

建设项目环境影响报告表

（公示本）

项 目 名 称： 连云港响石 110 千伏输变电工程

建设单位(盖章)： 国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期：2022 年 4 月

目 录

一、建设项目基本情况.....错误！未定义书签。

二、建设内容.....错误！未定义书签。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....9

四、生态环境影响分析.....15

五、主要生态环境保护措施.....错误！未定义书签。

六、生态环境保护措施监督检查清单.....错误！未定义书签。

七、结论.....错误！未定义书签。

电磁环境影响专题评价.....错误！未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称		连云港响石 110 千伏输变电工程	
项目代码		2020-320707-44-02-176480	
建设单位联系人		董自胜	联系方式 0518-80188185
建设地点		变电位于江苏省连云港市赣榆区柘汪镇响石村内；配套线路位于连云港市赣榆区石桥镇和柘汪镇境内	
地理坐标	110kV 响石变	东经 119 度 14 分 6.599 秒，北纬 35 度 33.622 秒	
	110kV 线路	起点：东经 119 度 10 分 11.363 秒，北纬 35 度 2 分 15.517 秒 终点：东经 119 度 16 分 3.564 秒，北纬 35 度 5 分 28.769 秒	
建设项目行业类别		五十五-161 输变电工程	用地面积：32601.5m ² ， （永久用地约 4401.5m ² 、 临时用地约 28200m ² ）/ 配套线路 6.7km
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） 苏发改能源发〔2022〕121 号
总投资（万元）		6049	环保投资（万元） 60
环保投资占比（%）		0.99	施工工期 8 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》（HJ24-2020），本环境影响报告表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	本工程110kV响石变电站站址已取得连云港市赣榆区柘汪镇人民政府的盖章同意（见附件2）；本工程110kV线路路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局的规划意见（见附件3），工程建设符合当地发展规划的要求。 本项目评价范围不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中的生态空间管控区域、《江苏省国家级生态保护红线规划》中的国家级生态保护红线区域和《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第三条（一）中的国家公园、世界文化和自然遗产地”。 本项目符合江苏省及连云港市“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。 本项目选址选线、设计、施工、运行各阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。
---------	---

二、建设内容

地理位置	110kV 响石变电站位于江苏省连云港市赣榆区柘汪镇响石村内，临海大道南侧，柘罗公路北侧； 配套线路位于连云港市赣榆区石桥镇和柘汪镇境内，具体地理位置见附图 1。线路自 110kV 响石变南侧起至 110kV 龙汪线路开断点，本工程线路路径见附图 2-1~2-2。																	
项目组成及规模	目前在响石变西南侧有 110kV 石桥变一座，110kV 出线基本用尽，2020 年最大负载率超过 75%，为优化该地区的电网结构，需建设 110kV 响石变。目前在响石变附近区域，夏季负荷高峰期间已采用压负荷措施，为满足赣榆港区及周边负荷进一步发展的需要，加强该区域的供电网络，建设响石 110 千伏输变电工程是必要的。 2.1 本工程建设内容 本工程建设内容包括： （1）110kV 响石变 新建 110kV 响石变电站，主变容量本期 2×50MVA（#1、#2），主变户内布置，远景按 3×50MVA（#1、#2、#3）设计；110kV 进线远景 4 回，本期 4 回（2 回进线，备用 2 回），单母线分段接线。 （2）110kV 配套线路 本工程线路起于 110kV 响石变南侧，止于龙河—柘汪 110kV 线路#48 塔西南侧新建一基电缆终端塔。新建 110kV 线路路径长约 6.7km，其中同塔双回架空线路长度约为 5.1km，双回电缆路径长度约为 1.6km。 2.2 项目组成及规模 项目组成详见表 2.1。 <table><caption>表 2.1 项目组成及规模一览表</caption><tr><th colspan="3">项目组成</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>1</td><td>110kV 响石变</td><td></td></tr><tr><td>1.1</td><td>主变</td><td>户内布置，本期：2×50MVA（#1、#2），远景：为 3×50MVA</td></tr><tr><td>1.2</td><td>110kV 配电装置</td><td>110kV 配电装置均采用户内 GIS 设备</td></tr><tr><td>1.3</td><td>110kV 出线</td><td>本期：新建出线 4 回（备用 2 回）；远期 4 回，均为</td></tr></table>	项目组成			建设规模及主要工程参数	主体工程	1	110kV 响石变		1.1	主变	户内布置，本期：2×50MVA（#1、#2），远景：为 3×50MVA	1.2	110kV 配电装置	110kV 配电装置均采用户内 GIS 设备	1.3	110kV 出线	本期：新建出线 4 回（备用 2 回）；远期 4 回，均为
项目组成			建设规模及主要工程参数															
主体工程	1	110kV 响石变																
	1.1	主变	户内布置，本期：2×50MVA（#1、#2），远景：为 3×50MVA															
	1.2	110kV 配电装置	110kV 配电装置均采用户内 GIS 设备															
	1.3	110kV 出线	本期：新建出线 4 回（备用 2 回）；远期 4 回，均为															

			电缆出线。
	1.4	无功补偿装置	本期每台主变配置 $2 \times 4\text{Mvar}$ 电容器；远景每台主变配置 $2 \times 4\text{Mvar}$ 、 $1 \times \text{Mvar}$ 电抗器。
	1.5	综合楼	设置 1 栋 2 层综合楼，建筑面积 1166m^2 ，一层为电缆层、主变室、蓄电池室、 110kV GIS 室和安全工作器具室，二层为电容器室。
	2	110kV 配套线路	
	2.1	线路路径长度	新建 110kV 线路路径长约为 6.7km ，其中架空线路长度约为 5.1km 。电缆路径长度约为 1.6km 。
	2.2	架空导线型号	采用 $1 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 型钢芯高导电率铝绞线
	2.3	杆塔塔型、数量、基础	本项目新建杆塔 32 基。具体塔型、数量见下表 2.1-1。
	2.4	架设方式、导线参数	同塔双回。 架空线路架设及导线有关参数见下表 2.1-2。
	2.5	电缆型号	$\text{ZR-YJLW03-Z-64/110-1} \times 800\text{mm}^2$
	2.6	电缆敷设方式	采用电缆排管及电缆沟井混合敷设
辅助工程	1	110kV 响石变	
	1.1	供水	引接市政自来水供水
	1.2	排水	巡视人员及检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，排入市政污水管网
	1.3	进站道路	新建 25m 进站道路
环保工程	1	110kV 响石变	
	1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑，与站内事故油池相连，容积大于单台主变油量的 20%，本项目事故油坑 4m^3
	1.2	事故油池	1 座，设油水分离装置，容积为 20m^3
	1.3	化粪池	1 座
	1.4	临时沉淀池	施工废水经沉淀后，循环使用不外排
	1.5	低噪声施工设备	施工期选用低噪声施工设备
	1.6	防止水土流失措施	施工区设置临时排水沟、临时沉沙池、苫盖和拦挡等
依托工程	1	110kV 响石变	本项目为新建项目，无依托工程
	2	110kV 配套线路	
临时工程	1	110kV 响石变	
	1.1	施工营地	设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时排水沟、临时隔油沉淀池、临时化粪池等，临时用地约 1500m^2
	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
	2	110kV 配套线路	
	2.1	塔基施工	新建杆塔 32 基，塔基施工临时用地设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池，临时占地面积约 4800m^2
	2.2	牵张场、跨越场	设 2 处牵张场，临时占地面积约 800m^2 ，设 2 处跨越场，临时占地面积约 300m^2
	2.3	电缆沟施工	施工宽度约 8m ，临时占地面积约 12800m^2

2.4 临时施工道路 临时道路长约 2000m、临时占地约 8000m²

(1) 本项目新建杆塔 32 基。具体杆塔塔型、数量见表 2.1-1。

表 2.1-1 杆塔一档表

杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	转角范 围(度)	数量(基)
双回直线塔	1E6-SZ2	30	0	6
	1E6-SZK	42		1
双回路耐张塔	1E6-SJ1	24	0	1
	1E6-SJ4	24	60~90	1
	1E6-SDJ	24	0~90	4
四回路耐张塔	1H2-SSZ4	24	60~90	1
双回路直线钢管杆	1GGE4-SZG2	24	0	9
双回路耐张钢管杆	1GGE4-SJG1	24	0~10	2
	1GGE4-SJG2	24	10~30	1
	1GGE4-SJG3	24	30~60	1
	1GGE4-SJG4	24	0~90	2
	1GGE4-SJG4	24		3
电缆引下平台				14
	合计			32

(3) 架空线路架设及导线有关参数见表 2.1-3。

表 2.1-2 架空线路架设及导线有关参数

型号		1×JL/G1A-400/35	
结构根数及 每股直径（mm）	铝	48×3.22	
	钢（铝包钢）	7×2.5	
计算截面(mm²)		400	
外径 d(mm)		26.8	
分裂型式		单分裂	
分裂间距（mm）		/	
单根导线载流量（A）		583	
架设方式		同塔双回	
相序排列		A A B B C C	A C B B C A
架设高度		经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线高度约为 18m	

总平面及现场布置	2.3 变电站平面布置 变电站围墙内平面形式为矩形，进站道路自北侧接入，站区自西向东为消防泵房、消防水池、化粪池，中部为一栋二层生产综合楼，东南角为事故油池，西北角为一体化泵站，西南角为通信塔。 110kV 生产综合楼为一层建筑（局部二层），一层东部为主变压器室、主变压器散热室，一层北部为电抗器室，一层西部自北向南依次为 10kV 配电装置室、二次设备室，一层南部为 110kV GIS 室，二层北部为电容器室。 110kV 响石变平面布置图见附图 3-1~3-2。 2.4 线路路径 线路自新建的 110kV 响石变南侧起，采用电缆向南出线至 J1 后转为架空线路，沿柘罗公路北侧向西架设至 J2，左转向西南架设跨过柘汪河至 J3 后电缆下地，向西南方向敷设至 J4，继续向南敷设，途径滨海苑商住楼、瑞海苑商住楼、观海苑商住楼至 J5（J3-J5 双回电缆）后电缆上塔，右转向西北方向架设，跨越兴华中路至 J6，沿滨河大道继续向西北方向架设，途径浩顺加水厂、秦沙村民房等至 J7，左转向西南方向跨越烟沪线至 J8，右转向西北方向架设至 J9 后电缆下地，向西北方向钻越青盐铁路和沈海高速至 J10（J9-J10 双回电缆）后电缆上塔，向西北方向架设至 J11，继续右转向西北方向架设，途径陈家湖村看护房至 J12 后电缆钻越 220kV 柘龙线后在原 110kV 龙汪线#48 塔西南侧新建 1 基电缆终端塔将 110kV 龙汪 C937 线开断后电缆引下。 线路路径示意图见附图 2-1~2-2。 2.5 现场布置 （1）变电站施工现场布置 变电站施工营地拟设在变电站站址西南侧，施工营地临时用地面积约 1500m²，包括施工项目部办公场所、变电站施工人员生活区、材料加工、存放等场地，施工营地设置能容纳施工人员产生生活污水的防渗化粪池；施工场地位于 110kV 响石变电站站内，设置施工废水沉淀池，表土堆放区等。
----------	--

	(2) 线路施工现场布置 ①电缆线路施工现场布置 本项目电缆段采用电缆排管及电缆沟井混合敷设，开挖时，表土与其他土方分别堆放在电缆通道一侧或两侧，施工宽度约 8m，临时占地面积约 12800m²。施工区设围挡、临时排水沟等。 ②架空线路施工现场布置 本项目架空线路新立 32 基杆塔，塔基区临时占地面积约 4800m²，设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池。拟设 2 处牵张场，临时占地面积约 800m²，拟设 2 处跨越场，临时占地面积约 300m²。 本项目线路施工临时道路长约 2000m、临时占地约 8000m²。
施工方案	2.6 施工方案 (1) 变电站施工方案 本项目 110kV 响石变为新建变电站，其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。 (2) 电缆线路施工方案 本工程电缆线路采用电缆沟及排管混合敷设。主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、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。在电缆通道开挖、回填时，采用机械施工和人力开挖相结合的方式。剥离的表土与其他土方分别堆放在电缆通道一侧或两侧，采用苫盖措施，施工结束时分层回填。 (3) 架空线路施工方案 架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

	2.7 施工时序 施工前期为变电站、电缆沟土建施工，塔基基础的土建施工及铁塔的组装，后期为变电设备安装、架空线路的挂设及电缆导线敷设。 2.8 工期安排 施工总工期 8 个月，计划从 2022 年 4 月至 2022 年 12 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 对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本工程所在区域生态功能大类为农产品提供，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）。 对照《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），本项目变电站及线路位于连云港市赣榆区石桥镇和柘汪镇，石桥镇属于农产品主产区，柘汪镇属于点状重点开发区域。 对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程线路评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域范围。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本工程评价范围内不涉及国家级生态保护红线。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目变电站拟建址及新建线路工程用地为供电设施用地、耕地、交通运输用地等。现场踏勘时，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。 3.3 环境状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.3.1 电磁环境现状监测 电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 变电站四周工频电场强度现状(0.65~1.20) V/m，工频磁感应强度现状为(0.0053~0.1265) μT；110kV 线路沿线有代表性敏感点工频电场强度现状为（0.04~17.7）V/m，工频磁感应强度现状为（0.041~0.0056）μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求。 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》。 3.3.2 声环境现状监测
--------	--

	本项目委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：181012050323）对本工程变电站拟建址及线路工程有代表性的敏感点处进行了声环境质量现状监测。监测结果如下（详见附件 5）： 本工程目 110kV 变电站所在区域四周声环境现状值昼间为（46~55）dB(A)，夜间为（45~48）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中的 2 类标准要求。110kV 线路有代表性敏感点声环境现状值昼间为（39~58）dB(A)，夜间为（36~50）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中的 1 类、2 类、4a 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有污染情况 本项目为新建项目，响石变所在地现状为空地，配套线路为新建工程，因此没有与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。 3.5 相关工程环保手续履行情况 本项目变电站及线路为新建：①新建 110kV 响石变；②110kV 配套线路：本工程线路自 110kV 响石变南侧起双回路接至 110kV 龙汪 C937 线#48 塔附近的开断点。 110kV 龙汪 C937 线属于“110kV 柘汪开关站工程（环评时原名 110kV 柘汪（宋口）开关站工程）”，该项目已于 2012 年 3 月 22 日已通过了江苏省环保厅的验收，见附件 4。

生态环境
保护
目标**3.6 生态环境保护目标**

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目线路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,110kV 响石变生态评价范围为围墙外 500m 内。

本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中的特殊及重要生态敏感区。

本项目评价范围均不涉及国家公园、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《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号),本工程线路及变电站评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域范围。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号),本项目线路及变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

3.7 电磁环境敏感目标

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)确定 110kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内的区域,110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 区域。110kV 地下电缆电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

根据现场踏勘,本项目 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标,本项目配套 110kV 线路评价范围内有 16 处电磁环境敏感目标,分别为看护房 3 处(5 个)、民房 2 处(2 户),公司厂房(门卫室)6 处、商住楼 4 排、卫生院 1 处,详见电磁环境影响专题评价。

3.8 声环境敏感目标

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)确定变电站声环境

评价范围为围墙外 200m，110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境敏感目标为评价范围内的医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

根据现场勘查，本项目 110kV 变电站拟建址评价范围内有 1 处声环境敏感目标（4 个看护房）；110kV 配套线路评价范围内有 7 处声环境敏感目标，分别为看护房 5 个、民房 2 户、商住楼 1 排，详见表 3-2、3-3。

表 3-2 110kV 变电站评价范围内声环境敏感目标

序号	敏感点名称	环境质量要求	变电站围墙外 200m 范围内		与变电站相对位置关系及距变电站最近距离	线高	对应附图
			房屋类型及高度	规模			
1	***看护房	N ²	1F 尖顶，高约 3m	1 处（共 4 个看护房，其中有 2 个也属于 110kV 架空线路敏感目标）	距变电站东南侧最近约 44m	/	附图 2

注：N¹ 表示声环境质量要求满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

表 3-3 110kV 架空线路评价范围内声环境敏感目标

序号	敏感点名称	环境质量要求	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域		与线路相对位置关系及距线路走廊中心最近距离	线高	对应附图
			房屋类型及高度	规模			
1	***看护房	N ²	1F 尖顶，高约 3m	2 个	线路南侧约 30m	/	附图 2-1
2	***商住楼	N ^{4a}	1-5F 平顶，高约 3-15m	1 排	线路北侧约 30m	18m	
3	****厂房及看护房	N ^{4a}	1F 平顶，高约 3m	1 个看护房，两排厂房	线路北侧约 24m		
4	*****民房	N ^{4a}	3F 尖顶，高约 9m	1 户	线路北侧约 30m		

	5	*****民 房东侧	N ²	1-3F 平 顶, 高约 3-99m	1 户	线路南侧 约 15m	附图 2-2
	6	****看护 房	N ¹	1F 尖顶, 高约 3m	1 处	线路北侧 约 30m	
	7	*****看 护房	N ¹	1F 尖顶, 高约 3m	1 处	线路西南 侧约 30m	
	注: N ² 、N ¹ 、N ^{4a} 分别表示 2 类、1 类及 4a 类声环境质量标准。						

评价
标准

3.9 环境质量标准

3.9.1 电磁环境

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标志。

3.9.2 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范 (GB/T 15190-2014)》, 本工程 110kV 变电站所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2 (昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A)) 标准; 110kV 架空线路沿线主要经过 1 类、2 类、4a 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类 (昼间: 55dB (A), 夜间: 45dB(A)), 2 类 (昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A)), 4a 类 (昼间: 70dB (A), 夜间: 55dB (A))。

3.10 污染物排放标准

3.10.1 施工场界环境噪声排放

施工期: 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A)。

	3.10.2 厂界环境噪声排放 运行期：变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A)。
其他	无。

四、生态环境影响分析

4.1 生态环境影响分析

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程线路及变电站评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域范围。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目线路及变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

本项目评价范围不涉及国家公园、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。

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏及水土流失。

（1）土地占用

本项目占地主要表现为永久占地与临时占地。经估算，本项目永久占地主要为变电站站址占地（3889.5m²）、架空线路塔基（四个角）占地（约512m²），永久占地共约4401.5m²；临时占地主要为施工期变电站施工营地1500m²，架空线路塔基施工区（4800m²）及牵张场（800m²）、跨越场（300m²）及电缆线路施工区（12800m²）及临时施工道路（约8000m²），临时占地共约28200m²。本项目施工期，设备、材料运输过程中，尽量利用现有道路，缩小施工作业带，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，尽可能复原状地貌，可以有效降低临时施工占地对区域生态系统功能的损害。

土地占用现状分类详见表4-1。

表4-1 土地占用现状分类表

占用类型	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	土地现状类型
变电站站址	3889.5		耕地
架空线路塔基占地	512		耕地、商服用地
变电站施工营地		1500	耕地
架空线路塔基施工区		4800	耕地、商服用地
牵张场及跨越场		1100	交通运输用地
电缆线路施工区		12800	耕地、商服用地
临时施工道路		8000	交通运输用地
合计	4401.5	28200	

施工期
生态环境
影响分析

(2) 植被破坏

本项目变电站及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。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、电缆沟上方土地及临时施工用地及时进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

(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，若在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墙、排水设施；合理安排施工期，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。

项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态环境的影响，使本工程的建设对生态环境的影响控制在可接受的范围。

4.2 施工期噪声环境影响分析

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，其声功率级一般为 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、电缆线路施工时开挖等施工噪声，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，限制夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同事在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。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）的限值要求。

本项目施工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，对周围声环境影响较小。

4.3 施工期扬尘环境影响分析

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；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 施工期废水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为施工废水和施工人员的生活污水。

变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时隔油、沉淀池，隔油、去处悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔、电缆井基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去处悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。

变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后排入市政污水管网。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，线路施工人员生活污水利用居住点已有的污水处理设施处理。

采取上述环保措施后，施工过程中产生的废水不会影响周边水环境。

4.5 施工期固废影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，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。

	施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由当地环卫部门清运。 采取上述环保措施后，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 电磁环境影响分析 本工程线路运行时主要是工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响，电磁影响分析详见电磁环境影响专题评价。本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影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应评价标准要求。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站声环境分析 （1）变电站四周 本工程 110kV 变电站所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。 变电站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备。本项目 110kV 变电站为新建户内变，本次评价按主变本期：2×50MVA（#1～#2），远景：3×50MVA，根据江苏省供电公司要求，距离主变 1m 处产生的噪声不大于 63dB(A)，此处选取噪声值为 63dB（A）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的“附录 A：噪声预测计算模式”计算变电站正常运行时厂界四周环境噪声排放贡献值和敏感目标处预测值。 110kV 响石变电站主要噪声源详见表 4-2。 <table><tr><th colspan="4">表 4-2 变电站主要噪声设备一览表</th></tr><tr><th>设备</th><th>单台设备声压级</th><th>数量</th><th>备注</th></tr><tr><td>110kV主变 压器</td><td>距离主变1m处 63dB(A)</td><td>本期：2×50MVA（#1～#2） 远景：3×50MVA</td><td>户内，24小时稳定运行，单台主变尺寸：长5m、宽4m、高3.5m</td></tr></table> 110kV响石变电站采用全户内布置方式，主变选用低噪声主变，布置于变压	表 4-2 变电站主要噪声设备一览表				设备	单台设备声压级	数量	备注	110kV主变 压器	距离主变1m处 63dB(A)	本期：2×50MVA（#1～#2） 远景：3×50MVA	户内，24小时稳定运行，单台主变尺寸：长5m、宽4m、高3.5m
	表 4-2 变电站主要噪声设备一览表												
	设备	单台设备声压级	数量	备注									
	110kV主变 压器	距离主变1m处 63dB(A)	本期：2×50MVA（#1～#2） 远景：3×50MVA	户内，24小时稳定运行，单台主变尺寸：长5m、宽4m、高3.5m									

器室内，充分利用隔声门及墙体等降噪措施，减少变电站运营期噪声影响。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”。根据表 4-2、4-3，#1~#3 主变到东侧围墙外 1m 的距离小于最大几何尺寸 2 倍，对变电站东侧为面声源，#1~#3 主变对南、西、北侧为点声源。

由上表可见，110kV 变电站本期 2 台主变运行时厂界噪声昼间预测值为（49~55）dB(A)，夜间预测值为（45~49）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）2 类标准要求。

由上表可见，110kV 变电站远期 3 台主变运行时厂界噪声昼间预测值为（50~55）dB(A)，夜间预测值为（46~49）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）2 类标准要求。

（2）变电站周围敏感目标

本项目对 110kV 响石变最近的敏感目标进行噪声影响分析，敏感目标处本期噪声预测结果见表 4-5，远期预测结果见表 4-6。

由上表可见，110kV 变电站本期 2 台主变运行后，敏感点处噪声预测值昼间为 48dB(A)，夜间为 45dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

由上表可见，110kV 变电站远期 3 台主变运行后，敏感点处噪声预测值昼间为 48dB(A)，夜间为 45dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.7.2 架空线路声环境影响分析

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，对周围声环境敏感目标影响可进一步减小。

4.7.3 电缆线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 电缆线路不进行声环境影响评价。

4.8 水环境影响分析

变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，接入市政污水管网，排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂。

本项目线路工程无污水产生，对水环境无影响。

4.9 固废影响分析

一般固废：变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后，由环卫部门定期清运，对周围环境不产生影响。

危险废物：变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池及废变压器油不在站区暂存，由国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司统一回收至固定废铅蓄电池暂存处、废变压器油暂存处，最终委托有资质的单位处理处置。

国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司危险废物暂存场地按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）要求设置，按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存危险废物。将危险废物暂存在危险废物暂存区由有危险废物许可证的机构收集、贮存、利用、处置，不外排。

4.10 环境风险分析

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。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/m^3 。

本项目响石变 110kV 变电站为户内式布置，本期拟建的#1~#2 主变分别安装在变压器室内，下方设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事事故油池相连，事故油池设置油水分离装置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“11.3.3 屋内

	单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”。根据设计院提供资料，110kV 变电站主变油重为 17t，所需事故油坑有效容积为 $17t \times 20\% / 0.895 (t/m^3) = 3.8m^3$，本项目事故油坑容积为 $4m^3$，满足“挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”要求。同时，本项目拟设置事故油池（$20m^3$），并设置油水分离装置，满足“总事故贮油池的容量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”要求。 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，产生的事故油及油污水排入事故油池，经油水分离装置处理后，事故油回收处理，事故油污水拟委托有资质单位处理，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。因此，本项目运行后的环境风险可控。 针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应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。
选址 选线 环境 合理性 分析	对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，本工程110kV 线路选线及变电站选址符合生态保护红线管控要求，不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不进入集中林区，本工程选址选线合理。 110kV响石变电站站址已取得连云港市赣榆区柘汪镇人民政府的盖章同意；本工程110kV线路路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局的线路规划意见，工程建设符合当地发展规划的要求。 对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程变电站和线路评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域范围。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。 经过电磁环境和声环境的影响分析，均能达到标准要求，没有制约因素。 综上，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 生态环境保护措施 施工期主要采取如下生态环境保护措施，尽量减小施工对生态环境的影响： （1）加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； （2）严格控制施工用地范围，利用现有道路运输设备、材料等； （3）施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染； （4）开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好土方防护； （5）合理安排施工工期，避开雨季土建施工； （6）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； （7）施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站施工开挖面进行绿化、硬化处理，恢复原地貌。 5.2 大气环境保护措施 施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响： （1）施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； （2）优先选用预拌商品混凝土，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； （3）在变电站施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路； （4）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，经过村庄等敏感目标时控制车速。 5.3 水环境保护措施 （1）变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂。 （2）变电站施工营地设置临时隔油、沉淀池，施工废水经隔油、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回用不外排。 5.4 噪声环境保护措施 本工程施工期机械运行将产生噪声，施工单位采取如下措施： （1）采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； （2）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； （3）合理安排噪声设备施工时段，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，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。 5.5 固废污染防治措施 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。 本项目施工期采取的生态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。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境 本项目变电站采用户内式布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。架空输电线路提高导线对地高度，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。 5.7 声环境

变电站采用户内式布置，主变安装在变压器室内，变电站选用低噪声主变，充分利用隔声门及墙体等降噪措施，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标；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，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响较小。

5.8 生态环境

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。

5.9 水污染防治措施

110kV 响石变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂处理，对周围地表水环境影响较小。

5.10 固体废物

（1）一般固体废物

变电站工作人员所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。

（2）危险废物

变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池及废变压器油不在站区暂存，由国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司统一回收至固定废铅蓄电池暂存处、废变压器油暂存处，最终委托有资质的单位处理处置。

5.11 环境风险控制措施

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，产生的事故油及油污水排入事故油池，经油水分离装置处理后，事故油回收处理，事故油污水拟委托有资质单位处理后达标排放。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。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应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、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。

5.12 监测计划

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。

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	变电站周围及线路电磁环境敏感目标处
		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	变电站为竣工环保验收 1 次，每 4 年 1 次，运行条件发生重大变化时；敏感点处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测；线路不定期监测或有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	变电站周围、变电站及线路声环境敏感目标处
		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	变电站为竣工环保验收 1 次，每 4 年 1 次，运行条件发生重大变化时；变电站相关敏感点处为竣工环保验收 1 次，有纠纷投诉时进行监测，架空线路不定期监测或有环保投诉时监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程站界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开

5.13 环境管理

（1）施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

建设单位需安排人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问

	题。 施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受生态环境管理部门对环保工作的监督和管理。 （2）运行期 建设单位应设立环保工作人员，负责本工程运行期间的环境保护工作。其主要职责包括： ①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境主管部门的要求； ②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度； 若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续； ④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理； ⑤监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题； ⑥项目建成投运后及时组织进行建设项目竣工环境保护验收。																											
环 保 投 资	本工程总投资 6049 万元，环保投资共计 60 万元，占总投资的 0.99%，具体见表 5-2。 表 5-2 本工程环保投资一览表 <table><tr><th>施工时段</th><th>主要污染物</th><th>污染防治措施</th><th>投资估算 (万元)</th></tr><tr><td rowspan="5">施工阶段</td><td>生态环境</td><td>合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复</td><td>4</td></tr><tr><td>大气环境</td><td>施工围挡、遮盖、定期洒水</td><td>4</td></tr><tr><td>水环境</td><td>临时隔油池、临时沉淀池、临时化粪池</td><td>4</td></tr><tr><td>声环境</td><td>低噪声施工设备</td><td>3</td></tr><tr><td>固体废弃物</td><td>生活垃圾、建筑垃圾清运</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="2">运行阶段</td><td>电磁环境</td><td>变电站采用全户内布置，主变及 110kV GIS 配电装置均布置在户内；增加架空线路导线对地高度，部分线路采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测</td><td>10</td></tr><tr><td>声环境</td><td>变电站采用全户内布置，选用低噪声主变，安装在变压器室内，充分利用隔声门及墙体等隔声；选用表面光滑的导线，提高导线对地高度，部分线路采用电缆敷设。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变</td><td>15</td></tr></table>	施工时段	主要污染物	污染防治措施	投资估算 (万元)	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	4	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	4	水环境	临时隔油池、临时沉淀池、临时化粪池	4	声环境	低噪声施工设备	3	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	2	运行阶段	电磁环境	变电站采用全户内布置，主变及 110kV GIS 配电装置均布置在户内；增加架空线路导线对地高度，部分线路采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测	10	声环境	变电站采用全户内布置，选用低噪声主变，安装在变压器室内，充分利用隔声门及墙体等隔声；选用表面光滑的导线，提高导线对地高度，部分线路采用电缆敷设。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变	15
施工时段	主要污染物	污染防治措施	投资估算 (万元)																									
施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	4																									
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	4																									
	水环境	临时隔油池、临时沉淀池、临时化粪池	4																									
	声环境	低噪声施工设备	3																									
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	2																									
运行阶段	电磁环境	变电站采用全户内布置，主变及 110kV GIS 配电装置均布置在户内；增加架空线路导线对地高度，部分线路采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站电磁环境监测	10																									
	声环境	变电站采用全户内布置，选用低噪声主变，安装在变压器室内，充分利用隔声门及墙体等隔声；选用表面光滑的导线，提高导线对地高度，部分线路采用电缆敷设。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变	15																									

			电站声环境监测，主变等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敏感目标环境噪声进行监测	
		生态环境	加强运维管理、植被绿化	2
		水环境	变电站日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂	3
		固体废弃物	生活垃圾清运，危险废物交有资质单位处理	2
		风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件制定应急预案并定期演练	11
	环保投资总额			60

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) 加强对管理人员和施工人员的环保教育,提高其生态环保意识;(2) 严格控制施工用地范围,利用现有道路运输设备、材料等;(3) 施工现场使用带油料的机械器具,采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染;(4) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式,做好土方防护;(5) 合理安排施工工期,避开雨季土建施工;(6) 选择合理区域堆放土石方,对临时堆放区域加盖苫布;(7) 施工结束后,应及时清理施工现场,对变电站施工开挖面进行绿化、硬化处理,恢复原地貌。	(1) 施工结束后,施工现场应清理干净,无施工垃圾堆存。 (2) 施工临时用地采取绿化等措施恢复其原有使用功能。	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。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工营地设临时化粪池,施工人员产生的生活污水排入化粪池处理后,接入市政污水管网,排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂;线路施工人员生活污水利用居住点已有的污水处理设施处理; (2) 变电站施工营地设置临时隔油、沉淀池,施工废水经隔油、沉淀处理后回用	(1) 变电站施工营地设临时化粪池,施工人员产生的生活污水排入化粪池处理后,接入市政污水管网,排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂;线路施工人员生活污水利用居住点已有的污水处理设施处理; (2) 变电站施工营地设置临时隔	110kV 响石变电站日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水经站内化粪池处理后,排入连云港市柘汪镇临港产业区污水处理厂处理,对周围地表水环境影响较小。	工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后,排入市政污水管网,不影响周围水环境

	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回用不外排，不影响周围地表水环境	油、沉淀池，施工废水经隔油、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回用不外排，不影响周围地表水环境		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强； (2) 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； (3) 合理安排噪声设备施工时段，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，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。	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡；(2) 加强施工管理，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； (3) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因生产工艺要求或特殊需要必须连续作业时，夜间作业必须公告附近居民	变电站采用户内式布置，主变安装在变压器室内，变电站选用低噪声主变，充分利用隔声门及墙体等降噪措施，做好设备维护和运行管理	变电站厂界噪声排放达标；变电站周围及架空线路沿线敏感目标噪声达标
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 优先选用预拌商品混凝土，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	(1) 施工单位在施工场地进行围挡，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气，对作业处采用防尘网保护，同时停止土方作业；(2) 采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的采取密闭存储；(3) 制定并执行了车辆	/	/

	气质量的影响； (3) 在变电站施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路； (4) 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，经过村庄等敏感目标时控制车速。	运输路线、防尘等措施；(4) 施工结束后，对裸露地面进行了植被恢复。		
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。	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，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形	(1) 一般固体废物 变电站工作人员所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。(2) 危险废物 变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池及废变压器油不在站区暂存，由国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司统一回收至固定废铅蓄电池暂存处、废变压器油暂存处，最终委托有资质的单位处理处置。	固体废物均按要求进行了处理处置
电磁环境	/	/	本项目变电站采用户内式布置，110kV配电装置采用户内GIS布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。架空输电线路提高导线对地高度，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。	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

环境风险			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，产生的事故油及油污水排入事故油池，经油水分离装置处理后，事故油回收处理，事故油污水拟委托有资质单位处理后达标排放。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。 针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应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。	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 11.3.3等相关要求；制定突发环境事件应急预案及定期演练计划
环境监测	/	/	定期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进行监测	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定监测计划
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

综上所述，连云港响石 110 千伏输变电工程选址符合用地规划，工程所在区域电磁环境、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保护措施后，对周围环境的影响较小，对周围生态环境影响较小，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

连云港响石 110 千伏输变电工程电磁环境影 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), 国家主席令第 9 号公布, 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), 中华人民共和国主席令第 24 号, 2018 年 12 月 29 日起施行

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

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)

(3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

(4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

(6) 《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)

1.1.3 建设项目资料

(1) 《江苏连云港响石 110 千伏输变电工程 可行性研究报告》(连云港智源电力设计院有限公司, 2021 年 11 月)

(2) 线路路径规划意见(附件 3)

1.2 项目概况

本工程建设内容见表 1-1:

表 1-1 本工程建设内容一览表

工程名称	工程组成	性质	规模
连云港响石 110 千伏输变电工程	110kV 响石变电站	新建	110kV 响石变: 主变容量本期 2×50MVA (#1、#2), 主变户内布置, 远景按 3×50MVA (#1、#2、#3) 设计; 110kV 进线远景 4 回, 本期 4 回(2 回进线, 备用 2 回), 单母线分段接线。
	110kV 线路		新建 110kV 线路路径长约为 6.7km, 其中架空线路长度约为 5.1km。电缆路径长度约为 1.6km。

1.3 评价因子

本工程电磁环境影响评价因子见下表：

表 1-2 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

1.4 评价标准

本工程评价标准见下表：

表 1-3 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 (110kV)	电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	公众曝露限值 4000V/m
	磁感应强度			公众曝露限值 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标志。			

1.5 评价工作等级

本项目变电站为 110kV 户内式，配套 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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2，本项目变电站环境影响评价工作等级均为三级，架空输电线路电磁环境影响评价工作等级均为二级，地下电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1-4 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	110kV	变电站		户内式	三级
	110kV	输电线路	架空	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
			电缆	地下电缆	三级

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目环境影响评价范围见下表：

表 1-5 评价范围一览表

评价内容	评价范围			评价方法
	变电站 (110kV)	架空线路 (110kV)	电缆线路 (110kV)	定性分析
电磁环境	站界外 30m 范围	线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	

域

1.7 评价方法

参照《环境影响评价导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目变电站电磁环境影响预测评价采用定性分析的方式; 架空线路电磁环境影响预测评价采用模式预测法, 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

1.8 电磁环境敏感目标

本工程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。

综合表 1-5 评价范围一览表, 本工程 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

配套 110kV 线路位于连云港市赣榆区柘汪镇及石桥镇境内。110kV 响石变配套线路评价范围内的电磁环境敏感目标共有看护房 4 个、民房 2 户, 公司厂房(门卫室及看护房) 6 处、商住楼 4 排、卫生院 1 处, 详见表 1-6。

表 1-6 110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感点名称	环境质量要求	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域		与线路相对位置关系及距线路走廊中心最近距离	线高	对应附图
			房屋类型及高度	规模			
1	***看护房	E、B	1F 尖顶	2 个	线路南侧约 30m	18m	附图 2-1
7	***商住楼	E、B	1-5F 平顶, 高约 3-15m	1 排	线路北侧约 30m		
8	****厂房及看护房	E、B	1F 平顶, 高约 3m	1 个看护房, 两排厂房	线路北侧约 24m		
9	***紫菜加工厂房	E、B	4F 尖顶, 高约 12m	1 栋	线路北侧约 28m		
10	***水产厂房	E、B	1F 平顶, 高约 3m	1 处	线路北侧约 25m		
11	*****有限公司门卫室及办公用房	E、B	1F 平顶, 高约 3m	一栋办公用房, 一栋门卫室	线路北侧约 25m		
12	*****民房	E、B	1F 尖顶, 高约 3m	1 户	线路北侧约 30m		
13	***宠物食品厂房	E、B	3F 尖顶, 高约 9m	1 栋	线路北侧约 12m		
14	****民房	E、B	3F 平顶,	1 户	线路南侧约		

			高约 9m		15m		
15	****看护房	E、B	1F 平顶， 高约 3m	1 个	线路北侧约 30m		附图 2-2
16	*****看护房	E、B	1F 平顶，高 约 3m	1 个	线路西南侧约 30m		

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ ；

表 1-7 110kV 电缆线路评价范围内电磁环境敏感目标

编号*	工程 内容	敏感点名称	环境质 量要求	电缆线路边导线地 面投影外两侧各 5m 带状区域		与线路相对 位置关系(最 近距离)	对应附 图
				房屋类型	规模		
2	连云港响石 110 千伏输变电工 程	***商住楼	E、B	3F 平顶， 高约 9m	1 排	电缆线路上 方	附图 2-1
3		*****有限公 司	E、B	1F 尖顶， 高约 3m	1 栋	电缆线路上 方	
4		***商住楼	E、B	3~4F 平 顶， 高约 9~12m	1 栋	电缆线路上 方	
5		***卫生院	E、B	1F 尖顶， 高约 3m	1 栋	电缆线路上 方	
6		***商住楼	E、B	1F 尖顶， 高约 3m	1 排	电缆线路上 方	

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ ；

*为对应附图上的敏感目标编号

2 电磁环境现状监测与评价

本项目电磁环境（电场强度、磁感应强度）委托江苏兴光环境检测咨询有限公司（CMA 证书编号：181012050323）监测，监测数据报告见附件 5。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测布点

本次电磁环境现状监测选择在变电站拟建址四周、输电线路有代表性的电磁环境敏感目标处布置监测点；监测点位见附图 2 和附图 2-1、附图 2-2。

2.4 监测时间及气象条件

监测时间：2021 年 12 月 14 日

监测天气：多云，温度 5.2℃-12.3℃，相对湿度 46.4%-49.2%，风速 1.4-2.4m/s。

2.5 质量控制措施

委托的检测单位已通过 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检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作，监测报告实行二级审核制度。

2.6 监测仪器

电磁辐射分析仪

型号/规格：主机 SEM-600+探头 LF-04；

设备编号：XGJC-J023；

电场量程：5mV/m~100kV/m；

磁场量程：0.3nT~10mT；

频率范围：1Hz~400 kHz；

有效日期：2021.8.17~2022.8.16；

计量单位：江苏省计量科学研究院；

校准证书编号：E2021-0079749

2.7 监测结果与评价

110kV 响石变变拟建址四周及周围敏感点工频电场、工频磁场现状见表 2-1。线路有代表性敏感点工频电场、工频磁场现状见表 2-2。

由表 2-2 监测结果可知：110kV 线路有代表性的敏感点处工频电场强度现状为（0.04~17.7）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0041~0.0056） μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T 的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站电磁环境影响预测分析

因此，本项目 110kV 响石变建成后，电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的要求。

3.2 110kV 架空线路理论计算预测与评价

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110kV三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

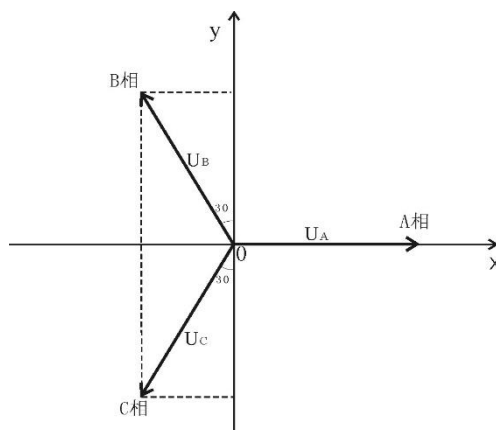


图 3-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。

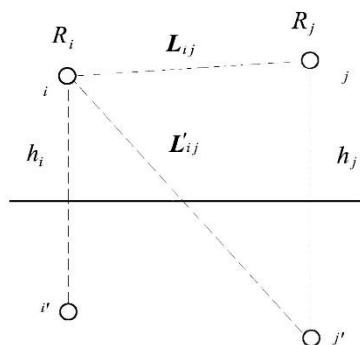


图 3-2 电位系数计算图

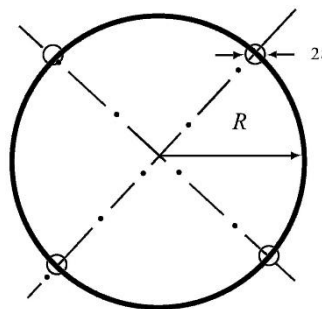


图 3-3 等效半径计算图

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。

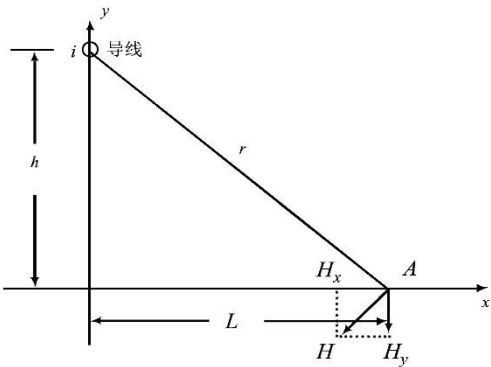


图 3-4 磁场向量图

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

本工程架空线路架设方式为 110kV 同塔双回，导线型号均为 1×JL/G1A-400/35。

本工程 11kV 同塔双回架设方式，经过耕地等场所段最低线高为 18m，杆塔型号均为 1GGE4-SZG2。

预测参数选择见下表：

表 3.2-1 110kV 输电线路导线参数及预测参数

线路类型	新建线路		
导线类型	1×JL/G1A-400/35		
单根导线载流量（A）	583		
直径 mm	26.8		
计算截面（mm ² ）	400		
分裂型式	单分裂		
分裂间距（mm）	/		
相序排列	同塔双回		
	A	A	A C
	B	B	B B
	C	C	C A
塔形	1GGE4-SZG2		

架设高度	经过耕地等场所段及经过敏感目标段最低导线高度均为 18m
------	------------------------------

3.2.3 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

(1) 预测点计算

预测计算点设置为距地面 1.5m 高度处（地面预测点高度），工频电场见表 3.2-2，工频磁场计算结果见表 3.2-3，工频电场趋势图见图 3-5，工频磁场趋势图见图 3-6。

计算结果表明，本工程 110kV 同塔双回架空线路 ABC/ABC 排列工频电场预测最大值为 0.6451kV/m，位于距线路走廊中心投影位置 0m 处，工频磁场预测最大值为 2.3697 μ T，位于距线路走廊中心投影位置 0m 处。110kV 同塔双回架空线路 ABC/CBA 排列工频电场预测最大值为 0.1856kV/m，位于距线路走廊中心投影位置 4m 处，工频磁场预测最大值为 0.7992 μ T，位于距线路走廊中心投影位置 0m 处。

计算结果表明，本工程 110kV 架空线路在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。

计算结果表明，本工程 110kV 架空线路经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

(2) 敏感目标处计算

本工程 110kV 架空线路沿线有 11 处敏感目标，本次环评对该敏感目标进行预测计算，计算结果见表 3.2-4、表 3.2-5。

计算结果表明，本工程 110kV 架空线路建成运行后，线路沿线敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。

3.2.4 分析与评价

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，对照相应公众曝露标准限值（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沿线现状监测值，分别为 17.7V/m、0.1265 μ T。

①计算结果表明，本工程 110kV 架空线路建成运行后，线路沿线的敏感目标各层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露标准限值要求。

②计算结果表明，本工程 110kV 同塔双回架空线路经过耕地等场所时，线路线下预测点处（离地高度为 1.5m）工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

3.3 电缆线路电磁环境影响预测分析

因此，本项目 110kV 双回电缆运行后，敏感点处及线路沿线电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。

4 电磁环境保护措施

①变电站采用户内式布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

②架空线路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 电磁环境影响评价结论

通过现状监测、定性评价、模式预测及评价，本项目 110kV 变电站及配套 110kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。