

# 建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：江苏苏州慈云~桃花源Ⅱ入北旺变电站 110 千伏线路

新建工程

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：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期：2026 年 3 月



# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	1
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	12
四、生态环境影响分析 .....	18
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 .....	30
电磁环境影响专题评价 .....	31



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏苏州慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程		
项目代码	2409-320000-04-01-223345		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	110kV 线路位于苏州市吴江区震泽镇、盛泽镇境内		
地理坐标	<p>(1) 慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程(新建段)            起点(110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1): 东经 120 度 29 分 9.816 秒, 北纬 30 度 53 分 33.010 秒            终点(110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5): 东经 120 度 30 分 2.504 秒, 北纬 30 度 53 分 39.114 秒</p> <p>(2) 慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程(恢复段 1)            起点(110kV 桃云 19M2 线 20#塔): 东经 120 度 29 分 9.854 秒, 北纬 30 度 53 分 32.049 秒            终点(110kV 桃云 19M2 线 21#塔): 东经 120 度 29 分 9.768 秒, 北纬 30 度 53 分 36.705 秒</p> <p>(3) 慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程(恢复段 2)            起点(110kV 慈旺 1919 线 10#塔): 东经 120 度 30 分 7.506 秒, 北纬 30 度 53 分 38.900 秒            终点(110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5): 东经 120 度 30 分 2.504 秒, 北纬 30 度 53 分 39.114 秒</p> <p>(4) 北旺变进线电缆工程            起点(110kV 慈旺 1919 线 44#塔): 东经 120 度 33 分 30.787 秒, 北纬 30 度 53 分 42.195 秒            终点(110kV 北旺变): 东经 120 度 33 分 29.952 秒, 北纬 30 度 53 分 42.083 秒</p>		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	占地面积: 10186m <sup>2</sup> (永久占地 26m <sup>2</sup> , 临时占地 10160m <sup>2</sup> ) 新建线路路径长度: 1.688km; 恢复线路路径长度: 0.3km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input 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	江苏省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号	苏发改能源发(2024)1221号
总投资(万元)	2831(静态投资)	环保投资(万元)	40
环保投资占比(%)	1.41	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		

专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本环境影响报告表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	<p><b>1.1 相关规划意见相符性分析</b></p> <p>本项目线路位于苏州市吴江区震泽镇、盛泽镇境内，建设单位已将线路路径方案报送苏州市吴江区自然资源和规划局，苏州市吴江区自然资源和规划局已盖章同意本项目方案（见附件4），工程建设符合当地发展规划的要求。</p> <p><b>1.2 与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》、《省自然资源厅关于苏州市吴江区生态空间管控区域调整方案的复函》相符性分析</b></p> <p>对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《省自然资源厅关于苏州市吴江区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕439号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域范围。本项目符合江苏省生态空间管控区域规划。</p> <p><b>1.3 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》、《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析</b></p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号），本项目未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，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划。</p> <p>对照《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2025〕8号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。根据《江苏省电力条例》</p>

架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地，本项目线路不征地，与永久基本农田不冲突；本项目与城镇开发边界不冲突，符合“三区三线”规划，本项目符合江苏省国土空间规划。

#### **1.4 与“三线一单”相符性分析**

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）、《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》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）、《苏州市2023年度生态环境分区管控动态更新成果》，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；本项目输电线路不征用土地资源，项目建成后不会消耗水、煤炭、天然气、石油及矿产等能源，符合资源利用上线的要求；根据江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询结果，本项目属于“震泽工业集中区重点管控”单元、“震泽镇一般管控”单元、“盛泽镇一般管控”单元，不属于“优先保护”单元，本项目属于线性民生工程，建设符合一般管控单元、重点管控单元生态环境准入清单要求，因此，本项目符合江苏省及苏州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的要求。

#### **1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析**

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目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；本项目架空线路选线时已尽量避开环境敏感目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响；本项目架空线路采用同塔双回架设，减少了新开辟走廊；本项目线路，已尽量避让集中林区，减少了林木砍伐；项目在进行初步设计、施工图设计时，设计文件中应编制环境保护篇章、落实防止环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金；建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金，因此，本项目选线符合输变电建设项目环境保护技术要求。

	<p style="text-align: center;"><b>1.6 与《太湖流域管理条例》相符性分析</b></p> <p>根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221号），本项目距离北侧太湖湖岸最近约10km，线路位于太湖流域三级保护区范围内，本项目不属于《太湖流域管理条例》中禁止项目，符合相关要求。</p> <p style="text-align: center;"><b>1.7 与《市政府关于印发大运河苏州段核心监控区国土空间管控细则的通知》、《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》相符性分析</b></p> <p>对照《市政府关于印发大运河苏州段核心监控区国土空间管控细则的通知》（苏府规字〔2022〕8号）、《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号），本项目距离大运河苏州段主河道各河段较远，不属于大运河苏州段核心监控区中的滨河生态空间、建成区和核心监控区其他区域，符合大运河苏州段核心监控区国土空间管控要求。</p>
--	--

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目线路位于苏州市吴江区震泽镇、盛泽镇境内，慈云~桃花源<math>\pi</math>入北旺变电站110千伏线路新建工程自110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点A1向东至110kV慈旺1919线9#塔东南侧开断点A5；北旺变进线电缆工程自110kV慈旺1919线44#塔向西南至110kV北旺变。</p> <p>本项目地理位置见附图1。</p>																		
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>为完善 220kV 慈云变、桃花源变和盛泽变的联络，合理规划盛泽北部地区供电结构及供电区域，改善网络结构，提高供电可靠性，江苏苏州慈云~桃花源<math>\pi</math>入北旺变电站 110 千伏线路新建工程是必要的。</p> <p><b>2.2 项目规模</b></p> <p>(1) 慈云~桃花源<math>\pi</math>入北旺变电站110千伏线路新建工程</p> <p>新建110kV线路路径长约1.588km，其中新建同塔双回架空线路路径长约0.15km，新建双回电缆线路路径长约1.438km。</p> <p>新建双回杆塔4基。拆除导线路径长约0.05km，不拆除杆塔。</p> <p>恢复110kV桃云19M2线20#塔~110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点A1段、110kV桃云19M2线21#塔~110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点A1段、110kV慈旺1919线10#塔~110kV慈旺1919线9#塔东南侧开断点A5段同塔双回架空线路路径长约0.3km。</p> <p>(2) 北旺变进线电缆工程</p> <p>利用现状电缆通道新建110kV单回电缆线路路径长约0.1km。</p> <p>(说明：恢复110kV同塔双回架空线路路径长约0.3km，可研未计入工程量，本项目对该段线路进行影响评价。北旺变进线电缆工程利用已有110kV北旺变间隔进线，不涉及间隔扩建。)</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本工程线路建设内容表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">线路</th> <th style="text-align: center;">起止位置</th> <th style="text-align: center;">构成情况</th> <th style="text-align: center;">路径长度 (km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建线路</td> <td style="text-align: center;">慈云~桃花源<math>\pi</math>入北旺变电站 110 千伏线路新建工程</td> <td style="text-align: center;">A1~A3</td> <td style="text-align: center;">同塔双回架空线路（新建杆塔）</td> <td style="text-align: center;">0.15</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A3~A5</td> <td style="text-align: center;">双回电缆线路（新建双回电缆通道）</td> <td style="text-align: center;">1.438</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">小计</td> <td style="text-align: center;">1.588</td> </tr> </tbody> </table>	线路		起止位置	构成情况	路径长度 (km)	新建线路	慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	A1~A3	同塔双回架空线路（新建杆塔）	0.15		A3~A5	双回电缆线路（新建双回电缆通道）	1.438		小计		1.588
线路		起止位置	构成情况	路径长度 (km)															
新建线路	慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	A1~A3	同塔双回架空线路（新建杆塔）	0.15															
		A3~A5	双回电缆线路（新建双回电缆通道）	1.438															
		小计		1.588															

	北旺变进线电缆工程	110kV 慈旺 1919 线 44#塔~110kV 北旺变	单回电缆线路（利用现状电缆通道）	0.1
		小计		
合计				<b>1.688</b>
恢复线路	慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	110kV 桃云 19M2 线 20#塔~A1	恢复同塔双回架空线路（利用杆塔）	0.04
		110kV 桃云 19M2 线 21#塔~A1	恢复同塔双回架空线路（利用杆塔）	0.12
		110kV 慈旺 1919 线 10#塔~A5	恢复同塔双回架空线路（利用杆塔）	0.14
		小计		
合计				<b>0.3</b>
拆除线路	慈云~桃花源π入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	110kV 慈旺 1919 线 9#塔~A5	拆除同塔双回架空线路	0.05
		小计		
合计				<b>1.988(拆除段不计入路径总长)</b>

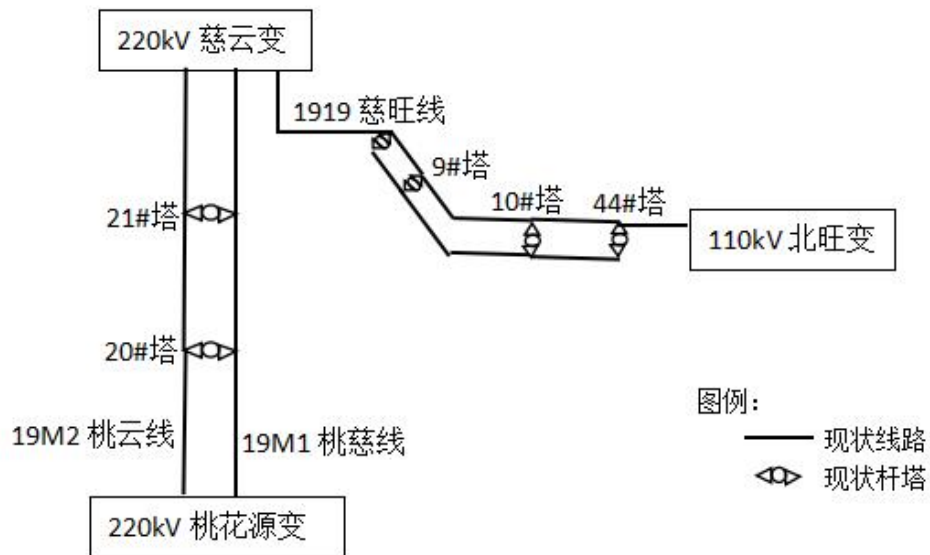


图 2-1 原线路接线示意图

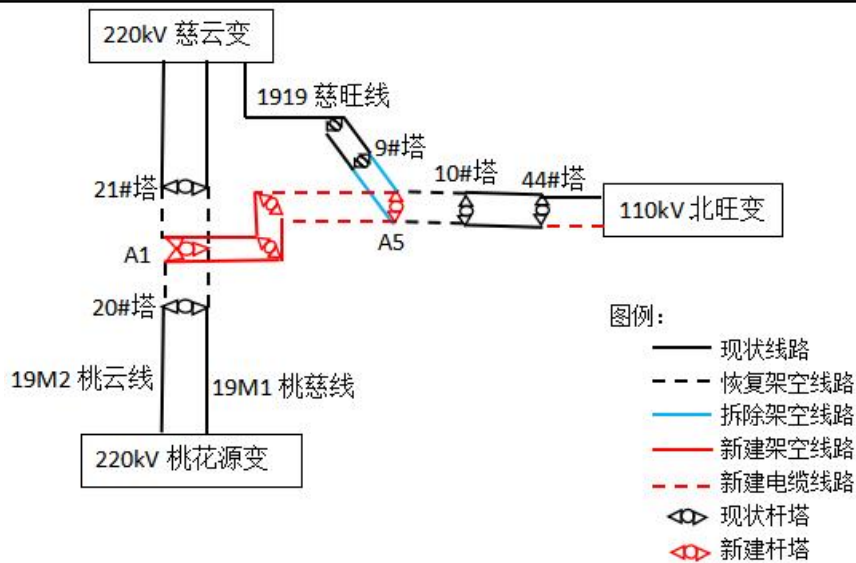


图2-2 本项目建成后接线示意图

## 2.3 项目组成

### (1) 项目组成详情

表 2-2 项目建设规模

项目名称	建设规模
<b>(1) 慈云~桃花源<math>\pi</math>入北旺变电站 110 千伏线路新建工程</b>	
线路构成及规模	<p>新建 110kV 线路路径长约 1.588km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 0.15km，新建双回电缆线路路径长约 1.438km。线路自 110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1 向至 110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5。</p> <p>拆除导线路径长约 0.05km。</p> <p>恢复 110kV 桃云 19M2 线 20#塔~110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1 段、110kV 桃云 19M2 线 21#塔~110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1 段、110kV 慈旺 1919 线 10#塔~110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5 段同塔双回架空线路路径长约 0.3km</p>
架空导线参数	<p>新建及恢复架空线路采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，外径 23.8mm，双分裂，分裂间距 400mm，单相导线载流量 754A；</p> <p>新建及恢复同塔双回，根据建设单位提供资料，垂直排列，相序 BCA/BCA，经过耕地等场所及敏感目标段最低导线对地高度为 12m</p>
杆塔	<p>新建杆塔 4 基，均采用钻孔灌注桩基础；杆塔塔型、呼高、数量等详见表 2-3</p>
电缆参数	<p>采用 ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1000mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套单芯铜导体电力电缆</p>
电缆通道	<p>新建双回电缆通道 1.438km，采用电缆沟、电缆排管（0.908km）、拖拉管（0.53km）敷设方式</p>
<b>(2) 北旺变进线电缆工程</b>	
线路构成及规模	<p>利用现状电缆通道新建 110kV 单回电缆线路路径长约 0.1km。线路自 110kV 慈旺 1919 线 44#塔至 110kV 北旺变。</p>
电缆参数	<p>采用 ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1000mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯</p>

		绝缘皱纹铝护套单芯铜导体电力电缆
	电缆通道	利用现状电缆通道新建单回电缆线路 0.1km, 采用电缆沟型式
辅助工程	(1) 慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程 (2) 北旺变进线电缆工程 /	
依托工程	(1) 慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程 恢复同塔双回架空线路依托杆塔 3 基: 110kV桃云 19M2 线 20#塔、110kV桃云 19M2 线 21#塔、110kV慈旺 1919 线 10#塔。110kV桃云 19M2/桃慈 19M1 线已于 2017 年 9 月 30 日取得了原苏州市环境保护局竣工环境保护验收意见的函 (苏环辐验 (2017) 23 号)), 110kV慈旺 1919 线已于 2021 年 4 月 2 日完成竣工环境保护验收	
	(2) 北旺变进线电缆工程 依托 110kV慈旺 1919 线已建电缆通道, 依托 110kV北旺变现有进线间隔。110kV北旺变已于 2021 年 4 月 2 日完成竣工环境保护验收	
环保工程	(1) 慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程 (2) 北旺变进线电缆工程 /	
临时工程	(1) 慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	
	牵张场和跨越场	本项目共设置 2 个牵张场, 临时用地 400m <sup>2</sup> /个, 设置 4 个跨越场, 临时用地 200m <sup>2</sup> /个, 总临时用地面积 1600m <sup>2</sup> , 用于放置牵张机、搭建跨越架等
	塔基施工区	各个新建塔基处设置塔基临时施工区, 塔基临时施工区范围为桩径外扩 5m 的范围, 用于临时堆土、放置设备、泥浆深埋等, 临时用地约 196m <sup>2</sup> , 新建塔基新增永久用地约 16m <sup>2</sup> ; 每处塔基施工区设置临时排水沟、临时沉沙池、临时沉淀池、苫盖和编织袋拦挡等
	临时堆放区	拆除导线临时堆放区用地面积约 100m <sup>2</sup> , 设置钢板铺设等措施
	电缆施工区	新建电缆沟、排管 0.908km, 施工宽度约 8m, 临时用地面积约 7264m <sup>2</sup> , 用于临时堆土、放置设备等, 新建拖拉管 0.53km, 在电缆线路两端各设置一处面积约 100m <sup>2</sup> 的临时施工区, 临时用地面积约 600m <sup>2</sup> , 用于临时堆土、放置设备等
	电缆检查井	设置 10m <sup>2</sup> 电缆检查井, 用于电缆线路检修
	临时道路	设置约 100m 的临时施工道路, 路宽 3m, 临时占地约 300m <sup>2</sup> , 设置钢板铺设等措施, 其他利用附近现状道路作为施工道路运送材料等
	(2) 北旺变进线电缆工程	
	电缆施工区	利用现有电缆通道, 设置临时设备堆放区, 临时用地面积 100m <sup>2</sup>
临时道路	利用附近道路, 作为施工道路运送材料等	

表 2-3 本项目杆塔一览表

线路名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	允许转角 (°)	备注
江苏苏州慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程	110-FD21GS-J4	21	1	60-90	新建
	110-FD21GS-DJ	24	2	0	
	110-FD21GS-FZ	18	1	0-20	
	110-DD21GS-DJGDL	24	1	0-90	利用
	110-FD21S-J3	24	1	40-60	
	110-FD21S-DJ	21	1	0-90	
小计			新建 4 基, 利用 3 基		

总平面及现场布置	<p><b>2.4 线路路径</b></p> <p>(1) 慈云~桃花源 π 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程</p> <p>将 110kV 桃云 19M2 线在 20#塔北侧开断 (A1)，新建同塔双回架空线路，向东北跨越大德塘至 A2，向东北跨越盛八线至 A3，改为新建双回电缆线路，向东钻越苏震桃公路至 A4，向东北钻越现状河流、西塘港至 110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5；自 110kV 桃云 19M2 线 20#塔恢复架设同塔双回架空线路，向北至开断点 A1，继续向北跨越大德塘、盛八路至 110kV 桃云 19M2 线 21#塔；拆除 110kV 慈旺 1919 线 9#塔~A5 间导线；同时自 110kV 慈旺 1919 线 44#塔利用现有电缆通道新建单回电缆线路，向西南至 110kV 北旺变。形成慈云~北旺、桃花源~北旺 110kV 线路。</p> <p>本项目线路路径及监测点位详见附图 2-1~2-2。</p> <p><b>2.5 现场布置</b></p> <p>架空线路工程主要工程内容为塔基基础的建设及架空线挂线、架空线路拆除，本项目线路不设置临时施工营地，新建塔基施工区用地面积 212m<sup>2</sup>，其中永久用地 16m<sup>2</sup>，临时用地 196m<sup>2</sup>，现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆沉淀池、排水沟、沉沙池、苫盖等，同时线路布置 2 处牵张场及 4 处跨越场，临时用地 1600m<sup>2</sup>，用于放置牵张机、搭建跨越架等，拆除导线设置 1 处临时堆放区，临时用地 100m<sup>2</sup>，设置铺设钢板等措施。</p> <p>电缆线路工程主要工程内容为电缆通道的开挖、拉管施工及电缆的敷设，本工程线路较短，不设置临时施工营地。本项目 0.908km 线路采用电缆沟、排管形式敷设，0.53km 线路采用拖拉管形式敷设，0.1km 线路利用现有电缆通道敷设。电缆通道施工的电缆施工区主要布置于电缆通道一侧或两侧，宽度约 8m，临时用地面积约 7264m<sup>2</sup>，拉管工艺电缆通道区在电缆线路两端各设置一处面积约 100m<sup>2</sup> 的施工区，临时用地面积约 600m<sup>2</sup>，设置临时堆土区和施工机械堆放区，堆土区设置苫盖和编织袋拦挡，利用现有电缆通道敷设段设置一处面积约 100m<sup>2</sup> 的临时设备堆放区。设置约 10m<sup>2</sup> 永久用地作为检修井，用于电缆检修。</p> <p>本项目设置约 300m 的临时施工道路，路宽 3m，临时占地约 300m<sup>2</sup>，设置铺设钢板等措施，其他利用附近现状道路作为施工道路运送材料等。</p>
----------	---

	<p>施工期施工人员约 50 人，生活污水量约 0.02m<sup>3</sup>/人·d，依托施工人员居住点污水处理设施处理；生活垃圾量约 0.01t/d，分类收集，由环卫部门定期清理。本期工程挖方约 10000m<sup>3</sup>，回填约 10000m<sup>3</sup>，无弃方。</p> <p>本项目生态环境保护措施、设施平面布置示意图见附图 7-1~7-2，本项目生态保护典型措施设计图见附图 8。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>2.6 施工工艺</b></p> <p>(1) 架空线路施工工艺</p> <p>①塔基施工</p> <p>本项目塔基基础型式根据地形、地质条件、线路工程结构特点合理选择，拟采用灌注桩基础。工艺主要为：表土剥离-埋设护筒-钻孔和泥浆制备-清孔和钢筋笼安装-混凝土浇筑。</p> <p>②铁塔组装施工</p> <p>铁塔组立拟采用汽车吊分解组塔和内悬浮外拉线分解组塔两种方式，其中交通较为便利的平地塔位采用汽车吊分解组塔，交通不便的平地塔位采用内悬浮外拉线分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>③架线施工</p> <p>架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。</p> <p>(2) 导线拆除</p> <p>导、地线采用耐段放松弛度后分段拆除的方法拆除，导线落地后快速移除至临时施工区，拆除所有的耐金具，按照运输方便的原则将导线分段剪断。</p> <p>(3) 电缆线路施工工艺</p> <p>电缆沟、排管方式主要施工内容包括测量放样、电缆沟（隧道）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。拉管施工内容一般为工作井、接收井、钻机安装、钻孔、扩孔、拉</p>

	<p>管、敷设电缆、挂标识牌、线路检查等过程组成。</p> <p>电缆的敷设方式主要有人力牵引、机械牵引和输送机三种，敷设电缆前应对已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，推荐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辊式支撑。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。沟管段建议采用机械牵引和滑轮组结合的方案。</p> <p><b>2.7 施工时序</b></p> <p>施工前期为塔基基础、电缆通道的土建施工；后期为架空线路的挂设及电缆的敷设。</p> <p><b>2.8 工期安排</b></p> <p>施工总工期 6 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 主体功能区规划和生态功能区划

对照《国务院关于<江苏省国土空间规划（2021-2035年）>的批复》（国函〔2023〕69号）、《国务院关于<苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）>的批复》（国函〔2025〕8号）中“三区三线”成果，本项目所在区域属于国家级城市化地区，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。

根据《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）、《苏州市2023年度生态环境分区管控动态更新成果》，本项目属于“重点管控”单元、“一般管控”单元，不属于“优先保护”单元，均符合相关环境管控单元准入要求。

对照《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院公告2015年第61号），本项目所在区域生态功能类型为大都市群人居保障功能区（III-01-02 长三角大都市群）。

#### 3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物

##### （1）土地利用现状调查

本次环评参照《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，本项目线路塔基、电缆通道土地利用类型主要为耕地、交通运输用地等，本项目生态影响评价范围内的土地利用类型为耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。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。本项目土地类型一览表详见表3-1，土地利用现状图详见附图5-1~5-2。

表 3-1 本项目土地类型一览表

土地类型		面积（km <sup>2</sup> ）	占比（%）
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	0.4207	29.17
03 林地	0307 其他林地	0.1932	13.40
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.3816	26.46
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	0.1470	10.19
08 公共管理与公共服务用地	0801 机关团体用地	0.0041	0.28
	0809 公用设施用地	0.0041	0.28
10 交通运输用地	1003 公路用地	0.1351	9.37
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.1564	10.85

生态环境现状

合计	1.4422	100
----	--------	-----

(2) 动植物资源调查

本项目输电线路沿线植被主要为杉树、松树、香樟和桂花等乔木、荷、芡实、等水生植被和农田植被。本项目植被类型图详见附图 6-1~6-2。目前所存在的陆域动物主要为常见小型动物，未见大型动物及国家级重点保护动物。本项目生态评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（2024 年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的重点保护野生动植物。

本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，重要物种栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，野生动物迁徙通道等。

表 3-2 植被类型分布情况

序号	植被类型	主要物种	面积 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)
1	人工 植被	农田植被	0.4207	29.17
2		林地植被	0.1932	13.40
4		水域	0.1564	10.85
5	非植被	/	0.6719	46.58
合计			1.4422	100

3.3 环境质量现状

根据项目特点，本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境，通过现状监测获得项目的电磁环境和声环境质量情况。本项目声环境、电磁环境委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：241012340193）监测，监测报告见附件 6。

(1) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明本项目线路附近敏感目标处及沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。电磁环境现状监测具体情况见本项目电磁环境影响专题评价。

(2) 声环境质量状况

本项目架空线路声环境保护目标处的声环境现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；架空线路沿线的声环境

	<p>现状监测值昼间为（54~60）dB（A），夜间为（50~51）dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p><b>3.4 相关工程环保手续履行情况</b></p> <p>本项目涉及110kV桃云19M2/桃慈19M1线、110kV慈旺1919线、110kV北旺变。</p> <p>110kV桃云19M2/桃慈19M1线最新一期项目名称为“吴江区110kV流虹等16项输变电工程”中的“220kV桃源变110kV配套线路工程”（220kV桃源变调度名称变为220kV桃花源变），该工程于2017年9月30日取得了原苏州市环境保护局竣工环境保护验收意见的函（苏环辐验〔2017〕23号），见附件5-1。</p> <p>110kV慈旺1919线、110kV北旺变最新一期项目名称为“苏州220千伏学田（长安）等29项输变电工程”中的“江苏苏州北旺110kV变电站2号主变扩建工程”，该工程于2021年4月2日完成竣工环境保护验收，见附件5-2。北旺变进线电缆工程利用电缆通道由江苏苏州北旺110kV变电站2号主变扩建工程建设。</p> <p><b>3.5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</b></p> <p>与本项目有关的原有环境问题主要为110kV桃云19M2/桃慈19M1线、110kV慈旺1919线运行时对周围电磁环境及声环境的影响。根据验收监测、现状监测结果，本项目涉及现有线路运行产生工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求要求，架空线路运行产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准。</p> <p>综上，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题，不存在“以新带老”环保问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p><b>3.6 生态保护目标</b></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（包括法定生态保护区、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）。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响</p>

评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定的评价范围，选择范围更大的区域为本线路的生态影响评价范围。即本项目 110kV 架空输电线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧 300m 内的带状区域；110kV 地下电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 3.4，生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态保护目标。

本项目不进入且生态影响评价范围内均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《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。

根据《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。根据《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。

根据《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）、《省自然资源厅关于苏州市吴江区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕439 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

因此，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。

### 3.7 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），确定本项目 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 范围内的区域，110kV 地下电缆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）范围内的区域。

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

	<p>院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 新建架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 2 处（公寓楼 1 栋，厂房 1 栋）；110kV 恢复架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 1 处（厂房 3 栋）；110kV 电缆线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 1 处（民房 1 户），详见本项目电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.8 声环境保护目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 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 30m 范围内的区域；110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为评价范围内的依据法律、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。</p> <p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目新建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标共有 1 处（公寓楼 1 栋），恢复 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。</p>
评价标准	<p><b>3.9 环境质量标准</b></p> <p>(1) 声环境</p> <p>本项目不在《苏州市市区声环境功能区划》（苏府〔2019〕19 号）已划定的声环境功能区域内。</p> <p>根据《苏州市市区声环境功能区划》（苏府〔2019〕19 号），本项目架空线路所在区域主要为集镇，集镇执行 2 类声环境功能区要求。盛八路两侧边界线外 40m 范围内的区域为 4a 类声环境功能区。本项目架空线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））标准。</p> <p>(2) 电磁环境</p> <p>工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB</p>

8702-2014)表1中公众曝露控制限值,频率为50Hz时电场强度限值:4000V/m;磁感应强度限值:100 $\mu$ T。

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。

### 3.10 污染物排放标准

#### 3.10.1 施工期噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)(昼间:70dB(A),夜间:55dB(A))。

#### 3.10.2 施工期扬尘

根据江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022),施工场地所处设区市空气质量指数(AQI)不大于300时,施工场地扬尘排放浓度执行该标准“表1”中控制要求,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/ ( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )
TSP <sup>a</sup>	500
PM <sub>10</sub> <sup>b</sup>	80
<p>a 任一监控点(TSP自动监测)自整时起依次顺延15min的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据HJ 633判定设区市AQI在200~300之间且首要污染物为PM<sub>10</sub>或PM<sub>2.5</sub>时,TSP实测值扣除200<math>\mu</math>g/m<sup>3</sup>后再进行评价。</p> <p>b 任一监控点(PM<sub>10</sub>自动监测)自整时起依次顺延1h的PM<sub>10</sub>浓度平均值与同时段所属设区市PM<sub>10</sub>小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p>	

其他

无

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 生态影响分析

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。

#### (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，本项目新增永久用地 21m<sup>2</sup>(新建塔基 16m<sup>2</sup>, 电缆检查井 5m<sup>2</sup>), 新增临时用地 10160m<sup>2</sup> (其中塔基施工区 196m<sup>2</sup>、牵张场及跨越场区 1600m<sup>2</sup>、临时堆放区 100m<sup>2</sup>、电缆施工区 7964m<sup>2</sup>、临时施工道路区 300m<sup>2</sup>)，本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地，施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 (m <sup>2</sup> )	临时占地 (m <sup>2</sup> )	土地类型
新建塔基区	16	196	耕地、交通运输用地
牵张场及跨越场区	/	1600	耕地、交通运输用地
临时堆放区	/	100	耕地
电缆施工区	10	7964	耕地、交通运输用地
临时施工道路	/	300	耕地
合计	26	10160	/

#### (2) 对植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。

本项目线路塔基、电缆通道上方土地利用类型主要为耕地、交通运输用地等，主要植物为道路两侧的人工行道树、灌丛及草坪等，耕地内主要种植有农作物。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复；项目建成后，对塔基施工区、电缆通道上方土地及临时施工用地等进行植被恢复措施，恢复地表植被，尽量保持原有生态原貌景观上做到与周围环境相协调。

#### (3) 水土流失影响

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开大暴雨天土建施工；开挖作业时做好表土剥离，施工结束后表土回覆；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 声环境影响分析

施工期  
生态环境  
影响  
分析

本项目线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、电缆通道施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设、电缆敷设等方面。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表 4-2。

**表 4-2 施工期主要噪声源强一览表**

工程	施工设备名称	距声源10m处最大声压级 (dB (A))
线路	液压挖掘机	86
	商砼搅拌车	84
	牵张机、绞磨机	70

(1) 施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$  — 一点声源在预测点产生的声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$  — 一点声源在参考位置  $r_0$  产生的声压级，dB (A)；

$r$  - 预测点距声源的距离；

$r_0$  - 参考位置距声源距离。

本项目线路塔基区等距离声环境保护目标最近约 25m，在距离声环境保护目标较近处施工时，在高噪声设备周围设置围挡进行隔声，尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响，通过距离衰减，声环境保护目标处噪声贡献值昼间可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关要求，夜间不施工，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标的影响将被减至较小程度。

本项目施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

### 4.3 施工扬尘分析

扬尘主要来源有：土方挖掘、装卸过程产生的扬尘、土方扬尘；建材的堆放、装卸过程产生的扬尘；运输车辆造成的道路扬尘。

施工扬尘随项目进程不同，工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出。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。扬尘属于面源，排放高度

	<p>低。</p> <p>在施工过程中，由于土地裸露会产生局部、少量的二次扬尘，可能对周围局部地区的环境产生暂时影响。采用围挡施工，可极大程度减少扬尘对周围环境的影响，待项目结束后即可恢复。</p> <p>在项目施工时，采用围挡施工，购买商品混凝土，现场不设置搅拌站，施工弃土弃渣等合理堆放，采用人工控制定期洒水，对可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖等措施，施工期扬尘对周围大气环境影响较小。</p> <p><b>4.4 地表水环境影响分析</b></p> <p>施工期废水污染源主要为施工废水、泥浆水和生活污水。施工废水来自施工机械的清洗，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、石油类；泥浆水来自灌注桩基础施工，主要污染物为 COD、SS；生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等。</p> <p>施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理；施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后回用于施工过程，不外排；泥浆水经临时沉淀池处理后，回用于施工，不外排，因此施工期废水对周围水体影响较小。</p> <p><b>4.5 固体废物影响分析</b></p> <p>固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、基础开挖产生的土石方、泥浆沉淀池干浆、设备包装材料以及拆除的导线等。本项目建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运，施工单位应签订相关处置协议；生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清理；干浆和土石方就近平衡处理，不外运；设备包装材料由施工单位回收；拆除的导线等由供电公司统一回收利用，对外环境无影响。</p> <p>开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，施工结束后表土回覆。</p> <p><b>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</b></p>
运行期生态环境影响分析	<p>本项目线路工程运行期无废水、废气及固废产生。</p> <p><b>4.6 电磁环境影响分析</b></p> <p>本项目线路运行时主要是工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响，</p>

电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专题评价。通过架空线路模式预测、电缆线路定性分析结果可知，本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。

#### **4.7 声环境影响分析**

##### **(1) 架空线路声环境影响分析**

110kV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，在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。本工程110kV架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法，本项目架空线路为新建及恢复同塔双回架空线路。

由噪声检测结果可知，弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点0~50m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，说明主要受背景噪声影响。因此本项目架空线路投运后，输电线路对周围声环境影响较小，对沿线声环境保护目标影响较小。本项目声环境保护目标处的声环境现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，本项目建成后其声环境无增量，声环境保护目标处声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a类标准。

本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用导线表面光滑的导线减少电晕放电、保持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。

##### **(2) 电缆线路声环境影响分析**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV地下电缆线路不进行声环境影响评价。

#### **4.8 生态影响分析**

运行期检修维护人员可能对周边的自然植被和生态系统的破坏，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，可避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏，对周围生态环境影响较小。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本项目线路位于苏州市吴江区震泽镇、盛泽镇境内，线路路径取得了苏州市吴江区自然资源和规划局的盖章，工程建设符合当地发展规划的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目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；本项目架空线路选线时已尽量避开环境敏感目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响；本项目架空线路采用同塔双回架设，减少了新开辟走廊；本项目线路，已尽量避让集中林区，减少了林木砍伐，因此，本项目选线符合输变电建设项目环境保护技术要求。</p> <p>本项目线路生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，不涉及江苏省生态空间保护区域，不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地。</p> <p>施工期合理布置，临时占地较少，采取有效的水土保持措施，及时对临时用地进行植被恢复措施，水土流失风险将明显降低。</p> <p>通过模式预测、定性分析，本项目线路建成运行后，周围的电场强度、磁感应强度均能满足相关限值要求，对周围电磁环境影响较小。</p> <p>通过类比监测，本项目架空线路建成运行后，周围的声环境质量均能满足相关标准要求，对周围声环境影响较小，对声环境保护目标影响较小。</p> <p>综上，从环境制约因素、环境影响程度分析，本项目选线具有环境合理性。</p>
-----------------------------	--

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 施工期生态保护措施</b></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，尽可能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，做好表土剥离、分类存放，施工结束后表土回覆；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开大暴雨季节土建施工；</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) 临时道路、牵张场减少施工，减少表土开挖，减少对地表植被的扰动；</p> <p>(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行植被恢复措施，恢复临时占用土地原有使用功能。</p>
	<p><b>5.2 施工期大气污染防治措施</b></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；</p> <p>(2) 使用商品混凝土，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，减少其沿途遗撒，不超载；</p> <p>(4) 施工扬尘“十达标两承诺一公示”，做到“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌，满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关要求。</p>
	<p><b>5.3 施工期水污染防治措施</b></p> <p>(1) 施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排；</p> <p>(2) 泥浆水经临时沉淀池处理后，回用于施工，不外排；</p> <p>(3) 施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理。</p>

	<p><b>5.4 施工期噪声污染防治措施</b></p> <p>(1) 采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强，设置围挡，控制施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）要求；</p> <p>(2) 施工单位在施工过程中加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目夜间不施工。</p> <p>(3) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。</p> <p><b>5.5 施工期固废污染防治措施</b></p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、基础开挖产生的土石方、泥浆沉淀池干浆、设备包装材料以及拆除的导线等。本项目建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运，施工单位应签订相关处置协议；垃圾分类收集，由环卫部门定期清理；干浆和土石方就近平衡处理，不外运；设备包装材料由施工单位回收；拆除的导线等由供电公司统一回收利用，对周围环境影响较小。</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运行期生态环境保护措施	<p><b>5.6 电磁环境保护措施</b></p> <p>线路通过保持足够的导线对地高度（导线对地高度<math>\geq 12\text{m}</math>，相序 BCA/BCA），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，以降低对周围电磁环境的影响。运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>架空线路通过选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度（导线对地高度<math>\geq 12\text{m}</math>，相序 BCA/BCA），以降低对周围声环境的影响。</p> <p><b>5.8 生态保护措施</b></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。

本项目运行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及电磁环境影响较小，对周围环境影响较小。

### 5.9 监测计划

为更好地开展输变电项目的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为项目的环境管理提供依据，制定了具体的环境监测计划，见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划表

序号	名称		内容
1	工频 电场、 工频 磁场	点位布设	线路敏感目标处及沿线
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》 (HJ681-2013)
		监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉需要时进行监测； 监测频次：监测一次
2	噪声	点位布设	架空线路相关保护目标处及沿线
		监测项目	昼间、夜间等效声级 ( $\text{Leq}(\text{dB}(\text{A}))$ )
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
		监测时间及频次	监测时间：竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉需要时进行监测； 监测频次：昼间、夜间监测一次

其他

### 5.10 环境管理

#### (1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

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

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

#### (2) 运行期

建设单位应设立环保工作人员，负责本项目运行期间的环境保护工作。

	<p>其主要职责包括：</p> <p>①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境主管部门的要求；</p> <p>②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；</p> <p>③若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续；</p> <p>④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；</p> <p>⑤监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；</p> <p>⑥项目建成投运后及时组织进行建设项目竣工环境保护验收。</p>																																																															
环保投资	<p>本项目总投资 2831 万元（静态投资），环保投资共计 40 万元，占总投资的 1.41%，资金来源建设单位自筹，具体见表 5-2。</p>																																																															
	<p><b>表 5-2 项目环保投资一览表</b></p>																																																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目实施阶段</th> <th style="width: 10%;">环境要素</th> <th style="width: 15%;">主要污染物</th> <th style="width: 50%;">环境保护设施、措施</th> <th style="width: 15%;">投资估算（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">施工期</td> <td>大气</td> <td>扬尘</td> <td>物料密闭运输，洒水降尘，选用商品混凝土等</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">废水</td> <td>生活污水</td> <td>依托居住点污水处理装置处理</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>施工废水</td> <td>临时沉淀池</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">固废</td> <td>生活垃圾</td> <td>分类收集后环卫清运</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>建筑垃圾</td> <td>按建筑垃圾有关管理要求及时清运</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>土石方及干浆</td> <td>不外排</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>设备包装材料</td> <td>由施工单位回收</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>拆除的导线</td> <td>由供电公司统一回收利用</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>施工噪声</td> <td>采用低噪声设备，定期维护，设置围挡等</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>/</td> <td>表土剥离及回覆、植被恢复、场地恢复、沉沙池、苫盖等，合理进行施工组织</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">运行期</td> <td>电磁</td> <td>工频电场、工频磁场</td> <td>线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>噪声</td> <td>线路选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">工程措施运行维护费用</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">环评、验收等环境管理与监测费用</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">环保投资总额</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	项目实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护设施、措施	投资估算（万元）	施工期	大气	扬尘	物料密闭运输，洒水降尘，选用商品混凝土等	3	废水	生活污水	依托居住点污水处理装置处理	/	施工废水	临时沉淀池	2	固废	生活垃圾	分类收集后环卫清运	1	建筑垃圾	按建筑垃圾有关管理要求及时清运	3	土石方及干浆	不外排	/	设备包装材料	由施工单位回收	/	拆除的导线	由供电公司统一回收利用	/	噪声	施工噪声	采用低噪声设备，定期维护，设置围挡等	5	生态	/	表土剥离及回覆、植被恢复、场地恢复、沉沙池、苫盖等，合理进行施工组织	10	运行期	电磁	工频电场、工频磁场	线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	4	噪声	噪声	线路选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度	/	工程措施运行维护费用			2	环评、验收等环境管理与监测费用			10	环保投资总额				40
	项目实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护设施、措施	投资估算（万元）																																																											
	施工期	大气	扬尘	物料密闭运输，洒水降尘，选用商品混凝土等	3																																																											
		废水	生活污水	依托居住点污水处理装置处理	/																																																											
			施工废水	临时沉淀池	2																																																											
		固废	生活垃圾	分类收集后环卫清运	1																																																											
			建筑垃圾	按建筑垃圾有关管理要求及时清运	3																																																											
			土石方及干浆	不外排	/																																																											
			设备包装材料	由施工单位回收	/																																																											
		拆除的导线	由供电公司统一回收利用	/																																																												
		噪声	施工噪声	采用低噪声设备，定期维护，设置围挡等	5																																																											
		生态	/	表土剥离及回覆、植被恢复、场地恢复、沉沙池、苫盖等，合理进行施工组织	10																																																											
	运行期	电磁	工频电场、工频磁场	线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志	4																																																											
噪声		噪声	线路选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度	/																																																												
工程措施运行维护费用			2																																																													
环评、验收等环境管理与监测费用			10																																																													
环保投资总额				40																																																												

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2) 严格控制施工临时用地范围，尽可能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，做好表土剥离、分类存放，施工结束后表土回覆；(4) 合理安排施工工期，避开大暴雨季节土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 临时道路、牵张场减少施工，减少表土开挖，减少对地表植被的扰动；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行植被恢复措施，恢复临时占用土地原有使用功能</p>	<p>(1) 制定施工期环境保护制度；(2) 尽可能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，确保表土有效回用，存有施工现场照片；(4) 合理安排施工工期，未在大暴雨季节土建施工，存有施工工期记录；(5) 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；(6) 存有施工现场照片；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对临时用地进行植被恢复措施，恢复临时占地原有的使用功能，存有施工现场照片。</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</p>	<p>避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排；(2) 泥浆水经临时沉淀池处理后，回用于施工，不外排；(3) 施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理</p>	<p>(1) 施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排；(2) 泥浆水经临时沉淀池处理后，回用于施工，不外排；(3) 施工人员生活污水依托施工人员居住点污水处理设施处理</p>	/	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备, 控制设备噪声源强, 设置围挡, 控制施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025) 要求; (2) 施工单位在施工过程中加强施工噪声的管理, 做到预防为主, 文明施工, 最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目夜间不施工。(3) 施工中应加强对施工机械的维护保养, 避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生	(1) 选用低噪声设备, 设置围挡, 确保施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025), 存有施工现场照片; (2) 施工过程中加强施工噪声的管理, 文明施工, 最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。夜间不施工。(3) 加强施工机械的维护保养, 留有台账记录。	线路选用表面光滑的导线、保持足够的导线对地高度; 运行期做好设备维护, 加强运行管理	架空线路声环境保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准要求
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; (2) 使用商品混凝土, 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, 减少其沿途遗撒, 不超载; (4) 施工扬尘“十达标两承诺一公示”, 做到“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”, 签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书, 设立扬尘污染防治公示牌, 满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 中相关要求	(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了防尘网保护, 并定期洒水, 存有施工现场照片; (2) 采用商品混凝土, 对材料堆场及土石方堆场进行苫盖, 存有施工现场照片; (3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘措施; (4) 施工过程做到大气污染防治“十达标两承诺一公示”	/	/
固体废物	建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运, 施工单位应签订相关处置协议; 生活垃圾分类收集, 由	(1) 建筑垃圾清运台账记录; (2) 生活垃圾分类收	/	/

	环卫部门定期清理；土石方和干浆就近平衡处理，不外运；设备包装材料由施工单位回收；拆除的导线等由供电公司统一回收利用，对周围环境影响较小	集的制度及清理台账；（3）土石方和干浆就近平衡处理；（4）设备包装材料由施工单位回收；（5）拆除的导线等回收记录		
电磁环境	/	/	保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，并设置警示和防护指示标志	达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众暴露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；设置警示和防护指示标志
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按环境监测计划进行环境监测	满足监测计划要求
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

## 七、结论

综上分析，江苏苏州慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站 110 千伏线路新建工程选线符合用地规划；项目所在区域电磁环境、声环境状况可以达到相关标准要求；在落实上述环保措施后，对周围环境的影响较小，对生态环境的影响较小。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

江苏苏州慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站 110  
千伏线路新建工程  
电磁环境影响专题评价



## 1、总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规及地方性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起施行。

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

(3) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187号），2021年11月9日起施行。

#### 1.1.2 采用的标准、技术规范及规定

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

(6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

(7) 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）。

#### 1.1.3 建设项目资料

(1) 《江苏苏州慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站110千伏线路新建工程 可行性研究报告》（苏州电力设计研究院有限公司，2024年6月）。

(2) 项目核准文件（附件2）。

(3) 项目可研意见（附件3）。

(4) 路径规划意见（附件4）。

## 1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容一览表

项目名称	规模
江苏苏州慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站110千伏线路新建工程	(1) 慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站110千伏线路新建工程 新建110kV线路路径长约1.588km，其中新建同塔双回架空线路路径长约0.15km，新建双回电缆线路路径长约1.438km。 新建双回杆塔4基。拆除导线路径长约0.05km，不拆除杆塔。 恢复110kV桃云19M2线20#塔~110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点

	A1 段、110kV 桃云 19M2 线 21#塔~110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1 段、110kV 慈旺 1919 线 10#塔~110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5 段同塔双回架空线路路径长约 0.3km。 (2) 北旺变进线电缆工程 利用现状电缆通道新建 110kV 单回电缆线路路径长约 0.1km。
--	--

### 1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，本项目运行期电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价因子一览表

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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

### 1.4 评价标准

本项目电磁评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1，频率为 50Hz 时电场强度、磁场强度的公众曝露控制限值，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 电磁评价标准一览表

评价内容	污染物名称	标准名称	编号	标准值
电磁环境	工频电场	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 4000V/m
	工频磁场			频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 100μT

注：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 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，110kV 电缆为地下电缆，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2，本项目 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1.5-1 输变电项目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	110kV	输电线路	架空 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			电缆 地下电缆	三级

### 1.6 评价范围

依据《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见表 1.6-1。

**表 1.6-1 评价范围一览表**

评价内容	评价范围	
	110kV 架空线路	110kV 地下电缆
电磁环境	线路边导线地面投影外两侧各 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

### 1.7 评价方法

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路电磁环境影响评价采用模式预测法进行影响评价，电缆线路电磁环境影响评价采用定性分析法进行影响评价。

### 1.8 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

### 1.9 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，结合表 1.6-1 本项目评价范围，根据现场踏勘，本项目 110kV 新建架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 2 处（公寓楼 1 栋，厂房 1 栋）；110kV 恢复架空线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 1 处（厂房 3 栋）；110kV 电缆线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 1 处（民房 1 户）。

## 2、电磁环境现状监测与评价

现状监测结果表明，本项目线路附近敏感目标处及沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众暴露控制限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

### 3、电磁环境影响预测与评价

#### 3.1 架空线路理论计算预测与评价

##### 3.1.1 计算模式

输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）附录中的推荐模式。具体模式如下：

###### （1）工频电场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

###### ①单位长度导线等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。对于 110kV 三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

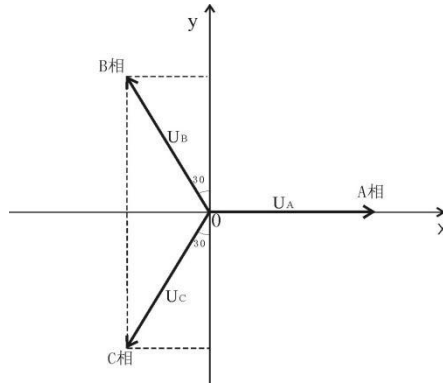


图 3.1-1 对地电压计算图

各110kV导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 3.1-2 所示，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： $\epsilon_0$ ——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 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。

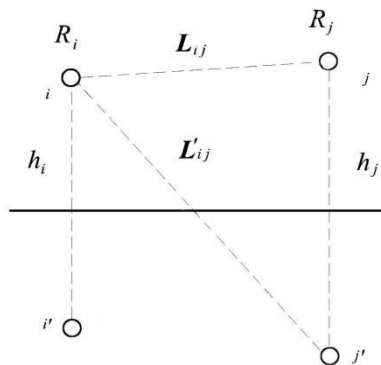


图 3.1-2 电位系数计算图

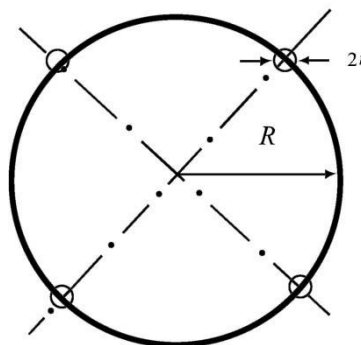


图 3.1-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数值：

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

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

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

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

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

式中： $x_i, y_i$ ——导线 i 的坐标 (i=1、2、...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，可根据复数量的实部和虚部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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

## （2）工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

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

$f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3.1-4，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点水平距离，m。

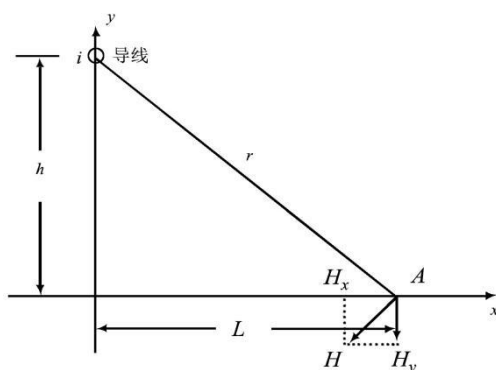


图 3.1-4 磁场向量图

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。

$$B = \mu H$$

式中：B——磁感应强度，T；

$\mu$ ——磁导率，H/m。

H——磁场强度，A/m

### 3.1.2 计算参数的选取

本项目 110kV 新建及恢复架空线路架设方式为同塔双回。

根据建设单位提供的设计资料，相序为 BCA/BCA，同塔双回架空线路预测选用导线型号  $2 \times \text{JL3/G1A-300/25}$ ，经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线对地高度为 12m，预测选用经过敏感目标且按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔型号 110-FD21GS-DJ。

预测参数选择见下表：

表 3.1-1 110kV 架空输电线路导线参数及预测参数

架设方式	同塔双回	
导线类型	2×JL3/G1A-300/25	
单相导线载流量 A	754	
直径 mm	23.8	
分裂型式	双分裂	
分裂间距 mm	400	
相序排列	同塔双回	
	B2 B1	
	C2 C1	
	A2 A1	
塔型 <sup>[1]</sup>	110-FD21GS-DJ (经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低线高处杆塔), 垂直排列	
计算坐标 <sup>[2]</sup>	B2: (-4.426, 19.6) C2: (-5.082, 15.8) A2: (-4.637, 12.0)	B1: (4.426, 19.6) C1: (5.082, 15.8) A1: (4.637, 12.0)
架设高度	经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线对地高度为 12m	
额定工况	电压: 110kV, 单相导线电流: 754A	
环境条件	无雨、无雾、无雪的天气, 湿度小于 80%RH	

注: [1]预测选用经过敏感目标且按照保守原则选择电磁环境影响最大的杆塔; [2]新建段 X 轴以走廊中心坐标为 0, 自 110kV 桃云 19M2 线 20#塔北侧开断点 A1 至 A3 走线方向左侧为负、右侧为正, Y 轴以地面高度坐标为 0; 恢复 110kV 桃云 19M2/桃慈 19M1 线段 X 轴以走廊中心坐标为 0, 自 110kV 桃云 19M2 线 20#塔至 21#塔走线方向左侧为负、右侧为正, Y 轴以地面高度坐标为 0; 恢复 110kV 慈旺 1919 线段 X 轴以走廊中心坐标为 0, 自 110kV 慈旺 1919 线 9#塔东南侧开断点 A5 至 10#塔走线方向左侧为负、右侧为正, Y 轴以地面高度坐标为 0。

### 3.1.4 分析与评价

计算结果表明, 本项目 110kV 架空线路建成运行后, 线路沿线电磁环境敏感目标各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) 中频率 50Hz 时, 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

计算结果表明，本项目 110kV 架空线路建成运行后，经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

### 3.2 电缆线路定性分析

本项目电缆线路为 110kV 双回敷设、单回敷设。

电场强度：参照《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”。根据《电力电缆线路的电磁环境影响因子分析》（万保全等，电网技术，2013 年 6 月第 37 卷 第 6 期）：“电力电缆的护套一般都是一端直接接地，一端通过保护接地。在讨论电力电缆的工频电场影响时，可以认为是考虑接地封闭导体壳对内部电荷的屏蔽问题，即电场屏蔽问题。将工频电场近似为静电场来处理，由静电屏蔽原理可知，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响。因此认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计”。

磁场强度：参照《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著）：当一条高压线路埋设于地下时，各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场。依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低。

因此，本项目 110kV 电缆运行后，电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。本项目 110kV 电缆周围电磁环境敏感目标处电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

#### 4、电磁环境保护措施

线路通过保持足够的导线对地高度（导线对地高度 $\geq 12\text{m}$ ，相序 BCA/BCA），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设（电缆埋深约 1m），以降低对周围电磁环境的影响。运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。

## 5、电磁环境影响评价结论

### 5.1 项目概况

(1) 慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站110千伏线路新建工程

新建110kV线路路径长约1.588km，其中新建同塔双回架空线路路径长约0.15km，新建双回电缆线路路径长约1.438km。

新建双回杆塔4基。拆除导线路径长约0.05km，不拆除杆塔。

恢复110kV桃云19M2线20#塔~110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点A1段、110kV桃云19M2线21#塔~110kV桃云19M2线20#塔北侧开断点A1段、110kV慈旺1919线10#塔~110kV慈旺1919线9#塔东南侧开断点A5段同塔双回架空线路路径长约0.3km。

(2) 北旺变进线电缆工程

利用现状电缆通道新建110kV单回电缆线路路径长约0.1km。

### 5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目线路附近敏感目标及沿线处的工频电场强度、工频磁感应强度现状均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时公众曝露控制限值电场强度4000V/m，磁感应强度100 $\mu$ T的要求。

### 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运行后，经过居民住宅等建筑物时周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时公众曝露控制限值电场强度4000V/m，磁感应强度100 $\mu$ T的要求；线路经过耕地等场所时，产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时工频电场强度控制限值10kV/m的要求。

通过定性分析，本项目电缆线路建成运行后，周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时公众曝露控制限值电场强度4000V/m，磁感应强度100 $\mu$ T的要求。本项目110kV电缆周围电磁环境敏感目标处电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时公众曝露控制限值电场强度4000V/m、磁感应强度100 $\mu$ T的要求。

### 5.4 电磁环境保护措施

线路通过保持足够的导线对地高度（导线对地高度 $\geq 12\text{m}$ ，相序 BCA/BCA），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设（电缆埋深约 1m），以降低对周围电磁环境的影响。运行期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。

### **5.5 电磁环境影响专题评价结论**

综上所述，江苏苏州慈云~桃花源 $\pi$ 入北旺变电站 110 千伏线路新建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评价标准要求。