

# 建设项 目 环 境 影 响 报 告 表

## (公示稿)

项目名称：苏州 220kV 熟练线 34#~36#/110kV 练洞线 1#~6#段  
迁改工程

建设单位（盖章）： 中铁一局集团电务工程有限公司

编制单位：南京国环科技股份有限公司  
编制日期：2025 年 12 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 .....	11
四、生态环境影响分析 .....	19
五、主要生态环境保护措施 .....	27
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	31
七、结论 .....	35

## 电磁环境影响专题评价

附图：

附图 1：本项目地理位置图

附图 2：本项目线路路径、周围环境以及环境保护目标分布示意图

附图 3：本项目线路借助江苏省生态环境分区管控平台辅助分析结论图

附图 4：本项目杆塔一览图

附图 5：本项目环境保护设施、措施布置示意图

附图 6：本项目生态环境保护典型措施设计图

附图 7：本项目检测点位布设示意图

附图 8：本项目架空线路平断面图

附图 9：本项目输电线路与常熟西南部湖荡重要湿地位置关系示意图

附图 10：本项目周围土地利用现状图

附图 11：本项目周围植被类型图

附件：

附件一 项目委托书

附件二 本项目线路路径规划批复

附件三 本项目现状检测报告

附件四 本项目类比检测报告

附件五 检测资质

附件六 本项目初步设计和可行性研究报告的批复意见

附件七 原有输电线路工程环评及竣工环境保护验收手续文件

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	苏州 220kV 熟练线 34#~36#/110kV 练洞线 1#~6#段迁改工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	**	联系方式	**
建设地点	江苏省苏州市常熟市尚湖镇		
地理坐标	220kV 熟练 4X33/4X34 线: (东经 120 度 39 分 41.695 秒、北纬 31 度 36 分 40.114 秒) ~ (东经 120 度 39 分 54.452 秒、北纬 31 度 36 分 56.903 秒); 110kV 练洞 1741 线: (东经 120 度 39 分 41.695 秒、北纬 31 度 36 分 40.114 秒) ~ (东经 120 度 40 分 1.306 秒、北纬 31 度 36 分 51.094 秒)。		
建设项目行业类别	55--161 输变电工程	用地(用海)面积(㎡) /长度(km)	用地面积: 12561m <sup>2</sup> , 其中新增永久用地 94m <sup>2</sup> , 拆除塔基恢复用地为 48m <sup>2</sup> , 临时用地 12515m <sup>2</sup> , 本期新建架空线路路径长度约 0.45km, 新建电缆线路路径长度约 0.72km, 恢复架线线路路径长度约 0.6km
建设性质	<input checked="" 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)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	**	环保投资(万元)	**
环保投资占比(%)	**	施工工期	3 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), 设置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	本工程是因通苏嘉甬铁路建设需要而实施的配套项目, 其责任主体并非苏州供电公司。依规, 此类项目不属于苏州市级电网总体规划的涵盖范畴, 故未纳入苏州市“十四五”与“十五五”电网规划及相关的规划环境影响评价。		
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、与地方发展规划要求的符合性分析</b></p> <p>本项目迁改线路的规划设计路径已获得常熟市尚湖镇农村工作和建设管理办公室的同意（文件见附件二），线路符合当地城镇发展的规划要求。本项目220kV熟练线迁改工程的初步设计已取得了国网江苏省电力有限公司的批复，110kV练洞线迁改工程的可行性研究报告已取得了国网江苏省电力有限公司苏州供电公司公司的批复（文件见附件六）。</p> <p><b>2、与《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）的相符性分析</b></p> <p>本项目评价范围不涉及国家公园、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）中的环境敏感区。</p> <p><b>3、与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》相符性分析</b></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）、《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熟市生态空间管控区划调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕314号），本项目用地不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内涉及江苏省生态空间管控区域——常熟西南部湖荡重要湿地。</p> <p>常熟西南部湖荡重要湿地的主导生态功能为湿地生态系统保护，根据《江苏省湿地保护条例》：禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；其他破坏湿地及其生态功能的行为。根据《中华人民共和国湿地保护法》：禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。</p> <p>本项目新建线路路径距离常熟西南部湖荡重要湿地较远，不在管控区内永久占地和临时占地，本项目施工过程中禁止扩大施工范围，施工人员生活废水依托附近现有的卫生设施纳入当地污水处理系统，线路施工产生的废水主要为少量泥浆水，经临时沉淀池处理后循环使用，禁止排入湿地水体，禁止向湿地水体排放渣土。因此本工程不会向湿地水体排放污染物，本工程建设不会对常熟西南部湖荡重要湿地产生不利影响，不会影响常熟西南部湖荡重要湿地的主导生态功能。</p>
---------	--

本项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》要求。

#### **4、与“三线一单”和“三区三线”相符合性分析**

对照2024年发布的《江苏省生态环境分区管控实施方案》和《苏州市生态环境分区管控动态更新成果》，本项目不占用生态管控区域，符合生态保护红线要求；项目建成运行后，水环境、大气环境、土壤环境质量维持基本稳定，不会低于原有环境质量标准，符合环境质量底线规定要求；

本项目架空线路塔基及电缆通道使用的土地资源占区域资源利用总量很小，项目建成后不会消耗水资源，不会消耗煤炭、天然气、石油及矿产等能源，符合资源利用上线的要求；对照《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类项目，符合生态环境准入清单要求。本项目符合江苏省及苏州市“三线一单”要求。

对照本项目线路与江苏省生态环境分区管控平台叠图，本项目不占用优先保护单元，对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》《苏州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目符合“三区三线”规划，符合江苏省国土空间规划和苏州市国土空间总体规划。

#### **5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符合性分析**

本项目选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，迁改线路选线不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，架空线路采取同塔多回架设，减少新开辟走廊，降低环境影响。迁改线路塔基数量较少，电缆通道长度较短，新增临时占地较小，不涉及集中林区。线路不涉及保护对象的集中分布区。本项目选线能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）第5节选线的要求。

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目迁改线路位于常熟市尚湖镇，线路总体由西南向东北架设。项目地理位置图见附图1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1. 项目由来</b></p> <p>现状220kV熟练4X33/4X34线32#（同塔110kV练洞1741线8#）~220kV熟练4X33/4X34线35#（同塔110kV练洞1741线5#）为同塔混压四回架空线路（另外一回为35kV练杨342线），220kV熟练线35#~220kV练塘变为220kV同塔双回架空线路，110kV练洞线5#~练洞线4#为110kV/35kV同塔混压双回架空线路，110kV练洞线4#~练塘变为110kV单回架空线路。现状220kV熟练线34#~36#以及110kV练洞线1#~6#段线下导线跨越高度不满足电力安全工作规程的距离要求，且220kV熟练线34#~36#杆塔结构重要性系数不满足“三跨”条件要求，依据《省交通运输厅关于进一步明确电力线路穿（跨）越高速公路涉路施工许可有关事项的通知》苏交审批〔2021〕5号文件所规定“220kV及以上输电线路与高速公路、铁路相交时采取架空通过；110kV及以下输电线路与高速公路、铁路相交时应采取电缆方式通过”要求，故根据通苏嘉甬铁路建设需求，本期需对220kV熟练4X33线/4X34线34#~36#和110kV练洞1741线1#~6#段进行迁移改造。由于本工程是因通苏嘉甬铁路建设需要而实施的配套项目，故未单独立项。</p> <p><b>2. 项目建设内容</b></p> <p>（1）220kV熟练4X33/4X34线迁改工程</p> <p>本项目新建220kV熟练4X33/4X34线同塔双回架空线路路径长约0.45km（A1~A3），熟练线恢复同塔双回架空线路路径长约0.48km（熟练线33#（同塔练洞线7#）~A1，A3~熟练线37#），新建220kV双回路角钢塔3基（A1~A3）。</p> <p>拆除原混压四回架空线路路径长约0.12km（A1~熟练线35#（同塔练洞线5#）），拆除220kV熟练线双回架空线路路径长约0.22km（熟练线35#（同塔练洞线5#）~A3）；拆除3基角钢塔，其中混压四回路角钢塔2基（熟练线34#（同塔练洞线6#）、熟练线35#（同塔练洞线5#））、220kV双回路角钢塔1基（熟练线36#）。220kV熟练4X33/4X34线迁改工程接线示意图见图2-1。</p> <p>（2）110kV练洞1741线迁改工程</p> <p>本项目新建110kV练洞1741线单回地下电缆路径长约0.72km（G1~练洞线1#），练洞线恢复110kV/35kV同塔混压双回架空线路路径长约0.12km（熟练线33#（同塔练洞线7#）~G1），新建110kV双回路电缆终端塔1基（G1）。</p> <p>拆除110kV练洞线单回架空线路路径长约0.32km（练洞线4#~练洞线1#），拆除</p>

110kV/35kV同塔混压双回架空线路路径长约0.12km（G1~A1，熟练线35#（同塔练洞线5#）~练洞线4#）；拆除3基角钢塔，其中110kV双回路角钢塔1基（练洞线4#）、110kV单回路角钢塔2基（练洞线2#和练洞线3#）。拆除的同塔四回架空线路和杆塔部分计列于220kV熟练4X33/4X34线迁改工程中。110kV练洞1741线迁改工程接线示意图见图2-2。

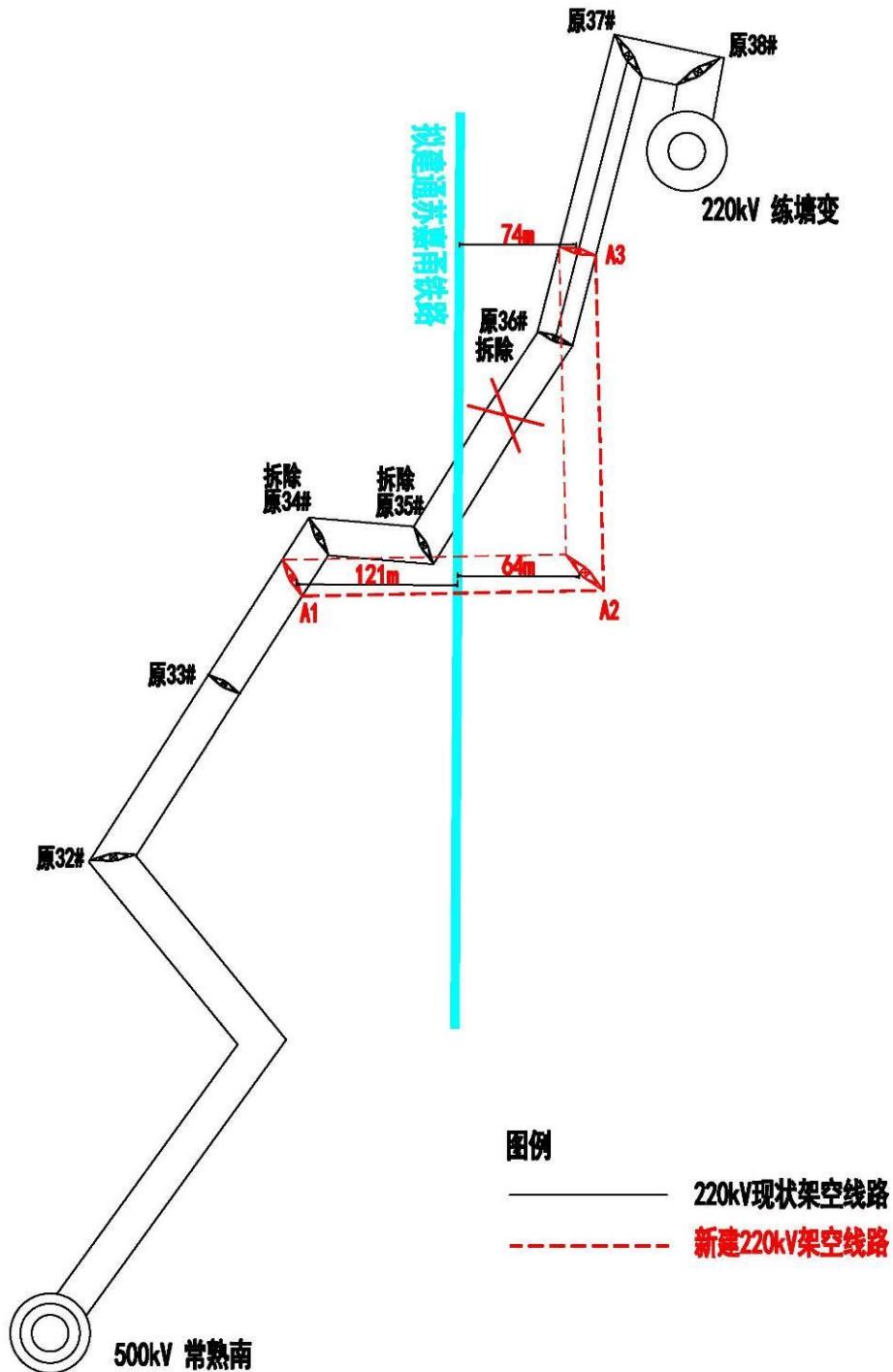


图 2-1 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程接线示意图

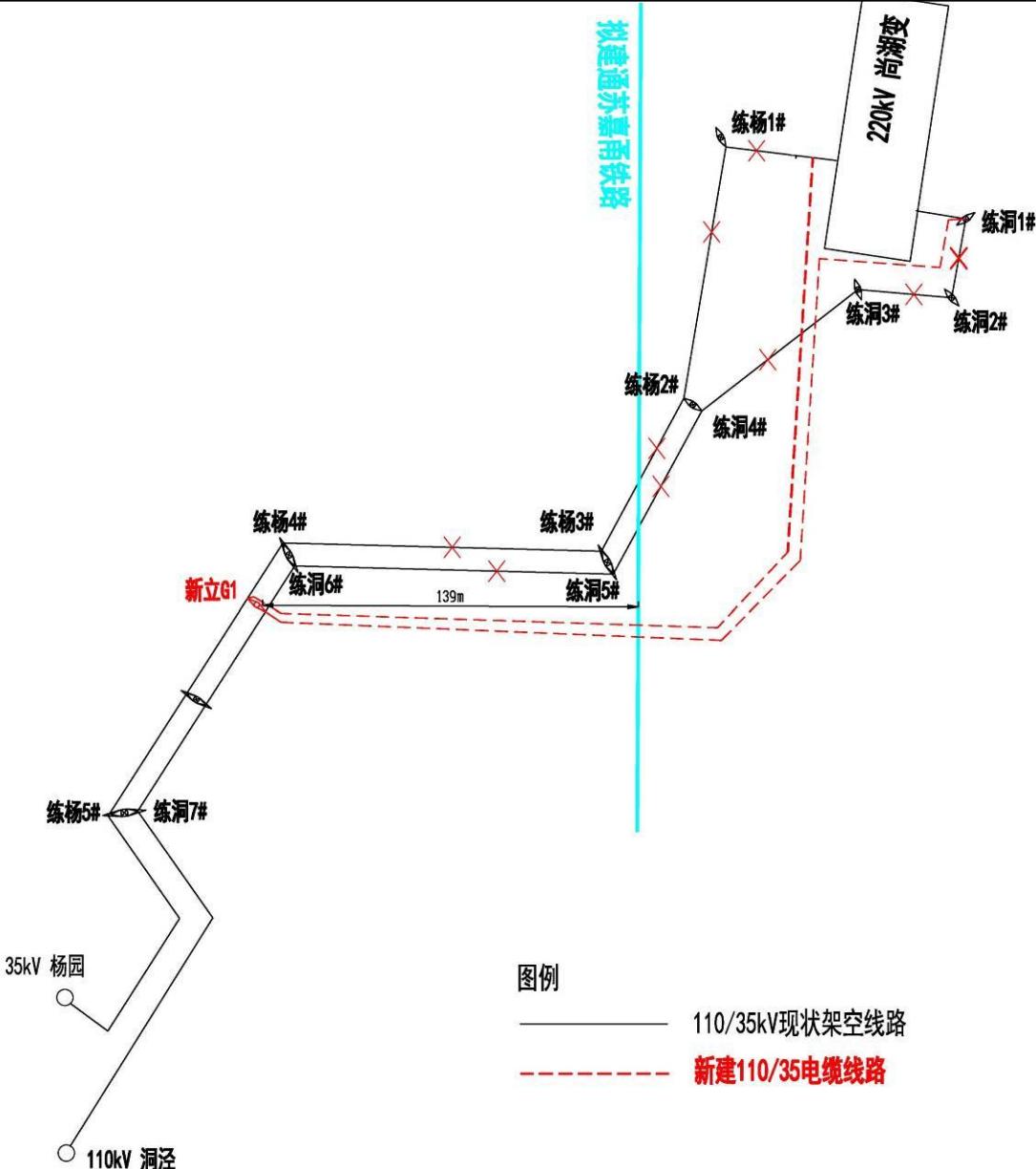


图 2-2 110kV 练洞 1741 线迁改工程接线示意图

本迁改工程项目组成及规模一览表如下表所示。

表 2-1 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程项目组成及规模一览表

项目名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	线路路径长度	新建 220kV 熟练 4X33/4X34 线同塔双回架空线路路径长约 0.45km (A1~A3)，熟练线恢复同塔双回架空线路路径长约 0.48km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~A1, A3~熟练线 37#)。 拆除原混压四回架空线路路径长约 0.12km (A1~熟练线 35# (同塔练洞线 5#)), 拆除 220kV 熟练线双回架空线路路径长约 0.22km (熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~A3)。
	线路架设参数	220kV 熟练 4X33/4X34 线新建段架空线路和恢复架线段架空线路均为同塔双回架空线路，导线垂直排列，相序自上至下依次为 CBA (4X33 线) /ABC (4X34 线)，根据本项目初步设计方案，新建段架空线路导线设计高度≥29.71m，恢复架线段架空线路导线设计高度≥26.13m。
	导线参数型号	220kV 熟练 4X33/4X34 线导线参数：

		(1) 导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线(新建段)和 2×LGJ-630 钢芯铝绞线(恢复架线段) (2) 导线结构: 双分裂 (3) 分裂线间距: 0.5m (4) 导线外径: 33.8mm
	杆塔	新建 220kV 双回路角钢塔 3 基 (A1~A3), 拆除 3 基角钢塔, 其中混压四回路角钢塔 2 基 (熟练线 34# (同塔练洞线 6#)、熟练线 35# (同塔练洞线 5#))、220kV 双回路角钢塔 1 基 (熟练线 36#), 新建塔型见附图 4 杆塔一览图。
辅助工程		220kV 线路地线型号为 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。
环保工程		本项目无永久环保工程
依托工程		本项目依托已有 220kV 熟练 4X33/4X34 线
临时工程	牵张场和跨越场	本项目设置 2 处牵张场, 临时用地面积约 2000m <sup>2</sup> ; 设置 3 处跨越场, 每处临时用地面积约 1000m <sup>2</sup> , 共用地约 3000m <sup>2</sup>
	新建塔基施工	角钢塔基每基永久用地 8m <sup>2</sup> , 临时用地约 800m <sup>2</sup> , 每基塔设 1 座临时沉淀池。本项目新建 3 基角钢塔, 新建塔基永久用地 24m <sup>2</sup> , 临时用地面积 2400m <sup>2</sup> , 设 3 座临时沉淀池。
	拆除工程	本项目拆除 3 基角钢塔, 拆除塔基恢复用地 24m <sup>2</sup> , 拆除工程临时用地面积约为 600m <sup>2</sup>
	临时施工道路	本项目利用已有的道路运输设备、材料等

表 2-2 110kV 练洞 1741 线迁改工程项目组成及规模一览表

项目名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	线路路径长度	本项目新建 110kV 练洞 1741 线单回地下电缆路径长约 0.72km (G1~练洞线 1#), 练洞线恢复 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~G1)。 拆除 110kV 练洞线单回架空线路路径长约 0.32km (练洞线 4#~练洞线 1#), 拆除 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (G1~A1, 熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~练洞线 4#)。拆除的同塔四回架空线路部分计列于 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程中。
	线路架设参数	110kV 练洞 1741 线恢复架线段架空线路为 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路, 导线垂直排列, 相序自上至下依次为 BCA, 根据本项目初步设计方案, 导线设计高度 ≥27m。 本项目新建电缆线路路径总长约 0.72km, 其中电缆沟井型式敷设 0.257km, 排管型式敷设 0.366km, 拉管型式敷设 0.097km。
	导线参数型号	110kV 练洞 1741 线架空部分导线参数: (1) 导线型号为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线 (2) 导线结构: 单分裂 (3) 导线外径: 23.8mm 110kV 练洞 1741 线新建地下电缆型号为 YJLW03-110-1×800mm <sup>2</sup> 。
	杆塔	新建 110kV 双回路电缆终端塔 1 基 (G1)。 共拆除 3 基角钢塔, 其中 110kV 双回路角钢塔 1 基 (练洞线 4#)、110kV 单回路角钢塔 2 基 (练洞线 2# 和 练洞线 3#), 拆除的同塔四回杆塔部分计列于 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程中。新建塔型见附图 4 杆塔一览图。
辅助工程		110kV 线路地线型号为 1 根 36 芯 OPGW 光缆。
环保工程		本项目无永久环保工程
依托工程		本项目依托已有 110kV 练洞 1741 线

临时工程	牵张场和跨越场	牵张场和跨越场部分计列于 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程中
	新建塔基施工	电缆终端塔基永久用地 20m <sup>2</sup> (含电缆辅杆用地), 临时用地约 800m <sup>2</sup> , 每基塔设 1 座临时沉淀池。本项目新建 1 基电缆终端塔, 新建塔基永久用地 20m <sup>2</sup> , 临时用地面积 800m <sup>2</sup> , 设 1 座临时沉淀池。
	电缆沟施工	本项目新建电缆线路电缆沟井型式敷设 0.257km, 排管型式敷设 0.366km, 拉管型式敷设 0.097km, 电缆沟井和排管施工宽度约 5m, 临时用地面积约 3115m <sup>2</sup> , 电缆井 (检修井) 的永久占地面积约为 50m <sup>2</sup>
	拆除工程	本项目拆除 3 基角钢塔, 拆除塔基恢复用地 24m <sup>2</sup> , 拆除工程临时用地面积约为 600m <sup>2</sup>
	临时施工道路	本项目利用已有的道路运输设备、材料等

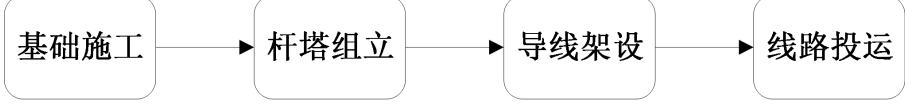
表 2-3 本项目拟新立杆塔参数

杆塔类型	拟使用塔型	呼高 (m)	全高 (m)	数量(基)
耐张塔	220-HD21S-J1	30	47.5	1
耐张塔	220-HD21S-J2K	42	59	1
耐张塔	220-HD21S-J2K	45	62	1
转角杆	110-ED21GS-J4	27	37.5	1
合计				4

总平面及现场布置	<h3>1. 线路路径</h3> <p>220kV 熟练 4X33/4X34 线路径: 新建段 220kV 架空线路起于原线路 36#塔北侧新立 A3, 向南跨过练塘大道后向西跨拟建铁路至原线下新立 A1 止; 恢复架线段 220kV 架空线路北段起始于原线路 36#塔北侧新立 A3, 向北至原线路 37#塔止; 恢复架线段 220kV 架空线路南段起始于原线路 34#塔南侧新立 A1, 向西南至原线路 33#塔止。</p> <p>110kV 练洞 1741 线路径: 新建段 110kV 电缆线路由原线路 1#塔采用电缆引下后向西, 至 220kV 练塘变西南角转向南, 向南跨过练塘大道后, 向西电缆穿过拟建通苏嘉甬铁路, 至新立 G1 杆塔止。恢复架线段 110kV 架空线路起始于原线路 6#塔南侧新立 G1, 向西南至原线路 7#塔止。</p> <p>本项目地理位置见附图 1, 线路路径情况及周围环境示意图见附图 2。</p>
	<h3>2. 施工现场布置</h3> <p>(1) 新建线路现场布置</p> <p>本项目新建同塔双回架空线路路径总长约 0.45km, 新建电缆线路路径总长约 0.72km, 恢复架线段架空线路路径总长约 0.6km, 新立 3 基角钢塔和 1 基电缆终端塔。单个塔基基础施工临时用地约 800m<sup>2</sup>, 设有围挡、表土堆场、临时沉淀池等, 塔基施工临时用地面积共 3200m<sup>2</sup>。新建电缆沟井和排管施工宽度约 5m, 临时用地面积约 3115m<sup>2</sup>。项目拟设置 2 处牵张场, 临时用地面积约 2000m<sup>2</sup>; 设置 3 处跨越场, 每处临时用地面积约 1000m<sup>2</sup>, 共用地约 3000m<sup>2</sup>。</p> <p>(2) 拆除线路现场布置</p> <p>本项目拆除架空线路路径总长约 0.8km, 拆除原有 6 基角钢塔。单个角钢塔拆除施工</p>

临时用地面积约 200m<sup>2</sup>，设有围挡和表土堆场，拆除塔基施工临时用地面积共 1200m<sup>2</sup>。

本项目线路路径距现有道路近，施工设备、材料等可利用已有道路运输，不再另设施工临时道路。本项目施工量较小，沿途沿线交通便利，施工期间工程人员不留宿现场，不设专门的施工用临时住房。

施工方案	<p><b>1、施工工艺流程</b></p> <p>(1) 拆除架空线路施工方案</p> <p>输电线路主要施工内容包括拆除防震锤及导地线附件、导线落线、拆除导线、拆除所有耐张金具，回收导地线及金具。</p> <p>杆塔的拆除主要包括内容包括选定铁塔倾倒方向、切开主材、倾倒铁塔，塔材全部落地后，拆除塔材及螺栓、分类组装，打包回收。</p> <p>(2) 新建电缆线路施工方案</p> <p>1) 电缆线路电缆沟井施工方案</p> <p>电缆线路电缆沟井施工内容包括测量放线、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。</p> <p>2) 电缆线路排管施工方案</p> <p>电缆线路排管施工内容包括测量放线、管材与材料准备、沟槽开挖、垫层施工、排管敷设与连接、包封浇筑、回填与恢复、电缆穿管等过程组成。</p> <p>3) 电缆线路拉管施工方案</p> <p>电缆线路拉管施工内容包括定位放线、挖工作坑、打导向孔、回扩成孔、管道回拖、试压验收、电缆穿管敷设等过程组成。</p> <p>(3) 新建架空线路施工方案</p>  <pre> graph LR     A[基础施工] --&gt; B[杆塔组立]     B --&gt; C[导线架设]     C --&gt; D[线路投运]   </pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 基础施工：用挖掘机或桩机开挖基坑，在基坑内结扎钢筋、灌注混凝土；</li> <li>➤ 杆塔组立：在浇筑好的基础上拼接铁塔零件（钢管节或角钢），零部件用吊车吊装，用紧固件连接；</li> <li>➤ 导线架设：搭建跨越架、悬挂放线滑车，使用牵引设备将导线牵引、紧线，最后将导线架设到绝缘子上；</li> <li>➤ 线路投运：线路全线架设完成后投入运行。</li> </ul> <p><b>2、施工时序及建设周期</b></p> <p>施工时序包括电缆通道与塔基施工→架设/敷设线路→设备安装→停电操作→线路接入→运行调试→旧线拆除。整个项目建设周期约为3个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、生态功能区划

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）。

对照国务院 2023 年批复的《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在地的主体功能区为优化开发区域。

#### 2、土地利用类型、植被类型及野生动植物

##### 2.1 土地利用现状调查

本次环评参照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)标准，参照卫星影像资料并结合实地调查结果，将本项目生态影响评价范围内的土地利用类型划分为耕地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、林地、水域及水利设施用地、住宅用地等，其中耕地面积占比最大，约 40.15%，其次为住宅用地，约 22.9%，本项目生态影响评价范围内土地利用现状情况见表 3-1、附图 10。

表 3-1 本项目生态影响评价范围内土地利用情况汇总

土地类型		面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
一级	二级		
耕地	水浇地	1.96	2.33
	水田	31.84	37.82
工矿仓储用地	工业用地	9.65	11.46
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	2.17	2.58
交通运输用地	城镇村道路用地	0.61	0.73
	公路用地	3.69	4.38
林地	灌木林地	1.10	1.31
	乔木林地	8.41	9.99
水域及水利设施用地	河流水面	5.46	6.49
	坑塘水面	1.09	1.29
住宅用地	农村宅基地	18.19	21.61
总计		84.18	100

##### 2.2 动、植物资源调查

目前所存在的陆域动物主要为常见小型动物，未见大型动物及国家级重点保护动物。爬行两栖类主要有壁虎、青蛙等。兽类主要有兔、黄胸鼠、田鼠、褐家鼠、小家鼠等。昆虫类主要有蜂、蚂蚁、蜻蜓、蝴蝶、蟋蟀、蝉、蜘蛛、蟑螂、螳螂、蚂蝗、萤火虫、天牛等。本项目所在区域植被类型主要为农作物，本项目生态影响评价范围内植被类型现状情况见表 3-2、附图 11。本项目评价范围内未见有国家重点保护野生动植物及珍稀濒危动植物。未发现“江苏省重点保护野生植物名录(第一批)(2024 年)”、“江苏省生物多样性红色名录(第一批)”(江苏省生态环境厅自然处 2022 年 5 月 20 日发布)中需要保护的野生动、植物。

表 3-2 本项目生态影响评价范围内植被类型情况汇总

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
农作物	33.80	40.15
乔木	8.41	9.99
灌木	0.83	0.99
草、灌木	0.27	0.32
无植被区域	40.87	48.54
总计	84.18	100

### 3、环境现状

本项目位于常熟市尚湖镇，项目周围环境主要为农田、树林、村庄等。



图 3-1 项目周围环境现状

本项目运行期对所在地区的环境影响主要为电磁环境影响和声环境影响，因此本次环评对电磁环境和声环境现状进行了监测。

2024 年 10 月 24 日江苏海尔森检测技术服务有限公司对本项目所在区域周围的电磁环境质量、声环境质量现状进行了监测。监测布点图见附图 7。

#### 3.1 电磁环境质量现状监测

电磁环境现状监测结果表明，本项目线路路径沿线检测点位工频电场强度为(1.284~271.3)V/m，工频磁感应强度为(0.0360~1.114) μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应公众曝露控制限值 4000V/m、100μT 的要求。具体详见《电磁环境影响专题评价》及本报告附件三，检测资质证明文件详见附件五。

#### 3.2 声环境质量现状监测

##### 3.2.1 监测因子、监测方法

监测因子：噪声

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)

##### 3.2.2 监测布点原则

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，在输电线路沿线环境敏感目标处和线路路径正下方，布设了噪声的检测点位。本项目周围噪声检测点位示意图见附图 7。

### 3.2.3 监测单位、监测时间和监测仪器

监测单位：江苏海尔森检测技术服务有限公司

监测时间：2024年10月24日（昼间：9:43~11:03，夜间22:02~23:02）

监测环境条件：昼间：晴，温度：27.8°C，湿度：59%RH，风速：1.5 m/s ~1.9m/s。

夜间：晴，温度：26.2°C，湿度：38%RH，风速：1.3 m/s ~1.5m/s。

监测仪器：监测仪器情况见表3-3。

表3-3 本项目监测仪器情况

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器编号	HES011	HES013
规格型号	AWA5688	HS6020
测量范围	30dB~120dB (A声级)	声压级 94 dB
校准证书有效期	2023.10.31~2024.10.30	2024.9.3~2025.9.2
证书编号	802276136	80242696
校准单位	苏州市计量测试院江苏省洁净仪器设备计量中心	苏州市计量测试院江苏省洁净仪器设备计量中心

### 3.2.4 监测单位和质量控制措施

监测单位江苏海尔森检测技术服务有限公司已通过CMA计量认证，证书编号：231020341602，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

监测时环境条件须满足仪器使用要求。噪声监测工作在无雨雪、无雷电的天气，风速5m/s以下时进行。

#### （3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于2名监测人员才能进行。

#### （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

制定了检测报告的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

### 3.2.5 现状监测结果与评价

本项目声环境现状监测情况见表 3-4。

表 3-4 本项目线路路径沿线声环境检测结果

序号	测点描述	监测结果 leqdB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
1	220kV 熟练线恢复架线段架空线路路径正下方	48	38	2类 昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)
2	拟新建 220kV 熟练线架空线路路径正下方	50	43	
3	龙巷里 166 号民房西	52	44	
4	220kV 熟练线/110kV 练洞线恢复架线段架空线路路径正下方	50	42	

本项目线路路径沿线检测点位的昼间噪声为(48~52) dB(A), 夜间噪声为(38~44) dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

### 3.3 地表水环境质量现状

根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，2024 年全市共 13 个县级及以上城市集中式饮用水水源地的水质均达到或优于《地表水环境质量标准》的III类标准；国考、省考断面年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》的III类标准的断面比例分别为 93.3% 和 97.5%。

### 3.4 大气环境质量现状

根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，2024 年全市环境空气质量平均优良天数比率为 85.8%，全市环境空气中 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度为 29 μg/m<sup>3</sup>，全市各地 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度均达到国家空气质量二级标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

220kV 熟练 4X33/4X34 线为苏州供电公司“常熟南送出工程”中新建的线路，常熟南送出工程等输变电工程于 2007 年 9 月 24 日取得江苏省环境保护厅的环评批复（苏核表复〔2007〕267 号），并于 2012 年 5 月 30 日取得江苏省环境保护厅的验收批复（苏环核验〔2012〕77 号）。110kV 练洞 1741 线为苏州供电公司“110kV 洞泾输变电工程”中新建的线路，110kV 洞泾输变电工程于 2008 年 11 月 28 日取得江苏省环境保护厅的环评批复（苏核表复〔2008〕446 号），并于 2011 年 7 月 13 日取得江苏省环境保护厅的验收批复（苏环核验〔2011〕28 号）。根据竣工环境保护验收意见，项目投运后，项目所在区域的工频电场、工频磁场、噪声监测值均满足标准要求，文件见附件七。

经过现场踏勘，熟练线和练洞线沿线生态环境良好，未产生生态破坏问题，根据现状监测报告，现有电磁环境和声环境均能满足相关标准限值要求。经向供电公司了解，现状熟练线和练洞线运行期间不存在环境投诉和纠纷。本项目不存在原有环境污染和生态破坏问题。

## 1、生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态保护目标为受影响的重要物种、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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中 4.7.2 生态环境影响评价范围：进入生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段生态环境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。本项目输电线路不进入生态敏感区，因此本项目输电线路生态环境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。

本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线区域；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 中的生态敏感区。

本项目评价范围均不涉及国家公园、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、以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）、（三）中的环境敏感区。

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）、《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熟市生态空间管控区划调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕314 号），本项目不进入江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内涉及江苏省生态空间管控区域——常熟西南部湖荡重要湿地。

**表 3-5 本项目评价范围内涉及省级生态空间管控区情况一览表**

生态空间管控区域名称	常熟西南部湖荡重要湿地
管控级别	江苏省生态空间管控区域
主导生态功能	湿地生态系统保护
具体范围	包括常熟西南部尚湖镇及辛庄镇的主要湖荡及其周边 50 米范围。具体为尚湖镇的官塘及其周围 50 米地区，辛庄镇的嘉陵荡及其周围 50 米地区，辛庄镇陶荡、荷花荡及其周围 50 米地区，南湖荡东至元和塘、北至练塘集镇规划横二路及练南村工业园以南 50 米，南至南湖荡边界，西至望虞河以东 100 米。尚湖镇六里塘范围为东至元塘、西至望虞河、南至六里塘南 50 米，北至北塘河北段 50 米。
管理要求	禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；其他破坏湿地及其生态功能的行为。根据《中华人民共和国湿地保护法》：禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。
与本项目位置关系	最近距离约 170m，与本项目位置关系示意图见附图 9

## 2、电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目标为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。本项目评价范围为 220kV 架空输电线路地面投影外两侧各 40m，110kV 架空输电线路地面投影外两侧各 30m，以及电缆管廊两侧边缘各外延 5m。根据现场踏勘，本项目共涉及电磁环境保护目标 3 处，分别为 1 处民房、1 处厂房和 1 处污水处理泵房，具体情况详见《电磁环境影响专题评价》。

## 3、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境保护目标为依据法律、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》(2022 年 6 月 5 日起施行)，噪声敏感建筑物指用于居住、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集中区域。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目 220kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域，110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中的 4.7.3：“地下电缆线路可不进行声环境影响评价”。根据现场踏勘，本项目评价范围内有 1 处声环境保护目标，详见表 3-6。敏感点分布情况见附图 2。

本项目的声环境保护目标现状见图 3-2。

表 3-6 本项目声环境保护目标情况

序号	敏感目标名称	敏感目标建筑功能	敏感目标所在区域	位置 <sup>1</sup> (评价范围内)	房屋高度	房屋类型及规模	导线最低对地高度	环境质量要求 <sup>2</sup>
1	龙巷里 166 号民房	居住功能	苏州市常熟市尚湖镇	220kV 熟练线新建段架空线路东南侧 33m	3m~9m	1 棚 3 层尖顶(局部为 1 层平顶)	29.71m	N2

注 1：环境敏感目标与线路的距离均为距线路边导线的距离。

注 2：N2 表示《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类环境噪声限值。



图 3-2 龙巷里 166 号民房

**1、环境质量标准**

**1) 电磁环境:**

电磁环境执行《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, 即电场强度限值: 4000V/m; 磁感应强度限值: 100 $\mu$ T。

架空线路线下的耕地、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 磁感应强度控制限值为 100 $\mu$ T, 且应给出警示和防护指示标志。

**2) 声环境:**

本项目参考《常熟市<城市区域环境噪声标准>适用区域划分及执行标准的规定》(常政发〔2017〕70号, 2017 年 10 月 16 日)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014) 划分声功能区。本项目架空线路沿线为居住和工业混杂, 需要维护住宅安静的区域, 因此执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准; 架空线路沿线部分区域位于练塘大道和待建通苏甬嘉铁路沿线, 练塘大道为城市主干道, 因此位于练塘大道沿线 35m 范围内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区标准, 位于待建通苏甬嘉铁路沿线 35m 范围内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4b 类区标准。4a 类区昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A); 4b 类区昼间 70dB(A), 夜间 60dB(A); 2 类区昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。

**2、污染物控制排放标准**

**1) 施工场界环境噪声排放标准:**

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间限值 70dB(A), 夜间限值 55dB(A)。

**2) 施工场地扬尘排放标准:**

执行《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 中有关规定。具体限值见表 3-7。

表 3-7 扬尘排放浓度限值

监测项目	监测点浓度限值/( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	标准来源
TSP <sup>a</sup>	500	《施工场地扬尘排放标准》
PM10 <sup>b</sup>	80	(DB32/4437-2022)

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 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM10 或 PM2.5 时, TSP 实测值扣除 200 $\mu$ g/m<sup>3</sup> 后再进行评价。

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 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

其他	无
----	---

## 四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响 分析	1.生态影响分析			
	对照《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目不进入江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。	12567m <sup>2</sup>	94m <sup>2</sup>	42m <sup>2</sup>
	<b>(1) 土地占用</b>	12515m <sup>2</sup>	12515m <sup>2</sup>	12515m <sup>2</sup>
	本项目用地包括永久用地和临时用地，永久用地为架空线路塔基和电缆线路电缆井（检修井）永久用地，这部分土地一经征用，其原有的使用功能将会永久改变；临时用地包括塔基施工场地、电缆通道施工场地、跨越施工场地、拆除施工场地等，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后，在采取适当措施（植被恢复或复耕）后可以恢复其原有功能。	44	3200	耕地、林地
	本项目用地面积为 12567m <sup>2</sup> ，其中新增永久用地 94m <sup>2</sup> ，拆除塔基恢复永久用地为 42m <sup>2</sup> ，临时用地 12515m <sup>2</sup> 。本项目用地面积情况详见表 4-1。	50	3115	耕地、林地
	<b>表 4-1 本项目占地类型及数量一览表</b>			
	新建塔基区	/	2000	耕地、林地
	新建电缆通道	/	3000	耕地、林地
	牵张场	-48	1200	耕地
	合计	46	12515	/
<b>(2) 对植物的影响</b>				
本项目所在地区主要为人工生态系统，生态评价范围内主要为常见的农田栽培植被，经生态现状调查和相关资料查询，本项目生态评价范围内未见有国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物出现。				
本项目新建线路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。拆除塔基施工采用分段拆除法，拆除塔基区塔基开挖深度约 1m，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，开挖土方就地回填，减少对周围植物的影响。项目建成后，对架空线路塔基处及临时施工用地及时进行绿化处理和生态恢复，景观上做到与周围环境相协调。本项目永久占地面积较小，项目建设对区域植物群落及植被覆盖度基本无影响。				
采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。				

### (3) 对动物的影响

本项目生态评价范围内无珍稀濒危野生动物生境，经沿线生态现状调查和相关资料查询，生态评价范围内未见有国家重点保护和珍稀濒危野生动物出现，主要动物种类为鸟类、蛇、鼠等常见野生动物。

本项目对评价范围内野生动物影响主要表现为施工开挖及施工人员活动对动物栖息、觅食活动的干扰。本项目输电线路施工范围点状分布，施工为间断性的，不会对野生动物生存空间造成威胁，线路建成后，塔基占地小不连续，且架空线路下方及电缆管廊上方仍有较大空间，野生动物仍可正常活动、栖息等，不会对其生存活动造成影响。

### (4) 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，施工时设置围挡，合理安排施工工期，避开雨季土建施工；本项目新建架空线路和拆除架空线路施工过程中，开挖土石方绝大部分就地回填塔基坑，应尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的土石方则应外运存放至通苏甬嘉铁路建设工程的弃土场内。施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

### (5) 对常熟西南部湖荡重要湿地的影响

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）、《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熟市生态空间管控区划调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕314号），本项目用地不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内涉及江苏省生态空间管控区域——常熟西南部湖荡重要湿地空间。根据《江苏省湿地保护条例》：禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；其他破坏湿地及其生态功能的行为。根据《中华人民共和国湿地保护法》：禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

本项目新建线路路径距离常熟西南部湖荡重要湿地较远，不在管控区内永久占地和临时占地，本项目施工过程中禁止扩大施工范围，施工人员生活废水依托附近现有的卫生设施纳入当地污水处理系统，线路施工产生的废水主要为少量泥浆水，经临时沉淀池处理后循环使用，禁止排入湿地水体，禁止向湿地水体排放渣土。本工程不属于《江苏省湿地保护条例》中禁止从事的活动，不会向湿地水体排放污染物，本工程建设不会对常熟西南部湖荡重要湿地空间生态和水环境产生不利影响。

## 2.施工噪声环境影响分析

### (1) 施工噪声水平类比调查

本项目施工主要有基础施工、拆除塔基、架线施工中各种机具的设备噪声以及运输车辆的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，表4-2列出了常见施工设备声源10m处的声压级。

表4-2 主要施工设备噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

设备名称	距设备距离（m）	声压级	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
挖掘机	10	85	昼间：70 夜间：55	
电锯	10	90		
钻孔机	10	73		
混凝土振捣器	10	84		
吊车	10	85		
重型运输车	10	86		

#### （2）施工噪声预测计算模式

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。对于施工机械而言，其噪声传播为以球面波形式为主，声波波长远大于声源的几何尺寸，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：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L1——为距施工设备  $r_1$  (m) 处的噪声级，dB；

L2——为与声源相距  $r_2$  (m) 处的施工噪声级，dB。

#### （3）施工噪声预测计算结果与分析

根据施工噪声预测计算公式，计算出表 4-2 中列出的主要施工设备噪声源不同距离处的声压级，预测结果见表 4-3。

表4-3 距施工设备噪声源不同距离处的声压级（单位：dB(A)）

施工阶段	施工设备	10m	15m	20m	30m	40m	50m	57m	80m	100m	200m	300m	600m
土石方	挖掘机	85	81	79	75	73	71	70	67	65	59	55	/
拆除杆塔	电锯	90	86	84	80	78	76	75	72	70	64	60	54
基础施工	钻孔机	73	69	67	63	61	59	58	55	/	/	/	/
基础施工	混凝土振捣器	84	80	78	74	72	70	69	66	64	58	54	/
安装架线	吊车	85	81	79	75	73	71	70	67	65	59	55	/

#### （4）施工噪声影响预测分析

由表 4-3 可知，施工阶段各施工机械设备的噪声均较高，在距挖掘机、电锯、钻孔机、混凝土振捣器、吊车分别大于 57m、100m、15m、50m、57m 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。本项目为线路改建工程，无夜间施工。

本项目输电线路沿线声环境保护目标为龙巷里 166 号民房，距施工场地的最近距离约为 15m，建议施工单位在高噪声设备周围设置掩蔽物进行隔声；尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响；设置围挡，削弱噪声传播，围挡应采用彩钢板等硬质材料，围挡高度  $\geq 2.5m$ ，且须连续封闭设置；运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保本项目声环境保护目标处和线路路径沿线施工噪声满足《建筑

	<p>施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。此外，本工程施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。</p> <p><b>3.施工大气环境影响分析</b></p> <p>施工期对大气的环境影响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。</p> <p>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，可定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。</p> <p><b>4.施工废水环境影响分析</b></p> <p>本工程施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。</p> <p>本项目施工时间短、施工范围小，施工期合理安排施工计划，线路施工产生的废水主要为少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后回用，不外排。生活污水依托附近现有的卫生设施纳入当地污水处理系统。通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。</p> <p><b>5.施工固体废物环境影响分析</b></p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾以及拆除线路产生的塔基、塔体、导线、金具等。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污染环境且破坏景观，拆除的线路若不妥善处置会造成资源浪费。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾分别收集堆放，弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的土石方则应外运存放至通苏甬嘉铁路建设工程的弃土场内；生活垃圾分类收集，要及时清运处理；拆除线路产生的塔体、导线、金具等由建设单位回收。</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><b>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，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。</b></p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>(1) 电磁环境影响分析</b></p> <p>本项目电磁环境影响采用理论计算和定性分析的方法进行评价。结果表明，本项目线路迁改工程在认真落实各项电磁环境保护措施的基础上，电磁环境影响较小，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，线路经过耕地、道路等场所满足工频电场强度10kV/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。电磁环境影响预测与评价详见电磁环境影响专题评价。</p>

## (2) 噪声影响分析

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，本项目 220kV 熟练线新建段架空线路（A1~A3）和恢复架线段架空线路（A3~熟练线 37#）为同塔双回架空线路，且导线排列方式及等效截面积相同，因此选取现状同塔双回 220kV 熟渭 4X37/4X38 线进行类比分析。本项目 110kV 练洞线恢复架线段架空线路为 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路，熟练线 A1~熟练 33#/练洞 7#恢复架线段架空线路为 220kV 同塔双回架空线路，由于上述两段线路路径重合，上层为 220kV 架空线路，下层为 110kV/35kV 混压双回架空线路，需要叠加考虑两条线路的影响，因此选取现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路进行类比分析。

220kV 双回架空线路类比情况见表 4-4，220kV 熟渭 4X37/4X38 线的监测数据来源、监测时间、监测工况和监测结果见表 4-5 和表 4-6，检测报告见附件四。220kV/110kV/35kV 混压四回架空线路类比情况见表 4-7，220kV 熟练线/110kV 练洞线的监测数据来源、监测时间、监测工况和监测结果见表 4-8 和表 4-9，检测报告见附件三。

表 4-4 220kV 双回架空线路类比情况一览表

项目	本工程架空线路（220kV 熟练线新建段架空线路和恢复架线段架空线路）	220kV 熟渭 4X37/4X38 线	类比可行性
架线型式	双回路架设	双回路架设	架设方式相同，可行
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，可行
导线型号	2×JL3/G1A-630/45（新建段）和 2×LGJ-630（恢复架线段）	2×JL3/G1A-630/45	分裂数相同，导线等效截面积相同，可行
导线对地高度	29.71m（新建段对地最低高度）和 26.13m（恢复架线段对地最低高度）	14m（断面监测处导线高度）	本项目导线对地最低高度大于类比线路导线监测断面处高度，可行
环境条件	线路位于常熟市，周围环境为农田、树林	线路位于常熟市，周围环境为农田、鱼塘	线路所在地区一致，环境条件相似，可行

表 4-5 220kV 熟渭 4X37/4X38 线类比监测数据来源、监测时间、监测工况

分类	描述
数据来源	江苏海尔森检测技术服务有限公司检测报告 报告编号：HES-R202408003
监测时间	2024 年 8 月 14~15 日
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测仪器	多功能声级计，型号 AWA5688，编号 HES012
天气状况	昼间，晴 温度 32.6℃ 湿度 41.8% 风速 2.4 m/s 夜间，晴 温度 27.7℃ 湿度 38.3% 风速 2.4 m/s
监测工况	4X37熟渭线（电压231.4kV~233.5kV，电流88.9A~422.49A）， 4X38熟渭线（电压231.2kV~223.1kV，电流95.5A~457.55A）。

表 4-6 现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线噪声断面检测结果

序号	测点描述	昼间噪声值 dB (A)	夜间噪声值 dB (A)
1	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线正下方	50	41
2	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 5m	50	42
3	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 10m	50	41
4	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 15m	48	40
5	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 20m	52	41
6	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 25m	52	41
7	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 30m	52	40
8	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 35m	51	41
9	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 40m	52	41
10	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 45m	52	40
11	现状 220kV 熟渭 4X37/4X38 线中心线东 50m	53	39

注：受附近道路影响，熟渭线噪声断面昼间检测结果相对较大。

表 4-7 220kV/110kV/35kV 混压四回架空线路类比情况一览表

项目	本工程架空线路（220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路）	现状 220kV 熟练线 /110kV 练洞线混压四回架空线路	类比可行性
架线型式	2 条双回架空线路且路径重合	四回路架设	类比线路为同塔四回架空线路，本项目 2 条双回路架设线路且路径重合，相当于四回架空线路，可行
电压等级	220kV/110 kV/35 kV	220kV/110 kV/35 kV	电压等级相同，可行
导线型号	2×LGJ-630 和 JL/G1A-300/25	2×LGJ-630 和 JL/G1A-300/25	分裂数相同，导线等效截面积相同，可行
导线对地高度	43.73m（熟练线最低对地高度）和 27m（练洞线最低对地高度）	16m（断面监测处导线高度）	本项目导线对地最低高度大于类比线路导线监测断面处高度，可行
环境条件	线路位于常熟市，周围环境为农田、树林	线路位于常熟市，周围环境为农田、树林	线路所在地区一致，环境条件相似，可行

注：本项目 110kV 练洞线恢复架线段架空线上方为 220kV 熟练线恢复架线段线路，两条线路路径重合，且线路南侧搭接同一基四回路铁塔，因此选择混压四回架空线路作为类比对象。

表 4-8 220kV 熟练线 /110kV 练洞线混压四回架空线路类比监测数据来源、监测时间、监测工况

分类	描述
数据来源	江苏海尔森检测技术服务有限公司检测报告 报告编号：HES-R202505004
监测时间	2024 年 10 月 24 日
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

	监测仪器	多功能声级计，型号 AWA5688，编号 HES011
天气状况		昼间：晴，温度：27.8℃，湿度：59%RH，风速：1.5 m/s ~1.9m/s 夜间：晴，温度：26.2℃，湿度：38%RH，风速：1.3 m/s ~1.5m/s
监测工况		220kV熟练4X33线（电压范围228.3kV~231.6kV，电流范围401.7A~636.9A）； 220kV熟练4X34线（电压范围228.1kV~231.2kV，电流范围401.9A~637.2A）； 110kV练洞1741线（电压范围111.6kV~114.6kV，电流范围43.6A~83.1A）； 35kV练杨342线（电压范围35.6kV~36.2kV，电流范围11.4A~18.7A）。

表 4-9 现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路噪声断面检测结果

序号	测点描述	昼间噪声值 dB (A)	夜间噪声值 dB (A)
1	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路正下方	48	38
2	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 5m	49	39
3	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 10m	48	40
4	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 15m	50	40
5	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 20m	51	40
6	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 25m	50	40
7	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 30m	52	40
8	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 35m	50	41
9	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 40m	50	41
10	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 45m	51	40
11	现状 220kV 熟练线/110kV 练洞线混压四回架空线路东南 50m	48	41

通过以上类比监测结果分析可知，从线路中心到 50m 外，噪声水平均没有明显衰减变化，对区域环境噪声没有明显附加影响。因此本项目迁建后的架空线路正常运行时，线路沿线及声环境保护目标处声环境质量可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值的要求。

此外，架空线路通过选购表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对线路沿线声环境保护目标的影响很小。

### (3) 生态环境影响分析

运行期做好线路等相关设施的维护，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，减少对项目周边的环境的影响。

- (1) 本项目迁改线路的规划设计路径已获得常熟市尚湖镇农村工作和建设管理办公室的同意（文件见附件二），线路符合当地城镇发展的规划要求。
- (2) 本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态敏感区；也不涉及重要物种、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《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态保护目标。
- (3) 本项目评价范围不涉及国家公园、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）中的环境敏感区。
- (4) 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）、《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熟市生态空间管控区划调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕314号），本项目用地不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内涉及江苏省生态空间管控区域——常熟西南部湖荡重要湿地，本项目不在管控区内永久占地和临时占地，且本项目施工期和运行期间不会向管控区内排放废水和固废，不会影响常熟西南部湖荡重要湿地的主导生态功能，即湿地生态系统保护。项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》要求。
- (5) 对照2024年发布的《江苏省生态环境分区管控实施方案》和《苏州市生态环境分区管控动态更新成果》，本项目不占用生态管控区域，符合生态保护红线要求；项目建成运行后，水环境、大气环境、土壤环境质量维持基本稳定，不会低于原有环境质量标准，符合环境质量底线规定要求；本项目架空线路塔基使用的土地资源占区域资源利用总量很小，项目建成后不会消耗水资源，不会消耗煤炭、天然气、石油及矿产等能源，符合资源利用上线的要求；对照《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于禁止准入类项目，符合生态环境准入清单要求。本项目符合江苏省及苏州市“三线一单”要求。
- (6) 本项目选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，迁改线路选线不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，架空线路采取同塔多回架设，减少新开辟走廊，降低环境影响。迁改线路塔基数量较少，电缆通道长度较短，新增临时占地较小，不涉及集中林区。线路不涉及保护对象的集中分布区。本项目选线能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)第5节选线的要求。
- (7) 根据预测结果可知，本项目运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均能满足相关限值要求；根据施工期和运行期生态环境影响分析，本项目运行对周围生态环境的影响较小，电磁环境、声环境预测结果均能满足相应标准要求，因此本项目不存在环境制约因素。
- 综上，本项目选线具有环境合理性。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护 措施	<p><b>1.生态环境保护措施</b></p> <p>减少施工期生态影响的有效措施如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(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；</li><li>(2) 严格控制施工临时用地范围，尽量利用现有道路运输设备、材料等；</li><li>(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；</li><li>(4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工；</li><li>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</li><li>(6) 为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度至1m以满足复绿要求，施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地及拆除杆塔塔基处进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，并景观上做到与周围环境相协调，减小对生态环境的影响。</li></ul> <p>在采取上述措施后，可将对生态环境的影响降至最低。</p> <p><b>2.大气环境保护措施</b></p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</li><li>(2) 优先选用预拌商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</li><li>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过居民区等环境敏感目标时控制车速。</li><li>(4) 设立施工保洁责任区，确保施工工地周围环境清洁等措施防治土方作业等施工扬尘。对照大气污染防治“十达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”，本项目施工过程中大气污染保护措施符合与本项目建设内容相关的达标要求，确保施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。</li></ul> <p><b>3.水环境保护措施</b></p> <p>施工期废水主要来自于施工产生的少量泥浆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：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，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。</li><li>(2) 施工场地不设置厨房，施工人员就餐为外购，无餐饮废水产生。施工人员生活污水依</li></ul>
-------------------------	--

	<p>托附近现有的卫生设施纳入市政污水管网。</p> <p><b>4.声环境保护措施</b></p> <p>施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，根据同类项目，施工噪声源强在 89dB(A)~110dB(A)之间，产噪设备均置于室外。本工程施工期应严格做到以下几点：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强，采用低噪声施工工艺；</li> <li>(2) 加强施工管理、设置围挡，文明施工，错开高噪声设备使用时间。</li> <li>(3) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。</li> <li>(4) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不进行施工作业。</li> <li>(5) 施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定污染防治实施方案。</li> </ul> <p>采取上述措施后，施工期噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。</p> <p><b>5.固体废物环境保护措施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，分类收集，不得随意堆弃。</li> <li>(2) 施工期间施工人员产生的少量生活垃圾收集后委托地方环卫部门及时清运。</li> <li>(3) 拆除线路产生的塔体、导线、金具等由建设单位回收，及时清运减少土地占用。</li> <li>(4) 本项目应尽量做到土石方平衡，拆除塔基混凝土基础产生的混凝土块和不能平衡的土石方则应外运存放至通苏甬嘉铁路建设工程的弃土场内。</li> </ul> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期 生态环境 保护 措施	<p><b>1、生态环境保护措施</b></p> <p>运行期做好线路等相关设施的维护，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，减少对项目周边的环境的影响。</p> <p><b>2、声环境保护措施</b></p> <p>架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取确保导线对地设计高度等措施，以降低可听噪声。</p> <p><b>3、电磁环境保护措施</b></p> <p>架空线路确保导线对地设计高度，合理选择导线类型。架空输电线路线下的耕地、道路等场所应设置警示和防护指示标志。</p> <p><b>4、环境监测计划</b></p> <p>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</p>

的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 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
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
		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各监测点昼间监测一次，其后有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及声环境保护目标
		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昼间、夜间各监测一次，其后有环保投诉时监测

本项目环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，有关环境监测费用均列入本项目的总投资中，直至最终项目建成和投入运行之后，监测将继续进行。监测项目主要包括：（1）工频电场强度、工频磁感应强度；（2）昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ , dB (A)。

经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，环境风险可控，对周围环境影响较小。

其他	<p><b>环境管理内容</b></p> <p>(1) 施工期的环境管理</p> <p>施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。</p> <p>建设单位需安排人员具体负责落实项目环境保护设计内容，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。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受生态环境管理部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>(2) 运营期的环境管理</p> <p>本项目竣工后建设单位应在3个月内及时进行自主验收，建设单位应设立环保工作人员负责本项目运行期间的环境保护工作，其主要工作内容如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境主管部门的要求；</li> <li>②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；</li> <li>③若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续；</li> <li>④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理。</li> </ul> <p>本项目通过验收后资产移交供电公司，移交后由供电公司承担运营期的管理责任。</p>																																						
环保投资	<p>本工程总投资1443万元，其中环保投资39万元，占总投资的2.7%。本工程环保投资详见下表5-2：</p> <p style="text-align: center;"><b>表5-2 工程环保投资一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程实施时段</th> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 50%;">环境保护设施、措施</th> <th style="width: 20%;">环保投资(万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: top;">施工阶段</td> <td>生态环境</td> <td>控制施工用地，减少弃土，表土保护，生态恢复</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td>施工围挡、遮盖、定期洒水</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>水环境</td> <td>设置临时沉淀池</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>低噪声施工设备</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>固体废弃物</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="vertical-align: top;">运行阶段</td> <td>电磁环境</td> <td>合理选择导线类型、设置警示和防护指示标志</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>选用加工工艺水平高、表面光滑的导线</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>植被绿化</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="vertical-align: top;">环境管理</td><td>环境影响评价 建设项目监测（验收检测及可能的投诉监测） 竣工环保验收</td><td>5 2 2</td> </tr> <tr> <td>合计</td><td>/</td><td>/</td><td>39</td> </tr> </tbody> </table>	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	生态环境	控制施工用地，减少弃土，表土保护，生态恢复	10	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	4	水环境	设置临时沉淀池	2	声环境	低噪声施工设备	4	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	4	运行阶段	电磁环境	合理选择导线类型、设置警示和防护指示标志	2	声环境	选用加工工艺水平高、表面光滑的导线	2	生态环境	植被绿化	2	环境管理		环境影响评价 建设项目监测（验收检测及可能的投诉监测） 竣工环保验收	5 2 2	合计	/	/	39
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	生态环境	控制施工用地，减少弃土，表土保护，生态恢复	10																																				
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	4																																				
	水环境	设置临时沉淀池	2																																				
	声环境	低噪声施工设备	4																																				
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	4																																				
运行阶段	电磁环境	合理选择导线类型、设置警示和防护指示标志	2																																				
	声环境	选用加工工艺水平高、表面光滑的导线	2																																				
	生态环境	植被绿化	2																																				
环境管理		环境影响评价 建设项目监测（验收检测及可能的投诉监测） 竣工环保验收	5 2 2																																				
合计	/	/	39																																				

## 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	(1) 加强人员环保教育, 规范施工人员行为, 妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废, 防止乱堆乱弃影响周围环境; (2) 合理组织工程施工, 严格控制施工用地范围, 充分利用现有道路运输设备、材料; (3) 保护表土, 分层开挖、分层堆放、分层回填; (4) 合理安排施工工期, 避开连续雨天土建施工; (5) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (6) 为不增加对地表的扰动, 尽量减小土方开挖量, 拆除塔基混凝土基础深度至 1m 以满足复绿要求; 施工结束后, 及时清理施工现场, 对线路周围土地及施工临时用地进行绿化处理, 恢复临时占用土地原有使用功能; (7) 保存施工环保设施照片或施工记录资料。	(1) 加强了对管理人员和施工人员的环保教育, 提高了其生态环保意识; (2) 严格控制了施工临时用地范围不新建施工道路, 利用现有道路运输设备、材料; (3) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 做好表土剥离、分类存放; (4) 合理安排了施工工期, 未在连续雨天土建施工; (5) 对临时堆放区域加盖苫布; (6) 拆除塔基混凝土基础深度至 1m; 施工结束后, 及时清理了施工现场, 对施工临时用地及拆除杆塔塔基处进行了绿化处理, 恢复了临时占用土地原有使用功能; (7) 施工照片或施工记录资料满足环境保护要求。	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。	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。
水生生态	-	-	-	-

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
地表水环境	(1) 施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，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；(2) 施工场地不设置厨房，施工人员就餐为外购，无餐饮废水产生。施工人员生活污水依托附近现有的卫生设施纳入市政污水管网；(3) 保存施工环保设施照片或施工记录资料。	(1) 不影响周围水环境；(2) 施工照片或施工记录资料满足环境保护要求。	-	-
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) 加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求；(3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不施工；(4) 施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定污染防治实施方案；(5) 保存施工环保设施照片或施工记录资料。	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡；(2) 加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间；(3) 夜间不施工，施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值要求；(4) 施工合同中明确了施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定了污染防治实施方案；(5) 施工照片或施工记录资料满足环境保护要求。	架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，按设计要求确保导线对地设计高度以降低可听噪声，减轻对周围的声环境影响。	架空线路沿线噪声达标。
振动	-	-	-	-

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
大气环境	(1)施工场地设置围挡,定期洒水,遇到四级或四级以上大风天气,停止土方作业,同时作业处覆以防尘网;(2)加强材料转运与使用的管理,在易起尘的材料堆场,采取密闭存储或采用防尘布苫盖,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,采取遮盖、密闭措施,减少其沿途遗洒,不超载,经过村庄等敏感目标时控制车速;(4)保存施工环保设施照片或施工记录资料。	(1)在施工场地设置了围挡,对作业处裸露地面覆盖防尘网并定期洒水。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,加强管理,合理装卸,规范操作,在易起尘的材料堆场,采取密闭存储或采用防尘布苫盖,减少了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,采取遮盖、密闭措施,减少了沿途遗洒,不超载,经过村庄等敏感目标时控制车速;(4)施工照片或施工记录资料满足环境保护要求。	-	-
固体废物	(1)加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理,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;拆除塔基混凝土基础产生的混凝土块和不能平衡的土石方则应外运存放至通苏甬嘉铁路建设工程的弃土场内。(2)拆除的废旧导线及杆塔等由建设单位统一回收处理;(3)保存施工环保设施照片或施工记录资料。	(1)建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集;建筑垃圾和不能平衡的土石方外运存放至通苏甬嘉铁路建设工程的弃土场内;生活垃圾委托环卫部门及时清运,没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形;(2)拆除的废旧导线及杆塔等由建设单位统一回收处理,没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形;(3)施工照片或施工记录资料满足环境保护要求。	-	-
电磁环境	-	-	确保导线对地设计高度,优化导线相间距离以及导线布置方式,确保线路沿线及敏感目标处工频	线路沿线相关敏感目标处满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			电场强度、工频磁感应强度均能满足相应的限值要求。架空输电线路线下的耕地、道路等场所应设置警示和防护指示标志。	4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，线路下方距地面 1.5m 高度处满足耕地、道路等场所工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。已设置警示和防护指示标志。
环境风险	-	-	-	-
环境监测	-	-	制定环境监测计划并开展实施。	制定了环境监测计划，按照监测计划完成验收监测。
其他	-	-	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

## 七、结论

苏州 220kV 熟练线 34#~36#/110kV 练洞线 1#~6#段迁改工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场及噪声等能够满足相应标准限值要求，对周围环境影响较小，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。从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

# **苏州 220kV 熟练线 34#~36#/110kV 练洞 线 1#~6#段迁改工程**

## **电磁环境影响专题评价**

# 1 总则

## 1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容

工程名称	内容	规模
苏州 220kV 熟练线 34#~36#/110kV 练洞线 1#~6#段迁改 工程	220kV 和 110kV 输电线 路	(1) 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程  本项目新建 220kV 熟练 4X33/4X34 线同塔双回架空线路路径长约 0.45km (A1~A3)，熟练线恢复同塔双回架空线路路径长约 0.48km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~A1, A3~熟练线 37#)，新建 220kV 双回路角钢塔 3 基(A1~A3)。  拆除原混压四回架空线路路径长约 0.12km (A1~熟练线 35# (同塔练洞线 5#))，拆除 220kV 熟练线双回架空线路路径长约 0.22km (熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~A3)； 拆除 3 基角钢塔，其中混压四回路角钢塔 2 基(熟练线 34# (同塔练洞线 6#)、熟练线 35# (同塔练洞线 5#))、220kV 双回路角钢塔 1 基 (熟练线 36#)。  (2) 110kV 练洞 1741 线迁改工程  本项目新建 110kV 练洞 1741 线单回地下电缆路径长约 0.72km (G1~练洞线 1#)，练洞线恢复 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~G1)，新建 110kV 双回路电缆终端塔 1 基 (G1)。  拆除 110kV 练洞线单回架空线路路径长约 0.32km (练洞线 4#~练洞线 1#)，拆除 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (G1~A1，熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~练洞线 4#)； 拆除 3 基角钢塔，其中 110kV 双回路角钢塔 1 基 (练洞线 4#)、110kV 单回路角钢塔 2 基 (练洞线 2# 和 练洞线 3#)。拆除的同塔四回架空线路和杆塔部分计列于 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程中。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 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）》，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修正版），2018年12月29日起施行
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，国务院令第682号，2017年10月1日起施行
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2020年11月5日公布，自2021年1月1日起施行。

### 1.2.2 环评导则、标准及技术规范

- (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) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)

### 1.2.3 建设项目资料

- (1) 项目委托书
- (2) 项目初步设计文件
- (3) 线路路径批复文件

## 1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，输变电建设项目建设期的环境影响评价因子为工频电场、工频磁场，本项目环境影响评价因子见表1-2。

表 1-2 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
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

## 1.4 评价标准

电磁环境中公众曝露控制限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中频率为50Hz所对应的标准，即电场强度：4000V/m、磁感应强度：100μT。

架空线路线下的耕地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为

10kV/m、磁感应强度控制限值为 100μT，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中电磁环境影响评价依据划分，本工程评价工作等级见下表。

表 1-3 本项目线路电磁环境影响评价工作等级

分类	线路名称	条件	评价工作等级
交流	220kV 熟练 4X33/4X34 线同塔双回架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标	二级
	110kV 练洞线同塔混压双回架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	二级
	110kV 练洞线单回地下电缆	地下电缆	三级

## 1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 规定，电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表 1-4 本项目线路电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
220kV 熟练 4X33/4X34 线同塔双回架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m
110kV 练洞线同塔混压双回架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m
110kV 练洞线单回地下电缆	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

电磁环境评价重点为运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

## 1.8 评价方法

本项目新建架空线路，采用模式预测的方式进行理论计算；新建地下电缆，采用定性分析进行评价。

## 1.9 环境敏感目标

本工程输电线路位于常熟市尚湖镇，沿线共有电磁敏感点 4 处，电磁环境敏感目标情况见表 1-5，敏感点分布情况见附图 2，现场照片见图 1-1 至图 1-4。

### 1-5 本项目附近的电磁环境敏感目标情况

序号	敏感目标名称	敏感目标建筑功能	敏感目标所在区域	位置 <sup>1</sup> (评价范围内)	房屋高度	房屋类型及规模	导线最低对地高度 <sup>2</sup>	环境质量要求 <sup>3</sup>
1	龙巷里 166 号民房	居住功能	苏州市常熟市尚湖镇	220kV 熟练线新建段架空线路东南侧 33m	3m~9m	1 棱 3 层尖顶(局部为 1 层平顶)	29.71m	E、B
2	常熟市污水处理厂水泵房	市政公共基础设施		220kV 熟练线新建段架空线路正下方	5m	1 间 1 层平顶		E、B
3	练塘大道 31-1 号厂房	工业生产		220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路正下方(最近处)	3m~25m	2 间 1 层平顶 1 棱 5 层平顶	26.13m	E、B

注 1: 环境敏感目标与线路的距离均为距线路边导线的距离。

注 2: 环境质量要求中, E 表示工频电场<4000V/m, B 表示工频磁场<100μT。



图 1-1 龙巷里 166 号民房



图 1-2 常熟市污水处理厂水泵房



图 1-3 练塘大道 31-1 号厂房

## 2 电磁环境现状评价

江苏海尔森检测技术服务有限公司对本工程所在区域的电磁环境现状进行了检测。

### 2.1 监测因子、监测方法

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）

### 2.2 监测布点原则

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），在输电线路路径沿线和环境敏感目标处，布设了工频电场、工频磁场的检测点位。

本项目周围电磁环境检测点位示意图见附图 7。

### 2.3 监测单位、监测时间和监测仪器

监测单位：江苏海尔森检测技术服务有限公司

监测时间：2024 年 10 月 24 日

监测环境条件：晴，温度：27.8℃，湿度：59%RH，风速：1.5 m/s ~ 1.9m/s。

监测时现有线路运行工况：220kV 熟练 4X33 线（电压范围 228.3kV~231.6kV，电流范围 401.7A~636.9A）； 220kV 熟练 4X34 线（电压范围 228.1kV~231.2kV，电流范围 401.9A~637.2A）； 110kV 练洞 1741 线（电压范围 111.6kV~114.6kV，电流范围 43.6A~83.1A）； 35kV 练杨 342 线（电压范围 35.6kV~36.2kV，电流范围 11.4A~18.7A）。

监测仪器：监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 本项目监测仪器情况

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器编号	HES087
规格型号	主机：NBM-550，探头：EHP-50E
测量范围	电场（低量程）：5 mV/m ~ 1 kV/m；（高量程）：500 mV/m ~ 100 kV/m 磁场（低量程）：0.3 nT ~ 100 μT；（高量程）：30 nT ~ 10 mT
校准证书有效期	2024-09-24~2025-09-23
证书编号	2024F33-10-5498105001

### 2.4 监测单位和质量控制措施

监测单位江苏海尔森检测技术服务有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编

号：231020341602，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

监测时环境条件须满足仪器使用要求。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

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于2名监测人员才能进行。

（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

制定了检测报告的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

## 2.5 现状监测结果与评价

本项目电磁环境监测结果见表2-2。

表2-2 本项目线路路径沿线工频电场、工频磁场现状

检测点序号	检测点位置	检测点处现有线路对地高度	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	拟建110kV练洞线地下电缆路径正上方（练塘变南，现状110kV练洞线正下方）	11.6	90.38	0.2121
2	拟建110kV练洞线地下电缆路径正上方（练塘大道北）	/	1.545	0.0360
3	拟建110kV练洞线地下电缆路径正上方（练塘大道南）	/	2.143	0.0412
4	220kV熟练线恢复架线段架空线路路径正下方（现状220kV熟练线正下方）	13.4	271.3	1.114

5	拟新建220kV熟练线架空线路路径正下方(现状110kV练洞线正下方)	10.8	130.4	0.5632
6	龙巷里166号民房西	/	1.284	0.0408
7	常熟市污水处理厂水泵房门口 (现状220kV熟练线/110kV练洞线东南47m)	27.1	5.215	0.1070
8	练塘大道31-1号厂房北(现状220kV熟练线/110kV练洞线正下方)	24.9	110.1	0.3411

注：表中1号、4号、5号和8号点位受现状架空线路的影响，检测结果数值相对较大。

电磁环境现状监测结果表明，本项目线路路径沿线检测点位工频电场强度为(1.284~271.3)V/m，工频磁感应强度为(0.0360~1.114)μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应公众曝露控制限值4000V/m、100μT的要求。

### 3 电磁环境影响预测与评价

#### 3.1 架空输电线路理论预测

##### 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下空间工频电场强度、工频磁场强度的计算模式，预测本项目架空输电线路运行后的工频电磁场。计算模式如下：

###### (1) 工频电场强度预测：

高压交流架空输电线下空间工频电场强度的计算(附录C)

###### ①单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

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；

$\lambda$ ——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220kV和110kV三相导线各相的相位和分量(图a)，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=\frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}}=133.4\text{kV} \text{ 和 } |U_A|=|U_B|=|U_C|=\frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}}=66.7\text{kV}$$

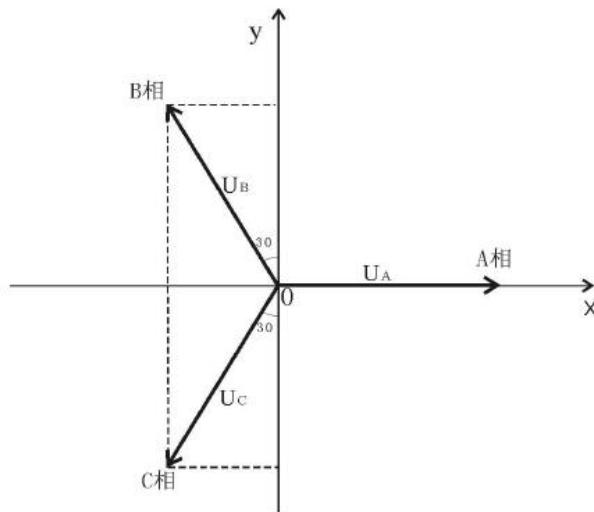


图 a 对地电压计算图

220kV 和 110kV 各导线对地电压分量为:

$$U_A = (133.4 + j0) \text{kV} \text{ 和 } U_A = (66.7 + j0) \text{kV}$$

$$U_B = (-66.8 + j115.4) \text{kV} \text{ 和 } U_B = (-33.4 + j57.7) \text{kV}$$

$$U_C = (-66.8 - j115.4) \text{kV} \text{ 和 } U_C = (-33.4 - j57.7) \text{kV}$$

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

$$\begin{aligned}\lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij}' &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ij} &= \lambda_{ji}'\end{aligned}$$

式中： $\epsilon_0$ ——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：

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

式中：R——分裂导线半径（如图 c）；

$n$ —次导线根数， $r$ —次导线半径。

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

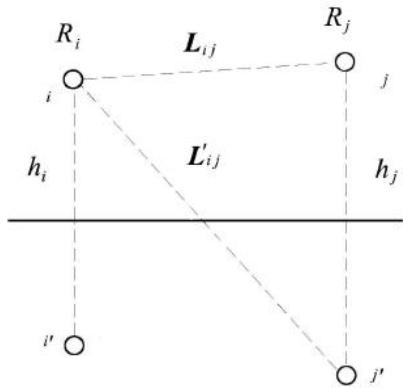


图 b 点位系数计算图

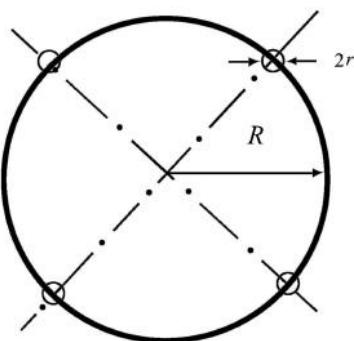


图 c 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + j U_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + j Q_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

## ②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 $(x, y)$ 点的电场强度分量 $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

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

$n$ —导线的数目；

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

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：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}; \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量： $E_x=0$

## (2) 工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比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： $\rho$ —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。如图 d，不考虑导线  $i$  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。

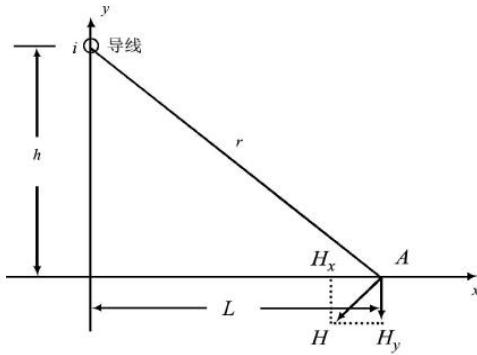


图 d 磁场向量图

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。

### 3.1.2 计算参数

本项目 220kV 熟练 4X33/4X34 线新建段和恢复架线段架空线路均为同塔双回线路，110kV 练洞 1741 线恢复架线段架空线路为 110kV/35kV 混压双回架空线路（另外一回为 35kV 练杨 342 线），220kV 熟练线恢复架线段架空线路和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路路径重合，两条线路南端接入同一个四回路杆塔，所以按照同塔四回线路计算熟练线和练洞线恢复架线段线路的影响，具体参数见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 220kV 熟练线新建段架空线路计算参数

参数	220kV 熟练 4X33/4X34 线
架设类型	双回路架设
导线型号	2×JL3/G1A-630/45
分裂数	双分裂，分裂间距 0.5m
电压 (kV)	220×1.05
导线外径 (mm)	33.8
设计电流 (A)	1000
导线坐标	C1 (-5.1, 42.71); A2 (5.1, 42.71) B1 (-6.2, 36.01); B2 (6.2, 36.01) A1 (-5.7, 29.71); C2 (5.7, 29.71)

参数	220kV 熟练 4X33/4X34 线
相序排列	C A B B A C
杆塔类型	220-FD21S-J1
导线最低设计高度	根据本项目初步设计方案，新建段架空线路导线设计高度 $\geq 29.71m$ ，计算取 29.71m。

表 3-2 220kV 熟练线恢复架线段和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路计算参数

参数	220kV 熟练 4X33/4X34 线/110kV 练洞 1741 线/35kV 练杨 342 线
架设类型	四回路架设
导线型号	220kV 线路: 2×LGJ-630 110kV 和 35kV 线路: JL/G1A-300/25
分裂数	220kV 线路: 双分裂, 分裂间距 0.5m 110kV 和 35kV 线路: 单分裂
电压 (kV)	220kV 线路: $220 \times 1.05$ 110kV 线路: $110 \times 1.05$ , 35kV 线路 $35 \times 1.05$
导线外径 (mm)	220kV 线路: 33.8, 110kV 和 35kV 线路: 23.8
设计电流 (A)	220kV 线路: 1000, 110kV 和 35kV 线路: 500
导线坐标	C1 (-6.7, 51.5) ;A2 (6.7, 51.5) B1 (-8.2, 45) ;B2 (8.2, 45) A1 (-7.4, 39) ;C2 (7.4, 39) C3 (-12.1, 31.5) ;B4 (7.0, 31.5) B3 (-7.0, 31.5) ;C4 (12.1, 31.5) A3 (-6.4, 27) ;A4 (6.4, 27)
相序排列	C A B B A C C B B C A A
杆塔类型	2/1B-SDJ
导线最低设计高度	根据本项目初步设计方案，导线设计高度 $\geq 27m$ ，计算取 27m。

### 3.1.3 计算结果

根据表 3-1 和表 3-2 计算参数及上述计算模式计算本工程架空线路下方垂直线路方向 0m~55m 的工频电场、工频磁场。表 3-3 给出了 220kV 熟练线新建段架空线路下工频电场、磁场强度计算结果，图 3-1 至图 3-4 给出了 220kV 熟练线新建段架空线路下工频电场及工频磁场随距线路走廊中心投影位置的变化趋势图以及等值线图；表

3-4 给出了 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路下工频电场、磁场强度计算结果, 图 3-5 至图 3-8 给出了 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路下工频电场及工频磁场随距线路走廊中心投影位置的变化趋势图以及等值线图。

**表 3-3 220kV 熟练线新建段架空线路下工频电场、磁场强度计算结果**

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	最低导线高度 29.71m		距线路走廊 中心投影位 置 (m)	最低导线高度 29.71m	
	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)		工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)
-55	37.1	0.2173	0	305.9	1.4069(最大值)
-50	46.5	0.2641	1	306.5	1.4052
-46.2(边导线 外 40m)	57.4	0.3079	2	308.4	1.4001
-45	61.6	0.3235	3	311.4	1.3915
-40	84.6	0.3988	4	315.1	1.3797
-35	117.8	0.4936	5	319.2	1.3648
-30	162.2	0.6115	6.2(边导线 下)	324.1	1.3430
-25	216.4	0.7538		333.3(最大值)	1.2499
-20	273.1	0.9174	15	317.7	1.0904
-15	317.7	1.0904	20	273.1	0.9174
-10	333.3(最大值)	1.2499	25	216.4	0.7538
-6.2(边导线 下)	324.1	1.3430	30	162.2	0.6115
-5	319.2	1.3648	35	117.8	0.4936
-4	315.1	1.3797	40	84.6	0.3988
-3	311.4	1.3915	45	61.6	0.3235
-2	308.4	1.4001	46.2(边导线 外 40m)	57.4	0.3079
-1	306.5	1.4052		46.5	0.2641
0	305.9	1.4069(最大值)	55	37.1	0.2173

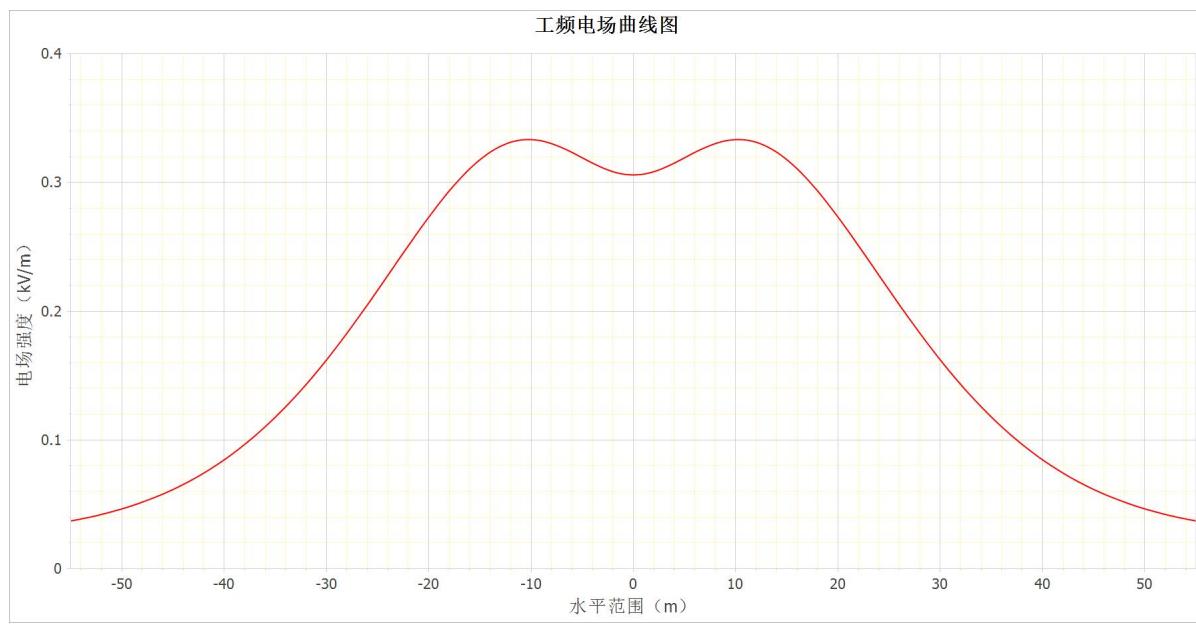


图 3-1 220kV 熟练线新建段架空线路下工频电场随距离变化趋势图

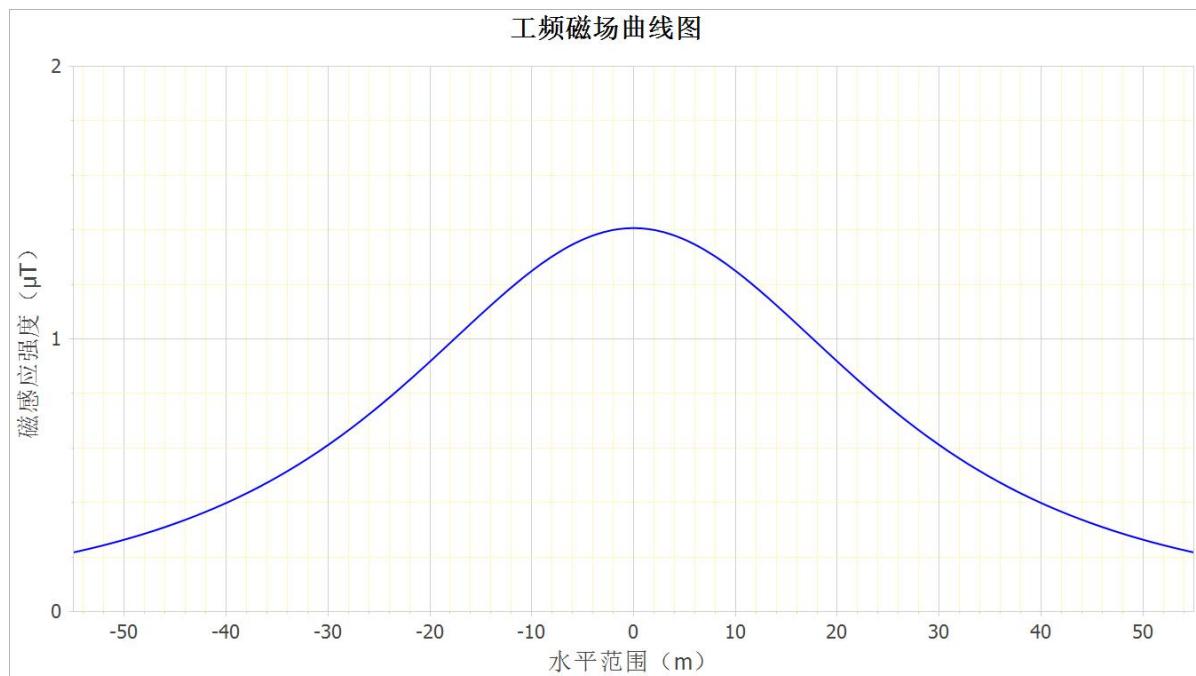


图 3-2 220kV 熟练线新建段架空线路下工频磁场随距离变化趋势图

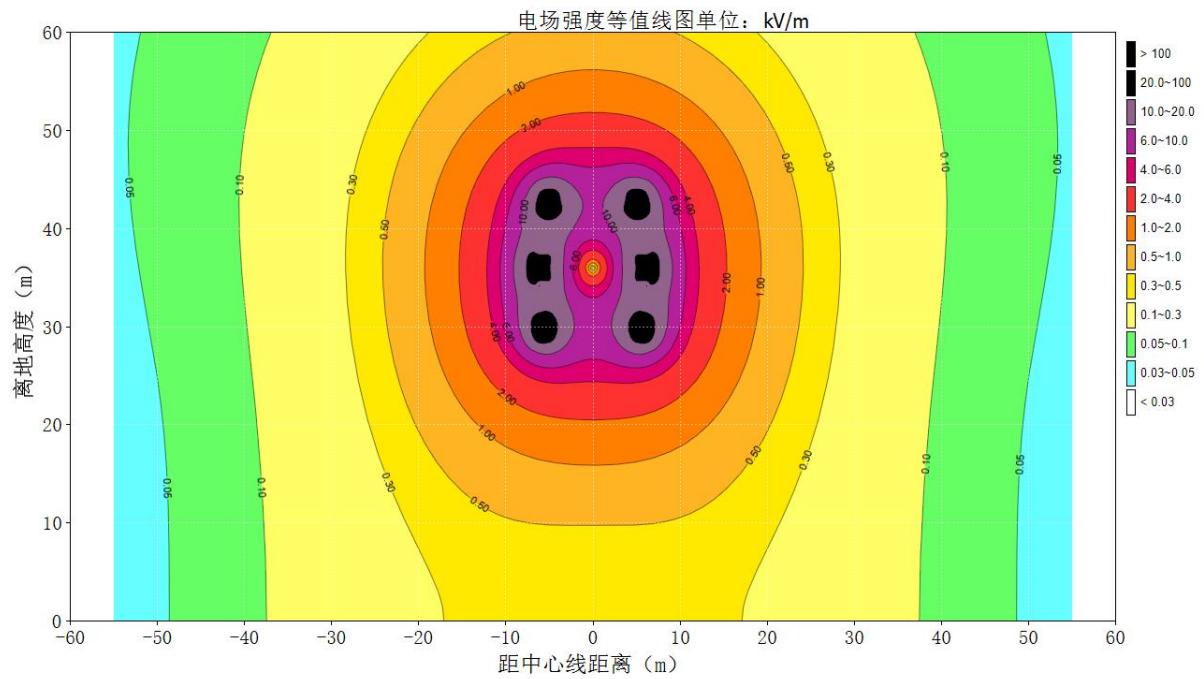


图 3-3 220kV 熟练线新建段架空线路工频电场强度达标等值线图

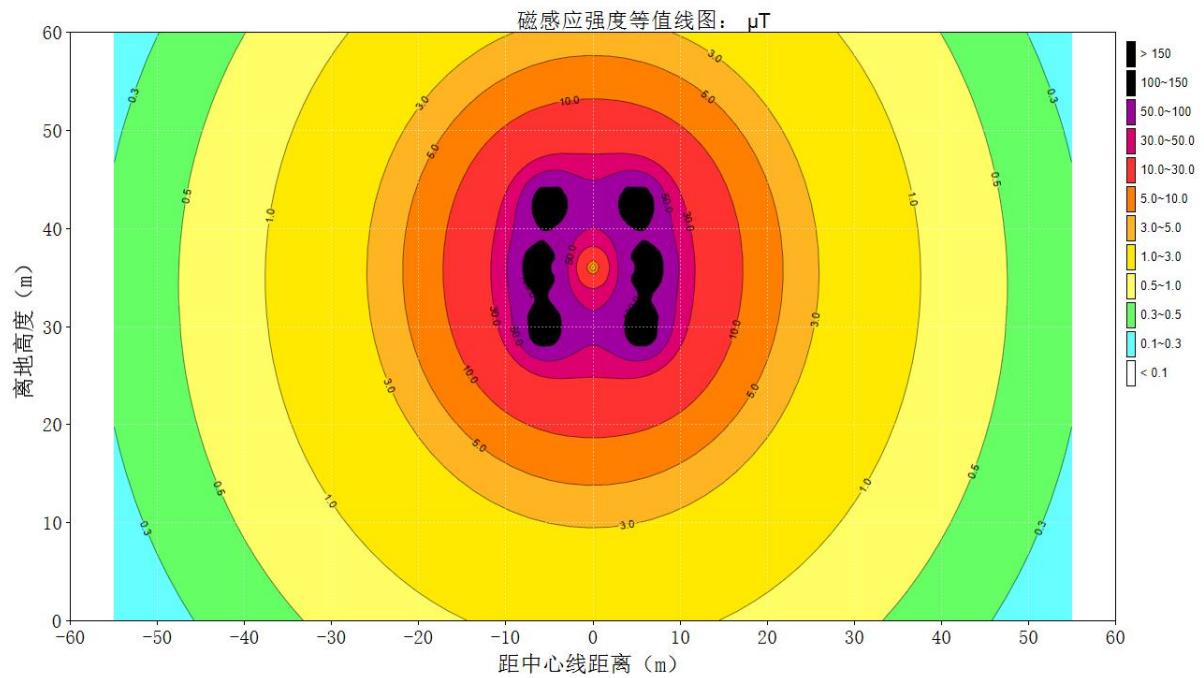


图 3-4 220kV 熟练线新建段架空线路工频磁感应强度达标等值线图

表 3-4 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路下工频电场、磁场强度计算结果

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	最低导线高度 27m		距线路走廊 中心投影位 置 (m)	最低导线高度 27m	
	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)		工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)
-55	42.5	0.3731	0	230.7	1.7064
-51.2(边导线 外 40m)	44.5	0.4069	1	223.2	1.7099
-50	46.2	0.4338	2	214.8	1.7105(最大值)
-45	51.4	0.5073	3	205.8	1.7082
-40	59.9	0.5966	4	196.2	1.7030
-35	73.7	0.7051	5	186.2	1.6949
-30	95.2	0.8362	6	175.9	1.6840
-25	125.9	0.9919	10	135.9	1.6128
-20	165.3	1.1687	12.2(边导线 下)	117.8	1.5593
-15	208.1	1.3537	15	98.3	1.4703
-12.2(边导线 下)	229.8	1.4553	20	80.4	1.2898
-10	242.0	1.5223	25	72.9	1.0980
-6	252.3(最大值)	1.6263	30	65.7	0.9162
-5	251.8	1.6464	35	56.2	0.7561
-4	250.0	1.6639	40	45.7	0.6213
-3	247.0	1.6787	45	36.1	0.5109
-2	242.7	1.6908	50	28.1	0.4216
-1	237.2	1.7000	51.2(边导线 外 40m)	25.4	0.3896
0	230.7	1.7064	55	22.3	0.3500

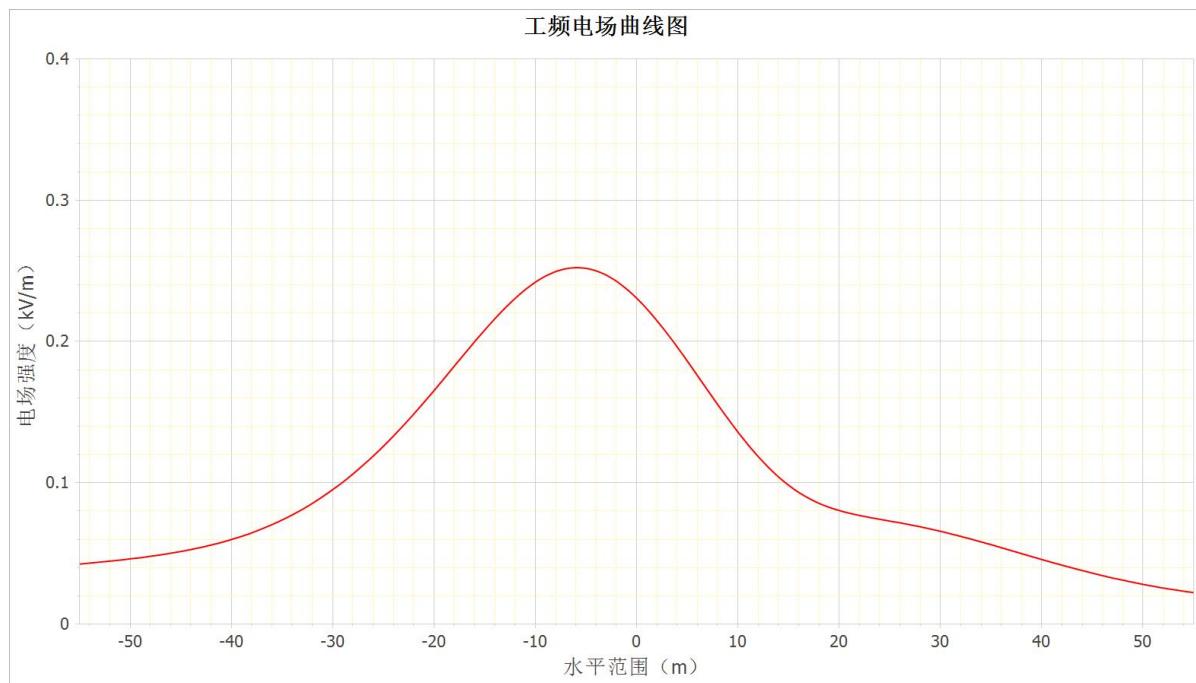


图 3-5 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路下工频电场随距离变化趋势图

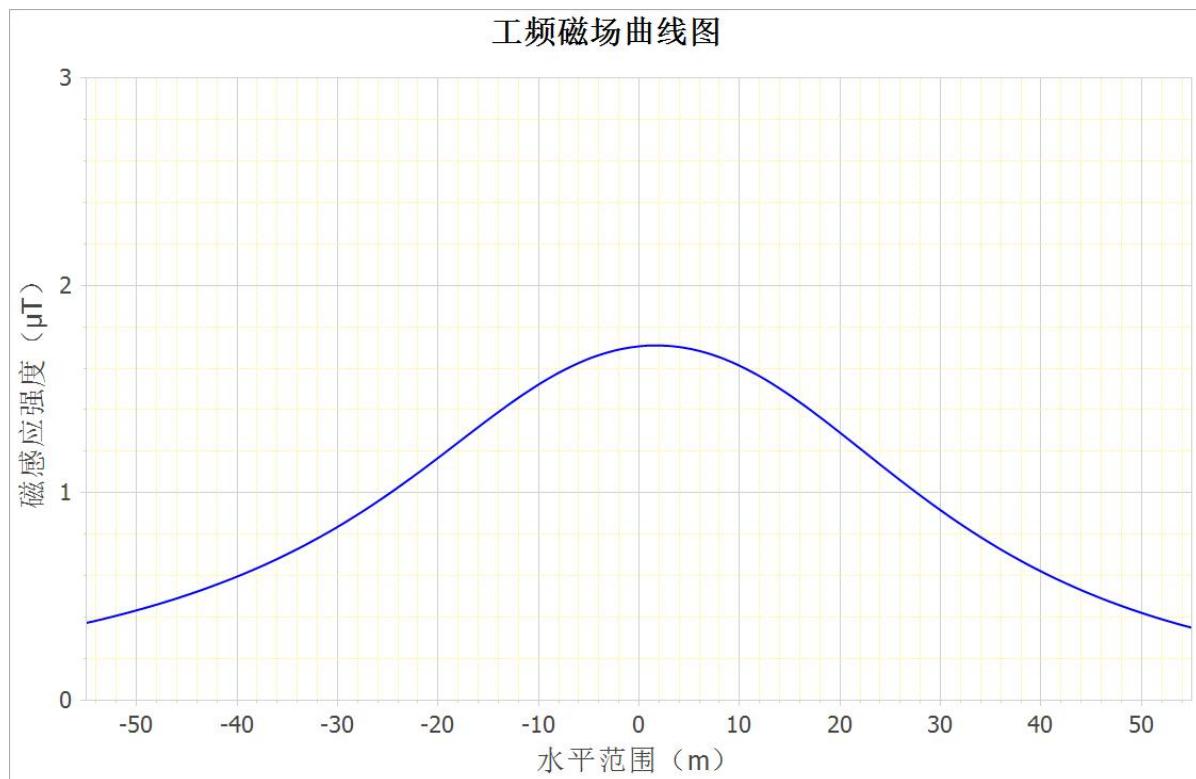


图 3-6 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路下工频磁场随距离变化趋势图

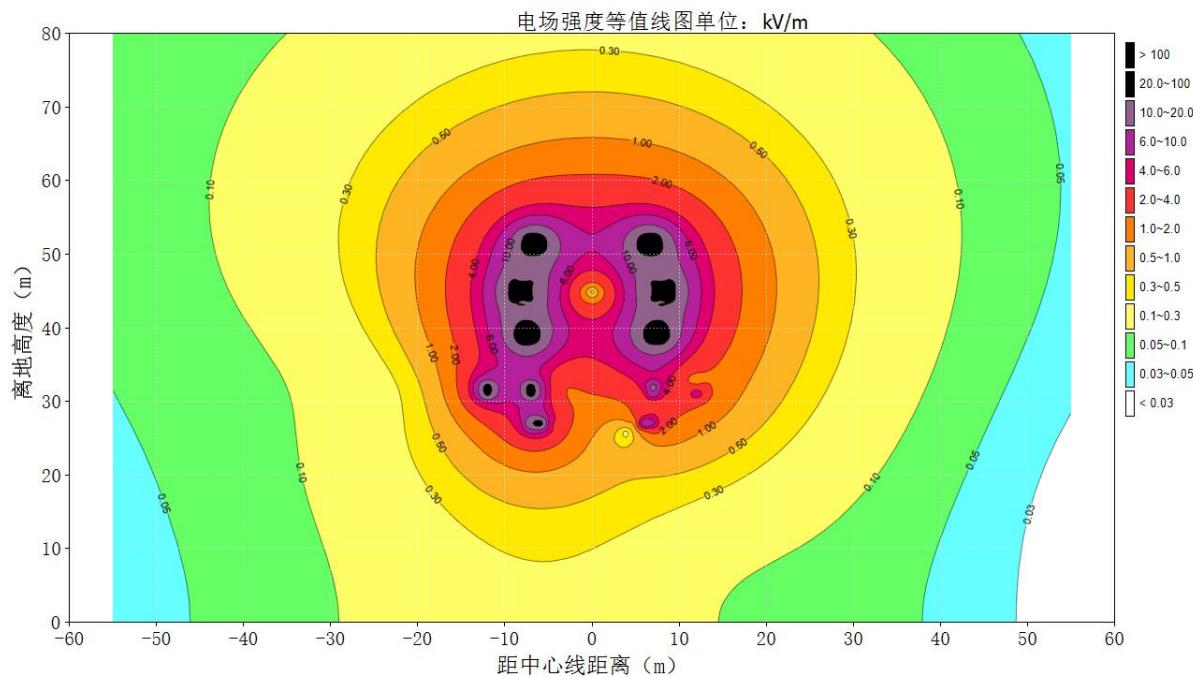


图 3-7 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路工频电场强度达标等值线图

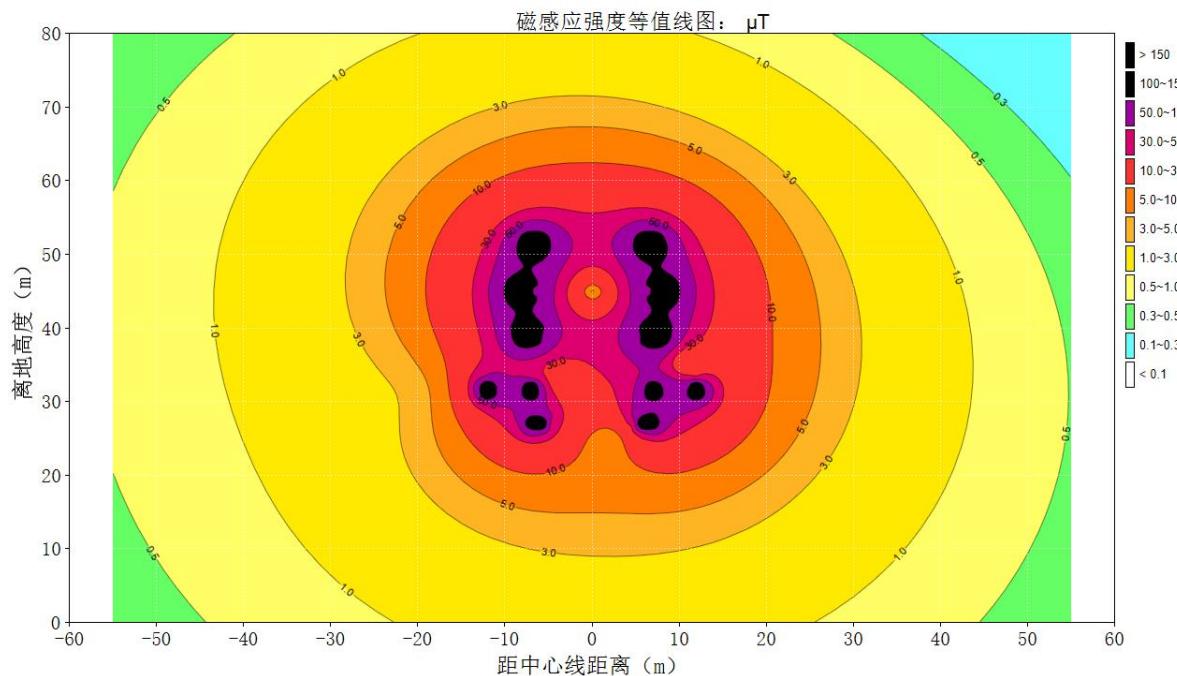


图 3-8 220kV 熟练线和 110kV 练洞线恢复架线段架空线路工频磁感应强度达标等值线图

根据表 3-1 和表 3-2 列出的计算参数及上述计算模式计算本项目架空输电线路评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场，预测结果见表 3-5。

表 3-5 架空线路周围敏感点预测情况

序号	导线最低架设高度	敏感目标名称及房屋类型	位置	楼层	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	预测点相对地面高度	
1	29.71m	龙巷里 166 号民房 (尖顶)	架空线路东南侧 33m	1 层	89.2	0.4125	1.5m	
				2 层	89.4	0.4578	4.5m	
				3 层	89.9	0.5069	7.5m	
2		常熟市污水处理厂水泵房 (平顶)	架空线路正下方	1 层	311.4	1.4069	1.5m	
				楼顶	386.9	2.2081	6.5m	
3	27m	练塘大道 31-1 号厂房 (平顶)	架空线路正下方	1 层	247.0	1.7064	1.5m	
				楼顶	259.0	2.1112	4.5m	
			架空线路西北 16m	1 层	68.7	0.9831	1.5m	
				2 层	74.8	1.2529	6.5m	
				3 层	89.6	1.6167	11.5m	
				4 层	115.0	2.0969	16.5m	
				5 层	153.1	2.6903	21.5m	
				楼顶	204.3	3.3222	26.5m	

由表 3-3 至表 3-5 可知，本项目建成投运后，架空线路评价范围内及涉及的周围敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中规定的 4000V/m、100uT 的限值。架空线路下的耕地、道路等区域的工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100  $\mu$  T 的控制限值要求。

### 3.2 电缆线路分析评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目电缆线路电磁环境影响分析采用定性分析。

本项目电缆线路电磁环境影响预测引用《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》(中国电力出版社) 和《环境健康准则：极低频场》相关内容来进行定性分析。

根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》(中国电力出版社)，“电缆线路外层的金属屏蔽层和铠装层可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围产生的电场，此外一般电缆线路敷设于地下，敷设于地下的电缆地面上方地面产生的磁场水平取决于电缆埋设深度，3 条相线之间的距离、导线的相对排列方式及电缆中的工作电流，将三相 3 根电缆的间距减小，由于不同相位的三相磁场互相抵消作用，可明显降低地面的磁场”。

参考世界卫生组织编著的《环境健康准则：极低频场》的内容：“当一条高压线路埋设于地下时，各导线之间是绝缘的，这往往会降低所产生的磁场。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。”

根据《环境健康准则：极低频场》中引用的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  $0.23\mu\text{T} \sim 24.06\mu\text{T}$ ；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  $0.47\mu\text{T} \sim 5.01\mu\text{T}$ ；400V 单根地下电缆埋深 0.5m 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  $0.04\mu\text{T} \sim 0.50\mu\text{T}$ 。”同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 电缆线路周围工频磁感应强度  $<100\mu\text{T}$  的监测结果（见表 3-6）可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围工频磁感应强度能够满足  $100\mu\text{T}$  公众曝露控制限值要求。

**表3-6 江苏省内部分 110kV 电缆线路竣工环保验收监测统计结果**

电压等级	电缆线路调度名称	敷设方式	截面积 ( $\text{mm}^2$ )	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu\text{T}$ )	数据来源
110kV	运渡725/澄通736线	双回电缆	1000	2.4~7.7	0.022~0.026	《江阴220kV夏运2955线（220kV夏运2956线）21#-23#迁改等工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》(2024-TKYS-0014)，江苏通凯生态科技有限公司，2024年7月编制
110kV	东圣9J2/东黄9J3线	双回电缆	1000	0.1~0.4	0.157~0.205	《江阴靖江长江隧道供电（110kV、220kV）迁改工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》(2024-TKYS-0032),江苏通凯生态科技有限公司，2024年7月编制
110kV	东沙8M8线	单回电缆	1000	1.4~2.7	0.063~0.422	《南通东郊220kV变电站异地改造等18项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》(2020-YS-0092)，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2020年11月编制
110kV	海紫626线	单回电缆	1000	1.8~5.3	0.031~0.048	
110kV	海永727线	单回电缆	1000	2.0~6.1	0.029~0.051	

#### 4 电磁环境保护措施

本工程迁改工程对线路的路径进行合理设计，保证线路与周围建筑物的安全距离，建成后加强线路的检修维护和保养，确保线路处于正常的运行状态。架空线路线

下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。

## 5 电磁评价结论

### (1) 项目概况

#### 1) 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程

本项目新建 220kV 熟练 4X33/4X34 线同塔双回架空线路路径长约 0.45km (A1~A3)，熟练线恢复同塔双回架空线路路径长约 0.48km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~A1, A3~熟练线 37#)，新建 220kV 双回路角钢塔 3 基 (A1~A3)。

拆除原混压四回架空线路路径长约 0.12km (A1~熟练线 35# (同塔练洞线 5#))，拆除 220kV 熟练线双回架空线路路径长约 0.22km (熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~A3)；拆除 3 基角钢塔，其中混压四回路角钢塔 2 基 (熟练线 34# (同塔练洞线 6#)、熟练线 35# (同塔练洞线 5#))、220kV 双回路角钢塔 1 基 (熟练线 36#)。

#### 2) 110kV 练洞 1741 线迁改工程

本项目新建 110kV 练洞 1741 线单回地下电缆路径长约 0.72km (G1~练洞线 1#)，练洞线恢复 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (熟练线 33# (同塔练洞线 7#) ~G1)，新建 110kV 双回路电缆终端塔 1 基 (G1)。

拆除 110kV 练洞线单回架空线路路径长约 0.32km (练洞线 4#~练洞线 1#)，拆除 110kV/35kV 同塔混压双回架空线路路径长约 0.12km (G1~A1, 熟练线 35# (同塔练洞线 5#) ~练洞线 4#)；拆除 3 基角钢塔，其中 110kV 双回路角钢塔 1 基 (练洞线 4#)、110kV 单回路角钢塔 2 基 (练洞线 2# 和 练洞线 3#)。拆除的同塔四回架空线路和杆塔部分计列于 220kV 熟练 4X33/4X34 线迁改工程中。

### (2) 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测结果表明，本项目线路路径沿线检测点位工频电场强度为 (1.284~271.3) V/m，工频磁感应强度为 (0.0360~1.114) μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应公众曝露控制限值 4000V/m、100μT 的要求。

### (3) 电磁环境影响评价

本项目地下电缆进行定性分析，分析结果表明，本项目地下电缆运行时的工频电

场值和工频磁场值可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中工频电场4000V/m、工频磁场100 $\mu$ T公众曝露限值要求。

本项目架空线路根据理论计算结果表明，本项目建成运行后线路沿线相关敏感目标处满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求，线路下方距地面1.5m高度处满足耕地、道路等场所工频电场强度10kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值要求。

#### (4) 电磁环境保护措施

本工程迁改工程对线路的路径进行合理设计，保证线路与周围建筑物的安全距离，建成后加强线路的检修维护和保养，确保线路处于正常的运行状态。架空线路线下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。

#### (5) 评价总结论

本项目在落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场对周围环境影响较小。从电磁环境影响角度分析，该项目的建设是可行的。