编号：**ZFFB24220049**

建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表

项目名称：玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程

建设单位：国网浙江省电力有限公司台州供电公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：2024 年 6 月

目　录

一、 建设项目基本情况.....1
二、 建设内容.....14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....21
四、生态环境影响分析.....30
五、主要生态环境保护措施.....39
六、生态环境保护措施监督检查清单.....46
七、结论.....50
电磁环境影响专项评价.....51
附图 1 项目地理位置图.....75
附图 2 线路路径图.....76
附图 3 九清变 220kV 电气平面布置图.....77
附图 4 九清变 220kV 配电装置平面布置图.....78
附图 5 杆塔一览图.....79
附图 6 基础一览图.....81
附图 7 玉环市三线一单环境综合管控分区图.....82
附图 8 工程与“三区三线”位置关系示意图.....83
附图 9 玉环市水功能区水环境功能区划图.....84
附图 10 声环境功能区划图（“浙里办”矢量截图）.....85
附图 11 工程线路与敏感点位置关系示意图.....86
附图 12 植被类型图.....88
附图 13 土地利用现状图.....89
附件一 委托书.....90
附件二 核准文件.....91
附件三 建设项目用地预审及选址意见书.....95
附件四 线路路径盖章意见.....96
附件五 可研批复.....97
附件六 现状监测报告.....110
附件七 监测单位资质.....120
附件八 架空线路噪声类比监测报告.....127

附件九 电缆线路电磁类比监测报告.....146
附件十 220kV 九清变环评批复及验收意见.....159
附表 1 声环境影响评价自查表.....166
附表 2 生态影响评价自查表.....167

一、建设项目基本情况

建设项目名称	玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程		
项目代码	2402-331083-04-01-315597		
建设单位联系人	高挺	联系方式	18806585635
建设地点	玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内		
地理坐标	1、九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程： 变电站中心：121 度 19 分 34.881 秒，28 度 10 分 03.6974 秒 2、玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程： 线路起点：（121 度 23 分 03.355 秒，28 度 10 分 38.393 秒） 线路终点：（121 度 19 分 33.461 秒，28 度 10 分 03.654 秒）		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	线路工程总占地面积共计 18500m^2。塔基占地 2500m^2，临时占地 16000m^2。线路长度 8.05km
建设性质	☑ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☑ 首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	玉环市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	玉发改审〔2024〕14 号
总投资（万元）	8339	环保投资（万元）	77
环保投资占比（%）	0.92	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑ 否 ☐ 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）附录 B 要求，设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	1、规划名称：《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）》 2、审查召集机关：无 3、审差查文件名称及文号：无		
规划环境影响评价情况	1、规划环评名称：《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）环境影响报告书》 2、召集审查机关：台州市生态环境局玉环分局 3、审查文件名称及文号：《关于玉环干江滨港工业城控制性详细		

	规划（修编）环境影响报告书审查意见的函》（玉环发函〔2023〕9 号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.1《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）》相符性分析** 1、规划范围：原滨港工业城（南侧、西侧、北侧均调整为以盐场一河为界，东侧以盐场五河为界）和垟坑老旧工业点，规划总用地面积为 393.42 公顷。 近期规划年限为 2021-2025 年，远期规划年限为 2026-2035 年。 2、规划定位、目标和规模 发展定位：玉环传统优势产业提档升级和小微企业创业孵化的综合型现代化产业集聚区。 发展目标：在发展内涵上强调以“提档升级”为引领，聚集传统优势产业，通过渐进式的技术改造与产业升级，一方面助力传统优势企业做大做强，另一方面扶持小微企业做优做精，最终实现传统产业的全面转型提升。 发展规模： （1）用地规模：规划范围总用地为 393.42 公顷，其中城市建设用地 349.57 公顷，占总用地的 88.85%，非城市建设用地 23.57 公顷，占总用地的 11.15%。 （2）人口规模：就业人口规模为 2.28-3.36 万人，居住人口规模为 2.14 万人。 3、产业定位： （1）近期（2021-2025 年） 核心发展汽摩配产业；重点发展水暖阀门产业；兼容发展药械包装、眼镜零配件、家具、机床等产业。 （2）远期（2026-2035 年） 培育发展：高端装备制造、生物医药、海洋新兴产业。 4、总体布局结构 规划区内形成“一心、一点、两轴、多组团”的布局结构。 （1）“一心”：指园区综合服务中心，重点发展商务办公、科技研发、金融服务、配套商业等功能。 （2）“一点”：指园区南部 1 个生活服务节点，重点完善产业职工日常生活配套服务，重点配置社区管理、文体卫生服务、集中商住等功能。

（3）“两轴”：指南北向的生产生活综合服务轴，串联园区内部主要服务节点；东西向的镇区功能联系轴，沿南北大道连接镇区与园区服务中心；

（4）“多组团”：包括产业组团、物流服务组团、综合服务组团，

其中产业组团包含：汽摩配及综合产业组团、水暖阀门及综合产业组团、新兴及综合技术产业组团、小微企业产业组团、金属熔炼及表面处理产业组团、小微企业创业孵化组团各 1 个。

符合性分析：本工程为输变电项目，部分线路涉及干江滨港工业城，是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，因此，本项目的建设符合《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）》的要求。

1.2《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）环境影响报告书》相符性分析

《玉环干江滨港工业城控制性详细规划环境影响报告书》于 2019 年 4 月 16 日通过原玉环市环境保护局审查，审查文件：玉环发函〔2019〕15 号。随着干江镇社会经济发展，干江滨港工业城相关项目落地建设的管控要求及用地需求发生变化，干江镇人民政府委托玉环市城乡规划设计院对《玉环干江滨港工业城控制性详细规划》进行了修编，对原规划期限、范围、用地性质和布局等进行了调整，主要如下：

1、原规划期限：近期规划年限为 2015-2020 年，远期规划年限为 2020 年以后；修编后规划期限为：近期规划年限为 2021-2025 年，远期规划年限为 2026-2035 年；

2、根据电镀产业发展需要，解决玉环市园区外电镀企业发展问题，将工业城内 03-12 地块进行调整，由二类工业用地调整为二类兼三类工业用地，并将其中的 03-1202 地块作为电镀区块，面积为 4.6716hm^2；

3、为解决干江镇垟坑老旧工业点内企业的改造问题，该老旧工业点纳入到滨港干江工业城，规划修编后的范围为原滨港工业城（南侧、西侧、北侧均以盐场一河为界，东侧以盐场五河为界）和垟坑老旧工业点，新增垟坑老旧工业点面积为 7.86 公顷；

4、为解决规划区水面率不足问题，本次规划调整了规划边界的四至河道范围，由原规划四至河道中线调整为四至规划完整河道，新增河道面积 19.99

公顷；

5、为满足规划区内公共配套设施用地偏少问题，加油站建设用地、供燃气用地等均进行了调整扩大。

综上，本次规划调整后，规划总用地面积由原来的 365.57 公顷扩大至393.42 公顷，工业用地由 205.74 公顷调整为 208.30 公顷，其中二类工业用地由原来的 167.24 公顷减少至 156.18 公顷；一类工业+二类工业用地不发生变化，为 10.31 公顷；二类工业+三类工业用地由 26.90 公顷增加至 41.81 公顷。

为充分考虑和预防规划调整后，实施可能对环境造成的各种影响，更好的实现区域资源与环境的可持续发展，受干江镇人民政府委托，《玉环干江滨港工业城控制性详细规划（修编）环境影响报告书》开始编制并于 2023 年 6 月 20 日通过审查，审查文件：玉环发函〔2023〕9 号。规划环评内清单内容如下所示。

表 1-1　生态空间清单

序号	工业区内的规划区块	生态空间名称及编号	生态空间范围示意图	管控要求	现状用地类型
1	工业（橙色框范围内）	台州市玉环市玉环干江镇产业集聚重点管控单元（ZH33108320097）		**空间布局约束：**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，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。重点推进汽车零部件、水暖阀门产业的升级提质，培育发展高端装备制造、海洋新兴产业。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。 **污染物排放管控：**严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境	工业

					质量改善目标，削减污染物排放总量。加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。 **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，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。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，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。 **资源开发效率要求：**推进工业集聚区生态化改造，强化重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。推进节水型企业、节水型标杆园区建设，落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	

规划环评环保意见：

一、严格落实《技术咨询报告》和《报告书》提出的各项对策措施，减轻对区域环境的影响。

二、在下一步规划实施过程中，应重点做好以下几方面工作：

（一）严格按环境准入条件清单和排污总量限值控制要求进行建设和开

	发，入驻项目要严格执行建设项目环评和“三同时”制度。 （二）完善各项基础设施配套建设，严格按照“清污分流、雨污分流”原则建设给排水管网，完善截污管网建设，确保污水全部纳管进入污水处理厂。 （三）优化功能布局和企业布局，减轻对周边环境特别是对居住区、学校等敏感点的影响。具体项目实施时，建设用地需符合相关规划要求后方可进行建设。加大对现有企业产业结构升级和优化转型的推进力度，提升总体产业装备和污染防治水平。 （四）建立和健全区域环境风险管控机制和应急救援体系，有效管控规划区的环境风险。 三、由于规划在实施过程中有诸多不确定因素，应建立跟踪环境影响监测和评价体系，及时对建设项目变化情况作出分析，调整相应的环境保护措施和减缓措施，适时开展环境影响跟踪评价。 **符合性分析：**本工程为输变电项目，是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于区内禁止和限制准入类产业，符合环境准入条件要求，本项目部分线路位于“台州市玉环干江镇产业集聚重点管控单元ZH33108320097”，工程建设符合该管控单元的环境准入清单要求，工程营运期无废气及废水排放。因此，本项目的建设符合《玉环干江滨港工业城控制性详细规划环境影响报告书》及审查意见的相关要求。

其他符合性分析	**1.3 产业政策符合性分析** 依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）（2024 年 2 月 1 日起实施），本项目为 220kV 输变电工程，是“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设——电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家的产业政策。 **1.4“三线一单”管理要求符合性分析** （1）生态保护红线 本工程线路位于玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内。根据玉环市“三区三线”图（见附图 8），本工程不占用生态保护红线，在生态保护红线范围内不设置临时用地，因此，本工程符合生态保护红线的要求。 （2）环境质量底线 根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。 根据环境影响评价章节与《电磁环境影响专项评价》的分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目所需资源为土地资源。本工程 220kV 间隔扩建在变电站围墙内预留区域进行，不新增占地，路径所经区域用地类型主要为山地与河网，主要占地为塔基永久占地和施工临时占地。本工程永久占地主要为架空线路塔基占地，临时占地主要是牵张场、临时施工道路、线路塔基、电缆临时施工区域等。本工程输电线路施工期临时占地在施工结束后恢复为原有地貌，工程占地在许可范围内，工程运行过程中消耗的水、电资源很少，符合资源利用上线的要求。 （4）生态环境准入清单 根据《玉环市“三线一单”生态环境分区管控方案》（玉政发〔2020〕27

号），本项目所在地为 ZH33108310136 台州市玉环东北丘陵水源涵养区优先保护单元、ZH33108320097 台州市玉环干江镇产业集聚重点管控单元、ZH33108330067 台州市玉环干江镇一般管控单元、ZH33108330074 台州市玉环市中心城区一般管控单元（见附图 7）。

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	“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
台州市玉环东北丘陵水源涵养区优先保护单元 ZH33108310136	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要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、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、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项目规模。	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，不属于工业类项目。不属于矿产资源开发、水利水电开发、畜禽养殖项目。
	污染物排放管控	严禁水功能在II类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	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珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。	本工程施工不会降低本区域的生物多样性。本工程施工不涉及重要生境、水源保护区、珍稀野生动植物的重要栖息地、野生动物的迁徙通道。

		资源开发效率要求	/	/
	台州市玉环干江镇产业集聚重点管控单元 ZH33108320097	空间布局约束	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，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。重点推进汽车零部件、水暖阀门产业的升级提质，培育发展高端装备制造、海洋新兴产业。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带	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，不属于工业类项目。
		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。加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。	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	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，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。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，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。	现有 220kV 九清变电站设有事故油池，变电站产生的事故废油及废旧蓄电池交由有资质单位处理，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。
		资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。推进节水型企业、节水型标杆园区建设，落实最严	本项目仅使用少量水资源，满足资源开发效率要求。

			格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	
	台州市玉环干江镇一般管控单元 ZH33108330067	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目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，不得增加控制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。	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，不属于工业类项目。本工程线路穿越基本农田约 400m，基本农田内塔基数 1 基，塔基占用面积约 100m^2，本工程塔基位于基本农田内只占不征，已取得玉环市自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书，建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿。
		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加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	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，加强城镇供水管网改造，加强农业节水，提高水资源使用效率。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。
	台州市玉环市中心城区一般管控单元 ZH33108330074	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，因整治提升选址在里澳和西青塘两个老旧工业点的橡胶制品制造项目（原材料为非再生橡胶，且仅涉及硫化工艺，不涉及炼胶工序），可实施提升改造，橡胶项目须与环境敏感点严格落实相关防护距离要求，整治提升前后不得增加污染物排放总量并严控环境风险。	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，不属于工业类项目。本工程线路穿越基本农田约 400m，基本农田内塔基数 1 基，塔基占用面积约

		现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目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，不得增加控制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。	100m^2，本工程塔基位于基本农田内只占不征，已取得玉环市自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书，建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿。
	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加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	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	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，加强城镇供水管网改造，加强农业节水，提高水资源使用效率。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。

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。

1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析相关符合性分析：

表 1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020具体要求	本工程	符合性
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	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同	符合

			使用	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环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	本工程选址选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
			原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程不位于0类声环境功能区	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	穿越林区时控制导线高度设计，减少林木砍伐，保护生态环境。工程施工结束后，及时进行临时占地区植被恢复	符合
	3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	本项目在可行性研究报告和初设、施工设计报告中设置有环境保护专章，在初设阶段和施工设计中开展了环境保护专项设计和相应资金	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏	本项目间隔扩建变电站环保设施验收合格，无遗留环境保护问题	符合
	4	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	架空线路经预测评价，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响	架空输电线路在设计过程中结合实际情况合理选择杆塔及导线型号等相关情况来减少电磁环境影响	符合
			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	按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置，电磁环境影响满足标准要求	符合
			330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响	不涉及	符合

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	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	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境	本工程在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计等环保措施，线路尽量避让林区，无法跨越处采用高塔跨越，减少林木砍伐	符合
		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	本工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等措施	符合
		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	本工程不涉及自然保护区	符合

综上所述，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求相符。

二、建设内容

地理位置	**2.1 地理位置** 本工程位于台州市玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内。变电站站址位于漩门三期边缘地带，线路经过玉环市干江镇、龙溪镇、工业园区。本工程地理位置图见**附图 1**，输电线路路径图见**附图 2**，220kV 九清变配电装置平面布置图见**附图 4**。
项目组成及规模	**2.2 项目建设必要性** （1）响应国家策略，助力“碳达峰碳中和”目标 风能资源是清洁的可再生能源，风力发电是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。我国海上风能资源较为丰富，发展海上风电对于减少燃煤占比、缓解能源、环境压力，促进国民经济社会可持续发展有重要意义。积极开发风电是响应国家碳减排要求的重要举措，是引领支撑浙江省高质量实现“碳达峰、碳中和”目标的重要手段，是助力构建以新能源为主体的新型电力系统的重要途径。 （2）加快构建清洁能源体系 构建清洁能源体系，是加快生态文明建设的战略选择，我国生态文明建设以降碳为重点战略方向，大力发展风电等非化石能源是能源领域降碳的主要途径。通过提高新能源的供给比例，能够降低我国油气对外依存度，进而提高能源安全保障能力。风电等新能源配套接网工程的建设，能够打通新能源的消纳通道，加强源网协调发展，提升新能源开发利用水平。 （3）满足社会经济持续发展的用电增长需要 浙江电网负荷增长较快，在经济回暖和夏季高温的双重作用下，2023 年浙江省全社会最高负荷达 110224MW，预计 2025 年将达到 128000MW。海上风电场装机容量大，是对我省电源的补充，可缓解用电紧张局面，满足社会经济持续发展的用电增长需要。 综上所述，玉环 2 号海上风电场风能资源具有较好的开发价值，建设条件较好，本工程为玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程，对于玉环 2 号海上风电顺利送出及消纳是十分必要的。 **2.3 工程内容及建设规模**

玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程建设内容具体如下：

（1）玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程：

本工程线路路径全长约 8.05km，其中双回架空线路单侧挂线 4.8km（同塔双回路中的另一回预留给规划沙门光伏电站接入），单回架空线路 1.1km，单回电缆线路 2.15km（土建部分按双回路建设、本期敷设 1 回电缆线路，其中九清变侧 0.15km，计量站侧 2.0km）。新建架空线路导线采用 2×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，双回路段地线为 2 根 72 芯 OPGW 光缆，单回路段地线为 2 根 36 芯 OPGW 光缆，新建塔基 19 基；电缆型号 ZC-YJLW03-Z-127/220kV-1×2500，截面 2500mm^2。

（2）九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：

九清变扩建 220kV 间隔一个，用于玉环 2 号海上风电陆上计量站 1 回出线。220kV 电气主接线维持双母线接线不变。

本工程建设规模见表 2-1。

表 2-1　本工程建设规模表

工程组成	工程名称	建设内容	
主体工程	九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	九清变扩建 220kV 间隔 1 个，220kV 电气主接线维持双母线接线不变	
	玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程	建设规模（初设规模）	线路路径全长 8.05km，其中新建双回架空线路 4.8km（预留一回），单回架空线路 1.1km，新建塔基 19 基，新建单回电缆线路 2.15km（土建部分按双回路建设）
		导线型号	2×JL/LB20A-400/35；ZC-YJLW03-Z-127/220kV-1×2500
		杆塔类型	220-GJ21S 模块及自行设计杆塔
		地线型号	双回路段：两根 OPGW（72 芯）；单回路段：两根 OPGW（36 芯）
		基础形式	灌注桩基础、岩石锚杆基础、挖孔基础、岩石嵌固基础
		敷设方式	电缆沟、拖拉管
		占地面积及类型	塔基永久占地面积约 2500m^2，地形有山地和河网
辅助工程	供水系统	依托九清变站内原有生活用水及消防用水供水系统	
	排水系统	采用雨污分流制变电站运行期产生的少量生活污水依托站内化粪池处理后由当地环卫部门定期清运	

环保工程	施工期	沉淀池、施工围挡、低噪声设备等
	运行期	变电站依托原有事故油池、化粪池等；对塔基周围及临时占地及时进行复绿，生态恢复
临时工程	施工占地	本工程设置 4 个牵张场，牵张场临时占地共 3200m^2。临时施工道路、新建塔基施工区域、电缆线路临时施工区域等临时占地面积共计约 12800m^2。线路工程临时占地面积共计约 16000m^2

2.4 玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程基本情况

（1）220kV 九清变概况：220kV 九清变现状主变规模 2×240MVA。九清变 220kV 配电装置朝西布置，间隔排列自北向南依次为：备用II、龙门I、沙岙（龙门II）、麦屿II、橙川I、橙川II、麦屿I、风电I，其中备用II、橙川I、橙川II为电缆间隔，其余均为架空间隔。现已出线 3 回，间隔排列自北向南依次为：龙门I、沙岙、风电I。

（2）间隔扩建内容：本期扩建“备用II”间隔并更名为“风电II”。九清变 220kV 电气主接线远景和现状均采用双母线接线，本期维持不变。本工程扩建后九清变 220kV 配电装置平面布置图见**附图 3**，线路两侧间隔示意图如下：

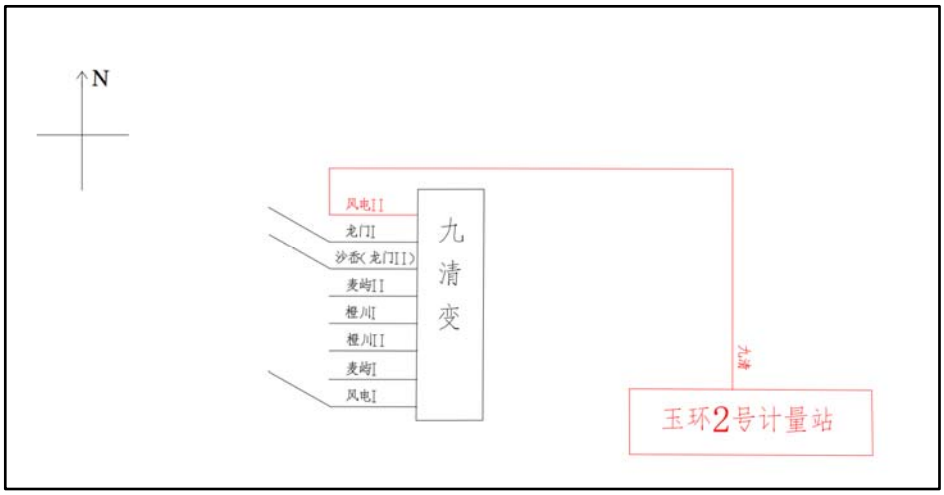


图 2-1　线路两侧间隔示意图

总平面及现场布置

2.5 输电线路路径方案

玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程路径走向具体描述如下：

线路自玉环 2 号风电计量站向南出线，采用单回电缆沿盐场四河北侧向西走线，穿越环岛快速路至盐场三河与盐场四河中间绿化带，沿绿化带向西北过沙干大道后改为单回架空，跨越九清~盐坑 110kV 线，至九清~炮台 110kV 线西侧走线，于垟坑北侧左转向西南采用双回架空走线单侧挂线，跨越干江~龙门 35kV

线路、九清~金波 110kV 线路、九清~果丽 110kV 线路，至九清~闻涛 110kV 线路东侧，平行该线路走线，于方家东侧向西跨越该线路后至 220kV 九清变电站北侧，利用新建电缆终端杆电缆引下接入九清变。沿线地形比例：山地 69%，河网 31%。

2.6 线路交叉跨越情况

表 2-2　线路交叉跨越情况

地形比例	山地	69%	
	河网	31%	
交叉跨越	110kV 线路	4 次	九清-盐坑 110kV 线路、九清-金波、九清-果丽 110kV 线路，九清-闻涛 110kV 线路
	35kV 线路	1 次	干江-龙门 35kV 线路
	一般河道	2 次	/

2.6 导线、地线参数

表 2-3　导线、地线参数表

型号 / 名称	2×JL/LB20A-400/35	OPGW-15-120-2
铝单线（股数/直径）	48/3.22	/
铝包钢线（股数/直径）	7/2.50	/
铝截面	391	/
铝包钢截面	34.4	/
总截面	425	121.1
铝钢截面比	/	/
直径（mm）	26.8	15.2
单位质量（kg/km）	1307.6	711.0
弹性系数（MPa）	63600	132000
温度膨胀系数（1/℃）	20.9×10^{-6}	13.8×10^{-6}
20℃直流电阻Ω/km	0.0718	0.41210
计算拉断力UTS（N）	105700	96000
设计安全系数	2.5	3.2
最大使用张力（N）	40166	28500
年平均运行张力	25% RTS	20% RTS

2.7 杆塔型号

本工程新建杆塔型号见表 2-4，杆塔一览图见**附图 5**。

表 2-4　杆塔型式

玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程			
序号	杆塔型式	呼高(米)	备注
1	220-GJ21S-ZC3	42	直线塔
2	220-GJ21S-JC2	33	转角塔 20°～40°
3	220-GJ21S-JC4	36	转角塔 60°～90°
4	220-GJ21S-DJC	30	转角塔 0°～90°

5	220-GJ21S-ZCK2	75	直线塔
6	2B17-JC3	30	转角塔 40°～60°
7	2DKGT	50	转角塔 0°～90°
8	JDGDL	24	转角塔 0°～90°
9	SGDJDL	30	转角塔 0°～90°

2.8 工程占地及土石方

1、工程占地

变电站扩建间隔在原来预留位置扩建，无需新增用地。本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路塔基永久占地等，临时占地包括施工道路，牵张场，塔基施工区域，电缆线路施工临时区域等。

（1）永久占地

本工程共使用杆塔 19 基，其中新建电缆终端塔 2 基，电缆终端塔区内结构包括终端塔、电缆上塔平台、电缆通道等，占地面积约 20m×20m，四周设终端围栏。环评阶段输电线路占地面积按照每个电缆终端塔 400m^2，其余每基塔基占地面积约 100m^2，17 基塔基共计约 1700m^2 计，即塔基永久占地面积约 2500m^2。

（2）临时占地

本工程线路施工期共布设牵张场 4 处，每处牵张场占地约 800m^2，牵张场临时占地面积约 3200m^2。临时施工道路、塔基施工区域及电缆线路施工临时占地等临时占地面积共计约 12800m^2。临时占地面积共计约 16000m^2。

2、工程土石方量

本工程土石方量具体见表 2-5。

表 2-5　土石方量统计表

土石方（万 m^3）	挖方	填方	借方	余（弃）方
	159564	9770	/	6186

本工程输电线路开挖产生的土石方平地段按余土外运考虑，山地段在塔基周边摊铺、回填处理。

本工程电缆线路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。

2.9 路径协议情况

本工程站址及线路路径选线已征得了当地政府及相关部门的意见，本工程线路已尽量避开永久基本农田，穿越基本农田约 400m，基本农田内塔基数 1 基，

已取得玉环市自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书（见附件三），建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿；设计单位已按照玉环市交通运输局推荐的路径实施，详见表 2-7。

表 2-7　工程路径协议情况一览表

序号	单位名称	意见回复
1	玉环市自然资源和规划局	原则同意，应避开永农，具体线路需进行专题论证
2	台州市生态环境局玉环分局	原则同意，按照要求做好环评报告并报批
3	玉环市龙溪镇人民政府	原则同意
4	玉环市干江镇人民政府	同意该路径方案
5	玉环市交通运输局	因 S203 项目建设，河道将实施改道，建议线路从改道河道下部穿过，我局已提供桥梁图纸
6	玉环市农业农村和水利局	原则同意，若该线路路径有占用水域，请及时办理涉河相关审批手续
7	玉环海洋经济开发投资有限公司	原则同意
8	玉环市发展和改革委员会	原则同意

施工方案

2.10 工艺流程及产污环节简述

本工程施工期工艺流程主要有施工准备阶段、基础施工阶段和设备安装。施工准备阶段主要是施工备料；之后进行主体工程阶段的基础施工，包括构筑物、主变基础开挖、电缆沟基础开挖、回填等；基础开挖完成后，变电站设备进行安装；施工完成后，对基面进行防护。工程竣工后进行工程验收，然后投入运营。

（1）间隔扩建施工：

施工准备→设备安装→电缆线路接线。

（2）输电线路施工：

（1）施工准备

输电线路施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

（2）塔基基坑、电缆沟开挖

在塔基基坑、电缆沟开挖前要熟悉开挖基坑及电缆沟的施工图及施工技术手册，了解基坑及电缆沟的尺寸等要求。基坑及电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免水土流失以及影响周围环境。

（3）导线架设、电缆敷设

架空导线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。

电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。

（4）工程开挖弃土处置

架空线塔基基坑开挖产生的土石方平地段按余土外运考虑，山地段在塔基周边摊铺、回填处理。

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。

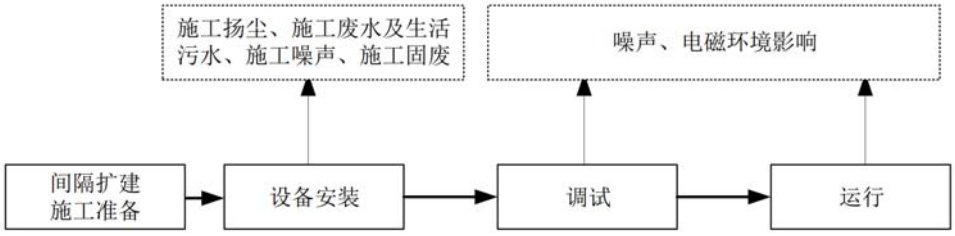


图 2-8　变电站间隔扩建流程产污环节

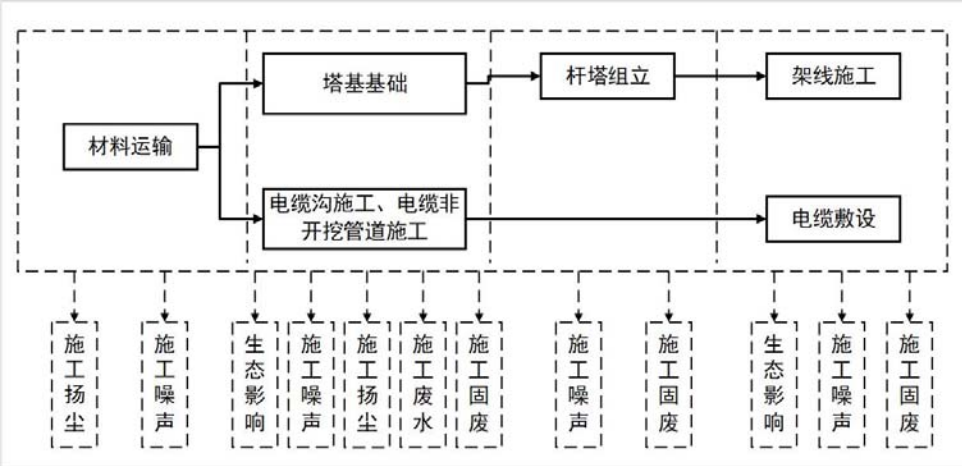


图 2-9　线路工艺流程产污环节图

2.11 施工工序及建设周期

本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程计划于 2024 年 9 月开工，于 2025 年 8 月建成投运，建设周期约 12 个月。

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态功能区划

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，生态功能类型为重点城镇群（III-02-11 温台城镇群功能区）。

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重点开发区域。

3.2 土地利用现状及动植物类型

（1）土地利用类型

本工程拟建输电线路沿线地形为山地、河网，规划用地类型为农田、林区。

本工程拟扩建间隔位于前期已建九清 220kV 变电站，土地性质为建设用地。

（2）植被类型及野生动植物

本项目位于玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内，项目生态环境影响评价范围内为林区、农田，植被主要为林木、杂草；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）中收录的国家重点保护野生动植物。

3.3 环境质量状况

3.3.1 地表水环境

本工程位于玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内，属于椒江流域，周边地表水体主要为盐场四河、盐场五河，《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015）未对该区域河流进行划分，根据《玉环干江滨港工业城控制性详细规划环境影响报告书》（于 2019 年 4 月 16 日通过原玉环市环境保护局审查，审查文件：玉环发函〔2019〕15 号），本工程附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据 2024 年 3 月玉环市地表水水质月报，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。

表 3-1　2024 年 3 月玉环市地表水水质月报

序号	站位名称	所属河流	本期水质类别	检测单位
1	泗头	芳清河	III类	玉环市环境监测站

2	西岙	楚门河	III类	玉环市环境监测站
3	龙王	楚门河	III类	玉环市环境监测站
4	城南	玉坎河	III类	玉环市环境监测站
5	礁头闸	玉坎河	III类	玉环市环境监测站
6	长屿闸	庆澜河	III类	玉环市环境监测站
7	青马	青沙河	III类	玉环市环境监测站

3.3.2 大气环境

根据环境空气质量功能区划，项目所在地属二类区，环境空气污染物基本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。项目所在地的环境空气基本污染物环境质量现状引用《台州市生态环境状况公报（2022）年》相关数据进行分析，具体见表 3-2。

表 3-2　玉环市 2022 年环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	评价标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21	35	60	达标
	第 95 百分位数日平均浓度	17	75	23	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	40	70	57	达标
	第 95 百分位数日平均浓度	30	150	20	达标
NO_2	年平均质量浓度	19	40	48	达标
	第 98 百分位数日平均浓度	12	80	15	达标
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10	达标
	第 98 百分位数日平均浓度	4	150	3	达标
CO	年平均质量浓度	700	-	-	-
	第 98 百分位数日平均浓度	800	4000	20	达标
O_3	最大 8 小时年平均浓度	139	-	-	-
	第 90 百分位数 8h 平均浓度	124	160	78	达标

由上表可知，2022 年玉环市基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度均达标；各大气常规因子相应百分位数占标率均达标。可见，区域基本污染物总体环境质量情况良好，城市环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及《关于发布<环境空气质量标准>(GB3095-2012)修改单的公告》（生态环境部公告 2018 年第 29 号公告）要求，因此玉环市属于达标区。

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 2024 年 7 月 9 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》（GB12348-2008）。

（3）监测仪器及参数

表 3-3　噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA5688 型	AWA6022A 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	出厂编号：10333894 使用编号：05037619	出厂编号：2013614 使用编号：05036352
量程	28dB(A)～133dB(A)	/
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20230950237 号	JT-20231150089 号
检定/校准有效期	2023 年 9 月 4 日~2024 年 9 月 3 日	2023 年 11 月 2 日~2023 年 11 月 1 日

（4）监测时间及监测条件

2024 年 7 月 9 日昼间：8:00~18:00，天气：晴，温度 36.4℃~36.8℃，相对湿度 57.0%~57.6%，风速 0.3~0.6m/s。

2024 年 7 月 9 日夜间：22:00~24:00，天气：晴，温度 31.1~31.6℃，相对湿度 61.3%~61.7%，风速 0.2~0.3m/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 3-4，监测报告见**附件六**。

表 3-4　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	九清变间隔扩建侧（偏南）围墙外 1m	2 类	53	60	46	50
2-2	九清变间隔扩建侧（偏北）围墙外 1m	2 类	54	60	47	50

2-3	拟建电缆（九清变侧）管廊正上方 1#	2 类	57	60	48	50
2-4	拟建电缆（九清变侧）管廊正上方 2#	2 类	58	60	47	50
2-5	灵山头村养殖看护房 1	1 类	47	55	37	45
2-6	灵山头村养殖看护房 2	1 类	45	55	39	45
2-7	灵山头村看护房	1 类	44	55	38	45
2-8	灵山头村张家民房	1 类	46	55	38	45
2-9	洋坑村张才斌家一层	1 类	45	55	42	45
2-10	洋坑村张才斌家三层	1 类	49	55	/	45
2-11	洋坑村王财友家一层	1 类	48	55	40	45
2-12	洋坑村王财友家三层	1 类	46	55	/	45
2-13	拟建电缆（玉环 2 号计量站侧）管廊正上方 1#	3 类	43	65	41	55
2-14	拟建电缆（玉环 2 号计量站侧）管廊正上方 2#	3 类	50	65	42	55

由上表可知，本工程拟建电缆及输电线路环境敏感目标处昼间监测值为 43dB(A)~57dB(A)，夜间监测值为 37dB(A)~42B(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求；变电站间隔扩建侧昼间监测值为 53 dB(A)~54B(A)，夜间监测值为 46 dB(A)~47B(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 2 类标准要求。

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 2024 年 7 月 9 日对本项目所在区域进行了现状监测。

本工程拟建架空线路、电缆及环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.18V/m~336V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02~1.01μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

本工程九清 220kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度现状监测值为 303V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.52μT，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 100μT 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

3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程为新建 220kV 输电线路工程，无与项目有关的原有生态破坏问题。

的原有环境污染和生态破坏问题

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程涉及的九清 220kV 变电站为已运行变电站。玉环县环境保护局于 2014 年 1 月 7 日以玉环辐〔2014〕1 号文《关于台州地区 220kV 九清输变电工程建设项目环境影响报告表审查意见的函》（见**附件十**）对九清 220kV 变电站进行了环评批复。工程于 2014 年 1 月 7 日通过环境保护竣工验收（见附件十），根据前期竣工验收调查的监测结果可知，九清 220kV 变电站电磁环境、声环境等指标符合国家相关标准要求，生态环境调查表明工程建设采取了相应环境保护和生态恢复措施，项目环保设施验收合格。变电站无遗留环境保护问题，无需整改。

根据对拟建输电线路所在区域的现状监测结果，拟建工程环境保护目标处工频电场、工频磁场和声环境监测值均满足相应标准要求。

生态环境保护目标

3.5 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-5。

表 3-5　本项目主要评价因子一览表

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
	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 评价等级

（1）电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本工程新建 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级；220kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级；九清 220kV 变电站为户外式，间隔扩建不新增主要电磁污染源，建成后基本不改变站区周围电磁环境现状，对其进行定性分析。

（2）声环境

根据《玉环市声环境功能区划分方案》，本项目线路工程所在区域为 1 类、3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，声环境评价工作等级为二级。根据 220kV 九清变电站涉及环评批复《关于台州地

区 220kV 九清输变电建设项目环境影响报告表审查意见的函》（玉环辐〔2014〕1 号），本项目间隔扩建工程环境评价工作等级为二级，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，地下电缆线路可不进行声环境影响分析。

（3）生态环境

本工程生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线，工程不属于水文要素影响型项目，评价范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，且项目总占地规模小于 20km^2，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的规定，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

（4）地表水环境

本工程输电线路运行期无废水产生；九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建不新增工作人员，运行期不新增污水排放，污水处理依托变电站内原有处理设施。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，以分析说明为主。

3.7 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

220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域；

220kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域；

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建侧围墙外 40m 以内区域。

（2）声环境

220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域；

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建侧围墙外 40m 以内区域；

地下电缆线路可不进行声环境影响分析。

（3）生态环境

220kV 架空线路边导线地面投影两侧各 300m 内的带状区域；

220kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）；

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建侧围墙外 500m 以内区域。

3.8 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）

（1）生态环境敏感目标

为确定本项目主要环境保护目标，对变电站及输电线路评价范围内的区域进行了现场调查。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，本工程评价范围内不涉及生态敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

（2）水环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标是指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

经调查核实，本工程区域无上述所列水环境敏感目标。

（3）电磁环境敏感目标

本项目评价范围内有 6 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 6 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	建筑功能	环境保护要求
1	灵山头村养殖看护房 1 等 3 户	灵山头村养殖看护房 1 位于线路西北侧约 27m；灵山头村杂物间位于线路西北侧约 36m；灵山头村废弃民房位于线路西北约侧 36m	1 层尖顶；1 层尖顶；2 层尖顶	看护	E、B、N_1

2	灵山头村养殖看护房 2	线路西北侧约 3m	1 层尖顶	看护	E、B、N_1
3	灵山头村看护房	线路跨越	1 层尖顶	看护	E、B、N_1
4	灵山头村张家民房	线路西北侧约 33m	1 层平顶	居住	E、B、N_1
5	洋坑村张才斌家	线路西南侧约 31m	3 层平顶	居住	E、B、N_1
6	洋坑村王财友家	1 层楼位于线路西南侧约 26m；3 层楼位于线路西南侧约 34m	1 层尖顶；3 层尖顶	居住	E、B、N_1

注：E-工频电场，B-工频磁场，N_1 -声环境达到《声环境质量标准》（GB 3096－2008）中 1 类区域的昼、夜间限值。

评价标准

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《玉环市声环境功能区划分方案》（见**附图 10**）可知，本项目所在区域为 1、2、3 类声环境功能区，需执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2、3 类声环境标准。

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）	

3.10 污染物排放标准

（1）噪声

本工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。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	70 dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	夜间	55 dB（A）	

本工程九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建建成投运后，间隔扩建侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，具体指标参见表 3-9。

表 3-9　变电站厂界环境噪声排放限值

项目		评价标准		标准来源
运行噪声	九清变电站	昼间	60dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类
		夜间	50dB（A）	

（2）废水

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和化粪池，集中收集、定期清运。

输电线路运行期无废水产生；九清220kV变电站220kV间隔扩建不新增工作人员，运行期不新增污水排放，污水处理依托变电站内原有处理设施。

（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/m^3。

（4）固体废物

施工期：固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》的要求，妥善处理，不得形成二次污染。一般固体废物应按照《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198 2020) 进行分类贮存或处置，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

运行期：本工程运行期输电线路运行期不产生固体废物，对周边环境无影响。九清 220kV 变电站间隔扩建工程不新增值守人员，不新增固体废物。

其他

无

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 大气污染影响分析

施工初期，土石方的开挖、回填和道路运输会产生扬尘和粉尘，预计施工现场近地面空气中的悬浮颗粒物的浓度将超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。但这种施工产生的悬浮颗粒物粒径较大，产生地面扬尘沉降速度较大，很快落至地面，其影响范围较小，局限在施工现场附近。且施工扬尘对周围环境影响是短期的，随着施工作业结束而基本恢复原来的水平。

4.1.2 水环境污染影响分析

本工程施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

本工程变电站间隔扩建产生的少量生活污水依托站内化粪池处理后委托环卫部门定期清运，因此施工期废水对周围环境影响较小。220kV 输电线路施工期施工人员统一居住在临时生活区，临时生活区产生的生活污水可依托周边村庄的污水处理设施处理，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。

施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，该类废水产生量很小，主要污染物为 SS。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简易沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

本工程施工期间将落实严格的废水污染防治措施，在落实相关措施后工程施工废水对周边水环境的影响很小。

4.1.3 噪声影响分析

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》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4-1。

表 4-1　主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m	距声源 10m
挖掘机	82~90	78~86
商品砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

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

式中：Lr——距声源 r 处的声级值，dB（A）；

L_0——参考位置 r_0 处的声级值，dB（A）；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0——参考点距声源的距离，m。本次预测 r_0 取 5m。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高、降噪量不小于 15dB(A)的围挡。取多台设备施工噪声源叠加值 94.8dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，计算结果参见**表 4-2**。

表 4-2　施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离（m）	5	6	10	20	50	87	100	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	70.2	69.7	67.7	64.2	58.2	55.0	52.9	49.7	47.3
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 10m。									

在设置围挡后，昼间施工噪声在场界外 12m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 55m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

根据现场勘查情况，线路评价范围内有居民住宅，施工机械噪声一般为间断性噪声，建议施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工，在施工场地边缘设置不低于 1.8m 高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。经施工围挡降噪后，施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、施工过程中产生的废油及含油污泥。

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

在采取了上述措施后，施工过程中产生的固体废弃物对周边环境的影响可得到有效控制。

4.1.5 生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

根据对本工程线路沿线的生态环境现状调查表明，本工程评价范围内无国家和地方保护野生动植物集中栖息地，永久占地范围内无国家和地方重点保护植物。

施工期工程建设对生态环境影响具体如下：

（1）土地占用

本期变电站间隔扩建工程在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地，因此变电站间隔扩建工程对区域土地功能类型分布基本无影响。

线路塔基永久占地将减少当地的可利用土地数量，本工程塔基数量为 19 基。

本工程临时占地主要为线路牵张场、临时施工道路、塔基施工临时占地、电缆线路施工临时占地等。本工程临时占地施工结束后将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的，对土地利用的影响轻微。

（2）对植被的影响

本项目线路工程临时占地主要有牵张场、塔基材料堆放及施工作业面、电缆沟施工临时占地等，临时占地面积较大，占地类型以林地、草地为主，输电线路占地处受破坏的植物种类为本区域常见的松树、灌木以及绿化植被等，本工程对其影响只是物种数量上的减少，且减少量不大，不会降低本区域植物物种的多样性。

（3）野生动物影响

	经资料收集及实地踏勘问询，工程评价范围内无国家或地方重点保护野生动物的栖息地和繁殖地。 输电线路评价范围内未发现国家重点保护动物及重点保护动物集中栖息地及繁殖地。输电线路对野生动物的影响主要体现在塔基施工人员生活及工作对其生境的干扰，施工人员的生活及工作会使野生动物远离施工场地，往更远的地方迁移，短时间内，施工场地周边野生动物的数量将会有一定程度的减少。线路占地为占位间隔式的空间线性方式，占地面积小而分散，单塔开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小，待施工结束后，动物会慢慢重新回到该区域。 因此，从长期来看，工程的施工对野生动物的数量及种群物种组成影响很小。 （4）水土流失影响 项目建设期间线路地表开挖等工程的施工可能在挖土方处会产生水土流失的现象，将对当地生态环境造成一定影响。工程施工过程中，应对挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。针对表层土采取剥离防护措施，利用表土恢复原地貌，利于植被的恢复生长，减少施工带来的不利影响。 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。
运营期生态环境影响分析	**4.2 运营期生态环境影响分析** **4.2.1 水环境影响分析** 220kV变电站间隔扩建不新增工作人员，运营期不新增污水排放，污水处理依托变电站内原有处理设施；220kV输电线路运营期不产生废水，对周边水环境无影响。 **4.2.2 声环境影响分析** **4.2.2.1 变电站间隔扩建声环境影响分析** 本工程 220kV 九清变间隔扩建工程，不增加新的噪声源，即扩建工程对厂

界噪声不构成贡献值，因此，间隔扩建工程完成后，220kV 九清变间隔扩建侧噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放限值要求。

4.2.2.2 架空线路声环境影响分析

本工程架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，仅在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小。根据以往监测资料分析，输电线路正式运行后，在晴好天气情况下人耳在 220kV 架空线路线下听不出输电线路的运行噪声，基本与背景噪声相同，对线下的声环境基本不造成影响；只有当遇到潮湿天气时，才会产生部分人耳可听噪声，但一般不会超过 50dB(A)（距地 1.5m 处）。

（1）类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象应选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本工程单回架空线路选择 220kV 芙澄线，双回架空线路选择 220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路作为类比分析对象。

表 4-3　类比工程可行性分析表

工程类别	本工程线路	类比线路类比段	
	本工程 220kV 线路	220kV 芙澄线	220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线
电压等级	220kV	220kV	220kV
架设方式	单回路架设， 双回路杆塔（单侧挂线）架设	单回路架设	双回路架设
导线型号	2×JL/LB20A-400/35	2×JL/GlA-240/30	2×JL/G1A-630/45
架线高度	＞18m	9m	18m
经过地区	山地、乡村	山地、乡村	山地、乡村

本工程单回架空线路、双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、架线高度、周边环境等基本相同，类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选择 220kV 芙澄线与 220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路作为类比进行本工程 220kV 单回架空线路和双回架空线路的声环境影响预测与评价是可行

的。

②监测时间及气象条件

220kV 芙澄线单回架空线路监测时间为 2023 年 8 月 2 日，天气晴，温度 34.3℃，相对湿度 43.7%，监测单位为浙江建安检测研究院有限公司。监测时 220kV 芙澄线运行电压为 232.11kV，运行电流为 41.93A，有功功率 15.92MW，无功功率 1.72MVar。

220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路监测时间为 2022 年 4 月 21 日，天气晴，温度 28℃，相对湿度 45.4%，监测单位为浙江建安检测研究院有限公司。监测时 220kV 展沥 2U35 线/展汇 2U36 线运行电压为 224.6kV，运行电流为 260A，有功功率 94MW，无功功率 30.8MVar。

③测量结果：

测量结果见表 4-4。

表 4-4　类比工程噪声测量结果表

点位描述	220kV 芙澄线 130#-131#单回架空线路工程	
	昼间	夜间
边导线下	41	36
边导线外 5m	41	37
边导线外 10m	40	37
边导线外 15m	41	36
边导线外 20m	41	37
边导线外 25m	41	37
边导线外 30m	41	36
边导线外 35m	41	37
边导线外 40m	42	35
点位描述	220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路工程	
	昼间	夜间
边导线下	43	38
边导线外 5m	43	39
边导线外 10m	43	39
边导线外 15m	42	38
边导线外 20m	42	38
边导线外 25m	43	39

边导线外 30m	43	38
边导线外 35m	43	38
边导线外 40m	43	39

由表 4-4 类比结果可知，220kV 单回线路昼间噪声值为 40~42dB(A)，夜间 35~37dB(A)，220kV 双回线路昼间噪声值为 42~43dB(A)，夜间 38~39dB(A)，220kV 送电线路运行期噪声较小，距边导线投影 40m 处运行期噪声与环境本底噪声值相差很小，声环境基本能保持本底水平。本工程拟建线路周边敏感点距边导线水平距离为 0~40m，故工程建成运行后输电线路周边及敏感目标处噪声变化不大，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

综上，220kV 送电线路运行期噪声较小，声环境基本能保持本底水平。工程建成后噪声变化不大，线路途经地区昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准要求。

4.2.2.3 电缆线路

本工程电缆段输电线路运营期不会对周围声环境产生影响。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 大气环境影响分析

本工程运营期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

4.2.4 固体废物环境影响分析

220kV 九清变间隔扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生，现有变电站运行期间产生的少量生活垃圾经集中收集后统一定期清运。变电站内产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位需将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定转移、处置。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，对照《国家危险废物名录（2021 版）》（生态环境部令第 15 号），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处置。

220kV 输电线路运营期不产生固体废物。

4.2.5 水环境影响分析

本工程 220kV 变电站间隔扩建不新增工作人员，运营期不新增污水排放，

	污水处理依托变电站内原有处理设施；220kV 输电线路运营期不产生废水，对周边水环境无影响。 **4.2.6 环境风险分析** 现有 220kV 九清变电站设有事故油池，事故排油时废变压器油经地下排油管进入事故油池暂存，废变压器油委托有资质单位进行处理。变电站运营过程中产生的废旧蓄电池不在站内存储，变电站内不设危废暂存间，产生的废旧蓄电池由建设单位统一收集交由有资质的单位进行处理，严禁废旧蓄电池随意堆放。 **4.2.7 电磁环境影响分析** 通过电磁环境影响分析可知，本项目变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足《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。 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》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT（架空输电线路线下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）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的工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足《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。 电磁环境影响见专项评价部分。
选址选线环境合理性分析	**4.3 选址选线环境合理性分析** 本工程位于玉环市干江镇、龙溪镇、漩门三期境内。本工程地理位置图见**附图 1**，输电线路路径图见**附图 2**。玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程已取得相关政府部门盖章意见，盖章意见见附件四；本项目已取得建设项目用地预审与选址意见书，项目建设符合当地规划要求，详见附件三。 （1）环境制约因素分析 本工程评价范围内不涉及饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区，

不占用生态保护红线，符合生态红线保护要求。

本工程线路穿越基本农田约 400m，基本农田内塔基数 1 基，塔基占用面积约 100m^2，本工程塔基位于基本农田内只占不征，已取得玉环市自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书，建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿。

根据环境质量现状监测可知，本项目间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，拟建线路沿线和敏感目标处电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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；环境敏感目标处声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

因此，本工程的建设不存在环境制约因素。

（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，输电线路运营期不产生废水、废气、固废。220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应的标准限值要求。输电线路环境敏感目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。变电站间隔扩建侧厂界及输电线路沿线的工频电场强度满足 4kV/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m）。

综上所述，本工程不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本工程的选址是合理的。

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 大气环境保护措施** 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）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 （2）施工时，线路工程拟使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘。 （3）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （4）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作； （5）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 （6）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。 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于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工废水及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，施工废水经沉淀池处理后，上清液回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、由环卫部门定期清运。 ③跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。

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）施工单位应尽量选用采用满足国家相应噪声标准且低噪音的机械设备或带隔声、消声设备。

（2）施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，同时尽量远离声环境保护目标，设置施工围挡措施。

（3）在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，关闭闲置不用的设备，尽量缩短施工工期。

在采取上述措施后，本工程施工期的噪声对周围声环境的影响较小，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。

5.1.4 固体废物环境保护措施

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

在采取上述措施后，本工程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

（1）工程占地影响减缓措施

为减小工程占地带来的生态影响，建议采取以下措施：

①在初步设计阶段，优化塔基选型及塔位布置，减少塔基数量以减少塔基永久占地，最大限度减少临时用地；

②结合地形、地质特点及运输条件，选择适宜的基础型式，减少开挖量、减少水土流失，以减少施工对环境的影响；

③施工结束后，对临时用地根据其原土地类型进行复垦或复绿。

（2）植被及野生植物保护措施

为减少输电线路施工对植被造成的影响，评价提出以下环保措施：

①输电线路施工时根据林木自然生长高度采取高跨设计，严格控制施工作业范围，输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，尽量减少对非塔基区植被的砍伐，减少植被砍伐；

②施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复。采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草种，避免引入外来物种。

（3）野生动物保护措施

为进一步保护沿线动物资源不受工程建设干扰，本评价提出以下环保措施：

①选用低噪施工机械，保持施工设备的正常工作；

②加强施工管理，宣传野生动物的保护意识，避免施工人员捕猎野生保护动物行为的发生。

（4）水土流失防治措施

为减缓工程的水土流失情况，建设单位应采取如下措施：

①在基面土方开挖时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。

②基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

③为减少架空线路工程建设过程中水土流失的产生，施工单位应严格按设计文件控制开挖量及开挖范围，尽量做到土石方平衡，对塔基挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。

④施工期应尽可能避开雨季，输电线路跨越河流时采取高跨的方式通过，做好塔基周围围挡措施，禁止任何废水、弃渣等排入河流。

⑤对施工临时占地、牵张场等临时占地提出相应的水土保持要求。对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改

	善原有的植被状况。 **5.1.6 施工期环保责任单位** 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。 **5.1.7 施工期措施的经济、技术可行性分析** 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。
运营期生态环境保护措施	**5.2 运营期生态环境保护措施** **5.2.1 水环境保护措施** 本工程输电线路运行期不产生废水，对周边水环境没有影响。 九清 220kV 变电站本期间隔扩建不增加运行人员，故不增加生活污水产生量。 **5.2.2 大气环境保护措施** 本工程运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。 **5.2.3 声环境保护措施** 加强输电线运营管理，确保周边环境敏感目标声环境质量达标，减少对周围声环境的影响。电缆线路对周边声环境无影响。 定期对电气设备进行检修， 保证运行良好。 **5.2.4 固体废物保护措施** 本工程运行期输电线路运行期不产生固体废物，对周边环境无影响。 九清 220kV 变电站间隔扩建工程不新增值守人员，原有员工产生少量的生活垃圾经集中收集后及时清运处理。 **5.2.5 生态环境保护措施** （1）对塔基处加强植被的抚育和管护。 （2）在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。 （3）巡视线路时尽量利用现有山间道路，植被茂盛地区可以采用无人机

	等智能巡线技术。 （4）加强用火管理，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。在线路巡视时应避免带入外来物种。 （5）本工程输电线所在区域主要为山地与河网，经现场调查，本工程占地较少，且不涉及珍稀野生动、植物集中分布区。本工程的建成投运后不会对工程区域内的生态环境造成不良影响。后期因导线与树木需要保持一定的安全高度，因此会砍伐部分高大乔木的树枝，不会破坏生态环境。 **5.2.6 电磁环境保护措施** （1）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。 （2）建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 **5.2.7 环境风险防范与应急措施** 输变电工程生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油及废蓄电池，本期项目为线路工程和已建九清 220kV 变电站间隔扩建工程，不涉及上述存在风险的物质。 **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输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，既保护了环境，又节约了经费。 因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。
其他	**5.5 环境管理及环境监测** 本工程建成后，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

行政主管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。

5.5.1 环境管理

（1）施工期的环境管理

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。

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，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地生态环境管理部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

（2）运行期的环境管理

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：

1.落实有关环保措施，做好输电线路及变电站等的维护和管理，确保其正常运行。

2.参与制定建设工程环保治理方案和竣工验收等工作。

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。

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。

5.协调配合上级主管部门和生态环境所进行的环境调查等活动，并接受监督。

5.5.2 环境监测

根据工程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，监测工程实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。

本工程环境监测的主要为工频电场、工频磁场及噪声。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	环境保护措施	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	工程试运行后监测一次
运行期	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	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

（1）监测项目

1.工频电场、工频磁场。

2.等效连续 A 声级。

（2）监测点位

工频电场、工频磁场：变电站间隔扩建侧围墙外、架空线路断面、电缆线路断面、电磁环境敏感目标。

噪声：变电站间隔扩建侧围墙外、声环境敏感目标。

（3）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）。

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

厂界噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

环保投资

5.6 环保投资

本工程总投资共计 8339 万元，其中环保投资 77 万元，环保投资占总投资 0.92%。具体情况见下表。

表 5-2　环保投资表

治理项目		费用（万元）
环保设施	扬尘治理	5
	废污水治理	15
	噪声治理	10
	固体废物处理	15
环保措施	植被恢复、水土保持等	20
	环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等	2
其他环保投资（环评、验收等费用）		10
环保投资合计		77
工程总投资		8339

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	优化塔基选型及塔位布置，减少永久及临时占地；经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，采取高跨的方式通过；施工临时占地和塔基未固化的部分及时进行生态恢复；控制开挖量及开挖范围实现土石方平衡，采用苫布遮盖、编织袋护坡等方式减少水土流失与植被破坏。塔基施工时分存表层土用于今后回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经沉淀后上层清液回用；施工人员的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场设置简易厕所集中收集粪便污水，由环卫部门定期清运；跨越地表水体时严禁向地表水体倾倒废水废渣。	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	尽量选用低噪音设备或带隔声、消音设备；合理规划施工时间和安排施工场地，避免夜间施工；在施工场地周围使用隔音设施；优化施工时序，避免高噪声设备同时运行。	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	—	噪声敏感目标《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求，变电站扩建间隔侧围墙外噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。
振动	—	—	—	—
大气环境	要求施工单位文明施工，强化环境管理和环境监控工作；线路工程施工时拟使用商品混凝土减少扬尘；裸露施工面定期洒水；车辆运输需密闭覆盖，避免漏撒；土方车辆按规定时间和路线行驶，控制扬尘；加强材料转运与使用的管理，规范操作；进出车辆限速，道路洒水保持湿润；中转土方及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。	合理设置抑尘措施，对周边环境影响较小	—	—

固体废物	建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。	建筑垃圾及生活垃圾均分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运，不造成环境污染。	220kV 九清变间隔扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生。变电站内生活垃圾经垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。	220kV 九清变间隔扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生。变电站内生活垃圾经垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。
电磁环境	—	—	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；建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间	工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求

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

综上所述，玉环 2 号海上风电项目 220 千伏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

《台州玉环 2 号海上风电 220kV 送出工程可行性研究报告》（2024 年 1 月，浙江华云电力工程设计咨询有限公司）。

1.2 工程概况

玉环 2 号海上风电项目 220 千伏送出工程建设内容包含新建玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程和九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程，具体如下：

（1）玉环 2 号海上风电陆上计量站~九清变 220kV 线路工程：

本工程线路路径全长约 8.05km，其中单回架空线路路径长度 1.1km，新建双回架空线路杆塔单侧挂线路径长度 4.8km，单回电缆线路长度共 2.15km。架空、电缆导线截面分别采用 400mm^2、2500mm^2，新建杆塔 19 基。

（2）九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：九清变扩建 1 个 220kV 出线间隔，用于玉环 2 号海上风电陆上计量站 1 回出线。220kV 电气主接线维持双母线接线不变。

1.3 评价因子与评价标准

（1）评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为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 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，本项目 220kV 架空线路电磁环境评价等级为二级，220kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级，间隔扩建不新增主要电磁污染源，建成后基本不改变站区周围电磁环境现状，对其进行定性分析。

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，220kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域，220kV 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，九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建侧围墙外 40m 以内区域。

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 6 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	灵山头村养殖看护房 1 等 3 户	灵山头村养殖看护房 1 位于线路西北侧约 27m；灵山头村杂物间位于线路西北侧 36m；灵山头村废弃民房位于线路西北侧 36m	1 层尖顶； 1 层尖顶； 2 层尖顶	E、B
2	灵山头村养殖看护房 2	线路西北侧约 3m	1 层尖顶	E、B
3	灵山头村看护房	线路跨越	1 层尖顶	E、B
4	灵山头村张家民房	线路西北侧约 33m	1 层平顶	E、B
5	洋坑村张才斌家	线路西南侧约 31m	3 层平顶	E、B
6	洋坑村王财友家	1 层楼位于线路西南侧约 26m ； 3 层楼位于线路西南侧 34m	1 层尖顶； 3 层尖顶	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 2024 年 7 月 9 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 5。

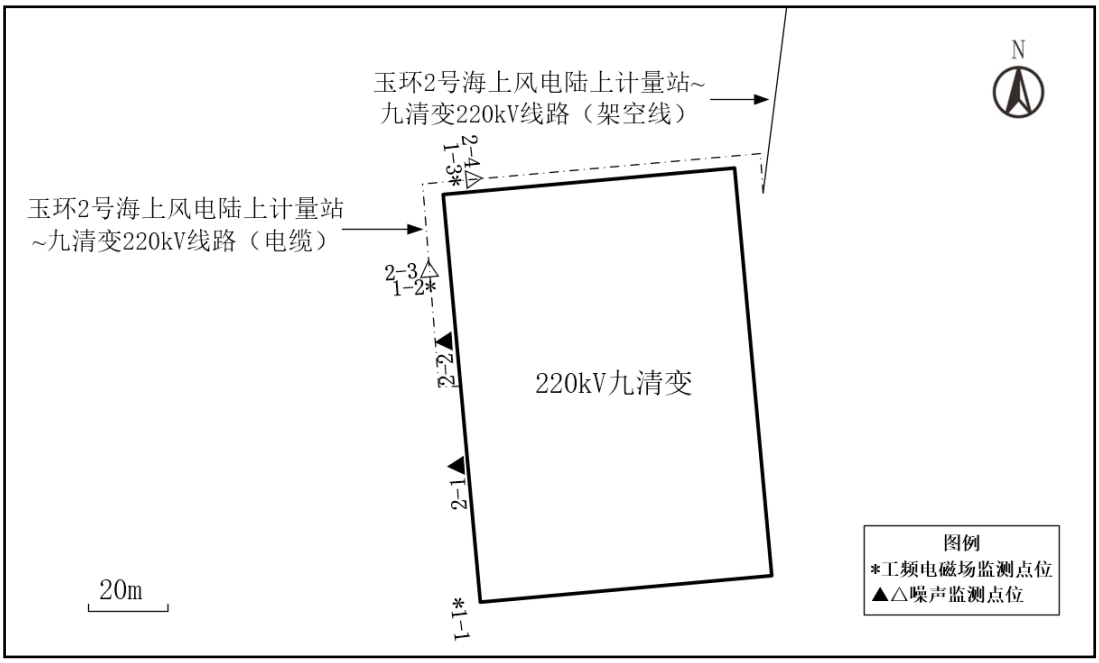


图 1　监测点位图

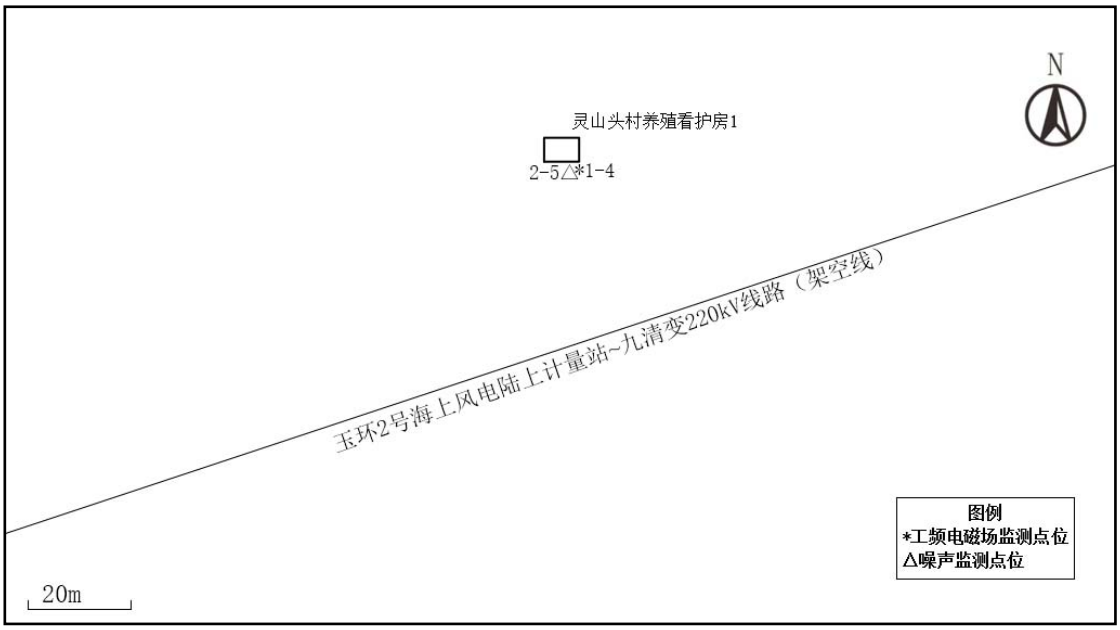


图 2　监测点位图

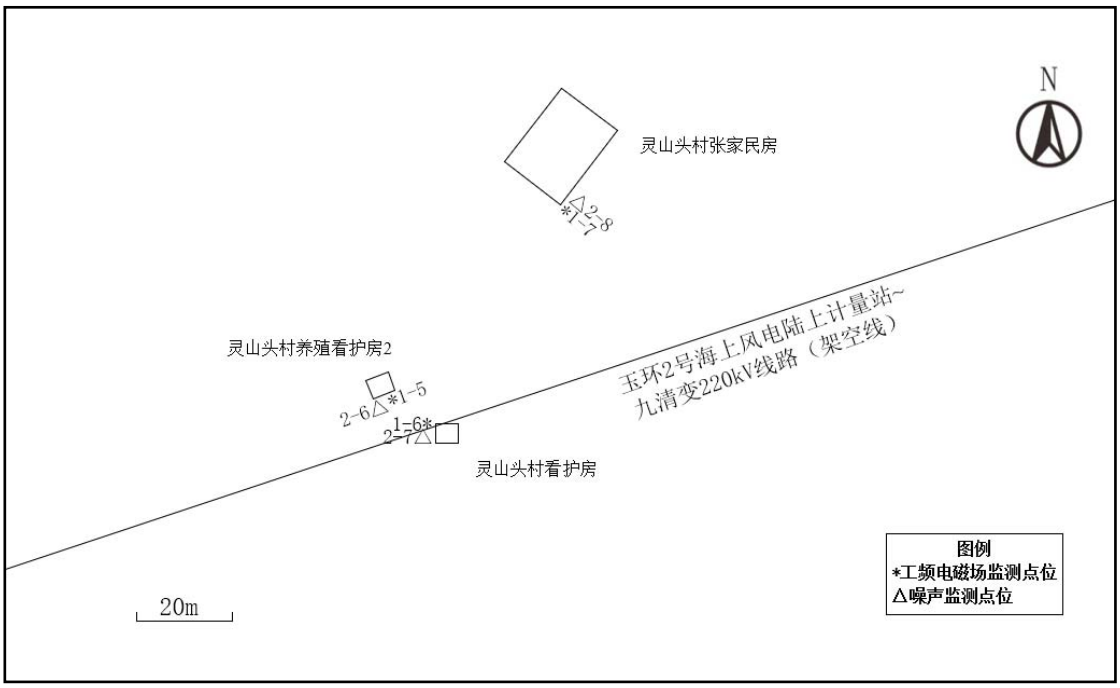


图 3　监测点位图

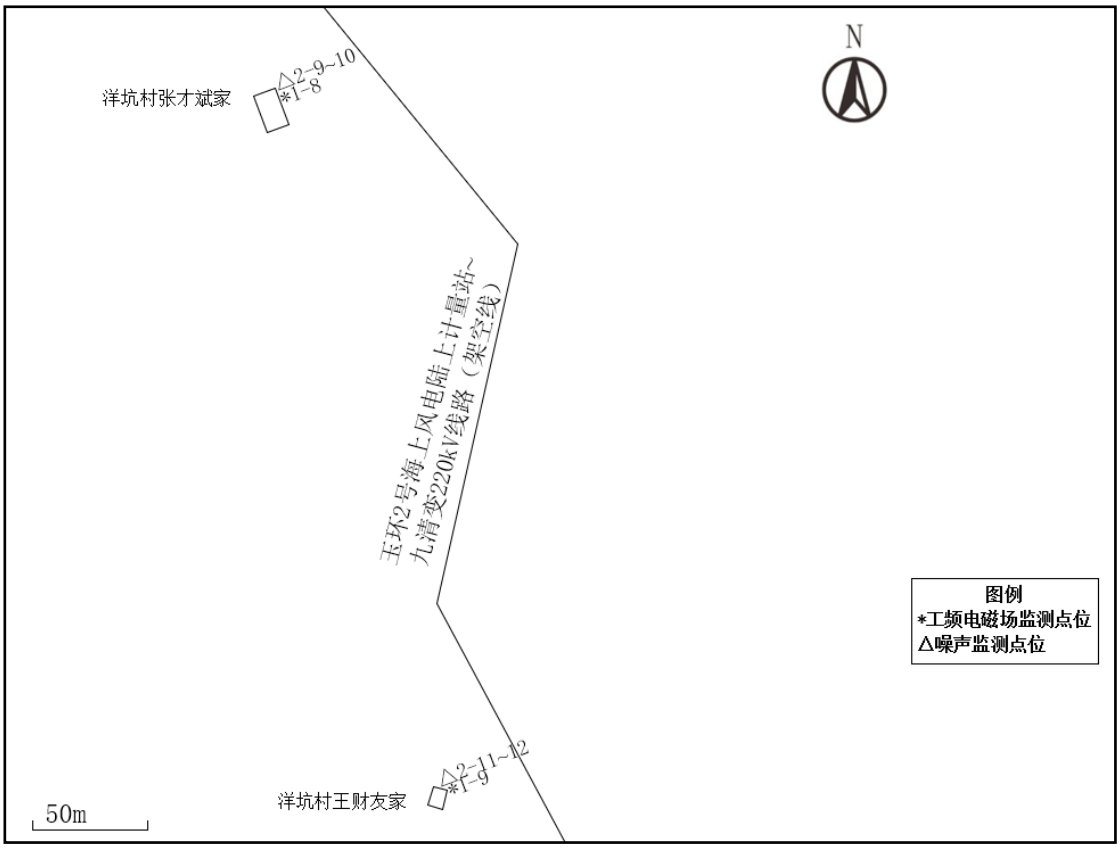


图 4　监测点位图

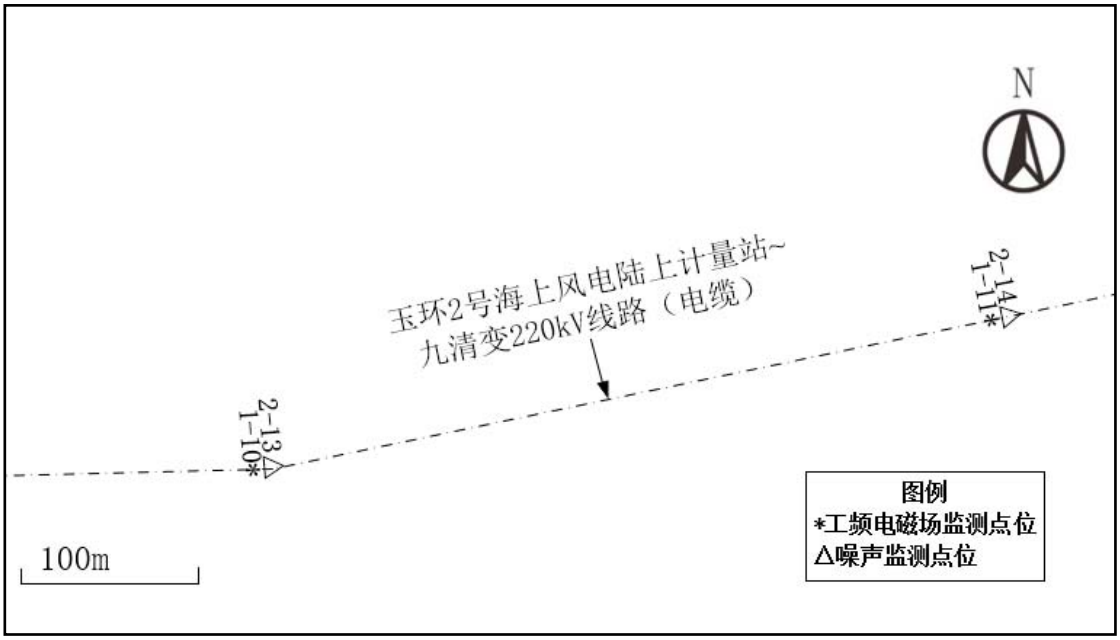


图 5　监测点位图

（2）布点方法

本项目为新建工程，输电线路两侧环境敏感目标处、拟建电缆线路上方、拟扩建间隔侧围墙外进行了布点监测。

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	05038014
量程	电场强度：0.01mV/m~100kV/m；磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2024F33-10-5294396002
检定/校准有效期	2024 年 6 月 7 日-2025 年 6 月 6 日

2.6 监测时间及监测条件

2024 年 7 月 9 日昼间，天气：晴，温度 36.4℃~36.8℃，相对湿度 57.0%~57.6%。

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。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表格 3。

表3　工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	检测地点	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
1-1	九清变间隔扩建侧（偏南）围墙外 5m	287	0.08
1-2	拟建电缆（九清变侧）管廊正上方 1#	360	0.50
1-3	拟建电缆（九清变侧）管廊正上方 2#	58.4	0.25

1-4	灵山头村养殖看护房 1 南侧	0.65	0.01
1-5	灵山头村养殖看护房 2 东南侧	23.4	0.01
1-6	灵山头村看护房西侧	0.72	0.01
1-7	灵山头村张家民房东南侧	1.42	0.01
1-8	洋坑村张才斌家东北侧	0.39	0.01
1-9	洋坑村王财友家东北侧	9.60	0.03
1-10	拟建电缆（玉环 2 号计量站侧）管廊正上方 1#	0.64	0.01
1-11	拟建电缆（玉环 2 号计量站侧）管廊正上方 2#	0.21	0.01

由上表可知，本工程沿线及环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.21V/m~360V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.01~0.50μT，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 100μT 的公众曝露控制限值；本工程九清 220kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度现状监测值为 287V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.08μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

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：

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

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；

[λ_{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；

[λ]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[λ]矩阵。电位系数 λ 按下式计算：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\pi_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\pi_0}\ln\frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

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

式中：

ε_0—空气介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-2}$ 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：

$$R_i=R\cdot\sqrt[n]{nr/R}$$

●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孤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 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2}-\frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2}-\frac{y-y_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

式中：

x_i、y_i——导线 I 的坐标（i=1、2、……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：

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

式中：

ρ ——大地电阻率，Ω·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：

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

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。

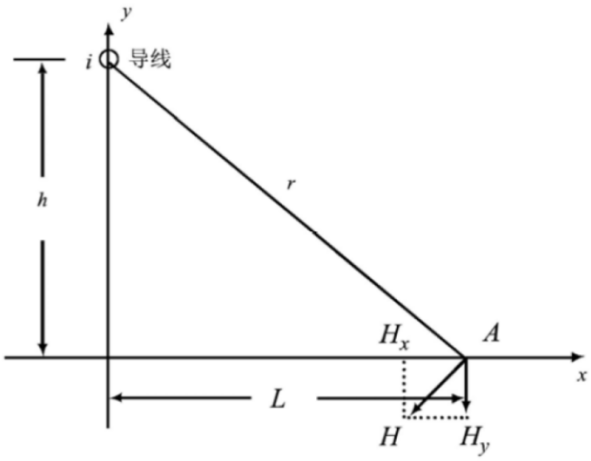


图 6　工频磁感应强度预测示意图

（2）预测参数

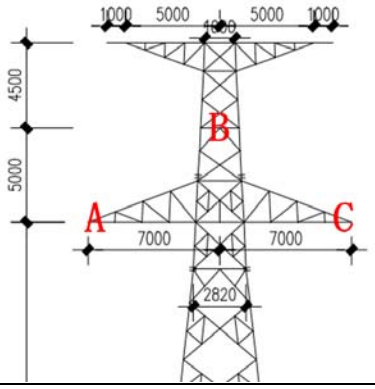
对于输电线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。对于输电线路，呼高越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。本期预测主要选择典型且影响最大的塔型及相序排列进行预测计算：单回路转角塔 2B17-JC3 和双回路直线塔 220-GJ21S-ZC3（工程选择最不利的同相序情况）。

①单回架空线路预测

本次理论计算塔型选择电磁环境影响最大的塔型来作为理论计算塔型。本工程单回线路塔基均为转角塔，故选择单回路转角塔 2B17-JC3 塔型作为预测本工程单回架空线路工频电磁场的最不利塔型进行理论计算。

本工程 220kV 单回输电线路导线的有关参数详见表 4 所示。

表 4　220kV 输变电线路导线参数表

预测参数		单回路杆塔	理论计算预测塔型塔头图
预测塔形		2B17-JC3	
导线型号		2×JL/LB20A-400/35	
导线直径		26.8mm	
导线载流量		1481A	
导线对地最小距离	设计规程	最低 6.5m（非居民区、农田区域），最低 7.5m（居民区）	
分裂导线根数		双分裂	
分裂间距		600mm	
相序排列		B0 5 A-7.0　　C7.0	

（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，220kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.5m，经过居民区时对地距离应不小于 7.5m。本工程 220kV 单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 220kV 单回架空输电线路预测模式分为 2 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 6.5m 时**；②经过居民区临近环境敏感目标处，**导线对地最小距离 7.5m 时**。以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 5、图 7。

表 5　本项目新建单回架空线工频电磁场强度预测结果

距塔型线路中心线水平距离（m）	导线对地最小距离为 6.5m		导线对地最小距离为 7.5m	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1.7599	32.4296	1.4658	27.6755
1	2.1048	32.5465	1.7774	27.7148
2	2.9370	32.8756	2.4954	27.8136
3	4.0137	33.3408	3.3706	**27.9118**
4	5.1945	33.7816	**4.2740**	27.9031
5	6.3313	**33.9257**	**5.0999**	27.6404
6	7.2262	33.4210	**5.7352**	26.9702
7（边导线下）	**7.7695**	**31.9977**	**6.0816**	**25.8121**
8	7.5987	29.6739	**6.0966**	24.1654
9	7.0621	26.6963	**5.8144**	22.1394
10	6.2583	23.5024	**5.3261**	19.9385
11	5.3732	20.4520	**4.7359**	17.7563
12	4.5290	17.7332	**4.1274**	15.7229
13	3.7840	15.3987	3.5535	13.9010
14	3.1539	13.4294	3.0401	12.3057
15	2.6334	11.7782	2.5953	10.9259
16	2.2082	10.3934	2.2172	9.7386
17	1.8625	92.2277	1.8993	8.7179
18	1.5813	8.2409	1.6334	7.8390
19	1.3521	7.4005	1.4113	7.0796
20	1.1645	6.6800	1.2257	6.4209
21	1.0100	6.0585	1.0702	5.8471
22	0.8820	5.5189	0.9395	5.3447
23	0.7754	5.0478	0.8292	4.9030

24	0.6860	4.6342	0.7357	4.5129
25	0.6106	4.2693	0.6560	4.1668
26	0.5465	3.9456	0.5878	3.8585
27	0.4917	3.6574	0.5292	3.5828
28	0.4446	3.3995	0.4785	3.3353
29	0.4040	3.1680	0.4345	3.1124
30	0.3686	2.9593	0.3961	2.9109
35	0.2464	2.1711	0.2628	2.1454
40	0.1771	1.6606	0.1869	1.6456
45	0.1340	1.3111	0.1401	1.3018
50	0.1053	1.0614	0.1091	1.0553
55	0.0852	0.8768	0.0876	0.8727
57（边导线外50m）	0.0787	0.8163	0.0808	0.8127

由表 5 预测结果可知，本工程 220kV 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 6.5m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 7.7695kV/m（位于边导线下），工频磁感应强度最大预测值为 33.9257μT（位于边导线内距线路中心 5m 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 100μT 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 7.5m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 6.0966kV/m（位于边导线外距线路中心 8m 处），工频磁感应强度最大预测值为 27.9118μT（位于边导线内距线路中心 3m 处），距中心线投影 13m 外的工频电场强度才能满足居民区的 4kV/m 评价标准限值，需抬升导线对地高度。

经计算，导线离地面不同高度时，中心线对地投影 0m 起向外至 50m 范围内，1.5m 工频电磁场最大值的预测结果见表 6（表中仅列出工频电场强度最接近 4kV/m 时，导线对地高度的临界值）。

表 6　导线离地面不同高度时，1.5m 工频电磁场最大值的预测结果

下相导线对地高度（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
9.5	4.1649	20.3560
10	3.8209	18.9168

当导线距地面 10 米时，220kV 单回架设线路工频电磁强度、工频磁感应强度见表 7。

表 7　本项目新建单回架空线工频电磁场强度预测结果

距塔型线路中心线水平距离（m）	导线对地最小距离为 10m	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1.0920	**18.9168**
1	0.1278	18.8902
2	1.7078	18.8045
3	2.2169	18.6433
4	2.7184	18.3836
5	3.1607	18.0060
6	3.5064	17.4818
7（边导线下）	**3.7299**	**16.7945**
8	**3.8209**	15.9513
9	3.7859	14.9826
10	3.6454	13.9339
11	3.4283	12.8550
12	3.1642	11.7900
13	2.8792	10.7720
14	2.5928	9.8216
15	2.3185	8.9495
16	2.0640	8.1585
17	1.8330	7.4463
18	1.6265	6.8081
19	1.4438	6.2375
20	1.2833	5.7276
21	1.1428	5.2720
22	1.0201	4.8642
23	0.9129	4.4988
24	0.8194	4.1705
25	0.7377	3.8751
26	0.6661	3.6085
27	0.6033	3.3673
28	0.5481	3.1487
29	0.4995	2.9500
30	0.44565	2.7690
35	0.3031	2.0684
40	0.2134	1.6004
45	0.1577	1.2735
50	0.1210	1.0368
55	0.0957	0.8600
57（边导线外 50m）	**0.0878**	**0.8017**

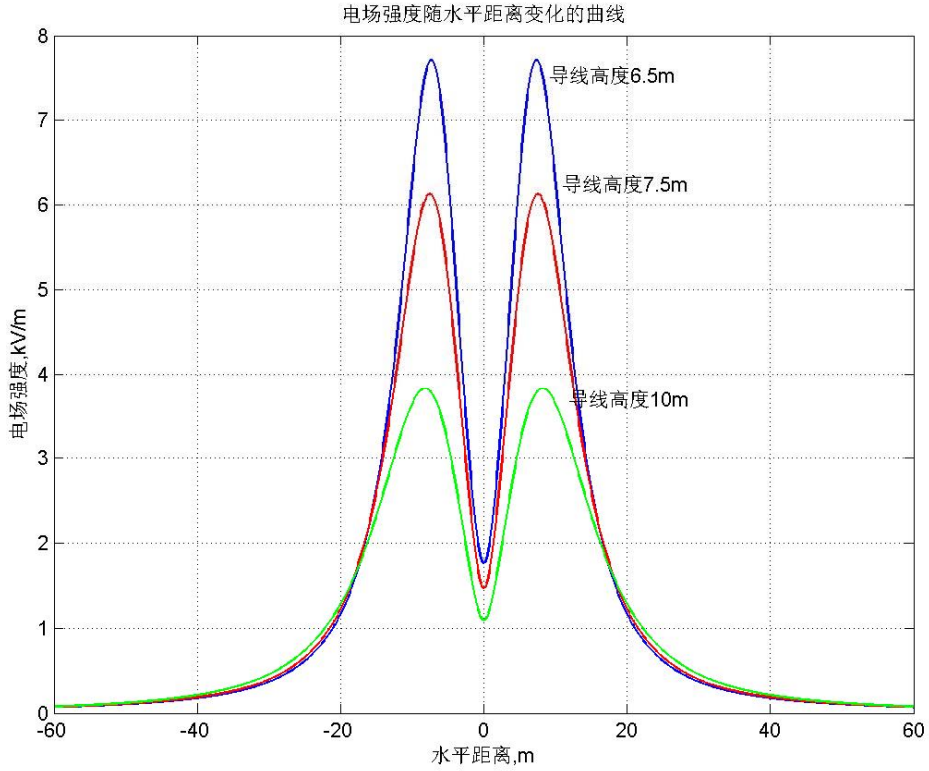


图 7　本工程 220kV 单回架空线工频电场强度衰减趋势图

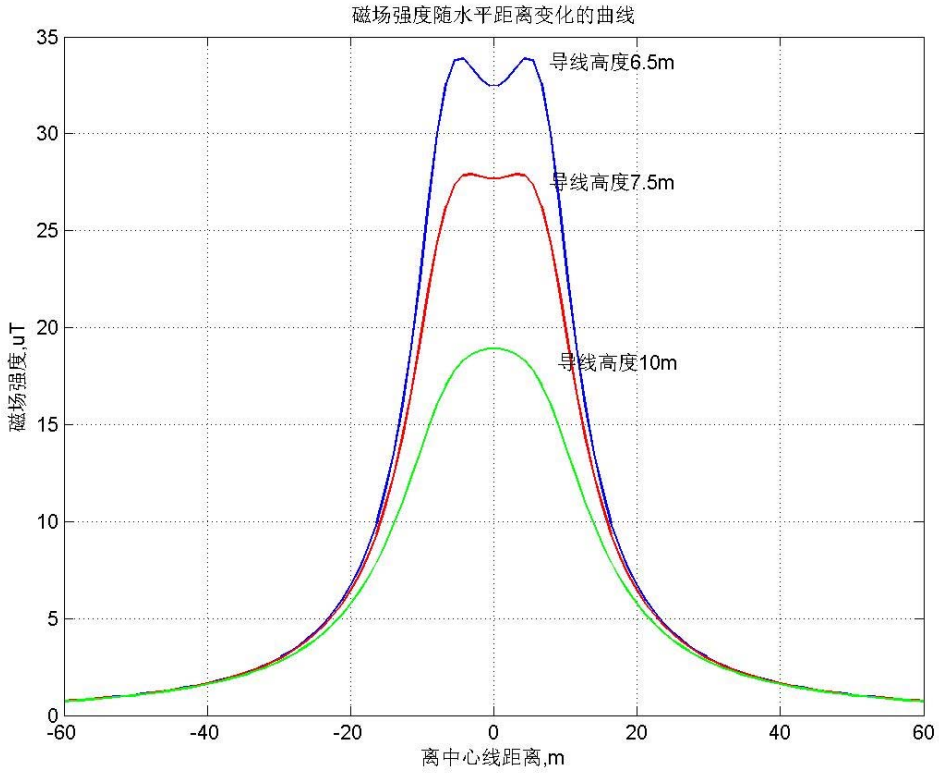


图 8　本工程 220kV 单回架空线工频磁感应强度衰减趋势图

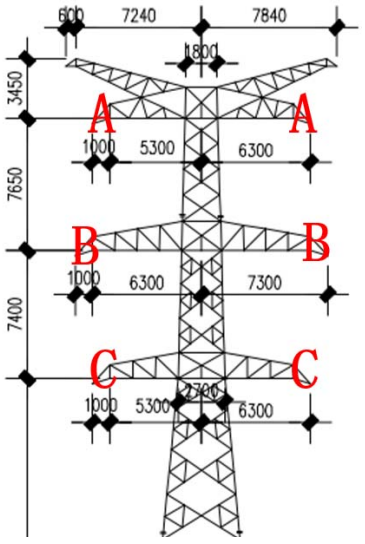
当抬升导线高度至对地最小距离为 10m 时，距地面 1.5m 处，工频电场强度最大预测值为 3.8209kV/m（位于边导线外距线路中心 8m 处），工频磁感应强度最大预测值为 18.9168μT（位于边导线内线路中心线下），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

②双回架空线路预测

本次双回架空线路预测按照远期规划的架设线路回路数量进行预测，选择 220-GJ21S-ZC 2 双回路直线塔型作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型；在塔型、导线等参数一致情况下，导线相序排列将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。采用逆相序布置时工频电场强度、工频磁感应强度最小，同相序布置时最大。据此，考虑最不利影响，本次双回线路预测选择同相序布置。

本工程 220kV 双回输电线路导线的有关参数详见表 8 所示。

表 8　220kV 输变电线路导线参数表

预测参数		同塔双回路杆塔	理论计算预测塔型塔头图
预测塔形		220-GJ21S-ZC3	
导线型号		2×JL/LB20A-400/35	
导线直径		26.8mm	
单根导线计算载流量		1481A	
导线对地最小距离	设计规程	最低 6.5m（非居民区、农田区域），最低 7.5m（居民区）	
分裂导线根数		双分裂	
分裂间距		600mm	
相序排列		A-6.3　　A6.3 7.65 B-7.3　　B7.3 7.4 C-6.3　　C6.3	

（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，220kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.5m，经过居民区时对地距离应不小于 7.5m。本工程 220kV 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 220kV 双回架空输电线路预测模式分为 2 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 6.5m 时**；②经过居民区临近环境敏感目标处，**导线对地最小距离 7.5m 时**。以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 9、图 9~图 10。

表 9　本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距塔型线路中心线水平距离（m）	导线对地最小距离为 6.5m		导线对地最小距离为 7.5m	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	5.2143	10.4323	**5.1040**	11.7420
1	5.3612	11.3311	**5.1935**	12.2313
2	5.7802	13.5460	**5.4440**	13.5274
3	6.4026	16.5007	**5.8015**	15.3300
4	7.0988	19.7334	**6.1764**	17.3213
5	7.6732	22.7630	**6.4527**	19.1814
6	**7.9063**	25.0616	**6.5170**	20.6143
7	7.6590	26.2393	**6.3027**	21.4228
7.3（边导线下）	7.4911	**26.3543**	**6.1837**	21.5295
8	6.9623	26.2184	**5.8211**	**21.5386**
9	5.9874	25.2341	**5.1505**	21.0433
10	4.9315	23.6779	**4.3942**	20.1148
11	3.9349	21.8852	3.6406	18.9387
12	3.0680	20.0695	2.9471	17.6603
13	2.3505	18.3417	2.3413	16.3753
14	1.7755	16.7494	1.8305	15.1389
15	1.3255	15.3057	1.4104	13.9791
16	0.9811	14.0071	1.0714	12.9073
17	0.7258	12.8432	0.8033	11.9252
18	0.5477	11.801	0.5971	11.0299
19	0.4378	10.8673	0.4467	10.2156
20	0.3857	10.0298	0.3487	9.4760
21	0.3745	9.2772	0.2997	8.8041
22	0.3852	8.5997	0.2893	8.1935
23	0.4038	7.9884	0.3014	7.6380
24	0.4229	7.4357	0.3223	7.1321
25	0.4395	6.9348	0.3442	6.6707
26	0.4522	6.4799	0.3637	6.2493
27	0.4612	6.0659	0.3796	5.8638
28	0.4665	5.6882	0.3917	5.5105
29	0.4687	5.3431	0.4003	5.1863

30	0.4683	5.0270	0.4058	4.8882
35	0.4404	3.7885	0.4006	3.7097
40	0.3939	2.9471	0.3680	2.8995
45	0.3455	2.3531	0.3282	2.3228
50	0.3012	1.9196	0.2895	1.8995
55	0.2627	1.5945	0.2545	1.5807
57.3（边导线外50m）	0.2469	1.4717	0.2400	0.4600

由表 9 预测结果可知，本工程 220kV 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 6.5m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 7.9063kV/m（位于边导线内距线路中心 6m 处），工频磁感应强度最大预测值为 26.3543μT（位于边导线下），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 100μT 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 7.5m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 6.5170kV/m（位于边导线内距线路中心 6m 处），工频磁感应强度最大预测值为 21.5386μT（位于边导线外距线路中心 8m 处），距中心线投影 10m 外的工频电场强度才能满足居民区的 4kV/m 评价标准限值，需抬升导线对地高度。

经计算，导线离地面不同高度时，中心线对地投影 0m 起向外至 50m 范围内，1.5m 工频电磁场最大值的预测结果见表 10（表中仅列出工频电场强度最接近 4kV/m 时，导线对地高度的临界值）。

表 10　导线离地面不同高度时，1.5m 工频电磁场最大值的预测结果

下相导线对地高度（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
11	4.1596	13.1995
12	3.8119	11.9010

当导线距地面 12 米时，220kV 双回架设线路工频电磁强度、工频磁感应强度见表 11。

表 11　本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距塔型线路中心线水平距离（m）	导线对地最小距离为 12m	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	3.8109	**11.0224**
1	3.8118	11.0645
2	3.8119	11.1827

3	3.8036	11.3541
4	3.7763	11.5463
5	3.7184	11.7232
6	3.6203	11.8505
7	**3.4769**	**11.9010**
7.3（边导线下）	3.4249	11.8985
8	3.2883	11.8585
9	3.0604	11.7183
10	2.8030	11.4860
11	2.5287	11.1744
12	2.2466	10.8005
13	1.9698	10.3818
14	1.7054	9.9349
15	1.4587	9.4739
16	1.2333	9.0100
17	1.0303	8.5518
18	0.8499	8.1055
19	0.6913	7.6754
20	0.5532	7.2641
21	0.4341	6.8733
22	0.3326	6.5035
23	0.2476	6.1548
24	0.1791	5.8269
25	0.1292	5.5190
26	0.1025	5.2304
27	0.1014	4.9599
28	0.1169	4.7067
29	0.1381	4.4697
30	0.1593	4.2478
35	0.2300	3.3319
40	0.2514	2.6650
45	0.2477	2.1706
50	0.2330	1.7970
55	0.2143	1.5093
57.3（边导线外 50m）	0.2054	1.3990

当抬升导线高度至对地最小距离为 12m 时，距地面 1.5m 处，工频电场强度最大预测值为 3.4769kV/m（位于边导线内距线路中心 7m 处），工频磁感应强度最大预测值为 11.9010μT（位于边导线内距线路中心 7m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

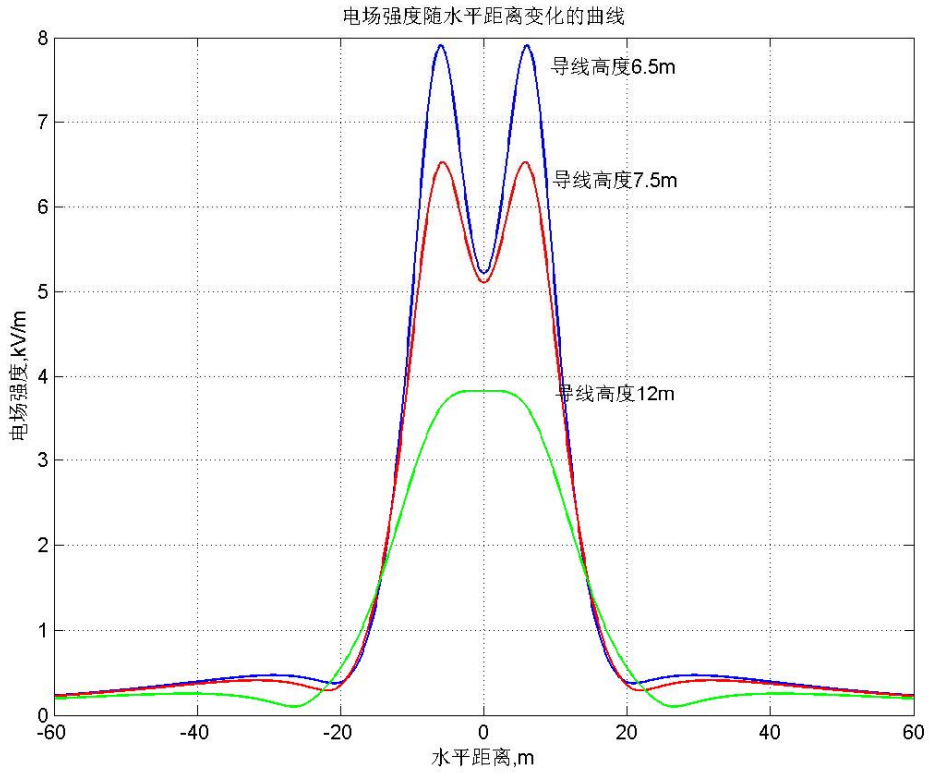


图 9　本工程 220kV 双回架空线工频电场强度衰减趋势图

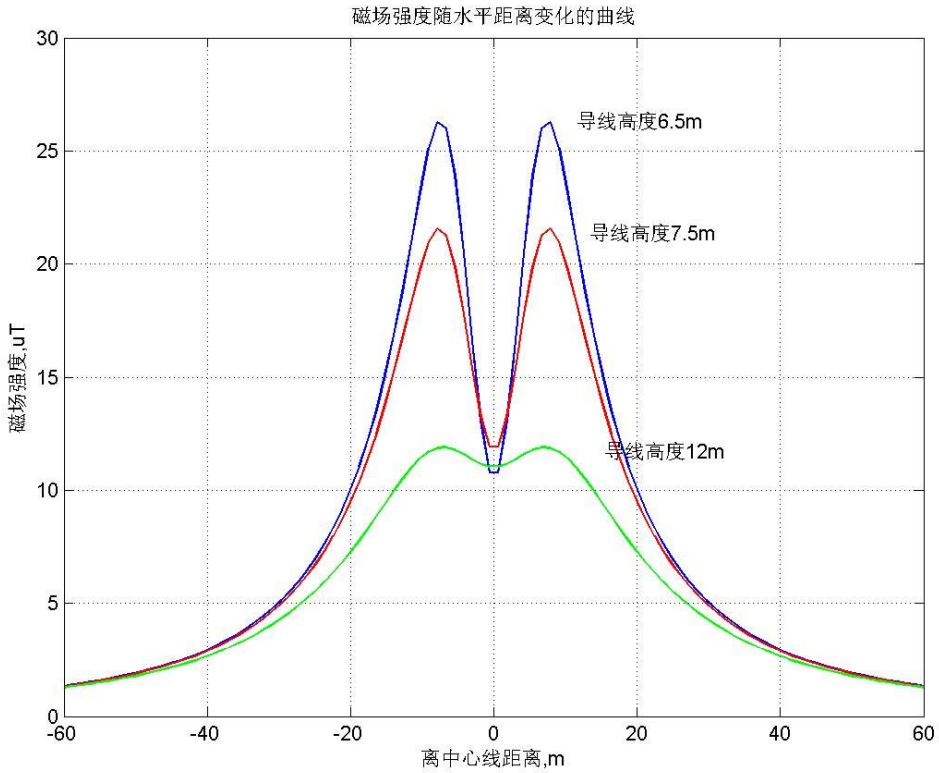


图 10　本工程 220kV 双回架空线工频磁感应强度衰减趋势图

③敏感目标处电磁环境预测

单回导线对地最小距离为 10m，双回导线对地最小距离为 12m 时，敏感点工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 12。

表 12　线路敏感点电磁场强度预测结果

序号	环境保护目标		距边导线最近距离	房屋结构	预测点高度（m）	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B(μT)	是否满足
双回线路敏感点电磁、磁场强度计算结果（架线高度 12m）								
1	灵山头村养殖看护房 1 等 3 户	灵山头村养殖看护房 1	线路西北侧约 27m	1 层尖顶	1.5	0.2238	3.4431	是
		灵山头村杂物间	线路西北侧 36m	1 层尖顶	1.5	0.2507	2.3230	是
		灵山头村废弃民房	线路西北约侧 36m	2 层尖顶	1.5	0.2507	2.3230	是
					4.5	0.2562	2.4428	是
2	灵山头村养殖看护房 2		线路西北侧约 3m	1 层尖顶	1.5	2.7214	11.4001	是
3	灵山头村看护房		线路跨越	1 层尖顶	1.5	3.8109	11.0224	是
4	灵山头村张家民房		线路西北侧约 33m	1 层平顶	1.5	0.2517	2.6311	是
					4.5	0.2607	2.7864	是
单回线路敏感点电磁、磁场强度计算结果（架线高度 10m）								
5	洋坑村张才斌家		线路西南侧约 31m	3 层平顶	1.5	0.2007	1.8407	是
					4.5	0.1987	1.8812	是
					7.5	0.1948	1.8972	是
					10.5	0.1891	1.8875	是
6	洋坑村王财友家	洋坑村王财友家 1 层楼房	线路西南侧约 26m	1 层尖顶	1.5	0.2866	2.4435	是
		洋坑村王财友家 3 层楼房	线路西南侧约 34m	3 层尖顶	1.5	0.1669	1.5803	是
					4.5	0.1655	1.6099	是
					7.5	0.1627	1.6217	是

本工程评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度最大预测值为3.8109kV/m，工频磁感应强度最大预测值为11.4001μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4kV/m和工频磁感应强度100μT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

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。本次电缆线路类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的衡山

（芳华）220kV 变电站地下电缆线路作为类比对象，可比性分析见表 13。

表 13　电缆线路类比可比性分析表

类比项目	衡山（芳华）220kV 变电站地下电缆线路	本工程线路
电压等级	220kV	220kV
回路数	四回路电缆	双回电缆沟单回路电缆敷设（终期双回路电缆）
电缆型号	YJLW03-127/220 1×2500mm^2	YJLW03 127/220 1×2500 mm^2
埋深	1 米	2.1 米
敷设方式	电缆沟敷设	电缆沟敷设
沿线地形	平地	平地
所在地区	台州市仙居县	台州市玉环市

3.2.2 可比性分析

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路电压等级均为 220kV；本工程电缆线路与类比线路电缆型号一致；本工程电缆线路埋深较类比电缆线路埋深浅；电缆线路的电场强度受电压影响，磁场强度受电流影响，拟建电缆电压等级相同，单、双回路电缆对环境的影响较四回路更小，因此，本工程选择衡山（芳华）220kV 变电站地下电缆线路作为本工程单回路电缆（终期双回路）的类比对象是合理可行的。

3.2.3 类比监测

（1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）检测单位及仪器

检测单位：河南凯洁环保检测技术有限公司（报告名称：洛阳市区衡山（芳华）220 千伏输变电工程检测报告，编号：HNKJ-JC-2021-073）。类比检测报告见**附件九**。

（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）、《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）中规定的方法进行。监测仪器见表 8。

表 8　类比监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04

仪器编号	D-1072/I-1072
测量范围	电场：0.01V/m~3000V/m；磁场：100nt~1mT
校准证书	DCcx2021-11279
检定有效期	2021.07.29~2022.07.28

（4）监测点位

衡山（芳华）220kV 变电站 4 回电缆线路芳华路南侧空地正上方地面为起点向东布设，每间隔 1m 布设一个监测点，测到电缆隧道边缘外 5m，衰减断面共布设 6 个监测点，类比监测点位如图 9 所示。

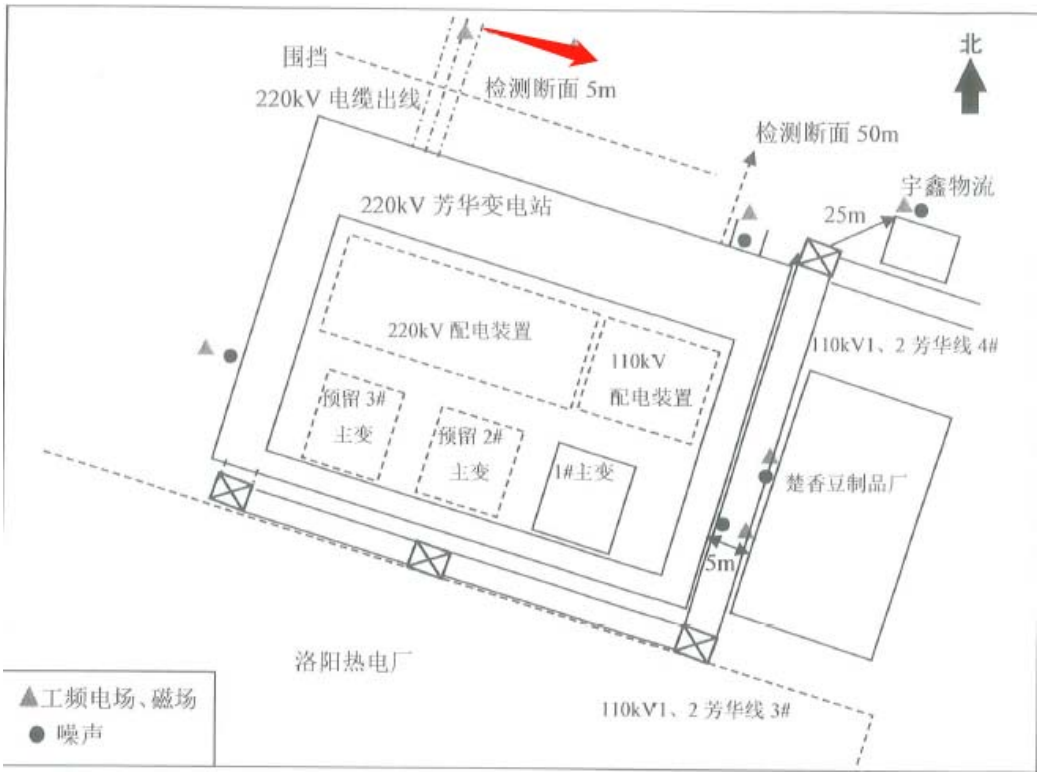


图 9　类比地下电缆衰减断面监测布点图

（5）监测条件

类比线路监测条件见表 9。

表 9　监测条件

监测时间	环境温度（℃）	天气	湿度	风速（m/s）
2021.11.25	7~21℃	晴	34%	1.1

（6）监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 10。

表 10　监测期间运行工况

工程内容	新建衡山（芳华）变π接 220kV 陡溯线输电线路工程：线路路径全长 0.803km，其中同塔双回架设线路长 0.4km，双回电缆线路长 0.403km，线路运行名 220kV 溯芳线、220kVI 陡芳线； 新建衡山变π接 220kV 洛陡线输电线路工程：线路路径全长 0.372km，

	双回电缆敷设，线路运行名 220kV 洛芳线、220kVII 陡芳线。			
监测时间	2021.11.25			
监测地点	洛阳市涧西区、西工区			
220kV I 陡芳线	电压（kV）	232.4	电流（A）	206.9
	有功功率（MW）	83.5	无功功率（MVar）	9.2
220kV 溯芳线	电压（kV）	232.5	电流（A）	168.5
	有功功率（MW）	70.3	无功功率（MVar）	0
220kV 洛芳线	电压（kV）	232.4	电流（A）	341.3
	有功功率（MW）	137.1	无功功率（MVar）	16.5
220kV II 陡芳线	电压（kV）	232.2	电流（A）	187.3
	有功功率（MW）	75.6	无功功率（MVar）	8.0

（7）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 11。

表 11　类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

点位编号	测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	管廊中心正上方	4.39	0.0900
2	管廊中心正上方北侧1 m	4.21	0.0885
3	管廊中心正上方北侧2 m	4.24	0.0906
4	管廊中心正上方北侧3 m	4.04	0.0862
5	管廊中心正上方北侧4 m	3.86	0.0829
6	管廊中心正上方北侧5 m	3.42	0.0793

由表 11 可知，类比线路工频电场强度在 3.42V/m~4.39V/m 之间，最大值出现在电缆线路中心正上方；工频磁感应强度在 0.0793μT~0.0906μT 之间，最大值出现在电缆线路中心正上方，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。

根据类比分析，本工程电缆线路建成运行后，线路沿线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）4kV/m 和 100μT 公众曝露控制限值。

3.3 九清 220kV 变电站扩建间隔

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的

工频电磁场很小，因此，变电站间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

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

通过理论预测可知，本项目临近环境敏感目标处的单回架线高度不应小于10m，双回架线高度不应小于 12m（本期双回塔单侧挂线，保守按双回路线路运行预测）。本工程 220kV 双回架空线路建成后，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 100μT（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的限值要求。

通过地下电缆线路环境监测类比分析，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 4kV/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。

九清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，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）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。