

建设项目环境影响报告表

项目名称： 110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线
07#-09#）段迁改工程

建设单位（盖章）： 中铁二十四局集团上海电务电化有限公司

编制单位：无锡新视野环保有限公司

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	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	9
四、生态环境影响分析	16
五、主要生态环境保护措施	22
六、生态环境保护措施监督检查清单	22
七、结论	30
电磁环境影响专题评价	34

附图

附图 1	本项目地理位置图
附图 2	线路路径图及检测点位图
附图 3	本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系图
附图 4	无锡市环境管控单元图
附图 5	声环境功能区划图
附图 6	本项目与无锡市“三区三线”相对位置关系示意图、与江阴市国土空间总体规划相对位置关系示意图
附图 7	本项目电磁环境敏感目标、声环境保护目标照片
附图 8	杆塔一览图、电缆敷设断面示意图
附图 9	平断面定位图
附图 10	生态保护措施、设施平面布置示意图
附图 11-1	本项目新建塔基施工区及拆除塔基施工区平面布置示意图
附图 11-2	本项目生态保护典型措施设计示意图（电缆施工区）
附图 11-3	本项目生态保护典型措施设计示意图（沉淀池）

附件

附件 1:	项目委托书
附件 2:	本项目线路规划
附件 3:	现有验收意见
附件 4:	可行性研究报告评审意见
附件 5:	主体项目立项文件
附件 6:	检测报告及资质认定证书、检定证书
附件 7:	编制主持人现场踏勘照片
附件 8:	江苏省生态环境分区管控综合查询报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程		
项目代码	2112-320000-04-01-604569		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省江阴市青阳镇锡澄路附近		
地理坐标	起点坐标（110 千伏暨青 I9J4 线 05#-06#迁改工程电缆工作井）： 东经：120°14'49.213" 北纬：31°47'37.481" 终点坐标（110kV 暨青 I9J4 线 08#/35kV 阳上 386 线 09#）： 东经：120°14'52.689" 北纬：31°47'21.742"		
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）	项目占地 5076m ² （其中永久用地面积约：76m ² ，临时用地面积约：5000m ² ） 恢复永久占地面积约：8m ² 输电线路路径长度：0.65km （其中电缆线路路径长 0.5km、架空线路路径长 0.15km）
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）	苏发改基础发〔2024〕1134 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	3 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），本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 本项目位于江苏省江阴市境内，线路路径规划已获得同意，详见附件2。项目建设符合当地城镇发展的规划要求。 1.2 与生态环境保护法律法规政策的相符性分析 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19 -2022），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态敏感区，即法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。 本项目未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。 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2025年度生态环境分区管控动态更新》，并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，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、江苏省生态空间管控区域。本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系图详见附图3。 1.3 与江苏省生态环境分区管控相符性分析 根据《江苏省生态环境分区管控综合查询报告书》（报告编号：202677133534，见附件8），本项目涉及重点管控单元—江阴市青阳镇工业集中区（环境管控单元编码：ZH32028123683），项目建设符合管控单元生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，符合生态环境准入清单要求。 1.4 与《江苏省太湖水污染防治条例》、《太湖流域管理条例》相符性分析 根据《江苏省太湖水污染防治条例》，太湖流域划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区。 根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）第四十三条，在太湖一、二、三级保护区内禁止下列行为：
---------	--

新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目；城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；（二）销售、使用含磷洗涤用品；（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；（七）围湖造地；（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；（九）法律、法规禁止的其他行为。

根据《太湖流域管理条例》：

第二十八条 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。

第二十九条 新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：（一）新建、扩建化工、医药生产项目；（二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；（三）扩大水产养殖规模。

第三十条 太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：（一）设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场；（二）设置水上餐饮经营设施；（三）新建、扩建高尔夫球场；（四）新建、扩建畜禽养殖场；（五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；（六）本条例第二十九条规定的行为。

已经设置前款第一项、第二项规定设施的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。

本项目为输变电建设项目，距离太湖岸线约 27.1km，不属于上述禁止建设项目；本项目施工废水处理后循环使用不外排，施工生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理，纳入当地的污水处理系统；固废分类妥善处置。因此，本项目符合《江苏省太湖水污染防治条例》和《太湖流域管理条例》规定。

1.5 与江苏省“三区三线”相符性分析

对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕69 号）和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2025〕7 号）、《江阴市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目不涉及永久基本农田，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，与江苏省和无锡市、江阴市国土空间规划中“三区三线”要求相符，本项目与“三区三线”相对位置关系示意图见附图 6。

1.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析表

序号	要求	本项目情况	相符性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目已获得相关规划批准，见附件 2	相符
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。	本项目符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
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。	本项目主要将架空线路迁改入地，并采取提高导线对地高度等措施，减少环境影响。	相符
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。	本项目采取同塔混压架设，优化线路布置，降低环境影响。	相符
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	相符
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。	本项目临时占地及时恢复绿化，施工土方及时回填。	相符
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。	本项目不涉及集中林区。	相符
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	相符

由上表可见，本项目线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省江阴市青阳镇锡澄路附近；线路路径起始位置为 110kV 暨青 I9J4 线 06#/35kV 阳上 386 线 07#小号侧的在建工程“江阴 110 千伏暨青 I9J4 线 05#-06#电缆改造工程”电缆工作井，终止位置为 110kV 暨青 I9J4 线 08#/35kV 阳上 386 线 09#。项目地理位置见附图 1。
项目组成及规模	2.1 项目由来 拟建盐泰锡常宜铁路（以下简称盐宜铁路）是贯通苏北、苏中、苏南的重要区域干线铁路，也是将苏中、苏北、苏南不同城市纳入“2 小时快速交通圈”和接轨上海、融入苏南、连通杭州湾的重要通道。 根据《国网江苏省电力有限公司设备管理部关于印发 35 千伏及以上输电线路外部出资迁改技术要求的通知》（电设备〔2024〕33 号）第八条及《省交通运输厅关于进一步明确电力线路穿（跨）越高速公路涉路施工许可有关事项的通知》（苏交审批〔2021〕5 号）第二条规定，110kV 及以下输电线路与高速公路、铁路相交时应采取电缆方式通过。 现状 110kV 暨青 I9J4 线 07#/35kV 阳上 386 线 08#杆塔位于拟建盐宜铁路路径上，因此需要将以上架空线路进行迁改，采用电缆方式钻越拟建盐宜铁路，以满足规范中对跨越铁路的要求，提高 110kV 线路对铁路的安全性。 综上，110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程的建设是必要的。 2.2 项目建设内容 结合本项目工程可行性研究报告及评审意见（见附件 5）可知，35kV 阳上 386 线为 110kV 线路降压运行，本工程输电线路按 110kV 双回线路设计，建成后采用 110kV、35kV 单回混压共塔运行模式，其中 110kV 暨青 I9J4 线为塔架西侧线路。 本项目输电线路路径总长约为 0.65km，其中电缆线路路径长 0.5km、恢复架空线路路径长 0.15km： （1）新建双回电缆线路路径约 0.5km，采用排管、拉管、电缆沟井方式敷设，采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm² 型电缆，与“江阴 110 千伏暨青 I9J4 线 05#-06#电缆改造工程”更换的电缆对接。

(2) 拆除暨青 I9J4 线/阳上 386 线双回架空线路路径 0.25km，拆除杆塔 2 基（暨青 I9J4 线 06#-07#/阳上 386 线 07#-08#）。

(3) 新建杆塔 1 基（Y1），接至现有线路暨青 I9J4 线 08#/阳上 386 线 09#，恢复架设双回架空线路路径约 0.15km，利用原导线恢复架线，原导线为 2×LGJ-300/25 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线+1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。

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
主体工程	线路路径长度	(1) 迁改后线路路径总长约为 0.65km，其中： 新建双回电缆线路路径约 0.5km，恢复双回架空线路路径约 0.15km； (2) 拆除 110kV 双回架空线路路径约 0.25km。
	电缆线路参数	(1) 敷设方式：采用排管、拉管、电缆沟井方式敷设 (2) 电缆型号：ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm ²
	架空线路参数*	(1) 架设方式： 双回架设，相序为 BAC/BAC (2) 设计高度： 导线对地最低高度为 21m (3) 导线参数： 导线型号：2×LGJ-300/25 导线分裂数：双分裂，分裂间距 400mm 导线直径：23.76mm 单根导线载流量：625A
	杆塔、塔基及占地面积	(1) 新建杆塔 1 基（Y1），电缆终端平台 2 个，共占地面积约 36m ² ，杆塔参数见表 2-2 (2) 拆除杆塔 2 基（暨青 I9J4 线 06#-07#/阳上 386 线 07#-08#）
	线路跨越情况	双回电缆线路穿越锡澄路辅路（高速互通），以拉管方式敷设穿越。
辅助工程	地线型号	1 根 36 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线+1 根 JLB40-150 铝包钢绞线
环保工程	/	/
依托工程	线路	依托暨青 I9J4 线/阳上 386 线；电缆、架空线路接现有工程。
临时工程	新建塔基施工	本项目共新建塔基 1 基、电缆终端平台 2 个，新建塔基和电缆终端平台临时施工面积共计约 600m ²
	施工环保工程	施工期设置围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，项目设置 1 处临时沉淀池处理施工废水 施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理
	拆除线路施工	(1) 拆除塔基施工临时用地：每处拆除塔基的施工临时

总平面及现场布置			用地约 200m ² ，需拆除铁塔 2 基，临时占地合计约 400m ² 。 (2) 拆除塔基处平均恢复永久占地：本项目拆除 2 基 110kV 杆塔，共恢复占地约 8m ²			
	新建电缆施工区	本项目共新建电缆通道 0.5km，其中施工宽度约 8m，临时用地面积约 4000m ² ，用来临时堆置土方、材料和工具等 本项目新建电缆工作井 10 座，电缆工作井井盖共占地面积约 40m ² 。				
	施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等				
	*导线对地高度来源于平断面定位图中数据(详见附件 9)，塔间架空导线对地 21.54m，向下取整为 21m。					
	本项目新建杆塔情况详见表 2-2，利用的现有杆塔情况详见表 2-3，杆塔图详见附图 8。					
	表 2-2 本项目杆塔一览表					
	序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高(m)	数量(基)	转角范围(°)
	①	电缆终端杆Y1	110-FD21GS-J4DT	24	1	60-90
	小计				1	
	表 2-3 本项目利用的现有杆塔一览表					
序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高(m)	数量(基)		
①	暨青I9J4线08#/阳上386线09#	1C-SJG1-27	27	1		
小计				1		
2.4 线路路径						
本工程拟新建双回电缆线路约 0.5km，采用排管、拉管、电缆沟井方式敷设，与江阴 110kV 暨青 I9J4 线线路 5#-6#电缆改造工程中电缆工作井连接，折转向南沿路敷设至高速互通处钻越高速互通后向南敷设钻越盐宜铁路后至新建 Y1#电缆终端杆，后引上转架空架设，恢复架设双回架空线路路径长度约 0.15km，接至现有线路暨青 I9J4 线 08#/阳上 386 线 09#，与原线路搭接。						
线路路径详见附图 2。						
2.5 施工布置						
(1) 架空线路施工现场布置						
新建塔基处设有施工临时用地，设有临时土方堆场、临时沉淀池等，本项目新建杆塔 1 基、电缆终端平台 2 个，共占地约 600m ² 。						
拆除塔基施工临时用地设有堆料场、工具场等，本项目拆除杆塔 2 基，临时施工占地约为 400m ² 。						
(2) 电缆线路施工现场布置						
本项目新建电缆线路路径总长约 0.5km，新建电缆线路施工临时场地主要集中在电缆线路两侧，用来临时堆置土方、材料和工具等。施工宽度约 8m，临						

	时用地面积约 4000m²。 (3) 临时施工道路 本项目交通利用项目周边已有的道路。 本项目施工期生态保护设施、措施现场布置示意图见附图 10；本项目生态环保典型措施设计示意图详见附图 11-1~附图 11-3。
施工方案	2.6 施工工艺 (1) 恢复架空线路施工工艺 恢复架线段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) 拆除杆塔及线路施工工艺 本工程需拆除杆塔和相应导线，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。拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等作为废旧物资回收利用。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 1m 左右，产生的土石方临时堆存于场地一角，塔基拆除后，开挖的土石方及时回填，原塔基拆除后及时进行固化或者绿化处理。 (3) 电缆线路施工工艺 本项目采用排管、拉管、电缆沟井敷设电缆，施工内容包括：测量放样、排管基坑、工作井放坡及支护、基坑开挖、工作井和排管施工、电缆支架安装和警示带铺设、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、井盖安装、回填等过程。在电缆管和工作井开挖、回填时采取机械施工的方式。 2.7 建设周期 本项目建设周期 3 个月，为 2026 年 9 月至 2026 年 12 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 生态功能区划 对照《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为长三角大都市群。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》（2023 年 7 月 25 日取得国务院的批复，批复文号为：国函〔2023〕69 号），本项目位于苏锡常都市圈。 对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2025 年 1 月 12 日取得国务院的批复，批复文号为：国函〔2025〕7 号），本项目所在区域属于无锡市辖区。 对照《江阴市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域属于江阴市范围。 3.2 生态现状 3.2.1 土地利用类型 本项目位于江苏省江阴市青阳镇锡澄路附近。根据收集当地规划资料、现有影像资料及现有调查，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，本项目生态影响评价范围内土地利用类型主要为公路用地、其他草地等。 3.2.2 植被类型及野生动植物 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），本项目生态影响评价范围内植被类型主要为农业植被、城市植被、水生植被等。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，以常见的老鼠、蛇、麻雀等动物为主。根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省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）和《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）中收录的国家重点保护野生动植物。综述，本项目生态影响评价范围未发现古树名木、重要物种的栖息地，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。

项目所在区域生态现状照片见图 3-1。



图 3-1 评价区生态现状照片

3.3 环境状况

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境，通过现状监测获得项目的电磁环境和声环境质量情况。

3.3.1 电磁环境

由现状监测结果可知，本项目架空线路沿线测点（3 号）处工频电场强度为 35.17V/m、工频磁感应强度为 0.1663 μ T，拆除架空线路沿线测点（1 号）处工频电场强度为 307.64V/m，工频磁感应强度为 0.4868 μ T；能够满足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 的要求。

本项目拟建电缆线路沿线各测点（4、5 号）处工频电场强度为 2.46V/m~

	46.70V/m，工频磁感应强度为 0.0235μT~0.3296μT，电磁环境敏感目标测点（2 号）处工频电场强度为 197.61V/m，工频磁感应强度为 0.1930μT。 电磁环境敏感目标测点（2 号）、拟建电缆线路沿线测点（4 号）由于临近现有 110kV 暨青 I9J4 线/35kV 阳上 386 线架空线路，受现有工程影响，电磁环境现状监测结果较高。 由以上数据可见，所有测点均能够满足《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 （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）监测频次、监测点位布设 监测频次：昼间、夜间监测一次 监测点位：在架空线路沿线边导线地面投影最近一侧声环境保护目标处布设噪声现状监测点。监测点位示意图见附图 2。 （3）监测单位、监测时间、监测仪器 监测单位：江苏国析检测技术有限公司 监测资质：CMA 证书编号：221012340382 监测时间：2026 年 7 月 6 日，昼间（13:56~14:40）、夜间（22:04~22:54） 监测工况：110kV 暨青 I9J4 线：昼间（13:56~14:40）电压 113.50~114.43kV，电流 118.68~133.10A，功率 21.57~24.22MW；夜间（22:04~22:54）电压 114.01~114.50kV，电流 94.07~101.98A，功率 17.42~19.53MW； 监测天气：多云，风速昼间 2.1-2.2m/s，夜间 2.3-2.4m/s （6）监测结果 由表 3-1 监测结果可知，本项目噪声现状监测结果均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区声环境质量标准（4a 类标准）。
与项目有	3.4 前期工程环保手续履行情况

关的原有环境污染和生态破坏问题	110kV 暨青 I9J4 线已于 2012 年 7 月 12 日在“无锡 220kV 石塘湾变 1#主变增容等 8 项输变电工程”中通过江苏省环境保护厅竣工环保验收，具体验收工程名称为“江阴 110kV 青阳变改造工程”，验收意见见附件 3。 3.5 本项目原有污染情况 与本项目有关的原有污染源为现状 110kV 暨青 I9J4 线(35kV 阳上 386 线)。线路周围生态环境良好，未产生生态破坏问题（见图 3-1）。由现状监测结果可知（详见附件 6），线路运行时产生的工频电场、工频磁场及噪声能够满足相关标准要求。
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），生态敏感区为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 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定的评价范围，选择范围更大的区域为本线路的生态影响评价范围，即本项目 110kV 架空输电线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧 300m 内的带状区域，110kV 地下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。 本项目生态影响评价范围不涉及《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），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，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、江苏省及无锡市生态空间管控区域。

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。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	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
110kV 地下电缆	工频电场、工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为民房 6 户；本项目 110kV 地下电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

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

本项目包含架空线路及电缆线路，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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路声环境影响评价范围见表 3-3。

表 3-3 声环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 架空线路	噪声	边导线地面投影外两侧各 30m

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指根据法律法规、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。

根据现场踏勘，本项架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标，为民房 6 户。声环境保护目标详见表 3-4 及附图 7。

表 3-4 本项目声环境保护目标一览表											
序号	声环境保护目标								导线对地高度	环境质量要求	
	名称	功能	规模	跨越规模	未跨越规模	房屋类型	房屋高度	与拟建输电线路位置关系			
								方位			与边导线投影最近距离
(1)	俞家浜 27-28 号、37-39 号、45 号民房	居住	6 户（6 栋）	/	6 户（6 栋）	6 栋 2 层尖顶，最近处为 2 层尖顶	8m	西	10m	21 m	N4
注：N4 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。											

评价标准

3.9 环境质量标准

(1) 噪声

根据《江阴市声环境功能区划》，本项目架空线路途经 4a 类声环境功能区（详见附图 5），架空线路沿线执行 4a 类标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）。

(2) 工频电场、工频磁场标准

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) 建筑施工噪声排放标准：

执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；夜间场界噪声最大声级超过55dB 限值的幅度不得高于 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 3-5。

	表 3-5 施工场地扬尘排放浓度限值										
	<table><tr><td>监测项目</td><td>浓度限值/（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</td><td>标准来源</td></tr><tr><td>TSP^a</td><td>500</td><td rowspan="2">《施工场地扬尘排放标准》 (DB32/4437-2022)</td></tr><tr><td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr></table>			监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源	TSP ^a	500	《施工场地扬尘排放标准》 (DB32/4437-2022)	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	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 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。										
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

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失的影响。

(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。永久占地为新建塔基处的永久占地，临时施工占地包括新建塔基施工场地、拆除杆塔施工区及电缆施工区等。本项目土地占用面积及土地类型详见表 4-1。

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	新建塔基及电缆终端平台	36	600	交通运输用地、绿化
新建电缆线路	电缆施工区	40	4000	
拆除架空线路	拆除杆塔施工	-8	400	
合计		新增 76 恢复 8	5000	/

由表 4-1 可知，本项目占地 5076m²，其中永久占地面积约 76m²，临时用地占地约 5000m²，恢复永久占地面积约 8m²，共计新增永久占地面积约 68m²。

本项目材料运输过程中，拟充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，拟合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 对植被的影响

本项目线路施工时，仅对拟建塔基处、拟拆除塔基处、电缆通道进行土地开挖，土地利用类型主要为交通运输用地及绿化用地等。项目建成后，对拟建塔基处、拟拆除塔基处、拟建电缆通道处及临时施工占地及时进行绿化或固化处理，对周围生态影响很小。

(3) 水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时施工场地远离附近河流，建筑垃圾、土石方等禁止排入附近河流。施工时合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，防止水土流失。

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、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机、电锯、混凝土罐车及吊车等。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	牵引机	85
混凝土振捣器	85	张力机	85
运输车辆	86	机动绞磨机	65
流动式起重机	86	混凝土罐车	85
电锯	85	吊车	85

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在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：

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

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 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	85	79	75	73	71	69	67	65	61
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
电锯	85	79	75	73	71	69	67	65	61
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
混凝土罐车	85	79	75	73	71	69	67	65	61
吊车	85	79	75	73	71	69	67	65	61

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。

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；运输车辆应尽量避免避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，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，以确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。

本项目线路塔基距离声环境保护目标最近约 10m，在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置硬质围挡进行隔声，尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响，通过距离衰减，声环境保护目标处噪声贡献值昼间可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求，夜间不施工，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标的影响将被减至较小程度。

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 施工扬尘分析

施工扬尘主要来自土建施工、杆塔拆除的开挖作业、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。

施工扬尘随工程进程不同，工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出，严重时排尘量可高达（20~30）kg/h。地面上的灰尘，在环境风速足够大时就产生扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

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。施工时应设置围挡，使用商品混凝土，现场不设置搅拌站，施工

	弃土弃渣等合理堆放并采取遮盖措施，施工场地定期洒水进行扬尘控制，对可能产生扬尘的材料，在运输时采用防尘布覆盖等措施，进出施工场地的车辆限制车速。 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。 本项目线路施工时，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 等。施工现场设置临时沉淀池，临时沉淀池远离附近河流，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排。 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，依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理，纳入当地的污水处理系统。 通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会对周围水环境及夏溪河造成显著影响。 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、拆除的杆塔以及基础开挖产生的土石方等。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分别收集堆放；开挖土石均回填夯实，无弃土，无外借土方，挖方中表土用于回填恢复植被；生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等由建设单位进行统一回收。 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，本项目施工期的环境影响较小。
--	---

4.6 电磁环境影响分析

通过模式预测可知，本项目架空线路沿线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）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的工频电场强度、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

高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

本项目架空线路按照 110kV 双回架空线路进行设计，建成后采用 110kV、35kV 单回混压共塔运行模式，对输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测。

由于未查询获得 110kV、35kV 混压运行线路类比数据，故本报告采用双回 110kV 线路的保守类比，结合本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，选取已经正常运行的无锡 110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线作为类比线路。

由表 4-6 类比监测结果表明，110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线#18~#19 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 41.7dB(A)~42.3dB(A)，夜间噪声为 38.1dB(A)~38.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应地段的标准要求。

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，说明主要受背景噪声影响。因此，本项目架空线路投运后，输电线路对周围声环境及声环境保护目标贡献较小。

此外，由表 3-1 可知，本项目架空线路下方测点处噪声现状监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应类别标准；在本项目架空线路保持足够高的对地高度情况下，可进一步佐证本项目架空线路投运后，对周围声环境及声环境保护目标的影响较小，预计能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

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、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。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），本项目不涉及江苏省生态空间管控区域。 本项目建设符合江苏省生态环境分区管控单元的要求。项目建设对周围生态环境影响很小。 本项目输电线路不进入且生态影响评价范围内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；本项目主要将架空线路迁改入地，降低了环境影响；输电线路沿线不涉及集中林区，线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。 本项目不占用永久基本农田，本项目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，与江苏省和无锡市、江阴市国土空间规划中“三区三线”要求相符。 通过类比分析可知，本项目架空线路对周围声环境及声环境保护目标影响较小；通过理论预测可知，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。通过定性分析，本项目电缆线路沿线及电磁环境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。 综上所述，本项目的建设具有环境合理性，对周围环境影响较小。
--	---

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 本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。本项目拟采取的一般生态保护设施、措施如下： （1）电缆沟施工时先进行表土剥离，单独存放，做好表土堆存防护及管理工作，开挖的土石方及时回填。拉管、排管施工做好钻机、扩孔施工过程中排土堆存，做好苫盖等措施，排土最终用于回填。新建电缆终端塔基础施工时，先进行表土剥离，单独存放，做好表土堆存防护及管理工作，开挖的土石方及时回填。拆除导线时，做好施工防护及回收工作。施工结束后，对临时占地根据原有功能进行恢复。 （2）铁塔拆除时需开挖至塔基下方 1m 左右，产生的土石方临时堆存于场地一角，塔基拆除后，开挖的土石方及时回填，原塔基拆除后及时进行固化或者绿化处理。 （3）施工现场使用带油料的机械器具，定期检查施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 （4）施工过程中对涉及的地表植被应加强保护、严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为，除施工必须铲除植被外，不允许乱砍滥伐。 （5）本项目严格控制各临时施工场地的占地面积，尽量减少占地。材料运输过程中，本项目充分利用现有道路。 （6）合理安排施工工期，避开雨天土建施工。 由于项目施工期对生态的影响是暂时的，施工单位严格按照有关规定，在落实各项生态保护措施后，使项目建设对区域生态的影响控制在可接受的范围。 5.2 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）采用低噪声水平的施工机械设备或带有隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。 （2）设置围挡，削弱噪声传播。 （3）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。

（4）加强机械设备的维护保养。

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。

5.3 大气污染防治措施

施工期严格落实《江苏省大气污染防治条例》要求，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）施工必须在划定的施工区域进行，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和场，不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。

（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）运输采用国标 3 以上或采用新能源运输车辆，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）塔基拆除施工单位应当配备防尘抑尘设备，对拆除过程中产生的扬尘污染控制负责。塔基拆除时应当设置围挡，采取持续加压喷淋等措施，抑制扬尘产生。

（8）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。

5.4 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）施工现场设置临时沉淀池，临时沉淀池远离附近河流，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) 线路施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理，纳入当地的污水处理系统，不会对周围水环境造成显著影响。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；开挖土石均回填夯实，无弃土，无外借土方，挖方中表土用于回填恢复植被；生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等由建设单位进行统一回收。 本项目施工期采取的生态保护措施，以及噪声、大气、地表水和固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性和生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、声环境、大气和地表水环境影响较小，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 本项目电缆线路段利用屏蔽减少了对周围环境的影响，架空线路段采取提高导线对地高度措施，减少了对周围环境的影响。线路周围设置警示标志。 5.7 噪声污染防治措施 本项目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措施，以降低可听噪声。 5.8 生态保护措施 本项目输电线路运行初期，建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理。运行期还应加强巡检维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。 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><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>线路沿线及电磁环境敏感目标处，位于地面 1.5m 高度处</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></table>			序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处，位于地面 1.5m 高度处	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）
	序号	名称		内容											
	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处，位于地面 1.5m 高度处											
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，有环保投诉时监测	
			监测频次	各监测点位监测 1 次	
	2	噪声	点位布设	架空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，有环保投诉时监测	
监测频次	昼间、夜间各监测 1 次				
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；本项目通过竣工环保验收后资产将移交给国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司，运营期采取的生态环境保护措施和电磁污染防治措施的责任将一并提交。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、电磁影响较小，对周围环境影响较小。					
其他	无				
环保投资	本项目总投资约/万元，预计环保投资约/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	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	/	企业自筹
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/	
		声环境	低噪声施工设备	/	
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、杆塔基础拆除产生的废弃混凝土由专门公司清运、拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等作为废旧物资回收利用	/	
		地表水环境	临时沉淀池	/	
	运行期	电磁环境	架空线路保持足够高的对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式	/	
		声环境	架空线路采用加工工艺先进、导线表面光滑的导线	/	
		生态	加强运维管理，植被绿化	/	
		其他	设置警示标志、运行维护环境管理与监测费用、环评及验收费用等	/	
	合计	/	/	/	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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) 电缆沟施工时先进行表土剥离,单独存放,做好表土堆存防护及管理工作,开挖的土石方及时回填。拉管、排管施工做好钻机、扩孔施工过程中排土堆存,做好苫盖等措施,排土最终用于回填。新建电缆终端塔基础施工时,先进行表土剥离,单独存放,做好表土堆存防护及管理工作,开挖的土石方及时回填。拆除导线时,做好施工防护及回收工作。施工结束后,对临时占地根据原有功能进行恢复。 (2) 铁塔拆除时需开挖至塔基下方 1m 左右,产生的土石方临时堆存于场地一角,塔基拆除后,开挖的土石方及时回填,原塔基拆除后及时进行固化或者绿化处理。 (3) 施工现场使用带油料的机械器具,定期检查施工现场使用带油料的机械器具,采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。 (4) 施工过程中对涉及的地表植被应加强保护、严格管理,禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为,除施工必须铲除植被外,不允许乱砍滥伐; (5) 本项目严格控制各临时施工场地的占地面积,尽量减少占地。材料运输过程中,本项目充分利用现有道路	(1) 电缆沟施工时先进行表土剥离,单独存放,做好表土堆存防护及管理工作,开挖的土石方及时回填。拉管、排管施工做好钻机、扩孔施工过程中排土堆存,做好苫盖等措施,排土最终用于回填。新建电缆终端塔基础施工时,先进行表土剥离,单独存放,做好表土堆存防护及管理工作,开挖的土石方及时回填。拆除导线时,做好施工防护及回收工作。施工结束后,对临时占地根据原有功能进行恢复。 (2) 铁塔拆除时开挖至塔基下方 1m 左右,产生的土石方临时堆存于场地一角,塔基拆除后,开挖的土石方及时回填,原塔基拆除后进行了固化或者绿化处理。 (2) 施工现场使用带油料的机械器具,定期检查施工现场使用带油料的机械器具,采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,未对土壤和水体造成污染。 (3) 施工过程中对涉及的地表植被加强保护、严格管理,禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为,除施工必须铲除植被外,不乱砍滥伐; (4) 本项目严格控制各临时施工场地的占地面积,尽量减少占地。材料运输过程中,本项目充分利用现有道路 (5) 合理安排施工工期,避开雨天土建施工。	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的破坏。

	路。 (6) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工。	相关措施落实，线路沿线生态恢复良好。拆除塔基处已完成固化或绿化处理。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工现场设置临时沉淀池，临时沉淀池远离附近河流，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用不外排。 (2) 线路施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理，纳入当地的污水处理系统，不会对周围水环境造成显著影响。	(1) 施工废水经临时沉淀池处理后循环使用未外排； (2) 施工人员租用施工点附近民房或单位宿舍居住，产生的生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理，纳入当地的污水处理系统。 以上措施落实，并保存了水环境保护设施的相关照片或影像、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	(1) 采用低噪声水平的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。 (2) 设置围挡，削弱噪声传播。 (3) 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。 (4) 加强机械设备的维护保养。 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。	施工时采用了低噪声设备、设置围挡、加强管理、合理安排施工时段、加强维护保养等措施，且未在夜间施工；保存了声环境保护措施的相关照片或影像、施工记录台账等资料，施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。	使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线，保持足够导线对地高度。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应要求。
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和场,不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。 (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) 运输采用国标 3 以上或采用新能源运输车辆,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) 塔基拆除施工单位应当配备防尘抑尘设备,对拆除过程中产生的扬尘污染控制负责。塔基拆除时应当设置围挡,采取持续加压喷淋等措施,抑制扬尘产生。 (8) 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	(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) 采用国标 3 以上或采用新能源运输车辆,制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。 (6) 施工结束后及时进行了空地的硬化或绿化。 (7) 塔基拆除施工单位配备了防尘抑尘设备,对拆除过程中产生的扬尘污染控制负责。塔基拆除时设置了围挡,采取持续加压喷淋等措施,抑制了扬尘产生。 (8) 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。	/	/
------	--	---	---	---

	标准要求。			
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，开挖土石均回填夯实，无弃土，无外借土方，挖方中表土用于回填恢复植被；生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等作为废旧物资回收利用。	加强了对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理；开挖土石均回填夯实，无弃土，无外借土方，挖方中表土用于回填恢复植被；拆除的废旧线路、铁塔和附属设施等作为废旧物资回收利用。固体废物均得到妥善处置，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形，并保存了施工保护设施的相关照片或影像、施工记录台账等资料。	/	/
电磁环境	/	/	电缆线路段利用屏蔽减少了对周围环境的影响，线路沿线及敏感目标处工频架空线路段采取提高导线对地高度措施，减少了对周围环境的影响。线路周围设置警示标志。	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》（GB8702-2014）相应限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	结合竣工环境保护验收监测一次、根据其他需要进行监测。	按监测计划进行。
其他	/	/	竣工后应及时进行验收。	竣工后应在3个月内及时进行自主验收。

七、结论

综上所述，中铁二十四局集团上海电务电化有限公司 110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程的建设符合国家法律法规及区域总体规划，项目在建设期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，对周围生态环境影响较小，工频电场、工频磁场及噪声可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响角度分析，中铁二十四局集团上海电务电化有限公司 110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程的建设是可行的。

**110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386
线 07#-09#）段迁改工程
电磁环境影响专题评价**

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) 中华人民共和国生态环境法典，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行；

(2) 《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；

(3) 《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；

(4) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，环办环评[2020]33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发。

1.1.2 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》（HJ 1113-2020）。

1.1.3、建设项目资料

(1) 《110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程可行性研究报告》；

(2) 《110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程可行性研究报告》的评审意见（锡供电函〔2026〕25 号）。

1.2 项目概况

结合本项目工程可行性研究报告及评审意见（见附件 5）可知，35kV 阳上 386 线为 110kV 线路降压运行，本工程输电线路按 110kV 双回线路标准设计，建成后采用 110kV、35kV 单回混压共塔运行模式，其中 110kV 暨青 I9J4 线为塔架西侧线路。

本项目输电线路路径总长约为 0.65km，其中电缆线路路径长 0.5km、恢复架空线路路径长 0.15km：

(1) 新建双回电缆线路路径约 0.5km，采用排管、拉管、电缆沟井方式敷设，采用

ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm²型电缆，与“江阴 110 千伏暨青 I9J4 线 05#-06#电缆改造工程”更换的电缆对接。

(2) 拆除暨青 I9J4 线/阳上 386 线双回架空线路路径 0.25km，拆除杆塔 2 基（暨青 I9J4 线 06#-07#/阳上 386 线 07#-08#）。

(3) 新建杆塔 1 基（Y1），接至现有线路暨青 I9J4 线 08#/阳上 386 线 09#，恢复架设双回架空线路路径约 0.15km，利用原导线恢复架线，原导线为 2×LGJ-300/25 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线+1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。

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，输变电建设项目运行期的环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。本项目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	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3.2 评价标准

电磁环境中公众曝露控制限值执行《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。

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”确定本项目电磁环境影响评价工作等级。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	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.5 评价方法

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10.2 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	边导线地面投影外各 30m
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

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，本项目架空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为民房 6 户；本项目地下电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。本项目电磁环境敏感目标具体见表 1-5 及附图 7。

表 1-5 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标								导线对地高度**	环境质量要求*	
	名称	功能	规模	跨越规模	未跨越规模	房屋类型	房屋高度	与拟建输电线路位置关系			
								方位	与线路边导线地面投影最近距离		
(1)	俞家浜27-28号、37-39号、45号民房	居住	6户（6栋）	/	6户（6栋）	6栋2层尖顶，最近处为2层尖顶	8m	西	10m	21m	D

注：*D 表示电磁环境质量要求为工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 μ T；

**导线对地高度来源于平面定位图中数据（详见附件 9），塔间架空导线对地 21.54m，向下取整为 21m。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法

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）

2.2 监测点位布设

电磁环境现状监测选择在输电线路沿线及电磁环境敏感目标处布置监测点，线路跨越电磁环境敏感目标处均需设置监测点，电磁敏感目标监测点位选择在建筑物靠近输电线路边导线地面投影最近一侧设置监测点，且距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高度。检测点位见附图 2。

2.3 监测单位、监测时间、监测仪器

监测单位：江苏睿源环境科技有限公司

监测时间：2026年7月2日，昼间（11:00~14:00）

监测天气：多云，温度：31℃~35℃，相对湿度：52%~59%，风速：0.2m/s~1.7m/s

监测工况：110kV 暨青 I9J4 线：电压 113.5~115.01kV，电流 100.04~128.35A，功率 18.16~23.25MW

监测仪器：电磁辐射分析仪（主机 SEM600+探头 LF-04），编号：RY-J012

工频电场测量范围：5mV/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.1nT~10mT

频率范围：1Hz~400kHz

校准有效期：2026 年 6 月 10 日至 2027 年 6 月 9 日

校准单位：江苏省计量科学研究所

校准证书编号：E2026-0060390

2.4 质量控制措施

检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的设施、设备、技术人员、技术能力和管理能力，并且已在江苏省生态环境监测技术服务机构管理系统备案；已建立健全监测数据质量管理制度，对监测数据的真实性、准确性和完整性负责。检测单位所用监测仪器均经过计量部门校准并在校准有效期内，使用前后进行检查。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%。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作。

2.5 现状监测结果与评价

由表 2-1 监测结果可知，本项目架空线路沿线测点（3 号）处工频电场强度为 35.17V/m、工频磁感应强度为 0.1663 μ T，拆除架空线路沿线测点（1 号）处工频电场强度为 307.64V/m，工频磁感应强度为 0.4868 μ T；能够满足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 的要求。

本项目拟建电缆线路沿线各测点（4、5 号）处工频电场强度为 2.46V/m~46.70V/m，工频磁感应强度为 0.0235 μ T~0.3296 μ T，电磁环境敏感目标测点（2 号）处工频电场强度为 197.61V/m，工频磁感应强度为 0.1930 μ T，所有测点均能够满足《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 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-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：

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

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

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

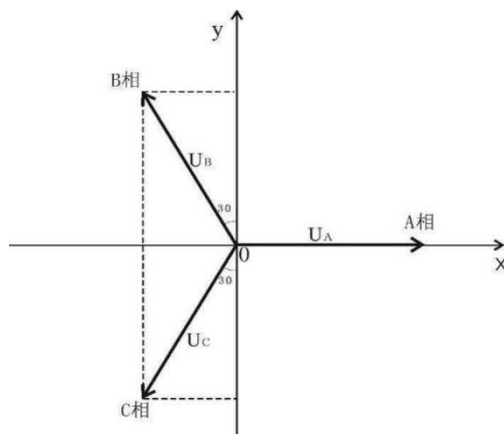


图 3-1 对地电压计算图

[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，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：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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：

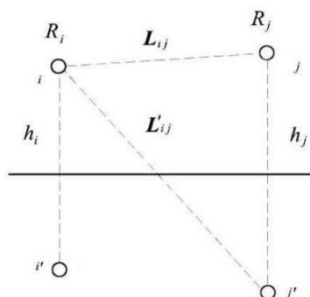


图 3-2 电位系数计算图

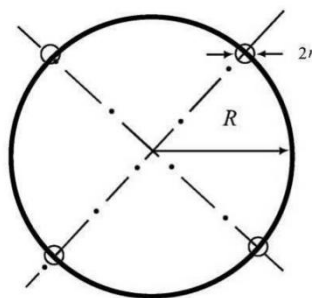


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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_{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：

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

②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。

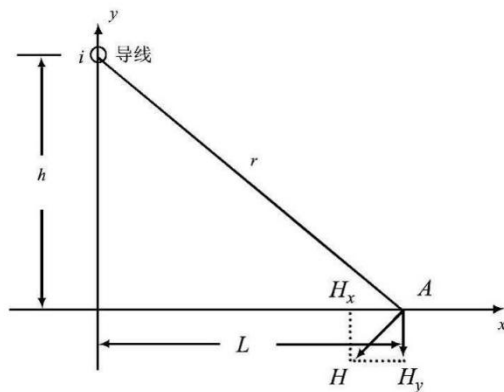


图 3-4 磁场向量图

(2) 参数的选取

本项目导线参数及计算参数见表 3-1。

（4）预测结果分析

①根据表 3-2 预测计算结果，本项目架空线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度预测最大值和位置见表 3-4，工频电场强度预测最大值均能满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值。且线路周围设置警示标志满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“应给出警示和防护指示标志”要求。

②由图 3-5 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。

③由表 3-3 预测结果可知，本项目架空线路投运后，架空线路沿线电磁环境敏感目标各楼层工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众暴露控制限值要求，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100 μ T。

④由表 2-1 可知，本项目架空线路沿线各测点及拆除架空线路沿线测点处工频电场强度、工频磁感应强度均可满足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 的要求。以上现状监测结果可进一步佐证，本项目架空线路通过保持足够高的对地高度等措施减小电磁环境影响后，预计能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析采用定性分析的方式。

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”，因此建成投运后电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小，远小于 4000V/m。

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。在多个正常运行的电缆线路走廊上方所测的工频磁感应强度都远小于 $100\mu\text{T}$ 。

查阅江苏省内 110kV 电缆线路的验收监测结果（详见表 3-5），已验收的 110kV 电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，因此可以预计本项目电缆线路建成运行后，线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众暴露限值，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值： $100\mu\text{T}$ 。

4 电磁环境保护措施

本项目电缆线路段利用屏蔽减少了对周围环境的影响，架空线路段采取提高导线对地高度措施，减少了对周围环境的影响。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

结合本项目工程可行性研究报告及评审意见（见附件 5）可知，35kV 阳上 386 线为 110kV 线路降压运行，本工程输电线路按 110kV 双回线路标准设计，建成后采用 110kV、35kV 单回混压共塔运行模式，其中 110kV 暨青 I9J4 线为塔架西侧线路。

本项目输电线路路径总长约为 0.65km，其中电缆线路路径长 0.5km、恢复架空线路路径长 0.15km：

（1）新建双回电缆线路路径约 0.5km，采用排管、拉管、电缆沟井方式敷设，采用 ZC-YJLW03-64/110-1 $\times$ 1000mm² 型电缆，与“江阴 110 千伏暨青 I9J4 线 05#-06#电缆改造工程”更换的电缆对接。

（2）拆除暨青 I9J4 线/阳上 386 线双回架空线路路径 0.25km，拆除杆塔 2 基（暨青 I9J4 线 06#-07#/阳上 386 线 07#-08#）。

（3）新建杆塔 1 基（Y1），接至现有线路暨青 I9J4 线 08#/阳上 386 线 09#，恢复架设双回架空线路路径约 0.15km，利用原导线恢复架线，原导线为 2 $\times$ LJG-300/25 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线+1 根 JLB40-150 铝包钢

绞线。

(2) 电磁环境质量现状

由现状监测结果可知，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）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值要求（电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100 μ T）及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 10kV/m 要求。

(3) 电磁环境影响评价

通过理论预测可知，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，线路沿线及电磁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。通过定性分析可知，本项目电缆线路建成投运后，线路沿线及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。

(4) 电磁环境保护措施

本项目电缆线路段利用屏蔽减少了对周围环境的影响，架空线路段采取提高导线对地高度措施，减少了对周围环境的影响。线路周围设置警示标志。

(5) 电磁环境影响评价总结论

综上所述，110 千伏暨青 I9J4 线 06#-08#（35 千伏阳上 386 线 07#-09#）段迁改工程在认真落实电磁环境保护措施后，本项目运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响较小，对周围电磁环境的影响符合相应控制限值要求。