检索号	2024-HP-0064

建设项目环境影响报告表

（公开本）

项目名称：华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2024年8月

打印编号：1720419004000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4k1gmq
建设项目名称	华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程
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
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司
统一社会信用代码	91321091[redacted]4254378N
法定代表人（签章）	秦健
主要负责人（签字）	黄一芃
直接负责的主管人员（签字）	黄一芃
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏辐环环境科技有限公司
统一社会信用代码	91320100339390262l8
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈璞金	2015035320352014320132000420	BH005888	[redacted]

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
胡菲	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH040680	[redacted]
陈璞金	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH005888	

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 13
四、生态环境影响分析 19
五、主要生态环境保护措施 26
六、生态环境保护措施监督检查清单 30
七、结论 34
电磁环境影响专题评价 35
生态影响专题评价 49

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程		
项目代码	2401-320000-04-01-171883		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省扬州市江都区武坚镇、泰州市兴化市陈堡镇、临城街道境内		
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^2)/ 长度(km)	用地面积：78908m^2（新增永久用地 416m^2，恢复永久用地8m^2，临时用地 78500m^2）；线路路径长度：17.1km
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（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〔2024〕123 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设置电磁环境影响专题评价；本项目拟建架空输电线路采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），设置生态影响专题评价。		
规划情况	本项目未列入《扬州“十四五”电网发展规划》《泰州“十四五”电网发展规划》		
规划环境影响评价情况	《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》和《泰州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》均已通过江苏省生态环境厅组织的审查，并于 2022 年 3 月取得了江苏省生态环境厅出具的《关于扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕20 号）、《关于泰州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕22 号）。		
规划及环境影响评价符合性分析	本项目未列入《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》《泰州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，但在设计阶段严格按照规划环评及其审查意见要求进行，符合规划环评及其审查意见要求		

其他符合性分析	**1.1与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性** 本项目必存220kV变电站在前期选址阶段已取得当地政府部门同意，本期在现有变电站内建设，不新增永久用地；拟建的光伏升压站～必存220kV线路选线已取得了扬州市自然资源和规划局、兴化市自然资源和规划局的盖章同意；必存～楚水/高邮220kV线路拆除现有进线线路后恢复架线，不新辟通道。此外，本项目施工期临时用地在严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）、《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）要求，科学组织施工，优化设计节约集约使用临时用地，尽量少占耕地，做到永临结合，占用耕地的必须确保恢复原种植条件，在开工前办理临时用地相关手续，做好表土保护，落实临时用地恢复责任，在规定期限内完成土地复垦，确保临时用地符合规划要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕22号）、《泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕19号），本项目变电站间隔扩建、拟建输电线路不征地，不占用所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界无冲突。本项目符合国土空间规划“三区三线”的要求。 本项目选址选线符合当地城镇发展规划、国土空间规划的要求。 **1.2与“三线一单”的符合性** （1）生态保护红线 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）、《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），结合《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕22号）、《泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕19号），本项目拟建的光伏升压站～必存220kV线路采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m。本项目施工期、运行期均不占用生态保护红线，在生态保护红线范围内无人为活动，不会影响卤汀河水质，符合《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）中“建设单位采取无害化穿（跨）方式”相关要求。 因此，本项目符合所在区域生态保护红线要求。 （2）环境质量底线

其他符合性分析

根据电磁环境影响评价结论，本项目建成投运后变电站周围、线路沿线及周围电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。通过声环境影响分析，必存220kV变电站本期不新增主要噪声源，变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求，架空线路沿线和声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，不会改变周围声环境现状。此外，变电站运营期不新增生活污水排放，输电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环境质量底线要求相符。

（3）资源利用上线

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。必存220kV变电站在站内预留场地内扩建间隔，不新征用地；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。

（4）生态环境准入清单

对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》《泰州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目变电站位于一般管控单位，本项目拟建线路途经一般管控单元、一档跨越优先保护单元，符合生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目符合江苏省及扬州市“三线一单”、泰州市“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。

1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性

（1）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》（苏政发〔2018〕74号）等相符性分析

表1-1卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）范围变化情况一览

名称	卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）	兴化市卤汀河周庄水源地
设立、调整文件及时间	2018年6月，在《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）划定； 2019年4月，随批复的“兴化市卤汀河周庄水源地”动态调整； 2022年10月，在《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）中进一步调整，并在2023年8月批复的《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕19号）中落图	《省政府关于同意南京市浦口区长江江浦水源地等6个水源地保护区划分调整方案的批复》（苏政复〔2019〕29号），2019年4月
范围	2018年4月：一级保护区水域为兴化市水厂周庄取水口上游1000m至下游500m及其两岸背水坡之间的水域范围，陆域为一级保护区水域与相	一级保护区：取水口上游1000m至下游500m，及其两岸背水坡之间的水域范围和

<table>
<tr><td rowspan="2">其他符合性分析</td><td colspan="3"><table>
<tr><td></td><td>对应的两岸背水坡堤角外100m之间的陆域范围；二级保护区为一级保护区以外上溯2000m、下延500m范围内的水域范围，以及二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤角外100m之间的陆域范围；
2019年4月：经批复的兴化市卤汀河周庄水源地一级保护区、二级保护区；
2022年10月：范围沿“兴化市卤汀河周庄水源地”上游外扩至兴化市境内卤汀河与蚌蜒河交汇处，均位于兴化市境内</td><td>一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100m之间的陆域范围；二级保护区：一级保护区以外上溯2000m、下延500m，以及与其平交的小纪河和周边河上溯2000m的水域范围和二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100m之间的陆域范围；准保护区：卤汀河二级保护区以外上溯2000m、下延1000m的水域范围和准保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100m之间的陆域范围</td></tr>
<tr><td>与本项目位置关系</td><td>与2018年4月生态保护红线位置关系：本项目不涉及，拟跨越处距生态保护红线最近约11.8km；
与2019年4月生态保护红线位置关系：本项目不涉及，拟跨越处距生态保护红线最近约11.8km；
与2022年10月生态保护红线位置关系：一档跨越调整后的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m</td><td>不涉及卤汀河饮用水水源地一级保护区、二级保护区、准保护区，本项目拟跨越处距“兴化市卤汀河周庄水源地”准保护区最近约10.8km</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">本项目拟建线路采用无害化方式一档跨越调整后的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m。拟建线路跨越处东侧跨越塔距生态保护红线最近约114m，西侧跨越塔距生态保护红线最近约387m，施工期、运行期均不占用生态保护红线，在生态保护红线范围内无人为活动，不会影响卤汀河水质。综上，本项目建设与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）等要求相符。
（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》（苏政发〔2020〕1号）相符性分析
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扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1146号）、《省自然资源厅关于兴化市2024年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕297号），本项目拟建的光伏升压站～必存220kV线路采用无害化方式一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区，跨越长度约525m（其中跨越卤汀河饮用水水源保护区生态保护红线路径长度约81m）。跨越处东侧跨越塔距清水通道维护区最近约20m，西侧跨越塔距清水通道维护区最近约37m，施工活动均不进入清水通道维护区内。施工期施工废水经塔基处临时沉淀池沉淀后回用不外排，施工人员生活污水排入居住点的化粪池定期清运、生活垃圾分类收集后及时清运，均不排入卤汀河及附近水体中，运行期无废水产生，项目建设不属于《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》禁止的行为，在严格落实生态环境保护措施后，项目建设不会影响</td></tr>
</table>

其他符合性分析

卤汀河（兴化市）清水通道维护区的主导生态功能，即水源水质保护功能。

本项目建设与《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）相符。

（3）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

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1-2。

表 1-2 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析一览表

HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析
5.1工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目未列入《扬州“十四五”电网发展规划》《泰州“十四五”电网发展规划》，项目在设计阶段严格按照规划环评审查意见，对周围环境影响很小
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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	符合，本项目变电站扩建间隔不涉及选址，拟建线路路径未进入《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。在可研阶段，已对拟建线路选线进行比选论证，采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），符合生态保护红线管控要求
5.3变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	不涉及，本项目必存220kV变电站本期不涉及选址，前期已按终期规模综合考虑，进出线走廊不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
5.4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	不涉及，本项目必存 220kV 变电站前期选址以及架空进出线位置已尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
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，本项目同一走廊内的架空线路采用同塔双回设计，减少了输电线路走廊开辟，降低了对环境的影响
5.6原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	符合，本项目变电站不涉及0类声环境功能区
5.7变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	不涉及，本项目变电工程站内扩建，不新增永久用地
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
5.9进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	不涉及，本项目未进入自然保护区

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。

（4）与《扬州市“十四五”生态环境保护规划》《泰州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

本项目为华电江都光伏项目的配套送出工程，可以保证华电江都光伏项

其他符合性分析	目所发电力安全有效送出。因此，本项目建设不会降低区域环境质量，有利于区域减碳，满足电能送出需求，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《扬州市“十四五”生态环境保护规划》《泰州市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标相符。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省扬州市江都区武坚镇、泰州市兴化市陈堡镇、临城街道境内。 其中必存 220kV 变电站位于泰州市兴化市陈堡镇境内；光伏升压站～必存 220kV 线路途经扬州市江都区武坚镇、泰州市兴化市陈堡镇、临城街道；必存～楚水/高邮 220kV 线路恢复架线段均在兴化市陈堡镇境内。
项目组成及规模	**2.1 项目由来** 为了响应国家可再生能源发展规划，华电新能源集团股份有限公司江苏分公司投资开发建设“华电扬州江都 250 兆瓦集中式光伏发电项目”，装机容量 250WMp，已获江苏省投资项目备案（扬江行审备〔2022〕224 号）。光伏发电项目及其配套 220kV 升压站已由其建设单位另行委托环评。为了满足华电扬州江都 250 兆瓦集中式光伏发电项目所发电能送出需要，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司建设华电扬州江都 250 兆瓦集中式光伏发电项目配套 220 千伏送出工程十分必要。 **2.2 项目规模** （1）必存 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 必存 220kV 变电站，现有 1 台主变，容量为 120MVA，户外布置，电压等级 220/110/35kV，220kV 及 110kV 配电装置均采用 GIS 设备户外布置，220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回。本期扩建 220kV 出线间隔 2 回（高邮 1 回、楚水 1 回）；调整 220kV 出线间隔 2 回（原 220kV 楚水、高邮出线间隔分别调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔）。扩建后，必存 220kV 变电站 220kV 出线 6 回（1 回备用），110kV 出线不变。 （2）光伏升压站～必存 220kV 线路工程 建设光伏升压站～必存 220kV 线路单线，线路路径长约 15.7km，全线同塔双回架设，投产年拼接为 1 回运行（升压站间隔至出线塔、必存变进站塔至间隔间线路为同塔双回 1 回备用运行）。导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。 拆除现有必存～楚水/高邮 220kV 线路#5 塔~必存变段导线后利用原通道恢复架线，2 回，线路路径长约 1.4km，同塔双回架设。拆除角钢塔 1 基。导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。 **2.3 项目组成** （1）必存 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 必存 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程项目组成详见表 2-1。

项目组成及规模

表 2-1 必存 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程项目组成一览表

项目组成名称		建设规模及主要参数	
		前期规模	本期规模
主体工程	主变压器	现有 1 台主变，容量为 120MVA，户外布置	本期不变
	电压等级	220/110/35kV	本期不变
	220kV 出线间隔及出线	220kV 出线 4 回，均为架空出线	本期扩建 220kV 出线间隔 2 回（高邮 1 回、楚水 1 回），调整 220kV 出线间隔 2 回（原 220kV 楚水、高邮出线间隔调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔），出线方式不变
	110kV 出线间隔及出线	110kV 出线 6 回，均为架空出线	本期不变
	配电装置	220kV 及 110kV 配电装置均为 GIS 设备户外布置	扩建间隔的配电装置采用 GIS 设备户外布置，其余不变
	用地面积	站内用地面积 8906m^2，站内砂石化	本期不变
辅助工程	供水	接引自来水	本期不变
	排水	站内雨污分流，雨水经站内雨水管网排至站外排水沟，必存 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，定期清运	本期不变
	道路	进站道路位于变电站南侧	本期不变
环保工程	事故油坑	与事故油池相连，事故油坑容积 20m^3（大于主变油量的 20%）	本期不变
	事故油池	事故油池（60m^3）	本期不变
	化粪池	化粪池（2m^3）	本期不变
依托工程	必存 220kV 变电站	依托变电站前期已有设备设施	
	危废暂存	变电站运行期间不能立即回收处理的废铅蓄电池等危险废物暂存在国网泰州供电公司祥泰路危废贮存库内	
临时工程	必存 220kV 变电站	施工场地设置在变电站站内，施工设备、材料等利用现有道路运输	

（2）光伏升压站~必存 220kV 线路工程。

光伏升压站~必存 220kV 线路工程项目组成详见表 2-2。

表 2-2 光伏升压站~必存 220kV 线路工程项目组成一览表

项目组成名称		建设规模及主要参数
主体工程	线路路径规模	建设光伏升压站～必存 220kV 线路单线，线路路径长约 15.7km。其中，扬州境内线路路径长约 9.2km，泰州境内线路路径长约 6.5km； 必存～楚水/高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 1.4km，均在泰州境内
	线路输送容量及运行方式	线路设计最大输送容量 720MVA/回（载流量：1890A/相，其中光伏升压站~必存 220kV 变电站线路本期拼接为 1 回运行后载流量：945A/相）
	导线型号及参数	光伏升压站～必存 220kV 线路、必存～楚水/高邮 220kV 线路导线型号均为 2×JL3/G1A-630/45，二分裂，次导线半径：16.8mm
主体工程	架设方式、相序及导线对地高度	根据设计资料，光伏升压站~必存 220kV 线路采用同塔双回架设，投产年拼接为 1 回运行，相序为 BCA/BCA，升压站间隔至出线塔、必存变进站塔至间隔间线路为同塔双回 1 回备用运行，相序为 BCA/，导线对地面高度不小于 17m； 必存～楚水/高邮 220kV 线路采用同塔双回架设，相序与现有线路保持一致为 BCA/BAC，导线对地面高度不小于 17m
主体工程	杆塔及基础	光伏升压站～必存 220kV 线路新建角钢塔 51 基，其中扬州境内新建 30 基，泰州境内新建 21 基；必存～楚水/高邮 220kV 线路新建角钢塔 1 基（#1 塔），位于泰州境内，详见表 2-3。基础均为钻孔灌注桩基础

项目组成及规模

辅助工程	地线	地线型号均为 OPGW-150
依托工程	必存~楚水/高邮 220kV 线路依托现有#2~#5 杆塔恢复架线、220kV 必存变	
环保工程	/	
临时工程	塔基及塔基施工区	临时用地面积约 46800m^2，其中光伏升压站～必存 220kV 线路塔基及塔基施工区临时用地面积约 45900m^2，必存~楚水/高邮 220kV 线路塔基及塔基施工区临时用地面积约 900m^2；每处塔基灌注桩施工时均设置临时沉淀池
	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 3375m，宽约 4m，临时用地面积约 13500m^2。其中光伏升压站～必存 220kV 线路临时施工道路长约 3275m，临时用地面积约 13100m^2，必存~楚水/高邮 220kV 线路临时施工道路长约 100m，临时用地面积约 400m^2
	牵张场及跨越场	拟设 12 处牵张场、29 处跨越场，临时用地面积约 17800m^2。其中，光伏升压站～必存 220kV 线路拟设 11 处牵张场、25 处跨越场，临时用地面积约 16000m^2；必存~楚水/高邮 220kV 线路 1 处牵张场、4 处跨越场，临时用地面积约 1800m^2
	拆除区	必存～楚水/高邮 220kV 线路拆除 1 基角钢塔，临时用地约 400m^2

根据可研资料，本项目新立杆塔设计参数详见表 2-3。

表 2-3 本项目新立杆塔一览表

序号	所属线路	塔型	呼高（m）	设计水平档距(m)	设计垂直档距(m)	类型	数量（基）
1	光伏升压站~必存220kV线路（扬州段）	220-HC21S-Z1	33	350	450	角钢塔	8
2		220-HC21S-Z2	33~36	410	550	角钢塔	7
3		220-HC21S-ZK	45~57	370	550	角钢塔	2
4		220-HD21S-J1	30	450	650	角钢塔	2
5		220-HD21S-J2	27	450	650	角钢塔	1
6		220-HD21S-J3	27~30	450	600	角钢塔	3
7		220-HD21S-J4	27~36	450	600	角钢塔	4
8		220-HD21S-DJ	27	100/350	150/500	角钢塔	3
9	光伏升压站~必存220kV线路（泰州段）	220-HC21S-Z2	36~42	410	550	角钢塔	6
10		220-HC21S-ZK	54~57	390	550	角钢塔	2
			57	484（150+334）	617	角钢塔	1
11		220-HC21S-Z3K	42	500	650	角钢塔	1
12		220-HD21S-J1	30~36	450	650	角钢塔	2
14		220-HD21S-J2	27	450	650	角钢塔	1
			27	509（334+175）	558	角钢塔	1
15		220-HD21S-J2K	33	450	600	角钢塔	2
16		220-HD21S-J4	27~51	450	600	角钢塔	4
17		220-HD21S-DJ	36	100/350	150/500	角钢塔	1
18	220kV必楚/必高线	220-HD21S-DJ	27	100/350	150/500	角钢塔	1
合计							52

总平面及现场布置	**2.4 必存 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程平面布置** 必存 220kV 变电站采用户外式布置，220kV GIS 配电装置区位于变电站东南部，110kV GIS 配电装置区位于变电站西北部，主变区位于变电站中部，二次设备室位于变电站西南部，事故油池位于二次设备室东北侧，化粪池位于二次设备室西南侧。 本期扩建及调整的间隔位于 220kV GIS 配电装置区东北部。 **2.5 光伏升压站～必存 220kV 线路工程平面布置** （1）光伏升压站～必存 220kV 线路 光伏升压站～必存 220kV 线路自扬州市江都区武坚镇境内的华电江都 250MW 光伏升压站起双回架设（备用 1 回）向北出线至 T1 塔后转向西北双回架设（在 T1 塔采用接线夹拼接），避让丁家垛村民房，跨越规划 X202 县道后沿规划 X202 县道西侧向北走线至拟建塔 T4，转向东北跨越规划 X202 县道至拟建塔 T6，然后向东北走线至任沟河，跨过 X202 县道后折转向东沿 X202 县道北侧走线，跨越龙耳河后向北走线至清江口河南侧，然后折转向东，跨越武井公路后线路转向东北跨过十字河，之后折转向北至拟建塔 T30 转向东北，进入泰州市兴化市陈堡镇境内后，跨越卤汀河，沿陈堡镇、临城街道边界向东北后在拟建塔 T33 转向东南走线，至拟建塔 T38 后向东北走线跨越阜溧高速后折转向东，至拟建塔 T43 后转向北，平行 110kV 存荀 983/存帅 984 线至必存变北侧折转向东，跨越 110kV 必楚 982 线后至终端塔 T46（在 T46 塔采用接线夹拼接），之后双回架设（备用 1 回）接入 220kV 必存变北起第 1、2 构架。 （2）必存～楚水/高邮 220kV 线路恢复架线段 为配合 220kV 楚水、高邮出线间隔调整，本期拆除现有 220kV 必楚/必高线现有#5 塔至必存变段导线、地线、配套金具及原#1 塔后利用现有通道恢复架线。线路自现有 220kV 必楚/必高线#5 塔起，利用现有#5 塔~#2 塔架线至原#1 塔西侧的新建#1 塔，接入 220kV 必存变北起第 3、4 构架，全线均位于泰州市陈堡镇境内。 **2.6 现场布置** （1）变电站施工现场布置 结合现场实际，本项目不涉及变电站站外施工，仅拟在变电站站内设置 1 处施工场地，位于变电站围墙内拟扩建间隔处，不新增临时用地，站内设有围挡、材料堆场、临时沉淀池等。变电站间隔扩建施工设备、材料等可利用现有道路运输。 （2）线路施工现场布置 ①塔基及塔基施工区 本项目架空线路新立 52 基角钢塔，每基角钢塔基区施工临时用地面积约 900m^2，新建塔基区施工临时用地总面积约 46800m^2，均设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池，位于坑塘的塔基施工区还设有围堰。施工期对施工临时用地进行表土剥离、苫盖、定期洒

总平面及现场布置	水，施工结束后回填、植被恢复等。 ②施工临时道路区 本项目施工设备、材料等可部分利用已有道路运输，另设施工临时道路约3375m，宽度约 4m，临时用地面积约 13500m²。临时道路采用钢板等铺垫，减少施工对地表植被的扰动，施工结束后进行植被恢复。 ③牵张场及跨越场 本项目拟设 12 处牵张场，临时用地面积约 12000m²，在线路跨越道路、河流、房屋时拟设跨越场，共 29 处，临时用地面积约 5800m²。牵张场采用彩条布等铺垫，跨越场搭设毛竹跨越架等，施工结束后进行植被恢复。 ④拆除区 本项目优先采用占地面积较小的散吊拆除方案，共拆除 1 基角钢塔，拆除施工临时用地面积约 400m²，拆除后可恢复原杆塔永久用地面积约 8m²。施工期设置围挡、密目网苫盖等，施工结束后对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，恢复其原有土地使用功能。
施工方案	本项目总工期预计为12个月，具体施工包括以下3个部分： （1）变电站间隔扩建施工 必存220kV变电站本期在站内220kV GIS配电装置区预留场地扩建间隔，同时调整现有的2回220kV间隔。预留场地在前期已完成基础建设，本期不涉及土建施工，具体施工内容可分为施工准备、基础复测定位、设备就位、安装调试等阶段。在施工过程中，采用起重机或吊车将GIS设备运转至配电装置区安装位置就位，进行安装并与现有设备对接。GIS 设备安装施工期间，对施工环境有严格要求，需在施工场地铺设防尘布、搭设防尘围挡、设置防尘室等有效防尘措施并实时监测，同时在施工区域定时洒水降尘。 间隔扩建完成后，将现有220kV楚水、高邮出线间隔调整至本期扩建的间隔，站内无需新增设备。 （2）架空线路施工 ①新建架空线路和恢复架线线路施工 本项目拟建架空线路包含新建线路和恢复架线线路，其中新建线路施工可分为施工准备、塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，恢复架线线路利用现有杆塔直接架线施工。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，其中位于坑塘的塔基在施工前需建设围堰，围堰施工包括清理围堰底部杂物、填筑填料、抽水等，杆塔组立施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 拟建架空线路部分位于鱼塘、虾塘等人工坑塘水域的灌注桩基础，优先考虑采用护筒法施工，通过埋设钢护筒来定位需要钻的桩位，护筒就位后，施加压力将护筒埋入。陆上护筒埋放就位后，将护筒外侧用粘土回填压实，以防止护筒四周出现漏水现象，随后在护

施工方案	筒内进行灌注桩基础施工，可最大程度的减少对周围环境的扰动。当无法采用护筒法施工时，一般采取围堰法施工，即在施工过程中，采取围堰挡水，将围堰内的水抽出后，采用人工和机械相结合的方法开挖或钻孔。 拟建架空线路跨越卤汀河段两侧跨越塔采用大档距塔型，施工时拟采用多旋翼无人机等展放导引绳方式，在卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）范围内无临时、永久占地。具体实施时，根据现场实际，采用分段放飞分级展放的方式进行。首先确定放线路段、场地，完成施工准备，然后在无人机上配置初级导引绳，飞至卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）外的一侧跨越塔停留，在塔上作业人员配合下将初级导引绳挂入跨越塔横担上的滑车内，随后无人机沿线路前进方向，向另一侧跨越塔飞行，进行初级导引绳的展放，飞至另一侧跨越塔后，由塔上作业人员配合将初级导引绳放入滑车。无人机完成初级导引绳展放后，由两侧地面牵张场利用初级导引绳逐级牵引转换导引绳直至架空线路地线、导线顺利完成架线。 ②拆除线路施工 本项目需拆除部分现有杆塔和相应导线、地线、附件等。杆塔拆除优先采用用地面积较小的散吊拆除。拆除塔架后，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，深度应大于 1m 满足复耕要求。开挖土方就地回填，并及时清理拆除现场，恢复植被。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在施工场地内，及时运出并由建设单位进行回收利用。
其他	本项目新建的光伏升压站～必存220kV线路一档跨越一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）、卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）。为进一步优选路径方案，针对跨河段新建线路路径方案进行比选优化。具体比选方案详见生态影响专题评价。

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功能区，生态功能类型为大都市群人居保障功能区（III-01-02 长三角大都市群）。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》国家级和省级主体功能区分布图，本项目所在区域属于省级城市化地区和国家级农产品主产区。 对照《扬州市国土空间规划（2021-2035 年）》《泰州市国土空间规划（2021-2035 年）》市域国土空间总体格局规划图，本项目所在区域属于里下河农业片区。 **3.2 土地利用现状及动植物类型** 本项目必存 220kV 变电站站址为公共管理与公共服务用地，必存 220kV 变电站周围土地利用现状主要包括耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地等；拟建输电线路沿线土地利用类型主要包括耕地、住宅用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地及交通运输用地等。 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外，沿路沿河分布人工种植的杨、柳、樟树等。参考中国科学院植物研究所植物科学数据中心中国植被图在线查询，区域内农作物布局以冬小麦、玉米一年两熟为主；或与甘薯两年三熟。经济作物有油菜、棉花、花生和芝麻等。栽培的果树有梨、山楂、柿、核桃、石榴和葡萄等。根据江苏动物地理区划，本项目所在区域为江北平原丘陵区。区域内常见留鸟有喜鹊、灰喜鹊、乌鸦、麻雀等，夏候鸟有杜鹃、家燕等；哺乳动物有褐家鼠、草兔等小型动物。 通过现场踏勘和资料分析，本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，未发现重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等；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）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）中收录的野生动植物。 本项目评价范围内土地利用现状及动物类型详见生态影响专题评价。

生态环境现状



必存 220kV 变电站



拟建线路沿线



拟建线路沿线



拟建线路沿线



拟建线路沿线



拟建线路沿线



拟建线路沿线(卤汀河清水通道维护区内)



拟建线路沿线（卤汀河）

图 3-1 本项目必存 220kV 变电站及线路沿线环境现状照片

生态环境现状	**3.3 环境质量状况** 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。江苏辐环环境科技有限公司（CMA证书编号：231012341512）对本项目周围电磁环境和声环境进行了现状监测。 **3.3.1 电磁环境现状** 电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。 电磁环境现状监测结果表明，本项目必存220kV变电站围墙外5m各测点处工频电场强度为21.7V/m~177.3V/m，工频磁感应强度为0.022μT~0.231μT；拟建220kV输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为1.3V/m~664.3V/m，工频磁感应强度为0.013μT~0.603μT，所有测点测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。 **3.3.2 声环境现状** 现状监测结果表明，本项目必存220kV变电站四周围墙外1m各测点处昼间噪声为48dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为43dB(A)~46dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；架空线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为41dB(A)~48dB(A)、夜间噪声为39dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.4 本项目原有污染和生态破坏情况** 本项目涉及的必存220kV变电站及220kV必楚/必高线属于“泰州220kV必存输变电工程”建设内容，该工程已于2013年2月取得了原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环辐（表）审〔2013〕045号）；于2016年12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〔2016〕197号）。 根据上述变电站及线路的竣工环境保护验收结论、现状监测及调查，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	**3.5 生态保护目标及水环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标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。生态敏感区包括法定生态保护区域、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。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目必存220kV变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域；进入生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域，其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。本次评价结合HJ24-2020、HJ19-2022要求，穿越生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延1000m、线路边导线地面投影向两侧外延1000m的带状区域，同时涵盖线路边导线地面投影内侧的带状区域；其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，同时涵盖线路边导线地面投影内侧区域。

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。

经现场调查、查阅资料，本项目必存220kV变电站评价范围内不涉及生态保护目标及水环境保护目标。本项目输电线路涉及的生态保护目标有卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）；本项目输电线路涉及的水环境保护目标有卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）。

综上，本项目评价范围内生态保护红线及生态空间管控区域详见表3-1。

表 3-1 本项目评价范围内生态保护红线及生态空间管控区域一览表

序号	保护目标名称	概况						与本项目的位置关系	备注
		行政区划	级别	审批情况	主管部门	主要保护对象或类型	管控要求		
1	卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）	泰州市兴化市	生态保护红线	划定：2022年10月14日，《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；落图：2023年8月16日，《省政府关于印发江苏省国土空间规划《2021-2035年》的通知》（苏政发〔2023〕69号）；2023年8月17日，《省政府关于泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕19号）	泰州市生态环境局	水源水质保护	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。	本项目线路一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m，在生态保护红线内无永久占地和临时占地，新立杆塔均位于生态保护红线外；跨越区域不涉及饮用水源地一级保护区、二级保护区、准保护区	/

	2	卤汀河（兴化市）清水通道维护区	泰州市	江苏省生态空间管控区域	划定：2020年1月8日，《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）；调整：2024年4月1日，《省自然资源厅关于兴化市2024年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕297号）	泰州市水利局	水源水质保护	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。	本项目线路一档跨越卤汀河清水通道维护区，跨越长度约525m（其中跨越卤汀河饮用水水源保护区生态保护红线路径长度约81m），在生态空间管控区内无永久占地和临时占地，新立杆塔均位于生态空间管控区外	/

生态环境保护目标

3.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本项目必存220kV变电站电磁环境影响评价范围为站界外40m范围内区域，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带状区域。

根据现场踏勘，本项目必存220kV变电站评价范围无电磁环境敏感目标；本项目拟建220kV架空线路沿线评价范围内有18处电磁环境敏感目标，共约22户民房、16户看护房、1户养殖房、1家卫生室和4座工厂，拟跨越其中的2户看护房、1座工厂，详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，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。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定必存220kV变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外50m范围内区域，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带状区域。

经现场踏勘，本项目必存220kV变电站评价范围内无声环境保护目标；本项目拟建220kV架空线路沿线评价范围内有17处声环境保护目标，共约22户民房、16户看护房、1家卫生室，拟跨越其中的2户看护房。

3.8 环境质量标准

3.8.1 电磁环境

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。

架空输电线路线下的耕地、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。

3.8.2 声环境

本项目必存 220kV 变电站位于泰州市兴化市陈堡镇境内，兴化市暂无声环境功能区划，根据必存 220kV 变电站前期竣工环境保护验收文件，必存 220kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。

本项目拟建输电线路不在扬州市和泰州市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），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)；在居住和工业混杂区域，执行2类标准限值，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)；在交通干线两侧一定距离范围内，执行 4a 类标准限值，昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间噪声限值为 55dB(A)。

3.9 污染物排放标准

3.9.1 施工场界环境噪声排放标准

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)。

3.9.2 厂界环境噪声排放标准

必存 220kV 变电站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）2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。

3.9.3 施工场地扬尘排放标准

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。

表 3-2 施工场地扬尘排放浓度限值

项目	浓度限值/（μg/m³）
TSP[1]	500
PM_{10}[2]	80

注：[1]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 PM2.5 时，TSP 实测值扣除 200μg/m3 后再进行评价。[2]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。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目施工期对生态的影响详见生态影响专题评价。

（1）土地占用

本项目必存220kV变电站不新增用地，对土地的占用主要表现为架空线路的永久用地和临时用地，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^2）	临时用地（m^2）	用地类型[1]
必存220kV变电站		0	0	公用设施用地
220kV架空线路	塔基及塔基施工区	416	46800	水田、坑塘水面、空闲地
	施工临时道路区	0	13500	水田、坑塘水面、空闲地
	牵张场及跨越场	0	17800	水田、空闲地
	拆除区	-8	400	水田
合计		408	78500	/

注：[1]依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）二级类型。

综上，本项目用地面积约78908m^2，其中新增永久用地416m^2、恢复永久用地8m^2、临时用地78500m^2，占用土地现状以水田、坑塘水面、空闲地等为主。

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，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。拆除已有杆塔时，对塔基基础进行清除，满足其原有土地使用功能并及时复耕。

（2）对植被的影响

必存220kV变电站本期站内扩建区域为220kV GIS配电装置区预留，现状为砂石化，无植被。本期间隔扩建施工活动均在站内进行，对变电站周围植被无影响。本项目施工期对植被的影响主要为输电线路沿线施工对周围植被的扰动。沿线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。对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除清理至地下1m处，并满足复耕要求。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或绿化处理，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；在坑塘中进行塔基施工时设置围堰，合理处置施工泥浆；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。

施工期生态环境影响分析

（4）对卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）的影响

本项目光伏升压站～必存220kV线路拟采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）。卤汀河两侧跨越塔采用大档距跨越塔型，跨越处东侧跨越塔距清水通道维护区最近约20m，西侧跨越塔距清水通道维护区最近约37m，施工时采用无人机等展放导引绳方式，分段放飞分级展放完成跨越段的架空线路导线和地线的架设。施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，在生态保护红线、生态空间管控区域内无临时、永久占地。

本项目建设不会侵占卤汀河河道，不在河道管理范围及生态保护红线、生态空间管控区域范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物。生态保护红线、生态空间管控区域外的跨越塔塔基灌注桩的施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后，循环使用不外排。线路施工人员居住在施工点附近租住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，不外排。

项目建设不属于《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》禁止的行为，在严格落实环保措施后，不会影响沿线卤汀河的水质，不会影响卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）的主导生态功能，即水源水质保护。

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

输变电建设项目施工期噪声源主要有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，变电站间隔扩建施工常见机械主要有起重机/吊车、空压机等；输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表4-2。

表4-2 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

设备名称	距声源10m处声压级dB(A)	设备名称	距声源10m处声压级dB(A)
挖掘机	90	电锯	95
推土机	88	空压机	88
混凝土输送泵	90	流动式起重机/吊车	86
商砼搅拌车	84	牵引机	85
混凝土振捣器	84	张力机	85
重型运输车	86	机动绞磨机	65

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰

施工期生态环境影响分析

减）、采取措施（围挡或移动式声屏障等）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置r_0处的声压级，dB；

r_0—参考位置与声源的距离，m；

r—预测点距声源的距离，m。

采取措施后，点声源衰减公式为：

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

式中：A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表4-3 施工期主要噪声声源影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011限值（dB(A)）		满足限值时的影响范围（m）			
				无措施		采取措施后[1]	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	挖掘机	70	55	100.0	562.3	31.6	不施工
2	推土机	70	55	79.4	446.7	25.1	
3	混凝土输送泵	70	55	100.0	562.3	31.6	
4	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	
5	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	
6	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20.0	
7	电锯	70	55	177.8	1000.0	56.2	
8	空压机	70	55	79.4	446.7	25.1	
9	流动式起重机	70	55	63.1	354.8	20.0	
10	牵引机	70	55	56.2	316.2	17.8	
11	张力机	70	55	56.2	316.2	17.8	
12	机动绞磨机	70	55	/	31.6	/	

注：采用围挡或移动式声屏障等屏蔽引起的衰减按10dB(A)考虑。

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

本项目220kV必存变电站周围声环境影响评价范围内无声环境保护目标，线路沿线声环境保护目标距塔基施工区、牵张场、跨越场等临时施工区域较远，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；加强施

施工期生态环境影响分析	工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施后，施工噪声影响范围将显著减小，声环境保护目标处可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，施工期场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。由于本项目总体施工量小，施工期各设备施工时间短，且线路施工期各施工点分散，每基塔单次施工时间较短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在通过加强施工管理、文明施工，采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境及声环境保护目标的影响将被减至较小程度。 综上所述，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，其对周围声环境及声环境保护目标的影响也将消失，对周围声环境影响较小。 **4.3 施工扬尘分析** 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。施工时如管理不当，可能对周围居民及环境造成不良影响。 施工过程中，车辆运输散体材料和废物时，必须密闭，避免沿途漏撒；变电站基础、塔基基础采用商品混凝土，减少施工二次扬尘对大气环境污染；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。 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。 **4.4 地表水环境影响分析** 本项目必存220kV变电站间隔扩建施工期不涉及土建施工，无施工废水产生，施工期废水主要为架空线路施工时施工泥浆、设备清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生少量施工废水，以及施工人员的生活污水。 线路施工过程中设置临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排。必存220kV变电站施工人员产生的少量生活污水由站内化粪池收集，定期清运；线路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定期清运。 本项目光伏升压站～必存220kV线路拟采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）。卤汀河两侧跨越塔采用大档距跨越塔型，跨越处东侧跨越塔距清水通道维护区最近约20m，西侧跨越塔距清水通道维护区最近约37m，施工时采用无人机等展放导引绳方式，分段放飞分级展放完成跨越段的架空线路导线和地线的架设。施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，在生态保护红线、生态空间管控区域内无临时、永久占地。本项目建设不会侵占卤汀河河道，不在河道管理范围及生态保护红线、生态空间管控区域范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物。生态保护红线、生态空间管控区域外的跨越塔塔基灌注桩的

施工期生态环境影响分析	施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后，循环使用不外排。线路施工人员居住在施工点附近租住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，不外排。项目建设不属于《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》禁止的行为，在严格落实环保措施后，不会影响沿线卤汀河的水质。 通过采取上述环保措施，本项目施工废水对周围地表水环境影响较小。 **4.5 固体废物环境影响分析** 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔、导线等。若不妥善处置不仅会污染环境而且破坏景观。 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，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。施工人员生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理。拆除的杆塔、导线等由供电公司回收处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 **综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。**
运营期生态环境影响分析	**4.6 电磁环境影响分析** 变电站的主变和高压配电装置以及输电线路在运行时，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。 华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套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、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围及电磁环境敏感目标处的影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。 **4.7 声环境影响分析** **4.7.1 必存220kV变电站声环境分析** 变电站主要噪声源为主变压器，噪声主要是由主变压器内的铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生的。根据现状检测结果，必存220kV变电站周围厂界环境噪声现状值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。 本项目必存220kV变电站前期已优化了主变等主要噪声源布局，并且变电站采用了实体围墙。本期扩建不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。因此，本项目建成投运后，必存220kV变电站厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。 **4.7.2 架空线路声环境分析** 高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生

运营期生态环境影响分析	的。 通过类比监测分析可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点0~50m范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用GB3096规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、确保导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 **4.8 地表水环境影响分析** 必存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定期清运，不排入周围环境。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量，对变电站周围水环境没有影响；220kV架空线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。 **4.9 固体废物影响分析** （1）一般固废 必存220kV变电站日常巡视及检修等工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不排入周围环境。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。 （2）危险废物 必存220kV变电站本期不新增铅蓄电池、主变等含油设备，不新增危险废物。必存220kV变电站前期可能产生的废铅蓄电池、废变压器油等危险废物由国网泰州供电公司按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290号）、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，对危险废物进行规范化管理。废铅蓄电池产生后，严禁随意丢弃，立即运至国网泰州供电公司祥泰路危废贮存库内暂存，最终交由有资质单位处理；根据变压器等含油设备检修计划，委托有资质单位及时收集处置废变压器油等废矿物油。废铅蓄电池、废变压器油等危险废物均按照国家规定办理相关转移登记手续。 本项目运营期产生的固废均能得到妥善处理处置，对周围环境影响可控。 **4.10 生态影响分析** 本项目必存220kV变电站、220kV输电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，项目运行对周围生态环境没有影响。

运营期生态环境影响分析	**4.11 环境风险分析** 本项目变电站间隔扩建工程不新增含油设备，不新增环境风险。此外，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司已针对必存220kV站内可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定了突发环境事件应急预案，定期演练。 综上，本项目运营期的环境风险可控。
选址选线环境合理性分析	**4.12 环境制约因素分析** 本项目必存220kV变电站在前期选址阶段已取得当地政府部门同意，本期在现有变电站内建设，不新增永久用地；必存～楚水/高邮 220kV 线路拆除现有进线线路后恢复架线，不新辟通道；拟建的光伏升压站～必存220kV线路选线已取得了扬州市自然资源和规划局、兴化市自然资源和规划局的盖章同意。本项目变电站间隔扩建、拟建输电线路不征地，不占用所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界无冲突。项目选址选线符合当地城镇发展规划、国土空间规划的要求。 本项目变电站及拟建线路均未进入国家公园、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 220kV 架空线路采用同塔双回架设，减少输电线路走廊用地，进一步减少了环境影响；线路避开了集中林区。符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求。 受光伏升压站和必存220kV变电站地理位置的制约，本项目新建的光伏升压站～必存220kV 线路不可避免需采用无害化方式一档跨越位于两者之间的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）。通过采取严格的环保措施，本项目施工期、运行期均不占用生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，在生态保护红线、江苏省生态空间管控区域范围内无人为活动，施工期施工废水经塔基处临时沉淀池沉淀后回用不外排，施工人员生活污水排入居住点的化粪池定期清运、生活垃圾分类收集后及时清运，均不排入卤汀河及附近水体中，运行期无废水产生。项目建设不会影响卤汀河水质，符合生态保护红线、江苏省生态空间管控区域的管控要求。 同时，本项目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，本项目选址选线不存在环境制约因素。 **4.13 环境影响程度分析** 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，固体废物得到妥善处理，环境风险可控，项目建设对周围生态的影响较小。 综上，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 生态保护措施** （1）加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； （2）合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，永临结合，充分利用现有道路运输设备、材料等； （3）合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； （4）对工程占用区域可利用的表土采取分层开挖、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； （5）牵张场采取彩条布、施工临时道路采取钢板等临时铺垫，跨越场采取搭建毛竹跨越架等措施，减少施工对地表植被的扰动； （6）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； （7）对拆除杆塔的塔基基础进行清除，深度应大于1m满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能，及时复耕； （8）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； （9）施工结束后，应及时清理施工现场，对临时占用的耕地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调； （10）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），跨越塔塔基远离生态空间管控区域和生态保护红线，施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物； （11）施工期针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查进行生态监测。 **5.2 大气污染保护措施** 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。 （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

施工期生态环境保护措施	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。 **5.3 地表水环境保护措施** （1）变电站施工人员生活污水利用站内化粪池收集，定期清运，不外排；线路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； （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，循环使用不外排。 （3）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），跨越塔塔基远离生态空间管控区域和生态保护红线，施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物。 **5.4 声环境保护措施** （1）优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中的低噪声施工机械设备，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，设置围挡或移动式声屏障，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，夜间不施工； （3）运输车辆尽量避开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，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 **5.5 固体废物污染防治措施** （1）加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的杆塔、导线及附件等的管理； （2）施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运； （3）建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地； （4）拆除的杆塔、导线及附件等由建设单位及时进行回收利用。 **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，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；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，在认真落实各项生态环境保护措施和污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物得到妥善处理，对周围环境影响较小。**
运营期生态环境保护措施	**5.6 电磁环境保护措施** （1）必存 220kV 变电站本期在站内扩建 220kV 间隔采用 GIS 设备。前期 220kV、110kV 配电装置均采用了 GIS 设备，站内电气设备布局合理，保证了导体和电气设备安全距离，降低了电磁环境影响，设置了防雷接地保护装置，降低了静电感应的影响； （2）本项目 220kV 架空线路导线对地面高度不小于 17m，优化导线相间距离以及导

运营期生态环境保护措施

线布置方式，降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及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；

（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。

5.7 声环境保护措施

（1）本项目 220kV 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，降低输电线路对周围声环境及保护目标的影响；

（2）做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。

5.8 生态保护措施

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。竣工环境保护验收时，针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查行生态监测。

5.9 监测计划

建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标
		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）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及有环保投诉时监测；线路有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	变电站厂界、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）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		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，其后变电站每四年及有环保投诉时监测；架空线路有环保投诉时监测

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。

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	（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，永临结合，充分利用现有道路运输设备、材料等；（3）合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；（4）对工程占用区域可利用的表土采取分层开挖、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；（5）牵张场采取彩条布、施工临时道路采取钢板等临时铺垫，跨越场采取搭建毛竹跨越架等措施，减少施工对地表植被的扰动；（6）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；（7）对拆除杆塔的塔基基础进行清除，深度应大于 1m 满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能，及时复耕；（8）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；（9）施工结束后，应及时清理施工现场，对临时占用的耕地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调；（10）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），跨越塔塔基远离生态空间管控区域和生态保护红线，施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物；（11）施工期针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查进行生态监测	（1）施工前进行了环保教育和交底，制定了施工环保管理制度规范施工人员行为，对施工中采取的各项环保措施进行了记录、存档并留有影像资料等，施工期未出现破坏生态的施工行为；（2）施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料，减少了临时用地；（3）合理安排了施工工期，土建施工尽量避开了连续雨天及汛期；（4）施工前对表土进行了剥离，分层开挖、分层堆放并苫盖，施工结束后分层回填；（5）牵张场、施工便道分别采取了彩条布、钢板等进行临时铺垫，跨越场采用毛竹架，减少了施工对地表植被的扰动；（6）土石方合理堆放，并进行了苫盖；（7）拆除杆塔塔基深度大于 1m 满足复耕要求，恢复原有使用功能，及时复耕；（8）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；（9）施工结束后及时清理了现场，对临时用地进行了复耕，与周围景观相协调；（10）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），施工活动未进入生态保护红线、生态空间管控区域，未在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物；（11）施工期针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查进行了生态监测	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。竣工环境保护验收时，针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查进行生态监测	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。竣工环境保护验收时，针对沿线土地占用、植被、生态保护目标生态功能，采用遥感和现场调查进行了生态监测

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）变电站施工人员生活污水利用站内化粪池收集，定期清运，不外排；线路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；（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，循环使用不外排；（3）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），跨越塔塔基远离生态空间管控区域和生态保护红线，施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物	（1）施工人员产生的生活污水由站内化粪池、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，不影响周围地表水环境；（3）采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域），施工活动不进入生态保护红线、生态空间管控区域，不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）优先采用《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，设置围挡或声屏障，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）运输车辆应尽量避开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，设置了围挡或声屏障，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，以降低可听噪声	架空线路沿线保护目标噪声达标

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	（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	（1）施工单位在施工场地设置了围挡，对作业处裸露地面采用了防尘网保护，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止了土建作业；（2）建筑垃圾等及时进行了清运，对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖；（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（4）施工单位制定并落实了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，满足了《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求	/	/
固体废物	（1）加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的杆塔、导线及附件等的管理；（2）施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；（3）建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；（4）拆除的杆塔、导线及附件等由建设单位进行回收利用	（1）建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的安踏、导线及附件等分类堆放收集；（2）生活垃圾委托环卫部门及时清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形；（3）建筑垃圾委托了相关的单位运送至指定受纳场地；（4）拆除下来的杆塔、导线及附件等由供电公司进行回收利用	/	/

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	/	/	必存220kV变电站扩建的220kV间隔内配电装置采用GIS设备，保证导体和电气设备安全距离；220kV架空线路导线对地面高度不小于17m，优化导线相间距离以及导线布置方式；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	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；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	/	/	按运营期环境监测计划进行监测	落实了环境监测计划，开展了电磁及声环境监测
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后3个月内应及时进行自主验收

七、结论

华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千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的影响较小。从环保角度分析，本项目的建设可行。

华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015年1月1日起施行

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），2018年12月29日起施行

（3）《关于印发建设项目环境影响报告表内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33号，2021年4月1日起施行

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）

（6）《110（66）kV~220kV智能变电站设计规范》（GB/T 51072-2014）

（7）《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）《省发展改革委关于宁淮铁路黄集（洪泽）牵引站配套220千伏供电工程等电网项目核准的批复》，苏发改能源发〔2024〕123号，2024年1月30日

（2）《国网江苏省电力有限公司关于盐城中盛黄海渔场等光伏发电项目配套220千伏送出工程可行性研究报告的批复》，苏电发展可研批复〔2024〕1号，2024年1月5日

（3）《江苏华电扬州江都250MW集中式光伏发电项目220kV送出工程可行性研究报告》，2023年9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
华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程	（1）必存220千伏变电站220千伏间隔扩建工程 必存220kV变电站，现有1台主变，容量为120MVA，户外布置，电压等级220/110/35kV，220kV及110kV配电装置均采用GIS设备户外布置，220kV出线4回，110kV出线6回。本期扩建220kV出线间隔2回（高邮1回、楚水1回）；调整220kV出线间隔2回（原220kV楚水、高邮出线间隔分别调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔）。扩建后，必存220kV变电站220kV出线6回（1回备用），110kV出线不变。 （2）光伏升压站～必存220千伏线路工程 建设光伏升压站～必存220kV线路单线，线路路径长约15.7km，全线同塔双回架设，投产年拼接为1回运行（升压站间隔至出线塔、必存变进站塔至间隔间线路为同塔双回1回备用运行）。导线型号为2×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线。 拆除现有必存～楚水/高邮220kV线路#5塔~必存变段导线后利用原通道后恢复架线，2回，线路路径长约1.4km，同塔双回架设。拆除角钢塔1基。导线型号为2×JL3/G1A-630/45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。

架空输电线路线下的耕地、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

本项目必存220kV变电站户外式布置，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，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”，确定本项目必存 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，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	220kV	变电站	户外式	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.6 评价范围及评价方法

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
220kV变电站	工频电场、工频磁场	站界外40m范围内的区域	类比监测
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带状区域	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，必存 220kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标；220kV 拟建架空线路沿线评价范围内有 18 处电磁环境敏感目标，共约 22 户民房、16户看护房、1户养殖房、1家卫生室和4座工厂，拟跨越其中的2户看护房、1座工厂。

2 电磁环境质量现状监测与评价

现状监测结果表明，本项目必存 220kV 变电站围墙外 5m 各测点处工频电场强度为21.7V/m~177.3V/m，工频磁感应强度为0.022μT~0.231μT；220kV输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 1.3V/m~664.3V/m，工频磁感应强度为 0.013μT~0.603μT。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100μT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），本项目必存220kV变电站、拟建 220kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级均为二级。必存220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，拟建 220kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式。

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

通过类比，可以预测必存 220kV 变电站本期投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

（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，计算架空线路下方不同高度处，垂直线路方向-50m~50m（包含从线路中心 0m 至评价范围）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：

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

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，各相导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=220\times1.05/\sqrt{3}=133.4\text{kV}$$

220kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A=（133.4+\text{j}0）\text{kV}$$

$$U_B=（-66.7+\text{j}115.5）\text{kV}$$

$$U_C=（-66.7-\text{j}115.5）\text{kV}$$

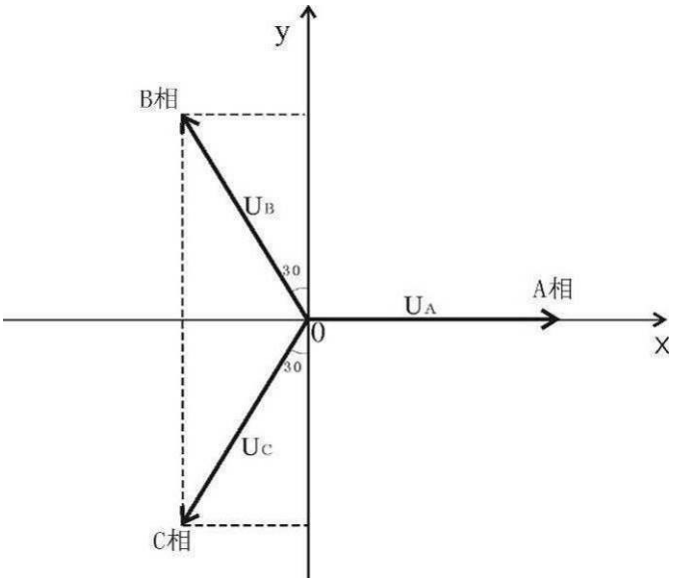


图 3.2-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i，j，… 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：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

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

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

式中：*R*——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

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

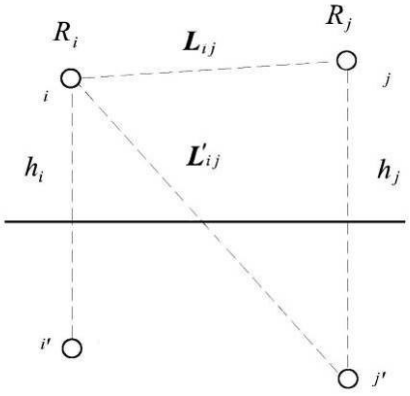


图 3.2-2 电位系数计算图

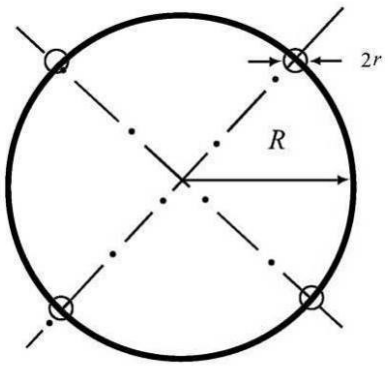


图 3.2-3 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right)$$

式中：x_i， y_i——导线i的坐标（i=1、2、…m）；

m ——导线数目；

L_i，L'_i——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：E_{xR} ———由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ———由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ———由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ———由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

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

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

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*：

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad （\mathrm{m}）$$

式中：*ρ*——大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

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3.2-4，考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

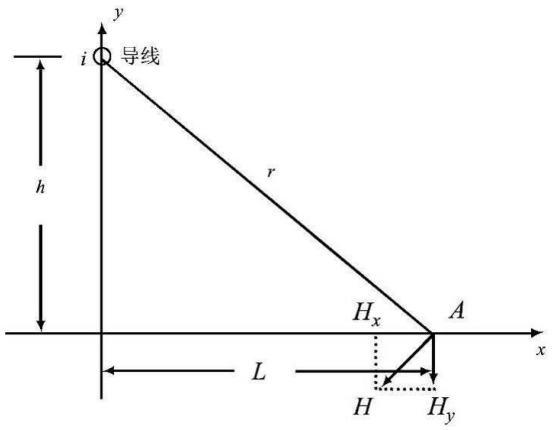


图 3.2-4 磁场向量图

（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根据预测计算结果，本项目光伏升压站~必存220kV线路按设计最低线高17m、同塔双回（投产年拼接为1回运行）架设时，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2481.2V/m、8.248μT，均出现在线路走廊中心地面投影处；本项目光伏升压站~必存220kV线路按设计最低线高17m、同塔双回（备用1回）架设时，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1451.6V/m、9.575μT，均出现在距线路走廊中心地面投影-7m处；本项目必存~楚水/高邮220kV线路按设计最低线高17m、同塔双回（BCA/BAC）架设时，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1561.2V/m、12.271μT，分别出现在距线路走廊中心地面投影-3m、-1m处。

本项目220kV架空线路经过耕地、道路等场所时，线路下方距地面1.5m高度处的工频电场强度能满足10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求；经过电磁环境目标时，线路下方距地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足4000V/m、100μT公众曝露

控制限值要求。

③根据计算结果，本项目 220kV 架空线路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工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度100μT 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

（1）必存 220kV 变电站本期在站内扩建 220kV 间隔采用 GIS 设备。前期220kV、110kV 配电装置均采用了 GIS 设备，站内电气设备布局合理，保证了导体和电气设备安全距离，降低了电磁环境影响，设置了防雷接地保护装置，降低了静电感应的影响。

（2）做好设备维护和运行管理。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

（1）本项目 220kV 架空线路通过保证导线对高度，优化导线相间距离、布置方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（2）根据设计资料，本项目新建 220kV 架空线路本期采取同塔双回拼接为1 回运行（BCA/BCA）、同塔双回 1 回备用运行（BCA/ ），新建 220kV 架空线路远景采取同塔双回（BCA/BCA）架设，恢复架设架空线路本期采取同塔双回（BCA/BAC）架设，导线对地面高度均不低于 17m，确保线路经过耕地、道路等场所时，地面 1.5m 高度处工频电场强度均满足 10kV/m 控制限值要求、工频磁感应强度均满足 100μT 公众曝露控制限值要求；线路经过电磁环境敏感目标时，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 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。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

（1）必存220千伏变电站220千伏间隔扩建工程

必存220kV变电站，现有1台主变，容量为120MVA，户外布置，电压等级220/110/35kV，220kV及110kV配电装置均采用GIS设备户外布置，220kV出线4回，110kV出线6回。本期扩建220kV出线间隔2回（高邮1回、楚水1回）；调整220kV出线间隔2回（原220kV楚水、高邮出线间隔分别调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔）。扩建后，必存220kV变电站220kV出线6回（1回备用），110kV出线不变。

（2）光伏升压站～必存220千伏线路工程

建设光伏升压站～必存220kV线路单线，线路路径长约15.7km，全线同塔双回架设，投产年拼接为1回运行（升压站间隔至出线塔、必存变进站塔至间隔间线路为同塔双回1回备用运行）。导线型号为2×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线。

拆除现有必存～楚水/高邮220kV线路#5塔~必存变段导线后利用原通道后恢复架线，2回，线路路径长约1.4km，同塔双回架设。拆除角钢塔1基。导线型号为2×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线。

5.2 环境质量现状

现状监测结果表明，本项目评价范围内工频电场、工频磁场测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比分析，必存220kV变电站本期建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，架空线路线下及沿线电磁环境敏感目标处的工频电场、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

必存220kV变电站本期扩建220kV间隔采用GIS设备。前期220kV、110kV

配电装置均采用了 GIS 设备，站内电气设备布局合理，保证了导体和电气设备安全距离，降低了电磁环境影响，设置了防雷接地保护装置，降低了静电感应的影响。

（2）根据设计资料，本项目新建220kV架空线路本期采取同塔双回拼接为1回运行（BCA/BCA）、同塔双回1回备用运行（BCA/ ），新建220kV架空线路远景采取同塔双回（BCA/BCA）架设，恢复架设架空线路本期采取同塔双回（BCA/BAC）架设，导线对地面高度均不低于 17m，确保线路经过耕地、道路等场所时，地面 1.5m 高度处工频电场强度均满足 10kV/m 控制限值要求、工频磁感应强度均满足 100μT 公众曝露控制限值要求；线路经过电磁环境敏感目标时，电磁环境环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，华电扬州江都 250 兆瓦集中式光伏发电项目配套 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。

华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程
生态影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

（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）《中华人民共和国水土保持法》（修订版），2011年3月1日起施行

（3）《中华人民共和国水法》（修订版），2016年7月2日起施行

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版），2018年1月1日起施行

（5）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修改版），2018年10月26日起实施

（6）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年修正版），2017年10月7日起施行

（7）《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，2018年8月31日

（8）《国务院关于江苏省国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，国函〔2023〕69号，2023年7月25日起施行

（9）《江苏省河道管理条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（10）《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（11）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）

（12）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）

（13）《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，2020年1月8日起施行

（14）《省自然资源厅关于兴化市 2024 年度生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2024〕297号，2024年4月1日起施行

（15）《江苏省自然资源厅关于扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2021〕1146号，2021年9月29日起施行

（16）《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，2018年6月9日起施行

（17）《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，

苏政发〔2020〕49号，2020年6月21日印发执行

（18）《关于印发<扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》，扬环〔2021〕2号，2021年1月22日起施行

（19）《关于印发<泰州市“三线一单”生态环境分区管控更新方案（2022年动态更新）>的通知》，2022年10月28日起施行

（20）《关于印发<泰州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》，泰环发〔2020〕94号，2021年2月8日起施行

（21）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》，苏政办发〔2021〕3号，2021年2月1日起施行

（22）《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕22号，2023年8月25日起施行

（23）《省政府关于泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕19号，2023年8月17日起施行

1.2 选址选线合理性分析

本项目包含（1）必存220kV变电站220kV间隔扩建工程、（2）光伏升压站～必存220kV线路工程两项子工程。其中必存220kV变电站220kV间隔扩建工程在现有必存220kV变电站站内预留场地内扩建，不涉及新建变电站选址，为配合必存220kV变电站间隔调整，必存～楚水/高邮220kV线路拆除现有进线线路后恢复架线，不新辟通道，不涉及新建线路选线；光伏升压站～必存220kV线路工程为新建线路，线路路径已取得扬州市自然资源和规划局、兴化市自然资源和规划局的盖章同意。

根据项目可研，华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目位于扬州电网扬泰分区，该分区由凤城500kV变电站、高邮500kV变电站供电，为满足华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目所发电能外送需求，本项目拟新建光伏升压站～必存220kV线路连接位于扬州市江都区光伏发电项目配套的光伏升压站和位于泰州市兴化市的必存220kV变电站，再经由现有的凤城~必存220kV线路、高邮~必存220kV线路外送电能。

卤汀河南起泰州市海陵区的新通扬运河，北至泰州市兴化市的南官河，河流全长约40km，大体为南北走向。从地理位置看，华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套的光伏升压站位于卤汀河西侧扬州市江都区境内，必存

220kV变电站位于卤汀河东侧的泰州市兴化市境内，本项目新建的光伏升压站～必存220kV线路不可避免需跨越卤汀河。为进一步优选路径方案，针对跨河段新建线路路径方案进行比选优化。

（1）南方案（推荐）

拟建线路自扬州市江都区武坚镇杨景村东部向东北进入泰州市兴化市陈堡镇境内，随后采用无害化方式一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）、卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）后，沿陈堡镇、临城街道交界处前进至陈堡镇唐庄村北，折向东南，经蒋庄村后，向东北跨S35阜溧高速后，再折向东至四林村西北，折向东北至蚌蜓河南岸，折向东南，最终再必存220kV变电站东南侧接入相应间隔。

（2）北方案

拟建线路自扬州市江都区武坚镇杨景村东部继续向北，跨斜丰港河进入高邮市汤庄镇汤庄村境内，经高家庄东后，向北跨海陵溪后，折向东北，采用无害化方式一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域），进入泰州市兴化市临城街道境内，向东经老阁村、宗家舍，进入陈堡镇蒋庄村，经蒋庄村十五组、二十五组、二十三组、二十一组，进入临城街道三王村后，至S231省道西侧，折向东南，最终再必存220kV变电站东南侧接入相应间隔。

南方案、北方案线路路径方案比选表见表1.2-1。

表1.2-1 本项目新建线路路径方案比选表

比选项目	南方案（推荐）	北方案	方案比选分析
路径长度	约6.1km（全路径长约15.7km）	约7.5km（全路径长约17.1km）	南方案采用无害化方式一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）、卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），线路路径较短。北方案向北避让卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）后采用无害化方式一档跨越卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域），线路路径较长。南方案较优
曲折系数	1.20（全路径约1.35）	1.48（全路径约1.47）	南方案曲折系数优于北方案，且小于全线曲折系数
海拔	1m~3m	0.5m~3m	南、北方案沿线海拔起伏不大，条件相当

施工难度	重要跨越阜溧高速、卤汀河；其他跨越9处；部分塔基位于鱼塘中	重要跨越阜溧高速、卤汀河、蚌蜓河、斜丰港；其他跨越8处；部分塔基位于鱼塘中	北方案需额外跨越蚌蜓河、斜丰港，施工组织难度较南方案大
电磁环境敏感目标及声环境保护目标	评价范围内约3户民房、6户看护房、1家卫生室、2座工厂	拟建线路跨越1座工厂、1户民房、1户看护房，评价范围内共涉及16户民房、7户看护房、1座工厂	北方案线路沿线电磁环境敏感目标及声环境保护目标多于南方案，且需跨越民房等建筑物。南方案优于北方案
生态保护目标	无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）	/	北方案绕行避让了卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）。南方案拟采用无人机架线方式无害化一档跨越生态保护目标，不影响其主导生态功能，对卤汀河水质无影响。南、北方案对生态保护目标的影响相当
饮用水源地	南方案拟跨越处距“兴化市卤汀河周庄水源地”准保护区最近约10.8km	北方案拟跨越处距“兴化市卤汀河周庄水源地”准保护区最近约12.4km	南、北方案均不进入饮用水水源地一级保护区、二级保护区和准保护区，条件相当
沿线土地利用现状及规划情况	线路途经兴化市临城街道（未立塔）、陈堡镇四林村、蒋庄村、唐庄村、江都区武坚镇杨景村，距村庄较远。已取得当地规划部门原则同意	线路途经兴化市陈堡镇蒋庄村、临城街道三王村、老阁村、高邮市汤庄镇唐庄村、江都区武坚镇杨景村，距村庄较近，跨越部分民房、看护房。未取得当地规划部门同意	北方案与南方案相比，线路涉及乡镇、村庄较多，且距现有村民民房、村庄建成区域较近。且南方案已取得当地规划部门原则同意，符合区域规划
工程造价差异	0	+200万元	北方案线路长度、重要跨越次数均多于南方案，工程造价高于南方案
环保投资差异	0	+5万元	南、北方案均采用无害化一档跨越生态保护目标，北方案新建线路沿线临时施工占地生态恢复工程量略大于南方案

综上，南、北方案线路选线在沿线海拔、对饮用水源地、生态保护目标的影响等方面的条件相当。南方案线路路径长度、曲折系数小于北方案，重要跨越次数也少于北方案，施工组织较北方案难度低，沿线电磁环境敏感目标和声环境保护目标数量也少于北方案，且不涉及架空线路跨越建筑物的情形。南方案线路路径涉及泰州市兴化市、扬州市江都区境内的1街道、2镇、4村，且已取得当地规划部门的原则同意，北方案线路路径涉及泰州市兴化市、扬州市高邮市和江都区境内的1街道、3镇、5村，涉及行政区域及村庄较南方案多。同时由于北方案线路长度、重大跨越次数较南方多，工程造价、环保投资均略高于南方案。因此，从对电磁环境敏感目标、声环境保护目标及生态保护目标的影响、对沿线土地利用、区域规划等角度综合考虑，南方案线路路径具有唯一性，作

为本项目跨卤汀河段新建线路的推荐方案具有环境合理性。

1.3 评价等级、范围和因子

（1）评价等级

本项目输电线路采取无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m，在生态保护红线内均无临时及永久用地。

此外，本项目占地面积约0.079km^2（其中新增永久用地416m^2，恢复永久用地8m^2，临时占地约78500m^2），小于20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级为三级。

表1.3-1 本项目生态影响评价工作等级判定

判定原则	分析
a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
b）涉及自然公园时，评价等级为二级； c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目输电线路一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m，在生态保护红线内无临时及永久用地
d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型
e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及地下水、土壤影响
f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地面积约0.079km^2（其中新增永久用地416m^2，恢复永久用地8m^2，临时占地约78500m^2），小于20km^2
g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	/
h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	本项目输电线路无害化一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），在生态保护红线内无永久、临时占地，评价等级可下调一级
判定结果	**三级**

（2）评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价因子见表1.3-2。

表 1.3-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生态系统	生产力、生物量等	施工期：施工活动及施工临时占地对生产力、生物量等的影响	直接、短期、可逆	弱
		运行期：项目永久占地对生产力、生物量等的影响	直接、长期、不可逆	弱
生态敏感区（生态保护红线-卤汀河饮用水水源保护区）	主要保护对象等	施工期：施工活动对主要保护对象等的扰动	直接、短期、可逆	弱

（3）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态影响评价范围如下：

（1）变电站：变电站围墙外500m范围。

（2）输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进入生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域，其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。本次评价结合HJ24-2020、HJ19-2022要求，穿越生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延1000m、线路边导线地面投影向两侧外延1000m的带状区域，同时涵盖线路边导线地面投影内侧的带状区域；其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域，同时涵盖线路边导线地面投影内侧区域。

1.4 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标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。

经现场调查、查阅资料，本项目必存220kV变电站评价范围内不涉及生态保护目标。本项目输电线路涉及的生态保护目标有卤汀河饮用水水源保护区

（生态保护红线）。本项目评价范围内生态保护目标详见表1.4-1。

表1.4-1 本项目评价范围内生态保护目标一览表

序号	生态保护目标名称	概况					与本项目的位置关系	备注
		行政区划	级别	审批情况	主管部门	主要保护对象或类型		
1	卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）	泰州市兴化市	生态保护红线	划定：2022年10月14日，《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；落图：2023年8月16日，《省政府关于印发江苏省国土空间规划《2021-2035年》的通知》（苏政发〔2023〕69号）；2023年8月17日，《省政府关于泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕19号）	泰州市生态环境局	水源水质保护	对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》及《泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目线路一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），跨越长度约81m，在生态保护红线内无永久占地和临时占地，新立杆塔均位于生态保护红线外	/

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

本项目建设内容见表2.1-1。

表2.1-1 本项目建设内容

项目名称	规　模
华电扬州江都250兆瓦集中式光伏发电项目配套220千伏送出工程	（1）必存220千伏变电站220千伏间隔扩建工程 必存220kV变电站，现有1台主变，容量为120MVA，户外布置，电压等级220/110/35kV，220kV及110kV配电装置均采用GIS设备户外布置，220kV出线4回，110kV出线6回。本期扩建220kV出线间隔2回（高邮1回、楚水1回）；调整220kV出线间隔2回（原220kV楚水、高邮出线间隔分别调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔）。扩建后，必存220kV变电站220kV出线6回（1回备用），110kV出线不变。 （2）光伏升压站～必存220千伏线路工程 建设光伏升压站～必存220kV线路单线，线路路径长约15.7km，全线同塔双回架设，投产年拼接为1回运行（升压站间隔至出线塔、必存变进站塔至间隔间线路为同塔双回1回备用运行）。导线型号为2×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线。 拆除现有必存～楚水/高邮220kV线路#5塔~必存变段导线后利用原通道后恢复架线，2回，线路路径长约1.4km，同塔双回架设。拆除角钢塔1基。导线型号为2×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线。

2.2 施工工艺和方法

2.2.1 变电站间隔扩建施工工艺和方法

必存220kV变电站本期扩建220kV出线间隔2回（高邮1回、楚水1回），调整220kV出线间隔2回（原220kV楚水、高邮出线间隔调整为华电扬州江都光伏出线间隔、备用出线间隔）。

必存220kV变电站预留场地在前期已完成基础建设，本期不涉及土建施工，具体施工内容可分为施工准备、基础复测定位、设备就位、安装调试等阶段。在施工过程中，采用起重机或吊车将GIS设备运转至配电装置区安装位置就位，进行安装并与现有设备对接。GIS设备安装施工期间，对施工环境有严格要求，需在施工场地铺设防尘布、搭设防尘围挡、设置防尘室等有效防尘措施并实时监测，同时在施工区域定时洒水降尘。

间隔扩建完成后，将现有220kV楚水、高邮出线间隔调整至本期扩建的间隔，站内无需新增设备。站外拆除现有必存～楚水/高邮220kV线路#5杆塔至必存变段架空线路导线及现有的#1杆塔，新建1基终端塔，利用新建终端塔恢复架设必存～楚水/高邮220kV线路，接入本期扩建的间隔内，该部分施工内容分

别列入架空线路和拆除线路施工方案中。

必存 220kV 变电站本期在站内施工量小，施工方法及工艺简单，对站外环境扰动程度较轻。

2.2.2 输电线路施工工艺和方法

2.2.2.1 新建架空线路和恢复架线线路施工工艺和方法

新建架空线路施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；恢复架线线路施工直接利用现有杆塔架线。输电线路施工采用机械化施工为主、辅以人工施工的方法进行。

（1）基础施工

①表土剥离

整个塔基区及周边塔基施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表土，剥离厚度约为 0.3m。剥离的表土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中做好表土的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，预防水土流失。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖。

根据可研设计，本项目线路采用钻孔灌注桩基础。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个灌注桩泥浆沉淀池。

位于鱼塘、虾塘等人工坑塘水域的灌注桩基础，优先考虑采用护筒法施工，通过埋设钢护筒来定位需要钻的桩位，护筒就位后，施加压力将护筒埋入。陆上护筒埋放就位后，将护筒外侧用粘土回填压实，以防止护筒四周出现漏水现象，随后在护筒内进行灌注桩基础施工，可最大程度的减少对周围环境的扰动。当无法采用护筒法施工时，一般采取围堰法施工，即在施工过程中，采取围堰

挡水，将围堰内的水抽出后，采用人工和机械相结合的方法开挖或钻孔。

③土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，因此将多余的土方就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

④混凝土浇筑

采用商品混凝土浇筑，先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 0.2m，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）铁塔组立

本项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，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。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。

（3）架线施工

本项目输电线路全线采用张力架线方法施工，张力架线施工时，施工人员可充分利用已有施工道路等场地进行操作，减少临时占地，施工方法依次为：架空线展放及收紧、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。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、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越处搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。铁塔组立及接地工程施工流程见图 2.2-1，架线施工流程见图 2.2-2。

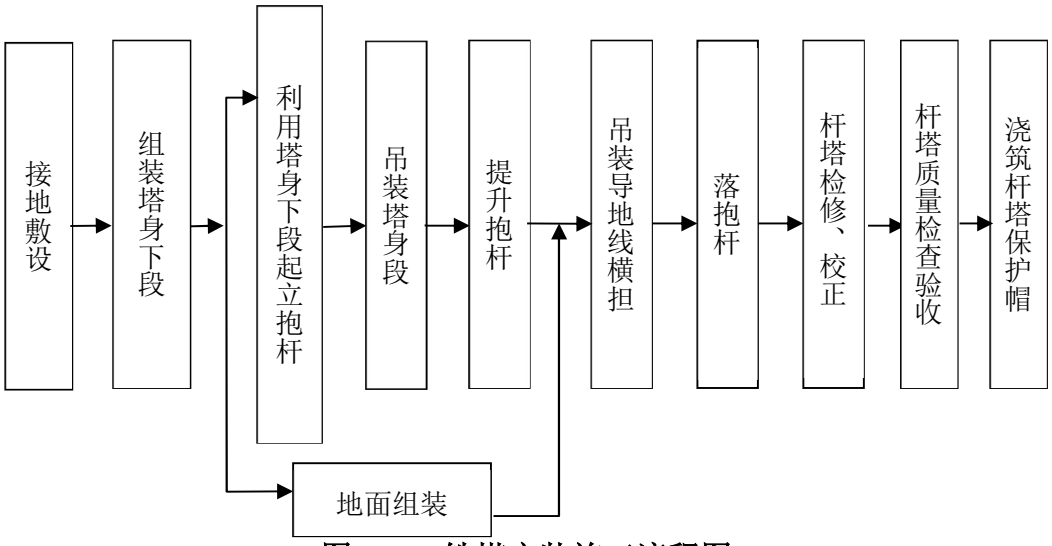


图 2.2-1 铁塔安装施工流程图

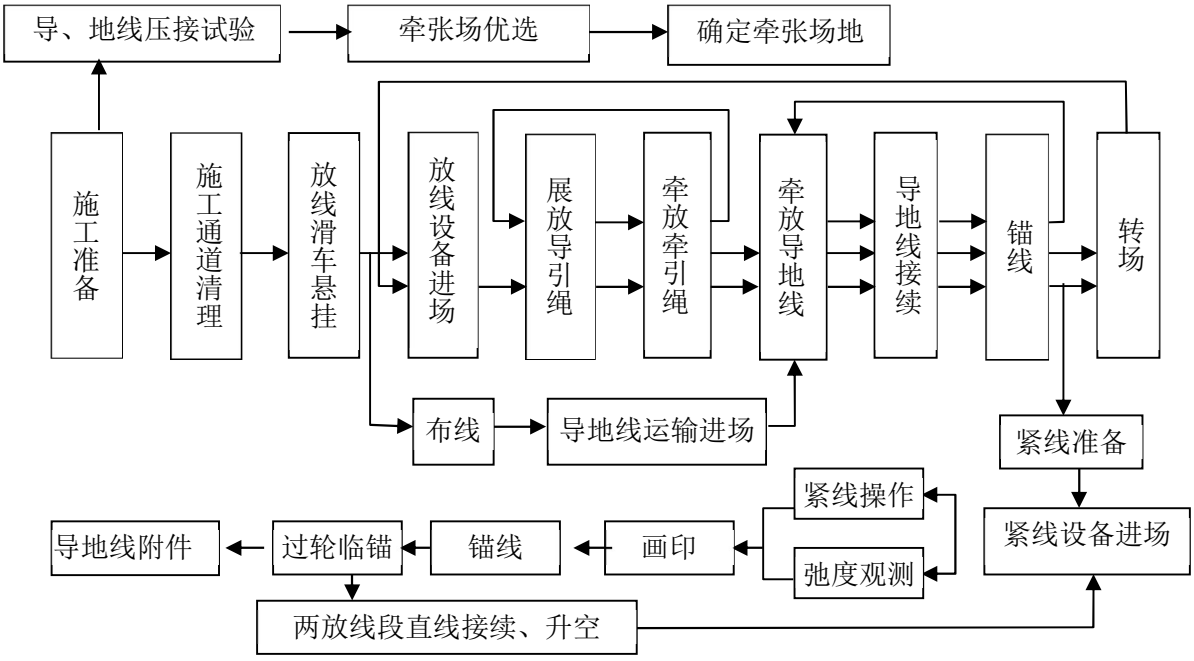


图 2.2-2 架线施工流程图

本项目根据实际需要及施工计划，在架空线路架线跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）等区域时，使用多旋翼无人机采用分段放飞分级展放的方式展放牵引绳。首先确定放线路段、场地，完成施工准备，然后在无人机上配置初级导引绳，飞至卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）外的一侧跨越塔停留，在塔上作业人员配合下将初级导引绳挂入跨越塔横担上的滑车内，随后无人机沿线路前进方向，向另一侧跨越塔飞行，进行初级导引绳的展放，飞至另一侧跨越塔后，由塔上作业人员配合将初级导引绳放入滑车。无人机完成初级导引绳展放后，由两侧地面牵张场利用初级导引绳逐级牵引转换导引绳直至

架空线路地线、导线顺利完成架线。

2.2.2.1 拆除线路施工方法

本项目需拆除现有必存～楚水/高邮 220kV 线路#1 塔及现有#5 塔至必存220kV 变电站段架空线路导线、地线及附件等。拆除下来的导线、地线及附件等及时运出并由建设单位进行回收利用。本项目拆除的塔基位于耕地（水田），为满足当地农业耕作要求，拆除塔基时，将塔基基础拆除清理至地下1m深。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。

拆除线路施工具体步骤为：

①临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收。

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

③松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：本项目根据施工需要优先采用占地面积较小的散吊拆除。首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上应加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

2.3 项目占地

本项目必存 220kV 变电站不新增用地，对土地的占用主要表现为架空线路的永久用地和临时用地，其中永久占地主要为架空线路塔基占地，临时占地主要为塔基施工区、施工临时道路、牵张场、跨越场以及现有线路拆除区的占地。经估算，本项目占地面积约78908m^2，其中新增永久用地416m^2，恢复永久用地8m^2、临时占地 78500m^2，占用土地现状以水田、坑塘水面、空闲地等为主。本项目架空线路不占用卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域）范围内土地。本项目占地情况详见表2.2-1。

表 2.2-1 本项目占地一览表

分类		行政区划	占地类型		永久占地（m^2）	临时占地（m^2）	小计（m^2）
			一级类	二级类			
必存220kV变电站		泰州市兴化市	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0	0	0
220kV架空线路	塔基及塔基施工区	扬州市江都区	耕地	水田	216	21500	21716
			水域及水利设施用地	坑塘水面	32	3600	3632
			其他土地	空闲地	0	2800	2800
		泰州市兴化市	耕地	水田	136	13500	13636
			水域及水利设施用地	坑塘水面	32	3600	3632
			其他土地	空闲地	0	1800	1800
	施工临时道路区	扬州市江都区	耕地	水田	0	6900	6900
			水域及水利设施用地	坑塘水面	0	800	800
			其他土地	空闲地	0	200	200
		泰州市兴化市	耕地	水田	0	4800	4800
			水域及水利设施用地	坑塘水面	0	600	600
			其他土地	空闲地	0	200	200
	牵张场及跨越场	扬州市江都区	耕地	水田	0	8900	8900
			其他土地	空闲地	0	300	300
		泰州市兴化市	耕地	水田	0	8400	8400
			其他土地	空闲地	0	200	200
	拆除区	泰州市兴化市	耕地	水田	-8	400	392
合计					408	78500	78908

2.4 生态影响途径分析

2.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工期生态影响主要是线路施工活动对周围土地利用现状、植被及微区域地表状态的改变等，主要表现在以下几方面：

（1）施工临时道路、牵张场、施工材料临时堆场等临时占地将改变原有土地利用方式，施工机械对土壤的碾压使部分植被遭受短期破坏，现有塔基拆除时也会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，导致局部生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

（2）施工期间，干燥天气施工活动易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

（3）施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能短期改变其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

（4）施工期对生态保护目标的生态影响途径分析

本项目架空线路施工期采取无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线），在生态保护红线内无临时及永久用地，不在卤汀河河道管理范围及生态保护红线范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物，在生态保护红线范围内无施工活动。在生态保护红线外的跨越塔施工时，施工废水排入临时沉淀池去除悬浮物后循环使用，线路施工人员生活污水排入居住点的化粪池中及时清运，施工废水、生活污水均不外排，不会影响卤汀河及周围地表水水质，不会影响卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）的主导生态功能，即水源水质保护。

2.4.2 运营期生态影响途径分析

本项目建成后及时对临时占地复绿复耕，恢复其原有土地使用功能和植被，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。

本项目必存 220kV 变电站运营期无人值守，运检人员均集中在站内活动，本期扩建的间隔运行时对站外生态环境没有影响。本项目运营期可能造成的生态影响主要为架空线路塔基处永久占地对周围土地利用、动植物生境、农业耕作的影响。此外，线路立塔及导线还会造成周围景观格局的改变。

通过对本项目变电站、架空线路运行产生的噪声、工频电场、工频磁场对周围声环境、电磁环境影响分析，本项目变电站、架空线路运行期产生的噪声、工频电场、工频磁场均能满足相应标准限制要求，对沿线动植物及生态环境影响较小。

3 生态现状调查与评价

3.1 生态系统类型

本项目从扬州江都区武坚镇光伏升压站出发，向东北经过泰州市兴化市临城街道、陈堡镇。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功能区，生态功能类型为大都市群人居保障功能区（III-01-02长三角大都市群）。

本项目评价范围内生态系统主要有农田生态系统、城镇/村落生态系统和湿地生态系统。

（1）农田生态系统

农田生态系统主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供可食用农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能，主要植被为人工栽培、种植的农作物、经济苗木等。人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一。

本项目位于里下河农业区的中部区，评价区内主要为农田生态系统。本项目所在区域以农业和渔业为主，栽培植被以冬小麦、水稻及玉米一年两熟为主，主要农作物类型有小麦、水稻、玉米、高粱、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等，栽培的果树有苹果、梨、柿子等；水产养殖涵盖河蟹、小龙虾、淡水鱼等。

（2）城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统主要围绕人类生活、工作，提供满足人类精神和物质生活的服务功能。城镇/村落生态系统是城镇、农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统，结构较为稳定。

本项目选址选线尽量避让了城镇/村落建成区，输电线路沿线经过零星分布的城镇/村落区域，生态系统为城镇/村落生态系统。

（3）湿地生态系统现状

湿地生态系统不同于陆地生态系统，也有别于水生生态系统，它是介于两者之间的过渡生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产

力。评价区内湿地生态系统主要分布在线路跨越河流处，如卤汀河两岸等。

3.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果及其他相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。结合土地利用现状解译数据分别统计土地利用类型面积见表3.2-1。

表3.2-1 本项目评价范围内土地利用现状

占地类型		行政区划	面积（hm^2）	小计（hm^2）	占比（%）
一级类	二级类				
01 耕地	0101 水田	扬州市江都区	388.06	769.26	59.91
		泰州市兴化市	381.20		
03 林地	0301 乔木林地	扬州市江都区	2.73	26.64	2.07
		泰州市兴化市	23.91		
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	扬州市江都区	0.79	2.66	0.21
		泰州市兴化市	1.87		
07 住宅用地	0702 农村宅基地	扬州市江都区	46.14	82.45	6.42
		泰州市兴化市	36.31		
08 公共管理与公共服务用地	0805 医疗卫生用地	泰州市兴化市	0.12	1.27	0.10
	0809 公用设施用地	泰州市兴化市	1.15		
09 特殊用地	0904 宗教用地	扬州市江都区	0.64	2.18	0.17
		泰州市兴化市	0.94		
	0905 殡葬用地	泰州市兴化市	0.60		
10 交通运输用地	1003 公路用地	扬州市江都区	3.54	23.14	1.80
		泰州市兴化市	4.57		
	1006 农村道路	扬州市江都区	7.23		
		泰州市兴化市	7.80		
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	扬州市江都区	56.84	368.48	28.71
		泰州市兴化市	92.13		
	1104 坑塘水面	扬州市江都区	118.88		
		泰州市兴化市	100.63		

占地类型		行政区划	面积（hm^2）	小计（hm^2）	占比（%）
一级类	二级类				
12 其他土地	1201 空闲地	扬州市江都区	1.79	7.87	0.61
		泰州市兴化市	3.39		
	1202 设施农用地	扬州市江都区	1.53		
		泰州市兴化市	1.16		
合计			1283.96		**100**

经过分类计算得出，本项目生态影响评价范围总面积约为 1283.96hm^2，其中耕地面积最大，约 769.26hm^2，占总评价范围面积的 59.91%；其次水域及水利设施用地面积为 368.48hm^2，占总评价范围面积的 28.71%；住宅用地面积 82.45hm^2，占总评价范围面积的 6.42%；林地面积为 26.64hm^2，占总评价范围面积的 2.07%；交通运输用地面积为 23.14hm^2，占总评价范围面积的 1.80%；其他土地面积为 7.87hm^2，占总评价范围面积的 0.61%；工矿仓储用地面积为 2.66hm^2，占总评价范围面积的 0.21%；特殊用地面积为 2.18hm^2，占总评价范围面积的 0.17%；公共管理与公共服务用地面积为 1.27hm^2，占总评价范围面积的 0.10%。

3.3 植被资源调查

根据《江苏省志 生物志 植物篇》等文献资料，本项目所在区域属江苏省 10 个植被区中的里下河低地芦苇、眼子菜等沼生水生植物群落区。结合现场踏勘调查，本项目评价范围内主要植被为农业栽培植被，主要种植冬小麦、水稻、玉米、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等。此外，沿路沿河分布有人工种植的杨树、柳树、栎树等常绿与落叶阔叶混交林；沿河流、坑塘洼地分布有沼生、水生植被，以芦苇、浮萍、眼子菜等为主。

线路沿线的植被照片详见图 3.3-1。



小麦



油菜



杨树



芦苇、眼子菜等沼生水生植物群落

图 3.3-1 本项目沿线植被照片

本项目现场调查期间生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》和《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中需保护的野生植物。本项目评价范围内植被类型分布情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目生态影响评价范围内植被类型一览表

植被类型	面积（hm^2）	占比（%）
农业栽培植被	769.26	59.9
常绿与落叶阔叶混交林	26.64	2.1
沼生水生植被	14.34	1.1
水域	354.14	27.6
无植被地段	119.58	9.3
合计	1283.96	**100**

通过上表可以看出，本项目生价范围内的植被类型主要为农业栽培植被，占总评价范围面积约 59.9%，其次水域、无植被地段占总评价范围面积约 36.9%，常绿与落叶阔叶混交林、沼生水生植被零星分布。

3.4 动物资源调查

根据《江苏省志 生物志 动物篇》，本项目所在区域动物地理区划位于江北平原丘陵区里下河地区过渡性地带，各种动物资源情况如下：

（1）鸟类资源

鸟类主要都是南、北兼居广分布的物种，留鸟如小鹏鹛、普通鸬鹚、夜鹭、斑嘴鸭、黑耳鸢、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、斑啄木鸟、星头啄木鸟、大山雀、白颈鸦、喜鹊麻雀等；夏候鸟有杜鹃、黄脚三趾鹑、家燕、黑卷尾等。主要繁殖或居留于北方的如岩鸽、灰喜鹊、大苇莺、三道眉草鹀等。南方种白头鹎分

布很广，留鸟还有灰胸竹鸡红嘴蓝鹊等；夏候鸟有水雉、环颈鸻燕鸻、池鹭、白鹭、黄嘴白鹭、董鸡、黑水鸡、牛背鹭、栗苇鸦、黑鸦、赤腹鹰、红翅凤头鹃、鹰鹃、领鸻鹤、姬啄木粉红山椒鸟、灰卷尾、八哥、黑枕黄鹂等。

（2）两栖类

两栖类的中华蟾蜍、花背蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、无斑雨蛙、饰纹姬蛙和北方狭口蛙等较常见。

（3）爬行类

爬行动物有乌龟、中华鳖、宁波滑蜥、赤链蛇、红点锦蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇、短尾蝮等广布种，丽斑麻蜥、黄脊游蛇、白条锦蛇、赤峰锦蛇等古北种。

（4）哺乳类

小型哺乳动物有黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、东方田鼠、棕色毛足田鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、草兔、东北刺猬、山东小麝鼹、大麝鼹等。食肉目有狼赤狐、貉、豺、黄鼬、狗獾、水獭、豹猫等。

本项目现场调查期间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）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中需保护的野生动物。

3.5 生态保护目标

卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）最早于 2018 年 6 月由《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）划定，其范围一级保护区水域为兴化市水厂周庄取水口上游 1000m 至下游 500m 及其两岸背水坡之间的水域范围，陆域为一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤角外 100m 之间的陆域范围；二级保护区为一级保护区以外上溯 2000m、下延 500m 范围内的水域范围，以及二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤角外 100m 之间的陆域范围。

在 2019 年 4 月，卤汀河饮用水水源保护区由《省政府关于同意南京市浦口区长江江浦水源地等 6 个水源地保护区划分调整方案的批复》（苏政复〔2019〕29 号）正式批复，经批复的水源地保护区名称为“兴化市卤汀河周庄水源地”，批复的范围为一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 500m，及其两岸背水坡之间的水域范围和一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100m 之间的陆域

范围；二级保护区：一级保护区以外上溯2000m、下延500m，以及与其平交的小纪河和周边河上溯2000m的水域范围和二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100m之间的陆域范围；准保护区：卤汀河二级保护区以外上溯2000m、下延1000m的水域范围和准保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100m之间的陆域范围。其中一级保护区均位于泰州市兴化市境内，二级保护区、准保护区部分位于泰州市姜堰区境内。此时，卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）仅为经批复的“兴化市卤汀河周庄水源地”一级保护区、二级保护区中位于泰州市兴化市境内的范围。

2022年10月，卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）在《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）中进行了调整，并在2023年8月批复的《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《泰州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕19号）中落图。调整后的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）范围沿“兴化市卤汀河周庄水源地”上游外扩至兴化市境内卤汀河与蚌蜓河交汇处，均位于兴化市境内。

本项目拟建线路采用无害化方式一档跨越调整后的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）。跨越处位于兴化市境内卤汀河与蚌蜓河交汇处下游约623m的卤汀河水域，跨越长度约81m，施工活动均不进生态保护红线内，在生态保护红线内无临时及永久用地、无施工建设内容。

4 生态影响预测与评价

4.1 施工期生态影响分析

4.1.1 生态系统影响分析

4.1.1.1 农田生态系统影响分析

本项目对农业生产的影响主要来自架空线路塔基占地。塔基建设时，占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土石方的堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

同时，随着农业机械化程度的提高，线路立塔于农田中对农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

4.1.1.2 城镇/村落生态系统影响分析

本项目施工期施工人员生活污水、生活垃圾等污染物的排放，施工机械运行产生的废气、噪声，以及施工活动对当地植物、动物的干扰等，都对评价区内城镇/村落生态系统主要服务功能造成直接或间接的影响。施工前对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，总体而言本项目对评价区内的城镇/村落生态系统影响较小。

4.1.1.3 湿地生态系统影响分析

输变电建设项目施工期对湿地生态系统的影响主要体现在以下两个方面。一方面，塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的路基填土、边坡防护不及时导致的水土流失，向水域内输入了大量泥砂和氮、磷等物质，增加周围河流水体的浊度，造成水体污染，从而改变水生生物栖息环境，影响其生存。另一方面，永久占地和临时占地会破坏野生动物的生境，破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖，将降低湿地生态系统的生物多样性。

本项目架空线路均采用一档跨越方式直接跨过河流，不在河流水体中立塔，永久占地和临时占地以及施工活动尽可能远离河道管理范围，对河流两侧湿地

影响较小。

4.1.2 对植物和植物多样性的影响

本项目施工期对周围植被的影响主要有以下两个方面。一方面，架空线路塔基及塔基区、施工临时道路、牵张场及跨越场等施工占地造成的区域地表植被损失和破坏，其中塔基处永久占地是区域地表植被损失和破坏的主要因素，临时占地在施工结束后可恢复。另一方面，施工作业包括运输车辆、施工机械及施工人员活动也会造成区域地表植被损失和破坏。施工期临时用地及施工作业带来的植被破坏，在施工结束后可恢复。

4.1.2.1 土地占用对植物及植物多样性分析

本项目施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将改变输电线路沿线的现状植被资源，其中永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

本项目架空线路新增永久占地面积约 416m^2，拆除现有塔基可恢复永久占地面积约8m^2，合计永久占地面积约408m^2，全部为输电线路塔基占用，占地类型以耕地（水田）、水域及水利设施用地（坑塘水面）为主，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失，耕地内农业栽培植被将被铲除、掩埋等一系列人为活动的破坏，但总体上本项目永久占地面积很小，仅占项目生态影响评价范围的 0.51%，本项目的永久占地对区域植被覆盖面积及植物多样性影响很小，不会造成评价范围内植被覆盖面积及植物多样性的明显减少。

本项目临时占地面积约 78500m^2，占地类型为耕地（水田）、水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（空闲地）为主。临时占地生态影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在项目施工结束后，可采取复耕等措施恢复原有土地功能，对区域植被的影响是短暂、可恢复的。

4.1.2.2 生物量的损失预测

本项目施工活动占用土地类型以耕地、水域及水利设施用地、其他土地为主，其中水域及水利设施用地为以水产养殖为主的坑塘水面，施工活动不进入自然河流水体，对周围河流水生生态影响很小；其中耕地（水田）为农业栽培植被，水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（空闲地）按无植被地段考虑，本项目施工活动导致的区域植被生物量损失按下式计算。

$C_{损}=\sum Qi \cdot Si$

式中：$C_{损}$—总生物量损失值，t；

Qi—第i种植被生物生产量，t/hm^2；

Si—占用第i种植被的土地面积，hm^2。

由于本项目拆除线路可恢复部分原塔基区永久占地，因此参照上述预测方法计算因恢复永久占地带来可恢复的生物量。

根据估算，本项目施工期临时占地造成的生物量损失总计约为 105.243t，临时占用的耕地（水田）在施工结束后复耕，基本不影响其原有的土地用途和植被类型。本项目新增永久占地损失的生物量约为 1.15t/a，因拆除现有塔基恢复的永久占地可增加的生物量为 0.026t/a，永久占地损失的生物量总计仅约1.124t/a。综上，本项目施工对区域生物量影响很小。

4.1.3 对野生动物的影响

本项目输电线路对沿线野生动物及其生境的影响主要发生在施工期。

（1）对两栖、爬行类动物的影响

项目施工对爬行类和两栖类动物的影响主要发生在塔基土石方工程和布线施工区域，施工活动对爬行类、两栖类栖息地生境造成干扰、破坏，施工简易道路、临时占地通道造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低、消失。在这些影响的共同作用下，迫使部分爬行类、两栖类动物迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，从而导致处于某些层次上的生物数量上减少甚至消失。但从大范围来看，输变电工程建设属于点性线状项目，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类动物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，水热条件得以恢复，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，本项目建设对爬行和两栖类动物的影响逐步消失。

（2）对鸟类的影响

本项目线路塔基的永久占地以及施工期临时道路、牵张场等的临时占地和施工人员的活动会扰动施工区域及周边鸟类生境，同时人类活动也可能吸引部分人居型鸟类。施工期施工活动、施工机械噪声会驱离区域内鸟类，迫使鸟群迁离原栖息地，但对其影响会随着施工噪声停止以及临时占地的恢复而停止。

本项目线路塔基的永久占地以及施工期临时道路、牵张场等的临时占地和施工活动、施工机械噪声会驱离区域内鸟类，但对其影响会随着施工噪声停止以及临时占地的恢复而停止。同时人类活动也可能吸引部分人居型鸟类。

本项目输电线路铁塔施工呈点状分布、不连续，单个施工点范围较小，且单个施工点施工时间较短，一般为 2 个月左右，从候鸟迁徙活动的时空来看，在水田、鱼塘等周围铁塔施工期间会影响候鸟迁徙中途的停歇、觅食等活动，但由于影响范围较小、时间较短，不会改变候鸟迁徙的路线和目的地。

施工结束后，施工扰动消失，随着施工区植被的恢复，影响鸟类生存竞争的人为因素消失，在施工期周围的鸟类种群会重新分布和稳定，因此本项目对鸟类的长期影响较小。

（3）对哺乳类的影响

施工人员的施工活动、施工机械噪声等干扰兽类，迫使兽类迁移；施工中，施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位。另一方面，兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有生态条件得以重建，生境破碎化因素消除，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归，因此本项目建设对哺乳类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

4.1.4 对土地利用影响分析

本项目占地包括永久占地和临时占地，其中临时占地面积约 78500m^2，考虑拆除现有线路可恢复的永久占地后，项目永久占地面积约 408m^2，占地类型以耕地（水田）、水域及水利设施用地（坑塘水面）、其他土地（空闲地）为主。永久占地主要为输电线路塔基占地，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响，给当地农业生产带来一定的负面影响；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和临时施工道路区等，其环境影响主要集中于建设期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。

本项目临时占地施工结束后将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

4.1.5 对农业生产影响分析

本项目输电线路新建塔基区的永久占地改变了土地利用性质，减少了耕地（水田）面积，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大。此外，施工临时占用土地的过程中，临时占地处的农作物将被清除，土石方的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，也会影响农作物的正常生长。

本项目输电线路新建塔基区新增永久占地中耕地（水田）面积约为0.0352hm^2，拆除塔基区恢复永久占地占中耕地（水田）面积约 0.0008hm^2，施工期临时占地中耕地（水田）面积约为6.44hm^2，单个铁塔施工时间约2~3个月，临时占用耕地（水田）的粮食产量变化估算时，对粮食生产的影响周期按一季考虑，较为保守。

由计算可知，本项目新增永久占地将造成粮食减产约 0.52t/a，同时因拆除塔基区恢复永久占地可恢复粮食产量约 0.01t/a，施工期临时占地将造成当年粮食减产约 47.82t。施工结束后，对临时占用的耕地以及塔基区除四个基角之外的占地进行复耕，其生产能力将得到逐步恢复。

从长期来看，本项目建成投运后因永久占地造成的粮食减产量仅为 0.51t/a，因此本项目对区域农业生产影响很小。

4.1.6 对景观的影响分析

本项目施工期对区域景观的影响主要为施工期施工便道、土石方工程等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，项目完工后可通过生态恢复措施恢复。

本项目新建输电线路沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观，且项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由农田、河流、交通道路、林地、居民房屋等景观斑块组成，其中以农田景观优势度最高，农田区域景观人工痕迹重，景观阈值高。且本项目为点状线性项目，单个塔基施工区域面较小，沿线施工点分散，因此，本项目施工期所在区域自然植被的景观优势度不会发生明显变化，本项目建设对沿线区域的景观环境影响程度很小。

4.1.7 对生态保护目标的影响分析

本项目拟建线路采用无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）。跨越处位于兴化市境内卤汀河与蚌蜓河交汇处下游约 623m 处，跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）长度约 81m。拟建线路跨越处东

侧跨越塔距生态保护红线最近约 114m，西侧跨越塔距生态保护红线最近约387m，根据《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021－2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号），卤汀河水质现状为Ⅲ~Ⅴ类，2023 年水质目标为Ⅲ类。本项目建设均不占用生态保护红线，施工活动均不进入，在其范围内无人为活动。两侧跨越塔施工废水经塔基处临时沉淀池沉淀后回用不外排，施工人员生活污水排入居住点的化粪池定期清运、生活垃圾分类收集后及时清运，均不进入生态保护红线内，运行期无废水产生。因此，本项目建设不会影响卤汀河水质，不会影响卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）的主导生态功能，即水源水质保护。

4.2 运行期生态影响分析

本项目运行期间不会排放污染物，变电站及输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均符合标准限值要求，对线下的动、植物基本无影响。

4.2.1 对植物和植物多样性的影响分析

本项目运行期，必存 220kV 变电站日常运维、检修等活动均在站内，对周围植被资源无影响。架空线路运行期，根据相关规定要对导线下方树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与线下树木之间的垂直距离，以满足输电线路正常运行的需要。本项目架空线路在选线时以避让了集中林区，采用高跨设计等措施跨越交通干线两侧绿化林带及沿线零星乔木。因此可以预测，本项目架空线路运行期需定期修剪的树木很少，且为局部修剪，故对沿线植物群落组成和结构影响微弱，对沿线植物和植物多样性影响程度较小。

4.2.2 对野生动物的影响分析

（1）对两栖、爬行及哺乳类的影响

输变电建设项目的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。两栖、爬行及兽类陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。且运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响这些动物的栖息和繁衍。从已投运的输变电项目调查情况来看，运行线路下方的生态环境与其他区域并没有显著的差异。因此，从整体上来看，本项目运行期对区域

内的动物种群、迁徙阻隔的无明显影响。

（2）对鸟类的影响

本项目输电线路的永久占地会减少鸟类的活动场所，且由于鸟类经常对输变电工程的安全运行造成威胁，鸟害一直被作为输变电工程的一个研究课题，随之各种型式的驱鸟器、防鸟刺也随之诞生，并被广泛使用，也因此将项目建设对鸟类栖息地的影响范围扩大。但另一方面，输电线路铁塔为较高大的人工设施，在一定程度上为一些喜欢在高处筑巢的鸟类提供了有利的栖息环境，这种现象在高大树木稀少的平原地区尤其明显。

本项目运行期对鸟类迁徙的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。迁徙途中，小型候鸟飞行高度一般在 300m 以下，鹤类在300m~500m，鹳、雁等飞行高度可达 900m~1000m，均远高于输电线路铁塔高度。且鸟类一般都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m~200m 的距离下避开，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的概率几乎为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以总体来说鸟类误撞铁塔的概率很小。

综上，本项目运行期对鸟类栖息地、迁徙飞行的影响很小。

4.2.3 对景观的影响分析

本项目输电线路建成投运后，将在区域内形成新的输电线路、塔基景观，但由于塔基占地面积相对较小，对区域景观格局影响不大，导线也在高空跨越，不会对区域景观造成分割，施工结束后对施工中破坏的迹地进行植被恢复，生态系统处于稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性，所在区域自然植被的景观优势度不会发生明显变化，本项目运行期对沿线区域的景观环境影响程度很小。

5 生态保护对策措施

5.1 生态保护措施

5.1.1 设计阶段生态保护措施

（1）变电站间隔扩建工程在原站址内进行，不新增占地，输电线路在本项目路径设计、选择时充分听取当地政府部门、生态环境部门、规划部门等的意见，尽量优化设计，以减少项目建设可能带来的环境影响。

（2）输电线路优化塔基基础、尽量少占土地，减少土石方开挖量等后续施工对生态的影响，并将占用土地的经济补偿纳入工程投资，确保足额支付。

（3）输电线路选线尽可能的避让了沿线区域内的生态保护红线（如陈堡草荡重要湿地、江苏扬州花鱼塘省级湿地公园）、江苏省生态空间管控区域（如江苏扬州花鱼塘省级湿地公园）。

（4）针对无法避让的卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域），采取无害化一档跨越方式设计，不在生态保护红线、江苏省生态空间管控区域内立塔。跨越塔塔基远离生态空间管控区域和生态保护红线，同时优化施工图设计，将牵张场等临时用地尽可能远离上述区域布置，减轻施工活动对其影响。

5.1.2 施工阶段生态保护措施

（1）加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；

（2）合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，永临结合，充分利用现有道路运输设备、材料等；

（3）合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；

（4）对工程占用区域可利用的表土采取分层开挖、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；

（5）牵张场采取彩条布、施工临时道路采取钢板等临时铺垫，跨越场采取搭建毛竹跨越架等措施，减少施工对地表植被的扰动；

（6）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；

（7）对拆除杆塔的塔基基础进行清除，深度应大于 1m 满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能，及时复耕；

（8）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；

（9）施工结束后，应及时清理施工现场，对临时占用的耕地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调；

（10）针对卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）的保护措施：

①加强施工管理，制定专项施工作业方案，设置警示牌，限制施工范围，施工活动不进入卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）；

②施工废水不漫排，经泥浆沉淀池沉淀后回用；

③不在卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）及周围冲洗、维修施工机械，做好施工漏油应急预案和防护措施，准备吸油毡等应急材料，防止漏油污染周围环境；

④不在生态保护红线、生态空间管控区域内占用土地、排放废水、堆放生活垃圾等废弃物，施工结束后及时进行场地清理，恢复植被。

5.1.3 运行阶段生态保护措施

运行期做好运维环保管理，进行巡检和维护时，工作人员和车辆按规定路线巡检，强化巡检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产生破坏。在卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（生态空间管控区域）优先采用无人机巡检等方式，减小对周围生态的扰动。

5.2 生态监测和环境管理

本项目建设期和运行期通过加强环境管理，掌握项目工程建设、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项生态保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对生态环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

建设单位在施工招标中应对投标单位提出施工期环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求，将环境监理工作纳入工程监理；在项目建成投运后，及时组织竣工环保验收；在运行期，设置环境管理部门、配置相应专业的

管理人员，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

本项目生态监测主要包括施工期和运行期项目所在区域的生态调查，施工期和运行期各调查 1 次。其中施工期主要调查施工活动对生态保护目标的影响，施工期的各项生态保护对策措施是否落实；运行期主要调查生态保护对策措施的有效性。

表5.2-1 本项目生态监测计划

生态监测	施工期	运行期
监测因子	土地占用、植被、生态保护目标生态功能	土地占用、植被、生态保护目标生态功能
方法	遥感、现场调查	遥感、现场调查
频次	施工中监测一次	竣工环境保护验收监测一次
点位	施工永久占地、临时占地	原施工永久占地、临时占地

5 生态专题报告结论

本项目施工期对评价范围内的生态影响较小，施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失；运行期不排放废水、固废等污染物，通过对本项目变电站、架空线路运行产生的噪声、工频电场、工频磁场对周围声环境、电磁环境影响分析，本项目变电站、架空线路运行期产生的噪声、工频电场、工频磁场均能满足相应标准限制要求，对周围动植物及生态环境影响较小。此外，本项目无害化方式一档跨越卤汀河饮用水水源保护区（生态保护红线）、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（江苏省生态空间管控区域），不会影响其水源水质保护的生态功能，满足国家有关规定的要求。