

建设项目环境影响报告表

项目名称：金坛储气库地面设施扩能工程 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）：江苏金坛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

编制日期：2025 年 1 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	10
四、生态环境影响分析	19
五、主要生态环境保护措施	30
六、生态环境保护措施监督检查清单	35
七、结论	40
专题：电磁环境影响评价专题.....	41

附图：

附图 1 本工程地理位置图
附图 2 本工程线路路径走向图
附图 3 本工程杆塔一览图
附图 4 本工程架空线路相序示意图
附图 5 本工程架空线路平断面图
附图 6 本工程新建储气变电站平面布置图
附图 7 本工程所在厂区（金坛储气库西注采站）平面布置图
附图 8 本工程事故油坑设计图
附图 9 本工程评价范围图
附图 10 本工程监测点位及敏感目标示意图
附图 11 本工程与常州市环境管控单元位置关系示意图
附图 12 本工程与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图
附图 13 本工程土地利用类型现状图
附图 14 本工程植被类型现状图
附图 15 本工程施工期环保措施、设施平面布置图

附图 16 本工程生态环境保护典型措施设计示意图（临时沉淀池）

附图 17 本工程生态环境保护典型措施设计示意图（塔基及塔基施工区域）

附件：

附件 1 项目委托书

附件 2 江苏省投资项目备案证（主体项目）

附件 3 政府部门对本工程输电线路的盖章同意

附件 4 不动产权证

附件 5 会议纪要

附件 6 线路设计方案节选（2024 年 10 月版）

附件 7 现有工程环评报告节选及环保手续

附件 8 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

附件 9 本工程监测报告及资质认定证书

附件 10 《常州市生态环境局不予行政处罚事先告知书》

附件 11 专家意见及修改清单

一、建设项目基本情况

建设项目名称	金坛储气库地面设施扩能工程 110kV 输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省常州市金坛区直溪镇境内		
地理坐标	110kV 储气变电站中心坐标： (东经 119 度 25 分 44.990 秒，北纬 31 度 49 分 34.634 秒)； 110kV 新建输电线路起点坐标(新建 T1 杆)： (东经 119 度 26 分 35.823 秒，北纬 31 度 49 分 10.270 秒)； 110kV 新建输电线路终点坐标(储气变电站)： (东经 119 度 25 分 44.350 秒，北纬 31 度 49 分 33.990 秒)； 110kV 恢复架空线路起点坐标(方储 7816 线 107#杆)： (东经 119 度 26 分 17.509 秒，北纬 31 度 48 分 54.280 秒)； 110kV 恢复架空线路终点坐标(方储 7816 线 111#杆)： (东经 119 度 26 分 39.101 秒，北纬 31 度 49 分 13.099 秒)。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	项目新增占地 7360m ² (其中永久占地面积约 150m ² ，临时占地面积约 7210m ²)；恢复永久占地面积约 4m ² ；输电线路长度共约 2.866km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	常州市金坛区发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	坛发改备〔2023〕180号
总投资(万元)		环保投资(万元)	
环保投资占比(%)		施工工期	3个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：2024年12月，110kV 储气变电站部分设备已安装，且已停止建设，110kV 输电线路未开工，输变电工程均未投入使用。根据常州市生态环境局于 2025 年 1 月 15 日出具的《常州市生态环境局不予行政处罚事先告知书》：“该项目仅进行土建，并未实际投入使用，发现后及时停止建设，未造成实际环境污染的后果，根据本案情节与后果，拟对你单位不予行政处罚。”详见附件 10。		
专项评价设置情况	依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响 评价符合性分析	无
其他 符合 性分 析	<p>(1) 本工程拟建 110kV 输电线路位于常州市金坛区直溪镇境内，工程选址取得了常州市金坛区自然资源和规划局出具的盖章同意（详见附件 3），且路径取得了常州市金坛区交通运输局、常州市金坛区水利局等部门的原则同意（详见附件 3），同时也取得了沿线乡镇政府直溪镇的同意意见（详见附件 3）。本工程新建 110kV 储气变电站位于江苏省常州市金坛区直溪镇境内金坛储气库西注采站厂区内东南部，江苏金坛储气库有限责任公司已取得土地不动产权证书（详见附件 4，证书编号为（苏 2020）金坛区不动产权第 0049222 号）。本工程的实施符合相关规划，本工程的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>(2) 本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>(3) 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）、《关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于常州市金坛区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕209 号），本工程生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域，详见附图 12，符合《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）、《关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于常州市金坛区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕209 号）的要求。</p> <p>(4) 对照《常州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）公告》，以及与江苏省生态环境分区管控综合服务系统叠图，本工程位于一般管控单元，不涉及优先保护单元和重点管控单元，详见附图 11、附件 8。对照江苏省及常州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本工程符合江苏省和常州市“三线一单”的要求。</p> <p>(5) 对照江苏省和常州市“三区三线”，本工程新建储气变电站位于金坛储气库西注采站站内，不新增永久占地，不涉及永久基本农田；根据《江苏省电力条例》中第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。杆、</p>

塔基础占用的土地，电力建设单位应当对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。”本工程为国家重点储能项目配套的输变电工程，输电线路涉及永久基本农田，本工程对占用的临时用地在施工结束后进行植被恢复，使其恢复为原有用地类型，对杆、塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本工程不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合江苏省和常州市“三区三线”要求。

（6）对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及0类声环境功能区；本工程新建110kV储气变电站位于金坛储气库西注采站厂区内，不新增用地，本工程部分线路采用地下电缆线路，减少了土地占用，输电线路避让了集中林区，减少了树木砍伐，保护了当地生态环境。本工程选址选线和设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线和设计的要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本工程位于江苏省常州市金坛区直溪镇境内，新建储气变电站位于金坛储气库西注采站厂区内东南部，输电线路起点为 110kV 方储 7816 线 110#杆附近新建 T1 杆，终点为金坛储气库西注采站厂区内新建储气变电站，输电线路主要沿新河进行走线。</p> <p>本工程地理位置及路径见附图 1、附图 2。</p>
项目组成及规模	<h3>2.1 项目由来</h3> <p>金坛地下储气库工程是天然气长输管道供应链中的重要组成部分，对于确保西气东输管道长距离大输量供气的可靠性和稳定性、调节季节性用气的不均衡和解决长输管道意外故障时的应急供气问题均具有重要意义。</p> <p>《西气东输金坛地下储气库工程环境影响报告书》于 2005 年 2 月 23 日取得原国家环境保护总局批复（环审〔2005〕193 号），因项目调整，《西气东输金坛地下储气库工程环境影响报告书（调整）》于 2008 年 2 月 28 日取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2008〕88 号）。金坛地下储气库工程分两期建设，一期一阶段工程于 2005 年 10 月开工建设，2007 年 9 月正式投产运行，于 2009 年 5 月 21 日通过原环境保护部的验收（环验〔2009〕140 号），一期剩余工程于 2017 年 9 月 15 日通过原环境保护部的验收（环验〔2017〕49 号）。二期一阶段工程于 2015 年 6 月开工建设，2021 年 4 月正式投产运行，2022 年 5 月 25 日通过企业自主验收，二期剩余工程目前正处于建设阶段。因产能扩建，《金坛储气库地面设施扩能工程环境影响报告书》于 2023 年 1 月 5 日获得常州市生态环境局批复（常金环审〔2023〕1 号），金坛储气库地面设施扩能工程目前部分设施已投产。</p> <p>金坛地下储气库工程共建设两个站场（东注采站和西注采站）。本工程为“金坛储气库地面设施扩能工程”配套的输变电工程，即在金坛储气库西注采站站内新建 110kV 储气变电站及站外 110kV 输电线路；现有工程为“西气东输金坛地下储气库工程”一期工程配套的输变电工程，即金坛储气库东注采站站内已建 110kV 变电站及站外已建 110kV 方储 7816 线。</p> <p>本次环评针对金坛储气库西注采站 110kV 储气变电站及 110kV 输电线路开展电磁环境影响评价，金坛储气库其余主体工程及其他相关工程不在本次评价赘述。（注：本工程在现有方麓 220kV 变电站站内 110kV 方储 718 间隔进行改造，增加线路三相电压互感器一组，不会改变方麓 220kV 变电站现有的规模，对其周围的电磁环境、声环境影响不会发生变化，对站外生态环境无影响，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021</p>

年版)》，方麓 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程不涉及 110kV 以上输变电设施，因此不在本次评价范围内。))

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》等法律法规要求，本工程为 110kV 输变电工程，属于“五十五、核与辐射”中“161 输变电工程”中“其他”，因此，需编制环境影响报告表。

江苏金坛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本工程的环境影响评价工作，评价单位按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》编制完成了《金坛储气库地面设施扩能工程 110kV 输变电工程环境影响报告表》。

2.2 建设内容

(1) 110kV 储气变电站工程

本工程新建 1 座 110kV 储气变电站，户外式布置，新建 110kV 主变 1 台，容量为 16MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 电缆进线 1 回，远景不变。

(2) 110kV 输电线路工程

本工程建设 1 回 110kV 输电线路 T 接现有 110kV 方储 7816 线，线路路径总长约 2.866km，其中新建 1 回 110kV 架空线路 1.488km，新建 1 回 110kV 埋地电缆 0.69km，利用原导线恢复 1 回 110kV 方储 7816 线 107#杆~本工程新建 T1 杆~方储 7816 线 111#杆之间的架空线路路径长约 0.688km。

本工程新建杆塔 12 基、电缆平台 3 基，拆除杆塔 1 基。新建架空线路采用 1×JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×400mm² 电力电缆，利用原导线恢复架空段导线型号为 LGJ-185/25。

2.3 项目组成及规模

项目组成及规模详见表 2-1。

表 2-1 项目组成及规模一览表

项目组成名称		建设规模及主要工程参数	
主体工程	1	110kV 储气变电站工程	
	1.1	主变压器	本工程新建 110kV 主变 1 台，容量为 1×16MVA，户外布置，远景不变。
	1.2	配电装置	110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。
	1.3	进出线规模	采用 1 回 110kV 电缆进线，远景不变。

		2	110kV 输电线路工程
		2.1	线路规模 建设 1 回 110kV 输电线路 T 接现有 110kV 方储 7816 线，线路路径总长约 2.866km，其中新建 1 回 110kV 架空线路 1.488km，新建 1 回 110kV 埋地电缆 0.69km，利用原导线恢复 1 回 110kV 方储 7816 线 107#杆~本工程新建 T1 杆~方储 7816 线 111#杆之间的架空线路路径长约 0.688km。
		2.2	架空线路参数 (1) 架设方式： 架设方式：单回架设 排列方式：上字型排列 相序： B C A (2) 设计高度： 新建 110kV 架空线路导线对地高度不小于 20.18m； 利用原导线恢复架空导线对地高度不小于 13.25m (3) 导线参数： 导线型号：新建 110kV 架空线路采用 1×JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线； 利用原导线恢复架空采用 LGJ-185/25 钢芯铝绞线 导线分裂数：不分裂 导线外径：18.9mm 单根导线载流量：552A
		2.3	杆塔及基础 新建单回路终端杆 3 基，单回耐张杆 4 基，直单回直线杆 5 基，共计 12 基钢管杆，新建 7 米高电缆平台 3 基。基础均为灌注桩基础，单个塔基永久占地约 4m ² ，单个电缆平台永久占地约 4m ² 。 杆塔型号及有关参数见表 2-2，杆塔图详见附图 3。
		2.4	电缆线路参数 敷设方式：采用电缆沟、排管和拉管相结合的敷设方式，单回敷设； 电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×400mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套纵向阻水单芯铜导体电力电缆； 新建电缆井 6 个，共新增永久占地面积约 90m ² 。
		2.5	拆除工程 拆除 110kV 方储 7816 线 110#杆 1 基，恢复永久占地约 4m ² 。
	环保工程	3.1	输电线路 本工程设置表土堆场、临时沉淀池等。
		3.2	事故油坑 主变下方设事故油坑，事故油坑有效容积为 44m ³ ，并设置油水分离装置。
	辅助工程	4.1	地线型号 地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆。
	依托工程	5.1	线路 本工程以 1 回 110kV 输电线路 T 接 110kV 方储 7816 线，依托现有 110kV 方储 7816 线；本工程利用原导线恢复架空段依托现有 110kV 方储 7816 线 107#杆~109#杆、111#杆和现有架空导线。
		5.2	施工人员生活污水处理设施 施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理。
		5.3	变电站施工场地 新建储气变电站位于金坛储气库西注采站站内，不新增永久占地和临时占地，施工活动均于西注采站永久占地内进行。
		5.4	施工 本工程利用已有道路运输设备、材料等，不设置临时道路。

		道路	
	5.5	危废暂存间	依托金坛储气库东注采站危废暂存间（存储面积 110m ² ）。
临时工程	6.1	牵张场、跨越场	设 5 处牵张场，每处临时用地面积为 600m ² ，合计约 3000m ² ； 设 1 处跨越场，每处临时用地面积为 200m ² ，合计约 200m ² 。
	6.2	新建塔基施工	本工程共新建塔基 12 基，配套建设电缆平台 3 基，每基杆塔临时占地面积约 200m ² ，共约 2400m ² （新建电缆平台与配套杆塔共用一处临时占地），塔基施工处设置临时表土堆场、临时沉淀池等。
	6.3	新建电缆施工	新建电缆沟及排管路径长约 162m，施工宽度约 5m，临时用地面积约 810m ² ，新建拉管路径长约 528m，临时用地约 600m ² ，内设表土堆场等。
	6.4	拆除线路施工	拆除塔基施工临时用地：本工程需拆除钢管杆 1 基，临时占地约 200m ² ； 拆除塔基处恢复永久占地：本工程拆除钢管杆 1 基，恢复永久占地约 4m ² 。
本工程新建钢管杆 12 基，具体详见表 2-2，杆塔图详见附图 3。			
总平面及现场布置	<h3>2.4 变电站平面布置</h3> <p>本工程新建一座 110kV 储气变电站，新建主变压器位于变电站西北部，户外布置；新建二次设备预制舱 1 座，位于变电站南部，预制舱内一层为二次设备室，二层为 110kV GIS 开关室。主变下方设有事故油坑，事故油坑有效容积为 44m³，并设置油水分离装置。</p> <p>110kV 储气变电站平面布局见附图 6。</p>		
	<h3>2.5 线路路径</h3> <p>本工程拟拆除现有 110kV 方储 7816 线 110#杆塔，在其大号侧约 26m 处新建杆塔 T1，本工程新建电缆自 T1 终端杆 T 接引下后，沿金坛储气库东注采站围墙向东北至厂区东侧水泥路，之后线路左转继续沿围墙向西北至新建 T2 杆，电缆改架空，向西北新建架空线路至 X302 县道南侧新建 T5 杆后，线路左转向西，沿 X302 县道南边塘埂走线，在新建 T6~T7 杆段跨越直别公路，在新建 T9 杆向西南转向，跨越新河至新建 T10 杆后向西转向，在新建 T12 杆段架空改电缆，采用电缆拉管穿越新河后进入金坛储气库西注采站新建储气变电站。</p> <p>利用原导线恢复 110kV 方储 7816 线 107#杆~本工程新建 T1 杆~方储 7816 线 111#杆之间的单回架空线路，与现状 110kV 方储 7816 线架空线路接通。</p> <p>本工程输电线路路径示意图详见图 2-1、附图 2、附图 4。</p>		

	<p>2.6 现场布置</p> <p>(1) 变电站施工现场布置</p> <p>本工程新建储气变电站位于金坛储气库西注采站厂区内，采用预装式变电站，不新增永久占地和临时占地，施工活动均于西注采站永久占地内进行。</p> <p>(2) 架空线路施工现场布置</p> <p>本工程 110kV 架空线路路径长约 1.488km，共新建钢管杆 12 基，配套建设电缆平台 3 基，均采用灌注桩基础，拆除钢管杆 1 基。每处塔基施工时均设有表土堆场及临时沉淀池，新建塔基施工临时占地面积约 2400m²（新建电缆平台与配套杆塔共用一处临时占地），拆除塔基施工临时占地面积约 200m²；新建塔基永久占地面积约 48m²，新建电缆平台永久占地面积约 12m²，拆除塔基恢复永久占地约 4m²。为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 5 处牵张场，临时用地面积共 3000m²，拟设 1 处跨越场，临时施工场地面积 200m²。</p> <p>(3) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本工程电缆线路采用电缆沟、排管和拉管相结合的敷设方式。新建电缆沟、排管开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟一侧或两侧。新建电缆沟及排管路径长约 162m，施工宽度约 5m，临时用地面积约 810m²；新建电缆拉管路径长约 528m，临时用地面积约 600m²；新建电缆井 6 个，永久用地面积约 90m²。施工区设围挡及临时沉淀池。</p> <p>(4) 本工程利用已有道路运输设备、材料等，不设置临时道路。</p>
<p>施工方案</p>	<p>2.7 施工工艺</p> <p>2.7.1 变电站施工方案</p> <p>本工程新建 110kV 储气变电站施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。施工准备阶段要做到三通一平，通水、通电、通路以及场地平整；施工阶段以机械为主，人工为辅，机械施工和人工施工相结合；安装调试阶段需要对设备进行单独和整体调试。施工完成后，及时对站内施工区域破坏的道路、绿化等进行恢复。</p> <p>2.7.2 架空线路施工方案</p> <p>本工程架空线路施工包括新建塔基础施工、杆塔安装施工、架线施工、利用原导线恢复架线施工。新建塔基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑。杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。恢复架线施工需要停电工作，采用张力架线方</p>

	<p>法施工。</p> <p>本工程拆除现有 110kV 方储 7816 线 110#杆塔 1 基，杆塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 1m，塔基拆除后，开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场，及时进行植被恢复。拆除的杆塔由建设单位统一收集处理。</p> <p>2.7.3 电缆线路施工方案</p> <p>根据线路走向，电缆线路部分采用电缆沟、排管和拉管相结合的施工方式。</p> <p>电缆沟施工由测量放样、电缆沟开挖、混凝土垫层、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；排管施工主要包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成；拉管敷设主要施工内容包括确定施工点位—安全设施摆放—测量放线—现场场地平整—导向孔钻进、回扩、管线摆放—拉管—管线回拖—清场，拉管施工过程中主要采取机械施工和人力协助的方式，以机械施工为主。</p> <p>在电缆沟、排管开挖，拉管钻进时，剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟、排管的一侧或两侧施工临时用地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>2.8 施工周期</p> <p>本工程施工期约 3 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1生态环境现状

3.1.1生态功能区划

对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本工程所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

对照《江苏省国土空间规划(2021-2035 年)》的“两心三圈四带”国土空间总体格局，本工程所在区域位于苏锡常都市圈；对照《美丽常州建设总体规划（2021-2035 年）》的“一主一区、一极三轴”总体空间格局，本工程所在区域属于（东西向）长三角中轴。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）、《关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于常州市金坛区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕209 号），本工程生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域，详见附图 12。

对照江苏省和常州市“三区三线”，本工程新建储气变电站位于金坛储气库西注采站站内，不新增永久占地，不涉及永久基本农田；根据《江苏省电力条例》中第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。杆、塔基础占用的土地，电力建设单位应当对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。”本工程为国家重点储能项目配套的输变电工程，输电线路涉及永久基本农田，本工程对占用的临时用地在施工结束后进行植被恢复，使其恢复为原有用地类型，对杆、塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本工程不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合江苏省和常州市“三区三线”要求。

3.1.2土地利用类型、植被类型及野生动植物

（1）土地利用现状

根据现场调查及参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本工程所在区域土地利用现状主要为耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。

（2）植被类型及野生动植物

根据《常州市生物多样性本底调查工作报告及物种编目》（2019 年）及现场踏勘，本工

生态环境现状

程拟建 110kV 变电站及 110kV 输电线路沿线植物主要为农田植被和城市植被，农田植被主要为水稻，城市植被主要集中在道路、河流两侧，以人工栽培的景观树为主。线路沿线野生动物分布很少，主要以鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物为主，未见有珍稀濒危动植物。

根据历史资料分析及现场踏勘，本工程评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅自然处 2022 年 5 月 20 日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）中收录的国家和江苏省重点保护野生动植物。

3.2 环境状况

本工程运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（CMA 证书编号：171012050603）、江苏云居检测技术有限公司（CMA 证书编号：201003340108）对环境状况进行了现状监测。

3.2.1 电磁环境质量现状

本次评价委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司于 2024 年 9 月 29 日对本工程新建变电站拟建址四周、输电线路拟建址及沿线电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测，监测结果表明，本工程 110kV 变电站拟建址周围的工频电场强度为 0.259V/m~0.339V/m，工频磁感应强度为 0.1182 μ T~0.1695 μ T；110kV 输电线路拟建址沿线测点处的工频电场强度为 18.50V/m~186.9V/m，工频磁感应强度为 0.1344 μ T~0.1656 μ T；线路电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.718V/m~148.5V/m，工频磁感应强度范围为 0.1275 μ T~0.2950 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

电磁环境质量现状评价详见电磁环境影响专题评价。

3.2.2 声环境质量现状

3.2.2.1 声环境质量现状

本工程变电站、线路沿线以农田、村庄为主，常州市尚未对该区域设置声环境功能区划，根据《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014），本工程所在地声功能区属于 1 类声功能区。

（1）监测因子、监测方法

监测因子：等效连续 A 声级

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（2）监测频次、监测点位布设

监测频次：昼间、夜间监测一次

监测点位：选取拟建输电线路声环境保护目标汀湘村居民 1、汀湘村居民 4、110kV 方储 7816 线路北侧居民，布设 3 个声环境监测点位，测点设置在建筑物靠近拟建线路侧距地面 1.2m 高度以上。监测点位见附图 10。

（3）监测单位、监测时间、监测仪器

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

监测时间：2024 年 9 月 29 日

监测天气：晴，温度：昼间 24.9℃，夜间 20.4℃；

湿度：昼间 52.8%RH，夜间 65.7%RH

风速：昼间 1.32m/s~1.66m/s，夜间 0.65m/s~0.88m/s，

监测仪器：AWA6228+多功能声级计（设备编号：J5720）

检定有效期：2023 年 11 月 25 日-2024 年 11 月 24 日

测量范围：低量程 20dB(A)~132dB(A)，高量程：30dB(A)~142dB(A)

声校准仪型号及编号：AWA6021 声校准仪（设备编号：J5820）

检定有效期：2023 年 11 月 21 日-2024 年 11 月 20 日

（4）质量控制措施

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司已通过检验检测机构资质认定（见附件 9）。

监测点位置的选取具有代表性。

监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面符合。

监测仪器已定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

监测人员已经业务培训，并在其证书有效期内使用。现场监测工作由两名监测人员进行。

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

监测时应尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。

已规范监测报告编制、审核、签发等程序。

已建立完整的监测文件档案。

(5) 监测结果

本工程声环境保护目标处声环境质量现状监测结果见表 3-1。

由表 3-1 监测结果可知,本工程 110kV 输电线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 47dB(A)~50dB(A), 夜间噪声为 38dB(A)~44dB(A), 均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

3.2.2.2 厂界噪声现状

参照主体工程“金坛储气库地面设施扩能工程”环评报告内容及环评批复(常金环审(2023) 1 号), 本工程 110kV 储气变电站所在厂区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。

(1) 监测因子、监测方法

监测因子: 等效连续 A 声级

监测方法: 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

(2) 监测频次、监测点位布设

监测频次: 昼间、夜间监测一次

监测点位: 在 110kV 储气变电站所在的金坛储气库西注采站厂区四周距储气变电站 110kV 主变最近位置的厂界外 1m 处布设监测点, 监测点离地面 1.2m 高度。监测点位见附图 10。

(3) 监测单位、监测时间、监测仪器

监测单位: 江苏云居检测技术有限公司

监测时间: 2024 年 12 月 11 日

监测天气: 阴; 风速: 1.8m/s~2.7m/s;

监测仪器: 多功能声级计(型号 AWA5688、编号: 19YJ01155)、声校准器(型号 AWA6022A、编号: 19YJ01015)、数字风速仪(型号 QDF-6、编号: 19YJ01030)

(4) 质量控制措施

监测单位: 江苏云居检测技术有限公司已通过检验检测机构资质认定(见附件 9)。

监测点位置的选取具有代表性。

监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面符合。

监测仪器已定期校准, 并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器, 确保仪

	<p>器在正常工作状态。</p> <p>监测人员已经业务培训，并在其证书有效期内使用。现场监测工作由两名监测人员进行。</p> <p>监测结果的数据处理应遵循统计学原则。</p> <p>监测时应尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。</p> <p>已规范监测报告编制、审核、签发等程序。</p> <p>已建立完整的监测文件档案。</p> <p>（5）监测结果</p> <p>金坛储气库西注采站厂界噪声监测结果见表 3-2。</p> <p>由表 3-2 监测结果可知，金坛储气库西注采站厂界昼间噪声为 41dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。金坛储气库西注采站西厂界和北厂界的夜间噪声高于昼间噪声，是由于受夜间环境噪声的影响。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>3.3.1 现有工程及环保手续情况</p> <p>本工程为“金坛储气库地面设施扩能工程”配套的输变电工程，“金坛储气库地面设施扩能工程”环评于 2023 年 1 月 5 日取得常州市生态环境局批复（常金环审〔2023〕1 号），具体见附件 7。该工程于 2023 年 2 月 28 日开工建设，截止到目前，采气系统已于 2024 年 2 月进气投产，注气系统工艺管线、压缩机及配套设施均已施工完成，尚未投产。</p> <p>现有工程为“西气东输金坛地下储气库工程”一期工程配套的输变电工程，即金坛储气库东注采站站内已建 110kV 变电站及站外已建 110kV 方储 7816 线。相关环保手续履行情况为：“西气东输金坛地下储气库工程”环评于 2005 年 2 月 23 日取得原国家环境保护总局批复（环审〔2005〕193 号），“西气东输金坛地下储气库工程（调整）”环评于 2008 年 2 月 28 日取得原国家环境保护总局的批复（环审〔2008〕88 号）；该一期工程于 2005 年 10 月开工建设，2007 年 9 月正式投产运行，2009 年 5 月 21 日通过原环境保护部的验收（环验〔2009〕140 号），一期剩余工程于 2017 年 9 月 15 日通过原环境保护部的验收（环验〔2017〕49 号）。具体内容详见附件 7。</p> <p>3.3.2 现有工程污染物排放情况</p> <p>现有工程运行过程中主要环境影响为金坛储气库东注采站现有 110kV 变电站对周边</p>

环境的电磁和噪声影响、现有 110kV 输电线路对沿途环境的电磁影响。

现有工程已完成竣工环保验收，根据验收意见及现场调查，金坛储气库运营期生活污水、固体废物等均得到妥善处置，对环境无影响；金坛储气库东注采站现有 110kV 变电站已建设事故油坑等环境风险控制设施；现有 110kV 输电线路沿线生态恢复情况良好，且临时用地已恢复原有使用功能。现有工程已按照相关法律法规要求履行了环保手续，环保手续齐全。落实了环评及其批复文件提出的主要环保措施和要求，各项环境保护设施正常运行、环保措施有效，工程竣工环境保护验收合格。运营至今，金坛储气库东注采站 110kV 变电站以及 110kV 方储 7816 线无环保投诉及环保遗留问题，不存在原有环境污染与生态破坏问题。

本次评价委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（CMA 证书编号：171012050603）对现有工程电磁环境和噪声进行了现状监测。

现有变电站及线路周边工频电场、工频磁场监测点位、监测因子及频次具体见表 3-3 和附图 10，监测环境条件见表 3-4，监测期间工程运行工况见表 3-5，电磁监测结果见表 3-6。

根据上述监测结果可知，现有变电站、线路及周边电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能够满足标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。金坛储气库东注采站变电站和 110kV 方储 7816 线路均已投运，东注采站变电站南侧外部分测点数值偏高，是由于受站外其他现有输电线路影响。

本次评价对现有线路周围声环境进行监测，噪声监测点位、监测结果见表 3-7。

由表 3-7 监测结果可知，现有线路及周边声环境敏感目标能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

生态环境
保护
目标

3.4 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以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。

本工程输电线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程 110kV 变电站生态影响评价范围为站场边界外 500m 范围；110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域。

标

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程评价范围不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

3.5 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本工程新建变电站、电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标；110kV 架空线路评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标，共 5 户民房、1 户看护房。详见电磁环境影响专题评价中表 1.8-1。

3.6 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆线路不进行声环境影响评价。

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查本工程 110kV 储气变电站站界外 50m 范围内的声环境保护目标（并对储气变电站所在金坛储气库西注采站厂界外 1m 处进行噪声现状监测和预测评价）。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据现场踏勘，本工程 110kV 储气变电站声环境评价范围内无声环境保护目标；110kV 架空线路声环境评价范围内有 6 处声环境保护目标，共 5 户民房、1 户看护房，无

跨越情况。声环境保护目标具体见表 3-8 和附图 10。

3.7 环境质量标准

3.7.1 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

3.7.2 声环境质量标准

本工程新建变电站、输电线路不在《常州市市区声环境功能区划（2017）》声环境功能区划分范围内，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），110kV 架空线路途经农村区域，参照主体工程“金坛储气库地面设施扩能工程”环评报告内容及环评批复（常金环审（2023）1 号），本工程所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，声环境质量标准见表 3-9。

表 3-9 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	标准
1 类	55	45	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

评价标准

3.8 污染物排放标准

3.8.1 施工场界环境噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。

3.8.2 运营期厂界环境噪声排放标准

参照主体工程“金坛储气库地面设施扩能工程”环评报告内容及环评批复（常金环审（2023）1 号），本工程 110kV 储气变电站所在厂区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)）。

3.8.3 施工场地扬尘排放标准

根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求，施工场地扬尘排放控制要求见表 3-10。

表 3-10 施工期执行的污染物排放标准明细表

监测项目	浓度限值（ μ g/m ³ ）
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80

^a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。

	<p>根据HJ 633 判定设市区AQI在200~300之间且首要污染物为PM₁₀和PM_{2.5}时，TSP实测值扣除200μg/m³后再进行评价。</p> <p>^b 任一监控点（PM₁₀自动监测）自整时起依次顺延1h的PM₁₀浓度平均值与同时段所属设区市PM₁₀小时平均浓度值不应超过的限值。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于常州市金坛区2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕209号），本工程生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本工程对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

（1）土地占用

本工程对土地的占用主要包括永久占地和临时施工占地。永久占地为新建塔基、电缆平台、电缆井的永久占地，临时施工占地包括新建电缆施工区、新建塔基施工区、牵张场、跨越场施工区、拆除杆塔施工区等。

新建储气变电站占地面积约3200m²，位于金坛储气库西注采站站内，不新增永久占地和临时占地，施工活动均于西注采站永久占地内进行。

本工程土地占用面积及土地类型详见表4-1。

表4-1 本工程占地面积及土地类型一览表

分类	数量或长度	占地面积	占地类型	备注	
永久占地	新建塔基	12基	48m ²	农业用地	单基杆塔占地约4m ²
	新建电缆平台	3基	12m ²	农业用地	单基电缆平台占地约4m ²
	新建电缆井	6只	90m ²	农业用地	单只电缆井占地约15m ²
	拆除塔基恢复区	1基	-4m ²	农业用地	单基杆塔占地约4m ²
	小计		新增150m ² 恢复4m ²	/	/
临时占地	新建塔基施工区	12基	2400m ²	农业用地	单基杆塔施工临时占地约200m ² （新建电缆平台与配套杆塔共用一处临时占地）
	牵张场、跨越场	5处牵张场、 1处跨越场	3200m ²	农业用地	单处牵张场临时占地600m ² 单处跨越场临时占地约200m ²
	新建电缆施工区	/	1410m ²	农业用地	新建电缆沟及排管路径长约162m，施工宽度约5m，临时用地面积约810m ² ，新建拉管路径长约528m，临时用地约600m ²
	拆除杆塔施工区	1基	200m ²	农业用地	单基杆塔施工临时占地约200m ²
	小计		7210m ²	/	/
总计		新增7360m ² （其中永久占地150m ² ，临时占地7210m ² ），恢			

施工期生态环境影响分析

由表 4-1 可知，本工程新增占地面积约 7360m²，其中新增永久占地约 150m²，新增临时占地约 7210m²。恢复永久占地约 4m²。

根据《江苏省电力条例》中第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。杆、塔基础占用的土地，电力建设单位应当对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。”本工程为国家重点储能项目配套的输变电工程，输电线路涉及永久基本农田，本工程对占用的临时用地在施工结束后进行植被恢复，使其恢复为原有用地类型，对杆、塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。

本工程施工期，设备、材料运输过程中，拟充分利用现有公路，不再开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，拟合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）植被破坏

本工程施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。牵张场采用铺设钢板、跨越场采取搭建竹木跨越架等措施。项目建成后，对新建塔基施工区、牵张场和跨越场、新建电缆施工区、拆除杆塔施工区、新建变电站施工场地等临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本工程建设对周围植被影响很小。

（3）水土流失

本工程在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，拆除塔基开挖深度 1.0m，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。

4.2 声环境影响分析

本工程施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，

本工程施工期主要噪声源强见表 4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源一览表

设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)
液压挖掘机	86	流动式起重机	86
推土机	85	牵引机	85
混凝土输送泵	90	张力机	85
商砼搅拌车	84	机动绞磨机	65
混凝土振捣器	84	重型运输车	86

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡或移动式声屏障等，降噪量按 10dB(A)考虑）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表 4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。

为确保施工场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施后，施工噪声影响范围将显著减小。由于本工程总体施工量小，施工期各阶段施工时间短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在通过加强施工管理、文明施工，采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响较小。

	<p>4.3 大气环境影响分析</p> <p>施工扬尘主要来自新建塔基、电缆通道、拆除塔基及变电站土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。</p> <p>施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。</p> <p>4.4 地表水环境影响分析</p> <p>本工程施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员产生的生活污水。</p> <p>本工程施工废水主要为变电站、杆塔基础及电缆通道等施工时产生的少量施工废水，施工废水经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。</p> <p>施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统。对周围水环境影响较小。</p> <p>4.5 固体废物环境影响分析</p> <p>本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除的杆塔等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响；产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观；拆除的杆塔若不妥善处置会破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的杆塔由建设单位统一收集处理。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本工程在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</p>
运营期生	<p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>110kV 变电站内的主变和配电装置在运行期间会产生一定强度的工频电场、工频磁场；输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频</p>

态
环
境
影
响
分
析

磁场。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过电磁环境影响专章分析可知，金坛储气库地面设施扩能工程 110kV 输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境及敏感目标的影响能够满足相应控制限值。

4.7 声环境影响分析

4.7.1 变电站声环境分析

(1) 执行标准

本工程 110kV 储气变电站所在金坛储气库西注采站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准要求。

(2) 运行期各设备运行噪声预测计算模式

① 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），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 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下计算公式：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R ——房间常数， $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ， α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）噪声源强分析

本工程为主体工程“金坛储气库地面设施扩能工程”配套的输变电工程，该工程采气系统已于 2024 年 2 月进气投产，目前，注气系统工艺管线、压缩机及配套设施均已施工完成，压缩机和空冷器尚未投入使用，待本工程建成后同步投运，因此本次声环境影响分析叠加其噪声贡献值进行评价。

（4）金坛储气库西注采站厂界噪声预测值计算

预测点的预测等效声级（ Leq ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

本工程 110kV 储气变电站运行时段为 365 天/年，主体工程注气时段为 213 天/年。根据以上模式及预测参数计算各噪声源对各厂界的噪声贡献情况，在采取有效隔声、消声措施后，本次评价分别对①仅储气变电站投运、②储气变电站及注气工程同步投运，两种工况西注采站厂界噪声进行预测，预测结果见表 4-6、表 4-7、图 4-1。

由预测结果可知，储气变电站建成后，注气工程同步投运/不投运两种工况下，西注采站昼间、夜间厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求。

4.7.2 架空线路声环境分析

高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下则只有很少的电晕放电产生。

根据相关研究结果及江苏电网近年来环保验收报告中大量的架空线路声环境实测数据，一般在晴天时，110kV 架空线路周围噪声测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。本工程输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围保护目标的声环境影响较小。

类比监测结果表明，常州 110kV 水南 7867 线 30 号-31 号塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 44dB(A)~45dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)。

通过以上类比监测结果分析可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~55m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本工程投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本工程架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线及声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)相应标准要求。

4.7.3 电缆线路声环境分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价。

4.8 固体废物影响分析

本工程不新增劳动定员，依托主体工程人员值班、日常巡视及检修等，不新增生活垃圾。

110kV 储气变电站运行过程中，铅蓄电池一般 12 年更换 1 次，每次更换 18 组，共产生废铅蓄电池 0.648t。对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码为 900-052-31。

110kV 储气变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要装有变压器油，正常运行工况条件下，无废变压器油产生；变压器维护等过程中可能产生废变压器油，一般情况下主变 2~3 年检修、维护一次，在检修、维护过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入主变，废变压器油产生的量约为 0.5t/次。对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。

本工程危险废物产生情况、性状及污染防治措施见表 4-11。

表 4-11 危险废物产生、性状及污染防治措施汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.648t/次	更换	固态	铅酸	铅酸	12年	T/C	委托有处置资质的单位处置
废变压器油	HW08	900-220-08	0.5t/次	变压器检修、维护	液态	矿物油	矿物油	2~3年	T/I	

废变压器油、废铅蓄电池暂存于金坛储气库东注采站危废暂存间，委托有处置资质的单位处置。金坛储气库东注采气站内现已设置危废暂存间一座（长 16.5m，宽 2.4m，高 2.8m，存储面积 110m²），危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）等文件的要求规范化建设，并设置标志牌，做到“防风、防雨、防晒”，满足本工程新增危险废物暂存需求。

根据《常州市固废危废环境隐患排查暨贮存规范化管理专项整治行动方案》（常环执法〔2019〕40 号）的相关要求，企业所有危废暂存周期均不超过 90 天。建设单位应依

据《江苏省固体废物管理信息系统》、《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，实施对危险废物的规范化管理。

综上所述，本工程固体废物采取以上污染防治措施后对周围环境影响较小。

4.9 生态影响分析

本工程变电站维修等工作均在站内开展，无新增占地，无需开挖土地，不会扰动地表，不会产生对周边生态环境产生影响。

本工程架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表；电缆可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。本工程对周围生态影响较小。

4.10 环境风险分析

储气变电站的环境风险主要来自变压器等设备在突发性事故情况下泄漏产生的事故油及油污水。一方面事故油泄漏处置不当会导致环境污染；另一方面变压器中的变压器油为可燃液体，其蒸气和空气混合物形成爆炸性气体，遇明火就可以发生爆炸。储气变电站为户外布置，主变下方设有事故油坑。

根据设计资料，本工程主变含油量约 10t，变压器油密度按 895kg/m^3 计，则变压器油体积约 11.2m^3 。根据设计方案，本工程主变下方的事故油坑有效容积为 44m^3 ，满足储气变电站主变事故情况下 100%的油量的要求。事故油坑设置油水分离装置，事故油坑大于设备外廓每边均超过 1m，池壁高出地面 200mm，池内铺设卵石直径约为 50mm~80mm，厚度为 750mm，事故油坑设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关要求“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。6.7.9 贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。”。

储气变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水由事故油坑收集。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交

由有资质的单位处理处置。事故油坑采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

针对输变电建设项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应在日常运营过程中加强管理，落实和不断完善各项风险防范措施，按要求制定突发环境事件应急预案，定时进行突发环境事件应急演练和培训，并及时总结更新和完善，一旦发生突发性环境事故，能够及时有效应对，最大程度上减少事故对周边环境的影响。

本工程新建线路路径取得了常州市金坛区自然资源和规划局、金坛区交通运输局、金坛区水利局及沿线乡镇政府直溪镇的同意意见。本工程新建 110kV 储气变电站位于金坛储气库西注采站厂区内东南部。项目的建设符合当地发展规划的要求。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本工程不进入第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态影响评价范围内不涉及法定生态保护区域、重要生境以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等生态敏感区。

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程新建 110kV 储气变电站位于金坛储气库西注采站厂区内，已按终期规模综合考虑进出线走廊规划；利用原导线恢复架空线路段不新开辟通道；新建线路避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求，新建线路避让了集中林区，减少了树木砍伐，采用单回的架设方式及单回电缆敷设方式，设计时优化线路走向，减少土地占用，降低了对生态环境的影响。本工程选线 and 设计等阶段均能符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）、《关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于常州市金坛区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕209 号），本工程生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域，本工程的建设对周围生态环境的影响较小，故生态环境对本工程不构成制约因素。

根据类比监测、模式预测和定性分析，本工程运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相应限值要求；对周围环境及电磁敏感目标影响很小，故电磁环境对本工程不构成制约因素。

根据类比监测和理论计算，本工程运营期架空线路和变电站噪声能满足相应标准要求，对周围声环境及沿线声环境保护目标影响较小，故声环境对本工程不构成制约因素。

综上所述，本工程选址选线具有环境合理性，对周围环境影响较小。

五、主要生态环境保护措施

5.1 生态保护措施

(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；

(2) 严格控制施工临时用地范围，并且合理设置牵张场和跨越场，其中牵张场采用铺设钢板、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式保护地表植被、降低生态环境影响；充分利用现有道路运输设备、材料等，施工结束后恢复临时占用土地原有使用功能；

(3) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；

(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；

(5) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足复耕要求（开挖深度 1m），采用复耕方式进行处理，恢复其原有土地使用功能；

(6) 施工结束后，及时清理施工现场，对新建塔基、拆除塔基及电缆通道周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能；

(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；

(8) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离（0.3m）、分类存放；

(9) 拆除现有杆塔，杆塔拆除时需开挖至塔基下方 1m，塔基拆除后，开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场，及时进行植被恢复。

5.2 大气环境保护措施

施工期严格落实《常州市扬尘污染防治管理办法》的要求，主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

(1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，不超载，经过敏感目标时控制车速；

(4) 严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

	<p>动机械管控，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。</p> <p>5.3 水环境保护措施</p> <p>线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统；施工废水经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。对周围水环境影响较小。</p> <p>5.4 声环境保护措施</p> <p>（1）优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中的低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；</p> <p>（2）加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，禁止夜间施工；</p> <p>（3）运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛；</p> <p>（4）施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p>5.5 固体废物污染防治措施</p> <p>（1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运；</p> <p>（2）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地；</p> <p>（3）拆除的杆塔由建设单位统一回收处理。</p> <p>本工程施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本工程施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生	<p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>本工程 110kV 储气变电站采用主变户外布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影 响，架空线路建设时线路保证导线对地高度（新建架空导线对地高度不</p>

<p>态 环 境 保 护 措 施</p>	<p>小于 20.18m，利用原导线恢复架空导线对地高度不小于 13.25m），并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保变电站、线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，110kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。</p>
	<p>5.7 声环境保护措施</p>
	<p>本工程 110kV 变电站建筑物合理布置，选用低噪声设备，设置减振等降噪措施；运营期应做好设备维护和运行管理，加强巡检，保证主变等运行良好，确保厂界噪声排放达标。</p>
	<p>本工程 110kV 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度，以降低可听噪声，确保本工程 110kV 架空线路沿线的声环境能够满足相关标准要求。</p>
	<p>5.8 固体废物污染防治措施</p>
	<p>本工程运行期维修等过程产生的废变压器油、废铅蓄电池属于危险废物，废变压器油废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，废铅蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。废变压器油、废铅蓄电池暂存于金坛储气库东注采站危废暂存间，委托有处置资质的单位处置，不随意丢弃，转移过程按规定办理转移备案手续。</p>
	<p>5.9 环境风险防范措施</p>
	<p>储气变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水由事故油坑收集。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置。事故油坑采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。事故油坑设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关要求。针对变电站内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>
	<p>在加强环境管理的情况下，事故油可做到合理处置，发生环境风险的可能性较低，对周围环境影响不大，项目产生的环境风险可接受。</p>
	<p>5.10 生态保护措施</p>

运营期做好运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

5.11 监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频磁场 工频电场	点位布设	110kV变电站站界四周、线路沿线及电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场（kV/m）、工频磁场（ μT ）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	昼间，竣工环境保护验收监测一次，有环保投诉时进行必要的监测
2	噪声	点位布设	110kV变电站所在厂区四周、线路沿线声环境保护目标处
		监测项目	等效连续A声级， Leq ，dB(A)
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测。 变电站主要声源设备大修前后，应对变电工程厂区厂界排放噪声进行监测，监测结果对外公示。

本工程变电站及输电线路通过竣工环保验收后，资产仍属于建设单位，不移交给第三方，因此本工程运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本工程运营期对生态环境、电磁环境及声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，周围环境影响较小。

5.12 环保投资

本工程总投资约/万元，其中环保投资约/万元，占工程总投资的/，具体详见表 5-2。

表 5-2 本工程环保投资一览表

工程实施阶段	环境要素	污染防治措施	环保投资（万元）
施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	
	大气环境	施工围挡、遮盖、车辆清洗、定期洒水	
	地表水环境	临时沉淀池	
	声环境	低噪声设备、围挡	
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运，拆除的铁塔由建设单位回收处置	

运营期	电磁环境	110kV 配电装置采用户内 GIS 设备，保证架空导线高度并优化导线布置方式，部分线路采用地下电缆。	
		运行期做好设备维护，加强运行管理，设置警示和防护指示标志。	
	声环境	110kV 变电站建筑物合理布置，选用低噪声设备，设置减振等降噪措施；运行期做好设备维护，加强运行管理。	
	固体废物	废变压器油、废铅蓄电池暂存于金坛储气库东注采站危废暂存间，委托有处置资质的单位处置	
	环境风险	事故油及油污水由事故油坑收集。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置。事故油坑采取防渗防漏措施。针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	
	生态环境	做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查	
环境管理	环境管理与监测、环评及验收咨询服务等		
合计	/	/	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，并且合理设置牵张场和跨越场，其中牵张场采用铺设钢板、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式保护地表植被、降低生态环境影响；充分利用现有道路运输设备、材料等，施工结束后恢复临时占用土地原有使用功能；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；</p> <p>(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(5) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足复耕要求（开挖深度1m），采用复耕方式进行处理，恢复其原有土地使用功能；</p> <p>(6) 施工结束后，及时清理施工现场，对新建塔基、拆除塔基及电缆通道周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能；</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；</p> <p>(8) 开挖作业时采取分层开挖、分</p>	<p>(1) 加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识，存有环保培训资料，施工期不出现破坏生态环境的施工行为；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，牵张场采用铺设钢板、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式保护地表植被、降低生态环境影响；充分利用现有道路运输设备、材料等，施工结束后恢复临时占用土地原有使用功能；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，土建施工避开连续雨天及汛期；</p> <p>(4) 合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布，存有施工现场照片；</p> <p>(5) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足复耕要求（开挖深度1m），采用复耕方式进行处理，恢复其原有土地使用功能；</p> <p>(6) 施工结束后，及时清理施工现场，对临时用地进行复耕或绿化处理，及时恢复土地原有使用功能；</p> <p>(7) 定期检查设备，不出现含</p>	<p>运营期做好运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>	<p>制定环境保护运行管理以及设备检修维护人员的生态环境保护意识教育制度；不造成项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>

	<p>层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(9) 拆除现有杆塔，杆塔拆除时需开挖至塔基下方1m，塔基拆除后，开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场，及时进行植被恢复。</p>	<p>油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况；</p> <p>(8) 对表土进行分层剥离，分层开挖、分层堆放，分层回填；</p> <p>(9) 拆除现有杆塔，杆塔拆除时需开挖至塔基下方1m，塔基拆除后，开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场，及时进行植被恢复。</p> <p>(10) 施工期环保措施均存有影像资料。</p>		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。</p>	<p>施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；施工废水经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。</p> <p>施工结束后，对周边水体环境无明显影响；制定相关施工环保管理规定，保存施工环保设施照片、施工资料。</p>	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中的低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明</p>	<p>(1) 采用《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中的低噪声施工机械设备；</p> <p>(2) 加强施工组织管理，设置围挡或移动式声屏障，采用低噪声施工工艺、合理安排施工时段，夜</p>	<p>110kV变电站建筑物合理布置，选用低噪声设备，设置减振等降噪措施；架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕</p>	<p>110kV储气变电站所在厂区厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准；输电线路沿</p>

	<p>施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，禁止夜间施工；</p> <p>(3)运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛；</p> <p>(4)施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。</p>	<p>间不施工，存有施工机械设备噪声资料；</p> <p>(3)制定运输车辆行车路线，避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，不鸣笛扰民；</p> <p>(4)施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。</p> <p>(5)施工期环保措施均存有影像资料。</p>	<p>放电，并保证导线对地高度等措施，并做好设备维护和运行管理。</p>	<p>线及周围声环境保护目标处声环境达标。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1)施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2)选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3)运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，不超载，经过敏感目标时控制车速；</p> <p>(4)严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、车辆密闭运输、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控。</p>	<p>(1)施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2)选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；</p> <p>(3)运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，不超载，经过敏感目标时控制车速；</p> <p>(4)施工过程中做到扬尘污染防治“十条措施”；</p> <p>(5)扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。</p>	/	/
固体废物	<p>(1)加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运；</p>	<p>(1)加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运；</p>	<p>废变压器油、废铅蓄电池暂存于金坛储气库东注采站危废暂存间，委</p>	<p>废变压器油、废铅蓄电池暂存于金坛储气库东注采站危废</p>

	<p>(2)施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案,及时委托相关的单位运送至指定受纳场地;</p> <p>(3)拆除的杆塔由建设单位统一回收处理。</p>	<p>(2)施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案,及时委托相关的单位运送至指定受纳场地;</p> <p>(3)拆除的杆塔由建设单位统一回收处理。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。</p>	<p>托有处置资质的单位处置。</p>	<p>暂存间,委托有处置资质的单位处置。</p>
电磁环境	/	/	<p>110kV 变电站主变户外布置,110kV 配电装置采用户内 GIS 设备,运行阶段做好设备维护,加强运行管理,优化导线布置方式,减少电磁环境影响;</p> <p>架空线路建设时保证导线对地高度(新建架空导线对地高度不小于 20.18m,利用原导线恢复架空导线对地高度不小于 13.25m),并优化导线相间距离以降低输电线路对周围电磁环境的影响,部分线路采用电缆敷设,利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。运营期做好设备维护和运行管理,加强巡检,架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示</p>	<p>110kV 变电站站界四周、线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求、110kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时,工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求,并设置警示和防护指示标志。</p>

			和防护指示标志。	
环境 风险	/	/	按相关要求设置事故油坑；针对可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案及定期演练计划突发环境事件应急预案，并定期演练。	事故油坑满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中6.7.8、6.7.9相关要求；制定突发环境事件应急预案。
环境 监测	/	/	开展竣工环保验收监测；运营期定期开展电磁环境监测；在变电站主要声源设备大修前后，对变电站所在厂区厂界噪声进行监测。	按计划实施环境监测计划，开展电磁及声环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后3个月内完成自主验收。

七、结论

金坛储气库地面设施扩能工程110kV输变电工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，本工程运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本工程的建设对区域生态的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本工程建设是可行的。

金坛储气库地面设施扩能工程

110kV 输变电工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：江苏金坛储气库有限责任公司

编制日期：二〇二五年一月

目 录

1 总则	43
2 电磁环境现状评价	46
3 电磁环境预测与评价	48
4 电磁环境保护措施	55
5 电磁环境影响评价专题结论	56

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正。
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，2021年4月1日起实施。

1.1.2 评价导则、技术规范

- (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 输变电》（HJ 24-2020）。
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《金坛储气库地面设施扩能工程 110 千伏接入工程综合部分施工图设计总说明及材料汇总表》（2024.10）；
- (2) 《金坛储气库地面设施扩能工程设计项目总说明初步设计说明书》；
- (3) 本工程线路规划图、变电站设计图等。

1.2 项目概况

本工程新建 1 座 110kV 储气变电站，户外式布置，新建 110kV 主变 1 台，容量为 16MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 电缆进线 1 回，远景不变。

本工程建设 1 回 110kV 输电线路 T 接现有 110kV 方储 7816 线，线路路径总长约 2.866km，其中新建 1 回 110kV 架空线路 1.488km，新建 1 回 110kV 埋地电缆 0.69km，利用原导线恢复 1 回 110kV 方储 7816 线 107#杆~本工程新建 T1 杆~方储 7816 线 111#杆之间的架空线路路径长约 0.688km。

本工程新建杆塔 12 基、电缆平台 3 基，拆除杆塔 1 基。新建架空线路采用 1×JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×400mm² 电力电缆，利用原导线恢复架空段导线型号为

LGJ-185/25。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。并设置警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本工程包括 110kV 变电站、110kV 架空线路和 110kV 电缆线路，变电站主变为户外式布置，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本工程 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级。本工程电磁环境影响评价工作等级详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户外式	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，确定本工程电磁环境

影响评价范围。详见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)

1.7 评价重点及评价方法

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近环境敏感目标的影响。评价方法详见表 1.7-1。

表 1.7-1 电磁环境影响评价方法

评价对象	评价方法
110kV 变电站	类比监测
110kV 架空线路	模式预测
110kV 电缆线路	定性分析

1.8 电磁环境保护目标

电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本工程变电站、电缆线路评价范围内均无电磁环境敏感目标；110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 6 处，主要为 5 户民房、1 户看护房，无跨越情况。电磁环境敏感目标详见表 1.8-1、图 1.8-1、附图 10。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

2.2 监测点位布设

110kV 变电站：在变电站拟建址四周距地面 1.5m 高度处，共布设 4 个工频电场、工频场监测点位。

110kV 架空线路：在架空线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路一侧距地面 1.5m 高度处，共布设 1 个线路、6 个敏感目标工频电场、工频磁场监测点位。敏感目标处监测点位距离居民住宅等建筑物不小于 1m。

110kV 电缆线路：在电缆线路沿线距地面 1.5m 高度处，布设 1 个工频电场、工频磁场监测点位。

监测点位详见附图 10。

2.3 监测单位、监测时间、监测仪器

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

监测时间：2024 年 9 月 29 日

监测天气：晴，温度：27.9°C，湿度：55.8%RH；风速：1.32m/s~1.66m/s

监测仪器：NBM550+EF0691+EHP50F 宽频电磁辐射测量仪（仪器编号：J0617）

校准有效期：2024 年 08 月 12 日-2025 年 08 月 11 日

频率范围：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：5mV/m~1kV/m；0.5V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.3nT~100μT；30nT~10mT

2.4 质量控制措施

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司已通过检验检测机构资质认定。

监测点位置的选取具有代表性。

监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面符合。

监测仪器已定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

监测人员已经业务培训，并在其证书有效期内使用。现场监测工作由两名监测人员进行。

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

监测时应尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。

已规范监测报告编制、审核、签发等程序。

已建立完整的监测文件档案。

2.5 现状监测结果与评价

工频电场、工频磁场现状监测结果详见表 2.5-1。

由表 2.5-1 监测结果可知，本工程 110kV 变电站拟建站址周围的工频电场强度为 0.259V/m~0.339V/m，工频磁感应强度为 0.1182 μ T~0.1695 μ T；110kV 输电线路拟建站址沿线测点处的工频电场强度为 18.50V/m~186.9V/m，工频磁感应强度为 0.1344 μ T~0.1656 μ T，线路电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.718V/m~148.5V/m，工频磁感应强度范围为 0.1275 μ T~0.2950 μ T，本工程所有测点均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

3 电磁环境预测与评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本工程 110kV 变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级,采用类比监测的方法对变电站运行期电磁环境影响进行预测评价。

类比监测结果表明,大唐新能源宝应风力发电项目 110kV 升压站厂界监测结果中,工频电场强度监测值在 5.22V/m~114V/m 之间,工频磁感应强度监测值在 0.121 μ T~0.256 μ T 之间,升压站断面监测结果中,工频电场强度监测值在 44.5V/m~114V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.160 μ T~0.256 μ T 之间,断面工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值出现在距离升压站南侧站界外 5m 处,所有监测点位工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果分析可知,本工程 110kV 储气变电站运行后,110kV 储气变电站周围的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本工程 110kV 架空线路电磁环境影响评价等级为二级,因此采用模式预测的方式预测和评价架空线路投运后产生的电磁环境影响。

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场

(2) 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算。

(3) 工频电场计算公式

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

①单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U—各导线上电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵(m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

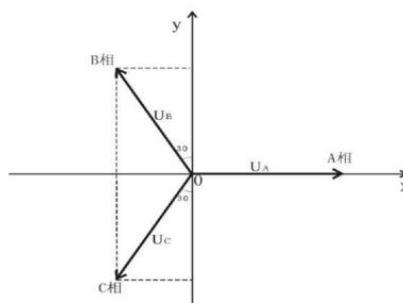


图 3.2-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数， ϵ_0 的计算式为：

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

R_i —输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

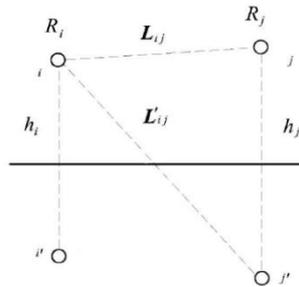


图 3.2-2 电位系数计算图

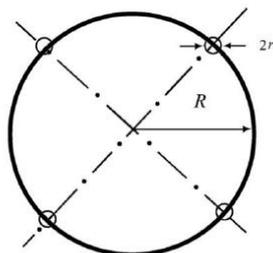


图 3.2-3 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中：xi, yi—导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m—导线数目；

Li, L'i—分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中：E_{xR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(4) 工频磁感应强度预测

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的附录 D 计算高压输电线路下空间工频磁感应强度。

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f —频率，Hz。

在很多情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

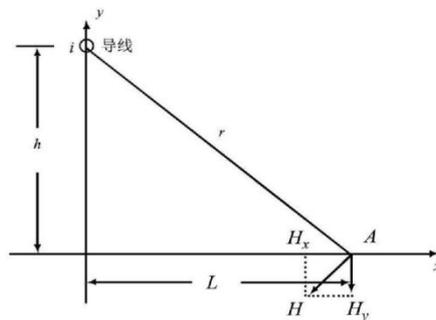


图 3.2-4 磁场向量图

(5) 预测参数选择

本工程 110kV 单回架空输电线路预测参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 110kV 单回架空线路计算参数

线路名称	新建 110kV 架空线路段	利用原导线恢复 110kV 架空线路段
架设方式	单回路	单回路
导线排列方式及相序	B C A	B C A
导线型号	JL/G1A-185/25	LGJ-185/25
导线直径	18.9mm	18.9mm
导线分裂数	单分裂	单分裂

导线计算高度 H ^[1]	线路经过耕地、道路等场所	≥20.18m	≥13.25m
	线路经过各电磁环境敏感目标处	≥20.18m	≥13.25m
线间距		水平间距 3.7m/3.7m 垂直间距 3.5m	水平间距 3.7m/3.7m 垂直间距 3.5m
额定工况		运行电压：110kV 导线载流量：552A	运行电压：110kV 导线载流量：552A
计算塔型 ^[2]		110DC21GD-J4	110DC21GD-J4
注 ^[1] ：导线计算高度来自本工程平断面图； 注 ^[2] ：本次按保守原则选用电磁环境影响最大（横担最大）的塔型。			

（6）预测结果及评价

由表 3.2-2 预测结果可知，本工程经过输电线路下耕地、道路等场所时，新建 110kV 单回架空线路在导线对地高度为 20.18m 时，工频电场强度最大值（290.5V/m）的位置在距线路走廊中心投影位置-9m 处、工频磁感应强度最大值（2.2269 μ T）的位置在距线路走廊中心投影位置 0m 处；利用原导线恢复 110kV 单回架空线路在导线对地高度为 13.25m 时，工频电场强度最大值（615.9V/m）的位置在距线路走廊中心投影位置-7m 处、工频磁感应强度最大值（5.1438 μ T）的位置在距线路走廊中心投影位置 0m 处。导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度均能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的限值。

由表 3.2-2~表 3.2-6 和图 3.2-6~图 3.2-11 预测结果可知，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

由表 3.2-3~表 3.2-6 和图 3.2-12~图 3.2-15 预测结果可知，本工程新建 110kV 单回架空线路工频电场强度 4000V/m 的等值线位于距线路走廊中心水平距离 -5m~6m、距地面高度 18.0m~25.5m 的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频电场预测值最大值为 26.8683kV/m，位于预测高度为 24.0m 时，距线路走廊中心投影位置 3m 处；工频磁感应强度 100 μ T 的等值线位于距线路走廊中心水平距离-4m~-3m 和 3m~4m、距地面高度 19.5m~24.0m 的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频磁场预测值最大值为 280.9043 μ T，位于预测高度为 24.0m 时，距线路走廊中心投影位置 3m 处。

本工程利用原导线恢复 110kV 单回架空线路工频电场强度 4000V/m 的等值线位于距线路走廊中心水平距离-5m~5m、距地面高度 12.0m~18.0m 的区间内，

该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频电场预测值最大值为35.2447kV/m，位于预测高度为16.5m时，距线路走廊中心投影位置3m处；工频磁感应强度100 μ T的等值线位于距线路走廊中心水平距离3m~4m、距地面高度13.5m~16.5m的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频磁场预测值最大值为363.2705 μ T，位于预测高度为16.5m时，距线路走廊中心投影位置3m处。

由表3.2-7预测结果可知，本工程架空线路沿线周围敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程110kV电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，采用定性分析的方法对电缆线路运行期电磁环境影响进行预测评价。

本工程110kV电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”。

本工程110kV电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一条高压线路埋设于地下时，各导线之间是绝缘的，这往往会降低所产生的磁场”，“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”。

由表3.3-1监测结果可知，常州市典型110kV电缆线路断面监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

可以预测本工程110kV电缆线路建成投运后线路可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本工程 110kV 储气变电站采用主变户外布置,110kV 配电装置采用户内 GIS 布置,主变及电气设备合理布局,保证导体和电气设备安全距离,设置防雷接地保护装置,降低静电感应的影响,架空线路建设时线路保证导线对地高度(新建架空导线对地高度不小于 20.18m,利用原导线恢复架空导线对地高度不小于 13.25m),并优化导线相间距离以及导线布置方式,部分线路采用电缆敷设,利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响,确保变电站周围、线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求,110kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时,工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求,并设置警示和防护指示标志。

5 电磁环境影响评价专题结论

(1) 项目概况

本工程新建 1 座 110kV 储气变电站，户外式布置，新建 110kV 主变 1 台，容量为 16MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 电缆进线 1 回，远景不变。

本工程建设 1 回 110kV 输电线路 T 接现有 110kV 方储 7816 线，线路路径总长约 2.866km，其中新建 1 回 110kV 架空线路 1.488km，新建 1 回 110kV 埋地电缆 0.69km，利用原导线恢复 1 回 110kV 方储 7816 线 107#杆~本工程新建 T1 杆~方储 7816 线 111#杆之间的架空线路路径长约 0.688km。

本工程新建杆塔 12 基、电缆平台 3 基，拆除杆塔 1 基。新建架空线路采用 1×JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×400mm² 电力电缆，利用原导线恢复架空段导线型号为 LGJ-185/25。

(2) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本工程测点处的所有测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

(3) 电磁环境影响评价

通过类比监测、模式预测和定性分析，本工程建成投运后变电站周围、线路沿线及周围电磁环境敏感目标的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，110kV 架空线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

(4) 电磁环境保护措施

本工程 110kV 储气变电站采用主变户外布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影 响，架空线路建设时线路保证导线对地高度（新建架空导线对地高度不小于 20.18m，利用原导线恢复架空导线对地高度不小于 13.25m），并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，利

用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保变电站周围、线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，110kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，金坛储气库地面设施扩能工程 110kV 输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。