

建设项目环境影响报告表

项目名称：柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025 年 1 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	22
五、主要生态环境保护措施	32
六、生态环境保护措施监督检查清单	37
七、结论	41
专题 电磁环境影响专项评价	42

附件：

- 附件 1 本工程核准文件
- 附件 2 本工程可研批复文件
- 附件 3 本工程线路路径意见
- 附件 4 本工程检测报告
- 附件 5 类比检测报告
- 附件 6 相关工程前期环保手续文件

附图：

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 本工程线路路径图
- 附图 3 本工程杆塔一览图
- 附图 4 本工程环境敏感目标分布图
- 附图 5 本工程环境现状监测点位示意图
- 附图 6 本工程生态环境评价范围示意图
- 附图 7 本工程与杭绍临空示范区绍兴片区生态保护红线位置关系图
- 附图 8 本工程与绍兴市柯桥区生态环境管控单元位置关系图
- 附图 9 本工程与绍兴市水环境功能区划位置关系图
- 附图 10 本工程植被类型图
- 附图 11 本工程生态保护措施示意图
- 附图 12 本项目生态环境保护典型措施设计图（临时沉淀池）
- 附图 13 本项目土地利用现状图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省绍兴市柯桥区杨汛桥街道		
地理坐标	新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路	起点坐标： E: 120°22'07.146", N: 30°05'34.490" 终点坐标： E: 120°22'17.304", N: 30°05'53.546"	
	桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#段导地线重新架设	起点坐标： E: 120°21'53.749", N: 30°05'46.372" 终点坐标： E: 120°22'10.239", N: 30°05'31.842"	
建设项目行业类别	五十五、核与辐射，161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	1575m ² /1.33km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	绍兴市柯桥区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	绍柯审批投〔2024〕167 号
总投资（万元）	561	环保投资（万元）	16.5
环保投资占比（%）	2.94	施工工期	4 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目设置电磁环境影响评价专题。		
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 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号），本项目属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2. 电力基础设施建设”-“电网改造与建设”。根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目未被列入负面清单，符合准入清单的要求。

因此，本项目符合国家产业政策。

2 与生态环境保护相关法律法规的符合性分析

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中第三条（一）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域），本项目的建设符合国家相关生态环境保护法律法规。

3 与城市规划符合性分析

本项目拟建线路路径已取得杭绍临空经济一体化发展示范区绍兴片区管理委员会规划建设局原则同意意见，详见附件3。因此，本项目的建设符合绍兴市柯桥区城市规划。

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

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表1-1。

表 1-1 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

	具体要求	项目实际情况	是否符合
选址选线	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。	本项目选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，且已避开了居民密集区域，不涉及0类声环境功能区。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路穿越了林地，施工过程拟采用施工索道、控制导线高度等方式建设输电线路，从而减少林木砍伐，保护生态环境。	符合

设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目设计文件中设置了环保篇章,包括环境保护措施、环境保护设施及相应资金等环境保护内容。	符合
	电磁环境保护	①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。 ②输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。 ③架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	①根据电磁环境影响专项评价预测结果可知,本项目产生的电磁环境影响满足国家标准要求。 ②本项目设计根据工程具体地形、地貌及地质等特点,选择合适的线路型式、合理布置导线的排列顺序、采用紧凑型线路、控制导线架设高度等措施,以减少电磁环境影响。 ③本项目架空输电线路在经过电磁环境敏感目标时,采取控制导线对地高度的措施,从而减少电磁环境影响。	符合
	生态环境保护	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目设计在线路施工时选择周边空地以及植被相对稀疏的区域作为临时材料堆场,施工结束后及时对临时占地进行场地平整和植被绿化,恢复其原有土地功能。本项目输电线路采取控制导线高度的方法,以减少林木砍伐,保护生态环境。	符合
	运行	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,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求。	本项目建成投运后,建设单位将组织开展竣工环保验收和环境监测,以确保本项目架空输电线路周边电磁环境、声环境符合国家标准要求,同时安排专人负责输电线路的定期巡检,确保线路运行良好。	符合

综上,本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

5 与《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

(1) 生态保护红线相符性

本项目选线位于绍兴市柯桥区杨汛桥街道,根据杭绍临空经济一体化发展示范区绍兴片区(钱清街道、杨汛桥街道)国土空间总体规划“三区三线图”可知,本项目不涉及生态保护红线,本项目与杭绍临空经济一体化发展示范区绍兴片区生态保护红线位置关系见附图 7。

(2) 环境质量底线相符性

本项目输电线路运行期间无废水、废气排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。由环境影响预测章节可知，工程运行期电磁环境与声环境均满足国家相关标准要求，不会使区域的环境质量超标，项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线相符性

本项目为输电线路工程，线路塔基永久占地约 100m²，工程生产过程不涉及自然资源开发利用，运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

(4) 生态环境准入清单相符性

根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》可知，项目选线位于浙江省绍兴市柯桥区杨汛桥街道，本项目新建线路与重新架设导线段线路均涉及柯桥区一般管控单元（ZH33060330001）；新建线路同时涉及柯桥区西部水源涵养与水土保持区（ZH33060310009），该区域属于优先保护单元。

本项目为电力供应行业，不属于二类、三类项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；本项目投运后，不产生废水、废气、固废等污染物，不涉及污染物总量控制，不新增污染物排放总量；项目运行期无资源需求，满足资源开发效率要求。

综上所述，项目建设符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》相关要求。本项目与所在地环境管控单元位置关系见附图 8，其环境管控单元准入清单要求见表 1-2。

表 1-2 柯桥区环境管控单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	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	符合性分析
ZH330603 30001	柯桥区一般管控单元	一般管控单元	<p>1、原则上禁止新建三类工业项目（重污染行业整治提升选址于此的除外），现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。</p> <p>2、禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（小微园区、工业集聚点）外新建其他二类工业项目，一二产融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（小微园区、工业集聚点）外现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。</p> <p>3、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。</p>	<p>1、加强工业污染物排放管控，原则上管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>2、加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。有序推进农田退水“零直排”工程建设。</p>	<p>1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。</p> <p>2、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3、加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。</p>	<p>1、实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。</p> <p>2、优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>	<p>（1）空间布局约束符合性：本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，也不涉及禽畜养殖，本项目不占用基本农田；</p> <p>（2）污染物排放管控符合性：本项目工程为输电线路，不属于二类、三类工业企业，不涉及污染物总量控制指标，也不涉及土壤和地下水污染，不涉及农业面源污染；</p> <p>（3）环境风险防控符合性：本项目为新建输电线路工程，不涉及输变电工程中存在的环境风险；</p> <p>（4）资源开发效率要求符合性：本项目为输电线路，项目运营期不消耗水资源，且本项目的建设将间接有利于优化能源结构和加强能源清洁利用。</p>

			<p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。</p> <p>5、加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p>				
ZH330603 10009	柯桥区西部水源涵养与水土保持区	优先保护单元	<p>1、涉及生态保护红线的，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。生态保护红线内自然保护地核心保护区内，原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动。涉及的各类保护地，严格按照相应法律法规和相关规定进行管控。</p> <p>2、其他保护区域按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目</p>	<p>严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，控制单元内工业污染物排放总量不得增加。</p>	<p>1、加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。开展农林有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。</p> <p>2、在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。</p>	<p>提升森林重要生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。</p>	<p>（1）空间布局约束符合性：本项目部分架空输电线路位于该管控单元内，本项目不涉及生态保护红线、风景名胜区；本项目属于电力基础设施工程，不新增污染物排放总量。本项目不涉及在干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动，不涉及水利水电开发项目；本项目不涉及畜禽养殖。</p> <p>（2）污染物排放管控符合性：本项目施工期的生产废水借助周边居民污水处理措施，不外排；输电线路运行期间不产生废气、废水等污染物，不涉及工业污染物排放。</p> <p>（3）环境风险防控符合性：本项目施工过程中可通过加强环境监管、落实</p>

		<p>搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目。禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。</p> <p>3、禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。</p> <p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。</p>		<p>3、强化道路、水路危险化学品运输安全管理。</p> <p>4、完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。</p>		<p>文明施工等措施保护周边区域的生态环境；经调查，本项目评价范围内未发现国家及地方重点保护野生动物及其重要栖息地。本项目为新建输电线路工程，不涉及输变电工程中存在的环境风险，不涉及危险化学品运输。</p> <p>（4）资源开发效率要求符合性：输电线路运行期不消耗森林资源，本项目的建设将间接有利于优化区域能源结构和促进区域碳汇能力稳步提升。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>本项目建设地点位于绍兴市柯桥区杨汛桥街道境内，拟建线路起于现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线段 9#~10#之间拟建的 G1 塔（E：120°22'07.146"，N：30°05'34.490"），止于芝塘湖储能站东南侧拟建的 G4 塔（E：120°22'17.304"，N：30°05'53.546"）；还建段线路起于现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线 07#塔（E：120°21'53.749"，N：30°05'46.372"），止于现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线 11#塔（E：120°22'10.239"，N：30°05'31.842"），项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1 项目由来</p> <p>柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目位于浙江省绍兴市柯桥区杨汛桥街道。该项目建设规模为 50MW/100MWh，储能电站设置一段 35kV 母线，按每 5 个储能单元为一串，以 2 回电缆线路接至 35kV 母线，并经过 110/35kV 变压器升至 110kV。为实现电能顺利送出，增强区域电网调峰能力，平滑负荷曲线，保证系统顺利运行，丰富供区无功电压调节手段，提升电网运行灵活性，芝塘湖储能站拟通过 T 接桃江 1B17 线并网，形成柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程（以下简称“本工程”）。储能电站、配套升压站以及升压站至拟建 G4 塔之间的架空线路，不属于本工程建设内容，由该项目建设单位委托开展环境影响评价，不在柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程评价范围内。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本工程属于“五十五、核与辐射”——“161、输变电工程”——“其他（100 千伏以下除外）”应编制环境影响报告表。</p> <p>武汉网绿环境技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）受国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司项目组成员对工程区域进行了踏勘，收集了当地自然环境状况资料，并进行了相关环境监测。根据国家的有关法律法规、环境影响评价技术导则和规范，最终编制完成了《柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程建设项目环境影响报告表》。</p>

2 项目组成及建设内容

2.1 建设规模

本项目新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路，线路路径长约 0.7km，新建架空线路杆塔 4 基。

重新架设桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#-新建 G1#-现状 11#段导地线，并更换桃江 1B17 线地线型号，该段线路路径长约 0.63km。

拆除现状桃江 1B17 线/江履 1B13 线 9#、10#，拆除过程采用整体倒塔措施。

2.2 导地线选型

根据建设单位提供的可研报告可知，本工程新建架空线路导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线选用 OPGW 光缆，型号 24 芯 OPGW-13-90-1；桃江 1B17 线/江履 1B13 线路重新架设段导线型号与原线路一致，采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，其中桃江 1B17 线地线型号由普通地线更换为 OPGW 光缆。

2.3 杆塔及基础型式

(1) 杆塔

本项目杆塔建设内容如表 2-1 所示：

表 2-1 杆塔建设内容一览表

序号	名称	塔型	呼高(m)	数量(基)
1	双回路角钢塔	110-DB21S-J4	40	1
2	单回路角钢塔	110-DC21D-J3	59.5	1
3	单回路角钢塔	110-DC21D-J2	34	1
4	单回路角钢塔	110-DC21D-J4	24	1
/	合计	/	/	4

综上，本工程共新建 4 基杆塔，杆塔一览图见附图 3。

(2) 基础

本工程杆塔采用灌注桩基础。

2.4 工程占地

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区、施工道路等临时占地，施工结束后施工单位需按照原有土地功能和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。

(1) 塔基施工

本工程新建 4 基杆塔，塔基永久占地面积约 100m²。塔基施工临时占地面积约 420m²。

本工程共新建 4 基杆塔，主要利用杭衢高速绍兴连接线道路两侧空地以及现有村道，道路至塔位段需铺设钢板。有高差位置需先填土修筑路基压实后铺设钢板。架空线路沿线地形为丘陵、平地，交通条件一般，采用施工便道、索道结合布置运输。

本工程修筑施工便道长约 50m，宽约 3.5m，施工便道临时占地面积约 175m²，涉及杆塔 1 基。

本工程需建 2 处施工索道，每处索道支撑结构临时占地面积约 150m²，索道临时用地总面积约 300m²，涉及杆塔约 3 基。

输电线路全线施工期间，拟选取临近现有道路附近空地设置 1 处牵张场，牵张场占地面积约 800m²。

综上，本工程占地面积情况见表 2-2 所示：

表 2-2 占地面积一览表

序号	项目	占地性质		小计	占地类型
		永久占地	临时占地		
1	塔基	100	420	520	林地、其他土地
2	牵张场	/	800	800	农用地、其他土地
3	施工便道	/	175	175	林地、交通运输用地
4	施工索道	/	300	300	林地、其他土地
合计		100	1695	1795	/

总平面及现场布置

本项目全线采用架空输电线路，线路路径走向及施工现场布置如下：

1 线路路径走向

线路起于现状 110kV 桃江 1B17 线/江履 1B13 线 9#-10#之间新建的 T 接塔（拟建 G1 塔），从拟建 G1 塔向东北方向沿山脊架空架设至杭衢高速联络线西侧，架空架设跨越现状道路至高速联络线东侧，然后继续向东北方向架空架设至拟建的 G4 塔。

现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线路径不发生变化，拆除桃江 1B17 线/江履 1B13 线 9#、10#杆塔后重新架设导线，重新架设线路长 0.63km。

本工程线路路径图见附图 2。

2 施工现场布置

(1) 施工营地

	<p>新建架空线路工程属于线性施工，施工人员一般就近租用当地民房，不另行设置施工营地。</p> <p>(2) 施工道路</p> <p>工程施工过程需修筑临时道路，沿杆塔至运输道路间铺设宽 3.5m 钢板，杆塔建设完成后拆除。</p> <p>(3) 塔基定位</p> <p>本工程架空线路新建 4 基杆塔，塔基永久占地面积约 100m²，塔基施工临时占地面积约 420m²。线路严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动，施工结束后，占地应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(4) 施工场地</p> <p>输电线路施工过程需设置施工临时场地，临时场地应尽可能利用现有空地。本工程杆塔基础及线路架设施工过程中利用线路中段空地设置材料临时堆场，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用商品混凝土，不在现场拌合。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1 施工工艺</p> <p>新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路施工流程如下：</p> <p>本工程新建架空线路的建设主要包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装及架设导线等几个阶段，本项目仅新建 4 基杆塔，主要施工工艺为铁塔组装和导线架设。按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014) 和设计图纸执行。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是临时道路的修建和物料运输，本项目共新建杆塔 4 基，工程所在区域地形为丘陵，交通条件一般。物料运输利用线路周边乡村道路，部分地区需修建临时施工道路与施工索道，以便开展机械化施工作业。</p> <p>(2) 基础施工</p> <p>基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。本工程杆塔基础采用灌注桩基础。灌注桩基础承台采用旋挖钻机、潜水钻机、螺旋锚钻机进行开挖。</p> <p>(3) 杆塔组立</p>

本工程位于丘陵地带，杆塔组立采用内悬浮外拉线施工方法。分解组塔时要求基础混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔时要求基础混凝土强度应达到设计强度的 100%。施工过程使用中心悬浮大截面钢抱杆、可调下拉线落地外拉线控制、起吊滑车组形成分解组塔系统，施工中根据塔体的结构尺寸、构件重量等条件，采用塔身单腿吊装、分片吊装，下曲臂、上曲臂整体吊装，横担分片吊装或整体吊装的方法进行杆塔分解吊装，最终完成杆塔组立。

(4) 导地线架设

本工程线路施工时拟设置 1 处牵张场，牵张场布置于线路周边空地或荒地。本工程采用无人机展放初级引绳，然后采用小型牵张机逐级牵引钢丝绳，中牵、中张设备一牵一带张力展放导线；耐张塔平衡挂线（紧线）。

本项目新建线路架空线路施工工艺流程如图 2-1 所示。

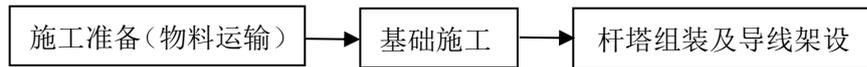


图 2-1 新建线路施工工艺流程

桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#塔段重新架设线路施工流程如下：

本工程需对现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#塔进行拆除。拆除工作分为拆除前准备，9#、10#旧塔拆除、7#~11#塔导地线拆除以及重新架线三个施工阶段。

(1) 拆除前准备（物资运输）

拆除前准备阶段设计利用新建线路修筑的临时通道，进行重新架设导地线及其构件的运输。

(2) 旧杆塔及线路拆除

根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，最后挖掘基础，采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至供电公司物资部门，妥善存放。混凝土基础进行破碎后产生的废弃混凝土作为建筑垃圾外运处理。

(3) 导地线重新架设

本工程新建线路施工时已设置 1 处牵张场，本次利用新建线路牵张场进行导线重新架设，采用无人机展放初级引绳，然后采用小型牵张机逐级牵引钢丝绳，中牵、中张设备一牵一带张力展放导线；耐张塔平衡挂线（紧线）。

	<p>本项目拆旧线路重新架线施工工艺流程如图 2-2 所示。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[拆除前准备（物料运输）] --> B[旧塔、旧线拆除] B --> C[导地线重新架设] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 2-2 现有架空线路重新架线施工工艺流程</p> <p>2 施工时序及建设周期</p> <p>本工程施工时序包括施工准备、杆塔基础施工、杆塔组立、架设线路等。</p> <p>本工程拟于 2025 年 4 月开工建设，2025 年 8 月建成投产，建设周期约 5 个月。若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期应相应顺延。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>1.1 主体功能区划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发〔2013〕43号），根据浙江的省情特点，在国土开发综合评价的基础上，采用国土空间综合指数法、主导因素法和分层划区法等方法，以县为基本单元，划分优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发等四类区域，并将限制开发区域细分为农产品主产区、重点生态功能区和生态经济地区，形成全省主体功能区布局。</p> <p>项目所在地浙江省绍兴市柯桥区（原绍兴县）为国家优化开发区域。国家优化开发区域的功能定位是：提升国家竞争力的重要区域，带动全国经济社会发展的龙头，全国重要的创新区域，我国在更高层次上参与国际分工及有全球影响力的经济区，全国重要的人口和经济密集区。</p> <p>1.2 生态功能区划</p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省绍兴市属于大都市群人居保障功能区中的长三角大都市群（III-1-02）。</p> <p>根据《浙江省生态功能区划》（原浙江省环境保护厅2013年发布），本项目所在地不属于浙江省县域生态环境功能区中规划禁止准入区域与规划限制准入区域。</p> <p>1.3 生态环境现状</p> <p>（1）土地利用现状</p> <p>根据现场踏勘，输电线路所在区域主要为林地。</p> <p>（2）植被类型</p> <p>根据现场踏勘，本项目拟建输电线路沿线植被主要为常绿阔叶林，同时分布有部分竹林，线路沿线评价范围内未发现国家及地方重点保护野生植物和古树名木。</p> <p>（3）野生动物</p> <p>根据现场踏勘，本项目拟建输电线路沿线动物以家禽为主，另外沿线分布有蛙、蛇、鼠类等常见的野生动物。经调查，本项目评价范围内未发现国家及地方重点野生珍稀保护动物及其集中栖息地。</p>
--------	--

本工程线路沿线环境现状照片见下图 3-1。



图 3-1 本工程架空线路沿线环境现状

2 环境空气现状

本工程位于绍兴市柯桥区，属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次评价引用绍兴市生态环境局于 2024 年 6 月 5 日发布的《绍兴市 2023 年环境状况公报》（https://sxepb.sx.gov.cn/art/2024/6/5/art_1488004_59021787.html）中关于各区县环境空气质量统计数据，对项目所在区域绍兴市柯桥区的环境空气基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 质量现状进行说明，并结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，详见表 3-1。

表 3-1 柯桥区 2023 年空气质量现状评价表

（单位：μg/m³（CO：mg/m³））

污染物	评价指标	现状浓度	二级标准限值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均浓度	5	60	8.33%	达标
NO ₂	年平均浓度	27	40	67.50%	达标
CO	24h 平均 第 95 百分位浓度	0.9	4	22.50%	达标
O ₃	日最大 8h 平均 第 90 百分位浓度	158	160	98.75%	达标
PM ₁₀	年平均浓度	54	70	77.14%	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	32	35	91.43%	达标

由上表可知，柯桥区 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 六项污染物评价指标浓度均达到国家二级标准，因此，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

3 地表水环境现状

根据绍兴市生态环境局于 2024 年 6 月 5 日发布的《绍兴市 2023 年环境状况公报》（https://sxepb.sx.gov.cn/art/2024/6/5/art_1488004_59021787.html）：2023 年绍兴市主要河流水质总体状况为优，70 个市控及以上断面水质均达到或优于 III 类标准，且水质类别均满足水域功能要求。其中：I 类水质断面 2 个，占 2.9%；II 类水质断面 37 个，占 52.8%；III 类水质断面 31 个，占 44.3%。与上年相比，I~III 类水质断面比例持平，保持无劣 V 类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。

本项目拟建输电线路不跨越地表水自然水体，距离最近的自然水体为输电线路北侧约 120m 的芝塘湖，根据现场踏勘及查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），芝塘湖未划分水环境功能区，不属于饮用水水源保护区、饮用水取水口。

4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本工程拟建架空线路所在区域的工频电场强度检测值在 0.04V/m~6.67V/m 之间，工频磁感应强度检测值在 0.0060μT~0.0160μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，50Hz 频率下，工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，同时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 的控制限值要求。

电磁环境现状评价详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境现状

5.1 输电线路声环境质量现状

为了解工程周围的声环境现状，武汉网绿环境技术咨询有限公司于 2024 年 11 月 24 日到 11 月 25 日凌晨对输电线路沿线的声环境进行了现状监测，具体如下：

（1）监测项目

监测因子：昼间、夜间等效声级，L_{eq}，dB（A）。

(2) 监测方法
《声环境质量标准》(GB3096-2008)

(3) 监测仪器
监测仪器见表 3-2。

表 3-2 测量仪器一览表

AWA5688 多功能声级计	仪器编号	00305592/01830
	测量范围	28dB (A) ~133dB (A)
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定(研究)所
	检定日期	2024.7.23~2025.7.22
AWA6022A 声校准器	仪器编号	20211766
	标称声压级	94dB
	频率范围	1000Hz±1Hz
	检定单位	武汉市计量测试检定(研究)所
	检定日期	2024.5.30~2025.5.29

(4) 监测布点

经现场调查,本项目拟建输电线路沿线评价范围内无声环境保护目标分布,因此本次环评仅在拟建输电线路沿线设置噪声现状背景监测点,监测点距地面高度 1.2m 以上,监测布点情况见附图 5。

经现场踏勘,现状桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#-新建 G1#-现状 11#段重新架线段线下及周边为山林,无检测条件,故本次环评未在该段线路沿线设置噪声背景监测点位。

(5) 监测时间及气象条件

监测日期及气象条件见表 3-3。

表 3-3 监测期间气象条件一览表

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2024.11.24 昼间	晴	12~18	55~63	0.5~0.9
2024.11.24 夜间 22:00~次日 1:00		10~13	50~58	0.4~0.6

(6) 监测结果

监测结果见表 3-4。

表 3-4 监测结果一览表 dB (A)

测点编号	测点位置	昼间测量值	夜间测量值	执行标准
N1	拟建单回架空线路下方现状测点 1 (拟建线路与杭衢高速绍兴连接线东北侧交叉点处)	68.8	52.2	昼间: 70 夜间: 55

	N2	拟建单回架空线路下方现状测点 2（拟建线路与杭衢高速绍兴连接线西南侧交叉点处）	68.4	51.7	
	N3	拟建单回架空线路沿线背景监测点（G3-G4 塔间距 G4 塔约 25m 地面投影点处东南侧 9m）	42.0	40.9	昼间：55 夜间：45
<p>注：由于拟建 G3~G4 塔间线下区域植被较为茂盛，无检测条件，故将测点 N3 布置于拟建线路东南侧 9m 处的空地。</p> <p>根据现场监测结果可知：拟建架空线路下方现状测点 N1、N2 处声环境测量值范围为昼间 68.4dB（A）~68.8dB（A）、夜间 51.7dB（A）~52.2dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼间限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A））；拟建架空线路沿线背景测点 N3 处声环境测量值为昼间 42.0dB（A）、夜间 40.9dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间限值为 55dB（A），夜间限值为 45dB（A））。</p>					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1 现有工程环保手续情况</p> <p>桃江 1B17 线/江履 1B13 线路属于绍兴 110kV 岭江（湖西）输变电工程的建设内容。2013 年 2 月，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院完成绍兴 110kV 湖西（岭江）输变电工程环评文件编制工作。该工程于 2019 年 9 月 25 日通过了国网绍兴供电公司验收，验收意见见附件 6。</p> <p>根据《国网绍兴供电公司关于印发 110 千伏多仁输变电工程等 10 项工程竣工环保验收意见的通知》（绍电安〔2019〕310 号）（附件 6），绍兴 110kV 岭江（湖西）输变电工程投运后对周围的电磁环境和声环境影响分别满足国家相关标准要求；工程环境保护手续齐全，在建设过程中执行了环境影响评价和环境保护“三同时”管理制度，落实了环评及其批复文件的要求，主要污染物达标排放，工程竣工环境保护验收合格。</p> <p>2 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>与本项目有关的原有污染情况主要为桃江 1B17 线/江履 1B13 线路工程产生的工频电场、工频磁场以及噪声。根据验收意见（附件 6），原有工程的环境监测结果符合验收要求，同意以上工程通过竣工环境保护验收。桃江 1B17 线/江履 1B13 线路工程周围的电磁环境和声环境现状分别满足国家相关标准要求。</p> <p>根据现场调查及验收结果，本工程拟建架空线路沿线电磁环境符合相应评价标准要求，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>				

生态环境 保护 目标	<p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>电磁环境影响评价范围为 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>声环境影响评价范围为 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>生态环境影响评价范围 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>2 环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合输变电建设项目的特点，本评价将项目可能涉及到的环境敏感目标分为四类，即电磁环境敏感目标、声环境保护目标、生态环境保护目标及水环境保护目标。</p> <p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2021）中规定的重要物种、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等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，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中第三条（一）类规定的环境敏感区。同时，项目评价范围内亦不涉及绍兴市生态保护红线。</p> <p>综上所述，本项目评价范围内无生态保护目标。</p> <p>(2) 水环境保护目标</p> <p>经调查，本项目输电线路沿线评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。</p> <p>因此，本项目无水环境保护目标。</p> <p>(3) 电磁环境敏感目标</p>
------------------	---

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标，详见表3-5。

表 3-5 本工程电磁环境保护目标一览表

序号	所属行政区划	环境保护目标名称	最近距离及方位	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
1	浙江省绍兴市柯桥区杨汛桥街道	绍兴柯桥中安气体有限公司	位于线路西北侧约28m	2F 坡顶，高约8m	厂房	≥24m	1 栋	工频电场强度限值 4000V/m； 工频磁感应强度限值 100μT；

注：经现场踏勘可知，桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#-新建 G1#-现状 11#段沿线评价范围内无电磁环境保护目标分布；导线对地高度为设计最低线高。

(4) 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）对声环境保护目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内无声环境保护目标分布。

1 环境质量标准

(1) 电磁环境控制限值

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 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。

(2) 声环境质量标准

根据《绍兴市生态环境局关于印发绍兴市区声环境功能区划分方案的通知》（绍市环发〔2020〕3 号），本项目拟建架空线路沿线区域无声环境功能区划。因此，本工程所在区域应按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）对应功能区执行，乡村区域按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中乡村声环境功能执行。

根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）“7.2 乡村声环境功能的确定”要求：位于交通干线两侧一定距离（参考 GB/T15190 规定）内的噪声敏感建筑物执行 4 类声环境功能区要求。因此，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），拟建输电线路沿线评价范围内位于杭衢高速绍兴连接线两侧 50m 范围内区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 4a

评价标准

	<p>类声环境功能区标准（即昼间噪声限值 70dB（A），夜间噪声限值 55dB（A）），线路沿线评价范围内其他区域属于乡村区域，其声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区标准（即昼间噪声限值 55dB（A），夜间噪声限值 45dB（A））。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>施工期间，施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中排放限值（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。</p> <p>施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。</p>
其他	无。

四、生态环境影响分析

1 施工期工艺流程与产污环节

本工程施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

本工程施工期产污环节见图 4-1、图 4-2。

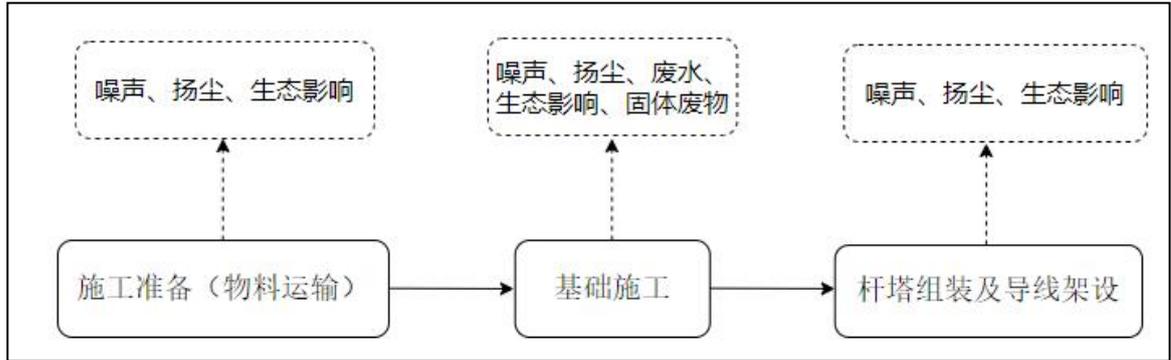


图 4-1 本工程新建线路施工期工艺流程及产污环节示意图

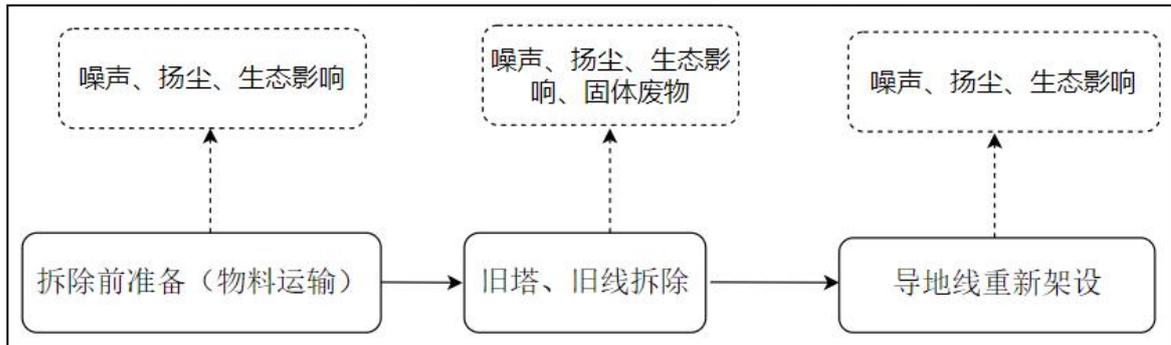


图 4-2 本工程重新架设线路施工期工艺流程及产污环节示意图

2 生态环境影响分析

本线路工程施工期对生态环境的影响主要为拆旧工程施工、塔基永久占地、塔基基础施工及施工活动对周边动植物的影响。

(1) 土地占用

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地主要包括塔基施工场地、塔基开挖临时堆土场、施工道路等临时占地。本工程拟建 4 基杆塔，塔基永久占地面积约 100m²。本工程塔基施工场地、材料堆场等临时占地尽量布置在线路周边现有空地，减少占用林地、农田。本工程临时占地总面积约 1695m²。重新架设线路段的原有线路 9#、10#号塔基拆除后，需对拆除塔基处迹地进行清理、平整，并恢复原有土地使用功能。

施工中尽量控制开挖量，减少开挖过程对基底土层的扰动，尽量减少占用林地，开挖土方及时回填，多余土方可用作植被恢复覆土。

施工期生态环境影响分析

施工结束后，施工单位应及时清理场地，对临时占地进行覆土平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。

(2) 植被破坏

根据现场调查，本工程拟建架空线路沿线区域主要为丘陵，沿线植被为常绿阔叶林、竹林，部分线路涉及道路绿化草坪，以及人工种植的农作物，无珍稀植被或古树名木分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，工程临时占地对植被的破坏主要为塔基施工区临时占地、临时材料堆场占地以及施工人员对绿地的践踏。

本工程旧塔拆除过程会对周边植被造成短期破坏，拆除工程结束后及时清理场地，对塔基拆除后的迹地进行植被修复，即可减小拆除工程带来的生态影响。本工程新建塔基施工临时占地会对周边绿化带植被造成一定的破坏，但建设4基杆塔，施工临时占地点分散、面积较小，施工时间短，对植被的破坏是短暂且有限的；本工程采用架空走线，不会对沿线绿化带草坪造成永久性破坏，施工结束后及时清理场地、播撒草籽、植树复垦等，可恢复其原有植被及土地功能。

(3) 对动物的影响

本工程拟建架空线路沿线人类活动较为频繁，有蛙、蛇、鸟等常见的野生动物。现场踏勘期间，拟建架空线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。本工程旧塔拆除过程产生的噪声可能惊扰工程所在地附近野生动物，但拆除过程对其影响是间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息，因此拆除工程带来的影响较小且不持续。本项目施工场地的布置、施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变，这种影响是间断性、暂时性的。施工结束后，野生动物仍可以回到原栖息地附近区域栖息活动。因此，本项目施工期对当地野生动物的影响程度较小。

3 声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来源于塔基施工以及线路架设时各种施工机械设备及运输车辆产生的噪声，其源强噪声级一般在(80~90)dB(A)，为非持续性噪声。挖掘机、牵张机、无人机、运输车等一般不交叉施工，各个施工器械运行时间均较短。

本工程架空线路位于柯桥区杨汛桥街道，线路路径短，且评价范围内无声环境保护目标分布，因此施工噪声对周边声环境影响较小。随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对周边的影响也将随之消失。

4 施工扬尘影响分析

本工程施工期对大气环境的影响主要来源于各类施工活动产生的施工扬尘及施工机械、施工车辆排放的废气。

本工程施工中杆塔基础及基坑开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x 、 CO 、 C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

施工期间应严格遵守《建设工程施工扬尘控制技术标准》（DB33/T1203-2020）中施工现场扬尘控制相关规定，施工期减少各类建筑材料（尤其是砂石、水泥等）的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生；施工期间严格执行车辆管理制度，控制车辆进出次数，并且选择低尾气排放的机械设备，例如具备先进排放控制技术的发动机。施工过程优先选择环保型机械设备，从而减少车辆尾气污染。

5 水环境影响分析

本工程施工废污水包括施工人员的生活污水和施工生产废水。

（1）生产废水

本工程施工生产废水主要包括塔基灌注桩基础施工产生的少量泥浆废水、少量机械设备冲洗废水、雨水冲刷开挖土方或裸露场地产生的废水等，施工废水经沉淀处理后，上清液回用于场地降尘，不外排；涉及灌注桩基础开挖时，钻孔灌注桩基础施工中的泥浆经泥浆槽运至岸边沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于场地洒水，钻渣利用沉淀池进行固化不外排；施工完毕后，需对泥浆池进行回填平整，并恢复原貌。

（2）生活污水

本工程施工人员租住在周边民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

（3）对周边水体的影响分析

根据建设单位提供资料可知，本项目不跨越自然水体，周边最近水体为线路北侧约 120m 的芝塘湖，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，

本项目不涉及饮用水源保护区。

综上所述，本项目施工过程中产生的施工废污水不排放至芝塘湖，对芝塘湖现状水质影响较小。输电线路施工过程中因项目施工期塔基开挖破坏了原有植被，水土流失强度增大，造成地表径流浑浊度增加，如不采取措施，最终汇入芝塘湖，会对芝塘湖水质产生一定影响。因此，材料堆场、塔基施工场地等施工临时占地应尽量远离水体布置，且施工区周边应设置临时围挡和排水沟，防止水土流失，施工单位应加强环境监管，严禁向周边水体排放废污水或丢弃土渣，避免对周边水体造成不良影响。

6 固体废弃物影响分析

施工期固体废物包括旧塔拆除废钢材、旧导线、旧地线、弃土弃渣、废弃混凝土、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

本工程塔基基础开挖土方应尽量回填，多余土方可用作临时占地植被恢复覆土，不能利用的土方应作为建筑垃圾集中堆放并采取临时防护措施，及时清运至政府指定地点消纳。施工产生的建筑垃圾经统一收集后，定期清运至政府部门指定堆放地点。线路施工人员租住在周边民房，其产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集处理系统。

本项目涉及现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#段导地线重新架设，线路路径不变，现有线路中 9#、10#杆塔拆除过程产生的废弃混凝土属于建筑垃圾，拆除过程中应定期清运至政府部门指定堆放地点；更换地线及拆除工程完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至建设单位物资部门，妥善存放。

施工单位应严格监管开挖土方、建筑垃圾以及生活垃圾的收集、堆放和处置，避免出现垃圾乱丢污染环境的情况，采取有效措施后，本工程施工期产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

1 运营期产污环节

本工程架空线路运行期间会产生工频电场、工频磁场、噪声。本工程运营期产排污环节见图 4-3。

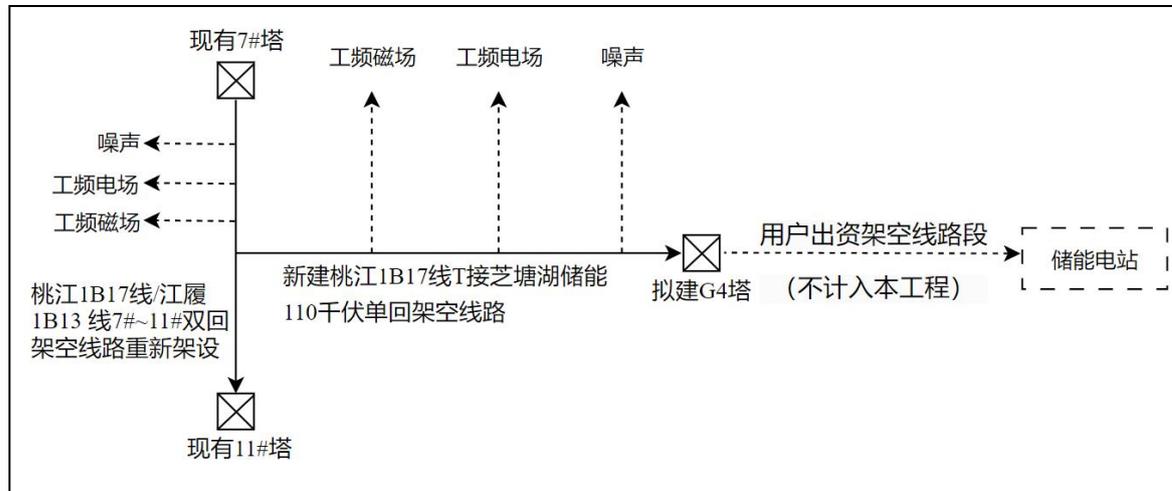


图 4-3 本工程架空线路运营期产污环节示意图

2 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，结合本项目实际情况，确定本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次采取模式预测的方式分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

经过模式预测结果可知，本项目新建单回架空线路设计最低线高为 24m 时，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m。”的要求，且满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求和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 的公众曝露控制限值要求。

本次重新架设的桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#段 110kV 同塔双回架空线路在不低于现状导线对地最小距离 18m 的情形时，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6.0m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7.0m”的要求，且电磁影响预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求和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 的公众曝露控制限值要求。

根据模式预测结果可知，输电线路沿线环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

具体分析详见电磁环境影响专项评价专题。

3 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“8.2.1.1 线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。”本工程新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路；对桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11# 段 110kV 双回架空线路的导地线进行重新架设，并更换桃江 1B17 线地线型号。本工程输电线路噪声影响采取类比监测的方法进行确定。

3.1 本项目桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110kV 单回架空线路段预测影响分析

（1）类比对象

根据调查，本工程类比监测选择已运行南通 110kV 义天 53A 线作为类比对象，类比线路电压等级、导线排列方式、架设回路与本工程线路相同，建设地点区域环境与本工程类似，具有较好的可比性。

可比性分析见表 4-1。

表 4-1 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

类比项目	本项目新建单回架空线路	类比线路	可行性分析
		南通 110kV 义天 53A 线	
电压等级	110kV	110kV	一致
架设回路	单回	单回	一致
导线排列方式	三角排列	三角排列	一致
导线型号	JL3/G1A-300/40	JL/G1A-300/25	导线型号有差异，新建线路钢芯截面大于类比线路钢芯截面
导线截面积	300mm ²	300mm ²	一致
对地线高	24m（设计最低线高）	12m	本项目最低线高高于类比线路
环境条件	丘陵	丘陵/平地	类似

（2）类比监测条件及检测工况

监测条件与监测工况见表 4-2、表 4-3。

表 4-2 监测期间环境条件

日期	天气	温度（ $^{\circ}$ C）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2016.6.15	多云	25~32	60~68	2.0~2.5

表 4-3 监测期间工程运行工况一览表

名称	监测时间	电压 (kV)	电流 (A)
110kV 义天 53A 线	2016.6.15	110.7~112.1	98.8~123.2

(3) 类比监测结果及结论

2016 年 6 月 15 日, 江苏省苏核辐射科技有限责任公司对已运行的 110kV 义天 53A 线进行了噪声断面监测。类比检测报告见附件 5。

噪声断面监测结果见表 4-4。

表 4-4 110kV 义天 53A 线路噪声断面监测结果 单位: dB (A)

测点编号	监测点位	昼间测量值	夜间测量值
110kV 义天 53A 线 5#~6#塔间 (线高 12m)			
N12	距边导线地面投影处 0m	44.3	41.3
N13	距边导线地面投影处 5m	44.5	41.3
N14	距边导线地面投影处 10m	44.5	41.2
N15	距边导线地面投影处 15m	44.5	41.2
N16	距边导线地面投影处 20m	44.3	41.3
N17	距边导线地面投影处 25m	44.1	41.3
N18	距边导线地面投影处 30m	44.5	41.5
N19	距边导线地面投影处 35m	44.6	41.4
N20	距边导线地面投影处 40m	44.5	41.3
N21	距边导线地面投影处 45m	44.3	41.1
N22	距边导线地面投影处 50m	44.2	41.3

由类比监测结果可知, 南通 110kV 义天 53A 线 5#~6#塔间噪声检测断面上各监测点位处的噪声昼间测量值在 44.1dB (A) ~44.6dB (A) 之间, 噪声夜间测量值在 41.1dB (A) ~41.5dB (A) 之间, 能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求 (昼间 55dB (A), 夜间 45dB (A))。输电线路噪声昼夜间变化幅度不大, 噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显, 说明周围环境噪声水平主要受背景噪声影响, 输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小, 对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

本工程新建的 110kV 单回架空线路与类比线路的电压等级、架设方式、导线排列方式、区域环境条件均一致, 且导线型号接近, 由类比监测结果可知, 本项目新建 110kV 单回架空线路运行产生噪声影响后, 线路周边声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

3.2 本项目桃江 1B17 线/江履 1B13 线 110kV 双回架空线路预测影响分析

(1) 类比对象

本工程中桃江 1B17 线/江履 1B13 线 (7#~11#) 重新架设段的双回架空线路声环境影响选择《衢州常山 110kV 电网补强工程检测报告》进行类比监测, 定阳~金

阪π入柚香变 110kV 线路电压等级、架设回路、导线型号、导线截面积、载流量与本项目相同，因此选择定阳~金阪π入柚香变 110kV 线路作为本项目新建 110kV 双回架空线路的类比对象是可行的。类比可比性分析见表 4-5。

表 4-5 类比线路与本项目重新架设段可比性分析一览表

类比项目	本项目重新架设段	类比线路	可行性分析
		定阳~金阪π入柚香变 110kV 线路	
电压等级	110kV	110kV	一致
架设回路	双回	双回	一致
导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-300/40	一致
导线截面积	300mm ²	300mm ²	一致
载流量 (A)	628 (80°C)	628 (80°C)	一致
对地线高	≥18m (现状线路最低线高)	20m	本项目重新架设段线路最低对地线高略低于类比线路
环境条件	丘陵	平地	地形存在差异

(2) 类比监测条件及检测工况

监测条件与监测工况见表 4-6、表 4-7。

表 4-6 监测期间环境条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2022.5.17	晴	14~26	56~72	0.5~1.0

表 4-7 监测期间工程运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022.5.17	110k 柚金 1876 线	111.54~114.34	200.45~333.46	31.60~64.93	11.21~26.74
	110kV 柚阳 1872 线	111.54~114.29	184.53~307.57	23.47~54.48	8.35~22.42

(3) 类比监测结果及结论

2022 年 5 月 17 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对已运行的定阳~金阪π入柚香变 110kV 线路进行了噪声断面监测。噪声断面监测结果见表 4-8。类比检测报告见附件 5。

噪声断面监测结果见表 4-8。

表 4-8 类比项目噪声监测结果 单位: dB (A)

监测点位	昼间测量值	夜间测量值	
距定阳~金阪π入柚香变 110kV 线路北侧边导线地面投影点距离 (110kV 柚金 1876 线、110kV 柚阳 1872 线 #9~#10 塔之间，线高 H=20m)	0m	43.5	41.0
	5m	45.4	41.3
	10m	44.9	41.6
	15m	43.9	42.0
	20m	43.7	41.6
	25m	43.9	42.4
	30m	44.8	42.8

	35m	43.4	41.6
	40m	43.7	41.6
	45m	43.6	42.7
	50m	44.2	42.3

由类比监测结果可知，定阳~金岷π入柚香变 110kV 线路#9~#10 塔北侧边导线投影点距离 0~50m 内的昼间噪声测量值范围为 43.4dB (A)~45.4dB (A)，夜间噪声测量值范围为 41.0dB (A)~42.8dB (A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，线路周围声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))要求。架空输电线路昼夜间噪声变化幅度小，噪声水平随距离增加变化不大，说明主要是受背景噪声影响，输电线路运行噪声对周围环境的贡献很小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

本工程对现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#塔进行导地线重新架设，不会新增声环境影响。由此可以预测本项目投运后产生的噪声对周围声环境影响很小，运行期间线路周围及沿线声环境保护目标处噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。为进一步减小架空线路运营期对周边声环境的影响，在进行线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。

综上，根据类比监测结果可知，本项目新建 110kV 单回架空线路与重新架设的 110kV 双回架空线路运行产生的噪声影响均满足相应标准要求。

4 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境造成影响。

5 固体废弃物影响分析

本工程输电线路运行期间无固体废物产生，不会对环境产生影响。

6 大气环境影响分析

本工程运行期间无废气产生，不会对大气环境产生影响。

1 环境制约因素分析

根据现场调查及环境影响分析，本项目输电线路路径方案具有以下特点：①线路路径选线不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区一级、二级保护区等环境敏感区，亦不涉及绍兴市生态保护红线；②拟建线路路径已取得杭绍临空经济一体化发展示范区绍兴片区管理委员会规划建设局原则同意意见；③线路路径尽量避让集中居民区，对居民区的影响满足相应限值要求；④本项目线路沿线不涉及0类声功能区。

综上所述，本项目线路路径无环境制约因素。

2 环境影响程度分析

本项目输电线路采用架空线路方案，且工程仅新建4基杆塔，永久占地面积小。线路位于杨汛桥街道内，周边无密集居民区，线路评价范围内存在1处电磁环境敏感目标。工程施工时，通过采取各项环保措施，严格监管施工人员，落实文明施工，可有效降低施工作业对周边生态环境的影响范围和程度。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境影响及声环境影响。根据影响分析可知，在落实本报告提出的相关施工期及运营期环境保护措施后，工程建设对线路沿线电磁环境及电磁环境敏感目标处电磁环境的影响较小，可满足国家相关标准要求；根据类比分析可知，工程建设对线路沿线声环境影响较小，可满足国家相关标准要求。

综上所述，从环境制约因素和环境影响程度来看，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 施工应选择合适的季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、大风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>(2) 线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖；应在施工区周边设置临时围挡和排水沟，防止水土流失，避免污染周边水体；</p> <p>(3) 材料堆场等临时占地应布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物，减少占用交通道路绿化带；</p> <p>(4) 严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；</p> <p>(5) 塔基基础开挖土方应及时回填，暂时未回填的临时堆土应集中堆放于低凹空地，并采取拦挡措施，用苫布覆盖，可用作周边植被恢复覆土；</p> <p>(6) 施工过程应避免占用芝塘湖，施工结束后应及时对临时占地进行清理平整和植被绿化，根据其原有土地功能恢复原貌，对临时占用的农田进行复垦恢复，恢复其原有土地功能，对于塔基占地区（除塔基基脚外）尽可能采取植被恢复措施；</p> <p>(7) 架空线路塔基需拆除塔基水泥墩地面以下 0.5~1.0m 以满足土地复垦、植树造林等需求，拆除后进行迹地清理、平整，拆除塔基后的裸露地面应进行场地平整，并实施绿化。</p> <p>2 声环境保护措施</p> <p>(1) 施工单位应加强施工期间的环境监管工作，落实文明施工；</p> <p>(2) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，并在施工场地周围设置围挡以减小施工噪声影响；</p> <p>(3) 合理布置施工设备，高噪声设备不集中作业，合理安排施工作业时间，严禁高噪音、高振动的设备在午间及夜间休息时间作业；</p> <p>(4) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，靠近居民住宅区时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛。</p> <p>3 施工扬尘防治措施</p> <p>(1) 施工前场地四周应先行设置围挡，施工过程中加强对施工物料、弃土</p>
-------------	--

渣堆放和运输的监管，减少扬尘污染；

(2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

(3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，且施工场地和场内道路需定期洒水抑尘；

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

(5) 进出场地的车辆限制车速，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，车辆进出场地时对车身和车轮进行喷淋清洗，减少扬尘产生。

4 地表水环境保护措施

(1) 线路施工人员租住在当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统；

(2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序，尽量避免在雨季施工，基础施工时，土料随挖、随运、随填、随压，减少堆土裸土的暴露时间，避免降雨冲刷污染周边水环境；

(3) 施工场地应修建简易泥浆池和沉淀池，施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地降尘，不外排；

(4) 本工程架设线路施工时，应严格控制施工区范围，并在施工区四周设置临时围挡、截水沟、临时沉淀池等，避免施工活动对周边水体造成不利影响；

(5) 施工期间物料堆场设置位置需远离芝塘湖，严禁向周边水体排放施工废水，严禁向水体中倾倒垃圾；

(6) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，并加强对含油机械设施（运输车辆和施工设备）的管理，避免油类物质污染土壤及水体。

5 固体废弃物处置措施

(1) 施工过程中，建筑垃圾经施工场地内垃圾桶统一收集后，定期清运至政府部门指定堆放地点；

(2) 施工人员租住在周边民房，其产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；

(3) 施工期间，塔基开挖产生的土石方应及时回填，多余土石方定期清运

	<p>至政府指定地点消纳，施工结束后对临时占地进行清理平整和植被恢复。</p> <p>(4) 本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导地线、金具、旧塔构架、废弃混凝土等建筑垃圾。其中导地线、金具、旧塔构架由建设单位物资部门回收处理，废弃混凝土需委托城市管理部门妥善处理，不得随意丢弃。</p> <p>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，施工单位负责具体落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营生态环境保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，增强其环保意识，严禁破坏线路周边植被。</p> <p>2 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 本项目新建架空线路导线设计对地高度最低为 24m、重新架设段导线对地高度最低为 18m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)“110kV 线路经过非居民区时，对地距离不应小于 6m；110kV 线路经过居民区时，导线对地距离不应小于 7m”的要求。</p> <p>(2) 线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(3) 本项目建成运行后，建设单位应委托有资质的单位，及时进行验收监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。</p> <p>(4) 运行期做好设施的维护和运行管理。</p> <p>(5) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌。</p> <p>3 声环境保护措施</p> <p>输电线路设备选型，应选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。</p>

	<p>4 运营期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位,建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析,以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性,在认真落实各项环境保护措施后,本项目运营期对生态环境影响较小,电磁及声环境影响均能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点,在建设单位和运行单位分设环境管理部门,配备相应专业管理人员各1人。</p> <p>环境管理人员的职能为:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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,保证环保设施正常运行; ④协调配合上级主管部门所进行的环境调查等活动,并接受监督。 <p>(2) 环境管理内容</p> <p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果,并进行有关环保法规的宣传,对相关工作人员进行环保培训。</p> <p>②竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》,本项目建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。</p> <p>本项目正式投产运营前,建设单位应组织竣工环境保护验收,“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> a.实际项目建设内容及变动情况; b.环境敏感目标基本情况及变动情况; c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况; d.环境质量和环境监测因子达标情况; e.环境管理与监测计划落实情况;

f.环境保护投资落实情况。

③运营期

落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，开展定期巡检，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立监测数据档案；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，增强工作人员的环保意识。

2 环境监测计划

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行环境监测工作，各项环境监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境监测内容一览表

监测项目	监测点位布设	监测方法及依据	执行标准	监测频次
工频电场、工频磁场	设置 1 处电磁环境监测断面，根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	工频电场强度控制限值 4000V/m，工频磁感应强度控制限值 100μT	竣工环境保护验收时监测 1 次；根据投诉或纠纷情况进行监测
环境噪声	架空线路下方设置 2 个点 重新架设线路下方设置 1 个点	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类标准（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））； 4a 类标准（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）） 1 类标准（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））	

本工程总投资 561 万元，其中环保投资 16.5 万元，占总投资的 2.94%，具体环保投资明细见下表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	水污染防治费用	1.5	施工期设置简易泥浆池和沉淀池
2	噪声污染防治费用	2	施工场地设置临时围挡
3	固体废物处置费用	1	施工期生活垃圾、建筑垃圾收集与清运
4	施工扬尘防治费用	1	开挖土方、施工物料的遮盖及场地洒水
5	生态环境保护措施费用	5	施工场地植被恢复
6	竣工环保验收调查、日常维护管理及环保相关培训费等	6	/
合计		16.5	项目总投资561万元，环保投资占总投资的2.94%

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 施工应选择合适的季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、大风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>(2) 线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖；应在施工区周边设置临时围挡和排水沟，防止水土流失，避免污染周边水体；</p> <p>(3) 材料堆场等临时占地应布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物，减少占用交通道路绿化带；</p> <p>(4) 严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；</p> <p>(5) 塔基基础开挖土方应及时回填，暂时未回填的临时堆土应集中堆放于低凹空地处，并采取拦挡措施，用苫布覆盖，可用作周边植被恢复覆土；</p> <p>(6) 施工过程应避免占用水塘，施工结束后应及时对临时占地进行清理平整和植被绿化，根据其原有土地功能恢复原貌，对临时占用的农田进行复垦恢复，恢复其原有土地功能，对于塔基占地区（除塔基基脚外）尽可能采取植被恢复措施；</p> <p>(7) 架空线路塔基需拆除塔基水泥墩地面以下 0.5~1.0m 以满足土地复垦、植树造林等需求，拆除后进行迹地清理、平整，拆除塔基后的裸露地面应进行场地平整，并实施绿化。</p>	<p>施工期减少占用耕地，充分利用现有道路及交通干道，减少施工临时占地；塔基开挖采用临时拦挡、苫布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；施工结束后对塔基施工区、材料堆场等临时占地进行清理及植被恢复，恢复其原有土地功能。</p>	<p>加强对巡线人员的环境保护教育，增强其环保意识，严禁破坏线路周边植被。</p>	<p>线路沿线植被恢复良好。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 线路施工人员租住在当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统；</p>	<p>施工废水及施工生活污水均得到有效处理，未对周边水</p>	/	/

	<p>(2) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序, 尽量避免在雨季施工, 基础施工时, 土料随挖、随运、随填、随压, 减少堆土裸土的暴露时间, 避免降雨冲刷污染周边水环境;</p> <p>(3) 施工场地应修建简易泥浆池和沉淀池, 施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地降尘, 不外排;</p> <p>(4) 本工程架设线路施工时, 应严格控制施工区范围, 并在施工区四周设置临时围挡、截水沟、临时沉淀池等, 避免施工活动对周边水体造成不利影响;</p> <p>(5) 施工期间物料堆场设置位置需远离芝塘湖, 严禁向周边水体排放施工废水, 严禁向水体中倾倒垃圾;</p> <p>(6) 施工现场使用带油料的机械器具, 应采取防止油料跑、冒、滴、漏, 并加强对含油机械设施(运输车辆和施工设备)的管理, 避免油类物质污染土壤及水体。</p>	环境造成不利影响;		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 施工单位应加强施工期间的环境监管工作, 落实文明施工;</p> <p>(2) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备, 并在施工场地周围设置围挡以减小施工噪声影响;</p> <p>(3) 合理布置施工设备, 高噪声设备不集中作业, 合理安排施工作业时间, 严禁高噪音、高振动的设备在午间及夜间休息时间作业;</p> <p>(4) 加强运输车辆的管理, 按规定组织车辆运输, 合理规定运输道路, 靠近居民住宅区时, 车辆应限速行驶, 禁止鸣笛。</p>	施工期的各项声环境保护措施应按要求落实到位, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的排放限值要求。	输电线路设备选型, 选取导线表面光滑, 毛刺较少的设备, 以减小线路运行产生的噪声。	输电线路沿线的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类、1类标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工前场地四周应先行设置围挡, 施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管, 减少扬尘污染;</p> <p>(2) 使用商品混凝土, 减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘;</p> <p>(3) 施工过程中, 对易起尘的临时堆土、运输过程中的</p>	施工期落实各项抑尘措施, 有效控制扬尘产生, 未对区域大气环境造成明显影响。	/	/

	<p>土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，且施工场地和场内道路需定期洒水抑尘；</p> <p>（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；</p> <p>（5）进出场地的车辆限制车速，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，车辆进出场地时对车身和车轮进行喷淋清洗，减少扬尘产生。</p>			
固体废物	<p>（1）施工过程中，建筑垃圾经施工场地内垃圾桶统一收集后，定期清运至政府部门指定堆放地点；</p> <p>（2）施工人员租住在周边民房，其产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；</p> <p>（3）施工期间，塔基开挖产生的土石方应及时回填，多余土石方定期清运至政府指定地点消纳，施工结束后对临时占地进行清理平整和植被恢复。</p> <p>（4）本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导地线、金具、旧塔构架、废弃混凝土等建筑垃圾。其中导地线、金具、旧塔构架由建设单位物资部门回收处理，废弃混凝土需委托城市管理部门妥善处理，不得随意丢弃。</p>	施工期固体废物分类收集并妥善处理，未对周边环境造成污染。	/	/
电磁环境	/	/	<p>（1）本项目新建架空线路导线设计对地高度最低为24m、重新架设段导线对地高度最低为18m，满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）“110kV线路经过非居民区时，对地距离不应小于6m；110kV线路经过居民区时，导线对地距离不应小于7m”的要求。</p> <p>（2）线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV架空输电线路设计规范》</p>	工频电磁场监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求：工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；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的工

			<p>(GB50545-2010) 相关规定要求, 选择相导线排列形式, 导线、金具及绝缘子等电气设备、设施, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(3) 本项目建成运行后, 建设单位应委托有资质的单位, 及时进行验收监测, 确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。</p> <p>(4) 运行期做好设施的维护和运行管理。</p> <p>(5) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌。</p>	<p>频电场强度控制限值为 10kV/m。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	<p>项目投入运行后, 应及时委托有资质的单位进行环境噪声、工频电场、工频磁场监测工作。</p>	<p>开展竣工环保验收环境监测, 监测结果满足相应标准要求, 建设单位建立环境噪声、工频电场、工频磁场等环境监测现状数据档案。</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程的建设是必要的，符合城市建设规划要求，对当地社会经济发展将起到较大的促进作用，其经济效益、社会效益较明显。本工程建设不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。工程运行后对当地声环境、电磁环境及生态环境等影响均较小，同时各类影响均可通过采取相应的环保工程及管理措施予以减缓。

综上所述，本工程在建设过程中只要严格落实“三同时”制度，且建成运行后切实加强环境管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

专题 电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

- ①《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- ②《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- ③《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

1.2 建设内容及规模

柯桥区杨汛桥芝塘湖储能项目 110 千伏送出工程建设内容：

新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路，线路路径长约 0.7km，新建架空线路杆塔 4 基。

桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#-新建 G1#-现状 11#段导线进行重新架设，并更换桃江 1B17 线地线型号，该段线路路径长约 0.63km。

1.3 评价因子与评价标准

（1）评价因子

工频电场、工频磁场。

（2）评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。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 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程拟建 110kV 线路均采用架空线路，新建 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价范围为 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。

1.6 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘可知，拟建线路评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，重新架设段线路评价范围内无电磁环境敏感目标。电磁环境敏感目标基本情况见表 A-1。

表 A-1 本工程评价范围内环境敏感目标一览表

序号	所属行政区划	环境敏感目标名称	最近距离及方位	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
1	浙江省绍兴市柯桥区杨汛桥街道	绍兴柯桥中安气体有限公司	拟建线路西北侧约 28m	2F 坡顶，高约 8m	商业	24m	1 栋	工频电场强度限值 4000V/m； 工频磁感应强度限值 100 μ T；

2 电磁环境现状评价

为了解本工程所在区域电磁环境现状，我公司于 2024 年 11 月 24 日对拟建线路沿线电磁环境现状进行了监测，经现场踏勘发现，现有线路重新架设段导线下方及周边均无监测布点条件，监测布点位于拟建架空线路段。监测点位详见附图 4，监测报告见附件 4。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

本工程电磁环境现状监测期间气象条件见表 A-2。

表 A-2 监测期间气象条件

日期	2024.11.24
天气状况	晴
风速 (m/s)	昼间：风速 0.5~0.9
温度 (°C)	昼间：12~18
湿度 (%RH)	昼间：55~63

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号 231712050277）。

2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）

2.3 监测仪器

检测仪器及指标见表 A-3。

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备	仪器编号	校准有效期	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围
SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	D-1539 /I-1539	2024.5.21 ~ 2025.5.20	J20240423302 9-01-0001	广电计量检测集团股份有限公司	5mV/m ~ 100kV/m	1nT~10mT

2.4 监测布点

(1) 布点依据

- ①《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- ②《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

(2) 布点方法

- ①电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；
- ②监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

(3) 监测点位

经现场踏勘，拟建线路评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，现有桃江 1B17 线/江履 1B13 线下方及周边为茂密树林，无监测布点条件。

根据《国网绍兴供电公司关于印发 110 千伏多仁输变电工程等 10 项工程竣工环保验收意见的通知》（绍电安〔2019〕310 号）可知，桃江 1B17 线/江履 1B13 线所属的 110 千伏岭江（湖西）输变电工程环境质量达标，且通过竣工环保验收，因此本次不对桃江 1B17 线/江履 1B13 线进行检测。

综上，在拟建单回架空线路沿线设置 4 个现状监测点（3 处背景点、1 处敏感目标监测点），测点高度距地面 1.5m。

2.5 监测结果

本工程所在区域的电磁环境现状监测结果见表 A-4。

表 A-4 电磁环境现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏输电线路			
EB1	拟建单回架空线路下方现状测点 1（拟建线路与杭衢高速绍兴连接线东北侧交叉点处）	0.07	0.0093
EB2	绍兴柯桥中安气体有限公司东南侧 2m	6.67	0.0160
EB3	拟建单回架空线路下方现状测点 2（拟建线路与杭衢高速绍兴连接线西南侧交叉点处）	0.08	0.0088

EB4	拟建单回架空线路沿线背景监测点（G3-G4 塔间距 G4 塔约 25m 地面投影点处东南侧 9m）	0.04	0.0060
-----	---	------	--------

2.6 现状评价

根据电磁环境现状监测结果，本工程拟建架空线路沿线的工频电场强度检测值在 0.04V/m~6.67V/m 之间，工频磁感应强度检测值在 0.0060μT~0.0160μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，50Hz 频率下，工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，同时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 的控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 新建单回架空线路电磁环境影响预测与评价

本次采用理论计算的方法对新建 110kV 架空输电线路的电磁环境影响进行预测和评价。

3.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.1.2 预测模式

线路模型计算采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 及附录 D 中的计算方法，分别计算 110kV 架空线路在各预测点处的电场强度、磁场强度。

（1）电场强度计算模式

①单位长度导线上等效电荷的计算

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

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 n 阶方阵 (n 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。由三相 110kV 回路 (下图 A-2 所示) 各相的相位和分量, 则可计算各导线对地电压为:

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

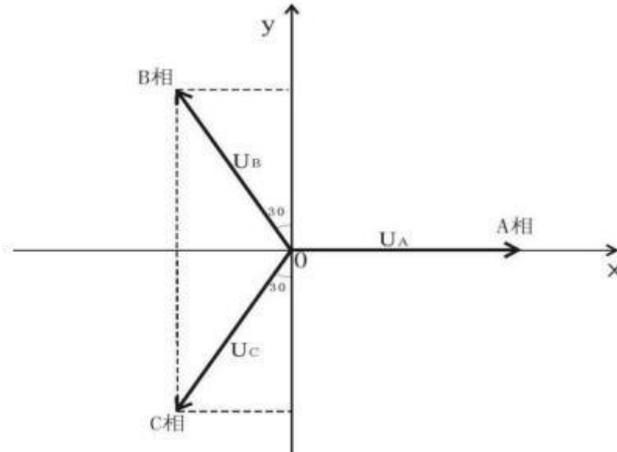


图 A-2 对地电压计算图

各导线对地电压分量为:

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

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

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

[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, 如图 A-4 所示, 电位系数可写为:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2hi}{R_i} \quad (2a)$$

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (2c)$$

其中: ϵ_0 —真空介电常数, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} * 10^{-9} \text{ F/M}$;

R_i —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:

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (3)$$

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，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (4)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (5)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (6)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (7)$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left[\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right] \quad (8)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (9)$$

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，可根据式（6）和（7）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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (10)$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (11)$$

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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (12)$$

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (13)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (14)$$

(2) 磁场强度计算模式

磁场强度可用安培定律将计算结果按矢量叠加，计算式为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (15)$$

式中： I —导线 i 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。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0(H + M) \quad (16)$$

式中： H —磁场强度，A/m；

B —磁感应强度，T；

M —磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

3.1.3 预测参数

本项目新建桃江 1B17 线 T 接芝塘湖储能 110 千伏单回架空线路共新建 4 座杆塔，拟建单回塔主要选用 110kV 采用国网通用设计中 110-DC21D 模块。

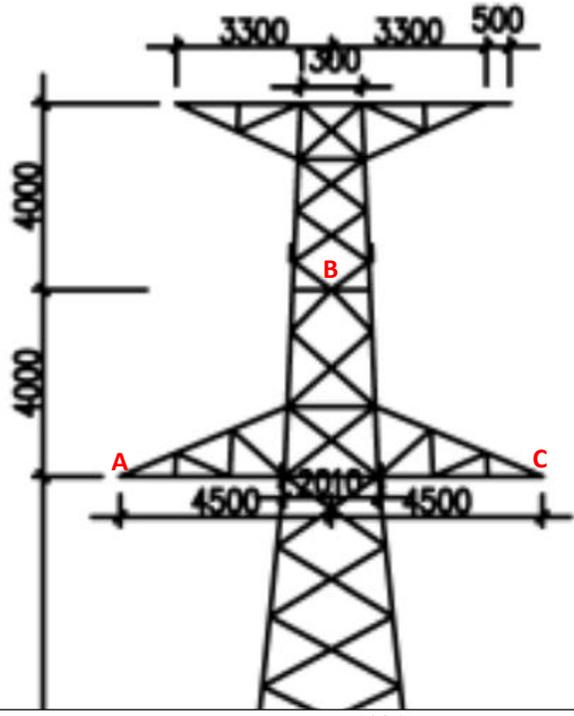
按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，对地面环境影响的范围越大。

据此，考虑最不利影响，并结合对本项目拟建线路使用塔型的初步预测结果，本项目新建 110kV 单回架空线路预测选择 110-DC21D-J4 型铁塔，导线选择 JL3/G1A-300/40

钢芯高导电率铝绞线。

根据设计单位提供资料以及项目所在区域地形剖面，本工程新建 110kV 架空线路导线对地距离最低约为 24m。预测计算有关参数详见表 A-5。

表 A-5 输电线路电磁环境影响预测参数一览表

电压等级	110kV
线路架设方式	单回
杆塔型号	110-DC21D-J4
导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线
分裂间距 (m)	不分裂
导线外径 (mm)	23.94
载流量 (A)	628 (80°C)
排列相序及相对坐标 (以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点)	B (0, H+4) A (-4.5, H), C (4.5, H)
预测线高 H (m)	24
预测塔形	 <p>110-DC21D-J4 型铁塔</p>

3.1.4 预测内容

(1) 导线为最低线高时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律

根据设计单位提供导线对地距离最低为 24m 时，地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

(2) 线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测

一般规律，预测线路所经环境敏感目标电磁环境影响。

3.1.5 预测结果及分析

(1) 110kV 单回架空线路电磁环境预测

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向两侧进行，30m 范围内预测点间距为 1m，30m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

本项目 110kV 单回架空线路电磁环境影响预测结果及变化趋势见表 A-6、图 A-3 及图 A-4。

表 A-6 本项目 110kV 单回架空线路电磁环境影响预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离	导线对地 24m，距地面 1.5m 处	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-50	边导线投影外 45.5m	0.040	0.363
-45	边导线投影外 40.5m	0.051	0.430
-40	边导线投影外 35.5m	0.064	0.515
-35	边导线投影外 30.5m	0.083	0.625
-30	边导线投影外 25.5m	0.106	0.765
-29	边导线投影外 24.5m	0.112	0.797
-28	边导线投影外 23.5m	0.117	0.831
-27	边导线投影外 22.5m	0.123	0.867
-26	边导线投影外 21.5m	0.129	0.904
-25	边导线投影外 20.5m	0.135	0.943
-24	边导线投影外 19.5m	0.142	0.984
-23	边导线投影外 18.5m	0.148	1.027
-22	边导线投影外 17.5m	0.155	1.071
-21	边导线投影外 16.5m	0.161	1.117
-20	边导线投影外 15.5m	0.167	1.164
-19	边导线投影外 14.5m	0.173	1.213
-18	边导线投影外 13.5m	0.179	1.263
-17	边导线投影外 12.5m	0.184	1.315
-16	边导线投影外 11.5m	0.189	1.367
-15	边导线投影外 10.5m	0.193	1.420
-14	边导线投影外 9.5m	0.196	1.473
-13	边导线投影外 8.5m	0.198	1.527
-12	边导线投影外 7.5m	0.199	1.579
-11	边导线投影外 6.5m	0.198	1.631
-10	边导线投影外 5.5m	0.196	1.680
-9	边导线投影外 4.5m	0.193	1.728

-8	边导线投影外 3.5m	0.189	1.773
-7	边导线投影外 2.5m	0.183	1.814
-6	边导线投影外 1.5m	0.177	1.851
-5	边导线投影外 0.5m	0.170	1.884
-4.5	边导线投影处	0.166	1.899
-3	边导线投影内	0.157	1.934
-2	边导线投影内	0.151	1.950
-1	边导线投影内	0.148	1.959
0	边导线投影内	0.147	1.963
1	边导线投影内	0.148	1.959
2	边导线投影内	0.151	1.950
3	边导线投影内	0.157	1.934
4.5	边导线投影处	0.166	1.899
5	边导线投影外 0.5m	0.170	1.884
6	边导线投影外 1.5m	0.177	1.851
7	边导线投影外 2.5m	0.183	1.814
8	边导线投影外 3.5m	0.189	1.773
9	边导线投影外 4.5m	0.193	1.728
10	边导线投影外 5.5m	0.196	1.680
11	边导线投影外 6.5m	0.198	1.631
12	边导线投影外 7.5m	0.199	1.579
13	边导线投影外 8.5m	0.198	1.527
14	边导线投影外 9.5m	0.196	1.473
15	边导线投影外 10.5m	0.193	1.420
16	边导线投影外 11.5m	0.189	1.367
17	边导线投影外 12.5m	0.184	1.315
18	边导线投影外 13.5m	0.179	1.263
19	边导线投影外 14.5m	0.173	1.213
20	边导线投影外 15.5m	0.167	1.164
21	边导线投影外 16.5m	0.161	1.117
22	边导线投影外 17.5m	0.155	1.071
23	边导线投影外 18.5m	0.148	1.027
24	边导线投影外 19.5m	0.142	0.984
25	边导线投影外 20.5m	0.135	0.943
26	边导线投影外 21.5m	0.129	0.904
27	边导线投影外 22.5m	0.123	0.867
28	边导线投影外 23.5m	0.117	0.831
29	边导线投影外 24.5m	0.112	0.797
30	边导线投影外 25.5m	0.106	0.765

35	边导线投影外 30.5m	0.083	0.625
40	边导线投影外 35.5m	0.064	0.515
45	边导线投影外 40.5m	0.051	0.430
50	边导线投影外 45.5m	0.040	0.363

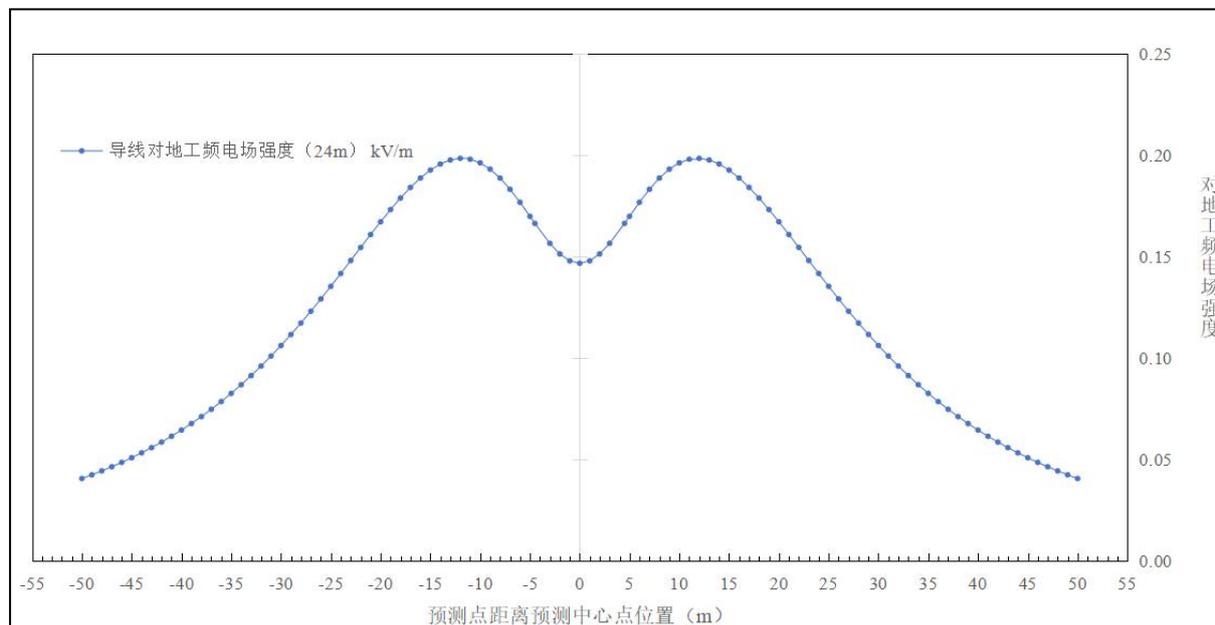


图 A-3 本项目拟建 110kV 单回架空线路工频电场强度变化趋势图

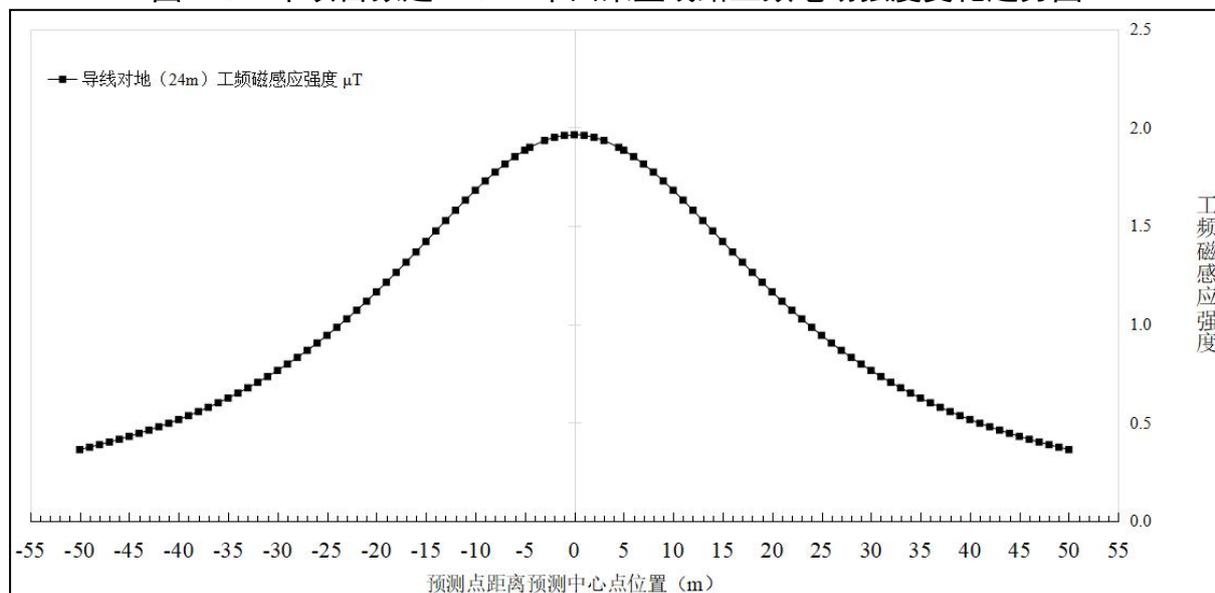


图 A-4 本项目拟建 110kV 单回架空线路工频磁感应强度变化趋势图

根据上表预测内容，本项目拟建 110kV 单回架空线路的导线对地 24m 时，距地面 1.5m 处最大工频电场强度预测值为 0.199kV/m（边导线对地投影外 7.5m 处）、最大工频磁感应强度预测值为 1.963 μ T（边导线对地投影中心处）。因此，按照设计方案，当本项目 110kV 单回架空线路导线对地距离最低为 24m 时，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的公众暴露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T

的公众曝露控制限值；满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

(2) 线路沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与工程的相对位置关系以及本工程架空线路平断面定位图，选取影响最大的 110-DC21D-J4 型杆塔、JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线预测本工程拟建单回架空线路对周边环境敏感目标的电磁环境影响。预测结果见表 A-7。

表 A-7 本工程架空线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	环境敏感点		方位距离	预测线高(m)	预测点高度(m)	预测结果		是否达标
	名称	建筑特征				工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
1	绍兴柯桥中安气体有限公司	2层坡顶(高度约5m)	拟建线路西北侧边导线投影外约28m	14	1.5	0.094	0.690	达标
					4.5	0.094	0.754	

从表 A-7 预测结果可知，架空线路电磁环境敏感目标的工频电场强度预测值为 0.094kV/m、工频磁感应强度预测值在 0.690μT~0.754μT 之间。本项目新建 110kV 单回架空线路经过绍兴柯桥中安气体有限公司（2层坡顶）时，工频电场、工频磁场最大值分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

3.2 重新架设的同塔双回架空线路电磁环境影响预测与评价

本项目拟建 110kV 架空线路 T 接桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#段，因为桃江 1B17 线/江履 1B13 线的 9#塔、10#塔为耐张塔，导地线无法利旧调整架设，所以需对桃江 1B17 线/江履 1B13 线 9#塔、10#塔进行拆除，并新建 G1 号杆塔。拆除后需重新架设桃江 1B17 线/江履 1B13 线 7#~11#段导地线，并更换桃江 1B17 线地线。重新架设段线路路径长 0.63km。

现场踏勘未发现重新架设的导线线路两侧存在电磁环境敏感目标。

根据设计文件可知，本次重新架设导线路径较短，重新架设导线路径不变，重新架设前后导线电压等级不变，重新架设前后导线型号不变，导线排列相序不变，导线型号为 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

重新架设前后杆塔型号发生变化：桃江 1B17 线/江履 1B13 线段 9#、10#杆塔拆除，新建 G1 杆塔。新建 G1 杆塔型号为 110-DB21S-J4。本次采用理论计算的方法对重新架设的 110kV 同塔双回架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。

3.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.2.2 预测模式

线路模型计算采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 及附录 D 中的计算方法，分别计算 110kV 架空线路在各预测点处的电场强度、磁场强度。

预测模式与前文 3.1.2 预测模式一致。

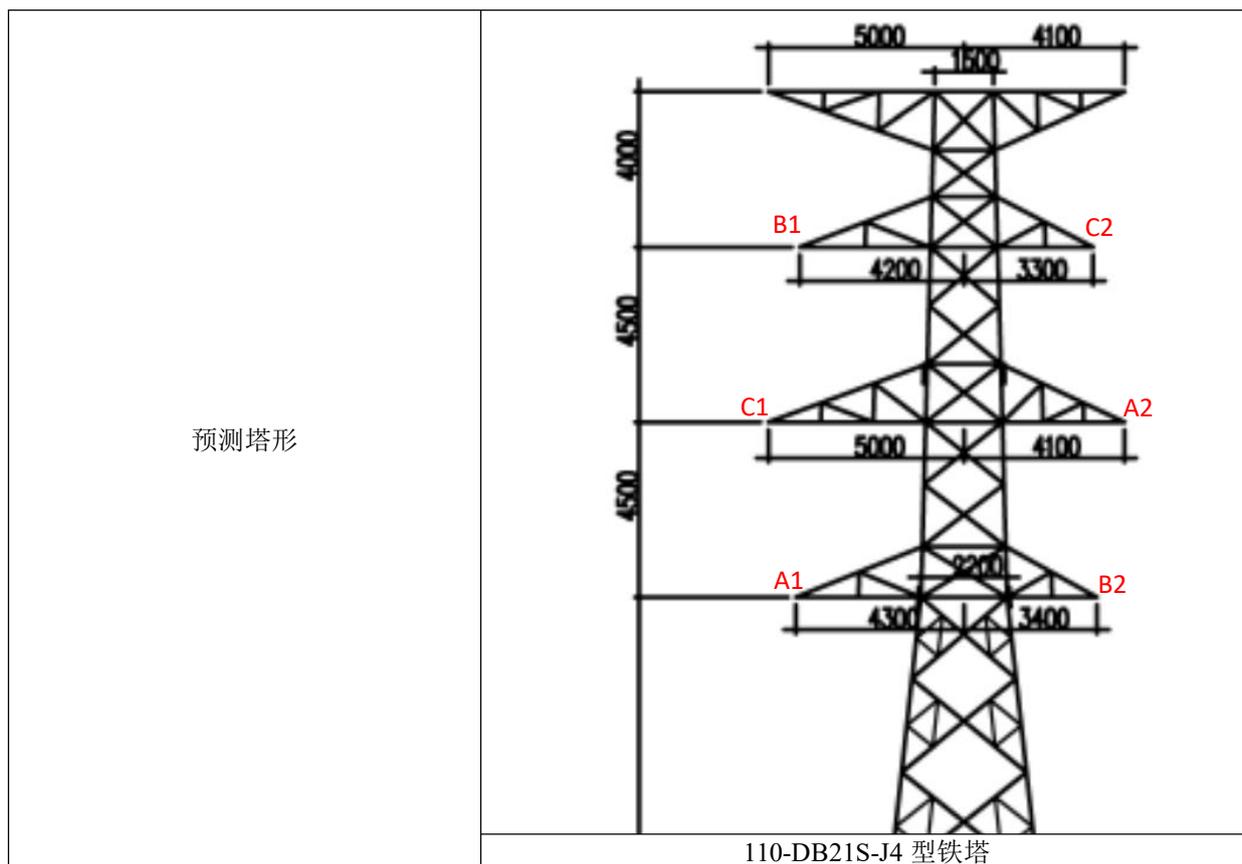
3.2.3 预测参数

为分析本项目杆塔型号更换带来的电磁环境影响，本项目导线重新架设段电磁环境影响预测塔型选择新建 110-DB21S-J4 型铁塔，导线选择 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，导线排列相序采用桃江 1B17/江履 1B13 线现有排列相序进行预测。

根据设计资料，导线重新架设的导线线高不低于原有导线线高，经实际踏勘可知，原导线最低线高为 18m，故本次更换导线段的电磁环境影响最低预测线高 H 选择 18m。预测计算有关参数详见表 A-8。

表 A-8 输电线路电磁环境影响预测参数一览表

电压等级	110kV
线路架设方式	同塔双回
杆塔型号	110-DB21S-J4 型铁塔
导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线
分裂间距 (m)	不分裂
导线外径 (mm)	23.94
载流量 (A)	628 (80°C)
排列相序及相对坐标(以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点)	B1 (-4.2, H+9) ; C2 (3.3, H+9) C1 (-5, H+4.5) ; A2 (4.1, H+4.5) A1 (-4.3, H) ; B2 (3.4, H)
预测线高 H (m)	18



3.2.4 预测内容

本次预测导线对地 18m 时，地面 1.5m 处的工频电磁场衰减规律。

3.2.5 预测结果及分析

本项目对 110kV 同塔双回架空线路电磁环境预测以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向两侧进行，30m 范围内预测点间距为 1m，30m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

本项目重新架设的 110kV 同塔双回架空线路电磁环境影响预测结果及变化趋势见表 A-9、图 A-5 及图 A-6。

表 A-9 本项目重新架设的 110kV 同塔双回架空线路电磁环境影响预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离	导线对地 18m，距地面 1.5m 处	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	边导线投影外 45m	0.030	0.361
-45	边导线投影外 40m	0.032	0.436
-40	边导线投影外 35m	0.033	0.534
-35	边导线投影外 30m	0.031	0.665
-30	边导线投影外 25m	0.026	0.842
-29	边导线投影外 24m	0.025	0.885
-28	边导线投影外 23m	0.025	0.930

-27	边导线投影外 22m	0.026	0.978
-26	边导线投影外 21m	0.028	1.030
-25	边导线投影外 20m	0.032	1.084
-24	边导线投影外 19m	0.037	1.142
-23	边导线投影外 18m	0.044	1.203
-22	边导线投影外 17m	0.053	1.267
-21	边导线投影外 16m	0.063	1.335
-20	边导线投影外 15m	0.075	1.407
-19	边导线投影外 14m	0.088	1.482
-18	边导线投影外 13m	0.102	1.560
-17	边导线投影外 12m	0.118	1.640
-16	边导线投影外 11m	0.135	1.723
-15	边导线投影外 10m	0.154	1.808
-14	边导线投影外 9m	0.173	1.894
-13	边导线投影外 8m	0.193	1.981
-12	边导线投影外 7m	0.213	2.066
-11	边导线投影外 6m	0.233	2.149
-10	边导线投影外 5m	0.252	2.228
-9	边导线投影外 4m	0.270	2.303
-8	边导线投影外 3m	0.286	2.371
-7	边导线投影外 2m	0.300	2.431
-6	边导线投影外 1m	0.313	2.481
-5	边导线投影处	0.323	2.522
-4	边导线投影内	0.331	2.551
-3	边导线投影内	0.338	2.569
-2	边导线投影内	0.343	2.574
-1	边导线投影内	0.347	2.568
0	边导线投影内	0.349	2.550
1	边导线投影内	0.351	2.522
2	边导线投影内	0.352	2.483
3	边导线投影内	0.351	2.434
4.1	边导线投影处	0.347	2.372
5	边导线投影外 0.9m	0.342	2.315
6	边导线投影外 1.9m	0.334	2.246
7	边导线投影外 2.9m	0.323	2.172
8	边导线投影外 3.9m	0.310	2.095
9	边导线投影外 4.9m	0.295	2.016
10	边导线投影外 5.9m	0.278	1.936
11	边导线投影外 6.9m	0.259	1.855
12	边导线投影外 7.9m	0.240	1.775
13	边导线投影外 8.9m	0.221	1.697
14	边导线投影外 9.9m	0.202	1.620
15	边导线投影外 10.9m	0.183	1.545

16	边导线投影外 11.9m	0.165	1.473
17	边导线投影外 12.9m	0.147	1.403
18	边导线投影外 13.9m	0.131	1.336
19	边导线投影外 14.9m	0.116	1.273
20	边导线投影外 15.9m	0.102	1.212
21	边导线投影外 16.9m	0.089	1.154
22	边导线投影外 17.9m	0.078	1.099
23	边导线投影外 18.9m	0.067	1.047
24	边导线投影外 19.9m	0.058	0.998
25	边导线投影外 20.9m	0.050	0.951
26	边导线投影外 21.9m	0.042	0.907
27	边导线投影外 22.9m	0.036	0.865
28	边导线投影外 23.9m	0.030	0.825
29	边导线投影外 24.9m	0.025	0.788
30	边导线投影外 25.9m	0.022	0.753
35	边导线投影外 30.9m	0.013	0.604
40	边导线投影外 35.9m	0.016	0.492
45	边导线投影外 40.9m	0.018	0.406
50	边导线投影外 45.9m	0.018	0.340

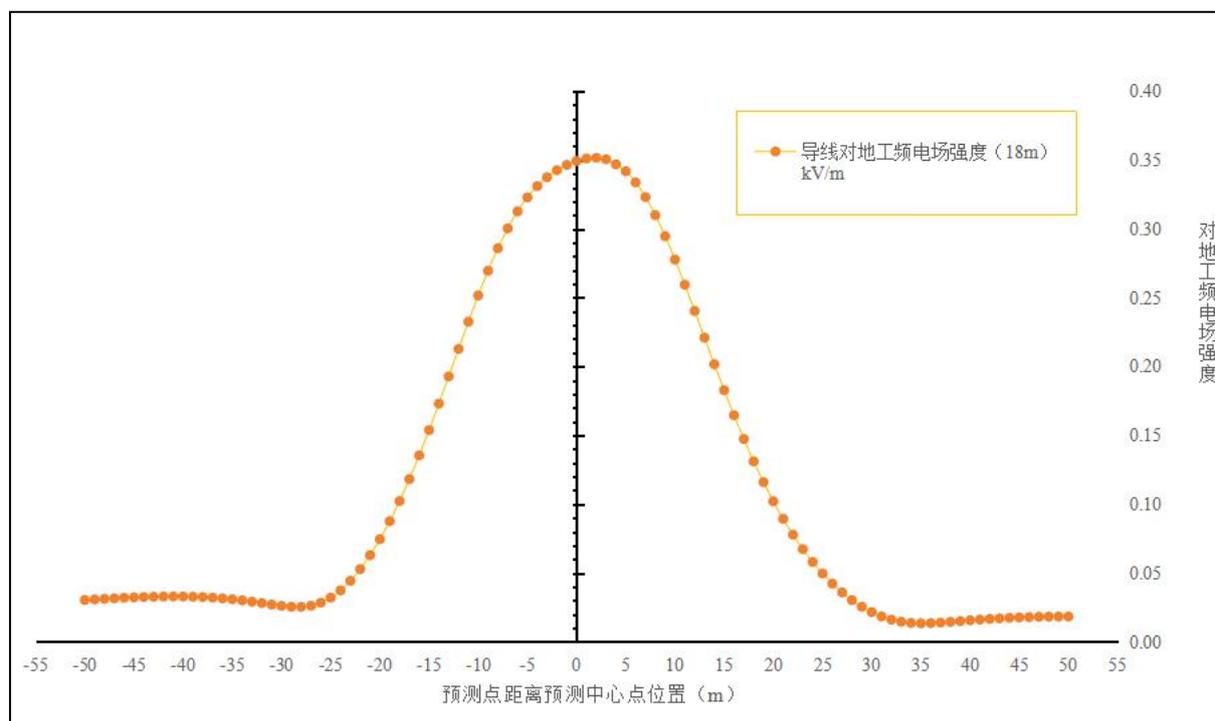


图 A-5 本项目重新架设 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度变化趋势图

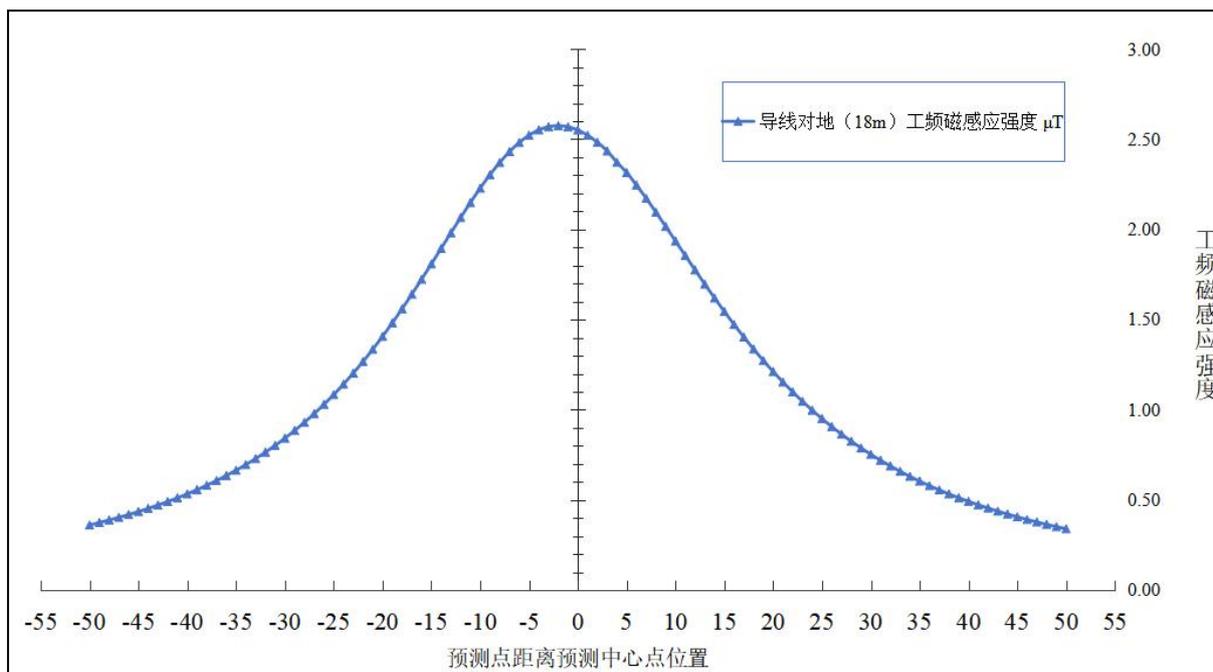


图 A-6 本项目重新架设 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度变化趋势图

根据预测结果可知，本项目重新架设的 110kV 同塔双回架空线路段导线对地 18m 时，最大工频电场强度预测值为 0.352kV/m（边导线对地投影中心右侧 2m 处）、最大工频磁感应强度预测值为 2.574 μ T（边导线对地投影中心左侧 2m 处）。因此，本项目重新架设的 110kV 同塔双回架空线路能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值，同时能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）本项目新建架空线路导线设计对地高度最低为 24m、重新架设段导线对地高度最低为 18m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时，对地距离不应小于 6m；110kV 线路经过居民区时，导线对地距离不应小于 7m”的要求。

（2）线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

（3）本项目建成运行后，建设单位应委托有资质的单位，及时进行验收监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。

（4）运行期做好设施的维护和运行管理。

(5) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识。

5 电磁环境影响专题评价结论

5.1 电磁环境质量现状结论

电磁环境现状监测结果表明，本工程拟建架空线路所在区域的工频电场强度检测值在 0.04V/m~6.67V/m 之间，工频磁感应强度检测值在 0.0060 μ T~0.0160 μ T 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，50Hz 频率下，工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时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 的控制限值要求。

5.2 架空线路电磁环境影响分析结论

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，结合本项目实际情况，确定本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，本次采取模式预测的方式分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

本项目新建 110kV 单回架空线路设计最低线高约 24m、重新架设的 110kV 同塔双回架空线路最低线高为 18m，均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）要求。经过模式预测结果可知，本项目新建 110kV 单回架空线路与重新架设 110kV 同塔双回架空线路电磁环境预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，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 的公众曝露控制限值要求。

输电线路沿线环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。