

建设项目环境影响报告表

项目名称：浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程

建设单位（盖章）：浙江浙能临海海上风力发电有限公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2022年4月

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况..... | 1 |
| 二、建设内容..... | 7 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准..... | 14 |
| 四、生态环境影响分析..... | 22 |
| 五、主要生态环境保护措施..... | 37 |
| 六、主要环境保护措施监督检查清单..... | 45 |
| 七、结论..... | 50 |
| 专题 电磁环境影响评价..... | 51 |

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|---------------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程 | | |
| 项目代码 | 2103-331082-04-01-885872 | | |
| 建设单位联系人 | 邱雄挺 | 联系方式 | 13588739451 |
| 建设地点 | 陆上集控中心位于临海市桃渚镇龙湾村 输电线路位于临海市桃渚镇 | | |
| 地理坐标 | 220kV 陆上集控中心站址中心坐标 | E: 121°40'12.607", N: 28°51'20.942" | |
| | 登陆点~陆上集控中心 220kV 架空线路 | E: 121°40'21.202", N: 28°50'43.506 | E: 121°40'9.359", N: 28°51'20.473 |
| 建设项目行业类别 | 五十五、核与辐射, 161 输变电工程 | 用地(用海)面积(m ²)/长度(km) | 总用地面积 21794m ² ; 其中永久用地面积 16314m ² ; 临时占地面积 5480m ² /线路路径长度 2.07km。 |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批(核准/备案)部门(选填) | 临海市发展和改革局 | 项目审批(核准/备案)文号(选填) | 临发改能源(2021)312号 |
| 总投资(万元) | 10000 | 环保投资(万元) | 70 |
| 环保投资占比(%) | 0.7 | 施工工期 | 12个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____ | | |
| 专项评价设置情况 | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目设置电磁环境影响评价专题。 | | |
| 规划情况 | 浙能台州 1 号海上风电场项目已列入《台州市生态环境保护“十四五”规划》(台发改规(2021)135号)重大项目低碳行动清单, 本工程属于浙能台州 1 号海上风电场项目陆上配套工程, 因此本项目符合《台州市生态环境保护“十四五”规划》。 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 台州市生态环境保护“十四五”规划 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | |

| | |
|---------|---|
| 其他符合性分析 | <p>1 项目建设与法律、法规符合性</p> <p>本项目不涉及《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、饮用水水源保护区、以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位等环境敏感区，本项目的建设符合国家相关环境保护法律、法规。</p> <p>2 与《台州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析</p> <p>根据《台州市生态环境保护“十四五”规划》总体要求：坚持绿色发展、集约节约发展，促进形成节约资源和保护生态环境的空间格局，全方位推动台州产业绿色高质量发展，不断增强生态环境质量改善的内生动力。</p> <p>风力发电作为清洁能源，具有显著的社会和环保效益，对于推动我国可再生能源发展有着重要意义，国家支持和鼓励对风能资源的开发。浙江省海上风能资源丰富，发展海上风电是浙江省可再生能源开发利用的重要方向，对全省产业绿色高速发展、保护生态环境和创建国家清洁能源示范省具有十分重要的作用。</p> <p>本项目属于浙能台州1号海上风电场项目陆上配套工程，浙能台州1号海上风电场项目已被列入《台州市生态环境保护“十四五”规划》重大建设项目低碳行动清单，因此本项目符合《台州市生态环境保护“十四五”规划》要求。</p> <p>3 与《临海市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析</p> <p>(1) 生态保护红线相符性</p> <p>本工程位于浙江省临海市桃渚镇，不涉及临海市生态保护红线，工程与临海市生态保护红线位置关系见附图9。</p> <p>(2) 环境质量底线相符性</p> <p>集控中心（变电站）运行期值守人员生活污水经地理式污水处理装置处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020），回用绿化，运行期产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清运，输电线路运行期无大气污染物排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。从水环境优先保护区方面分析，本工</p> |
|---------|---|

程不会对水资源、水环境、水生态造成损害；从大气环境质量优先保护区方面分析，本工程运行期不排放大气污染物；从农用地优先保护区方面分析，本工程不属于该管控单元需要严格控制或禁止的行业。

因此，本工程建设不会改变区域环境功能区质量要求，本项目选址与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线相符性

本项目生产过程不涉及自然资源开发利用，工程建设主要限制资源为土地，变电站站址征地面积15990m²，其中220kV集控中心（变电站）征地面积14712m²，新建道路面积1278m²。

架空线路塔基占地面积324m²。

本工程总占地面积16314m²。

运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

(4) 生态环境准入清单相符性

本工程位于浙江省临海市桃渚镇，工程涉及台州市临海市桃渚镇一般管控单元、台州市临海市临海桃渚产业集聚重点管控单元。

本工程为电力供应行业，不属于一般管控、重点管控单元中禁止的行业，满足管控方案中的空间布局约束。

本工程不涉及使用非清洁能源，运行期不产生大气污染物，少量生活污水经处理后回用绿化，不在河流处设置排污口，符合一般管控、重点管控单元污染物排放管控要求。

本工程施工期间加强环境保护措施以及施工管理措施后，不会对施工区域内造成水土流失，对单元内生态功能、生态系统的稳定性和完整性无明显影响，符合一般管控、重点管控单元中环境风险管控要求。

本项目的建设有利于提高临海市的供电可靠性，进一步提高电力资源利用效率。

其“三线一单”环境管控生态环境准入清单要求见表1-1。

4 与临海市城市总体规划相符性分析

根据《临海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：“增强多元化能源保障能力。加快城乡配电

| | |
|--|--|
| | <p>网改造升级，推进配电自动化和智能用电信息采集系统建设，谋划建设台州1号海上风电项目。开展未来社区、综合供能服务站、增量配网业务改革等为代表的能源供应新业态新模式试点改革，建立储能为核心的多能互补协同体系，实现能源领域的数字化变革。”</p> <p>可知台州1号海上风电项目已列入城市发展规划统筹内，符合城市总体规划要求。</p> <p>本工程变电站位于浙江省临海市桃渚镇龙湾村，站址用地已取得临海市自然资源和规划局颁发的建设项目用地预审与选址意见书；输电线路采用架空架设与电缆敷设，已取得临海市自然资源和规划局、临海市桃渚镇人民政府、临海市桃渚镇龙湾村村民委员会盖章同意意见。站址及输电线路路径意见见附件2、附件3</p> |
|--|--|

表 1-1 临海市“三线一单”生态环境分区管控方案

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 管控单元分类 | 空间布局约束 | 污染物排放管控制 | 环境风险防控 | 资源开发效率 | 符合性分析 |
|---------------|--------------|-----------|--|---|--|---|---|
| ZH33108230058 | 临海市桃渚镇一般管控单元 | 一般管控单元 92 | 原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以聚集的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加控制单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。 | 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。 | 加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评价。 | 实行水资源消耗总量和强度双控，加强城镇供水管网改造，加强农业节水，提高水资源使用效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。 | 本工程位于该管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中心中需要禁止或严格管控的行业，本工程投运后，不产生废气、固废等污染物，生活废水收集后回用绿化，不涉及污染物总量控制，站址及输电线路运行期不会产生改变站址、塔基附近土壤的性质的化学物质。运行期，符合相应环境功能区准入要求。 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------|---|--|--|---|---|
| <p>ZH33 1082 2009 4</p> | <p>台州市 临海市 临海桃 渚产业 集聚重 点管控 单元</p> | <p>重点管 控单元 118</p> | <p>优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和升级改造，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> | <p>严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业VOCs治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> | <p>定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。</p> | <p>推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。</p> | <p>本工程位于该管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中心需要禁止或严格管控的行业，本工程投运后，不产生废气、固废等污染物，生活废水收集后回用绿化，不涉及污染物总量控制，变电站建设单位按规定编制环境突发事件应急预案，并设置事故油池，不会对周边环境造成污染，运行期无工业用水需求，符合相应环境功能区准入要求。</p> |
|-------------------------------------|---|----------------------------|---|--|--|---|---|

二、建设内容

| | | | | |
|---------------------------------------|--|-------------|-------------|---|
| 地理位置 | 220kV 陆上集控中心（变电站）位于浙江省临海市桃渚镇龙湾村，站址现状为空地，输电线路途经临海市桃渚镇，项目地理位置图见附图 1。 | | | |
| 项目组成及规模 | 1 项目组成 | | | |
| | <p>本工程项目组成包括 220kV 陆上集控中心（变电站）、登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路。</p> <p>本工程建设规模及主要内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程项目组成及建设内容</p> | | | |
| | 工程名称 | 性质 | 工程名称 | |
| | 220kV陆上集控中心（变电站） | 新建 | 地理位置 | 220kV陆上集控中心（变电站）位于临海市桃渚镇龙湾村。 |
| | | | 建设规模 | 主变容量：本期 2×63MVA；主变户外布置，GIS 配电装置户内布置； 220kV 出线：本期 1 回； 无功补偿装置：本期 2×38000kVar； 新建一座事故油池，容积约 80m ³ 。 |
| | | | 工程占地 | 集控中心总用地面积 14712m ² ，道路面积 1278m ² 。 |
| | 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV线路 | 新建 | 地理位置 | 输电线路位于浙江省临海市桃渚镇。 |
| | | | 建设规模 | 线路路径长度 2.07km，其中 220kV 单回架空线路路径 0.75km，220kV 单回电缆线路路径 1.32km。 |
| | | | 导线型号 | 架空线路采用 2×JL/G1 A-300/40 钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZA-YJLW03 127/220 1×1000mm ² 电缆。 |
| | | | 工程占地 | 拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地约 81m ² ，塔基永久占地约 324m ² 。 |
| 2 项目建设内容及规模 | | | | |
| 2.1 220kV 陆上集控中心（变电站）工程 | | | | |
| 2.1.1 本期建设规模 | | | | |
| 220kV 陆上集控中心（变电站）建设规模见表 2-2。 | | | | |
| 表 2-2 220kV 陆上集控中心（变电站）建设规模一览表 | | | | |
| 项 目 | 本 期 | 最 终 | 本次评价规模 | |
| 主变压器 | 2×63MVA | 2×63MVA | 2×63MVA | |
| 220kV 进出线 | 1 回 | 2 回 | 1 回 | |
| 无功补偿装置 | 2×38000kvar | 2×38000kvar | 2×38000kvar | |
| 2.1.2 公用工程 | | | | |
| (1) 给排水 | | | | |

① 给水

陆上集控中心（变电站）生产生活及消防用水采用市政管网，补充至水泵房生活水箱及消防水池存储。

② 排水

陆上集控中心（变电站）雨水排水利用站内雨水管道管网集中收集排放至站外。陆上集控中心（变电站）运行期值守人员少量污水经地理式污水处理装置处理后，回用绿化。

(2) 消防

站区内的整个消防系统主要包括：火灾探测报警及控制系统、移动式灭火器的配置、消防给水系统、变压器消防和其它消防措施。

2.1.3 220kV 陆上集控中心（变电站）占地

本工程陆上集控中心（变电站）总征地面积 14712m²。

陆上集控中心（变电站）临时施工占地布置于征地范围内。

2.2 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路

2.2.1 线路建设规模

海上风电 1 回 220kV 海底电缆登陆点位于临海市桃渚镇纱帽山南侧，蟹口山北侧的海堤处，本工程登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路路径总长 2.07km。

2.2.2 导线及电缆选型

本工程架空线路导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，电缆采用 ZA-YJLW03 127/220 1×1000mm² 电缆。

2.2.3 架空线路杆塔及基础型式

(1) 杆塔

本工程线路杆塔使用情况见下表 2-3，杆塔一览图见附图 7。

表 2-3 杆塔一览表 单位 (m)

| 序号 | 塔型 | 水平档距 | 垂直档距 | 呼高 | 数量 | 备注 |
|---------------------------|---------|------|------|----|----|----|
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 架空线路 | | | | | | |
| 1 | 2B5-DJ1 | 350 | 600 | 27 | 2 | / |
| 2 | 2B5-J3 | 350 | 600 | 24 | 2 | |
| 小计 | | | | | 4 | / |

(2) 基础

| | |
|----------|--|
| | <p>本工程杆塔基础采用灌注桩基础。</p> <p>2.2.4 电缆线路敷设方式</p> <p>本工程电缆线路主要采用电缆沟敷设。</p> <p>2.2.5 工程占地</p> <p>本工程站址征地面积 15990m²，其中 220kV 集控中心（变电站）征地面积 14712m²，新建道路面积 1278m²，站址用地性质为规划建设用地。</p> <p>本工程输电线路拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地 81m²，故本工程塔基永久占地面积约 324m²。</p> <p>因此本工程永久占地面积共计 16314m²。</p> <p>输电线路塔基线路沿线拟设置牵张场 1 个，单个牵张场占地面积约 200m²，电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽两侧侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，线路路径长度 1.32km，电缆线路临时占地面积为 5280m²，故本工程总临时占地面积约为 5480m²。</p> <p>临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，施工结束时施工单位需按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。</p> |
| 总平面及现场布置 | <p>1 总平面布置</p> <p>1.1 220kV 陆上集控中心（变电站）工程总平面布置</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）主变压器采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置。在总平面布置方案中，集控楼位于陆上集控中心，员工食堂、宿舍布置于集控中心楼内，无功补偿装置布置于站址中心，变压器、电抗器北侧户外布置；西北侧布置事故油池、南侧布置埋地式污水处理装置及隔油池，站内配电楼四周布置有道路。整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）总平面布置详见附图 2。</p> <p>1.2 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路路径走向</p> <p>海上风电升压站通过 1 回 220kV 海缆在纱帽山南侧，蟹口山北侧的海堤处登陆，登陆后利用本工程拟建 1 回 220kV 电缆沿纱帽山西南侧道路敷设至养殖场东南侧道路南侧，沿该道路向西敷设，随后沿田埂向北敷设至电缆上线塔，</p> |

| | |
|------------------|---|
| | <p>电缆上塔后转架空线路沿朱门山西侧向北架设至陆上集控中心（变电站）西侧终端塔引下，最终通过电缆沟接入集控楼。</p> <p>2 施工现场布置</p> <p>2.1 220kV 陆上集控中心（变电站）施工现场布置</p> <p>根据项目可研设计说明书，本项目施工现场布置如下：站外道路利用西侧的村路，作为运输道路；为减少施工用地和临建设施，施工人员的生活用地均布置于征地范围内；现场布置项目部办公室、监理部办公室、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等。施工用电可从站外附近的 10kV 线路引接。施工用水采用自来水，从周边市政管网引接。</p> <p>2.2 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路现场布置</p> <p>本工程线路包括架空杆塔架设和电缆沟敷设电缆等两种型式。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、临时施工便道及电缆沟开挖等。</p> <p>（1）施工项目部</p> <p>输电线路路径长度较短施工人数较少且位于集控中心（变电站）附近，线路施工人员可与变电站施工人员一同居住于集控中心站址项目部，不增加施工临时占地。</p> <p>（2）塔基定位</p> <p>本工程输电线路拟建杆塔共计 4 基，单个角钢塔占地约 81m²，故本工程塔基永久占地面积约 324m²。线路严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。</p> <p>（3）牵张场</p> <p>牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，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）临时施工便道</p> <p>施工便道应尽量利用沿线现有道路、鱼塘等。尽量避免开辟施工道路，避免占用鱼塘。</p> |
| <p>施工 方案</p> | <p>1 施工工艺</p> <p>（1）陆上集控中心（变电站）</p> |

本项目变电站主要包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。

1) 基础施工

基础施工包括场地平整和地基处理。场地平整过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序；地基处理包括配电装置楼基础、地理式污水处理装置和消防泵房的开挖、回填、碾压处理等。

2) 主体施工

主体施工主要为集控楼、附属楼、生产综合楼、门卫室等建（构）筑物施工。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。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

3) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。

本项目陆上集控中心（变电站）施工工艺流程示意图如图 2-1 所示。

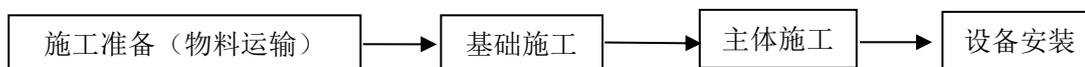


图 2-1 本项目陆上集控中心（变电站）施工工艺流程示意图

(2) 架空线路

本工程拟建输电线路主要包括塔基基础施工、铁塔组立、架线及附件安装等几个阶段，将按照《110~500kV 架空送电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

1) 基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能的不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

2) 组塔

土方回填后可以组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，

吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

3) 挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

本工程输电线路拟建杆塔共计 4 基，需设置 1 个牵张场，牵张场布置于线路沿线空地。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-2。

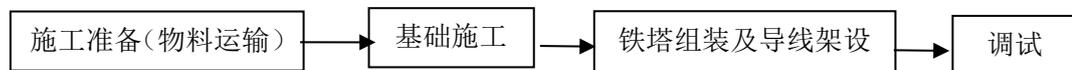


图 2-2 本项目架空线路施工工艺流程示意图

(3) 电缆沟施工

本项目电缆沟线路施工分为四个阶段：施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等阶段，其中电缆沟基础施工、电缆敷设等主要阶段施工方案内容如下：

1) 电缆沟基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先应进行基坑开挖，基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式进行，基层开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层。

开挖时，应由浅而深，基底应预留 20mm，采用人工清底找平，避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填，回填基坑时必须清除回填土及填土区域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。

2) 电缆敷设

采用电缆输送机 and 人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波

幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-3。



图 2-3 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

2 施工组织

(1) 场内外交通

陆上集控中心（变电站）站址位于临海市桃渚镇龙湾村。站址西侧为村路，交通运输一般。

线路沿线为鱼塘，交通条件一般，可利用沿线乡镇村庄道路作为运输道路。

(2) 施工场地

陆上集控中心（变电站）施工可利用站内空地作施工场地；线路施工利用塔基周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物质设施当地供应方便。

(3) 建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应。

3 施工时序、建设周期

陆上集控中心（变电站）施工时序包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段；架空线路施工时序包括基础施工、组塔、挂线、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆通道基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等。

本工程计划于 2022 年 6 月开始建设，至 2023 年 6 月全部建成，总工期 12 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 生态环境现状

1.1 主体功能区划

根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43号），项目所在地浙江省台州市临海市桃渚镇为省级重点开发区域中的浙江临海经济开发区。

1.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省台州市临海市属于重点城镇群人居保障功能区中的温台城镇群（III-2-11）。

根据《临海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在地属于临海市桃渚镇一般管控单元与台州市临海市临海桃渚产业集聚重点管控单元。

1.3 生态环境现状

根据现场踏勘，拟建站址区域为平地，用地性质为建设用地，拟建线路经过区域主要为鱼塘、林地、交通干道，占地类型为农用地、未利用地。

站址现状植被主要为灌木及灌草，线路沿线现状植被主要为灌草。未发现国家级或省级保护的野生植物。项目区域内动物以家禽为主，有蛙、蛇等常见的野生动物。未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。

本项目不涉及国家公园、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、饮用水水源保护区。

本工程陆上集控中心（变电站）站址以及线路沿线环境照片见图 3-1。

生态环境现状



陆上集控中心（变电站）站址东侧环境现状



陆上集控中心（变电站）站址南侧环境现状



陆上集控中心（变电站）站址西侧环境现状



陆上集控中心（变电站）站址北侧环境现状



架空线路路径走向



电缆线路路径走向

图 3-1 路上集控中心（变电站）站址现状及线路沿线环境现状

2 空气环境现状评价

根据《2021 年台州市环境质量月报》（1~12 月），2021 年临海市二氧化硫、可吸入细颗粒物（ PM_{10} ）、二氧化氮、一氧化碳、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、臭氧年均浓度范围均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准。因此环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

3 地表水环境现状

根据《2021 年台州市环境质量公报》，全台州市县控以上断面共 117 个，临海市县控以上断面 15 个。其中国控断面 3 个，2021 年水质为 II 类，省控断面 2 个，2021 水质为 III 类，市控断面 10 个，2021 年水质为 II 类的 5 个、III 类的 4 个、IV 类的 1 个。

本项目 220kV 集控中心（变电站）北侧 280m 为东海，根据《浙江省海洋功能区划》（浙海渔规〔2018〕14 号）站址所在东海海域属于临海市东部农渔区，不属于海洋保护区，执行二类海水水质标准。

本工程线路南侧约 3km 为桃渚港，根据《浙江省水环境功能区划》（浙

政函〔2015〕71号），桃渚港属于桃渚港、百里大河临海工业、农业用水区（编号椒江57），不属于饮用水源保护区，执行III类水体标准。

4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本工程陆上集控中心（变电站）站址区域、工程线路沿线敏感目标工频电场强度为0.32V/m~20V/m，工频磁感应强度为0.0032μT~0.0067μT，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

具体电磁环境现状详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境质量现状

5.1 监测期间气象条件及监测单位

（1）监测期间气象条件

表 3-1 监测期间气象条件

| | |
|------|---------------|
| 日期 | 2022.3.13 |
| 天气状况 | 晴 |
| 风速 | 1.2m/s~1.6m/s |
| 温度 | 10°C~17°C |
| 湿度 | 55%~69% |

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号171712050426）。

5.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.3 测量仪器

表 3-2 噪声测量仪器一览表

| | | |
|----------------------------------|------|-------------------|
| AWA5688 型声级计 (00323420/11597) | 生产厂家 | 杭州爱华仪器有限公司 |
| | 仪器编号 | 00323420/11597 |
| | 测量范围 | 28dB~133dB |
| | 频率范围 | 20Hz~12.5kHz |
| | 检定单位 | 湖北省计量测试技术研究院 |
| | 校准日期 | 2021.9.8-2022.9.7 |
| AWA6022A 声校准器 | 生产厂家 | 杭州爱华仪器有限公司 |
| | 仪器编号 | 2011785 |

| | |
|------|-------------------|
| 测量范围 | 94dB |
| 频率范围 | 1000Hz±1Hz |
| 检定单位 | 武汉市计量测试检定（研究）所 |
| 检定日期 | 2021.6.3-2022.6.2 |

5.4 监测布点

(1) 陆上集控中心（变电站）

在陆上集控中心（变电站）拟建站址四周各布设 1 个监测点位，测点距离地面 1.2m，共计 4 个监测点位。

(2) 输电线路

在拟建架空线路下方，距离地面 1.2m 处设置 1 个背景监测点位。

(3) 声环境敏感目标

在输电线路沿线声环境敏感目标龙湾村养殖看护房南侧设置 1 个监测点位，测点距建筑物 1m 处，距离地面 1.2m。

5.5 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境质量现状监测结果

| 测点编号 | 监测点位 | Leq (dB(A)) | | 执行标准 (dB(A)) | 达标情况 |
|-------------------------|---------------|-------------|----|-----------------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | | |
| 220kV 陆上集控中心（变电站） | | | | | |
| N1 | 站址东侧 | 43 | 40 | 昼间：60 夜间：50 | 达标 |
| N2 | 站址南侧 | 43 | 40 | | |
| N3 | 站址西侧 | 45 | 39 | | |
| N4 | 站址北侧 | 49 | 40 | | |
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路 | | | | | |
| N5 | 龙湾村养殖看护房南侧 1m | 44 | 40 | 昼间：60 夜间：50 | 达标 |
| N6 | 架空线路背景点 | 41 | 38 | | |

声环境质量现状监测结果表明，220kV 陆上集控中心（变电站）站址四周现状噪声监测值为昼间 43dB (A) ~49dB (A)、夜间为 39dB (A) ~40dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

声环境敏感目标龙湾村养殖看护房噪声监测值为昼间 44dB (A)，夜间 40dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

架空线路背景点现状噪声监测值为昼间 41dB (A)，夜间 38dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

| | |
|----------------------------|--|
| <p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> | <p>与本项目有关的现有工程主要为浙能台州 1 号海上风电工程。</p> <p>浙能台州 1 号海上风电场项目位于临海市东海海域，规划拟建风电机组总容量 300MW，并配套建设一座 220kV 海上升压站，1 回 220kV 海底电缆送出线路，海底电缆线路就近于临海市桃渚镇蟹口山北侧的海堤处登陆后，通过本工程线路接入 220kV 陆上集控中心（变电站）。目前浙能台州 1 号海上风电场工程与海上升压站线路送出工程 2 个项目环境影响评价均在开展中，不属于本工程评价内容，本工程无原有环境污染和生态破坏问题。</p> |
|----------------------------|--|

| | |
|---------------------------|---|
| <p>生态环境 保护 目标</p> | <p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）：陆上集控中心（变电站）站界外 40m；</p> <p>220kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 40m；</p> <p>220kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）；</p> <p>(2) 声环境</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）：陆上集控中心（变电站）站界外 200m；</p> <p>220kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 40m；</p> <p>220kV 电缆线路：地下电缆形式的可不进行声环境影响评价；</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）：陆上集控中心（变电站）站界外 500m；</p> <p>220kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 300m；</p> <p>220kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域；</p> <p>(4) 地表水环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程集控中心（变电站）运行期生活污水利用站内经埋式污水处理装置处理后，回用绿化，不直接排入地表水，属于间接排放。</p> <p>2 环境敏感目标</p> <p>(1) 生态环境敏感目标</p> <p>本工程不涉及临海市生态保护红线，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、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等生态敏感区。</p> <p>线路南侧</p> <p>(2) 水环境敏感目标</p> <p>本工程不涉及海洋特别保护区、饮用水水源保护区等水环境敏感目标区。</p> <p>(3) 电磁环境、声环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁及声环境敏感目标见表 3-4。</p> |
|---------------------------|---|

表 3-4 本工程评价范围内环境敏感目标一览表

| 序号 | 所属行政区 | 环境敏感目标名称 | 方位及最近距离 | 性质 | 导线对地距离 (预测对地最低线高) | 建筑特征 | 影响户数或人数 | 环境影响因子及保护要求 |
|-----------------------------|---------------|--------------|----------|----|----------------------|-------|---------|--------------|
| 220kV 陆上集控中心 (变电站) | | | | | | | | |
| 1 | 临海市桃渚镇 龙湾村 | 在建厂房 (材料加工厂) | 站址北侧 5m | 生产 | / | 2 层平顶 | / | 工频电场、工频磁场 |
| 登陆点~陆上集控中心 (变电站) 220kV 架空线路 | | | | | | | | |
| 2 | 临海市桃渚镇 龙湾村 | 龙湾村养殖看护房 | 线路南侧约 5m | 居住 | >18m | 1 层坡顶 | 1 户 | 工频电场、工频磁场、噪声 |
| 3 | | 模具加工厂房 | 线路跨越 | 生产 | >18m | 1 层坡顶 | 约 10 人 | 工频电场、工频磁场 |

| | |
|------|---|
| 评价标准 | <p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT，架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《临海市声环境功能区区划》：“临海市域内除城区、各镇区及头门港经济开发区范围以外的区域，原则上均执行 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”。本工程站址及线路位于桃渚镇镇区外，且区域工业生产活动较多，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期，施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中排放限值（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。</p> <p>运行期，220kV 陆上集控中心（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）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>220kV 陆上集控中心（变电站）值守人员产生的生活污水经地理式污水处理装置处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020），回用绿化。</p> <p>(3) 大气污染物（颗粒物）</p> <p>施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。</p> |
| 其他 | 无 |

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1 施工期产污环节

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

1.1 集控中心（变电站）施工产污环节

本项目集控中心（变电站）施工期产污环节见图 4-1。

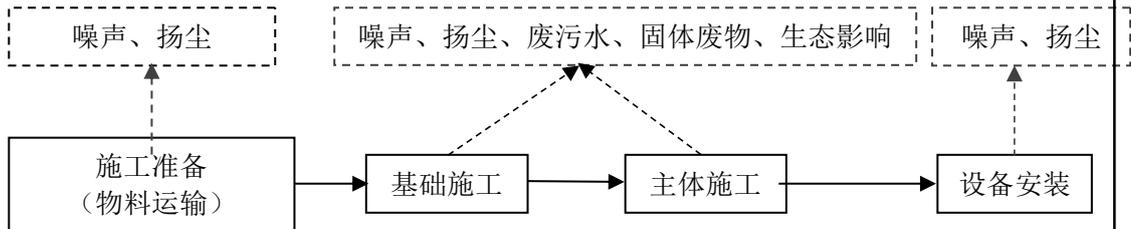


图 4-1 本项目集控中心（变电站）施工产污环节示意图

1.2 架空线路施工产污环节

本项目架空线路施工期产污环节见图 4-2。

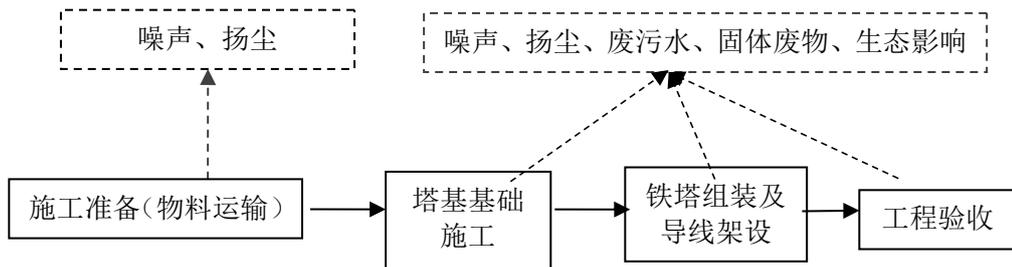


图 4-2 本项目架空线路施工产污环节示意图

1.3 电缆线路施工产污环节

本项目电缆线路施工期产污环节见图 4-3。

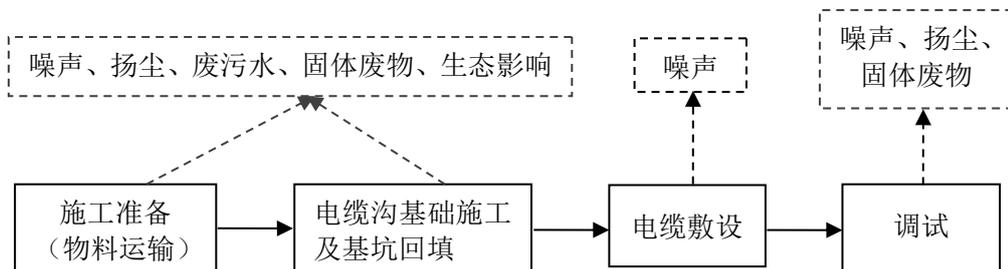


图 4-3 本项目电缆线路施工产污环节示意图

2 施工期生态环境影响分析

本项目施工期对生态的影响主要是工程施工占用土地（永久占地和临时占地）、破坏植被、对动物的影响等。

(1) 土地占用

本工程站址征地面积 15990m²，其中 220kV 集控中心（变电站）征地面积 14712m²，新建道路面积 1278m²。变电站施工时利用征地红线内范围布置施工场地，临时占地不占用征地红线范围外土地。

本工程输电线路拟建杆塔共计 4 基，单个角钢塔占地约 81m²，故本工程塔基永久占地面积约 324m²。线路工程临时占地主要由塔基材料堆放及施工作业面、塔基与电缆沟临时堆土占地、牵张场、施工便道等。本项目输电线路临时占地总面积为 5480m²。

施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整；施工场料选择堆放于沿线空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束前清理施工迹地，及时覆土进行植被恢复。

（2）植被破坏

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站现状区域环境为平地，站址周边无珍稀植被分布，在施工过程将破坏现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响，且通过后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

拟建输电线路经过区域主要为林地、鱼塘、道路等区域，野生植物主要为灌木及杂草，无珍稀植被分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，本工程新建塔基数目少，总占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少新建线路工程临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的。项目施工过程中牵张场尽量选择现有平坦、空旷场地进行布置，不占用池塘、林地；施工时尽量使用人畜运输材料等对生态环境破坏较小的方式，对影响区域内的植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。

施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后区通过播撒草籽等措施恢复植被，可恢复原有植被及土地功能。

（3）对动物影响

工程拟建站址区域和线路沿线人类活动均较为频繁，有蛙、蛇等常见的野生动物。经调查，拟建站址区域及输电线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。施工活动会对施工区附近的野生动物造成一

定的影响。工程影响主要集中在施工期，施工结束后即可恢复。

3 施工期声环境影响分析

3.1 施工噪声源分析

(1) 220kV 陆上集控中心（变电站）

220kV 陆上集控中心（变电站）建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机、商砼搅拌车等，距声源 5m 处噪声水平为 80dB（A）~90dB（A）。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级
(单位：dB（A）)

| 施工设备名称 | 距声源 5m | 距声源 10m |
|--------|--------|---------|
| 液压挖掘机 | 82~90 | 78~86 |
| 推土机 | 83~88 | 80~85 |
| 商砼搅拌车 | 85~90 | 82~84 |
| 混凝土振捣器 | 80~88 | 75~84 |

(2) 输电线路

220kV 输电线路工程在建设阶段，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机等，噪声水平为 80dB（A）~90dB（A）。

3.2 施工期噪声影响分析

(1) 220kV 陆上集控中心（变电站）

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

对集控中心（变电站）施工场界及周围环境敏感点的噪声环境贡献值，取最大施工噪声源 90dB（A）。

表 4-2 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

| 距噪声源距离（m） | 5 | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 距变电站场界外距离（m） | 0 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 有围墙噪声贡献值 dB（A） | 71 | 69 | 65 | 62 | 59 | 57 | 55 | 54 |

| | |
|---|-------------------------|
| 施工场界噪声标准 | 昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A) |
| 注：假设施工设备距离施工围墙 5m，取施工围墙隔声量为 5dB (A)。 | |
| <p>由表 4-2 可知，在设置围墙后，距离厂界 0m 处，施工噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 的排放要求。根据计算可知在距离施工厂界 1m 处时，施工噪声为 69dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间限值要求，在距离施工厂界 30m 处时，夜间施工噪声为 54dB (A)，同时满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼夜间限值要求。</p> <p>如因工艺需要必须夜间施工，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。</p> | |
| <p>(2) 输电线路</p> <p>本工程输电线路沿线主要为露天养殖场，不穿越密集居民区。</p> <p>架空线路施工噪声主要是塔基开挖及铁塔组装施工过程中绞磨机、牵张机、挖掘机等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且施工时间短、间歇性施工。</p> <p>电缆隧道开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。本工程输电线路施工可通过控制施工时间、设置围栏等方式减少对周围声环境敏感目标的影响。</p> | |
| <p>4 大气环境影响分析</p> | |
| <p>(1) 220kV 陆上集控中心（变电站）工程</p> | |
| <p>拟建站址土建施工时，基础开挖和土石方运输会产生扬尘。干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x、CO、C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，由于扬尘沉降较快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。</p> | |
| <p>(2) 输电线路工程</p> | |
| <p>架空线路塔基开挖、电缆沟开挖、电缆沟回填都将破坏原施工作业面的土壤结构，若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中 TSP 增加，可能对工程周边环境敏感目标产生暂时影响，但拟建线路路径较短，塔基数目少，施工时间短，土建工程结束后即可恢复。</p> | |

5 固体废物影响分析

(1) 220kV 集控中心（变电站）工程

陆上集控中心（变电站）施工期的固体废物主要有施工过程中产生的弃土弃渣等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。建筑垃圾与生活垃圾分别堆放，并委托城市管理部门妥善处理，工程施工人员平均每人每天生活垃圾产生量约 0.5kg/d，集控中心施工高峰期施工人员为 50 人，因此高峰日生活垃圾产生量约 25kg/d。对该部分生活垃圾集中交由环卫部门处置。使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

集控中心总挖方约 2500m³，弃土约 450m³（部分场区表层混凝土），2050m³可用于回填，总填方量共约 16900m³。综合平衡后本工程需政府指定地点外购土方约 14850m³，对工程建设产生的弃土弃渣，弃土需运至政府指定地点消纳。

(2) 输电线路工程

本工程拟建线路长度较短、塔基数目少，开挖产生的土石方可全部就地回填，不会对周边环境产生影响。

本项目架空线路塔基、电缆沟开挖处土石方应及时回填严实，多余的土石方在塔基周围进行填方平整。施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。输电线路施工人员居住于变电站施工项目部，产生的生活垃圾统一交由城市管理部门处置。

因此，本工程在施工期间产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

6 水环境影响分析

本工程施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

(1) 生产废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，变电站施工废水在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小；输电线路施工采用商品混凝土，无生产废水产生，灌注桩柱基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆用于塔基临时占地区回填平整，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

| | |
|-------------|---|
| | <p>(2) 生活污水</p> <p>施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有BOD₅、SS、COD、氨氮等；变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后交由周边农户用于施肥。化粪池施工应按照《建筑物给水排水设计规范》GB50015种的规定进行设计满足防渗要求，避免渗漏产生污染；输电线路施工场地距离站区较近，且本工程新建塔基数目较少，线路总长度短，施工时间较短。因此施工人员可就近利用变电站施工营地居住，施工人员生活污水通过站区内的设置的临时化粪池进行处理后交由周边农户用于施肥。</p> <p>(3) 对项目周边地表水体的影响分析</p> <p>本项目 220kV 陆上集控中心（变电站）北侧 280m 为东海，根据《浙江省海洋功能区划》（浙海渔规〔2018〕14 号）站址所在东海海域属于临海市东部农渔区，执行二类海水水质标准，不属于海洋保护区。</p> <p>施工期可能对地表水的影响主要为施工含油废水及施工垃圾等可能对水体产生的污染。</p> |
| 运营期生态环境影响分析 | <p>1 运营期产污环节</p> <p>本项目通过输电线路将海上风电场电能接入陆上集控中心（变电站），通过站内的配电装置，输送至变压器，再经过 220kV 配电装置接入供电系统电网中。运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声，主变在发生事故或设备检修情况下会产生废矿物油，站内铅酸蓄电池发生故障或更换时会产生废旧铅酸蓄电池。</p> <p>运行期产污环节见图 4-4。</p> |

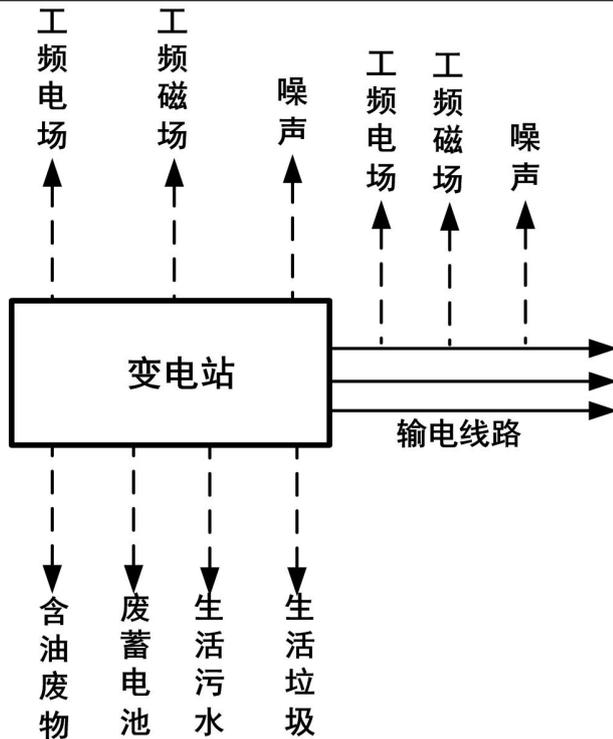


图 4-4 220kV 输变电工程运行工艺流程示意图

2 电磁环境影响分析

(1) 陆上集控中心（变电站）电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，本工程集控中心主变属于户外式，应进行二级评价，故本次评价采用类比监测的方法，用同类规模变电站电磁环境的实测结果对变电站建成投运后的电磁环境影响进行类比分析。

本评价选取与本项目变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、周边环境等条件相同或类似的已运行的随州岁丰220kV 变电站作为类比对象。

根据类比分析结果，220kV 陆上集控中心（变电站）建成投运后，陆上集控中心（变电站）站界外的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(2) 架空线路电磁环境影响分析

本项目 220kV 架空线路两侧 15m 范围内有环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，确定本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，采取模式预测的方式分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

通过电磁环境影响评价专章预测演算得出，本工程架空线路经过非居民区，导线对地距离 6.5m，工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区，下相导线对地距离 18m 时，线路沿线的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。本工程 220kV 线路跨越 1 层坡房（4.5m）时，下相导线对地距离应不低于 18m。

在满足以上导线对地高度时，导线下方的电磁环境敏感目标工频电磁场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

（3）电缆线路电磁环境影响分析

本项目电缆线路电磁环境预测评价采用类比监测的方式。

根据类比监测结果，在不受其他同类污染源的影响、正常运行工况下，产生的工频电磁场将与 220kV 凤关I、II回/220kV 关巡I、II回较为接近。因此，本项目 220kV 电缆线路工频电场强度和工频磁感应强度均将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

本工程电磁环境影响详见专题评价。

3 声环境影响分析

3.1 陆上集控中心（变电站）声环境影响分析

（1）噪声源强

220kV 陆上集控中心（变电站）主变压器采用户外布置，运行期的主要噪声来源为主变压器。根据目前国内 220kV 主变压器的技术水平和运行情况，确定本期拟建主变 1m 处的声压级为 65dB（A）。

（2）预测参数

根据 220kV 陆上集控中心（变电站）噪声源强分析，主要噪声源为主变压器，根据相关设计规范 220kV 主变压器 1m 处声压级为 65dB（A）。预测时按本期容量即 2 台主变运行考虑。

表 4-3 主变预测参数一览表

| | |
|--------|------|
| 声源 | 主变 |
| 主变布置形式 | 户外布置 |
| 声源个数 | 2 个 |

| | |
|--|------------|
| 主变 1m 处声压级 dB (A) | 65 |
| 主变尺寸 | 7m×6m×6.2m |
| <p>根据 GB/T1094.10-2003 《电力变压器-第10部分：声级测定》，主变的A计权声功率级L_{WA}，应由修正的平均A计权声压级L_{pA}按下式计算：</p> $L_{WA} = L_{pA} + 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad (1)$ <p>式中：S—距离基准发射面1m处的测量表面面积，m^2。计算公式见式（2）。 S_0—基准参考面积（$1m^2$）。</p> $S = (h+1) l_m \quad (2)$ <p>式中：h—变压器油箱高度，m； l_m—规定轮廓线的周长； l—测量距离，m；</p> <p>变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中附录A中的声源预测计算模式。</p> <p>预测模式如下：</p> <p>1) 户外声传播衰减</p> $L_A(r) = L_{Aw} - \sum A_i$ <p>式中：$L_A(r)$——距声源r处的A声级，dB(A)； L_{Aw}——室外声源或等效室外声源的A声功率级，dB(A)； $\sum A_i$——声传播途径上各种因素引起声能量的总衰减量，A_i为第i种因素造成的衰减量，dB(A)。</p> <p>其中，总衰减量：$\sum A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$</p> <p>式中：$A_{div}$——几何发散引起的衰减，dB(A)； A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB(A)； A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB(A)； A_{bar}——声屏障引起的衰减，dB(A)； A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB(A)；</p> <p>声波在传播过程中能量衰减颇多。根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，预测点主要集中在厂界外1m及周边敏感目标处，故本次评价只考虑声波几何发散、屏障引起的衰减，不考虑空气吸收衰减、地面效应及其他多方面效应</p> | |

引起的衰减。

2) 点声源户外声传播衰减

在只考虑几何发散时：

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

而点声源衰减公式按下列公式计算：

$$A_{div} = 20 \lg(r) + 8$$

式中：r——点声源在距声源 r 的预测点处产生的 A 声级；

3) 预测点的预测等效声级计算方法

整体声源在预测点总声级按声场叠加原理计算，计算公式如下：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leqb——预测点的背景值，dB(A)。

根据可研设计说明书及项目总平面布置图，站内 2 台主变距变电站四周厂界最近距离见表 4-4。考虑到最不利情况，并计算围墙隔声衰减，变电站四侧围墙隔声降噪引起的衰减量约 5dB(A)，由预测模式计算得到 2 台主变运行时对周边环境的最大影响

(3) 预测点确定

主变噪声源距各厂界距离见表4-4。

表 4-4 声源（主变）距厂界距离一览表 单位：m

| 噪声源 | 东侧厂界 | 南侧厂界 | 西侧厂界 | 北侧厂界 |
|-------|------|------|------|------|
| #1 主变 | 54 | 58 | 26 | 5 |
| #2 主变 | 64 | 58 | 16 | 5 |

(4) 预测结果及影响分析

各厂界环境噪声预测结果见表4-5。等声级线图附图10。

表 4-5 陆上集控中心(变电站)厂界环境噪声预测结果 单位：dB(A)

| 预测点 | 东侧厂界 | 南侧厂界 | 西侧厂界 | 北侧厂界 |
|----------------|-------------|------|------|------|
| 围墙隔声衰减 (dB(A)) | 5 | | | |
| 1#主变贡献值 | 30 | 30 | 26 | 46 |
| 2#主变贡献值 | 24 | 30 | 36 | 46 |
| 叠加贡献值 | 31 | 33 | 36 | 49 |
| 标准限值 | 昼间：60，夜间：50 | | | |

根据表 4-5 预测结果，陆上 220kV 集控中心（变电站）建成后，东侧、南侧、西侧三侧厂界噪声预测值为 31dB（A）~36dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。北侧厂界噪声预测值为 49dB（A），噪声排放未超标，远期涉及新增主变或主变扩容时，应考虑对北侧围墙设置声屏障或提高围墙高度，确保厂界噪声排放达标。

3.2 输电线路线路类比分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目 220kV 单回架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

（1）220kV 单回线路

1) 类比对象

本工程 220kV 单回架空线路类比监测选择《荆州居正 220kV 变电站扩建工程检测报告》中已运行的 220kV 江楚线作为类比对象，类比线路与本工程架空线路电压等级、杆塔型式、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。可比性分析对比见表 4-6。

表 4-6 类比线路可行性分析

| 类比项目 | 本项目线路 | 类比线路 |
|--------|-------|-----------|
| | | 220kV 江楚线 |
| 电压等级 | 220kV | 220kV |
| 导线排列方式 | 三角排列 | 三角排列 |
| 导线对地距离 | 18m | 16m |
| 架设回路 | 单回 | 单回 |

注：本项目架空线路导线对地距离采用呼高减去弧垂（6m）估算。

2) 类比监测条件及监测工况

表 4-7 监测期间气象条件

| 项目 | 2021 年 9 月 17 日 |
|---------|-----------------|
| 天气状况 | 晴 |
| 风速（m/s） | 0.8~1.5 |
| 温度（℃） | 24~32 |
| 湿度（%RH） | 51~60 |

表 4-8 类比线路监测期间运行工况一览表

| 名称 | | 运行工况（最大值） | | | |
|-----------|----|-----------|--------|----------|-------------|
| | | 电压（kV） | 电流（A） | 有功功率（MW） | 无功功率（MVvar） |
| 220kV 江楚线 | 昼间 | 223.42 | 251.21 | -100.24 | 25.21 |
| | 夜间 | 223.11 | 104.61 | -50.21 | -22.64 |

3) 类比监测结果及结论

噪声断面监测结果见表 4-9。

表 4-9 类比输电线路噪声检测结果

| 点位描述 | | 昼间等效声级 (dB (A)) | 夜间等效声级 (dB (A)) |
|---|-------------|--------------------|--------------------|
| 220kV 江楚线 | | | |
| 220kV 江楚线 #54~#55 塔间, 线下 (线高 16m) | 线路中心地面投影处 | 42 | 40 |
| | 边导线地面投影处 0m | 41 | 39 |
| | 5m | 41 | 39 |
| | 10m | 41 | 39 |
| | 15m | 41 | 39 |
| | 20m | 41 | 39 |
| | 25m | 41 | 40 |
| | 30m | 42 | 39 |
| | 35m | 41 | 39 |
| | 40m | 41 | 39 |
| | 45m | 41 | 39 |
| | 50m | 41 | 39 |

由上述监测结果可知, 220kV 江楚线断面昼间噪声监测值范围为 41dB (A) ~42dB (A), 夜间噪声监测值范围为 39dB (A) ~40dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)) 要求。

因此, 可预测本项目单回架空线路运行后, 线路周边噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

4 地表水环境影响分析

220kV 陆上集控中心 (变电站) 正常运行工况下无工业废水产生, 集控中心运行期值班人员人数 8 人, 值班人员生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等。运行值守人员用水量 0.15m³/(人·d) 计, 生活污水排放量以用水量 90% 计, 则项目运行期生活污水产生量约为 1.08m³/d, 站区内设计有 2m³/d 污水处置装置能够满足处理需求。

站区内设有宿舍楼, 办公楼等生活区。运行期本工程运行期值守人员产生生活污水由站内地理式污水处理装置 (处理规模 2m³/d) 处置后作为绿化用水。运行期员工食堂废水经隔油池处理后, 进入地理式污水处理设施处理, 处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用站内绿化。

输电线路运行期间无废污水产生, 不会对附近水环境产生影响。

5 固体废弃物影响分析

(1) 一般废物

220kV 陆上集控中心（变电站）运行期间产生的固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，工程值班人员平均每人每天生活垃圾产生量约 0.5kg/d，升压站运行期值班人员为 8 人，因此生活垃圾产生量约 4kg/d。生活垃圾经集中收集统一清运处置。

(2) 危险废物

220kV陆上集控中心（变电站）直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2021年版）（生态环境部令第15号），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为HW31(含铅废物)，废物代码为900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧蓄电池应由具备相应资质的专业单位及时统一回收处理。

在事故并失控情况下，泄漏的变压器油下渗至变压器下方的集油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I），应按照国家危险废物管理要求经有资质单位回收处理，不外排。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表 4-10。

表 4-10 本项目危险废物基本情况汇总

| 序号 | 危废名称 | 危废类别 | 危废代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 危废形态 | 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 | 事故或检修时产生 | 变压器 | 液态 | 矿物油 | 矿物油 | 每年进行一次渗漏检查 | T, I | 事故油池收集后委托有资质单位处置 |
| 2 | 废蓄电池 | HW31 | 900-052-31 | 使用寿命到期更换 | 备用电源 | 固态 | 酸液、铅 | 酸液、铅 | 8~10年更换一次 | T、C | 委托有资质单位处置 |

综上所述，本项目产生的危险废物不会对环境产生影响。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

6 大气环境

本项目宿舍楼布置有职工厨房，本项目食堂灶头 1 个，属于小型规模饮食

业，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），项目食堂设置去除率不低于 60%油烟净化装置，其产生的油烟经油烟净化装置净化处理后由排气管引至屋顶达标排放。

本项目主要污染因子为油烟废气。油烟经油烟净化器处理后，进入食堂内置排烟通道，油烟排烟口设置在楼顶，高于建筑物 3m。烟气经处理后，在顶部排除，随即大气中得以迅速扩散稀释，不会对周边大气环境造成影响。

7 环境风险分析

7.1 环境风险识别

本项目存在的环境风险主要为变压器在突发性事故或设备检修情况下主变废矿物油泄露产生的环境风险。

7.2 环境风险分析

陆上集控中心（变电站）运行中变压器本体设备内含有变压器油，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。根据国内目前的主变运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用或搬运、设备充油的过程，如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。

变压器下方为铺有鹅卵石的集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构。事故油池主要利用油的容重比水的容重小及油水不相溶的性质实现油水分离功能。万一变压器事故时排油或漏油，所有油水混合物将渗过卵石层，并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

根据可研资料，220kV 陆上集控中心（变电站）西北侧设有 1 座事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中第 6.7.8 款规定：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。本项目变压器容量为 63MVA，在变压器壳体内装有主变油重约 35t，体积约为 39m³，本期拟建的事事故油池有效容积约 80m³，可满足设计规范的相关要求。

| | |
|--|---|
| | <p>在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> |
| <p>选址 选线 环境 合理性 分析</p> | <p>1 环境制约因素分析</p> <p>本项目 220kV 陆上集控中心（变电站）站址及输电线路路径不涉及国家公园、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、饮用水水源保护区等环境敏感地区。</p> <p>拟建站址用地已取得临海市自然资源和规划局颁发的选址意见书；本工程线路采用架空架设与电缆敷设，线路路径已取得临海市自然资源和规划局、临海市桃渚镇人民政府、临海市桃渚镇龙湾村村民委员会盖章意见。</p> <p>本项目的建设没有环境制约因素。</p> <p>2 环境影响程度分析</p> <p>本项目 220kV 陆上集控中心（变电站）采用主变户外、220kV 配电装置户内布置，陆上集控中心（变电站）四周设置有围墙，对周边的电磁环境影响较小；部分输电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地，无噪声影响，减小了周边的电磁环境影响；架空线路路径基本沿着现有道路、鱼塘上方走线。</p> <p>通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响很小。</p> |

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------|--|
| 施工期生态环境保护措施 | <p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 陆上集控中心（变电站）工程</p> <p>1) 变电站施工期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；</p> <p>2) 施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整。</p> <p>3) 在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>1) 线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>2) 施工便道利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行植被恢复。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>1) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料堆场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>2) 本项目电缆线路路径短，电缆沟开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> <p>2 噪声防治措施</p> <p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，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) 施工时在站址周围设置围挡，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>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。</p> <p>通过以上分析，本项目施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，同时，项目工期较短，噪声影响随施工结束后</p> |
|-------------|--|

即可消失。

3 施工扬尘治理措施

(1) 陆上集控中心（变电站）施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 在线路塔基及电缆沟开挖时，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，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；

(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

(5) 施工场地进出道路配备车辆进出轮胎自动冲洗装置，减少运输过程中产生的扬尘。

在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。

4 固体废物防治措施

(1) 陆上集控中心（变电站）

1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托城市管理部门妥善处理，及时清运或定期运至城市管理部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

3) 对工程建设可能产生的弃土弃渣，对工程建设产生的弃土弃渣，弃土需运至政府指定地点消纳。

(2) 输电线路

1) 施工人员居住于站址施工营地，产生的少量生活垃圾可纳入站址生活垃圾收集处理系统；

2) 线路路径长度较短，塔基及电缆通道开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整，施工结束后进行绿化。

5 施工废污水防治措施

(1) 陆上集控中心（变电站）施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后定交由周边农户用作农肥。

(2) 陆上集控中心（变电站）内在工地适当位置建设沉淀池，对施工废水

| | |
|-------------|---|
| | <p>进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；</p> <p>(3) 变电站施工人员与线路施工人员共用施工项目部，产生的生活污水经施工项目部修建的临时化粪池处理后用作周边农田施肥。</p> <p>(4) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(5) 根据可研设计资料，本项目线路杆塔基础采用灌注桩基础，所需混凝土采用现场拌和，水泥现场拌和和基础浇筑过程中会产生废水，在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，不外排，对水环境影响较小。施工完毕后应对沉淀池进行回填平整，恢复原状。</p> <p>(6) 集控中心（变电站）北侧距离东海 280m，集控中心施工时应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在水体附近冲洗器械及车辆。</p> <p>(7) 施工期应在沉淀池周边设置导流沟，对车辆冲洗废水、雨水冲刷水等施工废水进行收集，统一处理后用于道路洒水降尘。</p> <p>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境的影响较小。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>1 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 陆上集控中心（变电站）主变采用户外布置，220kV 配电装置 GIS 户内布置，站址四周设置围墙，能够降低对周边电磁环境影响。</p> <p>(2) 架空线路经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于 6.5m，经过居民区时，下相导线对地高度应不小于 18m，跨越居民区时，下相导线对地高度应不小于 18m。</p> |

(3) 部分输电线路采用电缆敷设，有效降低对周边电磁环境的影响。

2 水环境保护措施

陆上集控中心（变电站）运行时无工业废水产生。运行期有值守人员的生活污水排放，集控中心运行期值班人员人数8人，按每人 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 计算，总用水量 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程设置有站内埋地式污水处理装置（处理规模 $2\text{m}^3/\text{d}$ ），因此运行期水处理设施能满足处理要求。

站内埋地式污水处理装置由化粪池、站内污水管道、生活污水调节池一体化污水处置设备、回用水池组成，站内生活污水经化粪池预处理后，经过污水管道进入调节池，然后通过一体化处置设备处理后进入回用水池最终用于站内绿化，不会对周边环境造成影响。食堂废水经隔油池处理后，经污水管网进入埋地式污水处理装置处理。

输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

3 固体废物防治措施

(1) 一般废物

陆上集控中心（变电站）运行期间产生的固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，工程运维人员平均每人每天生活垃圾产生量约 $0.5\text{kg}/\text{d}$ ，集控中心施工高峰期施工人员为8人，因此高峰日生活垃圾产生量约 $4\text{kg}/\text{d}$ ，本项目产生的生活垃圾经分类收集，废纸、包装纸等回收利用，其他生活垃圾及时送往附近垃圾站，集中处理，做到无垃圾挤压现象，严禁向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存生活垃圾。运行期生活垃圾由专人进行管理，垃圾存放点夏天定期消毒，控制蚊蝇孳生，消除危险因素，禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

(2) 厨余垃圾

升压站按8位工作人员考虑，根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）第5.2.2条，厨余垃圾按 $0.1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算。站内每天产生餐厨垃圾约 $0.8\text{kg}/\text{d}$ ，集控中心内每天产生餐厨垃圾应采用封闭、防腐专用容器单独盛放，采用密闭式专用收集车进行收集，餐厨垃圾做到日产日清，并定期对运输车辆进行消毒。收集厨余垃圾的单位，应当将厨余垃圾交由具备相应资质条件的单位进行无害

化处理。

(3) 危险废物

陆上集控中心（变电站）在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后统一交由有资质的单位进行安全处置。

陆上集控中心（变电站）运行中产生的废变压器油和废铅酸蓄电池不得随意丢弃，应交由有相应危废处置资质的单位进行处置。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

4 声环境保护措施

(1) 在主变设备的选型上，应选用低噪声主变的设备（声压级 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ）；

(2) 根据设计要求，主变安装时采用减振措施，站址四周设置围墙，经降噪措施处理后保证集控中心（变电站）厂界噪声达到相关标准要求；

(3) 加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。

(4) 由于北侧厂界距离本工程主变较近，远期新增主变或增容主变后可适当提高北侧厂界围墙距离或设置声屏障，确保厂界环境噪声排放达标。

在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。

5 大气环境保护措施

集控中心预计值班人员 8 人，集控楼设有食堂，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），项目食堂需设置去除率不低于 60% 油烟净化装置，其产生的油烟经油烟净化装置净化处理后由排气管引至屋顶达标排放。

6 环境风险防范及应急措施

(1) 变压器油泄漏防范措施

主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积约 80m^3 ；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排。

在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

| | |
|----|---|
| | <p>(GB50229-2019)中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> <p>(2) 应急措施</p> <p>建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。</p> <p>陆上集控中心(变电站)发生事故漏油时，变压器事故油经集油管道进入事故油池内，经油水分离后，事故油交由有资质单位回收利用，分离后污水主要由雨水组成，进入站内雨水管网后排出站外。</p> <p>事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理，本工程事故油池有效容积约80m³，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> <p>应急事件发生后建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。</p> <p>在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本项目的环境风险是可防可控的。</p> <p>7 运营期环保措施责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p> |
| 其他 | <p>1 环境管理</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> |

(1) 环境管理及监督计划

根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各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、工频磁场环境监测现状数据档案；
- 3) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- 4) 协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。

(2) 环境管理内容

1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、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，对有关人员进行环保培训。

2) 运行期

落实有关环保措施，做好陆上集控中心（变电站）维护和管理，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；负责安排环境管理的经费，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。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

2 环境监测计划

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境检测计划一览表

| 监测项目 | | 工频电场强度、工频磁场强度 | 噪声 |
|--------|-------------|---|---|
| 监测布点位置 | 陆上集控中心（变电站） | 陆上集控中心（变电站）四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面； | 陆上集控中心（变电站）四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位。 |
| | 电缆线路 | 电缆线路设置 1 处电磁衰减断面 | / |
| | 架空线路 | 架空线路设置 1 处电磁衰减断面，根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环 | 根据声环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建 |

| | | | | | |
|------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|
| | | 境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度 1.5m | 建筑物外 1m | | |
| | 监测时间 | 竣工环境保护验收时监测 1 次 | 竣工环境保护验收时监测 1 次 | | |
| | 监测方法及依据 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013） | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008） | | |
| 环保投资 | 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程总投资 10000 万元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 0.7%。具体环保投资明细见表 5-2。 | | | | |
| | 表 5-2 工程环保投资一览表 | | | | |
| | 序号 | 项目 | 费用（万元） | 备注 | |
| | 1 | 环境保护设施费用 | 水环境防治费用 | 13 | 施工期设置简易沉淀池、化粪池等，运行期设置埋地式污水处理装置、隔油池 |
| | | | 环境风险防范费用 | 18 | 事故油池、主变压器油坑及鹅卵石 |
| | 2 | 环境保护措施费用 | 固体废物处置费用 | 12 | 施工期生活垃圾、建筑垃圾处置。 |
| | 3 | | 大气污染防治费用 | 2 | 施工道路沿线洒水及土工布。 |
| 4 | 生态环境保护措施费用 | | 10 | 施工临时占地恢复、塔基植被恢复、陆上集控中心（变电站）绿化等 | |
| 5 | 环评及环保验收费用 | | 15 | / | |
| 合计 | | | 70 | 项目总投资10000万元，环保投资占总投资的0.7%。 | |

六、主要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) 陆上集控中心（变电站）施工采取以下措施： 1) 变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，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； 2) 施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整，不能回填的，运送至指定场所消纳。 ③在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>(2) 架空线路施工采取以下措施： 1) 线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护。 2) 施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行植被恢复。</p> <p>(3) 电缆线路工程采取以下措施 1) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。 2) 本项目电缆沟开挖产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> | <p>施工期减少占用农田和林地，充分利用现有道路及乡道，减少施工临时占地，塔基开挖采用临时拦挡，土工布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；施工结束后塔基周围、牵张场、塔基占地、电缆通道等临时占地植被恢复良好验收落实情况</p> | <p>加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识。</p> | <p>巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。</p> |
| 水生生态 | / | / | / | / |

| | | | | |
|----------|--|--|--|---|
| 地表水环境 | <p>(1) 陆上集控中心(变电站)施工采取以下措施:</p> <p>1) 陆上集控中心(变电站)施工前修建临时化粪池, 施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后清运交由周边农户施肥。</p> <p>2) 陆上集控中心(变电站)厂区内在工地适当位置建设沉淀池, 对施工废水进行沉淀处理, 上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘, 减少废水对环境影响;</p> <p>(2) 输电线路施工采取以下措施:</p> <p>1) 变电站施工人员与线路施工人员共用施工项目部, 产生的生活污水经施工项目部修建的临时化粪池处理后定期清理;</p> <p>2) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少推土裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷;</p> <p>3) 根据可研设计资料, 本项目线路杆塔基础采用灌注桩基础, 所需混凝土采用现场拌和, 水泥现场拌和基础浇筑过程中会产生废水, 在严格控制生产用水量的基础上, 一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理, 经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘, 不外排, 对水环境影响较小。施工完毕后应对沉淀池进行回填平整, 恢复原状;</p> <p>4) 集控中心(变电站)北侧距离东海 280m, 集控中心施工时应将施工场地设置在远离水体处, 严禁向水中排放施工废水, 禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾, 施工过程中应加强对含油设施(包括车辆和线路施工设备)的管理, 避免油类物质进入附近水体, 同时严禁在水体附近冲洗器械及车辆。</p> | 施工废水及施工生活污水较得到有效处理, 未对周围环境产生影响; 线路施工对沿线水体的影响降到最低, 不对其水体水质产生影响。 | 陆上集控中心(变电站)运行期值守人员产生的生活污水经地理式污水处理装置处理后, 回用绿化 | 陆上集控中心(变电站)运行期值守人员产生的生活污水经地理式污水处理装置处理后回用绿化。 |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |
| 声环境 | <p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备, 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) 施工时在陆上集控中心(变电站)周围设置围挡, 以</p> | 本工程施工期间噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》 | 运行期做好设施的维护和运行管理, 定期开展环境监测 | 陆上集控中心(变电站)运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |

| | | | | |
|------|---|---|--------------------------------------|--|
| | <p>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>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。</p> | (GB12523-2011) | | (GB12348-2008) 相应标准限值要求，站址周边及输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应功能区标准限值要求。 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | <p>(1) 陆上集控中心（变电站）施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；</p> <p>(2) 在线路塔基及电缆沟开挖时，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，线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；</p> <p>(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p> | <p>施工期间扬尘控制较好，对周围大气环境影响较小，未发生扬尘扰民引起的投诉事件。</p> | / | / |
| 固体废物 | <p>(1) 陆上集控中心（变电站）</p> <p>1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托城市管理部门妥善处置，及时清运或定期运至城市管理部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。</p> <p>3) 对工程建设产生的弃土弃渣，全部用于站址场地回填。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>1) 线路施工人员较少，一般租用当地民房，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；</p> <p>2) 塔基及电缆通道开挖时产生的土石方应及时回填严实，</p> | <p>建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理。</p> <p>生活垃圾收集后集中运出。</p> | <p>保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。</p> | <p>生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处置，厨余垃圾交由具备相应资质条件的单位进行无害化处理，危险废弃物交由具有危废处置单位进行处置。</p> |

| | | | | |
|------|--------------------------|---|--|--|
| | 多余土石方应在周围进行平整，施工结束后进行绿化。 | | | |
| 电磁环境 | / | / | <p>(1) 陆上集控中心(变电站)主变采用户外布置, 220kV 配电装置 GIS 户内布置, 陆上集控中心(变电站)四周设置围墙, 降低对周边电磁环境影响;</p> <p>(2) 部分线路采用电缆敷设, 有效降低对周边电磁环境影响;</p> <p>(3) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求, 在满足本评价提出的最小导线对地距离的情况下, 线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求;</p> | 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。 |
| 环境风险 | / | / | <p>(1) 主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层, 并设专用集油管道与事故油池连接, 事故油池有效容积不小于 80m³; ; 当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后, 经排油管道排入事故油池, 经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置, 不外排; 主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理;</p> <p>(2) 建设管理单位制定完善的环</p> | 对于产生的事故油及含油废水不得随意处置, 必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。 |

| | | | | |
|------|---|---|--|--------|
| | | | 境管理制度和突发环境事件应急预案，落实各项突发环境事件应急措施。 | |
| 环境监测 | / | / | 项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。 | 验收落实情况 |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程包括 220kV 陆上集控中心（变电站）、登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路。

浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程的建设是必要的，符合城市建设规划要求，项目选址选线环境合理；经采取相应环保措施后，工程建设产生的环境影响是可以接受的。因此，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

专题 电磁环境影响评价

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.2 工程内容及规模

(1) 220kV 陆上集控中心（变电站）工程

220kV 陆上集控中心（变电站），主变容量本期 2×63MVA；220kV 出线本期 1 回；电容器组本期 2×38000kvar；主变户外布置，220kV 配电装置 GIS 户内布置；拟建一个事故油池，容积约 80m³。陆上集控中心（变电站）总征地面积 14712m²。

(2) 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 线路工程

拟建线路路径长度 2.07km，其中 220kV 单回架空线线路路径 0.75km，220kV 单回电缆线路路径 1.32km。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV 主变户外布置，电磁环境影响评价工作等级为二级；架空线路 15m 范围内有敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级；电缆线路电磁环境评价工作等级为三级。

综上，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

220kV 陆上集控中心（变电站）：站界外 40m；

220kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 40m；

220kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.6 电磁环境敏感目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内电磁环境敏感目标具体

见下表 A-1。

表 A-1 评价范围内的保护目标一览表

| 序号 | 所属行政区 | 环境敏感目标名称 | 方位及最近距离 | 性质 | 导线对地距离（预测对地最低线高） | 建筑特征 | 影响户数或人数 | 环境影响因子及保护要求 |
|---------------------------|-----------|----------|----------|----|------------------|-------|---------|-------------|
| 220kV 陆上集控中心（变电站） | | | | | | | | |
| 1 | 临海市桃渚镇龙湾村 | 在建厂房 | 站址北侧 5m | 生产 | / | 2 层平顶 | / | 工频电场、工频磁场 |
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 架空线路 | | | | | | | | |
| 2 | 临海市桃渚镇 | 龙湾村养殖看护房 | 线路南侧约 5m | 居住 | >18m | 1 层坡顶 | 1 户 | 工频电场、工频磁场 |
| 3 | 龙湾村 | 模具加工厂房 | 线路跨越 | 生产 | >18m | 1 层坡顶 | 约 10 人 | |

2 电磁环境现状评价

为了解浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程电磁环境质量现状，我公司于 2022 年 3 月 13 日对陆上集控中心（变电站）站址区域及线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位详见附图 4，监测报告见附件 4。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

（1）监测期间气象条件

表 A-2 监测期间气象条件

| | |
|------|---------------|
| 日期 | 2022.3.13 |
| 天气状况 | 晴 |
| 风速 | 1.2m/s~1.6m/s |
| 温度 | 10°C~17°C |
| 湿度 | 55%~69% |

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号 171712050426）。

2.2 监测项目及监测方法

（1）监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

| 序号 | 仪器设备 | 有效起止时间 | 校准证书编号 | 校准单位 | 工频电场强度范围 | 工频磁感应强度范围 |
|----|-------------------|---------------------|--------------------|----------------|---------------|-----------|
| 1 | SEM-600/LF-04 场强仪 | 2021.5.17~2022.5.16 | J202105113111-0001 | 广州广电计量监测股份有限公司 | 5mV/m~100kV/m | 1nT~10mT |

2.4 布点原则

(1) 电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如拟建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

(2) 监测点位附近如果有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

2.5 监测布点

具体的监测布点如下：

(1) 陆上集控中心（变电站）

在拟建陆上集控中心（变电站）站址四周均匀布点，在其站界四周，距地面 1.5m 处，各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位。

(2) 输电线路

在拟建 220kV 电缆线路正上方，距地面 1.5m 处布置背景点，设置 1 个背景监测点位。

(3) 环境敏感点

拟建陆上集控中心（变电站）及电缆线路评价范围内无环境敏感目标，不布设监测点位。

根据电磁环境敏感目标与本项目架空线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，在距离敏感目标建筑 2m，距离地面 1.5m 处，设置 2 个监测点位。

2.6 监测结果

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-4。

表 A-4 电磁环境质量现状监测结果

| 测点编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|-------------------|------|--------------|--------------|
| 220kV 陆上集控中心（变电站） | | | |
| EB1 | 站址东侧 | 0.99 | 0.0045 |

| | | | |
|---------------------------|---------------|------|--------|
| EB2 | 站址南侧 | 0.45 | 0.0041 |
| EB3 | 站址西侧 | 2.1 | 0.0032 |
| EB4 | 站址北侧 | 0.43 | 0.0067 |
| EB5 | 站址北侧在建厂房 | 0.32 | 0.0042 |
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 架空线路 | | | |
| ①EB6 | 龙湾村养殖看护房南侧 2m | 20 | 0.0058 |
| ②EB7 | 模具加工厂房西侧 2m | 1.9 | 0.0046 |
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 电缆线路 | | | |
| EB8 | 电缆线路背景点 | 0.60 | 0.0051 |

①注：EB6 检测结果受周边 10kV 线路影响，检测结果偏大。

②工频电场强度、工频磁感应强度检测数据按照 2 位有效数字统计。

2.7 现状评价

现状监测结果表明，本工程拟建陆上集控中心（变电站）站址区域、工程线路沿线工频电场强度值的范围为 0.32V/m~20V/m，工频磁感应强度为 0.0032 μ T~0.0067 μ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 陆上集控中心（变电站）电磁环境类比评价

陆上集控中心（变电站）电磁环境评价采取类比监测的方式。主要内容如下：

3.1 可比性分析

（1） 类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。

对于陆上集控中心（变电站）围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于陆上集控中心（变电站）围墙外的工频磁场，在最近的带电导体的布置和电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为陆上集控中心（变电站）主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

根据对多个 220kV 变电站的监测结果分析，站外电磁环境影响程度主要受进出线、220kV 构架等因素影响。

（2） 类比对象的选择

本评价选取随州曾都梨园 220 千伏输变电工程 220kV 岁丰变电站作为类比对象，可比性分析详见表 A-5。

表 A-5 陆上集控中心（变电站）和 220kV 岁丰变电站可比性分析

| | | | |
|-----------------------|----|----------------------|----------------------|
| 站址名称 | | 岁丰变电站（类比变电站） | 陆上集控中心（本项目变电站） |
| 地理位置 | | 湖北省随州市曾都区 | 浙江省台州市临海市 |
| 电压等级 | | 220kV | 220kV |
| 布置型式 | | 主变户外布置，配电装置 GIS 户内布置 | 主变户外布置，配电装置 GIS 户内布置 |
| 主变压器 | 容量 | 2×180MVA（监测时） | 2×63MVA（本期规模） |
| | 布置 | 户外布置 | 户外布置 |
| 占地面积（m ² ） | | 13972m ² | 14712m ² |
| 220kV 出线回数 | | 3 回架空出线 | 1 回电缆出线 |
| 周边环境 | | 站址四周为空地 | 站址四周为空地 |

220kV 岁丰变电站与本工程平面布置图对比见图 A-1、A-2

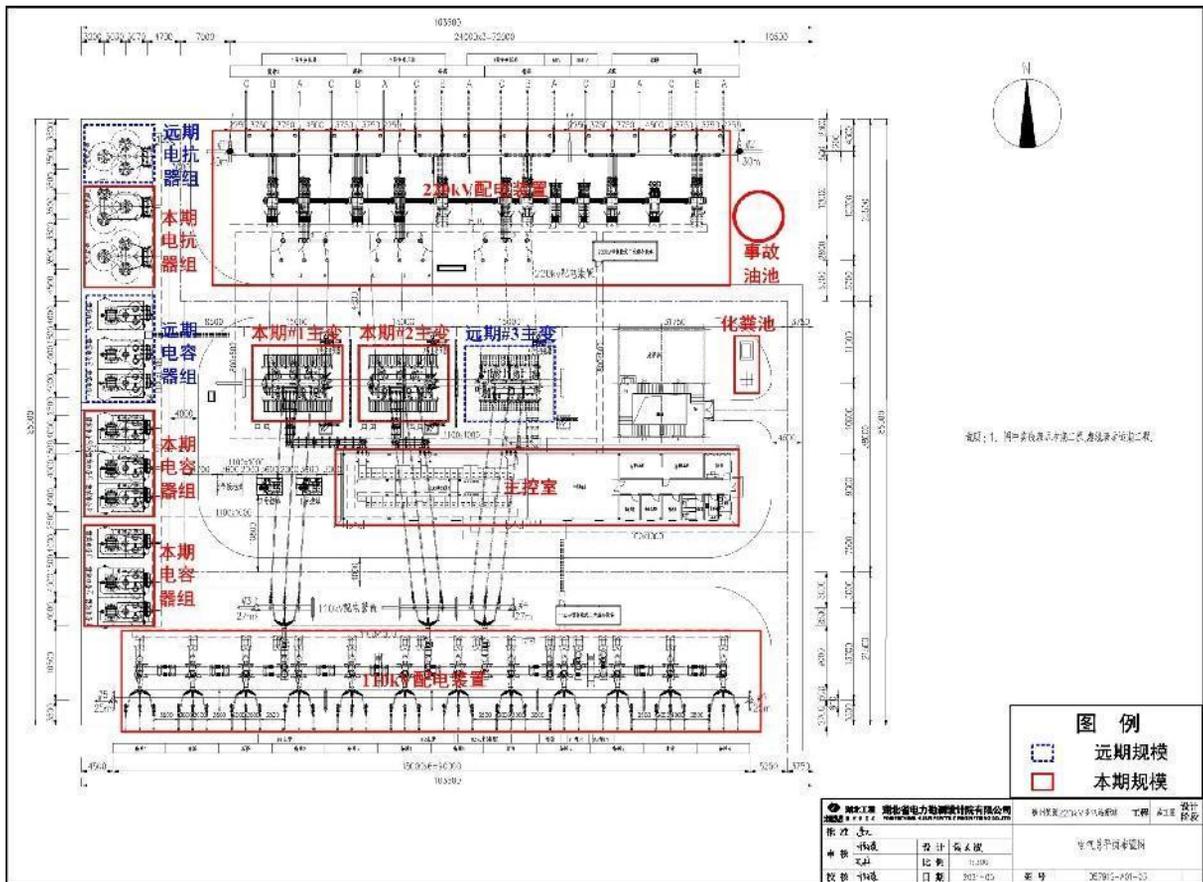


图 A-1 220kV 岁丰变电站总平面布置图

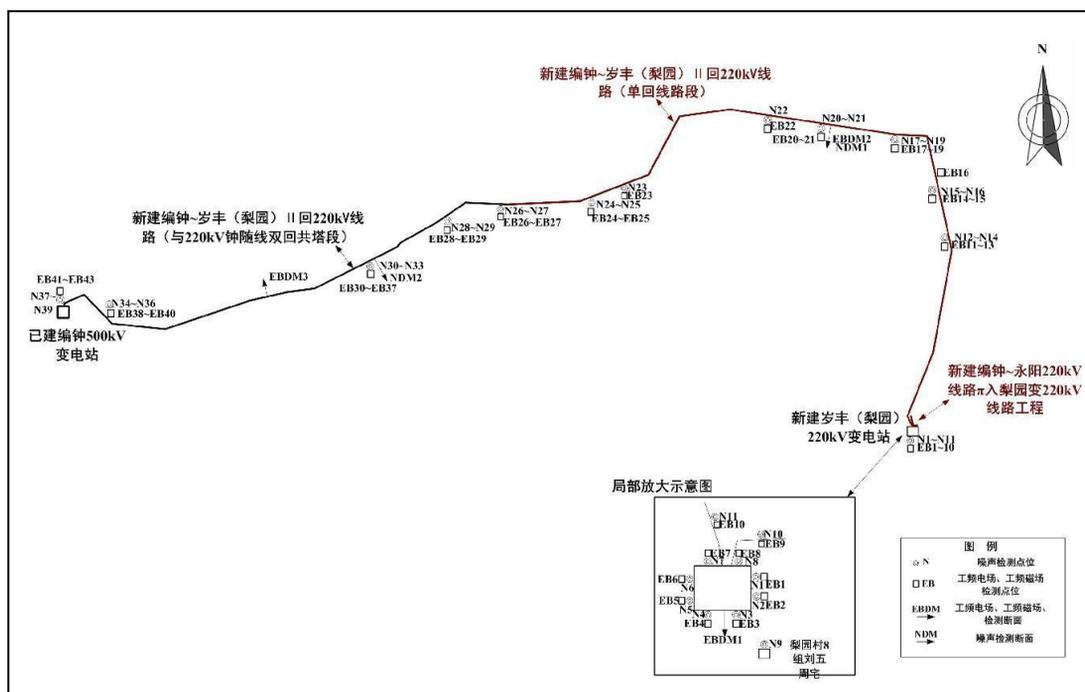


图 A-3 220kV 岁丰变电站监测点位示意图

2) 监测仪器

工频电磁场监测仪器：NBM-550/EHP-50F 场强仪。

3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4) 监测期间气象条件

天气：晴；温度：7~16°C；

相对湿度：28~43%。

5) 监测期间运行工况

监测期间，220kV 岁丰变电站处于正常运行状态，具体工况见下表。

表 A-6 监测期间的运行工况

| 项目内容 | 监测时间 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功 (MW) | 无功 (Mvar) | |
|-------------------|----------|---------------|---------------|---------------|--------------|------------|
| 岁丰 220kV 变电站#1 主变 | 2021.9.8 | 昼间 | 227.64~232.41 | 133.78~153.11 | 27.44~30.60 | -0.88~8.82 |
| | | 夜间 | 225.34~228.61 | 121.41~141.23 | 23.45~26.32 | 1.23~3.54 |
| 昼间 | | 229.59~231.34 | 154.31~159.12 | 28.34~31.57 | -7.294~-7.51 | |
| 夜间 | | 223.45~227.32 | 131.45~148.57 | 21.45~27.35 | -3.15~-1.51 | |

6) 监测结果

220kV 岁丰变电站四周厂界及断面电磁环境监测结果见下表。

表 A-7 220kV 岁丰变电站厂界工频电磁场监测结果一览表

| 测点编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|---------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| 梨园 (岁丰) 220kV 变电站厂界 | | | |
| EB1 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站东侧偏北围墙外 5m | 21 | 0.092 |
| EB2 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站东侧偏南围墙外 5m | 21 | 0.070 |
| EB3 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站南侧偏东围墙外 5m | 273 | 0.059 |
| EB4 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站南侧偏西围墙外 5m | 3.3 | 0.010 |
| EB5 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站西侧偏南围墙外 5m | 20 | 0.030 |
| EB6 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站西侧偏北围墙外 5m | 36 | 0.035 |
| EB7 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站北侧偏西围墙外 5m | 405 | 0.21 |
| EB8 | 梨园 (岁丰) 220kV 变电站北侧偏东围墙外 5m | 428 | 0.24 |

表 A-8 岁丰 220kV 变电站南侧断面监测结果

| 测点编号 | 监测点位 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | |
|-----------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| EBD M1 | 距变电站南侧围墙外距离 (m) | 5 | 460 | 0.048 |
| | | 10 | 381 | 0.045 |
| | | 15 | 275 | 0.040 |
| | | 20 | 239 | 0.039 |
| | | 25 | 218 | 0.038 |
| | | 30 | 230 | 0.038 |
| | | 35 | 201 | 0.038 |
| | | 40 | 163 | 0.037 |
| | | 45 | 42 | 0.035 |
| | 50 | 34 | 0.034 | |

7) 监测结果分析

根据类比监测结果: 220kV 岁丰变电站厂界处的工频电场强度最大值出现在变电站北侧偏东厂界外 5m, 为 273V/m, 工频磁感应强度最大值出现在变电站北侧偏东厂界外 5m, 为 0.24μT; 变电站电磁环境断面处工频电场强度值的范围为 3.3V/m~601V/m 之间, 工频磁感应强度监测值在 0.010μT~0.72μT, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。因此, 可以预测本项目陆上集控中心(变电站)建成投运后, 站址四周及环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

4 输电线路电磁环境类比评价

4.1 电缆线路电磁环境类比评价

本项目输电线路为电缆, 故电磁环境预测评价采取类比监测的方法。

(1) 可比性分析

本评价选择与本项目电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域环境等方面类似的已

运行的 220kV 凤关I、II回/220kV 关巡I、II回作为类比对象，可比性分析详见表 A-9。

表 A-9 线路可比性分析一览表

| | | |
|--------|----------------------------------|---------------------|
| 项目 | 220kV 凤关 I、II回/220kV 关巡 I、II回四线路 | 本项目线路 |
| 电压等级 | 220kV | 220kV |
| 周边环境 | 沿城市道路敷设 | 沿乡间道路敷设 |
| 线路回数 | 4 回 | 1 回 |
| 所在地 | 湖北省武汉市洪山区 | 浙江省台州市临海市 |
| 电缆横截面 | 2000mm ² | 1000mm ² |
| 埋深 (m) | 1m | 1.1m |

从上表可以看出，本项目规模与类比线路相同、周边环境类似，电压等级相同，电缆埋深相同，电缆横截面、回数大于本工程，类比线路对周边电磁环境影响更大。因此，选择 220kV 凤关I、II回/220kV 关巡I、II回作为类比对象是合适的。

(2) 类比监测

2016 年 4 月 27 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对 220kV 凤关I、II回/220kV 关巡I、II回线路的工频电磁场进行了监测。

1) 监测点位

监测布点在电缆线路中心正上方布置一个监测点位，然后在距电缆管廊（本项目为电缆沟）边缘 0m 开始，间隔 1m 布置一个监测点位，到 5m 为止。

2) 监测仪器

工频电磁场监测仪器：EFA300 电磁辐射分析仪。

3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4) 监测期间气象条件

天气：多云；温度：28℃~36℃；

相对湿度：55%~62%、风速：1.0m/s~1.5m/s。

5) 监测期间工况

监测期间，220kV 凤关I、II回/220kV 关巡I、II回线路于正常运行状态，具体工况见下表。

表 A-10 监测期间的运行工况

| 监测时间 | 名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功 (MW) | 无功 Mvar) |
|-----------|---------------|---------------|-------------|-------------|-----------|
| 2016.4.27 | 220kV 凤关 I 回 | 224.23~226.16 | 65.24~71.37 | 19.42~23.61 | 5.92~8.32 |
| | 220kV 凤关 II 回 | 224.26~226.37 | 58.41~63.75 | 15.78~18.64 | 4.37~7.68 |
| | 220kV 关巡 I 回 | 225.17~226.68 | 61.35~66.74 | 17.54~20.36 | 5.37~8.12 |

| | | | | | |
|--|---------------|---------------|-------------|-------------|-----------|
| | 220kV 关巡 II 回 | 225.16~226.52 | 62.37~68.82 | 18.67~21.39 | 6.21~9.85 |
|--|---------------|---------------|-------------|-------------|-----------|

6) 监测结果

220kV 风关I、II回/220kV 关巡I、II回线路断面监测结果见下表。

表 A-11 电缆线路电磁环境断面监测结果

| 名称 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----------------------------------|------------|-----------------|------------------------------|
| 220kV 风关I、II回/220kV 关巡I、II回线路 | 电缆线路中心正上方 | 0.7 | 0.30 |
| | 距电缆管廊边缘 0m | 0.7 | 0.26 |
| | 距电缆管廊边缘 1m | 0.7 | 0.24 |
| | 距电缆管廊边缘 2m | 0.7 | 0.20 |
| | 距电缆管廊边缘 3m | 0.7 | 0.17 |
| | 距电缆管廊边缘 4m | 0.7 | 0.14 |
| | 距电缆管廊边缘 5m | 0.7 | 0.12 |

7) 监测结果分析

根据类比监测结果，220kV 风关I、II回/220kV 关巡I、II回线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 0.7V/m、0.30 μT ，工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值要求。

(3) 本项目 220kV 电缆线路电磁环境影响分析

本项目输电线路建成后，在不受其他同类污染源的影响、正常运行工况下，产生的工频电磁场将与 220kV 风关I、II回/220kV 关巡I、II回线路较为接近。因此，本项目 220kV 电缆线路工频电场强度和工频磁感应强度均将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值要求。

4.2 架空线路电磁环境模式预测评价

4.2.1 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电线路为无限长并且平行于

地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \text{A1}$$

式中：

[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）；

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

$$|U_{A220}|=|U_{B220}|=|U_{C220}|=220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133 \text{ kV}$$

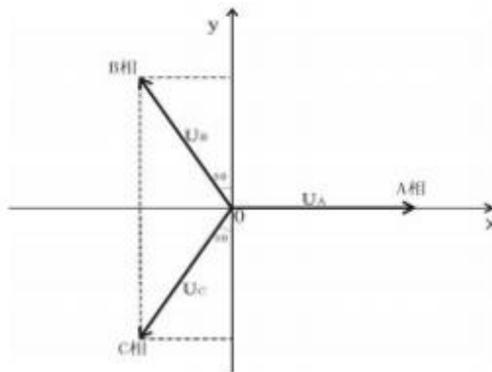


图 A-4 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A220} = (133 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B220} = (-66.7 + j115.5) \text{ kV};$$

$$U_{C220} = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad \text{A2}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad \text{A3}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad \text{A4}$$

式中:

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

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

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{A5}$$

式中:

R —分裂导线半径, m;

n —次导线根数;

r —次导线半径, m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间变量, 计算时各相导线的电压要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad \text{A6}$$

相应的电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad \text{A7}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \text{A8}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad \text{A9}$$

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A10}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A11}$$

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

m —导线数目；

L_i, L_i' —分别为导线 i 及其镜像导线至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式 (A8) 和 (A9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad \text{A12}$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad \text{A13}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned} \quad \text{A14}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{A15}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{A16}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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。

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。

4.2.2 预测参数

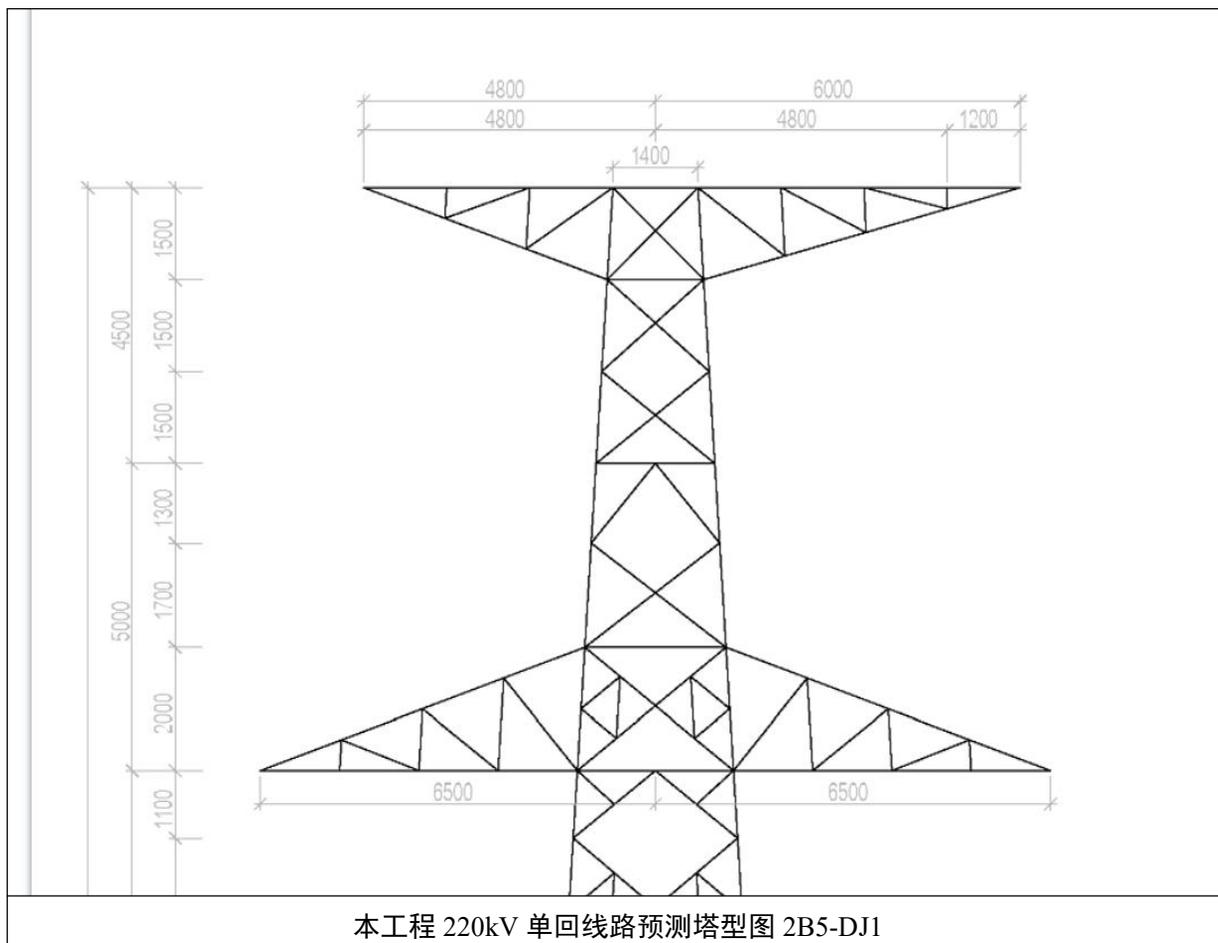
本项目220kV输电线路为单回架设。综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下：

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，对地面环境影响的范围越大。据此，考虑最不利影响，并结合对本项目拟建线路使用塔型的初步预测结果，本次预测单回架空线路选取2B5-DJ1型单回直线塔进行预测，导线型号为2×JL/GIA-300/40型铝包钢芯铝绞线。

结合对本工程拟建线路使用塔型的初步预测结果，本次单回线路预测选取2B5-DJ1型单回塔，导线选择2×JL/GIA-300/40型钢芯铝绞线进行预测。

表 A-12 电磁环境预测计算参数一览表

| | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------|
| 电压等级 | 220kV | |
| 杆塔型式 | 2B5-DJ1 | |
| 导线类型 | 2×JL/GIA-300/40 型钢芯铝绞线 | |
| 分裂间距（m） | 0.4 | |
| 导线外径（mm） | 23.94 | |
| 电流（A） | 628（80℃） | |
| 排列相序及相对坐标 （以杆塔中心为原点） | A（0，5） B（-6.5，0） C（6.5，0） | |
| 导线预测最低线高 | 6.5m（非居民区） | 7.5m（居民区） |



(4) 预测内容

①导线对地距离 6.5m、7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在最大计算弧垂情况下，220kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.5m，经过非居民区时对地距离不小于 6.5m。分别预测线路对地距离为 6.5m 和 7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

②线路经过居民区时，预测线路对地达标距离，电磁环境影响值能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

③线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路所经居民点电磁环境影响。

(5) 预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.2.3 预测结果及分析

1) 导线对地距离 6.5m、7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

本工程单回架空线路 2B5-DJ1 型塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-13 及图 A-5、A-6。

表 A-13 220kV 单回线路 2B5-DJ1 型塔电磁环境影响预测结果

| 距线路中心距离 (m) | 距边导线距离 (m) | 导线对地 6.5m | | 导线对地 7.5m | |
|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| 0 | 边导线内 | 2.195 | 21.272 | 1.922 | 18.159 |
| 1 | 边导线内 | 2.682 | 21.369 | 2.318 | 18.190 |
| 2 | 边导线内 | 3.810 | 21.635 | 3.223 | 18.264 |
| 3 | 边导线内 | 5.202 | 21.986 | 4.300 | 18.323 |
| 4 | 边导线内 | 6.645 | 22.261 | 5.366 | 18.271 |
| 5 | 边导线内 | 7.920 | 22.222 | 6.274 | 17.992 |
| 6 | 边导线内 | 8.774 | 21.616 | 6.891 | 17.380 |
| 7 | 边导线外 0.5 | 9.018 | 20.320 | 7.124 | 16.397 |
| 8 | 边导线外 1.5 | 8.645 | 18.450 | 6.971 | 15.104 |
| 9 | 边导线外 2.5 | 7.830 | 16.299 | 6.511 | 13.633 |
| 10 | 边导线外 3.5 | 6.812 | 14.160 | 5.867 | 12.131 |
| 15 | 边导线外 8.5 | 2.798 | 6.947 | 2.774 | 6.477 |
| 20 | 边导线外 13.5 | 1.247 | 3.927 | 1.313 | 3.784 |
| 25 | 边导线外 18.5 | 0.661 | 2.506 | 0.708 | 2.449 |
| 30 | 边导线外 23.5 | 0.403 | 1.735 | 0.431 | 1.709 |
| 35 | 边导线外 28.5 | 0.272 | 1.272 | 0.288 | 1.258 |
| 40 | 边导线外 33.5 | 0.197 | 0.973 | 0.206 | 0.964 |
| 45 | 边导线外 38.5 | 0.150 | 0.768 | 0.155 | 0.762 |
| 50 | 边导线外 43.5 | 0.118 | 0.621 | 0.122 | 0.618 |

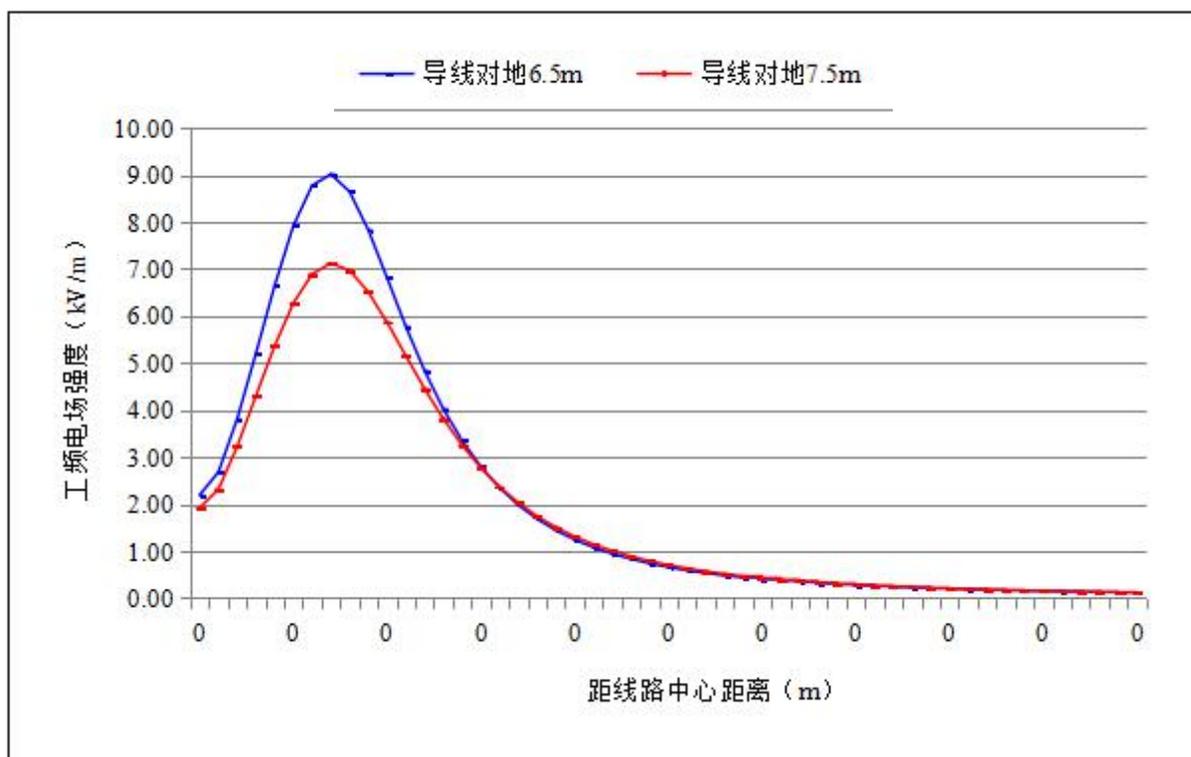


图 A-5 2B5-DJ1 型单回塔工频电场强度变化趋势图

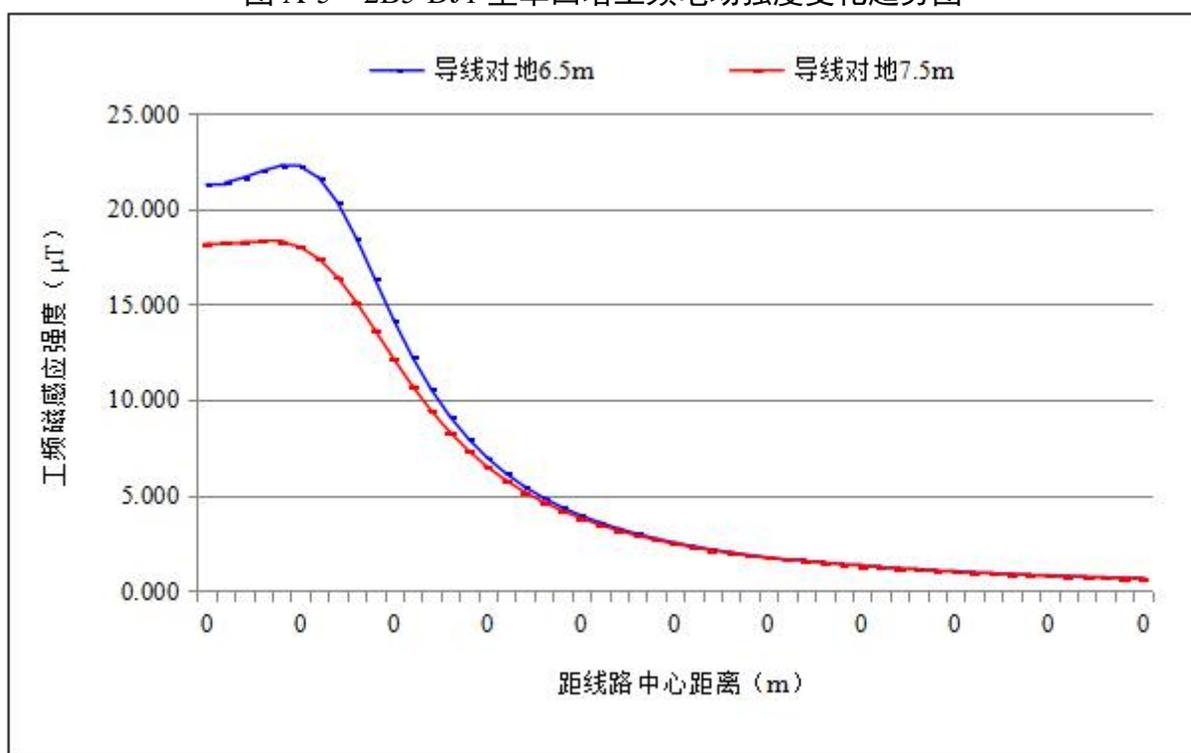


图 A-6 2B5-DJ1 型单回塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-13 可知，导线型号为 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度总体呈现出先增大后减小的趋势；工频磁感应强度随着预测点与中心线距离的增大，总体呈现出减小的趋势。

2B5-DJ1 型塔在导线对地距离为 6.5m（非居民区）时，工频电场强度最大值为

9.018kV/m，出现在距线路中心距离 7m 处，工频磁感应强度最大值为 22.261 μ T，出现在距线路中心距离 4m 处；在导线对地距离为 7.5m（居民区）时，工频电场强度最大值为 7.124kV/m，出现在距线路中心距离 7m 处，工频磁感应强度最大值为 18.323 μ T，出现在距线路中心距离 3m 处。

根据预测分析结果，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

2B5-DJ1 型单回塔导线对地距离为 7.5m 时，工频电场强度最大值为 7.124kV/m，出现在距中心线 7m 处（边导线外 1.1m）；工频磁感应强度最大值为 18.323 μ T，出现在距中心线 3m 处。工频电场强度不能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的标准限值要求。

2) 单回线路经过居民区时，导线对地距离预测

根据设计资料，本工程2B5-DJ1型塔在经过居民区导线对地距离，采用18m（本工程杆塔最低呼高24m 减去弧垂6m）进行预测。

表 A-14 220kV 单回线路 2B5-DJ1 型塔电磁环境影响预测结果

| 距线路中心距离 (m) | 距边导线距离 (m) | 导线对地 18m | |
|-------------|------------|---------------|--------------------|
| | | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| 0 | 边导线内 | 0.851 | 4.558 |
| 1 | 边导线内 | 0.874 | 4.548 |
| 2 | 边导线内 | 0.939 | 4.519 |
| 3 | 边导线内 | 1.031 | 4.471 |
| 4 | 边导线内 | 1.135 | 4.404 |
| 5 | 边导线内 | 1.239 | 4.320 |
| 6 | 边导线内 | 1.335 | 4.220 |
| 7 | 边导线外 0.5 | 1.415 | 4.105 |
| 8 | 边导线外 1.5 | 1.478 | 3.978 |
| 9 | 边导线外 2.5 | 1.520 | 3.841 |
| 10 | 边导线外 3.5 | 1.542 | 3.695 |
| 15 | 边导线外 8.5 | 1.410 | 2.926 |
| 20 | 边导线外 13.5 | 1.091 | 2.235 |
| 25 | 边导线外 18.5 | 0.789 | 1.702 |
| 30 | 边导线外 23.5 | 0.563 | 1.312 |
| 35 | 边导线外 28.5 | 0.406 | 1.031 |
| 40 | 边导线外 33.5 | 0.299 | 0.826 |
| 45 | 边导线外 38.5 | 0.225 | 0.674 |
| 50 | 边导线外 43.5 | 0.174 | 0.559 |

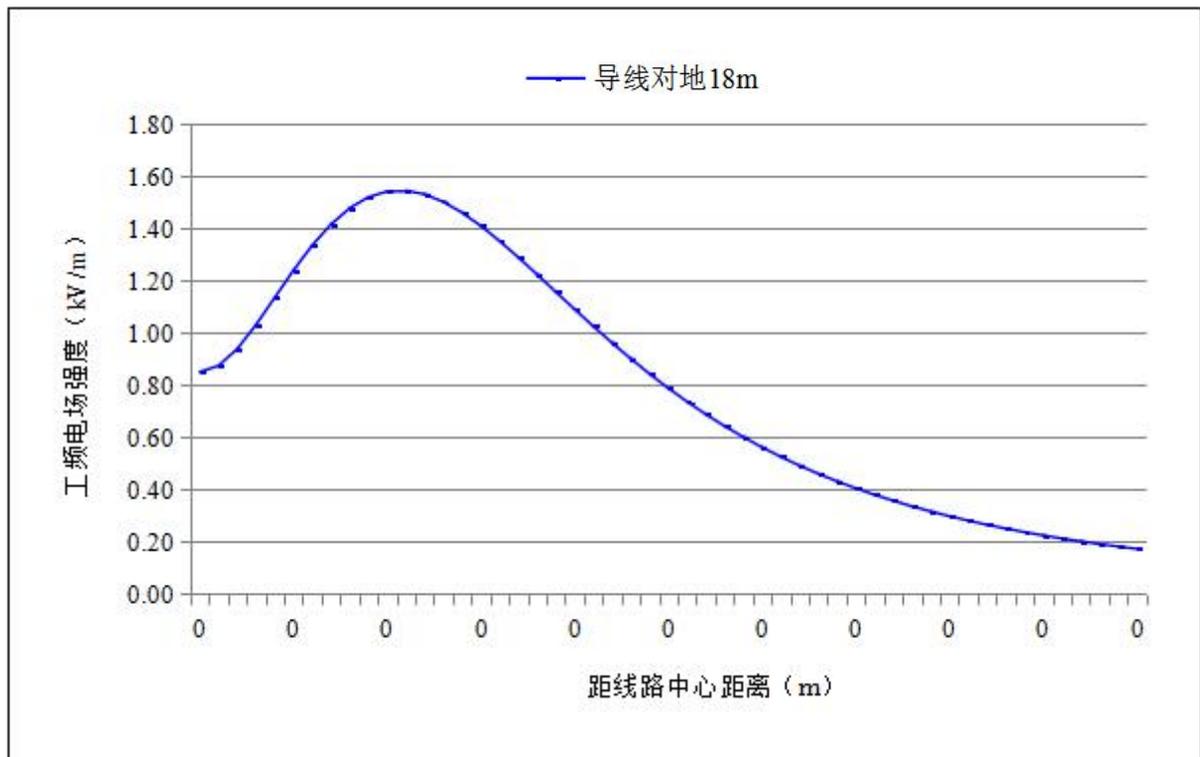


图 A-7 2B5-DJ1 型单回塔工频电场强度变化趋势图

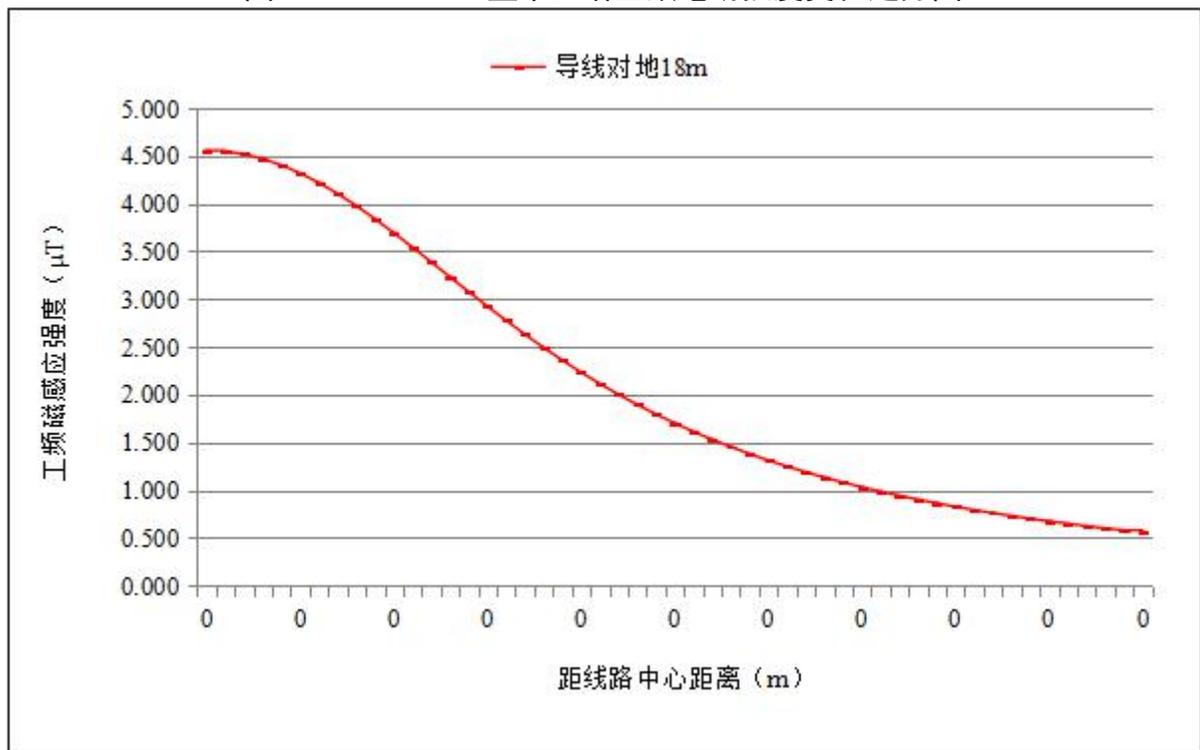


图 A-8 2B5-DJ1 型单回塔工频磁感应强度变化趋势图

2B5-DJ1 型塔在导线对地距离为 18m 时，工频电场强度最大值为 1.542kV/m，出现在距线路中心距离 10m 处，工频磁感应强度最大值为 4.558μT，出现在距线路中心距离 0m 处。

根据以上预测结果，得出以下结论：经过居民区时，本工程220kV 单回线路对地距

离>18m时，线路周边电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值。

3) 线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与工程的相对位置关系，以及本工程输电线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，根据前述分析，对各环境敏感目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表 A-15。

表 A-15 本工程输电线路环境敏感目标电磁环境影响预测结果

| 序号 | 预测杆塔型号 | 环境敏感点 | | 方位距离 | 预测线高 | 预测点高度 | 预测结果 | | 是否达标 |
|---------------------------|---------|----------|------|---------|------|----------|---------------|--------------|------|
| | | 名称 | 建筑特征 | | | | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) | |
| 登陆点~陆上集控中心（变电站）220kV 单回线路 | | | | | | | | | |
| 1 | 2B5-DJ1 | 龙湾村养殖看护房 | 1层坡顶 | 线路南侧约5m | 18m | 1层地面1.5m | 4.558 | 4.320 | 是 |
| 2 | | 模具加工厂房 | 1层坡顶 | *线路跨越 | 18m | 1层地面1.5m | 0.851 | 1.239 | 是 |

*备注：线路跨越1层坡顶房屋处导线对地距离18m，线路距离房顶垂直距离13.5m，满足设计规范中220kV导线与建筑最小垂直距离6.0m要求。

从表 A-15 预测结果可知，在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

5 电磁环境影响专题评价结论

5.1 现状评价影响结论

根据现状监测结果可知，本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的标准要求。

5.2 类比评价影响结论

根据类比分析结果可知，陆上集控中心（变电站）建成投运后，陆上集控中心（变电站）围墙厂界的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

根据类比分析结果可知，电缆线路建成投运后的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的标准要求。

5.3 模式评价影响结论

根据模式预测结果,可知本工程架空线路经过非居民区,导线对地距离不小于 6.5m 时,工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区,导线对地距离不小于 18m 时,线路沿线的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的标准要求。沿线环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

5.4 电磁环境保护措施

(1) 陆上集控中心(变电站)主变采用户外布置,220kV 配电装置 GIS 户内布置,陆上集控中心(变电站)四周设置围墙,能够降低对周边电磁环境影响。

(2) 架空线路设计按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行,线路经过非居民区时,下相导线对地高度应不小于 6.5m,经过居民区时,下相导线对地高度应不小于 18m,跨越 1 层坡顶房屋时,下相导线对地高度不小于 18m。

附件：

附件 1 关于印发《浙能台州 1 号海上风电场工程可行性研究报告（修编）评审意见》的函（水电新规[2021]141 号），水电水利规划设计总院文件，2021 年 12 月 9 日

附件 2 《关于浙能台州 1 号海上风电项目核准批复的通知》（临发改能源[2021]312 号），临海市发展和改革委员会，2021 年 11 月 23 日

附件 3 站址意见

附件 4 路径意见

附件 5 《浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程监测报告》（网绿环检[2022]S031 号），武汉网绿环境技术咨询有限公司，2022 年 4 月 7 日。

附件 6 类比监测报告

附件 7 专家意见

附件 8 修改内容对照表

附图：

附图 1 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程地理位置示意图

附图 2 220kV 陆上集控中心（变电站）平面布置图

附图 3 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程线路路径图

附图 4 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程监测点位图

附图 5 220kV 陆上集控中心（变电站）外环境关系图（四至图）

附图 6 线路敏感点示意图

附图 7 浙能台州 1 号海上风电项目陆上工程杆塔一览图

附图 8 台州市临海市水环境功能区划图

附图 9 台州市临海市环境管控单元分类图

附图 10 等声级线图（变电站）

附图 11 台州市临海市声环境功能区划图

附图 12 变电站环保设施平面布置图

附图 13 工程生态评价范围示意图