

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项 目 名 称: 江苏天能新材料有限公司 110kV 输变电工程

建设单位(盖章): 江苏天能新材料有限公司

编制单位: 江苏睿源环境科技有限公司

编制日期: 2023 年 12 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	8
四、生态环境影响分析	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	32
七、结论	36
电磁环境影响专题评价	37

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏天能新材料有限公司 110kV 输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	110kV 变电站位于盐城市滨海县江苏滨海经济开发区沿海工业园陈李路南侧，江苏天能新材料有限公司厂区内南部；110kV 进线位于江苏滨海经济开发区沿海工业园。		
地理坐标	110kV 变电站站址中心： 东经 <u>120 度 03 分 58.322 秒</u> ，北纬 <u>34 度 17 分 26.434 秒</u> 110kV 进线： 起点（新建 T 接塔）： 东经 <u>120 度 03 分 58.583 秒</u> ，北纬 <u>34 度 17 分 20.714 秒</u> 终点（天能 110kV 变电站进线处）： 东经 <u>120 度 03 分 57.955 秒</u> ，北纬 <u>34 度 17 分 25.604 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 818m ² ； 临时用地 1020m ² ； 线路路径长度 0.2km
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）		环保投资（万元）	65
环保投资占比（%）		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）附录B中“B2.1 专题评价”要求，本项目设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	(1) 110kV 变电站及 110kV 电缆线路位于江苏天能新材料有限公司厂区内, 厂区用地已取得建设用地规划许可证(见附件 2), 且 110kV 变电站(总变配电所)已取得建设工程规划许可证(见附件 3); 厂区外 110kV 线路(架空线路)路径已取得江苏滨海经济开发区沿海工业园管理委员会的盖章同意(见附件 4), 项目的建设符合当地发展规划要求。 (2) 本项目生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、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。 (3) 本项目生态环境评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态保护目标。 (4) 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)和《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), 本项目生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线, 本项目符合江苏省生态空间管控区域规划和江苏省国家级生态保护红线规划。 对照《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), 本项目生态环境评价范围内不涉及滨海县生态空间管控区域。 (5) 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。 (6) 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 本项目已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区; 本项目

	110kV 变电站采用全户内布置，110kV 输电线路部分采用电缆敷设，架空线路沿线无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，减少了电磁环境和声环境影响；本项目变电站所在区域不涉及 0 类声环境功能区；变电站位于厂区内，采用全户内布置，减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减小了对生态环境的影响；本项目输电线路已避让集中林区。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。
--	--

二、建设内容

地理位置	110kV 变电站位于盐城市滨海县江苏滨海经济开发区沿海工业园陈李路南侧，江苏天能新材料有限公司厂区内南部；110kV 进线位于江苏滨海经济开发区沿海工业园。地理位置示意图见附图 1。																											
项目组成及规模	2.1 项目由来																											
	江苏天能新材料有限公司在盐城市滨海县江苏滨海经济开发区沿海工业园陈李路南侧建设废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目，该项目已取得环评批复（见附件 5）。为满足该项目用电需求，在厂区内配套建设一座 110kV 变电站，并通过 1 回 110kV 线路 T 接至隆中Ⅱ876 线。本项目即为江苏天能新材料有限公司 110kV 输变电工程。																											
	2.2 项目建设内容																											
	本项目包含 2 项子工程：																											
	（1）110kV 变电站：新建 1 座 110kV 变电站，全户内布置，本期主变规模为 1×40MVA（1#），远景规模 2×40MVA（1#、2#）。110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。																											
	（2）110kV 进线：新建 1 回 110kV 线路 T 接 110kV 隆中Ⅱ876 线，线路路径总长约 0.2km，其中新建单回架空线路路径长约 0.15km，新建单回电缆线路路径长约 0.05km（电缆线路均位于厂区用地红线内，变电站内敷设 0.03km，站外敷设 0.02km）。																											
	2.3 项目组成及规模																											
	本项目组成及规模见表 2-1。																											
	表 2-1 本项目组成及规模一览表																											
	<table><tr><th colspan="2">项目组成</th><th colspan="2">项目规模</th></tr><tr><td rowspan="7">主体工程</td><td colspan="2">(1) 110kV 变电站</td><td>全户内布置，设两层配电装置楼一栋，建筑面积 1404.1m²。</td></tr><tr><td rowspan="4">其中</td><td>主变压器</td><td>主变规模本期 1×40MVA（1#），远景 2×40MVA（1#、2#）。</td></tr><tr><td>配电装置</td><td>110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。</td></tr><tr><td>进线间隔</td><td>本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。</td></tr><tr><td>工作制度</td><td>110kV 变电站值班为三班制，共 2 人，为厂区内员工调配。</td></tr><tr><td colspan="3">(2) 110kV 进线线路</td></tr><tr><td rowspan="2">其中</td><td>路径长度</td><td>线路路径长 0.2km，1 回，其中架空线路路径长 0.15km，电缆线路路径长 0.05km。</td></tr><tr><td>架空线架设方式</td><td>单回架设</td></tr></table>				项目组成		项目规模		主体工程	(1) 110kV 变电站		全户内布置，设两层配电装置楼一栋，建筑面积 1404.1m²。	其中	主变压器	主变规模本期 1×40MVA（1#），远景 2×40MVA（1#、2#）。	配电装置	110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。	进线间隔	本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。	工作制度	110kV 变电站值班为三班制，共 2 人，为厂区内员工调配。	(2) 110kV 进线线路			其中	路径长度	线路路径长 0.2km，1 回，其中架空线路路径长 0.15km，电缆线路路径长 0.05km。	架空线架设方式
项目组成		项目规模																										
主体工程	(1) 110kV 变电站		全户内布置，设两层配电装置楼一栋，建筑面积 1404.1m²。																									
	其中	主变压器	主变规模本期 1×40MVA（1#），远景 2×40MVA（1#、2#）。																									
		配电装置	110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。																									
		进线间隔	本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。																									
		工作制度	110kV 变电站值班为三班制，共 2 人，为厂区内员工调配。																									
	(2) 110kV 进线线路																											
	其中	路径长度	线路路径长 0.2km，1 回，其中架空线路路径长 0.15km，电缆线路路径长 0.05km。																									
架空线架设方式		单回架设																										

总平面及现场布置		电缆敷设方式	单回电缆沟敷设。		
		导线参数	型号：1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线 分裂型式：单分裂 计算截面：333.31mm ² 计算外径：23.76mm 单根导线载流量：505A 导线架设高度：经过耕地等场所导线对地高度最低约为 20m		
		电缆型号	采用 YJLW03-64/110kV-1*400mm ² 电力电缆。		
		杆塔	新建 2 基杆塔，1 基双回路终端塔 T1（110-FD21S-DJ）、1 基单回路终端杆 T2（110-DC21GD-J4），采用灌注桩基础。		
	辅助工程	地线	地线采用 2 根 OPGW-48B1-90 复合地线光缆。		
	环保工程	施工期环保措施	密目网苫盖、临时沉淀池等。		
		运营期事故油坑、事故油池	变电站每台主变下方均设有油坑，有效容积均为 30m ³ ，变电站南侧设置有事故油池，事故油池有效容积为 20m ³ ，且具有油水分离功能。		
	依托工程	厂区化粪池、污水管网	运营期值班人员的生活污水依托厂区化粪池处理后，经厂区内污水管网接入园区污水管网，接管至园区污水处理厂。		
		危废库	本项目 110kV 变电站不设置独立危险废物暂存间或暂存区，依托厂区危废库，厂区危废库位于厂区西南角，见附图 2。		
	临时工程	变电站施工营地	依托厂区施工营地，临时占地面积约 800m ² ，位于厂区北侧西端，设置办公和生活区，施工营地内设置有临时化粪池。		
		变电站临时施工场地	在变电站西侧和南侧设置材料、土方等堆放区，占地面积约 500m ² 。		
		塔基施工区	新建杆塔 2 基，每基塔基处的临时用地面积为 200m ² ，共 400m ² ，新建塔基处设置表土堆场、临时沉淀池等。		
		牵张场	本项目架空线路路径很短，不设置牵张场。		
		临时跨越架	本项目线路施工跨越河流时，设置临时跨越架，临时用地面积约 20m ² 。		
		电缆施工区	本项目电缆线路采用电缆沟方式敷设，站外新建电缆沟 20m，施工宽度约 5m，临时用地面积约 100m ² ，用作临时堆置土方、材料和施工器械等，施工区设围挡、彩条布苫盖等。		
		临时施工道路	本项目充分利用现有道路运输设备、材料等，不需要新建临时道路。		
	表 2-2 本项目新建杆塔一栏表				
序号	杆塔号	杆塔类型	杆塔型号	呼高（m）	数量（基）
1	T1	双回路终端塔	110-FD21S-DJ	24	1
2	T2	单回路终端杆	110-DC21GD-J4	24	1
	合计				2
2.4 110kV 变电站总平面布置					
本项目变电站全户内布置，设两层的配电装置楼一栋。事故油池位于配电装置楼南侧（见附图 2）。					
配电装置楼一层北部为电容器室和低压配电室，电容器室南侧为 1#主变室					

和 2#主变室（预留 2#主变位置），主变室东侧为 10kV 开关室；二层北部为备品备件室和二次设备室，备品备件室南侧为主变室上空，二次设备室南侧为 110kV GIS 室。

变电站一层和二层平面布置分别见附图 4-1 和附图 4-2。

2.5 110kV 输电线路路径

线路由 110kV 隆中 II 876 线 35-3#西侧新建 T1 分支塔开始，新建单回架空线路向北跨过北干渠至新建电缆终端钢管杆 T2，采用电缆由 T2 引下至天能 110kV 变电站（站内敷设 30 米，站外新建电缆沟 20 米）。

线路路径图见附图 3。

2.6 施工现场布置

（1）变电站施工布置

江苏天能新材料有限公司厂区正在施工，本项目变电站施工纳入厂区施工管理。本项目变电站不设置施工营地，施工人员依托位于厂区北侧西端的厂区施工营地，设置办公、生活区。

本项目在变电站西侧和南侧设置有变电站临时施工场地，布置有材料、土方等堆放区、临时沉淀池，占地面积共约 500m²。

（2）线路施工布置

塔基施工区：主要包括塔基施工、施工临时沉淀池，本项目塔基施工临时占地约为 400m²。

临时跨越架：本项目架空线路施工跨越河流时，需设置临时跨越架，临时用地面积约 20m²。

电缆施工区：本项目电缆线路采用电缆沟方式敷设，站外新建电缆沟 20m，施工宽度约 5m，临时用地面积约 100m²，用作临时堆置土方、材料和施工器械等，施工区设围挡、彩条布苫盖等。

临时施工道路：本项目 110kV 变电站和厂内线路施工利用厂内道路，厂外线路施工利用现有道路，不需要新建临时道路。

施工平面布置见附图 6。

2.7 施工组织

本项目施工组织图见图 2-1。

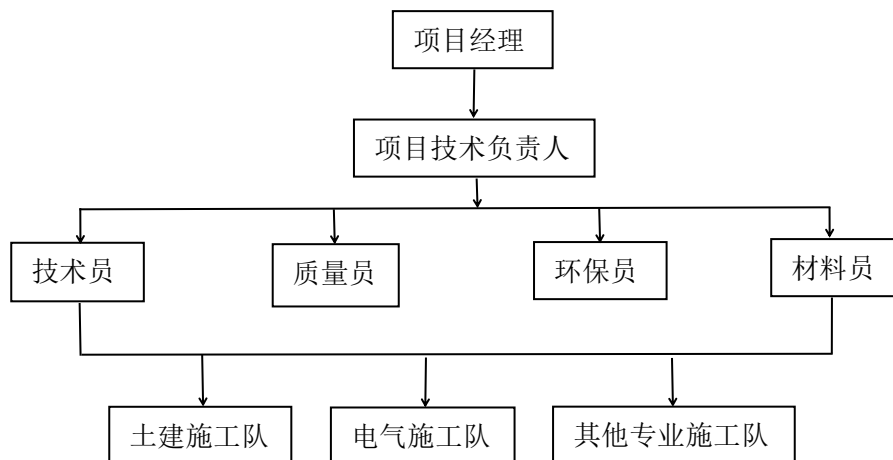


图 2-2 本项目施工组织图

2.8 施工时序及施工工艺

(1) 变电站施工

施工方案

施工主要分为场地平整、地基处理、土石方开挖、构建筑物建设、设备安装等几个阶段，根据施工需要部分施工步骤可交叉进行。变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。

(2) 架空线路施工

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。

(3) 电缆线路施工

本项目采用电缆沟的方式敷设电缆，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、线路检查等；以上施工采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。

2.9 建设周期

施工总工期 8 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 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大类为为产品提供，生态功能类型为农产品提供。 3.2 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。 3.3 土地利用类型、植被类型及野生动植物 本项目评价范围内土地利用类型主要为工业用地、道路、水域、绿地、耕地、林地等；植被类型主要是柳树、杨树、女贞、栾树等城市绿化植被以及水稻、小麦、玉米等农作物；陆生野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等；水生植物有菹草、菖蒲、芦苇、芦竹、玉带草菱、荷、水葫芦等；水生动物有鱼类、虾类、田螺等。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。	
	<table><tr><td data-bbox="295 1232 858 1664"> 工业用地 </td><td data-bbox="858 1232 1423 1664"> 道路 </td></tr></table>	 工业用地
 工业用地	 道路	

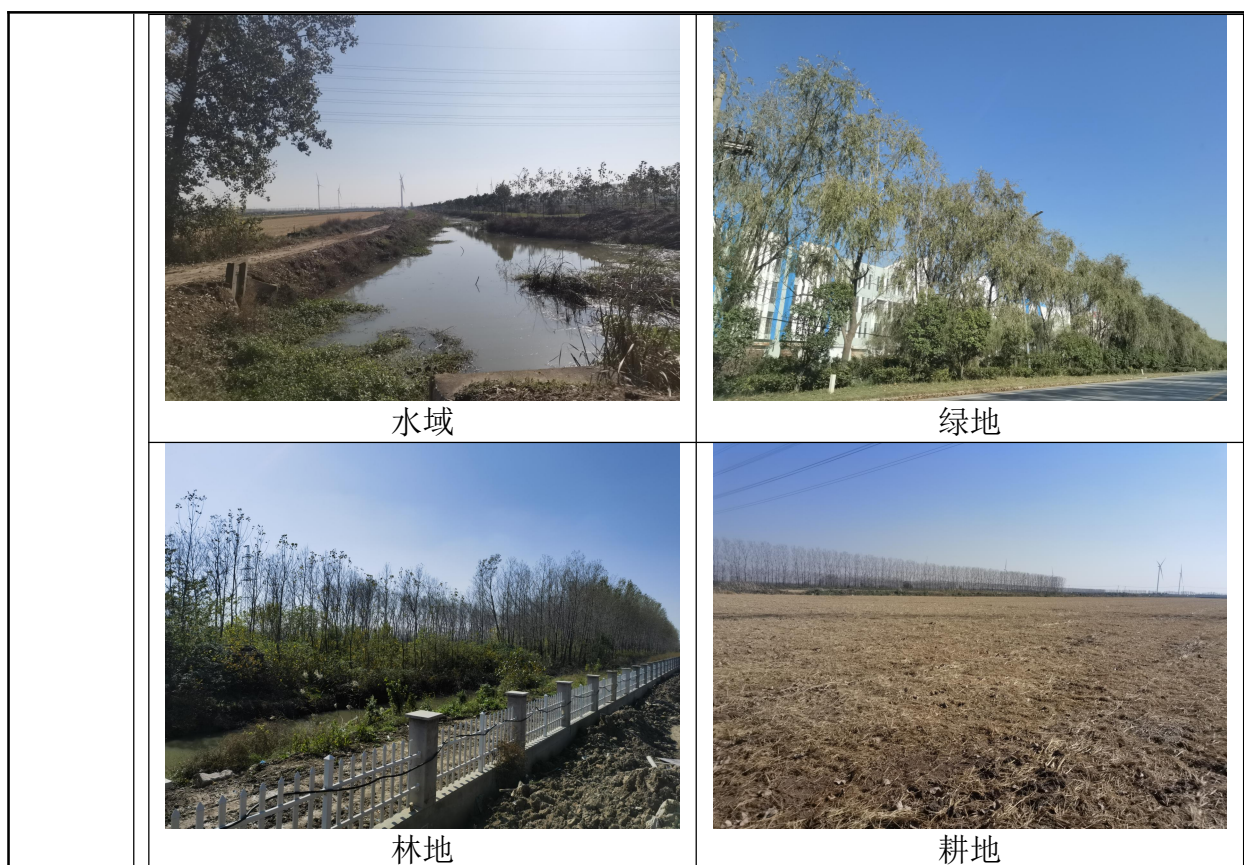


图 3-1 本项目评价范围内的土地现状照片



图 3-2 本项目评价范围内的植被类型照片

3.4 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，江苏睿源环境科技有限公司（资质认定证书编号：211012050022）于 2023 年 11 月 7 日对本项目周围进行了电磁环境和声环境现状监测。

3.4.1 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，110kV 变电站四周工频电场强度现状为（1.87~2.29）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0049~0.0069） μ T；110kV 变电站敏感目标处工频电场强度现状为（1.63~2.09）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0043~0.0065） μ T，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 100 μ T 的要求。

110kV 进线测点处工频电场强度现状为（2.57~86.01）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0074~0.0092） μ T，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 100 μ T 的要求。

电磁环境现状监测具体情况见本项目《电磁环境影响专题评价》。

3.4.2 声环境质量现状

2023 年 11 月对本项目变电站所在厂区周围及架空线路沿线进行了声环境质量现状监测。检测报告见附件 9。

（1）监测因子

等效连续 A 声级

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（3）监测布点

在变电站所在厂区四周厂界外及 110kV 架空输电线路沿线布设监测点，监测点离地面 1.2m 高度。监测点位见附图 3。

（4）监测频次

昼间、夜间各监测 1 次

（5）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 7 日

监测天气：

昼：晴，温度 19℃~21℃，相对湿度 30%~39%，风速 0m/s~0.7m/s；

夜：晴，温度 13℃~14℃，相对湿度 46%~51%，风速 0m/s~1.3m/s。

（6）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。检测报告实行三级审核。

（7）监测仪器

仪器型号及详细参数见表 3-1：

表 3-1 测量仪器参数一览表

仪器型号	检定有效日期	检定单位及证书	频率范围	测量范围
多功能声级计 (型号： AWA6228+, 设备 编号：RY-J009)	2023.06.01~20 24.05.31	检定单位：江苏省计量科 学研究院 检定证书编号： E2023-0068709	10Hz~20kHz	20dB (A) ~132dB (A)
噪声校准器 (型 号：AWA6021, 设备编号： RY-J010)	2023.05.26~20 24.5.25	检定单位：上海市计量测 试技术研究院华东国家 计量测试中心 检定证书编号： 2023D51-20-4598335001	1000 Hz、500 Hz、250 Hz、 125 Hz±1%	/

（8）监测结果

现状监测结果表明，江苏天能新材料有限公司厂区四周噪声现状值昼间为（45~47）dB(A)，夜间为（42~44）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

现状监测结果表明，110kV 进线测点的噪声现状值昼间为（42~43）dB(A)，夜间为（41~42）dB(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	3.5 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题： 根据调查，本项目变电站所在地原企业为滨海县斯威化工有限公司，根据原滨海县斯威化工有限公司地块土壤污染状况调查报告结论（调查报告相关内容及专家评审意见见附件 12），该地块不属于污染地块，可作为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)关于建设用地分类中的第二类用地进行后续开发利用，因此没有与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。 3.6 相关工程环保手续履行情况： （1）本项目 110kV 变电站所在的厂区建设项目（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目）已于 2023 年 6 月 9 日取得了盐城市滨海生态环境局的环评批复（附件 5），项目正在建设中。 （2）本项目 110kV 变电站通过 1 回 110kV 线路 T 接 110kV 隆中Ⅱ876 线，110kV 隆中Ⅱ876 线属于“110kV 中山输变电工程”的建设内容，已于 2013 年 1 月 8 日取得了江苏省环境保护厅的验收批复，见附件 10。
---------------------	--

生态环境 保护 目标	3.7 生态保护目标 本项目 110kV 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 110kV 变电站的生态环境评价范围为站界外 500m 范围，110kV 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；110kV 电缆线路的生态环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）。 本项目生态环境评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态保护目标。 本项目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。 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）和《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），本项目生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线。 对照《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），本项目生态环境评价范围内不涉及滨海县生态空间管控区域。 3.8 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），本项目 110kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围，110kV 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 30m 带状区域，110kV 电缆线路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）；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。 本项目 110kV 变电站的电磁环境敏感目标有 4 处，包含车间 3 栋、泵房 1 栋，均为江苏天能新材料有限公司厂区内用房；110kV 输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标，见附图 3。电磁环境敏感目标详见《电磁环境影响专题评
------------------	--

价》。

3.9 声环境保护目标

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查 110kV 变电站站界外 50m 范围内（变电站所在厂区除外）的声环境保护目标，并对厂区厂界外 1m 处进行噪声现状监测和预测评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路声环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，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》（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 110kV 变电站和 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。

评价标准	3.10 环境质量标准 3.10.1 声环境 本项目位于盐城市滨海县江苏滨海经济开发区沿海工业园，参照厂区项目（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目）环评报告内容及环评批复（附件 5）并对照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）标准。 3.10.2 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，即电场强度限值：4000V/m；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，且应给出警示和保护标志。 3.11 污染物排放标准 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。 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)）。 运营期厂界环境噪声排放标准：参照厂区项目（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目）环评批复（附件 5），本项目 110kV 变电站所在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）3 类标准（昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)）。
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 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。根据建设单位提供的数据及变电站平面布置图，本项目变电站永久用地约 798m²；杆塔塔基永久用地约 20m²。经估算，本项目临时用地主要为变电站临时施工场地约 500m²，架空线路塔基施工区占地约 400m²，电缆施工区占地约 100m²，临时跨越架占地约 20m²。

综上，本项目永久用地 818m²、临时占地 1020m²。

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	798	500	工业用地
杆塔塔基	20	400	耕地、林地
电缆通道	0	100	工业用地
临时跨越架	0	20	耕地、林地
合计	818	1020	/

(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，对变电站和线路沿线土地及临时施工占地及时进行用地恢复、硬化或绿化，恢复原有土地使用功能。

(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。本项目合理安排施工工期，避开雨天土建施工；控制施工场地和临时占地范围；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。

4.2 声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械运行产生的噪声，本项目施工时主要涉及噪声源有挖掘机、推土机、运输车、压桩机、吊车、绞磨机等，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		
静力压桩机	10	73		
吊车	10	85		
绞磨机	10	80		

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： $L_A(r)$ 一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
静力压桩机	73	61	59	55	53	49	47	45	43	≥ 14
吊车	85	73	71	67	65	61	59	57	55	≥ 56
绞磨机	80	68	66	62	60	56	54	52	50	≥ 32

本项目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，夜

间不施工，可进一步降低施工噪声影响。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。

4.3 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，采用密闭式防尘布进行苫盖；加强材料转运与使用的管理，合理堆料，加盖苫布；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速；施工临时中转土方以及弃土弃渣等合理堆放苫盖，定期洒水；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）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。

4.4 地表水环境影响分析

施工期废水主要为生活污水和施工废水。

110kV 变电站及厂区内线路施工期依托厂区施工营地，施工人员的生活污水经厂区化粪池处理后，排入园区污水处理厂；厂区外线路施工时，不设置施工营地，施工人员租住在施工点附近租用房屋内，生活污水依托居住点的污水处理设施处理，对周围环境影响较小。

施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程，对周围环境影响较小。

4.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

生活垃圾分类收集后由当地环卫部门清运，对外环境无影响。

建筑垃圾分类堆放后统一清运，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对施工产生的扬尘、噪声、固体废物的管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制，本项目施工期对当地环境质量影响较小。

4.6.1 变电站噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进行厂界声环境影响评价时，新建建设项目以噪声贡献值作为评价量。因此，厂区厂界声环境影响评价以 110kV 变电站及主体工程同时运行时产生的厂界噪声贡献值作为评价量。

本项目变电站运行期产生的噪声主要来自主变压器，本项目 110kV 变电站户内布置，主变规模本期为 $1\times 40\text{MVA}$ （1#），远景为 $2\times 40\text{MVA}$ （1#、2#），参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B.1，距主变 1m 处声压级为 63.7dB（A），主变尺寸为长 7.1m、宽 5.0m、高 5.4m。主变室尺寸为长 11.4m、宽 9.8m、高 13.0m。

表 4-4 本项目主变室距厂区厂界外 1m 处最近距离

序号	距厂区厂界外 1m 处最近距离			
	东侧	南侧	西侧	北侧
#1 主变室	450	32	199	297
#2 主变室	455	21	199	309



图 4-1 空间相对位置 XY 坐标轴示意图

运营期生态环境影响分析

表 4-5 变电站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m ^[1]			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	#1 主变室	#1 主变（本期）	SZ22-40000/110	63.7/1.0	74.7	采用低噪声主变，户内布置	5	20.2	2.7	0.8	68.6	24h	10	52.6	1m
2	#2 主变室	#2 主变（远景）	SZ22-40000/110	63.7/1.0	74.7		5	8.7	2.7	0.8	68.6		10	52.6	1m

注：[1]空间相对位置以配电装置楼西南角为原点，X 轴、Y 轴见图 4-1，垂直地面往上为 Z 轴，相对位置关系以声源中心计。

[2]距室内边界距离为最近距离。

[3]建筑物外噪声声压级=室内边界声压级-建筑物隔声量-6。

运营期
生态环境
影响分析

(2) 影响预测与评价

本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中附录 B “B.1.3 室内声源等效室外声源声功率级计算方法”，将位于室内的声源（主变）等效为室外面声源后，再根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中附录 A “A.3.1.3 面声源的几何发散衰减”计算本项目本期和远景主变对厂区厂界处的噪声贡献值。

本项目主变所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下列式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

110kV 变电站本期及远期规模投运后，厂区四周厂界外 1m 处噪声预测结果见表 4-6 和表 4-7。

表 4-6 110kV 变电站本期规模运行后厂区厂界噪声预测结果（单位 dB(A)）

预测点	时段	变电站厂界 噪声贡献值 [1]	主体工程 厂界噪声 贡献值[2]	噪声贡 献叠加 值	标准	达标 分析
厂区东侧厂界 外 1m	昼间	5.4	31.3	31.3	65	达标
	夜间				55	达标
厂区南侧厂界 外 1m	昼间	26.9	41.1	41.3	65	达标
	夜间				55	达标
厂区西侧厂界 外 1m	昼间	12.5	41.9	41.9	65	达标
	夜间				55	达标
厂区北侧厂界 外 1m	昼间	7.5	41.1	41.1	65	达标
	夜间				55	达标

注：[1]主变 24 小时稳定运行，因此，昼夜厂界噪声贡献值相同。

[2]主体工程厂界噪声贡献值引用自主体项目环评报告（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目环境影响报告书）。

表 4-7 110kV 变电站远期规模运行后厂区厂界噪声预测结果（单位 dB(A)）

预测点	时段	变电站厂界 噪声贡献值 [1]	主体工程 厂界噪声 贡献值[2]	噪声贡 献叠加 值	标准	达标 分析
厂区东侧厂界 外 1m	昼间	8.4	31.3	31.3	65	达标
	夜间				55	达标
厂区南侧厂界 外 1m	昼间	32.1	41.1	41.6	65	达标
	夜间				55	达标
厂区西侧厂界 外 1m	昼间	15.5	41.9	41.9	65	达标
	夜间				55	达标
厂区北侧厂界 外 1m	昼间	10.4	41.1	41.1	65	达标
	夜间				55	达标

注：[1]主变 24 小时稳定运行，因此，昼夜厂界噪声贡献值相同。

[2]主体工程厂界噪声贡献值引用自主体项目环评报告（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目环境影响报告书）。

根据预测结果可知，本项目 110kV 变电站本期规模建成运行后，厂区厂界的噪声贡献值为（31.3~41.9）dB(A)；远景规模建成运行后，厂区厂界的噪声贡献值为（31.3~41.9）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。

4.6.2 线路噪声影响分析

①架空线路噪声影响分析

110kV 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 110kV 架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

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 0~55m 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，输电线路对周围声环境贡献较小，对周围声环境影响较小。

②电缆线路噪声影响分析

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

4.7 电磁环境影响分析

110kV 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。

通过定性分析，本项目 110kV 变电站周围及敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

通过模式预测，本项目 110kV 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）中耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

通过定性分析，本项目 110kV 电缆线路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）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

4.8 地表水环境影响分析

运行期废水主要为变电站值班工作人员产生的生活污水，依托厂区化粪池处理后，经厂区内污水管网接入园区污水管网，接管至园区污水处理厂，对水环境影响较小。

110kV 线路运行时无废水产生。

4.9 固体废物环境影响分析

运营期固体废物主要为 110kV 变电站工作人员产生的生活垃圾以及废铅蓄电池和废变压器油。

110kV 变电站工作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 1.4t 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，收集后暂存于危废库内，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，收集后暂存于危废库内，交由有危险废物处理处置资质单位进行处理处置。

本工程 110kV 变电站不设置独立的危险废物暂存间或暂存区，依托厂区危废库，危废库位于厂区西南角（见附图 2），根据已批复的厂区项目（废旧锂离子电池高值资源化回收利用项目）环评报告内容，危废库面积为 720m²，贮存危险废物有镍钴渣、污水站污泥、布袋除尘器收尘、隔油渣、除铁渣等，企业在厂区建设时应对危废库增加废铅蓄电池和废矿物油分区，对危险废物进行分区、分类贮存，并在系统中完善申报，危废库应当严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）等文件的要求规范化建设，变电站的危废管理纳入厂区危废管理制度中。

综上所述，本项目固体废物采取以上污染防治措施后对周围环境无影响。

4.10 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。

110kV 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，将产生事故油及油污水。

本项目 110kV 变电站本期建设 1 台 40MVA 主变（1#），远景 2 台 40MVA 主变（1#、2#），拟购置主变型号为 SZ22-40000/110，根据设备厂家提供的主变参数，单台主变油量为 12.1t，每台主变下方均设有油坑，有效容积为 30m³，变电站内设有事故油池，有效容积为 20m³，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）“6.7.7 户内单台总油量为 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。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”：

本项目每台主变的油容积为 $12.1t \div 0.895t/m^3 = 13.5m^3$ ，油量的 20% 为 2.7m³，主变下方均设有油坑作为挡油设施，油坑有效容积为 30m³，油坑通过排油管道至事故油池，事故油池有效容积为 20m³，且具有油水分离功能，因而，事故油坑、事故油池的设计能够满足 GB 50229-2019 中 6.7.7 的要求。

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，事故油尽可能回收利用，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，并定期演练。
选址 选线 环境 合理性 分析	110kV 变电站及 110kV 电缆线路位于江苏天能新材料有限公司厂区内，厂区用地已取得建设用地规划许可证（见附件 2），且 110kV 变电站（总变配电所）已取得建设工程规划许可证（见附件 3）；厂区外 110kV 线路（架空线路）路径已取得江苏滨海经济开发区沿海工业园管理委员会的盖章同意（见附件 4），项目的建设符合当地发展规划要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；本项目 110kV 变电站采用全户内布置，110kV 输电线路部分采用电缆敷设，架空线路沿线无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，减少了电磁环境和声环境影响；本项目变电站所在区域不涉及 0 类声环境功能区；变电站位于厂区内，采用全户内布置，减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减小了对生态环境的影响；本项目输电线路已避让集中林区。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。 通过定性分析和模式预测，本项目运行期 110kV 变电站周围及敏感目标、110kV 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。 通过模式预测和类比监测，本项目运行期变电站所在厂区四周厂界、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。 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 (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； (2) 合理安排施工工期，避开雨雪天气土建施工； (3) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (4) 施工产生的建筑垃圾及时由相关单位清运至指定地方，禁止施工期间随意倾倒垃圾和渣土； (5) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复或复垦施工区域内的土地，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、固化或用地恢复。 5.2 噪声污染防治措施 (1) 采用低噪声施工设备，控制设备噪声源强； (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。 (3) 合理安排施工工期，夜间不施工，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）的要求。 5.3 大气污染防治措施 施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，本项目施工期采取如下扬尘污染防治措施： (1) 施工场地设置围挡，保持道路清洁，定期洒水； (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； (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； (4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速； (5) 施工工地内非道路移动机械排放达标，使用油品达标； (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； (7) 施工结束后，及时进行绿化、硬化或植被恢复。
-------------------------	---

5.4 水污染防治措施

本项目 110kV 变电站及厂区内线路施工人员的生活污水依托厂区施工营地临时化粪池处理后，排入园区污水处理厂；厂区外线路施工人员租住在施工点附近租用房屋内，生活污水依托居住点的污水处理设施处理。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，对周围环境影响较小。

5.5 固体废物污染防治措施

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。

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，本项目施工期对周围生态、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 噪声污染防治措施 本项目 110kV 变电站通过采用全户内布置，采用低噪声设备，确保变电站所在厂区的厂界噪声均能达标。 110kV 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。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 5.7 电磁环境保护措施 110kV 变电站通过采用全户内布置，配电装置采用 GIS 户内布置，对带电设备安装接地装置，保证导体和电气设备安全距离，以降低变电站对周围电磁环境的影响。 110kV 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，部分采用电缆敷设，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。 5.8 地表水环境保护措施 变电站值班工作人员产生的生活污水，依托厂区化粪池处理后，经厂区内污水管网接入园区污水管网，接管至园区污水处理厂。 110kV 线路运行时无废水产生。 5.9 固体废物污染防治措施 110kV 变电站工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门统一清运。 110kV 变电站内的铅蓄电池需要更换时，更换的废铅蓄电池收集后暂存于厂区危废库内，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。 变电站运行过程中，变压器维护、更换过程中产生的少量废变压器油，收集后暂存于厂区危废库内，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。 5.10 生态环境保护措施 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。

5.11 环境风险

主变下方设置事故油坑，变电站内设置有事故油池，事故油坑和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，并定期演练。

在本项目建成后，建设单位及时进行本项目竣工环保验收，并委托有资质单位开展环境监测与调查。厂区内线路（电缆线路）的资产属于建设单位，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；厂区外线路（架空线路+杆塔）资产属于盐城供电公司，通过验收后资产移交盐城供电公司，移交后线路运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声的责任主体为盐城供电公司；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，固体废弃物能妥善处理。

5.12 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	变电站四周站界外 5m 及敏感目标处，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	变电站所在厂区厂界外 1m，架空线路沿线
		监测项目	昼间、夜间等效连续 A 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)、 《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，应对变电站所在厂区厂界 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 65 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， 扬尘监测设备	4	企业自筹
	噪声	施工噪声	低噪声设备、施工围挡	2	
	废水	施工废水	临时沉淀池	1	
		生活污水	依托现有污水处理设施	/	
	固体废物	生活垃圾，建筑垃圾	生活垃圾和建筑垃圾分类收集、清运	2	
	生态	/	植被恢复、绿化、用地恢复	12	
运营期	电磁环境	工频电场、工频磁场	变电站采用全户内布置，配电装置采用 GIS 户内布置，带电设备安装接地装置。 110kV 线路部分采用电缆敷设，110kV 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。	7	
	声环境	噪声	110kV 变电站采用全户内布置，采用低噪声设备； 110kV 架空线路保持足够的导线对地高度，利用表面光滑的导线。	10	
	废水	生活污水	依托厂区化粪池和污水管网接市政管网	/	
	固体废物	生活垃圾	环卫部门清运	2	
		废铅蓄电池和废变压器油	依托厂区危废库暂存、委托有资质单位处理	2	
	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。	10	
	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			10	
	环保投资总额			65	

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) 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； (2) 合理安排施工工期，避开雨雪天气土建施工； (3) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (4) 施工产生的建筑垃圾及时由相关单位清运至指定地方，禁止施工期间随意倾倒垃圾和渣土； (5) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复或复垦施工区域内的土地，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、固化或用地恢复。	(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； (2) 已避开雨雪天气土建施工； (3) 已合理堆放土石方，并加盖苫布； (4) 建筑垃圾已由相关单位运至指定地点，未随意倾倒垃圾和渣土，无施工垃圾堆存； (5) 施工结束后，及时清理施工现场，变电站周围、线路沿线、临时施工占地及时进行了绿化、固化或用地恢复。 (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。	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。	制定环境保护设施维护、运行管理以及设备检修维护人员的生态环境保护意识教育制度；不造成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) 变电站及厂区内线路施工人员的生活污水依托厂区临时化粪池处理后，排入园区污水处理厂；厂区外线路施工人员生活污水依托居住点的污水处理设施处理； (2) 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。	(1) 变电站及厂区内线路施工人员的生活污水依托厂区临时化粪池处理后，排入园区污水处理厂；厂区外线路施工人员生活污水依托居住点的污水处理设施处理； (2) 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。 (3) 制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料。	变电站值班工作人员产生的生活污水，依托厂区化粪池处理后，经厂区内污水管网接入园区污水管网，接管至园区污水处理厂。	变电站值班工作人员产生的生活污水，依托厂区化粪池处理后，经厂区内污水管网接入园区污水管网，接管至园区污水处理厂。
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	(1) 采用低噪声施工设备，控制设备噪声源强； (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。 (3) 合理安排施工工期，夜间不施工，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。	(1) 采用低噪声施工设备； (2) 优化施工机械布置，错开高噪声设备使用时间，施工场地设置围挡。 (3) 夜间未施工，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。 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。	(1) 110kV 变电站通过采用全户内布置，采用低噪声设备，确保变电站所在厂区的厂界噪声均能达标。 (2) 110kV 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。	(1) 110kV 变电站采用全户内布置，选用低噪声设备，变电站所在厂区厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。 (2) 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	(1) 施工场地设置围挡, 保持道路清洁, 定期洒水; (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; (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; (4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速; (5) 施工工地内非道路移动机械排放达标, 使用油品达标; (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; (7) 施工结束后, 及时进行绿化、硬化或植被恢复。	(1) 施工场地设置了围挡, 定期洒水; (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; (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; (4) 对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速; (5) 施工工地内非道路移动机械排放达标, 使用油品达标; (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; (7) 施工结束后, 及时进行了绿化、硬化或植被恢复。 (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的资料(照片、记录)。	—	—
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾分类收集后及时清运。	固废均及时进行了处理, 不外排。制定施工期环境保护制度并提供相应的管理资料。	(1) 变电站工作人员的生活垃圾由环卫部门清运。 (2) 变电站内若产生废变压器油和废铅蓄电池, 分别收集后暂存于厂区危废库内, 委托有资质的单位处理, 并办理相关环保手续。	(1) 变电站工作人员的生活垃圾由环卫部门清运。 (2) 变电站内若产生废变压器油和废铅蓄电池, 分别收集后暂存于厂区危废库内, 委托有资质的单位处理, 并办理相关环保手续。

电磁环境	—	—	变电站采用全户内布置，配电装置采用 GIS 户内布置，带电设备安装接地装置。 110kV 线路部分采用电缆敷设，110kV 架空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。	变电站周围及敏感目标、线路沿线的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的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。
环境风险	—	—	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。	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。
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

江苏天能新材料有限公司 110kV 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。

江苏天能新材料有限公司

110kV 输变电工程

电磁环境影响专题评价

江苏睿源环境科技有限公司

2023年12月

1、总则

1.1 项目概况

本项目包含 2 项子工程：

(1) 110kV 变电站：新建 1 座 110kV 变电站，全户内布置，本期主变规模为 $1\times 40\text{MVA}$ (1#)，远景规模 $2\times 40\text{MVA}$ (1#、2#)。110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。

(2) 110kV 进线：新建 1 回 110kV 线路 T 接 110kV 隆中 II876 线，线路路径总长约 0.2km，其中新建单回架空线路路径长约 0.15km，新建单回电缆线路路径长约 0.05km（电缆线路均位于厂区用地红线内，变电站内敷设 0.03km，站外敷设 0.02km）。

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。

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 (110kV)	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 100 μT

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

本工程变电站为 110kV 户内变，110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 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），本工程变电站和输电线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级。

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	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级
			地下电缆	三级

(4) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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
110kV 变电站	站界外 30m 范围
110kV 架空线路	线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
110kV 电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

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定性分析的方式，架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的

方式，电缆线路电磁环境影响预测采用**定性分析**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，特别是对工程附近敏感目标的影响。

1.6 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。

本项目 110kV 变电站的电磁环境敏感目标有 4 处，包含车间 3 栋、泵房 1 栋，均为江苏天能新材料有限公司厂区内用房，详见表 1.5-1；110kV 输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 1.5-1 110kV 变电站的电磁环境敏感目标

工程名称	敏感目标名称	敏感目标位置 (最近距离)	房屋类型	房屋高度	规模	环境质量 要求
110kV 变 电站	动力车间	西侧约 21m	1 层平顶	10m	1 栋	E、B
	萃取车间二	西北侧约 25m	3 层平顶	23m	1 栋	E、B
	结晶车间	北侧约 21m	3 层平顶	24m	1 栋	E、B
	消防泵房	东侧约 15m	1 层平顶	7m	1 栋	E、B

注：上述敏感目标均为江苏天能新材料有限公司厂区内拟建/在建建筑。

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 $<100\mu\text{T}$ 。

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：211012050022）于 2023 年 11 月 7 日对本项目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，监测数据报告见附件 9。

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）110kV 变电站：在变电站四周及敏感目标靠近变电站一侧布置监测点，监测点离地面 1.5m 高度。

（2）110kV 输电线路：在拟建输电线路沿线布置监测点，监测点位距地面 1.5m 高度。

监测点位见附图 3。

2.4 监测频次

昼间监测 1 次

2.5 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 7 日

监测天气：晴，温度 19℃~21℃，相对湿度 32%~37%，风速 0m/s~1.1m/s。

2.6 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。

2.7 监测仪器

仪器型号及详细参数见表 2.7-1：

表 2.7-1 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	电场量程: 5mV/m~100k V/m
工频磁场					磁场量程: 0.1nT~10mT

2.8 监测结果与评价

现状监测结果表明, 110kV 变电站四周工频电场强度现状为 (1.87~2.29) V/m, 工频磁感应强度现状为 (0.0049~0.0069) μ T; 110kV 变电站敏感目标处工频电场强度现状为 (1.63~2.09) V/m, 工频磁感应强度现状为 (0.0043~0.0065) μ T, 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 100 μ T 的要求。

110kV 进线测点处工频电场强度现状为 (2.57~86.01) V/m, 工频磁感应强度现状为 (0.0074~0.0092) μ T, 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 100 μ T 的要求。

3、电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站电磁影响分析

本项目变电站为 110kV 户内变，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测采用定性分析。

本项目 110kV 变电站工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，本工程通过建筑物墙体屏蔽电场；同时结合国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司 2023 年完成竣工环保验收的户内式 110kV 祥云变工频电场监测数据：110kV 祥云变电站厂界周围各测点处工频电场强度为 4.6V/m~16.2V/m，变电站周围敏感目标各测点处工频电场强度为 1.5V/m~2.6V/m，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求，可以预测本项目 110kV 变电站建成投运后，站界四周及敏感目标处的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 变电站工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。……磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”；同时结合国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司 2023 年完成竣工环保验收的户内式 110kV 祥云变工频磁感应强度监测数据：110kV 祥云变电站厂界周围各测点处工频磁感应强度为 0.058 μ T~0.086 μ T，变电站周围敏感目标各测点处工频磁感应强度为 0.048 μ T~0.056 μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，可以

预测本项目 110kV 变电站建成投运后，站界四周及敏感目标处的工频磁场能够满足工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

此外，本项目变电站建设过程中将优化电气设备布局，保证导体和电气设备安全距离，进一步降低变电站周围电磁环境影响。

3.2 架空线路电磁影响预测与评价

本项目 110kV 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 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：

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

各导线对地电压分量为：

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

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

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

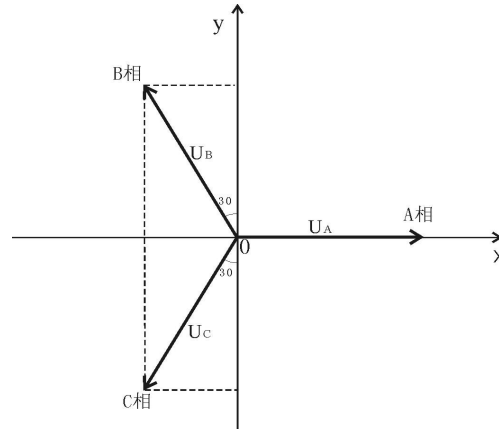


图 3.2-1 对地电压计算图

[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。

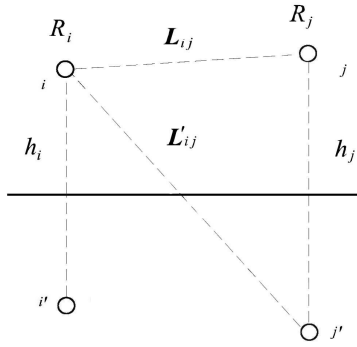


图 3.2-2 电位系数计算图

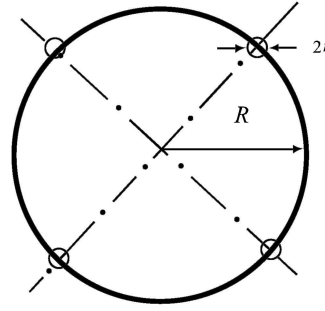


图 3.2-3 等效半径计算图

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， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

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

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

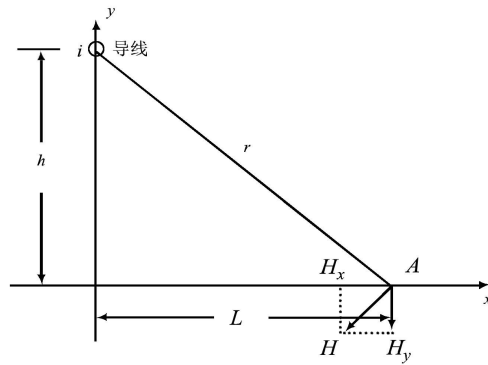


图 3.2-4 磁场向量图

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

本项目架空线路为 110kV 单回架空线路，本次环评对 110kV 单回架空线路进行预测计算。预测参数选择见表 3.2-1。

3.2.3 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

3.2.3.1 线路周围工频电场、工频磁场分布情况预测结果

本项目 110kV 架空线路垂直平面工频电场、工频磁场分布情况预测结果见表 3.2-2~表 3.2-3，分布图详见图 3.2-5~图 3.2-6。

3.2.3 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受现有线路影响较小的“北干渠南侧拟建架空线路处”的现状监测值，分别为 24.08 V/m、0.0082 μ T。

根据表 3.2-2~表 3.2-3 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。

计算结果表明，本项目 110kV 单回架空线路经过耕地等场所时，在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场强度预测最大值为 216.9V/m（位于距线路走廊中心投影位置 8m、9m 处），能够满足耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3.3 电缆线路电磁影响分析

本项目 110kV 电缆线路的电磁环境影响预测采用定性分析。

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”；同时结合盐城市大丰区 2022 年完成竣工环保验收的 110kV 丹桂变-英茂变单回电缆线路的工频电场监测数据：断面各测点处工频电场强度为（3.26~8.32）V/m，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求，可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后产生的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”；《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实

例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0m~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.23\mu\text{T}\sim 24.06\mu\text{T}$ ；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0m~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.47\mu\text{T}\sim 5.01\mu\text{T}$ ；400V 单根地下电缆埋深 0.5m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.04\mu\text{T}\sim 0.50\mu\text{T}$ ”；同时结合盐城市大丰区 2022 年完成竣工环保验收的 110kV 丹桂变-英茂变单回电缆线路的工频磁感应强度监测数据：断面各测点处工频磁感应强度为 $(0.1321\sim 0.3172)\mu\text{T}$ ，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求，可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

基于以上分析可以预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

4、电磁环境保护措施

110kV 变电站通过采用全户内布置，配电装置采用 GIS 户内布置，对带电设备安装接地装置，保证导体和电气设备安全距离，以降低变电站对周围电磁环境的影响。

110kV 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，部分采用电缆敷设，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 2 项子工程：

(1) 110kV 变电站：新建 1 座 110kV 变电站，全户内布置，本期主变规模为 $1\times 40\text{MVA}$ (1#)，远景规模 $2\times 40\text{MVA}$ (1#、2#)。110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期建设 110kV 进线间隔 1 个，远景不变。

(2) 110kV 进线：新建 1 回 110kV 线路 T 接 110kV 隆中 II876 线，线路路径总长约 0.2km，其中新建单回架空线路路径长约 0.15km，新建单回电缆线路路径长约 0.05km（电缆线路均位于厂区用地红线内，变电站内敷设 0.03km，站外敷设 0.02km）。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，110kV 变电站四周工频电场强度现状为 (1.87~2.29) V/m，工频磁感应强度现状为 (0.0049~0.0069) μT ；110kV 变电站敏感目标处工频电场强度现状为 (1.63~2.09) V/m，工频磁感应强度现状为 (0.0043~0.0065) μT ，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 100 μT 的要求。

110kV 进线测点处工频电场强度现状为 (2.57~86.01) V/m，工频磁感应强度现状为 (0.0074~0.0092) μT ，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 100 μT 的要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过定性分析，本工程 110kV 变电站周围及敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的要求。

通过模式预测，本工程 110kV 架空线路敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的要求；110kV 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) 中耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

通过定性分析，本工程 110kV 电缆线路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) 中公众曝露限值工频电

场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

110kV 变电站通过采用全户内布置，配电装置采用 GIS 户内布置，对带电设备安装接地装置，保证导体和电气设备安全距离，以降低变电站对周围电磁环境的影响。

110kV 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，部分采用电缆敷设，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 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏天能新材料有限公司 110kV 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限值要求。