



# 建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程  
建设单位（盖章）：江苏省溧阳高新技术产业开发区综合保障中心



编制单位：江苏世科环境发展有限公司

编制日期：2023 年 9 月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	bhno6c		
建设项目名称	江苏苏控光伏开发有限公司220kV接入工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	江苏省溧阳高新技术产业开发区综合保障中心		
统一社会信用代码	12320481467456036B		
法定代表人 (签章)	张弛		
主要负责人 (签字)	谢旭东		
直接负责的主管人员 (签字)	邱炜		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	江苏世科环境发展有限公司		
统一社会信用代码	91320505MA1N8H800A		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
沈志勇	2017035320350000003510320650	BH017501	沈志勇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
沈志勇	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准	BH017501	沈志勇
申旭芳	"生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论及电磁环境影响专题评价等内容"	BH054320	申旭芳





# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源  
和社会保障部、环境保护部批准颁发，  
表明持证人通过国家统一组织的考试，  
具有环境影响评价工程师的职业水平和  
能力。



中华人民共和国  
人力资源和社会保障部



中华人民共和国  
环境保护部



姓名：沈志勇

证件号码：320525198010201515

性别：男

出生年月：1980年10月

批准日期：2017年05月21日

管理号：2017035320350000003510320650



# 江苏省社会保险权益记录单（参保单位）



参保单位全称：江苏世科环境发展有限公司

现参保地：虎丘区

统一社会信用代码：91320505MA1N8H800A

查询时间：202301-202309

共1页，第1页

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险	
缴费总人数	35	35	35	
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	沈志勇	320525198010201515	202301 - 202309	9

说明：

1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。





2023.08.25

10:55:55

“铭记这一刻--水印相机”

📍 余桥变

 水印相机

## 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.....	10
四、生态环境影响分析.....	15
五、主要生态环境保护措施.....	20
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	24
七、结论.....	27
电磁环境影响专题评价 .....	28

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	溧阳市昆仑街道		
地理坐标	(1) 变电站间隔扩建工程： <u>东经 119 度 26 分 33.152 秒</u> ， <u>北纬 31 度 27 分 53.231 秒</u> (2) 线路工程： 起点（出变电站处）： <u>东经 119 度 26 分 33.152 秒</u> ， <u>北纬 31 度 27 分 53.233 秒</u> ； 终点（接苏控光伏用电变处）： <u>东经 119 度 26 分 41.383 秒</u> ， <u>北纬 31 度 28 分 18.251 秒</u>		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	用地面积：8107m <sup>2</sup> (永久用地 550m <sup>2</sup> 、临时用地 7557m <sup>2</sup> )； 线路长度 1.589km
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（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	/
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目已进行了前期土地整理及基础建设，对环境影响较小。经常州市溧阳生态环境局研究决定，不予行政处罚，具体情况见附件 2。		
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	<p>本项目220kV线路已取得溧阳市自然资源和规划局同意（详见附件3），余桥变220kV变电站超规模扩建不新增占地，扩建区域位于原征地红线范围内，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。</p> <p>本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）所列环境敏感区“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”。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《溧阳市2023年度生态空间管控区域调整方案》（江苏省自然资源厅苏自然资函〔2023〕191号批复），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。</p> <p>本项目符合江苏省及常州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时变电站避让了0类声环境功能区，新建的输电线路避让了集中林区，减少了树木砍伐，保护了当地生态环境。本项目选址选线 and 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）选址选线 and 设计要求。</p>
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目变电站超规模扩建工程位于溧阳市昆仑街道城北大道南侧余桥变，线路工程起于 220kV 余桥变待建 220kV 扩建间隔，止于 220kV 苏控光伏用户变。地理位置示意图见附图 1。</p>																
项目组成及规模	<p><b>2.1、项目由来</b></p> <p>为确保江苏苏控光伏开发有限公司建设光伏产业园项目（年产 16GW 硅片（切片）和 16GW 电池片）的建设及有效实施，江苏省溧阳高新技术产业开发区综合保障中心实施江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程。</p> <p><b>2.2、项目建设内容：</b></p> <p>本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：</p> <p>（1）余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：</p> <p>220kV 余桥变现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回，户外敞开式 GIS 设备。本期 220kV 余桥变超规模扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）。无需新增用地（本期占用场地在原征地红线内），需破围墙。</p> <p>（2）江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程：</p> <p>江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程，线路路径总长约 1.589km，其中新建双回架设线路 1.186km，杆塔 9 基，新建四设双敷电缆路径长度约 0.403km，顶管井 2 座。</p> <p>本项目新建电缆型号：ZC-YJLW03-127/220kV-1×2000mm<sup>2</sup>。架空线路导线型号：2*JL/G1A-300/25，K=6.0；地线型号：2 根 OPGW-150（48 芯），K=8.0。</p> <p><b>2.3、项目组成及规模：</b></p> <p>项目组成详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本项目组成及规模一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">项目组成</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td style="text-align: center;">现有规模</td> <td>户外布置，现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td style="text-align: center;">本期规模</td> <td>本期扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）</td> </tr> </tbody> </table>			项目组成		建设规模及主要工程参数		主体工程	1	余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		1.1	现有规模	户外布置，现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回	1.2	本期规模	本期扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）
项目组成		建设规模及主要工程参数															
主体工程	1	余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程															
	1.1	现有规模	户外布置，现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回														
	1.2	本期规模	本期扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）														

	2	江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程	
	2.1	线路路径长度	线路路径总长约 1.589km, 其中新建双回架设线路 1.186km, 新建四设双敷电缆路径长度约 0.403km
	2.2	架设导线参数	架空线路导线型号: 2*JL/G1A-300/25, K=6.0; 架空导线外径: 23.8mm; 单根导线载流量: 500A; 导线间距为 0.4m
	2.3	架设方式	依据设计资料, 架设方式为双回架设, 导线采用相序由上向下为 BAC BCA, 设计高度不小于 20.97m。
	2.4	杆塔数量、基础	新立杆塔 9 基 (杆塔型号及数量详见表 2-2; 塔型图见附图 7), 单桩灌注桩基础
	2.5	电缆线路参数	电缆型号: ZC-YJLW03-127/220kV-1×2000mm <sup>2</sup> 。
	2.6	电缆敷设方式	依据设计资料, 敷设方式为四设双敷, 采用排管、顶管和电缆沟并敷, 新建顶管井 2 只
辅助工程	1	地线、光缆	沿电缆路径敷设 4 根非金属阻燃普通光缆, 2 根 12 芯用于保护, 2 根 36 芯用于通信; 架空线路地线为 2 根 OPGW-150 (48 芯), K=8.0
	2	变电站供水	引接市政给水管网供水
	3	变电站排水	站内实行雨污分流, 地面雨水收集后排至市政雨水管网; 生活污水经化粪池处理后, 最终排入溧阳市第二污水处理厂
环保工程	变电站扩建间隔和线路工程: 施工期: 围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等		
依托工程	1	余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	
	1.1	事故油坑	本期不新增主变、事故油坑依托已有
	1.2	事故油池	本期不新增主变等含油设备、事故油池依托已有
	1.3	化粪池	站区内生活污水依托变电站内已有的化粪池处理, 最终排入溧阳市第二污水处理厂
	1.4	施工人员租住施工点附近民房, 生活用水、生活污水、生活用电、生活垃圾依托当地供水设施、污水处理系统、供电系统以及垃圾处理设备	
	2	江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程	
2.1	施工人员租住施工点附近民房, 生活用水、生活污水、生活用电、生活垃圾依托当地供水设施、污水处理系统、供电系统以及垃圾处理设备		
临时工程	1	余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	
	1.1	施工营地	间隔扩建工程施工量小, 站内设置材料堆场, 施工人员租住在施工点附近的民房, 不新增施工营地
	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
	2	江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程	
	2.1	塔基施工	角钢塔每处塔基施工临时用地面积约 200m <sup>2</sup> , 设 9 座临时沉淀池, 合计临时用地面积约 1800m <sup>2</sup>
	2.2	电缆施工	新建电缆沟井、电缆排管共约 0.317km, 施工宽度约 5m, 临时用地面积约 1585m <sup>2</sup> , 同时新建顶管约 0.086km, 施工宽度约 2m, 顶管临时用地面积约 172m <sup>2</sup> , 临时用地面积共计约 1757m <sup>2</sup>
	2.3	临时施工道路	本项目部分塔基施工需新建施工临时道路, 长约 550m, 宽度约 4m, 共计约 2200m <sup>2</sup> 。
	2.4	牵张场和跨越场	设 2 处牵张场, 临时用地面积约 1200m <sup>2</sup> , 设 3 处跨越场, 临时用地面积约 600m <sup>2</sup>
本项目架空线路新立杆塔数量为 9 基, 均为角钢塔, 杆塔型号及数量详见表 2-2。			

表 2-2 本项目拟新建的塔型一览表

序号	杆塔类型	杆塔代号	呼高 (m)	数量	设计档距 (m)	
					水平档距	垂直档距
1	直线杆	220-GC21GS-ZG1	30.0	1	250	300
2	转角杆	220-GC21GS-JG1	27.0	2	250	300
3	转角杆	220-GC21GS-JG1	30.0	1	250	300
4	转角杆	220-GC21GS-JG1	42.0	1	200	220
5	转角杆	220-GC21GS-JG4	27.0	1	250	300
6	转角杆	220-GC21GS-JG4	42.0	1	200	220
7	转角杆	220-GC21GS-DJG	21.0	1	250	300
8	转角杆	220-GC21GS-DLG	27.0	1	250	300
合计				9	/	/

总平面及现场布置

#### 2.4、变电站平面布置

原有平面布置：220kV 余桥变建有围墙，现有 2 台主变，容量均为 180MVA，远景 4 台主变，由西向东分别为预留#1 主变、#2 主变、#3 主变、预留#4 主变，220kV 现有出线 8 回，采用户外 AIS 布置，由东至西依次为余中 4M66、余中 4M65、余天 25A4、余天 25A3、余淦 4Y90、余淦 4Y89、余时 4M70、余时 4M69，二次设备室及功能用房位于预留#1 主变西侧，10kV 开关室位于主变南侧，电容器室位于主变南侧，消弧线圈位于预留#4 主变东侧，事故油池位于#2 主变东侧。

本工程为破围墙超规模扩建工程，拆除现站址西侧围墙，原西侧围墙位于变

电站征地红线范围内，站区向西扩建，不设置施工营地。本期扩建的 220kV 出线间隔布置于原出线间隔西侧，220kV 配电装置向西扩建，220kV 采用电缆由北出线。

扩建后总平面布置详见附图 4。

## 2.5、线路路径

江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程，自余桥变待建 220kV 扩建间隔，新建水平顶管向北下穿 GIL 管廊、S239 后至 S239 北侧，采用明挖隧道绕过现状铁塔基础后至新建 G1，然后改架空，沿厂区围墙南侧向东架设至增家路西侧，转向北，沿增家路西侧绿化带向北架设至宏昌路北侧绿化带，沿宏昌路绿化带向西架设至 G9 处，架空接入苏控光伏用户变。

本项目线路路径示意图见附图 6。

## 2.6、现场布置

### (1) 间隔扩建施工现场布置：

本次超规模间隔扩建施工活动主要在变电站用地范围内，不涉及站外施工及占地。间隔扩建工程施工量小，站内设置材料堆场，施工人员租住在施工点附近的民房，不新增施工营地。利用已有道路运输设备、材料等。

(2) 线路现场布置：本项目共新立 9 基杆塔，均为角钢塔，每处塔基施工临时用地面积约 200m<sup>2</sup>，设有表土堆场、临时沉淀池等，临时用地面积约 1800m<sup>2</sup>；拟设 2 处牵张场，临时用地面积约 1200m<sup>2</sup>；拟设 3 处跨越场，临时用地面积约 600m<sup>2</sup>；电缆施工区新建电缆沟井、电缆排管共约 0.317km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 1585m<sup>2</sup>，同时新建顶管约 0.086km，施工宽度约 2m，顶管临时用地面积约 172m<sup>2</sup>，临时用地面积共计约 1757m<sup>2</sup>。

本项目线路部分塔基位于灌草地中，需新建施工临时道路，长约 550m，宽度约 4m，共计约 2200m<sup>2</sup>。

## 2.6、施工方案

### (1) 变电站施工方案

本项目为超规模扩建工程，本期土建涉及到的内容包括拆除原围墙 240 米，新建围墙 120 米；拆除部分道路 45 米，新建站内道路 145 米；新建 GIS 基础；新建 2000×2000 砼电缆沟约 65 米。电缆沟内设置一组一备排水泵，引至附近雨水井。

施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。本工程施工范围较小，对地表扰动程度较轻。

### (2) 电缆线路施工方案

本工程电缆路径采用排管、顶管、工作井及电缆沟相结合的方式敷设，本期电缆按照四回设计，双回敷设，具体施工方案如下：

#### ①排管敷设具体施工方案如下：

测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。

工井放样、样沟开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。

开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合，分层回填，进行夯实。

施放电缆：将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。

#### ②顶管敷设具体施工方案如下：

施工准备：应取得管线工程平面图和相应施工图纸、既有管线和地下管网图、相关技术规范、设计单位的技术交底。

现场勘察：根据有关部门提供的审批内容，对管线工程周围的地形进行测量，按施工要求初步定出钻孔中线和地表走向；测量中心线高程，并根据要求的铺管深度初步确定导向孔的倾斜长度和入土点位置、铺管长度、下管位置。

导向孔轨迹施工设计：确定钻孔类型和钻孔轨迹的形式、确定出入土点和造斜段、确定钻孔孔身轨迹参数。

回拉力计算：水平定向钻进回拉力计算是一个关键，直接关系到钻机与管材的选型，正确估算回拉力至关重要。

定向钻机选择：根据已经计算出的回拉力等参数选择水平定向钻进铺管钻机，对于不同土层须采用不同种类的钻头。

导向孔施工：进行导向钻头方向控制、导向头方向纠偏，钻出和设计轨迹重合或非常接近的导向孔。

管材连接：钢管连接采用焊接，PE 采用热熔连接。待铺管材是在回拉铺管前连接完成并试验合格后方可回拉铺管。

回拉铺管：末级扩孔时，在回拉钻杆后接上扩孔头和旋转接头，在旋转接头后接上拉管头和待铺设的管线进行反扩铺管，当扩孔头到达钻机一侧地表时同时完成末级扩孔和铺管施工。

钻进泥浆：在导向孔钻进、回拉扩孔及回拖施工时，应及时向孔内注入泥浆。钻进泥浆主要作用是稳定孔壁、降低回转扭矩和拉管阻力、防止管壁磨损、冷却钻头和发射探头、消除钻进产生的土屑。

配套设施施工及现场清理：管线检查井、工作井、钻机工作坑、下管坑清理回填及地面复原。配套设备撤场。

### **(3) 架空线路施工方案**

本项目新建线路施工内容包括基础施工、铁塔安装施工和架线。

①基础施工：表土剥离→基坑开挖→余土弃渣堆放→混凝土浇筑。

②铁塔安装施工：工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

③架线施工：本项目输电线路采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安

	<p>装等。</p> <p><b>2.7、项目施工期限</b></p> <p>本项目拟定于 2023 年 11 月开始建设，至 2024 年 4 月工程全部建成，总工期为 6 个月。若项目未按原计划核准批复，则实际开工日期相应顺延。</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

#### 3.1、功能区划情况

对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

对照《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》和《溧阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域的市域国土空间总体格局为中心城区，国土空间用途管制分区为允许建设区。

#### 3.2、土地利用现状及动植物类型

本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

##### （1）土地利用现状

根据遥感影像，对变电站站界 500m 范围、输电线路两侧 300m 范围内的土地斑块进行人为分类，将评价区土地用地类型划分为建设用地、灌草地、水域、农用地、林地 5 种主要地类，详见表 3-1，及附图 11。

表 3-1 本项目生态评价范围内土地利用现状

序号	土地类型	变电站站界 500m 范围及输电线路两侧 300m 范围	
		占地面积（公顷）	占比（%）
1	建设用地	109.86	63.77
2	灌草地	50.67	29.41
3	水域	11.74	6.82
汇总		172.27	100

由表 3-1 可知变电站站界 500m 范围、输电线路两侧 300m 范围内土地利用类型以建设用地为主，面积 109.86 公顷，占整个评价区域总面积的 63.77%；其次是灌草地，面积 50.67 公顷，占评价区域总面积的 29.41%；水域面积为 11.74 公顷，占评价区域总面积的 6.82%。

##### （2）植被类型现状

本项目评价范围内植被类型包括灌草植被和水生植被 2 大类。各类植被及土地的面积见表 3-2 及附图 12。

表 3-2 本项目生态评价范围内植被面积统计表

序号	植被类型	输电线路两侧 300m 范围
----	------	----------------

		占地面积 (公顷)	占比 (%)
1	灌草植被	50.67	81.19
2	水生植被	11.74	18.81
合计		62.41	100

本项目评价范围内植被以灌草植被为主，占评价范围植被总面积的比例达 81.19%；其次为水生植被，占评价范围植被总面积的 18.81%。

### (3) 陆生动物资源现状

本项目区域动物属亚热带林灌草地——农田动物群。由于拟建项目人类活动频繁，工业开发强度大，评价范围内已无大型野生哺乳类动物分布。公路沿线陆地动物以家禽、家畜为主，野生动物中鸟禽种类相对较多。主要家禽类有鸡、鹅、狗、猪、羊、黄牛、水牛等，其中家禽以鹅、鸭为多。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类（菜花蛇）、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀、杜鹃等鸟类。根据溧阳市 2019 年开展的溧阳市生物多样性本底调查显示，本项目周边野生保护动物主要为水域及岸边可能出现的野生保护鸟类，主要为白鹭、鱼鹰。

### 3.3、环境状况

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境。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，余桥 220kV 变电站四周围墙外 5m 处、超规模扩建区域北部、周边敏感目标测点处工频电场强度为 97.47V/m~773.50V/m，工频磁感应强度为 0.0367  $\mu$ T~2.6266  $\mu$ T，所有测点测值均能够满足《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  $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

电磁环境现状监测结果表明，220kV 接入工程沿线测点处的工频电场强度为 1.13V/m~8.92V/m，工频磁感应强度为 0.0101 $\mu$ T ~0.2506 $\mu$ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。

#### 3.3.2 声环境现状监测

	<p>声环境现状监测结果表明，余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程拟建址四周各测点处的昼间噪声为 60dB(A)~62dB(A)，夜间噪声为 48dB(A)~50dB(A)，现状噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求；环境敏感目标测点处的昼间噪声为 64dB(A)~65dB(A)，夜间噪声为 49dB(A)~52dB(A)，现状噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>本项目原有污染情况</b></p> <p>本项目相关工程有现状 220kV 余桥变和待建 220kV 苏控光伏用户变。</p> <p>220kV 余桥变为《关于常州 220kV 运河等 17 项输变电工程竣工环保验收意见的函》中第 8 项 220kV 余桥输变电工程，该项目于 2012 年 5 月通过原江苏省环境保护厅验收。本工程前期环保手续详见附件 4。</p> <p>江苏苏控光伏开发有限公司建设光伏产业园项目环境影响报告书由江苏南大环保科技有限公司负责编制，目前项目仅进行第一次公示，尚未完成编制；220kV 苏控光伏用户变环评目前在编状态，由中通服咨询设计研究院有限公司进行编制。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.4、生态保护目标</b></p> <p>本项目未穿越生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内；220kV 架空线路生态环境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；电缆线路生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域。</p> <p>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。</p> <p>本项目评价范围不涉及国家公园、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>

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《溧阳市 2023 年度生态空间管控区域调整方案》（江苏省自然资源厅苏自然资函〔2023〕191号批复），本项目也不涉及江苏省生态空间管控区域。

### 3.5、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），220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m，220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外各 40m，电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m，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。

根据现场调查，架空线路评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标，分别为立达电梯公司、建军轮胎公司、华鑫石化公司、天合饲料公司、江苏铭智公司和青山农牧公司，共包括 6 栋门卫、8 栋办公楼、5 栋车间；变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，分别为控制室和平房；电缆线路拟建址评价范围内无电磁环境敏感目标，详见电磁环境影响专题评价。

### 3.6、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定，220kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域，电缆线路不进行噪声评价。变电站声环境评价范围为变电站围墙外 50m 范围内的区域，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查变电站站界外 50 米范围内的位于变电站外的声环境保护目标（并对变电站站界外 1m 处进行噪声现状监测和预测评价）。

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和建筑物集中区。

根据现场调查，变电站评价范围内有两处声环境敏感目标，分别为控制室和平房；线路评价范围内无声环境敏感目标。

评价标准	<p><b>3.7、环境质量标准</b></p> <p><b>3.7.1 电磁环境：</b></p> <p>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：100<math>\mu</math>T。</p> <p>架空输电线路下的道路等场所，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。</p> <p><b>3.7.2 声环境：</b></p> <p>根据《市政府关于印发《溧阳市市区声环境功能区划》的通知》（溧政发〔2023〕3 号），本项目城北大道、增家路和宏昌路两侧 20m 范围区域位于 4a 类声环境功能区，其他区域为 3 类声环境功能区。变电站间隔扩建工程声环境敏感目标距 S239 省道 11~14m，因此本项目声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，4a 类标准昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。变电站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，3 类标准昼间限值为 65dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。</p> <p><b>3.8、污染物排放标准</b></p> <p><b>3.8.1 施工场界环境噪声排放标准</b></p> <p>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)。</p> <p><b>3.8.2 厂界环境噪声排放标准</b></p> <p>余桥 220kV 变电站四周厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准：昼间噪声限值为 65dB(A)，夜间噪声限值为 55dB(A)。</p> <p><b>3.8.3 施工场地扬尘排放标准</b></p> <p>执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）：TSP 浓度限值 500<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 浓度限值 80<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>。</p>
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、生态环境影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线，对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目不涉及江苏省生态空间管控区域。

#### （1）土地占用

本项目变电站不新增占地，临时占地在站内设置材料堆场；线路工程对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地为架空线路塔基、顶管井、电缆井用地（550m<sup>2</sup>）；临时用地主要为架空线路塔基施工区（1800m<sup>2</sup>）、施工临时道路（2200m<sup>2</sup>）、牵张场和跨越场（1800m<sup>2</sup>），电缆施工区（1757m<sup>2</sup>），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 (m <sup>2</sup> )	临时占地 (m <sup>2</sup> )	占地类型
架空线路塔基、顶管井、电缆井用地	550	1800	灌草地
牵张场和跨越场施工区	/	1800	灌草地
施工临时道路	/	2200	灌草地
电缆线路施工区	/	1757	灌草地、水域
合计	550	7557	/

综上，本项目用地面积约 8107m<sup>2</sup>，其中永久用地 550m<sup>2</sup>、临时用地 7557m<sup>2</sup>。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，部分场地无法到达时开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

#### （2）对植被的影响

本项目变电站间隔扩建、新建线路施工建设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，对架空线路塔基处及临时施工用地及时进行绿化处理，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。

#### （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

施工期生态环境影响分析	<p>构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。</p> <p>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><b>4.2、施工噪声环境影响分析</b></p> <p>变电站、线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。</p> <p>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，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，不进行夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p><b>4.3、施工扬尘环境影响分析</b></p> <p>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。</p> <p>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进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，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。</p> <p>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。</p> <p><b>4.4、施工废水环境影响分析</b></p> <p>本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。变电站、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。输电线路工程施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可纳入当地已有的污水处理系统。变电站间隔扩建工程施工人员租用当地民房居住，生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>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。</p> <p><b>4.5、施工期固体废物环境影响分析</b></p>
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p><b>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。</b></p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.6、电磁环境影响分析</b></p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过类比监测，余桥220kV变电站超规模扩建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。江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入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很小。模式预测和定性分析结果表明，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。</p> <p><b>4.7、声环境影响分析</b></p> <p><b>4.7.1 变电站声环境影响分析</b></p> <p>本期对余桥220kV变电站超规模扩建电缆出线间隔4回，不新增主变，不改变主变位置，不新增噪声源，项目建成后，变电站噪声对周围声环境影响贡献值不增加，本次工程改造后对周围声环境不产生影响，维持现状。因此，结合噪声现状监测结果，余桥220kV变电站厂界噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准要求，变电站周围环境敏感目标测点处能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p> <p><b>4.7.2 架空线路声环境分析</b></p> <p>根据生态环境部发布的《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）及《建设项目环境影响</p>

报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中有关规定“不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。

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。本项目输电线路在设计施工阶段，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、保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小，不会对区域声环境质量造成影响。

#### 4.7.3 电缆线路声环境分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电缆线路不进行噪声评价。

#### 4.8 地表水环境影响分析

余桥 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后排入溧阳市第二污水处理厂，不排入周围环境，对变电站周围水环境影响较小；220kV 架空线路以及 220kV 电缆线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。

#### 4.9 固废影响分析

变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，本期工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

本项目超规模扩建电缆出线间隔 4 回，不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不会增加变电站废铅蓄电池和废变压器油产生量，对周围的环境影响较小。

220kV 架空线路以及 220kV 电缆线路运营期无固废产生。

#### 4.10 环境风险分析

	<p>变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m<sup>3</sup>。</p> <p>本项目超规模扩建电缆出线间隔 4 回，不新增主变等含油设备，不新增环境风险。</p> <p><b>4.11 生态环境影响分析</b></p> <p>变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态环境影响较小。</p> <p>本项目 220kV 架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表；电缆可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态影响较小。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>本项目余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程在原站址内进行，不新增用地；线路选址选线已取得溧阳市自然资源和规划局的原则同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，未穿越集中林区，因此本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电工程选线环保技术要求。</p> <p>根据定性分析、类比分析和模式预测可知，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场均能满足相关限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。本项目线路运营期产生的噪声较小，故噪声对本项目不构成制约因素。</p> <p>综上，本项目选址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	<p><b>5.1、生态环境保护措施</b></p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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（剥离厚度约 0.3m）、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对周围土地及施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p><b>5.2、大气污染防治措施</b></p> <p>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：</p> <p>(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；</p> <p>(2) 优先选用预拌商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(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，经过村庄等敏感目标时控制车速。</p> <p>(4) 施工期排放 TSP、PM<sub>10</sub>，浓度限值执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）。</p> <p><b>5.3、水污染防治措施</b></p> <p>(1) 做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业，避免施工废水排放；</p> <p>(2) 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；</p> <p>(3) 施工人员就近租用民房，利用当地已有的污水处理设施进行处理。</p> <p><b>5.4、噪声污染防治措施</b></p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p>
---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>(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；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，不进行夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p><b>5.5、固体废物污染防治措施</b></p> <p>加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。</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>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>5.6、电磁环境保护措施</b></p> <p>前期主变及电气设备已合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，且本期扩建的 220kV 配电装置采用户外 GIS 设备，降低电磁环境的影响。</p> <p>线路采用架空和电缆混合方式，架空输电线路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，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。</p> <p><b>5.7、声环境保护措施</b></p> <p>前期工程总平面布置上已将站内建筑物合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了场地空间衰减噪声。本期工程不新增主变，不新增噪声源。</p> <p>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，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声。</p> <p><b>5.8、生态环境保护措施</b></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。

本项目生态环保设施、措施布置图见附图 9，生态环保典型措施设计示意图见附图 10。

### 5.9 水环境保护措施

变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经现有化粪池处理后定期清运，不外排。本期不新增人员，不新增生活污水，对周围水环境影响较小。

### 5.10 固体废物保护措施

#### (1) 一般固体废物

变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

#### (2) 危险废物

本项目超规模扩建电缆出线间隔 4 回，不新增含油设备和废铅蓄电池，不会增加变电站废铅蓄电池和废变压器油产生量。

### 5.11 环境风险控制措施

本项目超规模扩建电缆出线间隔 4 回，不新增含油设备，不新增环境风险。

### 5.12 监测计划：

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，由建设单位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	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、输电线路沿线电磁环境敏感目标
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		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	竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测
2	噪声	点位布设	变电站周围、声环境敏感目标
		监测项目	等效连续 A 声级
		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，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测

运营期生态环境保护措施	<p>本项目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，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；本项目竣工环保验收，拟建资产移交给国网江苏省电力公司溧阳市供电公司，运营期实施环保措施的责任也将一并转移。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竣工环保验收后，本项目运营期对环境的影响较小。</p>																																											
其他	/																																											
环保投资	<p>本项目总投资约为 6276 万元，其中环保投资约为 11 万元，具体见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 本项目环保投资一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程实施时段</th> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 60%;">环境保护设施、措施</th> <th style="width: 15%;">环保投资(万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">施工期</td> <td>生态环境</td> <td>合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td style="text-align: center;">施工围挡、遮盖、定期洒水</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td style="text-align: center;">临时沉淀池</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td style="text-align: center;">低噪声施工设备</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td>固体废弃物</td> <td style="text-align: center;">生活垃圾、建筑垃圾清运</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center;">运行期</td> <td>电磁环境</td> <td>运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站电磁环境监测；保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站声环境监测；选用表面光滑的导线，保证导线对地高度</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td style="text-align: center;">加强运维管理，植被绿化</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>依托变电站内已有设施，变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清运，不外排</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>固体废弃物</td> <td style="text-align: center;">生活垃圾清运，危废转交有资质单位处理</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>风险控制</td> <td>依托原有事故油池，依托变电站原有的突发环境事件应急预案来应对可能发生的突发环境事件，并定期演练</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> </tbody> </table>	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	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	2.5	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	1	地表水环境	临时沉淀池	1	声环境	低噪声施工设备	0.5	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	1	运行期	电磁环境	运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站电磁环境监测；保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响	0.5	声环境	运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站声环境监测；选用表面光滑的导线，保证导线对地高度	1	生态环境	加强运维管理，植被绿化	0.5	地表水环境	依托变电站内已有设施，变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清运，不外排	1	固体废弃物	生活垃圾清运，危废转交有资质单位处理	1	风险控制	依托原有事故油池，依托变电站原有的突发环境事件应急预案来应对可能发生的突发环境事件，并定期演练	1	合计	/	/	11
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	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	2.5																																									
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	1																																									
	地表水环境	临时沉淀池	1																																									
	声环境	低噪声施工设备	0.5																																									
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	1																																									
运行期	电磁环境	运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站电磁环境监测；保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响	0.5																																									
	声环境	运营阶段做好设备维护，加强运营管理，定期开展变电站声环境监测；选用表面光滑的导线，保证导线对地高度	1																																									
	生态环境	加强运维管理，植被绿化	0.5																																									
	地表水环境	依托变电站内已有设施，变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清运，不外排	1																																									
	固体废弃物	生活垃圾清运，危废转交有资质单位处理	1																																									
	风险控制	依托原有事故油池，依托变电站原有的突发环境事件应急预案来应对可能发生的突发环境事件，并定期演练	1																																									
合计	/	/	11																																									

## 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	合理组织工程施工,控制用地、减少弃土弃渣,保护表土减少植被破坏,施工后尽快恢复。	相关措施落实,线路沿线生态恢复良好。	运营期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育,并严格管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	制定环境保护设施的维护和运行管理以及设备检修维护人员的生态环境保护意识教育制度;不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) 施工人员租用当地民房,生活污水经租用的民房的化粪池处理后,定期清运,不排入周围环境;(2) 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	(1) 施工人员租用当地民房,生活污水纳入当地已有的污水处理系统;(2) 线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排,不影响周围地表水环境	变电站无人值班,日常巡视及检修等工作人员所产生的生活污水经现有化粪池处理后,定期清运。本期不新增人员,不新增生活污水。	工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后,定期清运,不影响周围水环境
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	选用低噪声施工设备,尽量错开高噪声设备使用时间,不进行夜间施工,确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。	本期工程不新增主变,不新增噪声;线路工程加工工艺先进、导线表面光滑的导线;并采取保证足够的对地	变电站厂界噪声达标;线路沿线声环境满足相应标准要求。

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
	2011) 的限值要求。		高度等措施	
振动	/	/	/	/
大气环境	运输散体材料时密闭；施工现场设置围挡和苫盖，弃土弃渣等合理堆放，定期洒水；对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）的限值要求：TSP 浓度限值 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{10}$ 浓度限值 $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。	有效防止扬尘污染。	/	/
固体废物	施工建筑垃圾委托渣土公司清运、生活垃圾由环卫部门及时清运。	施工建筑垃圾、生活垃圾及时进行了清运。	生活垃圾定期清运，本期不新增铅蓄电池和主变等含油设备	生活垃圾委托环卫部门及时清运，产生的废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有资质单位回收处理。
电磁环境	/	/	间隔扩建工程保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，户外 GIS 配电装置。 线路工程保证导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环	变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。

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
			境的影响。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测	确保电磁和噪声满足国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

## 七、结论

江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程符合国家的法律法规和区域总体规划，本项目在认真落实生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小；在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，从环保角度分析，本项目的建设可行。

# 江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程

## 电磁环境影响专题评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），中华人民共和国主席令 第 9 号公布，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），中华人民共和国主席令 第 24 号公布，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，2021 年 5 月 31 日印发

(4) 《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，2020 年 12 月 23 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》（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 工程设计资料名称及相关资料

(1) 《江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程初步设计说明书》，溧阳瑞源电力有限公司，2023 年 7 月。

(2) 线路规划意见（附件 3）。

### 1.2 项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

(1) 余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：

220kV 余桥变现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回，户外敞开式 AIS 设备。本期 220kV 余桥变超规模扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）。无需新增用地（本期占用场地在原征地红线内），需破围墙。

(2) 江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程：

江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程，线路路径总长约 1.589km，其

中新建四设双敷电缆路径长度约 0.403km，顶管井 2 座，新建双回架设线路 1.186km，杆塔 9 基。

### 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 1-1。

表 1-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	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》（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 220kV 变电站为户外式布置，220kV 输电线路包括架空线路及地下电缆，且 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，为立达电梯门卫、天合饲料门卫、办公楼和青山农牧门卫、办公楼。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户外式	二级
		输电线路	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

## 1.6 评价范围和评价方法

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和评价方法见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域	模式预测
220kV 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
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m	类比监测

## 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

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。

根据现场调查，本项目 220kV 架空线路评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标，包括 6 栋门卫、8 栋办公楼、5 栋车间，详见表 1-4，电缆线路拟建址评价范围内无电磁环境敏感目标；本项目余桥 220k 变电站超规模扩建评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 1 处控制室和 1 处平房，详见表 1-5。

表 1-4 本项目 220kV 线路拟建址评价范围内电磁环境敏感目标

项目名称	编号	杆塔号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模		导线设计高度*	架设方式	房屋类型及高度	环境质量要求**
				距线路走廊中心最小距离/m	规模				
江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程	1	G1~G2	立达电梯公司	北侧 7m	1 栋门卫 2 栋办公楼、1 栋车间	> 22m	双回	1 层平顶，高约 3m；1 层平顶，高约 5m；4 层平顶，高约 12m	E、B
	2	G3~G4	建军轮胎公司	东侧 23m	1 栋门卫、1 栋办公楼、2 栋车间	> 23m	双回	1 层平顶，高约 3m；3 层尖顶，高约 9m；1 层平顶，	E、B

								高约 5m	
3	G5~G6	华鑫石化公司	东侧 32m	1 栋门卫、2 栋办公楼	> 26m	双回		1 层尖顶, 高约 3m; 2~3 层平/尖顶, 高约 6~9m	E、B
4	G5~G6	天合饲料公司	西侧 5m	1 栋门卫、1 栋办公楼、1 栋车间	> 26m	双回		1 层平顶, 高约 3m; 3 层平顶, 高约 9m; 1 层平顶, 高约 5m	E、B
5	G5~G6	江苏铭智公司	东侧 21m	1 栋门卫、1 栋办公楼	> 26m	双回		1 层平顶, 高约 3m; 3 层平顶, 高约 9m;	E、B
6	G5~G6	青山农牧公司	西侧 4m	1 栋门卫、1 栋办公楼、1 栋车间	> 26m	双回		1 层尖顶, 高约 3m; 3 层平顶, 高约 9m; 1 层平顶, 高约 5m	E、B

注: \*导线设计高度按照附图 8 本项目架空线路平断面图进行取值; \*\*E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m, B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100 $\mu$ T。

表 1-5 本项目 220kV 变电站拟建址评价范围内电磁环境敏感目标

项目名称	编号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模		导线设计高度*	架设方式	房屋类型及高度	环境质量要求**
			位置	规模				
江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程	1	控制室	北侧 19m	1 栋控制室	/	/	1 层平顶, 高约 3m	E、B
	2	平房	北侧 25m	1 栋平房	/	/	1 层平顶, 高约 3m	E、B

## 2 电磁环境质量现状监测与评价

### 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）》（HJ681-2013）。

### 2.2 监测点位布设

220kV 线路：在线路拟建址沿线电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路的一侧，且距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

在变电站四周围墙外 5m 处、超规模扩建区域北部布设工频电场、工频磁场现状测点。

监测点位示意图见附图 5 和附图 6。

### 2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏睿源环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：211012050022，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：2023 年 9 月 6 日

监测天气情况见下表：

表 2-1 监测期间天气情况

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2023 年 9 月 6 日	晴	37~38	48~53	0.4~1.5

监测仪器：电磁辐射分析仪

型号：主机 SEM600+探头 LF-04；仪器编号：RY-J012

检定有效期：2023.05.31-2024.05.30

表 2-2 监测工况

工程		有功 P (MW)	电压 U (kV)	电流 I (A)
220kV 余桥变	#2 主变	104.21-108.19	226.34-228.12	265.67-273.88
	#3 主变	60.04-63.61	227.65-229.05	152.25-160.36

## 2.5 电磁环境现状监测结果与评价

现状监测结果表明，线路工程拟建址沿线电磁敏感目标测点处的工频电场强度为 1.13V/m~8.92V/m，工频磁感应强度为 0.0101 $\mu$ T~0.2506 $\mu$ T；余桥 220kV 变电站四周围墙外 5m 处、超规模扩建区域北部、周边敏感目标测点处工频电场强度为 97.47V/m~773.50V/m，工频磁感应强度为 0.0367 $\mu$ T~2.6266 $\mu$ T，所有测点测值均能够满足《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 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### 3 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

本项目 220kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对 220kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

##### （1）工频电场、工频磁场预测模式

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，计算不同架设方式时，220kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

##### a) 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；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

[U] 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 220kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

220kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

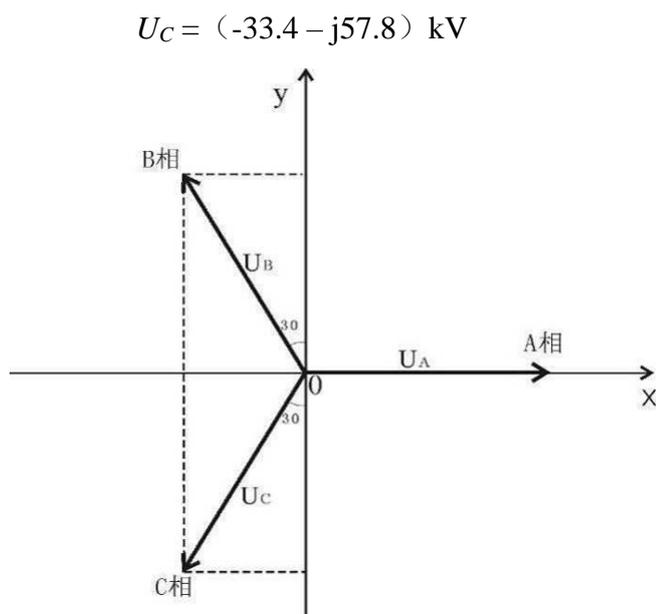


图 3-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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： $\epsilon_0$ ——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。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 $(x, y)$ 点的电场强度分量 $E_x$ 和 $E_y$ 可表示为：

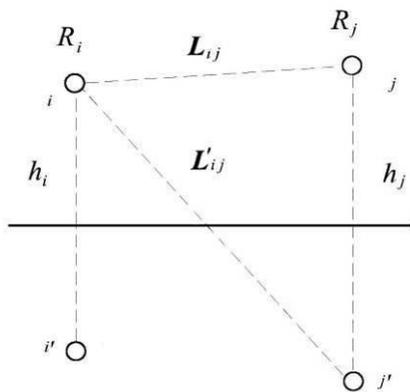


图 3-2 电位系数计算图

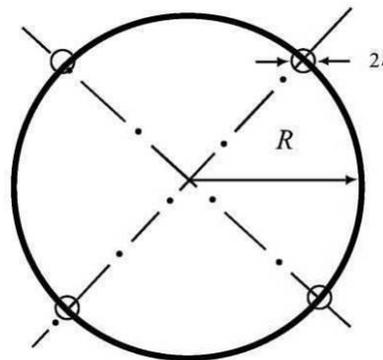


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

#### b) 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： $\rho$ ——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3-4，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。

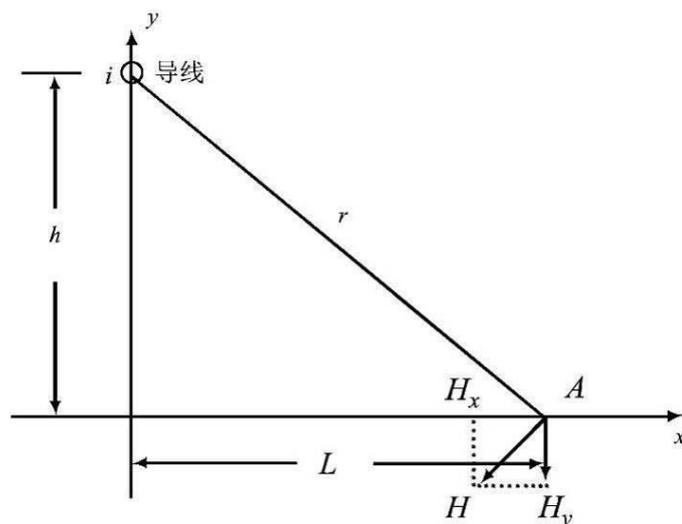


图 3-4 磁场向量图

## (2) 参数选取

①由表 3-2 可知，本项目 220kV 架空线路经过“道路等场所”时，线路在下方预测点处产生的工频电场强度，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度在叠加背景值（本次电磁环境监测最大值——工频电场 8.92V/m、工频磁感应强度 0.2506 $\mu$ T）后，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 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求，同时满足线路下方的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

②根据计算结果，本工程线路沿线的电磁环境保护目标各楼层的工频电场强度、工频磁感应强度在叠加背景值（本次电磁环境监测最大值——工频电场 8.92V/m、工频磁感应强度 0.2506 $\mu$ T）后，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 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果，工频电场强度、工频磁场强度最大值分布于距线路中心投影位置 4m、距地面 25.5m 处。线路周围除预测点高度 23.5~33.5m、距线路走廊中心投影-8m~8m 范围内工频电场预测值有超标外，其他各预测点处工频电场强度、工频磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T。

## 3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 220kV 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……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”，同时结合江苏省内有资料统计以来已完成竣工环保验收的 220kV 双回电缆线路的工频电场监测数据，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，因此可以预测本项目 220kV 电缆线路建成投运后产生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 220kV 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……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”，同时，结合《南京 220kV 滨南变扩建等 2 项输变电工程验收调查表》，由该工程验收调查表中监测结果可知：秦淮升压 500kV 输电 220kV 配套工程电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 1.3V/m~5.3V/m，工频磁感应强度为 0.026uT~0.067uT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中“公众曝露控制限值”规定，即电场强度控制限值为 4000V/m、磁感应强度控制限值为 100uT。因此可以预计本工程 220kV 电缆线路建成运行后，周围的工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频磁感应强度 100uT 公众曝露限值要求。

### 3.3 出线间隔扩建电磁环境影响分析

通过对已运行的牧龙 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测本工程 220kV 余桥变间隔扩建运行后周围的电磁环境均能满足相应的评价标准要求。

## 4 电磁环境保护措施

(1) 220kV 余桥变扩建间隔优化电器设备布局，保证导体和电气设备安全距离。

(2) 架空输电线路保证足够的导线对地高度，以降低输电线路对周围电磁

环境的影响，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。

（3）本项目架空输电线路保证足够的导线对地高度，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《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 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求，同时线路下方的工频电场满足道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

## 5 电磁专题报告结论

### (1) 项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

#### (1) 余桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：

220kV 余桥变现有 2 台主变，容量均为 180MVA。220kV 现有出线 8 回，户外敞开式 AIS 设备。本期 220kV 余桥变超规模扩建 4 回 220kV 户外 GIS 电缆出线间隔（本期 2 回，预留 2 回）。无需新增用地（本期占用场地在原征地红线内），需破围墙。

#### (2) 江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 线路工程：

江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入工程，线路路径总长约 1.589km，其中新建四设双敷电缆路径长度约 0.403km，顶管井 2 座，新建双回架设线路 1.186km，杆塔 9 基。

### (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值均满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### (3) 电磁环境影响评价

通过理论预测，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，线路周围测点处的工频电场、工频磁场可满足相关的控制限值；通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；通过类比预测可知，本项目 220kV 余桥变扩建间隔投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；

### (4) 电磁环境保护措施

220kV 余桥变扩建间隔优化电器设备布局，保证导体和电气设备安全距离；架空线路建设时优化导线相间距离以及导线布置方式以降低输电线路对周围电磁环境的影响。保证足够的导线对地高度，确保线路沿线的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

### (5) 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏苏控光伏开发有限公司 220kV 接入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。