

建设项目环境影响报告表

项目名称： 220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线

28#-30#迁改工程

建设单位（盖章）： 无锡市惠山区洛社镇人民政府



编制单位：南京源恒环境研究所有限公司

编制日期： 2026 年 1 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	11
四、生态环境影响分析	19
五、主要生态环境保护措施	27
六、生态环境保护措施监督检查清单	31
七、结论	35
电磁环境影响专题评价	36

附图

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 杆塔一览图
- 附图 3 架空线路路径图
- 附图 4 平断面图
- 附图 5 环境现状监测点位图
- 附图 6 本项目环境保护设施、措施布置示意图
- 附图 7 生态环境保护典型措施设计示意图
- 附图 8 本项目线路周围环境敏感目标现状照片
- 附图 9 惠山区声环境功能区划图
- 附图 10 本项目与无锡市惠山区“三区三线”位置示意图
- 附图 11 本项目与生态空间管控区域位置关系示意图

附件

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 可研报告批复
- 附件 3 规划设计方案审查意见
- 附件 4 现有线路批复
- 附件 5 现状检测报告
- 附件 6 工程师现场踏勘
- 附件 7 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

一、建设项目基本情况

建设项目名称	220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程		
项目代码	2505-320206-89-01-858841		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省无锡市惠山区洛社镇		
地理坐标	起点：现状惠前 2X37/2X38 线 28#北侧约 160m 处新立钢管杆 G01 (东经 120°8'35.766"、北纬 31°39'59.194")		
	终点：现状惠前 2X37/2X38 线线下新立铁塔 G05 (东经 120°8'41.627"、北纬 31°40'11.546")		
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 2704m ² (永久用地 16m ² , 恢复永久用地 12m ² , 临时用地 2700m ²) 新建架空线路路径长 0.65km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	无锡市惠山区数据局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	惠数投许(2025)163号
总投资(万元)	1299	环保投资(万元)	80
环保投资占比(%)	6.16	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B中“B2.1 专题评价”要求，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 与当地城镇发展规划相符性分析</p> <p>本项目 220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程已取得无锡市自然资源和规划局的同意意见（见附件 3），项目建设符合当地城市发展规划要求。</p> <p>1.2 与生态环境分区管控政策的相符性分析</p> <p>(1) 生态环境保护红线的相符性</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）、《无锡市国土空间总体规划（2021~2035）》，《无锡市国土空间总体规划（2021~2035）》，本项目不进入且评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。</p> <p>(2) 与环境质量底线相符性</p> <p>根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，全市环境空气质量优良天数比率为 83.9%，较 2023 年改善 1.4 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 81.4%~86.1% 之间，改善幅度介于 1.1~7.1 个百分点之间。</p> <p>全市环境空气中臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度（O₃）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 164 微克/立方米、27 微克/立方米、45 微克/立方米、6 微克/立方米、29 微克/立方米和 1.1 毫克/立方米，较 2023 年分别改善 1.8%、3.6%、10%、25.0%、9.4% 和 8.3%。</p> <p>2024 年，全市辐射环境国省控监测点监测结果表明，γ 辐射空气吸收剂量率和 γ 辐射累积剂量率均处于本底水平；环境中 2 个省控点电磁辐射监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的要求。</p> <p>根据环境质量检测报告，项目周围声环境、电磁环境现状检测值均符合相应类别要求；依据电磁环境、声环境预测分析，项目运行后，声环境、电磁环境符合相应类别要求，对周围环境不会造成</p>
---------	---

	<p>负面影响。</p> <p>项目在施工期产生固体废弃物均可得到合理处置，运营期无固体废弃物产生。</p> <p>建设项目实施后，对周围噪声、电磁环境影响较小，项目对周边环境产生影响较小，该区域能维持目前环境质量现状，不使区域环境质量底线发生变化。</p> <p>(3) 与资源利用上线相符性</p> <p>资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。</p> <p>本项目为输电线路项目，不消耗能源，仅占用少量永久用地，施工期消耗少量的水，对资源消耗极少，与资源利用上线相符。</p> <p>(4) 与生态环境准入清单相符性</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49号）及《无锡市环境保护委员会办公室关于印发〈无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案〉的通知》（锡环委办〔2020〕40号），根据江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目所在地块不涉及优先保护单元和一般管控单元，涉及重点管控单元（无锡惠山经济开发区洛社配套区、江苏省无锡惠山高新技术产业开发区），对照重点管控单元的分区管控要求，本项目建设符合所在区域环境分区管控要求，因此本项目符合生态环境准入清单。</p> <p>本项目不涉及生态保护红线，运行后无废水和废气产生，不改变区域大气及水环境质量，符合江苏省及无锡市生态环境分区管控政策的要求。</p> <p>1.3 与生态环境保护法律法规政策的相符性</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）、《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）、《无锡市惠山区生态空</p>
--	---

间管控区域优化调整方案》以及《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和生态空间管控区域，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划和生态空间管控区域相关规划。对照《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）、无锡市“三区三线”划定成果，本项目不涉及永久基本农田和生态保护红线，位于城镇开发边界内，本项目符合无锡市“三区三线”要求。

本项目未进入且评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）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，符合相关生态环境保护法律法规政策。

1.4 与“输变电建设项目环境保护技术要求”的相符性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目生态评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本项目采取同塔双回架设的形式，减少新开辟走廊，降低了环境影响；本项目不涉及集中林区。因此本项目选址和设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程位于江苏省无锡市惠山区洛社镇。</p> <p>本项目地理位置示意图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线（即 220kV 惠前 2X37/2X38 线）是 500kV 惠泉变-220kV 前洲变线路，线路路径全长约为 14.37km，于 2007 年 12 月投运。为提升惠前线供电能力，2021 年，国网江苏省电力有限公司无锡供电公司提交了《无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程环境影响报告表》，并于 2021 年 4 月取得了无锡市行政审批局的批复（锡行审投许〔2021〕95 号）（见附件 4），目前该工程正在建设中。2023 年 8 月，惠山高新区（洛社镇）根据重大项目落地推进要求，为全面贯彻落实《无锡市惠山区洛社镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，坚持科城产人融合发展，全面提升洛社镇竞争力和吸引力，构建生产、生态、生活“三生融合”的国土空间开发保护新格局。高起点、高标准建设江苏省惠山高新技术产业开发区，持续推动洛社镇全面可持续高质量发展，将洛社镇建设成为高新技术产业基地、生产服务型国家物流枢纽、经济发达镇、无锡市重点中心镇。华圻片区产业园更是处于洛社镇中心区域，该区位优势得到进一步提升。</p> <p>由于无锡供电公司改造方案所涉及的现状 220kV 惠前 2X37/2X38 线 28#-30# 双回线路为利用原线路路径，而该段线路路径影响了所涉地块开发及周边城市建设要求等问题，经多方协调，决定现状 220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30# 迁改工程由洛社镇人民政府负责实施。</p> <p>本次迁改项目依托现有在建的江苏无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程，为确保无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程按时完成，本工程必须与江苏无锡惠泉～前洲 220 千伏线路改造工程同步实施。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号 2021 年 1 月 1 日起施行），《220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30# 迁改工程》属于“五十五核与辐射”中“161 输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”类建设项目，应编制环境影响报告表。无锡市惠山区洛社镇人民政府委托南京源恒环境研究所有限公司对 220kV 惠前</p>

2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程进行环境影响评价工作。

2.2 建设内容

新建架空线路路径长约 0.65km，同塔双回架设，新立 5 基杆塔。

拆除现状惠前 2X37/2X38 线 28#-30#段，路径总长度 0.72km。拆除杆塔总数 3 基。

2.3 项目组成及规模

表 2-1 工程建设内容一览表

工程类别	项目对象	建设规模
主体工程	线路路径长度	新建双回架空线路路径长约 0.65 km。
	架空线路参数	(1) 架设方式：双回路架设； (2) 导线参数：导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线、双分裂、分裂间距 500mm，导线外径 33.8mm； (3) 排列方式：垂直排列； (4) 相序：CAB/ACB； (5) 架空导线最低设计高度：19m（线路经过敏感目标）；25m（线路经过空地、道路等场所）。
	杆塔及基础	新建杆塔 5 基，其中 1 基铁塔，4 基钢管杆，采用灌注桩基础
	拆除规模	拆除现状惠前 2X37/2X38 线 28#-30#段，路径总长度 0.72km，拆除杆塔总数 3 基
依托工程	在建江苏无锡惠泉～前洲 220KV 线路改造工程	
环保工程	/	
辅助工程	地线	地线采用双根 72 芯 150 截面 OPGW 光缆
临时工程	新建塔基施工区	新建杆塔 5 基，每处塔基施工临时占地面积 200m ² ，共计 1000m ² 。设置表土堆场、临时沉淀池、施工围挡等，临时堆土使用苫盖覆盖
	牵张场区	设置 1 处牵张场，牵张场临时占地面积为 600m ²
	跨越场区	设置 5 处跨越场，每处临时占地面积约为 100m ² ，总共为 500m ²
	拆除塔基区	拆除杆塔 3 基，每处塔基施工临时占地面积 200m ² ，共计 600m ² 。
	施工临时道路	施工充分利用现有道路，不需要新建临时道路

注：本工程建设内容仅为 G1~G5 杆塔之间段。

根据设计报告，本工程新建杆塔共计 5 基，所采用的杆塔型号详见表 2-2。

表 2-2 本工程采用杆塔一览表

序号	塔型	回路	杆塔名称	杆塔型号	呼高H (m)	使用条件			基数
						水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角角度	

	1	铁塔	双回	终端铁塔	220-HD21S-DJ	30	350	450	0~90°	1
钢管杆	2	双回	直线带转角钢管	2F2-SZJG1	39	250	300	0~5°	1	
	3		转角钢管	220-HC21GS-J2	30	250	300	20~40°	1	
	4		转角钢管	220-HC21GS-J3	30	250	300	40~60°	1	
	5		转角钢管	220-HC21GS-J4	30	250	300	60~90°	1	

2.4 线路路径走向

本迁改工程于现状惠前 2X37 线/惠前 2X38 线 28#北侧约 160m 处新立钢管杆 G01 起，向东走线至志公路东侧后折向北，沿志公路东侧向北、西北走线至现状惠前 2X37/2X38 线线下新立铁塔 G05 止。其中 G01 向南、G05 向北，均通过在建“江苏无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程”接入原线路。本项目架空线路路径图见附图 3。

2.5 施工现场布置

(1) 架空线路施工现场布置

本项目架空线路新立 5 基杆塔，其中铁塔 1 基，钢管杆 4 基；塔基占地按塔脚占地计，1 个塔脚按 2m² 计，一基铁塔占地为 8m²，一基钢管杆占地按 2m² 计，则塔基处永久占地面积 16m²。每杆塔塔基施工临时占地面积 200m²，共计 1000m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。

牵张场：为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。本工程考虑设置 1 处牵张场地，占地面积约为 600m²。

跨越场：本项目架空线拟跨越主要道路 1 次，小路 3 次，河流 1 次，需在跨越处设置临时施工场地，故拟设 5 处跨越场，跨越场总占地面积约 500m²。

(2) 拆除杆塔施工现场布置

本次拆除杆塔 3 基，均为角钢塔，1 个塔脚按 2m² 计，一基角钢塔占地为 4m²，则恢复永久占地约 12m²。每杆塔塔基施工临时占地面积 200m²，共计 600m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。

为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基基础至地下 1m，拆除前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地进行绿化或采取有效工程措施，恢复占地至原有水土保持功能。

(3) 施工临时道路

据现场调查，本工程新建架空线路与 312 志公路平行，无需添加临时道路。施工期间交通尽量利用 312 志公路。

2.6 施工方案

(1) 架空线路

总平面及现场布置

施工方

案

本项目新建架空线路工程施工内容包括塔基施工、杆塔安装施工和架线施工三个阶段。

①塔基施工

基坑开挖→混凝土浇筑。塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，因此最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足10~15cm。为合理利用土地资源，先将余土就近堆放，后期回填至塔基部位。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。

②铁塔安装施工

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，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。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

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。

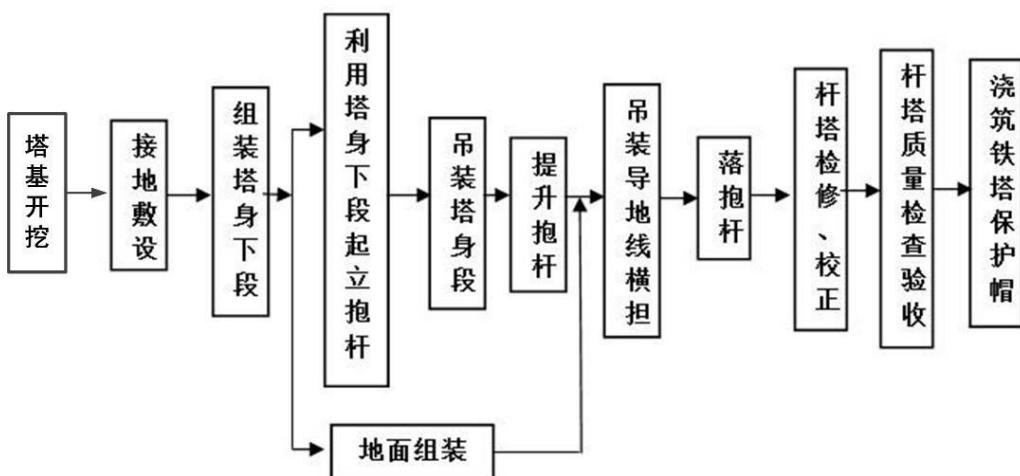


图 2-2 杆塔组立施工流程示意图

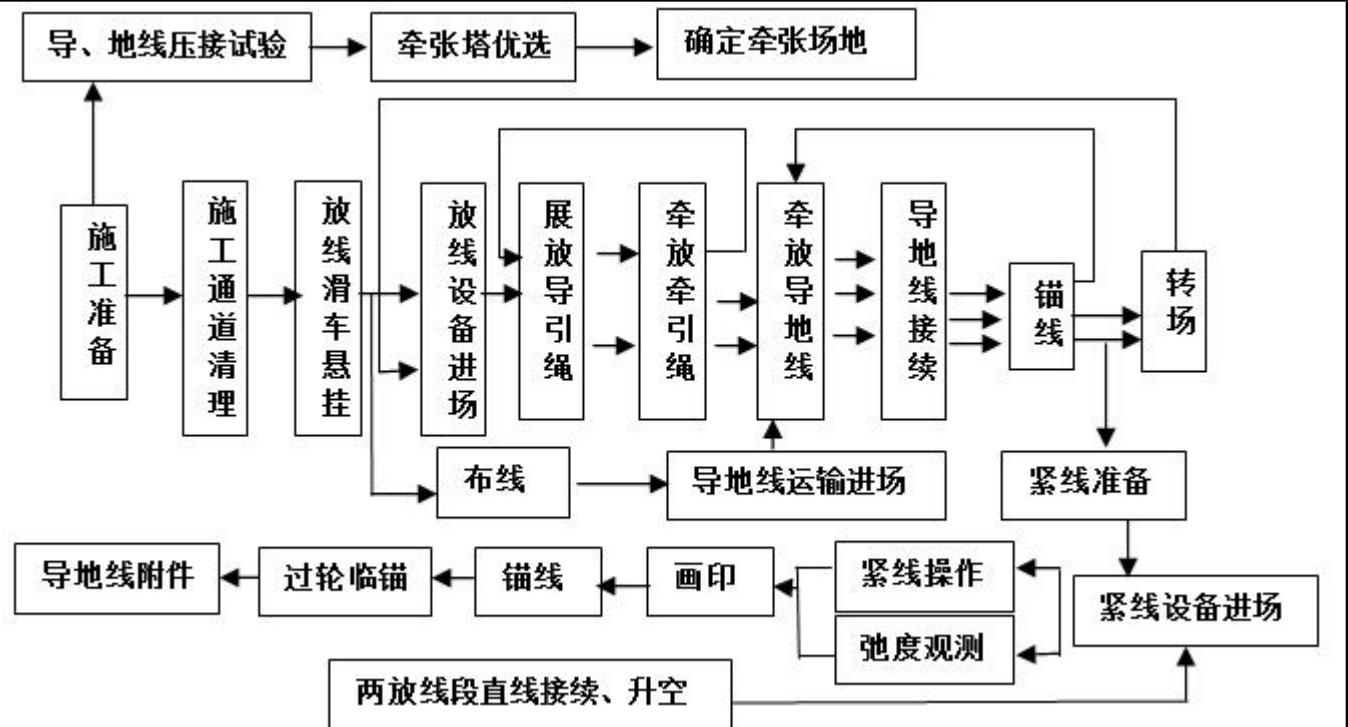


图 2-3 架空线路施工流程示意图

(2) 拆除杆塔

本项目需拆除部分现有杆塔等。旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。在申请停电并验电确定线路无电压后，在施工现场装置防护栏及警示牌。按规程拆除杆塔及导线，拆除的导线、金具和杆塔材料等均由建设单位进行统一回收。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，采用恢复植被方式进行治理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 1m。开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场。

2.7 施工时序及建设周期

本工程计划总工期为 6 个月，2026 年 2 月开始，2026 年 7 月结束。架空线路铁塔可分段施工，施工顺序为新建杆塔基础、等待停电窗口期、拆除现状杆塔及导地线、新立杆塔及新放导地线。其施工时序见表 2-3。

表 2-3 本工程施工时序一览表

施工工序	2026 年					
	2月	3月	4月	5月	6月	7月
施工准备	■					
新建杆塔基础		■				
拆除现状杆塔及导地线				■		
新立杆塔					■	
架线及附件安装						■

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》（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大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域属于苏锡常都市圈。</p> <p>对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域属于城镇发展区。项目线路不占用耕地和永久基本农田，不进入生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》国土空间规划相符，见附图 9。</p> <p>3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物</p> <p>（1）土地利用类型</p> <p>220kV 惠前 2X37/2X38 线 28#-30#迁改工程位于江苏省无锡市惠山区洛社镇，周围主要为企业、道路、河流和民房等。本次环评参照土地利用现状分类标准，根据实地调查结果，将本项目输电线路评价范围内的土地利用划分为交通运输用地、水域及水利设施用地、工业用地、仓储用地等。</p> <p>（2）土地利用类型、植被类型及野生动植物</p> <p>根据调查结果，本期 220kV 迁改线路评价范围内的植被类型主要是草地和行道树等。草地类型主要为茅草类，行道树树种主要包括杨、松、柳等，主要动物种类为两栖类、鸟类和兽类等常见野生动物，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（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）》（苏政发〔2024〕23 号）及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅自然处 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的国家重点及江苏省重点保护野生动植物。</p> <p>3.3 环境状况</p> <p>本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电</p>
--------	---

磁环境和声环境进行了现状监测。

3.3.1 电磁环境

电磁环境现状监测结果表明,220kV 线路工程沿线及电磁环境敏感目标的工频电场强度为 11.55V/m~13.21V/m , 工频磁感应强度为 0.0424μT~0.1226μT , 所有点位测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值要求。电磁环境质量现状详见《电磁环境影响专题评价》。

3.3.2 声环境

(1) 监测因子、监测方法

监测因子：噪声

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2) 监测点位布设

线路沿线及声环境保护目标建筑物靠近架空线路一侧布设噪声监测点位，测量距建筑物不小于 1m、距地面 1.2m 高度处噪声。本项目监测点位见附图 4。

(3) 监测单位及质量控制

本次委托的监测单位南京泰坤环境检测有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：221020340004，监测时具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

①监测仪器

监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

②环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。声环境监测工作应在无雨雪、无雷电的天气，风速小于 5m/s 以下进行。

③人员要求

监测人员应经业务培训并考核合格，现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

④数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

⑤检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

(4) 监测时间、监测天气

表 3-1 监测时间及监测环境条件一览表

时间		天气	温度°C	相对湿度%	风速 m/s
2025.6.24	昼间	阴	20.8~25.9	66~71	2.8~3.2
	夜间	阴	19.4~23.7	67~73	3.1~3.4

(5) 监测仪器

①多功能声级计

型号/规格：AWA6228+；出厂编号：10333322；设备编号：NJK/YQ045；量程：28dB(A)~133dB(A)；检定有效日期：2025.05.07~2026.05.06；检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0041541。

②声校准器

型号/规格：AWA6021A；出厂编号：1017306；设备编号：NJK/YQ046；量程：94/114dB；检定有效日期：2025.04.28~2026.04.27；检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0041537。

(6) 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 3-2（详见附件 5），开展声环境现状监测的检测仪器、检测条件等信息详见检测报告（附件 5）、环境现状监测点布设位置图见附图 4。

表3-2 本项目声环境现状监测结果

序号	监测点位	测量结果 dB(A)		标准限值 dB(A)		执行标准
		昼间 (Ld)	夜间 (Ln)	昼间 (Ld)	夜间 (Ln)	
1				70	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类
2				65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类

注：N1 点位距离 G312 沪霍线道路（一级公路）红线小于 25m，执行《声环境质量标

	<p>准》（GB 3096-2008）中 4a 类声环境功能区标准。</p> <p>现状监测结果表明：220kV 架空线路沿线及保护目标处声环境质量分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类和 3 类标准。</p>
与项目有关的原有环境污染防治问题	<p>3.4 本项目原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本项目对现有 220kV 惠前 2X37/2X38 线进行迁改，前期工程为 220kV 惠前线，该线路于 2007 年 12 月投运，未履行环评手续。</p> <p>本次迁改项目依托江苏无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程，依托项目于 2021 年 4 月 14 日取得无锡市行政审批局批复（锡行审投许〔2021〕95 号，附件 4）。根据环评批复可知，该工程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，项目建设具备环境可行性。目前无锡惠泉～前洲 220kV 线路改造工程正在建设中，尚未投运。</p> <p>根据本次现状监测结果，本项目拟建线路沿线现状监测点处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求，昼、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类和 4a 类的标准要求。因此，没有与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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。生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。</p> <p>本项目拟建线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目架空线路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。</p> <p>根据现场踏勘情况，本项目未进入且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>

本项目未进入且评价范围内不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)、《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)和《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2024〕905号)中的江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线区域。

本项目未进入且评价范围内无《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

3.7 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)，本项目220kV架空线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各40m范围内的带状区域。

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。

根据现场调查，本项目220kV架空线路评价范围内有2处电磁环境敏感目标，详见电磁环境影响专题评价。

3.8 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行)，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 输变电》(HJ24-2020)，确定220kV架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各40m范围内的带状区域。

根据现场踏勘，本项目220kV架空线路边导线地面投影外两侧各40m范围内有1处声环境保护目标，为1户民房。

表3-3 本项目220kV架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	声环境保护目标名称	保护目标与拟建线路的空间位置关系			执行标准/功能区类别*	声环境保护目标情况说明
		方位	与线路边导线地面投影的最近距离	拟建线路导线最小对地高度		
1						

*注： a.导线最小对地高度向下取整；
b.N_{4a}表示声环境质量需满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准要求。

3.9 环境质量标准

3.9.1 电磁环境

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

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

3.9.2 声环境

本项目架空路线位于惠山区洛社镇，根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32号）和惠山区声功能区划图，“高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路，城市轨道交通（地面段）、内河航道边界线外一定距离内的区域划分为4a类声环境功能区，距离确定方法如下：①高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路相邻区域为3类声环境功能区，距离为25m。”本项目位于3类声环境功能区域，G312沪霍线为一级公路，因此，本项目架空路线除距离G312沪霍线道路红线两侧25m范围内的声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类声环境功能区标准外，其余执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区标准。本项目与惠山区声环境功能区划图相对位置关系见附图8，具体标准见表3-4。

表3-4 声环境质量标准

标准	类别	环境噪声等效声级限值 (dB(A))	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类	65	55
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	4a类	70	55

3.10 污染物排放标准

施工场界噪声排放标准执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，具体标准见表3-4：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)。

表3-4 建筑施工场界噪声排放限值

标准	噪声 (dB (A))	
	昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

本项目施工期施工场地产生的扬尘执行江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 表 1 的控制要求。具体标准见表 3-5。

表 3-5 施工场地扬尘排放浓度限值

标准	监测项目	浓度限值
《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)	TSP ^a	500
	PM ₁₀ ^b	80

注：a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物平均值不应超过限值。根据 HJ633 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 200μg/m³ 后再进行评价。
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限值。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	4.1 生态环境影响分析			
	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型	备注
新建塔基施工区	16	1000	工业用地、仓储用地、公用设施用地	
拆除塔基	-12	600	工业用地、公用设施用地	
牵张场区	0	600	公用设施用地	
跨越场区	0	500	工业用地、公用设施用地	
合计	4	2700	/	

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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号）、《江苏省生态环境分区管控动态更新成果》，本项目未进入且评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。

本项目线路工程的建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为塔基永久占地和塔基处等施工期的临时占地，占用土地类型主要为工业用地、仓储用地、公用设施用地，根据《江苏省电力条例》第十八条规定，输电线路塔基永久占地不需征地。项目永久占地为架空线路塔基永久占地，临时占地包括输电线路牵张、跨越及塔基开挖处临时占地等。

经估算，本工程共新建5基铁塔，永久占地面积16m²，拆除塔基恢复永久占地12m²；临时占地主要为塔基周围临时占地约1000m²，牵张场临时占地约600m²，跨越场临时占地约500m²，拆除塔基临时占地600m²。材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

施工期间严格控制占用土地范围，尤其是施工临时占地范围，施工结束后，及时恢复或复垦施工区域内的土地，减少施工占用土地对周围生态环境

的影响。

(2) 植被破坏

架空线路新立杆塔施工时会破坏少量地表植被，因此开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。施工完成后，对临时施工占地及时进行回填土壤或绿化处理，恢复土地原貌，拆除杆塔处移除混凝土材料，回填土壤，根据原有土地使用功能对拆除塔基处进行恢复。项目建成后及时对拟建塔基处、拟拆除塔基处及临时施工占地进行固化、绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取措施后对周围生态环境影响较小。

(3) 水土流失

在塔基杆塔开挖施工中土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。因此在施工时通过先行修建挡土墙、排水设施，远离河流设置施工场地；合理安排施工工期，避开雨雪天气土建施工；选择合理区域堆放土石方；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，最大程度减少区域水土流失。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

4.2 施工期声环境分析

本项目输电线路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，施工常见机械主要有电动挖掘机、推土机、商砼搅拌车、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 主要施工机械噪声水平（单位：dB（A））

设备名称	距声源10m处	设备名称	距声源10m处
电动挖掘机	83	流动式起重机	86
推土机	85	牵引机	85
商砼搅拌车	84	张力机	85
运输车辆	86	机动绞磨机	65

施工噪声预测计算模式考虑机械设备在露天作业，四周无其他声屏障的情况下，对单台施工机械设备施工噪声经距离和空气吸收衰减后到达预测点的噪声级，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

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

式中：L(r)一点声源在预测点产生的A声级，dB；

L_p(r₀)—参考位置n处的A声级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r₀-参考位置距声源的距离，m。

将各施工机械距噪声源10m处噪声级代入以上公式进行计算，得出单台机械设备噪声的干扰半径，结果见4-3。

表4-3 施工噪声影响预测值（单位：dB(A)）

施工设备	噪声源与预测点距离（m）								
	10	20	30	40	50	60	80	100	150
电动挖掘机	83	77	73	71	69	67	64	67	62
推土机	85	79	75	73	71	69	65	61	
商砼搅拌车	84	78	74	72	70	68	66	64	60
运输车辆	86	80	76	74	72	70	68	66	62
流动式起重	机	86	80	76	74	72	70	68	66
牵引机	85	79	75	73	71	69	67	65	61
张力机	85	79	75	73	71	69	67	65	61
机动绞磨机	65	59	55	53	51	49	47	45	41

根据预测结果，本项目线路昼间在无降噪措施使用各类施工设备时，在施工场界60m外范围昼间噪声方能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)70dB(A)的限值要求。夜间施工影响更大，因此本项目禁止在夜间进行施工作业。

工程施工时通过采用低噪声施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；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；优化施工机械布置，做好施工组织设计，合理安排噪声设备施工时段；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，不在夜间施工；加强机械设备的维护保养，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的限值要求。

根据输电线路施工特点，本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。

4.3 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施

工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

结合《江苏省大气污染防治条例》（2018年第二次修正本）等相关规定采取扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

（1）施工必须在划定的施工区域中进行，施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业。

（2）不在施工现场设置混凝土拌合场，不在施工现场搅拌混凝土，使用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工。加强环境管理和环境监控。

（3）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

（4）在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

（5）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，减少其沿途漏撒，不超载，经过居民点等敏感目标时控制车速。

（6）施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则及时进行空地硬化或绿化，减少地面裸露面积。

（7）重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，确保扬尘排放符合江苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。

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 施工废水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。

线路施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水和机械设备的冲洗废水，主要污染物为COD、BOD₅、SS、石油类。施工现场设置临时沉淀池、隔油池，临时沉淀池、隔油池远离附近河流，施工废水经临时沉淀池、隔油池处

	<p>理后循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止排入附近河流。</p> <p>线路施工阶段，施工人员拟租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N等，纳入当地的污水处理系统处理。</p>
	<h4>4.5 施工期固体废物环境影响分析</h4> <p>施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾两类。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾（如拆除塔基产生的废弃混凝土）及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；拆除的杆塔及相应导线交由建设单位作为废旧物资回收利用。通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p>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>
运营期生态环境影响分析	<h4>4.6 电磁环境影响分析</h4> <p>通过模式预测，在认真落实本报告表提出的电磁环境保护措施后，本项目架空线路沿线周围和电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT控制限值要求。</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <h4>4.7 声环境影响分析</h4> <p>高压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，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。</p> <p>为预测架空线路运行期噪声环境影响，本次环评选择与本项目输电线路建设规模、导线架设布置类似的已运行的淮安220kV盐朱4E87/4E88线进行类比监测。类比对象参数的可比性分析见表4-4。</p>

表4-4 本项目220kV双回线路与噪声类比对象参数对比表

项目	本项目	220kV盐朱4E87/4E88线	可比性分析
电压等级			电压等级相同，具有可比性
架线方式			架线方式一致，具有可比性
导线型号			导线型号一致，具有可比性
导线对地高度			对地高度相似，具有可比性
环境条件			与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目220kV同塔双回输电线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、导线对地高度及环境条件等方面一致，因此选取淮安220kV盐朱4E87/4E88线作为本项目的噪声类比对象是可行的。

本项目类比线路监测因子、监测时间及监测工况见表4-5，监测结果见表4-6。

表4-5 类比线路监测具体情况

表4-6 类比线路监测值 (dB(A))

测点编号	测点位置描述	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

类比监测结果表明，220kV盐朱4E87/4E88#10~#11塔间线路监测断面测点处昼间噪声为42.9dB(A)~43.6dB(A)，夜间噪声为39.7dB(A)~40.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

	<p>通过类比监测结果分析可知,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,线路噪声对周围声环境影响很小。</p> <p>本项目输电线路在设计施工阶段,通过使用加工工艺先进、表面光滑的导线等措施减少电晕放电,以降低可听噪声,对周围声环境及声环境保护目标的影响较小,能够满足相应标准要求。</p> <h4>4.8生态环境影响分析</h4> <p>输电线路运行期对生态环境基本不产生影响。运营期做好环境保护设施的维护和运营管理,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,避免对项目周边的生态系统的破坏。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>本项目为输变电项目,主要涉及的环境要素为生态环境、电磁环境和声环境。</p> <p>本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标;不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区;不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》中的江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。项目建设不受以上环境敏感区、生态敏感区、江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域制约。</p> <p>项目建设符合江苏省及无锡市生态环境分区管控政策的要求。项目建设对周围生态环境影响很小。对照江苏省“三区三线”,本项目不占用永久基本农田,生态环境影响评价范围内不涉及生态保护红线,与城镇开发边界不冲突,与江苏省“三区三线”要求相符。</p> <p>项目选线不受以上环境敏感区、生态保护目标、江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域、江苏省及无锡市生态环境分区管控等制约。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020),本项目输电线路选线符合生态保护红线管控要求,不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目为迁改工程,拆除部分现有杆塔和架空线路,</p>

恢复了现有杆塔所占的永久用地，降低了对生态环境的影响；架空线路采用同塔双回架设，减少新开辟走廊，不经过集中林区，减少了树木砍伐，保护了当地生态环境。本项目选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

通过类比分析可知，本项目架空线路对周围声环境及沿线敏感目标影响较小；通过模式预测可知，本项目架空线路沿线及电磁敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足相关标准限值，对周围环境影响较小。因此，本项目产生的电磁和声环境影响程度在可接受范围内。

综上所述，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。

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 生态保护措施</p> <p>本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。本项目拟采取的生态环境保护设施、措施如下：</p> <p>(1) 施工期临时用地优先利用空地、劣地；施工占用绿地，做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>(2) 合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>(3) 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，规范其行为；施工人员应妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废，防止乱堆乱弃影响周围环境。</p> <p>(4) 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>(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工。</p> <p>(6) 选择合理区域堆放土石方，砂、石等建材堆放采用铺垫彩条布的措施，并加盖篷布，防止形成水土流失。</p> <p>(7) 本项目需拆除现有部分导线和铁塔，铁塔拆除时需开挖至塔基下方0.8m，产生的土石方临时堆存于场地一角，塔基拆除后，开挖的土石方应及时回填，原塔基拆除后应及时进行固化或者绿化处理。</p> <p>(8) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行回填土壤或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>5.2 大气污染防治措施</p> <p>结合《江苏省大气污染防治条例》（2018年第二次修正本）等相关规定，主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工必须在划定的施工区域中进行，施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业。</p>
-------------	---

- (2) 不在施工现场设置混凝土拌合场，不在施工现场搅拌混凝土，使用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工。加强环境管理和环境监控。
- (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (4) 在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- (5) 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，减少其沿途漏撒，不超载，经过敏感目标时控制车速。
- (6) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则及时进行空地硬化或绿化，减少地面裸露面积。
- (7) 重点区域建筑施工要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。
- ### 5.3 施工废水污染防治措施
- 本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为少量泥浆水、生活污水主要来自施工人员的生活排水。为尽量减少施工期废水对地表水环境的影响，建议施工期采取如下措施：
- (1) 施工区域设泥浆沉淀池，泥浆水等施工废水经泥浆沉淀池沉淀后循环，不外排，沉渣定期清理，禁止向附近水体排放。
- (2) 线路施工人员生活污水排入附近居住点的化粪池中，不外排。
- 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。
- ### 5.4 噪声污染防治措施
- 本项目施工期机械运行将产生噪声，施工单位采取如下措施：
- (1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；
- (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；
- (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工。
- (4) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

	<p>通过采取以上噪声污染防治措施，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。</p>
	<h3>5.5 施工固体废物污染防治措施</h3> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除杆塔、导线等的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运，建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线等由建设单位回收利用。</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<h3>5.6 电磁环境影响防治措施</h3> <p>架空线路建设时采用提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。</p> <p>架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，应设置警示和防护指示标志。</p> <h3>5.7 声环境影响防治措施</h3> <p>架空线路运行时保持导线表面光滑减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低对周围声环境的影响。</p> <h3>5.8 生态环境影响保护措施</h3> <p>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。</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的</p>

	<p>责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对周围生态、电磁、声环境影响较小。</p>			
其他 环保投资	<h3>5.9 监测计划</h3> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表5-1。</p>			
	表 5-1 本工程监测计划			
	序号	名称	内容	
	1	工频电场 工频磁场	点位布设	拟建线路沿线及周围电磁敏感目标处
			监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
			监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ681-2013)
			监测频次和时间	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测
	2	噪声	点位布设	拟建线路沿线及周围声环境保护目标
			监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} , dB (A)
监测方法			《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
监测频次和时间			结合竣工环境保护验收监测一次（昼间、夜间），其后有环保投诉时监测	
<p>本工程总投资为 1299 万元，其中环保投资为 80 万元，占工程总投资的 6.16%。工程环保投资具体见表 5-2。</p>				
表 5-2 工程环保投资估算表				
工程实施阶段	环境要素	环境保护设施、措施	投资估算 (万元)	
施工期	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	22	
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	15	
	声环境	低噪声施工设备等	10	
	地表水环境	施工废水设置泥浆沉淀池、生活污水依托附近居民点	3	
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的杆塔和导线由建设单位统一回收处理	2	
运行期	电磁环境	保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响；设置警示标志	6	
	声环境	选用表面光滑的导线，保证导线对地高度	3	
	生态环境	加强维护管理、植被绿化	3	
	其他	环境管理、实施监测计划、警示标志	10	
		环境影响评价及竣工环保验收	6	
合计			80	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 施工期临时用地优先利用空地、劣地：施工占用绿地，做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>(2) 合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>(3) 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，规范其行为；施工人员应妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废，防止乱堆乱弃影响周围环境。</p> <p>(4) 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>(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工。</p> <p>(6) 选择合理区域堆放土石方，砂、石等建材堆放采用铺垫彩条布的措施，并加盖篷布，防止形成水土流失。</p> <p>(7) 本项目需拆除现有部分导线和铁塔，铁塔拆除时需开挖至塔基下方0.8m，产生的土石方临时堆存于场地一角，塔基拆除后，开挖的土石方应及时回填，原塔基拆除后应及时进行固化或</p>	<p>(1) 施工期临时用地优先利用了空地、劣地；对于施工占用的绿地，采取了表土剥离、分类存放和回填利用的措施。</p> <p>(2) 充分利用现有道路运输设备、材料等。</p> <p>(3) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存。</p> <p>(4) 对表土进行了剥离，分层开挖、分层堆放、分层回填。</p> <p>(5) 合理安排了施工工期，土建施工尽量避开了雨天。</p> <p>(6) 土石方合理堆放，砂、石等建材堆放整齐，进行了有效遮盖。</p> <p>(7) 杆塔拆除时塔基基础清除深度符合要求。</p> <p>(8) 施工后现场整洁，施工临时用地采取了绿化等措施恢复其原有使用功能。</p> <p>相关措施落实，并保存了生态环保措施、设施的相关照片或影像、施工记录台账等资料，线路沿线生态恢复良好。</p>	<p>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。</p>	<p>运行期维护了环境保护设施的运行，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，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。</p>

	者绿化处理。 （8）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行回填土壤或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	线路施工人员生活污水排入附近居住点的化粪池中，不外排； 施工区域产生的少量泥浆水经泥浆沉淀池去除悬浮物后回用不外排，禁止向附近水体排放。	线路施工人员生活污水排入附近居住点的化粪池中，不外排； 施工区域产生的少量泥浆水经泥浆沉淀池去除悬浮物后回用不外排，禁止向附近水体排放。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；(3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工；(4) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。	(1) 采用了低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；(2) 优化施工机械布置、加强了施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；(3) 合理安排了噪声设备施工时段，未在夜间施工；(4) 施工机械维护保养制度和记录。	架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。	架空线路建设时选用了加工工艺水平高、表面光滑的导线有效减少了电晕放电，提高导线对地高度，有效降低了可听噪声。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工必须在划定的施工区域中进行，施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业。 (2) 不在施工现场设置混凝土拌合场，不在施工现场搅拌混凝土，使用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工。加强环境管理和环境监控。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。	(1) 施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。 (2) 采用商品混凝土，未在现场进行混凝土搅拌，加强了施工管理。 (3) 材料转运与使用过程规范操作。 (4) 对易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，有效抑制了扬尘影响。 (5) 制定并执行了车辆运输路线、防	/	/

	<p>(4) 在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响。</p> <p>(5) 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，减少其沿途漏撒，不超载，经过居民点等敏感目标时控制车速。</p> <p>(6) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则及时进行空地硬化或绿化，减少地面裸露面积。</p> <p>(7) 重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，确保扬尘排放符合江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。</p>	<p>尘等措施。</p> <p>(6) 施工结束后及时进行了空地的硬化或绿化。</p> <p>(7) 重点区域做到了“六个百分百”。以上措施落实，并保存了大气环境保护措施的相关照片或影像、施工记录台账等资料，扬尘排放符合江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。</p>		
固体废物	施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线等由建设单位回收利用。	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；生活垃圾委托环卫部门及时清运；拆除的杆塔、导线等由建设单位回收利用，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	/	/
电磁环境	/	/	架空线路建设时线路采用保证足够的导线对地高度、线路相序采用逆相序架设，优化导线相间距离以及导线布置方式。架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、	架空线路沿线及环境敏感目标处沿线均可以满足《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。架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度：

			道路等场所时，应给出警示和防护指示标志。	<10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在3个月内及时进行自主验收

七、结论

220kV 惠前 2X37/2X38 线 28#-30#迁改工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均能够满足标准要求，对周围环境影响较小，本项目的建设对区域生态影响控制在可接受的范围，从环境影响角度分析，本项目的建设可行。

**220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前
2X38 线 28#-30#迁改工程**

电磁环境影响专题评价

1.总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第 9 号公布，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发；
- (4) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187 号）；
- (5) 《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐射〔2016〕84 号）。

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (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）》（HJ 681-2013）。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容概况表

项目名称	规 模
220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程	本工程新建架空线路路径约 0.65km，双回路设计双回路架设，新立 5 基杆塔。 拆除现状惠前 2X37/2X38 线 28#-30#段，路径总长度 0.72km。拆除杆塔总数 3 基。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

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

架空输电线路下的耕地、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 220kV 输电线路架设方式为架空线路，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 220kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。详见表 1-3。

表 1-3 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	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的架空线	二级

1.6 评价范围和评价方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表 1-4 电磁环境影响评价范围

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

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，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.8 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，架空线路有2处电磁环境敏感目标，为1家企业和1间民房。架空线路电磁环境敏感目标见表1-5。

表1-5 本项目架空线路电磁环境敏感目标一览表

序号	工程名称	架设方式	敏感目标名称	评价范围内的敏感目标位置及规模	与线路相对位置关系及最近距离	房屋类型及高度	导线对地高度	环境质量要求
1	220kV惠前 2X37/2X38 线28#-30# 迁改工程							
2		双回						

注：*E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；

B—表示电磁环境要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法及监测频次

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测频次：各监测点位昼间监测一次。

2.2 监测点位布设

220kV 架空线路：拟建线路沿线电磁环境敏感目标离线路边导线地面投影最近距离处布设监测点位，地面 1.5m 高度，监测点距离建筑物不小于 1m，监测点位示意图见附图 4。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位南京泰坤环境检测有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：221020340004，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度<80%。

（3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告的“编制、审核、签发”的制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

（1）监测时间、监测天气

表 2-1 监测时间、监测天气一览表

时间	天气	温度°C	相对湿度%
2025 年 6 月 24 日	阴	20.8~25.9	66-71

(2) 监测仪器

2.5 监测工况

2.6 电磁环境现状监测结果与评价

表 2-2 本项目电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1			
2			
3			

电磁环境现状监测结果表明, 220kV 架空线路沿线及电磁环境敏感目标的工频电场强度为 11.55V/m~13.21V/m, 工频磁感应强度为 0.0424 μ T~0.1226 μ T, 所有点位测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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

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场强度、工频磁感应强度的计算模式, 计算不同架设方式时, 220kV 架空线路下方不同高度处, 垂直线路边导线地面投影方向

-50m~50m 的工频电场、工频磁场。

(1) 工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.37 \text{kV}$$

220kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

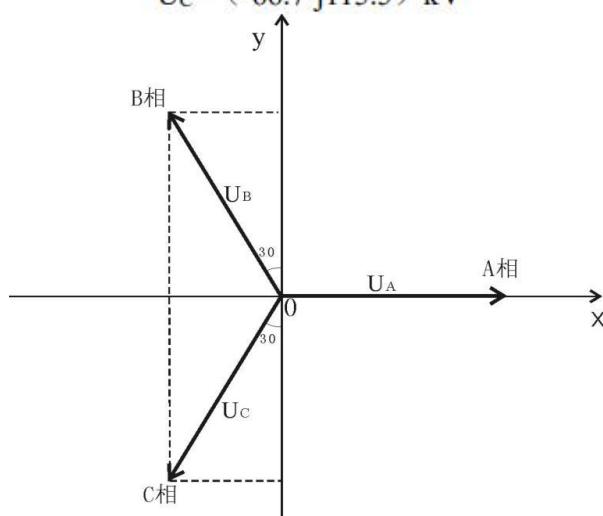


图 3-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面上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 表示他们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数；

R_i —输电导线半径；

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

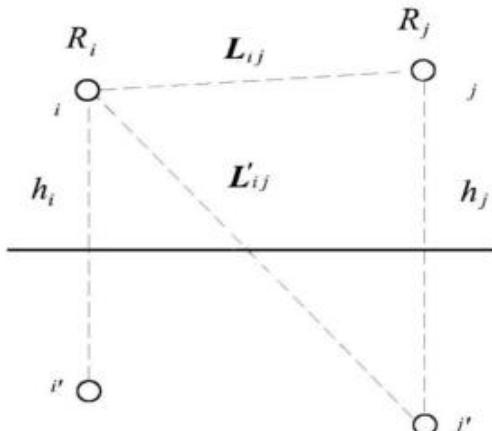


图 3-2 电位系数计算图

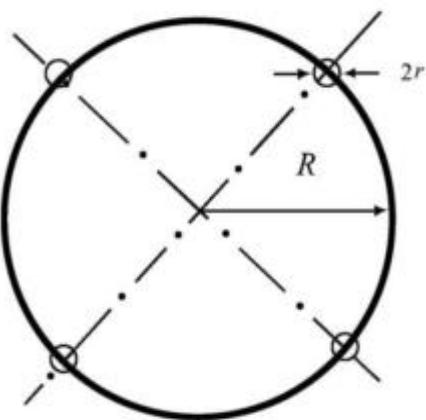


图 3-3 等效半径计算图

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 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为：

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

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

式中：

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

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

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频电磁场具有准静态特性，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：

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

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot m$;

F——频率, Hz。

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 3-4, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算其在 A 点产生的磁场强度:

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

式中: I——导线 i 中的电流值, A;

h——导线与预测点的高差, m;

L——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

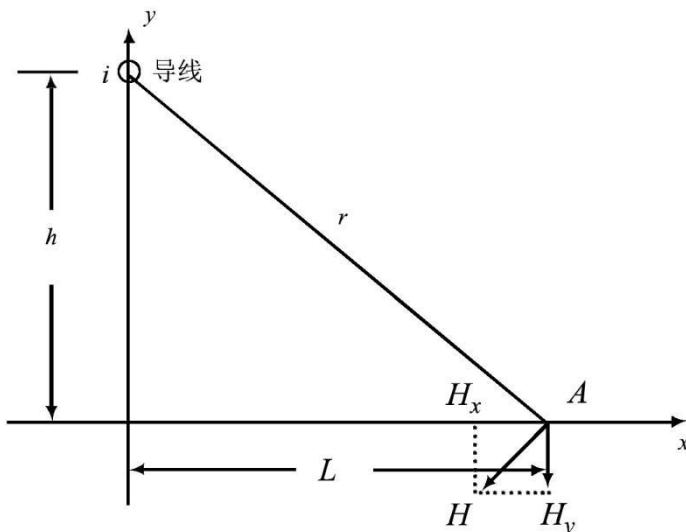


图 3-4 磁场向量图

3.1.1 预测参数选择

由于导线高度越低, 电磁环境影响越大, 按照保守原则,

本项目架空线路选择全线导线最低对地高度进行计算, 塔型选择经过电磁环境保护目标的塔型 (220-HC21GS-J4) 和横担长度最大的塔型 (220-HD21S-DJ) 分别进行预测。

本次环评根据线路设计资料, 选择全线导线最低对地高度进行计算。

线路预测参数见表 3-1。

表 3-1 本项目架空线路预测参数一览表

电压等级	

架线形式	
导线高度	
相序	
导线型号	
分裂间距 (mm)	
导线直径 (mm)	
截面积 (mm^2)	
导线载流量 (A)	
分裂数	
导线坐标参数 (m)	
预测塔型	

3.1.2 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁场预测结果见表 3-2，图 3-5 至图 3-10。本项目沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 3-3。

表 3-2 本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处工频电场、工频磁场计算结果

图 3-5 本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处工频电场强度预测曲线图

图 3-6 本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处工频磁感应强度预测曲线图

图 3-7 本项目 220kV 线路 (19m) 工频电场强度等值线图

图 3-8 本项目 220kV 线路 (19m) 工频磁感应强度等值线图

图 3-9 本项目 220kV 线路 (25m) 工频电场强度等值线图

图 3-10 本项目 220kV 线路 (25m) 工频磁感应强度等值线图

表 3-3 环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号	环境敏感目标名称	计算点距离地面高度(m)	导线对地最低高度(m)	距本项目线路边导线投影距离(m)	预测结果	
					工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1						
2						

3.1.3 工频电场、工频磁场计算结果分析

(1) 由表 3-2 预测结果可知, 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强度、工频磁感应强度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) 由表 3-2 预测结果可知:

①本项目 220kV 同塔双回架空线路、导线对地高度为 19m 架设时, 导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1911.6V/m, 出现在线路走廊中心处; 工频磁感应强度最大为 9.333μT, 出现在线路走廊中心处。

②本项目 220kV 同塔双回架空线路、导线对地高度为 25m 架设时, 导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1321.6V/m, 出现在线路走廊中心处; 工频磁感应强度最大为 6.696μT, 出现在线路走廊中心处。

本项目架空线路预测结果工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《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, 同时能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

(3) 由表 3-3 预测结果可知, 本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标各楼层工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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。

4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时线路采用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方式等措施以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、工频磁场满足相应的限值要求。线路周围设置警示标志。

5 结论

5.1 项目概况

220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改工程新建 220kV 双回架空线路路径长约 0.65km，新立 5 基杆塔。

拆除现状惠前 2X37/2X38 线 28#-30#段，路径总长度 0.72km。拆除杆塔总数 3 基。

本项目架空线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，地线采用双根 72 芯 150 截面 OPGW 光缆。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目测点处工频电场强度和工频磁感应强度测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测可知，本项目 220kV 架空线路下方及沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目架空电路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，确保线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足控制限值要求。架空输电线路沿线新建杆塔上，均设置警示和防护指示标志。

5.5 评价结论

综上所述，220kV 惠前 2X37 线同杆 220kV 惠前 2X38 线 28#-30#迁改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控制限值要求。