

检索号

2025-HP-0016

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：江苏南通明珠 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南通供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2025 年 6 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 12

四、生态环境影响分析 19

五、主要生态环境保护措施 27

六、生态环境保护措施监督检查清单 32

七、结论 37

电磁环境影响专题评价 38

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏南通明珠 110 千伏输变电工程	
项目代码		2406-320000-04-01-389249	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		南通市启东市惠萍镇、寅阳镇、东海镇、近海镇境内	
地理坐标	明珠 110kV 变电站新建工程	/	
	新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	
	新安~明珠 110kV 线路工程	/	
	沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路工程	/	
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m²)/长度(km)	本项目用地面积为 63907m²，其中永久占地 5771m²，临时占地 58136m²。线路路径长约 23.495km
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〔2024〕1221 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	/
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），本次评价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与国土空间规划的符合性 本项目明珠110kV变电站新建工程已取得启东市行政审批局核发的用地预审与选址意见书及启东市自然资源和规划局、启东高新技术产业开发区管理委员会的盖章同意；新建110kV输电线路路径选址取得了启东市惠萍镇人民政府、启东市寅阳镇人民政府、启东市东海镇人民政府、启东市近海镇人民政府的盖章同意；新安220kV变电站在原站址内进行110kV间隔扩建，不新征用地。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《南通市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“三区三线”，本项目不涉及永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《南通市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”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），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。 对照《省政府关于南通市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕24号），本项目生态影响评价范围内不涉及南通市生态保护红线。 综上，本项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。 （2）环境质量底线 本项目为输变电工程，运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。本项目运行期不排放废气，明珠110kV变电站施工人员的生活污水经临时化粪池处理后定期清理，不外排。新安220kV变电站施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排；线路施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水纳入当地污水系统处理。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此，本项目建设符合所在区域的环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目为输变电工程，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，拟建明珠110kV
---------	--

其他符合性分析	变电站用地占区域资源利用总量很小；新安220kV变电站在原站址内进行110kV间隔扩建，不新征用地；架空线路建设不征地，杆塔基础等占用的土地，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，本项目架空线路采用同塔双回的架设方式，部分线路采用电缆方式敷设，进一步减少了土地占用。项目建设符合资源利用上线要求。 (4) 生态环境准入清单 根据《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）和《关于印发南通市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（通政办规〔2021〕4号），本项目符合江苏省及南通市“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相关规划的相符性分析 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《南通市国土空间总体规划(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，项目建设符合江苏省国家级生态保护红线管控要求。 (2) 与江苏省生态空间管控区域相关规划的相符性分析 对照《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）和《江苏省自然资源厅关于启东市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1250号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划和启东市生态空间管控区域调整方案的要求。 (3) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目不涉及自然保护区、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，符合生态保护红线管控要求；本项目明珠110kV变电站及新安220kV变电站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，同时避让了0类声环境功能区，本项目架空线路采用同塔双回设计，合并了通道，优化了线路走廊，避让了集中林区，减少了树木砍伐，部分线路采用电缆方式敷设，减少土地占用、降低了对生态环境的影响。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）选址选线 and 设计要求。
---------	--

二、建设内容

地理位置	本项目位于南通市启东市惠萍镇、寅阳镇、东海镇、近海镇境内，其中明珠 110kV 变电站拟建址位于启东市近海镇通海大道东南侧、向阳沿堤河西侧；新安 220kV 变电站位于启东市东海镇东惠线与显忠路交叉口东南侧；新安~明珠 110kV 线路起点为现状新安 220kV 变电站，终点为拟建明珠 110kV 变电站，途径四效河、五效河、六效河、G328 国道等；沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路起点为现状滨海 110kV 变电站，终点为拟建明珠 110kV 变电站，途经东振海路、滨洲大道、通海大道等。
项目组成及规模	2.1 项目由来 启东高新区园区位于启东市东部沿海地区，总规划面积 30km²。随着高新区的不断发展，特别是高新区南部拓展区的规划建设，用电负荷将迎来进一步的增长。2023 年高新区周边区域负荷约 140.05MW，预计该区域 2026 年用电负荷将达到 176.4MW，年均增长率约 8%，其中新建变电站所供区域新增负荷需求约 35MW。该地区位于启东沿海地区，是启东电网的末端地区，现有一座 110kV 变电站（滨海变），电压（110/20kV），区域内主要以工业负荷为主。周边主要电源有 110kV 启兴变、35kV 向阳变。预计到 2026 年，该区域周边的启兴变负载达到 94.9%、向阳变负载率达到 97.7%、希士变负载率达到 103.8%、滨海变负载率达到 80.4%，均已达到重载。为降低周边变电站的负载，优化该地区的网架结构，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司建设江苏南通明珠 110 千伏输变电工程具有必要性。 根据本项目可研批复文件，江苏南通明珠 110 千伏输变电工程包含 6 项子工程，分别是（1）明珠 110kV 变电站新建工程、（2）新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、（3）沿海 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、（4）滨海 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程、（5）新安~明珠 110kV 线路工程、（6）沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路工程。其中沿海 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程建设内容为将沿海 220kV 变电站原 110kV 庙滨出线间隔改接明珠间隔，增设 1 只电压互感器；滨海 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程建设内容为滨海 110kV 变电站 110kV 志庙间隔与 110kV 滨庙间隔对调，在 110kV 志庙线#66 塔处将两线路跳线拆除改接，对调后的滨庙间隔（原志庙间隔）改接 110kV 明珠变，同时滨庙间隔新增单套光纤电流差动保护装置，上述两个变电站间隔改造工程均不涉及 100kV 及以上的主要电气设备。根据《建设项目环评分类管理名录（2021 年版）》，本次环评不对沿海 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、滨海 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程进行评价。 2.2 项目规模 本项目评价包括 4 项子工程，建设内容如下： （1）明珠 110kV 变电站新建工程 新建明珠 110kV 变电站，1 座，户内式布置，电压等级为 110kV/20kV/10kV，本期新建

项目组成及规模

2 台主变（#1、#2），容量均为 63MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、本期出线 4 回（2 回架空、2 回电缆）。

（2）新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

现状规模：现有 2 台主变（#1、#2），容量均为 180MVA，户外式布置，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置、架空出线 8 回，110kV 配电装置采用户外式 AIS 布置、架空出线 11 回。

本期规模：本期新安 220kV 变电站将 1 个 110kV 备用出线间隔调整为明珠 1 间隔，并更换间隔内导线、增设 1 只电压互感器；扩建 1 个 110kV 出线间隔（明珠 2）。

（3）新安~明珠 110kV 线路工程

建设新安~明珠 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 18.965km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 18.6km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.365km；拆除现状 110kV 显汇线（已退役）长约 0.6km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 1000mm² 电力电缆。新建杆塔 74 基。

（4）沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路工程

建设沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 4.695km，其中 110kV 同塔双回线路路径长约 4.55km，110kV 双设单挂架空线路路径长约 0.05km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.095km；拆除现状 110kV 志庙线滨海变支线长约 0.03km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 1000mm² 电力电缆。新建杆塔 20 基。

2.3 项目组成

本项目具体组成详见表 2.3-1。

表 2.3-1 江苏南通明珠 110 千伏输变电工程组成一览表

项目组成名称			建设规模及主要工程参数	
主体工程	1	明珠 110kV 变电站新建工程	本期建设规模	远景建设规模
	1.1	主变压器	新建主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 63\text{MVA}$ ，户内布置	主变 3 台（#1、#2、#3），容量为 $3 \times 63\text{MVA}$ ，户内布置
	1.2	110kV 配电装置	采用户内 GIS 布置	采用户内 GIS 布置
	1.3	110kV 出线及接线方式	4 回（2 回架空、2 回电缆），单母线分段接线	6 回（2 回架空、4 回电缆），单母线分段接线
	1.4	20kV 出线及接线方式	12 回，单母线分段接线	12 回，单母线分段接线
	1.5	10kV 出线及接线方式	24 回，单母线四分段接线	36 回，单母线六分段接线
	1.6	无功补偿装置	每台主变低压侧各配置 2 组 6Mvar 并联电容器	每台主变低压侧各配置 2 组 6Mvar 并联电容器
	1.7	用地面积、建筑面积等	本项目变电站用地面积约 4849m ² ，围墙内占地面积约 3828m ² ，总建筑面积约 3304.7m ² ，站内道路面积约 923m ²	/

项目组成及规模		2	新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/
		2.1	现有规模	户外式布置，现有主变 2 台（#1、#2）、容量为 2×180MVA，现状 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置、架空出线 8 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置、架空出线 11 回
		2.2	本期规模	本期新安 220kV 变电站将 1 个 110kV 备用出线间隔调整为明珠 1 间隔，并更换间隔内导线、增设 1 只电压互感器；扩建 1 个 110kV 出线间隔（明珠 2），采用户外 AIS 布置，不新征用地
		3	新安~明珠 110kV 线路工程	/
		3.1	线路路径长度	2 回，线路路径总长约 18.8km。其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 18.6km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.2km
		3.2	导线参数	导线型号：2×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线，二分裂、导线分裂间距 400mm；子导线外径：23.8mm；载流量：1174A/相
		3.3	塔型、杆塔数量及基础	新建 74 基角钢塔，均采用灌注桩基础，永久占地面积约 723m ²
		3.4	架设方式、相序、导线对地高度	同塔双回架设，相序为 BCA/BAC，见本项目系统接线示意图（图 1）；根据设计资料，线路经过耕地、道路等场所时，导线对地高度不小于 15m；线路经过敏感目标时，导线对地高度不小于 18m
		3.5	电缆线路参数	110kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² 电力电缆，本项目电缆线路采用电缆沟井、拉管、排管敷设方式
		3.6	拆除工程	拆除 110kV 显汇线#1 塔~220kV 新安变线路，拆除线路路径长约 0.6km
		4	沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路工程	/
		4.1	线路路径长度	2 回，线路路径总长约 4.695km。其中 110kV 同塔双回线路路径长约 4.55km，110kV 双设单挂架空线路路径长约 0.05km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.095km
		4.2	导线参数	导线型号：2×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线，二分裂、导线分裂间距 400mm；子导线外径：23.8mm；载流量：1174A/相
		4.3	塔型、杆塔数量及基础	新建 16 基角钢塔和 4 基钢管杆，均采用灌注桩基础，角钢塔永久占地面积约 169m ² ，钢管杆永久占地面积约 24m ² ，共约 193m ²
		4.4	架设方式、相序、导线对地高度	同塔双回架设，相序为 BCA/BAC；双设单挂架设，相序为 BCA/---；见本项目系统接线示意图（图 1）。根据设计资料，110kV 同塔双回架空线路经过耕地、道路等场所时，导线对地高度不小于 15m；经过敏感目标时，导线对地高度不小于 18m。110kV 双设单挂架空线路经过耕地、道路等场所时，导线对地高度最小为 14m
		4.5	电缆线路参数	110kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² 电力电缆，本项目电缆线路采用电缆沟井敷设方式
		4.6	拆除工程	拆除 110kV 志庙线滨海变支线#66-37 塔~110kV 滨海变线路，拆除线路路径长约 0.03km
	环保工程	1	明珠 110kV 变电站新建工程	/
		1.1	事故油坑	主变下设事故油坑与站内拟建事故油池相连，有效容积约 30m ³
		1.2	事故油池	1 座，有效容积约 30m ³ ，并设置油水分离装置，位于配电装置楼东北侧
		1.3	化粪池	1 座，位于配电装置楼西南侧
	依托工程	1	新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	依托新安 220kV 变电站内已有电气设施、设备及环保措施（化粪池、事故油池等）
		2	沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路工程	依托现状 110kV 志庙 9C6 线，与新建线路形成 220kV 沿海变~110kV 明珠变线路
		3	危废暂存	明珠 110kV 变电站和新安 220kV 变电站运行期不能立即处理的废铅蓄电池危险废物，统一暂存在国网南通供电公司危废贮存

			点内
辅助工程	1	变电站供水	引接市政给水管网供水
	2	变电站排水	站内实行雨污分流，地面雨水收集后排入附近道路的雨水管网或附近的排水沟中；生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排
	3	地线型号	两根地线均采用 OPGW-120 光缆
临时工程	1	明珠 110kV 变电站新建工程	/
	1.1	施工营地	设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等，临时用地面积约 1000m ² ，位于变电站拟建址西侧
	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
	1.3	施工期环保措施	设置临时沉淀池、临时化粪池等
	2	新安~明珠 110kV 线路工程	/
	2.1	牵张场	设 6 处牵张场，每处施工临时占地面积约 600m ² ，共约 3600m ²
	2.2	跨越场	设 13 处跨越场，施工临时占地面积约（搭跨越架）约 800m ²
	2.3	新建塔基施工	新建 74 基角钢塔，角钢塔塔基处的临时用地面积共约 29045m ² ，设置表土堆场、临时沉淀池等
	3	沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路工程	/
	3.1	牵张场	设 2 处牵张场，每处施工临时占地面积约 600m ² ，共约 1200m ²
	3.2	跨越场	设 5 处跨越场，施工临时占地面积约（搭跨越架）250m ²
	3.3	新建塔基施工	新建 16 基角钢塔和 4 基钢管杆，角钢塔塔基处的临时用地面积约 6192m ² ，钢管杆基础施工的临时用地面积约 776m ² ，共约 6968m ² ，设置表土堆场、临时沉淀池等
	4	拆除工程	利用塔基施工处临时占地临时堆放拆除下来的导线
	5	电缆施工区	利用明珠 110kV 变电站站内待建电缆通道敷设电缆线路长约 0.035km；新建电缆沟井总长约 0.195km，电缆井 1 座，临时用地面积约 2009m ² ，新建电缆拉管长度约 0.065km，工作井 2 座，临时用地面积约 800m ²
	6	临时施工道路	尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 2366m，宽约 4m，临时用地面积约 9464m ² 。施工期采取钢板铺垫等

本项目新建杆塔 94 基，具体详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目杆塔一览表

项目名称	杆塔类型	杆塔名称	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	数量	根开 (m)	桩径 (m)
新安~明珠 110kV 线路	直线塔	110-FD21S-Z2	30	380	600	0	38	5.99	1.0
	直线塔	110-FD21S-ZK	36	400	600	0	1	7.33	1.0
	直线塔	110-FD21S-ZK	39	400	600	0	2	7.82	1.0
	耐张塔	110-FD21S-J1	24	400	500	0~20	9	7.30	1.4
	耐张塔	110-FD21S-J2	24	400	500	20~40	3 2	7.90	1.6 0.8
	耐张塔	110-FD21S-J3	24	400	500	40~60	2 3	8.40	1.8 0.8
	耐张塔	110-FD21S-J4	24	400	500	60~90	8	8.80	0.8
	耐张塔	110-FD21S-DJ	24	400	500	0~90	2	8.60	0.8
	耐张塔	110-FD21S-DJ	24	400	500	0~90	4	8.60	0.8

沿海 ~滨海 π 入明珠 变电站 110kV 线路工程	直线塔	110-FD21S-Z2	30	380	600	/	8	5.99	1.0
	耐张塔	110-FD21S-J1	24	400	500	0~20	1	7.30	0.8
							3		1.8
	耐张塔	110-FD21S-J2	24	400	500	20~40	1	7.90	0.8
	耐张塔	110-FD21S-J3	24	400	500	40~60	1	8.40	0.8
	耐张塔	110-FD21S-DJ	24	400	500	0~90	1	8.60	0.8
	耐张塔	110-FD21S-DJ	24	400	500	0~90	1	8.60	0.8
	直线杆	110-FD21GS-Z ₂	30	200	250	/	2	1.19	2.0
	耐张杆	110-FD21GS-J4	24	200	250	60~90	1	1.68	0.8
	耐张杆	110-FD21GS-D _J	24	200	250	0~90	1	1.68	0.8
合计							94		
总平面及 现场布置	2.4 变电站平面布置								
	(1) 拟建明珠 110kV 变电站								
	明珠 110kV 变电站为全户内式变电站，建有一座配电装置楼，一层东北部布置主变室，中部布置 10kV 和 20kV 配电装置室，西北部布置 110kV 配电装置室、采用户内 GIS 布置，二层中部布置二次设备室、蓄电池室、工具间及 10kV 电容器室。事故油池位于配电装置楼东北侧、有效容积约 30m ³ ，化粪池位于配电装置楼西南侧。配电装置楼四周设环形道路，变电站大门位于站区西北角。								
	(2) 新安 220kV 变电站								
	新安 220kV 变电站为户外式布置，主变区位于站区中部，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置于站区西北部，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置于站区东南部。事故油池位于#1、#2 主变之间。								
	本期在原站址 110kV 配电装置场地内，更换 110kV 备用间隔（备用 I9G2 线）内导线，增设 1 只单相电压互感器，同时扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 AIS 布置，不新征用地。								
	2.5 线路路径								
	(1) 新安~明珠 110kV 线路工程								
	自 220kV 新安变向东新建双回 110kV 架空出线至新建塔 J1，电缆引下，向东敷设至新建塔 J2，登杆转架空向东走线至四效河东侧，转折向北再向东走线至五效河东侧，接着向北再转向东架设至六效河东侧，转向北沿六效河东侧走线至 220kV 新风线南侧，电缆引下钻越 220kV 新风线，后登杆转架空继续向北走线至东余三路北侧，转折向西再向东北架设跨越协兴河、G328 国道至 110kV 明珠变电站西侧后接入 110kV 配电装置室。拆除 110kV 显汇线#1 塔~220kV 新安变线路。								
	(2) 沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路工程								
	在 110kV 滨海变北侧新建铁塔 T1 将东侧 110kV 庙滨线开环，拆除原 110kV 志庙 9C6 线								

总平面及现场布置

滨海变支线#66-37 塔~110kV 滨海变线路，向东走线至东振海路西侧，后右转平行东振海路向西南走线，至滨洲大道南侧，左转平行向阳沿堤河西侧向东南跨越通海大道至 110kV 明珠变电站北侧，架空转电缆接入 110kV 配电装置室。拆除原 110kV 志庙 9C6 线#66-37/110kV 庙滨 9J3 线#69 塔~110kV 滨海变线路。

本项目系统接线示意图见图 1。

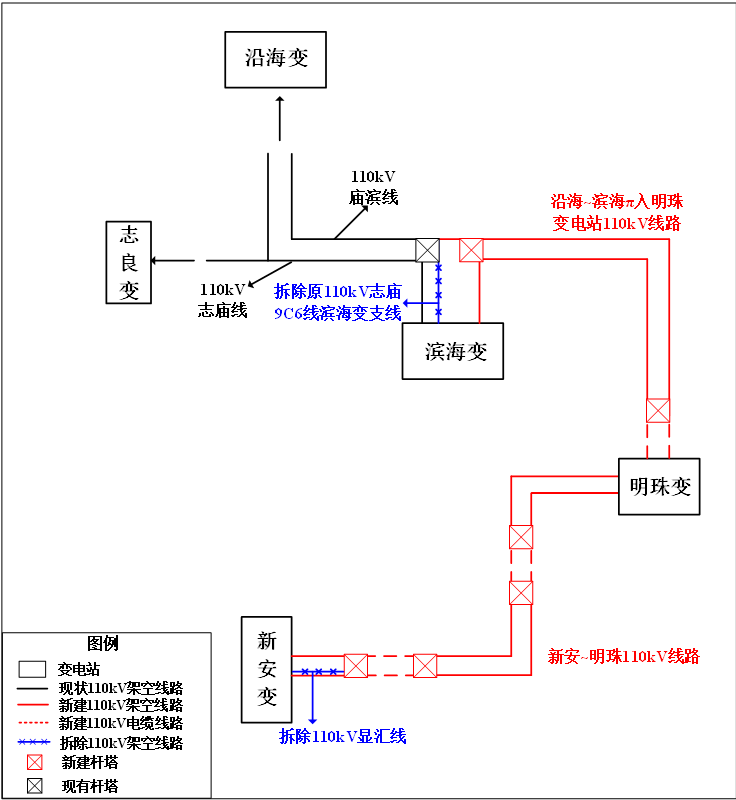


图 1 本项目系统接线示意图

2.6 现场布置

(1) 变电站

①明珠 110kV 变电站

根据规划选址意见，明珠 110kV 变电站征地红线面积为 4849m²，围墙内占地面积为 3828m²。结合现场实际，本项目明珠 110kV 变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址西侧。施工营地临时用地面积约 4000m²，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等。

②新安 220kV 变电站

本项目在新安 220kV 变电站原站址 110kV 配电装置场地内，将 1 个 110kV 备用出线间隔调整为明珠 1 间隔，并更换间隔内导线、增设 1 只电压互感器；扩建 1 个 110kV 出线间隔（明珠 2），采用户外 AIS 布置，不新增用地，且施工期较短，本次不设施工营地。

(2) 架空线路

本项目架空线路共新建角钢塔 90 基、钢管杆 4 基，角钢塔塔基处的临时用地面积为

	35237m²，永久占地面积共约 892m²，钢管杆基础施工的临时用地面积为 776m²，永久占地面积共约 24m²。临时占地面积共约 36013m²，永久占地面积共约 916m²。项目拟设 8 处牵张场，施工临时占地面积约 4800m²，项目拟设 18 处跨越场，施工临时占地面积约 1050m²。 (3) 电缆线路 本项目新建电缆沟井总长约 0.195km，电缆井 1 座，临时用地面积约 2009m²，永久占地面积约 2m²，新建电缆拉管长度约 0.065km，工作井 2 座，临时用地面积约 800m²，永久占地面积约 4m²；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等。 本项目充分利用现状道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 2366m，宽约 4m，临时用地面积约 9464m²，施工期采取钢板铺垫等。
施工方案	2.7 施工方案 (1) 明珠 110kV 变电站 明珠 110kV 变电站新建工程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，明珠 110kV 变电站站址场地范围内的沟塘需先清淤再回填；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) 新安 220kV 变电站 本期在新安 220kV 变电站 110kV 配电装置场地内预留位置处，更换 110kV 备用间隔（备用 19G2 线）内导线，增设 1 只单相电压互感器，同时扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 AIS 布置，本期不新征用地。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。 (3) 架空线路 新建架空线路施工内容包括塔基基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 拆除线路段，仅拆除原有架空线路导线、地线后，临时堆放在施工区内，及时运出并由建设单位进行回收利用。 (4) 电缆线路 本项目新建电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设。 ① 电缆沟井施工主要包括测量放样、电缆沟井开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成； ② 排管施工主要包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成； ③ 拉管施工主要包括定位放线、管线探测、打导向孔、管道回拖、清场退场等。采

	用机械与人力相结合的方式，主要以施工机械为主。施工结束后，将多余材料、施工废料和建筑垃圾及时清除运出现场； 在电缆沟井、排管开挖、回填以及工作井开挖时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主；剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井、排管的两侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 2.8 施工时序 本项目变电站与新建线路同期建设。 2.9 建设周期 本项目计划****年****月开工建设，****年****月建成投运，总工期约****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 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人居保障，生态功能类型为大都市群（Ⅲ-01-02 长三角大都市群）。 对照《江苏省国土空间规划(2021-2035 年)》，本项目所在区域位于省级城市化地区；对照《南通市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目所在区域位于农产品主产区。 3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物 根据《南通市生态环境状况公报（2023 年）》，2023 年，南通市生态质量类型为三类。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目拟建明珠 110kV 变电站周围土地利用现状主要为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地等；现状新安 220kV 变电站周围土地利用现状主要为耕地、住宅用地等；线路沿线土地利用现状主要为耕地、交通运输用地、住宅用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地和其他用地等。本项目所在区域植物类型主要为道路绿化植被和人工栽培植被等。 根据启东市生物多样性调查成果，境内累计观测到各类生物物种 1580 种。其中草本植物有绞草、野大豆等，两栖动物有北方狭口蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、中华蟾蜍等，此外还观测到多疣壁虎、东北刺猬。境内累计观测到鸟类 187 种，包括东方白鹳、云雀、小鸦鹃、燕隼等。 现场踏勘期间，本项目评价范围内未观测到《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）和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的国家和省级重点保护野生动植物。	
		
	明珠 110kV 变电站拟建址周围环境现状照片	新安 220kV 变电站间隔扩建侧环境现状照片
		
	新安~明珠 110kV 拟建线路沿线环境现状照片	沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 拟建线路沿线环境现状照片
	图 3-1 本项目周围环境现状照片	

生态环境现状	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。本次环评由江苏辐环环境科技有限公司（CMA 证书编号：231012341512）对本项目变电站周围及线路沿线的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，明珠 110kV 变电站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 0.1V/m~0.2V/m，工频磁感应强度为 0.012μT~0.016μT；电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.2V/m，工频磁感应强度为 0.013μT； 新安 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 5m、距地面 1.5m 高度测点处的工频电场强度为 1.8V/m，工频磁感应强度为 0.038μT；电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 27.8V/m，工频磁感应强度为 0.127μT； 拟建 110kV 线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.1V/m~8.7V/m，工频磁感应强度为 0.005μT~0.040μT。 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 现状监测结果表明，本项目明珠 110kV 变电站拟建址四周测点处的昼间噪声为 43dB(A)~45dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；本项目新安 220kV 变电站厂界围墙外 1m 测点处的昼间噪声为 43dB(A)~45dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站声环境保护目标测点处昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；本项目新安~明珠 110kV 线路沿线声环境保护目标测点处的昼间噪声为 44dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~44dB(A)；本项目沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路沿线声环境保护目标测点处的昼间噪声为 44dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 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 本项目原有环境污染和生态破坏问题 本项目明珠 110kV 变电站和 110kV 线路均为新建，不存在与本项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。 新安 220kV 变电站最近一期工程为南通新安 220kV 变电站#2 主变扩容工程，该工程在“南通 220kV 长珞等 8 项输变电工程”中进行了竣工环保验收，并于 2019 年 6 月 18 日取得了国网江苏省电力有限公司的自主验收意见（苏电发展〔2019〕530），根据前期工程竣工环保验收文件，新安 220kV 变电站运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；站内产生少量的生活污水经化粪池处理后定期清理；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；站内已建设事故油坑、事故油池等风险控制设施。 110kV 庙滨 9J3 线/110kV 志庙 9C6 线属“南通 220kV 沿海变配套 110kV 线路工程”建设内容，该工程已于 2016 年进行了竣工环保验收，并于 2017 年 6 月 2 日取得了南通市行政审批局的验收意见（通行审批〔2017〕243）。根据验收监测结果，110kV 庙滨 9J3 线运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相关标准要求，无环保遗留问题。 因此，不存在与本项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。
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），生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。生态保护目标指受影响的重要物种、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。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目拟建明珠 110kV 变电站生态影响评价范围为站界外 500m 内区域，新安 220kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域；本项目输电线路未进入生态敏感区，110kV 架空线路生态影响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 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊边缘两侧各 300m 内的带状区域。 本项目生态影响评价范围内不涉及《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（包括国家公园、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《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《南通市国土空间总体规划（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；对照《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）和《江苏省自然资源厅关于启东市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1250 号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。 综上所述，本项目生态影响评价范围内无受影响的生态保护目标。

生态环境 保护 目标	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），本项目拟建明珠 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域；本项目新安 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域；拟建 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 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，本项目新安 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 4 户民房；拟建明珠 110kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 15 间临时板房；新安~明珠 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 15 处电磁环境敏感目标，约 2 间粮仓、12 户看护房、182 户民房、1 座养殖场、17 间临时板房，跨越其中的 52 户民房、5 户看护房、1 座养殖场、16 间临时板房；沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，约 28 户民房、3 户看护房和 3 间临时板房，跨越其中的 12 户民房。 详见电磁环境影响专题评价。 3.7 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《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），并参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），确定本项目拟建明珠 110kV 变电站声环境影响评价范围为站界外 50m 范围内区域，现状新安 220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 50m 范围内区域，拟建 110kV 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 30m 范围内区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 根据现场踏勘，本项目新安 220kV 变电站围墙外 50m 范围内有 1 处声环境保护目标，为 8 户民房；拟建明珠 110kV 变电站站界外 50m 范围内无声环境保护目标；新安~明珠 110kV 线路声环境影响评价范围内有 14 处声环境保护目标，约 182 户民房、12 户看护房，跨越其中的 52 户民房、5 户看护房；沿海~滨海π入明珠变电站 110kV 线路声环境影响评价范围内有 2 处声环境保护目标，约 28 户民房、3 户看护房，跨越其中的 12 户民房。
------------------	---

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，且应给出警示和防护指示标志。 3.8.2 声环境 根据《市政府关于印发启东市中心城区声环境功能区划分规定（2024 年修订版）的通知》（启政规〔2024〕3 号），本项目位于声环境功能区划以外的位置，根据前期工程环评批复及验收文件，新安 220kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间噪声限值为 55dB(A)，夜间噪声限值为 45dB(A)。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目拟建明珠 110kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。架空输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)；经过居住、商业、工业混杂，需要维持住宅安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB（A），夜间限值为 50dB（A）；经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；经过经过 G329 国道等交通干线两侧一定距离内的区域时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)，相邻区域为 1 类声环境功能区区域时，距离为 55m。 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)。 3.9.3 厂界环境噪声排放标准 明珠 110kV 变电站四周厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)； 根据新安 220kV 变电站前期工程环评批复及验收文件，新安 220kV 变电站四周厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。 3.9.2 施工扬尘排放标准 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 3.9-1 施工场地扬尘排放浓度限值 <table><tr><th>监测项目</th><th>浓度限值（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th></tr><tr><td>TSP^a</td><td>500</td></tr><tr><td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr></table> ^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 和 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 小时平均浓度值不应超过的限值。	监测项目	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在原站址内进行，不新增用地，对周围生态环境影响较小。因此，本次从土地占用、植被破坏、水土流失等几个方面分析新建变电站、输电线路的生态影响。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为明珠 110kV 变电站和线路工程的临时用地和永久用地，其中明珠 110kV 变电站的永久占地面积约 4849m²、施工营地临时用地面积约 4000m²；新建架空线路塔基永久占地面积约 916m²、临时用地面积约 36013m²；牵张场临时占地面积约 4800m²；跨越场临时占地面积约 1050m²；电缆施工区临时占地面积约 2809m²，永久占地面积约 6m²；临时施工道路临时用地面积约 9464m²。本项目对土地的占用详见表 4.1-1。

表 4.1-1 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
明珠 110kV 变电站	4849	4000	水域及水利设施用地、建设用地、其他用地
新建塔基	916	36013	耕地、工矿仓储用地、其他用地
牵张场	/	4800	耕地、交通运输用地、其他用地
跨越场	/	1050	耕地、交通运输用地、其他用地
电缆施工区	6	2809	耕地
临时道路	/	9464	耕地
合计	5771	58136	/

本项目充分利用已有道路，在无道路的地区修建临时道路，预计新修临时施工道路累计长约 2366m，宽约 4m，临时用地面积约 9464m²；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时用地；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

本项目施工建设时土地开挖和临时占用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。牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架等措施，项目建成后，对变电站周围、新建塔基、电缆通道周围等施工临时用地及时进行复耕或绿化处理，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

本项目进行施工建设时土方开挖、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，尽量避开连续雨天土建施工；施工结束后，对施工临时占地采取工程措施恢复水土保持功

施工
期生
态环
境影
响分
析

能，最大程度的减少水土流失。

4.2 声环境影响分析

本项目在新安220kV变电站110kV配电装置区预留位置扩建间隔，施工量较小，施工时间较短，施工设备噪声源较小，经过距离衰减，对周围声环境影响较小。

拟建明珠110kV变电站和拟建110kV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、施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目变电站施工常见机械主要有挖掘机、推土机、木工电锯、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器等；本项目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、牵引机、张力机、机动绞磨机等。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》，本项目施工期主要噪声源强见表4.2-1。

表 4.2-1 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

设备名称	距声源 5m 处 声压级 dB(A) ^[1]	设备名称	距声源 5m 处 声压级 dB(A) ^[1]
液压挖掘机	90	木工电锯	99
推土机	88	流动式起重机 ^[2]	90
混凝土输送泵	95	牵引机 ^[3]	91
商砼搅拌车	90	张力机 ^[3]	91
混凝土振捣器	88	机动绞磨机	71
重型运输车	90	/	/

注：[1]取施工机械设备声源上限值；[2]流动式起重机参考重型运输车；[3]牵引机、张力机均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010）取值。

4.2.1 施工场界环境噪声排放达标分析

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（硬质围挡或移动式声屏障等）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表 4.2-2。

点声源几何发散衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表 4.2-2 施工期主要噪声声源影响分析

序号	施工机械	GB12523-2011 限值 (dB(A))		满足限值要求时的距离 (m)			
				无措施		采取措施后 ^①	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
2	推土机	70	55	39.7	223.3	12.6	不施工
3	混凝土输送泵	70	55	88.9	500.0	28.1	不施工
4	商砼搅拌车	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
5	混凝土振捣器	70	55	39.7	223.3	12.6	不施工
6	重型运输车	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
7	木工电锯	70	55	140.9	792.4	44.6	不施工
8	流动式起重机	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
9	牵引机	70	55	56.1	315.5	17.7	不施工
10	张力机	70	55	56.1	315.5	17.7	不施工
11	机动绞磨机	70	55	<10	31.5	<10	不施工

注：采用硬质围挡或移动式声屏障等屏蔽引起的衰减按 10dB(A)考虑。

施工
期生
态环
境影
响分
析

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大，且由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要大得多。本项目实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，但持续时间较短，总体影响以单台机械噪声为主。

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；设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，合理安排施工机械距施工场界的距离，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施后，施工期场界环境噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。

4.2.2 施工期声环境保护目标达标分析

本项目拟建明珠 110kV 变电站周围无声环境保护目标；本次重点分析线路施工时产生的噪声对沿线声环境保护目标的影响。

根据预测结果，不同的施工机械中木工电锯施工时，在考虑项目沿线不同声环境功能区噪声现状值的基础上，满足 1 类声环境功能区昼间标准限值的距离为 291.1m。木工电锯主要为架空线路跨越沿路、沿河较高的绿化树木时修剪使用，持续时间较短，同时相关区域距声环境保护目标较远，实际施工时影响较小。

线路施工主要为塔基施工的噪声影响。本项目线路施工距评价范围内 1 类声环境功能区内最近的声环境保护目标分别为“临海桥村二十二组 54 号民房等”（最近约 15m）。在考虑施工围挡或移动式声屏障及距离衰减后，昼间施工时，塔基施工时噪声最大的施工机械（混凝土输送泵）的贡献值在叠加上述声环境保护目标处的现状监测值后的预测值为 75dB（A）。需进一步采取措施，进一步优化施工机械的布置，尽量远离声环境保护目标，同时在靠近声环境保护目标侧增加移动式声屏障，以降低施工噪声的影响，确保施工期周围声环境保护目标处噪声达标。

施工期生态环境影响分析	此外，由于本项目总体施工量小，线路施工期各阶段施工时间均较短，随着施工结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境保护目标影响亦会结束。综上，本项目施工期噪声影响较小，可满足相应标准要求。 4.3 大气环境影响分析 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；对进出施工场地的车辆进行限制车速，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”的原则立即进行绿化、恢复土地原貌，减少裸露地面面积。确保施工扬尘能够满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关标准要求。 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 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。 本项目施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。变电站工程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，施工废水排入临时沉淀池，去除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基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。 明珠 110kV 变电站施工人员的生活污水经临时化粪池处理后定期清理，不外排。新安 220kV 变电站施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排；线路施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水纳入当地污水系统处理。 通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。 4.5 固体废物影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除导线等。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，建筑垃圾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，拆除的导线由建设单位统一回收处理。 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。
-------------	--

新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程不新增主变等主要噪声源，对现有主变压器等声源位置不做调整，厂界位置也不发生变化，因此，本期间隔扩建投运后，站内现有的主变等主要噪声源对厂界环境噪声的贡献与间隔扩建前的贡献不变，厂界噪声可维持现有水平；不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量和生活污水排放量；亦不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不会增加变电站废铅蓄电池和废变压器油产生量，不新增变电站环境风险。因此，本期对新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程仅进行运营期的电磁及生态环境进行评价分析。

4.6 电磁环境影响分析

变电站的主变和高压配电装置、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。通过类比监测、模式预测和定性分析，江苏南通明珠 110 千伏输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境及敏感目标处的影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

4.7 声环境影响分析

4.7.1 明珠 110kV 变电站声环境影响分析

由预测结果可见，明珠 110kV 变电站远景工程建成投运后，变电站昼间、夜间厂界四周环境噪声排放预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

4.7.2 架空线路声环境影响分析

通过以上类比监测结果分析可知，类比线路（双设单挂）弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值和类比线路（同塔双回）弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~35m 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。

本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目投运后，110kV 双设单挂和 110kV 同塔双回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、新建架空线路时保证导线足够的对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线及声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

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 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

运营期生态环境影响分析	4.8 地表水环境影响分析 本项目明珠 110kV 变电站无人值班，巡检等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，对周围水环境无影响。 输电线路运行期间无废水产生，对水环境无影响。 4.9 固废影响分析 (1) 一般固体废物 本项目明珠 110kV 变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。 (2) 危险废物 明珠 110kV 变电站运营期站内铅蓄电池退运时更换，正常运行下使用周期预计 8~10 年；此外，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（2025 年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码 900-052-31，产生后暂存于国网南通供电公司危废贮存点内，在规定时限内交有资质的单位处理。国网南通供电公司危废贮存点位于南通市崇川区中天路 40 号国网南通供电公司中天路仓库。站内变压器维护、更换过程中可能产生少量废变压器油。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位回收处理。本项目产生的危险废物可得到妥善处置，对环境的影响较小。 4.10 生态影响分析 本项目明珠 110kV 变电站、新安 220kV 变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作，无需重新开挖土地，扰动地表；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；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。本项目运营期对周围生态影响较小。 4.11 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/m³。 本项目拟建的明珠 110kV 变电站为户内式布置，本期建设 2 台主变（#1、#2）、容量均为 63MVA，参考《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》（2018 年版），容量为 80MVA 以下的 110kV 主变压器油量按不大于 20t 考虑，即油体积不大于 22.3m³。根据设计资料，本项目拟建主变压器下方设有事故油坑（有效容积约 30m³），通过排油管道与站内拟建的事事故油池相连，其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，事故油池有效容积约 30m³、并设置油水分离装置。因此，明珠 110kV 变电站事
-------------	---

运营期生态环境影响分析	故油坑、事故油池均能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 的要求。 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，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。事故油及油污水最终交由有资质的单位回收处置，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。 针对变电站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）等国家有关规定完善突发环境事件应急预案。
-------------	---

选址选线环境合理性分析	本项目明珠110kV变电站新建工程已取得启东市行政审批局核发的用地预审与选址意见书及启东市自然资源和规划局、启东高新技术产业开发区管理委员会的盖章同意；新建110kV输电线路路径选址取得了启东市惠萍镇人民政府、启东市寅阳镇人民政府、启东市东海镇人民政府、启东市近海镇人民政府的盖章同意；新安220kV变电站在原站址内进行110kV间隔扩建，不新征用地。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划(2021-2035年)》和《南通市国土空间总体规划(2021-2035年)》，本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和南通市国土空间规划中的“三区三线”要求符合。 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《南通市国土空间总体规划（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；对照《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）和《江苏省自然资源厅关于启东市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1250号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区，不涉及《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。本项目变电站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，同时避让了0类声环境功能区；本项目新建输电线路采用了同塔双回架设方式，合并了通道，优化了线路走廊；部分线路采用电缆敷设，减少了土地占用，降低了对生态的影响。因此，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》（HJ 1113-2020）中的相关要求。 对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）和《南通市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（通政办规〔2021〕4号），本项目符合江苏省及南通市“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。 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保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据类比监测、模式预测和定性分析，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相应限值要求；根据模式预测和类比监测，本项目变电站和架空线路的噪声能满足相应标准要求；变电站固体废物和生活污水能妥善处理、环境风险可控，本项目的建设对周围生态的影响较小，且本项目建设带来的环境影响可接受。 综合以上分析，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，尽量利用现有道路运输设备、材料等，合理设置牵张场、跨越场和临时道路，其中牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路铺设钢板以保护地表植被、降低生态影响； (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) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调。 5.2 大气环境保护措施 (1) 施工场地设置防尘围挡，四级及四级以上大风天气，停止土方作业，对作业处裸露地面定期洒水，在明珠 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖防尘网； (2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速；设置洗车平台，进出项目现场时，对进出车辆进行冲洗、不带泥上路，减少扬尘； (4) 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) 明珠 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境，对临时化粪池进行防渗处理；新安 220kV 变电站施工人员产生的生活污水依托站内已有化粪池处理，定期清运，不外排；线路工程施工阶段，施工人员居住在施工点附近民房内，生活污水纳入当地污水处理系统； (2) 明珠 110kV 变电站新建工程和线路工程施工产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排；
---------------------	---

施工期 生态环境 保护措施	(3) 施工活动尽量远离周围水体，不在河道管理范围内设置临时用地，禁止向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。 5.4 声环境保护措施 (1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡或移动式声屏障，控制设备噪声源强； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，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，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）的限值要求。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的导线等的管理。施工期间施工人员产生的少量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；拆除的导线等由供电公司回收利用。 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) 明珠 110kV 变电站 本项目明珠 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，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，降低静电感应的影响。 (2) 新安 220kV 变电站 本项目新安 220kV 变电站本期在 110kV 配电装置区内改造 1 回间隔、扩建 1 回间隔，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，降低静电感应的影响。 (3) 110kV 输电线路 本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值要求。 (4) 做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

运营期生态环境保护措施	5.7 声环境保护措施 (1) 明珠 110kV 变电站 变电站采用户内式布置，主变安装在独立变压器室内，变电站选用低噪声主变（声功率级不大于 82.9dB(A)），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。 (2) 110kV 输电线路 本项目 110kV 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，并采取保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保本项目 110kV 架空线路沿线及声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。 (3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。 5.8 水环境保护措施 明珠 110kV 变电站无人值班，雨水、生活污水采取雨污分流制排放，地面雨水收集后排入附近道路的雨水管网或附近的排水沟中，日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 5.9 固体废物污染防治措施 (1) 一般固体废物 明珠 110kV 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，不外排。 (2) 危险废物 变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池，运至国网南通供电公司危废贮存点暂存，在规定时间内交有资质的单位回收处理。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，产生后立即交有资质的单位处理。国网南通供电公司将按照《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）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 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，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。 5.10 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生态保护意识教育，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 环境风险控制措施 本项目拟建明珠 110kV 变站点拟建主变压器下方设有事故油坑（有效容积约 30m³），通过排油管道与站内拟建的事事故油池相连，其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，事故油池有效容积约 30m³。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，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，事故油及油污水最终交由有资质的单位回收处置，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。因此，本项目运行后的环境风险可控。

建设单位针对本项目可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等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 环境监测计划

建设单位根据环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5.12-1。

表 5.12-1 本项目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	变电站周围及线路沿线、电磁环境敏感目标处
		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监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测
2	噪声	点位布设	变电站周围及架空线路沿线、声环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB（A））
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后变电站每四年及有环保投诉时监测。主要声源设备大修前后，主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；线路有环保投诉时进行必要的监测

其他

无

本项目动态总投资约为****万元，其中环保投资约为****万元，占总投资额的****。
环保投资资金均由建设单位自筹，具体见表 5.12-2。

表 5.12-2 本项目环保投资一览表

工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资(万元)
施工阶段	生态	加强施工环保教育，合理组织施工，控制施工用地，减少土石方开挖，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复、对变电站周围施工临时用地及时进行复耕或绿化处理	*
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水、洗车平台	*
	水环境	临时沉淀池、具有防渗功能的临时化粪池	*
	声环境	采用低噪声的施工设备、优化施工机械布置、加强施工管理、合理安排施工时段、设置围挡或移动式声屏障	*
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运，拆除的导线回收利用	*
运营阶段	电磁环境	拟建明珠 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，电气设备合理布局，设置防雷接地保护装置；新安 220kV 变电站电气设备布局合理，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置；线路保证导线对地高度并优化导线相序布置方式，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，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	*
	声环境	拟建明珠 110kV 变电站选用低噪声主变，户内式布置，主变室采用隔声门等降噪措施；架空线路通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，保证导线对地高度等措施	*
	生态	加强运维管理、植被绿化	*
	水环境	拟建明珠 110kV 变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清运，不外排	*
	固体废物	生活垃圾交由环卫清运，危险废物交有资质单位处理处置	*
	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，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	*
	环境监测及环保咨询费用	按照监测计划开展电磁和声环境监测；并按照规定开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作	*
合计	/	/	*

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

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，尽量利用现有道路运输设备、材料等，合理设置牵张场、跨越场和临时道路，其中牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路铺设钢板以保护地表植被、降低生态影响； (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) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调。	(1) 施工前进行了环保教育和交底，制定了施工环保管理制度规范施工人员行为，对施工中采取的各项生态保护设施和措施的影像资料等进行了存档； (2) 已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，牵张场已采用彩条布苫盖，跨越场已采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路已铺设钢板； (3) 已分层回填，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排了施工工期，土建施工避开了雨天； (5) 选择了合理区域堆放土石方，并进行了苫盖； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，已定期检查设备，未发生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) 施工结束后，及时清理了施工现场，对施工临时用地已进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到了与周围环境相协调。	运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 明珠 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工营地内临时化粪池处理后, 定期清运, 不排入周围环境, 对临时化粪池进行防渗处理; 新安 220kV 变电站施工人员产生的生活污水依托站内已有化粪池处理, 定期清运, 不外排; 线路工程施工阶段, 施工人员居住在施工点附近民房内, 生活污水纳入当地污水处理系统; (2) 明珠 110kV 变电站新建工程和线路工程施工废水主要为基础开挖施工时产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排; (3) 施工活动尽量远离周围水体, 不在河道管理范围内设置临时用地, 禁止向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。	(1) 明珠 110kV 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临时化粪池处理后, 定期清运, 未排入周围环境, 临时化粪池已进行防渗处理; 新安 220kV 变电站施工人员产生的生活污水已依托站内已有化粪池处理, 定期清运, 未外排; 线路工程施工阶段施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 生活污水已纳入当地污水处理系统。 (2) 变电站及线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用未外排, 不影响周围地表水环境; (3) 施工活动远离周围水体, 未在河道管理范围内设置临时用地, 未向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。保存施工环保设施照片或施工记录资料。	明珠 110kV 变电站无人值班, 日常巡视及检修等工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排。	明珠 110kV 变电站工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排, 不影响周围水环境。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡或移动式声屏障, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 设置围挡或移动式声屏障, 削弱噪声传播, 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, 禁止	(1) 采用了低噪声施工机械设备; (2) 优化了施工机械布置、加强了施工管理, 设置了围挡或移动式声屏障, 削弱噪声传播, 文明施工, 已错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 夜间	(1) 明珠 110kV 变电站采用户内式布置, 主变安装在独立变压器室内, 变电站选用低噪声主变 (声功率级不大于 82.9dB(A)), 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。	变电站所在厂界噪声及架空线路沿线声环境保护目标处声环境定期运维, 制定了监测计划并落实。

要素 \ 内容	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
	夜间施工，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）的限值要求。	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）的限值要求。	（2）本项目 110kV 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，并采取保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保本项目 110kV 架空线路沿线及声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求； （3）做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。	
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地设置防尘围挡，四级及四级以上大风天气，停止土方作业，对作业处裸露地面定期洒水，在明珠 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖防尘网； （2）选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； （3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速；设置洗车平台，进出项目现场时，对进出车辆进行冲洗、不带泥上路，减少扬尘； （4）施工单位制定并落实施工扬尘污染	（1）施工场地设置了防尘围挡，遇到四级及四级以上大风天气，未进行土方作业，对作业处裸露地面已定期洒水，在明珠 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖了防尘网； （2）采用了商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的物料采取了密闭存储； （3）已设置洗车平台，对进出施工现场的车辆进行了冲洗、未带泥上路，制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施； （4）施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，采取了各项防尘降尘措施，满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	/	/

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
	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	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的导线等的管理。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；拆除的导线等由供电公司回收利用。	加强了施工期固体废物的管理，生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理。建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的导线等由供电公司回收利用。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。保存施工记录资料等内容。	生活垃圾环卫定期清运；废铅蓄电池及废变压器油立即运至国网南通供电公司危废贮存点暂存，交由有资质的单位处理或处置，不随意丢弃，转移过程按规定办理转移备案手续。	固体废物均按要求进行了处理处置。
电磁环境	/	/	本项目明珠 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，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，降低静电感应的影响； 本项目新安 220kV 变电站本期在 110kV 配电装置区内改造 1 回间隔、扩建 1 回间隔，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，降低静电感应的影响； 本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，	变电站周围、线路沿线及环境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）相应控制限值要求。线路沿线设置了警示和防护指示标志，定期运维，制定了监测计划并落实。

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
			确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应控制限值要求。做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。	
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，事故油及油污水最终交由有资质的单位回收处置；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。	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 6.7.7 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案。
环境监测	/	/	制定环境监测计划。	落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内进行自主验收。

七、结论

江苏南通明珠 110 千伏输变电工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，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，固体废物能妥善处理、环境风险可控，本项目的建设对区域生态的影响控制在可接受的范围，从环保角度分析，本项目建设是可行的。

江苏南通明珠 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 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）《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发，2021 年 4 月 1 日起施行

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- （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

- （1）《新安～明珠 110 千伏线路工程初步设计说明书》，南通电力设计院有限公司，2024 年 8 月
- （2）《沿海～滨海 π 入明珠变电站 110 千伏线路工程初步设计说明书》，南通电力设计院有限公司，2024 年 8 月
- （3）《省发展改革委关于扬州越江 220 千伏变电站第二台主变扩建工程等电网项目核准的批复》，江苏省发展和改革委员会，2024 年 11 月 1 日
- （4）《国网江苏省电力有限公司南通供电分公司关于江苏南通明珠 110 千伏等输变电工程项目（SD26110NT）可行性研究的意见》，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司，2024 年 8 月 5 日

1.2 项目概况

本项目评价包括 4 项子工程，建设内容如下：

- （1）明珠 110kV 变电站新建工程

新建明珠 110kV 变电站，1 座，户内式布置，电压等级为 110kV/20kV/10kV，本期新建 2 台主变（#1、#2），容量均为 63MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、本期出线 4 回（2 回架空、2 回电缆）。

（2）新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

现状规模：现有 2 台主变（#1、#2），容量均为 180MVA，户外式布置，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置、架空出线 8 回，110kV 配电装置采用户外式 AIS 布置、架空出线 11 回。

本期规模：本期新安 220kV 变电站将 1 个 110kV 备用出线间隔调整为明珠 1 间隔，并更换间隔内导线、增设 1 只电压互感器；扩建 1 个 110kV 出线间隔（明珠 2）。

（3）新安~明珠 110kV 线路工程

建设新安~明珠 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 18.965km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 18.6km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.365km；拆除现状 110kV 显汇线（已退役）长约 0.6km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 1000mm² 电力电缆。新建杆塔 74 基。

（4）沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路工程

建设沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 4.695km，其中 110kV 同塔双回线路路径长约 4.55km，110kV 双设单挂架空线路路径长约 0.05km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.095km；拆除现状 110kV 志庙线滨海变支线长约 0.03km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 1000mm² 电力电缆。新建杆塔 20 基。

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
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

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

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

1.5 评价工作等级

本项目拟建明珠 110kV 变电站为户内式布置，新安 220kV 变电站为户外式布置，110kV 输电线路包括架空线路及电缆线路，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 电磁环境影响评价工作等级划分，详见表 1.5-1。确定本项目新安 220kV 变电站、110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，拟建明珠 110kV 变电站、110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

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
	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 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	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），本项目电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m	类比监测
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m	定性分析
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m	模式预测
电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	定性分析

1.7 评价重点

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

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，本项目新安 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 4 户民房；拟建明珠 110kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 15 间临时板房；新安~明珠 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 15 处电磁环境敏感目标，约 2 间粮仓、12 户看护房、182 户民房、1 座养殖场、17 间临时板房，跨越其中的 52 户民房、5 户看护房、1 座养殖场、16 间临时板房；沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，约 28 户民房、3 户看护房和 3 间临时板房，跨越其中的 12 户民房。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法及监测频次

监测因子：工频电场、工频磁场。

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：每个监测点位各监测 1 次。

2.2 监测点位布设

变电站：

①在明珠 110kV 变电站拟建址四周距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位，在变电站电磁环境敏感目标处靠近变电站一侧，距离建筑物不小

于 1m、距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位；

②在新安 220kV 变电站间隔扩建侧布设监测点位，距进出线距离不小于 20m、监测点位位于围墙外 5m 处，在变电站电磁环境敏感目标处靠近变电站一侧，距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

110kV 线路：在拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路且距地面 1.5m 高度处，以及在拟建电缆线路正上方且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 检验检测机构资质认定，证书编号：231012341512，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

（3）人员要求

监测人员经业务培训并考核合格，现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理

监测结果的数据处理遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.4 电磁环境现状监测结果与评价

本项目明珠 110kV 变电站拟建址周围及电磁环境敏感目标测点处工频电场、工频磁场现状监测结果详见表 2.6-1；新安 220kV 变电站间隔扩建侧及电磁环境敏感目标测点处工频电场、工频磁场现状监测结果详见表 2.6-2；线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场、工频磁场现状监测结果详见表 2.6-3。

电磁环境现状监测结果表明，明珠 110kV 变电站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 $0.1\text{V/m}\sim 0.2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.012\mu\text{T}\sim 0.016\mu\text{T}$ ；电磁环境

敏感目标测点处的工频电场强度为 0.2V/m，工频磁感应强度为 0.013 μ T；

新安 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 5m、距地面 1.5m 高度测点处的工频电场强度为 1.8V/m，工频磁感应强度为 0.038 μ T；电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 27.8V/m，工频磁感应强度为 0.127 μ T；

拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.1V/m~8.7V/m，工频磁感应强度为 0.005 μ T~0.040 μ T。

所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），新安 220kV 变电站和 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级均为二级，拟建明珠 110kV 变电站和 110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级均为三级。新安 220kV 变电站的电磁环境影响预测采用类比监测的方式；明珠 110kV 变电站的电磁环境影响预测采用定性分析的方式；110kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式；110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

（一）明珠 110kV 变电站

明珠 110kV 变电站为户内式布置。本期参考《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”，明珠 110kV 变电站通过建筑物墙体屏蔽电场，可以预测明珠 110kV 变电站建成投运后，变电站四周厂界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。

明珠 110kV 变电站的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”，可以预测明珠 110kV 变电站本期工程建成投运后，变电站四周厂界的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

因此，通过以上分析，可以预测本项目明珠 110kV 变电站建成投运后站址

周围的工频电场和工频磁场均能够满足《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 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，进一步降低变电站对周围电磁环境影响。

（二）新安 220kV 变电站

通过以上类比监测分析，可以预测新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程建成运行后变电站周围及评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

(1) 工频电场、工频磁场预测模式

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，计算同塔双回架设时，110kV 架空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。

1) 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110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

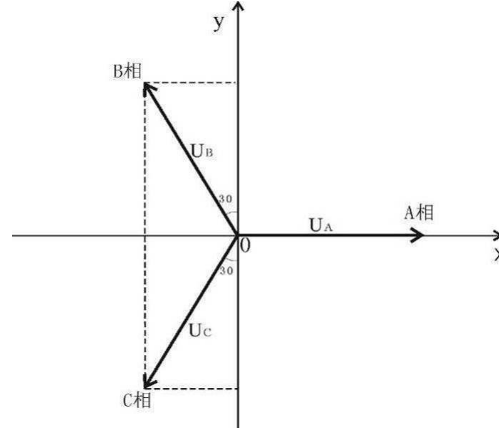


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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，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 $[\lambda]$ 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：

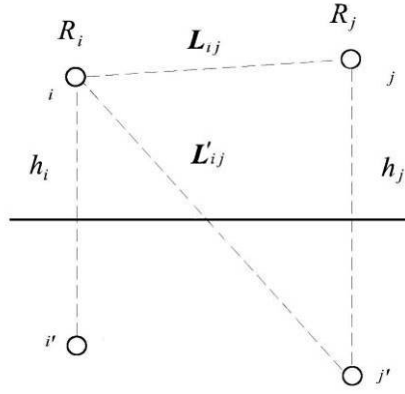


图 3.2-2 电位系数计算图

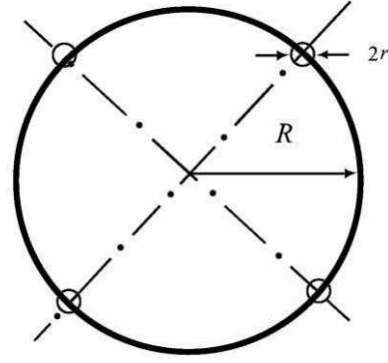


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

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

式中：

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

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。

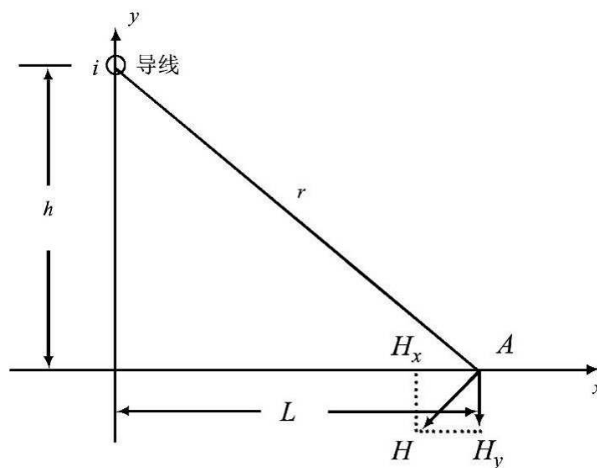


图 3.2-4 磁场向量图

（2）工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②本项目预测结果满足《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：100 μ T；同时架空线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③根据计算结果，本项目架空线路沿线及周围电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场、工频磁场均能够满足《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。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

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），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，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”，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众暴露控制限值要求。

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，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“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”。可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）明珠 110kV 变电站

本项目明珠 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，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，降低静电感应的影响。

（2）新安 220kV 变电站

本项目新安 220kV 变电站本期在 110kV 配电装置区内改造 1 回间隔、扩建 1 回间隔，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，降低静电感应的影响。

（3）110kV 输电线路

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

（4）做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

本项目评价包括 4 项子工程，建设内容如下：

（1）明珠 110kV 变电站新建工程

新建明珠 110kV 变电站，1 座，户内式布置，电压等级为 110kV/20kV/10kV，本期新建 2 台主变（#1、#2），容量均为 63MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、本期出线 4 回（2 回架空、2 回电缆）。

（2）新安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

现状规模：现有 2 台主变（#1、#2），容量均为 180MVA，户外式布置，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置、架空出线 8 回，110kV 配电装置采用户外式 AIS 布置、架空出线 11 回。

本期规模：本期新安 220kV 变电站将 1 个 110kV 备用出线间隔调整为明珠 1 间隔，并更换间隔内导线、增设 1 只电压互感器；扩建 1 个 110kV 出线间隔（明珠 2）。

（3）新安~明珠 110kV 线路工程

建设新安~明珠 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 18.965km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 18.6km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.365km；拆除现状 110kV 显汇线（已退役）长约 0.6km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times 1000\text{mm}^2$ 电力电缆。新建杆塔 74 基。

（4）沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路工程

建设沿海~滨海 π 入明珠变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 4.695km，其中 110kV 同塔双回线路路径长约 4.55km，110kV 双设单挂架空线路路径长约 0.05km，110kV 双回电缆线路路径长约 0.095km；拆除现状 110kV 志庙线滨海变支线长约 0.03km。

110kV 架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ 铝包钢芯铝绞线，电缆线路型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times 1000\text{mm}^2$ 电力电缆。新建杆塔 20 基。

5.2 电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目变电站和拟建输电线路测点处的所有测值均满

足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目明珠 110kV 变电站和电缆线路建成投运后变电站周围以及电磁环境敏感目标处、电缆线路沿线工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过类比监测，本项目新安 220kV 变电站本期建成投运后变电站周围以及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，架空线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《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，110kV 架空线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5.4 电磁环境保护措施

（1）明珠 110kV 变电站

本项目明珠 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，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，降低静电感应的影响。

（2）新安 220kV 变电站

本项目新安 220kV 变电站本期在 110kV 配电装置区内改造 1 回间隔、扩建 1 回间隔，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，降低静电感应的影响。

（3）110kV 输电线路

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

（4）做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制

定监测计划并落实。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏南通明珠 110 千伏输变电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及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足《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。