

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 连云港中电建洋桥农场光伏发电项目
配套 220 千伏送出工程

建设单位(盖章): 国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位: 江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期: 2026 年 2 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
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	16
五、主要生态环境保护措施	23
六、生态环境保护措施监督检查清单	28
七、结论	33
电磁环境影响专题评价	35

一、建设项目基本情况

建设项目名称	连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程		
项目代码	2510-320000-04-01-562774		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	220kV 线路位于江苏省连云港市灌云县圩丰镇境内		
地理坐标	起点（220kV 灌云洋桥光伏升压站）：东经 119 度 37 分 12.720 秒，北纬 34 度 27 分 27.493 秒 终点 1（220kV 聚源洋桥光伏升压站）：东经 119 度 36 分 18.309 秒，北纬 34 度 27 分 32.652 秒 终点 2（江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔）：东经 119 度 36 分 53.244 秒，北纬 34 度 27 分 23.511 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：8600m ² （新增永久占地 72m ² ，临时用地 8528m ² ）/路径长度：2.3km
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〔2025〕1022 号
总投资（万元）	1148（动态投资）	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	2.61	施工工期	6 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		
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>1.1 相关规划意见相符性分析</p> <p>本项目 220kV 线路位于江苏省连云港市灌云县圩丰镇境内，线路路径已取得灌云县自然资源和规划局的规划意见（附件 4），工程建设符合当地发展规划的要求。</p> <p>1.2 与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》、《江苏省自然资源厅关于灌云县生态空间管控区域调整方案的复函》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）、《江苏省自然资源厅关于灌云县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕315 号），本项目约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，架空线路生态影响评价范围内涉及“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，管控区位于线路东北侧、西北侧，最近约 30m。</p> <p>本项目进入生态空间管控区域线路采取一档跨越无害化穿（跨）越方式，不在管控区内立塔，项目严格执行管控措施，不在管控区内从事禁止的行为，对江苏省生态空间管控区的影响较小，符合江苏省生态空间管控区域规划。</p> <p>1.3 与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》、《省政府关于连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》、《省政府关于连云港市赣榆区、东海县、灌云县、灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》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），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划。</p> <p>对照《省政府关于连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕26 号）、《省政府关于连云港市赣榆区、东海县、灌云县、灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》</p>
---------	---

	<p>（苏政复〔2023〕39号），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突，符合“三区三线”规划，本项目符合相关国土空间规划。</p>		
	<p>1.4 与“三线一单”符合性分析</p>		
	<p>表1-1 本项目与生态环境分区管控相符性对照分析表</p>		
	内容	相符性分析	相符性
	生态保护红线	本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线目标	相符
	环境质量底线	本项目运行期无废气、废水产生，符合环境质量底线目标（即根据《市生态环境局关于印发<连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>具体管控要求的通知》（连环发）〔2021〕172号）：连云港市化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过 8.19 万吨/年、0.85 万吨/年、2.44 万吨/年、0.24 万吨/年、3.45 万吨/年、3.40 万吨/年、2.61 万吨/年、8.3 万吨/年要求）	相符
	资源利用上线	根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地，本项目线路不征地，项目建成后不新增水资源消耗，不会消耗煤炭、天然气、石油及矿产等能源，符合资源利用上线目标（即根据《市生态环境局关于印发<连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>具体管控要求的通知》（连环发）〔2021〕172号）：连云港市用水总量不得超过 29.43 亿立方米、耕地保有量不得低于 37.467 万公顷，基本农田保护面积不低于 31.344 万公顷要求）	相符
	生态环境准入清单	对照《江苏省生态环境分区管控动态更新方案》（2023年版）及“江苏省生态环境分区管控综合服务系统”，本项目位于“圩丰镇一般管控单元”、“洋桥农场一般管控单元”、“五图河洪水调蓄区优先保护单元”，本项目属于民生工程，建设符合《市生态环境局关于印发<连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>具体管控要求的通知》（连环发）〔2021〕172号中圩丰镇一般管控单元、洋桥农场一般管控单元、五图河洪水调蓄区优先保护单元生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，符合生态环境准入清单要求	相符
	<p>综上所述，本项目符合生态环境分区管控的相关要求。</p>		

	1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析	
	表 1-2 本项目与 HJ 1113-2020 符合性分析一览表	
	HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析
	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，本项目选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	符合，本项目架空线路选线时已尽量避开环境敏感目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响
	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，本项目架空线路同一走廊内的双回线路采用同塔双回架设，降低了对环境的影响
	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，本项目线路选线已避让集中林区，以减少林木砍伐
	综上所述，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线环境保护技术要求	
	1.6 与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》相符性分析	
	<p>对照生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）第二章第（五）条“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。</p> <p>本项目线路属于输变电重要基础设施项目，约190m架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域。本项目输电线路的起止点为220kV聚源洋桥光伏升压站和220kV灌云洋桥光伏升压站，分别位于“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域的西南、东北两侧，“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控</p>	

	<p>区域为西北—东南走向且跨度较大，线路无法避让生态空间管控区域范围，本项目线路采用无害化方式一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，不在管控区内立塔，项目进入生态空间管控区域严格执行管控措施，不在管控区内从事禁止的行为，对江苏省生态空间管控区的影响较小。</p> <p>因此，本项目的建设符合相关要求。</p> <p>1.7 与《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）符合性分析</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及第三条（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、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态敏感区，即法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。本项目约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，架空线路生态影响评价范围内涉及“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，管控区位于线路东北侧、西北侧，最近约 30m。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 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。本项目生态影响评价范围内生态保护目标为“五图河洪水调蓄区”、“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>220kV 线路位于江苏省连云港市灌云县圩丰镇境内，线路自 220kV 灌云洋桥光伏升压站向西北至 220kV 聚源洋桥光伏升压站，向西至江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔。</p> <p>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>灌云县聚源新能源有限公司拟建设江苏连云港中电建洋桥农场 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目，项目位于灌云县圩丰镇，项目已取得国网江苏省电力有限公司接入系统设计方案的意见（苏电发展接入意见〔2025〕66 号），该项目拟以 220 千伏电压等级接入电网。因此，为满足中电建洋桥光伏所发电力外送需求，连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程是有必要建设的。</p> <p>2.2 项目建设内容</p> <p>本项目新建 220kV 架空线路路径长度约 2.3km，其中新建同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路路径总长约 0.5km，新建单回（本期运行）架空线路路径总长约 1.3km，新建单回（本期备用）架空线路路径总长约 0.5km。线路自 220kV 灌云洋桥光伏升压站，1 回至 220kV 聚源洋桥光伏升压站，1 回至江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔。</p> <p>（说明：220kV 聚源洋桥光伏升压站、220kV 灌云洋桥光伏升压站由各自用户单位自行办理相关环保手续，不在本次评价范围内。）</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程线路建设内容表</p> <table><tr><th>线路</th><th>起止位置</th><th>构成情况</th><th>路径长度 (km)</th></tr><tr><td rowspan="4">连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程</td><td>220kV 灌云洋桥光伏升压站~A5</td><td>同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路（新建杆塔）</td><td>0.5</td></tr><tr><td>A5~A8~T25</td><td>新建单回（本期备用）架空线路（新建杆塔）</td><td>0.5</td></tr><tr><td>A5~A3~A1~220kV 聚源洋桥光伏升压站</td><td>新建单回（本期运行）架空线路（新建杆塔）</td><td>1.3</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>2.3</td></tr></table> <p>注：附件 2 核准文件及附件 3 可研批复中 2.8km 为线路折单长度（2×0.5+0.5+1.3=2.8）。</p>	线路	起止位置	构成情况	路径长度 (km)	连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程	220kV 灌云洋桥光伏升压站~A5	同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路（新建杆塔）	0.5	A5~A8~T25	新建单回（本期备用）架空线路（新建杆塔）	0.5	A5~A3~A1~220kV 聚源洋桥光伏升压站	新建单回（本期运行）架空线路（新建杆塔）	1.3	合计		2.3
	线路	起止位置	构成情况	路径长度 (km)														
	连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程	220kV 灌云洋桥光伏升压站~A5	同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路（新建杆塔）	0.5														
		A5~A8~T25	新建单回（本期备用）架空线路（新建杆塔）	0.5														
		A5~A3~A1~220kV 聚源洋桥光伏升压站	新建单回（本期运行）架空线路（新建杆塔）	1.3														
合计		2.3																

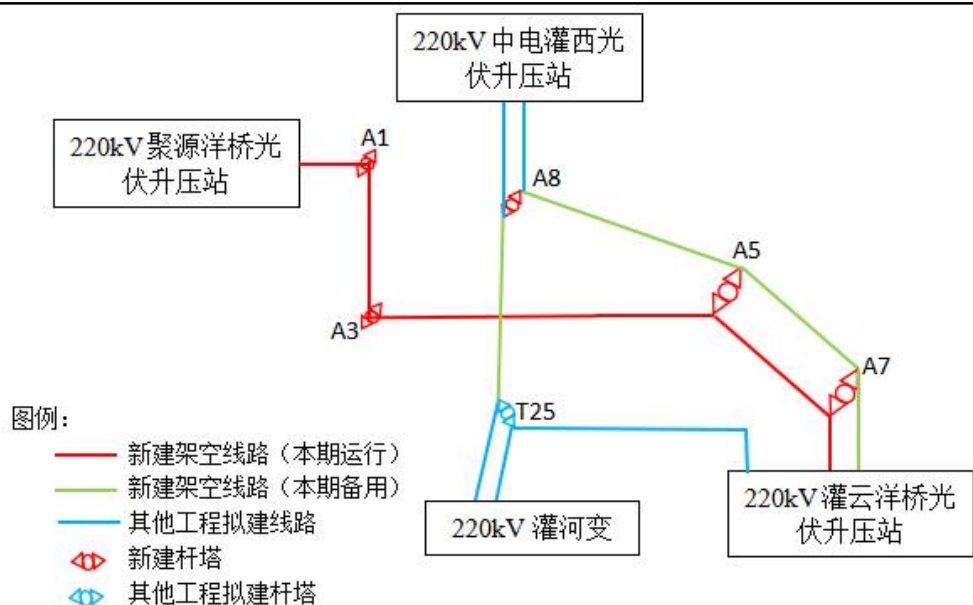


图 2-1 本项目接线示意图

2.3 项目组成及规模

项目组成及规模详见表 2-2。

表 2-2 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	线路构成及规模	本项目新建 220kV 架空线路路径长度约 2.3km，其中新建同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路路径总长约 0.5km，新建单回（本期运行）架空线路路径总长约 1.3km，新建单回（本期备用）架空线路路径总长约 0.5km
	架空线路参数	新建架空线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 型铝包钢芯耐热铝合金绞线，外径 26.8mm，双分裂，分裂间距 400mm，根据设计导线载流量为 2294A/回； 根据建设单位提供的设计资料： 同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路，相序为未定/BCA，经过耕地等场所段最低导线对地高度为 15m，经过敏感目标段最低导线对地高度为 18m； 单回架空线路（本期运行），相序为 BCA，经过耕地等场所段最低导线对地高度为 15m，不经过敏感目标 单回架空线路（本期备用），相序未定，经过耕地等场所段及敏感目标段最低导线对地高度为 12m
	杆塔及基础	新建杆塔 8 基（具体参数见表 2-3），均采用灌注桩基础
	永久占地	新建塔基新增永久占地约 72m ²
辅助工程	地线型号	采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆
环保工程	/	
依托工程	依托江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔、220kV 聚源洋桥光伏升压站、220kV 灌云洋桥光伏升压站进出线间隔	
临时工程	牵张场及跨越场	本项目共设置 1 处牵张场，临时用地 1000m ² /个，设置 4 个跨越场，临时用地 100m ² /个，总临时用地面积 1400m ² ，用

总平面及现场布置			于放置牵张机、搭建跨越架等			
	塔基施工区	8 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根开外扩 5m 的范围，用于临时堆土、放置设备等，临时用地约 3128m ² ，每处塔基施工区设置临时排水沟、临时沉沙池、临时沉淀池、苫盖和编织袋拦挡等				
	临时施工道路	设置临时施工道路约 1000m，道路宽 4m，临时用地面积 4000m ² ，其他利用附近现状道路作为施工道路运送材料等				
	施工废水	施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后回用于场地喷洒降尘等，不外排				
	施工人员生活污水	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				
	表 2-3 本项目杆塔一览表					
	塔型	塔型	呼高（m）	数量（基）	允许转角（°）	备注
	单回路直线塔	220-GD21D-ZK	48	1	0	新建
			57	1		
	单回路转角塔	220-GD21D-J4	27	1	60-90	
	单回路终端塔	220-GD21D-DJ	27	1	0-90	
	双回路转角塔	220-GD21S-J1	27	1	0-20	
	双回路终端塔	220-GD21S-DJ	27	2	0-90	
			24	1		
	小计			新建 8 基		
2.4 线路路径						
<p>自 220kV 灌云洋桥光伏升压站新建同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路向西北跨越六圩港至 A5，改回单回架空线路，一回本期运行架空线路向西南跨越五图河至 A3，向西北跨越 110kV 灌电 87C 线至 A1，向西南至 220kV 聚源洋桥光伏升压站，形成灌云洋桥光伏升压站~聚源洋桥光伏升压站 220kV 线路，一回本期备用架空线路向西南至 A8，向东南至江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔，与其他工程拟建线路形成中电灌西光伏升压站~灌云洋桥光伏升压站 220kV 线路及中电灌西光伏升压站~灌河变 220kV 线路。</p> <p>本项目线路路径图见附图 2。</p>						
2.5 现场布置						
<p>架空线路主要施工内容为塔基基础的建设及架空线挂线，不设置临时施工营地，现场布置主要是各个新建塔基处设置塔基施工区，塔基施工区用地面积约 3200m²，其中新增永久占地 72m²，临时用地 3128m²，设有临时堆土区、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、苫盖和编织袋拦挡等，同时整体线路布置 1 处 1000m²/处的牵张场和 4 处 100m²/处的跨越场，临时用地面积约 1400m²，用于放置牵张机、搭建跨越架等。</p>						

	<p>设置约 1000m 临时施工道路，路宽 4m，临时用地面积约 4000m²，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>本项目施工现场布置见附图 8，措施设计图见附图 9。</p>
施工方案	<p>2.6 施工工艺</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。位于鱼塘内塔基基础施工时，采用钢板桩围堰，塔基施工在钢板围堰内进行，泥浆水进入沉淀池处理。</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。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>2.7 施工时序</p> <p>施工前期为新建塔基基础，后期为架空线路的挂设。</p> <p>2.8 工期安排</p> <p>计划施工总工期 6 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区规划和生态功能区划

生态环境现状

对照《国务院关于<江苏省国土空间规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2023〕69 号）、《省政府关于连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕26 号）、《省政府关于连云港市赣榆区、东海县、灌云县、灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕39 号）中“三区三线”成果，本项目位于省级农产品主产区，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突，符合“三区三线”规划。

对照《江苏省生态环境分区管控动态更新方案》（2023 年版）及“江苏省生态环境分区管控综合服务系统”，本项目属于“一般管控”单元、“优先保护”单元，不属于“重点管控”单元，本项目属于民生工程，建设符合一般管控单元、优先保护单元生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，符合生态环境准入清单要求。

对照《关于印发<全国生态功能区划（修编版）>的公告》（原环境保护部 中国科学院公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域生态功能类型为农产品提供功能区（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。

3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物

通过现场踏勘，遥感影像资料分析，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目线路塔基土地利用类型主要为耕地、其他土地等，项目生态影响评价范围主要土地利用类型为耕地、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、其他土地等。

根据《中国植被分类系统修订方案》（植物生态学报 2020，44（2）：111-127），本项目生态影响评价范围内植被类型主要为耕地种植有农作物，道路和河道两侧的人工树木、灌丛及草坪等。本项目评价范围内由于人类活动频繁，本项目所在区域动物类型主要为昆虫、鸟类及鼠类，鸟类主要有麻雀、家鸽、灰喜鹊等常见品种。

本项目生态影响评价范围内未发现《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）、《江苏省重点保护

	<p>陆生野生动物名录（第一批）》（1997 年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》（2005 年）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（2024 年）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的国家重点保护野生动植物。</p> <p>本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，重要物种栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，野生动物迁徙通道等。</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>3.3.1 电磁环境质量现状</p> <p>现状监测结果表明，架空线路附近敏感目标处及沿线工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。</p> <p>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。</p> <p>3.3.2 声环境质量状况</p> <p>本项目 220kV 架空线路声环境保护目标及沿线处声环境现状值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中的 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>3.6 相关工程环保手续履行情况</p> <p>与本项目相关工程主要为 220kV 聚源洋桥光伏升压站、220kV 灌云洋桥光伏升压站，江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程（利用该工程拟建 T25 塔）。</p> <p>220kV 聚源洋桥光伏升压站、220kV 灌云洋桥光伏升压站由各自用户单位自行办理相关环保手续，220kV 聚源洋桥光伏升压站环评手续正在办理中，220kV 灌云洋桥光伏升压站已取得连云港市生态环境局环境影响报告表的批复（连环辐（表）复（2025）30 号）。</p> <p>江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程已于 2025 年 12 月 25 日取得了连云港市生态环境局环境影响报告表的批复（连环辐（表）复（2025）33 号），见附件 5。该工程正在建设中，暂未验收。</p>

	<p>3.7 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>本项目为新建项目，无与本项目有关的原有污染情况，不存在“以新带老”环保问题。</p>
生态环境 保护 目标	<p>3.8 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 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定的生态影响评价范围，选择范围更大的区域为本项目线路的生态影响评价范围。即本项目 220kV 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>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 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。</p> <p>本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、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影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《省政府关于连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕26 号）、《省政府关于连云港市赣榆区、东海县、灌云县、灌南县国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕39 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。</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）、《江苏省自然资源厅关于灌云县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕315 号），本项目约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，架空线路生态影响评价范围内涉及“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，管控区位于线路东北侧、西北侧，最近约 30m。</p>

因此，本项目生态影响评价范围内涉及“五图河洪水调蓄区”、“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区。本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区见表 3-2，本项目涉及的江苏省生态空间管控区范围及要求见表 3-3，本项目与江苏省生态空间管控区相对位置见附图 4、附图 5。						
表 3-2 本项目评价范围内江苏省生态空间管控区一览表						
地理位置	环境敏感目标	主导生态功能	级别	审批情况	与保护目标相对位置	备注
灌云县	五图河洪水调蓄区	洪水调蓄	江苏省生态空间管控区	江苏省人民政府，2020 年 1 月 8 日，苏政发（2020）1 号；江苏省自然资源厅，2024 年 4 月 10 日，苏自然资函（2024）315 号	约 190m 架空线路一档跨越，不在管控区内立塔	附图 4、附图 5
	车轴河洪水调蓄区	洪水调蓄	江苏省生态空间管控区	江苏省人民政府，2020 年 1 月 8 日，苏政发（2020）1 号；江苏省自然资源厅，2024 年 4 月 10 日，苏自然资函（2024）315 号	不进入，评价范围内涉及（线路东北侧、西北侧，最近约 30m）	附图 4、附图 5
表 3-3 本项目评价范围内江苏省生态空间管控区范围及相关要求						
序号	江苏省生态空间管控区域	主导生态功能	要求			
1	五图河洪水调蓄区	洪水调蓄	禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速			
2	车轴河洪水调蓄区	洪水调蓄				
3.9 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）确定 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。						
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标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。						
根据现场踏勘，本项目 220kV 同塔双回（本期一回运行）架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 2 处（看护房 1 间、宿舍 4 间）；220kV 单回架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 3 处（民房 7 户、看护房 3 间、养殖房 2 间），详见电磁环境影响专题评价。						
3.10 声环境保护目标						

	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为评价范围内的依据法律、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。</p> <p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 220kV 同塔双回（本期一回运行）架空线路评价范围内声环境保护目标共有 2 处（看护房 1 间、宿舍 4 间）；220kV 单回架空线路评价范围内声环境保护目标共有 2 处（民房 7 户、看护房 3 间）。</p>
评价标准	<p>3.11 环境质量标准</p> <p>3.11.1 电磁环境</p> <p>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 中公众曝露控制限值，频率为 50Hz 时电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100μT。</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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.11.2 声环境</p> <p>本项目架空线路不在根据《关于印发<灌云县声环境功能区划分方案>的通知》（灌政规发〔2021〕3 号）已划定声环境功能区中。</p> <p>根据《关于印发<灌云县声环境功能区划分方案>的通知》（灌政规发〔2021〕3 号）中区划方案，本项目架空线路沿线主要为村庄，位于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））标准；车轴河及五图河为内河航道，边界线外 50m±5m 范围内执行 4a 类声环境功能区要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））标准。</p> <p>3.12 污染物排放标准</p>

	<p>3.12.1 施工期噪声</p> <p>施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）表 1 排放限值要求（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））；夜间场界噪声最大声级超过表 1 限值的幅度不得高于 15dB（A）。</p> <p>3.12.2 施工期扬尘</p> <p>根据江苏省地方标准《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该标准“表 1”中控制要求，见表 3-5。</p> <p style="text-align: center;">表3-5 施工场地扬尘排放浓度限值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> <p>a 任一监控点（TSP自动监测）自整时起依次顺延15min的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据HJ 633判定设区市AQI在200～300之间且首要污染物为PM₁₀或PM_{2.5}时，TSP实测值扣除200$\mu\text{g}/\text{m}^3$后再进行评价。</p> <p>b 任一监控点（PM₁₀自动监测）自整时起依次顺延1h的PM₁₀浓度平均值与同时段所属设区市PM₁₀小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p>	监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失及对江苏省生态空间管控区域的影响。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久占地和临时用地。经估算，本项目新增永久占地 72m²（其中新建塔基 72m²），新增临时用地 8528m²（其中塔基施工区 3128m²，牵张场及跨越场区 1400m²，临时施工道路区 4000m²），本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，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。

表 4-1 土地占用情况一览表

用地类型 区域	新增永久占地 (m ²)	临时用地 (m ²)	合计	土地类型
新建塔基区	72	3128	3200	耕地、其他土地等
牵张场及跨越场区	/	1400	1400	耕地、交通运输用地、其他土地等
临时道路施工区	/	4000	4000	耕地、交通运输用地、其他土地等
合计	72	8528	8600	/

(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，本项目线路塔基土地利用类型主要为耕地、水域及水利设施用地等，植被主要为耕地种植的农作物等。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，对塔基施工区等临时施工用地等进行植被恢复措施，尽量保持原有生态原貌景观上做到与周围环境相协调。

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、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。

(4) 对江苏省生态空间管控区域的影响分析

施工期
生态环
境影响
分析

	<p>①对“车轴河洪水调蓄区”的影响</p> <p>本项目架空线路不进入“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，生态影响评价范围内涉及“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，管控区位于线路东北侧、西北侧，最近约 30m，本项目严格执行《江苏省生态空间管控区域规划》等有关规定，避让江苏省生态空间管控区域，不在生态管控区域范围内从事禁止的行为，生态空间管控区无永久及临时占地，对生态空间管控区域影响较小。</p> <p>②对“五图河洪水调蓄区”的影响</p> <p>本项目约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，不在生态空间管控区域内立塔。本项目输电线路施工过程中合理布局，进入生态空间管控区段线路施工期为仅为架空导线的挂设，地表无塔基新建，均采用无人机空中作业，地表不从事有限人为活动，江苏省生态空间管控区域范围内不新增永久占地及临时用地，施工区、牵张场及跨越场等远离江苏省生态空间管控区域范围。本项目线路施工期不存在建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动，在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物等行为，不在管控区域范围内排放污染物和堆放固体废物，不在管控区范围内设置施工营地及居住点，施工人员生活污水依托居住点现有污水处理设施处理，施工废水经沉淀池处理后回用，不外排，建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运，生活垃圾分类收集后由当地环卫部门清运。施工后及时清理现场，临时用地尽可能恢复原状地貌，及时恢复植被，最大降低对生态空间管控区域的影响。</p> <p>施工期通过加强临时用地管理，加强对施工人员的环境教育、监督管理工作，施工人员和施工机械不得在本项目涉及的管控区域范围附近随意活动和行驶，施工人员和机械不得在规定区域外活动，增强施工人员环保意识，采取禁止向周围水体排放未经处理的施工废水、施工废弃物、控制施工扬尘等针对性环境保护措施，施工期的影响随着施工期结束即可消失。因此，本项目的建设不会对车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区的主导生态功能洪水调蓄产生不利影响。</p> <p>采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。</p>
--	--

4.2 声环境影响分析

本项目线路主要施工活动包括材料运输、塔基基础施工、塔机组立、导线和避雷线的架设等方面，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本项目施工期主要噪声源强见表 4-1。

表 4-2 施工期主要噪声源强一览表

工程	施工设备名称	距声源10m处最大声压级（dB（A））
线路	液压挖掘机	86
	商砼搅拌车	84
	打桩机	95
	牵张机、绞磨机	70

(1) 施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

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

式中：L_p（r）——点声源在预测点产生的声压级，dB（A）；

L_p（r₀）——点声源在参考位置 r₀ 产生的声压级，dB（A）；

r-预测点距声源的距离；

r₀-参考位置距声源距离。

本项目线路塔基区等距离声环境保护目标最近约 30m，在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置移动式声屏障（隔声量≥15dB（A））进行隔声，尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响，通过距离衰减，声环境保护目标处噪声贡献值昼间可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关要求，夜间不施工，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标的影响将被减至较小程度。

本项目施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

4.3 施工扬尘分析

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。

施工扬尘随项目进程不同，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，其源头大小与颗粒物

	<p>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。</p> <p>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。采用围挡施工，可极大程度减少扬尘对周围环境的影响，待项目结束后即可恢复。</p> <p>在项目施工时，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。</p> <p>4.4 地表水环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>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场地喷洒降尘等，不外排。项目线路沿线鱼塘众多，施工时应注意沉淀池泥浆水不得进入自然水体，不在水体内清洗机械设备。位于鱼塘水面塔基施工时，应注意严格按照施工方案和设计方案施工，在作业带范围内施工，施工期加强文明施工教育，不得将生活污水、固废排入水体，泥浆水进入沉淀池处理；围堰在施工结束后拆除，及时清理现场，恢复原有坑塘水面用途。采取上述措施后，施工过程对坑塘水面的扰动是有限的。</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>4.5 固体废物环境影响分析</p> <p>固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、基础开挖产生的土石方等。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；土石方就近平衡处理，不外运，对外环境无影响。</p> <p>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>本项目线路工程运行期无废水、废气及固废产生。</p> <p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专题评价。通过架空线路模式</p>

	<p>预测可知，本项目在认真落实电磁环境保护措施后，本项目产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响很小，投入运行后对周围电磁环境的影响能够满足相应控制限值要求。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>220kV架空输电线路下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，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。本项目架空线路采用单回（三角排列）、单回（垂直排列）、同塔双回（本期一回运行，一回备用）架设。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。同时，本项目采用类比监测法分析架空线路的声环境影响。</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，经类比分析可知，本项目线路建成投运后，周围声环境及声环境保护目标处声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求，对周围声环境及声环境保护目标的影响较小。</p> <p>4.8 生态影响分析</p> <p>运行期设备检修维护人员可能对周边的自然植被和生态的破坏，运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，严格执行车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区的相关管控规定，可避免对项目周边的自然植被、生态和江苏省生态空间管控区的破坏，对周围生态影响较小。</p>
--	--

<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地。</p> <p>本项目约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，架空线路生态影响评价范围内涉及“车轴河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，管控区位于线路东北侧、西北侧，最近约 30m。本项目进入生态空间管控区域严格执行管控措施，不在管控区内从事禁止的行为，对江苏省生态空间管控区的影响较小。本项目符合江苏省生态空间管控区域规划。</p> <p>本项目线路属于输变电重要基础设施项目，约 190m 架空线路一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域。本项目输电线路的起止点为 220kV 聚源洋桥光伏升压站和 220kV 灌云洋桥光伏升压站，分别位于“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域的西南、东北两侧，“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域为西北—东南走向且跨度较大，线路无法避让生态空间管控区域范围，本项目线路采用无害化方式一档跨越“五图河洪水调蓄区”江苏省生态空间管控区域，不在管控区内立塔，项目进入生态空间管控区域严格执行管控措施，不在管控区内从事禁止的行为，对江苏省生态空间管控区的影响较小，且线路路径已取得灌云县自然资源和规划局的规划意见。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》、《连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《灌云县国土空间总体规划（2021~2035 年）》，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，根据《江苏省电力条例》架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突，符合“三区三线”规划。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目线路选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；本项目线路选线时，已尽量避开环境敏感目标，减少电磁和声环境影响；本项目架空线路同一走廊内的双回线路采用同塔双回架设，减少了新开辟走廊；本项目线路选线已避让集中林区，以减少林木砍伐。本项目的建设符合输变电建设项目环境保护技术要求。</p> <p>施工期布置合理、临时占地较少，采取有效的水土保持措施，及时对临时用地进行植被恢复，水土流失风险将明显降低，严格执行车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区的相关管控规定，对江苏省生态空间管控区影响较小。</p>
--------------------	---

	<p>通过模式预测，本项目线路建成运行后，周围的电场强度、磁感应强度均能满足相关控制限值要求，对周围电磁环境影响较小。</p> <p>通过类比监测，本项目架空线路建成运行后，周围噪声均能满足相关标准要求，对周围声环境影响较小。</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	<p>5.1 施工期生态保护措施</p> <p>(1) 严格控制施工临时用地范围，控制施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地范围，尽可能利用现有道路作为施工临时道路用于运输设备、材料等，以减少临时工程对生态的影响；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开大雨暴雨天气土建施工；选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫盖；</p> <p>(4) 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；</p> <p>(5) 对车轴河洪水调蓄区生态空间管控区域采取避让措施，不在其范围内施工，不在其范围内设置永久占地、临时用地，避免施工人员在范围内从事禁止的行为；</p> <p>(6) 输电线路跨越五图河洪水调蓄区生态空间管控区域时，施工期科学约束与减少施工范围，不在生态空间管控区域范围内设置永久占地、临时用地，优先采用无人机架线施工，减轻项目施工对周围环境的影响，禁止将施工废水排入周围水体、土壤，妥善处置施工固废；禁止在生态空间管控区域内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动以及在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物等相关法律法规中禁止的行为；禁止从事生态空间管控区域内禁止的行为；</p> <p>(7) 加强对施工人员的环境教育、监督管理工作，施工人员和施工机械不得在本项目涉及的管控区域范围附近随意活动和行驶，施工人员和机械不得在规定区域外活动，增强施工人员环保意识，做好施工环保交底，做到文明施工；</p> <p>(8) 施工结束后，应及时清理施工现场，对项目周围土地及施工临时用地进行植被恢复，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>5.2 施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土建作业；</p> <p>(2) 使用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，</p>
-------------	---

	<p>在易起尘的材料堆场，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，减少其沿途遗撒，不超载；</p> <p>（4）施工扬尘做到“围挡达标、道路硬化达标、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、扬尘管理制度达标”，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，满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关要求。</p> <p>5.3 施工期水污染防治措施</p> <p>（1）施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后回用于场地喷洒降尘等，不外排；</p> <p>（2）施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理；</p> <p>（3）线路施工时，严禁向附近水体排放废水、固废等，避免对地表水环境产生影响；</p> <p>（4）位于鱼塘水面塔基施工时，应注意严格按照施工方案和设计方案施工，严格限制在作业带范围内施工，施工期加强文明施工教育，不得将生活污水、固废排入水体，泥浆水进入沉淀池处理，不得排入周边鱼塘水面和河流；围堰在施工结束后拆除，及时清理现场，恢复原有坑塘水面用途。</p> <p>5.4 施工期噪声防治措施</p> <p>（1）采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强，在高噪声设备周围设置围挡，控制施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）要求；</p> <p>（2）施工单位在施工过程中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。在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置移动式声屏障。本项目夜间不施工；</p> <p>（3）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>施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、基础开挖产生的土石方。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</p>
--	--

	<p>类收集，由环卫部门定期清理；土石方就近平衡处理，不外运，对周围环境影响较小。</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，对周围环境的影响较小。</p>
运行期生态环境保护措施	<p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>新建架空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，以降低对周围电磁环境的影响。</p> <p>居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。线路跨越公路、鱼塘和河流设置高压警示和防护指示标志。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>架空线路通过选用表面光滑的导线、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，以降低对周围声环境的影响。</p> <p>5.8 生态保护措施</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保护意识教育，并严格管理，严格执行车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区的相关管控规定，避免对项目周边的自然植被、生态和江苏省生态空间管控区的破坏。</p> <p>本项目运行期采取的生态保护措施和电磁、噪声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，本项目运行期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境的影响较小。</p> <p>5.12 监测计划</p> <p>建设单位为更好的开展输变电建设项目的环境保护工作，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。</p>

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	线路相关敏感目标处及沿线
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测时间及频次	监测时间：线路相关敏感点处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测 监测频次：监测一次；监测点位于地面 1.5m 高度
2	噪声	点位布设	线路相关保护目标处及沿线
		监测项目	昼间、夜间等效声级， Leq ，dB（A）
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测时间及频次	监测时间：线路相关保护目标处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测 监测频次：昼间、夜间监测一次；监测点位于地面 1.2m 高度以上
其他	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项目环境保护设计内容，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；		
环保投资	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；		
环保投资	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 1148 万元（动态投资），环保投资共计 30 万元，占总投资的 2.61%，资金来源建设单位自筹，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、选用商品混凝土等	2
	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	1
	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	2
		土石方	就近平衡，不外排	/
	声	施工噪声	低噪声设备，定期维护，设置围挡等	3
	生态	/	植被绿化、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	新建架空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，以降低对周围电磁环境的影响，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	2
	声	噪声	架空线路通过选用表面光滑的导线、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，以降低对周围声环境的影响；	2
	生态	/	加强运维管理	1
	工程措施运行维护费用			3
	环境管理（环评、验收等）与监测费用			8
环保投资总额				30

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	<p>(1) 严格控制施工临时用地范围，控制施工临时道路、牵张场及跨越场等临时用地范围，尽可能利用现有道路作为施工临时道路用于运输设备、材料等，以减少临时工程对生态的影响；(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；选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫盖；(4) 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；(5) 对车轴河洪水调蓄区生态空间管控区域采取避让措施，不在其范围内施工，不在其范围内设置永久占地、临时用地，避免施工人员在其范围内从事禁止的行为；(6) 输电线路跨越五图河洪水调蓄区生态空间管控区域时，施工期科学约束与减少施工范围，不在生态空间管控区域范围内设置永久占地、临时用地，优先采用无人机架线施工，减轻项目施工对周围环境的影响，禁止将施工废水排入周围水体、土壤，妥善处置</p>	<p>(1) 严格控制施工临时用地范围，对临时用地范围留存照片资料；(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，施工现场照片等资料；(3) 合理安排施工工期，记录施工时间台账；选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫盖，对土石方堆放区域留存照片等资料；(4) 防止施工机械污染土壤和水体，对施工机械等留存照片等资料；(5) 已对车轴河洪水调蓄区生态空间管控区采取避让措施；(6) 已科学约束与减少了在生态空间管控区域内的施工范围，未在其范围内设置永久占地、临时用地，未从事</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保护意识教育，并严格管理，严格执行车轴河洪水调蓄区、五图河洪水调蓄区的相关管控规定，避免对项目周边的自然植被、生态和江苏省生态空间管控区的破坏</p>	<p>避免对项目周边的自然植被、生态和江苏省生态空间管控区的破坏</p>

	<p>施工固废；禁止在生态空间管控区域内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动以及在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物等相关法律法规中禁止的行为；禁止从事生态空间管控区域内禁止的行为；</p> <p>（7）加强对施工人员的环境教育、监督管理工作，施工人员和施工机械不得在本项目涉及的管控区域范围附近随意活动和行驶，施工人员和机械不得在规定区域外活动，增强施工人员环保意识，做好施工环保交底，做到文明施工；</p> <p>（8）施工结束后，应及时清理施工现场，对项目周围土地及施工临时用地进行植被恢复，恢复临时占用土地原有使用功能</p>	<p>生态空间管控区域内禁止的行为，留存相关照片资料；（7）留存施工环保交底材料；（8）施工结束后，应及时清理施工现场，施工临时用地恢复其原有使用功能，检查施工现场的现状与恢复情况。并符合对应环保措施要求</p>		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>（1）施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后回用于场地喷洒降尘等，不外排；（2）施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理；</p> <p>（3）线路施工时，严禁向附近水体排放废水、固废等，避免对地表水环境产生影响；（4）位于鱼塘水面塔基施工时，应注意严格按照施工方案和设计方案施工，严格限制在作业带范围内施工，施工期加强文明施工教育，不得将生活污水、固废排入水体，泥浆水进入沉淀池处理，不得排入周边鱼塘水面和</p>	<p>（1）施工废水经临时沉淀池处理后回用于场地喷洒降尘等，不外排，存有施工现场照片；（2）施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理；（3）线路施工时，未向附近水体排放废水、固废等，未对地表水环境产生影响；（4）位于坑塘水面塔基施工时，加强文明施工教育，</p>	/	/

	河流；围堰在施工结束后拆除，及时清理现场，恢复原有坑塘水面用途	严格在作业带范围内施工，施工过程中无生活污水、固废排入坑塘水面；施工结束后及时清理现场，恢复坑塘水面原有用途。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强，在高噪声设备周围设置围挡，控制施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）；（2）施工单位在施工过程中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。在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置移动式声屏障。本项目夜间不施工；（3）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	（1）选用低噪声设备，设置围挡，确保施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025），存有施工现场照片；（2）施工过程中加强施工噪声的管理，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置移动式声屏障。夜间不施工。（3）加强施工机械的维护保养，留有台账记录。	架空线路通过选用表面光滑的导线、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，以降低对周围声环境的影响	线路声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》中相关标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地设置围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土建作业；（2）使用商品混凝土，加强材料转运与使用的管	（1）设置围挡并定期洒水，留存现场照片；（2）采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行	/	/

	理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；（3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载；（4）施工扬尘做到“围挡达标、道路硬化达标、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、扬尘管理制度达标”，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，满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关要求	苫盖，存有施工现场照片；（3）制定并执行了车辆运输路线、防尘措施；（4）施工过程做到扬尘污染防治，存有施工现场照片		
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；土石方就近平衡处理，不外运	（1）建筑垃圾清运台账记录；（2）生活垃圾分类收集的制度及清理台账；（3）土石方就近平衡处理	/	/
电磁环境	/	/	新建架空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，以降低对周围电磁环境的影响，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。线路跨越公路、鱼塘和河流设置高压警示和防护指示标志	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100μT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指示标志

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	/	/	竣工投运后应及时验收	竣工后 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程选线符合用地规划；项目所在区域环境状况可以达到相关标准要求；在落实上述环保措施后，对周围环境的影响较小，对生态环境的影响较小。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套
220 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	37
2 电磁环境现状评价	40
3 电磁环境影响预测与评价	41
4 电磁环境保护措施	47
5 电磁环境影响评价结论	48

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及相关规范性文件

(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) 《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）。

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 建设项目资料及设计规范

(1) 《国网江苏连云港公司聚源新能源中电建洋桥农场渔光互补及配套储能项目 220 千伏送出工程 可行性研究报告》（国网江苏电力设计咨询有限公司，2025 年 7 月）。

(2) 项目核准文件（附件 2）。

(3) 可研批复（附件 3）。

(4) 线路规划意见（附件 4）。

(5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

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	规模
连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程	本项目新建 220kV 架空线路路径长度约 2.3km，其中新建同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路路径总长约 0.5km，新建单回（本期运行）架空线路路径总长约 1.3km，新建单回（本期备用）架空线路路径总长约 0.5km。线路自 220kV 灌云洋桥光伏升压站，1 回至 220kV 聚源洋桥光伏升压站，1 回至江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光

	互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔。
--	--------------------------------

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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

本项目电磁环境影响评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1，频率为 50Hz 时电场强度、磁感应强度的公众暴露控制限值，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 电磁环境影响评价标准一览表

评价内容	评价因子	标准名称	编号	标准值
电磁环境	工频电场	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	频率为 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m
	工频磁场			频率为 50Hz 时公众暴露控制限值 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，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 架空线边导线地面投影外两侧 15m 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，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。

表 1.5-1 输变电建设项目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	输电线路	架空	边导线地面投影外两侧 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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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	220kV 架空线路评价范围
电磁环境	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域

1.7 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV 架空线路电磁环境影响评价采用模式预测法进行影响评价。

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、磁感应强度对周围电磁环境的影响，特别是对项目附近电磁敏感目标的影响。

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 220kV 同塔双回（本期一回运行）架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 2 处（看护房 1 间、宿舍 4 间）；220kV 单回架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 3 处（民房 7 户、看护房 3 间、养殖房 2 间）。

2 电磁环境现状评价

监测结果可知，架空线路附近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。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路理论计算预测与评价

3.1.1 计算模式

输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中的推荐模式。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 220kV 三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 133.4 \text{ kV}$$

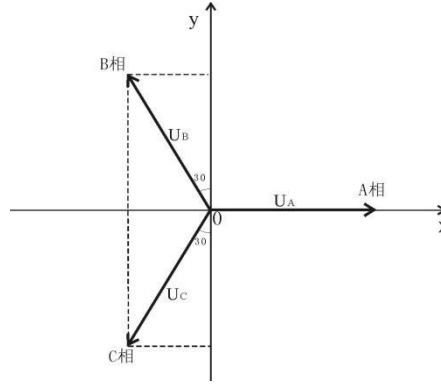


图 3.1-1 对地电压计算图

各 220kV 导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 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。

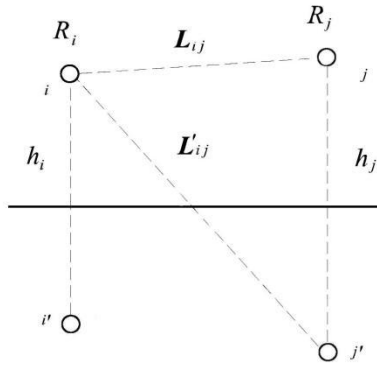


图 3.1-2 电位系数计算图

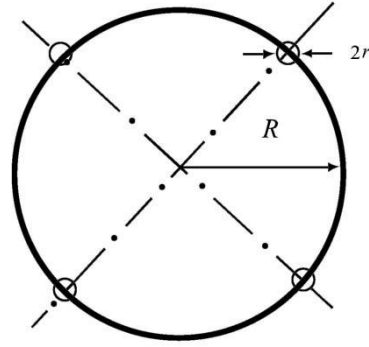


图 3.1-3 等效半径计算图

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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中： $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$; $E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$

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：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} (A/m)$$

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。

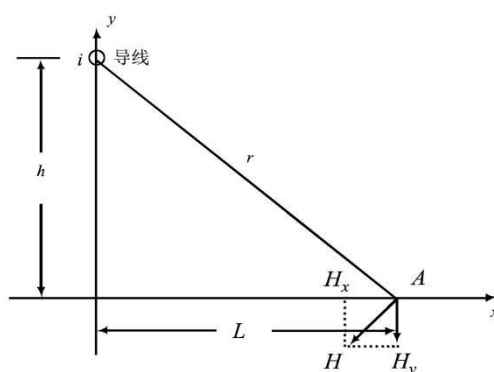


图 3.1-4 磁场向量图

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。

(3) 计算参数的选取

本项目 220kV 架空线路工程架设方式为 220kV 单回（三角排列）、220kV 单回（垂直排列）、220kV 同塔双回（本期一回运行，一回备用）架设。

根据设计资料，本项目预测方案如下：

方案一：单回架设（本期运行，三角排列），相序 BCA，导线型号 2×JNRLH1/LB20A-400/35，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段最低导线对地高度为 15m，预测按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔型号为 220-GD21D-J4。

方案二：单回架设（本期备用，垂直排列），相序按 ABC 进行预测，导线型号 2×JNRLH1/LB20A-400/35，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段及敏感目标段最低导线对地高度为 12m，预测选用经过敏感目标且按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔型号为 220-GD21S-DJ。

方案三：同塔双回（本期一回运行，一回备用），相序未定/BCA，导线型号 2×JNRLH1/LB20A-400/35，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段最低导线对地高度为 15m，经过敏感目标段最低导线对地高度为 18m，预测选用经过敏感目标且按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔型号为 220-GD21S-DJ。

方案四：远景同塔双回架设，相序按同相序 BCA/BCA、逆相序 ACB/BCA 预测，导线型号 2×JNRLH1/LB20A-400/35，根据建设单位提供的设计资料，线路经过耕地等场所段最低导线对地高度为 15m，经过敏感目标段最低导线对地高

度为 18m, 预测选用经过敏感目标且按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔型号为 220-GD21S-DJ。

3.1.3 分析与评价

计算结果表明, 本项目 220kV 架空线路建成运行后, 线路沿线电磁环境敏感目标各楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 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。

计算结果表明, 本项目 220kV 架空线路建成运行后, 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。

4 电磁环境保护措施

新建架空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，以降低对周围电磁环境的影响。

居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。线路跨越公路、鱼塘和河流设置高压警示和防护指示标志。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

本项目新建 220kV 架空线路路径长度约 2.3km，其中新建同塔双回（本期一回运行，一回备用）架空线路路径总长约 0.5km，新建单回（本期运行）架空线路路径总长约 1.3km，新建单回（本期备用）架空线路路径总长约 0.5km。线路自 220kV 灌云洋桥光伏升压站，1 回至 220kV 聚源洋桥光伏升压站，1 回至江苏连云港灌云县洋桥农场 130 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程拟建 T25 塔。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目 220kV 架空线路敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度现状均满足《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 220kV 架空线路经过居民住宅等建筑物时周围的电场强度、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 时公众曝露控制限值电场强度 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，产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

新建架空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，以降低对周围电磁环境的影响。

居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示和防护指示标志。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。线路跨越公路、鱼塘和河流设置高压警示和防护指示标志。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，连云港中电建洋桥农场光伏发电项目配套 220 千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响较小，正常运行时对周围电磁环境的影响满足相关控制限值要求。