

建设项目环境影响报告表

(全本公示本)

项目名称：扬州邗江方巷 150 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：2023 年 3 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	8
四、生态环境影响分析	13
五、主要生态环境保护措施	16
六、生态环境保护措施监督检查清单	20
七、结论	23
电磁环境影响专题评价	25
1 总则	27
2 电磁环境现状监测与评价	30
3 电磁环境影响预测与评价	32
4 电磁环境保护措施	56
5 电磁环境影响评价结论	56

附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2-1 本项目线路总体路径图

附图 2-2 本项目线路路径及监测点位图（局部 1）

附图 2-3 本项目线路路径及监测点位图（局部 2）

附图 2-4 本项目线路路径及监测点位图（局部 3）

敏感点、检测点位照片及工程师现场踏勘照片

附图 3 杆塔一览图

附图 4 本项目与江苏省生态管控区域相关位置图

附图 5 本项目生态环境设施、措施布置图

附图 6 生态环境保护典型措施设计图

附件

附件 1 委托书

附件 2 核准文件

附件 3 线路规划意见

附件 4 可研意见

附件 5 相关项目环保验收资料

附件 6 监测报告及资质

一、建设项目基本情况

建设项目名称	扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2209-320000-04-01-978154		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	110kV 线路位于扬州市邗江区方巷镇境内		
地理坐标	①黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路 起点：东经 119 度 25 分 10.862 秒，北纬 32 度 33 分 7.015 秒 终点：东经 119 度 25 分 29.083 秒，北纬 32 度 32 分 6.612 秒 ②方巷~凤来 T 接方巷光伏线路 起点：东经 119 度 25 分 10.862 秒，北纬 32 度 33 分 7.015 秒 终点：东经 119 度 23 分 57.335 秒，北纬 32 度 30 分 41.860 秒		
建设项目行业类别	55—161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积 18100m ² （永久用地 216m ² ，临时用地 17884m ² ）/7.6km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	苏发改能源发〔2022〕1199 号
总投资（万元）	3773（静态投资）	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	0.80	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本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		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1.1 相关规划意见相符性分析</p> <p>本项目 110kV 线路路径方案已获得扬州市自然资源和规划局邗江分局的同意（附件 3）。工程建设符合当地发展规划的要求。</p> <p>1.2 与“江苏省生态空间管控区域规划”相符性分析</p> <p>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），本项目不进入且生态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。</p> <p>1.3 与“江苏省国家级生态保护红线规划”相符性分析</p> <p>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评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域，本工程符合江苏省国家级生态保护红线规划。</p> <p>1.4 与“三线一单”相符性分析</p> <p>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）的要求。</p> <p>1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目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；本项目架空线路工程选线时，已尽量避开环境敏感目标，减少电磁和声环境影响；本项目部分线路采用双回架设等，减少了新开辟走廊；本项目线路不涉及集中林区。因此，本项目选线合理。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>110kV 线路位于扬州市邗江区方巷镇境内，2 回线路自 110kV 方巷光伏升压站向西南后，一回向东南 T 接在建 110kV 凤黄线路，一回向西南 T 接 110kV 凤方 7LC 线。本项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>扬州巷阳新能源发电有限公司拟在扬州市邗江区方巷镇建设邗江区方巷镇 150MW 渔光互补光伏项目，为满足本工程光伏所发电力送出需求，有必要建设扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程。</p> <p>2.2 项目建设内容</p> <p>(1) 110kV 线路工程</p> <p>新建 110kV 线路路径长度 7.6km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 5.0km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。</p> <p>①黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路</p> <p>新建 110kV 线路路径长度 3.1km，其中与方巷~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 1.5km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤黄线路#43~#44 塔之间新建 T 接塔。</p> <p>②方巷~凤来 T 接方巷光伏线路</p> <p>新建 110kV 线路路径长度 6.1km，其中与黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 3.5km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤方 7LC 线#39 杆塔。</p> <p>(2) 变电工程</p> <p>①扬州凤来 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程：改造 2 回 110 千伏 GIS 出线单元，增设单相电压互感器，更换保护。</p> <p>②扬州方巷 110 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程：更换 1 回 110 千伏出线间隔，线路侧隔离开关及电流互感器，增加保护。</p> <p>③扬州黄珏 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：更换保护。</p> <p>(本项目变电工程均为间隔改造、保护改造工程，由于其主变及进出线数</p>

量、位置等均未发生变化，因此变电站的改造对周围电磁环境的影响与改造前基本一致；本期不新增声源设备平面布局未发生变化，变电站对周围声环境的影响与改造前一致；本期仅在站内进行改造，不在站外设临时占地，对站外生态环境无影响；变电站不新增废水量、固废量，运行期无废气产生。相关变电站均已完成环保竣工验收，因此本期不再对上述变电工程进行环境影响评价。）

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

项目组成		建设规模及主要工程参数
类别	工程名称	
主体工程	线路路径长度	新建 110kV 线路路径长度 7.6km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 5.0km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。详见表 2-2。
	架空导线参数	架空线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，计算截面 425.24mm ² ，外径 26.8mm，单分裂，单根导线载流量 583A。 根据建设单位提供的可研资料，本项目双回架空线路段，同塔双回架设，BCA/BCA 相序排列，经过耕地及敏感目标段最低线路约为 18m；本项目双设单架架空线路段，经过耕地段最低线路约为 12m，经过敏感目标段最低线路约为 18m。
	杆塔	新建杆塔共 24 基，详见表 2-3，均采用灌注桩基础，塔杆一览图详见附图 3。
	电缆参数	电缆选用截面为 800mm ² 的 YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 电缆。
	电缆通道	新建双回电缆通道（本期敷设一回）长度 1.0km，采用电缆排管、电缆沟与电缆井组合敷设方法敷设。
辅助工程	地线型号	2 根 OPGW-120 光纤复合地线
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，塔基临时施工区范围为桩径各边外扩 5m 的范围，用于临时堆土、放置设备、泥浆深埋等，杆塔永久用地约 216m ² ，临时用地约 5184m ²
	牵张场及跨越场	本项目共设置 3 个牵张场，临时用地约 400m ² /个，设置 10 个跨越场，临时用地约 200m ² /个，总临时用地面积约 3200m ² ，用于放置牵张机等设备
	电缆通道施工区	电缆通道施工宽度约 8m，临时用地面积约 8000m ² ，用于临时堆土、放置设备等
	临时施工道路	设置约 0.5km 临时施工道路，路宽 3m，临时用地面积约 1500m 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 本项目线路建设内容表

线路	起止位置	构成情况	路径长度 (km)
黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路	方巷光伏升压站-J5	新建 1 回 110kV 架空线路 (新建杆塔, 与方巷~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设)	1.6
	J5-J7	新建 1 回 110kV 架空线路 (新建杆塔, 双设单架)	1.5
	小计		3.1
方巷~凤来 T 接方巷光伏线路	方巷光伏升压站-J5	新建 1 回 110kV 架空线路 (新建杆塔, 与黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设)	1.6
	J5-J13	新建 1 回 110kV 架空线路 (新建杆塔, 双设单架)	3.5
	J13-J14	新建 1 回 110kV 电缆线路 (新建双回电缆通道)	1.0
	小计		6.1
	合计*		7.6

注*: 总路径计算时扣除了方巷光伏升压站-J5 段重复的长度。

表 2-3 本项目杆塔一档表

杆塔类型	塔型	呼高 (m)	基数	转角度数 (°)	备注
双回直线塔	110-EC21S-Z2	27	1	0	新建
		30	2		
		33	2		
		39	2		
	110-EC21S-ZK	42	1		
双回耐张塔	110-ED21S-J1	24	2	0-10	
	110-ED21S-J2	24	4	10-30	
	110-ED21S-J3	24	2	30-60	
	110-ED21S-J4	21	1	60-90	
		24	3		
双回终端塔	110-ED21S-DJ	18	1	0-90	
		21	1		
		24	1		
双回十字分支塔	110-FD21S-TJ	18	1	0-90	
合计		/	24	/	

2.4 线路路径

总平面及现场布置

2 回 110kV 架空线路自 110kV 方巷光伏升压站南侧向东南侧同塔双回出线至 J1, 右转向西南, 跨越中港河、沿湖大道至 J2, 左转向东南, 途径三里桥村朱庄组东侧至 J3, 右转向西南至 J4, 左转向南, 途径三里桥垃圾站西侧, 跨越先僖线道路至 J5。改为 2 回 110kV 双设单架线路, 1 回左转向东南至 J6, 左转向东南至 J7, T 接至凤黄线路。另 1 回右转向西南, 跨越方巷小运河, 途径方巷小运河南侧看护房北侧至 J8, 左转向西南至 J9, 左转继续向西南至 J10, 左

	<p>转向南，途径花城村陈庄组西侧、花城村金刘组东侧至 J11，继续向南，途径花城村姜墩组西侧、新光机械厂东侧至 J12，右转向西南至 J13，改为单回电缆敷设，继续向西南至扬菱线东侧后左转，沿扬菱线东侧向南，钻越峰明大道，途径佳通轮胎店西侧、顺扬液压公司西侧，钻越酒双线至 J14，T 接凤方线。</p> <p>本项目线路路径图见附图 2-1~附图 2-4。</p> <p>2.5 现场布置</p> <p>架空线路工程主要工程内容为塔基基础的建设及架空线挂线，本项目线路不设施工生产生活区，新建塔基施工区用地面积约 5400m²，其中永久用地 216m²，临时用地 5184m²，现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆沉淀池、排水沟、沉沙池、苫盖等，同时线路布置 3 处牵张场，10 处跨越场，临时用地 3200m²，用于放置牵张机等设备。</p> <p>电缆线路工程主要工程内容为电缆通道的开挖及电缆的敷设，本项目电缆线路较短，依托站区施工生产生活区，电缆通道区现场布置主要是在电缆通道一侧或两侧，电缆通道施工宽度约 8m，临时用地面积约 8000m²，设置临时堆土区和施工机械堆放区，设置排水沟、沉沙池、苫盖和编织袋拦挡等。</p> <p>设置约 0.5km 临时施工道路，路宽 3m，临时用地面积约 1500m²，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等。</p> <p>本项目线路施工现场布置见附图 5，措施设计图见附图 6。</p>
<p>施工方案</p>	<p>2.7 施工工艺</p> <p>(1) 架空线路工程</p> <p>1) 塔基施工</p> <p>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。</p> <p>2) 铁塔组装施工</p> <p>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。</p> <p>3) 架线施工</p>

	<p>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等。</p> <p>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。</p> <p>(2) 电缆线路工程</p> <p>本项目电缆线路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。电缆通道主要有电缆沟、排管，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。</p> <p>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。</p> <p>2.8 施工时序</p> <p>施工前期为塔基及电缆通道的土建施工，后期为导线架设、电缆的敷设等。</p> <p>2.9 工期安排</p> <p>计划施工总工期 12 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态功能区划</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目所在区域属于江苏省国土格局中的扬子江绿色发展带和南京都市圈。</p> <p>3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物</p> <p>本项目生态环境评价范围内主要为耕地、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等。</p> <p>根据相关统计调查，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向暖温带落叶阔叶林地带过渡区。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。本项目所在区域地处北亚热带向暖温带过渡区域，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。</p> <p>本项目生态环境评价范围内主要为道路两侧的人工行道树、灌丛及草坪等，水域中主要为藕菱等作物、野生水生植物等，耕地内主要种植有农作物。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。本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动植物。调查区域无水流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等生态问题。</p> <p>3.3 环境质量现状</p> <p>本项目对所在地区的环境影响主要为电磁环境影响和声环境影响，通过现状监测获得项目的电磁环境和声环境质量情况。</p> <p>本项目声环境、电磁环境委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA证书编号：181012050323）监测，监测数据报告见附件6。</p> <p>3.3.1 电磁环境质量现状</p> <p>现状监测结果表明，110kV线路有代表性敏感目标处工频电场强度现状为</p>
--------	---

(***~***) V/m, 工频磁感应强度现状为 (***)~(***) μ T, 110kV 线路沿线工频电场强度现状为 (***)~(***) V/m, 工频磁感应强度现状为 (***)~(***) μ T, 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 100 μ T 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

受本项目委托, 江苏兴光环境检测咨询有限公司 (CMA 证书编号: 181012050323) 于 2022 年 12 月 8 日对本项目 110kV 架空线路有代表性声环境保护目标处及沿线进行了声环境质量现状监测, 详见附件 6。

本项目 110kV 架空线路有代表性声环境保护目标处及沿线声环境现状见表 3-1。

表 3-1 本项目声环境现状监测结果 单位: dB (A)

点位编号	检测点位描述		测量值 dB (A)		控制限值 dB (A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	声环境保护目标	三里桥村朱庄组 17 号民房东侧 1m 处	***	***	55	45
2		方巷小运河南侧看护房北侧 1m 处	***	***	55	45
3		花城村陈庄组 35 号民房西侧 1m 处	***	***	55	45
4		花城村陈庄组朱姓民房东侧 1m 处	***	***	55	45
5		花城村姜墩组 32 号民房西侧 1m 处	***	***	55	45
6	线路沿线	三里桥跃进组西侧十字路口	***	***	55	45

本项目 110kV 架空线路周围有代表性声环境保护目标处及线路沿线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》(GB3096-2008) 表 1 中的 1 类标准要求。

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 110kV 凤方线、110kV 凤黄线、110kV 方巷光伏升压站。

110kV 凤黄线为“扬州 110kV 黄珏输变电工程”中的建设内容, 该项目于 2020 年 3 月 27 日取得了扬州市生态环境局的环评批复 (扬辐 (2020) 05-01 号), 该项目正在建设中, 暂未验收, 详见附件 5。

110kV 凤方线为 110kV 凤来变 T 接广平线方巷支线线路, 广平线方巷支线于 2003 年前投运。

110kV 方巷光伏升压站由升压站建设单位另行环评。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

	<p>3.5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>本项目为新建线路工程，无与本项目有关的原有污染情况。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>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。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路生态环境影响评价范围为架空线边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）的带状区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）3.4 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。本项目评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态保护目标。</p> <p>本项目评价范围均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>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），本项目线路未进入且生态环境评价范围内不涉及生态空间管控区域。</p> <p>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），本项目线路未进入且生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。</p> <p>3.7 电磁环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，确定 110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）的区域。</p> <p>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。</p>

根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 7 处（民房 10 户、看护房 1 间、厂房 2 间）。110kV 电缆线路评价范围内共有 2 处（商业用房 1 间、办公楼 1 栋）。详见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），110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

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），声环境保护目标是指用于居住、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及建筑物集中区。

根据现场踏勘，本项 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标共有 5 处（民房 10 户、看护房 1 间）。线路周围环境概况见附图 2-1~附图 2-4，110kV 架空线路周围声环境保护目标见表 3-2。

表 3-2 110kV 架空线路声环境保护目标

工程名称	序号*	敏感目标名称	环境质量要求**	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域		与线路相对位置关系	距线路走廊中心最近距离	导线对地高度	备注
				房屋类型	规模及功能				
110kV 架空线路（同塔双回架设）	1	三里桥村朱庄组民房	N ¹	1F 尖顶，高约 4m	2 户，民房	西侧	最近约 15m	≥ 18	附图 2-2
	3	方巷小运河南侧看护房	N ¹	1F 尖顶，高约 4m	1 间，看护房	南侧	约 2m	≥ 18	
110kV 架空线路（双设单架）	4	花城村陈庄组民房	N ¹	2F 尖顶，高约 7m	1 户，民房	东侧	约 30m		
	5	花城村金刘组民房	N ¹	1~2F 尖顶，高约 4~7m	4 户，民房	西侧	最近约 2m		附图 2-3
	6	花城村姜墩组民房	N ¹	1~2F 尖顶，高约 4~7m	3 户，民房	东侧	最近约 15m		

注：*此处序号为附图 2-2~2-3 中对应标注的敏感目标序号。**：N¹ 表示执行声环境质量 1 类标准。

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标志。

3.9.2 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，本项目 110kV 架空线路沿线跨越沿湖大道等交通干线区域为 4a 类声环境功能区，农村等区域为 1 类声功能区，分别执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中的对应标准，详见表 3-3。

表 3-3 声环境质量标准 单位：dB (A)

区域	声功能区	《声环境质量标准》 (GB3096—2008)	
		昼间	夜间
农村等区域	1类	55	45
跨越沿湖大道等交通干线区域	4a类	70	55

3.10 污染物排放标准

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))。

评价
标准

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 生态环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>(1) 土地占用</p> <p>本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目新增永久用地 216m²（均为新建塔基用地），新增临时用地 17884m²（其中新建塔基施工区 5184m²，牵张及跨越场 3200m²，电缆通道施工区 8000m²，临时施工道路区 1500m²），本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有、在建及拟建道路，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。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>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。本项目线路塔基、电缆通道土地类型主要为耕地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，主要植物为道路两侧的人工行道树、灌丛及草坪等，耕地内主要种植有农作物。</p> <p>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、电缆通道上方土地等临时用地等进行植被恢复处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>(3) 水土流失</p> <p>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。</p> <p>综上所述，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>4.2 施工期噪声环境影响分析</p> <p>施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行将产生噪声，噪声源强为（65~85）dB（A），施工期采用低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏</p>
-------------	--

障，采用噪声较小的施工工艺等措施，控制施工场界噪声可符合《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，建设项目施工期对声环境影响较小。

4.3 施工期废气环境影响分析

大气污染物主要为施工扬尘。

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。

施工粉尘随工程进程不同，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，其源强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。工程采用围挡施工，可极大程度减少扬尘对周围环境的影响，待工程结束后即可恢复。

在项目施工时，工程采用围挡施工，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 施工期废水环境影响分析

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施工人员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。因此施工期废水对周围水体影响较小。

4.5 施工期固废环境影响分析

固体废弃物主要为建筑垃圾、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。

<p>运行期生态环境影响分析</p>	<p>本项目运行不会对周围生态环境产生影响，运行过程中无废气、废水及固体废物产生。</p> <p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>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、定性分析，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的影响很小，投入运行后对周围环境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。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小，对周围声环境保护目标影响很小。</p> <p>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，对周围声环境及声环境保护目标的影响可进一步减小。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域，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。</p> <p>施工过程中合理布置，临时占地较少，及时对临时用地进行恢复，绿化及复耕处理，采取水土保持措施，水土流失较小，对生态环境影响较小。</p> <p>通过模式预测、定性分析，本项目线路的电场强度、磁感应强度均能够满足相关要求，对周围电磁环境影响较小。</p> <p>通过定性分析，本项目线路周围声环境保护目标处声环境质量均能满足相关标准要求。</p> <p>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。</p>

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，部分施工临时道路利用现有道路运输设备、材料等，以减少临时工程对生态环境的影响；

(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；

(3) 合理安排施工工期，避开大雨暴雨天气土建施工；

(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫盖；

(5) 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；

(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行绿化及复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。

采取上述措施后本项目建设对周围生态环境影响较小。

5.2 施工期大气污染防治措施

施工期大气污染物主要为物料装卸、堆放、运输车辆等工程产生的扬尘，本项目基础浇筑采用商砼，减少二次扬尘污染。施工期主要采取措施如下：

(1) 做到施工扬尘“八达标两承诺一公示”，做到“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、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”，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。

(2) 对裸露场地、堆土、易扬物料采取密目网覆盖，做到“二使用，一达到”使用绿色密目网覆盖，使用四针以上密目网覆盖，达到防尘、固尘效果，全部覆盖到位。

(3) 施工结束后，按“工完料净场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积，能够有效防止扬尘污染。

5.3 施工期地表水污染防治措施

本项目施工废水经临时沉淀池去除悬浮物后回用于施工过程，不外排。

施工人员生活污水依托居住点污水处理装置处理。

5.4 施工期噪声污染防治措施

	<p>本项目施工期机械运行将产生噪声，施工单位采取如下措施：</p> <p>(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。</p> <p>(2) 施工单位应采用噪声较小的施工工艺。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>5.5 施工期固废污染防治措施</p> <p>施工期固体废弃物主要为建筑垃圾、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。</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运行期生态环境保护措施	<p>5.6 生态环境保护措施</p> <p>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。</p> <p>5.7 电磁污染防治措施</p> <p>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，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>5.8 噪声污染防治措施</p> <p>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。</p> <p>运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展声环境监测。</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声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</p>

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。

5.12 监测计划

为更好的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，制订了具体的环境监测计划，见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划表

序号	名称		内容
1	工频电场、工频磁场	点位布设	线路有代表性电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测时间及频次	线路相关电磁敏感目标处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测
2	噪声	点位布设	线路有代表性声环境保护目标处
		监测项目	噪声
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测时间及频次	线路声环境保护目标处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测

5.13 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工程环境保护设计内容，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；

其他

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。

本项目总投资 3773 万元，环保投资共计 30 万元，占总投资的 0.80%，资金均为建设单位自筹，具体见表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

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	5
	地表水	生活污水	依托居住点污水处理装置处理	/
		施工废水	临时沉淀池	3
	固废	生活垃圾	分类收集后环卫清运	1
		建筑垃圾	按建筑垃圾有关管理要求及时清运	4
	声	施工噪声	低噪声设备	2
生态	/	植被绿化及复耕、场地恢复、排水沟、沉淀池等，合理进行施工组织	5	
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，部分采用电缆敷设	/
	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				5
环境管理与监测费用				5
环保投资总额				30

环保投资

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, 部分施工临时道路利用现有道路运输设备、材料等, 以减少临时工程对生态环境的影响; (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; (3) 合理安排施工工期, 避开大雨暴雨天气土建施工; (4) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫盖; (5) 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; (6) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 对施工临时用地进行绿化及复耕处理, 恢复临时占用土地原有使用功能。	(1) 对临时用地范围留存照片资料; (2) 施工现场照片等资料; (3) 记录施工时间台账; (4) 对土石方堆放区域留存照片等资料; (5) 对施工机械等留存照片等资料; (6) 施工临时用地采取撒播草籽等措施恢复其原有使用功能, 检查施工现场的现状 & 恢复情况。	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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水依托居住点污水处理装置处理; 施工废水临时沉淀池处理后回用, 不外排	生活污水依托居住点污水处理装置处理; 施工废水经沉淀池处理后不外排	/	/
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	(1) 施工期围挡等相关照片资料, 低噪声施工设备清单等台账资料; (2)	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	声环境保护目标声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相关标准

	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。	使用低噪声施工工艺等台账资料;(3)施工场界噪声监测记录,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,夜间不施工;(4)施工机械维护保养制度和记录。	备维护,加强运行管理	要求
振动	/	/	/	/
大气环境	基础浇筑采用商砼,减少二次扬尘污染,(1)做到施工扬尘“八达标两承诺一公示”,做到“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、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”,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。(2)对裸露场地、堆土、易扬物料采取密目网覆盖,做到“二使用,一达到”使用绿色密目网覆盖,使用四针以上密目网覆盖,达到防尘、固尘效果,全部覆盖到位。(3)施工结束后,按“工完料净场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖,减少裸露地面积,能够有效防止扬尘污染。	(1)施工现场扬尘措施管理规范,做好相关台账,拍摄措施照片等;(2)拍摄相关覆盖照片及留存相关台账;(3)做好恢复工作,保留台账及相关照片等。	/	/
固体废物	生活垃圾分类收集后,环卫部门清运;建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运	(1)生活垃圾分类收集的制度及清理台账;(2)建筑垃圾清运台账记录。	/	/
电磁环境	/	/	架空线路保持足够的导线对地高度,部分采用电缆敷	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 100 μ T 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
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程选线符合用地规划，工程所在区域电磁环境、声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。

国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司
扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 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	27
2 电磁环境现状监测与评价	30
3 电磁环境影响预测与评价	32
4 电磁环境保护措施	56
5 电磁环境影响评价结论	56

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) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187号）。

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》（GB 8702-2014）。

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.1.3 建设项目资料

(1) 《江苏扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程 可行性研究报告》（扬州浩辰电力设计有限公司，2022 年 7 月）。

(2) 核准文件（附件 2）。

(3) 相关规划资料（附件 3）。

(4) 可研批复（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	工程组成	性质	规模
扬州邗江方巷 150 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程	110kV 线路工程	新建	<p>新建 110kV 线路路径长度 7.6km, 其中 110kV 同塔双回架空线路路径长度 1.6km, 110kV 双设单架架空线路路径长度 5.0km, 110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。</p> <p>①黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路</p> <p>新建 110kV 线路路径长度 3.1km, 其中与方巷~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km, 110kV 双设单架架空线路路径长度 1.5km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤黄线路#43~#44 塔之间新建 T 接塔。</p> <p>②方巷~凤来 T 接方巷光伏线路</p> <p>新建 110kV 线路路径长度 6.1km, 其中与黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km, 110kV 双设单架架空线路路径长度 3.5km, 110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤方 7LC 线#39 杆塔。</p>

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，本项目运行期主要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	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

本项目主要电磁评价标准执行《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 (110kV)	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 110kV 架空线边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目

标，电缆为地下电缆。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2，本项目 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

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	110kV	输电线路	架空	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
			电缆	地下电缆	三级

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，本项目环境影响评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价范围一览表

评价内容	评价范围	
	线路	
	110kV 架空线路	110kV 地下电缆
电磁环境	线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.7 评价方法

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采用模式预测法，110kV 地下电缆采用定性分析法进行影响评价。

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

1.9 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 110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 7 处（民房 10 户、看护房 1 间、厂房 2 间），主要电磁环境敏感目标见表 1.9-1。110kV 电缆线路评价范围内共有 2 处（商业用房 1 间、办公楼 1 栋），主要电磁环境敏感目标见表 1.9-2。

表 1.9-1 110kV 架空线路电磁环境敏感目标

工程名称	序号	敏感目标名称	环境 质量 要求 **	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域		与线路相对位置关系	距线路走廊中心最近距离	导线对地高度	备注
				房屋类型	规模及功能				
110kV 架空线路（同塔双回架设）	1	三里桥村朱庄组民房	E、B	1F 尖顶， 高约 4m	2 户， 民房	西侧	最近约 15m	≥ 18m	附图 2-2
	2	三里桥垃圾站厂房	E、B	1F 尖顶， 高约 7m	1 间， 厂房	东侧	约 25m		
110kV 架空线路（双设单架）	3	方巷小运河南侧看护房	E、B	1F 尖顶， 高约 4m	1 间， 看护房	南侧	约 2m	≥ 18m	附图 2-3
	4	花城村陈庄组民房	E、B	2F 尖顶， 高约 7m	1 户， 民房	东侧	约 30m		
	5	花城村金刘组民房	E、B	1~2F 尖顶， 高约 4~7m	4 户， 民房	西侧	最近约 2m		
	6	花城村姜墩组民房	E、B	1~2F 尖顶， 高约 4~7m	3 户， 民房	东侧	最近约 15m		
	7	新光机械公司厂房	E、B	1F 平顶， 高约 3m	1 间， 厂房	西侧	约 20m		

*注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 < 4000V/m；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 < 100μT。

表 1.9-2 110kV 电缆线路的电磁环境敏感目标

工程名称	序号	敏感点名称	环境 质量 要求	电缆线路边导线地面投影外两侧各 5m 带状区域		与线路相对位置关系（最近距离）	对应附图
				房屋类型	规模及功能		
110kV 电缆线路	8	佳通轮胎商业用房	E、B	2 层尖顶，高度 约 7m	1 间，商业用房	东侧 2m	附图 2-4
	9	顺扬液压公司办公楼	E、B	4 层平顶，高度 约 12m	1 栋，办公楼	东侧 5m	

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 < 4000V/m；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 < 100μT。

2 电磁环境现状监测与评价

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：181012050323）监测，监测数据报告见附件 6，监测点位见附图 2-1~2-4。

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 110kV 输电线路有代表性的电磁环境敏感目标处及线路沿线。

2.4 监测频次

各监测点位监测一次。

2.5 监测时间及天气

2022 年 12 月 8 日，阴，昼间：温度 10.2°C-11.7°C，相对湿度 51.6%-57.3%。

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”的三级审核制度，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：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；

检定有效日期：2022.8.29~2023.8.28

检定单位：江苏省计量科学研究院；

检定证书编号：E2022-0082592。

2.8 监测结果及评价

表 2.8-1 110kV 线路有代表性敏感目标及沿线工频电场强度、磁感应强度现状

点位编号	检测点位描述	检测结果		备注
		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	
1	三里桥村朱庄组 17 号民房东侧 1m 处	***	***	110kV 架空线路有代表性敏感目标处测点
2	三里桥垃圾站西侧 1m 处	***	***	
3	方巷小运河南侧看护房北侧 1m 处	***	***	
4	花城村陈庄组 35 号民房西侧 1m 处	***	***	
5	花城村陈庄组朱姓民房东侧 1m 处	***	***	
6	花城村姜墩组 32 号民房西侧 1m 处	***	***	
7	新光机械公司东侧 1m 处	***	***	
8	佳通轮胎商业用房西侧 1m 处	***	***	110kV 电缆敏感目标处测点
9	顺扬液压公司办公楼西侧 1m 处	***	***	
10	三里桥跃进组西侧十字路口	***	***	110kV 架空线路沿线测点
11	扬菱线与峰明大道交汇口东南角	***	***	110kV 电缆线路沿线测点
	限值	4000	100	/

由表 2.8-1 监测结果可知：110kV 线路有代表性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，110kV 线路沿线工频电场强度现状为 (***) V/m，工频磁感应强度现状为 (***) μT，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 110kV 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：

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

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：

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

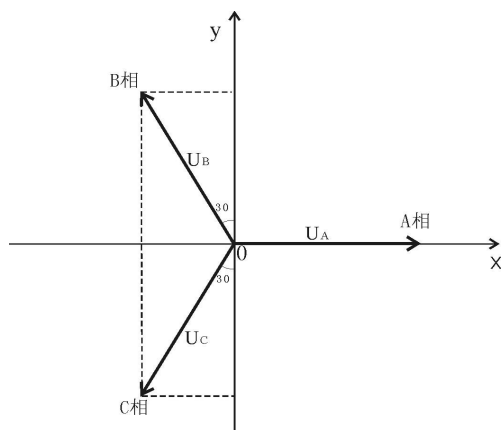


图 3.1-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 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, ...*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 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。

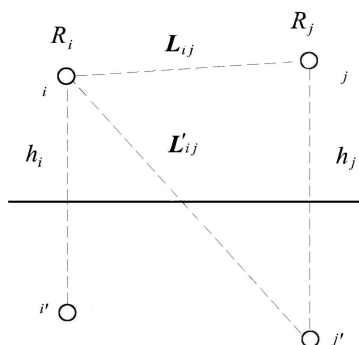


图 3.1-2 电位系数计算图

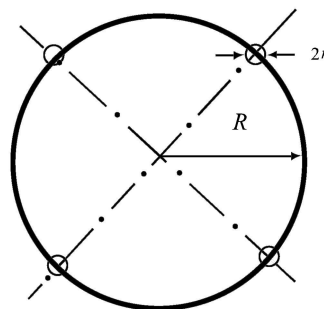


图 3.1-3 等效半径计算图

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：

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

相应地电荷也是复数值：

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

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

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：

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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。

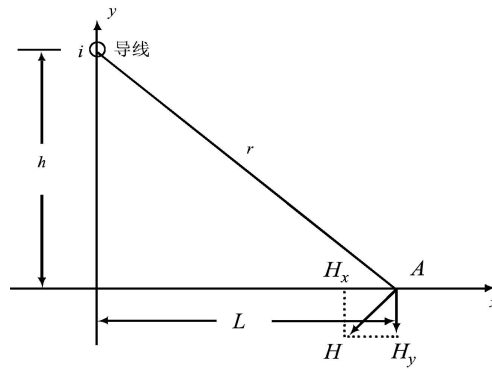


图 3.1-4 磁场向量图

(3) 计算参数的选取

3.1.2 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

(2) 敏感目标处计算

本项目架空线路段沿线有7处敏感目标，本次环评对该敏感目标进行预测计算，计算结果见表3.1-9。

计算结果表明，本项目 110kV 架空线路建成运行后，线路沿线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) 经过耕地等场所计算

3.1.3 分析与评价

(1) 架空线路周围工频电场、工频磁场预测情况

本项目 110kV 同塔双回架设线路同相序排列，除预测高度 16.5m 时距线路走廊中心投影位置约-5~-3m、3~5m 范围，除预测高度 19.5m、22.5m 时距线路走廊中心投影位置约-6~-6m 范围，除预测高度 25.5m 时距线路走廊中心投影位置约-6~-1m、1~6mm 范围，工频电场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频电场强度预测值均可达控制限值要求；除预测高度 22.5m 时距线路走廊中心投影位置约±4m 范围，除预测高度 25.5m 时距线路走廊中心投影位置约±3m 范围处工频磁场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频磁场预测值均可达控制限值要求。

本项目 110kV 双设单架线路，除预测高度 10.5m 时距线路走廊中心投影位置约 3~5m 范围，除预测高度 13.5m、19.5m 时距线路走廊中心投影位置约 2~6m 范围，除预测高度 16.5m 时距线路走廊中心投影位置约 2~7m 范围工频电场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频电场强度预测值均可达控制限值要求；除预测高度 16.5m 时距线路走廊中心投影位置约 4~5m 范围，除预测高度 19.5m 时距线路走廊中心投影位置约 4m 处工频磁场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频磁场预测值均可达控制限值要求。

本项目 110kV 双设单架远景双回线路同相序排列，除预测高度 10.5m 时距线路走廊中心投影位置约-5~-3m、3~5m 范围，除预测高度 13.5m、19.5m 时距线路走廊中心投影位置约-6~-2m、2~6m 范围，除预测高度 16.5m 时距线路走廊中心投影位置约-7~-7m 范围，工频电场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频电场强度预测值均可达控制限值要求；除预测高度 16.5m 时距线路走廊中心投影位置约-5m~-4m、4m~5m 范围，除预测高度 19.5m 时距线路走廊中心投影位置约±4m 范围处工频磁场预测值超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率

50Hz 时，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频磁场预测值均可达控制限值要求。

本项目 110kV 双设单架远景双回线路逆相序排列，除预测高度 10.5m 时距线路走廊中心投影位置约-5~-2m、2~5m 范围，除预测高度 13.5m、16.5m 时距线路走廊中心投影位置约-6~-2m、2~6m 范围，除预测高度 19.5m 时距线路走廊中心投影位置约-6~6m 范围，工频电场预测值超《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频电场强度预测值均可达控制限值要求；除预测高度 16.5m、19.5m 时距线路走廊中心投影位置约 $\pm 4\text{m}$ 范围处工频磁场预测值超《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率 50Hz 时，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求外，其他预测点工频磁场预测值均可达控制限值要求。

(2) 敏感目标处

计算结果表明，本项目 110kV 架空线路建成运行后，线路沿线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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

(3) 经过耕地等场所预测情况

计算结果表明，本项目 110kV 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）产生的工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

3.2 110kV 电缆线路电磁影响分析（定性分析）

本项目 110kV 电缆线路为单回敷设，远景为双回敷设。

因此，本项目110kV电缆运行后，电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时公众暴露控制限值电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T的要求。

4 电磁环境保护措施

110kV 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，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

新建 110kV 线路路径长度 7.6km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 5.0km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。

①黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路

新建 110kV 线路路径长度 3.1km，其中与方巷~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 1.5km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤黄线路#43~#44 塔之间新建 T 接塔。

②方巷~凤来 T 接方巷光伏线路

新建 110kV 线路路径长度 6.1km，其中与黄珏~凤来 T 接方巷光伏线路同塔双回架设 110kV 双回架空线路路径长度 1.6km，110kV 双设单架架空线路路径长度 3.5km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.0km。线路自 110kV 方巷光伏升压站 T 接至 110kV 凤方 7LC 线#39 杆塔。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，110kV 线路有代表性电磁敏感目标处及沿线工频电场强度、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 100 μ T 的要求。

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）中频率为 50Hz 时公众曝露标准限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度能够满足《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。

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）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 100 μ T 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

110kV 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，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，扬州邗江方巷 150 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评价标准要求。