

建设项目环境影响报告表

项目名称：青西三路（江东一路-塘新线北侧）段现状 110
千伏义白、义庄架空线上改下工程
建设单位（盖章）：杭州市钱塘区产城融合建设发展中心

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：2024 年 09 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	32
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	48
七、结论	50
电磁环境影响专题评价	51

一、建设项目基本情况

建设项目名称	青西三路（江东一路-塘新线北侧）段现状 110 千伏义白、义庄架空线上改下工程		
项目代码	2401-330114-89-01-988056		
建设单位联系人	徐锋	联系方式	13575462703
建设地点	浙江省杭州市钱塘区塘新线北侧、青西三路东侧		
地理坐标	<p>（1）110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程： 线路起点：<u>120 度 28 分 39.115 秒</u>，<u>30 度 19 分 08.977 秒</u>； 线路终点：<u>120 度 28 分 40.773 秒</u>，<u>30 度 17 分 41.624 秒</u>；</p> <p>（2）110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程： 线路起点：<u>120 度 28 分 47.368 秒</u>，<u>30 度 17 分 28.262 秒</u>； 线路终点：<u>120 度 28 分 38.086 秒</u>，<u>30 度 17 分 14.552 秒</u>；</p>		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射：161 输变电工程——其他（100 千伏以下除外）	用地(用海)面积 (m ²) /长度 (km)	<p>110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程：占地面积 3292m²（永久占地 0m²，临时占地 3292m²）/长度：新建 110kV 双回电缆路径长度 4.189km，拆除 110kV 双回架空线路路径长度 3.47km；</p> <p>110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程：占地面积 4828m²（永久占地 440m²，临时占地 4388m²）/长度：新建 110kV 四回路电缆路径长度 1.022km，拆除 110kV 双回架空线路路径长度 0.94km，拆除 110kV 双回电缆线路路径长度 0.242km；利旧调整架空线路路径长度 0.148km。</p>

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	钱塘区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号	2401-330114-89-01-988056
总投资（万元）	7000	环保投资（万元）	25
环保投资占比（%）	0.36	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，本项目为输变电工程，设置电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	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》。		
规划环境影响评价情况	<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>召集审查机关：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>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<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>		

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。

（2）规划期限

规划期限：2015~2030 年。其中：近期 2015~2020 年；远期 2021~2030 年；远景展望至 2050 年。

（3）目标定位

①战略目标

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。远期逐步成为产城融合、生态和谐、创新高效、服务完善的国际一流的智慧新区和魅力彰显的生态新区。

②功能定位

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

	<p>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。</p> <p>④临空产业片</p> <p>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。</p> <p>符合性分析：本项目位于浙江省杭州市钱塘区塘新线北侧、青西三路东侧，涉及钱塘区大江东产业集聚重点管控单元（单元编码：ZH33011420004）和钱塘区大江东城镇生活重点管控单元（单元编码：ZH33011420002）。本项目为电力基础设施建设，非生产型项目，已取得杭州市规划和自然资源局钱塘分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。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>对照环境准入清单和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；塔基和电缆沟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要求。</p>
其他符合性分析	<p>1.3与当地规划符合性分析</p> <p>本项目已取得杭州市规划和自然资源局钱塘分局出具的选线意见书（见附件4），原则同意本项目路线改迁方案。因此，本项目符合城乡规</p>

划要求。

1.4与饮用水水源保护区的相容性分析

本项目附近地表水体主要为十八工段河、城隍庙直湾和小泗埠直湾，属于钱塘江337，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙政函〔2015〕71号），其水功能区为萧绍河网萧山工业、农业用水区，水环境功能区为工业、农业用水区，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水质，项目所在区域地表水环境功能区划图见附图11。因此，本工程未涉及该方案中划分的饮用水水源保护区。

1.5产业政策符合性分析

本项目为输变电工程，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：鼓励类第四项“电力”中“2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策要求。同时，对照《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019年本）》，本项目属于鼓励类：八、电力、热力、燃气及水生产和供应业中的“城市、城镇变电所建设，电网改造项目”，符合杭州市产业政策要求。

1.6“三线一单”符合性分析

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49号），本项目建设应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照性分析：

1.6.1与生态保护红线符合性分析

根据《杭州市钱塘区环境管控单元分类图》（见附图9）、《浙江省生态保护红线分布图》（见附图10），本项目沿线不在划定的生态保护红线内，符合生态保护红线的要求。

1.6.2与环境质量底线符合性分析

（1）大气环境质量底线

本工程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，本工程对周围环境空气基本无影响。本工程营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。因

此，本工程的建设符合大气环境质量底线的要求。

（2）水环境质量底线

本工程施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌。本项目输电线路施工人员租赁当地居民房居住，施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

工程建设不会导致沿线地表水环境质量下降，施工结束后结合水土保持工程设计，做好植被恢复工作。输电线路运行期不会产生废水。因此，本工程的建设符合水环境质量底线的要求。

（3）土壤环境风险防控底线

本工程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，固体废物未妥善处置，土方开挖导致水土流失等。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，施工固废应由相关单位及时回收并妥善处置。土方开挖应避免雨天施工，且应及时回填覆土，施工完毕后，在塔基处和排管区周围及施工场地种植绿化植被或低矮乔灌木，用以恢复土壤功能。

输电线路运行过程中不会产生改变所在区域土壤性质的化学污染物质。因此，本工程的建设符合土壤环境风险防控底线的要求。

1.6.3与资源利用上线符合性分析

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。终端塔塔基和电缆沟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和排管沿线恢复原有用途。本工程运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗，符合资源利用上线的要求。

1.6.4与生态环境准入清单的符合性分析

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49号），本项目110kV仓庄1825线蜀山分线（启江1826线）1#-21#上改下工

程涉及钱塘区大江东产业集聚重点管控单元(单元编码:ZH33011420004)和钱塘区大江东城镇生活重点管控单元(单元编码:ZH33011420002),110kV河庄1822线(仓庄1825线)1#-5#上改下工程仅涉及钱塘区大江东城镇生活重点管控单元(单元编码:ZH33011420002),相关环境管控单元准入清单要求见表1-1和表1-2。

表1-1 钱塘区大江东产业集聚重点管控单元的准入清单要求

空间布局约束	根据产业集聚区块的功能定位,建立分区差别化的产业准入条件。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块,与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。
污染物排放管控	严格实施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。所有企业实现雨污分流。
环境风险防控	强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管,加强重点环境风险管控企业应急预案制定,建立常态化的企业隐患排查整治监管机制,加强风险防控体系建设。
资源开发效率要求	/

表1-2 钱塘区大江东城镇生活重点管控单元的准入清单要求

空间布局约束	禁止新建、扩建三类工业项目,现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量,鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外,原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建,不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。
污染物排放管控	深化城镇“污水零直排区”建设。加强噪声和臭气异味防治,强化餐饮油烟治理,严格施工扬尘监管。
环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块,严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局
资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设,推进节水产品推广普及,限制高耗水服务业用水。

本项目为电力设施建设,非生产型项目,不属于《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》附表:工业项目分类表中的工业项目。本项目施工废水全部回用,不外排;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。故本工程的建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》要求。

综上所述,本工程符合“三线一单”的建设要求。

1.7与《建设项目环境保护管理条例》中“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日修改），本项目“四性五不批”要求符合性分析具体见下表1-3。

表1-3 “四性五不批”符合性分析

建设项目环境保护管理条例		符合性分析	是否符合
四性	建设项目的环境可行性	本项目符合产业政策、达标排放、选址规划、生态规划、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目实施是可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本次评价采用类比监测及模式预测的方式进行预测分析，其环境影响分析预测评估具有可靠性。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目施工期对废气、废水、固废、噪声等采取有效防治措施，可做到达标排放；本工程输电线路运行期间不会产生废气、废水、固废等污染物。根据本次评价预测分析结论，本工程输电线路运行期对周围电磁及声环境影响满足执行的相应标准要求。各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，符合环境保护措施的有效性。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、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，环境结论是科学的。	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	本项目为电力供应项目，项目运行不排放有总量控制指标的污染物，线路路径不涉及环境敏感区。本项目的行业类别符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》中空间布局引导，符合相关产业政策。项目符合总量控制制度要求，满足环境保护法律法规和相关法定规划。	符合
	所在区域环境质量未达	2023年杭州市环境空气质量臭氧	符合

	<p>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。</p>	<p>超标，臭氧非本项目排放的特征污染物，本项目的建设不会加剧杭州市环境空气质量臭氧指标的恶化。本项目声环境保护目标处噪声现状监测结果符合所在声环境功能区的质量标准要求。</p>	
<p>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。</p>	<p>建设项目施工期及运行期采用的污染防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准。</p>	<p>符合</p>	
<p>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。</p>	<p>本项目为改建项目，原有环境污染可以达标排放，现有塔基处均已生态恢复。</p>	<p>符合</p>	
<p>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。</p>	<p>本项目环评过程基于项目建设方提供的设计文件、图纸等资料，按照现行的环境影响评价技术导则要求开展环评分析，符合审批要求。建设项目环境影响报告的基础资料数据真实可靠，内容不存在缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。</p>	<p>符合</p>	
<p>根据以上对照分析情况，本次项目建设满足“四性五不批”的相关要求。</p>			

二、建设内容

地理 位置	<p>本项目位于浙江省杭州市钱塘区塘新线北侧、青西三路东侧，工程地理位置见附图 1。</p>
项目 组成 及规 模	<p>2.1 项目建设必要性</p> <p>钱塘区江海之城是钱塘区重点产业园区，也是杭州市重点建设项目。经现场踏勘，110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#、110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#杆塔位于江海之城建设红线内，影响区块开发，为确保项目顺利建设和输电线路运行安全，钱塘区人民政府来函申请结合已建青西三路管廊对上述架空线路进行上改下。本项目已取得备案（赋码）信息表，项目代码：2401-330114-89-01-988056，项目名称为“青西三路（江东一路-塘新线北侧）段现状 110 千伏义白、义庄架空线上改下工程”。其中义白、义庄为现有老线路的名称，后因国网电力公司对线路名称进行调整，更改后的老线路名称为仓庄、河庄。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目应进行环境影响评价工作。根据《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）”，按要求应编制环境影响报告表。</p> <p>2.2 改迁线路现状</p> <p>本区块涉及 110 千伏线路 4 回，分别为仓庄 1825 线、仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线和河庄 1822 线。</p> <p>（1）110kV 仓庄 1825 线、仓庄 1825 蜀山分线概况</p> <p>仓庄 1825 线为 220kV 仓北变至 110kV 河庄变并 T 接 110kV 蜀山变的 110kV 混合线路，其中 T 接点至 110kV 蜀山变为蜀山分线，全线为架空和电缆的混合线路。仓庄 1825 线线路总长 10.366km，其中架空线路长度 4.549km，电缆线路长度 5.817km，最早投运时间为 2005 年 4 月；仓庄 1825 蜀山分线线路总长 4.324km，其中 1#~21# 为与启江 1826 线同塔双回架空线路，线路长度 2.986km，21#杆~蜀山变为电缆线路，线路长度 1.338km。</p> <p>导线型号：LGJ-300/25（1#-4#、蜀山分线起始点杆塔-蜀山分线 003#、蜀山分线 010#-蜀山分线 021#）、LGJ-240/30（4#-河庄变）、JL/G1A-300/25（蜀山分线 003#-蜀山分线 010#）。</p>

地线型号：JLB1A-50、OPGW（16#-46#）。

电缆型号：ZR-YJLW₀₃-64/110kV-1×630mm²。

本次迁改段为现状导线 JL/G1A-300/25，现状地线 JLB1A-50、OPGW。

（2）110kV 启江 1826 线概况

启江 1826 线为 220kV 仓北变至 110kV 启江变的 110kV 混合线路。该线路总长 12.502km，其中架空线 8.095km，电缆 4.407km，最早投运时间为 2005 年 4 月。

导线型号：LGJ-300/25（1#-2#、9#-53#、54#-启江变）、JL/G1A-300/25（2#-9#、53#-54#）。

地线型号：JLB1A-50、JLB20A-50、OPGW。

电缆型号：ZR-YJLW₀₃-64/110kV-1×630mm²。

本次迁改段为现状导线 LGJ-240/30 及 JL/G1A-300/25，现状地线 JLB1A-50、OPGW。

（3）110kV 河庄 1822 线概况

河庄 1822 线为 220kV 仓北变至 110kV 河庄变的 110kV 混合线路。该线路总长 5.875km，其中架空线 4.427km，电缆 1.448km，最早投运时间为 2005 年 4 月。

导线型号：LGJ-300/25（1#-4#）、LGJ-240/30（4#-河庄变）。

地线型号：JLB1A-50。

电缆型号：ZR-YJLW₀₃-64/110kV-1×630mm²。

本次迁改段为现状导线 LGJ-300/25 及 LGJ-240/30，现状地线 JLB1A-50。

2.3 项目组成及规模

本工程对 110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#、河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下。

（1）110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程

新建 110kV 双回电缆路径长度 4.189km，其中新建四回路管沟 0.360km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线），远景预留 2 回；新建双回路管沟 0.138km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）。利用现状综合管廊路径长度 2.796km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）；利用“江海之城涉及河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#改造工程”新建管沟 0.895km，本期敷设 1 回（仓庄 1825 线蜀山分线）。

拆除 110kV 双回架空线路路径长度 3.47km，拆除杆塔 21 基。

(2) 110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程

新建 110kV 四回路电缆路径长度 1.022km，本期敷设 3 回；新建 110kV 四回路管沟 0.127km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线），远景预留 2 回。新建 110kV 四回路管沟 0.895km，本期敷设 3 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线、仓庄 1825 线蜀山分线），远景预留 1 回。新建 110kV 双回电缆终端塔 1 基。

拆除 110kV 双回架空线路路径长度 0.94km，拆除杆塔 5 基；拆除 110kV 双回电缆线路路径长度 0.242km；利旧调整架空线路路径长度 0.148km。

项目组成及规模见表 2-1。

表 2-1 项目组成及规模

项目名称		建设内容及规模	
主体工程	110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21# 上改下工程	新建线路	新建 110kV 双回电缆路径长度 4.189km，其中新建四回路管沟 0.360km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线），远景预留 2 回；新建双回路管沟 0.138km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）。利用现状综合管廊路径长度 2.760km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）；利用“江海之城涉及河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#改造工程”新建管沟 0.895km，本期敷设 1 回（仓庄 1825 线蜀山分线）。 新建电缆型号：ZR-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘，中密度聚乙烯外护套，单芯铜芯电力阻燃电缆。新建电缆采用电缆沟+排管+非开挖拖拉管+工井敷设方式，同回路电缆呈三角形排列，局部水平排列。
		拆除线路	拆除 110kV 双回架空线路路径长度 3.47km，拆除杆塔 21 基。
	110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5# 上改下工程	新建线路	新建 110kV 四回路电缆路径长度 1.022km，本期敷设 3 回；新建 110kV 四回路管沟 0.127km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线），远景预留 2 回。新建 110kV 四回路管沟 0.895km，本期敷设 3 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线、仓庄 1825 线蜀山分线），远景预留 1 回。新建 110kV 双回电缆终端塔 1 基，塔型 SJH34-24DL，呼高 24m，水平档距 400mm，垂直档距 600mm，利用现有导线（型号 LGJ-240/30）和地线（型号 JLB1A-50），长期载流量为 662A。 新建电缆型号：ZR-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘，中密度聚乙烯外护套，单芯铜芯电力阻燃电缆。新建电缆采用电缆沟+排管+非开挖拖拉管+工井敷设方式，同回路电缆呈三角形排列，局部水平排列。
		拆除工程	拆除 110kV 双回架空线路路径长度 0.94km，拆除杆塔 5 基；拆除 110kV 双回电缆线路路径长度 0.242km；
		利旧工程	利旧调整架空线路路径长度 0.148km，恢复架线高度，导地线不更换，导线架设方向不改变。
	辅助工程		/

环保工程	废气治理	①施工时，裸露施工面定期洒水。②车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖。③进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润。④施工弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。
	废水治理	①施工废水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。②施工人员产生的生活污水依托租赁当地民房已有生活污水处理设施进行处理。
	噪声治理	施工机械合理布置，合理安排施工时间，选用低噪声设备等。
	固废治理	①土石方合理平衡，并做好相应水保和植被恢复。②施工人员生活垃圾集中收集，按当地环卫部门要求处置。③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。④拆除的旧电线和塔基由电力公司回收处置。
	生态影响	①严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填的方式妥善处置；施工完成后及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。②现有架空线路拆除时，塔基基础开挖产生的土石方在塔基拆除后全部回填，并及时恢复绿化。③施工过程严格限制施工范围，尽量在线路所在道路绿化带及现有线路塔基占地范围内施工，减少临时占地。
依托工程	110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程利用现状综合管廊路径长度 2.796km，依托工程可以减少本项目的土建工程量，减少项目施工期环境影响。 110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下工程利旧调整架空线路路径长度 0.148km，依托现有的 110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线），导地线不更换，架线方向不改变。	
临时工程	临时施工场地等	

线路改迁前后主要技术指标对比见表2-2。

表 2-2 线路改迁前后主要技术指标对比表

项目	110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程		110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程	
	改迁前	改迁后	改迁前	改迁后
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
中性点接地方式	直接接地	直接接地	直接接地	直接接地
运行方式	架空	电缆	架空	电缆
回路数	2 回	2 回	2 回	3 回（新增 1 回蜀山分线）
线路长度	3.47km	4.189km	1.182km	1.022km
导线型号	LGJ-300/25、 LGJ-240/30、 JL/G1A-300/25	/	LGJ-240/30、 LGJ-300/25	/
地线型号	JLB1A-50、 JLB20A-50、 OPGW	/	JLB1A-50	/
电缆型号		ZR-YJLW ₀₃ - 64/110kV- 1×630mm ²	/	ZR-YJLW ₀₃ - 64/110kV- 1×630mm ²

2.4 路径地形

新建线路地形情况：平地100%。

2.5 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，临时占地为新建线路和拆除线路时临时施工区域。此外，拆除塔基可恢复永久占地。

（1）110kV仓庄1825线蜀山分线（启江1826线）1#-21#上改下工程

本工程拟拆除现有塔基21基，总占地面积为525m²，即工程恢复原有占地面积650m²。拆除塔基区临时施工场地每个约50m²，临时占地约1300m²。

新建电缆线路0.498km，作业面宽度约4m，临时占地约1992m²。

工程临时施工场地主要占地类型为绿化用地。

（2）110kV河庄1822线（仓庄1825线）1#-5#上改下工程

本工程拟拆除现有塔基5基，总占地面积为125m²，即工程恢复原有占地面积125m²。拆除塔基区临时施工场地每个约50m²，临时占地约250m²，占地类型为荒地。

新建塔基1基，总占地面积约440m²，无需设牵引场和张力场。新建塔基区临时施工场地约50m²。

新建电缆线路1.022km，作业面宽度约4m，临时占地约4088m²。

工程临时施工场地主要占地类型为绿化用地。

工程占地情况见表2-3。

表 2-3 工程占地情况

线路名称	工程内容		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)
110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启 江 1826 线）1#- 21#上改下工程	拆除线路	拆除塔基	0	0	525
		施工临时场地	0	1300	0
	新建线路	施工临时场地	0	1992	0
		小计		0	3292
110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上 改下工程	拆除线路	拆除塔基	0	0	125
		施工临时场地	0	250	0
	新建线路	新建塔基	440	0	0
		施工临时场地	0	4138	0
		小计		440	4388
合计			440	7680	650

<p>总平面及现场布置</p>	<p>2.6 工程路径方案</p> <p>(1) 110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程</p> <p>仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）改造段线路自江东一路南侧绿化带新建 A1 工井起，利用新建管沟向东依次钻越现状 110kV 电缆管沟至新建 A3 电缆沟体，再向东南钻越三工段横湾至青西三路西侧新建 A4 电缆沟体，右转向南沿青西三路西侧绿化带至新建 A8 电缆 T 型井，左转利用青西三路综合管廊向南至青西三路东侧河景路与启江 1826 线原电缆对接，随后仓庄 1825 线蜀山分线在现状 b4 工井右转向西，利用“江海之城涉及河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#改造工程”新建电缆管沟至 T1 终端塔，完成对接，工程路径方案见附图 2-1。</p> <p>(2) 110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下工程</p> <p>河庄 1822 线（仓庄 1825 线）改造段线路自新建 B1 工井起，利用新建电缆管沟沿河景路南侧绿化带向西至新建 B5 电缆沟体，左转向南沿青西三路东侧绿化带至 B14 新建电缆沟体，右转向西钻越青西三路至新建 T1 终端塔，与现状架空线对接，工程路径方案图见附图 2-2。</p> <p>2.7 施工布置</p> <p>新建输电线路施工活动主要集中于新建电缆管沟和终端塔区域，施工期开挖土方沿电缆管沟路径沿线和塔基周围区域堆放。输电线路拆除活动主要集中于原线路塔基区域。</p>
<p>施工方案</p>	<p>2.8 施工工艺</p> <p>2.8.1 拆除原有线路</p> <p>(1) 拆线</p> <p>原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线，包括临时拉线、拆除跳线、松线步骤。首先，拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；其次，将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；最后，松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾，在地面开断导、地线。</p> <p>(2) 拆塔</p> <p>拆塔分为三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除方案，第三种为半倒方案。</p>

整体倒塔方案：倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

散吊拆除方案：利用中横担拆下横担，利用地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上应加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

半倒方案：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线（与整倒相同），再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

本项目根据施工需要优先采用占地面积较小的散吊拆除工艺。塔基拆除后，基础部分进行场地平整，恢复原有土地类型和植被。

2.8.2 新建输电线路

地下电缆施工主要涉及地下电缆排管开挖和电缆敷设。

（1）地下电缆排管开挖

本项目地下电缆排管开挖具体流程如下。

测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。

工作井放样、样沟开挖：确定位置，核实线路沿线是否有其他管道。

开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，设置电缆工作井，用于电缆接头，最后进行土方回填。整个流程以机械为主，人工配合，土方分层回填，进行夯实。

具体工艺流程：施工准备→测量放线→开挖样洞→凿除原有路面→排管线型与宽度→机械挖土→沟槽支撑→排管外模→钢筋绑扎、排管焊接→电缆管敷设→电缆工作井建设→管道验收→土方回填。

（2）电缆敷设

电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。具体施工流程如下：电缆线盘准备→电缆工作井放线→人工或机械牵引电缆→电缆验收→工井盖板。

2.8.3 新建终端塔及利旧调整架设线路

利旧调整架空线路施工主要涉及基础的施工、杆塔的组立和线路的架设。

(1) 基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。施工期间应合理堆放弃土，开挖石方不应就地倾倒，需搬运至不影响塔位安全及农田耕作的地点，减少对杆塔周围的环境造成的影响；对可能出现汇水面、积水面的塔位，给予加强排水系统设计，开挖排水沟，接入原自然排水系统。杆塔全线施工完毕，对杆铁基础均需浇制混凝土保护帽，保护帽高度以包住主材与上固定盘缝隙为准，以免雨水顺主材流入法兰板而腐蚀塔材。保护帽顶面均做成散水面，且承台柱顶面应能包住上固定盘。

本工程基础采用现场混凝土浇制施工。结合本工程实际情况，工程基础混凝土采用商品混凝土。

(2) 杆塔的组立

土方回填后可以组塔施工，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。本工程根据地形情况，采用吊车整体组立施工方法。

(3) 架线和附件安装

利旧调整架设线路主要通过弧垂调整恢复架线高度，导地线不更换，导线架设方向不改变。弧垂调整的顺序是：收紧导地线，调整距操作端最远的观测档弧垂，使其合格或略小于要求弧垂；放松导地线，调整距操作端次远的观测档弧垂，使其合格或略大于要求弧垂；再收紧导地线，使较近的观测档弧垂符合设计弧垂。依次操作，直到全部观测档调整达到要求为止。紧线完毕后进行终端塔的附件安装。

2.9 施工时序

本工程施工时序见表 2-4

表 2-4 工程施工综合进度表

项目		2025 年				
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
输电 线路	施工准备					
	现有线路拆除					
	新建电缆线路和终端塔施工					
	利旧调整架空线路					
	场地整治及绿化养护					

	<p>2.10 建设周期</p> <p>本工程拟定于 2025 年 1 月开始施工建设，至 2025 年 5 月工程全部建成，总工期为 5 个月。</p>
其他	<p>本项目迁改工程为唯一线路，无比选方案。</p>

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。

根据浙江省主体功能区划分总图（见附图 8），本项目位于浙江省杭州市钱塘区塘新线北侧、青西三路东侧，属于主体功能区规划中的省级重点开发区域。

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浙东北水网平原生态区。

表 3-1 工程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。

本工程属于电力基础设施建设，其建设满足《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

根据现场勘查，本工程生态环境影响评价范围内用地类型主要为居住用地、绿化用地和交通用地等。

（2）项目影响区域植被类型

本工程所在区域植被主要为自然生长的杂草、亚热带常绿灌丛及树木。评价范围内未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生植物和古树名木。

（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，动物以家禽为主，有蛙、蛇等常见的野生动物。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。

生态环境现状

(4) 生态敏感区现状调查

经现场勘查，本项目不涉及生态敏感区。



图 3-1 新建电缆线路沿线生态环境现状图



图 3-2 利旧调整架空线路沿线生态环境现状图

3.4 项目区域环境现状

3.4.1 大气环境质量现状

(1) 基本污染物环境质量状况

为了解项目所在区域环境空气质量情况，本次评价收集了杭州市生态环境局发布的《2023 年度杭州市生态环境状况公报》相关数据和结论，具体如下：

按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)评价，杭州市区(上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区下同)环境空气优良天数为 308 天，同比增加 4 天，优良率为 84.4%，同比上升 1.1 个百分点。

杭州市区细颗粒物(PM_{2.5})达标天数为 353 天，同比减少 1 天，达标率为 96.7%，同比下降 0.3 个百分点。

2023 年杭州市区主要污染物为臭氧(O₃)，臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数 165 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})四项主要污染物年均浓度分别为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和

31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 0.9 mg/m^3 。SO₂、NO₂、CO 达到国家环境空气质量一级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 达到国家二级标准，O₃ 超过国家二级标准。

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018）第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”的规定，本次评价引用《2023 年度杭州市生态环境状况公报》中的结论对项目所在区域达标性进行判定。由于杭州市 2023 年臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数存在超标现象，判定杭州市区 2023 年环境空气质量不达标。

（2）区域达标计划

根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市大气环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函〔2019〕2 号）要求，特制定以下达标计划。

①规划期限及范围规划范围

规划范围：整体规划范围为杭州市域，规划总面积为 16596 平方公里。规划期限：规划基准年为 2015 年。规划期限分为近期（2016 年-2020 年）、中期（2021 年-2025 年）和远期（2026 年-2035 年）。目标点位：市国控监测站点（包含背景站），同时考虑杭州大江东产业集聚区、富阳区、临安区及桐庐县、淳安县、建德市的点位。

②主要目标

通过二十年努力，全市大气污染物排放总量显著下降，区域大气环境管理能力明显提高，大气环境质量明显改善，包括 CO、NO₂、SO₂、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 等 6 项主要大气污染物指标全面稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气，使广大市民尽情享受蓝天白云、空气清新的好天气。

到 2025 年，实现全市域大气“清洁排放区”建设目标，大气污染物排放总量持续稳定下降，基本消除重污染天气，市区 PM_{2.5} 年均浓度稳定达标的同时，力争年均浓度继续下降，桐庐、淳安、建德等 3 县（市）PM_{2.5} 年均浓度力争达到 30 微克/立方米以下，全市 O₃ 浓度出现下降拐点。到 2035 年，大气环境质量持续改善，包括 O₃ 在内的主要大气污染物指标全面稳定达到国家空气质量二级标准，PM_{2.5} 年均浓度达到 25 微克/立方米以下，全面消除重污染天气。综合上述分析，随着区域大气污染防治工作的持续有效推进，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

此外,根据《杭州市生态环境保护“十四五”规划》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》等有关文件,杭州市正积极致力于从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型升级和重点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治、扬尘污染防治、农村废气污染控制、餐饮及其他生活源废气污染防治等多个方面加强大气污染防治,推动大气环境质量持续改善。

综合以上分析,随着区域大气污染防治工作的持续有效推进,预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

3.4.2 地表水环境质量现状

根据杭州市生态环境局发布的《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。钱塘江水环境功能区达标率为100%,干、支流水质达到或优于III类标准比例为100%。

3.4.3 声环境质量现状

为了解本工程所在区域的声环境质量情况,评价单位委托浙江亿达检测技术有限公司对改迁后线路沿线的声环境质量现状进行检测,检测报告见附件8。

(1) 检测因子

等效连续A声级。

(2) 点位布设

本次新建110kV地下电缆线路段不考虑声环境保护目标,利旧调整110kV架空线路段声环境影响评价范围内存在声环境保护目标,故共设4个检测点位,检测布点位置见附图15。

(3) 检测时间及环境条件

2024年08月22日;天气:晴;温度:26~34℃;相对湿度:43~58%;风速:0.6~1.3m/s。

(4) 检测频次

各检测点位昼、夜各检测1次。

(5) 检测方法

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中有关规定进行;

(6) 检测仪器及参数

检测仪器及参数见表 3-2。

表 3-2 声环境监测设备基本参数

仪器名称	多功能声级计
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号/规格	AWA6228+
出厂编号	10335852
测量频率范围	10Hz~20kHz
量程	24~137dB(A)
检定单位	中国测试技术研究院
检定有效期	2023 年 11 月 08 日~2024 年 11 月 07 日
证书编号	检定字第 202311001320 号

(7) 检测结果

检测结果见表 3-3。

表 3-3 利旧调整架空线路声环境现状监测结果 单位：dB (A)

点位编号	点位描述	检测时段	检测值	标准值	达标情况
■1	新和村（14 组）30 号	昼间	46	60	达标
		夜间	43	50	达标
■2	新和村（14 组）31 号-33 号	昼间	45	60	达标
		夜间	42	50	达标
■3	新和村（13 组）39 号-43 号	昼间	45	60	达标
		夜间	42	50	达标
■4	已建线路边导线下	昼间	47	60	达标
		夜间	42	50	达标

根据声环境质量监测结果，本项目沿线处声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准要求。

3.4.4 电磁环境质量现状

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，评价单位委托浙江亿达检测技术有限公司于 2024 年 08 月 22 日对改迁后输电线路沿线的电磁环境质量现状进行检测，监测点位见附图 15，检测报告见附件 8。各检测点位各检测 1 次，检测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

由检测结果可知：输电线路沿途处的工频电场强度最大监测值为（1.299~126.2）V/m、工频磁感应强度最大监测值为（0.014~0.324） μ T，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，即工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，区域电磁环境质量现状良好。

	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	<p>3.5 现有工程概况</p> <p>(1) 现有工程环保手续履行情况</p> <p>110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）于 2004 年 9 月 22 日通过原浙江省环境保护局的环评审批（浙环建〔2004〕198 号），2008 年 6 月 18 日通过原浙江省环境保护局的竣工环保验收（浙辐环验〔2008〕96 号），</p> <p>110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）于 2004 年 10 月 8 日通过原浙江省环境保护局的环评审批（浙环建〔2004〕222 号），2008 年 6 月 18 日通过原浙江省环境保护局的竣工环保验收（浙辐环验〔2008〕92 号）。</p> <p>现有工程环保手续履行文件见附件 5。</p> <p>(2) 与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>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。</p> <p>根据本次现场踏勘情况，本工程拟改迁段线路沿线主要为居住用地和农业用地，植被主要为自然生长的杂草、农作物、亚热带常绿灌木及树木等植被，且塔基处绿化、硬化效果良好。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">(a) 现有线路架设情况 (b) 现有塔基植被恢复情况</p> <p style="text-align: center;">图 3-2 现有输电线路现状调查</p> <p>(3) 现有工程环保措施</p> <p>①电磁环境</p> <p>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。</p>

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

根据浙江亿达检测技术有限公司于 2024 年 08 月 22 日对已建线路边导线投影处的检测结果可知：检测点位处的工频电场强度监测值为 59.92V/m、工频磁感应强度最大监测值为 0.324μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关标准限制要求；昼间噪声检测值为 47dB（A），夜间噪声检测值为 42dB（A），声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

因此，现有输电线路声环境、电磁环境均能达标，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

本工程为输变电工程，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 3-4。

表 3-4 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	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/

生态环境
保护
目标

	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)

注: pH 值无量纲。

3.7 评价范围

(1) 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》(HJ 24-2020), 本项目新建 110kV 地下电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离); 利旧调整 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

(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》(HJ 24-2020), 本项目新建 110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价; 利旧调整 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

(3) 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), 本项目新建 110kV 地下电缆线路生态环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 300m (水平距离); 利旧调整 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

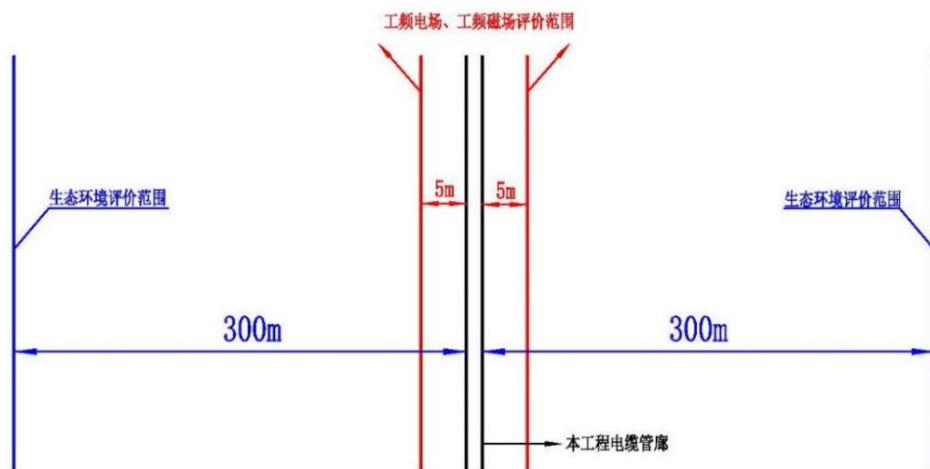


图 3-3 本工程新建 110kV 地下电缆线路评价范围示意图

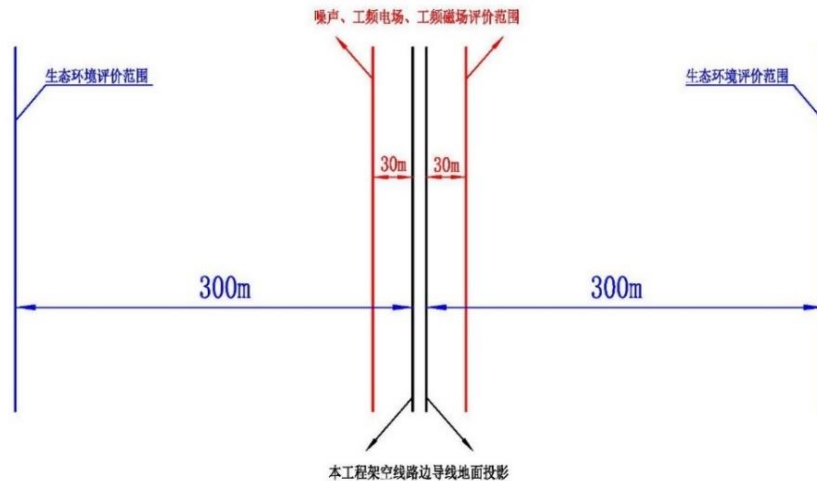


图 3-4 本工程利旧调整 110kV 架空线路评价范围示意图

3.8 环境保护目标

(1) 生态保护目标

根据本工程相关规划及设计资料，结合现场踏勘结果，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）》第三条中（一）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

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙政函〔2015〕71 号），本项目不涉及《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ 2.3-2018）中“饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等”水环境保护目标。

(3) 电磁环境保护目标、声环境保护目标

根据现场勘查，本项目评价范围内电磁环境保护目标和声环境保护目标分布情况见表 3-5。

表 3-5 本项目电磁和声环境保护目标基本情况表

路段	序号	名称	功能	建筑特点	相对位置关系	保护级别
110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程						
新建电缆段	评价范围内无电磁环境保护目标和声环境保护目标					
110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下工程						
新建 电缆 段	新建四 回路管 沟，本	1	杭州萧燃燃气 配送服务有限	企业	1 层尖顶， 高约 4.5m	拟建电缆管廊东 侧边缘约 5m；现 有拟拆除架空线

	期敷设 3回		公司（义盛中 转站）			路边导线地面投影外南侧约 80m		
		2	新和村（14 组）9号-12 号	居住	1层平顶，高 约 3m； 4层尖顶，高 约 13.5m	拟建电缆管廊东 侧边缘约 5m； 现有拟拆除架空线 路边导线地面投 影外北侧约 10m		
		3	新和村（13 组）29号	居住	2层尖顶，高 约 7.5m； 4层平顶，高 约 13.5m	拟建电缆管廊东 侧边缘约 5m； 现有拟拆除架空线 路边导线地面投 影外北侧约 20m		
	利旧调整 架空段（本项 目改迁前后导 线架设方向不 改变）	4	建材仓库	仓储	露天存放， 无建筑物	利旧段架空线边 导线地面投影外 南侧约 15m	E、B	
		5	种植棚房	居住	1层尖顶， 高约 3m	利旧段架空线边 导线跨越		
		6	新和村（14 组）30号	居住	2层尖顶， 高约 7.5m	利旧段架空线边 导线跨越	E、B、N2	
		7	新和村（14 组）31号-33 号	居住	4层平顶， 高约 12m	利旧段架空线边 导线地面投影外 北侧约 5m		
		8	新和村（13 组）39号-43 号	居住	1-5层尖顶， 高约 4.5m~ 16.5m	利旧段架空线边 导线地面投影外 南侧约 15m		
	注： E——《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度标准：4000V/m； B——《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度标准：100μT； N2——《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准，昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。							

3.10 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

根据《杭州市环境空气质量功能区划分图（局部）》（见附图 11），本项目所在区域属于二类环境空气功能区，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，见表 3-6。

表 3-6 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	

评价
标准

	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	

(2) 地表水环境质量标准

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（见附图 12），本项目附近地表水体主要为十八工段河、城隍庙直湾和小泗埠直湾，属于钱塘江 337，水功能区为萧绍河网萧山工业、农业用水区，水环境功能区为工业、农业用水区，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅳ类水质，见表 3-7。

表 3-7 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	石油类	TN	TP
Ⅳ类	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤1.5	≤0.3

(3) 声环境质量标准

根据《杭州大江东产业集聚区声环境功能区划分图》（见附图 13），本项目 110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程沿线区域属于 2 类声环境功能区；110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程沿线部分区域属于 2 类声环境功能区，部分区域未明确声环境功能区。2 个线路工程主要是沿青西三路进行设置，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），交通干线边界线外一定距离以内的区域划分为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 2 类声环境功能区，则距离为 35±5m。村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。因此，本项目青西三路属于城市次干道，其 40m 范围内声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准；部分未明确声环境功能区的区域全部执行 2 类声环境质量标准。

110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程评价范围内无声环境保护目标，110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程评价范围内声环境保护目标位于利旧调整段，执行 2 类声环境质量标准。相关标准限值见表 3-8。

表 3-8 声环境质量标准 单位: dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

(4) 电磁环境质量标准

本项目执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值,即以 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,其频率为 50Hz 时的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

3.11 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 3-9。

表 3-9 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 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

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 3-10。

表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

其他

本项目投运后无废气、废水排放,不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工工艺流程及产污环节

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、施工废污水以及施工固体废物等。施工期工艺流程及产污节点图如下：

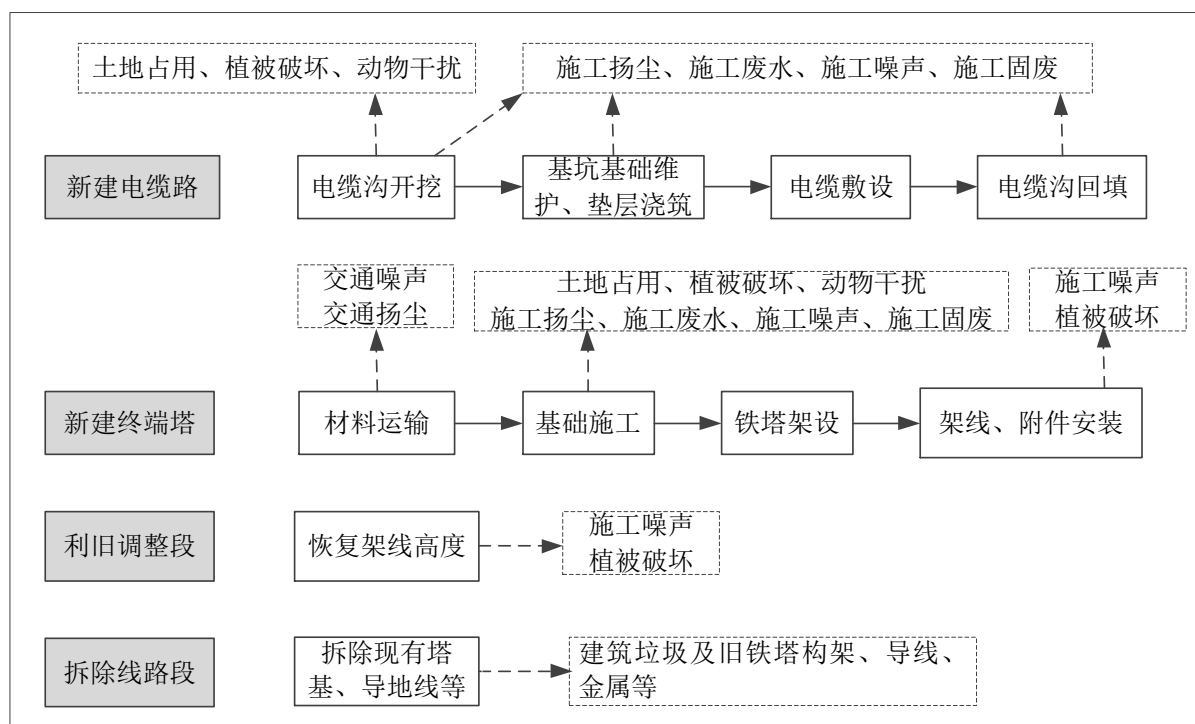


图4-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

①生态环境：输电线路在现有线路及杆塔拆除、新建输电线路等施工活动中造成的土地占用、植被破坏、动物干扰、水土流失等。

②施工噪声：施工机械如挖掘机、推土机等产生的噪声。

③施工扬尘：现有塔基拆除、基础开挖等土建施工以及设备材料运输过程中产生。

④施工废水：施工废水及施工人员的生活污水。

⑤固体废物：线路施工过程中产生的建筑垃圾、原线路拆除过程中产生的旧铁塔构架、导线、金属等及施工人员产生的生活垃圾等。

4.2 施工期生态环境影响分析

本工程建设过程中，终端塔和电缆沟建设等活动会带来临时占地，从而使微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) 对土地利用的影响

本工程永久占地为终端塔塔基占地，电缆线路施工完成后进行回填，无永久占地；临时占地主要为塔基和电缆沟施工临时占地。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能。施工临时占地如基础开挖、现有架空线路的拆除、人员的踩踏、弃土、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。施工后期会迅速恢复，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

(2) 对植物的影响

工程永久占地破坏的植被仅限输电线路新建塔基范围之内，占地面积小，因此对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为塔基和电缆沟基础开挖、施工人员对绿地的践踏和原有线路拆除对地表植被的破坏，由于施工时间短，其在施工结束后会对可绿化区域进行复绿，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。在选线过程中终端塔基永久占地主要占用绿化用地等，基本上临时用地可以恢复为原有用地类型，由此带来的农业影响仅是暂时的。

(3) 对野生动物的影响

本工程沿线野生动物分布很少，主要为鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物，未发现珍稀保护野生动物。

本工程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，但本工程占地面积小，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。该区域小型野生动物生性机警，工程建设对附近小型野生动物的影响很小。

总的来说，本工程占地面积较小，施工范围小，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本工程建设对区域自然生态系统的影响很小，满足国家及地方有关规定的要求。

4.3 施工期大气环境影响分析

(1) 施工扬尘

输电线路施工扬尘主要来自于塔基和电缆沟基础处理阶段，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。

4.4施工期水环境影响分析

工程施工污水主要来自输电线路施工人员的生活污水和少量施工废水。

(1) 生活污水

施工人员生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等，主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N、SS等。输电线路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。因此施工人员的生活污水不会对线路沿线水环境造成影响。

(2) 施工废水

本工程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及少量石油类。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。

4.5施工期声环境影响分析

输电线路施工期在原有架空线路拆除和新建输电线路基础开挖、填方、基础施工、架线等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于输电线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，常见施工设备的声源声压级见表4-1。

表4-1 施工期常见施工设备的声源声压级 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

根据《环境影响评价技术导则——声导则》(HJ 2.4-2021) 中点声源衰减模式预测本工程施工过程中涉及的主要机械声环境影响，预测公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20lg \frac{r_2}{r_1} \dots\dots\dots (4-1)$$

式中， L_1 、 L_2 ——与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，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。

本项目110kV仓庄1825线蜀山分线（启江1826线）1#-21#上改下工程利用现状综合管廊路径（江东一路到河景路），可以减少本项目的土建工程量，减少项目施工期噪声对周围环境的影响，且沿线声环境保护目标较少，主要为农田，故对声环境目标的影响可控。110kV河庄1822线（仓庄1825线）1#-5#进行上改下工程沿线主要为新和村（13组）和新和村（14组）的住户，其中新建电缆段最近声环境保护目标距离位于拟建电缆管廊东侧边缘约5m，利旧调整架空段最近声环境保护目标位于利旧调整架空线路下。由于利旧调整段主要施工区域为塔基区域，杆塔与架空线边导线外的声环境保护目标最近距离约50m，距离跨越处声环境保护目标远达100m。本工程线路较短，施工周期很短，因此，该影响是短暂的，施工结束立即可得到恢复。同时，为保护线路施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，本次环评要求施工单位尽可能在昼间进行施工，并在线路施工沿途设置临时隔声屏障，且远离居民住户一侧。如因工艺要求必须夜间施工，则应取得相关部门证明并公告附近公众。在上述措施的基础上，声环境保护目标处声环境质量可以满足《声环境质量标准》中2类和4a类标准。

本工程施工期可能会对周围的声环境产生一定的影响，但由于施工期噪声是短暂的，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

4.6 施工期固废环境影响分析

（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。

(3) 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。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境影响较小。

4.7 水土流失影响分析

本工程输电线路在土建施工、土石方开挖、回填以及临时堆土等过程中会形成裸露面，在遇到暴雨等形成地表径流的情况时易造成水土流失，从而造成生态影响。施工结束后及时植被绿化和生态恢复，影响可控。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取措施进行污染防治和生态保护，并加强监管，使本工程施工对周围环境的影响程度得到减缓。

4.8 运行期工艺流程及产污环节

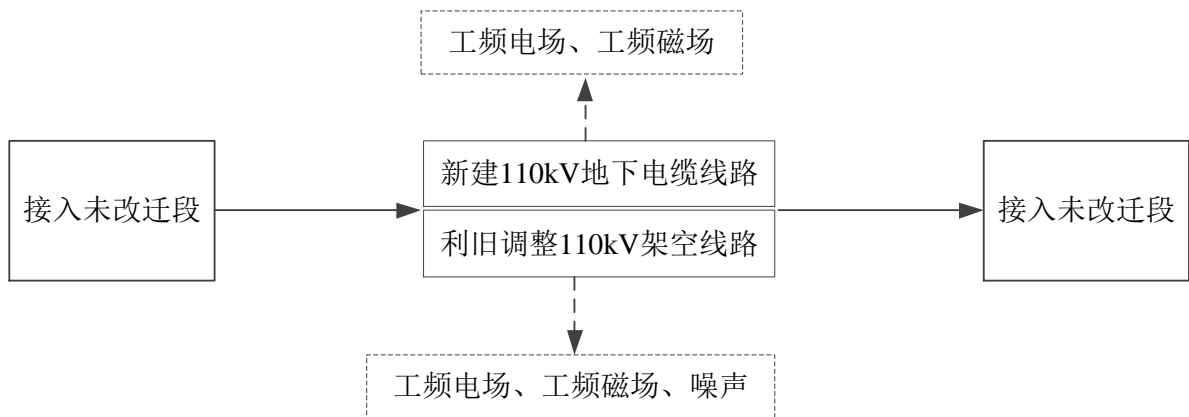


图 4-2 运行期工艺流程及产污环节示意图

本工程输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场和噪声。

4.9 运行期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），本项目新建 110kV 地下电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级；利旧调整 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的架空线，故电磁环境影响评价工作等级确定为二级。因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

运营期生态环境影响分析

本工程环境影响评价按照《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020）要求设置了电磁环境影响专题评价，对于模式预测中预测因子、预测模式和预测工况及环境条件的选择及类比监测分析等内容详见电磁环境影响专题评价，以下电磁环境影响分析内容引用电磁环境影响专题评价中的电磁环境影响分析内容作结论性分析。

根据电磁环境影响评价专题，本工程改迁后新建 110kV 地下电缆和利旧调整 110kV 架空线路评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的要求。

4.10 运行期声环境影响分析

新建 110kV 地下电缆线路运行期不会对周围产生声环境影响，无需进行噪声评价。

本项目 110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程的利旧调整 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。

（1）类比架空线路及可行性分析

本项目类比对象选择已运行的杭州市桐庐县 110 千伏龙乔 1290 线、洋洲 1292 线同塔双回架空线路，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	本项目线路	杭州市桐庐县 110 千伏龙乔 1290 线、洋洲 1292 线
电压等级	110kV	110kV
设置形式	架空	架空
回路数	同塔双回	同塔双回
导线型号	LGJ-240/30	JLG1A-300/25
排列形式	垂直排列	垂直排列
导线对地高度	>21m	12m
环境条件	平地	平地

由于上表可知，本项目利旧调整架空路线与 110 千伏龙乔 1290 线、洋洲 1292 线电压等级、最低对地高度、环境条件及运行工况相类似，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响，是具有可类比性的。

（2）类比监测条件及结果

相关噪声类比报告见附件 6。

监测单位：浙江华标检测技术有限公司；

测量时间：2022年11月05日；

监测内容：等效连续A声级；

监测环境条件：天气：晴；温度：21.5℃；湿度：55.5%，风速：1.2m/s；

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行；

监测工况：监测期间运行工况见表4-4。

表 4-4 类比工程监测最大工况表

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
110 千伏龙乔 1290 线	110	38	7.5	0.6
110 千伏洋洲 1292 线	110	76	15	0

监测布点：在110千伏洋洲1292线3#~4#塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以5m为间隔测至边导线外50m。

类比项目监测数据见下表 4-5。

表 4-5 噪声监测结果表

距线路中心位置 (m)	Leq, dB (A)	
	昼间	夜间
线行中心投影处	55	42
边导线投影外 5m	54	42
边导线投影外 10m	54	42
边导线投影外 15m	54	42
边导线投影外 20m	53	41
边导线投影外 25m	53	41
边导线投影外 30m	52	41
边导线投影外 35m	52	40
边导线投影外 40m	51	40
边导线投影外 45m	51	39
边导线投影外 50m	51	39

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为（51~55）dB(A)，夜间监测值为（39~42）dB(A)，最大值在线路附近。线路附近噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。线路下方与导线不同距离噪声监测值均无明显变化趋势，因此通过类比分析可以预测出，本项目利旧调整110kV架空线路运行后，在满足对地最低达标线高时，线路沿线、声环境保护目标处（跨越处和导线地面投影外）声环境质量将基本维持现状，满足《声环境质量标准》（GB3096-

	<p>2008) 中 2 类标准要求。同时, 本项目利旧调整段架空线路已通过竣工环保验收, 故现有的声环境保护目标处的声环境质量可以满足相关标准要求。</p> <p>4.13 运行期水环境影响分析</p> <p>本项目输电线路运行期无废水产生, 不会对附近水环境产生影响。</p> <p>4.14 固体废物影响分析</p> <p>本项目输电线路运行期无固体废物产生, 对外环境无影响。</p>																												
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>本工程与《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。</p> <p style="text-align: center;">表4-6 与HJ 1113-2020标准中“选址选线”相符性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 45%;">《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</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td> <td>本项目为电力基础设施建设, 非生产型项目, 经表1章节的详细分析, 符合区域规划环评要求。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>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。</td> <td>本工程选线符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》要求, 不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区, 也不涉及生态保护红线。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>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。</td> <td>本工程为架空线路上改下, 不涉及变电工程。</td> <td style="text-align: center;">不涉及</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>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。</td> <td>本项目为架空线路上改下, 已采取综合措施, 减少电磁环境影响。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>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。</td> <td>本项目利旧调整架空线路已采取以同塔双回架设</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</td> <td>本项目工程选线位于2类和4a类, 不涉及变电工程。</td> <td style="text-align: center;">不涉及</td> </tr> </tbody> </table>	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。	本项目为电力基础设施建设, 非生产型项目, 经表1章节的详细分析, 符合区域规划环评要求。	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。	本工程选线符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》要求, 不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区, 也不涉及生态保护红线。	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。	本工程为架空线路上改下, 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。	本项目为架空线路上改下, 已采取综合措施, 减少电磁环境影响。	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。	本项目利旧调整架空线路已采取以同塔双回架设	符合	6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目工程选线位于2类和4a类, 不涉及变电工程。	不涉及
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。	本项目为电力基础设施建设, 非生产型项目, 经表1章节的详细分析, 符合区域规划环评要求。	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。	本工程选线符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》要求, 不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区, 也不涉及生态保护红线。	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。	本工程为架空线路上改下, 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。	本项目为架空线路上改下, 已采取综合措施, 减少电磁环境影响。	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。	本项目利旧调整架空线路已采取以同塔双回架设	符合																										
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目工程选线位于2类和4a类, 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	本工程为输电线路改下工程，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。	本工程不涉及集中林区。	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。	本工程线路未进自然保护区。	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，避开了各类生态敏感区和生态保护目标，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

施工期生态环境保护措施	<p>本章节的环境保护措施根据《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。</p> <p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>（1）土地利用保护措施</p> <p>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。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。</p> <p>（2）植物保护措施</p> <p>对于塔基区和电缆沟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。对拆除塔基、新建塔基和电缆沟的临时占地，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。施工临时用地尽量选择未利用地或荒地。线路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。</p> <p>（3）动物保护措施</p> <p>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。</p> <p>②选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。</p> <p>③严格控制施工范围，保护好小型兽类的活动区域。</p> <p>④尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏，极力保留临时占地内的乔木、灌木草本，条件允许时一边施工一边进行植被快速恢复，缩小施工裸露面。同时应加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。</p> <p>⑤严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境。</p>
-------------	---

⑥按本章有关植被保护、水环境、声环境、大气环境及固体废物处置等保护要求，保护好野生动物生境。

在采取上述措施后，可有效降低生态环境影响。

5.2施工期大气环境保护措施

(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。

(2) 施工场地周围应设置隔离围屏，将施工工区与外环境隔离，减少施工扬尘对外环境的不利影响。

(3) 施工现场应设专人负责保洁工作，定期洒水，在大风日加大洒水量及洒水频次，保持车辆出入的路面清洁及湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。

(4) 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，实行密闭式运输，不得沿途泄漏、散落或者抛洒物料。

(5) 施工过程中，建设单位应当对暂时不能开工的建设用地的裸露地面进行覆盖。

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。

5.3施工废水防治措施

(1) 本项目输电线路施工采用商品混凝土，无生产废水产生。基坑废水经沉淀静置后，上层水可用于洒水降尘或绿化用水，下层水悬浮物含量高，设预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，如有含油生产废水进入，则先经隔油处理，再与经预沉淀的含泥沙生产废水混合后集中处理；混合废水先进入初沉池，经沉淀后原废水中SS去除率可达85%左右；沉淀后的出水全部回用，可用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，不外排。

(2) 施工人员的生活污水利用现有化粪池收集后排入市政污水管网。

(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滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

(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) 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。

(7) 严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。

(8) 严格控制线路施工扰动范围，不得向河道内排放生活污水及固体废物等。

(9) 塔基和电缆沟施工和施工临时用地不得直接占用河道，尽可能远离河岸。

(10) 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。

5.4施工期噪声防治措施

(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，高噪声施工时间尽量安排在昼间。依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2021年修改）》的规定提前取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。同时，在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。

(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，应尽量避免避开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。

(5) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），即符合昼间70dB(A)、夜间55dB(A)要求。

在采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

5.5施工期固体废物防治措施

(1) 在施工现场固定位置设有垃圾桶，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门

	<p>处理。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 拆除后的旧铁塔构架、导线、金具由电力公司回收利用，确保线路拆除过程中产生的固体废物得到妥善处置，严禁随意丢弃。</p> <p>(4) 开挖多余的土石方回填后剩余部分在塔基和电缆排管区域附近填平以及周边绿化，基本实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃。</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> <p>5.6 施工期环保责任单位</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督。</p> <p>5.7 施工期措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原則，本项目在施工期采取生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输变电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水和声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.8 运行期电磁环境影响保护措施</p> <p>(1) 新建终端塔拟设标志牌、相序牌及警告牌。杆塔设线路编号、线路名称、杆号。警告牌内容如高压危险，禁止攀爬杆塔和靠近等。</p> <p>(2) 拟建电缆线路选择符合国家标准电缆，设置标示牌。地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施；容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构；排管顶部土壤覆盖厚度不宜小于 0.5m。</p> <p>(3) 运营管理部门在运行期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。做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁和噪声满足 GB 8702-2014、GB 3096-2008 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>

	<p>在采取以上措施后，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。</p> <p>5.9运行期声环境影响防治措施</p> <p>新建地下电缆线路运行期噪声不评价。利旧调整架空线路，在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，已尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式。</p> <p>5.10运行期水环境影响保护措施</p> <p>本项目输电线路运行期无废水产生，不会对附近水环境产生影响。</p> <p>5.11运行期大气环境影响保护措施</p> <p>本项目输电线路运行期无废气产生，不会对附近空气环境产生影响。</p> <p>5.12运行期固体废物影响保护措施</p> <p>本项目输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。</p> <p>5.13 运行期环保责任单位</p> <p>本项目运营期采取的电磁污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。</p> <p>5.14运行期环保措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本项目运行期的污染防治措施是根据已运行输变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理可行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，既保护了环境，又节约了经费。本项目采取的防治措施均具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运行期生态环境影响较小。</p>
其他	<p>5.13 环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位应在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>施工期间环境管理具体要求如下：</p> <p>①工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环境保护法规。</p>

②施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

③环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

④设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环境保护精神。

⑤尽量采用低噪声的施工设备，禁止使用高噪声设备。

⑥对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

⑦对建设单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

(3) 运行期环境管理

由于本工程为线路改迁工程，关于原有工程运营期的环境管理，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司已设立环境管理部门，并配备了相应专业的管理人员，因此本工程投运后可利用原有工程的环境管理部门和管理人员，无需另行制定相关运行环境管理措施和新增管理人员，同时应做好以下几个方面：

①加强与当地有关部门的联系，积极配合生态环境主管部门进行环境管理。

②加强内部环境管理，落实运行期间各项环保措施和环境管理计划的落实。

③组织工作人员进行环境保护知识的学习和培训，提高工作人员的环境保护意识。

④对环境保护设施进行定期的检查和维修。

5.13 环境监测

严格执行“三同时”制度，工程的主要环保设施与输电线路应同时设计、同时建设、同时投入使用，在三同时制度执行时应重点核实以下环保设施、措施：

a、输变电工程施工是否采取了相应的工程措施减少水土流失。

b、杆塔基础施工是否采取了工程措施和生态措施相结合的方式减少水土流失和植被破坏。杆塔下方有无进行植被恢复。

c、临时施工场地是否进行了恢复。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照该办法规定的程序 and 标准，组织对配套建设的

环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

本项目环保验收手续办理完成后移交国网浙江省电力有限公司杭州供电公司，由国网浙江省电力有限公司杭州供电公司负责后期的运营维护工作。

本工程运行期主要采用竣工环保验收的方式，对输电线路投运后产生的工频电场、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。本工程运行期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测因子	监测指标	监测位置	监测方法	监测频次	
				竣工验收	自行监测
工频电场	工频电场强度	线路断面、电磁环境保护目标	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	在竣工投运后 3 个月内，结合竣工环境保护验收监测 1 次。	按运维单位监测计划定期监测；公众投诉时应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。
工频磁场	工频磁感应强度				
噪声	等效连续 A 声级	声环境保护目标	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）		

本工程总投资估算为 7000，其中环保投资约 25 万元，占工程总投资的 0.35% 环保投资详见表 5-2。

表 5-2 环保投资一览表

阶段	项目	环保措施内容	投资额（万元）
施工期	废气治理	洒水、覆盖、围挡、加强绿化	2
	废水治理	隔油池、沉淀池等	3
	噪声治理	低噪声设备、施工围挡等	5
	固废治理	垃圾箱、固废清理费	5
	生态治理	水土流失防护、植被恢复绿化	5
运行期	电磁环境	做好设备维护，加强运行管理	3
	生态环境	加强运维管理和植被绿化	2
合计			25

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。	施工期生态保护措施 按要求落实，生态恢 复效果良好。	线路沿线及塔基处和排管区绿 化。	线路沿线及塔基 处和排管区绿化 恢复情况良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、合理组织施工，施工废水进行隔油、沉 淀处理后全部回用，不外排；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。 2、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措 施，尽量避免雨季开挖作业。	施工期废污水防治措 施按要求落实，施工 废污水不外排。	/	/
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。	施工场界噪声排放满 足《建筑施工场界环 境噪声排放标准》 （GB 12523-2011）。	通过合理选择高压电气设备、导 体等以及按晴天不出现电晕校 验选择导线等设施。	《声环境质量标 准》（GB 3096- 2008）中 2 类和 4a 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	1、开挖土方集中堆放，采取围挡、遮盖措 施，及时回填或清运。 2、定时洒水清扫。	颗粒物排放满足《大 气污染物综合排放标 准》（GB 16297-1996）	/	/

	3、合理安排施工车辆行驶路线,密闭运输,不得沿途撒、漏。	表 2 中无组织排放监控浓度限值。		
固体废物	1、在施工现场固定位置设有垃圾桶,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置,废旧基础应在线路拆除后尽快清除。	施工期固体废物防治措施按要求落实,产生的固体废物不外排,对外环境无影响。	/	/
电磁环境	/	/	1、新建终端塔拟设标志牌、相序牌及警告牌。杆塔设线路编号、线路名称、杆号。警告牌内容如高压危险,禁止攀爬杆塔和靠近等。 2、拟建电缆线路选择符合国家标准电缆,设置标示牌。 3、运行期加强设备日常管理和维护。	工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	由施工单位根据工程内容和进度自行安排噪声监测	施工期间噪声监测值达标	投运后结合竣工环境保护验收进行验收监测,其后按运维单位监测计划定期监测。	验收监测及例行监测数据达标。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，青西三路（江东一路-塘新线北侧）段现状 110 千伏义白、义庄架空线上改下工程 在建设期和运行期采取有效的环境污染防治措施及生态保护预防和减缓措施后，可以满足国家及地方相关生态环境标准要求。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 前言

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）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日会议通过，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年 10 月 28 日会议通过，2003 年 9 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日第一次修正，2018 年 12 月 29 日第二次修正；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；

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

(5) 《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 71 号，2022 年 8 月 1 日起施行；

(6) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2011 年 10 月 25 日浙江省人民政府令第 288 号公布，2011 年 12 月 1 日起施行，2014 年 3 月 13 日第一次修正，2018 年 1 月 22 日第二次修正，2021 年 2 月 10 日第三次修正；

(7) 《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日起施行。

2.2 技术导则与规范

(1) 《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），2021 年 3 月 1 日实施；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范——输变电》（HJ 705-2020），2021 年 3 月 1 日实施；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），2020 年 4 月 1 日实施；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），2015 年 1 月 1 日实施；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013），2014 年 1 月 1 日实施。

3 建设内容与规模

本工程对 110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#、河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下。

（1）110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程

新建 110kV 双回电缆路径长度 4.189km，其中新建四回路管沟 0.360km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线），远景预留 2 回；新建双回路管沟 0.138km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）。利用现状综合管廊路径长度 2.760km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线蜀山分线、启江 1826 线）；利用“江海之城涉及河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#改造工程”新建管沟 0.895km，本期敷设 1 回（仓庄 1825 线蜀山分线）。

拆除 110kV 双回架空线路路径长度 3.47km，拆除杆塔 21 基。

（2）110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#上改下工程

新建 110kV 四回路电缆路径长度 1.022km，本期敷设 3 回；新建 110kV 四回路管沟 0.127km，本期敷设 2 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线），远景预留 2 回。新建 110kV 四回路管沟 0.895km，本期敷设 3 回（仓庄 1825 线、河庄 1822 线、仓庄 1825 线蜀山分线），远景预留 1 回。新建 110kV 双回电缆终端塔 1 基。

拆除 110kV 双回架空线路路径长度 0.94km，拆除杆塔 5 基；拆除 110kV 双回电缆线路路径长度 0.242km；利旧调整架空线路路径长度 0.148km。

4 评价因子

（1）工频电场评价因子：工频电场强度，单位：kV/m。

（2）工频磁场评价因子：工频磁感应强度，单位：μT。

5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）第 4.1 条款规定：为控制电场、磁场、磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 1 要求。

表 1 公众曝露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	/

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电磁场强度的评价标准为：电场强度以

4000V/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μ T 作为控制限值。

6 评价等级

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），本项目新建 110kV 地下电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级；利旧调整 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的架空线，故电磁环境影响评价工作等级确定为二级。因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

7 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），本项目新建 110kV 地下电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；利旧调整 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

8 电磁环境保护目标

经现场勘查，本项目电磁环境影响评价范围内电磁环境保护目标分布情况见表 2。

表 2 本项目电磁环境保护目标基本情况表

路段	序号	名称	功能	建筑特点	相对位置关系	保护级别
110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程						
新建电缆段	评价范围内无电磁环境环境保护目标					
110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下工程						
新建 电缆 段	新建 四回 路管 沟， 本期 敷设 3 回	1	杭州萧燃燃气 配送服务有限 公司（义盛中 转站）	企业	1 层尖顶， 高约 4.5m	E、B
		2	新和村（14 组）9 号-12 号	居住	1 层平顶， 高约 3m； 4 层尖顶， 高约 13.5m	
		3	新和村（13 组）29 号	居住	2 层尖顶， 高约 7.5m； 4 层平顶， 高约 13.5m	
利旧调整	4	建材仓库	仓储	户外存放， 无建筑物	利旧段架空线边导线地面投影外南侧约 15m	

架空段（本项目改迁前后导线架设方向不改变）	5	种植棚房	居住	1层尖顶， 高约3m	利旧段架空线边导线跨越
	6	新和村（14组）30号	居住	2层尖顶， 高约7.5m	利旧段架空线边导线跨越
	7	新和村（14组）31号-33号	居住	4层平顶， 高约12m	利旧段架空线边导线地面投影外北侧约5m
	8	新和村（13组）39号-43号	居住	1-5层尖顶，高约4.5m~16.5m	利旧段架空线边导线地面投影外南侧约15m
<p>注：E——《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度标准：4000V/m； B——《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度标准：100μT。</p>					

9 电磁环境现状评价

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），二级评价的基本要求：对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。

本项目评价单位委托浙江亿达检测技术有限公司于2024年08月22日对改迁后输电线路的电磁环境现状进行了检测，检测报告见附件8。

（1）检测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

（2）测量点位

根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020）第6.3.2条款，监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径。线路沿线无电磁环境敏感目标时，当线路路径长度小于100km时，输电线路电磁环境现状监测的最少测点数量为2个。

本次对输电线路沿线进行布点监测，选取在拟建线路下方地面处，共布设11个点位，测量布点图见附图15。

（3）检测频次

各检测点位检测一次。

（4）检测方法

工频电场、工频磁场检测按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）中推荐的方法进行。

（5）检测仪器及参数

检测仪器相关参数见表 3。

表 3 检测仪器基本参数

仪器名称	低频电磁场测量仪
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
型号/规格	SEM-600/LF-01D
出厂编号	D-2373/G-2372
测量频率范围	1Hz-400kHz
量程	工频电场：0.01V/m~100kV/m；工频磁场：1nT~10mT
校正因子	电场：1.03、1.05、1.04；磁场：1.04、1.02
校准单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准有效期	2024年06月12日~2025年06月11日
证书编号	2024F33-10-5296638001

（5）检测时间及环境条件

2024年08月22日；天气：晴；温度：26~34℃；相对湿度：43~58%；风速：0.6~1.3m/s。

（6）检测结果

表 4 本项目输电线路电磁环境本底检测结果

路段	编号	点位描述	工频磁场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
110kV 仓庄 1825 线蜀山分线（启江 1826 线）1#-21#上改下工程				
新建 电缆段	▲1	新建地下电缆处 1	1.299	0.018
	▲2	新建地下电缆处 2	1.429	0.017
110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5#进行上改下工程				
新建 电缆段	▲3	杭州萧燃燃气配送服务有限公司 （义盛中转站）	2.148	0.014
	▲4	新和村（14 组）9 号-12 号	2.678	0.019
	▲5	新和村（13 组）29 号	49.59	0.188
利旧调整 架空段	▲6	建材仓库	48.84	0.298
	▲7	种植棚房	106.7	0.320
	▲8	新和村（14 组）30 号	126.2	0.320
	▲9	新和村（14 组）31 号-33 号	55.96	0.321
	▲10	新和村（13 组）39 号-43 号	23.44	0.296
	▲11	已建线路边导线下	59.92	0.324

根据检测结果可知，新建输电线路沿途的工频电场强度、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 4kV/m、工频磁感应强度 100μT。

10 电磁环境影响预测评价

本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），“4.10.2 二级评价的基本要求电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式”。因此，本项目利旧调整 110kV 架空线路采用模式预测的方式、新建 110kV 地下电缆线路采用类比监测的方式来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

10.1 利旧调整 110kV 架空线路

本项目利旧调整段架空线路仅新建 1 基终端塔，恢复架线高度，导地线均不更换，架线方向不改变。

10.1.1 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 计算模式，对架空输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响预测，具体模式如下：

1、工频电场强度预测——高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} & \cdots & \lambda_{3m} \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

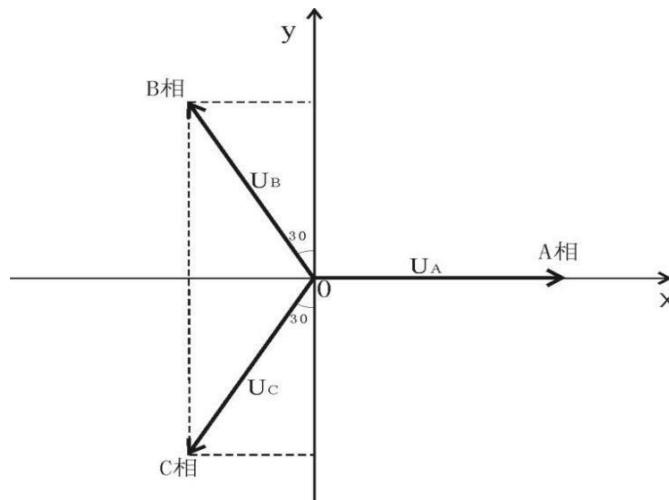
式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

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（图C.1所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

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



图C.1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*, *j*,表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*,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：ε₀——真空介电常数，ε₀ = $\frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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：

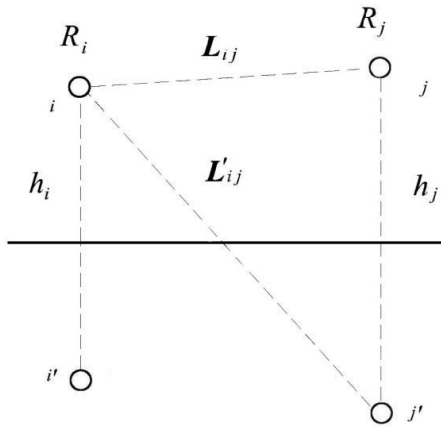
$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中：R——分裂导线半径，m；（如图C.3）

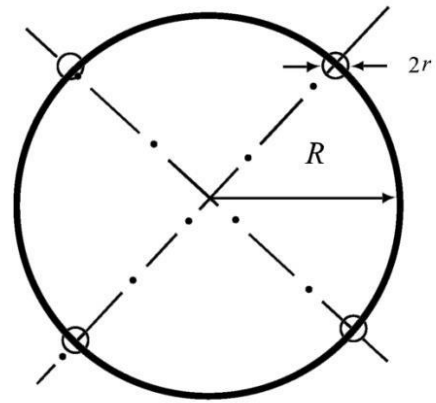
n——次导线根数；

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

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:

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

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

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \dots\dots\dots (C14)$$

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、工频磁场强度预测——高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算(附录 D)。

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。

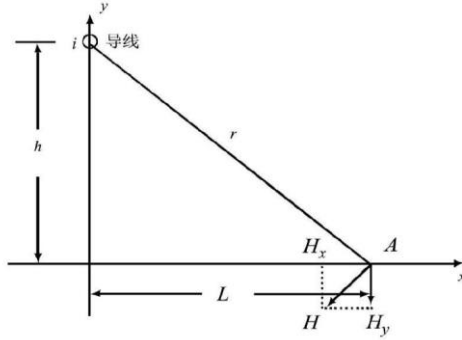
和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑, 与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d 。

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

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:



图D.1 磁场向量图

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

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。

10.1.2 预测参数选取

根据《环境影响评价技术导则——输变电》(HJ 24-2020)要求，本项目利旧调整段架空线路选择设计的终端塔塔型作为本次预测选用的塔型，相序由设计单位提供，本工程预测参数见表5。

表5 利旧调整架空线路预测参数一览表

线路	110kV 河庄 1822 线（仓庄 1825 线）1#-5# 上改下工程的利旧段	预测塔型参数
电压等级	110kV	
预测线路回数	2 回	
预测塔型	SJH34-24DL	
导线型号	LGJ-240/30	
分裂数及间距	单分裂	
计算载流量/A	662	
导线外径 (mm)	21.6	
导线截面积 (mm ²)	276	
导线排列方式	垂直排列	
排列相序以及相对坐标 (以杆塔中心为原点)	B (-4.2, h+8) , B (4.2, h+8) A (-4.8, h+4) , A (4.8, h+4) C (-4.3, h) , C (4.3, h)	
注：h 为预测导线离地高度		

10.1.3 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，以 0.5m 步长依次加高直至地面预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应限值要求。

10.1.4 预测结果分析

工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 6，预测结果趋势线图详见图 1~2。

预测结果表明，当拟建线路位于非居民区，最小对地线高 $\geq 6\text{m}$ 时，地面所有预测点工频电场强度、工频磁感应强度可分别满足 10kV/m、100 μT 的标准限值要求；当拟建线路位于居民区，最小对地线高 $\geq 7\text{m}$ 时，地面所有预测点工频电场强度、工频磁感应强度可分别满足 4000V/m、100 μT 的标准限值要求；本项目最低设计线高 $\geq 21\text{m}$ ，地面所有预测点工频电场强度、工频磁感应强度可分别满足 4000V/m、100 μT 的标准限值要求；

表 6 拟建 110kV 线路工频电磁环境预测结果一览表（地面 1.5m）

距线路中心 线水平距离 (m)	线高 6m		线高 7m		线高 21m	
	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)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-50	0.073	0.463	0.0712	0.4596	0.037	0.3872
-45	0.0872	0.5702	0.0844	0.565	0.0364	0.459
-40	0.1052	0.719	0.1007	0.7108	0.0327	0.5501
-35	0.1279	0.9337	0.1205	0.9197	0.0247	0.6664
-30	0.1555	1.2587	0.1427	1.2331	0.0199	0.8148
-25	0.1838	1.7808	0.1609	1.7292	0.0506	1.0018
-20	0.1929	2.6848	0.151	2.5666	0.1164	1.2288
-15	0.1334	4.3893	0.1007	4.0713	0.216	1.4831
-10	0.653	7.7607	0.6629	6.7456	0.3371	1.7267
-9	0.9295	8.6955	0.8904	7.4073	0.3609	1.7691
-8	1.2703	9.6614	1.1522	8.0489	0.3838	1.8083
-7	1.6569	10.551	1.4303	8.5967	0.4052	1.8437
-6	2.0389	11.175	1.692	8.9497	0.4247	1.8751
-5	2.3322	11.289	1.8948	9.0059	0.4419	1.902
-4	2.4575	10.7317	2.0046	8.7187	0.4565	1.9244
-3	2.4017	9.591	2.0181	8.1522	0.4682	1.9419
-2	2.2391	8.191	1.9684	7.4741	0.4768	1.9544
-1	2.0814	7.0006	1.9082	6.9158	0.482	1.9619

0	2.0178	6.5114	1.8823	6.6968	0.4837	1.9644
1	2.0814	7.0006	1.9082	6.9158	0.482	1.9619
2	2.2391	8.191	1.9684	7.4741	0.4768	1.9544
3	2.4017	9.591	2.0181	8.1522	0.4682	1.9419
4	2.4575	10.7317	2.0046	8.7187	0.4565	1.9244
5	2.3322	11.289	1.8948	9.0059	0.4419	1.902
6	2.0389	11.175	1.692	8.9497	0.4247	1.8751
7	1.6569	10.551	1.4303	8.5967	0.4052	1.8437
8	1.2703	9.6614	1.1522	8.0489	0.3838	1.8083
9	0.9295	8.6955	0.8904	7.4073	0.3609	1.7691
10	0.653	7.7607	0.6629	6.7456	0.3371	1.7267
15	0.1334	4.3893	0.1007	4.0713	0.216	1.4831
20	0.1929	2.6848	0.151	2.5666	0.1164	1.2288
25	0.1838	1.7808	0.1609	1.7292	0.0506	1.0018
30	0.1555	1.2587	0.1427	1.2331	0.0199	0.8148
35	0.1279	0.9337	0.1205	0.9197	0.0247	0.6664
40	0.1052	0.719	0.1007	0.7108	0.0327	0.5501
45	0.0872	0.5702	0.0844	0.565	0.0364	0.459
50	0.073	0.463	0.0712	0.4596	0.037	0.3872

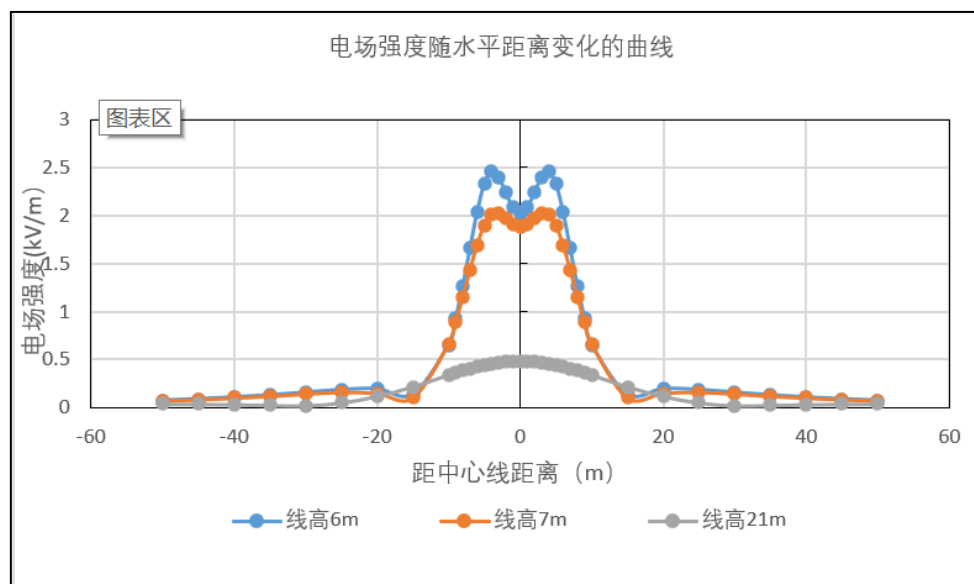


图 1 不同导线对地高度时地面 1.5m 工频电场强度变化趋势图

由图 1 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 5 可以看出，本项目利旧调整 110kV 双回线路导线对地距离 6m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.073kV/m~2.4575kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为

2.4575kV/m，位于线路边导线内。当导线对地距离大于 7m 时，电场强度随着导线高度的增加地面 1.5m 工频电场强度逐渐减少，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 作为工频电场评价标准。

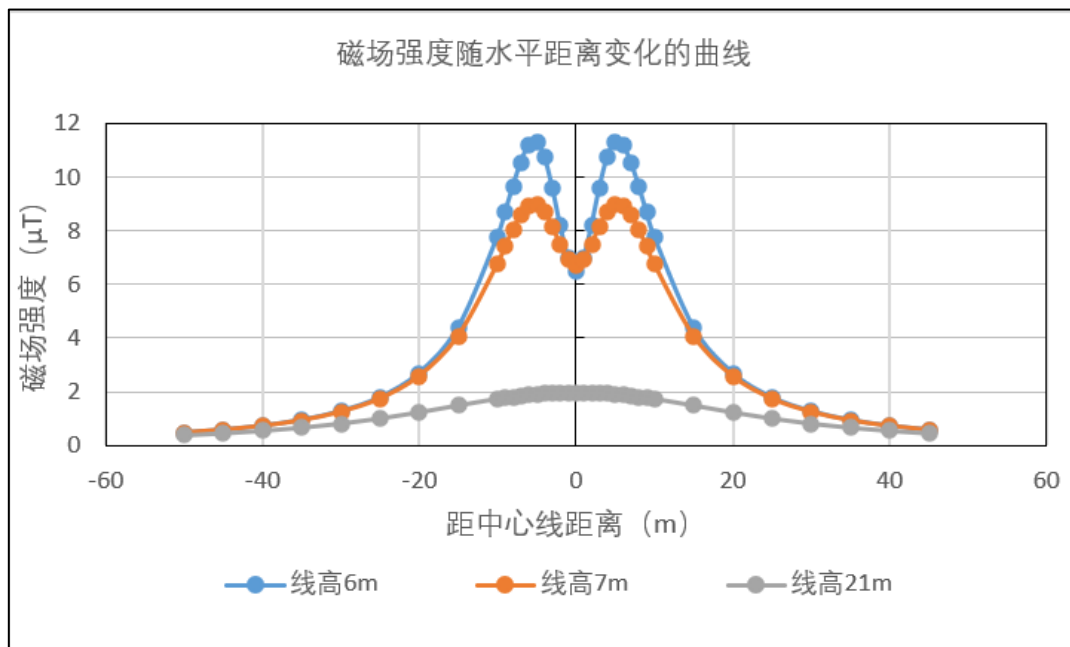


图 2 不同导线对地高度时地面 1.5m 工频磁感应强度变化趋势图

由图 2 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 5 可以看出，本项目利旧调整 110kV 双回线路导线对地距离 6m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.463μT~11.289μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 11.289μT，位于线路边导线附近。当导线对地距离大于 7m 时，工频磁感应强度随着导线高度的增加地面 1.5m 工频磁感应强度逐渐减少，距离地面 1.5m 高度处的电磁环境理论计算结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为工频磁场评价标准。

10.1.4 电磁敏感目标预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），110kV 架空线路跨建筑物时，边导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m。结合现场踏勘和架空线路设计方案（设计最低架线高度为 21m），本工程对沿线电磁环境保护目标的影响保守按实际设计最低架线高度 21m 进行保守预测，按照各电磁保护目标建筑特点预测对其地面 1.5m 处及楼顶平台离立足点 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度，预测结果见表 7。

表 7 本工程利旧调整架空线路周围环境保护敏感点处工频电磁场预测结果

序号	环境保护目标	建筑结构	与边导线的水平距离	预测线高	预测点位置	预测点高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	建材仓库	露天存放, 无建筑物	15m	21m	1 层立足点 1.5m 处	1.5m	0.1198	1.2386
2	种植棚房	1 层尖顶, 高约 3m	跨越	21m	1 层立足点 1.5m 处	1.5m	0.4451	1.9069
3	新和村 (14 组) 30 号	2 层尖顶, 高约 7.5m	跨越	21m	1 层立足点 1.5m 处	1.5m	0.4451	1.9069
					2 层立足点 1.5m 处	4.5m	0.4751	2.4337
4	新和村 (14 组) 31 号-33 号	4 层平顶, 高约 12m	5m	21m	1 层立足点 1.5m 处	1.5m	0.3419	1.7354
					2 层立足点 1.5m 处	4.5m	0.3611	2.1757
					3 层立足点 1.5m 处	7.5m	0.4132	2.8023
					4 层立足点 1.5m 处	10.5m	0.5011	3.7441
					4 层平顶立足点 1.5m 处	13.5m	0.6549	5.2716
5	新和村 (13 组) 39 号-43 号	1-5 层尖顶, 高约 4.5~16.5m	15m	21m	1 层立足点 1.5m 处	1.5m	0.1198	1.2386
					2 层立足点 1.5m 处	4.5m	0.1294	1.4518
					3 层立足点 1.5m 处	7.5m	0.1480	1.7095
					4 层立足点 1.5m 处	10.5m	0.1745	2.0155
					5 层立足点 1.5m 处	13.5m	0.2073	2.3647

由表 7 可知, 本工程各环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的对公众曝露控制限值标准 (工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强 100μT), 符合电磁环境保护要求。

10.2 新建 110kV 电缆线路

(1) 110kV 仓庄 1825 线蜀山分线 (启江 1826 线) 1#-21#上改下工程

本期敷设 110kV 双回电缆线路, 远期预留 2 回。

(2) 110kV 河庄 1822 线 (仓庄 1825 线) 1#-5#上改下工程

本期敷设 110kV 三回电缆线路, 到远期预留 1 回。

综上所述, 本报告保守按照双回和四回电缆线路进行电磁类比监测分析。

10.2.1 双回电缆线路类比对象选择及可比性分析

(1) 双回电缆线路类比对象的选择

本次双回电缆类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的 110kV 楼店（清照）输变电工程中的双回电缆（金华仙清 1557 线和仙照 1558 线）作为类比对象，可比性分析见表 8。

表 8 双回电缆线路类比可比性分析

项目	本工程电缆	金华仙清 1557 线和仙照 1558 线
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回电缆	双回电缆
电缆型号	ZR-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ²	ZR-YJLW ₀₃ -64/110-1×630mm ²
排管埋置深度	0.8-2.4m	0.5-1.0m
环境条件	平地	平地

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路电压等级均为 110kV，电缆型号相近，本工程电缆埋深大于类比线路，故选取该电缆线路作为类比线路是可行的。

(2) 类比监测时间及环境条件

2021 年 4 月 12 日；环境温度：16~19℃；环境湿度：49~61%；天气状况：阴；风速：1.0~1.3m/s。

(3) 类比监测工况

110kV 双回电缆线路类比监测工况见表 9。

表 9 类比双回电缆线路运行工况

名称	电压 (kV) (最大值/最小值)	电流 (A) (最大值/最小值)	有功功率 (MW) (最大值/最小值)	无功功率 (MVar) (最大值/最小值)
仙照 1558 线	112.26/110.98	37.71/19.49	-0.99/-1	-0.31/-0.72
仙清 1557 线	112.26/110.97	32.35/15.93	-5.98/-3.19	-0.32/-0.70

(4) 检测仪器及参数

检测仪器相关参数见表 10。

表 10 检测仪器基本参数

仪器设备名称	电磁辐射测量仪
仪器设备型号	SMP620
仪器编号	JC72-09-2019
测量频率范围	1Hz~400kHz
量程	工频电场：4mV/m~100kV/m；工频磁感应强度：0.3nT~40mT
检定机构	上海市计量测试技术研究院
校准证书号	2020F33-10-2566998002 号
有效期	2020 年 6 月 29 日~2021 年 6 月 28 日

(5) 类比监测结果

类比 110kV 双回电缆工频电场、磁感应强度测量结果见表 11，监测点位图见图 3，类比检测报告见附件 7。



图 3 110kV 双回电缆线路类比监测点位示意图

表 10 类比 110kV 双回电缆工频电场、磁感应强度测量结果

点位代号	点位描述	E (V/m)	B (nT)
▲5	电缆井上方	46.86	1.02×10 ²
	电缆管廊边缘 1m 处	40.77	93.76
	电缆管廊边缘 2m 处	36.04	92.28
	电缆管廊边缘 3m 处	31.29	91.13
	电缆管廊边缘 4m 处	23.98	90.89
	电缆管廊边缘 5m 处	18.35	88.34

由表 11 可知，类比 110kV 电缆进线正常运行时，各测点工频电场强度测量值为 (18.35~46.86) V/m，磁感应强度测量值在 (88.34~1.02×10²) nT 之间；各测点的工频电场、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的公众暴露限值，符合电磁环境保护的要求。因此可以预测，本工程 110kV 双回电缆线路建成投运后，在正常运行工况下，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度也符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的公众暴露限值要求 (工频电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT)。

10.2.2 四回电缆线路类比对象选择及可比性分析

(1) 四回电缆线路类比对象的选择

本次四回电缆类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的 110kV 乐冬 1373 线、福展青 1A67 线、新科 1048 线、新丰 1049 线同沟四回电缆线路作为类比对象，

可比性分析见表 11。

表 11 四回电缆线路类比可比性分析

项目	本工程电缆	110kV 乐冬 1373 线、福展青 1A67 线、新科 1048 线、新丰 1049 线同沟
电压等级	110kV	110kV
回路数	四回电缆	四回电缆
电缆型号	ZR-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ²	YJLW ₀₃ -Z-64/110kV-1×630mm ²
排管埋置深度	0.5-2.4m	0.5-1.0m
环境条件	平地	平地

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路电压等级均为 110kV，电缆型号相近，本工程电缆埋深大于类比线路，故选取该电缆线路作为类比线路是可行的。

(2) 类比监测时间及环境条件

2021 年 10 月 15 日；环境温度：20~30℃；环境湿度：63~70%；天气状况：阴；

(3) 类比监测工况

110kV 四回电缆线路类比监测工况见表 12。

表 12 类比四回电缆线路运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)
乐冬 1373 线	112.4	84.15
福展青 1A67 线	115.3	103.53
新科 1048 线	112.28	486.04
新丰 1049 线	112.4	62.31

(3) 检测仪器及参数

检测仪器相关参数见表 13。

表 13 检测仪器基本参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
型号规格	SEM-600/LF-04
出厂编号	D-1231/1-1231
测量频率范围	1Hz-400kHz
量程	工频电场：0.01V/m~100kV/m；工频磁场：1nT~10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准有效期	2021 年 8 月 16 日~2022 年 8 月 15 日
证书编号	2021F33-10-3466416002

(4) 类比监测结果

10kV 四回电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果见表 12，

监测点位图见图 4，类比检测报告见附件 7。



图 4 类比四回电缆线路监测点位示意图

110kV 四回电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果见表 14。

表 14 110kV 乐冬、福展青、新科、新丰四回电缆线路电磁监测结

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
电缆沟正上方	1.20	1.0477
距电缆沟边缘 1m	1.19	1.0111
距电缆沟边缘 2m	1.07	0.9005
距电缆沟边缘 3m	0.96	0.7384
距电缆沟边缘 4m	0.75	0.5689
距电缆沟边缘 5m	0.46	0.4376

测量单位：浙江鼎清环境检测技术有限公司；测量时间：2021 年 10 月 15 日昼间；
 测量环境：天气：阴；环境温度：20~30℃；相对湿度：63~70%。

由表 14 可知，110kV 乐冬、福展青、新科、新丰四回电缆线路监测点处的工频电场强度在 (0.46~1.20) V/m 之间，工频磁感应强度在 (0.4376~1.0477) μT 之间，均符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 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 100 μT)。

10.2.3 定性分析

本工程电缆采用交联聚乙烯电缆，工作电流较小，为了保护电缆并屏蔽其电磁影响，每一相电缆外都包有绝缘层和金属护层，金属护层由细密的金属丝网组成，并采用直接接地的措施有效屏蔽工频电磁场向外传播。

本工程地下电缆敷设于排管中，排管均采用以电缆保护管作为衬管外包钢筋混凝土型式，

除了具有保护电缆的作用外，并对工频电场、磁场也具有一定的屏蔽作用。排管敷设埋深一般在 0.5m 以下，工频电场、工频磁场随距离的衰减很快，经过多重屏蔽以及大地的阻隔作用，地下电缆传播到地面的工频电场强度将非常微弱。

因此可以推断，本工程 110kV 地下电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100 μ T）。

10.2.4 电磁敏感目标

根据类比监测结果，类比电缆线路监测工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100 μ T）。本工程电磁环境保护目标距离本工程电缆线路约 5m，对于该环境保护目标，根据电磁场随着距离增加而衰减的规律，经过距离衰减后，工频电场强度和工频磁感应强度将更小，亦满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100 μ T）。

11 电磁环境保护措施

（1）新建终端塔拟设标志牌、相序牌及警告牌。杆塔设线路编号、线路名称、杆号。警告牌内容如高压危险，禁止攀爬杆塔和靠近等。

（2）拟建电缆线路选择符合国家标准电缆，设置标示牌。地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施；容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构；排管顶部土壤覆盖厚度不宜小于 0.5m。

（3）运营管理部门在运行期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。做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁和噪声满足 GB 8702-2014、GB 3096-2008 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

12 环境监测

本工程调试期，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。

本工程运行期环境监测计划见表15。

表 15 电磁环境监测计划一览表

监测因子	监测指标	监测位置	监测方法	监测频次	
				竣工验收	自行监测
工频电场	工频电场强度	线路断面、 电磁敏感 目标	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 （HJ 681-2013）	在竣工投运后 3 个月内，结合 竣工环境保护 验收监测 1 次。	按运维单位监测计 划定期监测；公众 投诉时应委托有资 质的单位进行监 测，并编制监测报 告。
工频磁场	工频磁感应强度				

13 专题报告结论

13.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果，各监测点位的工频电场、磁感应强度现场测量值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100 μ T），符合环境保护的要求。

13.2 电磁环境影响预测与评价

通过利旧调整架空线路理论预测分析，本工程架空线路运行后沿线和电磁敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度限值为10kV/m）。

通过新建地下电缆线路类比监测分析，本工程电缆线路沿线和电磁敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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100 μ T）。

13.3 专题评价总体评价结论

综上所述，青西三路（江东一路-塘新线北侧）段现状110千伏义白、义庄架空线上改下工程采取有效的电磁污染预防措施后，可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的4000V/m和100 μ T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。