0.0007	0.03
9	800	0.05	2.39	0	0
10	900	0.04	2.18	0	0
最大浓度	65	0.005	0.27	0.003	0.14

表 5.1-16 面源估算模式计算结果（注采运行期）（续表 1）

序号	落地浓度 距离 (m)	2#集配站				3#集配站		
		非甲烷总烃		甲醇		落地浓度距 离 (m)	非甲烷总烃	
		最大落地浓 度 (mg/m ³)	占标率 (%)	最大落地浓 度 (mg/m ³)	占标率 (%)		最大落地浓 度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	0.09	4.59	0.033	1.1	10	0.08	3.79
2	100	0.17	8.72	0.0671	2.24	100	0.16	7.93
3	200	0.13	6.71	0.0487	1.62	200	0.13	6.49
4	300	0.10	5.09	0.0352	1.17	300	0.10	5.02
5	400	0.08	3.98	0.0292	0.97	400	0.08	3.95
6	500	0.07	3.44	0.0246	0.82	500	0.07	3.42
7	600	0.06	3	0.0214	0.71	600	0.06	2.99
8	700	0.05	2.65	0.019	0.63	700	0.05	2.65

9	800	0.05	2.28	0.0171	0.57	800	0.05	2.39
10	900	0.09	4.59	0	0	900	0.04	2.18
最大浓度	89	0.176	8.78	0.0686	2.29	101	0.159	7.93

表 5.1-17 面源估算模式计算结果 (续表 2)

序号	落地浓度距离 (m)	丛式井井场 (非甲烷总烃)		HZ2 井场 (非甲烷总烃)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	0.08	3.79	0.0021	0.1
2	100	0.16	7.93	0.0026	0.13
3	200	0.13	6.49	0.0018	0.09
4	300	0.10	5.02	0.0014	0.07
5	400	0.08	3.95	0.0011	0.05
6	500	0.07	3.42	0.0009	0.05
7	600	0.06	2.99	0.0008	0.04
8	700	0.05	2.65	0.0007	0.03
9	800	0.05	2.39	0	0
10	900	0.04	2.18	0	0
最大浓度	65	0.005	0.27	0.003	0.14

从表 5.1-12 可以看出,本工程集注站重沸器排放的主要污染物最大落地浓度距离 133m, NO_x、颗粒物、SO₂ 最大地面浓度分别为 0.0037mg/m³、0.0006mg/m³、0.0024mg/m³, 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准。

本工程集注站面源排放的主要污染物非甲烷总烃最大落地浓度距离 193m, 最大地面浓度为 0.174mg/m³; 集配站面源排放的非甲烷总烃最大落地浓度距离 89m, 最大地面浓度为 0.176mg/m³, 均能够满足《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社出版)中标准限值: 2.0mg/m³, 对周围大气环境的贡献值较小。

根据预测计算,本工程注气排卤期排放主要污染物非甲烷总烃最大地面空气质量浓度占标率分为 8.78%; 注气采气期排放主要污染物非甲烷总烃、NO_x、颗粒物、SO₂、甲醇的最大地面空气质量浓度占标率分别为 8.78%、1.84%、0.12%、0.49%、2.29%, 其中最大 P_{max} 为 8.78%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 当 1%≤P_{max}<10%时, 环境空气评价等级为二级, 因此确定本工程大气评价等级为二级。

5.1.3.2 影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价。

估算模式已考虑了最不利的气象条件，分析结果表明，拟建项目实施后，有组织及无组织废气不会对周围环境空气质量产生明显影响。

本工程采用密闭集输工艺，无组织废气挥发量较小，工程运行期无组织排放的非甲烷总烃最大地面浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中排放限值要求；集注站重沸器有组织排放的废气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB32/3728-2020）表 1 排放限制标准，对项目附近敏感点影响较小，区域环境质量进一步改善。

因此，本工程实施对周围环境空气影响较小。

5.1.3.3 评价结论

项目所在地淮安市为环境空气不达标区，不达标因子为 PM_{2.5}。根据工程分析可知，项目产生的污染物量非甲烷总烃、NO_x、颗粒物、SO₂ 量占标率分别为 8.78%、01.84%、0.12%、0.49%，工程大气环境评价等级为二级，无需进行大气预测，项目产生的颗粒物占标率仅为 0.12%，对区域不达标因子影响较小。

本次对大气污染物排放量进行核算。本工程大气污染物有组织排放量核算表见 5.1-19、无组织排放量核算表见 5.1-19。

表 5.1-18 本工程大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
一般排放口					
1	集注站重沸器 1	NO _x	28.1	0.0227	0.0654
		颗粒物	4.2	0.0034	0.0098
		SO ₂	18.6	0.0150	0.0433
2	集注站重沸器 2	NO _x	28.1	0.0227	0.0654
		颗粒物	4.2	0.0034	0.0098
		SO ₂	18.6	0.0150	0.0433
3	合计	NO _x	/	/	0.1308
		颗粒物	/	/	0.0196
		SO ₂	/	/	0.0866

表 5.1-19 本工程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		排放量(t/a)	
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)		
1	井场、集配站及集注站	注气排卤	非甲烷总烃	密闭集输	厂界外	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求	4.0	4.1187
					厂区内(监控点处1h平均浓度值)	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表2中排放限值要求	6.0	
		注采气	非甲烷总烃	密闭集输	厂界外	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求	4.0	4.1187
					厂区内(监控点处1h平均浓度值)	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表2中排放限值要求	6.0	
2	集配站	注醇及甲醇贮存	甲醇	密闭集输	企业边界浓度	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求	1.0	0.6288
无组织排放总计								
无组织排放总计				VOCs(非甲烷总烃及甲醇)		4.7475t/a		
注: 根据注气排卤及注采运行交叉情况, 本工程无组织废气排放最大为注采运行期, 排放量为 4.7475/a, 非注气排卤与注采阶段污染物直接叠加。								

项目大气环境影响评价自查表见表 5.1-20。

表 5.1-20 大气环境影响评价自查表

工作内容		淮安储气库工程								
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	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>				
	评价因子	基本污染物 (TSP、SO ₂ 、NO _x) 其他污染物 (NMHC、甲醇)				包括二次 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 type="checkbox"/>			附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>			
		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"/>				
现状评价	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 checked="" 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"/>		
		预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUST AL200 0 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	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	预测因子 ()				包括二次 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 type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度、非甲烷总烃、甲醇）		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（NMHC）		监测点位数（2）	无监测 <input 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"/>			
	大气防护距离	距（ ）厂界最远（ ）米			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.0866) t/a	NO _x : (0.1308) t/a	颗粒物: (0.0196) t/a	VOCs: (4.7475) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”，“（ ）”为填写项					

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 对饮用水源保护区影响分析

本工程穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区和二河淮阴区饮用水水源保护区等两处地表水源地二级保护区。本次穿越采用无害化定向钻定向钻穿越方式，穿越的管道孔在二河河床 10m 以下，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点，不会对河床中水体产生直接影响。且定向钻出土、入土点设置在保护区范围以外，施工场地距离水体在 200m 以上，因此一般对地表水体不存在直接的影响；施工过程中加强定向钻泥浆池防渗处理、规范施工人员生活污水的排放，在严格控制不在此区域内设置施工营地的前提下本项目管道施工不会对饮用水源保护区产生不利影响。

5.2.2 施工期对地表水环境影响分析

本项目钻井过程中产生的废水主要为钻井废水、施工废水、试压废水及生活污水；造腔过程中产生的废水主要有采出卤水、站内员工生活污水；地面工程建设产生的废水主要为施工人员生活污水、施工设备清洗废水、管线试压废水等。

(1) 钻井废水

本工程初始共产生钻井废水 8265.5m³，这部分废水与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后，液相循环使用，用于钻井液的配制，最终产生的废水 413.275m³与废弃泥浆一起由江苏思多达环保科技有限公司处置。

(1) 施工废水

主要来自于施工车辆和施工机械等冲洗废水，施工废水主要污染物为 SS，经沉淀后回用于洒水降尘不外排，对周边环境影响较小。

(3) 管道试压废水

根据工程污染源强分析，项目施工期共产生管线试压废水量约 5692.4m³，试压废水为清洁水，重复利用于下一管段，最终试压废水经沉淀处理后回用于农田灌溉、道路洒水或林业绿化用水等，无法回用部分经监测达标后排入沟渠和河流，不得排入Ⅲ类及以上功能的水体及其汇水沟渠、湖体等。对周边地表水体影响较小。

(4) 生活污水

项目施工期共产生生活污水 1634.4m³，钻井施工场地内设置移动式防渗环保

厕所，当地村民用作农肥，不外排；管道沿线施工人员生活污水依托沿线村庄生活污水卫生设施，对地表水环境影响较小。

项目造腔期共产生生活污水 1432m³，经化粪池初步处理后，通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）标准后进入站内清水池暂存，回用于绿化，对地表水环境影响较小。

（5）采出卤水

造腔过程对水环境的影响主要表现在两方面：一是溶腔产生卤水是否有单位能够完全消纳；二是在卤水输送管线发生破裂事故状态下，对地表水环境的问题，该问题在环境风险章节进行详细论述。

对于卤水消纳问题，本项目拟与淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站等 5 家盐企签订协议，溶腔采出卤水全部委托协议盐企以真空制盐和市场销售方式进行合理利用。

（6）冷却塔排水

项目造腔期注水采卤站冷却塔排水 336m³/a，排入集注站内蓄水池后回用于站场内外道路洒水抑尘、绿化等，无外排。对地表水环境影响较小。

（7）管道穿越对地表水体影响分析

本工程管线定向钻穿越大中型河流 3 处，定向钻穿越鱼塘蟹塘等 20 处左右，泥水平衡顶管穿越小型沟渠（与路连穿）8 次，河流、沟渠小型开挖穿越 101 处（其中 43 处加套管），鱼塘蟹塘开挖穿越 45 处（其中 8 处加套管）；

① 定向钻、顶管穿越方式影响分析

定向钻和顶管穿越是一种先进的管道穿越施工方法。本工程顶管及定向钻穿越管道钻孔在河床 10m 以下，施工机械设备和施工人员均不和水体接触，在施工时保证管道有足够的安全埋深，不会导致水体内的地表水下渗，不会对地表水体产生扰动，施工过程不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响。

定向钻穿越河流、鱼塘等 23 处左右，在施工过程中会产生少量钻孔的废弃循环泥浆，这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷造成水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的混浊度，并使水体中悬浮物

显著升高。因此，需要在钻机旁设置泥浆收集沉淀池。泥浆含水率一般为 80%，经干化脱水后含水率为 60%，最终产生的废膨润土泥浆，虽不含有毒有害物质，但不利于植物生长，不可直接将废弃泥浆分散在土壤表层，应将施工过程溢流到作业场地上的泥浆进行回收，集中在泥浆池内，自然干化后覆种植土掩埋并恢复种植。雨水天气时尽量不施工，必须施工时，应采取适当措施防止雨水对泥浆和沙土的冲刷。

由于定向钻穿越施工场地，即“入土点”、“出土点”均设在堤岸外侧，结合以往施工经验，以定向钻技术在河流河床下 10m~20m 处穿越，不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期其泥浆池对景观有一定影响，但随着工程完工后的复耕，影响得以消除，施工期和运营期河面景观均无改变；水域管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，也不影响航运和船舶抛锚，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

本工程穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区采用无害化穿越方式（定向钻穿越），定向钻出入点均位于保护区范围以外，基本不对保护区水环境质量造成不良影响。

②开挖穿越施工

开挖穿越一般适用于常年水量较小或水流量季节性明显、冲刷深度不大、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定河段。本工程开挖穿越小型河流及沟渠共计 58 处，以上拟采取开挖方式穿越的河流常年水量均较小，冲刷深度不大，河床地层稳定，采取开挖穿越方案是可行的。

对于小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。每年 6 月~9 月份的汛期，水位高出非汛期水位 1m 左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

在开挖管沟和开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

——会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质；
——各项机械施工作业可能导致污染物（机油）渗漏，对地表水体造成污染；
——管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；
——开挖管沟、穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾若处理不当会影响河流水质；

——管道经过沿线一些河滩低洼地区时，由于地下水位埋深普遍较浅，管沟开挖过程将有渗水产生，其中的污染物（泥沙、悬浮物，施工机械渗漏的石油类物质）可能会影响河流水质。

为了保护地表水，最大限度地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《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准及地方河道管理中有关规定，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。

综上，本工程施工期各类废水均得到有效处置，对周边水环境影响较小。

5.2.2 运行期地表水环境影响分析

5.2.2.1 工程排水影响分析

根据工程分析，本工程运行期废水主要为生活污水，注气排卤期产生的采出卤水，注采运营期产生的采气过程中经三相分离器分离出的废水。

注气排卤期采出卤水全部委托协议盐企以真空制盐和市场销售方式进行合理利用。

井场采出气经集配站和集注站内三相分离器分离出的废水，排入集注站内的污水储存罐，定期由资质单位收集处置。生活污水经埋地式污水处理站处理达标后用于站场绿化。

经上述措施处理后，项目污水均能得到妥善处理利用，不会对周围地表水产生影响。

5.2.2.2 工程取水影响分析

本工程施工期钻井用水拟采用罐车拉运，取水水源为地表水张福河，本项目取水流量较小，仅为 16531m³/施工期。根据《淮安地下储气库工程水资源论证报告书》，张福河 90%保证率的可供水量是 61430.6 万 m³/a，本项目的年取水量仅占其 0.003%；加上张福河的农业用水量 1244.9 万 m³/a，以及其它用水户的

工业用水量 672.7 万 m³/a，合计 3656.7 万 m³/a，合计用水量占张福河 90%保证率的可供水量的 5.95%，影响较小。因此，本项目在张福河取水水量是可靠的，取水的保证率能满足本项目建设的要求。工程建设对区域水资源总量影响较小，不会造成工程取水河段水位的明显减低，对张福河农业灌溉用水基本没有影响。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水环境影响评价等级为三级 B，因此，本工程不进行水环境影响预测。

表 5.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		淮安储气库工程	
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 checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input 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	
		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"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		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"/>	数据来源
	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	
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"/>		数据来源	
补充监测	监测时期		
	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"/>	监测因子	监测断面或点位
		()	监测断面或点位个数 () 个
现状评	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	

价	评价因子	()	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input 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 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"/>	
	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 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 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 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 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 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	
	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"/>	
	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 type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input 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□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
	()	()		()	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
	()	()	()	()	()
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□			
	监测计划		环境质量		污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□
		监测点位	()		()
		监测因子	()		()
污染物排放清单	√				
评价结论	可以接受；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 正常情况下地下水影响分析

5.3.1.1 施工期

(1) 钻井工程及地面工程期

本项目固井按插入式固井作业有关规定，各级套管进行水泥固井作业，各级固井水泥均返至地面，表层套管下至潜水层底界以下，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水，对地下水影响较小。

本工程采用泥浆不落地技术，钻井废水与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后，液相循环使用，用于钻井液的配制，废水大部分回用（加入泥浆内进行稀释），最终产生的少部分废水送回盐矿再利用。

生活污水排入移动式环保厕所，定期清掏农用，不外排。正常情况下，对区域地下水影响较小。

(2) 造腔期间

本工程所有注采井均按《井矿盐钻井技术规范》严格进行设计、施工，确保盐井质量。在距离地面 400m 以上的管线采用双层套管，其中表层套管是专门为保护地下水所加，双层套管及多层用来加固的水泥来分隔地下水和管内的卤水，以保护地下水环境。项目正常生产时，用于溶矿的清水和所采卤水均在井壁内侧流动，通常情况下，卤水或清水是不可能通过井壁进入井外的地下水环境的，而地下水也不可能通过井壁渗入井内。

注采井虽然从地面至开采层贯穿整个地层，但因井壁同岩层连接的紧密、封堵的严实，井建成投入使用后不会增加各层间的水力联系，对地下水造成影响的可能性较小。可见，项目正常的采卤过程对地下水环境几乎没有影响，造腔期最多 916 天，在造腔期会建立溶腔、卤水检测系统，若管道、注采井发生破损泄漏，需严格按照要求停止排卤，必要时进行封井。

5.3.1.2 运行期

项目营运期对地下水产生的影响潜在污染源主要为生产废水、生活污水。

(1) 生产废水对地下水影响分析

项目运营期正常情况下，集注站和集配站分离器、三甘醇脱水装置等产生的分离废水，经管线输送至集配站污水罐中，定期由南通市泓正再生资源有限公司收集处置。污水储罐罐底均采取有效防渗措施，建设单位定期对罐体、管道、机泵及连接处等进行安全检测，发现问题及时维修、更换，避免跑冒滴漏发生。采取上述措施，对地下水影响的可能性极小。

(2) 生活污水对地下水影响分析

集注站生活污水均经化粪池初步处理后，通过站内一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）标准后进入站内清水池暂存，回用于绿化，无外排，化粪池进行有效防渗处理，因此运营期生活污水对地下水产生影响的可能性极小。

5.3.2 非正常情况下地下水影响分析

5.3.2.1 施工期

本项目在正常情况下对地下水影响较小，非正常情况下可能对地下水产生的影响为造腔期卤水的相关泄漏，主要可能有：（1）采卤井管破损，发生井管漏水影响到承压水含水层；（2）卤水管道、采卤站内卤水罐发生破裂，卤水泄漏对潜水含水层造成影响。结合第 5.6 小节土壤环境影响分析与评价，罐区可视场所发生硬化地面破损，一旦发现卤水泄漏，及时采取措施，不会任由卤水漫流渗漏，对于泄漏初期短时间内由于物料暴露而污染的少量土壤，则尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入土壤，因此地面以上罐区发生泄漏不会对地下水的影响。卤水输送管线、采卤井管等地下非可视部位发生渗漏时，污染物有可能进入地下水。因此确定造腔期地下水预测情景模式为两个，情景一卤水管道发生腐蚀或断裂，卤水泄漏对潜水含水层造成影响；情景二采卤井管破损，发生井管漏水影响到承压水含水层，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水预测情景模式一览表

序号	泄漏类型	影响层位	场景选择	
			持续泄漏	瞬时泄漏
1	卤水管道发生腐蚀或断裂，造成的卤水泄漏	潜水	—	√
2	采卤井管破损卤水进入第II承压含水层	第II承压含水层	√	

(1) 情景一之卤水管道泄漏

假设埋地卤水管道出现破损，导致卤水泄漏，影响潜水含水层，以特征污染物氯化物作为预测因子，浓度取最大浓度为 306g/L，最大排量为 200m³/h，管径最大的管道为 DN700 的钢骨架聚乙烯塑料复合管。管道设有压力监控，一旦发生泄漏管道压力就会出现异常，工作人员可及时发现。本次预测考虑最不利情况，如不利的气象条件或监控设备失灵等情况，泄漏时间取 1h，假设拟建卤水管道完全断裂的情况下，泄漏 1h 的氯化物质量为 306×200÷24×1=2550kg，氯化物泄漏速率为 0.71kg/s。假设泄漏位置包气带恰好有孔洞、虫洞、裂缝等存在，不考虑土壤吸附作用，进入地下水的氯化物泄漏速率按 0.71kg/s 设定，预测含水层为潜水含水层，选择氯化物作为预测因子，预测第 100 天、916 天（造腔期最多 916 天）、1000 天、5000 天时氯化物在地下水中的运移情况。

1) 预测模型

将卤水管线泄漏概化为瞬时注入，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.7 节预测方法，采用推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源进行预测，预测第 100 天、916 天、1000 天、5000 天时氯化物在地下水中的运移情况。二维水动力瞬时注入弥散方程如下：

$$C(x, y, t) = \frac{1000m_M/M}{4\pi mt\sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；T—时间，d；

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

- DL—纵向弥散系数，m²/d；
- DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；
- π—圆周率。

将本次预测所用模型转换形式后可得：

$$\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} = \ln \left[\frac{m_M}{4\pi n \cdot M \cdot C_{(x,y,t)} \cdot \sqrt{D_L D_T \cdot t}} \right]$$

2) 预测参数确定

根据区域水文地质情况，相关污染预测参数选取如下：

①根据评价区水文地质条件（详见 4.1.6 小节），评价区潜水含水层的岩性为粉土与钙质结核粘土层，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表，本着最不利原则，潜水渗透系数取 1.5m/d。

②根据评价区水文地质条件（详见 4.1.6 小节），含水层厚度取 10m。

③有效孔隙度 $n_e=0.4$ （根据经验值）。

④水流速度为渗透系数、水力坡度的乘积除以有效孔隙度，即 $u=K \times I/n_e$ 。水力梯度约为 0.002（根据等水位图计算而得），计算得水流速度约为 0.0075m/d。

⑤本次预测不考虑污染物衰减、吸附解析作用及化学反应，按照最不利情况进行保守预测。一般弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性，因此，本次预测过程中所用的弥散度根据前人有关弥散度尺度效应的研究成果及区域研究资料来确定。参考 GelharL.W（1992 年）在“A critical review of data on field-scaledispersion in aquifer”一文中对 59 个不同尺度的地区弥散度的研究成果，以及成建梅（2002 年）在“考虑可信度的弥散尺度效应分析”一文中根据 118 个弥散资料对纵向弥散度与试验尺度数据回归分析所得到的回归方程，结合区域水文地质条件特征及以往的弥散试验成果，确定区域含水层纵向弥散度取值为 12m。则相应的纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=0.09m^2/d$ 。依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（ α_T/α_L ）一般为 0.1，则项目区域含水层横向弥散度取值为 0.09m，横向弥散系数 $D_T=0.009m^2/d$ 。

各项参数的选取结果见表5.3-2。

表5.3-2 计算参数选取结果一览表

含水层	含水层岩性	M	K	u	n_e	D_L	D_T
-----	-------	---	---	---	-------	-------	-------

潜水含水层	粉土与钙质结核粘土	10	1.5	0.0075	0.4	0.09	0.009
-------	-----------	----	-----	--------	-----	------	-------

3) 评价标准

本次模拟超标范围值参照《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类中的相关限值。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 5.3-3。

表 5.3-3 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出限 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
氯化物	2	250

4) 预测结果

卤水管道发生泄漏后, 第 100 天、916 天、1000 天、5000 天对地下水的影
响预测结果见图 5.3-1~图 5.3-4, 最远超标距离及面积、最远影响距离及面积见
表 5.3-4。

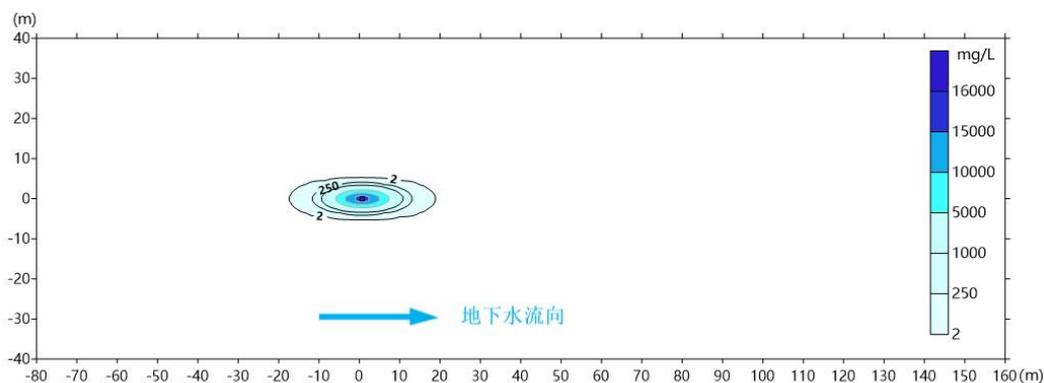


图 5.3-1 卤水管道泄漏第 100 天氯化物浓度分布图

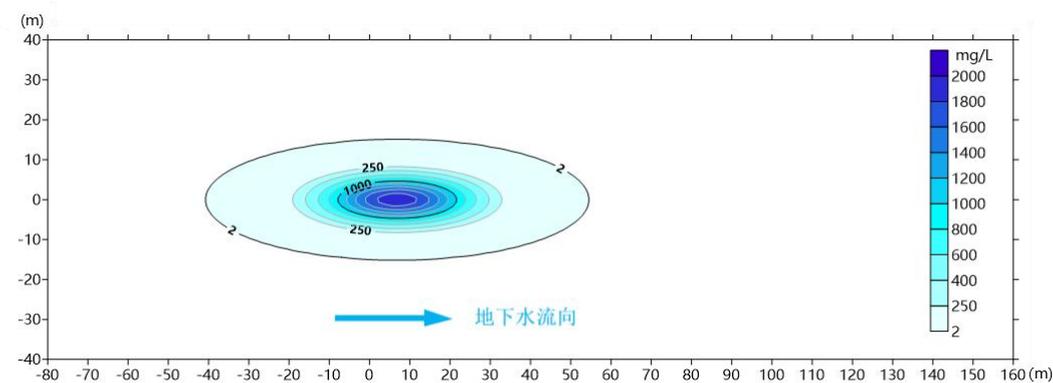


图 5.3-2 卤水管道泄漏第 916 天氯化物浓度分布图

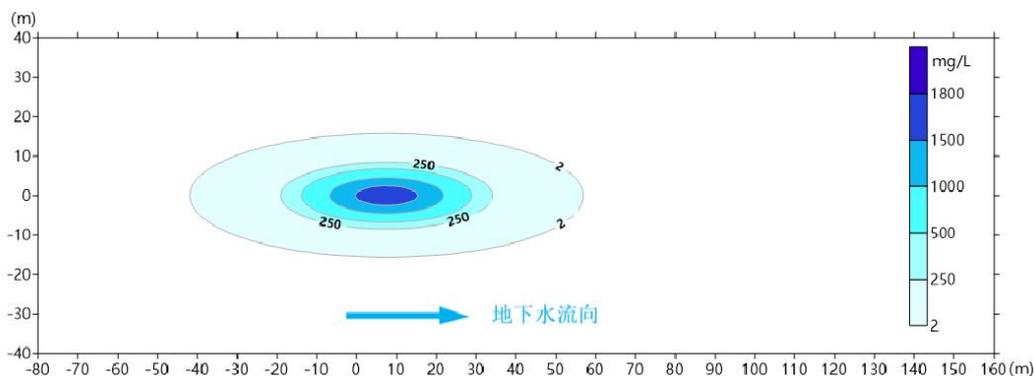


图 5.3-3 卤水管道泄漏第 1000 天氯化物浓度分布图

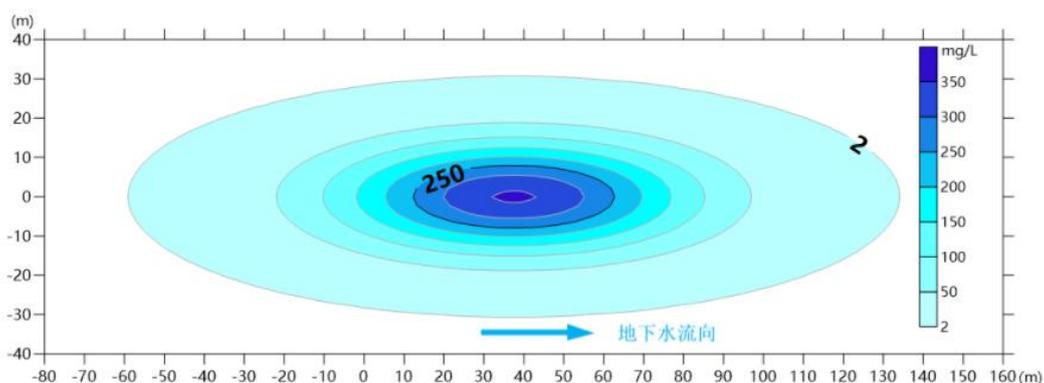


图 5.3-4 卤水管道泄漏第 5000 天氯化物浓度分布图

表 5.3-4 卤水管道泄漏氯化物对地下水的影响预测结果表

预测因子	预测时间	预测结果			
		超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	影响距离 (m)	影响面积 (m ²)
氯化物	100d	13.75	154	19.75	329
	916d	33.87	668	54.87	2260
	1000d	34.5	695	57.5	2430
	5000d	63.5	632	134.5	9266

上述预测结果显示，预测时间为 100 天时，氯化物下游最远超标距离为 13.75m，超标面积 154m²，下游最远影响距离为 19.75m，影响面积为 329m²；预测时间为 916 天时，氯化物下游最远超标距离为 33.87m，超标面积 668m²，下游最远影响距离为 54.87m，影响面积为 2260m²；预测时间为 1000 天时，氯化物下游最远超标距离为 34.5m，超标面积 695m²，下游最远影响距离为 57.5m，影响面积为 2430m²；预测时间为 5000 天时，氯化物下游最远超标距离为 63.5m，超标面积 632m²，下游最远影响距离为 134.5m，影响面积为 9266m²。因此卤水管道泄漏对潜水产生一定影响，务必采用优质的管材，加强施工质量，防止管道破损造成卤水泄漏。

(2) 情景二之采卤井管破损

假设采卤井管破损发生在 150m 以下，根据区域水文地质条件，主要影响第 III 含水层，因此预测含水层为第 III 含水层。由于采卤井管破损不易被发现，所以按持续泄漏预测，选择氯化物作为预测因子，**泄漏浓度最大取 306g/L，单口井最大排卤量为 1468.8t/d，造腔期最多 916 天，因此预测采卤井管连续泄漏第 100 天、916 天氯化物在地下水中的运移情况，**以及第 1000 天、5000 天（源强在第 780 天终止注入），氯化物在地下水的运移情况。

1) 预测模型

造腔期最多 916 天，因此采卤井管最多连续泄漏 916 天，将采卤井管泄漏概化为连续注入，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.7 节预测方法，采用推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型连续注入示踪剂—平面连续点源进行预测，预测第 100 天、916 天氯化物在地下水中的运移情况。

污染特征因子在含水层中的运移模型选择一维无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离； m；

t—时间， d；

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度， mg/L；

C0—注入的示踪剂浓度， mg/L；

u—水流速度， m/d；

DL—纵向弥散系数， m²/d；

erfc（）—余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

由于造腔期最多 916 天，采卤井管最多泄漏 916 天，因此预测泄漏第 1000 天、5000 天时，考虑将卤水泄漏概化为瞬时注入，即将 916 天泄漏的总卤水量概化为一次性注入，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.7 节预测方法，采用推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥

散点源模型瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源进行预测，预测第 1000 天、5000 天时氯化物在地下水中的运移扩散情况。二维水动力瞬时注入弥散方程如下：

$$C(x, y, t) = \frac{1000m_M/M}{4\pi mt\sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；T—时间，d；

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

2) 预测参数确定

根据区域水文地质情况，相关污染预测参数选取如下：

①根据评价区水文地质条件（详见 4.1.7 小节），评价区第 III 含水层的岩性为岩性为灰色、灰绿色中粗、细砂，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表，本着最不利原则，第 III 含水层渗透系数取 50m/d。

②根据评价区水文地质条件（详见 4.1.7 小节），含水层厚度取 30m。

③有效孔隙度 n=0.33（根据经验值）。

④水流速度为渗透系数、水力坡度的乘积除以有效孔隙度，即 $u=K \times I/n_e$ 。水力梯度约为 0.001（根据等水位图计算而得），计算得水流速度约为 0.15m/d。

⑤本次预测不考虑污染物衰减、吸附解析作用及化学反应，按照最不利情况进行保守预测。一般弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性，因此，本次预测过程中所用的弥散度根据前人有关弥散度尺度效应的研究成果及区域研究资料来确定。参考 GelharL.W（1992 年）在“A critical review of data on field-scaledispersion in aquifer”一文中对 59 个不同尺度的地区弥散度的研究成果，以及成建梅（2002 年）在“考虑可信度的弥散尺度效应

分析”一文中根据 118 个弥散资料对纵向弥散度与试验尺度数据回归分析所得到的回归方程，结合区域水文地质条件特征及以往的弥散试验成果，确定区域含水层纵向弥散度取值为 12m。则相应的纵向弥散系数 $D_L = \alpha_L \times u = 1.8m^2/d$ 。依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（ α_T/α_L ）一般为 0.1，则项目区域含水层横向弥散度取值为 1.8m，横向弥散系数 $D_T = 0.18m^2/d$ 。

各项参数的选取结果见表5.3-5。

表5.3-5 计算参数选取结果一览表

含水层	含水层岩性	M	K	u	n_e	D_L	D_T
承压含水层	中粗、细砂	30	50	0.15	0.33	1.8	0.18

3) 评价标准同情景一。

4) 预测结果

采卤井管发生泄漏后，第 100 天、916 天、1000 天、5000 天对地下水的的影响预测结果见图 5.3-5~图 5.3-8，最远超标距离及面积、最远影响距离及面积见表 5.3-6。

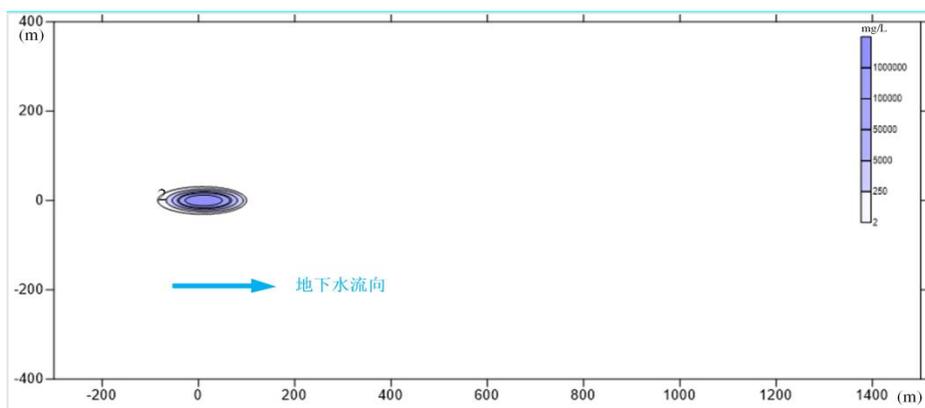


图 5.3-5 采卤井管泄漏第 100 天氯化物浓度分布图

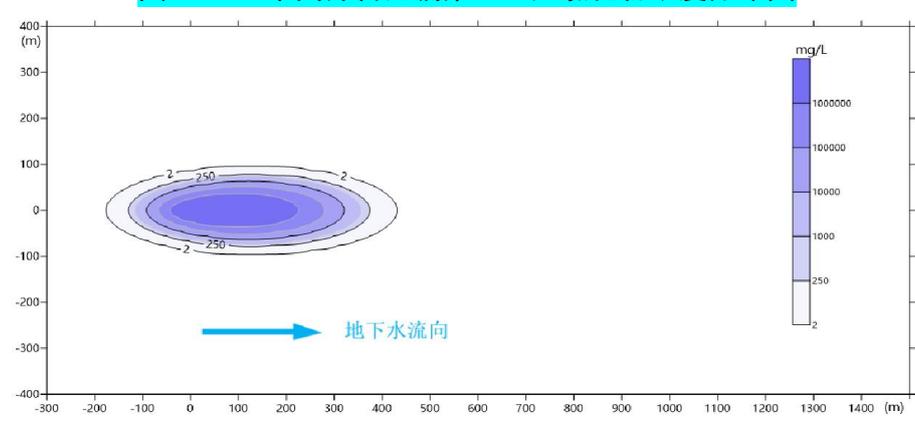


图 5.3-6 采卤井管泄漏第 916 天氯化物浓度分布图

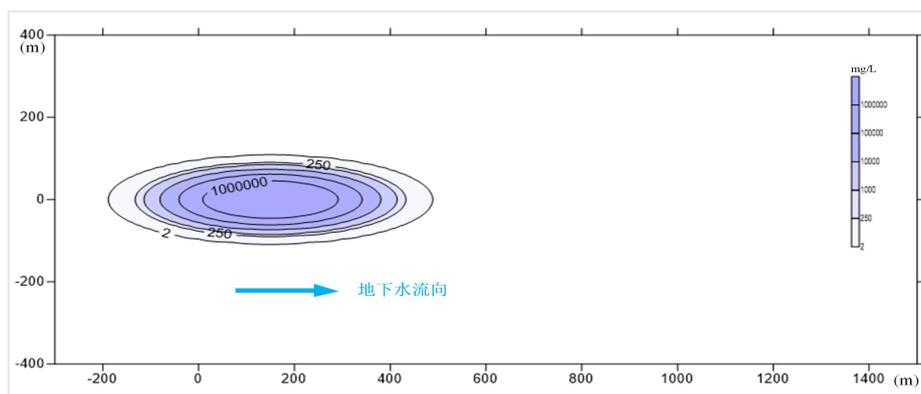


图 5.3-7 采卤井管泄漏第 1000 天氯化物浓度分布图

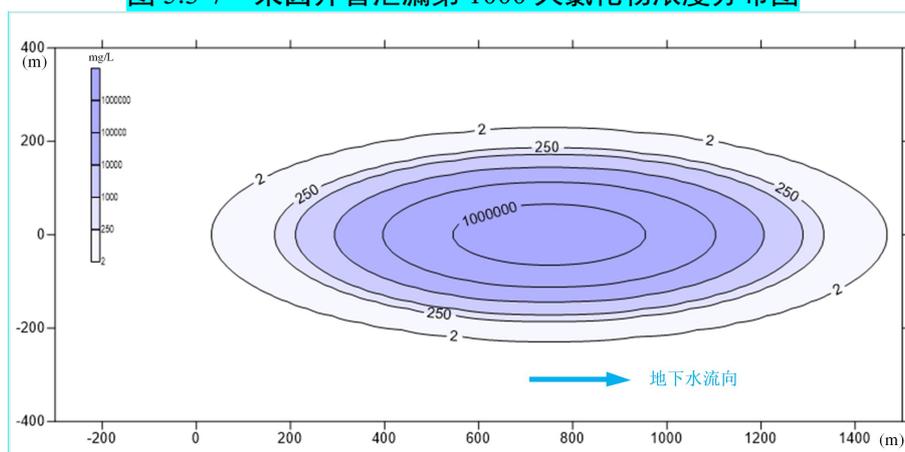


图 5.3-8 采卤井管泄漏第 5000 天（源强在第 916 天终止注入）氯化物浓度分布图

表 5.3-6 采卤井管泄漏氯化物对地下水的影响预测结果表

预测因子	预测时间	预测结果			
		超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	影响距离 (m)	影响面积 (m ²)
氯化物	100d	93.5	12990.89	100.1	35743.53
	916d	374	250171.30	431	366133.77
	1000d	433	323621.74	489.2	464476.93
	5000d	468	353887.84	1333.7	1460304.29

上述预测结果显示,预测时间为 100 天时,氯化物下游最远超标距离为 93.5m,超标面积 12990.89m²,下游最远影响距离为 100.1m,影响面积为 35743.53m²;预测时间为 916 天时,氯化物下游最远超标距离为 374m,超标面积 250171.30m²,下游最远影响距离为 431m,影响面积为 366133.77m²;预测时间为 1000 天时,氯化物下游最远超标距离为 433m,超标面积 323621.74m²,下游最远影响距离为 489.2m,影响面积为 464476.93m²;预测时间为 5000 天时,氯化物下游最远超标距离为 468m,超标面积 353887.84m²,下游最远影响距离为 1333.7m,影响面积为 1460304.29m²。因此采卤井管持续泄漏对承压水产生一定影响,务必保证固井质量,防止采卤井管破损造成卤水串层污染承压水。

5.3.2.2 运营期

储气库运行期在正常情况下对地下水影响较小，非正常情况下可能对地下水产生影响为甲醇储罐、污水储罐的泄漏。结合第 5.6 小节土壤环境影响分析与评价，罐区可视场所发生硬化地面破损，即使有甲醇、污水等泄漏，参考目前企业的管理规范，在发生泄漏时应及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，对于泄漏初期短时间内由于物料暴露而污染的少量土壤，则尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入土壤，因此地面以上罐区发生泄漏不会对地下水的影响。半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

事故工况下，甲醇储罐爆炸导致罐区防火堤内防渗层破坏，甲醇泄漏后通过包气带运移后进入地下水饱和带。假设污水储罐发生破裂等事故，造成污水泄漏，由于污水储罐采用钢筋混凝土进行地面硬化处理，并设置有围堰，污水中石油类浓度 300mg/L，不会发生火灾爆炸等连锁事故，事故状态下泄漏污水收集于围堰内，因此无污染土壤的途径，因此不会对地下水产生影响。

综上分析，确定储气库运营期地下水预测情景模式为甲醇储罐爆炸，发生甲醇泄漏及防渗层破坏，甲醇泄漏对潜水含水层造成影响，详见表 5.3-7。

表 5.3-7 地下水预测情景模式一览表

序号	泄漏类型	影响层位	场景选择	
			持续泄漏	瞬时泄漏
1	甲醇储罐爆炸，发生甲醇泄漏及防渗层破坏，造成甲醇泄漏	潜水	—	√

(1) 情景设定之甲醇储罐泄漏

本项目集配站、集注站各有 1 座甲醇储罐，采气初期使用，假设甲醇储罐发生火灾爆炸，导致罐区防火堤内防渗层破坏，破坏面积 2m²，甲醇泄漏后通过包气带运移后进入地下水饱和带。

根据评价区水文地质条件，包气带渗透系数取 1.5m/d。水力梯度按污水深度与包气带厚度比值来计算，甲醇深度按防火堤高度（0.3m）考虑，则下渗至下的水力梯度取 0.3，消防处理时间按 1 天计算，即物料通过防渗层破坏处下渗时间为 1 天。则污水下渗量为： $Q=2m^2 \times 0.3 \times 1.5m/d \times 1d=0.9m^3$ ，进入土壤的甲醇总量为 $0.9m^3 \times 790kg/m^3=711kg$ 。假设泄漏位置包气带恰好有孔洞、虫洞、裂缝等存在，不考虑土壤吸附作用，进入地下水的甲醇源强按 711kg 设定，预测含水层为潜水含水层，选择甲醇作为预测因子，预测第 100 天、1000 天、5000 天时甲醇

在地下水中的运移情况。

(2) 预测模型

将地下水泄漏时间概化为瞬时注入，再利用二维水动力弥散方程计算最大影响范围。二维水动力瞬时注入弥散方程如下：

$$C(x, y, t) = \frac{1000m_M/M}{4\pi mt\sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；T—时间，d；

C (x, y, t) —t时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(3) 预测参数确定

根据区域水文地质情况，相关污染预测参数选取如下：

①根据评价区水文地质条件（详见 4.1.6 小节），评价区潜水含水层的岩性为岩性为粉土与钙质结核粘土层，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 水文地质参数经验值表，本着最不利原则，潜水渗透系数取 1.5m/d。

②根据评价区水文地质条件（详见 4.1.6 小节），含水层厚度取 10m。

③有效孔隙度 n=0.4（根据经验值）。

④水流速度为渗透系数、水力坡度的乘积除以有效孔隙度，即 $u=K \times I/n_e$ 。水力梯度约为 0.002（根据等水位图计算而得），计算得水流速度约为 0.0075m/d。

⑤本次预测不考虑污染物衰减、吸附解析作用及化学反应，按照最不利情况进行保守预测。一般弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性，因此，本次预测过程中所用的弥散度根据前人有关弥散度尺度效应的研究成果及区域研究资料来确定。参考 GelharL.W（1992 年）在“A

critical review of data on field-scaledispersion in aquifer”一文中对 59 个不同尺度的地区弥散度的研究成果，以及成建梅（2002 年）在“考虑可信度的弥散尺度效应分析”一文中根据 118 个弥散资料对纵向弥散度与试验尺度数据回归分析所得到的回归方程，结合区域水文地质条件特征及以往的弥散试验成果，确定区域含水层纵向弥散度取值为 12m。则相应的纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=0.09m^2/d$ 。依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（ α_T/α_L ）一般为 0.1，则项目区域含水层横向弥散度取值为 0.09m，横向弥散系数 $D_T=0.009m^2/d$ 。

各项参数的选取结果见表5.3-8。

表5.3-8 计算参数选取结果一览表

含水层	含水层岩性	M	K	u	n_e	D_L	D_T
潜水含水层	粉土与钙质结核粘土	10	1.5	0.0075	0.4	0.09	0.009

(4) 评价标准

甲醇属于有毒有害物质，没有相应的地下水质量标准，背景条件下地下水中不含甲醇，因此甲醇在地下水中一旦检出即超标，因此评价标准采用检出限。

表 5-3-9 拟采用甲醇检出下限

模拟预测因子	检出限 (mg/L)
甲醇	0.20

(5) 预测结果

甲醇储罐发生泄漏后，第 100 天、1000 天、5000 天对地下水的影响预测结果见图 5.3-9~图 5.3-11，最远超标距离及面积、最远影响距离及面积见表 5.3-11。

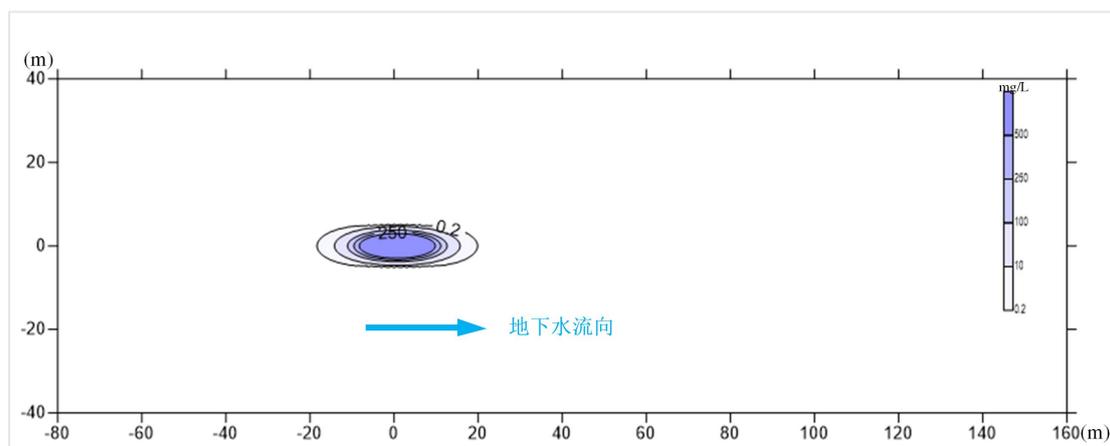


图 5.3-9 甲醇储罐泄漏第 100 天甲醇浓度分布图

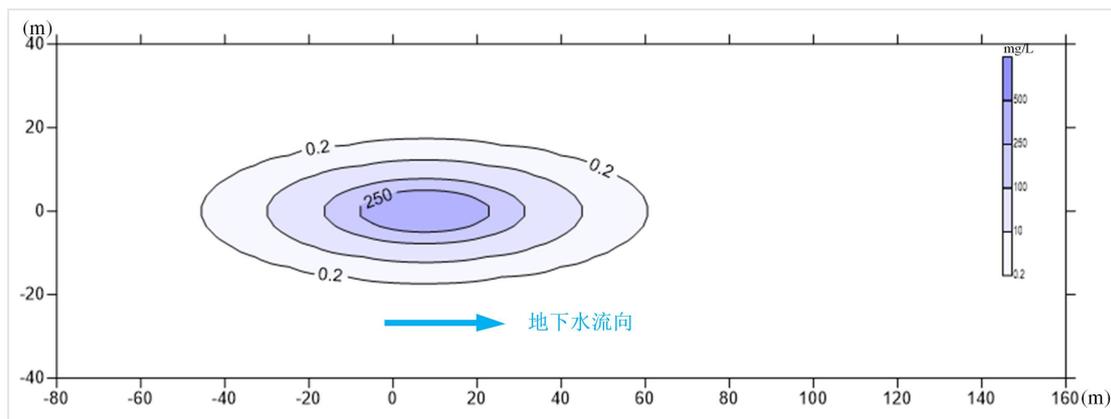


图 5.3-10 甲醇储罐泄漏第 1000 天甲醇浓度分布图

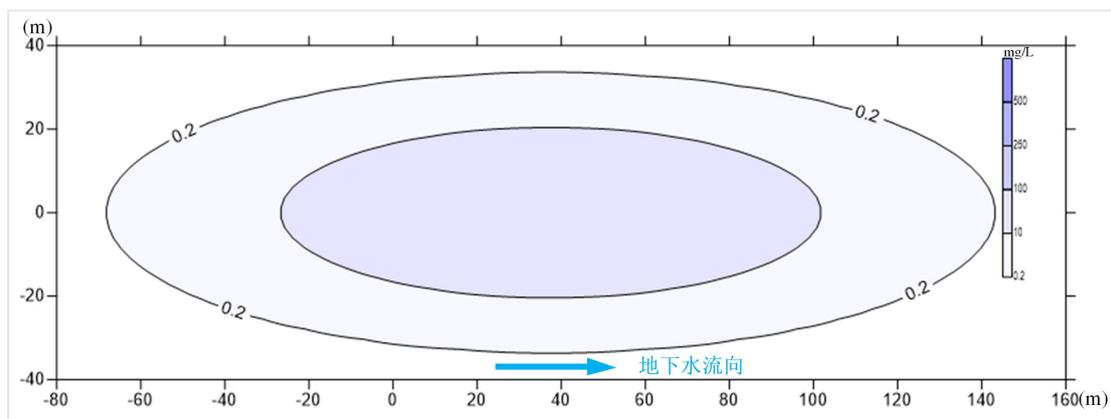


图 5.3-11 甲醇储罐泄漏第 5000 天甲醇浓度分布图

表 5.3-10 甲醇储罐泄漏甲醇对地下水的影响预测结果表

预测因子	预测时间	预测结果 (大于检出限 0.2mg/L)	
		影响距离 (m)	影响面积 (m ²)
甲醇	100d	19.9	1275.42
	1000d	60.5	11599.64
	5000d	143.2	44783.72

上述预测结果显示，预测时间为 100 天、1000 天、5000 天，甲醇下游最远影响距离分别为 19.9m、60.5m、143.2m，影响面积分别为 1275.42m²、11599.64m²、44783.72m²。因此甲醇储罐泄漏后第 5000d，对潜水产生的影响为下游 143.2m 的小范围影响。

综上，非正常情况下，造腔期卤水管道泄漏后第 5000d，对潜水产生的影响为下游 134.5m 的小范围影响；采卤井管泄漏后第 5000d，对承压水产生的影响为下游 1333.7m 的影响，超标距离达到 468m；储气库运营期甲醇储罐泄漏后第 5000d，对潜水产生的影响为下游 143.2m 的小范围影响。根据现场调查，目前项

目周边居民饮用水源均为城镇自来水，影响范围内无地下水环境敏感点，非正常情况下卤水管道泄漏给潜水带来小范围影响是在可接受范围内；甲醇储罐泄漏给潜水带来小范围影响是在可接受范围内；采卤井管泄漏对承压水产生一定的影响。因此管道应采用优质的管材，加强施工质量，加强管道巡检，防止管道腐蚀破损；钻井过程应采取相应措施加强固井质量，采用双层套管及多层用来加固的水泥来分隔地下水和管内的卤水，在造腔期会建立溶腔、卤水检测系统，若管道、注采井发生破损泄漏，需严格按照要求停止排卤，必要时进行封井，因此采取上述措施后，可以将采卤井管串层污染地下水的可能性降到最低，即使发生泄漏也可及时采取应急措施，减少泄漏量，对地下水的影响是可接受。

5.3.3 地下水环境保护措施与建议

5.3.3.1 施工期

预测结果显示，非正常情况下卤水管道泄漏给潜水造成小范围影响，采卤井管泄漏对承压水产生局部影响，本次预测结果只是限于设定的条件下的模拟预测，本着预防为主的原则，应结合相应的地下水环境保护措施，将污染的可能性降到最低。

（1）井管防治措施

①钻井时表层套管应下到地下水层以下，固井时水泥套管应上返至地表井口，并保证固井质量。

②造腔期内应加强管理与监测，一旦发生井管破损，立即停止排卤，及时采取修复措施。

（2）管线防治措施

①建立巡检制度，定期对采卤管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道卤水泄漏事件的发生。

②为避免冬季管线冻裂等自然因素造成的管线破裂，管线敷设在冻土层以下，同时采取管线防腐保温措施。

③为防止人为因素误伤采卤管线，应加强巡线，随时做好抢修和工作联系准备并做好平时抢修队伍训练和工作演练。

（3）站场分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照《石

油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的有关要求，根据站场各生产功能可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将站场区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并按要求进行防渗。

项目采取分区防控措施，其中钻井井场柴油罐及采卤站的卤水罐为重点防渗区，其余为一般防渗区，具体防渗标准见下表。

表 5-3-11 地下水分区防渗标准

防渗区域		防渗级别
重点防渗区域	井场柴油罐区、采卤站卤水罐区、卤水管线	等效黏土防渗层厚度>6m，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s;
一般防渗区域	其他区域	等效黏土防渗层厚度至少为 1.5m，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s

5.3.3.2 运营期

(1) 定期对气井套管情况进行检测，发现异常情况及时处理；

(2) 运行期定期检查、维修项目所有管道、机泵等，确保各部分的使用性能。尤其在雨季更要认真检查，清除隐患。巡检过程一旦发现管道泄漏，应立即采取应急措施，关闭机泵，清理泄漏的甲醇或凝液。

(3) 新建废水输送管线采用优质管材，提高管道抗腐蚀能力。

(4) 企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止甲醇、生产废水泄漏事故造成对区域地下水环境的污染。

(5) 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的有关要求，根据站场各生产功能可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将站场区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并按要求进行防渗。

根据本工程建设内容，本次运行期采取分区防控措施，其中甲醇储罐、污水储罐为重点防渗区，其余为一般防渗区，具体防渗标准见下表。

表 5-3-9 地下水分区防渗标准

防渗区域		防渗级别
重点防渗区域	污水储罐、甲醇储罐	等效黏土防渗层厚度>6m，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s;
一般防渗区域	其他区域	等效黏土防渗层厚度至少为 1.5m，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期

5.4.1.1 钻井期间声环境影响分析

(1) 施工噪声影响分析

钻井过程主要噪声源有泥浆泵、振动筛、柴油发电机及运输车辆等产生的噪声，噪声源强约 80-95dB (A)，其噪声贡献值见下表。

表 5.4-1 施工期施工机械噪声统计表 单位：dB (A)

机械名称	源强 (dB (A) /1m)	离施工点距离不同处的噪声值/dB (A)					
		10m	50m	100m	150m	200m	300m
泥浆泵	90	70	56	50	46	44	40
振动筛	90	70	56	50	46	44	40
柴油发电机	95	75	61	55	51	49	45
运输车辆	80	60	46	40	36	34	30

由表 5-4-1 可以看出，主要施工机械在 50m 以外均能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中昼间限值不超过 70dB (A) 的要求，在 100m 左右能够达到建筑施工场界噪声夜间限值不超过 55dB (A) 的要求，所以本工程的施工噪声的主要影响区域昼间在 50m 范围内，夜间 100m 范围内。由于工程建设区域属于空旷区域，井场与最近敏感目标距离为 90m，针对近距离敏感目标，施工段采取了以下降噪措施：①避免夜间(22:00-6:00 时)进行施工，在施工前在临近村庄一侧设置临时声屏障，以降低噪声影响。②合理布置施工机械的位置，高噪声设备应尽量布置在距离敏感点较远的位置，必要时对其采取加罩封闭等措施，从源头控制噪声影响。③定期检查施工机械车辆的运转情况，使其位置在良好的工作状态，从源头上进行防治。④做好与当地居民沟通工作，施工前应告知周边居民，争取得到居民的谅解。采取上述措施后，施工噪声对周边环境影响不大。

(2) 钻机噪声影响评价

本项目钻井期间钻机噪声源强约 95dB (A)，钻机噪声对周围环境影响最为明显，本次对钻机噪声对周边噪声敏感点影响进行预测。

①预测因子

选取等效连续 A 声级作为预测因子。

②预测点位

以最近敏感目标陈庄处作为预测点。

③预测模式

本次环境噪声影响评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)推荐的工业企业噪声预测模式,对本项目噪声源进行厂界噪声影响预测。

④评价标准

建设项目所在环境区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区标准。

⑤预测及评价

本项目选取距离井场较近的敏感目标陈庄(HK-11 南侧 65m)、毛庄(HK-9 西侧 150m)作为预测点进行预测,在只考虑距离衰减条件下,与背景值叠加后各预测点噪声预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 井场噪声至敏感点贡献值预测结果统计表 单位: dB (A)

监测点位	昼间			夜间		
	现状值	贡献值	叠加值	现状值	贡献值	叠加值
陈庄	43.6	55.9	56.2	37.6	55.9	56.0
毛庄	45.0	51.5	52.4	38.7	51.5	51.7

根据表 5-4-2,项目对各敏感目标的噪声贡献值为 51.5~55.9dB (A),叠加环境本底后昼间噪声值范围在 52.4~56.2dB (A)之间,增加值在 7.4~12.3dB (A),夜间噪声范围在 51.7~56.0dB (A),增加值在 13.0~18.4dB (A)之间。由上述分析可知,在不采取降噪措施的前提下,本项目钻井施工过程中,较近的敏感目标除毛庄的昼间噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准,其余均不满足 GB3096-2008 中的 1 类标准要求。

以上预测结果为未采取噪声防治措施前提下得出的,为减少钻井过程施工对部分居民生活带来直接影响,本环评施工期噪声控制主要措施有:

①选用先进的钻井设备及配套设备,减少本项目噪声源的强度。

②合理安排施工场地,将噪声源强较大设备安排在远离居民方位进行施工,加大距离对噪声衰减。

③加强管理,对设备进行经常性保养,使设备处于最佳状态施工。

④对振动筛、循环泵、水泵、压滤机等设备可安装减震垫,对单机声源较强设备采取单独隔声措施,如置于隔声良好的房间内运行。

⑤在项目施工场地靠近居民点一侧边界设置隔音墙,选用隔音效果较好的隔

音材料设置隔音墙。

落实上述措施后,对周围声环境影响不大。本项目施工期噪声污染是短期的、暂时的,一旦施工钻井结束,施工噪声即随之消失。

5.4.1.2 地面建设期声环境影响分析

本项目场站、管线施工对噪声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的,主要有:挖掘机、推土机、轮式装载机、起重机等。将施工机械等噪声近似为点声源,仅考虑距离衰减进行计算,可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值,结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值 (dB (A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
轮式装载机	84	70	64	60	58
吊管机	75	61	55	51	49

由表 5.4-3 可以看出,昼间主要机械在 50m 以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中 75dB (A) 的要求,而在夜间满足 55dB (A) 的距离要达到 200m。本项目管线的最近敏感点为条谢庄等(最近距离 20m),项目地面施工产生的噪声将对其产生较大的影响。

通过采取相应的管理措施,可以减少工程施工噪声对敏感点的影响。具体措施如下:

(1) 合理布置轮式装载车等高噪声设备位置,减少挖掘机等高噪声设备同时施工时间,降低对周围环境的影响;

(2) 注意对设备的维护和保养,合理操作,保证施工机械保持在最佳状态,降低噪声源强度;

(3) 项目管线禁止在夜间(22:00-6:00)和午休时间(12:00-14:00)施工;

(4) 施工场界设置隔声围挡。

本项目地面施工时间较短,均为移动声源,且通过合理布置施工设备、控制施工时间、施工场界设置隔声围挡等措施,项目施工产生噪声对周围环境敏感点

的影响将降至最低。

5.4.1.3 造腔期间声环境影响分析

本项目造腔期主要噪声源为固定噪声源，即采卤站（与集注站合建）内的多级离心注水泵、离心输卤泵、离心喂水泵。考虑最不利运行工况，由于项目为滚动开发，项目建设中期采卤造腔会与注采气同步进行，对采卤造腔期和注采气期的噪声进行叠加分析，预测结果详见第 5.4.2 章节。

5.4.2 运行期噪声环境影响分析

5.4.2.1 噪声声源

项目建成后，运营过程中的噪声源主要来自压缩机和各类机泵设备等，本项目主要噪声源强见表 5.4-4。

表 5.4-4 运行期主要噪声源源强

	噪声源	数量	噪声源强 (dB (A))	运行阶段	降噪措施	降噪后 (dB (A))
集注站	往复式压缩机	2	100	注气期	隔声、基础减震	74
	离心压缩机	1	85	注气期	隔声、基础减震	74
	压缩机空冷器	3	85	注气期	低转速电机和低噪音的风机	75
	三甘醇脱水设备	2	85	采气期	/	70
	旋风分离器（注气）	2	70	注气期	/	70
	过滤分离器（注气）	2	75	注气期	/	70
	预分离器（采气）	2	70	采气期	/	70
	过滤分离器（采气）	2	75	采气期	/	70
	多级离心注水泵	5	85	造腔期	隔声、基础减震	44
	离心输卤泵	4	80	造腔期	隔声、基础减震	44
1#集配站	放空	1	100	放空期间	/	105
	甲醇注入泵	2	70	注醇期间	/	70
	旋风分离器	2	70	采气期	/	70
	注采井	1	70	注采气期	隔声、基础减震	50
2#集配站	放空	1	100	放空期间	/	105
	甲醇注入泵	4	70	注醇期间	/	70
	旋风分离器	2	70	采气期	/	70
	注采井	2	70	注采气期	隔声、基础减震	50
3#集配站	放空	1	100	放空期间	/	105
	甲醇注入泵	4	70	注醇期间	/	70
	旋风分离器	2	70	采气期	/	70
	注采井	1	70	注采气期	隔声、基础减震	50
井场	注采井	/	70	注采气期	隔声、基础减震	50

5.4.2.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），对项目的噪声源

进行预测，分析项目噪声源对厂界的影响。

①噪声户外传播声级衰减计算方法

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

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；

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；

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。

②室外声源在预测点产生的等效声级

$$L_{eqg} = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时间段内的运行时间，s。

③声源声级与背景值叠加后的预测点的等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB。

④室内声源向室外传播的计算

若声源所在室内声场近似扩散声场， L_{p1} 、 L_{p2} 分别为靠近开口处（或窗户）室内、室外的声级，则 L_{p2} 可表示为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p2} ——隔墙（或窗户）的传透损失（dB）；

L_{p1} 可以是测量值或计算值，若为计算值，有如下计算公式：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q—方向性因素；

R—房间常数。

5.4.2.3 预测结果及达标分析

(1) 集注站

集注站内建设有采卤造腔设备、注气配套设备、采气配套设备等，由于项目为滚动开发，项目建设中期采卤造腔会与注采气同步进行。对采卤造腔期和注采气期的噪声进行分析，考虑最不利工况，采卤造腔和注气、采气分别叠加，对噪声影响情况进行预测分析。

①采卤造腔和注气叠加工况分析

叠加采卤造腔设备（多级离心注水泵、离心输卤泵）和注气设备（往复式压缩机、离心压缩机、压缩机空冷器、旋风分离器、过滤分离器）的噪声源强。

表 5.4-5 运行期主要噪声源源强（采卤造腔和注气）

噪声源	数量	噪声源强 (dB (A))	运行阶段	降噪措施	降噪后 (dB (A))	
集注站	往复式压缩机	2	100	注气期	隔声、基础减震	80
	离心压缩机	1	85	注气期	隔声、基础减震	65
	压缩机空冷器	3	85	注气期	低转速电机和低噪音的风机	75
	旋风分离器（注气）	2	70	注气期	/	70
	过滤分离器（注气）	2	75	注气期	/	75
	多级离心注水泵	5	85	造腔期	隔声、基础减震	65
	离心输卤泵	4	80	造腔期	隔声、基础减震	60

本项目集注站及注水采卤站采卤造腔和注气叠加工况厂界噪声预测结果见表 5.4-6、图5.4-1。

表 5.4-6 集注站、注水采卤站厂界噪声预测结果（采卤造腔和注气）

预测点位	昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))			
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况	
集注站	东厂界	42.97	60	达标	42.97	50	达标
	南厂界	44.83	60	达标	44.83	50	达标
	西厂界	42.40	60	达标	42.40	50	达标
	北厂界	47.15	60	达标	47.15	50	达标
注水采	东厂界	44.92	60	达标	44.92	50	达标

卤站	南厂界	45.85	60	达标	45.85	50	达标
	西厂界	43.10	60	达标	43.10	50	达标
	北厂界	35.47	60	达标	35.47	50	达标

预测结果表明，本项目建成后，在对各噪声源采取了减振、隔声、消声等措施后，本项目各厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求。

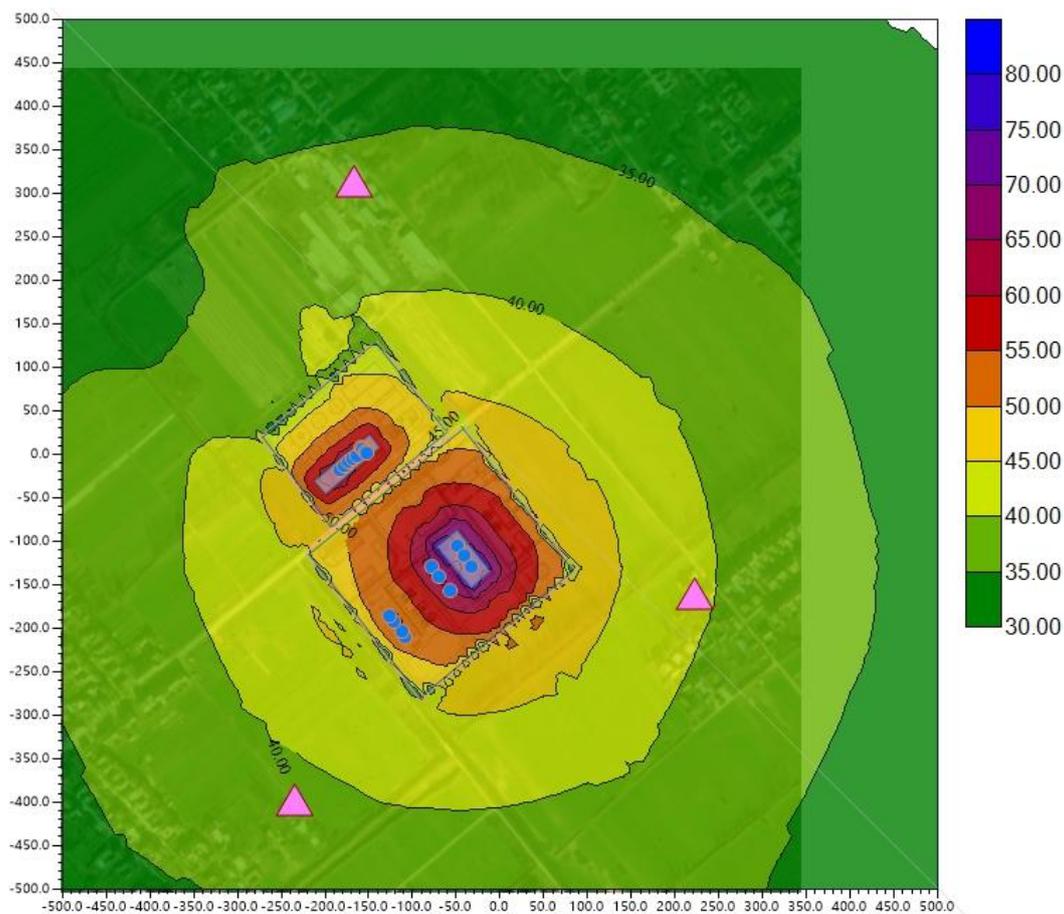


图 5.4-1 集注站噪声贡献值等声级线图（采卤造腔和注气同时进行）

本项目拟建集注站厂界向外 200m 声环境保护目标主要有新庄、小后庄，注水采卤站厂界向外 200m 声环境保护目标主要有孙庄，环境保护目标噪声预测值预测结果见表 5.4-7、图 5.4-2。

表 5.4-7 环境保护目标噪声预测值预测结果（采卤造腔和注气同时进行）

敏感目标	位置关系	时段	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值 dB (A)	较现状增量 dB (A)	达标 情况
新庄	E 130m	昼间	44.4	40.83	45.98	1.58	达标
		夜间	37.7		42.55	4.85	达标
孙庄	N 185m	昼间	44.4	36.21	45.01	0.61	达标
		夜间	37.7		40.03	2.33	达标

小后庄	W 195m	昼间	44.4	38.40	45.37	0.97	达标
		夜间	37.7		41.08	3.38	达标

预测结果表明，本项目采卤造腔和注气叠加工况下对新庄、小后庄、孙庄噪声叠加环境本底后，敏感目标昼间、夜间噪声预测值，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

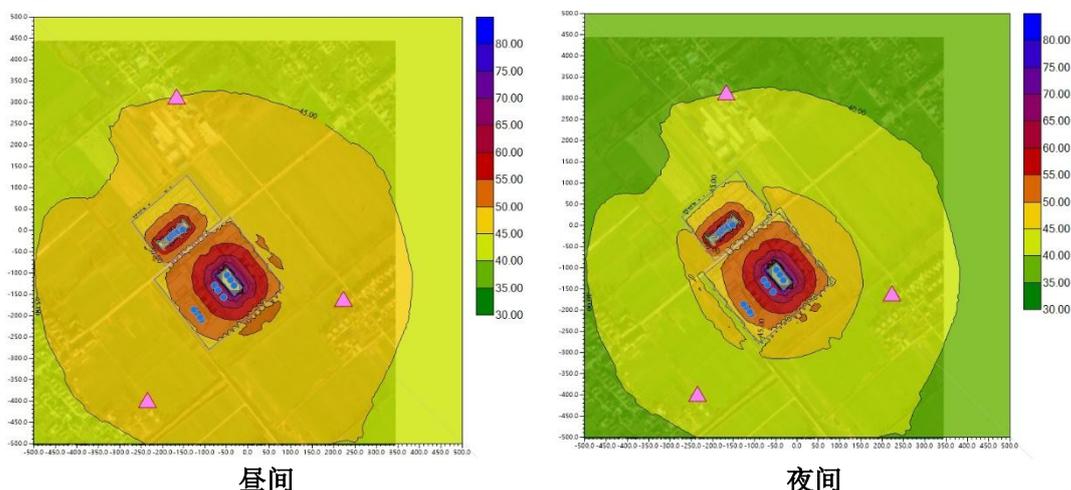


图 5.4-2 环境保护目标噪声预测结果等声级线图（采卤造腔和注气同时进行）

②采卤造腔和采气叠加工况分析

叠加采卤造腔设备（多级离心注水泵、离心输卤泵）和注气设备（三甘醇脱水设备、预分离器、过滤分离器）的噪声源强。

表 5.4-8 运行期主要噪声源源强（采卤造腔和采气）

噪声源		数量	噪声源强 (dB (A))	运行阶段	降噪措施	降噪后 (dB (A))
集注站	三甘醇脱水设备	2	85	采气期	/	85
	预分离器（采气）	2	70	采气期	/	70
	过滤分离器（采气）	2	75	采气期	/	75
	多级离心注水泵	5	85	造腔期	隔声、基础减震	65
	离心输卤泵	4	80	造腔期	隔声、基础减震	60

本项目集注站及注水采卤站采卤造腔和注气叠加工况厂界噪声预测结果见表 5.4-9、图5.4-3。

表 5.4-9 集注站、注水采卤站厂界噪声预测结果（采卤造腔和采气）

预测点位		昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
		贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
集注站	东厂界	37.78	60	达标	37.78	50	达标
	南厂界	24.34	60	达标	24.34	50	达标
	西厂界	40.78	60	达标	40.78	50	达标
	北厂界	45.93	60	达标	45.93	50	达标

注水采 卤站	东厂界	40.50	60	达标	40.50	50	达标
	南厂界	40.88	60	达标	40.88	50	达标
	西厂界	42.17	60	达标	42.17	50	达标
	北厂界	30.73	60	达标	30.73	50	达标

预测结果表明，本项目建成后，在对各噪声源采取了减振、隔声、消声等措施后，本项目各厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求。

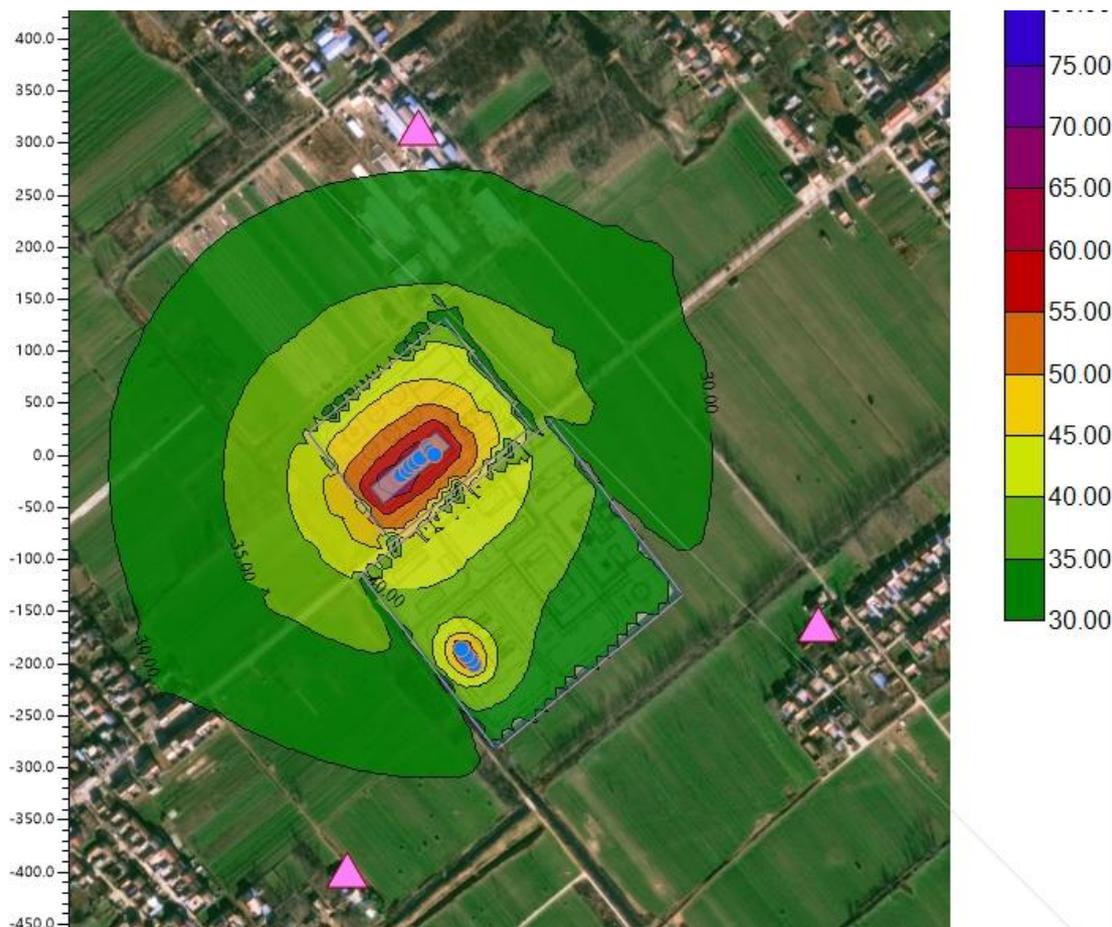


图 5.4-3 集注站噪声贡献值等声级线图（采卤造腔和采气同时进行）

本工程拟建集注站、注水采卤站厂界向外 200m 声环境保护目标主要有新庄、小后庄、孙庄，环境保护目标噪声预测值预测结果见表 5.4-10、图 5.4-4。

表 5.4-10 环境保护目标噪声预测值预测结果（采卤造腔和采气同时进行）

敏感目标	位置关系	时段	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值 dB (A)	较现状增量 dB (A)	达标 情况
新庄	E 130m	昼间	44.4	26.21	44.47	0.07	达标
		夜间	37.7		38	0.3	达标
孙庄	N 185m	昼间	44.4	28.82	44.52	0.12	达标
		夜间	37.7		38.23	0.53	达标

小后庄	W 195m	昼间	44.4	26.93	44.48	0.08	达标
		夜间	37.7		38.05	0.35	达标

预测结果表明，本项目采卤造腔和采气叠加工况下对新庄、小后庄、孙庄噪声叠加环境本底后，敏感目标昼间、夜间噪声预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

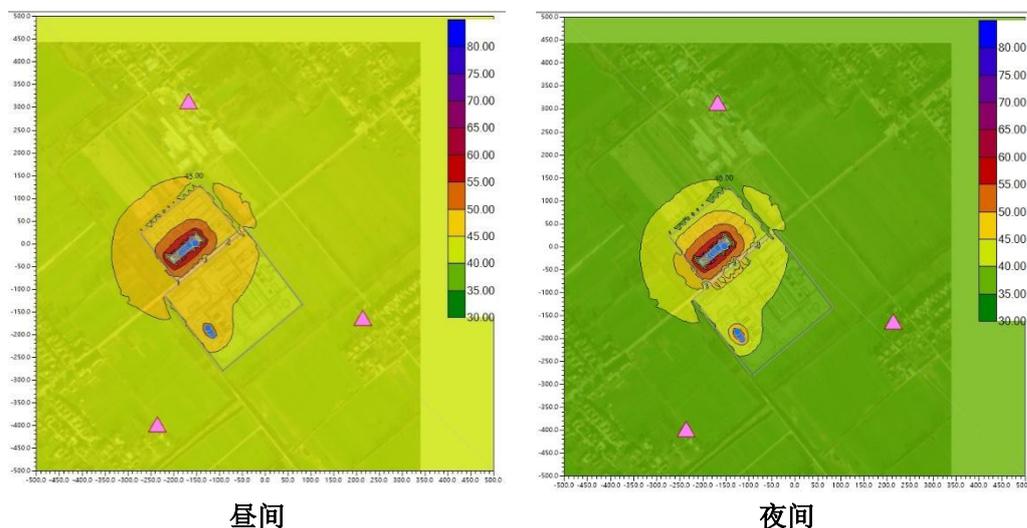


图 5.4-4 环境保护目标噪声预测结果等声级线图（采卤造腔和采气同时进行）

(2) 集配站

本次共建设 3 座集配站，分别为 1#集配站、2#集配站、3#集配站，各站内设备类似。

表 5.4-11 运行期集配站主要噪声源源强

噪声源		数量	噪声源强 (dB (A))	运行阶段	降噪措施	降噪后 (dB (A))
1#集配站	注采气井	1	70	注采气期	低噪声设备、精细化运行维护	70
	甲醇/缓蚀剂泵	2	75	注采气期		75
	旋风分离器	2	70	采气期	低噪声设备、基础减震	70
2#集配站	注采气井	2	70	注采气期	低噪声设备、精细化运行维护	70
	甲醇/缓蚀剂泵	4	75	注采气期		75
	旋风分离器	2	70	采气期	低噪声设备、基础减震	70
3#集配站	注采气井	1	70	注采气期	低噪声设备、精细化运行维护	70
	甲醇/缓蚀剂泵	4	75	注采气期		75
	旋风分离器	2	70	采气期	低噪声设备、基础减震	70

可见，其中 2#集配站站内有 2 座井场，因此本次对 2#集配站噪声进行预测。站内叠加噪声源包括甲醇/缓蚀剂泵、旋风分离器、注采井，2#集配站叠加工况厂界噪声预测结果见表 5.4-12、图 5.4-5。

表 5.4-12 2#集配站厂界噪声预测结果

预测点位		昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
		贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
集配站	东厂界	31.57	60	达标	31.57	50	达标

	南厂界	38.52	60	达标	38.52	50	达标
	西厂界	35.67	60	达标	35.67	50	达标
	北厂界	34.08	60	达标	34.08	50	达标

预测结果表明，本项目建成后，在对各噪声源采取了减振、隔声、消声等措施后，本项目各厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求。3座集配站周边200m范围内均无声环境敏感目标分布。

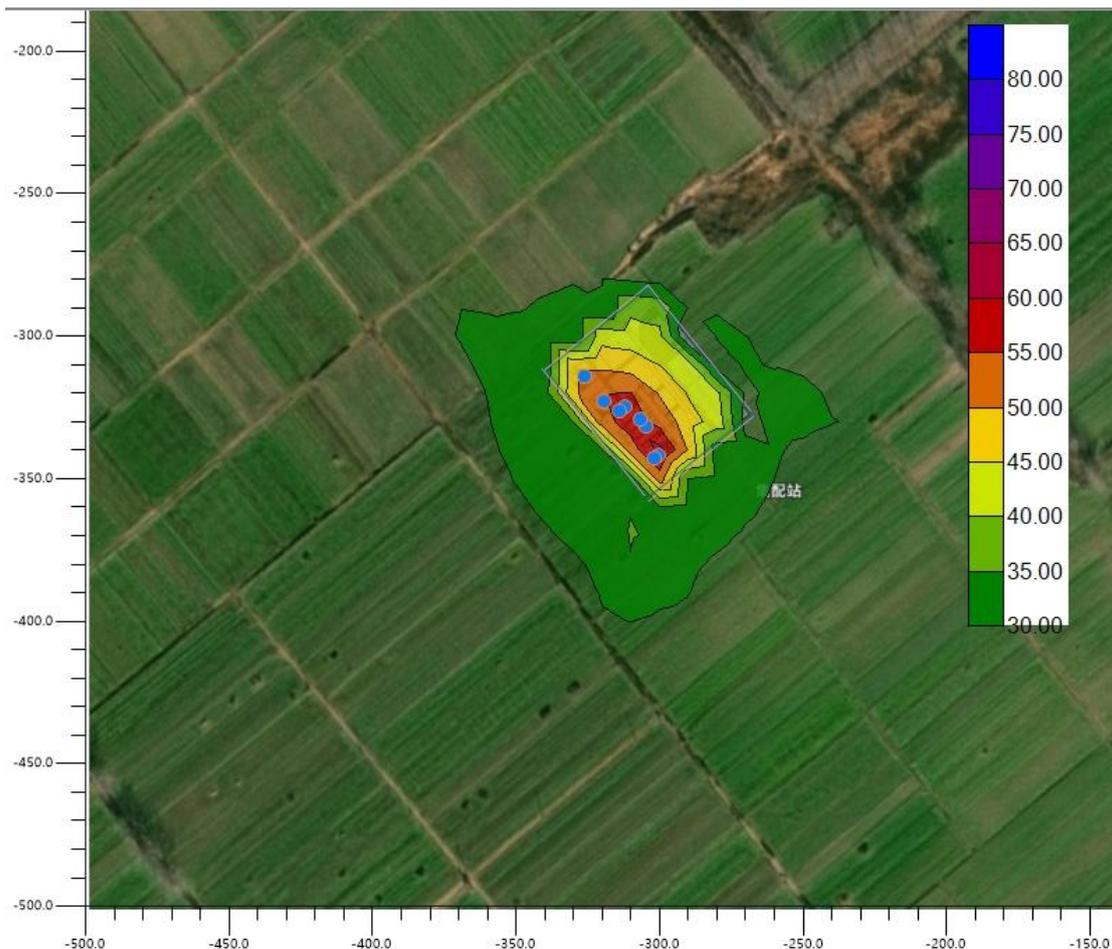


图 5.4-5 集配站噪声贡献值等声级线图

5.4.2.4 非正常工况声环境影响预测与评价

本项目非正常工况下噪声源主要为放空系统噪声，包括集注站放空、3座集配站放空，放空噪声源强为100dB(A)。将放空火炬/放空管简化为1个点声源，选用点声源计算模式及叠加规律，在半自由空间下考虑叠加反射声源，计算出不同距离处的噪声贡献值和叠加现状监测数据后的预测值，放空均在昼间进行，不同距离出的噪声预测值见表5.4-13。

表 5.4-13 距离放空火炬不同距离处的噪声贡献值 单位: dB (A)

点声源名称	源强	类别	距离放空管不同距离处的噪声贡献值					
			10m	50m	100m	150m	178m	200m
放空火炬 (集注站)	100	贡献值	59.62	55.74	51.12	47.83	45.82	44.28
		昼间背景值	44.4					
		叠加后预测值	59.75	56.04	51.96	49.46	48.18	47.35

表 5.4-14 距离放空管不同距离处的噪声贡献值 单位: dB (A)

点声源名称	源强	类别	距离放空管不同距离处的噪声贡献值				
			10m	50m	100m	150m	200m
放空火炬 (集配站)	100	贡献值	66.70	57.43	50.01	45.29	42.16
		昼间背景值	44.4				
		叠加后预测值	66.73	57.64	51.06	47.88	46.43

本工程拟建集注站放空区向外 200m 声环境保护目标主要有新庄(E 178m), 3 座集配站放空区周围 200m 范围内无声环境保护目标。放空过程中对新庄的噪声叠加后预测值为 48.18B (A), 叠加现状背景值后的预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。放空一般在昼间进行, 且放空时间较短, 对周边敏感目标影响较小。

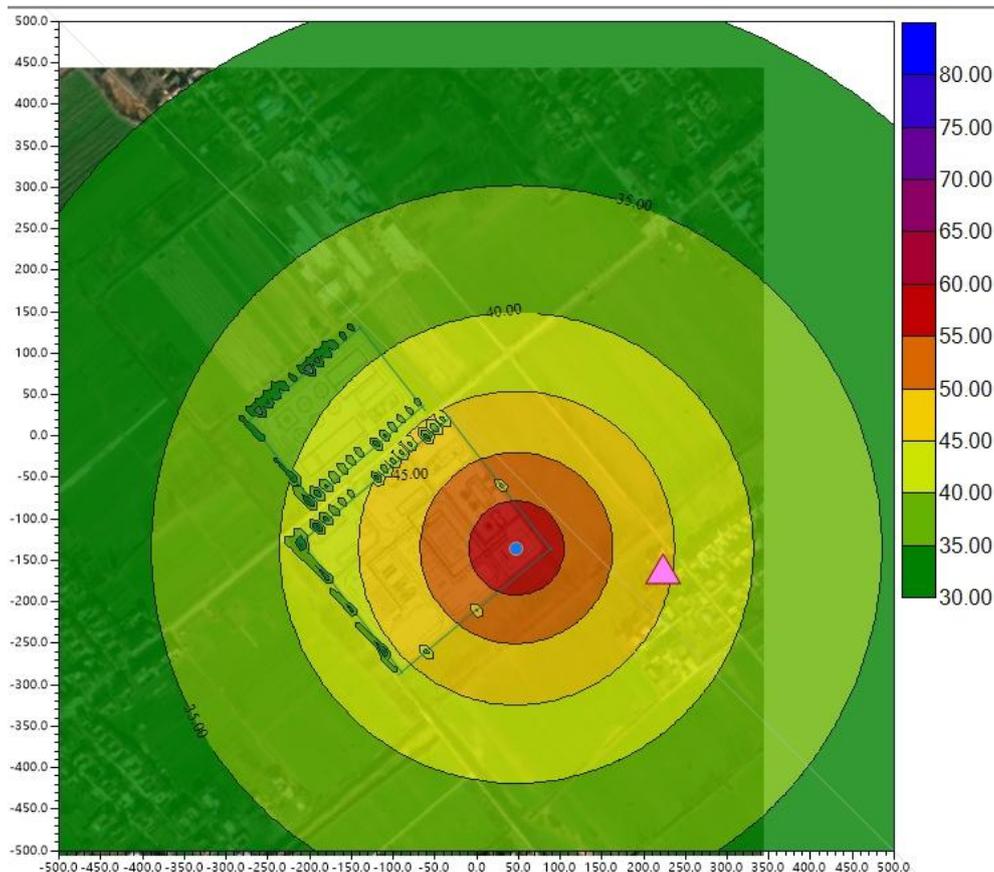


图 5.4-6 集注站放空火炬噪声贡献值等声级线图

5.4.2.5 噪声影响评价结论

本项目运营期产生的噪声影响可以控制在最小程度,不会对附近村屯声环境造成不良影响

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期

本项目在建设中产生的主要固体废物包括：钻井过程产生的钻井泥浆、钻井岩屑、废包装及生活垃圾，地面施工产生的建筑垃圾、施工垃圾及生活垃圾，管线定向钻穿越产生的废弃泥浆，管线首次试压前产生的清管废渣，施工过程中产生的工程弃土弃渣，造腔作业采卤站卤水罐产生的盐泥以及生活垃圾等。

(1) 废钻井泥浆及钻井岩屑

本项目在钻井施工过程产生废弃泥浆 22901.57m³，钻井岩屑 3919.76m³。经本项目泥浆不落地技术处理工艺处理后，由江苏思多达环保科技有限公司处置，运送使用专用车辆，加强运送过程管理，减少沿途废弃泥浆、岩屑撒、漏发生，以避免对沿途周围环境产生影响，采取上述措施后对周围环境影响较小。

(2) 定向钻穿越废弃泥浆

本项目涉及管线定向钻穿越二河、张福河、洪泽湖大堤，穿越总长度约为 2863m，穿越过程会产生废弃泥浆。废泥浆产生量为泥浆约 1431.5t，干重约 143.15t。项目采用的泥浆为膨润土泥浆，不含有毒有害物质，泥浆排入泥浆池，自然干化后覆土掩埋，并进行植被恢复，不会对周边环境造成影响。

(3) 废包装袋

本工程钻井过程中，会产生钻井材料等废弃包装袋，约为 2.35t。

本工程钻井液不含有毒性、感染性、易燃性、反应性物质，不属于《国家危险废物名录（2021年版）》《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》中列明的危险废物，同类钻井废包装材料均属于一般工业固体废物，分类代码为 071-001-07，于井场内收集暂存后施工单位委托资源回收利用单位处置。

(4) 工程弃土弃渣

施工过程中土石方主要来自井场、站场和阀室开挖及回填、管沟开挖、穿越、修建施工便道等。

根据工程分析章节工程土石方平衡情况，本工程施工土石方开挖量为 1039800m³，总填方量 1130100m³，外购土方量 90300m³，主要填方来自站场及井场垫高，无弃土方。

(5) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊头焊渣、防腐作业中产生的废防腐材料，施工废料总量约为 5.22t。施工废料部分回收利用，不能利用部分由施工单位集中收集作为一般固废妥善处理。

(6) 清管废渣

本工程管道首次清管产生废渣主要为管道内的土及少量铁锈等。根据国内长输管线及油气田开采集输管线清管经验数据，管线试压前清管废渣量平均为 5kg/km，本工程管线长度共计 209.29km，因此本工程试压前清管废渣量约 1.046t，经收集后送至当地环卫部门指定地点合理处置。

(7) 建筑垃圾

本工程站场及阀室综合设备间、倒班公寓等建筑物施工时产生废砂石、废混凝土、废砖块等建筑垃圾，本工程总建筑面积为 13006m²，产生建筑垃圾参照《建筑垃圾处理技术标准》中单位面积工程垃圾量产生基数为 300t/10⁴m²，则产生建筑垃圾量为 390.18t，建筑垃圾由施工单位清运至当地政府指定建筑垃圾消纳场进行处理。

(8) 盐泥

本工程造腔采卤过程中由于高浓度卤水的输送和调储，会在卤水调储罐产生部分盐泥沉淀物，主要成分为氯化钠。根据金坛储气库造腔建库生产经验，每建成 1 个 30×10⁴m³ 盐腔排放卤水为 43.1×10⁷m³，约产生盐泥量 3.5t，本工程北区单腔有效体积约 12.9×10⁴m³，南区单腔有效体积约 14.1×10⁴m³，因此经类比本工程整个造腔期产生盐泥约 61.2t，盐泥将回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井，无外排。

(9) 生活垃圾

钻井和地面施工期及造腔期生活垃圾主要来自钻井作业和地面工程施工、造腔施工现场，所产生活垃圾暂存于施工场地临时垃圾桶内，由施工单位委托当地环卫部门统一处理。

综上，本项目施工期固体废物均得到有效处置，不会对区域环境造成影响。

5.5.2 运营期

本工程运行过程中产生的固体废物主要为注气排卤期产生的卤水调储罐少量盐泥沉淀和废旧排卤管柱和生活垃圾，注采运行期产生的废润滑油、废滤芯、

清管废渣及生活垃圾。

(1) 废旧管柱

本工程新腔注气排卤前拆除造腔管柱，注气排卤完成后不压井安全起出采卤管柱，开展注采。由于造腔周期长，可能产生卤水腐蚀，因此本工程造腔完成后产生废造腔管柱约 25.7t，注气排卤时间较短，注气排卤管柱可循环使用，产生废旧管柱约 3.1t。本工程造腔及注气排卤过程不涉及有毒性、感染性、反应性物质等，废旧钢制管柱作为一般固体废物由运营单位委托地区钢材物资回收单位利用。

(2) 盐泥

本工程注气排卤排放过程中会在卤水调储罐产生少量盐泥沉淀物，主要成分为氯化钠。根据金坛储气库造腔建库生产经验，每建成 1 个 $30 \times 10^4 \text{m}^3$ 盐腔排放卤水为 $43.1 \times 10^7 \text{m}^3$ ，约产生盐泥量 3.5t，本工程注气排卤水量为 $554.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，因此经类比本工程注气排卤过程产生盐泥约 0.045t，盐泥将回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井，无外排。

(3) 废滤芯

本工程集注站分离器及三甘醇脱水装置运行过程中会产生废滤芯，根据《输气管道工程过滤分离设备规范》（SY/T6883-2012），滤芯的主要材质为聚酯纤维，截留的为管道内氧化铁和粉尘。对照《固体废物鉴别标准通则》及《国家危险废物名录》（2021 年版）废滤芯属于一般固废，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行收集暂存并委托专业单位处置。

(4) 清管废渣

本工程集注站与淮安分输站之间输气联络定期进行清管收发球作业、检修，清管废渣量 0.03t/a。

清管废渣不含烃类液体，对照《固体废物鉴别标准通则》及《国家危险废物名录》（2021 年版）清管废渣属于一般固废，产生后排至站内排污罐暂存后委托专业单位处置。

(5) 生活垃圾

注气排卤过程中生活垃圾分类暂存集注站及集配站内生活垃圾桶内，日产日清，委托当地环卫部门定期清运处理。

(6) 污水处理装置污泥

本工程辅助办公区地理式一体化污水处理设施处理生活污水，地理式生活污水处理设施整体系统采用曝气生物流化床工艺，设置污泥回流，定期产生废弃污泥。

本工程所采用的处理设施为国家管网现有各类站场常用污水处理设施，结合现有运行及同类设备厂商关于排污量的说明，处理规模为 1t/h 的污水装置污泥产生量约 25kg，产生周期为 10 年，本工程设有 1 套 0.5m³/h 污水处理装置，因此污泥产生量为 12.5kg/10a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活污水处理污泥不属于危险废物，因此该部分固废产生时应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行收集暂存并委托专业单位处置。

(7) 三甘醇再生装置废过滤材料

本工程三甘醇脱水装置撬配置活性炭过滤器和过滤网，因工艺精度及设备要求活性炭及滤网过滤材料应 1 年更换一次，根据设备规格，单台脱水撬活性炭过滤器装填量为 0.3t，过滤网为 0.2t，因此考虑沾染部分三甘醇、轻烃等产生废过滤材料产生为 1.502t/a，该部分过滤材料吸附介质主要为烃类、少量三甘醇。

依据《国家危险废物名录》（2021 版），废滤网及废活性炭均属于危险废物，危废类别为 HW49（其他废物），其中废滤网危废废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），废活性炭废物代码为 900-039-49（烟气治理、VOC 治理过程产生的废活性炭、化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭），该部分危废产生后妥善包装于站内危废暂存设施暂存后委托有资质单位处置。

(8) 废三甘醇

本工程三甘醇再生系统定期排放废三甘醇，根据金坛储气库及文 23 储气库采气脱水装置实际运行数据，类比得出，废三甘醇产生量为 10.178t/a。

依据《国家危险废物名录》（2021 版），废三甘醇属于 HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）、废物代码为 900-007-09（其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液），废三甘醇产生后由废润滑油桶盛装，暂存于集注站内危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

（9）废润滑油

注气期间压缩机运行时产生少量废润滑油 1.0t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废润滑油均属于危险废物，所属危险废物类别为 HW08，暂存于集注站内危险废物暂存间废油桶内，定期委托有资质单位处置。

（10）站场、阀室废铅蓄电池

本工程 3 座集配站、1 座集注站、1 座注水采卤站、1 座阀室 UPS 电池系统每 3 年集中更换一批，产生废铅蓄电池约为 0.05t/站，产生最大量为 0.3t/3a。

对照《国家危险废物名录》（2021 年版）废铅蓄电池属于 HW31（含铅废物），危废代码为 900-052-31（废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生废铅板、废铅膏和酸液），每次更换时不在厂内暂存，随即由有资质单位处置。

（11）废包装桶

本工程注采运行所使用的润滑油、三甘醇均 200L 的标准桶，根据原辅材料消耗量核定，本工程润滑油及三甘醇废包装桶产生量约为 90 个，根据原料包装规格标准要求 200L 铁桶重量约 20kg，因此废包装桶产生量为 1.8t/a。

对照《危险废物名录》（2021 版），废包装桶废物属于 HW49（其他废物），废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），经集注站站内危废贮存点暂存后委托有资质单位处置。

（12）危险废物暂存设施要求

本工程拟建的危险废物暂存设施须严格按照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）中“企业根据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、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置；配备通讯设备、照明设施和消防设施，设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放”等文件要求进行建设，确保危废暂存设施合法合规。

采取上述措施后，运行期固体废物均可得到合理处置，对环境影响较小。

5.6 土壤环境影响分析与评价

5.6.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”划分，本工程为交通运输仓储邮政业地下储气库

项目“涉及危险品、化学品、石油、成品油码头及仓储”为II类项目。

该项目建设过程中对土壤环境的影响主要表现为：井场、管线建设时对土壤环境的影响，这种影响导致土壤结构发生改变，破坏原始植被，土壤层次、结构发生了改变，在短期内出现了局部裸地，若不及时恢复，可能导致土地沙化。

本项目属于污染影响类项目，运行期垂直入渗影响主要为生产过程中工艺原辅料泄漏对项目区周边土壤产生一定影响。根据工程分析本项目生产物料中涉及甲醇、卤水、污水。若项目生产区防渗层破裂，渗滤液将直接进入厂区附近土壤层，其有害成分逐渐累积，将会破坏土壤微生物的生存环境，对土壤结构和土质产生有害影响。

本工程对土壤的影响类型和途径见表 5.6-1。本工程土壤环境影响识别见表 5.6-2。

表 5.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期	/	/	√	/
运行期	/	/	√	/

表 5.6-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

阶段	污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
运行期	甲醇储罐	注醇系统	垂直渗入	甲醇	甲醇	事故
	卤水储罐	采卤造腔流程	垂直渗入	氯化物	氯化物	事故
	卤水管线	采卤造腔流程	垂直渗入	氯化物	氯化物	非正常
	污水罐	事故状态下，污水罐破裂导致废水下渗污染土壤	垂直渗入	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	石油烃	事故

5.6.2 土壤环境影响调查范围

本次预测范围与现状调查范围一致。

5.6.3 施工期土壤环境影响分析

(1) 土壤理化性质影响

施工期对土壤理化性质的影响主要是施工期的土石方开挖、施工机械设备碾压等活动，可扰乱土壤表层、破坏土壤结构，这种扰乱和破坏，除了开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短

期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在整个施工过程中，该工程对土壤表层的影响较大。

(2) 土壤肥力影响

土地平整的开挖与回填中，将有可能扰动甚至打乱原有土体构型，使土壤养分含量及肥力状况受到影响。根据相关资料，开挖与回填对土壤养分的影响相当明显，即使实行分层堆放、分层回填措施，土壤表土的有机质也将下降 43%，黏粒含量减少 60%~80%，磷下降 40%，钾下降 43%。但这种影响一般持续 2~3 年，随时间推移逐渐消失，土壤肥力将逐渐恢复。

(3) 土壤环境质量影响

① 钻井对土壤环境影响

钻井过程会产生废弃泥浆，拟建项目废弃泥浆主要含有重晶石、防塌剂等，若不集中收并进行妥善处理，进入土壤后可能会污染表层，影响土壤理化性质，降低土壤肥力等，甚至可能会影响当地的下水环境。本工程采用泥浆不落地技术，钻井泥浆、钻井废水与钻井岩屑一同排入泥浆不落地系统进行处置，同时钻井井场设置钢制泥浆罐，泥浆罐底部做重点防渗处理，采用地面碾压平整并铺设 2mm 厚防渗土工布进行防渗，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。正常情况下不会对土壤环境造成污染。

② 施工期废弃物对土壤环境影响

施工期对土壤环境质量的影响主要是施工期的固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

施工过程固体废物可能含有难以生物降解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量，因此，施工时必须对固体废物进行严格管理，统一回收和专门处理，不得随意抛撒。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中可能产生污油，因此，在机械维修时，应把产生的污油收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期废弃物基本不会对项目区土壤环境造成影响。

5.6.4 运行期土壤环境影响预测与评价

5.6.4.1 染物源强设定

(1) 正常工况

本项目按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求设计污染防渗措施，甲醇罐、污水罐、卤水罐采用钢筋混凝土进行地面硬化处理，并设置有围堰；物料及污水管线需经过防腐防渗处理。根据项目的运营经验，在采取源头控制、分区防渗措施的前提下，正常状况下不应有污染物渗漏污染土壤的情景发生。因此，本次土壤环境影响预测情景主要针对非正常状况和风险事故状况进行设定。

（2）非正常工况

非正常状况主要指罐区硬化地面出现破损，管线因腐蚀等原因出现漏洞等情景。根据企业的实际情况分析，如果是罐区等可视场所发生硬化地面破损，即使有物料或污水等泄漏，参考目前企业的管理规范，在发生泄漏时应及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，对于泄漏初期短时间内由于物料暴露而污染的少量土壤，则尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入土壤。因此，只有在输送管线等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

通过对装置工艺、产污环节、公用工程、辅助工程等方面进行详尽的工程分析，结合项目区水文地质条件，本次评价的非正常状况源强设定为卤水管线破损，具体如下：

埋地卤水管线出现局部破损，该非正常状况下以特征污染物氯化物作为预测因子，浓度为 306g/L。管线最粗采用 DN700 规格，压力 1.6MPa。本次预测取泄漏点直径为 15mm，泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中公式 F.1 进行估算（限制条件为液体在喷口内不应有急躁蒸发）。

经计算，液体泄漏速率为 1.34kg/s，本项目设置有泄漏报警设备，监测到管线泄漏及时发出警报、关闭阀门，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min，因此本次预测假定泄漏时间为 10min，则卤水的泄漏量为 803kg，卤水中氯化物泄漏量为 208kg。

表 5.6-3 计算参数

液体泄漏速率	泄漏系数	裂口面积	密度	容器压力	环境压力	重力加速度	裂口之上液位高度
QL	Cd	A	P	P	P0	g	h

kg/s	kg/s	m ²	kg/m ³	Pa	Pa	m/s ²	m
1.34	0.5	0.000177	1100	200000	101000	9.81	0.5009

(3) 事故工况

本项目涉及的甲醇为易燃易爆的危险化学品，一旦发生火灾爆炸及泄漏事故，会危害环境，卤水储罐和污水储罐也有发生事故的可能性，因为风险事故引起地面防渗层的破坏从而污染土壤环境，因此对事故状况下的模拟预测情景主要从各种物料储罐等场所进行分析，主要预测情景为泄漏引发的火灾爆炸导致土壤环境受到影响。通过对生产装置工艺、产污环节、公用工程、辅助工程、公用工程等方面进行详尽的工程分析，结合项目区水文地质条件，本次评价风险事故状况源强设定如下：

① 甲醇储罐爆炸

本项目集配站共建有 3 台固定式甲醇储罐（Φ2000×7000），假设甲醇储罐发生火灾爆炸，导致罐区防火堤内防渗层破坏，破坏面积 2m²，甲醇泄漏后通过包气带运移后进入地下水饱和带。

根据评价区水文地质条件，包气带渗透系数取 1.5m/d。水力梯度按污水深度与包气带厚度比值来计算，甲醇深度按防火堤高度（0.3m）考虑，则下渗至地下的水力梯度取 0.3，消防处理时间按 1 天计算，即物料通过防渗层破坏处下渗时间为 1 天。则污水下渗量为： $Q=2m^2 \times 0.3 \times 1.5m/d \times 1d=0.9m^3$ ，进入土壤的甲醇总量为 $0.9m^3 \times 790kg/m^3=711kg$ 。

② 卤水储罐破裂

本项目建有 5 台卤水储罐，假设卤水储罐发生破裂等事故，造成卤水泄漏，由于卤水储罐采用钢筋混凝土进行地面硬化处理，并设置有围堰，事故状态下泄漏卤水收集于围堰内，因此无污染土壤的途径。

③ 污水罐破裂

本项目建有污水储罐，用于收集分离器、三甘醇脱水装置产生的分离废水。假设污水储罐发生破裂等事故，造成污水泄漏，由于污水储罐采用钢筋混凝土进行地面硬化处理，并设置有围堰，污水中石油类浓度 300mg/L，不会发生火灾爆炸等连锁事故。事故状态下泄漏污水收集于围堰内，因此无污染土壤的途径。

表 5.6-4 污染物源强统计表

泄漏点设定	预测因子	泄漏量	浓度 (mg/L)	泄漏特征	备注
卤水管线破损	氯化物	208kg	306000	瞬时	非正常

甲醇储罐爆炸	甲醇	711kg	790000	瞬时	事故
--------	----	-------	--------	----	----

根据本项目污染的实际特点，拟预测污染源以点源形式设定浓度边界，污染源位置按实际设计概化。依据本项目污染物的排放特点，可将排放形式概化为点源污染，排放规律简化为瞬时污染。

5.6.4.2 预测方法及模型

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下式所示：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c -污染物介质中的浓度，mg/L；

D -弥散系数，m²/d；

q -渗流速度，m/d；

z -沿 z 轴的距离，m；

t -时间变量，d；

θ -土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

非连续点源：

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

5.6.4.3 预测与评价标准

(1) 氯化物标准值

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），对于土壤盐化不敏感区判定标准为含盐量<2g/kg，本次土壤中氯化物浓度标准选取2g/kg。

(2) 甲醇标准值

甲醇属于有毒有害物质，没有相应的土壤质量标准，背景条件下土壤中不含甲醇，因此甲醇在土壤中一旦检出即超标，因此甲醇预测标准选取[1]瞿白露，吴银菊，张昆，李大庆，侯玉兰，彭耀.顶空-气相色谱法测定土壤中甲醇的含量[J].理化检验-化学分析，2018，(54):938-940.中计算的甲醇的检出限 0.37mg/kg。

(3) 标准值转换

预测过程中需根据监测报告土壤物理参数对标准限值进行单位转换，以方便比较。非饱和土壤污染物运移介质为非饱和土壤孔隙中的液相和气相物质，砂壤土颗粒密度取 1.45kg/L，土壤孔隙比 $e=0.438$ 。转换公式为：

$$X_1=X_0 \times G_s / e$$

式中： X_1 —转换后污染物浓度限值，mg/L；

X_0 —转换前污染物质量比限值，mg/kg；

G_s —土颗粒密度；

e —土壤孔隙比。

转换后各预测评价区域污染物浓度限值见表 5.6-5。

表 5.6-5 预测评价限值

特征污染物	标准限值 (mg/kg)	转换后限值 (mg/L)
甲醇	0.37	1.22
氯化物	2000	6621

5.6.4.4 预测参数

(1) 边界条件

水流模型：上边界为定水头边界，下边界为自由边界。

溶质运移模型：上边界为定浓度边界，下边界为自由边界。

(2) 参数设定

在污染物的迁移扩散模拟中，由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在土壤中的扩散过程及规律。

根据现场柱状样调查，土壤为砂壤土，本次预测选取砂壤土进行预测（土壤容重 1.45g/cm³，孔隙度 43.8%）。本次模拟纵向弥散度取 10m，横向弥散度和垂向弥散度分别为 0.2m 和 0.2m。为体现最不利的影响情况，忽略包气带土壤吸

附、降解和化学反应等过程。以此计算包气带纵向弥散系数 $X_L=1.2m^2/d$ 。根据经验系数，横向弥散系数 X_T 一般取纵向弥散系数的 1/10，为 $0.12m^2/d$ 。

本次模拟下渗情景，土壤水力参数选取见表 5.6-6。

表 5.6-6 土壤水力参数一览表

土壤类型	土壤含水率 $Q_r (m^3m^{-3})$	饱和土壤含水率 $Q_s (m^3m^{-3})$	A (cm^{-1})	n	饱和导水率 $K_s (cm \cdot d^{-1})$	l
砂壤土	0.067	0.45	0.02	1.41	62.64	0.5

(3) 网格剖分

建立“砂壤土”柱状模型，深度 5m，垂向剖分 500 个网格，每个网格垂向长度 1.0cm；在顶面以下 5cm、100、250、500cm 处分别设置观测点 N1、N2、N3、N4，模型剖分和观测点设置见下图。

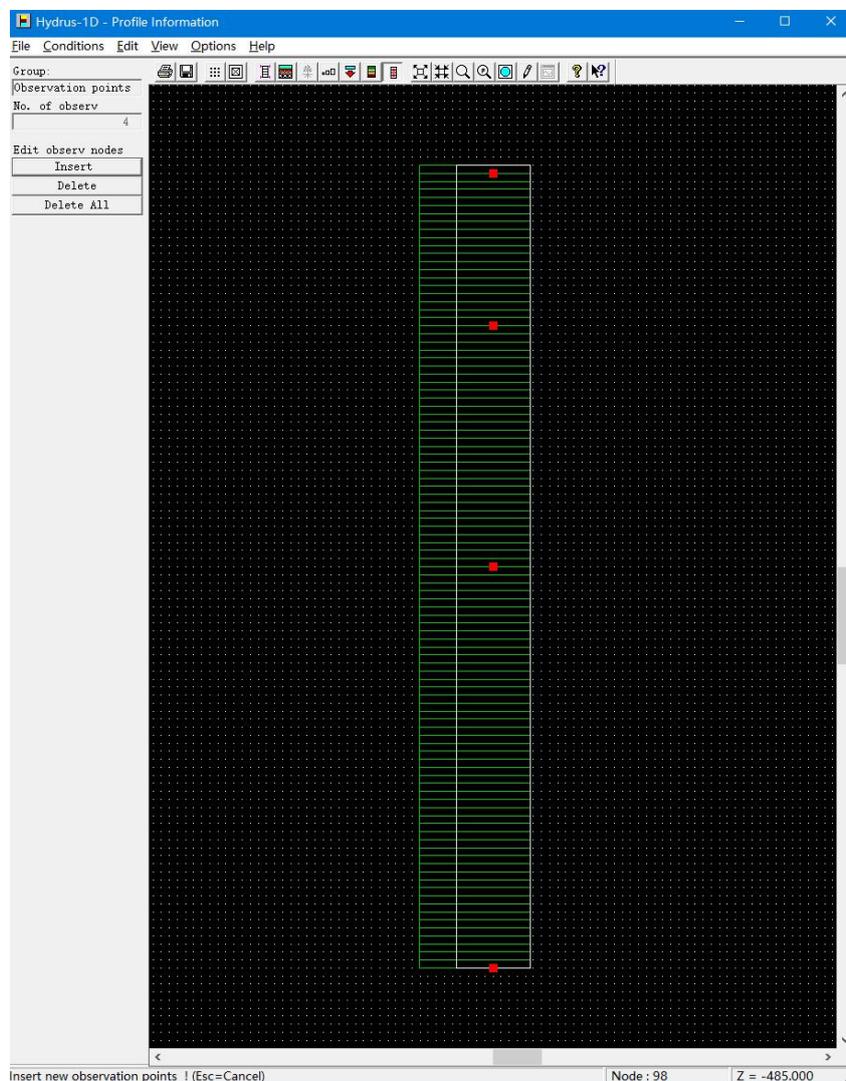


图 5.6-1 模型划分图

5.6.4.5 预测结果分析

(1) 卤水管线破损

初始浓度为 306000mg/L，泄漏时间为 10min，预测结果为 30d、180d、365d、1000d、5000d 的污染物运移情况，模拟结果见图 5.6-2 和图 5.6-3。

预测结果为 30d、180d、365d、1000d、5000d 时，氯化物的浓度均未超标，泄漏发生 30d 时，氯化物最大浓度位于表层以下 0.1m 为 21.18mg/L；泄漏发生 180d 时，氯化物最大浓度位于表层以下 0.4m 为 7.236mg/L；泄漏发生 365d 时，氯化物最大浓度位于表层以下 0.8m 为 4.848mg/L；泄漏发生 1000d 时，氯化物最大浓度位于表层以下 2.1m 为 2.808mg/L；泄漏发生 5000d 时，氯化物最大浓度位于表层以下 5m 为 0.0006521mg/L。

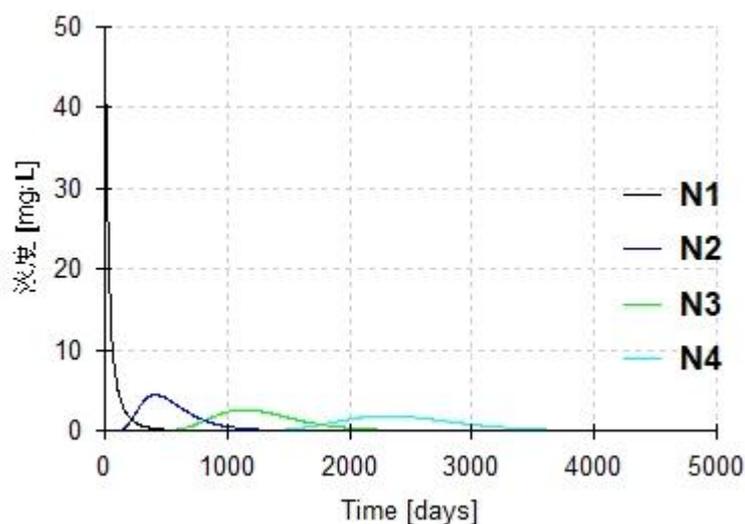


图 5.6-2 5cm、100、250、500cm 处观测点浓度随时间变化情况

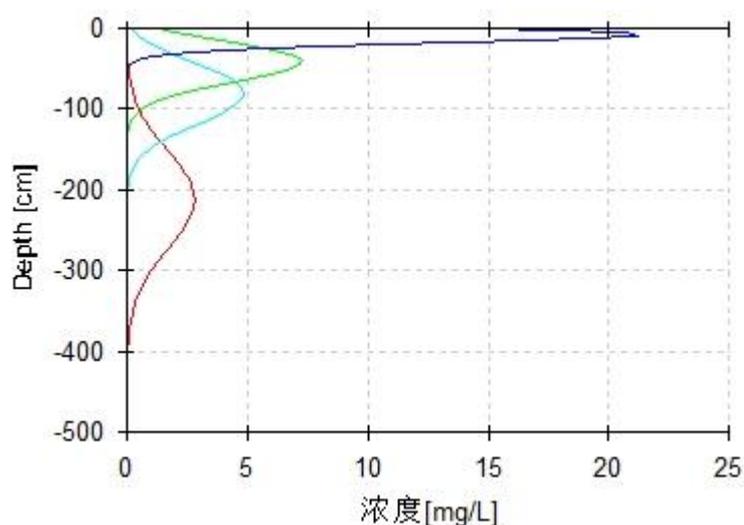


图 5.6-3 30d、180d、365d、1000d、5000d 时间浓度随土壤深度的变化情况

(2) 甲醇储罐爆炸

初始浓度为 790000mg/L，泄漏时间为 1d，预测结果为 30d、180d、365d、1000d、5000d 的污染物运移情况，模拟结果见图 5.6-4 和图 5.6-5。

泄漏发生 30d 时，土壤中甲醇含量从表层至下方 0.55m 均超过标准限值，甲醇最大浓度位于表层以下 0.1m 为 2842mg/L；泄漏发生 180d 时，土壤中甲醇含量从表层至下方 1.4m 均超过标准限值，甲醇最大浓度位于表层以下 0.4m 为 966mg/L；泄漏发生 365d 时，土壤中甲醇含量从表层至下方 2.15m 均超过标准限值，甲醇最大浓度位于表层以下 0.8m 为 646.5mg/L；泄漏发生 1000d 时，土壤中甲醇含量从表层至下方 4.25m 均超过标准限值，甲醇最大浓度位于表层以下 2.1m 为 374.2mg/L；泄漏发生 5000d 时，土壤中甲醇含量均不超过标准限值，甲醇最大浓度位于表层以下 5m 为 0.08696mg/L。

运行过程中，一旦发生风险事故，应急措施立即响应，在最短的时间内处置好现场，对受污染土壤一同进行处置，对土壤环境影响较小。

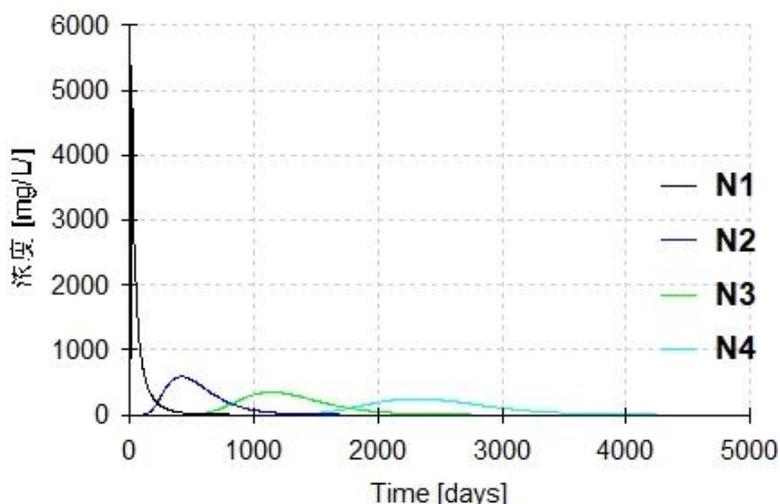


图 5.6-4 5cm、100、250、500cm 处观测点浓度随时间变化情况

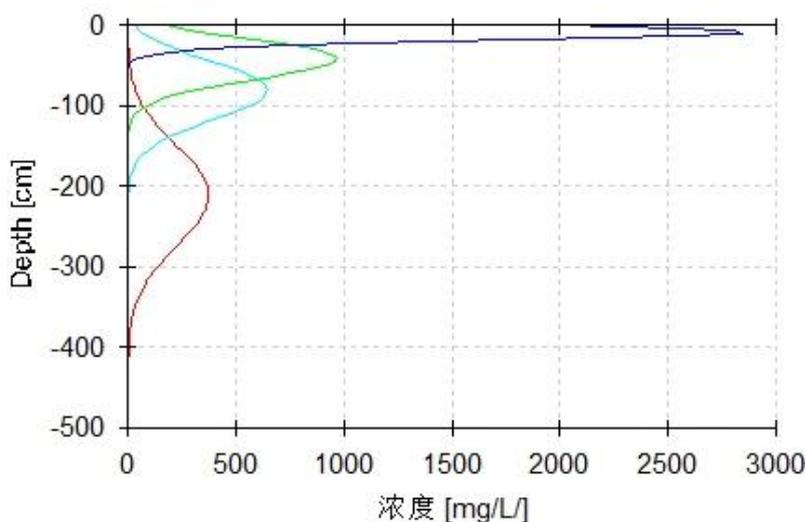


图 5.6-5 30d、180d、365d、1000d、5000d 时间浓度随土壤深度的变化情况

5.7 生态环境影响分析

本项目施工期对生态环境的影响属于低频率高强度的局部破坏。施工时，因机械设备、车辆的碾压、人员的践踏、材料占地等活动，造成土壤板结、植被剥离，植株矮小、群落盖度降低，在连续分布的生态环境中，产生生态斑块，造成地貌及地表温度、水分等物理异常，进而影响生态环境的类型和结构。

5.7.1 对土地利用的影响分析

项目建设对土地利用的影响主要是井场建设、管线施工、道路建设等施工占用一定量的土地。本项目临时占地面积为 188.81hm²，永久占地面积为 14.194hm²，占地类型主要为耕地、林地和水域用地。

本项目永久占地自施工期开始，并在整个运营期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，井场永久占地范围内均将对地面进行硬化，改变了原有的土地使用功能，此范围内将无植被存在，即对土地利用产生不可逆的影响，将使用地性质变为工矿仓储用地。但由于永久占地面积很小，且分布零散，项目建设仅使局部原生态景观彻底改变，从整体来看对景观的生态格局影响不大。因此，对区域生态环境不会造成较大影响。计划

本工程管道临时占地，对管道沿线的土壤利用产生影响，并将临时改变土地利用形式，影响这些土地的原有功能，使沿线地区的农业生产受到暂时性的影响。但临时占地范围内地表在施工结束后进行平整，使之自然恢复地表土壤保护层，并逐步恢复植被，使这种影响仅延续到施工结束后的一段时间内，施工结束后

1~2年内可恢复原貌。

5.7.2 土壤性质影响

项目建设过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

(1) 扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度约为15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。

(2) 混合土壤层次，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤在形成过程中，由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成地质、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型，将明显的改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量的影响。

(3) 影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结。这种碾压或者固结，将改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

5.7.3 对土壤侵蚀的影响分析

本项目管线、道路建设过程中将占用土地，地表植被将被破坏，管线建设过程中将开挖管沟，管沟上方的地表植被被完全破坏，新增一定量的土壤侵蚀，挖出的表层土和下层土临时就近分别堆放，如果防护措施不当也会引起水土流失。井场施工、开挖管沟对土体的扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤侵蚀状况。同时管道施工过程中施工机械的碾压和人员的践踏会破坏管沟两侧施工范围内自然植被和扰动原来相对稳定的地表，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面，造成新增土壤侵蚀。管道建设施工结束后，管沟回填

先填下层土，再填表层土，同时对施工地地表植被进行恢复，可有效减轻管道建设过程中对土壤环境的影响。

土壤侵蚀量可按下式计算：

$$W = \sum_i^1 (F_i M_i K T_i)$$

式中：W-预测的土壤侵蚀量，t；

F_i -预测的土壤侵蚀面积， km^2 ；

M_i -背景土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

K -土壤侵蚀模数加速系数，施工期土壤侵蚀模数加速系数确定为 2.5，运营期土壤侵蚀模数加速系数确定为 1.5；

T_i -预测时段，a。

本项目所占土地类型主要为耕地，施工期间扰动土壤面积 188.81hm^2 ，运营期扰动土壤面积 14.194hm^2 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），淮安市属于I水力侵蚀类型区— I_3 南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，本次背景侵蚀模数取 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。施工及投产前后土壤侵蚀量变化情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目土壤侵蚀预测量表

时期	扰动面积 (km ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	加速侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景侵蚀量 (t/a)	预测 侵蚀量 (t/a)	土壤侵蚀 增加量 (t/a)
施工期	1.8881	500	500	944.05	1888.1	944.05
营运期	0.1366	500	500	70.95	141.9	70.95

由表 5.7-1 可见，本项目由于土壤扰动比较强烈，施工期发生的土壤增加的侵蚀量为 944.05t/a、营运期发生的土壤增加的侵蚀量为 70.95t/a。由此可见，本项目的建设对影响范围内的土壤侵蚀有一定的影响，施工期和运行期均应注意加强水土保持工作。

5.7.4 对林地的影响分析

管道建设对于人工林地最主要的影响是工程占地引起的人工林地植被的损失，减少了植被的分布面积，此外管线两侧 5m 内不宜种植深根植物，原有的人工林地将被灌丛、灌草丛取代，也将导致人工林地的损失。而这些人工林地是野生动物的重要栖息地，因此也间接地影响了野生动物的栖息及觅食。

本工程途经的林地主要是沿线零星分布的道路防护林，多为人工种植，群落物种和结构较为单一，这些植被是评价区内分布最为广泛的植被类型，为当地的常见种；且本工程临时占用林地面积较小，呈不连续状分布。按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程，植被逐渐恢复。建设单位应根据相关法律法规的要求，办理征占林地的用地审批和林木采伐审批手续，施工结束后及时进行植被恢复，因此本工程对林地影响较小。

5.7.5 对植被的影响分析

项目评价区域内土地利用类型以耕地为主，因此井场及管线施工过程中会对当地农田生态系统和草地生态系统产生一定的影响。

施工对农作物的影响主要表现为：一是临时占地，直接造成当年的农作物损失；二是破坏土体结构，导致土壤肥力下降，造成今后一段时间的农作物产量下降。为施工后的复垦质量和面积与复垦前相当，要求对挖出土进行分层堆放，回填时按层填覆，尽量不破坏土壤结构。

复垦地由于土壤自然结构的破坏造成的土壤板结、透气性差、肥力下降，可能对农作物的生产产生影响，这种影响预计 2~3 季可逐渐减弱，并且随着时间的

推移最终使农作物恢复到原来的产量。施工暂时性损失计算公式：

$$Y=S \times (W_1-W_2) \times (n+1) / 2$$

式中：S—施工区域面积，hm²；

W₁—该土地类型单位面积产量，kg；

W₂—施工后单位面积产量，kg；

n—恢复至施工前状态所需时间，季。

本项目临时占用耕地 156.928hm²。据调查，该地区农作物平均亩产约 568kg。有关研究表明该类农田在施工后需 2 季~3 季恢复，因此，公式中取 n=3。施工动用土方后的作物产量均以当年产量的 50%计，因此，本工程临时占地损失的农作物产量约 1605t。按照每千克农作物 1.5 元计算，则损失费用为 240.75 万元。

敷设管线还要穿越农灌渠，也可能对农业生产造成一定的影响。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等措施来减轻对农业灌溉的影响。为了尽量减少对农业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。

本工程临时占地在施工结束后，对其临时占地进行全部恢复。

本项目新增永久占用耕地 14.194hm²。永久占地造成的农作物损失量按 10 年计算，则 10 年间共损失作物量为 1209.33t。按照每千克农作物 1.5 元计算，则损失费用为 180.68 万元。永久性占地无法恢复。

各项工程活动所造成的农业损失列于表 5.7-2。

表 5.7-2 各项施工活动造成农业损失估算结果

工程活动	损失面积 (hm ²)	损失产量 (t)	损失费用 (万元)	备注
永久占地	143.138	1209.33	181.40	/
临时占地	156.928	1337.03	200.55	/
合计		2546.36	381.95	/

由表 5.7-2 中可知，本工程各项作业将造成农业生产减产 2546.36 t，折合费用 381.95 万元。

类比现有区块内的井场周围及管线沿线植被恢复情况，井场周围及管线沿线的植被情况与未进行井场及管线建设的区域无明显区别。因此，项目对区域的植被影响很小。

在不同的地形或土壤条件下，本项目埋设管线的大部分临时占地植被自然恢复速度及效果有所不同。经过多年恢复，已经很难看出埋设管线的痕迹，管线周

围已恢复原有植被，因此，项目管线施工对区域植被影响在可接受范围内。

5.7.6 对动物的影响分析

本项目所在区域属于传统农业开发区域，长期受人为干扰，区内野生动物种类、数量均较少。

本工程建设活动的实施，会在一定程度上破坏动物的栖息环境，栖息地的减少使动物的活动空间减少，且井间道路的阻隔，使一些小型动物的活动范围受限。另外，人为活动也会干扰野生动物的活动领域，迫使一些敏感的动物种类逃往邻近未影响区域。由于本项目占地面积较小，且分布零散，区内主要为小型动物，其领地面积相对较小。整体来说，项目建设对其栖息地的影响并不明显。

随着建设活动结束和进入生产期，人为影响程度趋于平稳，除未逃离的种类可继续生存外，部分对栖息地分割和人类活动影响相对不太敏感（两栖类、爬行类、小型鸟类）的种类，又可重新返回影响较弱的地带生存。同时会增加一些适应人类影响的种类（如某些鼠类和鸟类）。评价区内野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，区域内无珍稀动物资源，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、爬行类、啮齿类和小型兽类等，是活动能力较强的种类，会跟随建设活动开始及时迁移。

综上所述，项目建设不会使评价区野生动物种类发生变化，其种群数量也不会发生变化，对动物区域性生境没有显著不利影响。

5.7.7 对基本农田的影响分析

本项目占地完全避开基本农田的可能性较低，在不可避免的条件下需占用基本农田时。根据《基本农田保护条例（2011年修正）》，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，应报请相关主管部门同意，并补充划入数量和质量相当的基本农田或按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

根据设计要求，工程无法避让基本农田（本工程占用永久基本农田情况见图3.6-1），因此应按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准，对于永久占地，应按有关土地管理部门要求认真执行。对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；如果没有条件开垦，应当按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，

基本农田的耕地恢复由当地政府负责开垦相应数量的耕地，进行耕地保护。

施工完毕后 1 年内，临时占地全部恢复原有植被类型，即占用农田全部恢复为耕地。临时占地恢复也可在征地过程中给予农民一定的费用补偿，由农民自行进行土地恢复。项目建设占地面积较小，不会对基本农田产生明显影响。

5.7.8 对水生生态的影响分析

本项目部分管线穿越鱼虾塘及沟渠等水域，施工过程对水生生态产生一定的影响，主要在穿越过程导致施工水域的悬浮物浓度增加，导致水质变差而造成影响，对水生生物产生一定影响。

(1) 悬浮泥沙对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为：施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长；悬浮泥沙同时会降低水体的透明度，影响浮游植物的光合作用，导致初级生产力下降，大量的悬浮物出现在局部水域可能会堵塞仔幼鱼的鳃部造成窒息死亡，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响浮游动物的摄食率，最终影响其正常发育。

本项目施工期间产生的悬浮泥沙使周围水体中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐减轻。

(2) 对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。工程不会产生悬浮物含量高浓度区，不会造成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

(3) 对底栖生物的影响

由于填土等施工过程导致悬浮物含量增高，从而影响到底栖生物的生存环境。当悬浮物覆盖厚度超过 2cm 时，还会对底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响

工程区附近水域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

综上，建设单位制定对水域穿越的生态保护和污染治理方案，主要采用小型定向钻的方式进行水域穿越，在不能进行定向钻穿越的小型河流，采取设导流堰的大开挖方式穿越，施工结束后及时清理场地。在采取以上措施的情况下，本项目管线施工对周围水生生态环境影响较小。

5.7.9 土地利用影响分析

根据现场调查对遥感影像图像的解译和工程占地类型进行总结，获得工程建设后的土地利用现状，工程建设后，工矿仓储类用地增加，与之对应的是耕地的减少。变化情况如表 5.7-3 所示。

表 5.7-3 项目建设前后土地利用变化情况 单位：km²

土地类型	建设前		建设后		变化量	变化率/%
	面积	比例/%	面积	比例/%		
耕地	17.86	55.03	17.72	54.59	-0.13	-0.44
林地	0.59	1.82	0.59	1.82	0	0
草地	0.27	0.83	0.27	0.83	0	0
工矿仓储用地	1.88	5.79	2.02	6.23	+0.13	+0.44
住宅用地	6.22	19.16	6.22	19.16	0	0
交通运输用地	0.13	0.4	0.13	0.40	0	0
水域及水利设施用地	5.51	16.97	5.51	16.97	0	0

由表可知，项目建设导致部分耕地转变为工矿仓储用地，但对土地利用类型的变化影响较小，无新增用地类型。

5.7.10 生态系统影响分析

1) 生态系统结构影响分析

项目建设将使评价区景观结构发生相应的变化，各类景观斑块的优势度也发生变化。根据景观生态学方法对项目所在生态体系中各类斑块建设前后进行优势度计算对比，结果如表 5.1-4 所示。

由下表可知，本工程建设前耕地景观的优势度为 49.19%，是一个以耕地为模地的景观生态体系。项目的建设改变原有土地利用类型，导致区域自然生态体系的生产能力下降，从而使区域的生态完整性受到一定的影响。通过计算，项目的建设使耕地的景观优势度降低到 48.97%，与建设前优势度相比略有降低，但

不会改变耕地的模地地位。

表 5.7-4 项目建设前后评价区生态系统优势度变化情况

类型	建设前						建设后					
	面积/km ²	斑块个数	景观比例/%	密度/%	频率/%	优势度/%	面积/km ²	斑块个数	景观比例/%	密度/%	频率/%	优势度/%
耕地	17.86	33	55.03	25.98	60.71	49.19	17.72	33	54.59	26.19	60.51	48.97
林地	0.59	8	1.82	6.3	2.01	2.99	0.59	8	1.82	6.35	2.01	3.00
草地	0.27	6	0.83	4.72	0.89	1.82	0.27	6	0.83	4.76	0.89	1.83
工矿仓储用地	1.88	11	5.79	8.66	4.46	6.18	2.02	12	6.22	9.52	4.66	6.66
住宅用地	6.22	42	19.16	33.07	21.21	23.15	6.22	42	19.16	33.33	21.21	23.22
交通用地	0.13	1	0.4	8.66	0.67	2.53	0.13	11	0.40	8.73	0.67	2.55
水域及水利设施用地	5.51	14	16.97	11.02	10.04	13.75	5.51	14	16.97	11.11	10.04	13.78

2) 生态体系稳定性影响分析

根据生态系统现状评价结果可知,评价区生态系统恢复力稳定性较强。项目建成后,临时占用的耕地均可以在较短的时间内恢复原有的生态。

按照 Shannon-Weaver 多样性指数计算,项目建设前后评价区多样性指数由 1.24 增加到 1.26,项目建设破坏和扰动了一定面积的耕地,但对整个评价区及模地耕地的多样性和空间分布的异质性影响较弱,评价区景观生态体系抵抗外界干扰的阻抗力稳定性仍然较强。

综上所述,本项目建设过程破坏和扰动了一定面积的耕地,使耕地的景观优势度由 49.19%降低为 48.97%,但不会改变耕地的模地地位;各植被类型的生物量有所减少,但基本不改变主要植被类型;多样性指数有所增加,但变化幅度小,生态体系抵抗外界干扰的能力受影响微弱,仍然较强。这些显示了项目建设对该生态系统的影响相对较弱,不会从根本上改变其生态特征,生态系统仍然具有完整的结构和连续不断的运行过程,不会造成生境破碎化。

5.7.11 对物种组成及群落结构的影响

本项目所在区域属于传统农田开发区域,长期受人为干扰和开发影响,区内野生动物种类、数量均较少,植被以一年生草本植被以及栽培作物(小麦、水稻)为主,无珍稀动植物分布,植被类型和群落结构简单,不具有稀有性和特有性,且群落内部植物组成基本相同,因此,本项目的建设会短暂造成施工范围内的植被消失,但不会造成一种植物群落和内部关键物种在此区域的消失,且施工结束后,1~2年内可得以恢复。项目建设对物种组成和群落结构的影响不明显。

5.7.12 生物多样性的影响

本项目所在区域属于传统农田开发区域,长期受人为干扰和开发影响,生物多样性相对较低,区内动植物均为一些常见的伴人种类,且项目永久占地面积较小,项目建设不会造成生物的生境丧失、退化及破碎化等,不会造成生态系统退化以及生物多样性的下降,项目建设对生物多样性的影响不明显。

5.7.13 对生态环境敏感区的影响

5.7.13.1 对饮用水水源地的影响

本项目在管线穿越二河位置处,穿越国家级生态保护红线二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河(淮阴区)饮用水水源二级保护区。本项目采用无害化定

向钻方式穿越生态保护红线，定向钻的入土端、出土端均设置在河堤两岸，保护区外，施工时保证设计埋深，并且尽可能地减少施工时间；施工过程中注意减少开挖、取土的占地面积。做到以上几点，本项目施工可以避免对生态保护红线区域造成扰动，工程施工对生态保护红线的影响不明显。

5.7.13.2 对淮阴区生态公益林生态空间管控区域的影响

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）规定生态公益林禁止砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。

本工程部分管道穿越淮阴区生态公益林生态空间管控区域共计3处，穿越长度为200m，穿越公益林段施工方式为定向钻施工，出土点和入土点均在淮阴区生态公益林生态空间管控区域外，穿越时产生的钻屑及泥浆收集至收集池内，施工期间自然蒸发后用于工程填方。

由于本段采用定向钻施工，且出土点和入土点均在管控区范围外，施工过程中无砍柴、采脂和狩猎行为；无挖砂、取土和开山采石行为；不涉及野外用火、修建坟墓；

无污染物排放，施工过程中产生的钻屑和泥浆收集至收集池内；无其他破坏生态公益林资源的行为。

施工过程中严格控制施工行为，禁止随意扩大施工范围，不会对二河生态公益林产生影响。天然气管线建设不违背《江苏省生态红线区域保护规划》关于淮阴区生态公益林生态空间管控区域的相关规定。

5.7.13.3 对洪泽湖（淮阴区）重要湿地的影响

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）规定重要湿地在国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。生态空间管控区域内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质；其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本工程与洪泽湖（淮阴区）重要湿地的最近距离为 275m，淮安地下储气库以天然气注采和天然气集输为主要用途，不存在开垦湿地、放牧、捕捞等活动；未对湿地进行填埋、排干；工程用水取用张福河水，不取用和截断湿地水源；无挖砂、取土等行为，利用盐穴进行注气—采气，即将淡水注入盐层，溶解盐层后形成卤水，再返回地面处理利用或排放，在盐层中形成可供储存天然气的盐腔，将已有天然气注入盐腔，并输出利用，本工程在建设期造腔过程中，会对盐层有影响，但不属于采矿行为；工程产生的废水回用不外排，不会对湿地造成污染；本项目所在区域现状为农田和居民点，且存在盐矿、芒硝矿矿区，受人类活动影响较大，湿地生态系统多样性较低，陆地生态系统中的物种向湿地生态系统扩张以及外来物种入侵，原生植被消失，区内多为水稻、玉米、花生等农作物，同时也有少量的蒲草、荻、漂佛草、稗、荆三棱、早苗蓼等，生物多样性较低，不属于野生生物繁殖区及栖息地，无鱼类洄游通道，施工过程中严格控制施工行为，禁止猎捕野生动物；本工程不涉及外来物种引进，施工过程严禁施工人员随意丢弃果核、垃圾，防治外来物种入侵；不会对湿地及其生态功能造成破坏。

5.7.14 生态环境影响评价结论

本工程对生态环境的重点影响时期是施工期，运行期影响不大。施工期生态环境影响主要体现在土地利用、土壤、动物及植被、景观等方面，其中对土地利用、土壤、植被的影响相对较大，各施工环节均要严格执行相关环保措施。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本工程的开发建设对生态环境的影响可以得到有效减缓，对生态环境的影响较小，对生态环境的影响在可接受范围内。

项目生态环境影响评价自查表见表 5.7-5。

表 5.7-5 生态环境影响评价自查表

工作内容		淮安储气库工程
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （不涉及特有物种的分布，主要为种植作物、伴人生存的动物等，会对其造成直接和间接的影响） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （无重要生境，且项目占地分布零散，基本不影响生境的连通性，会对其造成直接和间接的影响） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （主要群落为耕地，植物群落以农田作物水稻和小麦为主，会对其造成直接和间接的影响）

		<p>生态系统<input checked="" type="checkbox"/>（评价范围内植被覆盖度高，项目占地主要为农田，种植作物为小麦或水稻，农作物生长状况良好，其生态系统恢复能力强，项目建设影响较小）</p> <p>生物多样性<input checked="" type="checkbox"/>（物种丰富度较低，优势种主要为小麦和水稻，项目建设期对生物多样性和优势度基本无影响）</p> <p>生态敏感区<input checked="" type="checkbox"/>（本项目涉及基本农田，涉及二河武墩水源地饮用水水源保护区及二河（淮阴区）饮用水水源保护区1处生态保护红线，涉及淮阴区生态公益林生态空间管控区域。）</p> <p>自然景观<input checked="" type="checkbox"/>（本项目占地面积相对较小，分布零散，且分布在农田等人为干扰程度高的地区，基本不破坏自然景观多样性及完整性）</p> <p>自然遗迹<input type="checkbox"/>（不涉及）</p> <p>其他<input type="checkbox"/>（）</p>
	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
	评价范围	陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

6 环境风险影响评价

6.1 环境风险源调查

施工期涉及的主要危险物质为柴油储罐泄漏的柴油；卤水管线及卤水储罐破裂后，泄漏的卤水污染当地土壤，影响农作物产量，污染地下水和管线穿越的地表水体。运行期涉及的主要危险物质是井场、输气管线泄漏的天然气；甲醇储罐泄漏的甲醇和天然气泄漏引发火灾爆炸产生的次生污染物等。

6.2 风险潜势初判

6.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1-突发环境事件风险物质及临界量对上述物质进行风险识别。本工程风险物质考虑施工期柴油（油类物质）；运行期新建的天然气集输管道、双向输气管道内存在的天然气、甲醇储罐内的甲醇。危险物质的临界量见表 6-2-1。

表 6-2-1 突发环境事件风险物质及临界量

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t
1	甲醇	67-56-1	10
2	天然气（甲烷）	74-82-8	10
3	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	2500

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n --每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n --每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，当 $Q \geq 1$ 时，按照危险物质及工艺系统危险性确定 P 值，并结合建设项目各环境敏感程度 E 值进行建设项目环境风险潜势的划分。

施工期钻井井场设置 30m^3 柴油罐 1 座、造腔配套装置区设置 200m^3 柴油罐

1 座，共计最大储存量 220m³，柴油密度为 0.835g/ml，储量共约 183.7t。

本工程最大井深为 1955m，分别距离地面 150m 处地下井筒处、井场与管道连接处设有安全截断阀，井筒底部与储气库连通，若发生天然气泄漏，井场安全截断阀 20s 内立刻截断，气体流速为 8m/s，因此泄漏量为管存量与 20s 内泄漏量之和。两截断阀之间的长度约为 150m，井筒直径为 244.5mm，最大储气量为 14.5m³，天然气标态密度 0.717kg/m³，运行压力 10.9~28.9MPa，按最大 28.9MPa 计算，则采气井中天然气最大泄漏量为 3t。

本工程新建单井注采管线管径最大、长度最长的管线为 3#集配站至集注站的注采气管线，长度为 3.9km，管线规格为 D355.6×32，管道设计压力 32Mpa，则管道中天然气最大储量为 56.17t。

工程新建集注站至淮安分输站双向天然气输送管道 25.4km，管道共设置 2 座阀室，本次选取 2 座阀室之间的管线长度计算天然气最大存在量，管线长 12.1km，管线规格为 D711×16，管道设计压力 10Mpa，天然气标态密度 0.717kg/m³，则管道中天然气最大储量为 43t。

本工程分别在集注站、3 座集配站建设甲醇储罐。集注站储罐规格为 Φ1000×2200，储罐容积约为 1.73m³；集配站储罐规格为 Φ2000×7000，储罐容积为 21.98m³。注水采卤站配置有柴油罐 200m³（16.7t），

本工程辨识结果详见表 6.2-2，危险单元分布见图 6.2-1。

表 6.2-2 辨识结果表

序号	单个危险单元	物质名称	最大存在总量 t	临界量 t	q _n /Q _n	ΣQ	Q 值级别
1	施工期井场	柴油	183.7	2500	0.073	0.073	Q<1
2	运行期井场	天然气	3	10	0.3	0.3	Q<1
3	单井注采管线	天然气	56.17	10	5.62	5.62	1≤Q<10
4	天然气双向输送管道	天然气	43	10	4.3	4.3	1≤Q<10
5	集注站	甲醇	0.6	10	0.14	3.15	1≤Q<10
		天然气	27.3	10	2.73		
		危险废物	13.75	50	0.28		
6	1#集配站甲醇储罐	甲醇	2.5	10	1.74	1.76	1≤Q<10
		天然气	0.15	10	0.02		
7	2#集配站	甲醇	4.5	10	1.74	2.25	1≤Q<10
		天然气	3.66	10	0.37		
		甲醇（井）	1.36	10	0.14		
8	3#集配站	甲醇	5.5	10	1.74	2.2	1≤Q<10

		天然气	4.6	10	0.46		
9	注水采卤站	柴油	16.7	2500	0.007	0.007	Q<1

根据可知表 6.2-2，本项目天然气双向输送管道 Q 值最大为 4.3，注采集输管线 Q 最大值为 5.62，运行期集注站 Q 值为 2.89，集配站 Q 值为 1.76~2.25，属于（1） $1 \leq Q < 10$ ，其余施工期、造腔期井场、注水采卤注站 Q 值均小于 1，该部分风险潜势为 I。

6.2.2 行业及生产工艺识别 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 所示，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。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） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属行业类别及生产工艺详见表 6.2-3。

表 6.2-3 行业及生产工艺

行业	工艺单元名称	分值	本工程情况	M 分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10	本工程为地下气库	10
本工程 M 值Σ				10

则本工程 M 值为 10，以 M3 表示。

6.2.3 危险物质及工艺系统危险性分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 要求，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P3。

表 6.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

6.2.4 环境敏感程度识别

通过分析，本工程运行期生产废水不外排，生活污水经地埋式污水处理站处理达标后，用于站场绿化。因此，本次环境风险不涉及地表水和地下水。

依据大气环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，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，分级原则见表 6.2-5。

表 6.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 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；

根据排查，拟建井场周边 500m 范围内人口大于 1000 人，拟建管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人。

因此，拟建项目敏感程度为 E1。

6.2.5 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分见表 6.2-6。建设项目各环境要素风险潜势划分见表 6.2-7。

表 6.2-6 环境风险潜势划分

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

注：为极高环境风险。

表 6.2-7 环境风险潜势划分

拟建项目危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境要素敏感程度 (E)
P3	E1
风险潜势划分结果	III

6.3 评价等级判定

6.3.1 评价等级划分依据

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)所提供的方法，根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6.3-1 确定工作等级。

表 6.3-1 风险评价工作等级

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

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

6.3.2 评价等级的确定

拟建项目环境风险潜势为III，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A 要求风险评价，评价等级为二级评价。

6.4 评价范围及环境敏感目标情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价范围应根据环境敏感目标的分布情况，事故后果预测结果对环境产生危害的范围综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关注的目标。本工程环境风险评价工作等级为二级，结合本工程为储气库工程，环境风险评价范围为自场站、井场边界外扩 5km，新建管线两侧 200m 范围。

6.5 环境风险识别

6.5.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本工程存在危险性的物质主要有天然气（主要成分为甲烷）、卤水、柴油、甲醇。其中卤水和柴油为施工期的主要风险物质，天然气及甲醇为运行期主要风险物质，物料的危险性分析如下：

（1）卤水的危险特性

卤水主要为卤化物混合溶液，主要溶液中主要溶质为 NaCl，另外还含有少量 Na₂SO₄、MgCl₂、CaCl₂ 等。其主要毒性和危害为含盐量较高，影响地下水、地表水水质，影响土壤肥力和植物生长。

（2）柴油的危险特性

柴油是轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数 10~22）混合物，低毒性物质（毒性比煤油略大）。根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），其火灾危险性为乙类。柴油危险特性见表 6.5-1。

表 6.5-1 柴油危险特性表

物化特性			
沸点 (°C)	180~410	比重 (水=1)	0.8~0.9
饱和蒸气压 (kPa)	0.67 (25°C, 纯品)	熔点 (°C)	-35~20
蒸汽密度 (空气=1)	无资料	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇等
外观与气味	稍有粘性的浅黄至棕色液体		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (°C)	≥65	爆炸极限 (V%)	1.5~4.5
引燃温度 (°C)	285		
灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土		
灭火方法	喷水冷却容器, 可能时将容器从火场移至空旷处		
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险; 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险		
反应活性数据			
稳定性	稳定	禁忌物	强氧化剂、卤素
燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳		
健康危害数据			
侵入途径	吸入、皮肤、口		
健康危害 (急性和慢性): 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮; 吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。			
泄漏紧急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 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空气呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至危险废物处理场所处置。			
储运注意事项: 配备相应品种和数量的消防器材。罐储要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具, 充装要控制流速, 注意防止静电积聚。			
防护措施			
呼吸系统防护	一般不需特殊防护, 特殊情况下佩带正压空气呼吸机	身体防护	穿防静电服
手防护	戴防护手套	眼防护	必要时戴安全防护眼镜
其他	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底清洗皮肤。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动的水彻底冲洗。就医。 食入: 尽快彻底洗胃, 就医。		

(3) 天然气的危险特性

天然气以甲烷(CH₄)气为主, 并且含有总量不多、各自数量不等的重烃(C₂-C₅)气。根据天然气中重烃 (C₂ 以上) 的含量, 把天然气分为干气 (贫气) 和湿气 (富气)。重烃含量高于或等于 5% 的定为湿气, 含量低于 5% 的定为干气。

天然气主要成分是含大量低分子烷烃混合物, 重度为 0.91kg/m³ (标态), 比重 0.7, 低发热值 10128kcal/m³, 比热 0.4935kal/kg°C, 最小引燃能量 0.28mJ, 属甲类易燃气体, 其危险特性见表 6.5-2。

表 6.5-2 天然气危险特性

中文名称	天然气	CAS 号	74-82-8
分子式	CH ₄	分子量	16.04
外观与性状	无色无臭气体	蒸气压	53.32kPa/-168.8°C
沸点 (°C)	-161.5	闪点 (°C)	-188
熔点 (°C)	-182.5	自燃温度	538°C
相对密度 (水=1)	0.42 (-164°C)	相对密度 (空气=1)	0.55
爆炸极限 (V%)	5.3~15	稳定性	稳定
溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚		
危险特性	危险性类别: 第2.1类易燃气体燃烧与爆炸特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害	侵入途径: 吸入 健康危害: 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。		
泄漏应急处理	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, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以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。		
防护措施	呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
急救措施	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗。 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, 输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医。		
灭火方法	灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。		

天然气遇明火极易燃烧爆炸。其密度比空气轻时, 如泄漏会无限制地扩散, 与空气形成爆炸性混合物, 而且能随风飘动, 形成火灾爆炸和蔓延的重要条件, 遇明火会引着回燃; 密度大于空气时, 泄漏后易存留在地表、低洼、沟坑、死角处, 长时间不散, 更增加了火灾、爆炸危险性。

(4) 甲醇

表 6.5-3 甲醇危险特性

物质名称	物化性质	危险特性	毒性	物质属性
甲醇	无色澄清液体, 有刺激性气	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性	LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经	易燃

味；相对密度（水=1）0.79； 相对密度（空气=1）1.11； 蒸气压 13.33kPa/21.2°C	混合物。遇明火、高热能引起燃烧 爆炸。与氧化剂接触发生化学反应 或引起燃烧。在火场中，受热的容 器有爆炸危险。其蒸气比空气重， 能在较低处扩散到相当远的地方， 遇明火会引着回燃。	口）； 15800mg/kg（兔经皮）； LC ₅₀ 82776mg/kg，4 小时 （大鼠吸入）；	液体
--	--	--	----

本工程所涉及的天然气、柴油、甲醇均为易燃易爆物质，故火灾、爆炸是本工程的主要危险因素。

6.5.2 生产设施风险识别

本工程施工期涉及危险性的工程主要是钻井工程；运营期涉及危险性的工程主要是注采井场、天然集输管线、甲醇储罐。其潜在的风险事故及危害见表 6-5-4。从表 6.5-5 可以看出，本工程环境风险诱发因素较多，其中影响范围较广的风险事故主要为施工期井漏，卤水罐、卤水管道泄漏，柴油罐泄漏；运行期井场天然气泄漏、甲醇储罐泄漏、输气管线破裂泄漏并由此发生的火灾爆炸等几种类型。

表 6.5-4 本工程各功能单元潜在的危害性分析

时期	功能单元	主要事故类型	产生原因
施工期	钻井	井漏	钻井过程中，钻井液密度若偏小，或遇到特殊的地质结构，或工作压力超过地层破裂压力，可能出现井漏和井塌，或者钻遇到大面积裂缝发育带容易发生严重井漏、井喷；固井施工中可能会因泥浆对漏失层强烈的挤压作用发生漏失。
		柴油泄漏火灾	柴油储罐发生泄漏引起火灾危险事故。
		卡钻、井壁坍塌	钻井过程中的其他事故如卡钻、井壁坍塌等
	造腔	卤水罐、管道破裂卤水泄漏引起土壤污染	用于存储造腔时产生的未饱和卤水和饱和卤水，卤水储罐存在罐体穿孔、卤水管道破裂从而引起卤水泄漏的风险。
运行期	井场	井场天然气泄漏	井场生产过程中可能因管道、阀门等损坏发生天然气泄漏事故
	注采管道、天然气双向输送管道	管道泄漏、火灾爆炸	因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误，或者因为各种自然灾害而导致的管线破裂，可能导致天然气泄漏；若遇明火发生火灾爆炸事故，产生次生污染物 CO。
	甲醇储罐	甲醇罐泄漏	因储罐本身腐蚀、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误，或者因为各种自然灾害而导致的管线或储罐破裂，可能导致甲醇泄漏。

6.5.3 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本工程危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是柴油泄漏、火灾爆炸事故对大气和土壤环境产生污染；井漏后钻井液对地下水环境产生污染；造腔期间卤水罐、卤水管道泄漏造成土壤污染、影响农作物产量，污染地下水和管线穿越的地表水

体；注采气集输管道天然气泄漏事故对大气环境造成污染；储气库天然气泄漏对大气环境造成污染；井场工艺中天然气泄漏事故对大气环境造成污染。

6.5.4 环境风险识别结果

通过以上物质识别、生产设施，拟建项目风险识别结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 拟建项目主要事故类型、来源及影响环境的途径等

危险单元	主要风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
施工期	井场	柴油	柴油储罐发生泄漏引起火灾危险事故。	地下水、环境空气	地下水、环境空气、周边居民
	卤水罐、卤水管线	卤水	卤水罐、卤水管线泄漏造成土壤污染，影响农作物产量，污染地下水和管线穿越的地表水体	土壤、地下水、地表水	土壤、地下水、地表水
运营期	气井	甲烷、CO	井场生产过程中可能因管道、阀门等损坏发生天然气泄漏事故	环境空气	环境空气
	甲醇储罐	甲醇	注醇储罐破损导致甲醇泄漏沿裂缝向土壤下渗，可能造成土壤和地下水污染；若遇明火发生火灾事故，产生次生污染物 CO，经扩散对环境空气、集配站职工和附近人员造成污染和伤害	环境空气、土壤、地下水	环境空气、土壤、周边居民
	注采管线、天然气双向输送管线	甲烷、CO	易燃气体发生火灾引发次生污染物	环境空气	环境空气、周边居民

6.6 事故案例分析

主要从施工期溶腔过程事故、运营期地下储气设施事故、地面站场事故、天然气管道系统事故五个方面进行同类事故调查分析。

6.6.1 盐穴储气库事故

截至目前，全球已建地下储气库 715 座，工作气量约 $3930 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占当年天然气消费量的 11%。根据对已建储气库工作量统计，枯竭气藏占 76%，含水层占 13%，枯竭油藏占 5%，盐穴占 6%。

(1) 事故统计

本工程属于盐穴储气库，1959 年苏联建成第一个盐穴地下储气库，目前世界上在运行盐穴储气库约占储气库总数的 11.7%。根据文献统计，世界范围内盐穴地下储气库事故情况见表 6.6-1。

表 6-6-1 盐穴地下储库事故统计

序号	事故时间	储气库所在地	事故描述	事故分析
1	2004.08	美国得克萨斯州	火灾及爆炸，360 人紧急疏散，约 169.9×10 ⁶ m ³ 天然气泄漏并燃烧殆尽	注采井管柱破裂，由此产生的井内压力冲击波类似水击作用，致使地表腐蚀管段破裂，气体泄漏并燃烧，造成井口装置失效，直至事发第二日防喷器才成功安装
2	2003.12	美国路易斯安那州	约 9.9×10 ⁶ m ³ 天然气泄漏，30 人紧急疏散	套管失效，盐穴上方注采井套管断裂
3	2001.01	美国得克萨斯州	火灾及爆炸，2 人死亡，1 人受伤，紧急疏散人数超过 250 人	注气环节发生套管失效并损坏
4	20 世纪 90 年代	美国德克萨斯州	气体泄漏	盐穴失稳，储气库完整性遭到破坏
5	20 世纪 80 年代	美国密西西比州	气体泄漏，无伤亡报道	固井质量存在问题，导致 2 口井泄漏
6	1972.04	美国密西西比州	盐穴容积收缩，储气能力下降。20 世纪 80 年代初曾因此关停，而后发现容积恢复，继续运行至今	盐岩蠕变，由于操作压力过低所致
7	1970~1979	法国 Tersanne	盐腔容积收缩，储气能力下降，但继续使用，而后发现容积有所恢复	盐岩蠕变

(2) 风险因素分类

英国机构 Quintessa 全面分析了二氧化碳地下封存设施的风险因素，并建立了相关数据库。借鉴上述分类方法，结合盐穴地下储气库自身特点和以往事故统计分析，盐穴地下储气库具有腐蚀、设备失效风险、侵蚀、地质构造风险、操作失误风险、机械破坏风险以及自然灾害风险等 7 种共性风险。在此基础上，具体可将风险因素划分为 12 个大类、35 个小类，具体见表 6.6-2。

表 6.6-2 盐穴地下储气库的风险因素分类

序号	共性风险	风险因素名称	小类名称
1	腐蚀	外腐蚀	外腐蚀
2		内腐蚀	内腐蚀
3		细菌腐蚀	细菌腐蚀
4		应力腐蚀	应力腐蚀
5	设备失效风险	制造缺陷	管体缺陷
6			管焊缝缺陷
7			井口组装缺陷
8			井口阀门缺陷
9		焊接、施工缺陷	环焊缝缺陷
10			施工缺陷

11		设备缺陷	螺纹、接头缺陷
12			管内壁褶皱变形
13			垫圈失效
14			控制阀失效
15			固井水泥、封隔器或套管失效
16			密封垫失效
17			注采管柱失效
18			中央分离器失效
19	侵蚀	侵蚀	内部沙粒及岩屑腐蚀、盐岩蠕变
20	地质构造风险	地质构造缺陷	断层
			废弃井
			含水层
21	操作失误风险	误操作	注气量超负荷
			运行压力过高
22	机械破坏风险	第三方/机械破坏	第三方活动造成的破坏
23			管材的延滞失效
24			人为故意破坏
25		机械疲劳、振动	压力波动金属疲劳
26	自然灾害风险	气候/外力作用	极端温度（寒流）
27			狂风
28			暴雨、洪水
29			雷电
30			大地运动、地震

(3) 事故原因概率分析

关于盐穴储气库风险事故发生原因统计情况见表 6.6-3。

表 6.6-3 盐穴地下储气库事故与发生原因统计

类别	失败原因	美国	欧洲	加拿大	总计
注采管柱单元	套管失效	7	1		8
	水泥固井质量差	1			1
	封井器失效	1			1
地下溶腔单元	盐岩蠕变	1	1	2	4
	运行导致临近盐穴 联通	1			1
	盐层顶盐层溶解	1			1
	顶板坍塌		1		1
井口设施	井口连接管道弯头 失效			1	1

	法兰失效	1			1
	管路失效	1			1
误操作	过量填充	2			2
力学完整性测试泄漏		1			1

由表 6.6-3 可见，在盐穴储气库事故发生原因中，注采管柱套管失效所占的比重最大，其次为盐岩蠕变。

6.6.2 地面站场事故案例

本项目地面站场包括天然气处理系统、压缩机组和工艺管道 3 部分，共设一个集注站、3 个集配站和 42 个井场。站场工艺设备集中、操作条件要求严格、处理介质均属易燃易爆物质，存在火灾、爆炸的事故风险性。

根据世界石油化工企业的事故调查统计资料，在 100 起特大事故中，阀门、管线泄漏占首位，达 35%，其次是设备故障，占 18%。具体事故原因统计见表 6.6-4。可见，设备因素是导致站场事故的主要因素，加强设备的维护与检修是预防事故的重点。

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见表 6.6-5。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，火灾爆炸事故是石油化工系统潜在危险性较大、需要重点防范的事故，而明火是事故发生的主要因素。

表 6.6-4 世界石油化工企业 100 起特大事故原因统计

序号	事故原因	事故比例 (%)
1	阀门、管线泄漏	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

表 6.6-5 世界石油化工企业 100 起特大事故原因统计

序号	事故原因	比例 (10%)	引发事故原因	事故比例 (%)
1	火灾爆炸事故	28.5	明火	66
2	人身伤亡事故	20.8	电气设备	33
3	设备损坏事故	24.0	静电	8
4	跑、冒油事故	15.7	雷击	4

5	其他	11.0	其他	9
---	----	------	----	---

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）的统计，1983~1993年石油化工系统共发生典型事故293例，其中发生在各类生产装置内的事故149例，占50.85%；贮运系统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%；生产事故91例，占31.06%。从事故的原因来看，属于违章指挥作业的97例，占33.11%；属于管理、组织不善发生事故的93例，占31.74%；属于技术业务不熟练或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%。违章作业、组织管理不善等是发生事故的主要风险因素。

6.6.3 甲醇泄漏事故调查

甲醇沸点低、易挥发，易燃、易爆，且具有一定的毒性，如甲醇发生泄漏，有可能导致火灾爆炸和毒气云泄漏事故。根据风险分析，本项目有可能产生甲醇事故为甲醇储罐，甲醇事故类型包括甲醇储罐泄漏造成甲醇泄漏事故，形成甲醇蒸汽云扩散或甲醇火灾爆炸事故；从事故类型上分析，甲醇泄漏后形成蒸气云，遇明火发生火灾爆炸事故，仅对事故地点较近的范围内造成严重影响和破坏，火灾爆炸后的燃烧产物主要为二氧化碳和水对外界环境的影响较小。除易燃外，甲醇还具有一定的毒性，若甲醇泄漏后形成甲醇蒸气云向下风向扩散，有可能造成一定范围内甲醇浓度超标，从而引发环境风险事故。

6.6.4 国内输气管线泄漏事故

我国天然气工业从60年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入90年代后，随着我国其他气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995年我国在海上建成了从崖13-1气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到1997年，我国已建成了近 1.0×10^4 km的输气管道。随着总长

4000km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

(1) 国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见表 6.6-6。

表 6.6-6 90 年代我国主要输气干线事故率

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10 ⁻³ 次 /km·a)
陕京线	853.0	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.500	1	1999.9	0.585
靖银线	320.0	3.083	0	/	0
合计	4758 (km·a)		2	/	0.420

(2) 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是，进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。

①中油股份管道第三方破坏数据统计与分析

下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。

表 6.6-7 近几年管道打孔盗油（气）情况统计

年份	打孔次数 (次)	停输时间 (h)	损失原油 (t)	经济损失 (万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2001~2009	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从上表看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

②中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来，截止 2000 年 11 月，已发

生了打孔盗气事件 14 次，参见表 6.6-8。

表 6.6-8 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间 (a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1.0
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1.0
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

③中-安输气管道第三方破坏情况

中-安输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

④中-开输气管道第三方破坏情况

中-开输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

(3) 有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

(4) 打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证拟建项目不受人为破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实施。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法

必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

6.6.5 国内输气管线泄漏事故案例分析

总结上述不同地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同地区所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

(1) 外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；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，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与本工程管线沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善地解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

(2) 腐蚀：采用优良的防腐层（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，是防止管道腐蚀的重要内容。设置H₂S、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的H₂S和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层PE外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

(3) 材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含H₂S的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用API-X系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质

量把关非常重要,必须严格按照施工工程质量管理要求施工,严格焊缝检验检测,确保工程质量,不留事故隐患。

(4) 地质灾害:要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度,防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

建议建设单位从设计阶段开始就先行介入,落实拟建管道建设开始的各个环节及质量,减少事故发生。

6.7 风险事故情形分析

6.7.1 风险事故情形设定

(1) 事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

本工程属于淮安储气库工程,区域地层稳定,对天然气具有较好的封堵特性;设计注入的天然气压力小于地层原始压力,注入的天然气从井场泄漏溢出的可能性极小。因储气库运行环境风险与输气管道影响相似,但因其泄漏难于定量,本次评价不考虑储气库泄漏情形。

根据拟建项目地质灾害评价报告、地震安全评价报告可知,项目所在区域发生地质、地震灾害的可能性较小,因此储气库发生风险事故的概率较低,而在天然气注采阶段往往由于设备故障、误操作、第三方破坏等人为因素导致天然气管线泄漏的事故风险概率较高,同时在集配站生产过程中出现甲醇储罐泄漏,因此本评价最大可信事故设定及风险预测分析均以注采气阶段输气管线发生泄漏和甲醇储罐发生泄漏事故为假定事故情景。

根据风险源识别和事故因素分析表明,天然气双向输送管线泄漏和甲醇储罐泄漏为重大环境污染事故隐患,事故主要原因主要是甲醇储罐泄漏、第三方破坏导致管道破裂天然气泄漏、燃烧爆炸产生次生污染物CO等。拟建项目风险事故情形设定见表6.7-1。

表 6.7-1 风险事故情形设定

序	风险	风险源	危险	风险类型	影响途	在线量
---	----	-----	----	------	-----	-----

号	单元		物质		径	(t)
1	管线	3#集配站至集注站的注采气管线	天然气、CO	由于第三方原因管道断裂导致天然气泄漏，形成混合易燃气；遇火源燃烧、爆炸产生次生污染物	大气扩散	56.17
2	集配站	甲醇储罐泄漏	甲醇	集配站甲醇储罐泄漏，形成蒸汽云或甲醇火灾爆炸事故	大气扩散	5.5

(2) 事故概率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 E, 泄漏事故类型中内径 > 150mm 的管道, 发生泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 的泄漏频率为 $2.4 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$; 发生全管径泄漏的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$ 。工程新建单井注采管线管径最大、长度最长的管线为 3#集配站至集注站的注采气管线, 长度为 3.9km, 管线规格为 D355.6 × 32mm, 发生全管径泄漏的概率为 1.21×10^{-3} 次/a。甲醇储罐泄漏事故考虑为卧式罐体底部的进出料口泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏, 泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-4}/a$ 。

6.7.2 源项分析

拟建项目事故状态下, 泄漏的危险物质为天然气和甲醇, 主要风险是天然气和甲醇燃烧产生的火灾或爆炸事故, 对水体影响较小, 因此, 本次评价重点分析危险物质泄漏、火灾爆炸对大气环境的影响。

6.7.3 事故源强

1) 天然气泄漏源强

本评价设定在事故状态下天然气双向输送管线的 1#阀室至 2#阀室之间的管线全管径断裂, 管线两端截断阀立即启动, 利用 ALOHA 风险模拟程序, 设定天然气管道全断裂情景进行考虑, 计算管道断裂事故天然气释放速率, 进而核算天然气泄漏火灾事故次生污染物源强。根据 ALOHA 风险模拟程序, 管道断裂事故天然气释放速率见表 6.7-2, 阀门关闭后的天然气释放速率见图 6-7-1。

表 6.7-2 最大可信事故的源项

风险源	最大可控制节点距离 (km)	最大平均持续释放速率 (kg/min)	泄漏总量 (kg)	泄漏时间 (min)
管线全管径断裂	3.9	29300	53779	14

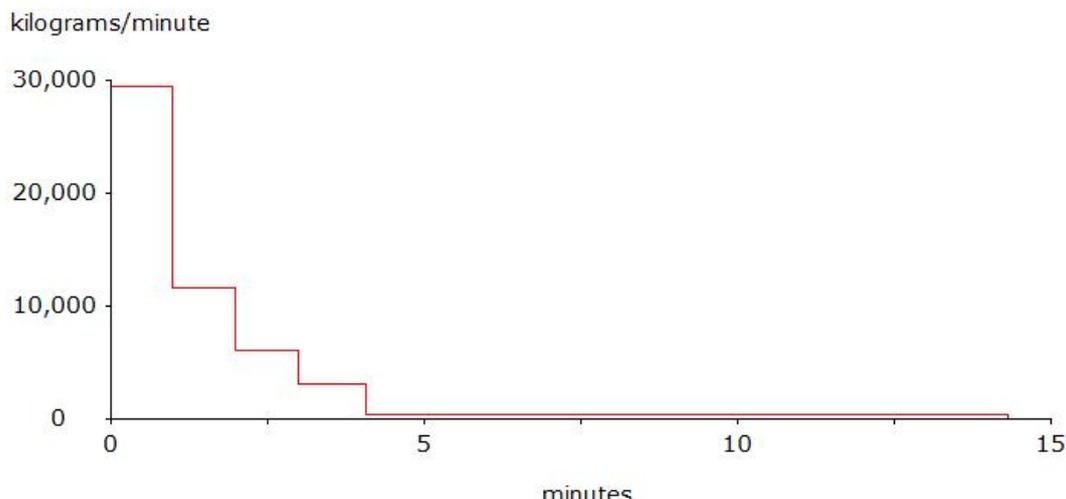


图 6-7-1 1#阀室至 2#阀室的天然气双向输送管线关闭后事故天然气释放速率
2) 火灾爆炸次生 CO 源强

输气管段发生天然气泄漏，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°C 以上时，会产生 NO_x。

由于拟建管道输送的天然气硫含量很低，泄漏燃烧产生的 SO₂ 污染物浓度较低，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。

由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，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，本次评价仅对伴生的 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 0.35g/m³ 天然气。

拟建项目管道破裂，天然气泄漏发生火灾爆炸事故时，天然气的泄漏速率采用 ALOHA 风险模拟程序进行模拟，产生 CO 排放速率见表 6.7-3。

表 6.7-3 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

事故单元	风险源	天然气最大平均泄漏速率 (kg/min)	CO 最大值速率 (g/s)
天然气集输管线	3#集配站至集注站的注采气管线全管径断裂	29300	238.25

3) 甲醇储罐事故源强

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F 推荐的液体泄漏量计算公式：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa，取 0.35Mpa

P_0 —环境压力，Pa

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；取 791

g —重力加速度，9.81m/s²；

h —裂口之上液位高度，m；取 1m

C_d —液体泄漏系数，取 0.62

A —裂口面积，m²。0.0013

经计算甲醇泄漏速率为 2.82kg/s，泄漏时间设为 10min，则甲醇的泄漏总量为 1.7t。

根据附录 F 推荐的质量蒸发公式计算甲醇的蒸发速率：

$$Q_3 = \alpha P \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速率，kg/s；

P —液体表面蒸气压，Pa；

R —气体常数，J/(mol·K)；

T_0 —环境温度，K；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

u —风速，m/s；

r —液池半径，m

α 、 n —大气稳定度系数。

经计算，甲醇蒸发速率为 0.008kg/s。

6.8 环境风险预测与评价

6.8.1 大气环境风险预测与评价

6.8.1.1 预测模型

1) 排放形式的确定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近

的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，取 1#阀室至 2#阀室管段最近的敏感点大沟村（35m）；

U_r ——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

据此计算，T 值为 47s，小于管道破裂的持续释放时间 47min，因此事故可被认为是连续排放的。

2) 气体性质

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ Ri ）作为标准进行判断。对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。

根据导则附录 G 计算，拟建项目事故泄漏的天然气、CO 均为轻质气体，甲醇为重质气体。

3) 预测模型

综上判断，选取《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中 AFTOX 模型和 SLAB 模型。

6.8.1.2 预测范围与计算点

(1) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，确定为 5000m。

(2) 计算点

1) 特殊计算点：大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点，本次选取大沟村和杂姓庄。

2) 一般计算点：分辨率取 100m 间距。

(3) 预测参数

本次大气为二级评价，选取最不利气象条件进行预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。大气风险预测模型主要参数见表 6.8-1。

表 6.8-1 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
------	----	----

基本情况	事故源经度	118°50'21.74"	
	事故源纬度	33°22'54.68"	
	事故源类型	3#集配站至集注站的注采气管线、3#集注站甲醇储罐泄漏，引起火灾爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	/
	环境温度 (°C)	25	/
	相对湿度 (%)	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/cm	3	/
	是否考虑地形	否	/
	地形数据经度/m	/	/

6.8.1.3 预测结果

1) 天然气泄漏预测结果

天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，本次评价天然气抬升高度以 20m 进行预测评价。

管段断裂时天然气泄漏时甲烷预测结果见表 6.8-2 及图 6.8-1。

表 6.8-2 事故源项及最不利气象条件下后果基本信息表

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地距离 (m)	最大落地点浓度 (mg/m ³)	出现毒性终点浓度-1 的影响半径 (m)	出现毒性终点浓度-2 的影响半径 (m)	出现最大落地浓度的时间 (min)
3#集配站至集注站的注采气管线	20	1.5	F	760	133620	无	无	7.14

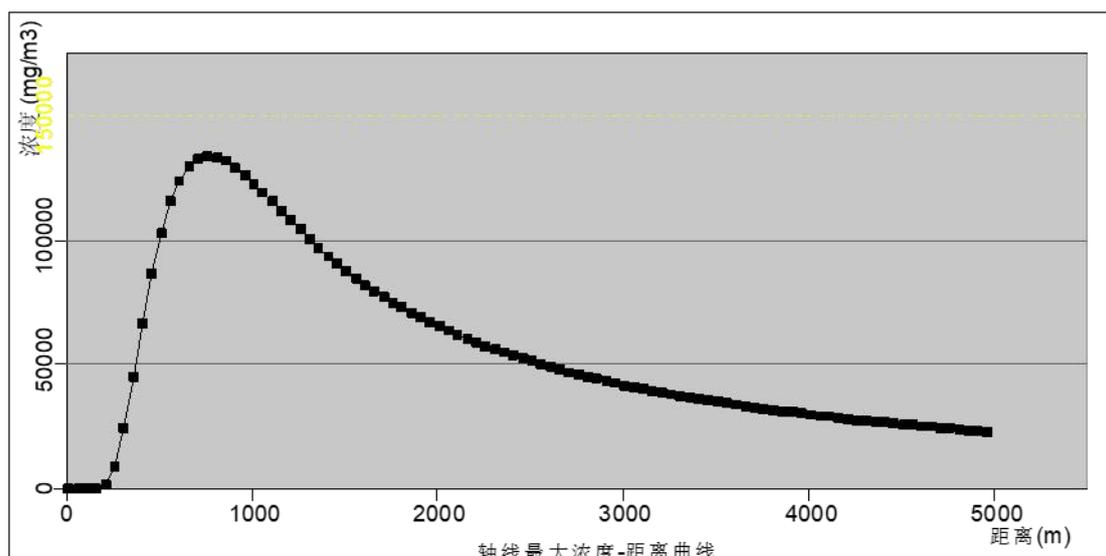


图 6.8-1 天然气（甲烷）泄漏预测结果示意图

由上表和上图可见：本次风险评价单元发生断裂事故在设定预测条件下，未出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和毒性终点浓度-2（150000mg/m³），其中最大浓度为 133620mg/m³，出现在距离管线 760m 处，出现在事故发生后约 7min。

根据现场踏勘，拟建项目管道沿线最近距离敏感为大沟村，涉及人口 75 人，详见表 6.8-2。

表 6.8-2 甲烷最不利气象条件下关心点预测结果表

情景设定	距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)	毒性浓度-1	毒性浓度-2
大沟村	130	56.91	1.5	/	/

2) 伴生污染物 CO 预测结果

(1) 预测模式

本节预测模式与天然气泄漏事故的影响分析预测模式一致。

利用 ALOHA 风险模拟程序模拟了选定段管道泄漏着火后的火焰高度。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，管道抬升高度以 ALOHA 风险模拟程序模拟最大火焰高度的进行预测评价。

(2) 预测结果

火灾伴生的 CO 最大落地浓度预测结果，见表 6.8-2。

表 6.8-2 火灾伴生大气污染 CO 预测结果表

情景设定	抬升高 度 (m)	风速 (m/s)	大气 稳定 度	最大浓 度落地 点距离 (m)	最大落地 点浓度 (mg/m ³)	出现毒性 终点浓度 -1 的影响 半径 (m)	出现毒性 终点浓度-2 的影响半 径 (m)	出现最大 落地浓度 的时间 (min)
------	--------------	-----------------	---------------	--------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------

3#集配站至集注站的注采气管线	20	1.5	F	760	65.193	/	/	7.14
-----------------	----	-----	---	-----	--------	---	---	------

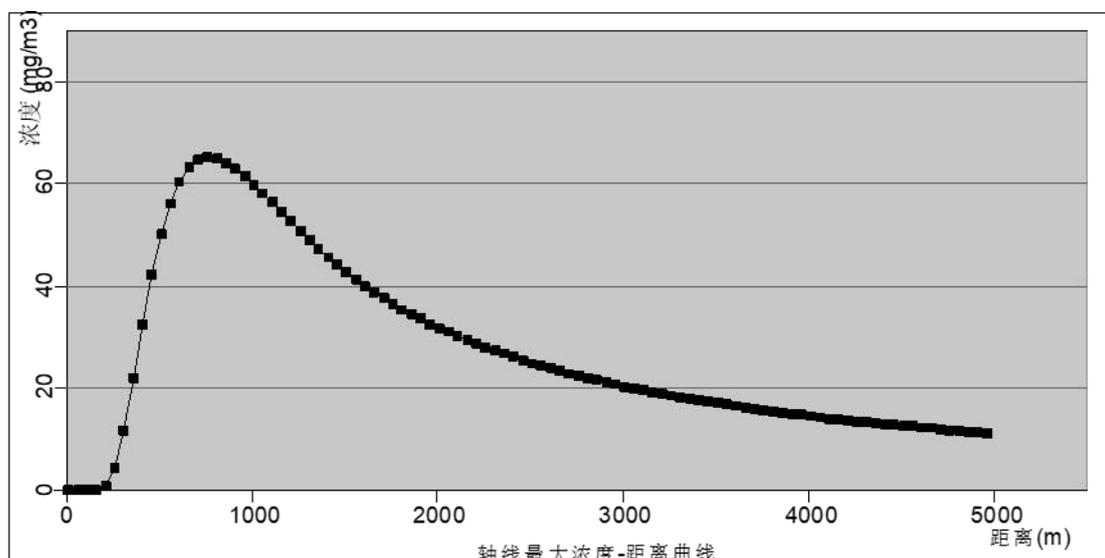


图 6.8-2 CO 泄漏预测结果示意图

由表 6-8-3 可见，管线发生断裂事故，在设定预测条件下，均未出现毒性终点浓度-1(380mg/m³)和毒性终点浓度-2(95mg/m³)，其中最大浓度为 65.193mg/m³，出现在距离管线 760m 处，出现在事故发生后约 7min。

表 6.8-3 CO 最不利气象条件下关心点预测结果表

情景设定	距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)	毒性浓度-1	毒性浓度-2
大沟村	130	0.028	1.5	/	/

3) 甲醇泄漏预测结果

甲醇储罐泄漏时甲醇预测结果见表 6.8-4 及图 6.8-3。

表 6.8-4 事故源项及最不利气象条件下后果基本信息表

情景设定	液池面积(m ²)	风速(m/s)	大气稳定度	最大落地点距离(m)	最大落地点浓度(mg/m ³)	出现毒性终点浓度-1的影响半径(m)	出现毒性终点浓度-2的影响半径(m)
甲醇储罐泄漏	20	1.5	F	60	222.68	无	无

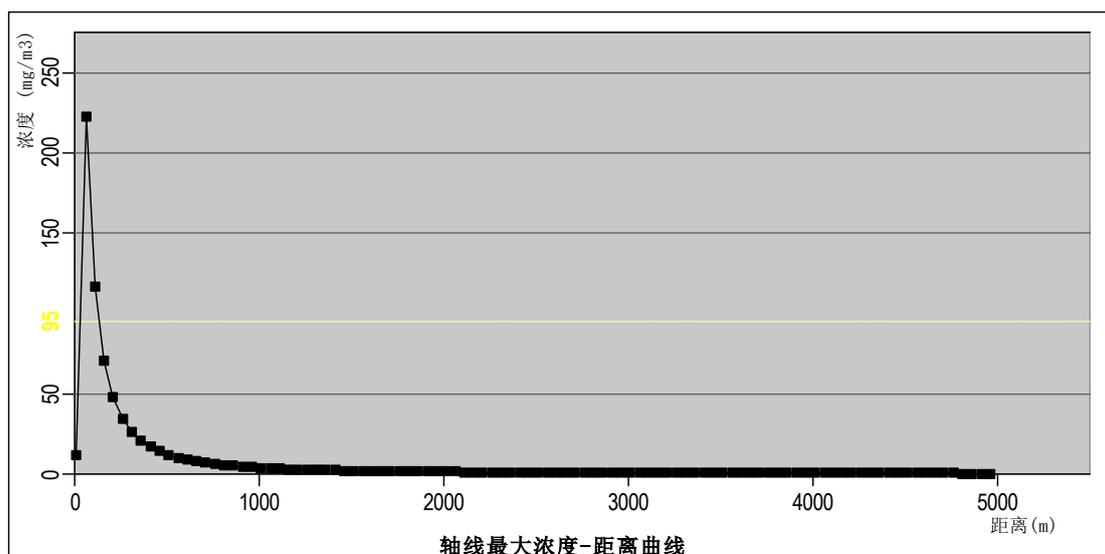


图 6.8-3 甲醇泄漏预测结果示意图

由上表和上图可见：本次风险评价单元发生泄漏事故在设定预测条件下，未出现毒性终点浓度-1（9400mg/m³）和毒性终点浓度-2（2700mg/m³），其中最大浓度为 222.68mg/m³，出现在距离甲醇储罐 60m 处，出现在事故发生后约 0.6min。

根据现场踏勘，拟建甲醇储罐最近距离敏感目标为杂姓庄，涉及人口 270 人，详见表 6.8-5。

表 6.8-5 甲醇最不利气象条件下关心点预测结果表

情景设定	距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)	毒性浓度-1	毒性浓度-2
杂姓庄	600	9.0319	6	/	/

6.8.2 水体环境风险影响分析

6.8.2.1 井漏风险分析

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井泥浆漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井泥浆就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

本工程采用钻井泥浆中有害成分为盐类、化学添加剂，高分子有机化合物经生物降解后产生的低分子有机化合物和碱性物质，有害成分进入含水层会对地下水造成污染。由钻井液各主要成分其理化性质表可知，泥浆中均为低毒或无毒的助剂且用量较少，可以减轻事故时泄漏对地下水的污染程度。

本工程表层套管下至潜水层底界以下，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水；每开钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间，也可降低

污染物进入地层的风险；在钻井过程对泥浆进行实时监测，一旦有漏失发生，立即采取堵漏措施。施工区块集中储备随钻堵漏剂 40~60t，以备井漏发生时应急使用，堵漏剂由多种天然植物、腐植酸盐、羧甲基纤维素等多种高份子化合物复配而成，属于清洁、无毒、对人体无害、无环境污染的种类。因此，事故状态下泥浆泄漏对地下水环境影响较小。

6.8.2.2 造腔期卤水泄漏影响分析

本项目卤水管线长度为 12.18km，卤水集输管道 105.7km，管道穿越鱼塘时采用定向钻穿越，穿越县乡公路时采用顶管穿越。管道沿线现状基本是农田。

(1) 对地下水的影响

由于管道埋在地面 1m 以下，且当地地下水位埋深较浅，一旦卤水泄漏，将会使局部潜水产生影响，水中的含盐量迅速升高。

为降低可能产生的环境风险，在采卤过程中应加强对卤水管线的巡线频次，并应加强对采卤作业的自控设计，以便一旦发生泄漏能及时反应，终止作业，减小事故影响。

(2) 对生态的影响

卤水管道一旦破裂，大量含盐量很高的卤水可能进入农田，影响农作物产量。根据江苏省沿海水利科学研究所的相关实验，水稻、小麦、棉花和玉米产量受土壤盐含量影响，随着土壤含盐量的增加，农作物产量下降。卤水泄漏将会对农作物造成重大影响，无论水稻、小麦、棉花还是玉米，都将大量减产乃至绝收。土地若不采取措施，将无法利用。

6.8.2.3 注采气及天然气双向输送管线泄漏风险分析

本工程管道内的介质主要是天然气，由于管材本身的质量、施工、运行和管理等各环节都可能出现缺陷和失误，从而导致事故发生。管道的常见事故是管线穿孔或破裂导致管道内介质泄漏，会导致天然气外泄，对环境污染较大。泄漏的天然气如遇明火将引起火灾、爆炸。导致管线事故的主要因素分析如下：

- ①管道由于腐蚀造成穿孔，焊缝开裂出现裂纹；
- ②管道材料缺陷或焊接缺陷；
- ③不法分子在管线上打孔或偷气；
- ④由于外物撞击而造成管线破裂；
- ⑤由于地震、洪水自然灾害而引起的管线破裂；

⑥由于误开挖造成管道破裂；

⑦操作失误。

根据运营经验，一般在管道运行 7~8 年后低洼地区的管道可能发生腐蚀穿孔事故，而导致管线内介质泄漏到环境中。

6.8.2.4 甲醇储罐泄漏风险分析

甲醇泄漏事故会直接对环境空气造成影响。甲醇泄漏是即有毒性又易燃易爆，在甲醇储罐发生泄漏时，如遇点火源将发生火灾事故，若未被点燃，随着甲醇的蒸发，甲醇蒸气的扩散将会引起周边人员中毒事故的发生，当与空气混合物形成爆炸性混合物，遇点火源或高热就可能发生蒸汽云爆炸。本工程甲醇罐内外壁均采取防腐，罐底设置防渗层及围堰，因此，发生甲醇罐破裂泄漏的概率极小。

6.8.3 其他环境风险分析

6.8.3.1 施工期

(1) 柴油罐泄漏火灾风险分析

本工程钻井施工过程和造腔工程施工过程使用柴油机，共设置 2 座柴油储罐，储量约 183.7t 柴油，一旦储罐发生泄漏，柴油外溢将污染附近土壤，进而随着地表径流带来地表水体以及地下水的污染。柴油罐柴油泄漏遇明火发生燃烧，容易引发火灾，因周围无易燃物质，火灾事故可控制在泄漏区域，柴油燃烧产生的 CO、SO₂、NO_x 等污染物质产生。

本工程使用的柴油在柴油罐中储存，存在柴油罐破裂导致柴油泄漏的可能性。本工程采取了罐体及管道在工程设计上提高设计强度、加强防腐等预防措施；罐体安装前及管线敷设前，加强对设备、管材焊接质量的检查，严禁使用不合格产品；对罐体及管线全线进行水压试验，对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生，从而增加罐体及管道的安全性；柴油罐区进行重点防渗处理，罐体下方铺设防渗布，防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6.0m、K≤1.0×10⁻⁷cm/s。通过采取上述措施之后，根据以往工程经验可知，柴油罐泄漏的可能性很小。

6.8.3.2 运行期

井场生产过程可能因管道接口、阀门等损坏等造成天然气泄漏事故。

本工程最大井深为 1955m，距离地面 150m 处地下井筒处、井场与管道连接处设有安全截断阀，一旦发生天然气泄漏，压力发生变化，安全阀立即关闭，天然气最大泄漏量仅为井筒内天然气贮存量，根据本报告第 6.2.1 章节计算结果，

井筒天然气最大贮存量为 3t。天然气集中泄漏后，如在极端天气中可能造成天然气扩散较慢，在空气中含量达到一定程度后会使人窒息，遇到火星可引发火灾爆炸事故。

本工程井口采气树要求产品出厂前必须对采气树进行水下整体气密封试验。同时设置了压力监测、报警系统及压力泄放系统，可保证超压时多余天然气能通过放空系统泄放。同时，辖区工作人员每天 2 次进行井场安全巡检工作，并重点检查管道接口、阀门是否发生腐蚀损坏。因此，采取上述措施后，正常情况下发生井口天然气泄漏事故的概率极小。

6.9 风险防范措施及应急要求

各种事故无论是人为因素引起的，还是自然因素所致，都可以采取必要的预防措施，以减少事故的发生或使事故造成的危害降低到最低程度。对于人为因素引起的事故可以通过提高人员技术素质、加强责任心以及采取技术手段和管理手段等方法来避免；而对于自然因素引起的事故则主要靠采取各种措施来预防。

6.9.1 施工期环境风险防范措施

6.9.1.1 钻井柴油罐泄漏风险防范措施

(1) 加强设备维护，对柴油罐等关键设施定期检查，确保储罐密闭性。

(2) 加强安全管理与培训，杜绝生产区域出现火源。

(3) 电气和仪表专业设计按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》执行，设计中还将能产生电火花的设备放在远离现场的配电室内，并采用密闭电器。

(4) 电气设计中防雷、防静电按防雷防静电规范要求，对于高大构筑物均采用避雷针和避雷带相结合的避雷方式。同时设有良好的接地系统，并连成接地网。

(5) 消防器材按安全规定放置。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品及杂物。消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保证完好存放。

(6) 储罐下方设置防渗槽，周围设置防泄漏围堰，罐体下方铺设防渗布，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。因此正常状况下不会对附近土壤造成影响。

6.9.1.2 钻井井漏事故风险防范措施

- (1) 钻井过程中钻井队要认真做好地层孔隙压力监测。
- (2) 施工方在施工过程中因地质情况或施工条件出现较大变化时，应及时对钻井作业进行风险识别和评价，制定出安全技术保障措施，并提出修改设计请求，按程序审批后方可实施。
- (3) 井控设备的维护和使用严格按照相关规章制度要求执行。
- (4) 钻井液性能符合钻井设计要求，特别是钻井液密度必须在设计范围内。起钻前充分循环井内钻井液，使其性能稳定。
- (5) 钻进时注意观察泵压、钻速等变化，发现异常停止钻进，循环钻井液观察后效。
- (6) 根据井下情况，需要时随时加入减震器和随钻振击器；
- (7) 为保证井身质量检测准确性，要求尽量在靠近钻头上部使用一根无磁钻铤。
- (8) 认真做好井控记录，严格执行井控管理制度。

6.9.1.3 造腔期卤水泄漏风险防范措施

- (1) 卤水管道防腐层预制严格执行《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术标准》（SY/T0315-2005）的规定，管道除锈等级达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923-88）规定的 Sa2.5 级。
- (2) 卤水除油罐、卤水缓冲罐、废水罐和清水罐罐内表面防腐，采用防腐性能好的高固体分环氧涂料，防止罐体腐蚀。
- (3) 优化管道巡检人员技术水平，细化巡检范围和职责，确保巡检通讯畅通，同时加强井场围墙的保护，防止第三方破坏引发事故。
- (4) 发现卤水管道泄漏，应及时进行抢修，同时回收周围聚集的卤水。根据土壤污染面积，采取不同方法处理被污染的土壤。
 - ①若污染面积在几十平方米内，可将污染土壤铲出，运至采卤站进行清洗后填埋。
 - ②若污染面积较大，可在污染土地四周挖沟，然后用水灌溉清洗污染土壤，同时将沟中收集洗出水回收至采卤站。经过反复清洗，将土壤含盐量降低至

2.0g/kg（土壤）以下。

6.9.2 运营期环境风险防范措施

6.9.2.1 井场天然气泄漏风险防范措施

(1) 井口采气树要求产品出厂前必须对采气树进行水下整体气密封试验。

(2) 井场设置压力监测、报警系统及压力泄放系统，可保证超压时多余天然气能通过放空系统泄放。

(3) 加强井场、管线安全巡检频次，并重点检查管道接口、阀门是否发生腐蚀、损坏。

(4) 井场发生天然气泄漏后，立即停止采气、注气作业，对泄漏点周围 500m 范围以内的居民进行人员疏散，并设立警戒区，随事故发展情况及时扩大范围；通知阀室调度室关闭进/出储气库配套管线的阀组。组织储气库专家及技术人员，开展事故分析，查找事故原因。

(5) 优化管道巡检人员技术水平，细化巡检范围和职责，确保巡检通讯畅通，同时加强井场围墙的保护，防止第三方破坏引发事故。

6.9.2.2 天然气泄漏、甲醇泄漏风险防范措施

(1) 按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止天然气泄漏事故的发生。

(2) 加强自动控制系统的管理和控制，严格控制压力平衡。

(3) 完善站场的环境保护工程，及时清除、处理各种污染物，保持安全设施的完好，杜绝火灾的发生。

(4) 在集输系统运行期间，定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患；定期对集输管线上的安全保护设施，如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查，使管道在超压时能够得到安全处理，在管道破裂时能够及时截断上下游管段，以减少事故时油气的释放量，使危害影响范围减小到最低程度。

(5) 定期对管线进行巡视，加强管线和警戒标志的管理工作。

(6) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，禁止任何单位和个人从事下列危及管道及其附属设施安全的行为：①在管道中心线两侧及附属设施场区外各五十米范围内，开山、爆破、燃放爆竹和修筑大型工程；②在管道中心

线两侧各五米范围内，取土、挖塘、采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈和修筑其他建筑物；③在管道中心线两侧各五米范围内种植深根植物。

(7) 加强对集输管线沿线重点敏感地段的环保管理，定期进行环境监测。

(8) 加强天然气管线压力输送系统的自动化管理，保证管道内物料的安全放空。

(9) 加强管线的巡检，并定期进行管道的检修或更换。

(10) 优化管道巡检人员技术水平，细化巡检范围和职责，确保巡检通讯畅通，在及时发现管道事故隐患的同时能够迅速采取措施减少或避免事故隐患发生。

(11) 运营期应将防止注采气集输管道、井场及储气库生产工艺天然气泄漏等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，按照储气库现有应急预案加强风险防范。

储气库发生天然气泄漏后，立即停止采气作业，对泄漏点周围 500m 范围内的居民进行人员疏散，并设立警戒区，随事故发展情况及时扩大范围；通知调度室关闭进/出储气库配套管线的阀组。组织储气库专家及技术人员，开展事故分析，查找事故原因，如是注采井或套管损坏，则开展修井作业；如是地面设施失效，则开展堵漏及抢维修作业。

地面工艺中天然气泄漏的风险防范措施，要防范地面工艺中的天然气泄漏及进而引发的火灾爆炸等事故，应从防范注采过程及生产工艺单元泄漏的角度出发：

① 由于本工程运行压力较高，在高压与低压分界点处前后应增设压力监测、报警系统及压力泄放系统，保证超压时多余天然气能通过放空系统泄放。

② 注采站场设置放散火炬，能在事故及异常情况下将天然气燃烧后再排放，消除天然气直排的影响。

③ 对站内设备、安全阀、仪表、可燃气体报警设施等按其保养规定定期进行检验、检定或测试。

④ 站场内的分离器应定时巡查，及时将污水排放至污水储罐，并有防止冰冻的措施。

同时根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办〔2020〕101号）文件要求，本工程建设单位应对运营期采气期产生的生产废水、

废润滑油、烃水混合物（凝液）等进行安全风险辨识管控，要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

综上所述，只要在设计、施工和生产过程中加强事故防范措施和事故应急措施建设和管理，提高全体职工的安全意识，加强周边居民的法律意识，可使风险事故的发生率及事故的危害程度、范围降至最低。

6.9.2.3 储罐泄漏的风险防范措施

- (1) 对污水罐定期维修保养，及时更换老化设备；
- (2) 定时对污水罐进行巡查，及时发现管线、阀门、设备渗漏、穿孔问题；
- (3) 生产时密切关注系统压力变化，一旦系统压力有大的降低，要及时报告，找到管线泄漏点，及时处理，避免凝液大量泄漏；
- (4) 当发生生产废液泄漏时应及时在泄漏点周围修筑围堤，控制凝液扩散范围，保护周围生态环境；同时明确泄漏可能导致的后果，泄漏危及周围环境的可能性，隔离泄漏区，周围设警告标志；
- (5) 将被泄漏凝液污染的土壤清理后委托资质单位进行处理；
- (6) 当发生凝液发生泄漏后，告知围观群众危险性，劝之不要动用火源，防止火灾及爆炸事故发生；同时根据泄漏情况有组织地疏散周围相关人员；
- (7) 建立应急响应机构，配备快捷的交通通讯工具，以便对泄漏事故及时作出反应和处理。

6.9.3 应急救援组织及职责

(1) 组织机构

江苏淮安盐穴储气库有限责任公司内部成立应急组织机构，淮安作业区成立的应急小组。应急小组听从公司应急指挥机构的指挥，具体负责现场应急工作。当班操作人员为应急小组成员，按照工艺操作规程和应急预案规定的职责进行操作处理。

(2) 职责分工

本工程的应急救援工作由组长负责，副组长协助组织实施，其主要职责是：

- ① 负责在事故发生时实施本单位的事态应急救援预案。
- ② 组织训练本单位的事态应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行维护养护，确保完好。

- ③ 每年年初向上一级应急组织机构报告本单位事故应急救援准备工作情况。
- ④ 对职工进行事故应急救援知识的培训，配合有关部门对厂区周围群众进行事故应急救援知识的教育。
- ⑤ 组织对本单位的事故进行自救，参与联防救援工作。
- ⑥ 事故发生时，协助做好厂区周围群众的防护和撤离工作。
- ⑦ 配合有关部门及时查清事故原因及受损情况。
- ⑧ 江苏淮安盐穴储气库有限责任公司由公司经理为主任，以主管副经理为副主任，由公司有关部门领导为成员组成的公司应急救援指挥办公室。全公司内的应急救援工作由主任负责，副主任协助组织实施，其主要职责是：
- a. 制定本公司预防事故的制度和措施，指导所属单位制定事故应急救援预案。
- b. 组织、督促本公司开展事故预防和应急救援知识的教育工作。
- c. 组织和指导区内单位的事故自救，参与社会应急救援工作。

当地相关主管部门应负责组织事故的应急监测，及时测定事故现场危害物质的成分及浓度，进行事故现场分区，为现场防护工作的开展提供依据；事故得到控制后负责监督事故现场的处置，防止其对周边环境的进一步污染；统一公布事故造成环境问题的信息。相关部门还应负责受事故影响河流、水体的控制，根据事故情况做好上、下游闸的启闭控制，避免污染扩大化或严重化，协调解决受灾害影响的附近居民及单位的生产、生活，并协助做好事故现场的洗消，以彻底消除事故造成的污染。

6.9.3.1 预警

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境事故进行预警，并分为I级预警、II级预警、III级。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。相应级别的事在相应级别人员可以处置的情况下，由相应级别人员处置，预警可以降级。具体分级对应突发环境事件风险等级，对可能出现相应等级突发环境事件，启动相应级别的预警。

6.9.3.2 应急响应

当事故发生后，为了迅速、准确做好事故等级预报，避免牵动大范围不必要的应急组织、人员及设施，或者需要大范围应急却因为不准确的等级预报而造成

更大的损失，首先确定应急状态类别及报警响应程序。当事故发生后，当班班长领导操作人员在积极组织人员进行事故应急处理的同时，立即上报库区应急救援领导小组。由库区应急救援领导小组根据事故等级确定报警范围。

根据事故险情等级可采用三级应急响应，响应级别视事故伤害影响波及范围而定。

I级事件响应：当发生地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害事故或有明显证据表明短期内当地可能发生地质灾害事故时，发出I级事件响应。

报警范围及方式：全面报警，各级指挥中心发出紧急动员令，协调一切人员和器材、设备等应急物资，积极有效的投入抢修抢救工作，首先保证最大限度的缩小事故影响范围。并迅速向储气库分公司、金湖县、及金北街道办事处或者国土资源主管部门报告，迅速向周边地区各村镇发出警报。

II级事件响应：发生天然气泄漏事故且抢修无效，短时间内又不能制止时，可发出二级报警。

报警范围：储气库库区指挥中心全面指挥事故应急救援，并及时通知公司应急救援办公室，迅速通知可能受影响的临近的单位及村镇。公司应急救援办公室接到报警后应立即派出专人深入现场指挥，组织防救工作。

III级事件响应：如果事故主要为天然气、甲醇泄漏，且影响扩散范围只限于厂区内或局部，通过抢修或系统临时紧急措施就能很快控制住事故发展及蔓延。

报警范围：主要由当班班长负责处理，但首先向矿区应急救援领导小组汇报。在积极组织抢修的同时，根据情况，对厂区外主要受影响村镇及时联系，做好预防措施及应急撤离。

超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急处置指挥机构启动应急预案。分级响应程序如图 6.9-3 和 6.9-4。

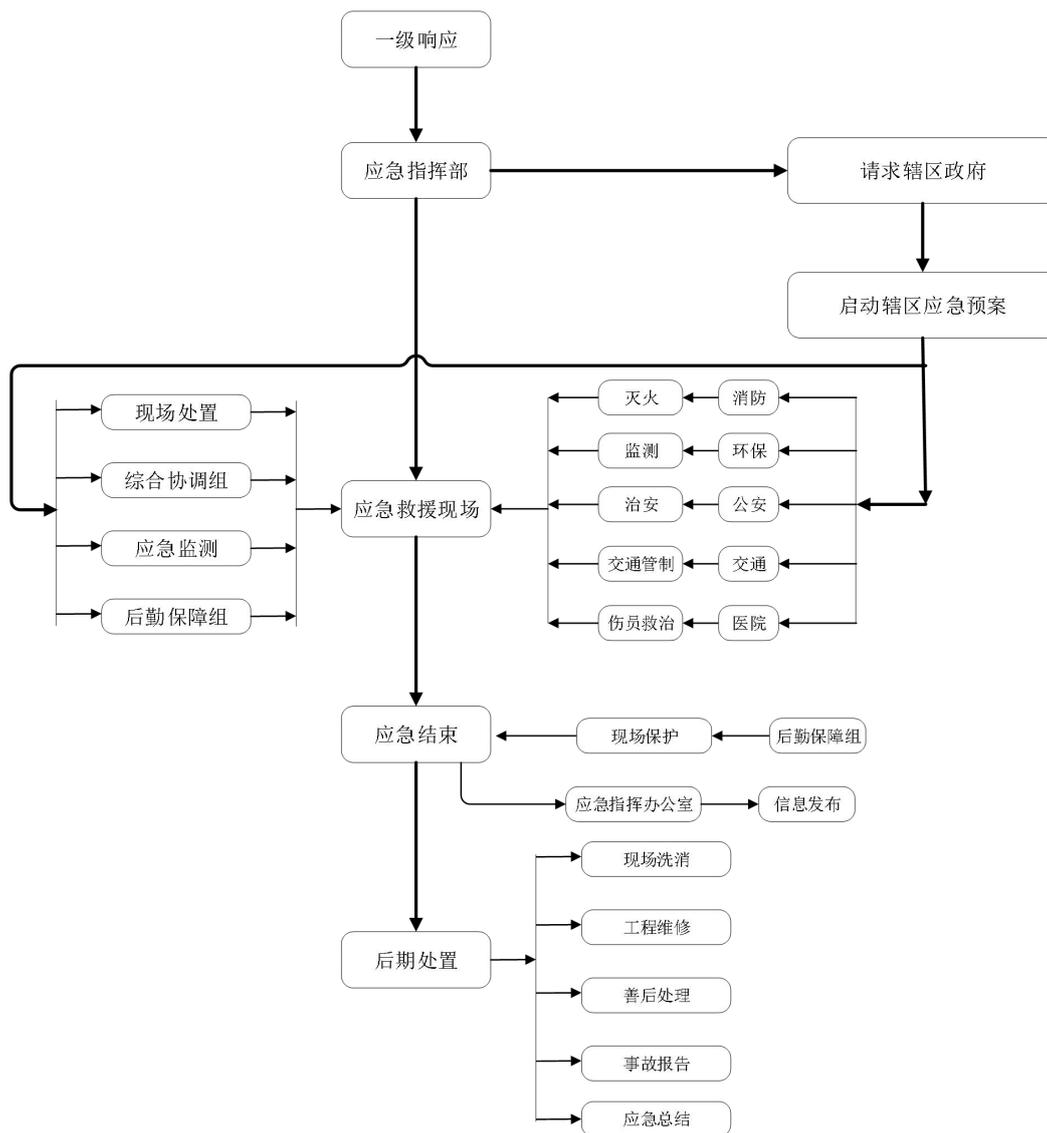


图 6.9-3 I 级应急响应救援组织体系图

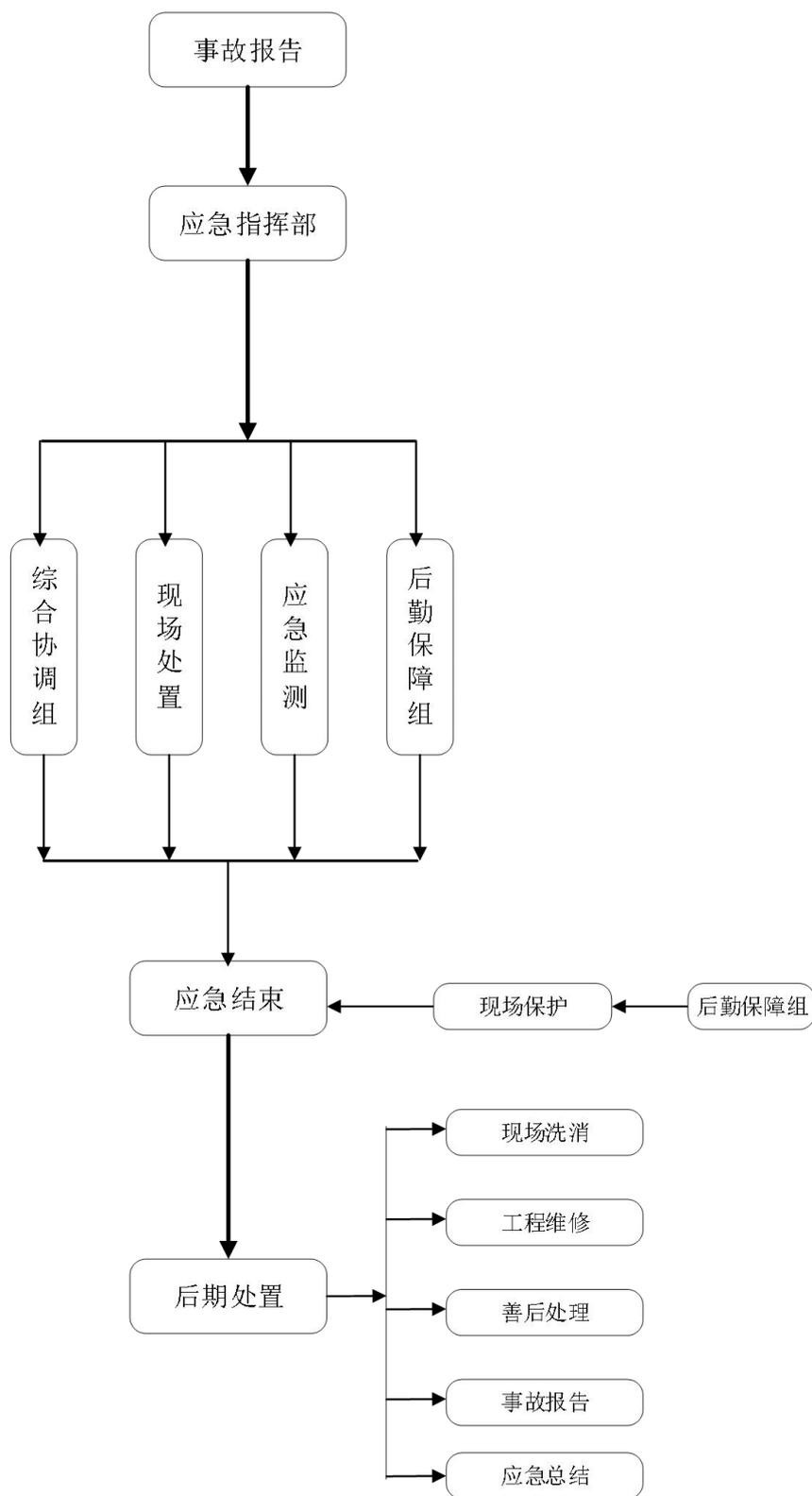


图 6.9-4 II级、III级应急响应救援组织体系图

6.9.3.3 应急处置

(1) 柴油泄漏

① 现场人员发现柴油储罐柴油泄漏后，立即向公司应急领导小组汇报事故

情况；

② 应急领导小组接到报告后，根据事态情况下令启动突发环境事件应急预案；

(2) 井喷井漏

① 现场人员发现井喷井漏事故后，立即向公司应急领导小组汇报事故情况，立即停止现场作业；

② 应急领导小组接到报告后，根据事态情况下令启动突发环境事件应急预案；

③ 应急人员在做好自身安全的前提下进行堵漏，消除污染。

④ 应急处置结束后，由公司应急办公室对救援情况进行评估，对险情或事故的损失情况进行统计，将评估结果报淮安市淮阴区相关主管部门。由当地乡政府会同有关部门妥善做好善后工作，组织恢复作业。

(3) 井口、管道天然气泄漏

① 天然气发生泄漏后，站内压力表发生变化，立即发出报警信号，自动切断阀门，现场人员收到报警信号后，识别泄漏源并立即向公司应急领导小组汇报事故情况；

② 应急领导小组接到报告后，根据事态情况下令启动突发环境事件应急预案。

(4) 甲醇储罐泄漏

① 现场人员发现甲醇储罐泄漏后，立即向公司应急领导小组汇报事故情况；

② 应急领导小组接到报告后，根据事态情况下令启动突发环境事件应急预案；

③ 对于泄漏的甲醇立即进行收集并用罐车回收利用，对受污染的土壤则清运处理。

④ 清除泄漏措施实施后，由公司应急办公室对救援情况进行评估，对险情或事故的损失情况进行统计，将评估结果报淮阴区相关主管部门。由当地乡政府会同有关部门妥善做好善后工作，组织恢复生产。

(5) 应急监测

本工程发生污染事故时，对环境的影响主要是对生态（包括土壤、植被、野

生动物)、区内地表水体及大气环境的影响,所以应急监测主要是这几方面的内容。

生态方面:对事故现场及周围区域的土壤、植被、野生动物进行损失及危害监测,并在事故后不定期对生态环境的恢复状况进行监测。

地表水体:应对事故可能涉及到的地表水体进行全过程(发生时、控制时和事故后)监测,以确定地表水体及水生生物的污染情况。

大气环境:应对事故全过程(发生时,控制时和事故后)进行监测,特别应对事故发生地附近区域进行大气采样监测,分析事故影响程度。柴油泄漏火灾事故应监测影响范围和危害。

事故发生后,应急指挥领导小组应迅速组织委托第三方监测机构对事故现场以及周围环境进行连续不间断监测,对事故的性质、参数以及各类污染物质的扩散程度进行评估,为事故应急领导小组提供决策依据。

(6) 应急终止

当事件污染源已得到有效控制,事件现场处置已完成。现场监测符合要求,中毒人员已得到救治,事故基本恢复正常秩序,导致次生衍生事故隐患消除后;经公司应急领导小组批准后,由总指挥宣布突发环境事件应急工作结束。并进行事件现场的善后处理。对现场进行恢复重建工作。

(7) 后期处置

事件得到控制后,由公司组织人员对事件进行总结和责任认定。总结工作包括:

① 调查污染事件的发生原因和性质,评估出污染事件的危害范围和危险程度,查明人员伤亡情况,影响和损失评估。遗留待解决的问题等。

② 应急过程的总结及改进建议。如应急预案是否科学合理,应急组织机构是否合理,应急队伍能力是否需要改进,响应程序是否与应急任务相匹配,采用的监测仪器、通讯设备和车辆等是否能够满足应急响应工作的需要,采取的防护措施和方法是否得当,防护设备是否满足要求等,并根据总结修订应急预案。

(8) 其他应急措施

① 进一步健全各项安全管理制度和台账

公司目前已建有管理制度和作业规程。项目实施后继续加强执行各项制度和

规程的过程中，进一步修订和完善制度，使各项制度和规程更能适应企业的环境风险管理实际，更具操作性，至少三年对环境风险管理制度、操作规程修订一次。

② 向从业人员、周围单位和居民告知、宣传有关危险化学品的危险危害性、防护知识及发生化学品事故的急救办法。

③ 定期组织公司主要负责人、安全负责人及安全员参加安监部门组织的安全培训，确保安全培训资格证书在有效期内。定期对特种作业人员、危险作业岗位人员进行培训，确保其操作证在有效期内，定期对公司员工进行厂内培训。

④ 对监控设备定期检测、维护、保养，确保其处于有效状态。

⑤ 建立环境风险物质储存、使用过程中发生人员中毒、剧毒化学品被盗等异常情况事故应急救援预案或措施，并报当地安全生产监督局及有关部门备案。

此外，本工程依托现有的突发事件应急预案，结合本工程应急预案，其应急能力能满足项目的需求。

6.9.4 风险评价结论

综上所述，本工程风险事故发生机率低，按照相关行业规范完善井控、天然气泄漏的安全防护等措施，采取增设压力监测、报警系统及压力泄放系统等风险防范措施，及时切断天然气泄漏气源、点火放散、撤离居民，有效防范天然气泄漏甚至火灾事故发生。

本工程采取以上环境风险防范措施，落实本企业制定的突发环境事件应急预案后，从环境风险的角度分析，风险水平是可以接受的。

表 6.8-1 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	柴油	甲醇	天然气	危险废物		
		存在总量	200.4t	13.46t	143.84t	13.75t		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 (>1000) 人			5km 范围内人口数 (6.8 万) 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			(300) 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□			
事故情形分析	源强设定方法	计算法☑		经验估算法□	其他估算法□			
风险 预测 与评 价	大气	预测模型	SLAB☑		AFTOX☑	其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围		最不利气象条件	☑		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围		最常见气象条件	/		
		地表水	最近环境敏感目标 () , 到达时间 () h					
	下游厂区边界到达时间 () d							
	地下水	最近环境敏感目标 () , 到达时间 () d						
重点风险防范措施	见报告书 6.9 节							
评价结论与建议	在认真落实拟采取的风险防范措施、风险应急预案及评价所提出的各项对策, 拟建项目环境风险时可防控的。							
注: “□”为勾选项, “”为填写项。								

7 环境保护措施可行性分析

7.1 废气污染治理措施可行性分析

7.1.1 施工期废气污染防治措施

本工程施工期的环境空气影响主要来源于钻井施工柴油机烟气、车辆尾气和地面施工活动引起的扬尘。

7.1.1.1 施工扬尘措施

为加快改善环境空气质量，国务院颁布了《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号），淮安市也出台了相应施工扬尘相关要求，对照上述文件要求，提出加强扬尘综合治理的要求，将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，做到施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输，具体建议采取措施如下：

（1）施工场地周边封闭围挡。建筑工地应采用硬质封闭围挡，鼓励采用装配式围挡。围挡下方设置不低于20cm高的防溢座。围挡应环绕工地四周连续设置，按规定布设符合标准的公益广告。施工工地内应设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应在除泥、冲洗干净后方可驶出工地。

（2）为防止因交通运输量的增加而导致的扬尘污染，应在施工初期合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路网络。

（3）运输道路、施工场地应定时洒水抑尘，定期清扫散落在施工场地的泥土，应实行湿法吸扫，严禁干扫和吹扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响。

（4）严格控制运输车辆行驶速度、低速行驶。

（5）运料车辆在运输时，车辆应当采取全密闭措施，需要在运料顶部加盖篷布，严禁敞开式、半敞开式运输，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘。

（6）土方开挖应采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。缩短土方裸露时间，且不宜堆积过久、过高，堆放过程中应在顶部加盖篷布；对易产生扬尘污染的建筑材料堆应覆盖到位。

（7）管线尽可能沿道路走向设计，以避免施工活动对土地和地表植被的扰动；最大限度控制施工作业带宽度，避免因施工开挖加剧水土流失。

(8) 合理规划施工进度，及时开挖，及时回填；遇大风天气应停止土方工程施工作业。

(9) 施工工地内的裸土覆盖符合标准的防尘网或者进行绿化、铺装、遮盖。

(10) 钻井井场使用的泥浆配置材料，应集中堆放，并在顶部加盖篷布。

(11) 施工结束后，应及时进行施工场地的清理，清除积土、堆物，在绿化季节到来时应立即对临时占地进行植被恢复，并确保绿化面积和植被成活率。

7.1.1.2 柴油机烟气及施工机械尾气措施

(1) 采用节能环保型柴油动力设备，减少污染物排放对环境空气的影响。

(2) 钻井发电机和钻井柴油机采用符合《车用柴油》（GB 19147-2016）国家标准第1号修改单要求的柴油。

(3) 加强对机械设备的维护、保养，减少不必要的运转时间，以控制尾气的排放。

(4) 严禁在施工现场焚烧任何废弃物和可能产生有毒有害气体、烟尘和臭气的物质。

(5) 选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，施工过程中应尽量选用清洁燃料。加强机械、车辆的管理和维修，且施工结束后即撤离现场，以减缓施工机械和车辆尾气对周围环境空气的影响，减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

本项目采取的上述技术方案是施工过程中常见的扬尘和大气污染防治措施，采取以上大气污染防治措施后，施工废气可得到有效地控制和减缓，措施可行。

7.1.2 运行期废气污染防治措施

(1) 本工程的采气、注气、集输、处理、外输等采用全密闭生产工艺，一般情况下不会泄漏，正常生产调压及特殊工况放空排放的天然气均进入火炬系统，通过放空火炬燃烧后放空，尽量减少就地直接放空排入大气。

(2) 采用合理的输气工艺，选用优质材料、管道及其附属设施，同时充分考虑工程设施的抗震性，保证管道安全运行，避免泄漏。

(3) 采用技术质量可靠的仪表、阀门、控制设备等，保证生产正常进行和操作平衡，减少放空和安全阀启跳，减少气体泄漏。非正常工况放空时，对放空气体点火，通过燃烧将烃类污染转化为危害较小的成分。

(4) 加强注采气井场、管线等天然气可能泄漏地方的巡检，防止天然气大面积泄漏。

(5) 加强气井生产管理，修井作业前，做好气井的压力监测，并准备应急措施，控制天然气进入外环境的总量。

(6) 采取先进的自动截断阀及放空系统，加强事故防范及应急处理措施，采取有效措施避免集输管道和站场发生天然气泄漏和火灾爆炸事故，发生事故立即抢修，努力控制和减少对周围环境带来的危害。

(7) 集注站重沸器使用清洁燃料天然气，安装低氮燃烧器后，燃烧烟气经8m高排气筒排放，并定期监测烟气的排放量及主要污染物的浓度。

(8) 三甘醇脱水装置为循环密闭的，装置均设置尾气回收装置，装置再生塔尾气进入尾气回收装置，冷凝分离出液滴后，尾气经燃料气引射进入燃料气管道供应再生设备加热，不直接外排。

本工程正常运行中的烃类气体无组织逸散量小，废气可得到有效地控制和减缓，对环境空气影响较小，评价认为拟采取的措施可行。

7.2 废水污染防治措施可行性分析

7.2.1 施工期废水污染防治措施

7.2.1.1 饮用水源保护区段污染防治措施

(1) 应严格控制施工范围及施工作业面，减少占地面积。

(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、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，对每一位施工人员进行培训，包括环保知识和环保意识的意识，对保护水源地的重要性进行培训，重视每一项环保措施及落实的重要性，真正使环保措施起到应有的作用。

(4) 本次穿越采用无害化定向钻穿越方式，穿越的管道孔在二河河床10m以下，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点，不会对河床中水体产生直接影响。且定向钻出土、入土点设置在保护区范围以外，施工场地距离水体在200m以上，因此一般对地表水体不存在直接的影响。

(5) 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。

(6) 合理规划施工进度：淮安地区春夏为雨季，也是当地暴雨频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，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，及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，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。特别应做好水土保持相关工作，避免施工过程中泥沙水经暴雨冲刷进入饮用水源保护区。

(7) 施工过程中加强定向钻泥浆池防渗处理、规范施工人员生活污水的排放，不在保护区及附近设置施工营地。

7.2.1.2 其他水体水污染防治措施

(1) 钻井废水

本工程钻井过程中产生的废水主要为清洗废水和泥浆废水。钻井废水与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后，液相循环使用，用于钻井液的配制，最终产生的废水由江苏思多达环保科技有限公司处置。

(2) 采出卤水

溶腔过程中需要消耗大量的水资源，由盐企产生的退水及盐企淡水提供；井口返出的未合格卤水（含盐低于 285g/L）进入注采卤站未合格卤水储罐，缓冲后重新回注，合格卤水按照协议卤水管线输送至依托协议制盐企业再利用。

协议盐企可行性分析

在建库区域周边有淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站。目前业主方与淮发公司合作，由淮发公司与以上盐企结合，统一协调 1400m³/h 的卤水消化量。

根据工程分析，北区、南区、水平（含 2 口井）单腔排量分别为 30~100 m³/h、30~100 m³/h、50~200 m³/h，同时根据“3.1.7 淮安储气库钻井、造腔工程建设进度表”可知，本工程最多同时在造腔数为 14，造腔卤水最大排放量为 1400~1500m³/h，采卤浓度 90~306g/L。协议盐企最大卤水消耗能力为 2000 m³/h，大于本项目造腔卤水最大排放量，协议盐企卤水接收浓度不低于 290g/L，且盐企与注水采卤站间的乏水输送管道、卤水外输管道，同沟敷设，均为钢骨架聚乙

烯塑料复合管，设计压力为 1.6MPa，满足管道输送要求。由此可见，协议盐企可以接收本工程造腔采卤出水。

(3) 管道试压废水

本工程管线试压采用清洁水试压，试压废水为清洁水，重复利用于下一管段，最终试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘。

(4) 冷却塔排水

项目造腔期冷却塔排水排入集注站内蓄水池后回用于站场内外道路洒水抑尘、绿化等，无外排。对地表水环境影响较小。

(5) 生活污水

本工程生活污水排入防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用，不直接向地表水体排放，对周边水环境无影响。

(6) 管道穿越水体保护措施

①定向钻、顶管穿越施工

拟建项目定向钻穿越河流、鱼塘等 23 处，泥水平衡顶管穿越小型沟渠（与路连穿）8 次。在施工过程中会产生少量钻孔的废弃循环泥浆，这些泥浆若直接进入水体，或在阴雨天若保护措施不足，被雨水冲刷产生水土流失，会增加附近沟渠泥沙含量，提高水的混浊度，并使水塘中悬浮物显著升高。因此，需要在钻机旁设置泥浆收集沉淀池，废弃泥浆经混凝沉淀处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中标准限值后用于绿化或场地洒水抑尘；去除上清液的废泥浆集中在泥浆池内自然干化后覆种植土掩埋并恢复种植。

尽量在雨天停止施工，必须施工时，应采取适当措施防止雨水对泥浆和沙土的冲刷。施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水。施工结束后要尽快恢复出入土地地的原貌，减少水土流失及地表水污染。

为了最大限度地减轻定向钻、顶管施工对穿越水体的影响，施工过程中针对可能的各种环境影响须实施的环保措施详见下表。

表 7.2-1 定向钻、顶管施工须实施的环保措施

施工可能造成的环境影响	须实施的环保措施

水体水质变差	禁止向穿越的河流水体和相连的有关支流排放污水和一切污染物 施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道
油类污染水体	在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水
泥浆污染地表水或岸区地 施工可能造成的环境影响	泥浆池要按照规范设立，要考虑一定的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆 须实施的环保措施
地下水	池底要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；严禁在水质功能要求较高的河流附近处置填埋泥浆。施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程发生跑浆、冒浆等类型事故。
泥浆可能污染 地表水或岸区地下水	施工结束后，产生的废弃泥浆经风干后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌；施工时，临时堆场渣场用土工膜覆盖，施工完成后，进行绿化处理
可能引起水土流失	施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失
试压水中污染物 可能污染水体	试压水需先沉淀过滤后排放

②开挖穿越施工

本工程针对部分小型河流及沟渠采取开挖方式穿越方式。对于小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。每年汛期水位高出非汛期水位 1m 左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

在穿越施工期间，需采取以下污染防治措施及管理措施来减少对地表水环境的影响：

- 建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；
- 必须选择在枯水期施工；
- 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；
- 严格执行地方河道管理中有关规定；
- 禁止向水体排放一切污染物；
- 严禁向河道排放管道试压水；
- 严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；
- 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；

——严禁向河道内排放污水和固体废物；

——在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；

——不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

——河床开挖时产生的渗出水，应采取先过滤后再排入河流的方法，并采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等；

——对水质要求较高的河流，应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后再行排放；

——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；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

为了保护地表水，最大限度地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《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准，及地方河道管理中有关规定，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。

采取上述措施后，本工程施工对地表水影响较小。

7.2.2 地下水污染防治措施

（1）钻井、地面施工期地下水污染防治措施

①在保证正常作业的情况下，控制清水用量。

②振动筛的污水循环系统，以减少用清水直接冲洗设备，采用擦洗的方法清洗设备；

③钻井施工井场柴油罐区进行重点防渗处理，罐体下方铺设防渗布，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

④钻井产生的废水采用泥浆不落地技术处理工艺，废水经泥浆不落地技术处理工艺处理后，送回盐矿再利用。

⑤施工过程中的各类化工材料、化工药桶、油桶等要集中贮存，用 HDPE 防渗土工膜下铺上盖，并在四周防渗土工膜下方设置围堰。搬离井场后应清理干

净。

⑥站场、管线及道路施工人员生活污水排入施工现场防渗旱厕中，定期清掏做农家肥，不外排。禁止施工污水随意排放。

⑦施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料及时收集后合理处置。

⑧加强设备的管理，同时定点维修设备，维修保养作业时，必须对地面铺设塑料布，对漏油进行收集，防止机械设备漏油进入地表从而影响地下水水质。

⑨钻井完成后下入管径为 244.5mm 的生产套管，并进行水泥固井，按要求水泥浆上返至地面。以保证完全封固全井段地层与生产套管之间的环形空间，防止储气库内天然气上窜至上覆地层或造成泄漏。

(2) 造腔阶段地下水污染防治措施

①造腔期间应加强管理与工程监测，一旦发生采卤管道破裂，及时采取修复措施，防止卤水污染地下水。

②建立巡检制度，定期对采卤管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道卤水泄漏事件的发生，防止对土壤及浅层地下水造成污染。

③为避免冬季管线冻裂等自然因素造成的管线破裂，管线敷设在冻土层以下，同时采取管线防腐保温措施。

④为防止人为因素误伤采卤管线，应加强巡线，随时做好抢修和工作联系准备并做好平时抢修队伍训练和工作演练。

7.2.3 运行期废水污染防治措施

(1) 根据工程分析，本工程运营期产生的废水主要为集注站和集配站内分离器分离废水。

井场采出气经集配站和集注站分离器分离，分离后产生的生产废水进入污水罐中，定期由资质单位拉运处置。

(2) 管理措施

①建立巡检制度，定期对注采管道、注醇管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道天然气泄漏、甲醇泄漏事件的发生，防止对土壤及浅层地下水造成污染。

②加强培训，提高人员素质和管理水平，严格定期检查各种设备的制度，积

极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。

③加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，杜绝将污废水直接外排，以防止入渗污染地下水。

④一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对地下水的影响降低到最小程度。

(3) 地下水分区防控措施：项目采取分区防控措施，其中甲醇罐区及污水罐区为重点防渗区，其余为一般防渗区，具体防渗标准见下表。

表 7.2-2 地下水分区防渗标准

防渗区域		防渗级别
重点防渗区域	污水储罐、甲醇储罐	等效黏土防渗层厚度 $>6m$ ，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
一般防渗区域	其他区域	等效黏土防渗层厚度至少为 $1.5m$ ，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$

(4) 地下水监控措施

定期对地下水环境进行监测，监测委托具有资质的单位进行，结合《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》(HJ1248-2022)制定本项目运行期监测计划，同时在当地对监测结果进行信息公开，每年公开一次。

根据项目分布情况，结合地下水影响预测结果、地下水流向情况，在项目区域地下水流向的上游设 1 个潜水背景监测点，在项目区域设置 1 个潜水跟踪监测点，在项目区域下游设 1 个潜水跟踪监测点，在项目下游设置 1 个承压水跟踪监测点，具体设置情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 地下水监控井布置情况一览表

跟踪监测点位	功能	项目位置	坐标		监测因子	上下游	监测频次
前邱庄(潜水井)	背景监测点	盐业矿业采卤站东北 600m	118°52'5.70"	33°24'51.57"	氯化物、甲醇、石油类、COD	上游	1次/半年
潘庄(潜水井)	跟踪监测点	HK11 东南 230m	118°50'13.26"	33°24'44.11"		建设项目场地区域	
黄庄(潜水井)	跟踪监测点	江苏油田采卤站东南 320m	118°51'38.39"	33°24'17.42"		下游	
潘庄(承压水井)	跟踪监测点	HK11 东南 180m	118°50'13.49"	33°24'46.43"		建设项目场地区域	

综上，采取以上措施后，本工程对地下水环境影响在可接受范围内，处置措施可行。

7.3 噪声污染防治措施可行性分析

7.3.1 施工期噪声污染防治措施可行性分析

本项目施工期噪声源主要有钻机、泥浆泵、柴油发电机、注采卤站的高压注水泵和输卤水泵及地面施工机械中的推土机、挖掘机、运输车辆产生的噪声。为降低噪声对环境的影响，采取的主要措施如下：

(1) 钻井施工降噪措施

①选用先进的钻井设备及配套设备，减少本工程噪声源的强度。

②合理安排施工场地，将噪声源强较大设备安排在远离居民方位进行施工，加大距离对噪声衰减。

③加强管理，对设备进行经常性保养，使设备处最佳状态施工。

④对振动筛、循环泵、水泵、压滤机等设备可安装减震垫，对单机声源较强设备采取单独隔声措施，如置于隔声良好的房间内运行。

⑤在井场施工场地靠近村庄一侧设置隔音墙，选用隔音效果较好的隔音材料设置隔音墙。

⑥对井场周围 200m 范围内居民，要及时告知作业时间、可能的噪声影响和采取的防治措施，征得居民同意。

(2) 造腔期降噪措施

溶腔采卤过程主要是采卤站内的高压注水泵和输卤水泵，运行期间将产生一定强度的噪声，根据现场调查，采卤站与集注站合建，站内主要采取以下降噪措施：

①选用低噪声设备，以降低声源声级。

②注水泵房采取了设置隔声门窗和墙体吸声等降噪措施；

③定期维护维修设备，降低突发噪声出现频率。

④站内加强绿化，在站场周围栽种树木，厂区内、道路两旁，亦种植树木降低噪声。

(3) 地面施工降噪措施

①尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

②地面施工合理安排强噪声施工机械的工作频次，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近居民休息时间。

③合理安排施工活动，缩短工期，减少施工噪声影响时间。

④施工车辆进出场地安排在远离住宅一侧。

综上所述，在采取上述噪声控制措施后，本工程噪声对周边环境影响不大，且随施工结束影响消失。

7.3.2 运行期噪声污染治理措施

7.3.2.1 对注气压缩机及空冷器的噪声治理

本工程新建注采气井场采用低噪声设备，注采气井正常运行过程中产生的噪声很小，井场厂界设置 3m 高的实体混凝土墙板，可有效降低厂界噪声，运行期噪声影响主要来自集注站及集配站，注气阶段主要噪声源为集注站内的压缩机、空冷器等，采气阶段主要噪声源为集注站的泵、制冷机组、重沸器和分离器。

本工程集注站拟采用低噪声设备，将注气压缩机安装于压缩机厂房内，厂房墙体采用隔声设计，并设置隔声门窗；风机进出口按照消声器，沿空冷器区南、北、西三个方向设置 U 型金属框架消声屏，同时场站设置实体围墙，可有效降低场站噪声强度，对周围声环境影响较小。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，工程运行期噪声对周围声环境影响较小，噪声防治措施可行。

7.4 固体废物污染防治措施可行性分析

7.4.1 施工期固体废物污染控制措施

（1）钻井泥浆及钻井岩屑

本工程钻井泥浆及钻井岩屑采取泥浆不落地技术处理工艺处理后，由江苏思多达环保科技有限公司转运处置。

钻井泥浆不落地技术采用废液储存罐代替传统泥浆池，按照现有钻井过程中液相及固相的落地点，分别采取相应的技术和设备，做到点对点式收集、储存，实现液相和固相不落地。对收集的废弃钻井泥浆，利用高效的固液分离技术及电化学技术去除原液中的有害固液成分，并选用适当处理剂对其性能进行有效维护进而形成再生钻井液，实现钻井泥浆、岩屑等的不落地处理，最终由江苏思多达环保科技有限公司转运处理。泥浆不落地工艺见图 7.4-1。

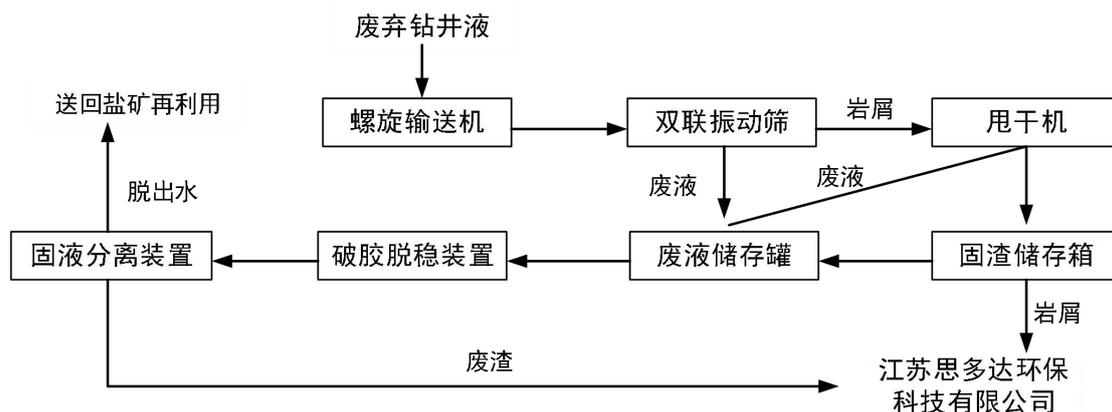


图 7.4-1 泥浆不落地处理工艺流程图

(2) 定向钻穿越废弃泥浆

本项目管线施工过程中穿越小型河流新河，同时穿越多处鱼塘和虾塘等，均采用定向钻穿越方式，穿越过程会产生膨润土泥浆，不含有毒有害物质，泥浆排入泥浆池，自然干化后覆土掩埋，并进行植被恢复，不会对周边环境造成影响。

(3) 废包装袋

本工程钻井液不含有毒性、感染性、易燃性、反应性物质，钻井废包装材料均属于一般工业固体废物，于井场内收集暂存后施工单位委托资源回收利用单位处置。

(4) 工程弃土弃渣

施工过程中土石方主要来自井场、站场和阀室开挖及回填、管沟开挖、穿跨越、修建施工便道等，全部回填，无弃土弃渣。

(5) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊头焊渣、防腐作业中产生的废防腐材料，施工废料部分回收利用，不能利用部分由施工单位集中收集作为一般固废妥善处理。

(6) 清管废渣

本工程管道首次清管产生废渣主要为管道内的土及少量铁锈等。经收集后送至当地环卫部门指定地点合理处置。

(7) 建筑垃圾

建筑垃圾由施工单位清运至当地政府指定建筑垃圾消纳场进行处理。

(8) 造腔盐泥

本项目在采卤过程中将产生一定量的盐泥，其主要成分为 NaCl。造腔过程中卤水罐产生的盐泥回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下。

(9) 生活垃圾

生活垃圾集中收集后交由环卫部门清运处理。

(10) 施工作业管理

①通过严格计划和落实施工操作规程，尽量减少剩余物料。同时，对砂土等散料设围挡和加盖苫布，妥善管理，严禁乱丢乱弃。

②施工期土方应与生活垃圾分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒，生活垃圾于指定地点集中收集，由环卫部门集中处置。

③施工完成后，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。清洁后的标准应不低于施工前的状态。

④管线敷设作业过程中产生的土石方必须用于回填，禁止随意堆弃。

综上，本工程施工期采取了有效的污染防治措施，固体废物得到妥善处置，污染防治措施可行。

7.4.2 运行期固体废物污染治理措施

本工程运行过程中产生的固体废物主要为注气排卤期产生的卤水调储罐少量盐泥沉淀和废旧排卤管柱和生活垃圾，注采运行期产生的废润滑油、废滤芯、清管废渣及生活垃圾。

注气排卤期产生的废旧管柱作为一般固体废物由运营单委托地区钢材物资回收单位利用。盐泥将回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井，无外排。

运行过程中产生的清管废渣排至站内排污罐暂存后委托专业单位处置；污水处理装置污泥进行收集暂存并委托专业单位处置；废滤芯按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行收集暂存并委托专业单位处置；废润滑油、三甘醇再生装置废过滤材料、废三甘醇及相关废包装桶等危险废物暂存于危险废物暂存间，定期由资质单位处理。站场、阀室废铅蓄电池每次更换时不在厂内暂存，随即由有资质单位处置。

7.4.3 危险废物污染控制措施

7.4.3.1 危险废物规范化管理措施

根据本工程危废产生情况，项目拟建立危险废物规范化管理指标体系。

(1) 项目应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

(2) 危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。收集、储存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。

(3) 危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划报环境保护行政主管部门备案，内容有重大改变的，应当及时申报。

(4) 如实地向当地环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、储存、处置等有关资料。申报事项有重大改变的，应当及时申报。

(5) 按照危险废物特性分类进行收集。

(6) 在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得到批准。转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章，转移联单保存齐全。

(7) 贮存设施符合《危险废物储存污染控制标准》的有关要求，并依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。未混合储存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；未将危险废物混入非危险废物中储存。

(8) 建立危险废物登记台账：包括危险废物名称、产生车间或工序、产生量、产生时间、交接人、交接时间等；

(9) 建立危险废物转移登记台账：包括危险废物名称、转移数量、转移时间、去向、运营工具、交接人、交接时间等。对于可综合利用的，也应登记台账，以便跟踪去向。

7.4.3.2 危险废物的产生和收集

(1) 危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

(2) 根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

(3) 危险废物的收集制定详细的操作规程。

(4) 作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护服或

口罩等。

(5) 采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

(6) 根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后按危险废物进行管理和处置。

⑥根据《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的有关要求进行运输包装。

(7) 危险废物的收集作业应满足如下要求：

①根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内设置危险废物收集通道和人员避险通道。

③收集时配备必要的收集工具和包装物及应急装备。

④填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用后要消除污染，确保其使用安全。

(8) 危险废物内部转运作业应满足如下要求：

①综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②采用专用的工具，危险废物内部转运应填写危险废物厂内转运记录表。

③危险废物内部转运结束后对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

7.4.3.3 危险废物运输过程污染防治措施

建设项目产生的危险废物在厂区内的运输应严格按照《危险废物收集贮存运

输技术规范》（HJ2025-2012）进行，委托处置转移过程的运输由取得交通运输部门颁发的危险货物运输资质的专业运输公司按规范进行，做到密闭遮盖运输，车厢底层设置防渗漏垫层，防止在运输途中散漏或雨水的淋洗，不在本工程的评价范围内。

危险废物在企业内部的转移是指在危险废物产生节点根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，并将其集中到适当的包装容器中，运至厂内危废暂存场所暂存，运输过程主要注意以下要点：

①应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

②应采用专用的工具，参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》；

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

本工程危险废物烃水混合物（生产废液），资质单位收集处置。

综上所述，本工程运行期固体废物经采取拟定防治措施后，对环境的影响较小。

7.5 生态保护措施

本工程建设对生态环境的影响主要发生在施工期。为减缓对生态环境的破坏和影响，施工过程中采取的措施主要有：

7.5.1 井场施工生态保护及恢复措施

（1）控制井场作业面范围，钻井与地面工程设施应尽量减少临时占地；

（2）对井场建设的临时占地，钻井后必须尽快进行植被恢复；

（3）切实做好泥浆不落地工作，防止泥浆污染土壤环境。对钻井过程中产生的废弃泥浆和岩屑，经不落地技术处理工艺处理后，由江苏思多达环保科技有限公司转运处理，不对土壤造成污染。

7.5.2 管道施工生态保护及恢复措施

（1）施工过程中，加强施工管理，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏；

（2）对管道施工过程中无法避让必须占用的植被，挖掘时应将表层土、底层土分开堆放，施工结束后分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利于后期植被恢复，管线施工作业带宽度控制在设计要求范围以内；

(3) 管线临时占地在施工结束后，尽快复垦与周围生态景观协调一致；

(4) 穿越沟渠的岸坡，可使用草袋素土临时防护（基础采用浆砌石结构），当有特殊要求时，可采用浆砌石护岸；

(5) 管线施工过程中，挖土方时要按反序堆置弃土，即表层土在下，深层土在上，覆土时再按原序填埋，以减少生土对表层土壤结构的破坏，有利于未来植被恢复和复垦。同时，施工结束后，采取增施农家肥等措施，进行土壤恢复；

(6) 生态恢复和减缓措施需要较大的资金投入，建设单位应该对该项资金予以保证，并计入环保投资计划中单独进行预留；

(7) 合理安排施工方式

施工中执行分层开挖的操作规范。在管沟开挖过程中，表土（耕作层土）与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成的地表水下陷和水土流失。回填后剩余的弃土应平铺在田间或作田埂、渠埂，不得随意丢弃；

(8) 加强施工环境管理

①划定了施工作业范围和路线，严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏；

②严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，防止对植物破坏范围扩大；

③妥善处理施工期产生的各类污染物，防止对生态环境造成重大的污染，特别是对水体及土壤的影响；

(9) 加强生态环境保护

建设单位应严格控制井场作业面和管线作业带范围，减少对地表扰动和植被、动物生境的破坏。做好土石方平衡，减少弃渣量。本项目不设取弃土场，禁止在各类生态保护区域内设置施工营地等大型临时设施。加强注采气活动自动监测及管道、注醇设施、凝液收集设备巡检，避免发生泄漏造成生态环境破坏；加强各种防护工程的维护、保养、管理及管线沿线生态环境的监测与评估；加强生态环境保护宣传教育，设立保护宣传标牌。落实《报告书》提出的生态恢复方案，需做到土壤的分层堆放，分层回填，施工结束后应及时对临时占地进行复垦和植被恢复，以减轻对区域生态环境的影响。尽量选择农作物非生长期进行施工，以减轻对农作物的影响；所占用的农田应按照《江苏省政府关于进一步加强耕地保护工作的

意见》（苏政发〔2014〕78号）等相关规定做好补偿及复垦工作。

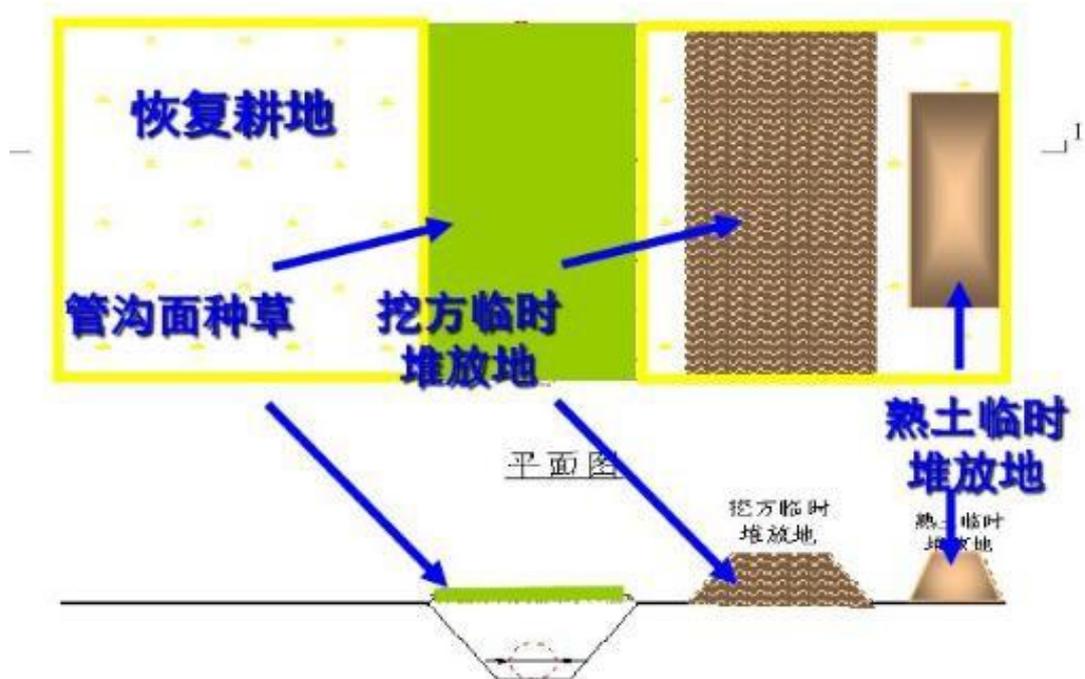


图 7.5-1 管线施工生态措施平面布置示意图



施工过程中作业带控制措施影像图（示例）

施工作业带控制（（示例））

施工表土堆存苫盖措施（（示例））



江苏储气库分公司 注采井 钻井过程生态保护措施示例

图 7.5-2 施工建设过程生态保护措施影像图（同类地区或类似项目）

7.5.3 管理措施

（1）本工程需要根据当地农业活动特点，组织本工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失；合理安排施工进度，施工中做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面；合理安排施工进度，尽量避免雨季施工。在穿越河流、沟渠时应避开汛期，以减少洪水侵蚀；

（2）做好管道沿线树木的保护工作，尽可能多地保护现有植被和景观资源；施工设备暂存库应选择在对环境影响较小的地方；

（3）加强对施工人员的环境教育，规范施工人员行为，使每位施工人员都爱护环境，保护施工场地周围的地表植被，杜绝施工区外产生的影响。

7.5.4 运行期生态保护及恢复措施

（1）施工结束后，应加强井场及管线施工作业带植被恢复的维护工作，尽早恢复生态环境；

（2）在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏；

（3）为保护管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中可种植浅根系植被，管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以使植被得到有效恢复或减轻对植被的影响；

（4）加强宣传教育，提高管线沿线居民的环境保护意识，加强对绿化工程

的管理与抚育，禁止在管道沿线附近取土，以避免造成管线破坏、导致污染事件；

(5) 加强各种防护工程的维护、保养与管理，保证防护工程的防护功能；加强对道路和管线沿线生态环境的监测与评估；

(6) 定期对路基边坡进行管理维护，并根据情况不断进行改进，加以巩固和完善，提高其防护能力，防止土壤受到侵蚀。

7.5.5 基本农田保护措施

本工程占用基本农田 170.436hm²，其中 14.136hm² 为永久占地，156.3hm² 为临时占地。本工程所在区域为传统农耕区，区域内农田多被划定为基本农田，项目在设计时期已尽可能避让基本农田，做到少占基本农田。根据《基本农田保护条例》（2017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）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。

本工程因项目所在区域为传统农耕地区，基本农田占比面积大，无法避让，占用基本农田的单位应按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用的基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。对临时占有的基本农田，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，并尽可能清除残留的污染物。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。施工后土壤恢复的主要措施可采用经费补偿，施工中虽采用了分层开挖、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

措施可采用经费补偿，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。

此外，建设单位应当按照淮安市政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良，因此应按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准。

建设单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；若无条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照江苏省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

7.5.6 一般农田保护方案

(1) 本工程涉及的所有占地，尤其是占用耕地方面，都应按照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。对所占用耕地执行以补定占、先补后占规定，因管线敷设临时占用耕地应避开质量等级较高的耕地。本工程土地预审过程中需提出补充数量质量相当的耕地的安排，方可作为耕地保护有效措施。

(2) 本工程占用一般农田面积约 0.686 hm^2 （永久占地面积 0.058 hm^2 ，临时占地面积 0.628 hm^2 ），根据农田保护的相关条例的要求，本工程临时占地除施工过程中减少破坏以外，在施工结束后，应做好相关农田的恢复工作。

施工中虽然采用分层开挖、分层回填的操作制度，但耕层土养分也会大量流失，需要进行土壤恢复，主要采用经济补偿和增施农家肥等措施恢复土壤。

7.5.7 水土保持措施

在防治措施布置上，发挥植物措施的长效性，工程措施与植物措施相结合的综合防治措施体系，同时建立临时措施，健全监督检查措施，采取点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合的方法。-

针对各类地形地貌，在穿越干渠处，采取浆砌石挡墙、浆砌石护坡、浆砌石排水渠、浆砌石防冲墙、浆砌石过水面、浆砌石堡坎、浆砌石截水墙等有效的水工保护措施。

7.5.8 生态环境敏感区的保护方案

7.5.8.1 饮用水水源保护区保护措施

本工程管线涉及穿越二河武墩水源地饮用水水源保护区，（穿越长度为 305m）

和二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区（穿越长度为 350m）两处生态保护红线。本工程穿越生态红线区的方式采用无害化定向钻方式穿越，避免对生态红线保护的饮用水水源水质产生影响。施工过程中注意减少开挖、取土和占地面积，定向钻的入土端、出土端均设置在河堤两岸，保护区外；施工时保证设计埋深；尽可能地减少施工时间。建设单位已委托江苏省城市规划设计研究院有限公司编制完成了《淮安储气库工程不可避让生态保护红线论证报告》，并取得淮安市人民政府关于淮安储气库工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（附件 11）。本工程建设符合国家级生态保护红线相关要求。

综上，本工程施工对二河武墩水源地饮用水水源保护区、二河（淮阴区）饮用水水源二级保护区的影响在可以接受的范围内。

7.5.8.2 穿越淮阴区生态公益林生态空间管控区域保护措施

（1）本工程穿越淮阴区生态公益林采用定向钻施工方式，施工过程中产生的废弃泥浆堆放到指定泥浆收集池，禁止随意堆放；

（2）泥浆收集池设置在管控区外；

（3）加强对施工人员及施工管理活动，施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。

7.5.8.3 洪泽湖（淮阴区）重要湿地措施

本工程与洪泽湖（淮阴区）重要湿地的最近距离为 275m，施工过程中禁止在湿地内随意挖砂、取土；本工程产生的生活污水经处理后用于站场绿化，卤水送盐化企业制盐，禁止对外排放污、废水；禁止随意采挖野生植物或者猎捕野生动物。

7.5.8.4 其他保护措施

（1）加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工行为。委托有资质的单位开展工程建设的环境监理工作，确保落实环评及环境保护主管部门提出的各项环保措施，并按要求定期向相关主管部门汇报和反馈工程环境监理的阶段性成果，对工程施工期的环境保护达标情况、生态保护措施落实情况和环保设施建设及运行情况全过程的记录、监督和管理。

（2）做好施工组织安排。根据当地农业活动特点，组织工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失，应尽量避免在收获时节进行施工；合理安排工作进度，要尽量避开雨季施工，在穿越河流时，应避开汛期。施工中要做到分段施工，随

挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面；提高工程施工效率，缩短施工时间，减少裸地暴露时间。

(3) 严格遵守操作规程。

(4) 做好施工后的恢复工作，如做好土地复垦、管道在穿越河流处应做好水土保持措施等。

7.6 生态评价结论

项目对生态环境的影响主要体现在占地的影响，从而对土地利用、土壤、植物及植被、动物、景观、水土流失等方面造成一定的影响，本工程占地面积较小，对生态环境造成的影响相对较小。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，对评价区内的各生态系统影响较小，从生态环境保护的角度看，该建设项目是可行的。

7.7 环保措施“三同时”竣工验收一览表

本工程环保措施“三同时”竣工环境保护验收一览表见表 7.7-1。

表 7.7-1 环保措施“三同时”竣工环境保护验收一览表

验收清单				验收标准
类别	位置	污染源或污染物	采取的环保措施	
大气环境	施工井场、道路、管道施工	扬尘	定期洒水抑尘、开挖土方采取遮盖、围挡措施	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中其他颗粒物排放限值要求
	井场、站场厂界外	甲醇罐无组织挥发甲醇	全程采取密闭集输工艺	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3中排放限值要求。
		无组织挥发非甲烷总烃		
	井场、站场厂区内	无组织挥发非甲烷总烃	全程采取密闭集输工艺	执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表2中排放限值要求
	重沸器	颗粒物、烟气黑度、SO ₂	废气经 8m 高的排气筒排放	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB32/3728-2020)表1排放限制标准
NO _x				
水环境	钻井井场	钻井废水	不落地装置处理后脱水由江苏思多达环保科技有限公司收集处置	不外排
	施工	施工废水	施工废水经沉淀池澄清后回用	不外排

	注采卤站	采卤废水	采卤废水依托淮安南风盐化工有限公司等协议盐企处理，定期加强采卤管线巡护，防止管道破裂造成地下水污染	不外排
	施工井场、道路、管线施工	生活污水	排入防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用	不外排
	管线	试压废水	经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘	经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘
	场站	生活污水	经地理式污水处理站处理达标后用于站场绿化	不外排
	集注站、集配站	集注站和集配站分离器、三甘醇脱水装置产生的分离废水	集配站分离器产生的生产废水由管线排入排污罐，集注站站三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水通过管线输至站内污水罐暂存，定期由南通市泓正再生资源有限公司集中处理	不外排
固体废物	施工井场	钻井泥浆、钻井岩屑	不落地技术处理工艺处理后，最终产生的废物由江苏思多达环保科技有限公司转运处理	泥浆不落地
		废包装袋	一般固废回收箱统一收集后，委托资源回收利用单位处置	不外排
	注采卤站	盐泥	回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下	不外排
	管线	施工废料	部分回收利用，不能利用部分由施工单位集中收集作为一般固废妥善处理	不外排
		定向钻泥浆	排入泥浆池，自然干化后覆土掩埋	现场植被恢复至原有地貌
		清管废渣	由环卫部门清运处理	不外排
	井场、站场	建筑垃圾	由施工单位清运至当地政府指定建筑垃圾消纳场进行处理	不外排
		废旧管柱	由运营单位委托地区钢材物资回收单位利用	不外排
		清管废渣	排至站内排污罐暂存后委托专业单位处置	不外排
		废铅蓄电池	更换时不在厂内暂存，随即由有资质单位处置	不外排
		废润滑油、废三甘醇、三甘醇再生装置废过滤材料及废包装桶	集注站站内存废贮存点暂存后委托有资质单位处置	不外排
		污水处理装置污泥 废滤芯	作为一般固废进行收集暂存并委托专业单位处置	不外排
	噪声	施工井场	柴油机、机泵等运行噪声	柴油机安装消声器，柴油机平台周围安装隔声屏障
运行期井场、		运行机泵产生的	低噪声设备、机泵等设备安装减	执行《工业企业厂界环

	集配站、集注 站	噪声	震基础	境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2 类标准限值,昼间 ≤60dB(A)、夜间≤50dB (A)
生态环 境	井场、管线	对临时占地进行平整后,及时采取植被恢复措施。		植被恢复、耕地补偿措 施

8 环境影响经济损益分析

一个项目的建设,除对国民经济的发展起着促进作用外,同时也在一定程度上影响着项目拟建地区的环境质量。社会影响、经济影响、环境影响是一个项目对人类社会生态系统产生影响的三要素,三者之间既互相促进,又相互制约,必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来,对环境保护和经济发展进行协调,实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。

建设项目环境影响分析的两个基本目标是:一是要揭示建设项目所引起的环境影响,协调与环境目标一致的措施;二是要科学地评价建设项目所造成的经济和社会影响。因此,在工程影响评价工作中,除首先注意那些由于污染对生态环境造成的影响外,应同时把提高社会经济效益作为分析研究问题的一个出发点,把环境资源作为一种经济实体对待,选择合理的开发和保护措施,一方面尽可能做到在近期和远期有显著经济效益,另一方面付出的环境代价要小,力求取得经济效益和环境效益的协调与统一。

通过对项目的社会、经济、环境损益进行分析,正确把握项目全局和局部利益、长远和近期利益,有效地协调环境保护和社会经济的发展,实现社会、经济、环境效益的统一。

8.1 经济效益分析

本工程总投资 545505.8 万元。其中垫底气 101258 万元(不含税),建设期利息 12724 万元,铺底流动资金 454 万元。根据可研资料,本工程一次调峰情景按照资本金内部收益率 8.5%测算的项目投资财务内部收益为 6.35%,投资回收期(Pt)为 15.96 年(含建设期),储气费为 0.878 元/m³(不含税)。1.25 次调峰气量情景按照资本金内部收益率 8.5%测算的项目投资财务内部收益为 6.38%,投资回收期(Pt)为 16.08 年(含建设期),储气费为 0.718 元/m³(不含税)。工程建设具有较好的经济效益。

本项目采用功能适宜、技术成熟的工艺方案,项目建成后,可满足未来江苏省及长三角地区的调峰缺口和日益增长的市场调峰需求,具有较高的经济效益。同时,本项目的建设有利于满足江苏省及长三角地区社会经济发展对能源的需求,保证当地天然气供应安全,促进社会经济发展,可以大大提高项目的经济效益。

另外，本项目的建成还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃煤电厂相比可大大节约投资，减少运营成本，主要为煤炭运费等，同时还可以缓解铁路和公路运输压力，改善环境提高居民生活质量等。

8.2 社会效益分析

淮安储气库工程是西气东输的主要配套工程，主要作用一是解决由于季节气候变化用气的不均衡问题，二是解决由于长输管道意外故障不能正常供气时的应急供气问题。

本工程储气库采出气可以向冀宁联络线分输用户供气及向周边管网转供，实现天然气向目标市场调峰，进而提高民用气保证率，工程的建设对改善江苏地区的能源结构，促进经济发展，改善环境质量具有重要的影响；对改善当地的经济条件，调整当地的燃料结构，建设生态保护屏障，减轻江苏及长三角区域大气环境污染有一定作用；工程的实施还可增加当地部分居民（通过承担施工作业）收入。因此，本工程的建设具有良好的社会效益。

8.3 环境效益

我国能源消费以煤炭为主，大量燃煤是我国大气污染和酸沉降的主要原因。天然气属于清洁能源，天然气燃烧造成的污染大约为煤炭的 1/800，因此以天然气代替煤炭作为燃料有助于解决当前我国大气污染问题，具有明显的环境效益。

管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，铁路和公路运送途中，会产生汽车尾气及二次扬尘，从而增加大气污染，而管道运输采用密闭输送，就可以避免这些问题的产生，减少大气污染，保护生态环境。

淮安地下储气库是西气东输管道工程相配套的地下储气库，主要用于解决下游用户用气不均衡所引起的季节调峰以及由于长输管道意外故障不能正常供气时的应急供气问题，确保西气东输长输管道向下游用户安全平稳供气。本工程的建设将减少大量二氧化硫、粉尘等污染物的排放，对改善大气环境具有重要意义，项目的建设具有很好的环境效益。

8.4 环保设施及投资估算

8.4.1 环保投资

本工程的建设以“安全、适用、效益、环保”为指导思想，遵循高效节能、安

全生产的原则，利用目前最有经济效益和先进的工艺技术来进行设计，得出了科学合理的建设方案和先进成熟的天然气注采、集输、处理工艺技术和天然气外输方案。

本次评价中环保设施的范围按以下原则划分：凡是治理污染、保护环境的设施；凡是既为生产所属又为治理污染服务，但其主要目的是为改善环境且同时又提高经济效益的设施。

项目环保投资主要用于废气、废水、固体废物等处理投资、生态恢复、风险防范等方面。环保投资约为 7629.6 万元，占工程总投资的 1.40%，环保投资估算见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算表

类别	位置	污染源或污染物	采取的环保措施	投资（万元）
大气环境	井场、道路、管线	扬尘	定期洒水抑尘	55.0
	钻井井场	柴油机尾气	钻井选用环保型柴油机，使用优质低硫燃料	42.0
水环境	钻井井场	钻井施工废水	不落地技术处理工艺处理，最终分离出的少部分水送回盐矿再利用	105.0
	井场、道路、管线施工	生活污水	排入防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用	63.0
	井场、集注站	采气井采出气经三相分离器产生的分离废水、设备维检修废水	配气阀组井场内分离器产生的生产废水由管线排入排污罐，集注站三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水通过管线输至站内污水罐暂存，定期由资质单位收集处置	210.0
固体废物	井场	钻井泥浆、钻井岩屑	采取泥浆不落地处理，处理后最终废物由江苏思多达环保科技有限公司转运处理	504.0
	井场	盐泥	回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下	20.0
	施工场地	生活垃圾	装入垃圾桶并定时清运至当地环保部门指定地点处理	15.0
噪声	施工场地	柴油发电机、机泵等	选用低噪声设备，定期维护保养保持稳定运行	10.0
	压缩机厂房	压缩机组	压缩机厂房、空冷器厂房隔声、吸声设备等建设费用	2010
生态环境	井场、管线	对临时占地 188.81hm ² 进行平整后，及时采取植被恢复措施及生态补偿，按地区青苗补偿一季作物标准 20 万元/hm ² 进行		3767.6
	站场	站场绿化及维护，井场周边水土保持		98.0

风险	站场、井场、管道	购置可燃气体报警仪、输气压力的实时监测仪表以及 应急通讯交通设施、巡线及应急演练等	362.0
其他	环境监理、环保咨询费		368.0
合计			7629.6

8.4.2 环境经济损益分析

本工程在建设过程中，由于井场、道路、管线建设，需永久和临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失——生物损失费来确定环境损失。

由生态环境影响分析中可知，本工程各项活动将造成农业生产减产 2546.36t，折合费用 381.95 万元。

8.5 小结

本工程的建设具有重要的社会意义和可观的经济效益，同时，通过采取有效的生态环境恢复治理措施，能够取得环境效益的协调和统一。因此，从环境经济角度来讲，本工程的建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加大环境监督管理力度，尽可能地减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本工程对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的风险事故，都将会给环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少运行过程中风险事故的发生，确保工程建设与安全运行，本章针对本工程在地面施工及注采运行过程中的生态破坏和环境污染特征，提出环境管理和环境监测计划的内容。

9.1 环境管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本工程外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

（1）保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本工程的有关环境保护的法律法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

（2）及时将国家、地方与本工程环境保护有关的法律、法规和其它要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）及时向单位负责人汇报与本工程有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（4）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细地记录、以备检查。

（5）按照本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实

计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

9.2 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和注采运行阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

9.2.1 环保制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省生态环境厅制定的重点企业月报表实施。

排污发生重大变化、污染治理设施改变或改、扩建等，须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》要求，报请审批权限的环保部门审批，经审批同意后方可实施。

本工程必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与项目的生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台账。

9.2.2 环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护除尘设施等环保治理设施、节省原料、降低燃料的使用量、改善生产场所的工作环境者实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染及原材料浪费者一律予以重罚。

9.2.3 人员培训

项目的环保人员培训包括三个方面，一是环境管理人员自身环保知识、环境能力的培训，二是污染设施管理人员工作能力培训，三是环境监测人员的化学分析能力的培训。并根据环保工作人员具体情况和工作需要，定期或不定期对环保

工作人员及有关人员进行培训。

9.3 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少注采运行期环境风险事故的发生，确保安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合区域环境特征，提出本工程的环境管理计划。各个阶段环境管理/监理的内容、实施部门及监督机构见表 9.3-1。

表 9.3-1 本工程环境管理和监督计划

序号	影响因素	防治措施建议	实施机构	监督管理机构
1	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制井位外围作业范围，钻井现场严格管理，尽量少占用耕地，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地等。	施工单位及建设单位	建设单位环保部门及当地环保部门
2	生物多样性	加强施工人员的管理，禁猎野生动物等		
3	植被	收集保存表层土，临时占地及时清理；地表施工结束后恢复植被种植。		
4	农业生态	管线和道路施工期临时占用的区域，施工结束后立即恢复；施工现场严格管理，划定活动范围，减少临时占用时间，加快恢复农业种植等。		
5	水土保持	主体工程与水土保持措施同时施工，并加强临时防护措施，土石方按规范放置，做好防护措施等		
6	柴油机尾气	选用环保型设备，使用优质低硫柴油		
7	施工扬尘	施工现场洒水降尘，粉质材料规范放置，施工现场设置围栏等等		
8	钻井施工废水	混入泥浆中循环利用，最终产生的少部分废水送回盐矿再利用		
9	生活污水	排入防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用		
10	钻井泥浆、钻井岩屑	不落地技术处理工艺处理后，最终产生的废物由江苏思多达环保科技有限公司转运处理		
11	施工废料	集中收集送附近垃圾填埋场		
12	生活垃圾	自行收集后交由当地环卫部门处理		
13	盐泥	回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下		
14	噪声	选用低噪声的设备、加消声设施，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等		
15	运行期 废水	集配气阀组井场内分离器产生的生产废水由管线排入排污罐，集注站三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水通过管线输至站内污水罐暂存，定期由南通市泓正再生资源有限公司收集处置；生活污水经地理式污水处理装置处理后用于站场绿化。	建设单位	建设单位环保部门及当地环境保护部门
16	废气	三甘醇再生装置重沸器燃烧烟气经 8m 高排气筒排放		

17	噪声	井场、站场采用低噪声泵类，对压缩机等高噪声设备采用隔声减震措施	
18	事故风险	事故预防及天然气泄漏应急预案	当地环保部门

9.3.1 施工期环境管理

9.3.1.1 环境管理内容

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，本工程在施工期间要实施 HSE 管理。施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

(1) 宣传国家和地方有关环境方面的法律法规；负责制定施工作业的环境保护规定，并根据施工作业特点分别制定相应的环境保护要求；

(2) 落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护生态环境、防止水土流失等；

(3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

(4) 记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

(5) 制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。本工程施工期环境管理监督内容见表 9.3-2。

表 9.3-2 施工期环境管理内容

重点地段	重点管理内容	目的
管线、道路施工	1. 是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”； 2. 施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； 3. 施工人员是否超越施工作业带施工； 4. 垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； 5. 施工结束后临时用地是否彻底恢复。	减少土壤和植被的破坏。
管线、道路沿线植被	1. 减少管线、道路施工对植被造成的损坏； 2. 是否超越施工作业带施工； 3. 施工是否利用现有便道。	保护植被，减少损失。
环境敏感点	1. 施工噪声对居民的影响； 2. 施工路段和场地是否定时洒水； 3. 粉状材料堆放时是否覆盖。	防止施工噪声影响居民的正常生活；减少施工扬尘对居民的影响。

9.3.1.2 施工队伍的管理措施

在施工作业之前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，包括环保知识、意识和能力培训。对施工承包方的 HSE 管理程序见图 9.3-1。

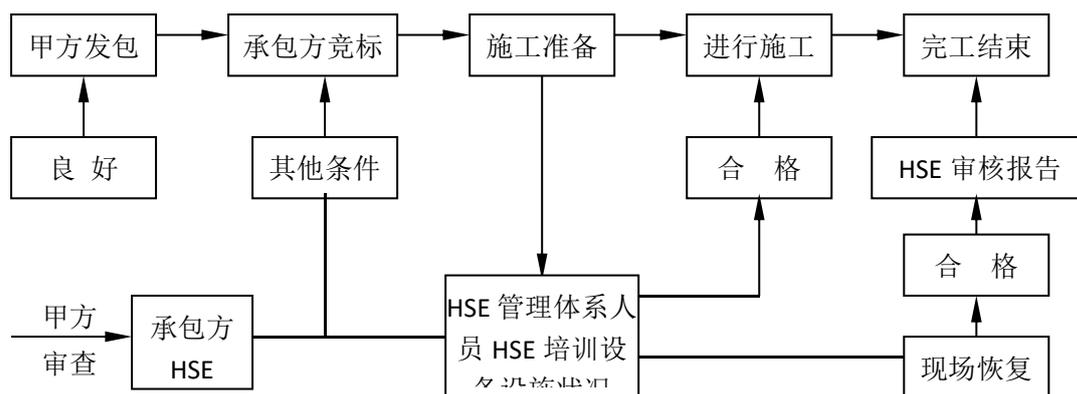


图 9.3-1 施工承包方 HSE 管理程序图

9.3.2 运行期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻项目运行对环境的影响，本工程在运行期环境管理的主要内容是：

(1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

(2) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(3) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；

(4) 主管环保的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，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：环境管理除了应抓好日常站场各项环保设施的运行和维护工作之外，工作重点应针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、站场事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。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排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

9.3.2.1 正常工况的环境管理

(1) 制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

- ①生产过程中安全操作规程；
- ②设备检修过程中安全操作规程；
- ③正常运行过程中安全操作规程；
- ④各种特殊作业（危险区域用火、进入设备场地等）中的安全操作规程；

⑤不同岗位的规程和管理制度，如自动控制操作岗位及巡线、抢维修岗位等环境保护管理规程。

(2) 员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

(3) 加强环保设备的管理

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。

(4) 落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

9.3.2.2 非正常工况的预防与管理

(1) 对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，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。根据国内外气田开发过程中相关设施操作事故统计和分析，工程运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作。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) 制定事故应急预案建立应急系统

首先根据本工程性质、国内外气田开发事故统计与分析，制定突发环境风险事故的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

(3) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划地对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常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能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

9.4 施工期环境监理

工程环境监理即委托具备相应资质的第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理；工程环境监理单位必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。

(1) 建设环境监理最主要的工作是现场环境监察，主要任务为：

- ①落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施；
- ②及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；
- ③记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

本工程施工期环境监理方案和重点监控内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 施工期环境监理方案和重点监控内容

施工活动		监理内容
井场	钻井	是否做到了泥浆不落地； 钻井过程中对地下水保护措施是否得到落实。
	井场清理	井场和井场用地内的垃圾或其他废料是否都清理干净，做到了井场整洁、无杂物、地表土无污染
管道建设	开挖管沟	①划定施工带宽，是否有超界施工现象 ②农田区施工是否执行“分层开挖、分层堆放、分层回填” ③车辆行驶是否走固定线路 ④垃圾、废物是否有指定地点堆放
	近距离居民点施工	①检查施工噪声对村镇居民的影响，是否有夜间施工现象； ②施工段、运输便道等扬尘是否可以接受，是否采取降尘措施，如定时洒水等； ③粉状材料堆放时是否设蓬盖。
	现场清理及恢复	①施工中产生的固体废物和生活垃圾是否运至垃圾场进行处理； ②弃土处置是否平撒在施工带或用于加固农田田垄； ③农田恢复是否满足耕种要求 ④检查非农业区植被恢复情况
道路建设		①是否有超界施工现象 ②检查道路临时占地的生态恢复情况

(2) 环境监理文件要求

环境监理单位应依据环境影响报告书、环境影响报告书批复、工程设计等文件的有关要求，制定施工期环境监理规划。环境监理文件作为建设项目竣工环境保护验收的依据。

(3) 环境监理方式

采取文件核对与现场检查相结合的工作方式，以现场检查为主，并辅以工程监理的现场监督，对施工单位的环境保护工作质量、效果进行检查和评价。

环境监理应建立严格的工作制度，包括纪录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门。

(4) 环境监理时段

环境监理时段为项目开始建设至项目建成试运行结束。

9.5 环境监测计划

9.5.1 监测目的及机构

环境监测是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握内部生产工艺过程三废污染物排放浓度和排放规律，正确评价环保设施净化效率，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全环保监测制度与计划，预防环境污染，强化风险事故防范以及保护环境的重要手段。

(1) 对建设期的污染源及环境监测，委托当地具有环境监测资质和国家计量认证资质专业机构承担；

(2) 建立健全污染源监控和环境监测技术档案，掌握三废排放变化状况，强化作业区环境管理，并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

9.5.2 环境监测计划

本工程环境监测计划见表 9.5-1~表 9.5-2。

表 9.5-1 施工期环境监测计划表

序号	要素	监测项目	监测点位置	监测频次
1	大气	施工场界颗粒物日均浓度	井场	建设期间 1 次
2		施工场界颗粒物日均浓度	场站施工场地	建设期间 1 次
3	噪声	施工厂界噪声、周边敏感点噪声	钻井井场四周	钻井期间 1 次
4			注采卤站四周	造腔期间 1 次/年

表 9.5-2 运行期环境监测计划表

序号	要素	监测项目	监测点位置	监测频次
1	大气	站重沸器烟气 (NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、烟气黑度)	排气筒烟道气出口	1 次/季度
2		无组织排放非甲烷总烃、甲醇	井场、集配站、集注站厂界外 10m	1 次/半年
3		厂区内非甲烷总烃	井场、集配站、集注站厂区内	1 次/半年
4	噪声	集注站厂界噪声、周边敏感点噪声	集注站厂界外 1m, 周围敏感点陈庄	1 次/季度
5	地下水	石油类、甲醇、氯化物、COD	前邱庄, 潜水井, 项目上游	1 年/次
			潘庄, 潜水井, 项目区块内	
			黄庄, 潜水井, 项目下游	
		石油类、氯化物、COD	潘庄, 承压水, 项目下游	
6	土壤	pH、石油类	集注站污水罐	5 年/次
7	生态环境	植被恢复	天然气注采集输管线	每年一次, 管道施工完成后 3 年

9.6 污染物排放环境管理要求

针对本工程污染物排放的环境管理, 提出本工程的污染物排放清单, 见表 9.6-1。

表 9.6-1 本工程污染物排放清单

序号	项目	具体内容
1	拟采取的环境保护措施	<p>施工期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 用节能环保型柴油动力设备, 钻井柴油机采用符合《车用柴油》(GB 19147-2016) 国家标准第 1 号修改单要求的柴油; 2) 加强对机械设备的维护、保养, 严禁在施工现场焚烧任何废弃物和可能产生有毒有害气体、烟尘和臭气的物质; 3) 合理规划施工期道路运输路线; 运输道路、施工场地应定时洒水抑尘, 定期清扫散落在施工场地的泥土; 运料车辆在运输时加盖篷布; 4) 施工场地周边设置封闭围挡; 5) 施工结束后, 及时进行施工场地的清理, 清除积土、堆物, 在绿化季节到来时应立即对临时占地进行植被恢复, 并确保绿化面积和植被成活率。
		<p>运行期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 采用全密闭生产工艺, 仅有微小的无组织废气产生; 2) 加强采气井密封系统, 井口设置紧急切断阀, 最大限度地减少集输过程中的排放量; 3) 加强注采气井场、管线、站场等天然气可能泄漏地方的巡检, 防止天然气大面积泄漏; 4) 采取先进的自动截断阀及放空系统, 加强事故防范及应急处理措施, 努力控制和减少对周围环境带来的危害; 5) 加强气井生产管理, 修井作业前, 做好气井的压力监测, 并准备应急措施, 控制天然气进入外环境的总量。 6) 集注站重沸器使用清洁燃料天然气, 安装低氮燃烧器后, 燃烧烟气经 8m 高排气筒排放; 7) 三甘醇脱水装置为循环密闭的, 装置均设置尾气回收装置, 装置再生塔尾气进入尾气回收装置, 冷凝分离出液滴后, 尾气经燃料气引射进入燃料气管

序号	项目	具体内容	
	地表水环境保护措施	施工期	<p>道供应再生设备加热，不直接外排。</p> <p>饮用水水源保护区污染防治措施： 应严格控制施工范围及施工作业面，减少占地面积。 加强对施工人员的施工期环保措施的宣传教育； 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。 合理规划施工进度，做好水土保持相关工作，避免施工过程中泥沙水经暴雨冲刷进入饮用水源保护区。 施工过程中加强定向钻泥浆池防渗处理、规范施工人员生活污水的排放，不在保护区及附近设置施工营地。</p> <p>其他水体污染防治措施： 1) 尽量选择先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油废水的产生量；机械、设备及运输车辆的冲洗、维修、保养尽量集中于固定的几个维修点，并在地面铺设地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地；加强施工机械维护，防止施工机械漏油。 2) 井场、管道和道路建设施工及气井造腔过程中，施工人员生活污水排入施工现场临时设置的防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用，不外排。 3) 采卤废水依托盐化公司回收处理。 4) 钻井过程产生的泥浆废水与泥浆一起采用泥浆不落地技术处理工艺，处理后产生的分离废水，由盐化公司回用。 5) 管线试压采用清洁水试压，试压废水为清洁水，重复利用于下一管段，最终试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘。 6) 本工程生活污水排入防渗旱厕，定期由当地农民清掏农用。</p>
	地下水环境保护措施	运行期	<p>井场采出气经集配站和集注站分离器分离，分离后产生的生产废水进入污水罐中，定期由资质单位拉运处置。</p>
		施工期	<p>1) 钻井施工井场柴油罐区进行重点防渗处理，罐体下方铺设防渗布，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$、$K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$</p> <p>2) 钻井产生的废水采用泥浆不落地技术处理工艺，废水经泥浆不落地技术处理工艺处理后，送回盐矿再利用；</p> <p>3) 施工过程中的各类化工材料、化工药桶、油桶等要集中贮存，用 HDPE 防渗土工膜下铺上盖，并在四周防渗土工膜下方设置围堰；</p> <p>4) 施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料及时收集后送指定地点合理处置。</p> <p>5) 加强设备的管理，同时定点维修设备，维修保养作业时，必须对地面铺设塑料布，对漏油进行收集，防止机械设备漏油进入地表从而影响地下水水质。</p> <p>6) 建立巡检制度，定期对采卤管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道卤水泄漏事件的发生。</p>
		运行期	<p>1) 集配站分离器产生的生产废水由管线排入排污罐，集注站站三相分离器、三甘醇脱水装置分离出的废水通过管线输至站内污水罐暂存，定期南通市泓正再生资源有限公司集中处理；</p> <p>2) 建立巡检制度，定期对注采管道、注醇管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道天然气泄漏、甲醇泄漏事件的发生，防止对土壤及浅层地下水造成污染；</p> <p>3) 加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，杜绝将污水直接外排，以防止入渗污染地下水；</p> <p>4) 制定运行期跟踪监测计划，根据项目工程的分布情况，在上游的设 1 个潜水背景监测点，在建设项目区域下游设 1 个潜水跟踪监测点；在项目下游布</p>

序号	项目	具体内容	
	噪声污染防治措施	施工期	<p>设 1 个承压水跟踪监测点。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。 2) 场站各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。 3) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近居民休息时间。 4) 做好劳动保护工作，为强噪声源周围的施工机械操作人员配备耳塞或耳罩等必要的劳动防护用品。 5) 钻井期间对振动筛、循环泵、水泵、压滤机等设备可安装减震垫，对单机声源较强设备采取单独隔声措施，如置于隔声良好的房间内运行。 6) 合理安排施工活动，缩短工期，减少施工噪声影响时间。 7) 造腔过程中，注采卤站内机泵、高压注水泵等均设置隔声房内，同时采用减震措施以降低噪声。 8) 加强管理，对设备定期进行保养，使设备处于最佳状态施工。
		运行期	<ol style="list-style-type: none"> 1) 新建井场厂界设置 3m 高的实体混凝土墙板； 2) 站场、井场采用低噪声设备，集注站内采用噪声相对低的电驱往复复式注气压缩机，压缩机均安装于厂房内。
	固体废物环境保护措施	施工期	<ol style="list-style-type: none"> 1) 钻井泥浆及钻井岩屑采取泥浆不落地技术处理工艺处理后，由江苏思多达环保科技有限公司转运处置 2) 生活垃圾由施工队自行收集后交由当地环卫部门处理； 2) 管线及道路施工中，通过严格计划和落实施工操作规程，尽量减少剩余物料。同时，对砂土等散料设围挡和加盖苫布，妥善管理，严禁乱丢乱弃。 3) 施工期土方应与生活垃圾分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒。 4) 施工产生的废物应及时收集，可再生利用的进行回收利用，无回收价值的送当地环卫部门垃圾场或填埋，不得留在、埋置或抛弃在施工场地的任何地方。 5) 管线敷设作业过程中产生的土石方必须用于回填，禁止随意堆弃。 6) 造腔过程中产生的盐泥回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下。
		运行期	<ol style="list-style-type: none"> 1) 运行期产生的生产废水定期由南通市泓正再生资源有限公司集中处理； 2) 运行期产生的清管废渣由环卫部门清运处理； 3) 压缩机厂房产生的废润滑油委托南通市泓正再生资源有限公司处置； 4) 废滤芯委托资质单位委托淮安蓝天环保科技有限公司处置。 5) 三甘醇再生装置废过滤材料、废三甘醇、废铅蓄电池等危险废物暂存于危险废物暂存间，定期由资质单位处理。
	生态环境保护措施	施工期	<ol style="list-style-type: none"> 1) 控制井场作业面范围，钻井与地面工程设施应尽量减少临时占地，管线施工严格控制并尽可能缩小施工作业带宽度，管线作业带宽度控制在 8m 之内；各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要的破坏； 2) 切实做好泥浆不落地工作，防止泥浆污染土壤环境； 3) 管线临时占地在施工结束后，尽快复垦与周围生态景观协调一致； 4) 对于施工过程中破坏的植被，要制定补偿措施，进行补偿。对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，严格执行国务院颁发的《土地复垦规定》，竣工后要立即进行土地复垦和植被重建工作； 5) 生态恢复和减缓措施需要较大的资金投入，建设单位应该对该项资金予以保证，并计入环保投资计划中单独进行预留； 6) 采取“分层开挖、分层回填”措施，尽可能保持植物原有的生存环境，以恢复提高植被恢复速度；回填时，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；对临时占地及弃土（渣）坡面进行植被恢复或者平

序号	项目		具体内容			
1	拟采取的环境保护措施		整土地，恢复原有用地性质。 7) 制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被； 8) 因地制宜地选择施工季节，避开植物生长期，使其对生态环境的破坏减少到最小； 9) 大风天气要对易起尘场所，如各施工区的施工便道、管沟开挖土料堆放区、机械和人为活动扰动频繁区域，应采取遮盖、洒水等抑尘措施； 10) 各开挖面采取临时拦挡措施。挖方及时回填，垃圾及时清运，不能立即回填、清运的，在指定场所集中堆放，并做好临时防护措施；			
		运行期	1) 施工结束后，应加强井场及管线施工作业带植被恢复的维护工作，尽早恢复生态环境。 2) 在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏； 3) 为保护管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中可种植浅根系植被，管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以使植被得到有效恢复或减轻对植被的影响； 4) 加强宣传教育，加强对绿化工程的管理与抚育，禁止在管线沿线附近取土，以避免造成输气管线破坏、导致污染事件； 5) 加强各种防护工程的维护、保养与管理，保证防护工程的防护功能；加强对道路和管线沿线生态环境的监测与评估； 6) 定期对路基边坡进行管理维护，并根据情况不断进行改进，加以巩固和完善，提高其防护能力，防止土壤受到侵蚀。			
2	污染物排放	种类	SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs
		排放浓度	18.6mg/m ³	28.1mg/m ³	4.2mg/m ³	/
		排放量	0.866t	0.1308t	0.0196t	4.7475t
3	污染物排放的分时段要求	本工程不存在污染物排放的分时段要求。				
4	排污口信息	本工程不新增废水排放口。 大气污染物排放为无组织排放及重沸器有组织排放。				
5	执行的环境标准	环境空气质量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级及 2018 修改单；《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社出版)；《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D。			
		地表水质量	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准；SS 参照执行《地表水环境质量标准》(SL 63-94)。			
		地下水质量	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 的限值要求。			
		声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。			
		土壤环境质量	占地范围外农田《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)。占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 及表 2 中筛选值(第二类用地)。			
	废气排放	施工期扬尘(颗粒物)执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 中其他颗粒物排放限值要求，钻井柴油发电机废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(中国第三、四阶段)(GB20891-2014) 及 2020 修改单中第四阶段标准限值，烟气黑度执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018) 表 1 规定的 II 类限值；运行期厂界外无组织挥发甲醇和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 中排放限值要求；厂区内无组织排放的有机废气非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表				

序号	项目	具体内容
		<p>2 中排放限值要求。重沸器烟气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB32/3728-2020)中表 1 排放限值。</p>
	废水	<p>注站内工作人员产生的生活污水排入站内埋地式污水处理装置处理后,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)城市绿化标准后,用于站场绿化。</p>
	噪声	<p>施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)表 1 排放限值;运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类区标准。</p>
	固体废物	<p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及 2013 年修改单)等相关规定。</p>
6	环境风险防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1) 加强管道防腐措施; 2) 加强设备维护,对油箱等关键设施定期检查,确保油箱密闭性; 3) 加强安全管理与培训,杜绝生产区域出现火源; 4) 将防止注采气集输管道、井场及储气库生产工艺天然气泄漏等作为事故应急的重点,避免造成人员中毒危害和财产损失,加强风险防范; 5) 站场内的分离器应定时巡查,及时将污水排放至污水储罐,并有防止冰冻的措施; 6) 对站内设备、安全阀、仪表、可燃气体报警设施等按其保养规定定期进行检验、检定或测试; 7) 站场设置放散火炬,能在事故及异常情况下将天然气燃烧后再排放,消除天然气直排的影响。
7	环境监测	<ol style="list-style-type: none"> 1) 对建设期环境监测,委托具环境监测资质和国家计量认证资质机构承担; 2) 建立健全污染源监控和环境监测技术档案,掌握三废排放变化状况,强化环境管理,并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

淮安储气库共布署 41 口盐腔（含水平腔 1 对），备用井 2 口，监测井 8 口，本项目总的库容为 $13.7 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总工作气量为 $8.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 。新建集注站 1 座、注水采卤站 1 座、集配站 3 座；新建集输管道 209.29km（淮安分输站至集注站天然气双向集输管线 25.4km，天然气集输管线 63.2km，卤水管线 117.88km），建设造腔配套地面设施：包括乏水输送系统、卤水外输系统、注水采卤系统、除油系统等；同时配套造腔地面设施、建设道路、供配电工程等公用工程。

项目总投资 545505.8 万元，环保投资 7629.6 万元，环保投资占工程总投资的 1.40%。

10.2 产业政策及规划符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日实施）中鼓励类，七、“石油、天然气”中“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”。项目选址、选线合理，污染物满足达标排放要求。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》和《淮安市产业结构调整指导目录（2018-2020 版）》，本项目不属于限制类建设项目，符合国家及地方的产业政策。

《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不在其禁止准入类和限制准入类中。

本项目新建井场及站场占用永久基本农田，位于《淮安市城市总体规划（2016-2030）》的禁止开发区域内。因能源设施建设选址、走向等限制条件，该工程确实无法避让永久基本农田。建设单位正在落实土地利用调整方案及基本农田补化方案。

综上，本项目建设符合相关产业政策及规划要求。

10.3 环境质量现状评价结论

江苏高研环境检测有限公司对项目所在区域的环境空气、地表水、地下水、声环境和土壤环境质量进行了现状监测。

10.3.1 环境空气质量

根据《2023年淮安市生态环境状况公报》，本项目所在区域淮安市为不达标区，不达标因子为PM_{2.5}。

随着《淮安市2023年大气污染防治工作计划》（淮大气防治发〔2023〕1号）等防治计划落实，预期淮安市环境空气质量状况会进一步改善。

补充监测非甲烷总烃、甲醇，监测点位非甲烷总烃满足《大气污染物排放标准详解》中的2.0mg/m³标准要求，甲醇满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其它污染物空气质量参考限值。

10.3.2 地表水环境质量

本项目二河穿越处、张福河穿越处、洪泽湖3个监测断面的各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类要求，区域地表水体质量可满足水质功能区划要求。

10.3.3 地下水环境质量

本次布设了7个地下水水质监测点，14个地下水位监测点，监测结果表明项目所在地地下水监测指标中各监测点位各监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，说明项目所在地地下水环境质量较好。

10.3.4 声环境质量

项目区附近敏感点环境现状噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准限值要求。拟建集注站、3#集配站及HK-9井场厂界现状噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

10.3.5 土壤环境质量

项目区永久占地范围内的各监测点各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），永久占地范围外的监测点各因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的标准要求，评价区域内土壤环境质量良好。

10.4 环境影响分析与评价结论

10.4.1 大气环境影响分析

运营期间主要的大气污染物是集注站重沸器燃烧废气，重沸器排放的 NO_x、SO₂、颗粒物的最大落地浓度占标率均未超过 1%，且周围近距离内无环境保护目标，本工程的建设对环境空气影响较小。

10.4.2 地表水环境影响分析

钻井期间产生的钻井废水与泥浆一同进入泥浆不落地系统处理后，液相循环使用，用于钻井液的配制，最终产生的废水送回盐矿再利用。本项目拟与淮安富源采卤有限公司、淮安南风盐化工有限公司、实源采卤公司、淮盐矿业采卤站、江苏油田新源矿业采卤站等 5 家盐企签订协议，溶腔采出卤水全部委托协议盐企以真空制盐和市场销售方式进行合理利用。施工期生活污水排入防渗旱厕内，定期由当地农民清掏农用，对地表水环境影响较小。

运营期间，井场采出气经集配站和集注站内三相分离器分离出的废水，排入集注站内的污水储存罐，定期由资质单位收集处置。生活污水经埋地式污水处理站处理达标后用于站场绿化。

项目在整个建设期和运营期均不向地表水体排放污染物，因此，项目的建设对地表水环境影响较小。

10.4.3 地下水环境影响分析

拟建项目评价区内或周边现状无大的污染源，地下水污染源主要为局部生活垃圾和农田污水，未发现水质恶化的现象。评价区地下水水质现状总体良好。

地下水污染预测结果表明，建设项目建设阶段和建设项目建设运行阶段，在正常情况下，建设项目对地下水环境没有明显的影响。

建设项目运营期，在非正常情况或者事故状态下，预测污染因子在泄漏点附近一定范围出现超标现象，但采取定期监测、应急响应、地下水治理等环保措施后，可以把超标范围控制在污染源小范围地区，可满足地下水环境质量要求。

10.4.4 噪声环境影响分析

经预测，本项目建成后，在对各噪声源采取了减振、隔声、消声等措施后，本项目各厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

10.4.5 固体废物环境影响分析

本工程钻井过程中产生的固体废物主要为废弃泥浆，废浆泥浆不落地技术处理工艺处理后，由江苏思多达环保科技有限公司转运处理；溶腔过程主要的固体废物和盐泥，盐泥回注于江苏淮盐矿业有限公司老腔井下。

运营期间产生的固体废物主要为废润滑油、废滤芯、清管废渣及生活垃圾。废润滑油暂存于危险废物暂存间废油桶内，定期由南通市泓正再生资源有限公司收集处置；废滤芯置于危废暂存间内暂存，拟定期委托淮安蓝天环保科技有限公司处置；清管废渣定期由环卫部门清运处理；生活垃圾委托当地环卫部门定期清运处理。采取上述措施后，固体废物均可得到合理处置，对环境的影响较小。

10.4.6 土壤环境影响分析

建设期工程对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有的植物生长能力。根据项目的工程内容，管线工程和道路工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大；施工便道的修建对土壤的影响相对较小。工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力和土壤污染等方面的影响。

本项目土方开挖过程中采取“分层开挖、分层堆放和分层回填”，井场、管道、道路等临时占地在施工时及时绿化或恢复原有植被类型，施工过程中规范施工车辆行驶路线，钻井废水、泥浆及岩屑采用泥浆不落地技术处理，同时加强施工过程中的环境管理，有效减少施工场地废液、废油、卤水等跑、冒、滴、漏的数量，通过采取上述源头控制、过程防治措施后，正常情况下不会对土壤环境造成影响。

10.5 生态评价结论

本工程对生态环境的重点影响时期是施工期，运行期影响不大。施工期生态环境影响主要体现在土地利用、土壤、动物及植被、景观等方面，其中对土地利用、土壤、植被的影响相对较大，各施工环节均要严格执行相关环保措施。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本工程的开发建设对生态环境的影响可以得到有效减缓，对生态环境的影响较小，对生态环境的影响在可接受范围内。

10.6 环境风险影响分析

项目环境风险评价等级为二级，可能出现的环境风险事故主要是建设期风险

类型包括柴油储罐泄漏、钻井过程中异常超压或人员违章操作造成井喷、井喷失控，从而造成天然气泄漏事故；运营期风险类型包括天然气泄漏、甲醇泄漏等，本次评价制定了详细的风险事故防范措施、风险应急预案，能最大降低环境风险事故发生概率。因此，尽管本工程在生产过程中存在一定环境风险隐患，但只要设置各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，本项目风险事故发生的概率非常小，项目环境风险可防可控。

10.7 清洁生产水平

评价认为，本工程从密闭集输工艺到设备选型、节能降耗、自动控制及事故防范措施等，全过程较好地按照清洁生产的要求进行了设计，将清洁生产贯穿于建设的全过程，符合清洁生产要求。

10.8 污染物总量控制

本工程建成后全厂污染物核定排放总量建议值分别为有组织废气： SO_2 0.0866t/a、 NO_x 0.1308t/a、颗粒物 0.0196t/a；无组织废气 VOCs：4.7475t/a（其中非甲烷总烃 4.1187t，甲醇 0.6288t）。

10.9 环境影响经济损益分析

本工程环境保护总投资约 7629.6 万元，占工程总投资 545505.8 万元的 1.40%，可以满足本项目环境保护的要求。

10.10 环境管理与监测计划

工程投产运行后储气库环境管理工作由江苏淮安盐穴储气库有限责任公司负责管理，在储气库生产运行期，环境管理除抓好环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对天然气集输、处理和管理情况及注采井作业过程管理、卤水管道破裂后卤水泄漏等事故的预防和处理上。

施工期的环境监测可包括对作业场所的控制监测，主要监测对象有大气和噪声等。

本工程生产运营期需要进行的环境监测任务委托取得相关资质的地方环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）要求，结合储气库

运营期环境污染的特点，主要针对本工程运行期污染物排放、管线处生态恢复情况、事故等制定监测计划。

10.11 建议

- 1) 建设单位应切实落实生态保护、恢复与重建费用，根据项目实际情况制定生态补偿费用，并统一安排生态恢复工作。
- 2) 加大对穿越生态保护红线及生态管控空间优先管控单元的生态保护工作；
- 3) 加强工程的安全综合管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。

10.12 总体结论

淮安储气库工程属于国家产业政策所鼓励项目，符合国家现行产业政策。本项目选址、选线符合相关规划要求；采取的污染治理措施可行，可实现污染物达标排放，对环境的影响小；能满足清洁生产要求；项目能得到公众的支持；在加强监控、建立风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可接受的。

项目实施过程中，在严格落实各项污染防治措施及生态保护措施前提下，从环保角度考虑，本项目建设可行。