

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 泰州孙楼 220kV 输变电工程

建设单位(盖章): 国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司

编制单位: 江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期: 2019 年 1 月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段做一个汉字)。

2. 建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别—按国标填写。

4. 总投资—指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和厂界距离等。

6. 结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见—由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境简况.....	15
三、环境质量状况.....	17
四、评价适用标准.....	23
五、建设项目工程分析.....	24
六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况.....	28
七、环境影响分析.....	29
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	38
九、环境管理与监测计划.....	39
十、结论与建议.....	40
电磁环境影响评价专题.....	48

一、建设项目基本情况

项目名称	泰州孙楼 220kV 输变电工程				
建设单位	国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司				
项目联系人	顾鸿钧				
通讯地址	江苏省泰州市凤凰西路 2 号				
联系电话	0523-86682528	传真	/	邮政编码	/
建设地点	220kV 孙楼变电站位于泰州市姜堰区兴泰镇西南侧；配套线路位于泰州市姜堰区和兴化市境内。				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建√ 改扩建□ 技改□	行业类别及代码	电力供应, D4420		
占地面积 (m ²)	8448	建筑面积 (m ²)	4530		
总投资 (万元)		其中: 环保投资 (万元)	49	环保投资占总投资比例 (%)	
评价经费 (万元)	—	预计投产日期	2020 年 12 月		
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量: (1) 220kV 孙楼变: 主变远景规模为 3×240MVA, 本期 1×180MVA, 主变户外布置; (2) 220kV 配套线路: 共分为四部分: ①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程: 线路路径长约 6.0km, 其中双回架设 0.6km, 与 110kV 同塔混压四回架设 5.4km。 ②泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程: 线路路径长约 11.5km, 其中双回架设 3.7km, 与 110kV 同塔混压四回架设 6.0km, 利用原 220kV 唐越线长约 1.8km。 ③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程: 将原 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 段线路更换为倍容量导线, 其中跨越新通扬运河进行升高改造, 跨越 S28 启扬高速、宁启快速铁路进行三跨改造。路径总长约 9.6km。 ④泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程: 将原凤城-沈星 220kV 双回线路在 #20 塔附近升高改造, 改造路径长度约 0.6km。					
水及能源消耗量					
名称	消耗量	名称	消耗量		
水 (吨/年)	少量	燃油 (吨/年)	—		
电 (千瓦/年)	少量	燃气 (标立方米/年)	—		
燃煤 (吨/年)	—	其他	—		
废水 (工业废水□、生活污水√) 排水量及排放去向 220kV 变电站巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后, 定期清理, 不外排。					
输变电设施的使用情况 本项目 220kV 变电站和架空线路运行会产生工频电场、工频磁场和噪声。					

工程内容及规模

1、项目由来

为满足经济发展对负荷增长的需求优化地区电网结构，提高供电可靠性，有必要在泰州市姜堰区姜堰建设 220kV 孙楼输变电工程。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，本项目需要进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托我公司进行该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了泰州孙楼 220kV 输变电工程环境影响报告表。

泰州孙楼 220kV 输变电工程属于泰州“十三五”电网发展规划项目，《泰州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》已于 2017 年 7 月 31 日取得江苏省环保厅的审查意见（苏环审[2017]29 号）。

2、工程规模

（1）220kV 变电站

①主变压器：主变容量远景 3×240MVA，本期 1×180MVA，主变户外布置。主变采用三相、自耦、有载调压油浸式风冷型变压器，调压抽头选择 $220 \pm 8 \times 1.25\%$ /115/10.5kV，接线方式采用 Yna0d11。

②电压等级：220/110kV/10kV。

③出线回路数及接线方式：

220kV：远景 8 回，本期 4 回（帅垛 2 回、沈星 1 回、陆庄 1 回）。本期采用双母线接线，远景接线不变。

110kV：远景 14 回，本期 7 回（帅垛、兴园、东陈、沈星、溱潼、俞垛、马华各 1 回）。本期采用双母线接线，远景接线不变。110kV 出线不属于本工程建设内容。

10kV：远景 36 回，本期 13 回。本期采用单母线分段接线，远景采用单母线六分段环形接线。

④工作制度：变电站为无人值班，安排日常巡视人员。

⑤事故油池：220kV 变电站主变下方设有油坑，变电站内设有事故油池，事故油池有效容积为 65m³，位于主变南侧，详见附图 3。

(2) 220kV 配套线路**①线路规模**

共分为四部分：

A、泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程：新建 220kV 双回线路路径长约 6.0km，其中双回架设 0.6km，与 110kV 同塔混压四回架设 5.4km。

B、泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程：线路路径长约 11.5km，其中双回架设 3.7km，与 110kV 同塔混压四回架设 6.0km，利用原 220kV 唐越线长约 1.8km。

C、泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程：将原 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 段线路更换为倍容量导线，其中跨越新通扬运河进行升高改造，跨越 S28 启扬高速、宁启快速铁路进行三跨改造。路径总长约 9.6km。

D、泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程：将原凤城-沈星 220kV 双回线路在#20 塔附近升高改造，改造路径长度约 0.6km。

②杆塔

本工程线路杆塔具体情况见表 1-1~表 1-4：

表 1-1 泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程杆塔一档表

塔型-呼高 (m)	基数	设计水平档 距 (m)	设计垂直档 距 (m)	铁塔根开 A (mm)	单基塔重 (kg)
2/112A-SSZ1-27	8	350	400	8840	20644.6
2/112A-SSZ2-39	2	400	500	11720	27687.2
2/112A-SSJ1-27	3	400	550	9960	36705
2/112A-SSJ2-30	4	400	550	11690	51342.2
2/112A-SSJ4-30	1	400	550	12360	72396.8
2/112A-SSDJ-24	2	400	550	10680	64082.2
2E5-SDJ-24	2	100/250	150/300	9882	31778.8
合计	22				800133.8

表 1-2 泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程杆塔一栏表

塔型-呼高 (m)	基数	设计水平 档距(m)	设计垂直档距(m)	铁塔根开 A(mm)	单基塔重 (kg)
2E3-SZ1-33	1	330	450	7708	12716.6
2E3-SZ2-36	1	390	550	8487	14755.5
2E3-SZ3-39	1	500	650	11622	18649.6
2E5-SJ1-21	1	450	600	7337	19125.3
2E5-SJ1-27	1	450	600	8537	21815.6
2E5-SJ2-27	1	450	600	9292	23828.7
2E5-SJ3-27	1	450	600	9958	25024.2
2E5-SJ4-24	2	450	600	10234	26568.6
2E5-SJ4-39	1	450	600	17000	42509.8
2E5-SDJ-24	2	100/250	150/300	9882	31778.8
2F2-CY1-14	3	350	315/135 (-100)	7320	19010.7
2/1I2A-SSZ1-30	5	400	500	9470	21801.5
2/1I2A-SSZ1-33	5	400	500	10100	23225.1
2/1I2A-SSZ2-36	2	400	500	11060	26100.2
2/1I2A-SSJ2-27	3	400	550	10880	48627.4
2/1I2A-SSJ3-27	1	400	550	11320	57775.2
2/1I2A-SSJ4-27	1	400	550	11520	68366.4
2/1I2A-SSDJ-24	1	400	550	10680	64082.2
2/1AI2-SSFJ1-24	3	400	550	10680	59468.0
合计	36				1143995.6

表 1-3 泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程杆塔一栏表

杆塔 名称	杆塔 型号	呼高 H(m)	数量 (基)	允许转角	档距(m)		铁塔跟开(mm)		单基塔重 (kg)
					水平	垂直	正面	侧面	
直线塔	2B3-ZM3	42	2		460	700	8415	8415	11268.6
转角塔	2B5-DJ1	30	4	0°~40°	450	650	10400	10400	17290.8

表 1-4 泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程杆塔一栏表

塔型-呼高 (m)	基数	设计水平 档距(m)	设计垂直档距(m)	铁塔根开 A(mm)	单基塔重 (kg)
2F3-SZK-48	1	410	550	10790	23419.7
2F4-SJ1-24	1	450	650	9546	23739.9
合计	2				47159.6

③导线型号

泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程和泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程新建导线均采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线；

泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程中三跨改造段导线采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，其他段导线均采用 1×JNRLH60/LBY10-300/56 铝包殷钢芯（超）耐热合金绞线；

泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

架空线路架设及导线有关参数见表 1-5：

表 1-5 架空线路架设及导线有关参数

型号		JL/G1A-400/35	JL/G1A-630/45	JNRLH60/LBY10-300/56
结 构 股数/单股直径 (mm)	铝	48/3.22	45/4.22	28/3.64
	钢	7/2.50	7/2.81	7/3.2
计算截面(mm ²)		425.24	674	346.67
外径 d(mm)		26.82	33.6	24.16
分裂型式		双分裂	双分裂	单分裂
分裂间距 (mm)		400	400	/
单根导线载流量(A)		583	763	1365
架设方式		同塔双回、混压四回	同塔双回	单回
架设高度		执行 GB50545-2010 有关设计要求。混压四回段敏感目标处导线最低高度约为 18m；双回架设段敏感目标处导线最低高度约为 15m。	执行 GB50545-2010 有关设计要求	执行 GB50545-2010 有关设计要求，敏感目标处导线高度最低为 15m

3、地理位置

220kV 孙楼变电站位于泰州市姜堰区兴泰镇西南侧；配套线路位于泰州市姜堰区和兴化市境内。220kV 孙楼输变电工程地理位置见附图 1。

4、变电站平面布置

220kV 配电装置采用户内 GIS 布置在站区西部 220kV 配电装置楼二层，架空、电缆混合出线；110kV 配电装置采用户内 GIS 布置在站区东部 110kV 配电装置楼二层，架空、电缆混合出线；10kV 采用户内开关柜双列布置于 110kV 配电装置楼一层，10kV 低压电容器组和电抗器组布置于 220kV 配电装置楼一层。主变户外布置于站区场地中央，事故油池位于主变南侧。

220kV 孙楼变电站平面布置图见附图 3。

5、线路

泰州孙楼 220kV 输变电工程配套的 220kV 线路分为四部分：

①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程

线路自 220kV 孙楼变向西出线后右转平行于 220kV 帅凤线向北走线，采用 220/110kV 同塔混压四回设计，自兴泰镇西跨越兴泰大道西路，经东风村西跨越 S29 盐靖高速，于马西村西南左转跨越 X312 县道后向北至 220kV 帅垛变西侧，右转至丰

足路西侧，避让厂区，后左转向北经终端塔进入 220kV 帅垛变。路径图见附图 4-1。

本工程 220kV 孙楼变、帅垛变进线段为双回路角钢塔，路径长约 0.6km；其余段为 220/110kV 同塔混压四回路塔，本期架设双回 220kV 线路，110kV 线路不架线。路径长约 5.4km。

②泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程

线路采用同塔双回设计，自 220kV 孙楼变向西出线，后左转避让粮食储备库，平行于 220kV 帅凤线向南走线，后采用 220/110kV 同塔混压四回路架设，经储楼村西、读书址村西至泰东河北侧，改为 220kV 双回线路向南跨越泰东河，右转沿泰东河南侧穿越 500kV 盐泰线、盐凤线，至小河沟左转至 110kV 马溱线下，新建 220/110kV 混压四回路向南避让民房，转向西至 110kV 马溱线下，利用其通道继续走线至原 220kV 唐越线#155 塔南侧后，利用原 220kV 唐越线双回线路向南走线约 1.8km，后于 220kV 唐越线#160 塔北侧左转，后平行 220kV 洋越线继续向南走线，穿越 220kV 凤沈线后至本工程开环点（220kV 沈陆线#21 塔附近）。路径图见附图 4-2。

本工程线路路径长约 11.5km，其中双回架设 3.7km，与 110kV 同塔混压四回架设 6.0km，利用原 220kV 唐越线长约 1.8km。

③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程

原 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 段采用单根 400mm² 导线架设，拟更换为倍容量导线，线路路径长约 9.6km。其中，原 220kV 沈陆 4969 线在跨越新通扬运河时，拟进行升高改造；在跨越 S28 启扬高速、宁启快速铁路时，拟进行三跨改造。

线路路径：单回线路自原 220kV 沈陆 4969 线#22 向南走线，跨越 S28 启扬高速后，左转向西南，跨越 X301 县道、宁启快速铁路后，经后查村东跨越新通扬运河，先后穿越 220kV 洋越线、500kV 凤泰线、500kV 盐泰线后至#51 塔接上原 220kV 沈陆 4969 线。路径图见附图 4-3。

其中，跨越新通扬运河时进行升高改造，拆除原跨越新通扬运河的 2 基塔（#46、#47），并新立 2 基直线塔。

另外，原 220kV 沈陆 4969 线在跨越 S28 启扬高速、宁启快速铁路时，进行三跨改造，分别拆除原跨越高速和铁路的 2 基塔（#30、#31、#42、#43），并分别新立 2 基杆塔。

其他段均利用现状杆塔进行更换。



图 1-1 跨越新通扬运河处升高改造



图 1-2 S28 启扬高速段三跨改造示意图



图 1-3 宁启快速铁路三跨改造示意图

④泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程

本工程新建沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路拟于原凤城-沈星 220kV 双回线路 #20 塔附近穿越，拟升高该处 220kV 凤沈线，拆除 220kV 凤沈线 #20 塔，并在其两侧新立 2 基杆塔，改造路径长度约 0.6km。路径图见附图 4-2。

6、工程及环保投资

本工程环保投资共计 49 万元，具体见表 1-6。

表 1-6 工程环保投资一览表

类型	污染源	主要污染物	污染防治措施	投资估算（万元）
废水	施工期	生活污水	化粪池	2
		施工废水	临时沉淀池	
	运营期	生活污水	水处理设施（化粪池）	2
事故油			事故油池、油坑	10
主变噪声			主变设备降噪	5
水土保持措施			植被恢复、绿化	30
环保投资总额				49

7、相关工程环保手续履行情况

220kV 陆泰 I II 回线路开断环入俞马变（“俞马变”现名为“沈星变”、“泰北变”现名为“凤城变”），形成沈星-陆庄 220kV 线路、凤城-沈星 220kV 线路，该线路在“泰州 220kV 泰州北送出工程等 14 项输变电工程”中于 2006 年 6 月 20 日取得江苏省环境保护厅的环评批复，见附件 6。

8、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2016 年修正）中第一类：鼓

励类“四、电力 10.电网改造与建设”，亦属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）中第一类：鼓励类“二、电力 10.电网改造与建设”，故项目符合国家和地方产业政策。

9、规划相符性

220kV 孙楼变站址已取得泰州市规划局的选址意见书，见附件 2；新建的孙楼-帅垛 220kV 双回线路、沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路路径已取得泰兴市姜堰区兴泰镇人民政府、泰兴市姜堰区兴泰镇村镇规划建设服务站、泰兴市姜堰区俞垛镇村镇规划建设服务站、泰兴市姜堰区俞垛镇人民政府、泰兴市姜堰区溱潼镇村镇规划建设服务站、泰兴市姜堰区溱潼镇人民政府、泰兴市姜堰区淤溪镇村镇规划建设服务站、泰兴市姜堰区淤溪镇人民政府、兴化市戴南镇规划建设局的盖章同意，见附件 3；泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程沿原路径改造，泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程沿原路径升高改造，均不需要重新征求规划部门意见，工程建设符合当地发展规划的要求。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，但本项目的建设不存在二级管控区内禁止的活动，通过采取合理的施工方式、生态保护、加强施工管理等措施，项目建设对生态红线区域影响较小，本项目符合江苏省生态红线区域保护规划。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划。

编制依据

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），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），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订本），2018 年 1 月 1 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正本），2016 年 11 月 7 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正本），2018 年 10 月 26 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正本），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (7) 《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）。
- (8) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）。
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（修订本），第 682 号国务院令，2017 年 10 月 1 日起施行。
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修正本），生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行。
- (11) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正），国家发改委令第 36 号，2016 年 3 月 25 日起施行。
- (12) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正），苏经信产业[2013]183 号，2013 年 3 月 15 日起施行。
- (13) 《国家危险废物名录》（2016 年修订本），原环境保护部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行。

2、相关技术规范、导则

- (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 声环境》（HJ2.4-2009）。
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）。
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018 代替 HJ/T2.3-93），

2019 年 3 月 1 日起实施。

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)。

(6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)。

(7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

3、工程相关资料

(1) 委托书

(2) 变电站选址意见书

(3) 线路路径规划意见

(4) 标准请示函及回复

(5) 本项目监测报告及资质

(6) 《江苏泰州孙楼 220kV 输变电工程可行性研究报告》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2017 年 10 月)

(7) 《泰州孙楼 220kV 变电站新建工程初步设计总说明》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2019 年 1 月)

(8) 《泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程初步设计说明书》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2019 年 1 月)

(9) 《沈星-陆庄 π 入孙楼变 220kV 线路工程初步设计说明书》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2019 年 1 月)

(10) 《沈星-陆庄 220kV 线路改造工程初步设计说明书》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2019 年 1 月)

评价因子、评价等级与评价范围等

1、评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》及本工程情况，本次环评主要环境影响评价因子汇总见表 1-7：

表 1-7 本次环评评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	连续等效 A 声级, Leq	dB (A)	连续等效 A 声级, Leq	dB (A)
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
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)

本项目建成后，废水主要为变电站日常巡视人员的生活污水，产生量较小，经化粪池处理后，定期清理，不外排。

2、评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本项目 220kV 变电站主变户外布置，配套 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中表 2，本项目变电站和架空输电线路电磁环境影响评价工作等级均为二级。

表 1-8 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程		条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站		户外式	二级
	220kV	输电线路	架空	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

(2) 生态环境影响评价工作等级

本项目变电站占地 8448m²，线路路径总长约 27.7km，变电站和线路影响区域不涉及特殊和重要生态敏感区，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中表 1，生态评价等级为三级。

表 1-9 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(3) 声环境影响评价工作等级

本项目站址位于泰州市姜堰区兴泰镇西南侧，根据泰州市姜堰环境保护局关于环境影响评价适用标准的回复（附件 4），站址所在地位于 2 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）表 1 中的 2 类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，按二级评价”，本项目变电站噪声评价工作等级为二级。

本项目 220kV 架空线路沿线主要经过 1 类、2 类和 4a、4b 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，按二级评价”；“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，按三级评价”，由于 220kV 架空输电线路的噪声排放值较小，因此 220kV 架空线路的声环境影响评价可适当简化。

(4) 地表水环境影响评价工作等级

本工程输电线路运行期无废水产生。

220kV 孙楼变日常巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排，对周围水体无影响。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），本次环评对地表水环境仅作简要分析。

3、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目环境影响评价范围见表 1-10：

表 1-10 评价范围一览表

评价内容	评价范围	
	变电站（220kV）	架空线路（220kV）
电磁环境	站界外 40m 范围	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域
声环境	站界外 100m 范围	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域
生态环境	站界外 500m 范围	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域

注：本项目输电线路不涉及生态敏感区。

4、评价方法

根据相应评价技术导则，确定各环境要素的评价方法如下：

(1) 电磁环境

参照《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ24-2014），主要采取**类比监测法**来预测变电站对电磁环境的影响，采用**类比监测和模式预测法**来预测架空线路运

行对电磁环境的影响，并根据标准规定的电场强度、磁感应强度限值对变电站和输电线路进行环境影响评价。

(2) 声环境

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），采取**模式计算法**对变电站厂界噪声进行评价，采取**类比监测**来预测 220kV 架空线路运行后噪声对周围环境的影响。

(3) 水环境

本工程变电站营运期日常巡视人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排，对地表水不产生影响，本次仅对水环境进行简要分析。

本工程 220kV 输电线路运行期无废水产生。

(4) 生态环境

根据变电站、线路所处区域简要分析工程占地、植被破坏等对环境的影响，以及在施工时应采取的措施。

(5) 环境风险

本工程变电站的主变压器含有用于冷却的变压器油，事故工况下可能泄漏产生事故油及油污水，对环境造成污染，其数量很少。本次环评简要分析事故油坑、油池设置要求和事故油污水的处置要求。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

与本项目有关的原有环境问题主要为现有220kV帅凤线、220kV沈陆线、220kV唐越线、110kV马溱线、220kV凤沈线运行时对周围环境产生的噪声及电磁环境影响。

二、建设项目所在地自然环境简况

泰州市地处江苏中部,位于北纬 $32^{\circ} 01' 57'' \sim 33^{\circ} 10' 59''$ 、东经 $119^{\circ} 38' 24'' \sim 120^{\circ} 32' 20''$ 。南部濒临长江,北部与盐城毗邻,东临南通西接扬州,是苏中入江达海 5 条航道的交汇处,是沿海与长江“T”型产业带的结合部。泰州市下辖海陵区、高港区、姜堰区等 3 区,代管县级兴化市、靖江市、泰兴市等 3 市,另辖医药高新区和农业开发区等 2 个功能区,有 71 个镇、5 个乡、20 个街道办事处,1425 个村民委员会,461 个居民委员会。

泰州市姜堰区位于江苏省中部、江淮之间,北纬 $32^{\circ}20'$ — $32^{\circ}42'$ 、东经 $119^{\circ}48'$ — $120^{\circ}18'$,地跨长江三角洲和里下河平原。东邻海安县、东台市,西接泰州市海陵、高港二区,南北分别与泰兴市、兴化市接壤。

兴化市位于江苏省中部,里下河地区腹部。地处北纬 $32^{\circ}40' \sim 33^{\circ}13'$,东经 $119^{\circ}43' \sim 120^{\circ}16'$ 。东邻大丰、东台,南接姜堰、江都,西与高邮、宝应为邻,北与盐都隔界河相望。境内地势低平,河网密布。政区东西最长、南北最宽各 55 公里。总面积 2393.35 平方公里,其中陆地面积 1949.65 平方公里,占总面积的 81.46%,水面积 443.7 平方公里,占总面积的 18.54%。

2.1 地形地貌

姜堰区南部地面程高 4.5—6.5 米,属长江三角洲平原;北部地面程高 2.5 米,属江淮湖洼平原。全区总面积 927.52 平方千米,占全省面积 0.89%,其中平原面积 751.7 平方千米。地势低平,水网密布,水面面积 175.82 平方千米,约占全区土地面积 19%。

兴化地势低洼平坦,地面高程在 1.40 米~3.20 米之间,平均高程 1.80 米(废黄河高程系,下同)。境内地势东部、南部稍高,西北部偏低,为周边高中间低的碟型洼地,是里下河地区建湖、兴化、溱潼三大洼地中最低洼的地方,俗称“锅底洼”。

兴化为里下河浅洼平原区,位于江淮平原的里下河凹陷中心地带,为中新生代断隘盆地持续沉降区,古地貌为大型湖盆洼地。在第四纪,洼地经由江河、海合力堆积,经历了海湾——泻湖——水网平原的演化过程,形成湖荡、沼泽地貌特征,均为第四系全新统湖积层和河流泛滥物所覆盖,其基底是以碳酸盐为主的古生代地层。

2.2 气象

姜堰区属于亚热带季风气候。季风环流气候影响显著，四季分明，冬夏较长，春秋较短。常年平均气温 14.5℃；年平均积温 5365.6℃；年平均降水量 991.7 毫米，年平均雨日 117 天；年平均日照时数 22059 小时；无霜期 215 天。作物生长季较长，日平均气温高于 10℃的作物生长期平均为 223 天，高于 15℃喜温作物生长期 172 天。全年气候温暖，光照充足，雨水充沛，农业气候条件优越。

兴化市属北亚热带湿润性季风气候区。常年雨水充沛、光照充足、气候温暖、四季分明、无霜期长，气候资源十分丰富。兴化市年平均气温 15.0℃。1 月为最冷月，平均气温 1.9℃；7 月为最热月，平均气温 27.2℃。年平均降水量 1032.3 毫米，年平均雨日（日雨量≥0.1 毫米）109 天；年平均降水量 1032.3 毫米，年平均雨日（日雨量≥0.1 毫米）109 天；每年 6—7 月份江南梅子成熟季节，常有一段阴雨天气，称为“梅雨”，兴化市平均入梅期为 6 月 20 日，平均出梅期是 7 月 10 日，梅雨量平均为 240 毫米，但各年多寡不一。

2.3 水文

姜堰区境内河流分属两大水系，南部是长江水系，北部是淮河水系。通扬运河、周山河、西姜黄河等主要河流构成“四横十竖”水系。

兴化属淮河流域，境内河道纵横，湖荡棋布。历史上为适应西有运堤归海五坝，东有入海五港的排水格局，水系以东西走向为主。随着江都和高港水利枢纽的建成，境内水系逐步调整为南北走向，原有东西向河道已成为引排调度河道。境内湖荡众多，面积较大的有：大纵湖、吴公湖、郭正湖、平旺湖、得胜湖、乌巾荡、沙沟南荡、癞子荡、官庄荡、王庄荡、花粉荡、广洋荡、团头荡，俗称“五湖八荡”。

2.4 生态

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

三、环境质量状况

3.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

本项目声环境、电磁环境委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司监测，监测数据报告见附件 5。

(1) 监测因子

工频电场、工频磁场、等效连续 A 声级

(2) 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 监测布点

本次电磁环境现状监测选择在变电站拟建址四周及敏感点、输电线路有代表性的电磁环境敏感目标处布置监测点；

本次声环境现状监测选择在变电站拟建址四周及敏感点、输电线路沿线布置监测点。

监测点位见附图 2 和附图 4-1~4-3。

(4) 监测时间及气象条件

监测时间：2018 年 11 月 24 日

监测天气：晴，10℃~17℃，相对湿度 40%~50%，风速 1.0m/s~2.0m/s

(5) 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

仪器类型	仪器型号	检定有效期	检定单位及证书	频率范围	测量范围
工频电场	HI-3604 工频 场强仪(仪器 编号： 00069950)	2018.8.30 -2019.8.2 9	校准单位：上海计 量测试研究院； 校准证书编号： 2018F33-10-156516 7002	50Hz~ 60Hz	1V/m~199kV/m
工频磁场					8mA/m~1600A/m (0.01μT~2000μT)
噪声	AWA6228 声 级计(仪器编 号：108730)	2018.10.1 5-2019.10 .14	检定单位：江苏省 计量科学研究院； 检定证书： E2018-0093027	10Hz~ 20kHz	23dB(A)~135dB(A)
	声校准器(仪 器编号： 1006895)	2018.4.18 -2019.4.1 7	校准单位：江苏省 计量科学研究院 校准证书编号： E2018-0035651	10Hz~ 20.0k Hz	/

(6) 监测结果

①电磁环境现状

现状监测结果表明, 220kV 孙楼变拟建址四周工频电场强度现状为(1.4~4.2)V/m, 工频磁感应强度(合成量)现状为 0.016 μ T, 孙楼变敏感点处频电场强度现状为 13.3V/m, 工频磁感应强度(合成量)现状为 0.016 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。

线路敏感点测点的工频电场强度现状为(16.7~1035.4)V/m, 工频磁感应强度(合成量)现状为(0.047~1.533) μ T, 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。

②声环境现状

现状监测结果表明, 220kV 孙楼变四周噪声现状值昼间为(45.7~47.5)dB(A), 夜间为(41.2~42.6)dB(A), 孙楼变敏感点处噪声现状值昼间为 46.2dB(A), 夜间为 41.5dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

配套 220kV 线路沿线测点的噪声现状值昼间为(44.5~47.7)dB(A), 夜间为(41.3~43.2)dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

3.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

3.2.1 电磁环境、声环境

根据输变电导则，电磁环境保护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；声环境保护目标为评价范围内的医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

220kV 孙楼变电站位于泰州市姜堰区兴泰镇西南侧，站址南侧为水泥路，往南为江苏省姜堰粮食储备直属库，东侧为水泥路和空地，其他两侧均为空地，变电站周围环境概况图详见附图 2。

220kV 配套线路中①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程位于泰州市姜堰区和兴化市境内，评价范围内的保护目标共有民房 20 户，公司、厂房、看护房等 11 处；其中可能跨越看护房 1 处、公司 1 处。②泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程位于泰州市姜堰区境内，评价范围内的保护目标共有民房 49 户，看护房、板房、养殖场等 7 处+14 个；其中可能跨越民房 1 户、板房 1 个。③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程位于泰州市姜堰区境内，评价范围内的保护目标共有养殖场 5 处，看护房、堆物用房等 12 个，厂房 3 处；其中跨越养殖场 1 处、闲置用房 1 个。④泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程位于泰州市姜堰区境内，评价范围内的保护目标共有看护房 2 个。

结合表 1-10 建设项目评价范围一览表，本项目 220kV 孙楼变电站环境保护目标见表 3-4，220kV 孙楼变配套线路环境保护目标见表 3-5。

表 3-4 220kV 孙楼变周围环境保护目标

变电站名称	敏感目标名称	敏感建筑位置（最近距离）	房屋类型	规模	环境质量要求
220kV 孙楼变	江苏省姜堰粮食储备直属库	变电站南侧约 28m	1-2 层平/尖顶	1 处	E、B、N

表 3-5 220kV 孙楼变配套线路的环境保护目标

工程名称	敏感点名称	环境质量要求	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域		与线路位置关系
			房屋类型	规模	
①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工	泰州兴正钢结构工程有限公司	E、B	1 层平顶	1 处	线路西侧
	看护房	E、B	1 层尖顶	5 处	线下及两侧
	厂房及看渔房	E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧

程	甸南村民房		E、B、N	1-2 层平/尖顶	18 户	线路东侧
	出口商品生产公司		E、B	1 层尖顶	1 处	线下
	甸址村民房		E、B、N	1 层尖顶	2 户	线路西侧
	兴泰镇垃圾中转站		E、B	1 层平顶	1 处	线路东侧
	水厂		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	厂房		E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧
②泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程	家庭农场		E、B	1-2 层平/尖顶	1 处	线路东侧
	储楼村民房		E、B、N	1-2 层尖顶	13 户	线路东侧
	孙楼村民房		E、B、N	1 层尖顶	3 户	线路东侧
	看护房		E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	读书址村	民房	E、B、N	1 层尖顶	5 户	线路东西两侧
		看护房	E、B	1 层平顶	3 个	线路西侧
	养殖场		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	泰州源成金属制品有限公司		E、B	1 层平/尖顶	1 处	线路南侧
	洲城村 2 组民房		E、B、N	1 层尖顶	14 户	线路北侧
	洲城村	养殖板房	E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧
		民房	E、B、N	1 层尖顶	3 户	线路东侧
		看护房	E、B	1 层尖顶	2 个	线路西侧
	洲南村民房		E、B、N	1-2 层平/尖顶	11 户	线下及南北两侧，跨越 1 户
	看护房		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	板房		E、B	1 层平顶	1 个	线路西侧
	养殖场		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	簕蟹销售板房		E、B	1 层尖顶	1 个	线下
	板房		E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	新富源水产专业合作社		E、B、N	1 层尖顶	1 处	线路东侧
	看护板房		E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路北侧
	看护房 ^[1]		E、B	1 层尖顶	2 个	线路东侧
③泰州沈星-陆庄	蟹塘看护房		E、B	1 层平顶	2 个	线路西侧
	看护、养殖房		E、B	1 层尖顶	1 处 2 个	线路西侧

220kV 线路更换倍容导线工程	看护房	E、B	1 层平顶	1 处 2 个	线路西侧
	养殖场	E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	养猪场	E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路东侧
	蘑菇养殖场	E、B	1 层平顶	1 处	线下
	堆物用房	E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	养猪场用房	E、B	1 层平/尖顶	1 处 4 个	线路东侧
	塑料颗粒加工厂	E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	棚房	E、B	1 层	1 个	线路西侧
	看护房	E、B	1 层平/尖顶	1 处 2 个	线路西侧
	养鸡场	E、B	1 层尖顶	1 处 4 个	线路东侧
	闲置用房	E、B	1 层尖顶	1 个	线下
	土地庙	E、B	1 层尖顶	1 个	线路西侧
	东查建材有限公司用房	E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路西侧
	泰州奥派模塑新材料有限公司	E、B	1 层/3 层平顶 厂房、门卫房	1 处	线路东西两侧
④泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程	看护房 ^[2]	E、B	1 层尖顶	2 个	线路南北两侧

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

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ ；

N 表示相应声环境质量标准；

[1]与[2]相同。

3.2.2 生态环境

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

①范围

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），“清水通道维护区”指具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内

予以保护的区域。

表 3-6 江苏省生态红线区域一览表

地区	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积 (km ²)		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级	二级
姜堰区	泰东河（姜堰区）清水通道维护区	水源水质保护	—	泰东河（姜堰区）及两岸各 1000 米范围	42.99	—	42.99
	新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区	水源水质保护	—	新通扬运河（姜堰区）及两岸各 1000 米范围	56.3	—	56.3

②管控措施

本项目涉及的清水通道维护区全部为二级管控区。

清水通道维护区二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。

沿岸港口建设必须严格按照省人民政府批复的规划进行，污染防治、风险防范、事故应急等环保措施必须达到相关要求。

③本项目与生态红线区域的关系

本项目涉及江苏省生态红线区域的情况见表 3-7，本工程与生态红线区域位置关系图见附图 6。

表 3-7 本项目涉及的江苏省生态红线区域情况

序号	生态红线区域	主导生态功能	类别	影响情况		
				线路名称	涉及长度	新建塔基数量
1	泰东河（姜堰区）清水通道维护区	水源水质保护	二级管控区	②泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程	5.2km	16
2	新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区	水源水质保护	二级管控区	③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程	2.2km	3*

*注：新立的 3 基塔为跨越新通扬运河升高改造新建的 2 基和跨宁启快速铁路三跨改造新建的 1 基，其他路段均利用现状杆塔更换导线。

四、评价适用标准

环境质量标准	声环境：变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类，昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)。线路沿线区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1 类（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）、2 类（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）和 4a 类（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。 电场强度、磁感应强度：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，且应给出警示和防护标志。
污染物排放标准	噪声： 运行期：变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。 施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。
总量控制指标	无

五、建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）：

本工程工艺流程见下图所示。

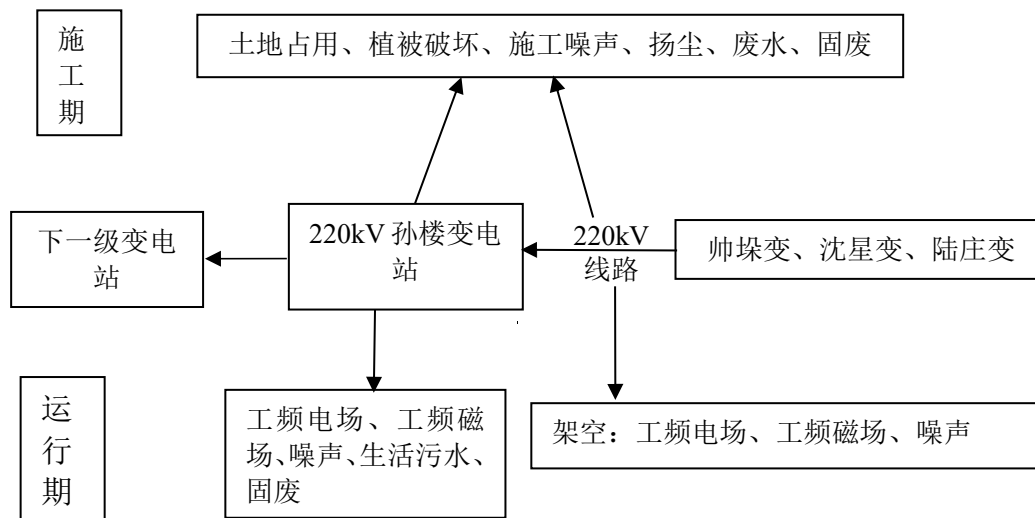


图 5-1 输变电工艺流程及主要产污环节示意图

5.2 污染因子分析

5.2.1 施工期

(1) 噪声

施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行将产生噪声，根据国内外同类输变电工程施工所使用的设备噪声源水平类比调查，其中主要施工机械噪声水平如表 5-1 所示。

表 5-1 主要施工机械噪声水平

设备名称	距设备距离（m）	噪声源（dB（A））
挖掘机	2	85
推土机	1~2	87
自卸卡车	1~2	91
砼搅拌机	1~2	87

(2) 废水

施工期废水污染源主要为生产废水和生活污水。生产废水来自搅拌机等施工机械的清洗，主要污染物为悬浮物；生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，主要污染物为 COD、SS 等，根据同类项目情况，施工人数约 5~10 人/班，用水量按 100L/人·d 计，污水量按用水量的 80% 计算，则施工期生活污水量小于 1m³/d。

(3) 废气

大气污染物主要为施工扬尘，其次是施工车辆、动力机械燃油时排放的少量 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等污染物。

扬尘主要来源有：土方挖掘、装卸过程产生的扬尘、填方扬尘；建材的堆放、装卸过程产生的扬尘；运输车辆造成的道路扬尘。

(4) 固体废弃物

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及拆除的导线和杆塔等。

施工人数按 10 人计，生活垃圾量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则施工期内每天产生生活垃圾约 $5\text{kg}/\text{d}$ 。

本项目需拆除原 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 塔间的线路 9.6km 及杆塔 6 基、原 220kV 凤沈线线路 0.6km 及杆塔 1 基，拆除的导线和杆塔由泰州供电公司统一处理。

(5) 生态环境及土地占用

施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本工程对土地的占用主要是变电站、塔基处的永久占地及施工期的临时占地。工程占地改变了场地上原有土地的性质，变为永久性工业用地。工程临时占地包括线路临时施工场地、施工临时道路。

本工程变电站的施工工期约为 6~8 个月，其中土建施工阶段约为 5 个月，设备安装阶段约为 1 个月。输电线路单塔施工时间约为 6~8 天。为减少对生态的破坏，工程在规划选线过程中尽量减少林木砍伐；尽量避开陡坡和不良地质段，结合塔型、塔高、地质及可能采取的基础型式合理确定基面范围，正确掌握开挖基面。施工时需制定合理的施工工期，避开雨季土建施工，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强文明施工，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化。合理组织、尽量少占用临时施工用地；施工结束后应及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。

5.2.2 运行期

(1) 220kV 变电站

① 电磁环境

220kV 变电站内的主变压器、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。污染方式主要体现在对变电站周围的电磁环境产生影响。

② 噪声

根据现场调查和资料分析，变电站投入运行后，对外界可能造成噪声污染的主要污染源为变电站内的主变压器。根据省电力公司系统要求，新型号 220kV 主变压器在工作时，距主变 1m 处产生的噪声应控制在 70dB(A) 以下。

③ 生活污水

本项目 220kV 变电站日常巡视人员产生的少量生活污水经过化粪池处理后，定期清理，不外排。生活污水的主要污染物为 COD、SS。

④ 固废

变电站日常巡视人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理。

变电站内的铅蓄电池作为应急备用电源使用，只有在事故时才会使用备用电池，蓄电池的使用频率较低，一般不进行更换。当蓄电池需要更换时，更换的废铅蓄电池须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置。

变压器运行稳定性较高，一般情况下 10~20 年可不更换变压器油。当变压器运行发生故障时，则需要对变压器进行维护、更换和拆解，在此过程中除可以循环使用或再利用的变压器油外，其余不可再利用的废变压器油（如油渣、油泥等）属于《国家危险废物名录（2016 版）》中的危险废物，须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置，不外排。

⑤ 环境风险

本工程的环境风险主要来自事故情况下变压器油泄漏。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。

本工程 220kV 变电站内设有事故油池，其容量按照不小于最大单台主变油量的 60% 的设计要求设计，约为 65m³，主变下方设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连。事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处理，不外排。

(2) 220kV 输电线路

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。

220kV 架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般在晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当。

220kV 线路正常运行时不会产生废水、废气及固体废弃物，线路正常运行也不会对周围生态环境产生影响。

六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓 度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污 染物	施工期	扬尘	少量	少量
	营运期	无	—	—
水污 染物	施工期	生活污水	少量	排入居住点的化粪池，及时清理
		施工废水	少量	排入临时沉淀池，处理后上清液回用
	营运期	生活污水	少量	经化粪池处理后，定期清理，不外排
电磁环 境	220kV 变 电站及配 套线路	工频电场 工频磁场	—	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<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。
固体 废物	施工期	生活垃圾	少量	环卫部门清运
		建筑垃圾	少量	由有资质单位处理
		拆除的导线和杆 塔等	拆除杆塔 7 基， 导线长度约 10.2km	由泰州供电公司统一处理
	营运期	生活垃圾	少量	环卫部门清运
		废铅蓄电池	少量（3~5 年更 换一次）	须交由有危险废物综合经营许可证的 机构收集、贮存、利用、处置
		变压器维护、更换 和拆解过程中产 生的废变压器油	可能产生	
噪 声	施工期	噪声	85-91dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标 准》（GB12523—2011）
	营运期	主变 压器噪声	距离主变 1m 处噪声不高于 70dB(A)	满足《工业企业厂界环境噪声排放标 准》（GB12348—2008）2 类
		架空线路噪声	较小	周围声环境满足《声环境质量标准》中 相应标准要求
其 它	主变下方设置油坑，由管道通往变电站中的事故油池，防止事故时变压器油泄漏污 染周围环境。事故情况下产生的事故油及油污水排入事故油池，经收集后委托有资质单 位处理，不外排。			

主要生态影响（不够时可附另页）

变电站及线路施工时，需要进行地表土开挖等作业，会破坏少量植被。待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态红线区域的影响。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析：

本项目施工期对环境影响时间短，影响效果较小，不会产生大量污染，因此对施工期环境影响仅做简要分析。

7.1.1 噪声影响分析

(1) 施工噪声水平调查

施工期机械运行将产生噪声，根据国内外同类工程施工所使用的设备噪声源水平类比调查，其中主要施工机械噪声水平如表 7-1 所示。

表 7-1 主要施工机械噪声水平

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源 (dB (A))
挖掘机	2	85
推土机	1~2	87
自卸卡车	1~2	91
砼搅拌机	1~2	87

(2) 施工噪声预测计算模式

考虑机械设备在露天作业，四周无其他声屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声施工噪声经距离和空气吸收衰减后到达预测点的噪声级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），施工噪声预测计算公式如下：

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

式中： $L_A(r)$ —点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r —预测点距声源的距离，dB；

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（包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），本工程按 1dB/100m 考虑。

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，得出单台机械设备噪声的干扰半径，结果见表 7-2。

表 7-2 施工噪声影响预测值 单位: dB (A)

机械设备	声源	噪声源与预测点距离 (m)									
		5	10	20	30	40	50	80	100	150	200
挖掘机	85	77	70	63	60	57	55	51	48	45	42
推土机	87	82	75	68	65	62	60	55	53	50	47
自卸卡车	91	87	82	75	71	68	66	62	60	57	53
砼搅拌机	87	82	75	68	65	62	60	55	53	50	47

根据表7-2中计算结果,在使用推土机、挖掘机、搅拌机时,施工厂界10m处的噪声水平为70dB(A)~75dB(A),施工噪声水平在施工厂界80m处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。对于自卸卡车禁止在夜间施工。

另施工单位采取如下措施:

(1) 施工单位应尽量选用先进的低噪声设备,本项目施工时在高噪声设备周围设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响,控制施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求;

(2) 施工单位应采用先进的施工工艺。

(3) 精心安排,减少施工噪声影响时间。尽量避免夜间施工,如确需夜间施工,应到当地环保部门办理准许施工手续。

(4) 施工中应加强对施工机械的维护保养,避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

采用以上措施后,建设项目施工期对声环境的影响较小。

7.1.2 废气影响分析

大气污染物主要为施工扬尘,其次是施工车辆、动力机械燃油时排放的少量 SO₂、NO₂、CO、烃类等污染物。

扬尘主要来源有:土方挖掘、装卸过程产生的扬尘、填方扬尘;建材的堆放、装卸过程产生的扬尘;运输车辆造成的道路扬尘。

施工粉尘随工程进度不同,工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出,严重时排尘量可高达20~30kg/h。地面上的灰尘,在环境风速足够大时就产生扬尘,其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关,风速越大,颗粒越小,土沙的含水率越小,扬尘的产生量就越大。扬尘属于面源,排放高度低。

在变电站和线路施工过程中,由于土地裸露会产生局部、少量的二次扬尘,可能对周围局部地区的环境产生暂时影响。工程采用围挡施工,可极大程度减少扬尘对周围环

境的影响，待工程结束后即可恢复。

在项目施工时，水泥装卸要文明作业，防止水泥粉尘对环境质量的影响。施工弃土弃渣等要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

7.1.3 废水影响分析

施工期废水污染源主要为施工废水和生活污水。

变电站在施工阶段，在施工场地建设施工营地，先行修建临时化粪池，施工人员生活污水经化粪池处理，定期清理，不外排；线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。施工废水排入临时沉淀池，经处理后上清液回用，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

7.1.4 固体废弃物影响分析

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及拆除的导线和杆塔。本工程建筑垃圾由有资质单位处理；生活垃圾由当地环卫部门清运；拆除的导线和杆塔由泰州供电公司统一处理，对外环境无影响。

7.1.5 生态环境

变电站和线路施工时土地开挖会破坏地表植被，会给局部区域的生态环境带来一定的影响，施工完成后变电站及沿线路路径周围破坏的植被应及时进行恢复，减少对周围植被的影响。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。

线路跨域河流时采用一档跨越，不在河堤和水体内立塔。泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有 2.2km 位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，其中跨越新通扬运河升高改造新建 2 基杆塔（距离河体最近约 0.14km）、跨

宁启快速铁路三跨改造段新立 1 基杆塔（距离河体约 0.8km），其他路段均利用现状杆塔更换导线，不新建杆塔，不进行塔基开挖；泰州沈星-陆庄 Ⅱ 入孙楼 220kV 线路工程有 5.2km 位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。线路工程对生态红线区域的影响主要是施工过程中的影响。塔基开挖会对二级管控区内的现有土地产生一定的影响。应严格按照占地规划要求进行施工，少占用临时土地，施工结束及时进行场地恢复，降低对生态红线区域的影响。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），清水通道维护区二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。

本项目线路施工期生活污水排入租住点已有化粪池，施工废水排入临时沉淀池，沉淀处理后回用，不外排，施工垃圾及生活垃圾均由环卫部门清运，不存在二级管控区内禁止的活动。

为降低对清水通道维护区的影响，本工程施工期拟采取的保护措施主要为：

（1）加强施工管理，生态红线区域内不得设置施工营地，严禁施工期污水排入新通扬运河和泰东河，严禁在水体中冲洗施工机械。

（2）禁止施工人员在生态红线区域内取土、弃土，施工过程中做好水土流失的防护措施。

（3）因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁随意开挖，土方开挖时尽量减少对基底土的扰动，开挖土石方优先回填。开挖时表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于覆土并进行绿化。

（4）杜绝向生态红线区域内倾倒废弃物及乱丢乱弃各类垃圾。不能回填利用的废渣不得弃置于保护区范围内。

（5）合理选择施工场所，合理摆放施工机械，禁止在生态红线区域内设置材料堆场和弃土弃渣点等。

（6）施工时要严格控制灌注桩钻孔泥浆不进入河道。

（7）合理安排施工时间，禁止在雨天施工。

（8）利用已有的道路。

(9) 开展全过程环境监理, 落实具体环保措施的制定和执行, 做到预防为主, 防止对水体造成污染。

综上, 项目施工期对环境产生的上述影响均为短期的, 项目建成后, 影响即自行消除。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。

7.2 运行期环境影响分析:

7.2.1 噪声环境影响分析

(1) 220kV 变电站

①变电站声源分析

变电站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备。本工程采用低噪声变压器, 220kV 变压器满负荷运行且散热器全开时, 其外壳 1.0m 处的等效 A 声级不大于 70dB(A)。

②计算预测模式

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响, 声级产生衰减。

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》, “8.4 典型建设项目噪声影响预测”中“8.4.1 工业噪声预测”中的方法进行。该声源属于室外声源, 依据建设项目平面布置图、设备清单及声源源强等资料, 建立了噪声预测的坐标系, 确定主要声源坐标。计算工程建成后的厂界环境噪声排放值的声环境质量预测值。

变电站运行噪声预测计算模式:

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响, 声级产生衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 变电站噪声预测计算的基本公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

上式中:

$L_p(r)$ ——距声源 r 处的倍频带声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

A_{div} ——声波几何发散引起的倍频带衰减量, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减量, dB;

A_{atm} ——空气吸收引起的倍频带衰减量, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB。

点声源的几何发散衰减的基本公式为:

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

对某一受声点受多个声源影响时, 有:

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

上式中: L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加, dB。

③预测结果

A、变电站四周厂界

220kV 孙楼变电站本期新建 1 台主变 (#1), 终期建设 3 台主变, 距主变 1m 处噪声不超过 70dB(A), 主变为户外布置, 根据变电站电气总平面布置图, 结合上述预测计算模型及计算参数, 预测本期规模及终期规模投运后厂界外 1m 处声级水平, 结果见表 7-3 和表 7-4。

表 7-3 变电站本期 1 台主变运行后噪声预测结果 (单位 dB(A))

预测点	时段	厂界噪声排放预测值	标准	是否符合标准
变电站东侧①	昼间	41.1	60	符合
	夜间		50	符合
变电站南侧②	昼间	41.7	60	符合
	夜间		50	符合
变电站西侧③	昼间	36.9	60	符合
	夜间		50	符合
变电站北侧④	昼间	36.7	60	符合
	夜间		50	符合

注: 本项目变电站主变 24 小时稳定运行, 因此, 昼夜厂界排放噪声相同。

由上表可见, 220kV 孙楼变本期 1 台主变运行后, 厂界噪声贡献值为 (36.7~41.7) dB(A), 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。

表 7-4 变电站终期 3 台主变建成后噪声预测结果 (单位 dB(A))

预测点	时段	厂界噪声排放预测值	标准	是否符合标准
变电站东侧①	昼间	45.8	60	符合
	夜间		50	符合
变电站南侧②	昼间	46.5	60	符合
	夜间		50	符合
变电站西侧③	昼间	41.7	60	符合
	夜间		50	符合
变电站北侧④	昼间	50.7	60	符合
	夜间		50	不符合

注：本项目变电站主变 24 小时稳定运行，因此，昼夜厂界排放噪声相同。

由上表可见，220kV 孙楼变终期 3 台主变运行后，厂界噪声贡献值为 (41.7~50.7) dB(A)，昼间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，夜间北侧厂界超标，超标 0.7dB(A)，但由于变电站北侧无声环境敏感目标，因此主变噪声影响在可接受范围内。

B、变电站敏感目标

本项目 220kV 孙楼变南侧存在一处声环境敏感目标，对该敏感目标进行噪声影响分析，计算结果详见表 7-5。

表 7-5 变电站工程运行后敏感目标噪声预测结果 单位 dB(A)

预测点	时段		主变与敏感点距离 (m)	预测排放值	环境现状值	噪声预测值	标准	是否符合标准
南侧约 28m 江苏省姜堰粮食储备直属库	本期	昼间	54	35.4	46.2	46.6	60	符合
		夜间			41.5	42.5	50	符合
	终期	昼间	54	40.1	46.2	47.2	60	符合
		夜间			41.5	43.9	50	符合

由上表可见，220kV 孙楼变本期 1 台主变建成运行后，敏感目标处的昼间噪声预测值为 46.6dB(A)，夜间噪声预测值为 42.5dB(A)；终期 3 台主变建成运行后，敏感目标处的昼间噪声预测值为 47.2dB(A)，夜间噪声预测值为 43.9dB(A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(2) 220kV 输电线路

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

由噪声检测结果可知，220kV 输电线路正常运行时对声环境的贡献值较小，噪声

水平与本底值相当。

7.2.2 电磁环境影响分析

(1) 变电站：通过类比监测，本项目 220kV 孙楼变电站运行后，周围的工频电场、工频磁场均能满足《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。

(2) 线路：通过类比监测和模式预测，本项目 220kV 输电线路运行后，周围的工频电场、工频磁场均能够满足《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。

变电站及输电线路电磁环境影响分析详见专题。

7.2.3 水环境影响分析

项目建成后，变电站日常巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排，对周围水环境不产生影响。

本项目线路工程无废水产生，对水环境无影响。

7.2.4 固废环境影响分析

变电站日常巡视人员会产生少量的生活垃圾，由环卫部门统一清运，对周围环境不产生影响。

变电站内的蓄电池作为应急备用电源使用，只有在事故时才会使用备用电池，蓄电池的使用频率较低，一般不进行更换。当蓄电池需要更换时，更换的废铅蓄电池须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置。

变压器运行稳定性较高，一般情况下 10~20 年可不更换变压器油。当变压器运行发生故障时，则需要对变压器进行维护、更换和拆解，在此过程中除可以循环使用或再利用的变压器油外，其余不可再利用的废变压器油（如油渣、油泥等）属于《国家危险废物名录（2016 版）》中的危险废物，须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置，不得丢弃。

对照危险废物名录，本项目危废分析见表 7-8：

表7-8 本项目危险废物分析表

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	本项目
HW49 其他废物	非特定行业	900-044-49	废弃的铅蓄电池	T	少量（3~5 年更换一次）
HW08 废矿物油与含矿物油废物	非特定行业	900-220-08	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油	T, I	可能产生

线路运行期不产生固体废物。

7.2.5 环境风险分析

本工程的环境风险主要来自事故情况下变压器油泄漏。本工程 220kV 变电站内设置事故油池，其容量按照不小于最大单台主变油量的 60% 的设计要求设计，约为 65m³，主变下方设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连。事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处理，不外排。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	污染防治措施	预期治理效果
大气 污染 物	施工期	扬尘	缩短土堆放的时间,遇干旱 大风天气要经常洒水	不会造成大范围污染
	运营期	无	—	—
水污 染物	施工期	生活污水	排入居住点的化粪池,及时 清理	不外排,不会对周围环境产生影 响
		施工废水	排入临时沉淀池,处理后上 清液回用	
	营运期	生活污水	经化粪池处理后定期清理, 不外排	
电磁 环境	220kV 变 电站及 配套线 路	工频电场 工频磁场	变电站采用距离防护,接地 装置;线路提高导线对地高 度,优化导线相间距离以及 导线布置方式	工频电场强度: <4000V/m 工频磁感应强度: <100μT
				架空输电线路线下的耕地、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。
固体 废物	施工期	生活垃圾	环卫部门清运	不影响周围环境
		建筑垃圾	由有资质单位处理	不影响周围环境
		拆除的导线和杆塔	由泰州供电公司统一处理	不影响周围环境
	营运期	生活垃圾	环卫部门清运,不外排	不影响周围环境
		更换的废铅蓄电池	若产生须交由有危险废物 综合经营许可证的机构收 集、贮存、利用、处置	不影响周围环境
		变压器维护、更换 和拆解过程中产生 的废变压器油		不影响周围环境
噪 声	施工期	施工噪声	合理安排工程进度,高强度 噪声的设备尽量错开使用 时间,并严格按施工管理要 求尽量避免夜间施工	满足《建筑施工场界环境噪声排 放标准》(GB12523—2011)
	营运期	主变 压器噪声	采用低噪声设备,控制在 70dB(A)以下,同时通过 距离衰减等措施降低噪声。	厂界噪声满足《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类
		架空线路噪声	选用表面光滑导线,提高导 线对地高度,优化导线相间 距离以及导线布置	线路周围声环境能满足相应标 准
其 它	主变下方设置油坑,管道通往变电站中的事故油池,防止事故时变压器油泄漏污染周围环 境。事故情况下产生的事故油及油污水排入事故油池,经收集后委托有资质单位处理,不外排。			
生态保护措施及效果				
变电站及线路施工时,需要进行地表土开挖等作业,会破坏少量植被。待施工结束后,应立即恢复 临时占地上的植被,减少对周围生态环境的影响。				
根据《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113 号),本项目变电站生态环境评价范 围内不涉及江苏省生态红线区域,泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河(姜堰 区)清水通道维护区”二级管控区内,泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通 扬运河(姜堰区)清水通道维护区”二级管控区内。施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及 时恢复植被等措施减小对生态红线区域的影响。				
根据《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号),本项目变电站和线路生态环 境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。				

九、环境管理与监测计划

9.1 环境管理

(1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

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

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理。

(2) 运行期

建设单位应设立环保工作人员，负责本工程运行期间的环境保护工作。其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级环保行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续；

④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

⑤监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

⑥定期向环境保护主管部门汇报；

⑦项目建成投运后建设单位应及时进行建设项目竣工环境保护验收。

9.2 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 9-1。

表 9-1 环境监测计划表

阶段	监测项目	次数
竣工验收阶段	工频电场强度、磁感应强度	1 次
	噪声	1 次

设服务站、泰兴市姜堰区淤溪镇人民政府、兴化市戴南镇规划建设局的盖章同意；泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程利用现状杆塔更换导线，泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程沿原路径升高改造，均不需要重新征求规划部门意见，工程建设符合当地发展规划的要求。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，但本项目的建设不存在二级管控区内禁止的活动，通过采取合理的施工方式、生态保护、加强施工管理等措施，项目建设对生态红线区域影响较小，本项目符合江苏省生态红线区域保护规划。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域，本项目符合江苏省国家级生态保护红线规划。

10.1.5 项目环境质量现状：

（1）声环境

现状监测结果表明，220kV 孙楼变四周噪声现状值昼间为（45.7~47.5）dB(A)，夜间为（41.2~42.6）dB(A)，孙楼变敏感点处噪声现状值昼间为 46.2dB(A)，夜间为 41.5dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

配套 220kV 线路沿线测点的噪声现状值昼间为（44.5~47.7）dB(A)，夜间为（41.3~43.2）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

（2）电磁环境

现状监测结果表明，220kV 孙楼变拟建址四周工频电场强度现状为（1.4~4.2）V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为 0.016μT，孙楼变敏感点处频电场强度现状为 13.3V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为 0.016μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT 的要求。

线路敏感点测点的工频电场强度现状为（16.7~1035.4）V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为（0.047~1.533）μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T 的要求。

10.1.6 影响预测分析

①电磁环境

通过类比监测和模式预测可知，本工程220kV变电站及配套线路正常运行后线路周围及敏感点的电场强度、磁感应强度将满足相关的标准限值。

②声环境

经预测计算，220kV 孙楼变本期 1 台主变运行后，厂界噪声贡献值为（36.7～41.7）dB(A)，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；敏感目标处的昼间噪声预测值为 46.6dB(A)，夜间噪声预测值为 42.5dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

根据类比分析结果可知，220kV架空线路的噪声贡献值很小，对周围声环境影响较小。

③生态环境

变电站及线路施工时，需要进行地表土开挖等作业，会破坏少量植被。待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本项目变电站生态环境评价范围内不涉及江苏省生态红线区域，泰州沈星-陆庄 π 入孙楼 220kV 线路工程有部分位于“泰东河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内，泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程有部分位于“新通扬运河（姜堰区）清水通道维护区”二级管控区内。施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态红线区域的影响。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目变电站和线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

10.1.7 环保措施

（1）电磁环境

①变电站通过对带电设备安装接地装置，并采用距离防护等措施降低工频电场强度及磁感应强度。

②线路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

本项目 220kV 架空线路跨越或邻近电磁环境敏感目标（以下简称“建筑物”）

时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）与导线之间需保证足够的垂直距离：

A、220kV 线路采用单回架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 7.5m；

B、220kV 线路采用同塔双回同相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 9.9m；

220kV 线路采用同塔双回逆相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 6.8m。

C、220kV 线路采用 220kV/110kV 混压四回同相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至下层 110kV 线路导线的最小垂直距离应不小于 5.8m。

（2）噪声

为了降低噪声，变电站通过采用低噪声设备，同时通过距离衰减，确保变电站的厂界噪声均能达标。

（3）水环境

变电站巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。

（4）固废

变电站巡视人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理。

变电站内的蓄电池作为应急备用电源使用，只有在事故时才会使用备用电池，蓄电池的使用频率较低，一般 3~5 年更换一次。当蓄电池需要更换时，更换的废铅蓄电池须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置。

变压器运行稳定性较高，一般情况下 10~20 年可不更换变压器油。当变压器运行发生故障时，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，须交由有危险废物经营许可证的机构收集、贮存、利用、处置，不外排。

（5）生态环境

变电站及线路施工时，需要进行地表土开挖等作业，会破坏少量植被。待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

（6）环境风险

本工程的环境风险主要来自事故情况下变压器油泄漏。本工程 220kV 变电站内设有事故油池，容积约 65m³，主变下方设置事故油坑，事故油坑与事故油池相

连。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油及油污水排入事故油池，经收集后委托有资质单位处理，不外排。

综上所述，泰州孙楼 220kV 输变电工程的建设符合国家和地方产业政策；项目选址符合用地规划；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；在落实上述环保措施后，对周围环境的影响较小。因此，本项目就环境保护角度而言，在该地建设是可行的。

10.2 建议：

（1）严格落实本工程的工频电场、工频磁场污染防治等环保措施，达到环保要求。

（2）工程建成后，应按照《建设项目环境保护管理条例》（2017 修改本）规定的要求进行竣工环保验收。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 站址规划意见
- 附件 3 路径规划意见
- 附件 4 标准请示函及回复
- 附件 5 监测报告及监测单位资质
- 附件 6 泰州 220kV 泰州北送出工程等 14 项输变电工程环评批复

- 附图 1 建设项目地理位置图
- 附图 2 变电站周围概况及监测点位图
- 附图 3 变电站平面布置图
- 附图 4 线路路径及监测点位图
- 附图 5 杆塔一览图
- 附图 6 本项目与生态红线区域位置关系图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

- 1.大气环境影响专项评价
- 2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3.生态环境影响专项评价
- 4.声影响专项评价
- 5.土壤影响专项评价
- 6.固体废物影响专项评价
- 7.辐射环境影响专项评价（包括电离辐射和电磁辐射）

以上专项评价未包括的可列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

预审意见:

经办人:

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

经办人:

公 章

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司

泰州孙楼 220kV 输变电工程

电磁环境影响评价专题

江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2019年1月

1、总则

1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1.1-1:

表 1.1-1 本项目建设内容一览表

工程名称	工程组成		规模
泰州孙楼 220kV 输变电工程	220kV 孙楼变		主变远景规模为 $3 \times 240\text{MVA}$ ，本期 $1 \times 180\text{MVA}$ ，主变户外布置；
	220kV 配套线路	①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程	线路路径长约 6.0km，其中双回架设 0.6km，与 110kV 同塔混压四回架设 5.4km。
		②泰州沈星-陆庄 220kV 线路工程	线路路径长约 11.5km，其中双回架设 3.7km，与 110kV 同塔混压四回架设 6.0km，利用原 220kV 唐越线长约 1.8km。
		③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程	将原 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 段线路更换为倍容量导线，其中跨越新通扬运河进行升高改造，跨越 S28 启扬高速、宁启快速铁路进行三跨改造。路径总长约 9.6km。
		④泰州凤城-沈星 220kV 双回线路改造工程	将原凤城-沈星 220kV 双回线路在#20 塔附近升高改造，改造路径长度约 0.6km。

1.2 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

(1) 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见下表：

表 1.2-1 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 1.2-2 电磁评价标准一览表

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

(3) 评价工作等级

本项目 220kV 变电站主变户外布置，配套 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评级技术导则 输变

电工程》（HJ24-2014）中表 2，本项目变电站和架空输电线路电磁环境影响评价工作等级均为二级。

表 1.2-3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程		条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站		户外式	二级
	220kV	输电线路	架空	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

（4）评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目环境影响评价范围见下表：

表 1.2-4 评价范围一览表

评价内容	评价范围	
	变电站（220kV）	架空线路（220kV）
电磁环境	站界外 40m 范围	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域

1.3 评价方法

参照《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ24-2014），变电站电磁环境影响评价采用类比法进行影响评价；架空线路电磁环境影响评价采用模式预测法和类比法。

1.4 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

1.5 环境保护目标

根据输变电导则，电磁环境保护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。结合表 1.2-4 建设项目评价范围，220kV 孙楼变评价范围内电磁环境敏感目标见表 1.5-1，220kV 孙楼变配套线路的电磁环境敏感目标见表 1.5-2。

表 1.5-1 220kV 孙楼变周围电磁环境保护目标

变电站名称	敏感目标名称	敏感建筑位置（最近距离）	房屋类型	规模	环境质量要求
220kV 孙楼变	江苏省姜堰粮食储备直属库	变电站南侧约 28m	1-2 层平/尖顶	1 处	E、B

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

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ 。

表 1.5-2 220kV 孙楼变配套线路的电磁环境保护目标

工程名称	敏感点名称		环境质量要求	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域		与线路位置关系
				房屋类型	规模	
①泰州孙楼-帅垛 220kV 双回线路工程	泰州兴正钢结构工程有限公司		E、B	1 层平顶	1 处	线路西侧
	看护房		E、B	1 层尖顶	5 处	线下及两侧
	厂房及看渔房		E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧
	甸南村民房		E、B	1-2 层平/尖顶	18 户	线路东侧
	出口商品生产公司		E、B	1 层尖顶	1 处	线下
	甸址村民房		E、B	1 层尖顶	2 户	线路西侧
	兴泰镇垃圾中转站		E、B	1 层平顶	1 处	线路东侧
	水厂		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	厂房		E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧
②泰州沈星-陆庄 220kV 线路工程	家庭农场		E、B	1-2 层平/尖顶	1 处	线路东侧
	储楼村民房		E、B	1-2 层尖顶	13 户	线路东侧
	孙楼村民房		E、B	1 层尖顶	3 户	线路东侧
	看护房		E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	读书址村	民房	E、B	1 层尖顶	5 户	线路东西两侧
		看护房	E、B	1 层平顶	3 个	线路西侧
	养殖场		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	泰州源成金属制品有限公司		E、B	1 层平/尖顶	1 处	线路南侧
	洲城村 2 组民房		E、B	1 层尖顶	14 户	线路北侧
	洲城村	养殖板房	E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧
		民房	E、B	1 层尖顶	3 户	线路东侧
		看护房	E、B	1 层尖顶	2 个	线路西侧
	洲南村民房		E、B	1-2 层平/尖顶	11 户	线下及南北两侧，跨越 1 户
	看护房		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	板房		E、B	1 层平顶	1 个	线路西侧
	养殖场		E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	簕蟹销售板房		E、B	1 层尖顶	1 个	线下
	板房		E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	新富源水产专业合作社		E、B	1 层尖顶	1 处	线路东侧

	看护板房	E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路东侧
	看护房 ^[1]	E、B	1 层尖顶	2 个	线路东侧
③泰州沈星-陆庄 220kV 线路更换倍容导线工程	蟹塘看护房	E、B	1 层平顶	2 个	线路西侧
	看护、养殖房	E、B	1 层尖顶	1 处 2 个	线路西侧
	看护房	E、B	1 层平顶	1 处 2 个	线路西侧
	养殖场	E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	养猪场	E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路东侧
	蘑菇养殖场	E、B	1 层平顶	1 处	线下
	堆物用房	E、B	1 层尖顶	1 个	线路东侧
	养猪场用房	E、B	1 层平/尖顶	1 处 4 个	线路东侧
	塑料颗粒加工厂	E、B	1 层尖顶	1 处	线路西侧
	棚房	E、B	1 层	1 个	线路西侧
	看护房	E、B	1 层平/尖顶	1 处 2 个	线路西侧
	养鸡场	E、B	1 层尖顶	1 处 4 个	线路东侧
	闲置用房	E、B	1 层尖顶	1 个	线下
	土地庙	E、B	1 层尖顶	1 个	线路西侧
	东查建材有限公司用房	E、B	1 层尖顶	1 处 3 个	线路西侧
	泰州奥派模塑新材料有限公司	E、B	1 层/3 层平顶 厂房、门卫房	1 处	线路东西两侧
④泰州凤城-沈星 220kV 双回路改造工程	看护房 ^[2]	E、B	1 层尖顶	2 个	线路南北两侧

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

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ ；

[1]与[2]相同。

2、电磁环境现状监测与评价

现状监测结果表明，220kV 孙楼变拟建址四周工频电场强度现状为（1.4~4.2）V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为 0.016 μT ，孙楼变敏感点处频电场强度现状为 13.3V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为 0.016 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。

线路敏感点测点的工频电场强度现状为（16.7~1035.4）V/m，工频磁感应强度（合成量）现状为（0.047~1.533） μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 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（类比监测）

A、类比监测对象的选择

为预测 220kV 变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围的环境影响，变电站电磁环境预测采用类比法开展，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中 8.1.1.1，选择类比对象从“建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况”等方面综合考虑，本次选择 220kV**变作为类比监测对象。

B、类比监测结果

220kV**变电站位于灌云县南岗乡龙昌村七组东北角、S324 公路北侧。现有 1 台 180MVA 主变（#1），主变型号 OSSZ11-180000/220。220kV 厉荡变采用全户外布置型式，220kV 及 110kV 配电装置均采用户外 GIS 组合电器，分别位于站区南部和北部，10kV 配电装置采用中置式开关柜，主变位于站区中部。

监测结果表明，220kV**变电站周围各测点处工频电场强度为 42.8V/m~227.8V/m，工频磁感应强度为 0.023 μ T~0.432 μ T；变电站周围断面监测测点处工频电场 113.2V/m~227.8V/m，工频磁感应强度为 0.243 μ T~0.432 μ T，分别符合工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

通过对已运行的 220kV**变的类比监测，可以预测本项目 220kV 孙楼变产生的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。

3.2 输电线路电磁影响分析

3.2.1 220kV 架空线路理论计算预测与评价

3.2.1.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）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单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。对于220kV三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

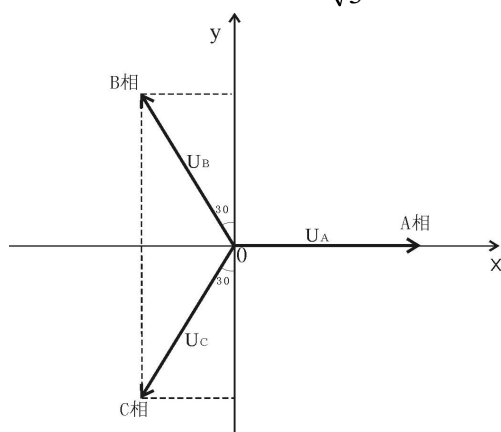


图 3.2-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*, *j*, ...表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ...表示它们的镜像，如图3.2-2所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。

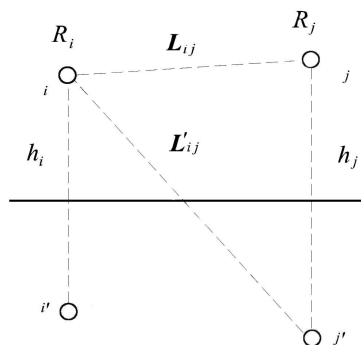


图 3.2-2 电位系数计算图

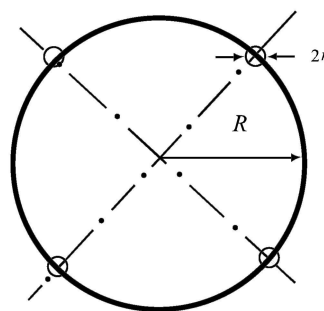


图 3.2-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数值：

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

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

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

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线i及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据复数量的实部和虚部求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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：

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

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

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。

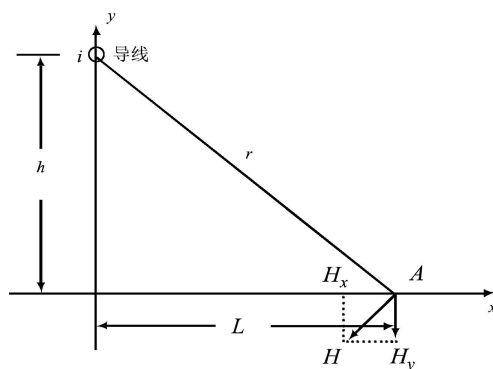


图 3.2-4 磁场向量图

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。

3.2.1.2 计算参数的选取

本工程架空线路架设方式有 220kV 单回、220kV 双回以及 220kV/110kV 混

压四回设计，本期架设双回 220kV 线路，本次环评以 220kV 单回、220kV 双回和远期 220kV/110kV 混压四回线路进行预测计算。

其中 220kV 单回架设线路采用 $1 \times \text{JNRLH60/LBY10-300/56}$ 和 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ （三跨改造段）两种导线，由于三跨改造段路径很短，因此本次环评 220kV 单回线路以 $1 \times \text{JNRLH60/LBY10-300/56}$ 导线进行预测计算。220kV 双回线路导线有 $2 \times \text{JL/G1A-630/45}$ （升高改造段）和 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 两种，由于升高改造段路径较短（约 0.6km），因此本次环评以 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 导线进行预测计算。

预测参数选择见下表：

表 3.2-1 220kV 输电线路导线参数及预测参数

线路类型	220kV 单回线路	220kV 双回线路		220kV/110kV 混压四回线路			
导线类型	JNRLH60/LB Y10-300/56	2×JL/G1A-400/35		220kV: JL/G1A-400/35 110kV: JL/G1A-300/25			
单根导线载 流量（A）	1365	583		220kV: 583 110kV: 505			
直径 mm	24.16	26.82		220kV: 26.82 110kV: 23.8			
计算截面 （mm ² ）	346.67	425.24		220kV: 425.24 110kV: 333.31			
分裂型式	单分裂	双分裂		双分裂			
分裂间距 mm	/	400		400			
相序排列	A B C	A A B B C C	A C B B C A	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂ A ₃ B ₃ A ₄ B ₄ C ₃ C ₄	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂ A ₃ B ₃ B ₄ C ₄ C ₃ A ₄		
塔形	ZB	2E3-SZ1		2/1I2A-SSZ1			
架设高度	执行 GB50545-2010 有关设计要求						

(1) 220kV 双回线路和单回线路

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对 220kV 架空线路导线高度的设计要求，预测计算采用的导线高度设置为：

- ①7.5m（线路经过居民区导线对地面的最小高度）；
- ②6.5m（线路经过非居民区导线对地面的最小高度）；
- ③6.0m（导线与建筑物之间的最小垂直距离）；

另外，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）关于预测结果应给出“符合 GB 8702 限值的对应位置”的要求，预测计算结果表中增列以下两个“高度”（垂直距离）：

- 导线下方同时符合限值 4000V/m、100 μ T 的对应位置至导线的垂直距离；
- 导线下方符合限值 10kV/m 的对应位置至导线的垂直距离。

(2) 220kV/110kV 混压四回线路

220kV/110kV 混压四回线路排列方式为垂直排列，220kV 线路位于上层，110kV 线路位于下层，*根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对 110kV 架空线路导线高度的设计要求，预测计算采用的导线高度设置为：

- ①7.0m（线路经过居民区导线对地面的最小高度）；
- ②6.0m（线路经过非居民区导线对地面的最小高度）；
- ③5.0m（导线与建筑物之间的最小垂直距离）；

另外，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）关于预测结果应给出“符合 GB 8702 限值的对应位置”的要求，预测计算结果表中增列以下两个“高度”（垂直距离）：

- 导线下方同时符合限值 4000V/m、100 μ T 的对应位置至导线的垂直距离；
- 导线下方符合限值 10kV/m 的对应位置至导线的垂直距离。

3.2.1.4 分析与评价

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果的分析采用以下方法：将导线在计算点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（排放值）叠加背景值的影响后，对照相应公众曝露限值（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为不受已有运行线路影响的现状监测值，分别为 13.3V/m、0.016 μ T。

1) 220kV 单回线路

①计算结果表明，本工程拟建 220kV 单回架空线路下方同时符合工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求的对应位置（指相应计算点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）7.5m 处；当该线路跨越（或邻近）建筑物按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6.0m 的设计要求架设时，建筑物内与屋顶的高差不足 1.5m 的楼层处和平顶建筑物屋顶处不能满足工频电场强度限值 4000V/m 的要求，根据预测计算结果，“建筑物”顶层（最高楼层、平台、平顶）与导线之间的垂直距离不小于 7.5m 时，才能同时满足工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

②计算结果表明，220kV 单回架空线路下方符合工频电场强度控制限值 10kV/m 的对应位置（指预测点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）4.3m 处。本工程 220kV 单回架空线路按照非居民区导线最小对地高度为 6.5m、居民区导线最小对地高度为 7.5m 的设计要求架设（大于上述的 4.3m），其经过“耕地等场所”的工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求。

③计算结果表明，本工程 220kV 单回架空线路建成运行后，线路附近的敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

2) 220kV 双回线路

①计算结果表明，本工程拟建 220kV 双回架空线路采用同相序架设时，其下方同时符合工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求的对应位置（指相应计算点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）9.9m 处；当该线路跨越（或邻近）建筑物按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6.0m 的设计要求架设时，建筑物内与屋顶的高差不足 3.9m 的楼层处和平顶建筑物屋顶处不能满足工频电场强度限值 4000V/m 的要求，根据预测计算结果，“建筑物”顶层（最高楼层、平台、平顶）与导线之间的垂直距离不小于 9.9m 时，才能同时满足工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

220kV 双回架空线路采用逆相序架设时，其下方同时符合工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求的对应位置（指相应计算点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）6.8m 处；当该线路跨越（或邻近）建筑物按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6.0m 的设计要求架设时，建筑物内与屋顶的高差不足 0.8m 的楼层处和平顶建筑物屋顶处不能满足工频电场强度限值 4000V/m 的要求，根据预测计算结果，“建筑物”顶层（最高楼层、平台、平顶）与导线之间的垂直距离不小于 6.8m 时，才能同时满足工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

②计算结果表明，220kV 双回架空线路采用同相序架设时，其下方符合工频电场强度控制限值 10kV/m 的对应位置（指预测点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）4.3m 处；采用逆相序架设时，其下方符合工频电场强度控制限值 10kV/m 的对应位置（指预测点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）4.2m 处。本工程 220kV 双回架空线路按照非居民区导线最小对地高度为 6.5m、居民

区导线最小对地高度为 7.5m 的设计要求架设（均大于上述的 4.3m、4.2m），其经过“耕地等场所”的工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求。

③计算结果表明，本工程 220kV 双回架空线路建成运行后，线路附近的敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

3) 220/110kV 混压四回线路

①计算结果表明，220/110kV 混压四回架空线路采用上方同相序架设时，其下方同时符合工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求的对应位置（指相应计算点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）5.8m 处；当该线路跨越（或邻近）建筑物按照下层 110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m 的设计要求架设时，建筑物内与屋顶的高差不足 0.8m 的楼层处和平顶建筑物屋顶处不能满足工频电场强度限值 4000V/m 的要求，根据预测计算结果，“建筑物”顶层（最高楼层、平台、平顶）与导线之间的垂直距离不小于 5.8m 时，才能同时满足工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

220/110kV 混压四回架空线路采用上方逆相序架设时，其下方同时符合工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求的对应位置（指相应计算点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）4.2m 处；当该线路跨越（或邻近）建筑物按照下层 110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m 的设计要求架设时（此垂直距离已大于上述的 4.2m），其跨越或邻近的“建筑物”各楼层（含平台、平顶）能够同时满足工频电场强度限值 4000V/m、工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

②计算结果表明，220/110kV 混压四回架空线路采用上方同相序、下方同相序架设时，其下方符合工频电场强度控制限值 10kV/m 的对应位置（指预测点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）2.9m 处；采用上方逆相序、下方逆相序架设时，其下方符合工频电场强度控制限值 10kV/m 的对应位置（指预测点下方 1.5m 处）位于导线下方（垂直距离）2.8m 处。当线路按照下层 110kV 架空线路非居民区导线最小对地高度为 6.0m、居民区导线最小对地高度为 7.0m 的设计要求架设（均大于上述的 2.9m、2.8m），其经过“耕地等场所”的工频电场强度能够满足控制限值 10kV/m 的要求。

③计算结果表明,本工程 220/110kV 混压四回设计线路建成运行后,线路附近的敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

3.2.2 220kV 线路类比监测与评价

按照类似本工程的建设规模、电压等级、线路负荷、线路类型及使用条件等原则确定相应的类比工程。工频电场与线路的运行电压有关,相同电压等级情况下产生的工频电场大致相同。工频磁场与线路的运行负荷成正比。

本工程建成后送电线路架设模式为 220kV 同塔双回架设、220kV/110kV 混压四回架设(本期架设双回 220kV 线路)和 220kV 单回架设。本次环评选取同类型线路进行类比。

●220kV 双回架空线路

本环评选择 220kV**线/**线双回架空线路作为类比监测线路。

通过监测结果可知,线路监测断面测点处工频电场强度为 35.4V/m~1363.0V/m,工频磁感应强度(合成量)为 0.045 μ T~0.763 μ T,均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值电场强度 4000V/m,磁感应强度 100 μ T 的要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D 推荐的计算模式,工频电场强度与电压有关,类比监测时线路电压为(222.4~228.7)kV,达到负荷要求,故测值具有代表性。磁感应强度将随着输送功率的增大,即运行电流的增大而增大,二者基本呈正比关系,根据监测结果,220kV**线/**线周围磁感应强度监测最大值为 0.763 μ T,推算到设计输送功率情况下,磁感应强度约为监测条件下的 11 倍,即最大值 8.39 μ T。因此,即使是在设计最大输送功率情况下,线路运行时的磁感应强度均能满足标准限值要求。

由类比监测的数据可知,本工程 220kV 双回架空线路产生的电场强度、磁感应强度将能满足控制限值的要求。

●220kV/110kV 混压四回线路

本环评选择 220kV***线/110kV****线混压四回线路进行类比。

监测结果表明,220kV***线(混压四回段)断面监测各测点处工频电场强度为 7.0V/m~370.1V/m,工频磁感应强度为 0.038 μ T~0.187 μ T,分别符合相应限

值要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式，电场强度与电压有关，类比监测时线路电压为（228.3~228.6）kV，达到负荷要求，故测值具有代表性；磁感应强度将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系，根据监测结果，220kV***线周围磁感应强度监测最大值为 $0.187\mu\text{T}$ ，推算到设计输送功率情况下，磁感应强度约为监测条件下的 7.09 倍，即最大值 $1.33\mu\text{T}$ 。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的磁感应强度均能满足标准限值要求。

由类比监测的数据可知，本工程混压四回段 220kV 线路建成后，其产生的电场强度、磁感应强度将能满足相应标准的要求。

●220kV 单回线路

本工程单回架空线路评价选取苏州市吴中区220kV***线进行类比监测。

监测结果表明，220kV***线断面测点处工频电场强度为（ $<1\sim524$ ）V/m，工频磁感应强度（合成量）为（ $0.018\sim0.223$ ） μT ，沿线所有测点处工频电场、工频磁场均能符合工频电场 4000V/m 和工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 中的计算模式，工频电场强度与电压有关，类比监测时线路电压为（221.1~221.5）kV，达到负荷要求，故测值具有代表性；工频磁感应强度将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系，根据类比监测结果，220kV***线工频磁感应强度监测最大值为 $0.223\mu\text{T}$ ，推算到设计输送功率情况下，工频磁感应强度约为监测条件下的 20 倍，即最大值为 $4.46\mu\text{T}$ 。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁感应强度均能满足标准限值要求。

因此，由类比监测的数据可知，本工程 220kV 单回架空线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度也能满足标准限值的要求。

4、电磁环境保护措施

①变电站通过对带电设备安装接地装置，并采用距离防护等措施降低工频电场强度及磁感应强度。

②线路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

本项目 220kV 架空线路跨越或邻近电磁环境敏感目标（以下简称“建筑物”）时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）与导线之间需保证足够的垂直距离：

A、220kV 线路采用单回架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 7.5m；

B、220kV 线路采用同塔双回同相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 9.9m；

220kV 线路采用同塔双回逆相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至导线的最小垂直距离应不小于 6.8m。

C、220kV 线路采用 220kV/110kV 混压四回同相序架设时，“建筑物”最高楼层（含平顶房屋屋顶和一层尖顶房屋地面）至下层 110kV 线路导线的最小垂直距离应不小于 5.8m。

5、电磁环境影响评价结论

通过现状监测、类比评价、模式预测及评价，本项目 220kV 变电站及配套 220kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的要求。