

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 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：2022年4月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
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	25
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	40
专题 电磁环境影响专项评价	41

附件：

附件 1 《国网浙江经研院关于绍兴皋埠（吼山）220kV 变电站 110kV 送出工程可行性研究报告的评审意见》（浙电经研规[2021]115 号），国网浙江省电力有限公司经济技术研究院，2021 年 3 月 10 日

附件 2 路径盖章意见

附件 3 《绍兴市发展和改革委员会关于绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程项目核准的批复》（绍市发改中心[2021]47 号），绍兴市发展和改革委员会文件，2021 年 8 月 31 日

附件 4 《绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程检测报告》（网绿环检[2022]S003 号），武汉网绿环境技术咨询有限公司，2022 年 1 月 7 日

附件 5 类比监测报告

附件 6 专家评审意见

附件 7 专家意见修改清单

附图：

附图 1 绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程地理位置示意图

附图 2 绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程线路路径图

附图 3 绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程监测点位图

附图 4 绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程线路敏感点示意图

附图 5 绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程杆塔一览图

附图 6 本项目线路与绍兴市越城区“三线一单”环境管控单元位置关系图

附图 7 本项目线路与绍兴市柯桥区“三线一单”环境管控单元位置关系图

附图 8 本项目线路与绍兴市水环境功能区划位置关系图

附图 9 本项目线路与绍兴市区声环境功能区划位置关系图

附图 10 本项目与绍兴市越城区、柯桥区生态保护红线图位置关系图

附图 11 本项目所在地土地利用规划图

附图 12 本项目典型生态环境保护措施平面布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2103-330600-04-01-199046		
建设单位联系人	胡大栋	联系方式	0575-88397172
建设地点	输电线路：途经绍兴市越城区皋埠街道、富盛镇以及柯桥区平水镇		
地理坐标	袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程	皋埠（吼山）~东湖、阳明 2 回 110kV 线路	起点坐标： E: 120°42'22.796", N: 29°58'37.572" 终点坐标： E: 120°41'39.944", N: 29°58'56.001"
		皋埠（吼山）~袍兴、中芯国际 2 回（预留 2 回）	起点坐标： E: 120°42'22.771", N: 29°58'37.586" 终点坐标： E: 120°40'46.915", N: 29°59'2.607"
	袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程	拟建皋埠（吼山）~樊江 2 回 110kV 线路	起点坐标： E: 120°41'50.604", N: 29°58'58.315" 终点坐标： E: 120°40'51.487", N: 29°59'4.521"
		拟建同塔四回 110kV 线路，皋埠（吼山）~樊江 2 回（预留 2 回）	起点坐标： E: 120°42'22.576", N: 29°58'37.959" 终点坐标： E: 120°42'19.575", N: 29°59'1.252"
		拟建皋埠（吼山）~道墟、富盛 2 回 110kV 线路	起点坐标： E: 120°42'22.576", N: 29°58'37.959" 终点坐标： E: 120°42'22.875", N: 29°59'0.926"
九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程	起点坐标： E: 120°42'22.642", N: 29°58'37.859" 终点坐标： E: 120°38'10.066", N: 29°53'12.565"		

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）	塔基占地面积： 2370m ² ；线路路径长度 26.92km。
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）	绍兴市发展和改革委员会	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	绍市发改中心 （2021）47 号
总投资（万元）	11433	环保投资（万元）	47
环保投资占比（%）	0.41	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目应 设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影 响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1 与《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析</p> <p>(1) 生态保护红线相符性</p> <p>本项目位于绍兴市越城区皋埠街道、富盛镇以及绍兴市柯桥区平水镇，途经越城区一般管控单元 1 以及柯桥区一般管控单元，不涉及绍兴市生态保护红线，因此，本项目符合生态保护红线的空间管控要求。</p> <p>(2) 环境质量底线相符性</p> <p>本项目运行期不产生污水、固废及大气污染物，不会对周边大气和地表水环境造成影响。从水环境优先保护区方面分析，本项目不会对水资源、水环境造成影响；从大气环境质量优先保护区方面分析，本项目运行期不排放大气污染物；从农用地优先保护区方面分析，本项目不属于该管控单元需要严格控制或禁止的行业。因此，本项目建设不会改变区域环境功能区质量要求，与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。</p> <p>(3) 资源利用上线相符性</p> <p>本项目为输电线路工程，线路塔基永久占地 2370m²，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”。</p> <p>(4) 生态环境准入清单相符性</p> <p>本项目输电线路途经越城区一般管控单元 1（ZH33060230001）、柯桥区一般管控单元（ZH33060330001）。本项目运行期不产生大气污染物，不产生污水；本项目为电力供应行业，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业；本项目不涉及使用非清洁能源，在实施过程中将采取措施以减少对植被的破坏，因此本项目的建设符合绍兴市生态环境准入清单的要求。其“三线一单”环境管控生态环境准入清单要求见表 1-1。</p>
---------	--

表 1-1 绍兴市“三线一单”生态环境准入清单编制要求分析

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
ZH33060230001	越城区一般管控单元 1	越城区	<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、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（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>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>	<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。</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>本项目属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业，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，输电线路运行期不会产生改变塔基附近土壤的性质的化学物质，110kV 输电线路运行产生的噪声很小，基本不会改变线路周围的声环境质量现状。符合相应环境功能区准入要求。</p>

<p>ZH330603 30001</p>	<p>柯桥区 一般管 控单元</p>	<p>柯桥区</p>	<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。 2、禁止新建涉及一类重金属、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（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。 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。 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。 5、加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</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。 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。</p>	<p>1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。 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。 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。 2、优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>	<p>本项目属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业，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，输电线路运行期不会产生改变塔基附近土壤的性质的化学物质，110kV输电线路运行产生的噪声很小，基本不会改变线路周围的声环境质量现状。符合相应环境功能区准入要求。</p>
---------------------------	----------------------------	------------	--	--	---	---	--

二、建设内容

地理位置	本项目输电线路途经绍兴市越城区皋埠街道、富盛镇以及柯桥区平水镇，具体地理位置见附图 1。			
项目组成及规模	1 项目组成			
	绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程包括袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程、袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程及九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路，具体工程组成见下表 2-1。			
	表 2-1 工程项目组成及建设内容一览表			
	项目名称	性质	建设内容	
	袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变110kV线路工程	新建	地理位置	拟建线路位于绍兴市越城区皋埠街道
			建设规模	拟建110kV线路路径长5.87km，其中同塔四回架空线路路径长1.6km（预留2回），双回架空线路路径长4.2km，双回电缆线路路径长0.07km。
			工程占地	全线新建杆塔共25基，其中角钢塔19基（四回路塔6基），钢管杆6基，总占地面积595m ² 。
			导线型号	本项目架空线路导线采用JL/G1A-300/25钢芯铝绞线，电缆线路采ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ² 电缆。
	袍兴~富盛（T樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变110千伏线路工程	新建	地理位置	拟建线路位于绍兴市越城区皋埠街道。
			建设规模	拟建110kV线路路径长4.32km，其中同塔四回架空线路路径长0.45km（预留2回），双回架空线路路径长3.65km，双回电缆线路路径长0.22km。
			工程占地	全线新建杆塔共24基，其中角钢塔15基（四回路塔4基），钢管杆9基，总占地面积500m ² 。
			导线型号	本项目架空线路导线采用JL/G1A-300/25钢芯铝绞线，电缆线路采ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ² 电缆。
九里~平水（T西湖头） π 入皋埠变110kV线路工程	新建	地理位置	拟建线路位于绍兴市越城区皋埠街道、富盛镇以及柯桥区平水镇。	
		建设规模	拟建110kV线路路径长16.73km，其中双回架空线路路径长16.6km，拟建双回电缆线路路径长0.13km。	
		工程占地	全线新建杆塔共51基，均为角钢塔，总占地面积1275m ² 。	
		导线型号	本项目架空线路导线采用JL/G1A-300/25钢芯铝绞线，电缆线路采ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ² 电缆。	

1.2 本项目评价内容

(1) 袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程
拟建 110kV 线路路径约 5.87km,其中四回架空线路路径 1.6km(预留 2 回),
双回架空线路路径 4.2km, 双回电缆线路路径 0.07km。

(2) 袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 4.32km,其中四回架空线路路径 0.45km（预留 2 回）, 双回架空线路路径 3.65km, 双回电缆线路路径 0.22km。

(3) 九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 16.73km,其中双回架空线路路径 16.6km, 拟建双回电缆线路路径 0.13km。

2 项目建设内容及规模

2.1 输电线路概况

2.1.1 输电线路工程

(1) 袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 5.87km,新建 110kV 输电线路杆塔 25 基,其中袍兴、中芯国际侧新建四回架空线路路径长 1.6km（预留规划 110kV 皋埠（吼山）变 2 回）, 双回架空线路路径长 2.1km, 双回电缆线路路径 0.07km, 采用电缆沟敷设, 电缆埋深 2.7m; 东湖阳明侧新建双回架空线路路径长 2.1km。

(2) 袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 4.32km,新建 110kV 输电线路杆塔 24 基,其中樊江、袍兴侧新建四回架空线路路径长 0.45km（预留规划 110kV 孙端、陶堰变各 1 回）, 双回架空线路路径长 2.75km, 双回电缆线路路径长 0.13km, 电缆埋深 2.7m; 富盛、道墟侧新建双回架空线路路径长 0.9km、双回电缆线路路径长 0.09km, 采用排管和电缆沟敷设, 电缆埋深 2.7m。

(3) 九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路长约 16.73km,新建 110kV 输电线路杆塔 51 基,其中双回架空线路路径长 16.6km, 双回电缆线路路径长 0.13km, 采用排管和电缆沟敷

设，电缆埋深 2.7m。

2.1.2 导线及电缆选型

本项目 110kV 架空线路均采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，本项目电缆均采用 YJLW03-64/110kV-1×630mm² 电缆。

2.1.3 杆塔及基础型式

(1) 杆塔使用情况

本项目双回路角钢塔采用《国家电网公司输变电工程通用设计》(2011 年版)中的 1D21GGD2-SZG21H7 模块，双回路钢管杆采用 1GGD2 模块，四回路采用 1H7 模块，本项目杆塔一览表见附图 5。

表 2-2 本项目杆塔选型一览表

序号	杆塔型式	呼高	备注
1	1D2-SZC1	27	直线塔
2	1D2-SZC2	27	
3	1D2-SZC3	36	
4	1D2-SJC1	30	转角塔
5	1D2-SJC2	30	
6	1D2-SJC3	30	
7	1D2-SJC4	30	
8	1D2-SDJC1	30	
9	1GGD2-SZG2	30	直线塔
10	1GGD2-SJG4	27	转角塔
11	1SDJDL	30	
12	1D2-SZCK	51	直线塔
13	1H7-SSJC3 (同塔四回线路杆塔)	30	转角塔
14	1H7-SSJC4 (同塔四回线路杆塔)	30	

(2) 基础型式

本项目袍兴~东湖、阳明~中芯国际π入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程以及袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江π入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程 50%位于河网走线，50%位于平地走线，九里~平水（T 西湖头）π入皋埠变 110kV 线路 80%位于山地走线，20%位于河网以及平地走线，基础型式采用板式基础、灌注桩基础、单桩基础以及挖孔基础。

2.1.4 电缆线路开挖方式

根据电缆线路现场地貌环境条件，本项目电缆敷设形式主要为电缆沟、排管敷设。

2.1.5 线路工程占地

(1) 永久占地

线路工程永久占地主要为塔基占地，本工程新建杆塔共 100 基，其中四回路铁塔 10 基，双回路铁塔 75 基，钢管杆 15 基，单个四路铁塔占地约 36m²，单个双回路铁塔占地约 25m²，单个钢管杆占地约 9m²，故本工程塔基永久占地面积 2370m²。

电缆线路采用地下敷设，施工结束后对电缆上方土地按照原有类型恢复，不涉及永久占地。

(3) 临时占地

临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，线路塔基及电缆临时施工场地尽量选择周边现有空地，牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用林地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复，工程临时道路尽可能结合现有道路设置，施工结束时施工单位应按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。

架空线路施工每个塔基临时场地占地面积约 60m²，塔基施工临时总占地面积约 6000m²；本项目输电线路施工期间设置牵张场 5 处，单个牵张场占地面积约 200m²，牵张场总占地面积约 1000m²；线路施工便道临时占地面积约 8000m²；管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，临时占地面积为 1680m²，故本工程总临时占地面积约为 16680m²。

表 2-3 线路工程占地一览表

序号	占地位置	占地面积 (m ²)	占地类型	占地性质
1	塔基	2370	林地、草地及城镇村道路用地	永久占地
2	牵张场	1000	林地、草地	临时占地
3	电缆线路施工临时占地	1680	田地、农村道路用地	
4	塔基施工便道、材料堆场	14000	林地、草地	
合计		19050	/	/

1 袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程

在道东 1E09 线/墟江 1E11 线 79#和 80#之间新立钢管杆将道东 1E09 线、墟江 1E11 线开断，双回架空平行本工程建设的皋埠~袍兴、中芯国际 2 回 110kV 线路架设，沿规划道路往南至刁泥山村东南侧后左转，之后沿规划道路北侧往东，接入 220kV 皋埠变。

在银桥路与中山路交叉口西北侧新立电缆终端杆将在建袍兴~东湖、中芯国际~阳明电缆线路开断后引上，双回角钢塔架空线路往东南走线至中山路后改为钢管杆，平行中山路北侧往东架设，至刁泥山村东北侧右转，跨越中山路后，改为同塔四回路角钢塔架空线路（预留两回），平行拟建皋埠~东湖、阳明 2 回 110kV 线路，沿规划道路东侧往南行进至刁泥山村东南侧后左转，沿规划道路北侧往东，至皋埠变西侧，袍兴、中芯国际两回以架空方式接入 220kV 皋埠变，至长电两回落地采用电缆排管进入皋埠变。

2 袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程

在道东 1E09 线 88#/袍阳 1C10 线 36#和道东 1E09 线 87#/袍阳 1C10 线 35#中间开断，新立铁塔将道东 1E09 线和袍阳 1C10 线樊江侧 2 回线路改接，双回架空线路平行中山路、拟建皋埠-袍兴、中芯国际 2 回 110kV 线路，沿中山路北侧往东行进，至道东 1E09 线/墟江 1E11 线 76#和 77#之间，新立 1 基钢管杆，接入道东 1E09 线/墟江 1E11 线。

樊江侧线路在道东 1E09 线/墟江 1E11 线 71#和 72#之间新立钢管杆将道东 1E09 线、墟江 1E11 线开断，双回架空线路往南跨越甘山公路，至夏葑公路东侧后改为同塔四回路架设（预留规划 110kV 孙端、陶堰变 2 回），线路随后右转，依次跨越夏葑公路、吼山连接线至吼山连接线西侧，左转平行吼山连接线往南走线至皋埠变西北侧，左转平行吼山连接线往南走线至皋埠变西北侧，新立电缆终端塔将樊江侧 2 回引下，双回电缆向东接入 220kV 皋埠变。

道墟、富盛侧线路在道东 1E09 线/墟江 1E11 线 70#和 71#之间新立 1 基钢管杆将道东 1E09 线、墟江 1E11 线开断，双回架空线路往南依次跨越中山路、夏葑公路、吼山连接线后至吼山连接线、樊江~皋埠 2 回线西侧，左转平行吼山连接线、樊江~皋埠 2 回往南走线，跨越河流至 220kV 皋埠变西侧引下，向东采用电缆方式接入 220kV 皋埠变。

3 九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程

线路在 110kV 平水变附近新立电缆终端塔， π 接九里~平水线（T 西湖头）1 回，双回架空线路往东架设，避开规划兰若寺水库景区后右转往东北，至里樵坞东南侧左转往北，至村落东北侧继续向北走线，跨越 X101 县道后至牌口村北侧左转往北，依次钻越 500kV 诸江 5856 线、500kV 诸舜 5855 线、500kV 萧兰 5451 线、500kV 萧亭 5452 线后右转，往东北经过拈宫村东侧、下新埠东侧至绍诸高速南侧左转，依次跨越绍诸高速、皋埠~九里 2 回 110kV 线路后，往东北沿东横山村旁河道东侧走线，依次经过朱家桥、东横山村东侧至 220kV 皋埠变西侧引下，往东采用电缆方式接入 220kV 皋埠变。将西湖头侧线路在九平 1402 线 29#/九水 1402 线 29#塔同塔引流改接，由双 T 改为 π 接九水 1402 线，形成九里~西湖头 1 回，九里~平水 1 回，西湖头~皋埠 1 回，平水~皋埠 1 回。

1 施工工艺

1.1 架空线路

拟建架空线路施工主要包括塔基土建基础施工、铁塔组立、架线及附件安装等几个阶段，将按照《110~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

（1）基础施工

本工程架空线路杆塔使用柔性板式基础、灌注桩基础、单桩基础以及挖孔基础。

柔性板式基础在设计时，通过加大底板面积来降低基底的附加应力，使基础满足下压承载力要求，同时利用基础及其上覆土体的自重来承担基础的上拔力；灌注桩基础和挖孔桩基础直接在设计桩位上成孔，利用比重较大的泥浆循环带出钻渣，采用循环泥浆的压力形成泥浆护壁，清孔后放入钢筋笼，再安装混凝土输送管道，连续浇筑混凝土，从而完成灌注桩基础的施工；单桩基础是将荷载传至地下较深处承载性能好的土层，以满足承载力和沉降的要求。桩基础的承载能力高，能承受竖直荷载，也能承受水平荷载，能抵抗上拔荷载也能承受振动荷载。

（2）组塔

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到100%。

（3）架线和附件安装

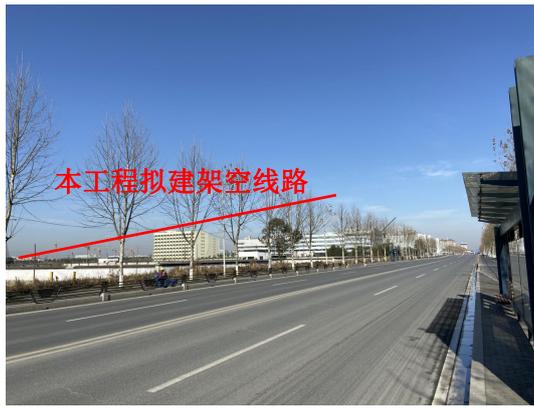
挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

	<p>1.2 电缆线路</p> <p>本工程电缆线路主要采用排管和电缆沟敷设。</p> <p>1) 电缆沟敷设</p> <p>本工程出线电缆均采用 630mm²交联聚乙烯电力电缆，采用双回电缆沟敷设方式，电缆沟内充砂，相间距离不小于 200mm，电缆沟最小转弯半径为 2m，转弯处的电缆盖板需放样确定，电缆沟内采用复合材料电缆支架来支撑电缆。</p> <p>2) 排管敷设</p> <p>电缆排管基面以现场路径地面为标准，排管敷土厚度以电缆排管施工图为准，纵向排水坡度不宜小于 0.5%。排管直径为 200mm。</p> <p>2 施工时序及建设周期</p> <p>架空线路施工时序包括塔基施工、架设线路、调试等；电缆线路施工时序包括场地清理、敷设电缆、调试等。</p> <p>根据电力系统要求，本项目计划于 2022 年 5 月开工，2023 年 5 月建成。</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>本项目所在地浙江省绍兴市越城区皋埠街道、富盛镇以及绍兴市越柯桥区平水镇属于浙江省主体功能区中的国家级优化开发区域，区域内经济规模较大，城镇体系齐全，区域一体化基础较好。</p> <p>1.2 生态环境现状</p> <p>(1) 植被和植物</p> <p>本项目线路周边植被主要为人工种植的农作物以及山地上的乔木、灌木、灌草、杂草等自然植被，本项目拟建线路沿线未发现国家及地方重点保护野生珍稀保护植物和古树名木。</p> <p>(2) 陆生动物</p> <p>本项目线路沿线动物以家禽为主，有蛙、蛇等常见的野生动物。经调查，本工程线路沿线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> <p>本工程线路沿线地形地貌见图 3-1。</p> <div data-bbox="331 1496 865 1899"><p>本工程拟建电缆线路</p></div> <p>本项目电缆线路走向</p> <div data-bbox="874 1496 1410 1899"><p>本工程拟建架空线路</p></div> <p>本项目架空线路走向</p>
--------	--



本项目架空线路走向



本项目架空线路走向

图 3-1 线路沿线环境现状

2 环境空气现状

根据《绍兴市 2020 年环境状况公报》，2020 年越城区以及柯桥区二氧化硫、可吸入细颗粒物、二氧化氮、一氧化碳、细颗粒物、臭氧年度各评价指标浓度均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，因此环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

3 地表水环境现状

根据《绍兴市 2020 年环境状况公报》，2020 年全市 70 个市控及以上断面中，I类水质断面 1 个，II类水质断面 42 个，III类水质断面 27 个，均为I~III类水质断面；无劣V类水质断面；均满足水域功能要求。总体水质状况为优。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。

本项目拟建袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路跨越横山木江，采用一档跨越，跨越宽度约 90m，经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，该河流未被列入水环境功能区划，距离本工程最近的水功能区为白塔洋绍兴渔业用水区（钱塘 342），距离约为 2.3km，属于渔业用水区，本项目线路周边无水环境敏感目标。本项目跨越横山木江段现状照片见图 3-2。



图 3-2 横山木江现状照片

4 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测结果表明，本项目拟建线路沿线及周边环境敏感目标工频电场强度值范围为 0.21V/m~15.31V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0045 μ T~1.0816 μ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100 μ T 标准限值要求。

本工程电磁环境具体详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境质量现状

5.1 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 3-1。

表 3-1 监测期间环境条件

天气状况	晴
监测日期	2021 年 1 月 15 日
风速	1.1m/s~1.6m/s
湿度	55%~67%
温度	3 $^{\circ}$ C~18 $^{\circ}$ C

5.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

5.3 测量仪器

噪声测量仪器见表 3-2。

表 3-2 噪声测量仪器一览表

AWA5688 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00323420/11597
	测量范围	28dB~133dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定有效期	2020.8.21-2021.8.20

5.4 监测布点

(1) 环境敏感目标

在拟建线路沿线声环境敏感目标处各设置 1 个监测点位，共 4 处监测点位，测点距建筑物 1m、高于地面 1.2m 处。

(2) 输电线路背景点

在拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路下方设置 2 处噪声背景点监测点位，测点高于地面 1.2m 处。

具体监测点位见附图 3。

5.5 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境质量现状监测结果

序号	监测点位	Leq (dB (A))			备注
		昼间	夜间	标准限值	
拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程					
N1	章家楼村 264 号东南侧 1m	45.4	41.5	昼间：60 夜间：50	/
拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程					
N2	拟建双回架空线路背景点（甘山公路拟建线路下方）	47.0	41.3	昼间：60 夜间：50	/
N3	拟建四回架空线路背景点（甘山公路拟建线路下方）	47.3	41.5	昼间：60 夜间：50	/
拟建九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程					
N4	牌口村 6 号西侧 1m	46.5	40.6	昼间：60 夜间：50	/
N5	牌口村 3 层坡顶房西北侧	49.2	42.7	昼间：70 夜间：55	监测点位距离樊拈线道路 25m
N6	防火指挥部东南侧 1m	47.6	42.3	昼间：70 夜间：55	监测点位距离樊拈线道路 20m

从上表中可以看出，本项目拟建 110kV 架空线路周边环境敏感目标牌口村 3 层坡顶房以及防火指挥部现状噪声监测结果为昼间 47.6dB(A)~49.2dB(A)、夜间 42.3dB(A)~42.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

	<p>4a 类标准；其余环境敏感目标现状噪声监测结果为昼间 45.4dB (A) ~46.5dB (A)、夜间 40.6dB (A)~41.5dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。</p> <p>拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际π入皋埠（吼山）变 110kV 线路下方背景点现状噪声监测结果为昼间 47.0dB (A) ~47.3dB (A)、夜间 41.3dB (A) ~41.5dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，根据现场调查及现状监测结果，本项目拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，沿线生态环境良好，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>110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域;</p> <p>110kV 电缆线路: 地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) 范围内的区域;</p> <p>(2) 声环境</p> <p>110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域;</p> <p>110kV 电缆线路: 地下电缆不进行声环境影响评价;</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>110kV 架空线路: 线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域;</p> <p>110kV 电缆线路: 地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 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三类, 即电磁及声环境敏感目标、生态环境敏感目标及水环境敏感目标。</p> <p>(1) 电磁及声环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 对电磁环境敏感目标、声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及声环境敏感目标见表 3-4。环境敏感目标与本项目拟建线路相对位置关系见附图 4-1~附图 4-6。</p> <p>(2) 生态环境敏感目标</p> <p>根据现场踏勘及查阅相关资料, 本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、重要湿地等特殊及重要生态敏感区。因此, 本项目不涉及生态环境敏感目标。</p> <p>(3) 水环境敏感目标</p> <p>根据现场踏勘及查阅相关资料, 本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中规定的饮用水水源保护区、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,</p>
------------------	---

以及水产种质资源保护区等水环境保护目标，因此，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的水环境敏感目标。

表 3-4 本工程评价范围内电磁及声环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称		方位及最近距离	性质	导线对地距离	建筑特性	评价范围内户数	环境因子
拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际π入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程评价范围内 无电磁及声环境敏感目标									
拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江π入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程									
1	绍兴市越城区	英红彩瓦厂		拟建同塔双回 110kV 架空线路跨越	生产	>25m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	工频电场、工频磁场
2		章家溇村居民点		拟建同塔四回 110kV 架空线路西北侧 27m	居住	>25m	3 层坡顶房（高度 10.5m）	1 户	工频电场、工频磁场、噪声（位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准）
拟建九里~平水（T 西湖头）π入皋埠变 110kV 线路工程									
2	绍兴市越城区	东横山村朱家桥养殖场		拟建同塔双回 110kV 架空线路东侧 5m	养殖	>22m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	工频电场、工频磁场
3		绍诸高速公路南侧厂房		拟建同塔双回 110kV 架空线路东侧 20m	生产	>22m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	
4		众盛珍禽专业合作社		拟建同塔双回 110kV 架空线路跨越	养殖	>22m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	
5		牌口村	蜡烛厂	拟建同塔双回 110kV 架空线路北侧 23m	生产	>22m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	
6			仓库	拟建同塔双回 110kV 架空线路北侧 5m	贮存	>22m	1 层坡顶房（高度 4.5m）	1 户	

	7			居民点	拟建同塔双回 110kV 架空线路东南侧 28m	居住	>22m	3 层坡顶房 (高度 10.5m)	3 户	工频电场、工频磁场、噪声（位于 2 类、4 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准）
	8			防火指挥部	拟建同塔双回 110kV 架空线路西北侧 23m	居住	>22m	1 层坡顶房 (高度 4.5m)	1 户	工频电场、工频磁场、噪声（位于 4 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准）
<p>注：本项目拟建同塔双回架空线路杆塔最低呼高为 27m，本次拟建同塔双回架空线路周边敏感目标以杆塔最低呼高 27m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离；本项目拟建同塔四回架空线路杆塔最低呼高为 30m，本次拟建同塔四回架空线路周边敏感目标以杆塔最低呼高 30m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离。</p>										

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>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暴露控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《绍兴市区声环境功能区划分方案》, 本项目拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际π入皋埠(吼山)变 110kV 线路、袍兴~富盛(T 樊江)、道墟~樊江π入皋埠(吼山)变 110 千伏线路位于 2 类声环境功能区, 周边环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间: 60dB(A), 夜间: 50dB(A)), 拟建线路跨越银桥路、樊拈线以及诸绍高速段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间: 70dB(A), 夜间: 55dB(A))。</p> <p>本项目拟建九里~平水(T 西湖头)π入皋埠变 110kV 线路部分区域位于 2 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间: 60dB(A), 夜间: 50dB(A)), 另外部分线路区域未划分声环境功能区, 线路沿线评价范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间: 55dB(A), 夜间: 45dB(A)), 拟建线跨越樊拈线道路段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间: 70dB(A), 夜间: 55dB(A))。</p> <p>本项目线路与绍兴市区声环境功能区划位置关系见附图 9。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期, 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>(2) 生活污水</p> <p>施工期, 施工人员的生活污水利用临时化粪池收集后定期清运, 不外排。运行期, 输电线路运行期不排放污水。</p> <p>(3) 大气环境</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》(G</p>
------	--

	B16297-1996) 中的无组织排放标准, 即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m ³ 。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1 生态环境影响评价</p> <p>(1) 土地占用</p> <p>本项目架空线路塔基永久占地约 2370m²，临时占地约 16680m²。线路工程施工便道临时占地以及线路架设等施工作业会对沿线植被林木造成破坏，施工结束后需对临时占地进行植被绿化，恢复原有土地功能，线路牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，会对沿线植被造成影响，本项目塔基及电缆沟开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动。开挖后的施工弃土就地回填平整，施工结束时施工单位应按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。</p> <p>(2) 对动植物的影响</p> <p>根据现场踏勘及设计资料，本项目线路沿线区域主要为平地、河网以及山地，线路沿线植被主要为人工种植的农作物以及山地上的乔木、灌木、灌草、杂草等自然植被，项目沿线区域未发现国家及地方重点保护野生珍稀保护植物和古树名木分布。项目施工完成后对塔基基面及施工临时占地进行植被恢复；线路牵张场尽量选择现有空地及道路旁进行布置，电缆线路临时施工区尽量选择现有空地及道路旁进行布置，避免对沿线植被产生破坏。</p> <p>本项目站址及线路沿线区域人类活动均较为频繁，野生动物主要为鸟类、鼠类等常见物种。根据本项目的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、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。施工时间应避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。</p> <p>2 声环境影响分析</p> <p>2.1 噪声源分析</p> <p>110kV 输电线路工程在建设阶段，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机等，噪声水平为 80dB (A) ~90dB (A)。</p> <p>2.2 施工期噪声影响分析</p> <p>拟建架空线路施工过程中，塔基施工及放线时各种机械设备产生的噪声，</p>
-------------	---

将对塔基周边环境产生一定的影响，但影响时间较短，单个塔基的施工时间仅为半个月左右，通过合理安排作业时间及施工时序，减小施工期间对沿线居民造成的影响，电缆线路施工过程中缆沟开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声，故输电线路施工噪声对沿线声环境敏感目标影响较小。

3 大气环境影响分析

线路施工中塔基及电缆沟、排管开挖、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》（DB 33/T 1203-2020）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。

4 固体废物影响分析

输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统；本项目架空线路塔基处及电缆线路开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方在周围及变电站站址范围内进行填方平整，施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。本项目需对线路开断处的原有线路进行拆除，拆除产生的导、地线等电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。

5 施工废污水环境影响分析

本工程施工废污水主要来自施工人员的生活污水和生产废水。

（1）生产废水

输电线路施工采用商品混凝土，无生产废水产生，灌注桩基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后部分上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

（2）生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD_5 、 SS 、

	<p>COD、氨氮等，输电线路施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。</p> <p>(3) 对项目周边水体的影响分析</p> <p>本工程线路跨越横木山江 1 次，线路跨越式采用一档跨越，均不在水中立塔。跨越处水面宽约 90m。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，该河流未被列入水环境功能区划，输电线路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，使地表径流的浑浊度增加而产生，如不采取措施，雨水会经地面径流进入河道从而对周围水体水质产生一定的影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1 电磁环境影响评价</p> <p>根据类比分析结果，本工程电缆线路建成投运后的电磁环境分别满足《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 100μT 的公众曝露控制限值。</p> <p>模式预测结果及分析表明，本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过非居民区时，对地最小距离为 6.0m，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。</p> <p>本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过居民区时，对地最小距离为 7m，线路沿线敏感目标电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋时，对地最小距离为 9.5m（距建筑物净空高度为 5m），线路下方环境敏感目标电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。</p> <p>本工程按照导则要求电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析，具体分析内容详见电磁环境影响专项评价专题。</p> <p>2 声环境影响评价</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价，本项目架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。</p> <p>2.1 本项目拟建 110kV 双回架空线路类比分析</p> <p>(1) 类比对象</p>

根据调查，镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线电压等级、架设方式、架设回路与本项目拟建 110kV 双回架空线路相同，因此选择镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为本项目拟建 110kV 双回架空线路的类比对象是可行的。可比性分析见表 4-1。

表 4-1 类比线路可行性分析

类比项目	本工程线路	类比线路
	本项目拟建双回架空线路	镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	JL/G1A-300/25	JL/LB1A-300/40 JL/LB1A-400/35
载流量	628 (80°C)	628 (80°C) 729 (80°C)
导线对地距离	22m	14m
架设回路	双回	双回
环境条件	平地、山地	平地

注：本工程处于可研设计阶段，线路导线对地距离尚未确定，本次以杆塔最低呼高 27m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离；经与监测单位核实，类比线路“镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线”监测点位处的导线对地距离为 14m。

(2) 类比监测条件及监测工况

2016 年 6 月 13 日，天气多云，气温 23~29°C，相对湿度 55%~65%，风速 1.2~2.0m/s。

镇江 110kV 南运 868 线运行时电压为 117.0kV~117.1kV，电流为 42.3A~45.0A；

镇江 110kV 南吕 867 线运行时电压为 117.0kV~117.2kV，电流为 25.0A~30.3A。

(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镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 4-2。

表 4-2 镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线周围声环境监测结果

监测点位描述	昼间等效声级 (dB (A))		夜间等效声级 (dB (A))	
	0m	5m	10m	15m
距#13~#14 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	45.3	42.5	42.5
	5m	45.1	42.6	42.3
	10m	44.8	42.3	42.3
	15m	44.9	42.3	42.3
	20m	45.2	42.5	42.5
	25m	45.1	42.5	42.5
	30m	44.7	42.0	42.0

	35m	44.5	42.2
	40m	44.7	42.3
	45m	44.6	42.1
	50m	44.8	42.0

由上述监测结果可知，镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线#13~#14 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值为 44.5dB (A)~45.3dB (A)，夜间噪声监测值为 42.0dB (A)~42.6dB (A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))要求。因此，可预测本项目架空线路运行后，线路沿线声环境敏感目标处声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

2.2 本项目拟建 110kV 四回架空线路类比分析

(1) 类比对象

根据调查，无锡 110kV 万红I、II线/万国I、II线电压等级、架设方式、架设回路与本项目拟建四回架空线路相同，因此选择 110kV 万红I、II线/万国I、II线作为本项目拟建 110kV 四回架空线路的类比对象是可行的。可比性分析见表 4-3。

表 4-3 类比线路可行性分析

类比项目	本工程线路	类比线路
	本项目拟建四回架空线路	110kV 万红I II线/万国I II线
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	JL/G1A-300/25	JL/LB1A-400/35
载流量	628 (80°C)	729 (80°C)
导线对地距离	25m	10m
架设回路	双回	双回
环境条件	平地	平地

注：本工程处于可研设计阶段，线路导线对地距离尚未确定，本次以杆塔最低呼高 30m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离；经与监测单位核实，类比线路“110kV 万红I、II线/万国I、II线”监测点位处的导线对地距离为 10m。

(2) 类比监测条件及监测工况

2016 年 6 月 14 日，天气阴，气温 25~31°C，相对湿度 58%~67%，风速 1.5~2.5m/s。

110kV 万红I线运行时电压为 109.7kV~112.2kV，电流为 109.9A~135.0A；

110kV 万红II线运行时电压为 109.6kV~111.0kV，电流为 105.3A~139.1A；

110kV 万国I线运行时电压为 109.2kV~111.3kV，电流为 0.78A~0.85A；

110kV 万国II线运行时电压为 109.6kV~111.1kV，电流为 92.7A~102.5A。

(3) 类比监测结果及结论

2016年6月14日,江苏省苏核辐射科技有限责任公司对无锡 110kV 万红I II线/万国I II线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 4-4。

表 4-4 无锡 110kV 万红I II线/万国I II线周围声环境监测结果

监测点位描述		昼间等效声级 (dB (A))	夜间等效声级 (dB (A))
距 110kV 万红I II线 #9~#10、110kV 万国 I II线#8~9 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	43.8	41.3
	5m	43.9	41.1
	10m	43.6	41.0
	15m	43.5	41.3
	20m	43.7	41.2
	25m	43.6	41.0
	30m	43.4	41.3
	35m	43.6	41.2
	40m	43.7	41.1
	45m	43.6	41.1
50m	43.3	40.6	

由上述监测结果可知,无锡110kV万红I、II线/万国I、II线#8~#9塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外0~50m内的昼间噪声监测值为43.3dB

(A)~43.9dB (A), 夜间噪声监测值为40.6dB (A)~41.3dB (A), 线路运行可听噪声对地贡献很小,线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准(昼间60dB (A), 夜间50dB (A))要求。因此,可预测本项目四回架空线路运行后,线路沿线声环境敏感目标处声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生,不会对附近水环境产生影响。

4 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生,对外环境无影响。

选址
选线
环境
合理性
分析

1 环境制约因素分析

本项目输电线路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，拟建输电线路路径已取得绍兴市自然资源和规划局、绍兴市自然资源和规划局越城分局以及柯桥区平水镇人民政府的同意意见，详见附件 2。

本项目输电线路途经越城区一般管控单元 1、柯桥区一般管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不新增排污口，在严格执行各项污染防治和生态保护措施后，可将各种不利环境影响降至最低，满足相应环境功能区准入要求。根据环境质量现状监测结果，本项目周边电磁及声环境分别满足相应的标准限值要求。

因此，本项目的建设没有环境制约因素。

2 环境影响程度分析

本项目为 110kV 输电线路工程，设计架空线路大部分采取同塔双回平行走线，压缩线路走廊宽度及尽可能减少塔基占地数量，通过采取各项环境保护措施，施工影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测和类比分析结果，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施后，本项目运行期产生的电磁环境和声环境影响满足国家相关标准要求。

综上分析，本项目输电线路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

1 生态环境保护措施

(1) 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，对影响区域内的保护植物选择就地保护，设置围栏和植物保护警示牌；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护。

(2) 塔基开挖时，应避免雨季，及时采取碾压散土、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时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；放线时利用无人机等展放线，利用对生态环境破坏较小的索道运输或人畜运输。

(3) 在山地开挖塔基基础时，应尽可能减少施工临时占地面积，制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被，减少水土流失，山坡处应用编织袋降开挖的土块装好，并堆放整齐，防止土、石块顺坡丢弃。

(4) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后施工单位应按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。

(5) 本项目电缆沟、排管开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。

(6) 线路架设时，牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用林地，避免对沿线植被产生破坏；施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

2 施工噪声防治措施

(1) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

(2) 尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。

(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。

3 施工扬尘治理措施

(1) 建设单位应严格执行相关规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料

	<p>覆盖化、进出清洁化、场地硬化。</p> <p>(2) 在线路塔基及电缆沟、排管开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(3) 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>(4) 加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。</p> <p>4 固体废物防治措施</p> <p>(1) 塔基基础、电缆沟开挖施工期需剥离的表层土集中堆放并利用土工布临时遮挡，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。</p> <p>(2) 铁塔基础、电缆沟挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒草籽绿化。不能回填的弃土弃渣，施工单位按照城市余泥渣土排放管理相关办法的法律法规办好余泥渣土排放手续。</p> <p>(3) 拆除的废旧导、地线等电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。</p> <p>5 施工废污水防治措施</p> <p>(1) 线路施工人员在施工期间租用当地民房，生活污水纳入已有生活污水处理设施处理。</p> <p>(2) 灌注桩基础施工时应在塔基施工场地内设置泥浆池和沉淀池，泥浆经沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等；多余的泥浆渣应回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。</p> <p>(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(4) 施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。</p> <p>(5) 施工期制定环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等风险事故，须及时对油污进行处置，防止对横木山江等水体造成污染。</p>
运营期生	<p>1 电磁环境保护措施</p>

<p>态环 境保 护措 施</p>	<p>(1) 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>(2) 本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过非居民区时, 导线对地距离应大于 6.0m, 经过居民区时, 导线对地距离应大于 7.0m, 本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋时, 导线对地距离应大于 9.5m。</p> <p>(3) 定期巡检, 保证线路运行良好。</p> <p>2 水环境保护措施</p> <p>输电线路运行期间无废污水产生, 不会对附近水环境产生影响。</p> <p>3 固体废物处理措施</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生, 对外环境无影响。</p> <p>4 声环境保护措施</p> <p>部分线路采用地下电缆敷设。</p> <p>在设备订货时, 按要求提高导线加工工艺, 防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕, 降低线路运行时产生的可听噪声水平。</p>
<p>其他</p>	<p>1 环境管理及监测计划</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段, 强化环境保护、协调生产和经济发展, 对输变电工程而言, 通过加强环境保护工作, 可树立良好的企业形象, 减轻项目对环境的不良影响。</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> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划;</p> <p>②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案;</p> <p>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;</p> <p>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

①施工期

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，对有关人员进行环保培训。

②运行期

落实有关环保措施，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，积累监测数据；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。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

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工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
监测布点位置	电缆线路	依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中断面监测要求，设置 1 处电磁衰减断面。	/
	架空线路	依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中断面监测要求，设置 1 处电磁衰减断面，并按照监测方法要求对沿线敏感目标进行电磁环境检测。	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）对线路沿线敏感目标进行检测。
监测时间		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。	竣工环境保护验收时监测 1 次，投运后每 4 年监测一次，根据投诉或纠纷情况进行监测。
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程总投资 11433 万元，本工程环保投资 47 万元，占总投资的 0.41%。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	环境保护 设施费用	施工污废水治理费用	10	主要包括施工期简易沉淀池、清运费等
2	环境保护 措施费用	固体废物处置费用	5	施工期生活垃圾、建筑垃圾处置
3		大气污染防治费用	2	施工期土方、建筑材料遮盖以及场地洒水
4		生态环境保护措施费用	15	施工临时占地恢复、塔基植被恢复等
5	环评及环保验收费用		15	/
合计			47	项目总投资11433万元，环保投资占总投资的0.41%。

环保
投资

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) 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，对影响区域内的保护植物选择就地保护，设置围栏和植物保护警示牌；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>(2) 塔基开挖时，应避免雨季，及时采取碾压散土、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时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；放线时利用无人机等展放线，利用对生态环境破坏较小的索道运输或人畜运输。</p> <p>(3) 在山地开挖塔基基础时，应尽可能减少施工临时占地面积，制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被，减少水土流失，山坡处应用编织袋降开挖的土块装好，并堆放整齐，防止土、石块顺坡丢弃。</p> <p>(4) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>(5) 本项目电缆沟、排管开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> <p>(6) 线路架设时，牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用林地，避免对沿线植被产生破坏；施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p>	验收落实情况	加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识。	巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 线路施工人员在施工期间租用当地民房，生活污水纳入已有生活污水处理设施处理。</p> <p>(2) 灌注桩基础施工时应在塔基施工场地内设置泥浆池和沉淀池，泥浆</p>	验收落实情况	/	/

	<p>经沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等；多余的泥浆渣应回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。</p> <p>(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(4) 施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。</p> <p>(5) 施工期制定环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等风险事故，须及时对油污进行处置，防止对横木山江等水体造成污染。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>(2) 尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。</p> <p>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。</p>	验收落实情况	<p>部分线路采用地下电缆敷设。</p> <p>在设备订货时，按要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平</p>	<p>输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 建设单位应严格执行相关规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化。</p> <p>(2) 在线路塔基及电缆沟、排管开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(3) 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>(4) 加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。</p>	有效抑制扬尘产生。	/	/

固体废物	<p>(1) 塔基基础、电缆沟开挖施工期需剥离的表层土集中堆放并利用土工布临时遮挡，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。</p> <p>(2) 铁塔基础、电缆沟挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒草籽绿化。不能回填的弃土弃渣，施工单位按照城市余泥渣土排放管理相关办法的法律法规办好余泥渣土排放手续。</p> <p>(3) 拆除的废旧导、地线等电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。</p>	建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理；生活垃圾收集后集中运出。	/	/
电磁环境	<p>(1) 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>(2) 本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过非居民区时，导线对地距离应大于 6.0m，经过居民区时，导线对地距离应大于 7.0m，本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋时，导线对地距离应大于 9.5m。</p> <p>(3) 定期巡检，保证线路运行良好。</p>	/	运营期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的标准。满足预测导线对地高度要求
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

七、结论

绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程的建设是必要的，符合城市建设规划要求，项目选址选线环境合理；经采取并落实相应环境保护措施后，工程建设对周围产生的电磁环境和声环境影响满足国家相关标准要求。因此，从环保角度分析，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》(HJ24-2020);
- (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);
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

1.2 工程内容及规模

- (1) 袍兴~东湖、阳明~中芯国际 π 入皋埠(吼山)变 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路路径约 5.87km, 其中四回架空线路路径 1.6km (预留 2 回), 双回架空线路路径 4.2km, 双回电缆线路路径 0.07km。

- (2) 袍兴~富盛(T 樊江)、道墟~樊江 π 入皋埠(吼山)变 110 千伏线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 4.32km, 其中四回架空线路路径 0.45km (预留 2 回), 双回架空线路路径 3.65km, 双回电缆线路路径 0.22km。

- (3) 九里~平水(T 西湖头) π 入皋埠变 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路路径长约 16.73km, 其中双回架空线路路径 16.6km, 拟建双回电缆线路路径 0.13km。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标, 电磁环境影响评价工作等级为二级; 电缆线路电磁环境评价工作等级为三级, 综上所述, 确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.4 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如下:

110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m;

110kV 电缆线路: 电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)。

1.5 电磁环境敏感目标

根据工程特点及工程区域环境状况, 本工程评价范围内电磁环境保护目标见表

A-1。

表 A-1 评价范围内电磁环境保护目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标	距边导线/站址最近水平距离	评价范围内户数	导线对地距离	建筑特征	性质	保护要求	
拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际π入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程评价范围内无电磁及声环境敏感目标									
拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江π入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程									
1	绍兴市越城区	英红彩瓦厂	拟建同塔双回 110kV 架空线路跨越	1 户	>22m	1 层坡顶房	生产	D	
2		章加湊村居民点	拟建同塔四回 110kV 架空线路西北侧 27m	1 户	>25m	3 层坡顶房	居住		
拟建九里~平水（T 西湖头）π入皋埠变 110kV 线路									
3	绍兴市越城区	东横山村朱家桥养殖场	拟建同塔双回 110kV 架空线路跨越	1 户	>22m	1 层坡顶房	养殖	D	
4		诸绍高速公路南侧厂房	拟建同塔双回 110kV 架空线路西北侧 27m	1 户	>22m	1 层坡顶房	生产		
5		众盛珍禽专业合作社	拟建同塔双回 110kV 架空线路东侧 5m	1 户	>22m	1 层坡顶房	养殖		
6		牌口村	蜡烛厂	拟建同塔双回 110kV 架空线路北侧 23m	3 户	>22m	1 层坡顶房		生产
7			仓库	拟建同塔双回 110kV 架空线路北侧 5m	1 户	>22m	1 层坡顶房		贮存
8			居民点	拟建同塔双回 110kV 架空线路东南侧 28m	3 户	>22m	3 层坡顶房		居住
9			防火指挥部	拟建同塔双回 110kV 架空线路西北侧 23m	1 户	>22m	1 层坡顶房		居住

注：D—《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100μT。

本项目拟建同塔双回架空线路杆塔最低呼高为 27m，本次拟建同塔双回架空线路周边敏感目标以杆塔最低呼高 27m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离；本项目拟建同塔四回架空线路杆塔最低呼高为 30m，本次拟建同塔四回架空线路周边敏感目标以杆塔最低呼高 30m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离。

1.6 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 100μT；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2 电磁环境质量现状

为了解绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程电磁环境质量现状，我公司于 2021 年 1 月 15 日对绍兴皋埠（吼山）220 千伏变电站 110 千伏送出工程线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位图见附图 3，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

表 A-2 监测期间气象条件

项目	2021.1.15
天气状况	晴
风速	1.1m/s~1.6m/s
温度	3°C~18°C
湿度	55%~67%

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验监测机构资质认定证书，编号 171712050426）。

2.2 监测项目及监测方法

（1）监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备名称	SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪
有效起止时间	2020.5.10~2021.5.9
校准证书编号	J202004262064-0001
校准单位	广州广电计量检测股份有限公司
频率范围	1Hz~400kHz
监测范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT

2.4 监测布点

(1) 环境敏感目标

在拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路周边环境敏感目标处各设置 1 个监测点位，共 2 处监测点位；在拟建拟建九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路周边环境敏感目标处各设置 1 个监测点位，共 7 处监测点位，测点距建筑物 2m、距地面 1.5m 高。

(2) 输电线路背景点

在拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏电缆线路上方距地面 1.5m 处设置 1 处背景监测点位；在拟建皋埠（吼山）~东湖、阳明 2 回 110kV 架空线路下方距地面高度 1.5m 处设置 2 处背景监测点位。

2.5 监测结果

表 A-4 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
拟建袍兴~富盛（T 樊江）、道墟~樊江 π 入皋埠（吼山）变 110 千伏线路工程			
EB1	拟建双回电缆线路背景点 （拟建皋埠（吼山）220kV 变电站西侧）	0.70	0.0062
EB2	英红彩瓦厂南侧 2m	1.29	0.0047
EB3	章家楼村 264 号东南侧 2m	0.48	0.0051
拟建东湖~袍兴、阳明~中芯国际 π 入皋埠（吼山）变 110kV 线路工程			
EB4	拟建双回架空线路背景点 （甘山公路拟建线路下方）	15.31	0.0621
EB5	拟建四回架空线路背景点 （甘山公路拟建线路下方）	12.87	0.0589
拟建九里~平水（T 西湖头） π 入皋埠变 110kV 线路工程			
EB6	东横山村朱家桥养殖场西侧 2m	0.32	0.0046
EB7	绍诸高速公路南侧厂房门前 2m	0.92	0.0498
EB8	众盛珍禽专业合作社北侧 2m	0.21	0.0346
EB9	牌口村蜡烛厂西南侧 2m	0.36	0.0045
EB10	牌口村仓库南侧 2m	9.01	1.0816
EB11	牌口村 6 号西侧 2m	1.13	0.2162
EB12	防火指挥部东南侧 2m	0.25	0.0052

2.6 现状评价

本项目拟建 110kV 输电线路工程线路沿线背景点及环境敏感目标处工频电场强度值的范围为 0.21V/m~15.31V/m，工频磁感应强度值的范围为 0.0045 μ T~1.0816 μ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100 μ T 标准限值要求。

3 电磁环境影响评价

3.1 电缆线路电磁环境类比评价

3.1.1 类比对象

本工程电缆线路选取衢州山海 110kV 输变电工程中郎峰~山海 110kV 双回电缆线路作为类比监测对象，进行工频电磁场环境影响类比与评价。

可比性分析详见表 A-5。

表 A-5 电缆线路可比性分析

输电线路	郎峰~山海 110kV 双回电缆线路（类比电缆线路）	本工程电缆线路
电缆型号	XLPE-110kV/630mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ²
电缆回数	双回	双回
电压等级	110kV	110kV
环境条件	线路上方为城区	线路上方为农村
周边地形	平地	平地
埋深	电缆埋深约 2m	电缆沟敷设时电缆埋深 2.7m
所在地	浙江省衢州市江山市	浙江省绍兴市越城区

从上表中可以看出，本工程 110kV 电缆线路截面积、电缆回数、敷设型式、电压等级与类比线路相同，周边地形都为平地。因此，将郎峰~山海 110kV 双回电缆线路作为类比对象是合适的。

3.1.2 类比监测

(1) 类比监测因子

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）。

(3) 监测期间气象条件

监测时间：2021 年 10 月 19 日

监测环境条件：晴天，环境温度为 13%~18%，环境湿度为 52°C~66°C。

(4) 监测期间工况

监测期间，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路处于正常运行状态，具体工况见下表 A-9。

表 A-9 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2021.10.19	郎峰~山海 110kV I 回电缆线路	114.50~117.76	15.88~48.08	2.98~9.55	-0.82~1.17
	郎峰~山海 110kV II 回电缆线路	114.51~117.77	18.67~46.82	2.83~9.78	-0.91~1.41

(5) 监测点位

在郎峰~山海110kV 双回电缆线路中心正上方（碧桂园江山印小区西北侧）距地面上方1.5m处，设置1个监测断面，向北监测至距电缆管廊边界5m处。

(6) 监测结果

郎峰~山海 110kV 双回电缆线路工频电磁场断面监测结果见表 A-10。

表 A-10 郎峰~山海 110kV 双回电缆线路工频电磁场断面监测结果一览表

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
DM1	电缆线路中心正上方	1.27	0.2073	
	距电缆管廊边界距离 (m)	0m	1.21	0.1683
		1m	1.82	0.1636
		2m	1.08	0.1140
		3m	0.79	0.0860
		4m	0.78	0.0711
5m	0.72	0.0599		

(7) 类比监测结果分析

根据类比监测结果，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路在地下电缆下路的监测断面工频电场强度监测值在 0.72V/m~1.82V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0599 μT ~0.2073 μT 之间，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 μT 的公众曝露控制限值。因此可以预测出，本工程新建的电缆线路工程建成后产生的工频电场强度、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 μT 的公众曝露控制限值。

3.1.3 本工程 110kV 电缆线路电磁环境影响分析

通过与电压等级相同、周边地形相同的地下电缆线路类比分析结果，可以预测本工程拟建的电缆线路工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

3.2 架空线路电磁环境预测评价

3.2.1 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \text{A1}$$

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；

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）；

$[U]$ 矩阵可由送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（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_{A110}| = |U_{B110}| = |U_{C110}| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

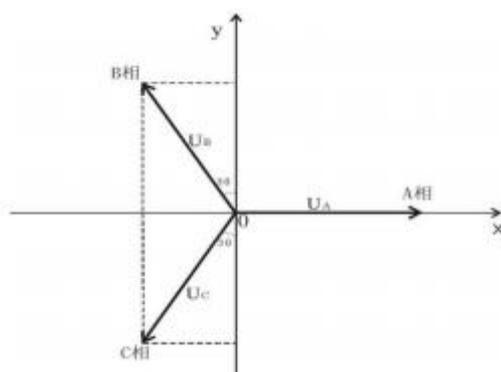


图 A-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A110} = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B110} = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_{C110} = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由

对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad A2$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad A3$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad A4$$

式中：

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

R_i —输电导线半径；对于分裂导线可以用等效单根半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad A5$$

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用 (A1) 式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad A6$$

相应的电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad A7$$

式 (A1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad A8$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad A9$$

A2. 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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A10}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A11}$$

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 及其镜像导线至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式 (A8) 和 (A9) 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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad \text{A12}$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad \text{A13}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned} \quad \text{A14}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{A15}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{A16}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计

算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

f —频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点水平距离，m。

3.2.2 预测参数

综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，本工程拟建 110kV 双回架空线路铁塔选取档距最大的 1SDJDL 型角钢塔，110kV 四回架空线路选取档距最大的 1H7-SSJC4 型角钢塔。

由于本工程拟建 110kV 四回架空线路均为本期挂线 2 回，预留远景 2 回，因此分别预测分析本期四回挂双回线路与远期同塔四回挂线时工频电场强度、工频磁感应强度预测值大小，由于远景 2 回挂线型号未定，本次预测时远景线路导线按照与本期相同的导线型号 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线进行预测

在塔型、导线等参数一致情况下，采用逆相序布置时电磁环境影响最小，同相序布置时最大。据此，考虑最不利影响，本次双回线路、四回线路预测均选择同相序布置。

表 A-8 电磁环境预测计算参数一览表

线路名称	本工程拟建 110kV 双回架空线路	本工程拟建 110kV 四回架空线路
电压等级	110kV	110kV
导线类型	JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线
分裂间距(m)	不分裂	不分裂

导线外径 (mm)	23.76	23.76
电流 (A)	628 (80°C)	628 (80°C)
杆塔型式	1SDJDL	1H7-SSJC4
排列相序及 相对坐标 (以 杆塔中心为 原点)	A (-4.2, 8.8), A (4.2, 8.8) B (-5, 4.3), B (5, 4.3) C (-4.4, 0), C (4.4, 0)	A ₁ (-4.3, 20.9) (预留), A ₂ (3.1, 20.9) (预留) B ₁ (-5.0, 16.7) (预留), B ₂ (3.8, 16.7) (预留) C ₁ (-4.3, 12.7) (预留), C ₂ (3.1, 12.7) (预留) A (-4.8, 8.2), A (3.6, 8.2) B (-5.5, 4), B (4.3, 4) C (-4.8, 0), C (3.6, 0)

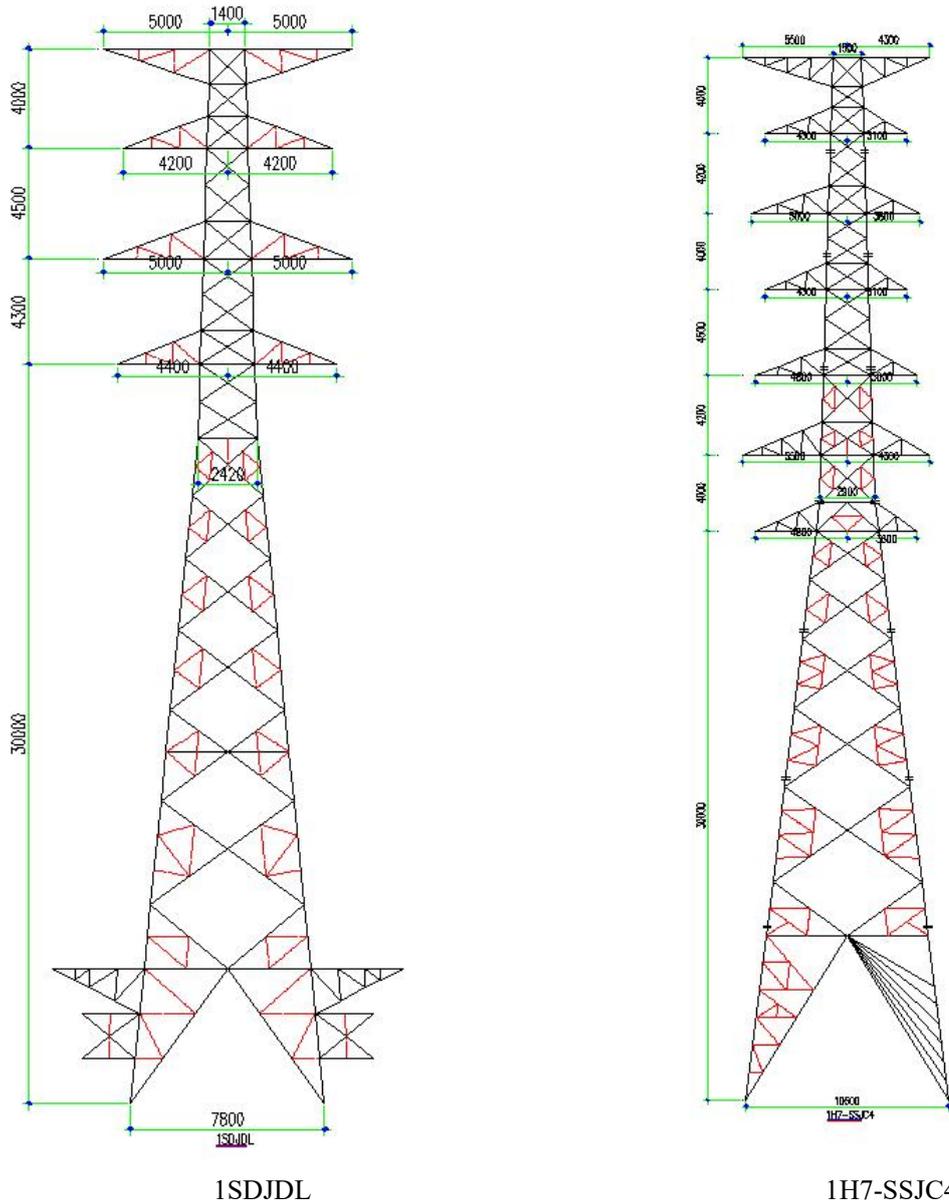


图 A-2 本工程预测塔型图

3.2.3 预测内容

(1) 导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。预测 110kV 线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。

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，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 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。

（2）线路跨越 1 层坡顶房屋对建筑物净空高度为 5m 时电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，本项目 110kV 输电线路跨越房屋，对建筑物净空高度为 5m 时，距地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

（3）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，预测线路所经居民点电磁环境影响。

3.2.4 预测结果与分析

（1）本项目双回架空线路 1SDJDL 型塔电磁环境影响预测计算结果及变化趋势见表 A-9 及图 A-3、A-4。

表 A-9 1SDJDL 型塔电磁环境预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	边导线内	2.130	9.924	1.993	10.251
1	边导线内	2.197	10.626	2.021	10.579
2	边导线内	2.364	12.411	2.087	11.435
3	边导线内	2.543	14.590	2.146	12.503
4	边导线内	2.619	16.431	2.143	13.417
5	边导线内	2.509	17.369	2.039	13.899
6	边导线外 1m	2.217	17.244	1.836	13.841
7	边导线外 2m	1.823	16.304	1.567	13.313
8	边导线外 3m	1.415	14.938	1.275	12.476
9	边导线外 4m	1.051	13.450	0.997	11.490
10	边导线外 5m	0.752	12.014	0.753	10.474
15	边导线外 10m	0.144	6.865	0.123	6.378
20	边导线外 15m	0.197	4.251	0.152	4.065
25	边导线外 20m	0.193	2.846	0.168	2.763
30	边导线外 25m	0.166	2.024	0.152	1.982

35	边导线外 30m	0.138	1.508	0.130	1.485
40	边导线外 35m	0.115	1.165	0.109	1.151
45	边导线外 40m	0.095	0.926	0.092	0.917
50	边导线外 45m	0.080	0.753	0.078	0.747

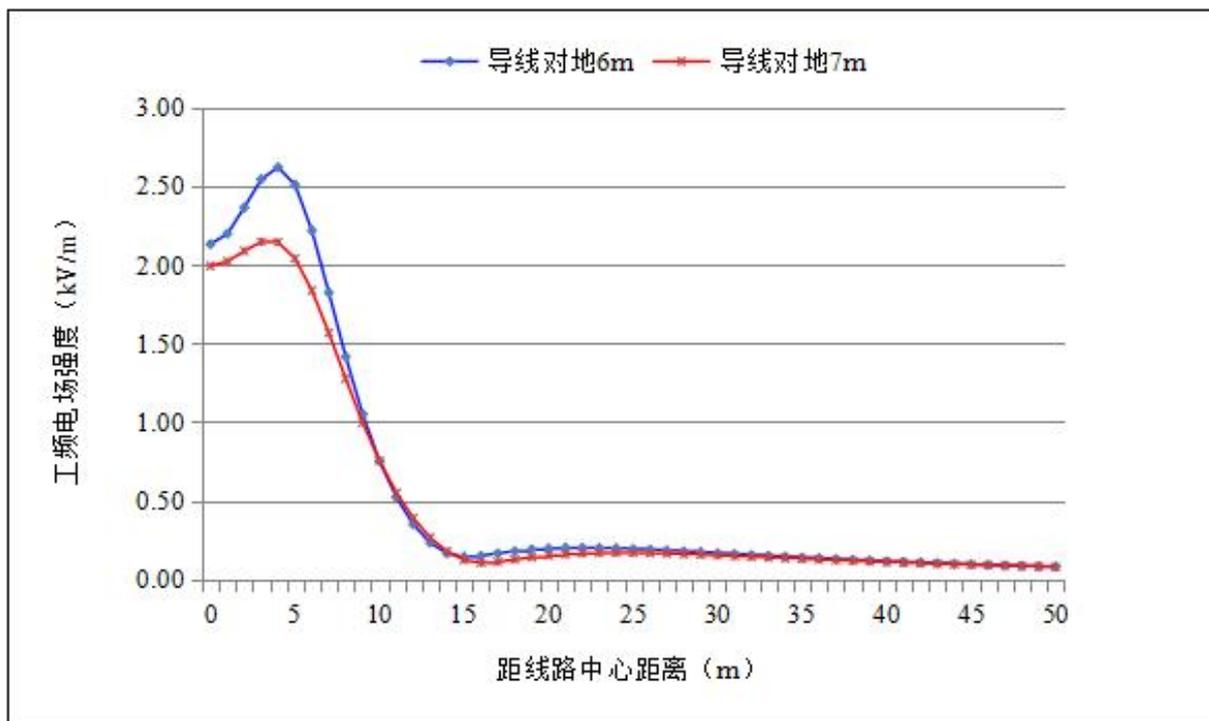


图 A-3 1SDJDL 型塔工频电场强度变化趋势图

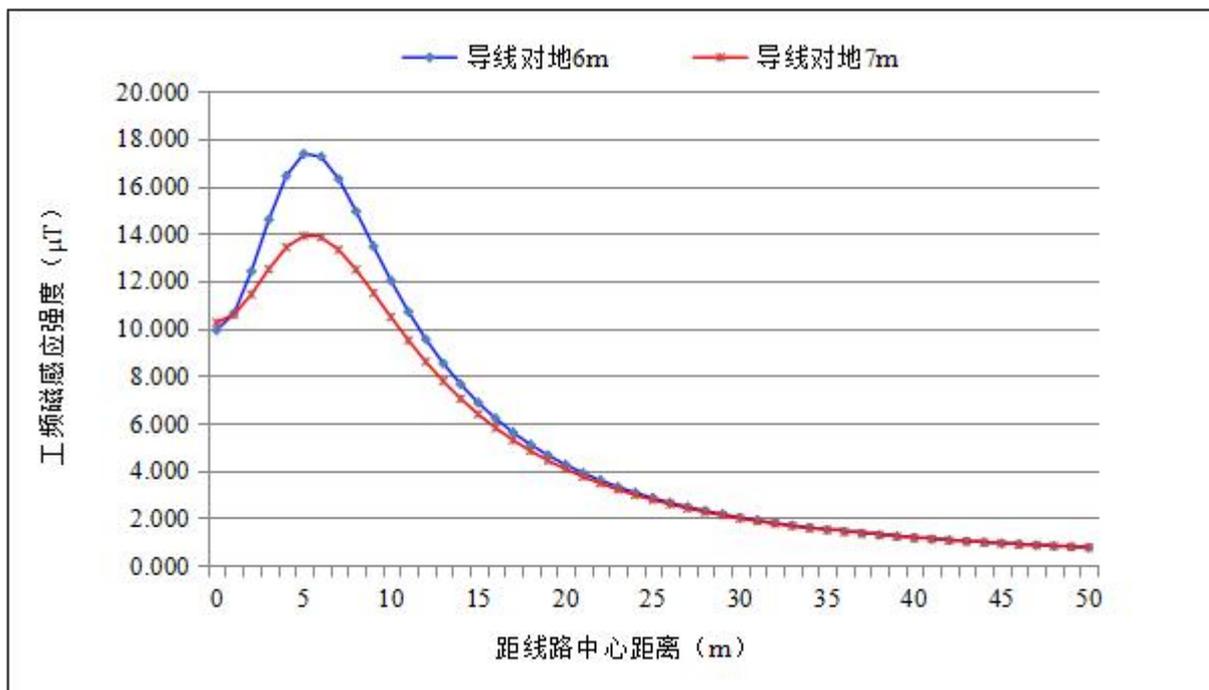


图 A-4 1SDJDL 型塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-9 和图 A-3、图 A-4 可知，1SDJDL 型塔在导线对地距离为 6.0m 时，工频电场强度最大值为 2.619kV/m，出现在距中心线投影点 4m 处，工频磁感应强度最大值为 17.369 μ T，出现在距中心线投影点 5m 处。

1SDJDL 型塔在导线对地距离为 7.0m 时，工频电场强度最大值为 2.146kV/m，出现在距中心线投影点 3m 处，工频磁感应强度最大值为 13.899 μ T，出现在距中心线投影点 5m 处。

根据预测分析结果，本工程 110kV 双回线路建设后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。本工程架空线路经过道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

(2) 本项目远期四回架空线路均挂线时，采用 1H7-SSJC4 型塔电磁环境影响预测计算结果及变化趋势见表 A-10 及图 A-5、A-6。

表 A-10 1H7-SSJC4 型塔电磁环境预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	边导线外 44.5m	0.087	1.304	0.083	1.291
-45	边导线外 39.5m	0.098	1.577	0.093	1.558
-40	边导线外 34.5m	0.109	1.941	0.102	1.912
-35	边导线外 29.5m	0.119	2.440	0.109	2.396
-30	边导线外 24.5m	0.124	3.152	0.109	3.081
-25	边导线外 19.5m	0.117	4.215	0.094	4.094
-20	边导线外 14.5m	0.097	5.926	0.078	5.692
-15	边导线外 9.5m	0.245	8.988	0.279	8.432
-10	边导线外 4.5m	1.065	15.005	1.035	13.244
-9	边导线外 3.5m	1.392	16.672	1.295	14.423
-8	边导线外 2.5m	1.778	18.361	1.583	15.543
-7	边导线外 1.5m	2.192	19.832	1.875	16.456
-6	边导线外 0.5m	2.565	20.700	2.130	16.977
-5	边导线内	2.805	20.563	2.307	16.959
-4	边导线内	2.856	19.318	2.384	16.400
-3	边导线内	2.754	17.372	2.376	15.504
-2	边导线内	2.601	15.472	2.329	14.624
-1	边导线内	2.501	14.361	2.293	14.109
0	边导线内	2.513	14.492	2.297	14.169
1	边导线内	2.630	15.810	2.339	14.780
2	边导线内	2.782	17.783	2.382	15.695
3	边导线内	2.861	19.643	2.377	16.548
4	边导线内	2.771	20.683	2.280	17.009
5	边导线外 0.7m	2.498	20.596	2.084	16.913
6	边导线外 1.7m	2.110	19.572	1.818	16.298

7	边导线外 2.7m	1.697	18.031	1.525	15.330
8	边导线外 3.7m	1.321	16.332	1.240	14.188
9	边导线外 4.7m	1.008	14.686	0.987	13.010
10	边导线外 5.7m	0.760	13.186	0.774	11.878
15	边导线外 10.7m	0.172	8.062	0.197	7.622
20	边导线外 15.7m	0.100	5.429	0.075	5.233
25	边导线外 20.7m	0.121	3.916	0.100	3.810
30	边导线外 25.7m	0.124	2.956	0.110	2.893
35	边导线外 30.7m	0.117	2.305	0.108	2.265
40	边导线外 35.7m	0.106	1.843	0.100	1.817
45	边导线外 40.7m	0.095	1.505	0.091	1.487
50	边导线外 45.7m	0.084	1.249	0.081	1.237

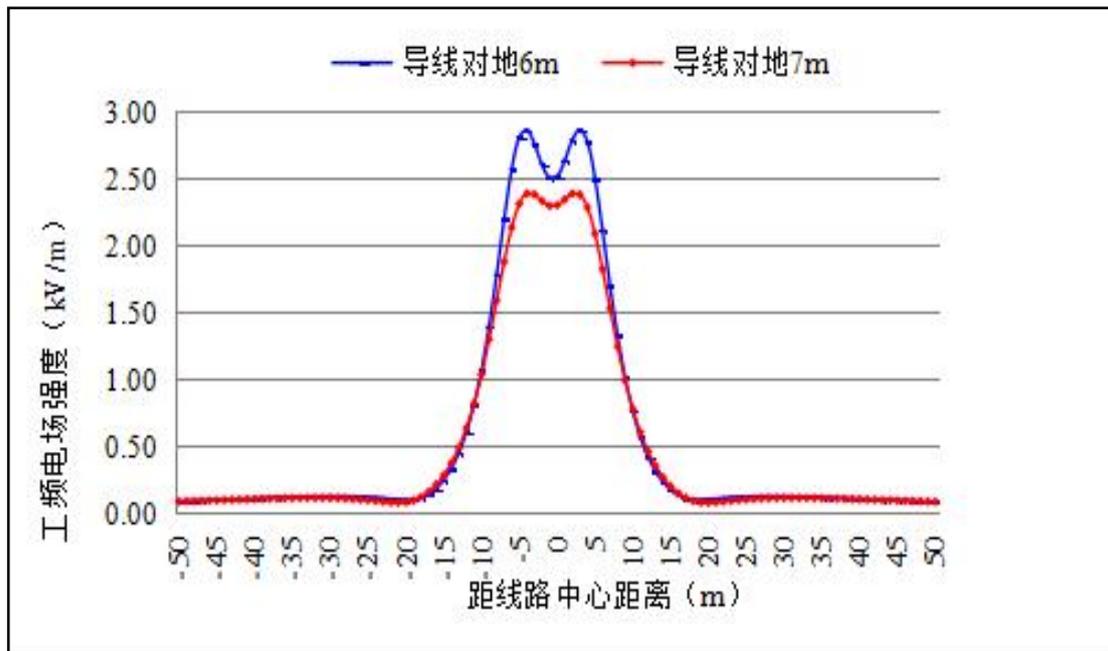


图 A-5 1H7-SSJC4 型塔工频电场强度变化趋势图

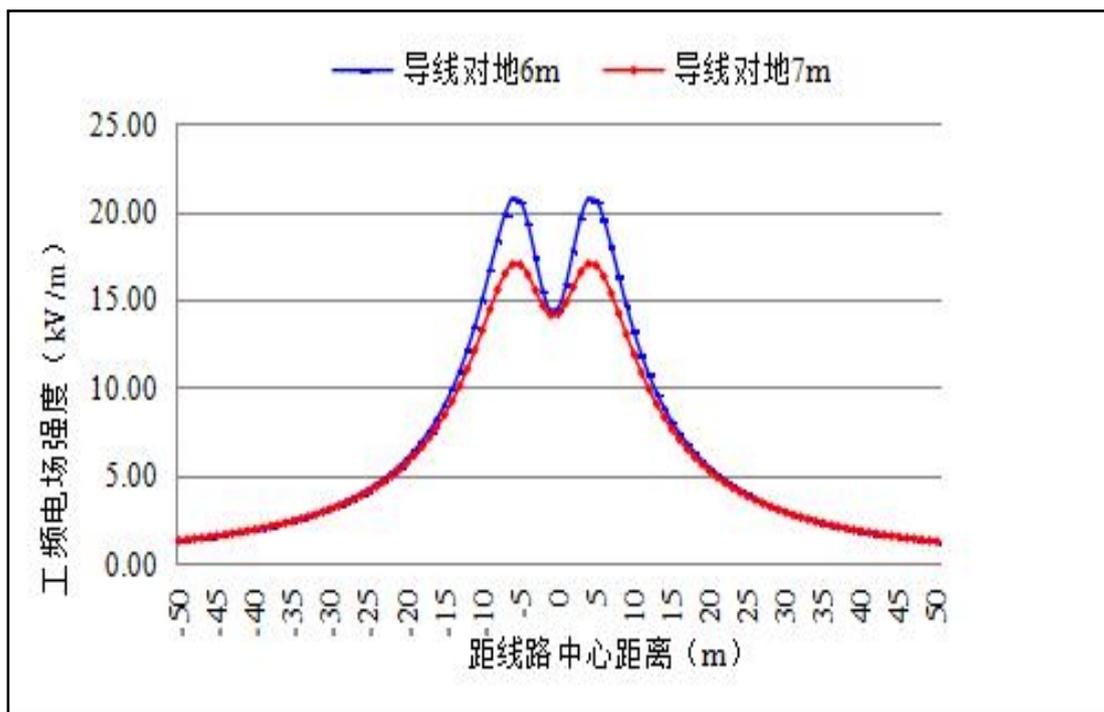


图 A-6 1H7-SSJC4 型塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-10 和图 A-5、图 A-6 可知，本项目远期同塔四回线路均挂线时，采用 1H7-SSJC4 型塔在导线对地距离为 6.0m 时，工频电场强度最大值为 2.861kV/m，出现在距中心线投影点 3m 处，工频磁感应强度最大值为 20.700 μ T，出现在距中心线投影点-6m 处。

远期 1H7-SSJC4 型塔在导线对地距离为 7.0m 时，工频电场强度最大值为 2.384kV/m，出现在距中心线投影点-4m 处，工频磁感应强度最大值为 16.977 μ T，出现在距中心线投影点-6m 处。

根据预测分析结果，可以预测本项目 110kV 四回线路远期均挂线后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。本工程架空线路经过道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

（3）本期四回架空线路下层挂线时，采用 1H7-SSJC4 型塔电磁环境影响预测计算结果及变化趋势见表 A-11 及图 A-7、A-8。

表 A-11 1H7-SSJC4 型塔电磁环境预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	边导线外 44.5m	0.079	0.721	0.077	0.715
-45	边导线外 39.5m	0.094	0.889	0.091	0.880
-40	边导线外 34.5m	0.114	1.122	0.109	1.109

-35	边导线外 29.5m	0.138	1.460	0.130	1.438
-30	边导线外 24.5m	0.168	1.973	0.154	1.932
-25	边导线外 19.5m	0.197	2.800	0.172	2.717
-20	边导线外 14.5m	0.203	4.235	0.156	4.044
-15	边导线外 9.5m	0.150	6.956	0.130	6.438
-10	边导线外 4.5m	0.825	12.363	0.811	10.680
-9	边导线外 3.5m	1.148	13.838	1.069	11.701
-8	边导线外 2.5m	1.533	15.312	1.356	12.655
-7	边导线外 1.5m	1.946	16.565	1.646	13.407
-6	边导线外 0.5m	2.316	17.244	1.899	13.791
-5	边导线内	2.550	16.987	2.072	13.674
-4	边导线内	2.593	15.698	2.142	13.058
-3	边导线内	2.478	13.739	2.127	12.131
-2	边导线内	2.311	11.801	2.072	11.226
-1	边导线内	2.203	10.639	2.032	10.695
0	边导线内	2.216	10.777	2.037	10.757
1	边导线内	2.343	12.149	2.084	11.387
2	边导线内	2.509	14.154	2.135	12.326
3	边导线内	2.599	16.027	2.136	13.215
4	边导线内	2.518	17.124	2.045	13.740
5	边导线外 0.7m	2.250	17.173	1.854	13.752
6	边导线外 1.7m	1.864	16.347	1.590	13.281
7	边导线外 2.7m	1.452	15.026	1.297	12.476
8	边导线外 3.7m	1.078	13.538	1.015	11.499
9	边导线外 4.7m	0.769	12.079	0.764	10.476
10	边导线外 5.7m	0.529	10.738	0.556	9.484
15	边导线外 10.7m	0.158	6.124	0.108	5.723
20	边导线外 15.7m	0.206	3.809	0.166	3.654
25	边导线外 20.7m	0.191	2.561	0.169	2.491
30	边导线外 25.7m	0.160	1.829	0.148	1.793
35	边导线外 30.7m	0.132	1.367	0.125	1.347
40	边导线外 35.7m	0.109	1.059	0.104	1.047
45	边导线外 40.7m	0.090	0.843	0.087	0.836
50	边导线外 45.7m	0.076	0.687	0.074	0.682

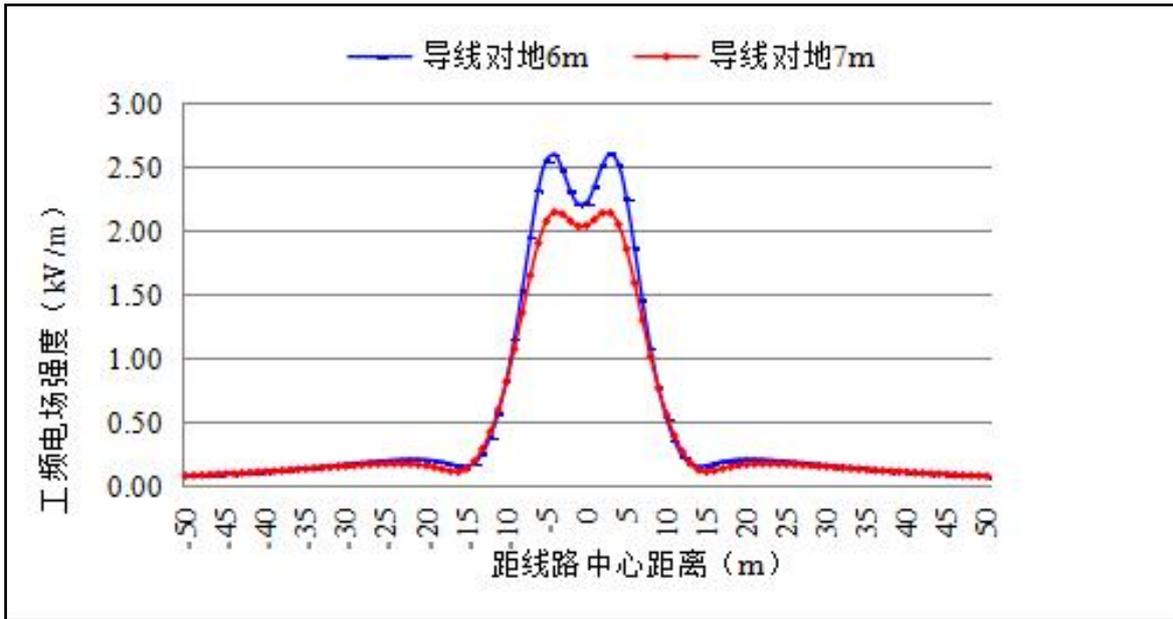


图 A-7 1H7-SSJC4 型塔工频电场强度变化趋势图

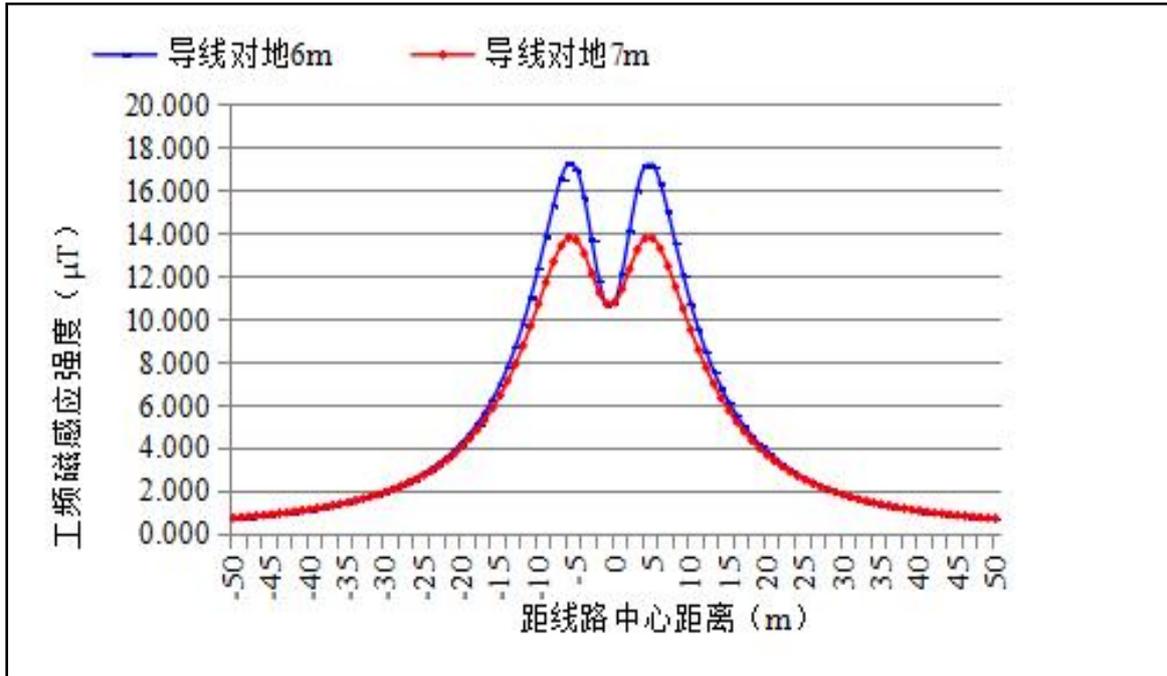


图 A-8 1H7-SSJC4 型塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-11 和图 A-7、图 A-8 可知，本项目同塔四回线路本期下层挂线时，采用 1H7-SSJC4 型塔在导线对地距离为 6.0m 时，工频电场强度最大值为 2.599kV/m，出现在距中心线投影点 3m 处，工频磁感应强度最大值为 17.244μT，出现在距中心线投影点-6m 处。

本期 1H7-SSJC4 型塔在导线对地距离为 7.0m 时，工频电场强度最大值为 2.142kV/m，出现在距中心线投影点-4m 处，工频磁感应强度最大值为 13.791μT，出现在距中心线投影点-6m 处。

根据预测分析结果,可以预测本工程 110kV 四回线路本期建设完成后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。本工程架空线路经过道路等场所时,能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

(4) 线路跨越 1 层坡顶房屋对建筑物净空高度为 5m 时电磁环境预测

本项目拟建双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋,本次预测 1SDJDL 型塔导线对地距离为居民房屋高度(1 层坡顶计 4.5m)和线路距房顶的防护距离 5m 之和,预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。主要预测结果如下:

表 A-18 2E2-SZ2X 型塔导线跨越 1 层坡顶房屋时工频电磁场预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	跨越 1 层坡顶 (预测点高度: 地面 1.5m)	
		导线对地 9.5m (距房顶 5m)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	边导线内	1.554	8.830
1	边导线内	1.551	8.878
2	边导线内	1.541	9.002
3	边导线内	1.516	9.150
4	边导线内	1.466	9.259
5	边导线内	1.385	9.273
6	边导线外 0.5m	1.275	9.160
7	边导线外 1.5m	1.140	8.916
8	边导线外 2.5m	0.992	8.561
9	边导线外 3.5m	0.840	8.126
10	边导线外 4.5m	0.694	7.643
11	边导线外 5.5m	0.560	7.141
12	边导线外 6.5m	0.441	6.641
13	边导线外 7.5m	0.338	6.157
14	边导线外 8.5m	0.251	5.699
15	边导线外 9.5m	0.180	5.272

从上述预测结果可知,对于 1SDJDL 型塔,在本评价提出的线路跨越 1 层坡顶房屋满足导线对地 9.5m (距房顶 5m) 要求前提下,其工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.554kV/m、9.273 μ T,线路所经环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

(5) 线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境保护目标与工程的相对位置关系,环境保护目标处的杆塔使用情况,对各环境保护目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表 A-12。

表 A-12 本工程输电线路环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感点		方位及最近距离	预测线高	预测点高度	预测结果		是否达标
	名称	建筑特征/高度				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
本工程拟建 110kV 四回架空线路（远期四回挂线）								
1-1	章家楼村民点	3 层坡顶房/10.5m	线路西北侧 27m	7.0m	1.5m	0.110	2.551	是
					4.5m	0.113	2.693	
					7.5m	0.119	2.813	
本工程拟建 110kV 四回架空线路（本期双回下层挂线）								
1-2	章家楼村民点	3 层坡顶房/10.5m	线路西北侧 27m	7.0m	1.5m	0.136	1.547	是
					4.5m	0.137	1.619	
					7.5m	0.139	1.667	
本工程拟建 110kV 双回架空线路								
2	英红彩瓦厂	1 层坡顶房/4.5m	线路跨越	9.5m	1.5m	1.554	8.830	是
3	东横山村朱家桥养殖场	1 层坡顶房/4.5m	线路东侧 5m	7.0m	1.5m	0.753	10.474	是
4	诸绍高速公路南侧厂房	1 层平顶房/4.5m	线路东侧 20m	7.0m	1.5m	0.168	2.763	是
5	众盛珍禽专业合作社	1 层坡顶房/4.5m	线路跨越	9.5m	1.5m	1.554	8.830	是
6	牌口村蜡烛厂	1 层坡顶房/4.5m	线路北侧 23m	7.0m	1.5m	0.160	2.251	是
7	牌口村仓库	1 层坡顶房/4.5m	线路北侧 5m	7.0m	1.5m	0.753	10.474	
8	牌口村居民点	3 层坡顶房/10.5m	线路东南侧 28m	7.0m	1.5m	0.139	1.659	是
					4.5m	0.140	1.740	
					7.5m	0.142	1.796	
9	牌口村防火指挥部	1 层坡顶房/4.5m	线路西北侧 23m	7.0m	1.5m	0.160	2.251	是

从上述预测结果可知，本工程线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

4 电磁环境影响专题评价结论

4.1 电磁环境质量现状结论

根据现状监测结果可知，本项目输电线路沿线的电磁环境现状分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

4.2 电缆线路电磁环境影响分析结论

根据类比监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后沿线工频电场强度、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 的公众曝露限值要求。

4.4 拟建架空线路电磁环境影响分析结论

模式预测结果及分析表明，本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过非居民区时，对地最小距离为 6.0m，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。

本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过居民区时，对地最小距离为 7m，线路沿线敏感目标电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋时，对地最小距离为 9.5m（距建筑物净空高度为 5m），线路下方环境敏感目标电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.6 电磁环境保护措施

（1）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。

（2）本项目拟建 110kV 双回架空线路以及拟建 110kV 四回架空线路导线经过非居民区时，导线对地距离应大于 6.0m，经过居民区时，导线对地距离应大于 7.0m，本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越 1 层坡顶房屋时，导线对地距离应大于 9.5m。

（3）定期巡检，保证线路运行良好。