建设项目环境影响报告表

（公示稿）

项 目 名 称: **110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程**

建设单位（盖章）: 江阴市青阳镇建义村股份经济合作社

编制单位：无锡市锦烽环保科技有限公司

编制日期：**2026 年 6 月**

目 录

一、建设项目基本情况 **3**

二、建设内容 **7**

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 **13**

四、生态环境影响分析 **23**

五、主要生态保护措施 **33**

六、生态保护措施监督检查清单 **39**

七、结论 **45**

电磁环境影响专题评价 **46**

附图：

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 本项目线路评价范围及监测布点图

附图 3 本项目线路路径示意图

附图 4 本项目塔型一览图

附图 5 本项目平断面图

附图 6 本项目生态保护设施、措施布置图

附图 7 本项目生态保护典型措施设计图

附图 8 本项目与无锡市“三区三线”相对位置关系示意图

附图 9 本项目土地利用分布图

附图 10 本项目与江苏省生态空间保护区域相对位置关系示意图

附图 11 本项目与无锡市生态环境管控单元相对位置关系示意图

附图 12 本项目与江阴市声环境功能区划图相对位置关系示意图

附件：

附件 1 环境影响评价委托函

附件 2 本项目备案证

附件 3 本项目可行性研究报告评审意见

附件 4 本项目线路路径批复图

附件 5 本项目关于江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

附件 6 项目现状检测报告及资质认定证书

附件 7 编制主持人现场照片

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏暨青II9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程		
项目代码	2409-320265-89-01-720769		
建设单位联系人	***	联系方式	****
建设地点	江苏省无锡市江阴市青阳镇		
地理坐标	线路起点坐标（现有 110kV 暨青 II9JH 线 6#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#）小号侧新建双回耐张塔 T1）：东经 120°15′3.849″，北纬 31°47′41.526″；线路终点坐标（现有 110kV 暨青 II9JH 线 8#(同杆南塘 721 线塘暨支线 43#)小号侧新建双回耐张塔 T3）：东经 120°15′29.997″，北纬 31°47′11.914″		
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：2581m^2（新增永久占地 216m^2、恢复永久用地 192m^2、临时占地约 3000m^2）线路路径总长约 0.468km，恢复架空线路路径长度约 0.448km。
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	***
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），本项目环境影响报告表设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响 评价符合性分析	无		

其他符合性分析	**1.1与国土空间规划的符合性分析** 本项目拟建输电线路路径选线已取得了江阴市自然资源与规划局的原则同意，符合当地城镇发展规划的要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号）、《江阴市市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2025〕4号），本项目不涉及所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，本项目输电线路位于城镇开发边界外，与永久基本农田、城镇开发边界不冲突，符合国土空间规划“三区三线”的要求。 综上，本项目选址符合当地国土空间规划的要求。 **1.2与生态环境分区管控的符合性分析** （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）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），结合《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号）、《江阴市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2025〕4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，符合所在区域生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 根据电磁环境影响评价结论，本项目建成投运后线路沿线及周围电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。输电线路运行无固废、废水产生。因此，本项目建设符合所在区域环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。架空电力线路走廊建设不征地，杆塔基础等占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本项目建设与所在区域的资源利用上线的要求相符。 （4）生态环境准入清单 根据江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目输电线路涉及

重点管控单元-江阴市青阳镇工业集中区，符合所在区域重点管控单元的生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目建设符合生态环境分区管控的要求。

1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性

（1）与江苏省生态空间管控区域相关规划的相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于江阴市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕164号）以及江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，符合生态空间管控区域相关规划要求。

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

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选线要求，本项目符合性分析详见表1-1。

表 1-1 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析一览表

HJ1113-2020 选址选线要求	符合性分析
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合，本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	符合，本项目输电线路选线时已尽量避开环境敏感目标，采取综合措施，减少电磁影响
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	不涉及
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	不涉及
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	不涉及
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	符合，本项目线路选线已避让集中林区，以减少林木砍伐

综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ

	1113-2020）中输变电建设项目选线环境保护技术要求。 （3）与《永久基本农田保护红线管理办法》相符性分析 本项目位于江阴市青阳镇工业集中区，对照《江阴市国土空间总体规划(2021-2035年)》划定成果，项目线路不占用永久基本农田，与城镇建设集中区不冲突，与《永久基本农田保护红线管理办法》要求相符。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省无锡市江阴市青阳镇境内，线路改造段起于 110kV 暨青 II9JH 线 6#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#）小号侧新建双回耐张塔 T1，止于 110kV 暨青 I19JH 线 8#(同杆南塘 721 线塘暨支线 43#)小号侧新建双回耐张塔 T3。 项目地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	**1、项目由来** 因原 110kV 暨青 II9JH 线 7#(同杆南塘 721 线塘暨支线 44#)位于拟建青阳镇建义村农村自建房项目红线范围内，为满足该工程顺利实施，提高地区供电能力和供电可靠性，将 110kV 暨青 II9JH 线 6#-8#(同杆南塘 721 线塘暨支线 43#-45#)段进行迁改是必要的。 **2、建设内容** 原 110kV 暨青 II9JH 线 8#(同杆南塘 721 线塘暨支线 43#)至 110kV 暨青 II9JH 线 6#(同杆南塘 721 线塘暨支线 46#)直线穿越拟建青阳镇建义村农村自建房项目红线范围，长 0.447km。 线路改造段起于 110kV 暨青 II9JH 线 6#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#）小号侧新建双回耐张塔 T1，止于 110kV 暨青 I19JH 线 8#(同杆南塘 721 线塘暨支线 43#)小号侧新建双回耐张塔 T3。新建架空线路 0.468km，按同塔双回路架设，新建 3 基耐张塔，与原线路衔接处涉及恢复架线 0.448km。 新建段暨青线导线采用 JNRLH3/LBY-230/45 铝包殷钢芯（超）耐热铝合金绞线、南塘线导线采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线、地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆。 拆除新建 T1-T3 塔之间的原双回架空线路 0.447km，原线路南塘线导线为 LGJ-240/30 钢芯铝绞线，暨青线导线为 G(Z)TACSR-240SQ 间隙型（超）耐热铝合金导线，地线为 2 根 GJ-50 镀锌钢绞线，拆除 3 基直线塔。

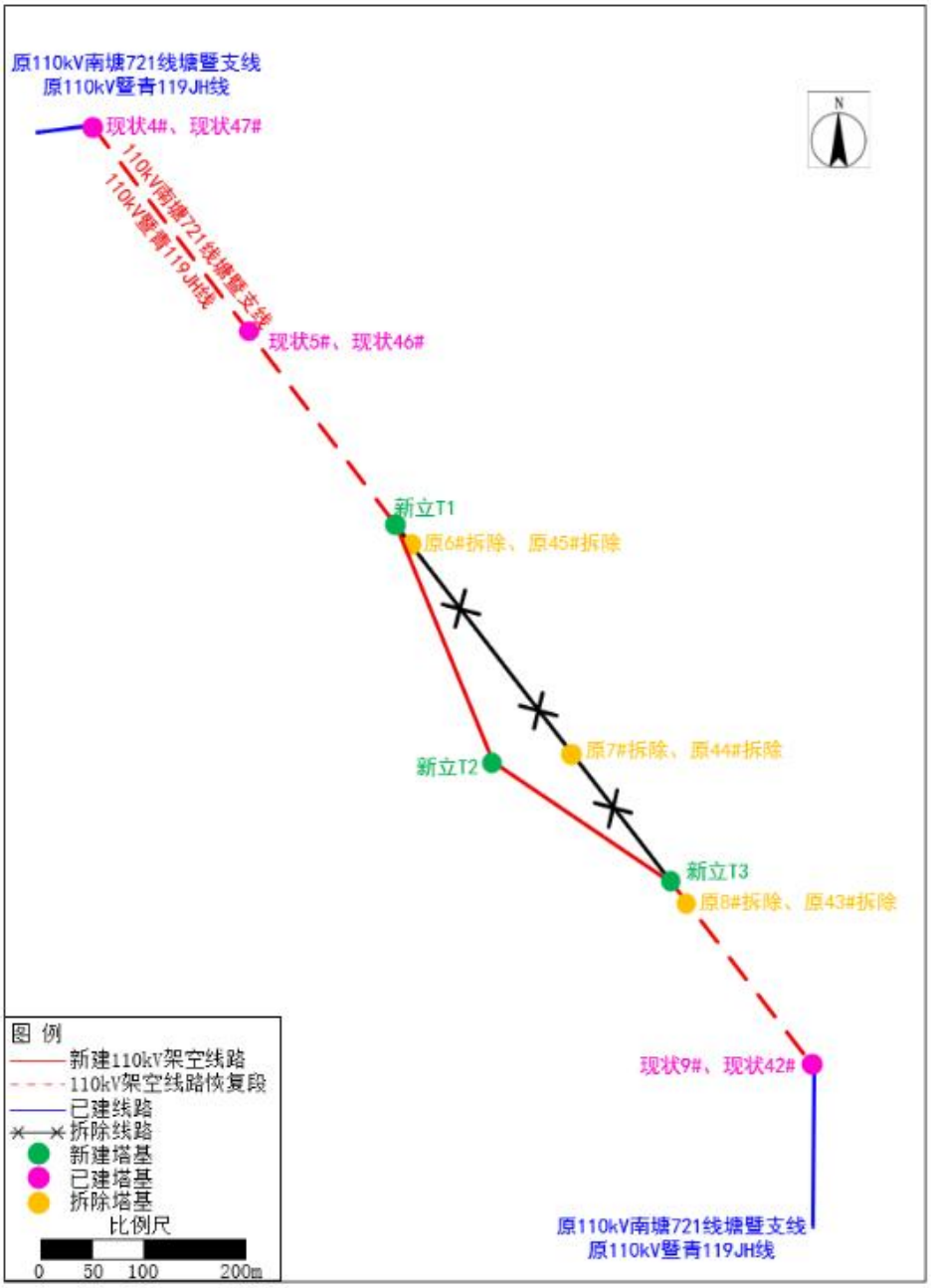


图 2-1　本工程接线示意图

3、项目组成及规模

本项目组成及规模见下表 2-1。

表 2-1　项目组成及规模一览表

项目		建设规模及主要工程参数	备注
110千伏暨青II9JH线06#~08#（同杆南塘721线塘暨支线45#~43#）段迁改工程	架空线路	新建架空线路0.468km，按同塔双回路架设，新建3基耐张塔，与原线路衔接处涉及恢复架线0.448km。相序为BAC/BAC	-
	导线型号	暨青线新建段：导线型号：JL/G1A-185/30 南塘线新建段：导线型号：JL/G1A-300/25	-
	导线排序		
	新立杆塔	新建3基耐张塔，采用灌注桩基础。	-

	拆除工程	拆除新建T1-T3塔之间的原双回架空线路0.447km，拆除3基直线塔。	-
辅助工程		本项目为线路工程，无辅助工程，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆。	-
环保工程		线路沿线设置警示和防护指示标志等。	-
依托工程		施工期生活污水利用施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。	-
临时工程	新建塔基区	本项目新建 3 基塔，塔基施工区临时用地面积约 1200m²，施工区内现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆沉淀池、临时排水沟、临时沉沙池、苫盖等。本工程塔基施工采用商品混凝土，基本无施工废水产生。施工人员租住沿线居民点，产生的少量生活污水排入居住点化粪池，定期由环卫部门清理处置，不外排。塔基施工过程中，土方开挖、堆存可能产生少量含泥废水，施工期将通过设置临时沉淀池，对施工场地雨水、含泥废水进行收集沉淀，上清液回用于场地洒水降尘。	-
	牵张场和跨越场区	本工程设置 1 处牵张场，临时占地面积约 400m²；本工程设置 1 处跨越场，临时占地面积约 400m²。	
	拆除塔基区	本项目拆除 3 基杆塔，拆除塔基施工区临时用地面积约 1000m²，现场布置主要是拆除导线和塔杆材料堆放区、苫盖等。	

本项目杆塔情况具体见下表 2-2。

表2-2　本项目杆塔一览表

杆塔号	杆塔型号	呼高（m）	铁塔根开（mm）	允许转角（°）	数量（基）
双回路耐张塔	110-DD21S-J2	24.0	6639	20-40	3

4、线路沿线的重要交跨（穿越）情况

表2-3　线路沿线的重要交跨一览表

序号	跨越项目	单位	数量
1	双车道道路	处	1
2	220kV 线路	处	1
3	一般河流	处	3

总平面及现场布置

项目拟建线路路径

（1）本项目线路路径方案

在暨青II9JH 线 06#/南塘 721 线塘暨支线 45#塔小号侧新立 T1 塔，在暨青II9JH 线 08#/南塘 721 线塘暨支线 43#塔小号侧新立 T3 塔。新建双回架空线路自 T1 塔起，向南架设至 T3 塔止。恢复暨青II9JH 线 04#/南塘 721 线塘暨支线 47#~T1 塔、T3 塔~暨青II9JH 线 09#/南塘 721 线塘暨支线 42#的双回耐张段架线。

线路路径示意图见附图 3 所示。

（2）现场布置

本项目主要建设内容为塔基基础的开挖、架空线路的架设以及现有杆塔、架空

	线路的拆除，由于本项目线路较短，工程量较小，施工人员租住在附近的民房内，项目不设置临时施工营地，不设置临时施工便道。 ①新建塔基区 本项目新建 3 基塔，其中永久用地 216m^2，塔基施工区临时用地 1200m^2。施工区内现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆沉淀池、临时排水沟、临时沉沙池、苫盖等，并设置围挡设施。 ②拆除塔基区 本项目拆除 3 基杆塔，拆除杆塔恢复永久用地 192m^2，拆除塔基施工区临时用地 1000m^2，现场布置主要是拆除导线和塔杆材料堆放区、苫盖等，并设置围挡设施。 ③牵张场和跨越场区 牵张场和跨越场布置：本项目架空线路施工期间在线路周边设置 1 处牵张场和 1 处跨越场，牵张场占地面积约 400m^2，跨越场占地面积约 400m^2，均为临时占地。 综上所述，本项目新增永久占地面积约 216m^2，恢复永久占地面积约 192m^2，临时占地面积约 3000m^2，临时占地类型主要为耕地，施工结束后将恢复原有或规划使用功能。
施工方案	**1、施工方案** （1）架空线路施工 项目架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段。其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑；杆塔组立施工采用分解组塔的施工方法；架线施工采用张力架线方式，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、平衡挂线和跳线安装等。 （2）拆除施工 ①原线路停止通电后，按规程拆除并回收金属工件、导线和杆塔材料。 ②需要拆除的杆塔将采用机械开挖和人工配合方式对塔基基座进行清除，清除地下1m左右的混凝土，挖出废混凝土按城管部门要求运往指定地点。拆除工程完成后，应及时对施工区域进行生态恢复及平整，并进行苫盖，做到与周围环境相协调。 **2、施工周期** 本项目计划总工期为3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

1、功能区划情况

对照2015年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02-长三角大都市群）。

2、主体功能区划

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），本项目所在区域属于城镇空间格局中的苏锡常都市圈。

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），本项目所在地属于城镇发展区。

3、生态环境现状

（1）土地利用类型

通过现场踏勘，遥感影像资料分析，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目沿线生态影响评价范围内土地利用现状主要为水浇地等。详见表3-1，土地利用分布图见附图9。

表 3-1　本项目生态影响评价范围内土地现状利用情况汇总表

土地现状类型	面积（km^2）	占比（%）
城镇村道路用地	0.018	1.8
河流水面	0.112	11.2
城镇住宅用地	0.097	9.7
空闲地	0.028	2.8
工业用地	0.051	5.1
公路用地	0.004	0.4
林地	0.085	8.5
水浇地	0.604	60.5
合计	0.998	100

（2）植被类型及野生动植物

本项目周边为城市建成区。根据项目现场踏勘及查阅相关资料，项目沿线评价范围内主要为农田植被（种植水稻、玉米、蔬菜）、香樟、柏树、构树、楝树等乔木群落、小蓬草、稗草等杂草群落、石楠等灌木群落、芦苇等水边植被等。

项目附近区域人为活动相对频繁，人口分布较密集，根据现场调查，评价区陆地野生动物分布很少，主要以鸟类、鼠类以及爬行类等常见物种为主。

本项目生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》(2021年版)、

《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》（1997年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》（2005年）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（2024年）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的国家重点保护野生动植物。

本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，重要物种栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，野生动物迁徙通道等。

4、环境状况

（1）电磁环境现状监测

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境，本次环评委托江苏康达检测技术有限公司（证书编号：CMA241012340361）对电磁环境进行了现状监测。

现状监测结果表明，本项目拟建110kV输电线路沿线各监测点距离地面1.5m处工频电场强度为36.24V/m~575.8V/m，工频磁感应强度为0.1993μT~1.185μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表1”中“工频电场强度小于公众曝露控制限值4000V/m，工频磁感应强度小于公众曝露控制限值100μT”的要求。其中电磁环境背景值偏高，原因为监测点附近有110kV线路。

具体详见电磁环境影响专题评价。

（2）声环境、大气环境、地表水环境现状

①声环境现状监测

表3-2 现有线路运行工况

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）
2026 年 5 月 29 日 14:09~15:35	110kV 暨青 II9JH 线	112.53-115.3	60.48-124.48
	110kV 南塘 721 线	111.69-114.52	62.59-101.27
2026 年 5 月 30 日 01:13~01:23	110kV 暨青 II9JH 线	113.3-115.3	61.89-118.86
	110kV 南塘 721 线	112.4-114.72	67.52-109.71

表3-3 声环境现状监测结果

点位编号	测点位置	监测结果[2]Leg，dB(A)		执行标准[1]	环境噪声限值/dB（A）
		昼间	夜间		
1	施家庄鱼塘 2 层平顶民房	54	44	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准	（65/55）
2	惠家村龙龙日杂店等	54	43		
3	惠家村 1 层坡顶民房等	53	41		
4	吴家湾村 79 号民房等	52	41		

注：[1]根据江阴市人民政府办公室关于印发《江阴市声环境功能区划分调整方案》的通知（澄政办发〔2020〕71 号），项目架空线路所在区域为声环境功能 3 类区。[2]昼间夜间监测结果差

	距过大原因为农村昼间有动物及鸟类叫声无法避免。 拟建工程所在区域声环境现状值昼间为 52dB(A)~54dB(A)，夜间为 41dB(A)~44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 3 类标准要求。 ②大气环境、地表水环境现状 根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》数据，2024 年全市声环境质量总体较好，昼间声环境质量保持稳定。全市昼间区域环境噪声平均等效声级为 55.5dB（A），较 2023 年改善 1.6dB（A），全市功能区声环境质量昼间、夜间平均达标率分别为 96.9%和 90.6%，较 2023 年均持平。 2024 年，无锡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。 2024年，无锡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年以来首次达到III类。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	110kV暨青II9JH线、110kV南塘721线塘暨支线线路早于2003年开始建设，无相关环评批复及验收意见。 根据现状监测，本项目现有输电线路沿线的工频电场、工频磁场及噪声均能达标，并且根据现场踏勘，现有线路周围绿化植被恢复较好，因此本项目无原有环境污染和生态破坏问题，项目不存在“以新带老”的环保问题。

生态环境保护目标

1、生态保护目标

项目生态影响评价范围内不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态保护目标。综上，本项目评价范围内无生态保护目标。

2、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），本项目架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内的区域。

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，本项目架空线路段评价范围内有电磁环境敏感目标6处，具体见电磁环境影响专题评价。

3、声环境保护目标

表 3-4 本项目架空线路评价范围内声环境保护目标表

序号	名称	功能	数量	建筑物楼层及高度	与项目最近的相对位置	导线对地高度[1]（m）	环境质量要求	附图
1	施家庄鱼塘2层平顶民房	居住	1座（1户）	1座（2层，尖平顶，高度：6~7m）	拟建线路西南侧约12m	11	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准	附图 2-1
2	惠家村龙龙日杂店等	居住	4座（约4户）	4座（1~2层，尖平顶，高度：4~7m）	拟建线路下方	13		附图 2-2
3	惠家村1层坡顶民房等	居住	2座（约2户）	2座（1~2层，尖平顶，高度：4~6m）	拟建线路下方	13		附图 2-3
4	吴家湾村79号民房等	居住	5座（约3户）	5座（1~2层，尖顶，高度：4~7m）	拟建线路下方	10		附图 2-4

注：[1]导线对地高度数据来自本工程平段面图。

<table>
<tr><td rowspan="2">评价标准</td><td>环境质量标准</td><td>

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、畜禽饲养场、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。

2、声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目位于无锡市江阴市青阳镇，根据江阴市人民政府办公室关于印发《江阴市声环境功能区划分调整方案》的通知（澄政办发〔2020〕71号），项目架空线路所在区域为声环境功能3类区。具体标准见表3-5。

表3-5　声环境质量标准

标准	类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
声环境质量标准（GB3096-2008）	3类	65	55

</td></tr>
<tr><td>污染物排放标准</td><td>

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体标准见表3-6。

表3-6　建筑施工场界噪声排放限值　单位：dB(A)

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

注：夜间厂界噪声最大声级超过夜间限值55dB（A）的幅度不得高于15dB（A）。

根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于300时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求，具体标准见表3-7。

表3-7　施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/（μg/m³）
TSP[a]	500
PM_{10}[b]	80

[a]任一监控点（TSP自动监测）自整时起依次顺延15min的总悬浮颗粒物平均值不应超过的限值。根据HJ633判定设区市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。

</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="2">无。</td></tr>
</table>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期的污染因子

本项目施工期工程量包含塔基施工、杆塔组立施工、架线施工及现有架空线路的拆除施工等。

项目施工期的污染因子主要为施工扬尘、噪声、废水、固废、土地占用及地表植被破坏等。

2、生态影响分析

本项目输电线路施工时，新建塔基基础施工、杆塔拆除、塔基安装、线路搭设、施工时土石方及材料临时堆放，以及施工人员的活动等可能会破坏地表植被，给局部区域的生态带来一定的影响。施工结束后，沿线路径周围破坏的植被应及时进行恢复，减少对周围生态的影响。

（1）永久占地

本项目永久占地为新立 3 基杆塔占地 216m^2，拆除 3 基杆塔恢复永久占地 192m^2，新建杆塔处现状为耕地，项目永久占地面积较小。本项目工程量较小，项目施工过程对周围生态的影响范围和影响程度有限。需要拆除的杆塔采用机械开挖和人工配合方式对塔基基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置，并用新立塔基开挖的土方进行回填，恢复其原有土地使用功能。因此，项目建设的永久占地对区域生态影响可接受。

（2）临时占地

本项目临时占地为新立塔基的施工区、拆除塔基施工区、牵张场和跨越场区等，临时占地面积约为 3000m^2。项目临时占地较小、干扰程度较轻、干扰时间短，对区域生态影响较小。

本项目永久占地、临时占地土地现状类型见下表 4-1。

表 4-1　本项目永久占地及临时占地土地现状类型一览表

项目		占地面积（m^2）	占用的土地类型
新增永久占地	新建塔基	216	耕地
	合计	216	-
恢复永久占地	拆除杆塔	192	耕地
	合计	192	-
临时占地	新立塔基施工区	1200	耕地
	拆除塔基施工区	1000	耕地
	牵张场、跨越场	800	耕地
	合计	3000	-

（3）植被破坏

本项目输电线路沿线植被主要有农田植被（种植水稻、玉米、蔬菜）、香樟、柏树、构树、芦苇等，由于项目占地面积较小，占地只对局部区域植被产生一定的影响，不会对当地植被造成系统性破坏，不会造成大幅度的植被面积和生物量的减少。本项目施工范围较小，施工时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失。

（4）对动物的影响

根据现场踏勘及查阅资料，项目沿线野生动物主要为鸟类、蛙类等常见动物。本项目不涉及动物的栖息地。根据项目的特点，项目对周围动物的影响主要发生在施工期，其影响为间断性、暂时性的，这种影响将随着施工的结束而消失。

（5）水土流失影响分析

本项目施工期由于土地占用、土方临时堆放、材料临时堆放区压占土地等，有可能造成水土流失。项目施工结束后，由于会对扰动地表进行原地貌恢复或采取植物措施进行绿化，项目建设引起的水土流失将逐渐消失。

3、声环境影响分析

（1）施工噪声影响源

本项目输电线路施工期的噪声源主要是导线架设、新立杆塔基础挖土填方、现有杆塔拆除等施工中各种机具的设备噪声以及施工场地运输的噪声等。涉及的施工机械主要为液压挖掘机、旋挖钻机、机动绞磨机、吊车等。此外，项目材料运输需要汽车运输，为移动式声源，无固定的施工场地，且其产生的噪声为非持续性噪声。根据输电线路施工特点，各施工点施工量较小，施工时间较短。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）、《土方机械 噪声限值》（GB16710-2025）及类似工程监测资料，项目主要施工机械噪声水平见下表 4-2。

表 4-2　本项目主要施工机械噪声水平　单位：dB（A）

施工阶段	施工机械名称	距设备距离，m	最大声压级，dB（A）
土石方施工	液压挖掘机	10	86
	混凝土振捣器	10	84
	旋挖钻机[1]	10	86
组塔施工	吊车[2]	10	86
架线施工	机动绞磨机	10	65
	牵引机[3]	10	85
	张力机[3]	10	85

注:[1]旋挖钻机源强参考液压挖掘机；[2]吊车源强参考重型运输车；[3]牵引机、张力机均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》（GB16710-2025）取值。

项目施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。将施工设备等效为点声源。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）-预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）-参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r-预测点距声源的距离，m；

r_0-参考位置距声源的距离，m；

本次预测不考虑其他衰减量（包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

根据施工噪声预测公式计算，计算出表 4-3 中列出的主要施工设备噪声源不同距离处的声压级。

表 4-3　距施工设备噪声源不同距离处的声压级　单位：dB（A）

施工阶段	施工机械	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
土石方施工	液压挖掘机	86	80	74	72	66	62	60
	混凝土振捣器	84	78	72	70	64	60	58
	旋挖钻机	86	80	74	72	66	62	60
组塔施工	吊车	86	80	74	72	66	62	60
架线施工	机动绞磨机	65	59	53	51	45	41	39
	牵引机	85	79	73	71	65	61	59
	张力机	85	79	73	71	65	61	59

由上表可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，随着距离逐渐衰减，施工现场，噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，因此施工期间噪声会产生一定影响。

（2）施工期声环境保护目标噪声预测

项目昼间施工时，加强施工设备管理，施工采取低噪声施工设备或采取临时的可移动式隔声屏障围挡，隔声屏障的降噪量按 15dB(A)考虑，通过采取上述措施减轻施工噪声对周围环境的影响，以设置隔声屏障后，施工场界噪声排放值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A）的限值要求；另外运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声。

（3）施工噪声环境影响分析

项目施工期产生的噪声会对周围声环境产生一定的影响，为了尽量降低施工噪声对周围声环境的影响，项目线路施工时需采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强，错开高噪声设备使用时间，避免多台施工机械同时使用，施工区域设置围挡，噪声源设备设置临时隔声屏障，削弱噪声传播，夜间不进行施工作业。同时在施工时应注意运输噪声对周围声环境的影响，在途经噪声敏感建筑物区域时，应采取限时、限速、不高音鸣号等措施。施工期落实文明施工原则。严格遵守《中华人民共和国噪声污染

防治法》中：施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案等相关规定，控制施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

项目导线架设、新立杆塔的基础挖土填方、现有塔基拆除等施工时，相关机械设备会产生噪声，但由于本项目输电线路较短，塔基的基础施工强度不大，项目实际施工过程中出现多台机械设备同时在一处作业情况较少，项目施工时间较短，采取上述噪声防治措施后，项目施工期噪声对周围的声环境影响较小并且是短暂的，随着施工期的结束，其产生的噪声对环境的影响也将随之消失。

4、施工扬尘分析

（1）环境空气影响源

本项目施工扬尘主要来自线路施工的土方挖掘、材料的运输装卸、车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，塔基开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘的影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘，短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

（2）施工扬尘影响分析

本项目新建杆塔基础开挖及塔基拆除过程中，将会产生施工扬尘，但项目施工时间短，开挖面小，因此，受本项目施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

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。项目施工期应加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则。

5、地表水环境影响分析

（1）废水污染源

本项目施工过程中施工废水主要来源于施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水等，其主要污染物为 SS 等，以及施工人员的生活污水，其主要污染物为 COD、氨氮、总磷、SS 等。

（2）地表水环境影响分析

本项目施工期间，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用，不外排。施工人员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。在做好上述环保

措施的基础上，施工过程中产生的废水对周围地表水环境影响较小。

6、固体废物环境影响分析

（1）固废污染源

本项目施工期产生的固体废物主要为拆除的杆塔、导线及其附属物、弃渣等建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

（2）固体废物影响分析

本项目产生的导线、钢材等由建设单位进行统一回收，产生的弃渣等建筑垃圾经统一收集后交由相关单位清运至指定受纳场地，施工人员产生的生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门统一清运处理，对周围环境影响较小。

7、施工期环境影响分析小结

综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述防治措施进行污染防治，并加强监管，使本项目的施工对周围环境的影响降低到最小。

运营期生态环境影响分析

1、电磁环境影响预测与评价

本项目输电线路运行时会产生工频电场、工频磁场。

通过对本项目110kV架空线路的模式预测分析，项目在认真落实电磁环境保护措施后，可以预计项目架空线路沿线及周围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：100μT，亦能满足架空输电线路下的道路、耕地等场所工频电场强度10kV/m的控制限值要求。

电磁环境影响分析评价详见电磁环境影响专题评价。

2、声环境影响分析

架空输电线路运行主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。在阴雨天气下，水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，由于输电线路经过公众经常活动区域时架线高度较高，对环境影响也很小。在晴天时，只有很少的电晕放电产生，线下人耳基本感觉不到线路运行噪声。

为预测本项目运行期间架空线路的噪声影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价方法采用类比监测的方法。

①可比性分析

本项目架空线路与类比对象的可比性分析见表4-4。

表 4-4　本项目恢复架空线路与类比线路的类比条件一览表

线路参数	本项目架空线路	类比线路	可比性分析
线路名称	110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 、南塘 721 线塘暨支线	110kV 兴临I7H7 线/兴临 II7H8 线	/
建设规模	双回架空线路	双回架空线路	建设规模相同，具有可比性

设计电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线型号（输送容量）	新建段暨青线：JNRLH3/LBY-230/45；新建段南塘线：JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25	导线型号相同，具有可比性
导线线高	根据平段面图，导线最小对地高度为 10m	类比监测段处导线对地高度为 11m	本项目线路导线对地高度与类比线路相近，具有可比性

②类比数据来源、监测时间、监测方法及监测气象条件

来源：《盐城110kV兴临I7H7线/兴临II7H8线2#~3#塔间线路周围声环境现状检测》（苏兴检（综）字第（2024-0158）号）

监测时间：2024 年11月11日

监测单位：江苏兴光环境检测咨询有限公司

天气状况：晴，昼间：温度 19℃~20℃ ，风速<1.0m/s；夜间：温度 16℃~ 17℃ ,风速 1.0m/s~1.2m/s

监测工况：110kV兴临I7H7线：U= 112.80~ 115.00kV，I= 12.71~57. 10A；110kV兴临II7H8线：U= 113.91~ 115. 18kV ，I=3.16~3.34A。

③监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

④类比监测结果

本项目噪声类比监测数据见下表4-5。

表 4-5　110kV 同塔双回类比线路噪声监测一览表

测点位置描述		昼间（dB（A））	夜间（dB(A)）
110kV 兴临 I 7H7 线/兴临 II7H8 线 2#~3#塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	43	40
	5m	42	39
	10m	42	40
	15m	41	41
	20m	42	40
	25m	43	39
	30m	42	39
	35m	42	40
	40m	43	39
	45m	42	38
	50m	41	38

由上述类比监测结果可知，110kV兴临I7H7线/兴临II7H8线断面处昼间噪声监测值在41dB（A）~43dB（A）之间，夜间监测值在38dB（A）~41dB（A）之间，噪声监测值基本处于同一水平值上，噪声值随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声的影响。因此，本项目运行后，输电线路对周围声环境及声环境保护目标的噪声贡献较小，

	不会改变区域声环境功能，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。 根据上述分析，可以预计本项目架空线路运行后产生的噪声对周围环境影响较小。 **3、地表水环境影响分析** 本项目输电线路运行期无废水产生，对周围地表水环境没有影响。 **4、固体废物影响分析** 本项目输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境没有影响。 **5、生态影响分析** 本项目输电线路在运行期将有设备检修维护人员定期巡查、检修，在强化设备检修维护人员的生态保护意识教育并严格管理后，项目运行对周围生态影响较小。
选址选线环境合理性分析	本项目新建110kV线路路径已经江阴市自然资源和规划局用印同意，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 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）以及江苏省生态环境分区管控综合服务平台查询结果等，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、江苏省生态空间管控区域，不涉及江苏省、无锡市优先保护单元，仅涉及重点管控单元。项目避让了自然保护区等环境敏感区。本项目选线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）相关要求。 对照江苏省及无锡市“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），本项目符合江苏省及无锡市“三线一单”的要求。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），本项目不征用永久基本农田，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，与江苏省和无锡市国土空间规划中“三区三线”要求相符。 根据生态影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场及噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态影响较小。 综上，本项目选线具有环境合理性。

五、主要生态保护措施

施工期生态保护措施	**1、施工期生态保护措施及效果** （1）生态影响 根据区域生态功能区划中保护措施与发展方向的要求，采取的生态防护和恢复措施如下： ①本项目塔基基础开挖及旧塔基拆除时先进行表土剥离，分类存放，再进行开挖，开挖的土石方及时回填。拆除的杆塔基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，恢复其原有生态功能，拆除导线及附属金具时，做好施工防护及回收。项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用，施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖。项目施工结束后及时清理施工现场，平整地面。 ②施工过程中对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。项目建设造成地表植被破坏的，应及时恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力，维持物种种类和组成，保护生物多样性。 ③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，降低对周围环境的影响，材料运输过程中，本项目充分利用现有道路。材料运至施工场地后，堆放在材料临时堆放区内。 ④施工后将弃渣和施工废物运出现场，并送至固定场所处理，施工结束后，对临时占地根据原有功能进行恢复。 ⑤施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。 ⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。 由于项目施工期对生态的影响是暂时的，施工单位应严格按照有关规定，在落实各项污染防治措施后，使项目建设对区域生态的影响控制在可接受的范围。 （2）噪声防治措施 本项目施工期应严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》（主席令第 104 号）的要求采取相应的环保措施。 ①在进行工程设计和编制工程预算时，应当包括项目施工期间噪声污染的防治措施和专项费用等内容。建设单位和施工单位应当根据项目工程施工需要安排噪声污染的防治费用。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案，建设单位应当督促施工单位对产生的噪声做到达标排放。

②施工单位应采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，加强机械设备的维护保养，控制设备噪声源强，若在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。

③施工采取低噪声施工设备或采取临时的可移动式隔声屏障围挡，量减少施工期噪声环境影响。

④产生环境噪声污染的运输渣土、运输施工材料和进行土方挖掘的车辆，应当在规定的时间内进行施工作业，运输线路尽量避开居住集中区域。

⑤施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，合理安排施工时间、严禁夜间作业、合理规划施工场地、加强施工管理，做好施工组织设计。

本项目施工量较小、施工时间较短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工结束，其对周围声环境的影响也将消失。

（3）大气污染防治措施

①施工单位应当遵守建设施工现场环境保护的规定，建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案。

②施工过程中，应当加强对施工现场的管理。在施工工地四周设置硬质密闭围挡。对易起尘的堆场、裸露地面、施工面采取覆盖、洒水抑尘等措施。遇到大风天气，停止土方作业。

③施工期间使用预拌混凝土，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，文明施工。

④开挖土石方应当实施覆盖等防尘措施、及时清运。采用封闭式运输车辆，不得沿途泄漏、散落或者飞扬。运输车辆按规划路线和时间运输。经过村庄等敏感目标时及进出场时控制车速，冲洗车轮。

采取以上措施，使扬尘排放符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）和《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求，即 TSP500μg/m^3，PM_{10} 80μg/m^3。

本项目施工期较短，充分利用周边已有施工便道，在落实上述环保措施的基础上，施工过程中产生的扬尘对周边大气环境影响较小。

（4）施工废水污染防治措施

①将施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水集中，排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用，不外排。

②做好施工场地周围的围挡措施，避免雨天开挖作业。

③项目施工人员产生的生活污水利用施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。

④施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃渣。

本项目施工废水在落实上述措施的基础上得到充分回用，或有效处理，对周边地表水

	环境影响较小。 （5）固体废物防治措施 ①项目施工期产生的建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集。 ②项目拆除的杆塔、导线及附属金具等由建设单位进行统一回收，塔基清除产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置。 ③施工人员日常生活产生的生活垃圾应分类集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。 ④开挖的土石方及时回填，不得随便倾倒。 本项目施工期产生的固体废物经过上述措施处置后，对周边环境影响较小。 **2、施工期环保责任单位及实施保障** 施工阶段环保措施责任单位为施工单位，施工单位应加强对施工人员的环保知识培训，建设单位在施工招标中对施工单位提出施工期间的环保要求和环保投资，设计单位在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，监理单位应严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按环评报告及批复意见施工，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求。建设单位应设置专门人员对施工场地进行不定期的抽查，确保本项目施工期环保措施得到有效落实。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、地表水、噪声、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、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。
运营期生态保护措施	**1、运行期生态保护措施** （1）电磁环境保护措施 本项目输电线路采用架空的方式走线，线路路径较短，项目架空线路建设时，导线架设高度应严格执行设计架设最低高度要求，线路新建段导线最低对地距离 16m，恢复放线段导线最低对地距离 10m；优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。提高导线和其它金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，同时优化项目架空线路导线对地最小高度，优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。 （2）声环境保护措施 架空线路建设时通过优化项目架空线路导线对地最小高度及选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，减少输电线路对周围声环境的影响。 （3）地表水环境防治措施 本项目输电线路运行期无废水产生，对周围地表水环境没有影响。

	（4）固体废物防治措施 本项目输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境没有影响。 （5）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，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。 **2、运行期环保责任单位及实施保障** 本项目运维单位应加强巡查和检查，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。 **3、总结** 本项目运行期采取的生态保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运行期对生态、电磁、地表水、声环境影响较小，无固体废物产生，对周围环境影响较小。
其他	**1、环境管理与环境监测计划** 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化生态环境保护、协调生产和经济发展，对输电线路工程而言，通过加强生态环境保护工作，可减轻项目对生态环境的不良影响。 （1）环境管理及监督计划 根据项目所在的区域生态环境特点，建设单位应配备相应专业管理人员具体负责执行有关的生态环境保护对策措施，统一负责项目的环保管理工作，并接受有关部门的监督和管理。 环境管理人员的职能： ① 制定和实施各项环境监督管理计划； ② 建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测现状数据档案； ③ 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行； ④ 协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动。 （2）环境管理内容 ①监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘及土地占用和植被保护等的管理； ②负责办理建设项目的环保报批手续； ③参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作； ④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，保存监测数据，负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 **2、环境监测内容**

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

表 5-1　项目运行期环境监测计划一览表

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（距地面 1.5m 高度）
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收时监测一次（工频电场、工频磁场均昼间监测一次），如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及声环境保护目标处（距地面 1.2m 高度）
		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）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收时监测一次（昼间、夜间各监测一次），如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测

环保投资	本项目总投资约 300 万元，其中环保投资约 26 万元，环保投资占总投资比例约 8.6%，环保投资费用为建设单位自筹，环保投资具体见表 5-2。 **表 5-2　项目环保投资表** 工程实施阶段 | 环境要素 | 环境保护设施、措施 | 环保投资估算（万元） | 资金来源

六、生态保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）本项目塔基基础开挖、旧塔基拆除时先进行表土剥离，分类存放，再进行开挖，开挖的土石方及时回填。拆除的杆塔基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，恢复其原有生态功能。在清挖通道时，尽量减少周围土方开挖量，拆除导线及附属金具时，做好施工防护及回收。项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用，施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖。项目施工结束后及时清理施工现场，平整地面。 （2）施工过程中对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。项目建设造成地表植被破坏的，应及时恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力，维持物种种类和组成，保护生物多样性。 （3）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，降低对周围环境的影响，材料运输过程中，本项目充分利	（1）土方开挖时先进行表土剥离，分类存放，再进行开挖，开挖的土石方及时回填，拆除塔基产生的混凝土及时清运处置，严格控制施工临时用地范围，临时堆存的土方做好围挡和覆盖措施。施工结束后及时清理施工现场，平整地面。 （2）加强对管理人员和施工人员的环保教育，并提高其生态环保意识，不允许乱砍滥伐破坏植被。 （3）充分利用现有道路。临时施工场地远离河道设置，材料堆放在临时堆放区内。项目施工后及时清理现场，将弃渣和施工废物运出现场，并送至固定场所处理。 （4）避开雨天土建施工。 （5）对施工人员加强教育培训，留有培训记录，制定了相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。	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，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。	制定定期巡检计划，对巡检维护人员进行环保培训，加强管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。

	用现有道路。材料运至施工场地后，堆放在材料临时堆放区内。 （4）施工后将弃渣和施工废物运出现场，并送至固定场所处理，施工结束后，对临时占地根据原有功能进行恢复。 （5）施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）将施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水集中，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用，不外排。 （2）做好施工场地周围的围挡措施，避免雨天开挖作业。 （3）项目施工人员产生的生活污水利用施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。 （4）施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃渣。	（1）线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入居住点的污水处理系统进行处理。 （2）施工场地周围设置了围挡，避免雨天开挖作业。 （3）线路施工产生的废水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 （4）制定了相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）在进行工程设计和编制工程预算时，应当包括项目施工期间噪声污染的防治措施和专项费用等内容。建设单位和施工单位应当根据项目工程施工需要安排噪声污染的防治费用。施工单位应当按照规定制	（1）施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定污染防治实施方案。 （2）采用了低噪声施工机械设备，加强机械设备的维护保养，控制设	本项目架空线路建设时选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，减少输电线路对周	项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

	定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案，建设单位应当督促施工单位对产生的噪声做到达标排放。 （2）施工单位应采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，加强机械设备的维护保养，控制设备噪声源强，若在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。 （3）在城市市区进行建设项目施工的，施工单位应当在工程开工的十五日前向工程所在地生态环境行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。 （4）施工采取采取临时的可移动式隔声屏障围挡，运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声。 项目施工时应在施工场地周围设置围栏，尽量减少施工期噪声环境影响。 （5）产生环境噪声污染的运输渣土、运输施工材料和进行土方挖掘的车辆，应当在规定的时间内进行施工作业，运输线路尽量避开居住集中区域。 （6）施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，合理安排施工时间、严禁夜间作业、合理规划施工场地、加强施工管理，做好施工组织设计。	备噪声源强。 （3）合理安排噪声设备施工时段，避免夜间施工。 （4）施工现场采取围挡等隔声降噪措施，要求未造成噪声扰民。 （5）运输车辆经过居民住宅区等噪声敏感区时，采取有效的降噪措施，减少对周围声环境的影响。 （6）施工单位在施工过程中严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。	围声环境的影响。	

振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工单位应当遵守建设施工现场环境保护的规定，建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案，在施工工地四周设置硬质密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘等有效防尘降尘措施。要做到大气污染防治“十达标”中的“围挡达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”等，使扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）的要求。 （2）施工期间使用预拌混凝土，混凝土须用罐装车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）应及时清运建筑垃圾，在场地内堆放的，应当实施覆盖或采取其他有效防尘措施。运输弃渣的车辆采用封闭式运输车辆，不得沿途泄漏、散落或者飞扬，不得在施工工地外堆放建筑垃圾。 （4）项目施工时应开展平整施工工地，进行空地硬化，减少裸露地面面积。	（1）施工单位建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案，在施工场地设置密闭围挡，采取覆盖、分段作业，并定期洒水抑尘。 （2）施工时留有预拌混凝土的购买记录。 （3）建筑垃圾及时清运，妥善处置。建筑垃圾运输采用封闭式运输车辆，有效减少沿途泄漏、散落及飞扬，未在施工工地外堆放建筑垃圾。 （4）对裸露地面及时进行平整及植被恢复，做到“工完料尽场地清”。 （5）制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。	/	/
固体废物	（1）项目施工期产生的建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集。 （2）项目拆除的杆塔、导线及附属金具等由建设单位进行统一回收，塔基清除产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置。 （3）施工人员日常生活产生的生活垃圾应	（1）建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的废旧钢材、导地线及附件分类堆放收集。 （2）拆除的杆塔、导线及附属金具等由建设单位进行统一回收，塔基清除产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置。	/	/

	分类集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。	（3）生活垃圾委托环卫部门及时清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。 （4）制定相应的环保规定、留存施工期环保措施相关记录等资料。		
电磁环境	/	/	（1）本项目输电线路导线架设高度应严格执行设计架设最低高度要求，线路新建段导线最低对地距离 16m，恢复放线段导线最低对地距离 10m；确保导线架设精度，避免因施工误差导致局部电场、磁场水平偏高；加强导线安装过程中的质量管理，减少导线表面毛刺、损伤，降低导线表面电场畸变风险。	项目工频电场、工频磁场满足《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：100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、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。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	已按照监测计划开展了电磁环境及声环境监测。
其他	/	/	竣工后应按要求及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

综上所述，110 千伏暨青II9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程符合当地发展规划，在落实本环境影响报告表中规定的各项生态保护措施后，本项目运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应标准限值要求，项目的建设对区域生态影响较小，从生态环境保护角度来看，本项目建设具备生态环境可行性。

110千伏暨青II9JH线06#~08#（同杆南塘721线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程

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），2015 年 1 月 1 日起施行。

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

（3）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，自 2017 年 10 月 1 日起施行。

1.1.2 部委、地方规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部（部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行。

（2）《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 2020 年 12 月 24 日印发。

（3）《江苏省生态环境厅关于进一步加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》（苏环办〔2020〕212 号），2020 年 6 月 24 日印发执行。

1.1.3 采用的评价导则、标准及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（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）。

1.1.4 建设项目资料

（1）110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程可行性研究报告。

（2）国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司经济技术研究所关于 110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程可行性研究报告评审意见的报告。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容

项目名称	建设性质	建设规模
110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程	改建	新建架空线路 0.468km，按同塔双回路架设，新建 3 基耐张塔，与原线路衔接处涉及恢复架线 0.448km。新建段暨青线导线采用 JNRLH3/LBY-230/45 铝包殷钢芯（超）耐热铝合金绞线、南塘线导线采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线、地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆。 拆除新建 T1-T3 塔之间的原双回架空线路 0.447km，拆除 3 基直线塔。

1.3 评价因子与评价标准

（1）评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，项目运行过程会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场。本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

（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、畜禽饲养场、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 评价工作等级及评价方法

本项目评价工作等级及评价方法见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目评价工作等级及评价方法一览表

序号	线路名称	评价对象	评价等级	评价方法
1	110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程	架空线路	二级[1]	模式预测

注：[1] 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。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 中规定，架空线路段评价等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，本项目电磁环境影响评价范围见下表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价范围

项目名称	评价对象	评价范围

110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程	架空线路	边导线地面投影外两侧各30m

1.6 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。

1.7 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，架空线路段评价范围内有电磁环境敏感目标 4 处，具体见下表 1.7-1。

表 1.7-1　本项目架空线路段评价范围内电磁环境敏感目标表

序号	电磁环境敏感目标名称[2]	功能	数量	建筑物楼层及高度	最近保护目标名称、建筑特征	架空线路边导线		与项目最近的相对位置	环境质量要求[1]	附图
						跨越数量	未跨越数量			
1	施家庄鱼塘 2 层平顶民房	居住	1 座（1 户）	1 座（2 层，尖平顶，高度：6~7m）	施家庄鱼塘 2 层平顶民房，2 层平顶	/	/	拟建线路西南侧约 12m	E、B	附图 2-1
2	惠家村龙龙日杂店等	居住	4 座（约 4 户）	4 座（1~2 层，尖顶，高度：4~7m）	惠家村龙龙日杂店，1 层尖顶	1	/	拟建线路下方	E、B	附图 2-2
3	惠家村 1 层坡顶民房等	居住	2 座（约 2 户）	2 座（1~2 层，尖平顶，高度：4~6m）	惠家村 1 层尖顶民房，1 层尖顶民房	1	1	拟建线路下方	E、B	附图 2-3
4	吴家湾村 79 号民房等	居住	5 座（约 3 户）	5 座（1~2 层，尖顶，高度：4~7m）	吴家湾村 79 号民房，1 层尖顶民房	1	4	拟建线路下方	E、B	附图 2-4

注：[1] E、B 为电磁环境。E：工频电场强度控制限值为 4000V/m；B：工频磁感应强度控制限值为 100μT。[2]包含了恢复放线段的电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

2.1 现状监测

2.1.1 现状监测因子

工频电场、工频磁场。

2.1.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020），本项目输电线路监测点位包括电磁环境敏感目标处、输电线路路径沿线处。本次电磁环境现状监测选择项目输电线路沿线电磁环境敏感目标处（选择电磁环境敏感目标靠近拟建线路边导线地面投影最近一侧）以及线路沿线代表性位置设置监测点，监测点位距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高度。

2.1.3 监测频次

各监测点昼间监测一次。

2.1.4 监测方法、仪器及监测条件

（1）监测方法

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

（2）监测仪器

设备：全频段电磁辐射分析仪；

仪器编号：NBM550；

仪器型号：X-036-04；

探头：EHP-50D，频率范围：5Hz~10kHz；

校准日期：2025.1.16~2026.1.15；

工频电场测量范围：5mV/m~100kV/m；

工频磁场测量范围：0.3nT~10mT。

校准日期：2026.1.7~2027.1.6

（3）监测时间及气象条件

2026年5月29日，昼间：多云，温度29~29.6℃，相对湿度50%RH~54%RH，风速1.6m/s。

（4）现有线路运行工况

表2.1-1　现有线路运行工况

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）
2026 年 5 月 29 日	110kV 暨青 II9JH 线	112.53-115.3	60.48-124.48
	110kV 南塘 721 线	111.69-114.52	62.59-101.27

2.1.5 监测单位、质量保证措施

（1）监测单位

江苏康达检测技术有限公司（证书编号：CMA241012340361）。

（2）质量保证措施

委托的检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力。检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制。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，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制，检测人员持证上岗规范操作、监测时环境条件须满足仪器使用要求、检测报告执行三级审核制度。

2.1.6 监测结果

本项目工频电场、工频磁场现状监测结果见表 2.1-2。

表 2.1-2　项目工频电场、工频磁场现状监测结果一览表

序号	监测点位置（监测点位）	监测结果		监测日期
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
1	施家庄鱼塘 2 层平顶民房	22.37	0.1993	2026.5.29
2[1]	惠家村龙龙日杂店等	151.1	0.6677	
3	惠家村 1 层坡顶民房等	36.24	0.3144	
4[1]	吴家湾村 79 号民房等	575.8	1.185	

注：[1]上述测点附近有正在运行的现有 110kV 暨青 II9JH 线、110kV 南塘 721 线，测点工频电场强度、工频磁感应强度受其影响，导致检测数值上升。

2.2 工频电场、工频磁场现状环境评价

根据上表现状监测结果表明，本项目拟建线路沿线电磁环境敏感目标处各监测点距离地面1.5m处的工频电场强度范围为22.37V/m-575.8V/m，工频磁感应强度范围为0.1993μT-1.185μT，监测结果均符合《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：100μT。”

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 项目架空线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路电磁环境评价等级为二级，按照要求架空线路电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

3.1.1 预测因子

交流输电线路：工频电场、工频磁场。

3.1.2 预测方法

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，具体模式如下：

（1）高压交流架空输电线路下工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U-各导线对地电压的单列矩阵；

Q-各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ-各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

UA=（66.7+j0）kV

UB=（-33.4+j57.8）kV

UC=（-33.4-j57.8）kV

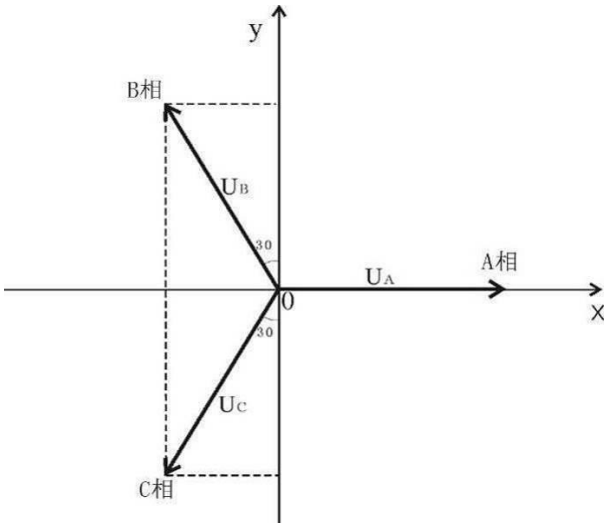


图 3.1-1　对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i，j，… 表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，… 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

式中：ε_0-真空介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9} F/m$；

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

式中：R-分裂导线半径，m；

n-次导线根数；

r-次导线半径，m。

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

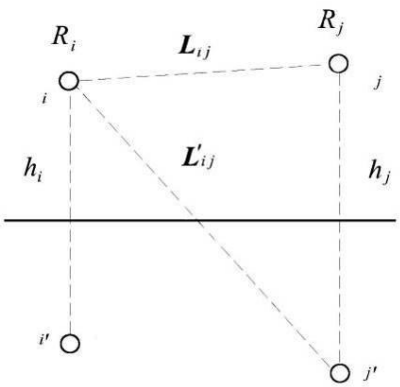


图 3.1-2　电位系数计算图

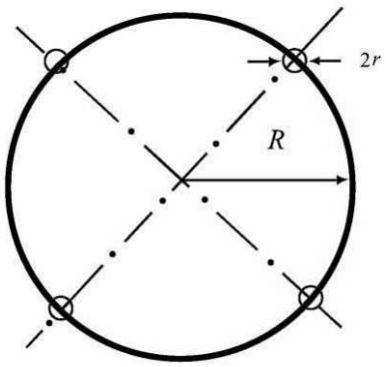


图 3.1-3　等效半径计算图

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

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

式中：xi，yi -导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m-导线数目；

Li，L'i -分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

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

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

式中：E_{xR}-由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}-由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}-由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}-由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

式中：

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

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

（2）高压交流架空输电线路下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：

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

式中：ρ-大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

f-频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3.1-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

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。

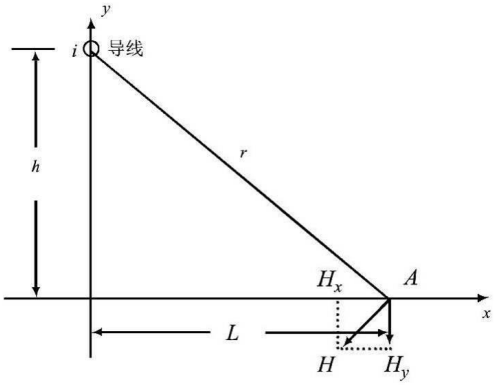


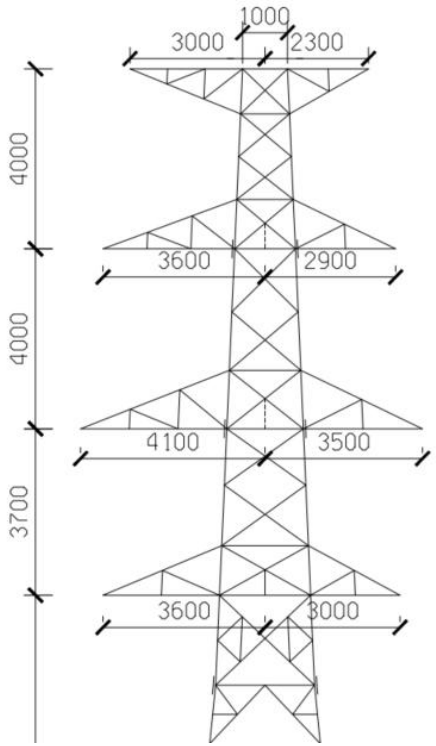
图 3.1-4　磁场向量图

（3）参数的选取

本项目 110 千伏暨青Ⅱ9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）迁改段架空线路段采用同塔双回的架设方式，参照设计规程中平断面图，线路新建段最低高度 16.23m，本次计算按下限取整 16m 计算；线路恢复段最低高度 10.84m，本次计算按下限取整 10m 计算。本工程输电线路导线的有关参数见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1　本项目架空线路预测计算参数一览表

参数 \ 工程	110 千伏暨青II9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程	
	新建段	恢复架线段
导线型号	新建段暨青线：JNRLH3/LBY-230/45； 新建段南塘线：JL3/G1A-300/25	恢复段暨青线：G(Z)TACSR-240SQ； 恢复段南塘线：LGJ-240/30
预测电压	115.5kV	115.5kV
预测电流	475A	475A
线路架设方式	同塔双回	同塔双回
半径	JNRLH3/LBY-230/45：10.76mm JL3/G1A-300/25：11.9mm	G(Z)TACSR-240SQ：10.35mm LGJ-240/30：10.8mm
分裂导线的数目	单根导线	单根导线
分裂间距	/	/
导线排序	B　B A　A C　C	B　B A　A C　C
预测计算坐标（m）	（-3.6，h+7.7）、（2.9，h+7.7） （-4.1，h+3.7）、（3.5，h+3.7） （-3.6，h）、（3.0，h）	

塔型	 110-DD21S-J2	
计算高度	16m	10m

3.1.3 本工程新建段输电线路电磁环境预测分析

（1）工频电场、工频磁场计算结果

本工程 110kV 同塔双回架空输电线路新建段采用垂直排列方式架设，运行电压为 110kV，运行电流为 475A，导线相序为同相序，工频电磁场计算结果见下表。

表 3.1-2　新建段架空导线工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置（m）	地面 1.5m 高度处的工频电场强度（kV/m）	地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度（μT）
	导线架设高度：16m	
-35	0.0575	0.830
-34	0.0563	0.868
-33	0.0548	0.910
-32	0.0528	0.953
-31	0.0504	1.000
-30	0.0474	1.050
-29	0.0438	1.102
-28	0.0397	1.159
-27	0.0353	1.219
-26	0.0308	1.283
-25	0.0275	1.351
-24	0.0272	1.423
-23	0.0318	1.501
-22	0.0414	1.582
-21	0.0553	1.669
-20	0.0728	1.761
-19	0.0936	1.858
-18	0.1179	1.960
-17	0.1456	2.066
-16	0.1768	2.178
-15	0.2117	2.293
-14	0.2500	2.411
-13	0.2918	2.532
-12	0.3366	2.654
-11	0.3840	2.775
-10	0.4333	2.894
-9	0.4834	3.009
-8	0.5333	3.118
-7	0.5815	3.218
-6	0.6268	3.308
-5	0.6676	3.386
-4（边导线内）	0.7026	3.450

-3（边导线内）	0.7306	3.500
-2（边导线内）	0.7506	3.535
-1（边导线内）	0.7619	3.553
0（边导线内）	0.7642	3.556
1（边导线内）	0.7573	3.543
2（边导线内）	0.7415	3.515
3（边导线内）	0.7174	3.471
4	0.6857	3.412
5	0.6476	3.339
6	0.6043	3.253
7	0.5574	3.157
8	0.5082	3.051
9	0.4581	2.938
10	0.4084	2.820
11	0.3601	2.699
12	0.3140	2.578
13	0.2708	2.456
14	0.2308	2.337
15	0.1943	2.220
16	0.1614	2.107
17	0.1320	1.999
18	0.1060	1.895
19	0.0834	1.796
20	0.0640	1.703
21	0.0480	1.614
22	0.0356	1.530
23	0.0276	1.451
24	0.0249	1.377
25	0.0266	1.307
26	0.0306	1.242
27	0.0351	1.180
28	0.0395	1.123
29	0.0435	1.069
30	0.0468	1.018
31	0.0497	0.970
32	0.0520	0.925
33	0.0538	0.883
34	0.0552	0.844
35	0.0562	0.806

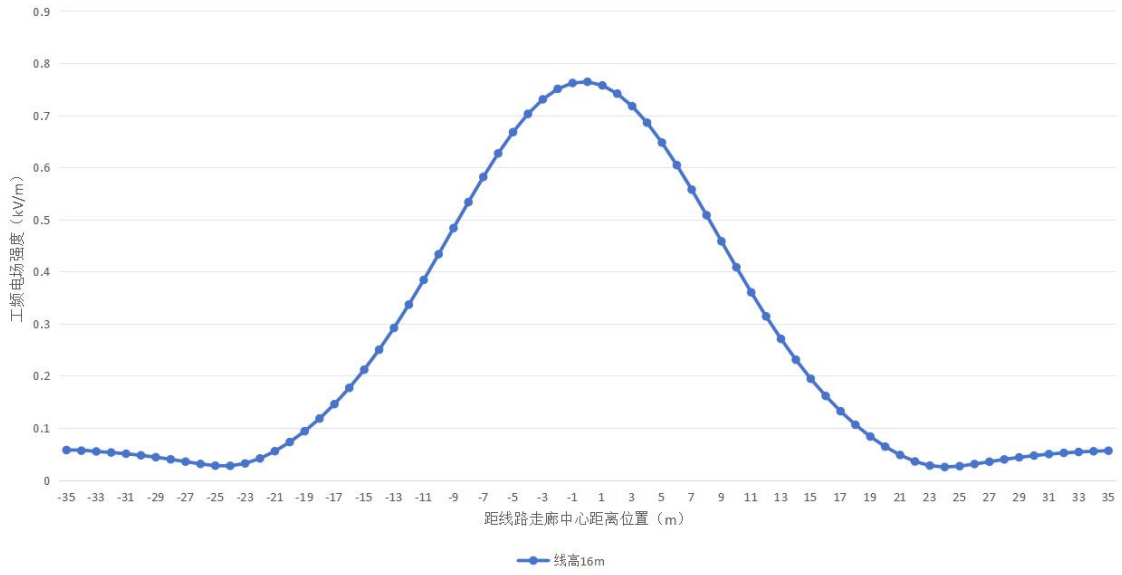


图 3.1-5　110kV 双回架空线路新建段工频电场强度预测分布曲线（地面 1.5m 高度处）

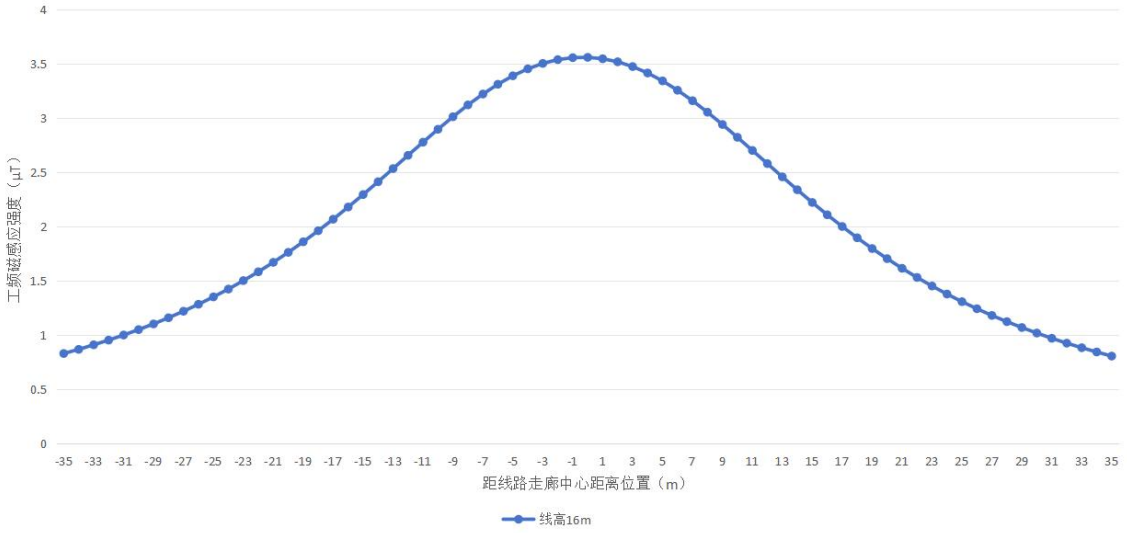


图 3.1-6　110kV 双回架空线路新建段工频磁感应强度预测分布曲线（地面 1.5m 高度处）

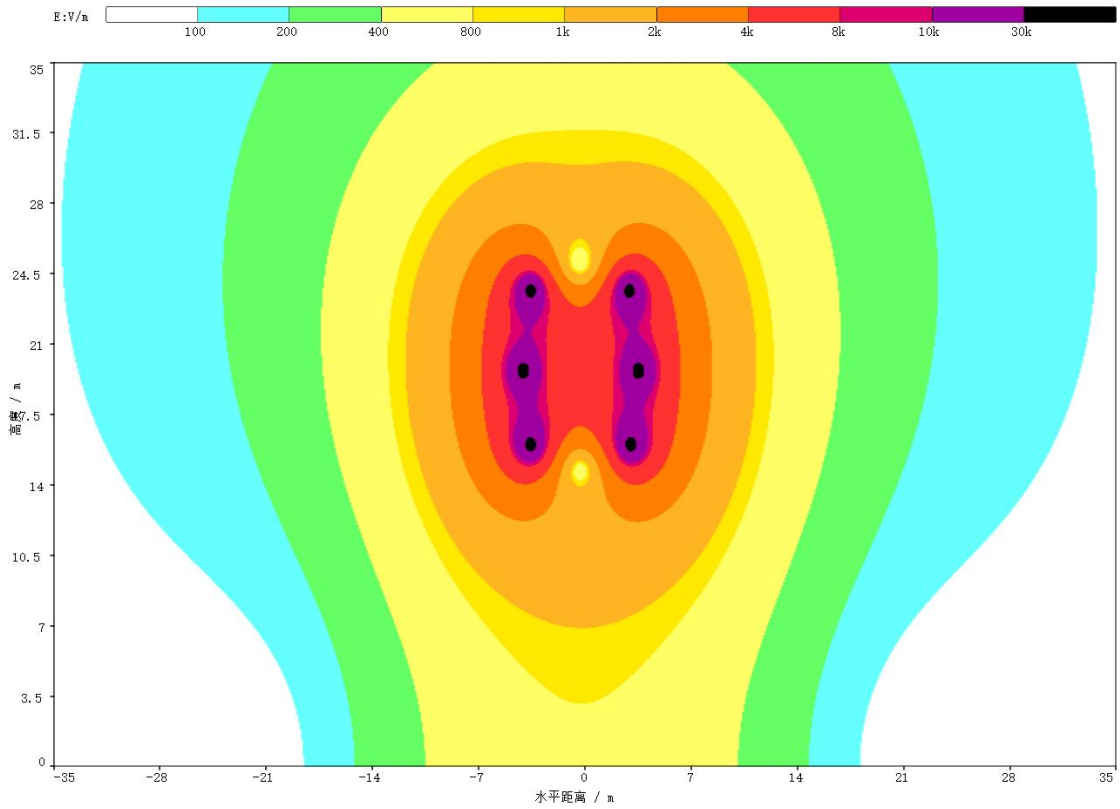


图 3.1-7　110kV 双回架空线路新建段工频电场强度等值线图（线高 16m）

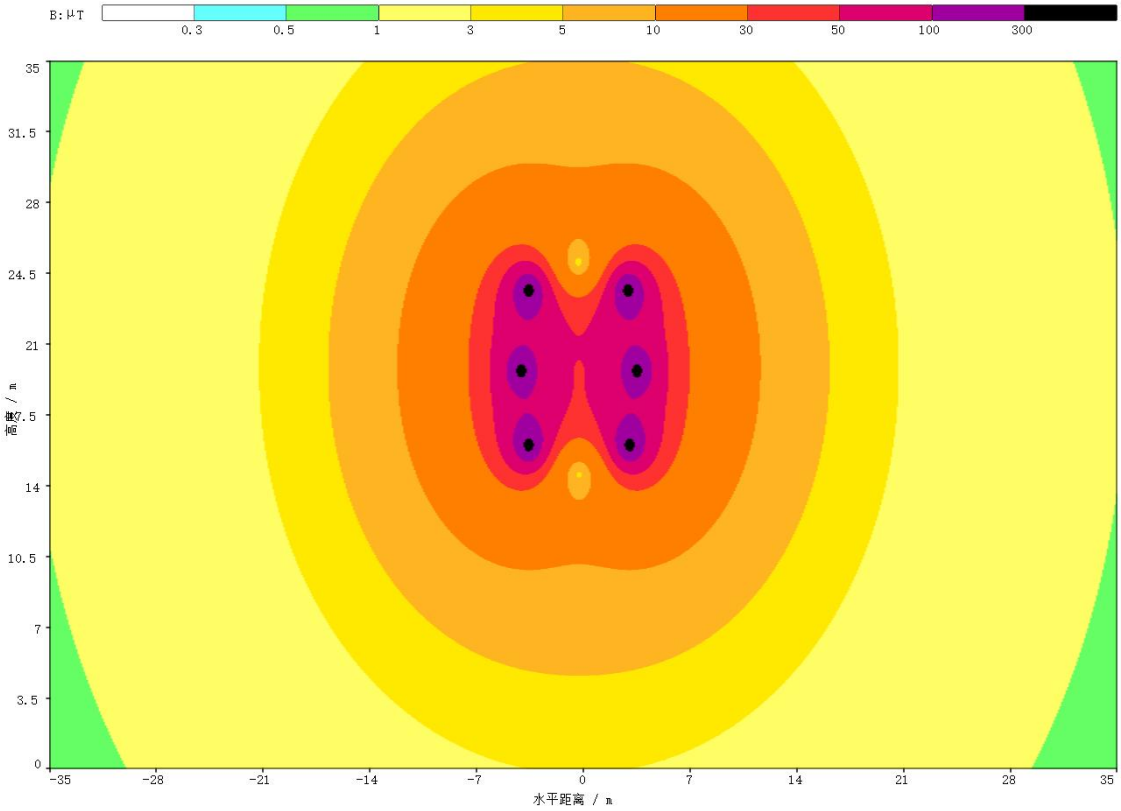


图 3.1-8　110kV 双回架空线路新建段工频磁感应强度等值线图（线高 16m）

（2）预测结果分析

根据上文预测结果可知，当本项目 110kV 架空线路新建段导线对地高度最低为 16m，距地面 1.5m 高度范围时，所预测的工频电场强度最大值为 0.7642kV/m，工频磁感应强度最大值为 3.556μT，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中“公众曝露控制限值”规定，即工频电场强度控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度控制限值为 100μT。

3.1.4 本工程恢复架线段输电线路电磁环境预测分析

（1）工频电场、工频磁场计算结果

本工程 110kV 同塔双回架空输电线路恢复架线段采用垂直排列方式架设，运行电压为 110kV，运行电流为 475A，导线相序为同相序，工频电磁场计算结果见下表。

表 3.1-2　恢复架线段架空导线工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置（m）	地面 1.5m 高度处的工频电场强度（kV/m）	地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度（μT）
	导线架设高度：10m	
-35	0.1003	0.946
-34	0.1026	0.997
-33	0.1048	1.052
-32	0.1068	1.111
-31	0.1085	1.175
-30	0.1099	1.244
-29	0.1108	1.319
-28	0.1112	1.401
-27	0.1108	1.490
-26	0.1094	1.587
-25	0.1070	1.694
-24	0.1031	1.810
-23	0.0976	1.937
-22	0.0900	2.076
-21	0.0802	2.229
-20	0.0682	2.397
-19	0.0553	2.582
-18	0.0466	2.785
-17	0.0535	3.008
-16	0.0810	3.252
-15	0.1244	3.519
-14	0.1814	3.809
-13	0.2519	4.123

-12	0.3369	4.459
-11	0.4370	4.814
-10	0.5520	5.183
-9	0.6806	5.555
-8	0.8194	5.918
-7	0.9631	6.257
-6	1.1041	6.552
-5	1.2338	6.790
-4（边导线内）	1.3441	6.962
-3（边导线内）	1.4295	7.069
-2（边导线内）	1.4877	7.126
-1（边导线内）	1.5191	7.149
0（边导线内）	1.5249	7.151
1（边导线内）	1.5055	7.137
2（边导线内）	1.4597	7.095
3（边导线内）	1.3863	7.009
4	1.2864	6.863
5	1.1642	6.650
6	1.0270	6.375
7	0.8835	6.051
8	0.7419	5.695
9	0.6086	5.324
10	0.4877	4.952
11	0.3813	4.591
12	0.2900	4.247
13	0.2134	3.924
14	0.1505	3.625
15	0.1008	3.349
16	0.0648	3.096
17	0.0465	2.865
18	0.0479	2.655
19	0.0593	2.463
20	0.0718	2.289
21	0.0826	2.131
22	0.0912	1.986
23	0.0977	1.855
24	0.1024	1.735
25	0.1056	1.625
26	0.1075	1.525
27	0.1085	1.433
28	0.1086	1.349
29	0.1080	1.271

30	0.1070	1.199
31	0.1055	1.134
32	0.1037	1.073
33	0.1017	1.016
34	0.0996	0.964
35	0.0973	0.916

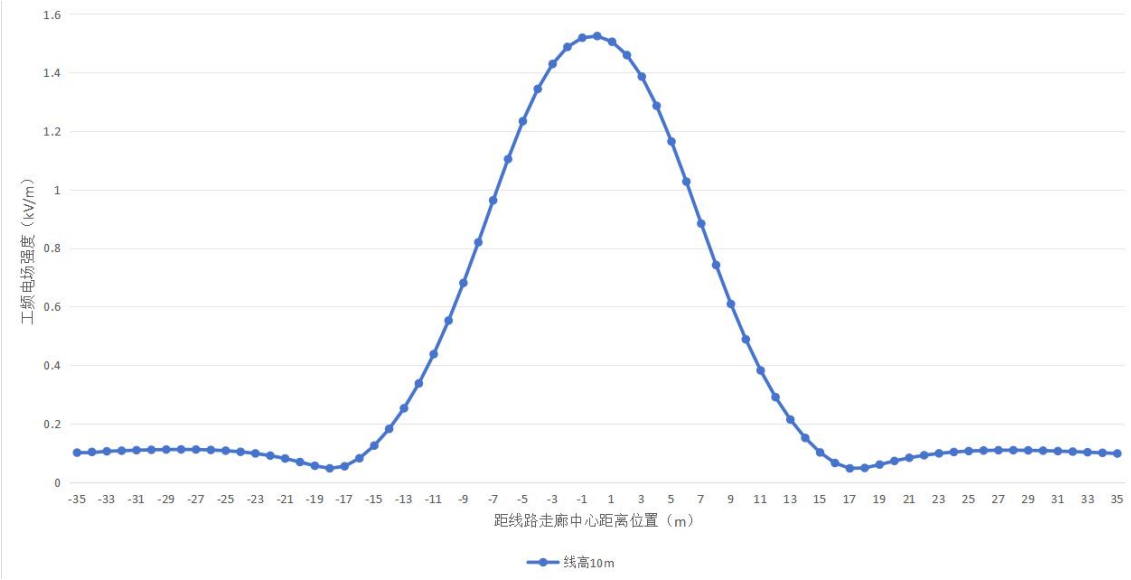


图 3.1-5　110kV 双回架空线路恢复架线段工频电场强度预测分布曲线（地面 1.5m 高度处）

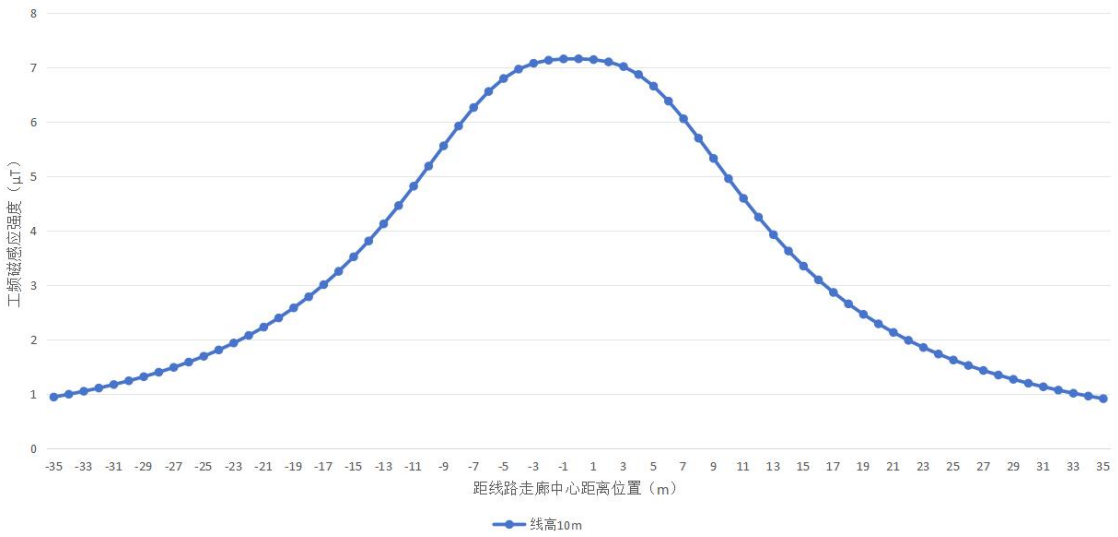


图 3.1-6　110kV 双回架空线路恢复架线段工频磁感应强度预测分布曲线（地面 1.5m 高度处）

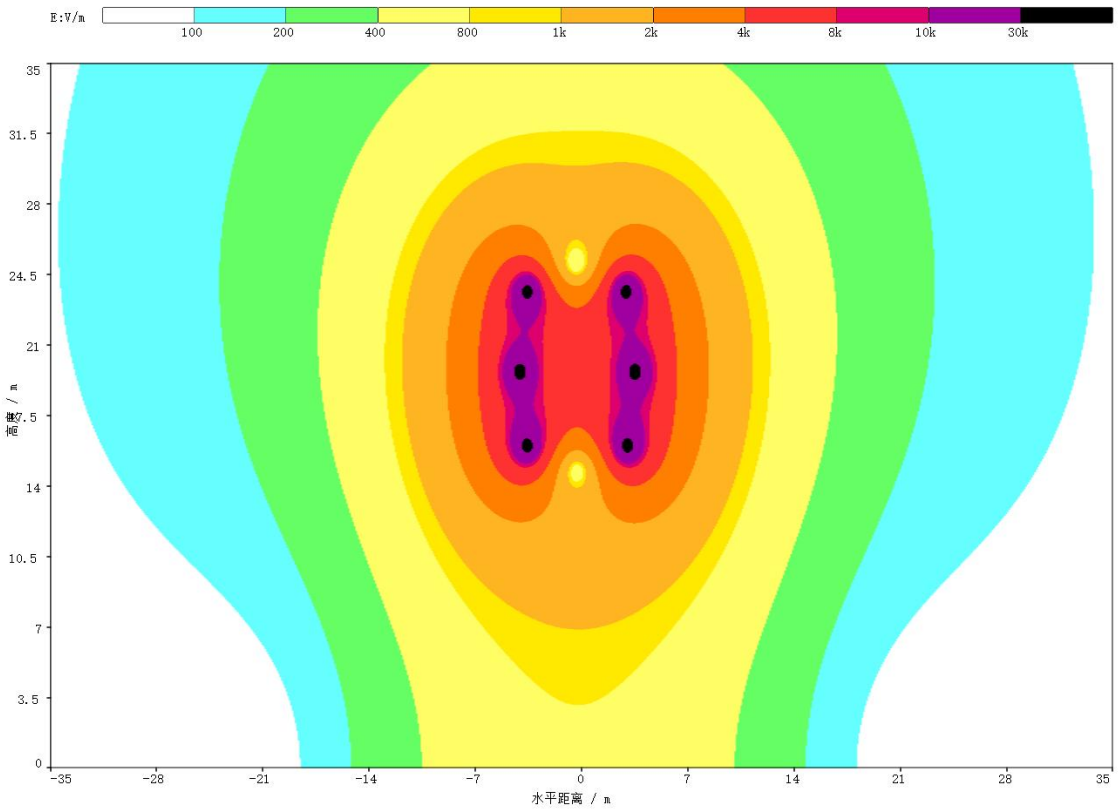


图 3.1-7　110kV 双回架空线路恢复架线段工频电场强度等值线图（线高 10m）

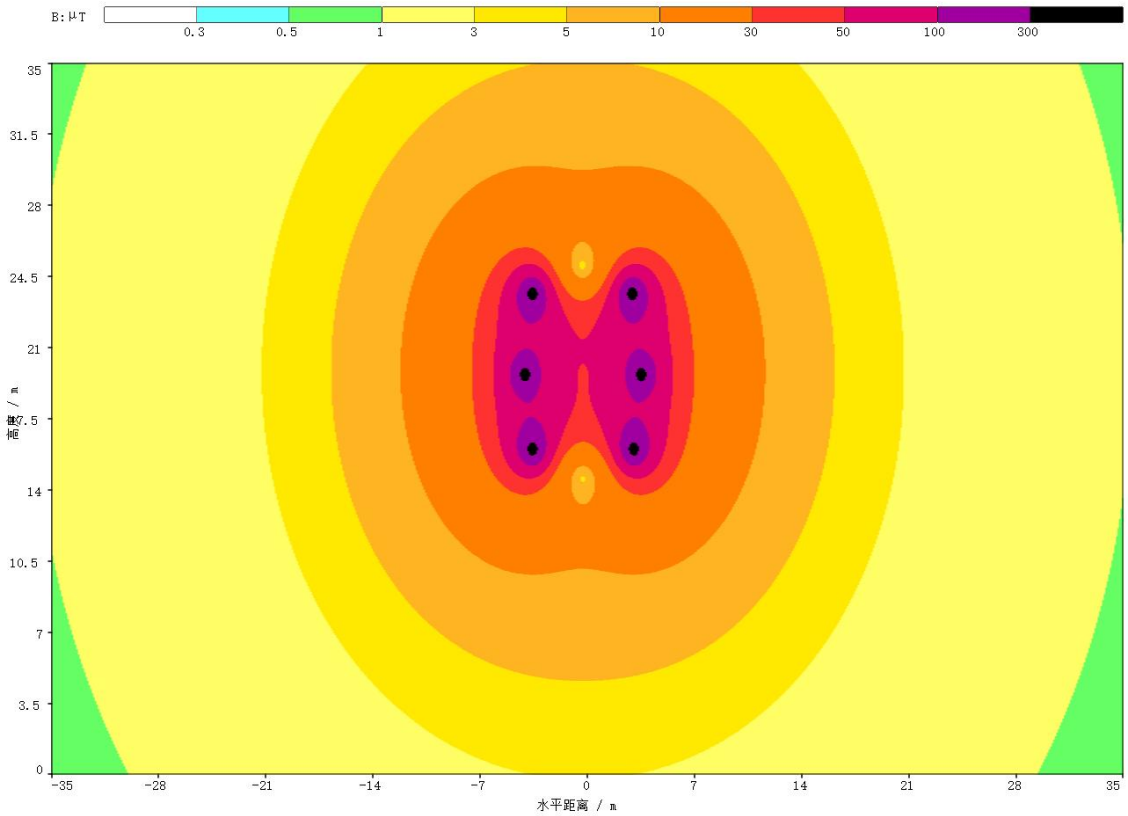


图 3.1-8　110kV 双回架空线路恢复架线段工频磁感应强度等值线图（线高 10m）

（2）预测结果分析

根据上文预测结果可知，当本项目 110kV 架空线路恢复架线段导线对地高度最低为 10m，距地面 1.5m 高度范围时，所预测的工频电场强度最大值为 1.5249kV/m，工频磁感应强度最大值为 7.151μT，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中“公众曝露控制限值”规定，即工频电场强度控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度控制限值为 100μT。

3.1.5 导线经过电磁环境敏感目标等建筑物的工频电场、工频磁场预测结果

根据线路不同架设高度情况下的工频电场强度及工频磁感应强度计算结果，本工程对输电线路评价范围内长期住人的电磁环境敏感目标进行了工频电场强度、工频磁感应强度预测及声环境影响预测，线高数据引自本项目线路平断面图，本次计算按下限取整计算。计算结果见下表 3.1-3。

表 3.1-3　本项目电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场预测表

工程	最近处电磁环境敏感目标名称	房屋类型	导线设计架设对地高度（m）	距线路边导线最近距离（m）	预测结果		
					楼层/预测高度	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
恢复放线段保护目标	施家庄鱼塘 2 层平顶民房	2 层平顶	11m	拟建线路西南侧约 12m	1.5m	0.3112	3.889
					4.5m	0.3870	5.080
	惠家村龙龙日杂店	1 层尖顶	13m	拟建线路下方	1.5m	1.0581	4.935
	惠家村 1 层尖顶民房	1 层尖顶	13m	拟建线路下方	1.5m	1.0581	4.935
	吴家湾村 79 号民房	1 层尖顶	10m	拟建线路下方	1.5m	1.5428	7.152

（1）预测结果分析

项目评价范围内电磁环境敏感目标预测点处的工频电场强度预测值为 0.3112kV/m-1.5428kV/m、工频磁感应强度预测值为 3.889μT-7.152μT，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：100μT。

4 电磁环境保护措施

本项目输电线路采用架空线路较短，同时在建设时采取如下措施减少对环境的影响：

（1）本项目输电线路导线架设高度应严格执行设计架设最低高度要求，线路新建段导线最低对地距离 16m，恢复放线段导线最低对地距离 10m；优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（2）加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。

5 电磁环境影响评价专题结论

根据电磁环境现状监测结果，拟建线路沿线及电磁环境敏感目标监测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《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：100μT。

通过模式预测分析表明，本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均小于《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：100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所产生工频电场强度满足 10kV/m 控制限值；本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁场强度均小于《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：100μT。

综上所述，本次 110 千伏暨青II9JH 线 06#~08#（同杆南塘 721 线塘暨支线 45#~43#）段迁改工程在认真落实电磁环境保护措施后，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围电磁环境及电磁环境敏感目标处的影响符合《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：100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所产生工频电场强度满足 10kV/m 控制限值；本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁场强度均小于《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：100μT。