

检索号

2023-TKHP-0074

# 建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补  
光伏发电项目 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

编制单位：江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：2023 年 7 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.....	7
四、生态环境影响分析.....	10
五、主要生态环境保护措施.....	13
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	16
七、结论.....	20
电磁环境影响专题评价 .....	21

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2306-320000-04-01-110706		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省徐州市睢宁县凌城镇张付社区境内		
地理坐标	/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	用地面积：4240m <sup>2</sup> （永久用地 40m <sup>2</sup> 、临时用地 4200m <sup>2</sup> ）； 线路路径长度：1.2km
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）	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏发改能源发〔2023〕646 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	2 个月
是否开工建设	<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），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		
规划及环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1.1与当地城镇发展规划的符合性</b></p> <p>本项目拟建110kV架空线路路径选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意。本项目选线符合当地城镇发展规划的要求。</p> <p><b>1.2与“三线一单”的符合性</b></p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。因此，本项目建设与所在区域的生态保护红线的要求相符。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>本项目为输电线路工程，根据预测分析，架空线路运行期周围电磁环境能满足国家电磁环境控制限值要求；通过定性分析，架空线路对周围声环境影响较小；架空线路在运营期无固废、废水产生。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求相符。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。架空电力线路走廊建设不征地，杆塔基础等占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本项目建设与所在区域的资源利用上线的要求相符。</p> <p>(4) 生态环境准入清单</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）、《关于印发徐州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（徐环发〔2020〕94号），本项目符合生态环境准入清单要求。</p> <p>综上所述，本项目符合江苏省及徐州市“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><b>1.3与生态环境保护法律法规政策规划的符合性</b></p> <p>(1) 与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》符合性分析</p> <p>本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》要求。</p> <p>(2) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线要求，本项目符合性分析详见表1-1。</p>
---------	---

<b>表 1-1 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析一览表</b>	
<b>HJ1113-2020 选址选线要求</b>	<b>符合性分析</b>
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合，本项目评价范围内不涉及江苏省国家生态保护红线，未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、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
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	符合，本项目中的架空线路采取同塔双回设计、回挂线的架设方式，减少了输电线路走廊开辟，降低了对环境的影响
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	符合，本项目输电线路不涉及集中林区
<p>综上，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电建设项目选址选线环境保护技术要求。</p> <p>（4）与《徐州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析</p> <p>本项目建设不会降低区域环境质量，有利于区域减碳，满足需求侧电能需求，推进区域居民生活、工农业生产等领域电能替代，提高电能占终端能源消费比重，与《徐州市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标相符。</p>	
其他符合性分析	

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目拟建的 110kV 架空线路位于江苏省徐州市睢宁县凌城镇张付社区境内，线路起点位于大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110kV 升压站，终点位于 110kV 倪凌 8S1/8S2 线#25 塔。</p>											
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>为了响应国家可再生能源发展规划，大唐睢宁新能源有限公司拟投资开发建设“大唐睢宁凌城镇 100MWp 渔光互补光伏发电项目”，项目代码 2212-320324-89-01-254025，装机容量 100MWp，已获徐州睢宁县行政审批局备案（备案证号睢行审投资备（2023）282 号）。该项目及配套 110kV 升压站环评由投资单位另行委托。为满足用户并网需求，提高区域供电稳定性和可靠性，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程十分必要。</p> <p>根据《国网徐州供电公司关于江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程可行性研究的意见》，本项目包含 2 个子工程，分别是（1）220 千伏倪村变、110 千伏凌城变 110 千伏间隔改造工程、（2）大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110 千伏线路工程。其中，子工程（1）220 千伏倪村变、110 千伏凌城变 110 千伏间隔改造工程的建设内容为：更换 110kV 倪凌 8S1/8S2 线两侧的保护装置为光纤差动保护；更换凌城 110kV 变电站 110kV 倪凌 8S1/8S2 线间隔内的电流互感器。上述间隔改造分别在倪村 220kV 变电站和凌城 110kV 变电站站内进行，不改变站内原有平面布置，施工期仅涉及少量安装调试工程，变电站间隔改造后不改变变电站周围电磁环境、声环境，对周围环境无新增影响，因此本次不再对“220 千伏倪村变、110 千伏凌城变 110 千伏间隔改造工程”进行评价。</p> <p><b>2.2 项目规模</b></p> <p>建设大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路，1 回，线路路径长约 1.2km。全线双设单挂。架空线路导线型号为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线。</p> <p><b>2.3 项目组成</b></p> <p>根据设计资料，本项目具体组成详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本项目组成一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="293 1711 1396 2027"> <thead> <tr> <th data-bbox="293 1711 564 1765">项目组成名称</th> <th data-bbox="564 1711 1396 1765">建设规模及主要参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="293 1765 352 2027" rowspan="4">主体工程</td> <td data-bbox="352 1765 1396 1818">线路路径长度</td> <td data-bbox="352 1765 1396 1818">大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路，1 回，线路路径长约 1.2km</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1818 1396 1872">线路输送容量</td> <td data-bbox="352 1818 1396 1872">设计输送容量 84MW/回，载流量 441A/相</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1872 1396 1971">导线型号及参数</td> <td data-bbox="352 1872 1396 1971">导线型号：JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线 导线结构：单导线 导线半径：13.41mm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1971 1396 2027">架设方式</td> <td data-bbox="352 1971 1396 2027">双设单挂，相序为（ABC/无），导线对地面高度不小于 14m</td> </tr> </tbody> </table>	项目组成名称	建设规模及主要参数	主体工程	线路路径长度	大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路，1 回，线路路径长约 1.2km	线路输送容量	设计输送容量 84MW/回，载流量 441A/相	导线型号及参数	导线型号：JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线 导线结构：单导线 导线半径：13.41mm	架设方式	双设单挂，相序为（ABC/无），导线对地面高度不小于 14m
项目组成名称	建设规模及主要参数											
主体工程	线路路径长度	大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路，1 回，线路路径长约 1.2km										
	线路输送容量	设计输送容量 84MW/回，载流量 441A/相										
	导线型号及参数	导线型号：JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线 导线结构：单导线 导线半径：13.41mm										
	架设方式	双设单挂，相序为（ABC/无），导线对地面高度不小于 14m										

项目组成及规模	杆塔及基础	新建角钢塔 5 基（详见表 2-2），采用灌注桩基础					
	辅助工程	地线	地线型号 OPGW-120				
	依托工程	依托 110kV 倪凌 8S1 线，形成大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路					
	环保工程	/					
	临时工程	杆塔施工区	杆塔施工临时用地面积约 2000m <sup>2</sup> ；灌注桩施工时均设置临时沉淀池；施工期对施工临时用地表土进行剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、植被恢复等				
		牵张场及跨越场	拟设 1 处牵张场、2 处跨越场，临时用地面积约 1000m <sup>2</sup> ；施工期对施工临时用地使用钢板、彩条布临时铺垫，施工结束后植被恢复等				
临时施工道路		充分利用现有道路，并对田间机耕道路进行加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 300m，宽约 4m，临时用地面积约 1200m <sup>2</sup>					
根据可研资料，本项目新立杆塔设计参数详见表 2-2。							
<b>表 2-2 本项目新立杆塔一览表</b>							
	序号	塔型	呼高(m)	设计水平档距(m)	设计垂直档距(m)	转角范围(°)	数量(基)
	1	110-EC21S-Z2	24	400	600	0	3
	2	110-ED21S-DJ	21	350	450	0~90	2
	合计						5
总平面及现场布置	<b>2.4 线路路径</b>						
	大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路自大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110kV 升压站出线，双设单挂架设，平行于 110kV 倪凌 8S1/8S2 线东北侧，向西北架设至 110kV 倪凌 8S1/8S2 线#25 杆塔东北侧后，转向西南 T 接 110kV 倪凌 8S1 线。						
	<b>2.5 现场布置</b>						
	杆塔施工区：新立 5 基角钢塔，采用灌注桩基础，塔基区开挖面对表土进行剥离、保护，设有表土堆场，灌注桩施工还设有临时沉淀池。杆塔施工区临时用地总面积约 2000m <sup>2</sup> （按 400m <sup>2</sup> /基计），新增塔基处永久用地约 40m <sup>2</sup> （按 8m <sup>2</sup> /基计）。						
牵张场及跨越场：拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m <sup>2</sup> ，2 处跨越场，临时用地面积约 400m <sup>2</sup> 。							
施工临时道路：新立杆塔位于耕地，在对田间机耕道路进行加固、加宽的同时，预计新修临时施工道路长约 300m，宽约 4m，临时施工临时道路用地约 1200m <sup>2</sup> 。							

施工方案	<p>本项目总工期预计为 2 个月。</p> <p>新建架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，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，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、防振金具等安装。采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。</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><b>3.1 功能区划情况</b></p> <p>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农产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。</p> <p><b>3.2 土地利用现状及动植物类型</b></p> <p>本项目拟建 110kV 架空线路沿线土地利用类型现状主要包括耕地、水域及水利设施用地、交通运输用地及住宅用地等。</p> <p>根据现场踏勘，本项目所在区域内无天然森林植被，除人工栽培的农作物、果树外，在沿线道路两侧、田间零星分布旱柳、杨树等树木。参考中国科学院植物研究所植物科学数据中心大数据平台在线查询，区域内人工栽培植被以冬小麦、玉米一年两熟为主，或与高粱、甘薯两年三熟。</p> <p>根据江苏动物地理区划，本项目所在区域为徐淮平原区。区域内两栖、爬行动物种类较少。常见留鸟有灰喜鹊、麻雀等，夏候鸟有杜鹃、家燕等。哺乳动物有褐家鼠、草兔等。</p> <p>通过现场踏勘和资料分析，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。</p> <p><b>3.3 环境状况</b></p> <p>本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p><b>3.3.1 电磁环境现状监测</b></p> <p>电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 2.3V/m~21.2V/m，工频磁感应强度为 0.057<math>\mu</math>T~0.121<math>\mu</math>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<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p>电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.3.2 声环境现状监测</b></p> <p>现状监测结果表明，本项目架空线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 46dB(A)、夜间噪声为 42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p>
--------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.4 本项目原有环境污染和生态破坏情况</b></p> <p>本项目为新建项目，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。</p> <p>本项目拟建线路 T 接现有 110kV 倪凌 8S1 线，110kV 倪凌 8S1 线属于“35kV 凌城 110kV 升压输变电工程（运行名称为 110kV 凌城输变电工程）”建设内容，该工程已于 2012 年 8 月通过了原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收（苏环核验[2012]96 号）。</p> <p>根据上述竣工环境保护验收结论，并结合本项目现状调查及监测情况，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.5 生态保护目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。</p> <p>本项目拟建输电线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 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。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目评价范围不涉及第三条环境敏感区（一）中的国家公园、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>经现场踏勘，本项目评价范围内无受影响的生态保护目标。</p> <p><b>3.6 电磁环境敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为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> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本项目 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 范围内区域。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路沿线评价范围内共有 1 处电磁环境敏感目标，共约 5 户民房、1 间仓库、2 座养殖场，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.7 声环境保护目标</b></p> <p>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》，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、</p>

生态环境 保护 目标	<p>机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 确定本项目 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。</p> <p>经现场踏勘, 本项目 110kV 架空线路沿线评价范围内共有 1 处声环境保护目标, 共约 5 户民房。</p>						
评价 标准	<p><b>3.8 环境质量标准</b></p> <p><b>3.8.1 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。</p> <p><b>3.8.2 声环境</b></p> <p>本项目拟建线路不在已划定的声环境功能区范围内, 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014), 110kV 架空线路在农村、居民住宅等需要保持安静的区域, 执行 1 类标准限值, 昼间噪声限值为 55dB(A), 夜间噪声限值为 45dB(A)。</p> <p><b>3.9 污染物排放标准</b></p> <p><b>3.9.1 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), 昼间噪声限值为 70dB(A)、夜间噪声限值为 55dB(A)。</p> <p><b>3.9.2 施工场地扬尘排放标准</b></p> <p>根据《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022), 施工场地所处设区市空气质量指数 (AQI) 不大于 300 时, 施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-1 施工场地扬尘排放浓度限值</b></p> <table border="1" data-bbox="320 1536 1396 1704"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>浓度限值/ (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>PM<sub>10</sub></td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	项目	浓度限值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP	500	PM <sub>10</sub>	80
项目	浓度限值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
TSP	500						
PM <sub>10</sub>	80						
其他	无						

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 生态影响分析

本项目施工期生态影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

#### (1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地主要为架空线路塔基用地（40m<sup>2</sup>）；临时用地主要为施工期杆塔施工区用地（2000m<sup>2</sup>）、牵张场（600m<sup>2</sup>）、跨越场（400m<sup>2</sup>）及施工临时道路（1200m<sup>2</sup>），详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类		永久用地（m <sup>2</sup> ）	临时用地（m <sup>2</sup> ）	用地类型
新建架空线路	杆塔施工区	40	2000	耕地
	牵张场及跨越场	/	1000	
施工临时道路		/	1200	
合计		40	4200	/

综上，本项目用地面积约 4000m<sup>2</sup>，其中永久用地 40m<sup>2</sup>，临时用地 4200m<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，对田间机耕道路进行加固、加宽，尽量减少临时道路的开辟；材料运至施工场地后，合理布置，最大程度减少临时用地；施工后及时清理现场，进行复耕，尽可能恢复原状地貌。

#### (2) 对植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对架空线路塔基处及临时施工用地及时进行复耕，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

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

综上所述，本项目建设对周围生态影响很小。

### 4.2 声环境影响分析

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。施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 80dB(A)~95dB(A)。架空线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

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，可进一步降低施工噪声影响。

施工期  
生态环境  
影响  
分析

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>合理安排噪声设备施工时段，不在夜间施工。</p> <p>本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。</p> <p><b>4.3 施工扬尘分析</b></p> <p>施工扬尘主要来自土建作业、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限制车速，将车轮、车身清理干净，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 地表水环境影响分析</b></p> <p>本项目施工过程中产生的废污水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。</p> <p>本项目线路采用商品混凝土，施工产生的废水较小，施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。</p> <p>通过采取上述环保措施，本项目施工产生的废水对周围环境影响较小。</p> <p><b>4.5 固体废物影响分析</b></p> <p>本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及生活垃圾，不妥善处置会不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；尽量做到土石方平衡，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>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p><b>4.6 电磁环境影响分析</b></p> <p>输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。</p> <p>江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应评价标准要求。</p>

运营期生态环境影响分析	<p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>4.7 声环境影响分析</b></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。本项目架空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、以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。因此，本项目建成投运后，110kV 架空线路周围及沿线声环境保护目标处声环境仍能满足相应标准要求。</p> <p><b>4.8 地表水环境影响分析</b></p> <p>110kV 架空线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。</p> <p><b>4.9 固体废物影响分析</b></p> <p>110kV 架空线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。</p> <p><b>4.10 生态影响分析</b></p> <p>110kV 架空线路在运营期将有设备检修维护人员定期巡查、检修，在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后，线路运行对周围生态没有影响。</p>
选址选线环境合理性分析	<p><b>4.11 环境制约因素分析</b></p> <p>本项目拟建 110kV 架空线路路径选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意，符合当地城镇发展规划的要求。</p> <p>本项目选线未进入江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，亦不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。本项目中的架空线路优先考虑双回路设计、单回架线的形式，优化了线路走廊，减少新开辟输电线路走廊，避开了集中林区。本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求。</p> <p>同时，本项目线路拟建址周围电磁环境、声环境各评价因子现状监测结果均能满足相应标准要求，因此，本项目选线不存在环境制约因素。</p> <p><b>4.12 环境影响程度分析</b></p> <p>根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准。因此，本项目建设对周围生态环境的影响较小。</p> <p>综上，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	<p><b>5.1 生态保护措施</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) 合理组织工程施工，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；</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、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场、跨越场及施工临时道路采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；</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；</p> <p>(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p><b>5.2 大气环境保护措施</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) 在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，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；</p> <p>(3) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖；</p> <p>(4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求。</p> <p><b>5.3 水环境保护措施</b></p> <p>(1) 施工人员少量的生活污水排入居住点的化粪池中及时清运；</p> <p>(2) 施工产生的少量泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。</p> <p><b>5.4 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中低噪声施工设备，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，文明施工，合理安排</p>
---	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工期生态环境保护措施</p>	<p>噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，不在夜间施工；</p> <p>(3) 运输车辆应尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛；</p> <p>(4) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，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>(1) 加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运；</p> <p>(2) 施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时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，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">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>(1) 本项目 110kV 架空线路通过保证架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，降低电磁环境影响；</p> <p>(2) 根据设计资料，本项目 110kV 架空线路导线对地面高度不低于 14m，确保线路经过耕地、道路等场所时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求，线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值要求；</p> <p>(3) 做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 本项目 110kV 架空线路通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，进一步降低可听噪声，降低架空线路对周围声环境及保护目标的影响；</p> <p>(2) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。</p> <p><b>5.8 生态保护措施</b></p> <p>运行期设置警示和防护指示标志，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><b>5.9 环境监测计划</b></p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，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。</p>

表 5-1 运行期环境监测计划

运营期生态环境保护措施	序号	名称	内容	
	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标
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			结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测	
2		噪声	点位布设	线路沿线及声环境保护目标
			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昼间夜间各监测一次，其后在架空线路有环保投诉时监测
<p>本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对周围生态、电磁、声环境影响较小。</p>				
其他	无			
环保投资	本项目环保投资资金均由建设单位自筹。			

## 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	<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；(2) 合理组织工程施工，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；(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场、跨越场及施工临时道路采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；(4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 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；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能</p>	<p>(1) 加强施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为；(2) 施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料；(3) 对表土进行了剥离，分层开挖、分层堆放并苫盖，牵张场、跨越场及施工便道采取了钢板、彩条布等临时铺垫；(4) 合理安排了施工工期，土建施工尽量避开了连续雨天；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 定期检查设备，未出现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的情况；(7) 施工结束后，及时的清理了施工临时用地，恢复临时占用土地原有使用功能</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>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	(1) 施工人员少量的生活污水排入居住点的化粪池中及时清运； (2) 施工产生的少量泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排	(1) 施工人员生活污水由居住点的化粪池处理后，定期清运，未排入周围环境；(2) 施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排，未对周围地表水环境造成影响	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中低噪声施工设备，控制设备噪声源强；(2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，不在夜间施工；(3) 运输车辆应尽量避免噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛；(4) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求	(1) 采用了低噪声施工机械设备； (2) 加强了施工组织管理，采用低噪声施工工艺、合理安排施工时段，夜间未施工作业；(3) 制定了运输车辆行车路线，避开了噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，未鸣笛扰民；(4) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案，施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求	架空线路通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声	架空线路沿线保护目标声环境达标

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>((1) 在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, 遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 建筑垃圾等及时清运, 在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖; (3) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 控制车速, 采取遮盖、密闭措施, 合理装卸, 规范操作, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖; (4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案, 采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施, 确保满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 要求。</p>	<p>(1) 施工场地设置了硬质围挡, 对作业处裸露地面采用了防尘网覆盖, 并定期洒水抑尘, 在四级或四级以上大风天气时停止了土方作业; (2) 及时清运了建筑垃圾, 临时堆放采用密闭式防尘网遮盖; (3) 采用商品混凝土, 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施, 对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖, 对易起尘的采取密闭存储; (4) 施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案, 满足了《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 要求</p>	/	/
固体废物	<p>(1) 加强对施工期生活垃圾的管理, 分类收集后委托地方环卫部门及时清运; (2) 施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案, 及时委托相关的单位运送至指定受纳场地。</p>	<p>(1) 生活垃圾分类收集后及时委托环卫部门清运; (2) 施工单位制定并落实了建筑垃圾处理方案, 及时委托相关的单位运送至指定受纳场地</p>	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	/	/	(1) 本项目 110kV 架空线路通过保证架空线路导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置方式, 降低电磁环境影响; (2) 根据设计资料, 本项目 110kV 架空线路导线对地面高度不低于 14m, 确保线路经过耕地、道路等场所时, 线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求, 线路经过电磁环境敏感目标时, 沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求; (3) 做好设备维护和运行管理, 在线路沿线设置警示和防护指示标志, 制定监测计划并落实	线路沿线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) 相应公众曝露控制限值要求; 架空线路经过耕地、道路等场所时, 地面 1.5m 高度处工频电场强度 < 10kV/m, 且给出了警示和防护指示标志
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按运营期监测计划进行环境监测	制定了监测计划并实施
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

江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，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。

# 江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光 互补光伏发电项目 110 千伏送出工程 电磁环境影响专题评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015 年 1 月 1 日起施行
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修正版), 2018 年 12 月 29 日起施行
- (3)《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》, 环办环评〔2020〕33 号, 生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发

#### 1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
- (3)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)
- (4)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (5)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
- (6)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)

#### 1.1.3 建设项目资料

- (1)《省发展改革委关于苏州沈塘 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》(苏发改能源发〔2023〕646 号), 江苏省发展和改革委员会, 2023 年 6 月 15 日
- (2)《国网徐州供电公司关于江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程可行性研究的意见》, 徐供电项目〔2023〕125 号, 国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司, 2023 年 5 月 30 日印发
- (3)《大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程可行性研究报告》, 徐州华电电力勘察设计有限公司, 2023 年 3 月

## 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
江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程	建设大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 1.2km。全线双设单挂。导线型号为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线

## 1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

## 1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值, 即工频电场强度限值: 4000V/m; 工频磁感应强度限值: 100μT。

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

## 1.5 评价工作等级

本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内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 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

## 1.6 评价范围及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),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	模式计算

## 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。

根据现场踏勘,本项目 110kV 架空线路沿线评价范围内共有 1 处电磁环境敏感目标,共约 5 户民房、1 间仓库、2 座养殖场。

## 2 电磁环境现状评价

现状监测结果表明,本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 2.3V/m~21.2V/m,工频磁感应强度为 0.057 $\mu$ T~0.121 $\mu$ 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。

### 3 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级, 110kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式。

#### (1) 工频电场、工频磁场预测模式

架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C 和附录 D 中的推荐模式, 计算拟建 110kV 架空线路下方不同高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

##### 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:

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

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:

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

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

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

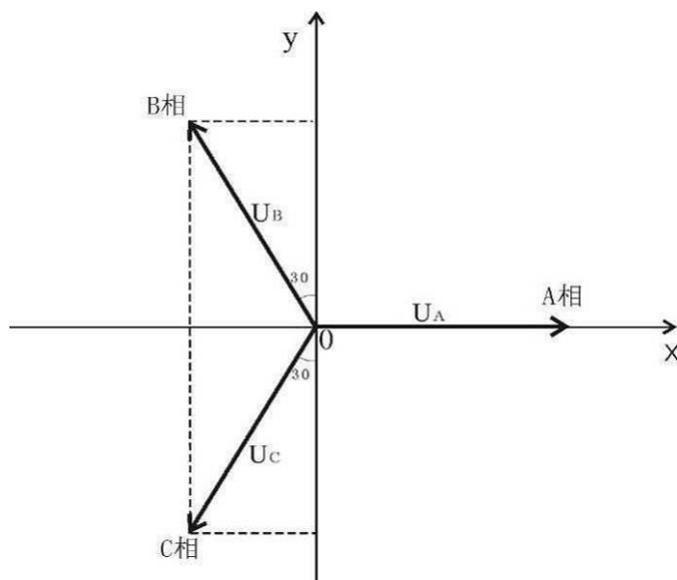


图 3-1 对地电压计算图

[ $\lambda$ ]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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

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

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

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

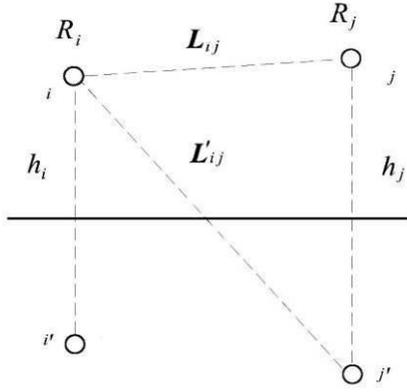


图 3-2 电位系数计算图

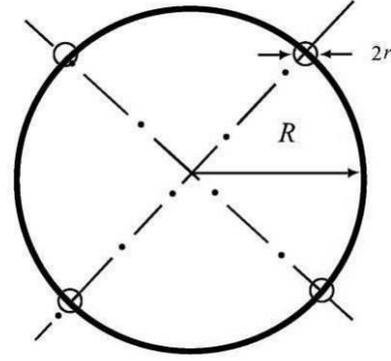


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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。

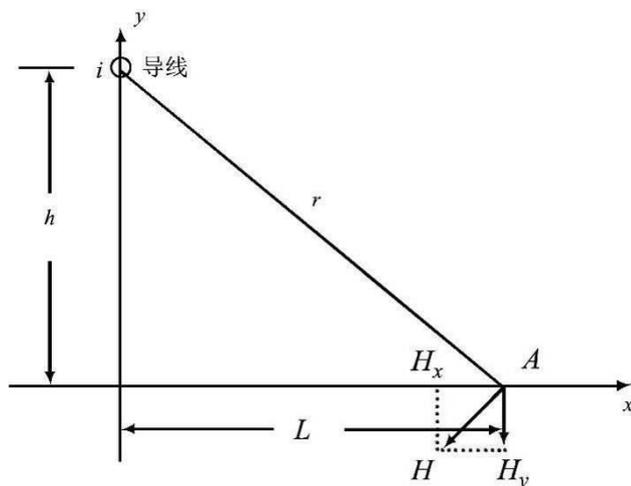


图 3-4 磁场向量图

### (2) 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根据计算结果，本项目 110kV 架空线路导线对地面最小距离为 14m 时，本期采用双设单挂架设，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 562.2V/m、2.427 $\mu$ T，均出现在距线路走廊中心投影水平距离-4m 处；

远景采用同塔双回同相序架设，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 964.0V/m、3.962 $\mu$ T，均出现在线路走廊中心投影处；

远景采用同塔双回逆相序架设，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 367.8V/m，出现在线路走廊中心投影水平距离 6m 处，工频磁感应强度 2.256 $\mu$ T，出现在线路走廊中心投影处。

③根据计算结果，本项目 110kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众暴露控制限值要求。

#### 4 电磁环境保护措施

(1) 本项目 110kV 架空线路通过保证架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，降低电磁环境影响；

(2) 根据设计资料，本项目 110kV 架空线路导线对地面高度不低于 14m，确保线路经过耕地、道路等场所时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求；线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求；

(3) 做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

## 5 电磁专题报告结论

### 5.1 项目概况

建设大唐睢宁光伏 T 接倪村~凌城 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 1.2km。全线双设单挂。导线型号为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

### 5.2 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 公众暴露控制限值要求。

### 5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测, 本项目 110kV 架空线路建成投运后, 保证足够的导线对地高度, 架空线路沿线及周围电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

### 5.4 电磁环境保护措施

本项目 110kV 架空线路导线对地高度不低于 14m, 优化导线相间距离以及导线布置方式, 确保线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求; 运营期做好设备维护, 并设置警示和防护指示标志, 制定监测计划并落实。

### 5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述, 江苏徐州大唐睢宁凌城镇 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目 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, 正常运行时对周围电磁环境的影响满足相应评价标准要求。