

检索号	2023-TKHP-0139
商密级别	/

建设项目环境影响报告表

(公示文本)

项目名称：国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型
储能项目配套 220kV 升压站工程

建设单位（盖章）：江苏和储新能源有限公司

编制单位：江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：2023 年 11 月

目录

一、建设项目基本情况..... 1

二、建设内容..... 1

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..... 12

五、主要生态环境保护措施..... 20

六、生态环境保护措施监督检查清单..... 25

七、结论..... 31

电磁环境影响专题评价 32

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目配套 220kV 升压站工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省盐城市滨海县滨海港工业园区，兴宝路与疏港大道交叉口西南角		
地理坐标	/		
	/		
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)	用地面积为 12516m ² （永久用地 9596m ² ，临时用地 2920m ² ）；线路路径长 0.1km
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）	滨海县行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	滨行审投资备〔2023〕1070 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	6 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），设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	1.1与当地城镇发展规划的符合性 本项目220kV升压站所在的储能电站厂区用地及220kV线路路径选线已取得盐城市自然资源和规划局滨海港工业园区分局原则同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 1.2与“三线一单”的符合性 (1) 生态保护红线 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），结合《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）及《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，与所在区域的生态保护红线的要求相符。 (2) 环境质量底线 根据预测分析，本项目220kV升压站及输电线路运行期周围电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；220kV升压站所在厂区厂界噪声排放能满足噪声排放限值要求，不会改变周围声环境现状；固废均能够得到妥善处理处置；生活污水依托储能电站厂区内化粪池预处理后定期清理，不外排，输电线路运行期间不产生废水、固废，对周围声环境影响较小。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求相符。 (3) 资源利用上线 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220kV升压站位于储能电站用地红线内，不新征用地；架空输电线路实行不征地，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，本项目建设与所在区域的资源利用上线的要求相符。 (4) 生态环境准入清单 对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49号）、《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200号），本项目符合生态环境准入清单要求。 综上所述，本项目符合江苏省及盐城市“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。 1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性 (1) 与《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）相符性
---------	--

分析

本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，与《江苏省国家级生态保护红线规划》相符。

(2) 与《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)及《江苏省自然资源厅关于滨海县生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2021〕1736号)相符性分析

本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区及调整后的滨海县生态空间管控区域，与《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)及《江苏省自然资源厅关于滨海县生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2021〕1736号)相符。

(3) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)选址选线要求，本项目符合性分析详见表1-1。

表 1-1 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析一览表

HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析
5.1工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目虽未列入《盐城“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，但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。本项目220kV升压站所在的储能电站厂区用地及220kV线路路径选线已取得规划主管部门原则同意，在落实相应污染防治措施和生态保护措施后，对周围环境影响很小
5.2输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合，本项目评价范围内不涉及江苏省国家生态保护红线，未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区
5.3变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合，本项目220kV升压站前期已按终期规模综合考虑，进出线走廊不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
5.4户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	符合，本项目220kV升压站及架空进出线周围不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，站内电气设备合理布局，充分利用了场地空间衰减噪声，同时保证导体和电气设备安全距离；220kV架空线路采取提高导线对地高度等措施，降低了电磁和声环境影响
5.5同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	符合，本项目220kV输电线路采用双回设计，单边挂线的架设方式，减少了新开辟走廊，降低了对周围环境的影响
5.6原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	符合，本项目位于盐城市滨海县滨海港工业园区，为3类声环境功能区，不涉及0类声环境功能区

	5.7变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	符合，本项目220kV升压站位于储能电站用地红线内，不新征用地，尽可能减少了土地占用等对生态环境的不利影响
	5.8输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	符合，本项目220kV输电线路不涉及集中林区
	5.9进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	不涉及，本项目线路工程未进入自然保护区
	综上，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电建设项目选址选线环境保护技术要求。 （4）与《盐城市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析 本期新建1座220kV升压站，采用户外式布置，主变1台，容量为220MVA。新建220kV双设单挂线路路径长约0.1km。本项目为储能电站配套建设的220kV升压站工程，储能电站有助于改善能源的利用效率，促进可再生能源高质量发展，减少大规模能源利用所带来的污染。因此，本项目建设不会降低区域环境质量，有利于区域减碳，满足需求侧电能需求，推进区域居民生活、工农业生产等领域电能替代，与《盐城市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标相符。	

二、建设内容

地理位置	本项目 220kV 升压站位于江苏省盐城市滨海县滨海港工业园区，兴宝路与疏港大道（原海乡路）交叉口西南角；北开环线路起点为新立 T1，终点位于 220kV 升压站进线间隔；南开环线路起点为新立 T2，终点位于 220kV 升压站进线间隔。																																										
项目组成及规模	2.1 项目由来 为提升盐城电网接纳可再生能源能力，提高电网调峰、调频及调压能力，促进新能源高质量发展，江苏和储新能源有限公司计划投资在江苏省盐城市滨海县滨海港工业园区开发建设国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目。国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目已经取得滨海县行政审批局的备案（滨行审投资备〔2023〕1070 号）。本项目为国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目的配套 220kV 升压站及线路工程。 2.2 建设内容 本期新建 1 座 220kV 升压站，主变 1 台，采用户外式布置，容量为 220MVA，220kV 配电装置为 GIS 设备户内布置，220kV 出线 2 回。 新建 220kV 双设单挂线路路径长约 0.1km，2 回，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。 2.3 项目组成及规模 项目组成及规模详见表 2-1。 <table><caption>表 2-1 项目组成及规模一览表</caption><tr><th colspan="3">项目组成名称</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="10">主体工程</td><td>1</td><td>新建 220kV 升压站</td><td>/</td></tr><tr><td>1.1</td><td>主变压器</td><td>本期新建主变 1 台（#1），容量为 220MVA，户外布置，远景规模不变</td></tr><tr><td>1.2</td><td>220kV 配电装置</td><td>220kV 户内 GIS 配电装置</td></tr><tr><td>1.3</td><td>220kV 出线间隔</td><td>本期 220kV 出线间隔 2 回，采用架空出线，远景规模不变</td></tr><tr><td>2</td><td>输电线路</td><td>/</td></tr><tr><td>2.1</td><td>线路规模</td><td>在现有 220kV 洪曙 2E62 线#7 大号侧开环，形成 2 回线路接入本项目新建 220kV 升压站，线路路径长度约 2×0.05km；拆除 220kV 洪曙 2E62 线#7 杆塔及新立 T1-T2 杆塔之间导线，#6-#8 塔间恢复架线路径长度约 650m</td></tr><tr><td>2.2</td><td>架设方式</td><td>根据设计资料，线路采用双设单挂架设方式，垂直排列，相序为 ACB，导线对地面最小距离为 14m</td></tr><tr><td>2.3</td><td>导线型号</td><td>导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，次导线半径：16.8mm。线路设计最大输送容量 720MW/回（载流量：1889A/相）</td></tr><tr><td>2.4</td><td>杆塔数量、基础</td><td>本项目共新建角钢塔 2 基，灌注桩基础</td></tr><tr><td rowspan="3">环保工程</td><td>1.1</td><td>事故油坑</td><td>主变下设事故油坑（有效容积 20m³），与事故油池相连</td></tr><tr><td>1.2</td><td>事故油池</td><td>1 座，具有油水分离功能，有效容积为 80m³，位于主变东南侧</td></tr><tr><td>1.3</td><td>化粪池</td><td>1 座，有效容积 4m³，位于储能电站厂区东北部</td></tr></table>	项目组成名称			建设规模及主要工程参数	主体工程	1	新建 220kV 升压站	/	1.1	主变压器	本期新建主变 1 台（#1），容量为 220MVA，户外布置，远景规模不变	1.2	220kV 配电装置	220kV 户内 GIS 配电装置	1.3	220kV 出线间隔	本期 220kV 出线间隔 2 回，采用架空出线，远景规模不变	2	输电线路	/	2.1	线路规模	在现有 220kV 洪曙 2E62 线#7 大号侧开环，形成 2 回线路接入本项目新建 220kV 升压站，线路路径长度约 2×0.05km；拆除 220kV 洪曙 2E62 线#7 杆塔及新立 T1-T2 杆塔之间导线，#6-#8 塔间恢复架线路径长度约 650m	2.2	架设方式	根据设计资料，线路采用双设单挂架设方式，垂直排列，相序为 ACB，导线对地面最小距离为 14m	2.3	导线型号	导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，次导线半径：16.8mm。线路设计最大输送容量 720MW/回（载流量：1889A/相）	2.4	杆塔数量、基础	本项目共新建角钢塔 2 基，灌注桩基础	环保工程	1.1	事故油坑	主变下设事故油坑（有效容积 20m³），与事故油池相连	1.2	事故油池	1 座，具有油水分离功能，有效容积为 80m³，位于主变东南侧	1.3	化粪池	1 座，有效容积 4m³，位于储能电站厂区东北部
	项目组成名称			建设规模及主要工程参数																																							
	主体工程	1	新建 220kV 升压站	/																																							
		1.1	主变压器	本期新建主变 1 台（#1），容量为 220MVA，户外布置，远景规模不变																																							
		1.2	220kV 配电装置	220kV 户内 GIS 配电装置																																							
		1.3	220kV 出线间隔	本期 220kV 出线间隔 2 回，采用架空出线，远景规模不变																																							
		2	输电线路	/																																							
		2.1	线路规模	在现有 220kV 洪曙 2E62 线#7 大号侧开环，形成 2 回线路接入本项目新建 220kV 升压站，线路路径长度约 2×0.05km；拆除 220kV 洪曙 2E62 线#7 杆塔及新立 T1-T2 杆塔之间导线，#6-#8 塔间恢复架线路径长度约 650m																																							
		2.2	架设方式	根据设计资料，线路采用双设单挂架设方式，垂直排列，相序为 ACB，导线对地面最小距离为 14m																																							
		2.3	导线型号	导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，次导线半径：16.8mm。线路设计最大输送容量 720MW/回（载流量：1889A/相）																																							
2.4		杆塔数量、基础	本项目共新建角钢塔 2 基，灌注桩基础																																								
环保工程		1.1	事故油坑	主变下设事故油坑（有效容积 20m³），与事故油池相连																																							
	1.2	事故油池	1 座，具有油水分离功能，有效容积为 80m³，位于主变东南侧																																								
	1.3	化粪池	1 座，有效容积 4m³，位于储能电站厂区东北部																																								

总平面及现场布置	辅助工程	1	新建 220kV 升压站	/
		1.1	供水	引接市政自来水供水
		1.2	排水	站内实行雨污分流制度，地面雨水收集后排至市政雨水管网；运维人员产生的生活污水排入储能电站厂区内化粪池预处理后，定期清理，不外排
		2	输电线路	/
		2.1	地线	2 根 36 芯 OPGW-150 复合光缆
	依托工程	1.1	输电线路	220kV 洪曙 2E62 线（相序为 ACB）
	临时工程	1	新建 220kV 升压站	/
		1.1	施工营地	设置堆土场，加盖苫布，并设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时沉淀池、临时化粪池和洗车平台等。施工营地位于拟建储能电站厂区北部
		1.2	临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时施工道路长约 80m，宽约 4m，采用钢板铺垫
		2	输电线路	/
		2.1	塔基施工	本项目新立 2 基角钢塔，塔基施工临时用地面积约 600m ² ；每处施工场地设 1 座临时沉淀池，施工期对施工临时用地表土进行剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、植被恢复等
		2.2	牵张场和跨越场	本项目线路较短，采用人工放线，不设置牵张场和跨越场
		2.3	临时施工道路	本项目主要利用现有道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 80m
	2.4 升压站平面布置			
	拟建 220kV 升压站位于储能电站厂区东南部。其中，#1 主变位于升压站中部，220kV 配电装置室位于#1 主变南侧，事故油池位于#1 主变东南侧，一次预制舱和二次预制舱位于#1 主变北侧，化粪池位于储能电站厂区东北部。			
	2.5 线路路径			
	本期单开环现状 220kV 洪曙 2E62 线，于#7 杆塔大号侧（南侧）新立 T1、T2 两基双回终端塔，分别采用双设单挂形式向西接入 220kV 升压站进线间隔。			
	2.6 现场布置			
	（1）220kV 升压站施工现场布置 结合项目实际，本项目设置的施工营地位于拟建储能电站厂区北部。施工场地设置堆土场，加盖苫布，并设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时沉淀池、临时化粪池和洗车平台等。 本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时施工便道长约 80m，宽约 4m，临时用地面积约 320m²。 （2）220kV 架空线路施工现场布置 本项目架空线路新立 2 基角钢塔，每基角钢塔施工区临时用地面积约 300m²，新建杆塔施工区临时用地总面积约 600m²，均设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池。 本项目拆除新立 T1-T2 杆塔之间部分导线，拆除 220kV 洪曙 2E62 线#7 杆塔，对塔基			

	混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在拆除塔基施工场地内。																																																																																																		
施工方案	本项目总工期预计为 6 个月，具体施工包括以下 3 个部分： (1) 220kV 升压站施工方案 220kV 升压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。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。 (2) 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，架线施工采用人工放线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 (3) 拆除线路 本项目需拆除 1 基现有杆塔和相应导线、地线、附件等。杆塔拆除优先采用用地面积较小的散吊拆除。拆除塔架后，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除。开挖土方就地回填，并及时清理拆除现场，恢复植被。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在施工场地内，及时运出并由建设单位进行回收利用。																																																																																																		
	表 2-2 项目施工进度表 <table> <tr> <th colspan="2" rowspan="3">工作项目</th><th colspan="6">施工期（年/月）</th></tr> <tr> <th colspan="6">2024</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr> <tr> <td rowspan="4">升压站施工</td><td>基础施工</td><td>——</td><td>——</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>主体建设</td><td></td><td></td><td>——</td><td>——</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>设备安装</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>——</td><td></td></tr> <tr> <td>装饰整理</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>——</td></tr> <tr> <td rowspan="5">线路施工</td><td>基础施工</td><td></td><td></td><td>——</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>旧杆塔、导线拆除</td><td></td><td></td><td></td><td>——</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>杆塔组立</td><td></td><td></td><td></td><td>——</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>架线施工</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>——</td><td></td></tr> <tr> <td>场地整理</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>——</td></tr> <tr> <td>其他</td><td colspan="7">无</td></tr> </table>							工作项目		施工期（年/月）						2024						1	2	3	4	5	6	升压站施工	基础施工	——	——					主体建设			——	——			设备安装					——		装饰整理						——	线路施工	基础施工			——				旧杆塔、导线拆除				——			杆塔组立				——			架线施工					——		场地整理						——	其他	无					
工作项目		施工期（年/月）																																																																																																	
		2024																																																																																																	
		1	2	3	4	5	6																																																																																												
升压站施工	基础施工	——	——																																																																																																
	主体建设			——	——																																																																																														
	设备安装					——																																																																																													
	装饰整理						——																																																																																												
线路施工	基础施工			——																																																																																															
	旧杆塔、导线拆除				——																																																																																														
	杆塔组立				——																																																																																														
	架线施工					——																																																																																													
	场地整理						——																																																																																												
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）》，本项目所在区域生态功能大类为产品提供功能，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《盐城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域为“一核、一极、三带”空间格局中的滨海新兴增长极（黄海新区）。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目周围区域人为活动相对频繁，人口分布较密集，工业开发程度较高的区域，周围生态系统主要为人工生态系统。 3.2.1 土地利用现状调查 本次环评参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，参照卫星影像资料并结合实地调查结果，将本项目生态影响评价范围内的土地利用划分为工矿仓储用地、交通运输用地、耕地、水域及水利设施用地和其他土地等。 3.2.2 动、植物资源调查 本项目周围植物类型主要为野生芦苇荡、人工栽培植被及绿化林草等，动物类型主要为鱼类、两栖类、爬行类及小型哺乳类动物等。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 本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展电磁环境及声环境现状监测。 3.3.1 电磁环境 现状监测结果表明，本项目 220kV 升压站拟建址四周测点处的工频电场强度为 16.3V/m~251.4V/m，工频磁感应强度为 0.054μT~0.290μT；本项目拟建输电线路沿线测点处工频电场强度为 251.4V/m~683.8V/m，工频磁感应强度为 0.290μT~0.754μT。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。 3.3.2 声环境 现状监测结果表明，本项目 220kV 升压站及所在拟建储能电站厂区四周测点处的昼间噪声为 45dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，均能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。本项目 220kV 架空线路沿线测点处昼间噪声为 48dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~46dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 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 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 本项目 220kV 架空线路为单开 220kV 洪曙 2E62 线，形成“风电-储能”和“储能-曙东”线路，与本项目有关的 220kV 洪曙 2E62 线属“中电投海上风电 220kV 输变电工程”，该工程已于 2017 年 1 月 20 日取得原江苏省环境保护厅的竣工环保验收意见（苏环核验[2017]101 号）。根据现状监测结果表明，本项目 220kV 升压站拟建址四周及线路沿线的电磁环境影响评价因子满足相应标准要求；本项目 220kV 升压站所在储能电站厂区四周及线路沿线声环境评价因子满足相应标准要求。因此，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。 本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 升压站生态影响评价范围为站界外 500m 范围内区域；220kV 架空线路生态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。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目生态影响评价范围不涉及第三条环境敏感区（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省自然资源厅关于滨海县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1736 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。 3.6 电磁环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 升压站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域，220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 根据现场踏勘，本项目 220kV 升压站及架空线路评价范围内均无电磁环境敏感目标。 3.7 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。 由于 220kV 升压站位于储能电站厂区内，因此对储能电站厂界外 1m 处进行噪声现

	状监测和预测评价。参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，调查 220kV 升压站所在储能电站厂界外 50m 范围内声环境保护目标。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。 根据现场踏勘，本项目 220kV 升压站所在储能电站厂界外 50m 范围内及架空线路评价范围均内无声环境保护目标。
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 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，且设置警示和防护指示标志。 3.8.2 声环境 本项目不在盐城市城市区域声环境功能区划范围内，本项目 220kV 升压站及架空线路位于滨海县滨海港工业园区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目 220kV 升压站及架空线路所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准：昼间限值为 65dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 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)。 3.9.2 厂界环境噪声排放标准 220kV 升压站所在储能电站厂区厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准：昼间限值为 65dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。 3.9.3 施工场地扬尘排放标准 根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 3-3 施工场地扬尘排放浓度限值	
监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80
a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时, TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。 b 任一监控点 (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。	
其他	无

四、生态环境影响分析

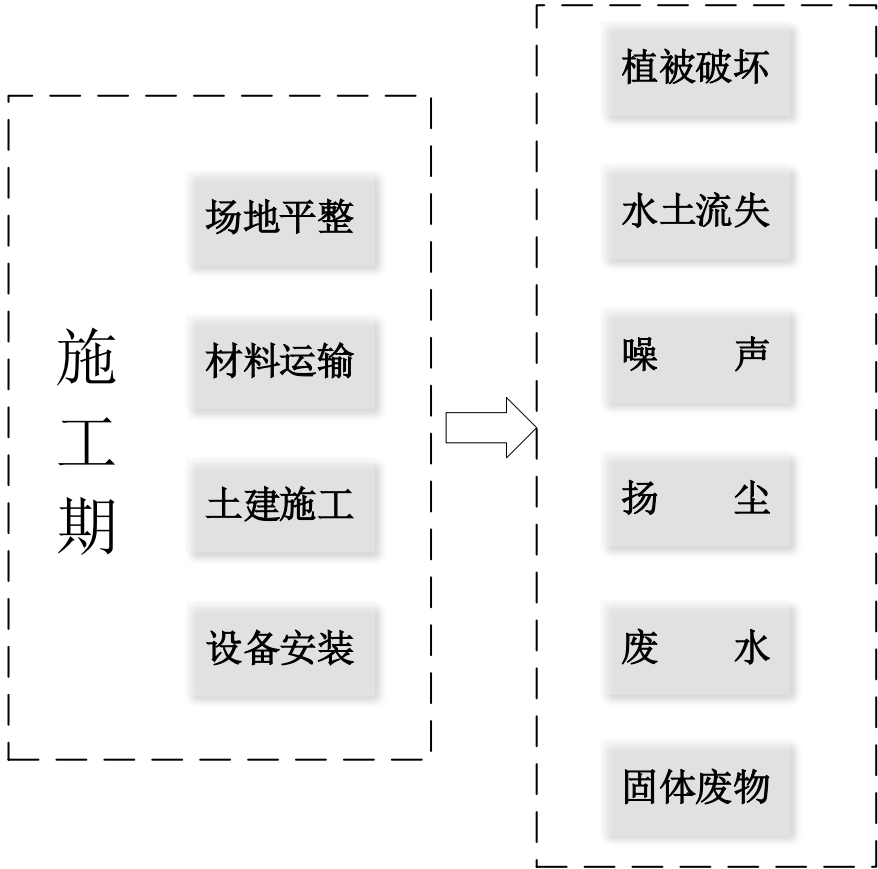
施工期生态环境影响分析	4.1 施工期工艺流程 施工期主要工艺过程及产污环节见下图。  图 4-1 本项目施工期产污节点示意图
	4.2 生态影响分析 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省自然资源厅关于滨海县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1736 号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。 （1）土地占用 本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目永久用地主要为 220kV 升压站用地（9592m²）和架空线路塔基用地（8m²）；临时用地主要为施工营地（1800m²），架空线路塔基用地（600m²），以及施工临时道路用地面积（320m²）。 此外，本项目拟拆除现有 1 基杆塔，拆除施工临时用地面积约 200m²，可恢复原塔基永久用地面积约 4m²。 详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类	永久用地 (m ²)	临时用地 (m ²)	用地类型
220kV 升压站	9592	/	工矿仓储用地
施工营地	/	1800	工矿仓储用地
架空线路塔基用地	8	600	工矿仓储用地、交通运输用地
施工临时道路	/	320	工矿仓储用地、交通运输用地
拆除塔基用地	-4	200	工矿仓储用地、交通运输用地
合计	9596	2920	/

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，减少开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 对植被的影响

本项目用地为建设用地，现状主要为荒草地。根据现场调查，项目占地范围内分布少量灌草，项目占地将造成植被损失。本项目临时占地设置在用地红线范围内。项目建成后可通过绿化和植被恢复，减小对植被的影响。

本项目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，对站址及线路周围及时进行固化和绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，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影响很小。

4.3 声环境影响分析

输变电建设项目施工期噪声源主要有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目220kV升压站施工常见机械主要有挖掘机、推土机、电锯、静力压桩机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、空压机等；输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械 噪声限值》(GB16710-2010)及《架空输电线路施工机具手册》。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。

为确保施工期场界噪声排放能满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；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，限制夜间施工等措施后，本项目 220kV 升压站及线路施工噪声影响范围将显著减小。由于输变电建设项目总体施工量小，升压站及线路工程施工期各设备施工时间短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在通过加强施工管理、文明施工，采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。

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，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，确保施工场界噪声满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

综上所述，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，其对周围声环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。

4.4 施工扬尘分析

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物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行冲洗、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。

4.5 地表水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。

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。220kV 升压站及线路施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排。

此外，本项目西侧临近劳改河，为盐场原盐运输河道，主要水域功能为农业和工业用水。施工单位应加强施工管理，防止施工废水和生活污水排入河道，避免对周围水环境造成影响。

4.6 固体废物环境影响分析

	施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除的杆塔、导线等。施工产生的建筑垃圾和生活垃圾若不妥善处置，不仅污染环境而且破坏景观。拆除的杆塔、导线金具等若不妥善处置会破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；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环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的杆塔、导线金具等由供电公司统一回收处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 产污环节分析 本项目产生的污染影响因子主要为 220kV 升压站以及输电线路运行过程中工频电场、工频磁场以及噪声；220kV 升压站运行、维护过程中可能产生的废铅蓄电池、废变压器油；220kV 升压站运维人员产生的少量生活污水和生活垃圾；以及 220kV 升压站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染可能造成环境风险。 图 4-2 本项目运行期产污节点示意图 4.7 电磁环境影响分析 220kV 升压站的主变和高压配电装置以及输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。根据模式预测和类比监测，本项目在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，对周围环境影响很小。 4.8 声环境影响分析 4.8.1 储能电站声环境影响分析

运营期生态环境影响分析	储能电站运行期间的噪声主要来自储能区的电池舱、PCS 升压一体机及站用电舱使用的空调和风机，以及本期新建 220kV 升压站的主变压器和 SVG 无功补偿装置。因此，本次考虑以上声源源强对拟建储能电站进行声环境影响预测。 根据设计资料，单个电池舱配备 4 台风机，PCS 升压一体机配备 10 台风机，一次预制舱配备 4 台空调，二次预制舱配备 9 台空调。本项目在设计阶段已充分利用厂区内建筑、围墙隔声以及场地空间衰减噪声。本次预测分析主要声源设备运营期噪声对储能电站厂区厂界的影响。 (2) 降噪措施 选用低噪声设备，优化高噪声设备布局，分利用厂区内建筑物、围墙隔声，围墙高度为 2.3m。 (3) 排放强度（厂界噪声排放达标情况）达标情况 本次噪声预测分析采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模型，预测软件选用Cadna/A噪声预测软件，计算220kV升压站本期建成投运后所在储能电站厂界及周围声环境影响，分析厂界噪声排放达标情况。 由预测结果可知，本项目建成投运后，220kV 升压站所在储能电站厂区四周厂界环境噪声排放贡献值为 43.5dB(A)~51.1dB(A)，厂界环境噪声排放贡献值能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。 4.8.2 新建 220kV 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。 本项目对架空线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，选取已经正常运行的常州 220kV 茶梅 2912 线（双设单挂）作为类比对象。 类比监测结果表明，常州 220kV 茶梅 2912 线#10~#11 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 39.1dB(A)~39.7dB(A)，夜间噪声为 36.9dB(A)~37.4dB(A)。 通过以上类比监测结果分析可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。因此，本项目投运后，架空线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、确保导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 4.9 地表水环境影响分析
-------------	---

220kV 升压站运维人员在厂内调配。220kV 升压站运维人员产生的少量生活污水依托储能电站厂区内化粪池预处理后定期清理不外排，对周围水环境影响较小；220kV 架空线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。 4.10 固体废物影响分析 （1）一般固废 220kV 升压站运维人员在厂内调配。220kV 升压站运维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，不外排。220kV 架空线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。 （2）危险废物 220kV 升压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（2021 年版）》，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 900-052-31。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油等废矿物油属于危险废物，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。 建设单位按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）和《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401 号）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，对危险废物进行规范化管理。废铅蓄电池产生后交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃；根据变压器等含油设备检修计划，委托有资质单位及时收集处置废变压器油等废矿物油。废铅蓄电池、废变压器油等危险废物均按照国家规定办理相关转移登记手续。建设单位已与资质单位盐城三顺环保科技有限公司签订危废处置协议。 220kV 架空线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。 4.11 生态影响分析 本项目 220kV 升压站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态影响较小。架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表。 4.12 环境风险分析 220kV 升压站的环境风险主要来自升压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。 本项目 220kV 升压站为户外式布置，主变下方设有事故油坑，通过排油管道与站内事故油池相连，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》及已运行同类型 220kV 升压站主变油量，本项目主变压器总油量按不大于 65t 考虑，即油体积不大于 72.6m³。主变下方拟设事故油坑，有效容积为 20m³，
--

	大于主变油量的 20%，站内拟建事故油池有效容积为 80m³，能容纳 1 台主变的全部油量。因此，本项目 220kV 升压站事故油坑、事故油池均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中 6.7.8 相关要求。 220kV 升压站运营期正常情况下，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。 针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。 综上，本项目运营期的环境风险可控。
--	--

选址 选线 环境 合理 性分 析	4.12 环境制约因素分析 本项目220kV升压站所在的储能电站厂区用地及220kV线路路径选线已取得盐城市自然资源和规划局滨海港工业园区分局原则同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目220kV升压站在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时220kV升压站避让了0类声环境功能区。本项目选址选线 and 设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址和设计的要求。 本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，故生态环境对本项目不构成制约因素。 4.13 环境影响程度分析 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态环境、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，固体废物均得到妥善处理，环境风险可控。项目建设对周围生态环境的影响较小。 综合以上分析，本项目选址选线具有合理性。
---	---

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 生态保护措施 (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，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； (4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (7) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m，并恢复其原有土地使用功能； (8) 施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔、导线金具等，对 220kV 升压站及新立塔基周围土地及施工临时用地进行绿化或固化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 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) 在施工场地设置硬质围挡，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) 建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖； (3) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，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； (4) 设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路； (5) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 5.3 水环境保护措施 (1) 施工人员产生的生活污水由施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不外排； (2) 施工废水经临时沉淀池处理后，循环使用，不外排。 (3) 施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止将施工废水和生活污水排入周围水体（劳改河）内。 5.4 声环境保护措施
--	--

	(1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中的低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强； (2) 运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； (3) 合理安排噪声设备施工时段，限制夜间施工，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，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。 5.5 固体废物污染防治措施 (1) 加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运； (2) 施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地； (3) 拆除下来的杆塔、导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由供电公司进行回收利用。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 (1) 本项目 220kV 升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，站内电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应影响。 (2) 220kV 架空线路通过提高导线对地高度，确保导线高度不低于 14m，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。且设置警示和防护指示标志。 (3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。 5.7 声环境保护措施 (1) 本期主变选用低噪声主变（声功率级不大于 88.5dB(A)）； (2) 220kV 升压站站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了场地空间衰减噪声，减少 220kV 升压站运营期噪声影响； (3) 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

运营期生态环境保护措施	取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。 （4）做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。 5.8 生态保护措施 运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。 5.9 水环境保护措施 220kV 升压站运维人员产生的少量生活污水依托储能电站厂区内化粪池预处理后定期清理，不外排。 5.10 固体废物污染防治措施 （1）一般固废 220kV 升压站运维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。 （2）危险废物 220kV 升压站运行过程中，产生的废铅蓄电池及废变压器油由建设单位统一收集交由有资质的单位回收处理。 5.11 环境风险控制措施 220kV 升压站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油尽量进行回收处理，不能回收的事故废油及油污水最终交由有资质单位处理处置。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。 针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。 本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、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 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	220kV 升压站四周、线路沿线
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收各监测点位监测一次, 其后 220kV 升压站及线路有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	220kV 升压站所在储能电站厂区厂界四周、线路沿线
		监测项目	昼间、夜间等效声级, L_{eq} , (dB(A))
		监测方法	《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昼间、夜间各监测一次, 其后 220kV 升压站及线路有环保投诉时监测; 此外, 升压站主要声源设备大修前后, 对升压站厂界排放噪声进行监测, 昼间、夜间各监测一次, 监测结果向社会公开
其他	无		

环保 投资	本项目资金来源为建设单位自筹。
----------	-----------------

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	(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) 严格控制施工临时用地范围，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； (4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (7) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除深度至地下 1m，并恢复其原有土地使用功能； (8) 施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔、导线金具等，对 220kV 升压站及新立塔基周围土地及施工临时用地进行绿化或固化处理，恢复临时占用土地原	(1) 加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 不新开辟施工道路，利用已有道路运输施工材料； (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； (4) 避开了连续雨天施工； (5) 合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 定期检查设备，未出现含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况； (7) 对拆除杆塔的塔基基座进行了清除，对塔基处恢复原状处理； (8) 施工现场清理干净，无施工垃圾堆存。施工临时用地采取绿化或固化等措施恢复其原有使用功能	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	本项目运行期，对陆生生态无影响

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
	有使用功能			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工人员生活污水由施工营地内临时化粪池处理；(2) 施工废水经临时沉淀池处理后，循环使用，不外排；(3) 施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止将施工废水和生活污水排入周围水体（劳改河）内	(1) 施工人员生活污水由施工营地内临时化粪池处理后，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，未对周围地表水环境造成影响；(3) 施工期已加强施工管理，未将施工废水和生活污水排入周围水体（劳改河）内	220kV 升压站运维人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后定期清理不外排	220kV 升压站运维人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后定期清理，不外排。对周围水环境影响较小
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中的低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强； (2) 运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； (3) 合理安排噪声设备施工时段，限制夜间施工，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《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境	(1) 采用了低噪声施工机械设备； (2) 制定了运输车辆行车路线，避开了噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，未鸣笛扰民；(3) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案，施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求	(1) 本期主变选用低噪声主变（声功率级不大于 82.9dB(A)）； (2) 220kV 升压站站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了场地空间衰减噪声，减少 220kV 升压站运营期噪声影响； (3) 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。 (4) 做好设备维护和运行管理，制	选用了低噪声主变；220kV 升压站所在储能电站厂区厂界噪声排放达标；架空线路沿线噪声达标

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
	噪声污染防治条例》的规定，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，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求		定监测计划并落实。	
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）在施工场地设置硬质围挡，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）建筑垃圾等及时清运，在场内地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖； （3）选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，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； （4）设置洗车平台，车辆驶离时清	（1）施工场地设置了硬质围挡，对作业处裸露地面采用了防尘网覆盖，并定期洒水抑尘，在四级或四级以上大风天气时停止了土方作业； （2）及时清运了建筑垃圾，临时堆放采用密闭式防尘网遮盖；（3）采用商品混凝土，制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施，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；（4）设置了洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；（5）施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，满足了《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）要求	/	/

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
	洗轮胎和车身，不带泥上路； （5）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求			
固体废物	（1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运；（2）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地； （3）拆除下来的杆塔、导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由供电公司进行回收利用	（1）生活垃圾分类收集后及时委托环卫部门清运；（2）施工单位制定并落实了建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地；（3）拆除下来的杆塔、导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由供电公司进行回收利用	生活垃圾环卫定期清运；废铅蓄电池、废变压器油最终交由有资质的单位回收处理	固体废物均按要求进行了处理处置

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	/	/	(1)本项目 220kV 升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，站内电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应影响。 (2) 220kV 架空线路通过提高导线对地高度，确保导线高度不低于 14m，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。且设置警示和防护指示标志； (3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实	(1) 220kV 升压站合理布局，保证了导体和电气设备安全距离，设置了防雷接地保护装置； (2) 架空线路保证了导线对地高度，优化了导线相间距离以及导线布置方式，设置了警示和防护指示标志； (3) 定期运维，落实了监测计划，220kV 升压站周围及线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求
环境风险	/	/	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，事故油尽量进行回收处理，不能回收的事故废油及油污水最终交由有资质单位处理处置；针对 220kV 升压站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案	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 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	/	/	按监测计划开展电磁环境及噪声监测	制定了监测计划并实施

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
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，需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月

七、结论

国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目配套 220kV 升压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和生态保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

**国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新
型储能项目配套 220kV 升压站工程
电磁环境影响专题评价**

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 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》（HJ1113-2020）
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- （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

《国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目可行性研究报告》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2023 年 7 月

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
国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新 型储能项目配套 220kV 升压站工程	本期新建 1 座 220kV 升压站，主变 1 台，采用户外式布置，容量为 220MVA，220kV 配电装置为 GIS 设备户内布置，220kV 出线 2 回。 新建 220kV 双设单挂线路路径长约 0.1km，2 回，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（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，且设置警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本项目 220kV 升压站为户外式，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，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 升压站的电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户外式	二级
		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

1.6 评价范围及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围及评价方法。详见表 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
220kV 升压站	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

电磁环境影响评价重点为项目运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境

的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 220kV 升压站及架空线路电磁环境影响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

现状监测结果表明，本项目 220kV 升压站拟建址四周测点处的工频电场强度为 16.3V/m~251.4V/m，工频磁感应强度为 0.054 μ T~0.290 μ T；本项目拟建输电线路沿线测点处工频电场强度为 251.4V/m~683.8V/m，工频磁感应强度为 0.290 μ T~0.754 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 环境影响预测评价

3.1 220kV 升压站电磁环境影响分析

（1）类比对象选择及可比性分析

本项目选取电压等级、主变数量、主变容量及平面布置类似的黄石 220kV 变电站作为类比监测对象，预测本项目 220kV 升压站建成后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响。

监测结果表明，黄石 220kV 变电站四周围墙外 5m 测点处工频电场强度为 4.9V/m~198.6V/m，工频磁感应强度为 0.056 μ T~0.499 μ T；变电站断面测点处工频电场强度为 1.2V/m~198.6V/m，工频磁感应强度为 0.016 μ T~0.499 μ T；分别满足工频电场 4000V/m 和工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。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。

通过对已运行的黄石 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测本项目 220kV 升压站建成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 220kV 架空线路电磁环境影响分析

（1）工频电场、工频磁场预测模式

架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的推荐模式，计算不同架设方式时，线路下方不同高度处，垂直线路方向-50m~50m（包含从线路中心 0m 至评价范围）的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于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：

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

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

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

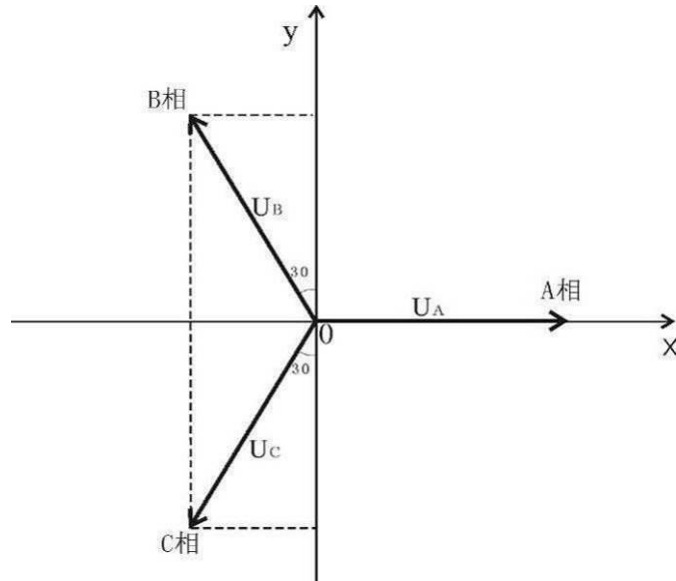


图 3.2-1 对地电压计算图

[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，电位系数可写为：

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

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

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

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

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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

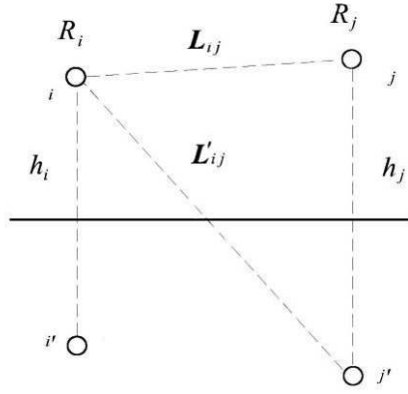


图 3.2-2 电位系数计算图

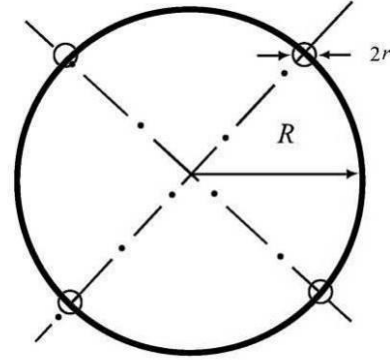


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

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

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

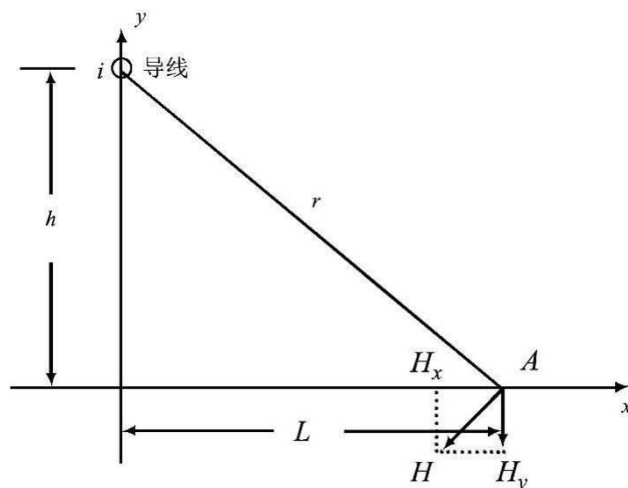


图 3.2-4 磁场向量图

（4）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 架空线路导线对地面最小距离为 14m 时，本期采用双设单挂架设，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 2224.1V/m、14.081 μ T，均出现在距线路走廊中心投影水平距离-7m 处；

本项目工频电场强度能满足架空线路下的道路、耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求，同时满足《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 公众暴露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）本项目 220kV 升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，站内电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应影响。

（2）本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度（不低于 14m），并优化导线相间距离以及导线布置方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。且设置警示和防护指示标志。

（3）做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

本期新建 1 座 220kV 升压站，主变 1 台，采用户外式布置，容量为 220MVA，220kV 配电装置为 GIS 设备户内布置，220kV 出线 2 回。

新建 220kV 双设单挂线路路径长约 0.1km，2 回，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目 220kV 升压站和输电线路评价范围内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 公众暴露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比监测分析，本项目 220kV 升压站建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；通过模式预测，本项目 220kV 架空线路建成投运后，沿线工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

（4）电磁环境保护措施

1) 本项目 220kV 升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，站内电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应影响。

2) 本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度（不低于 14m），并优化导线相间距离以及导线布置方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。且设置警示和防护指示标志。

3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，国家电投滨海 200MW/400MWh 独立新型储能项目配套 220kV 升压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。