

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：苏州桑田 220kV 输变电工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2025年6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.....	16
五、主要生态环境保护措施.....	23
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	27
七、结论.....	33
电磁环境影响专题评价	34

一、建设项目基本情况

建设项目名称		苏州桑田 220kV 输变电工程	
项目代码		2303-320000-04-01-218186	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		苏州市苏州工业园区胜浦街道、斜塘街道	
地理坐标	桑田 220kV 变电站新建工程	站址中心：东经 <u>120</u> 度 <u>47</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>16</u> 分/秒	
	桑田~兴浦 220kV 线路工程	起点（桑田 220kV 变电站）：东经 <u>120</u> 度 <u>47</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>16</u> 分/秒 终点（兴浦 220kV 变电站）：东经 <u>120</u> 度 <u>50</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>18</u> 分/秒	
	桑田~车坊 220kV 线路工程	起点（桑田 220kV 变电站）：东经 <u>120</u> 度 <u>47</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>16</u> 分/秒 终点（车坊 500kV 变电站）：东经 <u>120</u> 度 <u>45</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>16</u> 分/秒	
	110kV 姚幕~春秋线用直支线 17#~21#改造工程	起点（A）：东经 <u>120</u> 度 <u>50</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>18</u> 分/秒 终点（CN1）：东经 <u>120</u> 度 <u>50</u> 分/秒，北纬 <u>31</u> 度 <u>17</u> 分/秒	
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地面积：33910（永久用地 10610、临时用地 23300），线路路径长度：3.678
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）	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏发改能源发（2023）1336 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	13 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		

<p>规划情况</p>	<p>本项目属《苏州“十四五”电网发展规划》内电网建设项目</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>《苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查，于 2022 年 3 月取得了《关于苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕15 号）</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>本项目已列入《苏州“十四五”电网发展规划》，并在《苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与规划环境影响评价结论是相符的。</p> <p>根据批复要求，规划实施中关注建设项目与相关规划的协调性。设计阶段站址、线路应当基于空间管控尽可能避让江苏省国家生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本期建设项目没有进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域；根据批复要求，选用先进的装备、减少土地占用。本期建设项目采用先进装备，桑田220kV变电站采用全户内布置，配电装置采用户内GIS布置，减少了土地占用，因此本项目与“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见是相符的。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1.1 与当地城镇发展规划的符合性</p> <p>本项目位于苏州工业园区境内，桑田220kV变电站前期选址已取得了苏州工业园区规划建设委员会核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第320599202300089号），输电线路选线已取得了苏州市工业园区规划建设委员会的复函。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目变电站和输电线路占地不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突。因此，本项目与江苏省国土空间规划中“三区三线”要求是相符的。</p> <p>1.2 与生态环境保护法律法规政策的符合性</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、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环境敏感区。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域；本项目生态影响评价范围内</p>

其他符合性分析	<p>不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划》(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》(苏政发〔2020〕1号)和《江苏省自然资源厅关于苏州市工业园区2022年度生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2022〕1614号),本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域,项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号)和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)及其调整方案的要求。</p> <p>1.3与“三线一单”的符合性</p> <p>本项目未进入生态保护红线,符合生态保护红线要求;项目建成运行后,水环境、大气环境、声环境和电磁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;本项目桑田220kV变电站占用的土地资源占区域资源利用总量比例很小,输电线路不征用土地资源,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《省政府关于印发江苏省“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》,本项目位于苏州市工业园区,属于苏州市“三线一单”生态环境分区管控中的重点保护单元,对照其生态环境准入清单,本项目不属于重点保护单元内禁止建设或淘汰的项目,建设地点不涉及管控单元中的禁止开发区域,项目建设符合生态环境准入清单要求。因此,本项目符合江苏省级苏州市“三线一单”要求。</p> <p>1.4 与输变电建设项目环境保护技术要求符合性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020),本项目属《苏州“十四五”电网发展规划》内电网建设项目,符合规划环境影响评价文件的要求;本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区,符合生态保护红线管控要求。桑田220kV变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划,变电站周围不涉及0类声环境功能区。新建输电线路采用了同塔双回架设,减少了新开辟走廊,部分线路采用电缆敷设,降低了电磁环境的影响。因此,本项目选址选线能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。</p>
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

二、建设内容

<p>地理位置</p>	<p>苏州桑田 220kV 输变电工程位于苏州市苏州工业园区胜浦街道、斜塘街道，本项目包含变电站和线路工程，其中桑田 220kV 变电站拟建址位于规划江韵路以东、吴淞江以西、华为苏州研究所北侧，拟建线路位于苏州市苏州工业园区胜浦街道、斜塘街道。</p>
<p>项目组成及规模</p>	<p>2.1 项目由来</p> <p>根据苏州“十四五”电网发展规划，苏州桑田 220kV 输变电工程属 2026-2035 年苏州市 220kV 电网建设计划中项目，但为解决苏州工业园区独墅湖科教创新城片区供用电矛盾，优化区域电网结构，为该区域经济发展、负荷增长创造条件，提高供电可靠性，国网江苏省电力有限公司苏州供电公司有必要将 220kV 桑田输变电工程提前至 2025 年建设。</p> <p>2.2 项目规模</p> <p>本项目分为 4 项子工程：</p> <p>(1) 桑田 220kV 变电站新建工程</p> <p>新建桑田 220kV 变电站，本期建设主变 1 台（1#），容量为 240MVA，主变户内布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，220kV 电缆出线 2 回（备用），110kV 电缆出线 16 回，20kV 电缆出线 13 回。主变低压侧装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器。</p> <p>(2) 桑田~兴浦 220kV 线路工程</p> <p>线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新立杆塔 5 基，新建 220kV 电缆通道敷设双回电缆线路路径长约 0.12km。</p> <p>本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。</p> <p>(3) 桑田~车坊 220kV 线路工程</p> <p>线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新立杆塔 3 基，利用已有通道敷设 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km。</p> <p>本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。</p> <p>(4) 110kV 姚幕~春秋线角直支线 17#~21#改造工程</p> <p>本期新建单回电缆线路路径长约 1.058km，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。本项目拆除原 110kV 慕秋 1234 线角直支线 T2~22#段线路 0.867km，拆除杆塔 6 基。</p> <p>注：根据初设批复，本项目还包含兴浦 220kV 变电站 220kV 间隔保护改造工程、车坊 500kV</p>

<p>变电站 220kV 间隔保护改造工程，主要建设内容均为线路保护软件升级，不涉及 110kV 及以上电压等级设备，根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，本次环评不对 220kV 间隔保护改造工程进行评价。</p>																																																																					
<p>2.3 项目组成</p> <p>项目组成详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成及规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">项目组成名称</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="20" style="text-align: center; vertical-align: middle;">项目组成及规模</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>桑田 220kV 变电站</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td>主变压器</td> <td>户内布置，本期主变容量为 240MVA（1#）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td>220kV 配电装置</td> <td>户内 GIS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.3</td> <td>220kV 出线间隔</td> <td>本期 6 回，4 回为架空出线，2 回电缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.4</td> <td>110kV 配电装置</td> <td>户内 GIS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td>110kV 出线间隔</td> <td>本期 16 回，均为电缆出线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.6</td> <td>无功补偿</td> <td>装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.7</td> <td>占地面积</td> <td>征地 10576m²，围墙内占地 7410m²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>桑田~兴浦 220kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.1</td> <td>线路路径长度</td> <td>线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.2</td> <td>导线型号及有关参数</td> <td>(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 13m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 21m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.3</td> <td>杆塔数量、基础</td> <td>新建 4 基角钢塔、1 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.4</td> <td>架设方式</td> <td>220kV 同塔双回架设，根据设计提供资料，同塔双回线路相序为 BAC/BAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td>电缆型号</td> <td>ZC-YJLW03-127/220-Z-1×2500mm²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.6</td> <td>电缆敷设方式</td> <td>采用电缆沟方式敷设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.7</td> <td>占地面积</td> <td>钢管杆每处塔基永久占地 2m²，角钢塔每处塔基永久占地 8m²，本项目新建塔基永久占地 34m²，新建电缆永久占地为 4m²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>桑田~车坊 220kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.1</td> <td>线路路径长度</td> <td>线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.2</td> <td>导线型号及有关参数</td> <td>(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 14m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 25m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.3</td> <td>杆塔数量、基础</td> <td>新建 3 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2</td> </tr> </tbody> </table>				项目组成名称		建设规模		项目组成及规模	主体工程	1	桑田 220kV 变电站	/	1.1	主变压器	户内布置，本期主变容量为 240MVA（1#）	1.2	220kV 配电装置	户内 GIS	1.3	220kV 出线间隔	本期 6 回，4 回为架空出线，2 回电缆	1.4	110kV 配电装置	户内 GIS	1.5	110kV 出线间隔	本期 16 回，均为电缆出线	1.6	无功补偿	装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器	1.7	占地面积	征地 10576m ² ，围墙内占地 7410m ²	2	桑田~兴浦 220kV 线路工程	/	2.1	线路路径长度	线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km	2.2	导线型号及有关参数	(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 13m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 21m	2.3	杆塔数量、基础	新建 4 基角钢塔、1 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2	2.4	架设方式	220kV 同塔双回架设，根据设计提供资料，同塔双回线路相序为 BAC/BAC	2.5	电缆型号	ZC-YJLW03-127/220-Z-1×2500mm ²	2.6	电缆敷设方式	采用电缆沟方式敷设	2.7	占地面积	钢管杆每处塔基永久占地 2m ² ，角钢塔每处塔基永久占地 8m ² ，本项目新建塔基永久占地 34m ² ，新建电缆永久占地为 4m ²	3	桑田~车坊 220kV 线路工程	/	3.1	线路路径长度	线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km	3.2	导线型号及有关参数	(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 14m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 25m	3.3	杆塔数量、基础	新建 3 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2
项目组成名称		建设规模																																																																			
项目组成及规模	主体工程	1	桑田 220kV 变电站	/																																																																	
		1.1	主变压器	户内布置，本期主变容量为 240MVA（1#）																																																																	
		1.2	220kV 配电装置	户内 GIS																																																																	
		1.3	220kV 出线间隔	本期 6 回，4 回为架空出线，2 回电缆																																																																	
		1.4	110kV 配电装置	户内 GIS																																																																	
		1.5	110kV 出线间隔	本期 16 回，均为电缆出线																																																																	
		1.6	无功补偿	装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器																																																																	
		1.7	占地面积	征地 10576m ² ，围墙内占地 7410m ²																																																																	
		2	桑田~兴浦 220kV 线路工程	/																																																																	
		2.1	线路路径长度	线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km																																																																	
	2.2	导线型号及有关参数	(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 13m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 21m																																																																		
	2.3	杆塔数量、基础	新建 4 基角钢塔、1 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2																																																																		
	2.4	架设方式	220kV 同塔双回架设，根据设计提供资料，同塔双回线路相序为 BAC/BAC																																																																		
	2.5	电缆型号	ZC-YJLW03-127/220-Z-1×2500mm ²																																																																		
	2.6	电缆敷设方式	采用电缆沟方式敷设																																																																		
	2.7	占地面积	钢管杆每处塔基永久占地 2m ² ，角钢塔每处塔基永久占地 8m ² ，本项目新建塔基永久占地 34m ² ，新建电缆永久占地为 4m ²																																																																		
	3	桑田~车坊 220kV 线路工程	/																																																																		
	3.1	线路路径长度	线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新建 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km																																																																		
	3.2	导线型号及有关参数	(1) 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 (2) 导线参数：220kV 单根导线设计载流量 964A/相，导线外径为 33.6mm，分裂间距 500mm (3) 设计高度：经过耕地等最小对地高度为 14m，经过电磁环境敏感目标最小高度为 25m																																																																		
	3.3	杆塔数量、基础	新建 3 基钢管杆，均采用灌注桩基础，新立杆塔情况详见表 2-2																																																																		

项目组成及规模		3.4	架设方式	220kV 同塔双回架设, 根据设计提供资料, 同塔双回线路相序均为 ACB/ACB
		3.5	电缆型号	ZC-YJLW03-127/220-Z-1×2500mm ²
		3.6	电缆敷设方式	利用已有电缆沟方式敷设
		3.7	占地面积	钢管杆每处塔基永久占地 2m ² , 本项目新建塔基永久占地 6m ²
		4	110kV 姚幕~春秋线角直支线 17#~21#改造工程	/
		4.1	线路路径长度	新建单回电缆线路路径长约 1.058km
		4.2	电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆
		4.3	电缆敷设方式	采用电缆沟、排管、拖拉管的方式
		4.4	占地面积	新建电缆永久占地面积为 14m ²
		4.5	拆除工程	本项目拆除原 110kV 慕秋 1234 线角直支线 T2~22#段线路 0.867km, 拆除杆塔 6 基, 拆除塔基恢复占地 24m ²
		辅助工程	1	桑田 220kV 变电站
	1.1		供水	市政自来水管网
	1.2		排水	雨污分流, 雨水排至站内雨水管网, 生活污水排入市政污水管网
	1.3		进站道路	变电站从西侧规划路引接, 宽 4.5m 长 25m
	1.4		建筑面积	总建筑面积 6523m ²
	2		光缆	220kV 架空线路采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆
	环保工程	1	桑田 220kV 变电站	/
		1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑, 与站内事故油池相连, 容积为 20m ³
		1.2	事故油池	1 座, 有效容积为 85m ³ , 位于变电站进站大门南侧
		1.3	化粪池	1 座, 位于事故油池南侧
	依托工程	1	桑田~兴浦 220kV 线路工程	依托苏州 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 21#-31#段迁改工程已建 500kV/220kV 混压四回路塔下层两回 220kV 线路、依托拟建的兴浦一角直 220kV 线路终端杆及其线路
		2	桑田~车坊 220kV 线路工程	依托苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程已建 500kV/220kV 混压四回路塔下层两回 220kV 线路、车坊 500kV 变电站超规模扩建 220kV 送出工程已建电缆沟和待建车坊-星港/南施 220kV 线路工程
	临时工程	1	桑田 220kV 变电站	/
		1.1	施工营地	位于变电站拟建址东侧, 设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等, 临时用地面积 3000m ²
		1.2	施工场地	设有围挡、临时沉淀池、洗车平台、表土堆场、密目网遮盖等
		1.3	临时施工道路	先行修建变电站进站道路, 利用进站道路运输设备、材料等
		2	桑田~兴浦 220kV 线路工程	/
		2.1	牵张场及跨越场	本项目设 1 处牵张场, 临时用地面积约 400m ² , 设 3 处跨越场, 临时用地面积约 300m ²
		2.2	新建塔基施工	钢管杆每处塔基施工临时用地面积约 200m ² , 角钢塔每处塔基施工临时用地面积约 800m ² , 每基杆塔设 1 座临时沉淀池。

			本项目新建塔基临时占地面积 3400m ² ，设 5 座临时沉淀池
2.3	临时施工道路		本项目在现有道路无法通达施工场地时设置临时施工道路，长约 100m，宽约 4m，临时用地面积约 400m ²
2.4	电缆施工		敷设电缆线路长 120m，施工宽度 10m，电缆施工临时用地面积约 1200m ²
3	桑田~车坊 220kV 线路工程		/
3.1	牵张场及跨越场		本项目设 1 处牵张场，临时用地面积约 400m ² ，设 1 处跨越场，临时用地面积约 100m ²
3.2	新建塔基施工		钢管杆每处塔基施工临时用地面积约 200m ² ，每基杆塔设 1 座临时沉淀池。本项目新建塔基临时占地面积 600m ² ，设 3 座临时沉淀池
3.3	临时施工道路		本项目充分利用已有道路，不新增临时施工道路
4	110kV 姚幕~春秋线角直支线 17#~21#改造工程		/
4.1	电缆施工		敷设电缆线路路径长约 1.058km，其中电缆沟和排管长约 1.018km，电缆拉管长约 0.04km，电缆沟和排管施工宽度 10m，临时占地 10180m ² ，电缆拉管 1 处，施工临时用地面积约 200m ²
4.2	临时施工道路		本项目在现有道路无法通达施工场地时设置临时施工道路，长约 180m，宽约 4m，临时用地面积约 720m ²
4.3	拆除工程		拆除临时占地面积为 2400m ²

表 2-2 本项目拟新立的塔型、呼高及相应数量

拟使用的塔型		呼高	数量	设计档距 (mm)	
				水平档距	垂直档距
220-HC21S-Z3	桑田~兴浦 220kV 线路工程	45	1	480	650
220-HD21S-J3		36	2	450	650
220-HD21S-DJ		36	1	100/150	125/175
220-HC21GS-DJ		24	1	100/150	125/175
220-HD21GS-J4	桑田~车坊 220kV 线路工程	36	2	250	300
220-HD21GS-DJ		27	1	100/150	125/175
合计			8	/	/

项目组成及规模

总平面及现场布置

2.4 变电站平面布置

变电所采取全室内布置型式，全站设置 4m 宽环形消防道路，变电站入口位于站区西侧，进站道路由站址西侧规划道路引接，长约 25m，宽 4.5m。站区中央为配电装置楼。配电装置楼共两层，220kV GIS、110kV GIS 及主变布置于配电装置楼一层，变压器布置在装置楼一层北部*；220kV 配电装置采用户内 GIS 布置于装置楼一层南部，向南架空+电缆出线；110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于装置楼一层西部，向南电缆出线，20kV 并联电抗器室布置于 110kV GIS 西侧；二次设备室、蓄电池室和 20kV 电容器室布置在配电装置楼二层，20kV 并联电容器室布置于 20kV 并联电抗器室上方。事故油池位于变电站进站大门南侧，化粪池和废水储存室位于事故油池南侧，雨水泵站位于变电站西南侧。

注：远景主变为 3 台，变电站平面布置图中还有预留 2 台远景主变。

2.5 线路路径

1、桑田~兴浦 220kV 线路工程

线路自桑田 220kV 变电站南侧间隔新建一档线路至“苏州 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程”新建双回路终端塔，之后利用其新建 220kV 同塔双回线路（约 0.23km）至苏州 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 21#-31#段迁改工程已建 500kV/220kV 混压四回路塔下层两回路（约 4.9km）走线至吴淞江北岸后分出，新建线路继续向东北侧走线至兴浦 220kV 变电站外，利用拟建的兴浦一角直 220kV 线路终端杆及其线路进入兴浦 220kV 变电站。

另于由于桑田~兴浦 220kV 线路工程利用兴浦 220kV 变电站外一段线路接入兴浦变电站，需将兴浦一角直 220kV 线路改接，改接线路从新建 G5 杆塔，同塔双回架空线路向东北过胜浦路至 G6 电缆终端杆，由架空转为电缆接入兴浦 220kV 变电站，形成兴浦一角直 220kV 线路。本项目接线示意图详见下图。

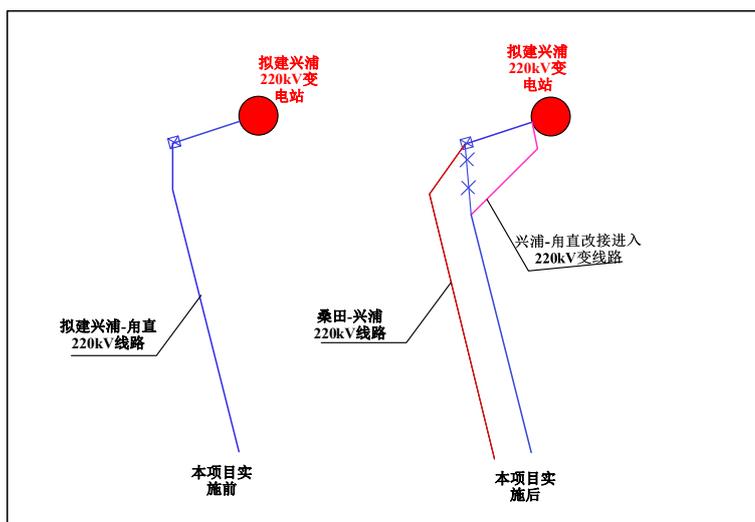


图 2-1 桑田~兴浦 220kV 线路工程实施前后接线示意图

2、桑田~车坊 220kV 线路工程

总平面及现场布置	<p>线路自桑田 220kV 变电站南侧间隔新建一档线路至“苏州 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程”新建双回路终端塔，之后利用其新建 220kV 同塔双回线路（0.05km）和已建 500kV/220kV 混压四回路塔下层两回路（5.1km）走线至车坊站东北侧后分出，新建线路跨越星塘街至车坊站外新建电缆终端杆，利用车坊 500kV 变电站超规模扩建 220kV 送出工程拟建电缆通道新建电缆接入车坊变。</p> <p>另因本期线路需占用车坊变东侧间隔，需配合车坊 500kV 变电站超规模扩建 220kV 送出工程，新建双回架空线路将车坊一星港/南施 220kV 线路调整至沿创苑路北侧走线，跨越创苑路后左转进入车坊变西侧间隔。</p> <p>3、110kV 姚幕~青秋线角直支线 17#~21#改造工程</p> <p>线路自兴浦 220kV 变电站站外胜浦路西侧待建电缆三通工作井 A，新建电缆线路沿 110kV 慕秋 1234 角直支线架空走廊西侧平行走线，穿越吴胜路后继续向南，接至 500kV 玉车线 110kV 配套迁改工程 CN1 点。拆除原 110kV 慕秋 1234 线角直支线 17#~22#段线路 0.867km，拆除杆塔 6 基。</p> <p>2.6 现场布置</p> <p>（1）变电站施工现场布置</p> <p>本项目拟设置 1 处施工营地，位于项目东侧。施工营地设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等，临时用地面积约 3000m²。变电站施工场地设有围挡、临时沉淀池、洗车平台、表土堆场、密目网苫盖等。先行修建变电站进站道路，利用进站道路运输设备、材料等。</p> <p>（2）架空线路现场布置</p> <p>本项目架空线路利用车坊 500kV 变电站和兴浦 220kV 变电站已有备用间隔，本次工程不涉及间隔扩建工程。本项目路径长约 2.38km，新建 4 基角钢塔，4 基钢管杆，施工临时用地面积约 4000m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。项目拟 2 处牵张场，临时用地面积约 800m²，设 4 处跨越场，临时用地面积约 400m²。拆除杆塔 6 基，恢复永久用地 24m²，临时用地 2400m²。</p> <p>（3）电缆线路现场布置</p> <p>本项目新建电缆线路路径长约 1.298km，采用电缆沟、排管、拖拉管的方式敷设电缆。电缆沟和电缆排管开挖时，表土及土方分别堆放在电缆施工区一侧或两侧，施工宽度约 10m，临时施工用地约 11380m²；电缆拉管在拉管两端设置顶管工作井，施工临时用地约 200m²，施工区设围挡、表土堆场、临时沉淀池等。</p> <p>（4）临时施工道路</p> <p>本项目在现有道路无法通达施工场地时设置临时施工道路，长约 280m，宽约 4m，临时用地面积约 1180m²。</p>
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>施工方案</p>	<p>2.7 施工方案</p> <p>本项目为输变电建设项目施工，总工期预计为 13 个月。</p> <p>(1) 变电站施工方案</p> <p>本期新建变电站工程，施工内容主要包括站址三通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。</p> <p>(2) 新建架空线路施工方案</p> <p>架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、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。</p> <p>(3) 新建电缆线路施工方案</p> <p>新建电缆线路为电缆沟、排管和拉管敷设，其中电缆沟井、排管敷设主要施工内容包括测量放样、电缆沟井和排管开挖、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；拉管主要施工内容包括测量定位、钻导向孔、回拖管材、工作坑清淤和回填过程组成。利用已有电缆通道敷设仅包括电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程，无土建施工。以上施工采取机械施工和人力开挖相结合的方式，以人力施工为主。表土及土方分别堆放在电缆沟井和排管一侧以及拉管施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>(4) 拆除线路施工方案</p> <p>本项目需拆除 6 基杆塔，同时还需拆除原有导地线、附件等。旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，采用恢复植被方式进行治理。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区划和生态功能区划

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《江苏省国土空间规划》（2021-2035年）的“两心三圈四带”国土空间总体格局，本项目位于苏锡常都市圈。本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省国土空间规划中“三区三线”要求符合。

3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物

3.2.1 土地利用现状调查

本次环评根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，参照卫星影像资料并结合实地调查结果，以最新的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，同时利用了野外实地调查等相关辅助资料，开展本项目评价范围内的土地利用现状调查。本项目评价范围内的土地类型一览表详见表 3-1。

表 3-1 本项目评价范围内的土地类型一览表

土地类型		面积 (m ²)	百分比 (%)
一级类	二级类		
耕地	水浇地	217523	7.30
	水田	83692	2.81
林地	乔木林地	210514	7.07
	灌木林地	12396	0.42
	其他林地	108481	3.64
商务用地	零售商业用地	24827	0.83
	商务金融用地	226777	7.61
	其他商服用地	5158	0.17
工矿仓储用地	工业用地	179407	6.02
住宅用地	城镇住宅用地	456703	15.33
公共管理与公共服务用地	教育用地	15770	0.53
	体育用地	11888	0.40
	公用设施用地	81769	2.74
水域及水利设施用地	河流水面	429239	14.41
	坑塘水面	5418	0.18
交通运输用地	城镇村道路用地	323456	10.86
	交通服务场站用地	53846	1.81
其他土地	空闲地	532503	17.87
合计		2979367	100

生态环境现状

通过上表可以看出，本项目生态影响评价范围内的土地类型主要为空闲地，约占评价区 17.87%，其他依次为城镇住宅用地、河流水面、城镇村道路用地等。

3.2.2 植被类型及野生动植物

本项目变电站及输电线路沿线附近区域主要植被类型为灌草丛、农田栽培植被、常绿阔叶林等。项目所在区域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。本项目影响范围内未发现《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的江苏省重点保护野生动植物以及《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

3.3 电磁、声环境质量现状

本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对变电站拟建址和拟建线路沿线开展了电磁环境和声环境现状监测。

3.3.1 电磁环境现状监测

现状监测结果表明，桑田 220kV 变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 54.6V/m~268.4V/m，工频磁感应强度为 0.087 μ T~0.639 μ T；本项目线路沿线及环境敏感目标处的工频电场强度为 12.3V/m~325.6V/m，工频磁感应强度为 0.047 μ T~0.578 μ T。现状测点因受周围线路的影响，测值均偏大，但所有测点测值仍然均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

电磁环境评价现状详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境现状监测

现状监测结果表明，桑田 220kV 变电站拟建址四周各测点处昼间噪声为 47dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~45dB(A)，变电站周围声环境保护目标测点处昼间噪声为 49dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求；本项目拟建架空线路沿线及声环境保护目标处的昼间噪声为 46dB(A)~50dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~45dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

生态环境现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.5 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>现状监测结果表明，本项目周围现状噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，目周边生态环境恢复良好，投运至今未发生周围居民投诉问题。</p> <p>综上，本项目无相关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），桑田 220kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m，220kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</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》（苏政发[2018]74 号）和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市工业园区 2022 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕1614 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、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》（HJ24-2020），220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内的区域，220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域，电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、</p>

办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目桑田 220kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标；桑田~兴浦 220kV 线路工程评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 2 间看护房、1 座公交站；桑田~车坊 220kV 线路工程评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间门卫室，110kV 姚幕~春秋线角直支线 17#~21#改造工程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。

3.8 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)确定，本项目桑田 220kV 变电站声环境影响评价范围为站界外 200m 范围内的区域，220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。地下电缆线路可不进行声环境评价。

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集中区，根据《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。

根据现场踏勘，本项目桑田 220kV 变电站评价范围内有 1 处声环境保护目标，为 1 幢办公楼、1 幢门卫室，220kV 架空线路评价范围内有 3 处声环境保护目标，为 1 间门卫室、2 间看护房。

生态环境
保护目标

评价标准	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>3.9.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度限值:100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.9.2 声环境</p> <p>根据《苏州市市区声环境功能区划分规定(2018 年修订版)》,本项目桑田 220kV 变电站位于苏州工业园区内 3 类声环境功能区,四周声环境执行 3 类标准,昼间限值为 65dB(A),夜间限值为 55dB(A);本项目线路位于 2 类和 3 类声功能区,声环境分别执行《声环境质量标准》中 2 类、3 类标准;位于交通干道两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行 4a 类标准,2 类标准为:昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A);3 类标准为:昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A);4a 类标准为:昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.10 污染物排放标准</p> <p>3.10.1 施工场地扬尘排放标准</p> <p>本项目施工场地扬尘排放执行江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)表 1 标准,具体见表 3-2。</p> <div style="text-align: center;"> <p>表 3-2 项目施工场地扬尘排放标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>监测项目</th> <th>排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>^a 任一监控点(TSP 自动监测)自整时起依次顺延 15 min 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。</p> <p>^b 任一监控点(PM₁₀ 自动监测)自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p> <p>3.10.2 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011):昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.10.3 厂界环境噪声排放标准</p> <p>桑田 220kV 变电站四周厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准:昼间限值为 65dB(A),夜间限值为 55dB(A)。</p>	监测项目	排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 生态影响分析

4.1.1 土地利用影响

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为新建变电站永久占地、新建架空线路塔基永久占地等，这部分土地一经征用，其原有的使用功能将会永久改变；临时占地包括变电站施工营地、塔基（新建、拆除）施工场地、牵张场和跨越施工场地等，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还给地方继续使用，在采取适当措施（复耕或复绿）后可以恢复其功能。

本项目占地面积为 33910m²，其中永久占地 10610m²，临时占地 23300m²。工程占地面积情况详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类	永久用地 (m ²)	临时用地 (m ²)	总计 (m ²)	用地类型
变电站用地	10576	3000	13576	空闲地
新建塔基用地	40	4000	4040	水浇地、灌木林地、乔木林地
拆除塔基用地	-24	2400	2376	水浇地、灌木林地
新建电缆用地	18	11580	11598	水浇地、灌木林地
牵张场用地	0	800	800	水浇地、城镇村道路用地
跨越场用地	0	400	400	水浇地、城镇村道路用地
临时施工道路	0	1120	1120	水浇地、城镇村道路用地
合计	10610	23300	33910	/

4.1.2 对植物的影响

本项目变电站和输电线路所在地区主要为人工生态系统，生态影响评价范围内主要为灌草丛、农田栽培植被、常绿阔叶林等，经生态现状调查和相关资料查询，本项目生态影响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。

本项目变电站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；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，线路工程开挖作业施工期采取分层开挖、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。对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度应满足原有土地使用功能要求。项目建成后，对变电站周围、架空线路塔基处及临时施工用地及时进行绿化或复耕处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植物影响很小。

4.1.3 对动物的影响

经沿线生态现状调查和相关资料查询，生态影响评价范围内未见有国家重点保护和珍稀濒危

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变电站施工和线路塔基开挖及施工人员活动对动物栖息、觅食活动的干扰。本项目变电站周围和线路沿线均为已开发的土地，变电站选址、输电线路选线时已避开了野生动物主要栖息、觅食活动区域。同时本项目输电线路的施工范围呈点状分布，施工具有间断性，不会对其生存空间造成威胁，线路建成后，塔基占地小不连续，且架空线路下方和电缆线路上方仍有较大空间，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。

4.2 声环境影响分析

4.2.1 变电站声环境影响分析

桑田220kV变电站施工期间主要噪声来自于挖掘机、混凝土振捣器、运输车辆等设备运行时产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。

根据预测结果，本项目施工噪声夜间影响较昼间要大，夜间施工场界噪声将超标，项目工程应避免在夜间施工。此外，在实际施工过程中往往是多种机械同时工作，各种噪声源的相互叠加，噪声声级将更高，影响范围更大。本工程施工会对周围声环境保护目标造成一定施工噪声影响，因此本工程禁止在夜间(22:00~次日 6:00)进行高噪声施工，施工时在施工场地设置围挡，设置围挡后本项目施工期间，变电站周围声环境保护目标处昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准限值的要求。

此外，建议施工单位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；运输车辆尽量避开敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，以确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

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。

4.2.2 线路工程声环境影响分析

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。

为确保施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施后，线路施工噪声对声环境保护目标影响较小。

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。

4.3 施工扬尘分析

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

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，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。基础浇筑采用商品混凝土，减少了施工二次扬尘污染，以确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。

通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。

4.4 水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。

桑田 220kV 变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔基础施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。

桑田 220kV 变电站施工人员居住在变电站施工营地内，生活污水经施工营地内临时化粪池处理，定期清运，不外排，临时化粪池采取防渗处理。线路施工人员租用施工点附近的民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理。

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。

4.5 固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔、杆塔基础及导线，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，产生的生活垃圾以及拆除的杆塔、导线及杆塔基础若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的废旧导线、杆塔等由供电部门统一回收处理，拆除的杆塔基础作为建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

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。

4.6 生态影响分析

苏州桑田 220kV 输变电工程建成后,随着人为扰动破坏行为的停止,将不断提升与周围自然环境的协调相融,不会对周围的生态产生新的持续性影响。

4.7 电磁环境影响分析

本项目变电站和输电线路在运行时,由于电压等级较高,带电结构中存在大量的电荷,因此会在周围产生一定强度的工频电场,同时由于电流的存在,在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过模式预测以及类比分析可知,苏州桑田 220kV 输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后,工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小,投入运行后对周围环境及敏感目标的影响能够满足相应控制限值的要求。

4.8 声环境影响分析

由计算可知,本项目桑田 220kV 变电站本期规模建成投运后,桑田 220kV 变电站四周站界贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求,变电站周围声环境保护目标噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

4.8.2 架空线路声环境分析

通过类比监测结果分析可知,类比线路塔间弧垂最低位置的横截面方向上自线路中心至边导线垂直投影外 50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上,噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显,与噪声背景值相当,说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的监测方法,所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值,理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果,因此,本项目线路投运后对周围声环境及声环境保护目标贡献较小。

另外,本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施,以降低可听噪声,对周围声环境及声环境保护目标的影响可进一步减小,能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

4.9 水环境影响分析

桑田 220kV 变电站无人值班,日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后进入苏州工业园区清源华衍水务有限公司第二污水厂,对周围水环境影响较小。

输电线路运营期没有废水产生,对周围水体没有影响。

4.10 固废影响分析

(1) 一般固体废物

桑田 220kV 变电站无人值班,日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后

由环卫部门定期清理，不外排，对周围的环境影响较小。

(2) 危险废物

变电站内铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池，变电站内的铅蓄电池为变电站直流系统供电，站内铅蓄电池一般采用免维护阀控式密封铅酸蓄电池，蓄电池的更换频率较低，在浮充状态下，寿命较长，一般设计寿命为 15 年。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，更换的废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。变电站运行过程中产生的废铅蓄电池，建设单位立即将其运至国网苏州供电公司危废贮存库暂存（暂存库位于苏州市昆山市玉山镇环庆路 1689 号），并及时交由有资质的单位进行处理处置。

变电站主变等含油设备维护、更换等周期较长，一般在 10 年以上，维护、更换过程中先将变压器油抽出，经滤油后重新注入主变等设备内，滤油时可能会产生极少量的废油（在总油量的 0.03%~0.05%），对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。变电站运行过程中产生的废变压器油，立即交由有资质单位处理处置，严禁随意丢弃。

国网苏州供电公司按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，做到实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，按要求张贴系统中打印的危废标识，对危险废物进行规范化管理，对周围的环境影响较小。

输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。

4.11 环境风险分析

输电项目的环境风险主要来自变电站内发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m³。

本项目桑田 220kV 变电站为户内式布置，本期拟建的#1 主变安装在独立变压器室内，下方设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事事故油池相连，事故油池具有油水分离功能。

参考《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，容量为 240MVA 以下的 220kV 主变电器油量按不大于 70t 考虑，即油体积不大于 79m³。根据设计资料，桑田 220kV 变电站内拟建的单台主变事故油坑容积为 20m³，大于单台主变油量的 20%，拟建的事事故油池有效容积 85m³。桑田 220kV 变电站事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 “户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”的要求。

变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不能回收的事事故废油及油污水交由有资

	<p>质单位处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采用防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运营期的环境风险可控。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>(1) 规划文件相符性分析</p> <p>本项目位于苏州工业园区境内，桑田220kV变电站前期选址已取得了苏州市工业园区规划建设委员会核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第320599202300089号），输电线路选线已取得了苏州市工业园区规划建设委员会的复函。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目变电站和输电线路占地不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突。因此，本项目与江苏省国土空间规划中“三区三线”要求是相符的。</p> <p>(2) 生态环境制约因素分析</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。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苏州市工业园区2022年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕1614号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《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）及其调整方案的要求。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域；本项目生态影响评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。故生态对本项目不构成制约因素。</p> <p>根据电磁环境现状监测可知，本项目变电站和输电线路周围工频电场、工频磁场均能满足</p>

相关限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。根据声环境现状监测可知，本项目变电站和输电线路周围声环境能满足相关标准要求，故声环境对本项目不构成制约因素。

（3）生态环境影响分析

根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，固体废物能妥善处理，环境风险可控，项目建设对周围生态环境的影响较小，项目建设带来的环境影响可接受。

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目属《苏州“十四五”电网发展规划》内电网建设项目，符合规划环境影响评价文件的要求；本项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。桑田220kV变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，变电站周围不涉及0类声环境功能区。新建输电线路采用了同塔双回架设，减少了新开辟走廊，部分线路采用电缆敷设，降低了电磁环境的影响。因此，本项目选址选线能满足《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。

选址
选线
环境
合理性
分析

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施，具体要求如下：</p> <p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 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) 控制施工场地远离附近河流水体；</p> <p>(4) 施工时对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，确保表土有效回用；</p> <p>(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(6) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(7) 施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，减少对生态的扰动；</p> <p>(8) 为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。</p> <p>(9) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或复绿，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>5.2 大气污染防治措施</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) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，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，经过村庄等保护目标时控制车速；桑田 220kV 变电站施工场地内设置洗车平台，对进出施工场地的车辆进行冲洗；</p> <p>(4) 严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控；确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。</p> <p>5.3 水污染防治措施</p> <p>(1) 变电站施工时施工废水经临时沉淀池处理后回用不外排；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>
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>(2) 桑田 220kV 变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境，临时化粪池采用防渗处理；线路施工人员就近租用民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理。</p> <p>5.4 噪声污染防治措施</p> <p>(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；</p> <p>(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，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不进行施工作业。</p> <p>(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。</p> <p>5.5 固体废物污染防治措施</p> <p>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；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地，拆除的废旧导线、杆塔由供电部门统一回收处理，拆除的杆塔基础作为建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。</p> <p>本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.6 电磁环境保护措施

本项目变电站采用全户内布置，220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。220kV 同塔双回架设需按设计要求提高导线对地高度（导线对地高度不小于 17m），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5.7 声环境保护措施

变电站采用户内型布置，选用低噪声主变，充分利用隔声门、墙体、消声百叶窗等降噪措施，确保变电站的四周厂界及环境保护目标处噪声稳定达标。

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，并保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声。

5.8 生态保护措施

运行期做好运行管理，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。

5.9 水环境保护措施

桑田 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

5.10 固体废物污染防治措施**（1）一般固体废物**

桑田 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不外排。

（2）危险废物

桑田 220kV 变电站在运行过程中产生的废铅蓄电池，建设单位立即将其运至国网苏州供电公司危废贮存库暂存（暂存库位于苏州市昆山市玉山镇环庆路 1689 号），并及时交由有资质的单位进行处理处置，产生的废变压器油立即交由有资质单位处理处置，严禁随意丢弃。国网苏州供电公司按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，做到实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，按要求张贴系统中打印的危废标识，对危险废物进行规范化管理。

5.11 环境风险控制措施

桑田 220kV 变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不能回收的事故废油及油污水交由有资质单位处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

运营 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> <p>本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；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、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。</p> <p>5.12 监测计划</p> <p>建设单位根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。</p>																								
	<p>表 5-1 运行期环境监测计划</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及存在公众投诉，须进行必要的监测。输电线路在有环保投诉时监测，各监测点昼间监测一次。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="4">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>变电站周围、架空线路沿线及声环境保护目标处</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>等效连续 A 声级，Leq, dB (A)</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及存在公众投诉，须进行必要的监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果对外公示，输电线路在有环保投诉时监测。各测点昼间、夜间监测一次。</td> </tr> </tbody> </table>			序号	名称	内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处	监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及存在公众投诉，须进行必要的监测。输电线路在有环保投诉时监测，各监测点昼间监测一次。	2	噪声	点位布设	变电站周围、架空线路沿线及声环境保护目标处	监测项目	等效连续 A 声级， Leq , dB (A)	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	监测频次和时间
序号	名称	内容																							
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处																						
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）																						
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）																						
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及存在公众投诉，须进行必要的监测。输电线路在有环保投诉时监测，各监测点昼间监测一次。																						
2	噪声	点位布设	变电站周围、架空线路沿线及声环境保护目标处																						
		监测项目	等效连续 A 声级， Leq , dB (A)																						
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）																						
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及存在公众投诉，须进行必要的监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果对外公示，输电线路在有环保投诉时监测。各测点昼间、夜间监测一次。																						
其他	无																								
环保投资	/																								

六、生态环境保护措施监督检查清单

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，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 控制施工场地远离附近河流水体；(4) 施工时对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，确保表土有效回用；</p> <p>(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；(6) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(7) 施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，减少对生态的扰动；(8) 拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地；(9) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或复绿，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力，恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识，制定施工期环境保护制度；(2) 利用现有道路运输设备、材料等，存有施工现场照片；(3) 施工场地未设置在河流水体附近；(4) 施工时对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，确保表土有效回用，存有施工现场照片；(5) 合理安排施工工期，未在雨天土建施工，存有施工工期记录；(6) 土石方临时堆放区设置合理并加盖苫布，存有施工现场照片；(7) 施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，减少对生态的扰动，存有施工现场照片；(8) 拆除塔基处生态恢复良好，存有生态恢复照片；(9) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或复绿，恢复临时占用土地原有使用功能，存有生态恢复照片。</p>	<p>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，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>	<p>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工时施工废水经临时沉淀池处理后回用不外排；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；(2) 桑田 220kV 变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境，临时化粪池采用防渗处理；线路施工人员就近租用民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理	(1) 变电站施工时施工废水经临时沉淀池处理后回用不外排；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，存有施工现场照片；(2) 桑田 220kV 变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境，临时化粪池采用防渗处理；线路施工人员就近租用民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理	桑田 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	变电站工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不影响周围水环境
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(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；(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；(3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不进行施工作业；(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。	(1) 采用了低噪声施工机械设备；(2) 优化了施工机械布置、加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间；(3) 夜间未施工，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。	变电站采用户内型布置，选用低噪声主变，充分利用隔声门及墙体等降噪措施，确保变电站的四周厂界及环境保护目标处噪声稳定达标；架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度等措施。	变电站厂界噪声、线路沿线及声环境保护目标处噪声达标

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
振动	/	/	/	/
大气环境	<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; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 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, 经过村庄等保护目标时控制车速; 桑田 220kV 变电站施工场地内设置洗车平台, 对进出施工场地的车辆进行冲洗; (4) 严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为: 落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控, 确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 排放标准要求。</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; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 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, 减少了其沿途遗洒, 不超载, 经过村庄等敏感目标时控制车速; (4) 施工过程中做到扬尘污染防治“十条措施”, 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。</p>	/	/

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
固体废物	<p>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；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地，拆除的废旧导线及杆塔等由供电部门统一回收处理，拆除的杆塔基础作为建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾、拆除杆塔基础委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾委托环卫部门及时清运，拆除的废旧导线及杆塔等由供电部门统一回收处理，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形</p>	<p>生活垃圾分类后环卫定期清运；产生的废铅蓄电池建设单位立即将其运至国网苏州供电公司危废贮存库暂存（暂存库位于苏州市昆山市玉山镇环庆路 1689 号），并及时交由有资质的单位进行处理处置，产生的废变压器油立即交由有资质单位处理处置，严禁随意丢弃。国网苏州供电公司按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，对危险废物进行规范化管理。并制定危险废物管理计划。</p>	<p>固体废物均按要求进行了处理处置。并制定了危险废物管理计划。</p>

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
电磁环境	/	/	桑田 220kV 变电站主变采用全户内布置, 220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置, 保证导体和电气设备安全距离, 设置防雷接地保护装置, 降低电磁环境的影响; 220kV 同塔双回架设需按设计要求提高导线对地高度 (导线对地高度不小于 17m), 优化导线相间距离以及导线布置, 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理, 确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求, 并设置警示和防护指示标志	变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场强度满足 4000V/m 限值要求, 工频磁感应强度满足 100 μ T 限值要求, 线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度满足 10kV/m 限值要求, 并设置警示和防护指示标志
环境风险	/	/	事故油经事故油坑收集后, 通过排油管道排入事故油池, 事故油拟进行回收处理, 不能回收的事故废油及污水交由有资质单位处理, 不外排; 针对变电站可能发生的突发环境事件, 制定突发环境事件应急预案, 并定期演练	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中相关要求; 制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划

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
环境监测	/	/	制定监测计划并开展实施	按照环境监测计划开展电磁环境和声环境监测。
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

苏州桑田 220kV 输变电工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，工频电场、工频磁场、噪声、固体废物等对周围环境影响较小，本项目的建设环境风险可控，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，本项目的建设可行。

苏州桑田 220kV 输变电工程电磁环境 影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行

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

(3)《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅，2021 年 4 月 1 日起施行

1.1.2 评价导则、技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）

(2)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

(3)《输变电建设项目环境保护技术要求》（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 工程设计资料名称及相关资料

(1)《苏州桑田 220kV 输变电工程初步设计说明书》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2024 年 7 月。

(2)《国网江苏省电力有限公司关于苏州桑田 220 千伏输变电工程初步设计的批复》（苏电建初设批复[2024]48 号）。

(3)《省发展改革委关于苏州桑田 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发[2023]1336 号）。

1.2 项目概况

本项目分为 4 项子工程：

(1) 桑田 220kV 变电站新建工程

新建桑田 220kV 变电站，本期建设主变 1 台（1#），容量为 240MVA，主变户内布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，220kV 电缆出线 2 回（备用），110kV 电缆出线 16 回，20kV 电缆出线 13 回。主变低压侧装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器。

(2) 桑田～兴浦 220kV 线路工程

线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新立杆塔 5 基，新建 220kV 电缆通道敷设双回电缆线路路径长约 0.12km。

本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。

（3）桑田～车坊 220kV 线路工程

线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新立杆塔 3 基，利用已有通道敷设 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km。

本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。

（4）110kV 姚幕～青秋线角直支线 17#~21#改造工程

本期新建单回电缆线路路径长约 1.058km，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。本项目拆除原 110kV 慕秋 1234 线角直支线 T2~22#段线路 0.867km，拆除杆塔 6 基。

1.3 评价因子

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

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

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

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

1.5 评价工作等级

本项目桑田 220kV 变电站为户内布置，220kV 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，其余输电线路为电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目桑田 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为三级，220kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

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

1.6 评价范围和评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围和评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 变电站	工频电场、 工频磁场	站界外 40m 范围	定性分析
220kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域	模式预测
电缆线路	工频电场、 工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。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。

根据现场踏勘，桑田 220kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，桑田～兴浦 220kV 线路工程评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，为 2 间看护房、1 座公交站；桑田～车坊 220kV 线路工程评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1

间门卫室，110kV 姚幕～青秋线角直支线 17#~21#改造工程评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

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

220kV 变电站：在变电站拟建址四周距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

220kV 线路：在拟建线路电磁环境敏感目标建筑物靠近线路一侧（在建筑物处设置监测距离不小于 1m）或线下布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 监测单位及质量控制

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

（1）监测仪器

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

（2）环境条件

监测时环境条件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，并考核合格。现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理

监测结果的数据处理遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

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

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2024 年 10 月 10 日

监测天气：晴，风速 1.4m/s~1.8m/s，温度：18°C~21°C，相对湿度：52%RH~57%RH

仪器名称：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1134

探头型号：LF-04，探头编号：I-1134

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2023-0198596

校准日期：2024.01.09（有效期 1 年）

2.5 电磁环境现状监测结果与评价

现状监测结果表明，桑田 220kV 变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 54.6V/m~268.4V/m，工频磁感应强度为 0.087 μ T~0.639 μ T；本项目线路沿线及环境敏感目标处的工频电场强度为 12.3V/m~325.6V/m，工频磁感应强度为 0.047 μ T~0.578 μ T。现状测点因受周围线路的影响，测值均偏大，但所有测点测值仍然均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目桑田 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为三级，采用定性分析的预测方式；220kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，本次评价对 220kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，220kV 及 110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级，采用定性分析的预测方式。

3.1 桑田 220kV 变电站工频电场、工频磁场影响分析

本期参考《环境健康准则：极低频场》(世界卫生组织著)，“变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，本工程通过建筑物墙体屏蔽电场，同时结合苏州市境内 2018 年至 2022 年已完成竣工环保验收的户内式 220kV 变电站工频电场监测数据，可以预测桑田 220kV 变电站建成投运后，站址四周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。

桑田 220kV 变电站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)，“虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”，同时结合苏州市境内 2018 年至 2022 年已完成竣工环保验收的户内式 220kV 变电站的工频磁场监测数据，可以预测本项目桑田 220kV 变电站建成投运后，站址四周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。

此外，本项目桑田 220kV 变电站建设过程中将优化电气设备布局，保证导体和电气设备安全距离，进一步降低升压站周围电磁环境影响。

3.2 架空线路理论计算预测与评价

(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场强度、工频磁感应强度的计算模式，计算同塔双回架设方式时，线路下方垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

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

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，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

220kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

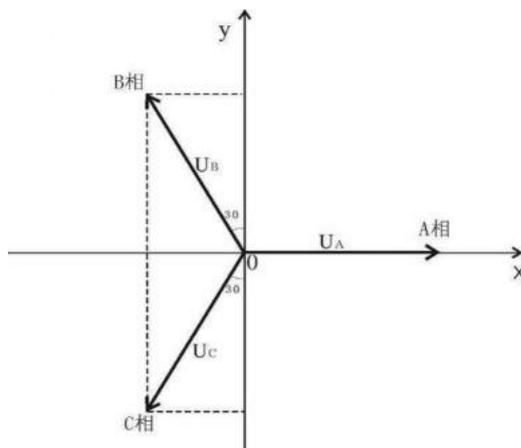


图 3.2-1 对地电压计算图

[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*, ...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：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

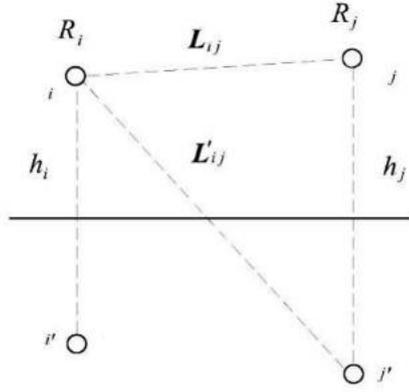


图 3.2-2 电位系数计算图

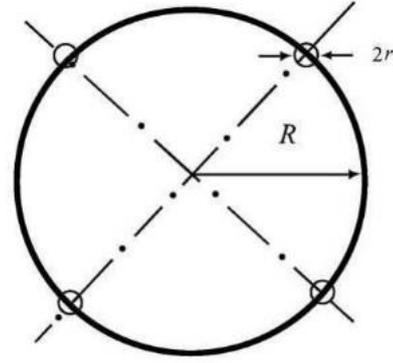


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.2-4，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。

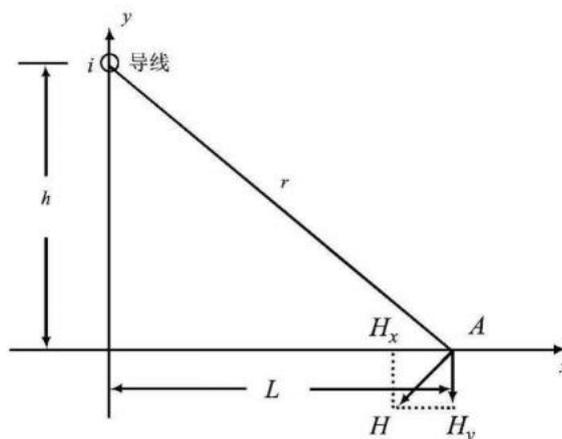


图 3.2-4 磁场向量图

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

预测计算结果表明：

本项目架空线路工频电场、工频磁场环境影响预测结果分析采用以下方法：将导线在预测点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（贡献值）叠加背景值后，对照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值标准进行评价（后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响）。根据本项目电磁环境现状监测结果，架空线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取不受现有线路影响的工频电场、工频磁场现状监测值，分别为12.3V/m、0.047 μ T。

①根据架空线路周围工频电场、工频磁场分布情况预测结果，桑田～兴浦220kV线路工程工频电场预测值最大值为52845.6V/m，位于预测高度为18.5m时，距线路走廊中心投影位置-7m处，工频磁场预测值最大值为636.518 μ T，位于预测高度为18.5m时，距线路走廊中心投影位置-7m处。工频电场强度4000V/m的等值线位于距线路走廊中心水平距离-13m～11m、距地面高度6.5m～28.5m的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频磁感应强度100 μ T的等值线位于距线路走廊中心水平距离-11m～9m、距地面高度10.5m～26.5m的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求；桑田～车坊220kV线路工程工频电场预测值最大值为64749.2V/m，位于预测高度为20.5m时，距线路走廊中心投影位置-7m处，工频磁场预测值最大值为773.970 μ T，位于预测高度为20.5m时，距线路走廊中心投影位置-7m处。工频电场强度4000V/m的等值线位于距线路走廊中心水平距离-13m～10、距地面高度10.5m～30.5m的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求，工频磁感应强度100 μ T的等值线位于距线路走

廊中心水平距离-11m~8m、距地面高度12.5m~28.5m的区间内，该等值线以外的范围满足公众曝露控制限值要求。

②根据电磁环境敏感目标处预测结果，本项目220kV架空线路沿线电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

③根据架空线路下耕地、道路等场所工频电场预测计算结果，本项目架空线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度最大值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz电场强度10kV/m控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 220kV、110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“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 2022 年国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司 220kV 电缆线路及 110kV 线路工频电场强度监测结果，可以预测本项目 220kV 及 110kV 电缆线路建成投运后产生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 220kV、110kV 电缆线路工频磁感应影响定性分析参考《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 2022 年国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司 220kV 电缆线路及 110kV 电缆线路竣工环保验收时线路沿线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 220kV 及 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁感应强度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。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

桑田 220kV 变电站采用户内布置，主变安装在独立变压器室内，220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低了电磁环境的影响。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

（1）优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用电缆敷设，确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求。

（2）本项目需按设计要求保证导线对地高度（导线对地高度不小于 17m），导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时线路下方的工频电场强度满足道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

①桑田 220kV 变电站新建工程

新建桑田 220kV 变电站，本期建设主变 1 台（1#），容量为 240MVA，主变户内布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，220kV 电缆出线 2 回（备用），110kV 电缆出线 16 回，20kV 电缆出线 13 回。主变低压侧装设 2 组 12Mvar 并联电容器和 3 组 10Mvar 并联电抗器。

②桑田～兴浦 220kV 线路工程

线路路径长约 1.82km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 1.7km，新立杆塔 5 基，新建 220kV 电缆通道敷设双回电缆线路路径长约 0.12km。

本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。

③桑田～车坊 220kV 线路工程

线路路径长约 0.8km，2 回，其中新建 220kV 同塔双回架空线路 0.68km（包括将待建车坊-星港/南施 220kV 线路调整至车坊变西侧线路路径长约 0.5km），新立杆塔 3 基，利用已有通道敷设 220kV 双回电缆线路路径长约 0.12km。

本项目 220kV 架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。

④110kV 姚幕～春秋线角直支线 17#~21#改造工程

本期新建单回电缆线路路径长约 1.058km，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆。本项目拆除原 110kV 慕秋 1234 线角直支线 T2~22#段线路 0.867km，拆除杆塔 6 基。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目评价范围内所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过定性分析，桑田 220kV 变电站建成投运后，变电站周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度

4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，架空线路周围及敏感目标的工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时线路下方道路等场所的工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求；通过定性分析，电缆线路沿线的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

桑田 220kV 变电站采用户内布置，主变安装在独立变压器室内，220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低了电磁环境的影响。

架空线路建设时保证导线对地高度，即导线对地高度不低于 17m，优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，苏州桑田 220kV 输变电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较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应控制限值要求。