

编号：BG-ZFFB25220119

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程

建设单位：国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

编制日期：2026 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	39
五、主要生态环境保护措施	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	65
电磁环境影响专项评价	66
生态环境影响专项评价	108

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程		
项目代码	2412-330182-04-01-109139		
建设单位联系人	孙凌波	联系方式	15990077100
建设地点	浙江省杭州市建德市		
地理坐标	<p>1、下涯变间隔改造工程（119 度 23 分 34.334 秒，29 度 32 分 32.151 秒）</p> <p>2、下涯~大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城~大洋（T 大洋光伏）双π入睦州变 110kV 线路工程（含大洋变 T 接改π接）： 睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回起于（119 度 26 分 21.347 秒，29 度 30 分 11.295 秒），止于（119 度 28 分 18.310 秒，29 度 29 分 19.558 秒）；断开后起于（119 度 29 分 16.353 秒，29 度 32 分 46.752 秒），止于（119 度 29 分 18.737 秒，29 度 32 分 30.325 秒）；睦州~大洋 2 回起于（119 度 26 分 22.290 秒，29 度 30 分 10.264 秒）止于（119 度 28 分 22.316 秒，29 度 28 分 55.107 秒）；</p> <p>3、马目~南峰（T 三都光伏）π入睦州变 110kV 线路（含建德变改接、洋安变改 T）： 睦州~马目 1 回/睦州~南峰 1 回起于（119 度 26 分 20.283 秒，29 度 30 分 11.284 秒），止于（119 度 27 分 14.907 秒，29 度 30 分 23.069 秒）；睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回起于（119 度 23 分 34.334 秒，29 度 32 分 32.151 秒），止于（119 度 23 分 56.634 秒，29 度 32 分 04.013 秒）；建德~下涯 T 洋安 1 回起于（119 度 19 分 24.652 秒，29 度 29 分 51.225 秒），止于（119 度 19 分 14.375 秒，29 度 29 分 23.358 秒）</p> <p>4、沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路工程： 睦州~沿口 1 回起于（119 度 24 分 59.896 秒，29 度 31 分 24.509 秒），止于（119 度 26 分 19.994 秒，29 度 30 分 11.095 秒）。</p>		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：53593m ² （永久占地 7316m ² ，临时占地 47877m ² ）/线路长度 20.67km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	建德市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	建发改核准〔2025〕4 号
总投资（万元）	8299	环保投资（万元）	70

环保投资占比 (%)	0.84	施工工期	9 个月												
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____														
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），需设置电磁环境影响专项评价。														
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 产业政策符合性分析 本项目为 110kV 输变电工程，是国家发展和改革委员会 2023 年 12 月 27 日发布的第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设”类项目，符合国家的产业政策。														
	1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析可得本工程相关符合性见下表 1-1。														
	表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>内容</th> <th>HJ 1113-2020具体要求</th> <th>本工程符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>基本规定</td> <td>输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</td> <td>符合。本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>选址选线</td> <td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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</td> <td>符合。本项目在选址选线阶段进行了优化，已避让自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。综合考虑已建输变电工程、道路、自然条件及土地利用等因素，架空线路位于生态保护红线</td> </tr> </tbody> </table>	序号	内容	HJ 1113-2020具体要求	本工程符合性分析	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合。本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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	符合。本项目在选址选线阶段进行了优化，已避让自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。综合考虑已建输变电工程、道路、自然条件及土地利用等因素，架空线路位于生态保护红线		
序号	内容	HJ 1113-2020具体要求	本工程符合性分析												
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合。本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。												
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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	符合。本项目在选址选线阶段进行了优化，已避让自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。综合考虑已建输变电工程、道路、自然条件及土地利用等因素，架空线路位于生态保护红线												

		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。	东北侧，与生态保护红线最近距离约18m，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约276955m ² 。架空线路架空、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约200m，生态环境评价范围内的“两江一湖”风景名胜区面积约816.75m ² 。
		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。进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	符合。本项目只进行变电站间隔改造，变电站前期已按终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
		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。	符合。本项目为户外变电站，架空进出线选址选线时，充分考虑了避让居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，并采取相关防治措施，电磁和声环境影响满足相应标准要求。
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	符合。本项目不位于0类区域
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。本项目输电线路不可避免通过山地林区，选址设计阶段已尽量避让集中林区，并控制导线架设高度，以减少林木砍伐，施工前按要求办理林地相关手续，采取水土保持和环保措施，工程施工结束后，及时进行临时占地区植被恢复，保护生态环境。
3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合。根据电磁预测结果，本项目建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合。本项目设计阶段已选取适宜的线路型式、架设高度、杆塔、导线、相序布置等，以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果，本工程建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。
4	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目变电站仅进行间隔改造，不涉及新增噪声源强。

		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响	本工程变电站已合理布置，能确保变电站间隔改造侧噪声满足GB12348要求。本项目间隔改造侧声环境昼间监测值为49dB（A）~51dB（A），夜间监测结果为44dB（A），由现状监测结果可知，变电站间隔改造侧声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。
5	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合。本工程设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合。本工程临时占地将进行绿化或恢复其原有用途。
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	符合。本工程输电线路选线不涉及自然保护区，不涉及珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地。
6	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	符合。本项目变电站工程包括间隔改造工程，施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，利用变电站已有的节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水采取分流制，输电线路运行期不产生废水。
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	符合。本项目变电站间隔运行期间，无需新增变电站运行维护人员，不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。

综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求。

1.3 与生态环境分区管控方案符合性分析

根据《建德市人民政府关于印发建德市生态环境分区管控动态更新方案的通知》建政函〔2024〕97号，本项目所在地为ZH33018220002、ZH33018220003建德市城镇生活重点管控单元；ZH33018230001建德市一般管控单元；ZH33018220020产业集聚重点管控单元；ZH33018210033建德市新安江水源涵养优先保

护单元(见附图6)。本工程与管控单元的生态环境准入清单符合性分析见表1-2。

表1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元名称	环境管控单元生态环境准入清单		本项目相符性分析
建德市城镇生活重点管控单元 ZH33018220002和 ZH33018220003	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。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。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。推进城镇绿廊建设，协同建设区域生态网络和绿道体系，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，未新建、扩建三类工业项目，不属于工业类项目；根据建德市用地规划，项目所在地周边无规划居住区。
	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。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河入海排污口，现有的入河入海排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，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，依法严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。加强土壤和地下水污染防治与修复。推动能源、工业、建筑、交通、居民生活等重点领域绿色低碳转型。	本工程不属于工业类项目，营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。
	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。	本项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。
	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。到2025年，推进生活节水降损，实施城市供水管网优化改造，城市公共供水管网漏损率控制在9%以内。	本项目仅使用少量水资源，满足资源开发效率要求。
建德市一般管控单元 ZH33018230001	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，未新建、扩建三类工业项目，不属于工业类项目。工程营运期无废气及废水排放，无需进行污染物总量控制。

			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。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定,根据区域用地和消纳水平,合理确定养殖规模。加强基本农田保护,严格限制非农项目占用耕地。	
		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,严格控制化肥农药施用量,合理水产养殖布局,控制水产养殖污染,实施规模水产养殖场养殖尾水零直排,逐步削减农业面源污染物排放量,推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理,有序推进农田退水“零直排”工程建设。	本工程不属于工业类项目,工程营运期无废气及废水排放,无需进行污染物总量控制。
		环境风险防控	加强生态公益林保护与建设,防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价,对周边或区域环境风险源进行评估。	本工程不向农用地排水,项目将按照要求,建立健全环境风险管控体系,加强环境管理能力建设。
		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。	本项目仅使用少量水资源,满足资源开发效率要求。
	产业集聚重点管控单元 ZH33018220 020	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。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区三类工业项目准入。优化完善区域产业布局,合理规划布局三类工业项目,鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。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。	空间布局约束符合性:本项目属于电力基础设施工程,非二、三类工业企业,线路走向选址已避开居住商业区,符合该管控单元管理要求。
		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。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平,推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,强化“两高”行业排污许可证管理,推进减污降碳协同控制。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目,深化工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设,所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防	本项目为输变电工程,为基础设施建设项目,不涉及重金属、废气的排放,不会影响周围土壤和地下水的理化性质,符合管控单元管理要求。

			治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	
		环境 风险 防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备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。	本工程不损害生态服务功能，项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。
		资源 开发 效率 要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	本项目不属于工业生产范畴，资源消耗较小，符合该管控单元管理要求。
优先 保护 单元	生态保 护红 线	空间 布局 引导	涉及的生态保护红线，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。生态保护红线内自然保护地核心保护区内，原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动。涉及的各类保护地，严格按照相应法律法规和相关规定进行管控。	本项目输电线路未穿越生态保护红线区域，输电线路与生态保护红线最近距离约18m。施工过程严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控，符合该管控单元管理要求。
		污 染 物 排 放 管 控		
		环 境 风 险 防 控		
		资 源 开 发 效 率 要 求		
	其他优 先保 护区 域 ZH3301 8210033	空间 布局 引导	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目。禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖	本项目属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目，符合要求。

			项目规模。	
		污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本期变电站间隔改造工程不新增变电站运行维护人员，因此不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。
		环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	本项目施工期按要求办理林地相关手续、采取林地保护和水土保持相关措施，不会影响相关林地功能，站区按要求采取事故风险应急措施，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设，不会对水源涵养林保护和农业农村面源污染治理造成负面影响，符合要求。
		资源开发效率要求	提升国家森林公园、湿地等重要生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	本项目施工期按要求办理林地相关手续，将尽可能减少对林木的破坏、加强森林资源保护，不会影响林业碳汇能力，符合要求。

综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。

1.4“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”符合性分析见表 1-4。

表 1-4 “三线一单”符合性分析

三线一单		符合性分析
生态保护红线		根据《浙江省生态保护红线》（浙江省人民政府，2018年7月20日）及《建德市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本工程输电线路未穿越生态保护红线区域，输电线路与生态保护红线最近距离约 18m。
环境质量底线	大气环境质量底线目标	根据对建设项目周边的大气环境质量的资料收集，建德市监测站六项基本因子指标能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行洒水增湿、施工车辆进出场地减速慢行等措施后，本工程对周围环境空气基本无影响。营运期无废气产生，不会改变环境质量现状，符合大气环境质量底线目标要求。
	水环境质量底线目标	新安江年均常规断面地表水所有监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，无超标现象。本项目施工期施工人员租用当地民房，生活污水利用当地已有污水

		处理设施处理，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘，不会对周边水环境产生影响，符合水环境质量底线目标要求。
资源利用上线	能源利用上线目标	本工程为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源、消耗上线。
	水资源利用上线目标	本工程用水包括施工用水、施工人员生活用水。施工用水主要是结构施工、冲洗车辆用到，施工人员生活用水来自市政供水管网，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。
	土地资源利用上线目标	用地面积：53593m ² （永久占地 7316m ² ，临时占地 47877m ² ），永久占地已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间用途管制要求。新建塔基占地除立塔处外均可恢复，原塔基拆除后恢复原有土地功能。本工程施工期临时占地在施工结束后将撤除堆放材料恢复为原有地貌，工程占地在许可范围内，故本项目不会突破地区土地资源消耗上线。
生态环境准入清单	符合生态环境准入清单相关要求，具体见表 1-2。	

综上所述，本项目输电线路未穿越生态保护红线区域，输电线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m。生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。不触及环境质量底线和资源利用上线，符合该管控单元生态环境准入清单中要求，因此本项目符合“三线一单”要求。

1.5 与《风景名胜区条例》和《浙江省风景名胜区条例》相符性分析

本项目架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约 200m，生态环境评价范围内“两江一湖”风景名胜区面积约 816.75m²。

（1）工程建设与《风景名胜区条例》相符性分析

根据《风景名胜区条例》第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：
（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；
（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；
（三）在景物或者设施上刻划、涂污；
（四）乱扔垃圾。
第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。
第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。

本工程属于基础设施项目，不涉及第二十六条中开山、采石、储存爆炸性等物品、刻划、涂污、乱扔垃圾等行为活动；不涉及设立开发区，本项目输电线路涉及风景区外围保护地带。不涉及核心景区及地下文物埋藏区。本项目塔基建设及架线施工跨越长、点分散，仅对线路走廊范围内林木择伐，对沿线区域植被影响较小，施工结束后塔基和牵张场等临时施工场地将进行植被恢复，不破坏景观、污染环境、妨碍游览，而且输电线路运行期不产生废气、废水、废渣等污染物。

（2）工程建设与《浙江省风景名胜区条例》相符性分析

根据《浙江省风景名胜区条例》第二十四条风景名胜区及其外围保护地带不得建设污染环境的工业生产设施；风景名胜区及其外围保护地带不得建设工业固体废物、危险废物的集中贮存、处置设施或者场所，不得建设垃圾填埋场。第二十六条风景名胜区内内的建设项目，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照本条例和有关法律法规的规定办理规划、用地等审批手续。

本项目为国家重点基础设施建设项目，运行期间不会产生废水、废气、废渣，不属于污染环境的项目。本项目架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，跨越、穿越线路长度共计 5.042km，不涉及风景名胜区，且严格控制建设范围和规模，对周边环境及景观影响较小。本项目线路工程不在风景名胜区内设置现场施工营地，施工生产废水收集回用、生活污水收集清运，施工过程中严格禁止开山采石；施工完成后按“工完、料尽、场地清”将建筑垃圾、生产垃圾等固体废弃物清运至地方环卫部门指定地点，禁止在风景名胜区内弃渣。

（3）工程建设与《富春江—新安江风景名胜区新安江景区中部景群详细规划》相符性分析

根据《富春江—新安江风景名胜区新安江景区中部景群详细规划》第二章 第 8 条 资源分级保护 外围保护地带内实行协调性保护。外围保护地带的规划与建设，应当与风景名胜区总体规划的要求协调。新制定的规划，不符合风景名胜区总体规划要求的，应当根据风景名胜区总体规划进行修改。外围保护地带内大气、水体和生态环境，以及自然和人文景源，不建设与风景环境不协调，有碍视觉美感的建筑、构筑物。公路两侧建设宽阔绿带，沿途设置风景区标志牌，提高植被覆盖率达 30%以上，重视外围保护地带的环境保护工作。

本项目为国家重点基础设施建设项目，架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”

风景名胜区的的外围保护地带，跨越、穿越线路长度共计 5.042km，运行期间不会产生废水、废气，不会对生态环境造成影响。在施工过程中严格控制施工占地，减少土石方的开挖，并在施工结束后及时进行清理平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。

因此，在落实环评报告、水保方案提出的各项污染防治、生态恢复措施后，本工程建设符合《风景名胜区条例》和《浙江省风景名胜区条例》、《富春江—新安江风景名胜区新安江景区中部景群详细规划》的相关要求。

1.6 与涉及地区的相关规划的符合性分析

杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程位于浙江省建德市下涯镇和梅城镇区域、新安江街道、洋溪街道区域，在项目选线阶段已征求所涉地区地方政府及规划和自然资源局等部门的意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；已取得工程所在地人民政府、规划和自然资源局、林业局、经济开发区管理委员会等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关政府部门意见内容详见表 1-5，工程取得路径协议（见附件三）。

表 1-5 线路前期调查及路径协议情况一览表

项目名称	单位名称	意见	附加条件	落实情况
杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程	建德市规划和自然资源局	原则同意该路线方案；		本项目输电线路未穿越生态保护红线区域，输电线路与生态保护红线最近距离约 18m。生态保护红线内无立塔，线路穿越基本农田约 3km，基本农田内塔基数 6 基
	建德市下涯镇人民政府	原则同意该路线方案；		/
	建德市梅城镇人民政府	原则同意该路线方案；		/
	建德经济开发区管理委员会	原则同意该路线方案；		/
	建德市林业局	原则同意该路线方案；		/

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程线路途经建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域。220kV 睦州变位于建德市下涯镇丰和村，220kV 下涯变位于建德市下涯镇乌驹市村。本项目工程地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>根据《建德市高铁新区总体规划（2017-2030）》，建德市高铁新区正在构建“三廊共进、一核三区”发展空间布局。建德东部负荷增长预期十分明显，2023年新区中高新产业区块新增准入工业类用户13家，其中报装容量15000kVA及以上的新增用户就有5家。根据高铁新区最新规划，马目、五马洲、南峰工业区块尚有数千亩工业用地，负荷报装将呈指数型上升。</p> <p>目前，该区域主要依靠 220kV 下涯变、建德变供电。2023 年，下涯变最大负荷 34.3 万千瓦，负载率 66.9%。建德变最大负荷 24.3 万千瓦，负载率 71.1%。至 2023 年，区域电网接入需求激增，近期合计报装容量约 16.5 万千伏安，形成负荷约 12 万千瓦。睦州变及 110kV 配套送出投运后将周边 220kV 变电站进行负荷分流、进一步优化该区域 110kV 网架结构，从而缓解周边 220kV 变电站的供电压力，提升供电可靠性。因此建设睦州变及配套送出工程是必要的。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。因此，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司委托中辐环境科技有限公司开展杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程的环评工作。</p> <p>2.3 工程内容及建设规模</p> <p>杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程建设内容包含（1）下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程；（2）下涯~大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城~大洋（T 大洋光伏）双π入睦州变 110kV 线路工程（含大洋变 T 接改π接）；（3）马目~南峰（T 三都光伏）π入睦州变 110kV 线路工程（含建德变改接、洋安变改 T）；（4）沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路工程，具体如下：</p> <p>（1）下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程。下涯变改造原“下沿 1561 线”110kV 出线间隔内设备，将出线方式由架空改造为电缆，用于 110kV 建德</p>

(T 洋安) 1 回出线。

(2) 下涯~大洋 (T 杨村桥变、大洋光伏)、梅城~大洋 (T 大洋光伏) 双 π 入睦州变 110kV 线路。新建双回架空线路 9.9km、单回架空线路 0.4km、双回电缆 0.05km、四回电缆 0.05km, 架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm² (电缆采用电缆沟敷设), 新建杆塔 43 基。

拆除双回架空线路 1.1km, 单回架空线路 0.3km, 拆除杆塔 7 基。

(3) 马目~南峰 (T 三都光伏) π 入睦州变 110kV 线路 (含建德变改接、洋安变改 T)。新建双回架空线路 2.5km、单回架空线路 2.3km、双回电缆 0.05km、单回电缆 0.72km, 架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm² (电缆采用排管、非开挖拖拉管、电缆沟敷设), 新建杆塔 22 基。

拆除单回架空线路 0.85km, 拆除杆塔 2 基。

(4)沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路。新建单回架空 4.1km、单回电缆 0.6km, 架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm² (电缆采用排管、电缆沟敷设), 新建杆塔 20 基。

拆除双回架空线路 0.16km, 单回架空线路 0.6km, 拆除杆塔 2 基。

具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 本项目建设规模表

项目构成		杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程		
主体工程	下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程	改造下涯 220kV 变电站“110kV 下沿 1561 线”间隔一个		
	下涯~大洋 (T 杨村桥变、大洋光伏)、梅城~大洋 (T 大洋光伏) 双 π 入睦州变 110kV 线路	新建	建设规模	新建双回架空线路 9.9km、单回架空线路 0.8km、双回电缆 0.05km、四回电缆 0.05km。架空、电缆导线截面分别采用 300mm ² 、630mm ² (电缆采用电缆沟敷设)。
			导线及地线型号	架空线: JL3/G1A-300/40: 钢芯高导电率铝绞线; 电缆 ZC-C-YJLW03-64/110-1 \times 630: 交联聚乙烯绝缘电缆 地线型号: OPGW-90 (48 芯)
			杆塔	新建杆塔 43 基
			杆塔型号	110-DB21S、110-DC21SCJ、110-DC21D、110-DB21GS 和自行设计 π 接杆塔
			基础形式	掏挖基础、岩石锚杆基础、台阶基础、板式基础
			地形	山地 80%, 平地 20%
	拆	建设地点	杭州市建德市	

		除	建设规模	拆除双回架空线路 1.1km, 单回架空线路 0.3km, 拆除杆塔 7 基。
	马目~南峰(T三都光伏)π入睦州变 110kV 线路(含建德变改接、洋安变改 T)	新建	建设规模	新建双回架空线路 2.5km、单回架空线路 2.3km、双回电缆 0.05km、单回电缆 0.72km, 架空、电缆导线截面分别采用 300mm ² 、630mm ² (电缆采用排管、非开挖拖拉管、电缆沟敷设)
导线及地线型号			架空线: JL3/G1A-300/40: 钢芯高导电率铝绞线; 电缆 ZC-C-YJLW03-64/110-1×630: 交联聚乙烯绝缘电缆 地线型号: OPGW-90 (48 芯)	
杆塔			新建杆塔 22 基	
杆塔型号			110-DB21S、110-DC21SCJ、110-DC21SFZ、110-DC21D、自行设计 T 接杆塔	
基础形式			掏挖基础、岩石锚杆基础、台阶基础、板式基础	
地形			山地 70%、丘陵 20%、平地 10%	
拆除		建设地点	杭州市建德市	
		建设规模	拆除单回架空线路 0.85km, 拆除杆塔 2 基。	
	沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路	新建	建设规模	新建单回架空 4.1km、单回电缆 0.6km, 架空、电缆导线截面分别采用 300mm ² 、630mm ² (电缆采用排管、电缆沟敷设)
导线及地线型号			架空线: JL3/G1A-300/40: 钢芯高导电率铝绞线; 电缆 ZC-C-YJLW03-64/110-1×630: 交联聚乙烯绝缘电缆 地线型号: OPGW-90 (48 芯)	
杆塔			新建杆塔 20 基	
杆塔型号			110-DB21GS、110-DC21DJK、110ZJ-DG21DCJ、110-DC21D	
基础形式			掏挖基础、岩石锚杆基础、台阶基础、挖孔桩基础	
地形			山地 70%, 丘陵 20%, 平地 10%	
拆除		建设地点	杭州市建德市	
		建设规模	拆除双回架空线路 0.16km, 单回架空线路 0.6km, 拆除杆塔 2 基。	
	辅助工程	前期变电站内已预留场地, 本工程依托前期工程, 不扩建。		
	环保工程	间隔改造工程依托现有污水处理装置, 输电线路工程: 设置施工围挡, 临时堆土采用防尘布苫盖; 设置警示和防护指示标志		
临时工程	塔基施工区	塔基施工区每个新建塔基布设 1 处施工区, 占地总面积为 85*338=28733m ² 。拆除塔基区临时用地面积约 2200m ² , 拆除后恢复塔基占地面积约 1100m ² 。		
	电缆施工区	本次工程电缆施工区占地面积为 5881m ³ 电缆开挖区占地面积为 1203m ³		
	临时施工道路	本次工程施工临时道路占地面积为 4760m ³		

牵张场	设 10 处牵张场，临时用地面积约 10×400m ² 。
总临时占地	本次工程总临时占地面积为 47877m ³

注：本工程初设阶段建设规模较可研阶段有变动，本次环评按照初设中的内容进行评价。

2.4 输电线路路径

(1) 变电站基本情况

新建 220kV 睦州变位于建德市下涯镇，110 千伏配电装置朝西北布置，110 千伏出线本期 7 回，远景 15 回。本期 7 回出线分别为：睦州～沿口 1 回线路、睦州～大洋 T 接光伏 2 回线路、睦州～梅城 1 回线、睦州～下涯 T 杨村桥 1 回、睦州～南峰 T 接光伏 1 回线、睦州～马目 1 回线。

220kV 下涯变位于建德市下涯镇，110 千伏配电装置朝南布置。本期涉及下涯～建德 T 接洋安 1 回线路接入下涯变“110kV 下沿 1561 线”间隔，采用电缆接入方式。

线路基本情况及现场布置



图 2-1 “下沿 1561 线”间隔现状



图 2-2 “下沿 1561 线”间隔改造后布置（参考图）

(2) 线路路径

①下涯～大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城～大洋（T 大洋光伏）双 π 入睦州变 110kV 线路

线路在下梅 1567 线大洋支线 28#/下南 1565 线大洋支线 20#开口，新建双回线路右转跨过钟王线后折向西北方向，下穿 500kV 严兰 5P41 线/严江 5P42 线后右转平行 500kV 线路往东北方向绕过辛坞村后左转，下穿 500kV 严芝 5P43 线/严堰 5P44 线后往西至寺岭脚右转，利用房屋间的间隙穿过村庄后左转，至睦州变围墙东侧电缆终端杆引下，采用电缆接入 220kV 睦州变，形成下涯～睦州 T 接梅城 1 回线路、下涯～睦州 T 接南峰 1 回线路。

将形成的下涯～睦州 T 接梅城 1 回线路在现状下梅 1567 线大洋支线 1#塔 T 接点处断开，同时，在下城 1566 线 28#塔大小号侧各立 1 基铁塔，开口现状下城 1566 线，新建 2 个单回架空线路往南合并成双回架空线路与下梅 1567 线大洋支线 4#塔对接；同时，将形成的下涯～睦州 T 接南峰 1 回线路在下梅 1567 线大洋支线 11#/下南 1565 线大洋支线 4#塔处断开南峰变侧跳线，最终形成睦州～梅城 1 回线路、下涯～睦州 T 杨村桥 1 回线路、下涯～南峰 1 回线路、下涯～梅城 1 回线路。

线路在下梅 1567 线大洋支线 32#/下南 1565 线大洋支线 24#小号侧线路左右两侧各新建 1 基单回路塔开口后，合并成双回线路后左转，下穿 500kV 严兰 5P41 线/严江 5P42 线后右转，平行 500kV 严兰 5P41 线/严江 5P42 线往西北方向，下穿 500kV 严芝 5P43 线/严堰 5P44 线后，右转绕过生态保护红线后，左转至寺岭脚右转，利用房屋间的间隙穿过村庄后左转，至睦州变围墙东侧电缆终端杆引下，采用电缆接入 220kV 睦州变，形成睦州～大洋 T 光伏 2 回线路。

②马目～南峰（T 三都光伏） π 入睦州变 110kV 线路（含建德变改接、洋安变改 T）

线路在建峰 1676 线 93#、95#塔开口，新建两个单回线路合并成双回路后，往西南方向下穿 500kV 严兰 5P41 线/严江 5P42 线后右转，平行 500kV 往西北方向走线至在建 G320 国道后左转，下穿 500kV 严芝 5P43 线/严堰 5P44 线后左转，往西南方向走线至睦州变围墙东北侧电缆终端杆引下，采用电缆接入睦州变，形成睦州～南峰 1 回线路、建德～睦州 T 马目 1 回线路；在建峰 1676 线 83#塔处将建德变侧跳线断开，形成睦州～马目 1 回线路。

同时，在建峰 1676 线 67#塔开断，新建单回架空线路往北，与子项三新建单回架空线路合并成双回线路后，继续往北依次下穿下白 1564 线、建下 23A5 线/建涯 23A6 至村内农田右转，至水渠边新建电缆终端塔引下，之后采用电缆下穿 G320 国道后，沿村内水泥路新建电缆至下涯变围墙，采用电缆接入下涯变，形成建德～下涯 1 回线路。

同时，在洋安输变电工程在建下涯～白沙 T 接洋安 1 回线路支线 1#开断，新建单回架空线路往东依次下穿 110kV 下白 1564 线、建峰 1676 线后右转，平行建峰 1676 线往西至松树坪后右转，在建峰 1676 线 45#塔大号侧新建分歧塔，T 接现状建峰 1676 线，最终形成建德～下涯 T 洋安 1 回线路。

③沿口～下涯改接睦州变 110kV 线路

本工程新建线路自下沿 1561 线 2#塔新建独立平台引下，下涯变侧线断开，新建电缆线路至 G320 国道北侧，之后利用马目～南峰(T 三都光伏) π 入睦州变 110kV 线路工程(含建德变改接、洋安变改 T)子项待建电缆通道至电缆终端塔引上，继续利用马目～南峰(T 三都光伏) π 入睦州变 110kV 线路工程(含建德变改接、洋安变改 T)子项待建架空线路至建峰 1676 线 71#塔，之后利用现状通道跨过新安江后，在现状建峰 1676 线 83#塔小号侧新建钢管杆，左侧回路(即下南 1565 线)与现状线路对接，右侧回路新建架空线路偏向西南，跨过建峰 1676 线马目支线后至白章线南侧山坡，左转下穿 110kV 建峰 1676 线/下南 1565 线后右转至下横坑村，左转下穿 110kV 建峰 1676 线/下南 1565 线后，往东绕过上何村后往南，跨过在建 G320 国道后继续往南，至睦州变围墙北侧电缆终端杆引下，采用电缆接入 220kV 睦州变，形成睦州～沿口 1 回线路。

本工程所涉线路的整体布局图详见图 2-3。

2.5 现场布置

(1) 线路施工现场布置

①电缆线路施工现场布置

本项目电缆采用排管、非开挖拖拉管、电缆沟敷设方式，电缆排管三角铺设，电缆单端接地，电缆排管埋深 0.7 米，排管间距 250mm,排管直径 175mm，环境温度 40℃，土壤热阻系数为 1.2K·m/W，630mm² 截面电缆载流量为 591A，输电能力为 112.6MVA，满足本工程需求。电缆沟井开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟井一侧或两侧，施工宽度约 3m，电缆井永久占地为 121m³，临时用地面积约 7084m²。

	<p>施工区设围挡、临时排水沟。</p> <p>②架空线路施工现场布置</p> <p>本项目架空线路新立 85 基杆塔，本工程塔基永久占地约 7195m²，每处新建塔基区施工临时用地面积约 338m²，设有表土堆场、临时排水沟。本项目拆除塔基区临时用地面积约 2200m²，拆除塔基的现场布置主要是设置塔基零部件临时堆放区、设备堆放区、临时苫盖、铺设钢板等；拆除后恢复塔基占地面积约 1100m²。拟设 10 处牵张场，临时用地面积约 4000m²。本工程输电线路较短，且与变电站之间交通方便，施工人员租住当地民房。输电线路沿道路绿化带建设，施工设备、材料等可利用已有道路运输，此外施工临时道路占地为 4760m³。</p> <p>③间隔改造施工现场布置</p> <p>下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程本期改造 1 个 110kV 出线间隔。本期在下涯 220kV 变电站内已建基础上改造出线间隔，不新增占地。施工仅需户外构支架及基础设备等。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.6 输电线路施工方案</p> <p>1、电缆线路建设施工工艺如下：</p> <p>（1）排管建设</p> <p>测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>（2）工作井</p> <p>施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窨井→工作井盖板。</p> <p>（3）非开挖排管</p> <p>非开挖排管采用定向钻拉管施工工艺，具体施工流程如下：</p> <p>施工准备→测量放线→导向坑开挖→设备就位→导向钻孔→扩孔、泥浆护壁→清孔、管道焊接→回拖拉管→管道验收→土方回填。</p> <p>（4）电缆沟</p> <p>施工准备、测量放样→土方开挖→地基处理→混凝土垫层→钢筋混凝土底板→</p>

电缆沟砌体→电缆敷设→电缆沟盖板安装。

(5) 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。

(6) 工程开挖弃土处置

本工程电缆线路较短，工程所挖土方量小，所有挖方均回填于电缆沟上方，然后撒上草种或者采取人工绿化措施。

2、架空线路建设施工工艺如下：

①基础施工

土石方开挖采用机械方式。基础开挖时采取护壁措施，防止塌方。模板组合一般采用标准钢模板。钢筋现场绑扎，用小铁线绑扎牢固，要求点焊的应点焊成形。混凝土机械搅拌，机械捣固。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能地不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

②铁塔组立施工

杆塔地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

③架线工程

本工程采用智能可视化牵张设备架设，导线采用一牵一（单导线）或一牵二（二分裂）张力展放，地线展放采用一牵一张力放线，直线或耐张塔紧线，耐张塔平衡挂线。挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运送到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

紧线施工段与放线施工段相同，执行粗调、细调、微调、精调程序。紧好线后进行耐张塔平衡挂线的施工。当地形不允许导、地线放于地面时，用高空压接、平衡挂线方法。以平行四边形法为主，结合异长法和档端角度法。

④架空线路拆除

拆除原有架空线路时，先拆除导地线，然后再拆除铁塔。拆除导线须对线路进行停电，停电后线路分段拆除，拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将塔基基座清除，再以表层土回

	<p>填，使其恢复绿化或恢复原有土地功能，与周围环境协调一致。</p> <p>⑤工程开挖弃土处置</p> <p>新建、拆除架空线塔基基坑挖土方量不大，施工后挖方回填，多余土方在塔基范围内就地平地，实现挖填平衡，无外借或者外运土方。</p> <p>2.7 临近生态敏感区的施工组织</p> <p>本项目架空线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的的外围保护地带，与“两江一湖”风景区最近距离约 200m，生态环境评价范围内“两江一湖”风景名胜区的面积约 816.75m²。</p> <p>施工前应严格划定施工红线，明确设置施工控制带，靠近生态敏感区时施工尽量减少占地，塔基基础尽量采用人工开挖，减少开挖面，减少土石方开挖量，缩短土石方开挖面的暴露时间，尤其是针对表土比较松散的塔位，要及时进行加固，缩短施工时间；施工期间加强塔基的水土保持措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、挡土墙和排水沟，尽量减少新增水土流失量；在塔基施工区的施工过程中严格限制施工活动区域，设置醒目的标示牌、边界线，以保持与生态敏感区的有效隔离。</p> <p>施工过程中加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理。施工场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉砂池处理后循环利用；施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。施工结束后及时清理现场，将压占场地进行土地整治、补撒草籽恢复植被。</p> <p>2.8 施工时序及建设周期</p> <p>本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程于 2026 年 2 月开工，于 2026 年 11 月底建成投运，建设周期约 9 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态功能区划</p> <p>对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群功能区）。</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43 号文件），本项目建设地属于省级生态经济地区。</p> <p>3.2 生态环境现状</p> <p>3.2.1 地形地貌、地质</p> <p>本工程拟建输电线路沿线地形为平地、山地、丘陵，规划用地类型为农田、林地、草地等。</p> <p>3.2.2 沿线水文地质条件</p> <p>拟建线路沿线地下水因含水介质、水动力特征及其赋存条件的不同，其补、径、排作用和水化学特征均各不同，根据钻探揭露：勘探深度范围内地下水类型主要为基岩裂隙水。</p> <p>潜水一般赋存于浅部土层中，其富水性和透水性具有各向异性，受沉积层理影响，一般透水性水平向大于垂直向。本项目场地多位于低山丘陵，地势较高，坡度较大，场地积水难度大，勘察期间，根据钻探揭露，未见明显潜水，对工程影响较小。</p> <p>基岩裂隙水埋藏于第四系土层之下，主要赋存于下部基岩风化裂隙内，含水层透水性受岩石的风化程度、节理裂隙和构造发育程度、裂隙贯通性等控制。基岩裂隙水主要受上部孔隙潜水竖向入渗补给及基岩风化层侧向迳流补给，迳流缓慢，以侧向迳流排泄为主。本区间工点基岩岩性种类单一，裂隙大部分被全风化砂土等充填，多呈闭合状，导水性相对较差，水量相对微弱，连通性差，一般对本工程影响小。</p> <p>勘察期间，根据钻探揭露，未见明显潜水，主要为基岩裂隙水，水量相对微弱，连通性差，其腐蚀性对本工程影响小。</p> <p>3.2.3 气候气象</p> <p>本线路所在区域为亚热带季风气候区。总的气候特点是：冬夏季风交替明显、四季分明、热量丰富、雨量充沛、温暖湿润、日照适宜、四季均有灾害天气。本</p>
--------	---

工程线路沿线区域年平均气温在 16.4~17.0°C 之间。一年中以 7~8 月的平均气温为最高，1~2 月的平均气温则要低于其他月份。

沿线累年极端最高气温在 40.6~42.9°C 之间，极端最高气温大多出现在 7~8 月。累年极端最低气温在 -8.7~-6.5°C 之间，大多出现在 1~2 月之间。

3.2.4 土地利用现状及动植物类型

(1) 土地利用类型

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地等 12 个一级类、73 个二级类。根据现场勘查，本工程拟建输电线路沿线地形为平地、山地，规划用地类型为农田、林地、草地等，本工程所在区域土地利用现状见附图 8。

(2) 植被类型及野生动植物

本项目位于建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域，经前期资料搜集及 2025 年 8 月 21-22 日对本项目拟建区域进行现场调查，在本次调查阶段，项目生态环境影响评价范围内为林区、农田，林区植被主要为毛竹、柏木、杉木、樟树、柳杉，农业种植的植被中农产品有柑橘、葡萄、枇杷、小麦、茶树和种植蔬菜等；水域主要以鱼虾为主，陆域主要以鼠类、蛇类、蛙类等常见小型野生动物为主，以及一些鸡、鸭、狗等牲畜家禽，未发现《国家重点保护野生动物名录》(2021 年版)、《国家重点保护野生植物名录》(2021 年版)、《浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护野生植物名录的通知》(浙政发〔2025〕4 号)和《浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护陆生野生动物名录的通知》(浙政发〔2025〕6 号)中收录的国家及省级重点保护野生动植物。

本项目生态评价范围内植被类型图详见附图 9。

3.2.5 生态保护红线、风景名胜区附近生态环境现状

根据《杭州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，杭州市划定生态保护红线 4693.50 平方千米，主要分布在千岛湖汇水区域和天目山、白际山、千里岗、龙门山等山林地区。

本项目输电线路未穿越生态保护红线区域和“两江一河”风景名胜区。输电线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约 200m，生态环境评

价范围内涉及“两江一湖”风景名胜区的面积约 816.75m²。靠近生态保护红线及风景名胜区的区域，植被以禾本、杉科、草本、藤本植物为主，主要为毛竹、柏木、杉木、樟树、柳杉分布；周边分布有道路、农田、村庄、林地等。

拟建架空线路周边村庄现状



拟建架空线路周边村庄现状



临近生态保护红线区域现状图
(图中为毛竹林)



拟建架空线路区域附近现状图
(图中为常绿混交林植被，主要为杉木和樟树)



下涯变电站旁拟建电缆处



临近生态保护红线区域现状图
(图中为毛竹林)



临近生态保护红线区域现状图
(图中为柳杉林、毛竹林)



图3-1 工程周边及评价范围内区域生态环境现状

3.3 环境质量状况

3.3.1 地表水环境

根据 2024 年建德市生态环境状况公报（杭州市生态环境局建德分局 2025 年 6 月 5 日发布），全年集中式县级新安江建德饮用水水源地和 8 个“千吨万人”（石郭源水库、牙坑水库、白岭坑水库、小源口水库、小源里水库、石柱源水库、青藤湾水库、刘坞水库）饮用水水源地水质达标率均为 100%。全年跨行政区域河流交接断面水质达标，7 个县控以上地表水水质监测断面达标率 100%，地表水 II 类断面占比 100%。

根据上述环境公报中的的水环境质量结果分析：项目附近地表水水质指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求，本项目周边地表水环境质量良好。

3.3.2 大气环境

项目地处杭州市建德市，根据环境空气质量功能区划，该项目所在地属于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。根据杭州市生态环境局建德分局公布的《2024 年宁波市环境状况公报》可知：2024

年，全年主城区环境空气质量达到国家环境空气质量二级标准。空气质量优良天数 355 天，优良率 97%。二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度分别为 5 微克/立方米、21 微克/立方米、24 微克/立方米、39 微克/立方米，一氧化碳（CO）年均浓度为 1 毫克/立方米，臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数 132 微克/立方米。全年酸雨率 100%，pH 值范围为 4.90—5.25，年均值为 5.14，根据酸雨污染程度分级标准评价，我市属于酸雨区。全年主城区降尘量 1.7 吨/（平方千米×30 天），同比下降 0.1 吨/（平方千米×30 天）。

项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，符合环境空气功能区划、大气环境质量底线目标要求。

3.3.3 声环境现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 8 月 21、22 日对本项目拟建区域进行了现状监测。

（1）监测项目

声环境：等效连续 A 声级（LeqdB(A)）。

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

（3）监测仪器及参数

表 3-1 噪声测量仪器参数

仪器名称	噪声振动分析仪	声校准器
仪器型号	AHAI6256-1 型	AHAI2601 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05037551	05037572
量程	20dB(A)~143dB(A)	/
检定单位	浙江省质量科学研究院	浙江省质量科学研究院
检定证书	XZJS-20250650361	XZJS-20250650323
检定有效期	2025 年 06 月 09 日~ 2026 年 06 月 08 日	2025 年 06 月 06 日~ 2026 年 06 月 05 日

（4）监测时间及监测条件

表 3-2 监测时间及监测条件

2025-8-21 昼间天气：多云，东北风，温度 33.6℃~34.7℃，相对湿度 50.1%~52.2%，风速 0.3m/s~0.9m/s

2025-8-21 夜间天气：晴，东北风，温度 22.9℃~24.0℃,相对湿度 86.8%~88.0%，风速 0.1m/s~0.3m/s。

2025-8-22 昼间天气：晴，东南风，温度 32.8℃~34.0℃,相对湿度 51.6%~53.8%，风速 0.3m/s~0.9m/s。

2025-8-22 夜间天气：阴，东南风，温度 25.0℃~26.1℃，相对湿度 87.2%~88.5%，风速 0.1m/s~0.3m/s。

(5) 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

(6) 监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-3，监测报告见附件四。

表 3-3 声环境现状监测结果

编号	监测点位置		功能区	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
				监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	下涯镇宁家 54 号 (睦州~沿口 1 回/睦州~ 建德 T 下涯 1 回)	一层南侧	1 类	44	55	39	45
2-2		三层南侧		44	55	/	
2-3	下涯镇埂头 2 号东北侧 (睦州~沿口 1 回)		1 类	46	55	40	45
2-4	下涯镇丰和村埂头民房南侧 (睦州~沿口 1 回)		1 类	47	55	42	45
2-5	下涯镇丰和村朱家 36 号西南侧 (睦州~沿口 1 回)		1 类	44	55	40	45
2-6	下涯镇丰和村朱家 34 号东侧 (睦州~沿口 1 回)		1 类	43	55	39	45
2-7	下涯镇丰和村朱家 25 号南侧 (睦州~沿口 1 回)		1 类	44	55	41	45
2-8	下涯镇丰和村朱家 47 号 (睦州~沿口 1 回)	一层东侧	4a 类	50	70	41	55
2-9		三层东侧		47	70	/	
2-10	梅城镇姜山村朱秋连住宅西南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)		1 类	49	55	42	45
2-11	梅城镇寺岭脚 15 号东南侧 (睦州~大洋 2 回)		4a 类	68	70	51	55
2-12	梅城镇中山村中塘村前 59 号西北侧		1 类	46	55	40	45

	(睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)					
2-13	梅城镇辛坞村张*住宅东南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	1 类	46	55	38	45
2-14	梅城镇王山村 21 号 (睦州~下涯 T 杨村 1 回	1 类	48	55	40	45
2-15	一层东侧 /睦州~梅城 1 回)		51	55	/	
2-16	梅城镇王山村 24 号东南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	1 类	42	55	38	45
2-17	梅城镇双九坞村 10 号民房西南侧 (睦州~南峰 1 回)	1 类	41	55	38	45
2-18	建德市久坞砂石料有限公司西侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	1 类	42	55	39	45
2-19	拟建架空线路处 1 (建德~下涯 T 洋安 1 回)	1 类	42	55	38	45
2-20	拟建架空线路处 2 (建德~下涯 T 洋安 1 回)	1 类	44	55	38	45
2-21	拟建电缆处 1 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	1 类	48	55	41	45
2-22	拟建电缆处 2 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	1 类	46	55	38	45
2-23	下涯镇乌驹市下市西 60 号西北侧 (下涯变电站)	4a 类	66	70	52	55
2-24	下涯 220kV 变电站 110kV 间隔西南侧围墙 外 1m、高于围墙 0.5m 处(1)	2 类	51	55	44	45
2-25	下涯 220kV 变电站 110kV 间隔西南侧围墙 外 1m、高于围墙 0.5m 处(2)	2 类	49	55	44	45

由上表可知，本项目下涯 220kV 变电站间隔改造侧声环境昼间监测值为 49dB(A)~51dB(A)，夜间监测值为 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。环境敏感目标处昼间监测值为 41dB(A)~68dB(A)，夜间监测值为 38dB(A)~52dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。在本次监测过程中，变电站处于正常运行中，且监测数据未剔除背景值。

3.3.4 电磁环境现状监测

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 8 月 21~22 日对本项目所在区域进行了现状监测。

由上表可知，下涯 220kV 变电站间隔改造侧工频电场强度现状监测值为 191.62V/m，工频磁感应强度现状监测值为 1.47 μ T；环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.17V/m~387.16V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02~0.38 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

	电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>下涯 220kV 变电站 3 号主变扩建工程于 2016 年 11 月 15 日通过建德市环境保护局的环评审批。批复文号为建环审批[2016]B042 号。批复文件见附件八。并于 2019 年 6 月 20 日取得国网浙江省电力有限公司杭州供电公司的竣工环境保护验收意见，文号为杭电安（2019）214 号。取得意见文件见附件八。</p> <p>睦州变电站属于杭州睦州 220 千伏输变电工程建设内容，工程于 2025 年 4 月 10 日取得了杭州市生态环境局环评批复，批复文号：杭环建批[2025]013 号，目前变电站正在施工建设阶段。批复文件见附件八。</p> <p>下沿 1561 线属于 110kV 沿口变电所扩建工程建设内容，工程于 2019 年 7 月 30 日取得国网浙江省电力有限公司杭州供电公司的竣工环境保护验收意见，文号为杭电安（2019）300 号。取得意见文件见附件八。下梅 1567 线、下城 1566 线属于杭州建德 110 千伏杨村桥输变电工程建设内容，工程于 2019 年 8 月 8 日取得了杭州市生态环境局建德分局环评批复，批复文号：杭环建批[2025]B079 号。批复文件见附件八。并于 2021 年 11 月 18 日取得国网浙江省电力有限公司杭州供电公司的竣工环境保护验收意见，文号为杭电安（2021）424 号。取得意见文件见附件八。</p> <p>本项目所涉及的变电站运行期间未发生漏油事故，输电线路运行期间未有投诉问题。</p> <p>根据现场踏勘和调查，本项目拟改造间隔变电站及拟建输电线路沿线环境质量良好，生态环境较好，结合现状监测结果，项目所在地附近电磁环境和声环境现状可满足相应国家标准要求，本项目不存在原有环境问题。</p> <p>本项目为新建 110kV 输电线路工程，经现场踏勘，输电线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施，无与项目有关的原有生态破坏问题。</p>								
生态环境保护	<p>3.5 评价因子</p> <p>本项目主要环境影响评价因子见表 3-4。</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 本项目主要评价因子一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th> <th>评价项目</th> <th>现状评价因子</th> <th>预测评价因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工期</td> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> </tr> </tbody> </table>	评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子						
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq						

目标	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	
	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	
	运行期	电磁环境	工频电场	工频电场
			工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq	

3.6 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关内容及规定，本项目的环境影响评价范围如下：

（1）电磁环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；

110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域；

220kV 下涯变电站间隔改造侧站界外 40m 区域。

（2）声环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；

110kV 电缆线路可不进行声环境影响分析；

220kV 下涯变电站间隔改造侧站界外 200m 区域。

（3）生态环境

110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域；

110kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）；

220kV 下涯变电站间隔改造侧站界外 500m 内。

3.7 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）

（1）生态环境保护目标

本工程生态环境评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的国家公园、自然保护区、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。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约 200m，生态环境评价范围内的“两江一湖”风景名胜区面积约 816.75m²。

本项目架空线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m，生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。本项目输电线路为线性工程，在生态敏感区范

围内无永久、临时占地，因此本项目输变电线路和变电站工程生态影响评价等级均按三级。

本工程拟建线路与生态保护红线、“两江一湖”风景名胜区位置关系详见表3-5、图3-2、3-3、3-4、3-5。

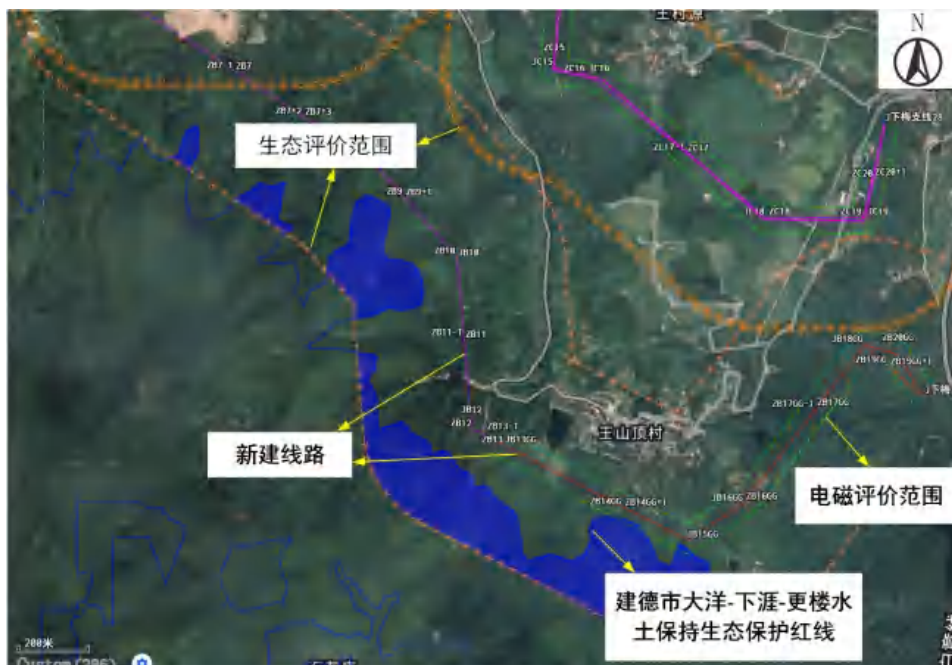


图 3-2 本工程与生态保护红线位置关系图

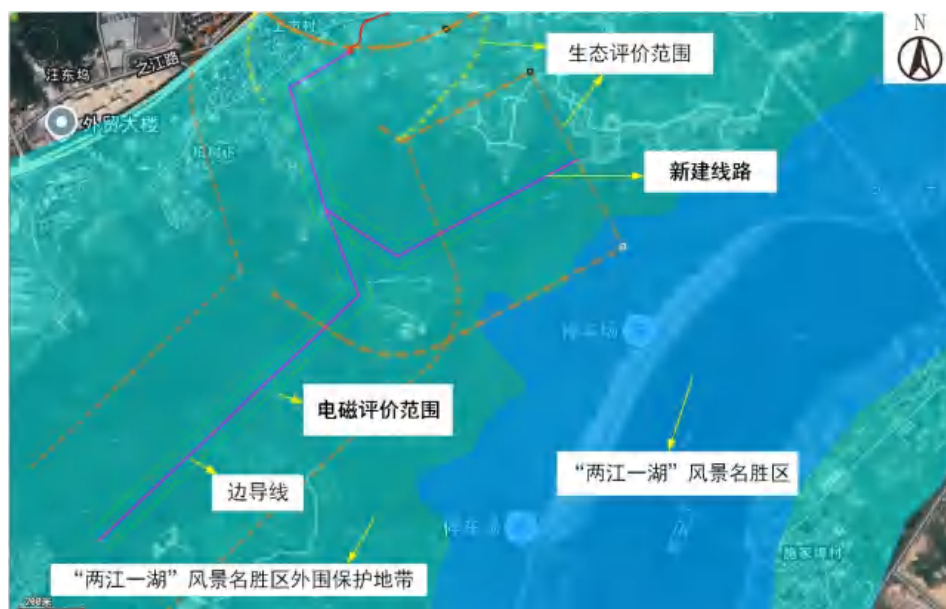


图 3-3 本工程与风景名胜区位置关系图



图 3-4 本工程与风景名胜区位置关系图

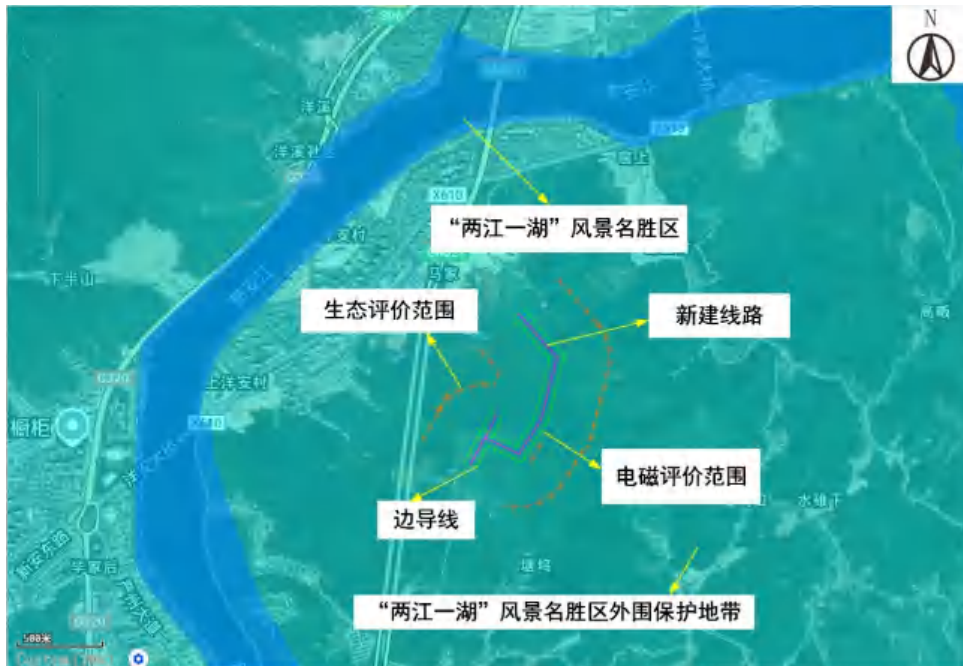


图 3-5 本工程与风景名胜区位置关系图

表 3-5 本项目评价范围内生态保护目标情况一览表

环境保护目标名称	生态保护类型	与本工程相对位置关系	保护要求
建德市大洋-下涯-更楼水土保持生态保护红线	水土保持	拟建架空线路于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m。	施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，避免在雨天进行基础开挖工程； 施工期确保生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地。牵张场、施工便道等施工临时占地尽量利用远离生态保护红线区域内现有的空地及道路，施工结束后应按照原

			有的植被类型因地制宜进行植被恢复； 施工期不得向周围水域内排放任何施工污水和生活污水。
“两江一湖”风景名胜区	/	拟建线路与“两江一湖”风景名胜区最近距离约200m	施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，避免在雨天进行基础开挖工程； 施工期确保风景名胜区范围内无立塔，风景名胜区内无永久和临时占地。牵张场、施工便道等施工临时占地尽量利用远离风景名胜区内现有的空地及道路，施工结束后按照原有的植被类型因地制宜进行植被恢复； 施工期不得向周围水域内排放任何施工污水和生活污水。

(注：本工程与风景名胜区位置关系图根据建德市林业局提供的风景名胜区矢量数据所作)

(2) 水环境保护目标

根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本项目不涉及涉水的自然保护区，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。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约200m，生态环境评价范围内的“两江一湖”风景名胜区面积约816.75m²。“两江一湖”风景名胜区作为本项目的水环境保护保护目标。

本工程拟建线路与生态保护红线、“两江一湖”风景名胜区位置关系详见图3-2、3-3、3-4、3-5、表3-5。

(3) 电磁环境敏感目标

本项目评价范围内有17处电磁环境敏感目标。

(4) 声环境敏感目标

本项目评价范围内有16处声环境敏感目标。

本次环评的环境保护目标见表3-6。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境敏感目标与输电线路边导线的最近距离。

表3-6 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	方位及距离	建筑结构	房屋功能	环境保护要求
1	下涯镇宁家54号等4户 (对应附图4的2-2)	线路西北侧约20m	4层尖顶砖混(高度12m)	居住	E、B、N ₁
2	下涯镇埂头2号等4户 (对应附图4的2-5)	线路西南侧约5m	2层坡顶砖混(高	居住	E、B、N ₁

			度 6m)		
3	下涯镇丰和村埂头民房 (对应附图 4 的 2-6)	线路东北侧约 21m	3 层尖顶 砖混 (高 度 9m)	居住	E、B、 N ₁
4	下涯镇丰和村朱家 36 号 (对应附图 4 的 2-7)	线路东北侧约 30m	2 层尖顶 砖混 (高 度 6m)	居住	E、B、 N ₁
5	下涯镇丰和村朱家 34 号 (对应附图 4 的 2-8)	线路西南侧约 30m	2-3 层尖 顶砖混 (高度 6-9m)	居住	E、B、 N ₁
6	下涯镇丰和村朱家 25 号 (对应附图 4 的 2-9)	线路西南侧约 2m	1 层尖顶 砖混 (高 度 3m)	居住	E、B、 N ₁
7	下涯镇丰和村朱家 47 号 (对应附图 4 的 2-10)	线路西南侧约 16m	3 层尖顶 砖混 (高 度 9m)	居住	E、B、 N _{4a}
8	梅城镇姜山村朱秋连住宅 (对应附图 4 的 2-11)	线路东北侧约 30m	2 层平顶 砖混 (高 度 6m)	居住	E、B、 N ₁
9	梅城镇寺岭脚 15 号 (对应附图 4 的 2-12)	线路西南侧约 16m	4 层尖顶 砖混 (高 度 12m)	居住	E、B、 N _{4a}
10	梅城镇中山村中塘村前 59 号 (对应附图 4 的 2-13)	线路东侧约 27m	2 层尖顶 砖混 (高 度 6m)	居住	E、B、 N ₁
11	梅城镇辛坞村张某某住宅 (对应附图 4 的 2-14)	线路西北侧约 21m	3 层尖顶 砖混 (高 度 9m)	居住	E、B、 N ₁
12	梅城镇王山村 21 号 (对应附图 4 的 2-16)	线路西侧约 2m	3 层尖顶 砖混 (高 度 9m)	居住	E、B、 N ₁
13	梅城镇王山村 24 号 (对应附图 4 的 2-17)	跨越	2 层尖顶 砖混 (高 度 6m)	居住	E、B、 N ₁
14	梅城镇双九坞村 10 号民房 (对应附图 4 的 2-19)	线路北侧 26m	2 层尖顶 砖混 (高 度 6m)	居住	E、B、 N ₁
15	建德市久坞砂石料有限公司 (对应附图 4 的 2-20)	跨越 (顶层不上 人)	1 层平顶 板房 (高 度 3m)	工厂	E、B、 N ₁
16	新鑫驾驶培训有限公司 (对应附图 4 的 2-21)	变电站西南侧约 35m	1 层平顶 砖混 (高 度 3m)	工厂	E、B
17	下涯镇生活垃圾分类转运中心 (对应附图 4 的 2-22)	变电站东侧约 34m	1 层平顶 砖混 (高 度 3m)	工厂	E、B
18	下涯镇乌驹市下市西 60 号民 房等 18 户 (对应附图 4 的 2-23)	变电站东南侧 142m	3 层尖顶 砖混 (高 度 9m)	居住	N _{4a}

注: E-工频电场, B-工频磁场, N₁、N_{4a}-声环境达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

中1、4a类区域的昼、夜间限值。
 梅城镇寺岭脚15号距离建德市4a类声环境功能区主要道路白章线约16m，该段白章线相邻区域为1类声功能区，按照《建德市声环境功能区划分方案》中“4a类区相邻区域为1类区时道路50m范围内为4a类区”的要求，该敏感点位于4a类功能区。下涯镇丰和村朱家47号距离建德市4a类声环境功能区主要道路白章线约45m，按照《建德市声环境功能区划分方案》中“4a类区相邻区域为1类区时道路50m范围内为4a类区”的要求，该敏感点位于4a类功能区。下涯镇乌驹市下市西60号距离G320沪瑞线约26m，该沪瑞线相邻区域为1类声功能区，按照《建德市声环境功能区划分方案》中“4a类区相邻区域为1类区时道路50m范围内为4a类区”的要求，该敏感点位于4a类功能区。

3.9 环境质量标准

(1) 电磁环境评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁场感应强度限值：100μT。

架空线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等工频电场强度控制限值为10kV/m。

(2) 声环境质量标准

根据《建德市声环境功能区划分方案》（见附图5）可知，本项目所在区域为1、2、3、4a类声环境功能区，需执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1、2、3、4a类声环境标准。

评价标准

表3-7 本次工程具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	55dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区
夜间	45dB (A)	
昼间	60dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区
夜间	50dB (A)	
昼间	65dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区
夜间	55dB (A)	
昼间	70dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类声环境功能区
夜间	55dB (A)	

（注：本项目敏感点及变电站涉及1、2、4a类声环境功能区，全线涉及1、2、3、4a类声环境功能区）

3.10 污染物排放标准

(1) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。具体指标参见表3-8。

表3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
施工噪声	昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》

夜间

55dB (A)

(GB12523-2011)

(2) 废水

间隔改造工程所产生的施工废水部分经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，其余废水依托已建变电站原有污水处理设施进行处理。

线路施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，废水产生量少。在施工过程中，将落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经临时修筑的简易沉淀池处理后，上清液用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

施工人员生活污水来自临时生活区及施工现场，临时生活区主要为洗涤废水和粪便污水等，施工现场主要为施工人员的粪便污水。临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

运行期，下漕220kV变电站间隔改造工程无需新增变电站运行维护人员，因此不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。110kV输电线路运行期不产生污水。

(3) 大气污染物

施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。

表 3-9 施工期变电站、输电线路废气执行标准一览表

标准类别	标准名称	执行类别	主要指标	标准值
排放标准	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	无组织排放监控 浓度限值	颗粒物	1.0mg/m ³

(4) 固体废物

施工期：建筑垃圾应遵循《杭州市建筑垃圾管理办法》进行处置。

运行期：本工程 110kV 输电线路不产生固体废物。

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 环境空气影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的土方挖掘、施工材料运输时的道路扬尘等。项目施工前应制定控制工地扬尘的方案；施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日应停止土方工程；运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地；车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

通过采取上述环保措施，施工扬尘对周围环境影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

间隔改造工程和架空线路和电缆施工期废水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

间隔改造工程所产生的的施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。

线路施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，废水产生量少。在施工过程中，应落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经临时修筑的简易沉淀池处理后，上清液用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

施工人员生活污水来自临时生活区及施工现场，临时生活区主要为洗涤废水，和粪便污水等，施工现场主要为施工人员的粪便污水。临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.1.3 噪声影响分析

(1) 变电站

1、声源概况

本工程变电站需要改造间隔，施工期噪声主要是施工机械、运输车辆产生的噪声，其中施工机械噪声主要是由施工时电气设备安装、物件碰撞产生的。本工程只需在原有位置改造间隔，工程量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级

序号	阶段*	主要施工设备	声压级** (距声源 5m, 单位 dB(A))
1	地基处理、土石方开挖	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
2	土建施工	重型运输车	86
		混凝土振捣器	84
3	设备进场运输	重型运输车	86

注：

*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，根据噪声叠加原理可不单独预测；

**施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值

2、噪声预测

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

本项目参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的计算方法及公式来预测施工期的噪声影响。户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）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：

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_r——距声源 r 处的声级值，dB（A）；

L₀——参考位置 r₀ 处的声级值，dB（A）；

r——预测点至声源的距离，m；

r₀——参考点距声源的距离，m。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，围挡降噪量不小于 15dB(A)左右。取距离声源 1m 处的最大施工阶段噪声源叠加值 103dB(A)对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声对环境的影响预测 单位: dB(A)

距声源的距离(m)	16	25	30	45	65	85	105	115	215
无围挡场界噪声贡献值 dB(A)	79	75	74	70	67	64	63	62	56
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70, 夜间 55								

由表 4-2 可知, 未设置围挡时, 昼间施工噪声在场界外 30m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值要求, 本项目夜间禁止施工。

施工期对噪声敏感目标影响分析, 预测结果见表 4-3。

表 4-3 施工期声环境敏感目标噪声预测值一览表

敏感目标		距最近变电站围墙	时段	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行标准
下涯镇乌驹市下市西 60 号	三层	142m	昼间	59	66	66.8	70

上表可知, 在未设置施工围挡时, 敏感目标在项目施工期间昼间噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值要求。本工程施工期较短, 为减少变电站施工对周围工作和生活人群的噪声干扰, 本环评要求工程施工只在昼间进行施工, 施工单位要加强管理, 提高作业人员的环境保护意识, 并尽量远离附近噪声敏感目标等措施, 以减少对周围环境的影响。变电站施工期间设置隔声屏障, 管控运输噪声, 并加强敏感点保护, 及时回应居民诉求, 确保隔声设施完好。

(2) 架空线路

1、声源描述

本工程沿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, 单个施工点的运输量相对较小, 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。架空线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线 4 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; 施工汽车运输交通量小, 交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短, 线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

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，本项目施工期噪声源强见表 4-4、表 4-5。

表 4-4 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	80

表 4-5 牵张场主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

2、噪声预测

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》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）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：

$$LA(r) = LA(r_0) - A_{div} \quad (\text{式 4-2})$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{式 4-3})$$

取多台设备塔基施工噪声源叠加值 85.5dB(A)，牵张场施工噪声叠加值 96.51dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-6。

表 4-6 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	1	5	10	16	30	50	100	155
距声源的距离 (m)	16	20	25	31	45	65	115	170
无围挡噪声贡献值 dB(A)*	75.5	73.6	71.6	69.8	66.5	63.3	58.4	54.9
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	60.5	58.6	56.6	54.8	51.5	48.3	43.4	39.9

施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 15m。	

未设置围挡时，塔基昼间施工噪声在场界外 16m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值要求，塔基夜间施工噪声在距离场界 155m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间限值要求；设置围挡后，塔基昼间施工噪声在场界外 1m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值要求。

表 4-7 牵张场施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	4	20	40	65	92	110	150	200
距声源的距离 (m)	19	35	55	80	107	125	165	215
无围挡噪声贡献值 dB(A)*	84.9	79.6	75.7	72.4	69.9	68.6	66.2	63.9
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	69.9	64.6	60.7	57.4	54.9	53.6	51.2	48.9
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 15m。

未设置围挡时，牵张场昼间施工噪声在场界外 92m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值要求；设置围挡后，牵张场昼间施工噪声在场界外 4m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值要求，在场界外 92m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间限值要求。

表 4-8 施工期声环境敏感目标噪声预测值一览表

敏感目标		距最近塔基距离	时段	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行标准	达标情况
下涯镇宁家 54 号等四户	四层	35m	昼间	68.7	44	68.7	55	降噪效果需 >13.7dB(A)
下涯镇埂头 2 号等 4 户	二层	30m	昼间	66.5	46	66.5	55	降噪效果需 >11.5dB(A)
下涯镇丰和村	一层	68m	昼间	62.9	47	63	55	降噪效果需 >8dB(A)

埂头民房									
下涯镇丰和朱家36号	二层	156m	昼间	55.7	44	56	55	降噪效果需 >1dB(A)	
下涯镇丰和朱家34号	二~三层	50m	昼间	65.6	43	65.6	55	降噪效果需 >10.6dB(A)	
下涯镇丰和朱家25号	一层	38m	昼间	68	44	68	55	降噪效果需 >13dB(A)	
下涯镇丰和朱家47号	三层	33m	昼间	69.2	50	69.3	70	达标	
梅城镇姜山朱秋连住宅	二层	117m	昼间	58.2	49	58.7	55	降噪效果需 >3.7dB(A)	
梅城镇寺岭脚15号	四层	181m	昼间	54.4	68	68.2	70	达标	
梅城镇中山村中塘村前59号	二层	35m	昼间	68.7	46	68.7	55	降噪效果需 >13.7dB(A)	
梅城镇辛坞村某某住宅	三层	30m	昼间	70	46	70	55	降噪效果需 >15dB(A)	
梅城镇王山村21号	三层	51m	昼间	65.4	48	65.5	55	降噪效果需 >10.5dB(A)	
梅城镇王山村24号	二层	43m	昼间	66.9	42	66.9	55	降噪效果需 >11.9dB(A)	
梅城镇双九坞村10号民房	二层	141m	昼间	56.6	41	56.7	55	降噪效果需 >1.7dB(A)	
建德市久坞砂石料有限公司	一层	53m	昼间	65.1	42	65.1	55	降噪效果需 >10.1dB(A)	

由上表可知，不采取任何降噪措施的情况下，声环境保护目标处噪声预测值只有二处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类昼间标准限值要求，其

余均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类昼间标准限值要求，在塔基施工时，施工单位需要采取噪声污染防治措施，达到一定降噪效果，输电线路沿线声环境保护目标才能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1、4a类昼间标准限值要求。工程施工时应通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置临时施工围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，限制夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声。施工单位要加强管理，提高作业人员的环境保护意识，尽量远离附近噪声敏感目标等措施，以减少对周围环境的影响。

本工程施工量较小，影响范围小，随着施工期的结束，声环境影响也将随之消失，故对周边声环境影响较小。因此，本工程施工期间合理安排施工时间，夜间禁止作业，对工程周边声环境影响较小。综上所述，采取上述措施后，本项目施工噪声对周边环境的影响较小。

（3）电缆线路

新建电缆施工过程中的噪声主要来源于排管施工噪声、电缆沟施工噪声、工井施工噪声、定向钻机械设备运行的噪声以及运输设备的车辆产生的噪声等，其源强噪声级一般在82dB(A)~83dB(A)，为非持续性噪声。电缆敷设机、电缆支架及电缆轴、运输车、振捣器、搅拌车等很少交叉施工，一般是土建后开始敷设，施工、各个施工机械运行时间均较短。本工程电缆施工可严格避开夜间及昼间休息时间段施工，减缓施工噪声对居民的影响；减少噪声较大设备的使用；必要时设置施工临时围屏，确保减小施工噪声影响。

敷设电缆施工噪声源强声级取83dB（距声源5m处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表4-3。

表 4-3 敷设电缆施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

距声源的距离(m)	15	20	25	28	65	115
无围挡噪声贡献值 dB(A)*	73.5	71	69	68.1	60.7	55.8
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	58.5	56	54	53.1	45.7	40.8
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)					
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为15m。						

本项目新建电缆线路在声环境评价范围内无声环境敏感目标，未设置围挡时，在距声源25m处的昼间施工噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间噪声限值要求；在设置围挡后，在距声源距离15m处的昼间施工

噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间噪声限值要求，夜间施工噪声在距声源距离25m处满足相应要求。因此电缆施工噪声对周围环境影响较小。

4.1.4 固体废物影响分析

变电站间隔改造施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。拆除的旧间隔支架等旧电气设备交由建设单位物资部门回收，其余木板等建筑垃圾委托城市管理部门妥善处理。施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集。本项目电缆沟开挖的土石方基本能做到回填，不产生弃土。

输电线施工过程中，施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统；塔基、电缆开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方在原有范围内就地平地，施工结束后进行绿化；本工程产生的建筑垃圾主要为拆除工程产生的导、地线以及旧铁塔构架等电气设备，旧电气设备统一交由建设单位物资部门回收。其余木板、水泥块等建筑垃圾交由城市管理部门进行处理。

项目土石方平衡具体见表 4-9。

表 4-9 项目土石方平衡表

项目	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	购方量 (m ³)	弃方量 (m ³)
架空线路塔基	14275	14275	0	0
电缆沟	2478	2478	0	0
合计	16753	16753	0	0

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

4.1.5 生态环境影响分析

本项目施工不涉及生态保护红线和风景名胜区，生态环境影响途径主要是塔基拆除、输线路建设、临时占地及人员施工活动。本项目可能对项目所在区域的土地利用、植被等产生一定影响。

1、一般区域生态影响分析

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。本项目间隔改造工程在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。经估算，本项目总用地面积为 53593m²，其中永久占地 7316m²，分别为线路塔基永久占地 7195m²，电缆井永久占地 121m²；临时占地 47877m²，主要为线路施工现场占地。

拟建输线路邻近道路时，施工期设备、材料的运输应充分利用现有公路，

无需开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，尽量减少临时占地；施工后及时清理现场，恢复临时占地的原有功能。

（2）植被破坏

本项目新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。塔基拆除时，拆除的杆塔、导地线及金具等由建设单位物资部门统一安排、报废处理，同时对塔基基座进行清除，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能。牵张场选址不占用农田、耕地，不在风景名胜区、生态保护红线内设置牵张场、跨越场，尽可能因地制宜地选择已平整的空旷场地，以减少对地形地貌的破坏。项目建成后，及时拆除临时实施，恢复临时占地原有用途，并对架空线路塔基处、电缆沟上方、牵张场、临时施工道路等所用土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

（3）水土流失

本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时应合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，及时对临时占地采取工程措施恢复其水土保持功能，最大程度地减少水土流失。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

2、邻近生态保护红线区、风景名胜区生态影响分析

本工程输电线路包括架空线路和地下电缆线路，架空线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区的最近距离约 200m，生态环境评价范围内的“两江一湖”风景名胜区面积约 816.75m²。本工程不进入建德市水源涵养林保护区水源涵养、水土保持、生物多样性维护生态保护红线，邻近生态保护红线、风景名胜区段为架空线路建设，施工期和运营期不会对其造成影响。

架空线路不在生态保护红线、风景名胜区内立塔，生态保护红线范围内不涉及永久和临时用地，施工期单个塔基占地面积较小，且施工周期短（一般小于 15

天），邻近生态保护红线、风景名胜区线路段利用附近道路、临时占用的荒地进行材料运输、临时施工，采用商购混凝土，无拌和废水产生；工程占地面积和工程量较小，施工期不向所在区域排放污染物，不会对生态保护红线、风景名胜区水土保持功能造成不利影响。

施工作业可能会短暂影响邻近区域动物生境，施工产生的噪声等可能使动物受到惊吓后离开其活动区域。实地调查过程中未发现国家、地方珍稀保护野生动物及其集中栖息地，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程施工对沿线动物影响很小。

本工程不在生态保护红线、风景名胜区内布置永久和临时占地，邻近生态保护红线、风景名胜区的临时工程尽量布置于远离生态保护红线、风景名胜区的区域，严格限制用地范围，施工结束后，施工单位将按原有土地利用类型因地制宜进行植被恢复、复垦或恢复原状。

针对以上情况，本项目设计阶段计划采取以下措施：

①施工前设置标识、划定施工用地范围，严禁超范围用地；对站区和临时施工范围内进行表土剥离和妥善堆置，并采取防护措施；施工结束后对站区施工场地进行土地全面整治和恢复。

②邻近生态保护红线、风景名胜区线路段的施工临时占地应远离生态保护红线、风景名胜区布置，严禁在生态保护红线、风景名胜区内占地，并充分利用现有道路、设置围挡进行隔离。

③邻近生态保护红线、风景名胜区的线路段，施工期间禁止向生态保护红线、风景名胜区所在区域倾倒废水、废渣等。

④施工材料选择堆放于沿线现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。

⑤设置临时排水沟和沉砂池，在临时堆土四周采用填土编织袋围护，表面用塑料彩条布覆盖防护。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 大气环境影响分析

本工程运行期不产生废气，对大气环境无影响。

4.2.2 水环境影响分析

本期下涯 220kV 变电站间隔改造工程无需新增变电站运行维护人员，因此不会增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。

110kV 输电线路运行期不产生污水，不会对周围水环境产生影响。

4.2.3 声环境影响分析

4.2.3.1 架空线路类比

地下电缆可不进行声环境影响评价。单、双回架空线路运行，电晕会产生一定的可听噪声。为预测本项目双回架空线路运行期声环境影响，选择位于杭州市的已运行的 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线进行类比监测。为预测本项目单回架空线路运行期声环境影响，选择位于浙江金华的原 110kV 鹿村 1321 线(28#-29#塔基段)作为单回路类比分析对象。

① 类比可行性分析

双回路类比可比性分析见表 4-10。

表4-10 110kV双回路架空线路可比性分析表

项目	本工程	110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线
线路电压	110kV	110kV
接地方式	直接接地	直接接地
架线型式	同塔双回	同塔双回
架线高度	呼高 $\geq 18\text{m}$ 架线高度 $\geq 7\text{m}$	断面测量点位处 17m
导线截面	300mm ²	300mm ²
地形	平地、山地	平地
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响

由上表可知，本项目双回架空线路和类比线路电压等级、架线型式和导线截面均相同，本项目设计架线高度不低于 7m（注：本项目尚处于初设阶段，表中本项目对地线高为预测最低达标线高，而根据实际工程经验实际架线高度一般都大于最低达标线高。根据本项目塔型设计资料，新建双回杆塔呼高最低均为 18m，考虑弧垂约 3-5m。），本项目架线高度与类比线路相似，因此具有一定的类比性。

单回路类比可比性分析见表 4-11。

表4-11 110kV单回路架空线路可比性分析表

项目	本工程	原 110kV 鹿村 1321 线
线路电压	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
排列方式	三角排列	三角排列
架线高度	呼高≥18m 架线高度≥7m	11m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响
所在地区	浙江省建德市	浙江省金华市

由上表可知，本项目单回架空线路和类比线路电压等级、架线型式和排列方式均相同，本项目设计架线高度不低于 7m（注：本项目尚处于初设阶段，表中本项目对地线高为预测最低达标线高，而根据实际工程经验实际架线高度一般都大于最低达标线高。根据本项目塔型设计资料，新建双回杆塔呼高最低均为 18m，考虑弧垂约 3-5m。），本项目架线高度与类比线路相似，因此具有一定的类比性。

②双回路噪声类比监测

类比监测点布设：噪声测量位置在中心线投影点到边导线外 50m 处。敏感点靠近线路一侧布置监测点。

监测单位：杭州旭辐检测技术有限公司。

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。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定执行。

监测工况：详见表 4-12。

表4-12 双回路类比架空线路运行工况

线路名称	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)
闻萧 1171 线	117.10/117.18	181.39/180.01	11.57/-7.57	37.31/11.10
闻山 1172 线	117.20~117.11	99.36/53.17	11.71/0.24	39.24/13.34

③单回路噪声类比监测

类比监测点布设：噪声测量位置在中心线投影点到边导线外 50m 处。敏感点靠近线路一侧布置监测点。

监测单位：浙江建安检测研究院有限公司。

监测时间：2023年9月12日

气象条件：环境温度：34.0°C-34.4°C；环境湿度：51.0%-51.4%；天气状况：晴；风速：0.7m/s~0.9m/s

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定执行。

监测工况：详见表4-13。

表4-13 单回路类比架空线路运行工况

线路名称	电压U (kV)	电流I (A)
110kV鹿村1321线	112.9~115.4	4.3~4.5

④监测结果

110kV 双回架空线路的噪声类比监测结果见表 4-13 所示。

表4-13 110kV双回架空线路运行时产生的噪声类比监测值（dB(A)）

序号	监测点位描述		监测结果		备注
			昼间	夜间	
◆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	线路跨越，线高约 17m
		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	
		边导线南侧 45m	51.8	43.2	
边导线南侧 50m	51.5	43.4			
◆2	山河村赛可老年过渡房	52.3	43.6	线路跨越，线高约 22m	

由表可以看出，110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线中心弛垂断面 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）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。

110kV 单回架空线路的噪声类比监测结果见表 4-14 所示。

表 4-14 110kV 单回架空线路运行时产生的噪声类比监测值（dB(A)）

序号	监测点位	检测结果 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
1	原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点	54	42	/
2	边导线下（线高 11m）	53	42	/
3	边导线对地投影点西南 1m 处	51	42	/

4	边导线对地投影点西南 2m 处	51	40	/
5	边导线对地投影点西南 3m 处	51	41	/
6	边导线对地投影点西南 4m 处	51	41	/
7	边导线对地投影点西南 5m 处	51	41	/
8	边导线对地投影点西南 10m 处	51	40	/
9	边导线对地投影点西南 15m 处	52	40	/
10	边导线对地投影点西南 20m 处	51	41	/
11	边导线对地投影点西南 25m 处	51	41	/
12	边导线对地投影点西南 30m 处	52	40	/
13	边导线对地投影点西南 35m 处	51	40	/
14	边导线对地投影点西南 40m 处	52	40	/
15	边导线对地投影点西南 45m 处	51	41	/
16	边导线对地投影点西南 50m 处	51	40	/

由类比监测结果可知,运行状态下 110kV 单回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 51dB(A)~54dB(A),夜间 40dB(A)~42dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)),且随着线路的距离变化,线路周围噪声变化差异不大,可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

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

4.2.3.2 电缆线路和变电站间隔改造

本工程涉及的下涯变电站间隔改造工程,未新增设主变压器及高压电抗器等噪声设备,因此运行期不新增对周围声环境的影响。经过现场监测,下涯变电站间隔改造侧声环境昼间现状监测值为 49~51dB(A),夜间现状监测值为 44dB(A),声环境维持现状,满足变电站围墙外噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准要求。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电缆线路不进行噪声评价。

4.2.3 电磁环境影响分析

变电站间隔内带电装置相对较少,仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。因此本期间隔改造后,变电站厂界的工频电场和工频磁场能分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。

	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),采用理论计算的方法对架空线投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。理论计算等结果表明,本工程投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度可以分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的4000V/m和100μT的公众曝露限值要求。采用类比分析法对本工程电缆线路投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行分析,本工程投运后电缆线路沿线处的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4000V/m和100μT的公众曝露限值要求。电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。</p> <p>4.2.4 固体废物环境影响分析</p> <p>本工程110kV输电线路运行期不产生固体废物。</p> <p>本项目下涯变电站间隔改造后不新增变电站值守人员,不增加固体废物量。站内前期已设置固体垃圾收集箱,变电站值守人员产生的生活垃圾通过垃圾箱收集后由环卫部门定期清运,统一处理。</p> <p>4.2.5 环境风险分析</p> <p>输电线路不存在事故时的运行,其事故情况下不会对周围环境产生电磁环境影响,不会产生环境风险。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>本工程拟建输电线路位于建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域,项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见,路径协议见附件三。</p> <p>(1) 环境制约因素分析</p> <p>项目输电线路评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)中规定的国家公园、自然保护区、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,生态环境评价范围内的“两江一湖”风景名胜区面积约816.75m²,项目所在区域不涉及0类声环境功能区。</p> <p>根据环境质量现状监测可知,变电站间隔改造侧、线路敏感目标处电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的公众曝露控制限值的要求;变电站四周声环境现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008)1类标准限值要求,环境敏感目标处声环境现状监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值要求。因此,本项目的建设无环境制约因素。</p>

(2) 环境影响程度分析

本项目施工期加强对施工现场的管理,在采取本报告提出的环境保护措施后,可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

本项目建成后,输电线路不产生废气,变电站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值要求,环境敏感目标处噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、4a类标准限值要求。变电站间隔改造侧、输电线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度满足4000V/m标准限值的要求,工频磁感应强度满足100 μ T标准限值的要求。

综上所述,本项目无环境制约因素,污染物均能达标排放。从环保角度分析,本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 环境空气保护措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

(1) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。

(2) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。

(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(5) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

5.1.2 水环境保护措施

施工期废水主要来自输电线路施工过程中结构施工、车辆冲洗的产生的少量施工废水和施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

(1) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。施工废水经临时修筑的简易沉淀池处理后，上清液用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

(2) 施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

(3) 间隔改造施工人员产生的施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。

本工程施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。

5.1.3 声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本工程施工期应严格做到以下几点：

(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工。

(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

5.1.4 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

拟采取的环境保护措施为：

变电站间隔改造施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。拆除的旧间隔支架等旧电气设备交由建设单位物资部门回收，其余木板等建筑垃圾委托城市管理部门妥善处理。施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集。本项目电缆沟开挖的土石方及时回填严实，多余土石方在塔基范围内就地平地。

输电线路施工过程中，施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统；塔基开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方在塔基范围内就地平地，施工结束后进行绿化；牵张场选择地势平坦的平地，不进行开挖，不产生弃土。本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线以及旧铁塔构架等电气设备，旧电气设备统一交由建设单位物资部门回收。其余木板、水泥块等建筑垃圾交由城市管理部门进行处理，不得随意丢弃。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

5.1.5 生态环境保护措施

5.1.5.1 一般区域生态环境保护措施

(1) 变电站严格控制施工活动范围，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，施工人员和机械不得在规定区域外活动。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。

(2) 线路施工时，基础开挖应选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对

周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖；开挖土石方应选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。

(3) 塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟等措施，避免水土流失。

(4) 施工便道尽量利用现有道路，减少施工临时占地；牵张场、材料堆场等临时占地应尽量布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物。

(5) 塔基施工区应布置在远离水体处，并严格控制施工范围，避免施工活动对周边水体和水生生物造成不利影响。

(6) 穿越林地的输电线路，深化设计阶段应优化塔型、线路抬升高度，尽量减少林木砍伐，施工中禁止使用可能产生病虫害和其他有害林业生态的建筑材料。

(7) 施工结束后应及时对临时占地进行清理平整和植被绿化，恢复其原有土地功能，施工垃圾要及时清理干净，清运至城镇区域处理设施统一处理，不能随意堆放在站外或留在线路沿线的自然环境中。本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线以及旧铁塔构架等电气设备，旧电气设备统一交由建设单位物资部门回收。其余木板、水泥块等建筑垃圾交由城市管理部门进行处理，不得随意丢弃。

5.1.5.2 生态保护红线、风景名胜区生态环境保护措施

(1) 不在生态保护红线、风景名胜区范围内立塔和设置临时施工场地；落实文明施工原则，施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，需通过有组织收集后上层清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，不得排入水体中。

(2) 邻近生态保护红线、风景名胜区的杆塔基础在施工中，应严格限制在所划定的范围内进行建设，不得对生态保护红线区内地形、地貌和自然环境造成影响或破坏。避免在生态保护红线、风景名胜区范围内布设牵张场、施工道路。

(3) 邻近生态保护红线、风景名胜区的输电线路，应选择合理施工时间，尽量避开雨天并缩短施工时间，并对线路施工及运行维护人员进行生态环境保护培训。

(4) 施工前施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，加强技术管

	<p>理，施工期应严格按设计施工，强化生态保护意识，落实生态保护措施。</p> <p>(5) 施工人员进驻现场前明确施工目标、施工顺序，进行周密的布置和安排，杜绝野蛮施工；合理安排施工时间，避免在雨天进行基础开挖工程，减少水土流失；施工完成后要及时回填，做好排水措施，以免基坑积水对地基不利。</p> <p>(6) 制定切实可行的防火措施，建立健全应急防火队伍，严禁携带火种进入施工现场，杜绝火灾发生。</p> <p>(7) 施工结束后及时对邻近生态保护红线、风景名胜区的塔基区域、临时占地进行清理平整和植被恢复。</p> <p>本项目在施工期采取上述措施后，可将对生态环境的影响降至最低。</p> <p>5.1.6 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>5.1.7 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则，本项目在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，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 水环境保护措施</p> <p>输电线路运行不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p>变电站间隔运行期间，无需新增变电站运行维护人员，不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排，对周围水体水质及水环境不产生影响。</p> <p>5.2.2 大气环境保护措施</p> <p>本项目运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p>5.2.3 声环境保护措施</p> <p>输电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。</p> <p>本工程下涯 220kV 变电站间隔改造工程不新增主变，也不设置高压并联电抗器，因此本工程间隔改造不新增噪声源，对站区周围声环境不产生影响。</p>

5.2.4 固体废物污染防治措施

输电线路运行期不产生固体废物，对周边环境无影响。

下涯变电站间隔改造后不新增变电站值守人员，不增加固体废物量。站内前期已设置固体垃圾收集箱，变电站值守人员产生的生活垃圾通过垃圾箱收集后由环卫部门定期清运，统一处理，对周围环境无影响。

5.2.5 电磁环境保护措施

(1) 输电线路架空部分合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置；

(2) 部分线路采取地下电缆敷设，利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5.2.6 环境风险防范与应急措施

输电线路不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁环境影响，不会产生环境风险。

5.3 运行期环保责任单位

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废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。

5.4 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

本项目运行期的污染防治措施是根据已运行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，故在技术上合理易行。由于在设计、设备选型和施工阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护环境，又节约经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和	检查环保设施建设情况	有相关资质的环境	结合竣工环境保护验收监测一次。

	噪声	及其效果	监测单位	
正式投 运后	工频电场、 工频磁场和 噪声	监督工程运 行期的环境 影响	有相关资 质的环境 监测单位	建设单位按自定监测计划进行 监测。此外，有环保投诉时监测。
	<p>(1) 监测项目</p> <p>①地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。</p> <p>②等效连续 A 声级。</p> <p>(2) 监测点位</p> <p>选择变电站间隔改造侧及环境敏感目标进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</p> <p>(3) 监测方法</p> <p>工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>环境噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。</p>			
其他	<p>5.6 环境管理</p> <p>本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p>5.6.1 施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>5.6.2 运行期的环境管理</p> <p>建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <p>①落实有关环保措施，做好变电站设备及输电线路的维护和管理，确保其</p>			

	<p>正常运行。</p> <p>②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。</p> <p>③组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。</p> <p>④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。</p> <p>⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，确保本项目各污染防治措施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>																																												
环保投资	<p>5.7 环保投资</p> <p>本项目环保投资共计 70 万元，具体情况见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 环保投资估算一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 60%;">保护设施、措施</th> <th style="width: 15%;">环保投资 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td>控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置，绿化恢复。</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">大气环境</td> <td>扬尘防护：设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">水环境</td> <td>水土保持措施，简易厕所、废水沉淀池；宣传、教育及培训措施</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">声环境</td> <td>低噪声设备，施工围挡</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">固体废物</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运，废弃碎石及渣土清理</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">电磁环境</td> <td>架空线优化导线相间距离以及导线布置，电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的管沟内壁为钢筋混凝土结构；运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测。</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>环评、验收及其他</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">环保投资总计</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">工程总投资</td> <td style="text-align: center;">8299</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">环保投资占总投资比例 (%)</td> <td style="text-align: center;">0.84</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环境要素	保护设施、措施	环保投资 (万元)	1	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置，绿化恢复。	11	2	大气环境	扬尘防护：设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台	6	3	水环境	水土保持措施，简易厕所、废水沉淀池；宣传、教育及培训措施	11	4	声环境	低噪声设备，施工围挡	4	5	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运，废弃碎石及渣土清理	6	6	电磁环境	架空线优化导线相间距离以及导线布置，电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的管沟内壁为钢筋混凝土结构；运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测。	7	7	/	环评、验收及其他	25	环保投资总计			70	工程总投资			8299	环保投资占总投资比例 (%)			0.84
序号	环境要素	保护设施、措施	环保投资 (万元)																																										
1	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置，绿化恢复。	11																																										
2	大气环境	扬尘防护：设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台	6																																										
3	水环境	水土保持措施，简易厕所、废水沉淀池；宣传、教育及培训措施	11																																										
4	声环境	低噪声设备，施工围挡	4																																										
5	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运，废弃碎石及渣土清理	6																																										
6	电磁环境	架空线优化导线相间距离以及导线布置，电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的管沟内壁为钢筋混凝土结构；运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测。	7																																										
7	/	环评、验收及其他	25																																										
环保投资总计			70																																										
工程总投资			8299																																										
环保投资占总投资比例 (%)			0.84																																										

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1、一般区域生态环境保护措施</p> <p>(1) 变电站严格控制施工活动范围，合理组织施工；施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。</p> <p>(2) 线路施工时，基础开挖应选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；开挖土石方应选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>(3) 塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟等措施，避免水土流失。</p> <p>(4) 施工便道尽量利用现有道路，减少施工临时占地。牵张场、材料堆场等临时占地应尽量布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物。</p> <p>(5) 塔基施工区应布置在远离水体处，并严格控制施工范围，避免施工活动对周边水体和水生生物造成不利影响。</p> <p>(6) 穿越林地的输电线路，深化设计阶段应优化塔型、线路抬升高度，尽量减少林木砍伐。</p> <p>(7) 施工结束后应及时对临时占地进行清理平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。</p> <p>2、生态保护红线、风景名胜区生态环境保护措施</p> <p>(1) 不在生态保护红线、风景名胜区范围内立塔和设置临时施工场地；落实文明施工原则，施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，经临时修筑的简易沉淀池处理后，上清液用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。不得排入水体中。</p> <p>(2) 邻近生态保护红线、风景名胜区的杆塔基础在施工中，应严格限制在所划定的范围内进行建设，不得对生态保护红线区内地形、地貌和自然环境造成影响或破坏。避免在生态保护红线、风景名胜区范围内布设牵张场、施工道路等。</p> <p>(3) 邻近生态保护红线、风景名胜区的输电线路，应选择合理施工时间，尽量避开雨天并缩短施工时间，并对线路施工及运行维护人员进行生态环境保护培训。</p> <p>(4) 施工前施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，加强技术管理，施工期严格按设计施工，强化生态保护意识，落实施工期生态保护措施。</p> <p>(5) 施工人员进驻现场前应明确施工目标、施工顺序，进行周密的布置和安排，杜绝野蛮施工；合理安排施工时间，避免在雨天进行基础开挖工程，减少水土流失；施工完成后要及时回填，做好排水措施，以免基坑积水对地基不利。</p> <p>(6) 制定切实可行的防火措施，建立健全应急防火队伍，严禁携带火种进入施工现场，杜绝火灾发生。</p> <p>(7) 施工结束后及时对邻近生态保护红线、风景名胜区的塔基区域、临时占地进行清理平整和植被恢复。</p> <p>本项目在施工期采取上述措施后，可将对环境的影响降至最低。</p>	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	<p>(1) 对架空线路走廊内过高的树木进行修剪，尽量避免砍伐林木。</p> <p>(2) 运营期巡线时，尽量选择已有的乡间道路，减少对植被或农作物的践踏。</p>	相关措施落实	
水生生态	—	—	—	—	

地表水环境	<p>(1) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。施工废水经临时修筑的简易沉淀池处理后，上清液用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。</p> <p>(2) 施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。</p> <p>(3) 间隔改造施工人员产生的施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。</p>	相关措施落实，对周围水环境无影响。	<p>输电线路运行不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p>变电站间隔运行期间，无需新增变电站运行维护人员，不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排，对周围水体水质及水环境不产生影响。</p>	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	<p>(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工。</p> <p>(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。</p> <p>(3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。</p>	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。	<p>输电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。</p> <p>本工程 220kV 变电站间隔改造工程，不新增噪声源，对站区周围声环境不产生影响。</p>	下涯 220kV 变电站间隔改造侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求；线路敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应 1 类、4a 类标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4 级以上大风日停止土方工程。</p> <p>(2) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖。</p> <p>(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>(5) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。</p> <p>(6) 间隔改造施工时，只需在站内安装电气设备及接入导线即可。</p>	<p>施工单位在施工场地设置围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。在 4 级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；施工时对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的材料采取密闭存储；在施工区域设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身；制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。</p>	本项目运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。	—
固体废物	<p>(1) 建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收纳场，不得随意堆弃；生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运。</p> <p>(2) 间隔改造施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集。</p> <p>(3) 拆除工程产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线以及旧铁塔构架、塔杆等电气设备，旧电气设备统一交由建设单位物资部门回收，不得随意丢弃。其余木板、水泥块等建筑垃圾交由城市管理部门进行处理。</p> <p>(4) 电缆沟、塔基开挖的土石方及时回填平整，多余的土石方就地平地。牵张场选择地势平坦的平地，不进行开挖，不产生弃土。</p>	落实相关措施，无乱丢乱弃、随意堆放的现象。	<p>输电线路运行期不产生固体废物，对周边环境无影响。</p> <p>下涯变电站间隔改造后不新增变电站值守人员，不增加固体废物量。站内前期已设置固体垃圾收集箱，变电站值守人员产生的生活垃圾通过垃圾箱收集后由环卫部门定期清运，统一处理，对周边环境无影响。</p>	—

电磁环境	—	—	<p>(1) 架空线路合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置。</p> <p>(2) 地下电缆敷设时，用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>(3) 运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求。</p>	变电站间隔改造侧、线路敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应限值要求。
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	—	制定电磁、噪声监测计划；有投诉时进行电磁及噪声监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	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

杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第9号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10月1日起施行。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

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

1.1.3 建设项目资料

《杭州建德市睦州 220 千伏变电站 110 千伏送出工程可行性研究报告》（2024 年 10 月，杭州市电力设计院有限公司）

《杭州建德睦州 220 千伏变电站 110 千伏送出工程下涯~大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城~大洋（T 大洋光伏）双π入睦州变 110kV 线路工程（含大洋变 T 接改π接）初步设计说明书》（2025 年 9 月，杭州市电力设计院有限公司）

《杭州建德睦州 220 千伏变电站 110 千伏送出工程马目~南峰（T 三都光伏）π入睦州变 110kV 线路工程（含建德变改接、洋安变改 T）初步设计说明书》（2025 年 9 月，杭州市电力设计院有限公司）

《杭州建德睦州 220 千伏变电站 110 千伏送出工程沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路工程线路工程初步设计说明》（2025 年 9 月，杭州市电力设计院有限公司）

1.2 工程概况

杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程建设内容包括下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、下涯~大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城~大洋（T 大洋光伏）双 π 入睦州变 110kV 线路工程（含大洋变 T 接改 π 接）、马目~南峰（T 三都光伏） π 入睦州变 110kV 线路工程（含建德变改接、洋安变改 T）、沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路工程，具体如下：

（4）下涯 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程。下涯变改造原“下沿 1561 线”110kV 出线间隔内设备，将出线方式由架空改造为电缆，用于 110kV 建德（T 洋安）1 回出线。

（5）下涯~大洋（T 杨村桥变、大洋光伏）、梅城~大洋（T 大洋光伏）双 π 入睦州变 110kV 线路。新建双回架空线路 9.9km、单回架空线路 0.4km、双回电缆 0.05km、四回电缆 0.05km，架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm²（电缆采用电缆沟敷设），新建杆塔 43 基。

拆除双回架空线路 1.1km，单回架空线路 0.3km，拆除杆塔 7 基。

（6）马目~南峰（T 三都光伏） π 入睦州变 110kV 线路（含建德变改接、洋安变改 T）。新建双回架空线路 2.5km、单回架空线路 2.3km、双回电缆 0.05km、单回电缆 0.72km，架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm²（电缆采用排管、非开挖拖拉管、电缆沟敷设），新建杆塔 22 基。

拆除单回架空线路 0.85km，拆除杆塔 2 基。

（4）沿口~下涯改接睦州变 110kV 线路。新建单回架空 4.1km、单回电缆 0.6km，架空、电缆导线截面分别采用 300mm²、630mm²（电缆采用排管、电缆沟敷设），新建杆塔 20 基。

拆除双回架空线路 0.16km，单回架空线路 0.6km，拆除杆塔 2 基。

1.3 评价因子与评价标准

（1）评价因子

工频即指工业频率，我国输变工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。本工程 220kV 变电站及 110kV 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。故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。

（2）评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：

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 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.4 评价工作等级

本项目新建 110kV 线路采用架空方式，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，地下电缆电压等级为 110kV，本项目变电站属于 220kV 户外式变电站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，本项目电磁环境影响评价等级定为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 电缆线路电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m 的区域，220kV 变电站间隔改造工程电磁环境影响评价范围为间隔改造侧外 40m 的区域。

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，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内有 17 处电磁环境敏感目标。

表 1 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	方位及距离	建筑结构	环境保护要求
1	下涯镇宁家 54 号等 4 户 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	线路西北侧约 20 米	4 层尖顶砖混 (高度 12m)	E、B
2	下涯镇埂头 2 号等 4 户 (睦州~沿口 1 回)	线路西南侧约 5m	2 层坡顶砖混 (高度 6m)	E、B
3	下涯镇丰和村埂头民房 (睦州~沿口 1 回)	线路东北侧约 21m	3 层尖顶砖混 (高度 9m)	E、B
4	下涯镇丰和村朱家 36 号 (睦州~沿口 1 回)	线路东北侧约 30m	2 层尖顶砖混 (高度 6m)	E、B
5	下涯镇丰和村朱家 34 号 (睦州~沿口 1 回)	线路西南侧约 30m	2-3 层尖顶砖混 (高度 6-9m)	E、B
6	下涯镇丰和村朱家 25 号 (睦州~沿口 1 回)	线路西南侧约 2m	1 层尖顶砖混 (高度 3m)	E、B
7	下涯镇丰和村朱家 47~48 号 (睦州~沿口 1 回)	线路西南侧约 16m	3 层尖顶砖混 (高度 9m)	E、B
8	梅城镇姜山村朱秋连住宅 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~	线路东北侧约 30m	2 层平顶砖混 (高度 6m)	E、B

	梅城 1 回)			
9	梅城镇寺岭脚 15 号 (睦州~大洋 2 回)	线路西南侧约 16m	4 层尖顶砖混 (高度 12m)	E、B
10	梅城镇中山村中塘村前 59 号 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~ 梅城 1 回)	线路东侧约 27m	2 层尖顶砖混 (高度 6m)	E、B
11	梅城镇辛坞村张*住宅 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~ 梅城 1 回)	线路西北侧约 21m	3 层尖顶砖混 (高度 9m)	E、B
12	梅城镇王山村 21 号 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~ 梅城 1 回)	线路西侧约 2m	3 层尖顶砖混 (高度 9m)	E、B
13	梅城镇王山村 24 号 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~ 梅城 1 回)	跨越	2 层尖顶砖混 (高度 6m)	E、B
14	梅城镇双九坞村 10 号民房 (睦州~南峰 1 回)	线路北侧 26m	2 层尖顶砖混 (高度 6m)	E、B
15	建德市久坞砂石料有限公司 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~ 梅城 1 回)	跨越 (顶层不上人)	1 层平顶板房 (高度 3m)	E、B
16	新鑫驾驶培训有限公司 (下涯变电站)	变电站西南侧约 35m	1 层平顶砖混 (高度 3m)	E、B
17	下涯镇生活垃圾分类转运中心 (下涯变电站)	变电站东侧约 34m	1 层平顶砖混 (高度 3m)	E、B

注：E-工频电场，B-工频磁场

2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 8 月 21-22 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

(1) 监测点位

本次监测点位见图 1~图 12。



图 1 监测点位图

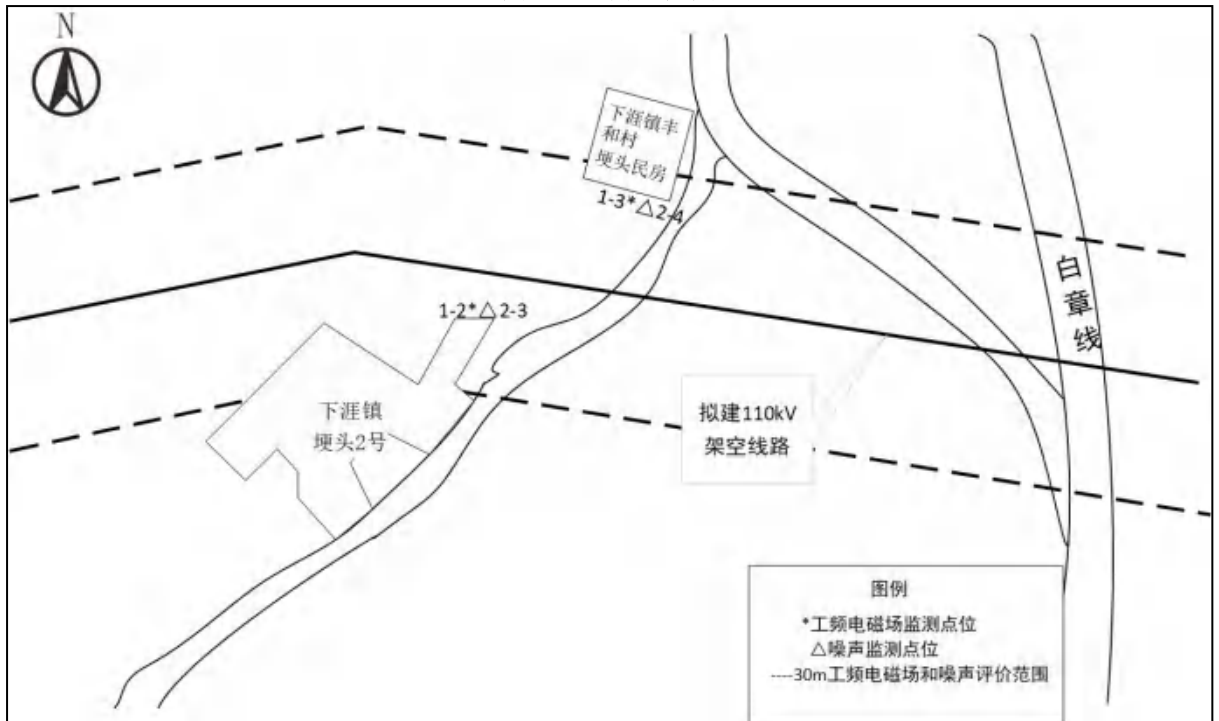


图 2 监测点位图



图3 监测点位图

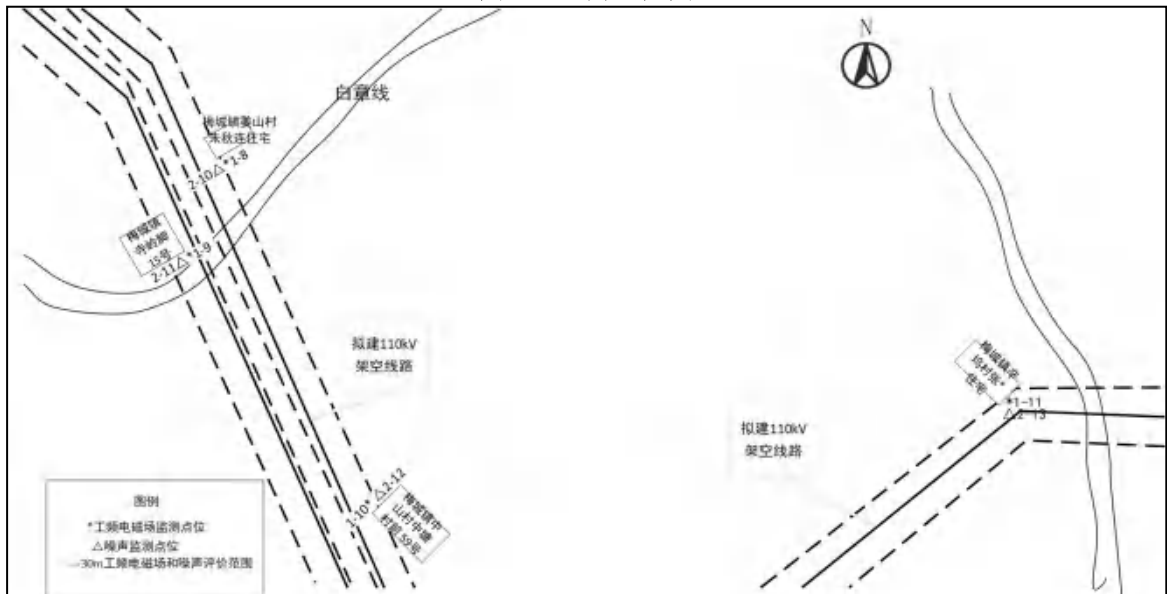


图4 监测点位图

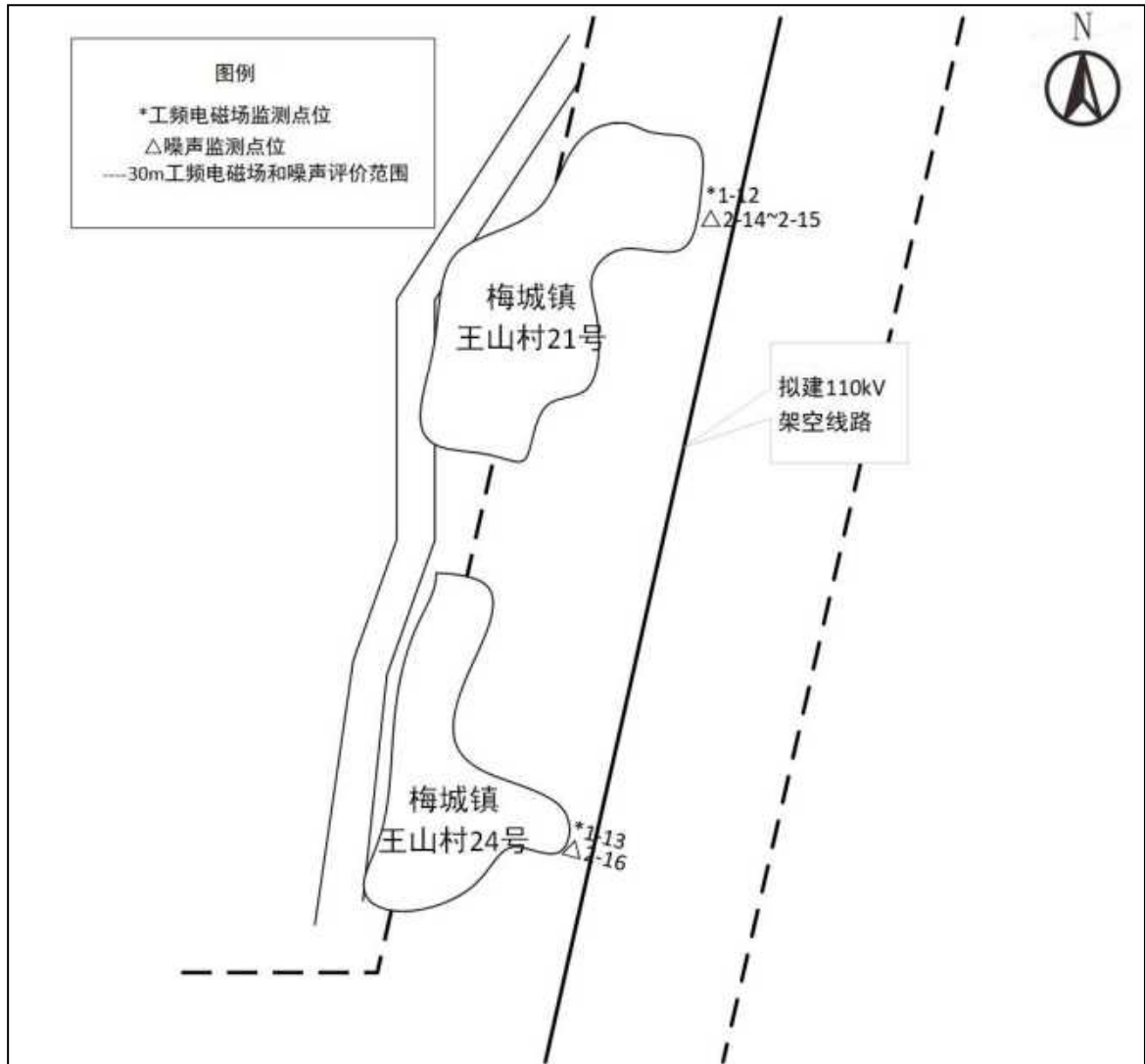


图5 监测点位图

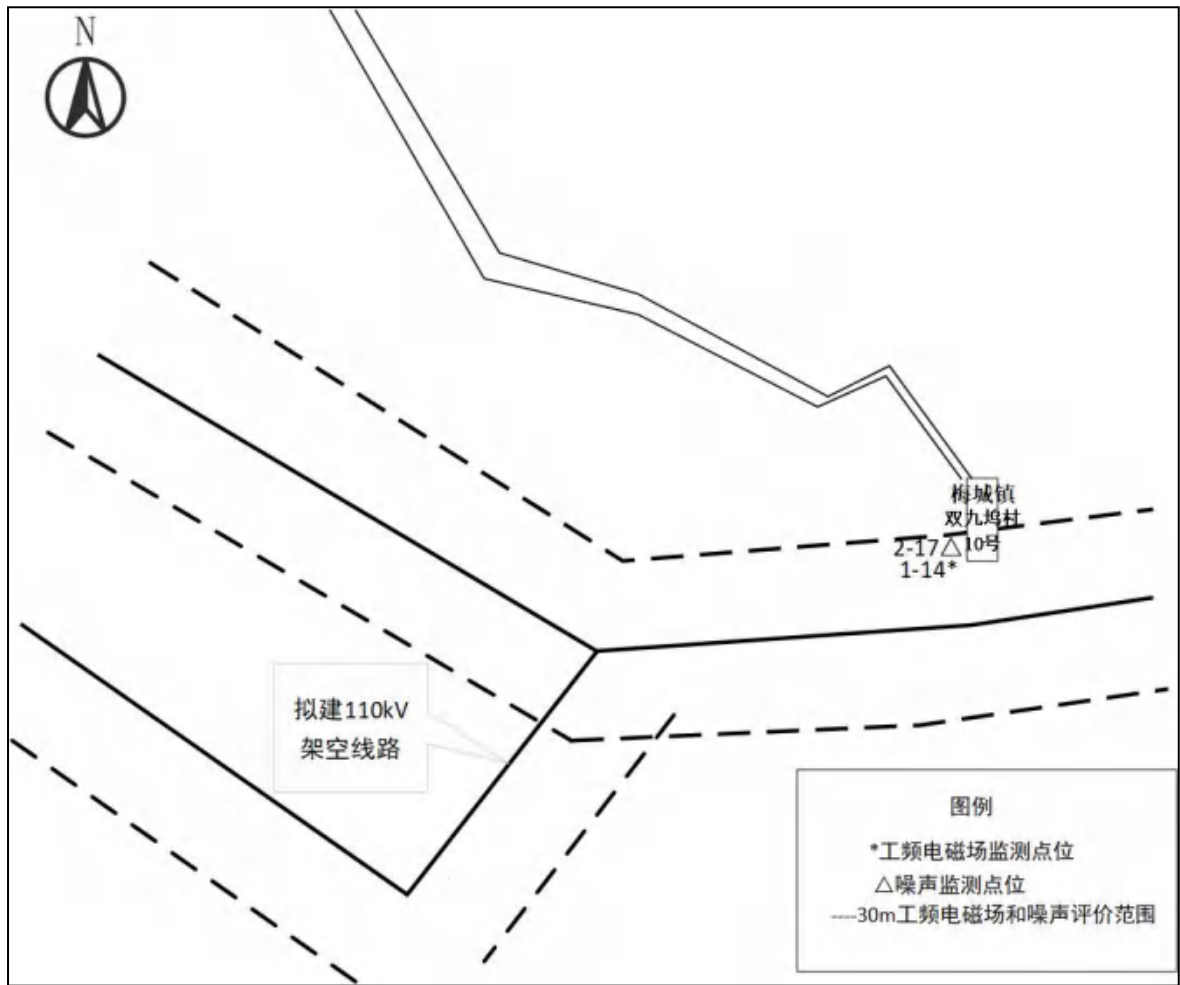


图 6 监测点位图

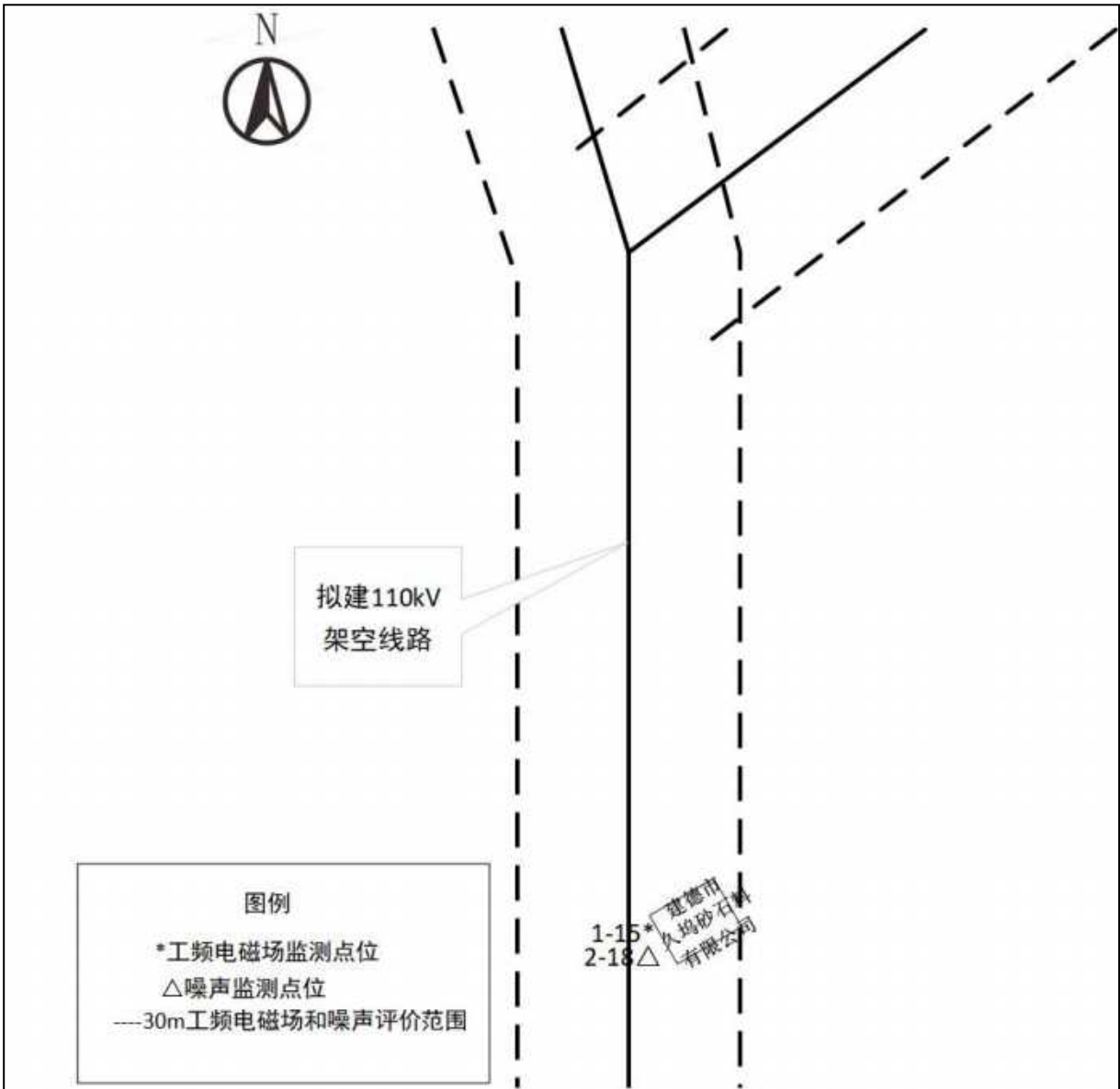


图7 监测点位图

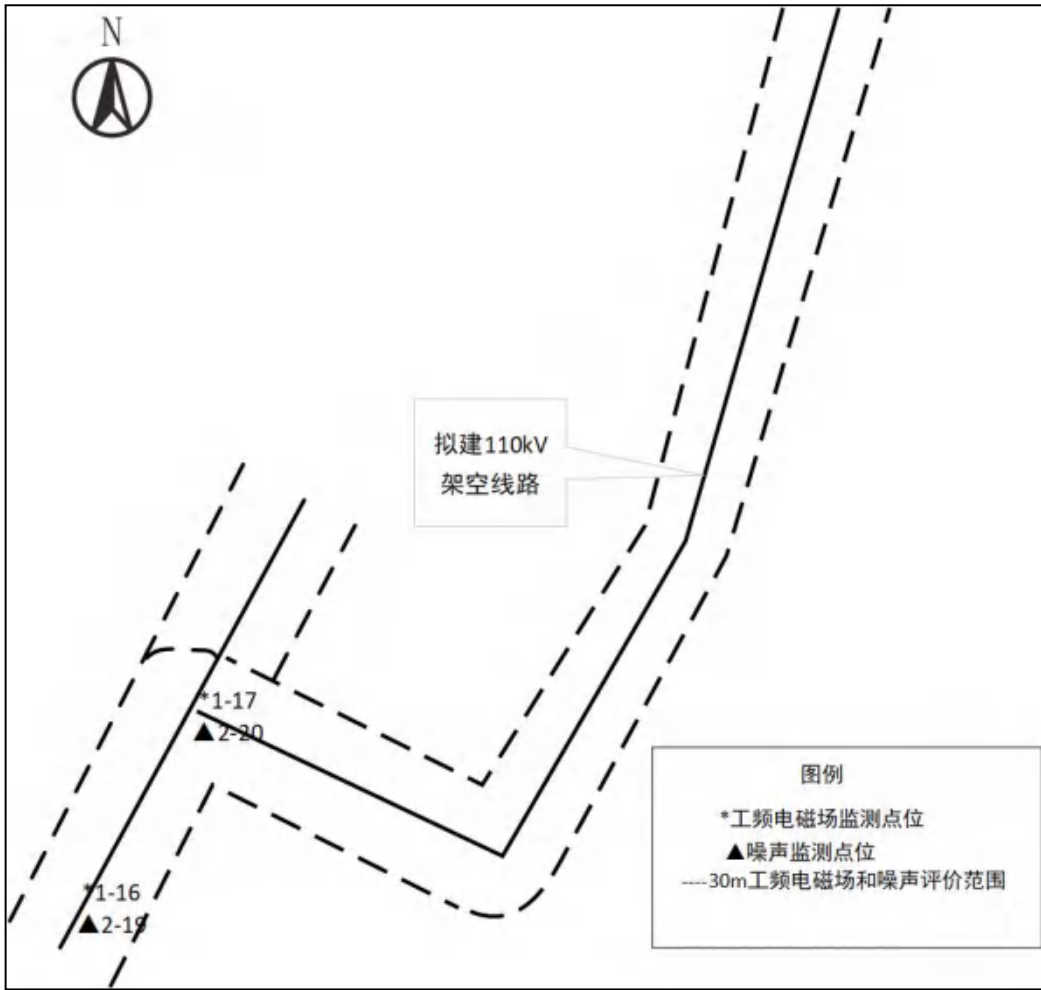


图8 监测点位图

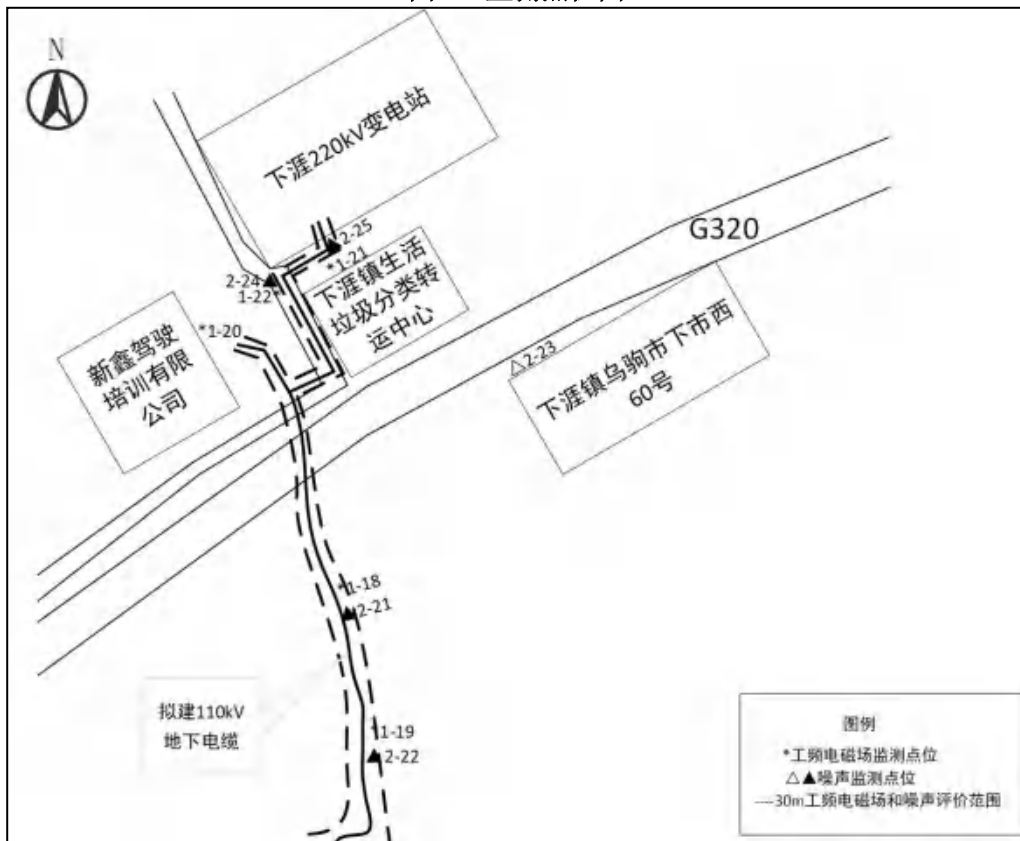


图9 监测点位图

(2) 布点方法

本项目为新建工程，在变电站四周、输电线路两侧环境敏感目标处及拟建电缆线路上方进行了布点监测。

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05037447
量程	电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2025F33-10-5684515002
校准有效期	2025 年 01 月 06 日-2026 年 01 月 05 日

2.6 监测时间及监测条件

表 3 监测时间及监测条件

2025-8-21（昼间：6:00~22:00）天气：多云，温度 33.6℃~34.7℃，相对湿度 50.1%~52.2%。
2025-8-22（昼间：6:00~22:00）天气：晴，温度 32.8℃~34.0℃，相对湿度 51.6%~53.8%。

2.7 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门校准，校准合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表格 4。

表4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)
1-1	下涯镇宁家 54 号南侧 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	0.89	0.02

1-2	下涯镇埂头 2 号东北侧 (睦州~沿口 1 回)	3.87	0.05
1-3	下涯镇丰和村埂头民房南侧 (睦州~沿口 1 回)	6.66	0.08
1-4	下涯镇丰和村朱家 36 号西南侧 (睦州~沿口 1 回)	4.18	0.04
1-5	下涯镇丰和村朱家 34 号东侧 (睦州~沿口 1 回)	0.27	0.04
1-6	下涯镇丰和村朱家 25 号南侧 (睦州~沿口 1 回)	0.17	0.09
1-7	下涯镇丰和村朱家 47 号东侧 (睦州~沿口 1 回)	4.46	0.06
1-8	梅城镇姜山村朱秋连住宅西南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	0.80	0.02
1-9	梅城镇寺岭脚 15 号东南侧 (睦州~大洋 2 回)	1.30	0.09
1-10	梅城镇中山村中塘村前 59 号西北侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	0.55	0.02
1-11	梅城镇辛坞村张*住宅东南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	3.29	0.04
1-12	梅城镇王山村 21 号东侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	1.41	0.03
1-13	梅城镇王山村 24 号东南侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	0.74	0.02
1-14	梅城镇双九坞村 10 号西南侧 (睦州~南峰 1 回)	3.25	0.07
1-15	建德市久坞砂石料有限公司西侧 (睦州~下涯 T 杨村 1 回/睦州~梅城 1 回)	2.90	0.05
1-16	拟建架空线路处 1 (建德~下涯 T 洋安 1 回)	14.25	0.32
1-17	拟建架空线路处 2 (建德~下涯 T 洋安 1 回)	21.43	0.28
1-18	拟建电缆处 1 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	387.16	0.24
1-19	拟建电缆处 2 (睦州~沿口 1 回/睦州~建德 T 下涯 1 回)	14.31	0.11
1-20	新鑫驾驶培训有限公司东北侧 (下涯变电站)	272.11	0.37
1-21	下涯镇生活垃圾分类转运中心北侧 (下涯变电站)	97.50	0.38
1-22	下涯 220kV 变电站西南侧围墙外 5m 处	191.62	1.47

(注：拟建电缆处 1 及新鑫驾驶培训有限公司东北侧受现状架空线路影响，故现状监测工频电场的数值较大)

由上表可知，下涯 220kV 变电站间隔改造侧工频电场强度现状监测值为 191.62V/m，工频磁感应强度现状监测值为 1.47 μ T；环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.17V/m~387.16V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02~0.38 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露

控制限值。

下涯 220kV 变电站本期改造出线间隔 1 个，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备。间隔内带电装置相对较少，在只考虑变电站的影响时，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场基本上不构成增量影响。因此间隔改造完成后，站界外的电磁环境仍满足相应的限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比监测的方式对地下电缆投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析；采用理论计算的方法对架空线投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

3.1 架空线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

（1）预测模型

① 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）

● 单位长度导线上等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \wedge & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：

$[U_i]$ ——各导线上电压的单列矩阵；

$[Q_i]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda_{ij}]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）；

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

按对地电压的计算法计算三相对地电压 U_n , 根据输电线类型, 取 $n=6, U_1=U_4, U_2=U_4, U_3=U_6$ 。由镜像原理求得导线之间的电位系数 λ , 分别得到 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵。电位系数 λ 按下式计算:

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

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

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

式中:

ϵ_0 —空气介电常数, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-2} \text{F/m}$;

R_i —各导线半径;

h_i —各导线离地面垂直距离;

L_{ij} —各导线间的距离;

L_{ij}' —各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入, 则上式中 R_i 的计算式为:

$$R_i = R \cdot \sqrt{nr/R}$$

●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, 通常取夏天满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段 (该处场强最大) 是符合的。

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:

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

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

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 及镜像至计算点的距离，m。

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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感应强度。

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 ：

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

式中：

ρ ——大地电阻率， $\Omega\cdot\text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，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。如下图，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

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

式中：

I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

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

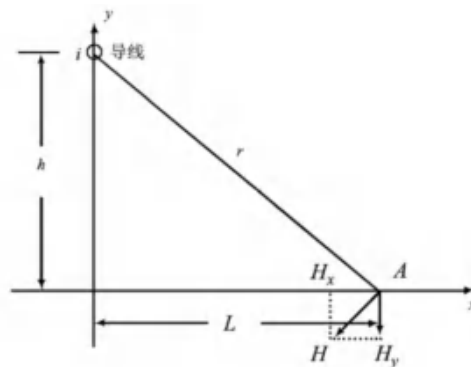


图 10 工频磁感应强度预测示意图

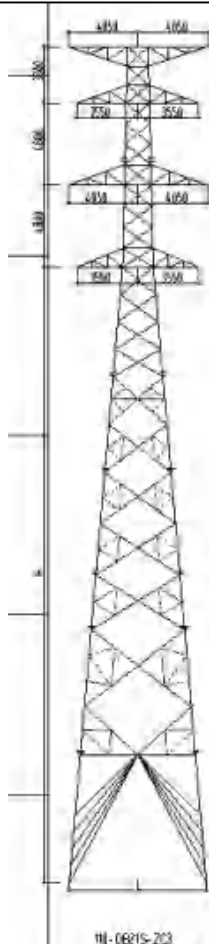
(2) 预测参数

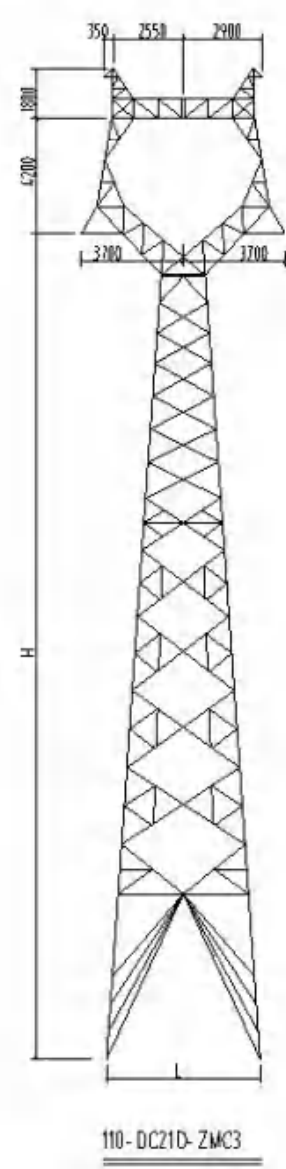
架空输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

交流输电线路对地线高的限制性因素为工频电场，架空输电线路杆塔有效横担长度越长，地面 1.5m 高度工频电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。因此根据本项目输电线路设计资料，本次预测选取呼高最低、水平档距较大的 110DB21S-ZC2 型杆塔作为预测本工程单回架空线路工频电磁场的最不利塔型。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 5 所示。

表 5 110kV 输变电线路导线参数表

预测参数	同塔双回路杆塔	预测计算杆塔类型一览表									
预测塔形	110- DB21S- ZC3										
导线型号	JL3/G1A-300/40										
导线直径 (mm)	23.9										
单根导线计算载流量 (A)	756										
导线对地最小距离	最低 6m (非居民区、农田区域), 最低 7m (居民区)										
分裂导线根数	单分裂										
相序排列	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A-3.55</td> <td>4.8</td> <td>A3.55</td> </tr> <tr> <td>B-4.05</td> <td>4.8</td> <td>B4.05</td> </tr> <tr> <td>C-3.35</td> <td></td> <td>C3.35</td> </tr> </table>		A-3.55	4.8	A3.55	B-4.05	4.8	B4.05	C-3.35		C3.35
A-3.55	4.8		A3.55								
B-4.05	4.8	B4.05									
C-3.35		C3.35									

预测参数	单回路杆塔	预测计算杆塔类型一览图
预测塔形 2	110- DC21D- ZMC3	
导线型号	JL3/G1A-300/40	
导线直径 (mm)	23.9	
单根导线计算载流量 (A)	756	
导线对地最小距离	最低 6m (非居民区、农田区域), 最低 7m (居民区)	
分裂导线根数	单分裂	
相序排列	A-3.7 B 0 4.2 C3.7	

(3) 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 在最大计算弧垂情况下, 110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6m, 经过居民区时对地距离应不小于 7m。本工程 110kV 双回架空输电线路预测内容为经过非居民区线下耕地、道路和经过居民区临近住宅这两种典型情况。

(4) 预测结果及评价

本工程 110kV 双回架空输电线路预测模式分为 5 种: 根据设计规程规范, ①经过非居民区线下耕地、道路, 导线对地最小距离 6m 时; ②经过居民区临近环境敏感目标处, 导线对地最小距离 7m 时; ③跨越一层敏感目标处, 导线对地最小距离 8m 时; ④跨越

二层敏感目标处，导线对地最小距离 11m 时；⑤跨越三层敏感目标处，导线对地最小距离 14m 时；以上五种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 6-1、表 6-2、图 11、图 12。

表 6-1 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距离线路中心线的水平距离(m)	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-57	0.0672	0.7579	0.066	0.7535
-56	0.0693	0.7846	0.068	0.7799
-55	0.0715	0.8128	0.0701	0.8077
-54	0.0738	0.8425	0.0723	0.837
-53	0.0762	0.8738	0.0746	0.8679
-52	0.0787	0.9069	0.0769	0.9005
-51	0.0813	0.9418	0.0794	0.935
-50	0.084	0.9789	0.082	0.9714
-49	0.0869	1.0181	0.0846	1.0101
-48	0.0899	1.0597	0.0874	1.051
-47	0.093	1.1039	0.0903	1.0944
-46	0.0963	1.1508	0.0934	1.1406
-45	0.0997	1.2008	0.0965	1.1897
-44	0.1033	1.2541	0.0998	1.2419
-43	0.1071	1.3109	0.1033	1.2976
-42	0.111	1.3717	0.1068	1.3571
-41	0.1151	1.4367	0.1105	1.4207
-40	0.1194	1.5063	0.1144	1.4888
-39	0.1239	1.5811	0.1184	1.5618
-38	0.1286	1.6615	0.1225	1.6401
-37	0.1335	1.748	0.1267	1.7244
-36	0.1386	1.8413	0.1311	1.8151
-35	0.1438	1.9422	0.1356	1.913
-34	0.1493	2.0514	0.1402	2.0189
-33	0.1549	2.1698	0.1448	2.1334
-32	0.1607	2.2985	0.1494	2.2577
-31	0.1666	2.4387	0.1541	2.3928
-30	0.1726	2.5917	0.1586	2.5399
-29	0.1786	2.7591	0.163	2.7005
-28	0.1846	2.9427	0.1672	2.8762
-27	0.1904	3.1446	0.1709	3.0687
-26	0.196	3.3672	0.1741	3.2803
-25	0.201	3.6133	0.1765	3.5133
-24	0.2054	3.886	0.1779	3.7706
-23	0.2089	4.1893	0.1779	4.0554
-22	0.211	4.5276	0.1762	4.3715

-21	0.2113	4.9061	0.1723	4.7232
-20	0.2093	5.331	0.1657	5.1156
-19	0.2043	5.8096	0.1558	5.5545
-18	0.1957	6.3506	0.1424	6.0467
-17	0.183	6.9642	0.1262	6.5999
-16	0.167	7.6627	0.1111	7.223
-15	0.1515	8.4604	0.1088	7.926
-14	0.1487	9.3741	0.1366	8.7199
-13	0.18	10.4235	0.2016	9.6163
-12	0.2599	11.6303	0.3019	10.6263
-11	0.3911	13.0175	0.4385	11.7588
-10	0.5779	14.6052	0.6153	13.0165
-9	0.8285	16.4031	0.8365	14.3884
-8	1.1506	18.3919	1.1034	15.839
-7	1.5449	20.4888	1.4101	17.2909
-6	1.9921	22.4932	1.7383	18.6097
-5	2.4397	24.0395	2.054	19.6073
-4	2.8019	24.6596	2.3142	20.0984
-3	3.0005	24.081	2.4851	20.0184
-2	3.0313	22.6043	2.5647	19.5284
-1	2.978	21.0881	2.5844	18.9848
0	2.9452	20.4511	2.585	18.7523
1	2.978	21.0881	2.5844	18.9848
2	3.0313	22.6043	2.5647	19.5284
3	3.0005	24.081	2.4851	20.0184
4	2.8019	24.6596	2.3142	20.0984
5	2.4397	24.0395	2.054	19.6073
6	1.9921	22.4932	1.7383	18.6097
7	1.5449	20.4888	1.4101	17.2909
8	1.1506	18.3919	1.1034	15.839
9	0.8285	16.4031	0.8365	14.3884
10	0.5779	14.6052	0.6153	13.0165
11	0.3911	13.0175	0.4385	11.7588
12	0.2599	11.6303	0.3019	10.6263
13	0.18	10.4235	0.2016	9.6163
14	0.1487	9.3741	0.1366	8.7199
15	0.1515	8.4604	0.1088	7.926
16	0.167	7.6627	0.1111	7.223
17	0.183	6.9642	0.1262	6.5999
18	0.1957	6.3506	0.1424	6.0467
19	0.2043	5.8096	0.1558	5.5545
20	0.2093	5.331	0.1657	5.1156
21	0.2113	4.9061	0.1723	4.7232
22	0.211	4.5276	0.1762	4.3715
23	0.2089	4.1893	0.1779	4.0554
24	0.2054	3.886	0.1779	3.7706
25	0.201	3.6133	0.1765	3.5133

26	0.196	3.3672	0.1741	3.2803
27	0.1904	3.1446	0.1709	3.0687
28	0.1846	2.9427	0.1672	2.8762
29	0.1786	2.7591	0.163	2.7005
30	0.1726	2.5917	0.1586	2.5399
31	0.1666	2.4387	0.1541	2.3928
32	0.1607	2.2985	0.1494	2.2577
33	0.1549	2.1698	0.1448	2.1334
34	0.1493	2.0514	0.1402	2.0189
35	0.1438	1.9422	0.1356	1.913
36	0.1386	1.8413	0.1311	1.8151
37	0.1335	1.748	0.1267	1.7244
38	0.1286	1.6615	0.1225	1.6401
39	0.1239	1.5811	0.1184	1.5618
40	0.1194	1.5063	0.1144	1.4888
41	0.1151	1.4367	0.1105	1.4207
42	0.111	1.3717	0.1068	1.3571
43	0.1071	1.3109	0.1033	1.2976
44	0.1033	1.2541	0.0998	1.2419
45	0.0997	1.2008	0.0965	1.1897
46	0.0963	1.1508	0.0934	1.1406
47	0.093	1.1039	0.0903	1.0944
48	0.0899	1.0597	0.0874	1.051
49	0.0869	1.0181	0.0846	1.0101
50	0.084	0.9789	0.082	0.9714
51	0.0813	0.9418	0.0794	0.935
52	0.0787	0.9069	0.0769	0.9005
53	0.0762	0.8738	0.0746	0.8679
54	0.0738	0.8425	0.0723	0.837
55	0.0715	0.8128	0.0701	0.8077
56	0.0693	0.7846	0.068	0.7799
57	0.0672	0.7579	0.066	0.7535

表 6-2 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距离线路中心线的水平距离(m)	跨越一层敏感目标处导线对地最小距离为 8m		跨越二层敏感目标处导线对地最小距离为 11m		跨越三层敏感目标处导线对地最小距离为 14m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-57	0.0647	0.7486	0.0601	0.7319	0.0548	0.7122
-56	0.0666	0.7747	0.0617	0.7568	0.056	0.7357
-55	0.0686	0.8021	0.0633	0.7829	0.0572	0.7604
-54	0.0706	0.831	0.0649	0.8104	0.0584	0.7863
-53	0.0728	0.8614	0.0666	0.8393	0.0597	0.8135
-52	0.075	0.8936	0.0684	0.8698	0.0609	0.8421
-51	0.0773	0.9275	0.0702	0.9019	0.0622	0.8722
-50	0.0797	0.9634	0.072	0.9358	0.0634	0.9038

-49	0.0822	1.0014	0.0739	0.9716	0.0647	0.9371
-48	0.0848	1.0416	0.0758	1.0094	0.0659	0.9722
-47	0.0874	1.0842	0.0778	1.0493	0.0672	1.0093
-46	0.0902	1.1295	0.0798	1.0917	0.0684	1.0484
-45	0.0931	1.1776	0.0818	1.1365	0.0695	1.0897
-44	0.0961	1.2288	0.0838	1.1841	0.0706	1.1333
-43	0.0992	1.2833	0.0858	1.2347	0.0717	1.1795
-42	0.1024	1.3414	0.0879	1.2884	0.0727	1.2284
-41	0.1057	1.4035	0.0899	1.3455	0.0735	1.2803
-40	0.109	1.4699	0.0919	1.4064	0.0742	1.3352
-39	0.1125	1.541	0.0939	1.4713	0.0748	1.3936
-38	0.1161	1.6172	0.0957	1.5407	0.0752	1.4556
-37	0.1197	1.6991	0.0975	1.6147	0.0753	1.5215
-36	0.1233	1.7871	0.0991	1.694	0.0752	1.5917
-35	0.127	1.8819	0.1006	1.7789	0.0748	1.6664
-34	0.1307	1.9842	0.1018	1.87	0.0739	1.746
-33	0.1344	2.0948	0.1027	1.9679	0.0727	1.8309
-32	0.1379	2.2144	0.1032	2.0731	0.0709	1.9216
-31	0.1413	2.3442	0.1033	2.1863	0.0685	2.0185
-30	0.1445	2.4853	0.1028	2.3084	0.0653	2.122
-29	0.1473	2.6387	0.1016	2.4402	0.0614	2.2327
-28	0.1497	2.8062	0.0996	2.5825	0.0566	2.3512
-27	0.1515	2.9891	0.0966	2.7366	0.0508	2.4781
-26	0.1525	3.1894	0.0924	2.9034	0.0441	2.6139
-25	0.1525	3.4092	0.0868	3.0842	0.0366	2.7594
-24	0.1512	3.6509	0.0795	3.2804	0.0293	2.9151
-23	0.1482	3.9172	0.0705	3.4935	0.0253	3.0819
-22	0.1433	4.2113	0.0598	3.725	0.0296	3.2603
-21	0.1358	4.5366	0.0483	3.9767	0.0428	3.451
-20	0.1256	4.8972	0.0393	4.2504	0.0624	3.6545
-19	0.1123	5.2976	0.0417	4.5477	0.087	3.8714
-18	0.0969	5.743	0.0608	4.8706	0.1164	4.102
-17	0.083	6.239	0.0926	5.2208	0.1506	4.3463
-16	0.0816	6.7918	0.1346	5.5995	0.1901	4.604
-15	0.1069	7.408	0.1863	6.0077	0.2349	4.8746
-14	0.1606	8.0941	0.2482	6.4457	0.2854	5.1567
-13	0.2392	8.8562	0.3211	6.9122	0.3415	5.4485
-12	0.3427	9.6987	0.4056	7.4047	0.4031	5.7474
-11	0.473	10.6223	0.5019	7.9179	0.4698	6.0496
-10	0.6329	11.6213	0.6096	8.4441	0.5406	6.3507
-9	0.8234	12.6788	0.7271	8.9716	0.6143	6.6453
-8	1.0429	13.7605	0.8517	9.4855	0.6891	6.9273
-7	1.2841	14.8091	0.9791	9.9677	0.763	7.1901
-6	1.5328	15.7424	1.1038	10.3995	0.8336	7.4278
-5	1.768	16.4649	1.2197	10.7639	0.8984	7.6347
-4	1.9662	16.8993	1.3208	11.0502	0.9548	7.8067
-3	2.1104	17.0325	1.4024	11.2563	1.001	7.9413

-2	2.1978	16.9455	1.4615	11.3891	1.0351	8.0373
-1	2.2397	16.7911	1.4971	11.461	1.056	8.0947
0	2.2513	16.719	1.5089	11.4835	1.063	8.1138
1	2.2397	16.7911	1.4971	11.461	1.056	8.0947
2	2.1978	16.9455	1.4615	11.3891	1.0351	8.0373
3	2.1104	17.0325	1.4024	11.2563	1.001	7.9413
4	1.9662	16.8993	1.3208	11.0502	0.9548	7.8067
5	1.768	16.4649	1.2197	10.7639	0.8984	7.6347
6	1.5328	15.7424	1.1038	10.3995	0.8336	7.4278
7	1.2841	14.8091	0.9791	9.9677	0.763	7.1901
8	1.0429	13.7605	0.8517	9.4855	0.6891	6.9273
9	0.8234	12.6788	0.7271	8.9716	0.6143	6.6453
10	0.6329	11.6213	0.6096	8.4441	0.5406	6.3507
11	0.473	10.6223	0.5019	7.9179	0.4698	6.0496
12	0.3427	9.6987	0.4056	7.4047	0.4031	5.7474
13	0.2392	8.8562	0.3211	6.9122	0.3415	5.4485
14	0.1606	8.0941	0.2482	6.4457	0.2854	5.1567
15	0.1069	7.408	0.1863	6.0077	0.2349	4.8746
16	0.0816	6.7918	0.1346	5.5995	0.1901	4.604
17	0.083	6.239	0.0926	5.2208	0.1506	4.3463
18	0.0969	5.743	0.0608	4.8706	0.1164	4.102
19	0.1123	5.2976	0.0417	4.5477	0.087	3.8714
20	0.1256	4.8972	0.0393	4.2504	0.0624	3.6545
21	0.1358	4.5366	0.0483	3.9767	0.0428	3.451
22	0.1433	4.2113	0.0598	3.725	0.0296	3.2603
23	0.1482	3.9172	0.0705	3.4935	0.0253	3.0819
24	0.1512	3.6509	0.0795	3.2804	0.0293	2.9151
25	0.1525	3.4092	0.0868	3.0842	0.0366	2.7594
26	0.1525	3.1894	0.0924	2.9034	0.0441	2.6139
27	0.1515	2.9891	0.0966	2.7366	0.0508	2.4781
28	0.1497	2.8062	0.0996	2.5825	0.0566	2.3512
29	0.1473	2.6387	0.1016	2.4402	0.0614	2.2327
30	0.1445	2.4853	0.1028	2.3084	0.0653	2.122
31	0.1413	2.3442	0.1033	2.1863	0.0685	2.0185
32	0.1379	2.2144	0.1032	2.0731	0.0709	1.9216
33	0.1344	2.0948	0.1027	1.9679	0.0727	1.8309
34	0.1307	1.9842	0.1018	1.87	0.0739	1.746
35	0.127	1.8819	0.1006	1.7789	0.0748	1.6664
36	0.1233	1.7871	0.0991	1.694	0.0752	1.5917
37	0.1197	1.6991	0.0975	1.6147	0.0753	1.5215
38	0.1161	1.6172	0.0957	1.5407	0.0752	1.4556
39	0.1125	1.541	0.0939	1.4713	0.0748	1.3936
40	0.109	1.4699	0.0919	1.4064	0.0742	1.3352
41	0.1057	1.4035	0.0899	1.3455	0.0735	1.2803
42	0.1024	1.3414	0.0879	1.2884	0.0727	1.2284
43	0.0992	1.2833	0.0858	1.2347	0.0717	1.1795
44	0.0961	1.2288	0.0838	1.1841	0.0706	1.1333

45	0.0931	1.1776	0.0818	1.1365	0.0695	1.0897
46	0.0902	1.1295	0.0798	1.0917	0.0684	1.0484
47	0.0874	1.0842	0.0778	1.0493	0.0672	1.0093
48	0.0848	1.0416	0.0758	1.0094	0.0659	0.9722
49	0.0822	1.0014	0.0739	0.9716	0.0647	0.9371
50	0.0797	0.9634	0.072	0.9358	0.0634	0.9038
51	0.0773	0.9275	0.0702	0.9019	0.0622	0.8722
52	0.075	0.8936	0.0684	0.8698	0.0609	0.8421
53	0.0728	0.8614	0.0666	0.8393	0.0597	0.8135
54	0.0706	0.831	0.0649	0.8104	0.0584	0.7863
55	0.0686	0.8021	0.0633	0.7829	0.0572	0.7604
56	0.0666	0.7747	0.0617	0.7568	0.056	0.7357
57	0.0647	0.7486	0.0601	0.7319	0.0548	0.7122

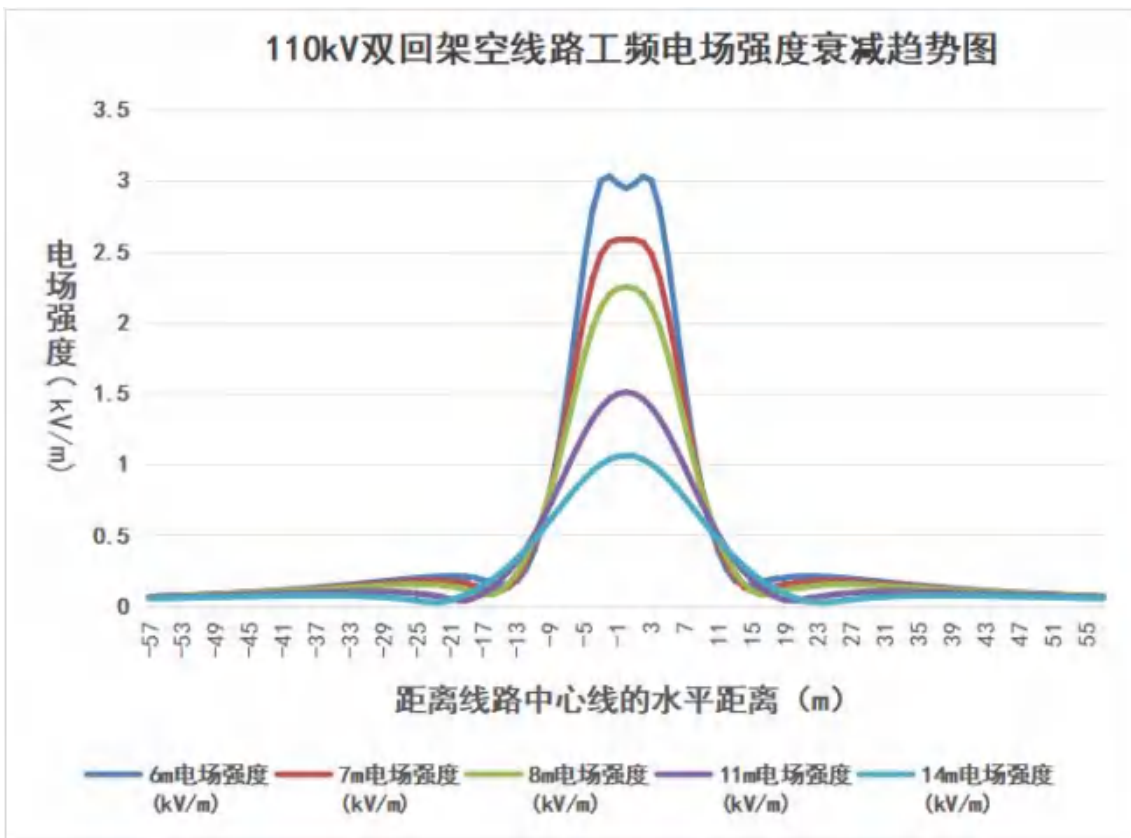


图11 本工程110kV双回架空线工频电场强度衰减趋势图

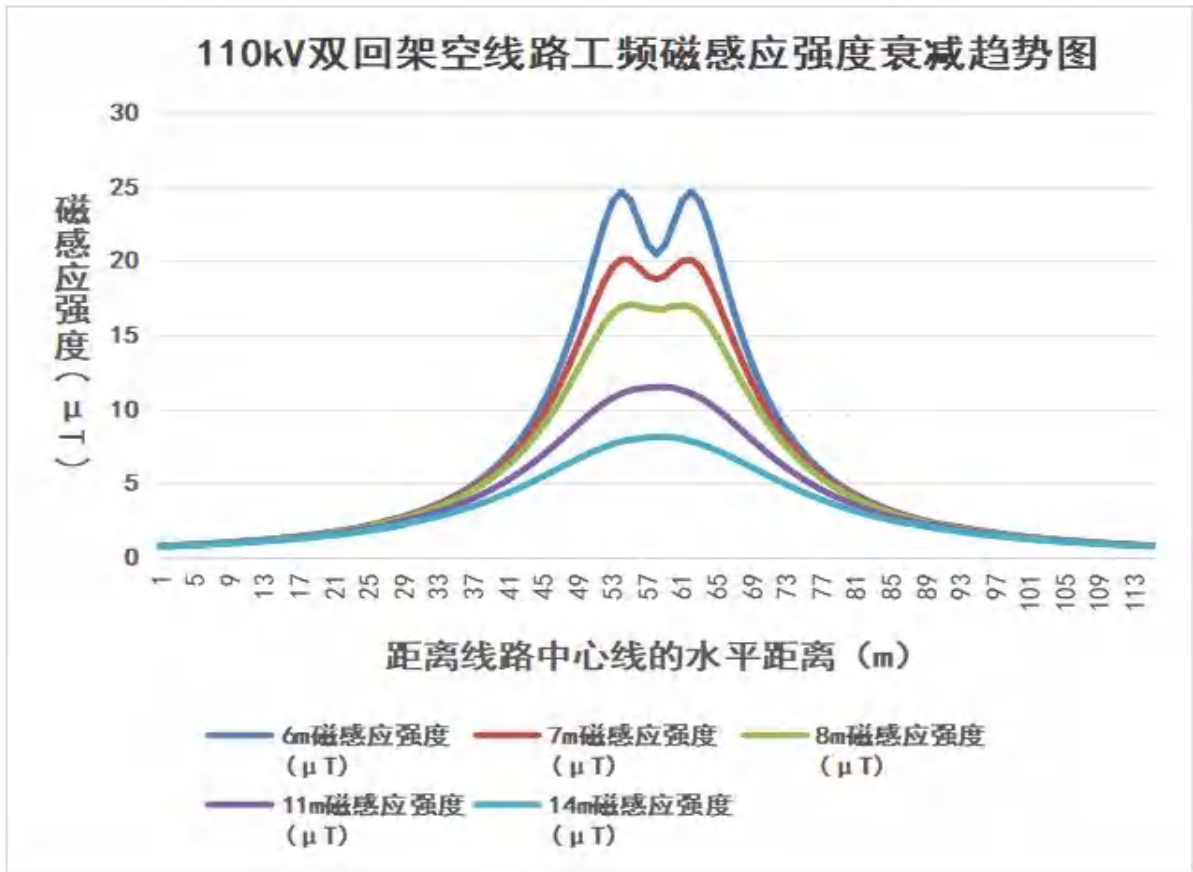


图 12 本工程 110kV 双回架空线工频磁感应强度衰减趋势图

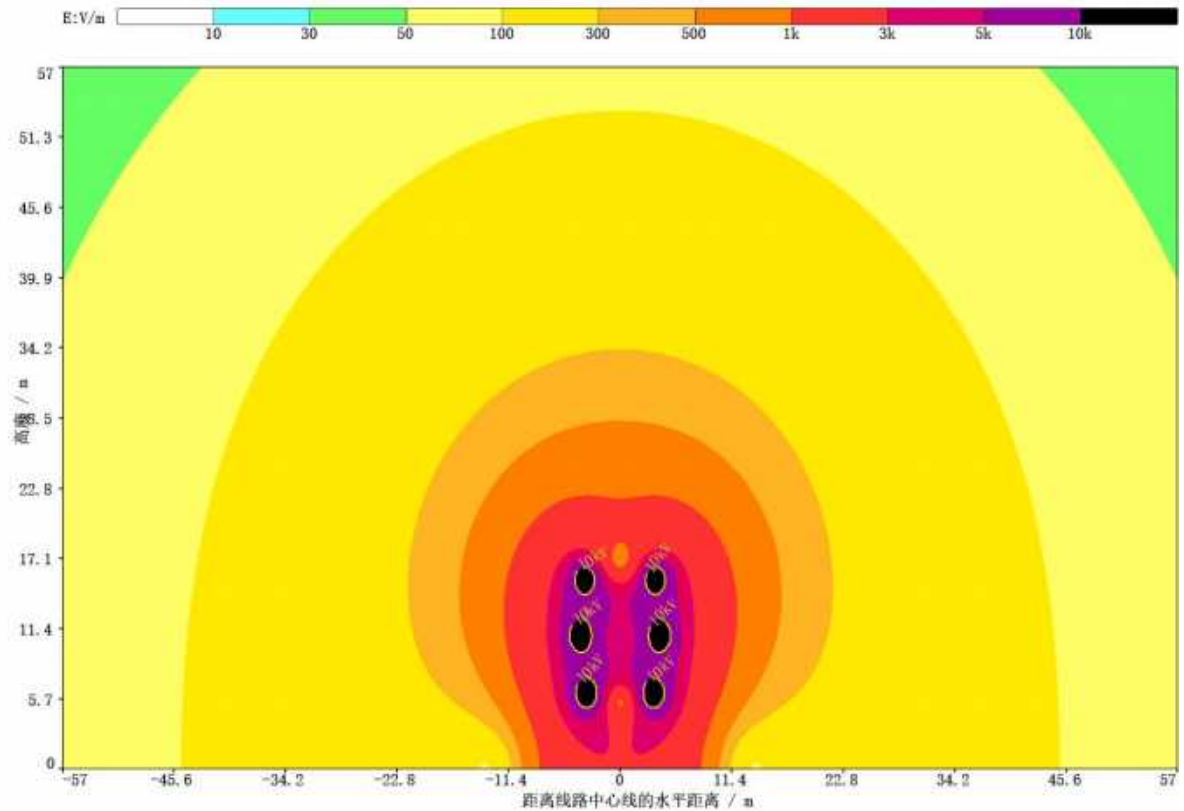


图 13 6m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

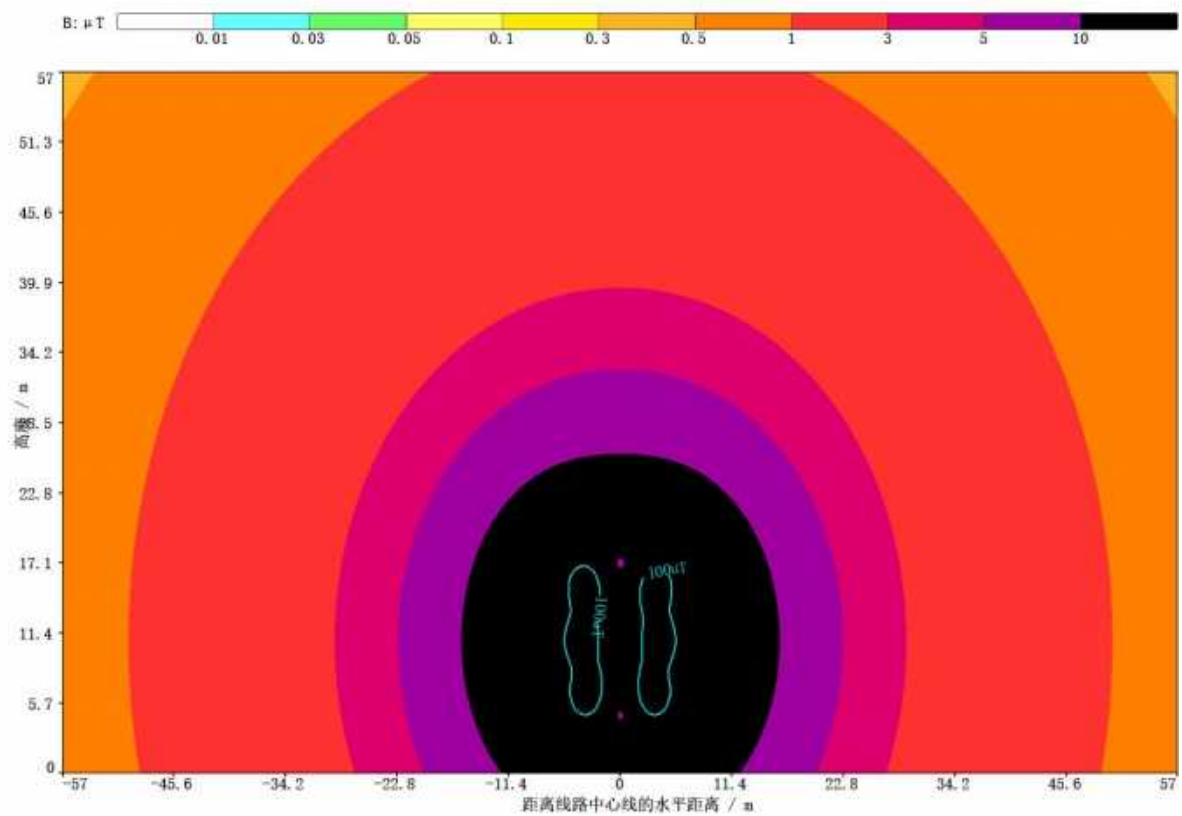


图 14 6m 处 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图

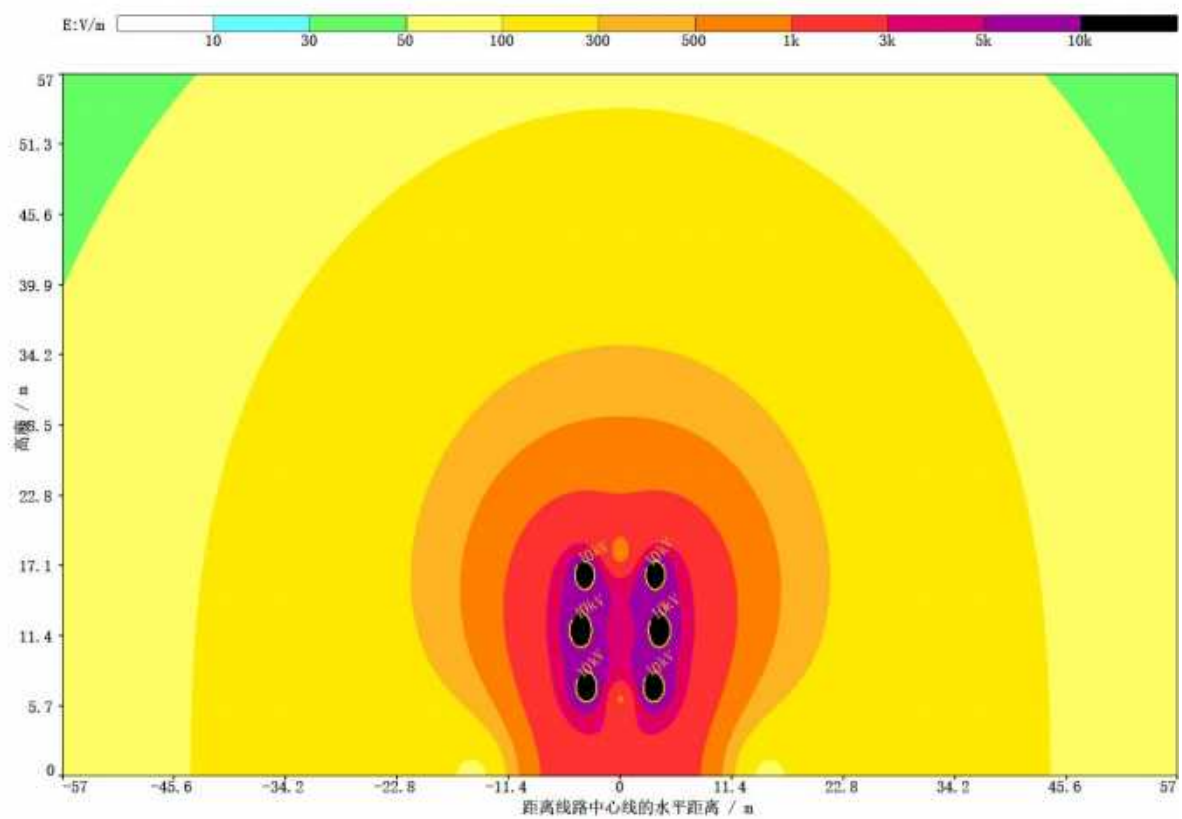


图 15 7m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

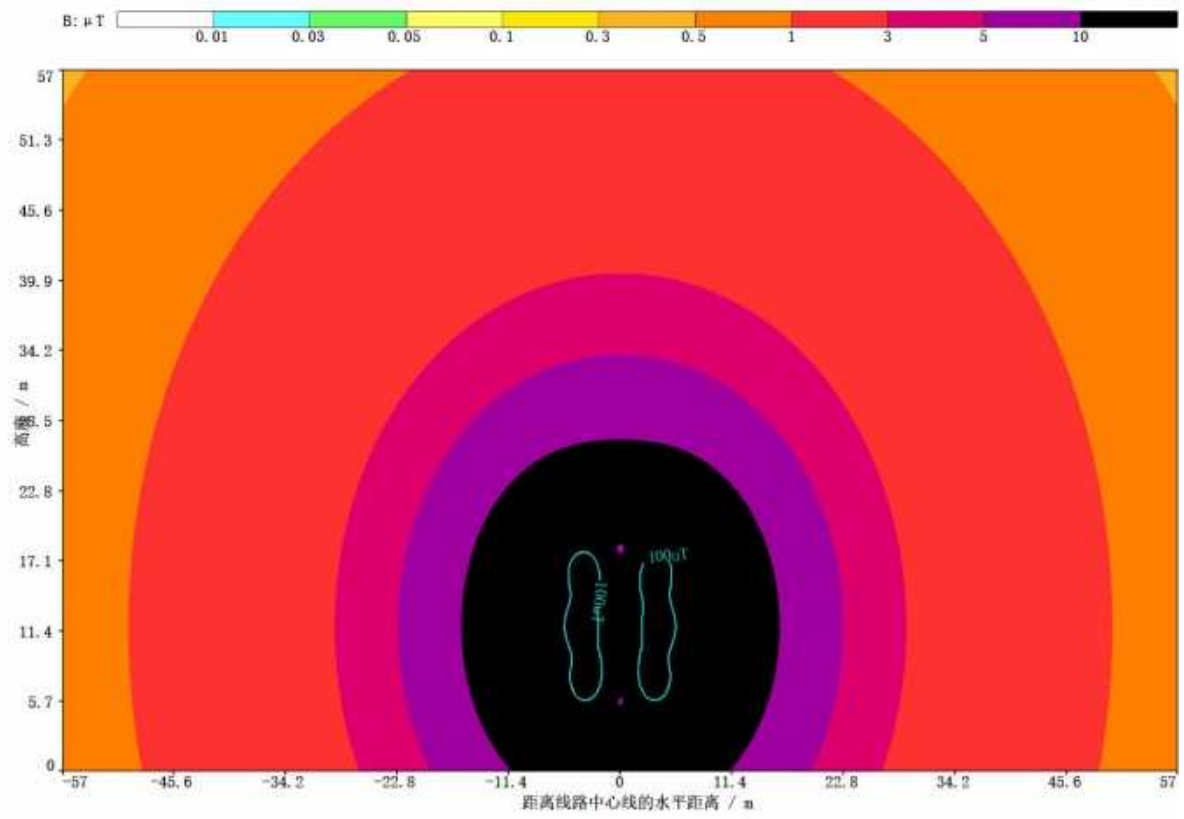


图 16 7m 处 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图

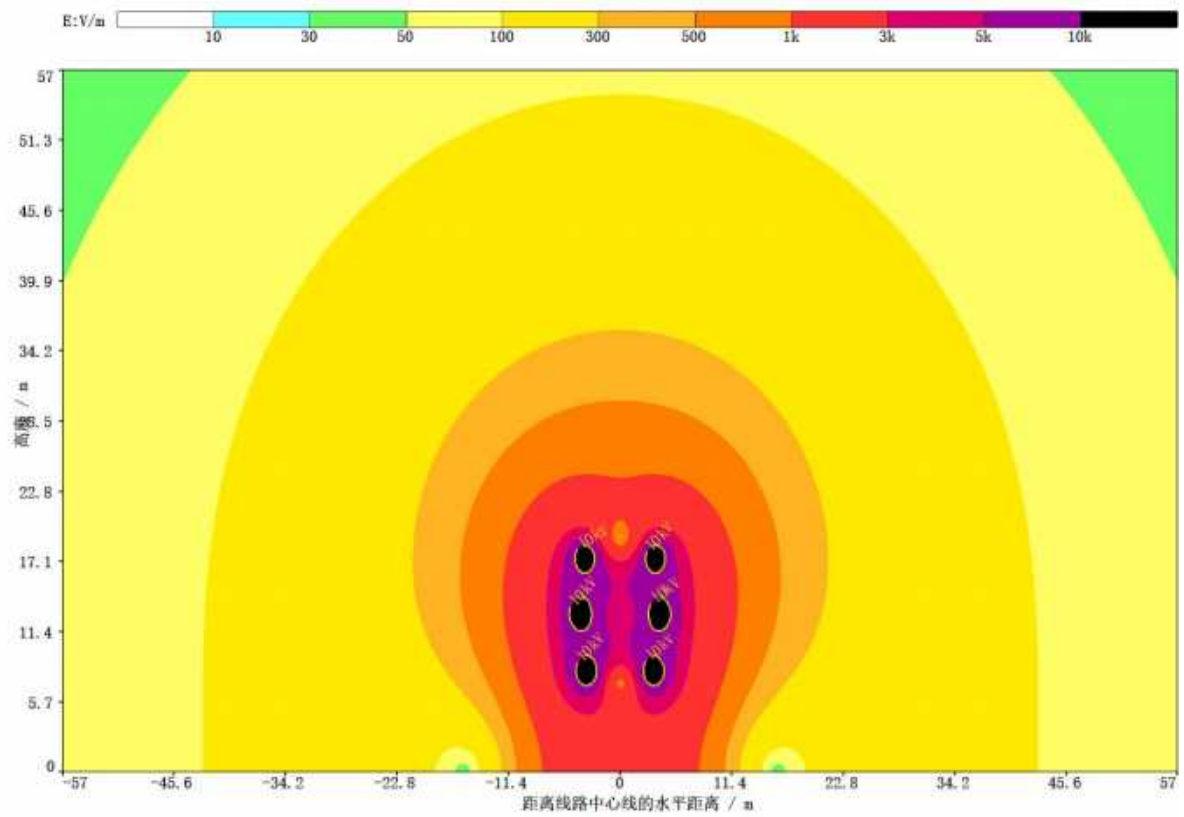


图 17 8m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

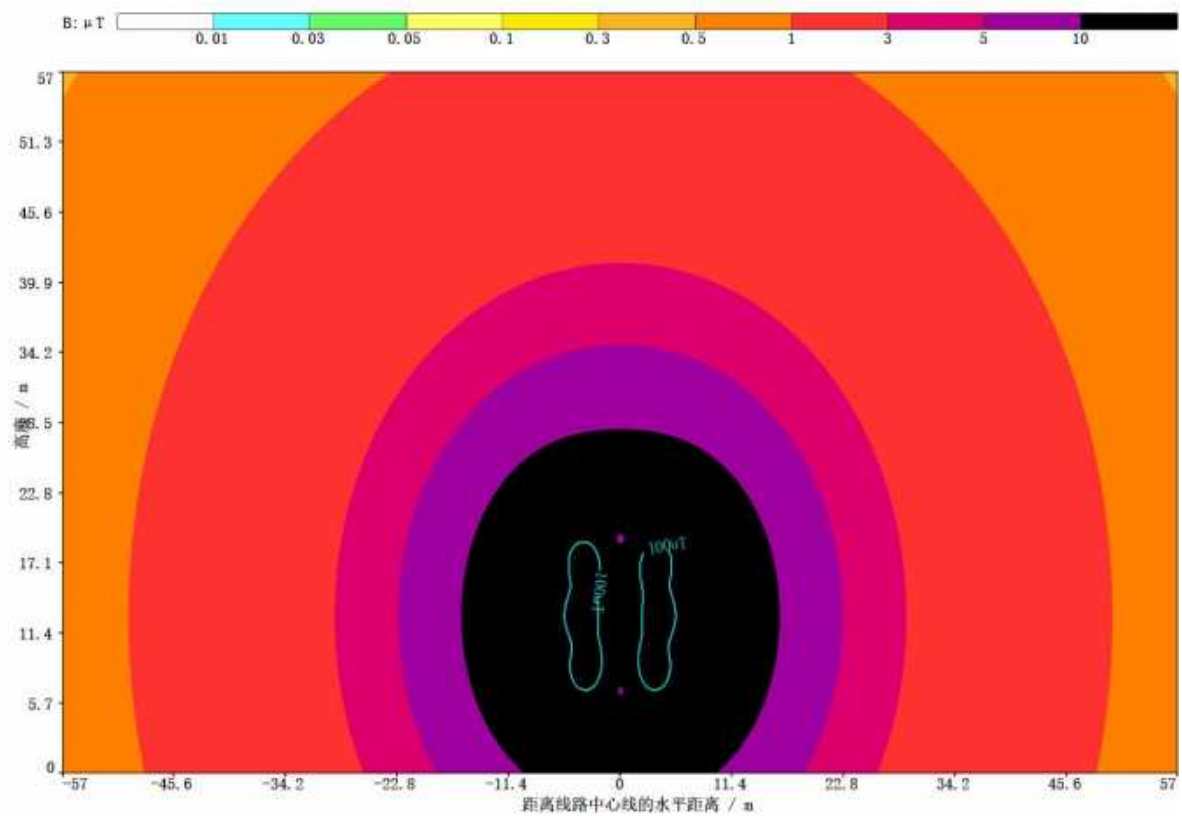


图 18 8m 处 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图

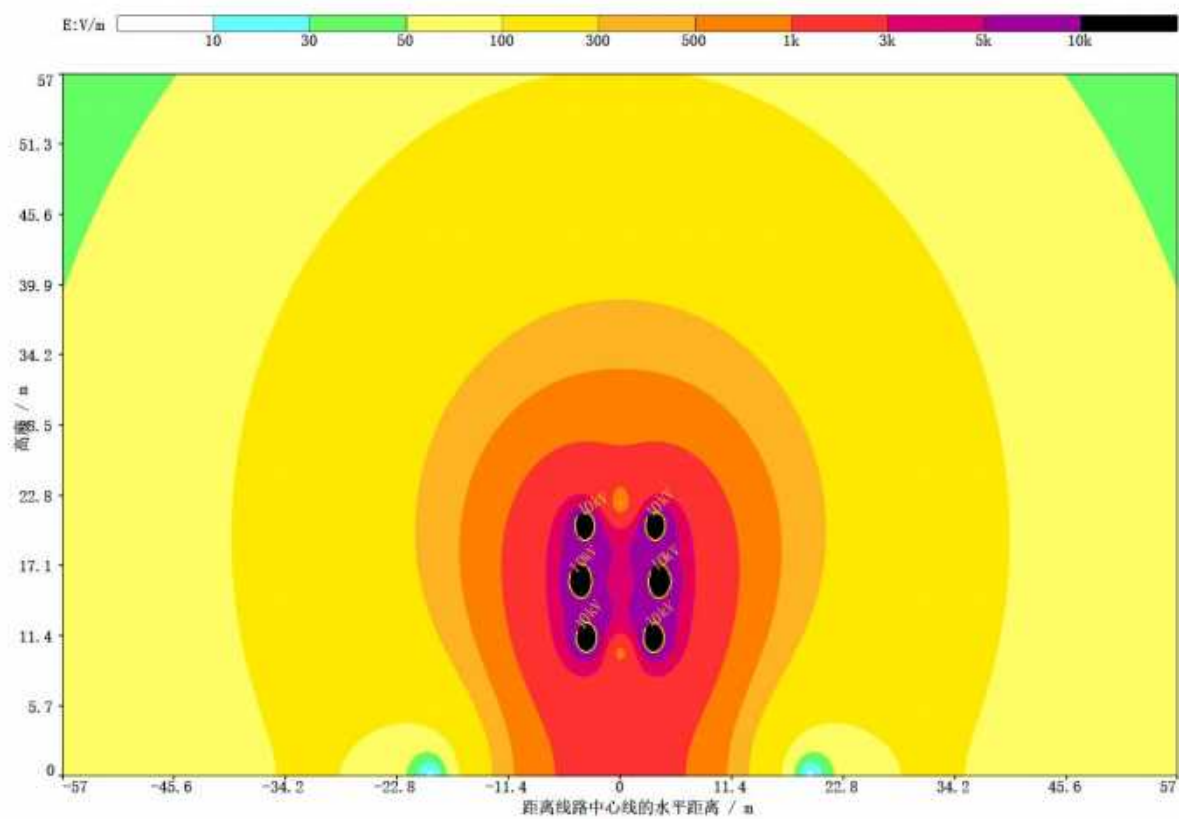


图 19 11m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

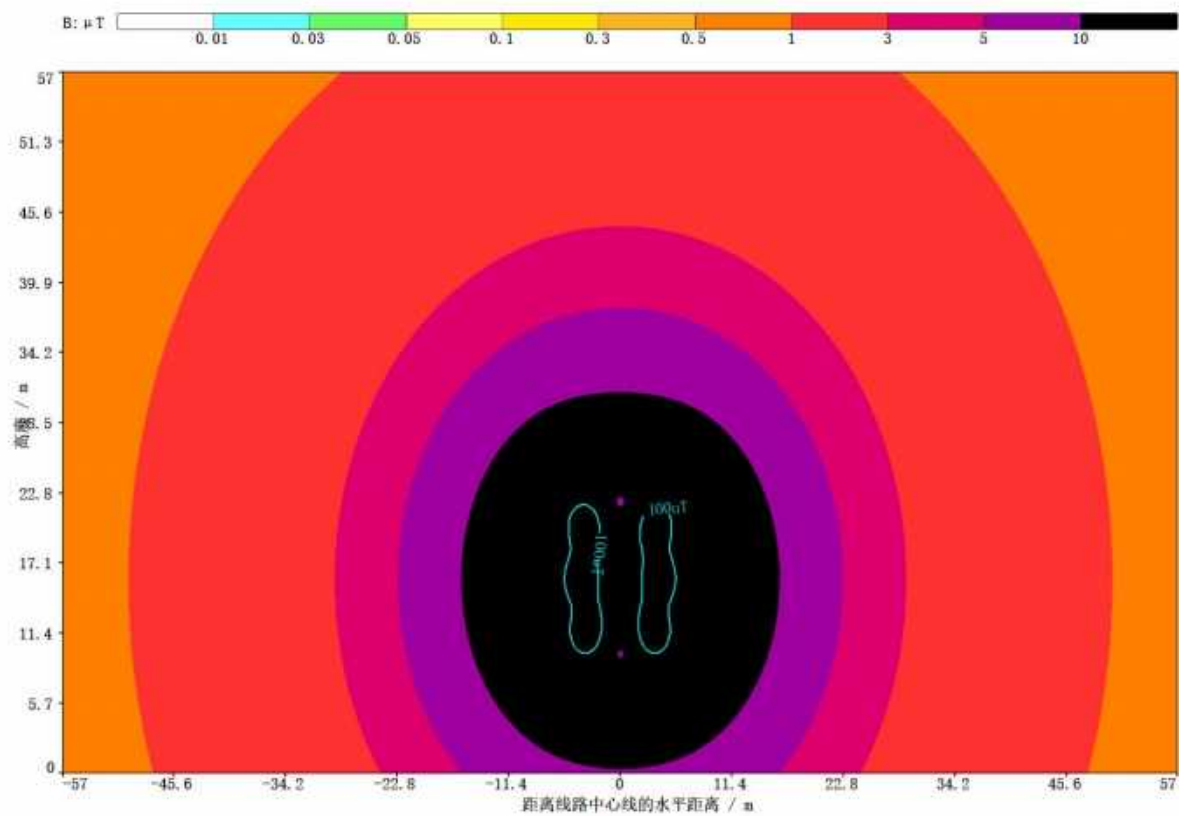


图 20 11m 处 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图

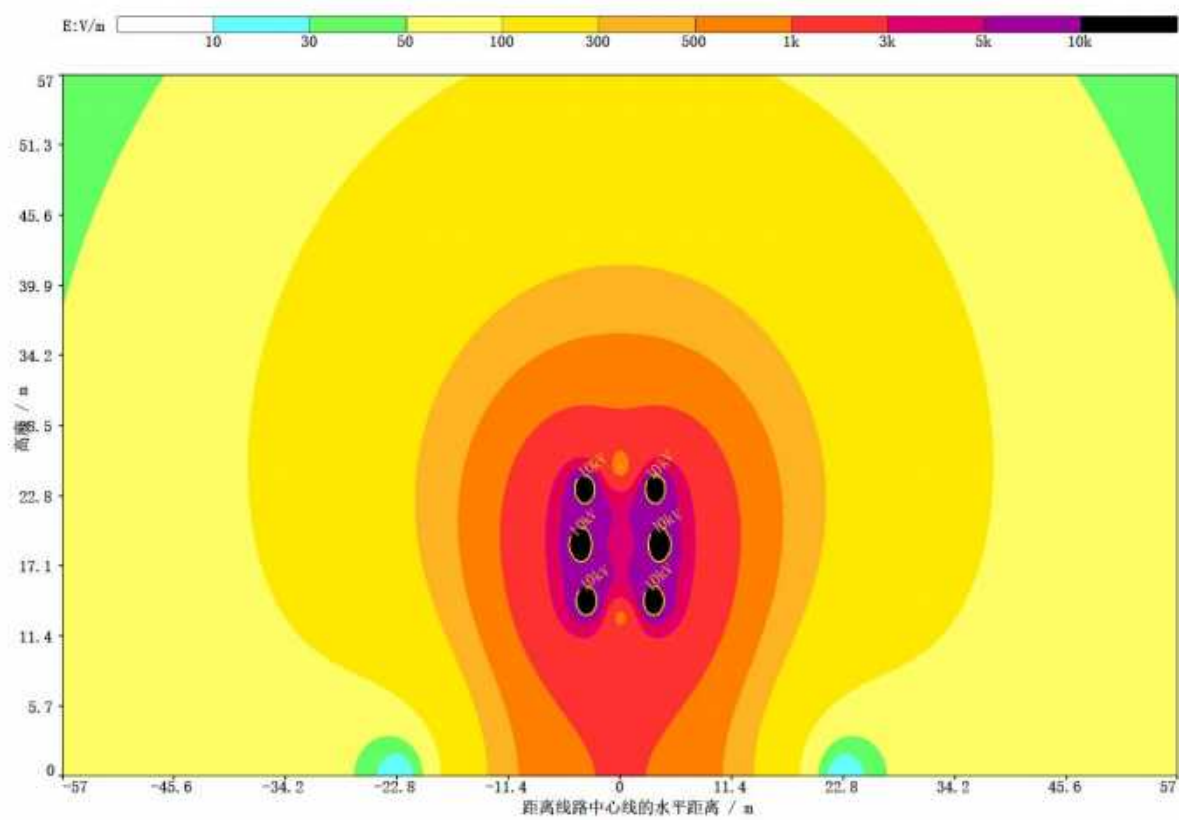


图 21 14m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

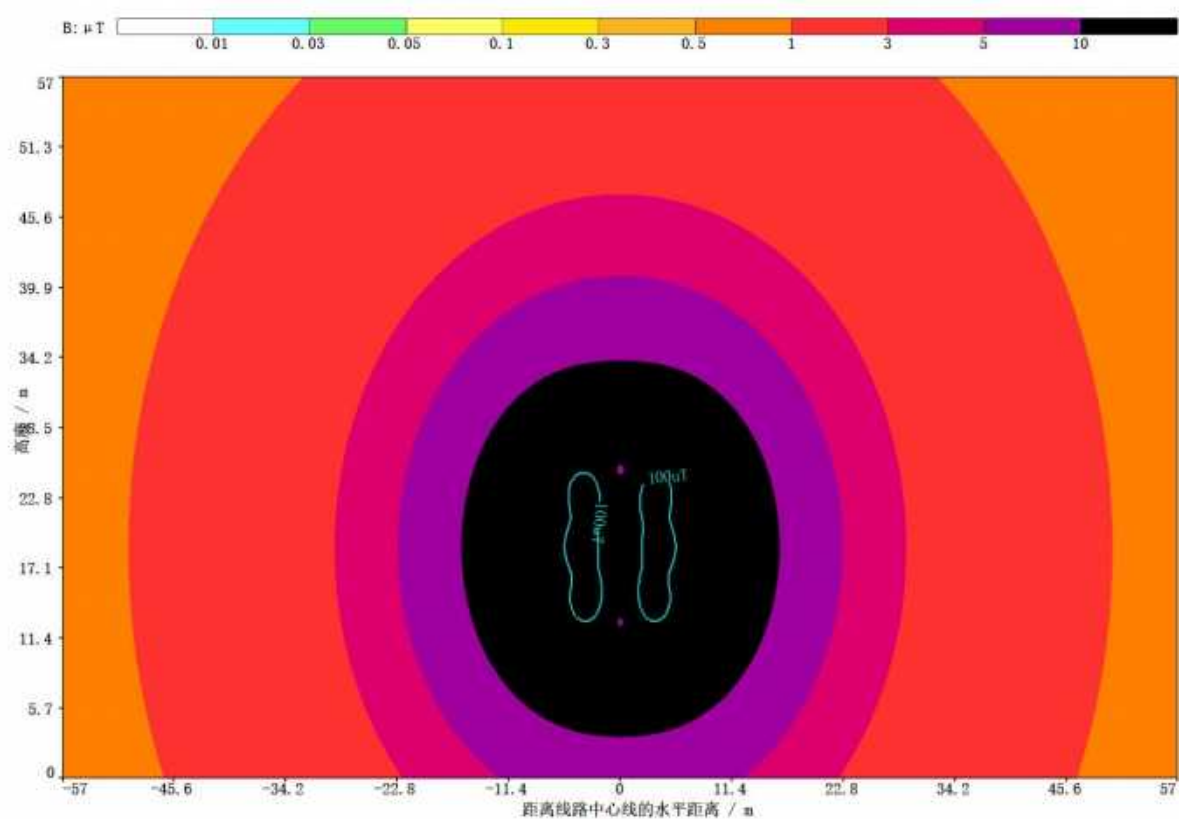


图 22 14m 处 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图

由表 6-1、表 6-2 预测结果可知，本工程 110kV 双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，**导线对地最小距离 6m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 3.0313kV/m（位于边导线距线路中心线 2m 处），工频磁感应强度最大预测值为 24.6596 μ T（位于边导线距线路中心线 4m 处）。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；经过居民区临近环境敏感目标线路段，**导线对地最小距离 7m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2.585kV/m（位于边导线内距线路中心线 0m 处），工频磁感应强度最大预测值为 20.0984 μ T（位于边导线内距线路中心线 4m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；跨越一层敏感目标线路段，**导线对地最小距离 8m 时**，距地面 1.5m 高度时，工频电场强度最大预测值为 2.2513kV/m（位于线路中心线正下方），工频磁感应强度最大预测值为 17.0325 μ T（位于边导线内距线路中心线 3m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；跨越二层敏感目标线路段，**导线对地最小距离 11m 时**，距地面 1.5m 高度时，工频电场强度最大预测值为 1.5089kV/m（位

于线路中心线正下方），工频磁感应强度最大预测值为 11.4835 μ T（位于线路中心线正下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；跨越三层敏感目标线路段，导线对地最小距离 14m 时，距地面 1.5m 高度时，工频电场强度最大预测值为 1.063kV/m（位于线路中心线正下方），工频磁感应强度最大预测值为 8.1138 μ T（位于线路中心线正下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110kV 单回架空输电线路预测模式分为 3 种：根据设计规程规范，①经过非居民区线下耕地、道路，导线对地最小距离 6m 时；②经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7m 时；③跨越一层敏感目标线路段，导线对地最小距离 8m 时，以上三种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 7、图 23、图 24。

表 7 本项目新建单回架空线工频电磁场强度预测结果

距离线路中心线的水平距离 (m)	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m		跨越一层敏感目标处导线对地最小距离为 8m	
	6m 电场强度 (kV/m)	6m 磁感应强度 (μ T)	7m 电场强度 (kV/m)	7m 磁感应强度 (μ T)	8m 电场强度 (kV/m)	8m 磁感应强度 (μ T)
-57	0.0228	0.3546	0.0228	0.3533	0.0228	0.3518
-56	0.0236	0.3674	0.0236	0.3659	0.0237	0.3643
-55	0.0245	0.3808	0.0245	0.3792	0.0245	0.3775
-54	0.0254	0.3949	0.0254	0.3933	0.0255	0.3914
-53	0.0263	0.4099	0.0263	0.4081	0.0264	0.406
-52	0.0273	0.4257	0.0273	0.4238	0.0275	0.4216
-51	0.0284	0.4424	0.0284	0.4403	0.0286	0.438
-50	0.0295	0.4602	0.0296	0.4579	0.0297	0.4554
-49	0.0307	0.479	0.0308	0.4766	0.031	0.4738
-48	0.032	0.499	0.0321	0.4964	0.0323	0.4934
-47	0.0333	0.5203	0.0335	0.5174	0.0337	0.5142
-46	0.0348	0.543	0.0349	0.5399	0.0352	0.5363
-45	0.0363	0.5672	0.0365	0.5638	0.0368	0.5599
-44	0.038	0.593	0.0382	0.5893	0.0385	0.585
-43	0.0398	0.6206	0.04	0.6166	0.0404	0.6119
-42	0.0416	0.6502	0.0419	0.6458	0.0424	0.6407
-41	0.0437	0.682	0.044	0.6771	0.0445	0.6715
-40	0.0459	0.7162	0.0463	0.7108	0.0468	0.7046
-39	0.0482	0.7529	0.0487	0.747	0.0493	0.7401
-38	0.0508	0.7926	0.0513	0.786	0.0521	0.7784
-37	0.0536	0.8355	0.0542	0.8281	0.055	0.8197
-36	0.0566	0.8819	0.0573	0.8737	0.0583	0.8643

-35	0.0599	0.9323	0.0607	0.9231	0.0618	0.9127
-34	0.0635	0.9871	0.0644	0.9768	0.0657	0.9651
-33	0.0674	1.0468	0.0685	1.0353	0.07	1.0222
-32	0.0717	1.1122	0.0731	1.0991	0.0747	1.0843
-31	0.0765	1.1837	0.0781	1.169	0.08	1.1523
-30	0.0818	1.2624	0.0837	1.2456	0.0858	1.2267
-29	0.0877	1.3491	0.0899	1.33	0.0924	1.3084
-28	0.0943	1.4451	0.0969	1.4231	0.0997	1.3983
-27	0.1018	1.5515	0.1048	1.5262	0.1081	1.4977
-26	0.1102	1.67	0.1138	1.6407	0.1175	1.6078
-25	0.1198	1.8025	0.124	1.7683	0.1283	1.7301
-24	0.1309	1.9512	0.1358	1.9112	0.1407	1.8666
-23	0.1436	2.1189	0.1494	2.0717	0.1549	2.0193
-22	0.1584	2.3089	0.1652	2.2528	0.1715	2.1909
-21	0.1759	2.5251	0.1838	2.4581	0.1908	2.3844
-20	0.1966	2.7728	0.2058	2.692	0.2135	2.6036
-19	0.2214	3.058	0.232	2.9597	0.2402	2.8529
-18	0.2515	3.3885	0.2633	3.2679	0.2719	3.1378
-17	0.2882	3.7743	0.3012	3.6247	0.3097	3.4646
-16	0.3334	4.2278	0.3473	4.0401	0.3548	3.8414
-15	0.3899	4.7652	0.4036	4.5267	0.4088	4.2775
-14	0.4608	5.4073	0.4726	5.1002	0.4734	4.7841
-13	0.5505	6.1813	0.5575	5.78	0.5504	5.3746
-12	0.6645	7.1221	0.6614	6.5895	0.6416	6.0638
-11	0.8093	8.2751	0.788	7.5568	0.748	6.8677
-10	0.9922	9.6969	0.9396	8.7128	0.8694	7.8013
-9	1.2194	11.4542	1.1163	10.0873	1.0028	8.875
-8	1.4919	13.6131	1.3123	11.6991	1.1407	10.0876
-7	1.7975	16.209	1.512	13.5369	1.2693	11.417
-6	2.0987	19.1816	1.6857	15.5321	1.3681	12.8095
-5	2.3223	22.2835	1.7904	17.5364	1.412	14.1769
-4	2.375	25.0606	1.7821	19.3381	1.38	15.4092
-3	2.1998	27.0578	1.6415	20.7422	1.2671	16.4073
-2	1.8384	28.1482	1.3978	21.6659	1.0963	17.1152
-1	1.442	28.5774	1.1426	22.1552	0.9275	17.5263
0	1.2549	28.6741	1.0254	22.3035	0.8529	17.6596
1	1.442	28.5774	1.1426	22.1552	0.9275	17.5263
2	1.8384	28.1482	1.3978	21.6659	1.0963	17.1152
3	2.1998	27.0578	1.6415	20.7422	1.2671	16.4073
4	2.375	25.0606	1.7821	19.3381	1.38	15.4092
5	2.3223	22.2835	1.7904	17.5364	1.412	14.1769
6	2.0987	19.1816	1.6857	15.5321	1.3681	12.8095
7	1.7975	16.209	1.512	13.5369	1.2693	11.417
8	1.4919	13.6131	1.3123	11.6991	1.1407	10.0876
9	1.2194	11.4542	1.1163	10.0873	1.0028	8.875
10	0.9922	9.6969	0.9396	8.7128	0.8694	7.8013
11	0.8093	8.2751	0.788	7.5568	0.748	6.8677

12	0.6645	7.1221	0.6614	6.5895	0.6416	6.0638
13	0.5505	6.1813	0.5575	5.78	0.5504	5.3746
14	0.4608	5.4073	0.4726	5.1002	0.4734	4.7841
15	0.3899	4.7652	0.4036	4.5267	0.4088	4.2775
16	0.3334	4.2278	0.3473	4.0401	0.3548	3.8414
17	0.2882	3.7743	0.3012	3.6247	0.3097	3.4646
18	0.2515	3.3885	0.2633	3.2679	0.2719	3.1378
19	0.2214	3.058	0.232	2.9597	0.2402	2.8529
20	0.1966	2.7728	0.2058	2.692	0.2135	2.6036
21	0.1759	2.5251	0.1838	2.4581	0.1908	2.3844
22	0.1584	2.3089	0.1652	2.2528	0.1715	2.1909
23	0.1436	2.1189	0.1494	2.0717	0.1549	2.0193
24	0.1309	1.9512	0.1358	1.9112	0.1407	1.8666
25	0.1198	1.8025	0.124	1.7683	0.1283	1.7301
26	0.1102	1.67	0.1138	1.6407	0.1175	1.6078
27	0.1018	1.5515	0.1048	1.5262	0.1081	1.4977
28	0.0943	1.4451	0.0969	1.4231	0.0997	1.3983
29	0.0877	1.3491	0.0899	1.33	0.0924	1.3084
30	0.0818	1.2624	0.0837	1.2456	0.0858	1.2267
31	0.0765	1.1837	0.0781	1.169	0.08	1.1523
32	0.0717	1.1122	0.0731	1.0991	0.0747	1.0843
33	0.0674	1.0468	0.0685	1.0353	0.07	1.0222
34	0.0635	0.9871	0.0644	0.9768	0.0657	0.9651
35	0.0599	0.9323	0.0607	0.9231	0.0618	0.9127
36	0.0566	0.8819	0.0573	0.8737	0.0583	0.8643
37	0.0536	0.8355	0.0542	0.8281	0.055	0.8197
38	0.0508	0.7926	0.0513	0.786	0.0521	0.7784
39	0.0482	0.7529	0.0487	0.747	0.0493	0.7401
40	0.0459	0.7162	0.0463	0.7108	0.0468	0.7046
41	0.0437	0.682	0.044	0.6771	0.0445	0.6715
42	0.0416	0.6502	0.0419	0.6458	0.0424	0.6407
43	0.0398	0.6206	0.04	0.6166	0.0404	0.6119
44	0.038	0.593	0.0382	0.5893	0.0385	0.585
45	0.0363	0.5672	0.0365	0.5638	0.0368	0.5599
46	0.0348	0.543	0.0349	0.5399	0.0352	0.5363
47	0.0333	0.5203	0.0335	0.5174	0.0337	0.5142
48	0.032	0.499	0.0321	0.4964	0.0323	0.4934
49	0.0307	0.479	0.0308	0.4766	0.031	0.4738
50	0.0295	0.4602	0.0296	0.4579	0.0297	0.4554
51	0.0284	0.4424	0.0284	0.4403	0.0286	0.438
52	0.0273	0.4257	0.0273	0.4238	0.0275	0.4216
53	0.0263	0.4099	0.0263	0.4081	0.0264	0.406
54	0.0254	0.3949	0.0254	0.3933	0.0255	0.3914
55	0.0245	0.3808	0.0245	0.3792	0.0245	0.3775
56	0.0236	0.3674	0.0236	0.3659	0.0237	0.3643
57	0.0228	0.3546	0.0228	0.3533	0.0228	0.3518

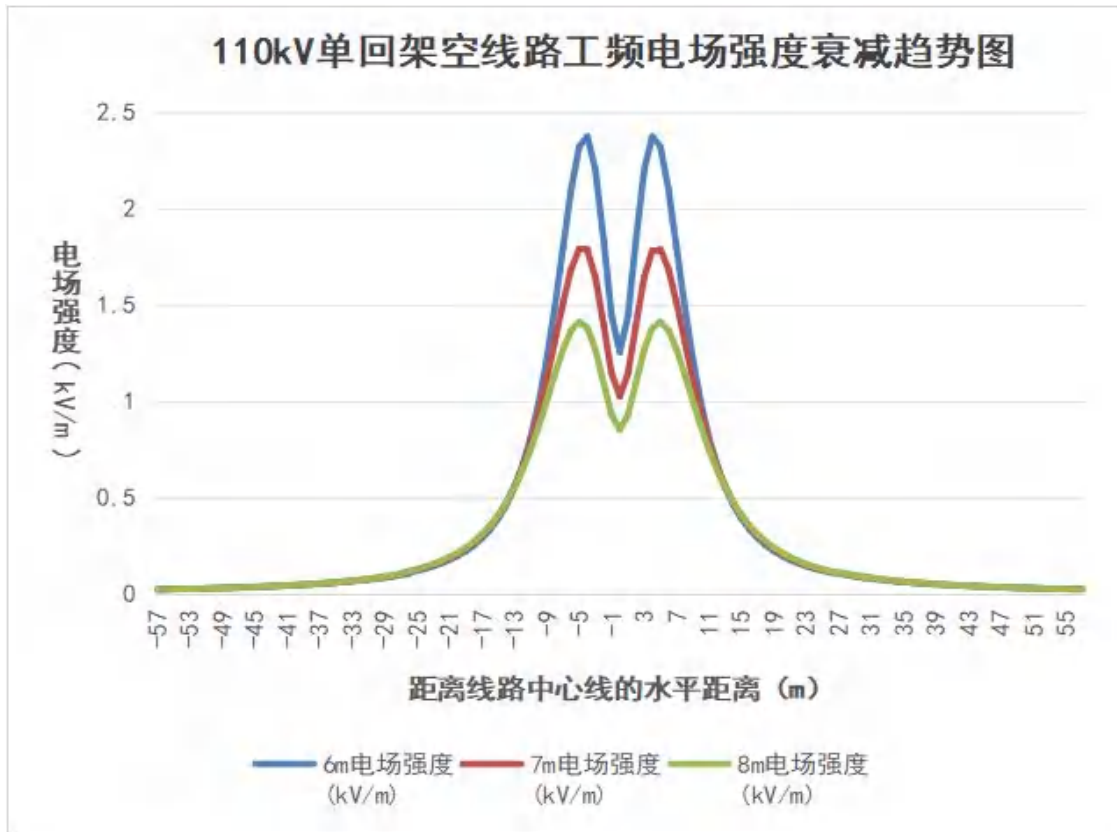


图 23 本工程 110kV 单回架空线路工频电场强度衰减趋势图

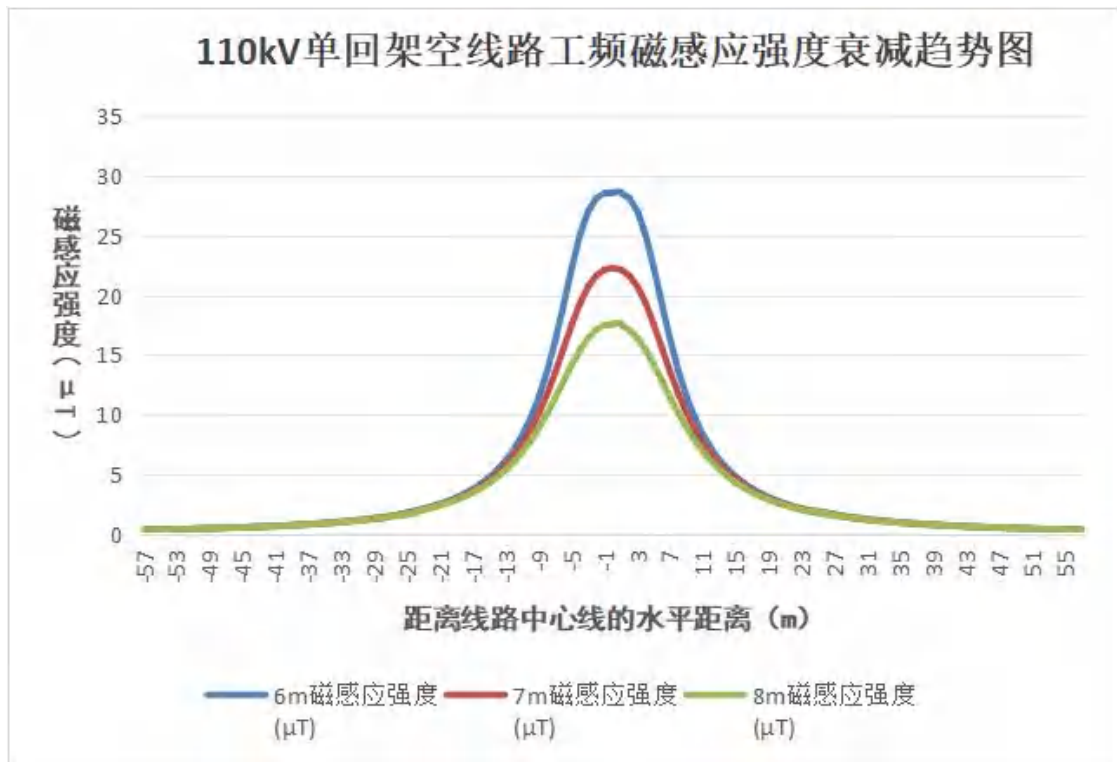


图 24 本工程 110kV 单回架空线路工频磁感应强度衰减趋势图

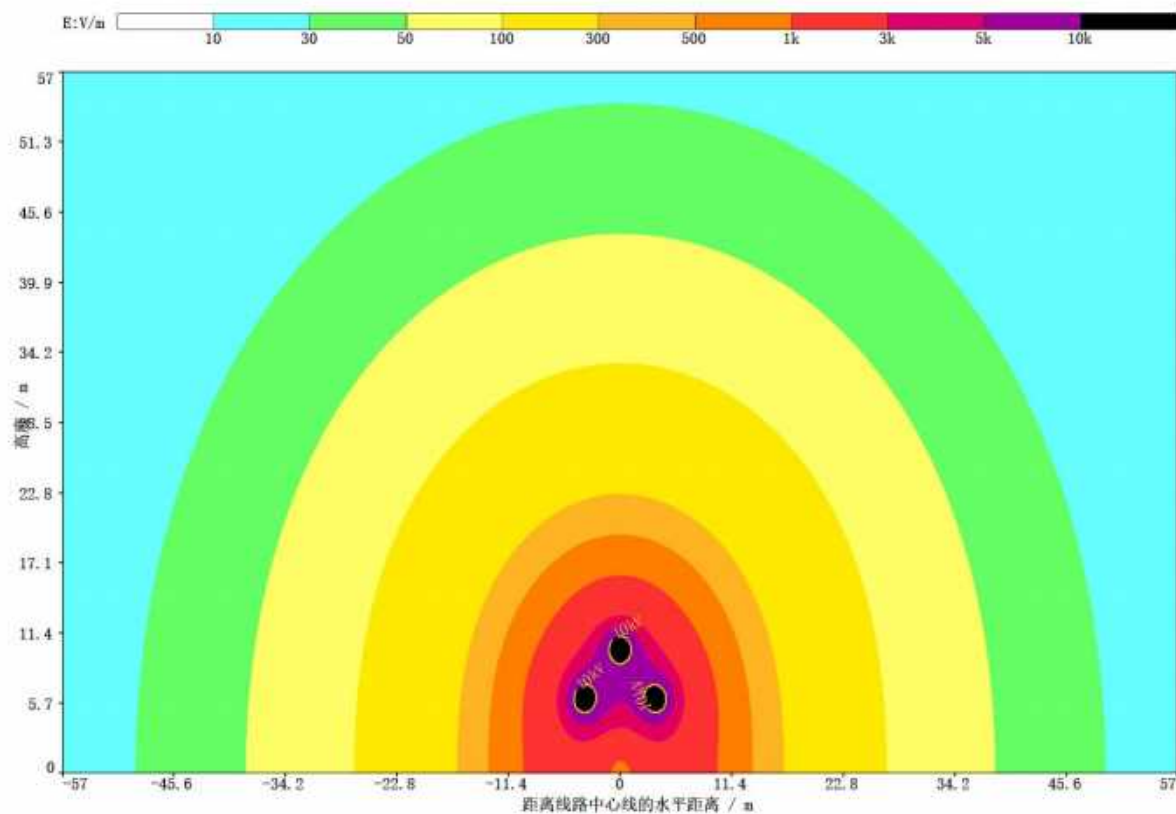


图 25 6m 处 110kV 单回架空线路工频电场强度等值线图

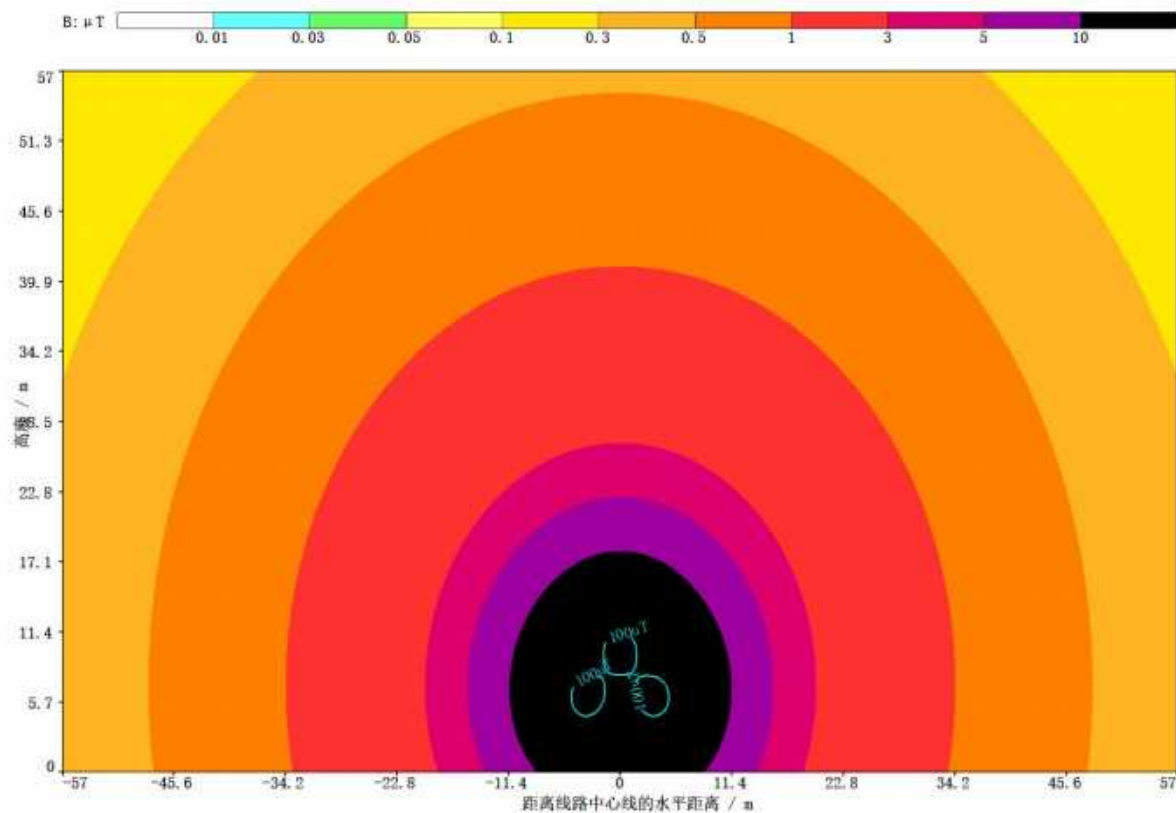


图 26 6m 处 110kV 单回架空线路工频磁感应强度等值线图

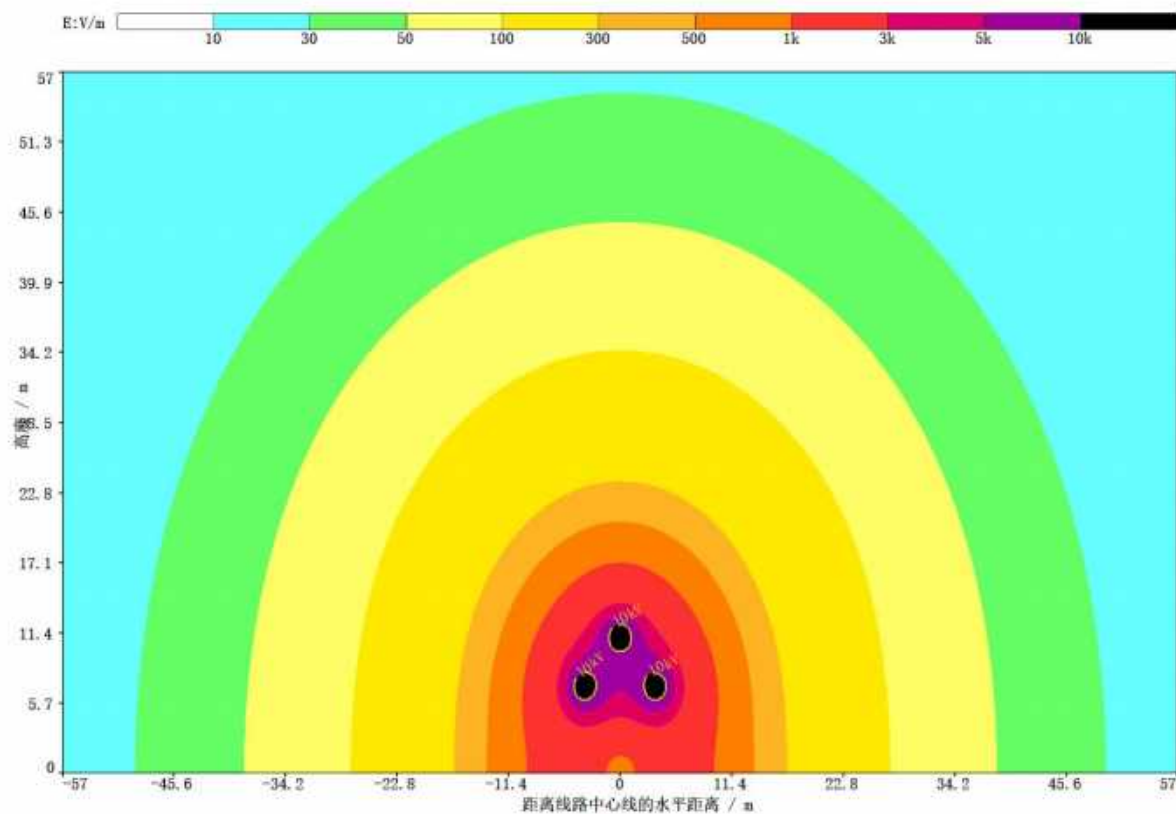


图 27 7m 处 110kV 单回架空线路工频电场强度等值线图

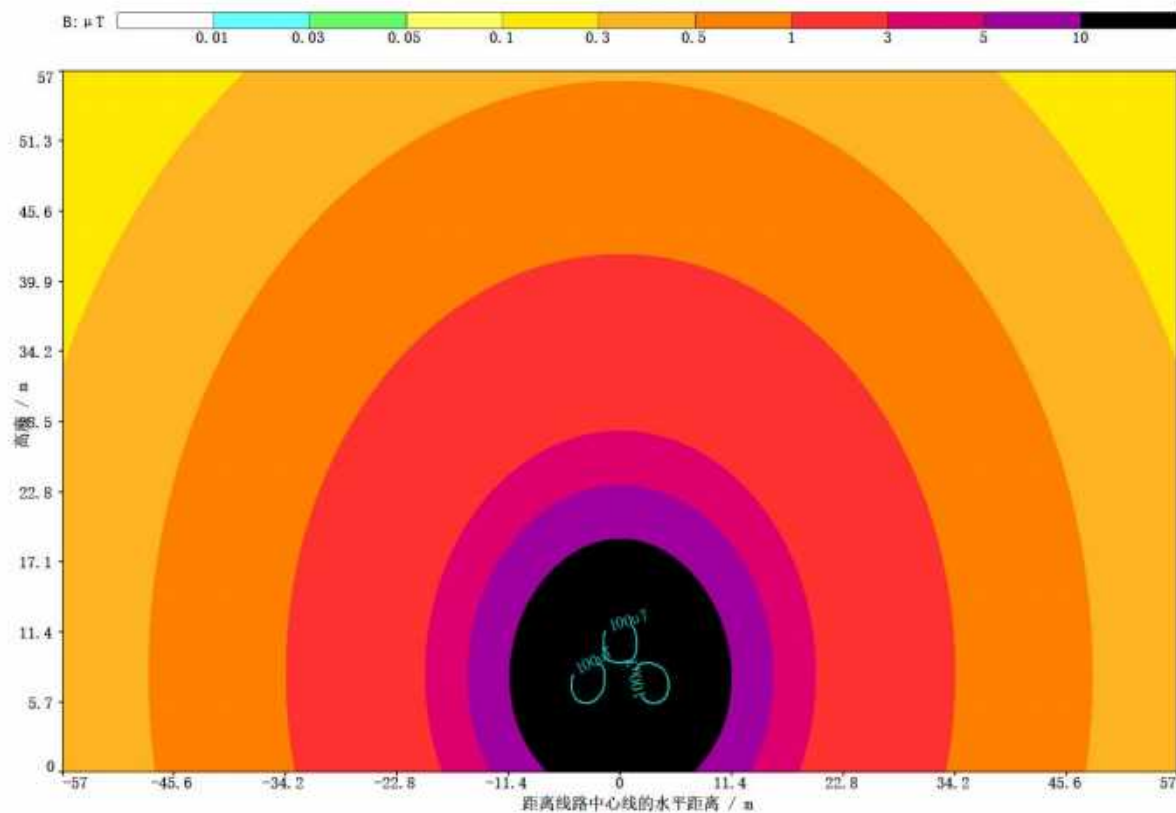


图 28 7m 处 110kV 单回架空线路工频磁感应强度等值线图

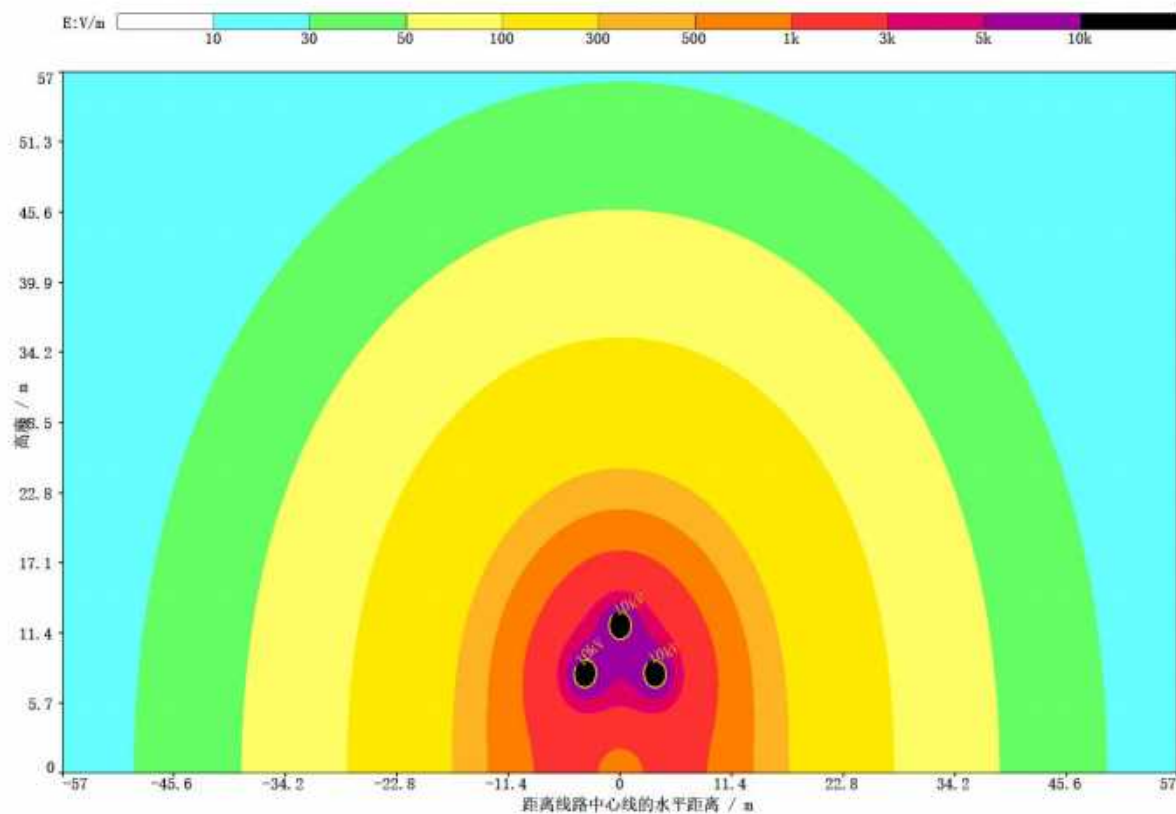


图 29 8m 处 110kV 单回架空线路电场强度等值线图

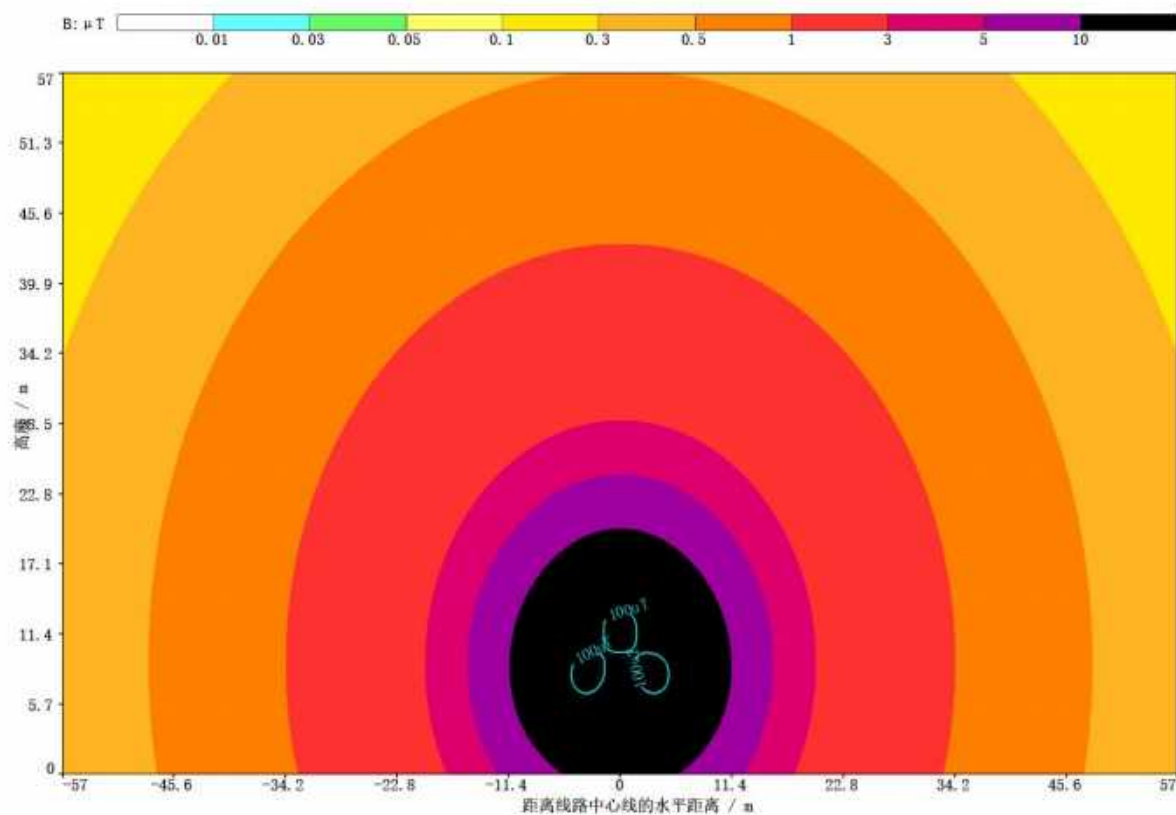


图 30 8m 处 110kV 单回架空线路工频磁感应强度等值线图

由表 7 预测结果可知，本工程 110kV 单回架空输电线路经过非居民区线下道路等场

所线路段，导线对地最小距离 6m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2.375kV/m（位于边导线距线路中心线 4m 处），工频磁感应强度最大预测值为 28.6741 μ T（位于线路中心线正下方）。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 1.7904kV/m（位于边导线距线路中心 5m 处），工频磁感应强度最大预测值为 22.3035 μ T（位于线路中心线正下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；跨越一层敏感目标线路段，导线对地最小距离 8m 时，距地面 1.5m 高度时，工频电场强度最大预测值为 1.412kV/m（位于边导线距线路中心线 5m 处），工频磁感应强度最大预测值为 17.6596 μ T（位于线路中心正下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(5) 敏感目标处电磁环境预测

敏感点工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 8 和表 9。

表8 线路敏感点电磁场强度预测结果（双回路段）

序号	环境保护目标	距边导线最近距离	房屋结构	架线对地最小距离	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B(μ T)	是否达标
1	下涯镇宁家 54 号等 4 户	线路西北侧约 20 米（导线对地高度为 7m）	4 层尖顶砖混	1 层地面对地 1.5m	0.1709	3.0687	是
				2 层楼面对地 4.5m	0.1770	3.2821	
				3 层楼面对地 7.5m	0.1866	3.4391	
				4 楼面对地 10.5m	0.1960	3.5199	
2	梅城镇姜山村朱秋连住宅	线路东北侧约 30m（导线对地高度为 7m）	2 层平顶砖混	1 层地面对地 1.5m	0.1267	1.7244	是
				2 层楼面对地 4.5m	0.1270	1.7895	
				顶层楼面对地 7.5m	0.1273	1.8350	
3	梅城镇寺岭脚 15 号	线路西南侧约 16m（导线对地高度为 7m）	4 层尖顶砖混	1 层地面对地 1.5m	0.1779	4.0554	是
				2 层楼面对地 4.5m	0.1954	4.4370	
				3 层楼面对地 7.5m	0.2213	4.7288	
				4 楼面对地 10.5m	0.2454	4.8825	

4	梅城镇中山村 中塘村前 59 号	线路东侧 约为 27m (导线对 地高度为 7m)	2 层尖 顶、平顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.1402	2.0189	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.1410	2.1088	
				顶层楼面对 地 7.5m	0.1273	1.8350	
5	梅城镇辛坞村 张*住宅	线路西北 侧约 21m (导线对 地高度为 7m)	3 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.1672	2.8762	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.1719	3.0627	
				3 层楼面对 地 7.5m	0.1793	3.1990	
6	梅城镇王山村 21 号	线路西侧 约 2m (导 线对地高 度为 14m)	3 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.6143	6.6453	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.6898	8.9716	
				3 层楼面对 地 7.5m	0.8644	12.6788	
7	梅城镇王山村 24 号	跨越 (导线对 地高度为 11m)	2 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	1.1038	10.3995	是
				2 层楼面对 地 4.5m	1.3309	15.7424	
8	建德市久坞砂 石料有限公司	跨越 (导线对 地高度为 8m)	1 层平顶 板房 (顶 层不可 上人)	1 层地面对 地 1.5m	1.9662	16.8993	是

表9 线路敏感点电磁场强度预测结果 (单回路段)

序号	环境保护目标	距边导线 最近距离	房屋 结构	架线对地最 小距离	工频电场 强度 E(kV/m)	工频磁感 应强度 B(μT)	是否 达标
1	下涯镇埂头 2 号等 4 户	线路西南 侧约 5m (导线对 地高度为 7m)	2 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.6614	6.5895	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.6651	8.1052	
2	下涯镇丰和村 埂头民房	线路东北 侧约 21m (导线对 地高度为 7m)	3 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.0969	1.4231	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.0958	1.4794	
				3 层楼面对 地 7.5m	0.0936	1.5036	
3	下涯镇丰和村 朱家 36 号	线路东北 侧约 30m (导线对 地高度为 7m)	2 层尖顶 砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.0542	0.8281	是
				2 层楼面对 地 4.5m	0.0538	0.8468	
4	下涯镇丰和村 朱家 34 号	线路西南 侧约 30m	2-3 层尖 顶砖混	1 层地面对 地 1.5m	0.0542	0.8281	是

		(导线对地高度为7m)		2层楼面对地4.5m	0.0538	0.8468	
				3层楼面对地7.5m	0.0529	0.8547	
5	下涯镇丰和村朱家25号	线路西南侧约2m(导线对地高度为8m)	1层尖顶砖混	1层地面对地1.5m	1.0028	8.8750	是
6	下涯镇丰和村朱家47~48号	线路西南侧约16m(导线对地高度为7m)	3层尖顶砖混	1层地面对地1.5m	0.1494	2.0717	是
				2层楼面对地4.5m	0.1472	2.1940	
				3层楼面对地7.5m	0.1427	2.2474	
7	梅城镇双九坞村10号民房	线路北侧约为26m(导线对地高度为7m)	2层尖顶砖混	1层地面对地1.5m	0.0685	1.0353	是
				2层楼面对地4.5m	0.0679	1.0647	

本工程评价范围内双回路、单回路塔型电磁环境敏感目标的工频电场强度最大预测值分别为1966.2V/m和1002.8V/m，工频磁感应强度最大预测值为16.8993 μT和8.8750 μT。满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 μT公众曝露控制限值的要求。

3.2 电缆线路

3.2.1 类比对象的选择

本次评价选择杭州彩虹变电站 110kV 电缆作为类比对象，可比性分析见表 10。类比电缆线路与本项目电缆线路(最终规模)电压等级、架设形式、电缆型号、顶层覆土深度、沿线地形、布置形式等相似，因此选择该电缆线路作为本项目电缆线路的类比监测对象是合理的。若类比电缆线路电磁环境能够满足相关标准要求，则本项目电缆线路电磁环境也能满足相关标准要求。本工程线路与类比线路类比条件见表 10，电缆线路类比检测报告见附件七。

表 10 电缆线路类比可比性分析表

类比项目	类比电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
架设形式	四回电缆	单回路、双回路、四回路电缆
电缆型号	交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、聚乙烯外护套、铜导体单芯电力电缆	ZC-C-YJLW03-64/110-1×630mm ²
电缆埋深	0.5-1m	1m
沿线地形	平地	平地

3.2.2 类比监测

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 检测单位

杭州旭辐检测技术有限公司（监测报告编号：：HZXFHJ191800）；

类比检测报告见附件七。

(3) 监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。监测仪器见表 11。

表 11 类比监测仪器

仪器名称	电磁辐射测量仪
仪器型号	SMP600
仪器编号	JC17-09-2019
频率范围	1Hz~400kHz
量程	电场强度：4mV/m~100kV/m；磁感应强度：0.3nT~40mT
检定单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2019F33-10-1859057003 号
检定有效期	2019 年 06 月 13 日-2020 年 06 月 12 日

(4) 监测条件

类比线路监测条件见表 12。

表 12 监测条件

线路	日期	天气	温度（℃）	相对湿度（%RH）
类比线路	2019 年 10 月 12 日	多云	17~25℃	50~60%

(5) 监测期间运行工况

监测期间正常运行，工况正常。

(6) 类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 13。

表 13 类比电缆线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

点位编号	点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
1-1	110kV 电缆管廊上方	18.5	815
1-2	110kV 电缆管廊边缘	17.5	804
1-3	220kV 彩虹变西侧（火炬大道东侧） 110kV 电缆管廊边缘 1m 处	16.4	785
1-4	110kV 电缆管廊边缘 2m 处	15.8	712
1-5	110kV 电缆管廊边缘 3m 处	15.4	673
1-6	110kV 电缆管廊边缘 4m 处	15.1	456
1-7	110kV 电缆管廊边缘 5m 处	14.7	453

由表 13 可知，类比 110kV 电缆线路正常运行时，电缆上方各测量点位工频电场强度为 14.7~18.5V/m，工频磁感应强度为 453~815nT；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》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

综上，本项目电缆线路建成运行后，线路沿线及环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

3.3 变电站间隔改造

本次环评对下涯220kV变电站间隔改造侧围墙外5m处的电磁环境监测结果为工频电场191.62V/m，工频磁场1.47 μ T，其电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、磁感应强度0.1mT的标准限值要求。

本期下涯220kV变电站间隔改造利用变电站围墙内预留场地进行，不需新增主变压器、高压电抗器等高电磁场强设备，对周围电磁环境影响很小。因此，下涯220kV变电站在间隔改造工程完成后，运行期对周围环境敏感点的电磁环境影响仍可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关限值要求。

4 电磁环境保护措施

架空线路合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分输电线路采取电缆敷设，利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 专题报告结论

下涯220kV变电站间隔改造侧围墙外5m处的工频电场强度现状监测值为191.62V/m，工频磁感应强度现状监测值为1.47 μ T，由现状监测结果可知：本工程间隔改造后电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、磁感应强度0.1mT的标准限值要求。

通过理论预测可知，本工程 110kV 新建双回架空、单回架空线路建成后，工频电场强度和工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 和磁感应强度的 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

通过地下电缆类比分析，本工程电缆线路沿线处的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，当线路跨越民房的情况下，导线对地最小距离分别为 11m、8m，其余非跨越情况下，导线对地高度为 7m 时，运行期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

生态环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018修正版）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- (4) 《风景名胜区条例》（2016年2月6日修订）；
- (5) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订）；
- (6) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (7) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）；
- (8) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年）；
- (10) 《基本农田保护条例》（国务院第257号令，1998.11）；
- (11) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《全国生态状况调查评估技术规范 项目尺度生态影响评估》（HJ1175-2021）；
- (14) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）；
- (15) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (16) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）；
- (18) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年）；
- (19) 《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》浙政发〔2018〕30号；
- (20)；《浙江省环境功能区划》（2017年8月）；
- (21) 《浙江省风景名胜区条例》（2012年）；
- (22) 《浙江省水污染防治条例》（2009年）；
- (23) 《中华人民共和国森林法》（2020年）；
- (24) 《建德市人民政府关于印发建德市生态环境分区管控动态更新方案的通知》建政函〔2024〕97号。

1.1.2 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

1.2 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则。

(1) 坚持“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则，优先考虑流域生态保护，统筹考虑电网建设与生态环境保护，保留必要的生态空间，维护河流生态系统功能，坚持河流生态系统健康的底线。

(2) 符合产业政策的原则。工程建设符合国家相关产业政策要求。

(3) 合理分配利用水资源原则。合理分配利用水资源，确保当地居民生产、生活及区域生态环境用水的需要。

(4) 污染物达标排放的原则。施工期废水、废气、废渣及噪声等，将对周边环境造成一定程度影响，因此，针对施工期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(5) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于环保部门进行监督和管理。

1.3 评价内容、重点、时段

1.3.1 评价内容

主要评价工作内容为：

- 1、生态影响识别；
- 2、生态现状调查与评价；
- 3、生态影响预测与评价；
- 4、生态保护对策措施；
- 5、生态监测和环境管理；
- 6、生态影响评价结论。

1.3.2 评价重点

根据项目特征及当地环境的特点，本次评价以工程分析和生态现状调查为基础，识别、分析评价施工期、运行期的生态影响并提出预防或者减缓不利影响的对策和措施为重点。

1.3.3 评价时段

评价时段包括施工期和营运期两个时期，鉴于拟建工程项目的生态影响主要在施工期产生，评价的重点在施工期。

1.4 生态功能区划

根据《建德市人民政府关于印发建德市生态环境分区管控动态更新方案的通知》建政函（2024）97号，本项目所在地为ZH33018220002、ZH33018220003建德市城镇生活重点管控单元；ZH33018230001建德市一般管控单元；ZH33018220020产业集聚重点管控单元；ZH33018210033建德市新安江水源涵养优先保护单元。“三线一单”符合性分析见环评报告表第一章，本工程的建设符合管控单元的生态环境准入清单要求。具体位置见附图6。

1.5 评价等级和评价范围确定

1.5.1 评价等级判定

本工程占地面积约为53593m²，线路全线长约20.67km，工程占地规模小于20km²；本项目220kV睦州变位于建德市下涯镇丰和村，220kV下涯变位于建德市下涯镇乌驹市村；输电线路途经建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域。本项目未穿越生态保护红线区域，架空线路位于生态红线东北侧，与生态保护红线最近距离约18m，生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约276955m²。根据调查，本项目评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的的外围保护地带，与“两江一湖”风景区最近距离约200m，生态环境评价范围内的“两江一湖”风景区面积约816.75m²。本工程不属于水文要素影响型建设项目；根据HJ610、HJ964，本工程地下水、土壤环境无需开展评价；参考HJ19第6.1.6条“线性工程，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级可下调一级”，本工程线路生态评价等级为三级。因此，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的等级划分原则，本工程的生态环境影响评价工作等级为**三级**。

1.5.2 评价范围确定

本项目220kV睦州变位于建德市下涯镇丰和村，220kV下涯变位于建德市下涯镇乌驹市村；输电线路途经建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域，工程主要建设内容包括变电站与输电线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中“变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场

边界或围墙外 500m 内；输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域”，本工程生态环境影响评价范围为变电站边界外 500m；110kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）；110kV 架空线路的生态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。

2 生态影响识别

2.1 工程生态影响分析

2.1.1 施工期生态影响分析

(1) 主体工程

填方、挖方特别是高填深挖使得征地范围内的植被遭到破坏，使得局部地区的生态结构发生变化，路基裸露易被雨水冲刷造成水土流失，降低土壤肥力，影响陆地生态系统的稳定性。主体工程施工期生态影响见表 2-2。

表 2-2 主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响程度
1	填方	填压土地，易造成水土流失，对一些天然径流造成阻隔	边坡可通过植树种草进行恢复，从而控制其产生的水土流失，但高填路段受到的影响较大
2	挖方	破坏地貌、植被，易造成水土流失和地质灾害；尤其是深挖路段，易造成地下水水量出现减少，影响附近植物的正常生长	石质边坡不易通过植树种草进行恢复

(2) 临时工程

施工场地等临时占地区占用土地、破坏植被，裸露地表易被雨水冲刷造成水土流失，降低土壤肥力，施工期生态影响源见表 2-3。

表 2-3 临时工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工场地	占用土地，破坏植被，裸露区域易造成水土流失	结束后可通过植树种草进行恢复，从而控制其产生的水土流失，影响不大

2.1.2 营运期对生态的影响

变电站运维及输电线路巡线、维护。

2.2 生态影响识别和评价因子筛选

2.2.1 生态影响识别

本工程对生态环境影响主要为施工期产生。

2.2.2 评价因子筛选

输变电工程生态影响主要发生在施工期，因此其生态评价工作重点是施工期影响。

本项目生态环境影响评价因子见附表 2-4 所示。

表 2-4 生态影响评价因子筛选表

评价阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程内容：变电站及输电线路施工； 影响方式：直接影响	长期、可管理	弱
运行期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程内容：变电站运维及输电线路巡线、维护； 影响方式：直接生态影响	长期、可管理	弱

3 评价目的

按照《中华人民共和国环境保护法》的要求，通过对工程影响区域自然资源类型及分布、自然生态系统生态状况、保护对象分布及其栖息环境的调查，分析杭州睦州 220kV 变电站 110kV 送出工程建设和运营对区域自然资源、自然生态系统及主要保护对象的干扰作用，科学合理、客观公正地评价和预测工程建设对生态环境的实际影响，提出控制、减轻、消除工程影响的措施和建议，制定生态恢复工程方案和生态补偿方案，为工程建设决策、勘查规划设计、施工管理、运营监测、区域生态保护提供科学依据，满足各级政府、工程管理机构、建设施工单位、生态保护机构各个方面的管理需要，将保护管理、生态恢复、生态补偿落实到工程建设和运营管理的全过程，是本次陆生生态环境影响评价的目的。

4 生态环境现状调查与影响评价方法

在变电站四周及线路沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

4.1 基础资料收集

根据文献及评价区生物资源历年资料显示，建德市林植被在全国植被分类中属亚热带常绿阔叶林北部亚地带，为浙皖山丘青冈苦槠栽培植被区。境内森林植物种类较多，植被类型多样，层次明显，因人类活动频繁，原生植被已经很少，局部保留天然次生林。主要森林植被类型有暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针阔混交林、竹林、经济林、灌木林等。

建德市共有各类维管束植物 2101 种，隶属于 199 科 928 属。其中国家一级重点保护野生植物 2 种。国家二级重点保护野生植物 21 种，浙江省重点保护野生植物 11 种。

建德市两栖动物共记录 2 目 8 科 18 属 26 种，其中中国蝾与虎纹蛙为国家二级重点保护野生动物，此外秉志肥蝾、中国蝾、小棘蛙、棘胸蛙、中国雨蛙、三港雨蛙、天台粗皮蛙、沼水蛙、大绿臭蛙、天目臭蛙和凹耳臭蛙为浙江省省级重点保护动物。爬行动物共记录 2 目 11 科 28 属 37 种，其中乌龟为国家二级重点保护野生动物，此外宁波滑蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、滑鼠蛇、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇和尖吻为浙江省省级重点保护动物。哺乳动物共记录 9 目 20 科 40 属 58 种，其中白颈长尾雉、黑鹿、中华穿山甲和小灵猫 4 种国家一级重点保护野生动物，猕猴、貉、豹猫、中华羚、毛冠鹿 5 种国家二级重点保护野生动物。浙江省重点保护陆生野生动物 8 种：貉、豹猫、食蟹獐等。昆虫共记录 21 目 204 科 767 属 1013 种，其中国家二级重点保护野生动物 3 种：拉步甲、硕步甲、金裳凤蝶；浙江省重点保护野生动物 2 种：金裳凤蝶和宽尾凤蝶。动物的分布随种类、地点不同而异，繁殖力强的动物主要分布于原始森林少、人们活动频繁的地带；繁殖力差的珍稀动物多分布于人烟稀少的深山原始阔叶混交林中。

4.2 野外实地考察

（1）陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。在调查过程中，要确定评价区的植物种类、植被类型及国家重点保护野生植物等重要生态因子的生存状况。

主要采用线路调查的方法，对沿线出现物种进行记录。对资源植物、国家重点保护植物及珍稀濒危植物采取野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录其种群数量经纬度坐标及伴生树种，并拍摄植物体及其生境。

（2）陆生动物调查

陆生动物的调查主要采用资料收集法，即检索相关地区/区域的文献报道、新闻报道。

此外，采取野外踏勘及群众访问等辅助方法对评价区内陆生动物的种类、资源状况及生存状况等进行进一步的核实。其中，兽类调查以资料查询法为主，野外踪迹调查为辅，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。鸟类调查以资料查询法和现场环境调查法为主，观察鸟类残体、痕迹（足迹、采食残迹）、食物来源，同时访问当地群众等。两栖类与爬行类主要在大面积水域处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量。

上述调查得到的种类中，若存在相关重点保护物种则需进行进一步调查与核实。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

4.3 遥感解译

收集整理本项目所涉及到的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，依据遥感影像资料，通过记录不同地物覆盖类型在不同波长范围的辐射、反射差异反映地表客观存在，借助于遥感影像解译结果可以获取生态评价区域的生态环境现状基本信息，本报告采用高分辨率卫星影像数据。

4.4 主要评价方法

生态制图：采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。本次调查主要选用的是 2022 年 6 月的数据，地面精度为 0.75m，以反映地面植被特征的蓝、绿、红波段合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

制图、空间分析软件采用 ArcMap10.2。

5 环境保护目标

根据评价区环境现状、工程施工及运营特点，将环境保护目标分为环境功能保护目标和环境敏感保护对象，具体情况见表 5-1。

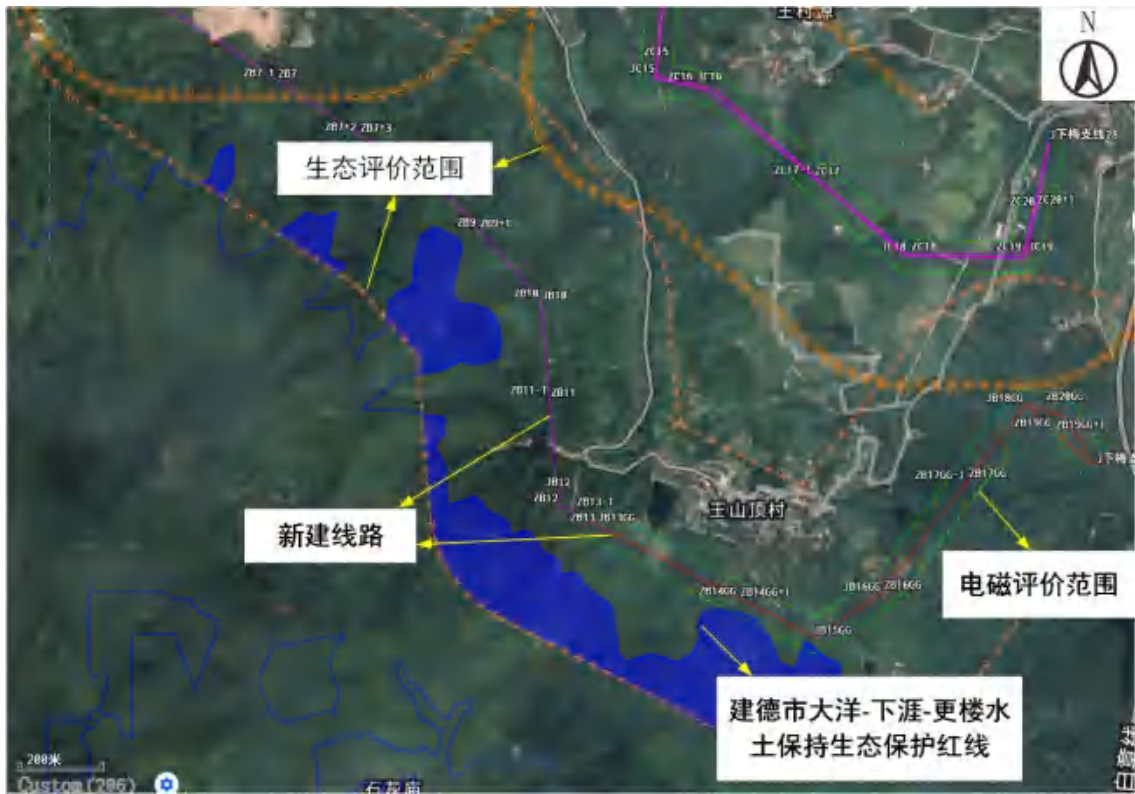


图 5-1 本工程与生态保护红线位置关系图

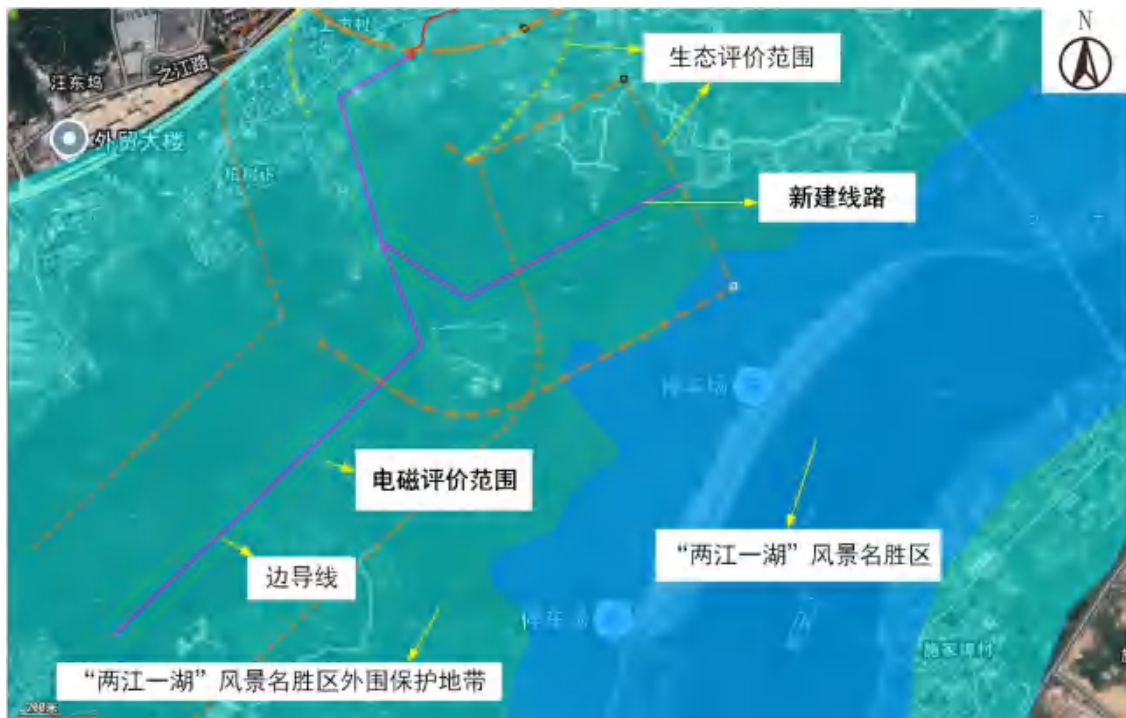


图 5-2 本工程与风景名胜区位置关系图

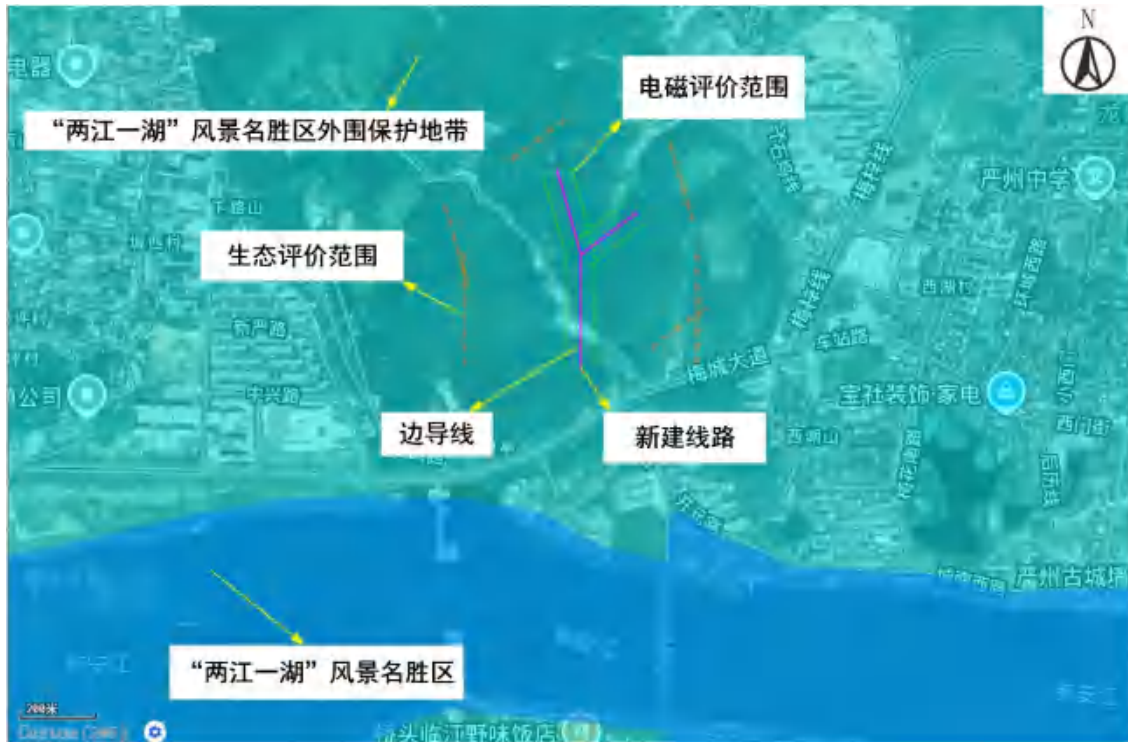


图 5-3 本工程与风景名胜区位置关系图

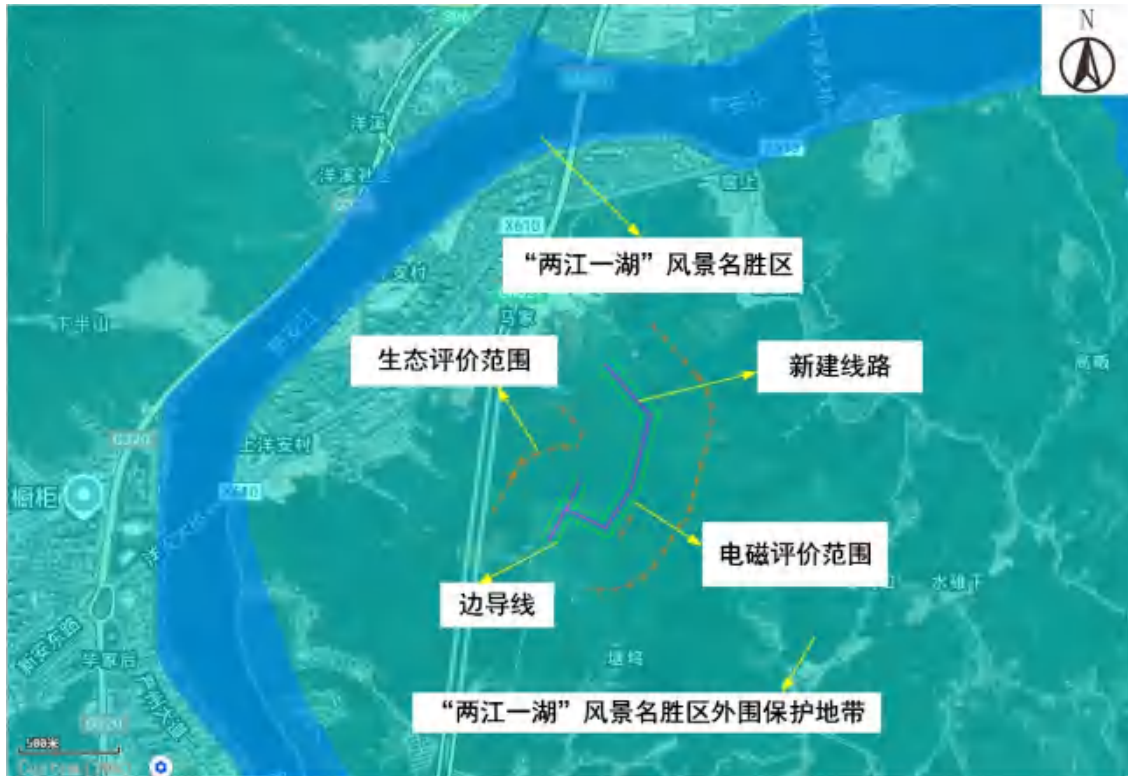


图 5-4 本工程与风景名胜区位置关系图

表 5-1 本项目评价范围内生态保护目标情况一览表

环境保护目标名称	生态保护类型	与本工程相对位置关系	保护要求
建德市大洋-下涯-更楼水土	水土保持	拟建架空线路位于生态保护红线东	施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，避免在雨天进行基础开挖工程；

保持生态保护红线		北侧，与生态保护红线最近距离18m。	施工期确保生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地。牵张场、施工便道等施工临时占地尽量利用远离生态保护红线区域内的现有空地及道路，施工结束后按照原有植被类型因地制宜进行植被恢复；施工期不得向周围水域内排放任何施工污水和生活污水。
“两江一湖”风景名胜区	/	拟建线路与“两江一湖”风景名胜区最近距离约200m	施工单位必须按合理的工期编制施工组织设计，避免在雨天进行基础开挖工程；施工期确保风景名胜区范围内无立塔，风景名胜区内无永久和临时占地。牵张场、施工便道等施工临时占地尽量利用远离风景名胜区内现有空地及道路，施工结束后按照原有植被类型因地制宜进行植被恢复；施工期不得向周围水域内排放任何施工污水和生活污水。

(注：本工程与风景名胜区位置关系图根据建德市林业局提供的风景名胜区矢量数据所作)

6 生态环境现状调查与评价

6.1 土地利用现状调查与评价

参照《土地利用现状调查技术规程》和《土地利用现状分类标准》，根据遥感卫星解译，土地利用现状一级类包括9个，土地利用现状调查是在现有资料基础上，运用景观法进行卫片解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类。评价区的土地利用类型分为人工堆掘地、房屋建筑、其他土地、构筑物、林地、水域、草地、道路用地、裸地9类。根据2020年评价区卫星影像图片解译，评价区土地利用现状见附图8。

6.2 生态系统现状调查与评价

评价区生态系统包括森林生态系统、草地生态系统。

① 植被现状

根据现场调查，禾木类有毛竹 (*Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houzeau)；柏科有柏木 (*Cupressus funebris* Endl)；杉科有杉木 (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、柳杉 (*Cryptomeria japonica* var. *sinensis* Miquel)；樟科有樟树 (*Cinnamomum camphora* (L.) Presl)。

草本、藤本类有：细叶芒 (*Miscanthussinensis*)、白茅 (*Imperata cylindrical* var. *major*)、芒萁 (*Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Berhn.)、牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) 等。

② 动物现状

评价区的分布较广的有山麻雀 (*Passer rutilans*) 等。

6.3 植物现状调查与评价

建德市地处亚热带季风气候区，兼具山地与水域调节优势，光照适宜，四季分明，冬夏温和、春秋舒爽，光热充足、降水丰沛、气温适中、无霜期长，具有“冬暖夏凉、雨热同期，温适光足、湿度适宜”的特征。因而，建德市植物资源丰富，物种多样性高，适配亚热带作物生长与宜居需求。

6.4 动物现状调查与评价

建德市气候温暖湿润，属亚热带季风气候区，兼具山地与新安江水域调节优势，热量条件优越，雨水丰沛；冬季温和无严寒，无明显干旱现象；春季回暖湿润，降水渐增；夏季高温多雨但受水域调节更显凉爽，雨热同期；秋季天朗气清，干爽少旱；冬夏季风交替显著，尽显亚热带季风气候核心特征。因而，建德市动物种类丰富，物种多样性突出。

6.5 邻近生态保护红线区、风景名胜区现状调查

对照建德市生态保护红线划定成果调整工作方案的内容，本项目输电线路沿线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等纳入生态保护红线范围的区域。本项目输电线路未穿越生态保护红线区域，架空线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离为 18m，生态保护红线内无立塔，生态保护红线内无永久和临时占地，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约 200m，生态环境评价范围内“两江一湖”风景名胜区面积约 816.75m²。

(1) 资料收集

资料收集以往期调查成果资料为主，结合收集相关调查研究资料，研究和分析植被的分布、野生保护植物的种类和分布等。

(2) 实地调查

于 2025 年 8 月 21-22 日，项目组成员对工程邻近生态保护红线、风景名胜区区域进行了生态环境实地调查。主要针对陆域环境影响相关的生态现状调查。

6.6 景观格局分析

(1) 对景观风貌的影响

本工程所有设施不会同时施工，建设面积不大，且施工本身具有暂时性特征，不会

对评价区产生长期的、显著的影响。

(2) 对景观格局和功能的影响

本工程除征地范围外，没有作大面积、高强度改变，基本上保持了原有状态，因地制宜，因势利导，不会造成较大影响。

(3) 对景观异质性的影响

景观异质性可作为生态体系阻抗稳定性的度量，生态体系阻抗稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态体系内部的功能得以正常运作。在一定程度上景观异质性的强弱可用景观多样性来描述。通常情况下，多样性高的景观体系，异质性较强。比较项目建设前后景观格局的特征可以预见，原来的自然景观将继续得以保持，一部分景观将被人工绿地所替代。以草地、林地为主要特征的自然景观，经改造后，其景观多样性基本不变。

(4) 对生态保护红线、风景名胜区景观格局的影响

本工程输电线路未穿越生态保护红线和风景名胜区，架空线路位于生态保护红线东北侧，与生态保护红线最近距离约 18m，生态环境评价范围内的生态保护红线面积约 276955m²。架空线路跨越、电缆穿越“两江一湖”风景名胜区的外围保护地带，与“两江一湖”风景名胜区最近距离约 200m，生态环境评价范围内“两江一湖”风景名胜区的面积约 816.75m²。生态保护红线内无立塔，施工期生态保护红线区域内无永久和临时占地，不在生态保护红线区域、风景名胜区倾倒固体废物、施工废水，运营期不在生态保护红线区域、风景名胜区范围内排放固体废物、生活污水。本工程对生态保护红线区域、风景名胜区范围内景观风貌、景观格局和功能及景观异质性均不产生影响。

7 生态影响预测评价

7.1 土地利用变化分析

本工程拟建于浙江省杭州市建德市，拟改造一座变电站、新建输电线路，占地类型主要有建设用地、林地、园地、耕地、建设用地等。本工程所占用地在原则上不改变土地最终用途。

7.2 对生态系统影响的评价

(1) 对森林生态系统的影响分析

拟建工程区域植被良好，森林生态系统较为完整。因此施工期变电站建设与输电线路施工时不可避免地会对森林生态系统产生影响：

- ①直接占地影响：工程施工将占用部分林地，导致林地面积的减少，占用森林中动

物的生境，使其远离施工区域。

②在施工期间，工作人员、工程建筑材料及其车辆的进入，可能将外来物种带入施工区域，外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，可能会导致森林生态系统内原有物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响系统中动物的栖息、觅食、繁殖等。

③施工产生的扬尘和噪声：施工产生的扬尘等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

④施工人员的活动等也会破坏周边森林环境，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏；开挖土方乱堆乱放、生活垃圾随意堆放等占用林地，毁坏植被；野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

由于本工程永久占地面积较小，临时占地在施工结束后会及时进行植被恢复，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，因此不会对评价区森林生态系统环境造成系统性的破坏。

(2) 对草地生态系统的影响分析

拟建工程区域植被良好，森林生态系统较为完整。因此施工期变电站建设与输电线路建设时不可避免地对森林生态系统产生影响：

①直接占地影响：工程施工将占用部分草地，导致草地面积的减少，间接的占用草地中动物的生境，使其远离施工区域。

②施工活动的影响：施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等可能会碾压部分草地，导致草地面积的较少，如对施工区域草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放，生活垃圾处理不善等。施工扬尘以及机械排放的有毒气体附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定的驱赶作用。

由于本工程永久占地面积较小，临时占地在施工结束后会及时进行植被恢复，因此工程对草地生态系统的影响较小。

8 生态环境影响保护措施

根据本项目的生态影响特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相关要求和规定，本次评价提出本项目生态保护措施如下：

8.1 一般区域生态保护措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、修复和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→修复和重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的修复和补偿方案，尽可能在最大程度上减缓潜在的不利生态影响。

8.1.1 避让措施

①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。

②进一步优化铁塔设计和线路路径，减少永久占地和对林木的砍伐量；塔基设计定位时，应尽量避免农田和林地，减少位于农田及林地内的塔基数量。

③合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。在农村区域立塔时，可充分利用村内道路以及田间小道；在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路的检修道路等。

④电缆线路施工应严格控制开挖范围，电缆线路施工场料等临时占地尽量选择周边现有硬化路面空地布设，施工结束后，对破损的地面进行硬化恢复。

8.1.2 减缓措施

①土方工程应集中作业，缩短作业时间，可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

②应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在工程征地范围内，从而减少工程建设对建设区域地表的扰动影响。

③严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。

④塔基及电缆开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在原有范围内就地平地，施工结束后进行绿化，塔基、电缆周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。

⑤塔基区及电缆施工前进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。

⑥严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用

钢板铺垫，减少倾轧。

⑦尽可能利用已建硬化道路、机耕路、林区小路等现有道路进行材料运输。如确需新建道路，应严格控制道路长度和宽度，同时避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。

⑧对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。

⑨经过植被较好的区域时应采用高塔架设和等施工架线工艺；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑩施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

8.1.3 恢复和重建措施

①施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复、地面硬化。

②施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，除复耕外对于土地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。

③架空线路拆除的杆塔、导地线等均由建设单位物资部门回收处理，塔基拆除产生的破碎水泥墩将运输至政府部门指定的堆放地点，不得随意丢弃，并在施工结束后及时对迹地进行平整恢复。

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好项目区域的生态环境。

8.2 临近生态保护红线、风景名胜区的专项保护措施

本项目临近生态保护红线、风景名胜区的区域主要为森林植被，其保护措施主要针对林区野生动植物。

8.2.1 避让措施

①临时道路、堆料场、牵张场等临时施工占地应避让生态保护红线、风景名胜区。

②合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

8.2.2 减缓措施

①严格控制施工区域，对占地范围内的表土进行剥离存放，用于植被恢复；临时堆土及时回填，控制其堆存规模及范围；采取四周拦挡、上铺下盖的措施，分层回填并及

时碾压夯实，防止水土流失。

②临近生态保护红线、风景名胜区时，禁止在生态保护红线、风景名胜区范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，并按要求处置建筑垃圾和生活垃圾。

③在施工中尽量减少对林木的砍伐（采取高塔架设以及无人机展放线的施工工艺等），将植被因工程占地带来的损失降到最低。

④材料运输过程中对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植物，建议因地制宜采取汽车运输和人力运输相结合的运输方式。对运至塔基的塔材禁止在生态保护红线、风景名胜区范围内进行堆放。

⑤架线施工时，应提前选好牵张场地，确定牵、张机及吊车等大型机械和线材的摆放位置，禁止在生态保护红线、风景名胜区范围内设置牵张场，在机械和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机械、材料的碾压而破坏地表植被。

⑥划定施工界限。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区（配合植物资源保护措施中设置的标牌），在施工区内采用告示说明其法律要求和责任，限制施工人员在施工区以外活动。

⑦架空线路导地线及杆塔的拆除应选择对生态保护红线影响较小的方式；塔基基础拆除后，应根据其原有土地功能恢复原貌。

8.2.3 恢复和重建措施

①塔基施工完成后，应对施工现场进行清理平整并及时进行植被恢复；架空线路、电缆敷设施工结束后，对线路施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。

②工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行植被恢复。

③保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用土地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

④架空线路拆除的杆塔、导地线等及时由建设单位物资部门回收处理，塔基拆除产生的破碎水泥墩及时运输至政府部门指定的堆放地点，不得随意丢弃，更不得在生态保护红线、风景名胜区范围内随意堆放，并在原塔位新建铁塔后及时对周边进行植被恢复。

8.2.4 管理措施

①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必

要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好生态保护红线区域的生态环境。

9 生态影响评价结论

本项目 220kV 睦州变位于建德市下涯镇丰和村，220kV 下涯变位于建德市下涯镇乌驹市村；输电线路途经建德市下涯镇、梅城镇、新安江街道、洋溪街道区域。项目建设符合国家相关政策，在采取本次评价提出的生态保护措施的前提下，对生态环境的影响较小。从生态环境角度，本项目建设是可行的。

