

检索号

2023-HP-0041

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：淮安 110 千伏赵徐开关站扩建工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2023 年 4 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	3
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	8
四、生态环境影响分析.....	12
五、主要生态环境保护措施.....	17
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	20
电磁环境影响专题评价.....	24

一、建设项目基本情况

建设项目名称		淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程	
项目代码		2211-320000-04-01-270370	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		淮安市淮安区山阳街道境内	
地理坐标	赵徐 110kV 开关站扩建工程	站址中心 (E119 度 11 分 24.113 秒, N33 度 31 分 11.292 秒)	
	铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	站址中心 (E119 度 11 分 32.661 秒, N33 度 32 分 32.382 秒)	
	朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程	起点 (E119 度 13 分 16.122 秒, N33 度 32 分 5.176 秒)	
		终点 (E119 度 11 分 33.283 秒, N33 度 32 分 30.862 秒)	
	朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程	起点 (E119 度 11 分 25.402 秒, N33 度 31 分 11.386 秒)	
终点 (E119 度 11 分 33.283 秒, N33 度 32 分 30.862 秒)			
建设项目行业类别		55-161 输变电工程	用地 (用海) 面积 (m ²) / 长度 (km) 用地面积: 18264m ² (其中永久用地 64m ² ; 临时用地 18200m ²) 线路路径长度: 5.85km
建设性质		☐ 新建 (迁建) ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形 ☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)		江苏省发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填) 苏发改能源发 (2023) 18 号
总投资 (万元)		/	环保投资 (万元) /
环保投资占比 (%)		/	施工工期 6 个月
是否开工建设		☒ 否 ☐ 是: _____	
专项评价设置情况		根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目设置了电磁环境影响专题评价。	
规划情况		本项目属于《淮安“十四五”电网发展规划》中电网建设项目。	
规划环境影响评价情况		《淮安“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查, 于2022年3月取得了《关于淮安“十	

	四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕18号）。															
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目已列入《淮安“十四五”电网发展规划》，并在《淮安“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。															
其他符合性分析	本项目赵徐110kV开关站间隔扩建、铁云220kV变电站间隔扩建在原站址内预留位置进行建设，不新增用地；新建110kV线路路径已取得淮安市自然资源和规划局的盖章文件，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目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。 本项目符合江苏省及淮安市“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）要求。本项目相符性分析具体见下表。 表 1 本项目与“三线一单”符合性分析															
	<table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>相符性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>生态保护红线</td><td>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目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。</td></tr><tr><td>2</td><td>环境质量底线</td><td>输变电工程运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此本项目不会突破生态环境承载力。</td></tr><tr><td>3</td><td>资源利用上线</td><td>输变电工程主要利用的资源为土地资源，根据《江苏省电力条例》，架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设只占地不实行征地。符合资源利用上线要求。</td></tr><tr><td>4</td><td>环境准入负面清单</td><td>对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目为输变电工程，不属于禁止准入类，符合环境准入负面清单要求。</td></tr></table>	序号	项目	相符性分析	1	生态保护红线	对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目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。	2	环境质量底线	输变电工程运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此本项目不会突破生态环境承载力。	3	资源利用上线	输变电工程主要利用的资源为土地资源，根据《江苏省电力条例》，架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设只占地不实行征地。符合资源利用上线要求。	4	环境准入负面清单	对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目为输变电工程，不属于禁止准入类，符合环境准入负面清单要求。
	序号	项目	相符性分析													
	1	生态保护红线	对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目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。													
	2	环境质量底线	输变电工程运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此本项目不会突破生态环境承载力。													
	3	资源利用上线	输变电工程主要利用的资源为土地资源，根据《江苏省电力条例》，架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设只占地不实行征地。符合资源利用上线要求。													
4	环境准入负面清单	对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目为输变电工程，不属于禁止准入类，符合环境准入负面清单要求。														
本项目声环境评价范围内不涉及 0 类声环境功能区；输电线路采用架空线路和电缆线路，架空线路采用了同塔多回架设方式，电缆线路采用双回敷设的方式，减少了新开辟走廊通道和土地占用，降低了环境影响，因此本项目在选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求。																

二、建设内容

地理位置	淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程位于淮安市淮安区山阳街道境内，其中赵徐 110kV 开关站扩建工程位于永怀东路南、经十四路西侧。铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于藏军洞路南侧、杜康桥路北侧。朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程起于原 110kV 朱季 745 线#15 杆塔，止于铁云 220kV 变电站。朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程起于赵徐 110kV 开关站，止于铁云 220kV 变电站。
项目组成及规模	2.1 项目由来 结合电网结构现状及新增用电负荷增长预测，“十四五”初期，淮安电网已不能满足电力负荷日益增长需求。因此，为解决淮安地区电力负荷日益增长需求，改善电网结构，提高电网运行可靠性。国网江苏省电力有限公司淮安供电公司建设淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程十分必要。 2.2 建设内容 (1) 变电工程 ①赵徐 110kV 开关站扩建工程 赵徐 110kV 开关站（原花庄 110kV 变电站），户内式，现无主变及 110kV 出线间隔，本期扩建 110kV 出线间隔 4 回（铁云 1 回、朱桥 1 回、备用 2 回），110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。 ②铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 铁云 220kV 变电站，户外式，现有 2 台主变（#1、#2），容量为 $2 \times 180\text{MVA}$，220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 6 回，110kV 电缆出线 8 回；本期在 110kV 配电装置预留位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔（季桥 1 回，赵徐 1 回）。 (2) 线路工程 ①朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程 建设朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路，2 回，线路路径长度为 4.90km。其中新建单回架空线路路径长约 0.13km，新建同塔双回架空线路路径长约 1.16km，新建双回双敷电缆线路路径长约 1.74km，新建四回双敷电缆线路路径长约 0.19km，利用 110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线#04-#16 已有四回路杆塔下层两回（已挂线）挂线线路路径长约 1.68km。拆除原 110kV 朱季 745 线架空线路路径长度为 20m，拆除杆塔 1 基。 ②朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程 建设朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路，2 回，新建双回双敷电缆线路路径长约 0.95km。 本项目新建及利用段 110kV 架空线路均采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1$\times$800mm²型电力电缆。

注：本项目还包含朱桥 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程及季桥 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程，主要建设内容为朱桥 220kV 变电站和季桥 110kV 变电站引入通信和保护电缆，该工程不会改变变电站现有的规模，其主变数量、容量、进出线方式及数量，高压设备位置，声源设备数量及位置等均未发生改变，变电站对周围的电磁环境、声环境影响未发生变化；该建设活动均在已有站内进行，不设站外临时用地，对站外生态无影响；因此，本次环评不对上述变电站间隔扩建改造工程进行评价。

2.3 项目组成及规模

项目组成详见表 2。

表 2 项目组成一览表

项目组成名称			建设规模
主体工程	1	赵徐 110kV 开关站扩建工程	/
	1.1	现有规模	户内式，无 110kV 出线间隔
	1.2	本期规模	扩建 110kV 配电装置，采用户内 GIS 布置，110kV 出线间隔 4 回（铁云 1 回、朱桥 1 回、备用 2 回）
	2	铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/
	2.1	现有规模	现有 2 台主变（#1、#2），容量为 2×180MVA，户外式，占地面积 9469m ² ，220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 6 回，110kV 电缆出线 8 回
	2.2	本期规模	在 110kV 配电装置预留位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔（季桥 1 回，赵徐 1 回）
	3	朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程	/
	3.1	线路路径长度	4.90km
	3.2	架空线路参数	架空线路导线：JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线 导线外径：26.82mm 单根导线载流量：460A
	3.3	电缆线路参数	采用电缆沟井、排管和拉管方式敷设，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 型电力电缆。
	3.4	塔型、杆塔数量、基础	本项目共新立 10 基杆塔，其中角钢塔 8 基，钢管塔 2 基，本项目杆塔一览表见表 3。基础采用灌注桩基础。拆除杆塔 1 基
	3.5	架设方式	依据设计资料：同塔双回架设，导线设计高度≥15m；单回架空线路导线设计高度≥15m
	4	朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程	/
	4.1	线路路径长度	0.95km
	4.2	电缆线路参数	采用电缆沟井、排管和拉管方式敷设，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 型电力电缆
辅助工程	地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆		
环保工程	/		
依托工程	依托铁云 220kV 变电站内已有化粪池等设施、110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线#04-#16 已有四回路杆塔下层两回（已挂线）挂线		
临时工程	1	赵徐 110kV 开关站扩建工程	/
	1.1	施工场地	站内设有材料堆场

	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等																																														
	2	铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/																																														
	2.1	施工场地	站内设有材料堆场																																														
	2.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等																																														
	3	朱桥~季桥 π 入铁云变 电站 110kV 线路工程	/																																														
	3.1	塔基施工	新建杆塔 10 基, 每处钢管塔永久用地约 2m ² , 每处角管塔永久用地约 4m ² , 共约 36m ² ; 每处钢管塔临时用地约 200m ² , 每处角管塔临时用地约 300m ²																																														
	3.2	牵张场和跨越场	设 1 处牵张场, 临时用地面积为 600m ² ; 设 1 处跨越场, 临时用地面积为 200m ² , 共 800m ²																																														
	3.3	电缆线路施工区	新建电缆沟井、电缆排管共约 1.53km, 电缆井永久用地约 20m ² , 施工宽度约 5m, 临时用地面积约 7650m ² , 同时新建电力拉管约 0.4km, 电力拉管临时用地面积约 400m ² , 临时用地面积共计约 8050m ² 。																																														
	3.4	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等; 本项目另需新建临时施工便道长约 600m, 宽约 4m, 临时用地面积约 2400m ²																																														
	4	朱桥~铁云 π 入赵徐开 关站 110kV 线路工程	/																																														
	4.1	电缆线路施工区	新建电缆沟井、电缆排管共约 0.75km, 电缆井永久用地约 10m ² , 施工宽度约 5m, 临时用地面积约 3750m ² , 同时新建电力拉管约 0.2km, 电力拉管临时用地面积约 200m ² , 临时用地面积共计约 3950m ² 。																																														
	4.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等																																														
注: 朱桥 220kV 变电站及季桥 110kV 变电站间隔改造设备不在电磁环境管理范围内																																																	
表 3 本项目杆塔一览表																																																	
<table><tr><th>名称</th><th>铁塔类型</th><th>铁塔型号</th><th>呼高 (m)</th><th>基数</th><th>水平档距(m)</th><th>垂直档距(m)</th></tr><tr><td rowspan="5">朱桥~季桥 π 入铁云变 电站 110kV 线 路工程</td><td rowspan="2">110kV 转角 角钢塔</td><td>110-EC21D-DJ</td><td>24</td><td>2</td><td>320</td><td>400</td></tr><tr><td>110-ED21S-DJ</td><td>24</td><td>3</td><td>350</td><td>450</td></tr><tr><td>110kV 直线 角钢塔</td><td>110-EC21S-Z2</td><td>27</td><td>3</td><td>400</td><td>600</td></tr><tr><td rowspan="2">110kV 转角 钢管杆</td><td>110-ED21GS-J4</td><td>21</td><td>2</td><td>150</td><td>200</td></tr><tr><td>1GGH2-SSJG6</td><td>24</td><td>/</td><td>150</td><td>200</td></tr><tr><td colspan="4">合计</td><td>10</td><td>/</td><td>/</td></tr></table>							名称	铁塔类型	铁塔型号	呼高 (m)	基数	水平档距(m)	垂直档距(m)	朱桥~季桥 π 入铁云变 电站 110kV 线 路工程	110kV 转角 角钢塔	110-EC21D-DJ	24	2	320	400	110-ED21S-DJ	24	3	350	450	110kV 直线 角钢塔	110-EC21S-Z2	27	3	400	600	110kV 转角 钢管杆	110-ED21GS-J4	21	2	150	200	1GGH2-SSJG6	24	/	150	200	合计				10	/	/
名称	铁塔类型	铁塔型号	呼高 (m)	基数	水平档距(m)	垂直档距(m)																																											
朱桥~季桥 π 入铁云变 电站 110kV 线 路工程	110kV 转角 角钢塔	110-EC21D-DJ	24	2	320	400																																											
		110-ED21S-DJ	24	3	350	450																																											
	110kV 直线 角钢塔	110-EC21S-Z2	27	3	400	600																																											
	110kV 转角 钢管杆	110-ED21GS-J4	21	2	150	200																																											
		1GGH2-SSJG6	24	/	150	200																																											
合计				10	/	/																																											
总平面及 现场布置	2.4 平面布置																																																
	(1) 赵徐 110kV 开关站 赵徐 110kV 开关站, 户内式, 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼南部; 10kV 配电装置位于配电装置楼东北部, 主变位于 10kV 配电装置西南侧。本期扩建的间隔位于配电装置楼南部 110kV GIS 室。																																																
	(2) 铁云 220kV 变电站 铁云 220kV 变电站, 户外式, 220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 GIS 分别布置于站区的北部和南部; 主变位于 220kV 配电装置与 110kV 配电装置之间。本期扩建的间隔																																																

位于铁云 220kV 变电站 110kV 配电装置区自西向东第 15 和 17 间隔。事故油池位于预留 #3 主变西南侧，化粪池位于站区西部。

2.5 线路路径

(1) 朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程

线路自 110kV 朱季 745 线#15 杆塔两侧新立 T4、T5 塔起，沿农田向西南架空走线至新立 T3 塔，后向西南走线至孙许村北侧新立 T2 塔，转电缆下地，然后向西北依次钻越京沪高速公路、徐盐高速铁路，后向西南转至永怀东路，沿永怀东路南侧向西南敷设电缆至 G233 国道东侧后向北钻越永怀东路，之后利用 110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线现有通道（四回路钢管杆下层两回，已挂线）向北走线，至杜康桥路南侧新建 T1 电缆终端塔转电缆，后沿杜康桥路向东敷设电缆至铁云变南侧，新建双回电缆线路进站。

(2) 朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程

线路自 110kV 赵徐开关站起向东北电缆出线至经十四路东侧，后沿经十四路东侧向北敷设电缆至永怀东路后向东，沿永怀东路南侧向东继续敷设电缆至 G233 国道西侧后，穿越 G233 国道与朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程结合。

2.6 现场布置

(1) 变电工程施工现场布置

本项目赵徐 110kV 开关站间隔扩建和铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建位于站内预留位置内，本项目施工量小，施工时间短，主要为 110kV 配电装置设备安装调试，不新增用地，不设施工营地。

(2) 线路工程施工现场布置

① 电缆线路施工现场布置

新建电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，其中电缆沟井、排管敷设主要施工内容包括测量放样、电缆沟井和排管开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成；拉管主要施工内容包括测量定位、钻导向孔、回拖管材、工作坑清淤和回填过程组成。以上施工采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。电缆沟井和排管施工宽度约 5m，临时用地面积约 11400m²，电力拉管临时用地面积约 600m²。

② 架空线路施工现场布置

本项目架空线路新立 10 基杆塔，每处钢管塔临时用地约 200m²，每处角管塔临时用地约 300m²，设有表土堆场、临时沉淀池，临时用地面积约 2800m²；拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m²；拟设 1 处跨越场，临时用地面积约 200m²；拆除 1 基杆塔，临时用地面积约 200m²，恢复永久用地约 2m²。

本项目线路工程施工，交通尽量利用项目沿线已有道路，根据现场踏勘情况，本项

	目线路部分塔基位于农用地中，需新建施工临时道路，长约 600m，宽度约 4m，临时用地面积约 2400m ² 。
施工方案	本项目包含变电工程、架空线路、电缆线路和拆除线路施工，总工期预计为 6 个月。 (1) 变电工程 本项目 110kV 开关站扩建和 220kV 变电站 110kV 间隔扩建位于站内预留位置内。本项目施工量小，施工时间短，主要为 110kV 配电装置设备安装调试。 (2) 架空线路 架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁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。 (3) 电缆线路 本项目电缆线路为电缆沟井、电缆排管和电缆拉管敷设，其中电缆沟井和排管主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。以上施工采用机械施工和人力开挖结合的方式，开挖的土方堆放于电缆沟井或电缆通道一侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 (4) 拆除线路 本项目需拆除 110kV 朱季 745 线#15 杆塔、原有导地线及附件等。旧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，进行表土回填，采用恢复植被方式进行治理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 0.8m。开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在塔基施工区内，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 功能区划情况

对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。

3.2 土地利用现状、植被类型及野生动植物

本次环评参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，参照卫星影像资料并结合实地调查结果，将本项目生态环境评价范围内的土地利用划分为交通运输用地、住宅用地、工矿仓储用地、水域与水利设施用地和耕地等。以最新的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，同时利用了野外实地调查等相关辅助资料，开展本项目评价范围内的土地利用现状调查。本项目土地类型一览表详见表 4。根据现场调查，本项目评价范围内植被主要为常见的樟树、杉树等行道树以及农田栽植植被。动物主要为常见小型动物。根据现场踏勘和资料分析，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）收录的国家重点保护野生植物；本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）收录的国家重点保护野生动物。

生态环境现状



图 1 本项目周围环境现状

表 4 本项目土地类型一览表

土地类型	面积 (m ²)	占比(%)
交通运输用地	4167802	41.4
工矿仓储用地	4608061	45.8
住宅用地	462988	4.6
水域及水利设施用地	79739	0.8
耕地	748424	7.4
合计	10067014	100.00

3.3 环境质量现状

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）对电磁环境和声环境进行了现状监测。

3.3.1 电磁环境

现状监测结果表明，赵徐 110kV 开关站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 0.9V/m~1.4V/m，工频磁感应强度为 0.027μT~0.033μT；铁云 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 27.4V/m~210.2V/m，工频磁感应强度为 0.036μT~0.232μT；赵徐 110kV 开关站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.8V/m，工频磁感应强度为 0.025μT；铁云 220kV 变电站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 18.5V/m~43.4V/m，工频磁感应强度为 0.025μT~0.063μT；110kV 输电线路沿线各测点处工频电场强度为 1.1V/m~52.3V/m，工频磁感应强度为 0.013μT~0.054μT；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 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.3.2 声环境

监测结果表明，赵徐 110kV 开关站四周围墙外 1m 测点处昼间噪声为 49dB(A)~51dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)~47dB(A)；铁云 220kV 变电站四周围墙外 1m 处昼间噪声为 50dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)~49dB(A)；所有测点测值均能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

本项目 110kV 架空输电线路沿线测点处昼间噪声为 45dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.4 本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目相关工程为铁云 220kV 变电站、赵徐 110kV 开关站和 110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线，铁云 220kV 变电站最近一期工程为“淮安 220kV 铁云变扩建#2 主变工程”，该工程已于 2022 年 7 月通过竣工环保验收；赵徐 110kV 开关站最近一期工程为“淮安 110kV 花庄变电站工程”，该工程已于 2019 年 6 月通过竣工环保验收；110kV

	铁张 7C75 线已在“淮安 220kV 铁云变配套 110kV 线路工程”中评价，并于 2017 年 8 月取得原淮安市环境保护局验收意见（淮环核验[2017]010 号）；110kV 铁文 7E44 线已在“淮安 110kV 文府输变电工程”中评价，并于 2021 年 10 月通过竣工环保验收。 验收结果表明，铁云 220kV 变电站、赵徐 110kV 开关站、110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线#04-#16 周围电磁环境和声环境均能满足相关标准要求，无生态破坏问题。
生态环境 保护 目标	3.5 生态保护目标 本项目未进入生态敏感区，对照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目开关站和变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 范围内；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，电缆线路生态影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）内的带状区域。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），本项目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。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内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。 3.6 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），本项目 110kV 开关站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域，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 范围内的区域，电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）的区域；220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域。 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，本项目赵徐 110kV 开关站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间门卫室；铁云 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内共有 2 处电磁环境敏感目标，共计约 1 间厂房，1 间食堂，3 栋厂区办公楼；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内共有 5 处电磁环境敏感目标，共计约 9 间门面房，3 间宿舍，2 间厂房，2 栋仓储楼，1 栋厂区办公楼，2 间门卫室；电缆线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间食堂。详见电磁环境影响专题评价。 3.7 声环境保护目标 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）》确定 110kV

	开关站、220kV 变电站声环境影响评价范围为站界外 50m 范围内的区域；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 范围内的区域，110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 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，本项目变电站及架空线路声环境影响评价范围内无声环境保护目标。
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 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；架空输电线路线下的耕地、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。 3.8.2 声环境 根据前期验收意见并对照《淮安市政府办公室关于转发市环保局淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案的通知》（淮政办发〔2018〕71 号），赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类标准，昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 根据《淮安市政府办公室关于转发市环保局淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案的通知》（淮政办发〔2018〕71 号），本项目 110kV 架空线路经过村庄，执行 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)；经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域，执行 3 类标准：昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；经过交通干线两侧一定距离内，执行 4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 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)。 3.9.2 厂界环境噪声排放标准 厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准：昼间限值为 65dB（A），夜间限值为 55dB（A）。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地主要为塔基用地（36m²）、电缆井（30m²）、拆除塔基恢复用地（2m²）；临时用地主要为新建塔基施工区（2800m²）、拆除塔基区（200m²）、牵张跨越场区（800m²）、电缆线路施工区（12000m²）和施工临时道路区（2400m²）详见表 5。

表 5 本项目占地类型及面积一览表

分类	永久用地（m ² ）	临时用地（m ² ）	用地类型
新建塔基施工区	36	2800	耕地
牵张跨越场区	/	800	耕地
电缆线路施工区	30	12000	耕地及工矿仓储用地
塔基拆除区	-2	200	耕地
施工临时道路区	/	2400	耕地
合计	64	18200	/

综上，本项目用地面积约 18264m²，其中永久用地 64m²，临时用地 18200m²。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，根据需要开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时用地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 对植被的影响

本项目新建线路施工建设时，土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。本项目建成后，对架空线路新立塔基处及临时施工用地及时进行复耕或绿化处理等，景观上做到与周围环境相协调，对植被影响很小。

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工结束后，对临时用地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

4.2 声环境影响分析

间隔扩建和线路施工会产生施工噪声，施工噪声以线路施工为主，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中挖掘机、打桩机、吊车等的设备噪声等。噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。开关站和变电站间隔扩建主要为设备安装，

施工期 生态环 境影响 分析	对周围声环境影响很小。		
	表 6 主要施工机械声环境影响预测结果 单位 dB (A)		
	与设备的距离 (m)	施工阶段	
		液压挖掘机	推土机
	10	82.0	82.5
	20	76.0	76.5
	25	74.0	74.5
	30	72.5	73.0
	35	71.1	71.6
	40	70.0	70.5
	45	68.9	69.4
	50	68.0	68.5
	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，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，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，以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。		
	本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。		
	4.3 施工扬尘分析		
	施工扬尘主要来自于线路塔基施工的土方挖掘和施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。施工阶段，尤其是施工初期，塔基开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。		
	施工过程中，车辆运输散体材料和固体废物时，必须密闭，避让沿途漏撒；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限制车速，减少或避让产生扬尘；施工现场设置围挡，弃土弃渣等要合理堆放，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。		
	通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。		
	4.4 地表水环境影响分析		
	本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。		
	110kV 开关站、220kV 变电站间隔扩建施工时无施工废水产生；线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。		
	110kV 开关站、220kV 变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工人员租用施工点附近的民房，生活污水排入居住点的化粪池中定期清运，不外排。		

	通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。 4.5 固体废物影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除的铁塔及导线等。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；拆除的铁塔及导线若不妥善处置会破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，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，拆除塔基基础开挖至地面以下 0.8m 处，拆除的废旧铁塔及相应导线由建设单位统一回收处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 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，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 生态影响分析 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，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。 4.7 电磁环境影响分析 开关站、变电站及输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。变电站的主变和高压配电装置、开关站和输电线路在运行时，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磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过定性分析，本项目开关站和电缆投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过类比监测，本项目变电站投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时能够满足架空线路经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度 10kV/m 的限值要求。 淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程在认真落实电磁环境保护措施后，产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应评价标准要求。 4.8 声环境影响分析

	4.8.1 110kV 开关站、220kV 变电站间隔扩建工程声环境影响分析 本期在赵徐 110kV 开关站扩建出线间隔 4 回，铁云 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 回，不新增主变压器，不新增噪声源，厂界位置也不发生变化。本次环评期间现状监测结果表明，赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站厂界环境噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求；从而可知本期工程建成投运后赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站厂界噪声仍可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。 4.8.2 架空线路声环境影响分析 110kV 架空线路下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，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。 根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响较小。本项目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，对周围声环境和声环境保护目标的影响可进一步减少，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 4.9 地表水环境影响分析 赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站均无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量，对周围水环境影响较小。 输电线路运营期没有废水产生，对周围水体没有影响。 4.10 固废影响分析 （1）一般固体废物 赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站均无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清理，不外排。本期工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。 （2）危险废物 变电站运营期站内铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录》，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 900-052-31，产生后暂存于国网淮安供电公司危废收集点，在规定时限内交有资质的单位处置。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油。对照《国家危险废物名录》，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，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后暂存于国网淮安供电公司危废收集点，在规定时限内交有资质的单位处置，对周围的环境影响较小。 4.11 环境风险分析 本项目间隔扩建项目，不新增含油设备，不新增环境风险。
选线环境合理性分析	对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），本项目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。 本项目符合江苏省及淮安市“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）要求。 本项目声环境评价范围内不涉及 0 类声环境功能区；输电线路采用架空线路和电缆线路，架空线路采用了同塔多回架设方式，电缆线路采用双回敷设的方式，减少了新开辟走廊通道和土地占用，降低了环境影响，因此本项目在选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求。根据现状监测及预测分析，本项目周围电磁环境和声环境现状及建成投运后周围电磁环境和声环境能够满足相关标准要求，对周围生态环境影响较小，无环境制约因素。 综上，本项目选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	5.1 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，利用现有道路运输设备、材料等； (3) 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、分类存放； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理等，恢复临时占用土地原有使用功能。 5.2 大气污染防治措施 施工期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) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，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，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对大气环境的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速。 5.3 水污染防治措施 (1) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 (2) 赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。 5.4 噪声污染防治措施 (1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间； (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的铁塔及导线的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除下来的废旧铁塔、相应导地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。
-----------------------------------	--

	本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境 本项目赵徐 110kV 开关站采用户内 GIS 布置，铁云 220kV 变电站采用户外 GIS 布置，间隔扩建处电气设备合理布局，降低电磁环境的影响。 架空线路建设时线路采用保证导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示和防护指示标志，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。 5.7 声环境 赵徐 110kV 开关站采用户内式布置，铁云 220kV 变电站合理布局，高噪声设备集中布置，采用低噪声主变，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站的四周厂界和变电站周围声环境保护目标处噪声稳定达标。 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，并采取保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声。 5.8 生态环境 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，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。 5.9 水污染防治措施 开关站和变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生少量的生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清理，不外排。 5.10 固体废物污染防治措施 (1) 一般固体废物 开关站和变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后，委托地方环卫部门及时清运。 (2) 危险废物 变电站运营期站内铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录》，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 900-052-31，产生后暂存于国网淮安供电公司危废收集点，在规定时间内交有资质的单位处置。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油。对照

	《国家危险废物名录》，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，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后暂存于国网淮安供电公司危废收集点，在规定时限内交有资质的单位处置，对周围的环境影响较小。 5.11 环境风险控制措施 本项目开关站和变电站间隔扩建项目，不新增含油设备，不新增环境风险。 本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、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，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。																										
运营期生态环境保护措施	5.12 监测计划 根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，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 7。 表 7 运行期环境监测计划 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>开关站和变电站四周厂界及周围环境敏感目标、线路沿线及周围环境敏感目标</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>工频电场强度、工频磁感应强度</td></tr><tr><td>监测方法</td><td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td></tr><tr><td>监测频次和时间</td><td>工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。</td></tr><tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">噪声</td><td>点位布设</td><td>开关站和变电站四周厂界和架空线路沿线</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>等效连续 A 声级</td></tr><tr><td>监测方法</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td></tr><tr><td>监测频次和时间</td><td>工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。</td></tr></table>			序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	开关站和变电站四周厂界及周围环境敏感目标、线路沿线及周围环境敏感目标	监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度	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	工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。	2	噪声	点位布设	开关站和变电站四周厂界和架空线路沿线	监测项目	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） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。
	序号	名称		内容																							
	1	工频电场 工频磁场	点位布设	开关站和变电站四周厂界及周围环境敏感目标、线路沿线及周围环境敏感目标																							
			监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度																							
			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	工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。																							
	2	噪声	点位布设	开关站和变电站四周厂界和架空线路沿线																							
			监测项目	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） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）																							
			监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次，其后开关站和变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。																							
其他	/																										
环保投资	/																										

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	(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, 利用现有道路运输设备、材料等; (3) 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、分类存放; (4) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (5) 合理安排施工工期, 避开雨天土建施工; (6) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 对施工临时用地进行复耕或绿化处理, 恢复临时占用土地原有使用功能。	(1) 加强了对管理人员和施工人员的环保教育, 提高了其生态环保意识 (2) 严格控制了施工临时用地范围, 利用现有道路运输设备、材料等 (3) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 做好了表土剥离、分类存放 (4) 选择了合理的区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖了苫布 (5) 已合理安排施工工期, 避开雨天土建施工 (6) 施工结束后, 及时清理了施工现场, 对施工临时用地进行了复耕或绿化处理等, 恢复临时占用土地原有使用功能。	做好环境保护设施的维护和运行管理, 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	做好了环境保护设施的维护和运行管理, 加强了巡查和检查, 强化了设备检修维护人员的生态环境保护意识教育, 未对项目周边的自然植被和生态系统的破坏
水生生态			/	/
地表水环境	(1) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 (2) 赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理, 定期清运, 不外排; 线路施工阶段, 施工人员居住在租住的民房内, 生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。	(1) 线路施工产生的少量泥浆水已经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 (2) 赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水已经站内已有化粪池处理, 已定期清运, 不外排; 线路施工阶段, 施工人员居住在租住的民房内, 生活污水已排入居住点的化粪池中, 已及时清运。	开关站和变电站无人值班, 日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清理, 不外排	工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清理, 不外排不影响周围水环境

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 禁止夜间施工。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。	(1) 采用了低噪声施工机械设备, 设置了围挡, 有效控制了设备噪声源强; (2) 优化了施工机械布置、加强了施工管理, 文明施工, 错开了高噪声设备使用时间; (3) 已合理安排噪声设备施工时段, 已禁止夜间施工。确保了施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。	开关站采用户内式布置, 变电站合理布局, 高噪声设备集中布置, 采用低噪声主变, 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, 并采取保证导线对地高度等措施, 以降低可听噪声, 对周围的声环境影响较小。	开关站和变电站厂界噪声、线路沿线噪声达标。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置围挡, 对作业处裸露地面覆盖防尘网, 定期洒水 (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对大气环境的影响; (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少其沿途遗洒, 不超载, 经过村庄等敏感目标时控制车速。	(1) 施工场地设置了围挡, 对作业处裸露地面覆盖了防尘网, 定期洒水 (2) 选用了商品混凝土, 加强了材料转运与使用的管理, 在易起尘的材料堆场, 采取了密闭存储或采用防尘布苫盖, 有效防止了扬尘对大气环境的影响; (3) 运输车辆已按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少了其沿途遗洒, 未超载, 经过村庄等敏感目标时控制了车速。	/	/
固体废物	生活垃圾委托环卫部门及时清运, 建筑垃圾相关单位及时运送至受纳场地。拆除下来的废旧铁塔、相应导地线及附件等临时堆放在各施工场区, 及时运出并由建设单位进行回收利用。	生活垃圾和建筑垃圾均及时进行了清运。现场无垃圾随意弃置的现象, 固体废物按要求进行了处理处置。拆除下来的废旧铁塔、相应导地线及附件等已临时堆放在各施工场区, 已及时运出并由建设单位进行回收利用。	生活垃圾定期清运。	生活垃圾已委托环卫部门及时清运。

电磁环境	/	/	赵徐 110kV 开关站和铁云 220kV 变电站间隔扩建处电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置。架空线路保证对地高度，优化导线布置方式等，运营期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保开关站和变电站周围、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》（GB 8702-2014）相应限值要求。	开关站和变电站周围、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）相应限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定了环境监测计划。	按环境监测计划开展电磁和噪声监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

七、结论

淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程符合国家的法律法规和区域总体发展规划，本项目在认真落实生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小；在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，从环境影响角度分析，本项目的建设可行。

淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 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 年修正版), 2018 年 12 月 29 日起施行
- (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)》(环办环评〔2020〕33 号, 生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发)
- (4) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书(表)编制单位监管工作的通知》(苏环办〔2021〕187 号), 2021 年 5 月 31 日印发

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》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
- (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)》(HJ681-2013)

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《淮安 110kV 赵徐开关站扩建工程可行性研究报告》
- (2) 《国网淮安供电公司关于淮安西郊 110 千伏变电站改造等输变电工程项目(SD24110HA)可行性研究的意见》(淮供电发展〔2022〕160 号)
- (3) 输电线路规划许可文件
- (4) 《省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500 千伏送出工程等电网项目核准的批复》苏发改能源发〔2023〕18 号

1.2 项目概况

(1) 变电工程

①赵徐 110kV 开关站扩建工程

赵徐 110kV 开关站(原花庄 110kV 变电站), 户内式, 现无主变及 110kV 出线间隔, 本期扩建 110kV 出线间隔 4 回(铁云 1 回、朱桥 1 回、备用 2 回), 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。

②铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

铁云 220kV 变电站，户外式，现有 2 台主变（#1、#2），容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 6 回，110kV 电缆出线 8 回；本期在 110kV 配电装置预留位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔（季桥 1 回，赵徐 1 回）。

（2）线路工程

①朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程

建设朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路，2 回，线路路径长度为 4.90km。其中新建单回架空线路路径长约 0.13km，新建同塔双回架空线路路径长约 1.16km，新建双回双敷电缆线路路径长约 1.74km，新建四回双敷电缆线路路径长约 0.19km，利用 110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线#04-#16 已有四回路杆塔下层两回（已挂线）挂线线路路径长约 1.68km。拆除原 110kV 朱季 745 线架空线路路径长度为 20m，拆除杆塔 1 基。

②朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程

建设朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路，2 回，新建双回双敷电缆线路路径长约 0.95km。

本项目新建及利用段 110kV 架空线路均采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电力电缆。

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 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
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/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：100 μT 。

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。

1.5 评价工作等级

本项目赵徐 110kV 开关站为户内式，铁云 220kV 变电站为户外式，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”，确定本项目赵徐 110kV 开关站的电磁环境影响评价工作等级为三级，铁云 220kV 变电站的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 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，见表 1-2。

表 1-2 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	户内式	三级
		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的架空线	二级
		电缆线路		三级
	220kV	变电站	户外式	二级

1.6 评价范围和评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价范围和评价方法见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
110kV 开关站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内区域	定性分析
110kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	模式预测
110kV 电缆线路		管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析
220kV 变电站		站界外 40m 范围内区域	类比监测

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.8 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），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，本项目赵徐 110kV 开关站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间门卫室；铁云 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内共有 2 处电磁环境敏感目标，共计约 1 间厂房，1 间食堂，3 栋厂区办公楼；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内共有 5 处电磁环境敏感目标，共计约 9 间门面房，3 间宿舍，2 间厂房，2 栋仓储楼，1 栋厂区办公楼，2 间门卫室；电缆线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间食堂。

2 环境质量现状监测与评价

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

开关站和变电站：在开关站和变电站围墙四周距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位，避开进出线，远离进出线 20m 以上。

110kV 输电线路：在拟建线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路一侧，距离建筑物不小于 1m，距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：171012050259，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

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

（2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

（3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（6）质量管理体系

公司制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.4 现状监测结果与评价

现状监测结果表明，赵徐 110kV 开关站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 0.9V/m~1.4V/m，工频磁感应强度为 0.027 μ T~0.033 μ T；铁云 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 27.4V/m~210.2V/m，工频磁感应强度为 0.036 μ T~0.232 μ T；赵徐 110kV 开关站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.8V/m，工频磁感应强度为 0.025 μ T；铁云 220kV 变电站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 18.5V/m~43.4V/m，工频磁感应强度为 0.025 μ T~0.063 μ T；110kV 输电线路沿线各测点处工频电场强度为 1.1V/m~52.3V/m，工频磁感应强度为 0.013 μ T~0.054 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。

3 环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目 110kV 开关站和电缆线路电磁环境影响评价工作等级均为三级, 220kV 变电站和 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。本次评价对 110kV 开关站和电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式, 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式, 110kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.1 开关站间隔扩建电磁环境影响定性分析

本项目 110kV 开关站为户内式布置, 电气设备均布置在综合楼内, 利用墙体等屏蔽开关站运行过程中产生的工频电场。

本项目 110kV 开关站间隔扩建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), “变电站很少会在站外产生显著电场。其原因是, 如果是安装在地面上的终端配电站, 所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内, 或是包含在建筑物内, 两者都屏蔽了电场”。同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 变电站(户内式布置)周围电磁环境监测结果, 可以预测本项目 110kV 开关站间隔扩建建成投运后其周围及敏感目标处工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 开关站间隔扩建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), “虽然变电站在复杂性和大小上不同, 但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一, 所有变电站内都有许多设备, 它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器, 以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二, 在许多情况下, 在公众能接近的地区, 最大的磁场是由进出变电站的线路所产生的。第三, 所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统(通常称作为“母线”), 而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源, 在母线外部产生明显的磁场。与低压变电站相比, 高压变电站电流更大, 母线间隔也更大, 然而, 高压变电站周围的栅栏也往往离母线更远, 因此高压变电站可对公众产生曝露的磁场比低压变电站略大, 在这两种情况下, 磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”, 同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV

变电站（户内式布置）周围电磁环境监测结果，可以预测本项目 110kV 开关站间隔扩建建成投运后其周围及敏感目标处工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.2 铁云 220kV 变电站扩建 110kV 间隔工频电场、工频磁场影响分析

为预测铁云 220kV 变电站本期扩建的 2 回 110kV 出线间隔投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，本次选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的徐州位庄 220kV 变电站作为类比监测对象。

通过对已运行的位庄 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测铁云 220kV 变电站本期工程建成投运后周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能满足相应的评价标准要求。

3.3 架空线路工频电场、工频磁场影响模式预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

1）工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以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。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

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：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}, U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}, U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

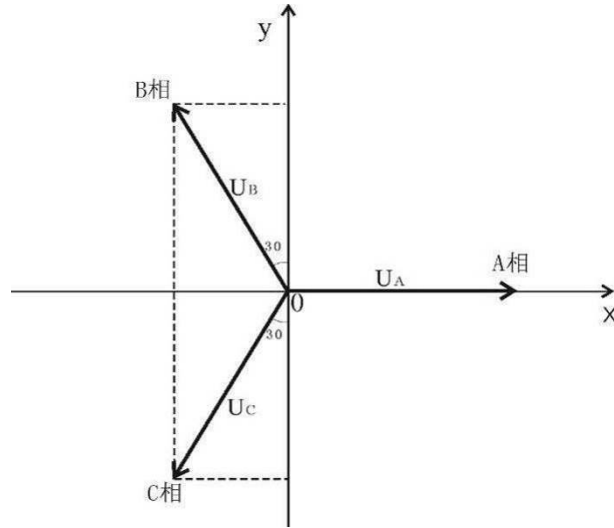


图 3-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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，电位系数可写为：

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

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

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

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用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：

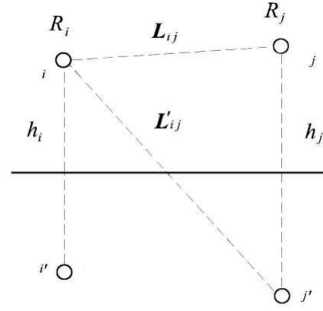


图 3-2 电位系数计算图

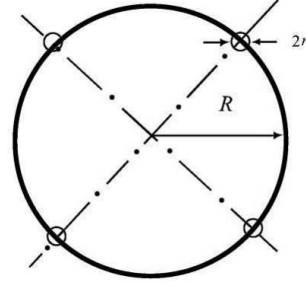


图 3-3 等效半径计算图

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

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

式中：\$x_i, y_i\$——导线 \$i\$ 的坐标 (\$i=1, 2, \dots, m\$)；

\$m\$——导线数目；

\$L_i, 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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}; \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

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

在很多情况下，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。如图3-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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间的相角，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。

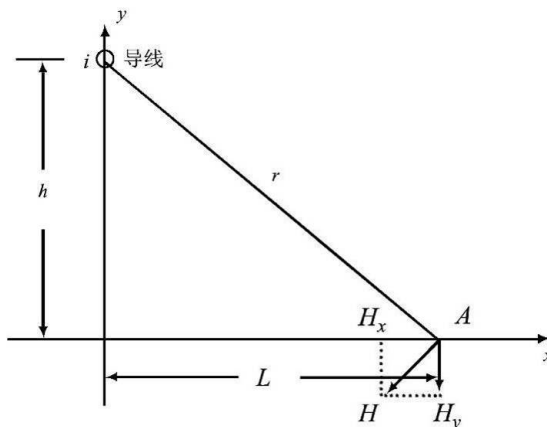


图 3-4 磁场向量图

根据上述计算模式，计算 110kV 架空线路下方垂直线路方向 0m~50m 的工

频电场、工频磁场。

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

根据预测计算结果，随着与线路走廊中心距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体上呈现逐步下降趋势。

根据预测计算结果，本项目线路沿线的电磁环境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。

3.4 电缆线路工频电场、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》(HJ24-2020)，本项目电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，因此本次采用定性分析的方式对电缆线路周围的电磁环境进行预测评价。

本项目 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)，“电缆在地面上仍然产生磁场，与此对比，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”，同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 电缆线路周围电磁环境监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围及电磁环境敏感目标处的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 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)，电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可不布置得较架空线路更为靠近，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”。同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 电缆线路周围电磁环境监测结果，本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围及电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度是可以满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电工程

本项目赵徐 110kV 开关站采用户内 GIS 布置，铁云 220kV 变电站采用户外 GIS 布置，间隔扩建处电气设备合理布局，降低电磁环境的影响。

4.2 输电线路

(1) 优化导线相间距离以及导线布置，设置警示和防护指示标志，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。

(2) 为确保导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。同塔双回和单回架空线路保证足够的导线高度 ($\geq 15\text{m}$)。

5 电磁专题评价结论

(1) 项目概况

1) 变电工程

①赵徐 110kV 开关站扩建工程

赵徐 110kV 开关站（原花庄 110kV 变电站），户内式，现无主变及 110kV 出线间隔，本期扩建 110kV 出线间隔 4 回（铁云 1 回、朱桥 1 回、备用 2 回），110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。

②铁云 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

铁云 220kV 变电站，户外式，现有 2 台主变（#1、#2），容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 6 回，110kV 电缆出线 8 回；本期在 110kV 配电装置预留位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔（季桥 1 回，赵徐 1 回）。

2) 线路工程

①朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路工程

建设朱桥~季桥 π 入铁云变电站 110kV 线路，2 回，线路路径长度为 4.90km。其中新建单回架空线路路径长约 0.13km，新建同塔双回架空线路路径长约 1.16km，新建双回双敷电缆线路路径长约 1.74km，新建四回双敷电缆线路路径长约 0.19km，利用 110kV 铁文 7E44 线/110kV 铁张 7C75 线#04-#16 已有四回路杆塔下层两回（已挂线）挂线线路路径长约 1.68km。拆除原 110kV 朱季 745 线架空线路路径长度为 20m，拆除杆塔 1 基。

②朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路工程

建设朱桥~铁云 π 入赵徐开关站 110kV 线路，2 回，新建双回双敷电缆线路路径长约 0.95km。

本项目新建及利用段 110kV 架空线路均采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，新建电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电力电缆。

(2) 电磁环境质量现状

现状检测结果表明，本项目变电站和输电线路评价范围内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。

(3) 电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目开关站和电缆投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过类比监测，本项目变电站投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时能够满足架空线路经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

(4) 电磁环境保护措施

变电工程

本项目赵徐 110kV 开关站采用户内 GIS 布置，铁云 220kV 变电站采用户外 GIS 布置，间隔扩建处电气设备合理布局，降低电磁环境的影响。

输电线路

1) 优化导线相间距离以及导线布置，设置警示和防护指示标志，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。

2) 为确保导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。同塔双回和单回架空线路保证足够的导线高度 (≥ 15 m)。

(5) 电磁专题评价结论

综上所述，淮安 110kV 赵徐开关站扩建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。