

检索号

2022-HP-0118

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程
(含司徒变电站工程)

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2022 年 11 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	8
四、生态环境影响分析.....	13
五、主要生态环境保护措施.....	19
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	23
七、结论.....	28
电磁环境影响专题评价	29

一、建设项目基本情况

建设项目名称		扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）	
项目代码		2207-320000-04-01-476627	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江苏省扬州市高邮市三垛镇、甘垛镇境内 （司徒 220kV 变电站和高邮 500kV 变电站均位于高邮市三垛镇境内，本项目线路工程途经高邮市三垛镇、甘垛镇）	
地理坐标	司徒 220kV 变电站新建工程	/	
	高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	/	
	司徒~高邮 220kV 双回线路工程	司徒~高邮 220kV 线路	/
		改接柳堡~高邮 220kV 线路	/
建设项目行业类别	55--161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地面积：31920m ² （永久用地 10536m ² 、临时用地 21384m ² ）； 线路长度 7.0km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏发改能源发〔2022〕1127 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	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设置电磁环境影响专题评价。		

规划情况	<p>本项目属于“扬州~镇江±200kV直流输电工程（双极线路）”的建设内容，因此本项目属于《扬州“十四五”电网发展规划》内电网建设项目，《扬州“十四五”电网发展规划》已由扬州市发展和改革委员会办公室印发（扬发改能源发〔2021〕307号）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查，并于2022年3月9日取得了江苏省生态环境厅出具的审查意见（苏环审〔2022〕20号）。</p>
规划及环境影响评价符合性分析	<p>本项目中司徒~高邮220kV线路工程已列入《扬州“十四五”电网发展规划》，并在《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生环境影响进行了初步分析。对照《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，本项目中司徒~高邮220kV线路工程在规划环评阶段拟一档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区长约300m，本项目本次环评中拟一档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区长约290m，本次环评进一步核实了跨越段线路路径长度。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，因此本项目落实了规划环境影响报告书的建议，与规划环境影响评价及其审查意见是相符的。</p>
其他符合性分析	<p>1.1与“三线一单”的符合性</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围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；本项目高邮500kV变电站评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，评价范围内涉及三阳河（高邮市）清水通道维护区，高邮500kV变电站位于三阳河（高邮市）清水通道维护区东侧，最近距离约为270m；本项目司徒~高邮220kV线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，一档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，跨越处长度约290m。本项目在上述江苏省生态空间管控区域均无永久、临时占地，新立杆塔均位于三阳河河道管理范围外。项目建设不属于《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》禁止的行为，在严格落实环保措施后，不会影响三阳河（高邮市）清水通道维护区的主导生态功能，即水源水质保护。本项目建设符合《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）相关要求。</p> <p>本项目为输变电工程，根据类比监测，变电站运行期周围电磁环境能满足国家电磁环境质量标准限值要求；根据预测分析，输电线路运行期周围电磁环境能满足国家电磁环境质量标准限值要求；通过噪声预测，变电</p>

其他符合性分析	<p>站运行期噪声排放满足相关国家标准；通过定性分析，架空线路对周围声环境影响较小；变电站运行期，固废、废水都得到了合理处置，对周围环境影响较小；输电线路在运营期无固废、废水产生。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求是相符的。</p> <p>本项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。本项目内高邮500kV变电站本期工程不新增永久用地；司徒220kV变电站不占用永久基本农田；架空输电线路杆塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本项目建设不会突破所在区域的资源利用上线。</p> <p>对照《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目符合生态环境准入清单要求。</p> <p>综上所述，本项目符合江苏省及扬州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。</p> <p>1.2与生态环境保护法律法规政策的符合性</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线符合规划环境影响评价文件的要求、符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，输电线路不经过集中林区以及集中居民区。拟建的司徒220kV变电站主变户外布置，220kV及110kV配电装置均采用户内GIS布置；高邮500kV变电站主变户外布置，500kV配电装置采用户外HGIS布置，220kV配电装置均采用户外GIS布置；司徒220kV变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，输电线路优先选用同塔双回架设方式，减少输电线路走廊占地，避让了集中林区；司徒220kV变电站及高邮500kV变电站所在区域不涉及0类声环境功能区；司徒220kV变电站优化了变电站总平面布置，减少土地占用，降低了对生态环境的不利影响。综上，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中输变电工程选址选线环保技术要求。</p> <p>1.3与当地城镇发展规划的符合性</p> <p>本项目拟建的司徒220kV变电站和现有的高邮500kV变电站位于高邮市三垛镇柘垛村境内，拟建的220kV线路途径高邮市三垛镇和甘垛镇，本项目拟建的司徒220kV变电站站址和拟建的线路路径选线已取得了高邮市自然资源和规划局的原则同意，高邮500kV变电站本期在已有变电站站内场地上进行扩建，不新增永久占地。综上所述，本项目选址选线符合当地城镇发展的规划要求。</p>
---------	---

二、建设内容

地理位置	<p>扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）中高邮 500kV 变电站及拟建的司徒 220kV 变电站均位于高邮市三垛镇柘垛村境内，拟建的 220kV 线路途径高邮市三垛镇和甘垛镇。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>江苏电网负荷和电源总体呈逆向分布，且风电、光伏主要集中在苏中、苏北地区。随着江北地区新能源的大规模开发，增大了江苏北电南送过江断面中通道的输电压力。为实现苏中、苏北地区新能源在更大范围内优化配置，提升新能源利用水平，缓解江苏北电南送过江断面中通道输电压力，提高区域供电稳定性和可靠性，国网江苏省电力有限公司拟建设扬州~镇江±200kV 直流输电工程。为确保苏中、苏北地区新能源电能可靠送出，以及扬州~镇江±200kV 直流输电工程安全可靠并网，为区域后续光伏等分布式电源的发展提供安全裕度，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司建设扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）是十分必要的。其中，拟建的司徒 220kV 变电站拟建地址位于扬州~镇江±200kV 直流输电工程拟建的少游±200kV 换流站西北侧，变电站东南侧厂界与少游换流站的西北侧厂界毗邻。</p> <p>2.2 项目规模</p> <p>(1) 司徒 220kV 变电站新建工程</p> <p>建设司徒 220kV 变电站，本期建设主变 1 台，户外布置，容量为 180MVA，220kV 及 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，220kV 出线 8 回（高邮 2 回，换流变 1 回，交流滤波器 2 回，备用 3 回），110kV 出线 8 回；远景建设主变 3 台，容量为 3×240MVA，220kV 出线 16 回，110kV 出线 16 回。</p> <p>(2) 高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</p> <p>高邮 500kV 变电站，现有主变 3 台（#2、#3、#5），户外布置，容量为 3×1000MVA，500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，出线 4 回；220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 17 回；4 组 60Mvar 低压并联电抗器、6 组 60Mvar 低压并联电容器。</p> <p>本期拆除高邮 500kV 变电站内柳堡~高邮 2 回 220kV 间隔，原址改造为司徒~高邮 2 回 220kV 间隔；在高邮 500kV 变电站扬州侧、泰州侧各扩建 1 回 220kV 间隔至柳堡变；在高邮 500kV 变电站#2 主变及远景#1 主变的 35kV 配电装置预留场地内扩建 2 组 35kV 60Mvar 低压并联电抗器。</p> <p>(3) 司徒~高邮 220kV 双回线路工程</p> <p>①建设司徒~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 5.8km，全线同塔双回架设；</p> <p>②改接柳堡~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 1.2km，双设单挂架设。拆除原线路 2 基杆塔，拆除线路长度约 0.35km。</p>

本项目 220kV 架空线路采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

2.3 项目组成

本期项目组成详见表 2-1。

表 2-1 本项目组成一览表

项目组成		建设规模及主要工程参数	
主体工程	司徒 220kV 变电站	主变压器	本期新建 1 台主变，主变容量为 1×180MVA，户外布置；远景新建 3 台主变，主变容量为 3×240MVA
		220/110kV 配电装置	220/110kV 配电装置均采用户内 GIS 设备
		无功补偿装置	本期主变低压侧配置 10kV 4×6Mvar 并联电容器；远景每台主变低压侧配置 10kV 4×6Mvar 并联电容器和 2×6Mvar 并联电抗器
		220/110kV 出线	本期新建 220kV 出线 8 回（其中 3 回备用），新建 110kV 出线 8 回；远景 220kV 出线 16 回，110kV 出线 16 回
	高邮 500kV 变电站	无功补偿装置	本期在高邮 500kV 变电站#2 主变及远景#1 主变 35kV 配电装置预留场地内扩建 2 组 35kV 60Mvar 低压并联电抗器
		220kV 间隔	本期改造 2 回 220kV 间隔；扩建 2 回 220kV 间隔
	220kV 架空线路	架空线路路径长度	同塔双回架设，线路路径长度约 5.8km；双设单挂架设，长度约 1.2km，拆除线路长度约 0.35km
		导线型号	型号为 JL3/G1A-630/45，外径 33.8mm，4 分裂，载流量 1840A/相
		杆塔数量、塔型、基础	拆除 2 基杆塔，新立 23 基杆塔，采用钻孔灌注桩基础
		架设方式	同塔双回，双设单挂；根据设计资料，同塔双回相序为（BAC/BCA），双设单挂相序为（BAC）；导线对地面最小距离≥15；导线对跨越及临近保护目标处对地面最小距离≥18
辅助工程	司徒 220kV 变电站	供水	变电站内建设生活给水管网，采用自来水供水
		排水	排水系统按雨污分流，雨水排入站区雨水管网，变电站不设化粪池，生活污水采用毗邻换流站化粪池进行预处理后排至换流站生活污水管网，统一收集处理，环卫定期清运
		道路	依托少游换流站进站道路
	高邮 500kV 变电站	供水	变电站内建有生活给水管网
		排水	排水按雨污分流处理，雨水排入站区雨水管网，生活污水经站内埋地式污水处理装置处理后，定期清理，不外排
220kV 架空线路		地线型号为 OPGW-150	
环保工程	事故油池、事故油坑		本期司徒 220kV 变电站新建 1 座事故油池，容积为 85m ³ ，设有油水分离装置，与主变下方事故油坑相连，事故油坑容积按大于上方主变油量的 20%考虑； 本期高邮 500kV 变电站在扩建的低压电抗器下方建设事故油坑，事故油坑容积按大于上方低压电抗器油量的 100%考虑
依托工程	司徒 220kV 变电站		本项目变电站新建，依托毗邻少游换流站的施工营地；站内不设化粪池，依托少游换流站化粪池
	220kV 架空线路		司徒变~高邮变 220kV 线路及柳堡~高邮 220kV 线路改接均为新建线路，接入高邮变间隔，无依托工程
临时工程	司徒 220kV 变电站	施工营地	依托毗邻少游换流站施工营地，设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等
		施工场地	依托毗邻少游换流站施工场地，设有临时沉淀池、堆土场、洗车平台等
	高邮 500kV 变电站		本项目在高邮变内扩建低压电抗器和 220kV 间隔，施工营地设置在变电站大门两侧，施工场地设置在变电站围墙内，设置临时沉淀池等

项目组成及规模	临时工程	220kV 架空线路	杆塔施工	新建 23 基杆塔，每处杆塔施工时均设置临时沉淀池；拆除 2 基杆塔；塔基施工临时占地约 13684m ²
			牵张场及跨越场	预计设置 5 处牵张场，临时用地面积约 3000m ² ；预计设置 6 处跨越场，临时用地面积约 1200m ²
			临时施工道路	本项目充分利用现有道路，并对田间机耕道路进行加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 0.9km，宽约 3m
总平面及现场布置	<p>2.4 变电站平面布置</p> <p>(1) 司徒 220kV 变电站</p> <p>司徒 220kV 变电站参照国家电网通用设计方案相关设计原则，结合少游换流站工程优化调整，全站配电装置楼采用 1 栋建筑 L 型布置，主变压器户外布置于变电站南部。10kV 配电装置室布置在配电装置楼一层北部，低压电抗器室、电容器室布置在配电装置楼一层的西部，220kV 配电装置布置在配电装置楼二层北部，110kV 配电装置布置在配单装置楼二层西部。事故油池布置在主变区东侧。</p> <p>(2) 高邮 500kV 变电站</p> <p>高邮 500kV 变电站 500kV 配电装置布置在变电站中部，500kV 主变区和 35kV 无功补偿装置区按泰州侧、扬州侧分别布置在两侧的 500kV 配电装置与 220kV 配电装置之间，220kV 配电装置采用户外 GIS 设备，分泰州侧、扬州侧布置在变电站东北部和西南部，变电站地埋式污水处理装置位于主控通信楼北侧，变电站#1 事故油池位于泰州侧主变区北侧，#2 事故油池位于扬州侧主变区的北侧，#3 事故油池位于站内雨淋阀室北侧。</p> <p>本期拆除改造的柳堡~高邮 220kV 间隔位于变电站西南部的西侧，本期扩建的司徒~高邮 220kV 间隔位于变电站西南部的西侧和东北部的北侧；本期 35kV 低压并联电抗器布置变电站西南侧#2 主变及拟建#1 主变 35kV 配电装置预留场地处。</p>			
	<p>2.5 线路路径</p> <p>(1) 司徒~高邮 220kV 线路</p> <p>线路自司徒变电站向北出线后，转向东北走至横泾河南侧，转向东跨越三阳河后约 500m 处转向南，平行于现有 220kV 柳堡~高邮线路，接至高邮变扬州侧的 220kV 出线构架（即现有的柳高间隔）。</p> <p>(2) 改接柳堡~高邮 220kV 线路</p> <p>线路自高邮 500kV 变电站北侧约 300m 处新建一基分支塔起，1 回向东南侧架设至高邮变西南侧后转向东北，进入高邮变扩建间隔；1 回向东北侧架设至高邮变东北侧后转向东南再转向西南进入高邮变扩建间隔。</p>			
<p>2.6 现场布置</p> <p>(1) 司徒 220kV 变电站施工现场布置</p> <p>结合现场实际，本项目变电站施工不设施工营地、施工场地，依托毗邻少游换流站施工营地、施工场地，施工营地、施工场地布置在变电站拟建址东北侧。施工营地设有围挡、</p>				

总平面及现场布置	<p>材料堆场、临时化粪池、办公区、生活区等；临时施工场地设有临时隔油沉淀池、堆土场、洗车平台等。</p> <p>变电站施工设备、材料等可利用待建的进站道路运输。</p> <p>（2）高邮 500kV 变电站间隔扩建施工现场布置</p> <p>结合现场实际，本项目变电站施工设施施工营地、施工场地，施工营地设置在变电站大门两侧，临时用地面积约 800m²，施工场地设置在变电站围墙内，不新增临时用地。</p> <p>变电站间隔扩建施工设备、材料等可利用现有道路运输。</p> <p>（3）线路施工现场布置</p> <p>本项目架空线路新立 23 基杆塔，塔基区施工临时用地面积约 12884m²；拆除 2 基杆塔，塔基区施工临时用地面积约 800m²，设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池。拟设 5 处牵张场，临时用地面积约 3000m²，6 处跨越场，临时用地面积约 1200m²。</p> <p>本项目线路路径较长，施工设备、材料等可部分利用已有道路运输，另设施工临时道路约 0.9km，宽度约 3m，临时用地面积约 2700m²。</p>
施工方案	<p>本项目总工期预计为 12 个月，具体施工包括以下 3 个部分：</p> <p>（1）新建司徒 220kV 变电站施工</p> <p>本项目新建司徒 220kV 变电站，本项目变电站施工程序总体上分为施工准备、土地平整、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中，机械施工和人工施工相结合。</p> <p>（2）高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建施工</p> <p>本项目在高邮 500kV 变电站内改造现有 2 回 220kV 间隔，在变电站预留的间隔处扩建 2 回 220kV 间隔，依托现有高邮 500kV 变电站预留的 35kV 配电装置扩建 35kV 60Mvar 低压并联电抗器。本项目变电站施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中，机械施工和人工施工相结合。</p> <p>（3）架空线路施工</p> <p>架空线路施工内容包括导线拆除施工、杆塔拆除施工、塔基施工、杆塔组立施工和架线施工五个阶段，导线拆除施工主要为导线拆除，杆塔拆除施工包含杆塔附件拆除、绞磨拆除、恢复现场等，塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，杆塔组立施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p>
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	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>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）。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>本项目司徒 220kV 变电站拟建站址为规划建设用地，司徒 220kV 变电站周围土地利用现状主要包括农用地（水田、坑塘水面、沟渠等）及建设用地（交通道路、看护房等）等，司徒 220kV 变电站周围主要为养殖塘、耕地和看护房等；本项目高邮 500kV 变电站站址为建设用地，高邮 500kV 变电站周围土地利用现状主要包括农用地（水田、沟渠等）及建设用地（交通道路、看护房等）等。本项目拟建输电线路沿线土地利用类型主要包括农用地、建设用地（交通道路、民房、看护房等）以及河流水域等。拟建输电线路沿线植被类型主要为人工栽培植被、绿化林草等。</p> <p>通过现场踏勘和资料分析，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。</p> <p>3.3 环境状况</p> <p>本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p>3.3.1 电磁环境现状监测</p> <p>电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>电磁环境现状监测结果表明，本项目司徒 220kV 变电站拟建址四周测点处工频电场强度为 0.5V/m~2.9V/m，工频磁感应强度为 0.019μT~0.038μT；司徒 220kV 变电站拟建址周围敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m，工频磁感应强度为 0.018μT；220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.5V/m~432.7V/m，工频磁感应强度为 0.010μT~2.204μT；高邮 500kV 变电站本期现状监测测点处工频电场强度为 79.3V/m~552.4V/m，工频磁感应强度为 0.421μT~2.412μT；高邮 500kV 变电站周围敏感目标测点处工频电场强度为 432.7V/m，工频磁感应强度为 2.204μT；本次引用检测报告中高邮 500kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 73.2V/m~2175.3V/m，工频磁感应强度为 0.388μT~2.657μT；高邮 500kV 变电站断面各测点处的工频电场强度为 235.0V/m~2175.3V/m，工频磁感应强度为 2.411μT~2.679μT 所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。</p>
--------	--

生态环境现状	<p>3.3.2 声环境现状监测</p> <p>现状监测结果表明，司徒 220kV 变电站拟建址四周监测点处昼间噪声为 41dB(A)~42dB(A)、夜间噪声为 39dB(A)~40dB(A)，司徒 220kV 变电站拟建址周围声环境保护目标测点处昼间噪声为 42dB(A)、夜间噪声为 41dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；拟建 220kV 架空线路沿线处昼间噪声为 42dB(A)~48dB(A)、夜间噪声为 40dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求；高邮 500kV 变电站厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 45dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~48dB(A)；变电站噪声防控区边界环境噪声各测点处昼间噪声为 44dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~46dB(A)。所有测点测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；高邮 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处昼间噪声为 45dB(A)、夜间噪声为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 本项目原有污染和生态破坏情况</p> <p>本项目司徒 220kV 变电站和司徒变~高邮变 220kV 线路为新建工程，没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。本项目高邮 500kV 变电站属于“扬州高邮（扬州北）500kV 变电站第三台主变扩建工程(二期工程)”，该工程已于 2022 年 2 月通过国网江苏省电力有限公司组织的竣工环保验收（苏电科环保〔2022〕3 号）；本项目改接柳堡~高邮 220kV 线路工程，柳堡~高邮 220kV 线路原调度名为 220kV 北高 26D3/鸿高 26D1 线，随“扬州柳堡 220 千伏输变电工程”的实施，柳堡~高邮 220kV 线路现调度名由“220kV 北高 26D3/鸿高 26D1 线”变更为“220kV 高柳 26R0/26R9 线”；其中 220kV 北高 26D3/鸿高 26D1 线属于“扬州市宝应县生态渔业光伏发电应用领跑基地项目 220 千伏送出工程”的子工程，该工程已于 2019 年 6 月通过了国网江苏省电力有限公司自主验收；“扬州柳堡 220 千伏输变电工程”已于 2020 年 7 月 30 日取得了扬州市生态环境局的环评批复（扬固〔2020〕28 号），该项目验收工作目前正在进行中。</p> <p>根据上述竣工环境保护验收结论，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.5 生态保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目高邮 500kV 变电站和司徒 220kV 变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 内区域，本项目 220kV 架空线路未进入生态敏感区，生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目评价范围内无国家公园、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</p>

生态环境 保护 目标	<p>水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合现场踏勘，本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区。同时对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目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，评价范围内无生态保护目标。</p> <p>3.6 水环境保护目标</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目司徒 220kV 变电站新建工程评价范围内不涉及水环境保护目标；本项目高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，评价范围内涉及三阳河（高邮市）清水通道维护区，高邮 500kV 变电站位于三阳河（高邮市）清水通道维护区东侧，最近距离约为 270m，不在水体及河道管理范围内施工；本项目司徒~高邮 220kV 双回线路工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，一档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区、跨越线路路径长约 0.29km、不在水体及河道管理范围内立塔。本项目涉及的水环境保护目标为清水通道维护区，涉及的区域均为江苏省生态空间管控区域。</p> <p>3.7 电磁环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本项目司徒 220kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内区域，高邮 500kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 50m 范围内区域，220kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内区域。</p> <p>根据现场踏勘，本项目司徒 220kV 变电站拟建址评价范围有 1 处电磁环境敏感目标，共 2 间看护房；高邮 500kV 变电站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，共 1 间看护房；本项目拟建 220kV 架空线路沿线址评价范围内有 17 处电磁环境敏感目标，共约 2 户民房、18 间看护房和 1 间工具房，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.8 声环境保护目标</p> <p>根据变电站所在区域及相邻区域声环境执行标准、结合站址周围声环境保护目标情况，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定变电站声环境评价范围为变电站围墙外 50m 范围内区域，220kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。</p> <p>经现场踏勘，本项目高邮 500kV 变电站评价范围内有 1 处声环境保护目标，为 1 间看护房；本项目司徒 220kV 变电站拟建址评价范围内有 1 处声环境保护目标，共 2 间</p>
------------------	--

看护房；本项目拟建 220kV 架空线路沿线评价范围内有 16 处声环境保护目标，共 2 户民房、18 间看护房（包含与变电站共有的声环境保护目标），跨越其中的 4 间看护房。

本项目声环境保护目标详见表 3-1~表 3-3。

表 3-1 本项目司徒 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标

序号	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]
		X	Y	Z			
1	三垛镇柘垛村十二组周姓看护房等	128	222	0	27	东北侧	N2

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，以司徒 220kV 变电站毗邻的少游换流站西南角作为坐标原点，以正东方向作为 X 轴正方向，正北方向作为 Y 轴正方向；[2]N2 表示声环境质量要求为满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-2 本项目拟建 220kV 架空输电线路评价范围内声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	架设方式	保护目标与线路的空间位置关系	执行标准/功能区类别 ^[1]	声环境保护目标情况说明
			方位		
1 ^[2]	三垛镇柘垛村十二组周姓看护房	同塔双回	南侧	N2	1 间看护房
2	三垛镇柘垛村十一组 15 号民房	同塔双回	西北侧	N1	1 户民房
3	三垛镇柘垛村蒋姓虾塘看护房	同塔双回	西北侧	N1	1 间看护房
4	三垛镇柘垛村张姓虾塘看护房	同塔双回	东南侧	N1	1 间看护房
5	三垛镇柘垛村王姓虾塘看护房 1	同塔双回	线下	N1	1 间看护房
6	三垛镇柘垛村王姓虾塘看护房 2	同塔双回	线下	N1	1 间看护房
7	三垛镇柘垛村赵姓虾塘看护房	同塔双回	东南侧	N1	1 间看护房
8	三垛镇柘垛村陆姓虾塘看护房 1	同塔双回	西北侧	N1	1 间看护房
9	三垛镇柘垛村八组钱姓民房	同塔双回	南侧	N1	1 户民房
10	三垛镇耿庭村十一组葛姓虾塘看护房	同塔双回	线下	N1	1 间看护房
			北侧		1 间看护房
11	三垛镇耿庭村十一组吴姓虾塘看护房	同塔双回	西侧	N1	2 间看护房
12	三垛镇柘垛村吕姓虾塘看护房	同塔双回	线下	N1	1 间看护房
			东北侧		2 间看护房
13	三垛镇柘垛村缪姓虾塘看护房	双设单挂	线下	N1	1 间看护房
14	三垛镇柘垛村闵姓虾塘看护房	双设单挂	西北侧	N1	1 间看护房
15	三垛镇柘垛村陆姓虾塘看护房 2	双设单挂	西北侧	N1	1 间看护房
16	三垛镇柘垛村看护房	双设单挂	西南侧	N2	1 间看护房

注：[1]N1、N2 表示声环境质量要求分别为满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准；[2]该目标与表 3-1 为同一保护目标。

生态环境
保护
目标

表 3-3 本项目高邮 500kV 变电站评价范围内声环境保护目标							
序号	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]
		X	Y	Z			
16 ^[3]	三垛镇柘垛村看护房	271	345	0	17	东北侧	N2
注：[1] 本报告中标注的距离均为参考距离，以高邮 500kV 变电站西南角为原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向；[2]N2 表示声环境质量要求为满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；[3]该目标与表 3-2 中序号 16 为同一保护目标。							
生态环境 保护 目标	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>3.9.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.9.2 声环境</p> <p>本项目司徒 220kV 变电站拟建址不在《高邮市城区声环境功能区划分调整方案》（邮政发〔2022〕74 号）已划定的声环境功能区范围内，结合拟建址周围环境，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），司徒 220kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。</p> <p>高邮 500kV 变电站周围声环境执行标准参照前期工程，本次执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。</p> <p>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），220kV 架空线路在农村、居民住宅等需要保持安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)；在居民、商业、工业混杂区，执行 2 类标准：昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>3.10 污染物排放标准</p> <p>3.10.1 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.10.2 厂界环境噪声排放标准</p> <p>高邮 500kV 变电站和司徒 220kV 变电站厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。</p>						
评价 标准							
其他	无						

四、生态环境影响分析

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>4.1 施工期生态影响分析</p> <p>本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失和对生态空间管控区域的影响。</p> <p>(1) 土地占用</p> <p>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司徒 220kV 变电站用地（10376m²）、变电站进站道路用地（依托少游换流站进站道路用地）和架空线路塔基用地（176m²）；临时用地主要为施工期司徒 220kV 变电站施工营地（依托少游换流站施工营地）、司徒 220kV 变电站施工场地（依托少游换流站施工场地）、高邮 500kV 变电站施工营地（800m²）、高邮 500kV 变电站施工场地（站内扩建不新增临时占地）、施工期架空线路塔基区用地（12884m²）、牵张场（3000m²）、跨越场（1200m²）、及施工便道（2700m²）。</p> <p>此外，本项目拟拆除已有的 2 基杆塔，拆除施工临时用地面积约 800m²，可恢复原塔基永久用地面积约 16m²。</p> <p>综上，本项目用地面积约 31920m²，其中永久用地 10536m²、临时用地 21384m²。</p> <p>本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，对田间机耕道路进行加固、加宽，尽量减少临时道路的开辟；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。拆除已有杆塔时，对塔基基础进行清除，满足其原有土地使用功能。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>本项目变电站施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复；新建线路施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被，线路工程开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对变电站周围、架空线路塔基处及临时施工用地及时进行绿化或复耕处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>(3) 水土流失</p> <p>本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。</p> <p>(4) 对生态空间管控区域的影响</p>
--------------------	--

施工期
生态环境
影响分析

本项目高邮 500kV 变电站评价范围涉及三阳河（高邮市）清水通道维护区，项目建设未进入生态空间管控区，距生态空间管控区域最近距离约 270m，在三阳河（高邮市）清水通道维护区无永久、临时占地，对三阳河（高邮市）清水通道维护区的影响较小。

本项目司徒变~高邮变 220kV 线路需跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，为减小线路施工建设对三阳河（高邮市）清水通道维护区的影响，本项目拟采用跨越方式 1 档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，跨越处长度约 290m。本项目在三阳河（高邮市）清水通道维护区内均无永久、临时占地，新立杆塔均位于三阳河河道管理范围外。项目建设不会侵占三阳河河道，不在河道管理范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排。高邮变施工人员居住在施工点附近单位宿舍内，生活污水利用临时化粪池处理，施工废水经沉淀、澄清后回用，均不外排；线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运，施工废水经沉淀、澄清后回用，均不外排。对照清水通道维护区管控要求，项目建设不属于《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》禁止的行为，在严格落实环保措施后，不会影响三阳河（高邮市）清水通道维护区的主导生态功能，即水源水质保护。

综上所述，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 施工声环境影响分析

变电站及线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。变电站、线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。架空线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，可进一步降低施工噪声影响。施工单位如因特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《江苏省环境噪声污染防治条例》等规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准要求。

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随之消失，对周围声环境影响较小。

4.3 施工扬尘环境影响分析

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

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>运与使用的管理，合理装卸，规范操作；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。</p> <p>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。</p> <p>4.4 施工地表水环境影响分析</p> <p>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。其中施工废水主要为施工泥浆、设备清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。</p> <p>施工过程中设置临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排。司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。</p> <p>通过采取上述环保措施，本项目施工废水对周围环境影响较小。</p> <p>4.5 施工期固体废物环境影响分析</p> <p>本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔、导线等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。施工人员生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理。拆除的杆塔、导线等由供电公司回收利用。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p>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。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）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评价标准要求，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>4.7.1 司徒 220kV 变电站声环境分析</p> <p>司徒 220kV 变电站东侧和南侧厂界与少游换流站毗邻，本次仅考虑西侧和北侧厂界噪声预测。根据司徒 220kV 变电站及少游换流站噪声预测结果，在现有在 3.5m 高实体围墙的基础上局部进行加高至 5m 后，西侧围墙外 1m 处距地面 1.2m 高度处的噪声本期</p>

贡献值在 35dB(A)~41dB(A)、远景噪声贡献值在 35dB(A)~41dB(A)；北侧围墙外 1m 处距地面 1.2m 高度处的本期噪声贡献值在 31dB(A)~44dB(A)、远景噪声贡献值在 32dB(A)~44dB(A)；均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

此外，本期规模及远景规模投运后在厂界北侧围墙东端外 2m~60m 存在声影区（噪声贡献值在 45dB(A)~49dB(A)），在厂界西侧围墙外 8m~60m 存在声影区（噪声贡献值在 45dB(A)~47dB(A)），厂界外声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

根据预测结果，本期规模及远景规模投运后，司徒 220kV 变电站周围声环境保护目标处昼间、夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.7.2 高邮 500kV 变电站声环境分析

由预测结果可知，高邮 500kV 变电站本期规模建成投运后，厂界昼间距地面 2.8m 高度处噪声预测值为 45dB(A)~50dB(A)、夜间噪声预测值为 44dB(A)~49dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站噪声防控区边界处昼间噪声预测值为 44dB(A)~47dB(A)、夜间噪声预测值为 43dB(A)~46dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站周围声环境保护目标处昼间噪声预测值为 45dB(A)、夜间噪声预测值为 44dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.7.3 架空线路声环境分析

高压架空输电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，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。本项目架空线路在设计施工阶段，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、以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。因此，本项目建成投运后，220kV 架空线路周围及沿线声环境保护目标处声环境仍能满足相应标准要求。

4.8 水环境影响分析

司徒 220kV 变电站无人值班，变电站不设卫生间，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水依托毗邻换流站化粪池进行预处理后排至换流站生活污水管网，统一收集处理，环卫定期清运，不外排；高邮 500kV 变电站本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水排入地理式污水处理装置处理后，定期清运，不外排；220kV 架空线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。

4.9 固废影响分析

司徒 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

运营期生态环境影响分析	<p>后由环卫部门定期清运，不排入周围环境，对周围的环境影响较小。</p> <p>高邮 500kV 变电站本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。变电站前期工程工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。</p> <p>变电站站内铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池，对照《国家危险废物名录》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码 900-052-31，产生后由国网扬州供电公司交有资质的单位回收处理，不随意丢弃；不能立即回收处理的废铅蓄电池，统一暂存在国网扬州供电公司危废暂存库内，对周围环境影响可控。正常运行时，无废变压器油产生，在维护、更换过程中可能产生少量的废变压器油。建设单位根据运维需要制订设备维护计划，提前联系有资质单位，在设备维护、更换过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。</p> <p>本项目运营期产生的固废均能得到妥善处理处置，对周围环境影响可控。</p> <h4>4.10 环境风险分析</h4> <p>本项目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。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m³。</p> <p>司徒 220kV 变电站本期拟建的#1 主变户外布置，下方设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，事故油池具有油水分离功能。参考《国家电网公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》容量为 180MVA 以下的 220kV 主变油量按不大于 65t 考虑（即油体积不大于 73m³）。根据设计资料，司徒 220kV 变电站站内拟建的#1 主变事故油坑容积按大于单台主变油量的 20%设计，拟建的事故油池容积 85m³，能容纳变电站内单台设备的最大油量。</p> <p>本期高邮 500kV 变电站扩建的 2 组并联低压电抗器下方拟设置独立的事故油坑，有效容积为 20m³，采取防渗措施，具有油水分离功能。参考《国家电网公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，35kV 60Mvar 油浸式电抗器油量按不大于 12t 考虑，本期工程新增并联低压电抗器下方事故油坑设计容积能容纳单台并联低压电抗器的全部油量。根据设计资料，高邮 500kV 变电站拟建的事故油坑有效容积为 20m³，能容纳上方低压并联电抗器的全部油量。</p> <p>综上所述，本期司徒 220kV 变电站事故油坑、事故油池和高邮 500kV 变电站事故油坑的设计均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中 6.7.8 “户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电</p>
-------------	---

<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”的要求。</p> <p>变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。</p> <p>此外，建设单位针对站内可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，定期演练。</p> <p>综上，本项目运营期的环境风险可控。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目选址选线未进入生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，司徒 220kV 变电站主变户外布置，220kV 及 110kV 配电装置户内 GIS 布置，所在区域不涉及 0 类声环境功能区，拟建的 220kV 线路部分采用同塔双回设计，部分采用双回设计单回挂线，避开了集中林区。本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中有关要求。同时，本项目拟建址周围电磁环境、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，本项目选址选线亦不存在环境制约因素。</p> <p>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，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态环境的影响较小。</p> <p>综上，本项目选址选线具有环境合理性。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>5.1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场、跨越场及施工便道采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 对拆除杆塔的塔基基座进行清除，恢复其原有土地使用功能；</p> <p>(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕、绿化或硬化处理，恢复临时占用土地原有使用功能；</p> <p>(8) 采用跨越方式 1 档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，不在三阳河（高邮市）清水通道维护区内立塔、施工，利用无人机展放导引绳，不在清水通道维护区设置跨越场等临时用地，尽可能保护周围植被。本项目建设不侵占三阳河道，不在河道管理范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物。</p> <p>5.2 大气污染防治措施</p> <p>施工期按照《江苏省大气污染防治条例》等要求，主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过环境敏感目标时控制车速。</p> <p>(4) 施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”。</p> <p>5.3 水污染防治措施</p> <p>(1) 司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。</p>
---------------------------------	--

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>(2) 司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。</p> <p>5.4 噪声污染防治措施</p> <p>施工时通过《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，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，可进一步降低施工噪声影响。合理安排噪声设备施工时段，除因工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业之外，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《江苏省环境噪声污染防治条例》等规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。通过采取以上噪声污染防治措施，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p>5.5 固体废物污染防治措施</p> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除杆塔、导线等的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线等由供电公司回收利用。</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>5.6 电磁环境</p> <p>本项目司徒 220kV 变电站 220kV 及 110kV 配电装置户内 GIS 布置；高邮 500kV 变电站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，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，降低静电感应的影响。</p> <p>本项目 220kV 架空线路经过耕地、道路等场所时线路保证导线对地高度不低于 15m，架空线路跨越、临近电磁环境敏感目标时保证导线对地高度不低于 18m，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。</p> <p>5.7 声环境</p> <p>本项目司徒 220kV 变电站选用低噪声主变，增加了变电站围墙的高度。变电站合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了变电站围墙、隔声墙、场地空间以及两侧防火防爆墙衰减噪声，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站的四周厂界噪</p>

运营期生态环境保护措施	<p>声以及周围保护目标处声环境稳定达标。</p> <p>本项目高邮 500kV 变电站选用低噪声电抗器。变电站合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了变电站围墙、隔声墙、场地空间以及两侧防火防爆墙衰减噪声，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站的四周厂界噪声以及周围保护目标处声环境稳定达标</p> <p>本项目 220kV 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，进一步降低可听噪声，降低架空线路对周围声环境及保护目标的影响。</p> <p>5.8 生态环境</p> <p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，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。</p> <p>5.9 水污染防治措施</p> <p>司徒 220kV 变电站无人值班，变电站不设卫生间，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水采用毗邻换流站化粪池进行预处理后排至换流站生活污水管网，统一收集处理，环卫定期清运，不外排。</p> <p>高邮 500kV 变电站本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水排入地理式污水处理装置处理后，定期清运，不外排。</p> <p>5.10 固体废物污染防治措施</p> <p>(1) 一般固体废物</p> <p>司徒 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由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运，不外排。</p> <p>高邮 500kV 变电站本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污垃圾产生量。变电站前期工程工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。</p> <p>(2) 危险废物</p> <p>变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池由国网扬州供电公司立即交有资质的单位回收处理，不随意丢弃；不能立即回收处理的废铅蓄电池，统一暂存在国网扬州供电公司危废暂存库内，在规定时限内交有资质的单位回收处理。国网扬州供电公司将按照《江苏省危险废物全生命周期监控系统》等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在全生命周期系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。</p> <p>5.11 环境风险控制措施</p> <p>变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管</p>
-------------	--

运营期生态环境保护措施	<p>道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。</p> <p>此外，建设单位针对站内可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，定期演练。</p> <p>5.12 监测计划</p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 运行期环境监测计划</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 70%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度、工频磁感应强度</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；线路有环保投诉时监测</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>变电站厂界、线路沿线及声环境保护目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>等效连续 A 声级</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及有环保投诉时监测；架空线路有环保投诉时监测；此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测</td> </tr> </tbody> </table>			序号	名称	内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标	监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；线路有环保投诉时监测	2	噪声	点位布设	变电站厂界、线路沿线及声环境保护目标	监测项目	等效连续 A 声级	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及有环保投诉时监测；架空线路有环保投诉时监测；此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测
	序号	名称	内容																							
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标																							
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度																							
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）																							
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；线路有环保投诉时监测																							
2	噪声	点位布设	变电站厂界、线路沿线及声环境保护目标																							
		监测项目	等效连续 A 声级																							
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）																							
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次及有环保投诉时监测；架空线路有环保投诉时监测；此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测																							
<p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、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措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。</p>																										
其他	无																									
环保投资	本项目环保投资资金均由建设单位自筹。																									

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	<p>(1)加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2)合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；(3)开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场、跨越场及施工便道采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；(4)合理安排施工工期，避开雨季土建施工；(5)选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6)对拆除杆塔的塔基基座进行清除，恢复其原有土地使用功能；(7)施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕、绿化或硬化处理，恢复临时占用土地原有使用功能；(8)采用跨越方式 1 档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，不在三阳河（高邮市）清水通道维护区内立塔、施工，利用无人机展放导引绳，不在清水通道维护区设置跨越场等临时用地，尽可能保护周围植被。本项目建设不侵占三阳河道，不在河道管理范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物</p>	<p>(1)加强施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为；(2)施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料；(3)对表土进行了剥离，分层开挖、分层堆放并苫盖，牵张场、跨越场及施工便道采取了钢板、彩条布等临时铺垫；(4)合理安排了施工工期，土建施工尽量避开了连续阴雨天及汛期；(5)选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6)对拆除杆塔的塔基基座进行了清除，对塔基处回复原状处理；(7)施工结束后，及时的清理了施工临时用地，恢复临时占用土地原有使用功能；(8)采用跨越方式 1 档跨越三阳河（高邮市）清水通道维护区，不在三阳河（高邮市）清水通道维护区内立塔、施工，不在清水通道维护区设置临时用地，满足三阳河（高邮市）清水通道维护区管控措施要求</p>	<p>运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>	<p>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运；(2) 司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排</p>	<p>(1) 施工人员产生的生活污水由临时化粪池和居住点的化粪池处理后，定期清运，未排入周围环境；(2) 施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排，不影响周围地表水环境</p>	<p>司徒 220kV 变电站无人值班，变电站不设卫生间，日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水采用毗邻换流站化粪池进行预处理后排至换流站生活污水管网，统一收集处理，环卫定期清运，不外排；高邮 500kV 变电站本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水排入地理式污水处理装置处理后，定期清运，不外排</p>	<p>司徒 220kV 变电站工作人员产生的少量生活污水依托毗邻换流站化粪池进行预处理后排至换流站生活污水管网，统一收集处理，环卫定期清运；高邮 500kV 变电站工作人员产生的生活污水排入地理式污水处理装置处理后，定期清运，不外排，不影响周围水环境</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>施工时通过采用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，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，可进一步降低施工噪声影响。合理安排噪声设备施工时段，除因工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业之外，禁</p>	<p>采用了低噪声施工机械设备；设置了围挡，加强了施工组织管理，确保施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求；(3) 禁止夜间进行产生噪声污染的建筑施工作业，因工艺要求</p>	<p>司徒 220kV 变电站选用低噪声主变，增加了变电站围墙的高度；高邮 500kV 变电站选用低噪声电抗器，变电站均合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了变电站围墙、隔声墙、场地空间以及两侧防火防爆墙衰</p>	<p>司徒 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站厂界噪声排放达标；变电站周围及架空线路沿线保护目标噪声达标</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。因特殊需要必须连续施工作业，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《江苏省环境噪声污染防治条例》等规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。通过采取以上噪声污染防治措施，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求</p>	<p>或者其他特殊需要必须连续施工作业时，按要求办理了相关手续，并进行了公示，公告附近居民</p>	<p>减噪声，减少变电站运营期噪声影响；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，进一步降低可听噪声；运行期做好设备维护和运行管理，确保变电站厂界噪声排放达标；变电站周围及架空线路沿线保护目标噪声达标</p>	
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>（1）施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；（2）选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖；（3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过环境敏感目标时控制车速</p>	<p>（1）施工单位在施工场地设置了围挡，对作业处裸露地面采用了防尘网保护，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土建作业；（2）采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖，对易起尘的采取密闭存储；（3）制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施</p>	/	/

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
固体废物	<p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除杆塔、导线等的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线等由供电公司回收利用</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地，生活垃圾委托环卫部门及时清运；拆除的杆塔、导线等由供电公司回收处理</p>	<p>司徒 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由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运，不外排；高邮 500kV 变电站工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排；废铅蓄电池由国网扬州供电公司立即交有资质的单位回收处理，不能立即回收处理的废铅蓄电池，统一暂存在国网扬州供电公司危废暂存库内；废变压器油产生后立即交由有资质的单位回收处理</p>	<p>固体废物均按要求进行了处理处置</p>
电磁环境	/	/	<p>司徒 220kV 变电站 220kV 及 110kV 配电装置户内 GIS 布置；高邮 500kV 变电站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，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，降低静电感应的影响；220kV 架空线路建设时线路保证导线对地高度不低于 15m、架空线路跨越、临近电磁环境敏感目标时保证导线对地高度不低于 18m，优化导线相间距离以及导线布置方式；运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应</p>	<p>变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求；架空线路经过耕地、道路等场所时，地面 1.5m 高度处工频电场强度 < 10kV/m，且给出了警示和防护指示标志</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			限值要求	
环境风险	/	/	一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排，事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	本项目中的事故油坑、事故油池均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.8 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划
环境监测	/	/	开展电磁环境及噪声监测；在变电站主要声源设备大修前后，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	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，项目建设对周围生态环境的影响较小。从环保角度分析，本项目的建设可行。

**扬州~镇江直流送端 220 千伏配套
送出工程（含司徒变电站工程）
电磁环境影响专题评价**

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《国网江苏省电力有限公司经济技术研究院关于扬州~镇江直流送端配套 220 千伏送出工程可行性研究报告评审意见的报告》
- (2) 《江苏扬州~镇江直流输电送端配套工程综合可行性研究报告》

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容

项目名称	规 模
扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）	<p>(1) 司徒 220kV 变电站新建工程 建设司徒 220kV 变电站，本期建设主变 1 台，户外布置，容量为 180MVA，220kV 及 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，220kV 出线 8 回（高邮 2 回，换流变 1 回，交流滤波器 2 回，备用 3 回），110kV 出线 8 回；远景建设主变 3 台，容量为 3×240MVA，220kV 出线 16 回，110kV 出线 16 回。</p> <p>(2) 高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 高邮 500kV 变电站，现有主变 3 台（#2、#3、#5），户外布置，容量为 3×1000MVA，500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，出线 4 回；220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 17 回；4 组 60Mvar 低压并联电抗器、6 组 60Mvar 低压并联电容器。 本期拆除高邮 500kV 变电站内柳堡~高邮 2 回 220kV 间隔，原址改造为司徒~高邮 2 回 220kV 间隔；在高邮 500kV 变电站扬州侧、泰州侧各扩建 1 回 220kV 间隔至柳堡变；在高邮 500kV 变电站#2 主变及拟建#1 主变的 35kV 配电装置预留场地内扩建 2 组 35kV 60Mvar 低压并联电抗器。</p> <p>(3) 司徒~高邮 220kV 双回线路工程 ①建设司徒~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 5.8km，全线同塔双回架设； ②改接柳堡~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 1.2km，双设单挂架设。拆除原线路 2 基杆塔。 本项目 220kV 架空线路采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线</p>

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

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

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的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

本项目司徒 220kV 变电站主变户外布置，高邮 500kV 变电站主变户外布置，220kV 输电线路为架空线路，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 220kV 变电站及高邮 500kV 变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，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	500kV	变电站	户外式	二级
	220kV	变电站	户外式	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.6 评价范围及评价方法

电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
500kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 50m 范围内的区域	类比监测
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m 范围内的区域	类比监测
220kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域	模式计算

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

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，司徒 220kV 变电站拟建址评价范围有 1 处电磁环境敏感目标，共 2 间看护房，详见表 1.8-1；220kV 拟建架空线路沿线评价范围内有 17 处

电磁环境敏感目标，共约 2 户民房、18 间看护房和 1 间工具房（包含与变电站共有的电磁环境敏感目标），详见表 1.8-2；高邮 500kV 变电站评价范围有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 间看护房，详见表 1.8-3。

表 1.8-1 司徒 220kV 变电站拟建址评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模	
		位置 ^[1]	规模
1	三垛镇柘垛村十二组周姓看护房等	变电站北侧	2 间看护房

注：[1]本项目标注的距离均为参考距离，可能随工程设计的不断深化而变化；环境敏感目标为根据当前设计阶段站址调查的环境敏感目标。

表 1.8-2 本项目 220kV 拟建架空线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	架设方式	评价范围内敏感目标位置及规模	
			位置 ^[1]	规模
1 ^[2]	三垛镇柘垛村十二组周姓看护房等	同塔双回	线路东侧	1 间看护房
2	三垛镇柘垛村十一组 15 号民房	同塔双回	线路西北侧	1 户民房
3	三垛镇柘垛村蒋姓虾塘看护房	同塔双回	线路西北侧	1 间看护房
4	三垛镇柘垛村张姓虾塘看护房	同塔双回	线路东南侧	1 间看护房
5	三垛镇柘垛村王姓虾塘看护房 1	同塔双回	跨越	1 间看护房
6	三垛镇柘垛村王姓虾塘看护房 2	同塔双回	跨越	1 间看护房
7	三垛镇柘垛村赵姓虾塘看护房	同塔双回	线路东南侧	1 间看护房
8	三垛镇柘垛村陆姓虾塘看护房 1	同塔双回	线路西北侧	1 间看护房
9	三垛镇柘垛村八组钱姓民房	同塔双回	线路南侧	1 户民房
10	三垛镇耿庭村十一组葛姓虾塘工具房	同塔双回	线路南侧	1 间看护房
11	三垛镇耿庭村十一组葛姓虾塘看护房等	同塔双回	跨越	1 间看护房
			线路北侧	1 间看护房
12	三垛镇耿庭村十一组吴姓虾塘看护房	同塔双回	线路西侧	2 间看护房
13	三垛镇柘垛村吕姓虾塘看护房等	同塔双回	跨越	1 间看护房
			线路东南侧	2 间看护房
14	三垛镇柘垛村缪姓虾塘看护房	双设单挂	跨越	1 间看护房
15	三垛镇柘垛村闵姓虾塘看护房	双设单挂	线路西北侧	1 间看护房
16	三垛镇柘垛村陆姓虾塘看护房 2	双设单挂	线路西北侧	1 间看护房
17	三垛镇柘垛村看护房	双设单挂	线路西南侧	1 间看护房

注：[1]本表中标注的距离均为参考距离，环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计的不断深化而变化；

[2]该目标与表 1.8-1 序号 1 为同一敏感目标。

表 1.8-3 高邮 500kV 变电站拟建址评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模	
		位置	规模
17 ^[1]	三垛镇柘垛村看护房	变电站东北侧	1 间看护房

注：[1]该目标与表 1.8-2 序号 17 为同一敏感目标。

2 电磁环境质量现状监测与评价

现状监测结果表明，司徒 220kV 变电站拟建址四周测点处工频电场强度为 0.5V/m~2.9V/m，工频磁感应强度为 0.019 μ T~0.038 μ T；司徒 220kV 变电站拟建址周围敏感目标测点处工频电场强度为 2.1V/m，工频磁感应强度为 0.018 μ T；220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.5V/m~432.7V/m，工频磁感应强度为 0.010 μ T~2.204 μ T；高邮 500kV 变电站本期间隔扩建周围现状监测测点处工频电场强度为 79.3V/m~552.4V/m，工频磁感应强度为 0.421 μ T~2.412 μ T；高邮 500kV 变电站周围敏感目标测点处工频电场强度为 432.7V/m，工频磁感应强度为 2.204 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 500kV 变电站、220kV 变电站、220kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级均为二级，500kV 变电站和 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，220kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式。

3.1 司徒 220kV 变电站工频电场、工频磁场影响分析

为预测司徒 220kV 变电站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，本次选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的镇江华山 220kV 变电站作为类比监测对象。

从类比情况比较结果看，司徒 220kV 变电站和华山 220kV 变电站电压等级相同，主变均为户外布置、220kV、110kV GIS 配电装置均为户内布置，进出线规模相近，占地面积相近。主变数量相同，司徒 220kV 变电站主变容量小于华山 220kV 变电站，理论上，司徒 220kV 变电站建成投运后对周围电磁环境的影响与华山 220kV 变电站类似。因此，选取华山 220kV 变电站作为类比变电站，是可行的。

监测结果表明，华山 220kV 变电站周围工频电场强度为 12.1V/m~437.5V/m，工频磁感应强度为 0.125 μ T~0.905 μ T；华山 220kV 变电站变电站周围断面测点处工频电场强度为 2.0V/m~437.5V/m，工频磁感应强度为 0.028 μ T~0.564 μ T。通过断面监测结果可知，变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距离的增大而逐渐降低，各测点处均符合《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 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

通过对已运行的华山 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测司徒 220kV 变电站投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足相应的评价标准要求。

3.2 高邮 500kV 变电站工频电场、工频磁场影响分析

本期高邮 500kV 变电站不新增 500kV 主变压器、不新增 500kV 出线、新增 2 回 220kV 出线，扩建 2 组 35kV 60Mvar 低压并联电抗器，项目建成投运后对周围的电磁环境影响与现状高邮 500kV 变电站对周围的电磁环境影响类似。因此，为预测扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）中高邮 500kV 变电站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，本次选取现状高邮 500kV 变电站作为类比变电站是可行的。

从类比情况比较结果看，本期高邮 500kV 变电站建成投运后，与现状高邮 500kV 变电站电压等级相同、类型相同，站址周围无其他同类型电磁污染源、环境条件相同，变电站主变容量、500kV 出线规模和 500kV 配电装置、变电站总平面布置均未发生变化，本期扩建 2 组 60Mvar 低压并联电抗器，新增 2 回 220kV 出线间隔，新增间隔均为户外 GIS 布置，并且新增线路建设优化了导线相间距离以及导线布置方式，确保了导线对地面高度不低于 15m，因此对周围环境影响较小，因此本期工程建成投运后，对周围的电磁环境影响与现状高邮 500kV 变电站对周围的电磁环境影响类似。因此，本次评价选择现状高邮 500kV 变电站作为类比监测对象是可行的。

监测结果表明，高邮 500kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 73.2V/m~2175.3V/m，工频磁感应强度为 0.388 μ T~2.657 μ T；变电站断面各测点处的工频电场强度为 235.0V/m~2175.3V/m，工频磁感应强度为 2.411 μ T~2.679 μ T。通过断面监测结果可知，变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度总体随距离的增大而逐渐降低，各测点处均符合《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 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

通过以上类比监测分析，高邮 500kV 变电站本期工程建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.3 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

（1）工频电场、工频磁场预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算 220kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

220kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

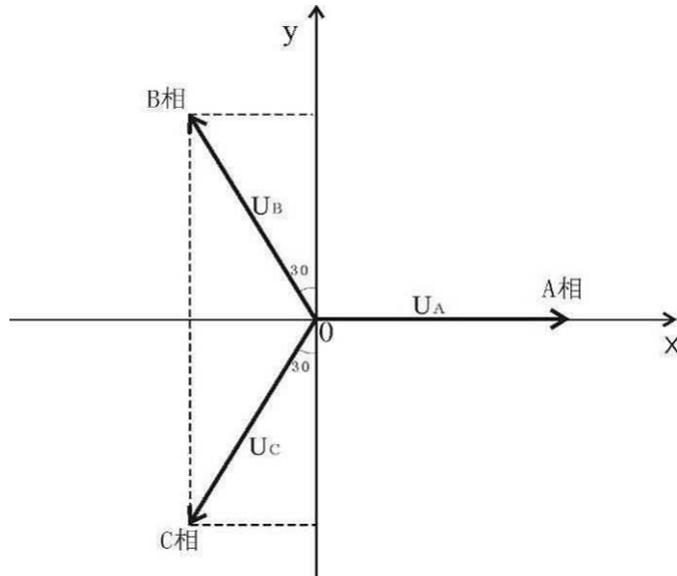


图 3.3-1 对地电压计算图

[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：

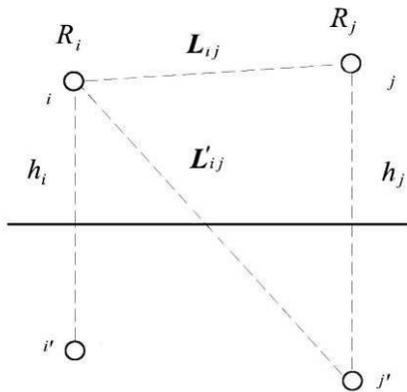


图 3.3-2 电位系数计算图

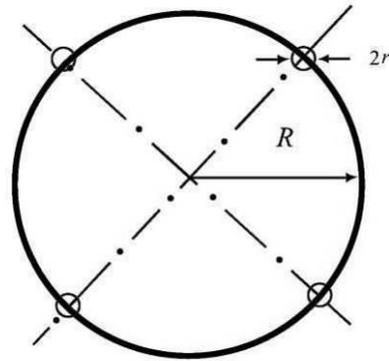


图 3.3-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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：

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

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3.3-4，考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中：*I*——导线*i*中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点水平距离，m。

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

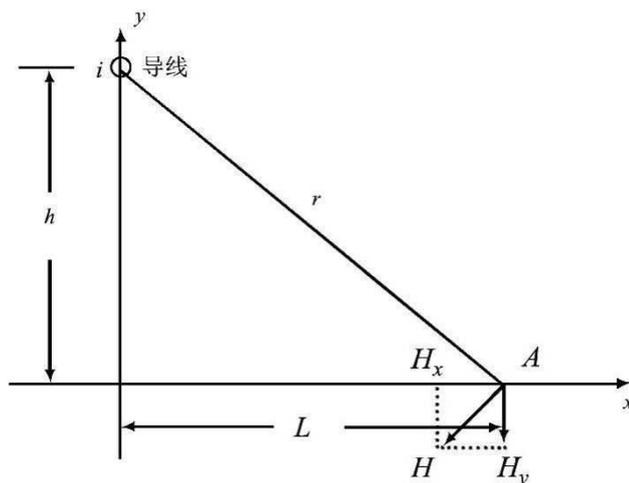


图 3.3-4 磁场向量图

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，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 220kV 双设单挂线路导线对地面最小距离为 15m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2362.3V/m；220kV 同塔双回线路导线对地面最小距离为 15m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2400.6V/m，以上架空线路对地面最小距离对应的工频电场强度均能满足耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求；本项目 220kV

双设单挂线路导线对地面最小距离为 15m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 12.227 μ T；220kV 同塔双回线路导线对地面最小距离为 15m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 15.705 μ T，能满足工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果，本项目 220kV 双设单挂线路导线对地面最小距离为 18m，220kV 同塔双回线路导线对地面最小距离为 18m 时，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。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

本项目司徒 220kV 变电站 220kV 及 110kV 配电装置户内 GIS 布置；高邮 500kV 变电站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，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，降低静电感应的影响。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

本项目 220kV 架空线路建设时线路保证导线对地高度不低于 15m、架空线路跨越、临近电磁环境敏感目标时保证导线对地高度不低于 18m，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

（1）司徒 220kV 变电站新建工程

建设司徒 220kV 变电站，本期建设主变 1 台，户外布置，容量为 180MVA，220kV 及 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，220kV 出线 8 回（高邮 2 回，换流变 1 回，交流滤波器 2 回，备用 3 回），110kV 出线 8 回；远景建设主变 3 台，容量为 3×240 MVA，220kV 出线 16 回，110kV 出线 16 回。

（2）高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

高邮 500kV 变电站，现有主变 3 台（#2、#3、#5），户外布置，容量为 3×1000 MVA，500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，出线 4 回；220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 17 回；4 组 60Mvar 低压并联电抗器、6 组 60Mvar 低压并联电容器。

本期拆除高邮 500kV 变电站内柳堡~高邮 2 回 220kV 间隔，原址改造为司徒~高邮 2 回 220kV 间隔；在高邮 500kV 变电站扬州侧、泰州侧各扩建 1 回 220kV 间隔至柳堡变；在高邮 500kV 变电站#2 主变及拟建#1 主变的 35kV 配电装置预留场地内扩建 2 组 35kV 60Mvar 低压并联电抗器。

（3）司徒~高邮 220kV 双回线路工程

①建设司徒~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 5.8km，全线同塔双回架设；

②改接柳堡~高邮 220kV 线路，2 回，线路路径长约 1.2km，双设单挂架设。拆除原线路 2 基杆塔。

本项目 220kV 架空线路采用 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线。

5.2 环境质量现状

现状监测结果表明，变电站四周的工频电场、工频磁场测值均满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比分析，本项目司徒 220kV 变电站和高邮 500kV 变电站 220kV 间隔扩建建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；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，架空线路周围的

工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值。

5.4 电磁环境保护措施

本项目司徒 220kV 变电站 220kV 及 110kV 配电装置户内 GIS 布置；高邮 500kV 变电站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，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，降低静电感应的影响。

本项目 220kV 架空线路建设时线路保证导线对地高度不低于 15m、架空线路跨越、临近电磁环境敏感目标时保证导线对地高度不低于 18m，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，扬州~镇江直流送端 220 千伏配套送出工程（含司徒变电站工程）在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。