

检索号

2023-TKHP-0113

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称：南通龙河 110kV 变电站改造工程

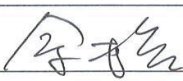
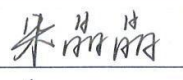
建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司南通供电分公司

编制单位：江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：2023 年 11 月

打印编号: 1700808305000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	c8rd2d		
建设项目名称	南通龙河110kV变电站改造工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国网江苏省电力有限公司南通供电分公司		
统一社会信用代码	913206008347542714		
法定代表人 (签章)	肖树		
主要负责人 (签字)	冯鹏		
直接负责的主管人员 (签字)	冯鹏		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江苏通凯生态环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91320115MA219DRP2E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
余志宏	07353243507320249	BH031410	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
朱晶晶	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH064572	
余志宏	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH031410	

1、编制主持人职业资格证书

	姓名: 余志宏 Full Name 性别: Sex 出生年月: 1979年09月 Date of Birth 专业类别: Professional Type 批准日期: Approval Date 2007年05月
持证人签名: Signature of the Bearer	签发单位盖章: Issued by 签发日期: 2007年 07月 31日 Issued on
管理号: File No.: 07353243507320249	

2、编制人员社保证明



江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称: 江苏通凯生态环境科技有限公司 现参保地: 江宁区
统一社会信用代码: 91320115MA219DRP2E 查询时间: 202309-202311

共1页, 第1页

单位参保险种		养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数				
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	余志宏		202309 - 202311	3
2	朱晶晶		202309 - 202311	3

说明:
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息, 单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章, 不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月）, 如需核对真伪, 请使用江苏智慧人社APP, 扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。



编制主持人现场照片：

南通龙河 110kV 变电站改造工程现场



目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	3
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	7
四、生态环境影响分析	12
五、主要生态环境保护措施	20
六、生态环境保护措施监督检查清单	24
七、结论	28
电磁环境影响专题评价	29

附图：

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目变电站周围环境、线路沿线及敏感目标分布监测点示意图
- 附图 3-1 本项目变电站总平面布置图（改造前）
- 附图 3-2 本项目变电站总平面布置图（改造后）
- 附图 4 本项目生态环境保护设施、措施现场布置图
- 附图 5-1 本项目生态环境保护典型措施设计示意图（临时沉淀池）
- 附图 5-1 本项目生态环境保护典型措施设计示意图（事故油池）
- 附图 6 本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图
- 附图 7 本项目杆塔一览图
- 附图 8 本项目线路平断面图
- 附图 9 类比变电站（许庄 110kV 变电站）监测点位布置示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称		南通龙河 110kV 变电站改造工程	
项目代码		2209-320000-04-01-256316	
建设单位联系人		冯鹏	联系方式 /
建设地点		江苏省南通市如皋市吴窑镇龙河村境内	
地理坐标	龙河 110kV 变电站改造工程	站址中心: E120 度 33 分 30.001 秒, N32 度 13 分 31.750 秒	
	龙河 110kV 变电站进线改造工程	起点 (龙河变电站东侧间隔): E120 度 33 分 30.001 秒, N32 度 13 分 31.750 秒 终点 (110kV 树河 46A 线#36/110kV 埭河 778 线#42 杆塔处): E120 度 33 分 34.251 秒, N32 度 13 分 32.470 秒	
建设项目行业类别		55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km) 用地面积 1702m ² , 临时用地 1700m ² , 永久占地 2m ² 。线路路径长约 0.10km。
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[2023]18 号
总投资 (万元)		3752	环保投资 (万元) 30
环保投资占比 (%)		0.8	施工工期 6 个月
是否开工建设		☒ 否 ☐ 是: _____	
专项评价设置情况		根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 设置电磁环境影响专题评价。	
规划情况		无	
规划环境影响评价情况		无	
规划及规划环境影响评价符合性分析		无	

其他符合性分析	本项目变电站在原站址内进行改造，不新征永久用地；改造线路利用原架空通道架线。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。 本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及法定生态保护区域、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等生态敏感区；本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、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生态保护目标。 对照江苏省及南通市“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），本项目符合江苏省及南通市“三线一单”的要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目变电站前期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，同时变电站前期选址避让了0类声环境功能区，本次线路利用原有架空线路通道，避让了集中林区和居民区，并采用了同塔双回架设方式，合并了通道，优化了线路走廊，减少土地占用。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）相关要求。
---------	---

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省南通市如皋市吴窑镇龙河村境内。		
	本项目地理位置示意图见附图 1。		
项目组成及规模	2.1 项目由来		
	龙河 110kV 变电站投运于 2002 年，110kV 配电装置为外侨接线，主变两台，容量均为 31.5MVA。目前站内设备老化，运行状况不稳定。因此，为消除设备安全隐患，提高龙河 110kV 变电站运行方式的灵活性，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司建设南通龙河 110kV 变电站改造工程具有必要性。		
	2.2 建设内容		
	本项目分为 2 项子工程，具体如下：		
	（1）龙河 110kV 变电站改造工程		
	现状规模：龙河 110kV 变电站为户外式布置，电压等级为 110/35/10kV，主变 2 台（#1、#2），容量为 2×31.5MVA，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置。		
	本期规模：本期对龙河 110kV 变电站进行改造，拆除原 110kV 户外 AIS 配电装置，在该场地新建配电装置楼一栋，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、110kV 出线间隔 4 回（2 回备用）；将现有 2 台主变搬迁至配电装置楼西侧，容量为 2×31.5MVA、主变户外布置。		
	远景规模：远景主变 2 台、容量为 2×50MVA、户外布置，110kV 出线 4 回。		
	（2）龙河 110kV 变电站进线改造工程		
	建设 110kV 河埭/河树线进线改造线路，2 回，线路路径总长约 0.10km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.015km、恢复 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.085km，导线采用 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。		
2.3 项目组成及规模			
项目组成及规模详见表 2.3-1。			
表 2.3-1 项目组成及规模一览表			
主体工程	项目组成名称		建设规模及主要工程参数
	1	龙河 110kV 变电站改造工程	/
	1.1	现有规模	户外式布置，电压等级为 110/35/10kV，主变 2 台（#1、#2），容量为 2×31.5MVA，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置
	1.2	本期规模	拆除 110kV 户外配电装置场地内设备构支架及基础、二次设备室等以及拆除原事故油池、拆除原主变基础等设施 在原 110kV 配电装置场地上新建配电装置楼一栋，拆除原有 2 台主变（#1、#2），110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、110kV 出线间隔 4 回（2 回备用）；将现有 2 台主变搬迁至配电装置楼西侧，容量为 2×31.5MVA、主变户外布置 在原 110kV 户外配电装置场地内新建 1 栋地上二层配电装置楼，110kV 配电装置位于二层北侧，二次控

项目组成及规模				制室及蓄电池室位于二层南侧，一层为 10kV 配电装置室、电容器室等；保留位于站区西侧的现状 35kV 配电装置室								
	2	龙河 110kV 变电站进线改造工程		/								
	2.1	线路路径		2 回，线路路径总长约 0.10km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.015km、恢复 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.085km								
	2.2	架空线路参数		(1) 导线参数： 导线型号：1×JL/G1A-240/30 导线外径：21.6mm 单根导线载流量：600A/相 (2) 架设方式及相序： 同塔双回架设，BAC/BAC (3) 导线设计高度： 线路经过耕地等场所时，导线对地高度为 13m；经过敏感目标时，导线对地高度为 17m								
	2.3	杆塔及基础		新建杆塔 1 基，基础为单孔灌注桩								
	环保工程	1.1	事故油坑		主变下方新建事故油坑与站内事故油池相连，容积约 5m ³							
		1.2	事故油池		新建 1 座，具有油水分离功能，有效容积为 30m ³ ，位于站区中部							
		1.3	化粪池		利旧 1 座，位于 35kV 配电装置楼东南侧							
	辅助工程	1.1	供水		引接市政自来水供水							
		1.2	排水		站内实行雨污分流，地面雨水收集后排至市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后，定期清运							
	依托工程	1.1	变电站	危废暂存设施	依托国网南通供电公司危废库							
		1.2		化粪池	依托站内原有化粪池							
		1.3		35kV 配电装置楼	依托站内原有 35kV 配电装置楼进行改造							
		1.4	线路		利用现状线路导线和地线架设，导线型号为 1×JL/G1A-240/30，地线型号为两根 GJ-50							
	临时工程	1.1	变电站施工		变电站施工区设置临时沉淀池等							
		1.2	新建杆塔		塔基临时占地面积约 100m ²							
		1.3	牵张场		设置 1 处牵张场，临时占地 600m ²							
		1.4	施工营地		设置 1 处临时施工营地，占地面积约 1000m ²							
		1.5	施工道路		本项目利用已有道路运输设备、材料等							
	本项目新建杆塔 1 基，详见表 2.3-2。											
表 2.3-2 杆塔一览表												
<table><tr><td>序号</td><td>杆塔型号</td><td>呼高 H(m)</td><td>使用基数</td></tr><tr><td>1</td><td>1C-SDJG-18</td><td>18</td><td>1</td></tr></table>					序号	杆塔型号	呼高 H(m)	使用基数	1	1C-SDJG-18	18	1
序号	杆塔型号	呼高 H(m)	使用基数									
1	1C-SDJG-18	18	1									

总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置 改造前：变电站为户外式布置，主变位于站区中部，110kVAIS 配电装置场地位于站区东部，35kV/10kV 配电装置楼位于站区西部。化粪池位于 35kV/10kV 配电装置楼东南侧。事故油池位于主变区东侧。改造前电气总平面布置图详见附图 3-1。 改造后：变电站为主变户外布置，在原 110kVAIS 配电装置场地内新建 1 栋二层配电装置楼，110kV 配电装置位于二层北侧，二次控制室及蓄电池室位于二层南侧，一层为 10kV 配电装置室、电容器室等。新建主变位于 110kV 配电装置楼西侧，新建事故油池位于主变区西侧，化粪池位于原 35kV 配电装置楼东南侧，保留原 35kV 配电装置楼，将楼内原 10kV 配电装置拆除，保留 35kV 配电装置，一层改造为警卫室、保电值班室、安全工具间等。改造后电气总平面布置图详见附图 3-2。 2.5 线路路径 本项目 110kV 树河 46A 线/110kV 埭河 778 线自变电站东侧新建双回架空出线至新建杆塔处，然后利用原架空线路通道继续向东架设至现状 110kV 树河 46A 线#36/110kV 埭河 778 线#42 杆塔处，与原有线路接通。本项目线路路径图详见附图 2。 2.6 现场布置 (1) 变电站现场布置：结合现场实际，本次拟设置 1 处施工营地，位于站址南侧，占地面积约 1000m²。设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等。 本期拆除原 110kV 户外 AIS 配电装置，在该场地新建配电装置楼一栋；拆除原事故油池、配电装置楼西侧新建#1 主变、#2 主变，容量为 2×31.5MVA、主变利旧、主变户外布置；配电装置楼南侧新建户外 10kV 并联电容器、每台主变 10kV 侧配置 2 组 3Mvar 并联电容器；拆除原主变基础、在其位置处新建事故油池 1 座；保留原 35kV/10kV 配电装置楼，将原 35kV/10kV 配电装置楼一层改造为警卫室、保电值班室、安全工具间等，10kV 配电装置移至新建配电装置楼一层。 (2) 线路现场布置：本项目新立 1 基杆塔，基础采用灌注桩基础，塔基施工时均设有表土堆场，塔基处施工临时占地面积约 100m²，塔基处永久占地面积约 2m²。本项目设置 1 处牵张场，施工临时占地面积 600m²。 本项目生态环境保护设施现场布置详见附图 4。 本项目利用已有道路运输设备、材料等，不新增临时道路占地。
----------	--

施工方案	2.7 施工方案 (1) 变电站 本期拆除原 110kV 户外 AIS 配电装置,在该场地新建配电装置楼一栋;拆除原事故油池、配电装置楼西侧新建#1 主变、#2 主变,容量为 2×31.5MVA、主变利旧、主变户外布置;配电装置楼南侧新建户外 10kV 并联电容器、每台主变 10kV 侧配置 2 组 3Mvar 并联电容器;拆除原主变基础、在其位置处新建事故油池 1 座,拆除主变前需进行测量变压器的尺寸和重量,确定钢丝绳起重装置的安装位置等,另外,需要对变压器进行清洗和排空处理,拆除后需要对可能产生的废弃物进行处理;保留原 35kV/10kV 配电装置楼,将原 35kV/10kV 配电装置楼一层改造为警卫室、保电值班室、安全工具间等,10kV 配电装置移至新建配电装置楼一层。 新建户内型配电装置楼、主变基础、事故油池等,其施工程序总体上分为场地平整、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等阶段。在施工过程中,采用机械施工和人工施工相结合的方法。 (2) 架空线路 本项目先拆除现状线路,无塔基拆除工程,本次拆除工程无土方开挖。拆除下来的导地线等临时堆放在施工区内,由供电公司进行回收利用。 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。 2.8 建设周期 本项目计划于 2024 年 1 月开工建设,2024 年 6 月底建成投运,总工期约 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

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)》的“两心三圈四带”国土空间总体格局，本项目所在区域位于沿海陆海统筹带和沿江生态涵养带。

3.2 土地利用现状及动植物类型

本项目变电站周围区域及线路沿线土地现状为交通运输用地、住宅用地及耕地等。本项目所在区域植物类型主要为农田植被和绿化植被等。

根据资料分析及现场踏勘，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

生态环境现状



图 1 本项目周围环境现状照片

3.3 环境状况

本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展电磁环境及声环境现状监测。

3.3.1 电磁环境

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。现状监测结果表明，本项目变电站四

生态环境现状

周围墙外 5m 处测点的工频电场强度为 13.2V/m~195.3V/m，工频磁感应强度为 0.106μT~0.272μT；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。

现状监测结果表明,本项目 110kV 架空线路敏感目标测点处的工频电场强度为 8.4V/m，工频磁感应强度为 0.536μT，能满足《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，现状线路下方测点处的工频电场强度为 394.2V/m，工频磁感应强度为 0.242μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3.3.2 声环境

龙河 110kV 变电站四周声环境现状监测结果见表 3.3-1，开展监测的有关信息详见检测报告。

测点序号	测点描述	监测结果 Leq, dB(A)		执行标准及噪声限值 ^[1] dB(A)
		昼间	夜间	
1	变电站东侧围墙外 1m 处	46	43	GB12348-2008 2 类 (60/50)
2	变电站南侧围墙外 1m 处	47	45	
3	变电站西侧围墙外 1m 处	46	44	
4 ^[2]	变电站北侧围墙外 1m 处-东端	46	43	

注：[1]根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），变电站所在区域为 2 类声环境功能区，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；[2]变电站北侧树木较多，无法布点，因此在北侧东端布点监测。

现状监测结果表明，本项目变电站四周围墙外 1m 处测点的昼间噪声为 46dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~45dB(A)，均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

110kV 架空线路沿线及声环境保护目标处声环境现状监测结果见表 3.3-2，开展监测的有关信息详见检测报告。

测点序号	测点描述	监测结果 Leq, dB(A)		执行标准及噪声限值 ^[1] dB(A)
		昼间	夜间	
5 ^[2]	变电站围墙东侧约 15m 处 (现状线路下方)	46	42	GB3096-2008 2 类 (60/50)
6	吴窑镇龙河村 14 组蒋姓民房北侧	46	43	

注：[1]根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），线路沿线及声环境保护目标处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。[2]测点序号接表 3.3-1。

现状监测结果表明，本项目线路沿线及声环境保护目标测点处的昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~43dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 本项目为龙河 110kV 变电站改造工程，与项目有关的原有环境污染问题主要为现有变电站和线路运行时产生的电磁、噪声、固废及生活污水等影响。 龙河 110kV 变电站及 110kV 树河 46A 线/110kV 埭河 778 线投运时间为 2002 年，因此龙河 110kV 变电站及 110kV 河埭/河树线未办理相关环保手续。据现状监测，龙河 110kV 变电站及 110kV 树河 46A 线/110kV 埭河 778 线运营期产生的工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关标准要求。龙河 110kV 变电站及 110kV 树河 46A 线/110kV 埭河 778 线运营期未发生过环保投诉问题，无原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、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。 本项目线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内的区域；110kV 架空线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围不涉及受影响的重要物种、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生态保护目标。 本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。 本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图见附图 6。 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），确定 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内的区域；110kV 架空线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。 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，本项目龙河 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标；110kV 架

空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 2 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。

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查龙河 110kV 变电站站界外 50m 范围内的声环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路声环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。

根据现场踏勘，本项目龙河 110kV 变电站站界外 50m 范围内无声环境保护目标，110kV 架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标，为 2 户民房。具体见下表：

表 3.7-1 本项目 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	保护目标名称	架设方式	保护目标位置及规模		房屋类型及高度	环境质量要求 ^[1]	导线对地高度，m
			跨越	评价范围内（不含跨越）			
1	吴窑镇龙河村 14 组蒋姓民房等	同塔双回	/	2 户民房，线路南侧，最近距离约 21m	1-3 层尖顶，4m~12m	N2	17

注：[1]N2 表示声环境质量需满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

生态环境
保护
目标

评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频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 本项目不在《如皋市区声环境功能区划分调整方案》划定的声环境功能区范围内，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目变电站所在区域及线路途经区域主要为公共设施用地、道路及工厂等混合区，因此声环境执行《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）。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9.2 施工场地扬尘排放标准 扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求：TSP 浓度限值为 500μg/m³、PM₁₀ 浓度限值为 80μg/m³。 3.9.3 厂界环境噪声排放标准 变电站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：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本项目对生态的影响主要包括土地占用、植被破坏和水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要为变电站和线路工程的永久占地和临时占地。本项目变电站在原站址内进行改造，不新征用地。经估算，本项目新增用地主要为施工营地临时用地（1000m²）、塔基施工区（100m²）、牵张场（600m²）及塔基永久占地（2m²）。

详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 m ²	临时占地 m ²	占地类型
塔基施工区	2	100	耕地
牵张场	/	600	耕地
施工营地	/	1000	耕地
合计	2	1700	/

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

(2) 植被破坏

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对站址、塔基周围土地及临时施工用地及时恢复原有土地使用功能。采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

(3) 水土流失

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

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 声环境影响分析

变电站施工过程中，噪声主要来自土建施工阶段，其声级一般为（60~84）dB（A）。

施工期
生态环境
影响
分析

施工期生态环境影响分析	线路施工过程中，噪声主要来自运输车辆的噪声以及塔基施工中各种机具的设备噪声等，其声级一般小于 70dB(A)。 施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，可进一步降低施工噪声影响，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。 4.3 大气环境影响分析 施工扬尘主要来自拆除现有变电站部分建（构）筑物及设备基础、土建施工的开挖作业、塔基开挖、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冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。 通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。 4.4 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。 变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站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。施工废水经新建的临时沉淀池，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塔基基础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。 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排。线路施工阶段，施工人员依托变电站临时施工营地内的临时化粪池处理，定期清运，不外排。 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 自龙河变投运以来，该变电站未产生过事故油及油污水，变电站内的铅蓄电池与主变压器均进行回收利用，本次拆除事故油池、事故油坑产生的固体废物作建筑垃圾处理。施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除主变时可能产生的变压器油等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响；产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观；拆除主变时可能产生的变压器油等若不妥善处置产生环境影响。
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾以及拆除主变时可能产生的变压器油等分别收集堆放，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
-------------	---

运营期
生态环境
影响
分析

4.6 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。

南通龙河 110kV 变电站改造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的影响能够满足相应评价标准要求。

4.7 声环境影响分析

4.7.1 变电站声环境影响分析

变电站所在区域声环境执行《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)；变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

龙河 110kV 变电站现状为户外式布置，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置；本期改造后 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，改造后的 2 台主变（#1、#2）均为利旧，容量为 2×31.5MVA，户外布置。主变位置改造前位于站区中部偏西，改造后位于站区中部偏东，具体如下：

表 4.7-1 变电站改造前后主变距厂界外 1m 处最近距离一览表 m

名称		距变电站厂界外 1m 处最近距离（m）			
		东侧	南侧	西侧	北侧
改造前	#1 主变	40	26	12.5	17
	#2 主变	40	13	12.5	30
改造后	#1 主变	18.5	25	34	18
	#2 主变	18.8	11	34	32
改造前后的影响分析		改造前主变距东侧厂界最近距离为 40m，噪声距离衰减量是 32.0dB（A）；改造后主变距离东侧厂界最近距离为 18.5m，噪声距离衰减量为 25.3dB（A）。改造后主变东侧新建 1 栋配电装置楼，通过墙体隔声后（隔声量约 10dB（A）），本期改造后的主变运行时对变电站东侧厂界噪声的影响是减轻的	改造前主变距南侧厂界最近距离为 13m，噪声距离衰减量是 22.3dB（A）；改造后主变距离南侧厂界最近距离为 11m，噪声距离衰减量是 20.8dB（A），较改造前衰减量减少了 1.5dB（A），本期改造后的主变运行时对南侧厂界的噪声贡献值增加量叠加现状监测值后，依然能够满足噪声相应标准限值要求	改造前主变距离西侧厂界最近距离为 12.5m，改造后距离为 34m，噪声距离衰减量是增大的，因此本期改造后的主变运行时对变电站西侧厂界噪声的影响是减轻的	改造前主变距离北侧厂界最近距离为 17m，改造后距离为 18m，噪声距离衰减量是增大的，因此本期改造后的主变运行时对变电站北侧厂界噪声的影响是减轻的

本项目现状监测结果中已包含现有主变的噪声贡献值，改造后主变利旧，对变电站南

运营期
生态环境
影响分析

侧厂界噪声贡献值基本维持现状，对变电站西侧、北侧厂界噪声影响降低，主变距东侧厂界距离变近，因改造后主变东侧新建 1 栋配电装置楼，通过墙体隔声后（隔声量约 10dB（A）），本期改造后的主变运行时对变电站东侧厂界噪声的影响是减轻的；同时结合现状监测结果，变电站围墙外四周 1m 处测点的昼间噪声为 46dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~45dB(A)，本期改造后的主变运行时，变电站四周厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

4.7.2 架空线路声环境分析

高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

本项目对输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，选取已经正常运行的南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线（同塔双回）作为类比对象。

1) 类比可行性

类比条件一览表见表 4.7-2。

表 4.7-2 类比条件一览表

线路名称	本项目 110kV 架空线路	南京 110kV 六金 770 线、金牛 761 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，具有可比性
架设方式	同塔双回	同塔双回	架设方式一致，具有可比性
导线型号	1×JL/G1A-240/30	1×LGJ-300/25、 1×LGJ-185/30	本项目导线截面积与类比线路相似，具有可比性
导线高度	导线对地面高度不小于 13m	导线对地面高度为 13m	本项目导线对地面高度与类比对象相同，具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区，类比监测断面无其他声源影响	本项目线路拟建址沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目架空线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线高度、导线分裂数等方面一致，在导线型号及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线（同塔双回）作为本项目架空线路的噪声类比对象是可行的。

2) 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

表 4.7-3 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	引用《南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线周围声环境现状检测》，（2023）苏核环监（综）字第（0627）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2023 年 9 月编制
2	检测时间	2023 年 9 月 17 日
3	天气状况	昼间：阴，空气温度 23°C~24°C，风速 1.8m/s~2.1m/s，相对湿度 67%~68%。 夜间：阴，空气温度 22°C~23°C，风速 1.9m/s~2.0m/s，相对湿度 69%~70%
4	检测工况	110kV 六金 770 线：U=112.9kV~113.9kV，I=56.2A~86.9A 110kV 金牛 761 线：U=110.2kV~112.2kV，I=48.3A~93.6A

3) 类比检测结果

表 4.7-4 南京 110kV 六金 770 线/金牛 761 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间噪声 (L_{eq} , dB(A))	夜间噪声 (L_{eq} , dB(A))
1	110kV 六金 770 线/金牛 761 线 15 号-16 号塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 (线高 13m)	0m	46	43
2		5m	45	43
3		10m	45	42
4		15m	45	42
5		20m	45	42
6		25m	44	42
7		30m	45	41
8		35m	44	42
9		40m	44	42
10		45m	44	42
11		50m	44	42
12		55m	44	41

运营期
生态环
境影响
分析

类比监测结果表明, 110kV 六金 770 线/金牛 761 线 15 号-16 号塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 44dB(A)~46dB(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。

通过以上类比监测结果分析可知, 类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~55m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上, 噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显, 说明主要受背景噪声影响。因此, 本项目投运后, 输电线路对周围声环境贡献较小。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、保证导线对地高度等措施, 以降低可听噪声, 对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小, 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。

4.8 水环境影响分析

变电站无人值班, 日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排。本期工程不新增工作人员, 不新增生活污水产生量, 对周围水环境影响较小。

4.9 固废影响分析

变电站无人值班, 日常巡视及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, 本期工程不新增工作人员, 不新增生活垃圾产生量, 对周围的环境影响较小。

对照《国家危险废物名录 (2021 年版)》, 废铅蓄电池及废变压器油属于危险废物, 废弃的铅蓄电池的废物类别为 HW31, 废物代码为 900-052-31, 废变压器油的废物类别为 HW08, 废物代码为 900-220-08。变电站站内不设危废贮存设施, 若有废铅蓄电池、废变

运营期生态环境影响分析	压器油产生，立即运至国网江苏省电力有限公司南通供电分公司危废暂存库暂存，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。危废暂存库已按相关标准进行“四防”设计。对周围环境影响较小。 4.10 生态影响分析 本项目龙河 110kV 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；本项目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。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。 主变为户外布置，本期建设的主变安装在独立变压器位置上，下方设有事故油坑，通过排油管道与站内事故油池相连，事故油池具备油水分离功能。 根据主变铭牌可知，现有 2 台主变油重分别为 16.1t（#1）、16.95t（#2），单台主变油体积最大约 18.9m³。龙河 110kV 变电站站内建设的单台主变事故油坑容积不小于 5m³、事故油池有效容积约 30m³，均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 的要求“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”。 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。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。
-------------	---

选址选线环境合理性分析	本项目变电站在原站址内进行改造，不新征用地；改造线路利用原架空通道架线，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《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目变电站前期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，同时变电站前期选址避让了0类声环境功能区，本次线路利用原有架空线路通道，避让了集中林区和居民区，并采用了同塔双回架设方式，合并了通道，优化了线路走廊，减少土地占用。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）相关要求。 本项目不进入江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，对生态影响较小，故生态对本项目不构成制约因素。 根据生态影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据模式预测和类比分析本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相关限值要求；根据类比分析和定性分析，本项目运营期厂界噪声和架空线路噪声能满足相应标准要求；本项目建设对周围生态影响较小，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，利用现有道路运输设备、材料等； (3) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站、塔基周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能。 5.2 大气环境保护措施 施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响： (1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (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，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，不超载，经过敏感目标时控制车速； (4) 严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。 5.3 水环境保护措施 (1) 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；线路施工阶段，施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。 (2) 变电站施工废水经临时沉淀处理后回用不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。 5.4 声环境保护措施 (1) 采用低噪声施工机械设备，前期已设置实体围墙，控制设备噪声源强； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间； (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾和拆除的废变压器油的管理，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
---------------------------------	---

施工期生态环境保护措施	定受纳场地；拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。 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 本项目变电站 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。 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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及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）中控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。 5.7 声环境保护措施 变电站站内建筑物合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用了场地空间衰减噪声。减少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。 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，并保证导线对地高度，以降低可听噪声，确保本项目 110kV 架空线路沿线及周围声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。 5.8 生态环境保护措施 运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 5.9 水环境保护措施 变电站无人值班，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；本期不新增巡视人员，不新增生活污水。线路工程运营期无废水产生。 5.10 固体废物污染防治措施 （1）一般固体废物 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，本期不新增巡视人员，不新增生活垃圾。 （2）危险废物

运营期
生态环境
保护措施

运营期站内铅蓄电池 8-10 年更换一次或因发生故障以及其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池，产生的废铅蓄电池，运至国网南通供电公司危废库暂存，在规定时限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，暂存于国网南通供电公司危废库，在规定时限内交有资质的单位回收处理。国网南通供电公司将按照《江苏省危险废物全生命周期监控系统》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，在全生命周期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。

5.11 环境风险控制措施

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。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采用防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。

5.12 监测计划

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

表 5.12-1 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处
		监测项目	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）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，有环保投诉时进行必要的监测，其后变电站每四年监测一次
2	噪声	点位布设	变电站周围及线路声环境保护目标处
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，有环保投诉时进行必要的监测，以及变电站每四年监测一次；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电站工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。

其他	无																																											
环保投资	本项目总投资约为 3752 万元，其中环保投资约为 30 万元，占环保投资总额 0.8%。具体见表 5.12-2。 表 5.12-2 本项目环保投资一览表 <table> <tr> <th>工程实施时段</th><th>环境要素</th><th>环境保护设施、措施</th><th>环保投资(万元)</th></tr> <tr> <td rowspan="5">施工阶段</td><td>生态环境</td><td>合理进行施工组织，控制施工用地，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</td><td>12</td></tr> <tr> <td>大气环境</td><td>施工围挡、遮盖、定期洒水，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求</td><td>1</td></tr> <tr> <td>水环境</td><td>临时沉淀池、临时化粪池</td><td>1</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>低噪声施工设备</td><td>1</td></tr> <tr> <td>固体废物</td><td>生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理</td><td>1</td></tr> <tr> <td rowspan="7">运营阶段</td><td>电磁环境</td><td rowspan="2">运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展监测</td><td>2</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>2</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>加强运维管理</td><td>1</td></tr> <tr> <td>水环境</td><td>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</td><td>/</td></tr> <tr> <td>固体废物</td><td>生活垃圾交由环卫清运，危险废物交由有资质单位处理处置</td><td>1</td></tr> <tr> <td>风险控制</td><td>事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交由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</td><td>8</td></tr> <tr> <td>合计</td><td>/</td><td>30</td></tr> </table>			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	生态环境	合理进行施工组织，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	12	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求	1	水环境	临时沉淀池、临时化粪池	1	声环境	低噪声施工设备	1	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理	1	运营阶段	电磁环境	运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展监测	2	声环境	2	生态环境	加强运维管理	1	水环境	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，危险废物交由有资质单位处理处置	1	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交由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	8	合计	/	30
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	生态环境	合理进行施工组织，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	12																																									
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求	1																																									
	水环境	临时沉淀池、临时化粪池	1																																									
	声环境	低噪声施工设备	1																																									
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理	1																																									
运营阶段	电磁环境	运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展监测	2																																									
	声环境		2																																									
	生态环境	加强运维管理	1																																									
	水环境	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，危险废物交由有资质单位处理处置	1																																									
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交由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	8																																									
	合计	/	30																																									

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等； (3) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工； (4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (5) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站、塔基周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能。	(1) 加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识。 (2) 不新开辟施工道路，利用已有道路运输施工材料。 (3) 避开雨天施工。 (4) 合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布。 (5) 施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存，及时恢复土地原有使用功能。	运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	本项目运行期，对陆生生态无影响。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工人员生活污水经施工营地内临时化粪池处理，定期清运，不外排。 线路施工阶段，施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。 (2) 变电站施工废水经沉淀处理	(1) 变电站施工营地设临时化粪池，施工人员产生的生活污水排入临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境；线路施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。 (2) 变电站施工废水经沉淀处理后	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	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

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
	后回用不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。	回用不外排；线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排，不影响周围地表水环境。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备，前期已设置实体围墙，控制设备噪声源强； (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间； (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。	(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；(3) 合理安排噪声设备施工时段，夜间未施工；施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。	做好设备维护和运行管理，确保变电站厂界噪声排放达标；架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度等措施，并做好设备维护和运行管理。	变电站四周、架空线路沿线及声环境保护目标声环境达标。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (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，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	(1) 施工单位在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；(2) 采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，降低扬尘对环境空气质量的影响(3) 制定并执行了车辆运输路线等措施；(4) 严格落实扬尘污染防治“十条	/	/

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
	间进行物料、渣土等的运输，不超载，经过敏感目标时控制车速。 （4）严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控；确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	措施”；扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。		
固体 废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾和拆除的废变压器油的管理，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；拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。	建筑垃圾、拆除的废变压器油和生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；生活垃圾委托环卫部门及时清运，拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	生活垃圾环卫定期清运；废铅蓄电池及废变压器油产生后立即运至国网南通供电公司危废库暂存，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	/	/	变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置；保证架空线路导线对地高度，优化导线相	变电站四周、线路沿线及周围电磁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》（GB8702-2014）相应限值要求，已

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
			间距离以及导线布置。运营期做好设备维护和运行管理，加强巡检。且给出警示和防护指示标志。	设置警示和防护指示标志。
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，事故油最终交由有资质的单位处理处置，不外排；事故油污水交由有资质单位处理；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 6.7.8 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，开展了电磁环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

七、结论

南通龙河 110kV 变电站改造工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

南通龙河 110kV 变电站改造工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- （3）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发
- （4）《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，江苏省生态环境厅 2021 年 5 月 31 日印发

1.1.2 评价导则、技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- （3）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- （5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- （1）《江苏南通龙河 110kV 变电站改造工程初设设计说明书》，南通常供电力设计院有限公司，2023 年 4 月。
- （2）《国网江苏省电力有限公司经济技术研究院关于南通龙河 110kV 变电站改造工程初步设计的评审意见》，苏电经研院技术〔2023〕260 号。
- （3）《省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500kV 送出工程等电网项目核准的批复》，江苏省发展和改革委员会，2023 年 1 月。

1.2 项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

- （1）龙河 110kV 变电站改造工程

现状规模：龙河 110kV 变电站为户外式布置，电压等级为 110/35/10kV，主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ ，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置。

本期规模：本期对龙河 110kV 变电站进行改造，拆除原 110kV 户外 AIS 配电装置，在该场地新建配电装置楼一栋，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、110kV 出线间隔 4 回（2 回备用）；将现有 2 台主变搬迁至配电装置楼西侧，容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ 、主变户外布置。

远景规模：远景主变 2 台、容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ 、户外布置，110kV 出线 4 回。

（2）龙河 110kV 变电站进线改造工程

建设 110kV 河埭/河树线进线改造线路，2 回，线路路径总长约 0.10km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.015km、恢复 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.085km，导线采用 $1 \times \text{JL/G1A-240/30}$ 钢芯铝绞线。

1.3 评价因子

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

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/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： $100\mu\text{T}$ 。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 的工频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 评价工作等级及评价方法

本项目 110kV 变电站为主变户外布置，本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本次环评中 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为三级。本项目电磁环境影响评价工作等级及评价方法详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级及评价方法

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	评价方法
交流	110kV	变电站	户外式	二级	类比监测
	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	模式预测

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围。详见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围
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 范围内的区域

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

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，本项目龙河 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，110kV 架空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 2 户民房。详见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	架设方式	敏感目标位置及规模		房屋类型及高度	环境质量要求 ^[1]	导线对地高度，m ^[2]	备注
			距线路边导线地面投影位置	规模				
1	吴窑镇龙河村 14 组蒋姓民房等	同塔双回	线路南侧，最近距离约 21m	2 户民房	1-3 层尖顶，4m~12m	E、B	17	附图 2

*注：E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；

B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT/m。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法、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：昼间 1 次

2.2 监测点位布设

变电站：在变电站站址四周围墙外 5m 处且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

线路：在线路沿线及电磁敏感目标处的建筑物靠近线路一侧且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

监测点位示意图见附图 2。

2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：171012050259，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

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

（3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2023 年 5 月 26 日

监测天气：阴，温度：26℃~29℃，相对湿度：58%~68%

仪器名称：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-2246

探头型号 LF-01D，探头编号：G-2242

仪器校准日期：2023.02.28（有效期 1 年）

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：中国计量科学研究院

校准证书编号：XDdj2023-00955

2.5 监测工况

表 2.5-1 监测工况

工程名称	项目组成	时间	有功（MW）	电压（kV）	电流（A）
南通龙河 110kV 变电站改造工程	#1 主变	2023.5.26	2.99~12.68	113.25~115.31	21.91~66.85
	#2 主变		1.42~6.02	113.50~115.21	8.52~31.29
	110kV 树河 46A 线		1.35~6.03	113.50~115.21	6.60~30.03
	110kV 埭河 778 线		2.95~12.73	113.25~115.31	16.88~64.34

2.6 电磁环境现状监测结果与评价

表 2.6-1 变电站四周测点处工频电场、工频磁场现状

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站东侧围墙外 5m 处	195.3	0.272
2	变电站南侧围墙外 5m 处	127.0	0.146
3	变电站西侧围墙外 5m 处	21.9	0.106
4 ^[1]	变电站北侧围墙外 5m 处-东端	13.2	0.107
标准限值		4000	100

注：[1]变电站北侧树木较多，无法布点，因此在北侧东端布点监测。

现状监测结果表明，本项目变电站四周围墙外 5m 处测点的工频电场强度为 13.2V/m~195.3V/m，工频磁感应强度为 0.106μT~0.272μT。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。

表 2.6-2 110kV 线路沿线及敏感目标测点处工频电场、工频磁场现状

测点序号	测点位置 ^[2]	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
5 ^[1]	变电站围墙东侧约 15m 处（现状线路下方）	394.2	0.242
6	吴窑镇龙河村 14 组蒋姓民房北侧	8.4	0.536
标准限值		4000	100

注：[1]测点序号接表 2.6-1；[2]测点处测值受现状 110kV 树河 46A 线和 110kV 濠河 778 线影响。

现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路敏感目标测点处的工频电场强度为 8.4V/m，工频磁感应强度为 0.536 μ T，能满足《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，现状线路下方测点处的工频电场强度为 394.2V/m，工频磁感应强度为 0.242 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3 环境影响预测评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目为变电站改造工程，将现状户外 AIS 配电装置改为户内 GIS 配电装置，改造后的变电站运行时对周围电磁环境影响是减轻的。

本项目选取电压等级、主变容量及布置方式类似的宿迁许庄 110kV 变电站作为类比监测对象，预测南通龙河 110kV 变电站的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响。变电站类比情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 变电站类比情况一览表

类别	龙河 110kV 变电站 (本期)	许庄 110kV 变电站 (类比)	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）。
主变规模	2×31.5MVA	2×100MVA+1×80MVA	类比变电站主变数量及容量大于本项目变电站，类比较保守，具有可比性。
主变布置形式	户外布置	户外布置	布置形式一致，具有可比性。
配电装置布置形式	110kV 户内 GIS 布置	110kV 户内 GIS 布置	类比变电站 110kV 配电装置方式与本项目变电站一致，具有可比性。
围墙内占地面积 m ²	2070.5	3999	类比变电站面积略大于本项目站址面积，占地面积不是主要因素，具有可比性。
110kV 出线方式及规模	架空进线 4 回 (2 回备用)	架空进线 4 回	类比变电站与本项目 110kV 进出线方式一致，规模大于本项目，类比较为保守，具有可比性。
总平面布置	主变压器场地位于站区中部，110kV GIS 配电装置楼位于站区东部	主变位于站区中部，110kV GIS 配电装置楼位于站区西部	类比变电站总平面布置与本项目相似，具有可比性。
电磁环境条件	周围无同类型电磁污染源	周围无同类型电磁污染源	变电站周围地势平坦，地形相似，类比监测断面无其他电磁污染源影响，具有可比性。

②监测因子、监测方法

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）

③监测点位布设

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中布点方法，对变电站的工频电场、工频磁场进行监测布点。

依据监测布点原则，对变电站周围设置监测点位，进行工频电场、工频磁场监测。110kV 变电站在每侧围墙外 5m 处布设 1 个监测点位，监测点位远离进出线（距进出线边导线地面投影不少于 20m）。断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。监测仪器探头架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。

④监测仪器

主机型号：SEM-600，主机编号：C-0694

探头型号：LF-01，探头编号：G-0694

仪器校准日期：2023.4.3（有效期 1 年）

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2023-0044117

表 3.1-2 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《宿迁许庄 110kV 变电站周围电磁环境现状检测》，（2023）苏核环监（综）字第（0401），江苏核众环境监测技术有限公司，2023 年 6 月编制
监测时间	2023 年 6 月 28 日
天气状况	阴，温度 31℃，相对湿度 66%
监测工况	#1 主变：U=113.14kV~113.38kV，I=71.3A~102.1A，P=13MW~19.6MW #2 主变：U=112.68kV~113.29kV，I=61.4A~85.9A，P=11.8MW~16.2MW #3 主变：U=112.68kV~113.29kV，I=1.8A~3.2A，P=0.2MW~0.4MW 110kV 西许 7824 线：U=112.68kV~113.29kV，I=130.69A~155.4A 110kV 许科 7826 线：U=112.68kV~113.29kV，I=62.9A~69.5A 110kV 宿许 7823 线：U=113.14kV~113.38kV，I=7.1A~7.2A 110kV 西庄 7829 线：U=113.14kV~113.38kV，I=70.2A~102A

表 3.1-3 许庄 110kV 变电站工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置	测 量 结 果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	东侧围墙外 5m	2.5	0.038
2	南侧围墙外 5m	7.9	0.064
3	西侧围墙南端外 5m	73.5	0.273
4	北侧围墙外 5m	1.3	0.151
5	西侧围墙南端外 10m	66.4	0.252
6	西侧围墙南端外 15m	54.5	0.226
7	西侧围墙南端外 20m	48.2	0.197
8	西侧围墙南端外 25m	41.7	0.181
9	西侧围墙南端外 30m	36.7	0.168
10	西侧围墙南端外 35m	28.3	0.153
11	西侧围墙南端外 40m	24.5	0.149
12	西侧围墙南端外 45m	22.1	0.146
13	西侧围墙南端外 50m	21.8	0.143
公众暴露控制限值		4000	100

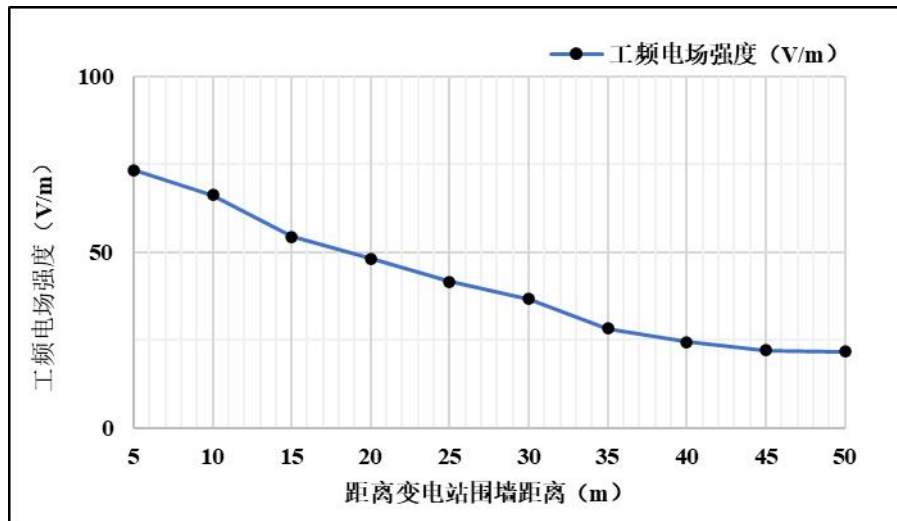


图 3.1-1 许庄 110kV 变电站类比断面工频电场强度的变化趋势

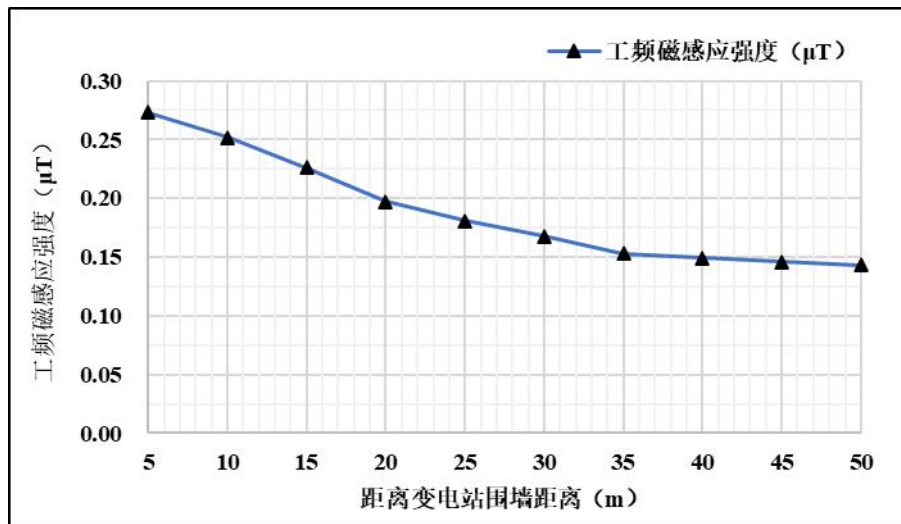


图 3.1-2 许庄 110kV 变电站类比断面工频磁感应强度的变化趋势

监测结果表明，许庄 110kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 1.3V/m~73.5V/m，工频磁感应强度为 0.038 μT ~0.273 μT ；监测断面测点处工频电场强度为 21.8V/m~73.5V/m，工频磁感应强度为 0.143 μT ~0.273 μT 。由断面监测的结果可知，变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度随离围墙水平距离的增加整体上呈现下降趋势，所有测点测值均符合《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 μT 公众暴露控制限值要求。

通过许庄 110kV 变电站的类比监测结果，可以预测龙河 110kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μT 的公众暴露控制限值要求。

3.2 架空线路理论计算预测与评价

3.2.1 计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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：

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

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

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

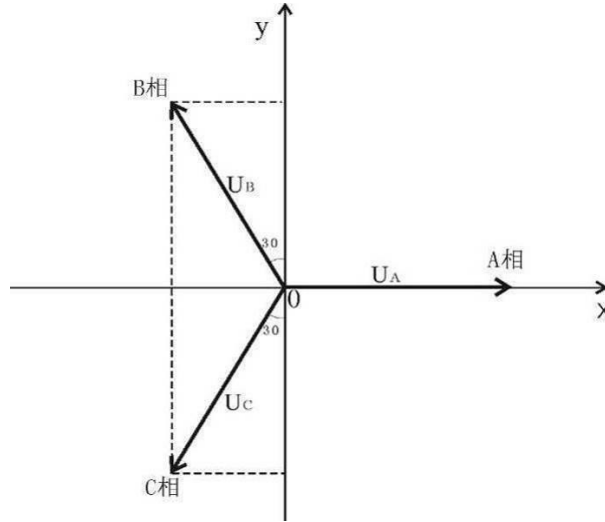


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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：

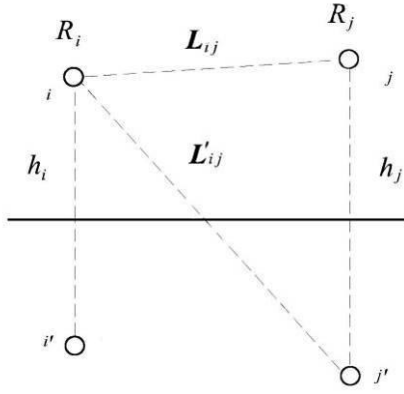


图 3.2-2 电位系数计算图

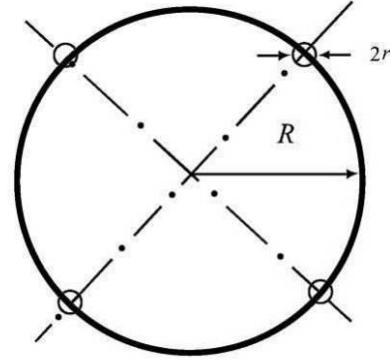


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

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。

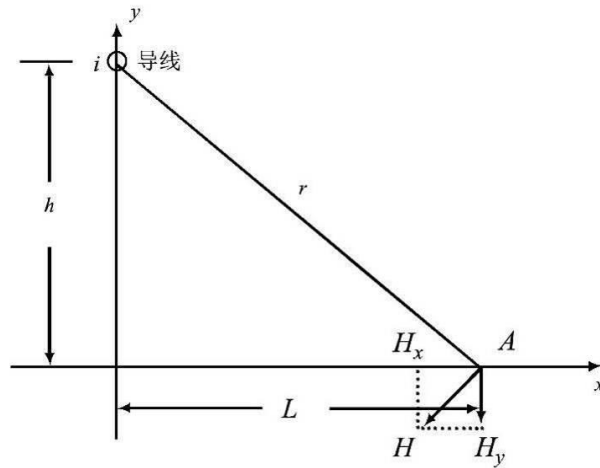


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.2 计算参数选取

本项目线路利用原架空通道架设，导线利旧。相序为：BAC/BAC，杆塔型号为 1C-SDJG-18，导线经过耕地等场所时，最小对地高度为 13m；经过敏感目标时，最小对地高度为 17m。具体导线参数及计算参数见下表：

表 3.2-1 输电线路导线参数及预测参数

线路类型	同塔双回线路
导线类型	1×JL/G1A-240/30
单根导线载流量（A）	600
直径 mm	21.6
分裂数	单导线
相间距（m）	上 3.6/下 3.6
有效横担长度（m）	上 2.8/中 2.8/下 2.8
相序排列	B B A A C C
塔形	1C-SDJG-18
导线高度	线路经过耕地等场所时，导线最小对地高度为 13m；经过敏感目标时，导线最小对地高度为 17m

3.2.3 预测计算结果

（1）架空线路线下工频电场、工频磁场预测结果

本项目架空线路线下距地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场计算结果见表 3.2-2 以及图 3.2-5~图 3.2-6。

表 3.2-2 本项目架空线路线下工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	同塔双回导线高度 13m		同塔双回导线高度 17m	
	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	55.8	0.551	47.1	0.524
-45	62.9	0.667	50.8	0.629
-40	70.2	0.823	53.2	0.765
-35	76.0	1.037	52.3	0.946
-30	76.5	1.337	45.8	1.190
-25	64.5	1.770	39.7	1.520
-20	49.5	2.405	81.3	1.965
-15	165.3	3.328	197.6	2.539
-10	454.2	4.552	384.8	3.195
-9	531.0	4.813	427.5	3.324
-8	611.6	5.070	470.2	3.447
-7	693.5	5.316	512.0	3.562
-6	774.1	5.544	551.6	3.667
-5	849.9	5.747	587.8	3.760
-4	917.6	5.920	619.4	3.840
-3	974.0	6.058	645.3	3.903
-2	1016.2	6.158	664.6	3.950
-1	1042.4	6.218	676.5	3.978
0	1051.3	6.238	680.5	3.987
1	1042.4	6.218	676.5	3.978
2	1016.2	6.158	664.6	3.950
3	974.0	6.058	645.3	3.903
4	917.6	5.920	619.4	3.840
5	849.9	5.747	587.8	3.760
6	774.1	5.544	551.6	3.667
7	693.5	5.316	512.0	3.562
8	611.6	5.070	470.2	3.447
9	531.0	4.813	427.5	3.324
10	454.2	4.552	384.8	3.195
15	165.3	3.328	197.6	2.539
20	49.5	2.405	81.3	1.965
25	64.5	1.770	39.7	1.520
30	76.5	1.337	45.8	1.190
35	76.0	1.037	52.3	0.946
40	70.2	0.823	53.2	0.765
45	62.9	0.667	50.8	0.629
50	55.8	0.551	47.1	0.524

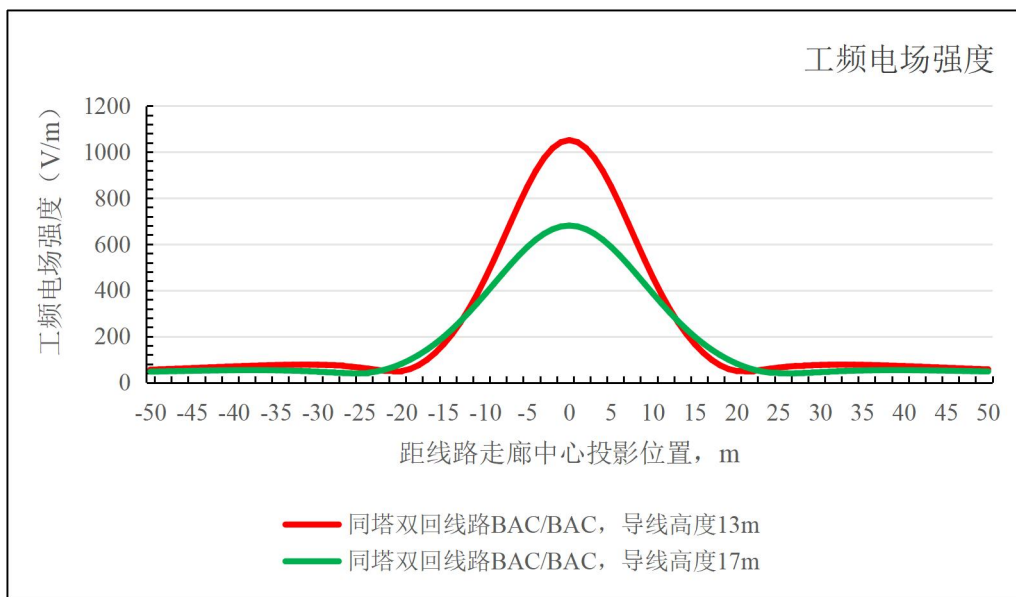


图 3.2-5 本项目架空线路下方工频电场强度变化曲线示意图

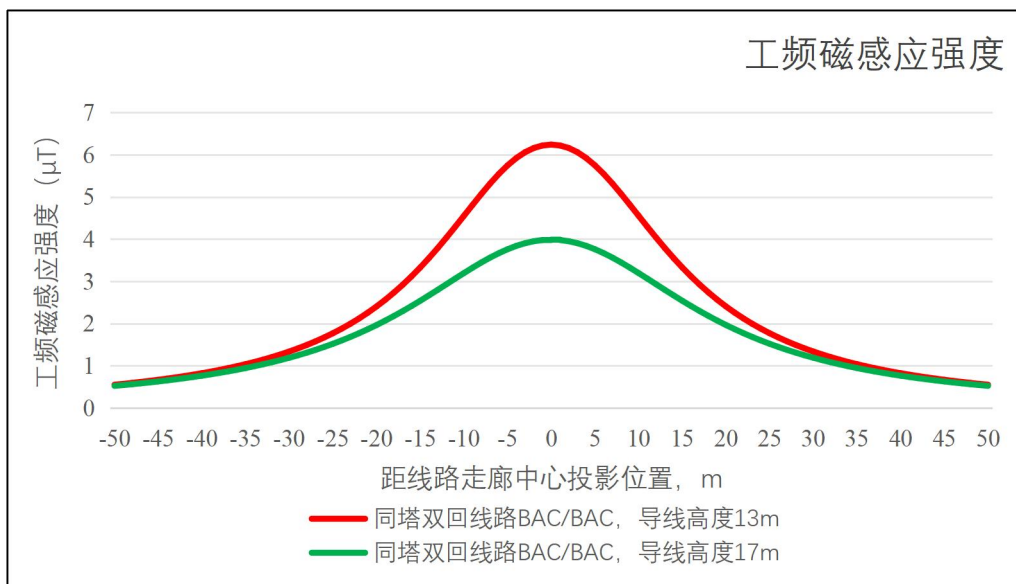


图 3.2-6 本项目架空线路下方工频磁感应强度变化曲线示意图

（2）本项目 110kV 架空线路电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场贡献值预测结果详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目 110kV 架空线路敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号	敏感目标	架设方式	导线对地面距离(m)	距线路边导线水平距离(m)	计算点距地面高度(m)	计算结果 ^[1]	
						工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	吴窑镇龙河村 14 组蒋姓民房等	同塔双回	17	21	1.5(1 层)	42.2	1.599
					5.5(2 层)	65.6	1.878
				22	1.5(1 层)	39.7	1.520
					5.5(2 层)	61.1	1.770
					9.5(3 层)	90.6	2.025

注：[1]边导线外计算结果为敏感目标距线路边导线最近处计算值。

（3）架空线路周围工频电场分布情况预测结果

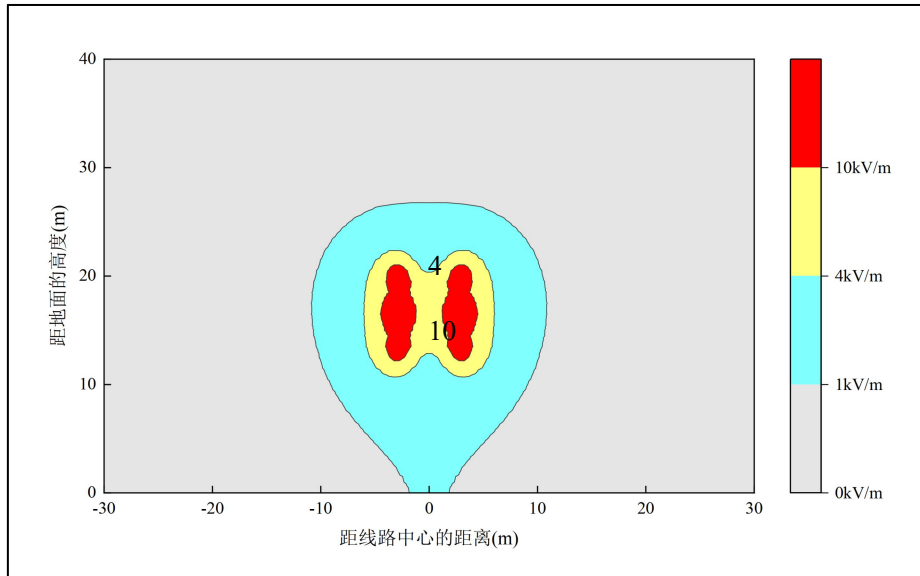


图 3.2-7 本项目工频电场强度等值线图（导线高度 13m）

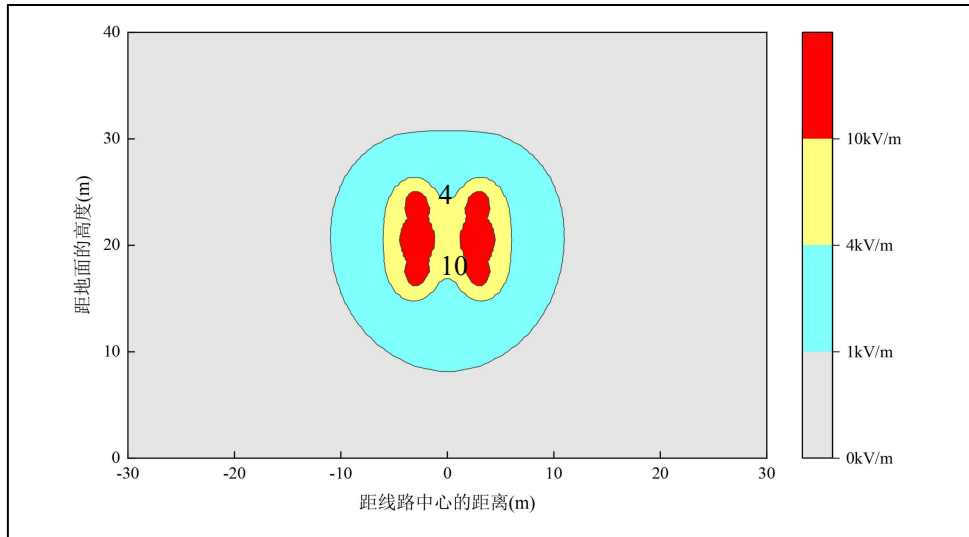


图 3.2-8 本项目工频电场强度等值线图（导线高度 17m）

（4）工频电场、工频磁场计算结果分析

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

②本项目导线最低对地高度为 13m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场预测结果最大值为 1051.3V/m、工频磁场预测结果最大值为 6.238 μ T，出现在距线路走廊中心投影位置 0m 处，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求；导线最低对地高度为 17m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场预测结果最大值为 680.5V/m、工频磁场预测结果最大值为 3.987 μ T，出现在距线路走廊中心投影位置 0m 处，能满足《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根据计算结果，本项目架空线路周围敏感目标处各楼层的工频电场、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。

4 电磁环境保护措施

本项目变电站 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及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）中控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

①龙河 110kV 变电站改造工程

现状规模：龙河 110kV 变电站为户外式布置，电压等级为 110/35/10kV，主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ ，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置。

本期规模：本期对龙河 110kV 变电站进行改造，拆除原 110kV 户外 AIS 配电装置，在该场地新建配电装置楼一栋，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置、110kV 出线间隔 4 回（2 回备用）；将现有 2 台主变搬迁至配电装置楼西侧，容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ 、主变户外布置。

远景规模：远景主变 2 台、容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ 、户外布置，110kV 出线 4 回。

②龙河 110kV 变电站进线改造工程

建设 110kV 河埭/河树线进线改造线路，2 回，线路路径总长约 0.10km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.015km、恢复 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.085km，导线采用 $1 \times \text{JL/G1A-240/30}$ 钢芯铝绞线。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目测点处的测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过模式预测以及类比监测，本项目建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

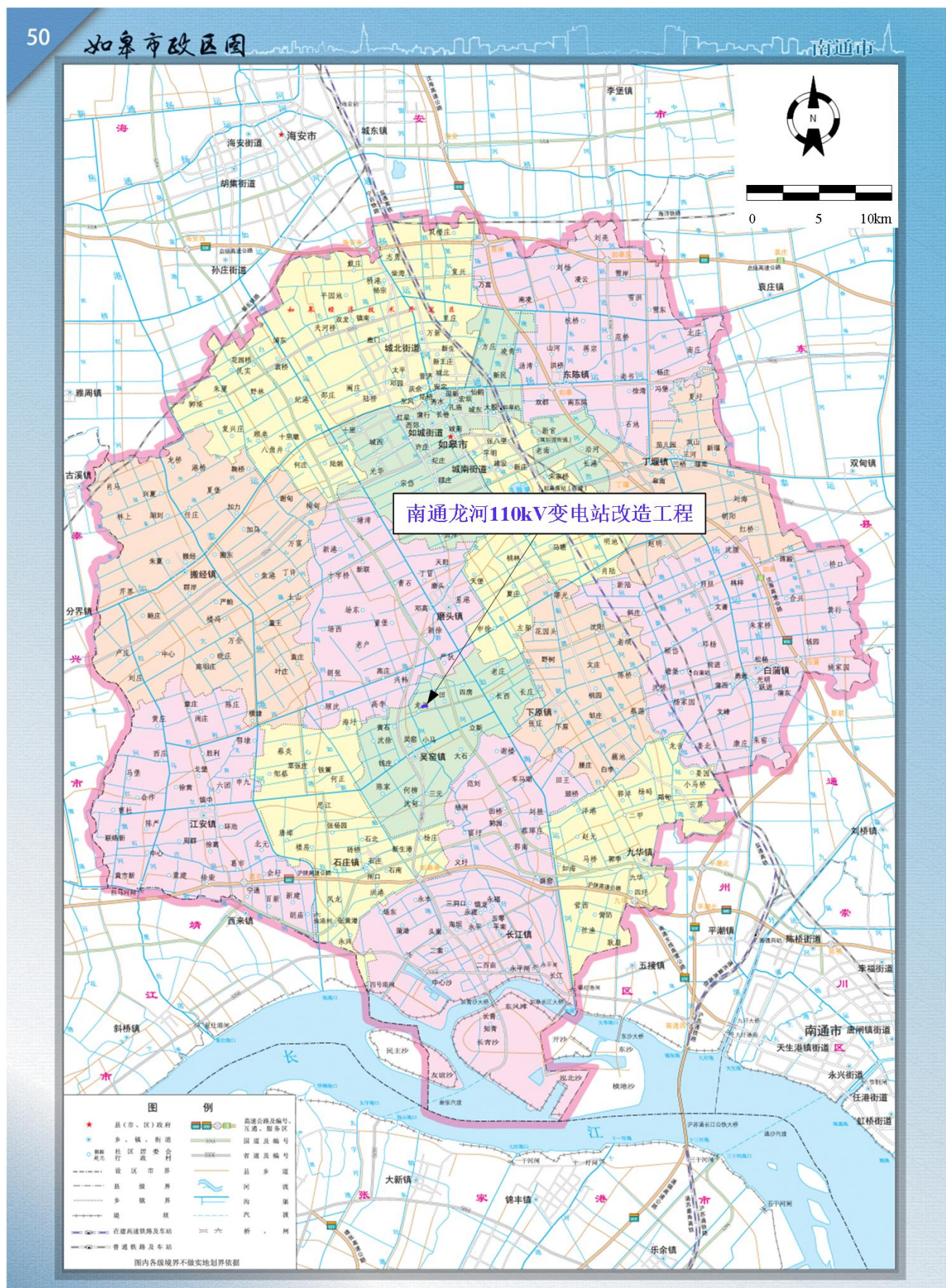
（4）电磁环境保护措施

本项目变电站 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

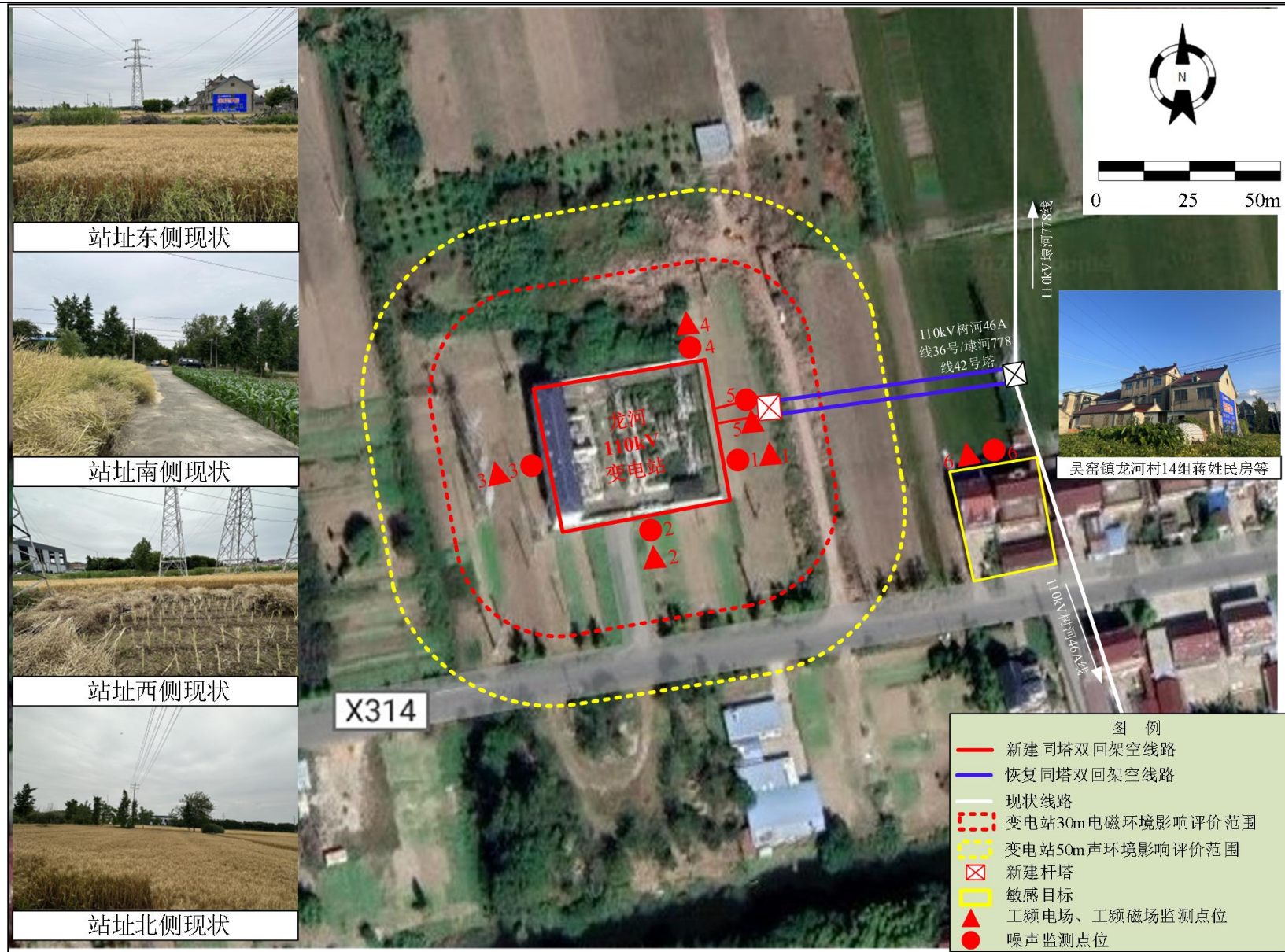
本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

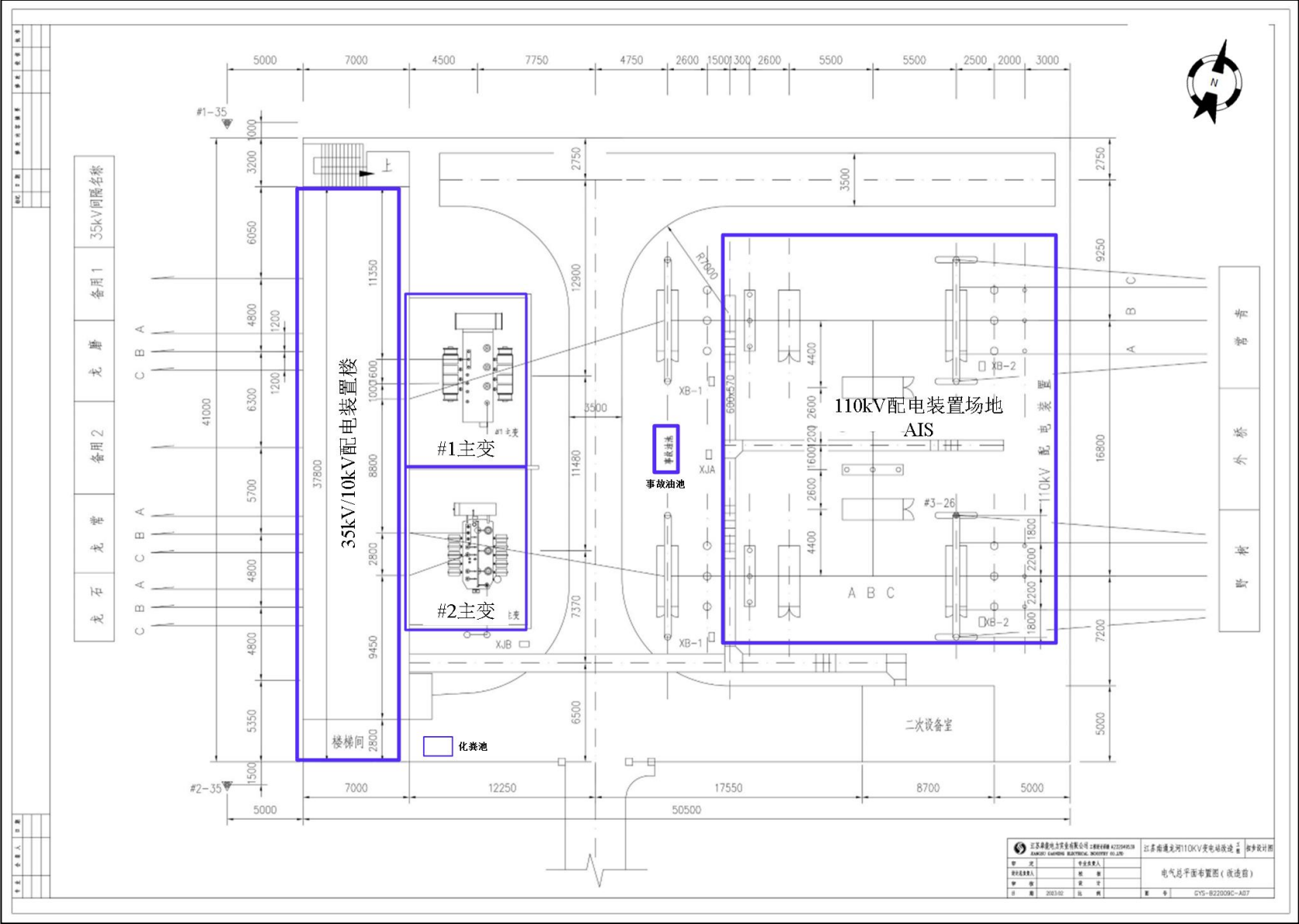
综上所述，南通龙河 110kV 变电站改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。



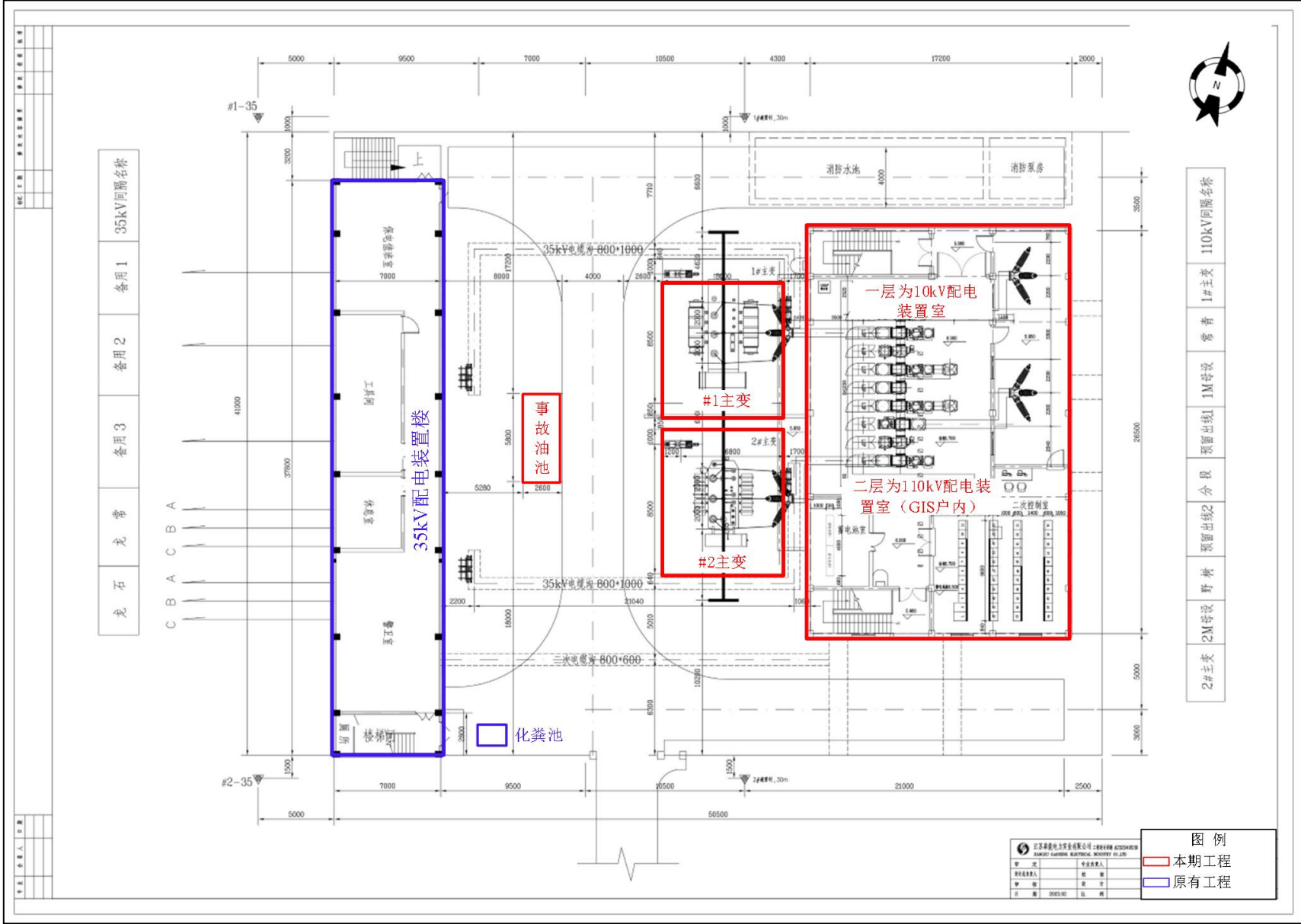
附图1 本项目地理位置示意图



附图2 本项目变电站周围环境、线路沿线及敏感目标分布监测点示意图



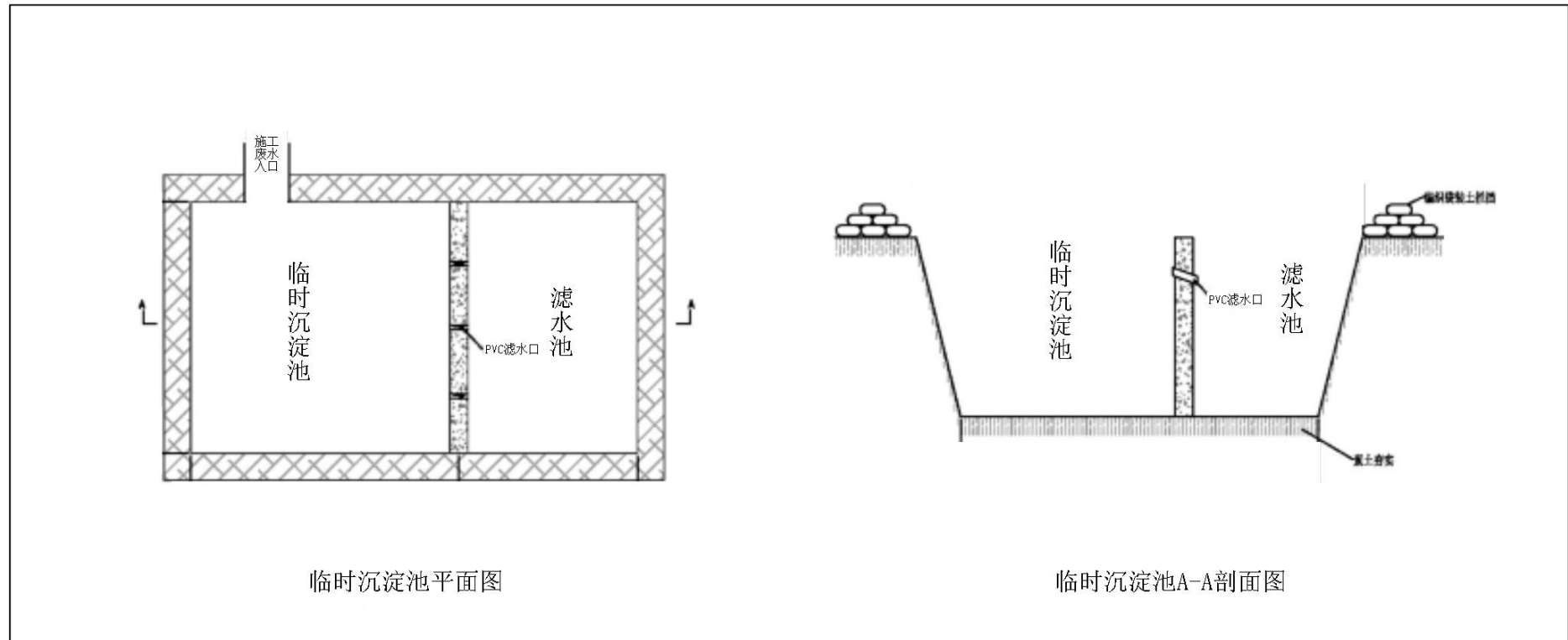
附图 3-1 本项目变电站总平面布置图（改造前）



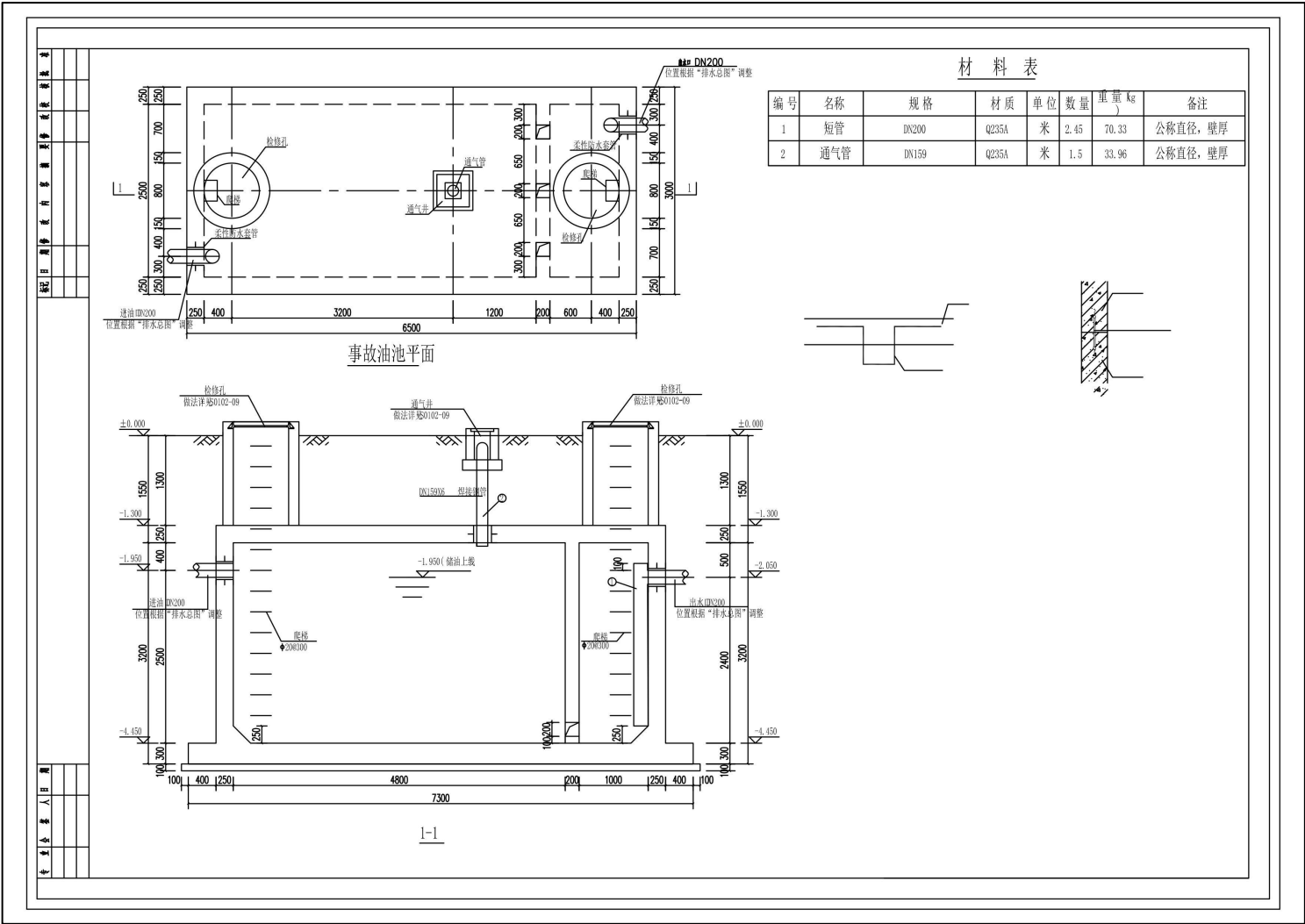
附图 3-2 本项目变电站总平面布置图（改造后）



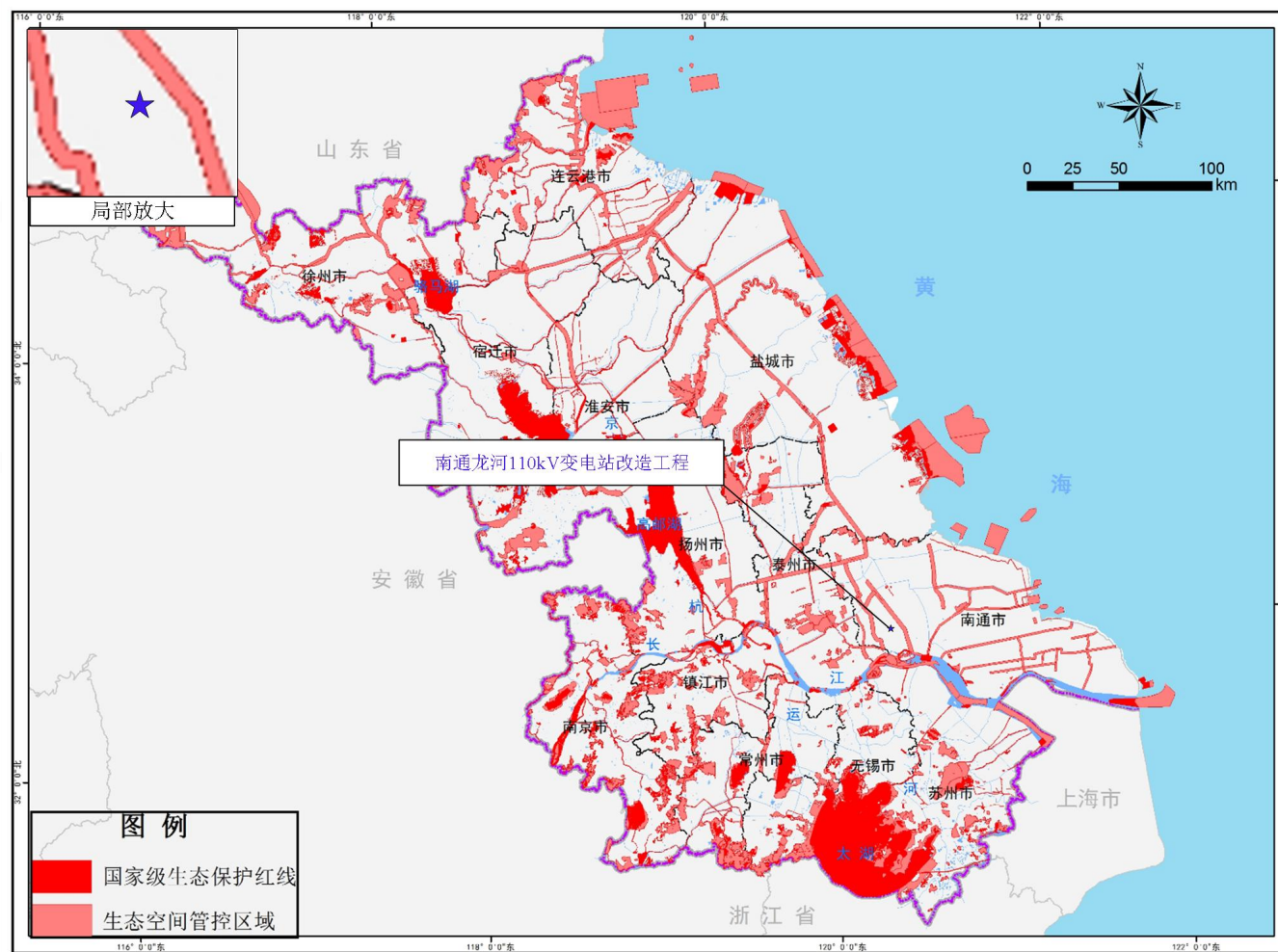
附图 4 本项目生态环境保护设施、措施现场布置图



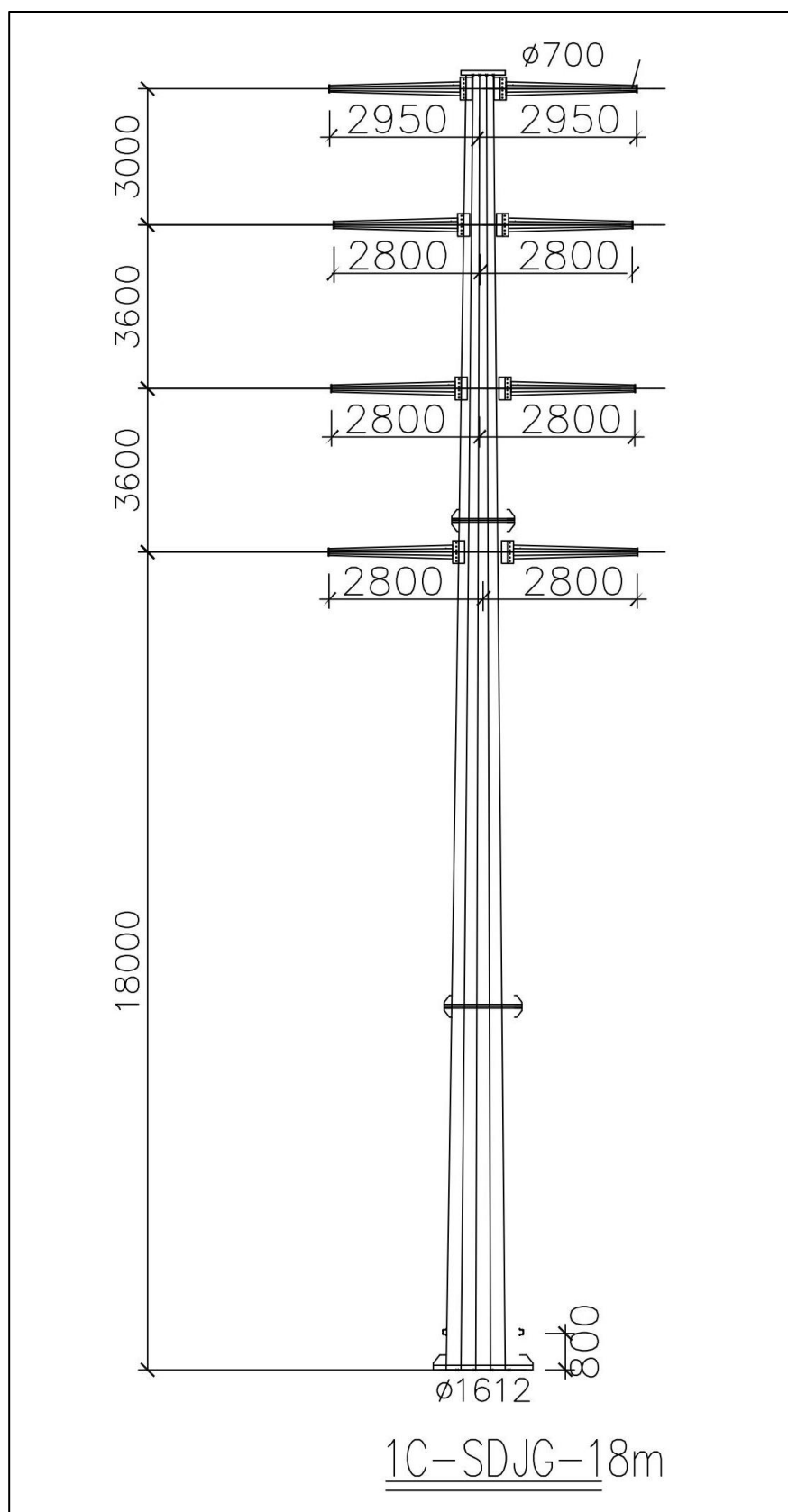
附图 5-1 本项目生态环境保护典型措施设计示意图（临时沉淀池）



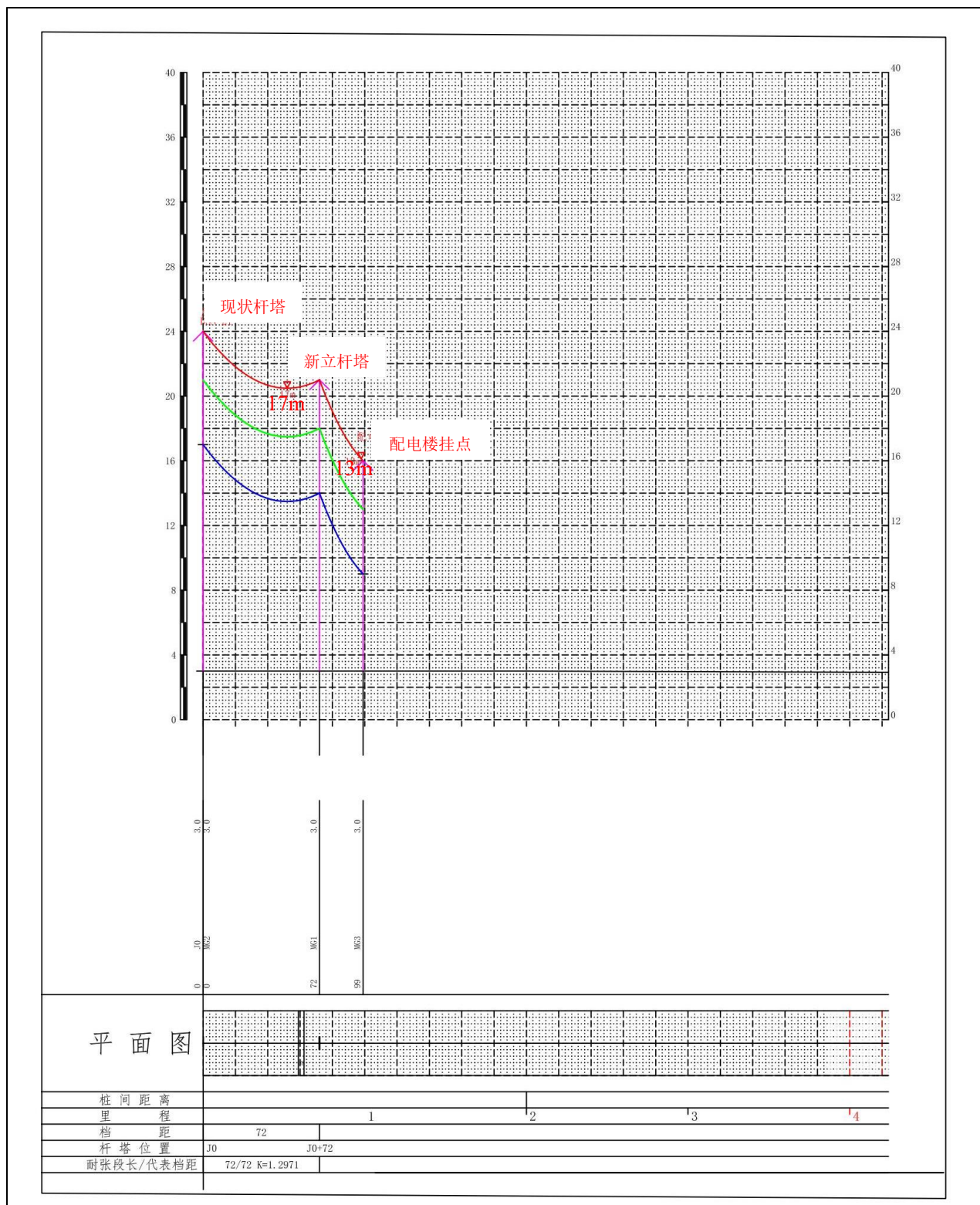
附图 5-2 本项目生态环境保护典型措施设计示意图（事故油池）



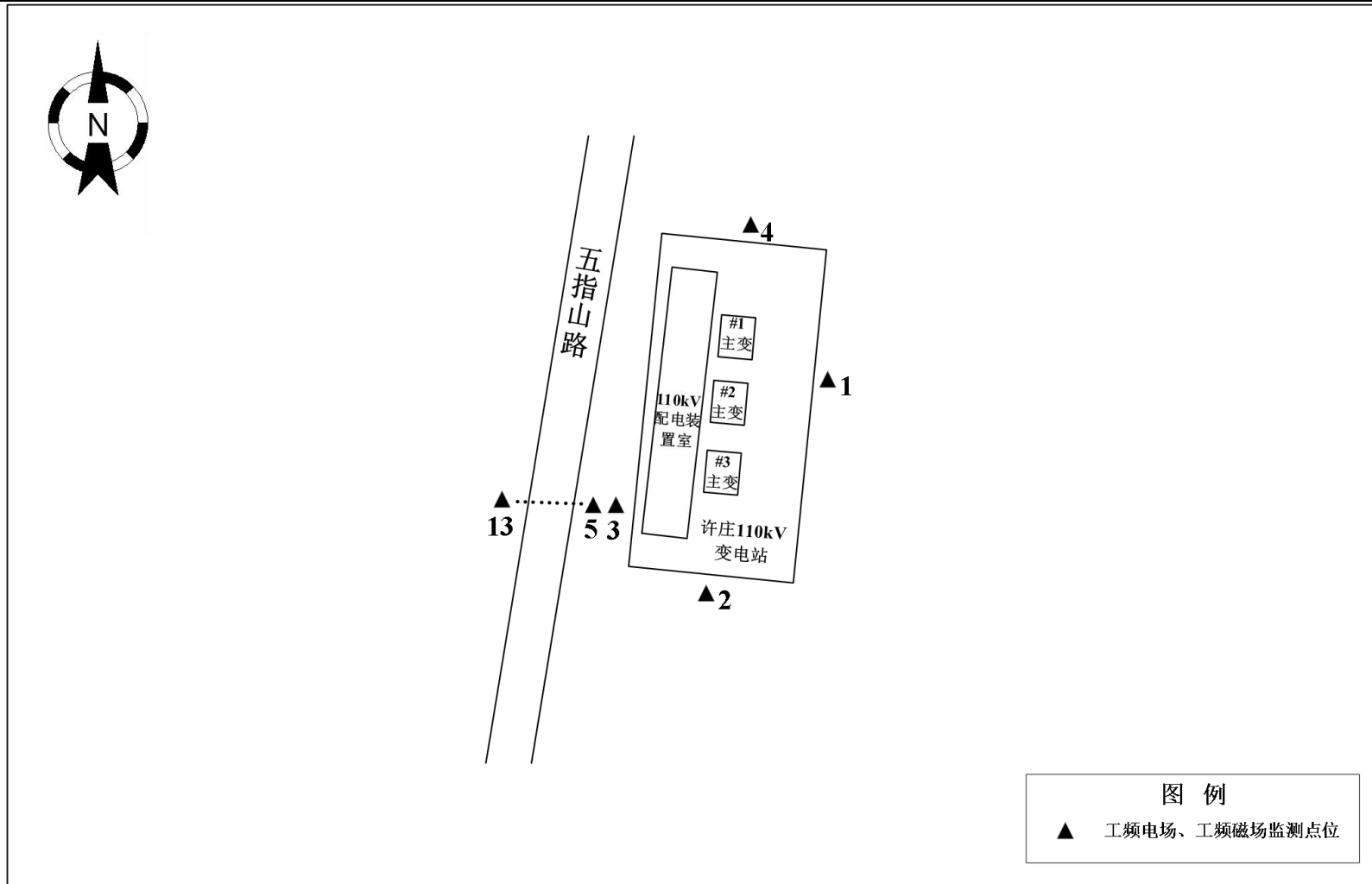
附图 6 本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图



附图 7 本项目杆塔一览图



附图 8 本项目线路平断面图



附图 9 类比变电站（许庄 110kV 变电站）监测点位布置示意图