

编号：ZFHK-FB22220017

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称：宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程  
建设单位：国网浙江省电力有限公司宁波供电公司  
编制日期：2024 年 3 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 .....             | 10 |
| 三、 生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 21 |
| 四、 生态环境影响分析 .....         | 31 |
| 五、 主要生态环境保护措施 .....       | 52 |
| 六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....   | 58 |
| 七、 结论 .....               | 62 |
| 电磁环境影响专项评价 .....          | 63 |

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
| 建设项目名称            | 宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程  |  |  |
| 项目代码              | 2301-330252-04-01-617783  |  |  |
| 建设单位联系人           |   | 联系方式   |  |
| 建设地点              | 拟建变电站位于浙江省宁波市前湾新区兴慈四路东侧和观海二路南侧；输电线路全线位于浙江省宁波市前湾新区内  |  |  |
| 地理坐标              | 拟建 110 千伏机场变  | 站址中心坐标：E: 121°19'29.155", N: 30°22'18.069"   |  |
|                   | 拟建 110 千伏双浦~机场线路  | 起点坐标：（E: 121°20'45.937", N: 30°18'57.560"）<br>终点坐标：（E: 121°19'28.962", N: 30°22'19.527"）                 |  |
|                   | 拟建 110 千伏建中~机场线路  | 起点坐标：（E: <u>121°17'34.433"</u> , N: <u>30°20'26.860"</u> ）<br>终点坐标：（E: 121°19'28.962", N: 30°22'19.527"） |  |
| 建设项目行业类别          | 五十五、核与辐射<br>161 输变电工程   | 用地（用海）面积<br>（m <sup>2</sup> ）/长度（km）   | 总占地面积（用海面积）：<br>24101m <sup>2</sup> （其中变电站永久占地面积 4708m <sup>2</sup> ，塔基永久占地面积 333m <sup>2</sup> ，临时占地面积 19060m <sup>2</sup> ）<br>线路路径长度：共计 14.75km（架空线路 2×3.5+3.45+2.15km，电缆 2×0.05+2.8+2.8km） |
| 建设性质              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><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<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><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） | 宁波前湾新区发展和改革委员会  | 项目审批（核准/备案）文号（选填）  | 甬前发改核[2023]1 号   |
| 总投资（万元）           | 12348   | 环保投资（万元）   | 65   |
| 环保投资占比（%）         | 0.53%   | 施工工期   | 9 个月   |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____   |  |  |
| 专项评价设置情况          | <b>专题1、电磁环境影响专项评价</b><br>设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中附录B“输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求，输变电项目应设置电磁环境影响专项评价，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”。<br>本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。 |  |  |
| 规划情况              | 无   |  |  |
| 规划环境影响            | 无   |  |  |

|                  |  |
|------------------|--|
| 评价情况             |  |
| 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><b>1.1 与宁波市前湾新区国土空间规划“三区三线”的符合性分析</b></p> <p>根据宁波市前湾新区“三区三线”最新划定成果（附图 7），本工程不位于各级生态保护区、生态保护红线范围内。项目符合“三区三线”划定成果及国土空间规划管控要求。</p> <p><b>1.2 土地利用符合性分析</b></p> <p>本项目拟建变电站及输电线路全线位于宁波市前湾新区，变电站及输电线路选址前期已取得宁波市自然资源和规划局批准的用地预审与选址意见书、不动产权证书，本工程建设在核准范围内进行，符合土地利用总体规划要求。具体文件见附件三、附件四。</p> <p><b>1.3“三线一单”符合性分析</b></p> <p><b>1.3.1 生态保护红线符合性分析</b></p> <p>本项目拟建变电站及输电线路全线位于宁波市前湾新区，经现场调查，拟改建线路生态评价范围内不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、文物保护单位、森林公园、公益林等，不涉及基本农田，根据宁波市前湾新区国土空间规划“三区三线”划定成果，本工程生态环境评价范围内不涉及生态红线。</p> <p><b>1.3.2 环境质量底线符合性分析</b></p> <p>（1）大气环境质量底线</p> <p>本工程施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行本报告提出的降尘抑尘措施后，本工程对周围环境空气基本无影响。本工程营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。因此，本工程的建设符合大气环境质量底线的要求。</p> <p>（2）水环境质量底线</p> <p>根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅浙江省水利厅 2016 年 2 月），本工程未涉及该方案中划分的饮用水源等需要保护的水功能区。本工程施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌，施工期施工废水经沉淀处理后回用；施工人员较少，少量生活污水依托周</p> |

围居民污水处理装置处理；变电站运行期值守人员产生的少量生活污水，经化粪池收集后纳入市政管网，线路运行期无废水产生，不会导致沿线地表水环境质量下降。符合水环境质量底线的要求。

### （3）土壤环境质量底线

本工程对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放、固体废物未妥善处理、土方开挖导致水土流失等。本项目拟建变电站区域地面已硬化，工程塔基开挖建设扰动表层土壤局限在征地范围内，扰动面积较小，开挖量较小，对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后及时恢复植被，不会影响土壤环境质量。在落实环境影响评价章节提出的相应环保措施后，变电站及输电线路运行过程中不会产生改变所在区域土壤性质的化学污染物质，符合土壤环境质量底线要求。

### （4）电磁环境质量

本项目变电站站址、输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求，运行期变电站及输电线路沿线对周围的电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关限值要求。

综上所述，本项目的建设不会突破环境质量底线。

## 1.3.3 资源利用上线

根据本工程的特点，本工程涉及到的资源利用类型主要有水资源、土壤资源及电资源。

本工程拟建机场变及架空线路主要为工业用地，本工程新建塔基61基，建成后永久占地约1525m<sup>2</sup>，变电站永久占地面积约4708 m<sup>2</sup>，永久占地已取得不动产权证书，符合国土空间用途管制要求。塔基开挖需临时占用部分场地作为架空线路临时施工用地，施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，电缆线路不涉及永久占地，工程项目利用的土地资源总量小。

本项目为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源消耗上线。

施工期施工人员生活用水及运行期检修人员生活用水来自市政供水管

网，消耗的水、电资源相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。

综上，本项目符合资源利用上线的要求。

### 1.3.4 生态环境准入清单

本项目位于宁波市前湾新区，根据《慈溪市“三线一单”生态环境分区管控方案》及慈溪市环境管控单元分类图（陆域）（附图9），本项目位于宁波市杭州湾新区产业集聚重点管控区（ZH33028220003）。

根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发[2020]号）附件工业项目分类表，本工程属于电力基础设施类项目，工程投运后，不产生废气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物。结合本工程所在环境管控单元的环境准入清单（见表1.4-1）可知，本工程满足环境准入清单的要求。

表 1.4-1 项目与环境管控单元准入清单相符性分析

| 环境管控单元名称                           | “三线一单”生态环境准入清单 |   | 本项目相符性分析  | 符合性  |
|------------------------------------|----------------|---|---|------|
| ZH33028220003<br>宁波市杭州湾新区产业集聚重点管控区 | 空间布局约束         | 优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。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。另外，禁止新建、扩建纯对外加工的喷漆/浸漆（包括油性漆和水性漆）、发黑、钝化、热镀锌、印染、酸洗、磷化/硅烷化/陶化等项目。                                    | 本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目，不属于左侧所列禁止的项目。 | 符合要求 |
|                                    | 污染物排放管控        | 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。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。加强土壤和地下水污染防治与修复。污水管网未到位区域，禁止新建、扩建排放生产废水的项目。 | 本工程不属于工业类项目，运营期无废气、固废及废水产生。                       | 符合要求 |

|  |          |   |  |      |
|--|----------|---|--|------|
|  | 环境风险防控   | 定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。 | 本项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。变电站内设事故油池收集事故油，产生的事故油将在事故后委托有资质的单位回收处理，不外排；变电站产生的废铅蓄电池立即交由具有相应资质的单位进行处置，不在站内储存。 | 符合要求 |
|  | 资源开发效率要求 | 推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业创建等。落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。   | 本项目无煤炭消耗，仅施工期使用少量水资源，满足资源开发效率要求。   | 符合要求 |

综上所述，本项目符合慈溪市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的管控要求。

#### 1.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析详见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

| 序号 | 内容   | HJ 1113-2020 具体要求  | 本工程   | 相符性 |
|----|------|--|---|-----|
| 1  | 基本规定 | 输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。  | 本工程环境保护设施与主体工程将同时设计、同时施工、同时投产使用。                      | 符合  |
| 2  | 选址选线 | 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 | 本工程选址选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 符合  |

|  |   |  |   |   |    |
|--|---|--|---|---|----|
|  |   | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。 | 本工程变电站已按终期规模考虑进出线，进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。   | 符合  |    |
|  |   | 同一走廊内的多回输电线路，宜采用同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。  | 本工程线路采用了同塔多回架设，节约了国土空间。   | 符合  |    |
|  |   | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。                             | 本工程输电线路选址选线尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，经预测和类比，电磁和声环境影响满足相应标准要求。  | 符合  |    |
|  |   | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。  | 本工程不位于 0 类区域。   | 符合  |    |
|  |   | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。  | 本工程输电线路未跨越集中林区。   | 符合  |    |
|  | 3 | 设计   | 总体要求：输电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。   | 本工程初步设计中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。                                    | 符合 |
|  |   |  | 电磁环境保护：①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求；②输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响；③架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 | ①根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求；②本工程在设计阶段即选取适宜的杆塔、导线、相序布置，以减少电磁环境影响。③本工程不涉及电磁环境敏感目标。 | 符合 |



|   |    |  |   |    |
|---|----|--|---|----|
|   |    | <p>声环境保护：①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求；②位于城市规划区其他声功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。</p>  | <p>①本工程变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施后，厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。②本工程变电站采用户内布置形式。</p> | 符合 |
|   |    | <p>生态环境保护：①输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；②输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>   | <p>①本工程设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；②本工程临时占地将进行绿化或恢复土地原有功能。</p>  | 符合 |
|   |    | <p>水环境保护：①变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制；②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p> | <p>①本工程变电站将采取雨污分流；②本工程变电站运行期间值守人员产生的少量生活污水，经化粪池进行处理后纳入市政管网，不外排。</p>   | 符合 |
| 4 | 施工 | <p>总体要求：输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。</p>  | <p>本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求，将施工期对环境影响降到最低。</p>            | 符合 |
|   |    | <p>声环境保护：①变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求；②在城市市区噪声敏感建筑物集中区</p>   | <p>本工程夜间禁止在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内进行产生环境噪声污染的施工作业，如因工艺</p>   | 符合 |

|  |  |  |   |    |
|--|--|--|---|----|
|  |  | 域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民   | 特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法（2021年修订）》、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气[2023]1号），取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 |    |
|  |  | 生态环境保护：①施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；②施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；③施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 | ①本工程施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；②施工现场使用带油料的机械器具，将采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；③施工结束后，将及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。                                 | 符合 |
|  |  | 水环境保护：施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。  | 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。   | 符合 |
|  |  | 大气环境保护：①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。  | ①施工过程中，将加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。   | 符合 |
|  |  | 固体废物处置：①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；②在农田和经济作物施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。      | ①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾应分类集中收集，并按水保方案及国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；②本工程施工临时占地将采取隔离保护措施，施工结束时将混凝土余料和残渣及时清除，恢复土地原有功能。  | 符合 |

|  |    |  |  |    |
|--|----|--|--|----|
| 5  | 运行 | 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 | 运行期建设单位将定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合相关国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 | 符合 |
| <p>综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相关要求。</p> |    |  |  |    |

## 二、建设内容

### 2.1 地理位置

本工程拟建 110 千伏机场变位于宁波市前湾新区通航产业园内，站址中心坐标为东经 121°19'29.283"，北纬 30°22'18.3750"，输电线路全线位于宁波市前湾新区。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。

#### 2.1.1 变电站

经现场勘查，拟建机场变站址场地现状已平整，土地性质为工业用地，用地文件详见附件四。拟建区域南侧、东侧、北侧均为空地，西侧为规划道路，隔路为空地，站址四周 30m 范围内无电磁环境保护目标，200m 范围内无声环境保护目标，500m 范围内无生态环境保护目标。周围现场照片见图 2-1，变电站内部现场照片见图 2-2，敏感目标照片见附图 11。

地  
理  
位  
置



图 2-1 拟建变电站四周现场照片



图 2-2 拟建变电站区域现场照片

### 2.1.2 输电线路

本工程输电线路路径全线位于宁波市前湾新区，沿线主要为道路、企业、绿化带、人造草地等，地形以平地为主，交通条件良好。本工程线路路径图见附图 2。

### 2.2 工程建设必要性及项目的由来

拟建 110 千伏机场变位于宁波杭州湾新区十一塘以北通航产业园，本工程投产后主要供电范围为通航产业园。目前，宁波杭州湾新区通航产业园内无变电站电源，仅有 110 千伏新舟变长距离支援供电，且新舟变主供智慧产业园现有供电能力无法满足通航产业园开发建设需要。根据该区域负荷预测，至 2024、2025 年，机场变供电负荷将分别达到 4.0 万千瓦、5.0 万千瓦。因此，为了提高供电能力，提升区域供电可靠性，完善网架结构，建设机场 110 千伏输变电工程是必要的。

基于上述原因，国网浙江省电力有限公司宁波供电公司拟新建宁波杭湾机场 110 千伏输变电项目（下称“本项目”）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，本项目需进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。为此，建设单位国网浙江省电力有限公司宁波供电公司委托中辐环境科技有限公司进行本工程的环境影响评价工作，项目环评委托书见附件一。

项目组成及规模

环评单位对工程区域的自然环境、社会环境、生态环境进行了现场踏勘及资料收集工作，并委托浙江建安检测研究院有限公司对工程所在区域电磁环境和声环境质量进行了现场检测（监测报告见附件八）。环评单位在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等技术导则、技术规范要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应环境保护措施，在此基础上编制完成了本项目的环境影响报告表。

### 2.3 工程内容及建设规模

根据建设单位提供的设计资料、核准文件等，本工程主要建设内容及规模如下：

#### （1）机场110千伏变电站工程

新建机场110千伏变电站，新增主变容量 $2\times 50\text{MVA}$ ，主变户内布置，110千伏配电装置采用户内GIS，110千伏出线本期2回，新增电容器组 $2\times (3600+4800)\text{kvar}$ 。

#### （2）双浦~机场110千伏线路

新建双浦~机场 110 千伏线路路径长度约 9.8km。其中双回架空线路长度约  $2\times 3.5\text{km}$ （其中  $2\times 1.0\text{km}$  包含本期建中~机场 110 千伏线路 1 回， $2\times 2.5\text{km}$  为远景 110 千伏远航变出线预留一回），单回架空线路 3.45km；单回电缆线路长度约 2.8 km，双回电缆线路长度约  $2\times 0.05\text{km}$ 。

新建双回路电缆管沟 0.05km，单回电缆管沟 0.05km，其余利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，利旧段与战胜 2 回、大众 1 回共用土建。

全线新建单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 17 基，双回路转角杆 8 基、双回路直线杆 18 基，杆塔采用自行设计的钢管杆、窄基塔，基础采用灌注桩基础，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线；电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型号为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1 $\times$ 630m<sup>2</sup>，采用排管、电缆沟等敷设方式。

#### （3）建中~机场110千伏线路

新建建中~机场 110 千伏线路路径长度约 4.95km，其中单回架空线路长度约 2.15km，单回电缆线路长度约 2.8km。

全线新建单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 8 基，杆塔采用自行设计的钢管杆、窄基塔，基础采用灌注桩基础，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线；电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型

号为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1×630mm<sup>2</sup>，采用电缆沟敷设方式，新建单回电缆管沟 0.05km，其余利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，与鳌头 2 回共用土建。

共计建设建中~机场 110 千伏线路、双浦~机场 110 千伏线路架空线路 2×3.5+3.45+2.15 km，电缆 2×0.05+2.8+2.8km，合计路径长度 14.75km。

**表 2.3-1 本项目建设规模表**

| 项目   |               | 宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程  |  |  |
|------|---------------|---|--|--|
| 主体工程 | 机场变           | 新建机场 110 千伏变电站位于宁波市前湾新区通航产业园。总用地面积 4708m <sup>2</sup> ，围墙内占地面积 3640m <sup>2</sup> 。<br>本期新建主变 2 台，容量 2×50MVA，全户内布置，110 千伏配电装置采用户内 GIS 布置，进线采用电缆方式。<br>110 千伏出线本期 2 回，10 千伏出线 24 回。新增电容器组 2×(3600+4800)kvar。 |  |  |
|      | 110 千伏双浦~机场线路 | 线路长度  | 新建线路路径长度 9.8km，其中双回架空 2×3.5km（其中 2×1.0km 包含本期建中~机场 110 千伏线路 1 回，2×2.5km 为远景 110 千伏远航变出线预留一回），单回架空 3.45km，单回电缆 2.8km，双回电缆 0.05km。<br>新建双回电缆沟 0.05km，单回电缆沟 0.05km，其余电缆利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，利旧段与战胜 2 回、大众 1 回共用土建。  |  |
|      |               | 导线型号  | 导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型号为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1×630mm <sup>2</sup> 。  |  |
|      |               | 塔基  | 全线新建 41 基塔，其中单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 17 基，双回路转角杆 8 基、双回路直线杆 18 基。杆塔型号主要有 110-DE21GD-JG1DL、110-DE21GS-DJG2、110-DE21GS-DJG2T、110-DE21GD-JG1、110-DE21GD-JG1、110-DE21GD-JG4、110-DE21GS-JG4、110-DE21GD-ZG2、110-DE21GS-ZG2、110-DE21S-SFJZG、110-DE21S-ZZG2、110-DE21S-JZG、110-DE21S-JZGDL。 |  |
|      | 110 千伏建中~机场线路 | 线路长度  | 新建线路路径长度 4.95km，其中单回架空线路长度约 2.15km，单回电缆线路长度约 2.8km（双回电缆已在双浦~机场线路中计列），单回电缆管沟 0.05km，其余电缆敷设利用利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，与鳌头 2 回共用土建。   |  |
|      |               | 导线型号  | 导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型号为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1×630mm <sup>2</sup> 。  |  |
|      |               | 塔基  | 全线新建 12 基塔，其中单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 8 基。杆塔型号主要有 110-DE21GD-JG1DL、110-DE21GD-JG1、110-DE21GD-JG4、110-DE21GD-ZG2。  |  |
|      | 辅助工程          | 供水  | 站区生活和消防用水给水位于观海二路道路南侧，敷设长度约 400 米。   |  |
|      |               | 排水  | 雨污分流，建筑物屋面水、场地雨水由排水管排至海纳路东侧，管道敷设长度约 100 米；生活污水经处理达标后排至海纳路东侧市政管网，管道敷设长度约 200 米。   |  |
|      |               | 进站道路  | 进站道路位于站址西侧与兴慈四路引接，新建进站道路约 24m。   |  |
| 公用工程 | /             |   |  |  |
| 环保工程 | 事故油坑          | 每台主变下设一个事故油坑，容积约为 8m <sup>3</sup> 。   |  |  |
|      | 事故油池          | 事故油池位于拟建机场变东南角，容积约为 25m <sup>3</sup> 。  |  |  |

|      |        |  |               |
|------|--------|--|---------------|
|      |        | 化粪池  | 化粪池位于拟建机场变西南角 |
| 临时工程 | 施工营地   | 设有围挡、材料堆场、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、简易厕所等。站区施工排水考虑永临结合，经处理后排至兴慈四路与通航大道交叉位置市政污水管道，距离约 200 米。 |               |
|      | 临时施工道路 | 可直接利用已有城市道路及村道运输设备、材料等。  |               |
|      | 施工电源   | 接自附近 10 千伏线路，架空引接。   |               |
|      | 牵张场    | 本工程采用牵张场用张力放线，本工程共设置 3 处牵张场，占地约 1500m <sup>2</sup>                                   |               |

总平面及现场布置

## 2.4 站区总平面布置

### (1) 土建总平面布置

机场变总用地面积为4708m<sup>2</sup>，其中站区围墙内面积3640m<sup>2</sup>，其他用地面积168m<sup>2</sup>。本工程采用全户内布置，配电装置楼位于站区中部，呈东西向布置，周围布置环形道路，站址西南侧布置辅助用房、化粪池，事故油池、雨水泵井位于站址东南侧，站址东北侧设消防砂箱；站址西侧设进站大门一座，进站道路从站址西侧规划道路兴慈四路引接，新建进站道路约24m。

### (2) 电气总平面布置

本工程设配电装置楼一幢，户外留出运输通道、电缆通道、消防通道及消防水池等场地。

配电装置楼为地上一层钢结构，一层设变压器室、散热器室、110千伏 GIS 室、10千伏配电装置室、电容器室、二次设备室、蓄电池室、安全工具间、资料室及应急指挥室；其中10千伏配电装置室、电容器室、二次设备室、蓄电池室、安全工具间、资料室及应急指挥室层高4.50m，110千伏 GIS 室及主变室层高8.10m。地下设置1.8m 深的电缆沟。

110千伏配电装置采用户内 GIS 布置，本期进线采用电缆方式；10千伏配电装置采用 KYN 型中置式手车开关柜，双列布置，两列开关柜间设操作维护通道，10千伏出线采用电缆方式；10千伏电容器及接地变均采用成套柜式户内布置。主变户内分体式布置，下部为主变油坑。

拟建机场110变电站总平面布置图详见附图6。

## 2.5 输电线路路径走向

### ①双浦~机场 110 千伏线路路径

自 220 千伏双浦变南侧出线，单回电缆向北沿四灶浦江利用现状廊道至玉海东路北侧工作井，北侧电缆终端杆引上，新建单回架空向北至十一塘横江南侧，



左转向西沿瓷洲路跨越兴慈大道、兴慈一路至盛轩路东侧，新建双回架空（预留1回接入110千伏远航变）继续向西至兴慈四路东侧，右转向北跨越十一塘横江，预留回路终止，与建中变侧线路合并双回架空至机场变西侧，电缆引下，双回电缆接入110千伏机场变。

#### ②建中~机场110千伏线路路径

自220千伏建中变北侧出线，单回电缆向北沿直江三利用现状廊道至工作井（DA-74）北侧电缆终端杆引上，新建单回架空向北跨越十一塘横江至十一塘横江北侧，右转向东跨越水慧江、水韵路、水明江、慈水江、兴慈四路至兴慈四路东侧，右转与双浦变侧线路合并双回架空，向北跨越规划高速路、观海一路，至机场变西侧，电缆引下，双回电缆接入110千伏机场变。

线路总体路径图详见附图3。

## 2.6 交叉跨越情况

本项目涉及1处“三跨”，为跨越规划高速公路。

根据规划资料，十一塘高速公路兴慈四路~兴慈大道段建设方案为高架桥梁，纵向路面高程约22m（1985国家高程基准）。本次新建线路塔位设置在距规划高速公路边缘40m处，档距约140m，跨越段以耐-直-直-耐的独立耐张段跨越高速，与高速交叉角度为 $81^\circ$ ，下导线距高速路面最小垂直距离约 $10.67\text{m} > 7\text{m}$ ，满足规范中不小于7m的要求。

## 2.7 工程占地及布置

### （1）变电站工程

#### ①工程占地

本工程新建机场110千伏变电站总用地面积为 $4708\text{m}^2$ ，其中站区围墙内面积为 $3640\text{m}^2$ ，土地性质为工业用地，新建站址已取得宁波市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书、不动产权证书（详见附件三、附件四）。施工期施工人员施工营地与其他施工临时占地均设于变电站用地范围内，不另行征占地。

#### ②土石方平衡

站址现状自然标高3.02米（85高程基准，下同），站址区域道路规划标高5.10米，站址五十年一遇洪/潮水位3.68米。根据《35~110kV变电站设计规范》（GB50059-2011）的规定，以及考虑土方平衡以及进站道路坡度、电缆沟排水等

因素，站内场地设计标高为 5.40 米，站内道路中心标高为 5.50 米，公路型沥青道路。土石方开挖方量约 4631 m<sup>3</sup>，填方量约 9631 m<sup>3</sup>，考虑土方平衡后弃土 1875 m<sup>3</sup>，外购塘渣 6619 m<sup>3</sup>（不考虑松散系数），绿化土 256m<sup>3</sup>。钢筋混凝土围墙挡土墙（与围墙基础一体）约 530 m<sup>3</sup>，弃土通过对周围场地平整消纳完全。

## （2）输电线路工程

### ①塔基占地面积

本工程线路塔基 53 基，塔基永久占地面积约 333m<sup>2</sup>，电缆线路敷设不涉及永久占地；塔基施工过程中会占用一定的临时用地作为施工现场，临时占地主要分布在塔基周围，用来堆放施工物料及土石方，塔基施工场地临时总占地面积约 2440m<sup>2</sup>。

### ②牵张场

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。牵张场选择地势平坦的空地，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，施工结束后土地原有功能。

本项目输电线路施工期间设置牵张场 3 处，其中 110 千伏建中~机场输电线路一处、110 千伏双浦~机场输电线路两处，牵张场具体位置由施工单位视具体施工条件设置，单个牵张场占地面积约 500m<sup>2</sup>，牵张场总占地面积约 1500m<sup>2</sup>。

### ③临时道路

本线路工程共涉及平地 53 基杆塔，全线位于道路边及河边的待建绿化带中，施工进场时有 49 基杆塔需修筑临时道路，现状电缆线路土质较松软，也需修筑临时道路，考虑铺设钢板，铺设长度约 3750m，临时占地面积约 15120m<sup>2</sup>。

### ④土石方平衡

本工程铺设钢板所需塘渣 2151m<sup>3</sup>，塔基回填所需塘渣 314m<sup>3</sup>，其中三基塔位于塘中，围堰回填所需塘渣 600m<sup>3</sup>；新建塔基共计土石方开挖约 2036m<sup>3</sup>。本工程开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。

## 2.8 杆塔型号

本项目新建线路杆塔型号见下表 2.8-1。

表2.8-1 杆塔一览表

| 工程名称  | 名称    | 铁塔型号            | 呼高 (m) | 铁塔根开 (m) | 档距 (m) |     | 数量 |
|-------|-------|-----------------|--------|----------|--------|-----|----|
|       |       |                 |        |          | 水平     | 垂直  |    |
| 110 千 | 窄基钢管塔 | 110-DE21D-JZGDL | 25     | 2.637    | 300    | 500 | 1  |

|                            |                              |                  |                 |       |       |     |     |
|----------------------------|------------------------------|------------------|-----------------|-------|-------|-----|-----|
| 伏双<br>浦~机<br>场线<br>路工<br>程 | 终端杆                          | 110-DE21GS-DJG2  | 24              | 1.380 | 120   | 150 | 1   |
|                            | 终端杆                          | 110-DE21GS-DJG2T | 24              | 1.380 | 120   | 150 | 1   |
|                            | 转角杆                          | 110-DE21GD-J1    | 24              | 1.106 | 150   | 200 | 4   |
|                            | 转角杆                          | 110-DE21GS-J1    | 24              | 1.106 | 150   | 200 | 2   |
|                            | 转角杆                          | 110-DE21GD-J4    | 24              | 1.554 | 150   | 200 | 1   |
|                            | 转角杆                          | 110-DE21GS-J4    | 27              | 1.650 | 150   | 200 | 1   |
|                            | 直线杆                          | 110-DE21GD-Z2    | 27              | 1.160 | 200   | 250 | 11  |
|                            | 直线杆                          | 110-DE21GS-Z2    | 30              | 1.160 | 200   | 250 | 2   |
|                            | 直线杆                          | 110-DE21GS-Z2    | 27              | 1.160 | 200   | 250 | 9   |
|                            | 直线杆                          | 110-DE21GS-Z2    | 30              | 1.160 | 200   | 250 | 2   |
|                            | 窄基钢管塔                        | 110-DE21S-SFJZG  | 21              | 2.719 | 300   | 450 | 1   |
|                            | 窄基钢管塔                        | 110-DE21S-ZZG2   | 33              | 2.892 | 400   | 600 | 2   |
|                            | 窄基钢管塔                        | 110-DE21S-JZG    | 24              | 2.786 | 300   | 500 | 2   |
|                            | 窄基钢管塔                        | 110-DE21S-JZGDL  | 24              | 2.786 | 300   | 500 | 1   |
|                            | 110千<br>伏建<br>中~机<br>场工<br>程 | 终端杆              | 110-DE21GD-JGDL | 25    | 2.637 | 300 | 500 |
| 转角杆                        |                              | 110-DE21GD-J1    | 24              | 1.106 | 150   | 200 | 1   |
| 转角杆                        |                              | 110-DE21GD-J4    | 24              | 1.554 | 150   | 200 | 1   |
|                            |                              |                  | 27              | 1.650 | 150   | 200 | 1   |
| 直线杆                        |                              | 110-DE21GD-Z2    | 27              | 1.160 | 200   | 250 | 8   |
| 共计                         |                              |                  |                 |       |       |     | 53  |

施  
工  
方  
案

## 2.9 施工工艺

### 2.9.1 变电站施工工艺及方法

#### (1) 交通条件

根据主变运输要求和道路交通现状，确定主变运输采用公路运输方案。

运输路径：主变自厂家上平板车后，经沈海高速杭州湾新区东——兴慈大道——慈洲路——兴慈四路——站址，沿途路况良好，桥梁无需加固。

#### (2) 施工布置

根据同类型变电站施工布置情况，根据节约用地的原则，变电站施工用地及临时性辅助用地均布置在本工程变电站用地范围内，不另行征占地。

#### (3) 施工方法

采用低噪声施工机械设备和人力施工相结合的施工方式，运输采用载重汽车及人工辅助运输等方式进行。变电站施工原则上按从高到低，由里向外的原则进行施工，施工方各部门协调配合进行施工。根据站址所在地区地质情况，新建变电站主要建（构）筑物需采用人工地基或桩基进行地基处理。

本项目变电站施工工艺及产污环节图见图2.9-1。

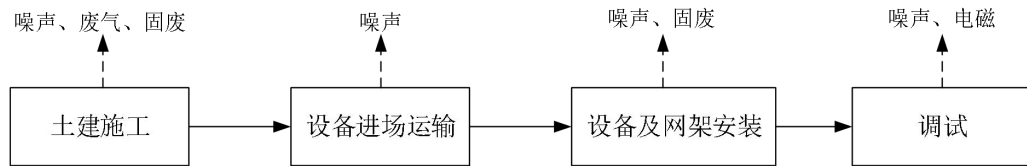


图2.9-1 变电站施工工艺及产污环节图

## 2.9.2 输电线路施工工艺及方法

### (1) 基础施工

本工程新建输电线路基础主要采用钻孔灌注桩基础。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。本工程杆塔一览表、基础一览表见附图 4、附图 5。

### ② 杆塔组立

塔杆基础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 导线架设

工程架空线、地线均采用张力放线。主要分为放线准备、导引绳展放、导线牵引、紧线、附件安装等，牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，施工结束后，占地区域按照原有土地利用类型进行恢复。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2.9-2，张力牵引放线施工示意图详见图 2.9-3。

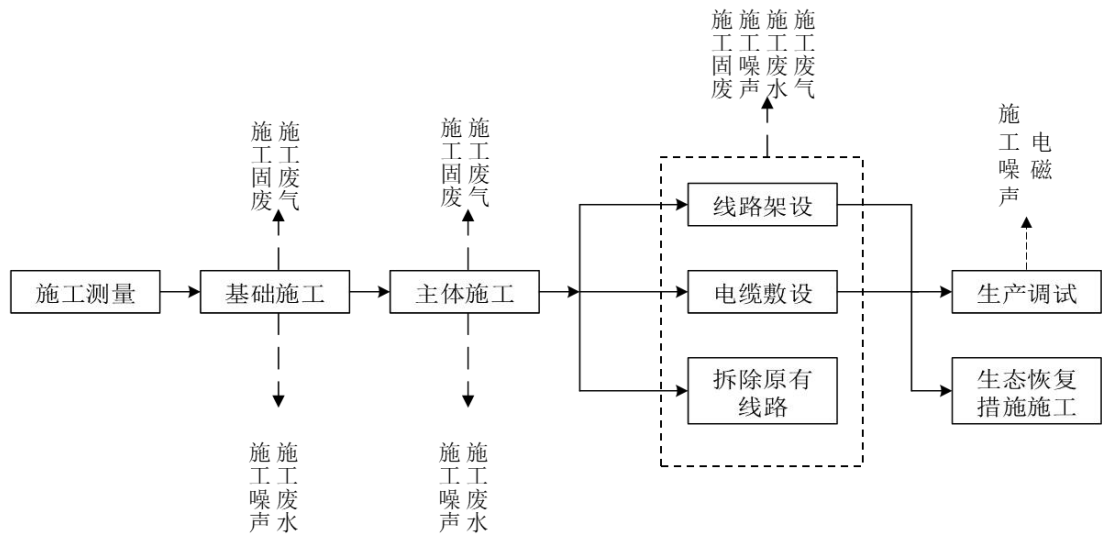
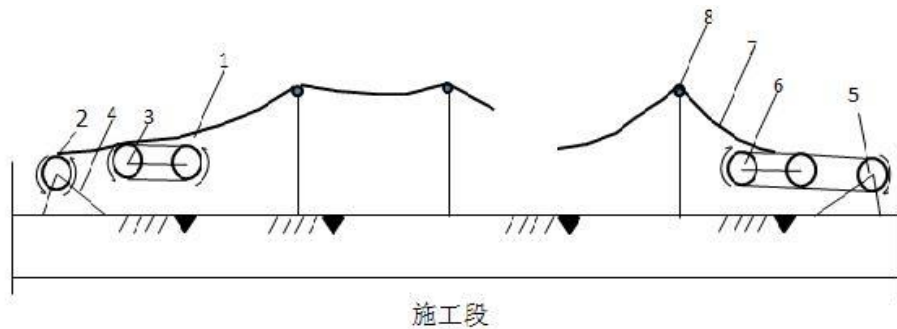


图2.9-2 输电线路施工工艺流程及示意图



1-导线； 2-线轴； 3-主张力机； 4-拽轴架； 5-钢丝绳卷车； 6-三牵引机； 7-牵引绳； 8-防绞滑车

图 2.9-3 本项目张力牵引放线施工示意图

#### ④电缆施工

本工程沿待建110千伏机场变变电站围墙外、电缆终端塔引下与现状沟体连接段采用电缆沟敷设，电缆沟采用钢筋混凝土型式，内、外壁防水砂浆抹面，为防止沟内积水，沟底须向工作井方向0.5%坡度。

双浦~机场110千伏线路工程新建双回路电缆沟0.05km，单回路电缆沟0.05km，其余电缆土建利旧。利用现状排管时，需对管孔进行排查和清淤，管孔排查段长2.8km，包括9个接头井和56个工作井。

建中~机场110千伏线路工程新建单回路电缆沟0.05km，其余电缆土建利旧。利用现状排管时，需对管孔进行排查和清淤，管孔排查段长2.7km，包括9个接头井和55个工作井。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图2.9-4。

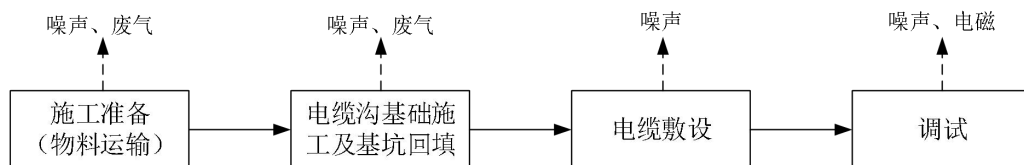


图2.9-4 电缆沟施工工艺及产污环节图

### 2.9.3 施工营地

本项目变电站、输电线路施工人员租用当地民房居住，不另行设置施工营地，站区施工排水考虑永临结合，施工废水经处理后排至兴慈四路与通航大道交叉位置市政污水管道。

### 2.10 施工时序及建设周期

本项目计划于 2024 年 4 月开工，于 2024 年 11 月建成投运，建设周期约 8 个月。

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|        |   |
|--------|---|
| 生态环境现状 | <p><b>3.1 生态环境</b></p> <p><b>3.1.1 主体功能区划</b></p> <p>对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群功能区）。</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43号文件），本项目建设地属于省级重点开发区域。</p> <p><b>3.1.2 生态功能区划</b></p> <p>对照原环境保护部2015年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为重点城镇群，生态功能类型为重点城镇群人居保障功能区（III-02-15长株潭城镇群）。</p> <p><b>3.1.3 生态环境现状</b></p> <p>（1）土地利用现状调查</p> <p>根据现场勘查，本项目生态评价范围内，拟建机场 110 千伏变电站站址场地已硬化，站址东侧、北侧、南侧为空地，西侧为观海二路，地形平坦，站址用地性质为工业用地。</p> <p>拟建 110 千伏双浦~机场线路、110 千伏建中~机场线路占地类型现状主要为工业用地，已取得不动产权证书，线路现状主要为人工草地和荒地。本工程生态评价范围内土地利用现状图详见附图 12。</p> <p>（2）植被类型及野生动植物现状调查</p> <p>根据资料收集，宁波市前湾新区地处北亚热带南缘，属季风性气候，植被属于中亚热带常绿阔叶林植被带。项目沿线以荒地和交通道路、绿化带为主，评价区域内植被主要为人工种植的柳树及自然生长的低矮灌丛、草本植物等，未发现古树名木等特殊保护植被，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生植物。</p> <p>项目拟建区域由于频繁遭受人类活动的干扰，现场未见大型野生动物，野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鸟类、鼠类、蛇类、昆虫等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动物。</p> |
|--------|---|



图3.1-1 项目生态评价范围内灌木主要类型



图3.1-2 项目生态评价范围内树木主要类型



图3.1-3 项目生态评价范围内草地

(3) 自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查  
根据收集的有关资料和现场调查可知，在本项目评价范围内无自然保护区、



水源保护区、森林公园及其他敏感区域。本项目沿线没有国家级和省级自然保护区及风景名胜区。

### 3.2 地表水环境

本项目输电线路所经地区主要水体为十塘江、十一塘江和四灶浦，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，属于钱塘江支流（钱塘 370），水功能区为杭州湾新区河网慈溪农业、工业用水区（G0201101403033），水环境功能区为农业、工业用水区（33028GA080204000750）。

根据宁波市生态环境局公布的《2022 年宁波市生态环境状况公报》可知：2022 年，甬江水系、入海河流及湖库总体水质为优，平原河网总体水质为良好。平原河网中余姚河网和北仑河网水质为优，海曙河网、江北河网、镇海河网、鄞州河网、慈溪河网为良好。同比，鄞州河网、慈溪河网水质有所好转，其他水质无明显变化。海曙区、北仑区、鄞州区、奉化区、余姚市、宁海县和象山县水质综合评价为优，江北区、镇海区、慈溪市和高新区水质综合评价为良好，前湾新区为轻度污染。

### 3.3 大气环境

项目地处宁波市前湾新区，根据环境空气质量功能区划，该项目所在地属于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。根据宁波市生态环境局公布的《2022 年宁波市环境状况公报》可知：2022 年，环境空气质量综合指数为 3.16，同比下降 0.09，空气质量优良率 89.0%，同比下降 6.9 个百分点。全年环境空气质量达标 325 天，超标 40 天，超标率 11.0%，其中臭氧污染天 34 天，同比增加 19 天，为主要污染物。六项常规污染物年均浓度达到或优于国家二级标准，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 4.8%；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 158 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 15.3%；PM<sub>10</sub> 年均浓度为 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 5.0%；二氧化硫平均浓度为 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 11.1%；二氧化氮年均浓度为 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 23.5%；一氧化碳日均浓度第 95 百分位数为 0.9 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，同比持平。

项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，符合环境空气功能区划要求。

### 3.4 电磁环境

为了解本项目变电站四周及拟建线路沿线所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年10月9日对本项目变电站四周及拟建线路沿线所在区域进行了现状监测。

由监测结果可知，本项目拟建变电站四周、拟建线路沿线及其环境敏感目标工频电场强度现状监测值在0.20V/m~7.79V/m之间，工频磁感应强度现状监测值在0.02 $\mu$ T~1.01 $\mu$ T之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。

### 3.5 声环境

为了解本项目变电站四周及拟建线路沿线所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年10月9日对本项目变电站四周及拟建线路沿线、敏感目标处进行了现状监测。

#### (1) 监测项目

声环境：等效连续A声级（LeqdB(A)）。

#### (2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

#### (3) 监测仪器及参数

表 3.5-1 噪声测量仪器参数

|          |                      |                     |
|----------|----------------------|---------------------|
| 仪器名称     | 多功能声级计               | 声校准器                |
| 仪器型号     | AWA5688 型            | AWA6022A 型          |
| 生产厂家     | 杭州爱华仪器有限公司           | 杭州爱华仪器有限公司          |
| 仪器编号     | 05037146             | 05036881            |
| 测量范围     | 30dB (A) ~ 130dB (A) | /                   |
| 检定单位     | 浙江省计量科学研究院           | 浙江省计量科学研究院          |
| 检定证书     | JT-20230350077       | JT-20230850182      |
| 检定/校准有效期 | 2023年3月2日~2024年3月1日  | 2023年8月3日~2024年8月2日 |

#### (4) 监测时间及监测条件

现场监测时的环境条件见表3.5-2。

表3.5-2 监测期间的环境条件

| 监测日期      | 监测时段 | 天气 | 温度            | 风向  | 风速            |
|-----------|------|----|---------------|-----|---------------|
| 2023.10.9 | 昼间   | 阴  | 24.7°C~25.2°C | 东北风 | 1.3m/s~1.7m/s |
|           | 夜间   | 阴  | 15.8°C~16.2°C | 东北风 | 1.0m/s~1.3m/s |

#### (5) 质量保证措施

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

(6) 监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3.5-3，监测报告见附件四。

**表 3.5-3 声环境现状监测结果**

| 编号  | 监测点位置                            | 昼间 (dB(A)) |     | 夜间 (dB(A)) |     | 备注                               |
|-----|----------------------------------|------------|-----|------------|-----|----------------------------------|
|     |                                  | 监测值        | 标准值 | 监测值        | 标准值 |                                  |
| N1  | 拟建 110 千伏建中~机场单回架空线路背景值          | 52         | 70  | 38         | 55  | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值 |
| N2  | 宁波市杭州湾新区观海一路(海宁路-兴慈四路)市政工程二标段项目部 | 51         |     | 40         |     |                                  |
| N3  | 拟建 110 千伏建中/双浦~机场双回架空线路背景值       | 51         |     | 39         |     |                                  |
| N4  | 拟建 110 千伏机场变电站西北侧                | 54         |     | 40         |     |                                  |
| N5  | 拟建 110 千伏机场变电站东北侧                | 54         | 65  | 38         | 55  | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准限值  |
| N6  | 拟建 110 千伏机场变电站东南侧                | 53         |     | 37         |     |                                  |
| N7  | 拟建 110 千伏机场变电站西南侧                | 53         |     | 37         |     |                                  |
| N8  | 宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部门卫室             | 54         |     | 40         |     |                                  |
| N9  | 磅房南侧                             | 54         |     | 40         |     |                                  |
| N10 | 海逸生态建设东南侧                        | 54         |     | 39         |     |                                  |
| N11 | 十一塘江水质监测站东南侧                     | 53         |     | 38         |     |                                  |

由上表可知，本项目拟建变电站四周及输电线路沿线声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

与项目有关的原有

**3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题**

本项目为新建工程，不涉及原有环境污染及生态破坏情况。

拟建站区现状为前湾新区通航产业园荒地，地块用地性质为工业用地，站区地表附着物为建、构筑物，地面均已硬化；新建线路沿线主要为公路、人工种植草地、树木等，根据环境质量现状监测结果，新建站址、新建线路沿线厂

|   |   |
|---|---|
| <p>环境<br/>污<br/>染<br/>和<br/>生<br/>态<br/>破<br/>坏<br/>问<br/>题</p> | <p>界电磁环境和声环境均满足相关环保标准要求，工程周边生态环境现状良好，未发现相关环境问题。</p>   |
| <p>生<br/>态<br/>环<br/>境<br/>保<br/>护<br/>目<br/>标</p>              | <p><b>3.7 评价范围</b></p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）等有关内容及规定，结合本工程特点，确定本项目的环境影响评价范围如下：</p> <p>（1）电磁环境</p> <p>拟建 110 千伏机场变电站界 30m 以内区域；</p> <p>110 千伏架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；</p> <p>110 千伏电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。</p> <p>（2）声环境</p> <p>拟建 110 千伏机场变电站界噪声站界外 1m 处，环境噪声站界外 200m 范围内；</p> <p>110 千伏架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；</p> <p>地下电缆线路可不进行声环境影响分析。</p> <p>（3）生态环境</p> <p>拟建 110 千伏机场变电站界外 500m 以内区域；</p> <p>110 千伏架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；</p> <p>110 千伏电缆线路管廊两侧边缘各外延 300m 区域。</p> <p><b>3.8 主要环境敏感目标</b></p> <p>（1）生态环境敏感目标</p> <p>本工程生态环境评价范围内无《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的法定生态保护区与重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。</p> <p>（2）水环境敏感目标</p> |

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

经调查核实，本工程区域无上述所列水环境敏感目标。

### （3）电磁、声环境敏感目标

通过现场踏勘，拟建 110 千伏机场变及 110 千伏线路共有 1 处声环境保护目标，评价范围内环境敏感目标具体见表 3.8-1。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境敏感目标与输电线路边导线的最近距离。

表 3.8-1 本项目环境敏感目标一览表

| 工程名称               | 序号 | 行政区  | 环境保护目标                 | 功能   | 方位及距离                       | 建筑结构及规模                  | 本工程导线对地最低高度 | 环境保护要求             |
|--------------------|----|------|------------------------|------|-----------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|
| 宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程 | 1  | 前湾新区 | 宁波市杭州湾新区观海一路市政工程二标段项目部 | 管理用房 | 110 千伏双浦~机场双回架空线路跨越         | 1 处，2 层坡顶，约 100 人        | 11m         | E、B                |
|                    | 2  |      | 宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部      | 管理用房 | 110 千伏双浦~机场双回架空线路跨越         | 1 处，2 层尖顶，约 100 人        | 11m         | E、B                |
|                    | 3  |      | 海逸生态建设部                | 管理用房 | 距 110 千伏双浦~机场双回架空线路东北侧约 23m | 1 处，2 层尖顶，约 100 人        | 7m          | E、B                |
|                    | 4  |      | 十一塘江水质监测站              | 管理用房 | 距 110 千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约 30m | 1 处，2 层平顶，约 2 人          | 7m          | E、B、N <sub>3</sub> |
|                    | 5  |      | 磅房                     | 管理用房 | 距 110 千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约 30m | 1 处，1 层平顶，1 人            | 7m          | E、B                |
|                    | 6  |      | 慈溪赛艇训练基地               | 教育培训 | 距 110 千伏双浦~机场单回电缆线路东南侧约 3m  | 1 处，3 层平顶，周期性训练时最多约 30 人 | /           | E、B                |

注：E-电场强度限值 4kV/m；B-磁感应强度限值 0.1mT；N<sub>3</sub>-昼间 65dB(A)，夜间 55dB (A)。

### 3.9 环境质量标准

#### (1) 电磁环境评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4kV/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、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。

**表 3.9-1 工频电场、工频磁场执行标准一览表**

| 标准名称                      | 影响因子 | 标准值   |
|---------------------------|------|---|
| 《电磁环境控制限值》<br>GB8702-2014 | 工频电场 | 公众曝露控制限值为：4kV/m                             |
|                           |      | 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路控制限值为 10kV/m |
|                           | 工频磁场 | 公众曝露控制限值为 100μT                             |

#### (2) 声环境质量标准

根据《慈溪市声环境功能区划分（调整）》（2023 年），本项目 110 千伏输电线路位于 2 类、3 类、4a 类声功能区，其中位于 2 类声功能区的为电缆建设。具体评价标准限值见表 3.9-2，执行区域详见附图 9。

**表 3.9-2 环境噪声限值 单位：dB（A）**

| 声环境功能区     | 标准限值 |         | 标准来源                       | 执行区域  |   |
|------------|------|---------|----------------------------|---|---|
|            | 昼间   | 夜间      |                            |   |   |
| 2 类声环境功能区  | 昼间   | 60dB（A） | 《声环境质量标准》<br>（GB3096-2008） | 2-7 区域范围为规划边界、十塘横江、四灶浦江、滨海六路；<br>2-8 区域范围为北湾路、滨海八路、兴慈二路、十一塘横江 |   |
|            | 夜间   | 50dB（A） |                            |   |   |
| 3 类声环境功能区  | 昼间   | 65dB（A） |                            | 本项目除 2 类、4a 类声环境功能区以外的区域                                      |   |
|            | 夜间   | 55dB（A） |                            |   |   |
| 4a 类声环境功能区 | 昼间   | 70dB（A） |                            |   | 本项目拟建变电站西北侧；拟建架空线路途经兴慈四路、瓷洲路、滨海九路、十一塘江北侧结构性主干路边界两侧 20m 范围内的区域 |
|            | 夜间   | 55dB（A） |                            |   |   |

注：适用的昼间、夜间时段分别为：昼间 6:00-22:00，夜间 22:00-6:00。

#### (3) 水环境质量标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，拟建机场变附近主要水体为十一塘江，属于钱塘江水系（钱塘 370），钱塘 370 水环境功能区属于杭州湾新区河网慈溪农业、工业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）IV 类标准。本工程与慈溪市水环境功能区划位置关系示意图详见附图 10，具体评价标准限值见表 3.9-3。

评价标准

**表 3.9-3 水环境评价标准（部分摘录）**

| 标准来源                         | 执行类别   | 主要指标   | 标准限值     |
|------------------------------|--------|--------|----------|
| 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) | IV 类标准 | pH     | 6~9      |
|                              |        | COD    | ≤30mg/L  |
|                              |        | BOD5   | ≤6mg/L   |
|                              |        | 高锰酸盐指数 | ≤10mg/L  |
|                              |        | 氨氮     | ≤1.5mg/L |

(4) 大气环境

本工程所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，详见表 3.9-4。

**表 3.9-4 环境空气评价标准**

| 标准来源                         | 执行类别      | 主要指标              | 标准限值                    |
|------------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|
| 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单 | 二类标准（日均值） | TSP               | ≤0.30mg/m <sup>3</sup>  |
|                              |           | PM <sub>10</sub>  | ≤0.15mg/m <sup>3</sup>  |
|                              |           | PM <sub>2.5</sub> | ≤0.075mg/m <sup>3</sup> |
|                              |           | SO <sub>2</sub>   | ≤0.15mg/m <sup>3</sup>  |
|                              |           | NO <sub>2</sub>   | ≤0.08mg/m <sup>3</sup>  |

**3.10 污染物排放标准**

(1) 噪声

① 施工期

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）具体指标参见表3.10-1。

**表 3.10-1 建筑施工场界环境噪声排放限值**

| 昼间       | 夜间       |
|----------|----------|
| 70dB (A) | 55dB (A) |

② 运行期

根据《慈溪市声环境功能区划分（调整）》（2023 年），本项目运营期机场变西北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准限值，机场变东北侧、东南侧、西南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值。

**表 3.10-2 运行期机场变噪声执行标准一览表**

| 标准类别 | 标准名称                               | 执行类别 | 标准值 (dB(A)) |    |
|------|------------------------------------|------|-------------|----|
|      |                                    |      | 昼间          | 夜间 |
| 排放标准 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008) | 3 类  | 65          | 55 |
|      |                                    | 4 类  | 70          | 55 |

(2) 固体废物

建筑垃圾遵循《宁波市建筑垃圾管理条例》进行处置；

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年

修订)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

（3）废气

施工期颗粒物等大气污染物排放执行《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，详见表 3.10-3。

表 3.10-3 施工期机场变、架空线路废气执行标准一览表

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



## 四、生态环境影响分析

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

#### 4.1.1 环境空气影响分析

施工期的大气污染物主要来自施工现场、物料堆场等敞开源的粉尘污染物及动力机械排出的 CO、NO<sub>x</sub> 等废气污染物。颗粒物主要来源是土石方处理、挖掘、堆放、清运；建筑材料水泥、石灰、砂石装卸、堆放及混凝土搅拌过程，施工场地路面硬化和保洁，运输车辆运输等。其中以粉尘污染物对周围环境的影响较突出，堆场的扬尘包括堆料的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起的路面积尘再扬起等。

据有关资料，车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘的 60%以上。施工车辆对工程区域环境空气质量会产生一定的影响，为减少扬尘产生的影响，需对受影响区域道路进行定期洒水抑尘。以往研究资料中施工场地洒水抑尘试验结果见表 4.1-1。从施工场地洒水抑尘试验结果可知，洒水情况下颗粒物平均浓度比不洒水情况降低较多。

表4.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

| 距离 (m)                              |     | 5     | 20   | 50   | 100  |
|-------------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| 颗粒物平均<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
|                                     | 洒水  | 2.01  | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

变电站施工场地内裸露地表及临时堆渣应采取土工布围护，尽量减少扬尘产生；水泥、石灰等散体材料运输过程中必须进行覆盖，存放时采用入库或严密遮盖措施存放；碎料及时清理，集中存放并进行标识；施工现场及时进行洒水降尘。在采取洒水降尘措施后，对周边环境空气影响很小。

另外施工运输车辆、部分施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO<sub>x</sub>、CO 等污染物），由于本工程施工机械及运输车辆数量较少且作业时间短，因此施工及运输车辆尾气排放相对周边道路现有车辆尾气排放的环境影响较小。

#### 4.1.2 地表水环境影响分析

施工期主要废水包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

新建变电站施工生产废水包括机械设备及运输车辆检修废水和冲洗废水等，主要污染因子为 SS、碱性、石油类；参照同等规模 110 千伏变电站工程的施工阶段现场调查，本工程产生的废水约 3m<sup>3</sup>/d，各污染物浓度一般为：SS：500~3000mg/L，

pH: 10, 石油类: 15mg/L。废水产生量虽然较少,但仍需控制其无组织排放。开挖废水、机修及冲洗废水经隔油池隔油处理后,回用于施工场地,油污及剩余少量含油废水统一交由有资质的单位处置,不对外排放,因此对周边水环境无影响。

输电线路塔基基础采用灌注桩工艺,基础及电缆沟开挖产生的少量泥浆水,经简易沉淀池对泥浆水进行沉淀澄清后回用,不外排。本工程塔基基础、电缆沟施工所需混凝土量较少,采用商购混凝土,基本无混凝土拌和废水产生。

变电站、输电线路施工人员按 50 人计,生活用水量 180L/人·d,污水量按用水量的 80%计,则生活污水量约为 7.2m<sup>3</sup>/d,主要污染物为 COD 和氨氮等。施工人员生活污水可纳入其租住民房污水处理系统,因此对周边环境无影响。

#### 4.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要为施工设备噪声,大多为不连续性噪声,产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013),结合输电线路架设施工工艺流程特点,本工程常见施工设备噪声源强(声压级)见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级(单位: dB(A))

| 机械设备   | 距声源 5m  | 运行时段 |
|--------|---------|------|
| 挖掘机    | 82~90   | 土石方  |
| 重型运输车  | 82~90   |      |
| 推土机    | 83~88   |      |
| 打桩机    | 100~110 | 基础   |
| 混凝土振捣器 | 80~88   |      |
| 风镐、空压机 | 88~92   |      |
| 商砼搅拌车  | 85~90   | 结构   |
| 木工电锯   | 93~99   |      |

参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)的计算方法及公式来预测施工期的噪声影响。户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减。在只考虑几何发散衰减时,预测点r处的A声级为:

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中: L(r)——距声源 r 处的声级值, dB (A);

Lp(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处的声级值, dB (A);

r——预测点至声源的距离, m;

r<sub>0</sub>——参考点距声源的距离, m。本次预测 r<sub>0</sub> 取 5m。

##### (1) 新建变电站

由以上预测结果及现场勘查情况,本工程拟建变电站区域已完成硬化,结合

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），新建变电站各施工阶段噪声限值及达标距离见表4.1-4。

**表 4.1-4 新建变电站施工期场界噪声限值及达标距离一览表**

| 施工阶段 | 主要施工机械     | 昼间             |           | 夜间             |           |
|------|------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
|      |            | 噪声限值<br>dB (A) | 达标距离<br>m | 噪声限值<br>dB (A) | 达标距离<br>m |
| 基础   | 重型运输车、推土机  | 70             | 13        | 55             | 72        |
|      | 混凝土振捣器     |                | 8         |                | 15        |
| 结构   | 砼搅拌机、木工电锯等 |                | 30        |                | 169       |

注：变电站区域施工时设有实体围墙，噪声隔音值约10dB(A)；按不利情况假设施工设备距围挡5m；已叠加现状噪声监测值。

由上表可知，拟建机场变区域昼间施工噪声在距离站址30m外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在距离站址169m外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。本工程施工道路运输主要为借用现有铁路、公路、市政道路等，施工运输车辆运输与原有交通车流量相比很小，由此带来的新增噪声贡献不大，因此运输噪声对周边声环境的影响较小。

根据现场勘查情况，拟建变电站四周169m范围内没有居民住宅，且施工单位在施工场界设置一定围挡，可有效降低噪声对周边环境的影响。

## （2）输电线路

本项目拟建架空线路各施工阶段噪声限值及达标距离见表4.1-5。

**表 4.1-5 新建输电线路施工期场界噪声限值及达标距离一览表**

| 施工阶段  | 主要施工机械                | 昼间             |           | 夜间             |           |
|-------|-----------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
|       |                       | 噪声限值<br>dB (A) | 达标距离<br>m | 噪声限值<br>dB (A) | 达标距离<br>m |
| 打桩、开挖 | 打桩机、挖掘机               | 70             | 16        | 55             | 91        |
| 结构    | 混凝土振捣器、风镐、空压机         | 70             | 15        | 55             | 84        |
| 杆塔组立  | 卷扬机、张力机、牵引机、起重机、重型运输车 | 70             | 56        | 55             | 324       |

注：施工机械实际施工过程中并不同时使用。

由上表可知，昼间施工噪声打桩、开挖阶段在距离声源16m外、结构阶段在距离声源15m外、杆塔组立阶段在距离站址56m外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声基础打桩、开挖阶段在距离声源91m外、基础结构阶段在距离声源84m外、杆塔组立阶段在距离站址324m外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。

新建电缆沟共0.1km，分别为拟建110千伏机场变西侧建设0.05km、220千伏建中变北侧建设0.05km，采用新建电缆沟、已建通道（排管、电缆管沟）敷设，且主要沿绿化带敷设，噪声较小，不会对周围环境噪声明显不利影响。

本项目架空线路单个塔基施工周期短，输电线路跨距长、点分散，在施工场地周边噪声敏感建筑物集中区域施工作业时，应结合与噪声敏感建筑物位置关系、地形等实际情况设置临时隔声围挡措施，尽量减缓施工噪声影响；电缆线路施工应合理安排施工时序，优先使用低噪声施工工艺和设备，避免高噪声设备同时运行，夜间不施工，并做好临时隔声围挡措施，以减小对周边居民的影响，随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对沿线居民的影响也随之消失。

#### **4.1.4 固体废物环境影响分析**

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

输电线路所用铁塔基础、电缆沟挖掘土方就地用于平整场地和植被恢复，基本无弃渣产生。各类建筑、装修产生的剩余物料等，建筑施工垃圾应集中堆放，并及时转运至本地建筑垃圾指定堆放点。

施工人员生活垃圾主要来源于新建变电站和输电线路施工人员。变电站施工人员按预计施工人数 90 人计，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 90kg/d，变电站施工人员主要采用租住周边民房，其产生的生活垃圾纳入民房所在地垃圾收集系统，施工场地内产生的生活垃圾经垃圾桶等收集后集中清运至当地城镇垃圾处理系统。本工程输电线路杆塔数量较少、线路长度较短，工程施工人员相对较少、作业时间较短，施工人员产生的施工垃圾和生活垃圾很少，在做好垃圾收集、处理后，不会对周边环境造成明显不利影响。

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

#### **4.1.5 生态环境影响分析**

本项目拟建变电站区域、输电线路沿线基本无野生动物，本项目施工不会对项目周围野生动物产生影响。本项目拟建变电站区域已硬化，输电线路工程对生态的主要影响为塔基建设、设置牵引场和材料场临时占用土地以及修建施工临时道路开挖容易造成植被破坏和水土流失。

### (1) 对区域植物的影响

根据现场踏勘及设计资料，拟建 110 千伏机场变现状区域环境为空地，场地已完成地面硬化，周边杂草较多，站址周边未发现野生珍稀保护植被分布，在施工过程中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。

拟建输电线路经过区域主要为绿化带及市政道路，植物主要为人工种植的绿化植物，无珍稀保护野生植物分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，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；新建架空线路基础开挖、立塔以及架线时可能会对周边绿化带内植物进行破坏，施工时尽量减小影响范围；电缆线路临时施工区尽量选择现有空地及道路旁进行布置，避免对沿线植被产生破坏。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；施工时交通运输状况良好，不会对周边植被产生较大影响，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。

### (2) 对动物的影响

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、鼠类等常见动物。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) 对土地利用的影响

本工程拟建 110 千伏机场变总征地面积 4708m<sup>2</sup>，其中围墙内占地面积 3640m<sup>2</sup>，站址用地现状性质为工业用地。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。

本工程新建输电线路拟建 53 基杆塔，塔基永久占地面积约 333m<sup>2</sup>，本项目输电线路临时占地总面积约为 19060m<sup>2</sup>，临时占地主要有塔基牵张场与电缆沟临时堆土占地。本项目线路沿线拟设置牵张场 3 处，牵张场占地面积约 1500m<sup>2</sup>，线路塔基施工场地尽量选择周边现有空地，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。

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

|             |  |
|-------------|--|
|             | <p>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。</p> <p>在采取上述生态保护措施之后，本工程施工期对生态产生的影响不会改变本工程所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。</p>  |
| 运营期生态环境影响分析 | <p><b>4.2 运营期生态环境影响分析</b></p> <p><b>4.2.1 地表水环境影响分析</b></p> <p>110 千伏输电线路运行期不产生废水，对周边水环境无影响。本项目新建 110 千伏机场变属无人值班、有人值守变电站，运行期生活污水经站内化粪池收集后纳入城镇污水管网。</p> <p><b>4.2.2 声环境影响分析</b></p> <p><b>4.2.2.1 变电站</b></p> <p>(1) 噪声源</p> <p>本工程变电站主变户内布置，在设备采购时，选用低噪声主变压器，并采取一定减振措施，变电站四周墙面设置百叶窗，噪声通过百叶窗向外扩散。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，变电站的主要噪声源应包括变压器、电抗器、电容器、风机和产生电晕噪声的导体、金具等。本工程拟建 110 千伏变电站不设电抗器，电容器位于室内，噪声很小，其相对于主变和风机噪声可以忽略，不属于本项目主要噪声源，因此本次噪声预测中不考虑，本次噪声预测主要预测变压器及散热风机的噪声。本工程 110 千伏拟建机场变运行期间的主要噪声源包括 2 台主变压器和 15 台风机。根据设计单位提供的资料，本工程变电站噪声源强见下表 4.2-1 和表 4.2-2。本工程噪声源布置示意图见图 4.2-1。</p> |

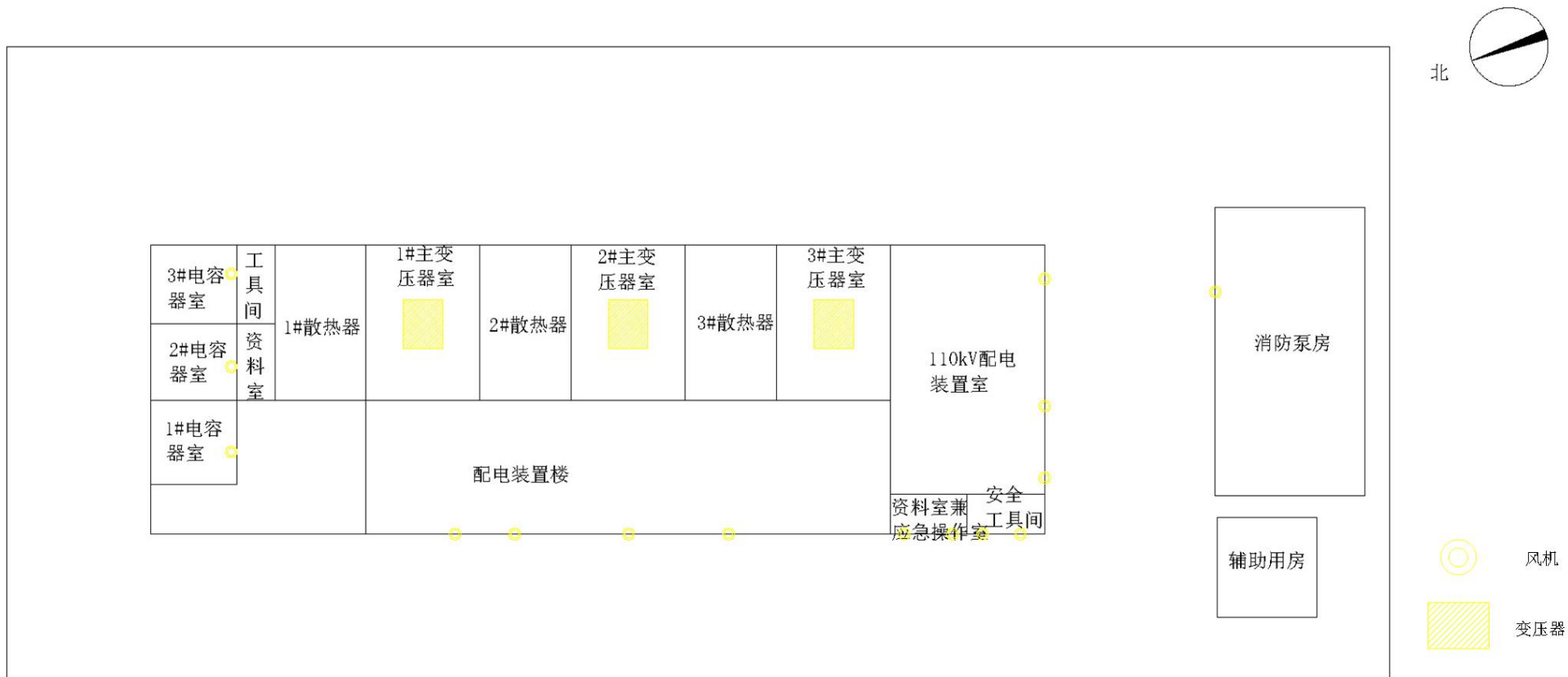


图 4.2-1 噪声源布置图

表 4.2-1 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/m |     |     | 声源源强<br>(声压级/距声源距离/<br>(dB(A)/m) | 声源控制措施           | 运行时段 |
|----|------------|------------|----------|-----|-----|----------------------------------|------------------|------|
|    |            |            | X        | Y   | Z   |                                  |                  |      |
| 1  | 1#方形壁式轴流风机 | ZTF-5F/ZS型 | 29.5     | 9.5 | 3.3 | 43/1                             | 低噪声设备、基础减振、消声防雨弯 | 全天   |
| 2  | 2#方形壁式轴流风机 |            | 37.0     | 9.5 | 3.3 |                                  |                  |      |

|    |             |             |           |      |      |      |   |     |      |
|----|-------------|-------------|-----------|------|------|------|---|-----|------|
| 3  | 3#方形壁式轴流风机  |             | 41.7      | 9.5  | 3.3  |      | 头 |     |      |
| 4  | 4#方形壁式轴流风机  |             | 49.2      | 9.5  | 3.3  |      |   |     |      |
| 5  | 5#方形壁式轴流风机  |             | 68.3      | 13.2 | 0.2  |      |   |     |      |
| 6  | 6#方形壁式轴流风机  |             | 68.3      | 17.9 | 0.2  |      |   |     |      |
| 7  | 7#方形壁式轴流风机  |             | 60.0      | 9.5  | 6.7  |      |   |     |      |
| 8  | 8#方形壁式轴流风机  |             | 62.1      | 9.5  | 6.7  |      |   |     |      |
| 9  | 9#方形壁式轴流风机  |             | 64.2      | 9.5  | 6.7  |      |   |     |      |
| 10 | 10#方形壁式轴流风机 |             | 66.7      | 9.5  | 6.7  |      |   |     |      |
| 11 | 1#低噪音屋顶风机   |             | DWT-1#5 型 | 14.8 | 14.9 |      |   | 9.3 | 63/1 |
| 12 | 2#低噪音屋顶轴流风机 |             |           | 14.8 | 20.5 |      |   | 9.3 |      |
| 13 | 3#低噪音屋顶轴流风机 | 14.8        |           | 26.6 | 9.3  |      |   |     |      |
| 14 | 11#方形壁式轴流风机 | ZTF-3F/ZS 型 | 68.3      | 27.9 | 0.2  | 40/1 |   |     |      |
| 15 | 12#方形壁式轴流风机 |             | 79.5      | 25.4 | 4.5  |      |   |     |      |

注：①根据HJ2.4-2021要求（附录C.1.1），建立坐标系，确定主要声源的三维坐标。设噪声预测的三维坐标系原点（0，0，0）为拟建变电站西南角地面处，东西方向为X轴（向东为正，向西为负），南北方向为Y轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为Z轴原点，声源高度为Z轴；

②声源源强来源于设计单位设计文件，风口直径约0.5m，根据公式： $LW=Lp+10\log S$ ，计算风机对应的声功率级分别为41.95dB(A)、61.95dB(A)、38.95dB(A)。

表 4.2-2 噪声源强调查清单（室内声源）

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 型号 | 声源源强                    |                 | 声源控制措施     | 空间相对位置/m |      |     | 距室内边界距离/m | 室内边界声级/dB(A) | 运行时段 | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑物外噪声        |        |
|----|-------|------|----|-------------------------|-----------------|------------|----------|------|-----|-----------|--------------|------|---------------|---------------|--------|
|    |       |      |    | （声压级/距声源距离/<br>dB(A)/m） | 声功率级<br>(dB(A)) |            | X        | Y    | Z   |           |              |      |               | 声压级<br>/dB(A) | 建筑物外距离 |
| 1  | 1#主变室 | 主变压器 | /  | 63.7/1                  | 82.9            | 采用低噪声设备、隔声 | 26.1     | 24.9 | 1.5 | 2.9       | 75.5         | 全天   | 10            | 59.5          | /      |
| 2  | 2#主变室 |      | /  | 63.7/1                  | 82.9            |            | 39.6     | 24.9 | 1.5 | 2.9       | 75.5         |      | 10            | 59.5          |        |

注：①根据HJ2.4-2021要求（附录C.1.1），建立坐标系，确定主要声源的三维坐标。设噪声预测的三维坐标系原点（0，0，0）为拟建变电站西南角地面处，东西方向为X轴（向东为正，向西为负），南北方向为Y轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为Z轴原点，声源高度为Z轴；

②主要声源设备主变压器对应的声功率级数值来源于《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；110kV并联电容器噪声较低，相对于室内主变噪声可忽略；

③距室内边界距离为最近边；

④根据公式： $LW=Lp+10\log S$ ，计算建筑物外噪声声功率级为69.3dB(A)。



## (2) 预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中工业噪声预测计算模式,根据主要噪声设备的源强,并考虑各声源离地面的不同高度,根据声源特性和传播距离,计算预测点的噪声级,绘制等声级线图。

本项目主变声源为室内声源,本次评价将室内声源等效成室外声源,然后按室外声源方法计算预测点处的 A 声级。

### ①室内声源等效室外声源声功率级计算方法:

如图 4.2-2 所示,声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按式(式 1)近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{式 1})$$

式中:

$L_{p1}$ ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$L_{p2}$ ——靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$TL$ ——隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

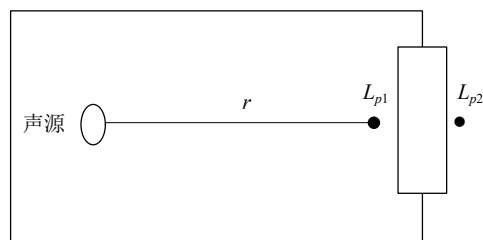


图 4.2-2 室内声源等效为室外声源图例

也可按式(式 2)计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 2})$$

式中:

$L_{p1}$ ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$L_w$ ——点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

$Q$ ——指向性因数,通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ,当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ;当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ,当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ;本项目声源放在房间中心时,  $Q=1$ ;

$R$ ——房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， $S$ 为房间内表面面积， $S$ 约为174m<sup>2</sup>， $\alpha$ 为平均吸声系数， $\alpha$ 取0.05；

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m，本项目取2m。

主变室通风消声百叶的消声量取10dB，主变到靠近通风消声百叶处（主变室内）产生的噪声声压级 $L_{p1}$ 代入式（1），计算得到靠近通风消声百叶处（主变室外）的噪声声压级。

按式3将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ $S$ ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{式 } 3)$$

按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

本变电站噪声预测需考虑变电站围墙隔声作用，变电站围墙高度为2.3m。

### （3）计算结果

#### ①变电站运行期噪声预测结果

本期工程投运后变电站厂界环境噪声排放值预测计算结果见表4.2-3。本工程噪声等值线分布图（离地1.2m）见图4.2-3。

表 4.2-3 变电站厂界环境噪声排放预测值 单位：dB(A)

| 预测点               | 时段 | 贡献值        | 标准                         | 是否达标 |
|-------------------|----|------------|----------------------------|------|
| 东北厂界<br>(离地 1.2m) | 昼间 | 34.7 dB(A) | 昼间：65 dB(A)<br>夜间：55 dB(A) | 达标   |
|                   | 夜间 |            |                            | 达标   |
| 西南厂界<br>(离地 1.2m) | 昼间 | 31.9 dB(A) | 70 dB(A)<br>55 dB(A)       | 达标   |
|                   | 夜间 |            |                            | 达标   |
| 西北厂界<br>(离地 1.2m) | 昼间 | 36.9 dB(A) | 65 dB(A)<br>55 dB(A)       | 达标   |
|                   | 夜间 |            |                            | 达标   |
| 东南厂界<br>(离地 1.2m) | 昼间 | 51.8 dB(A) | 55 dB(A)                   | 达标   |
|                   | 夜间 |            |                            | 达标   |

由预测结果可见，本工程变电站按本期规模投运后，拟建变电站厂界四周昼间和夜间厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求。

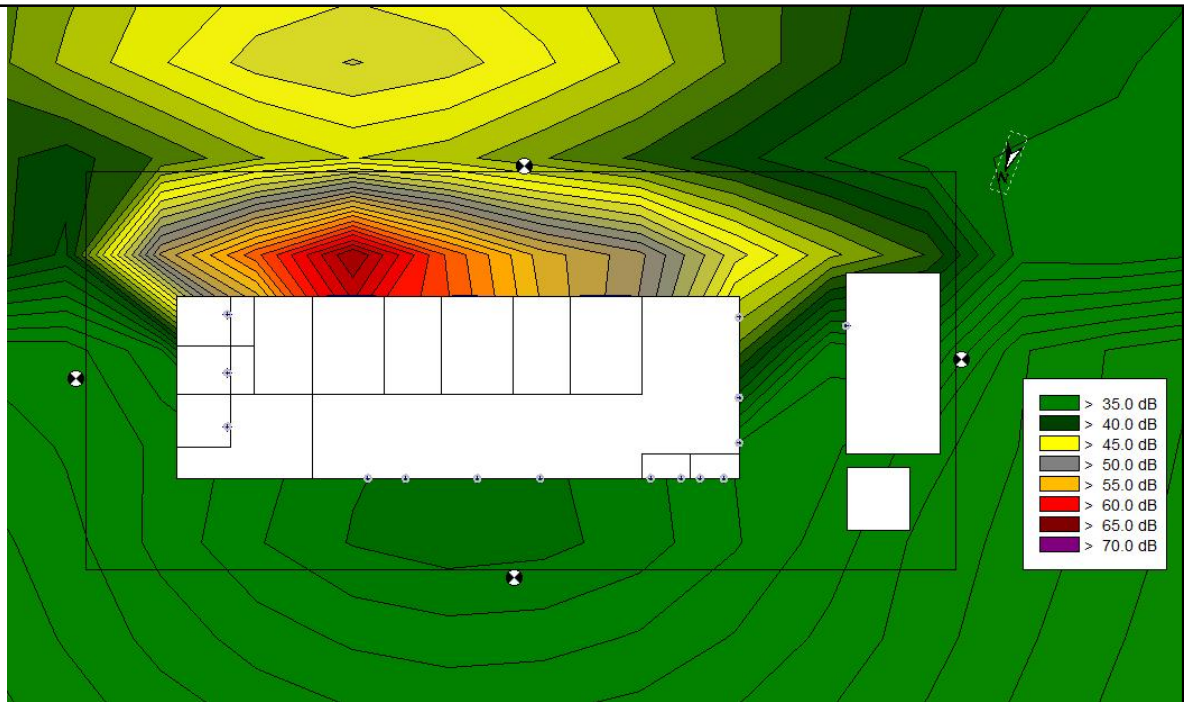


图 4.2-3 本项目规模噪声等值线分布图（离地 1.2m）

②变电站声环境保护目标处噪声预测结果

拟建变电站200m 声环境评价范围内无声环境保护目标。

4.2.2.2 架空线路

架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。为预测架空线路运行期噪声环境影响，本次评价采用类比分析的方法进行。

(1) 同塔双回架空线路

①噪声类比对象

选择与本工程 110 千伏输电线路建设规模、导线架设布置类似的已运行的输电线路进行类比监测。本项目选择已运行的原 110kV 方山 1638 线 30#-31#塔/太芝 1479 线 55#-54#塔基段同塔双回线路作为本项目 110kV 同塔双回架空线路类比监测对象。监测报告编号为 GABG-HJ23390017（类比监测报告见附件十）。类比线路与本工程 110kV 输电线路的相似性对比情况见表 4.2-4。

表 4.2-4 类比线路与本项目输电线路相似性对比情况

| 项目     | 本工程双回路线路     | 110kV 方山 1638 线 30#-31#塔/太芝 1479 线 55#-54# |
|--------|--------------|--|
| 电压等级   | 110kV        | 110kV                                      |
| 架设方式   | 同塔双回         | 同塔双回                                       |
| 排列方式   | 垂直排列         | 垂直排列                                       |
| 导线对地高度 | ≥15m         | 12m  |
| 周边环境   | 线路周边为城市道路及空地 | 线路周边为农田，无其他噪声源影响                           |

|      |            |           |
|------|------------|-----------|
| 运行工况 | /          | 正常        |
| 所在地区 | 浙江省宁波市前湾新区 | 浙江省金华市永康市 |

## ②可比性分析

输电线路产生的噪声主要是电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声。在噪声源强相同的情况下，输电线路产生的噪声主要与电晕噪声的传播的距离有关，对于输电线路，导线架设高度是影响输电线路运行噪声的主要因素。

本工程类比线路位于浙江省金华市，本工程架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式等基本相同，架设高度高于类比线路，类比线路周边环境无其他噪声源影响，且类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用原 110kV 方山 1638 线 30#-31#塔/太芝 1479 线 55#-54#塔基段作为本项目同塔双回架空线路类比对象是可行的。

## ③类比输电线路监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

## ④类比输电线路监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

## ⑤类比输电线路监测仪器

**表 4.2-5 噪声测量仪器参数**

|          |                                 |                               |
|----------|---------------------------------|-------------------------------|
| 监测日期     | 2023 年 10 月 13 日                |                               |
| 监测项目     | 110kV 方山 1638 线/太芝 1479 线区域环境噪声 |                               |
| 仪器名称     | 多功能声级计                          | 声校准器                          |
| 仪器型号     | AWA5688 型                       | AWA6022A 型                    |
| 生产厂家     | 杭州爱华仪器有限公司                      | 杭州爱华仪器有限公司                    |
| 仪器编号     | 05037146                        | 05036881                      |
| 测量范围     | 30dB (A) ~ 130dB (A)            | /                             |
| 检定单位     | 浙江省计量科学研究院                      | 浙江省计量科学研究院                    |
| 检定证书     | JT-20230350077                  | JT-20230850182                |
| 检定/校准有效期 | 2023 年 3 月 2 日~2024 年 3 月 1 日   | 2023 年 8 月 3 日~2024 年 8 月 2 日 |

## ⑥类比输电线路监测时间及监测环境

**表 4.2-6 监测期间气象条件**

| 监测日期             | 时间 | 天气 | 温度          | 风速            |
|------------------|----|----|-------------|---------------|
| 2023 年 10 月 13 日 | 昼间 | 阴  | 21.8℃~22.0℃ | 0.7m/s~0.9m/s |
|                  | 夜间 | 阴  | 18.5℃~19.0℃ | 0.4m/s~0.8m/s |

## ⑦类比输电线路监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4.2-7。

表 4.2-7 监测期间运行工况

| 名称              | 日期         | 电压 (kV)       | 电流 (A)       |
|-----------------|------------|---------------|--------------|
| 110 千伏方山 1638 线 | 2023.10.12 | 111.92-114.75 | 116.57-367.3 |
| 110 千伏太芝 1479 线 | 2023.10.12 | 110.6-114.95  | 0.03-0.05    |

⑧类比输电线路监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4.2-8。

表4.2-8 双回类比架空线路噪声监测结果

| 序号 | 监测点位  | 检测结果 dB(A)   |    | 备注 |   |
|----|---|--|----|----|---|
|    |   | 昼间   | 夜间 |    |   |
| 1  | 110kV 方山 1638 线 30#~31#塔间/<br>太芝 1479 线<br>55#54#塔间 | 原 110kV 方山 1638 线 30#~31#塔间/太芝 1479 线 55#54#同塔双回路弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 | 42 | 37 | / |
| 2  |   | 中央连线对地投影点西北 1m 处   | 42 | 36 | / |
| 3  |   | 中央连线对地投影点西北 2m 处   | 41 | 37 | / |
| 4  |   | 中央连线对地投影点西北 3m 处   | 41 | 36 | / |
| 5  |   | 中央连线对地投影点西北 4m 处   | 42 | 36 | / |
| 6  |   | 边导线下 (线高 12 米)   | 41 | 37 | / |
| 7  |   | 边导线投影外 1m  | 42 | 37 | / |
| 8  |   | 边导线投影外 2m  | 42 | 37 | / |
| 9  |   | 边导线投影外 3m  | 42 | 36 | / |
| 10 |   | 边导线投影外 4m  | 41 | 37 | / |
| 11 |   | 边导线投影外 5m  | 41 | 36 | / |
| 12 |   | 边导线投影外 10m   | 42 | 36 | / |
| 13 |   | 边导线投影外 15m   | 42 | 36 | / |
| 14 |   | 边导线投影外 20m   | 42 | 37 | / |
| 15 |   | 边导线投影外 25m   | 41 | 36 | / |
| 16 |   | 边导线投影外 30m   | 41 | 36 | / |
| 17 |   | 边导线投影外 35m   | 42 | 37 | / |
| 18 |   | 边导线投影外 40m   | 42 | 36 | / |
| 19 |   | 边导线投影外 45m   | 42 | 36 | / |
| 20 |   | 边导线投影外 50m   | 41 | 36 | / |

由类比监测结果可知，运行状态下 110 千伏双回输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))、3 类标准限值 (昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))、4a 类标准限值 (昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))，线路周围噪声随与线路的距离变化差异不大，110 千伏输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

(2) 单回架空线路

### ①噪声类比对象

选择与本工程 110 千伏输电线路建设规模、导线架设布置类似的已运行的输电线路进行类比监测。选取已运行的原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔基段作为本项目 110kV 单回架空线路类比对象，监测报告编号为 GABG-HJ23390002（类比监测报告见附件十）。类比线路与本工程 110 千伏输电线路的相似性对比情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 类比线路与本项目输电线路相似性对比情况

| 项目     | 本工程单回路线路        | 原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29# |
|--------|-----------------|---------------------------|
| 电压等级   | 110kV           | 110kV                     |
| 排列方式   | 垂直排列、三角排列       | 三角排列                      |
| 导线对地高度 | ≥15m            | 11m                       |
| 周边环境   | 线路周边为企业、城市道路及空地 | 线路周边为农田,无其他噪声源影响          |
| 运行工况   | /               | 正常                        |
| 所在地区   | 浙江省宁波市前湾新区      | 浙江省金华市婺城区                 |

### ②可比性分析

输电线路产生的噪声主要是电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声。在噪声源强相同的情况下，输电线路产生的噪声主要与电晕噪声的传播的距离有关，对于输电线路，导线架设高度是影响输电线路运行噪声的主要因素。

本工程类比线路位于浙江省金华市，本工程架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式等基本相同，架设高度高于类比线路，类比线路周边环境无其他噪声源影响，且类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔基段作为本项目单回架空线路类比对象是可行的。

### ③类比输电线路监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### ④类比输电线路监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

### ⑤类比输电线路监测仪器

表 4.2-10 噪声测量仪器参数

|      |                       |            |
|------|-----------------------|------------|
| 监测日期 | 2023 年 9 月 15 日       |            |
| 监测项目 | 110kV 鹿村 1321 线区域环境噪声 |            |
| 仪器名称 | 多功能声级计                | 声校准器       |
| 仪器型号 | AWA5688 型             | AWA6022A 型 |
| 生产厂家 | 杭州爱华仪器有限公司            | 杭州爱华仪器有限公司 |
| 仪器编号 | 05038383              | 05036388   |

|          |                       |                        |
|----------|-----------------------|------------------------|
| 测量范围     | 28dB~132dB            | /                      |
| 检定单位     | 浙江省计量科学研究院            | 浙江省计量科学研究院             |
| 检定证书     | JT-20230850871 号      | JT-20221150672         |
| 检定/校准有效期 | 2023年8月11日~2024年8月10日 | 2022年11月10日~2023年11月9日 |

(6) 类比输电线路监测时间及监测环境

**表 4.2-11 监测期间气象条件**

| 日期         |    | 天气 | 温度          | 相对湿度        | 风速            |
|------------|----|----|-------------|-------------|---------------|
| 2023年9月15日 | 昼间 | 晴  | 25.6℃~26.1℃ | 64.7%~65.1% | 1.1m/s~1.4m/s |
|            | 夜间 | 晴  | 24.0℃~24.1℃ | 57.2%~57.7% | 0.7m/s~1.0m/s |

(7) 类比输电线路监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4.2-12。

**表 4.2-12 监测期间运行工况**

| 名称              | 日期         | 电压 (kV)       | 电流 (A)    |
|-----------------|------------|---------------|-----------|
| 110kV 鹿村 1321 线 | 2023.10.12 | 112.91-115.43 | 4.32-4.49 |

(8) 类比输电线路监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4.2-13。

**表 4.2-13 单回架空线路类比线路噪声监测结果**

| 序号 | 监测点位  | 检测结果 dB(A) |    | 备注 |
|----|---|------------|----|----|
|    |   | 昼间         | 夜间 |    |
| 1  | 原 110 千伏鹿村 1321 线 28#-29#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点 | 54         | 42 | /  |
| 2  | 边导线下 (线高 11 米)                                | 53         | 42 | /  |
| 3  | 边导线投影外 1m                                     | 51         | 42 |    |
| 4  | 边导线投影外 2m                                     | 51         | 40 |    |
| 5  | 边导线投影外 3m                                     | 51         | 41 |    |
| 6  | 边导线投影外 4m                                     | 51         | 41 |    |
| 7  | 边导线投影外 5m                                     | 51         | 40 | /  |
| 8  | 边导线投影外 10m                                    | 51         | 40 | /  |
| 9  | 边导线投影外 15m                                    | 52         | 40 | /  |
| 10 | 边导线投影外 20m                                    | 51         | 41 | /  |
| 11 | 边导线投影外 25m                                    | 51         | 41 | /  |
| 12 | 边导线投影外 30m                                    | 52         | 40 | /  |
| 13 | 边导线投影外 35m                                    | 51         | 40 | /  |
| 14 | 边导线投影外 40m                                    | 52         | 40 | /  |
| 15 | 边导线投影外 45m                                    | 51         | 41 | /  |
| 16 | 边导线投影外 50m                                    | 51         | 40 | /  |

由类比监测结果可知，运行状态下 110 千伏单回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 高度处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 51dB(A)~54dB(A)，夜间 40dB(A)~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))、3 类标准限值 (昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))、4a 类标准限值 (昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))，且随着线路的距离变化，线路周围噪

声变化差异不大，可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此，可以预测，本工程架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。

#### 4.2.2.3 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电缆线路不进行噪声评价。

#### 4.2.3 大气环境影响分析

本工程拟建 110 千伏机场变及 110 千伏输电线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

#### 4.2.4 水环境影响分析

##### 1、变电站

本项目拟建变电站采取雨污分流制，拟建变电站运行期废水主要为值守人员产生的生活污水，产生量较少，经站内拟建化粪池收集后，纳入市政管网处理。变电站拟配备值守人员3人，三班制，每班8小时，全年无休。参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），办公区（坐班式办公）每人每班取生活用水定额为40L/人·d，宿舍区（居室内设卫生间，使用时数按14h 计算）取用水定额为93.34L/人·d 则生活用水量（办公、宿舍）为48.67m<sup>3</sup>/a。污水排放量按用水量的80%计，则生活污水排放总量为38.94m<sup>3</sup>/a。污水产生情况如表4.2-14所示。

表4.2-14 运行期生活污水产生情况一览表 单位：mg/L（pH无量纲）

| 类别  | 产生量<br>m <sup>3</sup> /a | pH      | COD | 氨氮 | BOD <sub>5</sub> | SS  | 总磷 |
|---|--------------------------|---------|-----|----|------------------|-----|----|
| 生活污水  | 38.94                    | 6~9     | 350 | 35 | 300              | 250 | 4  |
| 《污水排入下水道水质标准》<br>（GB/T31960-2015）表 1<br>中 A 级标准排放限值 |                          | 6.5~9.5 | 500 | 45 | 350              | 400 | 8  |
| 《污水综合排放标准》<br>（GB8978-1996）三级标准                     |                          | 6~9     | 500 | /  | 300              | 400 | /  |
| 《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》<br>（DB33/887-2013）             |                          | /       | /   | 35 | /                | /   | 8  |
| 达标情况  |                          | 达标      | 达标  | 达标 | 达标               | 达标  | 达标 |

由上表可知，本项目生活污水水质能够满足《污水排入下水道水质标准》

（GB/T31960-2015）表1中A级标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中氨氮和总磷指标参照执行浙江省地方标准《工业企业废水氮、磷污染物



间接排放限值》（DB33/887-2013）。

#### （1）依托集中污水处理厂可行性分析

本项目生活污水属于间接排放，评价等级为三级B。生活污水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮和总磷指标参照执行浙江省地方标准《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013））后排入市政污水管道，最终经市政管网排入杭州湾新区污水处理厂进一步处理后排入九塘江。

##### ①容量可行性分析

杭州湾新区新建污水处理厂位于十一塘横江以南、兴慈五路以西。规划规模为45万m<sup>3</sup>/d，一期工程建设规模为10万m<sup>3</sup>/d。污水处理厂前区及尾水排放管按45万m<sup>3</sup>/d规模一次建成，已于2021年底建设完成，并投入试运行。污水处理厂工艺流程为粗格栅→进水泵房→细格栅→曝气沉砂池→水解酸化池→AAO生反池→二沉池→磁混凝高效沉淀→反硝化深床滤池→超滤→臭氧接触池→尾水排放内河。本项目废水排放量为38.94m<sup>3</sup>/a（0.107 m<sup>3</sup>/d），占杭州湾新区新建污水处理厂处理规模的0.001%，现状污水处理厂处理能力能够满足本项目生活污水处理量的需求。

##### ②污水处理工艺可行性分析

本项目生活污水经化粪池预处理后纳管排放，根据杭州湾新区污水处理厂的进水水质设计要求，只要本项目生活污水在排入市政污水管网前，进水水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，则本项目生活污水的排放不会对杭州湾新区污水处理厂的正常运行造成影响。

综上所述，本项目排放的废水水量和水质不会对污水处理厂的运行产生明显影响，执行的排放标准可涵盖本项目排放的特征水污染物。该污水处理厂具备接纳本项目废水的能力，本项目污水排放去向合理可行，预计项目建设不会对周围水环境造成明显不利影响。

## 2、输电线路

输电线路运行期间无废水产生，对附近水环境无影响。

### 4.2.5 固体废物环境影响分析

本项目拟建 110 千伏机场变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，产生的危险废物主要为废变压器油及废旧蓄电池，输电线路运行期无固体废物产生，无环境影响。

(1) 一般固废

拟建 110 千伏机场变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，生活垃圾经分类、集中收集后统一定期清运。生活垃圾按照每人每天产生 1kg 计算，项目值守人员按 3 人计，生活垃圾的产生量约为 1.10t/a。

(2) 危险废物

变电站直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，8-10 年更换一次，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，建设单位拟将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，不在站内暂存，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

变电站正常情况下主变压器、散热器无漏油产生，在事故或设备检修情况下，可能会产生事故废油，根据设计单位提供的资料，本项目主变油重范围为 16~20t。本工程每台主变器下设事故油坑，容积约为 8m<sup>3</sup>/个，站内设事故油池，容积约为 25m<sup>3</sup>，事故油坑通过输油管与事故油池连接，废变压器油产生后，先下渗至主变下方的集油坑，然后经事故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），事故油坑及事故油池内事故油将在事故后委托有资质的单位回收处理，不外排。

输电线路运行期间无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

本项目危险废物基本情况详见表 4.2-15。

表4.2-15 本项目危险废物基本情况一览表

| 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 | 产废周期       | 危险特性 | 污染防治措施     |
|----|------------|------|------------|-----------|---------------|------|------|------------|------|------------|
| 1  | 废变压器油、含油废水 | HW08 | 900-220-08 | /         | 事故或检修时产生/变压器  | 液态   | 矿物油  | 每年一次渗漏检查   | T, I | 集油坑、事故油池   |
| 2  | 废蓄电池       | HW31 | 900-052-31 | 约 0.05t/次 | 使用寿命到期更换/备用电源 | 固态   | 酸液、铅 | 8~10 年更换一次 | T, C | 委托有资质单位回收处 |

变电站废蓄电池由具备资质单位统一回收处理，严禁随意丢弃。变电站主变事故排油经过主变集油坑内集油管送至隔油事故油池收集。废蓄电池、事故废油、含油污水属于危废，交由有资质的单位进行处置，转运过程中严格执行危险废物转运联单管理制度。因此新建变电站运行期固体废弃物对周边环境影响不大。

综上所述，通过采取相应处理处置措施后，本项目产生的危险废物不会对环境产生明显不利影响。

#### 4.2.6 电磁环境影响分析

通过理论预测与类比分析可知，本项目拟建站址及输电线路沿线电磁环境敏感目标处电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电磁强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

#### 4.2.7 环境风险影响分析

##### （1）变电站

本工程本期建设 2 台主变压器，预留第 3 台主变安装区域。环境风险主要来源于主变压器可能发生的事故漏油。根据设计资料，变电站内东南侧设置有事故油池，有效容积 25m<sup>3</sup>，拟建 110 千伏机场变单台主变最大设计油量范围在 16~20t 之间，按照密度 0.895t/m<sup>3</sup> 计算，换算后体积约为 22.35m<sup>3</sup><25m<sup>3</sup>，可满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中容量不小于单台主变油量 100%要求，同时各主变压器底部设置集油坑，集油坑尺寸大于变压器外扩各 1m，集油坑与事故油池以耐腐蚀排油管道连通。当主变发生事故或设备检修时，主变废矿物油或含油废水下渗至下方铺设有鹅卵石的集油坑，然后经排油管汇入事故油池，经油水分离后废矿物油交由有资质的单位统一回收处理，不外排。

根据国内 110 千伏变电站的运行情况看，正常维护情况下，主变事故漏油发生概率极小，因此发生漏油的环境风险总体较小。

##### （2）输电线路

输电线路主要环境风险为短路及倒杆现象，该事件发生的概率较小，据统计，迄今为止发生的倒杆事件主要是极端气候条件超出设计标准所致。本工程已参照相关标准设计，沿线所在地区主要受台风影响，只要确保铁塔基础及结构稳定，铁塔倒杆事件不会发生。

针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

综上所述，本工程的建设导致的环境风险在可控范围内。

### 4.3 选址选线环境合理性分析

#### （1）项目用地制约因素分析

本项目拟建 110 千伏机场变及其输电线路位于宁波市前湾新区。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 3。本项目现已取得宁波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以及路径同意意见。

本项目架空线路采用同塔双回平行走线，压缩线路走廊宽度及尽可能减少塔基占地数量，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、声环境影响。

#### （2）环境制约因素分析

本项目拟建变电站及输电线路全线均位于宁波市前湾新区，所经区域主要为绿化带和空地，路径选择时已尽可能避开军事设施、风景区等重要设施和地形地质复杂的不良地段。评价范围内无国家公园、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院等重要环境敏感点。

根据环境质量现状监测可知，输电线路电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。输电线路沿线无声环境敏感目标，拟建变电站区域声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

因此，本项目环境制约因素较少。

#### （3）环境影响程度分析

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

根据预测结果及类比分析结果，本项目建成后，拟建变电站不产生废气，值守人员产生的生活污水、生活垃圾以及变电站检修过程中产生的废矿物油、废铅蓄电

选  
址  
选  
线  
环  
境  
合  
理  
性  
分  
析

池均得到合理处置；输电线路运行期不产生废水、废气、固废。输电线路沿线的工频电场强度满足 4kV/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 标准限值的要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所满足 10kV/m 的工频电场强度控制限值。拟建变电站区域输电线路沿线噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。

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

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 5.1 施工期生态环境保护措施

#### 5.1.1 环境空气保护措施

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

(1) 变电站施工时合理堆放土石方并采用防水布等覆盖；施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，减少扬尘产生量；施工单位按照计划有规律、定期的对运输车辆进行清洗工作。

(2) 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。

(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。

(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) 在线路塔基开挖时，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。

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

#### 5.1.2 地表水环境保护措施

施工期废水主要包含基础开挖、钻孔灌注桩施工、设备冲洗等施工作业产生的施工废水及施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

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

(2) 施工设备冲洗含油废水经隔油池分离后，油污和剩余少量含油废水统一交由有资质的单位处理。

(3) 输电线路施工人员日常生活产生的生活污水利用租住点民房的化粪池收集处理，施工场地中的施工人员产生的生活污水考虑永临结合，经化粪池处理后排至兴慈四路与通航大道交叉位置市政污水管道。

(4) 输电线路跨越水体段施工时，严禁将施工废水及生活污水排入水体。

#### 5.1.3 声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本项目施工期应严格做到以下几点：

(1) 合理安排施工时间，夜间严禁在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者有关主管部门证明，并公告附近公众。

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

(3) 施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工。

在输电线路施工中，由于工程沿线交通条件较好，工地运输采用汽车运输和人力运输。线路工程施工的固有特性决定了单个施工点（牵张场）的运输量相对较小，且在靠近施工点时，一般靠人力抬运材料，所以施工期交通噪声对环境的影响较小。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声，但其噪声值不大，施工量小、历时短，故只要合理选择牵张场场地，合理安排施工时段，可以有效减小对周围环境的影响。

#### **5.1.4 固体废物环境保护措施**

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

拟采取的环境保护措施为：

①分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

②土建开挖产生的土石方应集中堆放，并进行回填，电缆施工结束后进行绿化。

③施工人员租用当地民房，日常生活产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；施工场地中产生的生活垃圾经临时收集设施收集后，由环卫部门统一清运。

④输电线路塔基开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。牵张场选择地势平坦的平地，不进行开挖，不产生弃土。

#### **5.1.5 生态环境保护措施**

本项目拟建变电站区域已硬化，输电线路工程对生态的主要影响为设置牵引场和材料场临时占用土地、线路塔基开挖造成的植被破坏和水土流失。

|             |   |
|-------------|---|
|             | <p>根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的水土保持及生态恢复措施主要如下：</p> <p>（1）通过选用技术性能高和占地面积小的设备，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积。</p> <p>（2）合理安排施工进度，避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突然雨天、大风天气时遮盖挖填土作业面；水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。</p> <p>（3）牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。</p> <p>（4）施工结束后立即进行土地整治，恢复植被，防止水土流失，减少对周围生态环境的影响。</p>  |
| 运营期生态环境保护措施 | <p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 地表水环境保护措施</b></p> <p>拟建 110 千伏机场变运行时无工业废水产生，值守人员产生的生活污水经站内化粪池收集预处理后，纳入市政管网，不外排。</p> <p>110 千伏输电线路运行期不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p><b>5.2.2 大气环境保护措施</b></p> <p>拟建 110 千伏机场变及 110 千伏输电线路运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p><b>5.2.3 声环境保护措施</b></p> <p>（1）拟建变电站在设备选型上，提出噪声水平限值要求，选用低噪声主变设备。</p> <p>（2）对电晕放电的噪声，通过选择高压电器设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声。</p> <p>（3）采用合理的平面布置及功能区分开布置，使噪声源对建筑物中值守人员的影响降到最低。</p> <p><b>5.2.4 固体废物环境保护措施</b></p> <p>拟建 110 千伏机场变正常运行时产生的固体废弃物主要为值守人员产生的生活垃圾，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；110 千伏输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。</p> |



|    |  |
|----|--|
|    | <p><b>5.2.5 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 变电站采用全户内布置；</p> <p>(2) 采用提高杆塔高度、优化相序排列等措施降低变电站架空线下方电磁环境影响；</p> <p>(3) 线路工程设计时，优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离电磁环境敏感目标；通过提高杆塔高度、电缆敷设等措施降低对周边电磁环境敏感目标的影响。</p> <p>本项目 110 千伏输电线经过非居民区线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离应控制在 <b>6.0m</b> 及以上，同时应给出警示和防护指示标志；本项目 110 千伏输电线经过居民区临近住宅线路段，导线对地最小距离应控制在 <b>7.0m</b> 及以上，跨越高度为 6m 的建筑物，对地距离应不小于 11m。</p> <p><b>5.2.6 环境风险防范与应急措施</b></p> <p>工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄、输电线路短路及铁塔倒杆。</p> <p>本项目拟建事故油池的容积约为 25m<sup>3</sup>，每台变压器下设置事故油坑（容积 8m<sup>3</sup>）并铺设卵石层，通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池，并第一时间联系有资质的单位前往现场进行规范处置。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏，避免变压器油及油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。</p> <p>针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，将上述环境风险控制在可接受的水平。</p> |
| 其他 | <p><b>5.3 环境管理及环境监测</b></p> <p><b>5.3.1.环境管理</b></p> <p>(1) 施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承</p>  |

担。

建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。

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

### (2) 运行期的环境管理

建设单位的环保人员对本项目的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- a.落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。
- b.参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- c.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。
- d.组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。
- e.协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，主要调查输电线路沿线走廊内植被分布情况以及影响变化情况、施工期生态破坏及植被恢复情况，并接受监督。

### 5.3.2 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 环境监测计划

| 时期     | 监测因子         | 监测目的           | 监测单位         | 监测频率   |
|--------|--------------|----------------|--------------|--|
| 环保竣工验收 | 工频电场、工频磁场和噪声 | 检查环保设施建设情况及其效果 | 有相关资质的环境监测单位 | 根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）结合竣工环境保护验收监测一次          |
| 正式投运后  | 工频电场、工频磁场和噪声 | 检查环保设施建设情况及其效果 | 有相关资质的环境监测单位 | 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），变电站运行后需开展：①有环保投诉时监测；②变电站主要 |

|                     |   |  |        |                             |
|---------------------|---|--|--------|-----------------------------|
|                     |   |  |        | 声源设备大修或置换前后，对变电站场界排放噪声进行监测。 |
|                     | <p>(1) 监测项目</p> <p>①地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。</p> <p>②等效连续 A 声级。</p> <p>(2) 监测点位</p> <p>工频电场、工频磁场：110 千伏机场变四周厂界、架空线路断面、电缆线路断面、电磁环境敏感目标。</p> <p>噪声：110 千伏机场变四周厂界、声环境敏感目标处。</p> <p>优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</p> <p>(3) 监测方法</p> <p>工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>环境噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。</p> |  |        |                             |
| 环保投资                | <p><b>5.4 环保投资</b></p> <p>本工程投资约 12348 万元，环保投资约 65 万元，占总投资 0.53%，具体见表 5.4-1。</p>  |  |        |                             |
|                     | <b>表 5.4-1 环保投资表</b>  |  |        |                             |
|                     | 项目  | 环境保护设施、措施  | 费用（万元） |                             |
|                     | 环境空气  | 场地清扫，洒水抑尘，设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等  | 5      |                             |
|                     | 水环境   | 临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等  | 7      |                             |
|                     | 声环境   | 低噪声设备，施工围挡等  | 3      |                             |
|                     | 电磁环境  | 警示标志、电缆终端塔围栏基础、电子围栏  | 3      |                             |
|                     | 固废处理  | 生活垃圾、建筑垃圾清运等   | 2      |                             |
|                     | 生态环境  | 控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置；站址、站内四周绿化                  | 20     |                             |
|                     | 风险控制  | 事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练 | 10     |                             |
| 其他环保投资（环评、验收、培训等费用） | /   | 15   |        |                             |
| 环保投资合计              | /   | 65   |        |                             |
| 工程总投资               | /   | 12348  |        |                             |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素    | 内容  | 施工期    |                             | 运营期                                 |                   |
|-------|---|--------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|       |   | 环境保护措施 | 验收要求                        | 环境保护措施                              | 验收要求              |
| 陆生生态  | 控制临时占地范围，减少植被占压；合理安排施工进度，遇大风、大雨天气时遮盖挖填土作业面；牵张场、材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置，严禁就地倾倒和覆压植被。  |        | 临时占地按原有用途进行恢复，建筑垃圾已清理至指定场所。 | —                                   | —                 |
| 水生生态  | —   | —      | —                           | —                                   | —                 |
| 地表水环境 | 施工废水经简易沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放；设备冲洗含油废水经隔油池分离后，油污和剩余少量含油废水统一交由有资质的单位处理；施工人员日常生活产生的生活污水利用租住点民房的化粪池收集处理，施工场地中的施工人员产生的生活污水考虑永临结合，经厂区内化粪池处理后排至兴慈四路与通航大道交叉位置市政污水管道；输电线路跨越水体段施工时，严禁将施工废水及生活污水排入 |        | 相关措施落实，对周围水环境无影响。           | 值守人员产生的生活污水经站内化粪池收集预处理后，纳入市政管网，不外排。 | 相关措施落实，对周围水环境无影响。 |

|          |  |                                   |  |   |
|----------|--|-----------------------------------|--|---|
|          | 水体。  |                                   |  |   |
| 地下水及土壤环境 | —  | —                                 | —  | —   |
| 声环境      | 合理安排施工时间，严禁夜间在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内施工；优先选用低噪声施工机械；设备合理布局，高噪声设备不集中施工。                                    | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 | （1）选用低噪声设备；<br>（2）通过选择高压电器设备、导体消除电晕放电噪声；（3）合理布置平面布置。 | 输电线路沿线及其声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类和4a类标准限值要求；运营期机场变西北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值，机场变东北侧、东南侧、西南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值。 |
| 振动       | —  | —                                 | —  | —   |
| 大气环境     | 施工时合理堆放土石方并采用防水布等覆盖；施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘；定期对运输车辆进行清洗工作；设置临时围栏进行遮挡；对进出场地的施工运输车辆进行限速，采用密封、遮盖等防尘措施。 | 施工场地无可见扬尘。                        | —  | —   |

|      |   |                                     |   |  |
|------|---|-------------------------------------|---|--|
| 固体废物 | 建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收纳场，不得随意堆弃；生活垃圾由环卫部门清运；土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡。 | 建筑垃圾不随意倾倒；生活垃圾不得随意丢弃，由环卫部门清运；无弃土产生。 | 值守人员生活垃圾经站内垃圾收集设施收集后，由环卫部门清运；危险废物交由有资质的单位进行处置。  | 站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好；危险废物交由有资质的单位进行处置。   |
| 电磁环境 | —   | —                                   | 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测；确保导线对地高度，合理选择导线类型，设立警告标示。  | 工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求，架空输电线路下道路等场所执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。 |
| 环境风险 | —   | —                                   | 主变压器下方设置事故油坑，设集油管道与事故油池连接，事故油池容积 25m <sup>3</sup> ；废矿物油、废铅蓄电池产生后交由有资质的单位处置，不随意丢弃；运营单位制定完善的环境管理制度和突发环境事件应急预案，落实各项突发环境时间应急措施。 | 对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，由有资质的单位进行处置，运营单位已制定完善的环境管理制度和突发环境事件应急预案。   |

|      |   |   |   |                  |
|------|---|---|---|------------------|
| 环境监测 | — | — | — | 运维单位制定电磁、噪声监测计划。 |
| 其他   | — | — | — | —                |

## 七、结论

宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程的建设是必要的，本工程建设不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。在采取并落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程建设对周围生态环境影响得到有效减缓，污染物达标排放，对周围环境的影响可以控制在国家允许的标准范围之内。从环保角度论证，本项目的建设是可行的。



# 电磁环境影响专项评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规

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

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

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

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

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

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

(7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

#### 1.1.3 建设项目资料

(1) 项目委托书；

(2) 《宁波杭湾机场 110 千伏输变电工程可行性研究报告》（2022 年 11 月，宁波市电力设计院有限公司）。

## 1.2 工程概况

本项目拟建变电站和输电线路全线位于宁波市前湾新区。根据工程核准文件及其可行性研究报告内容，工程主要建设内容为：

(1) 机场110千伏变电站工程

新建机场110千伏变电站，本期容量2×50MVA，远景容量3×50MVA，主变户内布置，110kV配电装置采用户内GIS，110千伏出线本期2回，远期3回，新增电容器组2×(3600+4800)

kvar。本次评价按照本期建设内容进行评价。

### (2) 双浦~机场110千伏线路

新建双浦~机场 110 千伏线路路径长度约 9.8km。其中双回架空线路长度约 2×3.5km（其中 2×1.0km 包含本期建中~机场 110 千伏线路 1 回，2×2.5km 为远景 110 千伏远航变出线预留一回），单侧架空线路 3.45km，单回电缆线路长度约 2.8km，双回电缆线路长度约 2×0.05km。

新建双回路电缆管沟 0.05km，单回电缆管沟 0.05km，其余利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，利旧段与战胜 2 回、大众 1 回共用土建。

全线新建单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 17 基，双回路转角杆 8 基、双回路直线杆 18 基，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型号为 ZC-YJLW<sub>03</sub>-Z64/110kV1×630mm<sup>2</sup>。

### (3) 建中~机场110千伏线路

新建建中~机场 110 千伏线路路径长度约 4.95km，其中单回架空线路长度约 2.15km，单回电缆线路长度约 2.8km。

单回电缆管沟 0.05km，其余电缆利用已建通道（排管、电缆沟）敷设，与鳌头 2 回共用土建。

全线新建单回路转角杆 4 基、单回路直线杆 8 基，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆选用 64/110kV 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套纵向阻水 C 类阻燃电力电缆，型号为 ZC-YJLW<sub>03</sub>-Z64/110kV1×630mm<sup>2</sup>。

## 1.3 评价因子与评价标准

### (1) 评价因子

电磁环境现状评价因子：工频电场、工频磁场；

电磁环境预测评价因子：工频电场、工频磁场。

### (2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014），公众曝露工频电场强度控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

## 1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110 千伏主变户内布置，电磁环境影响评价工作的等级为三级；110 千伏架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范

围内有电磁环境敏感目标,电磁环境评价等级为二级,电缆线路电磁环境评价等级为三级。

### 1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),本工程电磁环境评价范围为新建110变电站站界外30m,新建110千伏架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m,拟建电缆输电线路管廊两侧边缘各外延5m。

### 1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

### 1.7 电磁环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要为拟建变电站和输电线路评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本工程电磁环境敏感目标情况详见表1。

表1 本项目环境敏感目标一览表

| 序号 | 行政区     | 环境保护目标名称               | 功能   | 规模           | 建筑结构 | 建筑物高度/m | 与工程相对位置关系                |
|----|---------|------------------------|------|--------------|------|---------|--------------------------|
| 1  | 宁波市前湾新区 | 宁波市杭州湾新区观海一路市政工程二标段项目部 | 工作   | 约100人        | 2层坡顶 | 6       | 110千伏双浦~机场双回架空线路跨越       |
| 2  |         | 宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部      | 工作   | 约100人        | 2层尖顶 | 6       | 110千伏双浦~机场双回架空线路跨越       |
| 3  |         | 海逸生态建设部                | 工作   | 约100人        | 2层尖顶 | 6       | 距110千伏双浦~机场双回架空线路东北侧约23m |
| 4  |         | 十一塘江水质监测站              | 工作   | 约2人          | 2层平顶 | 6       | 距110千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约30m |
| 5  |         | 磅房                     | 工作   | 1人           | 1层平顶 | 3       | 距110千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约30m |
| 6  |         | 慈溪赛艇训练基地               | 教育培训 | 周期性训练时最多约30人 | 3层平顶 | 9       | 距110千伏双浦~机场单回电缆线路东南侧约3m  |

## 2 电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状,委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年10月9日对线路沿线进行了现状监测。

## 2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

## 2.2 监测点位及布点方法

### (1) 监测点位

本项目监测点位图见图 1~图 7。

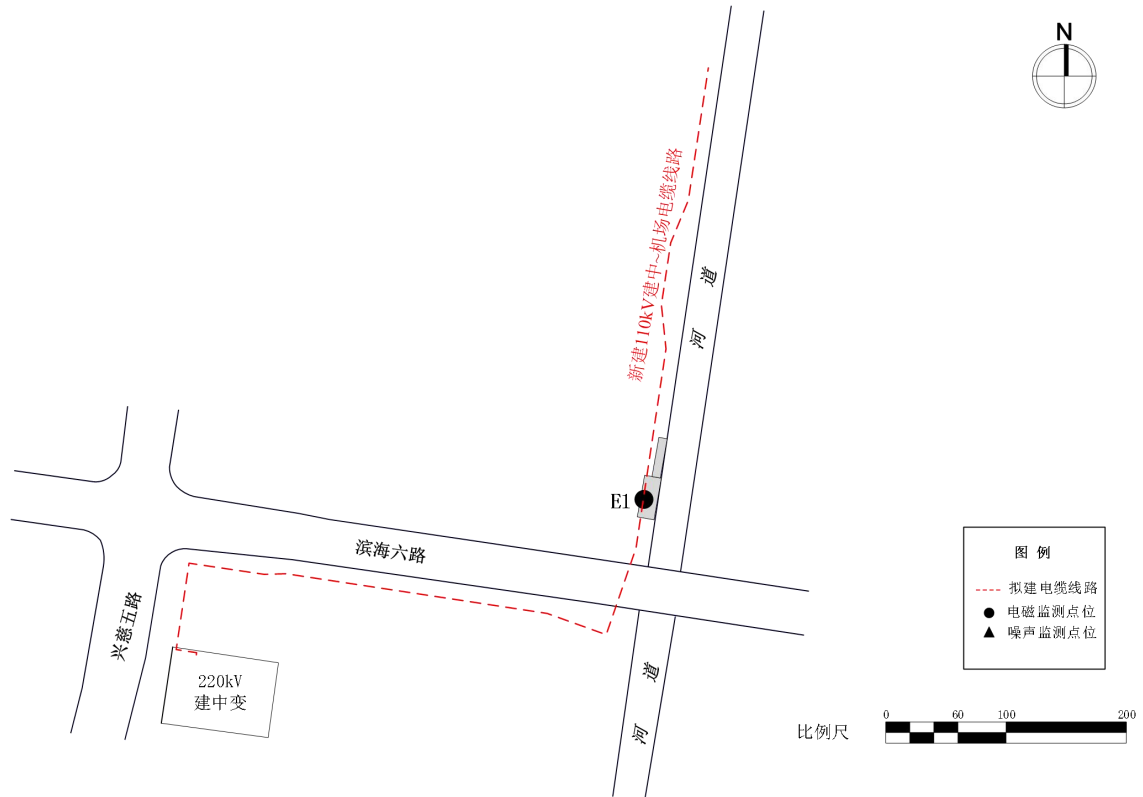


图 1 监测点位示意图 1

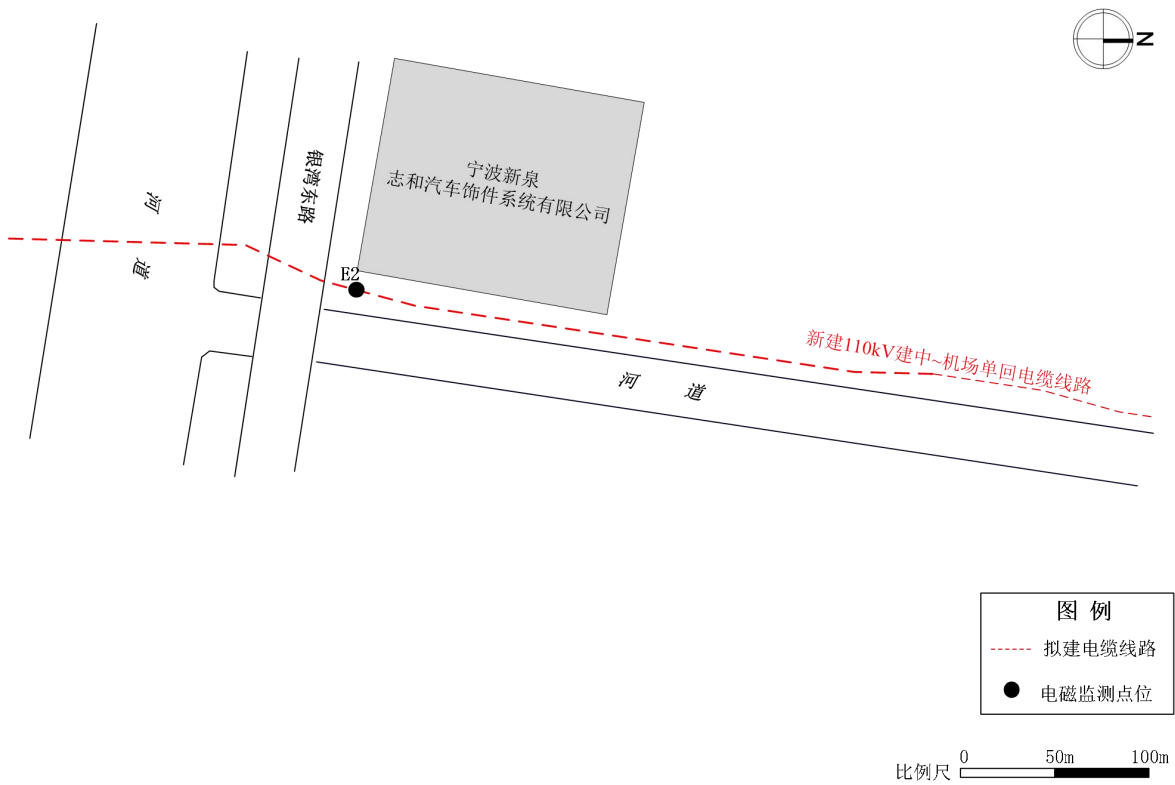


图2 监测点位示意图2

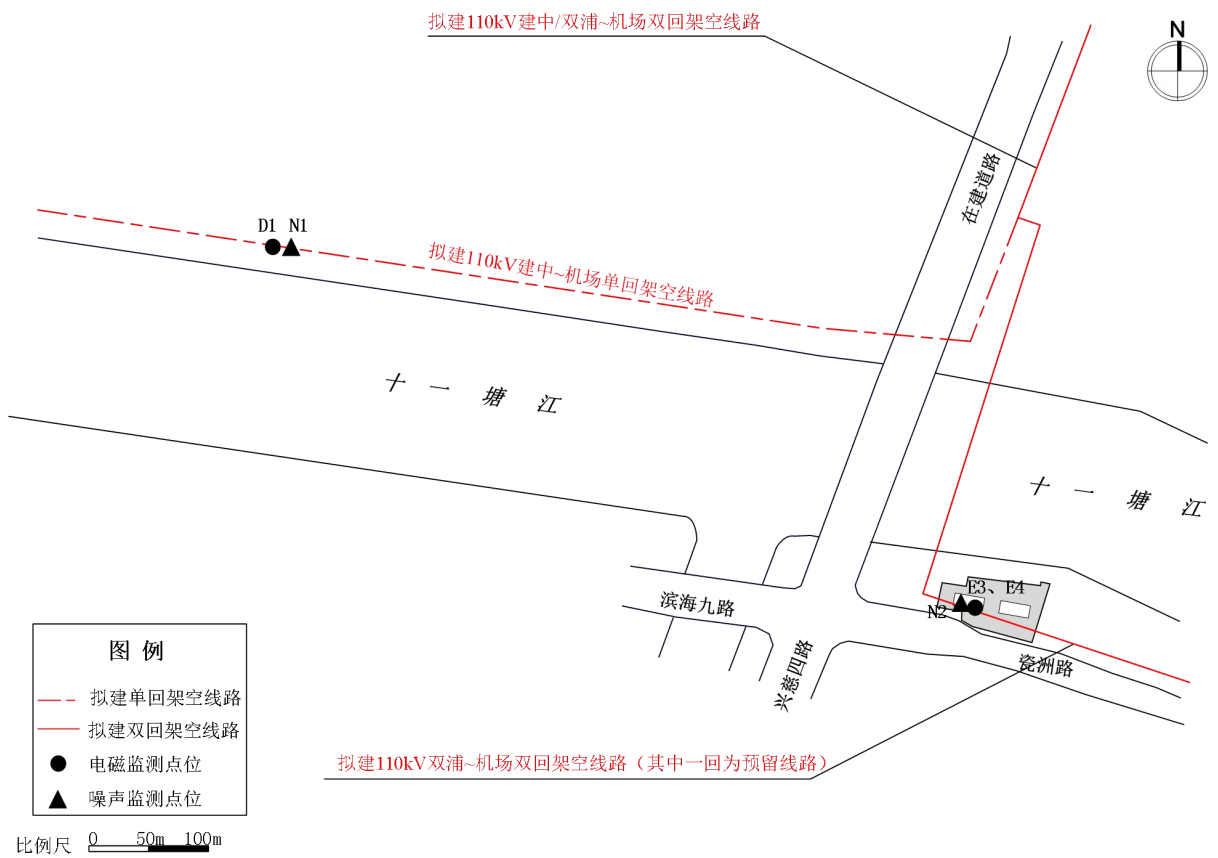


图3 监测点位示意图3

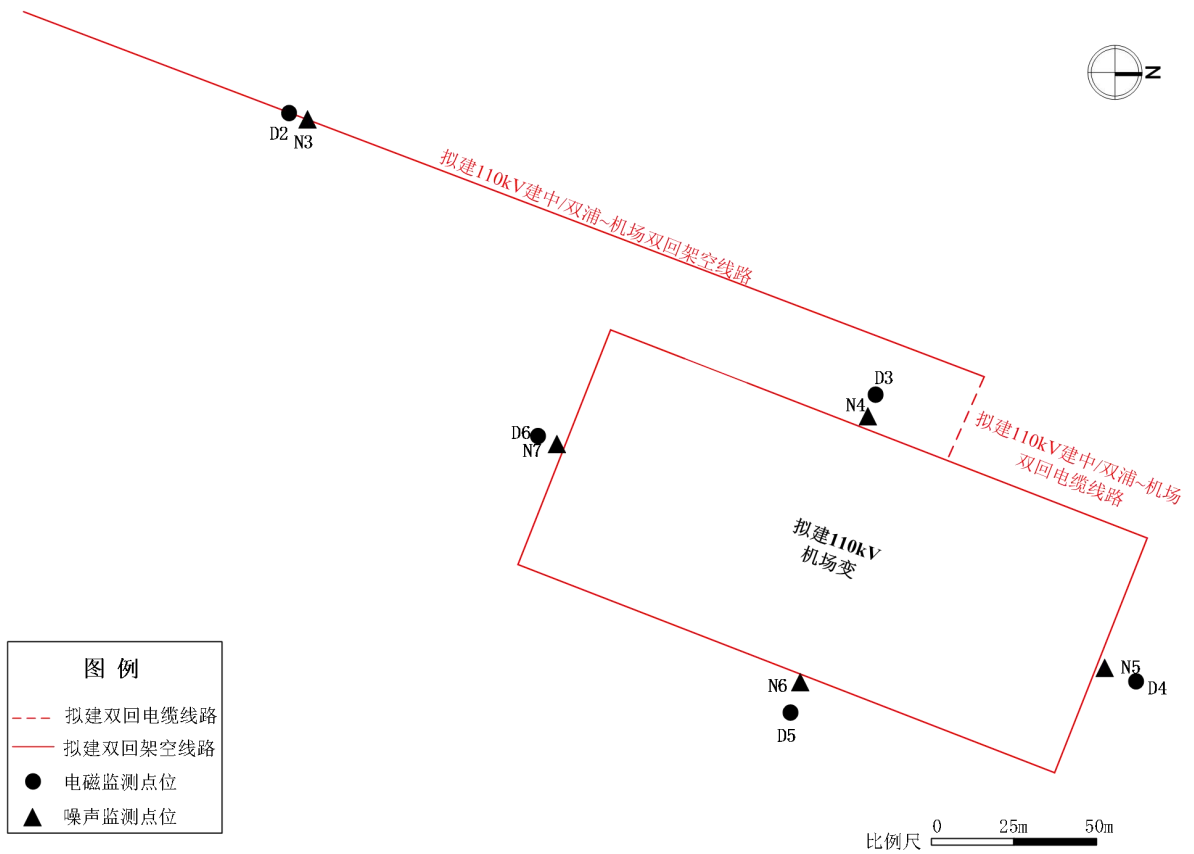


图4 监测点位示意图4

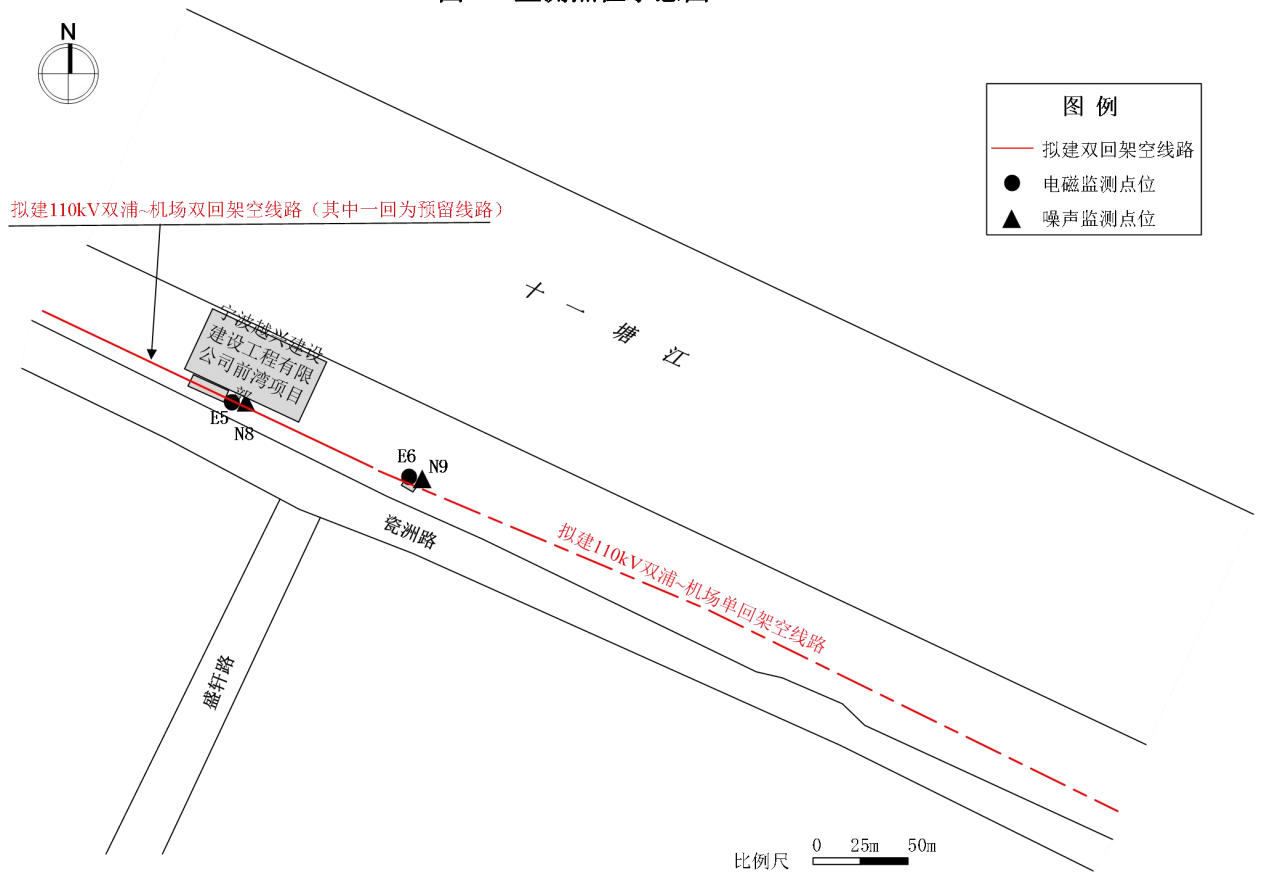


图5 监测点位示意图5

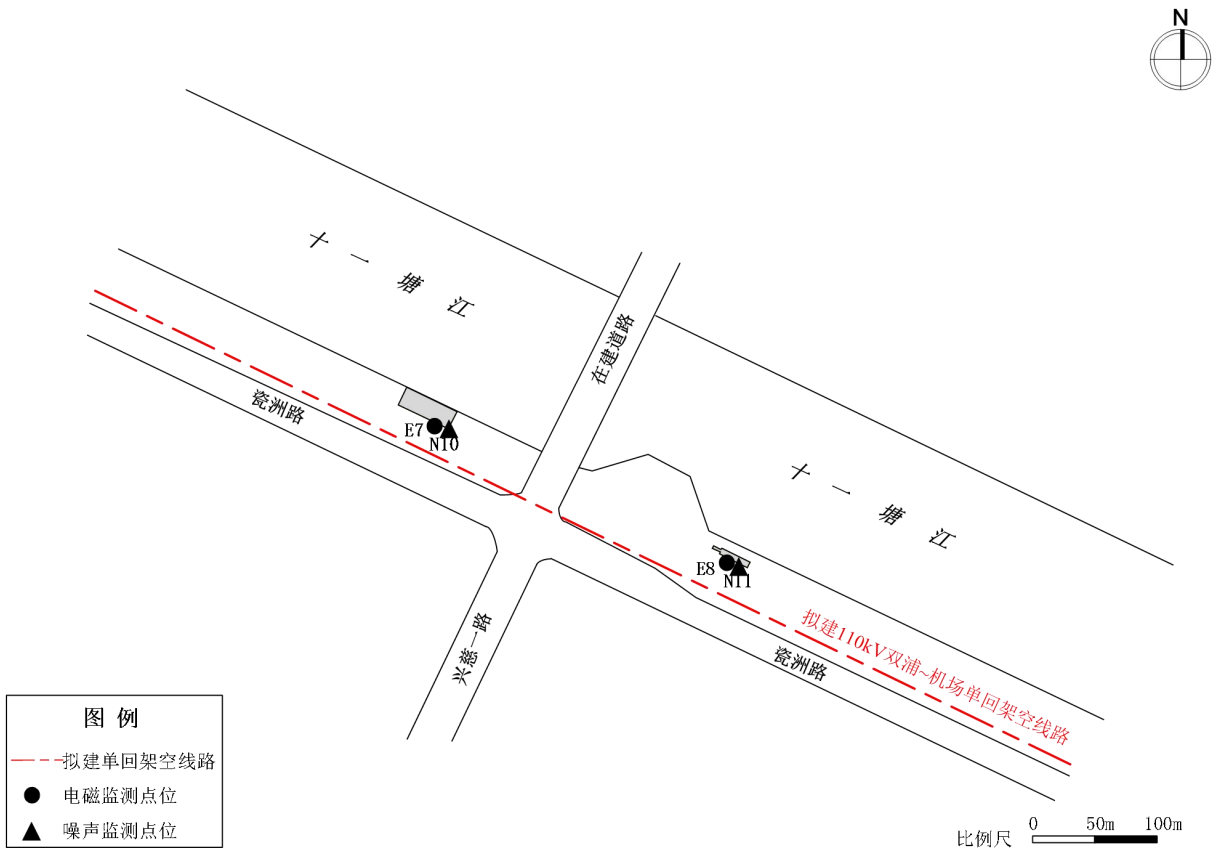


图6 监测点位示意图6

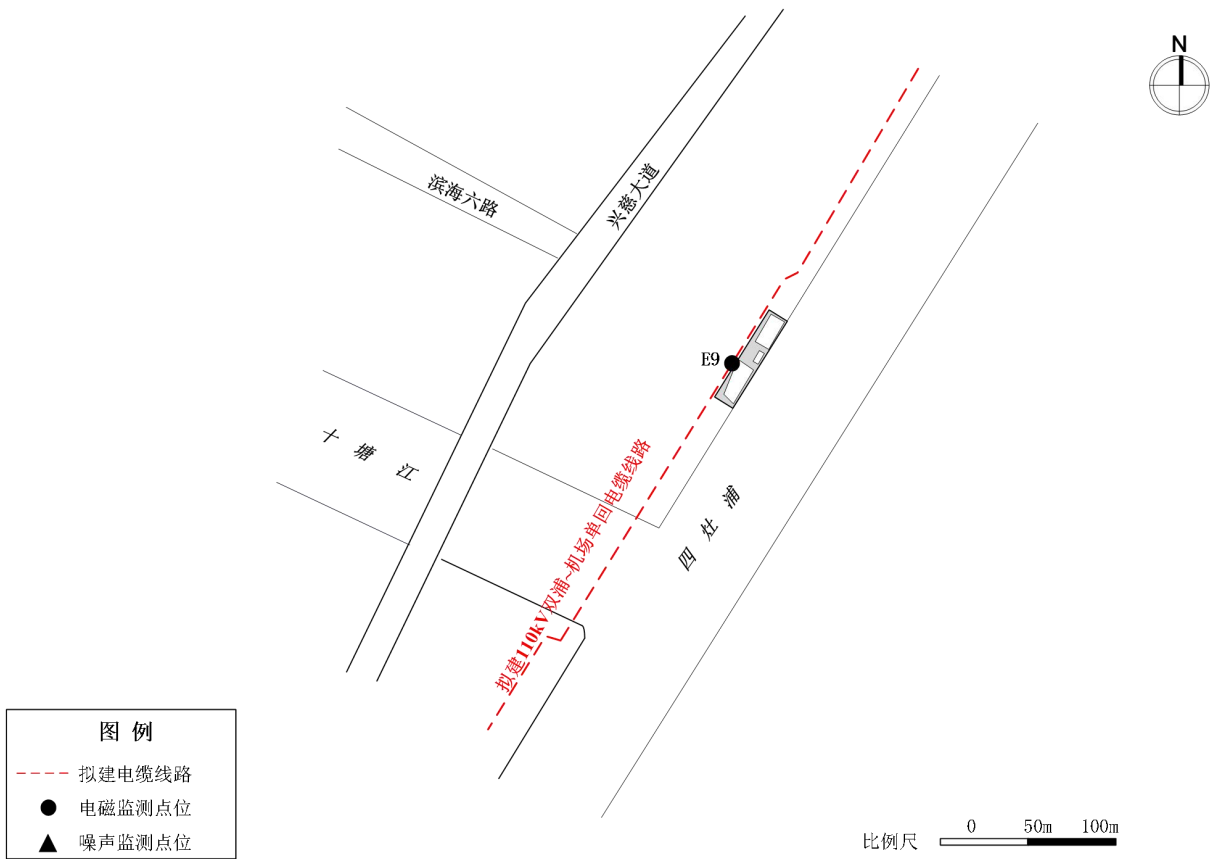


图7 监测点位示意图7

## (2) 布点方法

本工程电磁环境监测点位选择在拟建变电站场界四周监测，敏感点在建筑物（民房）外监测，选择在建筑物（民房）靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物（民房）不小于1m处布点。

### 2.3 监测频次

每个监测点连续测5次，每次监测时间不少于15秒，并读取稳定状态的最大值。

### 2.4 监测方法

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

### 2.5 监测仪器及参数

表2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| 仪器名称  | 电磁辐射分析仪                              |
| 仪器型号  | SEM-600/LF-04                        |
| 仪器编号  | 05038014                             |
| 生产厂家  | 北京森馥科技股份有限公司                         |
| 频率范围  | 1Hz~400Hz                            |
| 量程    | 电场强度：5mV/m~100kV/m<br>磁感应强度：1nT~10mT |
| 检定单位  | 上海市计量测试技术研究院                         |
| 校准证书  | 2023F33-10-4610662002                |
| 检定有效期 | 2023年6月7日~2024年6月6日                  |

### 2.6 监测时间及监测条件

本工程现状监测时的环境条件见表3。

表3 监测期间的环境条件

| 监测日期      | 天气 | 温度          | 相对湿度        | 风速            |
|-----------|----|-------------|-------------|---------------|
| 2023.10.9 | 阴  | 24.7℃~25.2℃ | 56.7%~57.0% | 1.3m/s~1.7m/s |

### 2.7 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表4。

表4 环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

| 编号 | 监测点位置                    | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) | 备注                         |
|----|--------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|
| D1 | 拟建110千伏建中~机场单回架空线路背景值    | 1.09            | 0.02                  | 拟建110千伏建中~机场单回架空线路线下背景值    |
| D2 | 拟建110千伏建中/双浦~机场双回架空线路背景值 | 0.28            | 0.03                  | 拟建110千伏建中/双浦~机场双回架空线路线下背景值 |
| D3 | 拟建110千伏机场变电站北            | 0.24            | 0.02                  | 拟建110千伏机场变电站               |



|    |  |      |      |  |
|----|--|------|------|--|
|    | 侧  |      |      |  |
| D4 | 拟建 110 千伏机场变电站东<br>侧                         | 0.28 | 0.02 | 拟建 110 千伏机场变电站                               |
| D5 | 拟建 110 千伏机场变电站南<br>侧                         | 0.20 | 0.02 | 拟建 110 千伏机场变电站                               |
| D6 | 拟建 110 千伏机场变电站西<br>侧                         | 0.33 | 0.02 | 拟建 110 千伏机场变电站                               |
| E1 | 拟建 110 千伏建中~机场单<br>回电缆线路背景点                  | 0.34 | 0.15 | 距拟建 110 千伏建中~机场单回<br>电缆线路上背景值                |
| E2 | 宁波新泉志和汽车饰件系统<br>有限公司东侧                       | 0.21 | 1.01 | 距拟建 110 千伏建中~机场单回<br>电缆线路                    |
| E3 | 宁波市杭州湾新区观海一路<br>(海宁路-兴慈四路) 市政工<br>程二标段项目部 1F | 7.79 | 0.03 | 拟建 110 千伏双浦~机场双回架<br>空线路 (其中一回为预留线路)<br>跨越   |
| E4 | 宁波市杭州湾新区观海一路<br>(海宁路-兴慈四路) 市政工<br>程二标段项目部 2F | 1.61 | 0.01 | 拟建 110 千伏双浦~机场双回架<br>空线路 (其中一回为预留线路)<br>跨越   |
| E5 | 宁波越兴建设工程有限公司<br>前湾项目部门卫室东南侧                  | 3.29 | 0.02 | 距拟建 110 千伏双浦~机场双回<br>架空线路 (其中一回为预留线<br>路) 跨越 |
| E6 | 磅房南侧   | 5.32 | 0.02 | 距 110 千伏双浦~机场单回架空<br>线路东北侧约 30m              |
| E7 | 海逸生态建设东南侧                                    | 2.63 | 0.02 | 距 110 千伏双浦~机场双回架空<br>线路东北侧约 23m              |
| E8 | 十一塘江水质监测站东南侧                                 | 3.56 | 0.02 | 距 110 千伏双浦~机场单回架空<br>线路东北侧约 30m              |
| E9 | 慈溪赛艇训练基地                                     | 0.26 | 0.17 | 距 110 千伏双浦~机场单回电缆<br>线路东南侧约 3m               |

由上表可知，本项目拟建变电站四周、拟建线路沿线及其环境敏感目标工频电场强度现状监测值在 0.20V/m~7.79V/m 之间，工频磁感应强度现状监测值在 0.02 $\mu$ T~1.01 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### 3 电磁环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 中有关规定，本工程新建机场变为 110 千伏全户内变电站，电磁环境评价等级为三级；110 千伏架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级；110 千伏电缆线路电磁环境评价等级为三级。

因此，本次评价对拟建 110 千伏机场变电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 110 千伏架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，对 110 千伏电缆线路电磁

环境影响预测采用类比监测的方式。

### 3.1 变电站电磁环境影响类比监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目拟建 110 千伏变电站为全户内变电站，电磁环境影响评价等级为三级，一般采用类比分析的方式预测运行中产生的电磁环境影响。

#### 3.1.1 类比对象选择

为预测本工程 110 千伏变电站运行后对周围的电磁环境影响，对与本工程建设规模、电压等级、容量类似的变电站进行工频电场强度、工频磁感应强度的类比实测调查。本次选择与本工程类似并已投入使用的浙江省宁波市前湾新区 110kV 战胜变电站作为类比对象，110kV 战胜变电站现已通过竣工环境保护验收，参考类比变电站竣工环境保护验收时的工频电磁场测量值，对本工程建成投运后对电磁环境的影响进行定量类比预测，类比检测报告详见附件六，变电类比条件见表 5。

表 5 变电站类比条件一览表

| 类比项目    | 拟建 110 千伏机场变<br>(本项目) | 110kV 战胜变电站<br>(类比对象) | 备注   |
|---------|-----------------------|-----------------------|--|
| 电压等级    | 110kV                 | 110kV                 | 相同   |
| 围墙内占地面积 | 3640m <sup>2</sup>    | 3510m <sup>2</sup>    | 相似   |
| 主变压器容量  | 2×50MVA               | 3×50MVA               | 类比对象主变总容量大于本工程主变总容量，能够保守反映本工程的电磁环境影响             |
| 主变布置    | 户内布置，站区中部             | 户内布置，站区中部             | 相同   |
| 出线      | 2 回（电缆出线）             | 3 回（电缆出线）             | 类比对象 110 千伏进线回数较本工程 110 千伏进线回数多，能够保守反映本工程的电磁环境影响 |
| 配电装置    | 户内布置（GIS）             | 户内布置（GIS）             | 相同   |
| 站址区域地形  | 平地                    | 平地                    | 相同   |
| 环境条件    | 周围无其他同类电磁污染源          | 周围无其他同类电磁污染源          | 相同   |
| 地理位置    | 宁波市前湾新区               | 宁波市前湾新区               | 相同   |

由表 5 可知，本次类比对象 110kV 战胜变电站电压等级、总体布局、区域地形等与本工程变电站相同，围墙内占地面积相似，本期总容量较类比对象更小，综合考虑，110kV 战胜变电站作为类比对象具有一定可比性，可保守反映本工程变电站建成后的电磁环境影响。

拟建变电站与类比站平面布置对比情况见图 8 和图 9。

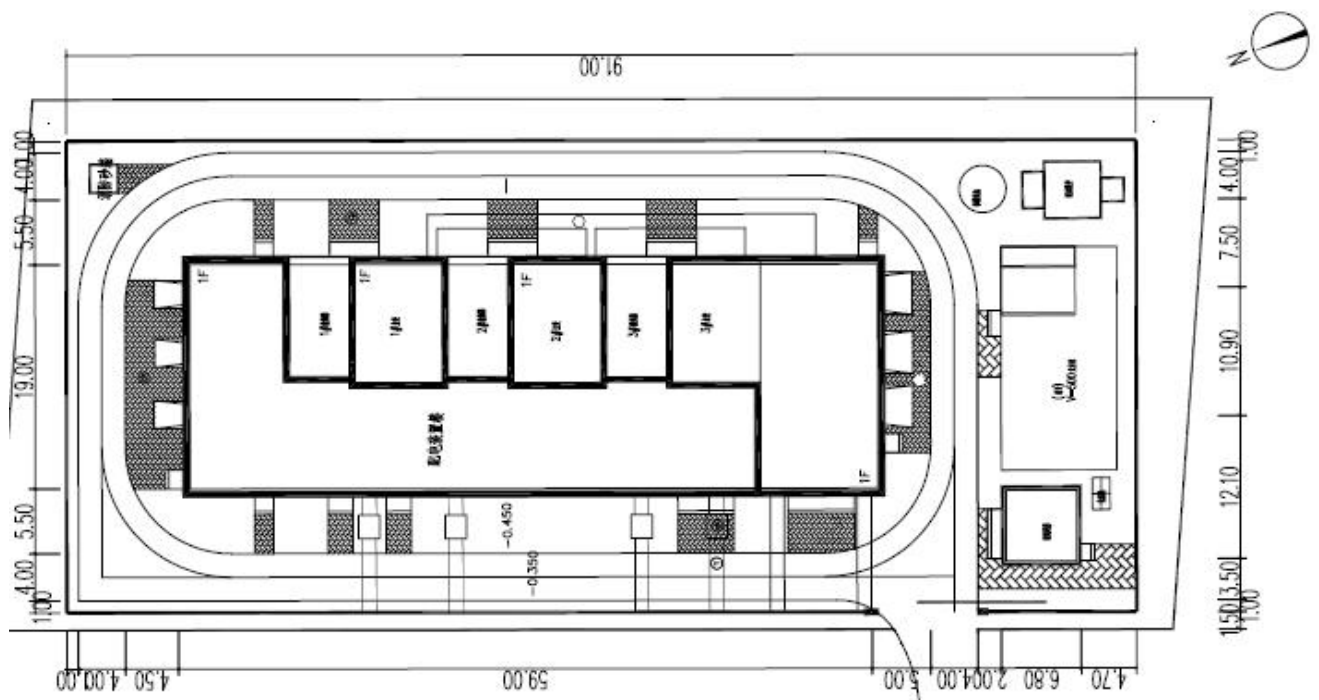


图 8 本项目拟建变电站平面布置示意图



图 9 类比变电站平面布置示意图

### 3.1.2 类比源强的合理性

由于变电站对周围环境的工频电磁场影响主要取决于变电站主变台数及容量、出线电压及平面布置等。由表 5 可知，类比对象电压等级、进线回数与本项目拟建站建设规模相

同，主变数量、主变容量较类比对象小，类比对象环境影响劣于本项目，故从源强角度分析，110kV 战胜变电站可以作为本项目的类比对象。

### 3.1.3 类比监测点位的合理性

由图 9 和图 8 对比可知，类比战胜变逆时针旋转约 90°后与拟建站平面布置近似一致。故类比站东南围墙的现状监测值可以类比拟建站西南围墙的电磁环境影响；类比站西南围墙的现状监测值可以类比拟建站西北围墙的电磁环境影响；类比站西北围墙的现状监测值可以类比拟建站东北围墙的电磁环境影响；类比站东北围墙的现状监测值可以类比拟建站东南围墙的电磁环境影响。

### 3.1.4 类比监测

#### (1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

#### (2) 监测方法及仪器

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

监测仪器如下：

**表 6 工频电场、工频磁场测量仪器参数**

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 仪器名称  | 便携式工频电磁场测量仪                         |
| 仪器型号  | LF-04D                              |
| 仪器编号  | 05037536                            |
| 生产厂家  | 北京森馥科技股份有限公司                        |
| 频率范围  | 1Hz~100Hz                           |
| 量程    | 电场强度：4mV/m~200kV/m；磁感应强度：0.5nT~20mT |
| 检定单位  | 中国计量科学研究院                           |
| 校准证书  | XDdj2021-13398                      |
| 检定有效期 | 2021 年 8 月 4 日~2022 年 8 月 3 日       |

#### (3) 监测布点

变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系及周围环境情况。

断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

本项目类比监测断面布点：布设在 110 千伏变电站南侧。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图 10。

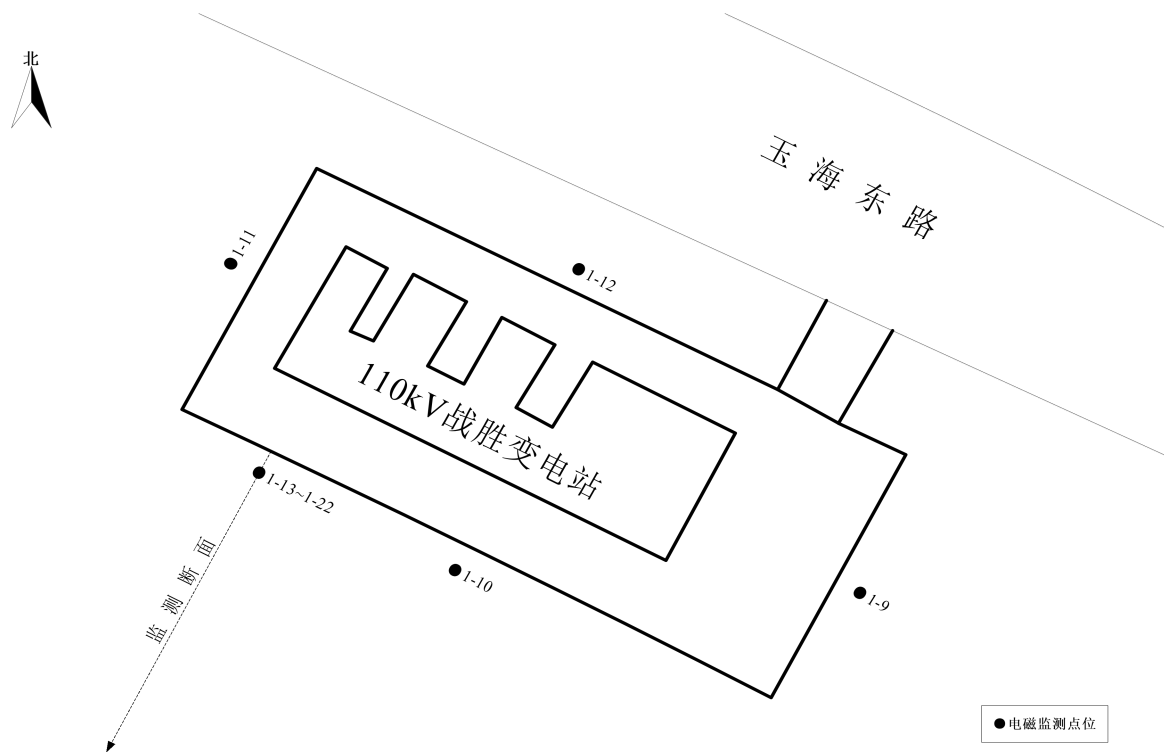


图 10 类比站厂界及衰减断面监测布点图

(4) 监测时间及测量环境

测量时间：2022 年 2 月 16 日。

监测环境：天气：晴，温度：2.5~7.9℃，相对湿度 44.2~51.8%。

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行，运行工况见表 7。

表 7 类比变电站运行工况

| 名称          |       | 电流 (A) | 电压 (kV) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (MVar) |
|-------------|-------|--------|---------|-----------|-------------|
| 110kV 战胜变电站 | #1 主变 | 76.05  | 113.38  | 15.03     | 2.82        |
|             | #2 主变 | 53.42  | 113.26  | 17.27     | 2.19        |
|             | #3 主变 | 59.88  | 113.24  | 17.24     | 0.98        |

(6) 类比测量结果

类比变电站实测结果见表 8，类比监测报告见附件九。

表 8 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

| 点位编号 | 测点位置               | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|------|--------------------|--------------|--------------|
| 1-9  | 110kV 战胜站东南侧围墙外 5m | 24.0         | 0.56         |
| 1-10 | 110kV 战胜站西南侧围墙外 5m | 53.0         | 1.04         |
| 1-11 | 110kV 战胜站西北侧围墙外 5m | 7.97         | 0.04         |
| 1-12 | 110kV 战胜站东北侧围墙外 5m | 8.08         | 0.03         |
| 1-13 | 变电站西南侧围墙外 5m       | 55.0         | 1.03         |

|      |               |      |      |
|------|---------------|------|------|
| 1-14 | 变电站西南侧围墙外 10m | 42.5 | 0.85 |
| 1-15 | 变电站西南侧围墙外 15m | 30.2 | 0.70 |
| 1-16 | 变电站西南侧围墙外 20m | 22.2 | 0.54 |
| 1-17 | 变电站西南侧围墙外 25m | 15.4 | 0.38 |
| 1-18 | 变电站西南侧围墙外 30m | 9.57 | 0.24 |
| 1-19 | 变电站西南侧围墙外 35m | 6.37 | 0.14 |
| 1-20 | 变电站西南侧围墙外 40m | 3.60 | 0.09 |
| 1-21 | 变电站西南侧围墙外 45m | 2.54 | 0.05 |
| 1-22 | 变电站西南侧围墙外 50m | 1.34 | 0.03 |

### (7) 类比结果分析

#### ① 类比结果规律性分析

由表 8 知, 类比站厂界电场强度为 7.97V/m~53.0V/m, 工频磁场强度为 0.03 $\mu$ T~1.04 $\mu$ T。衰减断面上, 工频电场强度为 1.34V/m~55.0V/m, 工频磁场监测值范围为 0.03 $\mu$ T~1.03 $\mu$ T, 50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势, 最大值出现在距南侧围墙外 5m 处, 各点测值均满足 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### ② 类比预测分析结果

根据上述类比结果分析, 本项目 110 千伏变电站建成投运后, 场界及敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

## 3.2 架空线路电磁环境影响模式预测

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

### 3.2.1 预测模型

#### ① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

##### ● 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

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

式中：

[U<sub>i</sub>]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q<sub>i</sub>]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ<sub>ij</sub>]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

按对地电压的计算法计算三相对地电压  $U_n$ ，由镜像原理求得导线之间的电位系数λ，分别得到[U]矩阵和[λ]矩阵。电位系数λ按下式计算：

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

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

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

式中：

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

$R_i$ ——各导线半径；

$h_i$ ——各导线离地面垂直距离；

$L_{ij}$ ——各导线间的距离；

$L_{ij}'$ ——各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，则上式中  $R_i$  的计算式为：

$$R_i = R^n \sqrt{nr/R}$$

### • 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。

因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

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

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

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

式中：

$x_i$ 、 $y_i$ ——导线 I 的坐标（ $i=1、2、\dots、m$ ）；

$m$ ——导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离，m。

## ②高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁感应强度。

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

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

式中：

$\rho$ ——大地电阻率， $\Omega\cdot\text{m}$ ；

$f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

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

式中：

$I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

$L$ ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

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



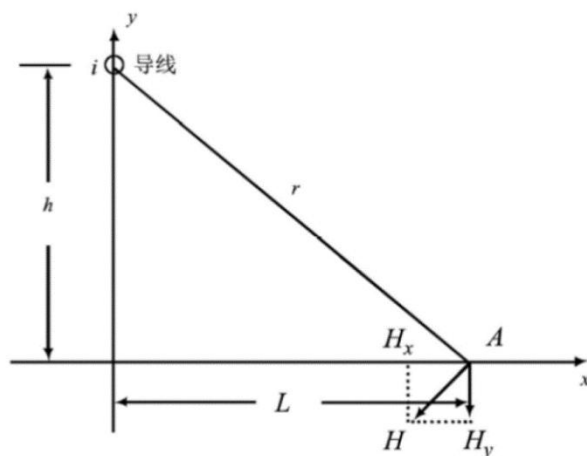


图 11 工频磁感应强度预测示意图

### 3.2.2 预测参数

线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。对于输电线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。本项目建设地点均为平地，因此，本次预测选择呼高最低、水平档距较大的 110-DE21GD-ZG2 型杆塔作为预测本工程单回架空线路工频电磁场的最不利塔型，选择 110-DE21S-SFJZG 型杆塔作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型。

本项目 110 千伏架空输电线路相关预测参数见表 9、表 10。

表 9 本项目 110 千伏单回输电线路导线参数表

| 预测参数          |            | 单回路  | 预测计算杆塔类型一览表 |
|---------------|------------|--|-------------|
| 电压等级          |            | 110kV<br>(计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)     |             |
| 预测塔形          |            | 110-DE21GD-ZG2                             |             |
| 导线型号          |            | JL3/G1A-300/40                             |             |
| 导线外径          |            | 23.9mm                                     |             |
| 导线截面积         |            | 338.9mm <sup>2</sup>                       |             |
| 单根导线<br>计算载流量 |            | 553A (设计载流量)                               |             |
| 导线对地<br>最小距离  | 设计规<br>范要求 | 6.0m (耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所) / 7.0m (居民区) |             |
| 分裂导线根数        |            | 不分裂  |             |
| 相序排列          |            | A-2.3<br>3.9<br>B-2.8 C 2.8                |             |

表 10 本项目 110 千伏双回输电线路导线参数表

| 预测参数          |            | 双回路   | 预测计算杆塔类型一览表 |
|---------------|------------|---|-------------|
| 电压等级          |            | 110kV<br>(计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)                        |             |
| 预测塔形          |            | 110-DE21S-SFJZG   |             |
| 导线型号          |            | JL3/G1A-300/40  |             |
| 导线外径          |            | 23.9mm  |             |
| 导线截面积         |            | 339mm <sup>2</sup>  |             |
| 单根导线<br>计算载流量 |            | 553A (设计载流量)  |             |
| 导线对地<br>最小距离  | 设计规<br>范要求 | 6.0m (耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水<br>面、道路等场所) / 7.0m (居民区)                |             |
| 分裂导线根数        |            | 不分裂   |             |
| 相序排列          |            | A-4.8    A4.8<br>7.0<br>B-4.8    B4.8<br>7.0<br>C-5.0    C5.0 |             |

### 3.2.3 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在计算最大弧垂情况下，110 千伏导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m，跨越高度为 6m 的建筑物，对地距离应不小于 11m。

本项目 110 千伏单回输电线路预测内容为经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所和经过居民区临近住宅两种典型情况；110 千伏双回输电线路预测内容为经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所和经过居民区临近住宅两种典型情况。

#### (1) 预测点位的确定

预测离地面 1.5m 高，垂直线路方向±50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。

#### (2) 预测结果

本工程 110 千伏单回架空输电线路预测模式分为 2 种：①经过非居民区线下耕地、道路，导线对地最小距离 6.0m 时；②经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时。以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 10、图 12~图 13；本工程 110 千伏双回架空输电线路预测模式分为 2 种：①经过非居民区线下耕地、道路，导线对地最小距离 6.0m 时；②经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时。以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 11、图 14~图 15。

表10 本项目110千伏单回架空线路电磁环境影响预测结果

| 距线路中心线水平距离 (m) | 距边导线水平距离 (m) | 导线对地最小距离为 6m  |                    | 导线对地最小距离为 7m  |                    |
|----------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|                |              | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |
| -52.8          | 边导线投影外 50m   | 0.0313        | 0.1845             | 0.0315        | 0.1837             |
| -50            | 边导线投影外 47.2m | 0.0351        | 0.2057             | 0.0353        | 0.2047             |
| -45            | 边导线投影外 42.2m | 0.0437        | 0.2539             | 0.0438        | 0.2523             |
| -40            | 边导线投影外 37.2m | 0.0557        | 0.3210             | 0.0558        | 0.3184             |
| -35            | 边导线投影外 32.2m | 0.0732        | 0.4184             | 0.0731        | 0.4141             |
| -30            | 边导线投影外 27.2m | 0.0998        | 0.5672             | 0.0991        | 0.5592             |
| -25            | 边导线投影外 22.2m | 0.1424        | 0.8101             | 0.1405        | 0.7939             |
| -20            | 边导线投影外 17.2m | 0.2158        | 1.2436             | 0.2107        | 1.2054             |
| -15            | 边导线投影外 12.2m | 0.3579        | 2.1163             | 0.3454        | 2.0074             |
| -10            | 边导线投影外 7.2m  | 0.7245        | 4.1744             | 0.6771        | 3.7666             |
| -9             | 边导线投影外 6.2m  | 0.8698        | 4.8820             | 0.7964        | 4.3313             |
| -8             | 边导线投影外 5.2m  | 1.0569        | 5.7431             | 0.9397        | 4.9926             |
| -7             | 边导线投影外 4.2m  | 1.2895        | 6.7806             | 1.1029        | 5.7540             |
| -6             | 边导线投影外 3.2m  | 1.5574        | 7.9991             | 1.2720        | 6.6036             |
| -5             | 边导线投影外 2.2m  | 1.8231        | 9.3565             | 1.4186        | 7.5034             |
| -4             | 边导线投影外 1.2m  | 2.0141        | 10.7309            | 1.5034        | 8.3830             |
| -3             | 边导线投影外 0.2m  | 2.0456        | 11.9281            | 1.4930        | 9.1505             |
| -2.8           | 边导线内         | 2.0285        | 12.1293            | 1.4789        | 9.2829             |
| -2             | 边导线内         | 1.8934        | 12.7790            | 1.3930        | 9.7262             |
| -1             | 边导线内         | 1.6724        | 13.2510            | 1.2776        | 10.0722            |
| 0              | 边导线内         | 1.6146        | 13.4107            | 1.2669        | 10.1847            |
| 1              | 边导线内         | 1.8288        | 13.2820            | 1.4065        | 10.0605            |
| 2              | 边导线内         | 2.1433        | 12.7883            | 1.6060        | 9.6838             |
| 2.8            | 边导线内         | 2.3168        | 12.0729            | 1.7291        | 9.1983             |
| 3              | 边导线投影外 0.2m  | 2.3401        | 11.8501            | 1.7495        | 9.0534             |
| 4              | 边导线投影外 1.2m  | 2.3239        | 10.5331            | 1.7773        | 2.2187             |
| 5              | 边导线投影外 2.2m  | 2.1265        | 9.0528             | 1.6918        | 7.2773             |
| 6              | 边导线投影外 3.2m  | 1.8366        | 7.6296             | 1.5303        | 6.3340             |
| 7              | 边导线投影外 4.2m  | 1.5314        | 6.3865             | 1.3356        | 5.4627             |
| 8              | 边导线投影外 5.2m  | 1.2534        | 5.3548             | 1.1395        | 4.6985             |
| 9              | 边导线投影外 6.2m  | 1.0184        | 4.5177             | 0.9597        | 4.0477             |
| 10             | 边导线投影外 7.2m  | 0.8272        | 3.8429             | 0.8035        | 3.5016             |
| 15             | 边导线投影外 12.2m | 0.3232        | 1.9395             | 0.3418        | 1.8519             |
| 20             | 边导线投影外 17.2m | 0.1589        | 1.1496             | 0.1706        | 1.1186             |
| 25             | 边导线投影外 22.2m | 0.0949        | 0.7563             | 0.1005        | 0.7428             |
| 30             | 边导线投影外 27.2m | 0.0645        | 0.5341             | 0.0671        | 0.5273             |
| 35             | 边导线投影外 32.2m | 0.0476        | 0.3967             | 0.0488        | 0.3930             |
| 40             | 边导线投影外 37.2m | 0.0370        | 0.3061             | 0.0375        | 3.3039             |
| 45             | 边导线投影外 42.2m | 0.0297        | 0.2432             | 0.0299        | 0.2418             |

| 距线路中心线水平距离 (m) | 距边导线水平距离 (m) | 导线对地最小距离为 6m  |                           | 导线对地最小距离为 7m  |                           |
|----------------|--------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
|                |              | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
| 50             | 边导线投影外 47.2m | 0.0245        | 0.1979                    | 0.0245        | 0.1969                    |
| 52.8           | 边导线投影外 50m   | 0.0221        | 0.1778                    | 0.0221        | 0.1770                    |

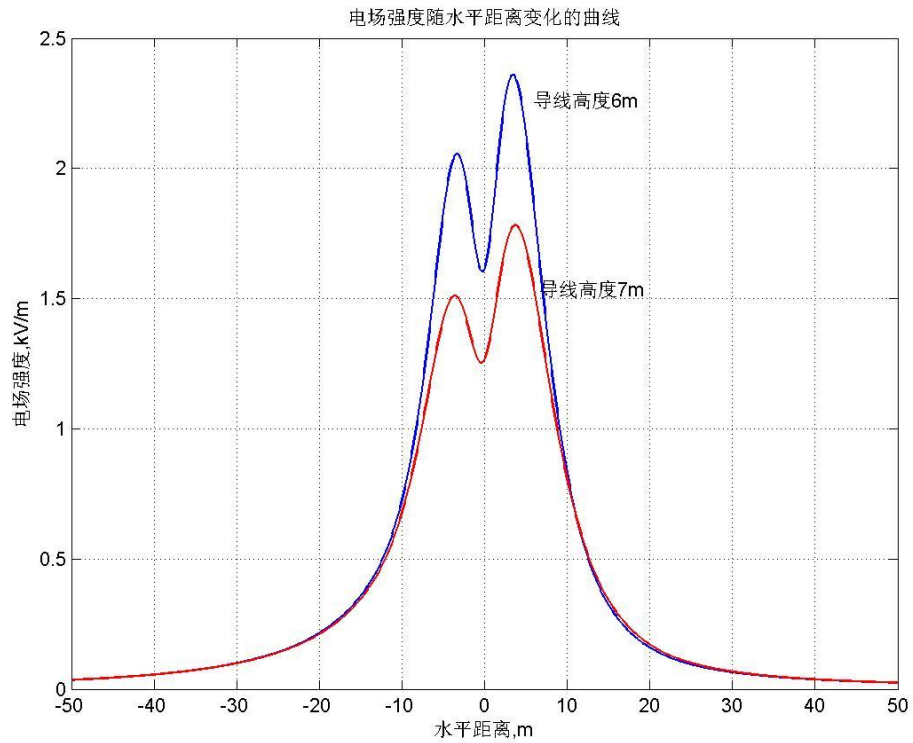


图 12 工频电场强度衰减趋势图

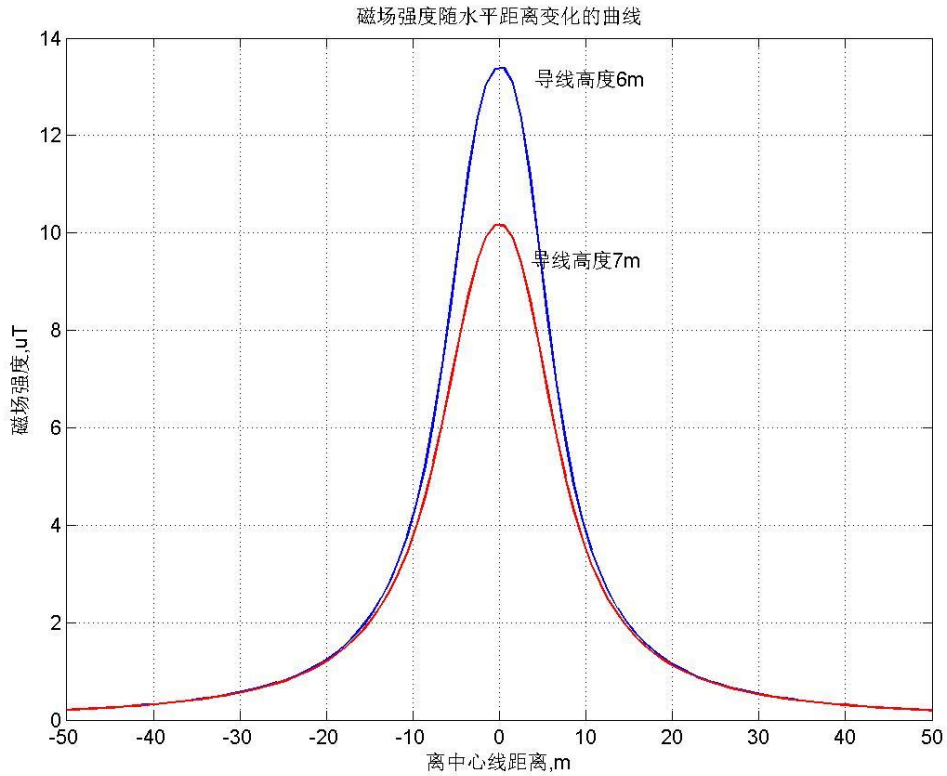


图 13 工频磁感应强度衰减趋势图

由预测结果可知，本工程 110 千伏单回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，导线对地最小距离 6.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2.3401kV/m，位于边导线内距线路中心 3m 处，工频磁感应强度最大预测值为 13.4107 $\mu$ T，位于边导线内中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众暴露控制限值要求；经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 1.7773kV/m，位于边导线内距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大预测值为 10.1847 $\mu$ T，位于边导线内中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

表12 本项目110千伏双回架空线路电磁环境影响预测结果

| 距线路中心线水平距离 (m) | 距边导线水平距离 (m) | 导线对地最小距离为 6m  |                    | 导线对地最小距离为 7m  |                    |
|----------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|                |              | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |
| 0              | 边导线内         | 2.2716        | 5.9533             | 2.1700        | 6.2718             |
| 1              | 边导线内         | 2.3388        | 6.4017             | 2.2038        | 6.4926             |
| 2              | 边导线内         | 2.5202        | 7.4838             | 2.2916        | 7.0588             |
| 3              | 边导线内         | 2.7535        | 8.8467             | 2.3952        | 7.7913             |

| 距线路中心线水平距离 (m) | 距边导线水平距离 (m) | 导线对地最小距离为 6m  |                           | 导线对地最小距离为 7m  |                           |
|----------------|--------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
|                |              | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
| 4              | 边导线内         | 2.9380        | 10.1440                   | 2.403         | 8.4923                    |
| 5              | 边导线下         | 2.9652        | 11.0374                   | 2.4351        | 8.9854                    |
| 6              | 边导线投影外 1m    | 2.7828        | 11.3204                   | 2.2958        | 9.1672                    |
| 7              | 边导线投影外 2m    | 2.4316        | 11.0371                   | 2.0575        | 9.0376                    |
| 8              | 边导线投影外 3m    | 2.0044        | 10.3715                   | 1.7620        | 8.6603                    |
| 9              | 边导线投影外 4m    | 1.5823        | 9.5321                    | 1.4534        | 8.1328                    |
| 10             | 边导线投影外 5m    | 1.2098        | 8.6628                    | 1.1632        | 7.5404                    |
| 15             | 边导线投影外 10m   | 0.2166        | 5.2895                    | 0.2631        | 4.9001                    |
| 20             | 边导线投影外 15m   | 0.1539        | 3.4302                    | 0.1034        | 3.2671                    |
| 25             | 边导线投影外 20m   | 0.1972        | 2.3672                    | 0.1627        | 2.2889                    |
| 30             | 边导线投影外 25m   | 0.1915        | 1.7172                    | 0.1703        | 1.6757                    |
| 35             | 边导线投影外 30m   | 0.1706        | 1.2961                    | 0.1574        | 1.2723                    |
| 40             | 边导线投影外 35m   | 0.1477        | 1.0099                    | 0.1392        | 0.9955                    |
| 45             | 边导线投影外 40m   | 0.1268        | 0.8076                    | 0.1212        | 0.7984                    |
| 50             | 边导线投影外 45m   | 0.1090        | 0.6598                    | 0.1052        | 0.6536                    |
| 55             | 边导线投影外 50m   | 0.0941        | 0.5487                    | 0.0914        | 0.5444                    |

注：杆塔两侧导线对称排列，两侧工频电场、工频磁场预测结果相同，因此本表格仅列一侧数据。

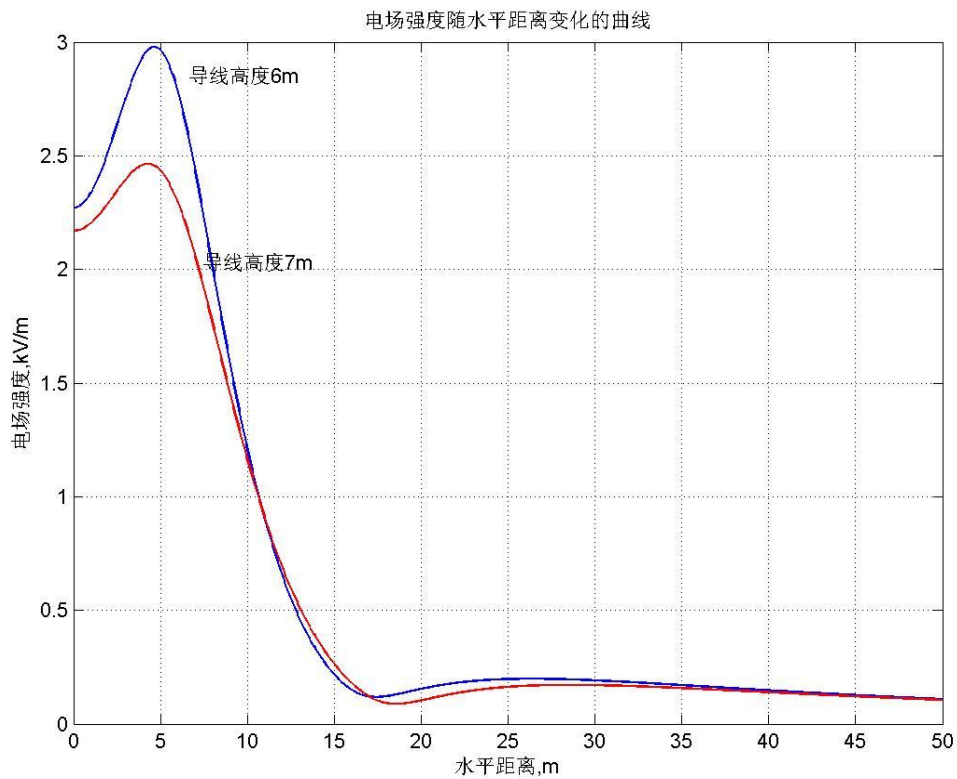


图 14 工频电场强度衰减趋势图

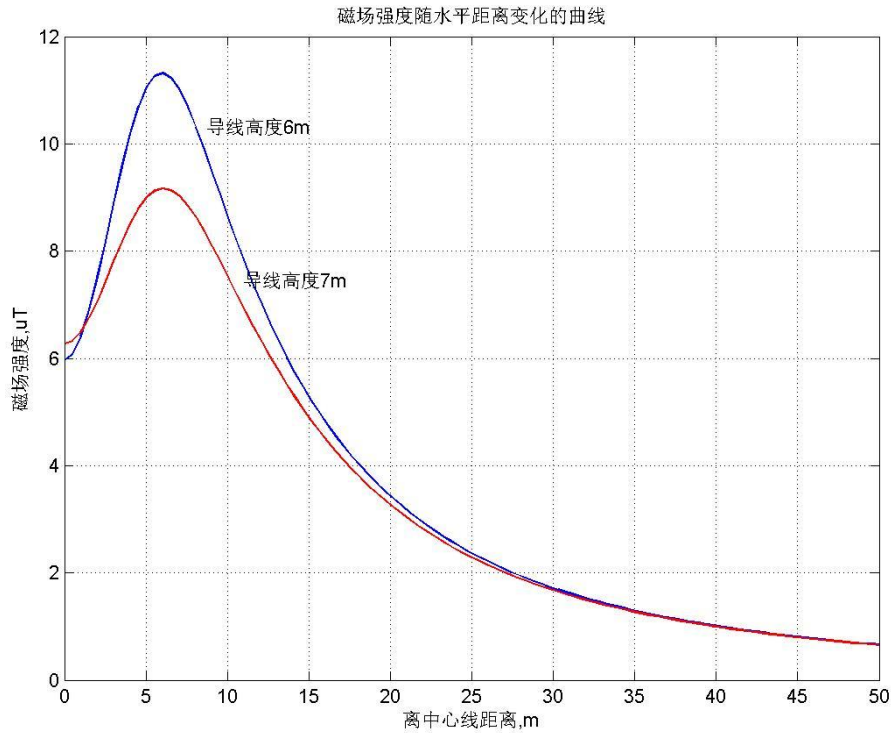


图 15 工频磁感应强度衰减趋势图

由预测结果可知，本工程110千伏双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，导线对地最小距离6.0m时，距地面1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为2.9652kV/m，位于边导线距线路中心5m处，工频磁感应强度最大预测值为11.3204 $\mu$ T，位于边导线内距线路中心4m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下道路等场所工频电场强度10kV/m及工频磁感应强度100 $\mu$ T公众曝露控制限值要求；经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离7.0m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值为2.4351kV/m，位于边导线距线路中心5m处，工频磁感应强度最大预测值为9.1672 $\mu$ T，位于边导线投影外1m距线路中心6m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求。

### 3.2.4 敏感目标处电磁环境影响预测

本项目 110 千伏架空输电线路环境敏感目标处电磁场强度预测结果见表 13。

表 13 敏感点电磁场强度计算结果

| 序号 | 环境保护目标     | 方位及最近距离* (m)    | 房屋结构 | 导线对地最小距离 | 预测点距地面高度(m) |      | 工频电场强度 E (kV/m) | 工频磁感应强度 B ( $\mu$ T) |
|----|------------|-----------------|------|----------|-------------|------|-----------------|----------------------|
|    |            |                 |      |          | 1层          | 2层   |                 |                      |
| 1  | 宁波市杭州湾新区观海 | 110 千伏双浦~机场双回架空 | 2层坡顶 | 11m      | 1层          | 1.5m | 1.6718          | 5.8290               |
|    |            |                 |      |          | 2层          | 4.5m | 1.7959          | 7.6931               |

|   |                   |                             |       |      |     |      |        |        |
|---|-------------------|-----------------------------|-------|------|-----|------|--------|--------|
|   | 一路市政工程二标段项目部      | 线路跨越                        |       |      |     |      |        |        |
| 2   | 宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部 | 110 千伏双浦~机场双回架空线路跨越         | 2 层尖顶 | 11m  | 1 层 | 1.5m | 1.6718 | 5.8290 |
|   |                   |                             |       |      | 2 层 | 4.5m | 1.7959 | 7.6931 |
| 3   | 海逸生态建设部           | 距 110 千伏双浦~机场双回架空线路东北侧约 23m | 2 层尖顶 | 7.0m | 1 层 | 1.5m | 0.1468 | 2.6240 |
|   |                   |                             |       |      | 2 层 | 4.5m | 0.1874 | 2.9282 |
| 4   | 十一塘江水质监测站         | 距 110 千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约 30m | 2 层平顶 | 7.0m | 1 层 | 1.5m | 0.0671 | 0.5273 |
|   |                   |                             |       |      | 2 层 | 4.5m | 0.0665 | 0.5445 |
|   |                   |                             |       |      | 顶层  | 7.5m | 0.0651 | 0.5518 |
| 5   | 磅房                | 距 110 千伏双浦~机场单回架空线路东北侧约 30m | 1 层平顶 | 7.0m | 1 层 | 1.5m | 0.0671 | 0.5273 |
|   |                   |                             |       |      | 顶层  | 4.5m | 0.0665 | 0.5445 |
| *注：此处的最近距离是指敏感目标与边导线地面垂直投影位置的最近距离，故预测时敏感目标与中心线的水平距离应加上线路的档间距。 |                   |                             |       |      |     |      |        |        |

由表 9 可知，本项目 110 千伏架空输电线路新建段经过沿线敏感目标时，**导线对地最小距离 7.0m 时**，敏感点工频电场强度最大预测值为 0.1874kV/m，位于海逸生态建设部二层处；工频磁感应强度最大预测值为 2.9282 $\mu$ T，同样位于海逸生态建设部二层处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

跨越 6m 高电磁环境敏感目标线路段，根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），标称电压为 110 千伏的导线对屋面高度不得低于 5m，**导线抬升至对地最小距离 11m 时**，敏感点工频电场强度最大预测值为 1.7959kV/m，位于宁波市杭州湾新区观海一路市政工程二标段项目部二层、宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部二层处；工频磁感应强度最大预测值为 7.6931 $\mu$ T，位于宁波市杭州湾新区观海一路市政工程二标段项目部二层、宁波越兴建设工程有限公司前湾项目部二层处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.3 电缆线路电磁环境影响类比监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110 千伏电缆线路电磁环境影响评价等级为三级，一般采用类比分析的方式预测运行中产生的电磁环境影响。

#### 3.3.1 类比对象的选择



本工程电缆敷设形式共采用新建电缆沟埋设、利用现有排管、电缆沟、定向钻内等多种敷设方式，且敷设路段中电缆通道及电缆隧道设计了不同尺寸，为充分分析本工程电缆线路电磁环境，本次评价选择电磁影响更为不利的情况，即电缆沟敷设进行类比，以保守预测本工程电缆线路运行后产生的电磁影响。

根据输电线路电压等级、架设形式、电缆型号、沿线地形等因素，本工程线路选择已投运的 110kV 房滁 I 线/II 线、110kV 钱房 I 线/II 线四回地下电缆作为类比对象。类比电缆线路电压等级与本工程线路电压等级一致，所在地区均位于平原地区，排列方式、环境条件均相同，类比电缆线路回数与本工程电缆线路利旧后回数一致，电磁环境影响总体大于本工程电缆线路。若 110kV 房滁 I 线/II 线、110kV 钱房 I 线/II 线四回地下电缆线路电磁环境能够满足相关标准要求，则本工程电缆线路电磁环境也能满足相关标准要求，因此选择该电缆线路作为本项目电缆线路的类比监测对象是合理的。

本工程线路与类比线路类比条件见表 14，电缆线路类比监测报告见附件十一，电力隧道、管道断面图见附图 6。

表 14 电缆线路类比可比性分析表

| 类比项目 | 110kV 房滁 I 线/II 线、110kV 钱房 I 线/II 线                    | 本工程拟建输电线路电缆部分   |
|------|--|---|
| 电压等级 | 110kV  | 110kV   |
| 架设形式 | 四回电缆   | 双回电缆（无利旧）或单回电缆（利旧段现有 3 回电缆在运行）                        |
| 电缆型号 | ZR-YJLW <sub>03</sub> -64/110kV-1×1200 mm <sup>2</sup> | ZC-YJLW <sub>03</sub> -Z64/110kV-1×630mm <sup>2</sup> |
| 埋深   | 距离地面最近处 1m   | 距离地面最近处 1m  |
| 敷设方式 | 电缆沟  | 电缆沟、排管  |
| 沿线地形 | 平地   | 平地  |
| 布置形式 | 横向排列   | 横向排列  |

### 3.3.2 类比监测

#### （1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

#### （2）检测单位及仪器

检测单位：核工业二四〇研究所（监测报告编号：所环监字【2023】第 193 号）。

类比检测报告见附件十一。

#### （3）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。监测仪器见表 15。

表 15 类比监测仪器

|       |  |
|-------|--|
| 仪器名称  | 工频电磁场强仪  |
| 仪器型号  | NBM-550/EHP-50F  |
| 仪器编号  | G-0613/000WX50638  |
| 测量范围  | 频率响应范围 1Hz~400kHz;<br>测量范围: 电场强度 5mV/m~100kV/m; 磁感应强度 0.3nT~10mT |
| 校准证书  | J202208092417-0007   |
| 检定有效期 | 2022年8月17日~2023年8月16日  |

(4) 监测点位

类比监测点位如图 14 所示。



图 14 类比电缆线路监测点位示意图

(5) 监测条件

类比线路监测条件见表 14。

表 14 监测条件

| 监测时间      |    | 环境温度 (°C) | 天气 | 湿度  | 风速 (m/s) |
|-----------|----|-----------|----|-----|----------|
| 2023.6.26 | 昼间 | 27°C      | 晴  | 54% | 2.0      |
|           | 夜间 | 23°C      | 晴  | 56% | 2.2      |

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 15。

表 15 监测期间运行工况

| 线路名称          | 电流 (A)      | 电压 (kV)       | 有功功率 (MW)   | 无功功率 (MVar) |
|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| 110kV 房滁 I 线  | 132.5~132.7 | 114.18~114.71 | 25.7~26.1   | -2.7~-2.2   |
| 110kV 房滁 II 线 | 170.9~171.0 | 114.06~114.55 | 32.1~32.3   | 9.9~10.6    |
| 110kV 钱房 I 线  | 133.8~134.1 | 114.18~114.71 | -26.5~-26.2 | 2.6~3.1     |
| 110kV 钱房 II 线 | 170.0~170.2 | 114.06~114.55 | -32.0~-31.7 | -9.8~-9.1   |

### (7) 类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 16。

表 16 110kV 四回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

| 点位编号 | 测点位置        | 电场强度(V/m) | 磁感应强度( $\mu$ T) |
|------|-------------|-----------|-----------------|
| 1    | 电缆线路中心正上方地面 | 1.60      | 0.651           |
| 2    | 电缆管廊边缘外 1 m | 1.57      | 0.642           |
| 3    | 电缆管廊边缘外 2 m | 1.56      | 0.572           |
| 4    | 电缆管廊边缘外 3 m | 1.52      | 0.432           |
| 5    | 电缆管廊边缘外 4 m | 1.53      | 0.324           |
| 6    | 电缆管廊边缘外 5 m | 1.49      | 0.241           |

由表 16 可知, 类比电缆线路在地表处产生的工频电场强度监测值在 1.49V/m~1.60V/m 之间, 工频磁感应强度监测值在 0.241 $\mu$ T~0.651 $\mu$ T 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

慈溪赛艇训练基地位于本项目四回电缆东侧 3m 处, 根据类比分析, 本工程运行后, 该处工频电场强度、磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

根据类比分析, 本工程电缆线路建成运行后, 线路沿线处及电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

## 4 电磁环境保护措施

本项目 110 千伏输电线经过非居民区线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段, 导线对地最小距离应控制在 **6.0m** 及以上, 同时应给出警示和防护指示标志; 本项目 110 千伏输电线经过居民区临近住宅线路段, 导线对地最小距离应控制在 **7.0m** 及以上; 本项目 110 千伏输电线跨越环境敏感目标线路段, 导线对地最小距离应控制在 **11m** 及以上, 同时应给出警示和防护指示标志。

## 5 专题报告结论

通过理论预测可知，本工程 110 千伏输电线路建成后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电磁强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

当线路经过敏感点时，在采取本评价提出的最低线高控制要求的前提下，线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关要求，本项目建设对环境敏感点处的电磁环境影响较小。

综上所述，在采取有效的电磁污染预防措施后，本项目建成运营后的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电磁强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。项目建设后，线路沿线周边环境中工频电场强度、工频磁感应强度在线路投产运行后会有一定的增加，但均符合相关标准限值的要求，不会对项目区域环境造成较大的影响。

