

检索号	2022-TKHP-0030
商密级别	/

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：江苏无锡半农 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：江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：2023 年 4 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏无锡半农 220kV 输变电工程	
项目代码		2204-320000-04-01-599468	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江阴市夏港街道境内	
地理坐标	半农 220kV 变电站	站址中心 (E120 度 13 分 12.401 秒, N31 度 54 分 49.312 秒)	
	配套 220kV 线路	起点 (E120 度 13 分 12.503 秒, N31 度 54 分 52.925 秒)	
		终点 (E120 度 13 分 12.401 秒, N31 度 54 分 49.312 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: 13666 (永久用地 9066; 临时用地 4600) 线路长度: 0.12
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 [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		<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), 本次环评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	
规划及规划环境影响评价符合性分析		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,项目建设产生的环境影响可接受,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	<p>本项目新建变电站站址和输电线路路径已取得江阴市自然资源和规划局原则同意（见附件3），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）；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>本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，本项目变电站评价范围内不涉及0类声环境功能区；变电站设计阶段优化了平面布局，减少了永久用地，减少了植被砍伐，减小了对生态环境的不利影响；本项目架空线路采用同塔双回架设、并行走线的方式，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，减少了林木砍伐，保护了当地生态环境，能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p>
---------	---

二、建设内容

地理位置	<p>江苏无锡半农 220kV 输变电工程位于江阴市夏港街道夏东村，其中拟建变电站位于夏东路西侧，澄西污水处理厂以北。本项目架空线路自开环点向南架设进入半农 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>为满足江阴市城区沿河、沿江地区的电力需求，提升沿江、沿河地区供电能力，提高重要负荷供电可靠性，优化 110kV 和 35kV 配电网网架结构，提高配网设备运行水平，国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司建设江苏无锡半农 220kV 输变电工程是十分必要的。</p> <p>2.2 建设内容</p> <p>(1) 变电站</p> <p>新建半农 220kV 变电站，户内型。本期新建 1 台主变（#1），容量为 1×180MVA；远景 3 台主变，容量为 3×240MVA。本期 220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回；远景 220kV 出线 10 回，110kV 出线 16 回。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>建设 220kV 夏运 2955/2956 线双开断环入半农变线路工程，新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km，西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km；拆除约 0.05km 导线。</p> <p>本项目架空线路采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。</p> <p>2.3 项目组成及规模</p> <p>项目组成详见表 1。</p> <p style="text-align: center;">表 1 项目组成一览表</p> <table border="1" data-bbox="306 1417 1378 1993"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目组成名称</th> <th colspan="2">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">主体工程</td> <td>1</td> <td>半农 220kV 变电站</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>主变</td> <td>户内布置，本期容量 1×180MVA，远景容量 3×240MVA</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>220kV 配电装置</td> <td>220kV 户内 GIS</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>110kV 配电装置</td> <td>110kV 户内 GIS</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>220kV 出线间隔</td> <td>本期 4 回（架空），远景 10 回</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>110kV 出线间隔</td> <td>本期 6 回，远景 16 回</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>输电线路</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>线路路径长度</td> <td>新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km，西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km；拆除约 0.05km 导线。</td> </tr> </tbody> </table>			项目组成名称		建设规模及主要工程参数		主体工程	1	半农 220kV 变电站	/	1.1	主变	户内布置，本期容量 1×180MVA，远景容量 3×240MVA	1.2	220kV 配电装置	220kV 户内 GIS	1.3	110kV 配电装置	110kV 户内 GIS	1.4	220kV 出线间隔	本期 4 回（架空），远景 10 回	1.5	110kV 出线间隔	本期 6 回，远景 16 回	2	输电线路	/	2.1	线路路径长度	新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km，西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km；拆除约 0.05km 导线。
项目组成名称		建设规模及主要工程参数																														
主体工程	1	半农 220kV 变电站	/																													
	1.1	主变	户内布置，本期容量 1×180MVA，远景容量 3×240MVA																													
	1.2	220kV 配电装置	220kV 户内 GIS																													
	1.3	110kV 配电装置	110kV 户内 GIS																													
	1.4	220kV 出线间隔	本期 4 回（架空），远景 10 回																													
	1.5	110kV 出线间隔	本期 6 回，远景 16 回																													
	2	输电线路	/																													
	2.1	线路路径长度	新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km，西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km；拆除约 0.05km 导线。																													

		2.2	杆塔数量、塔型	本项目共新立 2 基杆塔，具体如下。								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>杆塔型号</th> <th>杆塔类型</th> <th>杆塔呼高 (m)</th> <th>数量 (基)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SDJG</td> <td>转角杆</td> <td>27</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3">总计</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	杆塔型号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)	SDJG	转角杆	27	2
杆塔型号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)									
SDJG	转角杆	27	2									
总计			2									
		2.3	架空线路参数	<p>(1) 架设方式: 原有 220kV 夏运 2955/2956 线相序为 ACB/BAC, 本项目不改变原有线路相序, 因此本项目同塔双回架空线路相序为 ACB/BAC。</p> <p>(2) 导线参数: 采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线, 导线直径 26.8mm, 双分裂, 单根导线最大载流量 460A。</p> <p>(3) 架设高度: 导线对地高度 ≥17m。</p>								
辅助工程	1	半农 220kV 变电站	/									
	1.1	辅助用房	消防泵房、雨水泵站、警卫室									
环保工程	1	半农 220kV 变电站	/									
	1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑, 与站内事故油池相连, 容积 10m ³ 。									
	1.2	事故油池	1 座, 容积为 80m ³									
	1.3	化粪池	1 座									
	1.4	危废暂存库	产生的危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库, 由供电公司交由有资质的单位回收处理									
	2	输电线路	临时沉淀池等									
依托工程	1	半农 220kV 输变电工程	/									
临时工程	1	半农 220kV 变电站	/									
	1.1	施工营地	设置 1 处施工营地, 占地约 4000m ² 。									
	2	输电线路	/									
	2.1	塔基施工区	本项目新立 2 基钢管杆, 每处钢管杆塔基施工临时用地面积约 200m ² , 每处设 1 座临时沉淀池, 临时用地面积共计约 400m ² 。									
	2.2	牵张跨越场区	本项目线路较短, 不设置牵张场; 本项目架空线路不跨越道路、河流等, 不需设置跨越场。									
	2.3	拆除线路区	本项目不拆除塔基, 因此无临时用地。									
	2.4	施工临时道路	本项目新建塔基位于农用地中, 需新建施工临时道路, 长约 50m, 宽度约 4m, 临时用地约 200m ² 。									

总平面及现场布置	<p>2.4 变电站平面布置</p> <p>半农 220kV 变电站采用户内型布置。本期#1、远景#2、#3 主变自西向东布置在综合楼南部，220kV 和 110kV GIS 配电装置户内布置在综合楼北部，事故油池和化粪池均位于综合楼东侧。</p> <p>半农 220kV 变电站总平面布置图见附图 2。</p> <p>2.5 线路路径</p> <p>线路东开环段自现有 220kV 夏运 2955/2956 线#4 塔小号侧新立 T1 向南新建同塔双回架空线路至半农 220kV 变电站；西开环段自现有 220kV 夏运 2955/2956 线#3 塔大号侧新立 T2 向南新建同塔双回架空线路至半农 220kV 变电站。</p> <p>线路路径示意图见附图 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，位于变电站拟建址西侧。施工营地临时用地面积约 4000m²，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区等。变电站施工区位于变电站站区内，设围挡、洗车平台、临时排水沟、临时沉淀池等，并对表土进行苫盖。</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>本项目新立 2 基钢管杆，每处钢管杆塔基施工临时用地面积约 200m²，每处设 1 座临时沉淀池，临时用地面积共计约 400m²，不设置牵张场和跨越场；新建施工临时道路，长约 50m，宽度约 4m，临时用地约 200m²。</p>
施工方案	<p>本项目包含变电站施工和架空线路施工，总工期预计为 6 个月。</p> <p>(1) 变电站施工方案</p> <p>本项目半农 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) 架空线路施工方案</p> <p>本项目需拆除部分现有导线，拆除的导线等临时堆放在施工场区，及时运出并进行回收利用。</p> <p>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，钢管杆安装施工采用分解组杆的施工方法，架线施工在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p>
其他	无

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。</p> <p>3.2 土地利用现状、植被类型及野生动植物</p> <p>对照《江阴市国土空间规划近期实施方案》，本项目变电站拟建址现状为农用地，变电站拟建址和输电线路沿线周围为农用地和建设用地，本项目周围植物类型主要为人工植被等。根据相关资料并结合现场踏勘，本项目影响范围内植物主要为松树、柏树、狗尾巴草、小蓬草等，动物主要为家鼠、华南兔、黄鼬、麻雀等。现场踏勘时，本项目评价范围内未发现《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）中收录的国家重点保护野生动植物。</p> <p>3.3 环境状况</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。本次环评对拟建变电站周围和输电线路沿线电磁环境和声环境进行了现状调查。</p> <p>3.3.1 电磁环境</p> <p>现状监测结果表明，半农 220kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.1V/m~5.7V/m，工频磁感应强度为 0.026μT~0.087μT，环境敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m~206.8V/m，工频磁感应强度为 0.029μT~0.312μT；输电线路沿线及敏感目标测点处工频电场强度为 41.6V/m~243.7V/m，工频磁感应强度为 0.164μT~0.407μT。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。监测结果详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.3.2 声环境</p> <p>本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展声环境现状监测，监测结果见表 2~表 3，声环境现状监测情况详见附件 6。</p> <p>（1）变电站</p> <p>监测结果表明，半农 220kV 变电站拟建址四周测点处昼间噪声为 47dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)，声环境保护目标测点处昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~43dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。</p> <p>（2）输电线路</p>
--------	--

	<p>监测结果表明，本项目输电线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 本项目有关原有污染情况和生态破坏问题</p> <p>本项目为新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>

生态环境 保护 目标	<p>3.5 生态保护目标</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)。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 范围内区域;架空线路生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>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。</p> <p>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>本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图见附图 9。</p> <p>3.6 电磁环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目半农 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。</p> <p>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。</p> <p>根据现场踏勘,本项目变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标,约 3 间临时活动房,3 间临时看护房;输电线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标,约 2 间临时看护房。详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.7 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),确定变电站声环境评价范围为围墙外 200m 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。</p> <p>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。</p> <p>根据现场踏勘,本项目半农 220kV 变电站拟建址评价范围内有 4 处声环境保护目标,</p>
------------------	---

约 14 间临时看护房，3 栋宿舍楼；220kV 架空线路评价范围内共有 1 处声环境保护目标，约 2 间临时看护房。本项目变电站周围声环境保护目标现状照片见附图 5，输电线路周围声环境保护目标现状照片见附图 4，变电站周围声环境保护目标情况见表 4，输电线路周围声环境保护目标情况见表 5。

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。</p> <p>3.8.2 声环境</p> <p>(1) 变电站</p> <p>根据《江阴市声环境功能区划分调整方案》(澄政办发(2020)71号),本项目半农 220kV 变电站拟建址位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A),见附图 8。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>根据《江阴市声环境功能区划分调整方案》(澄政办发(2020)71号),本项目架空线路段经过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A),见附图 8。</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>变电站站界噪声排放执行《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 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p>
其他	无

四、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、植被破坏和水土流失。

(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变电站站址用地（9050m²）、新建塔基用地（16m²）；临时用地主要为施工期变电站施工营地（4000m²）、塔基施工区（400m²）、和施工临时道路区（200m²），详见表 6。

表 6 本项目占地类型及面积一览表

分类	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	占地类型
变电站站址用地	9050	/	农用地、建设用地等
新建塔基施工区	16	400	农用地
变电站施工营地	/	4000	农用地
施工临时道路	/	200	农用地
合计	9066	4600	/

综上，本项目用地面积约 13666m²，其中永久用地 9066m²，临时用地 4600m²。

本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有公路；材料运至施工场地后，应合理布置，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) 对植被和动物的影响

本项目变电站及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，对变电站周围、架空线路塔基处及临时施工占地及时进行复耕或恢复土地原貌，景观上做到与周围环境相协调。施工时尽量避开动物繁殖期，施工机械和车辆等需远离可能存在的动物栖息的巢穴，加强保护野生动物；同时避免傍晚作业，并尽可能缩短施工时间，减轻对野生动物的干扰；施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，及时联系当地主管部门，采取适当措施保护，不得捕猎和伤害野生动物，通过采取以上措施，本项目施工对动物等影响较小。

(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，避开雨季施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

4.2 施工噪声环境影响分析

施工期生态环境影响分析

变电站及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。变电站施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为60dB(A)~84dB(A)。架空线路架线施工时绞磨机等设备产生的机械噪声、线路施工时开挖等施工噪声，其声级一般小于70dB(A)。

工程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。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》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。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 施工扬尘环境影响分析

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，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。

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 施工废水环境影响分析

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。变电站和线路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。

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。

	<p>4.5 施工期固体废物环境影响分析</p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾及拆除的导线。施工产生的建筑垃圾等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；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，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，拆除的导线作为废旧物资回收利用。</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，产生的垃圾等固体废物及时清运，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏，对陆生生态几乎无影响。</p> <p>4.7 电磁环境影响分析</p> <p>通过定性分析，本项目 220kV 变电站建成投运后周围及敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；通过模式预测，本项目 220kV 架空线路建成投运后周围及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相关的标准限值。</p> <p>江苏无锡半农 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影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应评价标准要求。</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>根据《变电站噪声控制技术导则》（DLT 1518-2016），本项目变电站主变 1m 处声压级为 67.9dB（A），声功率级为 91.2 dB（A）。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的附录 B 的预测模式，计算半农 220kV 变电站本期 1 台主变、远景 3 台主变对变电站厂界处的噪声贡献值，以及声环境保护目标处的噪声预测值。</p> <p>（1）变电站主要噪声源</p> <p>半农220kV变电站主要噪声源详见表7。</p> <p>（2）噪声源距变电站四周厂界及周围声环境保护目标最近距离</p> <p>半农220kV变电站主变距各厂界外1m处的最近距离见表8。</p> <p>（3）降噪措施</p>

本项目220kV变电站采用户内式布置，布置在独立的主变室内，充分利用隔声门、墙体等隔声降噪，隔声门、墙体等隔声量不小于10dB（A）。

（4）噪声预测

本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录B“B.1.3室内声源等效室外声源声功率级计算方法”，将位于室内的声源（主变）等效为室外面声源后，再根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录A“A.3.1.3面声源的几何发散衰减”计算110kV变电站本期2台主变、远景3台主变对变电站厂界处的噪声贡献值作为厂界噪声评价量；将本期2台主变、远景3台主变对声环境保护目标处的噪声贡献值与现状监测值的叠加值作为声环境保护目标处的噪声预测值。其中，声源（主变）位于室内，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下式近似求出：

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

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。

计算结果见表10和表11。

由预测结果可见，本项目220kV变电站本期1主变、远景3台主变建成投运后，变电站站界昼、夜间噪声排放贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求，变电站周围声环境保护目标处昼、夜间噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。

4.8.2 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，220kV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、保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小，周围声环境保护目标处声环境影响能够满足相关标准要求。

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排入城市污水管网，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》，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，产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司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》，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，废变压器油产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司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。

本项目主要环保设施、措施布置示意图见附图 6，生态环境保护典型措施设计图见附图 7。

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/m^3 。

本项目 220kV 变电站为户内型，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》，180MVA 及以下的单台主变最大油量按不大于 65t (72.6m^3) 考虑。变电站拟建 1 座事故油池，容积 80m^3 ，变压器旁设置挡油设施（即事故油坑，容积约 10m^3 ，容积大于设备油量的 20%）。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“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”。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 等国家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，本工程环境风险可控。

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）；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>本项目变电站评价范围内不涉及 0 类声环境功能区；变电站设计阶段优化了平面布局，减少了永久用地，减少了植被砍伐，减小了对生态环境的不利影响；本项目架空线路采用同塔双回架设、并行走线的方式，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，减少了林木砍伐，保护了当地生态环境。</p> <p>根据现状监测结果及预测分析，本项目周围电磁环境和声环境现状、项目建成投运后周围电磁环境和声环境均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>本项目选址选线已取得江阴市自然资源和规划局原则的原则同意。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；</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，避开雨季施工；</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，对变电站周围土地及施工临时用地进行回填土壤、复耕等生态恢复，恢复临时占用土地原有使用功能，对线路塔基处恢复土地原貌。</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，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</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>5.3 水污染防治措施</p> <p>(1) 变电站和线路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。</p> <p>(2) 变电站施工废水经临时沉淀池处理后回用不外排；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，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，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>
-------------------------	--

5.5 固体废物污染防治措施

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，拆除的导线作为废旧物资由供电公司回收利用。

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，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

运营期 生态环境 保护措施	<p>5.6 电磁环境</p> <p>本项目变电站采用户内型布置，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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>5.7 声环境</p> <p>变电站采用全户内布置，选用低噪声主变，安装在独立变压器室内，充分利用隔声门及墙体等隔声，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等措施，以降低可听噪声。</p> <p>5.8 生态环境</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，产生的垃圾等固体废物及时清运，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏，对陆生生物几乎无影响。</p> <p>5.9 水污染防治措施</p> <p>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排入城市污水管网，对周围水环境影响很小。</p> <p>5.10 固体废物污染防治措施</p> <p>①一般固体废物</p> <p>变电站日常巡视及检修等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。</p> <p>②危险废物</p> <p>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》，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，产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司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。</p> <p>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》，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，废变压器油产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司交由有资质的单位回收处理。</p> <p>5.11 环境风险控制措施</p> <p>本项目变电站拟建 1 座事故油池，容积 80m³，变压器旁设置挡油设施（即事故油坑，容积 10m³，大于设备油量的 20%）。事故油池设有油水分离设施，其底部和四周设置防渗</p>
---------------------	--

	<p>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）中相关要求。</p> <p>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>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，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。</p>																							
运营期生态环境保护措施	<p>5.12 监测计划</p> <p>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 11。</p> <p style="text-align: center;">表 11 运行期环境监测计划</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 70%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>变电站四周及线路沿线电磁环境敏感目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）</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" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>变电站四周、线路沿线声环境保护目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>等效连续 A 声级（Leq, dB(A)）</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> </tbody> </table>	序号	名称	内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站四周及线路沿线电磁环境敏感目标	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监测一次，其后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	变电站四周、线路沿线声环境保护目标	监测项目	等效连续 A 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监测一次，其后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	变电站四周及线路沿线电磁环境敏感目标																					
		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监测一次，其后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	变电站四周、线路沿线声环境保护目标																					
		监测项目	等效连续 A 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监测一次，其后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	/																							

本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元（企业自筹），具体见表 12。

表 12 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	生态环境	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	/
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运，拆除的导线作为废旧物资回收利用	/
运行阶段	电磁环境	变电站采用户内布置，220kV、110kV GIS 配电装置均布置在户内，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，降低静电感应影响；保证架空线路导线对地高度，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，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展电磁环境监测	/
	声环境	变电站采用全户内布置，选用低噪声主变，安装在独立变压器室内，充分利用隔声门及墙体等隔声；选用表面光滑的导线、保证导线对地高度，以降低可听噪声。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展声环境监测，变电站主变等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。	/
	生态环境	加强运维管理、植被绿化	/
	水环境	变电站站内巡检人员的生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网	/
	固体废弃物	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	/
	合计	/	/

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

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 (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) 合理安排施工工期, 避开雨季施工 (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, 对变电站周围土地及施工临时用地进行回填土壤、复耕等生态恢复, 恢复临时占用土地原有使用功能, 对线路塔基处恢复土地原貌。</p>	<p>(1) 加强了对管理人员和施工人员的环保教育人员生态环保意识得到提高 (2) 严格控制了施工临时用地范围, 利用了现有道路运输设备、材料等 (3) 开挖时采取了分层开挖、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, 未在雨季施工 (5) 在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, 对施工现场及时进行了清理, 对变电站周围土地及施工临时用地进行回填土壤、复耕等生态恢复, 恢复了临时占用土地原有使用功能, 对线路塔基处恢复土地原貌。</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, 产生的垃圾等固体废物及时清运, 避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏, 对陆生生态几乎无影响。</p>	<p>运行期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, 产生的垃圾等固体废物及时进行了清运, 未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。对陆生生态未造成影响。</p>
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	<p>(1) 变电站和线路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。(2) 变电站设置临时沉淀池,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) 变电站和线路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。(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。</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生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网。</p>	<p>变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网集中处理,不影响周围水环境。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<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,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;(3) 除因生产工艺要求或特殊需要必须连续作业外,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》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。</p>	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备,设置围挡;(2) 加强施工管理,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;(3) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,因生产工艺要求或特殊需要必须连续作业时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》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。</p>	<p>变电站采用全户内布置,选用低噪声主变,安装在独立变压器室内,充分利用隔声门及墙体等隔声,确保变电站厂界噪声排放达标;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,确保架空线路沿线及声环境保护目标处声环境达标。</p>	<p>变电站厂界噪声排放达标;架空线路沿线及声环境保护目标声环境达标。</p>

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, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (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; (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	(1) 施工单位在施工场地进行了围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护; (2) 采用商品混凝土, 对材料堆场及土石方堆场进行苫盖, 对易起尘的采取密闭存储; (3) 在变电站内设置了洗车平台, 车辆驶离时清洗轮胎和车身; (4) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。	/	/
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, 拆除的导线作为废旧物资回收利用。	生活垃圾和建筑垃圾均及时进行了清运, 拆除的导线作为废旧物资进行了回收利用, 现场无垃圾随意弃置的现象, 固体废弃物按要求进行了处理处置。	生活垃圾定期清运, 产生的废变压器油、废铅蓄电池等危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库, 由供电公司交由有资质的单位回收处理。	生活垃圾委托环卫部门及时清运, 产生的废变压器油、废铅蓄电池等危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库, 由供电公司交由有资质的单位回收处理。
电磁环境	/	/	变电站采用户内型布置, 220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置, 变电站合理布局, 保证导体和电气设备安全距离, 保证导线对地高度, 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, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	变电站及线路周围电磁环境能够满足 GB8702-2014 中 工频电场强度: <4000V/m 工频磁感应强度: <100 μ T 的要求。 架空线路经过耕地等场所时, 工频电场强度: <10kV/m。

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。按照 HJ1113-2020 等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。挡油设施（即事故油坑）容量能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求，按照 HJ1113-2020 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，环境风险可控。
环境监测	/	/	按监测计划开展电磁环境及噪声监测；在变电站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	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划
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

江苏无锡半农 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，从环保角度分析，本项目的建设可行。

江苏无锡半农 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 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》(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) 可研报告及可研评审意见等

(2) 规划许可文件

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
江苏无锡半农 220kV 输变电工程	变电站	新建半农 220kV 变电站, 户内型。本期新建 1 台主变(#1), 容量为 1×180MVA; 远景 3 台主变, 容量为 3×240MVA。本期 220kV 出线 4 回, 110kV 出线 6 回; 远景 220kV 出线 10 回, 110kV 出线 16 回。
	输电线路	建设 220kV 夏运 2955/2956 线双开断环入半农变线路工程, 新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km, 西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km; 拆除约 0.05km 导线。本项目架空线路采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

1.3 评价因子

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

本项目半农 220kV 变电站为户内型,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”,确定本项目半农 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为三级,220kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级,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	户内式	三级
		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

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	定性分析
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，特别是对工程附近敏感目标的影响。

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，本项目变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，约 3 间临时活动房，3 间临时看护房；输电线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，约 2 间临时看护房。变电站周围环境现状照片见附图 5，线路周围环境敏感目标现状照片见附图 4，变电站拟建址和输电线路周围电磁环境敏感目标见下表。

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

在变电站拟建址四周和线路沿线及环境敏感目标处布设工频电场、工频磁场现状测点。变电站四周监测点位见附图 3，线路周围监测点位见附图 5。

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 监测时间、监测天气和监测仪器

2.5 监测工况

2.6 现状监测结果与评价

（1）变电站

现状监测结果表明，半农 220kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.1V/m~5.7V/m，工频磁感应强度为 0.026 μ T~0.087 μ T，环境敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m~206.8V/m，工频磁感应强度为 0.029 μ T~0.312 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。

（2）输电线路

现状监测结果表明，本项目输电线路沿线及敏感目标测点处工频电场强度为 41.6V/m~243.7V/m，工频磁感应强度为 0.164 μ T~0.407 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),本项目半农 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为三级,架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级,因此本次评价对变电站电磁环境影响预测采用定性分析,对 220kV 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评价

本项目 220kV 变电站为户内式布置,主变、220kV、110kV GIS 配电装置等电气设备均布置在综合楼楼内,利用墙体等屏蔽变电站运行过程中产生的工频电场。

本项目 220kV 变电站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),“变电站也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。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来,但通常有安全栅栏围在周围,由于栅栏是金属做的,它也会屏蔽电场”,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 220kV 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 220kV 变电站建成投运后其周围及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 220kV 变电站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架空线路和地下电缆所产生的。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。……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 220kV 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 220kV 变电站建成投运后其周围及敏感目标处的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 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

(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：

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

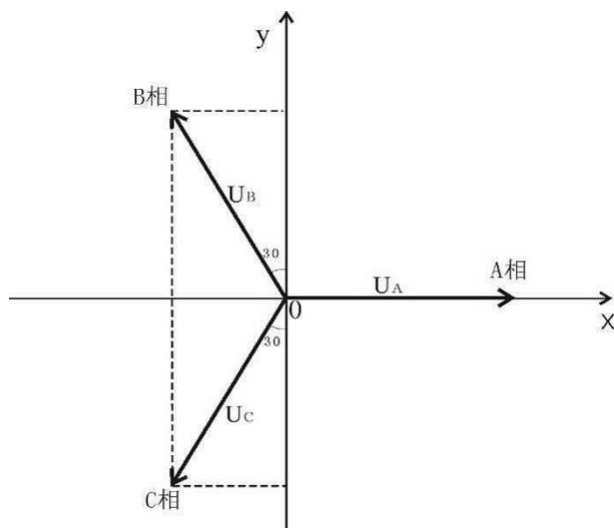


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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, \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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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：

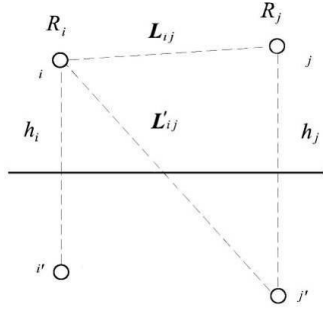


图 3.2-2 电位系数计算图

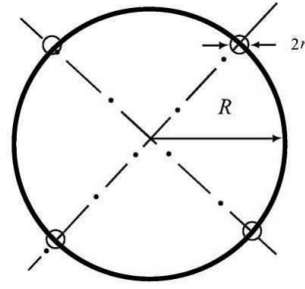


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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。

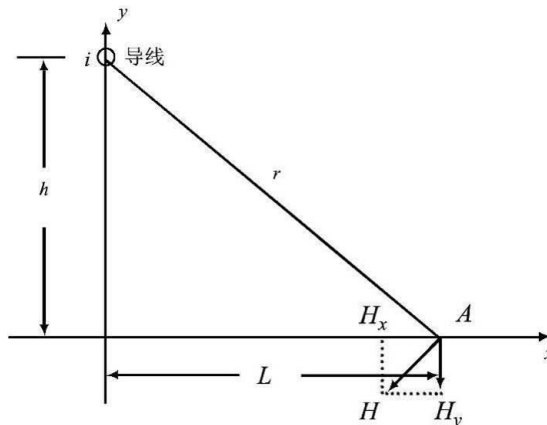


图 3.2-4 磁场向量图

根据上述计算模式，计算同塔双回架设时，220kV 架空线路下方不同垂直距离处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

(2) 计算参数选取

原有 220kV 夏运 2955/2956 线相序为 ACB/BAC，本项目不改变原有线路相序，因此本项目同塔双回架空线路相序为 ACB/BAC，本项目新立杆塔仅有 1 种塔型（SDJG），根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次采用 SDJG 塔型进行模式预测，导线参数及计算参数见表 3-1。

(3) 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 220kV 架空线路线下工频电场、工频磁场计算结果见表 3-2，敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果见表 3-3。考虑到架空线路周围电磁环境的制约因素是工频电场，而非工频磁场，因此本项目仅绘制工频电场等值线图。

经现场踏勘，本项目同塔双回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 3-3。

(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，导线设计高度 $\geq 17\text{m}$ 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 $\geq 17\text{m}$ 时，工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心 10m 处，为 1300.0V/m，工频磁感应强度最大值出现在距线路走廊中心 1m 处，为 5.660 μT 。本项目线路沿线的电磁环境保护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 μT 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站

变电站采用户内型布置，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

本项目架空输电线路保证导线对地高度($\geq 17\text{m}$)，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，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) 变电站

新建半农 220kV 变电站，户内型。本期新建 1 台主变（#1），容量为 $1 \times 180\text{MVA}$ ；远景 3 台主变，容量为 $3 \times 240\text{MVA}$ 。本期 220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回；远景 220kV 出线 10 回，110kV 出线 16 回。

2) 输电线路

建设 220kV 夏运 2955/2956 线双开断环入半农变线路工程，新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.12km。其中东开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km，西开环后形成同塔双回架空线路路径长约 0.06km。拆除约 0.05km 导线。

本项目架空线路采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 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

通过定性分析，本项目 220kV 变电站建成投运后周围及敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；通过模式预测，本项目 220kV 架空线路建成投运后周围及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足《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。

(4) 电磁环境保护措施

本项目变电站采用户内型布置，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，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，江苏无锡半农 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评价标准要求。