

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称：无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目
配套 220 千伏送出工程

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：2026 年 7 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称		无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出工程	
项目代码		/	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		无锡宜兴市杨巷镇、新建镇境内	
地理坐标	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	/	
	三峡杨巷光伏升压站~典巷 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)	占地面积: 18770m ² (临时占地 18450m ² 、永久占地面积 320m ²) ; 新建线路路径长约 8.93km
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〔2026〕12 号
总投资(万元)	/	环保投资(万元)	/
环保投资占比(%)	/	施工工期	/
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), 设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	1.1与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性分析 本项目变电站220kV间隔扩建工程在原站址内进行，不新增永久占地和站外临时占地，新建220kV线路路径已取得宜兴市自然资源和规划局的原则同意，详见附件2，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号）、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》（国函〔2025〕7号）和《江苏省自然资源厅关于无锡市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕280号），本项目变电站和输电线路不进入生态保护红线、不占用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，符合所在区域国土空间规划“三区三线”的要求。 1.2与生态环境分区管控符合性分析 本项目涉及一般管控单元“杨巷镇”、“新建镇”，本项目与江苏省生态环境分区管控的符合性分析见下表。 表 1-1 本项目与“江苏省生态环境分区管控综合查询报告”中“综合环境管控单元”符合性分析					
	生态环境管控单元类型		环境管控单元准入要求		本项目情况	符合性
	杨巷镇、新建镇	一般管控单元	空间布局约束	(1)各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求；(2)禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6号）禁止淘汰类的产业；(3)位于太湖流域的建设项目，符合《江苏省太湖流域水污染防治条例》等相关要求。	本项目为变电站间隔扩建工程和输电线路工程，项目的建设符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求，不属于《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6号）禁止淘汰类的产业，符合《江苏省太湖流域水污染防治条例》等相关要求。	符合
			污染物排放管控	(1)落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量；(2)进一步开展管网排查，提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复；(3)加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目为变电站间隔扩建工程和输电线路工程，其中变电站间隔扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水、固体废物，无废气排放；线路工程无污水、废气等污染物排放；本项目施工时将采取一系列噪声污染防治和扬尘监管措施，符合污染物排放管控要求。	符合

			环境风险 防控	(1)加强环境风险防范 应急体系建设,加强环 境应急预案管理,定期 开展应急演练,持续开 展环境安全隐患排查整 治,提升应急监测能力, 加强应急物资管理。 (2)合理布局商业、居 住、科教等功能区块, 严格控制噪声、恶臭、 油烟等污染排放较大的 建设项目布局。	本项目变电站间隔扩 建工程不新增含油设 备,不新增环境风险; 本项目变电站间隔扩 建工程不新增工作人 员,不新增生活污水、 固体废物,无废气排 放;线路工程无污水、 废气等污染物排放,符 合环境风险防控要求。	符合
			资 源 开 发 效 率 要求	(1)优化能源结构,加 强能源清洁利用。 (2)万元 GDP 能耗、 万元 GDP 用水量等指 标达到市定目标。 (3)提高土地利用效 率、节约集约利用土地 资源。(4)严格按照《高 污染燃料目录》要求, 落实相应的禁燃区管控 要求。	本项目建成投运后可 满足区域电能输送需 求,无工业用水,不消 耗水、天然气等资源, 亦不涉及燃用高污染 燃料。根据《江苏省电 力条例》第十八条,架 空电力线路走廊通道 建设不征地,杆塔基础 等占用的土地,对土地 承包经营权人或者建 设用地使用权人给予 一次性经济补偿。本项 目在典巷 220kV 变 电站内扩建 220kV 间 隔,不新增永久占地和 站外临时用地,架空线 路采用同塔双回设计, 进一步减少了土地占 用,符合资源开发效率 要求。	符合
综上所述,本项目符合生态环境分区管控要求。						
1.3与相关生态环境保护规划的符合性分析						
对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕74号)、《江苏省国土空间规划(2021-2035年)》(国函〔2023〕69号)、《无锡市国土空间总体规划(2021-2035年)》(国函〔2025〕7号)和《江苏省自然资源厅关于无锡市生态空间管控区域评估优化成果的复函》(苏自然资函〔2026〕280号),本项目变电站和输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线,符合江苏省生态保护红线规划要求。						
对照《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)、《江苏省自然资源厅关于宜兴市生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2025〕64号)及江苏省生态环境分区管控综合查询报告书,本项目变电站和输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域,符合江苏省生态空间管控区域相关规划要求。						
1.4与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的符合性分析						

	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生态影响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《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目拟建输电线路生态影响评价范围内均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；本项目变电站现有进出线及本期进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，变电站位于2类声环境功能区；本项目变电站220kV间隔扩建工程在原站址内进行，不新增永久占地和站外临时占地，无植被砍伐；本项目架空线路采用同塔双回（1回备用）架设，避让了集中林区，减少了新开辟走廊通道和土地占用，减少了对生态环境的影响，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。
--	--

二、建设内容

地理位置	无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出工程位于无锡宜兴市杨巷镇和新建镇境内。其中典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程位于宜兴市新建镇典巷村，三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程途经无锡宜兴市杨巷镇、新建镇。本项目输电线路起于三峡杨巷光伏升压站，止于典巷 220kV 变电站出线间隔。本项目地理位置示意图见附图 1。																
项目组成及规模	2.1 项目由来 根据《国网江苏省电力有限公司关于三峡宜兴新能源有限公司三峡宜兴杨巷镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目接入系统设计方案的意见》（苏电发展接入意见〔2024〕143 号），该项目新建 1 座 220kV 升压站（以下简称“三峡杨巷光伏升压站”），通过 1 回 220kV 线路接入典巷 220kV 变电站。 因此，为满足江苏无锡三峡宜兴杨巷镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目送出需求，建设配套 220 千伏送出工程是必要的。 2.2 项目规模 现有工程规模： 典巷 220kV 变电站为户外式，现有 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2），220kV 和 110kV 配电装置均采用户外 AIS 布置；现有 220kV 架空出线 4 回，110kV 架空出线 12 回。 本期工程规模： （1）典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 本期在变电站原站址内超规模扩建 4 回出线间隔（三峡杨巷光伏 1 回、备用 3 回），采用户外 GIS 布置。 （2）三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程 新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路 8.93km。 本项目新建架空线路采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。 2.3 项目组成及规模 项目组成及规模详见表 2-1。 表 2-1 项目组成及规模一览表 <table><tr><th colspan="3">项目组成名称</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="3">主体工程</td><td>1</td><td>典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td><td>/</td></tr><tr><td>1.1</td><td>主变压器</td><td>户外式，现有 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2）。</td></tr><tr><td>1.2</td><td>220kV 配电装置</td><td>现有 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置； 本期扩建 4 回出线间隔采用户外 GIS 布置</td></tr></table>			项目组成名称			建设规模及主要工程参数	主体工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	/	1.1	主变压器	户外式，现有 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2）。	1.2	220kV 配电装置	现有 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置； 本期扩建 4 回出线间隔采用户外 GIS 布置
项目组成名称			建设规模及主要工程参数														
主体工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	/														
	1.1	主变压器	户外式，现有 2 台主变，容量为 2×180MVA（#1、#2）。														
	1.2	220kV 配电装置	现有 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置； 本期扩建 4 回出线间隔采用户外 GIS 布置														

		1.3	110kV 配电装置	采用户外 AIS 布置
		1.4	间隔、出线	间隔: 现有 220kV 出线间隔 4 回, 110kV 出线间隔 12 回, 本期新增 220kV 出线间隔 4 回 出线: 现有 220kV 出线 4 回, 110kV 出线 12 回; 本期新增 220kV 出线 1 回 (至三峡杨巷光伏 1 回), 110kV 出线规模不变
		2	三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程	/
		2.1	线路路径长度	新建 220kV 同塔双回 (1 回备用) 架空线路 8.93km。
		2.2	杆塔数量、塔型	本项目共新立 30 基杆塔, 采用灌注桩基础和板式直柱基础, 杆塔塔型图见附图 13。
		2.3	架空线路参数	根据设计资料, 本项目架空线路采用同塔双回 (1 回备用) 架设, 以三峡杨巷光伏升压站至典巷变为线路前进方向, 左侧为 1 回备用线路, 相序为 BCA; 右侧为本项目投运后 1 回带电线路, 相序为 BAC, 采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线, 双分裂, 次导线直径 26.82mm, 每回线路输送容量约为 870MVA, 每相线路最大载流量约为 2400A, 导线对地高度≥17m。
	辅助工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	本期不新建辅助工程
		2	三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程	/
	环保工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	本期不新建环保工程
		2	三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程	/
	依托工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	利用变电站原有化粪池、配电装置、三峡杨巷 220kV 光伏升压站 220kV 出线间隔等
		2	三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程	/
	临时工程	1	典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	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。
		2	三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程	/
		2.1	新建塔基区	本项目新立 30 基杆塔, 临时占地面积约 5850m ² 。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, 施工场地施工人员借用施工点附近的厕所。采取的环保措施为: 临时沉淀池、表土剥离、堆土苫盖、表土回填、围堰施工 (鱼塘内)、植被恢复等。

		2.2	牵张跨越场区	本项目拟设 4 处牵张场，每处牵张场平均临时占地面积约 1000m ² ，临时占地面积约 4000m ² ；本项目跨越道路、鱼塘、河流等共约 25 次，需在跨越处设置临时施工场地搭设跨越架，每处跨越场平均临时占地面积约 200m ² ，临时占地面积约 5000m ² 。以上牵张跨越场临时占地面积共约 9000m ² 。牵张场采取的环保措施为铺设钢板、植被恢复等，跨越场采取的环保措施为搭设跨越架、植被恢复等。
		2.3	施工临时道路区	本项目充分利用现有公路，需新建施工临时道路长约 900m，宽约 4m，临时占地面积约 3600m ² 。采取的环保措施为：铺设钢板、植被恢复等。
	表 2-2 本项目主要跨越情况			
	序号		名称	次数
	1		道路	10
2		河流	1	
3		鱼塘	14	
总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置			
	典巷 220kV 变电站为户外式布置，现有#1、#2 主变自西向东布置在站区中部，现有 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置在站区南部，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置在站区东部，主控综合楼位于站区西部，35kV 配电装置室位于主变北侧，化粪池位于主控综合楼北侧；本期扩建的 4 回间隔采用户外 GIS 布置（2 回向南出线，2 回向西出线），位于现有 220kV 户外 AIS 配电装置西侧。 本项目变电站总平布置图见附图 2。			
	2.5 线路路径			
	本项目线路自三峡杨巷 220kV 光伏升压站北侧间隔出线，新建同塔双回（1 回备用）架空线路向北，随后折向西北再向东北沿村道至规划 S341 省道西南侧，之后线路沿规划 S341 省道折向东南架设，在兴杨公路西南侧线路转向东北跨越规划 S341 省道和兴杨公路至曹家塘村北侧后，折向东南，跨越环许路至建新路西北侧，接着沿建新路向东北侧架设至规划金宜高速西南侧，然后向东跨越规划金宜高速至杨树棵村南侧，再折向东北至方里村北侧，接着向东南方向一档跨越新建河至宜武线西侧，然后折向东北进入典巷 220kV 变电站。 本项目线路路径示意图见附图 4。			
	2.6 现场布置			
本项目共新立角钢塔 30 基，永久占地面积约 320m²，临时占地面积约 5850m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。 本项目架空线路拟设 4 处牵张场，每处牵张场平均临时占地面积约 1000m²，临时占地面积约 4000m²；本项目架空线路跨越道路、鱼塘、河流等共约 25 次，需在跨越				

	处设置临时施工场地搭设跨越架，每处跨越场平均临时占地面积约 200m²，临时占地面积约 5000m²。以上牵张跨越场临时占地面积共约 9000m²。 本项目线路工程施工道路尽量利用项目沿线已有道路，根据现场踏勘情况，本项目需新建施工临时道路，长约 900m，宽约 4m，临时占地面积约 3600m²。
施工方案	2.7 施工方案 (1) 变电站间隔扩建工程 本项目在典巷 220kV 变电站内进行 220kV 间隔扩建工程，不新增永久占地和站外临时占地，仅少量土建施工，并且施工期较短，故本次不设施工生产生活区。 (2) 新建架空线路 新建架空线路施工内容包括塔基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，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；鱼塘内新建塔基采用围堰施工。 2.8 建设周期 本项目总工期约 6 个月。
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	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人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02-长三角大都市群）。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕69 号），本项目所在区域主体功能区属于国家级城市化地区。 对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2025〕7 号），本项目所在区域属于城镇空间格局中锡宜协同发展区。 3.2 土地利用现状、植被类型及野生动植物 根据收集当地规划资料、现有影像资料及现有调查，并结合《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，本项目变电站周围土地利用现状主要为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地；输电线路沿线土地利用现状主要为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地等。变电站周围植被类型主要为农田植被、石楠、野老鹤草、狗尾巴草等，输电线路沿线植被类型主要为农田植被、樟树、石楠、枸骨等。 根据历史资料分析及现场踏勘，本项目变电站和输电线路生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》和《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）》中收录的国家和地方重点保护野生动植物，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。 3.3 环境质量 根据《无锡市生态环境状况公报（2025 年度）》，2025 年，全市空气质量优良天数比率 83.8%，连续 7 年无重污染天；空气质量综合指数 3.58；全市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%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来，连续两年达到Ⅲ类，连续 18 年实现安全度夏；2025 年，全市声环境质量总体较好，昼间声环境质量保持稳定；环境中 2 个省控点电磁辐射监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值的要求。 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司（CMA 证书编号：211012052340）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

电磁环境现状监测结果表明，本项目变电站厂界四周测点处工频电场强度为 1.94V/m~85.81V/m，工频磁感应强度为 0.052μT~2.823μT；变电站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 17.09V/m~168.08V/m，工频磁感应强度为 0.265μT~0.512μT；本项目 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.19V/m~120.86V/m，工频磁感应强度为 0.014μT~0.363μT。部分测点受现有线路影响，但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。

电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境现状监测

（1）监测因子、监测方法

监测因子：噪声

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）

（2）监测点位布设及频次

变电站厂界：变电站南侧围墙外有声环境保护目标，因此在变电站东侧、西侧、北侧围墙外 1m、距地面高度 1.2m 以上处，受变电站内现有声源影响大的位置布设厂界噪声排放现状监测点位，在变电站南侧围墙外 1m、高于南侧围墙（围墙高 2.3m）0.5m 以上处，受变电站内现有声源影响大的位置布设厂界噪声排放现状监测点位；

变电站周围声环境保护目标：在变电站周围声环境保护目标建筑物外 1m 且靠近变电站一侧、距地面高度 1.2m 以上处布设声环境质量现状监测点位。

架空线路：在拟建架空线路沿线声环境保护目标靠近线路边导线地面投影最近一侧、距地面高度 1.2m 以上处布设声环境质量现状监测点位。

噪声现状监测点位，昼、夜间各监测一次。

（3）监测单位及质量控制

（4）监测时间、监测天气

（5）监测仪器

（6）监测工况

（7）声环境现状监测结果与评价

本项目周围声环境监测结果见表 3-2~表 3-4，声环境现状监测情况详见附件 7。

现状监测结果表明，本项目变电站四周厂界测点处的昼间噪声为 40dB（A）~48dB（A），夜间噪声为 39dB（A）~43dB（A），能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

	现状监测结果表明，本项目变电站周围声环境保护目标测点处昼间噪声为 43dB（A），夜间噪声为 41dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 现状监测结果表明，本项目架空线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 41dB（A）~48 dB（A），夜间噪声为 36dB（A）~45 dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 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 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 本项目相关工程为三峡杨巷 220kV 光伏升压站和典巷 220kV 变电站。 三峡杨巷 220kV 光伏升压站已于 2024 年 10 月 21 日取得无锡市数据局环评批复（锡数投许〔2024〕61 号），目前正在建设中；220kV 典巷变电站最近一期工程为“无锡 220kV 南运变等二十四项输变电工程”中“220kV 典巷变扩建”，该工程已于 2005 年 8 月取得环评批复，并于 2007 年 6 月在“无锡 220kV 南运等 20 项输变电工程”中通过了原江苏省环保厅竣工环保验收，以上见附件 5。 环评批复文件、竣工环保验收文件和现状监测结果表明，典巷 220kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排；变电站周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；变电站内已建设事故油坑等环境风险控制设施，与本项目相关的原有污染情况均得到有效妥善处置；运营至今，变电站尚未产生废变压器油，产生的废铅蓄电池已委托有资质单位回收处理，不存在与项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不进入生态敏感区（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），本项目变电站生态影响评价范围为变电站内站界外 500m 范围内区域，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《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）、《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕69 号）、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2025〕7 号）和《江苏省自然资源厅关于无锡市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕280 号），本项目变电站和输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。 对照《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调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕64 号），本项目变电站和输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉

及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），本项目变电站和输电线路生态影响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《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目拟建输电线路生态影响评价范围内均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

本项目与无锡市市域三条线控制图位置关系见附图 10，与江苏省生态环境分区管控单元位置关系见附图 11。

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变电站站界外 40m 范围内区域；本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。

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

根据现场踏勘，本项目变电站电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 1 户看护房、4 栋厂房；架空线路电磁环境影响评价范围内有 8 处电磁环境敏感目标，共计 19 户看护房、4 户民房、1 间仓库，跨越其中 1 户看护房。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）》，调查变电站厂界 50m 范围内声环境保护目标；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 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 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。

经现场踏勘，本项目典巷 220kV 变电站声环境影响评价范围内有 1 处声环境保护目标，共计 1 户看护房；本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围内有 8 处声环境保护目标，共计 19 户看护房、4 户民房，跨越其中 1 户民房。详见表 3-4 和表 3-5。

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 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 3.8.2 声环境 （1）变电站 根据本项目变电站前期工程竣工环保验收文件，并对照《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）中宜兴市声环境功能区划图（附图 9），本项目变电站声环境影响评价范围内为 2 类声环境功能区，因此变电站周围声环境执行《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））。 （2）架空线路 对照《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）中宜兴市声环境功能区划图（附图 9），本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围内为 2 类和 4a 类声环境功能区，分别执行《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））和 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 施工噪声排放标准 执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）：昼间等效声级限值为 70dB(A)、夜间等效声级限值为 55dB(A)，夜间场界噪声最大声级超过夜间限值 55dB(A) 的幅度不得高于 15dB(A)。 3.9.2 厂界环境噪声排放标准 本项目变电站四周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 2 类标准（昼间限值为 60dB（A）、夜间限值为 50dB（A））。 3.9.3 施工场地扬尘排放标准 根据《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022），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。 表 3-6 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">项目</th><th style="width: 70%;">浓度限值/（μg/m³）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> </tbody> </table>	项目	浓度限值/（μg/m ³ ）	TSP ^a	500
项目	浓度限值/（μg/m ³ ）				
TSP ^a	500				

	PM ₁₀ ^b	80
	a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。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 200μg/m³ 后再进行评价。 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。	
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			
	本项目变电站间隔扩建工程位于原站址内，不新增永久占地和站外临时占地。			
	本项目对土地的占用主要表现为新建架空线路的永久占地和临时占地。其中久占地为新建塔基占地；临时占地为新建塔基占地、牵张跨越场和施工临时道路占地。详见表 4-1。			
	表 4-1 本项目占地类型及面积一览表			
	分类	永久占地 (m²)	临时占地 (m²)	占地类型
	新建塔基区	320	5850	耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地
	牵张跨越场区	0	9000	耕地
	施工临时道路区	0	3600	耕地
	合计	320	18450	/
	综上，本项目总占地面积约 18770m²，其中新增永久占地 320m²、临时占地 18450m²。 本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，尽量减少开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，总体上本项目土建施工量较小，永久占地较小，在临时占地采取恢复措施后，不会改变项目周围的土地利用格局。 (2) 植被破坏 本项目变电站间隔扩建工程位于原站址内，经现场踏勘，本期间隔扩建处已铺设碎石，无植被覆盖，因此变电站间隔扩建工程不会对站内及站外植被造成影响。 本项目新建架空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。项目建成后，对新立塔基周围土地及施工临时占地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，项目建设对周围植被的影响较小。 (3) 水土流失 本项目变电站和新建架空线路在施工时土方开挖、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，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，防止水土流失。 采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。			

4.2 声环境影响分析

输变电建设项目施工期噪声源主要有运输车辆以及施工期各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目变电站间隔扩建工程施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器等；输电线路施工常见机械主要有挖掘机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。参考《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010），本项目施工期主要噪声源强见表4-2。

（1）变电站间隔扩建工程

本项目变电站间隔扩建工程施工期施工机械位于变电站间隔扩建处，均在户外，按户外点声源考虑，运行时间按昼间持续运行考虑，通过点声源几何发散衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，详见表 4-3~表 4-5。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

本次根据实际施工范围估算本项目噪声最大的施工机械距各侧场界的距离，变电站间隔扩建工程在原站址内进行，变电站围墙的噪声衰减按照 10dB（A）考虑，详见表 4-3，本项目施工期施工场界噪声贡献值及拟采取措施情况详见表 4-4，声环境保护目标处噪声预测详见表 4-5。

变电站夜间不施工，因此仅考虑昼间施工场界的噪声贡献值达标情况。从预测结果可以看出，由于间隔施工区施工机械距南侧、西侧施工场界较近，需要在采用低噪声施工机械的同时，在南侧、西侧设置高于施工机械的围挡，以确保施工场界噪声贡献值能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求。

根据表 4-5，为确保施工期声环境保护目标处昼间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，避免扰民，建议在施工机械南侧设置实体围挡，围挡高于施工机械。

（2）新建输电线路

本项目输电线路施工期施工机械主要位于架空线路塔基周围，均在户外，按户外点声源考虑，运行时间按昼间持续运行考虑，通过点声源几何发散衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，详见表 4-6。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

输电线路夜间不施工，根据预测结果可以看出，距混凝土输送泵 100m 处；距挖掘机、运输车、流动式起重机 65m 处；距牵引机、张力机 60m 处；距商砼搅拌车、混凝土振捣器 50m 处；距机动绞磨机 10m 处均可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间限值要求。

为确保施工期场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）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；通过合理设置实体围挡削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施进一步降低施工噪声影响，施工噪声影响范围将显著减小。由于线路施工期各施工点分散，单次施工在 3~5 天，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。

输电线路牵张场优先布设在远离沿线声环境保护目标的区域，线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围，根据设计资料估算塔基施工时，施工机械距声环境保护目标的最近距离，分析对其的影响，详见表 4-7。

本项目架空线路施工时，在采用低噪声施工设备的同时，优化施工布置，将施工设备尽可能设置在远离声环境保护目标处，同时在靠近声环境保护目标侧，合理设置高于施工设备的实体围挡，确保施工期声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区要求。

综上，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，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境保护目标的影响较小，并且随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。施工期，施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。

4.3 施工扬尘分析

施工扬尘主要来自于变电站间隔扩建工程、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。

施工过程中，车辆运输散体材料和固体废物时，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、施工人员的生活污水。

本项目变电站间隔扩建工程及线路工程施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站间隔扩建工程施工废水主要为施工泥浆水等。施工废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。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，施工场地施工人员借用施工点附近的厕所。本项目架空线路一档跨越新建河等河流，不在河道内立塔，两侧塔基施工尽量远离沿线河流，施工期强化施工期环境管理，不向水体排放施工废水，对河流等自然水体影响较小；鱼塘内新建塔基采用围堰施工，施工废水循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向鱼塘内排放施工废水；施工结束后，清理围堰施工场地，不遗留施工固废，减轻对渔业生产的影响。

变电站间隔扩建工程施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后，定期清理，不外排；线路工程施工人员租用施工点附近的民房，生活污水纳入当地的污水处理系统。

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、生活垃圾等。施工产生的固体废物若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；本项目变电站间隔扩建工程和架空线路基础施工的挖方优先回填平整在施工区，尽量做到挖填方自身平衡，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。

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 电磁环境影响分析 本项目变电站及输电线路在运行过程中，由于电压等级较高，带电结构中存在大量电荷，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。 通过对变电站电磁环境影响类比监测、对架空线路电磁环境影响模式预测，无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出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及电磁环境敏感目标的影响很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应限值要求。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站间隔扩建工程 变电站前期竣工环保验收文件表明，本项目变电站四周厂界测点处能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；现状监测结果表明，本项目变电站四周厂界测点处昼间噪声为 40dB（A）~48dB（A），夜间噪声为 39dB（A）~43dB（A），能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 43dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增噪声源，因此，本期间隔扩建后，站址四周声环境基本没有变化，厂界及声环境保护目标处噪声维持现有噪声水平，变电站厂界昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；声环境保护目标处昼、夜间仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。 4.7.2 线路工程 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。 通过以上类比监测结果分析可知，类比架空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，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。220kV 架空线路产生的噪声贡献值较小。类比架空线路无明确厂界，本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。因此，本项目 220kV 同塔双回架空线路投运后，架空输电线路沿线及周围声环境保护目标处的声环境能够满足相应声环境功能区要求。 另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、表面光滑的导线，减少电晕放电，
-------------	--

保证导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围环境的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

4.8 地表水环境影响分析

本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增工作人员，不新增生活污水产生量，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，不会对周围水环境造成影响。

本项目输电线路运营期没有废水产生，对周围水环境没有影响。

4.9 大气环境影响分析

本项目变电站和输电线路运营期没有大气污染物产生，对周围环境无影响。

4.10 固体废物影响分析

本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量；不新增铅蓄电池、含油设备等；不新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物。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，变电站产生的废铅蓄电池作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，废变压器油产生后作为危险废物立即交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃，不会对周围的环境造成影响。

本项目输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。

4.11 环境风险分析

本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增含油设备，因此，本期间隔扩建工程不涉及新增环境风险。

4.12 生态影响分析

运营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，对生态无影响。

选址 选线 环境 合理性 分析	本项目变电站220kV间隔扩建工程在原站址内进行，不新增永久占地和站外临时占地，新建220kV线路路径已取得宜兴市自然资源和规划局的原则同意，详见附件2，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求和“三区三线”要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；本项目变电站现有进出线及本期进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，变电站位于2类声环境功能区；本项目变电站220kV间隔扩建工程在原站址内进行，不新增永久占地和站外临时占地，无植被砍伐；本项目架空线路采用同塔双回（1回备用）架设，避让了集中林区，减少了新开辟走廊通道和土地占用，减少了对生态环境的影响，将项目对周围生态影响降低到较小程度，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，固废可以得到妥善处置，环境风险可控，对周围生态环境影响较小，无环境制约因素。 综上，本项目选线和设计具有环境合理性。
-----------------------------	---

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) 严格控制施工临时占地范围，尽量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，大部分采用灌注桩基础，减少土石方开挖；施工临时道路采用钢板铺垫，牵张场采用钢板等铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施； (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，避开连续雨天土建施工； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时占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 (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，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速； (4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求； (5) 确保做到《宜兴市建设工地扬尘污染防治工作方案》要求的“六个 100%”，即：施工现场围挡率 100%、进出道路硬化率 100%、工地物料覆盖率 100%、场地洒水清扫保洁率 100%、密闭运输率 100%、出入车辆清洗率 100%。 5.3 水污染防治措施 (1) 变电站间隔扩建工程和线路工程施工产生的施工废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，施工场地施工人员借用施工点附近的厕所。本项目架空线路一档跨越新建河等河流，不在河道内立塔，两侧塔基施工尽量远离沿线河流，施工期强化施工期环境管理，不向水体内存放施工废水，对河流等自然水体影响较小；鱼塘内新建塔基采用围堰施工，施工废水循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向鱼塘内排放施工废水；施工结束后，清理围堰施工场地，不遗留施工固废，减轻对渔业生产的影响；
---	--

	(2) 变电站间隔扩建工程施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后, 定期清理, 不外排; 线路工程施工人员租用施工点附近的民房, 生活污水纳入当地的污水处理系统。 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, 将施工设备尽可能设置在远离声环境保护目标处, 制定并落实噪声污染防治实施方案; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 夜间禁止施工, 确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 的限值要求。 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; 本项目变电站间隔扩建工程和架空线路基础施工的挖方优先回填平整在施工区, 尽量做到挖填方自身平衡, 对不能平衡的弃土弃渣及建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。 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。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 本项目变电站前期已对电气设备进行合理布局, 本期扩建间隔采用 GIS 布置, 保证导体和电气设备安全距离, 降低静电感应的影响。 本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度, 并优化导线相间距离、导线布置方式及分裂间距, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响, 确保线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。同时, 架空线路经过耕地、园地、道路等场所时能够满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求, 并设置警示和防护指示标志。 5.7 声环境保护措施 本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔, 不新增噪声源, 对周围声环境影响很小。 本项目架空线路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, 确保线路沿线及声环境保护目标声环境能够满足相关标准要求。 5.8 地表水环境保护措施 本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔, 不新增工作人员, 不新增生活污水产生量, 对周围水环境无影响。 本项目架空线路运营期不产生生活污水等, 对周围水环境无影响。

5.9 固体废物污染保护措施

本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量；不新增铅蓄电池、含油设备等；不新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物；变电站产生的废铅蓄电池作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，废变压器油产生后作为危险废物立即交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃，不会对周围的环境造成影响。

本项目架空线路运营期不产生固体废物等，对周围环境无影响。

5.10 环境风险防控措施

本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增含油设备，因此，本期间隔扩建工程不涉及新增环境风险。

5.11 生态保护措施

运营期加强巡查和检查，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。

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、声环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；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、电磁和声环境影响较小，对周围环境影响较小。

5.12 监测计划

建设单位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，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布置	变电站四周厂界（变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度处）及电磁环境敏感目标、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	点位布置	变电站四周厂界（变电站厂界外 1m、地面 1.2m 高度以上处）及声环境保护目标、架空线路沿线声环境保护目标
		监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （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声环境保护目标处环境噪声进行监测。

其他

无

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	(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) 严格控制施工临时占地范围，尽量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，大部分采用灌注桩基础，减少土石方开挖，施工临时道路采用钢板铺垫，牵张场采用钢板等铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施；(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，避开连续雨天土建施工；(6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时占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；已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料；(2) 严格控制了施工临时占地范围，已尽量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，大部分采用灌注桩基础，减少土石方开挖，施工临时道路已采用钢板铺垫，牵张场已采用钢板等铺垫，跨越场已采用搭跨越架等临时措施；(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，避开连续雨天土建施工；(6) 施工现场使用带油料的机械器具时，已定期检查设备，未发生含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。(7) 施工结束后，及时清理了施工现场，对施工临时占地进行了复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	运营期加强巡查和检查，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。	制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站间隔扩建工程和线路工程施工产生的施工废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, 施工场地施工人员借用施工点附近的厕所; 本项目架空线路一档跨越新建河等河流, 不在河道内立塔, 两侧塔基施工尽量远离沿线河流, 施工期强化施工期环境管理, 不向水体排放施工废水, 对河流等自然水体影响较小; 鱼塘内新建塔基采用围堰施工, 施工废水循环使用不外排, 沉渣定期清理, 禁止向鱼塘内排放施工废水; 施工结束后, 清理围堰施工场地, 不遗留施工固废, 减轻对渔业生产的影响; (2) 变电站间隔扩建工程施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后, 定期清理, 不外排; 线路工程施工人员租用施工点附近的民房, 生活污水纳入当地的污水处理系统。	(1) 变电站间隔扩建工程和线路工程施工产生的施工废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, 施工场地施工人员借用施工点附近的厕所; 本项目架空线路一档跨越新建河等河流, 未在河道内立塔, 两侧塔基施工已远离沿线河流, 施工期强化施工期环境管理, 未向水体排放施工废水, 对河流等自然水体影响较小; 鱼塘内新建塔基采用围堰施工, 施工废水循环使用不外排, 沉渣定期清理, 未向鱼塘内排放施工废水; 施工结束后, 已清理围堰施工场地, 未遗留施工固废, 对渔业生产的影响较小; (2) 变电站间隔扩建工程施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后, 定期清理, 未外排; 线路工程施工人员租用施工点附近的民房, 生活污水纳入当地的污水处理系统。已加强施工期环保资料留底工作, 保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔, 不新增工作人员, 不新增生活污水产生量, 对周围水环境无影响。 本项目架空线路运营期不产生生活污水等, 对周围水环境无影响。	/
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, 将施工设备尽可能设置在远离声	(1) 已采用低噪声施工机械设备, 设置围挡, 控制设备噪声源强; (2) 已优化施工机械布置、加强施工管理, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间, 已将施工设备设置在远离声环境保护	本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔, 不新增噪声源, 对周围声环境影响很小; 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	变电站四周及声环境保护目标处、架空线路声环境保护目标处噪声达标。

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
	环境保护目标处，制定并落实噪声污染防治实施方案；（3）合理安排噪声设备施工时段，夜间禁止施工，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。	目标处，制定并落实了噪声污染防治实施方案；（3）已合理安排噪声设备施工时段，未在夜间施工，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	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。	
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，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，以防止扬尘对环境空气质量的影响；（3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速；（4）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求；（5）确保做到《宜兴市建设工地扬尘污染防治工作方案》要求的“六个 100%”，即：施工现场围挡率 100%、	（1）施工场地设置了围挡，对作业处裸露地面采用了防尘网覆盖，并定期洒水抑尘，在四级或四级以上大风天气时停止了土方作业；（2）采用了商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的物料采取了密闭存储；（3）制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施；（4）施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，采取了各项防尘降尘措施，满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求；（5）做到了《宜兴市建设工地扬尘污染防治工作方案》要求的“六个 100%”，即：施工现场围挡率 100%、进出道路硬化率 100%、工地物料覆盖率 100%、场地洒水清扫保洁率 100%、密闭运输率 100%、出入车辆清洗率 100%。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	/	/

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
	进出道路硬化率 100%、工地物料覆盖率 100%、场地洒水清扫保洁率 100%、密闭运输率 100%、出入车辆清洗率 100%。			
固体废物	加强对施工期生活垃圾、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；本项目变电站间隔扩建工程和架空线路基础施工的挖方优先回填平整在施工区，尽量做到挖填方自身平衡，对不能平衡的弃土弃渣及建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。	加强了对施工期生活垃圾、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；本项目变电站间隔扩建工程和架空线路基础施工的挖方已优先回填平整在施工区，对不能平衡的弃土弃渣及建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	本期仅在变电站原站址内扩建 4 回出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量；不新增铅蓄电池、含油设备等；不新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物；变电站产生的废铅蓄电池作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，废变压器油产生后作为危险废物立即交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃，不会对周围的环境造成影响。本项目架空线路运营期不产生固体废物等，对周围环境无影响。	变电站产生的废铅蓄电池已作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，由供电公司及时交由有资质的单位回收处理，废变压器油产生后已作为危险废物立即交由有资质的单位回收处理，未随意丢弃，未对周围的环境造成影响。
电磁环境	/	/	本项目变电站前期已对电气设备进行合理布局，本期扩建间隔采用 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，降低静电感应的影响。本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离、导线布置方式及分裂间距，以降低输	变电站四周及电磁环境敏感目标处、线路沿线电磁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）公众曝露控制限值要求，同时架空线路经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度能够满足 10kV/m 的限

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
			电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。同时，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时能够满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求，并设置警示和防护指示标志。	值要求。并设置了警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定了环境监测计划	落实了环境监测计划
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

无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，符合生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态的影响控制在可接受的范围，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目 配套 220 千伏送出工程 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，2021 年 4 月 1 日起施行；

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 其他

- （1）《无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出工程可行性研究报告》，2025 年 7 月；
- （2）《国网江苏省电力有限公司关于无锡三峡宜兴杨巷等光伏发电项目配套 220 千伏送出工程可行性研究报告的批复》，苏电发展可研批复〔2025〕28 号，2025 年 10 月，详见附件 3；
- （3）《省发展改革委关于南京会山 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》，苏发改能源发〔2026〕12 号，2026 年 1 月，详见附件 4。

1.2 项目概况

（1）典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在变电站原站址内超规模扩建 4 回出线间隔（三峡杨巷光伏 1 回、备用 3 回），采用户外 GIS 布置。

（2）三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程

新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路 8.93km。

本项目新建架空线路采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

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：100μT。

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

1.5 评价工作等级

本项目变电站为户外式，220kV 架空线路边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 架空线路的电磁环境影响评价工作等级均为二级，详见表 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	220kV	变电站	户外式	二级
	220kV	输电线路	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 评价范围及评价方法

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

表 1-3 电磁环境影响评价范围及评价方法

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	工频电场、工频磁场	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

电磁环境影响评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近电磁环境敏感目标的影响。

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，本项目典巷 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，共计 1 户看护房、4 栋厂房；本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 8 处电磁环境敏感目标，共计 19 户看护房、4 户民房、1 间仓库，跨越其中 1 户看护房。详见表 1-4 和表 1-5。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法、监测频次

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）。

监测频次：各监测点位监测一次。

2.2 监测点位布设

变电站：在变电站四周围墙外 5m、距地面 1.5m 处布设工频电场、工频磁场现状测点；变电站周围电磁环境敏感目标靠近变电站一侧，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；

架空线路：在架空线路沿线电磁环境敏感目标靠近拟建架空线路边导线地面投影最近一侧，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；

本项目变电站周围监测点位示意图见附图 3，线路沿线监测点位示意图见附图 5。

2.3 监测单位及质量控制

本项目监测单位青山绿水（江苏）检验检测有限公司已通过 CMA 认证，证书编号：211012052340，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：

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

2.5 监测仪器

2.6 监测工况

2.7 监测结果

2.8 评价及结论

电磁环境现状监测结果表明，本项目变电站四周厂界测点处工频电场强度为 1.94V/m~85.81V/m，工频磁感应强度为 0.052 μ T~2.823 μ T；变电站周围电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 17.09V/m~168.08V/m，工频磁感应强度为 0.265 μ T~0.512 μ T；本项目 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.19V/m~120.86V/m，工频磁感应强度为 0.014 μ T~0.363 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 公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

3.1 典巷 220kV 变电站电磁环境类比监测及评价

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目典巷 220kV 变电站间隔扩建工程建成运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量相同的扬州黄塍 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，黄塍 220kV 变电站（类比站）与典巷 220kV 变电站电压等级、主变布置型式、主变数量、容量、110kV 配电装置布置型式、母线型式均相同；黄塍 220kV 变电站（类比站）220kV 配电装置采用户外 AIS 布置，典巷 220kV 变电站 220kV 配电装置采用户外 AIS/GIS 组合型式，类比较保守；黄塍 220kV 变电站（类比站）与典巷 220kV 变电站总平面布置相似；黄塍 220kV 变电站（类比站）与典巷 220kV 变电站 220kV 出线方式相同，出线规模接近，110kV 出线方式相同，出线规模接近；变电站均正常运行；黄塍 220kV 变电站（类比站）与典巷 220kV 变电站占地面积接近且周围环境条件相似；因此，本项目典巷 220kV 变电站间隔扩建工程建成投运后，在不受其他因素影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与黄塍 220kV 变电站（类比站）类似。因此，选取黄塍 220kV 变电站作为类比变电站是可行的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法、数据来源、时间、天气及监测工况

监测方法：采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）所规定的方法进行。

数据来源、监测时间、天气及监测工况等详见表 3.1-2。

（4）监测布点

依据监测布点原则，黄塍 220kV 变电站工频电场、工频磁场监测点选在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）围墙外且距离围墙 5m 处布置。工频电场、工频磁场断面监测路径起点选在工频电场监测最大值处，垂直于围墙的方向上布置断面监测，间距 5m 测至距离围墙 50m 处，见附图 12。

（5）类比监测结果分析

监测结果表明，黄塍 220kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 19.2V/m~315.9V/m，工频磁感应强度为 0.078 μ T~0.165 μ T；监测断面测点处工频电场强度为 2.7V/m~315.9V/m，工频磁感应强度为 0.023 μ T~0.141 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，所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值的要求，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

通过以上分析可以预测，典巷 220kV 变电站间隔扩建工程建成投运后变电站四周及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、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。

3.2 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式，计算线路下方垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

（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：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

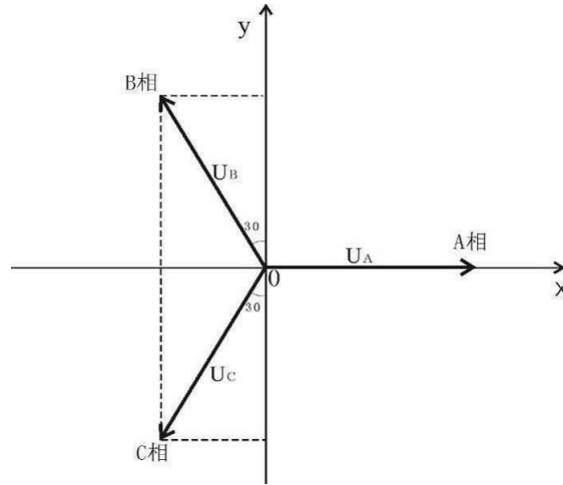


图 3.2-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*, *j*, ...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：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[*U*]矩阵和[λ]矩阵，利用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：

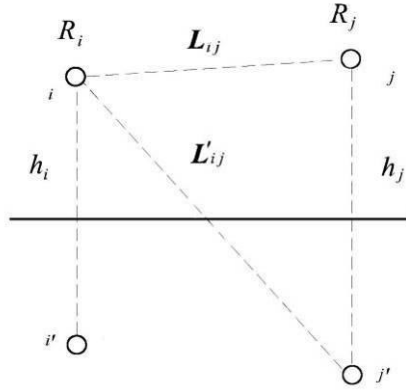


图 3.2-2 电位系数计算图

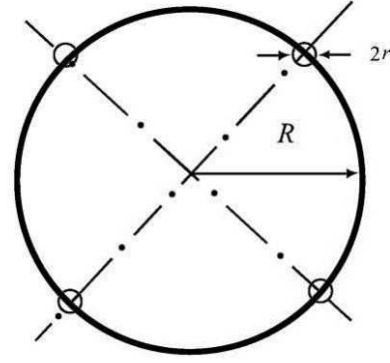


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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,不考虑导线 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。

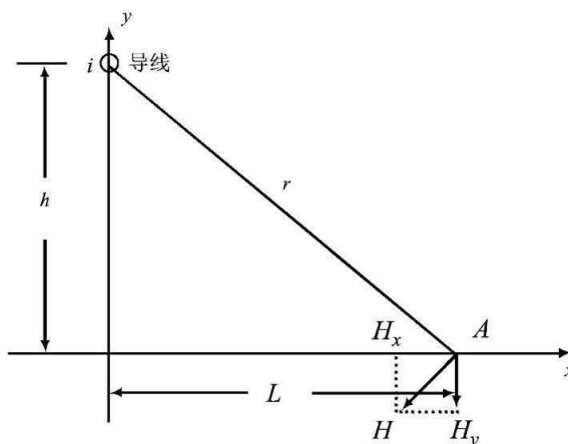


图 3.2-4 磁场向量图

(3) 计算参数选取

本项目 220kV 架空输电线路架设方式为本期同塔双回(1 回备用)和同塔双回(远景双回带电)架设,根据设计文件,本项目架空线路相序已定,为 BCA/BAC (以三峡杨巷光伏升压站至典巷变为线路前进方向,左侧为 1 回备用线路,相序 BCA;右侧为本项目投运后 1 回带电线路,相序 BAC)。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目采用经过居民区时数量最多的塔型(220-GC21S-Z2)进行模式预测,导线参数及计算参数见表 3.2-1。

(4) 预测计算结果

本项目 220kV 架空线路线下及周围工频电场、工频磁场计算结果见表 3.2-2~表 3.2-3,工频电场、工频磁场预测结果趋势图见图 3.2-5~图 3.2-6,工频电场等值线图见图 3.2-7~图 3.2-8,工频磁场等值线图见图 3.2-9~图 3.2-10。

经现场踏勘,本项目 220kV 同塔双回(1 回备用)架空线路、同塔双回(远景双回带电)架空线路电磁环境影响评价范围内有电磁环境敏感目标。电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果见表 3.2-4。

(5) 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 220kV 架空线路在导线设计高度为 17m 时,经过道路等场所,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,本项目 220kV 架空线路在导线设计高度为 17m,采用同塔双回架设(1 回备用)时,距地面 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心 5m 处,最大值分别为 1376.6V/m 和 12.421 μ T;采用同塔双回架设(远景双回带电)时,距地面 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心 0m 处,最大值分别为 1575.0 V/m 和 16.895 μ T;且总体上均随着与线路走廊中心对地投影距离的增加,工频电场强度和工频磁感应强度呈递减趋势。

③根据预测计算结果,本项目线路沿线电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场强度、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。

4 电磁环境保护措施

本项目变电站前期已对电气设备进行合理布局，本期扩建间隔采用 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，降低静电感应的影响。

本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离、导线布置方式及分裂间距，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。同时，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时能够满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

(1) 典巷 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在变电站原站址内超规模扩建 4 回出线间隔(三峡杨巷光伏 1 回、备用 3 回), 采用户外 GIS 布置。

(2) 三峡杨巷光伏升压站~典巷 220kV 线路工程

新建 220kV 同塔双回(1 回备用) 架空线路 8.93km。

本项目新建架空线路采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯耐热铝合金绞线。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明, 本项目评价范围内所有测点处的工频电场、工频磁场均能够满足《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 的公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比监测, 本项目变电站间隔扩建工程建成投运后, 变电站周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求; 通过模式预测, 本项目架空线路下方道路等场所的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 10kV/m 的限值要求, 架空线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《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。

5.4 电磁环境保护措施

本项目变电站前期已对电气设备进行合理布局, 本期扩建间隔采用 GIS 布置, 保证导体和电气设备安全距离, 降低静电感应的影响。

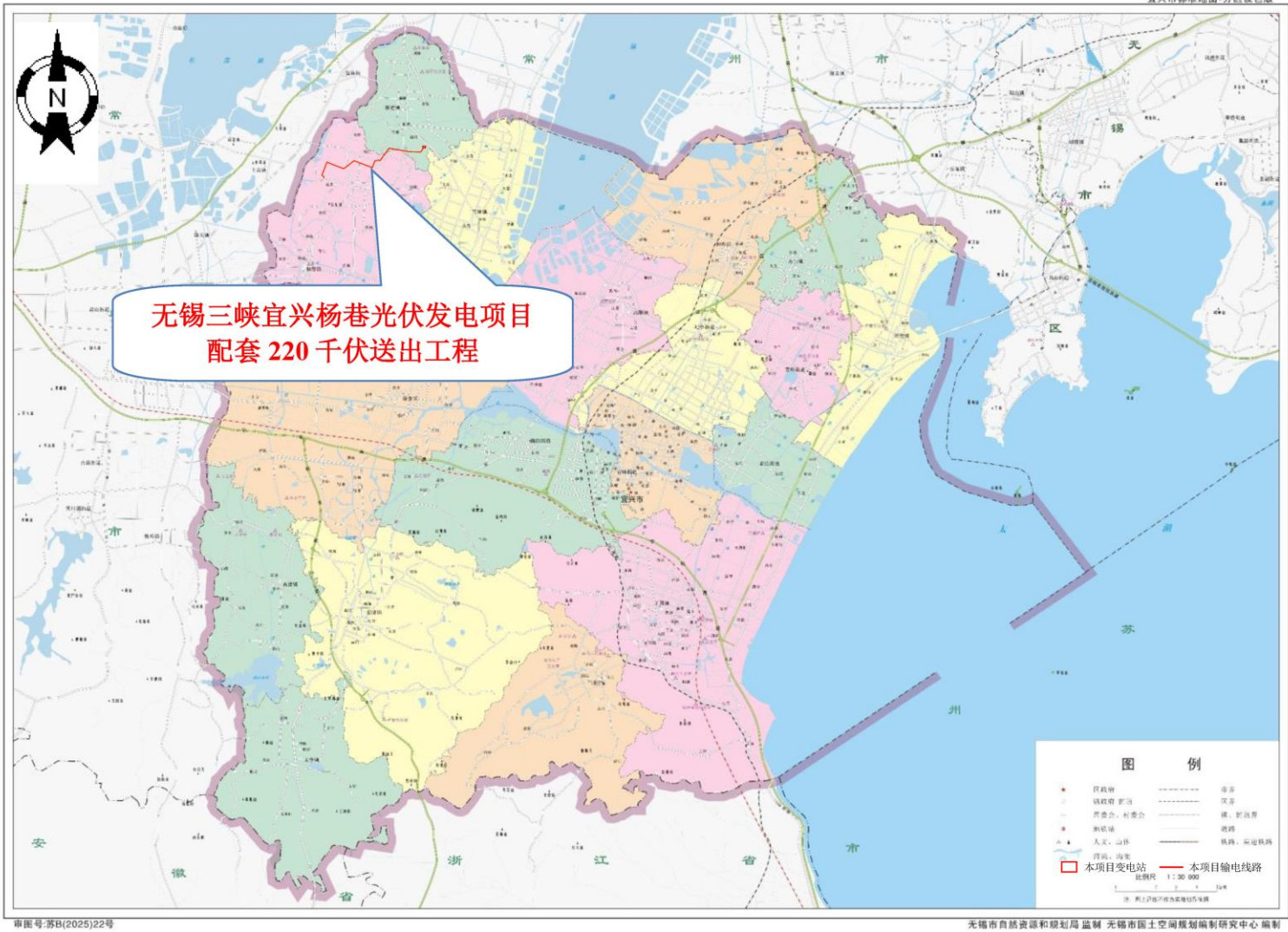
本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度, 并优化导线相间距离、导线布置方式及分裂间距, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响, 确保线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值

要求。同时，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时能够满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，无锡三峡宜兴杨巷光伏发电项目配套 220 千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，项目运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响较小，对周围电磁环境的影响满足相应控制限值要求。

宜兴市地图



附图 1 本项目地理位置示意图