

建设项目环境影响报告表

项目名称：杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程
建设单位（盖章）：杭州余杭重大基础设施建设有限公司

编制单位：浙江绿境环境工程有限公司

编制日期：2024 年 1 月

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 10 -
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	- 25 -
五、主要生态环境保护措施	- 34 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 40 -
七、结论	- 42 -
杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程电磁环境影响专题评价	- 43 -
1.总则	- 44 -
2.电磁环境质量现状	- 46 -
3.环境影响预测与评价	- 48 -
4.电磁环境保护措施	- 61 -
5.环境监测	- 62 -
6.专题报告结论	- 63 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州余杭康良路(京杭大运河-运溪高架)工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	陈*	联系方式	186****5609
建设地点	输电线路：杭州市余杭区良渚街道。		
地理坐标	架空路线起点及终点坐标： 起点：东经 120 度 05 分 54.155 秒，北纬 30 度 22 分 12.587 秒 终点：东经 120 度 06 分 11.700 秒，北纬 30 度 22 分 15.470 秒 电缆路线起点及终点坐标： 起点：东经 120 度 06 分 01.426 秒，北纬 30 度 22 分 10.829 秒 终点 1：东经 120 度 06 分 11.700 秒，北纬 30 度 22 分 15.470 秒 终点 2：东经 120 度 06 分 27.342 秒，北纬 30 度 22 分 05.547 秒		
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）	新建架空线路长度约 0.6km，新建电缆路径 0.9km。
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（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	2870	环保投资（万元）	17
环保投资占比（%）	0.59%	施工工期	3 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	电磁环境影响专题评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析			

1.1 与饮用水水源保护区的相容性分析

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅浙江省水利厅 2016 年 2 月），本工程未涉及该方案中划分的需保护的饮用水水源等功能区。本工程与杭州市余杭区水功能区水环境功能区位置关系见附图 3。

1.2 与“三线一单”符合性分析

1.2.1 与生态保护红线的相符性

本工程位于杭州市余杭区良渚街道，根据良渚街道三区三线图（附图 4），本项目不在良渚街道生态保护红线范围内。因此，本工程的建设符合生态保护红线的要求。

1.2.2 与环境质量底线的相符性

（1）大气环境质量底线

根据《杭州市生态环境局关于印发《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》（杭环发[2020]56 号）。大气环境质量底线目标是到 2025 年，环境空气质量持续改善，PM_{2.5} 年均浓度达到 33μg/m³ 及以下，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。

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

水环境质量底线目标是到 2025 年，县以上城市集中式饮用水源地水质达标率 100%；国家考核断面水质 I~III 类的比例达到 100% 以上，省控断面水质 I~III 类的比例达到 93%。

本工程施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌；施工人员较少，不设立施工生活区，住宿租住当地居民房，生活污水纳入当地污水处理系统；营运期无生产废水和生活污水产生。不会导致沿线地表水环境质量下降。符合水环境质量底线的要求。

	<p>(3) 土壤环境风险防控底线</p> <p>土壤环境风险防控底线目标是到 2025 年,土壤环境质量稳中向好,受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到 92%以上。污染地块安全利用率进一步提升。</p> <p>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,固体废物未妥善处理,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,施工固废由相关单位及时回收并妥善处理。土方开挖避免雨天施工,且及时回填覆土,施工完毕后,在塔基周围及电缆沟上方种植绿化植被或低矮乔灌木,用以恢复土壤功能。线路工程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。</p> <p>本工程的建设符合土壤环境风险防控底线。</p> <p>1.2.3 与资源利用上线的相符性</p> <p>根据本工程的特点,本工程涉及的资源利用类型有水资源及土壤资源。</p> <p>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。</p> <p>本工程施工期塔基及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及电缆沟上方恢复原有用途。</p> <p>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。</p> <p>1.2.4 与生态环境准入清单的相符性</p> <p>根据《杭州市生态环境局关于印发《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》(杭环发[2020]56号)、余杭区环境管控单元分类图(附图5),本项目所在区域属于余杭区余杭副城-良渚组团城镇生活重点管控单元(ZH33011020001)、余杭区一般管控单元(ZH33011030001),本项目与所在管控单元环境准入及管控要求相符</p>
--	---

	<p>性分析见表 1-1。</p> <p>本工程属非生产型项目，不属于《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》中规定的禁止类和限制类项目。根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7 号）附件工业项目分类表，本工程属于电力基础设施类项目，工程投运后，不产生气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物。</p> <p>综上，本工程的建设符合杭州市“三线一单”生态环境分区管控要求。</p>
--	---

表 1-1 本工程所在管控单元分类准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控内容	管控要求	本项目情况	是否符合
ZH33011020001	余杭区余杭副城-良渚组团城镇生活重点管控单元	重点管控单元	空间布局引导	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，不得增加污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。	本工程属于电力基础设施类项目，不属于二类工业企业类项目。本工程不涉及畜禽养殖。	符合管控要求
			污染物排放管控	推进生活小区“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。	本工程为电力建设项目，不涉及臭气和油烟的污染排放，且本工程施工期的噪声和扬尘在采取相应的措施后也能得到控制。	符合管控要求
			环境风险防控	加强环境风险防控，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染物排放。	本工程不涉及臭气和油烟的污染排放，本工程施工期的噪声和扬尘在采取相应的措施后也能得到控制。	符合管控要求
			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。	本工程施工组织简单，施工人员少，仅使用少量水资源用于施工期的施工用水和施工人员的生活用水，项目消耗水资源相对于当地资源利用总量较少。	符合管控要求
			重点管控对象	良渚组团城镇生活区、临平组团城镇生活区。包含的产业集聚点、小微园区：1.仁和街道：东山区块、云会区块、西南山路区块工业集聚点；2.崇贤街道独山工业园；3.乔司街道和陆桥村永玄路工业园区，葛家车、和睦村工业园区，五星村石大线工业园，五星村乔井路工业园，五星村工业园，大井工业园，葛家车村乔井路工业园，五星村腌制品园区；4.运河街道亭趾村永宁路、湖潭路、费兴路工业集聚点，明智村产业集聚点，南栅口社区产业集聚点，兴旺村产业集聚点；5.良渚街道生命科技产业园，良运街工业集聚点，勾庄高新科技产业园，通运街工业区块，好运街工业区块；5.星桥街道：新三联园区、丽娜服饰园区、升华服饰园区、	本工程建设地址不属于本管控单元的重点管控对象范围。	符合管控要求

				春耀金属拉丝园区。		
ZH33 01103 0001	余杭区一般管控单元	一般管控单元	空间布局引导	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。	本工程属于电力基础设施类项目，不属于二类工业企业类项目。本工程不涉及畜禽养殖。	符合管控要求
			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。	本工程为电力建设项目，不涉及臭气和油烟的污染排放，且本工程施工期的噪声和扬尘在采取相应的措施后也能得到控制。	符合管控要求
			环境风险防控	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。	本工程不涉及臭气和油烟的污染排放，本工程施工期的噪声和扬尘在采取相应的措施后也能得到控制。	符合管控要求
			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。	本工程施工组织简单，施工人员少，仅使用少量水资源用于施工期的施工用水和施工人员的生活用水，项目消耗水资源相对于当地资源利用总量较少。	符合管控要求
			重点管控对象	1.崇贤街道：北庄工业区块、大安工业区块、塘康工业区块、沿山工业区块、原崇贤热电区块；2.良渚街道：良渚大陆工业区块、东莲村循环经济产业园、都市产业园；3.仁和街道：三白潭工业集聚点、新桥区块工业集聚点、良塘线区块、葛墩区块、平宅区块、分庄漾区块、双陈区块、交通集团沥青搅拌站区块、栅庄桥区块产业集聚点；4.瓶窑镇：凤都工业园二区、凤都南部区块、航空航天产业区、南山村小微园区、石澜村小微园区1和园区2、彭安路以南和以北小微园区；5.径山镇：龙皇塘工业区块、长乐工业区块、俞家堰、漕桥村工业区块产业集聚点、径山加诚非金属有限公司工业区块，径山小微企业区块（禹航梦园、森禾种业、径山屠宰、正通电器、曙光电器、昊天机电、汉邦门窗、名剑机械、双溪铸	本工程建设地址不属于本管控单元的重点管控对象范围。	符合管控要求

			<p>钢、楚元园林、启航展示、绿远置业、永坚铸造、东昌机械、文豪玻璃、意凡窗饰、华敏通讯、金塔涂装、鸿达帽业信封、鑫丰肠衣、东巨实业、树跃精细化工)；径山茶产业园(瑞康茶叶、四岭茗茶、禅茶第一村、兴挺茶叶、径乐茶叶、竹海茶叶、龙生茶厂、方绿茶业、永宏茶业、陆羽泉茶叶、新生茶厂、西山茶叶、神龙茶叶、径山茶叶、径峰茶叶)6.百丈镇：百丈工业区块(中部、南部)产业集聚点；7.仓前街道：高桥工业区块产业集聚点、吴山工业区块；8.余杭街道竹园村循环经济产业园，长岗工业园；9.黄湖工业区、王位山工业区块一；10.塘栖镇：塘北工业区块；11.运河街道杭信村、戚家桥、新宇村产业集聚点；12.钱江开发区拓展区块(含恒力混凝土、九龙工业园区、仁和科技创新园)；13.鸬鸟镇：双后线沿线产业集聚点、生态高新产业小微园区、康养产业小微园区。</p>	
--	--	--	--	--

1.3 与《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）“四性五不批”符合性分析

表 1-2 “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，本项目是可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本次评价等级为二级。采用模式预测的方式对本工程架空线路运行期电磁环境影响进行预测分析，采用类比监测的方式对本工程架空线路运行期对周围声环境影响进行预测分析；地下电缆线路评价等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式，本报告为了更加直观的表述电缆输电线路投运后的电磁环境与电磁标准对比，采用更加深入的类比监测及定性分析相结合的方式对本工程电缆线路投运后工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。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；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，本工程运行期电磁及噪声对周围环境的影响均能满足执行的相应标准要求。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
	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，线路路径沿线均不涉及生态敏感区。本项目的行业类别符合《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》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
五不批	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	根据《2022 年杭州市余杭区生态环境状况公报》，本工程所在地水环境质量及声环境质量均满足相应的标准要求，区域空气质量不达标，本工程土方开挖量较少，施工周期短，且施工期采取对施工临时堆土加盖篷布，洒水抑尘等措施，因此，本工程施工期对所在区域的大气环境影响很小，线路运行期不会对沿线大气环境产生影响。	符合

其他符合性分析

	<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>本工程涉及的长桥 1193 线属于 110 千伏长桥输变电工程中的输电线路,该工程已完成相关环保手续,于 2018 年 4 月 9 日完成竣工环境保护验收,验收意见文号为杭电安(2018)187 号,验收意见详见附件 3。</p> <p>本工程涉及的 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线属于 220 千伏云会输变电 110 千伏配套工程的输电线路,该工程已完成相关环保手续,于 2019 年 10 月 23 日完成竣工环境保护验收,验收意见文号为杭电安(2019)442 号,验收意见详见附件 4。</p> <p>本工程所涉及原有线路投运至今未发生环境污染事故,根据验收监测结果可知,现有输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声均满足相应标准要求,无环境遗留问题。</p> <p>现有线路塔基和电缆拆除后,种植绿化以恢复土地原有使用功能。</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。</p>	<p>符合</p>

二、建设内容

地理位置	本工程位于杭州市余杭区良渚街道，项目地理位置见附图 1。													
项目组成及规模	<p>2.1 项目组成及规模</p> <p>架空线路：新建双回路架空线路长度约 0.6km（其中长约 0.4km 路径的线路单回运行，预留 1 回），新建杆塔 5 基；拆除双回路架空线路 0.55km，拆除杆塔 3 基。</p> <p>电缆线路：新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km（土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回）；拆除单回路电缆 0.3km，双回路电缆 0.5km。</p> <p>杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程线路建设规模及路径走向方案见表 2-1，路径走向示意图见附图 2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 线路规模及路径方案表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">工程</th> <th style="width: 35%;">建设规模</th> <th style="width: 35%;">路径走向方案</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程</td> <td> 架空线路：新建双回路架空线路长度约 0.6km（其中长约 0.4km 路径的线路单回运行，预留 1 回），新建杆塔 5 基；拆除双回路架空线路 0.55km，拆除杆塔 3 基。 电缆线路：新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km（土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回）；拆除单回路电缆 0.3km，双回路电缆 0.5km。 </td> <td> 将会南 1711 线 18#（会长 1734 线 15#）、会南 1711 线 19#（会长 1734 线 16#）塔往南平移至拟建康良路南侧红线外，新建线路分别与小号侧会南 1711 线 17#（会长 1734 线 14#）、大号侧会南 1711 线 21#（长桥 1193 线 26#）对接，完成架空迁改工作。 会长 1734 线新建电缆从 X2#塔引下，长桥 1193 线新建电缆从 X5#塔引下，会长电缆往东穿过仁和大道，长桥电缆往南穿过待建康良路高架，两回新建电缆沿康良路南侧绿化带往东至宣杭铁路北侧，在现状接头工井内完成新老电缆对接。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>2.2 项目组成及技术参数</p> <p>项目组成详见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 项目组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 80%;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td>线路路径长度</td> </tr> <tr> <td></td> <td>新建双回路架空线路长度约 0.6km（路径长约 0.4km 的线路单回运行，预留 1 回），新建单回路电缆路径 0.4km，双回</td> </tr> </tbody> </table>		工程	建设规模	路径走向方案	杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程	架空线路：新建双回路架空线路长度约 0.6km（其中长约 0.4km 路径的线路单回运行，预留 1 回），新建杆塔 5 基；拆除双回路架空线路 0.55km，拆除杆塔 3 基。 电缆线路：新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km（土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回）；拆除单回路电缆 0.3km，双回路电缆 0.5km。	将会南 1711 线 18#（会长 1734 线 15#）、会南 1711 线 19#（会长 1734 线 16#）塔往南平移至拟建康良路南侧红线外，新建线路分别与小号侧会南 1711 线 17#（会长 1734 线 14#）、大号侧会南 1711 线 21#（长桥 1193 线 26#）对接，完成架空迁改工作。 会长 1734 线新建电缆从 X2#塔引下，长桥 1193 线新建电缆从 X5#塔引下，会长电缆往东穿过仁和大道，长桥电缆往南穿过待建康良路高架，两回新建电缆沿康良路南侧绿化带往东至宣杭铁路北侧，在现状接头工井内完成新老电缆对接。	项目名称	建设规模	主体工程	线路路径长度		新建双回路架空线路长度约 0.6km（路径长约 0.4km 的线路单回运行，预留 1 回），新建单回路电缆路径 0.4km，双回
工程	建设规模	路径走向方案												
杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程	架空线路：新建双回路架空线路长度约 0.6km（其中长约 0.4km 路径的线路单回运行，预留 1 回），新建杆塔 5 基；拆除双回路架空线路 0.55km，拆除杆塔 3 基。 电缆线路：新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km（土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回）；拆除单回路电缆 0.3km，双回路电缆 0.5km。	将会南 1711 线 18#（会长 1734 线 15#）、会南 1711 线 19#（会长 1734 线 16#）塔往南平移至拟建康良路南侧红线外，新建线路分别与小号侧会南 1711 线 17#（会长 1734 线 14#）、大号侧会南 1711 线 21#（长桥 1193 线 26#）对接，完成架空迁改工作。 会长 1734 线新建电缆从 X2#塔引下，长桥 1193 线新建电缆从 X5#塔引下，会长电缆往东穿过仁和大道，长桥电缆往南穿过待建康良路高架，两回新建电缆沿康良路南侧绿化带往东至宣杭铁路北侧，在现状接头工井内完成新老电缆对接。												
项目名称	建设规模													
主体工程	线路路径长度													
	新建双回路架空线路长度约 0.6km（路径长约 0.4km 的线路单回运行，预留 1 回），新建单回路电缆路径 0.4km，双回													

		路电缆路径约 0.5km。
	导线型号及架设方式	架空线：导线采用 JL/G1A-300/25，高导钢芯铝绞线，单分裂，双回架设。
	杆塔数量、塔型、基础	新建铁塔约 5 基，采用灌注桩基础
	电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV1*630mm ²
	敷设方式	开挖排管、工井
辅助工程	本工程为线路工程，无辅助工程	
环保工程	临时沉淀池	施工废水经隔油沉淀后，循环使用不外排
	临时排水沟、临时沉沙池、苫盖和编织袋拦挡等	每处新建塔基施工区、电缆沟开挖施工区设置临时排水沟、临时沉沙池、苫盖和编织袋拦挡等
	塔基施工区	本工程新建塔基约 5 基，新建塔基区临时施工场地每个约 50m ² ，临时占地约 250m ²
	电缆通道施工区	本工程新建单回电缆路径 0.4km，作业面宽度约 4m，临时占地约 1600m ² ；新建双回电缆路径 0.5km，作业面宽度约 4m，临时占地约 2000m ²
	临时牵张场	工程设置 1 个牵张场，单个牵引场尺寸为 15m×15m，单个张力场尺寸 20m×20m，临时占地总面积约 625m ²

本工程线路主要技术参数见表 2-3。

表 2-3 输电线路主要技术参数

项目	杭州余杭康良路(京杭大运河-运溪高架)工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程
电压等级	110kV
回路数	架空线路：双回（路径长约 0.4km 的线路单回运行，预留 1 回） 电缆线路：电气单回、双回；土建四回
中性点接地方式	直接接地系统
杆塔型式	角钢塔
基础型式	灌注桩基础
导线型号	JL/G1A-300/25
地线型号	OPGW
电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV1*630mm ²
电缆敷设方式	开挖排管、工井

2.3 路径地形

本工程线路地形比例：平地 100%。

地质条件：普土 50%，泥水 50%。

线路路径沿线交通条件良好，运输方案采用汽车运输和人工抬运相结合的方式，汽车平均运距为 20 千米，人抬距离为 100 米。

2.4 工程占地

本工程建设区占地包括塔基占地和临时占地。临时占地包括牵张场、线路塔基和电缆临时施工区域等。

本工程新建架空线 0.6km，塔基约 5 基，每基塔占地约 4m²，合计占地 20m²。本工程拆除塔基 3 基，每基塔占地约 4m²，合计还原占地 12m²。本工程新建塔基及拆除塔基还原的占地土地利用类型为耕地、绿化用地。

新建塔基区临时施工场地每个约 50m²，临时占地约 250m²。本工程新建单回电缆路径 0.4km，双回电缆路径 0.5km，共计 0.9km，作业面宽度约 4m，临时占地约 3600m²。

工程设置 1 个牵张场，牵引场尺寸为 15m×15m，张力场尺寸 20m×20m，牵张场临时占地约 625m²。

本工程临时占地土地利用类型为耕地、绿化用地。

本工程占地一览表见表 2-4。

表2-4 本工程占地一览表

项目	占地面积 m ²	临时占地面积 m ²	还原占地面积 m ²
架空线路塔基（永久）	20	-	-
拆除现有线路还原占地面积	-	-	12
施工场地	-	250	-
临时道路	-	-	-
电缆线路	-	3600	-
牵张场	-	625	-
共计	20	4475	12
		4495	12

2.5 施工布置

架空线施工活动主要集中于新建杆塔周边区域，电缆线路施工活动主要集中于新建电缆管沟区域。

架空线路拆除活动主要集中于原线路塔基区域，电缆线路拆除活动主要集中于原线路电缆管沟区域。

2.6 施工工艺

2.6.1 架空线施工

架空线施工主要涉及基础的施工、杆塔的组立、线路的架设和原线路的拆除。

(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，杆塔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筑施工。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

土方回填后可以进行组塔施工，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。本工程采用25t吊车配合进行组塔施工。利用25t吊车完成地面和组立。

(3) 架线和附件安装

架线施工过程中，优先选取邻近道路的转角塔位附近作为牵张场。本工程根据工程地形、地质条件、路径特征、沿线障碍物等，全线设置1个放线区段。放线采用人工展放初级导引绳，在通过塔位后由人工逐基穿过放线滑车，然后利用设在牵引、张力场的小张力机、小牵引机逐根牵引截面积更大、强度更高的导引绳及地线，最后通过满足要求的牵引绳牵引导线，通过大牵引机配合符合导线放线张力要求的大张力机，以“一牵一”方式完成导线的展放。紧线完毕后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。

(4) 原有线路拆除

原架空线路的拆除工程主要施工活动包括拆除导、地线上的所有防震锤，

检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具，用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔。杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复。

2.6.2 电缆线施工

地下电缆施工主要涉及电缆管沟建设、电缆敷设和源和原有线路的拆除。

(1) 管沟建设

本工程电缆管沟采用开挖排管。

测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。

工井放样、样沟开挖：确定工井位置，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，进行土方回填，以机械为主，人工配合，分层回填，进行夯实。

(2) 工作井

施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→C10 混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窨井→工作井盖板。

(3) 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。

(4) 原有线路拆除

本工程现有电缆拆除仅涉及电缆线抽回，不对电缆沟进行破除。

2.7 施工时序

本工程施工时序见表2-5。

表 2-5 工程施工综合进度表

项目		2024 年		
		4 月	5 月	6 月
线路	施工准备	→		
	土建施工期		→	
	场地整治及绿化养护			→

	2.8 建设周期 本工程拟定于2024年4月开始施工准备，2024年5月开始施工建设，至2024年6月工程全部建成，总工期为3个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态环境</p> <p>3.1.1 主体功能区规划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》浙政发〔2013〕43号文（浙江省人民政府2013年8月）。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。</p> <p>优化开发区域：主要分布在长三角南翼环杭州湾地区，面积为16317平方公里，占全省陆域国土面积的16.0%。</p> <p>重点开发区域：主要分布在沿海平原地区、舟山群岛新区和内陆丘陵盆地地区，面积为17271平方公里，占全省域国土面积的17.0%。</p> <p>限制开发区域：限制开发区域分为农产品主产区、重点生态功能区和生态经济地区，面积为68212平方公里，占全省陆域国土面积的67.0%。其中，农产品主产区面积为5429平方公里，占全省陆域国土面积的5.3%；重点生态功能区面积为21109平方公里，占全省陆域国土面积的20.7%；生态经济地区面积为41674平方公里，占全省陆域国土面积的41.0%。</p> <p>禁止开发区域：禁止开发区域总面积9724平方公里，分布于优化开发区域、重点开发区域和限制开发区域内。</p> <p>本项目位于杭州市余杭区境内，属于主体功能区规划中的国家优化开发区域。</p> <p>3.2 生态功能区划</p> <p>本工程全线位于杭州市余杭区内。根据《浙江省生态功能区划》（2015），工程所处生态功能区为杭嘉湖平原城镇发展与农业生态功能区，工程所在区域生态功能区划情况见表3-1。</p>
--------	---

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	杭嘉湖平原城镇与农业生态亚区	余杭洪水调蓄与城郊农业生态功能区	杭州市余杭区中部，面积约 312 平方公里。	重点建设南湖、北湖泻洪区，确保湿地防洪蓄洪功能的发挥；发展城郊型农业和生态农业；整合旅游资源，发展生态休闲旅游。

本工程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 项目影响区域土地利用类型

本工程位于杭州市余杭区，线路沿线土地利用类型为耕地、绿化用地。

3.4 项目影响区域动物植被类型

工程所在区域未发现古树名木和珍稀植物，区域内植被种类主要以苗木、杂草、人工种植的低矮灌木为主。区域内主要动物以鸟类、蛇、鼠、青蛙等小型动物为主，目前尚未发现有国家重点保护动物。

3.3 项目所在区域环境现状

依据《2022 年杭州市余杭区生态环境状况公报》论述该章节内容。

3.3.1 生态环境综述

2022 年，余杭区环境空气优良率 84.5%、PM_{2.5} 平均浓度 30.4μg/m³、PM₁₀ 平均浓度 54.1μg/m³，同比均有所改善；饮用水水源地水质达标率 100%、区控以上断面水质 I-III 类比例 100%，全区生态环境满意度持续攀升，生态环境质量总体稳中向好。

3.3.2 水环境质量状况

（一）两大流域水系

2022 年，余杭区两大流域苕溪、运河总体水质分别为 II 类、III 类，均达到功能区要求。区控及以上 12 个断面水质 I-III 类比例为 100%，断面达到功能区要求为 100%，保持稳定。

（二）乡镇交接断面河流

2022 年，全区 41 条乡镇交接断面河流水质为 III 类及以上的有 20 条（占比 48.8%），IV 类有 8 条（占比 19.5%），V 类有 11 条（占比 26.8%），劣 V 类

有 2 条（占比 4.9%）。

从流域分布看，苕河流域全部达到Ⅲ类及以上水质，运河流域四分之一以上达到Ⅲ类及以上水质。

（三）饮用水水源地

2022 年，全区饮用水水源地水质保持良好，集中式饮用水水源地东苕溪仁和段、东苕溪瓶窑段、闲林水库，千吨万人饮用水水源地四岭水库、馒头山水库水质达标率均为 100%。

3.3.3 大气环境质量状况

（一）空气质量

2022 年，余杭区环境空气质量优良率为 84.5%，同比上升 0.2 个百分点；PM_{2.5} 平均浓度为 30.4μg/m³，同比下降 1.7μg/m³，降幅 5.3%；PM₁₀ 平均浓度 54.1μg/m³，较上年下降 15.8μg/m³，同比下降 22.6%；O₃-90per 浓度为 161μg/m³，同比上升 4μg/m³，增幅 2.5%。

2022 年，余杭区 SO₂ 和 NO₂ 年平均浓度达到一级标准要求，PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均浓度达到二级标准要求。与上年相比，SO₂ 年平均浓度和 O₃-90per 浓度略有上升，NO₂ 年平均浓度略有下降，PM_{2.5} 和 PM₁₀ 年平均浓度下降明显。主要污染因子为 O₃、PM_{2.5}。

2022 年全区 12 个镇街，环境空气质量优良率算术均值为 86.8%，各镇街优良率为 81.6%~92.1%。PM_{2.5} 浓度算术均值为 29μg/m³，各镇街 PM_{2.5} 年均值为 23.1μg/m³~33.8μg/m³，所有镇街均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求。与上年同期相比，优良率下降 4.4 个百分点，PM_{2.5} 降幅为 12.1%。

（二）降尘情况

2022 年，我区国控降尘点位降尘量为 2.4 吨/（平方千米×30 天），达到省、市“蓝天保卫战”考核要求，同比浓度有所下降。

3.3.4 噪声环境质量状况

2022 年，余杭区城市功能区噪声昼间为 52.5dB(A)，夜间 44.7dB(A)，年均值均达标；城市区域环境昼间噪声平均等效声级 56.9dB(A)，处于“一般”水平；道路交通噪声加权平均等效声级 67.9dB(A)，属于“好”（一级）。

3.3.5 自然生态环境状况

按照《区域生态环境质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99号），2021年余杭区生态质量指数（EQI）为56.4，全区生态环境状况良好。全区生态红线面积111.64平方公里，占比11.85%。新增国土绿化面积1208亩，完成扩绿124.3543万平方米，其中公园绿地面积46.4343万平方米，其他各类绿地面积77.92万平方米，森林覆盖率达45.31%，继续保持森林覆盖率基本稳定和林木蓄积量持续稳定增长。

3.4 项目环境要素

3.4.1 声环境

为了解本工程周围声环境质量现状，环评单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于2023年11月13日对线路沿线进行了声环境现状监测，现状检测报告见附件5。

1. 监测项目及监测方法

监测项目：高于地面1.2m高度处的等效连续A声级；

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

2. 监测仪器

仪器设备名称：声级计；

仪器设备型号：AWA6292；

仪器编号：JC148-12-2022；

检定（校准）机构：浙江省计量科学研究院；

检定（校准）证书号：JT-20230150430号；

有效期：2023年1月11日-2024年1月10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

（1）监测点位

线路噪声评价范围内有声环境敏感目标，故在架空线所在区域和声环境敏感目标处布置监测点位。

（2）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。

监测点位具体见附图 7。

5.监测时间、天气状况与频率

(1) 监测时间、天气状况

环境温度：14~16℃；

环境湿度：64~68%；

天气状况：多云；

风速：2.5~3m/s。

(2) 监测频率

每个点昼、夜各监测一次。

6.监测结果

检测结果见表 3-2。

表 3-2 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

序号	检测点位描述	执行标准	检测结果 dB (A)		其他声源	是否符合标准
◆1	余燃燃气物流供应站东南侧	2 类	昼间	49.3	/	是
			夜间	47.1	/	是
◆2	拟建线路与棕榈路交叉口北侧	4a 类	昼间	52.7	交通噪声	是
			夜间	48.6	交通噪声	是

7.评价及结论

根据声环境现状监测结果，拟建输电线路路径昼间声环境现状监测值在 49.3~52.7dB (A) 之间，夜间声环境现状监测值在 47.1~48.6dB (A) 之间，均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的相应标准。

3.4.2 电磁环境

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托杭州旭辐检测公司于 2023 年 11 月 13 日对线路沿线进行了电磁环境现状监测，现状检测报告见附件 5。根据电磁环境现状监测结果，拟建线路沿线 and 环境保护目标处工频电场强度在 26.04V/m~31.01V/m 之间，工频磁感应强度在 77.82nT~82.03nT (即 0.078μT~0.082μT) 之间，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。

	<p>电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本工程涉及的长桥 1193 线属于 110 千伏长桥输变电工程中的输电线路，该工程已完成相关环保手续，于 2018 年 4 月 9 日完成竣工环境保护验收，验收意见文号为杭电安〔2018〕187 号，验收意见详见附件 3。</p> <p>本工程涉及的 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线属于 220 千伏云会输变电 110 千伏配套工程的输电线路，该工程已完成相关环保手续，于 2019 年 10 月 23 日完成竣工环境保护验收，验收意见文号为杭电安〔2019〕442 号，验收意见详见附件 4。</p> <p>本工程所涉及原有线路投运至今未发生环境污染事故，根据验收监测结果可知，现有输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声均满足相应标准要求，无环境遗留问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<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）》，“开展专项评价的环境要素，应按照环境影响评价相关技术导则要求进行影响分析，并在表格中填写影响分析结果概要；不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。因此，本工程对电磁进行评价等级的确定（详见电磁专题），对于其他评价因子，不进行评价等级的确定。</p> <p>3.5 评价范围</p> <p>（1）生态环境影响评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定 110kV 架空输电线路生态环境评价范围为：边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。地下电缆评价范围为管廊两侧边缘各外延 300m 内的区域。</p> <p>（2）电磁环境影响评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，确定 110kV 架空输电线路以边导线地面投影外两侧各 30m 为评价范围；地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 的区域。</p> <p>（3）声环境影响评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，110kV 架空输电线路噪声评价范围参考电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各</p>

30m 区域。地下电缆可不进行噪声评价。

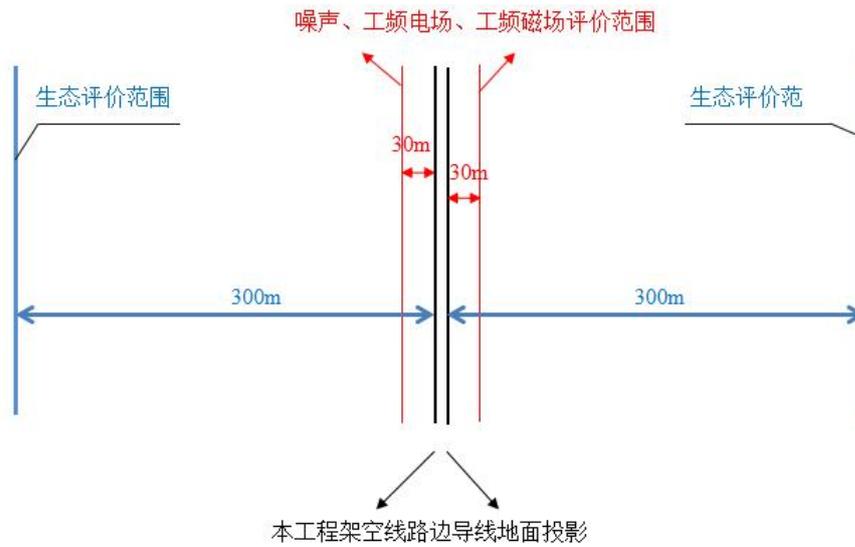


图 3-1 本工程架空线评价范围示意图

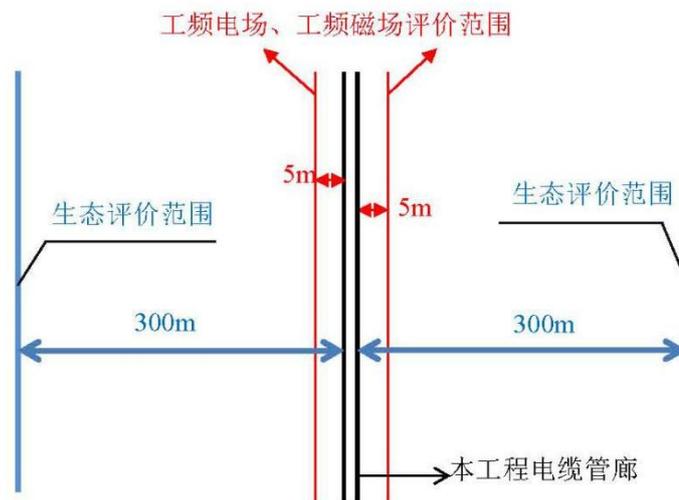


图 3-2 本工程地下电缆评价范围示意图

3.6 生态环境保护目标

根据现场踏勘和调查，本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的生态敏感区及生态保护目标，其包含法定生态保护区域（包括国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（包括重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等）以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域和受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

3.7 电磁、声环境敏感目标

本工程线路评价范围内共 3 个电磁环境敏感目标,1 个噪声环境敏感目标。环境敏感目标情况见表 3-3, 与本工程的位置关系详见附图 7, 环境保护目标现状照片详见附图 8。

表 3-3 线路评价范围内环境敏感目标

所属区域	序号	项目名称	保护目标名称	情况及相对位置	保护级别	类型	功能	对地最低线高要求
余杭区	1	杭州余杭康良路(京杭大运河-运溪高架)工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程	余燃燃气物流供应站	拟建架空线路跨越	E、B、Z ₂	1 幢 1F 燃气物流供应站, 约 3m 高	办公	8
	2		行宫塘货车停车场临时工棚	拟建电缆线路穿越	E、B	1 幢 1F 临时工棚, 约 3m 高	/	/
	3		农田看护房	拟建电缆线路南侧 3m 处	E、B	2 幢 1F 看护房, 约 3m 高	居住	/

注:

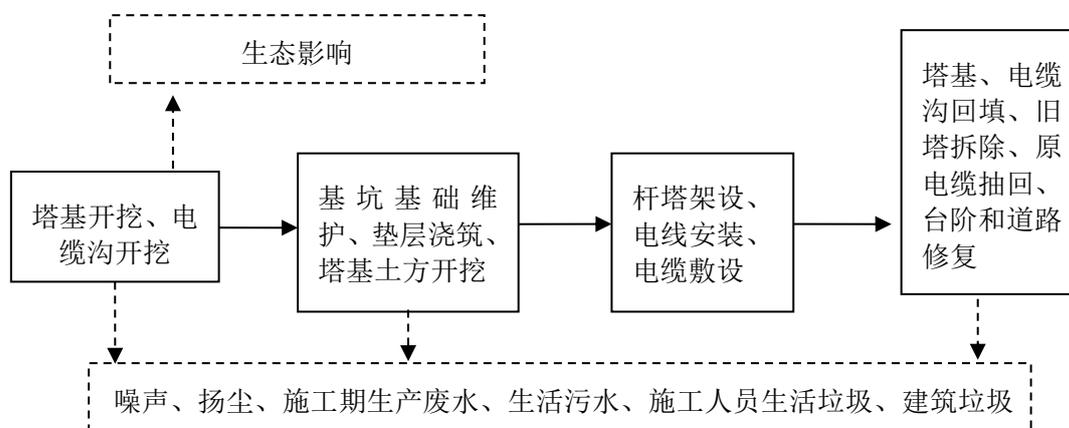
1.E-工频电场强度(限值 4000V/m), B-工频磁感应强度(限值 100 μ T), Z₂-声环境符合《声环境质量标准》2 类标准。

2.根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)表 13.0.4-1 规定,在最大计算弧垂情况下,110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m。

评价 标准	<p>3.8 环境质量标准</p> <p>3.8.1 电磁环境标准</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表 1 规定的电磁环境公众曝露限值,当频率为 50Hz 时,工频电场、工频磁感应强度的标准限值分别为 4000V/m, 100μT。</p> <p>架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.8.2 声环境标准</p> <p>根据《杭州市余杭区声环境功能区划分方案》,本工程拟建架空线路沿线经过 2 类及 4a 类声功能区。因此,本工程架空线路沿线区域声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类、4a 类声功能区。声环境评价范围内涉及的主干道为棕榈路。由于相邻声环境功能区 2 类,架空线路环境评价范围内位于上述交通干线两侧 35 米范围内声环境执行 4a 类。地下电缆可不进行声环境影响评价。具体标准值详见表 3-4。本工程与余杭区声环境功能区划分关系位置图见附图 6。</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 声环境评价标准 单位: dB (A)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>标准名称</th> <th>标准分级</th> <th>主要指标</th> <th>标准值 dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)</td> <td style="text-align: center;">2 类</td> <td style="text-align: center;">Leq</td> <td style="text-align: center;">昼间\leq60, 夜间\leq50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4a 类</td> <td style="text-align: center;">Leq</td> <td style="text-align: center;">昼间\leq70, 夜间\leq55</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.9 污染物排放标准</p> <p>3.9.1 噪声</p> <p>施工期: 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)(昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A))。</p>	标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB (A)	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	2 类	Leq	昼间 \leq 60, 夜间 \leq 50	4a 类	Leq	昼间 \leq 70, 夜间 \leq 55
	标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB (A)								
《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	2 类	Leq	昼间 \leq 60, 夜间 \leq 50									
	4a 类	Leq	昼间 \leq 70, 夜间 \leq 55									
其他	无											

四、生态环境影响分析

4.1 施工工艺流程与产污环节



4.2 施工期生态影响分析

4.2.1 生态环境影响分析

本工程建设过程中，拆除电缆线路施工为原电缆抽回，抽回的电缆由建设单位回收处置，不对电缆沟体进行拆除，因此无土建施工，电缆线路拆除施工期对周围生态环境基本无影响，而塔基和电缆管沟建设等活动会带来永久与临时占地，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。

4.2.1.1 对土地利用影响

本工程拟建输电线路位于杭州市余杭区良渚街道，拟建输电线路基本沿城市现状或规划道路和绿化带走线。

项目建设区占地包括永久占地和临时占地。

本工程永久占地类型为塔基占地，本工程拟建铁塔5座，每座占地 4m^2 ，共 20m^2 。本工程拆除原线路铁塔3座，拆除塔基区域将根据土地规划对其进行相应的生态修复。

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，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

4.2.1.2 对植物的影响

本工程拟建输电线路基本沿规划及现有道路，沿线植被为城市农作物、绿化植物等，评价范围内未发现野生珍稀保护植物种类。

本工程线路施工对植被的影响主要体现在对线路沿线植物的破坏，本工程施工范围较小，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合和临时占地的恢复而缓解、消失。

4.2.1.3 对野生动物的影响

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合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。

4.2.2 声环境影响分析

1. 声源描述

本工程输电线路均较短且基本沿规划康良路高架及棕榈路走线，交通条件较为便利，现场运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案，运输量相对较小。在靠近施工点一般靠人抬运输材料。交通运输噪声对周围环境影响较小。

新建输电线路施工主要包括塔基基础及电缆沟开挖、塔基及电缆沟沟体混凝土浇筑、铁塔组立、架空挂线及电缆电气敷设等几个阶段。主要噪声源为基础开挖过程中的钻机、架线过程中各牵张场内的绞磨机等设备噪声及运输车辆的交通噪声。

架空线路拆除中的噪声主要为铁塔拆除时的机械噪声。

拆除电缆线路施工仅涉及人工电缆回抽，无土建施工，因此不使用高噪声，施工期噪声影响较小。

输电线路施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源。

2. 噪声预测

本工程架空线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中的模式进行。

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、屏障屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

依据上述公式，可计算得到主要施工设备的声环境影响预测结果，详见表 4-1。

表 4-1 线路主要施工设备声环境影响预测结果 单位：dB (A)

与设备的距离(m)	施工设备名称	
	钻机	绞磨机
5	86.0	86.0
10	80.0	80.0
20	74.0	74.0
25	72.0	72.0
30	70.4	70.4
32	69.9	69.9
40	67.9	67.9
50	66.0	66.0
60	64.4	64.4
100	60.0	60.0
180	54.9	54.9
200	54.0	54.0

根据表 4-1，线路施工单台声源设备影响声级值为 70dB (A) 时，昼间噪声最大影响范围半径不超过 32m。塔基及电缆沟施工区域范围较小，施工设备通常布置在塔基处及电缆工作井附近，且机械噪声一般为间断性噪声。施工前，建议可在施工场地周围设置硬质拦挡，进一步降低施工噪声，同时施工安排在昼间进行，夜间不进行施工。本次环评要求施工单位应严格控制施工场地边界处噪声，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中的标准限值。

本工程基础开挖施工等阶段，对附近居民会造成一定的噪声影响，但本工程线路较短，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，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。

4.2.3 施工扬尘影响分析

本工程施工期对环境空气产生影响的主要来自施工扬尘。

本工程施工期对环境空气影响最大的是施工扬尘,主要产生于场地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。由于土方开挖阶段场区浮土、渣土较多,施工扬尘最大产生时间在土方开挖阶段,特别是在开挖后若不能及时完工,则周边环境在施工过程中将受到较严重的扬尘污染。此外在土方、物料运输过程中,由于沿路散落、风吹起尘及运输车辆车身轮胎携带的泥土风干后将对施工区域和运输道路可能造成一定的扬尘污染。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位,但其影响是暂时的,随着施工的进行,扬尘污染也将消除。

本工程施工期,施工单位应严格落实抑尘措施,施工期间,需注意地面洒水有效控制扬尘,减少对周围环境影响。本工程的施工材料一般需要在临时堆场堆放后使用,堆场四周均按相关规范设有截留沟等设施防止物料流失。采取上述措施后,能有效减少施工扬尘对大气环境的影响。

4.2.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建材废弃物、导线等可回收的资源类物质和施工人员的生活垃圾等。

生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放,生活垃圾应当按照地方管理规定进行分类后,由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。

工程施工过程中涉及现有架空线路的拆除、原有铁塔的拆除产生一定的金属构件、线材等建筑材料由电力部门统一回收处理,混凝土碎料由有资质单位清运回收或者运至固定地点填埋;现有电缆路线的拆除要根据电缆的直径和长度,选择合适的电缆轴进行缠绕,并堆放整齐,拆除的保护管应堆放整齐并做好记录,由电力部门统一回收处理。

施工过程中产生的建筑垃圾不得在施工场地内和场地外随意堆放。建设单位在施工期间,对临时土方堆置过程中做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择;临时

堆土方应控制在项目征地范围之内；临时堆置场应采取临时防护措施，在堆场周围采用填土编织袋防护、上方用彩条布覆盖。

4.2.5 施工废水影响分析

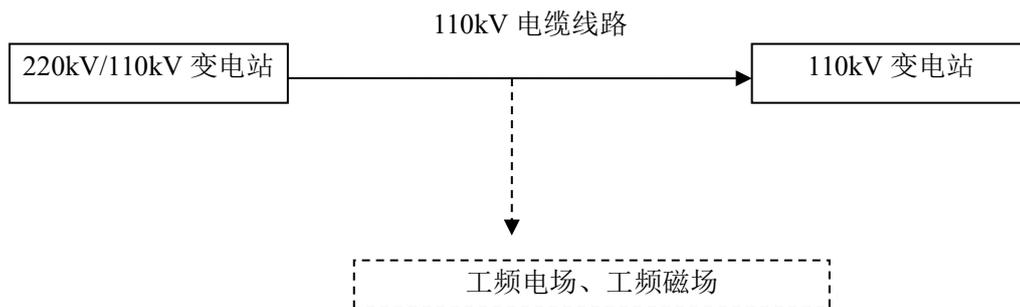
本工程施工污水主要来自施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工期间的生产废水包括土建施工产生的施工废水、线路塔基及电缆沟开挖产生的基坑水、抑尘喷洒废水。施工产生的泥浆废水、混凝土养护废水等，主要污染物是 SS、pH 值。线路塔基及电缆沟开挖产生的基坑水和抑尘喷洒废水，主要污染物是 SS。输电线路施工采用商品混凝土，无生产废水产生，基础开挖施工产生的泥浆废水经临时隔油池、沉淀池后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

本项目，施工时间短、施工人员少，项目不设置施工生活区。施工人员的生活污水中主要污染物为 BOD₅、氨氮、粪大肠菌群等。本项目输电线路施工人员租住当地居民房居住，输电线路施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。因此，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.3 运行期工艺流程及产污环节分析

(1) 输电线路



4.4 运行期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

电磁环境影响预测与评价详见《电磁环境影响专题评价》。

4.4.2 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

运营期生态环境影响分析

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。

本工程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，本次环评选择与本工程输电线路铁塔建设规模、导线架设布置类似的已运行的送电线路进行类比监测。类比线路为萧山区时代大道快速路沿线涉及 110 千伏闻萧 1171 线（闻山 1172 线）9#~12#迁改工程中的 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路。输变电线路类比可比性如下表 4-4。具体检测报告见附件 6。

表 4-4 输变电线路类比可比性分析

项目	110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路(类比工程)	杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程（本工程）
电压等级	110kV	110kV
架设形式	同塔双回	同塔双回
导线类型	JL/G1A-300/25	JL/G1A-300/25
对地线高	约 21m	高于设计要求
架线类型	桁架角钢铁塔架设	角钢塔架设
环境条件	农村、平原地形	平原地形
声环境功能区	2 类	2 类、4a 类

①类比监测点布设：

噪声测量位置在档距中央的线路中心线投影点到中心线外 50m 处。

②监测时间、监测条件：

监测时间：2023 年 2 月 27 日

气象条件：环境温度：3~12℃

环境湿度：64~70%

天气状况：晴

风速：0.8~1.2m/s

③监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法。

④监测单位

杭州旭辐检测技术有限公司。

⑤监测仪器

监测仪器型号：AWA5661 型声级计

检定（校准）有效期：2023 年 1 月 6 日~2024 年 1 月 5 日

检定（校准）证书编号：JT-20230150160 号

年检单位：浙江省计量科学研究院

⑥运行工况

类比线路检测期间运行工况见表 4-5。

表 4-5 110kV 输电线路运行时产生的噪声类比监测值 单位：dB (A)

时间：2023 年 2 月 27 日	闻萧 1171 线	闻山 1172 线
电压 (kV)	117.16	117.16
电流 (A)	180.355	86.7166
有功 (MW)	-6.27673	1.27771
无功 (MVar)	34.3154	34.3154

⑦监测结果

噪声类比监测结果见表 4-6 所示。

表 4-6 110kV 输电线路运行时产生的噪声类比监测值 单位：dB (A)

序号	检测点位描述	检测结果		备注	
		昼间噪声 dB (A)	夜间噪声 dB (A)		
◆1	110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路 10#~11# 塔噪声断面监测（档距 380m）	线路中心正下方	51.8	43.7	线高约 21m
		边导线正下方	51.4	43.5	
		边导线南侧 5m	51.1	43.3	
		边导线南侧 10m	51.7	43.6	
		边导线南侧 15m	51.6	43.2	
		边导线南侧 20m	51.7	43.5	
		边导线南侧 25m	51.8	43.7	
		边导线南侧 30m	51.2	43.6	
		边导线南侧 35m	51.5	43.5	
		边导线南侧 40m	51.4	43.8	

◆2		边导线南侧 45m	51.8	43.2	线路跨越, 12#塔位于山上, 线高约 27m
		边导线南侧 50m	51.5	43.4	
	山河村赛可老年过渡房 (11#~12#塔之间)	1层门口	52.3	43.6	
		2层楼梯口	52.1	43.2	
		3层楼梯口	52.4	43.4	
		4层楼梯口	52.2	43.1	
		5层楼梯口	52.3	43.5	
		6层楼梯口	52.5	43.4	
		楼顶平台	52.4	43.3	

由表 4-6 可以看出, 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路运行在线路中心弛垂断面 50m 范围内的昼间噪声为 51.1~51.8dB (A), 夜间噪声为 43.2~43.8dB (A), 类比监测线路跨越的环境保护目标 (山河村赛可老年过渡房) 处昼间噪声为 52.1~52.5dB (A), 夜间噪声为 43.1~43.6dB (A)。监测结果均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准要求 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))。对于位于线路走廊外的居民住宅而言, 考虑到距离衰减因素后其区域环境噪声小于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的标准要求。

在雨天情况下线路与钢塔绝缘子接口处由于放电会产生电晕噪声, 但放电时间有限, 属偶发性噪声。根据现场监测情况, 晴朗天气条件下, 人耳在线路正下方感觉不到线路噪声, 听到的基本都是背景噪声。故可预测本工程新建架空线路正常运行时不会改变线路途经区域的声环境质量现状。根据类比监测结果, 可以预测本工程 110kV 双回架空输电线路正常运行时, 线路沿线声环境质量将能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中执行的 2 类及 4a 类标准要求, 线路下方的声环境保护目标符合《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中执行的 2 类标准要求。

电缆线路运行期不会对周围声环境产生影响。

4.4.3 地表水环境影响分析

线路运行期间不产生废水, 不会对周围水环境产生影响。

4.4.4 固体废物影响分析

线路运行期间不产生固废，不会对周围环境产生影响。

4.5 路径合理性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划，对所涉地区的环境影响较小。线路路径方案也已取得杭州良渚新城规划建设处盖章意见（详见附件2）。因此，从规划角度分析，本工程选线是合理的。

4.6 环境制约因素分析

根据现场踏勘调查，本工程拟建输电线路沿线不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态敏感区及生态保护目标，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）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，也不涉及水环境保护目标。

线路沿线无矿产资源、保护区、旅游景区、飞机场等区域布置，无要求避让的电台，沿线无特殊污染源。

从环境制约因素分析，本工程选线是合理的。

4.7 环境影响程度分析

根据预测分析，本工程投运后对周围环境影响较小，工程建成后各环境影响因素均能够满足相关标准限值要求。架空线路运行期间噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。输电线路周围及各环境保护目标的工频电场强度符合4000V/m标准限值的要求，工频磁感应强度符合100 μ T标准限值的要求，符合环境保护的要求。

因此，从环境影响程度角度分析，本工程线路路径选择合理。

选
址
选
线
环
境
合
理
性
分
析

五、主要生态环境保护措施

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。

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。

本工程临时占地总面积为 4475m²,建设结束后将对临时占地区域进行绿化恢复,覆绿后施工占地影响消失。

(2) 植物保护措施

对于塔基区和电缆管沟区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。现状塔基拆除后,根据土地规划对其进行相应的生态修复。施工结束后应及时撤出施工设备,拆除临时设施,恢复绿化,彩道板按原样修复,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,本项目生态保护措施布置示意图见附图 10。

5.2 大气环境保护措施

本工程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

施工期
生态环境
保护措施

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，不得沿途洒、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。

5.3 施工废水防治措施

本工程施工期间应严格落实如下施工废水污染防治措施：

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

(2) 本项目输电线路施工人员租住当地居民房居住，输电线路施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

(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，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。

5.4 施工噪声防治措施

本工程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，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，严格控制夜间施工和夜间运输车辆；如果条件允许，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。

(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。

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 固体废物防治措施

本工程工期固体废物包括建筑渣土、泥浆、建材废弃物和施工人员的生活垃圾。

生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放，生活垃圾应当按照规定进行分类后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。

工程施工过程中涉及现有架空线路的拆除、原有铁塔的拆除产生一定的金属构件、线材等建筑材料由电力部门统一回收处理；混凝土碎料由有资质单位清运回收或者运至固定地点填埋；现有电缆路线的拆除要根据电缆的直径和长度，选择合适的电缆轴进行缠绕，并堆放整齐，拆除的保护管应堆放整齐并做好记录，由电力部门统一回收处理。

施工过程中产生的建筑垃圾、泥浆等不得在施工场地内和场地外随意堆放，应严格执行以下固废污染防治措施：

(1) 在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流，废浆应当采用密封式罐车外运。

(2) 在办理工程施工安全质量监督手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门申请核发建筑垃圾和工程渣土处置证。

(3) 施工单位配备施工现场建筑垃圾和工程渣土排放管理人员，监督施工现场建筑垃圾和工程渣土的规范装运，确保运输车辆冲洗干净后驶离。

(4) 运输单位安排专人对施工现场运输车辆作业进行监督管理，按照施工现场管理要求做好运输车辆密闭启运和清洗工作，保证运输车辆安装的电子信息装置等设备正常、规范使用。

	<p>(5) 运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾不得泄漏、撒落或者飞扬。</p> <p>(6) 运输单位启运前，建设单位应当委托施工单位将具体启运时间告知工程所在地的绿化市容行政管理部门，并将建筑垃圾排放量、排放时间、承运车号牌、运输线路、消纳场所等事项，分别告知消纳场所所在地的区绿化市容行政管理部门和消纳场所管理单位。</p> <p>(7) 运输单位按照要求将建筑垃圾运输至规定的消纳场所后，消纳场所管理单位应当立即向运输单位出具建筑垃圾运输消纳结算凭证。</p> <p>(8) 工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾处理干净。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 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 拟建架空输电线路位于非居民区时，导线最小对地线高$\geq 6\text{m}$；线路位于居民区时，导线最小对地线高$\geq 7\text{m}$。线路跨越建筑物时，最低下相导线离建筑物顶垂直距离大于 5m 设计要求。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 架空线路铁塔上设置标示牌、高压线路请勿攀爬等警示牌、相序牌。运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>架空线路措施：选用表面光滑的导线、线路通过保持足够的导线对地高度，线路对周围声环境影响较小。</p> <p>5.8 水环境保护措施</p> <p>输电线路运营期间不产生废水，对水环境无影响。</p> <p>5.9 固废</p> <p>输电线路运营期间不产生固废，对环境无影响。</p> <p>5.10 环保措施技术、经济可行性</p> <p>根据分析，在采取相应的环境保护措施后，本工程输电线路施工、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</p>

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，本工程采取的各项环境保护措施技术上是可行的。

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

综上所述，本工程所采取的各项环保措施技术可行，经济合理。

5.11 环境监测

本工程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。

本工程施工期及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	监测因子	监测点位	监测频次	监测方法	监测时段	执行标准
1	工频电场 工频磁场	线路沿线及环境保护目标处工频电场、工频磁场	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收各监测 1 次,其后按建设单位监测计划定期监测	交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 618-2013	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB 8702-2014 中 4000V/m 和 100μT 的限值;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。
2	昼间、夜间等效声级, Leq	架空线路沿线及环境敏感目标处噪声	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收各监测 1 次,其后按建设单位监测计划定期监测	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	每次监测昼夜各监测 1 次	GB 3096-2008 中的 2 类、4a 类标准

其他	无			
环保 投资	5.12 环保投资			
	本工程预计环保投资约 17 万元，工程总投资约 2870.0 万元，环保投资约占工程总投资的 0.59%。			
	表 5-2 本工程环保投资一览表			
	序号	项目	费用估算（万元）	备注
	1	施工场地生态恢复、塔基、电缆沟上方绿化	7.0	/
	2	沉淀池	5.0	/
	3	场地清理	5.0	/
	合计		17.0	/
项目总投资		2870	/	
环保投资占比		0.59%	/	

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.线路塔基及电缆沟开挖前进行表土剥离；开挖土方采用土工布覆盖防护； 4.施工结束后表土作为植被恢复用土； 5.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。	塔基区及电缆沟上方绿化恢复。	塔基区及电缆沟上方绿化恢复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1.工地中产生的废水上层清液隔油沉淀后回用，泥浆及抽水泵淤泥及时外运； 2.项目不设置施工生活区、生活污水纳入当地污水处理系统； 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》（GB 12523-2011）	输电线路架空段高于设计导则要求。	架空线路沿线满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的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； 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.生活垃圾、建筑垃圾分别堆放，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。 2.拆除的废旧线路及塔基材料回收处置。	落实相关措施，不乱丢乱弃。	/	/
电磁环境	/	/	架空段高于设计导则要求。架空线路经过	工频电场强度 $\leq 4000V/$

			非居民区时，导线对地距离高于 6.0m，经过居民区时，导线对地距离高于 7.0m。地下电缆顶部土壤覆盖厚度不小于 0.5m。	m，工频磁感应强度≤100μT。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	输电线路沿线及环境保护目标处的工频电场、工频磁场；架空线路及环境保护目标处的噪声。	工程调试期结合验收监测一次
其他	/	/	线路竣工后应及时验收	竣工后应在3个月内及时进行自主验收

七、结论

综上所述，杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改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、减缓措施后，可以满足国家及地方相关生态环境保护标准要求。因此，从环境影响的角度来看，该项目的建设是可行的。

**杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及
110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线
迁改工程电磁环境影响专题评价**

1.总则

1.1 工程概况

新建双回路架空线路长度约 0.6km，新建杆塔 5 基；新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km（土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回）。拆除双回路架空线路 0.55km，拆除单回路电缆 0.3km，双回路电缆 0.5km，拆除杆塔 3 基。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 评价因子

本工程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。

1.2.2 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。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程输电线路为 110kV 架空线和电缆。

架空线：边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。因此，本工程架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

电缆：110kV 地下电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.4 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 30m 区域。地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 的区域为评价范围。

1.5 电磁环境敏感目标

本工程输电线路评价范围内共 3 个电磁环境敏感目标，环境敏感目标情况见表 A-1，具体位置见附图 7。

表 A-1 环境敏感目标情况

序号	所属行政区	环境敏感目标	功能、分布、数量及建筑物楼层和高度	相对位置	应达到的环境保护要求
1	杭州市余杭区	余燃燃气物流供应站	燃气物流供应站, 1幢, 1F, 3m	拟建架空线路跨越	E、B
2	杭州市余杭区	行宫塘货车停车场临时工棚	临时工棚, 1幢, 1F, 3m	拟建电缆线路穿越	E、B
3	杭州市余杭区	农田看护房	看护房, 2幢, 1F, 3m	拟建电缆线路南侧 3m 处	E、B

注: E-工频电场强度 (限值 4000V/m), B-工频磁感应强度 (限值 100 μ T)。

1.6 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.电磁环境质量现状

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于2023年11月13日对线路沿线进行了电磁环境现状监测。现状检测报告见附件5。

2.1 监测因子

高于地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

2.2.1 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）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）。

2.2.2 监测布点原则和方法

监测点选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

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

2.3 监测时间、天气状况与频次

2.3.1 监测时间、天气状况

环境温度：14~16℃；

环境湿度：64~68%；

天气状况：多云；

风速：2.5~3m/s。

2.3.2 监测频次

工频电场和工频磁场每个点各监测一次。

2.4 监测方法及仪器

2.4.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.4.2 监测仪器

仪器设备名称：电磁辐射测量仪

仪器设备型号：SMP620

仪器编号：JC86-09-2019

检定（校准）机构：上海市计量测试技术研究院

检定（校准）证书号：2023F33-10-4743940001 号

有效期：2023 年 8 月 1 日-2024 年 7 月 31 日

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

2.5 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 A-2。

表 A-2 工频场强检测结果

序号	检测点位描述	检测结果		备注
		工频电场 (V/m)	磁感应强度 (nT)	
▲1	余燃燃气物流供应站东南侧	26.04	77.82	/
▲2	拟建线路与棕榈路交叉口北侧	28.77	82.03	/
▲3	行宫塘货车停车场临时工棚南侧	29.84	81.71	/
▲4	农田看护房南侧	31.01	81.6	/

2.6 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果，拟建线路沿线和环境保护目标处工频电场强度在 26.04V/m~31.01V/m 之间，工频磁感应强度在 77.82nT~82.03nT（即 0.078 μ T~0.082 μ T）之间，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 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.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)，本工程拟建 110kV 架空线边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，架空线路评价等级为二级，电磁环境影响预测采用模式预测的方式；地下电缆线路评价等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式，本报告为了更加直观的表述电缆输电线路投运后的电磁环境与电磁标准对比，采用更加深入的类比监测及定性分析相结合的方式对本工程电缆线路投运后工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

3.1 架空线段

采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的模式进行计算。

(1) 工频电场强度值的计算

1、单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

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

式中： $[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 110kV 回路 (下图所示) 各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$U_A=U_B=U_C=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV} \quad \text{式 (2)}$$

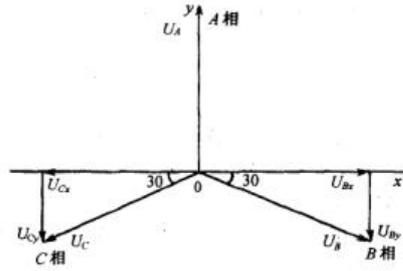


图 1 对地电压计算图

则各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned}
 U_A &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\
 U_B &= (-33.3 + j57.5) \text{ kV} \\
 U_C &= (-33.3 - j57.5) \text{ kV}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 2 所示，电位系数 λ 按下式计算：

$$\begin{aligned}
 \lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\
 \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\
 \lambda_{ii} &= \lambda_{ij}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

式中： ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i —导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入，

$$R_i \text{ 的计算式为 } R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}}
 \tag{5}$$

式中： R —分裂导线半径，m；（如图 3）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（6-1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

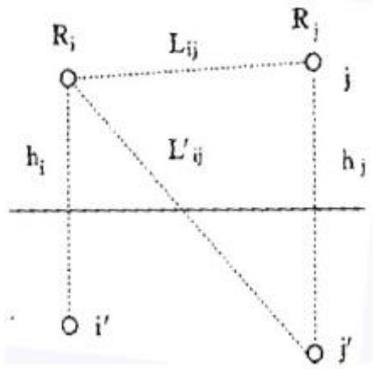


图2 电位系数计算图

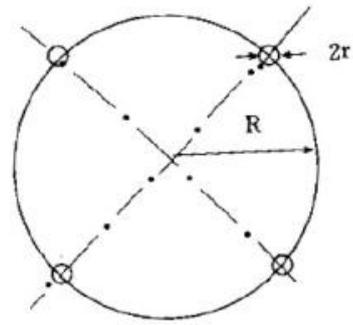


图3 等效半径计算图

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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{ii} \quad \text{式(6)}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{ii} \quad \text{式(7)}$$

式(6)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \text{式(8)}$$

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

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，空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式(9)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式(10)}$$

式中： x_i, y_i —导线*i*的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数量；

L_i, L'_i —分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（6-8）求得的电荷计算空间任何一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad \text{式 (11)}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad \text{式 (12)}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad \text{式 (13)}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{式 (14)}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{式 (15)}$$

（2）磁感应强度的计算

计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁场强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{式 (16)}$$

式中： I —导线 I 中的电流值；

h —导线与预测点垂直距离；

L —导线与预测点水平距离。

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必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。一般来说合成矢量对时间的轨迹是一个椭圆。

磁感应强度计算公式：

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中： H —磁场强度（A/m）；

B —磁感应强度 (T)；

M —磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

(3) 参数的选取和计算结果

对于双回架空输电线路，导线半径越大，导线垂直相间距越小，水平相间距越小，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利，经预测软件对比，本项目双回架空线路电磁环境预测选择 1D5-SZCK 塔型作为典型塔型预测本工程架空线路工频电磁场的最不利塔型，本项目塔型图见附图 9。

表 A-3 导线计算参数一览表

预测参数	同塔双回路铁塔	预测计算杆塔类型一览图
电压等级	110kV	
预测塔型	1D5-SZCK	
导线型号	JL/G1A-300/25	
导线最大运行电流 (A)	545	
导线分裂数	单分裂	
下相线导线对地最小距离	非居民区6.0m, 居民区7.0m	
预测点高度	距离地面1.5m 高处	
相序排列	BAC、BAC	
相间距	3.45 3.45	
	4.35	
	3.95 3.95	
	4.1	
	3.45 3.45	

本工程架空线路左右侧挂线距离相同，所产生的工频电场强度、工频磁感应强度值理论、最大值也相同。本工程 110kV 双回架空线路单侧挂线时的工频电场强度、工频磁感应强度值理论计算见表 A-4。工频电场强度、工频磁感应强度预测趋势图见图 A-1~图 A-2。

表 A-4 110kV 双回架空线路单侧挂线工频电场强度、工频磁感应强度值
理论计算结果（地面 1.5m、水平方向）

序号	预测点位描述	导线离地 6.0m		导线离地 7.0m	
		E (kV/m)	B (μT)	E (kV/m)	B (μT)
1	档距中央线路中心投影点向外 0m	1.37	6.86	1.19	5.56
2	1m	1.73	7.74	1.43	6.09
3	2m	2.05	8.51	1.62	6.53
4	3m	2.23	8.99	1.73	6.80
5	4m	2.22	9.02	1.72	6.82
6	5m	2.00	8.59	1.60	6.60
7	6m	1.67	7.86	1.39	6.18
8	7m	1.32	7.00	1.15	5.66
9	8m	0.99	6.15	0.91	5.11
10	9m	0.72	5.38	0.70	4.57
11	10m	0.51	4.69	0.52	4.07
12	15m	0.11	2.50	0.09	2.31
13	20m	0.14	1.47	0.11	1.40
14	25m	0.13	0.95	0.11	0.92
15	30m	0.11	0.66	0.10	0.64
16	35m	0.09	0.48	0.08	0.47
17	40m	0.07	0.36	0.07	0.36
18	45m	0.06	0.29	0.06	0.28
19	50m	0.05	0.23	0.05	0.23

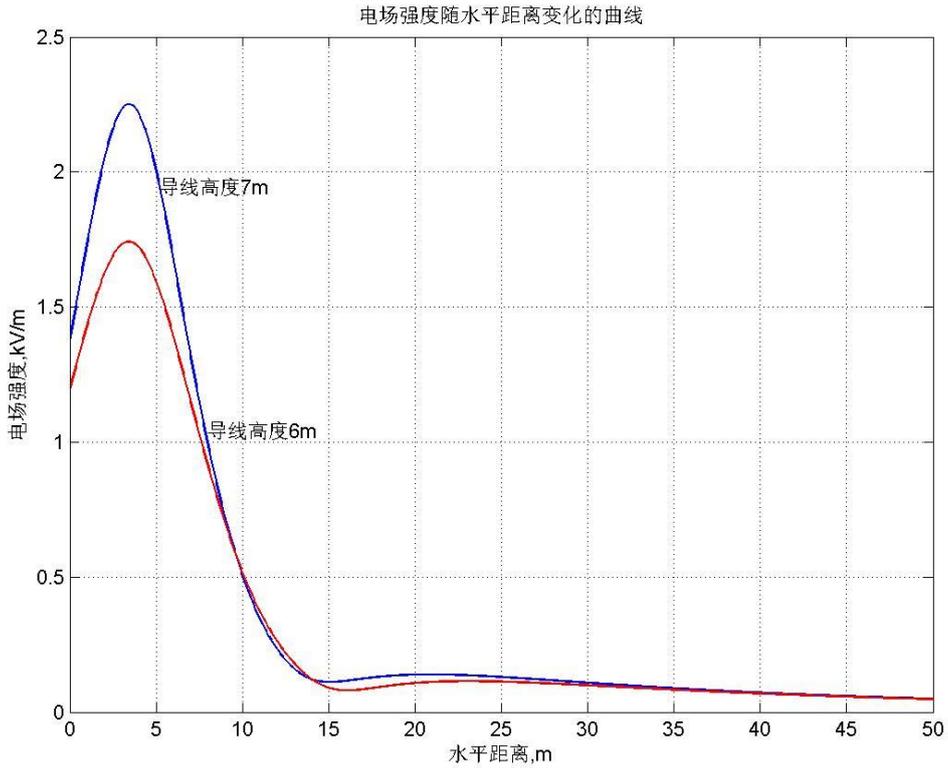


图 A-1 110kV 双回架空线路单侧挂线电场强度随水平距离变化趋势图

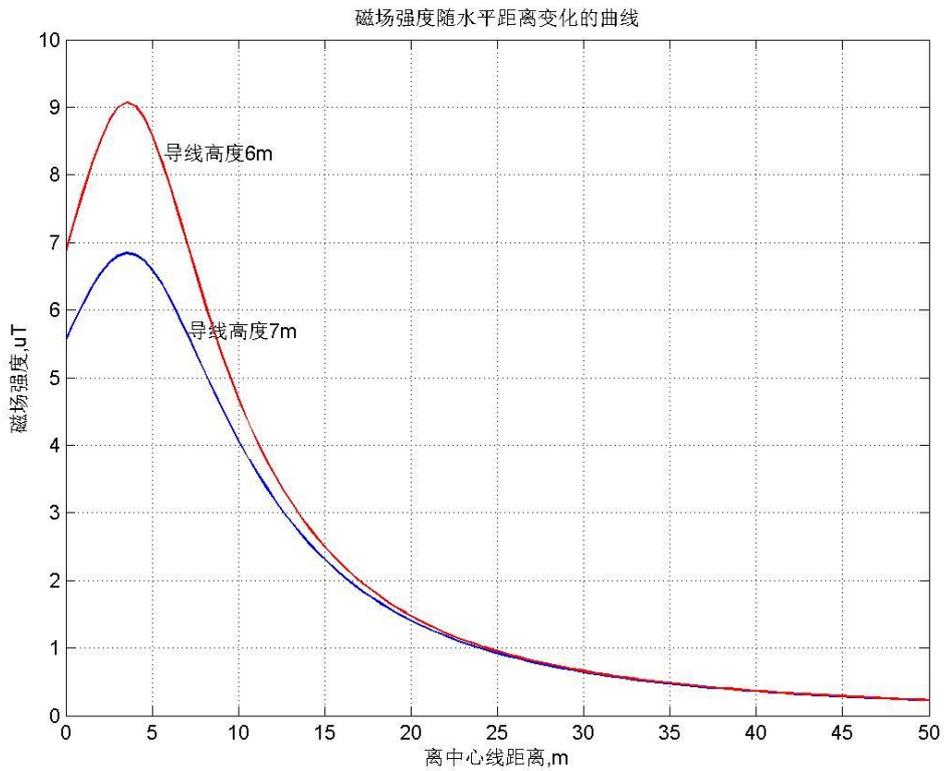


图 A-2 110kV 双回架空线路单侧挂线磁场强度随水平距离变化趋势图

由工频电磁场计算结果可知，本工程 110kV 双回架空线路单侧挂线时的工

频电场强度、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。在非居民区，工程设计最低对地线高要求为 6m，根据预测，在下相导线最低线高 6m 时，工频电场强度最大值为 2.23kV/m，磁感应强度最大值为 9.02 μ T，符合“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”的要求；在居民区，工程设计最低对地线高要求为 7m，根据预测，在下相导线最低线高 7m 时，工频电场强度最大值为 1.73kV/m，磁感应强度最大值为 6.82 μ T，线路下的电场强度和磁感应强度均满足居民区工频电场 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值标准。

本工程 110kV 双回架空线路双回挂线时的工频电场强度、工频磁感应强度值理论计算见表 A-5。工频电场强度、工频磁感应强度预测趋势图见图 A-3~图 A-4。

表 A-5 110kV 双回架空线路双回挂线工频电场强度、工频磁感应强度值理论计算结果（地面 1.5m、水平方向）

序号	预测点位描述	导线离地 6.0m		导线离地 7.0m	
		E (kV/m)	B (μ T)	E (kV/m)	B (μ T)
1	塔基中心线两侧 0m	2.62	8.27	2.32	7.68
2	1m	2.66	8.58	2.32	7.80
3	2m	2.73	9.31	2.32	8.08
4	3m	2.73	10.05	2.26	8.35
5	4m	2.58	10.42	2.12	8.46
6	5m	2.26	10.27	1.89	8.32
7	6m	1.84	9.69	1.60	7.95
8	7m	1.42	8.87	1.29	7.42
9	8m	1.05	7.98	1.00	6.81
10	9m	0.75	7.12	0.75	6.20
11	10m	0.51	6.33	0.54	5.60
12	15m	0.15	3.61	0.10	3.38

13	20m	0.20	2.24	0.16	2.15
14	25m	0.19	1.50	0.17	1.46
15	30m	0.16	1.07	0.15	1.05
16	35m	0.13	0.80	0.12	0.79
17	40m	0.11	0.62	0.10	0.61
18	45m	0.09	0.49	0.09	0.49
19	50m	0.08	0.40	0.07	0.40

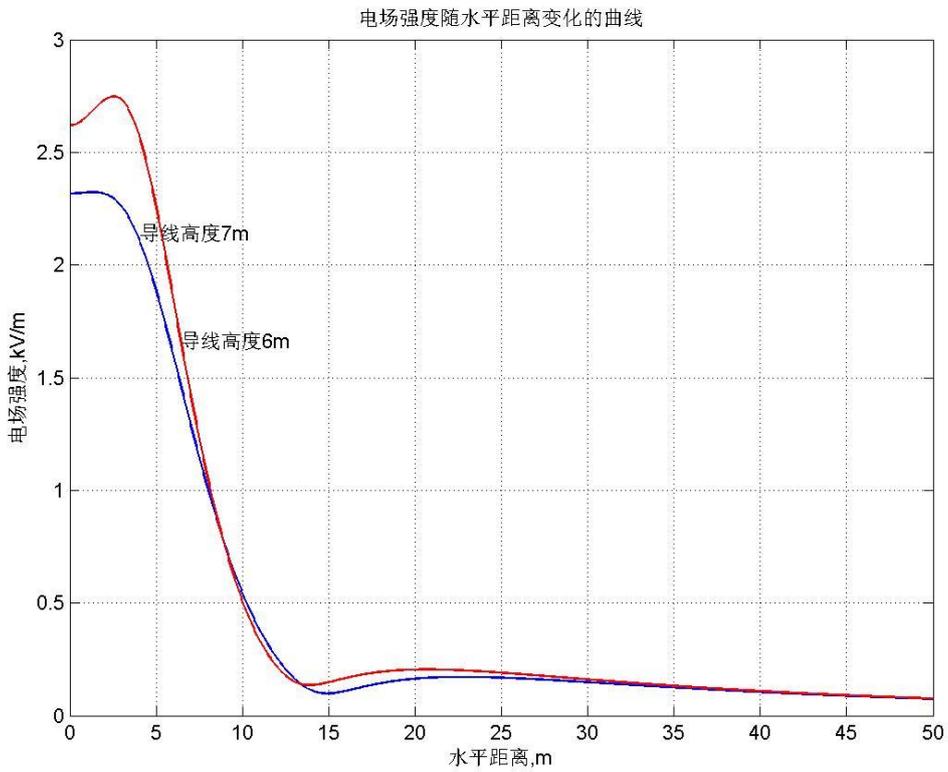


图 A-3 双回架空线电场强度随水平距离变化趋势图

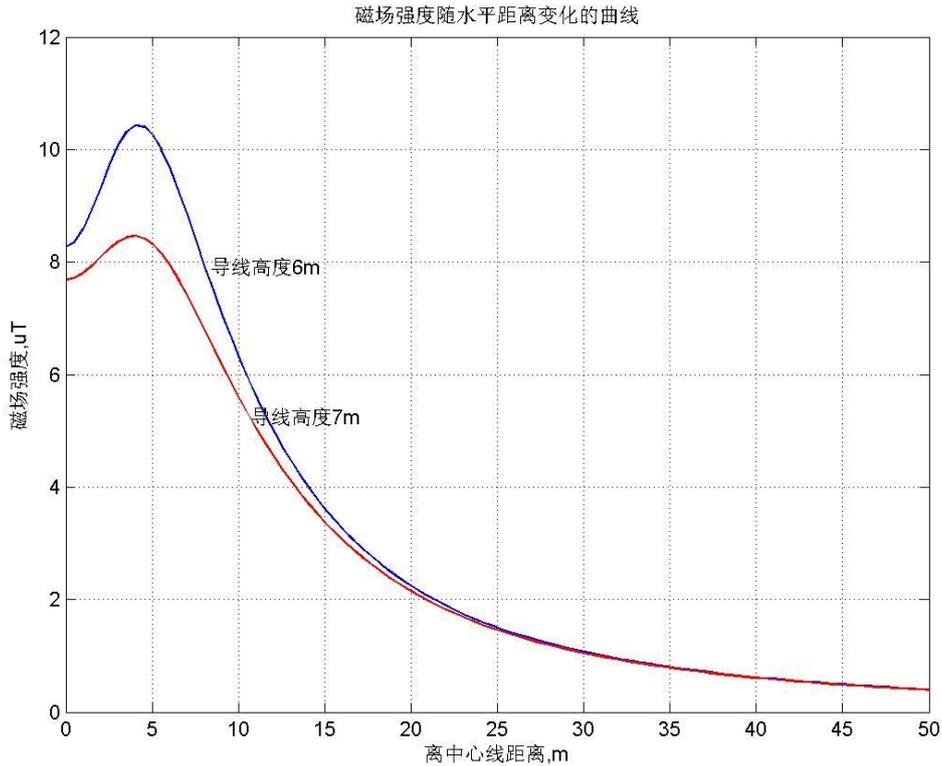


图 A-4 双回架空线磁场强度随水平距离变化趋势图

由表可知，同塔双回路输电线路在下相导线离地不小于 6.0m（经过非居民区的设计线高要求）的情况下，其对地面 1.5m 处的电场强度最大值为 2.73kV/m，满足线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时 10kV/m 的控制限值要求，磁感应强度最大值为 10.42 μ T；同塔双回路输电线路在下相导线离地不小于 7.0m（经过居民区的设计线高要求）的情况下，其对地面 1.5m 处的电场强度最大值为 2.32kV/m、磁感应强度最大值为 8.46 μ T，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（电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 μ T），本工程拟建线路跨越居民房屋最小达标线高要求不小于为 5m。

3.1.2 敏感点预测

本工程有 1 个架空线跨越穿过敏感点，根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）表 13.0.4-1 规定，在最大计算弧垂情况下，110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m。经预测，沿线敏感点工频电磁场预测结果见表 A-6。

表 A-6 沿线敏感点电磁场感应强度计算结果

目标名称	下相导线离地高度	导线与建筑物净空距离		楼房高度	预测点位置	E kV/m	B μT	架设方式
		水平	垂直					
余燃燃气物流供应站	8m	0m	5m	3m	地面离立足点 1.5m 处	2.03	6.90	双回
					楼顶地面立足点 1.5m 处	2.02	8.19	

由表 A-6 敏感点电磁预测结果可知，本工程输电线路建成后，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、楼房各层平台及楼顶平台离立足点 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度能符合评价标准的要求，本工程拟建线路跨越居民房屋最小达标线高要求应不小于 5m。

3.1.3 架空线电磁环境影响评价结论

本工程架空线路经过非居民区（导线对地距离 6.0m）时，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 10kV/m 的标准要求。其对地面 1.5m 处的工频磁感应强度符合公众曝露控制限值标准（工频磁感应强度 100μT）。

在经过居民区（导线对地距离 7.0m）时，线路沿线的敏感点对地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均将符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值标准（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT），本工程拟建线路跨越居民房屋最小达标线高要求应不小于 5m。

根据预测，本工程架空线路建成后，其对环境保护目标的地面、楼房各层平台离立足点 1.5m 处，工频电磁场均能均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

3.2 地下电缆

本次评价采用类比监测及定性分析的方式对本工程电缆投运后对周围电磁环境影响进行分析。

3.2.1 电缆可比性分析

本工程新建单回路电缆路径长度约 0.4km，双回路电缆路径长度约 0.5km。土建均按四回，单回路段，敷设一回，预留三回；双回路段，敷设两回，预留两回。本次评价选取与工程最终规模相同的 110kV 四回电缆线路进行类比，选取

与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面一致的浙化变 220kV 变电站 110kV 电缆（即乙烯配电中心 110kV 四回电缆）作为类比对象，可比性分析见表 A-7，类比报告见附件 6。

表 A-7 可比性分析表

项目	乙烯配电中心 110kV 四回电缆线路 (类比电缆线路)	本工程电缆线路
建设规模	四回电缆	四回电缆
电压等级	110kV	110kV
电缆型号	YJLW03-64/110kV-1*630mm ²	ZR-YJLW03-64/110kV-630mm ²
埋置深度	0.5-1m	0.5-1m
环境条件	平地	平地

3.2.2 类比电缆路线工况

乙烯配电中心 110kV 四回电缆类比监测数据源于现场监测，监测期间，该线路已按设计要求正常运行，运行电压最小值为 111.46kV，最大值为 111.77kV，运行电流最小值为 121.1A，最大值为 187.4A 满足监测要求。监测期间运行工况详见表 A-8。

表 A-8 类比线路监测期间运行工况

项目 线路		电流 (A)			电压 (kV)			有功功率	无功功率
		Ia	Ib	Ic	Uab	Ubc	Uca	P (MW)	Q (MVar)
乙烯配 电中心 110kV 四回电 缆	浙二 1101 线	182.9	184.9	187.4	111.46	111.55	111.77	31.2	17.6
	化二 1102 线	184	180.3	182.7	111.55	111.52	111.77	30.65	17.5
	浙烯 1103 线	123.9	121.1	122.5	111.56	111.65	111.77	19.98	12.3
	化烯 1104 线	124	125	128	111.46	111.55	111.77	20.5	12.9

3.2.3 类比监测结果

(1) 类比监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法及仪器

1. 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

2.监测仪器

工频电磁场测量仪，型号规格：SMP600/WP400；

监测仪器校准单位：上海市计量测试技术研究院；

检定证书号：2021F33-10-3704296009-01 号；

有效期限：2021 年 12 月 9 日-2022 年 12 月 8 日。

(3) 监测时间、监测单位及环境条件

监测时间：2022 年 06 月 23 日

监测单位：杭州旭辐检测技术有限公司

环境条件：天气：晴、气温 33℃~35℃、湿度 60%~63%。

(4) 类比监测结果

乙烯配电中心 110kV 四回电缆工频电场、磁感应强度测量结果见表 A-9。

表 A-9 乙烯配电中心 110kV 四回电缆工频电场、磁感应强度测量结果

点 位 描 述		E (V/m)	B (nT)
乙烯配电中心 110kV 四回 电缆	110kV 电缆管上方	2.86	615.1
	110kV 电缆管廊边缘 1m 处	2.79	457.1
	110kV 电缆管廊边缘 2m 处	2.53	371.6
	110kV 电缆管廊边缘 3m 处	2.26	303.3
	110kV 电缆管廊边缘 4m 处	2.07	216.9
	110kV 电缆管廊边缘 5m 处	1.83	163.7

由表 A-8 可知，类比 110kV 四回电缆线路正常运行时，各测量点位工频电场强度测量值在 1.83~2.86V/m，磁感应强度测量值在 163.7~615.1nT 之间；各测量点位的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）要求，根据类比检测结果可知，本工程线路建成并在四回电缆均敷设运行后其对电缆沟周围的电磁影响均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）。因此，线路正常投运后，本工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值）。根据工频电场、工频磁场随距离的衰减的特性，本工程距离电缆管廊更远处环境保护目

标的工频电场强度、工频磁感应强度亦将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值）。符合电磁环境保护的要求。

3.2.4 定性分析

本工程电缆采用铜芯交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、线性中密度聚乙烯外护套单芯电力电缆，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。且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，本工程电缆线路沿线工频电场、工频磁场的影响将分别满足《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。

4.电磁环境保护措施

（1）拟建架空输电线路位于非居民区时，导线最小对地线高 \geq 6m；线路位于居民区时，导线最小对地线高 \geq 7m。

（2）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。

（3）架空线路铁塔上设置标示牌、高压线路请勿攀爬等警示牌、相序牌。运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。

5.环境监测

本工程调试期，竣工环保验收期间对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 A-10。

表 A-10 运行期环境监测计划

序号	监测因子	监测点位	监测频次	监测方法	监测时段	执行标准
1	工频电场 工频磁场	电磁环境敏感目标处；输电线路途径区域	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收各监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 618-2013	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB 8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值

6.专题报告结论

6.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果，拟建线路沿线和环境保护目标处工频电场强度在 26.04V/m~31.01V/m 之间，工频磁感应强度在 77.82nT~82.03nT（即 0.077 μ T~0.082 μ T）之间，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 100 μ T 的公众曝露控制限值。

6.2 电磁环境影响预测与评价

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，根据预测结果可知，本工程架空线路经过非居民区（导线对地距离 6.0m）时，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。其对地面 1.5m 处的工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值标准（工频磁感应强度 100 μ T）。

在经过居民区（导线对地距离 7.0m）时，线路沿线的敏感点对地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均将符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值标准（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T），本工程拟建线路跨越居民房屋最小达标线高要求应不小于 5m。

架空线路经过环境保护目标处时输电线路按要求的对地距离建成后，对环境保护目标的地面及楼顶平台离立足点 1.5m 处以及离地面立足点 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度均将符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值标准的要求。

电缆线路只要按设计要求建设，其正常运行时，电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

6.3 专项评价总体评价结论

综上所述，杭州余杭康良路（京杭大运河-运溪高架）工程涉及 110kV 会南 1711 线、会长 1734 线、长桥 1193 线迁改工程在建设期和运行期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。