

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造
工程

建设单位（盖章）：昆山市水务工程建设管理处

编制单位：苏州盈萱环保技术有限公司

编制日期：2025年4月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	28
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	44
七、结论	48
电磁环境影响专题评价	49

附图

- 附图 1：本项目地理位置示意图
- 附图 2：本项目与江苏省生态空间保护区域相对位置关系图
- 附图 3：本项目线路路径及监测点位示意图
- 附图 4：本项目沿线保护目标照片
- 附图 5：本项目杆塔图
- 附图 6：本项目线路杆塔基础图
- 附图 7：本项目线路环保措施、设施平面布置图
- 附图 8：本项目典型环保措施设计图（沉淀池）
- 附图 9：本项目架空线路横断面图
- 附图 10：昆山市三线一单管控区域分布图
- 附图 11：本项目土地利用现状图及植被类型图
- 附图 12：本项目声环境功能区图

附件

- 附件 1：委托书
- 附件 2：本项目可研审查意见
- 附件 3：本项目输电线路路径的盖章同意
- 附件 4：检测报告
- 附件 5：之前线路环评批复
- 附件 6：环保工程师现场勘查图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程		
项目代码	2102-320000-04-01-470008		
建设单位联系人	**	联系方式	****
建设地点	苏州市昆山高新技术产业开发区、昆山经济开发区、昆山花桥经济开发区、昆山市千灯镇、昆山市张浦镇		
地理坐标	<p>110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 线： 起点(现有 110kV 昆盐 1651 线 18#塔)：E120 度 57 分 14.069 秒，N31 度 19 分 56.321 秒 终点(现有 110kV 昆盐 1651 线 22#塔)：E120 度 57 分 20.679 秒，N31 度 19 分 39.843 秒</p> <p>110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线： 起点(现有 110kV 吴晨 16W7 线 21#塔)：E120 度 53 分 25.267 秒，N31 度 18 分 56.266 秒 终点(现有 110kV 吴晨 16W7 线 25#塔)：E120 度 53 分 4.526 秒，N31 度 19 分 13.274 秒</p> <p>110kV 吴昆 16W4 线： 起点(现有 110kV 吴昆 16W4 线 12#塔)：E120 度 54 分 17.795 秒，N31 度 18 分 53.118 秒 终点(现有 110kV 吴昆 16W4 线 18#塔)：E120 度 54 分 11.219 秒，N31 度 19 分 36.734 秒</p> <p>110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线： 起点(现有 110kV 务秦 16G4 线 10#塔)：E121 度 2 分 17.646 秒，N31 度 16 分 56.098 秒 终点(现有 110kV 务秦 16G4 线 15#塔)：E121 度 2 分 12.451 秒，N31 度 16 分 44.695 秒</p> <p>110kV 樱世 16CA 线： 起点(现有电缆直线井)：E120 度 59 分 50.084 秒，N31 度 18 分 16.561 秒 终点(现有电缆分支站)：E120 度 59 分 54.834 秒，N31 度 18 分 10.951 秒</p> <p>110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线： 起点(现有 110kV 樱盐 16CC 线 3#塔)：E120 度 59 分 49.553 秒，N31 度 18 分 18.628 秒 终点(现有 110kV 樱盐 16CC 线 6#塔)：E120 度 59 分 43.025 秒，N31 度 18 分 11.579 秒</p> <p>220kV 全秦 2945/2946 线： 起点(现有 220kV 全秦 2945/2946 线 54#塔)：E121 度 1 分 22.868 秒，N31 度 17 分 8.796 秒 终点(现有 220kV 全秦 2945/2946 线 55#塔)：E121 度 1 分 11.281</p>		

	秒, N31 度 17 分 4.470 秒 220kV 炎商 2L27/2L28 线: 起点(现有 220kV 炎商 2L27/2L28 线 37#塔) : E121 度 2 分 32.642 秒, N31 度 16 分 26.117 秒 终点(现有 220kV 炎商 2L27/2L28 线 39#塔) : E121 度 2 分 43.572 秒, N31 度 16 分 32.741 秒		
建设项目 行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m ²)、线路长 度 (km)	用地面积 19840 (永久用地 740、临时用地 19100) 新建线路路径长 5.694 (架 空线路路径 5.124, 电缆线 路路径 0.57)
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 部门	**	项目审批核准 文号	**
总投资 (万元)	**	环保投资 (万元)	**
环保投资占比 (%)	**	施工工期	6 个月
是否开工建设	否		
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)附录B 规定, 本项目需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	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	(1) 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), 本项目评价范围内不涉及江		

<p>苏省国家级生态保护红线，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》的要求。</p> <p>(2) 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），本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，符合《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。本项目与江苏省生态空间保护区域分布位置关系见附图2和附图10。</p> <p>(3) 对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）和《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035年）的通知》（苏政发〔2023〕69号），本项目拟建址位于苏锡常都市圈；对照该文中划定的江苏省“三区三线”，本项目不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突。本项目与江苏省和苏州市“三区三线”要求相符，符合江苏省国土空间规划要求。</p> <p>(4) 对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）和《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字〔2020〕313号），本项目拟建线路评价范围内不涉及江苏省和苏州市生态空间管控区域，符合江苏省及苏州市“三线一单”要求。</p> <p>(5) 本项目位于苏州市昆山高新技术产业开发区、昆山经济开发区、昆山花桥经济开发区、昆山市千灯镇、昆山市张浦镇，本项目输电线路路径已取得昆山高新技术产业开发区规划建设局、昆山经济技术开发区规划建设局和昆山市千灯镇建设管理办公室、江苏昆山市花桥经济开发区规划建设局以及昆山市张浦镇建设管理办公室的盖章同意，详见附件3。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>(6) 本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、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）》</p>

	<p>第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>（7）对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及规定的重要物种、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>（8）本项目选线、设计时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区及集中林区，新建线路两侧多为道路和河流，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，本项目设计时采用同杆双回路架设方式，减少了新开辟走廊，降低了环境影响。本项目选线、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）中“5.选址选线”要求。</p>
--	--

二、建设内容

地 理 位 置	<p>本项目位于江苏省苏州市昆山高新技术产业开发区、昆山经济开发区、昆山花桥经济开发区、昆山市千灯镇、昆山市张浦镇，线路走向详见附图 3-1 至附图 3-8。</p> <p>本项目地理位置示意图见附图1。</p>
项 目 组 成 及 规 模	<p>2.1 项目由来</p> <p>吴淞江源于江苏省境内东太湖的瓜泾口，经瓜泾港、吴淞江、苏州河至上海市黄浦公园入黄浦江，全长约 109.5 公里，历史上是太湖排水入海的主要通道之一。由于逐年淤浅，吴淞江河道局部河段萎缩，河道行洪排涝能力大幅下降，供水能力减弱，生态环境较差，水环境问题突出，通航能力不足，制约吴淞江的防洪、水资源配置、水生态环境改善和航运等综合功能的发挥。吴淞江整治工程是国务院批复的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》《太湖流域防洪规划》《太湖流域综合规划》确定的流域综合治理骨干工程之一，并已列入国家 172 项节水供水重大水利工程项目。</p> <p>吴淞江（江苏段）整治工程任务为增加太湖洪水出路，提高流域防洪能力；增强阳澄淀泖区防洪排涝能力；兼顾改善生态、水资源、水环境和航运条件，整治后吴淞江航道等级为三级。</p> <p>为配合吴淞江昆山段整治工程的建设需求，需对吴淞江沿线红线范围内共计 8 处高压电力线路进行迁改，其中 220kV 线路 2 处，110kV 线路 6 处。</p> <p>1、110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 同塔双回线位于吴淞江整治里程 CS427 41+830~CS428 41+930，原 110kV 昆盐 1651 线 18#（同塔 110kV 樱昆 16CF 线 50#）位于新建南安桥站闸红线范围内，故需对 110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 同塔双回线进行迁移改造，恢复双回架线 0.1km，拆除 110kV 昆盐 1651 线 18#-21#（同塔 110kV 樱昆 16CF 线 50#-47#段）双回路约 0.513km，拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。</p> <p>2、110kV 吴晨 16W7/110kV 淞炬 16W6 同塔四回线路位于吴淞江整治里程 CS399 33+300~CS340 33+400，原 110kV 吴晨 16W7 线 23#（同塔 110kV 淞炬线 23#、35kV 吴天 374 线 17#-22#、预留 1 回 35kV 线路）位于吴淞江红线范围内，故需对 110kV 吴晨 16W7/110kV 淞炬 16W6 同塔四回线路（其中 2 回 35kV</p>

线路)进行迁移改造,恢复混压四回路架线 0.25km(其中 2 回 35kV 线路),拆除 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#(同塔 110kV 淞炬线 21#-26#、35kV 吴天 374 线 17#-22、预留 1 回 35kV 线路)四回路段约 0.8km,拆除四回路铁塔 3 基,四回路钢管杆 1 基及相关附件。

3、110kV 吴昆 16W4 四回线路位于吴淞江整治里程 CS352 34+600~CS355 34+842,原 110kV 吴昆 16W7 线 16#、17#(同塔 35kV 淞丘 383 线 15#、16#,另两回预留)位于吴淞江红线范围内,故需对 110kV 吴昆 16W4 线四回线路进行迁移改造,恢复混压四回路架线 0.36km(同塔 35kV 淞丘 383 线、预留 1 回 110kV 线路和 1 回 35kV 线路),拆除 110kV 吴昆 16W4 线 12#-18#(同塔 35kV 淞丘 383 线 11#-16#段)段约 1.6km,拆除铁塔 7 基及相关附件。

4、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 为同塔四回线路位于吴淞江整治里程 CS545 53+614~CS548 53+918,原 110kV 务秦 16G4 线 12#(同塔 110kV 瀛浦 1688 线 12#)和 110kV 务秦 16G4 线 11#位于吴淞江红线范围内,故需对 110kV 务秦 16G4 线/110kV 瀛浦 1688 线同塔四回线路进行迁移改造,恢复混压四回路架线 0.15km(同塔 110kV 瀛浦 1688 线、35kV 秦石 387 线),新建电缆路径长 48m,拆除 110kV 务秦 16G4 线 10#-14#及 110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线 1#,拆除双回路钢管杆 4 基、双回路钢管杆 2 基及相关附件。

5、110kV 樱世 16CA 线电缆线路位于吴淞江整治里程 CS488 47+924~CS489 48+023,原有电缆拉管位于站闸红线范围内,故需对 110kV 樱世 16CA 线电缆线路进行改造,拆除原 110kV 樱世 16CA 线单回电缆路径长约 0.225km,拆除电缆长度 0.675km。

6、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线同塔双回线路 5#、6#位于吴淞江红线内,故需对 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 双回线进行迁改,恢复双回架线 0.27km;拆除 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线 2#-7#段约 0.42km,拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。

7、220kV 全秦 2945/2946 线位于吴淞江整治里程 CS531 52+214~CS532 52+315,原 54#铁塔位于吴淞江红线范围内,故需对 220kV 全秦 2945/2946 线进行迁移改造,恢复双回架线 0.285km;拆除 220kV 全秦 2945/2946 线 54#塔及相关附件。

8、220kV 炎商 2L27/2L28 线位于吴淞江整治里程 CS556 54+717~CS557 54+817,原 39#铁塔位于吴淞江红线范围内,故需对 220kV 炎商 2L27/2L28 线

进行迁移改造，恢复双回架线 0.245km；拆除 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#、39#塔及相关附件。

2.2 项目建设内容

本项目包括改迁 2 个 220kV 线路工程和 6 个 110kV 线路工程：

1、110kV 昆盐 1651 线 18#-22# / 110kV 樱昆 16CF 线 50#-46#迁改工程（以下简称 110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 线）：本次改造范围为 110kV 昆盐 1651 线 18#-22#段（同塔 110kV 樱昆 16CF 线 50#-46#段），新建架空线路长约 0.45km，同塔双回路架设，新建双回路钢管杆 5 基，均为耐张杆，导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆；新建电缆土建长度共计 30m，电缆利旧，采用 YJLW03-64/110-1×800mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复双回架线 0.1km；拆除 110kV 昆盐 1651 线 18#-21#（同塔 110kV 樱昆 16CF 线 50#-47#段）双回路约 0.513km，拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。

2、110kV 吴晨 16W7 线 21#-25# / 110kV 淞炬 16W6 线 21#-25#迁改工程（以下简称 110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线）：本次改造范围为 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#（同塔 110kV 淞炬 16W6 线 21#-26#、预留 1 回 35kV 线路、35kV 吴天 374 线 17#-22#），新建线路长约 1.15km，同塔四回路架设（其中 2 回 35kV 线路），新建四回路杆塔 6 基，其中 1 基为直线塔，5 基为耐张杆（塔）。110kV 线路导线采用 1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BCA，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆，恢复混压四回路架线 0.25km（其中 2 回 35kV 线路）；拆除 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#（同塔 110kV 淞炬 线 21#-26#、预留 1 回 35kV 线路、35kV 吴天 374 线 17#-22#）四回路段约 0.8km，拆除四回路铁塔 3 基，四回路钢管杆 1 基及相关附件。

3、110kV 吴昆 16W4 线 11#-18#跨吴淞江迁改工程（以下简称 110kV 吴昆 16W4 线）：本次改造范围为 110kV 吴昆 16W4 线 11#-18#段，新建线路长约 2.0km，同塔 110kV 线路双回路设计单回路架设（预留 1 回 110kV 线路），新建四回路（同塔 35kV 淞丘 383 线、预留 1 回 110kV 线路和 1 回 35kV 线路）铁塔 8 基，其中 2 基为直线塔，6 基为耐张塔。110kV 线路导线均采用 1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，相序为 BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆，恢复混压四回路架线 0.36km（同塔 35kV 淞丘 383 线、预留 1 回 110kV 线路和 1 回 35kV 线路）；拆除 110kV 吴昆 16W4 线 12#-18#段约 1.6km，拆除四回路铁塔 7

基及相关附件。

4、110kV 务秦 16G4 线 10#-15# / 110kV 瀛浦 1688 线 9#-14# 迁改工程（以下简称 110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线）：本次改造范围为 110kV 务秦 16G4 线 10#-15#（其中 12#-15# 同塔 110kV 瀛浦 1688 线 12#-9#、35kV 秦石 387 线 12#-9#），110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线 1#-2#（同塔 110kV 瀛浦 1688 线 13#-14#、35kV 秦石 387 线 13#-14#、预留 1 回 110kV 线路），新建同塔四回线路（同塔 110kV 务秦 16G4 线（新建 G3~G6）\110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线（新建 G7）、110kV 瀛浦 1688 线、35kV 秦石 387 线、预留 1 回 110kV）路径长约 0.52km，双回线路（其中 1 回 110kV 预留）路径长约 0.45km，新建四回路钢管杆 5 基，新建双回路钢管杆 2 基，均为耐张杆，新建线路 110kV 线路导线均采用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，110kV 线路采用双分裂导线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆，新建电缆路径长 48m，电缆采用 YJLW03-64/110-1×1000mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复混压四回路架线 0.15km（同塔 110kV 瀛浦 1688 线 13#-14#、35kV 秦石 387 线 13#-14#）；拆除 110kV 务秦 16G4 线 10#-14# 及 110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线 1#，拆除四回路钢管杆 4 基、双回路钢管杆 2 基及相关附件。

5、110kV 樱世 16CA 线电缆迁改工程（以下简称 110kV 樱世 16CA 线）：110kV 樱世 16CA 线全线为电缆线路，本次改造起于原有电缆直线井，止于吴淞江南侧分支站，新建电缆路径长约 0.33km，土建按双回路设计，敷设单回电缆，电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝包聚乙烯外护套单芯铜导体电缆，随电缆敷设 1 根 48 芯 ADSS 光缆；拆除原 110kV 樱世 16CA 线单回电缆路径长约 0.225km，拆除电缆长度 0.675km。

6、110kV 樱盐 16CC 线 02#-07# / 110kV 樱昆 16CF 线 02#-07# 迁改工程（以下简称 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线）：本次改造范围为 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线 2#-7# 段，新建双回线路长约 0.374km，其中双回架空线路 0.214km，双回电缆线路 0.16km。新建双回路钢管杆 3 基，其中 3 基均为耐张杆。110kV 线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复双回架线 0.27km；拆除 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线 2#-7# 段约 0.42km，拆除双回

路钢管杆 4 基及相关附件。

7、220kV 全秦 2945 / 2946 线 54#-55#跨吴淞江迁改工程（以下简称 220kV 全秦 2945/2946 线）：本次改造范围为 220kV 全秦 2945/2946 线 54#-55#段，新建线路长约 0.34km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 2 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，相序为 BAC/ACB，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆，恢复双回架线 0.285km；拆除 220kV 全秦 2945/2946 线 54#塔及相关附件。

8、220kV 炎商 2L27 / 2L28 线 38#-39#跨吴淞江迁改工程（以下简称 220kV 炎商 2L27/2L28 线）：本次改造范围为 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#-39#段，新建线路长约 0.44km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 3 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，相序为 CBA/ABC，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆，恢复双回架线 0.245km；拆除 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#、39#塔及相关附件。

表 1-1 项目建设内容汇总表

线路名称	改建线路长度	恢复架空长度	拆除工程
110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 线	新建架空线路长约 0.45km，同塔双回路架设，新建双回路钢管杆 5 基，均为耐张杆，导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆；新建电缆土建长度共计 30m，电缆利旧，采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆	恢复双回架线 0.1km，导线采用 LGJ-240/30 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BAC。	拆除 110kV 昆盐 1651 线 18#-21#（同塔 110kV 樱昆 16CF 线 50#-47#段）双回路约 0.513km，拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件
110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线	新建线路长约 1.15km，同塔四回路架设（其中 2 回 35kV 线路），新建四回路杆塔 6 基，其中 1 基为直线塔，5 基为耐张杆（塔）。110kV 线路导线采用 1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BCA，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆	恢复混压四回路架线 0.25km（其中 2 回 35kV 线路），导线采用 1×LGJ-300/25 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BCA。	拆除 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#（同塔 110kV 淞炬线 21#-26#、预留 1 回 35kV 线路、35kV 吴天 374 线 17#-22#）四回路段约 0.8km，拆除四回路铁塔 3 基，四回路钢管杆 1 基及相关附件。
110kV 吴昆 16W4 线	新建线路长约 2.0km，同塔 110kV 线路双回路设计单回路架设（预留 1 回 110kV 线路），新建四回路（同塔 35kV 淞丘 383 线、预留	恢复混压四回路架线 0.36km（同塔 35kV 淞丘 383 线、	拆除 110kV 吴昆 16W4 线 12#-18#段约 1.6km，拆除四回路铁塔 7 基及相关附

		1回110kV线路和1回35kV线路)铁塔8基,其中2基为直线塔,6基为耐张塔。110kV线路导线均采用1×JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线,相序为BAC,地线采用2根OPGW-120复合光缆	预留1回110kV线路和1回35kV线路),导线采用1×LGJ-300/25型钢芯铝绞线,相序为BAC。	件。
110kV 务秦 16G4/ 瀛浦 1688 线		新建同塔四回线路(其中1回预留)路径长约0.52km,双回线路(其中1回预留)路径长约0.45km,新建四回路钢管杆5基,新建双回路钢管杆2基,均为耐张杆,新建线路110kV线路导线均采用JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线,110kV线路采用双分裂导线,相序为BAC/BAC,地线采用2根48芯OPGW-120复合光缆,新建电缆路径长48m,电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆,	恢复混压四回路架线0.15km(同塔110kV瀛浦1688线13#-14#、35kV秦石387线13#-14#),110kV务秦16G4线和110kV务秦16G4线瀛浦支线导线采用2×LGJ-300/25型钢芯铝绞线,110kV瀛浦1688线导线采用2×LGJ-300/25型钢芯铝绞线和1×LGJ-400/35型钢芯铝绞线,相序为BAC/BAC	拆除110kV务秦16G4线10#-14#及110kV务秦16G4线瀛浦支线1#,拆除四回路钢管杆4基、双回路钢管杆2基及相关附件
110kV 樱世 16CA 线(电缆 线路)		新建电缆路径长约0.33km,土建按双回路设计,敷设单回电缆,电缆采用ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝包聚乙烯外护套单芯铜导体电缆,随电缆敷设1根48芯ADSS光缆	/	拆除单回电缆路径长约0.225km,拆除电缆长度0.675km
110kV 樱盐 16CC/ 樱昆 16CF 线		新建双回线路长约0.374km,其中双回架空线路0.214km,双回电缆线路0.16km。新建双回路钢管杆3基,其中3基均为耐张杆。110kV线路导线采用1×JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线,相序为BAC/BAC,地线采用2根OPGW-120复合光缆,电缆采用YJLW03-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆	恢复双回架线0.27km,导线采用LGJ-400/35型钢芯铝绞线,相序为BAC/BAC	拆除110kV樱盐16CC/樱昆16CF线2#-7#段约0.42km,拆除双回路钢管杆4基及相关附件

220kV 全秦 2945/2946 线	新建线路长约 0.34km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 2 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，相序为 BAC/ACB，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆	恢复双回架线 0.285km，导线采用 2×JLRX/F1B-350/40 型碳纤维导线，相序为 BAC/ACB	拆除 220kV 全秦 2945/2946 线 54#塔及相关附件。
220kV 炎商 2L27/2L28 线	新建线路长约 0.44km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 3 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，相序为 CBA/ABC，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆	恢复双回架线 0.245km，导线采用 2×JLRX/F1B-350/40 型碳纤维导线，相序为 CBA/ABC	拆除 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#、39#塔及相关附件

2.3 项目组成及规模

本项目具体项目组成及规模如下：

表 2-1 本项目组成及规模一览表

项目组成		规模及主要工程参数	
类别	工程构成		
主体工程	线路部分		
	1、110kV 昆盐 1651/樱昆 16CF 线		
	线路路径长度		新建架空路径长度约为 0.45km，恢复架空线路 0.1km，拆除双回路 0.513km。
	架空线路参数	导线型号	JL/G1A-240/30
		架线型式	双回路架设
		*架设高度	本项目导线对地最低高度约为 18.0m
		相序	BAC/BAC（与原线路一致）
		导线间距	/
		导线结构	单导线
		导线直径	21.6mm
	杆塔数量、塔型、基础		新建双回路钢管杆 5 基，详见表 2-2，采用单桩灌注桩基础，杆塔塔型详见附图 5；拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。
	电缆线路参数	电缆型号	YJLW03-64/110-1×800mm ²
		敷设方式	双设双敷排管方式并拟设 1 座电缆井，转角井 1 座，永久占地 8m ²
		电缆通道	自原有电缆管沟新建电缆转角井至新建 G1 塔，新建电缆土建长度共计 30m，电缆利旧
	2、110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线		
	线路路径长度		新建架空路径长度约 1.15km，恢复架空线路 0.25km，拆除四回路段约 0.8km。
	架空线路参数	导线型号	1×JL/G1A-300/25
		架线型式	双回路架设（110kV）
		*架设高度	项目导线对地最低高度约为 22.0m
		相序	BAC/BCA（与原线路一致）
导线间距		/	

		导线结构	单导线
		导线直径	23.8mm
	杆塔数量、塔型、基础	新建双回路杆塔 6 基，详见表 2-2，采用单桩灌注桩基础，杆塔塔型详见附图 5；拆除双回路铁塔 3 基，双回路钢管杆 1 基及相关附件。	
3、110kV 吴昆 16W4 线			
	线路路径长度	新建架空路径长度约 2.0km，恢复架空线路 0.36km，拆除双回路 1.6km。	
架空线路参数	导线型号	1×JL/G1A-300/25	
	架线型式	双回路设计单回路架设	
	*架设高度	项目导线对地最低高度约为 28.08m	
	相序	BAC（单边挂线）	
	导线间距	/	
	导线直径	23.8mm	
	杆塔数量、塔型、基础	新建四回路杆塔 8 基，详见表 2-2，采用单桩灌注桩基础，杆塔塔型详见附图 5；拆除双回路铁塔 7 基及相关附件。	
4、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线			
	线路路径长度	新建架空同塔四回线路路径长约 0.52km，双回线路路径长约 0.45km，恢复架空线路 0.15km。	
架空线路参数	导线型号	2×JL/G1A-300/25	
	架线型式	四回路、双回路架设	
	*架设高度	项目导线对地最低高度约为 22.05m	
	相序	BAC/BAC（与原线路一致）	
	导线间距	0.4m	
	导线直径	23.8mm	
电缆线路参数	电缆型号	YJLW03-64/110-1×1000mm ²	
	敷设方式	电缆终端井 1 座，11m 电缆转角井 2 座，6m 直线井 1 座，永久占地 16m ²	
	电缆通道	自原有电缆管沟新建电缆转角井至新建 G1 塔，新建电缆土建长度共计 48m，电缆利旧。	
	杆塔数量、塔型、基础	新建四回路钢管杆 5 基，新建双回路钢管杆 2 基，详见表 2-2，采用单桩灌注桩基础，杆塔塔型详见附图 5；拆除四回路钢管杆 4 基、双回路钢管杆 2 基及相关附件。	
5、110kV 樱世 16CA 线			
	线路路径长度	新建电缆路径长约 0.33km，拆除单回电缆路径长约 0.225km，拆除电缆长度 0.675km	
电缆线路参数	电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ²	
	敷设方式	双设单敷，排管方式并拟设 1 座电缆井，转角井 4 座，永久占地 20m ²	
	电缆通道	新建排管 184m，拉管 99m	
6、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线			
	线路路径长度	新建路径长度约 0.374km，其中双回架空线路 0.214km，双回电缆线路 0.16km，恢复架空线路 0.27km，拆除双回线路约 0.42km。	
架空线	导线型号	1×JL/G1A-400/35	

	路参数	架线形式	双回路架设	
		*架设高度	项目导线对地最低高度约为 21.0m	
		相序	BAC/BAC (与原线路一致)	
		导线间距	/	
		导线结构	单导线	
		导线直径	26.8mm	
		杆塔数量、塔型、基础	新建双回路钢管杆 3 基, 详见表 2-2, 采用单桩灌注桩基础, 杆塔塔型详见附图 5; 拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。	
	电缆线路参数	电缆型号	YJLW03-64/110-1×800mm ²	
		敷设方式	双设双敷, 排管方式并拟设 2 座电缆井, 转角井 3 座, 永久占地 20m ² 。	
		电缆通道	起自 G2 电缆终端杆, 止于 G3 电缆终端杆, 新建电缆土建长度 0.16km, 电气长度约 0.20km。电缆土建型式为排管和工井, 新建排管 77m。	
	7、220kV 全秦 2945/2946 线			
		线路路径长度	新建架空路径长度约 0.34km, 恢复架空线路 0.285km	
	架空线路参数	导线型号	2×JL/G1A-630/45	
		架线型式	双回路架设	
		*架设高度	项目导线对地最低高度约为 23.6m	
		相序	BAC/ACB (与原线路一致)	
		导线间距	0.4m	
		导线结构	双分裂导线	
		导线直径	33.8mm	
		杆塔数量、塔型、基础	新建双回路铁塔 2 基, 详见表 2-2, 采用单桩灌注桩基础, 杆塔塔型详见附图 5; 拆除双回路直线塔 1 基及相关附件。	
	8、220kV 炎商 2L27/2L28 线			
		线路路径长度	新建架空路径长度约 0.44km, 恢复架空线路 0.245km	
	架空线路参数	导线型号	2×JL/G1A-400/35	
		架线型式	双回路架设	
		*架设高度	项目导线对地最低高度约为 23.21m	
		相序	CBA/ABC (与原线路一致)	
导线间距		0.4m		
导线结构		双分裂导线		
	导线直径	26.8mm		
	杆塔数量、塔型、基础	新建双回路铁塔 3 基, 详见表 2-2, 采用单桩灌注桩基础, 杆塔塔型详见附图 5; 拆除双回路耐张塔 2 基及相关附件。		
辅助工程	1、110kV 输电线路			
	地线型号	OPGW-120 复合光缆		
辅助工程	2、220kV 输电线路			
	地线型号	OPGW-150 复合光缆		
环保工程	施工期:围挡、密目网苫盖、沉淀池等			
依托工程	/			
临时工程	牵张场	本项目架空输电线路拟设置 7 处牵张场, 每处牵张场临时占地 200m ² , 临时占地面积共约 1400m ² 。		
	跨越场	6 处, 每处跨越场临时占地 200m ² , 共约 1200m ²		
	塔基施工	每处灌注桩基础施工处设置 1 座泥浆池及 1 处沉淀		

		池, 共 41 处, 总占地约 8200m ² , 拆除塔基区共 28 个, 每个占地面积 200m ² , 共约 5600m ² 。
	电缆施工	本项目电缆线路施工区占地约 1500m ² 。
	临时施工道路	本项目充分利用现有道路运输输电设备、材料, 控制临时道路宽度, 本项目输电线路施工临时道路占地面积约 1200m ² 。
	生活污水处理设施	施工人员就近租用民房, 生活污水纳入当地生活污水处理系统。

注: *根据设计单位给出本项目线路平断面图得出的架空线路导线最小对地高度。

项目拟使用的杆塔型号及相应数量见表 2-2。本项目杆塔塔型见附图 5。

表 2-2 本项目拟使用的杆塔型号及相应数量一览表

工程	杆塔名称	杆塔型号	呼高 H(m)	转角度数 (°)	数量 (基)	备注
110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线	钢管杆	1B-SJG1	24	0-10	2	双回路平地钢管杆
	钢管杆	1B-SJG2	24	10-30	1	
	钢管杆	1B-SDJG	24	0-90	2	
	钢管杆	电缆终端平台	/	/	1	钢管杆
110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线	角钢塔	111-SSZK	48	/	1	四回路平地直线塔
		111-SSJ4	27	60-90	1	四回路平地转角塔
		111-SSJ4	30	60-90	1	
		111-SSDJ	18	0-90	1	
	111-SSDJ	21	0-90	1		
钢管杆	1/1F-SJG4	21	0-90	1	四回路平地转角钢管杆	
110kV 吴昆 16W4 线	角钢塔	111-SSZ2	33	/	1	四回路平地直线塔
		111-SSZK	42	/	1	
		111-SSJ2	24	20-40	1	四回路平地耐张塔
		111-SSJ4	24	60-90	1	
			27	60-90	1	
		111-SSDJ	24	0-90	2	
27	0-90		1			
110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线	钢管杆	1C-SJG4	30	60-90	1	双回路平地钢管杆
		1C-SDJG	30	0-90	1	
		1/1F-SJG2	24	10-30	1	四回路平地钢管杆
		1/1F-SJG3	24	30-60	1	
		1/1F-SJG4	21	60-90	2	
	1/1F-SJG4T	21	60-90	1		
钢管杆	电缆终端平台	/	/	2	钢管杆	
110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线	钢管杆	1B-SDJG	21	0-90	1	双回路平地钢管杆
			27	0-90	1	
			30	0-90	1	
	钢管杆	电缆终端平台	/	/	4	钢管杆
220kV 全秦 2945/2946 线	角钢塔	2F2-SDJ	36	0-90	2	双回路平地直线塔
220kV 炎商 2L27/2L28 线	角钢塔	2E5-SDJ	33	0-90	1	双回路平地直线塔
		2E5-SJ2K	33	40-90	1	

		2E5-SDJK	30	0-90	1	
		合计			41	/

总
平
面
及
现
场
布
置

2.4 输电线路路径

1、110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线：利用原有已建电缆通道然后与新建电缆通道贯通，引上至原 110kV 昆盐 1651 线 18#小号侧新建 G1，然后转向南至江浦河西侧，沿江浦河向南走线至原 21#大号侧新建 G5，与原 110kV 昆盐 1651 线 22#搭接。

2、110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线：本次迁改需新建线路通道，改造线路起自原 110kV 吴晨线 22#小号侧新建四回路耐张塔 T1，然后转向西再转向北跨越吴淞江，线路右转再转向北至原 110kV 吴晨线 25#大号侧新建四回路分支钢管杆 T6 后分别与原线路搭接。

3、110kV 吴昆 16W4 线：本次迁改需新建线路通道，改造线路起自原 110kV 吴昆线 11#大号侧新建四回路耐张塔 T1，然后转向西北跨越吴淞江，线路右转沿吴淞江北侧走线，然后转向北至原 110kV 吴昆线 18#大号侧新建四回路耐张塔 T8 后与原线路搭接。

4、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线：本次迁改需新建线路通道。利用原有已建电缆通道然后与新建电缆通道贯通，引上至原 110kV 务秦线 10#附近新建双回路电缆终端杆 G1（其中 1 回预留），然后连续两次跨越吴淞江至其南侧新建双回路双 T 杆 G3（四回路杆），左转沿吴淞江红线走线至原 14#大号侧新建四回路耐张塔 G6，与原 15#搭接。110kV 务秦线瀛浦支线自双回路 T 接杆 G3，至原 1#大号侧新建四回路耐张杆 G7，与原 2#搭接。

5、110kV 樱世 16CA 线：本次迁改需新建线路通道，改造线路起自原电缆直线井，新建电缆接头井向南走线至元丰大道，左转沿元丰大道北侧向东走线，然后采用电缆拉管穿越吴淞江至其南侧，右转后进入电缆分支站。

6、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线：本次迁改需新建线路通道，改造线路起自原 110kV 樱盐/樱昆线 3#大号侧新建双路耐张塔 G1，然后转向西跨越吴淞江，采用电缆引下穿过元丰大道至原 6#大号侧新建电缆终端杆与原线路搭接。

7、220kV 全秦 2945/2946 线：本次迁改利用原有线路通道，改造线路起自 220kV 全秦线 54#小号侧新建双回路耐张塔，止于 55#小号侧新建双回路耐张塔止。

8、220kV 炎商 2L27/2L28 线：本次迁改需新建线路通道，改造线路起自

220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#小号侧新建双回路耐张塔，止于 39#大号侧新建双回路耐张塔止。

线路路径详见附图 3-1 至附图 3-8。

2.5 本项目施工平面布置

本项目新建 41 基杆塔（采用单桩灌注桩基础），杆塔施工临时占地面积约 8200m²，每处杆塔施工区设有表土堆场、临时排水沟等；每处灌注桩基础施工处设置一座泥浆池及一处沉淀池。

新建架空线路需设置牵张场 7 处，临时占地约 1400m²，跨越场 6 处，临时占地约 1200m²。拆除塔基区共 28 处，占地面积约 5600m²。

本项目输电线路，施工设备、材料尽可能利用现有道路运输，在现有道路无法通达施工场地时设临时施工道路，控制临时道路宽度，本项目输电线路施工临时道路占地面积约 1200m²。

本项目输电线路施工平面布置情况详见附图 7-1 至附图 7-8。

2.6 施工工艺及施工时序

(1) 架空输电线路

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖（本项目架空输电线路采用单桩灌注桩基础，基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式）、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，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。

杆塔组立及接地工程施工流程图见图 2-1，架线施工流程见图 2-2。

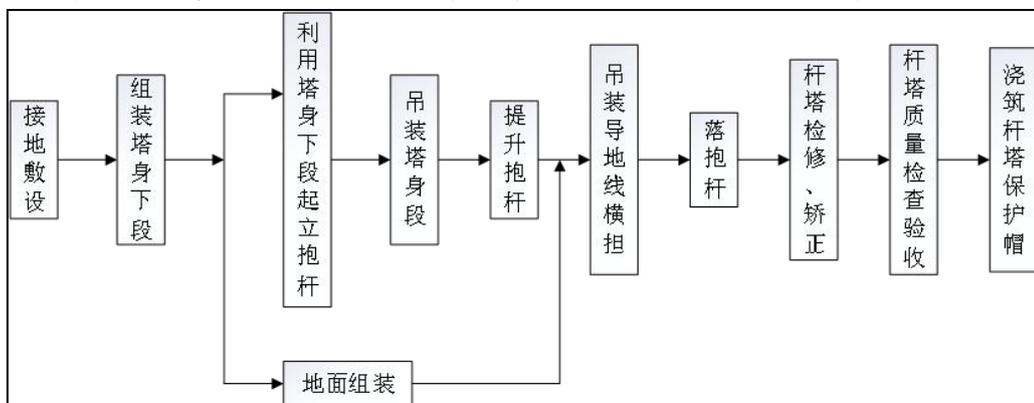


图 2-1 杆塔组立及接地工程施工流程图

施
工
方
案

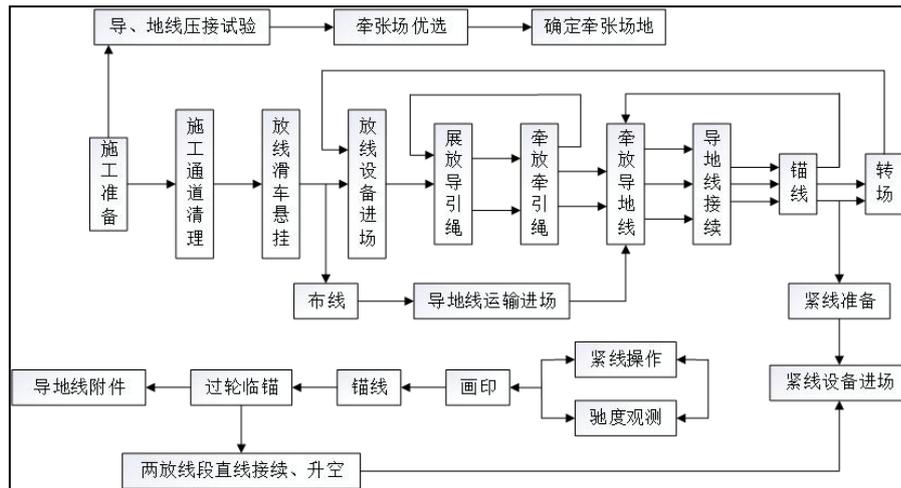


图 2-2 架线施工流程图

(2) 电缆输电线路

本项目电缆线路主要施工内容包括测量放样、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。在电缆通道开挖、回填时，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通道一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。电缆拉管施工不需要开挖面层，借助于主顶油缸及管道间中继间等的推力，把工具管或掘进机从工作井内穿过土层一直推到接收井内吊起，也就把紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两井之间。

电缆的敷设方式主要有人力牵引、机械牵引和输送机三种。敷设电缆前应对新建成段落的电缆沟管进行检查，试通。施工过程中严格控制电缆承受拉力和侧压力。电缆敷设过程中，通常采用单端机械牵引加敷缆机输送的牵引方案，沿线应多布置滑轮支架，转弯处多采用滑轮支架或托辐式支撑。敷设时应严格控制电缆弯曲半径，弯曲半径不得小于20倍的电缆外径。沟管段拟采用机械牵引和滑轮组结合的方案。

(3) 拆除线路

拆除线路施工内容包括线路拆除、杆塔拆除两个阶段，其中线路拆除包括临时拉线、拆除跳线以及导线，杆塔拆除采用占地面积较小的散吊拆除，杆塔拆除后再采用专业钻机将原灌注桩拔出后，桩孔回填。恢复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。

2.7 建设周期

本输变电项目计划建设 6 个月。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>3.1.1 生态功能区划</p> <p>对照原环境保护部、中国科学院 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》（公告 2015 年第 61 号），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 主体功能区规划</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（苏政发〔2023〕69 号），本项目拟建址位于苏锡常都市圈。本工程不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，不占用永久基本农田。与江苏省“三区三线”管控要求相符。对照昆山市人民政府 2021 年发布的《昆山市国土空间规划近期实施方案》，本项目位于允许建设区。符合《昆山市国土空间规划近期实施方案》的布局方向和重点。</p> <p>3.2 土地利用类型及动植物类型</p> <p>(1) 土地利用类型</p> <p>根据现场踏勘结果，本项目生态环境影响评价范围内的土地利用类型主要为工矿仓储用地、水域、草地及水利设施用地等。评价区土地利用类型占地面积最大为城市草地，其次为水域，本工程沿线评价范围内土地利用见表 3-1 和附图 11。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 评价区土地类型情况汇总</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">土地类型</th> <th>面积 (hm²)</th> <th>比例 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公共管理与公共服务用地</td> <td>科研用地</td> <td style="text-align: center;">21.0</td> <td style="text-align: center;">6.8</td> </tr> <tr> <td>工矿仓储用地</td> <td>工业用地</td> <td style="text-align: center;">79.2</td> <td style="text-align: center;">25.5</td> </tr> <tr> <td>交通运输用地</td> <td>公路用地</td> <td style="text-align: center;">8.1</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td>草地</td> <td>其他草地</td> <td style="text-align: center;">130.3</td> <td style="text-align: center;">42.0</td> </tr> <tr> <td>林地</td> <td>其他林地</td> <td style="text-align: center;">8.7</td> <td style="text-align: center;">2.8</td> </tr> <tr> <td>水域及水利设施用地</td> <td>河流水面</td> <td style="text-align: center;">62.9</td> <td style="text-align: center;">20.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">总计</td> <td style="text-align: center;">310.2</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 动植物类型</p> <p>根据调查结果，本项目生态影响评价范围内的植被类型主要是城市草地等。评价区植被利用类型占地面积最大为无植被地段，占评价区总面积的 57.6%，其次为城市草地，占评价区总面积的 39.6%。本工程沿线评价范围内植被类型利用见表 3-2 和附图 11。</p>	土地类型		面积 (hm ²)	比例 (%)	公共管理与公共服务用地	科研用地	21.0	6.8	工矿仓储用地	工业用地	79.2	25.5	交通运输用地	公路用地	8.1	2.6	草地	其他草地	130.3	42.0	林地	其他林地	8.7	2.8	水域及水利设施用地	河流水面	62.9	20.3	总计		310.2	100
	土地类型		面积 (hm ²)	比例 (%)																													
	公共管理与公共服务用地	科研用地	21.0	6.8																													
	工矿仓储用地	工业用地	79.2	25.5																													
	交通运输用地	公路用地	8.1	2.6																													
	草地	其他草地	130.3	42.0																													
	林地	其他林地	8.7	2.8																													
	水域及水利设施用地	河流水面	62.9	20.3																													
	总计		310.2	100																													

表 3-2 评价区植被类型情况汇总

植被类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
有植被区域	城市草地	122.8	39.6
	常绿阔叶林	8.7	2.8
无植被地段		178.8	57.6
总计		310.2	100

根据调查结果，本项目生态影响评价范围内由于人类活动频繁，两栖类、爬行类和小型哺乳动物较少，主要有蟾蜍、蛇、鼠等，鸟类主要有麻雀、喜鹊等常见品种。本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发（2024）23 号）和《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）中收录的国家及江苏省重点保护野生动植物。

3.3 环境状况

根据项目建设特点，本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。为了解本项目所在区域电磁环境、声环境质量现状，本次环评委托南京泰坤环境检测有限公司（CMA 证书编号：221020340004）对本项目进行了电磁环境、声环境质量现状监测。

3.3.1 电磁环境现状评价

2024 年 7 月 18 日委托南京泰坤环境检测有限公司对本项目拟建线路沿线工频电场、工频磁场进行了监测（监测仪器：主机型号：SEM-600，探头型号：LF-04）。电磁环境现状监测表明，本项目输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.19V/m~347.29V/m，工频磁感应强度为 0.0249μT~0.5149μT，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即工频电场强度：4000V/m、工频磁感应强度：100μT。

电磁环境现状评价详细情况见本项目《电磁环境影响专题评价》。

3.3.2 声环境现状评价

为了解本项目声环境现状，2024 年 7 月 17 日-18 日委托南京泰坤环境检测有限公司进行声环境现状监测，声环境现状监测详见现状监测报告（附件 4）。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。监测工作应在无雨雪、无雷电、风速 5m/s 以下的天气下进行。

(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“编制、审核、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。

监测因子：等效连续 A 声级

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)

监测布点：本项目输电线路沿线以及声环境保护目标处布设监测点，监测点离地面 1.2m 高度。

监测仪器：多功能声级计：AWA6228+ 编号：NJTK/YQ045

声校准器：AWA6021A 编号：NJTK/YQ046

监测天气：2024 年 7 月 17 日，夜间：晴，风速 0.18~0.21m/s，空气温度 25.2~29.6℃，空气湿度 60~61%

2024 年 7 月 18 日，昼间：晴，风速 0.27~0.29m/s，空气温度 33.4~35.6℃，空气湿度 55~57%

监测工况：

110kV 昆盐 1651 线：U=116.4~117.9kV；I=40.6A~42.5A；

110kV 昆樱 16CF 线：U=115.7~116.1kV；I=42.2A~45.3A；

110kV 吴晨 16W7 线：U=112.7~114.4kV；I=25.3A~30.5A；

110kV 淞炬 16W6 线：U=112.1~113.5kV；I=30.9A~32.3A；

110kV 吴昆 16W4 线：U=106.8~107.4kV；I=26.5A~39.6A；

110kV 务秦 16G4 线：U=113.3~115.1kV；I=33.4A~38.6A；

110kV 瀛浦 1688 线：U=110.1~113.4kV；I=31.6A~34.2A；

110kV 樱盐 16CC 线：U=108.7~109.9kV；I=28.2A~35.6A；

110kV 樱昆 16CF 线：U=110.1~112.3kV；I=29.4A~32.1A；

220kV 全秦 2945 线：U=216.5~218.8kV；I=46.4A~58.6A；

220kV 全秦 2946 线：U=217.1~218.4kV；I=48.3A~57.9A；
 220kV 炎商 2L27 线：U=223.5~226.1kV；I=34.5A~84.3A；
 220kV 炎商 2L28 线：U=220.4~223.5kV；I=36.7A~43.2A。
 监测结果见表 3-3。

表 3-3 本项目输电线路沿线及敏感目标声环境现状

序号	线路名称	测点位置	监测结果 dB(A)		执行标准
			昼间	夜间	
1	110kV 昆盐 1651/ 昆樱 16CF 线	架空线路正下方 G4-G5 中部	53	47	2 类 (60/50)
2		新城域小学（新苑路）南侧	48	42	2 类 (60/50)
3	110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线	架空线路正下方 T1-T2 中部	50	45	1 类 (55/45)
4		架空线路正下方 T5-T6 中部	53	48	4a 类 (70/55)
5	110kV 吴昆 16W4 线	渡头北灌溉站胡姓民房东北 侧	45	42	1 类 (55/45)
6		吴淞江智能计算机的心项目 （一期）7#研发厂房东侧	56	43	2 类 (60/50)
7	110kV 务秦 16G4/ 瀛浦 1688 线	架空线路正下方 G4-G5 间张 姓民房南侧	52	44	1 类 (55/45)
8		架空线路 G5-G6 间李姓民房 东侧	52	41	1 类 (55/45)
9	110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线	架空线路正下方 G1-G2 中部	55	46	3 类 (65/55)
10	220kV 全秦 2945/2946 线	昆山市千灯琨澄水质净化有 限公司北侧	52	46	2 类 (60/50)
11	220kV 炎商 2L27/2L28 线	架空线路正下方 T1-T2 中部	59	52	3 类 (65/55)
12		已建架空线路与 T3 连接处西 侧	58	55	3 类 (65/55)

由监测结果可知，本项目线路测点处的噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的标准限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态

3.4 本项目污染源情况

与本项目有关的原有污染源为在运行的 110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线、110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线、110kV 吴昆 16W4 线、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线、110kV 樱世 16CA 线、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线、220kV 全秦 2945/2946 线、220kV 炎商 2L27/2L28 线，主要环境影响为运行时产生的工频电场、工频磁场及噪声。通过现状监测，以上线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声均满足相应评价标准要求，不存在原有环境污染和生态

<p>态破坏问题</p>	<p>破坏问题。线路运行至今未收到环保相关投诉。</p> <p>3.5 前期（相关）工程环保手续履行情况</p> <p>①110kV 吴昆 16W4 线：原江苏省电力公司苏州供电公司于 2008 年 3 月 10 日取得苏核表复（2008）43 号文《关于江苏省电力公司苏州供电公司 220kV 葑陆线增容等输变电工程环境影响报告表的批复》；于 2012 年 5 月 30 日取得苏环核验（2012）77 号文《关于苏州 220kV 琴川等 34 项输变电工程竣工环保验收意见的函》。</p> <p>②110kV 吴晨 16W7 线 21#-25# / 110kV 淞炬 16W6 线：原江苏省电力公司苏州供电公司于 2007 年 10 月 15 日取得苏核表复（2007）271 号文《关于江苏省电力公司苏州供电公司 110kV 旺港变等输变电工程环境影响报告表的批复》；于 2013 年 3 月 2 日取得苏环核验（2012）58 号文《关于苏州 220kV 尚湖等 17 项输变电工程竣工环保验收意见的函》。</p> <p>③110kV 昆盐 16S1/昆樱 16CF 线：国网江苏省电力公司昆山市供电公司于 2017 年 6 月 2 日取得苏环辐评（2017）52 号文《关于对江苏苏州樱花-昆山 110kV 线路工程建设项目环境影响报告表的批复》；于 2020 年 11 月 3 日取得苏电科环保（2020）20 号文《国网江苏省电力有限公司关于印发江苏电网 2020 年第二批 220 千伏和 110 千伏输变电工程竣工环保验收意见的通知》。</p> <p>④110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线：国网江苏省电力公司昆山市供电公司于 2017 年 6 月 2 日取得苏环辐评（2017）48 号文《关于对江苏苏州富荣 110kV 变电站 2 号主变扩建工程建设项目环境影响报告表的批复》；于 2019 年 11 月 15 日取得苏电科环保（2019）13 号《国网江苏省电力有限公司关于印发江苏电网 2019 年第三批 220 千伏和 110 千伏输变电工程竣工环保验收意见的通知》；于 2013 年 8 月 26 日取得苏环辐验（2013）E063 号文。</p> <p>⑤110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线：国网江苏省电力公司昆山市供电公司于 2023 年 6 月 19 日取得苏环辐评准字（2023）027 号文《国网江苏省电力有限公司昆山市供电分公司苏州秦峰~大市等 110 千伏线路工程环境影响报告表》行政许可决定书；已于 2023 年完成验收。</p> <p>⑥220kV 炎商 2L27 / 2L28 线：原江苏省电力公司昆山市供电公司于 2011 年 1 月 19 日取得苏环辐（表）审（2011）57 号文《关于昆山 220kV 商务输变电工程环境影响报告表的批复》；于 2016 年 8 月 4 日取得苏环核验</p>
--------------	---

	<p>(2016) 43 号文《关于苏州 220kV 东渚等 3 项输变电工程竣工环保验收意见的函》。</p> <p>⑦220kV 全秦 2945 / 2946 线：原江苏省电力公司昆山市供电公司于 2015 年 9 月 2 日取得苏环辐（表）审（2015）174 号文《关于苏州昆南 550kV 变电站 220kV 送出工程环境影响报告表的批复》；于 2018 年 6 月 19 日取得苏电发展（2018）547 号文《国网江苏省电力有限公司关于印发苏州 220 千伏乐园等 14 项输变电工程竣工环保验收意见的通知》。相关线路环评批复文件详见附件 5。</p> <p>⑧110kV 樱世 16CA 线于 2003 年前正式投运，未履行环评手续，未履行验收手续，根据供电公司资料及本次现状检测结果，线路周围电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众暴露限值，即工频电场强度：4000V/m、工频磁感应强度：100μT。</p> <p>因此本项目前期相关工程均无环境污染和生态破坏问题。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 6.2.5 规定，线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。</p> <p>本项目生态影响评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中规定的重要物种、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。本项目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）中的环境敏感区。</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），本项目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），本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。</p> <p>3.7 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》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目</p>

	<p>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）中 4.7.1 要求，确定本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m，110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，电缆线路电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围的区域。</p> <p>本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为厂房，110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 5 处电磁环境敏感目标，主要为民房、学校和厂房等，其中民房 3 处、厂房 1 处、学校 1 处，电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.8 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；依据《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号），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及建筑物集中区。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 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，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>经现场调查，本项目评价范围内声环境保护目标主要为民房（约 3 户）和学校（1 处），详见表 3-4。</p>
<p>评价标准</p>	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>(1) 声环境</p> <p>对照《市政府关于印发昆山市声环境功能区划的通知》（昆政发〔2020〕14 号），本项目架空线路经过 1 类声环境功能区域的，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间标准为 55dB(A)，夜间标准为 45dB(A)；经过 2 类声环境功能区域的，执行《声环境质量标准》（GB3096-</p>

2008) 2类标准: 昼间标准为 60dB(A), 夜间标准为 50dB(A); 经过 3类声环境功能区域的, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准: 昼间标准为 65dB(A), 夜间标准为 55dB(A); 古城中路两侧 55m 范围内区域执行 4a类标准: 昼间标准为 70dB(A), 夜间标准为 55dB(A)。

(2) 电磁环境

输电线路经过建筑物处工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值, 即工频电场强度: 4000V/m、工频磁感应强度: 100 μ T 控制限值。

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

3.10 污染物排放标准

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

施工场地扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 表 1 的控制要求, 详见表 3-5。

表 3-5 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	500	《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)
PM ₁₀	80	

注 1: 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 或 PM_{2.5} 时, TSP 实测值扣除 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。

注 2: 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

表 3-4 本项目声环境保护目标一览表

*序号	线路名称	保护目标名称	评价范围内保护目标规模	房屋类型及高度	与线路位置关系	导线高度	环境质量要求
1	110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线	新城域小学（新 苑路）	6 间	1~3 层平顶，房高 4~10m	线路北侧，距线路边导 线最近约 19m	18m	《声环境质量标 准》（GB3096- 2008）1 类标准： 昼间 55dB(A)，夜 间 45dB(A)
2	110kV 吴昆 16W4 线	渡头北灌溉站胡 姓氏房	3 间	1 层尖顶，房高 3m	线路西侧，距线路边导 线最近约 5m	20.5m	
3	110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线	张姓氏房	2 间	1 层尖顶，房高 3m	线路北侧，距线路边导 线最近约 4m	28.90m	
4		李姓氏房	2 间	1 层尖顶，房高 3m	线路南侧，距线路边导 线最近约 7m	28.91m	

注：*编号按电磁环境敏感目标编号进行编排。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期污染分析</p> <p>(1) 施工噪声 施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行将产生噪声。</p> <p>(2) 施工废水 施工期废水污染源主要为施工人员所产生的生活污水和施工废水。</p> <p>(3) 施工废气 大气污染物主要为施工扬尘。</p> <p>(4) 施工固废 固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾及拆除后的杆塔、导线。</p> <p>(5) 生态环境 施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本项目对土地的占用主要表现为输电线路塔基的永久占地和施工期的临时占地。 项目临时占地包括输电架空线路牵张场等临时施工场地、施工临时道路和拆除塔基区临时占地。 线路施工时对土地开挖会破坏少量地表植被，可能会造成水土流失。</p> <p>4.2 施工期环境影响分析</p> <p>施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为对生态的影响。</p> <p>4.2.1 生态影响分析</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目未进入江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线；评价范围内不涉及本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、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；本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中国国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>
-------------	--

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。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地主要为架空线路塔基用地（约680m²）和电缆井用地（约44m²）；临时用地主要为施工期架空线路塔基施工区（13800m²），7处牵张场（1400m²），6处跨越场（1200m²），电缆施工区（1500m²），施工临时道路（1200m²），详见表4-1。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地面积* (m ²)	临时占地面积 (m ²)	占地类型
架空线路塔基用地	580	/	耕地
	100	/	公共管理与公共服务用地
电缆井用地	60	/	耕地
架空线路塔基施工区	/	11800	耕地
	/	2000	公共管理与公共服务用地
架空线路牵张场	/	1400	耕地
	/	/	耕地
架空线路跨越场	/	1200	耕地
电缆施工区	/	1500	耕地
施工临时道路	/	1200	耕地
合计	740	19100	/

注：*根据《江苏省电力条例》第十八条规定，本项目架空线路塔基永久占地无需征地。

综上，本项目用地面积19440m²，其中永久占地面积740m²，临时占地面积19100m²。临时用地包括塔基施工场地、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。

(2) 对植被的影响

本项目新建输电线路时的永久占地和临时占地会使部分植被受到破坏，从占地看，受到影响的植被类型主要为农作物。本项目施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态环境影响较小。对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，位于耕地的杆塔拆除深度应满足复耕要求，位于道路绿化带的恢复植被种植。

(3) 水土流失

在塔基及施工土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。施工时通过合理安排施工工期，避开大暴雨季节土建施工，控制施工场地和临时占地范围；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。

4.2.2 施工噪声环境影响分析

施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行将产生噪声，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厂界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

设备名称	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		90	
钻孔机		73	
混凝土振捣器		84	
吊车		85	
重型运输车		86	

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 r₁ (m) 处的噪声级，dB；

L₂——为与声源相距 r₂ (m) 处的施工噪声级，dB。

根据施工噪声预测计算公式，计算出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	10 m	15 m	20 m	30 m	40 m	50 m	57 m	80 m	100 m	200 m	600 m
土石方	挖掘机	85	81	79	75	73	71	70	67	65	59	/
拆除杆塔	电锯	90	86	84	80	78	76	75	72	70	64	54
基础施工	钻孔机	73	69	67	63	61	59	58	55	/	/	/
	混凝土振捣器	84	80	78	74	72	70	69	66	64	58	/

安装架线	吊车	85	81	79	75	73	71	70	67	65	59	/
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

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，施工期采用低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障，采用噪声较小的施工工艺等措施，控制施工场界噪声可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)要求，建设项目施工期对声环境影响较小。

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，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。

4.2.3 施工扬尘环境影响分析

本项目施工期对大气的主要环境影响为施工扬尘。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。

施工扬尘随工程进程不同，工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出，严重时排尘量可高达 20kg/h~30kg/h。地面上的灰尘，在环境风速足够大时就产生扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

在施工过程中，由于土地裸露还会产生局部、少量的二次扬尘，对周围环境产生短暂影响。施工时应设置围挡，使用商品混凝土，现场不设置搅拌站，施工弃土弃渣等合理堆放并采取遮盖措施，施工场地定期洒水进行扬尘控制，对可能产生扬尘的材料，在运输时采用防尘布覆盖等措施，进出施工场地的车辆限制车速。

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。

4.2.4 施工废水环境影响分析

本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为施工泥浆；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

本项目线路工程施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用不外排，沉渣定期清理。

线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。

	<p>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>4.2.5 施工固体废物环境影响分析</p> <p>本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除的塔基、导线等，不产生危险固废。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，施工人员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。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放：建筑垃圾定点堆放，土石方应平衡，施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，同时应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定，委托相关单位处理处置；生活垃圾经分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。拆除后的杆塔、导线统一回收处理，不得随意丢弃。</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污染防治措施，并加强施工管理，本项目施工期的环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.3 运行期污染分析</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场</p> <p>工程在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。本工程在运行时，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>(2) 噪声</p> <p>高压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。一般在晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过居民区时架线高度较高，其影响较小。</p> <p>(3) 生活污水</p> <p>本工程运行期无污水产生，对沿线水环境无影响。</p> <p>(4) 废气</p> <p>本工程运行期无废气产生，对沿线大气环境无影响。</p> <p>(5) 固废</p>

本工程运行过程中，不产生固体废弃物。

(6) 环境风险

本项目线路运营期间，不涉及变压器等事故情况下漏油事故环境风险。

4.4 运行期影响分析

4.4.1 电磁环境影响预测与评价

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移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的影响能够满足相应评价标准要求。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

4.4.2 声环境影响预测与评价

高压架空输电线路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，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。

本项目输电线路在设计施工阶段，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、提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电缆线路可不进行声环境影响评价。

本项目 220kV 架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

①220kV 双回路架空线路

1) 可比性分析

220kV 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 架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

本项目采用的类比线路为220kV洲丰4H47/4H48线，本工程线路与类比线路类比条件见表4-4，监测数据来源于《南通220kV洲丰4H47/4H48线等4项线路工程周围声环境现状检测》（2016）苏核辐科（综）字第（0670）号。

表4-4 本工程线路与类比线路类比条件一览表

线路参数	本工程线路	类比线路	可比性分析
线路名称	220kV 架空线路	220kV 洲丰	/

		4H47/4H48 线	
建设规模	架空线路	架空线路	建设规模相同，具有可比性
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性
架设型式	双回异相序 (BAC/ACB、 CBA/ABC)	双回同相序 (ABC/ABC)	类比线路为同相序架设，理论上比本工程影响更大，具有可比性
导线截面积 (输送容量)	630mm ² /400mm ²	630 mm ²	类比线路导线截面积与本项目导线截面积相同，具有可比性。
线高	最低弧垂高度 23.21m	类比检测段处杆塔呼 高为 11m	类比测点处离地高度比本项目弧垂更低，具有可比性
环境条件	不考虑其他噪声 源	类比测点附近无其他 线路	类比测点附近无其他线路干 扰，具有可比性。
运行工况	/	220kV 洲丰 4H47 线 U=221.5~222.3kV ， I=110.5~118.9A； 220kV 洲丰 4H48 线 U=222.6~224.5kV， I=114.1~121.4A	

根据表4-4对比分析可以看出，220kV洲丰4H47/4H48线和本项目均为双回架设的220kV线路，类比线路导线截面积和本项目一致或略大，最低弧垂更低，类比结果更为保守，所以类比本工程220kV双回架空线路运行期的噪声影响，选取220kV洲丰4H47/4H48线作为类比线路是可行的。

2) 类比数据来源、监测时间及监测气象条件

类比线路：220kV洲丰4H47线/4H48线（双回）监测时间：2016年6月15日

监测单位：江苏省苏核辐射科技有限责任公司

天气状况：晴，风速2.0m/s～2.5m/s，温度25℃~32℃，相对湿度60%~68%

检测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)

监测工况：220kV洲丰4H47线U=221.5~222.3kV，I=110.5~118.9A；

220kV洲丰4H48线U=222.6~224.5kV，I=114.1~121.4A。

表4-5 220kV洲丰4H47/4H48线噪声类比检测结果

距#10~#11 塔间弧垂最低位置处 两杆塔中央连接线对地投影点 (m)	昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(A))
0	45.5	42.7
5	45.2	42.6
10	45.1	42.3

15	44.9	42.2
20	44.9	42.2
25	45.1	42.5
30	44.8	42.0
35	45.1	42.4
40	45.2	42.4
45	45.1	42.2
50	45.1	42.3

由表 4-5 监测结果可知，220kV 洲丰 4H47 线/4H48 线断面处声环境质量监测结果昼间为 44.8dB(A)~45.5dB(A)，夜间为 42.0dB(A)~42.7dB(A)，能满足所在区域《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，预测值为线路贡献值加上本底值，可知线路噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，且线路的噪声值不随着导线方向距离的远近逐渐增大或减小。

通过以上类比监测预测，220kV 双回架空线路的噪声贡献值很小，噪声水平与本底值相当，架空线路建成投运后，线路周围及声环境保护目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

②110kV 架空线路

1) 双回路

本工程中 110kV 输电架空线路架设方式双设双架，因此为类比本工程架空线路运行期的噪声影响，采用镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为类比监测对象。本工程线路与类比线路类比条件见表 4-6。

表 4-6 本工程线路与类比线路类比条件一览表

项目名称	本工程双回架空线路	110kV 南运 868 线、南吕 867 线（类比线路）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
建设规模	双回架空线路	双回架空线路	建设规模相同，具有可比性
架设型式	双回架设	双回架设	架设方式相似，具有可比性
导线型号	1×JL/G1A-400/35 2×JL/G1A-300/25 JL/G1A-240/30	1×JL/G1A-400/35	类比线路导线截面积不小于本项目线路，具有可比性。
线高	杆塔最低弧垂高度 18m	类比监测点处杆塔呼高为 21m，导线最低高度 15m	类比测点处导线高度比本项目导线最低高度低，具有可比性。
环境条件	附近无其他噪声源影响	类比监测断面附近无其他噪声源影响	声环境条件具有可比性

运行工况	/	110kV 南运 868 线： U=117~117.1kV； I=42.3~45.0A 110kV 南吕 867 线： U=117~117.2kV； I=25.0~30.3A	类比线路投运规模与本期工程建成规模相同，具有可比性
------	---	--	---------------------------

根据表 4-6 对比分析可以看出，110kV 南运 868 线、南吕 867 线和本项目均为双回架设的 110kV 线路，类比线路导线截面积比本项目更大，最低弧垂更低，类比结果更为保守，所以类比本工程 110kV 双回架空线路运行期的噪声影响，选取 110kV 南运 868 线、南吕 867 线作为类比线路是可行的。

类比数据来源、监测时间及检测气象条件

类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 4-7。监测结果见表 4-8。

表 4-7 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

序号	分类	描述
1	数据来源	数据引自《镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线等 3 项线路工程周围声环境现状检测报告》，(2016)苏核辐科(综)字第(0669)号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 7 月编制
2	监测时间	2016 年 6 月 13 日
3	天气状况	多云风速 1.2 m/s~2.0m/s 温度 23°C~39°C 相对湿度 55%~65%
4	监测工况	110kV 南运 868 线：U=117~117.1kV；I=42.3~45.0A 110kV 南吕 867 线：U=117~117.2kV；I=25.0~30.3A
5	检测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

表 4-8 镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线噪声类比监测结果

距#13~#14 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 (m)	噪声 (dB (A))	
	昼间	夜间
0	45.3	42.5
5	45.1	42.6
10	44.8	42.3
15	44.9	42.3
20	45.2	42.5
25	45.1	42.5
30	44.7	42.0
35	44.5	42.2
40	44.7	42.0
45	44.6	42.1
50	44.8	42.0

由监测结果可知，镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线#13~#14 塔间断面处声环境质量监测结果昼间为 44.5dB(A)~45.3dB(A)，夜间为 42.0dB(A)~42.6dB(A)，能满足所在区域《声环境质量标准》(GB3096-2008)

2类标准要求，预测值为线路贡献值加上本底值，可知线路噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，且线路的噪声值不随着导线方向距离的远近逐渐增大或减小。

通过以上类比监测预测，110kV双回架空线路的噪声贡献值很小，噪声水平与本底值相当，架空线路建成投运后，线路周围及声环境保护目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

2) 单回路

为预测本项目110kV单回架空线路的声环境影响，选用同电压等级、同架设方式的110kV单回架空线路进行类比分析。本次评价选择的类比对象为南通110kV义天53A线，本工程单回架空线路与类比线路建设规模、电压等级、容量、环境条件及运行工况均类似。因此，选用南通110kV义天53A线作为类比线路是可行的。

表 4-9 本项目与南通 110kV 义天 53A 线类比条件一览表

线路名称	本项目 110kV 架空线路 (单回)	南通 110kV 义天 53A 线
架设方式	单回架设	单回架设
导线型号	JL/G1A-300/25	LGJ-300/25
线高	项目导线对地最低高度约为 22.05m	14m (类比测点处铁塔呼高)
环境条件	附近无其他噪声源影响	类比监测断面附近无其他噪声源影响

表 4-10 类比数据来源及监测情况一览表

序号	项目	南通 110kV 义天 53A 线
1	数据来源	数据引自《镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线等 3 项线路工程周围声环境现状检测报告》，(2016)苏核辐科(综)字第(0669)号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 7 月编制
2	监测时间	2016 年 6 月 15 日
3	天气状况	多云 风速 2.0 m/s~2.5m/s 温度 25°C~32°C 相对湿度 60%~68%
4	监测工况	U=110.7kV~112.1kV, I=98.9~123.2A
5	检测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

类比监测结果见表 4-11。

表 4-11 南通 110kV 义天 53A 线类比检测结果

距#5~#6 塔间弧垂最低位置处两 杆塔中央连接线对地投影点 (m)	噪声 (dB (A))	
	昼间	夜间
0	44.3	41.3

5	44.5	41.3
10	44.5	41.2
15	44.5	41.2
20	44.3	41.3
25	44.1	41.3
30	44.5	41.5
35	44.6	41.4
40	44.5	41.3
45	44.3	41.1
50	44.2	41.3

由类比监测结果可知，南通 110kV 义天 53A 线 5#~6#塔间断面处声环境质量昼间为（44.1~44.6）dB(A)，夜间为（41.1~42.5）dB(A)。预测值为线路贡献值加上本底值，可知线路噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

通过以上类比监测预测，110kV 单回架空线路的噪声贡献值很小，噪声水平与本底值相当，架空线路建成投运后，线路周围及声环境保护目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

4.4.3 地表水环境影响分析

本项目线路运行期无污水产生，对沿线水环境无影响。

4.4.4 大气环境影响分析

本项目线路运行期无废气产生，对沿线大气环境无影响。

4.4.5 固体废物影响分析

本项目线路运行过程中，不产生固体废弃物。

4.4.6 环境风险分析

本项目线路运营期间，不涉及变压器等事故情况下漏油事故环境风险。

选址 选线 环境 合理性 分析

本项目位于苏州市昆山市，本项目输电线路路径已取得昆山高新技术产业开发区规划建设局、昆山经济技术开发区规划建设局和昆山市千灯镇建设管理办公室、江苏昆山市花桥经济开发区规划建设局以及昆山市张浦镇建设管理办公室的盖章同意，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。

本项目生态环境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）中的环境敏感区。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目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。

本项目生态环境影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域，故生态环境对本项目不构成制约因素。

根据模式预测，本项目运行期产生的工频电场、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和架空输电线路下的耕地、道路等场所，工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。

本项目架空线路运行期噪声对周围声环境几乎无影响，故噪声对本项目不构成制约因素。

本项目选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，新建架空线路两侧多为道路和河流，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，本项目采用双回路架设方式，减少了新开辟走廊，降低了环境影响。本项目不涉及集中林区；本项目选线、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）。

综上，本项目选址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>5.1 施工期生态环境保护措施及效果</p> <p>(1) 地表水环境</p> <p>本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为施工泥浆；生活污水主要来自施工人员的生活排水。</p> <p>施工区域设沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后，废水循环使用不外排，沉渣定期清理。</p> <p>施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。</p> <p>(2) 大气环境</p> <p>施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>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；</p> <p>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；</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，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。</p> <p>(3) 声环境</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，文明施工；</p> <p>③合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备使用时间，夜间不进行施工作业，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。</p> <p>(4) 固废</p> <p>①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。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；建筑垃圾定点堆放，施工单位根据编制的建筑垃圾处理方案，采取污染防治措</p>
---------------------------------	--

施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，同时应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定，委托相关单位处理处置。拆除后的杆塔、导线由建设单位统一回收处理，不得随意丢弃；

- ②对项目建设可能产生的土石方，应做到土石方平衡；
- ③施工结束后应及时清理工程的临时占地，做好后期的恢复工作。

(5) 生态

- 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严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；
- ③开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量减小土方开挖量，做好表土剥离、分类存放；
- ④合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建挡土墙、排水设施，避开雨天施工，减缓水土流失。
- ⑤选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；
- ⑥施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔周围土地及施工临时用地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。

本项目施工期采取的生态环境保护措施和噪声、大气、水、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、声、大气、地表水环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。

5.2 运行期生态环境保护措施及效果

运营
期生
态环
境保
护措
施

(1) 声环境

选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，提高架空线路导线对地高度。

(2) 电磁环境

本项目架空线路建设时线路采取提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，本项目 110kV 架空线路导线对地高度不低于 18m，220kV 架空线路导线对地高度不低于 23.21m，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

(3) 生态影响

运行期加强巡查和检查，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，避免对项目周边自然植被和生态系统的破坏。

本项目建成后由建设单位昆山市水务工程建设管理处进行运维管理，承担环保责任，负责竣工环境保护验收工作，验收完成后移交国网江苏省电力有限公司昆山供电公司运行维护。本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为运维单位，运维单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。

5.3 运行期监测计划

本项目建成投运后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 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	电磁	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 (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	竣工环保验收监测 1 次 (昼间)，运行条件发生重大变化时，并针对公众投诉进行监测
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及声环境保护目标处
		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	竣工环保验收监测 1 次 (昼间)，运行条件发生重大变化时，并针对公众投诉进行监测

其他

本项目投资为 8000 万元，环保投资约为 70 万元，具体详见表 5-2。

表 5-2 项目及环保投资一览表

序号	工程实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护措施、设施	费用 (万元)
1	施工期	地表水	施工废水	施工废水沉淀池	*
2		大气	扬尘	施工期场地围挡防尘、洒水等环保措施费	*
3				材料堆场苫盖	*
4		生态	/	施工期临时占地生态恢复	*
5		声	噪声	采用低噪声施工设备，设	*

环保投资

				置围挡等	
6		固废	生活垃圾	分类收集后委托地方环卫部门及时清运	*
7	建筑垃圾		按建筑垃圾有关管理要求及时清运	*	
8	拆除的杆塔、导线		统一回收处理	*	
9	运行期	生态	/	加强维护管理、植被绿化	*
10		声	噪声	线路选用表面光滑的导线，保证架空线路导线对地高度	*
11		电磁	工频电场、工频磁场	保证架空线路导线对地高度，部分线路采用地下电缆，警示标志	*
12	加强宣传、监测计划				*
13	环评、竣工环保验收				*
14	本项目投资				*
15	环保投资占项目投资比例				*

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①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；</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，尽量减小土方开挖量，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>④合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建挡土墙、排水设施，避开雨天施工，减缓水土流失；</p> <p>⑤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施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔周围土地及施工临时用地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>①对管理人员和施工人员进行了环保教育；</p> <p>②严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>③开挖作业时分层开挖、分层堆放、分层回填，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>④合理安排施工工期，雨天未进行土建施工；施工时先修建挡土墙、排水设施，减缓水土流失；</p> <p>⑤堆放土石方区域合理，并加盖密目网；</p> <p>⑥施工结束后，及时清理了施工现场，恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>运行期做好加强巡查和检查，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>运行期加强了巡查和检查，强化了设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。</p>
地表水环境	<p>①线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。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。</p>	<p>①线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。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。</p>	/	/

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，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不进行施工作业，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。	①采用低噪声施工机械设备，设置围挡；②加强施工管理，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禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。	选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，提高架空线路导线对地高度。	架空线路沿线敏感目标噪声达标。
振动	/	/	/	/
大气环境	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；②优先选用预拌商品混凝土，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，经过敏感目标时控制车速。	①施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；②采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的采取密闭存储；③制定并执行了车辆运输路线，采取防尘措施，经过敏感目标时限制车速等。	/	/
固体废物	（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。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	（1）在工程施工前进行了施工机构及施工人员的环保培训。已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已委托地方环卫部门及时清运；建	/	/

	<p>及时清运；建筑垃圾定点堆放，施工单位根据编制的建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，同时应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定，委托相关单位处理处置。拆除后的杆塔、导线由建设单位统一回收处理，不得随意丢弃；（2）对项目建设可能产生的土石方，尽量平衡，对于不能平衡的土石方则应外运存放至相关部门指定的位置，不得随意处置；（3）施工结束后应及时清理工程的临时占地，做好后期的恢复工作。</p>	<p>建筑垃圾定点堆放，施工单位已根据编制的建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，同时及时清运了工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定，委托相关单位处理处置。拆除后的杆塔、导线统一回收处理，未随意丢弃；（2）对项目建设可能产生的土石方，尽量平衡，对于不能平衡的土石方外运存放至相关部门指定的位置，未随意处置；（3）施工结束后及时清理工程的临时占地，恢复工程做好；并有保存施工现场照片等执行情况记录。</p>		
电磁环境	/	/	<p>本项目架空线路建设时采用提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，110kV 架空线路导线对地高度不低于 18m，220kV 架空线路导线对地高度不低于 23.21m，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。</p>	<p>架空线路沿线及电磁环境敏感目标处、电缆线路沿线均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。</p>

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保工频电场、工频磁场和噪声满足监测计划要求。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在3个月内完成自主验收。

七、结论

吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程项目符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，项目在建设期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，对周围生态环境的影响较小，工频电场、工频磁场及噪声等均可满足国家相关环保标准要求。从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁
移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 国家法律、法规及规范性文件

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

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

(3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

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》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

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

1.1.3 建设项目资料

(1) 《吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程初步设计报告》，江苏海能电力设计咨询有限责任公司，2024年2月。

(2) 吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程项目设计图纸。

1.2 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		规模
吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施	110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线	新建线路长约 0.45km，同塔双回路架设，新建双回路钢管杆 5 基，均为耐张杆，导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆；新建电缆土建长度共计 30m，电缆利旧，采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复双回架线 0.1km；拆除 110kV 昆盐 1651 线 18#-21#（同塔 110kV 昆樱 16CF 线 50#-47#段）双回路约 0.513km，拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。
	110kV 吴晨 16W7/ 淞炬 16W6 线	新建线路长约 1.15km，同塔四回路架设，新建四回路杆塔 6 基，其中 1 基为直线塔，5 基为耐张杆（塔）。110kV 线路导线采用 1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆；恢复混压四回路架线 0.25km（其中 2 回 35kV 线路）；拆除 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#（同塔 110kV 淞炬线 21#-26#）线路段约 0.8km，拆除四回路铁塔 3

迁移改造工程		基，四回路钢管杆1基及相关附件。
	110kV 吴昆 16W4线	新建线路长约2.0km，同塔双回路设计单回路架设，新建四回路铁塔8基，其中2基为直线塔，6基为耐张塔。110kV线路导线采用1×JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线，地线采用2根OPGW-120复合光缆；恢复混压四回路架线0.36km（同塔35kV淞丘383线、预留1回110kV线路和1回35kV线路；拆除110kV吴昆16W4线12#-18#段约1.6km，拆除四回路铁塔7基及相关附件。
	110kV 务秦 16G4/瀛 浦1688 线	新建同塔四回线路路径长约0.52km，同塔双回线路路径长约0.45km，新建四回路钢管杆5基，新建双回路钢管杆2基，均为耐张杆，新建线路110kV线路导线采用JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线，110kV线路采用双分裂导线，地线采用2根48芯OPGW-120复合光缆，新建电缆路径长48m，电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆；恢复混压四回路架线0.15km（同塔110kV瀛浦1688线13#-14#、35kV秦石387线13#-14#）；拆除110kV务秦16G4线10#-14#及110kV务秦16G4线瀛浦支线1#，拆除四回路钢管杆4基、双回路钢管杆2基及相关附件。
	110kV 樱世 16CA线	新建电缆路径长约0.33km，土建按双回路设计，敷设单回电缆，电缆采用ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝包聚乙烯外护套单芯铜导体电缆，随电缆敷设1根48芯ADSS光缆；拆除原110kV樱世16CA线单回电缆路径长约0.225km，拆除电缆长度0.675km。
	110kV 樱盐 16CC/樱 昆16CF 线	新建双回线路长约0.374km，其中双回架空线路0.214km，双回电缆线路0.16km。新建双回路钢管杆3基，其中3基均为耐张杆。110kV线路导线采用1×JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线，地线采用2根OPGW-120复合光缆，电缆采用YJLW03-64/110-1×800mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆；恢复双回架线0.27km；拆除110kV樱盐16CC/樱昆16CF线2#-7#段约0.42km，拆除双回路钢管杆4基及相关附件。
	220kV 全秦 2945/29 46线	新建线路长约0.34km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔2基，均为耐张塔。220kV线路导线采用2×JL/G1A-630/45钢芯铝绞线，地线采用2根72芯OPGW-150复合光缆；恢复双回架线0.285km；拆除220kV全秦2945/2946线54#塔及相关附件。
	220kV 炎商 2L27/2L 28线	新建线路长约0.44km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔3基，均为耐张塔。220kV线路导线采用2×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，地线采用2根72芯OPGW-150复合光缆；恢复双回架线0.245km；拆除220kV炎商2L27/2L28线38#、39#塔及相关附件。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，本项目电磁环境影响评价因子见表1-2。

表1-2 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，即工频电场强度：4000V/m；工频磁磁感应强

度：100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本项目 220kV 输电线路为架空线路，架空线边导线地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标，110kV 输电线路为架空线路和电缆线路，架空线边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 划分，220kV 架空线路评价工作等级为二级，110kV 架空线路评价工作等级为二级，110kV 电缆线路评价工作等级为三级，详见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级
	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.10.2”规定，本项目架空输电线路采用模式预测的方法预测运行期的电磁环境影响，电缆线路电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

1.7 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 的要求，本项目评价范围见表 1-4。

表 1-4 评价范围一览表

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 地下电缆		管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
220kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为本项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.9 主要电磁环境敏感目标

经现场调查，本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁

环境敏感目标，为厂房，110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 5 处电磁环境敏感目标，主要目标主要为民房、学校和厂房等，其中民房 3 处、厂房 1 处、学校 1 处，本项目电磁环境敏感目标详见表 1-6，电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 1-5 本项目输电线路拟建沿线电磁环境敏感目标

序号	线路名称	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模	房屋类型及高度	与线路位置关系	导线高度	环境质量要求
1	110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线	新城域小学（新苑路）	6 间	1~3 层平顶，房高 4~10m	线路北侧，距线路边导线最近约 19m	18m	*E、B
2	110kV 吴昆 16W4 线	渡头北灌溉站胡姓民房	约 3 间	1 层尖顶，房高 3m	线路西侧，距线路边导线最近约 5m	20.5m	E、B
3		吴淞江智能计算机的心项目（一期）7#研发厂房	约 5 间	1~5 层平顶，房高 4~20m	线路西侧，距线路边导线最近约 14m	29.19m	E、B
4	110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线	张姓民房	2 间	1 层尖顶，房高 3m	线路北侧，距线路边导线最近约 4m	28.9m	E、B
5		李姓民房	2 间	1 层尖顶，房高 3m	线路南侧，距线路边导线最近约 7m	28.91m	E、B
6	220kV 全秦 2945/2946 线	昆山市千灯琨澄水质净化有限公司	1 间	1 层平顶，房高 3m	线路南侧，距线路边导线最近约 6m	23.6m	E、B

注：*E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；

B—表示电磁环境要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ；

导线对地高度来源于建设单位提供的线路横断面图。

2 电磁环境现状评价

2024年7月9日委托南京泰坤环境检测有限公司对本项目拟建线路沿线工频电场、工频磁场进行了监测。

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 监测点位布设

在线路拟建址沿线及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路一侧布设工频电场、工频磁场监测点位。监测点位应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。应靠近输电线路一侧，且距建筑物不小于1m，监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。

监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离应不小于1m。

2.3 监测单位、监测天气、监测仪器和监测工况

监测单位：南京泰坤环境检测有限公司

监测日期：2024年7月18日

监测天气：晴，风速0.27~0.29m/s，空气温度33.4~35.6℃，空气湿度55~57%

监测仪器：主机型号：SEM-600，探头型号：LF-04

频率响应：1Hz~400kHz

量程：工频电场0.5mV/m~100kV/m；工频磁场0.1nT~10mT

校准有效期：2024年1月31日~2025年1月30日

监测工况：

110kV 昆盐 1651 线：U=116.4~117.9kV；I=40.6A~42.5A；

110kV 昆樱 16CF 线：U=115.7~116.1kV；I=42.2A~45.3A；

110kV 吴晨 16W7 线：U=112.7~114.4kV；I=25.3A~30.5A；

110kV 淞炬 16W6 线：U=112.1~113.5kV；I=30.9A~32.3A；

110kV 樱世 16CA 线：U=100.1~100.8kV；I=19.5A~23.7A；

110kV 吴昆 16W4 线：U=106.8~107.4kV；I=26.5A~39.6A；

110kV 务秦 16G4 线：U=113.3~115.1kV；I=33.4A~38.6A；

110kV 瀛浦 1688 线：U=110.1~113.4kV；I=31.6A~34.2A；
 110kV 樱盐 16CC 线：U=108.7~109.9kV；I=28.2A~35.6A；
 110kV 樱昆 16CF 线：U=110.1~112.3kV；I=29.4A~32.1A；
 220kV 全秦 2945 线：U=216.5~218.8kV；I=46.4A~58.6A；
 220kV 全秦 2946 线：U=217.1~218.4kV；I=48.3A~57.9A；
 220kV 炎商 2L27 线：U=223.5~226.1kV；I=34.5A~84.3A；
 220kV 炎商 2L28 线：U=220.4~223.5kV；I=36.7A~43.2A。

2.4 监测质量控制

监测单位具有 CMA 监测资质，公司资质编号 221020340004；监测仪器定期溯源，并在其证书有效期内使用，每次监测前后均检查仪器，确保仪器处于正常工作状态；监测人员经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书，现场监测工作不少于 2 名监测人员才能进行；监测报告实行三级审核，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

表 2-1 本项目拟建沿线敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	线路名称	测点位置描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线	已建电缆线路与 G1 中部	2.45	0.3608
2		架空线路正下方 G4-G5 中部	115.99	0.4342
3		新城域小学（新苑路）南侧	1.19	0.1668
4	110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线	架空线路正下方 T1-T2 中部	53.64	0.3487
5		架空线路正下方 T5-T6 中部	166.66	0.1983
6	110kV 吴昆 16W4 线	渡头北灌溉站胡姓民房东北侧	287.60	0.2620
7		吴淞江智能计算机的心项目(一期)7#研发厂房东侧	283.13	0.3217
8	110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线	架空线路正下方 G4-G5 间张姓民房南侧	189.34	0.2432
9		架空线路 G5-G6 间李姓民房东侧	201.43	0.2627
10	110kV 樱世 16CA 线	已建电缆线路与拟建电缆线路连接处东侧	117.29	0.3621
11		电缆线路北侧	42.53	0.2127
12	110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线	架空线路正下方 G1-G2 中部	79.43	0.3762
13		电缆线路 G2-G3 中部	74.54	0.3579
14	220kV 全秦 2945/2946 线	昆山市千灯琨澄水质净化有限公司北侧	347.29	0.5149
15	220kV 炎商 2L27/2L28 线	架空线路正下方 T1-T2 中部	2.32	0.0249
16		已建架空线路与 T3 连接处西侧	84.26	0.2768
标准限值			4000	100

由监测结果可知，本项目线路沿线及敏感目标测点处工频电场强度为

1.19V/m~347.29V/m，工频磁感应强度为 0.0249μT~0.5149μT，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 公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路电磁环境预测与评价

(1) 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

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、工频磁感应强度的计算模式。计算不同架设方式时，220kV 和 110kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路边导线地面投影方向-50m~50m 的工频电场、工频磁场。

1) 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220kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

220kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

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：

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

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

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

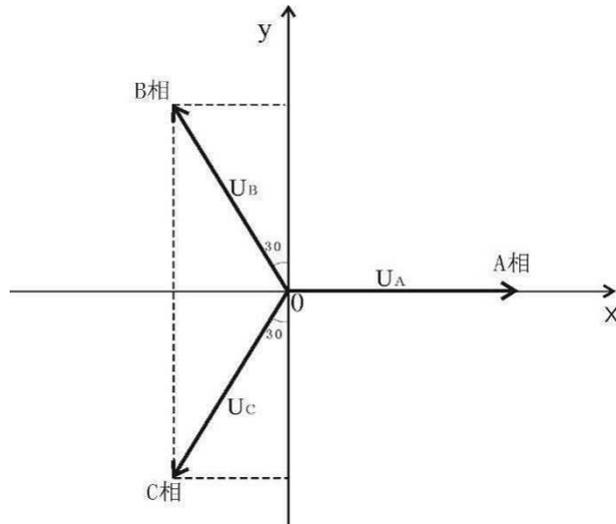


图 3-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式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：

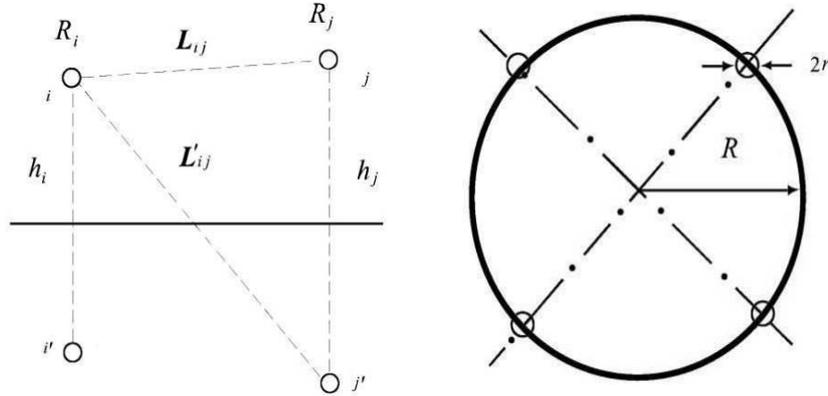


图 3-2 电位系数计算图 图 3-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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

2) 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。

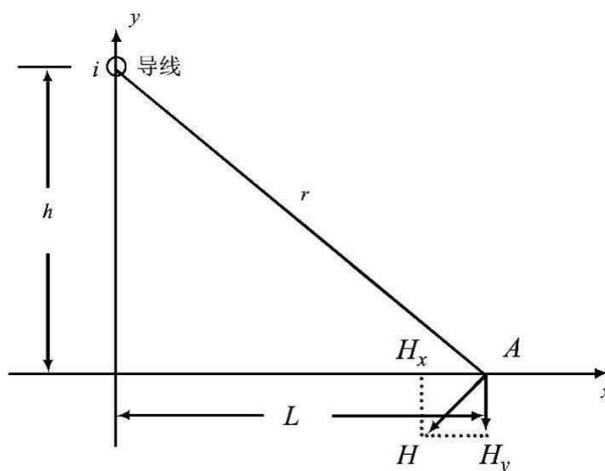


图 3-4 磁场向量图

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。

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①本项目 110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线架空线路、110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线架空线路、110kV 吴昆 16W4 线架空线路、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线架空线路、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线架空线路、220kV 全秦 2945/2946 线架空线路、220kV 炎商 2L27/2L28 线架空线路下方工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中“架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

②本项目 110kV 昆盐 1651/昆樱 16CF 线架空线路、110kV 吴晨 16W7/淞炬 16W6 线架空线路、110kV 吴昆 16W4 线架空线路、110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线架空线路、110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线架空线路、220kV 全秦 2945/2946 线架空线路、220kV 炎商 2L27/2L28 线架空线路下方工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

③本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标线路下贡献值叠加背景值后工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

3.2 电缆线路电磁环境预测与评价

本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 电缆线路电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

本次预测引用了《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工频电场的场强基本接近大地电场的场强。对于三相地下电缆输配电线路，在其敷设位置上方地面所产生的磁场水平，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。

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 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；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 μ T~0.50 μ T。”

本项目110kV电缆线路工频电场影响预测定性分析还可参考《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·...·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”，同时结合有资料统计以来国网苏州供电公司110kV电缆线路竣工环保验收时的工频电场强度监测结果均满足4000V/m公众曝露控制限值的情况，可以预测本项目110kV电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场能够满足工频电场强度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……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”，同时结合有资料统计以来国网苏州供电公司110kV电缆线路竣工环保验收时的工频磁感应强度监测结果均满足100 μ T的公众曝露控制限值的情况，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场能够满足工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

根据《太仓协鑫垃圾焚烧发电有限公司司迁扩建太仓再生资源综合利用

项目（48兆瓦）110千伏变电站新建工程竣工验收监测报告》监测结果工频电场强度和工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。可以预测本项目110kV电缆线路建成投运后沿线工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境影响保护措施

本项目架空电路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

本项目对吴淞江沿线红线范围内共计8处高压电力线路进行迁改，其中220kV线路2处，110kV线路6处：

1、110kV昆盐1651线18#-22# / 110kV昆樱16CF线50#-46#迁改工程（以下简称110kV昆盐1651/昆樱16CF线）：本次改造范围为110kV昆盐1651线18#-22#段（同塔110kV樱昆16CF线50#-46#段），新建架空线路长约0.45km，同塔双回路架设，新建双回路钢管杆5基，均为耐张杆，导线采用1×JL/G1A-240/30型钢芯铝绞线，相序为BAC/BAC，地线采用2根OPGW-120复合光缆；新建电缆土建长度共计30m，电缆利旧，采用YJLW03-64/110-1×800mm²交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复双回架线0.1km；拆除110kV昆盐1651线18#-21#（同塔110kV樱昆16CF线50#-47#段）双回路约0.513km，拆除双回路钢管杆4基及相关附件。

2、110kV吴晨16W7线21#-25# / 110kV淞炬16W6线21#-25#迁改工程（以下简称110kV吴晨16W7/淞炬16W6线）：本次改造范围为110kV吴晨16W7线21#-26#（同塔110kV淞炬16W6线21#-26#、预留1回35kV线路、35kV吴天374线17#-22#），新建线路长约1.15km，同塔四回路架设（其中2回35kV线路），新建四回路杆塔6基，其中1基为直线塔，5基为耐张杆（塔）。110kV线路导线采用1×JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线，相序为BAC/BCA，地线采用2根OPGW-120复合光缆，恢复混压四回路架线0.25km

（其中 2 回 35kV 线路）；拆除 110kV 吴晨 16W7 线 21#-26#（同塔 110kV 淞炬线 21#-26#、预留 1 回 35kV 线路、35kV 吴天 374 线 17#-22#）四回路段约 0.8km，拆除四回路铁塔 3 基，四回路钢管杆 1 基及相关附件。

3、110kV 吴昆 16W4 线 11#-18#跨吴淞江迁改工程（以下简称 110kV 吴昆 16W4 线）：本次改造范围为 110kV 吴昆 16W4 线 11#-18#段，新建线路长约 2.0km，同塔 110kV 线路双回路设计单回路架设（预留 1 回 110kV 线路），新建四回路（同塔 35kV 淞丘 383 线、预留 1 回 110kV 线路和 1 回 35kV 线路）铁塔 8 基，其中 2 基为直线塔，6 基为耐张塔。110kV 线路导线均采用 1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，相序为 BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆，恢复混压四回路架线 0.36km（同塔 35kV 淞丘 383 线、预留 1 回 110kV 线路和 1 回 35kV 线路）；拆除 110kV 吴昆 16W4 线 12#-18#段约 1.6km，拆除四回路铁塔 7 基及相关附件。

4、110kV 务秦 16G4 线 10#-15# / 110kV 瀛浦 1688 线 9#-14#迁改工程（以下简称 110kV 务秦 16G4/瀛浦 1688 线）：本次改造范围为 110kV 务秦 16G4 线 10#-15#（其中 12#-15#同塔 110kV 瀛浦 1688 线 12#-9#、35kV 秦石 387 线 12#-9#、预留 1 回 110kV 线路），110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线 1#-2#（同塔 110kV 瀛浦 1688 线 13#-14#、35kV 秦石 387 线 13#-14#），新建同塔四回线路（其中 1 回预留）路径长约 0.52km，双回线路（其中 1 回预留）路径长约 0.45km，新建四回路钢管杆 5 基，新建双回路钢管杆 2 基，均为耐张杆，新建线路 110kV 线路导线均采用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，110kV 线路采用双分裂导线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆，新建电缆路径长 48m，电缆采用 YJLW03-64/110-1×1000mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复混压四回路架线 0.15km（同塔 110kV 瀛浦 1688 线 13#-14#、35kV 秦石 387 线 13#-14#）；拆除 110kV 务秦 16G4 线 10#-14#及 110kV 务秦 16G4 线瀛浦支线 1#，拆除四回路钢管杆 4 基、双回路钢管杆 2 基及相关附件。

5、110kV 樱世 16CA 线电缆迁改工程（以下简称 110kV 樱世 16CA 线）：110kV 樱世 16CA 线全线为电缆线路，本次改造起于原有电缆直线井，止于吴淞江南侧分支站，新建电缆路径长约 0.33km，土建按双回路设计，敷设单回电缆，电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝包聚乙烯外护套单芯铜导体电缆，随电缆敷设 1 根 48 芯 ADSS 光缆；拆除原 110kV 樱

世 16CA 线单回电缆路径长约 0.225km，拆除电缆长度 0.675km。

6、110kV 樱盐 16CC 线 02#-07# / 110kV 樱昆 16CF 线 02#-07# 迁改工程（以下简称 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线）：本次改造范围为 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线 2#-7#段，新建双回线路长约 0.374km，其中双回架空线路 0.214km，双回电缆线路 0.16km。新建双回路钢管杆 3 基，其中 3 基均为耐张杆。110kV 线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，相序为 BAC/BAC，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，恢复双回架线 0.27km；拆除 110kV 樱盐 16CC/樱昆 16CF 线 2#-7#段约 0.42km，拆除双回路钢管杆 4 基及相关附件。

7、220kV 全秦 2945 / 2946 线 54#-55#跨吴淞江迁改工程（以下简称 220kV 全秦 2945/2946 线）：本次改造范围为 220kV 全秦 2945/2946 线 54#-55#段，新建线路长约 0.34km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 2 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，相序为 BAC/ACB，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆，恢复双回架线 0.285km；拆除 220kV 全秦 2945/2946 线 54#塔及相关附件。

8、220kV 炎商 2L27 / 2L28 线 38#-39#跨吴淞江迁改工程（以下简称 220kV 炎商 2L27/2L28 线）：本次改造范围为 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#-39#段，新建线路长约 0.44km，同塔双回路架设，新建双回路铁塔 3 基，均为耐张塔。220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，相序为 CBA/ABC，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆，恢复双回架线 0.245km；拆除 220kV 炎商 2L27/2L28 线 38#、39#塔及相关附件。

5.2 电磁环境质量现状

吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程项目周围各现状监测点处均满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 公众暴露限值要求。

5.3 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经过架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时工频电场能够满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，线路两侧电磁环境敏感目标的工频电场、工

频磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求。

通过定性分析，本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目架空电路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，本项目 110kV 架空线路导线对地高度不低于 18m，220kV 架空线路导线对地高度不低于 23.21m，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足控制限值要求。

5.5 评价结论

综上所述，吴淞江（江苏段）整治工程（昆山市）电力设施迁移改造工程项目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较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。