

建设项目环境影响报告表

(全本公示本)

项 目 名 称：江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项
目 220 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期：2025 年 11 月

目 录

一、建设项目基本情况	2
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	9
四、生态环境影响分析	17
五、主要生态环境保护措施	22
六、生态环境保护措施监督检查清单	27
七、结论	31
电磁环境影响专题评价	33

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目 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	220kV 线路位于扬州市高邮市汤庄镇、江都区小纪镇境内		
地理坐标	***		
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）	***
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	***	项目审批（核准/备案）文号	***
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），本环境影响报告表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 相关规划意见相符性分析 本项目位于扬州市高邮市汤庄镇、江都区小纪镇境内，线路已取得高邮市自然资源和规划局、扬州市自然资源和规划局江都分局的规划意见（附件4），本项目建设符合当地发展规划的要求。 1.2 与《江苏省生态空间管控区域规划》相符性分析 根据《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扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕18号）、《江苏省自然资源厅关于高邮市2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕102号），本项目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。本项目符合江苏省生态空间管控区域规划。 1.3 与《江苏省国家级生态保护红线规划》相符性分析 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），本项目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，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划。 1.4 与《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“三区三线”成果，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线；根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）建设不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突，因此，本项目符合江苏省国土空间规划、扬州市国土空间总体规划要求。 1.5 与“三线一单”相符性分析
---------	--

表1-1 本项目与“三线一单”相符性对照分析表		
内容	相符性分析	相符性
生态保护红线	本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线相关要求。	相符
环境质量底线	根据电磁环境影响评价结论，本项目建成投运后周围电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，通过声环境影响分析，架空线路对周围声环境影响较小。输电线路运行期无固废、废水产生，符合环境质量底线相关要求。	相符
资源利用上线	本项目运行期不消耗水、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》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地，本项目线路不征地，符合资源利用上线相关要求。	相符
生态环境准入清单	对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《江苏省生态环境分区管控动态更新方案》（2023年版），本项目属于“一般管控”单元（管控单元名称：高邮市，环境管控单元编码：ZH32108430223）；江都区，环境管控单元编码：ZH32101230221）。不涉及优先保护单元，本项目属于民生工程，建设符合一般管控单元生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，符合生态环境准入清单要求。	相符
综上所述，本项目符合江苏省及扬州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。		
1.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析		
表 1-2 本项目与 HJ 1113-2020 符合性分析一览表		
HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析	
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合，本项目选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	符合，本项目架空线路选线时已尽量避开环境敏感目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路	符合，本项目架空线路采用同塔双回架设，降低了对环境的影响	

	走廊间距，降低环境影响	
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	符合，本项目线路选线已避让集中林区，以减少林木砍伐
综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电建设项目选址选线环境保护技术要求。 1.7 与《大运河扬州段核心监控区国土空间管控细则》《大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法》相符性分析 对照《大运河扬州段核心监控区国土空间管控细则》、《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号），本项目不在大运河扬州段核心监控区范围内，符合大运河扬州段核心监控区国土空间管控要求、大运河江苏段核心监控区国土空间管控要求。 1.8 《永久基本农田保护红线管理办法》相符性分析 本项目架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）建设不实行征地，按照原地类管理，塔基位置已尽可能布设在田间道路、沟渠、田坎铺设，符合《永久基本农田保护红线管理办法》相关要求。		

二、建设内容

地理位置	本项目 220kV 线路位于扬州市高邮市汤庄镇、江都区小纪镇境内，自 220kV 鑫辰高邮光伏升压站向东南至 220kV 华电小纪二期光伏升压站。本项目地理位置见附图 1。																									
项目组成及规模	2.1 项目由来 江苏扬州鑫辰高邮汤庄 61 兆瓦光伏及其 6.1 兆瓦储能项目，与鑫辰 70 兆瓦光伏及其 7 兆瓦储能、鑫辰 78 兆瓦光伏及其 7.8 兆瓦储能合建一座升压站，为保证该项目所发电力安全有效送出，有必要建设江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程。																									
	2.2 项目建设内容 新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝绞线，新建角钢塔 29 基。																									
	2.3 项目组成及规模 项目组成及规模详见表 2-1。																									
	表 2-1 项目建设规模																									
	<table><tr><th colspan="2">项目名称</th><th>建设规模</th></tr><tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>线路构成及规模</td><td>新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。</td></tr><tr><td>架空导线参数</td><td>新建架空线路导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝合金绞线，外径 26.8mm，双分裂，分裂间距 400mm，导线最大载流量为 2285A/回。 根据可研资料，同塔双回架空线路经过耕地等场所及敏感目标处最低导线对地高度为 18m。本期相序/BCA，远景相序 BCA/BCA。</td></tr><tr><td>杆塔数量、塔型、基础</td><td>新建塔基 29 基，均采用灌注桩，塔基塔型、呼高、数量等详见表 2-2。</td></tr><tr><td>交叉跨越情况</td><td>本项目跨越陵南路、斜丰港、双嵇路、联丰河、嵇联线、中心河、邵庄北大河、东邮线、南樊河、吴樊线、王家南河河、樊纪河、樊徐线。 跨越 2 处民房，与导线的垂直距离均可满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中 220kV 导线与建筑物之间最小垂直距离不小于 6m 的要求。</td></tr><tr><td>辅助工程</td><td colspan="2">/</td></tr><tr><td>环保工程</td><td colspan="2">/</td></tr><tr><td>依托工程</td><td colspan="2">/</td></tr><tr><td>临时工程</td><td>塔基施工区</td><td>各个新建塔基处设置塔基临时施工区，角钢塔塔基临时施工区范围为根开外扩 5m 的范围，用于临时堆土、放置设备等，临时用地约 8120m²，新建塔基新增永久用地约 261m²；每处塔</td></tr></table>		项目名称		建设规模	主体工程	线路构成及规模	新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。	架空导线参数	新建架空线路导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝合金绞线，外径 26.8mm，双分裂，分裂间距 400mm，导线最大载流量为 2285A/回。 根据可研资料，同塔双回架空线路经过耕地等场所及敏感目标处最低导线对地高度为 18m。本期相序/BCA，远景相序 BCA/BCA。	杆塔数量、塔型、基础	新建塔基 29 基，均采用灌注桩，塔基塔型、呼高、数量等详见表 2-2。	交叉跨越情况	本项目跨越陵南路、斜丰港、双嵇路、联丰河、嵇联线、中心河、邵庄北大河、东邮线、南樊河、吴樊线、王家南河河、樊纪河、樊徐线。 跨越 2 处民房，与导线的垂直距离均可满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中 220kV 导线与建筑物之间最小垂直距离不小于 6m 的要求。	辅助工程	/		环保工程	/		依托工程	/		临时工程	塔基施工区	各个新建塔基处设置塔基临时施工区，角钢塔塔基临时施工区范围为根开外扩 5m 的范围，用于临时堆土、放置设备等，临时用地约 8120m ² ，新建塔基新增永久用地约 261m ² ；每处塔
	项目名称		建设规模																							
	主体工程	线路构成及规模	新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。																							
		架空导线参数	新建架空线路导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝合金绞线，外径 26.8mm，双分裂，分裂间距 400mm，导线最大载流量为 2285A/回。 根据可研资料，同塔双回架空线路经过耕地等场所及敏感目标处最低导线对地高度为 18m。本期相序/BCA，远景相序 BCA/BCA。																							
		杆塔数量、塔型、基础	新建塔基 29 基，均采用灌注桩，塔基塔型、呼高、数量等详见表 2-2。																							
		交叉跨越情况	本项目跨越陵南路、斜丰港、双嵇路、联丰河、嵇联线、中心河、邵庄北大河、东邮线、南樊河、吴樊线、王家南河河、樊纪河、樊徐线。 跨越 2 处民房，与导线的垂直距离均可满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中 220kV 导线与建筑物之间最小垂直距离不小于 6m 的要求。																							
辅助工程	/																									
环保工程	/																									
依托工程	/																									
临时工程	塔基施工区	各个新建塔基处设置塔基临时施工区，角钢塔塔基临时施工区范围为根开外扩 5m 的范围，用于临时堆土、放置设备等，临时用地约 8120m ² ，新建塔基新增永久用地约 261m ² ；每处塔																								

		基施工区设置泥浆沉淀池、苫盖和编织袋拦挡等。	
	牵张及跨越场区	线路沿线设置 2 处临时用地约 1000m ² /处的牵张场和 16 处临时用地约 200m ² /处的跨越场，共 5200m ² ，用于放置牵张机、搭建跨越架等。	
	临时施工道路区	设置约 1000m 临时施工道路，路宽 4m，临时用地面积约 4000m ² ，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等	

表 2-2 本项目塔基一览表

塔型	呼高（m）	允许转角（°）	数量（基）
220-GC21S-Z1	30	0	1
	33	0	3
220-GC21S-Z2	30	0	2
	33	0	8
220-GC21S-ZK	42	0	1
	45	0	1
	51	0	1
220-GD21S-J1	30	0-20	1
220-GD21S-J2	30	20-40	1
	33		1
220-GD21S-J3	30	40-60	1
220-GD21S-J4	24	60-90	3
	30		4
220-GD21S-J4K	42	60-90	1
合计			29

2.4线路路径

自 220kV 鑫辰高邮光伏升压站西南侧间隔，向西南新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）至 A1，转向东南，跨越陵南路、斜丰港、双嵇路、联丰河、嵇联线、中心河、邵庄北大河、东邮线至 A2，转向西南至 A3，转向东南，跨越南樊河、吴樊线、王家南河河至 A4，转向西至 A5，转向东南，跨越樊纪河、樊徐线至 A6，转向西至 A7，转向北至 220kV 华电小纪二期光伏升压站。

本项目线路路径图见附图 2。

2.5 现场布置

架空线路主要施工内容为塔基基础的建设及架空线挂线，不设置临时施工营地，现场布置主要是各个新建塔基处设置塔基施工区，塔基施工区用地面积约 8381m²，其中新增永久用地 261m²，临时用地 8120m²，设有临时堆土区、泥浆沉淀池、苫盖和编织袋拦挡等，同时整体线路布置 2 处 1000m²/处的牵张场和 16 处 200m²/处的跨越场，临时用地面积约 5200m²，用于放置牵张机、搭建跨越架等。

设置约 1000m 临时施工道路，路宽 4m，临时用地面积约 4000m²，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等。

总平面及现场布置

	本项目生态环境设施、措施布置图见附图 9，生态环境保护典型措施设计图见附图 10。
施工方案	2.6 施工工艺 ①塔基施工 本项目塔基基础型式根据地形、地质条件、线路工程结构特点合理选择，拟采用灌注桩基础。工艺主要为：表土剥离-灌注桩基础施工-塔基开挖弃土（渣）堆放-混凝土浇筑。 ②铁塔组装施工 铁塔组立拟采用汽车吊分解组塔和内悬浮外拉线分解组塔两种方式，其中交通较为便利的平地塔位采用汽车吊分解组塔，交通不便的平地塔位采用内悬浮外拉线分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 ③架线施工 架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装。 线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。 2.7 施工时序 施工前期为塔基基础的土建施工，后期为架空线路的挂设。 2.8 工期安排 计划施工总工期 10 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《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域主体功能定位属于省级城市化地区，对照《扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域主体功能定位属于城市化地区，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突。 根据《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》和《江苏省生态环境分区管控动态更新方案》（2023 年版），本项目属于“一般管控”单元（管控单元名称：高邮市，环境管控单元编码：ZH32108430223；江都区，环境管控单元编码：ZH32101230221），不涉及优先保护单元，本项目为民生工程，建设符合一般管控单元生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，符合生态环境准入清单要求。 对照《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院公告 2015 年 第 61 号），本项目所在区域生态功能类型为农产品提供功能区（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。 3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物 通过现场踏勘，遥感影像资料分析，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目线路塔基土地利用类型主要为耕地、其他用地等，项目生态影响评价范围主要土地利用类型为耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等。 根据《2024 年扬州市年度环境质量公报》，扬州市已记录各类物种达 3618 种，其中陆生维管植物 1289 种，陆生昆虫 927 种，陆生脊椎动物 376 种，水生生物 1026 种。 根据《2024 年扬州市年度环境质量公报》，2024 年，扬州市生态质量指数为 57.49，生态质量分类为“二类”，生态质量指数变化值为-0.10，变化幅度分级为“基本稳定”，各分指标中生态格局指标为 42.49，生态功能指标为
--------	---

	71.73，生物多样性指标为 67.51，生态胁迫指标为 57.46。 本项目所在区域属于北亚热带常绿阔叶林和落叶阔叶林地带。植被多为亚热带常绿落叶阔叶混交林，植物区系集中了比较典型的北亚热带常绿阔叶树属，如构属、樟属、女贞属、木樨属等，兼具了暖温带树种，如落叶树种的柳属、杨属，常绿树种的落羽杉属和松属。 本项目所在区域野生动物组成主要以次生林灌、草地和农田动物群为主。因周边人为活动频繁，野生动物主要为适应一定人为活动干扰的动物种类。 本项目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）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》（1997 年）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（2024 年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》（2005 年）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的国家重点保护野生动植物。 3.3 环境质量现状 根据项目特点，本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境，通过现状监测获得项目的电磁环境和声环境质量情况。 3.3.1 电磁环境质量现状 现状监测结果表明，220kV 线路周围敏感目标处工频电场强度现状为（***）V/m，工频磁感应强度现状为（***）μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求。 电磁环境现状监测具体情况见本项目电磁环境影响专题评价。 3.3.2 声环境质量状况 本项目声环境委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：241012340193）监测，监测数据报告见附件 5-1，声环境现状监测点布设位置见附图 3-1~附图 3-5，监测点位照片见附图 4。 监测因子：昼间、夜间等效声级。 监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。 监测布点：在本项目 220kV 架空线路声环境保护目标距离线路最近一侧
--	---

	布设声环境质量现状监测点位。 监测频次：各监测点位昼、夜各测一次。 监测时间及天气：2025 年 4 月 22 日，晴，昼间：温度 25°C~26°C，风速 1.2m/s~1.4m/s；夜间：温度 14°C~15°C，风速 1.5m/s~1.7m/s。 质量控制措施：委托的检测单位已通过检验检测机构资质认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门校准、检定并在有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作，制定了检测报告的“编制、审核、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 监测仪器： ①多功能声级计 型号/规格：AWA6228+型；出厂编号：00323052； 设备编号：XGJC-J024； 量程：28 dB(A)~133 dB(A)；检定有效日期：2024.8.16~2025.8.15； 检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2024-0085644。 ②声校准器 型号/规格：AWA6021A 型；出厂编号：1011641； 设备编号：XGJC-J025；量程：94/114dB； 检定有效日期：2024.8.28~2025.8.27；检定单位：江苏省计量科学研究院； 检定证书编号：E2024-0089981。 ③风速仪 型号/规格：PM6252A 型；出厂编号：H12E-G22168； 设备编号：XGJC-J026；量程：1m/s~20m/s； 校准有效日期：2024.9.6~2025.9.5；校准单位：江苏省计量科学研究院； 校准证书编号：H2024-0092523。 监测结果： 本项目 220kV 架空线路周围声环境保护目标处声环境现状见表 3-1。
--	---

表 3-1 220kV 架空线路周围声环境保护目标处声环境现状监测结果				
测点序号 [1]	测点位置	监测结果 $L_{eq}/dB(A)$		执行标准/ $dB(A)$ [2]
		昼间	夜间	
1	220kV 鑫辰高邮光伏升压站西南侧鱼塘看护房西北侧	***	***	***
2	双鸽村双圩组 47 号民房东北侧	***	***	***
3	双鸽村双圩组虾塘看护房西南侧	***	***	***
4	富民村吴陈组养殖场看护房南侧	***	***	***
5	富民村庄西组 68 号民房西北侧	***	***	***
6	富东村桥南组鱼塘看护房西侧	***	***	***
7	富东村桥南组 31 号民房西侧	***	***	***
8	双富村安徐组鱼塘看护房西侧	***	***	***
注：[1]点位编号与附图 3-1~附图 3-5 中噪声监测点位序号一致。 [2]本项目不在《市政府办公室关于印发扬州市区声环境功能区、噪声敏感建筑物集中区域划分方案的通知》（扬府办发〔2024〕45 号）、《高邮市中心城区声环境功能区划分调整方案》（邮政发〔2025〕86 号）规划范围内。本项目线路沿线主要位于村庄，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目途经村庄区域执行 1 类声环境功能区要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））标准。 本项目 220kV 架空线路周围声环境保护目标处声环境现状值昼间为（***）dB（A），夜间为（***）dB（A），均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）表 1 中的 1 类标准要求。				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 相关工程环保手续履行情况 与本项目相关工程主要有 220kV 鑫辰高邮光伏升压站、220kV 华电小纪二期光伏升压站。 220kV 鑫辰高邮光伏升压站已由其建设单位于 2025 年 5 月 29 日取得环评批复（***），目前正在建设中。详见附件 6-1。 220kV 华电小纪二期光伏升压站已由其建设单位于 2025 年 4 月 1 日取得环评批复（***），目前正在建设中。详见附件 6-2。			
	3.5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 本项目为新建项目，无与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。根据现状监测，本项目周围声环境、电磁环境各评价因子均满足相应标准要求。			
生态环境保护	3.6 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包			

目标	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。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，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。 本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定的生态影响评价范围，选择范围更大的区域为本项目线路的生态影响评价范围。即本项目 220kV 架空输电线路生态影响评价范围确定以边导线地面投影外两侧 300m 的带状区域。 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、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。 本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜、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《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），本项目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《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“三区三线”成果，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。 《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扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕18 号）、《江苏省自然资源厅关于高邮市 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕102 号），本
----	--

项目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。

因此，本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护目标。

3.7 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）表 3，确定 220kV 架空线路电磁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 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标是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，220kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 9 处（民房 5 户，看护房 7 间，厂房 1 间），详见本项目电磁环境影响专题评价。

3.8 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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），声环境保护目标为评价范围内的依据法律、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》（2022 年 6 月 5 日起施行），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，220kV 架空线路评价范围内声环境保护目标共有 8 处（民房 5 户，看护房 7 间）。架空线路周围环境概况见附图 3-1~附图 3-5，架空线路周围声环境保护目标见表 3-2。

表 3-2 220kV 线路周围声环境保护目标

序号 [1]	声环境保护目标		架设方式	保护目标与线路的空间位置关系			执行标准/功能区类别 ^[4]	声环境保护目标情况说明	备注
	行政区划	名称		方位	与边导线地面投影的最近水平距离/m ^[2]	线路导线高度/m ^[3]			
1	高邮市汤庄镇	220kV 鑫辰高邮光伏升压站西南侧鱼塘看护房	同塔双回（备用一回）	线路东南侧	10m	≥18m	N ¹	1 间看护房，1F 尖顶，高约 3m	附图 3-1
2	江都	双鹤村双圩		线路	20m		N ¹	2 户民房，	附图

		区小纪镇	组民房		西南侧				1F~2F 尖顶，高约 4m~7m	3-2
	3		双鸽村双圩组虾塘看护房		线路东北侧	22m		N ¹	1 间看护房，1F 尖顶，高约 3m	附图 3-2
	4		富民村吴陈组养殖场看护房		线下	0m		N ¹	2 间看护房，1F 尖顶，高约 3m	附图 3-3
	5		富民村庄西组民房		线路东南侧	40m		N ¹	1 户民房，1F 尖顶，高约 4m	附图 3-3
	6		富东村桥南组鱼塘看护房		线路东侧	21m		N ¹	2 间看护房，1F 尖顶，高约 3m	附图 3-4
	7		富东村桥南组民房		线路东侧、西侧	22m		N ¹	2 户民房，1F~2F 尖顶，高约 4m~7m	附图 3-4
	9		双富村安徐组鱼塘看护房		线下	0m		N ¹	1 间看护房，1F 尖顶，高约 3m	附图 3-5
注：[1]线路敏感目标序号为附图 3-1~附图 3-5 中标注的序号； [2]本表中标注的距离均为参考距离，环境保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境保护目标，可能随工程设计的不断深化而变化。 [3]根据建设单位提供的设计资料确定。 [4]N ¹ 表示声环境质量要求为满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。										
评价标准	3.9 环境质量标准 3.9.1 电磁环境 工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值，即电场强度限值：4000V/m；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。 3.9.2 声环境 本项目不在《市政府办公室关于印发扬州市区声环境功能区、噪声敏感建筑物集中区域划分方案的通知》（扬府办发〔2024〕45 号）、《高邮市中心城区声环境功能区划分调整方案》（邮政发〔2025〕86 号）规划范围内。本项目线路沿线主要位于村庄，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本项目途经村庄区域执行 1 类声环境功能区要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类									

	(昼间：55dB (A)，夜间：45dB (A)) 标准。 3.10 污染物排放标准 3.10.1 施工期噪声 施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (昼间：70dB (A)，夜间：55dB (A))。 3.10.2 施工期扬尘 根据江苏省地方标准《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该标准“表1”中控制要求，见表3-3。 表3-3 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> 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。 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。	监测项目	浓度限值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。

(1) 土地占用

本项目线路工程对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目新增永久用地 261m²（均为塔基施工区），临时用地 17320m²（塔基施工区 8120m²，牵张及跨越场区 5200m²，临时施工道路区 4000m²）。本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，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。

综上所述，本项目新增总用地 17581m²，其中新增永久用地 261m²，新增临时用地 17320m²。

表 4-1 土地占用情况一览表

区域用地类型	永久用地（m ² ）	临时用地（m ² ）	合计（m ² ）	用地类型
塔基施工区	261	8120	8381	耕地、其他用地
牵张及跨越场区	0	5200	5200	耕地、其他用地
临时施工道路区	0	4000	4000	耕地、其他用地
合计	261	17320	17581	/

(2) 对植被的影响

本项目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，本项目线路土地利用类型主要为耕地、其他用地等，植被主要为耕地种植的农作物，道路周围的人工行道树、灌丛及草坪等。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，对塔基施工区土地及临时施工用地等进行植被恢复措施，尽量保持原有生态原貌景观上做到与周围环境相协调。

(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，避开大暴雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

4.2 声环境影响分析

本项目线路主要施工活动包括材料运输、塔基基础施工、塔机组立、导线和避雷线的架设等方面。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表4-2。

表 4-2 施工期主要噪声源强一览表

工程	施工设备名称	距声源10m处最大声压级（dB（A））
线路	重型运输车	86
	起重机	86
	液压挖掘机	86
	商砼搅拌车	84
	牵张机、绞磨机	70

（1）施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ 一点声源在预测点产生的声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ 一点声源在参考位置 r_0 产生的声压级，dB（A）；

r 预测点距声源的距离；

r_0 参考位置距声源距离。

（2）施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表4-2中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（1）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如表4-3所列。

表 4-3 距声源不同距离施工噪声水平 单位：dB（A）

施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	65m	100m	150m	180m	200m	250m
重型运输车	86	80	76	74	72	69	66	62	61	60	58
起重机	86	80	76	74	72	69	66	62	61	60	58
液压挖掘机	86	80	76	74	72	69	66	62	61	60	58
商砼搅拌车	84	78	74	72	70	67	64	60	59	58	56
牵张机绞磨机	70	64	60	58	56	53	50	46	45	44	42

（3）施工场界施工噪声影响预测分析

由表 4-3 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于重型运输车、

	起重机、液压挖掘机、商砼搅拌车、牵张机及绞磨机距离分别大于 65m、65m、65m、50m、10m 时，昼间施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB（A）要求。 本项目线路塔基区等距离声环境保护目标最近约 40m，在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置屏障进行隔声，尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响，通过距离衰减，确保声环境保护目标处噪声贡献值昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关要求，夜间不施工，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标的影响将被减至较小程度。 本项目施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。 4.3 施工扬尘分析 扬尘主要来源有：土方挖掘、装卸过程产生的扬尘、填方扬尘；建材的堆放、装卸过程产生的扬尘；运输车辆造成的道路扬尘。 施工扬尘随项目进程不同，工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出。地面上的灰尘，在环境风速足够大时就产生扬尘，其源头大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。扬尘属于面源，排放高度低。 在施工过程中，由于土地裸露会产生局部、少量的二次扬尘，可能对周围局部地区的环境产生暂时影响。采用围挡施工，可极大程度减少扬尘对周围环境的影响，待项目结束后即可恢复。 在项目施工时，采用围挡施工，购买商品混凝土，现场不设置搅拌站，施工弃土弃渣等合理堆放，采用人工控制定期洒水，对可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖等措施，施工期扬尘对周围大气环境影响较小。 4.4 地表水环境影响分析 施工期废水污染源主要为施工废水和生活污水。施工废水来自施工机械的清洗，主要污染物为 COD、BOD₅、石油类；生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N 等。 施工人员生活污水依托居住点污水处理设备处理；施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后回用于施工过程，不外排。线路跨越水体施工时，严禁向附
--	---

	近水体排放废水、固废等。因此施工期废水对周围水体影响较小。 4.5 固体废物影响分析 固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。本项目建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运；生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清理，对外环境无影响。 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。
运行期生态环境影响分析	本项目线路运行期无废水、废气及固废产生。 4.6 电磁环境影响分析 本项目线路在运行时会对周围电磁环境产生影响。通过模式预测，本项目在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及敏感目标的影响很小，投入运行后对周围环境及敏感目标的影响能够满足相应评价标准要求。电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。 4.7 声环境影响分析 220kV 架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。本项目 220kV 架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。 本项目架空线路采用同塔双回（备用一回）。 *** 由噪声检测结果可知，宿迁 220kV 泗卢 4E21 线/泗卢 4910 线自线路中心至垂直于线路方向 50m 处的测值变化很小，同塔双回架空线路正常运行时对声环境的贡献值较小，对周围声环境影响较小。由此可以推断，本项目 220kV 同塔双回架空线路正常运行时对声环境的贡献值较小，对周围声环境保护目标影响较小。 本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用导线表面光滑的导线减少电晕放电、保持导线对地高度等措施，以降低可听噪声，经类比分析可知，本项目线路建成投运后，周围声环境及声环境保护目标处声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求，对周围声环境及声环境保护目标的影响较小。

	4.8 生态影响分析 运行期设备检修维护人员可能对周边的自然植被和生态系统的破坏，运行期加强巡查和检查，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，可避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏，对周围生态环境影响较小。
选址选 线环境 合理性 分析	本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及江苏省生态空间保护区域，不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地。 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，本项目 220kV 线路选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本项目选线时，已尽量避开环境敏感目标，减少电磁和声环境影响；本项目 220kV 线路已避让集中林区，以减少林木砍伐。因此，本项目选线合理。 施工过程中合理布置，临时占地较少，采取有效的水土保持措施，及时对临时用地进行植被恢复，水土流失风险将明显降低。 通过模式预测，本项目 220kV 线路四周的电场强度、磁感应强度均能够满足相关限值要求，对周围电磁环境影响较小。 通过类比监测，本项目 220kV 线路沿线声环境质量均能满足相关标准要求。 综上，从环境制约因素、环境影响程度分析，本项目选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 (1) 严格控制施工临时用地范围，控制施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地范围，优先利用现有道路作为施工临时道路用于运输设备、材料等，以减少临时工程对生态的影响； (2) 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，施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地敷设钢板保护植被； (3) 合理安排施工工期，避开大雨暴雨天气土建施工；选择合理区域堆放土石方，对站外临时堆放区域加盖苫盖； (4) 施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染； (5) 加强对施工人员的环境教育、监督管理工作，施工人员和机械不得在规定区域外活动，增强施工人员环保意识，做好施工环保交底，做到文明施工； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对项目周围土地及施工临时用地进行植被恢复，恢复临时占用土地原有使用功能。 5.2 施工期大气污染防治措施 结合《江苏省大气污染防治条例》（2018年第二次修正本）、《扬州市扬尘污染防治条例》的相关规定，拟采取以下环保措施： (1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土建作业； (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，经过环境敏感目标时控制车速； (4) 施工现场做到“清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌，确保施工现场 TSP、PM10 满足《施工
-------------	--

	场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中表 1 限值要求。 5.3 施工期地表水污染防治措施 （1）施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后回用于施工过程，不外排； （2）施工人员生活污水利用居住点已有的污水处理设施处理。 （3）线路跨越水体施工时，严禁向附近水体排放废水、固废等，避免对地表水环境产生影响。 5.4 施工期噪声污染防治措施 （1）施工单位应尽量选用低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响。 （2）施工单位应采用噪声较小的施工工艺。 （3）施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目夜间不施工。 （4）施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。 5.5 施工期固废污染防治措施 施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。本项目建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运；生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清理，对周围环境影响较小。 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，具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运行期生态环境保护措施	5.6 生态环境保护措施 运行期加强巡查和检查，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。 5.7 电磁污染防治措施 220kV 线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布

	置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。																										
	居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。																										
	5.8 噪声污染防治措施 220kV 架空线路选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度，线路对周围声环境影响较小。 运行阶段做好设备维护，加强运行管理。 本项目运行期采取的生态保护措施和电磁、噪声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、电磁环境及声环境影响较小，对周围环境影响较小。																										
	5.9 监测计划 为更好地开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制定了具体的环境监测计划，见表 5-1。																										
	表 5-1 环境监测计划表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th colspan="2">名称</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">工频电场、工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>线路电磁环境敏感目标处</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>监测时间及频次</td> <td>监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：监测一次。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="4">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>架空线路声环境保护目标处</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>昼间、夜间等效声级（Leq（dB(A）））</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td> </tr> <tr> <td>监测时间及频次</td> <td>监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：昼间、夜间监测一次。</td> </tr> </tbody> </table>			序号	名称		内容	1	工频电场、工频磁场	点位布设	线路电磁环境敏感目标处	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）	监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：监测一次。	2	噪声	点位布设	架空线路声环境保护目标处	监测项目	昼间、夜间等效声级（Leq（dB(A）））	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：昼间、夜间监测一次。
序号	名称		内容																								
1	工频电场、工频磁场	点位布设	线路电磁环境敏感目标处																								
		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）																								
		监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：监测一次。																								
2	噪声	点位布设	架空线路声环境保护目标处																								
		监测项目	昼间、夜间等效声级（Leq（dB(A）））																								
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）																								
		监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测； 监测频次：昼间、夜间监测一次。																								
其他	5.10 环境管理 （1）施工期 施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。 建设单位需安排人员具体负责落实项目环境保护设计内容，监督施工期环																										

	保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。 施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受生态环境管理部门对环保工作的监督和管理。 （2）运行期 建设单位应设立环保工作人员，负责本项目运行期间的环境保护工作。其主要职责包括： ①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境主管部门的要求； ②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度； ③若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续； ④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理； ⑤监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题； ⑥项目建成投运后及时组织进行建设项目竣工环境保护验收。																																																					
环保投资	本项目总投资***，资金均为建设单位自筹，具体见表 5-2。 表 5-2 项目环保投资一览表 <table><tr><th>工程实施阶段</th><th>环境要素</th><th>主要污染物</th><th>环境保护设施、措施</th><th>投资估算（万元）</th></tr><tr><td rowspan="7">施工期</td><td>大气</td><td>扬尘</td><td>物料密闭运输，洒水降尘等，选用商品混凝土等</td><td>***</td></tr><tr><td rowspan="2">地表水</td><td>生活污水</td><td>施工人员生活污水依托周围居住点污水处理设备处理</td><td>***</td></tr><tr><td>施工废水</td><td>临时沉淀池</td><td>***</td></tr><tr><td rowspan="2">固废</td><td>生活垃圾</td><td>分类收集后环卫清运</td><td>***</td></tr><tr><td>建筑垃圾</td><td>按建筑垃圾有关管理要求及时清运</td><td>***</td></tr><tr><td>声</td><td>施工噪声</td><td>低噪声设备、屏障、定期维护等</td><td>***</td></tr><tr><td>生态</td><td>/</td><td>植被恢复、场地恢复、排水沟、沉沙池等，合理进行施工组织</td><td>***</td></tr><tr><td rowspan="4">运行期</td><td>电磁</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>架空线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志</td><td>***</td></tr><tr><td>声</td><td>噪声</td><td>线路选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度；运行期做好设备维护，加强运行管理</td><td>***</td></tr><tr><td>生态</td><td>/</td><td>加强运维管理</td><td>***</td></tr><tr><td colspan="3">工程措施运行维护费用</td><td>***</td></tr><tr><td colspan="3">环境管理（环评、验收等）与监测费用</td><td>***</td></tr></table>	工程实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护设施、措施	投资估算（万元）	施工期	大气	扬尘	物料密闭运输，洒水降尘等，选用商品混凝土等	***	地表水	生活污水	施工人员生活污水依托周围居住点污水处理设备处理	***	施工废水	临时沉淀池	***	固废	生活垃圾	分类收集后环卫清运	***	建筑垃圾	按建筑垃圾有关管理要求及时清运	***	声	施工噪声	低噪声设备、屏障、定期维护等	***	生态	/	植被恢复、场地恢复、排水沟、沉沙池等，合理进行施工组织	***	运行期	电磁	工频电场、工频磁场	架空线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	***	声	噪声	线路选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度；运行期做好设备维护，加强运行管理	***	生态	/	加强运维管理	***	工程措施运行维护费用			***	环境管理（环评、验收等）与监测费用			***
工程实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护设施、措施	投资估算（万元）																																																		
施工期	大气	扬尘	物料密闭运输，洒水降尘等，选用商品混凝土等	***																																																		
	地表水	生活污水	施工人员生活污水依托周围居住点污水处理设备处理	***																																																		
		施工废水	临时沉淀池	***																																																		
	固废	生活垃圾	分类收集后环卫清运	***																																																		
		建筑垃圾	按建筑垃圾有关管理要求及时清运	***																																																		
	声	施工噪声	低噪声设备、屏障、定期维护等	***																																																		
	生态	/	植被恢复、场地恢复、排水沟、沉沙池等，合理进行施工组织	***																																																		
运行期	电磁	工频电场、工频磁场	架空线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	***																																																		
	声	噪声	线路选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度；运行期做好设备维护，加强运行管理	***																																																		
	生态	/	加强运维管理	***																																																		
	工程措施运行维护费用			***																																																		
环境管理（环评、验收等）与监测费用			***																																																			

	环保投资总额	***
--	--------	-----

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运行期	
		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) 严格控制施工临时用地范围, 控制施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地范围, 优先利用现有道路作为施工临时道路用于运输设备、材料等, 以减少临时工程对生态的影响; (2) 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, 施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地敷设钢板保护植被; (3) 合理安排施工工期, 避开大雨暴雨天气土建施工; 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫盖; (4) 施工现场使用带油料的机械器具, 采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和水体造成污染; (5) 加强对施工人员的环境教育、监督管理工作, 施工人员和机械不得在规定区域外活动, 增强施工人员环保意识, 做好施工环保交底, 做到文明施工; (6) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 对项目周围土地及施工临时用地进行植被恢复, 恢复临时占用土地原有使用功能	(1) 严格控制了施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地范围, 优先利用现有道路作为施工临时道路用于运输设备、材料等; (2) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 表土分类存放, 施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地敷设钢板保护植被; (3) 合理安排施工工期, 土建施工避开了大雨暴雨天气; 对临时堆放区域加盖了苫盖; (4) 现场使用带油料的机械器具未发生油料跑、冒、滴、漏; (5) 加强对施工人员的环境教育、监督管理工作, 施工期未出现破坏生态的施工行为; (6) 施工结束后, 及时清理了施工现场, 施工临时用地恢复其原有使用功能	运行期加强巡查和检查, 强化设备检修维护人员的生态保护意识教育, 并严格管理, 避免对项目周边的自然植被和生态的破坏	避免对项目周边的自然植被和生态的破坏
	水生生态	/	/	/	/
	地表水环境	(1) 施工人员生活污水依托居住点污水处理装置处理; (2) 施工废水临时沉淀池处理后回用, 不外排。 (3) 线路跨越水体施工时,	(1) 生活污水依托居住点污水处理装置处理, 未排入周围环境; (2) 施工废水经沉淀	/	/

要素	内容	施工期		运行期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		严禁向附近水体排放废水、固废等，避免对地表水环境产生影响。	池处理后未排入周围环境，未影响周围地表水环境产生影响。(3)线路跨越水体施工时，未向附近水体排放废水、固废等，未对地表水环境产生影响。		
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		(1) 施工单位应尽量选用低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障；(2) 施工单位应采用噪声较小的施工工艺；(3) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。夜间不施工；(4) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生	(1) 采用了低噪声施工机械设备，并在高噪声设备周围设置了屏障；(2) 采用低噪声施工工艺；(3) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案，施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求，夜间未施工作业；(4) 定期对施工机械进行了维护保养	线路选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度；运行期做好设备维护，加强运行管理	220kV 架空线路周围声环境保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 1 类标准要求
振动		/	/	/	/
大气环境		(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土建作业；(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，经过环境敏感目标时控制车速；(4) 施工现场做到“清扫保洁达标、裸	(1) 施工场地设置了围挡，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) 及时清运了建筑垃圾，临时堆放采用密闭式防尘网遮盖；(3) 采用商品混凝土，制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施，对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖，对易起尘的采取密闭存储；(4)	/	/

要素 \ 内容	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌，确保施工现场 TSP、PM ₁₀ 满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中表 1 限值要求	施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，满足了《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求		
固体废物	（1）建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运；（2）生活垃圾分类收集后，环卫部门清运	（1）建筑垃圾委托了相关的单位及时运送至指定受纳场地；（2）生活垃圾委托环卫部门及时清运，无发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形	/	/
电磁环境	/	/	220kV 线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置； 运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求；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
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按环境监测计划进行环境监测	满足监测计划要求

要素 \ 内容	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后三个月内及时进行自主验收

七、结论

江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程选址选线符合用地规划，工程所在区域环境状况可以达到相关标准要求，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，对周围环境的影响较小，对周围生态环境影响较小。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目
220 千伏送出工程
电磁环境影响专题评价

专题评价目录

1 总则.....	35
2 电磁环境现状监测与评价.....	39
3 电磁环境影响预测与评价.....	41
4 电磁环境保护措施.....	53
5 电磁环境影响评价结论.....	53

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家及地方法律及法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订), 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 年修正本), 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。

1.1.2 相关技术规范、导则、标准

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

(4) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

(6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

1.1.3 建设项目资料

(1) 《省发展改革委关于南京新城中心 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》(江苏省发展和改革委员会, 苏发改能源发〔2025〕711 号, 2025 年 7 月, 附件 2)

(2) 《国网江苏省电力有限公司关于扬州冻青开关站主变扩建等 220 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》(国网江苏省电力有限公司, 苏电发展可研批复〔2025〕14 号, 附件 3)

(3) 《关于请求确认江苏扬州鑫辰汤庄 209 兆瓦光伏项目 220 千伏送出工程线路路径的复函》(高邮市自然资源和规划局文件, 附件 4)

(4)《高邮市鑫辰新能源有限公司汤庄镇 61MW 渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程(江都段)的规划初审意见》(扬州市自然资源和规划局江都分局, 附件 4)

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容一览表

工程名称	性质	规模
江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程	新建	新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝合金绞线，新建角钢塔 29 基。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，本项目运行期电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价因子一览表

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

本项目电磁评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1，频率为 50Hz 时电场强度、磁感应强度的公众曝露控制限值，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 电磁评价标准一览表

评价内容	污染物名称	标准名称	编号	标准值
电磁环境	电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 4000V/m
	磁感应强度			频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 100μT

注：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。

1.5 评价工作等级

本项目 220kV 架空线边导线地面投影外两侧 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，本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 1.5-1 输变电工程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	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 1.6-1。

表 1.6-1 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 架空线路	工频电场、工频磁场	线路边导线地面投影外两侧 各 40m 带状区域	模式预测

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为项目工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近电磁敏感目标的影响。

1.8 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。

综合表 1.6-1 评价范围一览表，本项目 220kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 9 处（民房 5 户，看护房 7 间，厂房 1 间），电磁环境敏感目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 220kV 架空线路电磁环境敏感目标

序号 [1]	敏感目标名称		环境 质量 要求 [2]	架设方式	敏感目标与线路的空间位置关系		跨越建筑 与导线的 垂直距离 [4]	电磁环境敏感目标情况说明	拟建线 路导线 对地高 度/m	备注
					方位	与边导线对地投影 的最近水平距离 /m ^[3]				
1	高邮市汤庄镇	220kV 鑫辰高邮光伏 升压站西南侧鱼塘看 护房	E、B	同塔双回 (备用一 回)	线路东南侧	10m	/	1 间看护房, 1F 尖顶, 高约 3m	≥18m	附图 3-1
2	江都区 小纪镇	双鸽村双圩组民房	E、B		线路西南侧	20m	/	2 户民房, 1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		附图 3-2
3		双鸽村双圩组虾塘看 护房	E、B		线路东北侧	22m	/	1 间看护房, 1F 尖顶, 高约 3m		附图 3-2
4		富民村吴陈组养殖场 看护房	E、B		线下	0m	≥15m	2 间看护房, 1F 尖顶, 高约 3m		附图 3-3
5		富民村庄西组民房	E、B		线路东南侧	40m	/	1 户民房, 1F 尖顶, 高约 4m		附图 3-3
6		富东村桥南组鱼塘看 护房	E、B		线路东侧	21m	/	2 间看护房, 1F 尖顶, 高约 3m		附图 3-4
7		富东村桥南组民房	E、B		线路东侧、 西侧	22m	/	2 户民房, 1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		附图 3-4
8		富东村桥南组厂房	E、B		线路西侧	26m	/	1 间厂房, 1F 尖顶, 高约 8m		附图 3-4
9		双富村安徐组鱼塘看 护房	E、B		线下	0m	≥15m	1 间看护房, 1F 尖顶, 高约 3m		附图 3-5

注: [1]线路敏感目标序号为附图 3-1~附图 3-5 中标注的序号;

[2]E 表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$; B 表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

[3]本表中标注的距离均为参考距离, 环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标, 可能随工程设计的不断深化而变化。

[4]2 处位于线下的敏感目标建筑与导线的垂直距离均可满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中 220kV 导线与建筑物之间最小垂直距离不小于 6m 的要求。

2 电磁环境现状评价

本项目电磁环境（电场强度、磁感应强度）委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：241012340193）监测，监测报告见附件 5-1，监测点位见附图 3-1~附图 3-5。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测布点

本次电磁环境现状监测选择在 220kV 架空线路周围电磁环境敏感目标距离线路最近处距地面 1.5m 处。

2.4 监测频次

各监测点位监测一次。

2.5 监测时间及天气

2025 年 4 月 22 日，晴，昼间：温度 25°C~26°C，相对湿度 56%RH~57%RH。

2.6 质量控制措施

委托的检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门校准并在校准有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作，制定了检测报告的“编制、审核、签发”的制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.7 监测仪器

电磁辐射分析仪

型号/规格：主机 SEM-600+探头 LF-04；

主机编号：D-1394；

探头编号：I-1394；

设备编号：XGJC-J023；

电场量程：5mV/m~100kV/m；

磁场量程：0.3nT~10mT；

频率范围：1Hz~400kHz；

校准有效日期：2024.8.30~2025.8.29；

校准单位：江苏省计量科学研究院；

校准证书编号：E2024-0089983。

2.8 监测结果及评价

表 2.8-1 220kV 架空线路周围敏感目标处工频电场强度、磁感应强度现状

编号 ^[1]	测点位置		检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	220kV 鑫辰高邮光伏升压站西南侧鱼塘看护房西北侧	距地面 1.5m 处	***	***
2	双鸽村双圩组 47 号民房东北侧		***	***
3	双鸽村双圩组虾塘看护房西南侧		***	***
4	富民村吴陈组养殖场看护房南侧		***	***
5	富民村庄西组 68 号民房西北侧		***	***
6	富东村桥南组鱼塘看护房西侧		***	***
7	富东村桥南组 31 号民房西侧		***	***
8	富东村桥南组厂房东北侧 ^[2]		***	***
9	双富村安徐组鱼塘看护房西侧		***	***
控制限值			4000	100

注：[1]点位编号与附图 3-1~附图 3-5 中工频电场强度、工频磁感应强度监测点位序号一致；
[2]测点周围有 10kV 线路，故测值较大。

由表 2.8-1 监测结果可知：220kV 线路周围敏感目标处工频电场强度现状为（***）V/m，工频磁感应强度现状为（***）μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 220kV 架空线路理论计算预测与评价

3.1.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的模式，对架空输电线路产生的工频电场、工频磁感应强度影响预测。具体模式如下：

（1）工频电场强度预测：

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

①单位长度导线等效电荷的计算

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：

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

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，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

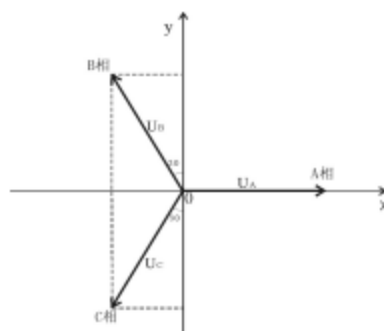


图 3.1-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-66.7 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j57.8) \text{ kV}$$

[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，如图3.1-2所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[*U*]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[*Q*]矩阵。

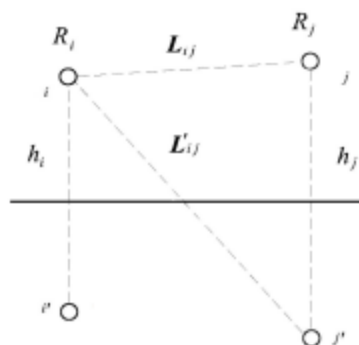


图 3.1-2 电位系数计算图

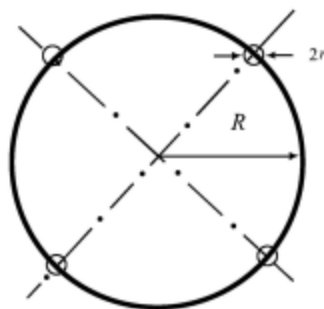


图 3.1-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表

示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数值：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[\mathbf{U}_R] = [\lambda][\mathbf{Q}_R]$$

$$[\mathbf{U}_I] = [\lambda][\mathbf{Q}_I]$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，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：

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

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

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，可根据复数量的实部和虚部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：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量:

$$E_x = 0$$

(2) 工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录D)

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3.1-4, 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。

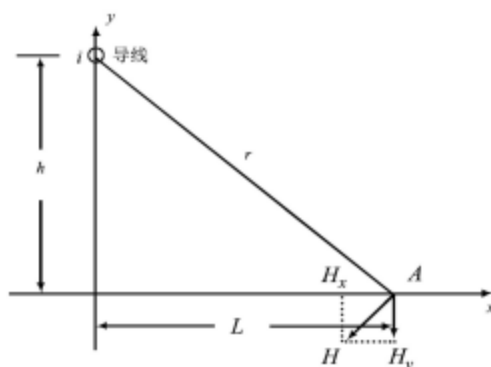


图 3.1-4 磁场向量图

(3) 计算参数的选取

本项目 220kV 架空线路架设方式为同塔双回架设（备用一回）。

根据设计资料，本项目预测方案如下：

方案一：本期同塔双回架设（备用一回），相序/BCA，导线型号 $2 \times \text{NRLH60/G1A-400/35}$ ，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线对地高度均为 18m，预测按保守原则选用电磁环境影响最大的塔型，预测选用杆塔型号为 220-GD21S-J2。

方案二：远景同塔双回架设，相序BCA/BCA，导线型号 $2 \times \text{NRLH60/G1A-400/35}$ ，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线对地高度均为 18m，预测按保守原则选用电磁环境影响最大的塔型，预测选用杆塔型号为 220-GD21S-J2。

预测参数选择见下表：

表3.1-1 220kV输电线路导线参数及预测参数

方案	***	***
导线类型	***	
直径 (mm)	***	
分裂型式	***	
分裂间距 (mm)	***	
计算电流 (A/回)	***	
架设方式及相序排列	***	***
	***	***
塔型 ^[1]	***	
计算坐标 ^[2]	***	***
架设高度 h	***	
额定工况	***	
环境条件	***	

注：[1]选用经过耕地及敏感目标的塔型中呼高最低且横担最长的对称塔型；

[2]X 轴以走廊中心坐标为 0，以 220kV 鑫辰高邮光伏升压站出线前进方向右侧为正，左侧为负，Y 轴以地面高度坐标为 0。

3.1.2 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

(1) 架空线路周围工频电场、工频磁场分布结果

根据本项目架空线路的架线形式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算出架空线路下方距地面1.5m高度处，工频电场、工频磁场的分布情况。

表 3.1-2 本项目 220kV 架空线路周围工频电场强度计算结果 (V/m)

距线路走廊中心投影位置 (m)	方案一	方案二
	备用一回	同塔双回
	导线对地高度 18m	导线对地高度 18m
	/BCA	BCA/BCA
	计算点距地面高度 1.5m	
-50	***	***
-45	***	***
-40	***	***
-35	***	***
-30	***	***
-25	***	***
-20	***	***
-15	***	***
-10	***	***
-9	***	***
-8	***	***
-7	***	***
-6	***	***
-5	***	***
-4	***	***
-3	***	***
-2	***	***
-1	***	***
0	***	***
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
15	***	***
20	***	***
25	***	***
30	***	***
35	***	***

距线路走廊中心投影位置 (m)	方案一	方案二
	备用一回	同塔双回
	导线对地高度 18m	导线对地高度 18m
	/BCA	BCA/BCA
	计算点距地面高度 1.5m	
40	***	***
45	***	***
50	***	***

注：粗体数值为对应线路计算结果的最大值。

表 3.1-3 本项目 220kV 架空线路周围工频磁感应强度计算结果 (μT)

距线路走廊中心投影位置 (m)	方案一	方案二
	备用一回	同塔双回
	导线对地高度 18m	导线对地高度 18m
	/BCA	BCA/BCA
	计算点距地面高度 1.5m	
-50	***	***
-45	***	***
-40	***	***
-35	***	***
-30	***	***
-25	***	***
-20	***	***
-15	***	***
-10	***	***
-9	***	***
-8	***	***
-7	***	***
-6	***	***
-5	***	***
-4	***	***
-3	***	***
-2	***	***
-1	***	***
0	***	***
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
15	***	***
20	***	***
25	***	***
30	***	***

距线路走廊中心投影位置 (m)	方案一	方案二
	备用一回	同塔双回
	导线对地高度 18m	导线对地高度 18m
	/BCA	BCA/BCA
	计算点距地面高度 1.5m	
35	***	***
40	***	***
45	***	***
50	***	***

注：粗体数值为对应线路计算结果的最大值。

方案	工频电场强度预测趋势线图（距地面1.5m处）	工频磁感应强度预测趋势线图（距地面1.5m处）
方案一	***	***
方案二	***	***

图 3.1-5 本项目 220kV 架空线路工频电场强度、工频磁感应强度预测趋势线图

表 3.1-4 距地面 1.5m 高度处预测情况汇总表

方案	方案一	方案二
架设方式	***	***
经过耕地等场所最低导线对地高度（m）	***	***
工频电场强度预测最大值（V/m）	***	***
工频电场强度预测最大值出现位置（距线路走廊中心投影位置）	***	***
工频磁感应强度预测最大值（ μT ）	***	***
工频磁感应强度预测最大值出现位置（距线路走廊中心投影位置）	***	***

计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

本项目 220kV 架空线路经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为 1.5m）的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

（2）架空线路周围工频电场、工频磁场分布结果

根据本项目架空线路的架线形式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算出架空线路周围工频电场强度、工频磁感应强度的分布情况。

方案	工频电场强度预测等值线图（距地面1.5m处）	工频磁感应强度预测等值线图（距地面1.5m处）
方案一	***	***
方案二	***	***

图 3.1-6 本项目 220kV 架空线路工频电场强度、工频磁感应强度等值线图

（3）敏感目标处计算

对 220kV 架空线路周围电磁环境敏感目标进行预测计算，计算结果见表 3.1-6。

表 3.1-6 电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号 [1]	电磁环境敏感目标名称	房屋类型	导线对地 高度 (m)	距线路边导线 地面投影距离 (m) [2]	距线路走廊 中心距离 (m) [3]	计算结果			
						楼层/距地面高 度 (m)	架线方式	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)
1	220kV 鑫辰高邮光伏升 压站西南侧鱼塘看护房	1F 尖顶, 高约 3m	≥18m	线路东南侧 10m	-17	一层/1.5	方案一	***	***
2	双鸽村双圩组民房	1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		线路西南侧 20m	27	一层/1.5 二层/4.5		***	***
3	双鸽村双圩组虾塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线路东北侧 22m	-29	一层/1.5		***	***
4	富民村吴陈组养殖场看 护房	1F 尖顶, 高约 3m		线下	跨越	一层/1.5		***	***
5	富民村庄西组民房	1F 尖顶, 高约 4m		线路东南侧 40m	-47	一层/1.5		***	***
6	富东村桥南组鱼塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线路东侧 21m	-28	一层/1.5		***	***
7	富东村桥南组民房	1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		线路东侧 22m	-29	一层/1.5 二层/4.5		***	***
8	富东村桥南组厂房	1F 尖顶, 高约 8m		线路西侧 26m	33	一层/1.5		***	***
9	双富村安徐组鱼塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线下	跨越	一层/1.5		***	***
1	220kV 鑫辰高邮光伏升 压站西南侧鱼塘看护房	1F 尖顶, 高约 3m	≥18m	线路东南侧 10m	-17	一层/1.5	方案二	***	***
2	双鸽村双圩组民房	1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		线路西南侧 20m	27	一层/1.5 二层/4.5		***	***
3	双鸽村双圩组虾塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线路东北侧 22m	-29	一层/1.5		***	***

序号 [1]	电磁环境敏感目标名称	房屋类型	导线对地 高度 (m)	距线路边导线 地面投影距离 (m) [2]	距线路走廊 中心距离 (m) [3]	计算结果			
						楼层/距地面高 度 (m)	架线方式	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)
4	富民村吴陈组养殖场看 护房	1F 尖顶, 高约 3m		线下	跨越	一层/1.5		***	***
5	富民村庄西组民房	1F 尖顶, 高约 4m		线路东南侧 40m	-47	一层/1.5		***	***
6	富东村桥南组鱼塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线路东侧 21m	-28	一层/1.5		***	***
7	富东村桥南组民房	1F~2F 尖顶, 高约 4m~7m		线路东侧 22m	-29	一层/1.5 二层/4.5		*** ***	*** ***
8	富东村桥南组厂房	1F 尖顶, 高约 8m		线路西侧 26m	33	一层/1.5		***	***
9	双富村安徐组鱼塘看护 房	1F 尖顶, 高约 3m		线下	跨越	一层/1.5		***	***

注：[1]线路敏感目标序号为附图 3-1~附图 3-5 中标注的序号；

[2]考虑距离线路最近的情况；

[3]X轴以走廊中心坐标为 0，以 220kV 鑫辰高邮光伏升压站出线方向右侧为正，左侧为负，Y轴以地面高度坐标为 0；

[4]取距离走廊中心距离范围内的最大计算结果。

计算结果表明,本项目 220kV 架空线路建成运行后,线路周围电磁环境敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率 50Hz 时,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。

3.1.3 分析与评价

计算结果表明,本项目 220kV 架空线路经过耕地等场所时,线路在预测点处(离地高度为 1.5m)的工频电场强度为(33.7~2049.2) V/m,能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率 50Hz 时,耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

计算结果表明,本项目 220kV 架空线路建成运行后,线路沿线电磁环境敏感目标各楼层处的工频电场强度为(31.8~2049.2) V/m,工频磁感应强度为(1.5369~16.1792) μ T,均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率 50Hz 时,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

220kV 线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

新建 220kV 同塔双回架空线路（备用一回）路径长约 9.5km。导线采用 2×NRLH60/G1A-400/35 钢芯耐热铝合金绞线，新建角钢塔 29 基。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，220kV 线路周围敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目 220kV 架空线路周围电磁敏感目标各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）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的要求。架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时耕地等场所频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

220kV 线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏扬州鑫辰高邮汤庄渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出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。