

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公开版)

项目名称：福州官坂 220 千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司福州供电公司

编制日期：2024 年 6 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 | 11 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 | 23 |
| 四、生态环境影响分析 | 34 |
| 五、主要生态环境保护措施 | 57 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 | 67 |
| 七、结论 | 75 |
| 专题一 电磁环境影响评价专题 | |
| 附件： | |
| 附件 1 委托书 | |
| 附件 2 建设依据、可研批复 | |
| 附件 3 项目核准批复 | |
| 附件 4 项目用地预审与选址意见书 | |
| 附件 5 路径协议 | |
| 附件 6 监测资质及监测报告 | |
| 附件 7 类比监测报告 | |
| 附件 8 国家电网有限公司电网废弃物环境无害化处置监督管理办法 | |
| 附件 9 国网福州供电公司关于印发《国网福州供电公司突发环境事件应急预案》的通知 (榕电发展〔2020〕239号) | |
| 附件 10 废旧蓄电池处置协议 | |
| 附件 11 废旧变压器油处置协议 | |
| 附件 12 前期工程环保手续 | |
| 附件 13 弃土协议 | |
| 附图： | |
| 附图 1 项目地理位置图 | |
| 附图 2 本工程线路走向及其电磁环境敏感目标和声环境保护目标分布图（一）~（三） | |
| 附图 3 本工程新建线路生态环境影响评价范围及生态保护目标分布示意图 | |

附图 4 项目与合山水库水源保护区位置关系示意图

附图 5 官坂 220kV 变电站平面布置图

附图 6 杆塔示意图

附图 7 项目现状监测点位分布示意图（一）~（二）

附图 8 官坂 220kV 变电站评价范围及敏感目标分布示意图（一）~（二）

附图 9 项目周边环境现状照片

附图 10 福建省主体功能区划分总图

附图 11 项目区域生态环境功能区划图

附图 12 福州市环境管控单元图

附图 13 典型生态保护措施设计图（一）~（三）

一、建设项目基本情况

| | | | |
|------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 福州官坂 220 千伏输变电工程 | | |
| 项目代码 | 2305-350100-04-01-488457 | | |
| 建设单位联系人 | 陈 xx | 联系方式 | |
| 建设地点 | 1、变电站工程：福州市连江县官坂镇塘边村 2、线性工程：福州市连江县官坂镇、透堡镇、长龙镇 | | |
| 地理坐标 | 1、变电站工程： 2、线性工程： 。 | | |
| 建设项目行业类别 | 55-161 输变电工程 | 用地面积 (m ²) / 长度 (km) | 官坂 220kV 变电站总占地面积为 xxm ² ，围墙内面积为 xxm ² ；新建线路塔基永久占地 xxm ² ，临时占地面积为 xxm ² /新建双回架空线路长 9.1km（折单 18.2km）。 |
| 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 |
| 项目审批部门 | 福州市发展和改革委员会 | 项目审批文号 | 榕发改审批（2023）123 号 |
| 总投资（万元） | xx | 环保投资（万元） | Xx |
| 环保投资占比（%） | 0.864% | 施工工期 | 19 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 | 专题一 电磁环境影响评价专题，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B.2.1 专题评价要求：“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”，本工程应设电磁环境影响专题评价。 | | |
| 规划情况 | 本工程已纳入国网福建省电力有限公司 2023 年一体化电网项目前期工作计划（闽电发展〔2023〕59 号）。 | | |
| 规划环境影响评价情况 | / | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 本工程为国网福建省电力有限公司福州供电公司规划建设 | | |

| | |
|----------------|---|
| | <p>变电工程，根据《国网福建电力关于印发2023年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2023〕59号）（详见附件2），本工程属于福建省2023年电网规划建设的项目，项目建设符合福建省电网规划。</p> |
| <p>其他符合性分析</p> | <p>1、工程建设与法律、法规符合性</p> <p>本工程站址及线路路径不涉及《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、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、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生态敏感区。</p> <p>本工程拟新建洋中侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为21m、24m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为65m、73m；本工程拟新建浦口侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为29m、31m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为142m、142m；本工程拟新建官坂变距官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离215m，距离官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离247m。项目拟建变电站及新建线路建设内容不在水源保护区范围内，通过控制施工活动，项目新建工程基本不会对官坂镇合山水库水源保护区造成影响。原220kV中港线#40-#45约2.8km拆旧工程约1.2km路径、3基塔在官坂镇合山水库水源保护区二级保护区内。拆旧工程施工量小，施工时间短（2天左右），通过加强对施工人员的教育科普、做好施工管理，可以把施工期对官坂镇合山水库水源保护区的生态扰动控制在较小的范围内，对其影响随着施工活动的结束影响随之消失。本工程属于国家发展和改革委员会鼓励发展的基</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>基础设施建设项目，项目线路运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《福建省流域水环境保护条例》，项目建设符合国家相关环境保护法律、法规。</p> <p>根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及连江县自然资源和规划局核实的结果，本工程拟建站址区域不涉及生态保护红线，本工程洋中侧新建线路东南侧、西北侧与生态保护红线（闽东诸河流域水土保持生态保护红线）最近距离约150m、200m，本工程新建线路不位于、穿越、跨越生态保护红线，新建线路不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变生态保护红线的用途，不减小生态保护红线的占地面积，通过控制施工活动，项目建设不会对生态保护红线造成影响。项目建设符合生态保护红线管控要求。</p> <p>受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，本工程线路须跨越国家级公益林、省级公益林。项目线路穿越生态敏感区与有关政策条例符合性分析如表1-1所示。</p> |
|--|---|

表 1-1 项目线路穿越敏感区与有关政策条例符合性分析

| 国家级公益林、省级公益林 | |
|---|--|
| 政策条例及有关规定条款摘录 | 本项目情况 |
| <p>《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）： 第五条“建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。”</p> | <p>受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，本工程往洋中侧新建线路须高跨省级三级公益林 1 处，跨越长度约 140m，高跨国家级二级公益林 1 处，跨越长度约 125m，线路仅在空中架线跨越公益林，不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变公益林的用途，不减小公益林的占地面积。</p> |
| <p>《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）：第九条“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。”</p> | |
| <p>《福建省生态公益林条例》： （福建省人民代表大会常务委员会公告，2018 年 7 月 26 日通过，2018 年 11 月 1 日起施行）：第三章第二十四条“二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。” 第三章第二十五条“三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。” 第三章第二十八条“经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担。”</p> | |
| <p>本项目属于国家发展和改革委员会鼓励发展的基础设施建设项目，项目运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，经采取生态防护措施在施工结束后对周边生态环境影响很小，且选线已经取得各相关部门同意输电线路路径走向的原则性意见（详见表 4-14 及附件 5）。因此，项目建设符合国家相关环境保护法律、法规。</p> <p>同时，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，详见表 1-2。</p> | |

| 表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求对照表 | | | |
|---|--|---|----|
| 序号 | 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求 | 落实情况 | 备注 |
| 1 | 输变电建设项目选址选线应符合生态红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限值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。 | 项目选址选线已避让自然保护区。 项目变电站及新建线路已避让饮用水水源保护区。 项目新建线路路径已避让生态保护红线，距生态保护红线最近距离约 150m，项目建设符合生态保护红线管控要求。 | / |
| 2 | 户外变电工程及规划架空进出线选址时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 | 本工程变电站选址及出线已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 本工程新建架空线路经过非居民区时线路对地高度不小于 6.5m，经过居民区时线路对地最低高度不小于 12.5m、跨越房屋时对屋顶最低高度不小于 12.5m，同时优化导线相间距离以及导线排列方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。 | / |
| 3 | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 变电站选址已综合考虑进出线走廊规划，进出线不涉及自然保护区，进出线已避让饮用水水源保护区。 | / |
| 4 | 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。 | 本工程新建线路全线为同塔双回架空输电线路。 | / |
| 5 | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程 | 本工程变电站位于 2 类声环境功能区。 | / |
| 6 | 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响 | 变电站选址于福州市连江县官坂镇塘边村，规划为供电设施用地，配电装置采用户内布置，经土石方平衡、固化绿化、做好水土保持等，变电站建设对周围生态环境影响较小。 | / |

| | | | |
|---|---|---------------------------------|---|
| 7 | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 本工程已尽量避开集中林区，同时采取相应保护措施及生态恢复措施。 | / |
| 8 | 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，避让保护对象的集中分布区。 | 本工程评价范围内不涉及自然保护区。 | / |
| <p>综上，项目建设符合国家相关环境保护法律、法规及环保技术规范。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及连江县自然资源和规划局核实的结果，本工程拟建站址区域不涉及生态保护红线，本工程洋中侧新建线路东南侧、西北侧与生态保护红线（闽东诸河流域水土保持生态保护红线）最近距离约 150m、200m，本工程新建线路不在其中立塔架线，项目建设符合生态保护红线管控要求。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>根据本次环评现场调查项目的监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准限值要求。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）中工频电场强度控制限值 4000V/m，工频磁感应强度控制限值 100μT 的要求。</p> <p>本项目投产后正常运行不产生废气、生产废水，变电站值守人员（1人）产生的生活污水经化粪池定期清掏不外排；项目运行产生的噪声较小，虽然有一定的电磁环境影响，在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本项目建设符合环境质量底线的要求。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> | | | |

| | |
|--|--|
| | <p>本项目为输变电工程，不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响。项目变电站总征地 xxm^2；架空线路新建塔基永久占地面积约 xxm^2，线路施工临时占地约 xxm^2。项目使用的土地资源占区域资源利用总量很小，不会突破区域资源利用上线。</p> <p>(4) 生态环境准入清单</p> <p>本项目为输变电工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，对照《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号），本项目不属于全省陆域生态环境总体准入要求中禁止准入的建设项目，符合全省生态环境总体准入要求。</p> <p>项目位于福州市连江县境内，根据福建省三线一单数据应用系统的智能研判成果，项目与福州市环境管控单元的位置关系详见附图 12、附图 13。对照福州市陆域环境管控单元准入要求，项目位于连江县一般生态空间-水源涵养优先保护单元、连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2。项目建设与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）的符合性分析见下表。</p> |
|--|--|

| 表 1-3 项目建设与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号）的符合性分析 | | |
|---|--|--|
| 福州市生态环境总体准入要求 | | |
| 适用范围：福州市陆域 | | |
| 准入要求 | 本项目情况 | |
| 空间布局约束 | <p>1.福州市石化中上游项目重点在江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局。</p> <p>2.鼓楼区内福州高新技术产业开发区洪山片禁止生产型企业的引入；仓山区内福州高新技术产业开发区仓山片不再新增生物医药原料药制造类企业。</p> <p>3.罗源县内福州台商投资区松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目；连江县内福州台商投资区大官坂片区不再扩大聚酰胺一体化项目规模。</p> <p>4.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。</p> <p>5.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，逐步将大气重污染企业和环境风险企业搬出城市建成区和生态保护红线范围。</p> | <p>项目为输变电工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于福州市陆域空间布局约束中禁止准入的项目，项目建设符合福州市陆域空间布局约束要求。</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>污染物排放管控</p> | <p>1.建设规划部门划定的县级以上城市建成区及福州市环境总体规划（2013-2030）划定的大气环境二级管控区的大气污染型工业企业（现阶段指排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业，但不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业）新增大气污染物排放量，按不低于1.5倍交易。</p> <p>2.省级（含）以上工业园区外的工业企业新增主要污染物排放量（不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑的工业企业新增的二氧化硫、氮氧化物排放量），按不低于1.2倍交易。</p> <p>3.涉新增VOCs排放项目，VOCs排放实行区域内倍量替代。</p> <p>4.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>5.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。</p> | <p>项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等大气污染型和氟化工、印染、电镀等水污染型工业项目，本工程运营期不排放废气及生产废水，变电站值守人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，项目建设符合福州市陆域空间污染物排放管控要求。</p> |
| <p>福州市陆域环境管控单元准入要求</p> | | |
| <p>环境管控单元编码：ZH35012210008</p> | | |
| <p>环境管控单元名称：连江县一般生态空间-水源涵养；管控单元类别：优先保护单元</p> | | |
| <p>管控要求</p> | | <p>本项目情况</p> |
| <p>空间布局约束</p> | <p>禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> | <p>项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于开发生产活动、不属于土地资源高消耗产业。项目站址及线路塔基经采取水土保持措施，对周边生态环境影响不大。项目建设符合连江县一般生态空间-水源涵养空间布局约束的要求。</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>环境管控单元编码：ZH35012220008、ZH35012220009 环境管控单元名称：连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2； 管控单元类别：重点管控单元</p> | | |
| 空间布局约束 | <p>1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。城市建成区内现有化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。</p> <p>2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。</p> <p>3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。</p> | <p>项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于化学品、危险废物、高 VOCs 排放的工业项目，项目用地不涉及污染地块和开发利用负面清单的土地，项目建设符合连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2 空间布局约束要求。</p> |
| 污染物排放管控 | <p>1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。</p> <p>2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。</p> <p>3.城市建成区的大气污染型工业企业的新增大气污染物（二氧化硫、氮氧化物）排放量，按不低于 1.5 倍调剂。</p> | <p>项目运营期不排放废气、生产废水，生活废水不外排，项目不属于大气污染型工业企业，项目建设符合连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2 污染物排放管控要求。</p> |
| 环境风险防控 | <p>单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。</p> | <p>本工程不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，项目建设符合连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2 环境风险防控要求。</p> |
| 资源开发效率要求 | <p>高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。</p> | <p>项目不涉及资源开发，项目建设符合连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2 资源开发效率要求。</p> |
| <p>由表 1-3 可知，项目位于福州市陆域，项目建设符合福州市总体准入要求；对照福州市陆域环境管控单元准入要求，项目位于连江县一般生态空间-水源涵养优先保护单元、连江县重点管控单元 1、连江县重点管控单元 2，项目建设符合各管控要求。综上，项目建设符合福州市生态环境准入要求。</p> <p>综上所述，项目的建设符合“三线一单”管控要求。</p> | | |

二、建设内容

| 地理位置 | <p>官坂 220kV 变电站站址位于福建省福州市连江县官坂镇塘边村，洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程途经福建省福州市连江县官坂镇、透堡镇、长龙镇境内。</p> <p>项目地理位置详见附图 1，项目线路路径详见附图 2，福州官坂 220 千伏输变电工程周边环境情况见附图 2~4、附图 8~9。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|--|--|------|------|-------|----------------|--|------|---|--|----------|----------------------|------------------------------|--|----------------------|------------------------------|--|----------------------|------------------------------|
| 项目组成及规模 | <p>本工程项目组成及建设内容详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 福州官坂 220 千伏输变电工程项目组成及规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">项目工程</th> <th style="width: 60%;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">变电站工程</td> <td style="text-align: center;">官坂 220kV 变电站工程</td> <td>新建 220kV 变电站一座，本期主变规模 1×180MVA，220kV 出线间隔 7 个，110kV 出线间隔 7 个，10kV 出线间隔 14 个，10kV 电容器容量 1×(2×6+2×8) Mvar，10kV 电抗器容量 1×10Mvar，10kV 接地装置 1 套。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">线路工程</td> <td style="text-align: center;">洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程</td> <td> 洋中侧：新建双回架空线路路径长约 4.1km。 港区侧：新建双回架空线路路径长约 2.2km。 浦口侧：新建双回架空线路路径长约 2.8km。 拆旧工程：拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km（双回路塔 6 基）；拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km（双回路塔 9 基）。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">间隔保护改造工程</td> <td style="text-align: center;">洋中 500kV 变电站官坂间隔改造工程</td> <td style="text-align: center;">在洋中 500kV 变改造 220kV 线路保护 4 套</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">浦口 220kV 变电站官坂间隔改造工程</td> <td style="text-align: center;">在浦口 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">港区 220kV 变电站官坂间隔改造工程</td> <td style="text-align: center;">在港区 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：本项目组成包括间隔保护改造工程，本期仅在对侧间隔侧变电站改造线路保护装置，线路保护装置属于二次设备，电压等级在 200V~500V 之间，低于 110kV，本期无土建和基础施工，不新增占地，对周边环境无影响。因此本期未对间隔保护改造工程进行环境影响评价。</p> <p>1、官坂 220kV 变电站工程</p> <p>官坂 220kV 变电站工程的主要建设内容见表 2-2。</p> | | | 项目工程 | 建设内容 | 变电站工程 | 官坂 220kV 变电站工程 | 新建 220kV 变电站一座，本期主变规模 1×180MVA，220kV 出线间隔 7 个，110kV 出线间隔 7 个，10kV 出线间隔 14 个，10kV 电容器容量 1×(2×6+2×8) Mvar，10kV 电抗器容量 1×10Mvar，10kV 接地装置 1 套。 | 线路工程 | 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程 | 洋中侧：新建双回架空线路路径长约 4.1km。 港区侧：新建双回架空线路路径长约 2.2km。 浦口侧：新建双回架空线路路径长约 2.8km。 拆旧工程：拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km（双回路塔 6 基）；拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km（双回路塔 9 基）。 | 间隔保护改造工程 | 洋中 500kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在洋中 500kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 | | 浦口 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在浦口 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 | | 港区 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在港区 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 |
| | 项目工程 | 建设内容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 变电站工程 | 官坂 220kV 变电站工程 | 新建 220kV 变电站一座，本期主变规模 1×180MVA，220kV 出线间隔 7 个，110kV 出线间隔 7 个，10kV 出线间隔 14 个，10kV 电容器容量 1×(2×6+2×8) Mvar，10kV 电抗器容量 1×10Mvar，10kV 接地装置 1 套。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 线路工程 | 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程 | 洋中侧：新建双回架空线路路径长约 4.1km。 港区侧：新建双回架空线路路径长约 2.2km。 浦口侧：新建双回架空线路路径长约 2.8km。 拆旧工程：拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km（双回路塔 6 基）；拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km（双回路塔 9 基）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 间隔保护改造工程 | 洋中 500kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在洋中 500kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 浦口 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在浦口 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 港区 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在港区 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2-2 官坂 220kV 变电站工程主要建设内容一览表

| 项目组成 | 建设内容 | |
|-------|---|---|
| 主体工程 | 占地面积及用地性质 | 变电站总征地面积: xxm^2 , 其中围墙内用地面积: xxm^2 , 用地性质: 供电用地 |
| | 主变容量 | 本期 $1 \times 180MVA$ (3 号主变), 终期 $4 \times 240MVA$, 户外布置 |
| | 220kV 出线间隔 | 本期 7 个, 终期 12 个 |
| | 110kV 出线间隔 | 本期 7 个, 终期 14 个 |
| | 10kV 出线间隔 | 本期 14 个, 终期 28 个 |
| | 无功补偿 | 10kV 电容器容量: 本期 $1 \times (2 \times 6 + 2 \times 8) Mvar$, 终期 $4 \times (2 \times 6 + 2 \times 8) Mvar$ |
| | | 10kV 电抗器容量: 本期 $1 \times 10Mvar$, 终期 $2 \times 10Mvar$ |
| | 接地装置 | 本期建设 1 套, 终期 2 套。 |
| 配电装置楼 | 220kV 配电装置楼: 地上 2 层, 建筑面积 $2566m^2$ 。地上一层为电容器室、电抗器室、二次设备室、备用间、电缆竖井, 层高 6.00m; 二层为 220kV GIS 室, 层高 9.50m。 110kV 配电装置楼: 地上 2 层, 建筑面积 $1749m^2$ 。地上一层为 10kV 配电装置室、防汛器材室兼安全工具间、应急操作间, 层高 4.80m; 二层为 110kV GIS 室, 层高 8.0m。蓄电池室、二次设备室, 层高 4.20m。 | |
| 辅助工程 | 辅助用房 | 单层钢框架结构。层高 3.3m, 建筑面积为 $72m^2$ 。 |
| | 进站道路 | 新建进站道路长度约 75m, 改造长度约 450m。 |
| | 其他构筑物 | 一座有效容积为 $90m^3$ 的事故油池 (地下); 一座消防水泵房, 建筑面积 $130m^2$; 一座消防水池, 有效容积 $486m^3$; 一座屋面消防水箱, 有效容积 $12m^3$; 变电站采用装配式围墙, 高 2.5m。 |
| 公用工程 | 给水 | 采用深水井供水 |
| | 排水 | 生活污水和雨水为分流制排水系统。站内场地和道路的雨水排水采用排水沟分别接入站区围墙外水沟。生活污水经化粪池处理后定期清掏, 不外排。 |
| 临时工程 | 施工营地 | 设有围挡、材料堆场、临时沉淀池、表土堆场、临时化粪池等, 临时施工用地设在红线范围内, 不新增临时占地。 |
| 环保工程 | 废水 | 站内设置一座容积为 $2m^3$ 的化粪池, 值守人员 (1 人) 和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏, 不外排。 |
| | 环境风险 | 站区拟设一座有效容积为 $90m^3$ 的事故油池, 满足接纳最大单台主变全部变压器油泄露的风险防范要求。 |
| | 固体废物 | 站内设置生活垃圾收集桶, 值守人员 (1 人) 和临时检修人员产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。 |
| | 生态 | 站内环形道路及辅助用房区至围墙边采用碎石地坪, 其余空地采用满铺草皮绿化; 站外四周进行植被恢复, 设置挡土墙体积 $4000m^3$, 植草护坡面积 $5230m^2$ 。 |
| 土石方工程 | 站址总挖方约 $32750m^3$, 总填方约 $30112m^3$, 余方 $2638m^3$ | |

① 变电站占地及土石方平衡

官坂 220kV 变电站拟建站址位于福建省福州市连江县官坂镇塘边村, 变电站站址总用地面积 xxm^2 , 其中围墙内面积为 xxm^2 。站址区域现状为林地、其他农用地, 为规划的供电用地。

根据本项目水土保持方案，官坂 220kV 变电站工程站址总挖方约 32750m³，总填方约 30112m³，余方 2638m³，弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023 年土地开发整治项目工程（详见附件 13 弃土协议）。

②给排水系统

给水采用深水井供水，生活污水和雨水为分流制排水系统。站内场地和道路的雨水排水采用排水沟分别接入站区围墙外水沟。生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

③事故排油系统

根据 2019 年 8 月 1 日起施行的设计规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。根据设计提供的资料，本工程终期单台主变压器的最大油量为 60t，折合成体积约为 67.0m³，因此变电站总事故油池容积应不小于 67.0m³。站区拟设一座有效容积为 90m³的事故贮油池，容积可满足设计规范的相关要求。贮油池为油水分离式地下钢筋砼结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当变压器发生漏油事故时，变压器油排入事故油池，废变压器油经收集后交由有危险废物处置资质的单位处置。事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，防渗采用钢筋混凝土结构，防渗等级执行《混凝土质量控制标准》（GB50164-2011）“表 3.3.2 混凝土抗冻性能、抗水渗透性能和抗硫酸盐侵蚀性能的等级划分”中 P8 抗渗等级。

④固废收集

变电站站内设置生活垃圾收集桶，值守人员产生的生活垃圾经分类收集后统一清运至指定地点；变电站内废蓄电池交由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、进行拆解处理，所有蓄电池回收均需做好记录。

⑤工作制度

变电站为综合自动化系统、无人值班有人值守变电站。变电站安排有 1 名人员值守，日常有巡视人员。

2、洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

配套 220kV 官坂变建设，本期将洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变。

洋中侧线路在中港线#40 塔附近开断后，同塔双回架设朝东北走向，经坝头、合山水库北侧，接入拟建官坂 220kV 变电站。新建双回路线路路径长约 4.1km。

港区侧线路在中港线#45 塔附近开断后，同塔双回架设朝北走向，接入拟建官坂 220kV 变电站。新建双回路线路路径长约 2.2km。

浦口侧线路在浦港线#20 塔附近开断后，同塔双回架设朝北走向，接入拟建官坂 220kV 变电站。新建双回路线路路径长约 2.8km。

项目共新建 9.1km 双回架空线路，折单长度 18.2km，新建双回路铁塔 29 基。

①主要技术特性一览表 2-3。

表 2-3 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程主要技术特性一览表

| 线路电压 | 220kV | 回路数 | 双回路 |
|---------|---|-----|-----|
| 路径长度 | 新建双回架空线路长约 9.1km | | |
| 主要气象条件 | 设计基本风速 $V=37$ m/s，履冰 0mm | | |
| 污秽等级 | 按 d2 级污秽区设计 | | |
| 导线型号 | 洋中侧：2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线 港区侧：2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线 浦口侧：2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线 | | |
| 地线型号 | 两根 OPGW | | |
| 绝缘子型号 | FXBW-220/120-3、FXBW-220/210-2、FSP-220/0.8-3 | | |
| 杆塔型式 | 220-HF11S 系列国网通用设计模块 | | |
| 新建塔基数 | 29 基 | | |
| 基础型式 | 挖孔桩基础 79.3%，灌注桩基础 20.7% | | |
| 沿线地形、地貌 | 主要为山地丘陵为主，其中，官坂变出线段为山间凹地地貌。 | | |
| 沿线地质 | 沿线场地上部地层主要为坡洪积粉质黏土、残积砂质黏性土，下部为花岗岩及其风化层 | | |
| 地形比例 | 山地 80%，丘陵 20%。 | | |
| 主要交叉跨越 | 跨越 35kV 线路 2 次，10kV 线 7 次，低压线路、通信线 10 次，水泥路 10 次，土路 23 次。 | | |
| 途经区域 | 福州市连江县官坂镇、透堡镇、长龙镇 | | |

②杆塔

本工程新建线路采用同塔双回 220kV 架设。铁塔使用情况见表 2-4。杆塔示意图见附图 6。

表 2-4 铁塔使用条件汇总

| 型式 | 杆塔模块 | 回路数 | 直线/转角 | 杆塔名称 | 水平档距(m) | 垂直档距(m) | 转角角度(°) | 呼称高(m) | 杆塔基数 |
|-----|-----------|-----|-------|------|---------|---------|---------|--------|------|
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 直线 | ZC1 | 360 | 580 | 0 | 18~36 | 4 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 直线 | ZC2 | 470 | 850 | 0 | 18~42 | 4 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 直线 | ZC3 | 600 | 1000 | 0 | 18~45 | 3 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 直线 | ZCK | 470 | 850 | 0 | 39~69 | 1 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 转角 | JC1 | 500 | 750 | 0-20 | 18~30 | 3 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 转角 | JC2 | 500 | 750 | 20-40 | 18~30 | 4 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 转角 | JC3 | 500 | 750 | 40-60 | 18~30 | 4 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 转角 | JC4 | 500 | 750 | 60-90 | 18~30 | 3 |
| 角钢塔 | 220-HH11S | 双 | 转角 | DJC2 | 350 | 600 | 40-90 | 18~30 | 3 |

③基础

本工程铁塔位于山地丘陵，根据地质和基础作用力条件，推荐基础型式：挖孔桩基础 79.3%，灌注桩基础 20.7%。

④线路占地及土石方平衡

永久占地：本项目线路工程塔基永久占地约 xxm^2 。

临时占地：

线路工程施工过程中的临时工程主要有临时施工场地和材料堆场、施工道路和牵张场。

项目线路工程临时工程总占地面积约 xxm^2 。其中塔基施工区临时占地约 $6329m^2$ ，施工道路临时占地面积约为 $12600m^2$ ；3 处牵张场临时占地面积共计 $3000m^2$ 。

占地类型：林地、园地、道路、其他农用地。

土石方平衡：

根据本项目可研说明书，本项目架空线路土石方量主要产生在塔基施工区，塔基总挖方约 $10289m^3$ ，每基约 $354.8m^3$ ，单个塔基开挖量较小，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，填方 $8789m^3$ ，弃土 $1500m^3$ ，弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023 年土地开发整治项目工程（详见附件 13 弃土协议）。施工道路区挖方 $4008m^3$ ，填方 $4008m^3$ ，挖填方平衡，无弃土。

1、总平面布置

1.1 变电站总平面布置

官坂 220kV 变电站站区总布置按照变电站最终规模设计，站区建筑物、主变基坑、主变基础及构架按远景规模本期一次建成，变电站平面布置如下：

变电站共两幢配电装置楼。220kV 配电装置楼布置在站区东南侧，220kV 配电装置及电容器组位于 220kV 配电装置楼内；110kV 配电装置楼内布置在站区西北侧，110kV、10kV 配电装置及二次设备室位于 110kV 配电装置楼内。4 台主变布置在站区中部，户外布置，位于两幢楼中间。在主变及配电装置楼周围设置环形运输道路，变电站出口位于西北侧。围墙内东西向尺寸为 107m，南北向尺寸为 86.5m。220kV 输电线路朝东南架空、电缆出线，110kV 输电线路从变电站西北侧采用电缆、架空出线。事故油池布置在 1 号主变西北侧，化粪池布置在警传室东南侧。官坂 220kV 变电站总平面布置图见附图 5。

1.2 输电线路路径

推荐路径方案：线路起自洋中～港区、浦口～洋中、浦口～港区线路开断点，止于拟建 220kV 官坂变 220kV 构架。新建线路总长 9.1km，采用双回路架设，其中：

洋中侧：开断点选在中港线#40 塔小号侧约 70 米附近，新建线路长约 4.1km，新建铁塔 13 基，建设后形成洋中～官坂 220kVI、II 回线路；

港区侧：开断点选在中港线#45 塔附近，新建线路长约 2.2km，新建铁塔 8 基，建设后形成港区～官坂 220kVI、II 回线路；

浦口侧：开断点选在浦港线#20 塔大号侧约 150 米附近，新建线路长约 2.8km，新建铁塔 8 基，建设后形成浦口～官坂 220kVI、II 回线路。

2、现场布置情况

2.1 变电站施工现场布置

根据项目可研设计说明书，本项目施工现场布置如下：进站道路可由塘边村外围村道引接，新建进站道路约 75m；施工营地布置在变电站征地红线内，设有围挡、材料堆场、临时沉淀池、表土堆场、临时化粪池等；施工用水及站址生活、生产给水采用深水井供水；本期拟从 110kV 马鼻变 10kV 官坂线#74 杆 T 接 1 回 10kV 线路至站外新建箱变，路径长约 1.891km。

2.2 输电线路施工现场布置

| | |
|------|---|
| | <p>本项目输电线路采用杆塔架设的方式。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工道路等。</p> <p>(1) 施工项目部</p> <p>输电线路工程施工项目部租用当地民房，不增加施工临时占地。</p> <p>(2) 塔基定位</p> <p>新建架空线路长约 9.1km，使用杆塔数量共 29 基，占地面积 xxm^2。严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。</p> <p>(3) 牵张场及跨越场</p> <p>本项目新建架空线路 9.1km，需设置 3 个牵张场，应选择线路周边地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用耕地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(4) 临时施工道路</p> <p>本工程线路施工优先利用已有乡村道路、村道、机耕路，对于部分拟建塔基无现有道路到达的，需设置临时施工道路。其中新建施工道路长度约 7000m，宽 1m、2m 或 3.5m。临时施工道路占地面积约 12600m²。机械化施工塔位主要位于相对平坦段，工地运输可充分利用现有道路及交通条件，机械化施工塔位应尽量设定在植被稀少、道路便捷、地形相对平缓、青赔容易的塔位使用，禁止布置在水源保护区范围内。</p> |
| 施工方案 | <p>施工工艺及施工时序</p> <p>1、变电站工程</p> <p>变电站新建工程施工分三通一平及施工备料、土建施工和安装调试三个阶段。三通一平及施工备料阶段要求完成场地开挖、强夯回填、整平、进站道路、施工水源、电源及通讯等工作以及临时设施的建设、主要施工机具、材料、技术力量到达现场。土建施工阶段首先完成变电站围墙的修建，然后进行地基处理、主要建筑物、设备基础沟坑、地下设施、维护结构及辅助生产建筑的施工，要求达到交付安装条件。安装调试阶段主要是变电设备的安装及调试等。</p> <p>在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要的施工工艺和方法见表 2-5。</p> |

表 2-5 变电站主要施工工艺和方法

| 序号 | 施工场所 | 施工工艺、方法 |
|----|------------|--|
| 1 | 新建站区及施工回填区 | 采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。 |
| 2 | 建筑物 | 采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。 |
| 3 | 配电网架 | 采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字桩在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。 |
| 4 | 排水管线、管沟 | 机械和人工相结合开挖基槽。 |
| 5 | 站内外道路 | 土建施工期间先铺混凝土底层，待土建施工、支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。 |

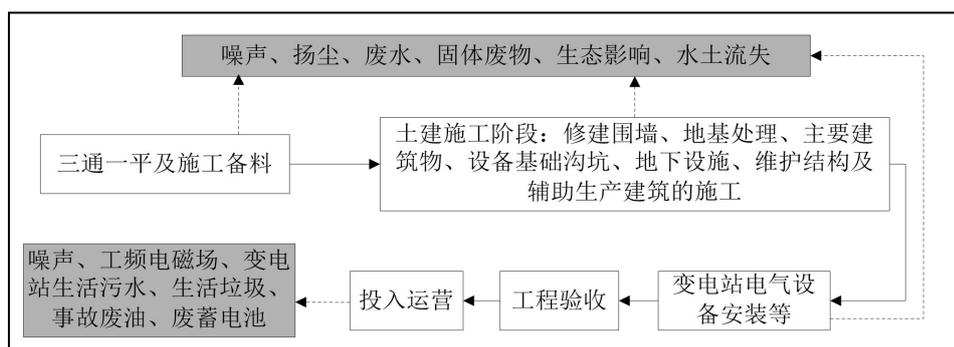


图 2-1 变电站新建工程工序流程及产污环节图

2、架空输电线路：

(1) 施工准备

施工现场调查及布置：现场调查塔位状况及其交通条件，制定材料运输方案，规划运输道路路径，对基面进行平面布置策划，综合考虑土方堆放、原材料堆放、机械安置等位置和场内运输通道。

施工备料：将施工用器材、机具、砂石料、杆塔、线材等材料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路运送到每处塔位。

(2) 基础施工

本工程全线铁塔基础拟采用如下形式：挖孔桩基础，灌注桩基础。基础土石方开挖采用机械与人工开挖结合的方式。

典型的基础施工设备：为旋挖钻机，旋挖钻机适用于黏土，粉土、砂土、淤泥质土、人工回填土及含有部分卵石、碎石等地层，山地桩基础亦可以通过旋挖钻机施工得以实现。对于挖孔桩基础，基础方案优选单桩基础，单桩基础承载力或桩顶位移不满足情况下，再选用多桩承台式基础，对于掏挖基础，宜在连续 5 基塔位均有条件时使用机械成孔。

钢筋笼桩孔位吊装及对接：基础钢筋可以集中在加工中心加工，主筋在基坑处的对接建议采用镦粗直螺纹套筒连接，钢筋端部镦粗套丝头检验合格后进行钢筋笼的分节制作，钢筋笼制作好后在现场或运至施工现场进行吊装接长并下沉。

基面平整：塔位基面做单腿基面平整，以利于基坑开挖及混凝土浇筑施工。

基坑开挖：土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，对于暂时不能回用的多余土方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，其中开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，其余临时弃土平铺于塔基连梁内，采用人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

基础浇筑：采用混凝土进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（3）组装铁塔

对于塔位地形条件较好的塔位，杆塔组立采用起重机进行组立，采用起重机组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率；对于起重机施工场地不能满足要求的杆塔采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，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。

（4）架线、附件安装

在地形相对平坦、树木稀疏地段，采用张力架线方式，利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

在各特殊交叉跨越段及植被茂密的山地段，采用遥控飞行器展放初级导引线，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。

(5) 拆旧工程

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除几个施工阶段。根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，最后挖掘基础，采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至供电公司物资部门，妥善存放。

架空线路工程工序流程及产污环节详见图 2-2。

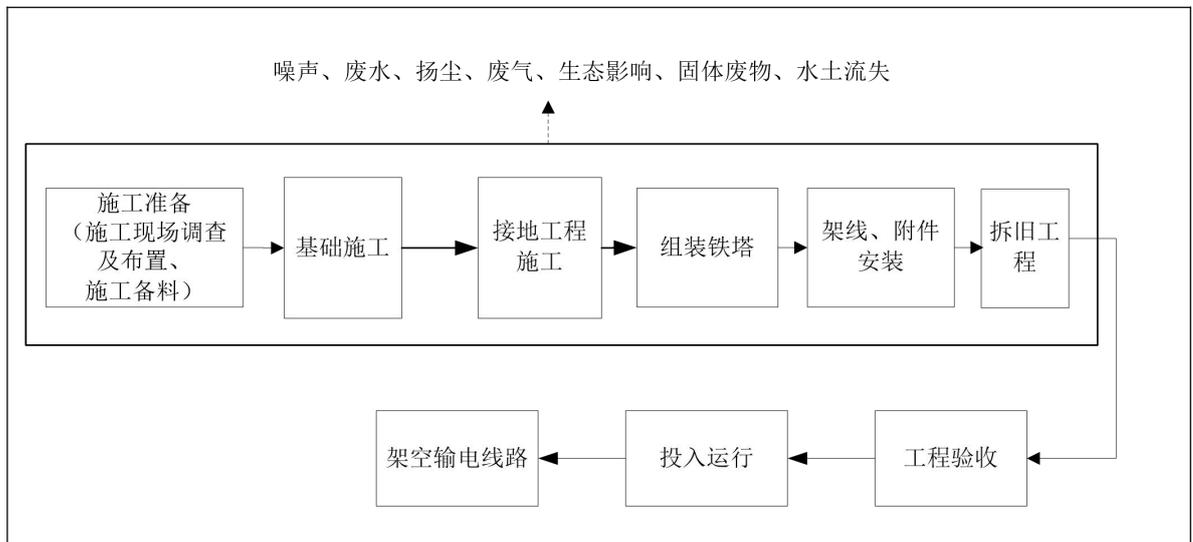


图 2-2 架空输电线路工序流程及产污环节图

建设周期

本工程预计 2024 年 12 月开工建设，2026 年 6 月投入运行，建设周期 19 个月。

其他

路径方案比选

本工程线路路径是在 1:1 万地形图上初步选定若干个路径方案基础上，赴现场对初选的路径方案进行实地踏勘核实和收资，根据初勘中获得的新资料，并征求沿线各部门单位及地方政府对线路路径的意见，综合考虑运行、施工、交通条件等情况，对路径进行了优化和比选，再根据已有的 G1523 沈海高速公路及乡村公路的走向，并结合附近已有的 110kV、220kV 线路及电信线路运行经验，经综合分析比较后选定的。踏勘期间，对洋中侧开断点进行局部方案比选。路径方案比选论述如下：

1、洋中侧开断点比选：

220kV 官坂变电站址位于连江县官坂镇塘边村，临近合山水库，与已建洋中～港区 220kV 线路最近约 1.8km，最近处在中港线#43-#45 段内；结合开断点的选择，对洋

中侧开断点进行局部方案比选。比选示意图见图 2-3。

图 2-3 比选过程示意图

(1) 方案一

为洋中侧开断点选择在中港线#40 塔小号侧约 70 米附近,开断后形成洋中~官坂线路往合山水库北侧走线,避让合山水库水源保护区范围,本期及远景线路不会跨越庙、梅里村骨灰堂、xx 自来水厂。

(2) 方案二

为洋中侧开断点选择在中港线#44 塔大号侧约 190 米附近,开断后形成洋中~官坂线路与本期浦口 2 回、远景黄岐集控站 1 回平行。受合山水库水源保护区、凝灰岩矿、已建房屋和远景线路的影响,本期及远景线路会跨越庙、梅里村骨灰堂。

两个方案比较情况如下:

表 2-6 方案比选表

| 项目 | 方案一（推荐方案） | 方案二（比选方案） | 比较情况 |
|------------------|---|---|------|
| 路径长度 | 3.9km | 2.2km | 方案二优 |
| 杆塔数量 | 5 基转角塔, 8 基直线塔 | 5 基转角塔, 2 基直线塔 | 方案二优 |
| 相关出线规模 | 往浦口 2 回: 2.7km, 6 基转角塔, 2 基直线塔; 往黄岐集控站 1 回: 2.1km, 4 基转角塔, 1 基直线塔 | 往浦口 2 回: 2.7km, 7 基转角塔, 2 基直线塔; 往黄岐集控站 1 回: 2.1km, 5 基转角塔, 1 基直线塔 | 方案一优 |
| 投资费用 | 1310 万元 | 1113 万元 | 方案二优 |
| 电磁环境敏感目标及声环境保护目标 | 4 处, 不涉及跨越庙、梅里村骨灰堂 | 6 处, 跨越庙、梅里村骨灰堂 | 方案一优 |
| 生态保护目标 | 不涉及占用公益林及生态保护红线 | 不涉及占用公益林及生态保护红线 | 相当 |
| 水环境保护目标 | 新建线路已避让水源保护区 | 新建线路已避让水源保护区 | 相当 |
| 协议情况 | 官坂镇人民政府明确表态电力线路不允许跨越庙、梅里村骨灰堂和合山水库水源保护区, 因此洋中侧开断点推荐选择方案一。 | | |

2、比选分析

从经济角度而言,方案二投资较少;从规划及施工角度而言,方案二线路需要跨越庙、梅里村骨灰堂。虽然方案一线路绕行后长度较长,但线路避开了民俗场所,符合官坂镇人民政府对路径走线的要求。

从环境保护角度而言,两个方案不涉及占用公益林及生态保护红线,均不在水源

保护区内立塔架线，方案一涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标个数较少，同时避免跨越群众敏感的建筑物，施工及运营期对周围居民的环境影响相对较小。

由于本期新建 220kV 线路路径较短，受变电站出线、开断点位置、官坂镇合山水库水源保护区及用地制约，新建线路已避让官坂镇合山水库水源保护区，避让生态保护红线，对无法避让的省级三级公益林、国家级二级公益林采取高跨方式无害化跨越，不在其中立塔动土，项目施工对林业敏感区无直接影响。经采取本工程提出的环保措施，建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复，项目建设对国家级公益林、省级公益林及生态保护红线影响较小。

因此，从环境保护、工程设计、经济技术可行性等方面分析，综合考虑已有及远期电力规划和相关部门的意见，本次评价的方案一路径是合理可行的。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、生态环境现状调查

主体功能区规划：本工程位于福州市连江县官坂镇、透堡镇、长龙镇，根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》闽政[2012]61号，项目所在区域主体功能区类型为重点开发区域（国家级）（详见附图10），其功能定位是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极；提高创新能力和集聚产业能力，承接国际及优化开发区域产业转移，形成分工协作现代产业体系；加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力，成为全省重要的人口和经济密集区；发挥区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。

生态功能区划：项目所在区域属于I闽东闽中和闽北闽西生态区-II₂闽东闽中中低山原地生态亚区-2203连江东部城镇与集约化高优农业生态功能区（详见附图11）。主要生态系统服务功能为城镇生态环境、集约化高优农业生态环境。

（1）土地利用现状调查

根据现场踏勘，本项目官坂220kV变电站站址区域现状为林地、其他农用地，为规划的供电用地。项目架空线路塔基占地类型为林地、园地。

（2）植被类型现状调查

本工程变电站站址及周边区域植被主要为杂树、杂草及灌木丛。

项目线路沿线主要植被为马尾松、桉树、杉树、杂树等。评价范围内未发现珍稀野生植物及名木古树分布。

本工程往洋中侧新建线路须高跨省级三级公益林1处，跨越长度约140m，高跨国家级二级公益林1处，跨越长度约125m，线路仅在空中架线跨越公益林，不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变公益林的用途，不减小公益林的占地面积。跨越处主要植被为松树、杂树、毛竹，树高约10-13m。

（3）动物资源现状调查

根据收集到的有关资料和现场调查可知，项目途径区域受人为活动影响，周围动物以常见的鸟类、鼠类及蛙类等为主，本工程评价范围内未发现国家、福建省重点保护野生动物资源，未见国家和省级野生动物栖息地。

(4) 自然保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查

根据收集到的有关资料和现场调查可知，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。

二、电磁及声环境质量现状及主要环境问题

为全面了解项目周边的声环境及电磁环境状况，本单位委托厦门谱尼测试有限公司对项目所在区域的声环境、电磁环境质量现状进行了监测

1、监测环境和仪器

监测期间的环境条件和监测仪器见表 3-1。

表 3-1 监测条件及相关内容一览表

| 监测时间 | | 环境条件 | | |
|--|-------------------------------------|---|----------------------|-------------|
| 2023 年 10 月 31 日 14: 30-19: 30 | 气象条件 | 天气晴, 气温 25.2-27.1°C, 湿度 63.1-65.0%, 气压 101.48-101.59kPa, 风速 2.8-4.6m/s, 主要风向东北风 | | |
| 2023 年 10 月 31 日 22:00-11 月 01 日 04:00 | 气象条件 | 天气晴, 气温 16.3-17.5°C, 湿度 65.5-69.1%, 气压 101.70-101.85kPa, 风速 2.1-4.5m/s, 主要风向东北风 | | |
| 主要监测仪器 | | | | |
| 仪器名称 | 全频段电磁辐射分析仪 | | 声级计 | 噪声校准器 |
| 型号 | NBM550/EHP-50D | | AWA6228 ⁺ | AWA6021B |
| 生产厂家 | 德国 Narda | | 杭州爱华仪器有限公司 | 杭州爱华仪器有限公司 |
| 测量范围 | 50Hz-10kHz | | 20-132dB | / |
| 天线形式 | 三维电磁场探头 | | / | / |
| 测量高度 | 探头中心离地 1.5m | | 离地 1.2m | / |
| 仪器编号 | IE-0035 (1) | | IE-0022(6) | IE-0028 (4) |
| 检定有效期至 | 2024.02.20 | | 2024.03.06 | 2024.04.11 |
| 检定单位 | 广东省计量科学研究院 | | 厦门市计量检定测试院 | 福建省计量科学研究院 |
| 监测方法 | | | | |
| 监测项目 | 方法名称 | | | |
| 电磁场 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》 (HJ681-2013) | | | |
| 噪声 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | | | |

2、电磁环境现状监测及评价

根据《福州官坂 220 千伏输变电工程环境影响报告表电磁环境影响评价专题》工频磁场现状监测结果，拟建官坂变站址中心的工频电场强度为 0.180V/m，工频磁感应强度为 0.0157 μ T；由于开断点受已建 220kV 线路影响，线路沿线各监测点的工频电场强度在 0.178V/m~347.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0171 μ T~1.328 μ T 之间。上述测点的电磁环境现状监测结果均小于《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 中

规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

3、声环境现状评价

根据表 3-1 中监测规范的要求布点原则以及变电站站址周围与线路沿线的环境特征，在变电站周边及线路沿线设置声环境监测点位进行监测，具体监测点位见表 3-2 及附图 7，监测报告见附件 6。项目周边及环境敏感目标的声环境现状监测结果见表 3-2。

表 3-2 声环境现状监测结果表 **单位：dB (A)**

| 编号 | 点位简述 (离地 1.5m) | 昼间 | | 夜间 | | 标准限值 |
|----|--|-----|------|-----|------|---|
| | | 监测值 | 达标情况 | 监测值 | 达标情况 | |
| Z1 | 拟建官坂变电站址中心 | 47 | 达标 | 39 | 达标 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间 \leq 60dB (A)、夜间 \leq 50dB (A)) |
| Z2 | 本工程往洋中侧拟建线路下，距官坂变拟建站址西南侧约 113m | 49 | 达标 | 40 | 达标 | |
| Z3 | 本工程往洋中侧拟建线路开断点西北侧约 40m (已建中港线#39~#40 线下，导线对地高度约 34.5m) | 48 | 达标 | 38 | 达标 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 \leq 55dB (A)、夜间 \leq 45dB (A)) |
| Z4 | 牛蛙养殖看护房 (本工程往浦口侧拟建线路下，距官坂变拟建站址东南侧约 47m) 西北侧外 1m | 47 | 达标 | 39 | 达标 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间 \leq 60dB (A)、夜间 \leq 50dB (A)) |
| Z5 | xx 自来水厂 (本工程往浦口侧拟建线路西北侧约 10m) 东北侧外 1m | 48 | 达标 | 40 | 达标 | |
| Z6 | 本工程往浦口侧拟建线路开断点 (已建浦港线#20~21 线下，导线对地高度约 35.3m) | 48 | 达标 | 39 | 达标 | |
| Z7 | 本工程往港区侧拟建线路下，距官坂变拟建站址东南侧约 68m | 47 | 达标 | 39 | 达标 | |
| Z8 | xx 民房西南侧鸡舍 (本工程往港区侧拟建线路东南侧 3m) 西北角外 1m | 47 | 达标 | 39 | 达标 | |
| Z9 | 本工程往港区侧拟建线路开断点西北侧约 100m (已建中港线#45~46 线下，导线对地高度约 30.1m) | 48 | 达标 | 39 | 达标 | |

注：除 Z3 位于声环境功能 1 类区，其余测点位于声环境功能 2 类区。

由表 3-2 可知，拟建官坂变电站址声环境现状监测点位 Z1 现状噪声昼间监测值为 47dB (A)，夜间监测值为 39dB (A)，其声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中对应的 2 类标准限值要求 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))；线路沿线监测点位 Z3 昼间噪声监测值为 48dB (A)，夜间监测值为 38dB (A)，其

| | <p>监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 1 类标准限值要求（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）），其余测点昼间噪声监测值为（47~49）dB（A），夜间监测值为（39~40）dB（A），监测结果均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------|-------------------|--------|-------------|----|--------|-----|----|----------|-------------------|--------|------------|-----|--|--|--|--------|-------------|--|--|--|--------|------------|-----|--|--|--|--------|-------------|--|--|--|--------|------------|
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>项目工程包括：官坂 220kV 变电站工程，洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程。其中洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程涉及的工程为原洋中~港区 220kV 线路、浦口~洋中 220kV 线路、浦口~港区 220kV 线路。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 已建线路概况</p> <table border="1" data-bbox="268 840 1449 1142"> <thead> <tr> <th>线路名称</th> <th>分段</th> <th>长度</th> <th>导线</th> <th>地线</th> <th>建成投产时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中港线</td> <td>全线</td> <td>34.513km</td> <td>2×JL/LB20A-630/45</td> <td>2×OPGW</td> <td>2012 年 9 月</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">浦洋线</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2×OPGW</td> <td>2016 年 12 月</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2×OPGW</td> <td>2012 年 9 月</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">浦港线</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2×OPGW</td> <td>2016 年 12 月</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2×OPGW</td> <td>2012 年 9 月</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 原有工程环保手续执行情况</p> <p>洋中~港区 220kV 线路属于福州连江（洋中）~港区 220kV I、II 回线路工程的一部分，于 2014 年 9 月 30 日取得《福建省环保厅关于福州连江（洋中）~港区 220kV I、II 回线路工程竣工环境保护验收合格的函》（闽环辐验〔2014〕15 号），详见附件 12；浦口~洋中 220kV 线路、浦口~港区 220kV 线路属于福州连江洋中~港区 I 回线π入浦口变 220kV 线路工程的一部分，于 2012 年 4 月 1 日取得《福建省环保厅关于批复福州连江洋中~港区 I 回线π入浦口变 220kV 线路工程环境影响报告表的函》（闽环辐评〔2012〕28 号），于 2012 年 4 月 1 日取得《福建省环保厅关于批复福州连江洋中~港区 I 回线π入浦口变 220kV 线路工程环境影响报告表的函》（闽环辐评〔2012〕28 号），国网福州供电公司于 2019 年 5 月 16 日召开福州润田 110 千伏输变电等 12 项工程竣工环境保护验收会议，经会议审议，通过了福州连江洋中~港区 I 回线π入浦口变 220kV 线路工程等项目验收，详见《国网福州供电公司关于印发福州润田 110 千伏输变电等 12 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电发展〔2019〕279 号），详见附件 12。</p> | 线路名称 | 分段 | 长度 | 导线 | 地线 | 建成投产时间 | 中港线 | 全线 | 34.513km | 2×JL/LB20A-630/45 | 2×OPGW | 2012 年 9 月 | 浦洋线 | | | | 2×OPGW | 2016 年 12 月 | | | | 2×OPGW | 2012 年 9 月 | 浦港线 | | | | 2×OPGW | 2016 年 12 月 | | | | 2×OPGW | 2012 年 9 月 |
| 线路名称 | 分段 | 长度 | 导线 | 地线 | 建成投产时间 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中港线 | 全线 | 34.513km | 2×JL/LB20A-630/45 | 2×OPGW | 2012 年 9 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 浦洋线 | | | | 2×OPGW | 2016 年 12 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2×OPGW | 2012 年 9 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 浦港线 | | | | 2×OPGW | 2016 年 12 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2×OPGW | 2012 年 9 月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|------------------|---|
| | <p>(2) 原有工程主要环境影响</p> <p>根据前期竣工环境保护验收调查及验收监测结果可知, 已建线路在其现有的设备等正常运行条件下, 其线路周围的环境及环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均符合验收标准要求; 经调查核实, 线路自建设投运以来, 工程周围环境因子监测达标, 未收到与环保有关的投诉, 无遗留环保问题。</p> <p>(3) 本期工程与已建线路的关系</p> <p>项目洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程洋中侧线路在中港线#40 塔附近开断、港区侧线路在中港线#45 塔附近开断、浦口侧线路在浦港线#20 塔附近开断。本次拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km (双回路塔 6 基); 拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km (双回路塔 9 基)。</p> |
| 生态环境 保护 目标 | <p>1、评价范围</p> <p>(1) 电磁环境影响评价范围: 项目新建 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 的范围; 拟建官坂 220kV 变电站围墙外 40m。</p> <p>(2) 声环境影响评价范围: 项目新建 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 的范围; 拟建官坂 220kV 变电站围墙外 200m。</p> <p>(3) 生态影响评价范围: 项目新建架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域; 拟建官坂 220kV 变电站围墙外 500m。</p> <p>2、生态保护目标</p> <p>根据现场踏勘和收资资料的成果, 本工程拟建站址区域不涉及生态保护红线, 本工程洋中侧新建线路东南侧、西北侧与生态保护红线 (闽东诸河流域水土保持生态保护红线) 最近距离约 150m、200m。本工程往洋中侧新建线路须高跨省级三级公益林 1 处, 跨越长度约 140m, 高跨国家级二级公益林 1 处, 跨越长度约 125m。</p> <p>项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 中其他生态敏感区, 即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域; 亦不涉及重要生境, 即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。</p> |

表 3-4 本工程生态保护目标

| 序号 | 名称 | 保护对象 | 与本工程位置关系 | 图号 |
|----|----------|----------|--|------|
| 1 | 国家级二级公益林 | 动植物及地质地貌 | 项目线路采用无害化方式架空高跨国家级二级公益林约 125m,不在其中施工立塔。 | 附图 3 |
| 2 | 省级三级公益林 | | 项目线路采用无害化方式架空高跨省级级三级公益林约 140m,不在其中施工立塔。 | |
| 3 | 生态保护红线 | | 本工程洋中侧新建线路东南侧、西北侧与生态保护红线（闽东诸河流域水土保持生态保护红线）最近距离约 150m、200m,本工程新建线路不在其中立塔架线。 | |

项目新建线路生态环境影响评价范围内涵盖的生态保护红线具体情况如下表。

表 3-5 项目新建线路生态环境影响评价范围内涵盖的生态保护红线情况一览表

| 行政区划 | 名称 | 类型 | 保护对象 | 管控要求 | 保护措施 | 图号 |
|--------|------------------|--------|----------|---|-------|------|
| 福州市连江县 | 闽东诸河流域水土保持生态保护红线 | 水土流失控制 | 动植物及地质地貌 | 依据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。 | 详见章节五 | 附图 3 |

3、水环境保护目标

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中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。

根据《福建省人民政府关于晋安区宦溪镇等 54 个乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》（闽政文〔2007〕212 号），官坂镇合山水库被划定为连江县乡

镇生活饮用水地表水源保护区。官坂镇合山水库水源保护区一级保护区范围为：合山水库库区水域及其沿岸外延至海拔 100 米等高线范围陆域；二级保护区范围为：合山水库的整个汇水流域（一级保护区范围除外）。

本工程拟新建洋中侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 21m、24m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 65m、73m；本工程拟新建浦口侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 29m、31m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 142m、142m；本工程拟新建官坂变距官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离 215m，距离官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离 247m。项目新建内容不在水源保护区范围内，亦不在水源汇水范围内，其中与合山水库水源保护区取水口最近的建设内容为拟新建往浦口 2 回线路，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区取水口的最近距离分别为 210m、440m，详见附图 4。

原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km 拆旧工程约 1.2km 路径、3 基塔在官坂镇合山水库水源保护区二级保护区内，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 74m、330m，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区取水口最近距离分别为 770m、850m。

表 3-6 本工程水环境保护目标一览表

| 序号 | 名称 | 级别 | 保护对象 | 与本工程相对位置关系 | 图号 |
|----|--------------|----|------|--|------|
| 1 | 官坂镇合山水库水源保护区 | 镇级 | 饮用水源 | 项目新建内容不在水源保护区范围内，亦不在水源汇水范围内，拆旧工程位于官坂镇合山水库水源保护区二级保护区。 新建内容：本工程拟新建洋中侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 21m、24m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 65m、73m；本工程拟新建浦口侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 29m、31m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 142m、142m；本工程拟新建官坂变距官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离 215m，距离官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离 247m。项目新建工程中与合山水库水源保护区取水口最近的建设内容为拟新建往浦口 2 回线路，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区取水口的最近距离分别为 210m、440m。 拆旧工程：原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km 拆旧工程 | 附图 4 |

约 1.2km 路径、3 基塔在官坂镇合山水库水源保护区二级保护区内，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 74m、330m，其边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区取水口最近距离分别为 770m、850m。

4、电磁环境敏感目标及声环境保护目标

根据现场踏勘及工程设计资料，本工程电磁环境敏感目标及声环境保护目标见表 3-7 及附图 2、附图 8。

表 3-7 本工程电磁环境敏感目标及声环境保护目标一览表

| (1) 官坂 220kV 变电站工程 | | | | | | | | |
|---|--------|---------|------------------------------|-------------|----|-----|----|--------|
| 编号 | 行政区划 | 环境敏感目标 | 方位、最近距离 | 建筑特征 | 功能 | 规模 | 照片 | 影响因素 |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 变电站东南侧 47m | 1 层坡顶，高约 3m | 养殖 | 2 人 | | 噪声 |
| (2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程 | | | | | | | | |
| 1) 洋中侧 | | | | | | | | |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路洋中侧东南侧 22m | 1 层坡顶，高约 3m | 养殖 | 2 人 | | 电磁场、噪声 |
| 2) 浦口侧 | | | | | | | | |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路浦口侧线下 | 1 层坡顶，高约 3m | 养殖 | 2 人 | | 电磁场、噪声 |

| | | | | | | | | | |
|--------|---|--------|----------------|---|------------------------------------|----------|--------|--|--------|
| | 2 | 官坂镇梅里村 | xx 自来水厂 | 其厂界距本工程拟建 220kV 双回架空线路浦口侧西北侧 10m | / | 工作 | 约 10 人 | | 电磁场 |
| 3) 港区侧 | | | | | | | | | |
| | 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧西南侧 33m | 1 层坡顶, 高约 3m | 养殖 | 2 人 | | 电磁场、噪声 |
| | 2 | 官坂镇梅里村 | xx 鸡舍 房屋 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧东南侧 3m 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧东南侧 26m | 1 层坡顶, 高约 3m 1-2 层坡/平顶, 高约 3~6m | 养殖 居住 | 1 户 | | 电磁场、噪声 |
| 评价标准 | 1、环境质量标准 (1) 声环境 项目区域尚无声环境功能区划, 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 及声环境功能区划分技术规范 (GB/T15190-2014) 中对乡村声环境功能的确定: “村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求, 工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄 (指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区) 可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”。根据本项目路径实际情况, 官坂镇塘边村、梅里村属有交通干线 (甬莞高速) 经过的村庄, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。拟建官坂 220kV 变电站站址位于官坂镇塘边村, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 运行期线路途径除官坂镇塘边村、梅里村外的村庄, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。 | | | | | | | | |

(2) 电磁环境

输变电工作频率为 50Hz，频率范围属于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 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。

本工程执行环境质量标准一览表如下表所示。

表 3-8 项目执行环境质量标准一览表

| 要素分类 | 标准名称 | 适用情况 | 标准值 | | 适用区域 |
|------|-----------------------------|------|---------------|----------------------------|---------------------------------|
| | | | 参数 | 限值 | |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) | 50Hz | 工频电场 | 4000V/m | 项目评价范围内公众曝露限值 |
| | | | | 10kV/m | 架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 |
| | | | 工频磁场 | 100μT | 项目评价范围内公众曝露限值 |
| 声环境 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | 1类 | 等效连续声级 Leq | 昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A) | 线路途径除官坂镇塘边村、梅里村外的村庄 |
| | | 2类 | | 昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A) | 拟建官坂 220kV 变电站站址、线路途径官坂镇塘边村、梅里村 |

2、污染物排放标准

(1) 大气环境

本项目施工期大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

(2) 声环境

施工期排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，拟建官坂 220kV 变电站运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

本项目污染物排放标准详见表 3-9。

表 3-9 项目执行污染物排放标准一览表

| 要素分类 | 标准名称 | 类别 | 标准值 | | 适用区域 |
|------|------------------------------------|----|------|----------------------------|-------|
| | | | 参数名称 | 限值 | |
| 噪声 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) | / | / | 昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A) | 施工期场界 |

| | | | | | |
|------|--|----|------------|--------------------------|-----------------------------|
| | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） | 2类 | 等效连续声级 Leq | 昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A） | 拟建官坂 220kV 变电站厂界 |
| 大气环境 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | / | 颗粒物 | 1.0mg/m ³ | 施工期场界：无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点） |
| | | | 氮氧化物 | 0.12mg/m ³ | |
| | | | 二氧化硫 | 0.40mg/m ³ | |
| 其他 | <p>总量控制指标：输变电工程运营期无生产废水，官坂 220kV 变电站运营期值守人员（1人）产生的生活污水经化粪池定期清掏不外排。运营期项目无废气产生。项目不涉及总量控制指标。</p> | | | | |

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

(1) 官坂 220kV 变电站工程

变电站施工将对周围环境空气质量产生一定的影响，主要为变电站基础开挖及回填、各种施工机械和运输车辆产生的扬尘。施工时，在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，经此，变电站工程施工对周围大气环境影响较小。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

新建线路杆塔导线等材料和运输装卸作业容易产生粉尘，新建塔基及拆旧工程拆除塔基施工中基础开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（还有 NO_x、CO、C_mH_n 等污染物），这些粉尘、扬尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，主要发生在施工场地。由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的大气影响，对周围大气环境影响不大。

2、水环境影响分析

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

(1) 官坂 220kV 变电站工程

生活污水：变电站新建工程施工期施工人员产生的生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等污染物。新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排。

施工废水：变电站新建工程施工废水包括基础开挖、机械设备冲洗等产生的废水，废水中含有大量悬浮物。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系。本项目变电站新建工程施工废水约 4m³/d，经沉淀池沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

生活污水：线路工程施工期施工人员产生的生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等污染物。施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放。

施工废水：交通相对便利的塔位施工混凝土采用商品混凝土，其余可在施工现场采用搅拌机或人工拌和，每基塔位施工废水量较小，主要含有大量悬浮物，在塔基开挖的过程中修建简易沉淀池，沉淀处理后用于塔基施工场地的洒水抑尘，不外排，对周围环境影响不大。

(3) 对官坂镇合山水库水源保护区的影响

本工程拟新建洋中侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 21m、24m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 65m、73m；本工程拟新建浦口侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 29m、31m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 142m、142m；本工程拟新建官坂变距官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离 215m，距离官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离 247m。项目拟建变电站及新建线路建设内容不在水源保护区范围内。

项目新建内容不在水源保护区范围内，在其中无永久占地和临时占地，也不在水源汇水区域内，临近水源保护区的塔基开挖避开梅雨及台风的降雨季节，塔基开挖前根据地形修建护坡、截洪沟，并做好植被恢复工作，减缓水土流失；施工废水回用于施工工艺，不外排，严禁在水源保护区等水体内存放清洗施工车辆和机械；施工人员就近租用当地民房，生活污水纳入原有排污系统，施工期无生活废水影响。同时控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动，杜绝施工人员随意倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。项目新建输变电工程施工不会对水源保护区水质和水环境产生影响。

原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km 拆旧工程约 1.2km 路径、3 基塔在官坂镇合山水库水源保护区二级保护区内。本工程对官坂镇合山水库水源保护区的影响主要体现在拆旧工程施工活动带来的影响。

在官坂镇合山水库水源保护区附近施工时禁止在官坂镇合山水库水源保护区范围内设置施工营地、施工料场等，在其中拆除的 3 基原有塔基临近二级水源保护区边界，应合理设置施工路径，应从保护区边界外的非保护区范围到达塔位，禁止在保护区范围开辟机械施工便道，可通过现有登山路、巡检道路等便道，人工拆除拆旧工程的导地线附件、塔材等，并分类组装打包，及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，由电力物资回收部门进行统一调配；拆除时将原有线路杆塔塔基 4 个支撑脚开挖至地面以下 80cm，应避开梅雨及台风的降雨季节，开挖前根据地形修建截排水沟，拆除原有线路塔基基础过程产生的混凝土等建筑垃圾及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，开挖前剥离的表土（约 30cm）堆放在原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复。

拆旧线路塔基距水源保护区一级保护区陆域最近距离 330m，距其取水口最近距离 850m，拆旧工程施工量小，施工时间短（2 天左右），拆旧工程不会对水源保护区水质造成影响，工程施工结束后对原塔基周围进行植被恢复，可避免水源保护区内水土流失。通过加强对施工人员的教育科普、做好施工管理，可以把施工期对官坂镇合山水库水源保护区的生态扰动控制在较小的范围内，对其影响随着施工活动的结束影响随之消失。

3、声环境影响分析

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声；变电站新建工程的施工机械噪声主要是由静力压桩机、振捣器、推土机、挖掘机、电锯等产生的，输电线路施工噪声主要由塔基施工、张力放线施工时各种机械设备产生，主要包括挖掘机、旋挖钻机、搅拌机、牵引机组、张力机组、振捣器及运输车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），其声源声功率级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声源强 单位：dB (A)

| 设备名称 | 距声源 5m |
|---------|--------|
| 变电站新建工程 | |
| 静力压桩机 | 70~75 |
| 振捣器 | 80~88 |
| 推土机 | 83~88 |
| 挖掘机 | 82~90 |
| 电锯 | 93~99 |
| 输电线路工程 | |
| 挖掘机 | 82~90 |
| 推土机 | 83~88 |
| 装载机 | 90~95 |
| 压路机 | 80~90 |
| 旋挖钻机 | 91~98 |
| 搅拌机 | 85~90 |
| 牵张机组 | 60~65 |
| 振捣器 | 80~88 |
| 运输车辆 | 82~90 |

高源强施工机械运行噪声，拟采用距离和空气吸收衰减后到达预测点，预测模式为：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_r —距声源 r 处的噪声级，dB (A) ；

L_{r_0} —距声源 r_0 处的噪声级，dB (A) ；

r —预测点到噪声源的距离，m；

r_0 —监测设备与噪声源的距离，m。

两个声源在同一点的影响量的叠加按下式计算：

$$L_{1+2} = 10 \lg \left[10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right]$$

式中： L_{1+2} —预测点处的噪声值，dB (A) ；

L_1 —声源 1 传播至预测点的噪声值，dB (A) ；

L_2 —声源 2 传播至预测点的噪声值，dB (A) 。

为减小对周围环境的影响，施工时选用低噪声设备，取表 4-1 中施工机械最小噪声源强。将不同等级声源在不同距离的影响量分别计算出来，列表于 4-2。

表 4-2 不同声源等级 dB (A) 在不同距离 (m) 的噪声影响水平

| 施工机械 | 距离 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 |
|--------|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 变电站新建工程 | | | | | | | | | | |
| 静力压桩机 | 70 | 64 | 58 | 54 | 52 | 50 | 46 | 44 | 40 | 38 | |
| 振捣器 | 80 | 74 | 68 | 64 | 62 | 60 | 56 | 54 | 50 | 48 | |
| 推土机 | 83 | 77 | 71 | 67 | 65 | 63 | 59 | 57 | 53 | 51 | |
| 挖掘机 | 82 | 76 | 70 | 66 | 64 | 62 | 58 | 56 | 52 | 50 | |
| 电锯 | 93 | 87 | 81 | 77 | 75 | 73 | 69 | 67 | 63 | 61 | |
| 输电线路工程 | | | | | | | | | | | |
| 挖掘机 | 82 | 76 | 70 | 66 | 64 | 62 | 58 | 56 | 52 | 50 | |
| 推土机 | 83 | 77 | 71 | 67 | 65 | 63 | 59 | 57 | 53 | 51 | |
| 装载机 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 66 | 64 | 60 | 58 | |
| 压路机 | 80 | 74 | 68 | 64 | 62 | 60 | 56 | 54 | 50 | 48 | |
| 电建旋挖钻机 | 91 | 85 | 79 | 75 | 73 | 71 | 67 | 65 | 61 | 59 | |
| 搅拌机 | 85 | 79 | 73 | 69 | 67 | 65 | 61 | 59 | 55 | 53 | |
| 牵张机组 | 60 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 | 36 | 34 | 30 | 28 | |
| 振捣器 | 80 | 74 | 68 | 64 | 62 | 60 | 56 | 54 | 50 | 48 | |
| 运输车辆 | 82 | 76 | 70 | 66 | 64 | 62 | 58 | 56 | 52 | 50 | |

(1) 官坂 220kV 变电站工程

建设期间高噪声的机械设备基本上因施工阶段不同而移动, 根据表 4-2 的预测结果, 变电站新建工程施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求。施工现场应设置围挡, 围挡降噪效果约 10dB (A)。经施工围挡的隔声降噪, 变电站源强最大的施工机械电锯昼间施工时在距离施工场界 20m 处对场界贡献值为 71dB (A), 在距离施工场界 22m 处对场界贡献值为 70dB (A), 将搅拌车、挖掘机等施工机械设置在与施工场界距离大于 10m 处, 经此, 变电站施工机械昼间施工时均可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB (A) 的限值要求, 此时, 夜间施工仍不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中夜间 55dB (A) 的限值要求。因此, 本评价提出夜间禁止高噪声设备施工。

表 4-3 施工期变电站新建工程声环境保护目标处噪声预测值 (单位: dB (A))

| 声环境保护目标 | | 距站界距离 (m) | 围挡衰减后施工机械对站界最大噪声贡献值 | 保护目标前树木等降噪 5dB (A) 后 | 现状监测值 | | 预测值 | |
|---------|---------|-----------|---------------------|----------------------|-------|----|------|------|
| | | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 47 | 70 | 55.2 | 47 | 39 | 55.8 | 55.3 |

考虑最不利影响, 声环境保护目标前树木、围墙等降噪按 5dB (A) 计。根据表

4-3 预测结果可知，变电站新建工程施工时，选用低噪声设备，经施工围挡、距离衰减、声环境保护目标前树木等降噪，声环境保护目标处的昼间预测值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ）夜间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

综上，本评价要求，施工过程中应尽量采用低噪声施工设备，变电站施工时应设置施工围挡，优化施工布局，施工设备与施工场界距离应大于 10m，高噪声施工设备电锯与施工场界距离应大于 22m；优化施工时间，夜间禁止高噪声设备施工，并加强与周边居民的沟通，取得他们的谅解。由于本工程施工时间较短，施工噪声影响是短暂，在采取以上降噪措施后，可最大限度的降低施工噪声对周边敏感点的影响，变电站新建工程施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

（2）洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

输电线路施工噪声主要产生在塔基周边。本工程架空线路新建 29 基杆塔，塔基的开挖施工影响为点间隔式，单个塔基的施工时间较短，各施工点施工量小，项目架空线路新建塔基主要设在远离居民生活、工作的地方，拆旧线路位于山地，周边无声环境保护目标，施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此输电线路工程的施工噪声对周围环境影响较小。

4、固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工垃圾、施工人员的生活垃圾。

（1）官坂 220kV 变电站工程

官坂变站址土方综合平衡后弃土 2638m³，弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023 年土地开发整治项目工程（详见附件 13 弃土协议）。施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。变电站新建工程施工期固体废物不会影响周边环境。

（2）洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

本项目架空线路土石方量主要产生在塔基处，对于暂时不能回用的多余挖方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，弃土 1500m³，弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023

年土地开发整治项目工程（详见附件 13 弃土协议）。施工道路挖填方平衡，无弃土。

施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。拆旧工程的导地线、金具附件及塔材等及时收集，由电力物资回收部门进行统一调配；拆旧工程拆除原塔基基础产生的建筑垃圾应集中收集及时清运至指定地点。

经妥当收集处置，线路工程施工期固体废物不会影响周边环境。

5、生态环境影响分析

（1）官坂 220kV 变电站工程

官坂 220kV 变电站永久占地将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有植被，待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定；通过土石方平衡、混凝土固化，并采取护坡、排水沟等水土保持相关措施后，可有效的控制变电站运行时的水土流失情况。变电站建设对周围生态环境影响较小。

（2）洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

本工程配套拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km(双回路塔 6 基);拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km（双回路塔 9 基）。拆旧工程施工量小、施工时间短，不设置施工营地、施工料场，通过现有登山路、巡检道路等便道，人工拆除拆旧工程的导地线附件、塔材等，并分类组装打包，及时通过人力、畜力运至指定地点，由电力物资回收部门进行统一调配；将原有线路杆塔塔基 4 个支撑脚开挖至地面以下 80cm，应避开梅雨及台风的降雨季节，开挖前根据地形修建截排水沟，拆除原有线路塔基基础过程产生的混凝土等建筑垃圾及时通过人力、畜力清运至指定地点，开挖前剥离的表土（约 30cm）堆放在原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复，经过一段时间自然保育或人工恢复，可恢复原有区域植被群落，拆除原电力走廊后，无人工构筑物，更有利于保持区域原有生态系统。从生态角度而言，在落实生态修复措施的情况下，拆旧工程对生态影响有利。

本评价针对新建线路工程的生态影响分析如下：

1) 一般区域

①土地占用

永久占地：单个塔基征地面积较小，工程完成后塔基实际永久占地仅限于4个支撑脚，通过将塔基布置在林木较少处，并结合全方位不等腿铁塔设计，选用占地较小的塔基基础和杆塔型式，塔基占地对原有区域影响较小。

临时占地：施工道路就近选择现有乡道及村道，施工场地和牵张场应选择现有空地，合理安排在征地范围内，采用钢板铺设牵张场，施工结束后及时拆除，重新疏松土地，可恢复原有土地功能。通过严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，及时清理并恢复临时占地原貌及原有使用功能，施工期临时占地影响较小。

②植被保护

线路塔基开挖、平整、土石料临时堆放等将造成植被面积的减少。但由于输电线路塔基开挖面积相对较小，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，施工结束后及时对塔基及周边进行绿化，植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择原有物种，本工程对其影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。

③动物保护

根据现场调查以及收资情况，项目所在地受人为活动影响非常明显。线路沿线动物主要为鸟类及鼠类等常见物种，线路评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。因此，本工程的建设对动物的影响很小。

④水土流失

本工程的水土流失主要由塔基开挖产生。由于土石方的开挖、填筑、临时堆放等活动将扰动、损坏地貌，破坏原有植被，导致涉及区域的水土流失，其形式以水力侵蚀为主。

2) 国家级二级公益林、省级三级公益林、生态保护红线：

本工程拟建线路仅在空中架线跨越公益林，不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变公益林的用途，不减小公益林的占地面积；本工程拟建线路不涉及生态保护红线，距其最近距离约150m，不在其中立塔架线，不在其中动土、砍伐，不改变生态保护红线的用途，不减小生态保护红线的占地面积。在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，落实文明施工原则，防止施工废水、固废等污染物弃入公益林、生态保护红线区域，工程建设对评价区内公益林和生态红线的生态系统影响可控。线路跨越公益林段及在生态保护红线周围区域施工时，不在其中设置

牵张场、施工料场，利用现有道路，施工材料由人力、畜力运至公益林和生态保护红线范围外的塔位处。

项目工程量较小，在严格执行各项污染防治和生态保护措施后，可将各种不利环境影响降至最低，对公益林和生态保护红线的生态环境影响较小。运营期无人员在附近活动，项目建设不会对公益林和生态保护红线范围内生态环境产生不利影响，对其生态完整性的影响较小。

（3）小结

官坂 220kV 变电站永久占地将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有植被，待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定；通过土石方平衡、混凝土固化，并采取护坡、排水沟等水土保持相关措施后，可有效的控制变电站运行时的水土流失情况。变电站建设对周围生态环境影响较小。

线路塔基的开挖造成地表植被的破坏，土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟和牵张场等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动。线路塔基永久占地面积较小，且为点式分布，对周边生态环境影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可将生态环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

总体而言，在落实生态修复措施的情况下，拆旧工程对生态影响有利，项目建设对区域生态稳定性和结构完整性的影响不大，拟新建线路高跨公益林，距生态保护红线最近距离约 150m，不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变公益林及生态保护红线的用途，不减小公益林及生态保护红线的占地面积。在采取必要的水土保持和生态环境保护措施前提下，可将项目对生态环境的影响降至较低水平，项目建设对生态环境的影响是可接受的。

二、运营期环境影响分析

1、电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响详细内容见电磁环境影响评价专题。

(1) 官坂 220kV 变电站工程

根据类比监测可知，官坂 220kV 变电站工程建成投运后，变电站厂界四周及电磁环境保护目标处的工频电磁场强度将小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，官坂 220kV 变电站的建设对周围电磁环境影响不大。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

通过模式预测可知，在严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，尽量优化设计，当线路经过居民区时，下相导线对地高度应不小于 12.5m，跨越房屋（一层坡顶，不可上人）时，下相导线对屋顶高度应不小于 10m；经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于 6.5m。如此，项目建成运行后，新建段线路产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求。

2、声环境影响分析

声环境影响评价等级：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定本次评价工作的等级。项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区；项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下；评价范围内受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本工程的噪声影响评价等级确定为二级。

(1) 官坂 220kV 变电站工程

变电站运行期间的可听噪声主要来自自主变压器等电器设备所产生的电磁噪声。主变压器噪声以中低频为主，其特点是连续不断、传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播的衰减 A.2 基本公式及附录 B 典型行业噪声预测模型 B.1 工业噪声预测计算模型对变电站的声环境影响进行预测。

①基本公式

室外声源在预测点产生的声级计算基本公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}) \quad (1)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的A声压级，dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB。

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

2) 噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 L_{eq} 计算公式如下：

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg(10^{0.1L_{\text{cqs}}} + 10^{0.1L_{\text{qsb}}}) \quad (2)$$

式中： L_{cqs} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{qsb} —预测点的背景噪声值，dB。

③源强的确定

本工程为官坂 220kV 变电站工程新建工程，本期投运官坂 220kV 变电站 3 号主变，主变容量为 180MVA。远期还将投运官坂 220kV 变电站 1 号、2 号、4 号主变，主变容量均为 180MVA。本工程建设完成正常运行后，声源主要为主变噪声。考虑到远期将投运 4 台主变，本次评价同时对本期及远期官坂 220kV 变电站厂界噪声影响进行预测。官坂 220kV 变电站 4 台主变容量型号尺寸一致，主变尺寸按主变压器长 10m，宽 8.5m，高 3.5m 计。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），

220kV 油浸自冷型主变正常运行时声功率级为 88.5dB (A)。

本工程噪声源调查情况如表 4-4 所示。

表 4-4 项目噪声源强调查清单（室外声源）

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 空间相对位置 | | | 声源源强 声功率级 /dB (A) | 声源控制措施 | 运行时段 |
|----|-------|----|--------|------|------|-------------------------|-----------|----------|
| | | | X | Y | Z | | | |
| 1 | 1 号主变 | 点源 | 72.5 | 51.1 | 1.75 | 88.5 | 低噪声 主变 | 稳定 声源 |
| 2 | 2 号主变 | | 56.5 | 51.1 | 1.75 | 88.5 | | 稳定 声源 |
| 3 | 3 号主变 | | 38.5 | 51.1 | 1.75 | 88.5 | | 稳定 声源 |
| 4 | 4 号主变 | | 22.0 | 51.1 | 1.75 | 88.5 | | 稳定 声源 |

注：坐标原点为西南侧围墙及东南侧围墙交点，由西向东为 X 轴正方向，由南向北为 Y 轴正方向。

④预测点位

变电站四周围墙外 1m 处及声环境保护目标处。

项目评价声环境影响评价范围内声环境保护目标调查表详见表 4-5。

表 4-5 项目声环境保护目标调查表

| 序号 | 声环境保护目标名称 | 空间相对位置 | | | 距厂界最近距离/m | 方位 | 功能区类别 | 声环境保护目标情况说明 | | | |
|----|-----------|--------|-------|-----|-----------|----|-------|-------------|--------|-----|-----------|
| | | X | Y | Z | | | | 建筑结构 | 朝向 | 楼层 | 周围环境情况 |
| 1 | 牛蛙养殖看护房 | 18.8 | -47.0 | 1.2 | 47 | 东南 | 2 类区 | 彩钢板 | 坐东南朝西北 | 1 层 | 与变电站之间为树木 |

注：坐标原点为西南侧围墙及东南侧围墙交点，由西向东为 X 轴正方向，由南向北为 Y 轴正方向。

⑤噪声环境影响预测模型

采用由石家庄环安科技有限公司开发的《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》进行预测，该预测模型以导则推荐的模型为基础。

环境数据如下：

a) 建设项目所处区域的年平均风速和主导风向、年平均气温、年平均相对湿度、大气压强：

建设项目所处区域的年平均风速为 1.9m/s，主导风向为偏东北风、偏东风，年平

均气温 19.1℃、年平均相对湿度为 81%、年平均气压为 1014.5 百帕。

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本项目变电站声源离变电站厂界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计，大气吸收引起的衰减 (A_{atm}) 取 0。

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计，其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc}) 取 0。

b) 声源和预测点间的地形、高差：

变电站建成后，声源和预测点间地势平坦。

d) 声源和预测点间树木、灌木等的分布情况及地面覆盖情况

声源与厂界预测点间为水泥地面，与牛蛙养殖看护房之间为水泥地面、土质地面。

保守考虑，本评价地面效应引起的衰减 (A_{gr}) 取 0。

c) 声源和预测点间障碍物的几何参数

和预测点间障碍物的几何参数见下表。

表 4-6 变电站噪声预测主要障碍物参数一览表

| 项目 | 参数 | 长 (m) | 宽 (m) | 高 (m) |
|-------------|----|-------|----------|-------|
| 防火防爆墙 1 | | 12.0 | 0.3 (墙厚) | 8.0 |
| 防火防爆墙 2 | | 12.0 | 0.3 (墙厚) | 8.0 |
| 防火防爆墙 3 | | 12.0 | 0.3 (墙厚) | 8.0 |
| 围墙 | | 107 | 86.5 | 2.5 |
| 110kV 配电装置楼 | | 14.5 | 76.5 | 12.8 |
| 220kV 配电装置楼 | | 19.6 | 12.5 | 15.5 |
| 辅助用房 | | 16.4 | 3.0 | 3.3 |

综上，考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散引起的衰减、障碍物屏蔽引起的衰减。

⑤预测结果

变电站投运后，声源主要为主变噪声，因此本次评价以本期投运的 1 台主变贡献值作为本期工程厂界评价量，以远期投运的 4 台主变总的贡献值作为远期工程厂界评价量。根据《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》的预测结果，变电站厂界噪声预

测点的噪声值见表 4-7，官坂变贡献值等值线图见图 4-1~2。

表 4-7 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

| 噪声源 | 预测点 | 东南侧围墙 | 东北侧围墙 | 西北侧围墙 | 西南侧围墙 |
|------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| | 本期1台主变贡献值 | | 21.1 | 22.3 | 22.4 |
| 远期4台主变总贡献值 | | 30.0 | 38.9 | 38.5 | 36.3 |
| 排放标准 | 昼间 | ≤60dB (A) | | | |
| | 夜间 | ≤50dB (A) | | | |

图 4-1 本期工程投运后官坂变贡献值等声级线图

图 4-2 远期工程投运后官坂变贡献值等声级线图

从表 4-7、图 4-1~4-2 可以看出，通过距离衰减、变电站围墙、防火墙及建筑物隔声等，按主变距厂界的距离，官坂 220kV 变电站工程建成运行后，变电站本期及远期厂界四周噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求（昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)），变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

表 4-8 本期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 名称 | 噪声背景值/现状值 | | 噪声标准 | | 噪声贡献值 | | 噪声预测值 | | 较现状增量 | | 超标和达标情况 | |
|----|---------|-----------|----|------|----|-------|------|-------|------|-------|-----|---------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 牛蛙养殖看护房 | 47 | 39 | 60 | 50 | 15.4 | 15.4 | 47.0 | 39.0 | 0 | 0.0 | 达标 | 达标 |

表 4-9 远期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 名称 | 噪声现状值 | | 噪声标准 | | 噪声贡献值 | | 噪声预测值 | | 较现状增量 | | 超标和达标情况 | |
|----|---------|-------|----|------|----|-------|------|-------|------|-------|-----|---------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 牛蛙养殖看护房 | 47 | 39 | 60 | 50 | 21.3 | 21.3 | 47.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 达标 | 达标 |

从表 4-8 及 4-9 可以看出，通过距离衰减、变电站围墙隔声等，按主变距厂界的距离，本期及远期工程建成运行后，变电站声环境保护目标处的噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)），变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV

线路工程

本工程线路采用双回路塔架设。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本评价采用类比分析方法对架空输电线路声环境影响进行分析。

①类比对象

根据调查，《xx 项目输电线路迁改工程（220kV 及以下线路迁改部分）环境影响报告表》中现状监测对象 220kVxx 线同塔双回线路电压等级、架设方式、架设回路与本工程相同，线高类似。因此选择 220kVxx 线同塔双回线路作为本工程新建 220kV 架空输电线路的类比对象是可行的。可行性分析见表 4-10。

表 4-10 类比线路可行性分析

| 对象 | 本项目 | 220kVxx 线同塔双回线路 |
|--------|--------------------|-----------------|
| 电压等级 | 220kV | 220kV |
| 架设方式 | 架空 | 架空 |
| 架设回路 | 双回 | 双回 |
| 导线型号 | 2×JL1/LHA1-465/210 | 2×LGJX-300/40 |
| 导线架设形式 | 垂直排列 | 垂直排列 |
| 导线对地高度 | 12.5m | 13.5m |
| 周边环境 | 林区、平地 | 平地 |

注：根据类比项目监测报告，类比对象监测点位处的导线对地距离为 13.5m。

②类比监测条件及监测工况

监测时间：2021 年 7 月 15 日；气象条件：晴，风速 2.3m/s。

表 4-11 类比对象监测时运行工况

| 对象 | 电压（kV） | 电流（A） | | |
|------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| | | I _a | I _b | I _c |
| 220kV 北郭甲线 | 220 | 80.9~221.3 | 81.48~229.72 | 82.36~233.6 |
| 220kV 北郭乙线 | 220 | 67.44~196.3 | 66.06~195.68 | 67.44~195.8 |

注：摘自《xx 项目输电线路迁改工程（220kV 及以下线路迁改部分）环境影响报告表》P52，详见附件 7。

③类比监测结果及结论

类比监测结果见表 4-12。

表 4-12 类比项目噪声监测结果

| 点位描述 | | 昼间等效声级 (dB(A)) | 夜间等效声级 (dB(A)) |
|------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 220kVxx 线#12~#13 段同塔双回线路（线高 13.5m） | | | |
| DM2-1 | 线路中心地面投影处 | 56 | 47 |
| DM2-2 | 距线路中心地面投影 5m 处 | 55 | 46 |
| DM2-3 | 边导线地面投影处 | 55 | 47 |
| DM2-4 | 边导线地面投影处外 5m 处 | 54 | 46 |

| | | | |
|------------------|---|----|----|
| DM2-5 | 边导线地面投影处外 10m 处 | 54 | 46 |
| DM2-6 | 边导线地面投影处外 15m 处 | 53 | 45 |
| DM2-7 | 边导线地面投影处外 20m 处 | 53 | 44 |
| DM2-8 | 边导线地面投影处外 25m 处 | 54 | 45 |
| DM2-9 | 边导线地面投影处外 30m 处 | 53 | 44 |
| DM2-10 | 边导线地面投影处外 35m 处 | 54 | 46 |
| DM2-11 | 边导线地面投影处外 40m 处 | 53 | 45 |
| 220kVxx 线声环境保护目标 | | | |
| S6 | 茅山村茅山新南街二巷 6 号 (220kVxx 线 #14~#15 段同塔双回线路下, 线高 23m) | 55 | 46 |

注：摘自《xx 项目输电线路迁改工程（220kV 及以下线路迁改部分）环境影响报告表》P48，详见附件 7。

由表 4-12 可知，类比项目 220kVxx 线#12~#13 段同塔双回线路各监测点昼间噪声为 53~56dB (A)，夜间噪声为 44~47dB (A)，类比项目 220kVxx 线声环境保护目标处监测点昼间噪声为 55dB (A)，夜间噪声为 46dB (A)，类比项目周围及声环境保护目标处声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、2 类标准要求。

类比项目噪声监测衰减断面昼、夜噪声监测值变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明线路周边声环境主要为背景噪声影响，输电线路运行期间对沿线声环境贡献值较小，对线路周围环境噪声水平带来的改变很小。因此，可以预测本项目双回架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，线路周边噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中对应的 1 类、2 类标准要求。

3、水环境影响分析

(1) 官坂 220kV 变电站工程

官坂 220kV 变电站运行期废水主要为值守人员 (1 人) 产生的少量生活污水。生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，不会对周围水环境产生影响。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

输电线路运行期无废水产生。

(3) 对官坂镇合山水库水源保护区的影响

输变电工程在运行时无废气、生产废水产生，其主要影响是工频电场、工频磁场和噪声，运营期线路无废水产生，官坂 220kV 变电站位于水源保护区汇水区域外，值守人员 (1 人) 产生的少量生活废水经化粪池处理后定期清掏不外排；官坂 220kV

变电站按终期规模设一容量为 90m³ 事故油池一座，当变压器发生事故时，事故废油经收集后交由有资质单位处置。运营期变电站生活污水及事故废油不会对周围水环境产生影响，不会对饮用水水源水质产生影响。

4、固体废物影响分析

(1) 官坂 220kV 变电站工程

官坂 220kV 变电站运行期一般固体废物为生活垃圾；危险废物为主变事故产生的废变压器油以及直流系统更换下来的废蓄电池。

1) 一般固体废物

本项目运营期值守人员及巡检人员会产生少量生活垃圾。变电站设有垃圾箱，生活垃圾经垃圾箱收集后，由环卫部门统一清运处理，对周围环境影响不大。

2) 危险废物

①废变压器油：

变电站运行期当主变压器检修或出现事故时，会产生废事故变压器油（废矿物油与含矿物油废物，编号为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I））。每台变压器下铺设鹅卵石层，四周设有排油槽并通过焊接钢管与事故油池相连。若出现变压器事故排油或漏油，所有的油水混合物将渗过鹅卵石层并通过排油槽到达事故油池。事故油进入事故油池后交由有资质的收集处理单位处置，并按《危险废物转移管理办法》的要求做好记录。国网福建省电力有限公司福州供电公司有与有资质单位签订的危险废物委托综合利用意向协议及资质详见附件 11。

官坂 220kV 变电站终期规模为（4×240）MVA 主变，单台主变压器的最大油量约 60t（折合成体积约为 67.0m³）。项目按设计规范 GB50229-2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定要求设置了有效容积为 90m³ 的事故油池，能满足官坂 220kV 变电站主变事故排油的需要。

②废蓄电池：

变电站内备有铅蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达 5~8 年。废旧蓄电池一般为—组，约 208 只，总重量约为 3.6t。更换下来的废蓄电池约 3.6t/（5~8 年）。变电站更换下来的废蓄电池属于危险废物（含铅废物，编号为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）），交由有相应危废处

理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。国网福建省电力有限公司福州供电公司有资质单位签订的危险废物委托综合利用意向协议及资质详见附件 10。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，评价应以表格的形式列明危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，现列明如表 4-13 所示。

表 4-13 项目危险废物汇总表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险特性 | 污染防治措施 |
|----|--------|--------|------------|-------------|---------|----|------|------|----------|------|--------------------------------------|
| 1 | 废变压器油 | HW08 | 900-220-08 | 60t/一次 | 变压器 | 液态 | 矿物油 | 矿物油 | 事故时 | T, I | 事故油池 |
| 2 | 废蓄电池 | HW31 | 900-052-31 | 3.6t/(5~8年) | 备用电源 | 固态 | 酸液、铅 | 酸液、铅 | 5~8年更换一次 | T, C | 交由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、进行拆解处理 |

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

输电线路运行期间无固废产生。

5、生态环境影响分析

(1) 官坂 220kV 变电站工程

官坂 220kV 变电站工程运营期对施工临时用地进行了绿化恢复，站址周边也无生态敏感区，也无珍稀保护野生动植物，所以对生态环境影响不大。

(2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

项目运营期对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。根据相关规定，架空输电线路运行过程中，要对导线下方与树木超过安全距离的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离，以满足输电线路正常运行的需要。

项目跨越林木集中区时已考虑林木的生长高度并按高跨设计，因此运营期仅需

对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。线路运营期对植物影响程度很小，对森林植物群落组成和结构影响微弱。

6、环境风险

(1) 环境风险识别

风险识别范围包括输变电工程的设施风险识别和运行过程所涉及物质风险识别。变电站生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油、SF₆。

(2) 环境风险分析

1) 变压器油：

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。变电站在正常运行状态下无变压器油外排，变压器一般3年检修一次，检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，检修完再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排。在事故状态下，会有部分变压器油外泄。根据国内目前已运行220kV变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

为了防止变压器油泄露至外环境，变电站每台变压器下设置储油坑，并铺设鹅卵石，通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄露的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），通过事故排油管自流进入事故油池。事故油收集后回收再利用，不能回收的交由有相应处理资质的单位进行处置。根据2019年8月1日起施行的设计规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定要求，站区拟设一座有效容积为100m³的事故贮油池，可满足官坂变主变事故排油的需要。

2) SF₆：

变电站采用SF₆（六氟化硫）气体绝缘全封闭组合电器（GIS），设备事故情况下可能有SF₆气体泄漏。SF₆气体在常温、常压下为气体，无毒、无色、无味。火花放电或高温时易分解或与气体中水分等杂质合成一些有毒或腐蚀性低氟化学物质，可能刺激工作人员皮肤、眼睛、粘膜，对大气环境产生不良影响。

变电站已按照《电力安全工作规程》（变电站和发电厂电气部分）相关规定，在SF₆配电装置室装设强力通风装置和SF₆气体泄漏报警仪，当SF₆气体压力发生变化时会及时发出警报。根据国内目前已运行220kV变电站的运行情况，GIS装置发

生 SF₆ 气体泄漏的概率极小。

若电气设备出现 SF₆ 压力异常，应将设备由运行状态切换为检修状态。用 SF₆ 检漏仪确定具体泄露部位，并采取堵漏措施。开启 SF₆ 气体回收设备将 SF₆ 气体回收至 SF₆ 气瓶内，由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。

（3）事故应急措施

建设单位需按照“突发环境事件应急预案”（详见附件 9）中的要求收集处置废变压器油，并对建设单位提出以下建议：

- ①定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。
- ②应将当地消防部门列入应急救援预案内，保证在发生火灾时能迅速得到援助。
- ③变电站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。

7、退役期环境影响

输变电工程为基础产业项目，一般需要运行较长时间，如需退役，其退役设备均可由电力部门回收，基本上没有废弃物。项目退役后设备大部分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，不会对环境产生不利影响。

一、选址选线合理性分析

福州官坂 220 千伏输变电工程选址选线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。

本工程拟新建洋中侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 21m、24m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 65m、73m；本工程拟新建浦口侧双回线路边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离分别为 29m、31m，边导线及塔基与官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离分别为 142m、142m；本工程拟新建官坂变距官坂镇合山水库水源保护区二级保护区最近距离 215m，距离官坂镇合山水库水源保护区一级保护区最近距离 247m。项目拟建变电站及新建线路建设内容不在水源保护区范围内，通过控制施工活动，项目建设不会对官坂镇合山水库水源保护区造成影响。本项目属于国家发展和改革委员会鼓励发展的基础设施建设项目，项目运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，项目线路运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《福建省流域水环境保护条例》。

受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，本工程往洋中侧新建线路须高跨省级三级公益林 1 处，跨越长度约 140m，高跨国家级二级公益林 1 处，跨越长度约 125m，线路仅在空中架线跨越公益林，不在其中设立塔基，不在其中动土、砍伐，不改变公益林的用途，不减小公益林的占地面积，项目建设符合用林政策。

本工程拟建站址区域不涉及生态保护红线，本工程洋中侧新建线路东南侧、西北侧与生态保护红线（闽东诸河流域水土保持生态保护红线）最近距离约 150m、200m，本工程新建线路不在其中立塔架线，项目建设符合生态保护红线管控要求。

本工程架空线路主要沿山地、林地走线，对沿线居民区进行了合理避让，项目线路沿线环境敏感点较少，项目建设对当地居民生活影响很小。线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划，在线路工程设计期间设计单位已与相关部门进行了沟通，取得了相关政府部门的原則同意。项目选址选线符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策，符合电网规划，符合当地规划，符合“三线一单”管控要求。

官坂 220kV 变电站站址用地性质为供电设施用地，变电站建设已取得项目用地

预审与选址意见书（详见附件4），连江县自然资源和规划局已同意该块土地用于建设变电站，变电站选址符合当地规划。变电站布局紧凑，占地面积小，有效节约了土地资源；项目线路临时施工场地选择在已有道路周边、植被稀疏处，将施工便道选择缓坡地段设置道路，有效减少施工便道的水土流失，有效减小了线路建设对周边环境的影响。线路塔基选位已避免大档距、大高差、相邻档距相差悬殊的情况，已避让微地形地段，使线路安全可靠。线路塔基已尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。线路塔基已避开滑坡、崩塌等不良地质区，避让基本农田，选择在植被稀疏、生态价值较差的地块，同时根据塔位地形采用长短铁塔接腿，大大减小了基面土石方开挖量。线路塔基及临时占地选址对周边环境影响较小。线路采用同塔双回架空架设，有效减少了线路走廊占地、节约了土地资源、减小了线路对环境的影响。

因此，从环境角度来看，福州官坂 220 千伏输变电工程选址选线是合理的。

二、线路协议情况

项目线路工程位于福州市连江县官坂镇、透堡镇、长龙镇，路径方案已取得各相关单位的同意意见（协议见附件5），具体意见汇总如下表所示：

表 4-13 项目协议处理情况汇总表

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

1、大气环境保护措施

为保护大气环境，建设单位应采取如下措施：

①土石方开挖时可将产生的土石方弃渣堆于站内，利用掩体压实堆放。

②对临时堆放的土石料应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量及暴雨时对弃渣的冲刷量。

③合理布置变电站及线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

④施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。

⑤对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。

⑥施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。

2、水环境保护措施

为减小施工期对周围水环境的影响，本评价提出如下措施：

一般区域：

①新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，临时化粪池应进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排；线路施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。

②施工废水经简易沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

经采取上述措施，可以有效地做好施工期污水的防治，项目施工对周围水环境影响较小。

官坂镇合山水库水源保护区：

①控制项目工程施工用地范围

变电站临时施工用地设在红线范围内；线路施工人员租用当地民房，不设置施工营地，施工料场设置在征地范围内。

②对水源水质的保护

施工废水：

施工物料运输路线避开官坂镇合山水库水源保护区，严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁施工人员在水源保护区等水体内存放施工车辆和机械；采用修筑沉淀池的处理方法处理施工废水，施工废水初级沉淀后回用喷淋，不外排；线路施工人员就近租用当地民房，生活污水纳入原有排污系统。

施工固废：控制施工人员活动范围，杜绝施工人员在水源保护区范围倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。

施工粉尘：由于建筑粉尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，则其影响范围较小。

③水土流失防治措施

临近水源保护区的塔基开挖避开梅雨及台风的降雨季节，塔基开挖前根据地形修建护坡、截洪沟，并做好植被恢复工作，减缓水土流失

④拆旧工程施工过程保护措施

在官坂镇合山水库水源保护区附近施工时禁止在官坂镇合山水库水源保护区范围内设置施工营地、施工料场等，在其中拆除的 3 基原有塔基临近二级水源保护区边界，应合理设置施工路径，应从保护区边界外的非保护区范围到达塔位，禁止在保护区范围开辟机械施工便道，可通过现有登山路、巡检道路等便道，人工拆除拆旧工程的导线附件、塔材等，并分类组装打包，及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，由电力物资回收部门进行统一调配；拆除时将原有线路杆塔塔基 4 个支撑脚开挖至地面以下 80cm，应避开梅雨及台风的降雨季节，开挖前根据地形修建截排水沟，拆除原有线路塔基基础过程产生的混凝土等建筑垃圾及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，开挖前剥离的表土（约 30cm）堆放在原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复。

⑤施工监理要求

加强施工期的施工监理工作，施工时将官坂镇合山水库水源保护区的环境保护相关要求纳入到施工监理中。施工过程中积极配合相关主管部门的监督和检查；对施工应实行施工责任制，施工单位应设置专门的环保人员负责施工过程中环保措施的监督和落实，确保施工期相关环保措施得以有效落实。

3、声环境保护措施

为切实保护项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，高噪声设备不得在夜间施工，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。

③在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。

④施工中运输车辆对敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

4、固体废物处置措施

为进一步减小项目施工期产生的固体废物对周围环境的影响，采取以下措施：

①变电站及线路弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023 年土地开发整治项目工程；对于塔基开挖暂时不能回用的多余土方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，工程结束后及时进行回填并压实。

②施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点；拆旧工程的导地线、金具附件及时收集，由电力物资回收部门进行统一调配、拆旧工程拆除原塔基基础产生的建筑垃圾应集中收集及时清运至指定地点；施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。

经采取以上措施，项目产生的固体废物能够得到妥善处置，对周围环境影响较小。

5、生态环境保护措施

(1) 官坂 220kV 变电站工程

①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，站区的施工活动于围墙内进行。

②施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟、护坡等，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。

③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，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。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

④站区建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站内空地，采用密目网苫盖与装土编织袋拦挡进行防护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管，对站外填方边坡和挖方边坡修建预制块骨架；施工结束后对站内空地采用碎石压盖，对站外综合护坡及空地覆土，并铺设草皮绿化。

经采取以上措施，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定，变电站建设对周围生态环境影响较小。

(2)洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

1) 拆旧工程:

拆旧工程不设置施工营地、施工料场，通过现有登山路、巡检道路等便道，原塔基基础开挖前剥离的表土堆放原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复。

2) 一般区域:

①优化塔基定位，不得在基本农田立塔，尽量避开林区、林木茂盛区域，线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角的直线塔等优化设计可避开陡坡和不良地质段。

②合理确定基面范围，优先使用掏挖基础、挖孔桩基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位提出具体要求，并要求施工单位严格按图施工。

③严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动，将工程临时占地合理安排在征地范围内；优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础来适应地形情况；用等长腿配合加高基础来适应山脊、山头地形。当铁塔位于斜坡或台阶地时，塔腿之间会形成高差，需用高低腿平衡，当高低腿不能完全平衡地面高差时，应

将基础主柱加高露出地面，做到不开方或少开方；施工材料堆放场地等临时占地应选择现有空地，充分利用原有道路，减少临时占地。

④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。

⑤塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 3m 处）依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行。施工基面各项施工设备全部拆除，对施工临时场地进行全面清理，施工结束后采用覆土绿化、植被恢复等措施，及时恢复临时占地原貌及原有使用功能。

⑥塔基开挖时剥离表土，集中堆放，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；填埋基坑时分层填埋，注意夯实，将剥离的表土最后填埋，并进行植被恢复；塔基开挖后根据地形修建护坡及截洪沟，防止因雨水冲刷导致水土流失。

⑦尽量不开辟新的临时施工便道，尽量选择缓坡地段设置道路，避开植被良好区域。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面，在施工结束后按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。采用钢板铺设牵张场，施工结束后及时拆除，重新疏松土地，可恢复原有土地功能。不得在基本农田区设置临时占地。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。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。

⑧土石方开挖应避免梅雨及台风的降雨季节，现场施工时若突遇暴雨等极端天气，应及时终止施工，并对施工迹地进行清理，对施工场地采用塑料薄膜进行临时遮盖；土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

⑨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。工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物，如无意中伤及，应及时向林业部门报告，并在条件允许的情况下采取紧急救援措施。

3) 生态保护目标:

①线路跨越公益林时, 将考虑林木的生长高度并按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 保留最大垂直距离 4.5m、最大风偏净空距离 4.0m 高跨设计, 通过加高铁塔、提高导线对地高度的方式, 线路需满足一档高跨公益林的要求并保留安全裕度。

②在公益林和生态保护红线附近施工时, 不在其中设置牵张场、施工料场, 利用现有道路, 施工材料由人力、畜力运至公益林和生态保护红线范围外的塔位处。

③在公益林和生态保护红线附近施工时, 应在塔基施工场地周围设置围挡措施, 划定作业范围, 禁止越界施工。控制施工人员活动范围, 杜绝施工人员在公益林和生态保护红线内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。

④施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育, 施工期严控施工红线, 严格行为规范, 进行必要的管理监督, 避免乱堆乱放、破坏植被和猎捕动物的情况发生。

⑤加强输变电工程维护人员管理, 划定维护人员行走路线, 规范维护人员行为, 尽量减小输电工程维护工作对土地资源的占用。在沿线明显位置, 增设警示牌, 警示保护沿线的生态系统。同时, 加强管理、宣传, 相关工作人员在进出此区域时, 尽量减少不必要的人为活动, 产生的噪声尽量控制在较小范围, 避免对运行通道内的动植物及非生物环境造成明显影响。

一般性原则:

工程下一阶段设计进一步与相关部门沟通, 变电站、线路等禁止在国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等禁止建设区域内建设; 如果涉及上述敏感区域, 工程要进行优化调整、避让。

采取以上措施后, 项目建设对周边生态环境影响有限; 临时占地施工结束后进行植被恢复, 基本能够恢复原有生态功能; 施工活动采取有效防治措施后可将生态环境影响控制在较小的范围内, 且随着施工活动的结束影响随之消失。

6、电磁环境保护措施

①总平面布置优化, 各功能区分区布置, 220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 设备, 变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。

| | |
|-------------|---|
| | <p>②线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，当线路经过居民区时，下相导线对地高度应不小于12.5m，跨越房屋（一层坡顶，不可上人）时，下相导线对屋顶高度应不小于10m；经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于6.5m。</p> <p>③在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。</p> <p>采取以上措施后，项目产生的工频电磁场较小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求，对周边环境影响较小。</p> <p>7、环境风险防范措施</p> <p>①在主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石，设置专用集油管与事故油池相连，事故油池总有效容积90m³；主变压器底部周边范围、事故油池及集油管应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，并且事故油池应配套建设拦截、防雨设施。事故废油经收集后按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。</p> <p>②若电气设备出现SF₆压力异常，应将设备由运行状态切换为检修状态。用SF₆检漏仪确定具体泄露部位，并采取堵漏措施。开启SF₆气体回收设备将SF₆气体回收至SF₆气瓶内，由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。</p> <p>③建设单位应完善环境管理制度，落实各项事故应急措施。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>1、运行期生态保护措施</p> <p>运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。</p> <p>2、电磁环境保护措施</p> <p>①变电站及线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。</p> <p>②加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强变电站及输电线路日常的运行维护和管理。</p> <p>3、噪声污染防治措施</p> |

①按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，采购的主变压器满负荷状态下合成噪声须小于 65dB（A），并加强设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常产生的噪声。设备安装时采用减振基础等措施。

②在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。

③在设备订购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路在运行期时产生的噪声。

4、水污染防治措施

变电站内设置化粪池，值守人员（1人）和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，不会对水环境产生影响。

5、固体废物处置措施

①变电站内设置事故油池（有效容积为 90m³），当变压器发生事故时，当变压器发生事故时，事故油进入事故油池后交由有危险废物处置资质的收集处理单位处置。

②更换下来的废蓄电池由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在站内暂存，不在现场进行拆解、破碎、砸碎。

③废事故油及废蓄电池需按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。

④变电站内设置生活垃圾收集桶，值守人员（1人）和临时检修人员产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

经妥当收集处置，项目运行期固体废物不会影响周边环境。

6、环境风险防范措施

①事故废油经收集后按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。

②建设单位应完善环境管理制度，落实各项事故应急措施。

7、环境管理及监测计划

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员 1 人。

环境管理人员的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场和噪声的环境监测现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；
- (3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；
- (4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

环境管理

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对用关人员进行环保培训。

(2) 运行期

落实有关环保措施，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费；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。

环境监测

本工程投入运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声的环境监测工作。各项监测内容如下：

表 5-1 电磁及声环境监测计划

| 监测项目 | 噪声 | 电磁环境 |
|-----------|---|--|
| 监测因子 | 等效连续 A 声级 | 工频电场、工频磁场 |
| 监测方法及执行标准 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）、 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008） | 《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 （HJ681-2013） |
| 监测布点 | 线路：线路沿线及声环境保护目标处 | 线路：线路沿线及电磁环境敏感目标处 |
| | 官坂变电站：变电站厂界及声环境保护目标处 | 官坂变电站：变电站厂界、电磁环境敏感目标处 |
| 监测时间 | ①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。 ④若遇到声源大修前后，需对变电站厂界排放噪声进行监测。 | ①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。 |

| | | | | |
|----------|--|-------------|------------|--|
| 其他 | 无。 | | | |
| 环保投资 | 环保投资 | | | |
| | 本工程总投资为 xx 万元，环保投资约 xx 万元，环保投资占总投资比例为 0.864%。本工程环保投资估算详见表 5-2。 | | | |
| | 表 5-2 环保投资估算表 | | | |
| | 序号 | 项目名称 | 金额 (万元) | 备 注 |
| | 1 | 水环境保护费 | | 包括沉淀池、临时化粪池、塔基废水沉淀池等；雨污分流（包括管网建设）；化粪池等 |
| | 2 | 大气污染防治费 | | 洒水抑尘、施工围挡、车辆清洗等 |
| | 3 | 生态环境保护措施费 | | 变电站修筑护坡、排水沟；塔基排水沟、塔基及牵张场等临时占地植被恢复等 |
| | 4 | 声污染防治费 | | 设置围挡、机械设备维修保养等 主变基础减振、隔声 |
| | 5 | 环境影响报告编报费 | | / |
| | 6 | 竣工环保验收费 | | / |
| | 7 | 宣传培训费 | | |
| | 8 | 废弃物处置及循环利用费 | | 设置若干垃圾桶、渣土清运等 设置事故排油系统（事故油池、集油坑和排油管道等）、 设置垃圾桶等 |
| 环保费用合计 | | | / | |
| 占动态总投资比例 | | | 0.864% | |

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 | <p>1) 官坂 220kV 变电站工程</p> <p>①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，站区的施工活动于围墙内进行。</p> <p>②施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟、护坡等，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。</p> <p>③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，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。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。</p> <p>④站区建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站内空地，采用密目网苫盖与装土编织袋拦挡进行防护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管，对站外填方边坡和挖方边坡修建预制块骨架；施工结束后对站内空地采用碎石压盖，对站外综合护坡及空地覆土，并铺设草皮绿化。</p> <p>2) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程</p> <p>1) 拆旧工程： 拆旧工程不设置施工营地、施工料场，通过现有登山路、巡检道路等便道，原塔基基础开挖前剥离的表土堆放原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复。</p> <p>2) 一般区域： ①优化塔基定位，不得在基本农田立塔，尽量避开林区、林木茂盛区域，线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角</p> | 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。 | 运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。 | 变电站站区周边及线路沿线植被恢复良好。 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>的直线塔等优化设计可避开陡坡和不良地质段。</p> <p>②合理确定基面范围，优先使用掏挖基础、挖孔桩基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位提出具体要求，并要求施工单位严格按图施工。</p> <p>③严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动，将工程临时占地合理安排在征地范围内；优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础来适应地形情况；用等长腿配合加高基础来适应山脊、山头地形。当铁塔位于斜坡或台阶地时，塔腿之间会形成高差，需用高低腿平衡，当高低腿不能完全平衡地面高差时，应将基础主柱加高露出地面，做到不开方或少开方；施工材料堆放场地等临时占地应选择现有空地，充分利用原有道路，减少临时占地。</p> <p>④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。</p> <p>⑤塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 3m 处）依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行。施工基面各项施工设备全部拆除，对施工临时场地进行全面清理，施工结束后采用覆土绿化、植被恢复等措施，及时恢复临时占地原貌及原有使用功能。</p> <p>⑥塔基开挖时剥离表土，集中堆放，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；填埋基坑时分层填埋，注意夯实，将剥离的表土最后填埋，并进行植被恢复；塔基开挖后根据地形修建护坡及截洪沟，防止因雨水冲刷导致水土流失。</p> <p>⑦尽量不开辟新的临时施工便道，尽量选择缓坡地段设置道路，避开植被良好区域。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面，在施工结束后按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。采用钢板铺设牵张场，施工结束后及时</p> | | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>拆除，重新疏松土地，可恢复原有土地功能。不得在基本农田区设置临时占地。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。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。</p> <p>⑧土石方开挖应避免梅雨及台风的降雨季节，现场施工时若突遇暴雨等极端天气，应及时终止施工，并对施工迹地进行清理，对施工场地采用塑料薄膜进行临时遮盖；土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。</p> <p>⑨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。工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物，如无意中伤及，应及时向林业部门报告，并在条件允许的情况下采取紧急救援措施。</p> <p>3) 生态保护目标：</p> <p>①线路跨越公益林时，将考虑林木的生长高度并按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)保留最大垂直距离4.5m、最大风偏净空距离4.0m高跨设计，通过加高铁塔、提高导线对地高度的方式，线路需满足一档高跨公益林的要求并保留安全裕度。</p> <p>②在公益林和生态保护红线附近施工时，不在其中设置牵张场、施工料场，利用现有道路，施工材料由人力、畜力运至公益林和生态保护红线范围外的塔位处。</p> <p>③在公益林和生态保护红线附近施工时，应在塔基施工场地周围设置围挡措施，划定作业范围，禁止越界施工。控制施工人员活动范围，杜绝施工人员在公益林和生态保护红线内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。</p> <p>④施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严控施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，避免乱堆乱放、破坏植被和猎捕动物的情况发生。</p> <p>⑤加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输电工程维护工作对土地资源的占用。在沿线明显位置，增设警示牌，警示保护沿线的生态系统。同时，加强管理、宣传，相关工作人员在进出此区域时，尽量减少不必要的人为活动，产生的噪声尽量控制在较小范围，避免对运行通</p> | | | |
|---|--|--|--|

| | | | | |
|-------|---|---|---|----------------------------|
| | <p>道内的动植物及非生物环境造成明显影响。</p> <p>一般性原则： 工程下一阶段设计进一步与相关部门沟通，变电站、线路等禁止在国家公园、自然保护区、风景名胜、饮用水源保护区等禁止建设区域内建设；如果涉及上述敏感区域，工程要进行优化调整、避让。</p> <p>采取以上措施后，项目建设对周边生态环境影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可将生态环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。</p> | | | |
| 地表水环境 | <p>一般区域： ①新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，临时化粪池应进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排；施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。 ②施工废水经简易沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排。</p> <p>官坂镇合山水库水源保护区： ①控制项目工程施工用地范围 变电站临时施工用地设在红线范围内；线路施工人员租用当地民房，不设置施工营地，施工料场设置在征地范围内。 ②对水源水质的保护</p> <p>施工废水： 施工物料运输路线避开官坂镇合山水库水源保护区，严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁施工人员在水源保护区等水体清洗施工车辆和机械；采用修筑沉淀池的处理方法处理施工废水，施工废水初级沉淀后回用喷淋，不外排；线路施工人员就近租用当地民房，生活污水纳入原有排污系统。</p> <p>施工固废：控制施工人员活动范围，杜绝施工人员在水源保护区范围倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。</p> <p>施工粉尘：由于建筑粉尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施</p> | <p>施工废水不外排，不对周边环境产生影响。严格控制施工活动，避免项目施工期对水源保护区产生影响。</p> | <p>官坂 220kV 变电站内设置化粪池，值守人员（1 人）和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。</p> | <p>生活污水不外排，不对周边环境产生影响。</p> |

| | | | | |
|----------|--|---|---|---|
| | <p>工，则其影响范围较小。</p> <p>③水土流失防治措施 临近水源保护区的塔基开挖避开梅雨及台风的降雨季节，塔基开挖前根据地形修建护坡、截洪沟，并做好植被恢复工作，减缓水土流失</p> <p>④拆旧工程施工过程保护措施 在官坂镇合山水库水源保护区附近施工时禁止在官坂镇合山水库水源保护区范围内设置施工营地、施工料场等，在其中拆除的3基原有塔基临近二级水源保护区边界，应合理设置施工路径，应从保护区边界外的非保护区范围到达塔位，禁止在保护区范围开辟机械施工便道，可通过现有登山路、巡检道路等便道，人工拆除拆旧工程的导地线附件、塔材等，并分类组装打包，及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，由电力物资回收部门进行统一调配；拆除时将原有线路杆塔塔基4个支撑脚开挖至地面以下80cm，应避开梅雨及台风的降雨季节，开挖前根据地形修建截排水沟，拆除原有线路塔基基础过程产生的混凝土等建筑垃圾及时由人力、畜力运至官坂镇合山水库水源保护区范围外的指定地点，开挖前剥离的表土（约30cm）堆放在原塔基占地范围内，工程施工结束后对原塔基周围进行迹地清理及植被恢复。</p> <p>⑤施工监理要求 加强施工期的施工监理工作，施工时将官坂镇合山水库水源保护区的环境保护相关要求纳入到施工监理中。施工过程中积极配合相关主管部门的监督和检查；对施工应实行施工责任制，施工单位应设置专门的环保人员负责施工过程中环保措施的监督和落实，确保施工期相关环保措施得以有效落实。</p> | | | |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |

| | | | | |
|------|---|---|---|---|
| 声环境 | <p>①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，高噪声设备不得在夜间施工，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。</p> <p>③在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。</p> <p>④施工中运输车辆对敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。</p> | <p>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。</p> | <p>①按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，采购的主变压器满负荷状态下合成噪声须小于 65dB（A），并加强设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常产生的噪声。设备安装时采用减振基础等措施。</p> <p>②在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。</p> <p>③在设备定购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路在运行期时产生的噪声。</p> | <p>拟建官坂 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；线路官坂镇塘边村、梅里村声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，线路途径其余村庄声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。</p> |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | <p>①土石方开挖时可将产生的土石方弃渣堆于站内，利用掩体压实堆放。</p> <p>②对临时堆放的土石料应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量及暴雨时对弃渣的冲刷量。</p> <p>③合理布置变电站及线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>④施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。</p> <p>⑤对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。</p> <p>⑥施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。</p> | <p>执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求。</p> | / | / |
| 固体废物 | <p>①变电站及线路弃土用于连江县浦口镇中麻-山坑村 2023 年土地开发整治项目工程；对于塔基开挖暂时不能回用的多余土方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，工程结束后及时进行回填并压实。</p> | <p>施工过程中产生的土石方、施工废弃物、生</p> | <p>①变电站内设置事故油池（有效容积为 90m³），当变压器发生事故时，当变压器发生事故时，事故油进入事故油池后交由有危险废物处置资质的收集处理单位处置。</p> | <p>验收落实情况</p> |

| | | | | |
|------|--|---|---|--|
| | <p>②施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点；拆旧工程的导线、金具附件及时收集，由电力物资回收部门进行统一调配、拆旧工程拆除原塔基基础产生的建筑垃圾应集中收集及时清运至指定地点；施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> | <p>活垃圾均得以妥善处理和处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，且无扰民纠纷和投诉现象发生。</p> | <p>②更换下来的废蓄电池由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在站内暂存，不在现场进行拆解、破碎、砸碎。 ③废事故油及废蓄电池需按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ④变电站内设置生活垃圾收集桶，值守人员（1人）和临时检修人员产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。</p> | |
| 电磁环境 | <p>①总平面布置优化，各功能区分区布置，220kV和110kV配电装置采用GIS设备，变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。 ②线路设计按《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，当线路经过居民区时，下相导线对地高度应不小于12.5m，跨越房屋（一层坡顶，不可上人）时，下相导线对屋顶高度应不小于10m；经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于6.5m。 ③在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。</p> | <p>设备选型、安装符合要求。</p> | <p>①变电站及线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。 ②加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强变电站及输电线路日常的运行维护和管理。</p> | <p>满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、工频磁场强度100μT的公众曝露限制要求；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）电场强度控制限值为10kV/m。</p> |
| 环境风险 | <p>①在主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石，设置专用集油管与事故油池相连，事故油池总有效容积90m³；主变压器底部周边范围、事故油池及集油管应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，并且事故油池应配套建设拦截、防雨设施。</p> | <p>验收落实情况</p> | <p>①事故废油经收集后按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ②建设单位应完善环境管理制度，落实各项事故应急措施。</p> | <p>验收落实情况</p> |

| | | | | |
|------|--|---|---------------------------------------|---|
| | ②若电气设备出现 SF ₆ 压力异常,应将设备由运行状态切换为检修状态。用 SF ₆ 检漏仪确定具体泄露部位,并采取堵漏措施。开启 SF ₆ 气体回收设备将 SF ₆ 气体回收至 SF ₆ 气瓶内,由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。 | | | |
| 环境监测 | / | / | 工 频 电 场、 工 频 磁 场 | ①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次;②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测;③根据电力行业环保规范要求定期监测(变电站投运后每 4 年监测 1 次)或生态环境主管部门要求时进行监测。 |
| | | | 噪 声 | ①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次;②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测;③根据电力行业环保规范要求定期监测(变电站投运后每 4 年监测 1 次)或生态环境主管部门要求时进行监测。④若遇到声源大修前后,需对变电站厂界排放噪声进行监测。 |
| 其他 | / | / | / | / |
| | | | | 验收落实情况 |

七、结论

福州官坂 220 千伏输变电工程符合国家环境保护相关法律法规、符合国家产业政策、符合福建电网发展规划，符合当地城乡规划，符合“三线一单”管控要求。虽然工程产生的工频电场强度、磁感应强度以及废水、固体废物、噪声等会对周围环境带来一定程度的影响，但在切实落实项目可研报告以及本报告表提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，污染物能够达标排放，生态环境影响不大，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。从环境保护角度看，工程建设是可行的。

广西泰能工程咨询有限公司

2024 年 6 月

专题一 电磁环境影响评价专题

1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，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12月29日起施行。
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正。
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011年1月8日起施行。
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行。
- (6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131号，2012年10月29日。
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号规定，2017年7月16日修订，自2017年10月1日起施行。
- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- (10) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (12) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- (13) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2 工程概况

表 A.2-1 福州官坂 220 千伏输变电工程项目组成及规模一览表

| 项目工程 | | 建设内容 |
|----------|---|---|
| 变电站工程 | 官坂 220kV 变电站工程 | 新建 220kV 变电站一座，本期主变规模 1×180MVA，220kV 出线间隔 7 个，110kV 出线间隔 7 个，10kV 出线间隔 14 个，10kV 电容器容量 1×(2×6+2×8)Mvar，10kV 电抗器容量 1×10Mvar，10kV 接地装置 1 套。 |
| 线路工程 | 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程 | 洋中侧：新建双回架空线路路径长约 4.1km。 |
| | | 港区侧：新建双回架空线路路径长约 2.2km。 |
| | | 浦口侧：新建双回架空线路路径长约 2.8km。 |
| | | 拆旧工程：拆除原 220kV 中港线#40-#45 约 2.8km（双回路塔 6 基）；拆除原 220kV 浦港线#21-#29 约 2.9km（双回路塔 9 基）。 |
| 间隔保护改造工程 | 洋中 500kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在洋中 500kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 |
| | 浦口 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在浦口 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 |

| | | |
|--|----------------------|------------------------------|
| | 港区 220kV 变电站官坂间隔改造工程 | 在港区 220kV 变改造 220kV 线路保护 4 套 |
|--|----------------------|------------------------------|

注：本项目组成包括间隔保护改造工程，本期仅在对侧间隔侧变电站改造线路保护装置，线路保护装置属于二次设备，电压等级在 200V~500V 之间，低于 110kV，本期无土建和基础施工，不新增占地，对周边环境无影响。因此本期未对间隔保护改造工程进行环境影响评价。

3 评价等级和评价范围

3.1 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本次评价工作的等级。本工程新建变电站工程为 220kV 户外变电站；同时根据可研设计资料和现场踏勘，本项目线路为 220kV 架空输电线路，本项目 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。本工程电磁环境评价等级确定详见表 A.3-1。

表 A.3-1 工程电磁环境影响评价工作等级

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|----|-------|------|----------------------------------|--------|
| 交流 | 220kV | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 |
| | | 变电站 | 户外式 | 二级 |

3.2 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本工程电磁场评价范围为：220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 的范围；官坂 220kV 变电站围墙外 40m 范围内区域。

4 评价标准

输变电工作频率为 50Hz，频率范围属于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 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。

5 环境敏感目标

根据工程设计资料及现场踏勘，本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表 A.5-1。

表 A.5-1 本工程电磁环境敏感目标情况一览表

| (1) 官坂 220kV 变电站工程 | | | | | | |
|---|--------|---------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------|
| 编号 | 行政区划 | 环境敏感目标 | 方位、最近距离 | 建筑特征 | 功能 | 规模 |
| 最近的牛蛙养殖看护房与变电站最近距离为 47m, 220kV 官坂变电站无电磁环境敏感目标。 | | | | | | |
| (3) 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程 | | | | | | |
| 1) 洋中侧 | | | | | | |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路洋中侧东南侧 22m | 1 层坡顶, 高约 3m | 养殖 | 2 人 |
| 2) 浦口侧 | | | | | | |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路浦口侧线下 | 1 层坡顶, 高约 3m | 养殖 | 2 人 |
| 2 | 官坂镇梅里村 | xx 自来水厂 | 其厂界距本工程拟建 220kV 双回架空线路浦口侧西北侧 | / | 工作 | 约 10 人 |
| 3) 港区侧 | | | | | | |
| 1 | 官坂镇塘边村 | 牛蛙养殖看护房 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧西南侧 33 | 1 层坡顶, 高约 3m | 养殖 | 2 人 |
| 2 | 官坂镇梅里村 | xx | 鸡舍 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧东南侧 3m | 1 层坡顶, 高约 3m | 养殖 |
| | | | 房屋 | 本工程拟建 220kV 双回架空线路港区侧东南侧 26m | 1-2 层坡/平顶, 高约 3~6m | 居住 |

6 电磁环境质量现状

1、监测环境和仪器

监测期间的环境条件和监测仪器见表 A.6-1。

表 A.6-1 监测条件及相关内容一览表

| 监测时间 | 环境条件 | |
|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 2023 年 10 月 31 日 14: 30-19: 30 | 气象条件 | 天气晴, 气温 25.2-27.1℃, 湿度 63.1-65.0%, 气压 101.48-101.59kPa, 风速 2.8-4.6m/s, 主要风向东北风 |
| 主要监测仪器 | | |
| 仪器名称 | 全频段电磁辐射分析仪 | |
| 型号 | NBM550/EHP-50D | |
| 生产厂家 | 德国 Narda | |
| 测量范围 | 50Hz-10KHz | |
| 天线形式 | 三维电磁场探头 | |
| 测量高度 | 探头中心离地 1.5m | |
| 仪器编号 | IE-0035 (1) | |
| 检定有效期至 | 2024.02.20 | |
| 检定单位 | 广东省计量科学研究院 | |
| 监测方法 | | |
| 监测项目 | 方法名称 | |
| 电磁场 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013) | |

根据表 A.6-1 中监测规范的要求布点原则以及变电站站址周围与线路沿线环境特征,

在拟建变电站站址周边、线路沿线设置监测点位进行监测，具体监测点位见表 A.6-2 及附图 7，监测报告见附件 6。监测结果见表 A.6-2。

表 A.6-2 项目工频电磁场现状监测结果

| 点位编号 | 点位简述(离地 1.5m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|------|--|--------------|---------------------------|
| D1 | 拟建官坂变电站址中心 | 0.180 | 0.0157 |
| D2 | 本工程往洋中侧拟建线路线下，距官坂变电站址西南侧约 113m | 0.359 | 0.0172 |
| D3 | 本工程往洋中侧拟建线路开断点西北侧约 40m（已建中港线 #39~#40 线下，导线对地高度约 34.5m） | 121.9 | 0.6267 |
| D4 | 牛蛙养殖看护房（本工程往浦口侧拟建线路线下，距官坂变电站址东南侧约 47m）西北侧外 2m | 0.178 | 0.0171 |
| D5 | xx 自来水厂（本工程往浦口侧拟建线路西北侧约 10m）东北侧外 2m | 4.294 | 0.0216 |
| D6 | 本工程往浦口侧拟建线路开断点（已建浦港线#20~21 线下，导线对地高度约 35.3m） | 347.3 | 0.8365 |
| D7 | 本工程往港区侧拟建线路线下，距官坂变电站址东南侧约 68m | 0.231 | 0.0187 |
| D8 | xx 民房西南侧鸡舍（本工程往港区侧拟建线路东南侧 3m）西北角外 2m | 0.883 | 0.0188 |
| D9 | 本工程往港区侧拟建线路开断点西北侧约 100m（已建中港线 #45~46 线下，导线对地高度约 30.1m） | 225.5 | 1.328 |
| 执行标准 | | 4000V/m | 100 μT |

从工频电磁场现状监测结果可以看出，拟建官坂变电站址中心的工频电场强度为 0.180V/m，工频磁感应强度为 0.0157 μT ；由于开断点受已建 220kV 线路影响，线路沿线各监测点的工频电场强度在 0.178V/m~347.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0171 μT ~1.328 μT 之间。上述测点的电磁环境现状监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的控制限值。

7 电磁环境影响评价

7.1 官坂 220kV 变电站工程

变电站运行时，主变、配电装置等高压带电部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生静电感应现象。由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。变电站产生的电磁场大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。

由于变电站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，因此变电站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算，因此本次环评

主要采用类比监测的方法分析本工程变电站产生的工频电磁场。

(1) 可比性分析

在选择类比变电站时，主要考虑主变容量和平面布置方式等方面因素，经调查宁德 xx220kV 变电站的电压等级与本变电站相同，电气布置等与本变电站相同，主变容量大于本变电站，围墙内占地面积与本站相比较小，从不利角度分析，xx 变的电磁场源强更大，具有较好的可类比性，可作为本次评价类比对象。变电站平面布置对比图详见图 A-1，具体类比分析情况见表 A-5，类比监测报告见附件 7。

表 A.7-1 宁德 xx220kV 变电站与官坂 220kV 变电站的类比分析表

| 项目 | 宁德 xx220kV 变电站 (类比项目) | 官坂 220kV 变电站(本项目) | 备注 |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 主变规模 | 2×240MVA | 1×180MVA | 类比变电站主变容量更大，更不利，类比可行 |
| 220kV 出线 | 7 回 | 7 回 | 一致 |
| 110kV 出线 | 10 回 | 7 回 | 类比变电站 110kV 出线回数更多，更不利，类比可行 |
| 电气平面布置 | 主变户外布置，220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。 | 主变户外布置，220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。 | 相似 |
| 占地面积 | | | 类比变电站占地面积更小，类比可行 |

| | |
|----------------|--------------|
| 宁德 xx220kV 变电站 | 官坂 220kV 变电站 |
|----------------|--------------|

图 A.7-1 变电站平面布置对比图

(2) 电磁场类比监测及其影响分析

本次类比数据引用《宁德 xx220kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环境保护验收监测报告》中竣工环保验收监测数据。

监测单位：湖北安源安全环保科技有限公司。

监测时气象条件：

表 A.7-2 宁德 xx220kV 变电站监测时间、环境条件一览表

| 日期 | 天气情况 | | 气温 (°C) | 湿度 (%) | 风速 (m/s) |
|-----------------|------|----|-----------|-----------|----------|
| 2019 年 7 月 19 日 | 昼间 | 晴 | 27~35 | 47~58 | 0.1~0.4 |
| | 夜间 | 多云 | 21~24 | 52~62 | 0.5~0.8 |
| | 夜间 | 阴 | 11.1-11.7 | 70.5-71.2 | 0.2-1.3 |

监测时主变运行工况：

表 A.7-3 宁德 xx220kV 变电站监测期间运行工况

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

220kV_{xx} 变电站站区及周围敏感点工频电磁场监测点位布置图见图 A.7-2，监测结果见表 A.7-4。



图 A.7-2 类比项目监测点位图

表 A.7-4 宁德 xx220kV 变电站周围工频电磁场强度监测结果

| 序号 | 监测点位 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
|-----|--|-----------------|-----------------------|
| E1 | 220kV _{xx} 变电站西侧厂界（靠近南侧围墙） | 8.511 | 2.881 |
| E2 | 220kV _{xx} 变电站北侧厂界（靠近西侧围墙） | 30.09 | 0.137 |
| E3 | 220kV _{xx} 变电站北侧厂界（靠近东侧围墙） | 49.71 | 0.155 |
| E4 | 220kV _{xx} 变电站东侧厂界（靠近北侧围墙） | 60.40 | 0.828 |
| E5 | 220kV _{xx} 变电站东侧厂界（靠近南侧围墙） | 150.3 | 0.708 |
| E6 | 220kV _{xx} 变电站南侧厂界（靠近东侧围墙） | 220.4 | 3.788 |
| E7 | 220kV _{xx} 变电站南侧厂界（靠近西侧围墙） | 18.62 | 3.354 |
| E8 | 220kV _{xx} 变电站西侧 （靠近北侧围墙）距厂 界 | 5m | 35.82 |
| E9 | | 10m | 21.91 |
| E10 | | 15m | 16.67 |
| E11 | | 20m | 13.22 |
| E12 | | 25m | 12.94 |
| E13 | | 30m | 9.960 |
| E14 | | xx 镇仓西村陈广发宅 | 5.825 |

220kV_{xx} 变电站厂界工频电场强度监测值为（8.511~220.4）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.137~3.788） μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的限值要求；厂界监测断面的工频电场强度监测值为（9.960~35.82）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.089~0.236） μ T，监测断面上各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度随距围墙距离的增加呈递减趋势，且所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的限值要求。

220kV_{xx} 变周边电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 5.825 V/m，工频磁感应强度监测值为 0.043 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的限值要求。

根据宁德 xx220kV 变电站的监测结果，结合本项目的特点，可以预测：官坂 220kV

变电站建成运行后，变电站厂界四周及电磁环境敏感目标处的工频电、磁场强度值将均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。官坂 220kV 变电站的建设对周围电磁环境影响不大。

7.2 洋中~港区、浦口~洋中、浦口~港区 220kV 线路分别开断进官坂变 220kV 线路工程

输电线路运行时，由于导线等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距及线间距及周围环境相关。

本次评价采用模式预测的方法分析项目架空输电线路产生的工频电磁场。

（1）计算模式

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）

a.单位长度导线下等效电荷的计算：

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送电导线的几何中心。

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：

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

式中：（ U ）——各导线上电压的单列矩阵；

（ Q ）——各导线上等效电荷的单列矩阵；

（ λ ）——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

（ U ）矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV（线间电压）回路各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4(\text{kV})$$

对于 220kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

(λ) 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示他们的镜像，电位系数可写为：

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径， m ；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

b. 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，通常通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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 。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中： E_{xR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成电场强度则为：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频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场强度。

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 A.7-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值；A

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

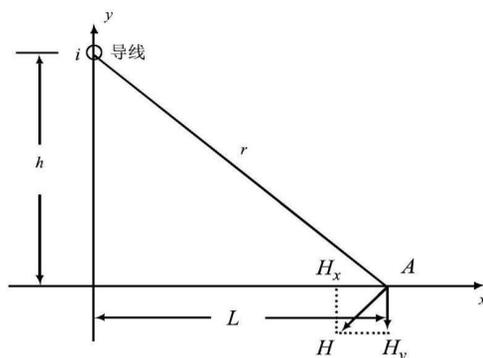


图 A.7-3 磁场向量图

(2) 计算参数选取

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感点的影响等方面考虑。本工程新建架空线路采用双回路架设，从环境不利条件考虑，通过初步计算后，选用 220-HH11S-ZC1 为代表塔型对本项目双回架空线路运行产生的电磁环境影响进行理论计算。预测采用的具体有关参数详见表 A.7-5 所示，预测杆塔示意图见图 A.7-4。

表 A.7-5 预测参数一览表

| 参数 | 工程 | |
|----------------|--|--|
| | 福州官坂 220 千伏输变电工程 | |
| 线路电压 | 220kV | |
| 导线型号 | 2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线 | |
| 分裂数 | 2 | |
| 分裂间距 | 400mm | |
| 导线外径 | 33.80mm | |
| 导线截面积 | 674mm ² | |
| 极限输送容量/回 | 766MVA | |
| 线路计算电流 | 1075.6A | |
| 预测塔型 | 220-HH11S-ZC1 | |
| 架设方式 | 同塔双回 | |
| 导线排列方式 | 垂直排列 | |
| 相序 | 同相序 | |
| 底相导线对地最小距离 (m) | 6.5 (非居民区) | 7.5 (居民区) |
| 排列相序及坐标 | A (-5.5, 21.2) A (5.5, 21.2) B (-5.7, 13.85) B (5.7, 13.85) C (-5.9, 6.5) C (5.9, 6.5) | A (-5.5, 22.2) A (5.5, 22.2) B (-5.7, 14.85) B (5.7, 14.85) C (-5.9, 7.5) C (5.9, 7.5) |
| 预测点高度 | 距离地面 1.5m 高处 | |

注：计算电流采用 80℃ 温度下的允许电流。



图 A.7-4 预测杆塔示意图

(3) 预测点设置

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010) 的规定，220kV

不同地区导线的对地距离取值如表 A.7-6 所示。

根据本工程输电线路选用塔型,本次评价预测 220kV 在边导线最大弧垂对地高度(线高)为 6.5m、7.5m 时,以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点,沿垂直于线路方向进行,预测点间距为 1m,计算至铁塔中心地面投影 50m 处,分别预测离地面 1.5m 处的电场强度、磁感应强度,同时预测线路沿线各环境敏感目标的电场强度及磁感应强度,并根据设计线路的预测结果,进一步推算出线路的环保距离。

表 A.7-6 不同地区导线的对地距离情况一览表

| 序号 | 线路经过地区 | 最小距离 (m) | 备注 |
|----|-----------|----------|------|
| 1 | 导线对非居民区地面 | 6.5 | 最大弧垂 |
| 2 | 导线对居民区地面 | 7.5 | |

(4) 预测结果分析

1) 垂直达标距离及架线高度分析

项目新建 220kV 双回线路电场强度、磁感应强度随距离变化预测结果见表 A.7-7。

表 A.7-7 项目新建 220kV 双回线路电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果

| 距走廊中心距离(m) | 1.5 m 高处电场强度综合量(V/m) | | | | | | 1.5 m 高处磁感应强度综合量(μT) | | | | | |
|------------|----------------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------------------|------------|------------|------------|----------|------------|
| | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m |
| -50m | 334.13 | 322.09 | 283.48 | 270.08 | 263.33 | 256.56 | 4.13 | 4.09 | 3.95 | 3.90 | 3.88 | 3.85 |
| -49m | 343.94 | 330.96 | 289.52 | 275.20 | 268.00 | 260.78 | 4.29 | 4.25 | 4.10 | 4.05 | 4.02 | 3.99 |
| -48m | 354.06 | 340.06 | 295.56 | 280.24 | 272.55 | 264.85 | 4.46 | 4.42 | 4.26 | 4.20 | 4.17 | 4.14 |
| -47m | 364.50 | 349.38 | 301.55 | 285.16 | 276.95 | 268.74 | 4.65 | 4.59 | 4.42 | 4.36 | 4.33 | 4.29 |
| -46m | 375.25 | 358.92 | 307.47 | 289.93 | 281.15 | 272.39 | 4.84 | 4.78 | 4.60 | 4.53 | 4.49 | 4.46 |
| -45m | 386.31 | 368.65 | 313.26 | 294.47 | 285.09 | 275.73 | 5.05 | 4.98 | 4.78 | 4.71 | 4.67 | 4.63 |
| -44m | 397.67 | 378.54 | 318.88 | 298.75 | 288.71 | 278.72 | 5.26 | 5.20 | 4.98 | 4.90 | 4.86 | 4.82 |
| -43m | 409.31 | 388.58 | 324.26 | 302.67 | 291.93 | 281.26 | 5.50 | 5.42 | 5.18 | 5.10 | 5.06 | 5.01 |
| -42m | 421.20 | 398.71 | 329.32 | 306.16 | 294.67 | 283.27 | 5.75 | 5.67 | 5.40 | 5.31 | 5.26 | 5.22 |
| -41m | 433.31 | 408.89 | 333.98 | 309.13 | 296.83 | 284.64 | 6.01 | 5.92 | 5.64 | 5.54 | 5.49 | 5.43 |
| -40m | 445.61 | 419.06 | 338.12 | 311.45 | 298.28 | 285.25 | 6.30 | 6.20 | 5.89 | 5.78 | 5.72 | 5.66 |
| -39m | 458.02 | 429.13 | 341.63 | 312.99 | 298.89 | 284.97 | 6.60 | 6.49 | 6.15 | 6.03 | 5.97 | 5.91 |
| -38m | 470.48 | 439.01 | 344.36 | 313.60 | 298.51 | 283.64 | 6.92 | 6.81 | 6.43 | 6.30 | 6.24 | 6.17 |
| -37m | 482.90 | 448.59 | 346.13 | 313.10 | 296.95 | 281.06 | 7.27 | 7.15 | 6.73 | 6.59 | 6.52 | 6.44 |
| -36m | 495.16 | 457.71 | 346.75 | 311.29 | 294.00 | 277.04 | 7.65 | 7.51 | 7.05 | 6.90 | 6.82 | 6.74 |
| -35m | 507.12 | 466.20 | 345.98 | 307.91 | 289.42 | 271.34 | 8.05 | 7.90 | 7.40 | 7.22 | 7.13 | 7.05 |
| -34m | 518.59 | 473.85 | 343.54 | 302.69 | 282.94 | 263.68 | 8.49 | 8.32 | 7.76 | 7.57 | 7.47 | 7.38 |

| 距走廊中心距离(m) | 1.5 m 高处电场强度综合量(V/m) | | | | | | 1.5 m 高处磁感应强度综合量(μT) | | | | | |
|------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m |
| -33m | 529.36 | 480.38 | 339.13 | 295.33 | 274.25 | 253.76 | 8.96 | 8.77 | 8.15 | 7.94 | 7.84 | 7.73 |
| -32m | 539.15 | 485.49 | 332.36 | 285.45 | 263.00 | 241.27 | 9.47 | 9.26 | 8.57 | 8.34 | 8.22 | 8.11 |
| -31m | 547.61 | 488.79 | 322.81 | 272.66 | 248.80 | 225.84 | 10.03 | 9.78 | 9.02 | 8.76 | 8.64 | 8.51 |
| -30m | 554.34 | 489.80 | 310.00 | 256.52 | 231.28 | 207.13 | 10.63 | 10.35 | 9.51 | 9.22 | 9.08 | 8.93 |
| -29m | 558.81 | 487.98 | 293.40 | 236.59 | 210.05 | 184.90 | 11.28 | 10.97 | 10.02 | 9.70 | 9.55 | 9.39 |
| -28m | 560.41 | 482.65 | 272.44 | 212.49 | 184.90 | 159.15 | 11.99 | 11.65 | 10.58 | 10.23 | 10.05 | 9.87 |
| -27m | 558.38 | 473.02 | 246.61 | 184.08 | 156.05 | 130.73 | 12.77 | 12.38 | 11.18 | 10.78 | 10.59 | 10.39 |
| -26m | 551.80 | 458.17 | 215.63 | 152.06 | 125.25 | 103.18 | 13.63 | 13.18 | 11.83 | 11.38 | 11.16 | 10.95 |
| -25m | 539.61 | 437.07 | 180.04 | 119.84 | 99.08 | 87.88 | 14.57 | 14.06 | 12.52 | 12.02 | 11.78 | 11.54 |
| -24m | 520.55 | 408.66 | 143.16 | 99.45 | 95.66 | 103.96 | 15.60 | 15.01 | 13.27 | 12.71 | 12.44 | 12.16 |
| -23m | 493.32 | 372.06 | 117.45 | 114.39 | 130.93 | 152.92 | 16.74 | 16.06 | 14.08 | 13.45 | 13.14 | 12.83 |
| -22m | 456.77 | 327.34 | 130.28 | 169.77 | 196.62 | 224.17 | 18.00 | 17.22 | 14.95 | 14.23 | 13.89 | 13.55 |
| -21m | 410.67 | 277.74 | 192.22 | 252.90 | 283.55 | 312.87 | 19.39 | 18.49 | 15.88 | 15.07 | 14.68 | 14.30 |
| -20m | 358.08 | 236.37 | 289.41 | 357.72 | 389.12 | 418.15 | 20.95 | 19.89 | 16.89 | 15.97 | 15.53 | 15.10 |
| -19m | 312.07 | 237.91 | 414.27 | 483.32 | 513.43 | 540.52 | 22.68 | 21.44 | 17.97 | 16.92 | 16.43 | 15.95 |
| -18m | 308.73 | 319.02 | 565.82 | 630.58 | 657.46 | 680.91 | 24.61 | 23.15 | 19.12 | 17.93 | 17.37 | 16.83 |
| -17m | 395.88 | 477.79 | 745.45 | 800.83 | 822.36 | 840.22 | 26.78 | 25.03 | 20.34 | 18.99 | 18.36 | 17.75 |
| -16m | 585.14 | 703.61 | 955.15 | 995.30 | 1008.97 | 1019.00 | 29.22 | 27.12 | 21.64 | 20.10 | 19.38 | 18.70 |
| -15m | 869.36 | 996.76 | 1196.59 | 1214.59 | 1217.50 | 1217.11 | 31.95 | 29.42 | 22.99 | 21.24 | 20.44 | 19.67 |
| -14m | 1252.10 | 1363.86 | 1470.36 | 1458.16 | 1447.06 | 1433.43 | 35.02 | 31.93 | 24.38 | 22.40 | 21.50 | 20.65 |
| -13m | 1746.24 | 1813.13 | 1775.06 | 1723.79 | 1695.23 | 1665.44 | 38.45 | 34.65 | 25.79 | 23.56 | 22.55 | 21.60 |
| -12m | 2367.43 | 2350.32 | 2106.31 | 2006.96 | 1957.61 | 1908.95 | 42.23 | 37.54 | 27.17 | 24.67 | 23.56 | 22.52 |
| -11m | 3126.21 | 2973.37 | 2455.70 | 2300.35 | 2227.53 | 2157.90 | 46.31 | 40.51 | 28.47 | 25.71 | 24.50 | 23.37 |
| -10m | 4015.59 | 3664.79 | 2810.14 | 2593.78 | 2496.03 | 2404.44 | 50.51 | 43.38 | 29.62 | 26.63 | 25.32 | 24.12 |
| -9m | 4991.49 | 4382.84 | 3152.08 | 2874.65 | 2752.42 | 2639.46 | 54.45 | 45.89 | 30.55 | 27.37 | 25.99 | 24.74 |
| -8m | 5950.52 | 5056.05 | 3461.23 | 3129.29 | 2985.40 | 2853.55 | 57.49 | 47.62 | 31.17 | 27.89 | 26.48 | 25.19 |
| -7m | 6725.72 | 5590.86 | 3718.05 | 3345.24 | 3184.83 | 3038.41 | 58.71 | 48.14 | 31.42 | 28.16 | 26.76 | 25.47 |
| -6m | 7136.69 | 5900.86 | 3908.42 | 3513.77 | 3343.72 | 3188.31 | 57.30 | 47.11 | 31.30 | 28.18 | 26.82 | 25.58 |
| -5m | 7095.20 | 5949.24 | 4027.90 | 3632.12 | 3459.74 | 3301.25 | 53.10 | 44.53 | 30.83 | 27.97 | 26.71 | 25.53 |
| -4m | 6677.08 | 5773.79 | 4083.57 | 3704.31 | 3535.88 | 3379.37 | 46.83 | 40.80 | 30.12 | 27.60 | 26.45 | 25.37 |
| -3m | 6076.35 | 5471.55 | 4092.34 | 3740.11 | 3579.50 | 3428.22 | 39.77 | 36.62 | 29.31 | 27.16 | 26.14 | 25.16 |
| -2m | 5498.68 | 5157.35 | 4076.24 | 3752.39 | 3600.45 | 3455.28 | 33.25 | 32.78 | 28.57 | 26.75 | 25.84 | 24.94 |
| -1m | 5095.29 | 4927.98 | 4056.45 | 3753.70 | 3608.35 | 3467.93 | 28.54 | 30.05 | 28.05 | 26.46 | 25.63 | 24.79 |
| 0m | 4951.74 | 4844.64 | 4048.05 | 3753.04 | 3610.14 | 3471.50 | 26.79 | 29.07 | 27.86 | 26.36 | 25.55 | 24.73 |
| 1m | 5095.29 | 4927.98 | 4056.45 | 3753.70 | 3608.35 | 3467.93 | 28.54 | 30.05 | 28.05 | 26.46 | 25.63 | 24.79 |
| 2m | 5498.68 | 5157.35 | 4076.24 | 3752.39 | 3600.45 | 3455.28 | 33.25 | 32.78 | 28.57 | 26.75 | 25.84 | 24.94 |

| 距走廊中心距离(m) | 1.5 m 高处电场强度综合量(V/m) | | | | | | 1.5 m 高处磁感应强度综合量(μ T) | | | | | |
|------------|----------------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|----------|------------|
| | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m |
| 3m | 6076.35 | 5471.55 | 4092.34 | 3740.11 | 3579.50 | 3428.22 | 39.77 | 36.62 | 29.31 | 27.16 | 26.14 | 25.16 |
| 4m | 6677.08 | 5773.79 | 4083.57 | 3704.31 | 3535.88 | 3379.37 | 46.83 | 40.80 | 30.12 | 27.60 | 26.45 | 25.37 |
| 5m | 7095.20 | 5949.24 | 4027.90 | 3632.12 | 3459.74 | 3301.25 | 53.10 | 44.53 | 30.83 | 27.97 | 26.71 | 25.53 |
| 6m | 7136.69 | 5900.86 | 3908.42 | 3513.77 | 3343.72 | 3188.31 | 57.30 | 47.11 | 31.30 | 28.18 | 26.82 | 25.58 |
| 7m | 6725.72 | 5590.86 | 3718.05 | 3345.24 | 3184.83 | 3038.41 | 58.71 | 48.14 | 31.42 | 28.16 | 26.76 | 25.47 |
| 8m | 5950.52 | 5056.05 | 3461.23 | 3129.29 | 2985.40 | 2853.55 | 57.49 | 47.62 | 31.17 | 27.89 | 26.48 | 25.19 |
| 9m | 4991.49 | 4382.84 | 3152.08 | 2874.65 | 2752.42 | 2639.46 | 54.45 | 45.89 | 30.55 | 27.37 | 25.99 | 24.74 |
| 10m | 4015.59 | 3664.79 | 2810.14 | 2593.78 | 2496.03 | 2404.44 | 50.51 | 43.38 | 29.62 | 26.63 | 25.32 | 24.12 |
| 11m | 3126.21 | 2973.37 | 2455.70 | 2300.35 | 2227.53 | 2157.90 | 46.31 | 40.51 | 28.47 | 25.71 | 24.50 | 23.37 |
| 12m | 2367.43 | 2350.32 | 2106.31 | 2006.96 | 1957.61 | 1908.95 | 42.23 | 37.54 | 27.17 | 24.67 | 23.56 | 22.52 |
| 13m | 1746.24 | 1813.13 | 1775.06 | 1723.79 | 1695.23 | 1665.44 | 38.45 | 34.65 | 25.79 | 23.56 | 22.55 | 21.60 |
| 14m | 1252.10 | 1363.86 | 1470.36 | 1458.16 | 1447.06 | 1433.43 | 35.02 | 31.93 | 24.38 | 22.40 | 21.50 | 20.65 |
| 15m | 869.36 | 996.76 | 1196.59 | 1214.59 | 1217.50 | 1217.11 | 31.95 | 29.42 | 22.99 | 21.24 | 20.44 | 19.67 |
| 16m | 585.14 | 703.61 | 955.15 | 995.30 | 1008.97 | 1019.00 | 29.22 | 27.12 | 21.64 | 20.10 | 19.38 | 18.70 |
| 17m | 395.88 | 477.79 | 745.45 | 800.83 | 822.36 | 840.22 | 26.78 | 25.03 | 20.34 | 18.99 | 18.36 | 17.75 |
| 18m | 308.73 | 319.02 | 565.82 | 630.58 | 657.46 | 680.91 | 24.61 | 23.15 | 19.12 | 17.93 | 17.37 | 16.83 |
| 19m | 312.07 | 237.91 | 414.27 | 483.32 | 513.43 | 540.52 | 22.68 | 21.44 | 17.97 | 16.92 | 16.43 | 15.95 |
| 20m | 358.08 | 236.37 | 289.41 | 357.72 | 389.12 | 418.15 | 20.95 | 19.89 | 16.89 | 15.97 | 15.53 | 15.10 |
| 21m | 410.67 | 277.74 | 192.22 | 252.90 | 283.55 | 312.87 | 19.39 | 18.49 | 15.88 | 15.07 | 14.68 | 14.30 |
| 22m | 456.77 | 327.34 | 130.28 | 169.77 | 196.62 | 224.17 | 18.00 | 17.22 | 14.95 | 14.23 | 13.89 | 13.55 |
| 23m | 493.32 | 372.06 | 117.45 | 114.39 | 130.93 | 152.92 | 16.74 | 16.06 | 14.08 | 13.45 | 13.14 | 12.83 |
| 24m | 520.55 | 408.66 | 143.16 | 99.45 | 95.66 | 103.96 | 15.60 | 15.01 | 13.27 | 12.71 | 12.44 | 12.16 |
| 25m | 539.61 | 437.07 | 180.04 | 119.84 | 99.08 | 87.88 | 14.57 | 14.06 | 12.52 | 12.02 | 11.78 | 11.54 |
| 26m | 551.80 | 458.17 | 215.63 | 152.06 | 125.25 | 103.18 | 13.63 | 13.18 | 11.83 | 11.38 | 11.16 | 10.95 |
| 27m | 558.38 | 473.02 | 246.61 | 184.08 | 156.05 | 130.73 | 12.77 | 12.38 | 11.18 | 10.78 | 10.59 | 10.39 |
| 28m | 560.41 | 482.65 | 272.44 | 212.49 | 184.90 | 159.15 | 11.99 | 11.65 | 10.58 | 10.23 | 10.05 | 9.87 |
| 29m | 558.81 | 487.98 | 293.40 | 236.59 | 210.05 | 184.90 | 11.28 | 10.97 | 10.02 | 9.70 | 9.55 | 9.39 |
| 30m | 554.34 | 489.80 | 310.00 | 256.52 | 231.28 | 207.13 | 10.63 | 10.35 | 9.51 | 9.22 | 9.08 | 8.93 |
| 31m | 547.61 | 488.79 | 322.81 | 272.66 | 248.80 | 225.84 | 10.03 | 9.78 | 9.02 | 8.76 | 8.64 | 8.51 |
| 32m | 539.15 | 485.49 | 332.36 | 285.45 | 263.00 | 241.27 | 9.47 | 9.26 | 8.57 | 8.34 | 8.22 | 8.11 |
| 33m | 529.36 | 480.38 | 339.13 | 295.33 | 274.25 | 253.76 | 8.96 | 8.77 | 8.15 | 7.94 | 7.84 | 7.73 |
| 34m | 518.59 | 473.85 | 343.54 | 302.69 | 282.94 | 263.68 | 8.49 | 8.32 | 7.76 | 7.57 | 7.47 | 7.38 |
| 35m | 507.12 | 466.20 | 345.98 | 307.91 | 289.42 | 271.34 | 8.05 | 7.90 | 7.40 | 7.22 | 7.13 | 7.05 |
| 36m | 495.16 | 457.71 | 346.75 | 311.29 | 294.00 | 277.04 | 7.65 | 7.51 | 7.05 | 6.90 | 6.82 | 6.74 |
| 37m | 482.90 | 448.59 | 346.13 | 313.10 | 296.95 | 281.06 | 7.27 | 7.15 | 6.73 | 6.59 | 6.52 | 6.44 |
| 38m | 470.48 | 439.01 | 344.36 | 313.60 | 298.51 | 283.64 | 6.92 | 6.81 | 6.43 | 6.30 | 6.24 | 6.17 |

| 距走廊中心距离(m) | 1.5 m 高处电场强度综合量(V/m) | | | | | | 1.5 m 高处磁感应强度综合量(μ T) | | | | | |
|------------|----------------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|----------|------------|
| | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m | 导线离地 6.5 m | 导线离地 7.5 m | 导线离地 10.5m | 导线离地 11.5m | 导线离地 12m | 导线离地 12.5m |
| 39m | 458.02 | 429.13 | 341.63 | 312.99 | 298.89 | 284.97 | 6.60 | 6.49 | 6.15 | 6.03 | 5.97 | 5.91 |
| 40m | 445.61 | 419.06 | 338.12 | 311.45 | 298.28 | 285.25 | 6.30 | 6.20 | 5.89 | 5.78 | 5.72 | 5.66 |
| 41m | 433.31 | 408.89 | 333.98 | 309.13 | 296.83 | 284.64 | 6.01 | 5.92 | 5.64 | 5.54 | 5.49 | 5.43 |
| 42m | 421.20 | 398.71 | 329.32 | 306.16 | 294.67 | 283.27 | 5.75 | 5.67 | 5.40 | 5.31 | 5.26 | 5.22 |
| 43m | 409.31 | 388.58 | 324.26 | 302.67 | 291.93 | 281.26 | 5.50 | 5.42 | 5.18 | 5.10 | 5.06 | 5.01 |
| 44m | 397.67 | 378.54 | 318.88 | 298.75 | 288.71 | 278.72 | 5.26 | 5.20 | 4.98 | 4.90 | 4.86 | 4.82 |
| 45m | 386.31 | 368.65 | 313.26 | 294.47 | 285.09 | 275.73 | 5.05 | 4.98 | 4.78 | 4.71 | 4.67 | 4.63 |
| 46m | 375.25 | 358.92 | 307.47 | 289.93 | 281.15 | 272.39 | 4.84 | 4.78 | 4.60 | 4.53 | 4.49 | 4.46 |
| 47m | 364.50 | 349.38 | 301.55 | 285.16 | 276.95 | 268.74 | 4.65 | 4.59 | 4.42 | 4.36 | 4.33 | 4.29 |
| 48m | 354.06 | 340.06 | 295.56 | 280.24 | 272.55 | 264.85 | 4.46 | 4.42 | 4.26 | 4.20 | 4.17 | 4.14 |
| 49m | 343.94 | 330.96 | 289.52 | 275.20 | 268.00 | 260.78 | 4.29 | 4.25 | 4.10 | 4.05 | 4.02 | 3.99 |
| 50m | 334.13 | 322.09 | 283.48 | 270.08 | 263.33 | 256.56 | 4.13 | 4.09 | 3.95 | 3.90 | 3.88 | 3.85 |

| |
|----------------|
| |
| (一) 电场强度衰减趋势图 |
| |
| (二) 磁感应强度衰减趋势图 |

图 A.7-5 项目新建 220kV 双回线路电场强度和磁感应强度衰减趋势图

从表 A.7-7 及图 A.7-5 可知：

表 A.7-8 项目新建 220kV 双回路不同架线高度工频电磁场预测结果一览表

| 架线高度 | 最大值 | | |
|------|-------|--------------------|------------------|
| | | 电场强度 (V/m) | 磁场强度 (μ T) |
| 非居民区 | 6.5m | 7136.69 (线路中心外 6m) | 58.71 (线路中心外 7m) |
| 居民区 | 7.5m | 5949.24 (线路中心外 5m) | 48.14 (线路中心外 7m) |
| | 10.5m | 4092.34 (线路中心外 3m) | 31.42 (线路中心外 7m) |
| | 11.5m | 3753.70 (线路中心外 1m) | 28.18 (线路中心外 6m) |
| | 12.0m | 3610.14 (线路中心处) | 26.82 (线路中心外 6m) |
| | 12.5m | 3471.50 (线路中心处) | 25.58 (线路中心外 6m) |

a. 经过非居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 220kV 双回路边导线附近电场强度最大值为 7136.69V/m，磁感应强度最大值为 58.71 μ T。所采用的设计高度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。因此在非居民区，项目新建 220kV 双回线路导线对地高度按设计

高度 6.5m 能满足环保要求。

b. 经过居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 220kV 双回线路下方工频电场强度最大值为 5949.24V/m，磁感应强度最大值为 48.14 μ T，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

将导线对地最低高度提高为 10.5m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 220kV 双回线路边导线附近工频电场强度最大值为 4092.34V/m，磁感应强度最大值为 31.42 μ T，线路产生的电磁环境影响不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。考虑到环保裕度，将工频电场强度最大值控制在 3500V/m 左右，继续抬高导线对地最低高度至 12.5m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 220kV 双回线路边导线附近工频电场强度最大值为 3471.50V/m，磁感应强度最大值为 25.58 μ T，线路产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

因此，本评价提出项目新建 220kV 双回架空输电线路经过非居民区时，线路导线对地最低高度不低于 6.5m；经过居民区时，线路导线对地最低高度不低于 12.5m，如此，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

2) 电磁环境预测达标等值线图

本次环评按照项目新建 220kV 双回架空输电线路段经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度为 12.5m，计算了地面上不同高度处工频电磁场等值线图，见图 A.7-6。

| |
|---------------|
| (一) 电场强度等值线图 |
| (二) 磁感应强度等值线图 |

图 A.7-6 项目新建 220kV 双回架空输电线路段电场强度和磁感应强度等值线图

3) 跨越建筑物预测

本工程新建 220kV 架空输电线路涉及跨越建筑物（一层坡顶，不可上人）。本次评价根据环境保护目标处建筑物特征以及线路导线情况，在满足导线经过居民区对地最高度的要求的基础上，预测线路跨越 1 层建筑物时地面 1.5m 及屋顶处电磁环境满足控制限值要求所需要的线高，预测结果见表 A.7-9。

表 A.7-9 本工程新建 220kV 架空输电线路跨越建筑物时预测结果

| 电磁环境保护目标 | 建筑情况 | 对地最低线高 (m) | 预测点高度 (m) | 预测结果 (最大值) | | 评价结论 |
|----------|----------------|------------|-----------|--------------|---------------------------|------|
| | | | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | |
| 1 层建筑物 | 层高 3m、坡顶, 不可上人 | (3+6) m | 1.5m | 4802.5 | 37.99 | 超标 |
| | | | 3m | 5205.9 | 48.14 | 超标 |
| | | (3+9) m | 1.5m | 3610.1 | 26.82 | 达标 |
| | | | 3m | 3658.8 | 31.42 | 达标 |
| | | (3+10) m | 1.5m | 3337.7 | 24.44 | 达标 |
| | | | 3m | 3371.5 | 28.18 | 达标 |

注: 按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求, 220kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6m, 线路跨越建筑物时对屋顶起算距离按建筑物高度+6m 取值。

根据预测, 当导线对屋顶最低高度为 6.0m 时, 地面 1.5m 高度处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 4802.5V/m, 磁感应强度最大值为 37.99 μT ; 屋顶处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 5205.9V/m, 磁感应强度最大值为 48.14 μT , 不能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT)。

将导线对屋顶最低高度提高为 9.0m 时, 地面 1.5m 高度处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 3610.1V/m, 磁感应强度最大值为 26.82 μT ; 屋顶处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 3658.8V/m, 磁感应强度最大值为 31.42 μT , 线路产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT)。考虑到环保裕度, 将工频电场强度最大值控制在 3500V/m 左右, 继续抬高导线对屋顶最低高度至 10m 时, 地面 1.5m 高度处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 3337.7V/m, 磁感应强度最大值为 24.44 μT ; 屋顶处, 被跨越的建筑物工频电场强度最大值为 3371.5V/m, 磁感应强度最大值为 28.18 μT , 线路产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT)。

因此, 本评价提出项目新建 220kV 双回架空输电线路跨越一层建筑物时对屋顶高度不低于 10m。

4) 小结

根据预测分析可知, 项目新建 220kV 双回架空输电线路经过非居民区时, 导线对地最低高度按《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)设计高度要求的不

低于 6.5m，线路运行产生的电磁影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）；项目新建 220kV 双回架空输电线路经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 12.5m，跨越一层建筑物时对屋顶高度不低于 10m，如此，线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

（5）电磁环境敏感目标处电磁环境影响分析

本评价采用代表塔型及计算出的环保距离对本工程架空线路电磁环境敏感目标处环境影响预测结果及分析结论见表 A.7-10。

表 A.7-10 本工程架空线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果及分析结论

| 序号 | 敏感点 | | 距边线最近水平距离 | 建筑情况 | 预测点高度 | 对地最低线高 | 对屋顶最低线高 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 评价结论 |
|----|-------------|----|-----------|-------------------|-------|--------|---------|--------------|--------------|------|
| 1 | 官坂镇塘边村牛蛙养殖棚 | | 线下 | 1 层坡顶，高约 3m | 1.5m | 13m | 10m | 3337.7 | 24.44 | 达标 |
| | | | | | 3.0m | | | 3371.5 | 28.18 | 达标 |
| 2 | xx 自来水厂 | 厂界 | 10m | / | 1.5m | 12.5m | / | 1019.00 | 18.70 | 达标 |
| 3 | 官坂镇梅里村 xx | 鸡舍 | 3m | 1 层坡顶 | 1.5m | 12.5m | / | 2639.46 | 24.74 | 达标 |
| | | 房屋 | 26m | 1-2 层坡/平顶，高约 3-6m | 1.5m | | | 241.27 | 8.11 | 达标 |
| | | | | | 4.5m | | | 275.02 | 8.80 | 达标 |
| | | | | | 7.5m | | | 329.53 | 9.47 | 达标 |

根据表 A.7-10 的预测结果分析可知，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，当线路经过沿线环境敏感目标时，在采取本评价提出的最低线高控制要求的前提下，项目建成后对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准限值允许范围内。

7.3 电磁环境影响防治措施

①总平面布置优化，各功能区分区布置，变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。

②线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，当线路经过居民区时，下相导线对地高度应不小于 12.5m，跨越房屋（一层坡顶，不可上人）时，下相导线对屋顶高度应不小于 10m；经过非居民区时，下

相导线对地高度应不小于 6.5m。

③在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。

④变电站及线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

⑤在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。

8 结论

基于本工程电场强度、磁感应强度的预测结果，在满足提出的环保措施的前提下，本工程建成后电磁环境均符合国家相关法律和规范，总体影响较小。