

建设项目环境影响报告表

项目名称：无锡川埠 220kV 输变电工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司

编制单位：江苏通凯生态科技有限公司

编制日期：2024 年 9 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称		无锡川埠 220kV 输变电工程	
项目代码		2207-320000-04-01-519462	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		宜兴市丁蜀镇境内	
地理坐标	川埠 220kV 变电站新建工程	/	
	北塘~川埠 220kV 线路工程	/	
		/	
	岷珠~川埠 220kV 线路工程	/	
/			
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：29760（其中永久用地 11460；临时用地 18300） 线路路径长度：3.85
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input 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）	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（2024）194 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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《无锡“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	规划环境影响评价文件名称：《无锡“十四五”电网发展规划环境影响报告书》 召集审查机关：江苏省生态环境厅 审查文件名称及文号：关于无锡“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〕12 号，见附件 5。		

规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目已列入《无锡“十四五”电网发展规划》，并在《无锡“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。</p>
其他符合性分析	<p>本项目新建变电站站址已取得宜兴市自然资源和规划局核发的用地预审与选址意见书，新建输电线路路径已取得宜兴市自然资源和规划局盖章同意（见附件2），本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目变电站和输电线路不进入生态敏感区（包括法定生态保护区、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），评价范围内不涉及生态保护目标（包括受影响的重要物种、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）；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）、《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）和《江苏省自然资源厅关于宜兴市生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕88号），本项目变电站和输电线路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。本项目变电站和输电线路评价范围内不涉及《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（包括国家公园、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）。</p> <p>本项目符合江苏省及无锡市“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。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目变电站选址和输电线路选线与所在区域的城镇空间、农业空间、生态空间不冲突，符合所在区域划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线的管控要求，符合江苏省国土空间规划中“三区三线”要求。</p> <p>本项目不涉及自然保护区、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。变电站拟建址不在0类声环境功能区内；变电站选址时，综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少了对生态环境的不利影响；输电线路采用同塔双回架设，部分架空线路利用原路径恢复架线，减少了新开辟走廊通道，降低了环境影响；输电线路不涉及集中林区，保护了当地生态环境，因此本项目在选址选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>无锡川埠 220kV 输变电工程位于宜兴市丁蜀镇境内，其中川埠 220kV 变电站拟建址位于宜兴市丁蜀镇查林村。北塘~川埠 220kV 线路工程线路途经宜兴市丁蜀镇，起于现有 220kV 岷陶 2K90/2K99 线#37 塔，止于川埠 220kV 变电站；岷珠~川埠 220kV 线路工程途径宜兴市丁蜀镇，起于现有 220kV 陶北 4549/4550 线#10 塔，止于川埠 220kV 变电站。本项目地理位置示意图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>陶都 220kV 变电站位于宜兴市区南部，主供陶都高铁科技新城和丁蜀镇。随着区域负荷进一步增长，预计 2025 年陶都变最大降压负荷将达 200MW，主变重载，亟需新增 220kV 变电容量。</p> <p>陶都变于 1998 年投运，已运行 26 年，现役设备及构筑物运行状态普遍较差。此外，高铁新城是宜兴市“十四五”重点发展区域，根据城市国土空间规划，陶都变地处新城核心区域，现役设施与周边环境协调性差。2025 年在宜兴南部地区新建 220kV 川埠变电站，既可替代现役陶都变电站，改善设备运行状况，降低电网安全风险，又可提高宜兴南部电网供电能力和供电可靠性，促进城市电网与城市建设的协调发展。因此，国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司建设无锡川埠 220kV 输变电工程十分必要。本项目建成后，原有陶都 220kV 变电站退役，本项目不包含原有陶都 220kV 变电站退役后设施/设备、构筑物/建筑物的拆除等。</p> <p>2.2 建设内容</p> <p>根据可研评审意见，本项目将建设川埠 220kV 变电站、线路工程、北塘 220kV 变电站 220kV 间隔改造工程和岷珠 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程。</p> <p>北塘 220kV 变电站 220kV 间隔改造工程主要建设内容为本期改造 2 回（川埠 2 回）间隔内线路侧隔离开关更换超 B 类地刀，2 回线路保护更换；岷珠 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程主要建设内容为本期改造 2 回（川埠 2 回），间隔内线路侧隔离开关更换超 B 类地刀，2 回线路保护更换。项目改造建成后不会改变现有北塘 220kV 变电站和岷珠 500kV 变电站的规模，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、声环境影响与改造前一致；改造活动均在站内进行，不设站外临时占地，对站外生态无影响；运行期不新增废污水量、固废量，无废气产生，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中 110kV 及以上电压等级。因此，本次环评不对北塘 220kV 变电站 220kV 间隔改造工程和岷珠 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程进行评价。综上，本次评价的建设规模为：</p>

项目组成及规模

(1) 川埠 220kV 变电站新建工程

建设川埠 220kV 变电站，主变户外布置。本期新建 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2），每台主变配置 1×10Mvar 并联电容器和 1×10Mvar 并联电抗器；220kV 和 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，本期 220kV 出线 6 回（2 回备用），110kV 出线 12 回。

(2) 线路工程

本项目新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 3.5km，利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.35km。本项目共包含 2 个子工程，具体如下。

1) 北塘~川埠 220kV 线路工程

将北塘~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成北塘~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 2.0km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.2km；拆除现有 220kV 陶北双线#1~#9 间 9 基杆塔及相应约 2.1km 导线。

2) 岷珠~川埠 220kV 线路工程

将岷珠~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成岷珠~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.15km；拆除现有 220kV 岷陶双线#38~#46 间 9 基杆塔及相应约 1.4km 导线。

本工程新建和恢复 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

2.3 项目组成及规模

项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

项目组成名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	1	川埠 220kV 变电站新建工程
	1.1	主变
	1.2	配电装置
	1.3	无功补偿装置
	1.4	220kV 出线
	1.5	110kV 出线
	2	线路工程
	2.1	线路路径长度
		变电站永久用地面积 11500m ²
		户外布置，本期新建 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2）
		220kV 和 110kV 户内 GIS
		电容器：本期 2×10Mvar 电抗器：本期 2×10Mvar
		本期 220kV 出线 6 回（2 回备用）
		本期 110kV 出线 12 回
		/
		本工程新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 3.5km，利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.35km；拆除 18 基杆塔及相应约 3.5km 导线。

		2.2	杆塔数量、塔型	本项目共新立 13 基杆塔，杆塔塔型图见附图 10。			
				杆塔型号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)
				220-GC21S-SZ2	直线塔	36	1
				220-GC21S-SZ3	直线塔	42	2
				220-GD21S-SJ1	转角塔	30	2
				220-GD21S-SDJ	终端塔	27	4
				220-GD21S-SJK2	转角塔	45	4
				合计			13
		2.3	架空线路参数	(1) 架线型式：同塔双回架设；(2) 架设高度：根据设计资料，导线对地高度 $\geq 19\text{m}$ ；(3) 相序：BCA/CAB (4) 线间距：横担长度 (m)：上 7.6/中 7.6/下 7.6；相间垂直距离 (m)：上 6.5/下 6.5；(5) 导线型号：2 \times JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线；(6) 导线结构：子导线直径 26.82mm，二分裂，分裂间距：0.4m；(7) 每回线路输送容量约 360MVA，每相线路最大载流量约为 995A。			
辅助工程		1	川埠 220kV 变电站新建工程	一体化泵站、消防水泵房；供水引自市政自来水，雨水排入雨水管网，生活污水排入化粪池，定期清理；进站道路引自站前大道，长约 30m，宽约 4m。			
环保工程		1	川埠 220kV 变电站新建工程	/			
		1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑（有效容积 20m ³ ），与站内事故油池相连，容积大于单台主变油量的 20%。			
		1.2	事故油池	1 座，有效容积为 80m ³			
		1.3	化粪池	1 座			
依托工程		1	川埠 220kV 变电站新建工程	/			
		1.1	危废暂存	废铅蓄电池等危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废贮存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理			
		2	输电线路	部分架空线路利用原 220kV 陶北双线、岷陶双线路径架设			
临时工程		1	变电站	/			
		1.1	施工营地	设置 1 处施工营地，设有临时化粪池、围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区等，临时用地约 4000m ² 。			
		2	线路工程	临时沉淀池			
		2.1	塔基施工区	本项目新立 13 基角钢塔，每处塔基永久占地约 8m ² ，共约 104m ² ；每处塔基施工临时用地面积约 300m ² ，每处设 1 座临时沉淀池，临时用地面积共约 3900m ² 。			
		2.2	牵张跨越场区	本项目设置 2 处牵张场，每处牵张场临时用地面积约 1200m ² ，临时用地面积共约 2400m ² ；本项目架空线路共跨越道路、铁路等共 7 次，需在跨越处设置临时施工场地搭设跨越架，共 7 处，每处平均临时用地面积约 200m ² ，临时用地面积共约 1400m ² 。以上共计 3800m ² 。			

		2.3	拆除塔基及线路区	本项目共拆除 18 基角钢塔及相应约 3.5km 导线，每基角钢塔拆除处临时用地面积约 300m ² ，临时用地面积共计约 5400m ² 。
		2.4	施工临时道路区	本项目部分新建塔基位于农用地中，需新建施工临时道路，长约 300m，宽度约 4m，共计约 1200m ² 。
总平面及现场布置	<p>2.4 变电站平面布置</p> <p>川埠 220kV 变电站采用户外布置，主变布置在户外。本期#1 主变、#2 主变自南向北依次布置在站区中央，220kV GIS 配电装置室布置在站区东部，110kV GIS 配电装置室布置在站区西部，事故油池布置在本期#1 主变南侧，化粪池位于站区东南部。</p> <p>川埠 220kV 变电站总平面布置图见附图 2。</p> <p>2.5 线路路径</p> <p>(1) 北塘~川埠 220kV 线路工程</p> <p>在现有 220kV 陶北 4549/4550 线#9 塔大号侧约 35 米处开断并新立 G1 (同时原路径恢复#10 塔~新立 G1 间同塔双回架空线路)，自新立 G1 新建同塔双回架空线路折向西北再折向西南，跨越宁杭高铁至站前大道北侧，随后沿站前大道北侧向西架线跨越陶都路至川埠 220kV 变电站，形成北塘~川埠 220kV 线路工程。</p> <p>(2) 岷珠~川埠 220kV 线路工程</p> <p>在现有 220kV 岷陶 2K90/2K99 线#38 塔小号侧约 40m 处开断并新立 T1 (同时原路径恢复#37 塔~新立 T1 间同塔双回架空线路)，自新立 T1 新建同塔双回架空线路折向东南至陶都路西侧，随后折向西南跨越宁杭高铁至站前大道北侧，再沿站前大道北侧向西架线至川埠 220kV 变电站，形成岷珠~川埠 220kV 线路工程。</p> <p>本项目输电线路路径图见附图 4。</p> <p>2.6 现场布置</p> <p>(1) 变电站施工现场布置</p> <p>结合现场实际，本项目变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址东侧。施工营地临时用地面积约 4000m²，设有临时化粪池、围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区等。</p> <p>变电站设备、材料等可利用已有道路运输，由现有道路引接至施工营地。</p> <p>(2) 线路施工现场布置</p> <p>本项目架空线路新立 13 基角钢塔，每处塔基区施工临时用地面积约 300m²，设有表土堆场、临时沉淀池，临时用地面积约 3900m²；拟设 2 处牵张场，临时用地面积约 2400m²；拟设 7 处跨越场，临时用地面积约 1400m²；拆除塔基及线路区临时用地面积约 5400m²。</p> <p>本项目线路工程施工，交通尽量利用项目沿线已有的国道、省道、县道，以利用已有道路为第一选择，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 300m，宽度约 4m，临时用地面积约 1200m²。</p>			

<p>施工方案</p>	<p>本项目包含变电站、架空线路施工，预计 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工，总工期预计为 12 个月。</p> <p>(1) 变电站</p> <p>本项目川埠 220kV 变电站为新建变电站，其施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中，机械施工和人工施工相结合。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>本项目需拆除原有部分杆塔和相应导线，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在施工场区，及时运出并进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础至地下 1.0m 并回填土壤，恢复土地原貌。</p> <p>新建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。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>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）。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021~2035 年）》，本项目所在区域属于城镇空间格局中的苏锡常都市圈。</p> <p>3.2 土地利用现状、植被类型及野生动植物</p> <p>本项目变电站拟建址周围现状主要为农用地、交通运输用地、未利用地等，植被类型主要为农田植被；输电线路沿线现状主要为农用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地和未利用地，植被类型主要为市政绿化植被等，动物类型主要为小型哺乳类动物和两栖类动物等。根据查阅项目所在地区的资料，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）、《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）中收录的国家和地方重点保护野生动植物。</p> <p>3.3 环境质量</p> <p>根据《2023 年度无锡市生态环境状况公报》，2023 年，无锡市空气质量优良天数比率 82.5%，连续 5 年无重污染天；空气质量综合指数 3.78；地表水环境质量持续改善，国省考河流断面水质优Ⅲ比例达到 100%，太湖湖心区首次达到Ⅲ类；国省考断面、通江支流和出入湖河流全面消除劣Ⅴ类；连续 16 年实现安全度夏。全市 6 个“十四五”地下水环境质量国考区域点位水质达标率 83.3%；声环境质量总体较好，昼间和夜间声环境质量保持稳定。</p> <p>本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。我公司委托江苏辐环环境科技有限公司（CMA 证书编号：231012341512）对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p>3.3.1 电磁环境</p> <p>现状监测结果表明，川埠 220kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.2V/m~4.2V/m，工频磁感应强度为 0.021μT~0.037μT；输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m~13.7V/m，工频磁感应强度为 0.048μT~0.174μT。所有测点测值均能够满足《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 100μT 的公众曝露控制限值的要求。详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.3.2 声环境</p> <p>本项目周围声环境监测结果见表 3-1~表 3-2，声环境现状监测情况详见附件 7。</p>
--------	--

	<p>(1) 变电站</p> <p>监测结果表明,川埠 220kV 变电站拟建址四周测点处昼间噪声为 47dB(A)~50dB(A),夜间噪声为 44dB(A)~47dB(A),能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>监测结果表明,本项目输电线路沿线及声环境保护目标测点处昼间噪声为 45dB(A)~49dB(A),夜间噪声为 41dB(A)~45dB(A),能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>与本项目有关的前期工程有 220kV 岷陶 2K90/2K99 线和 220kV 陶北 4549/4550 线。220kV 岷陶 2K90/2K99 线最近一期工程为“无锡 220kV 荆同等 45 项输变电工程”中“岷珠变 220kV 配套线路工程”,该工程已于 2005 年 12 月取得原江苏省环境保护厅验收批文;220kV 陶北 4549/4550 线属于“无锡 220kV 南运等 20 项输变电工程实际运行阶段环境影响报告书”中“220kV 北塘变进线工程”,该工程已于 2007 年 6 月取得原江苏省环保厅验收批文,以上见附件 6。</p> <p>验收批文及现场监测结果表明,原有 220kV 岷陶 2K90/2K99 线和 220kV 陶北 4549/4550 线周围电磁环境和声环境能够满足相关标准要求,无生态破坏问题。</p>

生态环境
保护
目标

3.5 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 范围内;对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目变电站和输电线路不进入生态敏感区(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),根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目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。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目变电站和输电线路评价范围内不涉及生态保护目标(包括受影响的重要物种、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)。

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)、《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)和《江苏省自然资源厅关于宜兴市生态空间管控区域优化调整方案的复函》(苏自然资函〔2022〕88号),本项目变电站和输电线路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。本项目变电站和输电线路评价范围内不涉及《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(包括国家公园、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)。

本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图见附图 8。

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 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域,220kV 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 40m 范围内的区域。

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,本项目变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标;架空线路电磁环境影响评价范围内共有 3 处电磁环境敏感目标,共计 2 栋厂房,2 间仓库,2 栋厂区住宿楼,3 户民房。详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南 生态影响类(试行)》,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)》,确定变电站声环境评价范围为围墙外 50m 范围内区域,220kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 声环境保护目标是指依据法律、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, 本项目变电站声环境影响评价范围内无声环境保护目标; 架空线路声环境影响评价范围内有 2 处声环境保护目标, 共计 3 户民房。架空线路周围声环境保护目标现状照片见附图 4, 架空线路周围声环境保护目标情况见表 3-3。

评价标准	<p>3.8 环境质量标准</p> <p>3.8.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中 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 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.8.2 声环境</p> <p>(1) 变电站</p> <p>根据《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》(宜政办发〔2020〕36 号),本项目变电站声环境影响评价范围内,宁杭高铁两侧 40m 范围内为 4b 类声环境功能区,站前大道、陶都路两侧 40m 范围内为 4a 类声环境功能区,因此变电站南侧声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A),其余三侧声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>根据《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》(宜政办发〔2020〕36 号),本项目架空线路经过 2 类、4a 类和 4b 类声环境功能区,因此本项目架空线路周围声环境执行 2 类、4a 类和 4b 类标准,其中 2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A);4a 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A);4b 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 60dB(A)。</p> <p>3.9 污染物排放标准</p> <p>3.9.1 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>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)。</p> <p>3.9.2 厂界环境噪声排放标准</p> <p>本项目变电站南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A),其余三侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>3.9.3 施工场地扬尘排放标准</p> <p>根据《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022),施工场地所处设区市空气质量指数(AQI)不大于 300 时,施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。</p>
------	--

表 3-4 施工场地扬尘排放浓度限值	
监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80
<p>a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时, TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p>	
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响分析	<p>4.1 生态影响分析</p> <p>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）、《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）和《江苏省自然资源厅关于宜兴市生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕88号），本项目变电站和输电线路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。</p> <p>（1）土地占用</p> <p>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变电站站址用地（11500m²）、新建塔基占地（每基角钢塔永久占地约 8m²，共计 104m²）、拆除塔基恢复占地（每基角钢塔拆除恢复占地约 8m²，共计 144m²）；临时用地主要为施工期变电站施工营地（4000m²）、新建塔基施工区（3900m²）、牵张跨越场区（3800m²）、拆除塔基及线路区（5400m²）、施工临时道路区（1200m²），详见表 4-1。</p> <p>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。</p> <p>（2）对植被的影响</p> <p>本项目变电站、新建线路及拆除杆塔施工时，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，对变电站周围、架空线路新立及拆除塔基处、施工临时占地及时进行复耕处理等，景观上做到与周围环境相协调，对植被影响很小。</p> <p>（3）水土流失</p> <p>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。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时用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。</p> <p>4.2 声环境影响分析</p> <p>（1）变电站</p> <p>变电站施工期间主要噪声来自于液压挖掘机、混凝土振捣器、运输车辆等设备运行时产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），各设备噪声声源见表4-2。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：</p>
---------------------	---

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_A(r)$ ——为距施工设备 r (m) 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——为距施工设备 r_0 (m) 处的 A 声级，dB (A)。

各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况见表 4-3：

根据上表预测结果，在单台设备运行时，本项目昼间施工噪声在距各声源设备 40m~63m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值要求；夜间施工噪声在距各声源设备 398m~630m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值要求。可见，本项目施工噪声夜间影响较昼间要大，项目工程应避免在夜间施工。此外，在实际施工过程中要避免多种机械同时工作。

(2) 输电线路

本项目线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013) 资料附录，不同施工设备声压级结果见表 4-4。

由于线路工程的特殊性，施工作业区具体位置、声源与声环境保护目标之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算施工阶段声环境保护目标处的贡献值和预测值。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中 7.2 节规定，本次评价主要从对周边声环境保护目标产生不利影响的时间分析、时间长度及控制作业时段、优化施工机械布置等方面进行分析。本项目拟建线路沿线声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。根据上表噪声源强进行预测计算，项目线路工程施工达到噪声限值所需达标距离见表 4-5。

根据预测结果，项目输电线路工程施工过程中，塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基附近声环境保护目标会产生一定的影响，特别是在夜间施工影响更大，因此线路工程禁止在夜间进行施工作业，加强施工设备管理，优先选择低噪声施工设备和工艺，施工时在施工场地靠近保护目标一侧和主要噪声源设备周围设置临时隔声屏障，加上施工场地场界设置硬质围挡，整体隔声量约为 10dB(A)，在采取设置围挡、临时隔声屏障等措施后线路工程施工达到噪声限值所需达标距离见表 4-6。

根据上表，施工期间在设置硬质围挡、临时隔声屏障等措施后单台设备运行时，本项目昼间施工场界环境噪声排放在距声源 13m~16m 外方可达到 70dB(A) 昼间标准限值要求。

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，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，限制夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。线路工程禁止夜间施工，对于变电站，施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》和《江苏省

环境噪声污染防治条例》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。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随之消失，对周围声环境影响较小。

4.3 施工扬尘分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，变电站、塔基基础浇筑采用商砼，减少二次扬尘污染；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冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及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。

做到大气污染防治“十达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标。”

通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘排放能满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求，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。

变电站及线路施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。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。

变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水纳入当地污水系统处理。

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 固体废物环境影响分析

	<p>施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔及相应的导线。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。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土尽量土石方平衡，弃土弃渣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，拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资由供电公司回收利用。</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，本项目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 生态环境 影响 分析	<p>4.6 生态影响分析</p> <p>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，对生态环境无影响。</p> <p>4.7 电磁环境影响分析</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。无锡川埠 220kV 输变电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控制限值要求。</p> <p>4.8 声环境影响分析</p> <p>4.8.1 变电站声环境影响分析</p> <p>(1) 噪声源</p> <p>川埠220kV变电站主要噪声源详见表4-7。</p> <p>(2) 噪声源距变电站四周厂界最近距离</p> <p>川埠220kV变电站主变距各厂界外1m处的最近距离见表4-8。</p> <p>(3) 变电站建（构）筑物</p> <p>(4) 预测模式</p> <p>参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B，单台 220kV 变压器长 10m、宽 8.5m、高 3.5m，本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A.3.1.1 中公式，预测软件选用 Cadna/A 噪声预测软件，绘制川埠 220kV 变电站本期投运后噪声等声级曲线图。</p> <p>(5) 预测结果</p> <p>本次预测将本期 2 台主变的贡献值作为厂界噪声预测值。</p> <p>变电站运行期厂界环境噪声排放预测结果见表4-10，运行期噪声排放贡献值等声级线图见图4-2和图4-3。</p> <p>由预测结果可见，川埠 220kV 变电站本期 2 台主变建成投运后，变电站厂界四周昼间、夜间环境噪声排放预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准要求。</p> <p>4.8.2 架空线路声环境分析</p> <p>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，在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。</p> <p>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档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，因此线路噪声对周围声环境影响很小。因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。</p>
-------------------------	---

另外，架空线路在设计施工阶段，通过选购表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声。

4.9 水环境影响分析

变电站无人值班，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由环卫部门定期清理，不外排，对周围水环境影响很小。

4.10 固废影响分析

变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，对周围的环境影响较小。

变电站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（2021年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为HW31含铅废物，废物代码900-052-31，产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废贮存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃，对周围环境影响可控。

站内变压器维护、更换过程中变压器油经真空滤油后回用，可能产生少量废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021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900-220-08，废变压器油产生后作为危险废物由供电公司立即交由有资质的单位回收处理。

通过采取以上污染防治措施，本项目产生的固废对周围环境影响较小。

4.11 环境风险分析

变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为895kg/m³。

本项目220kV变电站为户外布置，本期新建2台主变，容量为2×180MVA。根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备35~750kV变电站分册》（2018年版），容量为180MVA及以下主变压器总油量按不大于65t（72.6m³）考虑。变电站拟建1座事故油池，有效容积80m³，变压器旁设置挡油设施（即事故油坑，有效容积20m³，容积大于设备油量的20%），事故油坑与事故油池相连，事故油池设有油水分离设施，其底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池有效容积大于单台主变最大油量的要求。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油进行回收处理。事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，拟按照HJ1113-2020中有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

通过采取以上环保措施，本项目环境风险可控。

选址选线环境合理性分析	<p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目变电站和输电线路不进入生态敏感区(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),评价范围内不涉及生态保护目标(包括受影响的重要物种、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)。</p> <p>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)、《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)和《江苏省自然资源厅关于宜兴市生态空间管控区域优化调整方案的复函》(苏自然资函〔2022〕88号),本项目变电站和输电线路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;本项目变电站和输电线路评价范围不涉及《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(包括国家公园、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),符合生态保护红线管控要求。</p> <p>本项目不涉及自然保护区、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。变电站拟建址不在0类声环境功能区内;变电站选址时,综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,减少了对生态环境的不利影响;输电线路采用同塔双回架设,部分架空线路利用原路径恢复架线,减少了新开辟走廊通道,降低了环境影响;输电线路不涉及集中林区,保护了当地生态环境,因此本项目在选址选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)相关要求。</p> <p>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。</p> <p>本项目川埠 220kV 变电站拟建址为规划供电设施建设用地,项目新建变电站站址已取得宜兴市自然资源和规划局核发的用地预审与选址意见书,新建输电线路路径已取得宜兴市自然资源和规划局盖章同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>综上,本项目选址选线具有环境合理性。</p>
-------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>5.1 生态环境保护措施</p> <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，利用现有道路运输设备、材料等，施工临时道路采用铺设钢板等；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地、线路开挖区域及施工临时用地恢复土地原貌，恢复临时占用土地原有使用功能等，拆除塔基混凝土基础至地下 1.0m 并回填土壤，恢复土地原貌。</p> <p>5.2 大气污染防治措施</p> <p>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：</p> <p>(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；</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，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；</p> <p>(3) 在变电站内设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；</p> <p>(4) 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。</p> <p>(5) 做到大气污染防治“十达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标。”</p> <p>5.3 水污染防治措施</p> <p>(1) 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后由环卫部门定期清理，不外排，临时化粪池采用防渗处理；线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水纳入当地污水系统处理。</p> <p>(2) 变电站施工废水经沉淀处理后回用不外排；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。</p> <p>5.4 噪声污染防治措施</p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p>
-------------------------	--

	<p>(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；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，线路工程禁止夜间施工，对于变电站，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，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>加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量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，拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资由供电公司回收利用。</p> <p>本项目主要生态环保设施、措施布置示意图见附图 5，生态保护典型设施、措施设计示意图见附图 6。</p> <p>本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 电磁环境</p> <p>本项目变电站 220kV、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采用保证导线对地高度（$\geq 19\text{m}$）、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示标识牌，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，开展电磁环境监测。</p> <p>5.7 声环境</p> <p>主变选用低噪声设备，变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将高噪声的设备相对集中布置，充分利用场地空间以衰减噪声，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。</p> <p>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（$\geq 19\text{m}$）等措施，以降低可听噪声。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，开展声环境监测。</p> <p>5.8 生态</p> <p>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。</p>

5.9 水污染防治措施

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

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（2021年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，废铅蓄电池产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废贮存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃，对周围环境影响可控。

站内变压器维护、更换过程中变压器油经真空滤油后回用，可能产生少量废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021年版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，废变压器油产生后由供电公司立即交由有资质的单位回收处理。

5.11 环境风险控制措施

本项目变电站拟建 1 座事故油池，有效容积 80m³，变压器旁设置挡油设施（即事故油坑，有效容积 20m³，大于设备油量的 20%），事故油坑与事故油池相连。事故油池设有油水分离设施，其底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池有效容积大于单台主变最大油量的要求。

变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照 HJ1113-2020 有关制度制定突发环境事件影响预案，并定期演练。

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 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 5-1。			
	表 5-1 运行期环境监测计划			
	序号	名称	内容	
	1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站四周厂界、线路沿线及电磁环境敏感目标
			监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (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	工程竣工环境保护验收昼间监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测，线路有环保投诉时监测。
	2	噪声	点位布设	变电站四周厂界、线路沿线及声环境保护目标
			监测项目	昼间、夜间等效声级，(Leq, dB (A))
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昼间、夜间各监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测，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和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	
其他	/			

本项目总投资约为/万元（动态），其中环保投资约为/万元（企业自筹），具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

工程实施 时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)
施工阶段	生态	合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，减少弃土，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、洗车平台、定期洒水	/
	水环境	临时沉淀池、临时化粪池	/
	声环境	低噪声施工设备、隔声屏障	/
	固体废物	生活垃圾和建筑垃圾清运，拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资由供电公司回收利用。	/
运行阶段	电磁环境	变电站 220kV、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采用保证导线对地高度（≥19m）、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示标识牌，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，开展电磁环境监测。	/
	声环境	主变选用低噪声设备，变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将高噪声的设备相对集中布置，充分利用场地空间以衰减噪声，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。 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（≥19m）等措施，以降低可听噪声。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，开展声环境监测	/
	生态	加强运维管理、植被绿化	/
	水环境	变电站日常检修和维护人员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	/
	固体废物	生活垃圾清运，危险废物交有资质单位处理处置	/
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油回收处理，事故油污水交有资质单位处理处置；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	/
	其他	环境管理与监测、环评及验收	/
	合计	/	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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；(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，施工临时道路采用铺设钢板等；(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) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地、线路开挖区域及施工临时用地恢复土地原貌，恢复临时占用土地原有使用功能，拆除塔基混凝土基础至地下 1.0m 并回填土壤，恢复土地原貌。</p>	<p>(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，施工临时道路已采用铺设钢板等；(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) 施工工期安排合理，未在雨天土建施工(5) 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(6) 施工结束后，及时清理了施工现场，对变电站周围土地及施工临时用地已恢复土地原貌等，恢复临时占用土地原有使用功能，拆除塔基混凝土基础至地下 1.0m 并回填土壤，恢复了土地原貌。制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。</p>	<p>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</p>	<p>已做好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</p>	
水生生态	/	/	/	/	

<p>地表水环境</p>	<p>(1) 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后由环卫部门定期清理, 不外排。线路施工阶段, 施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内, 生活污水纳入当地污水系统处理, 不排入周围环境; (2) 变电站设置临时沉淀池, 施工废水沉淀处理后回用不外排; 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</p>	<p>(1) 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后由环卫部门定期清理, 不外排。线路施工阶段, 施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内, 生活污水纳入当地污水系统处理; (2) 变电站设临时沉淀池, 施工废水经沉淀处理后回用不外排; 线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排, 不影响周围地表水环境。制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>地下水及土壤环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>声环境</p>	<p>(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, 线路工程禁止夜间施工, 对于变电站, 如因工艺特殊情况要求, 确需在夜间施工而产生环境噪声污染时, 应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定, 取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或以其他方式公告附近居民, 同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备, 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>(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, 线路工程未在夜间施工, 对于变电站, 因工艺特殊情况要求, 在夜间施工而产生环境噪声污染时, 已按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定, 取得了地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或以其他方式公告附近居民, 同时在夜间施工时已禁止使用产生较大噪声的设备, 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。制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。</p>	<p>主变选用低噪声设备, 变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置, 各功能区分开布置, 将高噪声的设备相对集中布置, 充分利用场地空间以衰减噪声, 确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。 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(≥19m)等措施, 以降低可听噪声。</p>	<p>变电站厂界噪声排放达标; 架空线路沿线声环境达标</p>

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(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) 在变电站设置洗车平台, 车辆驶离时清洗轮胎和车身, 不带泥上路;(4) 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) 做到大气污染防治“十达标”, 即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标。”</p>	<p>(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) 在变电站设置了洗车平台, 车辆驶离时清洗轮胎和车身, 未带泥上路;(4) 运输车辆已按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取了遮盖、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。(5) 已做到大气污染防治“十达标”, 制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。</p>	/	/
固体废物	<p>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, 拆除的杆塔和导线作为废旧物资回收利用。</p>	<p>生活垃圾和建筑垃圾均及时进行了清运, 拆除的杆塔和导线已作为废旧物资回收利用, 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。</p>	<p>生活垃圾定期清运, 产生的废铅蓄电池等危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废贮存库, 由供电公司及时交由有资质的单位回收处理; 产生的废变压器油由供电公司立即交由有资质的单位回收处理</p>	<p>生活垃圾委托环卫部门及时清运, 产生的废铅蓄电池等危险废物已暂存在国网无锡供电公司的危废贮存库, 由供电公司及时交由有资质的单位回收处理, 产生的废变压器油已由供电公司立即交由有资质的单位回收处理</p>

电磁环境	/	/	变电站 220kV、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采用保证导线对地高度（ $\geq 19\text{m}$ ）、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示标识牌，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	变电站周围电磁环境能够满足 GB8702-2014 中工频电场强度： $<4000\text{V/m}$ 工频磁感应强度： $<100\mu\text{T}$ 的要求。架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度： $<10\text{kV/m}$ 。设置警示标识牌。
环境风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，应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。	发生事故时，事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置。事故油池容量满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求，环境风险可控，按照 HJ1113-2020 中有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。
环境监测	/	/	按监测计划开展电磁环境及噪声监测	制定并实施了监测计划
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

无锡川埠 220kV 输变电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，固废能够得到妥善处置，环境风险可控，从环保角度分析，本项目的建设可行。

无锡川埠 220kV 输变电工程 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) 《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》（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、标准及技术规范

- (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) 《江苏无锡川埠 220 千伏输变电工程可行性研究报告》，宜兴市宜能实业有限公司，2023 年 3 月
- (2) 《国网江苏省电力有限公司关于无锡川埠 220 千伏输变电工程（ST2025220）可行性研究报告的批复》，苏电发展可研批复〔2023〕12 号，2023 年 8 月 18 日
- (3) 《省发展改革委关于无锡川埠 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》，苏发改能源发〔2024〕194 号，2024 年 2 月 21 日

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容

项目名称	内容	规 模
无锡川埠 220kV 输变 电工程	川埠 220kV 变 电站新建 工程	建设川埠 220kV 变电站，主变户外布置。本期新建 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2），每台主变配置 1×10Mvar 并联电容器和 1×10Mvar 并联电抗器；220kV 和 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，本期 220kV 出线 6 回（2 回备用），110kV 出线 12 回。
	线路工程	<p>本项目新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 3.5km，利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.35km。本线路工程共包含 2 个子工程，具体如下。</p> <p>（1）北塘~川埠 220kV 线路工程</p> <p>将北塘~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成北塘~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 2.0km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.2km；拆除现有 220kV 陶北双线#1~#9 间 9 基杆塔及相应约 2.1km 导线。</p> <p>（2）岷珠~川埠 220kV 线路工程</p> <p>将岷珠~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成岷珠~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.15km；拆除现有 220kV 岷陶双线#38~#46 间 9 基杆塔及相应约 1.4km 导线。</p> <p>本工程新建和恢复 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。</p>

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 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：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

本项目川埠 220kV 变电站为户外式，确定本项目川埠 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 输电线路为架空线路，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 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 220kV 变电站和 220kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级均为二级，见表 1-3。

表 1-3 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	220kV	变电站	户外式	二级
		架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	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 1-4。

表 1-4 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
220kV 变电站	工频电场、 工频磁场	站界外 40m 范围内区域	类比监测
220kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域	模式预测

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，特别是对周围电磁环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

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，本项目变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；架空线路电磁环境影响评价范围内共有 3 处电磁环境敏感目标，共计 2 栋厂房，2 间仓库，2 栋厂区住宿楼，3 户民房。电磁环境敏感目标具体情况见下表。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场

2.2 监测点位及布点方法

在变电站四周、线路沿线及敏感目标靠近线路工程一侧、距敏感目标建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 处布设工频电场、工频磁场现状测点，昼间监测 1 次。变电站四周监测点位见附图 3，线路周围监测点位见附图 4。

2.3 监测频次

各监测点位监测一次。

2.4 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：231012341512，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。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。

2.5 监测时间、监测天气

2.6 监测方法及仪器

2.7 监测工况

2.8 监测结果

(1) 变电站

(2) 输电线路

2.9 评价及结论

现状监测结果表明，川埠 220kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.2V/m~4.2V/m，工频磁感应强度为 0.021 μ T~0.037 μ T；输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m~13.7V/m，工频磁感应强度为 0.048 μ T~0.174 μ T。所有测点测值均能够满足《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的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目变电站和架空线路电磁环境影响评价工作等级均为二级,因此本次评价对变电站电磁环境影响预测采用类比监测,对架空线路电磁环境影响预测采用模式预测。

3.1 变电站电磁环境影响类比监测

3.1.1 选择类比对象

为预测川埠 220kV 变电站本期 2 台主变建成投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响,采用类比监测的方法,选取电压等级、建设规模及布置方式类似的无锡市亚包 220kV 变电站作为类比监测对象。变电站类比情况见表 3.1-1。从类比情况比较结果看,川埠 220kV 变电站和亚包 220kV 变电站电压等级相同,均为 220kV;主变布置型式相同,均为户外布置;220kV 及 110kV 配电装置形式相同,均采用户内布置;主变台数相同,主变容量大于川埠 220kV 变电站,类比较保守;220kV 出线规模相同,均为架空 4 回;亚包 220kV 变电站占地面积与川埠 220kV 变电站相近,类比可行;变电站周围均无同类型电磁污染源,环境条件类似。因此本项目 2 台主变建成投运后对周围环境的工频电场、工频磁场贡献值理论上与亚包 220kV 变电站相近。因此,选取亚包 220kV 变电站作为类比变电站是可行的。

类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 3.1-2。监测点位示意图见附图 9。监测结果见表 3.1-3、图 3.1-1。

3.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3.1.3 监测方法及仪器

监测方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013),监测仪器采用电磁辐射分析仪。

3.1.4 监测布点

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)要求布点。

3.1.5 类比结果分析

监测结果表明,亚包 220kV 变电站围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 13.7V/m~301.7V/m,工频磁感应强度为 0.313 μ T~0.802 μ T;监测断面各测点处工

频电场强度为 7.6V/m~127.3V/m，工频磁感应强度为 0.083 μ T~0.792 μ T。由断面监测的结果可知，变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度随水平距离的增加整体上呈现下降趋势，所有测点测值均符合《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。

通过对已运行的亚包 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测川埠 220kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、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 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 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：

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

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220kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

220kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}, U_B = (-66.8 + j115.6) \text{ kV}, U_C = (-66.8 - j115.6) \text{ kV}$$

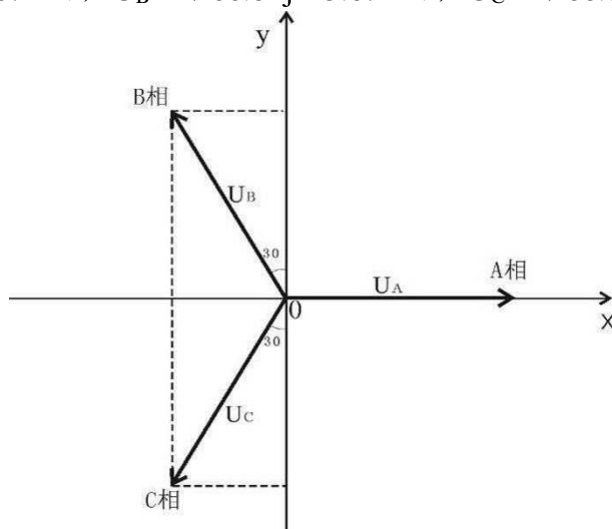


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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：

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

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：

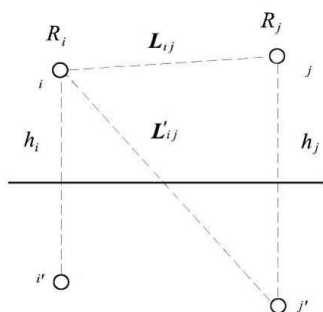


图 3.2-2 电位系数计算图

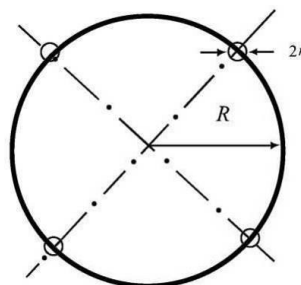


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

式中： 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3.2-4,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。

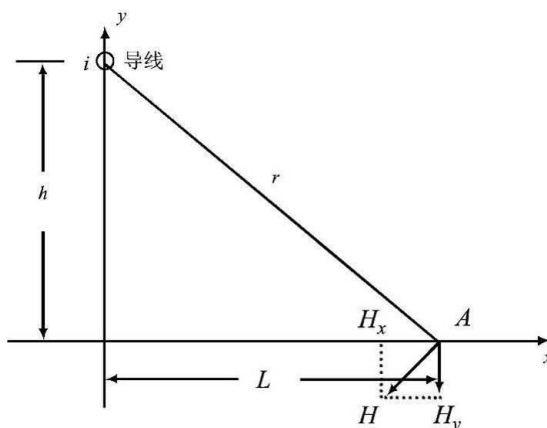


图 3.2-4 磁场向量图

根据上述计算模式,计算 220kV 架空线路下方垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

(2) 计算参数选取

现有 220kV 陶北 4549/4550 线、220kV 岷陶 2K90/2K99 线相序均为 BCA/CAB 本项目建成后形成的同塔双回架空线路相序与现有线路相同,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本次选择电磁环境影响较大(横担长度较长)的塔型(220-GD21S-SDJ)进行模式预测,导线参数及计算参数见表 3.2-1。

(3) 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 220kV 架空线路下及周围工频电场、工频磁场计算结果见表 3-2-2~表 3.2-3,预测图见图 3.2-5~图 3.2-7。

经现场踏勘,本项目同塔双回架空线路评价范围内有环境敏感目标。环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果见表 3.2-3。

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

① 根据预测计算结果,本项目架空线路经过耕地、园地、道路等场所,导线高度 19m 时,导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

② 根据预测计算结果,导线设计高度为 19m,采用同塔双回架设时,工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心 9m 处,为 1031.3V/m,工频磁感应强度最大值出现在距线路走廊中心 0m 处,为 4.999 μ T。本项目线路沿线电磁环境敏

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随着与线路走廊中心投影位置距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现逐渐递减的趋势。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站

变电站 220kV、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。

4.2 输电线路

架空线路建设时线路采用保证导线对地高度 ($\geq 19\text{m}$)、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示标识牌，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 电磁专题评价结论

(1) 项目概况

1) 川埠 220kV 变电站新建工程

建设川埠 220kV 变电站，主变户外布置。本期新建 2 台主变，容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ (#1、#2)，每台主变配置 $1 \times 10\text{Mvar}$ 并联电容器和 $1 \times 10\text{Mvar}$ 并联电抗器；220kV 和 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，本期 220kV 出线 6 回（2 回备用），110kV 出线 12 回。

2) 线路工程

本项目新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 3.5km，利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.35km。本线路工程共包含 2 个子工程，具体如下。

① 北塘~川埠 220kV 线路工程

将北塘~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成北塘~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 2.0km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.2km；拆除现有 220kV 陶北双线#1~#9 间 9 基杆塔及相应约 2.1km 导线。

② 岷珠~川埠 220kV 线路工程

将岷珠~陶都 220kV 双线陶都侧改接川埠，形成岷珠~川埠双线。新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，另利用原路径恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.15km；拆除现有 220kV 岷陶双线#38~#46 间 9 基杆塔及相应约 1.4km 导线。

本工程新建和恢复 220kV 架空线路采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 型钢芯铝绞线。

(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 $100\mu\text{T}$ 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，本项目变电站建成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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能够满足架空

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，线路周围敏感目标处的工频电场强度、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。

(4) 电磁环境保护措施

本项目变电站 220kV、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采用保证导线对地高度 ($\geq 19\text{m}$)、优化导线相间距离以及导线布置方式，设置警示标识牌，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(5) 电磁专题评价结论

综上所述，无锡川埠 220kV 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较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应控制限值要求。