

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程
建设单位(盖章)：国网江苏省电力有限公司常熟市供电分公司

编制单位：苏州常卫环保科技有限公司

编制日期：二〇二五年十月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	12
四、生态环境影响分析	21
五、主要生态环境保护措施	33
六、生态环境保护措施监督检查清单	38
七、结论	43

江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程电磁环境影响专题评价

附图：

附图1 本项目地理位置示意图

附图2 本项目线路路径示意图

附图3 本项目与常熟市生态空间保护区域位置关系示意图

附图4 本项目环境保护设施、措施布置示意图

附图5 本项目架空线路塔杆一览图

附图6 架空线路平断面图

附图7 本项目输电线路基础一览图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省苏州市常熟高新技术产业开发区		
地理坐标	起点（铁琴220kV变电站）：东经120度50分25.744秒，北纬31度35分54.263秒 终点（铁塔新建G11）：东经120度50分24.193秒，北纬31度35分7.802秒		
建设项目行业类别	161输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	占地面积：21783m ² （临时占地21535m ² ，永久占地338m ² ）；架空部分路径长约1.825km（双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km，220kV/110kV混压三回架设0.146km，双回110kV架空0.17km）；电缆路径长约0.275km
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	5380	环保投资（万元）	40
环保投资占比（%）	0.74	施工工期	3个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《常熟市国土空间总体规划》（2021-2035年）		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.1 与当地城镇发展规划的符合性 本项目位于苏州常熟市高新技术开发区境内，输电线路选线已取得了常熟市高新区书面回复。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目输电线路占地不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突。 因此，本项目与江苏省国土空间规划中“三区三线”要求是相符的。 1.2与生态环境保护法律法规政策的符合性 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于<常熟市生态空间管控区域调整方案>的复函》（苏自然资函[2024]314号），本项目距离最近的生态空间保护区域为西南方向的“沙家浜国家湿地公园”，距离约3.5km。因此，本项目不在生态空间保护区域范围内，因此，本项目不属于《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）规定的生态空间管控区范围内，符合相关要求。 本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《省政府关于

印发江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）及其调整方案的要求。

1.3与《苏州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

对照《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目未进入且评价范围内不涉及生态保护红线，不征用永久基本农田，本项目建设符合“三区三线”规划，本项目符合苏州市国土空间总体规划。

1.4与《常熟市国土空间总体规划》（2021-2035年）相符性分析

对照《常熟市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目未进入且评价范围内不涉及生态保护红线，不征用永久基本农田，本项目建设符合“三区三线”规划，本项目符合常熟市国土空间总体规划。

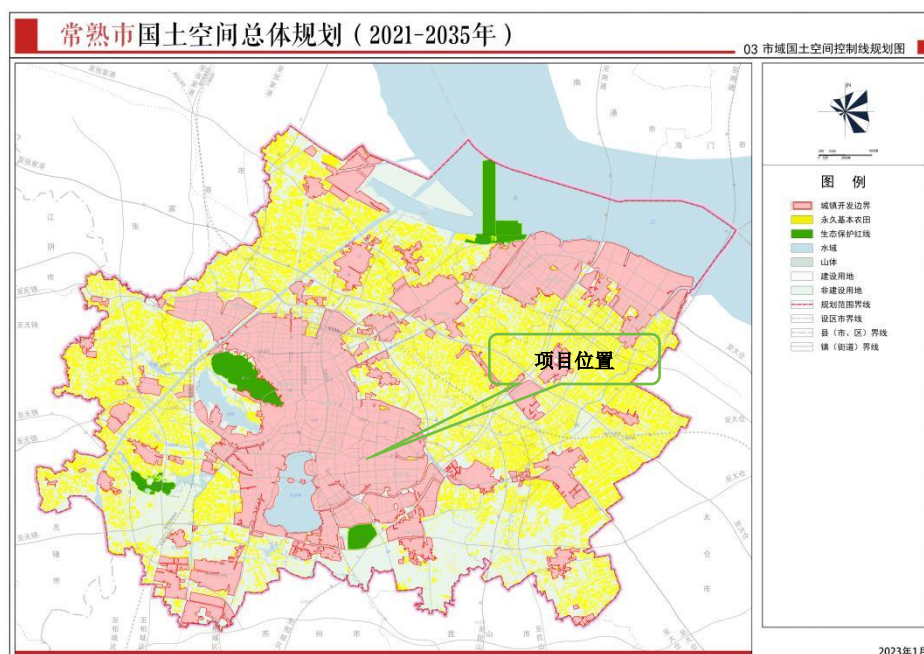


图1-1常熟市国土空间总体规划

1.5与“三线一单”的符合性

本项目未进入生态保护红线，符合生态保护红线要求；项目建成运行后，水环境、大气环境、声环境和电磁环境质量维持基本稳定，不会低于原有环境质量标准，符合环境质量底线规定要求；本项目输电线路占用的土地资源占区域资源利用总量比例很小，项目建成后不会消耗水资源，不会消耗煤炭、天然气、石油及矿产等能源，符合资源利用上线的要求；对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）和《苏州市“三线一单”

生态环境分区管控实施方案》，本项目位于常熟市高新技术开发区，属于苏州市“三线一单”生态环境分区管控中的重点保护单元，对照其生态环境准入清单，本项目不属于重点保护单元内禁止建设或淘汰的项目，建设地点不涉及管控单元中的禁止开发区域，项目建设符合生态环境准入清单要求。因此，本项目符合江苏省苏州市“三线一单”要求。

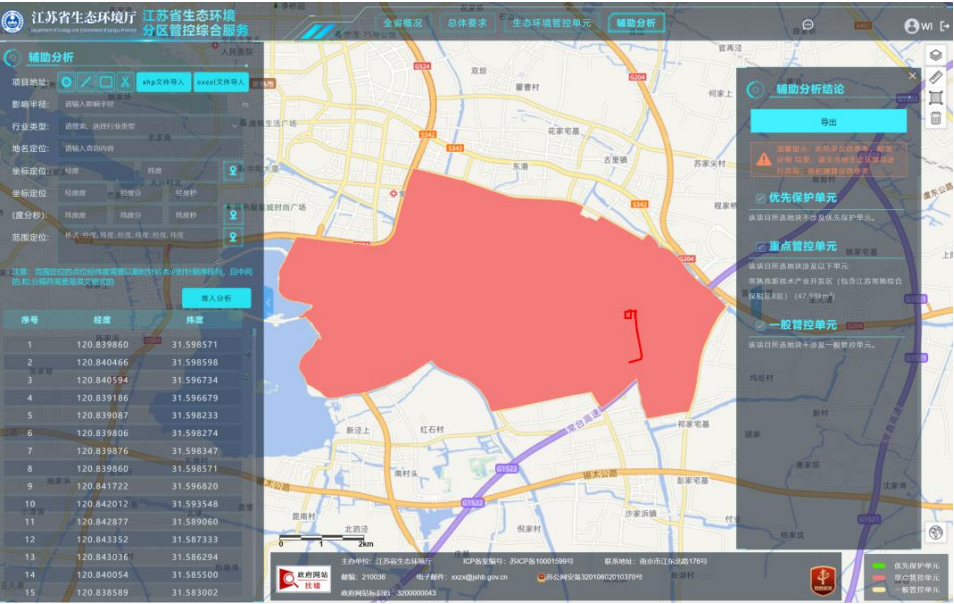


图1-2江苏省生态环境分区管控综合服务辅助分析图
1.6与输变电建设项目环境保护技术要求符合性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；合理选择架空线路导线以降低线路电磁环境影响水平，电缆线路敷设于地下，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，架空线路位于3类声环境功能区，部分线路采取同塔四回架设、同塔三回架设、同塔双回架设建设新开辟走廊，不涉及集中林地。故本工程的选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求相符。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省苏州市常熟高新技术产业开发区境内。线路自铁琴变架空出线后，向东跨过武夷山路，后架空改电缆入地，下穿现状220kV铁熟线、220kV铁昭线，后改为混压四回架空线路向南跨过大滃河，沿规划高荣路东侧绿化带向南架设，跨过规划香园路后，沿香园路南侧向西架设至规划南翁变,后改为双回架空线路转向东至正力厂区东北角接入正力总降变。 本项目地理位置见附图1。																						
项目组成及规模	2.1项目由来 苏州正力新能电池科技有限公司拟在苏州市常熟高新技术产业开发区建设高比能快充汽车动力锂电池制造项目。根据《国网江苏省电力有限公司关于印发苏州正力新能电池科技有限公司高比能快充汽车动力锂电池制造项目接入系统设计评审意见的通知》(苏电发展接入评审(2025) 5号)，正力新能以1回220kV线路接入220kV铁琴变。因此，为满足苏州正力新能电池科技有限公司高比能快充汽车动力锂电池制造项目用电，建设配套220kV接入工程是必要的。 苏州正力新能电池科技有限公司新建220kV总降变到G11塔的线路路径不在本次工程范畴内，截止目前该项目暂无相关环保手续。 2.2项目组成 本项目组成包括：①苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程；②江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程。 工程建设内容见表2-1。 表2-1 工程建设内容一览表 <table><tr><th colspan="2">项目组成</th><th colspan="2">建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="5">主体工程</td><td>1</td><td colspan="2">苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程</td></tr><tr><td>1.1</td><td>现有工程</td><td>铁琴220kV变电站为全户外变电站，现有主变容量2×240MVA，电压等级为220/110/20kV。220kV现有出线6回（沙铁4X51、沙铁4X52、铁昭4X85、铁昭4X86、熟铁2L91熟铁2L92）。</td></tr><tr><td>1.2</td><td>本期工程</td><td>本期铁琴变-正力新建线路利用铁琴变由南向北第13#待扩建间隔架空向东架空出线，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程</td></tr><tr><td>2.1</td><td>线路路径长度</td><td>本工程架空部分路径长约1.825km，其中双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km（本期1回220kV线路，预留1</td></tr></table>			项目组成		建设规模及主要工程参数		主体工程	1	苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程		1.1	现有工程	铁琴220kV变电站为全户外变电站，现有主变容量2×240MVA，电压等级为220/110/20kV。220kV现有出线6回（沙铁4X51、沙铁4X52、铁昭4X85、铁昭4X86、熟铁2L91熟铁2L92）。	1.2	本期工程	本期铁琴变-正力新建线路利用铁琴变由南向北第13#待扩建间隔架空向东架空出线，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。	2	江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程		2.1	线路路径长度	本工程架空部分路径长约1.825km，其中双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km（本期1回220kV线路，预留1
项目组成		建设规模及主要工程参数																					
主体工程	1	苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程																					
	1.1	现有工程	铁琴220kV变电站为全户外变电站，现有主变容量2×240MVA，电压等级为220/110/20kV。220kV现有出线6回（沙铁4X51、沙铁4X52、铁昭4X85、铁昭4X86、熟铁2L91熟铁2L92）。																				
	1.2	本期工程	本期铁琴变-正力新建线路利用铁琴变由南向北第13#待扩建间隔架空向东架空出线，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。																				
	2	江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程																					
	2.1	线路路径长度	本工程架空部分路径长约1.825km，其中双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km（本期1回220kV线路，预留1																				

			回220kV线路、2回110kV线路），220kV/110kV混压三回架设0.146km（本期1回220kV线路，预留2回110kV线路），双回110kV架空0.17km。 第一部分起于220kV铁琴变，止于新建G2，新建双回220kV架空0.131km； 第二部分起于新建G3，止于新建G9，新建架空1.193km，其中G3-G4新建双回220kV架空0.168km，G4-G8新建220kV/110kV混压四回架空四回架设0.879km，G8-G9新建220kV/110kV混压四回设计单回220kV、双回110kV架设0.146km； 第三部分起于新建G9，止于新建T1，新建双回110kV架空0.17km； 第四部分起于新建G9，止于正力厂区东北角新建G11，新建双回220kV架空0.331km。	
	2.2	导线参数	导线型号	220kV导线采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线； 110kV导线采用2×JL3/G1A-300/25钢芯高导电率铝绞线；
			分裂方式	导线型号2×JL3/G1A-630/45分裂方式为双分裂；分裂间距：500mm 导线型号2×JL3/G1A-300/25分裂方式为双分裂；分裂间距：400mm
			外径	JL3/G1A-630/45：33.8. JL3/G1A-300/25：23.8.
			导线载流量	JL3/G1A-630/45：763. JL3/G1A-300/25：505
	2.3	架设方式、相序、导线对地高度	同塔双回架设、混压三回架设、混压四回架设 相序为BCA 导线对地高度最小为16.61m	
	2.4	塔型、杆塔数量及基础	新建220kV双回钢管杆5基，220kV/110kV混压四回钢管杆6基，110kV双回钢管杆1基，基础类型为灌注桩基础。	
	2.5	拆除工程	拆除铁琴变东南侧G3~G4线档下，现状110kV空塔1基	
	2.6	电缆长度	电缆部分起于新建G2，止于新建G3，双回设计单回敷设，路径长约0.275km	
	2.7	电缆型号	ZC-YJLW03-Z127/220kV1×2500mm ²	
	2.8	电缆敷设方式	采用电缆下穿现状220kV熟铁2L91/2L92线、220kV铁昭2X85/4X86线。电缆部分起于新建G2，止于新建G3，新建双回设计单回敷设	
环保工程	环保措施		苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程依托变电站内已有化粪池等环保设施； 线路施工采用的环保措施为：临时围挡、防尘布苫盖、临时沉淀池等	
辅助工程	地线型号		地线采用2根OPGW-150复合光缆	
依	变电站		依托铁琴变电站站内已有电气设施、设备	

	托工程		
	临时工程	塔基施工	电缆临时施工场地、开挖土石方临时堆场
		牵张场、跨越场	本工程拟将整条线路分为1个放线区段，其中牵引场规格(长×宽)为:35m×35m，张力场规格(长×宽)为: 35m×35m；设置跨越场1处
		临时施工道路	本项目充分利用现有村村通道路，在无道路的地区修建临时道路，预计新修临时施工道路累计长约610m，宽约3.5m ² ，临时用地面积约2135m ²
根据初步设计，合计新建220kV双回钢管杆5基，220kV/110kV混压四回钢管杆6基，110kV双回钢管杆1基，拆除铁琴变东南侧G3~G4线档下，现状110kV空塔1基。			
表2-2杆塔使用情况一览表			
	塔号	塔型	基数 呼高 (m) 全高 (m) 架线形式 基础类型 塔位地形
	G1	220-HC21GS-J1-24	1 24 40.45 双回220kV 灌注桩 绿化带
	G2	220-HC21GS-DL-27	1 27 44.20 架空 灌注桩 绿化带
	G3	220-HC21GS-DL-30	1 30 47.2 新建双回 灌注桩 绿化带
	G4	220-HC21GQ-DL-27	1 27 54.25 220kV架空 灌注桩 农田
	G5	220-HC21GQ-J1-27	1 27 54.25 新建 220kV/110 灌注桩 农田
	G6	220-HC21GQ-Z1-30	1 30 56.95 kV混压四回架空四 灌注桩 荒地
	G7	220-HC21GQ-J1-27	1 27 54.25 回架设， 灌注桩 荒地
	G8	220-HC21GQ-DJ-27	1 27 54.25 G8-G9新建 220kV/110 kV混压四回设计单回220kV、双回110kV 灌注桩 水塘
	G9	220-HC21GQ-DJA-24	1 24 51.20 灌注桩 荒地
	G10	220-HC21GS-Z1-39	1 36 51.4 新建双回 220kV架空 灌注桩 荒地
	G11	220-HC21GS-DL-27	1 27 44.2 灌注桩 荒地
	T1	110-FD21GS-CY2-21	1 24 28.4 G9-T1新建 双回110kV 灌注桩 荒地
总平面	2.4输电线路路径 本工程由铁琴变架空出线后，向东跨过武夷山路，然后电缆入地，下穿现状220kV铁熟线、220kV铁昭线后，改为架空向南跨过大滙河，沿规划高		

及 现 场 布 置	荣路东侧绿化带向南架设，跨过规划香园路后，沿香园路南侧向西架设至规划南翁变，后改为双回架空线路转向东至正力厂区东北角。线路路径示意图见附图2。 2.5 施工布置 （1）施工道路布置 为满足运输施工器材、组装材料等，需布设临时施工道路。临时施工道路一般是在现有道路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备。若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮，新开辟部分施工道路。施工道路修建以路径最短、土地占用最少为原则，待施工结束后，对破坏的农田采取复耕措施。本项目在施工过程中临时道路长约610m，道路宽度为3.5m，总占地面积约2135m²。 （2）塔基施工场地布置 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼作材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。 根据设计资料可知，本工程新建杆塔12基，其中新建220kV双回钢管杆5基，220kV/110kV混压四回钢管杆6基，110kV双回钢管杆1基。采用钻孔灌注桩基础7基、承台灌注桩基础5基，灌注桩桩径为2.2m的铁塔有1基，灌注桩桩径为2.4m的铁塔有3基，灌注桩桩径为2.8m的铁塔数量有2基；灌注桩桩径为1.0m的铁塔数量有1基；承台桩（9桩）承台底板尺寸为8×8m的铁塔共有2基，承台桩（9桩）承台底板尺寸为9.6×9.6m的铁塔共有1基，承台桩（25桩）承台底板尺寸为14×14m的铁塔共有1基，每个塔基施工处均设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池等，本项目塔基永久占地约308m²，根据初设单个塔基施工场地为35m×35m，塔基区施工临时用地面积共约14700m²。 （3）拆除线路施工现场布置 本项目采用占地面积较小的散吊拆除方案，拆除铁琴变东南侧G3~G4线档下，现状110kV空塔1基，基础施工临时占地面积约200m²，临时占地面积
-----------------------	---

约200m²，设有表土堆场等，恢复永久占地面积约8m²。

为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基基础至地下1.0m，拆除前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地进行绿化或采取有效工程措施，恢复占地至原有水土保持功能。

（4）牵张场布置

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地及耕地，施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。

220kV架空输电线路牵、张区段一般3~4公里设置一处。本工程主要依托乡村道路进行选线，综合考虑线路长度及交通道路等因素，本工程拟将整条线路分为1个放线区段，其中牵引场规格（长×宽）为：35m×35m，张力场规格（长×宽）为：35m×35m。

（5）跨越场

线路在跨越道路时会建设跨越场，由于施工工艺需要，场地选择需紧道路两侧，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目输电线路施工期间设置跨越场6处，单个跨越场地占地面积约100m²，总占地面积约600m²。

（6）电缆施工临时场地

本项目需新建电缆通道275m，均采用电缆排管敷设，施工开挖的临时堆土堆放于沟槽一侧或两侧，用密目网进行苫盖，平均施工宽度约6m，临时占地面积共约1650m²。新建电缆通道施工区设围挡、临时排水沟及临时沉淀池等。电缆井、辅杆地永久占地约为30m²，临时占地约为1650m²。

（7）间隔扩建施工

本项目在铁琴220kV变电站220kV配电装置场地内预留位置处扩建1个220kV出线间隔，施工量较少且施工期较短，不新征占地，故本次不设施工

	营地。
施 工 方 案	2.6施工工艺 2.6.1新建架空线路 线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。 (1) 基础施工 根据本项目所经地区的地形、地质特点，本项目所有塔基均采用灌注桩基础。灌注桩采用泥浆护壁的配套工艺，钻机采用筒式旋挖取土。基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式。灌注桩施工工艺流程图见图2-3。 图2-2 灌注桩施工工艺流程图 施工期间产生的施工废污水经沉淀池沉淀后回用，灌注桩施工过程中设置泥浆池和泥浆沉淀池，产生的废泥浆经泥浆池沉淀后上清液回用，泥浆干化后在塔基施工区内回填。 (2) 铁塔组立施工 拟采用起重机整体立塔。铁塔按吊端在地面完成组装，再用起重机整体吊立。吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。 (3) 架线施工 本项目采用无人机放线工艺。用无人机牵着迪尼码绳在空中展放牵引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。

	(4) 旧塔拆除 采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，采用恢复植被方式进行治理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度1m。开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场。 2.6.2新建电缆线路 (1) 开挖式排管敷设 定位放线→电缆沟槽开挖→人工清槽→垫层施工→电缆排管敷设→回填土→恢复原路面→竣工清理。 (2) 工作井 施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窖井→工作井盖板。 (3) 电缆敷设 定位放线→敷设导管→电缆桥架安装→电缆敷设→电缆终端制作及接线→验收测试。 2.6.3间隔扩建工程 间隔扩建施工主要分为两个阶段：施工前期和设备安装工程组成。 (1) 施工前期主要施工内容包括施工场地布置、预留间隔位置清理、设备运输等。 (2) 设备安装工程 设备安装采用机械结合人工吊装和安装。 2.7施工时序及建设周期 本项目计划2025年11月开工建设，2026年2月底建成，建设周期预计为3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

3.1生态环境

3.1.1生态功能区划情况

对照2015年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02长三角大都市群）。

3.1.2主体功能区划情况

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

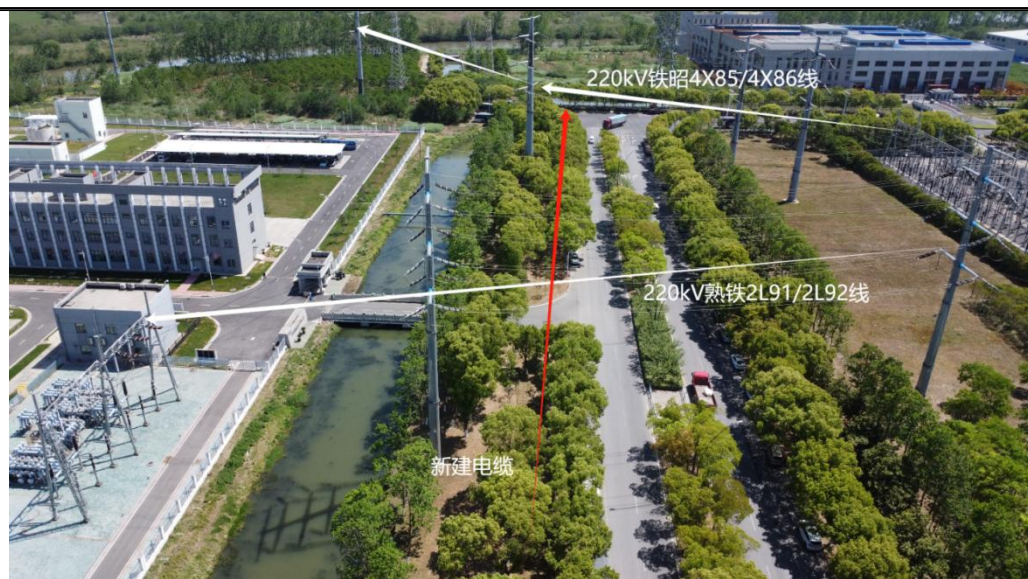
3.2土地利用现状及动植物类型

3.2.1土地利用现状

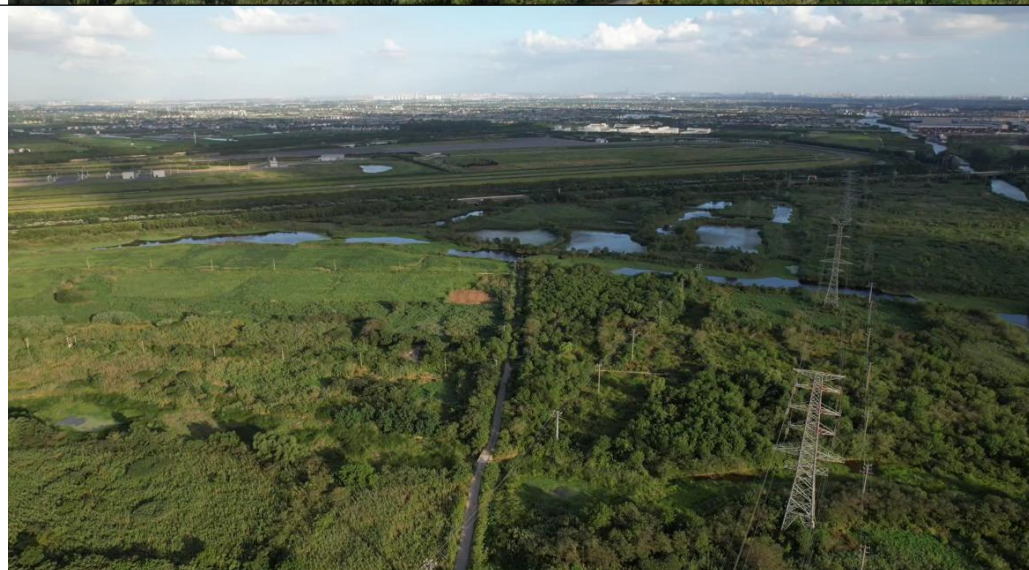
本项目总占地面积21783m²，其中永久占地338m²，临时占地21535m²。输电线路沿线土地现状利用类型为绿地、工业用地。

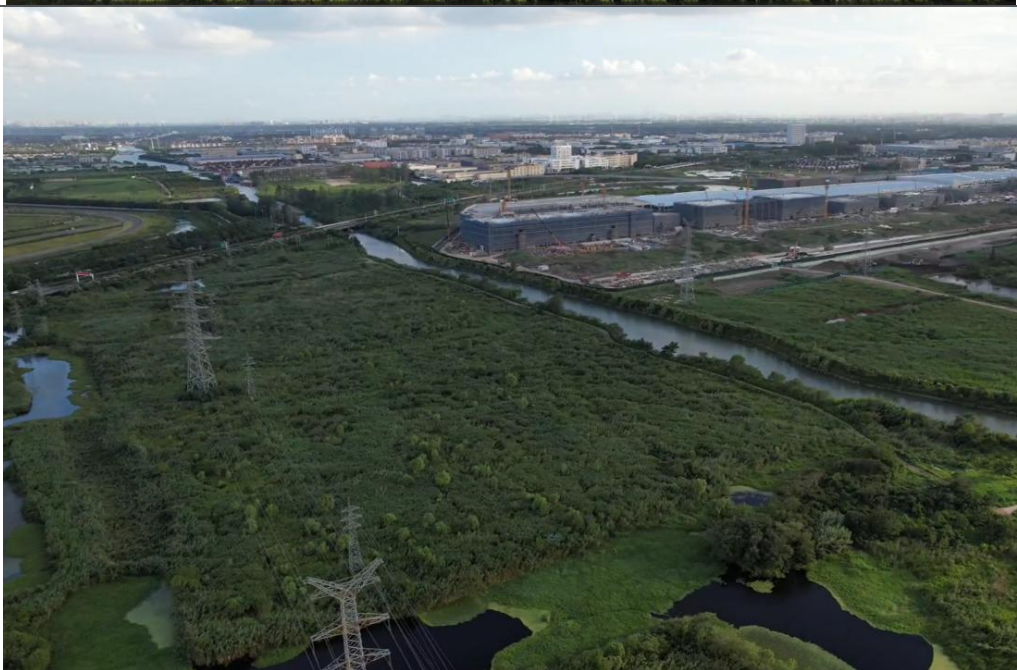
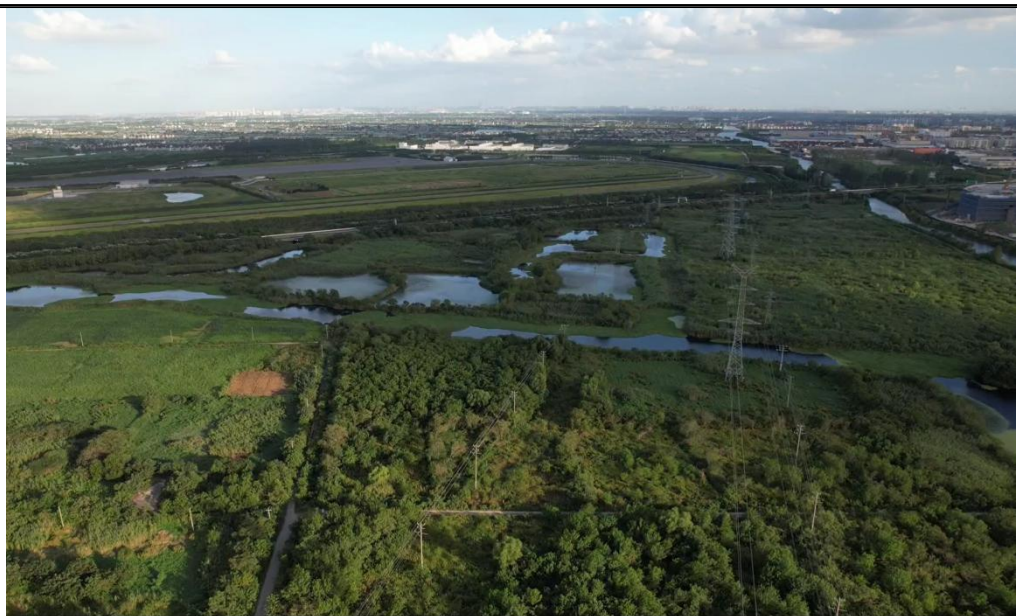


220kV预留出线间隔现状



现状220kV线路





220kV架空线路

3.2.2植被类型及野生动植物

本项目输电线路沿线附近区域主要植被类型为灌草丛、农田栽培植被、常绿阔叶林等。项目所在区域的陆域动物主要为常见小型动物，未见大型动物及国家级重点保护动物。本项目影响范围内未发现《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》、《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）》、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》以及《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家

重点保护野生动植物。

3.3环境状况

本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境及噪声。

3.3.1电磁环境现状监测

现状监测结果表明，本项目线路沿线的工频电场强度为6.8V/m~91.5V/m，工频磁感应强度为0.150 μ T~0.617 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值要求。

电磁环境评价现状详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2声环境现状监测

铁琴变扩建间隔侧昼间噪声为51.4dB（A），夜间噪声为44.1dB（A），能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，架空线路沿线处的昼间噪声为51.1dB（A）~52.0dB（A），夜间噪声为42.9dB（A）~46.9dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

（1）监测因子、监测指标：噪声

（2）监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（3）布点原则：铁琴220kV变电站间隔侧布设1个监测点位，在新建电缆线路工程布设1个监测点位，拟建双回架空线路下、拟建架空线路与用户侧待建线路交点线下各布置1处背景监测点位，共4处。

（4）监测单位：苏州东睿环境检测有限公司

（5）监测天气条件：监测时环境条件须满足仪器使用要求。声环境监测工作应在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。

（6）监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，检测仪器为：多功能声级计，型号：爱华AWA5688，仪器编号：D2-025，检定标准有效期：2026年2月13日。

（7）质量保证

	苏州东睿环境检测有限公司具备检验检测机构资质认定证书(CMA证书编号：231012340815)，制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。					
	表3-2 噪声现状检测结果					
	检测日期	2025年7月29日	检测结果 单位：Leq dB（A）			
	测点编号	测点位置	检测时段	测定值	限值	气象参数
	N1	变电站东侧外5m	9:52-9:54	51.4	65	天气：阴 风速： 2.4m/s
	N2	新建电缆线路工程交叉点1	9:59-10:09	51.1		
	N3	新建线路工程交叉点2	10:12-10:22	52.0		
	N4	拟建双回架空线路下	10:30-10:40	51.1		
	N1	变电站东侧外5m	22:00-22:02	44.1	55	天气：阴 风速： 2.3m/s
	N2	新建电缆线路工程交叉点1	22:04-22:14	42.9		
	N3	新建线路工程交叉点2	22:16-22:26	46.9		
	N4	拟建双回架空线路下	22:31-22:41	43.7		
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4现有工程环保手续履行情况					
	220kV铁琴输变电工程已在《220kV常楼等输变电工程环境影响报告表》进行环境影响评价，并于2008年11月28日取得江苏省环境环保厅的行政许可（苏核表复[2008]448号），并于2012年12月25日取得江苏省环境保护厅验收意见函（苏环核验〔2012〕107号）。					
	3.4.1与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题					
	与本项目有关的原有污染源有：220kV铁琴输变电工程，主要环境影响为运行时产生的工频电场、工频磁场及噪声。					
	220kV铁琴输变电工程已通过竣工环保验收，根据现状监测结果及竣工环境保护验收意见，现有项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声均满足相应评价标准要求，不存在原有环境污染和生态破坏问题。					

生态环境 保护 目标	3.5环境敏感目标 3.5.1生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态保护目标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。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目220kV变电站生态影响评价范围为围墙外500m内的区域,220kV输电线路未进入生态敏感区,确定本项目220kV架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。 本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域;也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地,重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道,迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等,因此,本项目不涉及生态敏感区。 3.5.2水环境敏感区 通过现场踏勘和资料分析,本项目输电线路沿线评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中饮用水水源保护区、饮用水取水口,涉水的自然保护区、风景名胜区,重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道,天然渔场等渔业水体,以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。 3.5.3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),电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作和学习的建筑物。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“表3输变电建设项目电磁环境影响评价范围”,确定220kV变电站电磁环境影响评价范围为站界外40m范围内的区域,地下电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)、220kV架空线路(交流)边导线地面投影外两侧各40m以及110kV架空线路(交流)边
------------------	--

导线地面投影外两侧各30m形成的区域。

根据现场踏勘，本项目新建线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

3.5.4声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行)，噪声敏感建筑物指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查220kV变电站站界外50m范围内的声环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，地下电缆可不进行声环境影响评价，本项目声环境影响评价范围为220kV架空线路(交流)边导线地面投影外两侧各40m以及110kV架空线路(交流)边导线地面投影外两侧各30m形成的区域。

根据现场踏勘，本项目新建线路及变电站评价范围内无声环境保护目标。

评价标准	3.6环境质量标准					
	(1) 电磁环境					
	根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，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。					
	(2) 声环境					
	本项目所在区域暂无声环境功能区划，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)、《苏州220kV铁琴等14项输变电工程竣工环保验收意见的函》（苏环核验〔2012〕107号）变电站厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的相应标准，本项目输电线路经过以工业生产、仓储物流为主要功能区域时执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)“3类”，项目执行的声环境质量标准见表3-3。					
	表3-3 项目执行的声环境质量标准明细表					
	要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
				参数名称	限值	
	声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类	等效连续声级Leq	昼间65dB（A） 夜间55dB（A）	输电线路声环境影响评价范围内所经过以工业生产、仓储物流为主要功能区域及铁琴220kV变电站间隔扩建侧所在区域
	3.7污染物排放标准					
	(1) 噪声					
	项目污染物排放标准详见表3-4。					
	表3-4 项目执行的污染物排放标准明细表					
	要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
				参数名称	限值	
	施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工场界	噪声	昼间70dB（A） 夜间55dB（A）	施工期场界噪声
	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3类	噪声	昼间65dB（A） 夜间55dB（A）	运营期铁琴220kV变电站间隔扩建侧所在区域
	(2) 施工场地扬尘排放标准					

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，详见表3-5。

表3-5施工场地扬尘排放浓度限值

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

a任一监控点(TSP自动监测)自整时起依次顺延15min的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据HJ633判定设区市AQI在200~300之间且首要污染物为PM₁₀或PM_{2.5}时，TSP实测值扣除200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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。

（3）电磁环境影响评价标准

本项目运行期工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值，详见表3-6。

表3-6 项目执行的电磁环境标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场	4000V/m	评价范围内公众曝露区域
				10kV/m	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
			工频磁场	100 μT	评价范围内公众曝露区域

其他	无
----	---

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1生态环境

4.1.1影响途径

本项目对周边生态环境的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动及项目运行带来的影响。

新建线路塔基、电缆永久占地处的开挖活动，牵张场地、施工道路等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失；间隔扩建工程在站内进行，对周边生态环境基本无影响。

4.1.2生态环境影响分析

(1) 土地利用影响

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为架空线路塔基、电缆工井等占地，临时占地包括牵张场地、跨越场、塔基及电缆沟施工临时占地等占地。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

由于本项目输电线路具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

表4-1本项目用地类型及数量一览表

工程名称		占地性质及面积(m ²)			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
输电线路	塔基及其施工区	308	14700	15008	绿地、工业用地
	电缆沟及其施工区	30	1650	1680	绿地、工业用地
	牵张场	/	2450	2450	绿地、工业用地
	跨越场	/	600	600	绿地、工业用地
	施工道路	/	2135	2135	绿地、工业用地
合计		338	21535	21783	/

(2) 对植被的影响

本项目沿线地形主要以平原为主，项目建设区域人类活动频繁，植被主要以杂草、农作物为主；经现场踏勘，本项目新建输电线路沿线尚未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。

新建输电线路破坏的耕地仅限塔基范围之内，占地面积相对较小且单塔施工时

间短，故临时占地对耕地的破坏是短暂的，并随施工结束后可通过复耕恢复土地利用功能。

(3) 对动物的影响

根据现场调查以及收资情况，本项目变电站站址及线路沿线野生动物主要为昆虫类和少量鸟类、啮齿类，均属于当地常见小型动物。项目建设对动物的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，但由于线路塔基占地面积小且分散，不会对其种类和分布格局造成较大的影响。上述小型动物都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。因此本工程建设对动物的影响较小。

4.2 声环境

4.2.1 间隔扩建工程

220kV变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，工程使用的机械设备少，主要位于站内施工，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，加之工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。因此，工程施工对站外噪声环境的影响很小。

4.2.2 输电线路

4.2.2.1 声源描述

输电线路主要施工活动包括场地平整、杆塔基础施工、材料装卸、杆塔组立及导线架设等几个方面；施工机械噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生，如挖掘机、混凝土震捣器、灌注桩钻孔机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，并结合工程特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见表4-2

表4-2常用施工机械噪声值(单位： dB(A))

机械类型	声源特点	声压级(距声源5m)
液压挖掘机	固定稳定源	86
商砼搅拌车	固定稳定源	88
混凝土振捣器	固定稳定源	84
重型运输车	不稳定源	86
灌注桩钻孔机	固定稳定源	82

备注：数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。所采用设备为中等规模，因此参考HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。备注：数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。所采用设备为中等规模，因此参考HJ2034-2013，选用适中

的噪声源源强值。

4.2.2.2噪声预测计算模式

施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。对于施工机械而言，其噪声传播为以球面波形式为主，声波波长远大于声源的几何尺寸，因此，可将施工设备等效为点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处声压，dB

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

4.2.2.3影响分析

考虑输电线路施工过程中，商砼搅拌车的噪声源强最大且与混凝土振捣器同步使用，因此本评价将预测商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用，在未采取任何措施的情况下，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境及敏感点的影响。

施工期商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时不同距离处的噪声值具体预测值见表4-3。

表4-3商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时不同距离处的噪声值单位：(dB(A))

距离 (m)	5m	10m	20m	40m	47m	80m	84m	100 m	148 m	200 m	266 m	300 m	400 m
噪声 预测 值	89.5	83.5	77.5	71.5	70	65.5	65	63.5	60	57.5	55	54	51.5

从表4-3的预测结果可知，在不采取任何措施的情况下，考虑夜间禁止施工，昼间商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时，距离噪声源47m左右才能达到建筑施工场界噪声限值。

本次考虑以塔基临时占地(根开外扩10m处)为施工场界，为保证施工场界噪声达标，需优先采用液压机械、静音发电机等低噪声设备，避免使用高噪声的柴油冲击设备。

对动力设备(如发电机、空压机)加装消声器或隔声罩，降低排气噪声，错开施

工机械施工时间，在施工区域边界设置移动式隔声板(高度2-3米以上)，采用吸隔声材料(如金属隔声板+岩棉)，利用自然地形(如围墙)或临时堆土形成声屏障等综合措施，在基础浇筑阶段在声源处降噪13.5dB(A)，使得场界噪声值不高于70dB(A)(此时源强处经屏蔽衰减后噪声值为90dB(A))。

表4-4场界达标时与声源不同距离处的噪声值单位：(dB(A))

距离 (m)	10m(场 界)	18m	20m	25m	30m	32m	40m	45m	50m	57m	60m	65m
噪声 预测 值	70	64.9	64	62	60.5	59.9	58	56.9	56	54.9	54.4	53.7

综上，为保证施工期噪声达标，需采取如下措施：

①施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡，优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业；

②严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，夜间应禁止高噪声设备施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得当地生态环境部门证明并公告附近居民；

③优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响；

④优先使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声；

⑤施工前及时做好与周边群众的沟通工作，避免发生投诉纠纷事件。

输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点，单位塔基施工周期一般在2个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在1周以内，在施工过程中应注意文明施工、合理安排施工时间，在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备，避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.3大气环境

4.3.1施工扬尘污染源

施工扬尘主要来自于输电线路塔基在施工中的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

4.3.2施工扬尘影响分析

(1) 输电线路工程

线路工程材料进场、杆塔基础开挖、塔基拆除、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，通过拦挡、苫盖、洒水抑尘等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围大气环境影响不大。

(2) 变电站间隔扩建工程

220kV变电站间隔扩建工程施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取苫盖、洒水等扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

4.4固体废物

4.4.1固废污染源

施工期固体废物主要为架空线路塔基、电缆施工产生的施工废物料，以及施工人员产生的生活垃圾。

4.4.2固体废物影响分析

(1) 弃土弃渣

本项目输电线路塔基区剥离表土与基槽生土按照表土在下、生土在上的顺序堆放于塔基施工场地范围内，施工结束后用于原地貌恢复。架空线路杆塔基础开挖产生的基槽余土分别在各塔基征地范围内就地回填压实、综合利用，不另设弃渣点。

(2) 生活垃圾

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

(3) 施工废物料

废弃包装材料集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的，及时清运至指定消纳场处理。

4.5地表水环境

4.5.1污染源

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。

	(1) 生产废水 本项目施工期间均采用商品混凝土，不涉及混凝土搅拌废水，施工废水主要为灌注桩塔基施工产生的泥浆废水、场地平整、设备冲洗和雨水冲刷施工场地形成的废水等。 (2) 生活污水 施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染物为 COD_{cr}、BOD₅、氨氮等。 4.5.2地表水环境影响分析 (1) 变电站间隔扩建工程 220kV变电站间隔扩建工程施工人员产生的少量生活污水可依托站内已有生活污水处理设施进行处理，不会对周边水环境产生影响。 (2) 输电线路工程 新建线路塔基施工均采用商品混凝土，除灌注桩基础施工时的泥浆废水外基本上无其它生产废水产生。灌注桩基础施工时，优先设置泥浆澄清池，泥浆澄清后上清液用作周边洒水降尘，不直接外排。线路施工人员可租赁周边居民空闲房屋，其生活污水可利用租赁户家中的旱厕或化粪池进行处理后用于堆肥或纳入当地污水处理系统，且废水随着施工的开始而开始，对周边水体影响较小。
--	---

运营期产污环节

本项目运营期产污环节示意图见图4-4。

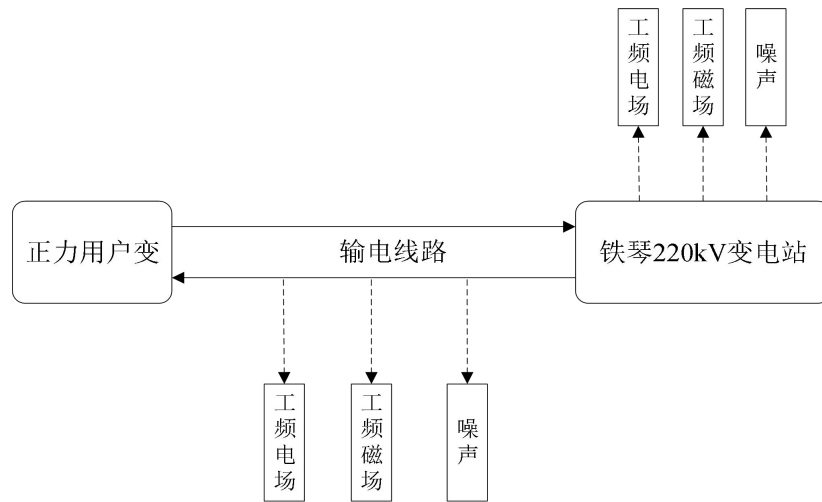


图4-1 运营期产污环节示意图

4.6电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价，本项目投运后电磁环境预测结论如下：

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

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过模式预测分析可知，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控制限值的要求。

4.7声环境影响分析

4.7.1架空线路环境影响分析

（1）220kV双回架空

表4-5类比线路与本项目线路可比性一览表

线路名称	本项目线路	220kV园瓚2X21/园阳2X22线	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，有可比性
导线类型	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35	本项目导线截面积更大，噪声影响更小，有可比性
架线形式	同塔双回	同塔双回	架线形式相同，有可比性

导线最小对地高度	24m	14m	本项目架线更高，噪声影响更小，有可比性	
环境条件	平原	平原	环境条件相同，有可比性	

综上所述，本项目220kV同塔双回线路与类比线路电压等级、架设方式、环境条件相同，本项目导线截面积更大，噪声影响更小，且类比线路导线对地高度低于本项目220kV同塔双回导线对地高度,因此理论上220kV园璜2X21/园阳2X22线作为本项目220kV同塔双回线路的类比线路是可行的。

表 4-6 220kV同塔双回架线类比监测数据				
测点序号	测点位置		昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(A))
1	220kV园璜2X21/园阳2X22线 41#~42#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	0m	45	42
2		5m	45	42
3		10m	45	43
4		15m	45	42
5		20m	46	42
6		25m	45	42
7		30m	45	42
8		35m	45	42
9		40m	45	42
10		45m	46	42
11		50m	45	42
备注	数据来源：引用《无锡220kV暨钢4569线等4项线路工程周围声环境现状检测报告》，(2020)苏核环监(综)字第(0489)号，江苏核众环境监测技术有限公司，2020年9月编制			
	监测时间：2020年9月18日			
	天气：阴，温度：16℃~22℃，相对湿度：62%~75%，风速：1.2m/s~2.3m/s			
	监测工况：220kV园璜2X21线：U=223.6kV~224.1K，I=87.7A~94.2A220kV园阳2X22线：U=222..1kV~222.3kV，I=65.3A~67.5A			

类比监测结果表明：220kV园璜2X21/园阳2X22线监测断面各测点处昼间噪声为45~46dB(A)，夜间噪声为42~43dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

(2) 110kV双回线路

表4-7 110kV同塔双回架线类比情况			
类比项目	本项目110kV	110kV马龙806/欧龙869线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，有可比性
导线类型	JL3/G1A-300/25	LGJ-300/25	本项目导线截面积相同，有可比性
架线形式	同塔双回	同塔双回	架线形式相同，有可比性
导线最小对地高度	24m	16m	本项目架线更高，噪声影响更小，有可比性
环境条件	平原	平原	环境条件相同，有可比性

本项目110kV同塔双回线路与类比线路电压等级、架设方式、环境条件相同，且类比线路导线对地高度低于本项目110kV同塔双回导线对地高度，类比线路导线截面积与本项目110kV同塔双回导线截面积相同，因此理论上110kV马龙806/欧龙869线作为本项目110kV同塔双回线路的类比线路是可行的。

表4-8 110kV同塔双回架线类比监测数据

测点序号	测点位置		昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(A))
1	110kV马龙80645#~46#/欧龙869线86#~87#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	0m	45.4	40.2
2		5m	45.4	40.1
3		10m	45.2	40.1
4		15m	45.2	39.9
5		20m	45.4	40.1
6		25m	45.2	40.1
7		30m	45.3	40.0
8		35m	45.1	39.9
9		40m	45.0	39.6
备注	数据来源:《宿州110kV马龙806线/110kV欧龙869线周围声环境现状检测》,(2021)苏核环监(综)字第(0444)号,江苏核众环境监测技术有限公司			
	监测时间:2021年7月14日、2021年7月15日			
	天气:2021年7月14日,多云、温度30℃、风速1.4m/s 2021年7月15日,多云、温度25℃、风速1.0m/s			
	监测工况:2021年7月14日、110kV马龙806线:电压(112.96~115.24)kV,电流(2.9~10.4)A;110kV欧龙869线:电压(113.56~114.93)kV,电流(25.1~63.3)A。2021年7月15日110kV马龙806线:电压(112.46~115.21)kV,电流(3.3~9.8)A;110kV欧龙869线:电压(113.22~115.01)kV,电流(24.7~66.9)A。			

类比监测结果表明:110kV马龙806/欧龙869线监测断面各测点处昼间噪声为45.0~45.4dB(A),夜间噪声为39.6~40.2dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准要求。

(3) 220kV/110kV混压四回架设

表4-9 220kV/110kV混压四回类比情况

类比项目	本项目220kV/110kV混压四回	220kV滨季2K73/2K74线/110kV季鑫758/季台759线	可比性分析
电压等级	220kV/110kV	220kV/110kV	电压等级相同,有可比性
导线类型	2×JL3/G1A-630/45(220kV) JL3/G1A-300/25(110kV)	2×JL/G1A-400/35(220kV) JL/G1A-300/25(110kV)	本项目导线截面积更大,噪声影响更小,有可比性
架线形式	同塔混压四回	同塔混压四回	架线形式相同,有可比性
导线最小对地高度	27m	17m	本项目架线更高,噪声影响更小,有可比性
环境条件	平原	平原	环境条件相同,有可比性

本项目两段220kV/110kV混压四回线路与类比线路电压等级、架设方式、环境条件相同,且类比线路导线对地高度低于本项目两段220/110kV混压四回线路的导线对地高度,类比线路220kV导线截面积大于本项目且位于四回混架段上方,但110kV导线截面积小于本项目,因此理论上220kV滨季2K73/2K74线/110kV季鑫758/季台759线作为本项目两段220/110kV混压四回架空线路的类比线路是可行的。

表4-10 混四架线类比监测数据

测点序号	测点位置		昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(A))
1	220kV滨季2K73/2K74线#38塔、 110kV季鑫758/季台759线#3塔 ~220kV滨季2K73/2K74线#37塔、 110kV季鑫758/季台759线#4 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	0m	45.6	42.6
2		5m	45.8	42.4
3		10m	45.6	42.5
4		15m	45.5	42.2
5		20m	45.7	42.4
6		25m	45.7	42.1
7		30m	45.4	42.5
8		35m	45.6	42.3
9		40m	45.4	42.3
10		45m	45.5	42.0
11		50m	45.7	41.9

数据来源:引用《无锡220kV暨钢4569线等4项线路工程周围声环境现状检测报告》,(2020)苏核环监(综)字第(0489)号,江苏核众环境监测技术有限公司,2020年9月编制

监测时间:2020年09月18日

天气:阴,温度:16°C~22°C,相对湿度:62%~75%,V风速:1.2m/s~2.3m/s

备注

监测工况:

220kV滨季2K73线:U=221.1kV~221.6kV, I=102.5A~105.7A

220kV滨季2K74线:U=224.4kV~225.1kV, I=94.2A~95.3A

110kV季鑫758线:U=111.7kV~112.0kV, I=49.2A~55.6A

110kV季台759线:U=113.5kV~113.7kV, I=81.1A~83.2A

类比监测结果表明:220kV滨季2k73/2k74线/110kV季鑫758/季台759线监测断面各测点处昼间噪声为45.4~45.8dB(A),夜间噪声为41.9~42.6dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准要求。根据类比结果,本项目220kV/110kV混压四回架空四回运营期噪声均可达标排放,则220kV/110kV混压四回设计单回220kV、双回110kV线投运前(220kV/110kV混压三回)运营期噪声也可达标排放;另外,220kV/110kV混压四回设计单回220kV、双回110kV线(即220/110kV混压三回线路)电压等级、导线类型、环境条件与混四线路一致,导线最小对地高度为24m,运营

	期噪声也可达标排放。 4.7.2变电站间隔扩建 铁琴220kV变电站本期仅扩建220kV出线间隔，在铁琴220kV变电站新增1回，220kV采用双母线接线，户外AIS布置，对变电站的声环境基本无增加影响。因此可以预测，铁琴220kV变电站间隔扩建完成后，间隔扩建侧能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“3类”排放限值要求。 4.7.3电缆线路 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV地下电缆线路不进行声环境影响评价。 4.8废气 本项目运行期间无大气污染物排放。 4.9地表水环境影响分析 输电线路运营期间无废水产生。 4.10固体废物环境影响分析 输电线路运行期间无固体废物产生，对外环境无影响。 4.11环境风险分析 本项目输电线路工程运行期无环境风险，220kV变电站本期仅扩建220kV出线间隔，不新增主变等含油设备，无环境风险。
选址选线环境合理性分析	4.12规划文件相符性分析 铁琴220kV变电站本期仅扩建220kV出线间隔，在铁琴220kV变电站新增1回，不新征用地，线路路径选址取得了苏州常熟市高新技术开发区出具的盖章文件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》、《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《常熟市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目输电线路占地不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突。因此，本项目与江苏省和苏州市国土空间规划中“三区三线”要求是相符的。 4.13生态环境制约因素分析 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文

化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，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，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）和《江苏省自然资源厅关于<常熟市生态空间管控区域调整方案>的复函》（苏自然资函〔2024〕314号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目不进入江苏省生态空间管控区域，本项目距离最近的生态空间保护区域为西南方向的“沙家浜国家湿地公园”，距离约3.5km。本项目严格执行管控措施，不在管控区内从事禁止的行为，对江苏省生态空间管控区的影响较小。故生态对本项目不构成制约因素。根据电磁环境现状监测可知，本项目输电线路周围工频电场、工频磁场均能满足相关限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。

4.14生态环境影响分析

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

4.15《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本项目在选线阶段符合生态保护红线管控要求，项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线不涉及集中公益林，本项目选线、设计能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

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	5.1生态环境保护措施 (1) 施工单位应加强对管理人员和施工人员的思想教育，增强其生态环保意识，加强监督管理，严格要求施工人员注意保护当地植被，禁止随意砍伐树木等行为。施工人员和施工机械未在规定区域范围外随意活动和行驶。 (2) 施工期生活污水、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，严禁随意外排或丢弃。 (3) 施工现场使用带油料的机械器具，使用隔油布应进行铺垫等措施，防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和地下水造成污染。 (4) 施工便道应规划合理，并采用钢板进行铺垫，各种机械和车辆固定行车路线，禁止随意下道行驶和另开辟便道。 (5) 施工时间应合理安排，避开雨季。施工前对临时占地表土进行剥离、分类存放和回填利用，剥离的表土采用彩条布苫盖等防护措施。 (6) 施工开挖作业面及时进行平整，临时堆土合理堆放，加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，减少了弃土弃渣量。 (7) 拆除塔基过程中，施工方合理控制施工范围，及时清理残留物，拆除后就近利用开挖的土壤回填，减少对植被的破坏。 (8) 施工便道规划合理，并采用钢板进行铺垫，各种机械和车辆固定行车路线，未随意下道行驶和另开辟便道。 5.2大气环境保护措施 (1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载； (4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，加强非道路移动机械的管理，确保相关机械排放合格，采取分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆
---------------------------------	--

	等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 5.3水环境保护措施 （1）线路施工人员居住在施工点附近的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统； （2）线路工程施工废水主要为塔基及电缆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。 （3）电缆线路施工时，应加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。 （4）铁琴220kV变电站220kV间隔扩建工程施工人员产生的生活污水依托铁琴220kV变电站内已有化粪池处理后，定期清运，不外排。 5.4声环境保护措施 （1）采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； （2）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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，做到施工作业不扰民； （3）合理安排噪声设备施工时段，夜间不施工。 5.5固体废物污染防治措施 （1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运； （2）施工单位制定并落实建筑垃圾和沉淀池沉淀的泥浆处理方案，及时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、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保	本项目铁琴220kV变电站220kV间隔扩建工程不新增用地、不新增噪声源，不新增工作人员，不新增生活污水排放量和生活垃圾产生量；亦不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不新增环境风险。因此，本次仅对本项目铁琴220kV变电站220kV间隔扩建工程电磁环境和生态环境提出保护措施。

护 措 施	5.6电磁环境保护措施		
	铁琴220kV变电站的主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。		
	本项目需按设计要求提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用电缆敷设，电缆敷设需按照设计保证足够的埋深，利用屏蔽作用降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求，且应给出警示和防护指示标志。		
	5.7声环境保护措施		
	选用低噪声主变压器，做好设备维护和运行管理，确保变电站厂界环境噪声达标排放，架空线路建设时已选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声。		
	5.8生态保护措施		
	运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。		
	5.9环境监测计划		
	根据项目的环境影响和环境管理要求，建设单位制定了环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表5-1。		
	表5-1 运行期环境监测计划		

序号	名称	内容
1	工频 电场 工频 磁场	点位布设
		变电站四周、线路沿线
		监测项目
		工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μ T）
2	噪声	监测方法
		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间
		结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要监测
2	噪声	点位布设
		变电站四周、线路沿线
		监测项目
		昼间、夜间等效声级， L_{eq} , dB（A）
2	噪声	监测方法
		《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间
		结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后有环保投诉时进行必要监测

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁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、电磁环境和声环境影响较小，对周围环境影响较小。

其 他	/
--------	---

本项目动态投资5380万元，其中环保投资40万元，环保投资占总投资0.74%。本项目环保投资估算见表5-1。

表5-1 环保投资估算表

编号	项目名称	费用 (万元)	具体内容	责任主体
1	生态环境保护费	10.0	塔基区及施工临时占地植被恢复，排水沟等水土保持措施	建设单位、设计单位、施工单位、监理单位
2	水环境保护费	6.0	主要包括施工期沉淀池，临时化粪池、清运费，以及运营期化粪池建设费等	
3	固废处置及利用费	5.0	主要包括施工期生活垃圾、弃土弃渣、施工废料清运、拆除设备、导线、金具处置费以及事故油池环保措施费等	
4	扬尘污染防治费	3.0	施工期场地洒水、车辆冲洗以及土工布等	
5	声污染防治费	2.0	施工期围墙/围挡、低噪声机械设备等	
6	宣传培训费	4.0	施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等	
7	环保咨询费	10	环评、竣工环保验收、环境监测费等	建设单位
环保投资合计		40	-	-
占总投资比例		0.74%	-	-

环
保
投
资

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) 施工单位应加强对管理人员和施工人员的思想教育, 增强其生态环保意识, 加强监督管理, 严格要求施工人员注意保护当地植被, 禁止随意砍伐树木等行为。施工人员和施工机械未在规定区域范围外随意活动和行驶。 (2) 施工期生活污水、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理, 严禁随意外排或丢弃。 (3) 施工现场使用带油料的机械器具, 使用隔油布应进行铺垫等措施, 防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和地下水造成污染。 (4) 施工便道应规划合理, 并采用钢板进行铺垫, 各种机械和车辆固定行车路线, 禁止随意下道行驶和另开辟便道。 (5) 施工时间应合理安排, 避开雨季。施工前对临时占地表土进行剥离、分类存放和回填利用, 剥离的表土采用彩条布苫盖等防护措施。 (6) 施工开挖作业面及时进行平整, 临时堆土合理堆放, 加强土石方的调配力度, 进行充分的移挖作填, 减少了弃土弃渣量。 (7) 拆除塔基过程中, 施工方合理控制施工范围, 及时清理残留物, 拆除后就近利用开挖的土壤回填,	(1) 施工单位应加强对管理人员和施工人员的思想教育, 增强其生态环保意识, 加强监督管理, 严格要求施工人员注意保护当地植被, 禁止随意砍伐树木等行为。施工人员和施工机械未在规定区域范围外随意活动和行驶。 (2) 施工期生活污水、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理, 严禁随意外排或丢弃。 (3) 施工现场使用带油料的机械器具, 使用隔油布应进行铺垫等措施, 防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和地下水造成污染。 (4) 施工便道应规划合理, 并采用钢板进行铺垫, 各种机械和车辆固定行车路线, 禁止随意下道行驶和另开辟便道。 (5) 施工时间应合理安排, 避开雨季。施工前对临时占地表土进行剥离、分类存放和回填利用, 剥离的表土采用彩条布苫盖等防护措施。 (6) 施工开挖作业面及时进行平整, 临	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。	站区周边及线路沿线植被恢复良好。

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
	减少对植被的破坏。 (8) 施工便道规划合理，并采用钢板进行铺垫，各种机械和车辆固定行车路线，未随意下道行驶和另开辟便道。	时堆土合理堆放，加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，减少了弃土弃渣量。 (7) 拆除塔基过程中，施工方合理控制施工范围，及时清理残留物，拆除后就近利用开挖的土壤回填，减少对植被的破坏。 (8) 施工便道规划合理，并采用钢板进行铺垫，各种机械和车辆固定行车路线，未随意下道行驶和另开辟便道。 (9) 留存有关照片(影像)、记录、台账等资料。		
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	(1) 线路施工人员居住在施工点附近的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统； (2) 线路工程施工废水主要为塔基及电缆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。 (3) 电缆线路施工时，应加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。 (4) 铁琴220kV变电站220kV间隔扩建工程施工人员	(1) 线路施工人员居住在施工点附近的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统； (2) 线路工程施工废水主要为塔基及电缆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。 (3) 电缆线路施工时，应加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工	/	/

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
	产生的生活污水依托铁琴220kV变电站内已有化粪池处理后，定期清运，不外排。	废水漫排。 (4) 铁琴220kV变电站220kV间隔扩建工程施工人员产生的生活污水依托铁琴220kV变电站内已有化粪池处理后，定期清运，不外排。(5) 留存有关照片(影像)、记录、台账等资料。		
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； (2) 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求，做到施工作业不扰民； (3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不施工。	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； (2) 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求，做到施工作业不扰民； (3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间不施工。	选用低噪声主变压器，做好设备维护和运行管理，确保变电站厂界环境噪声达标排放，架空线路建设时已选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声。	变电站及线路沿线声环境满足相应标准限值要求。
振动	无	无	无	无
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，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，采取密闭存储或苫盖，以防止扬尘对环境空气质量	(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或苫	无	无

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
	的影响； （3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载； （4）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，加强非道路移动机械的管理，确保相关机械排放合格，采取分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。	盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； （3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载； 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，加强非道路移动机械的管理，确保相关机械排放合格，采取分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 保留施工期土方覆盖、建筑垃圾分类堆放、遮盖照片等。		
固体废物	（1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运； （2）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地。 （3）拆除的杆塔及导线由建设单位统一回收处理。	（1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运； （2）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地。 （3）拆除的杆塔及导线由建设单位统一回收处理。	/	/
电磁环境	/	/	铁琴220kV变电站的主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响；	变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

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
			响。线路建成后，在沿线杆塔上设置高压警示标志，加强线路巡检，确保线路正常运行	制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求，并按照要求设置了警示和防护指示标
环境风险	无	无	无	无
环境监测	/	/	按环境监测计划进行环境监测。	确保电磁环境满足相关标准要求。
其他	无	无	竣工后应及时验收	竣工后应在3个月内进行自主验收。

七、结论

江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程符合国家的法律法规,符合区域总体规划,在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后,工频电场、工频磁场、噪声、固体废物等对周围环境影响较小,本项目的建设环境风险可控,对区域生态环境的影响控制在可接受的范围,从环境影响角度分析,本项目的建设可行。

江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程
电磁环境影响评价专题

苏州常卫环保科技有限公司

二〇二五年十月

目录

1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 工程概况	1
1.3 评价因子	2
1.4 评价标准	2
1.5 评价工作等级	3
1.6 评价范围	3
1.7 环境敏感目标	3
2 电磁环境现状评价	4
2.1 监测单位及监测因子	4
2.2 监测点位及布点方法	4
2.3 监测频次	4
2.4 监测时间及监测条件	4
2.5 监测方法及仪器	5
2.6 监测结果及分析	5
3 电磁环境影响预测与评价	6
3.1 变电站间隔改扩建	6
3.2 输电线路	10
3.3 电缆线路	35
4 电磁环境保护措施	37
5 电磁环境影响评价专题结论	38
5.1 项目概况	38
5.2 电磁环境现状评价结论	39

5.3电磁环境影响评价	39
5.4电磁环境保护措施	39
5.5电磁环境影响专题评价结论	39

1总论

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》（修订本）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12月29日修订；
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《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) 《生态环境部办公厅关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号）。

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《苏州铁琴~正力新能220kV线路工程初步设计说明书》（南京电力设计研究院有限公司，2025年9月）
- (2) 《苏州铁琴~正力新能220kV线路工程（苏州常熟正力新能源电池制造项目配套220kV接入工程）初步设计说明书初步设计的批复》（苏电设技术〔2025〕263号）

1.2工程概况

（一）变电部分

- (1) 苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程

铁琴220kV变电站新增1回，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。

（二）线路部分

（1）江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程（架空部分）

本工程架空部分路径长约1.825km，其中双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km（本期1回220kV线路，预留1回220kV线路、2回110kV线路），220kV/110kV混压三回架设0.146km（本期1回220kV线路，预留2回110kV线路），双回110kV架空0.17km。

第一部分起于220kV铁琴变，止于新建G2，新建双回220kV架空0.131km；

第二部分起于新建G3，止于新建G9，新建架空1.193km，其中G3-G4新建双回220kV架空0.168km，G4-G8新建220kV/110kV混压四回架空四回架设0.879km，G8-G9新建220kV/110kV混压四回设计单回220kV、双回110kV架设0.146km；

第三部分起于新建G9，止于新建T1，新建双回110kV架空0.17km；

第四部分起于新建G9，止于正力厂区东北角新建G11，新建双回220kV架空0.331km。

新建220kV双回钢管杆5基，220kV/110kV混压四回钢管杆6基，110kV双回钢管杆1基，拆除铁琴变东南侧G3~G4线档下，现状110kV空塔1基。

（2）江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程（电缆部分）

电缆部分起于新建G2，止于新建G3，双回设计单回敷设，路径长约0.275km。

1.3评价因子

本项目电磁环境影响评价因子详见表1-1。

表1-1 本项目电磁环境影响评价因子汇总表

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	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4评价标准

本项目运行期工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值，详见表1-2。

表1-2 项目执行的电磁环境标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁	《电磁环境控制	50Hz	工频电场	4000V/m	评价范围内公众曝露区域

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
环境	限值》（GB 8702-2014）			10kV/m	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
			工频磁场	100μT	评价范围内公众曝露区域

1.5评价工作等级

铁琴220kV变电站为全户外变电站，架空线路边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标，其余输电线路为电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表2输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，详见表1-3。

表1-3 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

工程	分类	电压等级	条件	评价工作等级
江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程	交流	220kV	边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标	三级
		110kV	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		220kV	地下电缆	三级
		220kV	户外式	二级

综上,本项目地下电缆及架空线路评价等级为三级，变电站评价等级为二级。

1.6评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表1-4 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
220kV架空	边导线地面投影外两侧各40m范围内的带状区域
110kV架空	边导线地面投影外两侧各30m范围内的带状区域
220kV电缆线路	管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)
220kV变电站间隔扩建	间隔侧扩建侧40m范围内

1.7环境敏感目标

通过现场调查，本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。

2电磁环境现状评价

2.1监测单位及监测因子

监测单位：江苏卓然辐射检测技术有限公司

监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2监测点位及布点方法

2.2.1监测布点依据

监测布点及测量方法主要依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.2.2监测布点原则

监测点位包括变电站间隔扩建、输电线路路径。

对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。

2.2.3监测点位选取

（1）220kV间隔扩建工程

铁琴220kV变电站间隔侧布设1个监测点位，测点位于距地面1.5m高处。

（2）电缆线路

在新建电缆线路工程距地面1.5m高处设置1处背景监测点位，共1个测点。

（3）架空线路

本项目输电线路沿线无电磁环境敏感目标，因此本次监测在新建G2与电缆交点下、拟建双回架空线路下、拟建架空线路与用户侧待建线路交点线下各布置1处背景监测点位，共3处。

2.3监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4监测时间及监测条件

监测时间及监测环境条件见表2-1。

表2-1 监测时间及监测环境条件

检测日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025年08月01日 13:50~15:00	多云	30~32	70~75	0.5~2.0

2.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表2-2。

表2-2 监测仪器情况一览表

仪器设备	仪器型号	仪器编号	性能参数	校准证书编号	校准单位	有效期起止时间
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	HC247Z-J Z083082	北京市计量检测科学研究院	2024年8月30日-2025年8月29日

2.6 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果见表2-3。

表2-3 本项目工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果

测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
变电站东侧5m	91.5	0.150
新建电缆线路工程交叉点1	1.2	0.617
新建线路工程交叉点2	0.2	0.400
拟建双回架空线路下	12.6	0.203

(1) 变电站间隔

220kV变电站间隔监测点处工频电场强度在91.5V/m，工频磁感应强度在0.150μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

(2) 输电线路

本项目的电缆线路背景监测点的工频电场强度在0.2~12.6V/m之间，工频磁感应强度在0.203~0.617μT，本项目拟建线路沿线满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

3电磁环境影响预测与评价

本项目变电站间隔扩建采用类比分析进行分析评价，架空线路投运后产生的电磁环境影响采用模式预测的方式进行分析评价，电缆线路采用定性分析进行分析评价。

3.1变电站间隔改扩建

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)本项目评价等级为二级，铁琴220kV变电站间隔扩建工程投运后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价。

铁琴220kV变电站本期在站内扩建220kV出线间隔1个，在铁琴220kV变电站新增1回，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。

(1) 类比对象

本项目选取电压等级、主变容量及布置方式类似的三兴220kV变电站作为类比监测对象，预测铁琴220kV变电站本期工程建成后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响。变电站类比情况见表3-1。

表3-1变电站类比情况一览表

项目名称	本项目	三兴220kV变电站	可行性分析
电压等级			电压等级一致，具有可比性
主变规模			类比变电站主变容量大于本项目，具有可比性
占地面积（m ² ）			类比变电站面积与本项目站址面积相近，具有可比性
出线规模			类比变电站220kV架空进线规模与本项目一致，具有可比性
主变布置形式	220kV户外AIS布置 110kV户外AIS布置	220kV户外AIS布置 110kV户外AIS布置	布置形式一致，具有可比性
环境条件	周围均无同类型电磁污染源	周围均无同类型电磁污染源	类比变电站附近电磁环境条件与本项目变电站电磁环境相似，具有可比性

从类比情况比较结果看，铁琴220kV变电站本期工程建成后对周围电磁环境的影响理论上较三兴220kV变电站相近。因此，选取三兴220kV变电站作为本项目变电站的类比变电站是可行的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法、监测数据来源、监测时间及监测工况

监测方法：采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定的方法进行。

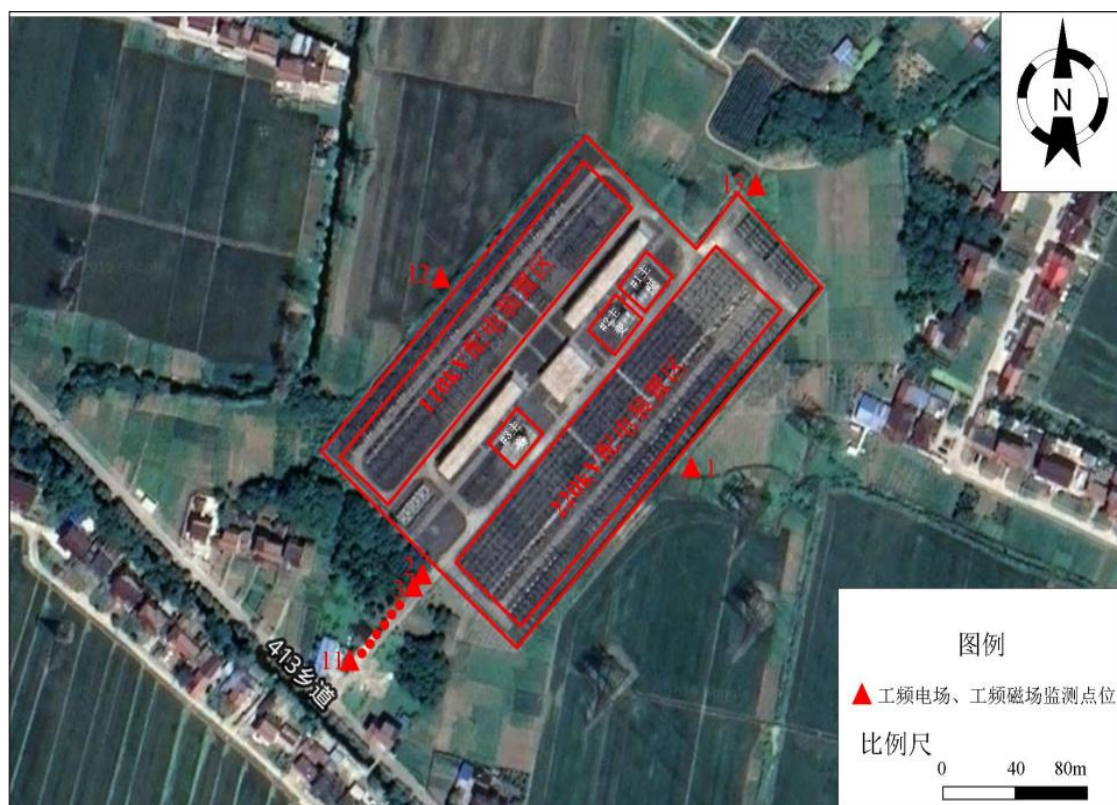
监测数据来源、监测时间及监测工况等详见表3-2。

表3-2监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《江苏苏州学田220kV变电站2号主变扩建110kV送出工程等4项工程电磁环境和声环境现状检测报告》，（2019）苏核环监（综）字第（0498）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2019年12月编制
监测时间	2019年10月1日
天气状况	阴温度24℃~26℃风速1.3m/s~1.7m/s湿度51%~68%
监测工况	#1主变：U=228.2kV~229.1kV，I=155.9A~157.1A，P=60.49MW~60.58MW #2主变：U=228.6kV~229.5kV，I=181.7A~182.9A，P=71.11MW~71.30MW #3主变：U=228.4kV~229.4kV，I=38.6A~40.1A，P=15.32MW~15.48MW

（4）监测布点

依据监测布点原则，在变电站四周围墙外5m处每边布设1个监测点位，监测点位远离进出线（距进出线边导线地面投影不少于20m）。最大值处因不具备断面监测条件，所以选择在次大值侧布置断面监测，路径以变电站西南侧围墙外5m处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止。监测仪器探头架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。



附图3-1类比变电站（三兴 220kV 变电站）监测点位示意图

(5) 类比监测结果分析

表3-3三兴220kV变电站工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置	测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	变电站东南侧围墙外5m处	280.2	5.205
2	变电站西南侧围墙外5m处	157.2	0.212
3	变电站西南侧围墙外10m处	153.4	0.102
4	变电站西南侧围墙外15m处	93.6	0.079
5	变电站西南侧围墙外20m处	75.9	0.055
6	变电站西南侧围墙外25m处	68.8	0.050
7	变电站西南侧围墙外30m处	53.1	0.042
8	变电站西南侧围墙外35m处	47.8	0.041
9	变电站西南侧围墙外40m处	41.2	0.034
10	变电站西南侧围墙外45m处	33.6	0.032
11	变电站西南侧围墙外50m处	32.1	0.025
12	变电站西北侧围墙外5m处	72.8	0.265
13	变电站东北侧围墙外5m处	170.2	0.864
公众曝露控制限值		4000	100

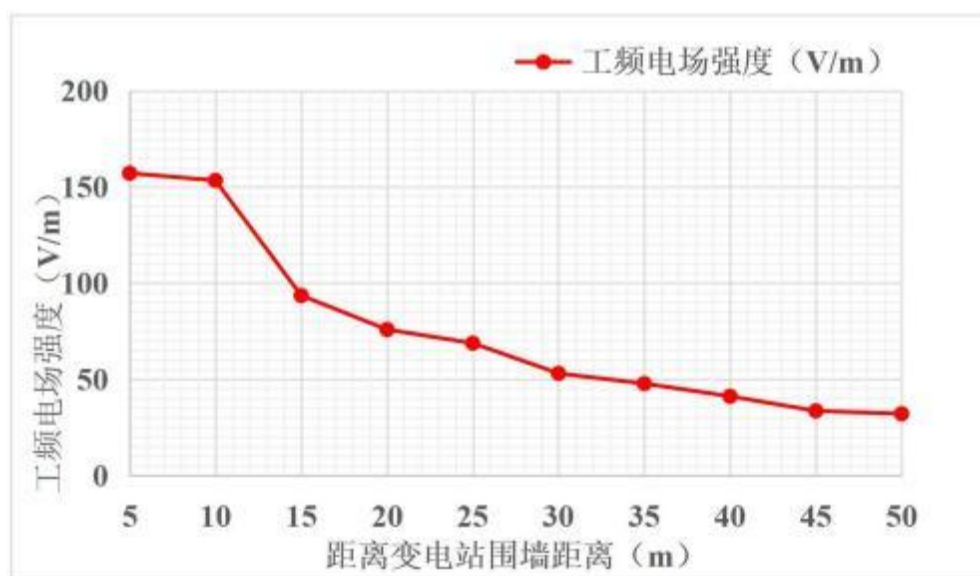


图3-1断面测点处工频电场强度趋势图

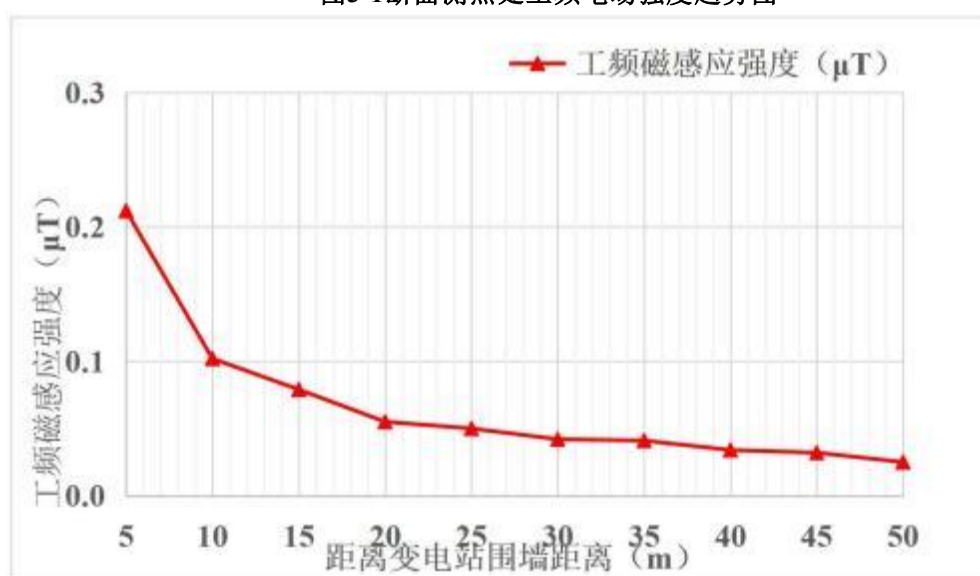


图3-2断面测点处工频磁感应强度趋势图

监测结果表明，三兴220kV变电站四周围墙外5m测点处工频电场强度为72.8V/m~280.2V/m，工频磁感应强度为0.212μT~5.205μT；变电站断面测点处工频电场强度为32.1V/m~157.2V/m，工频磁感应强度为0.025μT~0.212μT。由断面监测的结果可知，变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度随与围墙水平距离的增加整体上呈现下降趋势，所有测点测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。

通过对已运行三兴220kV变电站的类比监测结果，可以预测铁琴220kV变电站本期工程建成投运后站址四周的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控

制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。

3.2输电线路

（1）预测因子

工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中附录C高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录D高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算进行预测。

（3）工频电场强度的计算

1) 计算单位长度导线上等效电荷

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央。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 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。

由三相110kV（线间电压）回路（图C.1所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

对于110kV三相导线各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_a &= (66.7+j0)kV \\ U_b &= (-33.3+j57.8)kV \\ U_c &= (-33.3-j57.8)kV \end{aligned}$$

220kV三相导线各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_a &= (133.4+j0)kV \\ U_b &= (-66.7+j115.5)kV \\ U_c &= (-66.7-j115.5)kV \end{aligned}$$

$[\lambda]$ 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C.2所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

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

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，

R_i 的计算式为：

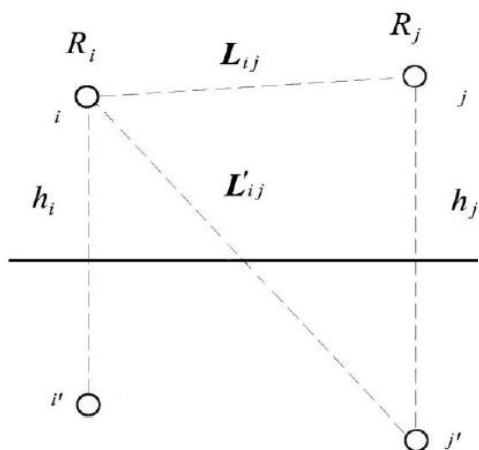
$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图C.3）

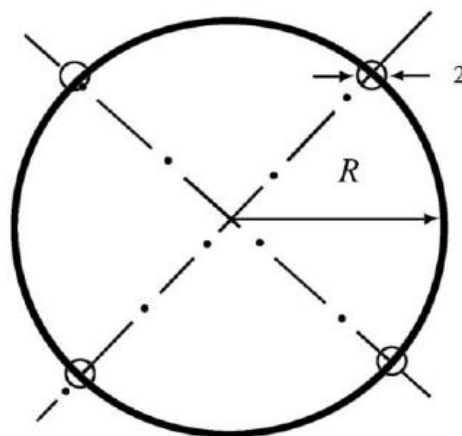
n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（C1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。



图C.2 电位系数计算图



图C.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：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots\dots\dots (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots (C9)$$

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的最小对地高度。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

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，可根据式（C8）和（C9）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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \cdots \cdots \cdots (C12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \cdots \cdots \cdots (C13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \cdots \cdots \cdots (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \cdots \cdots \cdots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \cdots \cdots \cdots (C16)$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

（4）工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的附录D计算高压送电线路下空间工频磁感应强度。

由于工频电磁场具有准静态特性，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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)} \cdots \cdots \cdots (D1)$$

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

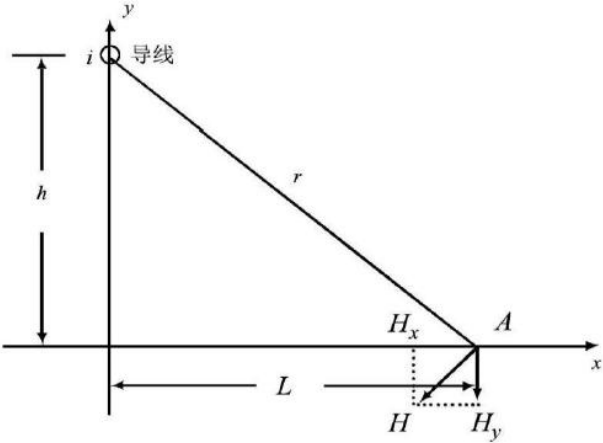
f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \text{ (A/m)} \cdots \cdots \cdots \text{ (D1)}$$

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D.1 磁场向量图

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度。磁感应强度为矢量场量，用“B”表示，其作用在具有一定速度的带电粒子上的力等于速度与B矢量积，再与粒子电荷的乘积，其单位为特斯拉（T）。在空气中，磁感应强度等于磁场强度乘以磁导率 μ_0 ，即 $B=\mu_0H$ 。

（5）预测参数选择

本项目线路预测参数见表 3-1。预测塔型图见图 3-2。

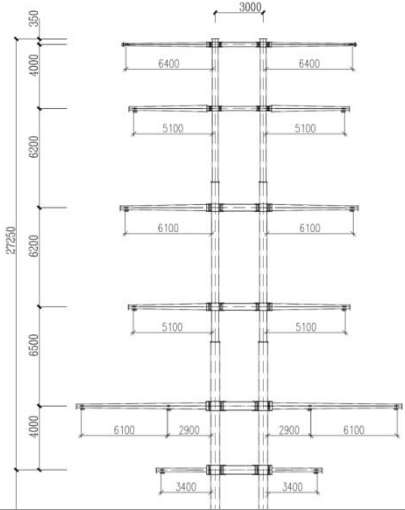
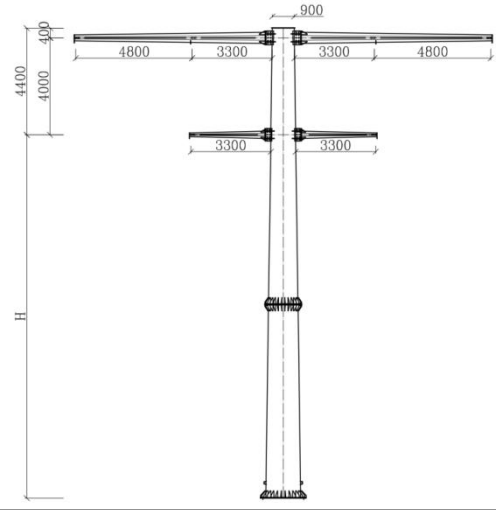
表3-1 本项目线路预测参数（220kV双回、220kV/110kV混压四回）

线路名称	220kV双回	220kV/110kV混压四回	
线路电压等级	220kV	220kV、110kV（混压）	
走线方式	架空	架空	
回路数	同塔双回垂直架设	四回（2回220kV+2回110kV，1回220kV本期使用，1回220kV及2回110kV预留）	
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	
导线直径	33.8mm	220kV：33.8mm；110kV：23.8mm	
分裂间距	500mm	220kV：500mm；110kV：400mm	
导线型号	2×JL3/G1A-630/45型钢芯铝绞线	220kV：2×JL3/G1A-630/45；110kV：2×JL3/G1A-300/25	
计算电流(A)	763	220kV：763A；110kV：505A	
垂直相间距	上：6.3m，下6.3m	上层220kV	上：6.2m，下6.2m
		下层110kV	预留，预留 预留，预留 预留，预留
有效横担长度	上：3.7m 中：4.2m 下：3.7m	110kV 上：预留 中：预留 下：预留	200kV 上：4.0m 中：5.1m 下：4.0m

预测塔型图		
	220-HC21GS-Z1	220-HC21GQ-J1

表3-2 本项目线路预测参数（220kV/110kV混压三回、110kV双回）

线路名称	220kV/110kV混压三回	110kV双回
线路电压等级	220kV/110kV混压	110kV
走线方式	架空	架空
回路数	三回（1回220kV+2回110kV）	同塔双回
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线直径	220kV：33.8mm；110kV：23.8mm	23.8mm

分裂间距	220kV: 500mm; 110kV: 400mm		400mm
导线型号	220kV: 2×JL3/G1A-630/45; 110kV: 2×JL3/G1A-300/25		2×JL3/G1A-300/25
计算电流(A)	220kV: 763A; 110kV: 505A		505A
垂直间距	上层220kV	上: 6.2m, 下6.2m	上: 6.3m, 下6.3m
	下层110kV	上: 6.2m, 下6.2m	
有效横担长度	110kV 上: 预留 中: 预留 下: 预留	200kV 上: 5.1m 中: 6.1m 下: 5.1m	110kV 上: 预留 中: 预留 下: 预留
预测塔型图			
	220-HC21GQ-DJ		110-FD21GS-CY

注: H为下相导线对地最低距离。本项目塔型选择时, 主要考虑使用最多的塔型

(6) 预测结果及分析

本项目220kV架空线路下距地面1.5m、4.5m、7.5m高度处的工频电场、工频磁场计算结果见表3-2。

表3-3本工程线路下工频电场、工频磁场计算结果（220kV双回，同相序）

距线路走廊中心地面投影位置（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
-50	0.056	2.686
-49	0.057	2.750
-48	0.059	2.815
-47	0.062	2.883
-46	0.065	2.952
-45	0.069	3.023
-44	0.073	3.095
-43	0.078	3.170
-42	0.084	3.246
-41	0.091	3.325
-40	0.098	3.405
-39	0.106	3.486
-38	0.115	3.570
-37	0.124	3.656
-36	0.135	3.743
-35	0.146	3.832
-34	0.158	3.922
-33	0.170	4.014
-32	0.184	4.108
-31	0.198	4.203
-30	0.213	4.299
-29	0.229	4.396
-28	0.245	4.494
-27	0.262	4.593
-26	0.280	4.693
-25	0.299	4.793
-24	0.318	4.893
-23	0.338	4.993
-22	0.359	5.093
-21	0.379	5.192
-20	0.401	5.290
-19	0.422	5.387
-18	0.444	5.482
-17	0.466	5.575
-16	0.487	5.666
-15	0.509	5.753
-14	0.530	5.838
-13	0.551	5.919
-12	0.571	5.996

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
-11	0.590	6.069
-10	0.608	6.137
-9	0.625	6.199
-8	0.641	6.256
-7	0.656	6.308
-6	0.669	6.353
-5	0.680	6.392
-4	0.689	6.424
-3	0.696	6.449
-2	0.702	6.467
-1	0.705	6.478
0	0.706	6.481
1	0.706	6.478
2	0.703	6.467
3	0.698	6.449
4	0.691	6.424
5	0.682	6.392
6	0.671	6.353
7	0.658	6.308
8	0.644	6.256
9	0.629	6.199
10	0.612	6.137
11	0.594	6.069
12	0.575	5.996
13	0.555	5.919
14	0.535	5.838
15	0.514	5.753
16	0.492	5.666
17	0.471	5.575
18	0.449	5.482
19	0.428	5.387
20	0.406	5.290
21	0.385	5.192
22	0.364	5.093
23	0.344	4.993
24	0.324	4.893
25	0.304	4.793
26	0.286	4.693
27	0.268	4.593
28	0.250	4.494
29	0.234	4.396
30	0.218	4.299
31	0.203	4.203
32	0.188	4.108
33	0.175	4.014

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
34	0.162	3.922
35	0.150	3.832
36	0.139	3.743
37	0.128	3.656
38	0.118	3.570
39	0.109	3.486
40	0.101	3.405
41	0.093	3.325
42	0.087	3.246
43	0.080	3.170
44	0.075	3.095
45	0.070	3.023
46	0.066	2.952
47	0.062	2.883
48	0.059	2.815
49	0.057	2.750
50	0.055	2.686
最大值	0.706	6.481

3-4 本工程线路线下工频电场、工频磁场计算结果（220kV双回，同相序）

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
-50	0.048	0.327
-49	0.049	0.339
-48	0.051	0.352
-47	0.053	0.365
-46	0.055	0.378
-45	0.058	0.392
-44	0.060	0.407
-43	0.063	0.422
-42	0.065	0.438
-41	0.068	0.455
-40	0.071	0.472
-39	0.074	0.490
-38	0.078	0.508
-37	0.081	0.527
-36	0.085	0.547
-35	0.089	0.567
-34	0.093	0.588
-33	0.098	0.610
-32	0.102	0.633
-31	0.107	0.656
-30	0.112	0.680
-29	0.117	0.704
-28	0.122	0.729
-27	0.127	0.755

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
-26	0.132	0.781
-25	0.138	0.808
-24	0.143	0.836
-23	0.148	0.863
-22	0.154	0.891
-21	0.159	0.920
-20	0.164	0.948
-19	0.169	0.977
-18	0.174	1.005
-17	0.178	1.033
-16	0.183	1.061
-15	0.187	1.089
-14	0.191	1.116
-13	0.194	1.142
-12	0.197	1.167
-11	0.200	1.192
-10	0.202	1.214
-9	0.204	1.236
-8	0.206	1.256
-7	0.207	1.274
-6	0.208	1.290
-5	0.209	1.304
-4	0.210	1.316
-3	0.210	1.326
-2	0.210	1.333
-1	0.210	1.338
0	0.210	1.340
1	0.210	1.340
2	0.210	1.337
3	0.210	1.332
4	0.210	1.324
5	0.209	1.314
6	0.208	1.302
7	0.207	1.287
8	0.206	1.270
9	0.204	1.252
10	0.202	1.231
11	0.200	1.209
12	0.197	1.186
13	0.194	1.161
14	0.191	1.136
15	0.187	1.109
16	0.183	1.081
17	0.178	1.053
18	0.174	1.025

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μ T
	距地面1.5m处	
19	0.169	0.996
20	0.164	0.968
21	0.159	0.939
22	0.154	0.910
23	0.148	0.881
24	0.143	0.853
25	0.138	0.825
26	0.132	0.798
27	0.127	0.771
28	0.122	0.744
29	0.117	0.718
30	0.112	0.693
31	0.107	0.669
32	0.102	0.645
33	0.098	0.622
34	0.093	0.599
35	0.089	0.578
36	0.085	0.557
37	0.081	0.536
38	0.078	0.517
39	0.074	0.498
40	0.071	0.480
41	0.068	0.462
42	0.065	0.445
43	0.063	0.429
44	0.060	0.413
45	0.058	0.398
46	0.055	0.384
47	0.053	0.370
48	0.051	0.356
49	0.049	0.344
50	0.048	0.331
最大值	0.210	1.340

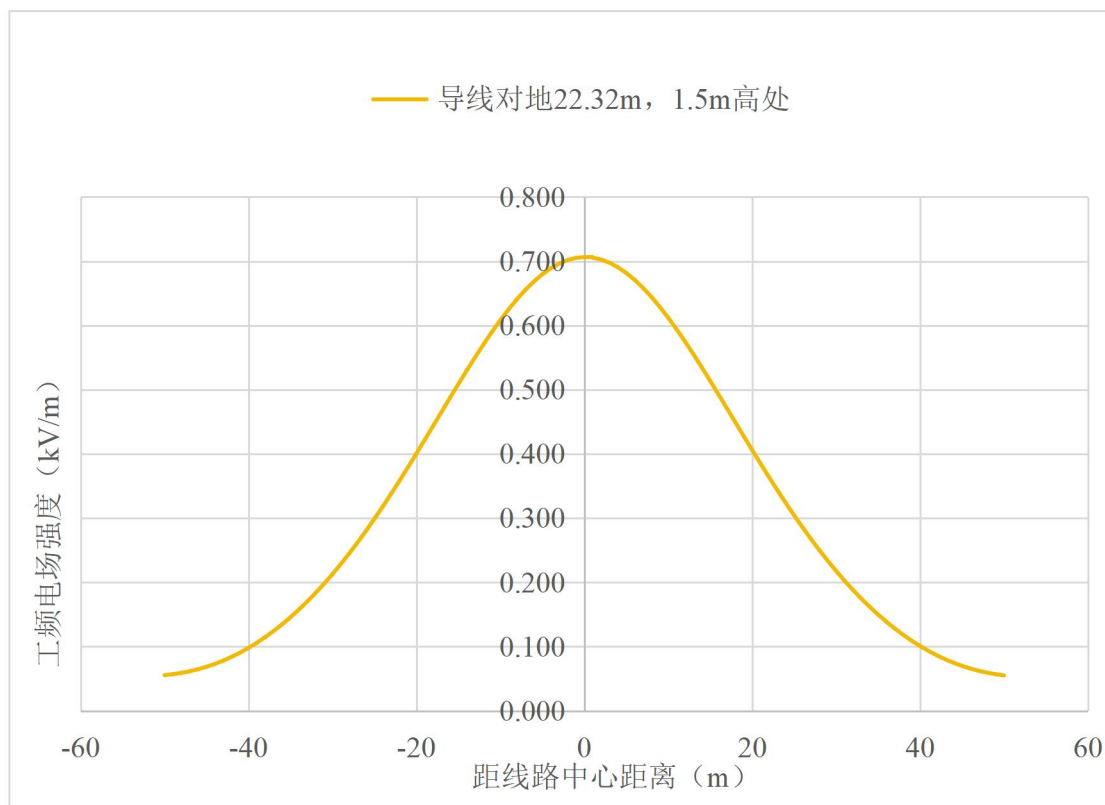


图3-3 220kV双回架空路线下工频电场强度计算结果（同相序）

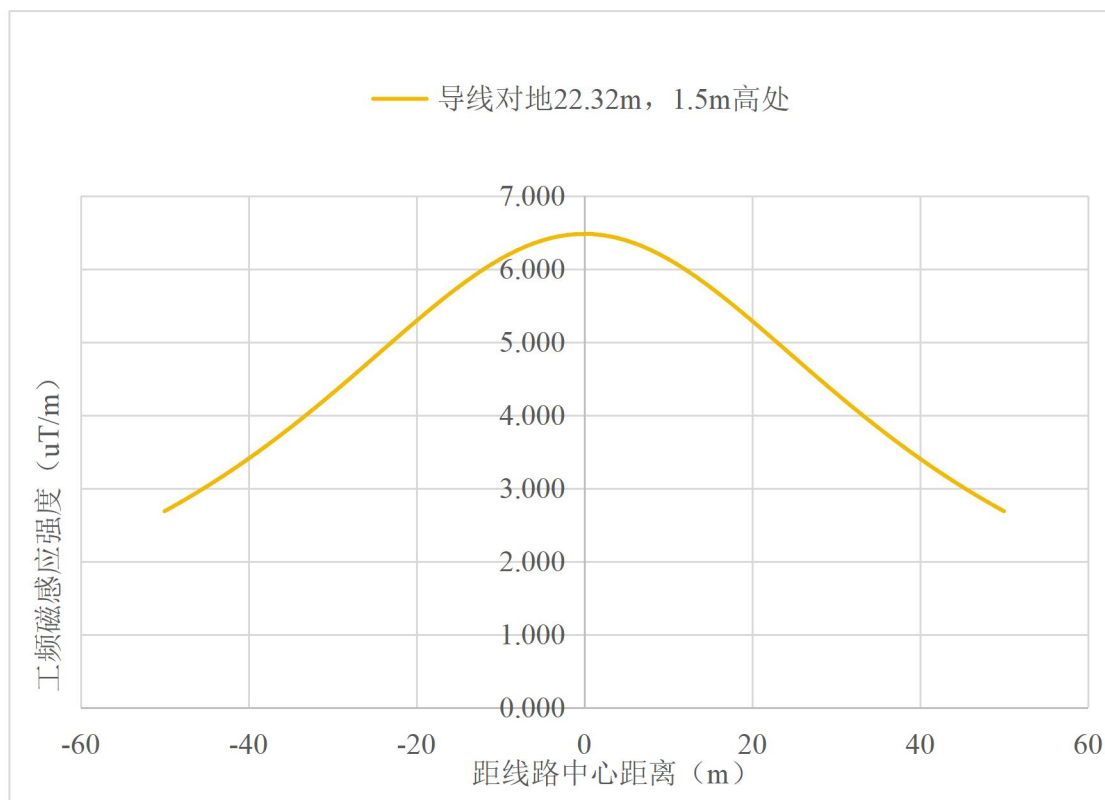


图3-3 220kV双回架空路线下工频磁感应强度计算结果（同相序）

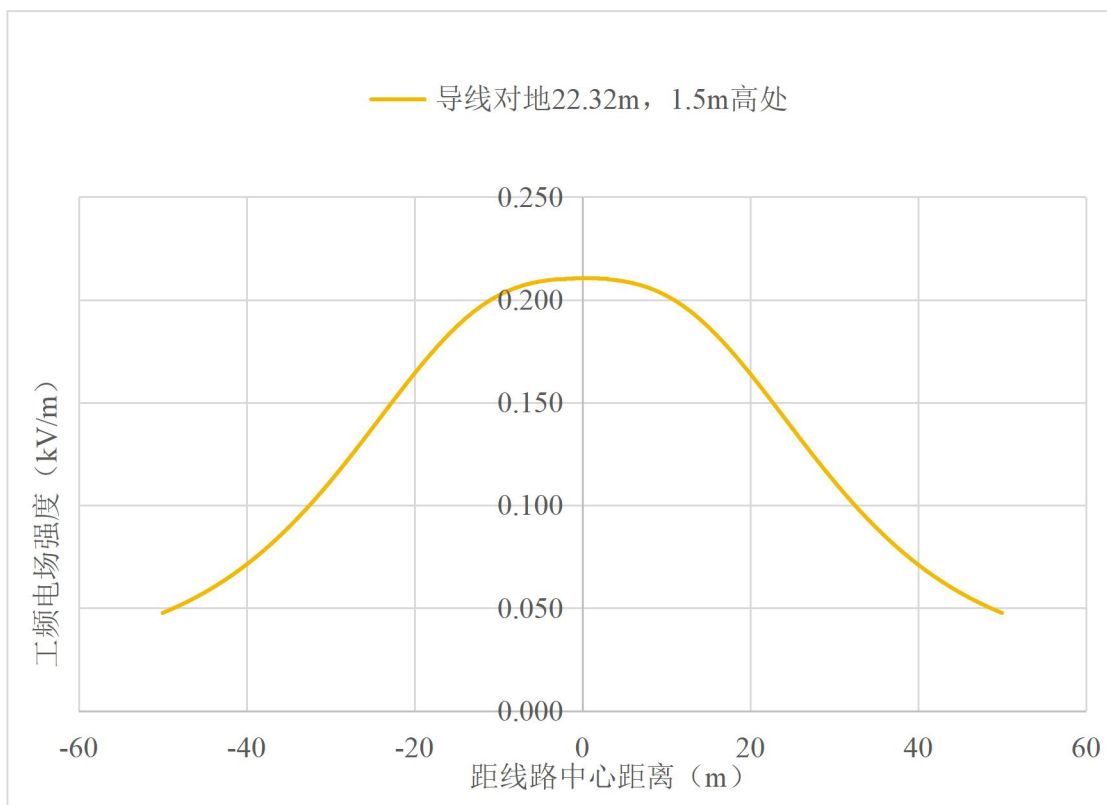


图3-5 220kV双回架空路线下工频电场强度计算结果（逆相序）

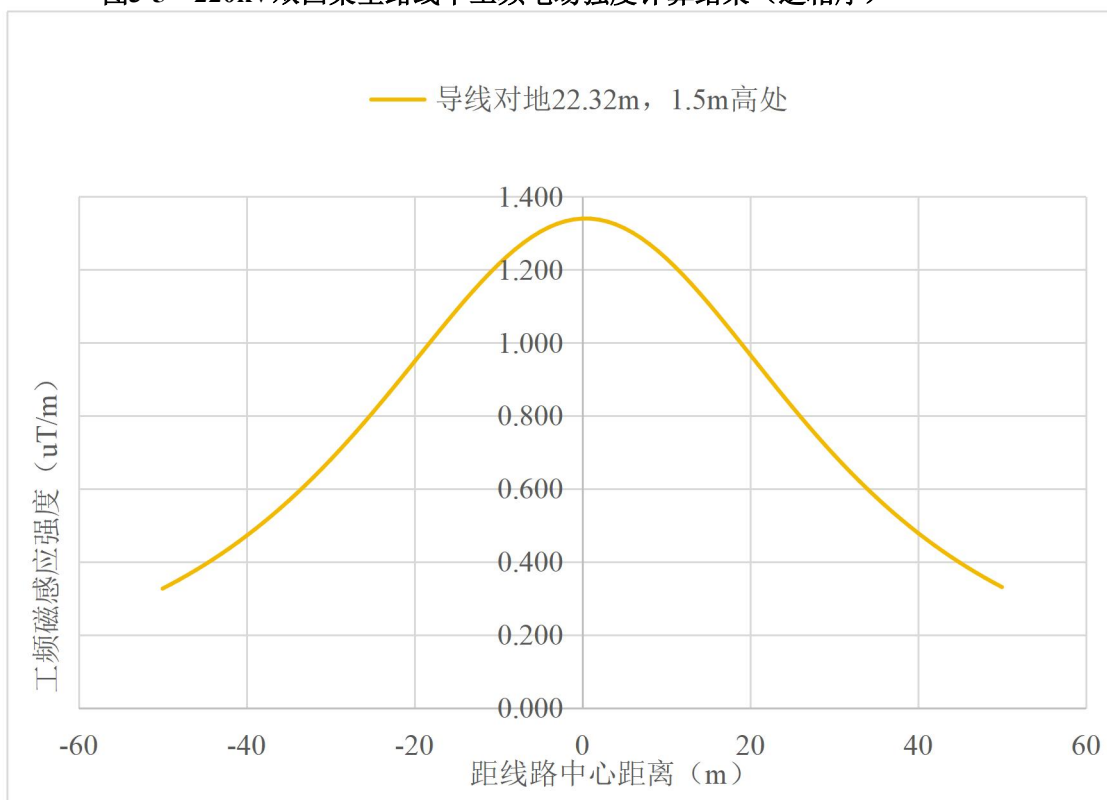


图3-3 220kV双回架空路线下工频磁感应强度计算结果（逆相序）

根据预测结果可知，本项目220kV 双回架空线路在采用220-HC21GS-Z1型塔、2×JL3/G1A-630/45型导线、下相线对地高度为24m 时，地面1.5m 高度处工

频电场强度及工频磁感应强度左侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大逐渐减小，右侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大会先增大后减小。

输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处10kV/m和100μT的限值要求。

表3-5本工程线路线下工频电场、工频磁场计算结果（220kV/110kV混压四回）

距线路走廊中心地面投影位置（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度μT
	距地面1.5m处	
-50	0.041	0.331
-49	0.042	0.343
-48	0.044	0.355
-47	0.046	0.368
-46	0.048	0.382
-45	0.050	0.395
-44	0.052	0.410
-43	0.054	0.425
-42	0.056	0.440
-41	0.059	0.457
-40	0.062	0.473
-39	0.065	0.491
-38	0.068	0.509
-37	0.071	0.527
-36	0.075	0.546
-35	0.078	0.566
-34	0.082	0.586
-33	0.086	0.607
-32	0.090	0.629
-31	0.094	0.651
-30	0.099	0.674
-29	0.103	0.697
-28	0.108	0.721
-27	0.113	0.745
-26	0.117	0.770
-25	0.122	0.795
-24	0.127	0.821
-23	0.132	0.846
-22	0.137	0.872
-21	0.142	0.898
-20	0.147	0.924

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
-19	0.152	0.950
-18	0.156	0.976
-17	0.161	1.001
-16	0.165	1.026
-15	0.169	1.050
-14	0.173	1.074
-13	0.176	1.097
-12	0.180	1.119
-11	0.183	1.139
-10	0.185	1.158
-9	0.188	1.176
-8	0.190	1.193
-7	0.192	1.207
-6	0.194	1.220
-5	0.195	1.231
-4	0.196	1.240
-3	0.197	1.246
-2	0.198	1.251
-1	0.199	1.254
0	0.199	1.254
1	0.199	1.252
2	0.199	1.248
3	0.199	1.242
4	0.199	1.233
5	0.198	1.223
6	0.197	1.211
7	0.196	1.197
8	0.195	1.181
9	0.193	1.164
10	0.192	1.145
11	0.189	1.125
12	0.187	1.104
13	0.184	1.081
14	0.181	1.058
15	0.177	1.034
16	0.174	1.010
17	0.170	0.985
18	0.165	0.959
19	0.161	0.934
20	0.156	0.908
21	0.152	0.882
22	0.147	0.857
23	0.142	0.831
24	0.137	0.806
25	0.132	0.781
26	0.127	0.756
27	0.122	0.732

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
28	0.117	0.708
29	0.113	0.685
30	0.108	0.662
31	0.104	0.640
32	0.099	0.618
33	0.095	0.597
34	0.091	0.577
35	0.087	0.557
36	0.083	0.537
37	0.079	0.519
38	0.076	0.501
39	0.072	0.483
40	0.069	0.466
41	0.066	0.450
42	0.063	0.434
43	0.060	0.419
44	0.058	0.404
45	0.055	0.390
46	0.053	0.377
47	0.051	0.364
48	0.049	0.351
49	0.047	0.339
50	0.045	0.327
最大值	0.199	1.254

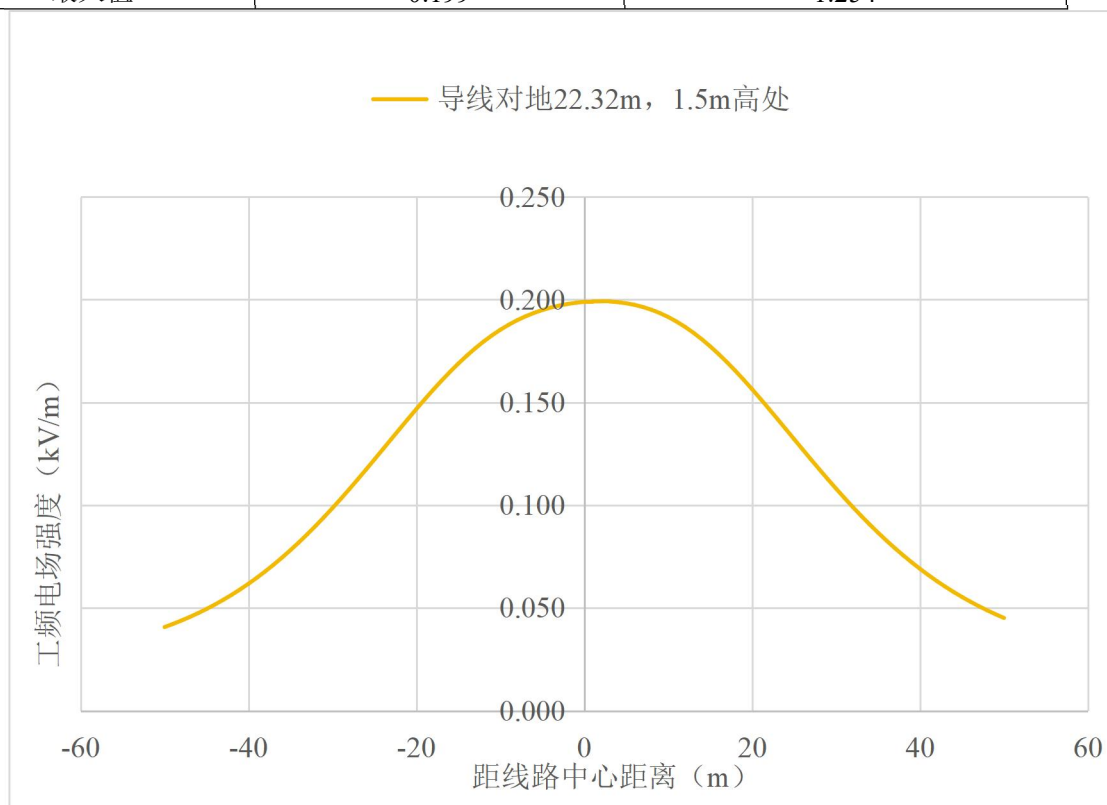


图3-3 220kV220kV/110kV混压四回工频电场强度

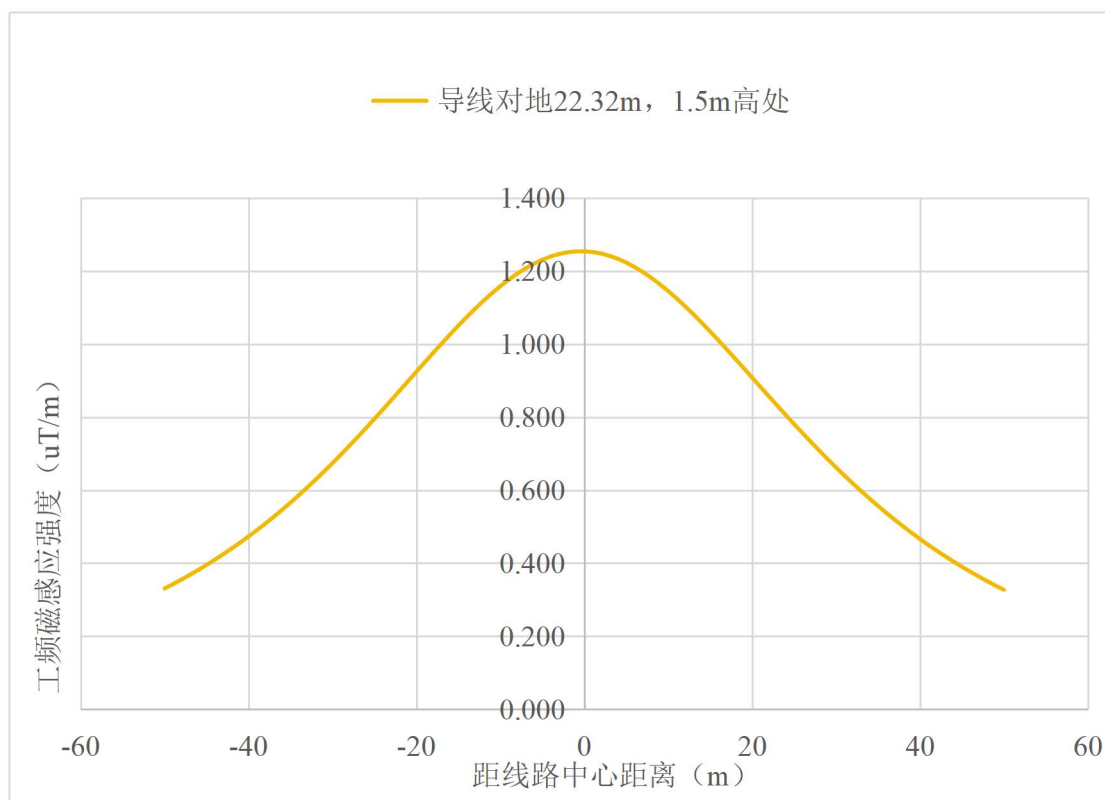


图3-4 220kV220kV/110kV混压四回工频磁感应强度

根据预测结果可知，本项目220kV/110kV混压四回架空线路在采用220-HC21GQ-J1型塔、2×JL3/G1A-630/45型导线、下相线对地高度为27m时，地面1.5m高度处工频电场强度及工频磁感应强度左侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大逐渐减小，右侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大会先增大后减小。

表3-6本工程线路线下工频电场、工频磁场计算结果（220kV/110kV混压三回）

距线路走廊中心地面投影位置（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度μT
	距地面1.5m处	
-50	0.049	0.427
-49	0.051	0.442
-48	0.053	0.458
-47	0.056	0.475
-46	0.058	0.492
-45	0.061	0.510
-44	0.063	0.528
-43	0.066	0.548
-42	0.070	0.568
-41	0.073	0.588
-40	0.076	0.610
-39	0.080	0.632
-38	0.084	0.655
-37	0.088	0.679

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
-36	0.092	0.704
-35	0.096	0.729
-34	0.101	0.755
-33	0.106	0.782
-32	0.111	0.809
-31	0.116	0.838
-30	0.121	0.867
-29	0.126	0.897
-28	0.131	0.927
-27	0.137	0.958
-26	0.142	0.989
-25	0.147	1.021
-24	0.153	1.054
-23	0.158	1.086
-22	0.163	1.119
-21	0.168	1.152
-20	0.173	1.185
-19	0.177	1.217
-18	0.182	1.249
-17	0.186	1.281
-16	0.189	1.312
-15	0.193	1.343
-14	0.196	1.372
-13	0.198	1.401
-12	0.200	1.428
-11	0.202	1.453
-10	0.204	1.477
-9	0.205	1.499
-8	0.206	1.519
-7	0.206	1.537
-6	0.207	1.553
-5	0.207	1.566
-4	0.207	1.576
-3	0.207	1.585
-2	0.207	1.590
-1	0.207	1.593
0	0.207	1.593
1	0.207	1.590
2	0.207	1.585
3	0.207	1.577
4	0.207	1.566
5	0.207	1.553
6	0.207	1.538
7	0.206	1.520
8	0.206	1.500
9	0.205	1.479
10	0.204	1.455

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
11	0.202	1.430
12	0.200	1.404
13	0.198	1.376
14	0.196	1.347
15	0.193	1.317
16	0.189	1.286
17	0.186	1.255
18	0.182	1.223
19	0.177	1.191
20	0.173	1.158
21	0.168	1.126
22	0.163	1.094
23	0.158	1.062
24	0.153	1.030
25	0.147	0.998
26	0.142	0.967
27	0.137	0.936
28	0.131	0.906
29	0.126	0.877
30	0.121	0.848
31	0.116	0.820
32	0.111	0.792
33	0.106	0.765
34	0.101	0.739
35	0.096	0.714
36	0.092	0.689
37	0.088	0.666
38	0.084	0.642
39	0.080	0.620
40	0.076	0.599
41	0.073	0.578
42	0.070	0.558
43	0.066	0.538
44	0.063	0.519
45	0.061	0.501
46	0.058	0.484
47	0.056	0.467
48	0.053	0.451
49	0.051	0.436
50	0.049	0.421
最大值	0.207	1.593

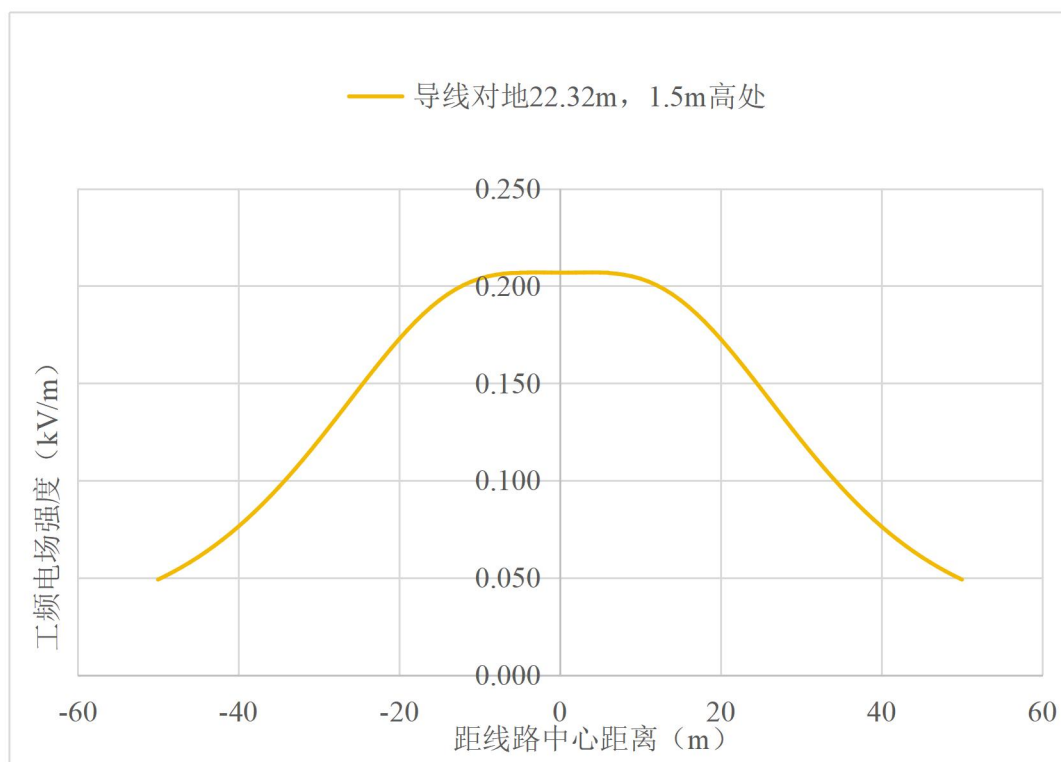


图3-3 220kV220kV/110kV混压三回工频电场强度

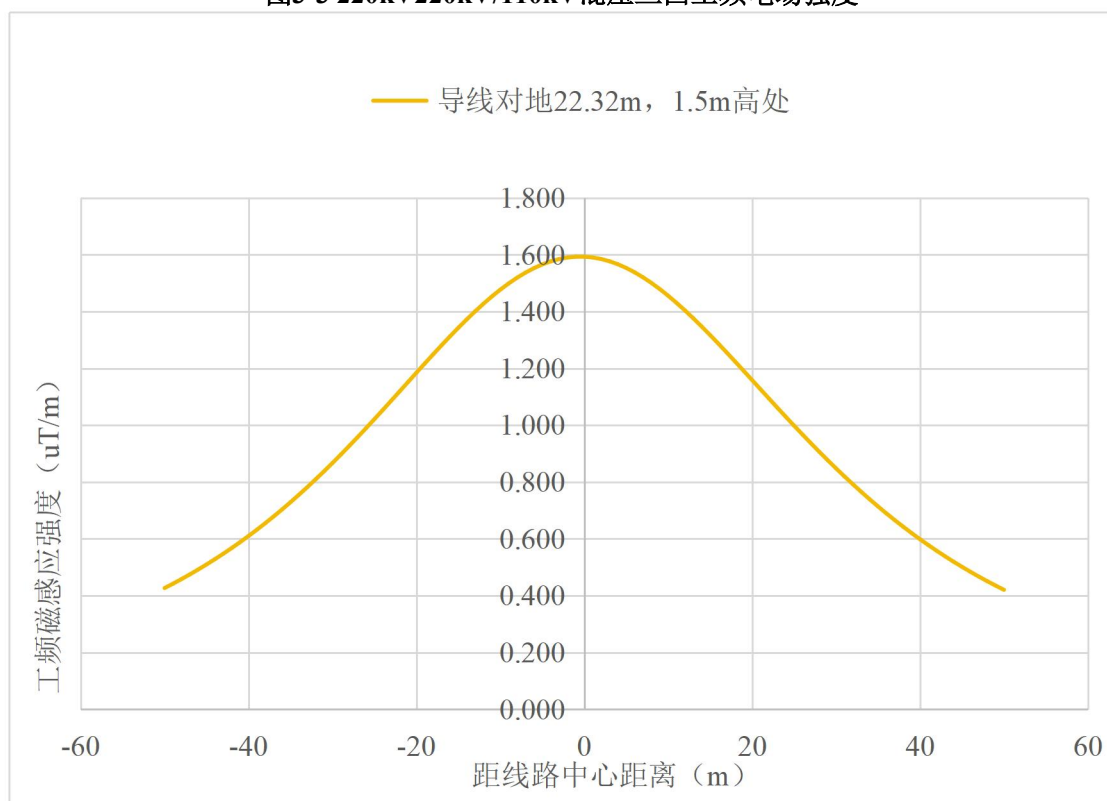


图3-4 220kV220kV/110kV混压三回工频磁感应强度

根据预测结果可知，本项目220kV单回架空线路在采用220-HC21GQ-DJ型塔、2×JL3/G1A-630/45型导线、下相线对地高度为27m时，地面1.5m高度处工频电场强度及工频磁感应强度左侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处

距离的增大逐渐减小，右侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大会先增大后减小。

表3-7本工程线路线下工频电场、工频磁场计算结果（110kV双回，同相序）

距线路走廊中心地面投影位置（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
-50	0.089	0.699
-49	0.091	0.726
-48	0.093	0.756
-47	0.095	0.786
-46	0.097	0.819
-45	0.099	0.853
-44	0.101	0.889
-43	0.103	0.928
-42	0.105	0.968
-41	0.107	1.011
-40	0.110	1.057
-39	0.112	1.105
-38	0.114	1.155
-37	0.116	1.209
-36	0.118	1.266
-35	0.120	1.326
-34	0.122	1.390
-33	0.125	1.458
-32	0.127	1.529
-31	0.129	1.604
-30	0.132	1.684
-29	0.134	1.768
-28	0.137	1.856
-27	0.140	1.949
-26	0.144	2.047
-25	0.149	2.150
-24	0.154	2.258
-23	0.161	2.370
-22	0.168	2.487
-21	0.178	2.608
-20	0.189	2.733
-19	0.202	2.862
-18	0.217	2.995
-17	0.235	3.130
-16	0.255	3.267
-15	0.277	3.405
-14	0.301	3.544
-13	0.327	3.681
-12	0.355	3.816
-11	0.384	3.947
-10	0.414	4.073
-9	0.444	4.193
-8	0.474	4.306

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
-7	0.503	4.408
-6	0.531	4.501
-5	0.556	4.581
-4	0.579	4.649
-3	0.599	4.702
-2	0.614	4.741
-1	0.626	4.765
0	0.633	4.773
1	0.635	4.765
2	0.633	4.741
3	0.626	4.702
4	0.615	4.649
5	0.600	4.581
6	0.582	4.501
7	0.562	4.408
8	0.540	4.306
9	0.517	4.193
10	0.494	4.073
11	0.471	3.947
12	0.449	3.816
13	0.429	3.681
14	0.410	3.544
15	0.393	3.405
16	0.379	3.267
17	0.366	3.130
18	0.355	2.995
19	0.345	2.862
20	0.337	2.733
21	0.329	2.608
22	0.322	2.487
23	0.315	2.370
24	0.309	2.258
25	0.303	2.150
26	0.297	2.047
27	0.291	1.949
28	0.284	1.856
29	0.278	1.768
30	0.272	1.684
31	0.265	1.604
32	0.259	1.529
33	0.252	1.458
34	0.246	1.390
35	0.239	1.326
36	0.232	1.266
37	0.226	1.209
38	0.220	1.155
39	0.213	1.105

距线路走廊中心地面投影位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 μT
	距地面1.5m处	
40	0.207	1.057
41	0.201	1.011
42	0.195	0.968
43	0.190	0.928
44	0.184	0.889
45	0.178	0.853
46	0.173	0.819
47	0.168	0.786
48	0.163	0.756
49	0.158	0.726
50	0.153	0.699
最大值	0.635	4.773

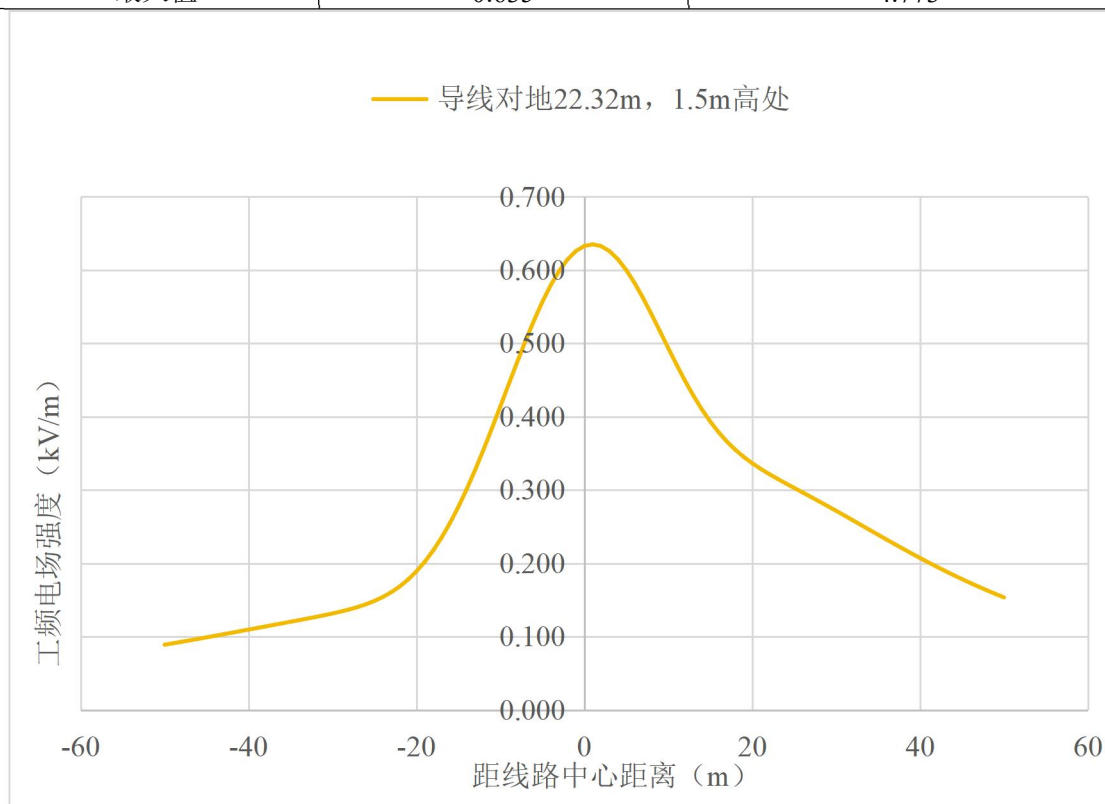


图3-3 110kV双回工频电场强度

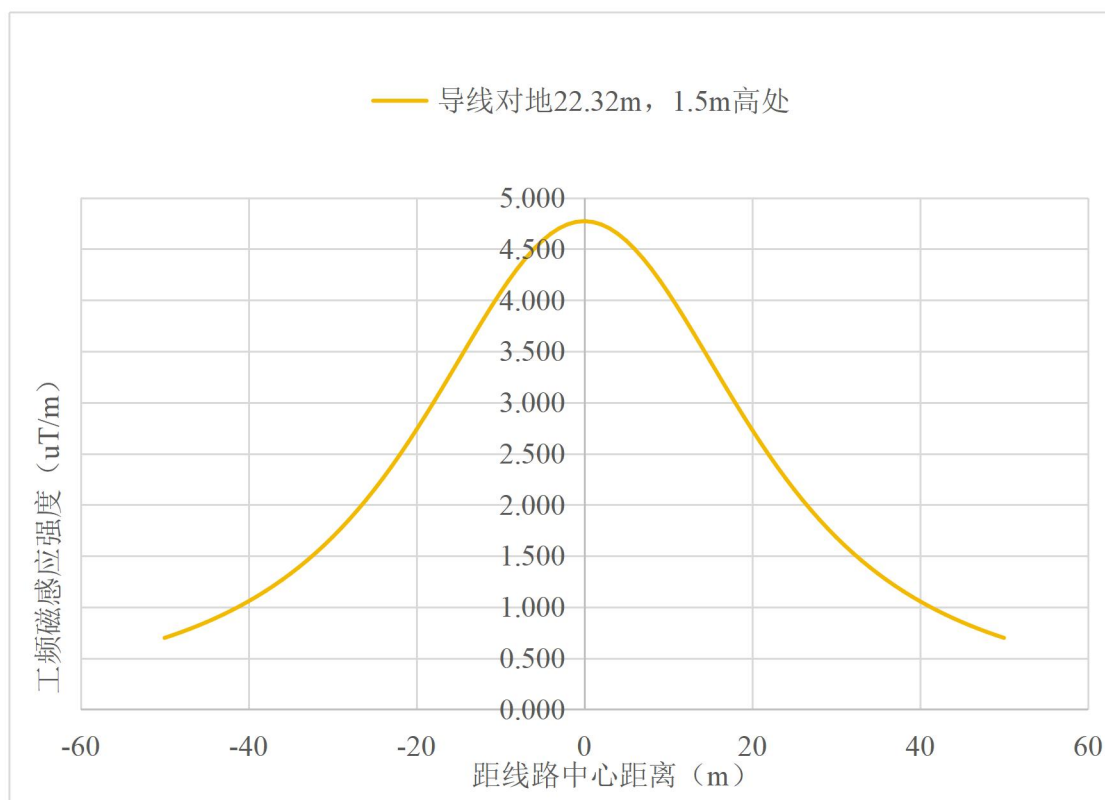


图3-4 110kV双回工频磁感应强度

根据预测结果可知，本项目220kV单回架空线路在采用110-FD21GS-CY型塔、2×JL3/G1A-300/25型导线、下相线对地高度为24m时，地面1.5m高度处工频电场强度及工频磁感应强度左侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大逐渐减小，右侧随着预测点位距杆塔中央连线线路弧垂最大处距离的增大会先增大后减小。

3.3 电缆线路

本项目220kV、110kV电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合2022年国网江苏省电力有限公司苏州供电公司220kV电缆线路工频电场强度监测结果，可以预测本项目220kV建成投运后产生的工频电场能够满足工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值要求。

本项目220kV电缆线路工频磁感应影响定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的”“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一

步显著降低”，同时结合2022年国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司220kV电缆线路竣工环保验收时线路沿线工频磁感应强度监测结果均满足100 μ T的公众曝露控制限值的情况，可以预测本项目220kV及电缆线路建成投运后产生的工频磁感应强度能够满足工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

（1）将变电站内新建电气设备接地，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少工频电场、工频磁场。

（2）变电站内新建电气设备的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

（3）保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

（4）线路需严格按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）设计高度进行设计。

（5）架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度10kV/m控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5电磁环境影响评价专题结论

5.1项目概况

（一）变电部分

（1）苏州220千伏铁琴变220千伏间隔扩建工程

本期新建铁琴变-正力线路利用待扩建的13#间隔，在铁琴220kV变电站新增1回，220kV采用双母线接线，户外AIS布置。

（二）线路部分

（1）江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程（架空部分）

本工程架空部分路径长约1.825km，其中双回220kV架空0.63km，220kV/110kV混压四回架设0.879km（本期1回220kV线路，预留1回220kV线路、2回110kV线路），220kV/110kV混压三回架设0.146km（本期1回220kV线路，预留2回110kV线路），双回110kV架空0.17km，共分为四部分。

第一部分起于220kV铁琴变，止于新建G2，新建双回220kV架空0.131km；

第二部分起于新建G3，止于新建G9，新建架空1.193km，其中G3-G4新建双回220kV架空0.168km，G4-G8新建220kV/110kV混压四回架空四回架设0.879km，G8-G9新建220kV/110kV混压四回设计单回220kV、双回110kV架设0.146km；

第三部分起于新建G9，止于新建T1，新建双回110kV架空0.17km；

第四部分起于新建G9，止于正力厂区东北角新建G11，新建双回220kV架空0.331km。

本工程导线推荐选用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 截面，地线采用2根72芯OPGW-150，电缆采用 2500mm^2 截面单芯电缆，随电缆敷设2根72芯普通光缆。

合计新建220kV双回钢管杆5基，220kV/110kV混压四回钢管杆6基，110kV双回钢管杆1基，拆除铁琴变东南侧G3~G4线档下，现状110kV空塔1基。

（2）江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程（电缆部分）

本工程在铁琴变东侧，采用电缆下穿现状220kV熟铁2L91/2L92线、220kV铁昭2X85/4X86线。电缆部分起于新建G2，止于新建G3，双回设计单回敷设，路径长约0.275km。

电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE外护套C级阻燃电缆，导体截面为2500mm²。

5.2电磁环境现状评价结论

(1) 变电站间隔

220kV变电站间隔监测点处工频电场强度在91.5V/m，工频磁感应强度在0.150μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

(2) 输电线路

本项目的电缆线路背景监测点的工频电场强度在0.2~12.6V/mV/m之间，工频磁感应强度在0.203~0.617μT，本项目拟建线路沿线满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

5.3电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，架空线路的工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

“表1”中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT，同时架空线路下方的空地等场所距地面1.5m高度处电场强度能满足10kV/m的控制限值要求；通过定性分析，部分线路采用电缆敷设，其上方及周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表1”中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

5.4电磁环境保护措施

架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度10kV/m控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5.5电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏苏州铁琴~正力新能220千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应控制限值要求。从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。