

检索号

2025-HP-0136

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司常州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2025 年 10 月

目录

| | |
|--------------------------|-----------|
| 一、建设项目基本情况 | 1 |
| 二、建设内容 | 4 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 | 9 |
| 四、生态环境影响分析 | 14 |
| 五、主要生态环境保护措施 | 20 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 | 23 |
| 七、结论 | 26 |
| 电磁环境影响专题评价 | 27 |

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|--|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程 | | |
| 项目代码 | 无 | | |
| 建设单位联系人 | / | 联系方式 | / |
| 建设地点 | 江苏省常州市武进高新区境内 | | |
| 地理位置 | 起点 1（武南 500kV 变电站 110kV 出线 1）：/ 起点 2（武南 500kV 变电站 110kV 出线 2）：/ 终点 1（110kV 马高 7712/武潜 7762 线#3 杆）：/ 终点 2（110kV 武科 7769 线#2 塔）：/ 终点 3（110kV 武坂 7714 线#3 塔）：/ 终点 4（110kV 武杭 7740 线#3 塔）：/ | | |
| 建设项目行业类别 | 55-161 输变电工程 | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | 本项目用地面积共 5806m ² ，其中新增永久用地面积约为 46m ² 、恢复永久用地面积约 48m ² ，施工临时用地面积约 5808m ² ，线路路径长度约 1.458km |
| 建设性质 | <input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 无 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 无 |
| 总投资（万元） | / | 环保投资（万元） | / |
| 环保投资占比（%） | / | 施工工期 | 1 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目设电磁环境影响专题评价。 | | |
| 规划情况 | 无 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | |

| | |
|---------|---|
| 其他符合性分析 | <p>1.1与国土空间规划的符合性</p> <p>110kV马高7712/武潜7762线、110kV武科7769线、110kV武坂7714线和110kV武杭7740线前期已取得规划部门用地意见，本项目利用现状110kV马高7712/武潜7762线、110kV武科7769线、110kV武坂7714线和110kV武杭7740线架空线路通道进行改造，本期不新征用地。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“三区三线”，本项目不涉及永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”要求。</p> <p>1.2与生态环境分区管控符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。</p> <p>综上，本项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>本项目为线路工程，运行期不排放废气、废水，运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此，本项目建设符合所在区域的环境质量底线要求。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目为线路工程，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，线路不征用土地，占用的土地，对土地承包经营权人或者建设土地使用权人给予一次性经济补偿，本项目部分线路采用同塔多回架设方式，部分线路采用电缆敷设，进一步减少了土地占用。项目建设符合资源利用上线要求。</p> <p>（4）生态环境准入清单</p> <p>根据江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目线路途经常州市中心城区（武进区）（重点管控单元），本项目建设不属于重点管控单元禁止的内容，符合生态环境准入清单要求。</p> |
|---------|---|

| | |
|--|--|
| | <p>综上所述，本项目符合生态环境分区管控要求。</p> <p>1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性</p> <p>(1) 与江苏省生态空间管控区域相关规划的相符性分析</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号)、《江苏省自然资源厅关于常州市武进区生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2024〕777号)，并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划和常州市武进区生态空间管控区域调整方案的要求。</p> <p>(2) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)相符性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；本项目部分线路利用原线路通道将架空线路改为地下电缆线路，恢复架空段利用原架空通道架设导线，不新开辟通道、优化了线路走廊，减少了土地占用，输电线路尽量避让了集中林区，保护了当地生态环境。本项目选线 and 设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)选线 and 设计要求。</p> |
|--|--|

二、建设内容

| | |
|---------|---|
| 地理位置 | <p>本项目位于常州市武进高新区境内,线路起点为现状武南 500kV 变电站 110kV 出线构架,终点分别为 110kV 马高 7712/武潜 7762 线#3 杆、110kV 武科 7769 线#2 塔、110kV 武坂 7714 线#3 塔和 110kV 武杭 7740 线#3 塔,线路途经武南河、九新线和武南路。</p> |
| 项目组成及规模 | <p>2.1 项目由来</p> <p>为了有效缓解武南片区电网 500kV 降压容量不足的问题,并改善武南片区 500kV 主变降压不均问题,提高区域供电可靠性,满足电网安全运行的需要,国网江苏省电力有限公司对武南 500kV 变电站进行主变增容改造,同时对站内的 110kV 配电装置进行改造,为配合主体项目改造工程,国网江苏省电力有限公司常州供电分公司对武南 500kV 变电站 110kV 出线进行改造具有必要性。</p> <p>2.2 本项目建设内容</p> <p>本次评价内容包含 4 项子工程,具体如下:</p> <p>(1) 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程</p> <p>建设 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程,2 回,线路路径总长约 0.385km,其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km (新建同塔双回架空线路路径长约 0.15km,恢复同塔双回架空线路路径长约 0.15km); 110kV 电缆线路路径长约 0.085km (新建同沟四回(1 回备用)电缆(与 110kV 武科 7769 线出线改造工程同沟敷设)线路路径长约 0.065km、双回电缆线路路径长约 0.02km); 拆除杆塔 2 基,拆除武南变出线构架至新立 A2 塔之间架空线路路径长约 0.16km。</p> <p>(2) 110kV 武科 7769 线出线改造工程</p> <p>建设 110kV 武科 7769 线出线改造工程,1 回,线路路径总长约 0.371km,其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km (新建双设单挂架空线路路径长约 0.2km、恢复单回架空线路路径长约 0.1km); 110kV 电缆线路路径长约 0.071km (新建同沟四回(1 回备用)电缆(与 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程同沟敷设)线路路径长约 0.065km、单回电缆线路路径长约 0.006km); 拆除杆塔 1 基,拆除武南变出线构架至新立 B2 塔之间架空线路 0.2km。</p> <p>(3) 110kV 武坂 7714 线出线改造工程</p> <p>建设 110kV 武坂 7714 线出线改造工程,1 回,线路路径总长约 0.417km,其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km (新建单回架空线路路径长约 0.15km,恢复单回架空线路路径长约 0.2km); 110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km (与 110kV 武杭 7740 线出线改造工程同沟敷设); 拆除杆塔 2 基,拆除武南变出线构架至 C2 塔之间架空线路 0.15km。</p> <p>(4) 110kV 武杭 7740 线出线改造工程</p> <p>建设 110kV 武杭 7740 线出线改造工程,1 回,线路路径总长约 0.417km,其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km (新建单回架空线路路径长约 0.25km,恢复单回架空线路路径长约</p> |

0.1km)；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km (与 110kV 武坂 7714 线出线改造工程同沟敷设)；拆除杆塔 1 基，拆除武南变出线构架至 C3 塔之间架空线路 0.2km。

本项目架空线路采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×1000mm²，新建杆塔 7 基。

2.3 项目组成及规模

项目组成及规模详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成及规模一览表

| 项目组成名称 | | 建设规模及主要工程参数 | |
|--------|-----|-------------------------------|---|
| 主体工程 | 1 | 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程 | / |
| | 1.1 | 线路路径长度 | 2 回，线路路径总长约 0.385km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km (新建同塔双回架空线路路径长约 0.15km，恢复同塔双回架空线路路径长约 0.15km)；110kV 电缆线路路径长约 0.085km (新建同沟四回 (1 回备用) 电缆 (与 110kV 武科 7769 线出线改造工程同沟敷设)线路路径长约 0.065km、双回电缆线路路径长约 0.02km) |
| | 1.3 | 架设方式及导线对地高度 | 根据设计资料，本项目架设方式、设计高度参数如下： (1) 架设方式及相序 同塔双回，相序为：ABC/ABC (垂直排列) (2) 导线高度 本项目同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地最低线高为 18m |
| | 2 | 110kV 武科 7769 线出线改造工程 | / |
| | 2.1 | 线路路径长度 | 1 回，线路路径总长约 0.371km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km (新建双设单挂架空线路路径长约 0.2km、恢复单回架空线路路径长约 0.1km)；110kV 电缆线路路径长约 0.071km (新建同沟四回 (1 回备用) 电缆 (与 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程同沟敷设)线路路径长约 0.065km、单回电缆线路路径长约 0.006km) |
| | 2.2 | 架设方式及导线对地高度 | 根据设计资料，本项目架设方式、设计高度参数如下： (1) 架设方式及相序 双设单挂，相序为：BCA/--- (三角排列) 单回架设，相序为：BCA (三角排列) (2) 导线高度 本项目双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地最低高度为 16m；单回架空线路经过耕地、园地、道路及敏感目标等场所时，导线对地最低高度为 21m |
| | 3 | 110kV 武坂 7714 线出线改造工程 | / |
| | 3.1 | 线路路径长度 | 1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km (新建单回架空线路路径长约 0.15km，恢复单回架空线路路径长约 0.2km)；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km (与 110kV 武杭 7740 线出线改造工程同沟敷设) |
| | 3.2 | 架设方式及导线对地高度 | 根据设计资料，本项目架设方式、设计高度及导线参数如下： (1) 架设方式及相序 单回架设，相序为：BAC (三角排列) (2) 导线高度 本项目单回架空线路经过耕地、园地、道路及敏感目标等场所时，导线对地最低高度为 15m |
| | 4 | 110kV 武杭 7740 线出线改造工程 | / |

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--|------------------|-----------|---------|-----|---|
| | 4.1 | 线路路径长度 | 1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km（新建单回架空线路路径长约 0.25km，恢复单回架空线路路径长约 0.1km）；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km（与 110kV 武坂 7714 线出线改造工程同沟敷设） | | | | | |
| | 4.2 | 架设方式及导线对地高度 | 根据设计资料，本项目架设方式、设计高度参数如下： （1）架设方式及相序 单回架设，ACB（三角排列） （2）导线高度 本项目单回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地最低高度为 13m | | | | | |
| | 5 | 架空导线参数 | 导线型号：JL/G1A-300/25 导线结构：单分裂 导线载流量：628A/相 | | | | | |
| | 6 | 电缆线路参数 | 电缆线路型号为 ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×1000mm ² | | | | | |
| | 7 | 电缆敷设方式 | 四回、双回和单回敷设，采用排管、电缆沟井敷设，新建电缆排管 0.086km，电缆沟井 0.072km | | | | | |
| | 8 | 杆塔数量、基础 | 新建杆塔 7 基，基础均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2.3-2 | | | | | |
| | 9 | 拆除工程 | 拆除角钢塔 6 基，拆除 110kV 马高 7712/武潜 7762 线、110kV 武科 7769 线、110kV 武坂 7714 线和 110kV 武杭 7740 线线路路径长共约 0.71km | | | | | |
| | 依托工程 | | 依托 110kV 马高 7712/武潜 7762 线、110kV 武科 7769 线、110kV 武坂 7714 线和 110kV 武杭 7740 线原有杆塔、原有导线 | | | | | |
| | 辅助工程 | | 地线及型号 | 两根 OPGW-150 复合光缆 | | | | |
| 环保工程 | | / | | | | | | |
| 临时工程 | 1 | 新建杆塔 | 本次新建角钢塔 4 基、钢管杆 3 基，临时占地面积约 1586m ² ，设有表土堆场及临时沉淀池 | | | | | |
| | 2 | 拆除杆塔 | 本次拆除角钢塔 6 基，临时占地面积约 400m ² （部分拆除杆塔与新建杆塔共用临时占地） | | | | | |
| | 3 | 牵张场和跨越场 | 设 2 处牵张场，临时占地面积约 1200m ² ；设 6 处跨越场，临时占地面积约 1200m ² | | | | | |
| | 4 | 电缆施工 | 新建电缆沟井长度约 0.082km，施工宽度约 9m，临时用地面积约 738m ² ，新建电缆排管总长约 0.076km，施工宽度约 9m，临时用地面积约 684m ² | | | | | |
| | 5 | 临时施工道路 | 本项目充分利用现有道路，不开辟临时施工道路 | | | | | |
| 本项目新立杆塔设计参数详见表 2.3-2。 | | | | | | | | |
| 表 2.3-2 常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程新立杆塔一览表 | | | | | | | | |
| 序号 | 杆塔类型 | 杆塔型号 | 呼高 (m) | 设计水平档距(m) | 设计垂直档距(m) | 使用基数(基) | | |
| 1 | 双回路钢管杆 | SDJG | 21 | 350 | 400 | 1 | | |
| | | | 24 | | | 2 | | |
| 2 | 双回路角钢塔 | 1E6-SDJ1 | 24 | | | 350 | 400 | 2 |
| 3 | 单回路角钢塔 | 1B2-DJ1 | 21 | | | | | 1 |
| | | | 24 | | | | | 1 |
| 合计 | | | | | | | | 7 |
| 总平面及现场布置 | 2.4 线路路径 | | | | | | | |
| | 110kV 马高 7712/武潜 7762 线和 110kV 武科 7769 线自武南 500kV 变电站电缆出线后往西北敷设至电缆终端杆 A1、B1，转为架空跨越武南河分别至新立 A2 塔和 B2 塔，再分别恢复至原有架空线路至原 110kV 马高 7712/武潜 7762 线#3 杆和 110kV 武科 7769 线#2 塔，与原有 | | | | | | | |

| | |
|------|---|
| | <p>架空线路相连。</p> <p>110kV 武坂 7714 线和 110kV 武杭 7740 线自武南 500kV 变电站电缆出线后往东北敷设至电缆终端杆 C1，分别转为架空跨越武南河至新立 C2 塔和 C3 塔，再分别恢复至原有架空线路原 110kV 武坂 7714 线#3 塔和 110kV 武杭 7740 线#3 塔，与原有架空线路相连。</p> <p>拆除武南变出线构架至新立 A2 塔之间的 110kV 马高 7712/武潜 7762 线，武南变出线构架至新立 B2 塔的 110kV 武科 7769 线，武南变出线构架至新立 C2 塔之间的 110kV 武坂 7714 线和武南变出线构架至新立 C3 塔之间的 110kV 武杭 7740 线。</p> <p>2.5 施工现场布置</p> <p>(1) 新建架空线路施工现场布置</p> <p>本项目新建角钢塔 4 基、钢管杆 3 基，新建架空线路路径长约 0.75km，恢复架空线路路径长约 0.55km，塔基施工处设有表土堆场、临时沉淀池等，新建杆塔临时占地面积共约 1586m²，永久占地面积约 38m²。项目拟设 2 处牵张场，施工临时占地面积约 1200m²，项目拟设 6 处跨越场，施工临时占地面积约 1200m²。</p> <p>(2) 拆除线路施工现场布置</p> <p>本次拆除角钢塔 6 基，施工临时占地面积约 400m²（部分拆除杆塔与新建杆塔共用临时占地），恢复永久占地面积约 48m²，塔基施工处设有表土堆场。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基基础至地下 1m，拆除前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地进行复耕或绿化等方式进行处理，恢复占地至原有土地功能。</p> <p>(3) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目新建电缆沟井总长约 0.082km，电缆井 4 座，施工宽度约 9m，临时用地面积约 738m²，永久占地面积约 8m²，新建电缆排管总长约 0.076km，施工宽度约 9m，临时用地面积约 684m²；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等。</p> <p>施工便道：本项目充分利用现有道路，不开辟临时施工道路。</p> |
| 施工方案 | <p>2.6 施工方案</p> <p>(1) 新建架空线路施工方案</p> <p>新建架空线路施工内容包括塔基基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础（采用灌注桩基础）施工包括表土剥离、基坑开挖（钻孔与清孔）、钢筋笼安装、余土弃渣的堆放以及商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成，在跨越河流时均采用一档跨越，优先采用无人机等先进工艺展放初级导引绳，不落水施工。</p> <p>(2) 拆除线路施工方案</p> <p>本项目需拆现有杆塔，旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，本次拆除的杆</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>塔位于耕地及交通运输用地内，拆除后，采用复耕或绿化等方式进行处理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 1m，塔基拆除后，开挖土方就地回填。拆除的导线及杆塔由供电公司统一回收。</p> <p>(3) 电缆线路施工方案</p> <p>本项目新建电缆线路为电缆沟井、排管敷设。</p> <p>① 电缆沟井施工主要内容包括测量放样、电缆沟井开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；</p> <p>② 排管施工主要内容包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成；</p> <p>在电缆沟井、排管开挖、回填以及工作井开挖时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主；剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井、排管的两侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>2.7 建设周期</p> <p>本项目计划****年**月初开工建设，****年**月底建成投运（根据前期工作开展情况，开工时间可能顺延），总工期约 1 个月。</p> |
| 其他 | 无 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| | | |
|--------|---|--|
| 生态环境现状 | <p>3.1 功能区划情况</p> <p>3.1.1 生态功能区划</p> <p>对照 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）。</p> <p>3.1.2 主体功能区划</p> <p>对照《江苏省国土空间规划(2021-2035 年)》的“两心三圈四带”国土空间总体格局和《常州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域位于苏锡常都市圈和扬子江绿色发展带。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>本项目评价范围内土地利用类型主要为河流水面、公路用地等；植被类型主要是杨树、樟树、狗尾草等陆生植被以及大豆等主要农作物；陆生野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等；水生植物有芦苇、荷、水葫芦等；水生动物有鱼类、虾类、田螺等。本项目生态评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物，亦未发现《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的江苏省重点保护野生动植物。</p> | |
| |  |  |
| | 河流水面 | 公路用地 |
| |  |  |
| 杨树 | 樟树 | |

| | | |
|---------------------|---|--|
| |  |  |
| | 狗尾草 | 大豆 |
| 图 3.2-1 本项目周围环境现状照片 | | |
| | <p>3.3 环境质量现状</p> <p>本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托江苏辐环环境科技有限公司（CMA 证书编号：231012341512）对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p>3.3.1 电磁环境现状监测</p> <p>电磁环境现状监测结果表明，本项目拟建线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.7V/m~185.2V/m，工频磁感应强度为 0.041μT~0.836μT，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。</p> <p>电磁环境现状监测详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.3.2 声环境现状监测</p> <p>现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线各测点处的昼间噪声为 52dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p> | |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>3.4 本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>与本项目有关的线路有 110kV 马高 7712 线、110kV 武潜 7762 线、110kV 武科 7769 线、110kV 武坂 7714 线和 110kV 武杭 7740 线。</p> <p>110kV 马高 7712 线为“220kV 高新变配套 110kV 线路工程”中建设内容，该工程已在《常州 220kV 电子园变扩建等 11 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》进行了验收，于 2012 年 2 月 22 日取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见（苏环核验[2012]57 号）。</p> <p>110kV 武潜 7762 线为“110kV 龙潜输变电工程”设内容，该工程已在《常州 220kV 运河等 17 项输变电工程输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》进行了验收，于 2012 年 5 月 28 取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见（苏环核验[2012]73 号）。</p> <p>110kV 武科 7769 线最新一期工程为“110kV 鸣新输变电工程”建设内容，该工程已在《常州 220kV 洮湖等 15 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》中进行了竣</p> | |

| | |
|------------------|--|
| | <p>工环保验收于 2013 年 4 月 25 日取得了原江苏省环境保护厅验收意见（苏环核验〔2013〕057 号）。</p> <p>110kV 武坂 7714 线为“110kV 武坂线增容工程”中建设内容，该工程已在《常州 220kV 木岗等 16 项输变电工程竣工环保验收报告表》进行了验收，于 2010 年 10 月 13 日取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见（苏环核验〔2010〕33 号）。</p> <p>110kV 武杭 7740 线为“110kV 武阳线改接至 220kV 马杭变等线路工程”中建设内容，该工程已在《常州 220kV 洛西等 13 项输变电项目竣工环保验收报告表》进行了验收，于 2010 年 2 月 24 日取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见（苏环核验〔2010〕17 号）。</p> <p>根据验收监测结果，110kV 马高 7712 线、110kV 武潜 7762 线、110kV 武科 7769 线、110kV 武坂 7714 线和 110kV 武杭 7740 线运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等能满足相关标准要求，运营至今未发生过环保投诉问题，无环保遗留问题。</p> |
| 生态环境 保护 目标 | <p>3.5 生态保护目标</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、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。生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。</p> <p>本项目 110kV 输电线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 范围内的带状区域(水平距离)。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《常州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省自然资源厅关于常州市武进区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕777 号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。</p> <p>3.6 电磁环境敏感目标</p> |

| | |
|------|--|
| | <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围无电磁环境敏感目标，110kV 架空线路评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 1 间临时板房、1 间厂房。详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.7 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 架空线路声环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。</p> |
| 评价标准 | <p>3.8 环境质量标准</p> <p>3.8.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.8.2 声环境</p> <p>对照《常州市市区声环境功能区划（2017）》（常政发〔2017〕161 号），本项目位于划定的声环境功能区以内的区域，架空线路途经 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)；途经武南路（城市交通性主干道）两侧 35m 的区域（相邻区域为 2 类声环境功能区），声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.9 污染物排放标准</p> <p>3.9.1 施工场界环境噪声排放标准</p> |

| | <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.9.2 施工场地扬尘排放标准</p> <p>扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求：</p> <p style="text-align: center;">表 3.9-1 施工场地扬尘排放浓度限值</p> <table border="1" data-bbox="304 443 1409 584"> <thead> <tr> <th data-bbox="304 443 507 495">监测项目</th> <th data-bbox="507 443 1409 495">浓度限值（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="304 495 507 539">TSP^a</td> <td data-bbox="507 495 1409 539">500</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 539 507 584">PM₁₀^b</td> <td data-bbox="507 539 1409 584">80</td> </tr> </tbody> </table> <p>^a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。</p> <p>^b 任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度值不应超过的限值。</p> | 监测项目 | 浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | TSP ^a | 500 | PM ₁₀ ^b | 80 |
|-------------------------------|--|------|----------------------------------|------------------|-----|-------------------------------|----|
| 监测项目 | 浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | | | | | | |
| TSP ^a | 500 | | | | | | |
| PM ₁₀ ^b | 80 | | | | | | |
| 其他 | 无 | | | | | | |

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于常州市武进区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕777号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

本项目的建设对生态的影响主要为线路工程的土地占用、植被破坏和水土流失。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要为线路工程的永久占地和临时占地。经估算，本项目永久占地主要为新建塔基永久占地（38m²）、拆除塔基恢复永久占地（48m²）和电缆线路永久占地（8m²）；临时占地主要为线路塔基区临时占地（1986m²）、跨越场（1200m²）、牵张场（1200m²）和电缆施工临时占地（1602m²），详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目占地类型及数量一览表

| 分类 | 永久占地 m ² | 临时占地 m ² | 用地类型 |
|------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 新建塔基 | 38 | 1986 | 耕地、交通运输用地、其他用地等 |
| 拆除塔基 | -48 | | 耕地、交通运输用地、其他用地等 |
| 跨越场 | / | 1200 | 交通运输用地等 |
| 牵张场 | / | 1200 | 交通运输用地等 |
| 电缆线路 | 8（电缆工作井占地） | 1422 | 耕地、其他用地等 |
| 合计 | -2 | 5808 | / |

综上，本项目占地面积共约 5806m²，其中新增永久占地面积约为 46m²、恢复永久占地面积约 48m²，施工临时占地面积约 5808m²。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地，施工临时用地应尽量远离附近水体（武南河等）；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）植被破坏

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对项目周围土地及临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。

施工期
生态环境
影响分析

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 声环境影响分析

线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表4.2-1。

表 4.2-1 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

| 设备名称 | 距声源 5m 处 声压级 dB(A) ^[1] | 设备名称 | 距声源 5m 处 声压级 dB(A) ^[1] |
|--------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|
| 液压挖掘机 | 90 | 运输车辆 | 90 |
| 推土机 | 88 | 流动式起重机 | 90 |
| 混凝土输送泵 | 95 | 牵引机 | 91 |
| 商砼搅拌车 | 90 | 张力机 | 91 |
| 混凝土振捣器 | 88 | / | / |

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。主要施工设备与施工场界之间的距离一般都较大，因此，可将施工设备等效为点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

表 4.2-2 施工期主要噪声声源影响分析

| 序号 | 施工机械 | 距施工机械距离 | | | | | | | | | | |
|----|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | 5m | 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 56m | 89m | 100m | 150m | 300m |
| 1 | 液压挖掘机 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 69 | 65 | 64 | 60 | 54 |
| 2 | 推土机 | 88 | 82 | 76 | 72 | 70 | 68 | 67 | 63 | 62 | 58 | 52 |
| 3 | 混凝土输送泵 | 95 | 89 | 83 | 79 | 77 | 75 | 74 | 70 | 69 | 65 | 59 |
| 4 | 商砼搅拌车 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 69 | 65 | 64 | 60 | 54 |
| 5 | 混凝土振捣器 | 88 | 82 | 76 | 72 | 70 | 68 | 67 | 63 | 62 | 58 | 52 |
| 6 | 运输车辆 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 69 | 65 | 64 | 60 | 54 |
| 7 | 流动式起重机 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 69 | 65 | 64 | 60 | 54 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8 | 牵引机 | 91 | 85 | 79 | 75 | 73 | 71 | 70 | 66 | 65 | 61 | 55 |
| 9 | 张力机 | 91 | 85 | 79 | 75 | 73 | 71 | 70 | 66 | 65 | 61 | 55 |

由表 4.2-2 可知，施工阶段仅考虑距离衰减时，在液压挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、运输车辆、流动式起重机、牵引机、张力机分别大于 50m、40m、89m、50m、40m、50m、50m、56m、56m 时，昼间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》70dB(A)的限值要求。夜间达标距离较远，因此禁止夜间施工。

本项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置实体围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施后，噪声影响范围将显著减小。由于本项目工程总体施工量小，施工期各阶段施工时间短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。

综上所述，本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境影响较小，并且随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。施工期间，施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。

4.3 大气环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制，施工过程中严格落实扬尘污染防治措施。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、车辆密闭运输、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控。

通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。

4.4 地表水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员产生的生活污水。

线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水，施工废水经沉淀池处理后，循环使用不外排。

线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统；本项目每条线路均采用一档跨越武南河，不在水体以及河道管理范围内立塔，施工临时场地远离武南河。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水对周围水环境影响较小。

4.5 固体废物环境影响分析

| | |
|-------------|---|
| | <p>本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔和导线等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响；产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观；拆除的杆塔和导线若不妥善处置会破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的杆塔和导线由供电公司统一回收处理；严禁丢弃固体废物至附近水体（武南河等）。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p>综上所述，通过采取上述施工期环境保护措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</p> |
| 运营期生态环境影响分析 | <p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>根据模式预测及定性分析可知，常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境及电磁环境敏感目标的影响能够满足相应评价标准要求。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。</p> <p>通过以上类比监测结果分析可知，类比线路（110kV 同塔双回）弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0~50m 范围内和类比线路（110kV 单回架空）弧垂最低位置处对应两杆塔中央连线对地投影点 0~55m 范围内噪声测值在不扣除背景值情况下基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目投运后，110kV 同塔双回、双设单挂和单回架空线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p> <p>4.7.2 电缆线路声环境影响分析</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>4.8 生态影响分析</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>本项目架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作。以上均无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态无影响。</p> <p>4.9 地表水环境影响分析</p> <p>线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。</p> <p>4.10 固体废物影响分析</p> <p>线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。</p> |
| <p>选址选线环境合理性分析</p> | <p>110kV马高7712/武潜7762线、110kV武科7769线、110kV武坂7714线和110kV武杭7740线前期已取得规划部门用地意见，本项目利用现状110kV马高7712/武潜7762线、110kV武科7769线、110kV武坂7714线和110kV武杭7740线架空线通道进行改造，本期不新征用地。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“三区三线”，本项目不涉及永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”要求。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中环境敏感区。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《常州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设符合所在区域的生态保护红线管控的要求；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于常州市武进区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕777号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划和常州市武进区生态空间管控区域调整方案的要求。</p> <p>对照生态环境分区管控查询，本项目符合生态环境分区管控的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；本项目部分线路利用原线路通道将架空线路改为地下电缆线路，恢复架空段利用原架空通道架设导线，不新开辟通道、优化了线路走廊，减少了土地占用，输电线路尽量避让了集中林区，保护了当地生态环境。本项目选线 and 设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>选址和设计要求。</p> <p>根据生态影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据模式预测和定性分析，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相关限值要求；根据类比分析，本项目运营期架空线路噪声能满足相应标准要求；本项目建设对周围生态影响较小，且本项目建设带来的环境影响可接受。</p> <p>综合以上分析，本项目选线具有环境合理性。</p> |
|--|---|

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------------------|--|
| 施工期 生态环 境保护 措施 | <p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，施工临时用地应尽量远离附近水体（武南河等）；</p> <p>(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场采取钢板、彩条布，跨越场采用搭跨越架等临时措施减少施工对地表植被的扰动；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；</p> <p>(5) 灌注桩基础开挖和钻孔时选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 对拆除杆塔（拆除塔基开挖深度 1m）的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能；</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；</p> <p>(8) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调。</p> <p>5.2 大气环境保护措施</p> <p>施工期拟采取如下扬尘污染防治措施，减少了施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，不超载，经过敏感目标时控制车速；</p> <p>(4) 通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，确保扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。</p> <p>5.3 水环境保护措施</p> <p>(1) 线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；</p> <p>(2) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排；本项目每条线路均采用一档跨越武南河，不在水体以及河道管理范围内立塔，施工临时场地远离武南</p> |
|-------------------------|--|

| | |
|-------------|--|
| | <p>河。</p> <p>5.4 声环境保护措施</p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，错开高噪声设备使用时间；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p>5.5 固体废物防治措施</p> <p>(1) 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的杆塔和导线管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；</p> <p>(2) 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；</p> <p>(3) 拆除的杆塔和导线由供电公司统一回收处理；</p> <p>(4) 严禁丢弃固体废物至附近水体（武南河等）。</p> <p>本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>本项目架空线路建设时通过保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保架空线路沿线声环境能够满足相关标准要求。</p> <p>5.8 生态保护措施</p> <p>运营期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运</p> |

营期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。

5.9 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5.9-1。

表 5.9-1 运营期环境监测计划

| 序号 | 名称 | | 内容 |
|----|--------------|---------|---|
| 1 | 工频电场 工频磁场 | 点位布设 | 线路沿线及电磁环境敏感目标处 |
| | | 监测项目 | 工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT) |
| | | 监测方法 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013) |
| | | 监测频次和时间 | 结合竣工环境保护验收监测一次，线路有环保投诉时进行必要的监测 |
| 2 | 噪声 | 点位布设 | 架空线路沿线 |
| | | 监测项目 | 昼间、夜间等效声级, L_{eq} (dB (A)) |
| | | 监测方法 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) |
| | | 监测频次和时间 | 结合竣工环境保护验收监测一次，线路有环保投诉时进行必要的监测 |

其他

无

本项目总投资约为****万元，其中环保投资约为**万元，环保投资占工程投资比例约为**，具体见表 5.9-2。

表 5.9-2 本项目环保投资一览表

| 工程实施时段 | 环境要素 | 环境保护设施、措施 | 环保投资 (万元) |
|--------|------|--|-----------|
| 施工阶段 | 生态 | 合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复 | / |
| | 大气环境 | 施工围挡、遮盖、定期洒水 | / |
| | 水环境 | 临时沉淀池 | / |
| | 声环境 | 低噪声施工设备、围挡或移动式声屏障 | / |
| | 固体废物 | 生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的杆塔及导线 | / |
| 运营阶段 | 电磁环境 | 线路保证导线对地高度等方式，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志 | / |
| | 声环境 | 按监测计划开展声环境监测 | / |
| | 生态 | 加强运维管理、植被绿化 | / |
| 环保咨询费用 | | 按照要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作 | / |
| 合计 | / | / | / |

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 | 内容 | 施工期 | | 运营期 | |
|------|---|--|---|---|------|
| | | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2) 合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，施工临时用地应尽量远离附近水体（武南河等），塔基采用灌注桩基础；(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场采取钢板、彩条布，跨越场采用搭跨越架等临时措施减少施工对地表植被的扰动；(4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；(5) 灌注桩基础开挖和钻孔时选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 对拆除杆塔（拆除塔基开挖深度 1m）的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能；(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；(8) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调。</p> | <p>(1) 加强施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为；(2) 施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料，减少了临时用地，施工临时用地远离了附近水体（武南河等），塔基采用灌注桩基础；(3) 对表土进行了剥离，分层开挖、分层堆放并苫盖，牵张场采取了钢板、彩条布等临时铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施；(4) 合理安排了施工工期，土建施工避开了连续雨天及汛期；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 对拆除杆塔的塔基基座进行了清除，满足了复耕要求，并恢复了塔基处其原有土地使用功能；(7) 定期检查设备，未出现含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况；(8) 施工结束后，及时清理了施工现场，对临时用地进行了复耕或绿化处理，与周围景观相协调。保存施工环保设施照片或施工记录资料。</p> | <p>运营期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> | <p>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> | |

| | | | | |
|----------|--|--|--|--------------|
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | (1) 线路施工阶段, 施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 生活污水纳入当地污水处理系统; (2) 施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排; 本项目每条线路均采用一档跨越武南河, 不在水体以及河道管理范围内立塔, 施工临时场地远离武南河。 | (1) 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 生活污水纳入当地污水处理系统, 未排放生活污水至附近水体(武南河等); (2) 施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排, 不影响周围地表水环境, 未在武南河及河道管理范围内立塔, 施工临时场地远离武南河。保存施工环保设施照片或施工记录资料。 | / | / |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |
| 声环境 | (1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 设置围挡或移动式声屏障, 削弱噪声传播, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 禁止夜间施工, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。 | (1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡, 控制设备噪声源强; (2) 设置了移动式声屏障, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 夜间未施工, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。保存施工环保设施照片或施工记录资料。 | 架空线路建设时通过保证足够的导线对地高度等措施, 以降低可听噪声, 确保架空线路沿线声环境能够满足相关标准要求。 | 架空线路沿线声环境达标。 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | (1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 不超载, 经过敏感目标时控制车速; (4) 通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运 | (1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作; (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 经过敏感目标时控制车速; (4) 通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械 | / | / |

| | | | | |
|------|---|---|---|--|
| | 输、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，确保扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。 | 管控等措施后，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。保存施工环保设施照片或施工记录资料。 | | |
| 固体废物 | （1）加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾和拆除的杆塔和导线管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；（2）建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；（3）拆除的杆塔和导线由供电公司统一回收处理；（4）严禁丢弃固体废物至附近水体（武南河等）。 | （1）生活垃圾分类收集堆放，生活垃圾委托环卫部门及时清运；（2）施工单位制定并落实了建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地；（3）拆除的杆塔和导线由供电公司统一回收处理；（4）未丢弃固体废物至附近水体（武南河等）。 | / | / |
| 电磁环境 | / | / | 本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。 | 线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，已设置警示和防护指示标志。 |
| 环境风险 | / | / | / | / |
| 环境监测 | / | / | 制定了环境监测计划。 | 落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境监测。 |
| 其他 | / | / | 竣工投运后应及时验收。 | 竣工投运后应在 3 个月内及时进行自主验收。 |

七、结论

常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

常州武南 500kV 变电站 110kV 出线 改造工程电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），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），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33 号，2021 年 4 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》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程初步设计报告》，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
- (2) 《关于常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程项目初设报告的批复》，国网江苏省电力有限公司常州供电分公司

1.2 项目概况

本次评价内容包含 4 项子工程，具体如下：

(1) 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程

建设 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程，2 回，线路路径总长约 0.385km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km（新建同塔双回架空线路路径长约 0.15km，恢复同塔双回架空线路路径长约 0.15km）；110kV 电缆线路路径长约 0.085km（新建同沟四回（1 回备用）电缆（与 110kV 武科 7769 线出线改造工程同沟敷设）线路路径长约 0.065km、双回电缆线路路径长约 0.02km）；拆除杆塔 2 基，拆除武南变出线构架至新立 A2 塔之间架空线路路径长约 0.16km。

(2) 110kV 武科 7769 线出线改造工程

建设 110kV 武科 7769 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.371km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km（新建双设单挂架空线路路径长约 0.2km、恢复单回架空线路路径长约 0.1km）；110kV 电缆线路路径长约 0.071km（新建同沟四回（1 回备用）电缆（与 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程同沟敷设）线路路径长约 0.065km、单回电缆线路路径长约 0.006km）；拆除杆塔 1 基，拆除武南变出线构架至新立 B2 塔之间架空线路 0.2km。

（3）110kV 武坂 7714 线出线改造工程

建设 110kV 武坂 7714 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km（新建单回架空线路路径长约 0.15km，恢复单回架空线路路径长约 0.2km）；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km（与 110kV 武杭 7740 线出线改造工程同沟敷设）；拆除杆塔 2 基，拆除武南变出线构架至 C2 塔之间架空线路 0.15km。

（4）110kV 武杭 7740 线出线改造工程

建设 110kV 武杭 7740 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km（新建单回架空线路路径长约 0.25km，恢复单回架空线路路径长约 0.1km）；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km（与 110kV 武坂 7714 线出线改造工程同沟敷设）；拆除杆塔 1 基，拆除武南变出线构架至 C3 塔之间架空线路 0.2km。

本项目架空线路采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×1000mm²，新建杆塔 7 基。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位 | 预测评价因子 | 单位 |
|------|------|--------|------|--------|------|
| 运营期 | 电磁环境 | 工频电场 | kV/m | 工频电场 | kV/m |
| | | 工频磁场 | μT | 工频磁场 | μT |

1.4 评价标准

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

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级及评价方法

本项目 110kV 输电线路分为架空线路和电缆线路，110kV 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。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级及评价方法

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 | 评价方法 |
|----|-------|------|----------------------------------|--------|------|
| 交流 | 110kV | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 | 模式预测 |
| | | | 地下电缆 | 三级 | 定性分析 |

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

| 评价对象 | 评价因子 | 评价范围 |
|------------|-----------|--------------------------|
| 110kV 架空线路 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域 |
| 110kV 电缆线路 | 工频电场、工频磁场 | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) |

1.7 评价重点

电磁环境影响评价重点为项目运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标主要包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围无电磁环境敏感目标，110kV 架空线路评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 1 间临时板房、1 间厂房。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法及监测频次

监测因子：工频电场、工频磁场

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测频次：1 次

2.2 监测点位布设

在拟建线路沿线及电磁环境敏感目标处的建筑物靠近拟建线路且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：231012341512，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 < 80%。

（3）人员要求

监测人员经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（6）质量管理体系

江苏辐环环境科技有限公司具备检验检测机构资质认定证书，制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.4 监测结果

电磁环境现状监测结果表明，拟建 110kV 线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.7V/m~185.2V/m，工频磁感应强度为 0.041 μ T~0.836 μ T，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路理论计算预测与评价

3.1.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由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。

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

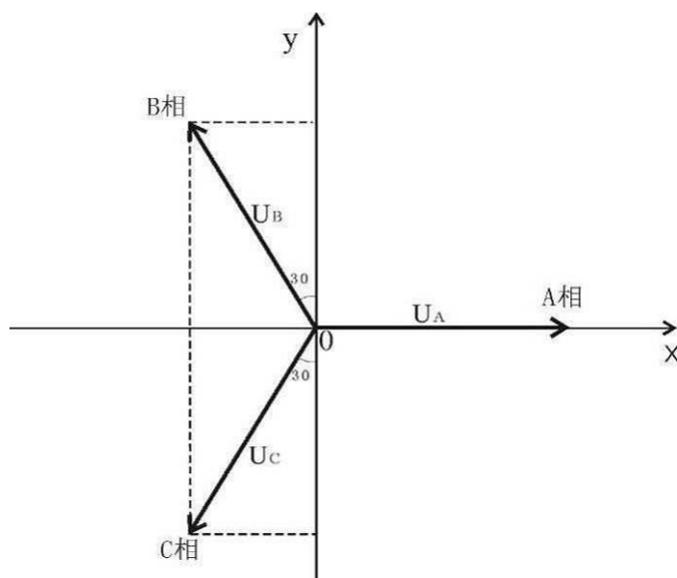


图 3.1-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。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：

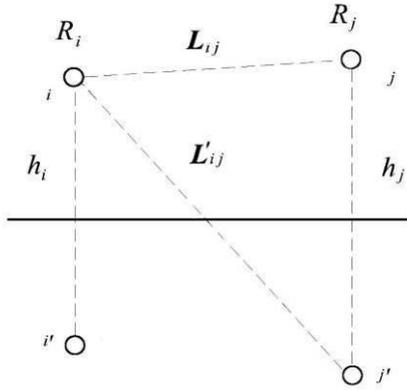


图 3.1-2 电位系数计算图

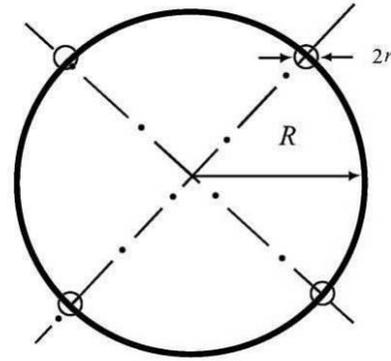


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离， m 。

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，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。如图3.1-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场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。

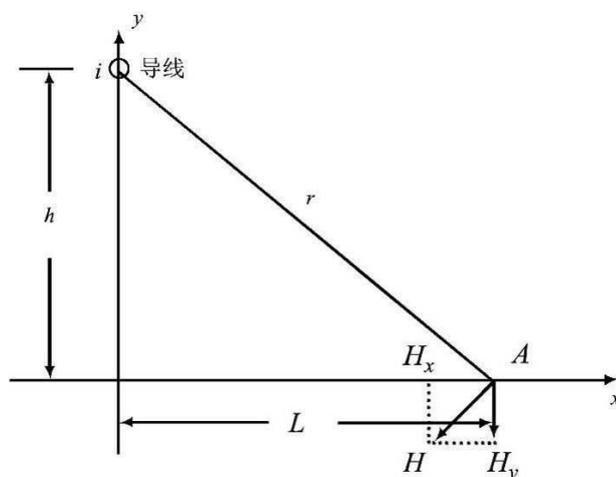


图 3.1-4 磁场向量图

3.1.2 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②本项目导线最低对地高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；同时满足架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

③根据计算结果，本项目架空线路周围敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合江苏省内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频电场强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线工频电场强度能够满足 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.23 μ T~24.06 μ T；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.47 μ T~5.01 μ T”。同时结合江苏省内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频磁感应强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁评价结论

(1) 项目概况

本次评价内容包含 4 项子工程，具体如下：

(1) 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程

建设 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程，2 回，线路路径总长约 0.385km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km（新建同塔双回架空线路路径长约 0.15km，恢复同塔双回架空线路路径长约 0.15km）；110kV 电缆线路路径长约 0.085km（新建同沟四回（1 回备用）电缆（与 110kV 武科 7769 线出线改造工程同沟敷设）线路路径长约 0.065km、双回电缆线路路径长约 0.02km）；拆除杆塔 2 基，拆除武南变出线构架至新立 A2 塔之间架空线路路径长约 0.16km。

(2) 110kV 武科 7769 线出线改造工程

建设 110kV 武科 7769 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.371km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.3km（新建双设单挂架空线路路径长约 0.2km、恢复单回架空线路路径长约 0.1km）；110kV 电缆线路路径长约 0.071km（新建同沟四回（1 回备用）电缆（与 110kV 马高 7712/武潜 7762 线出线改造工程同沟敷设）线路路径长约 0.065km、单回电缆线路路径长约 0.006km）；拆除杆塔 1 基，拆除武南变出线构架至新立 B2 塔之间架空线路 0.2km。

(3) 110kV 武坂 7714 线出线改造工程

建设 110kV 武坂 7714 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km（新建单回架空线路路径长约 0.15km，恢复单回架空线路路径长约 0.2km）；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km（与 110kV 武杭 7740 线出线改造工程同沟敷设）；拆除杆塔 2 基，拆除武南变出线构架至 C2 塔之间架空线路 0.15km。

(4) 110kV 武杭 7740 线出线改造工程

建设 110kV 武杭 7740 线出线改造工程，1 回，线路路径总长约 0.417km，其中 110kV 架空线路路径长约 0.35km（新建单回架空线路路径长约 0.25km，恢复单回架空线路路径长约 0.1km）；110kV 双回电缆线路路径长约 0.067km（与 110kV 武坂 7714 线出线改造工程同沟敷设）；拆除杆塔 1 基，拆除武南变出线构架至 C3 塔之间架空线路 0.2km。

本项目架空线路采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆型号为

ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×1000mm²，新建杆塔 7 基。

（2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电磁场测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。同时满足架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，架空线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求；通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后，电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁专题评价结论

综上所述，常州武南 500kV 变电站 110kV 出线改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及电磁环境敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。