

检索号	2026-HP-0059
-----	--------------

生态环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称：江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2026 年 9 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.....	18
五、主要生态环境保护措施.....	26
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	30
七、结论.....	35
电磁环境影响专题评价	36

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程	
项目代码		/	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		淮安市涟水县红窑镇、岔庙镇境内	
地理坐标	红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	间隔扩建处（红窑 220kV 变电站）：东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒	
	红窑~岔庙 110kV 线路改造工程	红窑~岔庙 110kV 线路： 起点（红窑 220kV 变电站）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒；终点（110kV 旗高 857 线岔庙支线#19 塔）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒。 红窑~高沟 110kV 线路： 起点（红窑 220kV 变电站）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒；终点（110kV 涟高 785 线#53 塔）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒。 岔庙~涟水 110kV 线路： 起点（110kV 红岔 7A84 线#52 塔）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒，东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒；终点（110kV 涟高 785 线#50 塔）东经/度/分/秒，北纬/度/分/秒。	
建设项目行业类别		55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） 占地面积：27099m ² （新增永久占地 325m ² ，恢复永久占地 405m ² 、临时占地 27179m ² ），线路路径长度：12.42km
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）		江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填） 苏发改能源〔2026〕144 号
总投资（万元）		/	环保投资（万元） /
环保投资占比（%）		/	施工工期 12 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），本项目设置电磁环境影响专题评价。	

规划情况	无											
规划环境影响评价情况	无											
规划及规划环境影响评价符合性分析	无											
其他符合性分析	1.1与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性分析 红窑220kV变电站本期在原站址内进行110kV间隔扩建，无新征用地；本项目线路路径已取得涟水县自然资源和规划局的盖章同意，因此，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）、《江苏省国土空间规划（2021—2035年）》（国函〔2023〕69号）、《淮安市国土空间总体规划（2021—2035年）》（苏政复〔2023〕27号）和《涟水县国土空间总体规划（2021—2035年）》（苏政复〔2023〕44号），本项目110kV线路不涉及所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界不冲突。本项目符合江苏省和淮安市国土空间规划的相关要求。											
	1.2与生态环境分区管控符合性分析 对照《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81号）以及“江苏省生态环境分区管控综合查询报告书”，本项目位于淮安市涟水县，所属的生态环境分区涉及一般管控单元—岔庙镇（编码：ZH32082630300）、红窑镇（编码：ZH32082630306）。相符性分析见表1-1。											
	表 1-1 本项目与生态环境准入清单相符性分析											
	<table><tr><th>环境管控单元名称</th><th>管控维度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th></tr><tr><td rowspan="2">岔庙镇、红窑镇</td><td>空间布局约束</td><td>1、引入项目符合淮安市总体准入要求。2、持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。</td><td>本项目为输变电项目，符合《淮安市国土空间总体规划(2021—2035年)》（苏政复〔2023〕27号）和《涟水县国土空间总体规划（2021—2035年）》（苏政复〔2023〕44号）相关要求。</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td>1、控制畜禽养殖污染，强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。 2、推进种植业面源污染防治，减少化肥、农药使用量。</td><td>本项目为输变电项目，无总量控制要求，施工期加强噪声污染防治，严格控制施工扬尘，对土壤及地下水影响较小；运营期主要为电磁、噪声影响，无其他污染</td></tr></table>	环境管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	岔庙镇、红窑镇	空间布局约束	1、引入项目符合淮安市总体准入要求。2、持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目为输变电项目，符合《淮安市国土空间总体规划(2021—2035年)》（苏政复〔2023〕27号）和《涟水县国土空间总体规划（2021—2035年）》（苏政复〔2023〕44号）相关要求。	污染物排放管控	1、控制畜禽养殖污染，强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。 2、推进种植业面源污染防治，减少化肥、农药使用量。	本项目为输变电项目，无总量控制要求，施工期加强噪声污染防治，严格控制施工扬尘，对土壤及地下水影响较小；运营期主要为电磁、噪声影响，无其他污染
	环境管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况								
岔庙镇、红窑镇	空间布局约束	1、引入项目符合淮安市总体准入要求。2、持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中。	本项目为输变电项目，符合《淮安市国土空间总体规划(2021—2035年)》（苏政复〔2023〕27号）和《涟水县国土空间总体规划（2021—2035年）》（苏政复〔2023〕44号）相关要求。									
	污染物排放管控	1、控制畜禽养殖污染，强化规模化畜禽养殖粪污综合利用和污染治理。 2、推进种植业面源污染防治，减少化肥、农药使用量。	本项目为输变电项目，无总量控制要求，施工期加强噪声污染防治，严格控制施工扬尘，对土壤及地下水影响较小；运营期主要为电磁、噪声影响，无其他污染									

		3、因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术，加强对生活污水处理设施的运行和维护，建立长效管理机制。	物排放。
	环境 风险 防控	严格管控类农用地，不得在依法划定的特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地，应制定农艺调控、替代种植、定期开展土壤和农产品协同监测与评价、技术指导和培训等安全利用方案，降低农产品超标风险。	变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染，本期仅在红窑 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物，环境风险可控。
	资源 开发 效率 要求	/	/

综上所述，本项目建设符合生态环境分区管控的要求。

1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性分析

(1) 与江苏省生态空间管控区域相关规划的符合性分析

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）、《江苏省生态环境分区管控动态更新成果》、《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》、《江苏省自然资源厅关于淮安市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕392号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务平台查询，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，因此本项目建设符合江苏省生态空间管控区域的要求。

(2) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“5 选址选线”，符合性分析见表 1-2。

表1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

序号	文件要求	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件要求。	符合。 本项目不属于专项规划中的建设项目。
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	符合。 本项目红窑 220kV 变电站和 110kV 输电线路均不在生态保护红线内占地，不在生态保护红线内开展人为活动，符合生态保护红线管控要求，本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。

	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合。 本项目变电站前期选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	符合。 本项目 110kV 输电线路选线时已尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，已采取减缓措施减少电磁和声环境影响。
	5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合。 本项目 110kV 输电线路采用了同塔双回架设方式，并且部分段利用原有 110kV 杆塔补挂导线，优化了线路走廊，部分线路采用电缆敷设，降低了电磁环境影响。
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	符合。 本项目红窑 220kV 变电站选址时避让了 0 类声环境功能区。
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	符合。 本项目间隔扩建工程在原站址内进行，线路采用同塔双回架设方式，减少了占地，保护了当地生态环境。
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。 本项目 110kV 输电线路尽量避让了集中林区，保护了当地生态环境。
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	符合。 本项目 110kV 输电线路不涉及自然保护区。
	因此，本项目选址选线阶段和设计阶段均能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选址选线要求。		

二、建设内容

地理位置	江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程途经淮安市涟水县岔庙镇、红窑镇，其中红窑 220kV 变电站位于淮安市涟水县红窑镇；红窑~岔庙 110kV 线路改造工程途经淮安市涟水县岔庙镇、红窑镇。红窑~岔庙 110kV 线路起自红窑 220kV 变电站，止于 110kV 旗高 857 线岔庙支线#19 塔，红窑~高沟 110kV 线路起自红窑 220kV 变电站，止于 110kV 涟高 785 线#53 塔，岔庙~涟水 110kV 线路起自 110kV 红岔 7A84 线#52 塔，止于 110kV 涟高 785 线#50 塔。
项目组成及规模	2.1 项目由来 110kV 红岔 7A84 线部分线路由 35kV 红高线升压运行，原 35kV 红高线于 1999 年投运，线路老旧，杆塔塔材锈蚀严重，存在变形、掉落等情况，在强风天气等灾害情况下设防标准不足，安全隐患较多。110kV 岔庙变、110kV 高沟变供电结构现状均为一专一 T，结合周边电网结构，通过实施红窑~岔庙 110kV 线路改造工程，110kV 岔庙变、110kV 高沟变供电结构将优化为单链方式，本项目建成后 110kV 旗高 857 线岔庙支线停运，可改善地区网架结构布局，有效提升 110kV 高沟变、110kV 岔庙变的供电可靠性。因此，国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司建设江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程具有必要性。 2.2 项目规模 (1) 红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 红窑 220kV 变电站，户外式布置，现有 110kV 主变 2 台（#2、#3），容量为 2×50MVA，待建 220kV 主变 1 台（#1），容量为 180MVA，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置，110kV 架空出线 5 回。现状事故油池 1 座，有效容积约 60m³，待建事故油池 1 座，有效容积约 80m³。 红窑 220kV 变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，至 110kV 高沟变，采用 AIS 设备。 (2) 红窑~岔庙 110kV 线路改造工程 现状 110kV 红岔 7A84 线（红窑~岔庙）为 110kV 双设单挂线路，110kV 涟高 785 线（涟水~高沟）为 110kV 单回架空线路，本次将现状 110kV 红岔 7A84 线#1~#8 按原路径补挂一回导线改造为同塔双回线路，后与 110kV 涟水~高沟线路在交跨处进行改接，最终形成 110kV 红窑~高沟、110kV 红窑~岔庙、110kV 岔庙~涟水线路。110kV 旗高 857 线岔庙支线本项目建成后停运。 建设红窑~高沟 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 7.42km，其中新建 110kV 同

项目组成及规模	塔双回架空线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路 0.5km，新建双回电缆线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。			
	建设红窑~岔庙 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 8.92km，其中利用 110kV 红窑 7A84 线红窑变~#8 塔双回杆塔补挂一回线路路径长约 1.6km，新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~高沟 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.2km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。新建双回电缆线路（与红窑~高沟 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。			
	建设岔庙~涟水 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 3.0km，其中利用 110kV 红窑 7A84 线#43~#51 双回杆塔补挂一回线路路径长 2.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.3km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。			
	拆除 110kV 涟高 785 线单回路（#51~#52）长约 0.25km，拆除角钢塔 2 基（#51、#52）；拆除 110kV 红窑 7A84 线路径长约 8.26km，拆除双回角钢塔 36 基（#9~#43、#51）；拆除 110kV 旗高 857 线岔庙支线（#18~#19）长约 0.3km。			
	本项目新建及现有架空线路导线型号均为 JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 。			
	2.3 项目组成			
	项目组成详见表 2-1。			
	表 2-1 项目组成及规模一览表			
	项目组成名称			建设规模及参数
	1	红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	现有规模	本期规模
主体工程	1.1	主变压器	现有：无 220kV 主变，110kV 主变 2 台（#2、#3），容量为 2×50MVA，户外布置 待建：220kV 主变 1 台（#1），容量为 180MVA	/
	1.2	220kV 配电装置	GIS 设备，户外布置	本期不变
	1.3	220kV 出线	220kV 架空出线 4 回	本期不变
	1.4	110kV 配电装置	AIS 设备，户外布置	本期不变
	1.5	110kV 出线	110kV 架空出线 5 回（涟水 2 回，聚能风电 1 回，岔庙 1 回、薛桥 1 回）	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，至 110kV 高沟变，采用架空出线。
	1.6	事故油池	现有：1 座，有效容积 60m ³ 待建：1 座，有效容积 80m ³	本期不变
	2	红窑~岔庙 110kV 线路改造工程	/	
	2.1	线路路径长度	建设红窑~高沟 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 7.42km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路 0.5km，新建双回电缆线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。	

				建设红窑~岔庙 110kV 线路, 1 回, 线路路径总长约 8.92km, 其中利用 110kV 红窑 7A84 线红窑变~#8 塔双回杆塔补挂一回线路路径长约 1.6km, 新建 110kV 同塔双回架空线路(与红窑~高沟 110kV 线路同塔)路径长约 6.5km, 新建双设单挂线路路径长约 0.2km, 恢复架设单回线路路径长约 0.2km。新建双回电缆线路(与红窑~高沟 110kV 线路同沟)路径长约 0.42km。 建设岔庙~涟水 110kV 线路, 1 回, 线路路径总长约 3.0km, 其中利用 110kV 红窑 7A84 线#43~#51 双回杆塔补挂一回线路路径长 2.5km, 新建双设单挂线路路径长约 0.3km, 恢复架设单回线路路径长约 0.2km。
		2.2	架设/敷设方式	架设方式: 同塔双回、双设单挂、单回; 敷设方式: 同沟双回
		2.3	架空线路导线型号及有关参数	(1) 导线型号: JL3/G1A-400/35 (2) 导线参数: 导线外径为 26.82mm (3) 导线设计高度: 根据设计资料, 本项目新建及利用段导线最低线高 14m (4) 载流量: 795A/相 (5) 排列方式及相序: ABC/BAC(同塔双回, 现有 110kV 红窑 7A84 线相序为 BAC)、ABC/—(双设单挂)、上 B 下 AC(单回架设)
		2.4	电缆型号及施工方式	(1) 电缆型号: ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm² (2) 电缆土建施工方式: 拉管、排管、电缆沟井
		2.5	杆塔数量、基础	本工程新建 110kV 角钢塔 31 基, 基础采用灌注桩基础, 新建塔基永久占地共约 314m ² , 新立杆塔情况详见表 2-2
		2.6	拆除工程	拆除 110kV 涟高 785 线单回路径(#51~#52)长约 0.25km, 拆除角钢塔 2 基(#51、#52); 拆除 110kV 红窑 7A84 线路径长约 8.26km, 拆除双回角钢塔 36 基(#9~#43、#51); 拆除 110kV 旗高 857 线岔庙支线(#18~#19)长约 0.3km。
	辅助工程	1	红窑~岔庙 110kV 线路改造工程	地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光缆
	依托工程	1	红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/
		1.1	化粪池	依托红窑 220kV 变电站站内原有化粪池
		2	红窑~岔庙 110kV 线路改造工程	依托 110kV 红窑 7A84 线红窑变~#8 塔、#44~#50 塔、#52~岔庙变; 110kV 旗高 857 线岔庙支线#19~岔庙变
	临时工程	1	红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/
		1.1	施工场地	红窑 220kV 变电站站内, 设有围挡、材料堆场、沉沙池等
		1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
		2	红窑~岔庙 110kV 线路改造工程	/
		2.1	新建塔基施工区	施工区临时用地面积约 4819m ² , 灌注桩施工时均设置临时沉淀池; 施工期对施工临时用地进行表土剥离、土方苫盖、定期洒水, 施工结束后表土回填、植被恢复等。
		2.2	拆除塔基施工区	拆除 110kV 杆塔 38 基, 临时占地约 3800m ² 。施工期对施工临时用地进行表土剥离、土方苫盖、定期洒水, 施工结束后表土回填、植被恢复等。
		2.3	新建电缆施工区	拉管敷设 190m, 临时用地面积约 2000m ² ; 排管及电缆沟敷设 230m, 施工宽度约 10m, 临时用地面积约 2300m ² , 新建电缆施工区设有围挡、表土堆场等。
		2.4	牵张场及跨越场	本项目拟设 4 处牵张场, 临时施工占地共约 2400m ² ; 拟设 17 处跨越场, 临时占地面积共约 1700m ² 。

		2.5	临时施工道路	本项目在现有道路无法通达施工场地时设置临时施工道路，临时施工道路总长约 2.54km，临时占地面积约 10160m ²			
	表 2-2 本项目新建塔型、呼高及相应数量						
	序号	杆塔类型	塔型	呼高	数量	设计档距（mm）	
						水平档距	垂直档距
	1	双回路直线塔	110-EC21S-Z1	21	1	330	450
	2			24	2	330	450
	3		110-EC21S-Z2	27	8	380	600
	4			30	2	380	600
	5			110-EC21S-Z3	33	2	500
	6	双回路转角塔	110-EC21D-DJ	18	1	450	700
	7			21	1	450	700
	8		110-ED21S-J1	21	2	450	700
	9		110-ED21S-J2	21	1	450	700
	10		110-ED21S-J3	21	1	450	700
	11		110-ED21S-J4	21	1	450	700
12	双回路终端塔	110-ED21S-DJ	18	3	450	700	
13			21	3	450	700	
14			24	3	450	700	
合计				31	/	/	
表 2-3 本项目利旧塔型、呼高及相应数量							
序号	杆塔类型	塔型	呼高	数量			
1	双回路转角塔	1F5-SJ4-24	24	3			
2	双回路直线塔	1F3-SZ2-27	27	8			
3	双回路直线塔	1DC-SZ2-36	36	4			
4	单回路转角塔	1A3-DJ	21	2			
合计					17		

总平面及现场布置

2.4 变电站平面布置

红窑 220kV 变电站为户外式布置，主变区位于站区中部，自北向南为拟建 220kV#1 主变、前期已建 110kV#2 主变、前期已建 110kV#3 主变，110kV 配电装置位于站区西部，户外 AIS 布置，220kV 配电装置位于站区东部，户外 GIS 布置，主控楼位于主变区北侧。现状事故油池位于#2 主变南侧、#3 主变北侧，有效容积约 60m³，拟建事故油池 1 座，位于站区东北角，有效容积约 80m³，拟建消防泵房位于站区东北角，化粪池位于主控楼西北侧。本次扩建间隔位于 110kV 配电装置区自南向北第 8 个间隔。

2.5 线路路径

红窑~高沟 110kV 线路：线路自 220kV 红窑变架空出线，利用 110kV 红岔 7A84 线红窑变~#8 塔（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）双回杆塔双回架设至#8 塔，然后自 110kV 红岔 7A84 线#8 塔新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）向西北架设至大椒西侧，转向西北架设至 T7 杆塔，然后向北架设至向庄东北侧，再向西过连镇高铁、公兴河、长深高速至 T24（其中过连镇高铁、长深高速转为电缆入地钻越），再向南至 T25，再向西采用双设单挂架设至 T30，采用单回恢复架设至 110kV 涟高 785 线#53 塔。

红窑~岔庙 110kV 线路：线路自红窑 220kV 变电站出线，利用 110kV 红岔 7A84 线红窑变~#8 塔补挂一回线路双回架设至#8 塔，然后自 110kV 红岔 7A84 线#8 塔新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~高沟 110kV 线路同塔）向西北架设至大椒西侧，转向西北架设至 T7 杆塔，然后向北架设至向庄东北侧，再向西过连镇高铁、公兴河、长深高速至 T24（其中过连镇高铁、长深高速转为电缆入地钻越），再向南至 T25，然后转向西南至 T26，利用 110kV 红岔 7A84 线#43~#51 段（与岔庙~涟水 110kV 线路同塔）架设至 T28，向西南采用双设单挂至 T29，再接至 110kV 旗高 857 线岔庙支线#19 塔东侧横担，利用 110kV 旗高 857 线岔庙支线接入岔庙 110kV 变电站。拆除 110kV 红岔 7A84 线路（#8~#43 段）路径长约 8.26km，拆除双回角钢塔 36 基（#8（不拆）~#43（拆除）、#51）；拆除 110kV 旗高 857 线岔庙支线线路（#18（不拆）~#19（不拆））路径长约 0.3km。

岔庙~涟水 110kV 线路：线路自 110kV 红岔 7A84 线#52 塔向东北架设至 T28，利用 110kV 红岔 7A84 线#43~#51（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）双回杆塔补挂一回线路至 T26，向东南架设至 T31，再向南采用单回恢复架设至 110kV 涟高 785 线#50 塔。

拆除 110kV 涟高 785 线单回路（#51~#52）长约 0.25km，拆除角钢塔 2 基（#51、#52）。

2.6 现场布置

（1）变电站间隔扩建施工现场布置

红窑 220kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔。变电站间隔扩建工程均在原站址内进行，不新增占地，并且施工期较短，故本次不设施工营地。施工人员工作期间产生的生活污水依托站内已有化粪池处理。站内设有围挡、材料堆场、沉沙池等，材料堆场位于站内空地，施工临时道路利用变电站周围已有的道路。

（2）新建架空线路现场布置

本项目新建 110kV 角钢塔 31 基，新建塔基永久占地面积共约 314m²，施工临时占地面积共约 4819m²，塔基施工区设有围挡、表土堆场、沉淀池等。项目拟设 4 处牵张场，每处临时占地面积约 600m²，共计约 2400m²；拟设 17 处跨越场，每处临时占

	地面积约 100m²，共计约 1700m²。 (3) 拆除架空线路现场布置 本项目需拆除 110kV 角钢塔 38 基，恢复永久面积为 405m²，项目拆除塔基施工临时占地面积约为 3800m²。施工期表土剥离、土方苫盖、定期洒水，施工结束后表土回填、植被恢复等。 (4) 新建电缆线路现场布置 本项目采用拉管、排管、电缆沟敷设电缆，在电缆沟、排管沟开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟或排管两侧，施工宽度约 10m，电缆拉管敷设时表土及土方堆放在工作井周围，总临时用地面积约 4300m²，电缆井盖永久占地面积约 11m²，电缆施工区设围挡。 (5) 临时施工道路 本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，部分段线路需另行开辟临时施工道路，总长约 2.54km，宽约 4m，临时占地约 10160m²。
施工方案	2.7 施工方案 (1) 变电站间隔扩建施工方案 变电站间隔扩建工程在原站址内进行，不新增占地。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。 (2) 新建及利用架空线路施工方案 新建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、灌注桩基础施工、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。利用已有双回路架设单侧导线主要是架线施工，采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 (3) 拆除架空线路施工方案 拆除现有塔基采用机械和人力相结合的方式进行施工，铁塔的拆除工序主要为工器具准备、导线附件拆除、打拉线（绞磨安装）、拆除、恢复现场，拆除下来的铁塔线路、导地线及附件等临时堆放在塔基周围。采用机械方法自上而下破除塔基基础的混凝土，拆除塔基深度约 1m 并分层回填土壤，恢复土地原貌。 (4) 新建电缆线路施工方案 本期电缆线路施工方式为拉管、排管、电缆沟敷设，施工内容包括测量放样、电缆管沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程。施工采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆隧道一侧和拉管施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。

	2.8 施工时序 本项目施工时序包括施工准备、变电站土建施工、线路基础施工、架设杆塔及架线、设备安装及调试等。 2.9 建设周期 本项目计划于 2026 年 12 月开工建设，2027 年 11 月底建成投运，总工期 12 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 功能区划情况

(1) 生态功能区划

根据 2015 年修编的《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产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。

(2) 主体功能区规划

对照《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》，本项目所在区域主体功能区为国家级农产品主产区，国土空间总体格局属于县级城市，农业空间格局为里下河农业区。

3.2 土地利用类型、植被类型及重点保护野生动植物调查

本项目红窑 220kV 变电站站址为公用设施用地，220kV 变电站周围土地利用现状主要包括交通运输用地、水田等；本项目拟建线路沿线主要为水田、沟渠、农村宅基地等，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目拟建线路沿线周围土地利用现状主要为水田、沟渠、农村宅基地等。

本项目生态影响评价范围内土地利用现状一览表见表 3-1。

表 3-1 本项目生态影响评价范围内土地类型一览表

土地类型		面积（hm²）	百分比（%）
一级类	二级类		
耕地	水田	682.9192	85.23
林地	乔木林地	1.3488	0.17
工矿仓储用地	工业用地	5.7517	0.72
	仓储用地	2.1130	0.26
住宅用地	农村宅基地	29.2492	3.65
管理与公共服务用地	公用设施用地	2.2226	0.28
交通运输用地	公路用地	9.2542	1.15
	城镇村道路用地	2.7851	0.35
	农村道路	2.2714	0.28
水域及水利设施用地	坑塘水面	29.4760	3.68
	沟渠	30.5812	3.82
其他土地	设施农用地	3.3055	0.41
合计		801.2779	100

通过上表可以看出，本项目生态影响评价范围内的土地类型主要为水田，约占评价区域 85.23%，其次依次为沟渠、坑塘水面、农村宅基地等。

根据现场踏勘，并参考中国科学院植物研究所植物科学数据中心中国植被图在线查询情况，本项目所在区域内无天然森林植被，生态影响范围内植被类型主要为水稻、小麦等人工栽培植被。

根据江苏动物地理区划，本项目所在区域内两栖、爬行动物种类较少。常见留鸟有麻雀等，夏候鸟有杜鹃、家燕等。哺乳动物有褐家鼠、草兔等。

现场踏勘期间，除常见的喜鹊、灰喜鹊属于《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》中的江苏省重点保护陆生野生动物外，未观测到《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（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）》和《江苏省生物多样性红色名录（2026）》中收录的需要保护的野生动植物。

本项目生态影响评价范围内植被类型一览表见表 3-2，周围生态现状照片见图 3-1。

表 3-2 本项目生态影响评价范围内植被类型一览表

植被类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
常绿与落叶阔叶混交林	1.3488	0.17
农田栽培植被	682.9192	85.23
水域	60.0572	7.49
无植被区	56.9527	7.11
合计	801.2779	100.0

3.3 电磁、声环境质量现状

本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。我公司委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司（CMA 证书编号：211012052340）开展了电磁环境和声环境现状监测。

3.3.1 电磁环境现状监测

现状监测结果表明，红窑 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 11.7V/m~63.08V/m，工频磁感应强度为 0.055μT~0.100μT；红窑 220kV 变电站周围电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 101.9V/m，工频磁感应强度为 0.018μT。110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 1.14V/m~255.95V/m，工频磁感应强度为 0.013μT~0.177μT；110kV 电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 0.28V/m，工频磁感应强度为 0.013μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。

电磁环境评价现状详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境现状监测

现状监测结果表明，红窑 220kV 变电站四周围墙外 1m 各测点处昼间噪声为 48dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)~47dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求；红窑 220kV 变电站周围声环境保护目标测点处昼间噪声为 55dB(A)，夜间噪声为 47dB(A)，能够满足《声环境质量标

	准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值要求; 110kV 拟建架空线路沿线声环境保护目标各测点处的昼间噪声为 40dB(A)~46dB(A), 夜间噪声为 38dB(A)~40dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准限值要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 (1) 相关项目前期环保手续履行情况 本项目涉及的相关工程为红窑 220kV 变电站、110kV 红岔 7A84 线、110kV 旗高 857 线岔庙支线、110kV 涟高 785 线。 红窑 220kV 变电站最近一期工程为“淮安红窑 220 千伏开关站主变扩建工程”, 已于 2024 年 8 月 21 日取得淮安市生态环境局环评批复(淮环辐(表)审(2024) 025 号), 目前正在建设中。 110kV 红岔 7A84 线、110kV 旗高 857 线岔庙支线最近一期工程为“涟水 110kV 岔庙输变电工程”, 已于 2016 年 3 月 16 日取得原淮安市环境保护局环评批复(淮环辐(表)审(2016) 005 号), 并于 2020 年 11 月 3 日通过了国网江苏省电力有限公司竣工环境保护验收, 并取得验收意见。 110kV 涟高 785 线于 1993 年建成投运, 早于《中华人民共和国环境影响评价法》施行时间, 现状监测结果表明沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求。 (2) 与本项目有关的原有污染情况 根据前期环保手续, 结合本次环评现场调查及电磁环境、声环境现状监测情况, 本项目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 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022), 生态敏感区包括法定生态保护区(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)、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。生态保护目标指受影响的重要物种、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》(HJ 24-2020), 变电站生态影响评价范围为站场边界外 500m 范围内区域; 本项目输电线路未进入生态敏感区, 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域, 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域(水平距离)。 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)中的环境敏感区。 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)、《国务院关于〈江苏省国土空间规划(2021—2035 年)〉的批复》(国函〔2023〕

69 号)、《省政府关于淮安市国土空间总体规划(2021—2035 年)的批复》(苏政复〔2023〕27 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。

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淮安市生态空间管控区域评估优化成果的复函》(苏自然资函〔2026〕392 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,因此本项目建设符合江苏省生态空间管控区域的要求。

3.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内的区域;110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 内区域,电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

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,110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标;红窑 220kV 变电站评价范围内有 1 处电磁敏感目标;110kV 架空线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标,详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

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)》,调查本项目红窑 220kV 变电站围墙外 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》(HJ 24-2020),110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域,电缆线路不进行噪声评价。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021),声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑集中区,根据《中华人民共和国生态环境法典》,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。

根据现场踏勘,红窑 220kV 变电站评价范围内有 1 处声环境保护目标,共 1 户看护房,详见表 3-9;110kV 架空线路评价范围内有 7 处声环境保护目标,详见 3-10。

表 3-9 红窑 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标一览表

序号	行政区划	声环境保护目标名称	空间相对位置 /m ^[1]			距站界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别 ^[2]	功能	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z					
1	涟水县红窑镇	/	/	/	/	/	/	N2	看护	1 户看护房,1 层尖顶,高约 4m

注: ^[1]以红窑变电站西南角为坐标原点(0, 0, 0),以正东方向为 X 轴,以正北方向为 Y 轴,以变电站西南角所在平面垂直向上方向为 Z 轴正向; ^[2]N2 表示声环境质量要求满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准。

表 3-10 本项目 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	声环境保护目标名称		保护目标与拟建线路的空间位置关系		架设方式 ^[1]	执行标准/功能区类别 ^[2]	功能	声环境保护目标情况说明
	行政区划	名称	与边导线地面投影的最近距离(m)	拟建线路导线高度/m				
1		/	/	≥14m	同塔双回	N1	居住看护	1 户民房、1 户看护房，1F 尖顶，高 3~4m
2		/	/	≥14m		N1	居住	1 户民房，1F 尖/平顶，高 3~4m
3		/	/	≥14m		N1	居住	1 户民房，1F 尖/平顶，高 3~4m
4		/	/	≥14m		N1	居住	4 户民房，1F 尖/平顶，高 3~5m
5	涟水县岔庙镇	/	/	≥14m		N1	居住	7 户民房，1F 尖/平顶，高 3~5m
6		/	/	≥14m	单回架设	N1	居住	1 户民房，1F 尖顶，高 3~4m
7		/	/	≥14m		N1	看护	1 户民房，1F 坡顶，高 3m
注： ^[1] 本表中标注的距离为与边导线地面投影的水平距离； ^[2] N1 表示声环境质量要求为满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。								
评价标准	3.8 环境质量标准							
	3.8.1 电磁环境							
评价标准	工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。							
	3.8.2 声环境							
评价标准	对照《县政府办公室关于印发<涟水县中心城区声环境功能区划分方案>的通知》（涟政办发〔2024〕13 号），本项目变电站及架空线路均不在划定的声环境功能区，根据前期环评批复，本项目红窑 220kV 变电站除 S235 省道两侧 35m 区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)，其余区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)；根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），架空线路位于农村、居民住宅等需要保持安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值，昼间噪声限值为 55dB（A），夜间噪声限值为 45dB（A）；位于居住、商业、工业混杂区域，执行 2 类标准限值，昼间噪声限值为 60dB（A），夜间噪声限值为 50dB（A）；S235 省道两侧 35m 区域内、长深高速两侧 50m 区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；连镇高铁两侧 50m 区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4b 类标准：昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 60dB(A)。							

	3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场地扬尘排放标准 根据《施工场地扬尘排放标准》(DB 32/4437-2022), 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下表控制要求。 表 3-11 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1" data-bbox="327 443 1362 607"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 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 任一监测点 (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。 3.9.2 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025): 昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。 3.9.3 厂界环境噪声排放标准 根据前期环评报告及批复文件, 红窑 220kV 变电站厂界四周环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准: 昼间噪声限值为 60dB(A), 夜间噪声限值为 50dB(A)。	监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目间隔扩建在红窑 220kV 变电站内建设，不新征用地，不涉及站外施工，对周围生态无影响。本项目建设对生态的影响主要来自线路工程，表现为土地占用、植被破坏、水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地主要为塔基用地和电缆井盖用地；临时用地主要为新建塔基施工区、拆除塔基施工区、牵张跨越场区、施工临时道路区、电缆施工区，详见表 4-1。

序号	工程	土地占用面积（m ² ）		占用土地类型
		永久占地	临时占地	
1	新建塔基施工区	314	4819	耕地、其他用地等
2	施工临时道路	/	10160	耕地等
3	牵张场施工区	/	2400	耕地、其他用地等
4	跨越场施工区	/	1700	耕地、其他用地等
5	电缆施工区	11	4300	交通运输用地、耕地等
6	拆除塔基区	-405	3800	耕地、其他用地等
合计		-80	27179	/
总计		27099		/

综上，本项目占地面积 27099m²，其中新增永久占地面积约 325m²，恢复永久占地面积约 405m²，施工临时占地面积约 27179m²。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 植被破坏

本项目施工期对植被的影响主要为输电线路沿线施工对周围植被的扰动。沿线开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除清理至地下 1m 处，并满足复耕要求。项目建成后，对位于耕地内的架空线路塔基处、电缆沟上方土地及临时施工用地及时进行复耕处理，对位于道路上的电缆沟上方土地及临时施工用地及时进行硬化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，

若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工结束后，对临时用地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。

4.2 声环境影响分析

4.2.1 变电站间隔扩建声环境影响分析

红窑 220kV 变电站在原站址内进行间隔扩建，施工主要包括基础施工、基础复测及定位、设备吊装与固定、设备安装、试验与调试等阶段，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）和《噪声与振动控制工程手册》，主要施工机械噪声声源见表 4-2。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，本工程施工期施工设备均为室外声源，可等效为点声源。根据 HJ 2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，施工噪声预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

根据预测结果可以看出，距运输车、流动式起重机 65m 处可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求。根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大。本项目实际施工过程中总体上以单台设备施工影响为主。

项目应将高噪声设备在昼间施工，且尽可能远离变电站厂界，夜间不施工。此外，在实际施工过程中要避免机械同时工作。

由上表可知，在夜间不施工的情况下，红窑变电站周围声环境保护目标昼间噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。

本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失。

4.2.2 输电线路声环境影响分析

输电线路施工期主要噪声源为运输车辆的噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，输电线路施工常见机械主要有挖掘机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”《土方机械 噪声限值》（GB 16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表 4-5。

(1) 施工噪声预测计算模式

本项目输电线路施工期施工机械主要位于架空线路塔基周围，均在户外，按户外点声源考虑，运行时间按昼间持续运行考虑，通过点声源几何发散衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，详见表 4-6。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

输电线路夜间不施工，根据预测结果可以看出，距混凝土输送泵 100m 处；距挖掘机、运输车、流动式起重机 65m 处；距推土机、牵引机、张力机 60m 处；距商砼搅拌车、混凝土振捣器 50m 处；距机动绞磨机 10m 处均可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求。施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大。本项目实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，虽然该处施工期噪声满足限值要求时的距离将比预测距离要大，但持续时间较短暂。

为确保施工期场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；通过合理设置实体围挡削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施进一步降低施工噪声影响，施工噪声影响范围将显著减小。由于线路施工期各施工点分散，单次施工在 3~5 天，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。

输电线路牵张场优先布设在远离沿线声环境保护目标的区域，线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围，根据设计资料估算塔基施工时，施工机械距声环境保护目标的最近距离，分析对其的影响，详见表 4-7。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大，且由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要大得多。

本项目线路施工时，在采用低噪声施工设备的同时，优化施工布置，将施工设备尽可能设置在远离声环境保护目标处，同时在靠近声环境保护目标侧，合理设置高于施工设备的实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)，确保施工期声环境保护目

标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应声环境功能区要求。

综上，本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境保护目标的影响较小，并且随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。施工期，施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。

4.3 施工扬尘影响分析

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

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆限制车速，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。

通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。

4.4 地表水环境影响分析

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。

本期变电站间隔扩建采用商品混凝土，施工废水主要为泥浆水。线路施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，主要为杆塔基础、电缆开挖等施工时产生的少量泥浆水。施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水回用场地洒水不外排，沉渣定期清理。

变电站间隔扩建施工阶段，施工人员生活污水依托站内现有化粪池定期清理不外排；线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入居住点的污水处理系统处理。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.5 固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的废旧导线及杆塔，施工产生的建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的废旧导线及杆塔若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

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

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

运营期生态环境影响分析	4.6 生态影响分析 本项目红窑 220kV 变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作；架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作。以上均无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态无影响。 4.7 电磁环境影响分析 变电站和输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 通过模式预测、定性分析以及类比监测可知，江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应控制限值的要求。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。 4.8 声环境影响分析 4.8.1 变电站间隔扩建声环境分析 现状监测结果表明，红窑 220kV 变电站四周围墙外 1m 处厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求，变电站周围环境保护目标处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。 红窑 220kV 变电站，正在开展#1 主变扩建工程，根据已批复的《红窑 220 千伏开关站主变扩建工程环境影响报告表》预测结果，#1 主变扩建工程投运后变电站四周厂界测点处昼间预测值为 43.8dB(A)~50.6dB(A)，夜间预测值为 40.8dB(A)~46.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。本期红窑 220kV 变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔，不新增主变压器，不新增噪声源，现有主变压器等声源位置不改变，厂界位置也不发生变化。因此，本期间隔扩建工程建成投运后，红窑 220kV 变电站厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求，维持变电站噪声现有水平，变电站周围环境保护目标能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。 4.8.2 架空线路声环境影响分析 架空线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。本项目对输电线路运行期的噪声采用类比监测的方式进行预测。本项目 110kV 架空线路采用双设单挂、同塔双回、单回架设。按照类似本项目的建设规模、电压等级、
-------------	--

导线类型、架线型式等条件，分别选择已运行的宿迁 110kV 新泰 7H07 线（双设单挂）、扬州 110kV 真浦 II812 线/110kV 肖浦 7F5 线（同塔双回）和常州 110kV 水南 7867 线（单回架设）作为类比线路。

一、110kV 双设单挂架空线路声环境影响分析

由上表可知，本项目双设单挂架空线路与类比线路在电压等级、架设方式方面一致，本项目导线型号为 JL3/G1A-400/35，类比线路导线型号为 1×JL/G1A-300/25，类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，本项目最低线高为 14m，类比线路导线高度为 15m，在导线型号、高度及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取宿迁 110kV 新泰 7H07 线（双设单挂）作为本项目双设单挂架空线路的噪声类比对象是可行的。

类比监测结果表明，110kV 新泰 7H07 线#3~#4 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 42.1dB(A)~42.6dB(A)，夜间噪声为 40.0dB(A)~40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求。

二、110kV 同塔双回架空线路声环境影响分析

由上表可知，本项目同塔双回架空线路与扬州 110kV 真浦 II812 线/110kV 肖浦 7F5 线电压等级、架线型式均相同，且本项目建成投运后，运行工况与类比线路相似。类比线路导线截面积较小，导线高度较低，噪声影响较大，类比较保守。因此，理论上扬州 110kV 真浦 II812 线/110kV 肖浦 7F5 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 同塔双回架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

类比监测结果表明，110kV 真浦 II812 线#17~#18 塔/110kV 肖浦 7F5 线#47~#48 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 40dB(A)~42dB(A)，夜间噪声为 37dB(A)~39dB(A)均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。

三、110kV 单回架空线路声环境影响分析

由上表可知，本项目 110kV 单回架空线路与类比线路相比在电压等级、架设方式方面一致，本项目导线型号为 JL3/G1A-400/35，类比线路导线型号为 1×GTACSR-185/SQ，类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，本项目最低线高为 14m，类比线路导线高度为 15m，在导线型号、高度及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取常州 110kV 水南 7867 线（单回架设）作为本项目架空线路的噪声类比对象是可行的。

类比监测结果表明，110kV 水南 7867 线 30 号-31 号塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 44dB(A)~45dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求。

通过以上类比监测结果分析可知，110kV 双设单挂、同塔双回、单回架设类比

	线路弧垂最低位置处导线对地投影点 0~35m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用 GB 3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。 4.8.3 电缆线路声环境分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电缆线路不进行声环境影响评价。 4.9 水环境影响分析 本期工程不新增工作人员，不新增生活污水排放量。 红窑 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经站内原有化粪池处理后定期清理，不外排，对变电站周围水环境影响较小。 输电线路运行期没有废水产生，对周围水体没有影响。 4.10 固废影响分析 （1）一般固体废物 本期工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 红窑 220kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，对周围的环境影响较小。 （2）危险废物 本项目不新增含油设备，不产生危险废物。 输电线路运行期没有固废产生，对周围环境没有影响。 4.11 环境风险分析 本项目不新增含油设备，不新增环境风险。
选址选线环境合理性分析	4.12 环境制约因素分析 本项目220kV变电站间隔扩建工程在现有红窑220kV变电站站内预留位置进行，不涉及站外用地，220kV变电站前期已获得当地政府规划用地手续，本项目线路路径已取得涟水县自然资源和规划局的同意。本项目符合国土空间规划“三区三线”的要求，符合当地国土空间规划要求。 本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，亦不涉及国家公园、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《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020),本项目变电工程在现有 220kV 变电站站内预留位置进行扩建,不涉及站外用地,不涉及变电站新建选址;本项目拟建线路避让了自然保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》第三条(一)中的环境敏感区,项目选线符合生态保护红线管控的要求;本项目拟建线路路径已避开居民集中区和集中林区,采取了同塔双回,利用现有杆塔架设导线等方式架设线路,部分线路采用了电缆敷设,减少了土地占用,变电站所在区域不涉及 0 类声环境功能区,同时拟建输电线路路径也已取得涟水县自然资源和规划局的同意。因此,本项目选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中要求。

本项目周围电磁环境、声环境各评价因子现状监测结果均能满足相应标准要求,因此,本项目选址选线不存在环境制约因素。

4.13 环境影响程度分析

通过施工期生态影响分析,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、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。

综上所述,本项目选线具备环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	5.1 生态保护措施 (1) 加强对施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工场地和临时占地范围，尽可能利用现有道路运输设备和材料； (3) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (4) 开挖作业采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；施工期间牵张场采用彩条布等铺垫，施工临时道路采用钢板等铺垫，跨越场搭设跨越架等减少施工对地表植被的扰动； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 对拆除铁塔的塔基进行清除，恢复其原有土地使用功能，对位于耕地的塔基拆除至地面下方 1m 处，不影响复耕； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对新建拆除塔基周围、施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 (8) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。 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，在易起尘的材料临时堆放区域，采取密闭存储或防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载，经过村庄等保护目标时控制车速； (4) 施工过程中做到扬尘污染防治达标相关要求，即“围挡达标、道路硬化达标、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、扬尘管理制度达标”； (5) 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； (6) 施工结束后，立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求。 5.3 地表水环境保护措施 (1) 红窑 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清理不外排；线路施工人员租用施工点附近的民房，少量生活污水可纳入当地已
---------------------------------	---

	有的污水处理系统进行处理； (2) 变电站及线路施工废水经临时沉淀池沉淀去除悬浮物后循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向附近河流水体排放。 5.4 声环境保护措施 (1) 采用低噪声施工工艺和机械设备，控制设备噪声源强，施工场地场界设置硬质围挡； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，在靠近保护目标一侧和主要噪声源设备周围设置临时隔声屏障； (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间（22：00-6：00）进行施工作业，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。 (4) 施工合同中明确施工单位噪声污染防治责任，并制定污染防治实施方案。 5.5 固体废物污染防治措施 (1) 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。 (2) 拆除的废旧铁塔、导线等由供电公司统一回收处理。 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。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 本项目红窑 220kV 变电站前期电气设备合理布局，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。 架空输电线路建设时保证导线对地高度（不低于 14m），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方的耕地等场所的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。 5.7 声环境保护措施 红窑 220kV 变电站本期为间隔扩建工程，不新增噪声源。

架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，保证架空线路导线对地高度，降低架空线路对周围声环境保护目标的影响。做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。

5.8 生态保护措施

运行期做好运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

5.9 水环境保护措施

红窑 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。

输电线路运行期间无废水产生。

5.10 固体废物污染防治措施

(1) 一般固体废物

红窑 220kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

(2) 危险废物

本期仅在红窑 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。

输电线路运行期间不产生固体废物。

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、声环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、电磁、噪声影响较小。

5.11 监测计划

建设单位根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，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	变电站四周厂界、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)》(HJ 681-2013)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或存在公众投诉，须进行必要的监测。输电线路在有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	变电站四周厂界及周围声环境保护目标处，架空线路沿线声

				环境保护目标处
			监测项目	昼间、夜间等效声级，L _{eq} ，dB（A）
			监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
			监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或存在公众投诉，须进行必要的监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，输电线路在有环保投诉时监测
其他	无			
环保投资	/			

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对施工人员的环保教育, 提高其生态环保意识; (2) 严格控制施工场地和临时占地范围, 尽可能利用现有道路运输设备和材料; (3) 合理安排施工工期, 避开连续雨天土建施工; (4) 开挖作业采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 做好表土剥离、分类存放, 施工期间牵张场采用彩条布等铺垫, 施工临时道路采用钢板, 跨越场搭设跨越架等减少施工对地表植被的扰动; (5) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (6) 对拆除铁塔的塔基进行清除, 恢复其原有土地使用功能, 对于位于耕地的塔基拆除至基础地面下方 1m 处, 不影响复耕; (7) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 对新建拆除塔基周围、施工临时用地进行复耕或绿化处理, 恢复临时占用土地原有使用功能; (8) 施工现场使用带油料的机械器具时, 定期检查设备, 防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。	(1) 施工前进行了环保教育和交底, 制定了施工环保管理制度规范施工人员行为, 施工期未出现破坏生态的施工行为, 存有施工管理规定照片; (2) 已严格控制施工场地和临时占地范围, 未随意扩大, 利用现有道路运输设备和材料, 存有施工现场照片; (3) 已避开连续雨天土建施工, 存有施工工期记录; (4) 开挖作业已采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 已做好表土剥离和分类存放, 做好表土回填, 牵张场采用了彩条布铺垫, 施工临时道路铺设了钢板、跨越场搭设了跨越架, 存有铺设钢板、彩条布铺垫和植被恢复照片; (5) 已合理堆放土石方, 并加盖苫布, 存有施工现场做好表土剥离、堆放、回填照片; 存有施工土石方苫盖的照片; (6) 已清除耕地中拆除塔基基础至 1m 以下; (7) 施工结束后已及时恢复新建拆除塔基、临时施工占地等区域复耕或生态恢复, 恢复临时占用土地原有使用功能。存有施工现场已采取措施生态恢复的照片; (8)	运行期做好运行管理, 加强巡查和检查, 强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育, 并严格管理, 避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏	制定了定期巡检计划, 对设备检修维护人员进行了环保培训, 加强了管理, 避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		施工现场已定期检查设备，现场未发现施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏现象。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1)红窑 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清理不外排；线路施工人员租用施工点附近的民房，少量生活污水可纳入当地已有的污水处理系统进行处理。(2)变电站及线路施工废水经临时沉淀池沉淀去除悬浮物后循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向附近河流水体排放。	(1)红窑 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清理，没有外排；线路施工人员租用施工点附近的民房，少量生活污水可纳入当地已有的污水处理系统进行处理。(2)施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排，未对周围地表水环境造成影响。	红窑 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。 输电线路运行期间无废水产生。	不影响周围水环境
地下水及土壤环境	/	/	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
声环境	(1) 采用低噪声施工工艺和机械设备,控制设备噪声源强,施工场地场界设置硬质围挡;(2) 优化施工机械布置、加强施工管理,文明施工,错开高噪声设备使用时间,在靠近保护目标一侧和主要噪声源设备周围设置临时隔声屏障;(3) 合理安排噪声设备施工时段,线路工程禁止夜间(22:00-6:00)进行高噪声施工作业,应尽可能安排产生噪声较小或不产生噪声的施工作业活动,以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;(4) 施工合同中明确施工单位噪声污染防治责任,并制定污染防治实施方案。	(1) 已采用低噪声施工工艺和机械设备,存有施工机械设备低噪声资料,场地已设置硬质围挡;(2) 已加强施工管理,文明施工,错开高噪声设备使用时间;施工时已设置临时声屏障,存有施工时间记录和施工时措施照片;(3) 未在夜间进行高噪声施工,施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)昼间标准,存有施工时间记录;(4) 施工单位已按合同制定污染防治措施。	红窑 220kV 变电站本期为间隔扩建工程,不新增噪声源。架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线,减少电晕放电,保证架空线路导线对地高度,降低架空线路对周围声环境保护目标的影响。	变电站厂界噪声、变电站周围声环境保护目标噪声及架空线路沿线声环境保护目标处噪声达标。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置围挡、定期洒水,四级及以上大风天气,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,在易起尘的材料临时堆放区域,采取密闭存储或防尘布苫盖,以防止扬尘对环境空气质量的影响;(3) 运输车辆	(1) 施工场地已设置围挡,定期洒水,四级大风天气已停止土建作业,存有现场围挡照片;(2) 塔基基础浇筑已采用商品混凝土,已合理堆放物料,合理装卸、中转土方并加以苫盖,未见物料裸露,存有现场苫盖照片;(3) 车辆运输已采取密闭苫盖措施,进出施工场	/	/

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
	按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载，经过村庄等保护目标时控制车速；（4）施工过程中做到大气污染防治达标要求；（5）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；（6）施工结束后，立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求。	地的车辆已限制车速；（4）施工期间已采取大气污染防治达标措施；（5）施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，采取了覆盖、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；（6）施工结束后，已采取空地硬化、植被覆盖措施，未见裸露地面，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求，存有措施照片。		
固体废物	（1）加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；（2）拆除的废旧铁塔导线等由供电公司统一回收处理。	（1）施工人员生活垃圾已分类收集已由环卫部门清运，施工建筑垃圾已委托相关单位运至指定地点，未随意丢弃，未倾倒至附近河流中；（2）拆除的废旧铁塔导线等已由供电公司统一回收处理。	（1）一般固体废物：红窑 220kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 （2）危险废物：本期仅在红窑 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。 输电线路运行期间不产生固体废物。	固体废物按要求处理处置

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	/	/	本项目红窑 220kV 变电站前期电气设备合理布局，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。架空输电线路建设时保证导线对地高度（不低于 14m），优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方的耕地等场所的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。	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求，且给出警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定了环境监测计划	落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境监测
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后及时完成自主验收

七、结论

江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划和生态环境分区管控的要求，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，工程产生的工频电场、工频磁场、噪声均可以满足相应标准限值要求，项目建设对区域生态影响较小，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路 改造工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1)《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行；
- (2)《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅，2021 年 4 月 1 日起施行。

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (4)《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.1.3 工程设计资料名称及相关资料

- (1)《江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程可行性研究报告》，淮安新业电力设计咨询有限公司，2025 年 6 月；
- (2)《省发展改革委关于盐城响水悦欣光伏发电项目配套 220 千伏送出工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源〔2026〕144 号）；
- (3)《国网淮安供电公司关于淮安地区山阳 110 千伏变电站 1 号 2 号主变增容等工程（SD27110HA）可行性研究报告的意见》（淮供电发展〔2025〕172 号）。

1.2 项目概况

(1) 红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

红窑 220kV 变电站，户外式布置，现有 110kV 主变 2 台（#2、#3），容量为 2×50MVA，待建 220kV 主变 1 台（#1），容量为 180MVA，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置，110kV 架空出线 5 回。现状事故油池 1 座，有效容积约 60m³，待建事故油池 1 座，有效容积约 80m³。

红窑 220kV 变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，至 110kV 高沟变，采用 AIS 设备。

(2) 红窑~岔庙 110kV 线路改造工程

现状 110kV 红窑 7A84 线（红窑~岔庙）为 110kV 双设单挂线路，110kV 涟高 785 线（涟水~高沟）为 110kV 单回架空线路，本次将现状 110kV 红窑 7A84 线#1~#8 按原路径补挂一回导线改造为同塔双回线路，后与 110kV 涟水~高沟线路在交跨处进行改接，最终形成 110kV 红窑~高沟、110kV 红窑~岔庙、110kV 岔庙~涟水线路。110kV 旗高 857 线岔庙支线本项目建成后停运。

建设红窑~高沟 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 7.42km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路 0.5km，新建双回电缆线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。

建设红窑~岔庙 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 8.92km，其中利用 110kV 红窑 7A84 线红窑变~#8 塔双回杆塔补挂一回线路路径长约 1.6km，新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~高沟 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.2km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。新建双回电缆线路（与红窑~高沟 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。

建设岔庙~涟水 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 3.0km，其中利用 110kV 红窑 7A84 线#43~#51 双回杆塔补挂一回线路路径长 2.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.3km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。

拆除 110kV 涟高 785 线单回路（#51~#52）长约 0.25km，拆除角钢塔 2 基（#51、#52）；拆除 110kV 红窑 7A84 线路径长约 8.26km，拆除双回角钢塔 36 基（#9~#43、#51）；拆除 110kV 旗高 857 线岔庙支线（#18~#19）长约 0.3km。

本项目新建及现有架空线路导线型号均为 JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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：100 μ T。

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

1.5 评价工作等级

本项目红窑 220kV 变电站为户外式，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，110kV 电缆线路为地下电缆。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 220kV 变电站、110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

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

1.6 评价范围和评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围和评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m 范围	类比监测
110kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	模式预测
110kV 电缆线路		电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影

响，特别是对电磁环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标；本项目红窑 220kV 变电站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标；110kV 架空线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，详见表 1.8-1~表 1.8-2。

表 1.8-1 本项目红窑 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标

序号	电磁环境敏感目标		评价范围内敏感目标位置及规模		功能	房屋类型及高度	环境质量要求 ^[2]
	行政区划	名称	位置 ^[1]	规模			
1	涟水县红窑镇	/	/	1 间施工项目部	/	/	E、B

注：[1]本报告标注的距离均为参考距离；[2]E 表示工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m；B 表示工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。

表 1.8-2 本项目 110kV 架空线路周围电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标						与拟建线路相对位置关系					电磁环境质量要求	备注
	行政区划	名称	功能	数量	建筑物结构	高度/m	线路名称	架设方式	分布及方位	与边导线地面投影的最近水平距离/m	导线对地高度/m		
1	涟水县红窑镇	/	/	1 户民房、1 户看护房	/	/	红窑~岔庙/高沟 110kV 线路	同塔双回（利用段）	/	/	14	E、B	/
2		/	/	1 户民房	/	/		同塔双回（新建段）	/	/	14	E、B	/
3		/	/	1 户民房	/	/		同塔双回（新建段）	/	/	14	E、B	/
4		/	/	4 户民房	/	/		同塔双回（新建段）	/	/	14	E、B	/
5	涟水县岔庙镇	/	/	7 户民房	/	/		同塔双回（新建段）	/	/	14	E、B	/

6		/	/	1 户民房	/	/	红窑~高沟 110kV 线路	单回架设	/	/	14	E、B	/
7		/	/	1 户民房	/	/	岔庙~涟水 110kV 线路	单回架设	/	/	14	E、B	/

注：^[1]本表中标注的距离为与边导线地面投影的水平距离，均为参考距离，电磁环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的敏感目标，可能随工程设计的不断深化而变化；^[2]E—表示工频电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m；B—表示工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100 μ T。

2 电磁环境现状评价

现状监测结果表明,红窑 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 11.7V/m~63.08V/m,工频磁感应强度为 0.055 μ T~0.100 μ T;红窑 220kV 变电站周围电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 101.9V/m,工频磁感应强度为 0.018 μ T。110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 1.14V/m~255.95V/m,工频磁感应强度为 0.013 μ T~0.177 μ T;110kV 电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 0.28V/m,工频磁感应强度为 0.013 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目变电站、架空线路评价等级均为二级，电缆线路评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），红窑 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，110kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式，110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响分析

（1）类比对象

为预测本项目建成投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的苏州三兴 220kV 变电站（户外式，220kV 主变容量为 $3 \times 240\text{MVA}$ ）作为类比监测对象。

从类比情况比较结果看，本期红窑 220kV 变电站主变扩建工程建成后对周围环境的工频电磁场贡献值理论上与三兴 220kV 变电站相似。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。

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 $72.8\text{V/m} \sim 280.2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.212\mu\text{T} \sim 5.205\mu\text{T}$ ；变电站断面测点处工频电场强度为 $32.1\text{V/m} \sim 157.2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.025\mu\text{T} \sim 0.212\mu\text{T}$ 。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》（GB 8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

本项目红窑 220kV 变电站 110kV 侧现状工频电场强度为 42.08V/m ，工频磁感应强度为 $0.100\mu\text{T}$ ；类比变电站三兴 220kV 变电站 110kV 侧现状测值为 72.8V/m ，工频磁感应强度为 $0.265\mu\text{T}$ 。三兴 220kV 变电站 110kV 侧架空出线 12 回，本项目 220kV 变电站 110kV 侧架空出线 6 回，本项目变电站 110kV 出线侧规模小于类比变电站，因此通过对已运行三兴 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测红窑 220kV 变电站本期 110kV 间隔扩建工程建成投运后站址四周及周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能满足相应的评价标准要求。

3.2 架空线路理论计算预测与评价

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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和工频磁感应强度的计算模式，计算不同架设方式时，线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于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：

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

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

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

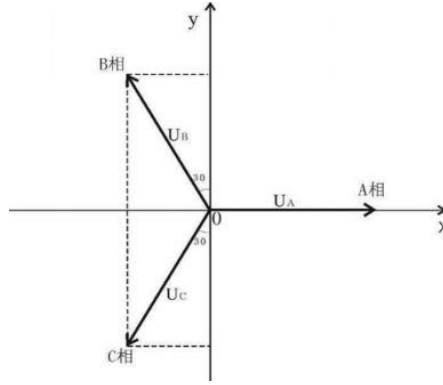


图 3.2-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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

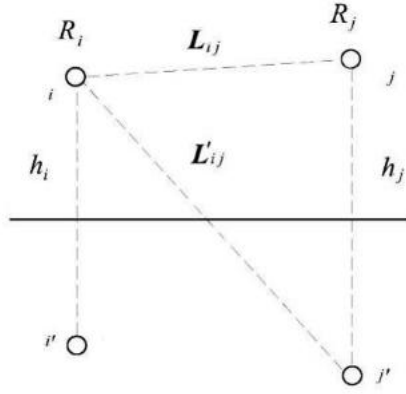


图 3.2-2 电位系数计算图

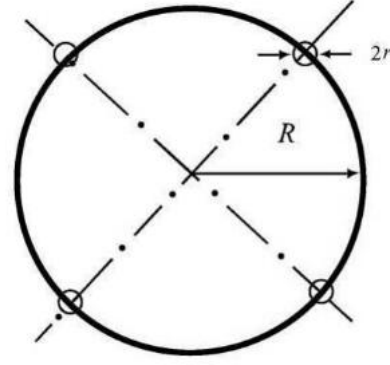


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.2-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

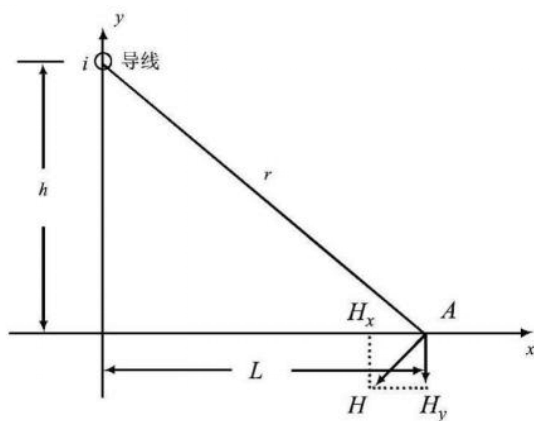


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.4 计算结果分析

①计算结果表明，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②根据计算结果，本项目不同架设方式、不同导线高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度最大值及出现位置详见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目架空线路下工频电场、工频磁场最大值距线路走廊中心距离

架设方式	电场最大值距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度最大值 (V/m)	磁场最大值距线路走廊中心距离 (m)	工频磁感应强度最大值 (μT)
110kV 同塔双回（新建段）	0	990.5	0	7.517
110kV 同塔双回（利用段）	0	984.3	0	7.372
110kV 双设单挂	-3	576.4	-3	4.504
110kV 单回架设	-8	529.7	0	6.439

根据上表，本项目拟建 110kV 架空线路在采取不同架设方式经过电磁环境敏感目标时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)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；经过耕地、道路等场所距地面 1.5m 高度处工频电场强度能满足 10kV/m 控制限值要求。

③根据计算结果，本项目线路沿线的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》(GB 8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 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”，同时结合江苏省境内近年已完成竣工环保验收 110kV 电缆线路的工频电场强度监测结果均满足 4000V/m 公众曝露控制限值的情况（见表 3.3-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场能够满足相应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“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”，同时结合江苏省境内近年已完成竣工环保验收 110kV 电缆线路的工频磁感应强度监测结果均满足 100 μ T 的公众曝露控制限值的情况（见表 3.3-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足相应的公众曝露控制限值要求。

因此，通过以上分析，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场和工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

表 3.3-1 江苏省境内近年已完成竣工环保验收 110kV 电缆线路监测结果

工程名称	验收时间	线路名称	测点位置	监测结果	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
淮安110kV文府输变电工程	2021年	110kV安文8E19线/铁文7E44线	电缆线路管廊正上方	7.2	0.085
庆安至童画 π 入山水变110千伏线路工程	2020年	110kV童山8M4/庆山8M5线		10.2	0.201
江苏南京晓山110kV输变电工程	2023年	110kV盘晓1#线9K3线/盘晓2#线9K4线		3.2	0.148
公众曝露控制限值				4000	100

4 电磁环境保护措施

本项目红窑 220kV 变电站前期电气设备合理布局，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。

架空输电线路建设时保证导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方的耕地等场所的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 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

（1）红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

红窑 220kV 变电站，户外式布置，现有 110kV 主变 2 台（#2、#3），容量为 2×50MVA，待建 220kV 主变 1 台（#1），容量为 180MVA，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，220kV 架空出线 4 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置，110kV 架空出线 5 回。现状事故油池 1 座，有效容积约 60m³，待建事故油池 1 座，有效容积约 80m³。

红窑 220kV 变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，至 110kV 高沟变，采用 AIS 设备。

（2）红窑~岔庙 110kV 线路改造工程

现状 110kV 红岔 7A84 线（红窑~岔庙）为 110kV 双设单挂线路，110kV 涟高 785 线（涟水~高沟）为 110kV 单回架空线路，本次将现状 110kV 红岔 7A84 线#1~#8 按原路径补挂一回导线改造为同塔双回线路，后与 110kV 涟水~高沟线路在交跨处进行改接，最终形成 110kV 红窑~高沟、110kV 红窑~岔庙、110kV 岔庙~涟水线路。110kV 旗高 857 线岔庙支线本项目建成后停运。

建设红窑~高沟 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 7.42km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路 0.5km，新建双回电缆线路（与红窑~岔庙 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。

建设红窑~岔庙 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 8.92km，其中利用 110kV 红岔 7A84 线红窑变~#8 塔双回杆塔补挂一回线路路径长约 1.6km，新建 110kV 同塔双回架空线路（与红窑~高沟 110kV 线路同塔）路径长约 6.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.2km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。新建双回电缆线路（与红窑~高沟 110kV 线路同沟）路径长约 0.42km。

建设岔庙~涟水 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 3.0km，其中利用 110kV 红岔 7A84 线#43~#51 双回杆塔补挂一回线路路径长 2.5km，新建双设单挂线路路径长约 0.3km，恢复架设单回线路路径长约 0.2km。

拆除 110kV 涟高 785 线单回路（#51~#52）长约 0.25km，拆除角钢塔 2 基（#51、#52）；拆除 110kV 红岔 7A84 线路路径长约 8.26km，拆除双回角钢塔 36

基（#9~#43、#51）；拆除 110kV 旗高 857 线岔庙支线（#18~#19）长约 0.3km。

本项目新建及现有架空线路导线型号均为 JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。

5.2 电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目评价范围内所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比监测，本项目红窑 220kV 变电站 110kV 间隔扩建投运后，变电站周围及电磁敏感目标的工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后，架空线路周围及沿线环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时线路下方道路等场所的工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求；通过定性分析，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线的工频电场、工频磁场也可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目红窑 220kV 变电站前期电气设备合理布局，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。

架空输电线路建设时保证导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保输电线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方的耕地等场所的工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和保护指示标志。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏淮安红窑~岔庙 110 千伏老旧线路改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围电磁环境的影响满足相应控制限值要求。