

项目编号

JSLH-HP-24076

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称: 新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV
变电站项目（外线工程）

建设单位（盖章）: 无锡华晟光伏科技有限公司

承建单位（盖章）: 无锡宛山湖城市发展有限公司

编制单位: 江苏朗慧环境科技有限公司

打印编号: 1781675053000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9pmxn5		
建设项目名称	新建3.6吉瓦高效异质结智能制造项目110kV变电站项目（外线工程）		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	无锡华晟光伏科技有限公司		
统一社会信用代码	91320205MA27NREF0U		
法定代表人（签章）	刘锐康		
主要负责人（签字）	刘锐康		
直接负责的主管人员（签字）	陈政		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江苏朗慧环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91320191MA215GTFX8		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
杨凯	07353243506320065	BH020798	杨凯
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨凯	全部章节	BH020798	杨凯

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	10
四、生态环境影响分析.....	16
五、主要生态环境保护措施.....	24
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	28
七、结论.....	32
电磁环境影响专题评价.....	33

附图：

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目线路路径及监测布点示意图
- 附图 3 江苏省生态环境分区管控综合服务平台查询结果示意图
- 附图 4 无锡市三区三线分布示意图
- 附图 5 锡山区国土空间控制线规划图
- 附图 6 项目路径总体规划示意图
- 附图 7 本工程平断面图
- 附图 8 本工程杆塔一览图
- 附图 9 本项目所在无锡市区域声环境功能区示意图
- 附图 10 本项目施工期生态环境保护设施、措施现场布置图
- 附图 11 本项目生态环境保护典型措施设计图（临时沉淀池）

附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 江苏省投资项目备案证
- 附件 3 委托书（无锡华晟光伏科技有限公司）
- 附件 4 项目委托书
- 附件 5 锡山经济技术开发区重点建设项目推荐联系单
- 附件 6 供电方案答复单
- 附件 7 竣工图说明书
- 附件 8 国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司隆达超合金航材有限公司技术改造项目 110kV 变电站等接入系统过渡方案评审会议纪要
- 附件 9 规划设计方案审查意见
- 附件 10 本项目有关的前期环保手续
- 附件 11 本项目环境现状检测报告
- 附件 12 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目（外线工程）		
项目代码	2303-320251-89-01-169901		
建设单位联系人	陈政	联系方式	13584984698
建设地点	江苏省无锡市锡山区（东港镇、安镇街道、厚桥街道）		
地理坐标	起点(220kV 九房变 110 千伏备用三 7F6 间隔)坐标: 120°30'33.736", 31°41'55.422" 终点（新建电缆分支箱）坐标: 120°30'22.126", 31°37'47.921"		
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：28998m ² （永久占地700m ² 、临时占地28298m ² ）； 线路总长10.141km：其中新建双回（一回备用）架空线路长3.971km，新建电缆通道长2.605km，利用已有电缆通道敷设电缆长3.565km。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	锡山经济技术开发区管委会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	锡山开发区发备〔2023〕55 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	4 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：本项目 110kV 外线工程已于 2023 年 10 月建成投运，包括 3.971km 架空线路、6.170km 电缆，已向生态环保部门汇报项目情况，正在办理相关程序。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目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	新建3.6GW高效异质结智能制造项目110kV变电站项目（外线工程）位于江苏省无锡市锡山区（东港镇、安镇街道、厚桥街道），项目地理位置见附图1、本工程路径见附图2。项目线路路径取得无锡市自然资源和规划局规划设计方案审查意见（见附件9），项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。		

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中环境敏感区。 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），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设符合《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）的要求；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目建设符合《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无锡市锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190号）的要求。根据江苏省生态环境分区管控服务平台（http://ywxt.sthjt.jiangsu.gov.cn:8089/sxydOuter/#/Homepage）查询、叠图结果（详见附件3，附件12），本项目所在区域分别位于重点管控单元（锡山经济技术开发区和锡山区东港镇工业集中区）和一般管控单元，所在地块不涉及优先保护单元。项目建设符合重点管控单位对空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率要求，详见下表。			
表 1-1 本项目与重点管控单元要求			
单元名称	管控单元分类	管控要求	是否相符
锡山经济技术开发区	空间布局约束	（1）电子信息制造产业：禁止新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止新建铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目；禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项 目。 （2）精密机械及汽车零部件制造产业：禁止发展单纯的产品表面处理项目。禁止发展新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项 目。 （3）智能装备制造产业：禁止发展新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项 目。 （4）高特纺织制造产业：禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》及相关配套文件要求的项目。禁止发展安全风险大、工艺设施落后的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。	符合

			(5) 限制：电子信息制造产业、精密机械及汽车零部件制造产业、智能装备制造产业三大产业中，项目生产设备、工艺、原辅料、治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等管理要求的项目；高特纺织制造产业中颗粒物、酸雾、VOCs 等排放量大的项目。项目生产设备、工艺、原辅料、治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》的项目。	
		污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	符合
		环境风险防控	(1) 建立健全区域环境风险防范体系，建立应急响应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。 (2) 开发区工业用地边界设置 100 米空间防护距离。	符合
		资源开发效率要求	(1) 单位工业用地面积工业增加值不低于 9 亿元/平方公里。 (2) 单位工业增加值新鲜水耗不高于 8m ³ /万元。 (3) 单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元。 (4) 禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	符合
	锡山区东港镇工业集中区	空间布局约束	(1) 禁止引进高污染、高能耗、资源性（两高一资）项目；禁止露天和敞开式喷涂作业（除工艺有特殊要求外）；禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目，新上排放 VOCs 的项目，实现减二增一替代；禁止准入单纯表面喷涂项目（战略性新兴产业除外）；禁止安全风险大、工艺设施落后、安全水平低的企业或项目进入；禁止新建、扩建技术装备、污染排放、能耗达不到相关行业先进水平的项目；禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿、染料电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目（战略性新兴产业除外）；禁止新建铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目；禁止准入水质经预处理不能满足污水厂接管要求的项目；禁止 COD、氨氮、总磷、SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物等污染物排放总量指标未落实的项目；严禁引进排放“三致”（致癌、致畸、致突变）、光气、列入名录的恶臭污染物及氰化物等高风险物质且严重影响人身健康和环境质量的项目。 (2) 禁止建设：临近生态红线区域禁止引进废水排放量大、难以治理、环境风险较大的项目；不能满足大气环境防护距离或卫生防护距离和事故风险防范难度大、应急措施难以落实的项目；绿化防护不能满足环境和生态保护要求的项目。	符合
		污染物排放管控	(1) 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。 (2) 园区污染物排放总量不得突破环境报告及批复的总量。	符合
		环境风险防控	(1) 园区建立环境应急体系，完善事故应急救援体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。 (2) 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制完善突发环境事件应急预案，防止发生环境污染事故。 (3) 加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。	符合
		资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	符合
	对照江苏省及无锡市“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），本项目符合江苏省及无锡市“三线一单”的要求。			

	对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号）、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》（国函〔2025〕7号）和《锡山区国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2025〕4号），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，与无锡市和锡山区国土空间规划中“三区三线”要求相符（详见附图4、附图5）。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选线符合生态保护红线管控要求，项目避让了自然保护区等环境敏感区；本项目架空线路均为双回路设计，减少新开辟走廊通道；同时输电线路部分线路采用电缆敷设，部分利用已建管沟敷设电缆，减少了新建电缆线路路径的开辟和土地占用。本项目选线和设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省无锡市锡山区，项目地理位置图见附图 1。		
项目 组成 及规 模	1、项目由来 无锡华晟光伏科技有限公司 2.5GW 高效异质结智能制造项目主要内容为 2.5GW 高效异质结智能制造，购置硅片检测、发片设备、AGV 传输系统、制绒清洗及自动化等设备 807 台（套），项目建成投产后将为无锡市打造新能源产业集群提供强劲动力。 无锡华晟异质结智能制造项目于 2022 年 10 月开工，2024 年 1 月建成投产。为满足无锡华晟光伏科技有限公司无锡华晟异质结智能制造项目用电需求，公司于 2022 年 11 月向锡山经济技术开发区管委会提交了《关于无锡华晟光伏科技有限公司高效异质结项目生产用电过渡方案的申请报告》（附件 5），开发区管委会由建设局协调企业用电需求，无锡华晟光伏科技有限公司、建设局委托无锡宛山湖城市发展有限公司办理过渡用电方案（3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目外线工程）环境影响评价手续（附件 3、附件 4），无锡宛山湖城市发展有限公司委托江苏朗慧环境科技有限公司编制本项目环境影响报告表（附件 1）。		
	2、建设内容 根据本项目备案证（附件 2，备案证号：锡山开发区发备〔2023〕55 号，2023 年 5 月 11 日）、过渡方案评审会议纪要（附件 8，文号：锡供电会纪〔2023〕19 号，2023 年 8 月 15 日）和项目施工、竣工图设计说明书（附件 7），本项目建设内容如下： 本工程线路总长 10.141km：其中新建双回（一回备用）架空线路长 3.971km，新建电缆通道长 2.605km，利用已有电缆通道敷设电缆长 3.565km。新立双回路钢管杆共计 29 基，其中直线杆 14 基，转角杆 9 基，电缆终端杆 6 基。新建 110kV 电缆分支箱 1 只、基础 1 只（1 进两出）。本工程已于 2023 年 10 月建成投运，线路调度名 110kV 九晟 7F6 线。本工程为无锡华晟异质结智能制造项目过渡用电方案，待项目正式供电线路建成后由供电公司根据实际需要调整用途。 根据项目施工、竣工图设计说明书，本项目构成及规模情况详见表 2-1 所示。本项目线路路径示意图见附图 2，路径总体规划见附图 6。		
	表 2-1 本项目建设方案		
	序号	项目名称	建设方案
	1	3.6GW 高效异质结智能制造项目 电缆线路第 1 部分	新建电缆线路长 4.757km，起于 220kV 九房变 110 千伏备用三 7F6 间隔，止于新立#1 电缆终端。
	2	架空线路第 1 部分	新建架空线路长 1.573km，起于新立#1 电缆终端杆，止于新立#13 电缆终端杆。

	3	110KV 变电站 项目外 线工程	电缆线路第 2 部分	新建电缆线路长 0.226km，起于新立#13 电缆终端杆，止于新立#14 电缆终端杆。																																																		
	4		架空线路第 2 部分	新建架空线路长 1.312km，起于新立#14 电缆终端杆，止于#23 电缆终端杆。																																																		
	5		电缆线路第 3 部分	新建电缆线路长 0.317km，起于新立#23 电缆终端杆，止于新立#24 电缆终端杆。																																																		
	6		架空线路第 3 部分	新建架空线路长 0.906km，起于新立#24 电缆终端杆，止于#29 电缆终端杆。																																																		
	7		电缆线路第 4 部分	新建电缆线路长 0.870km，起于新立#29 电缆终端杆，止于新建电缆分支箱（一进两出）。																																																		
3、项目组成及规模																																																						
本项目组成及规模见下表 2-2，本工程架空线路平断面见附图 7。																																																						
表 2-2 项目组成及规模一览表																																																						
<table><tr><th colspan="2">项目</th><th colspan="3">建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>线路路径长度</td><td colspan="3">本工程线路总长 10.141km：其中新建双回（一回备用）架空线路长 3.971km，新建电缆通道长 2.605km，利用已有电缆通道敷设电缆长 3.565km</td></tr><tr><td>架空线路参数</td><td colspan="3">新建 110kV 双回（一回备用）： ①导线排列方式及相序： 排列方式：垂直排列 相序：本工程/备用 B B A A C C ②导线对地高度 经过耕地等场所时，导线最低高度：13.95m（第 2 段） 经过电磁环境敏感目标等场所时，导线最低高度：16.85m ③导线参数 导线型号：2×JL/G1A-300/25 导线分裂数：双分裂 分裂间距：400mm 导线外径：23.76mm 线路载流量：950A/相</td></tr><tr><td>电缆线路参数</td><td colspan="3">（1）电缆敷设方式为新建电缆排管、拉管电缆及电缆工井，部分利用现有电缆通道（3565m），电缆井永久占地323m²。 （2）电缆型号：电缆线路第2部分ZC-64/110kV-YJLP03-1*1000mm²、其余部分ZC-64/110kV -YJLW03-1*1000mm²。</td></tr><tr><td>杆塔、基础</td><td colspan="3">新建双回路钢管杆共计29基，其中直线杆14基，转角杆9基，电缆终端杆6基，新立塔基永久占地476m²。采用钻孔灌注桩基础，新立杆塔参数具体见杆塔一览表。</td></tr><tr><td>辅助工程</td><td>地线型号</td><td colspan="3">新建 2 根光缆，光缆型号 OPGW-120 复合光缆。</td></tr><tr><td colspan="2">环保工程</td><td colspan="3">线路沿线设置警示和保护指示标志等。</td></tr><tr><td colspan="2">依托工程</td><td colspan="3">1、依托现有 220kV 九房变电站，九房变建成于 2011 年，2012 年 5 月通过原江苏省环境保护厅竣工环境保护验收（苏环核验[2012]79 号），部分利用现有电缆通道敷设，利用现有电缆通道长度约 3565m； 2、依托无锡华晟光伏科技有限公司 110kV 变电站工程，该工程已于 2023 年 10 月建成，并已通过自主竣工环保验收； 3、施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理。</td></tr><tr><td rowspan="3">临时工程</td><td>新建塔基施工</td><td colspan="3">项目新立塔基施工区临时占地 8662m²，其中跨越场 7 个占地 700m²，牵张场 2 个占地 1200m²。</td></tr><tr><td>新建电缆施工</td><td colspan="3">电缆通道施工区临时占地 19636m²</td></tr><tr><td>临时施工道路</td><td colspan="3">本项目利用已有道路运输设备、材料等。</td></tr></table>					项目		建设规模及主要工程参数			主体工程	线路路径长度	本工程线路总长 10.141km：其中新建双回（一回备用）架空线路长 3.971km，新建电缆通道长 2.605km，利用已有电缆通道敷设电缆长 3.565km			架空线路参数	新建 110kV 双回（一回备用）： ①导线排列方式及相序： 排列方式：垂直排列 相序：本工程/备用 B B A A C C ②导线对地高度 经过耕地等场所时，导线最低高度：13.95m（第 2 段） 经过电磁环境敏感目标等场所时，导线最低高度：16.85m ③导线参数 导线型号：2×JL/G1A-300/25 导线分裂数：双分裂 分裂间距：400mm 导线外径：23.76mm 线路载流量：950A/相			电缆线路参数	（1）电缆敷设方式为新建电缆排管、拉管电缆及电缆工井，部分利用现有电缆通道（3565m），电缆井永久占地323m²。 （2）电缆型号：电缆线路第2部分ZC-64/110kV-YJLP03-1*1000mm²、其余部分ZC-64/110kV -YJLW03-1*1000mm²。			杆塔、基础	新建双回路钢管杆共计29基，其中直线杆14基，转角杆9基，电缆终端杆6基，新立塔基永久占地476m²。采用钻孔灌注桩基础，新立杆塔参数具体见杆塔一览表。			辅助工程	地线型号	新建 2 根光缆，光缆型号 OPGW-120 复合光缆。			环保工程		线路沿线设置警示和保护指示标志等。			依托工程		1、依托现有 220kV 九房变电站，九房变建成于 2011 年，2012 年 5 月通过原江苏省环境保护厅竣工环境保护验收（苏环核验[2012]79 号），部分利用现有电缆通道敷设，利用现有电缆通道长度约 3565m； 2、依托无锡华晟光伏科技有限公司 110kV 变电站工程，该工程已于 2023 年 10 月建成，并已通过自主竣工环保验收； 3、施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理。			临时工程	新建塔基施工	项目新立塔基施工区临时占地 8662m²，其中跨越场 7 个占地 700m²，牵张场 2 个占地 1200m²。			新建电缆施工	电缆通道施工区临时占地 19636m²			临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等。		
项目		建设规模及主要工程参数																																																				
主体工程	线路路径长度	本工程线路总长 10.141km：其中新建双回（一回备用）架空线路长 3.971km，新建电缆通道长 2.605km，利用已有电缆通道敷设电缆长 3.565km																																																				
	架空线路参数	新建 110kV 双回（一回备用）： ①导线排列方式及相序： 排列方式：垂直排列 相序：本工程/备用 B B A A C C ②导线对地高度 经过耕地等场所时，导线最低高度：13.95m（第 2 段） 经过电磁环境敏感目标等场所时，导线最低高度：16.85m ③导线参数 导线型号：2×JL/G1A-300/25 导线分裂数：双分裂 分裂间距：400mm 导线外径：23.76mm 线路载流量：950A/相																																																				
	电缆线路参数	（1）电缆敷设方式为新建电缆排管、拉管电缆及电缆工井，部分利用现有电缆通道（3565m），电缆井永久占地323m²。 （2）电缆型号：电缆线路第2部分ZC-64/110kV-YJLP03-1*1000mm²、其余部分ZC-64/110kV -YJLW03-1*1000mm²。																																																				
	杆塔、基础	新建双回路钢管杆共计29基，其中直线杆14基，转角杆9基，电缆终端杆6基，新立塔基永久占地476m²。采用钻孔灌注桩基础，新立杆塔参数具体见杆塔一览表。																																																				
辅助工程	地线型号	新建 2 根光缆，光缆型号 OPGW-120 复合光缆。																																																				
环保工程		线路沿线设置警示和保护指示标志等。																																																				
依托工程		1、依托现有 220kV 九房变电站，九房变建成于 2011 年，2012 年 5 月通过原江苏省环境保护厅竣工环境保护验收（苏环核验[2012]79 号），部分利用现有电缆通道敷设，利用现有电缆通道长度约 3565m； 2、依托无锡华晟光伏科技有限公司 110kV 变电站工程，该工程已于 2023 年 10 月建成，并已通过自主竣工环保验收； 3、施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理。																																																				
临时工程	新建塔基施工	项目新立塔基施工区临时占地 8662m²，其中跨越场 7 个占地 700m²，牵张场 2 个占地 1200m²。																																																				
	新建电缆施工	电缆通道施工区临时占地 19636m²																																																				
	临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等。																																																				

	施工期环保工程	施工期设置施工围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，设置临时废水沉淀池处理施工废水。				
	本项目设置的杆塔情况具体见下表。本项目杆塔见附图 8。					
	表 2-3 本项目杆塔一览表					
	序号	杆塔类型	杆塔名称	呼高（m）	全高（m）	转角范围（°）
1	直线杆	1C-SZG1	27.0	36.8	0	14
2	转角杆	1C-SJG1	18.0	28.5	0-10	1
3	转角杆	1C-SJG1	21.0	31.5	0-10	1
4	转角杆	1C-SJG1	24.0	34.5	0-10	7
5	终端杆	1C-DLSG	24.0	34.5	0-90	6
合计						29
总平面及现场布置	线路路径					
	(1) 本项目路径方案					
	本项目起点利用 220kV 九房变站内 110 千伏备用三 7F6 间隔电缆出线，随后沿勤盛路北侧新建电缆通道向西过金港大道至现状 XDL08 井，利用金港大道西侧现状电缆通道向南过 S340 省道后至 XDL13 井，之后继续沿金港大道西侧新建电缆通道向南过东港大道后至 XDL31 井，接着利用现状电缆通道向南至锦湖路，随后先向南新建通道过锦湖路，然后再向东新建拉管通道过金港大道至金港大道东侧现状电缆 XDL37 井，之后沿金港大道东侧现状电缆通道过锡港路、锡北运河至现状 DL61 井，接着利用现状电缆通道向西过联福路至新立#1 电缆终端，随后沿联福路西侧继续架向南至#13 电缆终端杆，再沿联福路西侧新建电缆通道穿过 500kV 架空线路至新立#14 电缆终端，随后沿联福路西侧继续架向南穿越±800kV 高压线路至#23 电缆终端杆，随后利用现状电缆通道向东过联福路至 DLB04 井，随后向东新建电缆通道至新立#24 电缆终端，随后沿锡虞路北侧继续架空向东至#29 电缆终端杆，随后向南新建拉管通道过锡虞路，之后沿规划联广路西侧新建电缆通道向南至胶山路，最后向西新建电缆通道至新建电缆分支箱，路径长度为 10.141 公里。最终接入无锡华晟光伏科技有限公司 110kV 变电站(用户变，调度名 110kV 联晟变)。					
	本项目线路路径图详见附图 2。					
	(2) 现场布置					
本项目主要建设内容为电缆通道及塔基的开挖、电缆敷设及架空线路架设，由于本项目线路分段施工，工程量较小，施工人员租住在附近的民房内，项目不设置临时施工营地。项目现场布置主要是新建电缆通道两侧设置土石方和材料临时堆放区，新立杆塔周围设置土石方和材料临时堆放区，电缆通道施工区，新立塔基施工区，施工机械临时堆放区等，堆放区采用防尘网进行苫盖，并设置围挡设施。 本项目总占地面积为 28998m²，其中永久占地 700m²、临时占地 28298m²，临时占						

	地类型主要为设施农用地、城镇村道路用地、建设用地等，施工结束后恢复原有或规划使用功能。
施工方案	1、工艺流程及产污环节分析 本项目工艺流程及产污环节见下图2-1。 <pre> graph TD subgraph 施工期 A[噪声、扬尘、废水、固体废物、生态影响] B[电缆段] C[架线段] B --> A C --> A end subgraph 运行期 D[工频电场、工频磁场] E[工频电场、工频磁场、噪声] B --> D C --> E end B -.- C </pre> 图2-1 本项目工艺流程及产污环节图 2、施工工艺及施工时序 本项目输电线路由电缆线路和架空线路构成。 1) 电缆线路施工 本项目电缆线路利用已有及新建的电缆通道进行敷设，项目电缆线路施工内容主要包括电缆通道构筑物施工和电缆敷设两个阶段。 ① 电缆通道构筑物施工 本项目新建电缆通道构筑物形式主要为电缆排管、电缆拉管、电缆工作井等形式。电缆通道构筑物施工的主要流程如下： 电缆通道施工由测量放线、通道开挖（包含沟槽开挖、底板施工等）、碎石垫层、安放保护管、绑扎钢筋、浇筑混凝土等过程组成；本项目采用电缆工作井衔接各电缆通道段，工作井施工由测量放样、工作井开挖、碎石垫层、钢筋混凝土底板、钢筋绑扎、模板安装、现浇工作井等过程组成。 ② 电缆敷设施工 本项目电缆通道中电缆敷设的主要流程如下： a. 敷设电缆前应对建成段落的电缆通道等进行检查，清理。 b. 电缆敷设前，在线盘处、工井口及工井内转角处搭建放线架，将电缆盘、牵引机、履带输送机、滚轮等布置在适当的位置，电缆盘应有刹车装置。 c. 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，沿线多布置滑轮支架，转弯处多采用滑轮支架或托辊支撑，敷设时严格控制电缆弯曲半径。将电缆盘放在电缆入孔井的外边，先用安装有电缆牵引头并涂有电缆润滑油的钢丝绳与电缆一

	端连接，钢丝绳的另一端穿过电缆管道。 d.电缆敷设后，按设计要求将电缆固定在电缆支架上，电缆敷设时，应排列整齐，并及时装设标志牌。 2) 架空线路施工 本项目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；杆塔组立施工采用分解组塔的施工方法；架线施工采用非张力放线施工方法，采用人力展放导引绳，用一根φ10杜邦丝牵引一根导地线的方法进行导地线展放，导线紧线时，耐张串先挂在横担点上，紧线钢丝绳一端通过加长型U-10或5t卸扣挂环挂在调整板（或联板）的施工孔上，然后穿过与卡线器相连接的3t单开口，过横担头滑车、地面转向滑车，出绳进机动绞磨进行弧垂观测和导地线紧挂。 3、施工周期 本项目总工期为6个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、功能区划情况 对照《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部公告 2015年第 61 号），本项目所在无锡市锡山区的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）》（2023年7月25日取得国务院的批复，批复文号为：国函〔2023〕69号），本项目所在区域属于苏锡常都市圈。对照国家级和省级主体功能区分布图，本项目所在地属于国家级城市化地区。 对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》（2025年1月12日取得国务院的批复，批复文号为：国函〔2025〕7号），《锡山区国土空间总体规划（2021—2035年）》（2025年2月4日取得江苏省人民政府的批复，批复文号为：苏政复〔2025〕4号），对照无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）市域三条线控制图（附图5）和锡山区国土空间总体规划（2021-2035年）国土空间控制线规划图（附图6），本项目所在地属于城镇空间和农业空间。 2、土地利用现状、植被类型及野生动植物 （1）土地利用类型 根据调查结果，本项目位于江苏省无锡市锡山区东港镇、安镇街道及厚街街道境内，线路沿线地形平坦，地形分布：平地100%，本项目输电线路由电缆线路和架空线路构成。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目沿线评价范围内土地现状利用类型主要为城镇村道路用地、设施农用地、建设用地。本项目周围自然环境状况见附图2。 （2）植被类型及重点保护野生动植物调查 本项目输电线路位于城市建成区，由电缆线路和架空线路构成。根据现场调查，本项目沿线评价范围内主要为草本植被、花卉植被和城市绿化植被等。本项目沿线附近区域人为活动相对频繁，线路沿线陆地野生动物分布很少，主要以鸟类、鼠类以及爬行类等常见物种为主。本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅自然处2022年5月20日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23号）、江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997年）、江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005年）中收录的国家及江苏省重点保护野生动植物。 3、环境质量状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次委托江苏卓然辐射检测技术有限公司（证书编号：CMA 241012050469）对电磁环境和声环境进行了现状监测。
--------	--

	(1) 声环境现状评价					
	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此本次环评对架空线路沿线声环境进行了现状监测。					
	①监测因子					
	监测因子：噪声。					
	②监测指标					
	昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）。					
	③监测方法					
	《声环境质量标准》（GB3096-2008）。					
	④布点原则					
	选择了项目架空线路沿线评价范围内声环境保护目标处设置监测点。监测点位布置在建筑物靠近线路一侧，距建筑物距离不小于1m，距地面高度为1.2m处。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合现场踏勘情况，在本项目新建架空线路的声环境影响评价范围内，选择敏感目标共设置6处声环境现状监测点，见附图2。					
	⑤监测仪器					
	表 3-1 本工程检测仪器参数					
	仪器名称	型号	编号	性能参数	校准单位/证书编号	检定有效期
	多功能声级计	AWA6228	ZRFS-SB-028	10Hz~20kHz，25~125dB(A)	江苏省洁净仪器设备计量中心/802455098-002	2025.07.14
	声校准器	AWA6022A	ZRFS-SB-029	1000Hz，94dB(A)	江苏省洁净仪器设备计量中心/802455099	2025.07.14
	(3) 监测时间及气象条件					
	表 3-2 监测时间及气象条件					
	环境条件	检测时间	天气情况	环境温度（℃）	环境湿度（%）	风速（m/s）
		2025.3.17 昼间 11:00~13:10 夜间 23:10~24.00	昼间 晴 夜间 晴	昼间 20~22 夜间 10~12	昼间 23~26 夜间 38~44	昼间 0.2~2.1 夜间 0.6~1.5
	(4) 质量保证措施					
	①监测仪器定期校准，并在有效期内使用。每次监测前后须在现场进行声学校准，其前后校准示值偏差不得大于 0.5dB，确保仪器处在正常工作状态。					
	②监测时环境条件须满足仪器使用要求。监测工作应在无雨雪、无雷电天气，风速在 5m/s 以下时进行。					
	③监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。					
	④制定了检测报告的“编制、审核、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。					

(5) 监测结果 本次委托江苏卓然辐射检测技术有限公司于 2025 年 3 月 17 日对项目沿线声环境保护目标处进行声环境现状监测，昼、夜间各监测一次，监测结果如下表。 表 3-3 项目声环境质量现状监测结果表 单位 Leq: dB(A) <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">项目名称</th><th>监测点位置</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>执行标准</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="6">新建 3.6GW 高 效异质结 智能制造 项目 110kV 变 电站项目 (外线工 程)</td><td>#5~#6</td><td>货场（集装箱房）东侧，线路西侧约 11m 处</td><td>49</td><td>43</td><td rowspan="4">4a</td></tr><tr><td>2</td><td>#14~#16</td><td>张村，线路西侧约 1m 处</td><td>48</td><td>42</td></tr><tr><td>3</td><td>#19~#20</td><td>何更巷，线路西侧约 12m 处，</td><td>47</td><td>42</td></tr><tr><td>4</td><td>#19~#21</td><td>蔡姐超市等，线路西侧约 11m 处</td><td>49</td><td>43</td></tr><tr><td>5</td><td>#21~#23</td><td>东南村乔四房，线路西侧约 29m 处</td><td>48</td><td>44</td><td rowspan="2">2 类</td></tr><tr><td>6</td><td>#23</td><td>东南村河南，线路西南侧约 18m 处</td><td>51</td><td>45</td></tr></table> 上述监测结果表明，本项目线路沿线及声环境保护目标处声环境现状监测值昼间（47-51）dB(A)、夜间（42-45）dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值的要求。 (2) 电磁环境现状评价 现状监测结果表明，本项目线路沿线电磁环境敏感目标距离地面1.5m处的工频电场强度范围为（1.308-188.70）V/m，工频磁感应强度范围为（0.0109-0.3017）μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中“工频电场强度小于公众曝露控制限值4000V/m，工频磁感应强度小于公众曝露控制限值100μT”的要求。 电磁环境现状评价详见电磁环境影响专题评价。							序号	项目名称		监测点位置	昼间	夜间	执行标准	1	新建 3.6GW 高 效异质结 智能制造 项目 110kV 变 电站项目 (外线工 程)	#5~#6	货场（集装箱房）东侧，线路西侧约 11m 处	49	43	4a	2	#14~#16	张村，线路西侧约 1m 处	48	42	3	#19~#20	何更巷，线路西侧约 12m 处，	47	42	4	#19~#21	蔡姐超市等，线路西侧约 11m 处	49	43	5	#21~#23	东南村乔四房，线路西侧约 29m 处	48	44	2 类	6	#23	东南村河南，线路西南侧约 18m 处	51	45
序号	项目名称		监测点位置	昼间	夜间	执行标准																																								
1	新建 3.6GW 高 效异质结 智能制造 项目 110kV 变 电站项目 (外线工 程)	#5~#6	货场（集装箱房）东侧，线路西侧约 11m 处	49	43	4a																																								
2		#14~#16	张村，线路西侧约 1m 处	48	42																																									
3		#19~#20	何更巷，线路西侧约 12m 处，	47	42																																									
4		#19~#21	蔡姐超市等，线路西侧约 11m 处	49	43																																									
5		#21~#23	东南村乔四房，线路西侧约 29m 处	48	44	2 类																																								
6		#23	东南村河南，线路西南侧约 18m 处	51	45																																									
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的现有工程主要是220kV九房变电站和华晟110kV 变电站（调度名联晟110kV变电站，下同）。经核实，相关变电站建设和运行至今无生态环境投诉情况。 220kV九房变电站环保责任单位为国网无锡供电公司，该电站于2012年建成投运，江苏省环境保护厅于2012年5月31日以苏环核验（2012）79号出具该工程竣工环境保护验收函（见附件10-1），已履行验收手续，验收结论“工程环保手续齐全，基本落实了环评报告及批复文件提出的各项环保措施，无锡220kV九房等12项输变电工程竣工环保验收合格”。 华晟110kV 变电站属“新建3.6GW 高效异质结智能制造项目110kV 变电站项目（一期工程）”建设内容，已在《新建3.6GW 高效异质结智能制造项目110kV 变电站项目环境影响报告表》中进行了评价，于2023 年9 月25 日取得锡山经济技术开发区管理委员会环评批复（锡开环审〔2023〕56 号，附件10-2），并通过了竣工环保自主验收，验收结论“新建3.6GW高效异质结智能制造项目110kV变电站项目已认真落实了环评报告及批复提出的各项环保措施，试运行期间工频电场、工频磁场和噪声符合相应的环境保护限值要求。不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中规定的不得通过验收的9种情																																													

	形，具备竣工环境保护验收条件，验收组同意该项目通过验收”（附件10-3）。 根据前期工程环保手续履行情况，220kV 九房变电站和华晟 110kV 变电站的各项环境保护设施合格、措施有效，项目运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求，变电站运营至今，无环保投诉及环保遗留问题，不存在与本项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。 根据江苏卓然辐射检测技术有限公司对本项目周围环境现状的监测结果表明，项目建设区域的噪声、工频电场、工频磁场现状值满足相应的标准和控制限值要求。 本项目不存在“以新带老”的环保问题。
生态环境 保护 目标	1、生态保护目标 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目输电线路不进入生态敏感区（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），根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目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管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目线路生态影响评价范围不涉及生态保护目标（包括受影响的重要物种、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）。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）及《江苏省自然资源厅关于无锡市锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》苏自然资函〔2022〕190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及无锡市锡山区生态空间管控区域。本项目电缆线路评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区（包括国家公园、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），综上所述，本项目生态评价范围内无生态保护目标。 2、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），110kV电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离），110kV架空线路电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各30m内的带状区域。 电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 根据现场踏勘，本项目电缆线路段评价范围内有2处电磁环境敏感目标，架空线路段评价范围内有6处电磁环境敏感目标。 具体见电磁环境影响专题评价。 3、声环境保护目标

		根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，本项目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内的带状区域。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定，声环境保护目标为依法法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。 根据项目现场踏勘，本项目架空线路段评价范围内有6处声环境保护目标，具体见下表。 表 3-4 本项目输电线路声环境影响评价范围内声环境保护目标表 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">项目名称</th><th>声环境保护目标名称</th><th>功能</th><th>数量</th><th>分布</th><th>建筑物楼层及高度</th><th>与项目最近的相对位置 [1]</th><th>导线对地高度 (m)[2]</th><th>环境质量要求</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="6">新建3.6GW高效异质结智能制造项目110kV变电站项目（外线工程）架空线部分</td><td>架空线#5~6</td><td>货场（集装箱房）</td><td>工作、居住</td><td>2间(约4人)</td><td>单独</td><td>1层，平顶，约2.7m</td><td>西侧约11m处</td><td>20.7</td><td>4a类</td></tr><tr><td>2</td><td>架空线#14~16</td><td>张村</td><td>居住</td><td>11户（约44人）</td><td>成片</td><td>2层，尖顶，约7m</td><td>西侧约1m处</td><td>19.1</td><td rowspan="3">4a类、2类</td></tr><tr><td>3</td><td>架空线#19~20</td><td>何更巷</td><td>居住</td><td>7户(约30人)</td><td>成片</td><td>2层，尖顶，约8m</td><td>西侧约12m处</td><td>16.9</td></tr><tr><td>4</td><td>架空线#19~21</td><td>蔡姐超市等</td><td>工作、居住</td><td>7户(约30人)</td><td>成片</td><td>1层、2层尖顶，约7m</td><td>西侧约11m处</td><td>22.5</td></tr><tr><td>5</td><td>架空线#21~23</td><td>东南村乔四房</td><td>居住</td><td>4户(约16人)</td><td>成片</td><td>2层，尖顶，约7m</td><td>西侧约29m处</td><td>22.6</td><td rowspan="2">2类</td></tr><tr><td>6</td><td>架空线#23</td><td>东南村河南</td><td>居住</td><td>1户(约4人)</td><td>成片</td><td>2层，尖顶，约7m</td><td>西侧约18m处</td><td>23.1</td></tr></table> 注：[1]上述声环境保护目标距离架空线路边导线的距离为距离边导线地面投影的距离； [2]电磁环境敏感目标处实测高度。									序号	项目名称		声环境保护目标名称	功能	数量	分布	建筑物楼层及高度	与项目最近的相对位置 [1]	导线对地高度 (m)[2]	环境质量要求	1	新建3.6GW高效异质结智能制造项目110kV变电站项目（外线工程）架空线部分	架空线#5~6	货场（集装箱房）	工作、居住	2间(约4人)	单独	1层，平顶，约2.7m	西侧约11m处	20.7	4a类	2	架空线#14~16	张村	居住	11户（约44人）	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约1m处	19.1	4a类、2类	3	架空线#19~20	何更巷	居住	7户(约30人)	成片	2层，尖顶，约8m	西侧约12m处	16.9	4	架空线#19~21	蔡姐超市等	工作、居住	7户(约30人)	成片	1层、2层尖顶，约7m	西侧约11m处	22.5	5	架空线#21~23	东南村乔四房	居住	4户(约16人)	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约29m处	22.6	2类	6	架空线#23	东南村河南	居住	1户(约4人)	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约18m处	23.1
序号	项目名称		声环境保护目标名称	功能	数量	分布	建筑物楼层及高度	与项目最近的相对位置 [1]	导线对地高度 (m)[2]	环境质量要求																																																																					
1	新建3.6GW高效异质结智能制造项目110kV变电站项目（外线工程）架空线部分	架空线#5~6	货场（集装箱房）	工作、居住	2间(约4人)	单独	1层，平顶，约2.7m	西侧约11m处	20.7	4a类																																																																					
2		架空线#14~16	张村	居住	11户（约44人）	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约1m处	19.1	4a类、2类																																																																					
3		架空线#19~20	何更巷	居住	7户(约30人)	成片	2层，尖顶，约8m	西侧约12m处	16.9																																																																						
4		架空线#19~21	蔡姐超市等	工作、居住	7户(约30人)	成片	1层、2层尖顶，约7m	西侧约11m处	22.5																																																																						
5		架空线#21~23	东南村乔四房	居住	4户(约16人)	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约29m处	22.6	2类																																																																					
6		架空线#23	东南村河南	居住	1户(约4人)	成片	2层，尖顶，约7m	西侧约18m处	23.1																																																																						
评价标准	环境质量标准	1、工频电场、工频磁场 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为 4000V/m；工频磁感应强度限值为 100μT。 架空输电路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限制为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 2、声环境 根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32号），本项目架空线路第1部分及第2部分分别涉及二级公路金港大道和联福路（西侧），第3部分涉及一级公路S342虞宜线（北侧），相邻区域为2类功能区。故本工程架空线路沿线及部分保护目标执行《声环境质量标																																																																													

	准》（GB3096-2008）中的4类声环境功能区、执行4a类标准；部分声环境保护目标位于2类区、执行2类标准要求。本项目所在无锡市区声环境功能区示意图见附图9。 表 3-5 声环境质量标准（dB(A)） <table><tr><th>序号</th><th>项目名称</th><th>区域</th><th>执行标准</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>1</td><td>新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目</td><td>一级、二级公路 2 侧 40 米范围内</td><td>4a 类</td><td>70</td><td>55</td></tr><tr><td>2</td><td>（外线工程）架空线声环境影响评价范围内</td><td>其他</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr></table>	序号	项目名称	区域	执行标准	昼间	夜间	1	新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目	一级、二级公路 2 侧 40 米范围内	4a 类	70	55	2	（外线工程）架空线声环境影响评价范围内	其他	2 类	60	50
序号	项目名称	区域	执行标准	昼间	夜间														
1	新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目	一级、二级公路 2 侧 40 米范围内	4a 类	70	55														
2	（外线工程）架空线声环境影响评价范围内	其他	2 类	60	50														
污染物排放标准	1、施工场界环境噪声排放标准 本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025 代替 GB 12523-2011）标准，具体标准见下表。 表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 <table><tr><th>标准</th><th>昼间（dB(A)）</th><th>夜间（dB(A)）</th></tr><tr><td>《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025 代替 GB 12523-2011）</td><td>70</td><td>55</td></tr></table> 注：夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。 2、施工场地扬尘排放标准 本项目施工场地所在锡山区空气质量指数（AQI）不大于 300 时，本项目施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），具体标准见下表。 表 3-7 施工场地扬尘排放浓度限值 <table><tr><th>监测项目</th><th>浓度限值/（μg/m³）</th><th>标准来源</th></tr><tr><td>TSP^a</td><td>500</td><td rowspan="2">《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）</td></tr><tr><td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr></table> ^a任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200-300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。 ^b任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	标准	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025 代替 GB 12523-2011）	70	55	监测项目	浓度限值/（μg/m³）	标准来源	TSP ^a	500	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）	PM ₁₀ ^b	80				
标准	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）																	
《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025 代替 GB 12523-2011）	70	55																	
监测项目	浓度限值/（μg/m³）	标准来源																	
TSP ^a	500	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）																	
PM ₁₀ ^b	80																		
其他	本项目不涉及总量控制指标。																		

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

本项目施工已全部完成，因此本次环评对施工期进行简要回顾性分析。

1、施工期的污染因子

本项目输电线路由电缆线路和架空线路构成，施工期工程量包含电缆通道的开挖、电缆敷设、塔基施工、杆塔组立施工及架线施工等。

项目施工期的污染因子主要为施工扬尘、噪声、废水、固废、土地占用及地表植被破坏。

2、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、植被破坏以及水土流失的影响。

(1) 永久占地

本项目永久占地 700m²，分别为新建 50 只电缆工井占地 174m²，新立 29 基钢管杆占地 476m²，新建电缆分支箱占地 50m²，项目新建电缆工作井、新立钢管杆现状为城镇村道路用地和设施农用地，项目永久占地面积较小，不涉及征地。塔基开挖量较小，项目施工过程中对周围生态的影响范围和影响程度有限。因此，项目建设的永久占地对区域生态影响可接受。

(2) 临时占地

本项目临时占地为新立塔基施工区、电缆通道施工区、电缆通道施工区、土石方和材料临时堆放区、施工机械临时堆放区等，占地面积共为 28298m²。本项目施工期运输利用现有道路，不设临时施工道路。项目电缆分段施工，塔基占地较小、干扰程度较轻、干扰时间短，施工结束后，电缆地表上方恢复植被，对区域生态环境影响较小。项目永久及临时占地情况见下表。

表 4-1 本项目永久占地及临时占地一览表

项目		占地面积 (m ²)	占用的土地类型
新增永久占地	新建塔基	332	城镇村道路用地
		144	设施农用地
	新建电缆分支箱	50	建设用地
	新建电缆工作井	149	城镇村道路用地
		25	设施农用地
	永久占地小计	700	/
临时占地	新立塔基施工区	5432	城镇村道路用地
		1330	设施农用地
	架空线路跨越场	700	城镇村道路用地
	架空线路牵张场	1200	城镇村道路用地
	架空线施工临时占地小计	8662	/
	电缆井施工区	2503	城镇村道路用地
		412	设施农用地
	新建电缆通道施工区	9848	城镇村道路用地
		6873	设施农用地
	电缆施工临时占地小计	19636	/
临时占地小计		28298	/
占地合计		28998	/

	(3) 植被破坏 本项目输电线路沿线主要为小蓬草、一年蓬、稗草、狗尾草等草本植被、花卉植被、香樟、水杉、栎树等乔木群落，由于项目占地面积较小（永久占地面积为 700m²，临时占地面积为 28298m²），占地只对局部区域植被产生一定的影响，不会对当地植被造成系统性破坏，不会造成大幅度的植被面积和生物量的减少。本项目施工范围较小，施工时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失。 (4) 对动物的影响 本项目所在地为城市主城区区域，人为活动较频繁，根据现场踏勘及查阅资料，项目沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、爬行类及经济鱼类等常见物种。本项目不涉及动物的栖息地，根据本项目的特点，对项目周围动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，这种影响将随着施工的结束而消失。 (5) 水土流失影响分析 本项目施工期中，由于土地占用、土方临时堆放、材料临时堆场压占土地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，避开梅雨季节土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度地减少水土流失。 本项目已全部建成，目前施工现场已清理完成，施工临时设施均已拆除、恢复原状地貌。 3、施工期噪声环境影响分析 本项目线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。电缆、架空线路施工过程中，噪声主要来自土建阶段，主要有运输车辆的噪声以及设备噪声等，其声级一般为 60dB（A）~84dB（A）；电缆线路施工时开挖等施工噪声，其声级一般小于 70dB（A）。 工程施工时已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，尽量错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。 本项目施工期最大限度地减少施工噪声对周围居民的影响，无环境遗留问题。同时根据调查，本项目施工期施工噪声的排放未收到环保投诉，未出现扰民现象。本工程已全部建成，现已无施工期噪声环境影响。 4、施工扬尘环境影响分析 施工扬尘主要来自线路、塔基、电缆土建施工的土方挖掘、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段，尤其是施工初期，塔基、电缆沟开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输
--	---

	等将使局部区域内空气中的施工扬尘明显增加。 施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，已采取密闭，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。 本项目施工废气均得到达标排放，无环境遗留问题。同时根据调查，本项目施工期间废气的排放未收到环保投诉。本工程已建成，现已无施工期扬尘环境影响。 5、施工废水环境影响分析 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。 本项目施工时，已采用商品混凝土，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等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。 线路施工人员生活污水依托 220kV 九房变内已有污水处理系统处理；部分租用施工点附近的民房，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。 本项目施工期产生的废水均得到达标排放，无环境遗留问题。同时根据调查，本项目施工期间废水的排放未收到环保投诉。本工程已建成，现已无施工期废水环境影响。 6、固体废物环境影响分析 施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处理会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处理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；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，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。 本项目施工期固废均得到合理处置，无环境遗留问题。同时根据调查，本项目施工期固废的排放未收到环保投诉。目前施工现场已清理完成，施工临时设施均已拆除、恢复原状地貌。
运营期生态环境影响	1、电磁环境影响预测与评价 本项目输电线路运行时会产生工频电场、工频磁场。 通过对本项目110kV电缆线路的定性分析，并对110kV架空线路的模式预测分析，项目在认真落实电磁环境保护措施后，可以预计本项目电缆线路沿线处，架空线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度、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50Hz所对应公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；

分析

工频磁感应强度限值：100μT，亦能满足架空输电线路下的道路等场所工频电场强度10kV/m的控制限值要求。

电磁环境影响分析评价详见电磁环境影响专题评价。

2、声环境影响分析

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，由于输电线经过公众经常活动区域时架线高度有一定高度，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，对周围声环境影响也很小。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价方法采用类比监测的方法。本项目对架空输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，选取已经正常运行的安徽阜阳110kV薛张881 线（单回架空）、江苏南京110kV 六金770 线/金牛761 线（同塔双回）作为类比线路。

(1) 110kV单回架空线路（本工程双回架设一回备用）

①可比性分析

本项目单回架空线路与类比对象的可比性分析见下表。

表 4-2 本项目线路与类比线路的类比条件一览表

线路参数	本项目线路	110kV 薛张 881 线 (类比线路)	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，具有可比性
架设型式	双回架设一回备用	单回架空	架设方式相似，具有可比性
导线型号	JL/G1A-300/25	LGJ-300/25	导线型号类似、等效截面积一致，具有可比性
架线高度	根据线路平断面图，导线最小对地高度为 13.95m	类比监测段处导线对地高度为 8m	本项目导线对地面最低高度高于类比线路，具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区，类比监测断面无其他声源影响	线路周围环境条件相似，具有可比性
运行工况	正常运行	正常运行	类似，具有可比性

由上表可知，本项目双设单挂架空线路与类比线路电压等级相同、架设方式相似，在导线型号、导线高度及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取阜阳110kV 薛张881 线（单回架空）作为本项目双设单挂架空线路的噪声类比对象是可行的。

②类比数据来源、监测时间及检测工况等

表 4-3 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	《阜阳 110kV 薛张 881 线周围声环境现状检测报告》，（2021）苏核环监（综）字第（0530）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2021 年 8 月编制
2	检测时间	2021 年 6 月 25 日
3	检测因子	噪声
4	检测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

5	检测仪器	AWA6228+声级计（仪器编号：00310533） AWA6221A 声校准器（仪器编号：1004726）		
6	天气状况	阴，温度：25℃~33℃，相对湿度：52%~57%，风速：1.0m/s~1.2m/s		
7	检测工况	110kV 薛张 881 线：U=111.87kV~116.54kV，I=4.22A~7.03A		
③类比监测结果				
本项目单回架空线路噪声类比监测数据见下表。				
表 4-4 安徽阜阳 110kV 薛张 881 线噪声类比监测结果				
测点序号	测点位置描述		昼间（dBA）	夜间（dB(A)）
1	110kV 薛张 881 线#42-#43 塔间弧垂最低 位置的横截面 方向上，中相导 线对地投影	0m	45.4	40.2
2		5m	45.0	40.2
3		10m	45.1	40.1
4		15m	45.0	40.1
5		20m	45.0	40.0
6		25m	45.2	39.7
7		30m	45.0	39.6
8		35m	44.6	39.8
9		40m	44.7	39.4
10		100m	44.5	38.8
由上述类比监测结果可知，110kV薛张881线中相导线对地投影0m~40m之间昼间噪声监测结果为44.6dB（A）~45.4dB（A）；夜间噪声监测结果为39.4dB（A）~40.2dB（A），所有测点处的昼夜间数值与100m处背景值处于同一水平。因此，本项目运行后，输电线路对周围声环境及声环境保护目标影响较小，不会改变区域声环境功能，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。				
（2）110kV双回架空线路				
①可比性分析				
本项目双回架空线路与类比对象的可比性分析见下表。				
表 4-5 本项目线路与类比线路的类比条件一览表				
线路参数	本项目线路	类比线路	可比性分析	
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，具有可比性	
架设型式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致，具有可比性	
导线型号	2×JL/G1A-300/25	1 回 JL/G1A-300/25、另 1 回 JL/G1A -185/30	导线截面积相近，具有可比性	
导线高度	根据线路平断面图，导线最小对地高度为 13.95m	类比监测段处导线对地高度为 13m	本项目导线对地面最低高度略高于类比线路，具有可比性	
环境条件	平原地区	平原地区，类比监测断面无其他声源影响	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性	
由上表可知，本项目架空线路与类比线路在电压等级、架设方式方面一致，在导线高度、导线型号及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取南京110kV 六金770 线/金牛761 线（同塔双回）作为本项目双回架空线路的噪声类比对象是可行的。				

②类比数据来源、监测时间及监测气象条件				
表 4-6 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等				
序号	分类	描述		
1	数据来源	《南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线周围声环境现状检测》，（2023）苏核环监（综）字第（0627）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2023 年 9 月编制		
2	检测时间	2023 年 9 月 17 日		
3	检测因子	噪声		
4	检测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）		
5	检测仪器	AWA6228 声级计（仪器编号：00310533） AWA6221A 声校准器（仪器编号：1004726）		
6	天气状况	昼间：阴，温度：23℃~24℃，相对湿度：67%~68%，风速：1.8m/s~2.1m/s 夜间：阴，温度：22℃~23℃，相对湿度：69%~70%，风速：1.9m/s~2.0m/s		
7	检测工况	110kV 六金 770 线：U=112.9kV~113.9kV，I=56.2A~86.9A 110kV 金牛 761 线：U=110.2kV~112.2kV，I=48.3A~93.6A		
③类比监测结果				
本项目双回架空线路噪声类比监测数据见下表。				
表 4-7 南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线噪声类比监测结果				
测点序号	测点位置描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	110kV 六金 770 线/金牛 761 线 #15~#16 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点（线高 13m）	0m	46	43
2		5m	45	43
3		10m	45	42
4		15m	45	42
5		20m	45	42
6		25m	44	42
7		30m	45	41
8		35m	44	42
9		40m	44	42
10		45m	44	42
11		50m	44	42
类比监测结果表明，110kV 六金770 线/金牛761 线#15~#16 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为44dB(A)~46dB(A)，夜间噪声为41dB(A)~43dB(A)。				
通过以上类比监测结果分析可知，类比线路（单回架空）弧垂最低位置处中相导线对地投影点0~40m 范围内、类比线路（同塔双回）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，说明测值主要受背景噪声影响。本次类比监测采用GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，可以本项目110kV 架空线路投运后，架空输电线路沿线及周围声环境保护目标处的声环境能够满足相应功能区要求。				
根据上述分析，可以预计本项目双回（一回备用）和双回架空线路运行后产生的噪声对				

	周围环境影响较小，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类和4a类标准限值要求。 （3）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 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 3、生态影响分析 本项目110kV输电线路在运行期将有设备检修维护人员定期巡查、检修，在强化设备检修维护人员的生态保护意识教育并严格管理后，项目运行对周围生态影响较小。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、本项目线路路径已取得无锡市自然资源和规划局的规划设计方案审查意见，项目的建设符合当地规划要求。 2、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），本项目生态影响评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线；《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《江苏省自然资源厅关于无锡市锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》苏自然资函〔2022〕190号，本项目生态影响评价范围不涉及江苏省生态空间管控区域。 3、本项目线路选线避让了《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第三条（一）中的全部区域，项目没有进入国家公园、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。 4、本项目的建设符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求相符。对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目输电线路选线位于城镇空间和农业空间，其中农业空间占地类型为设施农用地，不占用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，符合无锡市、锡山区国土空间规划中“三区三线”要求。 5、对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目选线符合生态红线管控要求，线路规划未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，未进入集中林区。项目在运行过程中采取了相应的环保措施后，可减少项目对周边环境的影响，确保正常运行期间项目电磁、噪声对周围环境影响符合相应控制限值及标准要求。本项目选项与《输变电建设项目环境保护技术要求》要求相符。 6、本项目输电线路由电缆线路和架空线路构成，已从设计角度最大限度地降低了对沿线的电磁环境影响，根据电磁环境影响专题评价中电磁预测结果可知，本项目输电线路运行后，线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率50Hz所对应公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。架空线下耕地、园地、牧草地、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值。 根据生态影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工

	期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，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，项目建设对周围生态影响较小，项目建设带来的环境影响可接受。 综上，本项目选线具有环境合理性。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	本项目已建成投产，经现场踏勘施工现场已清理完成清理，电缆及线路施工临时用地已进行绿化处理，线路临时占用土地已恢复原有使用功能，对周围环境影响较小。在此描述施工期采取的主要环境保护措施。 1 生态保护措施 (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) 严格控制施工临时占地范围，尽量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，施工临时道路采用钢板铺垫，牵张场采用钢板和彩条布铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (6) 施工结束后，及时清理施工现场，对施工临时占地进行复耕或绿化处理等，恢复临时占用土地原有使用功能。 2 大气污染防治措施 施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响： (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，施工现场不设置搅拌站，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，以防止扬尘对大气环境的影响，对进出施工场地的车辆限制车速； (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，经过城镇住宅、村庄时控制车速。 (4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 (5) 对照大气污染防治“十达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”，本项目施工过程中大气环境保护措施符合与本项目建设内容相关的达标要求，确保施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。 3 水污染防治措施 (1) 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，本项目架空线路跨
--	--

	越锡北运河等，不在河道内立塔，两侧塔基施工尽量远离沿线河流；强化施工期环境管理，禁止向沿线水体排放施工废水； （2）线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入当地的污水处理系统。 4 噪声污染防治措施 （1）优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工； （2）运输车辆应尽量避免噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； （3）施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求。 5 固体废物污染防治措施 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。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经了解本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物进行了妥善处理，未收到关于施工期环境投诉。
运营期生态环境保护措施	1、生态保护措施 （1）电磁环境保护措施 本项目输电线路采用“地下电缆+架空”的方式走线，项目部分线路采用地下电缆敷设，降低了对周围的电磁环境影响，项目架空线路路径较短，同时在设计建设时采取如下措施减少对环境的影响： ①项目架空线路建设时，提高导线和其他金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，同时优化项目架空线路导线对地最小高度为 13.95m，优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。 ②项目地下电缆利用屏蔽作用，可有效降低线路运行对周围电磁环境的影响； ③在电缆线路沿线和架空线路杆塔上设置警示标志牌。 （2）声环境保护措施 本项目架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，优化项目架空线路导线对地最小高度为 13.95m，减少输电线路对周围声环境的影响。 （3）生态保护措施 本项目 110kV 输电线路运行初期，建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。

	2、环保责任单位及实施保障 运维单位应加强巡查和检查，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。 3、总结 本项目线路工程竣工环保验收后将资产移交国网无锡供电公司，环保责任一并移交。 根据国网公司对输变电项目运营期环保管理要求：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。 经分析，以上措施具有技术可行性、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，本项目运行期对生态、电磁、地表水、声环境影响较小，对周围环境影响较小。
其他	1、环境管理与环境监测计划 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化生态环境保护、协调生产和经济发展，对输电线路工程而言，通过加强生态环境保护工作，可减轻项目对生态环境的不良影响。 （1）环境管理及监督计划 根据项目所在的区域生态环境特点，本项目建设单位移交给国网无锡供电公司后，由国网无锡供电公司配备相应专业管理人员具体负责执行有关的生态保护对策措施，统一负责项目的环保管理工作，并接受有关部门的监督和管理。 环境管理人员的职能： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行； ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动。 （2）环境管理内容 ①监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘及土地占用和植被保护等的管理； ②负责办理建设项目的环保报批手续； ③参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作； ④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，保存监测数据，负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 2、环境监测内容 建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。本项目完成竣工环境保护验收后移交国网无锡供电公司运维，国网无锡供电公司负责开展运行期的电磁环境监测，并确保电磁环境监测值满足相应标准要求。具体监测计划见下表 5-1。

	表 5-1 项目运行期环境监测计划一览表				
	序号	名称		内容	
	1	电磁环境	点位布设	输电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时监测一次，如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测	
	2	噪声	点位布设	架空线路沿线处声环境保护目标处	
			监测项目	昼间、夜间等效声级，Leq, dB(A)	
			监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
			监测频次和时间	结合竣工环境保护验收时监测一次（昼间、夜间各监测一次），如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测	
环保投资	本项目总投资/万元，其中环保投资/万元，环保投资占总投资比例/，环保投资费用为建设单位自筹，环保投资具体见表 5-2。				
	表 5-2 项目环保投资				
	工程实施阶段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	资金来源
	施工阶段	废气	施工围挡、遮盖、洒水抑尘	/	建设单位自筹
		废水	设置 5 座临时沉淀池	/	
		固体废物	废（土）渣等建筑垃圾清运	/	
		噪声	临时围挡等降噪措施	/	
		生态	水土保持、植被恢复及绿化、场地恢复	/	
	运行阶段	电磁	优化导线布置、线路设置警示和防护指示标志	/	
		噪声	选取加工工艺水平高、表面光滑的导线	/	
		生态	加强设备维护和运行管理，并加强线路巡查和检查	/	
	管理费用		环境影响评价	/	
			验收调查及监测	/	
环保投资合计			/		

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强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) 严格控制施工临时占地范围，尽量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，施工临时道路采用钢板铺垫，牵张场采用钢板和彩条布铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (6) 施工结束后，及时清理施工现场，对施工临时占地进行复耕或绿化处理等，恢复临时占用土地原有使用功能。	(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) 严格控制施工临时占地范围，尽量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，施工临时道路采用钢板铺垫，牵张场采用钢板和彩条布铺垫，跨越场采用搭跨越架等临时措施； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (6) 施工结束后，及时清理施工现场，对施工临时占地进行复耕或绿化处理等，恢复临时占用土地原有使用功能。加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	本项目 110kV 输电线路运行初期，建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检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造成破坏。	制定定期巡检计划，对巡检维护人员进行环保培训，加强管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 线路施工产生的少量泥浆水经临时	(1) 线路施工产生的少量泥浆水经	/	/

	沉淀池去除悬浮物后回用，本项目架空线路跨越锡北运河等，不在河道内立塔，两侧塔基施工尽量远离沿线河流；强化施工期环境管理，禁止向沿线水体排放施工废水； （2）线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入当地的污水处理系统。	临时沉淀池去除悬浮物后回用，本项目架空线路跨越锡北运河等，不在河道内立塔，两侧塔基施工尽量远离沿线河流；强化施工期环境管理，禁止向沿线水体排放施工废水； （2）线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水纳入当地的污水处理系统。加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工； （2）运输车辆应尽量避免噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； （3）施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求。	（1）优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工； （2）运输车辆应尽量避免噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； （3）施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求。加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	本项目架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，优化项目架空线路导线对地最小高度为 13.95m，减少输电线路对周围声环境的影响。	架空线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 3 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； （2）选用商品混凝土，施工现场不设置搅拌站，加强材料转运与使用的管理，合	（1）施工场地设置了硬质围挡，对作业处裸露地面采用了防尘网覆盖，并定期洒水抑尘，在四级或四级以上大风天气时停止了土方作业； （2）及时清运了建筑垃圾，临时堆	/	/

	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,以防止扬尘对大气环境的影响,对进出施工场地的车辆限制车速; (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,经过城镇住宅、村庄时控制车速。 (4)施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案,采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施,确保扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求。 (5)对照大气污染防治“十达标”,即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”,本项目施工过程中大气环境保护措施符合与本项目建设内容相关的达标要求,确保施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。	放采用密闭式防尘网遮盖; (3)采用商品混凝土,制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施,对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖,对易起尘的采取密闭存储; (4)施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案,满足了《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求; (5)施工过程中做到大气污染防治“十达标”相关要求。已加强施工期环保资料留底工作,保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。		
固体废物	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。	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。	/	/
电磁环境	/	/	(1)项目架空线路建设时,提高导线和其他金具等加工工艺,防止尖端放电和起电晕,同时保持导线对地	项目工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应的标准限值,即

			最小高度为 13.95m，优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。 （2）项目地下电缆利用屏蔽作用，可有效降低线路运行对周围电磁环境的影响。 （3）在线路沿线设置警示标志牌。	环境中电场强度控制限值为 4000V/m、磁感应强度控制限值为 100μT，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限制为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保电磁环境、声环境符合国家标准要求。
其他	/	/	竣工后应按要求及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

综上所述，新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目（外线工程）符合当地发展规划，在落实本环境影响报告表中规定的各项生态保护措施后，本项目运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应控制限值及标准要求，项目的建设对区域生态影响较小，从生态保护角度来看，本项目建设具备可行性。

**新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV
变电站项目（外线工程）
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) 《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，江苏省生态环境厅办公室 2021 年 5 月 31 日印发。

1.1.2 评价导则、标准及技术规范规定

- (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）。

1.1.3 建设项目设计资料

- (1) 无锡市自然资源和规划局的规划设计方案审查意见；
- (2) 国网江苏省电力有限公司无锡供电公司江苏隆达超合金航材有限公司技术改造项
目 110 千伏变电站等接入系统过渡方案评审会议纪要；
- (3) 110kV 华晟异质结项目变电站进线工程（过渡方案）架空部分施工图设计说明书及
设备材料汇总表；
- (4) 110kV 华晟异质结项目变电站进线工程（过渡方案）电缆部分竣工图设计说明书及
设备材料汇总表。

1.2 项目概况

根据本项目备案证（备案证号：锡山开发区发备〔2023〕55 号，2023 年 5 月 11 日）和过渡方案评审会议纪要（文号：锡供电公司纪〔2023〕19 号，2023 年 8 月 15 日），本项目建设内容如下：

新建单回电缆线路路径长 6.170km；新建双回（一回备用）架空线路路径长 3.971km。新立新建双回路钢管杆共计 29 基，其中直线杆 14 基，转角杆 9 基，电缆终端杆 6 基。新建 110kV 电缆分支箱 1 只、基础 1 只（1 进两出）。电缆采用 ZC-64/110kV -YJLW03-1*1000mm²交联聚乙烯绝缘皱纹铝包线性低密度聚乙烯外护套（LLDPE）单芯铜导体 1000mm²电力电缆，其中在 G13 电缆终端-G14 电缆终端采用 ZC-64/110kV-YJLP03-1*1000mm²交联聚乙烯绝缘平铝套聚乙烯护套单芯铜导体 1000mm²电力电缆。架空线路导线采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

1.3 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，项目运行过程会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场。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

(2) 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为 4000V/m；工频磁感应强度限值为 100μT。

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

1.4 评价工作等级及评价方法

本项目交流输电线路电压等级为 110kV，采用地下电缆敷设和架空架设，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 中规定要求，架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，其电磁环境影响评价工作等级为二级，评价方法采用模式预测的方式；地下电缆电磁环境影响评价工作等级为三级，评价方法采用定性分析的方式。

表 1.4-1 电磁环境影响评价范围

电压等级	工程	条件	评价范围
110kV	3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目（外线工程）	地下电缆	三级
		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

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，本项目电磁环境影响评价范围见下表。

表 1.5-1 电磁环境影响评价范围

项目名称	评价对象	评价范围
3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目（外线工程）	电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域

1.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价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，特别是对项目附近电磁环境敏感目标的影响。

1.7 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），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目电缆线路电磁环境影响评价范围内有电磁环境敏感目标 2 处，架空线路电磁环境影响评价范围内有电磁环境敏感目标 6 处，具体见下表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目输电线路电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标表

序号	项目名称	电磁环境敏感目标名称	功能	数量	分布	建筑物楼层及高度[4]	与项目最近的相对位置[1]	导线对地高度（m）[2]	环境质量要求
1	新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目（外线工程）	东港镇人民政府门岗亭	工作	1 间（约 2 人）	单独	1 层，平顶，约 2.7m	电缆线路上方	/	E、B[3]
2		无锡市程龙电器有限公司	工作	1 间（约 3 人）	单独	1 层，平顶，约 3m	东侧约 5m	/	
3		架空线 #5~#6	工作、居住	2 间（约 4 人）	单独	1 层，平顶，约 2.7m	西侧约 11m 处	20.7	
4		架空线 #14~#16	居住	11 户（约 44 人）	成片	2 层，尖顶，约 7m	西侧约 1m	19.1	
5		架空线 #19~#20	居住	7 户（约 30 人）	成片	2 层，尖顶，约 8m	西侧约 12m 处	16.9	
6		架空线 #19~#21	工作、居住	7 户（约 30 人）	成片	1 层、2 层尖顶，约 7m	西侧约 11m 处	22.5	
7		架空线 #21~#23	居住	4 户（约 16 人）	成片	2 层，尖顶，约 7m	西侧约 29m	22.6	
8		架空线 #23	居住	1 户（约 4 人）	成片	2 层，尖顶，约 7m	西侧约 18m	23.1	

注：[1]上述电磁环境敏感目标距离电缆导线的距离为距离管廊边缘的距离；架空线路边导线的距离为距离边导线地面投影的距离。

[2] 电磁环境敏感目标处实测高度。

[3] E、B 为电磁环境。E：工频电场强度控制限值为 4000V/m；B：工频磁感应强度控制限值为 100 μ T。

[4]平顶不可上人。

2 电磁环境现状评价

2.1 现状监测

2.1.1 现状监测因子

工频电场、工频磁场。

2.1.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本次电磁环境现状监测选择项目输电线路沿线电磁环境敏感目标处设置监测点，监测点位距地面 1.5m 高度。电磁环境敏感目标监测点布置在敏感建筑物靠近线路一侧，距敏感建筑物距离不小于 1m。具体监测点位见附图 2。

2.1.3 监测频次

各监测点监测一次。

2.1.4 监测方法、仪器及监测条件

(1) 监测方法

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

(2) 监测仪器

仪器名称	型号	编号	技术指标	校准单位/ 校准证书	校准有效期
电磁辐射分析仪配低频电磁场探头	SEM-600/ LF-04	ZRFS-SB-016/ ZRFS-SB-017	1Hz~400kHz 0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT	北京市计量检测科学研究院/ HC24Z-JZ083082	2025.08.29

(3) 监测时间及气象条件

环境 条件	检测时间	天气情况	环境温度（℃）	环境湿度（%）	风速（m/s）
	2025.3.17 11:00~13:10	晴	20~22	23~26	0.2~2.1

2.1.5 监测单位、质量保证措施

(1) 监测单位

监测单位：江苏卓然辐射检测技术有限公司（CMA 证书编号 241010050469）。

(2) 质量保证措施

①检测仪器定期校准，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监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度<80%。

③监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

④制定了检测报告的“编制、审核、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和

可靠性。

2.1.6 监测结果

本项目工频电场、工频磁场现状监测结果见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目工频电场、工频磁场现状监测结果一览表

序号	项目名称		监测点位置	监测结果	
				工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目(外线工程)	电缆部分第一段	东港镇人民政府门岗亭(电缆线路上方)	65.72	0.3017
2			无锡市程龙电器有限公司, 电缆线路东侧约 5m	1.308	0.0384
3		架空线 #5~#6	货场(集装箱房)东侧, 线路西侧约 11m 处	136.17	0.0780
4		架空线 #14~#16	张村, 线路西侧约 1m 处	188.70	0.2199
5		架空线 #19~#20	何更巷, 线路西侧约 12m	18.79	0.0310
6		架空线 #19~#21	蔡姐超市, 线路西侧约 11m	76.08	0.0328
7		架空线 #21~#23	东南村乔四房, 线路西侧约 29m	15.72	0.0109
8		架空线 #23	东南村河南, 线路西侧约 18m	29.31	0.0419

注*: ①现状监测时线路已投运;

②东港镇人民政府门岗亭受南侧及东侧的 220kV 斗九 4K12/4K13 线路影响;

③监测期间工况: 电压 115.87~116.06kV, 电流 1.23~1.37A。

根据上表现状监测结果表明, 本项目线路沿线电磁环境敏感目标及代表性点位距离地面 1.5m 处的工频电场强度范围为(1.308-188.70) V/m, 工频磁感应强度范围为(0.0109-0.3017) μT, 监测结果均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中“工频电场强度小于公众曝露控制限值 4000V/m, 工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 100μT”的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 地下电缆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 110kV 电缆线路电磁环境评价工作等级为三级，按照要求本次评价电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

输电线路运行时，稳定的电压、持续的电流会产生工频电场、工频磁场。

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 单回和双回电缆线路周围工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ 的监测结果（见表 3.1-1），可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后周围工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.23\mu\text{T}\sim 24.06\mu\text{T}$ ；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.47\mu\text{T}\sim 5.01\mu\text{T}$ 。”同时结合江苏省内供电公司近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 单回和双回电缆线路周围工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 的监测结果（见表 3.1-1），可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后周围工频磁感应强度能够满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

表3.1-1 110kV 电缆线路断面监测结果统计表

序号	项目名称/电缆线路调度名称	敷设方式	测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	数据来源
1	江苏常州北村 110kV 输变电工程	单回电缆	断面监测	25.3~291.2	0.028~0.224	江苏常州北村 110kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制
2	江苏常州庙桥 110kV 开关站新建工程	单回电缆	断面监测	2.2~159.4	0.021~0.265	江苏常州庙桥 110kV 开关站新建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制
3	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）	单回电缆	断面监测	8.6~17.8	0.006~0.008	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）建设项目竣工环境保护验收调查报告表
4	苏州西门 110 千伏输变电工程	单回电缆	断面监测	3.1~4.1	0.183~0.192	苏州西门 110 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 3 月编制
5	110kV 虹黄 234/虹黄 233 线	双回电缆	断面监测	0.6~1.0	0.037~0.221	《无锡 220kV 亚包变扩建#2 主变等 10 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》，（2019-YS-0071），江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 4 月编制

基于以上分析可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)“表 1”中频率为 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路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 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，按照要求架空线路电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

3.2.1 预测因子

交流输电线路：工频电场、工频磁场。

3.2.2 预测方法

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，具体模式如下：

(1) 高压交流架空输电线路下工频电场强度预测

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

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

效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：\$U\$-各导线对地电压的单列矩阵；

\$Q\$-各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

\$[U]\$矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

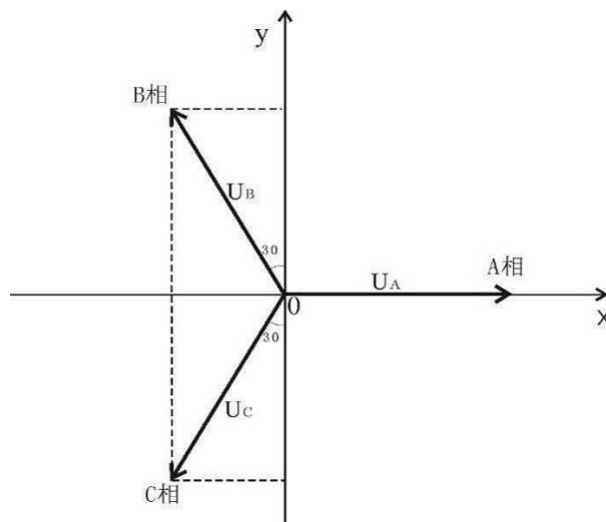


图 3-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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

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

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。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

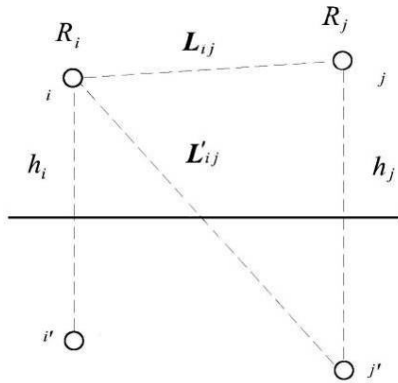


图 3-2 电位系数计算图

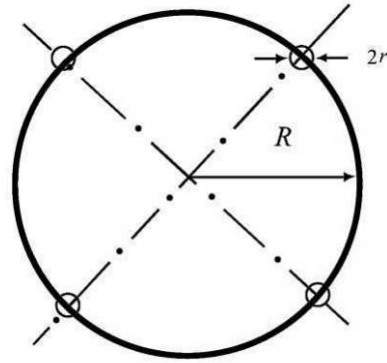


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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

m -导线数目；

L_i, L'_i -分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

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

式中：

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

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

(2) 高压交流架空输电线路下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 3-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I -导线 i 中的电流值， A；

h -导线与预测点的高差， m；

L -导线与预测点水平距离， m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

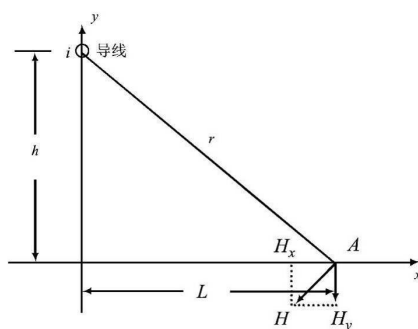


图 3-4 磁场向量图

(3) 参数的选取

本项目 110kV 线路工程（架空线路部分）双回架空线路采用同塔双回（一回备用）的架设方式，根据线路平断面定位图，第 1 部分项目导线最小对地高度为 18.75m，第 2 部分项目导线最小对地高度为 13.95m，第 3 部分项目导线最小对地高度为 17.69m，导线均采用 2×JL/G1A-300/25。

本次评价预测计算参数见下表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目 110kV 线路预测计算参数一览表

工程 参数	第 1 部分（#1~13）		第 2 部分（#14~23）		第 3 部分（#24~29）	
线路架设方式	双回架设（一回备用）垂直挂线					
预测高度（h）	18.75m		13.95m		17.69m	
导线排序	根据《110kV 华晟异质结项目变电站进线工程（过渡方案）架空部分施工图设计说明书》 本项目同塔双回导线排序方式如下： B1 B2 （本期）A1 A2（备用） C1 C2					
导线结构	2×JL/G1A-300/25，导线外径 23.76mm，双分裂，分裂间距 400mm					
预测电压	115.5kV					
预测电流	950A（根据设计院提供资料）					
单回预测计算坐标（m）	-2.4, h+8.0 -2.9, h+4.0 -2.4, h	/	-2.5, h+7.2 -3.0, h+3.6 -2.5, h	/	-2.9, h+7.2 -3.6, h+3.6 -2.9, h	/
双回预测计算坐标（m）	-2.4, h+8.0 -2.9, h+4.0 -2.4, h	2.4, h+8.0 2.9, h+4.0 2.4, h	-2.5, h+7.2 -3.0, h+3.6 -2.5, h	2.5, h+7.2 3.0, h+3.6 2.5, h	-2.9, h+7.2 -3.6, h+3.6 -2.9, h	2.9, h+7.2 3.6, h+3.6 2.9, h
塔型						
预测点位置	预测范围以杆塔中央连线对地投影为起点，在杆塔两侧的横断面方向上布置预测点，预测范围为-50m~50m，预测点为地面上方 1.5m 高度处及项目电磁环境评价范围内电磁环境敏感目标处。					
预测计算采用塔型	1C-SZG1		1C-SJG1		1C-DLSG	

3.2.3 电磁环境预测分析

(1) 工频电场、工频磁场计算结果

1) 双回架设（一回备用）

根据本工程架空线路不同假设情况，110kV 双回路（一备用）采用 2×JL/G1A-300/25 导线，本次环评分别预测了导线最大弧垂对地高度为 18.75m 时（第 1 部分）、导线最大弧垂对地高度为 13.95m 时（第 2 部分）、导线最大弧垂对地高度为 17.69m 时（第 2 部分），地面 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度的情况，预测结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 110kV 双回线路（一备用）下工频电场、工频磁场的计算结果

距线路走廊 中心距离位 置（m）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）
	第 1 部分		第 2 部分		第 3 部分	
	导线对地高度 18.75m		导线对地高度 13.95m		导线对地高度 17.69m	
	地面 1.5m 高度处					
-50	0.0357	0.4857	0.0438	0.4728	0.0359	0.4576
-45	0.0368	0.5824	0.0488	0.5758	0.0377	0.5520
-40	0.0355	0.7079	0.0531	0.7142	0.0373	0.6758
-35	0.0300	0.8725	0.0549	0.9045	0.0326	0.8408
-30	0.0198	1.0907	0.0499	1.1729	0.0204	1.0633
-25	0.0338	1.3792	0.0309	1.5596	0.0238	1.3641
-20	0.095	1.7531	0.0474	2.1227	0.0863	1.7637
-15	0.2003	2.2068	0.1841	2.9232	0.1997	2.2612
-10	0.3391	2.6759	0.4353	3.9309	0.3548	2.7831
-9	0.3668	2.759	0.4951	4.1336	0.3859	2.8749
-8	0.3929	2.8347	0.5545	4.3257	0.4151	2.9576
-7	0.4166	2.9013	0.6111	4.5007	0.4413	3.0291
-6	0.4372	2.9571	0.6620	4.6515	0.4636	3.0873
-5	0.4537	3.0006	0.7041	4.7712	0.4810	3.1302
-4	0.4656	3.0304	0.7347	4.8537	0.4926	3.1566
-3	0.4724	3.0458	0.7516	4.8946	0.4981	3.1653
-2	0.4739	3.0461	0.7536	4.8913	0.4971	3.1562
-1	0.4699	3.0315	0.7405	4.8440	0.4898	3.1295
0	0.4607	3.0023	0.7136	4.7555	0.4765	3.0862

距线路走廊 中心距离位 置（m）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）
	第 1 部分		第 2 部分		第 3 部分	
	导线对地高度 18.75m		导线对地高度 13.95m		导线对地高度 17.69m	
	地面 1.5m 高度处					
1	0.4467	2.9594	0.6747	4.6305	0.4579	3.0277
2	0.4285	2.9041	0.6267	4.4754	0.4349	2.9558
3	0.4067	2.8379	0.5725	4.2971	0.4085	2.8728
4	0.3823	2.7624	0.5149	4.1027	0.3797	2.7807
5	0.356	2.6796	0.4567	3.8985	0.3495	2.6819
6	0.3286	2.591	0.3998	3.6902	0.3188	2.5785
7	0.3007	2.4983	0.3460	3.4825	0.2884	2.4722
8	0.2732	2.4032	0.2961	3.2787	0.259	2.3649
9	0.2463	2.3068	0.2510	3.0816	0.231	2.2579
10	0.2206	2.2104	0.2110	2.8929	0.2048	2.1524
15	0.1174	1.756	0.0863	2.1002	0.1071	1.6721
20	0.0610	1.3814	0.0609	1.5440	0.0628	1.294
25	0.0435	1.0922	0.0638	1.1621	0.0519	1.0113
30	0.0429	0.8737	0.0629	0.8970	0.0499	0.8024
35	0.0433	0.7087	0.0584	0.7087	0.0477	0.6471
40	0.0421	0.5831	0.0525	0.5718	0.0444	0.5302
45	0.0396	0.4862	0.0465	0.4698	0.0406	0.4408
50	0.0365	0.4105	0.0411	0.3921	0.0367	0.3714

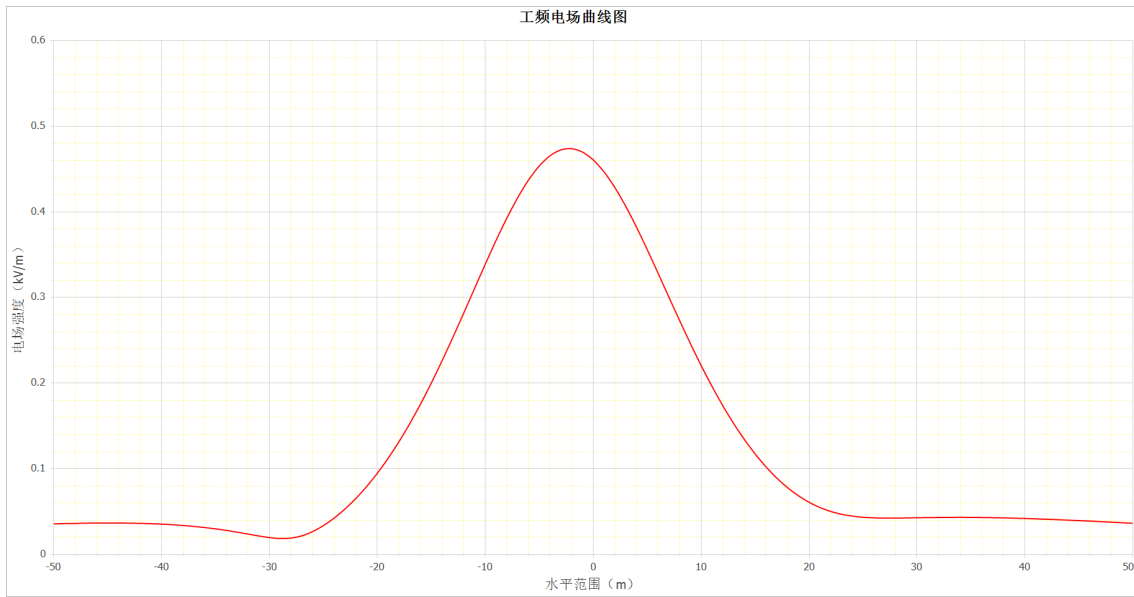


图 3-5 本工程 110kV 第 1 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

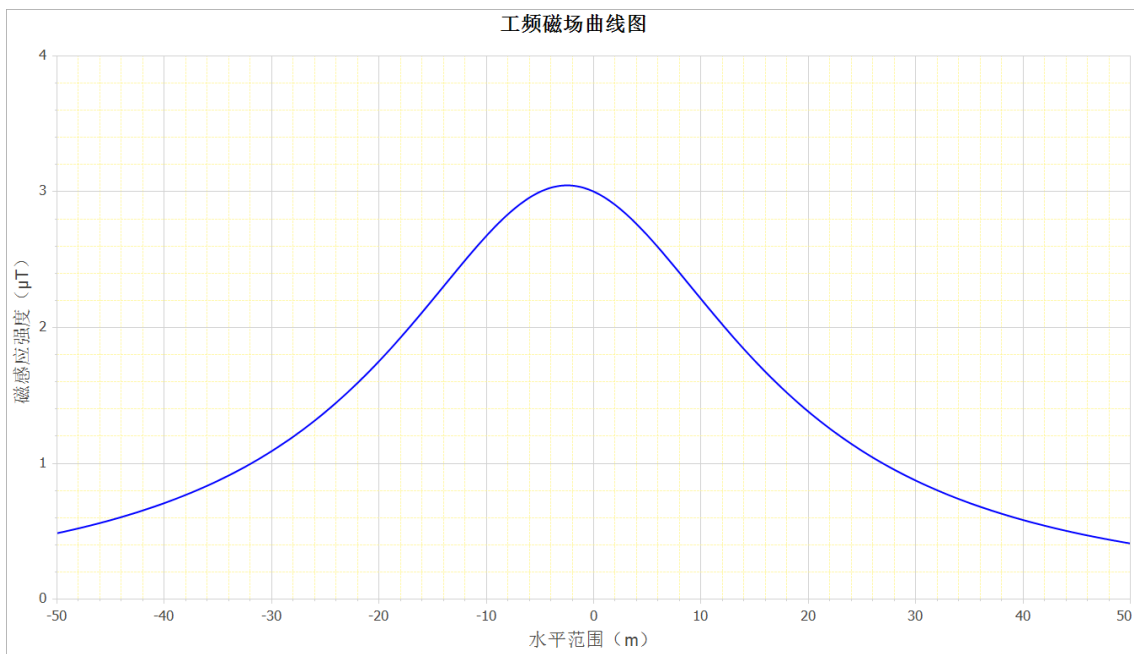


图 3-6 本工程 110kV 第 1 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

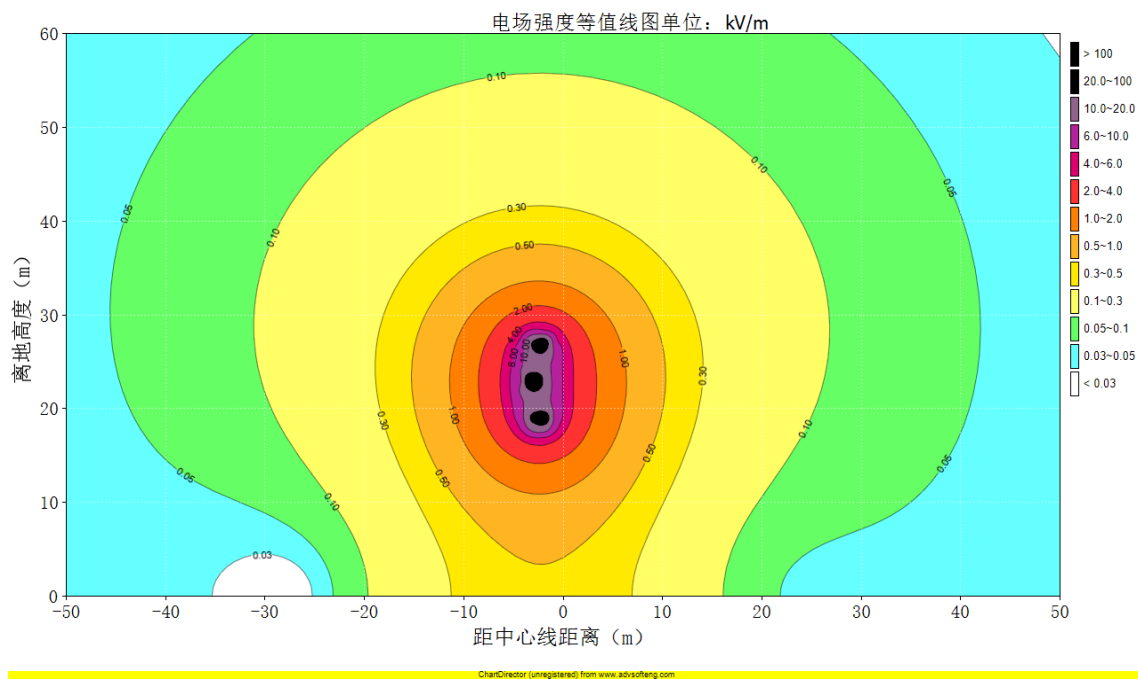


图 3-7 本工程 110kV 第 1 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

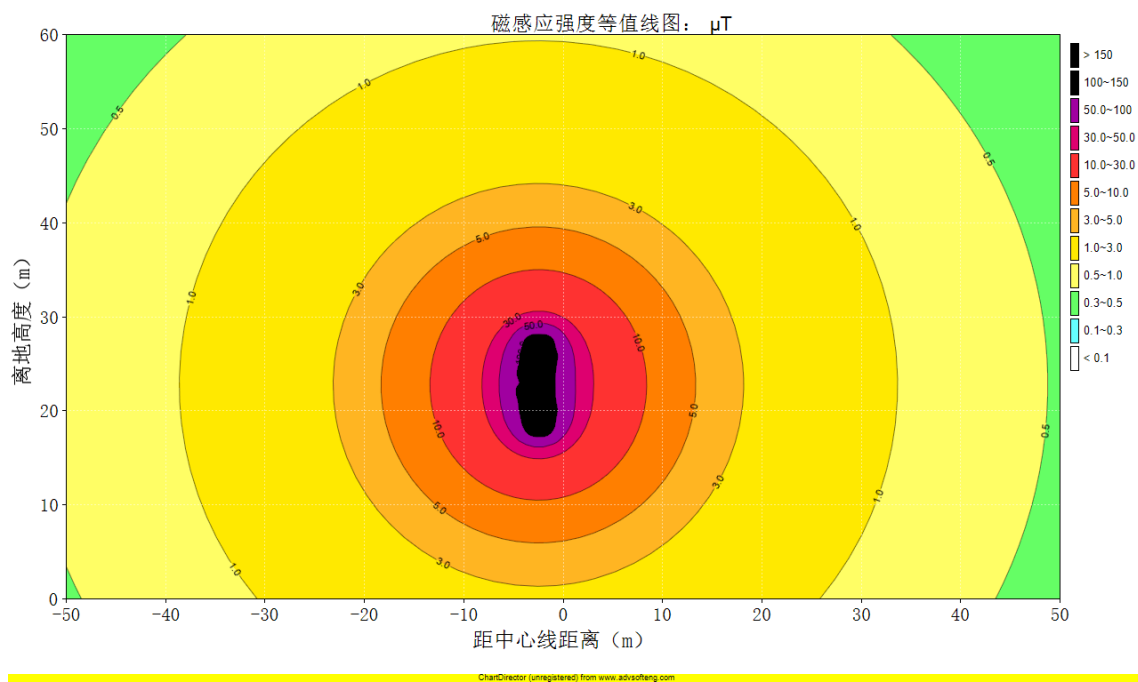


图 3-8 本工程 110kV 第 1 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

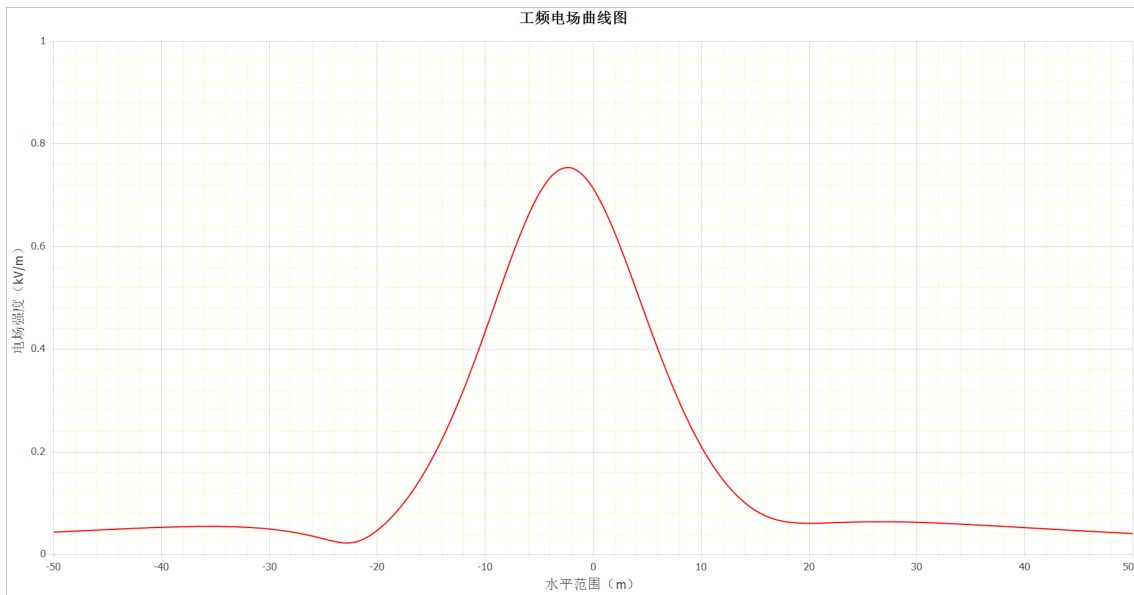


图 3-9 本工程 110kV 第 2 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

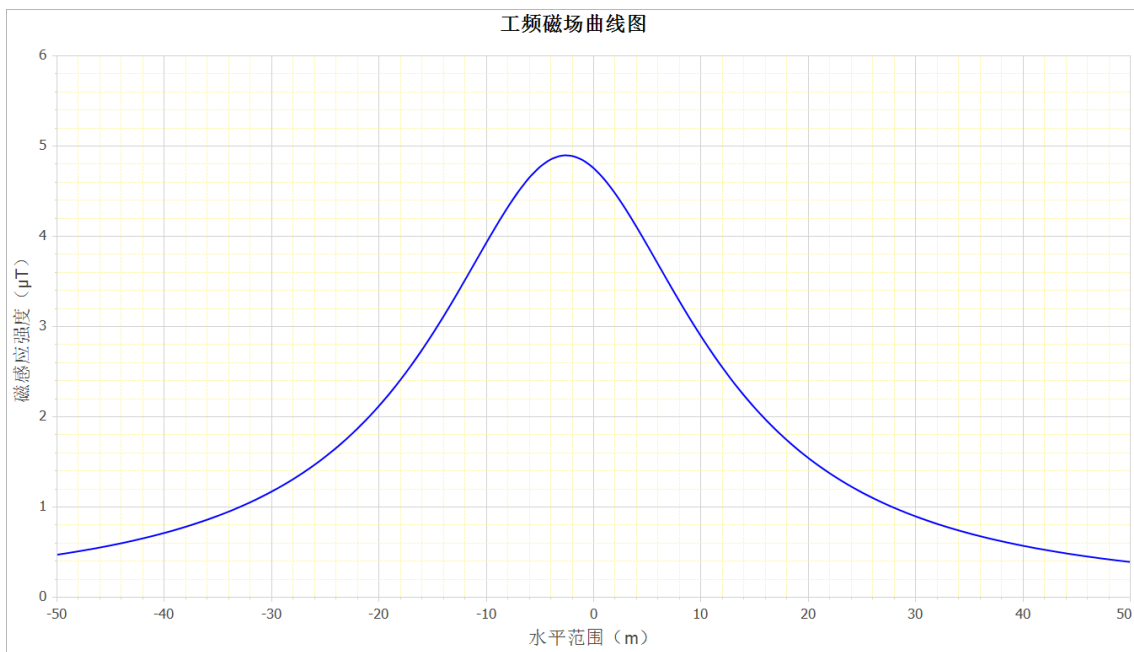


图 3-10 本工程 110kV 第 2 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

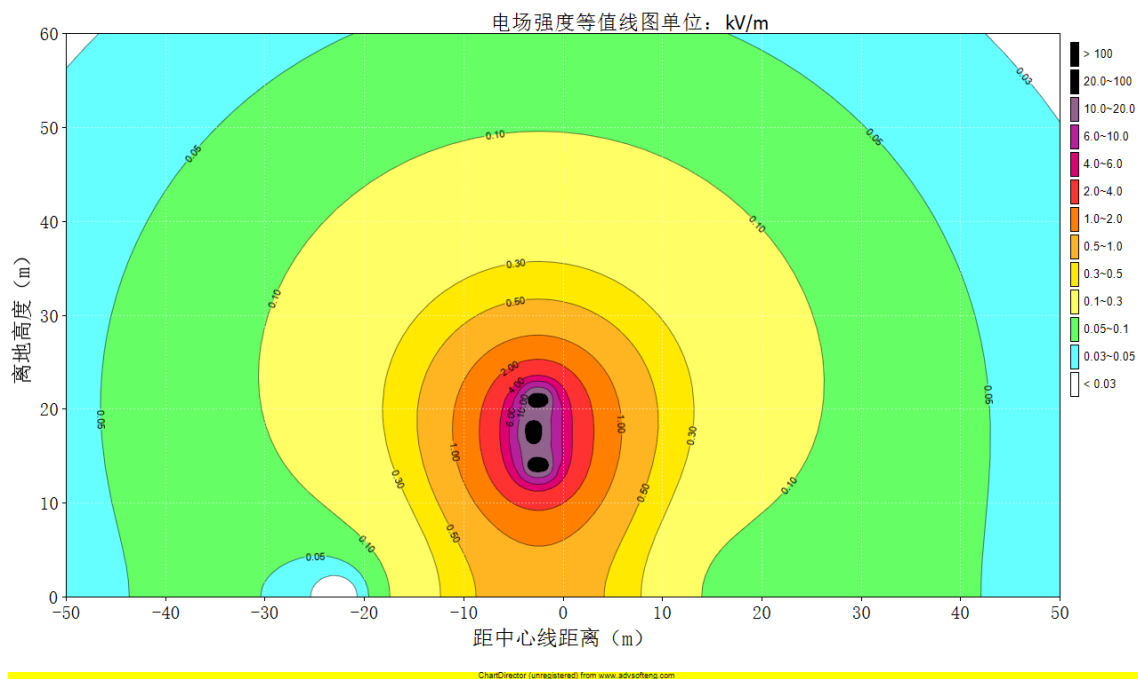


图 3-11 本工程 110kV 第 2 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

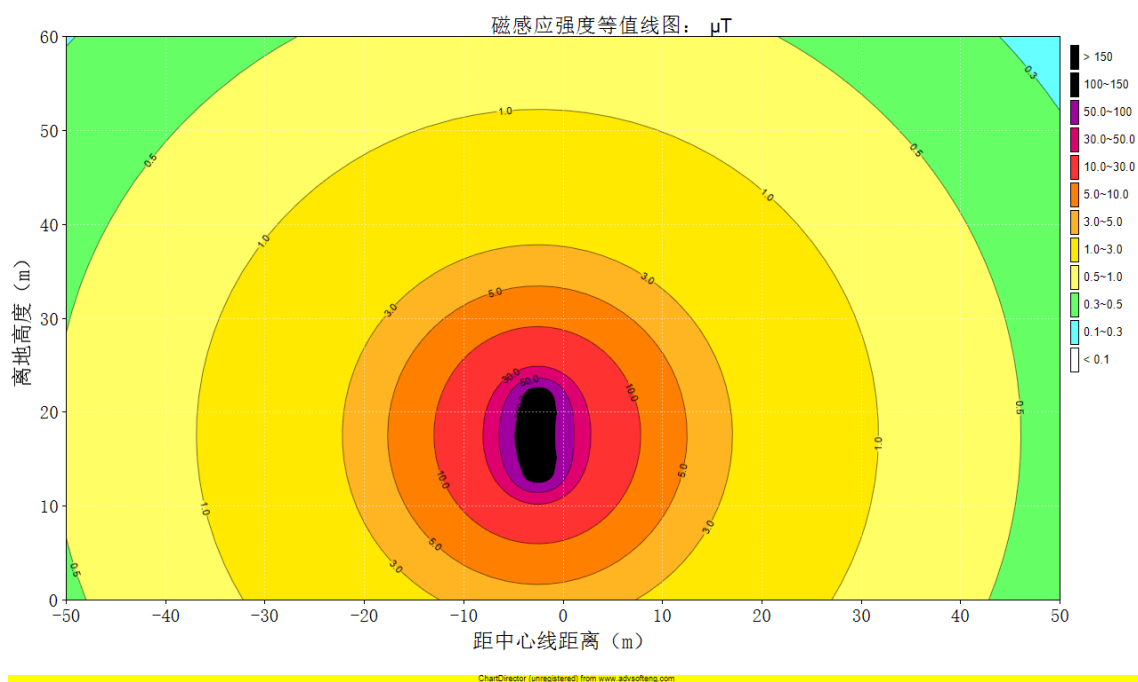


图 3-12 本工程 110kV 第 2 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回, 一回备用, 地面 1.5m 处)

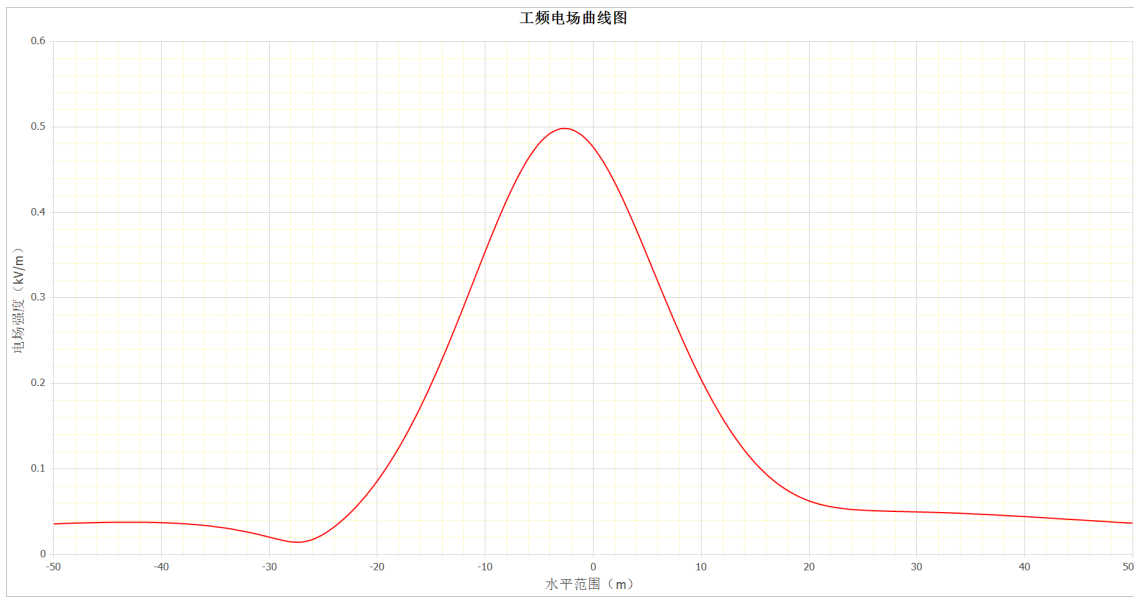


图 3-13 本工程 110kV 第 3 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

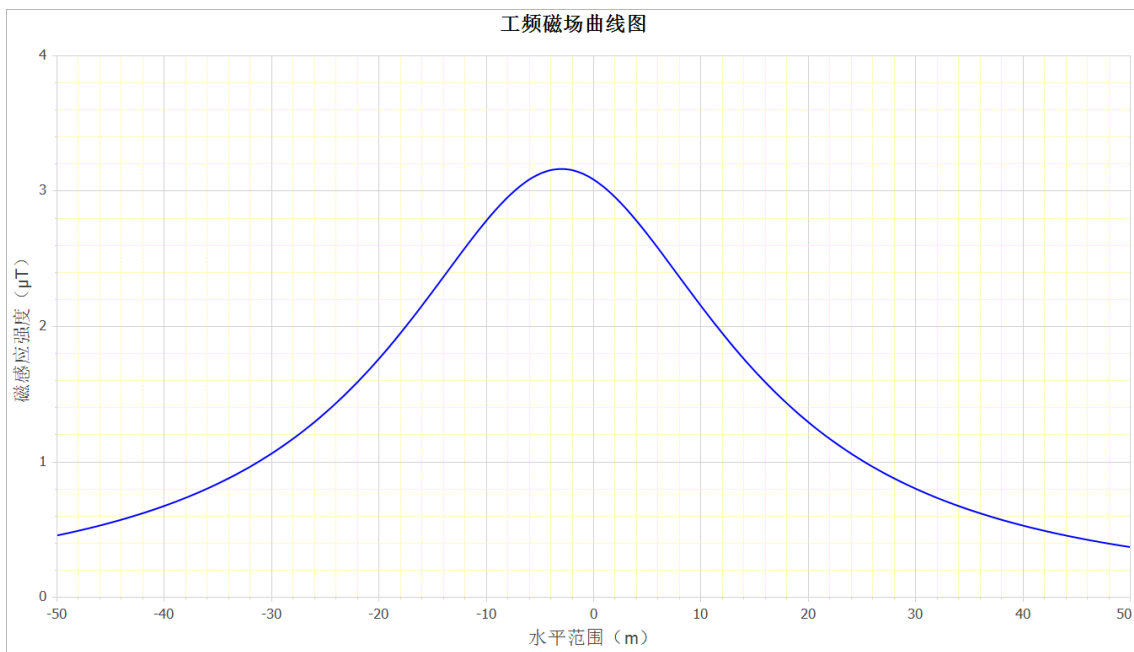


图 3-14 本工程 110kV 第 3 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

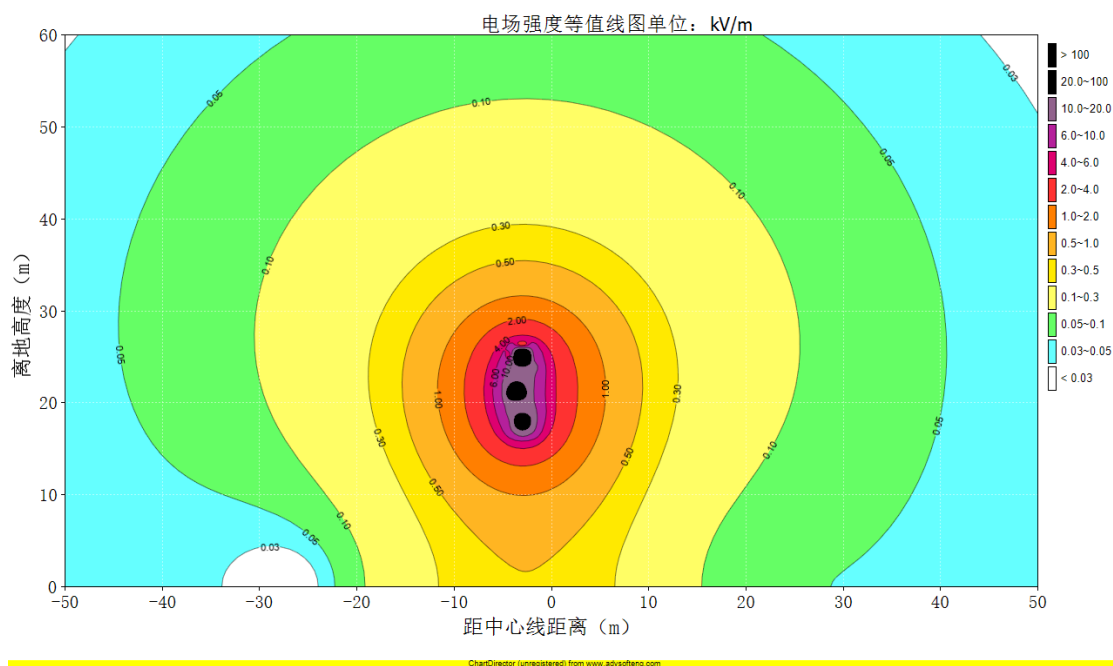


图 3-15 本工程 110kV 第 3 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

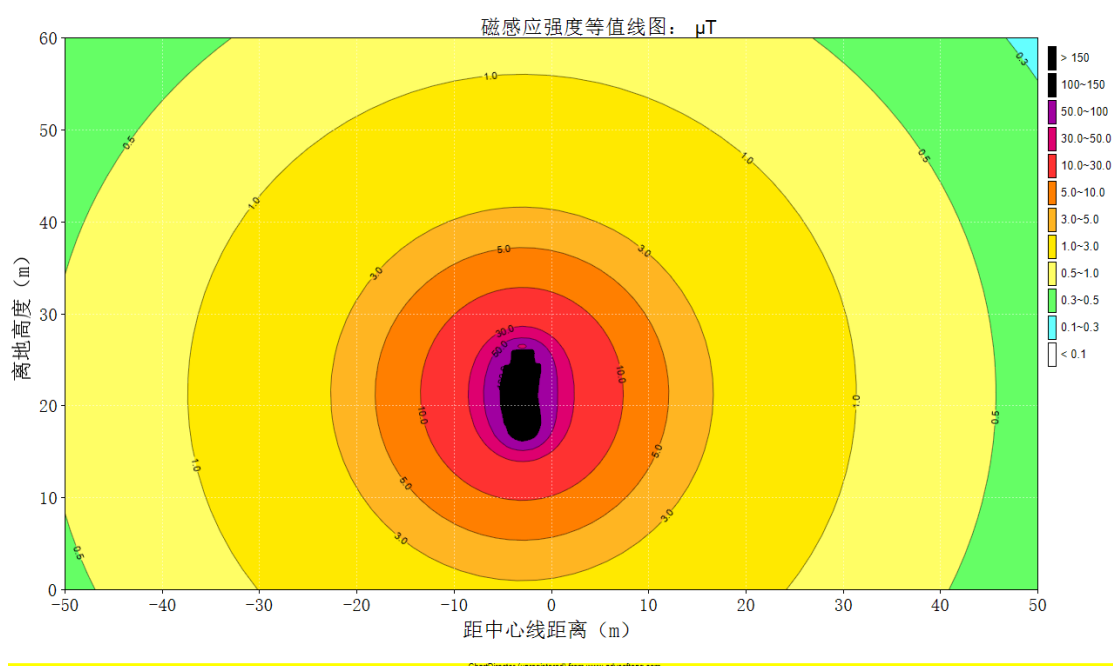


图 3-16 本工程 110kV 第 3 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回，一回备用，地面 1.5m 处)

2) 双回架设

根据本工程架空线路不同假设情况，110kV 双回路采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/25}$ 导线，本次环评分别预测了导线最大弧垂对地高度为 18.75m 时（第 1 部分）、导线最大弧垂对地高度为 13.95m 时（第 2 部分）、导线最大弧垂对地高度为 17.69m 时（第 2 部分），地面 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度的情况，预测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 110kV 双回线路下工频电场、工频磁场的计算结果

距线路走廊 中心距离位 置（m）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）
	第 1 部分		第 2 部分		第 3 部分	
	导线对地高度 18.75m		导线对地高度 13.95m		导线对地高度 17.69m	
	地面 1.5m 高度处					
-50	0.0576	0.8933	0.0695	0.8617	0.0649	0.8231
-45	0.0599	1.0650	0.0773	1.0415	0.0689	0.9855
-40	0.0594	1.2861	0.0845	1.2806	0.0701	1.1966
-35	0.0535	1.5744	0.0886	1.6058	0.0657	1.4752
-30	0.0421	1.9542	0.0842	2.0585	0.0525	1.8475
-25	0.0537	2.4552	0.0624	2.7028	0.0481	2.3476
-20	0.1340	3.1066	0.0650	3.6311	0.126	3.0115
-15	0.2873	3.9127	0.2399	4.9476	0.2995	3.8515
-10	0.5085	4.7979	0.6014	6.6503	0.567	4.7887
-9	0.5569	4.9678	0.6945	7.0112	0.6277	4.9692
-8	0.6047	5.1299	0.7915	7.3659	0.6886	5.1413
-7	0.6511	5.2816	0.8898	7.7065	0.7483	5.3021
-6	0.6946	5.4202	0.9864	8.0245	0.8053	5.4485
-5	0.7343	5.5428	1.0773	8.3109	0.8581	5.5778
-4	0.7687	5.6471	1.1588	8.5575	0.9051	5.6874
-3	0.7968	5.7308	1.2269	8.7569	0.9446	5.7749
-2	0.8177	5.7920	1.2782	8.9034	0.9754	5.8388
-1	0.8305	5.8293	1.3101	8.9928	0.9963	5.8776
0	0.8348	5.8418	1.3210	9.0229	1.0065	5.8906

距线路走廊 中心距离位 置（m）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）	工频电场强度 （kV/m）	工频磁感应强度 （μT）
	第 1 部分		第 2 部分		第 3 部分	
	导线对地高度 18.75m		导线对地高度 13.95m		导线对地高度 17.69m	
	地面 1.5m 高度处					
1	0.8305	5.8293	1.3101	8.9928	1.0055	5.8776
2	0.8177	5.7920	1.2782	8.9034	0.9934	5.8388
3	0.7968	5.7308	1.2269	8.7569	0.9706	5.7749
4	0.7687	5.6471	1.1588	8.5575	0.9378	5.6874
5	0.7343	5.5428	1.0773	8.3109	0.8963	5.5778
6	0.6946	5.4202	0.9864	8.0245	0.8475	5.4485
7	0.6511	5.2816	0.8898	7.7065	0.793	5.3021
8	0.6047	5.1299	0.7915	7.3659	0.7344	5.1413
9	0.5569	4.9678	0.6945	7.0112	0.6735	4.9692
10	0.5085	4.7979	0.6014	6.6503	0.6118	4.7887
15	0.2873	3.9127	0.2399	4.9476	0.3306	3.8515
20	0.1340	3.1066	0.0650	3.6311	0.1409	3.0115
25	0.0537	2.4552	0.0624	2.7028	0.047	2.3476
30	0.0421	1.9542	0.0842	2.0585	0.0465	1.8475
35	0.0535	1.5744	0.0886	1.6058	0.0629	1.4752
40	0.0594	1.2861	0.0845	1.2806	0.069	1.1966
45	0.0599	1.0650	0.0773	1.0415	0.0687	0.9855
50	0.0576	0.8933	0.0695	0.8617	0.0652	0.8231

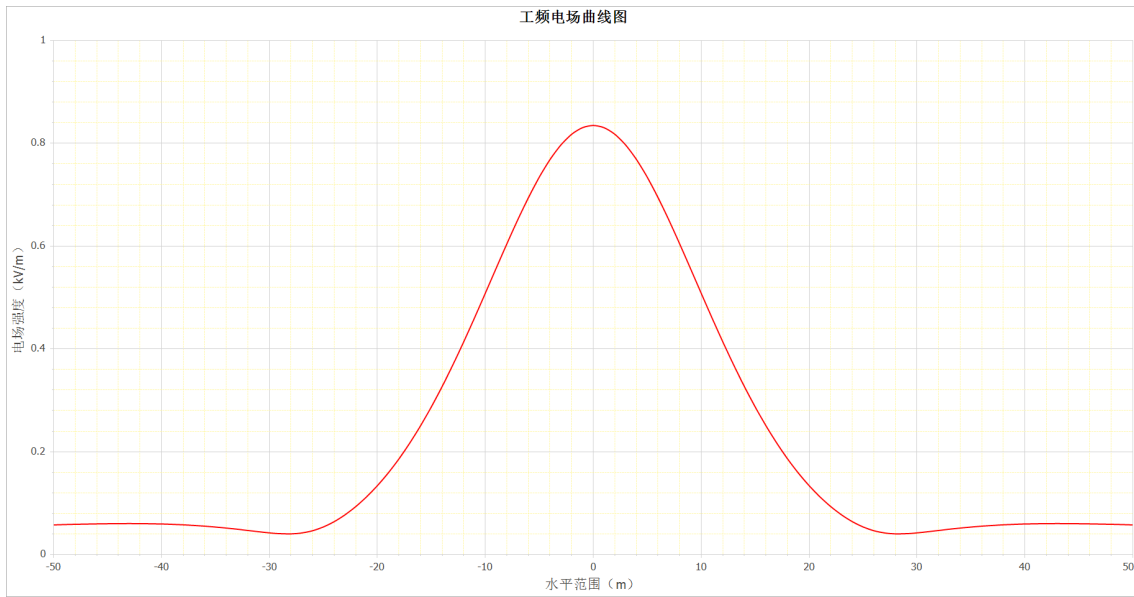


图 3-17 本工程 110kV 第 1 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

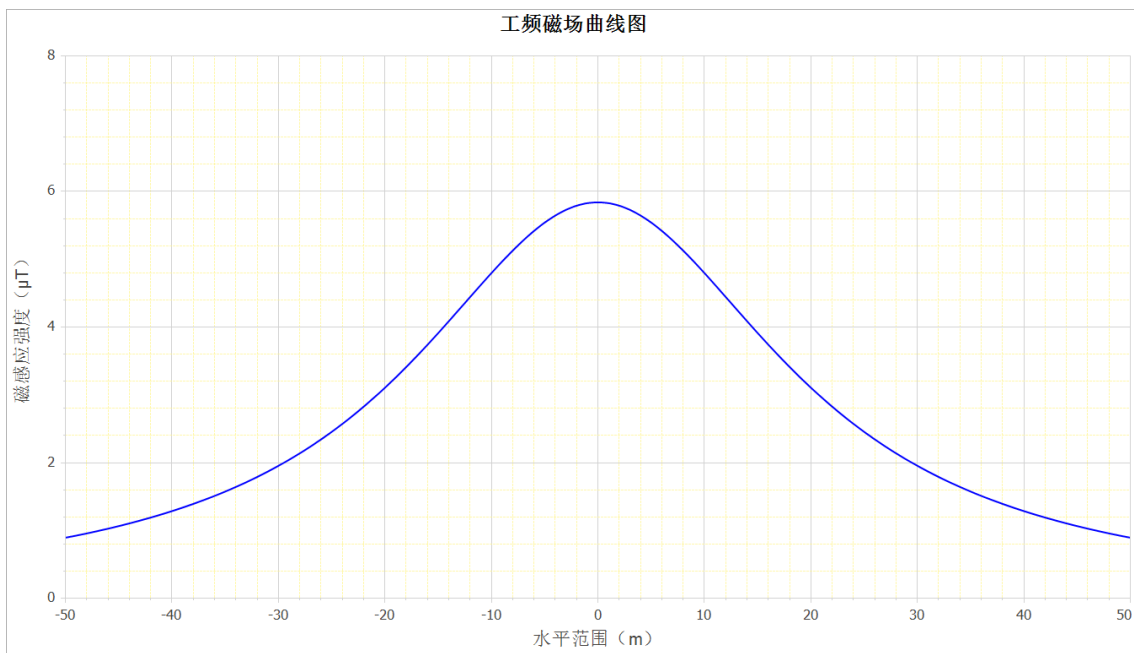


图 3-18 本工程 110kV 第 1 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

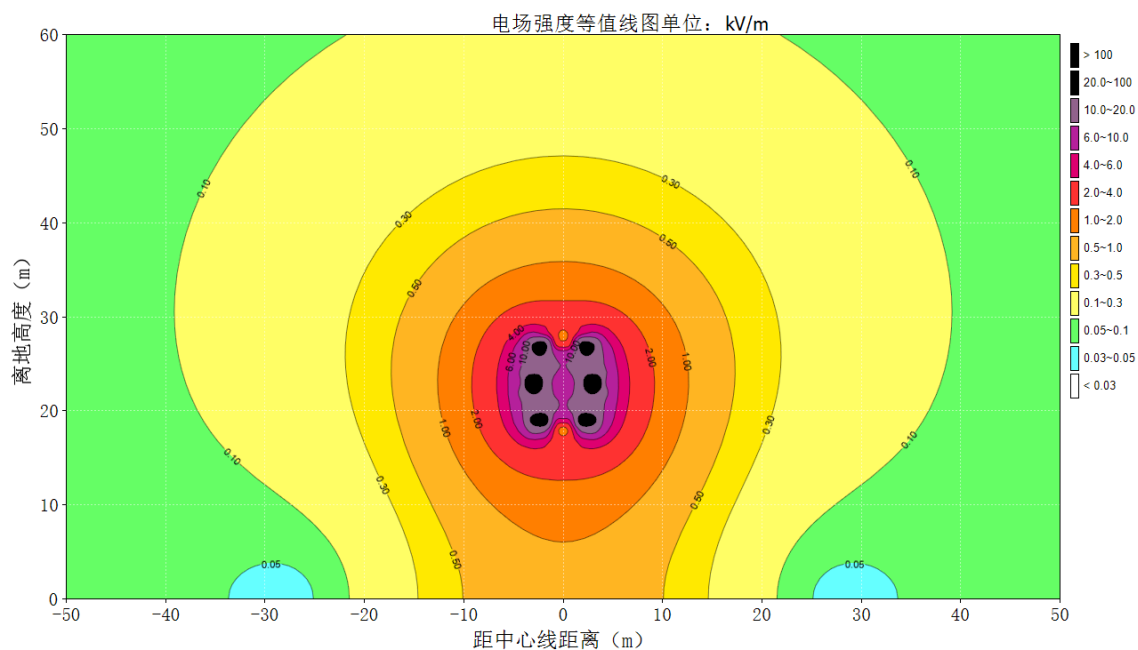


图 3-19 本工程 110kV 第 1 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

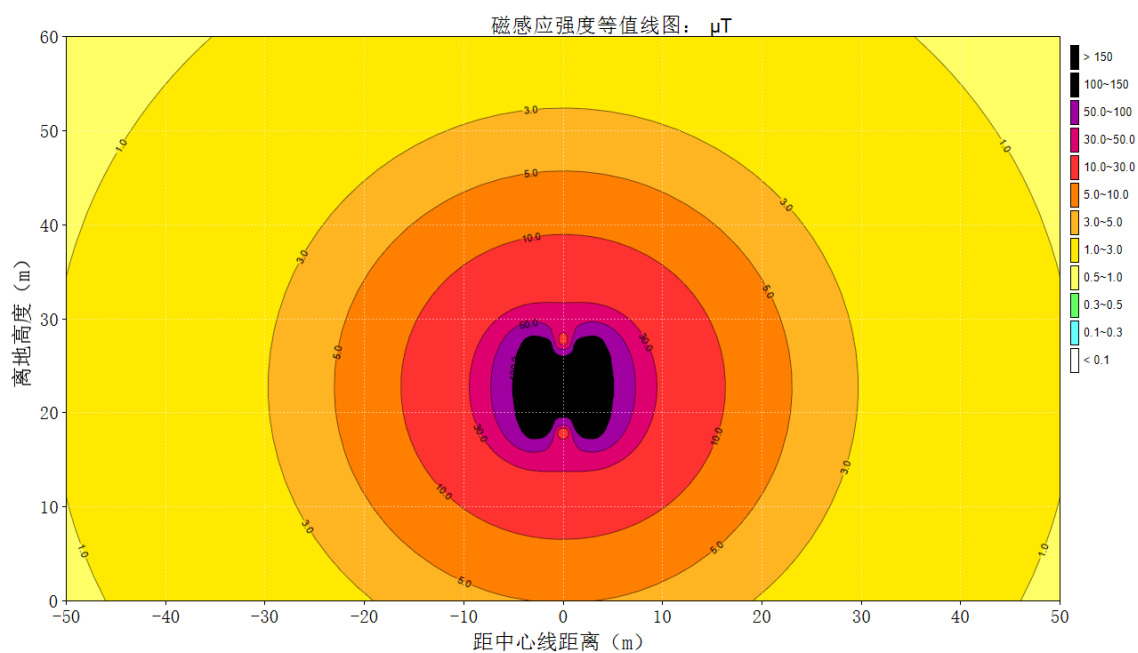


图 3-20 本工程 110kV 第 1 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

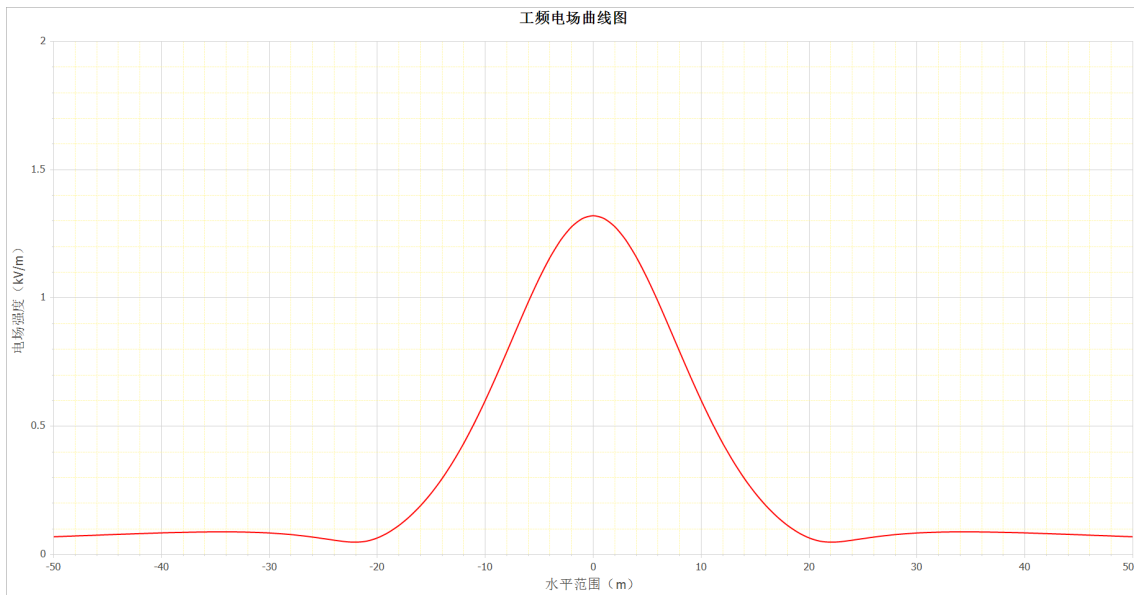


图 3-21 本工程 110kV 第 2 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

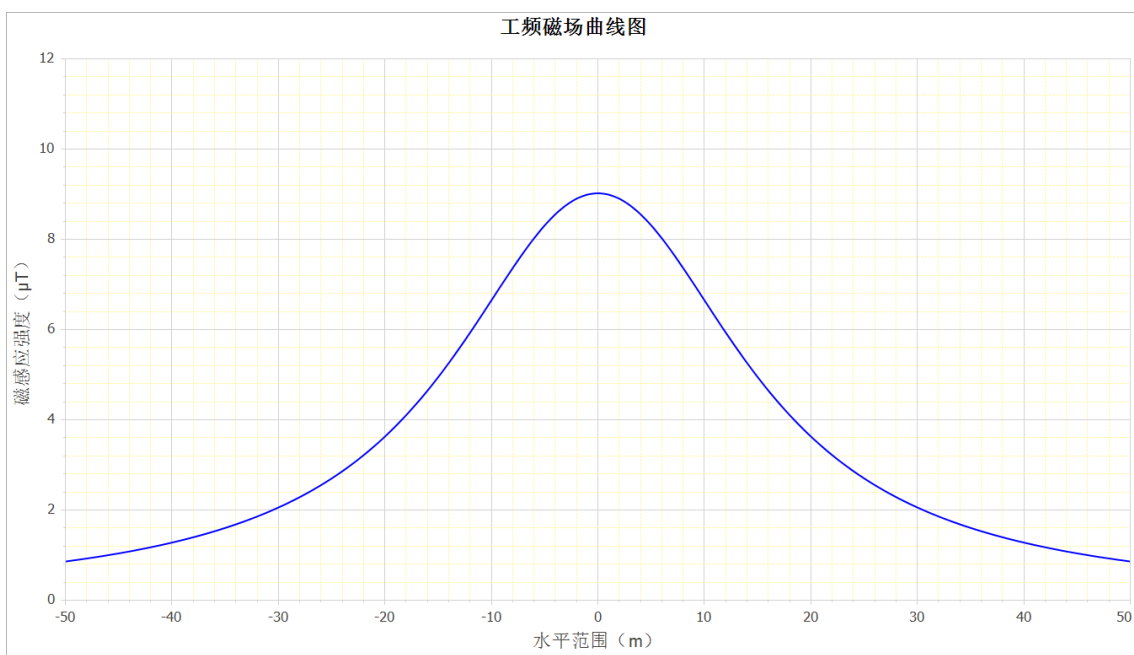


图 3-22 本工程 110kV 第 2 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

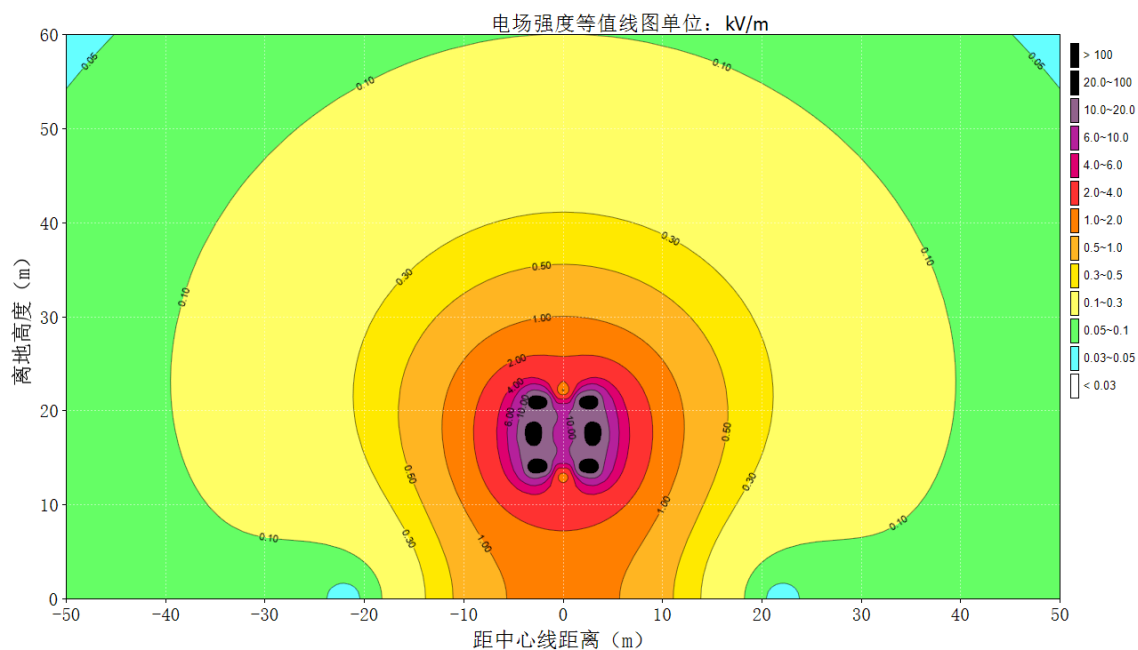


图 3-23 本工程 110kV 第 2 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

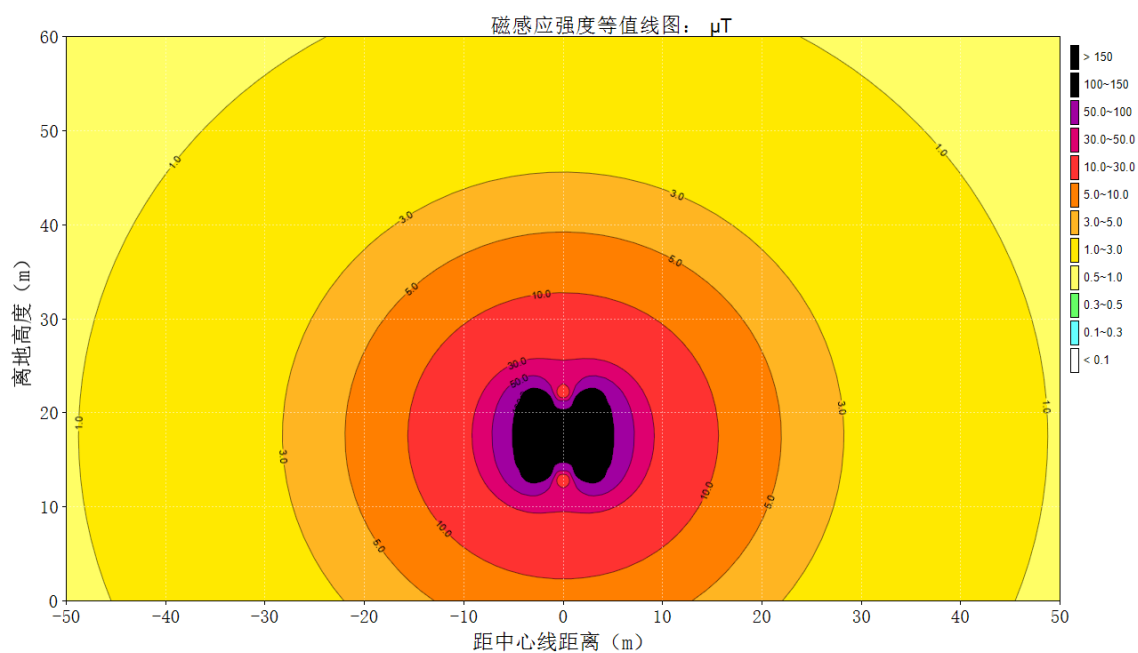


图 3-24 本工程 110kV 第 2 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

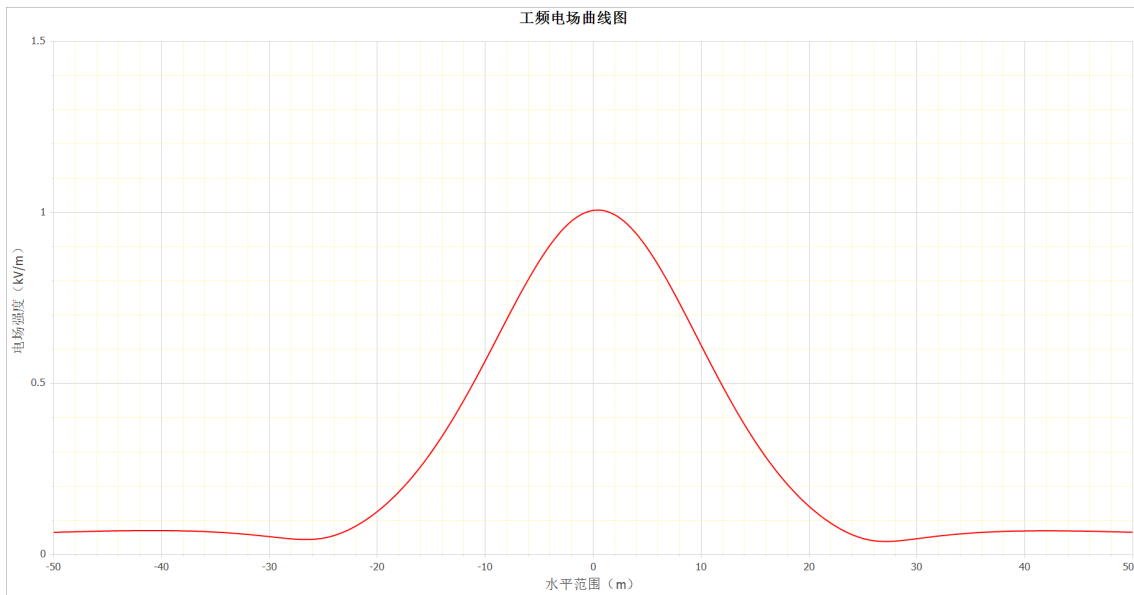


图 3-25 本工程 110kV 第 3 部分工频电场强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

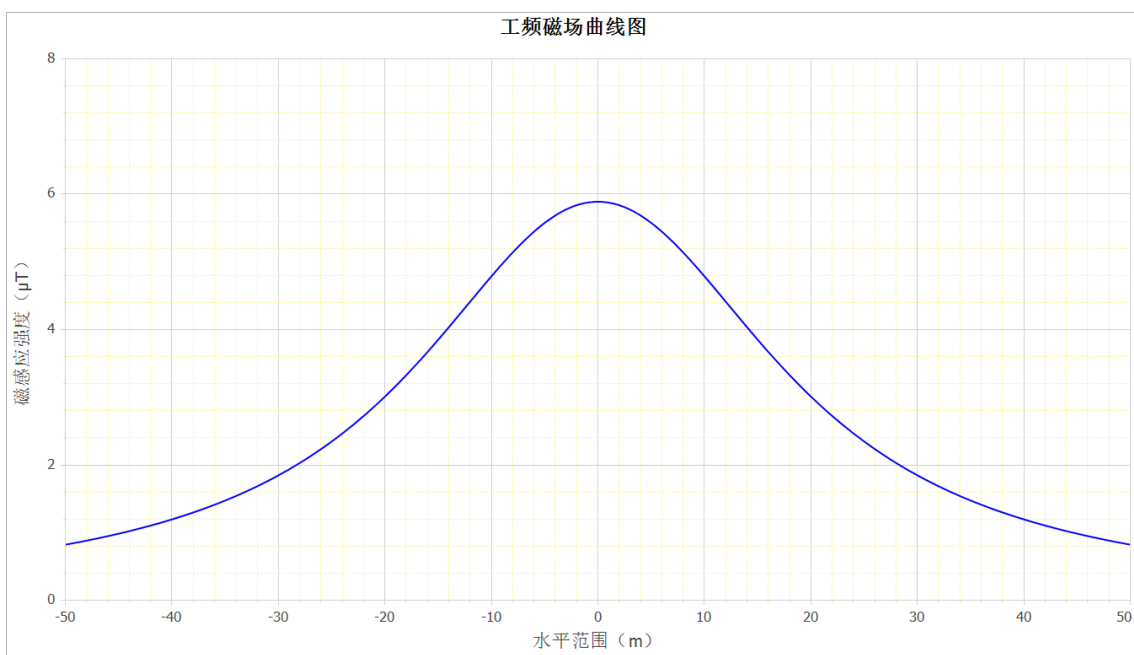


图 3-26 本工程 110kV 第 3 部分工频磁感应强度变化趋势图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

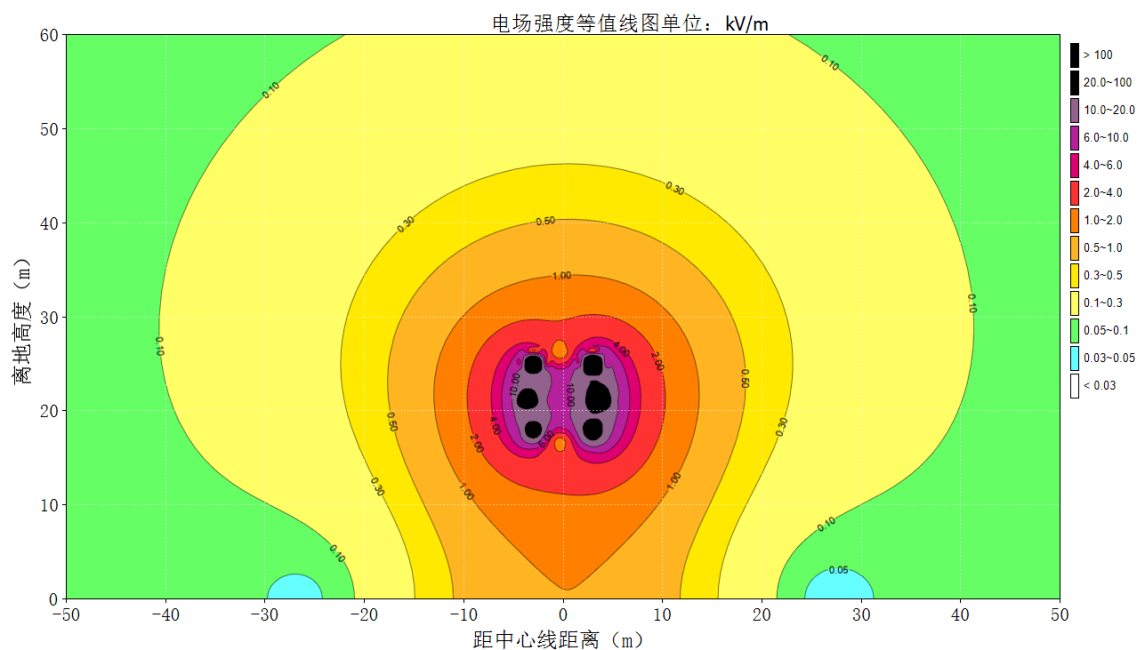


图 3-27 本工程 110kV 第 3 部分工频电场强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

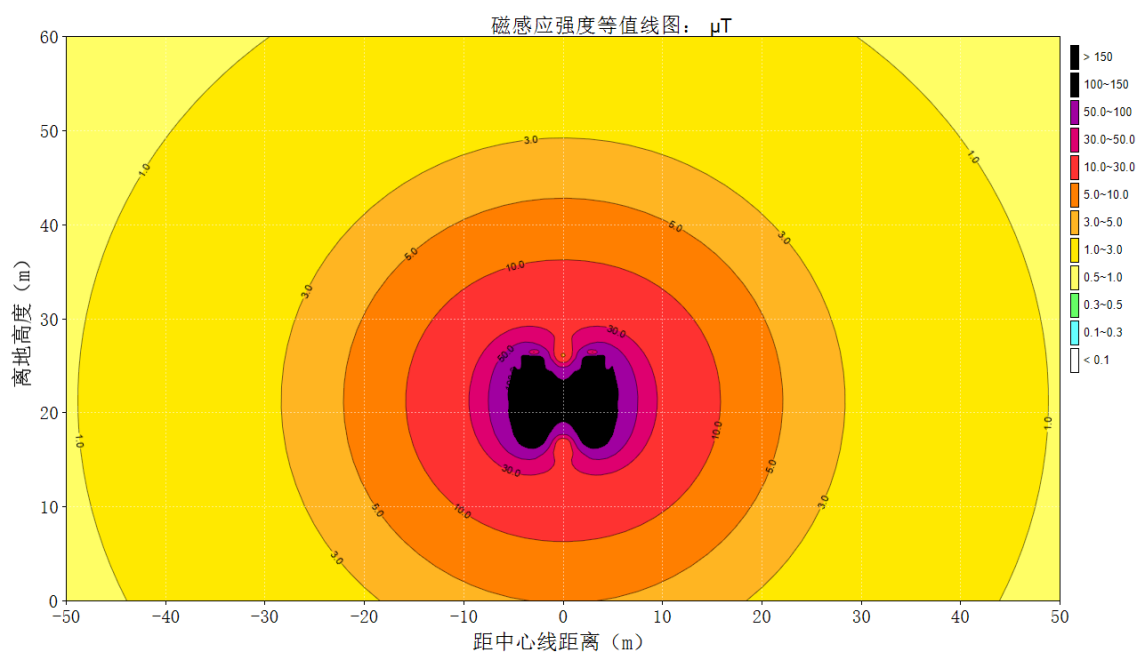


图 3-28 本工程 110kV 第 3 部分工频磁感应强度等值线图
(同塔双回, 地面 1.5m 处)

(2) 导线经过电磁环境敏感目标处预测结果

本次环评对本项目架空线路电磁环境影响评价范围内每处电磁环境敏感目标进行预测, 预测结果见下表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目架空线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场预测表

线路名称		塔型	电磁环境敏感目标名称	房屋类型	导线设计架设对地高度 (m)	距线路边导线最近距离 (m)	预测结果		
							楼层/预测高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目 (外线工程) 架空线 (双回一备用)	G5-6	1C-SZG1	货场 (集装箱房) *	1 层, 平顶	20.7	11	1 层/1.5m	0.2152	2.0107
	G14~16	1C-DLSG	张村	2 层, 尖顶	19.1	1	1 层/1.5m	0.4261	2.7275
							2 层/4.5m	0.4723	3.7375
	G19~20	1C-SJG1	何更巷	2 层, 尖顶	16.9	12	1 层/1.5m	0.1923	2.3396
							2 层/4.5m	0.2115	2.9345
	G19~21	1C-SZG1	蔡姐超市等	2 层, 尖顶	22.5	11	1 层/1.5m	0.2024	1.7897
							2 层/4.5m	0.2142	2.2056
	G21~23	1C-SZG1	东南村乔四房	2 层, 尖顶	22.6	29	1 层/1.5m	0.0187	0.8827
							2 层/4.5m	0.0250	0.9737
	G22~23	1C-DLSG	东南村河南	2 层, 尖顶	23.1	18	1 层/1.5m	0.0837	1.2235
							2 层/4.5m	0.0894	1.4299
3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目 (外线工程) 架空线 (双回)	G5-6	1C-SZG1	货场 (集装箱房) *	1 层, 平顶	20.7	11	1 层/1.5m	0.3190	3.6157
	G14~16	1C-DLSG	张村	2 层, 尖顶	19.1	1	1 层/1.5m	0.7015	4.9451
							2 层/4.5m	0.7640	6.5674
	G19~20	1C-SJG1	何更巷	2 层, 尖顶	16.9	12	1 层/1.5m	0.2676	4.0606
							2 层/4.5m	0.2934	4.9644
	G19~21	1C-SZG1	蔡姐超市等	2 层, 尖顶	22.5	11	1 层/1.5m	0.3046	3.2300
							2 层/4.5m	0.3203	3.9076
	G21~23	1C-SZG1	东南村乔四房	2 层, 尖顶	22.6	29	1 层/1.5m	0.0366	1.6020
							2 层/4.5m	0.0443	1.7532
	G22~23	1C-DLSG	东南村河南	2 层, 尖顶	23.1	18	1 层/1.5m	0.1205	2.1560
							2 层/4.5m	0.1290	2.4807

*注: 平顶不可上人。

(3) 预测计算结果分析

根据表 3.2-2 预测结果分析, 本项目 110kV 双回架空线路 (一备用) 第 1 部分最大弧垂处导线对地高度为 18.75m 时, 在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内, 所预测的工频电场强度范围为 (0.0187-0.4739) kV/m, 工频磁感应强度范围为 (0.4105-3.0461) μT。工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点外-2m 处, 其中工频电场强度最大值为 0.4739kV/m、工频磁感应强度最大值为 3.0461μT。

本项目 110kV 双回架空线路 (一备用) 第 2 部分最大弧垂处导线对地高度为 13.95m 时, 在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内, 所预测的工频电场强度范围为 (0.0226-0.7536) kV/m, 工频磁感应强度范围为 (0.3921-4.8946) μT。工频电场强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点外-2m 处, 工频电场强度最大值为 0.7536kV/m; 工频磁感应

强度最大值出现在距走廊中心对地投影点外-3m 处，工频磁感应强度最大值为 4.8946 μ T。

本项目 110kV 双回架空线路（一备用）第 3 部分最大弧垂处导线对地高度为 17.69m 时，在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内，所预测的工频电场强度范围为（0.0146-0.4981）kV/m，工频磁感应强度范围为（0.3714-3.1653） μ T。工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点外-3m 处，其中工频电场强度最大值为 0.4981kV/m、工频磁感应强度最大值为 3.1653 μ T。

根据表 3.2-3 预测结果分析，本项目 110kV 双回架空线路第 1 部分最大弧垂处导线对地高度为 18.75m 时，在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内，所预测的工频电场强度范围为（0.0402-0.8348）kV/m，工频磁感应强度范围为（0.8933-5.8418） μ T。工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点 0m 处，其中工频电场强度最大值为 0.8348kV/m、工频磁感应强度最大值为 5.8418 μ T。

本项目 110kV 双回架空线路第 2 部分最大弧垂处导线对地高度为 13.95m 时，在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内，所预测的工频电场强度范围为（0.0484-1.3210）kV/m，工频磁感应强度范围为（0.8617-9.0229） μ T。工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点 0m 处，其中工频电场强度最大值为 1.3210kV/m、工频磁感应强度最大值为 9.0229 μ T。

本项目 110kV 双回架空线路第 3 部分最大弧垂处导线对地高度为 17.69m 时，在距线路中心走廊水平距离-50-50m、距地面 1.5m 高度范围内，所预测的工频电场强度范围为（0.0382-1.0065）kV/m，工频磁感应强度范围为（0.8231-5.8906） μ T。工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距走廊中心对地投影点 0m 处，其中工频电场强度最大值为 1.0065kV/m、工频磁感应强度最大值为 5.8906 μ T。

综上所述，各输电线路工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中“公众暴露控制限值”规定，即工频电场强度控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度控制限值为 100 μ T，且满足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 的要求。项目评价范围内电磁环境敏感目标预测点处的工频电场强度预测值为（0.0187-0.7640）kV/m、工频磁感应强度预测值为（0.8827-6.5674） μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应公众暴露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

4 电磁环境保护措施

本项目输电线路采用电缆及架空的走线方式，项目部分线路采用地下电缆敷设，可降低对周围环境的影响。项目架空线路较短，采用同塔双回（一备用）设计布置方式，同时在建设时采取如下措施减少对环境的影响：

（1）本项目输电线路采用电缆敷设，利用土地屏蔽作用以降低线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

（2）本项目线路架空线路导线对地最小高度为 13.95m，优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（3）加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。

5 电磁环境影响评价专题结论

根据电磁环境现状监测结果，本工程线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

通过定性分析表明，本项目电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

通过前文模式预测分析表明，本项目架空线路运行后，地面上方 1.5m 高度处及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。同时满足经过耕地、园地、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

综上所述，本次新建 3.6GW 高效异质结智能制造项目 110kV 变电站项目（外线工程）在认真落实电磁环境保护措施后，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，本项目运行对周围环境的影响符合相应控制限值要求。