

建设项目环境影响报告表

项目名称：110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程

建设单位（盖章）：无锡市梁溪区瞻江街道办事处

编制单位：无锡草源生态环境科技有限公司

编制日期：2026 年 7 月

目录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 4

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 10

四、生态环境影响分析 17

五、主要生态环境保护措施 24

六、生态环境保护措施监督检查清单 28

七、结论 32

电磁环境影响专题评价 33

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程		
项目代码	2309-320213-89-01-656311		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省无锡市梁溪区瞻江街道		
地理坐标	起点坐标（110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#）： 东经 120 度 17 分 53.938 秒，北纬 31 度 37 分 28.424 秒 终点坐标（110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2#）： 东经 120 度 16 分 59.691 秒，北纬 31 度 36 分 54.889 秒		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：13408m ² （永久用地面积 838m ² ，临时用地面积 12570m ² ）恢复用地面积 36m ² / 线路路径长度：2.677km
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）	无锡市梁溪区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	梁行审投许〔2024〕5 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	6 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是 本项目已于 2025 年 9 月建成投产，已建设 110kV 线路路径总长约 2.677km。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本环境影响报告表设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	1.1 与相关规划相符性分析 本项目线路位于江苏省无锡市梁溪区瞻江街道，线路路径规划设计方案已取得无锡市自然资源和规划局的审查意见，文号为：锡规梁管审（2024）第020号，详见附件3。本项目的建设符合当地发展规划的要求。 1.2 与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性分析 （1）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）3.4定义中的重要物种、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。 （2）本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 （3）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）及《江苏省自然资源厅关于无锡市梁溪区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕772号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省及调整后的无锡市梁溪区生态空间管控区域。本项目的建设符合江苏省国家级生态保护红线规划、江苏省生态空间管控区域规划及无锡市梁溪区生态空间管控区域规划的要求。 本项目与江苏省生态空间管控区域相对位置关系见附图2-1。 （4）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）《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）及江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目线路位于梁溪科技城功能区，属于重点管控单元。本项目符合江苏省及无锡市生态环境分区管控的要求。本项目与江苏省生态环境分区管控单元（网站截图）位置关系图见附图2-2。 本项目与生态环境分区管控相符性分析详见表1-1。
---------	--

表1-1 本项目与生态环境分区管控符合性分析		
序号	项目	相符性分析
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）《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》及《无锡市梁溪区国土空间分区规划（2021-2035年）》，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。
2	环境质量底线	本项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此本项目不会突破生态环境承载力。
3	资源利用上线	本项目主要利用的资源为土地资源，本项目线路塔基、电缆工作井占用土地资源较少，符合资源利用上线要求。
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》《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》及江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目为输变电建设项目，不属于禁止准入类；本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源开发效率要求等方面均符合梁溪科技城功能区的生态环境分区管控要求，因此本项目符合生态环境准入清单要求。
（5）对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》和《无锡市梁溪区国土空间分区规划（2021-2035年）》中“三区三线”划定成果，本项目不占用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，项目的建设不会突破城镇开发边界，符合江苏省及无锡市国土空间规划的“三区三线”规定。 1.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路不涉及生态保护红线，已避让自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目为迁改工程，项目现已建成，拆除了部分现有杆塔和架空线路，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。本项目已将部分架空线路迁改入地，降低了环境影响；线路沿线未经过集中林区，已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，减少了对生态的不利影响。本项目选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。		

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省无锡市梁溪区瞻江街道，本项目线路起点为 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#，终点为 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2#，线路途经任钱路、刘潭河、锡龙路、全丰路、广石路、张汀头河、南汀内河、北滨路等。 本项目地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	2.1 项目由来 无锡市第一中学梁溪分校新建工程项目位于无锡市梁溪区凤翔路与规划刘潭路交叉口东南侧。该项目的建设有利于改善梁溪科技城基础教育条件，进一步推动梁溪区教育事业的发展。 本项目现有 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线局部线路和杆塔位于待建的无锡市第一中学梁溪分校规划用地范围内。为满足该规划需求，需对该段涉及的电力线路进行迁移改造，以提高电力线路对该工程段的安全性。因此，110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程的建设是必要的。本项目已于 2025 年 9 月建成投产，建设前未履行环评手续。现按要求补办相关手续。 2.2 项目建设内容 本项目建设 110kV 线路路径总长约 2.677km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长约 0.24km，恢复架设 110kV 双回架空线路路径长约 0.27km，新建 110kV 双回电缆线路路径长约 2.167km。新建杆塔 3 基（设计文件中杆塔编号分别为：GT1、T2、T3；现建成后调度编号分别为：110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 5#、6#、10#）。 拆除现状 110kV 双回架空线路路径长约 1.7km，拆除杆塔 9 基（110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4+1#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、11+1#）。 注：本次环评按最新设计规模评价，建设内容来源为施工图设计说明书及其图纸（详见附件 6），经与设计单位核实，图纸中“代建基建管沟”（约 0.09km）仅涉及土建工程，暂未确定后续电缆敷设等级，本次仅评价其施工期影响。规划设计方案审查意见（附件 3）中“北滨路、凤宾路段电力管线为临时管线”的描述经与设计单位核实，本次建成的北滨路段为临时方案，后续如涉及其他改造则另行环评；本次建成的凤宾路段即为永久方案，无临时方案过渡。

2.3 项目组成及规模

本项目组成及规模见表 2-1。

表 2-1 项目组成及规模一览表

项目构成		规模及主要工程参数
类别	工程构成	
主体工程	线路路径长度	(1) 建设 110kV 线路路径总长约 2.677km, 其中: ①110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#-GT1 杆: 恢复架设 110kV 双回架空线路路径长约 0.177km; ②GT1-T2 杆: 新建 110kV 双回架空线路路径长约 0.24km; ③T2-T3 杆: 新建 110kV 双回电缆线路路径长约 2.167km; ④T3-110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2#杆: 恢复架设 110kV 双回架空线路路径长约 0.093km。 (2) 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 5#-11+1#杆: 拆除现状 110kV 双回架空线路路径长约 1.7km。
	架空线路参数	新建 110kV 双回架空线路 (GT1 杆-T2 杆段): (1) 架设方式: 架设方式: 同塔双回架设 排列方式: 垂直排列 相序: BCA/BCA (2) 设计高度 (根据平断面图向下取整): 经过道路等场所时: $\geq 22\text{m}$ 经过电磁环境敏感目标等场所时: $\geq 22\text{m}$ (3) 导线参数: 导线型号: LGJ-240/30 钢芯铝绞线 导线分裂数: 单根导线 导线直径: 21.6mm 导线载流量: 530A/相 恢复 110kV 双回架空线路 (110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#-GT1 杆段): (1) 架设方式: 架设方式: 同塔双回架设 排列方式: 垂直排列 相序: BCA/BCA (2) 设计高度 (根据平断面图向下取整): 经过道路等场所时: $\geq 26\text{m}$ 经过电磁环境敏感目标等场所时: $\geq 26\text{m}$ (3) 导线参数: 导线型号: LGJ-185/25 钢芯铝绞线 导线分裂数: 单根导线 导线直径: 18.9mm 导线载流量: 530A/相 恢复 110kV 双回架空线路 (T3 杆-110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2#杆段): (1) 架设方式: 架设方式: 同塔双回架设 排列方式: 垂直排列 相序: BCA/BCA (2) 设计高度 (根据平断面图向下取整):

			经过道路等场所时：≥17m 经过电磁环境敏感目标等场所时：≥17m （3）导线参数： 导线型号：LGJ-240/30 钢芯铝绞线 导线分裂数：单根导线 导线直径：21.6mm 导线载流量：530A/相
		电缆线路参数	（1）敷设方式：双回敷设，采用电缆排管、拉管、桥架敷设 （2）电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm ² （3）电缆工作井永久占地约 826m ²
		杆塔参数	（1）新建杆塔 3 基（设计文件中杆塔编号为：GT1、T2、T3；现建成后调度编号分别为：110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 5#、6#、10#），杆塔塔型及相关参数见表 2-2，杆塔基础型式为灌注桩基础。新建塔基永久占地约 12m ² 。 （2）拆除杆塔 9 基（110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4+1#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、11+1#），恢复永久占地 36m ² 。
	辅助工程	地线型号	GT1 杆-T2 杆段、T3 杆-110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2# 段：地线型号为 LXXGJ-50； 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#-GT1 杆段：地线型号为 GJ-50。
	环保工程	/	对施工临时用地表土进行剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、植被恢复等。
	依托工程	施工人员生活污水处理设施	施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，生活污水依托当地污水处理系统处理。
	临时工程	新建塔基施工区	本项目架空线路新立 3 基杆塔，每处杆塔基础施工区临时用地面积约 150m ² ，设有临时表土堆场、临时沉淀池、临时隔油池等，则塔基施工区临时占地约 450m ² 。
		牵张场	本项目架空线路路径较短，故不设置牵张场。
		跨越场	本项目架空线路跨越主要道路、河流等 2 次，需在跨越处设置临时施工场地，故设置 4 处跨越场，单处跨越场临时占地约 100m ² ，则总占地面积约 400m ² 。
		电缆施工区	本项目电缆排管约 1.874km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 9370m ² ；电缆拉管约 0.261km，拉管首尾始发井或接收井周围临时占地约 200m ² /处，共计 4 处，临时用地面积约 800m ² ，电缆桥架约 0.032km，设临时占地 1 处，临时用地面积约 200m ² ，电缆施工区设围挡、临时沉淀池等。此外，代建基建管沟约 0.09km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 450m ² 。
		拆除杆塔施工区	本项目需拆除杆塔 9 基，拆除塔基处设置临时用地约 100m ² /处的拆除杆塔施工区，用于放置设备、材料等，则拆除杆塔施工区总占地约 900m ² 。
		临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料，不另设临时施工道路。
	根据项目工程设计文件，本项目新立杆塔设计参数详见表 2-2，杆塔塔型一览表详见附图 6。		

	表 2-2 本项目新立杆塔一览表					
	序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高(m)	转角范围(°)	数量（基）
	1	转角钢管杆	110-J1SG-27	27.0	0-30	1
	2	电缆终端杆	110-DLSG-24	24.0	0	2
	合计			/	/	3

总平面及
现场布置

2.4 线路路径

本项目起自现状 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 4#塔，恢复架设 110kV 双回架空线路向西南走线至新立 GT1 杆，新建双回架空线路跨越任钱路继续向西南至 T2 杆，改电缆双回引下敷设，向南用桥架形式跨越刘潭河，至锡龙路，再向西北敷设至全丰路，然后向西南沿全丰路敷设，钻越锡龙路、广石路、张汀头河、南汀内河、北滨路，至全丰路与北滨路交叉口西南侧，再沿北滨路向西北敷设至西汀河东侧，然后向西南敷设至新立 T3 杆电缆双回引上，恢复架设双回架空线路向西南跨越西汀河至现状 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线 11+2#塔。

本项目接线示意图见图 2-1；本项目总线路路径示意图详见附图 3。

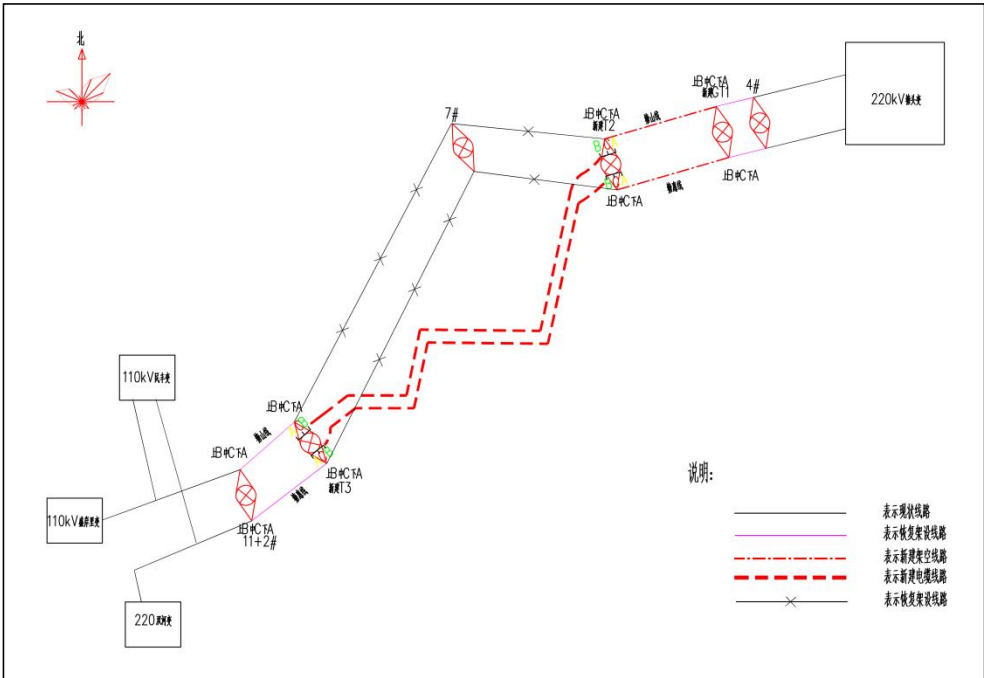


图 2-1 本项目接线示意图

2.5 施工布置

（1）架空线路

新建塔基施工区：本项目架空线路新立 3 基杆塔，每处杆塔基础施工区临时用地面积约 150m²，设有临时表土堆场、临时沉淀池等，则塔基施工

	区临时占地约 450m²。 牵张场及跨越场：本项目架空线路路径较短，故不设置牵张场。本项目架空线路跨越主要道路、河流 2 次，需在跨越处设置临时施工场地，故设置 4 处跨越场，单处跨越场临时占地约 100m²，则总占地面积约 400m²。 施工营地：施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，不另设施工营地。 临时施工道路：本项目利用已有的道路运输设备、材料等，不另设临时施工道路。 拆除线路施工区：本项目需拆除杆塔 9 基，拆除塔基处设置临时用地约 100m²/处的拆除杆塔施工区，用于放置设备、材料等，则拆除杆塔施工区总占地约 900m²。 目前本项目架空线路已建成，施工占地已恢复。 （2）电缆线路 本项目电缆排管约 1.874km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 9370m²；电缆拉管约 0.261km，拉管首尾始发井或接收井周围临时占地约 200m²/处，共计 4 处，临时用地面积约 800m²，电缆桥架约 0.032km，设临时占地 1 处，临时用地面积约 200m²，电缆施工区设围挡、临时沉淀池等。此外，代建基建管沟约 0.09km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 450m²。 目前本项目电缆线路已建成，施工占地已恢复。 本项目线路生态保护措施、设施平面布置示意图详见附图 8，本项目生态环保典型措施设计示意图详见附图 9-1~附图 9-2。
施工方案	2.6 施工时序及施工方案 （1）架空线路 新建架空线路施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 恢复架线工程施工内容主要为架线施工，从新立杆塔处利用原线路导线恢复架设至原有杆塔处，主要包括展放导引绳、牵放导地线、导地线接

	续、锚线、紧线等步骤。 (2) 电缆线路 本项目电缆线路为电缆排管、拉管、桥架结合的敷设方式。电缆排管施工主要施工内容包括：测量放样、电缆排管沟开挖、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等。电缆拉管主要施工内容包括：定位放线、管线探测、打导向孔、管道回拖、清场退场等。电缆桥架主要施工内容包括：施工准备、测量定位、支架制作安装、桥架安装、电缆放线滑轮、输送带安装、电缆敷设、电缆头制作、电缆连接处理、封堵、防腐、检查及检验。代建基建管沟主要施工内容包括：测量放样、沟槽开挖、排管预埋、工井施工、盖板回填等。采用机械与人力相结合的方式，以施工机械为主。 (3) 拆除线路 本项目需拆除现有 9 基杆塔和相应导线，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除工序为：工器具准备、导地（松弛）线拆除、附件拆除、打拉线（绞磨安装）、拆除、恢复现场。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。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在施工场区，及时运出并进行回收利用。 2.7 建设周期 本项目于 2025 年 3 月开始施工，于 2025 年 9 月建成投运，施工总工期为 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 主体功能区规划和生态功能区划 对照《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为长三角大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于国家级城市化地区。对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于梁溪城区。对照《无锡市梁溪区国土空间分区规划（2021-2035 年）》，本项目位于梁溪科技城。 3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物 本项目位于无锡市梁溪区瞻江街道，对照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并结合现场调查及遥感影像数据解析，本项目生态影响评价范围内土地利用类型主要为：住宅用地、交通运输用地、商服用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、其他土地等。根据现场调查及《中国植被分类系统修订方案》（植物生态学报 2020, 44(2):111-127）等，本项目生态影响评价范围内植被类型主要为城市植被。根据江苏动物地理区划，本项目所在地动物主要为常见小型动物，以昆虫、鼠类、鸟类等动物为主。 根据现场调查及查阅相关资料，本项目评价范围内未发现《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）、《省政府关于公布江苏省重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（苏政发〔2024〕23 号）中收录的江苏省重点保护野生动植物，亦未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。 3.3 环境质量现状 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境及声环境，本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.3.1 电磁环境 现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路电磁环境敏感目标测点处工频
--------	---

	电场强度为 0.310V/m~328.6V/m，工频磁感应强度为 0.0124μT~0.6766μT；110kV 电缆线路电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.289V/m~3.685V/m，工频磁感应强度为 0.0144μT~0.0320μT；现有 110kV 架空线路沿线工频电场强度为 818.2V/m，工频磁感应强度为 0.9960μT，所有测点测值均能够满足《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要求，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100μT。 电磁环境质量现状评价详见《电磁环境影响专题评价》。 3.3.2 声环境 3.3.2.1 声环境现状监测 本次环评委托无锡晨熙环境检测服务有限公司进行声环境现状监测。 由监测结果可知，本项目线路沿线声环境保护目标昼间噪声监测值为 47dB(A)~56dB(A)，夜间噪声监测值为 42dB(A)~48dB(A)；沿线昼间噪声监测值为 53dB(A)~57dB(A)，夜间噪声监测值为 47dB(A)~49dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 3.3.3 大气环境质量 根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，2025 年，全市空气质量优良天数比率 83.8%，连续 7 年无重污染天。空气质量综合指数 3.58。全市环境空气质量优良天数比率为 83.8%，较 2024 年下降 0.1 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 75.6%~83.8%之间，与 2024 年相比，梁溪区优良天数比例上升 0.2 个百分点，其余辖区均有所下降，降幅范围 0.3~5.8 个百分点。 全市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 26 微克/立方米、1.0 毫克/立方米，分别较 2024 年改善 3.7%和 9.1%；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 29 微克/立方米，较 2024 年持平；二氧化硫（SO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度（O₃-90per）分别为 7 微克/立方米、47 微克/立方米、173 微克/立方米，较 2024 年分别上升 16.7%、4.4%和 5.5%。 按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行年度评价，所辖“二市六区”环境空气质量六项指标中，细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化氮、二氧化硫和一氧化碳浓度均达标，臭氧浓度未达标。
--	---

	3.3.4 地表水环境质量 根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，2025 年，全市地表水环境质量持续改善。国省考河流断面水质优Ⅲ比例达到 100%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来，连续两年达到Ⅲ类，连续 18 年实现安全度夏。 25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 92.0%，较 2024 年同比持平，无劣 V 类断面。71 个省考断面中，年均水质达到或优于Ⅲ类标准的断面比例为 97.2%，较 2024 年同比持平，无劣 V 类断面。 3.3.5 生态质量 根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，2025 年，全市生态质量指数（EQI）为 56.22，较 2024 年改善 0.25，生态质量综合评价为“二类”，各市（县）、区生态质量指数处于 38.43~63.54 之间。其中，宜兴市、滨湖区（含经开区）处于“二类”水平，江阴市、惠山区、锡山区处于“三类”水平，新吴区和梁溪区处于“四类”水平。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 前期工程环保手续履行情况 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线于 1981 年 9 月投运。《中华人民共和国环境影响评价法》于 2003 年 9 月 1 日起施行，此前暂无相关法律法规要求此类项目履行环保手续。经与供电公司核实，本项目线路涉及的 4#塔~11+1#杆段自投运来无其他改造工程。 3.5 本项目原有污染情况 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题是现状 110kV 塘山 722 线/塘惠 724 线产生的电磁和噪声环境影响。根据现状监测结果可知，现有线路沿线及环境敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中相关标准要求。线路周围生态环境良好，未产生生态破坏问题。此外，本项目将原有架空线路改为电缆线路，利用土地屏蔽降低了环境影响，优化了线路路径，减少了对规划的影响。
生态环境保护目标	3.6 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包

	括法定生态保护区、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。 本项目输电线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），未进入生态敏感区的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；未进入生态敏感区的电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域。 本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、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。 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。 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）及《江苏省自然资源厅关于无锡市梁溪区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕772 号），本项目输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省及调整后的无锡市梁溪区生态空间管控区域。本项目建设符合江苏省国家级生态保护红线规划、江苏省生态空间管控区域规划及无锡市梁溪区生态空间管控区域规划的要求。 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），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。 本项目电磁环境影响评价范围见表 3-2。
--	---

表 3-2 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	电磁环境影响评价范围
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

根据现场踏勘，本项目电磁环境影响评价范围内共有 12 处电磁环境敏感目标，其中，恢复架空线路段有 4 处电磁环境敏感目标，包括 1 处居民楼（4 栋）、1 处商铺（13 间）、1 处办公楼（3 栋）、1 处机动车检测站（1 栋），跨越 1 间商铺、1 栋机动车检测站；新建架空线路段有 2 处电磁环境敏感目标，包括 1 处卫生服务中心（1 栋）、1 处居民楼（2 栋）；电缆线路段有 6 处电磁环境敏感目标，包括 2 处居民楼（4 栋）、1 处幼儿园（1 栋）、1 处护理院（1 栋）、1 处门诊部及商铺（1 栋）、1 处颐养院（1 栋）。

本项目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），噪声敏感目标是指用于居住、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及建筑物集中区域。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电缆线路可不进行声环境影响评价；110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

根据现场踏勘，110kV 架空线路评价范围内有 4 处声环境保护目标，包括 2 处居民楼（6 栋）、1 处卫生服务中心（1 栋）、1 处办公楼（3 栋）。

表 3-3 本项目沿线声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	评价范围内保护目标功能及规模	跨越情况	房屋结构及建筑物楼层、高度	保护目标与拟建线路的空间位置关系		环境质量要求 ^[2]
					方位、与本项目边导线对地投影的最近距离	导线对地高度 ^[1] 及对应杆塔号	
1	刘潭新村南区 132 号楼等居民楼	居住、4 栋居民楼	不跨越	6 层平顶、18m	北侧，最近约为 6m	≥22m（4#-T2）	N ₂
2	无锡市梁溪区瞻江街道社区卫生服务中心	医疗卫生、1 栋卫生服务中心	不跨越	3~4 层平顶、9m~12m	东南侧，最近约 5m	≥22m（GT1-T2）	N ₂
3	刘潭一村 110	居住、2 栋	不跨	7 层平	南侧，最近约	≥22m	N ₂

		号楼等居民楼	居民楼	越	顶、21m	6m	(GT1-T2)	
	4	无锡刘潭服装有限公司 8 号楼等办公楼	办公、3 栋办公楼	不跨越	4~7 层平顶、21m	西北侧，最近约 15m	≥17m (T3-11+2#)	N ₂
	注 ^[1] ：导线对地高度按平断面图向下取整。 注 ^[2] ：N ₂ 表示执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。							
评价标准	3.9 环境质量标准 （1）声环境 本项目位于无锡市梁溪区瞻江街道，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《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），本项目架空线路沿线位于声环境功能区 2 类区，本项目架空线路所在声功能区划位置图详见附图 10。线路沿线声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（标准限值：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。 （2）电磁环境 工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即电场强度限值：4000V/m；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。 3.10 污染物排放标准 （1）施工噪声排放标准 本项目已于 2025 年 9 月建成投产，施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；同时执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。夜间场界噪声最大值超过夜间限值 55dB(A) 的幅度不得高于 15dB(A)。 （2）施工场地扬尘排放标准 根据江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行该标准“表 1”中控制要求，详见表 3-4。							

其他	表 3-4 施工场地扬尘排放浓度限值		
	监测项目	浓度限值/（μg/m³）	标准来源
	TSP ^a	500	《施工场地扬尘排放标准》 （DB32/4437-2022）
	PM ₁₀ ^b	80	
	a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ663 判定设市区 AQI 在 200-300 之间且首要污染物为 PM ₁₀ 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（PM ₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM ₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM ₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。			
	无		

四、生态环境影响分析

目前本项目已建成，施工期已结束，本次环评对施工期影响进行回顾性分析。

4.1 生态影响分析

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要包括永久占地和临时施工占地。经测算，本项目土地占用面积及土地类型详见表 4-1。

表4-1 本项目占地面积及土地类型一览表

分类		永久用地面积 (m ²)	临时用地面积 (m ²)	备注
新建架空 线路	新建塔基施工区	+12	450	交通运输用地、工 矿仓储用地、其他 土地
	牵张场	/	/	
	跨越场	/	400	
新建电缆 线路	电缆施工区	+826	10820	
拆除架空 线路	拆除杆塔施工区	/	900	
	拆除塔基处恢复 永久占地	-36	/	
合计		新增 838m ² 恢复 36m ²	12570	/

施工期
生态环境
影响分析

综上，本项目输电线路占地共计 13408m²，其中新增永久占地约 838m²，临时施工占地约 12570m²。此外，恢复永久占地约 36m²。

本项目施工期设备、材料运输过程中，已充分利用现有道路，不再开辟临时施工道路，施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，未另设施工营地。设备、材料运至施工场地后，已合理布置，减少了临时占地。目前本项目已建成，现场已清理，临时占地已恢复。

(2) 对植被的影响

本项目线路施工时，仅对拟建塔基处、电缆通道处、代建基建管沟及拟拆除塔基处进行土地开挖。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。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。目前本项目已建成，架空线路塔基施工区、电缆通道施工区等临时占地区域已及时完

成绿化或固化处理，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态影响很小。

(3) 水土流失

本项目在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，会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。施工时合理安排了施工工期，避开了雨天土建施工；土石方合理堆放，并进行了苫盖、铺垫；施工结束后对临时占地采取了恢复水土保持功能等措施。目前本项目已建成，施工期未产生水土流失现象。

4.2 声环境影响分析

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、混凝土振捣器、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
混凝土振捣器	84	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，单台施工机械设备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： $L_p(r)$ —点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —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，结果见表 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	62	58
混凝土振捣器	84	78	74	72	70	68	66	64	60
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	62
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 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。

本项目施工时已采用低噪声施工机械设备，控制了设备噪声源强；合理设置了围挡，削弱噪声传播；优化了施工机械布置，做好施工组织设计，合理安排了噪声设备施工时段；加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间，夜间未施工；加强了机械设备的维护保养等措施，最大程度地减少了施工噪声对周围环境的影响。

目前本项目已建成，随着施工期的结束，其对环境的影响也已消失。施工期未产生噪声扰民情况。

4.3 施工扬尘分析

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。在施工过程中，由于土地裸露还会产生局部、少量的二次扬尘，对周围环境产生短暂影响。

本项目施工过程中，采取了以下施工扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

（1）施工在划定的施工区域中进行，施工场地合理设置了围挡，对作业处裸露地面覆盖了防尘网，遇到四级或四级以上大风天气，未进行土方作业。

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

（3）加强了材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

（4）车辆运输散体材料和废弃物已采取遮盖、密闭措施，未沿途漏撒。

	(5) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等已合理堆放，已定期洒水。 (7) 对进出施工场地的车辆进行了冲洗，限制了车速。 (8) 施工结束后，已按“工完料尽场地清”的原则及时进行了空地硬化和绿化。 目前本项目已建成，随着施工期的结束，其对环境的影响也已消失。施工期未产生扬尘扰民情况。 4.4 地表水环境影响分析 本项目施工过程中产生的废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。 施工废水主要为杆塔基础、电缆沟基础等施工时产生的少量泥浆水和机械设备的冲洗废水，含有大量悬浮物，施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排，沉渣定期清理。 线路施工阶段，施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水纳入当地的污水处理系统处理。 本项目施工过程中产生的废水未对周围水环境产生影响。 4.5 固体废物环境影响分析 施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔和相应导线等。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。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾已分别分类收集堆放，加强管理；塔基、电缆沟开挖产生的弃土弃渣已做到土石方平衡，建筑垃圾（如拆除塔基产生的废弃混凝土）已及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾已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已交由供电公司作为废旧物资回收利用。 目前本项目已建成，施工期固体废物已得到有效处置，施工期未产生水土流失、污染环境、破坏景观等环境影响。 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，本项目施工期的环境影响较小。
运营期	4.6 电磁环境影响分析

生态环境 影响分析	通过模式预测分析可知,本项目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。 通过定性分析可知,本项目电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。 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 110kV 电缆线路 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目电缆线路可不进行声环境影响评价。 4.7.2 110kV 架空线路 高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电(电晕)产生的。 本项目对输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测,根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号、导线对地高度、环境条件等,对本项目新建及恢复 110kV 双回架空线路选取已经正常运行的南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线作为类比线路。 通过以上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,噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显,说明输电线路沿线噪声主要受背景噪声影响。因此,本项目投运后,输电线路对周围声环境及声环境保护目标贡献较小。另外,本项目架空线路通过使用加工工艺水平高、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施,以降低可听噪声,对周围声环境及声环境保护目标的影响可进一步减小,能够满足相应标准要求。 4.8 生态影响分析 本项目 110kV 输电线路在运营期有设备检修维护人员定期巡查和检查,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,项目运行对线路周围生态环境没有影响。
--------------	--

选址选线 环境合理性分析	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。 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》、《江苏省生态空间管控区域规划》及《无锡市梁溪区生态空间管控区域调整方案》中的江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域及调整后的无锡市梁溪区生态空间管控区域。 项目建设符合江苏省及无锡市“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）的要求。项目建设对周围生态影响很小。对照江苏省及无锡市“三区三线”，本项目不占用永久基本农田，生态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，与江苏省及无锡市“三区三线”要求相符。 项目选线不受以上环境敏感区、生态敏感区、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、无锡市梁溪区生态空间管控区域、江苏省及无锡市“三线一单”、“三区三线”等制约。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路不涉及生态保护红线，已避让自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目为迁改工程，项目现已建成，拆除了部分现有杆塔和架空线路，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。本项目已将部分架空线路迁改入地，降低了环境影响；线路沿线未经过集中林区，已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，减少了对生态的不利影响。 通过类比监测可知，本项目架空线路对周围声环境及沿线声环境保护目标影响较小，故噪声对本项目不构成制约因素。 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的标准限值，对周围环境影响较小；通过定性分析可知，本项目电缆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的
-------------------------	---

标准限值，对周围环境影响较小，故电磁环境对本项目不构成制约因素。

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	5.1 生态保护措施 本项目施工期采用了以下生态保护措施： （1）施工期临时用地优先利用了空地、劣地；施工占用绿地，做好了表土剥离、分类存放和回填利用。 （2）合理进行了施工组织，严格控制了施工临时用地范围，充分利用了现有道路运输设备、材料等。 （3）已加强对管理人员和施工人员的环保教育，增强其生态环保意识。 （4）开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。 （5）已合理安排施工工期，避开了雨天土建施工。 （6）已选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布。 （7）施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查了设备，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。 （8）本项目需拆除现有部分导线和铁塔，铁塔拆除时开挖至塔基下方 1m，产生的土石方临时堆存于场地一角。塔基拆除后，开挖的土石方已及时回填，并及时进行了固化或者绿化处理。 （9）施工结束后，已及时清理施工现场，对施工临时用地进行了回填土壤或绿化处理，临时占用土地原有使用功能已恢复。 5.2 施工噪声污染防治措施 本项目施工时已采用低噪声施工机械设备，控制了设备噪声源强；合理设置了围挡，削弱噪声传播；优化了施工机械布置，做好施工组织设计，合理安排了噪声设备施工时段；加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间，夜间未施工；加强了机械设备的维护保养等措施，最大程度地减少了施工噪声对周围环境的影响。 目前本项目已建成，随着施工期的结束，其对环境的影响也已消失。施工期未产生噪声扰民情况。 5.3 大气污染防治措施 （1）施工在划定的施工区域中进行，施工场地合理设置了围挡，对作业
-------------	--

	处裸露地面覆盖了防尘网，遇到四级或四级以上大风天气，未进行土方作业。 (2) 未在施工现场设置混凝土拌合场，未在施工现场搅拌混凝土，用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工，加强了环境管理。 (3) 加强了材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 车辆运输散体材料和废弃物已采取遮盖、密闭措施，未沿途漏撒。 (5) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等已合理堆放，已定期洒水。 (7) 对进出施工场地的车辆进行了冲洗，限制了车速。 (8) 施工结束后，已按“工完料尽场地清”的原则及时进行了空地硬化和绿化。 目前本项目已建成，随着施工期的结束，其对环境的影响也已消失。施工期未产生扬尘扰民情况。 5.4 地表水污染防治措施 本项目施工过程中产生的废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。 (1) 施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排，沉渣定期清理。 (2) 线路施工阶段，施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水纳入当地的污水处理系统处理。 本项目施工过程中产生的废水未对周围水环境产生影响。 5.5 固体废物污染防治措施 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾已分别分类收集堆放，加强管理；塔基、电缆沟开挖产生的弃土弃渣已做到土石方平衡，建筑垃圾（如拆除塔基产生的废弃混凝土）已及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾已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已交由供电公司作为废旧物资回收利用。 目前本项目已建成，施工期固体废物已得到有效处置，施工期未产生水土流失、污染环境、破坏景观等环境影响。 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治
--	---

	措施的责任主体为建设单位,建设单位已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,在认真落实各项污染防治措施后,本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小,固体废物能妥善处理,对周围环境影响较小。																												
运营期 生态环境 保护措施	5.6 电磁环境保护措施 本项目将部分架空线路迁改入地,利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响。本项目架空线路建设时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降低对周围电磁环境的影响;线路周围设置警示标志。 5.7 噪声污染防治措施 架空线路建设时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。 5.8 生态环境保护措施 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。 5.9 环境监测计划 建设单位根据项目的环境影响和环境管理要求,制定了环境监测计划。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。 表 5-1 环境监测计划 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>输电线路沿线及电磁环境敏感目标处</td></tr> <tr> <td>监测项目</td><td>工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)</td></tr> <tr> <td>监测方法</td><td>《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)</td></tr> <tr> <td>监测时间</td><td>结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。</td></tr> <tr> <td>监测频次</td><td>各监测点位监测 1 次</td></tr> <tr> <td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">噪声</td><td>点位布设</td><td>输电线路沿线及声环境保护目标处</td></tr> <tr> <td>监测项目</td><td>昼间、夜间等效声级, Leq, dB (A)</td></tr> <tr> <td>监测方法</td><td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)</td></tr> <tr> <td>监测时间</td><td>结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。</td></tr> </tbody> </table>			序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处	监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)	监测时间	结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。	监测频次	各监测点位监测 1 次	2	噪声	点位布设	输电线路沿线及声环境保护目标处	监测项目	昼间、夜间等效声级, Leq, dB (A)	监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	监测时间	结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。
序号	名称		内容																										
1	工频电场 工频磁场	点位布设	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处																										
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)																										
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)																										
		监测时间	结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。																										
		监测频次	各监测点位监测 1 次																										
2	噪声	点位布设	输电线路沿线及声环境保护目标处																										
		监测项目	昼间、夜间等效声级, Leq, dB (A)																										
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)																										
		监测时间	结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。																										

		监测频次	昼、夜间各监测 1 次		
	运营单位应严格依照相关要求，确保生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的有效落实。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，本项目运营期对生态环境、电磁环境及声环境影响较小。本项目建成并完成竣工环保验收后由建设单位移交给国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司运维，运营期与工程相关的生态环境保护措施、污染防治措施的环保责任也将一并移交给国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司。				
其他	无				
环保投资	本项目总投资约/万元（动态），环保投资约/万元，占工程总投资的/%，具体详见表 5-2。				
	表 5-2 环保投资一览表				
	项目实施时段	环境要素	污染防治措施	环保投资（万元）	资金来源
	施工期	生态环境	表土剥离、分类存放、回填利用；严格控制施工临时用地范围；施工临时用地固化或绿化	/	建设单位自筹
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水等	/	
		声环境	低噪声施工机械设备	/	
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	/	
		地表水环境	临时沉淀池	/	
	运行期	电磁环境	将部分架空线路迁改入地，利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响；架空线路建设时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	/	
		声环境	架空线路采用加工工艺水平高、导线表面光滑的导线；部分线路采用电缆敷设	/	
		生态环境	加强运维管理，植被绿化	/	
		其他	环境管理与监测费用、环评及验收费用等	/	
			设置警示标志	/	
	合计	/	/	/	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容		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) 施工期临时用地优先利用了空地、劣地；施工占用绿地，做好了表土剥离、分类存放和回填利用。 (2) 合理进行了施工组织，严格控制了施工临时用地范围，充分利用了现有道路运输设备、材料等。 (3) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，增强其生态环保意识。 (4) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。 (5) 已合理安排施工工期，避开了雨天土建施工。 (6) 已选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布。 (7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查了设备，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。 (8) 本项目需拆除现有部分导线和铁塔，铁塔拆除时开挖至塔基下方 1m，产生的土石方临时堆存于场地一角。塔基拆除后，开挖的土石方已及时回填，并及时进行了固化或者绿化处理。 (9) 施工结束后，已及时清理施工现场，对施工临时用地进行了回填土壤或绿化处理，临时占用土地原有使用功能已恢复。	(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，做好了表土剥离、分类存放和回填利用。 (2) 合理进行了施工组织，严格控制了施工临时用地范围，充分利用了现有道路运输设备、材料等。 (3) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，增强其生态环保意识。 (4) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。 (5) 已合理安排施工工期，避开了雨天土建施工。 (6) 已选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布。 (7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查了设备，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。 (8) 本项目需拆除现有部分导线和铁塔，铁塔拆除时开挖至塔基下方 1m，产生的土石方临时堆存于场地一角。塔基拆除后，开挖的土石方已及时回填，并及时进行了固化或者绿化处理。 (9) 施工结束后，已及时清理施工现场，对施工临时用地进行了回填土壤或绿化处理，临时占用土地原有使用功能已恢复。 相关措施落实，并保存了生态环保	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。	运行期做好了环境保护设施的维护和运行管理，加强了巡查和检查，强化了设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。

		措施、设施的相关照片、施工记录台账等资料，线路沿线生态恢复良好。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排，沉渣定期清理。 (2) 线路施工阶段，施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水纳入当地的污水处理系统处理。	(1) 施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排，沉渣定期清理。 (2) 线路施工阶段，施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水纳入当地的污水处理系统处理。 以上措施落实，并保存了水环境保护设施的相关照片、施工记录台账等资料，未对周围水环境产生影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	本项目施工时已采用低噪声施工机械设备，控制了设备噪声源强；合理设置了围挡，削弱噪声传播；优化了施工机械布置，做好施工组织设计，合理安排了噪声设备施工时段；加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间，夜间未施工；加强了机械设备的维护保养等措施，最大程度地减少了施工噪声对周围环境的影响。	本项目施工时已采用低噪声施工机械设备，控制了设备噪声源强；合理设置了围挡，削弱噪声传播；优化了施工机械布置，做好施工组织设计，合理安排了噪声设备施工时段；加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间，夜间未施工；加强了机械设备的维护保养等措施，最大程度地减少了施工噪声对周围环境的影响。 以上措施落实，并保存了声环境保护措施的相关照片、施工记录台账等资料，施工噪声满足限值要求。	架空线路建设时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。	架空线路选用了加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，采取了提高导线对地高度等措施，架空线路沿线声环境及声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工在划定的施工区域中进行，施工场地合理设置了围挡，对作	(1) 施工在划定的施工区域中进行，施工场地合理设置了围挡，对作业	/	/

	业处裸露地面覆盖了防尘网，遇到四级或四级以上大风天气，未进行土方作业。 (2) 未在施工现场设置混凝土拌合场，未在施工现场搅拌混凝土，用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工，加强了环境管理。 (3) 加强了材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 车辆运输散体材料和废弃物已采取遮盖、密闭措施，未沿途漏撒。 (5) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等已合理堆放，已定期洒水。 (7) 对进出施工场地的车辆进行了冲洗，限制了车速。 (8) 施工结束后，已按“工完料尽场地清”的原则及时进行了空地硬化和绿化。	处裸露地面覆盖了防尘网，遇到四级或四级以上大风天气，未进行土方作业。 (2) 未在施工现场设置混凝土拌合场，未在施工现场搅拌混凝土，用罐装车将商品混凝土运至施工点进行浇筑，文明施工，加强了环境管理。 (3) 加强了材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 车辆运输散体材料和废弃物已采取遮盖、密闭措施，未沿途漏撒。 (5) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等已合理堆放，已定期洒水。 (7) 对进出施工场地的车辆进行了冲洗，限制了车速。 (8) 施工结束后，已按“工完料尽场地清”的原则及时进行了空地硬化和绿化。 以上措施落实，并保存了大气环境保护措施的相关照片、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。		
固体废物	施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾已分别分类收集堆放，加强管理；塔基、电缆沟开挖产生的弃土弃渣已做到土石方平衡，建筑垃圾（如拆除塔基产生的废弃混凝土）已及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾已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已交由供电公司作为废旧物资回收利用。	施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾已分别分类收集堆放，加强管理；塔基、电缆沟开挖产生的弃土弃渣已做到土石方平衡，建筑垃圾（如拆除塔基产生的废弃混凝土）已及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾已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已交由供电公司作为废旧物资回收利用。	/	/

	回收利用。	相关措施落实，无乱丢乱弃并留有相关图片、施工记录等资料。		
电磁环境	/	/	本项目将部分架空线路迁改入地，利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响。本项目架空线路建设时采用了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，降低了对周围电磁环境的影响。本项目架空线路建设时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降低对周围电磁环境的影响；线路周围设置警示标志。 本项目将部分架空线路迁改入地，利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响。本项目架空线路建设时采用了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，降低了对周围电磁环境的影响；线路周围设置警示标志。 本项目线路沿线及电磁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）规定的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。 架空线路线下经过道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且给出了警示和防护指示标志。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	结合竣工环境保护验收监测一次、其后线路有环保投诉时根据需要进行监测。	按监测计划进行。
其他	/	/	竣工后应及时进行验收。	取得环评批复后及时进行自主验收。

七、结论

综上所述，无锡市梁溪区瞻江街道办事处 110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程的建设符合国家法律法规及区域总体规划，符合环境保护要求。在建设期和运行期认真落实生态环境保护措施和各项污染防治措施后，本项目对周围生态环境影响较小，运营期工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小。从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

无锡市梁溪区瞻江街道办事处
110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科
技城）工程
电磁环境影响专题评价

编制单位：无锡草源生态环境科技有限公司

编制日期：2026 年 7 月

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》（2014 年修订），中华人民共和国主席令第九号公布，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），中华人民共和国主席令第二十四号公布，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），生态环境部办公厅，自 2021 年 4 月 1 日起实施。

1.1.2 技术导则、标准及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

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

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.1.3 建设项目资料

(1) 线路路径规划设计方案审查意见（锡规梁管审（2024）第 020 号，附件 3）；

(2) 《110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程架空线部分施工图设计说明书》，无锡市广盈电力设计有限公司；

(3) 《110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）工程电缆部分施工图设计说明书》，无锡市广盈电力设计有限公司。

1.2 项目概况

本项目建设 110kV 线路路径总长约 2.677km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长约 0.24km，恢复架设 110kV 双回架空线路路径长约 0.27km，新建 110kV 双回电缆线路路径长约 2.167km。新建杆塔 3 基。

拆除现状 110kV 双回架空线路路径长约 1.7km，拆除杆塔 9 基。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定及建设项目情况，确定

本项目电磁环境影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 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

1.3.2 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。

1.4 评价工作等级

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”，本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级；110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

本项目电磁环境影响评价工作等级详见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

1.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10.2 及 4.10.3 确定本项目电磁环境影响评价方法，电磁环境影响评价方法详见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价方法

评价对象	评价方法
110kV 架空线路	模式预测
110kV 电缆线路	定性分析

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 确定本项目电磁环境影响评价范围，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
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

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、工频磁场对周围电磁环境的影响，特别是对项目附近环境敏感目标的影响。

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。

根据现场踏勘，本项目电磁环境影响评价范围内共有 12 处电磁环境敏感目标，其中，恢复架空线路段有 4 处电磁环境敏感目标，包括 1 处居民楼（4 栋）、1 处商铺（13 间）、1 处办公楼（3 栋）、1 处机动车检测站（1 栋），跨越 1 间商铺、1 栋机动车检测站；新建架空线路段有 2 处电磁环境敏感目标，包括 1 处卫生服务中心（1 栋）、1 处居民楼（2 栋）；电缆线路段有 6 处电磁环境敏感目标，包括 2 处居民楼（4 栋）、1 处幼儿园（1 栋）、1 处护理院（1 栋）、1 处门诊部及商铺（1 栋）、1 处颐养院（1 栋）。本项目电磁环境敏感目标具体见表 1-5。

表 1-5 本项目沿线电磁环境敏感目标一览表

序号	工程内容	电磁环境敏感目标名称	评价范围内敏感目标功能及规模	跨越/钻越情况	房屋结构及建筑物楼层、高度	敏感目标与拟建线路的空间位置关系		环境质量要求 ^[2]
						方位、与本项目边导线对地投影/电缆边界线的最近距离	导线对地高度 ^[1] 及对应杆塔号	
1	110kV 恢复及新建架空线路	刘潭新村南区 132 号楼等居民楼	公众居住、4 栋居民楼	不跨越	6 层平顶、18m	北侧，最近约为 6m	≥22m（4#-T2）	E、B
2	110kV 恢复架空线路	林尧蛋品批发等商铺	工作、1 间商铺	跨越	1 层尖顶、4m	线下	≥26m（4#-GT1）	E、B
			工作、12 间商铺	不跨越	1 层尖顶、4m	北侧、南侧，最近约为 2m		
3	110kV 新建架空线路	无锡市梁溪区瞻江街道社区卫生服务中心	医疗卫生、1 栋卫生服务中心	不跨越	3~4 层平顶、9m~12m	东南侧，最近约 5m	≥22m（GT1-T2）	E、B
4	110kV 新建架空线路	刘潭一村 110 号楼等居民楼	公众居住、2 栋居民楼	不跨越	7 层平顶、21m	南侧，最近约 6m	≥22m（GT1-T2）	E、B

5	110kV 新建电 缆线路	刘潭一村 111 号楼等居民楼	公众居住、 3 栋居民楼	不钻越	7 层平顶、 21m	东侧，最近约 2m	/	E、B
6	110kV 新建电 缆线路	无锡市刘潭实 验幼儿园	学习、1 栋 幼儿园	不钻越	3 层平顶、 9m	东南侧，最近约 5m	/	E、B
7		丰涵护理院	工作、1 栋 护理院	不钻越	3~4 层平 顶、 9m~12m	东南侧，最近约 4m	/	E、B
8		无锡幸福康复 医院门诊部及 乐乐鲜生鲜店 等商铺	工作、1 栋 门诊部及 商铺	不钻越	3~4 层平 顶、 9m~12m	东南侧，最近约 3m	/	E、B
9		无锡市梁溪区 瞻江幸福颐养 院	工作、1 栋 颐养院	不钻越	3 层平顶、 9m	东南侧，最近约 5m	/	E、B
10		丰涵家园西区 80 号楼	公众居住 及工作、1 栋居民楼	不钻越	17 层平 顶、51m	西北侧，最近约 5m	/	E、B
11	110kV 恢复架 空线路	无锡刘潭服装 有限公司 8 号 楼等办公楼	工作、3 栋 办公楼	不跨越	4~7 层平 顶、21m	西北侧，最近约 15m	≥17m (T3-11+2#)	E、B
12		神州机动车检 测站	工作、1 栋 机动车检 测站	跨越	3 层平顶、 9m	线下	≥17m (T3-11+2#)	E、B

注^[1]：导线对地高度按平断面图向下取整。

注^[2]：E 表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；B 表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

2 电磁环境现状评价

现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 $0.310\text{V/m} \sim 328.6\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0124\mu\text{T} \sim 0.6766\mu\text{T}$ ；110kV 电缆线路电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 $0.289\text{V/m} \sim 3.685\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0144\mu\text{T} \sim 0.0320\mu\text{T}$ ；现有 110kV 架空线路沿线工频电场强度为 818.2V/m ，工频磁感应强度为 $0.9960\mu\text{T}$ ，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值要求，即电场强度限值： 4000V/m ；磁感应强度限值： $100\mu\text{T}$ 。

3 环境影响预测评价

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

（1）计算模式

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场强度、工频磁感应强度的计算模式，计算不同架设方式时，

本项目架空线路下方不同高度处，垂直线路方向-35m~35m 的工频电场、工频磁场。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

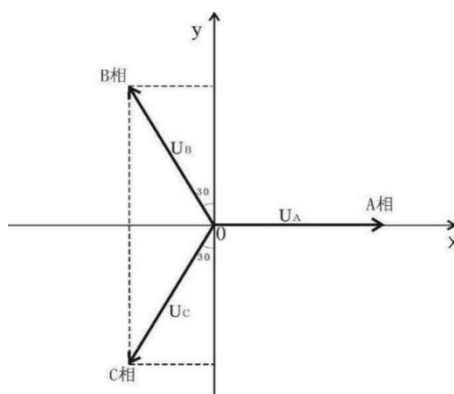


图 3-1 对地电压计算图

[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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，m。

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

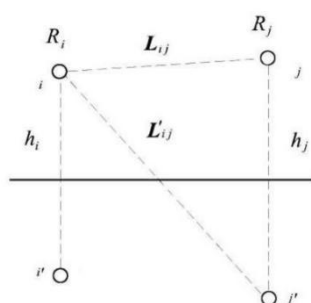


图 3-2 电位系数计算图

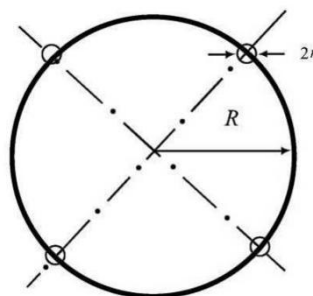


图 3-3 等效半径计算图

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

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

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

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_{xl} ——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_{yl} ——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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xl})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yl})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xl}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yl}^2}$$

b) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

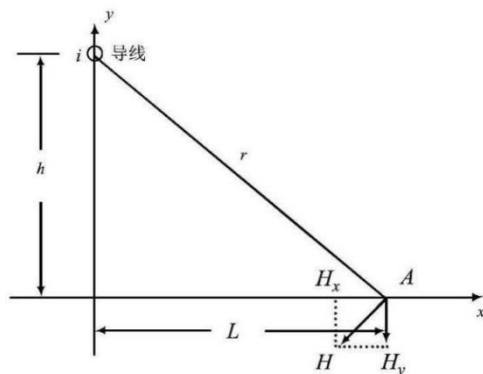
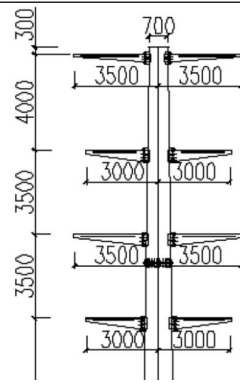
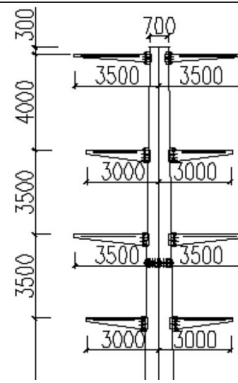
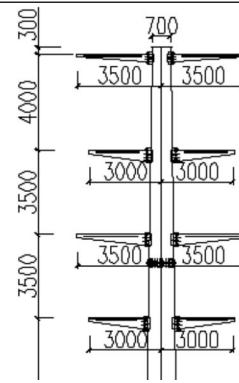


图 3-4 磁场向量图

(2) 参数的选取

本项目导线参数及计算参数见表 3-1。

表 3-1 本项目导线参数及计算参数表

线路名称		新建 110kV 双回架空线路 (GT1-T2)	恢复 110kV 双回架空线路 (4#-GT1)	恢复 110kV 双回架空线路 (T3-11+2#)
架设方式		双设双架	双设双架	双设双架
导线排列方式及相序		B B C C A A	B B C C A A	B B C C A A
导线型号		LGJ-240/30	LGJ-185/25	LGJ-240/30
导线直径 (mm)		21.6	18.9	21.6
导线分裂数		单根导线	单根导线	单根导线
导线分裂间距 (mm)		/	/	/
导线对地最低高度 H ^[1]	经过道路等场所	22m	26m	17m
	经过各电磁环境敏感目标处	22m	26m	17m
计算电压 ^[2] 、电流		电压: 115.5kV 导线载流量: 530A/相	电压: 115.5kV 导线载流量: 530A/相	电压: 115.5kV 导线载流量: 530A/相
导线对地坐标 (含钢管塔管径)		B B (-3.0, H+7.0)(3.0, H+7.0) C C (-3.5, H+3.5)(3.5, H+3.5) A A (-3.0, H) (3.0, H)	B B (-3.0, H+7.0)(3.0, H+7.0) C C (-3.5, H+3.5)(3.5, H+3.5) A A (-3.0, H) (3.0, H)	B B (-3.0, H+7.0)(3.0, H+7.0) C C (-3.5, H+3.5)(3.5, H+3.5) A A (-3.0, H) (3.0, H)
垂直相间距		上 3.5m, 下 3.5m	上 3.5m, 下 3.5m	上 3.5m, 下 3.5m
有效横担长度 (含钢管塔管径)		B -3.0m B 3.0m C -3.5m C 3.5m A -3.0m A 3.0m	B -3.0m B 3.0m C -3.5m C 3.5m A -3.0m A 3.0m	B -3.0m B 3.0m C -3.5m C 3.5m A -3.0m A 3.0m
计算塔型 ^[3]		 110-DLSG-24	 110-DLSG-24	 110-DLSG-24

注^[1]: 导线计算高度为根据本项目平断面图向下取整;

注^[2]: 计算电压为额定电压的 1.05 倍。

注^[3]: 根据 HJ 24-2020 中 8.1.2.3 要求: “塔型选择时, 可主要考虑线路经过居民区时的塔型, 也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。”即塔型选择时可主要考虑线路经过电磁敏感目标时的塔型, 也可按保守原则选择横臂最大的塔型进行预测计算。本次综合考虑选用横臂最大且数量最多的塔型。

（3）工频电场、工频磁场预测计算结果

①由图 3-5~图 3-10 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、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由表 3-2 预测结果可知，本项目新建 110kV 双回架空线路（GT1-T2）在导线最低对地高度为 22m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 429.5V/m，位于线路走廊中心投影位置 0m 处；恢复 110kV 双回架空线路（4#-GT1）在导线最低对地高度为 26m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 313.8V/m，位于线路走廊中心投影位置 0m 处；恢复 110kV 双回架空线路（T3-11+2#）在导线最低对地高度为 17m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 666.5V/m，位于线路走廊中心投影位置 0m 处，在叠加背景值后，能满足架空输电线路下的道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值。

③由表 3-3 预测结果可知，本项目架空线路投运后，架空线路沿线的电磁环境敏感目标各楼层的工频电场强度、工频磁感应强度在叠加背景值后均能够满足《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：100 μ T。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

本项目部分 110kV 输电线路采用电缆敷设，电磁环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10.3，采用定性分析的方式对本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响进行预测。

参照《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著）：“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”。根据《电力电缆线路的电磁环境影响因子分析》（万保全等，电网技术，2013 年 6 月第 37 卷第 6 期）：“电力电缆的护套一般都是一端直接接地，一端通过保护接地。在讨论电力电缆的工频电场影响时，可以认为是考虑接地封闭导体壳对内部电荷的屏蔽问题，即电场屏蔽问题。将工频电场近似为静电场来处理，由静电屏蔽原理可知，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响。认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计”。

电缆线路各导线之间是绝缘的，单根导线呈螺旋状在其各自所在的层内围绕电缆轴线旋转，相邻层中导体的旋转方向相互相反，这样的独特结构使电缆可以减小其磁场的影响，能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低。

结合无锡市近几年已完成竣工环保验收的 110kV 电缆线路验收监测数据(见表 3-4)可知，已验收的 110kV 电缆线路均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，且由于土地屏蔽作用，110kV 电缆线路对周围电磁环境影响较小。因此，可以预计本项目 110kV 电缆线路建成运行后，电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度在叠加背景值后均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率 50Hz 所对应公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

表 3-4 110kV 电缆线路竣工环保验收监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	110kV 泾圻 7E4 线电缆线路断面监测	4.571~8.676	0.2078~0.3141
2	110kV 黄港 8F2 线//110kV 盘柏 732 线盘港支线电缆线路断面监测	20.68~43.79	0.1025~0.5195
3	110kV 塘山线/河咸线电缆线路断面监测	0.316~0.564	0.2792~1.077

通过以上定性分析可知，本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路周围产生的工频电场、工频磁场能满足环保要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 输电线路电磁环境保护措施

本项目将部分架空线路迁改入地，利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响。

本项目架空线路建设时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降低对周围电磁环境的影响；线路周围设置警示标志。

5 电磁环境影响评价结论

(1) 项目概况

本项目建设 110kV 线路路径总长约 2.677km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长约 0.24km，恢复架设 110kV 双回架空线路路径长约 0.27km，新建 110kV 双回电缆线路路径长约 2.167km。新建杆塔 3 基。

拆除现状 110kV 双回架空线路路径长约 1.7km，拆除杆塔 9 基。

(2) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路电磁环境敏感目标测点处工频电场强度

为 0.310V/m~328.6V/m，工频磁感应强度为 0.0124 μ T~0.6766 μ T；110kV 电缆线路电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.289V/m~3.685V/m，工频磁感应强度为 0.0144 μ T~0.0320 μ T；现有 110kV 架空线路沿线工频电场强度为 818.2V/m，工频磁感应强度为 0.9960 μ T，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值要求，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100 μ T。

（3）电磁环境影响评价

通过模式预测可知，本项目 110kV 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。

（4）电磁环境保护措施

本项目将部分架空线路迁改入地，利用土地屏蔽减少对周围电磁环境的影响。

本项目架空线路建设时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降低对周围电磁环境的影响；线路周围设置警示标志。

（5）电磁环境影响评价结论

综上所述，110kV 塘山（塘惠）线 5#-11+1#迁移（梁溪科技城）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，投入运行后对周围环境的影响符合相应控制限值要求。

