

检索号

2024-HP-0171

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏
送出工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2024 年 12 月

目录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 3

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 6

四、生态环境影响分析 10

五、主要生态环境保护措施 14

六、生态环境保护措施监督检查清单 17

七、结论 21

电磁环境影响专题评价 22

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 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	江苏省淮安市涟水县东胡集镇、大东镇境内		
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)	用地面积：3640m ² （临时用地3600m ² 、新增永久用地面积48m ² 、拆除塔基区恢复永久用地面积8m ² ）；线路路径长度 2.03km（新建线路路径长度 1.51km、恢复线路路径长度 0.52km）
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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	2 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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	本项目新建110kV线路路径已取得涟水县自然资源和规划局的建设用地规划条件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及国家公园、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）和《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），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。项目建设符合江苏省国家级生态保护红线规划和江苏省生态空间管控区域规划的要求。 对照江苏省及淮安市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本项目符合江苏省及淮安市“三线一单”的要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不征用永久基本农田，未进入生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和淮安市“三区三线”要求相符。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求，同时选线关注以居住等为主要功能的区域，采取了综合措施，减少电磁和声环境影响。部分架空线路选用双回杆塔，减少新开辟走廊，减少了土地占用，降低了环境影响，同时输电线路避让了集中林区，未砍伐林木，保护了生态环境。因此，本项目选线能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省淮安市涟水县东胡集镇、大东镇境内，新建线路起自新立 N1 塔，止于新立 N6 塔；恢复线路起自 110kV 牌深 8A21 线#11 塔，止于 110kV 牌深 8A21 线#13 塔。												
项目组成及规模	2.1 项目由来 江苏锦南光电有限公司积极响应国家“碳达峰、碳中和”号召，拟在淮安市涟水县规划建设江苏锦南 55 兆瓦渔光互补光伏发电项目。目前该项目已取得《国网江苏省电力有限公司关于江苏锦南光电有限公司 55 兆瓦渔光互补光伏发电项目及配套储能接入系统设计方案的意见》（苏电发展接入意见〔2024〕124 号），锦南升压站及锦南升压站至新立 N1 塔段线路另行委托评价，正在履行环评手续。为满足该光伏发电项目并网需求，国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司同步建设“江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程”是必要的。												
	2.2 项目规模 建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔。 新建及恢复架空线路导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线。 注：根据《国网淮安供电公司关于江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程可行性研究报告的意见》（淮供电发展〔2024〕230 号），本项目包含 2 个子工程：（1）牌坊 220 千伏变电站 110 千伏间隔保护改造工程、（2）牌坊~深能涟水风电 T 接锦南光伏 110 千伏线路工程。其中牌坊 220 千伏变电站 110 千伏间隔保护改造工程本期建设内容包括 110kV 出线间隔保护改造、通信设备完善等，不会改变牌坊 220kV 变电站现有规模，其主变数量、容量、进出线方式及数量、高压设备位置、声源设备数量及位置等均不会发生改变，变电站对周围的电磁环境、声环境影响不会发生变化；且建设活动均在已有站内进行，站外无临时用地，对站外生态无影响。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，该子工程不涉及 100kV 及以上电压等级设备，因此本次不再对牌坊 220 千伏变电站 110 千伏间隔保护改造工程进行评价。												
	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="2">项目组成名称</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>线路路径长度</td><td>建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出线路，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔</td></tr><tr><td>导线参数</td><td>新建及恢复架空线路导线参数 导线型号：JL3/G1A-300/25 导线外径：23.8mm 设计载流量：345A/相</td></tr><tr><td>塔型、杆塔数量及基础</td><td>新立杆塔 6 基，均采用灌注桩基础，新立杆塔一览表见表 2-2</td></tr><tr><td>架设方式、导线高度（新建及恢</td><td>根据设计提供的线路平断面图，新建架空线路采用单回架设、三角排列，相序未定，导线对地高度最小为 18m；恢复架空线路采用双设单挂、垂直</td></tr></table>		项目组成名称		建设规模及主要工程参数	主体工程	线路路径长度	建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出线路，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔	导线参数	新建及恢复架空线路导线参数 导线型号：JL3/G1A-300/25 导线外径：23.8mm 设计载流量：345A/相	塔型、杆塔数量及基础	新立杆塔 6 基，均采用灌注桩基础，新立杆塔一览表见表 2-2	架设方式、导线高度（新建及恢
项目组成名称		建设规模及主要工程参数											
主体工程	线路路径长度	建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出线路，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔											
	导线参数	新建及恢复架空线路导线参数 导线型号：JL3/G1A-300/25 导线外径：23.8mm 设计载流量：345A/相											
	塔型、杆塔数量及基础	新立杆塔 6 基，均采用灌注桩基础，新立杆塔一览表见表 2-2											
	架设方式、导线高度（新建及恢	根据设计提供的线路平断面图，新建架空线路采用单回架设、三角排列，相序未定，导线对地高度最小为 18m；恢复架空线路采用双设单挂、垂直											

	复架空线路导线最小对地高度根据平断面图向下取整)	排列，相序为 BAC/-，导线对地高度最小为 21m。				
环保工程	/					
依托工程	依托原 110kV 牌深 8A21 线#11~#13 塔间 JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线恢复架线					
辅助工程	地线型号	地线采用 2 根 24 芯 OPGW-120				
临时工程	塔基施工区	新立杆塔 6 基，每处角钢塔施工临时用地面积约 300m ² ，共约 1800m ² ，施工期采取表土剥离、堆土苫盖、表土回填及临时沉淀池等				
	牵张场和跨越场区	设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m ² ；设 1 处跨越场，临时用地面积约 200m ² ，施工期采取钢板、彩条布铺垫等				
	拆除杆塔施工	拆除 1 基杆塔，临时占地约 200m ² ，施工期采取表土剥离、堆土苫盖、表土回填等				
	临时施工道路	尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 200m，宽约 4m，临时用地面积约 800m ² 。施工期采取钢板铺垫等				
注：现有 110kV 牌深 8A21 线#11~#13 塔间线路导线型号为：JL3/G1A-300/25，采用双设单挂、垂直排列，相序为 BAC/-，导线对地高度最小为 25m。						
根据设计资料，本项目新立杆塔设计参数详见表 2-2。						
表 2-2 本项目新建杆塔一览表						
序号	类型	铁塔型号	呼高(m)	基数	水平档距(m)	垂直档距(m)
1	单回直线塔	110-DC21D-ZM3	36	1	460	700
2	单回直线塔	110-DC21D-ZMK	45	1	400	600
3	单回转角塔	110-DC21D-J1	24	1	400	500
4	单回转角塔	110-DC21D-J3	24	1	400	500
5	单回终端塔	110-DC21D-DJ	24	1	300	450
6	双回分支塔	110-ED21S-DJA	24	1	350	450
合计				6	/	/

总平面及现场布置

2.4 线路路径

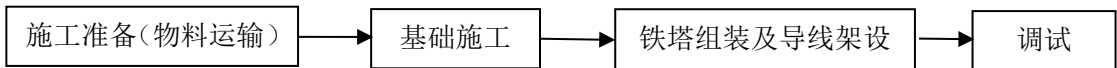
线路自锦南升压站东南侧新立 N1 塔起，向东南架设至新立 N2 塔后，继续向东南跨越 110kV 牌胡 8A19 线后至新立 N6 塔，T 接至 110kV 牌深 8A21 线。本项目需拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔，恢复原 110kV 牌深 8A21 线#11 塔~新立 N6 塔~原 110kV 牌深 8A21 线#13 塔间双设单挂架空线路。

2.5 现场布置

本项目不设置施工营地，线路施工期间，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；施工人员租用施工点附近的民房，产生的生活污水纳入当地的污水处理系统。

（1）架空线路施工现场布置

本项目共新立杆塔 6 基，单基永久用地约 8m²，合计 48m²，单基施工临时用地面积约 300m²，共约 1800m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。为满足施工放线需要，架空线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 1 处牵张场，临时

	用地面积 600m²。线路拟设 1 处跨越场，临时用地面积约 200m²。 (2) 拆除杆塔施工现场布置 本次拆除杆塔 1 基，杆塔基础施工临时用地面积约 200m²，设有表土堆场。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基基础前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地采取有效工程措施，恢复占地原有使用功能。 施工道路尽量利用项目沿线已有道路，根据现场踏勘情况，本项目线路塔基位于耕地中，需新建施工临时道路，长约 200m，宽度约 4m，临时用地面积约 800m²。
施工方案	2.6 施工方案 (1) 架空线路施工方案 新建架空线路施工内容主要包括塔基施工、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混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 恢复架空线路施工内容主要为架线施工，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。  <pre> graph LR A[施工准备(物料运输)] --> B[基础施工] B --> C[铁塔组装及导线架设] C --> D[调试] </pre> 图 2-1 本项目架空线路工艺流程示意图 (2) 杆塔拆除施工方案 本项目需拆除 1 基现有杆塔、原有导线及附件等。旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，并采用复耕等方式进行处理。塔基拆除采用机械开挖和人工配合方式，塔基清除至地下 1m，避免影响农田机耕。塔基拆除后，开挖土方就地回填。拆除的导线及杆塔由当地供电公司统一回收。 2.7 施工时序 本项目架空线路按先土建施工后电气施工的顺序进行。本项目架空线路土建按塔基逐一进行，土建完成后进行电气安装。 2.8 建设周期 本项目计划 2025 年 1 月开工建设，2025 年 2 月底建成投运，总工期约 2 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 根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。 对照《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》，本项目所在区域涉及江苏省国土空间总体格局中县级城市，农业空间格局为徐淮农业区；对照《淮安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域涉及淮安市国土空间总体格局中“两带三片区一核一走廊”的北部田园。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目沿线区域为人为活动相对频繁、人口分布较密集的区域，周围生态系统主要为人工生态系统。本次环评参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，根据现场踏勘，本项目拟建线路沿线周围土地利用现状主要为耕地、住宅用地、交通运输用地及水域及水利设施用地等。 本项目拟建架空线路沿线植被类型主要为农田植被和道路两侧栽植的绿化植被，动物以老鼠、蛇等为主。根据历史资料分析及现场踏勘，本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，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；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）和《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的重点保护野生动植物。 3.3 环境状况 根据“2023 年淮安市生态环境状况公报”，2023 年淮安市空气质量等级优良 290 天，优良率为 81.3%。县区 PM_{2.5} 年均浓度介于 31-36 微克/立方米之间，金湖县最低，清江浦区最高；PM₁₀ 年均浓度介于 52~62 微克/立方米之间，金湖县浓度最低，淮阴区浓度最高。2023 年，淮安市未发生酸雨，降水 pH 值为 6.96。 2023 年淮安市水环境质量总体较好，纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 11 个国家断面中，年均水质达到或好于 III 类标准的断面 9 个（II 类断面 4 个），优 III 比例 81.8%，达标率 100%，无 V 类和劣 V 类断面。 纳入江苏省“十四五”水环境质量目标考核的 57 个断面中水质达到或好于 III 类标准的断面有 53 个，优 III 比例 93%，达标率 100%，无 V 类和劣 V 类断面。 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，本项目拟建 110kV 架空线路沿线测点处的工频电场强度为 3.3V/m~53.5V/m，工频磁感应强度为 0.014μT~0.054μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 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 现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的昼间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，夜间噪声均为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有污染情况 本项目涉及的前期相关工程为现有 110kV 牌深 8A21 线。110kV 牌深 8A21 线属于“深能涟水 48 兆瓦风电项目 110kV 送出工程”建设内容，该项目已于 2019 年 12 月取得淮安市生态环境局出具的环评批复文件（淮环辐（表）审[2019]037 号），并于 2021 年 4 月取得竣工环保验收意见。锦南升压站及锦南升压站至新立 N1 塔段线路另行委托评价，正在履行环评手续。 现有 110kV 牌深 8A21 线按要求履行了环保手续，沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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。其中，法定生态保护区域包括：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。 本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。 本项目评价范围内不涉及国家公园、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《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

3.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 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 30m 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 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

3.7 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 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

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 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。

评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 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 对照《涟水县中心城区声环境功能区划分方案》，本项目拟建架空线路沿线不在方案划定的声环境功能区范围内，根据文中关于乡村区域适用的声环境质量要求，结合《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 110kV 架空线路经过乡村区域，执行 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9.2 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 3-2 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1" data-bbox="306 1261 1410 1368"> <thead> <tr> <th>项目</th><th>浓度限值/（μg/m³）</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 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。	项目	浓度限值/（ μ g/m ³ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
项目	浓度限值/（ μ g/m ³ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

4.1 施工期产污环节分析

本项目架空线路施工期主要产污环节见图 4-1。

```
graph LR; A[施工准备（物料运输）] --> B[基础施工]; B --> C[铁塔组装及导线架设]; C --> D[调试]; A -.-> A1[噪声、扬尘]; B -.-> B1[噪声、扬尘、废污水、固体废物、生态影响]; C -.-> C1[噪声、扬尘、废污水、固体废物、生态影响];
```

图 4-1 本项目架空线路施工期产污环节示意图

4.2 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。本项目永久用地主要为新建塔基用地；临时用地主要为新建塔基区、牵张跨越场区、施工临时道路区和拆除塔基区等。详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类	永久用地（m ² ）	临时用地（m ² ）	用地类型
新建塔基区	48	1800	耕地
牵张场和跨越场区	/	800	耕地
施工临时道路区	/	800	耕地
拆除塔基区	-8	200	耕地
合计	40	3600	/

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

（2）植被破坏

本项目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，对塔基上方土地、拆除塔基处及临时施工用地及时进行复耕处理，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排水设施；合理安排施工工期，避

施工期
生态环
境影响
分析

开雨天土建施工；施工结束后，对临时用地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度减少水土流失。根据设计资料核算，本项目挖填土石方总量约 1968m³，其中挖方总量 984m³，填方总量 984m³。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.3 声环境影响分析

本项目输电线路建设项目施工期噪声源主要有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大，且由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要大得多。本项目实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，虽然该处施工期噪声满足限值要求时的距离将比预测距离要大，但持续时间较短暂。

为确保施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；施工期隔声屏障几何尺寸、材质需根据施工场地及周围实际情况由施工单位编制施工噪声污染防治实施方案确定。通过采取加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施后，施工噪声影响范围将显著减小。由于输电线路建设项目总体施工量小，施工期各施工点分散，单塔施工在 3~5 天，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在通过加强施工管理、文明施工，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。

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，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。

4.4 扬尘影响分析

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

施工阶段，尤其是施工初期，开挖作业会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工过程中，车辆运输散体材料和固体废物时，必须密闭，避免沿途漏撒；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。

4.5 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。

	本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），施工人员用水量约 90L/人·d~120L/人·d，高峰期施工人数约 15 人，则日生活用水量约 1.35m³~1.8m³，废水产生量按用水量的 80%计，生活污水日排放量约为 1.08m³/d~1.44m³/d。 本项目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。线路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。 4.6 固体废物影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除废旧铁塔导线等。上述垃圾不妥善处置会造成水土流失、污染环境及破坏景观等影响。 本项目高峰期施工人数约 15 人，施工人员生活垃圾每人每天按 1kg 计算，经核算，施工生活垃圾产生量约为 15kg/d。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点；拆除的杆塔及导线属一般固废，分类收集后交由当地供电公司统一回收处置。 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	4.7 电磁环境影响分析 输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过模式预测，江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 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影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应控制限值要求。 4.8 声环境影响分析 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。 本项目对架空输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，选取已经正常运行的 110kV 新泰 7H07 线 #8~#9 塔间线路（单回架空）、110kV 新泰 7H07 线 #3~#4 塔间线路（双设单挂）作为类比线路。 通过以上类比监测结果分析可知，类比线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点 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，说明测值主要受背景噪声影响，110kV双设单挂架空线路产生的噪声贡献值较小。 本次类比监测采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）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，因此，本项目投运后，架空线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路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、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 4.9 生态影响分析 工程建成运行后，临时场地已恢复，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。从现有已建成投运工程的观测情况来看，运行期输电线路周围的生态环境与其他区域并没有显著的差异。因此，本项目运行期对周围生态基本无影响。
选址选线环境合理性分析	本项目新建 110kV 线路路径已取得涟水县自然资源和规划局的建设用地规划条件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求，同时选线关注以居住等为主要功能的区域，采取了综合措施，减少电磁和声环境影响。部分架空线路选用双回杆塔，减少新开辟走廊，减少了土地占用，降低了环境影响，同时输电线路避让了集中林区，未砍伐林木，保护了生态环境。因此，本项目选线能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求。 对照江苏省及淮安市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本项目符合江苏省及淮安市“三线一单”的要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不征用永久基本农田，未进入生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和淮安市“三区三线”要求相符。 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境、地表水环境及固废等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态影响较小。 综合以上分析，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 生态保护措施 (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，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； (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) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m，以满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕处理等，恢复临时占用土地原有使用功能。 5.2 大气污染防治措施 施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响： (1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 选用商品混凝土，施工现场不设置搅拌站，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对大气环境的影响，对进出施工场地的车辆限制车速； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄时控制车速。 (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，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 5.3 水污染防治措施 (1) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 (2) 本项目线路施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入当地的污水处理系统处理。 5.4 噪声污染防治措施 (1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中低噪声施工设备，控制设备噪声源强； (2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，文明施工，施工场地
-------------	---

设置围挡或移动式声屏障，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，不在夜间施工；

（3）运输车辆应尽量避免避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛；

（4）施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，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。

5.5 固体废物污染防治措施

加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除杆塔和导线的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔和导线分类收集后交由当地供电公司统一回收处置。

本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废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																										
	本项目新建 110kV 单回架空线路导线对地高度不小于 18m，恢复 110kV 双设单挂架空线路导线对地高度不小于 21m，通过保证足够的导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。																										
	5.7 声环境保护措施																										
	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，并采取提高导线对地高度等措施（新建 110kV 单回架空线路导线对地高度不小于 18m，恢复 110kV 双设单挂架空线路导线对地高度不小于 21m），以降低可听噪声，确保线路沿线声环境能够满足相关标准要求。																										
	5.8 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。																										
	5.9 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，并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																										
	<table><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>线路沿线</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>结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间监测一次</td></tr><tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">噪声</td><td>点位布设</td><td>架空线路沿线</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>昼间、夜间等效声级，L_{eq}（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>监测频次和时间</td><td>竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间、夜间监测一次</td></tr></table>				序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线	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	结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间监测一次	2	噪声	点位布设	架空线路沿线	监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB(A)）	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	监测频次和时间
序号	名称		内容																								
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线																								
		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	结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间监测一次																								
2	噪声	点位布设	架空线路沿线																								
		监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB(A)）																								
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）																								
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间、夜间监测一次																								
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。																											
其他	无																										
环保投资	/																										

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(5) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；(6) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m，以满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。	(1) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，并提高其生态环保意识；(2) 已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) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，已做好表土剥离、分类存放；(4) 已在合理的区域堆放土石方，并对临时堆放区域加盖苫布；(5) 已合理安排施工工期，未在雨天土建施工；(6) 已对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m，满足了复耕要求，并恢复了其原有土地使用功能；(7) 对施工临时用地进行了复耕处理等，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，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	(1) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排； (2) 线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入当地的污水处理系统。	(1) 线路施工产生的少量泥浆水已经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排； (2) 线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水已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。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中低噪声施工设备，控制设备噪声源强； (2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，文明施工，施工场地设置围挡或移动式声屏障，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，不在夜间施工； (3) 运输车辆应尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； (4) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。	(1) 采用了低噪声施工机械设备； (2) 加强了施工组织管理，采用低噪声施工工艺、施工场地设置围挡或移动式声屏障，合理安排施工时段，夜间未施工作业； (3) 制定了运输车辆行车路线，避开了噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，未鸣笛扰民； (4) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案，施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。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。	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，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。	架空线路沿线声环境达标。

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
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 在施工场地设置围挡，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) 建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；(3) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，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；(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，确保满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求。	(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) 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) 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。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。	/	/
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，拆除的杆塔和导线分类收集后交由当地供电公司统一回收处置。	生活垃圾和建筑垃圾均及时进行了清运。现场无垃圾随意弃置的现象，固体废物按要求进行了处理处置。拆除的杆塔和导线已分类收集后交由当地供电公司统一回收处置。	/	/

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
电磁环境	/	/	保证足够的导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式。运营期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。	线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，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 的限值要求。并设置了警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按运营期监测计划进行环境监测。	按运营期监测计划开展了环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内进行自主验收。

七、结论

江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程符合国家的法律法规,符合区域总体发展规划,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,从环境影响角度分析,本项目建设是可行的。

**江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110
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) 《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。

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) 《江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程可行性研究报告》；
- (2) 《国网淮安供电公司关于江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程可行性研究报告的意见》。

1.2 项目概况

建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔。

新建及恢复架空线路导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

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 1.3-1。

表 1.3-1 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 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，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 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线	三级

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
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 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。

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 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

电磁环境现状监测结果表明，本项目拟建 110kV 架空线路沿线测点处的工频电场强度为 3.3V/m~53.5V/m，工频磁感应强度为 0.014 μ T~0.054 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式。

3.1 架空线路理论计算预测与评价

（1）工频电场强度、工频磁感应强度的预测模式

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磁场强度的计算模式，计算线路下方不同导线对地高度处，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110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.35 - j57.76) \text{ kV}$$

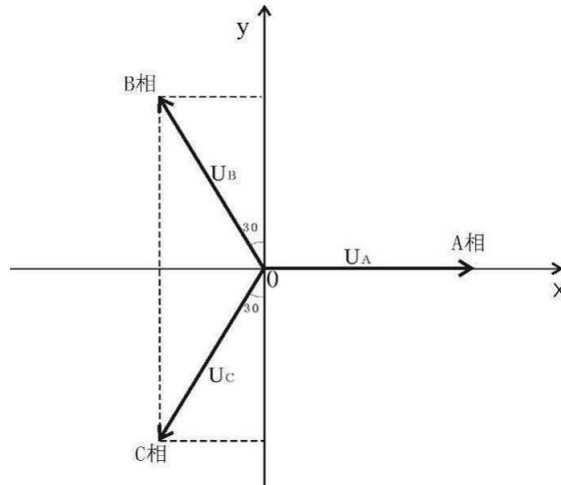


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

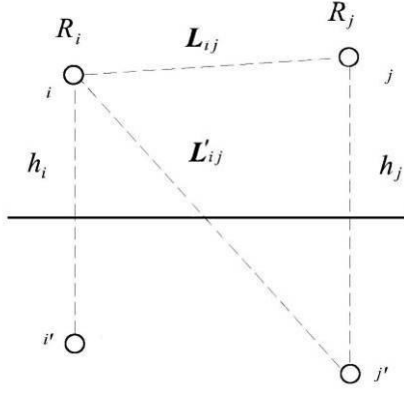


图 3.1-2 电位系数计算图

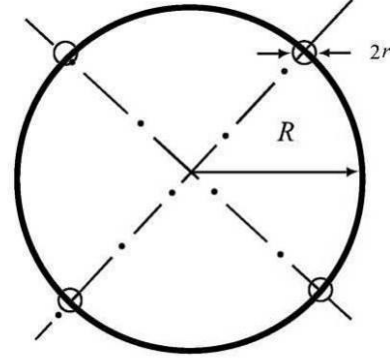


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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3.1-4，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。

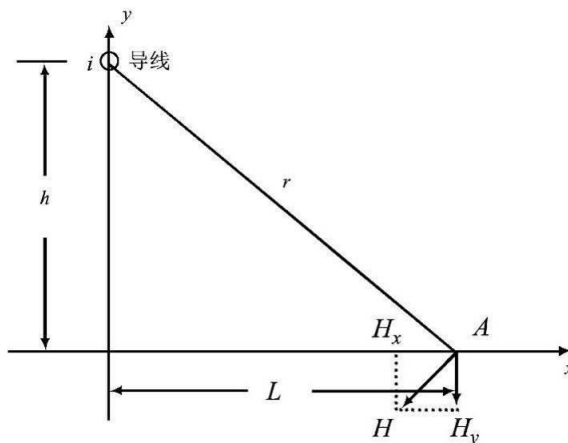


图 3.1-4 磁场向量图

（2）工频电场、工频磁场计算结果分析

（1）计算结果表明，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。

（2）本项目不同架设方式、不同导线高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度最大值及最大值出现位置详见表 3.1-1。

表 3.1-1 导线预测结果一览表

序号	线路类型	导线对地面高度, m	导线下方距地面 1.5m 高度处		最大值距线路走廊中心距离 (m)	
			工频电场强度最大值, V/m	工频磁感应强度最大值, μT	工频电场强度	工频磁感应强度
1	110kV 单回	18	299.0	1.615	-8m、+8m	0
2	110kV 双设单挂 (本期)*	21	272.2	0.905	-4	-4
3	110kV 同塔双回 (远景)	21	501.2	1.644	0	0

注：*距离为“-”表示在双设单挂线路的挂线侧。

以上工频电场强度和工频磁感应强度预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本项目新建 110kV 单回架空线路导线对地高度不小于 18m，恢复 110kV 双设单挂架空线路导线对地高度不小于 21m，通过保证足够的导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

建设江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程，1 回，线路路径长约 2.03km，其中新建单回架空线路路径长约 1.51km，恢复双设单挂架空线路路径长约 0.52km。拆除原 110kV 牌深 8A21 线#12 塔。

新建及恢复架空线路导线型号为 $1 \times \text{JL3/G1A-300/25}$ 钢芯铝绞线。

（2）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 中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目建成投运后产生的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应控制限值要求。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。因此本项目投入运行后对周围电磁环境的影响较小。

（4）电磁环境保护措施

本项目新建 110kV 单回架空线路导线对地高度不小于 18m，恢复 110kV 双设单挂架空线路导线对地高度不小于 21m，通过保证足够的导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 所对应控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏淮安锦南 55 兆瓦光伏项目 110 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控制限值要求。