

建设项目环境影响报告表

项目名称： 六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程

建设单位（盖章）： 南京星俊新能源有限公司

编制单位：江苏南京博晟环境科技有限公司

编制日期：2025 年 8 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	8
四、生态环境影响分析	17
五、主要生态环境保护措施	26
六、生态环境保护措施监督检查清单	31
七、结论	35

电磁环境影响专题评价

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目线路路径示意图
- 附图 3 项目周围敏感目标分布及监测点位示意图
- 附图 4 项目土地利用规划图
- 附图 5 项目土地利用现状图
- 附图 6 项目植被类型现状图
- 附图 7 项目杆塔一览图
- 附图 8 项目相序示意图
- 附图 9 项目平断面定位图
- 附图 10 项目生态环境保护设施、措施现场布置图
- 附图 11 项目生态环境保护典型措施设计示意图（临时沉淀池）
- 附图 12 项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 13 项目与生态空间管控区域位置关系图
- 附图 14 项目与江苏省生态环境管控单元位置关系图

附件：

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 项目核准文件
- 附件 3 项目线路规划文件
- 附件 4 项目选址选线意见
- 附件 5 接入系统设计方案的意见
- 附件 6 初步设计评审意见
- 附件 7 相关工程环保手续
- 附件 8 监测报告及资质
- 附件 9 工程师现场勘查照片

一、建设项目基本情况

建设项目名称	六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程		
项目代码	2505-320100-04-05-835828		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点			
地理坐标 (GCJ-02 坐标系)	起点坐标 (龙池光伏升压站): 终点坐标 (长城 110kV 变电站):		
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: 21008m ² (永久用地 328m ² 、临时用地 20680m ²); 线路路径总长 5.43km, 其中架空线路 2.97km, 地下电缆 2.46km。
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	南京市发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号	宁发改投资字[2025]486 号
总投资 (万元)	5639	环保投资 (万元)	40
环保投资占比 (%)	0.7	施工工期	4 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) 附录B中 “B2.1 专题评价” 要求, 本项目设置电磁环境影响专题评价和生态环境影响专题评价。		
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) 本工程线路路径已取得南京市规划和自然资源局六合分局、南京市江北新区管理委员会规划与自然资源局对选线规划意见的复函，详见附件 4。由于设计的深化，对线路路径走向进行微调，调整后的线路路径已取得南京市规划和自然资源局的规划条件，详见附件 3，工程实施符合相关规划，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 (2) 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）、《南京市国土空间总体规划（2021-2035）》，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，符合江苏省国家级生态保护红线规划的要求。本项目与生态保护红线位置关系图见附图 10。 (3) 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南京市六合区 2023 年度生态空间管控区调整方案的复函》（苏自然资函[2023]1175 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，符合江苏省生态空间管控区域规划及南京市六合区 2023 年度生态空间管控区调整方案的要求。本项目与生态空间管控区域位置关系图见附图 11。 (4) 对照南京市生态环境局关于印发《南京市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知以及“南京市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果”，经登录江苏省生态环境厅官网“江苏省生态环境分区管控综合服务”（网址：http://ywxt.sthjt.jiangsu.gov.cn:8089/sxydOuter/#/Login）查询，本项目输电线路途经重点管控区：南京中山科技园和一般管控单元：龙池街道、葛塘街道，对照南京市生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合南京市重点管控单元、一般管控单元的生态环境准入清单要求。项目建设符合南京市“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）的要求。本项目与南京市环境管控单元位置关系见附图 12。 (5) 对照《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号）中“三区三线”划定成果，本项目不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合南京市“三区三线”要求。
---------	---

	（6）本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、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。 （7）对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及法定生态保护区域、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等生态敏感区，不涉及受影响的重要物种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。 （8）对照《南京市严格控制架空线规划管理规定》（2024 年修订版）“第七条 下列区域除 110 千伏（含）以上等级电力线路架空线外，不得新设其他架空线：竹镇、马鞍、冶山、程桥、葛塘、金牛湖、横梁；汤泉、永宁、星甸；八卦洲；谷里、横溪、湖熟、淳化、秣陵等 16 个新市镇镇区。”本项目架空线路位于六合区龙池街道和江北新区葛塘街道，电压等级为 110kV，葛塘街道属于规定第七条明确的 16 个新市镇范围，依法可新建 110kV 及以上架空线路；龙池街道虽未列入第七条，但不属于第五、六条所规定的不得新设架空线路范围。项目线路路径已得到南京市规划和自然资源局盖章同意，综上，本项目符合南京市严格控制架空线规划管理规定的要求。 （9）根据《南京市中小学幼儿园用地保护条例》（2014 年 3 月 28 日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第九次会议批准，2014 年 6 月 1 日起施行）第二十一条，中小学、幼儿园周边五十米范围内，不得新建架空高压输电线、高压电缆、高压变电站等设施，本项目不进入中小学、幼儿园周边五十米范围，符合南京市中小学幼儿园用地保护条例的要求。 （10）本项目选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目采用同塔双回路架设，减少了新开辟走廊，部分线路采用地下电缆敷设，降低了环境影响。本项目不涉及集中林区；本项目前期选址、选线、设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。
--	---

二、建设内容

地理位置	本项目位于南京市六合区龙池街道、江北新区葛塘街道境内。 项目地理位置图见附图 1。											
项目组成及规模	2.1 项目由来 本工程为南京星俊新能源有限公司六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程，光伏所发电力汇集升压至 110kV 后，本项目新建 2 回 110kV 输电线路分别 T 接于 110kV 长城~汉河 110kV 双回线路(河长 1 号 7AE 线、河长 2 号 7AC 线)，在 220kV 汉河变电站并网。本工程的建设可以优化电源结构，减少化石能源消耗，对于开发利用可再生资源、贯彻国家能源发展战略、推动当地经济和社会发展、实现我国能源的可持续发展具有重要意义。因此，南京星俊新能源有限公司六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程是非常必要和合理的。 2.2 建设内容 建设龙池光伏 T 接长城~汉河 110kV 线路，2 回，线路路径全长约 5.43km。其中，新建同塔双回架空线路路径长约 2.97km，新建双回电缆线路路径长约 2.46km，共新建杆塔 14 基。架空线路导线采用 1×JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm² 电缆。 注：根据项目核准批复，本项目建设内容还包括对端侧改造，即 110kV 长城变电站间隔改造和 220kV 汉河变电站间隔改造。由于设计的深化，本项目线路 T 接点由规划条件中的 110kV 长城变站内调整为 110kV 长城变南侧围墙，不再涉及 110kV 长城变间隔的改造；220kV 汉河变间隔改造工程由供电公司投资建设，本次环评仅对六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程进行评价。 2.3 项目组成 项目组成见表 2-1。 表2-1 项目组成一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目组成</th><th colspan="2">建设规模及主要工程参数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">主体工程</td><td colspan="2">六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程</td></tr> <tr> <td>线路路径长度</td><td>线路路径总长约 5.43km，其中新建双回架空路径长约 2.97km，双回电缆路径长约 2.46km。</td></tr> <tr> <td>架空线路参数</td><td> (1) 架设方式及相序： 同塔双回架设，导线采用垂直排列，相序为 (ABC/CBA) (2) 设计高度： 经过耕地、道路等场所时，导线对地最低高度约为 12.7m，经过电磁敏感敏感目标时，导线对地最低高度约为 13.9m、20.2m (根据 </td></tr> </tbody> </table>		项目组成	建设规模及主要工程参数		主体工程	六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程		线路路径长度	线路路径总长约 5.43km，其中新建双回架空路径长约 2.97km，双回电缆路径长约 2.46km。	架空线路参数	(1) 架设方式及相序： 同塔双回架设，导线采用垂直排列，相序为 (ABC/CBA) (2) 设计高度： 经过耕地、道路等场所时，导线对地最低高度约为 12.7m，经过电磁敏感敏感目标时，导线对地最低高度约为 13.9m、20.2m (根据
项目组成	建设规模及主要工程参数											
主体工程	六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程											
	线路路径长度	线路路径总长约 5.43km，其中新建双回架空路径长约 2.97km，双回电缆路径长约 2.46km。										
	架空线路参数	(1) 架设方式及相序： 同塔双回架设，导线采用垂直排列，相序为 (ABC/CBA) (2) 设计高度： 经过耕地、道路等场所时，导线对地最低高度约为 12.7m，经过电磁敏感敏感目标时，导线对地最低高度约为 13.9m、20.2m (根据										

		设计单位提供) (3) 导线参数: 导线型号: 1×JL3/G1A-400/35 导线结构: 单根导线 导线外径: 26.8mm 载流量: 472A/相
	杆塔、基础	新建 14 基杆塔 (见表 2-2), 采用灌注桩基础
	电缆线路参数	(1) 敷设方式: 新建电缆采用电缆沟 (井)、排管、顶管敷设 (2) 电缆型号: ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ²
	永久占地	永久占地面积共约 328m ² 。其中新建杆塔 14 基, 永久用地约 99m ² , 6 基电缆终端平台, 永久用地约 24m ² /基, 永久占地面积约 144m ² ; 设置 53 个电缆井盖, 永久用地约 1.6m ² /个, 永久占地面积约 85m ²
辅助工程	新建架空线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW-100 复合光缆	
依托工程	依托 220kV 汉河变、现有 110kV 河长 1 号 7AE 线、110kV 河长 2 号 7AC 线	
环保工程	/	
临时工程	跨越场	拟设 6 跨越场, 临时用地面积约 600m ²
	牵张场	拟设 1 处牵张场, 临时用地面积约 600m ²
	新建塔基施工	新建 14 基杆塔, 施工临时用地约 225m ² /基, 临时用地面积约 3150m ² , 设置 14 座临时沉淀池
	新建电缆施工	新建电缆沟 (井) 和电缆排管共 1837m, 施工宽度约 5m, 施工临时占地面积约 9185m ² ; 新建电缆顶管长 594m, 施工临时用地面积约 1200m ²
	临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料, 在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路, 长约 1189m, 宽约 5m, 临时用地面积约 5945m ²
	施工期环保措施	设置硬质围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等

表2-2 本项目新建杆塔一览表

杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	铁塔根开 (mm)	转角范围 (度)
双回路直线塔	110-EC21S-Z2	27	3	5375	/
双回路转角塔	110-ED21S-J1	24	1	6500	0-20
	110-ED21S-J2	24	2	6900	20-40
	110-ED21S-J3	21	1	6785	40-60
	110-ED21S-J4	24	1	7800	60-90
双回路终端塔	110-ED21S-DJ	24	1	7800	0-90
双回路电缆终端塔	110-ED21S-DJ	18	4	6382	0-90

			24	1	7800	0-90
	合计			14		
总平面及现场布置	2.4 线路路径 本工程两回线路分别 T 接河长 1 号 7AE 线、河长 2 号 7AC 线,起于 110kV 长城变南侧围墙新建架空构架及电缆终端平台,沿旺鑫路北侧电缆敷设至拓富路西侧,沿拓富路西侧电缆敷设至宁洛高速南侧,小口径顶管穿越宁洛高速新建 T1 塔电缆上塔架空架设至新建 T3 塔,电缆入地穿越现状 220kV 汉江 4Y03 线、220kV 汉东 4Y04 线、500kV 汉藤 5632 线、500kV 三秋 5631 线至新建 T4,继续往北架设至 T8 架空跨越妯娌河至 T9 电缆入地,新建电缆排管穿越在建铁路后新建 T10 塔,往西北架设至龙池光伏电站外侧新建 T14 终端塔,架空进入龙池光伏升压站。 本工程 T 接点位于长城变 110kV 出线间隔围墙南侧。 线路路径图详见附图 2。 2.5 现场布置 (1) 架空线路施工现场布置 本项目架空线路新立 14 基铁塔,单个塔基施工临时用地面积 225m²/基,塔基施工临时用地总面积约 3150m²,塔基施工区设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池;拟设 6 处跨越场,临时用地面积约 600m²;拟设 1 处牵张场,临时用地面积约 600m²。 (2) 电缆线路施工现场布置 本项目新建电缆沟(井)和电缆排管共 1837m,电缆沟开挖时,表土及土方分别堆放在电缆施工区一侧或两侧,施工宽度约 5m,施工临时占地面积约 9185m²;新建电缆顶管长 594m,电缆顶管在线路两端设置施工临时用地,临时用地面积约 1200m²。电缆施工区设有表土堆场、堆土苫盖等。 本项目尽量利用已有道路运输设备、材料,在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路,长约 1189m,宽约 5m,临时用地面积约 5945m²。					
施工方案	2.6 施工方案及时序 2.6.1 施工方案 (1) 新建架空线路施工方案 线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤,施工在线路路					

	径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 （2）新建电缆线路施工方案 ①电缆沟（井）、排管施工 主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。在电缆通道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆通道一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 ②顶管施工 主要施工内容包括钻杆轨迹设计→测量定位→工作、接收坑形成→牵引设备就位→试钻、钻导向孔→泥浆制备→预（回）扩孔、管材连接加固→回脱管材→检查井砌筑→清理现场等过程组成。 电缆的敷设方式主要有人力牵引、机械牵引和输送机三种。敷设电缆前应对已建成段落的电缆沟管进行检查，试通。施工过程中严格控制电缆承受拉力和侧压力。电缆敷设过程中，推荐采用单端机械牵引加敷缆机输送的牵引方案，沿线应多布置滑轮支架，转弯处多采用滑轮支架或托辊式支撑。敷设时应严格控制电缆弯曲半径，弯曲半径不得小于 20 倍的电缆外径。沟管段拟采用机械牵引和滑轮组结合的方案。 2.6.2 施工时序 架空线路施工时序包括施工便道建设、材料运输、基础施工、新建铁塔组立、放紧线、附件安装等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆沟槽基础施工、基坑回填及电缆敷设、调试等。 2.7 建设周期 本项目计划建设周期 4 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 生态功能区划情况 对照《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部，公告 2015 年第 61 号），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）。 3.2 主体功能区划情况 对照《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号），本项目位于南北田园农业集中片区。 对照《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号）中“三区三线”划定成果，本项目不征用永久基本农田，未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，与城镇开发边界不冲突。本项目为输变电建设项目，运行期不排放废气、废渣等污染物。因此，本项目与《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号）中“三区三线”划定成果是相符的。 3.3 土地利用现状及动植物类型 根据现场调查及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目生态评价范围内主要为耕地、林地、住宅用地、工业用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等；根据现场调查及《中国植被分类系统修订方案》（植物生态学报 2020，44(2)：111-127），本项目生态评价范围内植被类型主要为人工栽培植被、道路绿化植被等。 本项目所在地动物主要有蟾蜍、蛇、鼠等，鸟类主要有麻雀、喜鹊等常见品种。未发现《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）》及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的国家和江苏省重点保护野生动植物，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。
--------	--

本项目周围环境现状情况见下图3-1。	
线路沿线生态环境现状-1（科创大道）	线路沿线生态环境现状-2（宁洛高速）
线路沿线生态环境现状-3	线路沿线生态环境现状-4
线路沿线生态环境现状-5	线路沿线生态环境现状-6（妫河）
图 3-1 本项目周围环境现状照片	

	3.4 环境质量现状 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。2025 年 7 月，委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.4.1 电磁环境 电磁环境现状监测结果表明，110kV 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 0.05V/m~2.95V/m，工频磁感应强度为 0.0063μT~0.0286μT。所有测值均满足《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。现有 110kV 输电线路拟建电缆线路下穿现有 220kV 汉江架空线（调度名汉江 4Y03 线、汉东 4Y04 线）和 500kV 三秋架空线（调度名汉藤 5632 线、三秋 5631 线）交叉处测点的工频电场强度为 103.65V/m~106.37V/m，工频磁感应强度为 0.3659μT~3.5282μT。各测点处测值均能够满足架空线路下方耕地、养殖水面、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。 电磁环境质量现状评价详见《电磁环境影响专题评价》。 3.4.2 声环境 2025 年 7 月 9 日委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：241012340193）对本项目输电线路沿线声环境保护目标进行了声环境质量现状监测。 （1）监测方法 昼间、夜间等效声级监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 （2）监测点位及监测频次 本次声环境现状监测选择在输电线路沿线有代表性的声环境保护目标处布置监测点，各监测点位昼间、夜间各监测一次，测点距地面高度 1.2m 以上；监测点位见附图 3。 （3）监测时间、气象条件及监测仪器 详见监测报告（附件 7）。 （4）质量控制措施 本次监测单位江苏兴光环境检测咨询有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：241012340193，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正
--	---

	性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有： ①监测仪器：监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。 ②环境条件：监测时环境条件须满足仪器使用要求。噪声监测工作应在无雨雪、无雷电、风速 5m/s 以下的天气下进行。 ③人员要求：监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。 ④数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。 ⑤检测报告审核：制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 （5）监测结果 线路声环境质量现状监测结果见表 3-2。 表 3-2 本项目拟建 110kV 线路沿线测点处声环境现状 <table><tr><th rowspan="2">编号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">监测结果 dB（A）</th><th colspan="2">标准限值 dB（A）</th><th rowspan="2">达标情况</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>N1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>达标</td></tr><tr><td>N2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>达标</td></tr></table> 注： 由监测结果可知，本项目拟建 110kV 线路沿线各测点处昼间噪声为 49dB(A)~50dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准要求（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。	编号	名称	监测结果 dB（A）		标准限值 dB（A）		达标情况	昼间	夜间	昼间	夜间	N1						达标	N2						达标
编号	名称			监测结果 dB（A）		标准限值 dB（A）			达标情况																	
		昼间	夜间	昼间	夜间																					
N1						达标																				
N2						达标																				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目涉及的前期相关工程为六合龙池光伏 110kV 升压站、110kV 长城变、110kV 河长 1 号 7AE 线、110kV 河长 2 号 7AC 线的、220kV 汊河变。 六合龙池光伏 110kV 升压站于 2025 年 7 月 15 日取得南京市生态环境局环评批复（宁环辐（表）（六合）审[2025]002 号），正在建设。 110kV 长城变属于“35kV 长城变异地升压 110kV 输变电工程”，项目作为“南京 110kV 鼓楼等 11 项输变电工程”中的一项，于 2013 年 7 月 30 日通过了竣工环保验收（宁环函[2013]78 号）。																									

	根据竣工环保验收结论及本次现状监测，本项目周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求。本项目原有工程无公众投诉或引发纠纷，不存在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 保护目标 3.5.1 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标指受影响的重要物种、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。生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。 本项目输电线路不进入生态敏感区，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，电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）内的带状区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围，本次环评选择两者中较大的范围作为本项目生态影响评价范围，即架空线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）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），本项目输电线路未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南京市六合区 2023 年度生态空间管控区调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1175 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及南京市六合区 2023 年度生态空间管控区调整方案。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目输电线路生态影响评价范围内无受影响的重要物种、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。 3.5.2 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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域，110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内的区域。 根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 5 户民房；110kV 电缆线路评价范围有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 户看护房。 本项目电磁环境敏感目标详见《电磁环境影响专题评价》。 3.5.3 声环境保护目标 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。 按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），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；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内有 2 处声环境保护目标，为 5 户民房，主要环境保护目标见表 3-3，周围敏感目标分布图见附图 3。 表 3-3 本项目评价范围内声环境保护目标 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>架设方式</th><th>保护目标名称</th><th>保护目标位置及规模</th><th>房屋类型及高度</th><th>执行标准/功能区类别^[1]</th><th>导线最低对地高度/m</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td rowspan="2">110kV 同塔双回</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 注：^[1]N1 表示声环境质量需满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。								序号	架设方式	保护目标名称	保护目标位置及规模	房屋类型及高度	执行标准/功能区类别 ^[1]	导线最低对地高度/m	备注	1	110kV 同塔双回							2						
序号	架设方式	保护目标名称	保护目标位置及规模	房屋类型及高度	执行标准/功能区类别 ^[1]	导线最低对地高度/m	备注																							
1	110kV 同塔双回																													
2																														

评价标准

3.6 环境质量标准

3.6.1 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《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，即工频电场强度4000V/m；工频磁感应强度100μT。

架空输电路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应设置警示和防护指示标志。

3.6.2 声环境

根据《南京市声环境功能区划分调整方案》（宁政发〔2014〕34 号）6.3 其他未划分区域参照1类标准执行，待建设用地规划功能确定之后，按照规划用地性质参照相应功能属性确定；3.4 3.4.2 村庄原则上执行1类区标准，3.4.3 集镇执行2类区标准。

本项目架空线路所在区域未划分声环境功能区，六合龙池头桥渔光互补光伏项目110kV送出线路工程架空线路主要经过村庄，属于1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准：昼间55dB(A)，夜间 45dB(A)。

3.7 污染物排放标准

3.7.1 施工扬尘

项目施工扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表1施工场地扬尘浓度排放限值；项目运营期无废气产生。

表 3-4 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/(μg/m³)
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HJ633 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。

3.7.2 施工噪声

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

	表 3-5 施工噪声排放标准			
	时期	标准值dB（A）		执行标准
		昼间	夜间	
	施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）
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输电线路土地占用、植被破坏和水土流失。		
	(1) 土地占用		
	本项目输电线路对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目输电线路永久用地主要为：新建塔基新增永久用地（99m ² ）、电缆终端平台永久用地（144m ² ）和电缆井盖永久用地（85m ² ）；临时用地主要为新建塔基施工区（3150m ² ）、牵张场（600m ² ）、跨越场（600m ² ）、电缆线路施工区（10385m ² ）和临时施工道路（5945m ² ），详见表 4-1。		
	表 4-1 本项目占地类型及数量一览表		
	分类	永久占地（m²）	临时占地（m²）
	新建塔基区	99	3150
	新建电缆区	85（井盖） 144（终端平台）	10385
	牵张场	/	600
	跨越场	/	600
	临时施工便道	/	5945
	合计	328	20680
	综上，本项目用地面积 21008m ² ，其中永久占地面积 328m ² ，临时占地面积 20680m ² 。本项目材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地，施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。		
	(2) 植被破坏		
	本项目输电线路施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对塔基周围、跨越场周围、电缆周围土地等临时施工占地及时进行复耕或绿化等处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态影响较小。		
	(3) 水土流失		
	本项目输电线路施工时土方开挖、回填以及临时堆土等会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。因此在施工时先行修建排水沟等排水设施；合理安排施工工期，尽量避开雨天土建施工，施工结束后对临时		

占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度减少区域水土流失。

4.2 地表水环境影响分析

本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。

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，对地表水环境基本无影响；输电线路工程施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房或宿舍居住，产生的少量生活污水纳入租住民房已有的污水处理系统进行处理，对地表水环境基本无影响。

4.3 施工扬尘分析

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

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置硬质围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；基础浇筑采用商砼，减少二次扬尘污染；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。

4.4 声环境影响分析

（1）施工期噪声源

本项目输电线路施工活动包括材料运输、杆塔基础及电缆土建施工、杆塔组立、导线架设、电缆敷设（吊装及展放）等几个方面，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 单位：dB(A)

施工设备名称	距声源10m处声压级 dB (A)	施工设备名称	距声源10m处声压级 dB (A)
挖掘机	86	重型运输车	86
推土机	85	流动式起重机	86
混凝土泵车	90	牵引机	85
商砼搅拌车	84	张力机	85
混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

（2）施工噪声预测

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡或移动式声屏障等）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表 4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

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

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。

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)-A_{bar}$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表 4-3 施工期主要噪声声源影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011限值 (dB(A))		影响范围 (m)			
				无措施		采取措施后 ^[1]	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	挖掘机	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
2	推土机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
3	混凝土泵车	70	55	100.0	562.3	31.6	不施工
4	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
5	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
6	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
7	流动式起重机	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
8	牵引机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
9	张力机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
10	机动绞磨机	70	55	5.6	31.6	1.8	不施工

注：^[1]采用围挡或移动式声屏障等屏蔽引起的衰减按 10dB(A)考虑。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。

	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；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，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 本项目施工期噪声影响主要来自塔基施工，架空线路声环境影响评价范围内的声环境保护目标均位于1类声环境功能区，本项目距离塔基施工区最近的声环境保护目标为“接待寺社区东严组36-39号民房”（最近约10m）。在考虑设置硬质围挡和距离衰减后，昼间施工时，塔基施工噪声最大的施工设备（混凝土泵车）噪声贡献值叠加上述声环境保护目标处的现状监测值后的预测值为80dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准限值（昼间55dB(A)）超标25dB(A)，需进一步采取措施，在靠近上述声环境保护目标侧增加隔声量不低于25dB(A)的硬质围挡，以降低施工噪声影响。在上述措施后，距离本项目塔基施工区最近处声环境保护目标“接待寺社区东严组36-39号民房”的噪声噪声能够满足相应标准限值。 本项目施工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。 4.5 固体废物影响 施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。上述垃圾若不妥善处理会造成水土流失、污染环境破坏景观等环境影响。 本项目施工期建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；施工场地设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，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，本项目施工期的生态影响较小。
--	---

运营
期生
态环
境影
响分
析

4.6 地表水影响分析

输电线路运行期不产生废水，对周围水环境没有影响。

4.7 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南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线（同塔双回）作为类比对象。

(1) 类比可行性

类比条件一览表见表 4-4。

表 4-4 类比条件一览表

线路名称	本项目 110kV 架空线路	南京 110kV 六金 770 线、金牛 761 线	可比性分析
电压等级			
架设方式			
导线型号			
导线高度			
环境条件			

由上表可知，本项目架空线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线分裂数、导线高度等方面一致，在导线型号及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线作为本项目架空线路的噪声类比对象是可行的。

(2) 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

表 4-5 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	
2	检测时间	
3	天气状况	

4	检测工况	
5	监测因子	
6	监测方法	
7	监测点位及布点方法	
8	监测仪器	

(3) 类比检测结果

表 4-6 南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声 (Leq, dB(A))	夜间噪声 (Leq, dB(A))
1	110kV 六金 770 线/金牛 761 线 15 号-16 号塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 (线高 13m)	0m	
2		5m	
3		10m	
4		15m	
5		20m	
6		25m	
7		30m	
8		35m	
9		40m	
10		45m	
11		50m	
12		55m	

类比监测结果表明, 110kV 六金 770 线/金牛 761 线 15 号-16 号塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 44dB(A)~46dB(A), 夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)。

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两杆塔中央连接线对地投影点 0~55m 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。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。因此,

	本项目投运后，输电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等措施，以降低可听噪声，对周围声环境及保护目标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。 4.8 电磁环境影响预测与分析 本项目在运行中会产生工频电场、工频磁场。本项目在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对本项目周围的电磁环境影响很小，投入运行后对本项目周围电磁环境影响能够满足相应控制限值要求。 详见电磁环境影响专题评价。 4.9 固体废物影响分析 输电线路运行期不产生固体废物，对周围环境没有影响。 4.10 环境风险分析 输电线路运行无环境风险。 4.11 生态影响分析 本项目运营期巡视人员采用步行或无人机进行巡线工作，避免车辆驶入造成植被和表层土壤的破坏，对周围生态影响较小。
--	---

选址 选线 环境 合理性 分析	本工程线路路径已取得南京市规划和自然资源局六合分局、南京市江北新区管理委员会规划与自然资源局对选线规划意见的复函，由于设计的深化，对线路路径走向进行微调，调整后的线路路径已取得南京市规划和自然资源局的规划条件。工程实施符合相关规划，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 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）、《南京市国土空间总体规划（2021-2035）》，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，符合江苏省国家级生态保护红线规划的要求。 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南京市六合区2023年度生态空间管控区调整方案的复函》（苏自然资函[2023]1175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，符合江苏省生态空间管控区域规划及南京市六合区2023年度生态空间管控区调整方案的要求。 本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、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。 本项目输电线路生态影响评价范围内不涉及重要物种、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。 对照南京市生态环境局关于印发《南京市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知的通知以及“南京市2024年度生态环境分区管控动态更新成果”，经登录江苏省生态环境厅官网“江苏省生态环境分区管控综合服务”（网址：http://ywxt.sthjt.jiangsu.gov.cn:8089/sxydOuter/#/Login）查询，本项目输电线路途经重点管控区：南京中山科技园和一般管控单元：龙池街道、葛塘街道，对照南京市生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合南京市重点管控单元、一般管控单元的生态环境准入清单要求。项目建设符合南京市“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）的要求。 对照《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035年）>的批复》（国函〔2024〕136号）中“三区三线”划定成果，本项目不征用永久基本农田，不
--	--

	占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合南京市“三区三线”要求。 本项目选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目采用同塔双回路架设，减少了新开辟走廊，部分线路采用地下电缆敷设，降低了环境影响。本项目不涉及集中林区；本项目前期选址、选线、设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。 通过预测及分析可知，本项目建成投运后周围的工频电场和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，架空输电线路线下耕地、道路等场所电场强度满足10kV/m限值要求；对周围的声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。 综上所述，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 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，充分利用现有道路运输设备、材料等，施工便道应先铺设钢板、彩条布等临时铺垫，跨越场采取搭设跨越架的方式，减少施工对地表植被的扰动； (3) 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； (4) 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； (5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工，施工时通过先行修建排水设施，减缓水土流失； (6) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔及电缆沟（井）周围土地及施工临时用地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 通过采取上述环保措施，本项目施工对周围生态影响较小。 5.2 大气环境保护措施 (1) 施工场地设置硬质围挡；对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，施工时需要裸露土方的，采用喷淋抑尘，完成后立即覆盖到位；遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 优先选用预拌商品混凝土，严禁露天搅拌砂浆、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等运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等保护目标时控制车速。 (4) 施工过程中，建筑垃圾及时清运，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； (5) 严格标准落实管控要求，施工过程中做到南京市建设工程扬尘污染防治“十达标”中的施工围挡达标、路面硬化达标、防尘覆盖达标、清扫保洁达标、
------------------------------	--

扬尘管理制度达标等，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。

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。

5.3 地表水环境保护措施

（1）线路施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排；

（2）施工人员居住在施工点附近租住的民房，生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理，不外排。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

5.4 声环境保护措施

（1）采用低噪声施工机械设备，设置硬质围挡，控制设备噪声源强；

（2）优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；

（3）合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。

本项目施工量较小、施工时间较短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。

5.5 固体废物污染防治措施

（1）施工过程中建筑垃圾和生活垃圾等分类收集堆放；

（2）建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；

（3）施工区域设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，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，施工固体废物对周围环境影响很小。

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固体废物污染防治措施的责任主体为建设单位，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。

5.6 电磁环境保护措施

架空线路建设时线路提高导线对地高度，新建 110kV 同塔双回架空线路导线距地面最低应不小于 12.7m，优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，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，并设置警示和防护指示标志。

5.7 声环境保护措施

选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，降低架空线路电晕噪声；提高导线对地高度，新建 110kV 同塔双回架空线路导线距地面最低应不小于 12.7m，降低输电线路噪声对周围声环境影响。

5.8 生态保护措施

运营期做好运行管理，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系统的破坏。

本工程线路运行过程中无废水、废气及固废产生。

本项目移交给江苏省电力有限公司南京供电分公司前，运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，移交给江苏省电力有限公司南京供电分公司后，运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为江苏省电力有限公司南京供电分公司，建设单位及江苏省电力有限公司南京供电分公司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、声环境影响较小，对周围环境影响较小。

5.9 监测计划

建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，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 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处

		场 工频磁 场	监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）、各监测点昼间监测一次
			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，有环保投诉时进行监测，监测频次：监测一次。
	2	噪声	点位布设	架空线路沿线及声环境保护目标处
			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	结合竣工环境保护验收监测一次，有环保投诉时进行监测，监测频次：昼间、夜间各监测一次。

其他

5.10 环境管理要求

（1）输变电项目环境管理规定

建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督管理。

（2）环境管理内容

1）设计阶段

①负责办理建设项目的环保报批手续。

②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。

2）施工期

①监督施工单位加强施工噪声、扬尘及土地占用和植被保护等的管理。

②检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。

3）运营期

通电运行后，由建设单位组织进行项目环保验收监测工作，验收完成后及时将该工程环保资料移交当地供电公司，由供电公司负责运行期的维护。

本项目总投资为5639万元，其中环保投资约为40万元，占项目总投资的0.7%，具体见表5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)
施工期	生态	合理进行施工组织，控制施工用地，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	
	水环境	临时沉淀池	
	声环境	低噪声施工设备、围挡	
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾及时清运	
运行期	电磁环境	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，部分线路采用电缆敷设；运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	
	声环境	选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度	
	生态环境	加强维护管理、植被绿化	
按照要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作			
环保投资总额			

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，充分利用现有道路运输设备、材料等，施工便道应先铺设钢板、彩条布等临时铺垫，跨越场采取搭设跨越架的方式，减少施工对地表植被的扰动； (3) 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； (4) 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； (5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建排水设施，减缓水土流失； (6) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔及电缆沟（井）周围土地及施工临时用地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。	(1) 对相关人员进行了环保教育； (2) 控制了施工场地范围，充分利用现有道路运输设备、材料，施工便道铺设了钢板、彩条布等临时铺垫，跨越场搭设了跨越架； (3) 定期对施工现场带油料的机械器具进行了检查； (4) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (5) 避开了雨天土建施工，施工前修建排水设施； (6) 对临时堆放区域加盖了苫布； (7) 施工结束后，及时清理了施工现场，临时用地采取了绿化等措施恢复其原有使用功能。 保存施工环保设施照片或施工记录资料。	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	加强了巡查和检查、强化了设备检修维护人员的生态保护意识教育；未造成项目周边的自然植被和生态系统的破坏。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	(1) 线路施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排； (2) 施工人员居住在施工点附近租住的民房，生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理，不外排。	(1) 施工区域设置了临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，未外排； (2) 施工人员产生的生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理，未外排； 保存施工环保设施照片或施工记录资料。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置硬质围挡，控制设备噪声源强； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间； (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求	(1) 采用了低噪声施工机械设备，设置了围挡； (2) 加强了施工管理，错开了高噪声设备使用时间； (3) 合理安排了噪声设备施工时段，禁止夜间施工，施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求； 保存施工环保设施照片或施工记录资料。	选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，降低架空线路电晕噪声；提高导线对地高度，新建 110kV 同塔双回架空线路导线距地面最低应不小于 12.7m，降低输电线路对周围声环境影响。	架空线路沿线保护目标噪声达标
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置硬质围挡；对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，施工时需要裸露土方的，采用喷淋抑尘，完成后立即覆盖到位；遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；	(1) 施工场地设置了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水；在四级或四级以上大风天气时未进行土方作业； (2) 采用商品混凝土，未露天搅拌砂浆、混凝土；对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖，	/	/

	(2) 优先选用预拌商品混凝土，严禁露天搅拌砂浆、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等运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等保护目标时控制车速。 (4) 施工过程中，建筑垃圾及时清运，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； (5) 严格标准落实管控要求，施工过程中做到南京市建设工程扬尘污染防治“十达标”中的施工围挡达标、路面硬化达标、防尘覆盖达标、清扫保洁达标、扬尘管理制度达标等，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	对易起尘的材料堆场采取密闭存储或防尘布苫盖； (3) 运输车辆按照规划的路线和时间运输物料、采取了遮盖、密闭措施等，未超载运输；经过村庄等敏感目标时控制车速。 (4) 建筑垃圾及时清运，未及时清运的在施工作业区内临时堆放并采取了围挡、遮盖等防尘措施；施工结束后，进行了空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积； (5) 严格标准落实了管控要求，施工过程中做到南京市建设工程扬尘污染防治“十达标”中的施工围挡达标、路面硬化达标、防尘覆盖达标、清扫保洁达标、扬尘管理制度达标等，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求； 保存施工环保设施照片或施工记录资料。		
固体废物	(1) 施工过程中建筑垃圾和生活垃圾等分类收集堆放； (2) 建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地； (3) 施工区域设置一定数量的垃圾箱，生活	(1) 施工过程中建筑垃圾和生活垃圾等进行了分类收集堆放； (2) 建筑垃圾及时进行了清运，并委托有关单位运送至了指定受纳场地； (3) 施工区域设置了一定数量的垃圾箱，生		

	垃圾分类收集和集中堆放，由环卫部门运送至附近垃圾收集点。	活垃圾分类收集和集中堆放，由环卫部门运送至附近垃圾收集点。 保存施工环保设施照片或施工记录资料。		
电磁环境	/	/	优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，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，并设置警示和防护指示标志。	线路沿线环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。架空输电线路线下耕地、道路等场所电场强度满足 10kV/m 限值要求，设置了警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定环境监测计划。	按环境监测计划要求进行了监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后及时进行了自主验收。

七、结论

六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路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环境保护措施后，工频电场、工频磁场、噪声等均能满足国家相关环保标准要求，项目建设对周围生态环境的影响较小。从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

南京星俊新能源有限公司
六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出
线路工程

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅，2020 年 12 月 24 日印发。

1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (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）》（HJ 681-2013）。

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出工程可行性研究报告》，江苏新能电力设计咨询有限公司，2025 年 4 月；
- (2) 《长城变~六合龙池 110kV 线路工程初步设计说明书及设备材料汇总表》，江苏新能电力设计咨询有限公司，2025 年 7 月；
- (3) 《市发展改革委关于六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程核准的批复》，宁发改投资字[2025]486 号；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

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

项目名称	规 模
六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路工程	建设龙池光伏 T 接长城~汉河 110kV 线路, 2 回, 线路路径全长约 5.43km。其中, 新建同塔双回架空线路路径长约 2.97km, 新建双回电缆线路路径长约 2.46km, 共新建杆塔 14 基。架空线路导线采用 $1 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 高导电率钢芯铝绞线, 电缆线路采用 $\text{ZC-YJLW03-Z-64/110-1} \times 630\text{mm}^2$ 电缆。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 规定, 输变电建设项目运行期的环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。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	V/m	工频电场	V/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》(GB 8702-2014) 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: 100 μT 。

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

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 输电线路包括电缆线路和架空线路, 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 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 110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级, 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级, 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 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	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》（HJ 24-2020），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
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

电磁环境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 架空线路电磁环境评价范围内的电磁环境敏感目标有 2 处，110kV 电缆线路电磁环境评价范围内的电磁环境敏感目标有 1 处，详见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目评价范围内电磁环境敏感目标

线路名称	序号	敏感目标名称	敏感目标位置及规模		房屋类型及高度	导线最低对地高度/m	环境质量要求*	备注
			线路边导线地面投影距离	规模				
110kV 架空线路	1							
	2							
110kV 电缆线路	3							

注：E 表示工频电场强度，电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示工频磁感应强度，电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.2 监测点位布设及监测频次

（1）监测点位

110kV 输电线路：在线路沿线电磁环境敏感目标建筑物靠近线路且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。监测点位示意图见附图 3。

（2）监测频次

各监测点位监测一次。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏兴光环境检测咨询有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：241012340193，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

（3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2025 年 7 月 9 日

监测天气：阴，昼间：温度 29℃~32℃，相对湿度 62%RH~65%RH，风速：2.4-2.8m/s；

监测仪器：电磁辐射分析仪

型号/规格：SEM-600/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~400 kHz；

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。

2.5 电磁环境现状监测结果与评价

表 2.5-1 本项目线路及沿线环境敏感目标处工频电场、工频磁场现状

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
C1			
C2			
C5			
C3			
C4			

注：C3、C4 测点受 220kV 汉江架空线和 500kV 三秋架空线的影响，监测结果偏大。

电磁环境现状监测结果表明，110kV 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 0.05V/m~2.95V/m，工频磁感应强度为 0.0063μT~0.0286μT。各测点处测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

10kV 输电线路拟建电缆线路下穿现有 220kV 汉江架空线（调度名汉江 4Y03 线、汉东 4Y04 线）和 500kV 三秋架空线（调度名汉藤 5632 线、三秋 5631 线）

交叉处测点的工频电场强度为 103.65V/m~106.37V/m，工频磁感应强度为 0.3659 μ T~3.5282 μ T。各测点处测值均能够满足架空线路下方耕地、养殖水面、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

3.1.1 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。具体模式如下：

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路上的等效电荷。

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 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

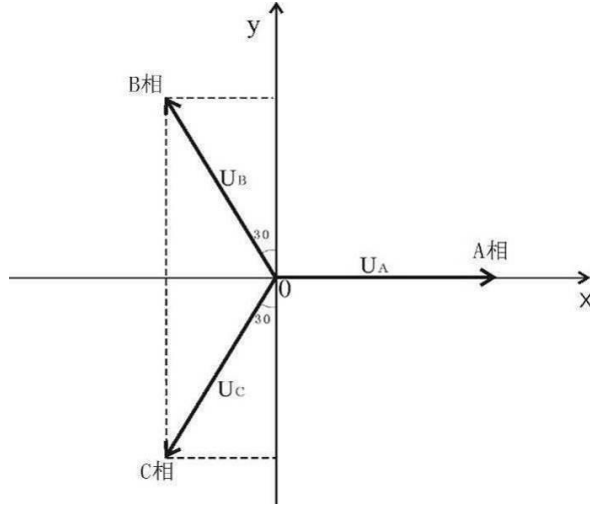


图 3.1-1 对地电压计算图

[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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[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：

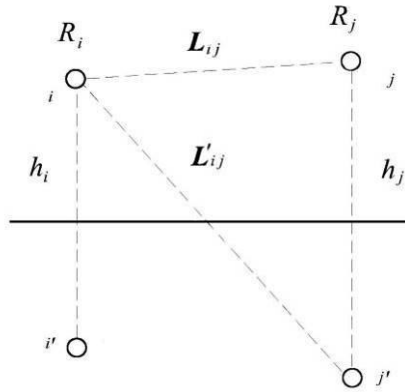


图 3.1-2 电位系数计算图

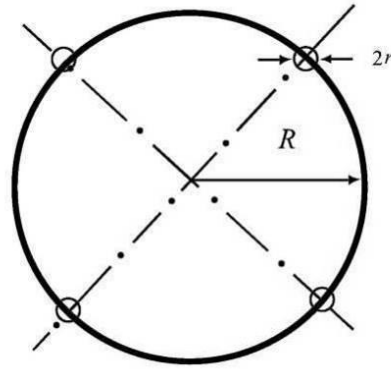


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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。

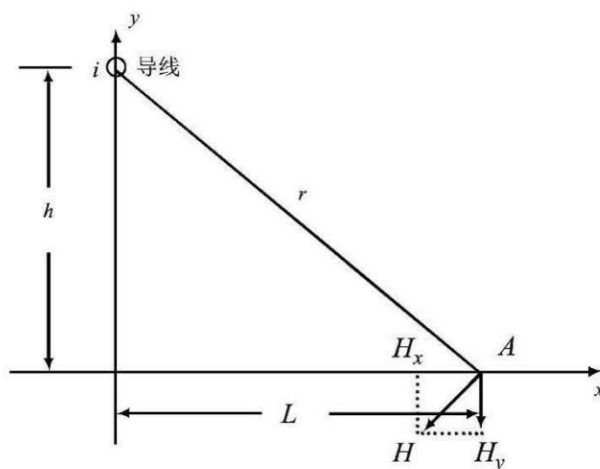


图 3.1-4 磁场向量图

3.1.2 计算参数的选取

本项目 110kV 架空线路为同塔双回架设，导线型号为 JL3/G1A-400/35，相序 ABC/CBA。预测参数选择见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目导线参数及计算参数一览表

线路类型	同塔双回
计算电压 (kV)	115.5
导线型号	JL3/G1A-400/35
单根导线载流量 (A/相)	472
直径 (mm)	26.8
导线结构	单导线
相序排列	A C B B C A
计算塔型	110-EC21S-Z2 (过耕地、敏感目标)
呼高 (m)	27
相间距 (m)	上 4.4/下 4.1
有效横担长度 (m)	上 3.2/中 3.7/下 3.2
预测塔型图	
导线高度	经过耕地、道路等场所时，导线对地最低高度约为 12.7m，经过敏感目标时，导线对地最低高度约为 13.9m、20.2m

3.1.3 预测计算结果

(1) 架空线路下工频电场、工频磁场预测结果

本项目架空线路下距地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场计算结果见表 3.1-2 以及图 3.1-5-图 3.1-6。

表 3.1-2 本项目架空线路线下工频电场、工频磁场计算结果

距线路 走廊中 心投影 位置(m)	同塔双回导线高度 12.7m		同塔双回导线高度 13.9m		同塔双回导线高度 20.2m	
	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-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						
40						

45						
50						

图 3.1-5 本项目架空线路下方工频电场强度变化曲线示意图

图 3.1-6 本项目架空线路下方工频磁感应强度变化曲线示意图

(2) 架空线路周围工频电场、工频磁场分布情况预测结果

本项目 110kV 架空线路垂直平面工频电场强度分布情况详见图 3.1-7、图 3.1-9 和图 3.1-11，本项目 110kV 架空线路垂直平面工频磁感应强度分布情况详见图 3.1-8、图 3.1-10 和图 3.1-12。

图 3.1-7 同塔双回线路工频电场强度等值线图（导线高度 12.7m）

图 3.1-8 同塔双回线路工频磁场强度等值线图（导线高度 12.7m）

图 3.1-9 同塔双回线路工频电场强度等值线图（导线高度 13.9m）

图 3.1-10 同塔双回线路工频磁场强度等值线图（导线高度 13.9m）

图 3.1-11 同塔双回线路工频电场强度等值线图（导线高度 20.2m）

图 3.1-12 同塔双回线路工频磁场强度等值线图（导线高度 20.2m）

(3) 本项目架空线路电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场贡献值预测结果详见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目 110kV 架空线路敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号	敏感目标	导线最小对地高度, m	距线路边导线水平距离 (m)	计算点距地面高度 (m)	计算结果 ^[1]	
					工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)

1						
2						

注：[1]边导线外计算结果为敏感目标距线路边导线最近处计算值。

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①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。

②本项目导线最低对地高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果最大值及最大值出现位置详见表 3.1-4。

表 3.1-4 各预测导线高度下电磁预测最大值及出现位置一览表

序号	导线最小对地高度, m	导线下方距地面1.5m高度处		最大值出现位置	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度	工频磁感应强度
1					
2					
3					

以上预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；同时架空线路下方耕地、道路等场所电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

③根据计算结果，本项目架空线路周围敏感目标处各楼层的工频电场、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 公众曝露控制限值要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合南京市内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频电场强度监测结果（见表 3.2-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.23 μ T~24.06 μ T；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.47 μ T~5.01 μ T”。同时结合南京市内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频磁感应强度监测结果见表 3.2-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

表 3.2-1 110kV 电缆线路竣工环保验收监测结果

序号	名称	敷设 放射	测点 位置	工频电场强 度（V/m）	工频磁感应 强度（ μ T）	数据来源
1						
2						
2						
3						
4						
限值				4000	100	

4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，新建 110kV 同塔双回架空线路导线距地面最低应不小于 12.7m，优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，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，并设置警示和保护指示标志。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

建设龙池光伏 T 接长城~汉河 110kV 线路，2 回，线路路径全长约 5.43km。其中，新建同塔双回架空线路路径长约 2.97km，新建双回电缆线路路径长约 2.46km，共新建杆塔 14 基。架空线路导线采用 $1\times\text{JL3/G1A-400/35}$ 高导电率钢芯铝绞线，电缆线路采用 $\text{ZC-YJLW03-Z-64/110-1}\times 630\text{mm}^2$ 电缆。

5.2 环境质量现状

本项目 110kV 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 $0.05\text{V/m}\sim 2.95\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0063\mu\text{T}\sim 0.0286\mu\text{T}$ 。所有测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。现有

110kV 输电线路拟建电缆线路下穿现有 220kV 汉江架空线（调度名汉江 4Y03 线、汉东 4Y04 线）和 500kV 三秋架空线（调度名汉藤 5632 线、三秋 5631 线）交叉处测点的工频电场强度为 $103.65\text{V/m}\sim 106.37\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.3659\mu\text{T}\sim 3.5282\mu\text{T}$ 。各测点处测值均能够满足架空线路下方耕地、养殖水面、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目 110kV 架空线路周围电磁敏感目标处的电场强度、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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求；同时现状线路下方耕地、道路等场所电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

通过定性分析，本项目 110kV 电缆线路周围的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 时工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，新建 110kV 同塔双回架空线路导线距地面最低应不小于 12.7m，优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，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，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，南京星俊新能源有限公司六合龙池头桥渔光互补光伏项目 110kV 送出线路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及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。