

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程

建设单位(盖章): 江苏东港能源投资有限公司

编制单位: 江苏清全科技有限公司

编制日期: 2024 年 3 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	10
四、生态环境影响分析	15
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	31
七、结论	35
电磁环境影响评价专题	36

一、建设项目基本情况

建设项目名称	徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程		
项目代码	2310-320700-04-05-199610		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	连云港市徐圩新区港前大道西、疏港大道南		
地理坐标	220kV 复堆变电站址中心： 东经 <u>119 度 34 分 10.078 秒</u> ，北纬 <u>34 度 34 分 46.709 秒</u> 220kV 输电线路： 起点（220kV 复堆变出线处）：东经 <u>119 度 34 分 11.816 秒</u> ，北纬 <u>34 度 34 分 48.8397 秒</u> 终点（疏港大道南侧线路分界点）：东经 <u>119 度 33 分 50.5730 秒</u> ，北纬 <u>34 度 35 分 3.1813 秒</u>		
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)	永久用地 24022m ² ； 临时用地 4860m ² ； 线路路径长度 0.6km
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）	连云港市发展和改革委员会文件	项目审批（核准/备案）文号（选填）	连发改行服发（2023）109号
总投资（万元）		环保投资（万元）	135
环保投资占比（%）		施工工期	16 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）附录B中“B2.1 专题评价”要求，本项目应设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>(1) 用地相符性分析</p> <p>本项目 220kV 复堆变用地已取得建设项目用地预审与选址意见书（见附件 4），220kV 输电线路已取得国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）建设局盖章的路径规划意见（见附件 5，规划意见中的 110kV 配套出线工程不属于本项目建设内容，另行环评），因此本项目的建设符合当地规划要求。</p> <p>(2) 产业政策相符性分析</p> <p>对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中“四、电力”“2.电力基础设施建设”，因此本项目符合国家产业政策。</p> <p>对照《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》、《连云港市产业结构调整指导目录》（2015 年本），本项目不属于目录中限制类、淘汰类和禁止类项目，为允许类项目，符合江苏省和连云港市产业政策要求。</p> <p>(3) 与“三线一单”相符性分析</p> <p>①生态保护红线</p> <p>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）、连云港市“三区三线”划定成果、《连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案》、《江苏省自然资源厅关于连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1070 号），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线和生态空间管控区域。本项目与生态保护红线、生态空间管控区域位置关系见附图 7。</p>

	<p>②环境质量底线</p> <p>本项目运营期间 220kV 复堆变日常巡视人员产生的生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网；220kV 配套线路不产生废水，本项目对周围地表水环境产生的影响较小；本项目变电站噪声主要为变压器等设备噪声，通过选用低噪声设备、合理布局并设置减振底座、隔声等降噪措施，运营期噪声排放可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求；220kV 配套架空线路通过保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线，线路沿线声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。项目无废气产生；固体废物均分类收集后处理。</p> <p>本项目运营过程中产生的污染物经合理处置后，对环境的影响是可接受的，不会改变区域环境质量，符合环境质量底线要求。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>项目营运过程消耗一定的水资源和土地资源，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。</p> <p>④环境准入负面清单</p> <p>根据《市政府办公室关于印发连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）的通知》（连政办发[2018]9 号），本项目不在环境准入负面清单内。</p> <p>（4）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中，本项目 220kV 变电站及输电线路已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；变电站所在区域不涉及 0 类声环境功能区；项目周边没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；输电线路避让了集中林区；变电站内设置有足够容量的油坑和事故油池，容量能够满足设计要求，一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排；变电站运行过程中产生的变压</p>
--	--

	<p>器油进行回收处理，废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存在站内的危废暂存间内，交由有资质的单位回收处理。故本项目选址选线、设计符合输变电建设项目环境保护技术要求。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于连云港市徐圩新区港前大道西、疏港大道南，地理位置示意图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>2016 年 11 月 27 日，国家发改委、国家能源局印发《关于规范开展增量配电业务改革试点的通知》（发改经体[2016]2480 号），公布第一批 105 个增量配电业务改革试点项目名单，徐圩新区位列其中，是江苏省 5 大试点项目之一。</p> <p>根据“关于明确徐圩新区增量配电业务改革试点范围的通知”，徐圩新区增量配电业务改革试点区域范围为：北至疏港大道、西至 228 国道、南至徐仲公路、东至海滨大道，试点范围面积约 39.68 平方公里，试点区域范围内增量配电业务由江苏东港能源投资有限公司负责建设与运维管理。</p> <p>徐圩新区目前已有盛虹炼化、中化塑料、圣奥化学、瑞恒新材料、瑞恒碳三、嘉宏新材料等项目入驻。根据《连云港石化产业基地总体发展规划》中相关石化项目的规划情况，2025 年二期炼化项目用电负荷约 460MW，考虑通过 220kV 复堆变、220kV 纳潮变供电，根据《连云港市徐圩新区增量配电网规划（修编）》（发改委意见见附件 2），220kV 复堆变通过 2 回 220kV 线路接入 220kV 香河变，本项目即为 220kV 复堆输变电工程，建设本项目以满足区域内入驻企业用电需求。</p> <p>220kV 输电线路接至 220kV 香河变，本项目仅评价复堆变至增量配电网分界点段线路（见附图 2 中 A-B 段，路径长约 0.6km），后续接至 220kV 香河变线路资产属于连云港供电公司，由连云港供电公司另行办理环保手续。</p> <p>徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程已取得连云港市发展和改革委员会的核准批复（见附件 3），本次环评仅评价 220kV 复堆变及 2 回 220kV 出线（路径长约 0.6km），复堆变按照终期规模进行评价，110kV 出线及后期另外 4 回 220kV 出线另行办理环保手续。</p> <p>2、项目建设内容</p> <p>本项目包含两部分建设内容：</p> <p>①220kV 复堆变：新建 1 座 220kV 变电站，主变户外布置，主变规模为 6×240MVA，220kV、110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，建设 220kV 出线</p>

间隔 6 个、110kV 出线间隔 20 个。

220kV 复堆变分三期建设，本次环评以终期规模进行评价，各期计划建设时间和规模见表 2-1。

②220kV 输电线路：自 220kV 复堆变新建 2 回 220kV 线路接入 220kV 香河变，本项目新建复堆变至增量配电网分界点段（A-B 段）线路路径长约 0.6km（后续接至 220kV 香河变线路由连云港供电公司另行环评），采用同塔双回架设。该线路与 220kV 复堆变一期工程同步建设。

表 2-1 220kV 复堆变分期建设情况

分期	计划建设时间	工期	建设规模
一期	2025 年 1 月	14 个月	新建 1 座 220kV 变电站，建设 2 台 240MVA 主变（#3、#4），主变户外布置，220kV、110kV 配电装置均采用用户内 GIS 布置，建设 220kV 出线间隔 2 个、110kV 出线间隔 20 个。
二期	2027 年 6 月	1 个月	新增 2 台 240MVA 主变（#1、#2），新增 220kV 出线间隔 2 个。
三期	2028 年 9 月	1 个月	新增 2 台 240MVA 主变（#5、#6），新增 220kV 出线间隔 2 个。

注：6 台主变基础工程（事故油坑、支架等）均在一期建设，二期、三期仅进行设备安装。

3、项目组成及规模

本项目组成及规模见表 2-2。

表 2-2 本项目组成及规模一览表

项目组成		项目规模	
主体工程	220kV 复堆变	主变压器	6 台 240MVA 主变（一期建设#3、#4，二期建设#1、#2，三期建设#5、#6），主变户外布置。
		220kV 配电装置楼	两层布置（一期建设），建筑面积 2819m ² ，220kV 配电装置采用用户内 GIS 布置于二层，10kV 无功补偿装置布置于一层。
		110kV 配电装置楼	两层布置（一期建设），建筑面积 1543m ² ，110kV 配电装置采用用户内 GIS 布置于二层，10kV 配电装置布置于一层。
		出线间隔	建设 220kV 出线间隔 6 个（分三期建设，各建设 2 个间隔）；建设 110kV 出线间隔 20 个（一期建设）。
	220kV 输电线路	路径长度	线路路径长约 0.6km。
		架空线路参数	架设方式：同塔双回架设 导线型号：2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线 分裂型式：双分裂 分裂间距：500mm 导线外径：33.6mm 计算截面：667mm ² 单根导线载流量：763A 导线架设高度：经过耕地等场所导线对地高度最低约为 20m

		杆塔	新建 4 基杆塔，采用灌注桩基础。
辅助工程		地线	建设 2 根 48 芯 OPGW
环保工程		事故油坑、事故油池	220kV 复堆变每台主变下方均设有油坑（均在一期建设），有效容积均为 60m ³ ；主变场地西北侧设置有一个事故油池，事故油池有效容积为 74m ³ 。
		化粪池	变电站内设置有一个化粪池，位于站内东北角。
		危废暂存间	变电站内设置有危废暂存间，位于主控楼一层（见附图 4）。
依托工程		无	/
临时工程		施工营地	在变电站北侧设置施工营地，占地约 4000m ² ，设有围挡、材料堆放区、办公生活区、临时排水沟、临时沉淀池、临时化粪池等。
		塔基施工区	新建塔基 4 基，每基塔基处的临时用地面积为 200m ² ，共 800m ² ，新建塔基处设置表土堆场、临时沉淀池等。
		牵张场	本项目线路较短，不设置牵张场。
		跨越场	本项目线路施工跨越河流和道路时，需设置跨越场，本项目设 3 处跨越场，临时用地面积共约 600m ² 。
		临时施工道路	本项目利用现有道路运输设备、材料等，不需要新建临时道路。

表 2-3 杆塔情况一览表

序号	杆塔型号	呼高 H (m)	数量 (基)
1	220-HD21S-Z2	33	2
2	220-HD21S-JC1	33	1
3	220-HD21S-DJ2	27	1
	合计		4

总平面及现场布置

1、220kV 复堆变总平面布置

220kV 复堆变征地红线面积为 23990m²，围墙内占地面积为 20551m²。主变场地位于站内中部（自西向东依次布置#1~#6 主变），主变户外布置；主变场地北侧为一栋两层的 220kV 配电装置楼，其中 220kV GIS 配电装置户内布置于上层，10kV 无功补偿装置户内布置于下层；主变场地南侧为一栋两层的 110kV 配电装置楼，其中 110kV GIS 配电装置户内布置于上层，10kV 配电装置户内布置于下层。站内东部设置有辅助用房、化粪池、消防水池和消防泵房；220kV 配电装置楼西侧设置有一栋二层的主控楼，楼内设置有主控室、工具间和危废暂存间等；主控楼南侧设置有事故油池。变电站出入口位于东南侧。

220kV 复堆变总平图布置详见附图 3。

2、220kV 输电线路路径

自 220kV 复堆变新建 2 回 220kV 线路接入 220kV 香河变，形成香河-复堆 2 回线路。本项目新建线路自 220kV 复堆变向东北出线跨港前大道后，沿港前大道东侧向北架设跨纳潮河至增量配电网分界点 B 点止（后续接至 220kV 香河变线路由连云港供电公司另行环评），采用同塔双回架设。

线路路径图见附图 2。

3、施工现场布置**（1）变电站施工现场布置**

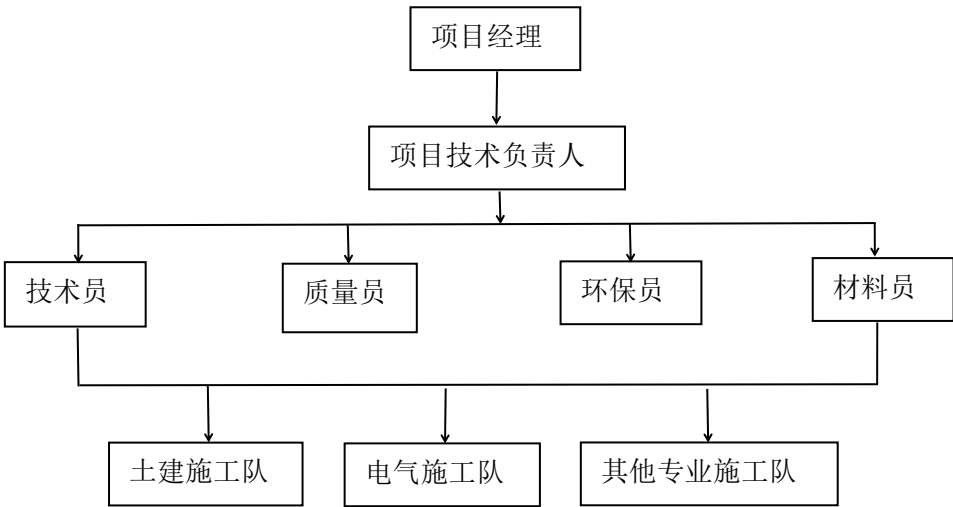
本项目变电站分三期建设，一期工程在变电站北侧设置施工营地，设有围挡、材料堆放区、办公生活区、临时排水沟、临时沉淀池、临时化粪池等；二期和三期工程在一期已建变电站内预留主变位置安装主变、预留间隔位置新增间隔，不需要设置施工营地，施工场地设置在变电站内，材料堆场位于站内空地，施工人员施工期间产生的生活污水依托站内一期已建化粪池处理。

（2）架空线路施工现场布置

塔基施工区：主要包括塔基施工、施工临时沉淀池，本项目新建塔基永久占地约 32m²，塔基施工临时占地约为 800m²。

跨越场：本项目架空线路施工跨越河流和道路时，需设置跨越场，本项目设 3 处跨越场，临时用地面积共约 600m²。

临时施工道路：本项目利用现有道路运输设备、材料等，不需要新建临时道路。

施工方案	<p>1、施工组织</p> <p>本项目施工组织图见图 2-1。</p>  <p style="text-align: center;">图 2-1 本项目施工组织图</p> <p>2、施工时序及施工工艺</p> <p>(1) 变电站施工方案</p> <p>本项目 220kV 复堆变施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。施工准备阶段要做到三通一平，通水、通电、通路以及场地平整；施工阶段以机械为主，人工为辅，机械施工和人工施工相结合；安装调试阶段需要对设备进行单独和整体调试。</p> <p>(2) 架空线路施工方案</p> <p>架空线路施工内容包括杆塔基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中杆塔基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，本工程采用绞磨机展放导线，不设置牵张场。</p> <p>3、建设周期</p> <p>施工总工期 16 个月。</p>
	其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态功能区划

对照《关于印发《全国生态功能区划（修编版）》的公告》（环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域生态功能类别为产品提供-农产品提供。

2、主体功能区规划

对照《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（苏政发〔2023〕69 号），本项目所在区域国土空间格局为沿海陆海统筹带，生态空间格局为沿海生态屏障，农业空间格局为徐淮农业区。

对照《连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域为徐圩组团、沿海发展轴、徐圩新区-两灌临港产业功能协调区。

3、土地利用类型、植被类型及野生动植物

本项目评价范围内的土地利用类型主要为建设用地（现状为空地）、绿化用地、水域和道路用地等，植被主要为柳树、木槿、海英草、蒲公英等，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《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。



图 3-1 项目周边现场照片

4、项目所在区域的环境质量现状

本项目对所在地区的环境影响主要为电磁环境影响、声环境影响。本次环评委托江苏睿源环境科技有限公司（资质认定证书编号：CMA211012050022）对电磁环境和声环境进行了现状监测。

4.1 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，220kV 复堆变拟建址四周工频电场强度现状为（0.13~0.14）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0051~0.0059） μ T；220kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度现状为（0.12~0.13）V/m、工频磁感应强度现状为（0.0268~0.0330） μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

电磁环境现状监测具体情况见本项目《电磁环境影响评价专题》。

4.2 声环境质量现状

江苏睿源环境科技有限公司（资质认定证书编号：CMA211012050022）于 2023 年 11 月 29 日对本项目拟建变电站周围及输电线路沿线进行了声环境质量现状监测，检测报告见附件 6。

（1）监测因子

噪声

（2）监测指标

昼间、夜间等效声级，Leq, dB (A)

（3）监测频次

昼间、夜间各监测 1 次

（4）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（5）监测布点

①220kV 复堆变

在 220kV 复堆变拟建址四周各布设 1 个监测点，监测点离地面 1.2m 高度。

②220kV 输电线路

在拟建输电线路沿线设置 2 个监测点，监测点距地面 1.2m 高度。

监测点位见附图 2。

	<p>(4) 监测结果</p> <p>现状监测结果表明, 220kV 复堆变拟建址四周噪声现状值昼间为(49~58) dB(A), 夜间为(47~52) dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求; 220kV 输电线路沿线测点处的噪声现状值昼间为(60~62)dB(A), 夜间均为 53dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 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>(1) 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题:</p> <p>本项目为新建项目, 没有与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。</p> <p>(2) 相关工程环保手续履行情况:</p> <p>本项目 220kV 输电线路接至 220kV 香河变, 本项目仅评价复堆变至增量配电网分界点(A-B)段线路, 后续接至 220kV 香河变线路资产属于连云港供电公司, 由连云港供电公司另行办理环保手续。</p>

生态环境 保护 目标	<p>1、生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 复堆变的生态环境评价范围为站界外 500m 范围。</p> <p>本项目 220kV 输电线路不进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架空线路的生态环境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。</p> <p>本项目 220kV 复堆变和输电线路生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、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。</p> <p>本项目 220kV 复堆变和输电线路生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等《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>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）、连云港市“三区三线”划定成果、《连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案》、《江苏省自然资源厅关于连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1070 号），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线和生态空间管控区域。</p> <p>2、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），本项目 220kV 复堆变电磁环境评价范围为站界外 40m 范围，220kV 架空线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域，电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 220kV 复堆变及输电线路评价范围内均无电磁环境敏感目标。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查 220kV 复堆变电站界外 50m 范围内的声环境保护目标。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架</p>
------------------	--

空线路声环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。

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物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物，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。

本项目 220kV 复堆变及输电线路评价范围内无声环境保护目标。

评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 声环境</p> <p>根据《关于印发连云港市区声环境质量功能区划分规定的通知》（2012 年 10 月 19 日），本项目 220kV 复堆变所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）标准，220kV 输电线路沿港前大道走线，线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）和 4a 类（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）标准。</p> <p>(2) 电磁环境</p> <p>工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即电场强度限值：4000V/m；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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和保护标志。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>施工场地扬尘排放标准：扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 的控制要求，具体见表 3-2。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 施工场地扬尘排放浓度限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">监测项目</th> <th style="text-align: center;">浓度限值/(μg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">TSP^a</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PM₁₀^b</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> </tbody> </table> <p>^a任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15 min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³后再进行评价。</p> <p>^b任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p> <p>施工场界环境噪声排放标准：噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）。</p> <p>运营期厂界环境噪声排放标准：本项目 220kV 复堆变厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)）。</p>	监测项目	浓度限值/(μ g/m ³)	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/(μ g/m ³)						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

1、生态环境影响分析

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

(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变电站红线占地约 23990m²、杆塔塔基永久用地约 32m²；临时用地主要为变电站施工营地占地约 4000m²，架空线路塔基施工区占地约 800m²，跨越场占地约 600m²。

综上，本项目永久用地 24022m²、临时占地 5400m²。

表 4-1 本项目土地占用情况

分类	永久用地 (m ²)	临时用地 (m ²)	用地类型
变电站	23990	4000	建设用地
杆塔塔基	32	800	绿化用地
跨越场	0	600	绿化用地
合计	24022	5400	/

(2) 植被破坏

变电站和线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，项目建成后，对变电站和塔基周围土地及临时施工占地及时进行绿化或恢复原有土地使用类型，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态环境影响很小。

(3) 水土流失

在土建施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，导致水土流失。本项目应合理安排施工工期，避开雨天土建施工；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。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

2、声环境影响分析

施工期的主要噪声源是施工机械产生的噪声，本项目施工时主要涉及噪声源有挖掘机、推土机、运输车、搅拌机及压桩机等，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》，噪声产生情况见表 4-2。

施工期
生态环境
影响分析

表 4-2 主要施工设备噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

施工机械名称	距声源 (m)	声压级	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
挖掘机	10	86	70	55
推土机	10	85		
重型运输车	10	86		
商砼搅拌车	10	84		
静力压桩机	10	73		

施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ — 点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考基准点距声源的距离，m；

ΔL — 各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），本次预测不考虑衰减量。

将各施工机械噪声源强代入上述公式进行计算，得出在不同预测点处的噪声值，结果见表 4-3。

表 4-3 施工机械在不同距离处的噪声值及昼间达标范围 单位：dB(A)

施工机械	10m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m	昼间噪声达标范围，m
挖掘机	86	74	72	68	66	62	60	58	56	≥63
推土机	85	73	71	67	65	61	59	57	55	≥56
重型运输车	86	74	72	68	66	62	60	58	56	≥63
商砼搅拌车	84	72	70	66	64	60	58	56	54	≥50
静力压桩机	73	61	59	55	53	49	47	45	43	≥14

施工单位选用先进的低噪声设备，在高噪声设备周围设置围挡，采用先进的施工工艺；合理安排施工时间，错开高噪声设备使用时间，严禁夜间进行高噪声施工作业；施工中加强对施工机械的维护保养，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）要求。

3、施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、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，必须采用密闭式防尘布进行苫盖，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理堆料，加盖苫布，防止物料裸露，文明施工；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放苫盖，定期洒水进行扬尘控制；施工中混凝土采用商品混凝土；施工过程中应做到大气污染防治“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”，使扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 中的排放标准要求；施工结束后，及时进行用地恢复、硬化和绿化。

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、地表水环境影响分析

施工期废水主要为施工废水和生活污水。

施工废水来自施工机械的清洗，主要污染物为悬浮物，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后回用于施工过程，不外排；生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，主要污染物为 COD、SS 等，本项目分三期建设，一期在变电站北侧设置施工营地，在其中设置施工临时办公生活区、设置临时化粪池，生活污水经临时化粪池处理后接入市政污水管网；二期和三期施工人员生活污水依托站内一期已建化粪池处理后接入市政污水管网，因此施工期废水对周围水体无影响。

5、固体废物影响分析

加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾分类堆放、统一清运，对外环境无影响。

综上，建设单位和施工单位在施工过程中只要切实落实各项环境管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制，施工期对当地环境质量的影响较小。

运营期
生态环境
影响分析

1、声环境影响分析

(1) 220kV 复堆变噪声影响分析

本项目 220kV 复堆变运行期产生的噪声主要来自变压器，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B.1 声源，距主变 1m 处声压级为 67.9dB（A）。本项目 220kV 变电站主变户外布置，主变尺寸约为长 11.0m、宽 7.5m、高 8.0m。

本项目主变户外布置，本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中面声源的几何发散衰减模式进行近似计算。图 4-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图 4-1 中虚线为实际衰减量。

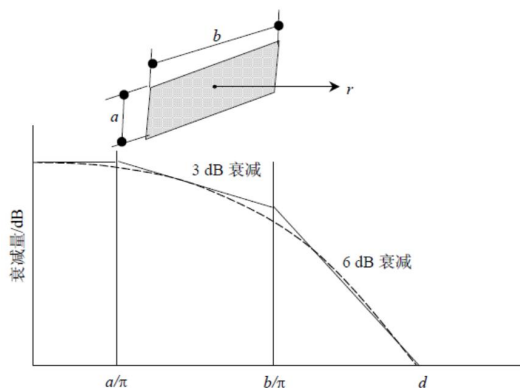


图 4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

变电站主要噪声源详见表 4-4。

表 4-4 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m ^[1]			声源源强（声压级/距声源距离） /（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变	/	66.1	41.2	4.0	67.9/1	选用低噪声主变、居中布置	24h
2	#2 主变		81.8	41.2	4.0	67.9/1		
3	#3 主变		104.1	41.2	4.0	67.9/1		
4	#4 主变		119.1	41.2	4.0	67.9/1		
5	#5 主变		142.1	41.2	4.0	67.9/1		
6	#6 主变		157.1	41.2	4.0	67.9/1		

注：[1]以变电站装置区西南角为坐标原点，X 轴、Y 轴见图 4-1，垂直地面往上为 Z 轴；空间相对位置取声源中心点。

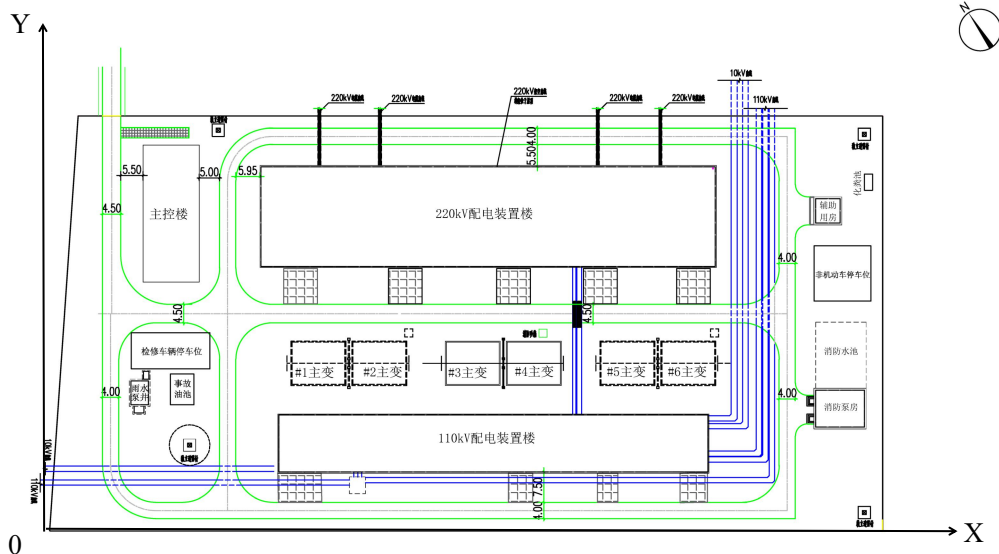


图 4-1 空间相对位置 XY 坐标轴示意图

根据 220kV 复堆变平面布置图，主变距厂界外 1m 处最近距离见表 4-5。

表 4-5 本项目各主变距厂界外 1m 处最近距离

序号	距厂界外 1m 处最近距离 (m)			
	东南侧	西南侧	西北侧	东北侧
#1 主变	133	36	57	56
#2 主变	118	36	72	56
#3 主变	95	36	95	56
#4 主变	80	36	110	56
#5 主变	57	36	133	56
#6 主变	42	36	148	56

110kV 配电装置楼长 106m、宽 14.5m、高 14.5m，220kV 配电装置楼尺寸为长 112m、宽 25m、高 15.5m，本次预测不考虑配电装置楼的隔声作用，220kV 复堆变 6 台主变投运后，变电站四周厂界外 1m 处噪声预测结果见表 4-6。

表 4-6 220kV 变电站 6 台主变运行后噪声预测结果 (单位 dB(A))

预测点	6 台主变对厂界的噪声贡献值	时段	标准	是否符合标准
变电站东南侧站界外 1m	51	昼间	65	符合
		夜间	55	
变电站西南侧站界外 1m	54	昼间	65	符合
		夜间	55	
变电站西北侧站界外 1m	48	昼间	65	符合
		夜间	55	
变电站东北侧站界外 1m	50	昼间	65	符合
		夜间	55	

注：主变 24 小时稳定运行，因此，昼夜厂界噪声贡献值相同。

根据预测结果可知，220kV 变电站 6 台主变运行后对厂界的噪声贡献值为 (48~54) dB(A)，昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3类标准要求。

(2) 架空线路噪声影响分析

220kV架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电(电晕)产生的,本项目220kV架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

本项目选择已经正常运行的无锡220kV园璜2X21/园阳2X22线(双回架空线路)作为本项目架空线路的类比对象。

通过以上类比监测结果分析可知,类比线路断面噪声测值基本处于同一水平值上,噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显,说明主要受背景噪声影响。因此,本项目投运后,输电线路对周围声环境贡献较小,对周围声环境影响较小。本项目输电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,提高导线对地高度等措施,以降低可听噪声,对周围声环境的影响可进一步减小。

通过上述分析,本项目220kV架空线路对线路周围的声环境影响很小。

2、电磁环境影响分析

变电站内的配电装置在运行期间会产生一定强度的工频电场、工频磁场。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,在线路周围会产生交变的工频磁场。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

220kV 复堆变:通过类比监测,本项目 220kV 复堆变周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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。

220kV 输电线路:通过模式预测,本项目 220kV 架空线路运行后,经过耕地等场所时,产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)“表 1”中耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

3、地表水环境影响分析

220kV 复堆变值班人员产生的生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网,不会对周围水环境产生影响。

220kV 输电线路不产生废水,不会对周围水环境产生影响。

4、固体废物环境影响分析

运营期固体废物主要为 220kV 复堆变值班人员产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油。

220kV 复堆变日常巡视人员产生的生活垃圾由环卫部门统一清运，对周围环境不产生影响。

变电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，更换频率一般为 8 年，每次更换约产生 2.3t 废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，更换的废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，收集后暂存于危废暂存间内，交由有危险废物处理处置资质单位进行处理处置。

变电站运营期变压器维护、更换过程中产生的变压器油应进行回收处理，其余不可再利用的废变压器油属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中的危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，收集后暂存于危废暂存间内，交由有危险废物处理处置资质单位进行处理处置。

本项目 220kV 复堆变内设置有危废暂存间，面积约 15m²，位于主控楼一层（见附图 4），变电站内产生废变压器油和废铅蓄电池的频率和产生量很小，设置的危废暂存间面积能够满足变电站产生的危废的暂存需求。

企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网；配备通讯设备、照明设施和消防设施；通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。

企业应按照危险废物相关管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台帐，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，全面落实危险废物转移电子联单制度，实行省内全域扫描“二维码”转移。制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境局和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案。

建设单位按上述要求设置危废暂存间并采取上述管理措施后，能够满足本

项目危废暂存需求，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）等相关法律法规要求。

5、环境风险分析

本工程的环境风险主要来自事故情况下变压器油泄漏产生的事故油及油污水。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。

220kV 复堆变运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，将产生事故油及油污水。

本项目 220kV 复堆变建设 6 台 240MVA 主变，根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》（2018 年版），容量为 240MVA 的主变压器总油量按不大于 65t 考虑。本项目主变设备采购时，控制主变总油重不大于 65t。本项目每台主变下方均设有事故油坑，有效容积均为 60m³，复堆变内设有一个事故油池，有效容积为 74m³；事故油坑与事故油池相连。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“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气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”：

①挡油设施的容积按油量的 20%设计，所需挡油设施的容积为 $65\text{t} \div 0.895\text{t/m}^3 \times 0.2 = 14.5\text{m}^3$ ，本项目主变下方设置有事故油坑作为挡油设施，有效容积为 60m³，能够满足设计要求。且事故油坑通过管道与事故油池相连，事故情况下产生的事故油由管道通往事故油池，能够将事故油排至安全处。

②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，所需总事故贮油池的容积为 $65\text{t} \div 0.895\text{t/m}^3 = 72.6\text{m}^3$ ，本项目事故油池的有效容积为 74m³，能够满足设计要求，且具有油水分离装置。

本项目油坑和事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，事故油污水委托有资质单位进行处理处置，不外排。

针对变电站内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，定期开展演练和隐患排查。配备一定的应急和消防物资，当发生变压器油泄露风险事故时，应根据事故级别启动应急预案并根据事件类型采取应急措施：发生变压器油泄露时，禁止一切火源，应急处理人员做好自身防护措施，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。若导致火灾爆炸事故，应立即对事故现场进行隔离并疏散下风向人群，尽可能对着火物料进行隔离并采用灭火器等进行灭火。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本项目 220kV 复堆变用地已取得建设项目用地预审与选址意见书（见附件 4），220kV 输电线路已取得国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）建设局盖章的路径规划意见（见附件 5），因此本项目的建设符合当地规划要求。</p> <p>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）、连云港市“三区三线”划定成果、《连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案》、《江苏省自然资源厅关于连云港市连云区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1070 号），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线和生态空间管控区域。本项目与生态保护红线、生态空间管控区域位置关系见附图 7。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中，本项目 220kV 变电站及输电线路已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；变电站所在区域不涉及 0 类声环境功能区；项目周边没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；输电线路避让了集中林区，故本项目选址选线、设计符合输变电建设项目环境保护技术要求。</p> <p>通过类比监测和模式预测，本项目运行期 220kV 变电站周围、220kV 线路周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足相关要求，对周围电磁环境影响较小。</p> <p>通过模式预测和类比监测，本项目运行期变电站四周厂界、架空线路的声环境预测值均能满足相关标准要求，对周围声环境影响较小。</p> <p>本项目的建设在电磁环境、声环境、水环境和生态环境等主要影响因子方面不存在制约因素，环境影响程度较小，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>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 严格控制施工场地和临时占地范围，禁止随意扩大施工场地范围，临时道路尽量利用现有道路；</p> <p>(2) 合理安排施工工期，避开雨雪天气土建施工；</p> <p>(3) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(4) 施工产生的建筑垃圾及时清运，禁止施工期间随意倾倒垃圾和渣土；</p> <p>(5) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复施工区域内的土地，采取工程措施恢复水土保持功能等措施，减少区域水土流失；对变电站周围、线路沿线、临时施工占地进行绿化、硬化或用地恢复。</p> <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、高噪声设备布置在施工场地中间位置，错开高噪声设备使用时间，施工场地设置围挡；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。</p> <p>3、大气污染防治措施</p> <p>施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，施工期采取如下扬尘污染防治措施：</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，保持道路清洁，定期洒水；</p> <p>(2) 加强材料转运与使用的管理，合理堆料，物料上加盖苫布，防止物料裸露，施工临时中转土方以及弃土弃渣等进行苫盖；</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，采用密闭式防尘布进行苫盖；</p> <p>(4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速；</p> <p>(5) 施工工地内非道路移动机械排放达标，使用油品达标；</p> <p>(6) 施工场地设置扬尘监测装置，扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)的限值要求；</p> <p>(7) 施工结束后，及时进行绿化、硬化或植被恢复。</p>
-------------------------	--

	<p>4、水污染防治措施</p> <p>施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水。本项目分三期建设，一期施工人员生活污水经临时化粪池处理后接入市政污水管网；二期和三期施工人员生活污水依托站内一期已建化粪池处理后接入市政污水管网。施工废水经临时沉淀池去取悬浮物后回用，不外排，沉渣定期清理。</p> <p>5、固体废物污染防治措施</p> <p>施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托环卫部门及时清运；建筑垃圾分类堆放、统一清运。</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，建设单位和监理单位具体负责监督，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，施工期对周围生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、噪声污染防治措施</p> <p>220kV 复堆变通过采用低噪声设备，主变布置在站区中间，确保变电站厂界噪声均能达标。</p> <p>220kV 架空线路保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线，以降低输电线路运行噪声的影响。</p> <p>2、电磁环境保护措施</p> <p>220kV 复堆变通过对带电设备安装接地装置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，以降低变电站对周围电磁环境的影响。</p> <p>220kV 架空输电线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。</p> <p>3、地表水环境保护措施</p> <p>220kV 复堆变值班人员产生的生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水</p>

管网。

220kV 输电线路不产生废水。

4、固体废物污染防治措施

220kV 复堆变日常巡视人员产生的少量生活垃圾由环卫部门统一清运。

220kV 复堆变的铅蓄电池需要更换时，更换的废铅蓄电池收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有危险废物处理处置资质单位进行处理处置，并办理转移备案手续。

220kV 复堆变运行过程中，变压器维护、更换过程中产生的少量废变压器油，收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有危险废物处理处置资质单位进行处理处置，并办理转移备案手续。

5、生态环境保护措施

运营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。

6、环境风险

主变下方设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连。事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处理，不外排。

针对变电站内可能发生的突发环境事件，建设单位按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、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，本项目运营期对周围生态、电磁、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理。

7、环境监测计划

为更好的开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制订了具体的环境监测计划，见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划表

序号	名称		内容
1	工频 电场、 工频 磁场	点位布设	变电站厂界外 5m 处，线路沿线
		监测项目	工频电场强度 (V/m)、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》 (HJ681-2013)
		监测时间及 频次	①竣工环保验收 1 次； ②有环保投诉时或根据其他需要进行。
2	噪声	点位布设	变电站厂界外 1m 处，线路沿线
		监测项目	昼间、夜间连续声级, Leq , dB(A)
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
		监测时间及 频次	①竣工环保验收 1 次； ②有环保投诉时或根据其他需要进行； ③主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声 进行监测，监测结果向社会公开。
其他	无		

本工程环保投资共计 135 万元，具体见表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

工程实施阶段	类型	主要污染物	污染防治措施	投资估算(万元)	资金来源
施工期	废气	施工扬尘	遮盖，定期洒水，扬尘在线监测装置	7	企业自筹
	噪声	施工噪声	低噪声设备、施工围挡	10	
	废水	施工废水	临时沉淀池	1	
		生活污水	临时化粪池	1	
	固体废物	生活垃圾，建筑垃圾	分类收集、清运	2	
	生态	/	植被恢复、绿化、用地恢复	15	
运营期	电磁环境	工频电场、工频磁场	变电站对带电设备安装接地装置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置。220kV 架空线路保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置。设立警示和防护指示标志。	20	
	声环境	噪声	220kV 变电站采用低噪声设备； 220kV 架空线路保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线。	30	
	废水	生活污水	化粪池处理后接市政管网	2	
		生活垃圾	环卫部门清运	1	
	固体废物	废铅蓄电池和废变压器油	危废暂存间暂存、委托有资质单位处理	3	
	环境风险	事故油及油污水	事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不能回收的事故废油及油污水交由有资质单位处理，不外排；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。	25	
	生态环境	/	做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。	3	
	设置警示和防护指示标志，环境管理与监测、环保验收等				15
环保投资总额				135	

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) 严格控制施工场地和临时占地范围，禁止随意扩大施工场地范围，临时道路尽量利用现有道路；</p> <p>(2) 合理安排施工工期，避开雨雪天气土建施工；</p> <p>(3) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(4) 施工产生的建筑垃圾及时清运，禁止施工期间随意倾倒垃圾和渣土；</p> <p>(5) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复施工区域内的土地，采取工程措施恢复水土保持功能等措施，减少区域水土流失；对变电站周围、线路沿线、临时施工占地进行绿化、硬化或用地恢复。</p>	<p>(1) 已严格控制施工场地和临时占地范围，临时道路利用现有道路；</p> <p>(2) 已避开雨雪天气土建施工；</p> <p>(3) 已合理堆放土石方，并加盖苫布；</p> <p>(4) 建筑垃圾已及时清运，未随意倾倒垃圾和渣土，无施工垃圾堆存；</p> <p>(5) 施工结束后，及时清理施工现场，对变电站周围、线路沿线、临时施工占地及时进行了绿化、硬化或用地恢复；</p> <p>(6) 制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料、提供相关环保措施落实情况的资料（照片、记录）等。</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>避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>

水生生态	-	-	-	-
地表水环境	施工废水经临时沉淀池去取悬浮物后回用，不外排，沉渣定期清理；一期施工人员生活污水经临时化粪池处理后接入市政污水管网；二期和三期施工人员生活污水依托站内一期已建化粪池处理后接入市政污水管网。	施工废水经临时沉淀池去取悬浮物后回用，不外排，沉渣定期清理；一期施工人员生活污水经临时化粪池处理后接入市政污水管网；二期和三期施工人员生活污水依托站内一期已建化粪池处理后接入市政污水管网。制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料。	220kV 复堆变值班人员产生的生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。	220kV 复堆变值班人员产生的生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。
地下水及土壤环境	-	-	-	-
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工设备，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、高噪声设备布置在施工场地中间位置，错开高噪声设备使用时间，施工场地设置围挡。</p> <p>(3) 合理安排施工工期，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。</p>	<p>(1) 采用了低噪声施工设备；</p> <p>(2) 优化了施工机械布置，错开了高噪声设备使用时间，施工场地设置围挡。</p> <p>(3) 夜间未进行高噪声施工作业，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。</p> <p>制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料，提供围挡等相关环保措施落实情况的资料（照片、记录）等。</p>	220kV 复堆变通过采用低噪声设备，主变布置在站区中间，确保变电站厂界噪声均能达标。220kV 架空线路保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线，以降低输电线路运行噪声的影响。	220kV 复堆变采用低噪声设备，主变布置在中间位置，变电站厂界噪声均能达标。220kV 架空线路保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线，线路沿线声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。
振动	-	-	-	-

大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡, 保持道路清洁, 定期洒水;</p> <p>(2) 加强材料转运与使用的管理, 合理堆料, 物料上加盖苫布, 防止物料裸露, 施工临时中转土方以及弃土弃渣等进行苫盖;</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时, 采用密闭式防尘布进行苫盖;</p> <p>(4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速;</p> <p>(5) 施工工地内非道路移动机械排放达标, 使用油品达标;</p> <p>(6) 施工场地设置扬尘监测装置, 扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 的限值要求;</p> <p>(7) 施工结束后, 及时进行绿化、硬化或植被恢复。</p>	<p>(1) 施工场地设置了围挡, 定期洒水;</p> <p>(2) 加强管理, 物料上加盖苫布, 施工临时中转土方以及弃土弃渣等进行苫盖;</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时, 采用密闭式防尘布进行苫盖;</p> <p>(4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速;</p> <p>(5) 施工工地内非道路移动机械排放达标, 使用油品达标;</p> <p>(6) 施工场地设置了扬尘监测装置, 扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 的限值要求;</p> <p>(7) 施工结束后, 及时进行了绿化、硬化或植被恢复。</p> <p>(8) 制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料, 提供围挡、苫盖等相关环保措施落实情况资料(照片、记录)。</p>	-	-
固体废物	<p>施工期生活垃圾分类收集后由环卫部门清运; 建筑垃圾分类堆放、统一清运。</p>	<p>固废均及时进行了处理, 不外排。现场无垃圾随意弃置的现象。</p> <p>制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料。</p>	<p>(1) 220kV 复堆变值班人员的生活垃圾由环卫部门清运。</p> <p>(2) 220kV 复堆变若产生废变压器油和废铅蓄电池, 委托有资质的单位处理, 并办理相关环保手续。</p>	<p>(1) 220kV 复堆变日常巡视人员的生活垃圾由环卫部门清运。</p> <p>(2) 江苏东港能源投资有限公司制定有危险废物管理规定, 220kV 复堆变若产生废变压器油和废铅蓄电池, 委托有资质的单位处理, 并办理相关环保手续。</p>

电磁环境	-	-	<p>220kV 复堆变通过对带电设备安装接地装置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，以降低变电站对周围电磁环境的影响。</p> <p>220kV 架空输电线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。</p>	<p>220kV 复堆变周围的电磁环境满足《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。架空线路经过耕地等场所时，产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求，且设置了警示和防护指示标志。</p>
环境风险	-	-	<p>变电站内主变下方设置事故油坑，变电站内设有事故油池，油坑和油池底部和四周设置防渗措施，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不能回收利用的事故废油及油污水交由有资质的单位处理处置，不外排。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。</p>	<p>事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求；制定了突发环境事件应急预案。</p>
环境监测	-	-	按监测计划进行环境监测	电磁环境和声环境满足相应标准要求
其他	-	-	竣工投运后应及时验收	竣工投运后及时进行自主验收

七、结论

徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程的建设符合地方规划，符合环境保护要求；项目所在区域电磁环境、声环境状况可以达到相关标准要求；在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，工频电场、工频磁场及噪声等对周围环境影响较小，项目建设对生态环境的影响较小，从环境影响角度分析，本工程建设是可行的。

徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程
电磁环境影响评价专题

江苏清全科技有限公司

2024年3月

1、总则

1.1 项目概况

本工程建设内容见表 1.1-1:

表 1.1-1 本工程建设内容一览表

工程名称	工程组成	性质	规模
徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程	220kV 复堆变	新建	新建 1 座 220kV 变电站，主变户外布置，主变规模为 6×240MVA（一期建设#3、#4，二期建设#1、#2，三期建设#5、#6）。220kV、110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置。建设 220kV 出线间隔 6 个、110kV 出线间隔 20 个。
	220kV 输电线路	新建	自 220kV 复堆变新建 2 回 220kV 线路接入 220kV 香河变，本项目新建复堆变至增量配电网分界点段(A-B 段)线路路径长约 0.6km（后续接至 220kV 香河变线路由连云港供电公司另行环评），采用同塔双回架设。

1.2 评价依据

1.2.1 环保法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行。

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正本），主席令第 24 号，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），2020 年 12 月 24 日印发。

(4) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187 号），2021 年 5 月 28 日印发。

1.2.2 相关技术规范、导则、标准

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

(1) 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 1”，本工程电磁环境影响评价因子见下表：

表 1.3-1 评价因子一览表

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

(2) 评价标准

本工程评价标准见下表：

表 1.3-2 电磁评价标准一览表

评价内容	污染物名称	标准名称	编号	标准值
电磁环境 (220kV)	工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	公众曝露限值 4000V/m
	工频磁感应强度			公众曝露限值 100μT

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

(3) 评价等级

本工程 220kV 复堆变主变户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2”，本工程变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级。

本工程 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2”，本工程输电线路的电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1.3-3 输变电工程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
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级

(4) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 3”，本工程电磁环境影响评价范围见下表：

表 1.3-4 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价范围
220kV 变电站	站界外 40m 范围
220kV 架空线路	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域

1.4 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目变电站电磁环境影响评价采用**类比法**，架空线路电磁环境影响预测采用**模式预测**的方式。

1.5 评价重点

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.6 环境敏感目标

本项目电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本项目 220kV 复堆变及输电线路评价范围内均无电磁环境敏感目标。

2、电磁环境现状监测与评价

江苏睿源环境科技有限公司（资质认定证书编号：CMA211012050022）于 2023 年 11 月 29 日对本项目拟建变电站周围及输电线路沿线进行了电磁环境质量现状监测，监测报告见附件 6。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

2.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测布点

（1）220kV 复堆变

在变电站拟建址四周各布设 1 个监测点进行工频电场、工频磁场监测，监测点离地面 1.5m 高度。

（2）220kV 输电线路

在拟建输电线路沿线设置 2 个监测点，监测点距地面 1.5m 高度。

监测点位见附图 2。

2.4 监测单位、监测时间、监测天气

监测单位：江苏睿源环境科技有限公司

监测时间：2023 年 11 月 29 日

监测天气：阴，温度 4°C~5°C，相对湿度 50%~53%，风速 1.2m/s~3.1m/s

2.5 质量控制措施

检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门校准并在校准有效期内，使用前后进行检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作。检测报告实行三级审核。

2.6 监测仪器

仪器型号及详细参数见表 2.6-1：

表 2.6-1 测量仪器参数一览表

仪器类型	仪器型号	校准有效日期	校准单位及证书	频率范围	测量范围
工频 电场	电磁辐射分析仪 (主机 SEM600+ 探头 LF-04, 设 备编号: RY-J012)	2023.05.31~ 2024.05.30	校准单位: 上海 市计量测试技术 研究院华东国家 计量测试中心 校准证书编号: 2023F33-10-4598 329002	1Hz~400 kHz (监测频率: 0.025kHz~1.2 kHz)	电场量程: 5mV/m~100k V/m
工频 磁场					磁场量程: 0.1nT~10mT

2.7 监测结果与评价

现状监测结果表明, 220kV 复堆变拟建址四周工频电场强度现状为 (0.13~0.14) V/m, 工频磁感应强度现状为 (0.0051~0.0059) μ T; 220kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度现状为 (0.12~0.13) V/m、工频磁感应强度现状为 (0.0268~0.0330) μ T, 均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 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

3.1 变电站电磁影响分析（类比监测）

3.1.1 类比监测对象的选择

变电站电磁环境预测采用类比法开展，为预测 220kV 复堆变运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围的环境影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.1.1 选择类比对象要求，选择类比对象从“建设规模、电压等级、容量、总平面布置、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况”等方面综合考虑，本项目变电站主变规模较大（ $6\times 240=1440\text{MVA}$ ），本次环评选择已运行的 220kV 变电站中主变规模较大的徐圩新区 220kV 炼化变作为类比监测对象。

3.1.2 类比监测结果

监测结果表明，220kV 炼化变周围各测点处工频电场强度为 $2.77\text{V/m}\sim 170.65\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.2600\mu\text{T}\sim 0.9200\mu\text{T}$ ；220kV 炼化变断面监测处各测点处工频电场强度为 $147.50\text{V/m}\sim 170.65\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.7108\mu\text{T}\sim 0.8461\mu\text{T}$ ，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

工频电场强度与电压大小有关，变电站周围工频电场主要由配电装置和高压进出线贡献，类比的 220kV 炼化变的配电装置为户内 GIS 布置，220kV 进出线为 4 回架空线路；本项目复堆变的配电装置为户内 GIS 布置，220kV 进出线为 6 回架空线路，由于本项目变电站占地面积大于类比变电站，综合考虑，因此本项目 220kV 复堆变运行产生的工频电场强度与 220kV 炼化变产生的工频电场强度相当，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 的公众曝露控制限值要求。

工频磁感应强度与电流强度大小有关，主变容量越大，工频磁感应强度呈增大的趋势，本工程变电站的主变容量为类比变电站正常运行主变容量的 1.5 倍，产生的工频磁感应强度按类比变电站的 1.5 倍考虑，且将监测结果推算到额定功率情况下，得出本项目 220kV 复堆变 6 台主变运行产生的工频磁感应强度最大值为 $2.73\mu\text{T}$ ，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路电磁影响预测与评价

本项目 220kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.2.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的模式，对架空输电线路产生的工频电场、工频磁场强度影响预测。具体模式如下：

（1）工频电场强度预测：

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

①单位长度导线等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-66.8 + j115.6) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.8 - j115.6) \text{ kV}$$

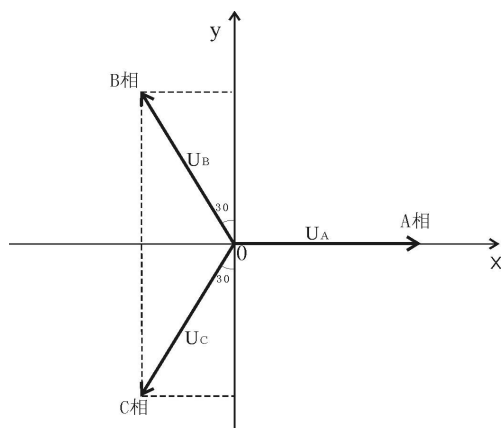


图 3.2-1 对地电压计算图

[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，如图3.2-2所示，电位系数可写为：

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

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

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

式中： 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，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。

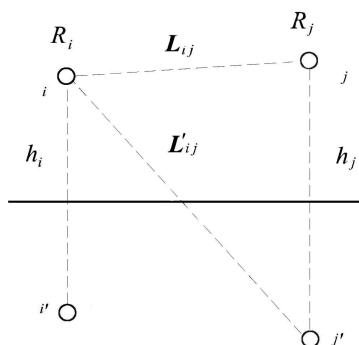


图 3.2-2 电位系数计算图

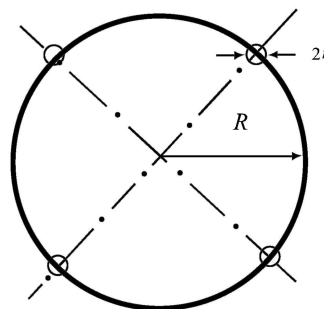


图 3.2-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数值：

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

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

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

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

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

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

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，可根据复数量的实部和虚部求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

（2）工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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。

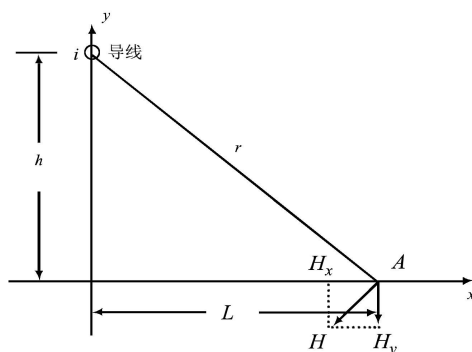


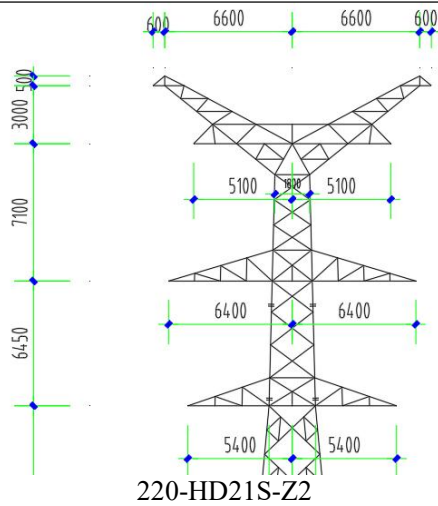
图 3.2-4 磁场向量图

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

3.2.2 计算参数的选取

本项目 220kV 架空线路架设方式为同塔双回架设，本次对同塔双回架空线路进行预测计算，本次预测参数选择见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目 220kV 架空线路导线参数及预测参数

导线类型	2×JL/LB20A-630/45	
架设方式	220kV 同塔双回	
单根导线载流量 (A)	763	
直径 (mm)	33.6	
计算截面 (mm ²)	667	
分裂数	2	
分裂间距 (mm)	500	
塔形 ^[1]		
导线架设高度	经过敏感目标及耕地等场所的导线对地高度最小均约为 20m	
相序排列方式	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂ 双回同相序	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂ 双回逆相序
相坐标 (X, Y) ^[2]	A ₁ (-5.1, 13.55) A ₂ (5.1, 13.55) B ₁ (-6.4, 6.45) B ₂ (6.4, 6.45) C ₁ (-5.4, 0) C ₂ (5.4, 0)	A ₁ (-5.1, 13.55) C ₂ (5.1, 13.55) B ₁ (-6.4, 6.45) B ₂ (6.4, 6.45) C ₁ (-5.4, 0) A ₂ (5.4, 0)

注：[1]本次计算塔型选用电磁影响相对较大的 220-HD21S-Z2；

[2]以杆塔在最下侧横担高度处的中心为原点，水平方向为 X 轴，垂直方向为 Y 轴。

3.2.3 本项目架空线路工频电场、工频磁场计算结果

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果的分析采用以下方法：将导线在计算点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（排放值）叠加背景值的影响后，对照相应公众曝露限值（环境质量标准）进行评价（后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响）；本项目架空线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取现状监测最大值，分别为 0.14V/m、0.0330 μ T。

①根据计算结果及变化趋势图可知，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和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计算结果表明，导线对地高度为 20m 时，本项目 220kV 双回架空线路采用同相序排列时，线路在距地面 1.5m 高度处产生的工频电场强度预测最大值为 1489.9V/m（位于距线路走廊中心投影位置 0m 处）、工频磁感应强度预测最大值为 6.5915 μ T（位于距线路走廊中心投影位置 0m 处）；采用逆相序排列时，线路在距地面 1.5m 高度处产生的工频电场强度预测最大值为 535.9V/m（位于距线路走廊中心投影位置 9m 处）、工频磁感应强度预测最大值为 3.5755 μ T（位于距线路走廊中心投影位置 0m 处），均能够满足耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3.2.4 电磁环境预测达标等值线图

导线对地高度为 20m 时，电磁环境预测达标等值线图见图 3.2-9~图 3.2-12。

4、电磁环境保护措施

①220kV 复堆变通过对带电设备安装接地装置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，以降低变电站对周围电磁环境的影响。

②220kV 架空输电线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

5、电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

本项目包含两部分建设内容：

①220kV 复堆变：新建 1 座 220kV 变电站，主变户外布置，主变规模为 6×240MVA（一期建设#3、#4，二期建设#1、#2，三期建设#5、#6）。220kV、110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置。建设 220kV 出线间隔 6 个、110kV 出线间隔 20 个。

②220kV 输电线路：自 220kV 复堆变新建 2 回 220kV 线路接入 220kV 香河变，本项目新建复堆变至增量配电网分界点段（A-B 段）线路路径长约 0.6km（后续接至 220kV 香河变线路由连云港供电公司另行环评），采用同塔双回架设。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，220kV 复堆变拟建址四周工频电场强度现状为（0.13~0.14）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0051~0.0059） μ T；220kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度现状为（0.12~0.13）V/m、工频磁感应强度现状为（0.0268~0.0330） μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比监测，本项目 220kV 复堆变周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。

通过模式预测，本项目 220kV 架空线路运行后，经过耕地等场所时，产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

220kV 复堆变通过对带电设备安装接地装置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，以降低变电站对周围电磁环境的影响。

220kV 架空输电线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

5.5 电磁环境影响评价专题总结论

综上所述,徐圩新区 220 千伏复堆输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后,工程产生的工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境的影响较小,投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。