

报告编号：WKFHP-24035

建设项目环境影响报告表

项目名称：机场高铁钱塘段建设涉及 110kV 海蓬 1800 线 9#-10#（义丰 1246 线 18#-17#）迁改工程

建设单位（盖章）：杭州大江东城市基础设施建设有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：2024 年 7 月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	16
四、生态环境影响分析.....	26
五、主要生态环境保护措施.....	35
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	40
七、结论.....	42
电磁环境影响专题评价.....	43

一、建设项目基本情况

建设项目名称	机场高铁钱塘段建设涉及 110kV 海蓬 1800 线 9#-10#（义丰 1246 线 18#-17#）迁改工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	陆小鹏	联系方式	18814870948
建设地点	浙江省杭州市钱塘区		
地理坐标	起点坐标：东经 120°30'56.670"，北纬 30°19'52.930" 终点坐标：东经 120°31'20.600"，北纬 30°19'50.430"		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：7930m ² （永久占地 580m ² ，临时占地 7350m ² ）/新建线路长度 0.648km，拆除双回路导地线路径长度 0.643km，调整弧垂路径线路长度 1.306km。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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	无	项目审批（核准/备案）文号	无
总投资（万元）	1000	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	3	施工工期	5 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	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目无需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声及环境风险等专项评价。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B，本项目为输变电建设项目，故应设电磁环境影响专题评价。</p>		

<p>规划情况</p>	<p>杭州大江东产业集聚区管理委员会和杭州市城市规划设计研究院于2017年2月共同编制完成《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划》。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>规划环境影响评价文件名称：《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划环境影响报告书》；</p> <p>召开审查机关：浙江省生态环境厅；</p> <p>审查文件名称及文号：浙环函[2018]533号；</p> <p>2021年5月，《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划环境影响报告书“六张清单”调整报告》，对6张清单中与“三线一单”管控要求不相符的内容作适当调整和完善，并通过杭州市生态环境局钱塘分局审核。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1.1 与杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划符合性分析</p> <p>（1）规划范围</p> <p>杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划范围：东、西、北均以钱塘江界线为界，南至红十五线、十二棣横河及绍兴县接壤的北侧河道，西南至杭州江东工业园区与杭州空港经济开发区的边界线。规划总面积427平方千米，其中陆域面积348平方千米，钱塘江水域面积79平方千米。地域范围覆盖河庄、义蓬、新湾、临江、前进5个街道的行政管辖区域及党湾镇部分用地。</p> <p>（2）规划期限</p> <p>规划期限：2015~2030年。其中：近期2015~2020年；远期2021~2030年。</p> <p>（3）目标定位</p> <p>①战略目标</p> <p>建设国家级新区，打造“智慧大江东、魅力生态城”。近期重点建设以智慧和人才为导向的产业平台，侧重吸引人口集聚，逐步强化制造业功能，并结合智慧产业及生态特色带动区内公共服务配套完善。</p> <p>②功能定位</p>

三区一城，即“国家自主创新示范区、长三角产城人融合先行区、浙江产业转型升级引领区、杭州滨江智慧生态新城”。

③特色定位

创新智造航母、陆空海一体门户、生态休闲江湾、宜居宜业家园。

(4) 空间布局

大江东产业集聚区形成“一城三园，一心三带”的总体结构。

①一城三园

一城：即生态智慧新城。即钱江通道以西的创新引领、宜居宜业、生态优化的高品质新城。强调串河成网、连田成绿的生态基地。

三园：即江东、前进、临江以产业功能为主导的三大功能园区。以产城融合为理念，设施完善，环境优美的综合性功能园区。

②一心三带

一心：即大江东综合公共服务主中心，市级副中心之一。集商务办公、金融商贸、展览展示、公共服务等功能于一体的市级副中心，是新区功能和形象核心。

三带：即产业创新服务带、城市生活服务带和江海湿地生态景观带。产业创新服务带位于江东大道以北，依托江东一路，是连续城市创新功能的连续轴带；城市生活服务带位于江东大道以南，依托河景路和轨道交通，是连接城市品质生活服务的连续轴带；江海湿地生态景观带位于滨江二路以北，依托沿江湿地生态基地，打造大江东最具生态景观特色的国家级综合型湿地。

(5) 工业用地布局

规划工业用地面积为4056.63万平方米，占城市建设用地的36.9%。其中工业研发类用地261万平方米，一类工业用地172.18万平方米，一二类工业用地3273.58万平方米，二三类工业兼容用地349.87万平方米。规划依据产业特色、园区规模、配套要求等，形成“四片多园”的工业用地格局。

①江东产业片

江东先进装备制造园：位于靖江路以东，江东一路以北，重点聚焦

特色化、规模化的汽车整车及零部件制造领域；江东战略新兴产业园：位于江东一路以北，头蓬快速路以西，为现状企业提供创新平台，重点发展新能源、新材料、生命健康等战略新兴产业。

②前进产业片

前进先进装备智造园：位于钱江通道以东，江东三路以北，梅林大道以西，重点发展汽车整车及汽车零部件装备；前进战略新兴产业园：位于梅林大道以西，重点发展航空航天、机器人及自动化等装备制造产业。

③临江产业片

临江高新技术产业园：位于钱江通道以东，江东一路以南，充分落实国家高新技术产业园的创建目标，积极发展新能源运输装备、高新技术制造产业，重点发展高铁、动车、地铁、轻轨等轨道交通设备制造，适时发展工业机器人、智能机床、智能仪器等智能装备制造业；临江新材料产业园：位于江东片区东南角，引导现有化纤、化工、纺织等产业向新材料方向升级。

④临空产业片

临空会展商贸园：位于头蓬快速路与红十五线交叉口西北，受机场噪音及净空影响，宜发展空港会展商贸、航空培训等，结合地区生态农业的培育，适时发展切花及农作物展销等功能；临空制造园：位于义蓬街道，重点发展航空维修、航空制造、航空食品加工、临空加工制造等临空型产业，以及绿色能源、航空材料、电子信息等高新技术产业；民营经济创新园：位于河庄街道，以传统产业改造提升为基础，引导发展以柔性生产为特色的临空制造产业。

符合性分析：本项目位于杭州市钱塘区内，属于萧山区一般管控单元（编码：ZH33010930001）。本项目为电力基础设施建设，非生产型项目，已取得杭州市钱塘区住房和城乡建设局出具的选线意见书，符合土地规划要求，符合杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划要求。

1.2 与《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划环境影响报告书“六张清单”调整报告》符合性分析

2021年5月28日，杭州市生态环境局钱塘分局在杭州组织召开《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划环境影响报告书“六张清单”调整报告》技术咨询会，会后课题组根据咨询会意见认真修改，形成备案稿。

（1）环境准入清单

本项目位于区块十三，与三线一单管控分区叠加分析示意图及说明见下图，该区块规划以耕地、林地为主，本次涉及萧山区一般管控单元（ZH33010930001）。

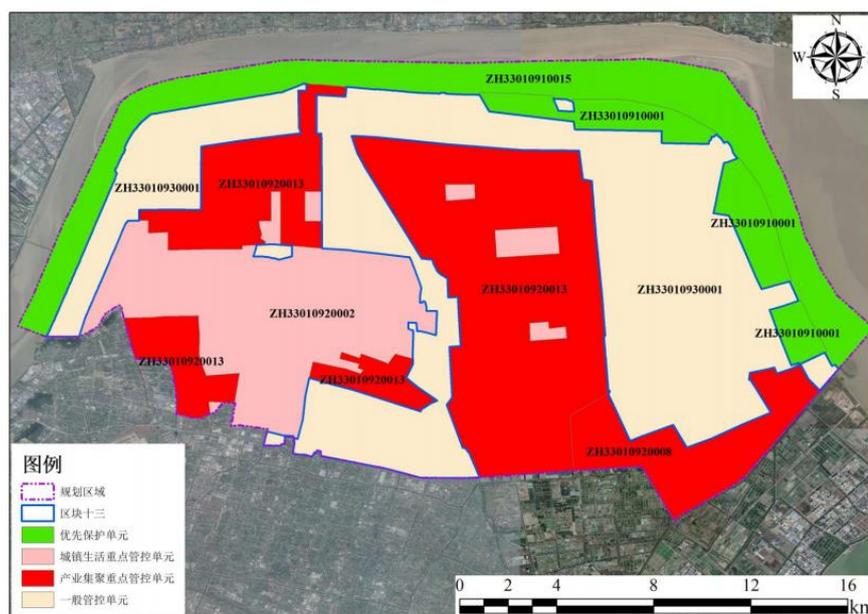


图 1-1 区块十三与三线一单管控分区叠加分析示意图及说明

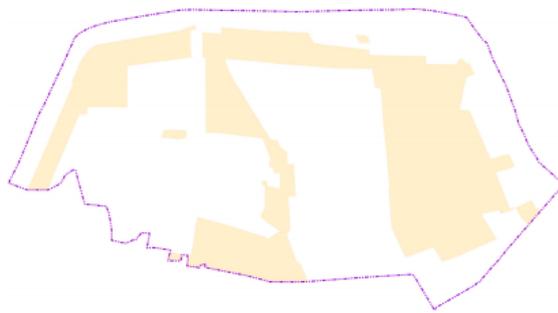
表 1-1 环境准入条件清单（摘录部分）

区块	本次调整修改后的准入条件			
	分类	行业清单	工艺清单	产品清单
区块十三	禁止准入类产业	禁止新建二、三工业类项目	/	//
	限制准入类产业	/	/	/

符合性分析：对照调整后的环境准入清单，本项目为电力基础设施建设，非二、三工业类项目，不属于禁止准入类产业的行业清单和限制准入类产业。因此，本项目符合规划环评环境准入清单要求。

(2) 生态空间清单

表 1-2 规划环评生态空间清单

开发区内规划区块	萧山区一般管控单元
生态空间名称编号	ZH33010930001
区块范围示意图	
管控要求	<ol style="list-style-type: none">1.原则上禁止新建三类工业项目，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；3.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，一二产业融合的加工类项目、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；4.工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量；5.落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量；6.加强农业面源污染治理；7.加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估；8.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；9.优化能源结构，加强能源清洁利用。
现状用地类型	主要为农林用地、绿地等

符合性分析：对照调整后的生态空间清单，本项目为电力基础设施建设，非二、三工业类项目。施工人员产生的生活污水则依托当地已有的生活污水处理设施进行处理；塔基开挖作业面严格限制，施工结束后及时生态恢复；仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水，用水量较小；运行期无废气、废水和固体废物产生。因此，本项目符合规划环评生态空间清单要求

其他符合性分析	<p>1.3 产业政策符合性分析</p> <p>根据国家发展和改革委员会第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类鼓励类中第四项“电力”的第2条“电力基础设施建设：电网改造与建设”，属于鼓励类行业，因此本项目的建设符合国家的产业政策。</p> <p>1.4“三线一单”符合性分析</p> <p>根据浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知（浙环发〔2024〕18号），生态环境分区管控是以改善生态质量为核心，明确生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，划定生态环境管控单元，在一张图上落实“三线”的管控要求，编制生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。本项目“三线一单”符合性判定情况如下：</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》与《生态保护红线图》（见附图7），本项目不涉及生态保护红线。</p> <p>2、环境质量底线</p> <p>（1）大气环境质量底线</p> <p>本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行本报告提出的降尘抑尘措施后，本项目对周围环境空气基本无影响。本项目营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。因此，本项目的建设符合大气环境质量底线目标的要求。</p> <p>（2）水环境质量底线</p> <p>本工程施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌，施工期施工废水经沉淀处理后回用，泥浆干化后回用场地平整，施工人员较少，生活污水依托周边农居已有生活污水处理设施，营运期无污水产生，不会导致沿线地表水环境质量下降，符合水环境质量底线目标的要求。</p> <p>（3）土壤环境风险防控底线</p> <p>本项目对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放，土方开挖导致水土流失等。工程塔基开挖建设将扰动表</p>
---------	---

层土壤，局限在征地范围内，扰动面积较小，开挖量较小，对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后及时恢复植被，不会影响土壤环境质量。根据环境影响评价章节提出的相应环保措施，遏止带有石油类的机械冲洗废水渗透至土壤中，土方开挖应避免雨天施工，且应及时回填覆土，施工完毕后，在塔基周围种植低矮乔灌木，用以恢复土壤功能。输电线路运行过程中不会产生改变塔基附近土壤性质的化学污染物质，符合土壤环境风险防控底线目标的要求。

3、资源利用上线

根据本工程的特点，本工程涉及到的资源利用类型有水资源及土壤资源。本工程仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工人员少，生活用水量不大。综合情况看，本工程用水量极少。架空线路塔基开挖需临时占用部分场地作为临时施工用地，施工结束后塔基四周恢复原有用途。本工程运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗，符合资源利用相关规定要求。

4、生态环境准入清单

根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（杭环发〔2020〕56号），本项目所属管控单元为萧山区一般管控单元（编码：ZH33010930001），其生态环境准入清单要求详见表 1-4。

本项目生态环境准入清单符合性分析如下：

（1）从空间布局分析，本项目不属于三类、二类工业项目，不涉及 VOCs 排放，不属于高污染燃料项目，不涉及畜禽养殖。（2）从污染物排放管控分析，本项目施工人员产生的生活污水则依托当地已有的生活污水处理设施进行处理，运行期不产生大气污染物、废水及固体废弃物，不涉及总量控制，不涉及农业面源污染。（3）从环境风险防控分析，本项目为电力供应，不涉及可能造成土壤污染的物质；本项目没有《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021 年第 3 号）中收录的国家重点保护野生动物，没有《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021 年第 15 号）中收录

的国家重点保护野生植物，不涉及饮用水源，不会阻隔野生动物迁徙通道。（4）从资源开发效率要求分析，本项目不涉及取水，不涉及地下水开采，不涉及使用非清洁能源。

综上所述，本工程符合“三线一单”的建设要求。

表 1-3 本项目所属管控单元生态环境准入清单要求

管控单元编码	ZH33010930001
管控单元名称	萧山区一般管控单元
管控单元分类	一般管控单元
空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，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。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（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、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（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。
污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理。
环境风险管控	加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估。
资源开发效率要求	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。优化能源结构，加强能源清洁利用。

1.5 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年07月16日修正版），本项目与“四性五不批”要求的符合性分析见下表。因此，本项目建设符合“四性五不批”的相关要求。

表 1-5 本项目“四性五不批”符合性分析一览表

建设项目环境保护管理条例		本项目情况	是否符合
四性	建设项目的环境可行性	项目所在地符合区域规划环评要求，符合杭州市“三线一单”环境分区管控要求，符合国家及地方产业政策要求。项目环保措施可确保污染物排放得到有效处置，符合相关排放标准。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	项目运行期间不产生大气污染物、废水及固体废物，对周围环境空气影响	符合

			较小；线路设备采购时，选择表面光滑、毛刺较少的导线，可减少线路运行时产生的噪声；电磁影响根据相关标准进行预测分析。	
		环境保护措施的有效性	项目施工期与运行期间均设有环境管理机构，根据施工期间废水、废气、噪声与固废的特点及相关要求进行污染防治措施和辐射环境管理。项目运行期间落实相关环保措施。	符合
		环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公正、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环境结论科学。	符合
	五 不 批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合当地总体规划、杭州市“三线一单”生态环境分区管控等要求。	符合审批要求
		所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	项目所在地地表水、声环境质量现状较好，均能达到相应环境质量标准。项目拟建址及周围环境噪声与电磁水平符合相关标准。建设项目拟采取的措施可以满足区域环境质量改善目标管理要求。	符合审批要求
		建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本次项目建设过程中产生的废气、废水、噪声与固废分别采取有效的污染防治措施，能确保污染物的达标排放；项目施工期与运行期均设有环境管理机构以落实相关环保措施。	符合审批要求
		改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	项目为改建项目，拟迁改段线路沿线塔基处绿化、硬化效果良好；电磁与声环境均符合相关标准，不存在现有项目输电线路运行产生的环境污染和生态破坏问题。	符合审批要求
		建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本环评的基础资料数据真实，环境影响评价结论明确、合理。	符合审批要求

二、建设内容

地理位置	本项目位于浙江省杭州市钱塘区，项目地理位置见附图 1。
项目组成及规模	<p>2.1 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>铁路杭州萧山机场站枢纽及接线工程（简称“杭州机场高铁”）是浙江省重点基础设施建设项目，杭州机场高铁是浙江省境内一条连接嘉兴市、杭州市与绍兴市的高速铁路；是杭州市新一轮铁路枢纽“一轴两翼”布局中的东翼通道，也是构建空铁联运体系、建设“轨道上的长三角”的重要项目；是杭绍台铁路和沪乍杭铁路的重要组成部分、长三角核心区域的便捷快速城际铁路通道。铁路途经嘉兴桐乡市、海宁市、杭州钱塘区、萧山区及绍兴柯桥区，全长约 85km（其中正线长约 72km）。</p> <p>杭州机场高铁项目与区域内多条电力线路交叉，现状 110kV 海蓬 1800 线（义丰 1246 线）跨越待建机场高铁，交跨处施工设备顶部距离地面的最大高度为 26.5m，该段线路导线净空高度不满足机场高铁建设要求。为确保杭州机场高铁项目的顺利实施和输电线路安全运行，将实施 110kV 海蓬 1800 线 9#-10#（义丰 1246 线 18#-17#）迁改工程，以提高对杭州机场高铁建设的安全可靠性。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“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。依据《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023 年本）〉的通知》（浙环发〔2023〕33 号）等相关文件内容确定本项目的审批权限在杭州市生态环境局钱塘分局。因此，杭州大江东城市基础设施建设有限公司委托卫康环保科技（浙江）有限公司对本项目进行环境影响评价，环评委托书见附件 1。</p> <p>2.2 工程内容及建设规模</p> <p>本工程建设内容为新建 110kV 双回架空路径长 0.648km，新建双回路铁塔 4 基。拆除原 110kV 导地线路径长度 0.643km，拆除双回路铁塔 3 基。同时，义丰 1246 线 16#（海蓬 1800 线 11#）—新建 1#及新建 4#—义丰 1246 线 23#（海蓬 1800 线 4#）段弧垂调整路径长 1.306km。项目组成及规模一览表见表 2-1。</p>

表 2-1 工程内容及规模一览表

项目构成		建设规模及主要工程参数					
主体工程	拆除现有线路	拆除原 110kV 导地线路径长度 0.643km，拆除双回路铁塔 3 基					
	新建输电线路	①新建 110kV 双回架空路径长 0.648km，新建双回路铁塔 4 基，调整弧垂路径长 1.306km。新建杆塔型号与参数见表 1，杆塔一览图见附图 3。					
		②导线型号：JL3/G1A-400/35（新建段），LGJ-300/25（利旧段）。					
		③地线型号：48 芯 OPGW-13-90-1 光纤复合地线（新建段），GJ-50（利旧段）。					
表 1 本线路新建杆塔参数一览表							
		序号	塔型	呼高（m）	基数	设计档距	
						水平（m）	垂直（m）
		1	110-FC21S-DJ	24	2 基	350	450
		2	SJK31	45	2 基	500	800
辅助工程		/					
公用工程		/					
环保工程		设置施工围挡、临时堆土采用防尘布苫盖、施工场地设置沉淀池。					
临时工程	施工营地	不单独设置施工营地					
	牵引场	设 1 处牵引场，临时用地面积约 2500m ²					
	张力场	设 1 处张力场，临时用地面积约 2500m ²					
	施工道路	线路交通条件一般，施工时需铺设临时道路，临时道路用地面积约 2000m ² 。					

2.3 路径地形及交叉跨越

(1) 路径地形

地形情况：平地 100%。

(2) 交叉跨越

表 2-2 交叉跨越物名称及次数

名称	跨越次数
小河	1 次
10kV 线路	3 次
水泥路	7 次

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）表 13.0.2-1，本项目架空线路电压为 110kV，因此线路经过居民区时，导线对地面的最小距离为 7.0m；经过非居民区时，导线对地面的最小距离为 6.0m。根据表 13.0.11，本项目 110kV 架空线路跨越公路时，最小垂直距离为 7.0m；且考虑到本项目迁改缘由为跨越待建机场高铁，故根据表 13.0.11 本项目 110kV 架空线路跨越铁路至轨顶时最小垂直距离为 11.5m。

2.4 工程占地

本项目占地包括新建线路塔基永久占地和施工临时占地。永久占地为塔基占地，临时占地为新建和拆除塔基时临时施工区域。此外，拆除塔基可恢复永久占地。

本项目占地面积一览见表 2-3。

表 2-3 本项目工程占地详情一览表

占地项目		永久占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)	恢复永久占地面积 (m ²)
拆除工程	拆除塔基	/	/	130
	临时施工场地		150	/
新建工程	新建塔基	580	/	/
	牵引场	/	2000	
	张力场		2000	
	临时施工场地		200	
	施工便道		3000	
总计	580		7350	130

总平面及现场布置

2.5 工程布局

线路自原 110kV 海蓬 1800 线 10#（义丰 1246 线 17#）小号侧约 45m 处新建 1#塔起，新建双回架空线平行原线路北侧向东建设，在 110kV 海蓬 1800 线 8#（义丰 1246 线 19#）大号侧约 34m 处新建 4#塔与老线路搭接。新建 1#及 4#位于线路正下方，2#及 3#都偏移出线路正下方。改造后，以“耐--耐”独立耐张段跨越拟建机场高铁，与待建铁路交叉角为 75°。

2.6 施工布置

架空线路施工活动主要集中于新建塔基周边区域，施工期开挖土方在塔基周围对方。原线路拆除活动主要集中于原线路塔基区域。

施工方案

2.7 施工工艺

本项目施工环节主要有：施工准备、线路拆除、基础施工、铁塔组立、架线及附件安装几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。工程所需混凝土、钢筋等材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌为平地，交通条件总体较好，施工过程中部分杆塔所在位置交通不便，需

布设施工临时道路。在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等。

(2) 线路拆除

现有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。本工程停电后必须先对导线加挂接地线进行放电。将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他金具进行拆除。

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

铁塔拆除后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对裸露面进行绿化。

(3) 基础施工

本工程线路杆塔基础为灌注桩基础、挖孔桩基础、岩石嵌固基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

(4) 铁塔组立

本工程线路杆塔采用角钢塔，根据杆塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

(5) 架线及附件

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，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。

2.8 施工时序

本项目施工时序见表 2-4。

表 2-4 工程施工综合进度表

项目		2024 年				
		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
输电 线路	施工准备	→				
	原有线路拆除		→			
	新建线路施工		→	→	→	
	场地整治及绿化					→

2.9 建设周期

本项目拟定于 2024 年 7 月开始建设，至 2024 年 11 月工程全部建成，总工期为 5 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区规划

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，原则上以县为基本单元，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。

对照浙江省主体功能区划分总图（见附图 13），本项目位于杭州市钱塘区，所在位置属于省级重点开发区域。

3.2 生态功能区划

根据《浙江省生态功能区划》，本项目所处生态功能区为钱塘江河口湿地保护生态功能区，详情见表 3-1。

表 3-1 本项目所在区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		
浙东北水网平原生态区	钱塘江河口生态亚区	钱塘江河口湿地保护生态功能区	海宁南部、萧山区北部、上虞北部、余姚北部等沿江地带，面积约 853 平方公里。	重点加强湿地保护与建设，科学规划与科学，强化河口湿地生物多样性的保护；加强河口湿地周边水环境治理，优化审批程序，科学开发滩涂资源，规范围填海项目的论证、预审和审查管理。

本项目属于电力基础设施建设，工程的建设满足《浙江省生态功能区划》相关要求。

3.3 生态环境现状调查

1、项目影响区域土地利用类型

本项目所在区域基本为农村区域，人类活动频繁，沿线地势较平坦。工程生态影响评价范围内用地类型主要为农业用地等。

2、项目影响区域植被类型

生态环境现状

本项目所在区域植被主要为农作物、自然生长的杂草及树木等植被，评价范围内未发现古树名木和珍稀保护野生植物。

3、项目影响区域陆生动物情况

本工程所在区域人类活动均较为频繁，动物以鼠类、鱼鳖、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物为主。评价范围内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。

4、生态敏感区现状调查

根据《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划（2015-2030年）》中近期用地规划图（见附图12）与现场勘查，本项目所在区域评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，不涉及世界自然遗产、生态保护红线等区域，无重要生境，不涉及生态敏感区。

3.4 项目所在区域环境现状

3.4.1 地表水环境

根据《2023年度杭州市生态环境状况公报》，全市水环境质量状况总体稳定，市控以上断面水环境功能区达标率以及水质达到或优于Ⅲ类标准比例均为100%，同比持平。钱塘江水环境功能达标率为100%，干、支流水质达到或优于Ⅲ类标准比例为100%。

3.4.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018），项目所在区域达标情况判定采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2023年度杭州市生态环境状况公报》，杭州市2023年环境空气质量监测结果见表3-2。

表 3-2 杭州市 2023 年环境空气质量现状评估表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年均质量浓度	30	40	75	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	51	70	72.9	达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	31	35	88.6	达标
CO	95%百分位数日平均质量浓度	900	4000	22.5	达标

O ₃	90%百分位数 8h 平均质量浓度	165	160	103	不达标
----------------	-------------------	-----	-----	-----	-----

由表 3-3 监测结果可知，杭州市 2023 年环境空气质量除臭氧外，其余五项指标均符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及 2018 年修改单二级浓度限值要求。

3.4.3 声环境

为了解本项目周围声环境质量现状，浙江亿达检测技术有限公司于 2024 年 6 月 7 日~2024 年 6 月 8 日对该项目进行了声环境现状监测。

(1) 监测项目及监测方法

监测项目：高于地面 1.2m 以上高度处的等效连续 A 声级；

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2) 监测仪器

仪器设备名称：声级计

仪器设备型号：AWA6228+

仪器编号：10335852

检定机构：中国测试技术研究院

检定证书号：检定字第 202311001320 号

有效期：2023 年 11 月 08 日~2024 年 11 月 07 日

(3) 布点依据

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

(4) 监测点位及代表性

监测点位：在线路沿线各声环境保护目标、已建线路下及拟建线路下布置了声环境现状监测点位。

监测点位代表性：本次监测所布设的点位能够全面代表工程所在区域声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

(5) 监测时间、天气状况与频率

监测时间：2024 年 6 月 7 日~2024 年 6 月 8 日。

天气状况：6 月 7 日昼间：多云；温度 25℃；相对湿度 67%；风速 1.6m/s；

6 月 8 日夜间：多云；温度 23℃；相对湿度 71%；风速 1.3m/s。

监测频率：每个点昼、夜各监测一次。

(6) 监测结果

表 3-3 本工程周围环境噪声监测结果

序号	监测点位	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)		其他声源	达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		
▲1	春园村 12 组 23-24 号	48	40	55	45	无	达标
▲2	拟建线路背景值监测点	57	46	70	55	无	达标
▲3	海蓬 1800 线原#6-原#5 (义丰 1246 线原#21-原#22) 边导线下	58	50			无	达标

根据上表可知,该线路沿线声环境质量现状均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类或 4a 类标准要求。

3.4.4 电磁环境

为了解项目所在区域电磁环境质量现状,浙江亿达检测技术有限公司于 2024 年 6 月 7 日对本项目进行了电磁环境现状监测。

经监测,项目所在区域工频电场强度为(6.818~306.0) V/m;工频磁感应强度为(0.080~0.114) μT。因此,本项目电磁环境现状监测结果均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.5 现有工程概况

(1) 原有环保手续履行情况

本项目所属原线路修建时期较早,彼时《中华人民共和国环境影响评价法》尚未施行,故无对应的环保手续。

(2) 与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

与本工程有关的原有污染情况主要为现有输电线路运行产生的噪声、工频电场和工频磁场。

根据本次现场踏勘情况,本工程拟改迁段线路沿线主要为一般农用地,植被主要为自然生长的杂草、农作物,且塔基处绿化、硬化效果良好。

表 3-4 本项目线路现有情况一览



现有线路架设情况



现有塔基植被恢复情况

(3) 现有工程环保措施

①电磁环境

A、现有工程 110kV 输电线路采用架空的方式架设，通过选择合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以了控制。

B、现有工程架空线路改迁段线高度均满足设计规程中导线对地距离要求，保证了线路评价范围内的电磁环境影响满足国家标准限值要求。

②噪声

现有工程线路选择了合适的高压电气设备、导线等，从源头控制了声源强度。

③生态保护措施

现有工程线路沿线及塔基处进行了植被恢复或硬化。

(4) 现有工程环保措施效果评价

本次评价在现场勘查的基础上，通过实测来分析和验证现有 110kV 输电线路的污染达标性分析。

①电磁环境、声环境

评价单位委托浙江亿达检测技术有限公司于 2024 年 6 月 7 日~2024 年 6 月 8 日对本项目现有线路的电磁环境和声环境进行了检测，检测期间线路正常运行中，检测点位布置见附图 14，相应的检测报告见附件 5。

表 3-5 本项目现有工程电磁环境与声环境检测结果

检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	噪声 (dB (A))
海蓬 1800 线原#6-原#5 (义丰 1246 线原#21-原#22)边导线下	306.0	0.114	昼间: 58 夜间: 50

由上表可知，本项目现有线路下的环境噪声测量结果满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准要求(昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A))；电磁环境均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此，现状良好。

②生态环境

根据本次现场踏勘情况，本工程现有输电线路沿线植被主要为农作物、自然生长的杂草、亚热带常绿灌丛及树木等植被，且塔基处硬化、绿化效果良好，生态环境恢复已得到一定的保障。综上所述，不存在现有项目输电线路运行产生的环境污染和生态破坏问题。

3.6 评价因子

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则——输变电》(HJ 24-2020)，本工程的主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 本工程评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物	--	生态系统及其生物因	--

生态环境
保护
目标

		因子、非生物因子		子、非生物因子	
	地表水环境	ph、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	ph、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB (A)

3.7 评价范围

1、生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），110kV 架空线路以边导线地面投影外两侧各 300m 区域为评价范围。

2、声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路以边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

3、电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，110kV 架空线路以边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

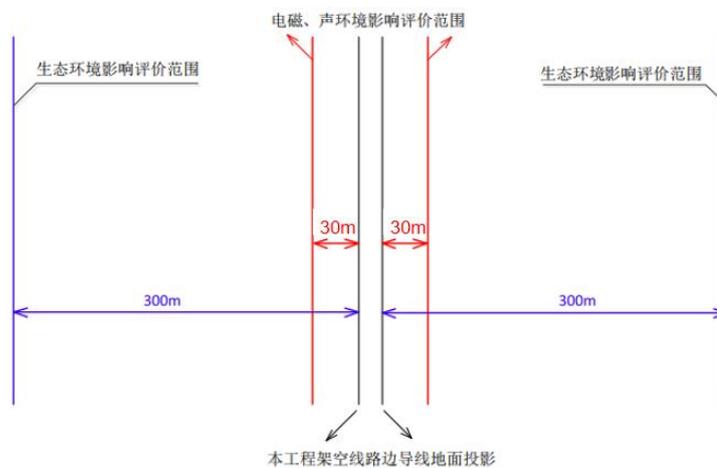


图 3-1 本工程 110kV 架空线路评价范围示意图

3.8 主要环境保护目标

1、生态环境保护目标

根据现场调查，本项目评价范围内不涉及《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。

2、水环境保护目标

本项目评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中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、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。

3、声环境与电磁环境保护目标

经现场调查，该工程架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标，有 4 处电磁环境保护目标，详见表 3-7。

表 3-7 声环境与电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能	建筑物结构	房屋高度	与拟建线路最近相对位置关系	与原有线路最近相对位置关系	应达到的环境保护要求
1	春园村 12 组 23-24 号	住宅	4 层坡顶，砖混	15m	拟建线路北侧约 30m	原有线路北侧约 30m	E、B、Z1
2	废品回收站	商业	1 层平顶，砖混	4m	拟建线路北侧约 10m	原有线路北侧约 10m	E、B
3	仓库	仓储	2 层坡顶，砖混	6m	拟建线路北侧约 1m	原有线路北侧约 1m	
4	看护房	工作	1 层平顶，集装箱房	3m	跨越	跨越	

注：①E——工频电场强度(限值 4000V/m)，B——工频磁感应强度(限值 100 μ T)；Z1——声环境符合《声环境质量标准》1 类标准。

②最近相对位置关系指环境保护目标与架空线路边导线地面投影两侧边缘的最近距离。

③由于保护目标均分布于原有线路调整弧垂路径段，故保护目标与拟建线路、原有线路的最近相对位置关系基本一致。

3.9 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

评价标准

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》（见附图 10），本项目附近地表水体为钱塘 337，其所属水功能区为萧绍河网萧山工业、农业用水区，对应水环境功能区为工业、农业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类标准限值，见表 3-8。

表 3-8 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位: mg/L, 除 pH 外

水质类别	pH	DO	COD _{Mn}	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	石油类
IV类	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤0.5

2、空气环境质量标准

根据《环境空气功能区划图》（见附图 9），本项目所在区域环境空气功能区划属于二类，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准，详见表 3-9。

表 3-9 环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物名称	平均时间	二级浓度限值	单位
SO ₂	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	

3、声环境质量标准

参考《杭州大江东产业集聚区声环境功能区划分方案》（见附图 11），本项目沿线区域为乡村区域且并未明确声环境功能区划；线路沿线区域南侧为江东三路，属于城市主干路。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相关规定，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。另根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），该线路沿线相邻区域为 1 类声环境功能区，线路沿线距离江东三路小于 40m，符合条款 8.3.1 4a 类声环境功能区划分要求，故线路沿线区域执行 4a 类声环境功能区要求。

综上所述，本工程线路沿线区域与声环境敏感目标所执行声环境质量标准见表 3-10。

表 3-10 本工程声环境质量执行标准

区域属性	声环境功能区	声环境质量标准	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
线路沿线区域	4a 类	70	55
声环境敏感目标	1 类	55	45

4、电磁环境质量标准

本项目执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值,以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护标志。

3.10 污染物排放标准

1、施工期

(1) 施工扬尘

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》(GB 16297-1996)表 2 中新污染源大气污染物排放限值,见表 3-11。

表 3-11 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³

(2) 施工噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011),见表 3-12。

表 3-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

2、营运期

本项目执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值,以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护标志。

其他

无

四、生态环境影响分析

4.1 施工期工艺流程与产污环节

本工程输电线路施工期在基础施工、设备安装及现有线路拆除等过程中可能产生施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物等。施工期工艺流程与产污环节图见图 4-1。

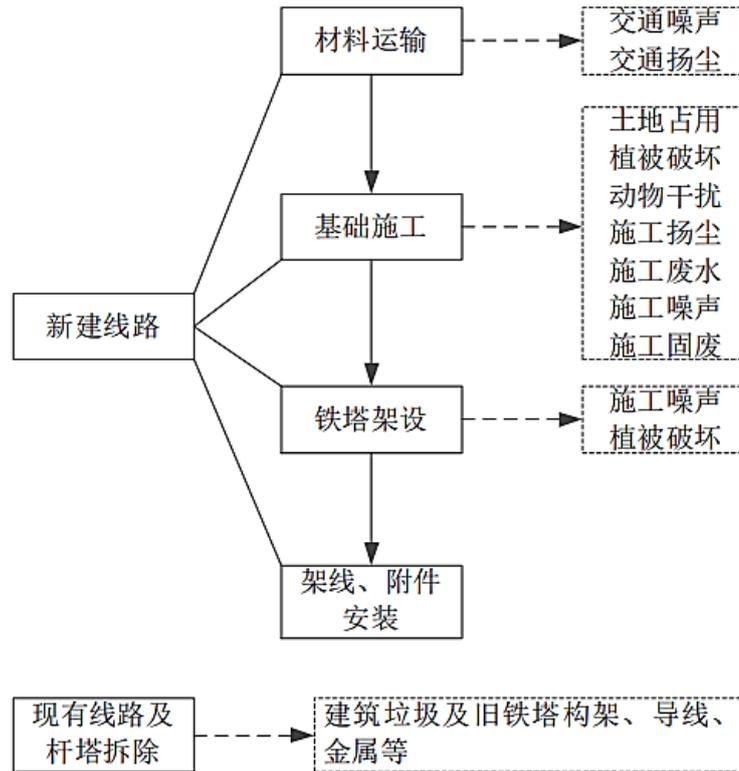


图 4-1 本项目施工期工艺流程与产污环节示意图

4.2 施工期生态环境影响分析

本项目建设过程中，塔基建设、设置牵张场与施工便道等活动会带来永久与临时占地，从而使工程区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。

1、对土地利用影响

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地。永久占地类型为塔基占地；临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，施工后期会迅速恢复；另外，拆除原有线路塔基可恢复永久占地面积。因此，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

施工期
生态环境
影响
分析

2、对植物的影响

本项目输电线路评价范围内没有《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021年第15号）中收录的国家重点保护野生植物。

本项目线路施工对植被的影响主要体现在对线路沿线林地和作物的破坏，本项目施工范围较小，施工时间较短，对周围陆生植物的影响很小，且这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失。

3、对动物的影响

本项目输电线路评价范围内没有《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021年第3号）中收录的国家重点保护野生动物，水域主要以鱼鳖为主，陆域主要以鼠类、蛙类等常见小型野生动物为主。

本项目对评价区内的小型野生动物影响表现为开挖和施工人员活动干扰，但本项目占地面积小，施工影响时间短，这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失，工程建设对附近小型野生动物的影响很小。

综上所述，本项目占地面积较小，施工范围小，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本项目建设对区域自然生态系统的影响很小。

4.3 施工水环境影响分析

工程施工污水主要来自少量施工废水与施工人员的生活污水。

（1）施工废水

施工期间产生的施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水、混凝土养护废水、施工机械和进出车辆的冲洗水，主要污染物为 COD、SS 和少量石油类。施工废水经收集后通过隔油、沉淀处理后全部回用，不外排，其对沿线的水环境影响不大。

（2）生活污水

施工人员的生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、粪大肠菌群等，项目不设置施工营地，生活污水依托当地已有污水处理设施处理。因此，施工过程中对周围水环境影响较小。

4.4 施工大气影响分析

（1）施工扬尘

主要来自于塔基基础处理阶段，包括开挖、回填土方等过程形成裸露地面，

使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。

(2) 施工机械和运输车辆废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO_x、HC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小

4.5 声环境影响分析

施工期噪声主要为架空线路建设与拆除噪声、运输车辆的交通噪声以及各种施工设备噪声等。施工期噪声大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常见施工设备噪声源强(声压级)见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级 (单位: dB (A))

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	重型运输车	82~90
4	商砼搅拌车	85~90
5	混凝土振捣器	80~88

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) \dots\dots\dots (4-1)$$

式中：

L_2 ——与声源相距 r_2 处的噪声声级，dB (A)；

L_1 ——与声源相距 r_1 处的噪声声级，dB (A)；

本工程输电线路施工过程中基础开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。按最不利情况，假设施工设备距场界 5m 时，在采取围挡措施后，本工程各施工设备对周围环境的影响程度见表 4-2。

表 4-2 线路施工区设置围挡后施工期各施工设备对周围环境的影响程度

距施工场界外距离 (m)	0	5	15	25	35	75	85	95
有围挡噪声贡献值 dB(A)	81	75	69	65	63	57	56	55
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

由上表可知，输电线路施工区在设置围挡后，昼间施工噪声在距离施工场界15m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，场界外95m处夜间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

本工程塔基施工及架线阶段，对附近居民会造成一定的噪声影响，但单塔施工时间一般较短，约为6~8天。因此，该影响是短暂的，施工结束立即可得到恢复。同时，为尽量减小施工期间对周围声环境保护目标的影响，建议尽量选用低噪声的施工设备，并在高噪声设备周围设置移动的声屏障，以减少施工期间对周围居民的影响，同时禁止夜间施工。

在施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求的情况下，以及塔基施工区位于声环境敏感目标附近时，在采取移动式声屏障、低噪声施工及禁止夜间施工等污染控制措施后，沿线声环境敏感目标处的声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的相应标准要求。

4.6 施工期固体废物影响分析

（1）建筑垃圾主要包括原有线路拆除和新建线路基础开挖产生的弃土弃渣。输电线路塔基基础挖掘土方量较小，开挖土方回填后剩余的少量土方在塔基范围内摊平，用于平整场地和植被恢复，基本无弃土产生，因此不设弃土场。

（2）线路拆除过程中产生的固体废物包括建筑垃圾和旧铁塔构架、导线、金具等，建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理；旧铁塔构架、导线、金具由电力单位回收处置。原有线路塔基清除后及时清理施工现场，根据线路现有塔基周围的土地现状恢复土地功能，如现有塔基占地为荒地，塔基拆除后可采取播撒草籽进行绿化。

（3）线路工程不设置施工营地，输电线路施工人员生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

在采取了上述措施后，本项目施工过程中产生的固体废弃物均得到合理妥善处置，对周边环境影响影响较小。

4.7 运营期工艺流程与产污环节

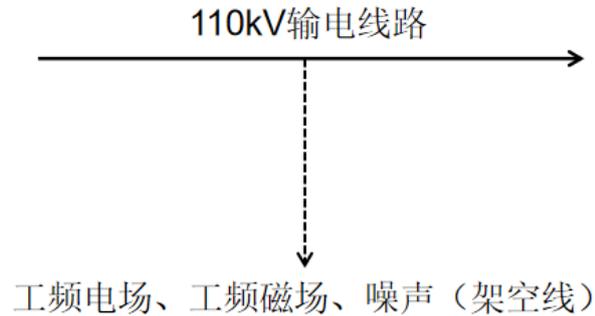


图 4-2 本项目运营期工艺流程与产污环节示意图

4.8 运行期生态环境影响分析

本工程建设区域内植被主要为农作物、自然生长的杂草及树木等植被，动物主要为鼠类、鱼鳖、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物，无国家级或省级保护的野生动植物。

本线路运行期不需大量砍伐线路走廊下方的树木，仅需对少数特别高大的树木的树冠顶端进行修剪，对植物群落组成和结构影响较小；本项目单塔占地面积小且占地分散，不会造成动物种群隔离或对动物迁徙产生阻隔效应，对动物栖息和繁衍影响较小。

根据对浙江省目前已投入运行的输电线路工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境没有明显影响。因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运行期水环境影响分析

输电线路运行期不产生废水，不会对周围环境产生影响。

4.10 运行期大气环境影响分析

输电线路运行期不产生废气，不会对周围环境产生影响。

4.11 声环境影响分析

110kV 架空输电线路运行期，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状，本项目架空线路采用双回路架设，为预测架空线路运行期噪声环境影响，本环评选择与本项目输电线路铁塔建设规模、导线架设布置类似的已运行线路进行类比监测。

运营期
生态环境
影响
分析

1、110kV 双回线路

(1) 类比可行性分析

本项目 110kV 海蓬 1800 线 9#-10# (义丰 1246 线 18#-17#) 迁改工程为双回架空线路, 其类比对象选择已运行的 110kV 南运 868 线/南吕 867 线进行类比, 可比性分析见表 4-3。

表 4-3 110kV 双回线路与类比线路的类比可行性分析

项目	本项目	类比线路
建设回路	双回路	双回路
电压等级	110kV	110kV
导线对地高度	>16m	16m
架线形式	桁架角钢铁塔架设	桁架角钢铁塔架设
环境条件	平原	平原

本工程迁改后新建线路与类比线路的电压等级、建设回路、环境条件均相同或相似, 导线对地高度大于类比项目, 具有良好的类比性。

(2) 类比监测工况

110kV 南运 868 线/南吕 867 线类比监测工况见表 4-4。

表 4-4 110kV 双回类比线路监测工况

名称	110kV 南运 868 线	110kV 南吕 867 线
电压 (kV)	117.0~117.1	117.0~117.2
电流 (A)	42.3~45.0	25.0~30.3

(3) 噪声类比监测

① 类比监测点布设

噪声测量位置在中相导线投影点到边导线外 50m 处。

② 监测时间、监测条件

监测时间: 2016 年 6 月 13 日。

气象条件: 环境温度: 23°C~29°C; 环境湿度: 55%~65%; 天气状况: 多云; 监测期间风速: 1.2m/s~2.0m/s。

③ 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的监测方法。

④ 监测单位

江苏省苏核辐射科技有限责任公司。

⑤监测仪器

监测采用 AWA6218 声级计，检定有效期为 2015 年 10 月 30 日~2016 年 10 月 29 日，检定证书编号为 E2015-0085486，校准单位为江苏省计量科学研究院。

⑥监测结果

噪声类比监测结果见下表所示。

表 4-5 110kV 双回输电线路运行时产生的噪声类比监测值

序号	监测点位	监测结果 (dB (A))		备注	
		昼间	夜间		
◆1	距镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线 13#~14#塔间弧垂最低位置处	边导线下	45.3	42.5	线高 16m
		边导线投影外 5m	45.1	42.6	
		边导线投影外 10m	44.8	42.3	
		边导线投影外 15m	44.9	42.3	
		边导线投影外 20m	45.2	42.5	
		边导线投影外 25m	45.1	42.5	
		边导线投影外 30m	44.7	42.0	
		边导线投影外 35m	44.5	42.2	
		边导线投影外 40m	44.7	42.3	
		边导线投影外 45m	44.6	42.1	
	边导线投影外 50m	44.8	42.0		

由表可以看出，110kV 南运 868 线/南吕 867 线输电线路运行在线路中心弧垂断面 50m 范围内的噪声昼间为 44.5dB (A) ~45.3dB (A)，夜间为 42.0dB (A) ~42.6dB (A)，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))。

因此可以预测，本项目 110kV 双回架空线路运行产生的噪声水平满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类或 4a 类标准要求。

4.12 固体废物影响分析

输电线路运行期不产生固废，不会对周围环境产生影响。

4.13 电磁环境影响分析

项目在投入运行后，可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。详见电磁环境影响专项评价。

选址选线环境合理性

4.14 选址选线环境合理性分析

本项目位于浙江省杭州市钱塘区，不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区，

分析

饮用水水源保护区等环境敏感区。项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见，已取得杭州市钱塘区住房和城乡建设局出具的选线意见，见附件 4。本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“选址选线”相关要求的相符性分析见表 4-6。

表 4-6 本项目与 HJ 1113-2020 选址选线符合性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求	本项目情况	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目与规划环评符合性分析详见表 1，符合相关要求。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选线不涉及生态保护红线，符合杭州市“三线一单”生态环境管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程为输电线路改迁工程，不涉及变电工程。	不涉及
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程改迁后新建输电线路避开了医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，已尽量减少对周围居住区域电磁和声环境影响。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目为同塔双回路，已尽量降低环境影响。	不涉及
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目输电线路选线均不位于 0 类声环境功能区，不涉及变电工程。	不涉及
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目为输电线路改迁工程，不涉及变电工程。	不涉及
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区。	符合
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路不涉及自然保护区。	符合

本工程为输电线路改迁工程，线路改迁后能够满足城市规划，同时保证了沿线电力线路的运行安全。本工程新建输电线路避开了居民集中区，避开了各类生态环境敏感区，减少了对周围环境的影响，工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求。因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。

五、主要生态环境保护措施

本章节的生态环境保护措施根据《环境影响评价技术导则——输变电》(HJ 24-2020)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的要求制定,符合相关技术要求。

5.1 生态环境保护措施

1、土地利用保护措施

合理组织施工,减少临时占地面积;严格按设计占地面积、样式要求开挖,避免大规模开挖;缩小施工作业范围;施工材料有序堆放,减少对周围环境生态破坏。

2、植物保护措施

对于塔基区段开挖前应进行表土剥离;工程开挖土方采用土工布覆盖防护以减少风、水蚀;施工结束后表土作为植被恢复用土。对临时占地,施工完成后,应尽快实施植被恢复,并加强抚育管理,重点加强水土流失防治工程建设,实施生态恢复。牵张场等施工临时用地尽量选择未利用地或黄底,牵张场地铺垫钢板。施工结束后应及时撤出施工设备,拆除临时设施,恢复绿化,钢板按原样修复,尽量保持生态原貌。在采取上述措施后,可有效降低生态环境影响。

3、动物保护措施

- (1) 在项目建设期间,项目建设方须加强对施工队伍及人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作,把保护责任落实到单位和责任人,建立完善的保护制度。
- (2) 严格控制施工范围,保护好小型兽类的活动区域。
- (3) 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境。

5.2 施工废水保护措施

本项目施工期间应严格落实如下施工废水污染防治措施:

- (1) 基坑废水经沉淀静置后,出水优先考虑回用,可用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等,泥浆干化后回用场地平整;
- (2) 施工人员的生活污水依托当地已有生活污水处理设施;
- (3) 为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失,引起地表水的二次污染,散料堆场四周需用沙袋等围挡,作为临时性挡护措施;
- (4) 注意场地清洁,及时维护和修理施工机械,避免施工机械机油的跑冒漏滴,

施工
期生
态环
境保
护措
施

若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处置；

(5) 加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果；

(6) 加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生；

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

5.3 大气环境保护措施

本项目施工期应严格落实施工扬尘管理，具体措施如下：

(1) 开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖、每天定期洒水增湿等防尘措施等防尘措施。

(2) 施工现场应设专人负责保洁工作，定期洒水清扫运输车进出的主干道，保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎，检查装车质量。

(3) 加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度；运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须取得“渣土、砂石运输车辆准运证”，实行密闭式运输，不得沿途撒、漏；加强运输管理，坚持文明装卸。

在采取上述各项防治措施后，可有效控制施工期大气环境影响。

5.4 施工噪声保护措施

本项目施工期应落实如下噪声污染防治措施：

(1) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，避开夜间及昼间休息时间段施工；

(2) 优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值；

(3) 优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声；

(4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号；

	<p>(5) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求。</p> <p>采取各项噪声污染防治措施后, 可有效控制施工噪声影响。</p> <p>5.5 固体废物保护措施</p> <p>本项目施工期应严格执行以下固废污染防治措施:</p> <p>(1) 塔基开挖少量土方就地用于塔基区平整场地和植被恢复;</p> <p>(2) 施工产生的建筑垃圾由施工单位统一回收, 然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理; 旧铁塔构架、导线、金具由电力单位回收处置。</p> <p>(3) 施工期剩余物料收集后及时转运至建筑固废指定堆放点, 施工人员生活垃圾纳入当地垃圾收集系统。</p> <p>在采取各项固体废物污染防治措施后, 可有效控制施工期固体废弃物影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 水环境保护措施</p> <p>输电线路运行期不产生废水。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>在线路设备采购时, 应选择表面光滑、毛刺较少的导线, 以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>5.8 固体废物保护措施</p> <p>输电线路运行期不产生固废。</p> <p>5.9 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 在导线定货时, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 降低静电感应的影响。</p> <p>(2) 合理提高导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>(3) 运营管理机构应在危险位置建立各种警告、防护标识, 避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识, 减少在高压走廊内的停留时间。</p>

5.10 环境风险防范措施

输电线路无环境风险。

5.11 环保措施技术、经济可行性

根据分析，在采取相应的环境保护措施后，本项目输电线路施工、运行过程中的各项污染因子均能够达标排放。设计、施工及运行阶段采取的各项环保措施的相关技术成熟，管理规范，易于操作和执行，以往类似工程中也已得到充分运用，并取得了良好的效果，因此，本项目采取的各项环境保护措施技术上是可行的。

本项目各项环境保护措施的投资均已纳入工程投资预算。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理的。

综上所述，本项目所采取的各项环保措施技术可行，经济合理。

5.12 环境管理

环境管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。环境管理分施工期和运行期两个阶段。

1、施工期

本项目施工阶段应成立施工期环境管理机构，并指定相应人员对施工期的环境保护工作进行组织与落实，其主要职责包括：（1）贯彻落实环境保护法规、政策，指定执行环境管理措施；（2）组织环境管理计划的编制；（3）确保环境监测工作的实施，加强环境质量分析与评价；（4）加强环境保护知识的培训与宣传；（5）组织开展竣工环境保护验收工作。

2、运行期

本项目属于迁改工程，故本线路运行阶段可依托已成立的运行期环境管理机构，并由相应人员对运行期的环境保护工作进行组织与落实，其主要职责包括：（1）贯彻执行环境保护法规、政策；（2）落实运行期环境保护措施，组织运行期环境管理办法的制定；（3）落实运行期的环境监测计划，并进行环境质量分析与评价；（4）加强与相关公众间的沟通交流，及时协调相关问题。对于由静电引起的电场刺激等实际影响，应建立该类影响的应对机制。

5.13 环境监测

本项目运行期主要采用竣工环保验收的方式，对投运后的输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声进行监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。本项目运行期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	监测项目	监测点位	监测频次	监测时段	执行标准
1	工频电场、工频磁场	线路断面及电磁环境敏感目标	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100μT 的限值
2	噪声	声环境保护目标,架空线路途径区域	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	每次监测昼夜各监测 1 次	GB3096-2008 中的 1 类或 4a 类标准

5.13 环保投资

本项目预计环保投资约 30 万元，工程总投资约 1000 万元，环保投资占工程总投资的 3%，见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

项目		环保措施	费用（万元）
施 工 期	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置。	15
	大气环境	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台	3
	水环境	利用沿线农居生活污水处理设施	1
	声环境	低噪声设备，施工围挡	2
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	2
运 行 期	电磁环境	架空线优化导线相间距离以及导线布置；运行阶段做好设备维护，加强运行管理。	4
	生态环境	加强运维管理、植被绿化	3
合 计	/	/	30

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	1.严格按设计占地面积、样式要求开挖； 2.缩小施工作业范围；施工材料有序堆放； 3.施工结束后表土作为植被恢复用土； 4.对临时占地，施工完成后应尽快实施植被恢复。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	塔基区周围绿化。	塔基所在区域生态恢复绿化。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1.工地中产生的废水上层清液沉淀后回用，泥浆干化后回用场地平整； 2.生活污水利用沿线农居生活污水处理设施； 3.散料堆场采取围挡措施。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	1.合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工计划安排在昼间； 2.优先选用低噪声施工工艺和施工机械，设备不用时应立即关闭。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	输电线路采用光滑导线。	根据架空输电线路声环境保护目标特性，需满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类或4a类标准要求。
大气环境	1.开挖土方集中堆放，采取围挡、遮盖措施，及时回填； 2.定时洒水清扫； 3.合理安排施工车辆行驶路线，密闭运输，不得沿途撒、漏。	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	/	/
固体废物	1、施工剩余物料收集后及时转运至建筑固废指定堆放点，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。 2、回填后多余的土方堆至塔基范围内，并采取适宜的植物防护和工程防护措施。 3、改迁线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由电力公司进行回收处	落实相关措施，不乱丢乱弃。	/	/

	置，废旧基础应在线路拆除后尽快清除。			
电磁环境	/	/	架空线路须符合相关要求。	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场、噪声。	工程调试期结合验收监测一次。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本项目在建设期和运行期采取有效的环境污染防治措施后，对生态环境影响较小，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响的角度来看，该项目的建设是可行的。

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订),中华人民共和国主席令第九号公布,2015年1月1日起施行。

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正本),中华人民共和国主席令第二十四号公布,2018年12月29日起施行。

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

(1)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)。

(2)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(3)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。

(4)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

(5)《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33号)。

1.2 工程概况

本项目位于浙江省杭州市钱塘区,工程建设内容为新建110kV双回架空路径长0.648km,新建双回路铁塔4基。拆除原110kV导线线路长度0.643km,拆除双回路铁塔3基。同时,义丰1246线16#(海蓬1800线11#)一新建1#及新建4#—义丰1246线23#(海蓬1800线4#)段弧垂调整路径长1.306km。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

本项目电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

1.3.2 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值,以100 μ T作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。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的工频电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和防护标志。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中表 2 有关规定,本项目输电线路为 110kV 架空线路,架空线边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标,电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)相关规定,架空线路评价工作等级为二级时,采用模式预测的方式对其投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中表 3 有关规定,本项目输电线路为 110kV 架空线路,评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域。

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象,包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。经现场调查,本项目评价范围内电磁环境敏感目标详情见表 A-1。

表 A-1 本项目电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物结构	高度	与拟建线路最近相对位置关系	应达到的环境保护要求
1	春园村 12 组 23-24 号	住宅	2 幢	4 层坡顶, 砖混	15m	拟建线路北侧约 30m	E、B
2	废品回收站	商业	1 幢	1 层平顶, 砖混	4m	拟建线路北侧约 10m	
3	仓库	仓储	1 幢	2 层坡顶, 砖混	6m	拟建线路北侧约 1m	
4	看护房	工作	2 幢	1 层平顶, 集装箱房	3m	跨越	

备注: ①最近相对位置关系指环境敏感目标与架空线路边导线的最近距离。
②E-工频电场强度(限值 4000V/m); B-工频磁感应强度(限值 100 μ T)。

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

2 电磁环境现状

为了解和掌握本项目周围的电磁环境质量现状,本项目委托浙江亿达检测技术有限公司于

2024年6月7日对输电线路沿线进行了现状监测。

2.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

2.2 监测频次

昼间工频电场和工频磁场每个点位各监测一次。

2.3 监测点位

2.3.1 监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；

2.3.2 监测布点原则与方法

在建筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。

2.4 监测时间与天气状况

（1）监测日期：2024年6月7日；

（2）天气状况：多云；温度 25°C-29°C；相对湿度 60%；风速 1.3m/s-1.6m/s。

2.5 监测仪器

本项目所用监测仪器基本参数详见表 A-2。

表 A-2 监测仪器基本参数

仪器名称	场强仪/电磁场探头
生产厂家	Narda
型号/规格	NBM-550/EHP-50F
出厂编号	G-0274/000WX50644
测量频率范围	1Hz-400kHz
量程	工频电场：5mV/m~100kV/m；工频磁场：0.3nT~10mT
校正因子	电场：0.95、0.96；磁场：0.95
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准有效期	2024年01月08日~2025年01月07日
证书编号	2023F33-10-4577579002

2.6 监测结果与评价

本项目工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 A-3。

表 A-3 本项目监测结果一览表

序号	点位简述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
●1	春园村 12 组 23-24 号	10.01	0.080	/
●2	废品回收站	58.34	0.093	/
●3	仓库	170.5	0.139	/
●4	拟建线路背景值监测点	6.818	0.149	/
●5	看护房	104.8	0.127	/
●6	海蓬 1800 线原#6-原#5 (义丰 1246 线原#21-原#22) 边导线下	306.0	0.114	/

根据监测结果可知，各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为0.05kHz的公众曝露控制限制值要求，即工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)相关规定，架空线路采用模式预测的方式对其投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

3.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C 与附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，具体模式如下。

(1) 附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

C.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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：

U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

[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 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中：

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中：

R ——分裂导线半径， m ；（如图 C.3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式 (C1) 即可解出[Q]矩阵。

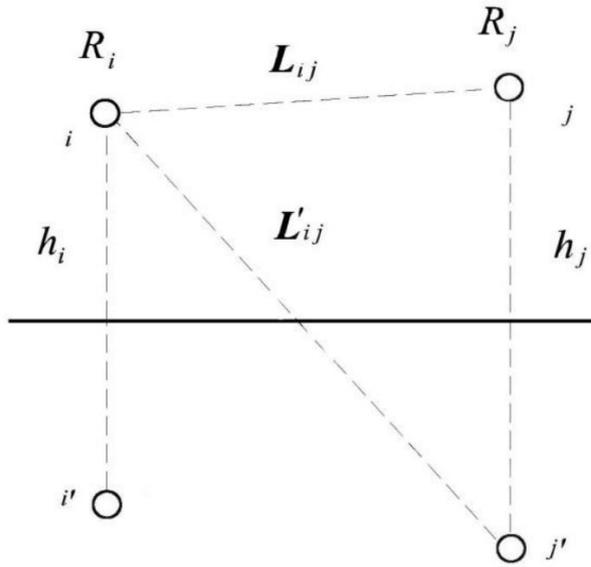


图 C.2 电位系数计算图

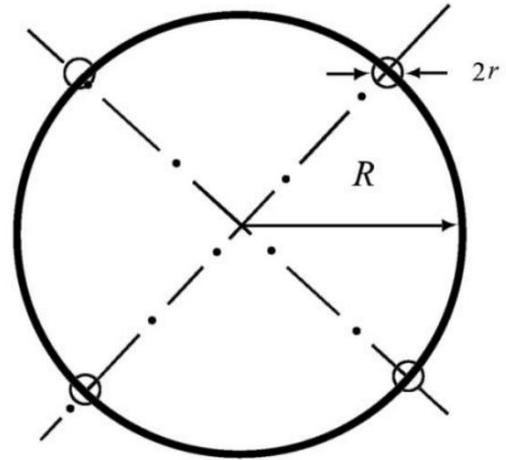


图 C.3 等效半径计算图

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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots\dots\dots (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots (C9)$$

C.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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

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 (C8) 和 (C9) 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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \dots\dots\dots (C12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \dots\dots\dots (C13) \end{aligned}$$

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；

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \dots\dots\dots (C14) \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

(2) 附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (\text{D1})$$

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。如图 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad \dots\dots\dots (\text{D2})$$

式中：

I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

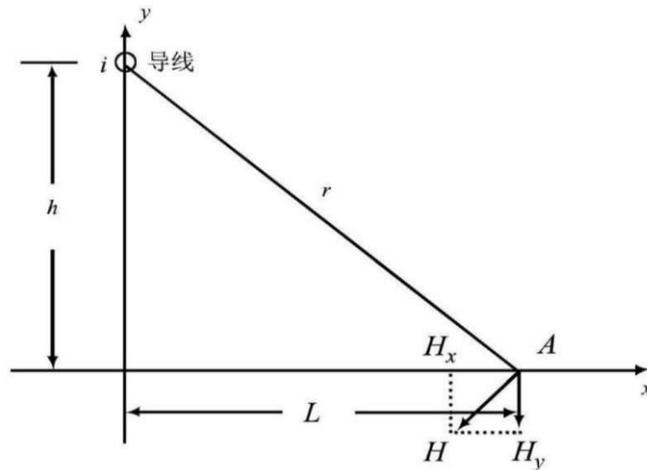


图 D.1 磁场向量图

3.2 预测参数

架空输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。根据本项目输电线路设计资料，均选取最不利的计算条件考虑，详见表 A-4。

表 A-4 线路预测参数一览表

预测参数		预测塔型图
电压等级	110kV	
计算载流量/A	684	
总截面 (mm ²)	425.24	
建设回路	双回路	
导线型号	JL3/G1A-400/35	
导线排列方式	垂直排列	
导线直径 (mm)	34.36	
分裂数及间距 (mm)	不分裂	
相序排列	cba/CBA	
排列相序以及相对坐标 (以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点)	c (-3.55, h+9.2) C (3.55, h+9.2) b (-4.4, h+4.6) B (4.4, h+4.6) a (-3.65, h) A (3.65, h)	

3.3 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，110kV 架空输电线路经过非居民区时导线对地面的最小距离为 6m，经过居民区时导线对地面的最小距离 7m。因此本项目架空线路经过非居民区和居民区预测线高分别取 6m、7m 进行起算；另根据本项目平断面图可知，本线路设计导线离地最低高度为 16.9m，故本项目预测线高保守取 16m 以进行针对性预测。

3.4 预测结果

3.4.1 线路预测结果

本项目 110kV 架空线路，预测离地面 1.5m 高，以线路中心线为中心地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向 50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度，线路预测结果与分析见下文。

表 A-5 预测结果一览表

距线路走廊中心距离 (m)	导线离地 6m		导线离地 7m		导线离地 16m	
	E (kV/m)	B (μT)	E (kV/m)	B (μT)	E (kV/m)	B (μT)

-50	0.1119	0.8092	0.1089	0.8017	0.0767	0.7174
-45	0.1307	0.9883	0.1262	0.9770	0.0805	0.8549
-40	0.1533	1.2322	0.1463	1.2150	0.0807	1.0318
-35	0.1792	1.5754	0.1683	1.5475	0.0736	1.2623
-30	0.2062	2.0771	0.1885	2.0290	0.0525	1.5656
-25	0.2259	2.8449	0.1970	2.7561	0.0213	1.9656
-20	0.2170	4.0877	0.1710	3.9076	0.1040	2.4851
-15	0.1962	6.2357	0.1749	5.8230	0.2771	3.1243
-10	0.7475	10.1541	0.7568	9.0393	0.5313	3.8082
-9	1.0101	11.2360	0.9853	9.8532	0.5871	3.9348
-8	1.3416	12.3942	1.2560	10.6840	0.6423	4.0534
-7	1.7387	13.5586	1.5600	11.4750	0.6954	4.1619
-6	2.1744	14.5849	1.8750	12.1381	0.7450	4.2587
-5	2.5861	15.2419	2.1639	12.5639	0.7898	4.3421
-4	2.8849	15.2874	2.3846	12.6662	0.8284	4.4110
-3	3.0085	14.6649	2.5112	12.4490	0.8596	4.4648
-2	2.9792	13.6409	2.5531	12.0434	0.8826	4.5031
-1	2.8942	12.6859	2.5494	11.6628	0.8966	4.5259
0	2.8526	12.2918	2.5422	11.5074	0.9013	4.5333
1	2.8942	12.6859	2.5494	11.6628	0.8966	4.5259
2	2.9792	13.6409	2.5531	12.0434	0.8826	4.5031
3	3.0085	14.6649	2.5112	12.4490	0.8596	4.4648
4	2.8849	15.2874	2.3846	12.6662	0.8284	4.4110
5	2.5861	15.2419	2.1639	12.5639	0.7898	4.3421
6	2.1744	14.5849	1.8750	12.1381	0.7450	4.2587
7	1.7387	13.5586	1.5600	11.4750	0.6954	4.1619
8	1.3416	12.3942	1.2560	10.6840	0.6423	4.0534
9	1.0101	11.2360	0.9853	9.8532	0.5871	3.9348
10	0.7475	10.1541	0.7568	9.0393	0.5313	3.8082
15	0.1962	6.2357	0.1749	5.8230	0.2771	3.1243
20	0.2170	4.0877	0.1710	3.9076	0.1040	2.4851
25	0.2259	2.8449	0.1970	2.7561	0.0213	1.9656
30	0.2062	2.0771	0.1885	2.0290	0.0525	1.5656
35	0.1792	1.5754	0.1683	1.5475	0.0736	1.2623
40	0.1533	1.2322	0.1463	1.2150	0.0807	1.0318
45	0.1307	0.9883	0.1262	0.9770	0.0805	0.8549
50	0.1119	0.8092	0.1089	0.8017	0.0767	0.7174

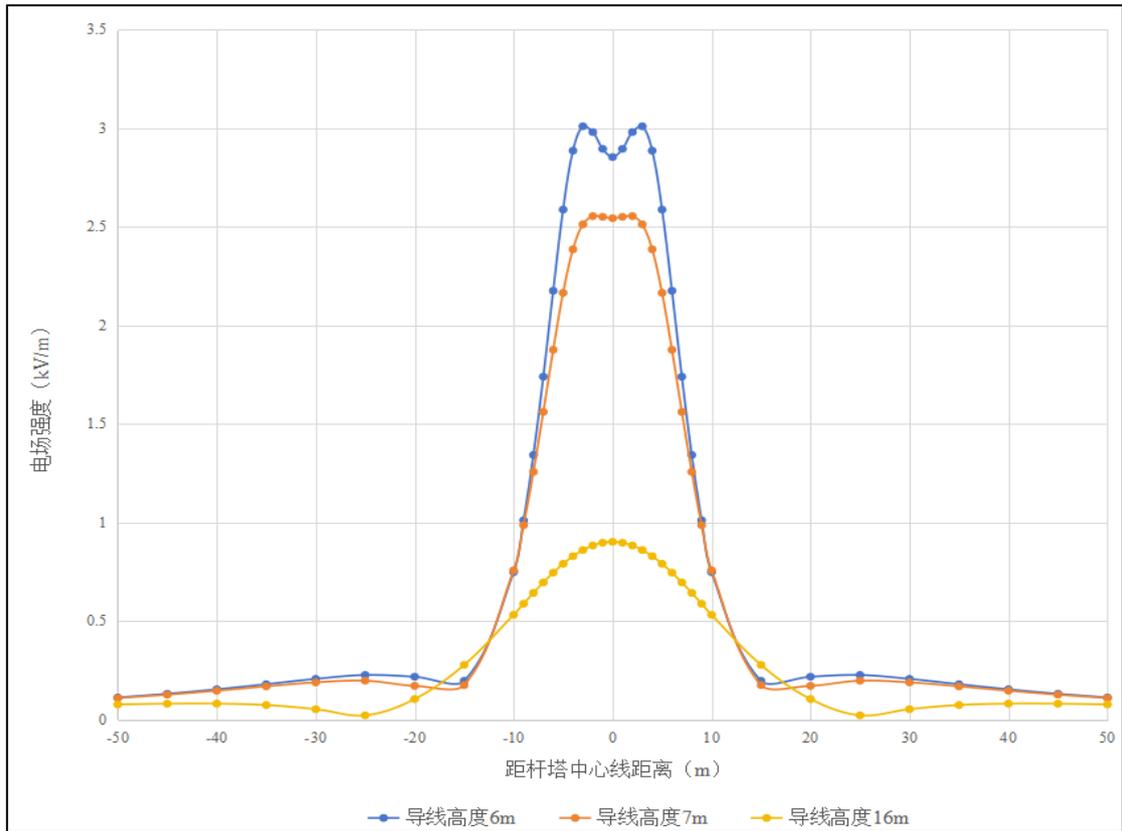


图 A-1 电场强度随水平距离变化趋势

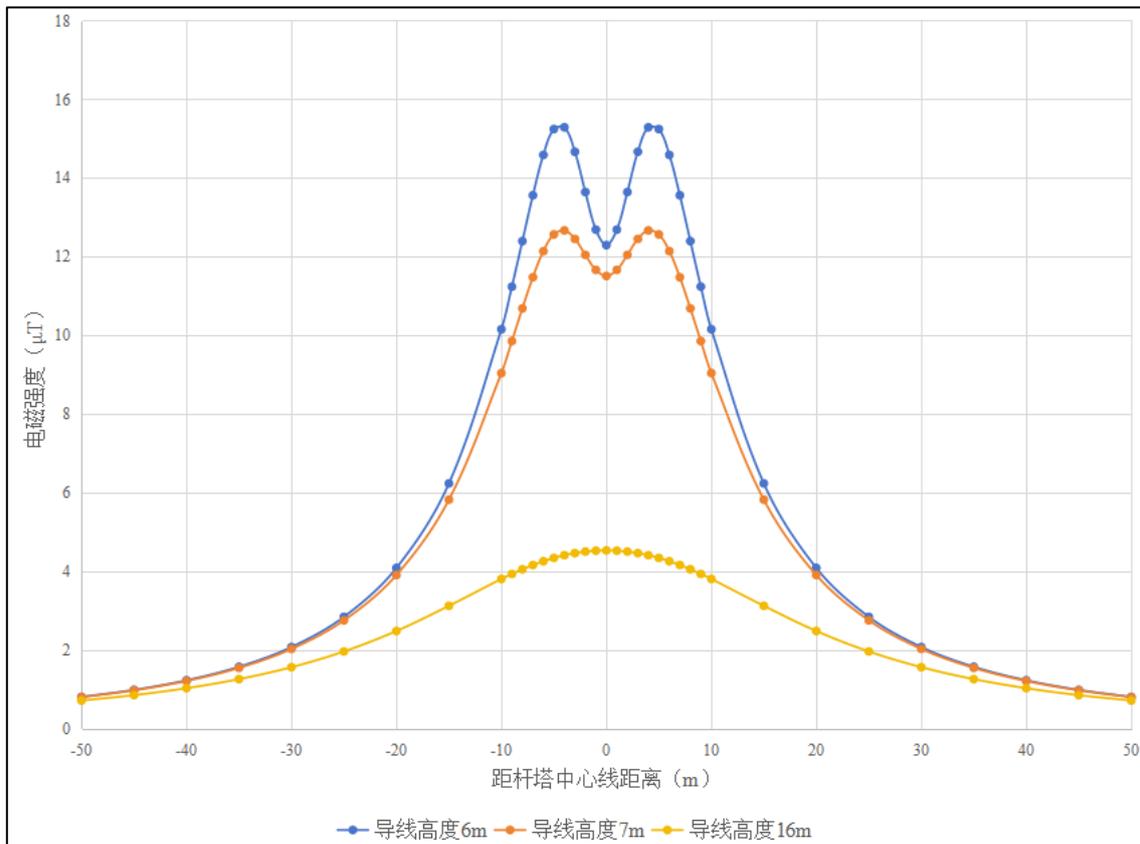


图 A-2 磁场强度随水平距离变化趋势

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 110kV 线路距离非居民区最低线高 6m, 距离居民区最低线高 7m。

由上述图表可知, 本项目架空线路在下相导线离地 6m (经过非居民区的设计线高要求) 的情况下, 工频电场强度最大值为 3.0085kV/m, 出现在距线路中心-3m 和 3m 处, 工频磁感应强度最大值为 15.2874 μ T, 出现在距线路中心-4m 和 4m 处, 其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的公众曝露控制限值标准 (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; 工频磁感应强度 100 μ T)。

该线路在下相导线离地 7m (经过居民区的设计线高要求) 的情况下, 工频电场强度最大值为 2.5531kV/m, 出现在距线路中心-2m 和 2m 处, 工频磁感应强度最大值为 12.6662 μ T, 出现在距线路中心-4m 和 4m 处, 其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值 (工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100 μ T)。

该线路在下相导线离地 16m (本项目设计最低线高为 16.9m, 保守取 16m) 的情况下, 工频电场强度最大值为 0.9013kV/m, 出现在距线路中心 0m 处, 工频磁感应强度最大值为 4.5333, 出现在距线路中心 0m 处, 其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值 (工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100 μ T)。

因此, 环评要求本项目应确保导线经过非居民区时对地距离不低于 6m, 经过居民区时对地距离不低于 7m。在满足本评价提出的电磁环境保护措施下, 适当抬高输电线路离地距离, 根据预测结果可知, 输电线路建成投运后的电磁环境满足居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求; 线路经过耕地、园地、道路等场所时, 满足 10kV/m 的控制限值要求。

3.4.2 电磁环境敏感目标的电磁环境影响分析

根据上一节计算结果, 本环评要求项目应确保下相导线对地距离不低于 7m, 实际也将高于 7m 的情况下预测。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 跨越建筑物时导线与建筑物之间最小垂直距离要求大于 5m。本线路跨越看护房 1 个环境敏感目标, 因此对于看护房处架空线路距地面保守最低高度为 8m。本项目环境敏感目标的电磁场强度预测值见表 A-6。

表 A-6 环境敏感目标的电磁场强度预测值

序号	环境保护目标	导线最低线高	导线与建筑物净空距离		房屋高度	预测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	建筑结构
			水平	垂直					
1	春园村 12 组 23-24 号	7	30m	/	15m	4 层立足点 1.5m 处	0.1829	1.8137	4 层坡顶
						3 层立足点 1.5m 处	0.1787	1.7812	
						2 层立足点 1.5m 处	0.1739	1.7052	
						1 层立足点 1.5m 处	0.1709	1.596	
2	废品回收站	7	10m	/	4m	屋顶平台立足点 1.5m 处	0.4411	8.0456	1 层平顶
						1 层立足点 1.5m 处	0.2035	6.1292	
3	仓库	7	1m	/	6m	2 层立足点 1.5m 处	3.2436	25.3259	2 层坡顶
						1 层立足点 1.5m 处	2.0542	12.4289	
4	看护房	8	跨越	/	3m	屋顶平台立足点 1.5m 处	2.809	19.6145	1 层平顶
						1 层立足点 1.5m 处	1.9668	10.7768	

根据预测结果可知，各环境保护目标预测点的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT)。

由于本项目各电磁环境敏感目标位于调整弧垂段，从定性角度来看：根据各电磁环境敏感目标的电磁实测结果可知(见附件 5)，各保护目标处电磁现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求；且本项目调整弧垂段实为抬高导线对地高度。因此，本项目实施后对各电磁环境敏感目标的影响仍满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求。

综上所述，本输电线建成后，只要输电线路与各环境保护目标保持如表 A-6 所示的净空距离，其对环境保护目标的地面离立足点 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的标准要求。

4 电磁环境保护措施

(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~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) 运行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

5 环境监测

本项目调试期、竣工环保验收期间对输电线路产生的工频电场、工频磁场进行 1 次监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。

本项目运行期环境监测计划见表 A-7。

表 A-7 本项目环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
工频电场、工频磁场	线路断面及电磁环境敏感目标	调试期结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值

6 报告结论

6.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果，本项目各监测点位工频电场、工频磁感应强度现场测量值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6.2 电磁环境影响预测与评价

通过架空线路理论预测分析，本项目运行后环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值标准的要求。

6.3 专项评价总体评价结论

综上所述，本项目在投入运行后，可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求；线路经过耕地、园地、道路等场所时，满足 10kV/m 的控制限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。