检索号	2024-TKHP-0034

徐州子仙～倪村等220千伏线路工程

环境影响报告书

（公开本）

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

环评单位：江苏通凯生态科技有限公司

编制日期：二〇二四年八月

打印编号：1720493374000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4ns5j6
建设项目名称	徐州子仙～倪村等220千伏线路工程
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司
统一社会信用代码	91320300834754319W
法定代表人（签章）	许建明
主要负责人（签字）	刘新 [redacted]
直接负责的主管人员（签字）	刘新
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏通凯生态科技有限公司
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
徐玉奎	08353243507320066	BH008542	[redacted]

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
董波	环境现状调查与评价、施工期环境影响评价	BH024911	[redacted]
鞠荣茂	环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划	BH044826	
徐玉奎	前言、总则、建设项目概况与分析、运行期环境影响评价、环境影响评价结论	BH008542	

目 录

1 前言.....1
1.1 项目建设必要性和项目概况.....1
1.2 建设项目特点.....4
1.3 工程设计工作过程.....5
1.4 环境影响评价工作过程.....5
1.5 关注的主要环境问题.....6
1.6 环境影响报告书的主要结论.....6
2 总则.....8
2.1 编制依据.....8
2.2 评价因子与评价标准.....11
2.3 评价工作等级.....14
2.4 评价范围.....16
2.5 环境保护目标.....16
2.6 评价重点.....23
3 建设项目概况与分析.....24
3.1 项目概况.....24
3.2 项目占地及土石方.....41
3.3 施工工艺和方法.....44
3.4 已有项目情况.....48
3.5 选址选线环境合理性分析.....49
3.6 环境影响因素识别.....57
3.7 生态影响途径分析.....60
3.8 可研环境保护措施.....61
4 环境现状调查与评价.....63
4.1 区域概况.....63
4.2 自然环境.....63
4.3 电磁环境.....64
4.4 声环境.....64
4.5 生态.....65
4.6 地表水环境.....70

5 施工期环境影响评价.....72
5.1 生态影响预测与评价.....72
5.2 声环境影响分析.....76
5.3 施工扬尘分析.....80
5.4 固体废物环境影响分析.....81
5.5 地表水环境影响分析.....81
6 运行期环境影响评价.....83
6.1 电磁环境影响预测与评价.....83
6.2 声环境影响预测与评价.....99
6.3 生态影响分析.....103
6.4 地表水环境影响分析.....104
6.5 固体废物环境影响分析.....104
6.6 环境风险分析.....105
7 环境保护设施、措施分析与论证.....107
7.1 环境保护设施、措施分析.....107
7.2 环境保护设施、措施论证.....116
8 环境管理与监测计划.....117
8.1 环境管理.....117
8.2 环境监测.....120
9 环境影响评价结论.....122
9.1 项目概况及建设必要性.....122
9.2 环境现状与主要环境问题.....123
9.3 环境影响预测与评价结论.....125
9.4 达标排放稳定性.....129
9.5 法规政策及相关规划相符性.....130
9.6 环境保护措施可靠性和合理性.....130
9.7 公众参与接受性.....131
9.8 总结论.....131
9.9 建议.....131

1 前言

1.1 项目建设必要性和项目概况

1.1.1 项目建设必要性

徐州电网分为徐州西和徐州东两个部分，其中徐州西部电网独立运行，徐州东部电网与宿迁电网合为一片徐宿电网运行。本项目位于睢宁县，临近宿迁市。目前睢宁地区电网主要由童画、庆安、子仙、倪村四座 220kV 变电站供电，四座变电站之间电气联系较弱，且子仙变电站为馈供站，供电区域网架结构较为薄弱，可靠性较低。

睢宁地区现状主要送电通道仅为两条即庆安～吴桥/童画、倪村～钟吾两条通道，若其中一条通道检修期间，另一同塔双回线路发生 N-2 故障，庆安、子仙、倪村三座 220kV 系统站及普路通纺织用户变将停电，睢宁地区将损失约 850MW 负荷，造成重大经济损失。

睢宁地区现状 220kV 电网接线如图 1.1-1 所示。

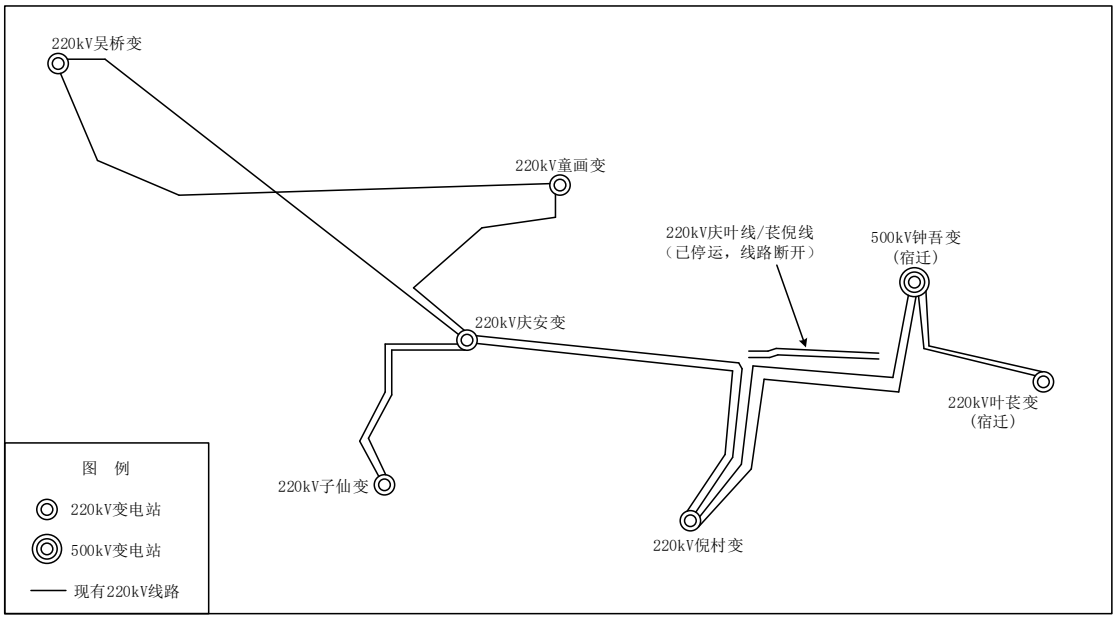

图 1.1-1 睢宁地区现状 220kV 电网接线示意图

本项目建成后睢宁与宿迁两地之间 220kV 电网接线如图 1.1-2 所示。

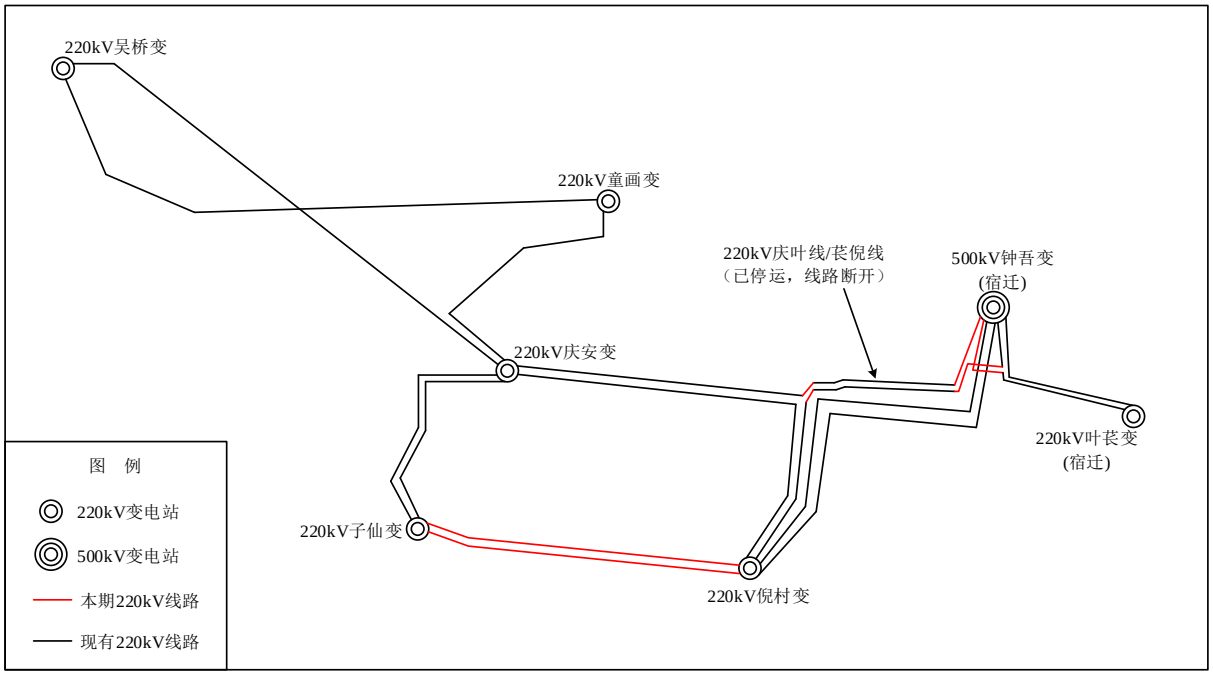

图 1.1-2 本项目建成后睢宁与宿迁两地之间 220kV 电网接线示意图

本项目新建睢宁境内子仙、倪村 2 座 220kV 变电站之间的电气联系，并增加睢宁境内的庆安 220kV 变电站与宿迁境内的钟吾 500kV 变电站之间的电气联系，加强了徐州东部电网与宿迁电网的联系，优化了睢宁与宿迁两地的网架结构，同时也能保障睢宁电网运行稳定安全，满足地区招商大用户接入需求，服务地区经济发展。

综上所述，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设徐州子仙～倪村等 220 千伏线路工程（以下简称“本项目”）十分必要。

1.1.2 项目概况

本项目包含以下工程：（1）钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；（2）倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；（3）子仙~倪村 220kV 线路工程；（4）庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程；（5）任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程；（6）庆安 220kV 变电站间隔改造工程。其中，钟吾 500kV 变电站位于宿迁市宿城区蔡集镇境内；倪村 220kV 变电站位于徐州市睢宁县邱集镇境内；庆安 220kV 变电站位于徐州市睢宁县庆安镇境内；子仙~倪村 220kV 线路途经徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇；庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路途经徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇；任庄~上河 500kV 线路（500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线）改造段位于徐

州市睢宁县睢城街道境内。

（1）钟吾500kV变电站220kV间隔扩建工程

钟吾500kV变电站本期扩建2个220kV出线间隔（庆安1回、倪村1回），220kV配电装置采用GIS设备户外布置，并将叶苌四线间隔与本期扩建的倪村间隔对调。

（2）倪村220kV变电站220kV间隔扩建工程

倪村220kV变电站本期扩建2个220kV出线间隔（子仙2回），220kV配电装置采用AIS设备户外布置。

（3）子仙~倪村220kV线路工程

建设子仙~倪村220kV线路，2回，同塔双回架设，新建线路路径长约19.3km。架空线路采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线。

（4）庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程

建设庆安~倪村单π入钟吾变220kV线路，2回，路径总长约2.85km，其中新建同塔双回架设线路路径长约2.48km，新建双设单挂/单回架设线路路径长约2×0.17km，改造跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约0.2km。拆除原220kV苌倪2E75线#37/庆叶2W77线#61~原220kV苌倪2E75线#34/庆叶2W77线#64以及原220kV苌倪2E75线#27/庆叶2W77线#71~原220kV苌倪2E75线#26/庆叶2W77线#72之间线路，路径长约1.29km。恢复跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约0.69km。恢复220kV庆倪2W77线开环处同塔双回架设线路路径长约0.04km。新建架空线路采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线，改造、恢复架设架空线路均采用2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线。

（5）任庄~上河（5237、5238线）500kV线路改造工程

500kV任上5237线升高改造：拆除铁塔3基（#199~#201塔），新建单回路铁塔3基，利用现有导线恢复架线线路路径长约1.55km；

500kV任上5238线升高改造：拆除铁塔2基（#223~#224塔），新建单回路铁塔2基，利用现有导线恢复架线线路路径长约1.16km。

500kV线路改造段导线均采用4×JL/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线。

（6）庆安220kV变电站间隔改造工程

庆安220kV变电站本期对开断后形成的庆安~钟吾220kV线路配置光纤电流差动保护。

上述的子工程中的（4）庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程中利用已停运的 220kV 庆叶 2W77/苌倪 2E75 线，220kV 庆叶 2W77/苌倪 2E75 线分别在 220kV 庆叶 2W77 线#60/苌倪 2E75 线#38 塔和 220kV 庆叶 2W77 线#72/苌倪 2E75 线#26 塔开断，220kV 庆叶 2W77 线#60/苌倪 2E75 线#38 塔~220kV 庆叶 2W77 线#72/苌倪 2E75 线#26 塔塔间现状线路总长度约 4.49km，除去本期改造跨越淮徐高速段以及拆除段，本项目利旧线路路径长约 3.2km；上述的子工程中的（6）庆安 220kV 变电站间隔改造工程建设内容为更换现有间隔内接地刀闸，并对线路配置光纤电流差动保护，该工程不涉及 100kV 以上建设内容，不会改变庆安 220kV 变电站现有的规模，其主变数量、容量、进出线规模及方式、声源设备数量及位置等均未发生改变，改造后，不会改变现有变电站周围的电磁环境、声环境；改造活动均在已有站内进行，无站外临时用地，对站外生态环境无影响。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本次不再对庆安 220kV 变电站间隔改造工程进行评价。

1.2 建设项目特点

结合本项目建设情况及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

（1）本项目涉及 500kV 和 220kV 两种电压等级，其中 500kV 电压等级的建设内容主要为与本项目中新建 220kV 线路交叉的 2 回 500kV 线路的升高改造；220kV 电压等级的建设内容包含了钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建、新建、改造以及恢复架设 220kV 线路，220kV 线路路径涉及徐州市和宿迁市两个地市区域。本项目主体工程电压等级为 220kV，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“五十五、核与辐射”类“161 输变电工程”中“其他”项，而且不属于涉及环境敏感区第三条（一）中的全部区域，应当编制环境影响报告表，但线路建设下钻现有两回 500kV 线路，涉及 500kV 线路升高改造，因此从高编制环境影响报告书。

（2）本项目包括变电站间隔扩建工程和输电线路工程，其中变电站间隔扩建工程均在现有变电站站内预留场地内进行，不新征用地，不新增站内声源，运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场等；输电线路运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声等。

（3）本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。拟建的庆安~

倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段线路穿越江苏省生态空间管控区域中的徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，穿越长度约0.43km，在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内新立铁塔1基，拆除清水通道维护区内原有铁塔1基，线路占用生态空间管控区域均已取得当地政府的函复，符合生态空间管控区的管控要求。

1.3 工程设计工作过程

2023年8月，国网江苏电力设计咨询有限公司编制完成了《江苏徐州子仙~倪村等220千伏线路工程可行性研究报告》。2023年10月，国网江苏省电力有限公司印发了本项目可行性研究报告的批复（苏电发展可研批复〔2023〕26号）。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《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（2021年版）》相关要求，本项目涉及500kV线路升高改造，需编制环境影响报告书。国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司于2024年3月委托江苏通凯生态科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。

我公司接受环评委托任务后，在国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司的大力配合下，于2024年3月对本项目钟吾500kV变电站、倪村220kV变电站周围及输电线路拟建址沿线进行了实地踏勘，对项目周边环境进行了调查，并委托江苏辐环环境科技有限公司对项目周围电磁环境及声环境现状进行了检测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运行期产生的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本项目的环境可行性。

根据《环境影响评价公众参与办法》《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

2024年5月，我公司最终编制完成了《徐州子仙~倪村等220千伏线路工程环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题

本项目环境影响评价关注的主要环境问题为：

（1）施工期噪声、扬尘、废水、固废等对周围生态环境的影响，以及拟建线路穿越江苏省生态空间管控区域中的徐洪河（睢宁县）清水通道维护区的影响；

（2）运行期变电站产生的工频电场、工频磁场以及输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境敏感目标的影响。

1.6 环境影响报告书的主要结论

（1）为满足优化地区网架结构，保障睢宁电网运行稳定安全，满足地区招商普路通纺织等大用户接入需求，服务地区经济发展，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设徐州子仙~倪村等 220 千伏线路工程具有必要性。

（2）本项目钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程和倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程均在各自站内预留场地内进行，不新征用地，不涉及生态保护红线、不涉及永久基本农田，位于城镇开发边界内，符合国土空间规划管控规则；本项目输电线路走廊不征地，新建线路路径选线避让了生态保护红线，避免切割城镇开发边界内区域，新建线路路径方案已取得地方规划部门的原则同意，输电线路与沿线的徐州市和宿迁市国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的，因此，本项目符合所在地区城镇发展规划以及所在区域国土空间总体规划“三区三线”管控要求。

（3）本项目属于《徐州“十三五”电网发展规划》延期实施项目，在选址选线阶段已对照规划环评审查意见进行了落实，充分利用了已停运输电线路通道，减少新开辟走廊，降低环境影响，与规划环评及其审查意见的要求相符。

（4）本项目所在地区及涉及涉及的电磁环境敏感目标处的，声环境保护目标处的工频电场、工频磁场及噪声现状监测结果均满足相关标准要求。

（5）根据类比监测，本项目建成投运后，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站周围工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据模式预测和类比监测，本项目建成投运后，输电线路评价范围内电磁

环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，输电线路经过耕地等场所的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

根据类比监测，本项目建成投运后，输电线路评价范围内声环境保护目标处的环境噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

（6）本项目不涉及国家级生态保护红线，本项目中的庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路穿越江苏省生态空间管控区域中的徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，通过采取严格环保措施，本项目对徐洪河（睢宁县）清水通道维护区的影响较小，不会影响徐洪河（睢宁县）清水通道维护区主导生态功能水源水质保护，符合生态空间管控区的管控要求。

（7）建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）规定组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

（8）本项目在设计、施工、运行过程中将按照国家相关环境保护要求，采取一系列的环境保护措施，使项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。通过落实环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施，可进一步减轻项目建设带来的环境影响。

综上，从环境保护角度分析，徐州子仙~倪村等 220 千伏线路工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

（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）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版），2018年1月1日起施行

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正版），2018年10月26日起施行

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版），2020年9月1日起施行

（7）《中华人民共和国水法》（2016年修正版），2016年9月1日起施行

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年修正版），2023年5月1日起施行

（9）《中华人民共和国野生植物保护条例》（修订版），2017年10月7日起施行

（10）《中华人民共和国电力法》（修正版），2018年12月29日施行

（11）《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017年10月1日施行

（12）《电力设施保护条例》（修订版），2011年1月8日起施行

2.1.2 部委规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日施行

（2）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环环评〔2016〕150号，2016年10月26日起施行

（3）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行

（4）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年11月1日施行

（5）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告2019年第38号，2019年11月1日起施行

（6）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告2019年第39号，2019年11月1日起施行

（7）《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》，生态环境部，环办环评函〔2020〕181号，2020年4月19日起施行

（8）《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》，自然资办函〔2023〕1280号，2023年7月6日起施行

（9）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》，自然资规〔2021〕2号，2021年11月4日起施行

2.1.3 地方性法规、规章、规范性文件及规划

（1）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（2）《江苏省大气污染防治条例》（2018年第二次修正版），2018年11月23日起施行

（3）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（4）《江苏省水污染防治条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（5）《江苏省电力条例》，2020年5月1日起施行

（6）《江苏省河道管理条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（7）《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号，2020年1月8日起施行

（8）《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2021〕1064号，2021年9月10日起施行

（9）《江苏省自然资源厅关于宿迁市宿城区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2023〕1144号，2023年12月26日起施行

（10）《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74号，2018年6月9日起施行

（11）《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》，苏环办〔2019〕36号，2019年2月2日起施行

（12）《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〔2022〕187号，2021年5月31日起施行

（13）《江苏省生态环境厅关于印发<江苏省生态环境保护公众参与办法>的通知》苏环规〔2023〕2号，2024年2月19日发布

（14）《关于印发徐州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，徐环发〔2020〕94号，2020年12月28日发布

（15）《关于印发宿迁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，宿环发〔2020〕78号，2020年12月29日起施行

（16）《市政府办公室关于印发宿迁市市区声环境功能区划分调整方案的通知》，宿政办发〔2021〕46号，2021年12月10日起施行

（17）《省政府关于徐州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕20号，2023年8月17日起施行

（18）《省政府关于宿迁市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕18号，2023年8月17日起施行

（19）《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》，江苏省生态环境厅自然处，2022年5月20日发布

（20）《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》，苏政发〔2024〕23 号，2024年2月26日发布

（21）《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035年）的通知》，苏政发〔2023〕69号，2024年2月19日发布

2.1.4 环评导则及相关标准、规范文件

（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 大气环境》（HJ2.2-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

（6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

（7）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

（8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（9）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

（10）《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（11）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（13）《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）

（14）《220kV~500kV 变电所设计技术规范》（DT/T5218-2005）

（15）《110（66）kV~220kV 智能变电站设计规范》（GB/T 51072-2014）

（16）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）

（17）《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）

2.1.5 工程资料

（1）《江苏徐州子仙~倪村等 220 千伏线路工程可行性研究报告》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2023 年 8 月

（2）《国网江苏省电力有限公司关于徐州子仙~倪村线路等 220 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》，苏电发展可研批复〔2023〕26 号，国网江苏省电力有限公司，2023 年 10 月

2.1.6 其他文件

《徐州子仙~倪村等 220 千伏线路工程周围电磁环境和声环境现状检测》，江苏辐环环境科技有限公司，2024 年 4 月

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本项目生态影响评价因子筛选，本项目的主要环境影响评价因子具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响评价因子一览表

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	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	生态	生境面积、质量、连通性、生态系统生产力、生物量、生态系统功能、自然景观多样性、完整性等	/	生境面积、质量、连通性、生态系统生产力、生物量、生态系统功能、自然景观多样性、完整性等	/

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)

注：本项目施工期、运行期废污水均不外排，因此本次环评不对地表水 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类等评价因子进行评价，仅进行施工期和运行期的地表水环境影响分析。

2.2.2 评价标准

（1）电磁环境评价标准

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（地面 1.5m 高度处）限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

（2）声环境评价标准

根据钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站前期工程环评及批复文件、《宿迁市市区声环境功能区划分调整方案》（宿政办发〔2021〕46 号）以及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）等，本项目环评执行的声环境评价标准见表 2.2-2。

表 2.2-2 声环境评价标准

序号	评价标准		标准依据
1	声环境质量标准	睢宁县：输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)）；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）；经过 G104 国道、S612 省道、G2513 淮徐高速等交通干线两侧（50±5）m 范围内的区域时，执行 4a 类标准（昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)）；倪村 220kV 变电站周围声环境质量执行《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)）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；倪村 220kV 变电站前期工程环评及批复文件

序号	评价标准		标准依据
		宿城区：输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)）；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）；钟吾 500kV 变电站周围声环境质量执行《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)）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《宿迁市市区声环境功能区划分调整方案》（宿政办发〔2021〕46 号）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；钟吾 500kV 变电站前期工程环评及批复文件
2	运行期厂界噪声排放标准	钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站均执行《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)）	《宿迁市市区声环境功能区划分调整方案》（宿政办发〔2021〕46 号）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站前期工程环评及批复文件
3	建设期噪声排放标准	《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)）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（3）施工扬尘排放标准

施工期施工场地扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中的“4.1 施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，扬尘排放浓度执行表 1 的控制要求”，《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中“表 1”如下表所示。

表 2.2-3 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/（μg/m³）
TSP[a]	500
PM_{10}[b]	80
a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$ 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM_{10} 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM_{10} 浓度平均值与同时段所属设区市 PM_{10} 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本次评价工作等级。

2.3.1 电磁环境

本项目涉及钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建、倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建、500kV 架空输电线路升高改造、220kV 架空输电线路新建及改造，本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站均为户外式布置，500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，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》（HJ24-2020）中 4.6.1 及表 2“输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目电磁环境影响评价工作等级，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目电磁环境影响评价工作等级判定

电压等级	工程	条件	评价工作等级
500kV	变电站	户外式	一级
220kV	变电站	户外式	二级
500kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

由于本项目包含 500kV 和 220kV 两个电压等级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.6.1“如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”，最终确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类地区，500kV 架空线路所经地区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类地区，220kV 架空线路所经地区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类及 4a 类地区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受噪声影响的人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 节评价等级判定原则，本项目判定情况见下表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目生态影响评价工作等级判定一览表

序号	判定原则	结果
a）	是否涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生态	不涉及
b）	是否涉及自然公园	不涉及
c）	是否涉及生态保护红线	不涉及
d）	根据 HJ2.3 判断是否属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不属于
e）	根据 HJ610、HJ964 判断是否属于地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不属于
f）	工程占地规模是否大于 20km2（包括永久和临时占用陆域和水域）	不大于
g）	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	属于
h）	当评价等级同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	不属于

综合判定结果	三级

根据上表2.3-2判定原则，本项目不属于6.1.2节中a）、b）、c）、d）、e）、f）等情况，属于g）情况，因此，确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

（1）500kV变电站：变电站站界外50m范围；220kV变电站：变电站站界外40m范围。

（2）输电线路：500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围；220kV输电线路边导线地面投影外两侧各40m范围。

2.4.2 声环境影响评价范围

（1）变电站：变电站围墙外200m范围。

（2）输电线路：500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围；220kV输电线路边导线地面投影外两侧各40m范围。

2.4.3 生态影响评价范围

（1）变电站：变电站围墙外500m范围。

（2）输电线路：本项目输电线路不进入生态敏感区，评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

2.5 环境保护目标

2.5.1 生态保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区，本项目评价范围不涉及国家公园、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。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及

生态空间等。

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。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1064 号）、《江苏省自然资源厅关于宿迁市宿城区2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1144 号），本项目评价范围不涉及的生态保护目标。

2.5.2 水环境保护目标

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1064 号）、《江苏省自然资源厅关于宿迁市宿城区2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1144 号），本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，评价范围内涉及的水环境保护目标有徐洪河（睢宁县）清水通道维护区。本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域详见表2.5-1。

2.5.3 电磁环境敏感及声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目钟吾 500kV 变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，有 1 处声环境保护目标，详见表 2.5-2~表 2.5-3；倪村 220kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，有 1 处声环境保护目标，详见表 2.5-4；输电线路评价范围内有 35 处电磁环境敏感目标、31 处声环境保护目标，跨越其中的 1 户民房、8 间看护房、8 间养殖房、1 座修理厂、1 座厂房，详见表 2.5-5。

表 2.5-1 本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域一览表

序号	生态空间管控区域名称	概况				与本项目的位置关系
		县(市、区)	主导生态功能	江苏省生态空间管控区域范围	管控措施	
1	徐洪河（睢宁县）清水通道维护区	睢宁县	水源水质保护	睢宁县内徐洪河 49.76 公里，面积 35.60 平方公里，流经古邳镇、魏集镇、沙集镇、梁集镇、凌城镇、高作镇	严格执行《江苏省河道管理条例》等有关规定	本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路跨越淮徐高速改造段穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.43km，新立铁塔 1 基，拆除清水通道维护区内原有铁塔 1 基

表 2.5-2 本项目钟吾 500kV 变电站电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标					与变电站相对位置关系[1]	电磁环境质量要求[2]
	行政区划	名称	功能	数量	建筑物层数/高度		
1	宿迁市宿城区蔡集镇	杨集村朱姓看护房、养殖房	居住、养殖	1 间看护房、2 间养殖房	1 层尖/平顶，高约 3m	站址西北侧约 11m	E、B
2	宿迁市宿城区蔡集镇	杨集村卞姓回收厂	工厂	1 座回收厂	1 层尖/平顶，高约 3m	站址东南侧紧邻	E、B

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离；[2]表中 E 代表工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、B 代表工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

表 2.5-3 本项目钟吾 500kV 变电站声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标		空间相对位置/m[1]			距厂界最近距离/m[1]	方位	执行标准/功能区类别[2]	声环境保护目标情况说明
	行政区划	名称	X	Y	Z				
1	宿迁市宿城区蔡集镇	杨集村朱姓看护房等	-47.12	131.23	0	35m	西北侧	N2	3 间看护房，1 层尖/平顶，高约 3m

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，以钟吾 500kV 变电站西南角为原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系，空间相对位置中 XY 为保护目标距钟吾 500kV 变电站最近处坐标、Z 为保护目标地面相对于原点的高度；N2 分别表示环境噪声满足 2 类声环境功能区要求。

表 2.5-4 本项目倪村 220kV 变电站声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标		空间相对位置/m[1]			距厂界最近距离/m[1]	方位	执行标准/功能区类别[2]	声环境保护目标情况说明
	行政区划	名称	X	Y	Z				
1	徐州市睢宁县邱集镇	东倪村六组 26 号民房等	226.32	-20.23	0	56m	东侧	N2	36 户民房、1 间看护房，1 层尖/平~2 尖顶，高约 3~11m

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，以倪村 220kV 变电站西南角为原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系，空间相对位置中 XY 为保护目标距倪村 220kV 变电站最近处坐标、Z 为保护目标地面相对于原点的高度；N2 分别表示环境噪声满足 2 类声环境功能区要求。

表 2.5-5 本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	对应子工程
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
1	徐州市睢宁县桃源镇	朱集社区	朱姓民房等	居住	3 户民房	1~2 层尖顶	3~9	西南侧	16	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
2	徐州市睢宁县桃源镇	袁店村	集装箱看护房	看护	1 间看护房	1 层平顶	3	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
3	徐州市睢宁县金城街道	常青社区	王姓看护房等	看护	4 间看护房	1 层坡/平顶	3	东北侧、西南侧	最近距东北侧 15	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
4	徐州市睢宁县金城街道	常青社区	大棚看护房	看护	1 间看护房	1 层坡顶	3	西南侧	15	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
5	徐州市睢宁县金城街道	常青社区	海永汽车修理厂等	工厂	1 座修理厂	1 层尖/平顶	3~6	跨越（跨越平顶 3m）	0	18	220kV 同塔双回	E、B	
					2 座厂房	1 层尖顶	5	东北侧	32	18			
6	徐州市睢宁县睢城街道	朱楼社区	后园组 22 号民房等	居住	3 户民房	1 层尖/平顶	3~6	西南侧、北侧	最近距西南侧 19	18	220kV 同塔双回	E、B、N4a（位于 G104 国道西侧，最近约 18m）	
				居住/看护	11 间看护房							E、B、N1	
7	徐州市睢宁县睢城街道	朱楼社区	集装箱看护房	看护	1 间看护房	1 层平顶	3	东北侧	13	35	500kV 单回架设	E、B、N1	任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程（其中 5237 线）
								北侧	33	15	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
8	徐州市睢宁县睢城街道	朱楼社区	看护房等	看护	2 间看护房	1 层坡/平顶	3	南侧、北侧	最近距南侧 4	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
9	徐州市睢宁县睢城街道	七井社区	看护房等	看护	4 间看护房	1 层坡/平顶	3	南侧、北侧	最近距北侧 18	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	对应子工程
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
10	徐州市睢宁县睢城街道	七井社区大王组	朱姓看护房等	居住/看护	3 户民房、2 间看护房	1 层尖/平~2 层尖顶	3~11	北侧	2	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
11	徐州市睢宁县睢城街道	七井社区徐赵组	看护房	看护	1 间看护房	1 层尖顶	4	西南侧	16	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
12	徐州市睢宁县睢城街道	七井社区	赵姓厂房	工厂	1 座厂房	1 层尖顶	4	西北侧	24	18	220kV 同塔双回	E、B	
13	徐州市睢宁县睢城街道	五里堂社区小戈组	戈姓民房等	居住	3 户民房	1 层尖/平顶	3~6	西北侧	23	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
14	徐州市睢宁县睢城街道	青春社区大胡组	胡姓民房等	居住	2 户民房	1 层平~2 层尖顶	3~11	西南侧	14	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
15	徐州市睢宁县睢城街道	五里堂社区代庄组	3 号养殖房	养殖	1 座养殖房	1 层尖顶	4	东北侧	11	18	220kV 同塔双回	E、B	
16	徐州市睢宁县睢城街道	青春社区张一组	民房等	居住	4 户民房	1 层尖/平~2 层尖顶	3~11	东南侧	25	15	220kV 同塔双回	E、B、N1	
17	徐州市睢宁县睢城街道	五里堂社区吴庄组	1 号民房、养殖房等	养殖	1 间养殖房	1 层尖顶	3	跨越	0	21	500kV 单回架设	E、B	任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程（其中 5238 线）
				居住/养殖	22 户民房、7 间养殖房	1 层尖/平~2 层尖顶	3~11	东北侧	6	21	500kV 单回架设	E、B、N1	
18	徐州市睢宁县睢城街道	五里堂社区吴庄组	石姓民房等	居住/看护	2 户民房、1 间看护房	1 层尖/平顶	3~6	西北侧	26	15	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
19	徐州市睢宁县睢城街道	戈圩社区小邱组	14 号民房等	居住	30 户民房	1 层尖/平~2 层尖顶	3~11	东北侧	9	21	500kV 单回架设	E、B、N1	任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程（其中 5238 线）
20	徐州市睢宁县睢城街道	戈圩社区小邱组	苏姓民房等	居住	1 户民房、1 间看护房	1 层尖顶	3~5	西南侧	33	21	500kV 单回架设	E、B、N1	
21	徐州市睢宁县睢城街道	戈圩社区	夏姓看护房等	看护	1 间看护房	1 层坡顶	3	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	子仙~倪村 220kV 线路工程
				看护	4 间看护房	1 层坡/平顶	3	西北侧	8	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
22	徐州市睢宁县睢城街道	戈圩社区仝牌坊	民房	居住	1 户民房	1 层坡/平~2 层尖顶	3~11	东南侧	37	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	对应子工程
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
23	徐州市睢宁县睢城街道	戈圩社区	睢凌线西南侧集装箱看护房	看护	1 间看护房	1 层平顶	3	西北侧	32	18	220kV 同塔双回	E、B、N4a（位于 S621 省道西南侧，最近约 16m）	子仙~倪村 220kV 线路工程
24	徐州市睢宁县邱集镇	倪庄社区	民房等	居住/看护	1 户民房、1 间看护房	1 层坡顶	3~4	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N4a（位于 S621 省道东北侧，最近约 7m）	
				居住/工厂	1 户民房、1 间看护房	1 层尖/坡顶	3~4	西北侧、东南侧	最近距西北侧 8	18	220kV 同塔双回		
					2 间看护房、1 座厂房	1 层尖/坡顶	3~5	西北侧、东南侧	最近距东南侧 22	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
25	徐州市睢宁县邱集镇	倪庄社区红土庙组	民房等	居住	6 户民房	1 层坡/平~2 层尖顶	3~11	东南侧	22	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
26	徐州市睢宁县邱集镇	姚圩社区何庄组	15 号养殖房、看护房等	看护/养殖	5 座养殖房、1 间看护房	1 层尖顶	3~5	西北侧	13	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
27	徐州市睢宁县邱集镇	姚圩社区何庄组	11 号民房等	居住	4 户民房	1 层尖/平顶	3~5	东南侧	13	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
28	徐州市睢宁县邱集镇	倪庄社区	大棚看护房等	看护	3 间看护房	1 层坡/平顶	3	东北侧、西南侧	最近距西南侧 2	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
29	徐州市睢宁县沙集镇	商湖村	王姓看护房等	看护/养殖	1 间看护房、3 间养殖房	1 层尖/坡顶	3~4	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程
30	宿迁市宿城区耿车镇	大同村	看护房	看护	1 间看护房	1 层坡顶	3	西北侧	27	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
31	徐州市睢宁县沙集镇	兴国村	看护房等	看护/养殖	1 间看护房、2 间养殖房	1 层尖/坡顶	3~4	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
				看护/养殖	2 间看护房、4 间养殖房	1 层尖/坡顶	3~4	西北侧	14	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
32	徐州市睢宁县沙集镇	兴国村	集装箱看护房	看护	1 间看护房	1 层平顶	3	东侧	5	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	对应子工程
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
33	徐州市睢宁县沙集镇	兴国村	曹姓看护房等	看护/养殖	3 间看护房、2 间养殖房	1 层尖/坡顶	3~4	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程
				居住/工厂/养殖	2 户民房、3 座厂房、1 间养殖房	1 层尖/平~2 层尖顶	3~11	西北侧、东南侧	最近距西北侧 14	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
34	徐州市睢宁县沙集镇	兴国村	王姓看护房	看护	1 间看护房	1 层平顶	3	南侧	15	18	220kV 同塔双回	E、B、N1	
35	徐州市睢宁县沙集镇	兴国村	徐州瑞力家具有限公司厂房	工厂	1 座厂房	2 层尖顶	11	跨越	0	18	220kV 同塔双回	E、B	

注：[1]本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标/声环境保护目标按村组计列，同时区分不同声环境质量要求的声环境保护目标，相距较远的同一村组的不同处电磁环境敏感目标/声环境保护目标单独计列，表中工厂、养殖房等不作为声环境保护目标；[2]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感/保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感/保护目标，可能随工程设计的不断深化而变化，最近水平距离为线路边导线距最近处电磁环境敏感目标的距离；[3]表中 E 表示工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m；B 表示工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；N1、N4a 分别表示环境噪声满足 1 类、4a 类声环境功能区要求。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.9 节要求“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”，因此，本次评价根据各环境要素评价等级明确环境影响评价重点为：电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目包括：（1）钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；（2）倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；（3）子仙~倪村 220kV 线路工程；（4）庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程；（5）任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程共 5 项子工程。具体项目组成及建设规模详见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目组成及建设规模一览表

项目名称			徐州子仙~倪村等 220 千伏线路工程
建设单位			国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司
可研设计单位			国网江苏电力设计咨询有限公司
电压等级			500kV、220kV
项目组成			（1）钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程； （2）倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程； （3）子仙~倪村 220kV 线路工程； （4）庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程； （5）任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程
变电站工程	钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	建设地点	宿迁市宿城区蔡集镇境内
		建设性质	扩建
		电压等级	220kV
		建设规模	本期扩建 2 个 220kV 出线间隔（庆安 1 回、倪村 1 回），220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，并将叶苌四线间隔与本期扩建的倪村间隔对调
		占地	本期扩建工程在站内预留场地进行，不新增永久占地
	倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	建设地点	徐州市睢宁县邱集镇境内，王邱线西侧
		建设性质	扩建
		电压等级	220kV
		建设规模	倪村 220kV 变电站本期扩建 2 个 220kV 出线间隔（子仙 2 回），220kV 配电装置采用 AIS 设备户外布置
		占地	本期扩建工程在站内预留场地进行，不新增永久占地
配套线路工程	子仙~倪村 220kV 线路工程	建设地点	徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇
		建设性质	新建
		建设规模	建设子仙~倪村 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，新建线路路径长约 19.3km
		导线地线	导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线

		杆塔形式	新建铁塔选用 220-HC21S、220-HD21S 塔型。全线新建杆塔 59 基
		基础形式	灌注桩
	庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程	建设地点	徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇
		建设性质	新建
		建设规模	建设庆安~倪村单 π 入钟吾变 220kV 线路，2 回，路径总长约 2.85km，其中新建同塔双回架设线路路径长约 2.48km，新建双设单挂/单回架设线路路径长约 2×0.17km，改造跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约 0.2km。拆除原 220kV 茌倪 2E75 线#37/庆叶 2W77 线#61~原 220kV 茌倪 2E75 线#34/庆叶 2W77 线#64 以及原 220kV 茌倪 2E75 线#27/庆叶 2W77 线#71~原 220kV 茌倪 2E75 线#26/庆叶 2W77 线#72 之间线路，路径长约 1.29km。恢复跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约 0.69km。恢复 220kV 庆倪 2W77 线开环处同塔双回架设线路路径长约 0.04km
		导线地线	新建架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，改造段、恢复架设架空线路采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线；地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线
		杆塔形式	新建铁塔选用 220-HC21S、220-HD21S、220-GD21S、220-HC21D 塔型。全线新建杆塔 16 基
		基础形式	灌注桩
	任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程	建设地点	徐州市睢宁县睢城街道
		建设性质	改建
		建设规模	①500kV 任上 5237 线升高改造：利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.55km； ②500kV 任上 5238 线升高改造：利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.16km
		导线地线	500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线导线均采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线；地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线
		杆塔形式	新建铁塔采用 500-KC21D、500-KD21D 模块塔型。新建 500kV 单回铁塔 5 基，拆除现有铁塔 5 基
		基础形式	灌注桩
占地面积			本项目总占地约 7.6556hm^2，其中新增永久占地约 0.0640hm^2，拆除现有线路铁塔可恢复永久占地约 0.0064hm^2，临时占地约 7.5980hm^2
预期开工时间			2024 年 11 月
预期投运时间			2025 年 11 月

3.1.2 变电工程

本项目变电工程包括钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程。

3.1.2.1 钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

3.1.2.1.1 已有工程

（1）地理位置

钟吾 500kV 变电站位于宿迁市宿城区蔡集镇境内。

（2）变电站占地及已有工程总平面布置

钟吾 500kV 变电站总占地面积 3.6511hm^2，围墙内占地面积 3.2519hm^2。

500kV 配电装置区布置在变电站西北部，采用户外 GIS 设备，500kV 线路向西北出线。220kV 配电装置区布置在变电站东南部，采用户外 GIS 设备，220kV 线路向东南出线。500kV 主变区和 35kV 无功补偿装置区布置在两侧的 500kV 配电装置与 220kV 配电装置之间。主变区和配电装置区均设有环形道路，500kV 配电装置区环形道路直接连接进站道路。

变电站地埋式污水处理装置位于主控通信楼南侧。事故油池位于#2 主变北侧。

钟吾 500kV 变电站总平面布置详见图 3.1-1。

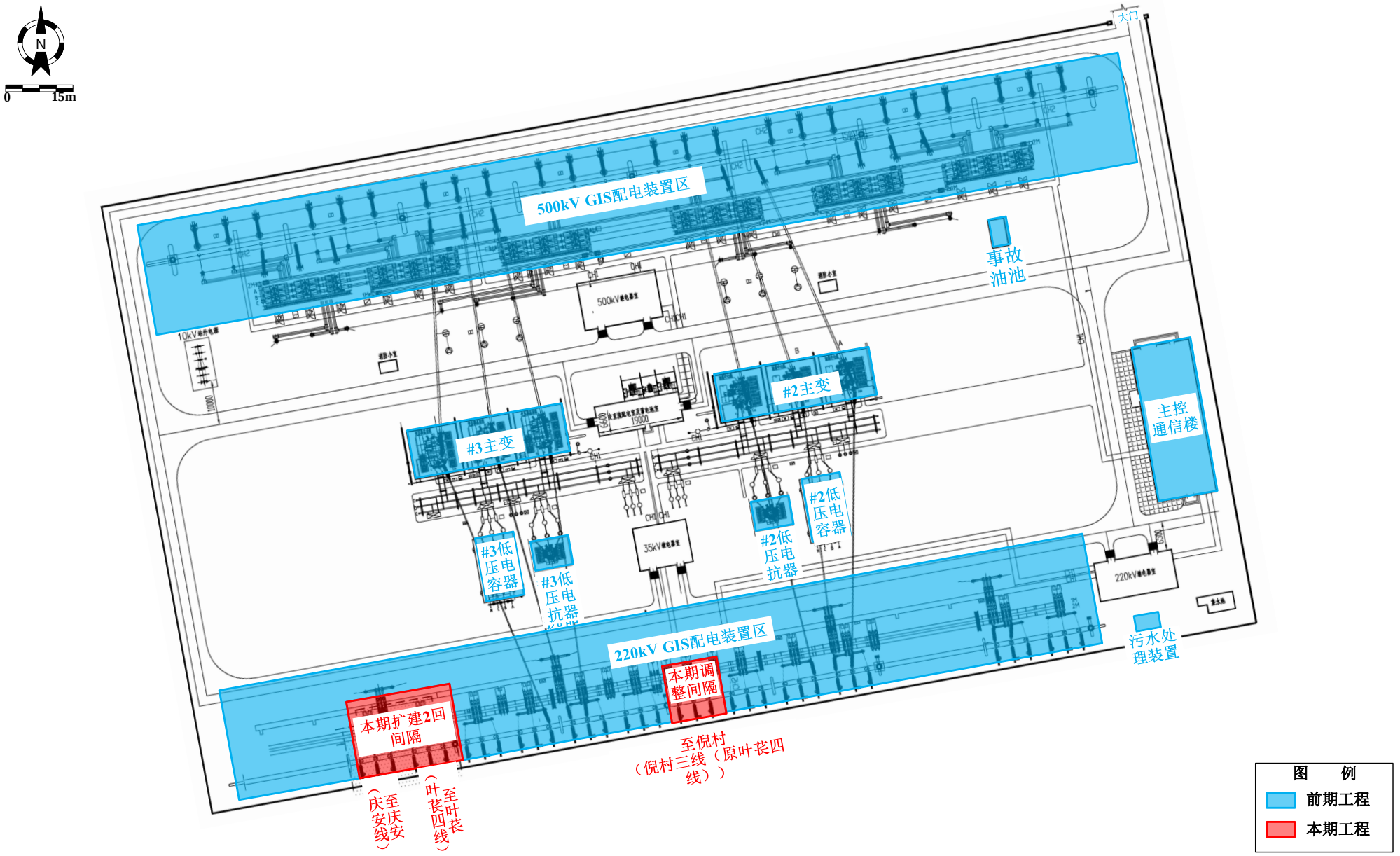

图 3.1-1 钟吾 500kV 变电站总平面布置示意图

（3）变电站已有工程规模

钟吾 500kV 变电站原名龙湖 500kV 变电站，已有工程为前期建设，建设规模及主要设备情况如下：

主变压器：2 组（#2、#3），容量为 2×1000MVA，三相分体、户外布置。

500kV 配电装置及出线：500kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 6 回（至岱山 3 回、至双泗 3 回）。

220kV 配电装置及出线：220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 10 回（至倪村 2 回、西郊 2 回、叶芨 3 回、南蔡 1 回、三树 1 回、耿车 1 回）。

低压无功补偿装置：2 组 60Mvar 低压并联电抗器（#2、#3）、2 组 60Mvar 低压并联电容器（#2、#3）。

（4）变电站已有环保设施及措施概况

①电磁环境保护措施

钟吾 500kV 变电站内部通过合理布局配电装置区、主变区，选用先进的设备，在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，使用设计合理的绝缘子等措施较大程度上降低了对周围电磁环境的影响，并在变电站围墙设置了警示标识。

②声环境保护措施

钟吾 500kV 变电站站内主变、低抗等均采用低噪声设备，主变、低抗均设置了防火防爆墙。

③水环境保护设施

钟吾 500kV 变电站已实施了雨污分流，雨水经管道进入集水池，通过集水池水泵排入站址南侧三义沟（该沟渠为农村灌溉水渠）。变电站目前实行三班制，工作人员约 2~3 人/班，站内生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。

④固体废物处理措施

钟吾 500kV 变电站内产生的固体废物主要为变电站内工作人员所产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油，其中生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；废铅蓄电池和废变压器油已按危险废物管理要求制订了危险废物管理计划、建立了危险废物管理台账，进行了规范化管理，最终委托有资质的单位处理处置。

⑤环境风险控制措施

钟吾 500kV 变电站内现有主变及油浸低压电抗器下方均设有事故油坑，并与站内事故油池相连。事故油坑、排油槽、事故油池均采取防渗防漏措施，确保事故油在储存过程中不会渗漏。

本项目变电站间隔扩建工程不涉及含油设备的安装，不存在环境风险。

⑥生态恢复措施

钟吾 500kV 变电站站内进行了绿化处理，绿化面积：2.095hm^2。

（5）已有工程环保手续履行情况

钟吾 500kV 变电站原名龙湖 500kV 变电站，属于“宿迁 500kV 龙湖输变电工程”建设内容，该工程于 2014 年 7 月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2014〕81 号），并于 2017 年 9 月通过原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收（苏环验〔2017〕46 号）。

综上，钟吾 500kV 变电站环境保护手续齐全，前期工程均已落实了环境影响报告及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，环境监测结果均符合验收要求，未收到环保投诉，不存在环保遗留及生态破坏问题。

3.1.2.1.2 本期工程

（1）变电站本期工程建设规模

本期在 220kV 配电装置预留场地内扩建 2 回 220kV 出线间隔（庆安 1 回、倪村 1 回），220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，并将叶苌四线间隔与本期扩建的倪村间隔对调。

（2）变电站本期工程总平面布置

本期工程内容均在站内场地进行，不新增永久占地。本期工程扩建的 2 回 220kV 出线间隔位于站内 220kV 配电装置区西部，本期调整的叶苌四线间隔位于 220kV 配电装置区中部。

（3）变电站本期工程环保措施

本期工程扩建的 2 回 220kV 出线间隔采用 GIS 设备，并保证导体和电气设备安全距离，降低静电感应的影响。

3.1.2.2 倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

3.1.2.2.1 已有工程

（1）地理位置

倪村 220kV 变电站位于徐州市睢宁县邱集镇境内。

（2）变电站占地及已有工程总平面布置

倪村 220kV 变电站围墙内占地面积 2.4573hm^2。

220kV 配电装置区布置在变电站北部，采用户外 AIS 设备，220kV 线路向北出线。110kV 配电装置区布置在变电站南部，采用户外 AIS 设备，110kV 线路向南出线。220kV 主变区布置在两侧的 220kV 配电装置区与 110kV 配电装置区之间。主变区和配电装置区均设有环形道路，220kV 配电装置区与主变区之间的道路直接连接进站道路。

变电站化粪池位于二次设备及功能用房东北侧。事故油池位于#1、#2 主变之间。

倪村 220kV 变电站总平面布置详见图 3.1-2。

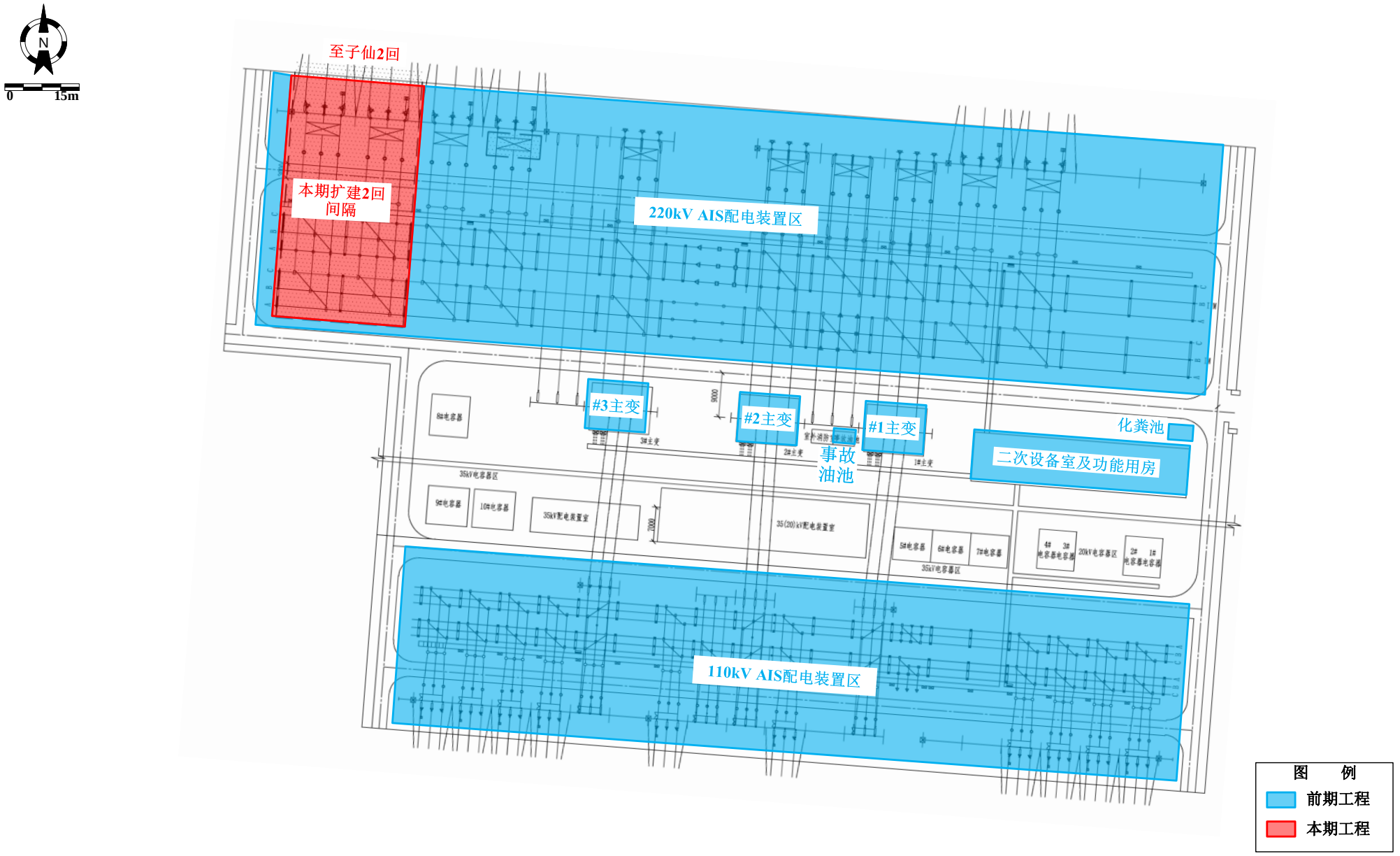

图 3.1-2 倪村 220kV 变电站总平面布置示意图

（3）变电站已有工程规模

倪村220kV变电站已有工程为前期建设，建设规模及主要设备情况如下：

主变压器：3组（#1、#2、#3），容量为3×180MVA，三相共体、户外布置。

220kV配电装置及出线：220kV配电装置采用AIS户外布置，出线4回（至庆安2回、至钟吾2回）。

110kV配电装置及出线：110kV配电装置采用AIS户外布置，出线12回。

（4）变电站已有环保设施及措施概况

①电磁环境保护措施

倪村220kV变电站内部通过合理布局配电装置区、主变区，选用先进的设备，在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，使用设计合理的绝缘子等措施较大程度上降低了对周围电磁环境的影响，并在变电站围墙设置了警示标识。

②声环境保护措施

倪村220kV变电站站内主变均采用低噪声设备。

③水环境保护设施

倪村220kV变电站已实施了雨污分流，雨水经站内雨水管网排至站外排水沟。变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不排入周围环境。

④固体废物处理措施

倪村220kV变电站内产生的固体废物主要为变电站内工作人员所产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油，其中生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；废铅蓄电池和废变压器油已按危险废物管理要求制订了危险废物管理计划、建立了危险废物管理台账，进行了规范化管理，最终委托有资质的单位处理处置。

⑤环境风险控制措施

倪村220kV变电站内现有主变下方均设有事故油坑，并与站内事故油池相连。事故油坑、排油槽、事故油池均采取防渗防漏措施，确保事故油在储存过程中不会渗漏。

本项目变电站间隔扩建工程不涉及含油设备的安装，不存在环境风险。

⑥生态恢复措施

倪村220kV变电站站内进行了绿化处理，绿化面积：0.065hm^2。

（5）已有工程环保手续履行情况

倪村220kV变电站最近一期工程属于“220kV倪村变电站扩建#3主变工程”建设内容，该工程于2011年11月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环辐（表）审〔2011〕242号），并于2016年1月通过原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收（苏环核验〔2016〕3号）。

综上，倪村220kV变电站环境保护手续齐全，前期工程均已落实了环境影响报告及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，环境监测结果均符合验收要求，未收到环保投诉，不存在环保遗留及生态破坏问题。

3.1.2.2.2 本期工程

（1）变电站本期工程建设规模

本期在220kV配电装置预留场地内扩建2回220kV出线间隔（子仙2回），220kV配电装置采用AIS设备户外布置。

（2）变电站本期工程总平面布置

本期工程内容均在站内场地进行，不新增永久占地。本期工程扩建的2回220kV出线间隔位于站内220kV配电装置区西部。

（3）变电站本期工程环保措施

本期工程扩建的2回220kV出线间隔通过保证导体和电气设备安全距离，降低静电感应的影响。

3.1.3 线路工程

本项目线路工程包括子仙~倪村220kV线路工程、庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程和任庄~上河（5237、5238线）500kV线路改造工程。

3.1.3.1 子仙~倪村220kV线路工程

（1）线路工程概况

新建子仙~倪村200kV线路，2回，同塔双回架设，线路路径长约19.3km。线路途经徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇。

（2）推荐路径方案描述

本项目子仙~倪村220kV线路自子仙变西侧220kV间隔向西同塔双回架设出线后，转向南跨越睢桃线后再转向东南架设至刘庄西南侧，再继续向东南依

次跨越老龙河、邱魏线、白塘河后架设至常青社区西侧，继续向东南跨越 G104 国道架设至 G104 国道东侧，再转向东北下钻升高改造后的 500kV 任上 5237 线后架设至七井社区大王组南侧后，转向东南架设至七井社区光明组北侧，再转向东北架设至五里堂社区小戈组，转向东南跨越古邱线架设至青春社区张一组西侧，转向东北下钻升高改造后的 500kV 任上 5238 线至五里堂社区吴庄组东侧，再沿东向架设至戈圩社区仝牌坊西北侧，转向东北向跨越 S612 省道、西渭河架设至姚圩社区何庄组西北侧，转向东架设至倪庄社区一组西侧后，转向东南，最终接入倪村 220kV 变电站。

（3）导线和地线

本项目架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线。

（4）杆塔和基础

本项目子仙~倪村 220kV 线路共新建 59 基铁塔，基础均为钻孔灌注桩基础。新建铁塔一览详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目子仙~倪村 220kV 线路新建铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	双回	220-HC21S-Z2	32~42	410	550	0	7550~9710	21
2		220-HC21S-Z3	42~45	500	650	0~3	9710~10250	4
3		220-HC21S-ZK	48~57	510	550	0	10790~12410	10
4		220-HD21S-J1	27~33	450	650	0~20	10378~12002	7
5		220-HD21S-J2	27~45	450	650	20~40	11267~16846	4
6		220-HD21S-J3	27~33	450	650	40~60	11556~13444	5
7		220-HD21S-J4	27~45	450	650	60~90	12022~18480	2
8		220-HD21S-DJ	24~27	350	650	0~90	11800~12886	2
9		220-HD21S-CY1	18~21	350	315/135	0~45	8444~9287	4
合计								59

（5）重要交叉跨越

本项目下钻 500kV 线路（500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线）2 次，上跨 110kV 输电线路 7 次；跨越国道（G104 国道）及省道（S612 省道）2 次。

（6）导线对地及交叉跨越距离

根据本项目可行性研究报告，在最大计算弧垂情况下，本项目子仙~倪村

220kV 线路导线对地面的最小距离见表 3.1-3，本项目相关线路导线对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离见表 3.1-4。

表 3.1-3 本项目子仙~倪村 220kV 线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
电磁环境敏感目标	≥18	子仙~倪村 220kV 线路
	≥15	子仙~倪村 220kV 线路（下钻 500kV 线路段）
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所	≥17	子仙~倪村 220kV 线路
	≥14	子仙~倪村 220kV 线路（下钻 500kV 线路段）

表 3.1-4 本项目相关线路导线对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离

情景	最小垂直距离（m）	备注
导线与树木之间	≥5	考虑树木自然生长高度
导线与通航河流	≥14	至五年一遇洪水位
导线与公路	≥14	至路面
导线与其他电力线	≥5	上跨或下钻

（7）线路架设方式

本项目中子仙~倪村 220kV 线路采用同塔双回垂直排列的架设方式，本项目下钻现有 500kV 架空线路的子仙~倪村 220kV 线路（下钻 500kV 线路段）采用同塔双回三角排列的架设方式，详见图 3.1-3。

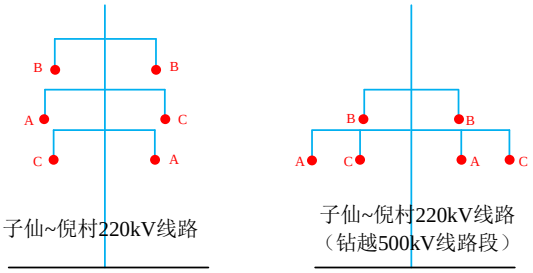

图 3.1-3 本项目子仙~倪村 220kV 线路同塔双回架设方式示意

3.1.3.2 庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程

（1）线路工程概况

建设庆安~倪村单π入钟吾变 220kV 线路，2 回，路径总长约 2.85km，其中新建同塔双回架设线路路径长约 2.48km，新建双设单挂/单回架设线路路径长约 2×0.17km，改造跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约 0.2km。拆除现有

线路路径长约 1.29km。恢复跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约 0.69km。恢复 220kV 庆倪 2W77 线开环处同塔双回架设线路路径长约 0.04km。跨越淮徐高速改造段同塔双回架设线路和 220kV 庆倪 2W77 线开环点（220kV 庆倪 2W77 线 60#塔）至原 220kV 苌倪 2E75 线#38/庆叶 2W77 线#60 塔恢复同塔双回架设线路均位于徐州市睢宁县沙集镇，新建线路途经徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇。

（2）推荐路径方案描述

本项目庆安~倪村单 π 入钟吾变 220kV 线路自 220kV 庆倪 2W77 线开环点（220kV 庆倪 2W77 线 60#塔）开环形成庆安/倪村~钟吾 220kV 线路，同塔双回线路搭接至原 220kV 苌倪 2E75 线#38/庆叶 2W77 线#60 塔，后利旧原 220kV 苌倪 2E75/庆叶 2W77 线（已停运）向东至原 220kV 苌倪 2E75 线#37/庆叶 2W77 线#61 塔，通过本期新建的 T9 塔恢复同塔双回架线跨越淮徐高速后再经 T8 塔架设至原 220kV 苌倪 2E75 线#34/庆叶 2W77 线#64 塔，利旧原 220kV 苌倪 2E75/庆叶 2W77 线（已停运）向东至原 220kV 苌倪 2E75 线#27/庆叶 2W77 线#71 塔，再向东经过本期新建的 T7 塔架设至 T3 塔，庆安/倪村~钟吾 220kV 线路自 T3 塔起，分为庆安~钟吾 220kV 线路和倪村~钟吾 220kV 线路，分别朝东北、东南两个方向架设。其中庆安~钟吾 220kV 线路自 T3 塔起向东北双设单挂架设至 T2 塔后，与改接后的 220kV 钟叶 2E75 线同塔双回向东北架设，跨越西沙河后转向北架设至 T1 塔，再继续沿东北向架设，最终接入钟吾 500kV 变电站；倪村~钟吾 220kV 线路自 T3 塔起向东南双设单挂架设至 T5 塔后，与改接后的 220kV 钟叶 2E75 线同塔双回向东南架设至 220kV 钟叶 2E75/4E28 线#07~08 塔之间新建的 T6 塔后，再转向西北与 220kV 钟叶 4E28 线恢复同塔双回架设至现有 220kV 钟叶 2E75/4E28 线#07 塔，最终利用现有线路接入钟吾 500kV 变电站。

因钟吾 500kV 变电站本期将现有叶苌四线间隔（220kV 钟叶 2E75 线）与本期扩建的倪村三线间隔对调，因此需要改接现有 220kV 钟叶 2E75/4E28 线中的 220kV 钟叶 2E75 线。本期将在 220kV 钟叶 2E75/4E28 线#07~08 塔之间新建 T6 塔，220kV 钟叶 4E28 线自现有 220kV 钟叶 2E75/4E28 线#08 塔与 220kV 钟叶 2E75 线同塔双回恢复架设至新建 T6 塔，再与倪村~钟吾 220kV 线路同塔双回恢复架设至现有 220kV 钟叶 2E75/4E28 线#07 塔，最终与倪村~钟吾 220kV 线路同塔双回架设接入钟吾 500kV 变电站；220kV 钟叶 2E75 线开断后，自现有 220kV

钟叶 2E75/4E28 线#08 塔与 220kV 钟叶 4E28 线同塔双回恢复架设至新建 T6 塔，再与倪村~钟吾 220kV 线路同塔双回架设至新建的 T5 塔后，转为单回向西北架设经新建的 T4 塔后，转向东北继续单回架设至新建的 T2 塔，再与庆安~钟吾 220kV 线路同塔双回架设，最终接入钟吾 500kV 变电站。本项目因钟吾 500kV 变电站现有叶苌四线间隔与本期扩建的倪村三线间隔对调导致的相关线路改接路径示意图详见图 3.1-4。

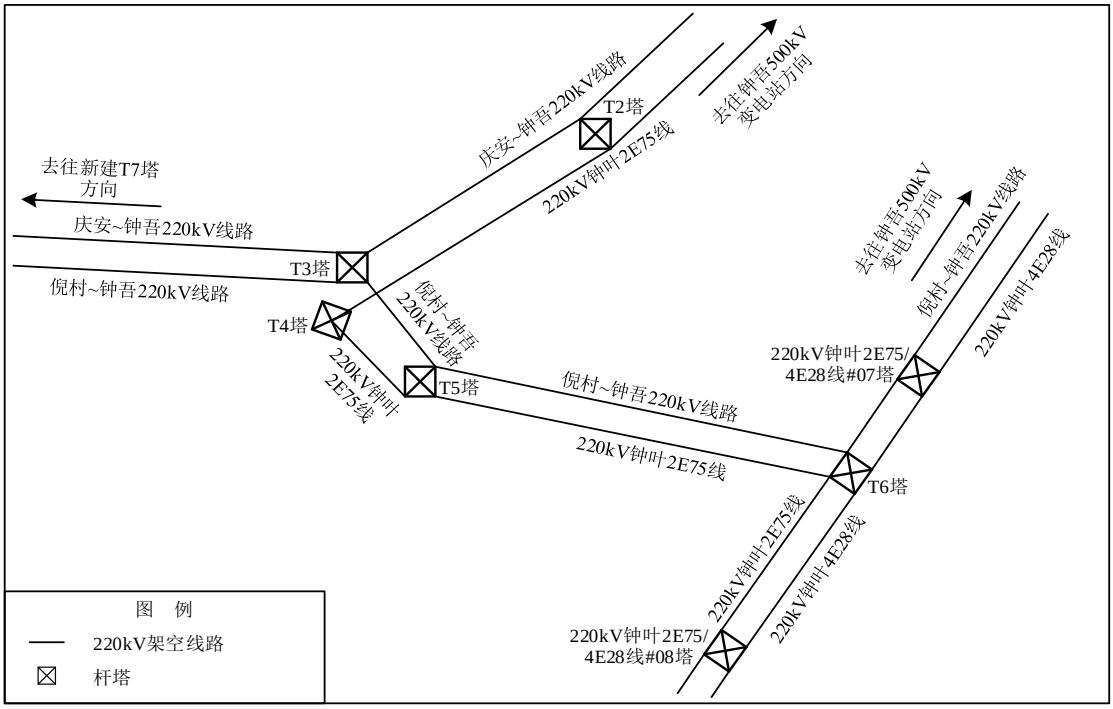

图 3.1-4 庆安~倪村单π入钟吾变 220kV 线路工程相关线路改接路径示意图

（3）导线和地线

本项目新建架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，恢复架设架空线路采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线。

（4）杆塔和基础

本项目庆安~倪村单 π 入钟吾变 220kV 线路共新建 16 基铁塔，基础均为钻孔灌注桩基础。新建铁塔一览详见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目庆安~倪村单π入钟吾变 220kV 线路新建铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	双回	220-HC21S-Z2	33	410	550	0	8090	2
2		220-HD21S-J1	24~45	450	650	0~20	9556~15290	1

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
3		220-HD21S-J2	24~27	450	650	20~40	10333~11267	1
4		220-HD21S-J3	33	450	650	40~60	13444	1
5		220-HD21S-DJ	21~24	350	650	0~90	10714~11800	1
6		220-GD21S-J3	30	450	650	40~60	10678	1
7		220-GD21S-KJ	30	250/450	300/600	±30/0~20	11773	1
8		220-GD21S-CY1	21	450	600	0~90	9287	2
9		220-HC21D-DJ	45	350	315/135	0~45	15270	2
合计								16

（5）重要交叉跨越

本项目下钻 500kV 线路（500kV 钟双 5K41/钟泗 5K42 线）1 次，220kV 输电线路 2 次；跨越高速公路（淮徐高速）1 次。

（6）导线对地及交叉跨越距离

根据本项目可行性研究报告，在最大计算弧垂情况下，本项目庆安~倪村单π入钟吾变 220kV 线路导线对地面的最小距离见表 3.1-6，本项目相关线路导线对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离见表 3.1-7。

表 3.1-6 本项目庆安~倪村单π入钟吾变 220kV 线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
电磁环境敏感目标	≥18	同塔双回垂直排列：庆安/倪村~钟吾 220kV 线路、220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所	≥17	同塔双回垂直排列：庆安/倪村~钟吾 220kV 线路、220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路、庆安~钟吾 220kV 线路、倪村~钟吾 220kV 线路
	≥14	同塔双回三角排列：220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 4E28/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 2E75/4E28 线单回架设：220kV 钟叶 2E75 线

表 3.1-7 本项目相关线路导线对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离

情景	最小垂直距离（m）	备注
导线与树木之间	≥5	考虑树木自然生长高度
导线与通航河流	≥14	至五年一遇洪水位
导线与公路	≥14	至路面
导线与其他电力线	≥5	上跨或下钻

（7）线路架设方式

220kV 同塔双回

本项目中庆安/倪村~钟吾 220kV 线路和 220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路采用同塔双回垂直排列的架设方式，本项目下钻现有 220kV 架空线路的 220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 4E28/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 2E75/4E28 线均采用同塔双回三角排列的架设方式，详见图 3.1-5。

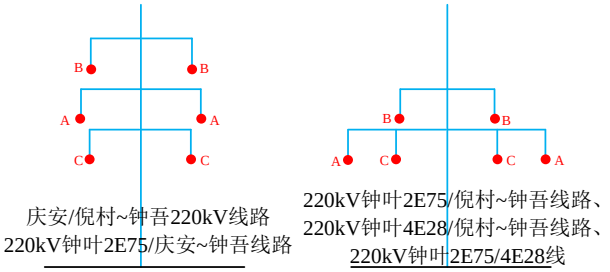

图 3.1-5 本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路同塔双回架设方式示意

220kV 双设单挂、单回

本项目中庆安~钟吾 220kV 线路和倪村~钟吾 220kV 线路采用双设单挂垂直排列的架设方式，本项目 220kV 钟叶 2E75 线均采用单回三角形排列的架设方式，详见图 3.1-6。

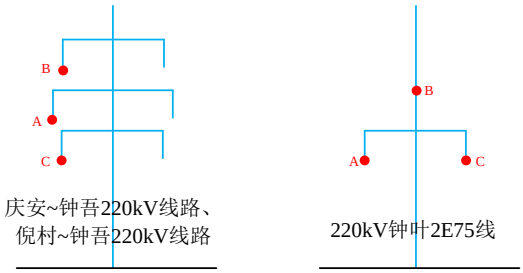

图 3.1-6 本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路双设单挂、单回架设方式示意

3.1.3.3 任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程

（1）线路工程概况

本项目涉及①500kV 任上 5237 线升高改造、②500kV 任上 5238 线升高改造均位于徐州市睢宁县睢城街道境内。

①500kV 任上 5237 线升高改造

本项目新建子仙~倪村 220kV 线路下钻现有 500kV 任上 5237 线#200~#201 段，因该段 500kV 导线弧垂不能满足设计要求，需对现有 500kV 任上 5237 线进行升高改造，拆除铁塔 3 基（#199~#201 塔），新建单回路铁塔 3 基，利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.55km。

②00kV 任上 5238 线升高改造

本项目新建子仙~倪村 220kV 线路下钻现有 500kV 任上 5238 线#223~#224

段，因该段 500kV 导线弧垂不能满足设计要求，需对现有 500kV 任上 5238 线进行升高改造，拆除铁塔 2 基（#223~#224 塔），新建单回路铁塔 2 基，利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.16km。

（2）推荐路径方案描述

本项目涉及的 500kV 线路升高改造，由于改造线路路径均较短，因此线路路径唯一。其中 500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线升高改造均沿现有线路路径进行。

（3）导线和地线

本项目涉及的相关线路改造工程使用导线、地线详见下表。

表 3.1-8 本项目 500kV 线路导线、地线一览

线路名称	导线	地线	备注
500kV 任上 5237 线	4×JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线	2 根 JLB40-150	导线利旧、地线更换
500kV 任上 5238 线	4×JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线	2 根 JLB40-150	导线利旧、地线更换

（4）杆塔和基础

本项目任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程使用铁塔详见下表，基础均为钻孔灌注桩基础。

表 3.1-9 本项目 500kV 线路工程铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	500kV 任上 5237 线升高改造	500-KC21D-ZMK	54	500	700	0	11868	2
		500-KD21D-J1	33	450	800	0~20	11270	1
2	500kV 任上 5238 线升高改造	500-KD21D-ZBD	45	500	700	0	9160	1
		500-KD21D-J1	33	450	800	0~20	11270	1

（5）重要交叉跨越

本项目上跨子仙~倪村 220kV 线路 2 次。

（6）导线对地距离

根据本项目可行性研究报告，在最大计算弧垂情况下，本项目相关交流输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-10。

表 3.1-10 本项目 500kV 交流线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
电磁环境敏感目标	≥35	500kV 任上 5237 线
	≥21	500kV 任上 5238 线
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所	≥14	500kV 任上 5237 线
	≥21	500kV 任上 5238 线

（7）线路架设方式

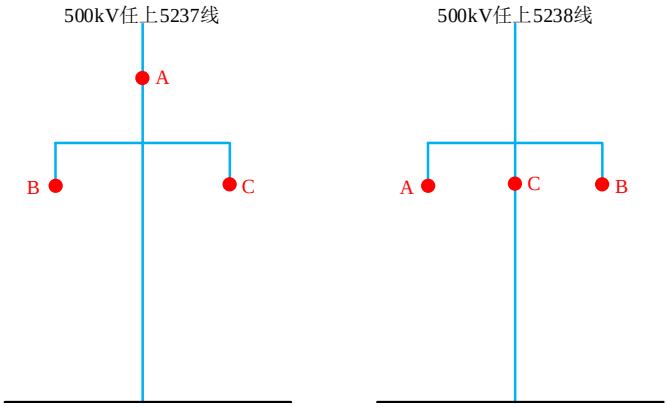

图 3.1-7 本项目 500kV 单回线路架设方式示意

3.2 项目占地及土石方

3.2.1 项目占地

本项目涉及徐州市和宿迁市两个地市，其中钟吾 500kV 变电站位于宿迁市、倪村 220kV 变电站位于徐州市，本项目涉及的 500kV 线路以及子仙~倪村 220kV 线路均位于徐州市，庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路途经徐州市和宿迁市，本项目线路按市计列建设规模表，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目线路按市计列建设规模表

项目组成	线路路径长度	杆塔数量	所属地市
子仙~倪村 220kV 线路工程	新建线路路径长约 19.3km	新建 59 基	徐州市
庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程	新建线路路径长约 1.03km	新建 4 基	宿迁市
	新建线路路径长约 1.82km，恢复线路路径长约 0.73km，	新建 12 基	徐州市
	拆除线路路径长约 1.29km	拆除 3 基	徐州市
任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程	恢复线路路径长约 2.71km	新建 5 基	徐州市
	拆除线路路径长约 2.71km	拆除 5 基	徐州市

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地。其中，钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站间隔扩建工程均在变电站站内预留场地进行，不涉及变电站站外施工，不新增永久占地及临时占地。本项目输电线路永久占地主要为新建铁塔塔基占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路以及拆除区占地等。此外，由于本项目需拆除原线路 8 基铁塔，拆除后对塔基处进行清理，可恢复原有线路塔基处的永久占地。

本项目 220kV 架空线路每基角钢塔施工区临时用地面积约 500m^2，拆除每基角钢塔施工区临时用地面积约 400m^2，500kV 架空线路每基角钢塔施工区临时用地面积约 800m^2，拆除每基角钢塔施工区临时用地面积约 600m^2，本项目拟设 10 处牵张场，临时用地面积约 8800m^2，51 处跨越场，临时用地面积约 11000m^2，另设施工临时道路约 2.62km，宽度约 4m，临时用地面积约 10480m^2。

本项目总占地约 7.6556hm^2，其中新增永久占地约 0.0640hm^2，拆除现有线路铁塔可恢复永久占地约 0.0064hm^2，临时占地约 7.5980hm^2，详见表 3.2-2~表 3.2-3。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类，根据实地调查结果，将本项目新增占地类型划分为水田、水浇地、乔木林地、其他林地等。本项目新增占地类型以水田为主，占地类型及面积统计详见表 3.2-4~表 3.2-5。

表 3.2-2 本项目占地情况一览表

项目组成	分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
子仙~倪村 220kV 线路工程	新建塔基及塔基施工区	472	29500
	牵张场区	0	3000
	跨越场区	0	6800
	施工临时道路区	0	8400
庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程	新建塔基及塔基施工区	128	8000
	拆除塔基及塔基施工区	-24	1200
	牵张场区	0	1800
	跨越场区	0	2600
	施工临时道路区	0	1240
任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程	新建塔基及塔基施工区	40	4000
	拆除塔基及塔基施工区	-40	3000
	牵张场区	0	4000
	跨越场区	0	1600

项目组成	分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
	施工临时道路区	0	840
合计		576	75980

表 3.2-3 本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程占地情况一览表

项目	行政区划	分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程	徐州市	新建塔基及塔基施工区	96	6000
		拆除塔基及塔基施工区	-24	1200
		牵张场区	0	1200
		跨越场区	0	1800
		施工临时道路区	0	680
		小计	72	10880
	宿迁市	新建塔基及塔基施工区	32	2000
		牵张场区	0	600
		跨越场区	0	800
		施工临时道路区	0	560
		小计	32	3960
合计			104	14840

表 3.2-4 本项目位于徐州市占地类型及面积一览表

类型	临时用地的土地利用现状面积（hm^2）	永久用地的土地利用现状	
		新建线路新增面积（hm^2）	拆除线路恢复面积（hm^2）
水田	6.793	0.0552	0.0064
水浇地	0.232	0.0032	0
乔木林地	0.111	0.0016	0
其他林地	0.062	0.0008	0
合计	7.198	0.0608	0.0064

表 3.2-5 本项目位于宿迁市占地类型及面积一览表

类型	临时用地的土地利用现状面积（hm^2）	永久用地的土地利用现状	
		新建线路新增面积（hm^2）	拆除线路恢复面积（hm^2）
水田	0.4	0.0032	0
合计	0.4	0.0032	0

3.2.2 项目土石方

本项目土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调

出调入利用、外借及废弃方最终平衡。土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

（1）变电站

根据可研设计标高等相关资料，钟吾 500kV 变电站与倪村 220kV 变电站本期建设区域场地已被整平。挖方最终全部回填平整在项目区，无外借和外弃土方。

（2）新建线路

本项目新建线路总挖方量约 1.76 万 m^3，其中表土剥离约 0.91 万 m^3，基础土方约 0.85 万 m^3。挖方最终全部回填平整在项目区，无外借和外弃土方。

（3）拆除线路

本项目拆除线路产生的建筑垃圾弃方约 50m^3，交由相关单位清运至指定受纳场地。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 变电站间隔扩建工程

钟吾 500kV 变电站本期扩建 2 个 220kV 出线间隔（庆安 1 回、倪村 1 回），220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，并将叶苌四线间隔与本期扩建的倪村间隔对调；倪村 220kV 变电站本期扩建 2 个 220kV 出线间隔（子仙 2 回），220kV 配电装置采用 AIS 设备户外布置。

扩建间隔施工内容主要包括土建施工、设备安装调试等。土建施工包括避雷器支架基础、电压互感器支架基础等。待土建施工完成后，进行间隔设备的安装调试。调试完成后进行验收。本项目间隔对调无需新增设备，通过线路调整对应间隔。

本期工程量较小，施工方法及工艺较为简单，且对地表扰动程度较轻。

3.3.2 输电线路施工工艺和方法

3.3.2.1 新建输电线路施工工艺和方法

新建输电线路施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械化施工为主，辅以人工施工的方法进行。

（1）基础施工

①表土剥离

整个塔基区及周边塔基施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表土，剥离厚度约为 0.3m。剥离的表土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中做好表土的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，预防水土流失。

根据可研设计，本项目线路采用钻孔灌注桩基础。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

③土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，因此将多余的土方就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

④混凝土浇筑

采用商品混凝土浇筑，先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 0.2m，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）铁塔组立

本项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

（3）架线施工

本项目输电线路全线采用张力架线方法施工，并根据实际需要及施工计划

使用多旋翼无人机等展放牵引绳。施工人员可充分利用已有施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越处搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

铁塔组立及接地工程施工流程见图 3.3-2，架线施工流程见图 3.3-3。

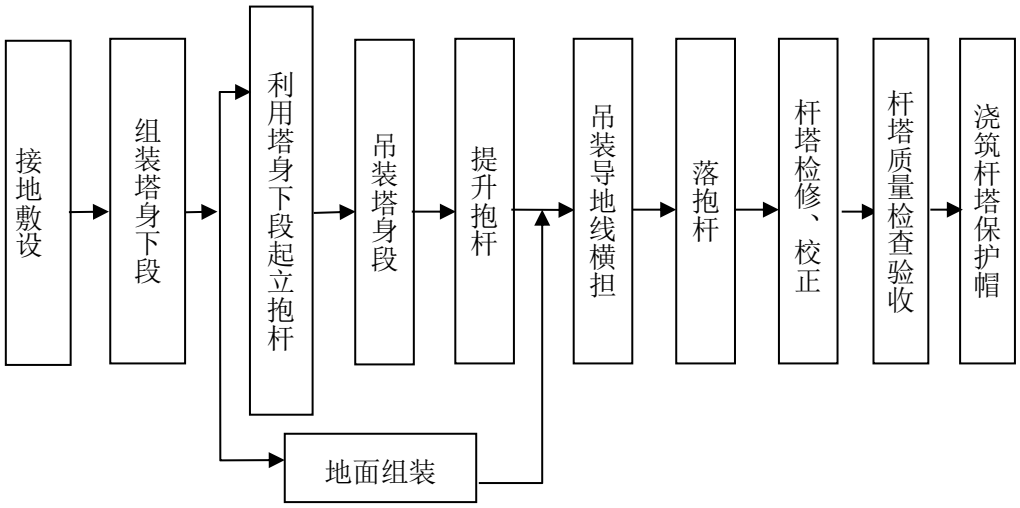

图 3.3-1 铁塔安装施工流程图

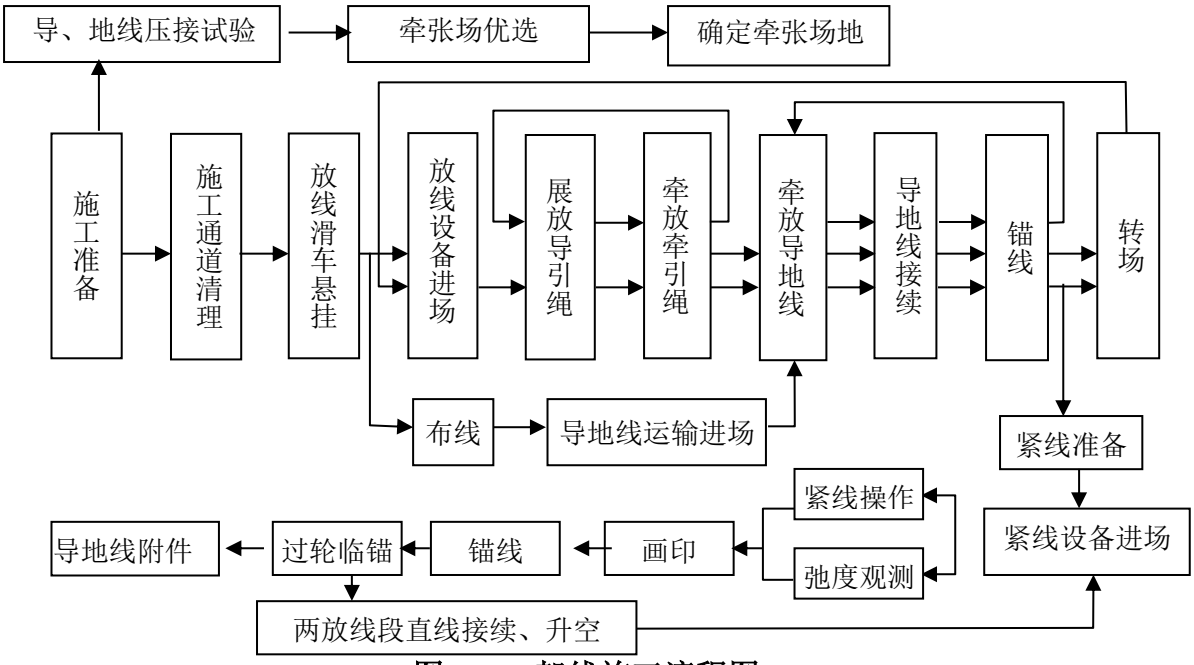

图 3.3-2 架线施工流程图

3.3.2.2 拆除线路施工方法

本项目需拆除现有线路和杆塔，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。具体步骤为：

①临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收。

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

③松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔，第二种为散吊拆除，第三种为半倒。

整体倒塔：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

散吊拆除：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上应加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

本项目根据施工需要优先采用占地面积较小的散吊拆除。

3.3.3 施工组织

3.3.3.1 施工进度

本项目计划于2024年11月开工，2025年11月建成投产，总工期12个月。本项目变电站扩建间隔与输电线路同步进场施工，其中输电线路分段施工。输电线路上跨其他 35kV 及以上电压等级线路时，被上跨线路按施工计划停电。相关线路改造时，被改造线路同停。

3.3.3.2 施工场地及人员安排

变电站间隔扩建工程一般设置间隔临时施工区、临时堆土区，线路工程一般设置塔基及塔基施工区、牵张场和跨越场区、施工临时道路区等。各施工区内的规划布置由施工单位自行决定，在“先土建，后安装”的原则下，可交叉使用施工场地。输电线路施工可在沿线租赁民房作为施工人员临时宿舍。

本项目在施工期各阶段施工人员数量差异较大，其中单座变电站施工人员约10人，输电线路单个施工点施工人员约为15人~20人。

3.4 已有项目情况

本项目中钟吾500kV变电站原名龙湖500kV变电站，属于“宿迁500kV龙湖输变电工程”建设内容，于2014年7月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2014〕81号），于2017年9月通过原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收（苏环验〔2017〕46号）。

本项目中倪村 220kV 变电站最近一期工程属于“220kV 倪村变电站扩建 3 主变工程”建设内容，于2011年11月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环辐（表）审〔2011〕242号），于2016年1月通过原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收（苏环核验〔2016〕3号）。

本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程中涉及的220kV庆倪2W77/2W78线属“220kV倪村输变电工程”建设内容，于2008年11月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏核表复〔2008〕387号），于2011年4月通过竣工环保验收（苏环核验〔2011〕12号）；220kV苌倪2E75/庆叶2W77线（已停运）属“220kV庆安变至倪村变线路开环入叶苌变线路工程（徐州段）”建设内容，于2011年5月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环辐（表）审〔2011〕135号），于2013年12月通过原江苏省环境保护厅组织的竣工环保验收；220kV钟叶2E75/4E28线属“宿迁500kV龙湖变220kV配套送出工程（宿迁段）”建设内容，于2015年6月取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环辐（表）审〔2015〕138号），于2018年6月由国网江苏省电力有限公司印发了验收意见（苏电发展〔2018〕517号）。

本项目任庄~上河（5237、5238线）500kV线路改造工程中涉及的500kV任上5237线升高改造段属原500kV任庄~江都（I）线路建设内容，原500kV任庄~江都（I）线路投运于1987年；500kV任上5238线升高改造段属1998年“华东江苏500kV输变电项目”中500kV任庄~江都（II）回线路建设内容，在华东江苏500kV输变电项目中进行了环境影响评价，取得了原国家环境保护局环评批复（环发〔1998〕165号）。结合本次环评现状调查及监测，本次500kV任上5237线、500kV任上5238线升高改造段沿线的工频电场、工频磁场及噪声测点处测值均能分别满足相应环保标准要求，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

综上，本项目所涉500kV变电站和输电线路、220kV变电站和输电线路环境保护手续齐全，前期工程均已落实了环境影响报告及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，环境监测结果均符合验收要求，未收到环保投诉，不存在环保遗留及生态破坏问题。

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 变电站选址环境合理性分析

钟吾500kV变电站和倪村220kV变电站在前期选址阶段均已取得当地政府部门同意的意见，本期工程均在已有变电站站内场地上进行，不新增永久占地，符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

3.5.2 线路路径选线环境合理性分析

在项目可行性研究阶段，设计单位本着节约电力建设通道走廊的原则，充分利用现有 220kV 苌倪 2E75/庆叶 2W77 线（已停运）通道。

子仙~倪村 220kV 路径和庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路均避开了环境敏感区、城镇规划建设区，对周围环境影响较小，并且取得了睢宁县自然资源和规划局的初步同意。

500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线升高改造段利用原有线路通道改造，减少新开辟走廊，降低环境影响。

本项目中的庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路已对穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区进行了不可避让分析，并已取得了睢宁县人民政府的函复，符合徐洪河（睢宁县）清水通道维护区生态空间管控要求。

为进一步细化该线路选线分析，庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路在选线阶段提出充分利用现有已停运 220kV 庆叶 2W77/苌倪 2E75 线线路的方案一，以及新建线路避让徐洪河（睢宁县）清水通道维护区的方案二进行比选及优化。

方案一：线路自现有 220kV 庆叶 2W77 线#61（苌倪 2E75 线#37）塔向东架设至新建的 T9 塔后转向东北至新建的 T8 塔后，再转向东接至 220kV 庆叶 2W77 线#64（苌倪 2E75 线#34）塔，新建 220kV 架空线路长度约 0.2km，恢复与现有线路铁塔间线路长度约 0.69km。

方案二：从现有 220kV 庆叶 2W77 线#62（苌倪 2E75 线#36）塔，新建 220kV 架空线路上跨现有 220kV 钟倪 4E31/4E32 线后，折向东至 G2513 淮徐高速西南侧后向东南前进，完全绕开 G2513 淮徐高速北侧的徐洪河（睢宁县）清水通道维护区后，再折向北，跨越 G2513 淮徐高速后，需穿越《2023 年度睢宁县预支空间规模指标落地上图方案》中新增的规划新建地块（目前该地块已搬迁规整），再接入现有 220kV 苌倪 2E75/庆叶 2W77 线（已停运）。为满足《公路安全保护条例》规定的高速公路建筑控制区的范围（从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米），同时考虑高压线路走廊边导线宽度及新立铁塔根开，新建的 220kV 架空线路需保持与 G2513 淮徐高速道路外缘 35~40 米，不得不在 G2513 淮徐高速道路西南侧跨越商湖村杨庄近 10 户民房。

方案一、方案二线路路径详见图 3.5-1，两个方案对比详见表 3.5-1。



图 3.5-1 路径方案对比示意图

表 3.5-1 路径方案对比一览表

项目	方案一	方案二	方案比选分析
路径长度（km）	新建线路长度约 0.2km，新建铁塔 2 基； 拆除线路长度约 0.89km，拆除铁塔 2 基； 恢复线路长度约 0.69km	新建线路长度约 1.3km，新建铁塔 6 基； 拆除线路长度约 0.4km； 恢复线路长度约 0.4km	方案一新建线路较短，充分利用现有线路，对周围扰动较小
曲折系数	1.11（全线）	1.26（全线）	方案一曲折系数略小于方案二
海拔（m）	0~5	0~5	方案一、方案二沿线线路海拔起伏均不大
施工难度情况	新建线路跨越 G2513 淮徐高速	新建线路跨越 G2513 淮徐高速	方案一、方案二均需跨越 G2513 淮徐高速
环境敏感目标	新建线路不涉及民房，恢复线路跨越 1 处闲置养殖房	新建线路跨越近 10 户民房，恢复线路跨越 1 处养殖房	方案一沿线环境敏感目标数量比方案二少

项目	方案一	方案二	方案比选分析
生态保护红线	不涉及	不涉及	均不涉及江苏省国家级生态保护红线
生态空间管控区域	在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内新立 1 基铁塔、拆除 1 基铁塔，不新增永久用地	不涉及	方案一需进入生态空间管控区域，但不新增永久用地
沿线城镇规划	充分利用现有线路通道，对沿线规划无影响，且已取得当地规划部门初步同意	进入现有村庄居民区，且穿越已完成搬迁规整的规划新建地块，割裂了规划地块	方案二对当地规划影响较大

经对比，方案一充分利用了现有已停运的 220kV 苍倪 2E75/庆叶 2W77 线通道，避免了新辟线路通道对区域空间的割裂，节约了土地利用资源，降低了线路建设成本，虽然需在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内新立 1 基铁塔，但通过拆除现有的 1 基铁塔，不新增永久用地，仅施工期临时用地对周围环境产生扰动，通过采取严格环保措施，施工期加强保护，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理，施工期产生的影响是短暂、可恢复的。

此外本项目中庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路跨越淮徐高速改造段穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，已充分考虑是否能采用 1 档跨越的方式跨越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区。在设计初期拟采用 1 档跨越的方式，跨越淮徐高速以及徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，经对照《国家电网有限公司关于印发架空输电线路“三跨”反事故措施的通知》（国家电网设备〔2020〕444 号），“2.3 新建“三跨”应采用独立耐张段跨越，杆塔结构重要性系数应不低于 1.1，杆塔除防盗措施外，还应采用全塔防松措施”，而现有已停运的 220kV 苍倪 2E75/庆叶 2W77 线设计建设时间较早，线路跨越 G2513 淮徐高速时，两侧铁塔设计气象条件中覆冰厚度取值为导线 5mm、地线 10mm，因此选用了《江苏电网输变电工程标准化设计图集》中 2E2 模块铁塔，杆塔结构重要性系数为 1.0，无法满足新建线路设计规范要求。

如采用原塔改造，为满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）第 8.0.2 条“10mm 冰区，上下层相邻导线间或地线与相邻导线间的最小水平偏移宜为 1.0m”，需要将铁塔中层横担加长 0.5m，同时还需加长相应地线的横担，但加长横担后，将导致杆件之间的夹角小于 15°，不满足《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）8.1.6 条，杆件之间的夹角不应小于 15°的要求。同时加长横担后，按 10mm 覆冰对杆塔荷载验算，该模块铁塔局部杆件长细比及应力比超限，同时需增加螺栓个数，通过换材补

强措施可以满足设计要求，但不同厂家的放样数据和加工误差不一，换材施工难度较大，且难以确保原塔改造后，杆塔结构重要性系数满足1.1的要求。

综上，经工程设计校核，现有线路跨越 G2513 淮徐高速处的两基铁塔不具备原塔改造的条件，因此需采用新塔替换跨越淮徐高速两侧各 1 基铁塔，首次设计拟更换淮徐高速西南侧的220kV庆叶2W77线#62（苌倪2E75线#36）塔以及淮徐高速东北侧的 220kV 庆叶 2W77 线#64（苌倪 2E75 线#34）塔，拆除220kV庆叶2W77线#63（苌倪2E75线#35）塔，更换后1档跨越的档距约530m，但对照《在建架空线路预防舞动的技术方案》（征求意见稿），本项目在审查时线路跨高速按2级舞动区设计，处于2级舞动区的线路，应在1级防舞措施的基础上，适当缩小档距和耐张段长度，降低杆塔高度，该档距过大，远超正常档距，无法满足新建线路设计规范要求，因此本期不得不在 G2513 淮徐高速东北侧徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内新立 1 基铁塔替换现有的 220kV 庆叶 2W77 线#63（苌倪 2E75 线#35）塔。设计方案调整为更换淮徐高速西南侧的220kV庆叶2W77线#62（苌倪2E75线#36）塔以及淮徐高速东北侧的220kV庆叶2W77线#63（苌倪2E75线#35）塔。

综上所述，从国土空间规划、工程技术以及线路周围涉及的环境保护目标角度分析，本项目庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路路径利用现有已停运的220kV苌倪2E75/庆叶2W77线方案能够避免线路进入现有村庄居民区，因此选择方案一。同时，本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路路径已取得了睢宁县自然资源和规划局的初步同意。此外，庆安~倪村单π入钟吾220kV线路穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区已取得睢宁县人民政府的函复，符合徐洪河（睢宁县）清水通道维护区生态空间管控要求。

3.5.3 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本项目位于徐州市睢宁县境内新建线路选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意；位于宿迁市宿城区新建线路已取得了宿迁市自然资源和规划局的原则同意。同时本项目 500kV 输电线路升高改造充分利用了原有线路走廊，减少了新辟电力建设通道走廊对土地的占用，将本项目输电线路对沿线城市国土空间规划的影响降低至最低。

同时，本项目施工期新建线路的临时用地在严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《自然资源部办公厅关于加

强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）要求，科学组织施工，优化设计节约使用临时用地，尽量少占耕地，做到永临结合，占用耕地的必须确保恢复原种植条件，在开工前办理临时用地相关手续，做好表土保护，落实临时用地恢复责任，在规定期限内拆除临时建筑，完成土地复垦。在采取上述措施后，本项目临时用地不会影响当地土地利用规划。

综上，本项目选址线路选线符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

3.5.4 与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）是相符的。

3.5.5 与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1064 号）和《江苏省自然资源厅关于宿迁市宿城区2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1144号），本项目钟吾500kV变电站、倪村220kV变电站、新建220kV线路、500kV任上5237线升高改造、500kV任上5238线升高改造评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段线路与江苏省生态空间管控区域位置关系及相符性分析详见表3.5-2。

表3.5-2 本项目输电线路与江苏省生态空间管控区域位置关系及相符性分析

序号	江苏省生态空间管控区域	与本项目输电线路相对位置关系	相符性分析
1	徐洪河（睢宁县）清水通道维护区	庆安~倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段线路穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.43km，新立铁塔 1基，拆除清水通道维护区内原有铁塔1基	本项目建设不属于清水通道维护区内禁止的行为。在严格落实环保措施后，不影响其水源水质保护的主导生态功能。已取得睢宁县人民政府的函复。**符合生态空间管控要求**

本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路跨越淮徐高速改造段线路新建输电线路铁塔占用徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，在严格落实环保措施后，不影响徐洪河（睢宁县）清水通道维护区水源水质保护的主导生态功能，并已取得了睢宁县人民政府的函复，符合生态空间管控要求。

综上，本项目建设与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）是相符的。

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

表 3.5-3 本项目与 HJ1113 相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址选线要求	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	**符合**。本项目未列入《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，项目在设计阶段严格按照规划环评审查意见，本项目变电站站址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。输电线路充分利用已停运的 220kV 苌倪 2E75/庆叶 2W77 线走廊，500kV 任上 5237 线、500kV 任上 5238 线升高改造在原有走廊进行，减少了新开辟输电线路走廊对土地的占用，新建输电线路选线不涉及江苏省国家级生态保护红线，在无法避让徐洪河（睢宁县）清水通道维护区时，采取严格的生态影响减缓、恢复措施要求，不影响其主导生态功能。本项目选址选线符合“十四五”电网发展规划环评提出的原则性要求
2	输变电工程建设项目选址应符合生态保护红线要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	**符合**。本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	**不涉及**。本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站前期已按终期规模综合考虑，进出线走廊不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	**符合**。符合，本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站以及架空进出线位置前期已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，并采取了措施减少电磁和声环境影响
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设型式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	**符合**。本项目同一走廊内的架空线路采用同塔双回设计，并充分利用已停用线路以及原有线路走廊，减少了输电线路走廊开辟，降低了对环境的影响

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址选线要求	相符性分析
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	**符合**。本项目变电站不涉及0类声环境功能区
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境影响	**不涉及**。本项目变电工程站内间隔扩建，不新增永久用地
8	输电线路宜避让及集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	**符合**。本项目输电线路不涉及集中林区
9	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	**不涉及**。本项目输电线路未进入自然保护区

综上，本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求是相符的。

3.5.7 与“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

对照《徐州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（苏政复〔2023〕20 号）、《宿迁市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（苏政复〔2023〕18 号），本项目评价范围内不涉及徐州市、宿迁市生态保护红线。

综上，项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

根据预测分析，所涉及的钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站及输电线路运行期周围电磁环境能满足国家电磁环境质量标准限值要求；变电站厂界噪声排放能满足所在区域环境噪声排放限值要求，变电站、架空线路对周围声环境影响较小，不会改变周围声环境现状；变电站本期改造工程不新增固废及生活污水排放，输电线路运行期亦无固废和废污水产生。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求是相符的。

（3）资源利用上线

本项目为输变电建设项目，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，本期钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站间隔扩建不新增永久用地，线路塔基占用土

地资源较少，项目建设符合所在区域的资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49 号）、《市政府关于印发徐州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（徐环发〔2020〕94号）、《市政府关于印发宿迁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宿环发〔2020〕78 号），本项目钟吾500kV变电站位于重点管控单元宿迁市中心城区（宿城区），倪村220kV变电站位于一般管控单元邱集镇；本项目输电线路途经重点管控单元宿迁市中心城区（宿城区），一般管控单元耿车镇、沙集镇、桃源镇、睢城街道、邱集镇；输电线路穿越优先保护单元徐洪河（睢宁县）清水通道维护区。

对照本项目涉及的一般管控单元、重点管控单元以及优先保护单元的生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合各单元生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目建设与江苏省、徐州市以及宿迁市“三线一单”的要求是相符的。

3.5.8 与国土空间总体规划“三区三线”管控相符性分析

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站间隔扩建均在现有站内进行，不新增占地，不涉及生态保护红线、不涉及永久基本农田，位于城镇开发边界内，符合国土空间规划管控规则，与当地国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的。

本项目输电线路走廊不征地，新建线路路径选线避让了生态保护红线，避免切割城镇开发边界内区域。本项目输电线路与沿线的徐州市和宿迁市国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的。

综上，本项目符合所在区域国土空间总体规划“三区三线”管控要求。

3.6 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况，分析项目建设对周边环境可能产生的影响。

3.6.1 工艺流程分析

本项目工艺流程与产污过程详见图 3.6-1。

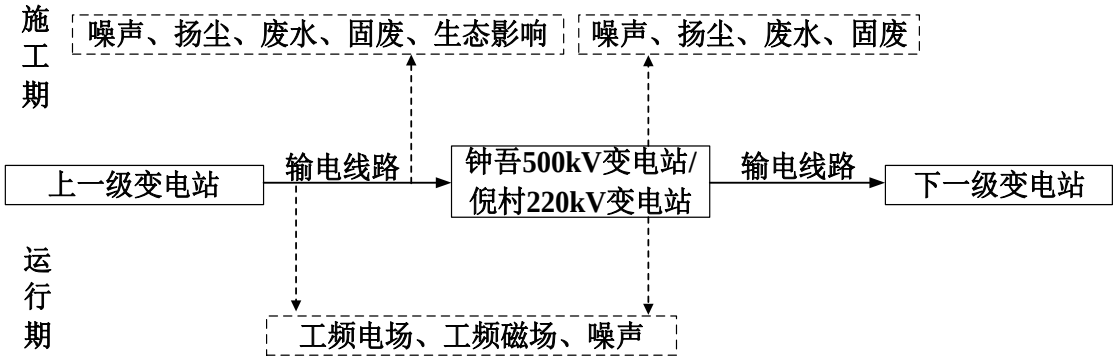

图 3.6-1 本项目工艺流程与产污环节示意图

3.6.2 施工期

施工期的主要环境影响因素有施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

施工期汽车运输、土建施工等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水，主要污染因子为 pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类等，若不经处理则可能对周围水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾、拆除线路产生的废旧导线及塔材、施工人员生活垃圾不妥善处理时，会对环境产生不良影响。

（5）生态

施工期对生态的主要影响为土地占用、植被破坏导致的生态系统生物量损失、景观破坏等，以及对沿线涉及的水环境保护目标的影响。

3.6.3 运行期

运行期的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站及输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站主要噪声源为主变压器，噪声主要是由主变压器内的铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生的。本期变电站间隔扩建不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。输电线路运行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。

（3）生活污水

钟吾 500kV 变电站本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水排入地埋式污水处理装置处理后，定期清运，不外排。

倪村 220kV 变电站本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水经化粪池处理后定期清运，不排入周围环境。

输电线路运行期无废水产生。

（4）固体废物

①一般固废

钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站本期扩建工程均不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。变电站工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

②危险废物

钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站本期均不新增铅蓄电池、主变等含油设备，不新增危险废物。变电站正常运行时，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池，变电站运行过程中产生的变压器油等矿物油进行回收处理，在主变等含油设备维护、更换过程中可能产生少量的废变压器油等矿物油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。变压器油等矿物油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。

钟吾 500kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网宿迁供电公司华山共享专业仓中的危废贮存库，倪村 220kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网徐州供

电公司轻工路仓库中的危废贮存库，均在规定时限内交由有资质的单位回收处理。变电站根据运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

（5）环境风险

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站间隔扩建工程不新增含油设备，不新增环境风险。

变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。

3.7 生态影响途径分析

3.7.1 施工期生态影响途径

本项目施工期对生态影响途径主要是输电线路施工占地及土石方的开挖，使区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

（1）输电线路塔基施工中挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀，加剧水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）杆塔的现场组立、牵张放线以及施工便道均需临时占用周围土地，土建施工中土方临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但随着施工的结束，其影响可逐渐恢复。

（3）施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

（4）施工期间，干燥天气易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

此外，本项目施工期在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内新立铁塔也会对区域内土地利用、植被产生不利影响。

3.7.2 运行期生态影响途径

本项目建成投运后，及时对临时占地复绿复耕，恢复其原有土地使用功能和植被，施工期带来的生态影响基本消除。变电站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期间，生态影响主要为塔基处永久占地影响。虽然局部范围内，塔基占地面积相对较小，对水土流失影响较小，对周围动植物生境产生的干扰较小。但总体上，仍会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。此外，在立塔后，可能会对周围土地利用产生影响，农田立塔还会给农业耕作带来不便。

3.8 可研环境保护措施

3.8.1 工程设计阶段

（1）选址选线

本项目变电工程均在现有变电站内进行，输电线路选线时，已充分考虑避开城镇发展规划区，尽量远离居民区、学校、医院等环境敏感目标。

（2）电磁环境保护措施

①变电站合理布置高压电气设备，保证导体和电气设备安全距离，降低静电感应的影响。

②采用加工工艺优良的导线、母线、均压环、母线终端球和其他金具等，防止尖端放电和起电晕。

③输电线路合理选择导线型号和分裂间距，保证足够的导线对地高度，并优化导线极间距离、相间距离，确保线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的工频电场和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，并且在架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，设置警示和防护指示标志。

（3）水环境保护措施

钟吾500kV变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，倪村220kV变电站前期工程中已建有化粪池，站内生活污水经处理后，定期清运，不外排。本期扩建工程运行期均不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

（4）声环境保护措施

本项目变电站间隔扩建工程均不新增噪声源、不改变现有噪声源位置，未

新增噪声影响。架空输电线路通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，进一步降低可听噪声。

（5）生态保护措施

①输电线路尽量利用现有线路通道，并充分利用已停运线路，尽量减少输电线路新辟走廊，减小新建线路施工扰动。

②尽量选用根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用，减少土石方工程量。

③输电线路穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，因地制宜进行土地功能、植被恢复设计。

3.8.2 施工期

（1）合理组织施工，尽量减少施工占地和缩短占用时间。

（2）加强施工管理，避免林木砍伐、植被破坏，减少对周围环境的不利影响。

（3）严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后对施工场地进行整治和植被恢复。

（4）开展环境保护培训，严格控制施工影响范围。

3.8.3 运行期

（1）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡检，保障发挥环境保护作用。

（2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（3）对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

（4）定期按计划开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348、GB3096 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目中钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程位于宿迁市宿城区蔡集镇杨集村；倪村 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程位于徐州市睢宁县邱集镇东倪村；子仙~倪村 220kV 线路工程途经徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇；庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路工程途经徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇；任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路升高改造工程位于徐州市睢宁县睢城街道境内。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目倪村 220kV 变电站位于徐州市睢宁县，徐州市睢宁县地处沂蒙山脉与淮海平原之交，总的地势是由西北向东南缓缓倾斜。境内除西北、西、西南部有零星低山残丘外，其余均为黄泛冲积平原。古邳镇的岠山海拔 204.7m，是全县最高处。平原地区的海拔高度平均 28.3m，西北最高处海拔 37.2m，东南最低处海拔 18.5m。

本项目钟吾 500kV 变电站位于宿迁市宿城区，宿迁市宿城区地属山东丘陵的南缘向黄淮冲积平原过渡地带，区内低山丘陵主要呈北东向带状分布。

本项目拟建线路杆塔基础位于农田、林地内，地形相对平坦，地貌区为徐淮黄泛平原区，地貌单元为冲积扇三角洲。

4.2.2 地质、地震

本项目所在区域场地地基土层上部为第四纪全新世沉积土、下部为沉积时间相对较早的第四纪晚更新世老黏性土、粉土。

根据区域地质资料，本项目所在区域无全新活动性断裂，建筑抗震设防烈度为 7 度、8 度，杆塔位场地属基本稳定场地。

4.2.3 水文特征

本项目所在区域属于淮河流域、安河（徐洪河）水系。线路沿线依次跨越安河（徐洪河）水系中的老龙河、白塘河、西渭河、徐洪河、西沙河等。

4.2.4 气候气象特征

本项目所在的徐州市睢宁县、宿迁市宿城区气候属湿润暖温带季风气候区，年内四季分明，日照充足，无霜期长。春季温度回升快，天气多变；夏季高温多雨；秋季降温早；冬季干冷，雨雪稀少。四季中春、秋季短，冬、夏季长。

4.3 电磁环境

现状监测结果表明，本项目钟吾 500kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 49.4V/m~285.2V/m，工频磁感应强度为 0.075μT~0.835μT；钟吾 500kV 变电站电磁环境敏感目标处工频电场强度为 44.1V/m~478.5V/m，工频磁感应强度为 0.124μT~0.322μT；倪村 220kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 40.4V/m~321.2V/m，工频磁感应强度为 0.033μT~0.764μT；子仙~倪村 220kV 线路工程沿线测点处的工频电场强度为 0.7V/m~188.3V/m、工频磁感应强度为 0.007μT~0.798μT；500kV 任上 5237 线升高改造工程沿线测点处的工频电场强度为 188.3V/m~674.9V/m、工频磁感应强度为 0.798μT~1.201μT；500kV 任上 5238 线升高改造工程沿线测点处的工频电场强度为 181.1V/m~1525.4V/m、工频磁感应强度为 0.803μT~2.485μT；庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程沿线测点处的工频电场强度为 2.1V/m~1331.3V/m、工频磁感应强度为 0.016μT~0.686μT。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 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

由监测结果可知，本项目钟吾 500kV 变电站厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)；倪村 220kV 变电站厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 46dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)。所有测点测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)，倪村 220kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 45dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)，所有测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

子仙~倪村 220kV 线路工程沿线声环境保护目标各测点中，执行《声环境质

量标准》（GB3096-2008）1类标准的测点处，昼间噪声为45dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为40dB(A)~43dB(A)，均能满足1类标准要求；执行4a类标准的测点处，昼间噪声为53dB(A)~58dB(A)，夜间噪声为44dB(A)~53dB(A)，均能满足4a类标准要求。

500kV任上5237线升高改造工程沿线测点处昼间噪声为48dB(A)，夜间噪声均为43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

500kV任上5238线升高改造工程沿线测点处昼间噪声均为45dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为42dB(A)~43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程沿线测点处昼间噪声为45dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为40dB(A)~44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

4.5 生态

4.5.1 生态系统类型

本项目中倪村220kV变电站、子仙~倪村220kV线路、500kV任上5237线升高改造段、500kV任上5238线升高改造段均位于徐州市睢宁县，钟吾500kV变电站位于宿迁市宿城区蔡集镇，庆安~倪村单π入钟吾220kV线路途经徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇到达钟吾500kV变电站。对照2015年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在的区域生态功能大类为产品提供、生态功能类型为农产品提供（II-01-15黄淮平原农产品提供功能区）。

本项目评价范围内生态系统主要有农田生态系统、城镇/村落生态系统、湿地生态系统三大生态系统。

（1）农田生态系统

农田生态系统主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供可食用农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能。本项目评价区内主要为农田生态系统。

农田生态系统主要植被为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰

程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一。本项目所在区域以农业和渔业为主，主要农作物类型有小麦、水稻、玉米、高粱、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等，栽培的果树有苹果、梨、柿子、葡萄等。

（2）城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统主要围绕人类生活、工作，提供满足人类精神和物质生活的服务功能。本项目新建选址选线尽量避让了城镇/村落建成区，输电线路沿线经过零星分布的城镇/村落区域，生态系统为城镇/村落生态系统。城镇/村落生态系统是城镇、农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统，结构较为稳定。

（3）湿地生态系统现状

湿地生态系统不同于陆地生态系统，也有别于水生生态系统，它是介于两者之间的过渡生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价区内湿地生态系统主要分布在线路跨越河流处，如老龙河、白塘河、西渭河、徐洪河、西沙河等。

4.5.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果及其他相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。结合土地利用现状解译数据分别统计土地利用类型面积见表4.5-1。

表4.5-1 本项目评价范围内土地利用现状

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
徐州市	耕地	小计	1198.93	72.85%
		水田	1029.96	62.58%
		水浇地	168.96	10.27%
	林地	小计	32.71	1.99%
		乔木林地	20.67	1.26%

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
		其他林地	12.04	0.73%
	住宅用地	小计	194.53	11.82%
		农村宅基地	194.53	11.82%
	交通运输用地	小计	56.06	3.41%
		城镇村道路用地	6.32	0.38%
		公路用地	11.35	0.69%
		农村道路	38.38	2.33%
	工矿仓储用地	小计	32.14	1.95%
	工矿仓储用地	工业用地	32.14	1.95%
	水域及水利设施用地	小计	127.67	7.76%
		河流水面	41.37	2.51%
		坑塘水面	86.30	5.24%
	公共管理与公共服务用地	小计	3.77	0.23%
		医疗卫生用地	0.16	0.01%
		公用设施用地	3.62	0.22%
小计			**1645.82**	**91.27%**
宿迁市	耕地	小计	118.43	75.19%
		水田	102.94	65.36%
		水浇地	15.49	9.83%
	林地	小计	11.52	7.31%
		乔木林地	11.52	7.31%
	住宅用地	小计	2.74	1.74%
		农村宅基地	2.74	1.74%
	交通运输用地	小计	8.70	5.52%
		城镇村道路用地	7.84	4.98%
		农村道路	0.86	0.55%
	工矿仓储用地	小计	9.25	5.87%
		工业用地	9.25	5.87%
	水域及水利设施用地	小计	2.33	1.48%
		河流水面	2.14	1.36%
		坑塘水面	0.19	0.12%
	公共管理与公共服务	小计	3.28	2.08%

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
	用地	公用设施用地	3.28	2.08%
	其他土地	小计	1.24	0.79%
		空闲地	1.24	0.79%
小计			**157.50**	**8.73%**
合计			**1803.30**	**100%**

经过分类计算得出，本项目生态评价范围总面积约为 1803.30hm^2，其中耕地面积最大，约 1317.36hm^2，占总范围面积的 73.05%；其次住宅用地面积为 197.27hm^2，占总范围面积的 10.94%；水域及水利设施用地面积 130.00hm^2，占总范围面积的 7.21%；交通运输用地面积为 64.76hm^2，占总范围面积的 3.59%；林地面积为 44.23hm^2，占总范围面积的 2.45%；工矿仓储用地面积为 41.39hm^2，占总范围面积的 2.30%；公共管理与公共服务用地面积为 7.05hm^2，占总范围面积的 0.39%；其他土地面积为 1.24hm^2，占总范围面积的 0.07%。

4.5.3 植被资源

根据《江苏省志 生物志 植物篇》，江苏省可分为 2 个植被区域，3 个植被地带，10 个植被区。本项目倪村 220kV 变电站位于徐州市睢宁县境内、钟吾 500kV 变电站位于宿迁市宿城区境内，线路沿线经过徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇、沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇，线路主要在睢宁县境内，项目所在区域内无天然森林植被，除人工栽培的农作物、桃树外，在沿线道路两侧、田间零星分布旱柳、杨树、桦树、忍冬等树木，区分为乔木和苗圃。项目所在区域农田栽培植被主要为耕地，主要种植水稻、玉米、高粱、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等。

通过现场踏勘和资料分析，本项目影响范围内未发现古树名木，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）中收录的野生植物。

本项目评价范围内植被类型分布情况见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目生态影响评价范围内植被类型一览表

行政区划	植被类型	面积（hm^2）	占比（%）
徐州	苗圃	12.04	0.73%
	水域	127.67	7.76%
	乔木	20.67	1.26%
	农田植被	1198.93	72.85%
	无植被区	286.50	17.41%
小计		1645.81	91.27%
宿迁	乔木	11.52	7.31%
	水域	2.33	1.48%
	农田植被	118.43	75.19%
	无植被区	25.22	16.01%
小计		157.50	8.73%
合计		**1803.31**	**100%**

通过上表可以看出，本项目生态评价范围内的植被类型主要为栽培植被，位于徐州区域的约占徐州区域评价区 72.85%，位于宿迁区域的约占宿迁区域评价区 75.19%，其次依次为无植被区、乔木、水域、苗圃等。

4.5.4 动物资源

根据《江苏省志 生物志 动物篇》，本项目所在区域动物地理区划位于江北平原丘陵区，各种动物资源情况如下：

（1）鸟类资源

本项目线路跨越老龙河、西渭河、徐洪河、西沙河等大型河流，评价范围内具有丰富的湿地生态环境。鸟类主要都是南、北兼居广分布的物种，留鸟如夜鹭、翘鼻麻鸭、斑嘴鸭、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、斑啄木鸟、星头啄木鸟、大山雀、喜鹊麻雀等；夏候鸟有杜鹃、家燕、黑卷尾等。主要繁殖或居留于北方的如岩鸽、灰喜鹊、大苇莺、三道眉草鹀等。

（2）两栖类

两栖类的有中华蟾蜍、花背蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、无斑雨蛙、饰纹姬蛙和北方狭口蛙等。

（3）爬行类

爬行动物有乌龟、中华鳖、赤链蛇、红点锦蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇、

短尾蝮等广布种，丽斑麻蜥、黄脊游蛇、白条锦蛇、赤峰锦蛇等古北种。

（4）哺乳类

小型哺乳动物有黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、东方田鼠、棕色毛足田鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、草兔、东北刺猬等。食肉目有狼、赤狐、貉、豺、黄鼬、狗獾、水獭、豹猫等。

通过现场踏勘和资料分析，本项目影响范围内未发现重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的野生动物。

4.6 地表水环境

4.6.1 地表水功能区划

参考《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》，本项目输电线路跨越的主要河流详见表 4.6-1。本项目输电线路跨越河流水体时，均为一档跨越，在水体中无立塔。

表 4.6-1 本项目输电线路跨越的主要河流一览表

序号	河流名称	流域	水环境功能区名称	水质现状	水质目标(2030 年)	与本项目关系	跨越处行政区划
1	徐洪河	淮河	饮用水水源保护区	III	III	一档跨越	徐州市睢宁县
2	老龙河	淮河	农业用水区	IV	III	一档跨越	徐州市睢宁县
3	白塘河	淮河	农业、景观娱乐用水区	V	III	一档跨越	徐州市睢宁县
4	西渭河	淮河	农业、工业用水区	V	III	一档跨越	徐州市睢宁县
5	西沙河	淮河	农业用水区	V	III	一档跨越	宿迁市宿城区

4.6.2 水环境保护目标

4.6.2.1 徐洪河（睢宁县）清水通道维护区

徐洪河（睢宁县）清水通道维护区位于徐州市睢宁县，属江苏省生态空间管控区域，主导生态功能为水源水质保护，睢宁县内徐洪河 49.76 公里，面积 35.60 平方公里，流经古邳镇、魏集镇、沙集镇、梁集镇、凌城镇、高作镇。

本项目庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路跨越淮徐高速改造段穿越徐洪河

（睢宁县）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.43km，新立铁塔 1 基，拆除清水通道维护区内原有铁塔 1 基。

本项目徐洪河（睢宁县）清水通道维护区现有杆塔以及新建杆塔周围照片详见图 4.6-1。



图 4.6-1 徐洪河（睢宁县）清水通道维护区现有杆塔以及新建杆塔周围照片

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 生态系统影响分析

5.1.1.1 农田生态系统影响分析

本项目对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基建设时，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

同时，随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中对农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

5.1.1.2 城镇/村落生态系统影响分析

工程施工期因为施工人员的进入，导致人口集中，生活污水、生活垃圾等污染物的排放，施工机械运行产生的废气、噪声，以及对当地植物、动物的干扰等，都对评价区内城镇生态系统主要服务功能造成直接或间接的影响。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，总体而言本项目对评价区内的城镇生态系统影响较小。

5.1.1.3 湿地生态系统影响分析

（1）塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的路基填土、边坡防护不及时导致的水土流失等都会对评价区的河流水质产生影响。

（2）施工期永久占地和临时占地会破坏野生动物的生境；施工期产生的噪声、灯光等会破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖，使栖息地环境恶化；将降低湿地生态系统的生物多样性。

（3）施工产生的水土流失对拟建沿线的池塘、河流等水域将产生不利的影响。如增加水的浊度，影响水质等。水土流失向水域内输入了大量泥砂和氮、

磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存。

本项目大都是通过高空架设方式直接跨过河流、湖泊的，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，本项目对评价区内的河流生态系统影响可控。

5.1.2 对植物和植物多样性的影响分析

输变电工程建设中影响地表植被的工程环节一般有以下三个方面：

（1）输电线路塔基占地是本输变电工程涉及区域地表植被遭受损失和破坏的主要因素；

（2）施工临时用地，包括施工便道、牵张场及跨越场等，因施工作业，这些用地区的植被将受到损失，施工结束后可恢复；

（3）施工期的其他原因损坏。施工期由于材料运输、机械碾压及施工人员践踏，在施工作业区周围土地的部分植被将被破坏。

5.1.2.1 土地占用对植物及植物多样性分析

本项目的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将改变输电线路沿线的现状植被资源，其中永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

本项目永久占地面积 576m^2，主要为输电线路塔基占用，占地类型为耕地、林地等，这部分土地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，区内的植被遭受铲除、掩埋、践踏及砍伐等一系列人为工程行为的破坏，占用的植被群落内无国家级及省级重点保护野生植物，主要为常见的植物物种。项目建设可能会造成植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少；临时占地面积 75980m^2，占地类型为耕地、林地等，这部分土地其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施（植被恢复或复耕）后可以恢复其功能。

5.1.2.2 生物量的损失预测

使植被生物量减少或丧失是输变电工程产生的主要负面影响之一，也是开发建设项目所不可避免的。本项目导致的植被生物量损失按下式计算，损失情

况见表 5.1-2。

$C_{损}=\sum Qi \cdot Si$

式中：$C_{损}$—总生物量损失值，t；

Qi—第 i 种植被生物生产量，t/hm^2；

Si—占用第 i 种植被的土地面积，hm^2。

表 5.1-2 本项目建成后生物量损失情况表

类型	单位面积生物量（t/hm^2）*	永久占地		临时占地	
		占地面积（hm^2）	损失生物量（t/a）	占地面积（hm^2）	损失生物量（t）
耕地	14.74	0.0552	0.81	7.425	109.44
林地	23.7	0.0024	0.06	0.173	4.10
合计		0.0576	0.87	7.598	113.54

注*：耕地单位面积生物量参考徐州、宿迁粮食产量，林地单位面积生物量参考温小荣等（2014 年，江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析）。

根据估算，本项目永久占地损失的生物量总计约 0.87t/a，临时占地损失的生物量总计约 113.54t。临时占用的耕地在施工结束后复耕，临时占用的林地在施工结束后及时进行植被恢复，基本不影响土地用途和植被类型。其中永久占用中，耕地造成的损失生物量占总损失生物量的 96.37%，林地造成的损失生物量占总损失生物量的 3.63%。本项目生态评价范围内耕地面积 1317.36hm^2，本项目永久占用耕地损失生物量占生态评价范围的 0.004%，因此，本项目占用土地损失的生物量是可以接受的，对评价范围内的生物量影响很小。

5.1.3 对动物多样性的影响分析

输变电工程建设对沿线野生动物资源的影响主要发生在施工期。输电线路建设则需要避开城镇等开发程度较高的区域，线路架设很可能经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此线路施工建设对野生动物及其生境有一定影响。

本项目对评价范围内野生动物影响主要表现为施工占地、土方开挖及施工人员活动等干扰因素。

由于本项目变电站拟建址和输电线路路径所在区域主要为人工痕迹重、干扰程度高的农田、道路等区域，避开了野生动物的主要活动场所，不涉及珍稀濒危野生动物生境。并且，输电线路施工方法为间断性的，施工时间短、施工

点分散，而大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速远离施工现场，施工结束后仍可在塔基附近活动。线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空线路下方仍有较大空间，野生动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对野生动物造成任何阻隔，不会影响其活动，更不会对其种群产生不利影响。

综上，本项目建设对野生动物影响较小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地处植被的恢复而缓解、消失。

5.1.4 对景观的影响分析

本项目沿线评价区土地利用类型比例由大到小依次为耕地（73.05%）、住宅用地（10.94%）、水域及水利设施用地（7.21%）、交通运输用地（3.59%）、林地（2.45%）、工矿仓储用地（2.30%）、公共管理与公共服务用地（0.39%）、其他土地（0.07%），因此本项目沿线区域主要以农田景观为主，住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、林地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地及其他土地等相对较小。

本项目施工期对区域景观的影响主要为施工期施工便道、土石方工程等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，项目完工后可通过生态恢复措施恢复。

本项目新建输电线路沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观，且项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由农田、河流、交通道路、林地、居民房屋等景观斑块组成，其中以农田景观优势度最高，农田区域景观人工痕迹重，景观阈值高。且本项目为点状线性项目，单个塔基施工区域面较小，沿线施工点分散，因此，本项目施工期所在区域自然植被的景观优势度不会发生明显变化，本项目建设对沿线区域的景观环境影响程度很小。

5.1.5 对水环境保护目标的影响分析

本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段线路穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.43km，新立铁塔 1 基，拆除清水通道维护区内原有铁塔1基。

本项目在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区的永久占地将会导致区域植被

面积的减少及生物量的损失，临时占地将会导致区域生物量损失。本项目新立1基杆塔占地类型为耕地，拆除的1基杆塔占地类型为耕地，新建铁塔塔基用地面积约8m^2，拆除现有铁塔后可恢复原塔基用地面积约8m^2。因此，本项目庆安~倪村单π入钟吾220kV线路跨越淮徐高速改造段线路在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内不新增永久占地，设置临时道路约140m，临时占地面积约1460m^2。本次新立杆塔位于清水通道维护区的边缘地带，占地处植被类型为人工栽培的水稻等，受项目占地影响的植物及植被在评价区内分布广泛，项目占地对其影响较小，仅为个体损失。项目不在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内设置牵张场，材料场不设置在维护区内，施工时通过临时道路运输。施工期临时用地会对周围环境产生扰动，施工期加强对周围生态的保护，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，不在维护区内弃土弃渣，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理，通过采取严格环保措施，不会影响徐洪河（睢宁县）清水通道维护区主导生态功能水源水质保护，符合生态空间管控区的管控要求。

综上所述，本项目建设对徐洪河（睢宁县）清水通道维护区的影响较小，对徐洪河（睢宁县）清水通道维护区生态环境影响在可接受范围内。

5.2 声环境影响分析

本项目施工期施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，与施工场界、周边声环境保护目标距离较远，通常可等效为点声源。根据点声源衰减模式计算本项目施工过程中涉及的主要机械声环境影响。仅考虑几何距离引起的衰减，点声源衰减计算公式为：

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

式中：$L_p(r)$—距声源r处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$—为距施工设备r_0处的声压级，dB；

r_0—参考位置与点声源之间的距离，m；

r—预测点与点声源之间的距离，m。

如变电工程施工时设置围挡、线路工程施工时设置围挡或移动声屏障，在考虑围挡或移动声屏障的衰减（可视为薄屏障，衰减按10dB取值）后，点声源衰减公式为：

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

式中：A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

5.2.1 变电工程

变电站间隔扩建工程施工程序总体上分为施工准备、土建施工、设备安装调试等阶段，噪声源主要为各阶段施工机械设备的噪声。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本项目变电站工程施工期噪声源强见表 5.2-1。

表 5.2-1 变电站间隔扩建工程施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	距声源 10m 处最大声压级
1	液压挖掘机	86
2	重型运输车	86
3	商砼搅拌车	84
4	混凝土振捣器	84
5	起重机/吊机[1]	86
6	空压机	88

注：[1]起重机/吊机源强参考重型运输车。

变电站间隔扩建工程施工期主要施工设备单台噪声影响范围详见表 5.2-2。

表 5.2-2 变电站间隔扩建工程主要施工设备单台噪声影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011 限值（dB(A)）		满足限值要求时的影响范围（m）			
				仅考虑距离衰减		同时考虑距离和围墙/围挡衰减	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	70	55	63.1	354.8	20	不施工
2	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20	不施工
3	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
4	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
5	起重机/吊机	70	55	63.1	354.8	20	不施工
6	空压机	70	55	79.4	446.7	25.1	不施工

根据上表计算结果，空压机施工时的噪声影响范围最大。变电站施工期先设置围挡后，单台施工设备在施工场地内距围墙距离需不小于 25.1m 时，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值 70dB（A）要求；夜间不进行产生噪声的建筑施工作业，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜间限值 55dB（A）要求。

为确保施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡及移动式声屏障，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，禁止夜间施工等措施后，变电站施工噪声影响范围将显著减小。变电工程施工期各设备施工时间短，随着施工结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失。

5.2.2 线路工程

本项目架空输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线架设等几个方面。输电线路在施工期主要噪声源详见下表。

表 5.2-3 线路工程施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称		距声源 10m 处最大声压级
1	基础施工	液压挖掘机	86
2		推土机	85
3		商砼搅拌车	84
4		混凝土振捣器	84
5		旋挖钻机[1]	86
6	组塔施工	起重机/吊机[2]	86
7	架线施工	牵引机[3]	85
8		张力机[3]	85
9		机动绞磨[3]	65

注：[1]旋挖钻机源强参考液压挖掘机；[2]起重机/吊机源强参考重型运输车；[3]牵引机、张力机、机动绞磨均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010）取值。

考虑到在线路工程在不同施工区、不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按不同施工区、不同施工阶段典型施工设备组合计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时声环境影响，线路工程施工期先行设置围挡或移动声屏障，夜间不施工的情况下，主要施工设备噪声昼间影响范围详见表 5.2-4。

表 5.2-4 线路工程主要施工设备噪声昼间影响范围

序号	施工机械		满足 GB12523-2011 限值的影响范围（m）	满足 GB3096-2008	
				1 类限值的影响范围（m）	2 类限值的影响范围（m）
1	塔基区基础土方	液压挖掘机×1、推土机×1、旋挖钻机×1	33.4	187.6	105.5

序号	施工机械		满足 GB12523-2011 限值的影响范围（m）	满足 GB3096-2008	
				1 类限值的影响范围（m）	2 类限值的影响范围（m）
2	塔基区基础浇筑	商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×1	22.4	126.0	70.9
3	塔基区组塔	起重机/吊机×1	20.0	112.2	63.1
4	牵引场	牵引机×1、机动绞磨×2	18.0	101.0	56.8
5	张力场	张力机×1、机动绞磨×2	18.0	101.0	56.8

根据上表计算结果，线路工程塔基区施工时基础土方阶段噪声影响最大。在采取先行设置围挡或移动声屏障，夜间不施工等措施后，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距施工场地场界距离分别不小于 33.4m、22.4m、20m，牵引场、张力场施工设备距施工场地场界距离不小于 18m 时，线路工程施工场界环境噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值 70dB（A）、夜间限值 55dB（A）要求。线路工程位于 1 类声环境功能区时，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距沿线声环境保护目标距离分别不小于 187.6m、126m、112.2m，牵引场、张力场施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 101m 时，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB（A）、夜间限值 45dB（A）要求。线路工程位于 2 类声环境功能区时，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距沿线声环境保护目标距离分别不小于 105.5m、70.9m、63.1m，牵引场、张力场施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 56.8m 时，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间限值 60dB（A）、夜间限值 50dB（A）要求。

架空输电线路施工时，通过优先选用低噪声施工设备、加强施工管理、设置围挡或移动声屏障、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施降低施工噪声影响，将施工噪声对周围环境的影响将被减至较小程度。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5.2.3 施工期声环境影响结论

综上，本项目施工期除变电站、线路工程设置围挡或移动声屏障外，优先选用低噪声施工设备、合理布设高噪声施工设备尽可能远离施工场界及周围声

环境保护目标、加强施工组织减少高噪声施工设备施工时间、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施减轻施工期对周围声环境的影响，确保本项目施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，周围声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。随着施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失，施工期噪声的环境影响较小。

5.3 施工扬尘分析

本项目变电站及输电线路施工期的施工扬尘，主要为土石方开挖及施工汽车运输行驶过程中产生的。

汽车行驶产生的扬尘量与汽车速度、汽车载重量以及道路表面粉尘量有关。汽车速度越快、载重量越大、道路路面越脏，汽车行驶产生的扬尘量越大。本项目施工期采取以下措施降低车辆行驶产生的扬尘影响：

（1）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；

（2）在临时施工便道采取铺设钢板、定期洒水。

变电站施工区及线路塔基施工点土石方开挖时，表层土壤需人工开挖并临时堆放，在气候干燥、有风的情况下，会产生风力扬尘。本项目施工期通过采取以下措施降低土方作业等施工扬尘的影响：

（1）在施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工场地周围环境清洁；

（2）选用商品混凝土，对施工作业处裸露地面覆盖防尘网，设置围挡，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

（3）建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；

（4）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。

综上所述，本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境保护目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

5.4 固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾以及拆除已有线路产生的废旧导线、塔材等。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。变电站土方施工及输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。拆除线路清理塔基产生的建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。拆除线路产生的废旧导线、塔材等，作为物资由建设单位回收利用。综上，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境无影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电工程

变电站施工期水污染源主要为施工人员生活污水、泥浆水及施工机械清洗油污水等施工废水，主要污染因子为 pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类等。

本期工程量小，施工人员较少，产生的生活污水量很小，钟吾 500kV 变电站施工人员产生的生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后定期清运，倪村 220kV 变电站施工人员产生的生活污水经站内化粪池处理后定期清运，均不外排；站址施工区域设置临时沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用。变电站施工期生活污水、施工废水均不排入周围环境。

因此，本项目变电站施工期产生的废污水不会对附近水环境产生不利影响。

5.5.2 线路工程

输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。新建输电线路基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后清水回用，对周围水环境的影响亦很小。

本项目输电线路跨越多条河流，跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀

池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体时，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路跨越河流施工时，亦不会对沿线地表水环境造成影响。

本项目庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路跨越淮徐高速改造段线路穿越徐洪河（睢宁县）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.43km，新立铁塔 1 基，拆除清水通道维护区内原有铁塔 1 基，不新增永久用地，仅施工期临时用地对周围环境产生扰动，通过采取严格环保措施，施工期加强保护，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理，不会影响徐洪河（睢宁县）清水通道维护区水质。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 500kV 变电站及 500kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为一级、220kV 变电站及 220kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级均为一级，钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站采用类比监测的方式进行运行期电磁环境影响分析评价，本项目输电线路的电磁环境影响采用类比监测和模式预测的方式进行运行期电磁环境影响分析评价。

6.1.1 钟吾 500kV 变电站电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 类比对象

变电站周围工频电场主要与变电站的运行电压有关，工频磁场主要与变电站内高电压配电装置构架、母线、500kV 出线等因素有关，同时变电站主变数量及容量也是影响变电站周围电磁环境主要的因素之一。

为预测钟吾 500kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，本次选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的苏州太仓 550kV 变电站作为类比监测对象。

监测结果表明，太仓 500kV 变电站周围测点处工频电场强度为 82.5V/m~315.7V/m，工频磁感应强度为 0.047μT~1.051μT；变电站监测断面测点处工频电场强度为 20.5V/m~82.5V/m，工频磁感应强度为 0.028μT~0.050μT。通过断面监测结果可知，变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度总体上随距离的增大而逐渐降低，各测点处测值均符合《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 100μT 公众曝露控制限值要求。

钟吾 50kV 变电站周围电磁环境敏感目标分别位于变电站东南、西北两侧，通过对已运行的太仓 500kV 变电站的类比监测结果分析，可以预测钟吾 500kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场以及变电站周围电磁环境保护目标处的工频电场、工频磁场均能满足《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。

6.1.2 倪村 220kV 变电站电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 类比对象

变电站周围工频电场主要与变电站的运行电压有关，工频磁场主要与变电站内高电压配电装置构架、母线、220kV 出线等因素有关，同时变电站主变数量及容量也是影响变电站周围电磁环境主要的因素之一。

为预测倪村 220kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，本次选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的苏州水乡 220kV 变电站作为类比监测对象。

监测结果表明，水乡 220kV 变电站四周围墙外 5m 测点处工频电场强度为 87.5V/m~218.6V/m，工频磁感应强度为 1.136μT~1.543μT；变电站监测断面测点处工频电场强度为 98.8V/m~218.6V/m，工频磁感应强度为 0.341μT~1.136μT。通过断面监测结果可知，变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距离的增大而逐渐降低，各测点处均符合《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 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过对已运行的水乡 220kV 变电站的类比监测结果分析，可以预测倪村 220kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足相应的评价标准要求。

6.1.3 输电线路电磁环境影响类比监测评价

理论上，工频电场和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，线路负荷越大，其产生的工频磁场也越大。因此，按照本项目 500kV 单回、220kV 同塔双回、220kV 双设单挂、220kV 单回架空线路情形，分别选取类比对象进行类比监测分析。

6.1.3.1 预测因子

（1）类比对象的选取及合理性分析

本环评选取江苏省境内现状 500kV 任上 5238 线作为本项目 500kV 单回架空线路的类比对象；选取镇江境内 220kV 官上 2935/2936 线作为本项目 220kV 同塔双回垂直排列架空线路的类比对象；选取淮安境内 220kV 上安 4661/4662 线作为本项目 220kV 同塔双回三角排列架空线路的类比对象；选取宿迁境内 220kV 新童 4W64 线作为本项目 220kV 双设单挂架空线路的类比对象；选取徐

州境内 220kV 潘任 2631 线作为本项目 220kV 单回架空线路的类比对象。

根据类比监测结果，500kV 任上 5237 线#224~#225 塔间断面监测所有测点处工频电场强度为 54.6V/m~3834.7V/m，工频磁感应强度为 0.405μT~5.274μT。线路边导线 5m 处工频电场强度不大于 3742V/m，工频磁感应强度不大于 3.011μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度可满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 500kV 单回架空线路建成投运后，产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

根据类比监测结果，220kV 官上 2935/2936 线#24~#25 塔间断面监测所有测点处工频电场强度为 3.2V/m~1965.5V/m，工频磁感应强度为 0.064μT~1.271μT。符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度可满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 220kV 同塔双回垂直排列架空线路建成投运后，产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

根据类比监测结果，220kV 上安 4661/4662 线#6~#7 塔间断面监测所有测点处工频电场强度为 142.5V/m~1525.6V/m，工频磁感应强度为 0.237μT~1.341μT。符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度可满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 220kV 同塔双回三角排列架空线路建成投运后，产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

根据类比监测结果，220kV 新童 4W64 线#1~#2 塔间断面监测所有测点处工

频电场强度为 15.4V/m~1269.6V/m，工频磁感应强度为 0.068μT~1.256μT。均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度可满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 220kV 双设单挂架空线路建成投运后，产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

根据类比监测结果，220kV 潘任 2631 线#42~#41 塔间断面监测所有测点处工频电场强度为 2.9V/m~653.3V/m，工频磁感应强度为 0.096μT~1.519μT。均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度可满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 220kV 单回架空线路建成投运后，产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

6.1.4 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.4.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.4.2 预测模式

架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测根据《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进行，具体模式如下：

①工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

对于500kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 500 \times 1.05/\sqrt{3} = 303.1\text{kV}$$

500kV各相导线对地电压分量为：

U_A=（303.1+j0）kV

U_B=（-151.6+j262.5）kV

U_C=（-151.6-j262.5）kV

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

220kV各相导线对地电压分量为：

U_A=（133.4+j0）kV

U_B=（-66.7+j115.5）kV

U_C=（-66.7-j115.5）kV

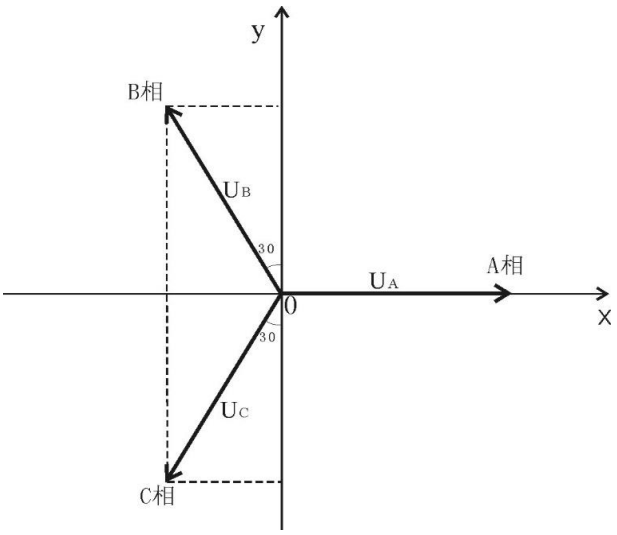

图 6.1-22 对地电压计算图

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9} F/m$；

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

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

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

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

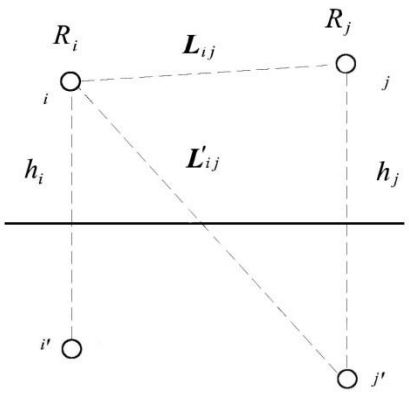

图 6.1-23 电位系数计算图

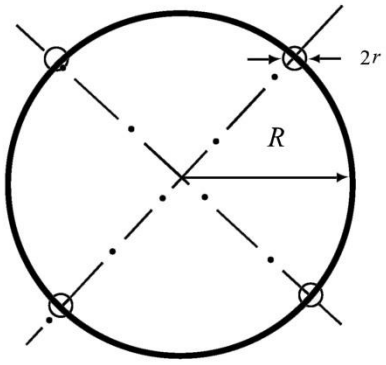

图 6.1-24 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

式中：x_i， y_i——导线i的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

L_i，L'_i——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

$$= \boldsymbol{E}_{xR} + \boldsymbol{jE}_{xI}$$

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

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：$\boldsymbol{E}_{xR}$——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$\boldsymbol{E}_{xI}$——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$\boldsymbol{E}_{yR}$——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

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

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

②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*：

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

式中：ρ——大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

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6.1-25，不考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

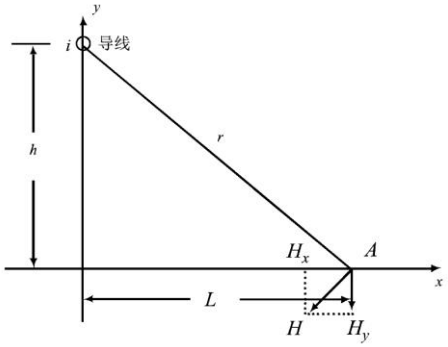

图 6.1-25 磁场向量图

6.1.4.3 预测方案

本项目输电线路按架设方式可分为以下几种预测方案。

方案1：500kV单回输电线路（500kV任上5237线）

方案2：500kV单回输电线路（500kV任上5238线）

方案3：220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路）

方案4：220kV同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）

方案5：220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路下钻500kV线路段）

方案6：220kV同塔双回输电线路（20kV钟叶2E75/倪村~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）

方案7：220kV双设单挂输电线路（庆安~钟吾220kV线路、倪村~钟吾220kV线路）

方案8：220kV单回输电线路（220kV钟叶2E75线）

6.1.4.4 预测结果及评价

（1）方案 1：500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）

理论预测结果表明，本项目 500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在靠近线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度 14m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值为 6.805kV/m，出现在距线路中心地面投影±12m 处；工频磁感应强度最大值为 35.623μT，出现在距线路中心地面投影 0m 处。线路下方地面 1.5m 处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。

500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）经过电磁环境敏感目标处时，导线按照最低设计高度 35m，线路下方地面 1.5m、4.5m 处产生工频电场强度最

大值分别为 1.392kV/m、1.441kV/m，分别出现在距线路中心地面投影±19m、±18m 处；工频磁感应强度最大值分别为 8.134μT、9.571μT，均出现在距线路中心地面投影 0m 处。线路下方地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）方案 2：500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）

理论预测结果表明，本项目 500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在靠近线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）导线按照最低设计高度 21m，线路下方地面 1.5m、4.5m 处产生工频电场强度最大值分别为 3.358kV/m、3.636kV/m，分别出现在距线路中心地面投影±16m、±15m 处；工频磁感应强度最大值分别为 21.867μT、28.146μT，均出现在距线路中心地面投影 0m 处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面 1.5m 处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（3）方案 3：220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）

理论预测结果表明，本项目 220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在靠近线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度 17m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值为 1.662kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.715μT，均出现在距线路中心地面投影 0m 处。线路下方地面 1.5m 处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路）经过电磁环境敏感目标处时，导线按照最低设计高度18m，线路下方地面1.5m、4.5m处产生工频电场强度最大值分别为1.532kV/m、1.677kV/m，工频磁感应强度最大值分别为6.167μT、8.072μT，均出现在距线路中心地面投影0m处。线路下方地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（4）方案4：220kV同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）

理论预测结果表明，本项目220kV同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在靠近线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度17m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度最大值为2.481kV/m，工频磁感应强度最大值为8.250μT，均出现在距线路中心地面投影0m处。线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路）经过电磁环境敏感目标处时，导线按照最低设计高度18m，线路下方地面1.5m、4.5m处产生工频电场强度最大值分别为2.282kV/m、2.433kV/m，工频磁感应强度最大值分别为7.612μT、9.757μT，均出现在距线路中心地面投影0m处。线路下方地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制

限值要求。

（5）方案5：220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路下钻500kV线路段）

理论预测结果表明，本项目220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路下钻 500kV 线路段）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路下钻500kV线路段）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度14m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度最大值为1.699kV/m，出现在距线路中心地面投影±13m处；工频磁感应强度最大值为6.331μT，出现在距线路中心地面投影11m处。线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV同塔双回输电线路（子仙~倪村220kV线路下钻500kV线路段）经过电磁环境敏感目标处时，导线按照最低设计高度 15m，线路下方地面 1.5m、4.5m处产生工频电场强度最大值分别为1.525kV/m、1.808kV/m，分别出现在距线路中心地面投影±13m、±12m处；工频磁感应强度最大值分别为5.636μT、8.307μT，分别出现在距线路中心地面投影11m、±11m处。线路下方地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（6）方案6：220kV同塔双回输电线路（20kV钟叶2E75/倪村~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）

理论预测结果表明，本项目220kV同塔双回输电线路（220kV钟叶2E75/倪村~钟吾线路）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在靠近线路中心线附近最大、工频磁感应强度在线路中心线附近下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV 同塔双回输电线路（220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路）导线按照最低设计高度 14m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值分别为

1.864kV/m，出现在距线路中心地面投影 0m 处；工频磁感应强度最大值分别为7.242μT，出现在距线路中心地面投影±3m 处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

（7）方案7：220kV双设单挂输电线路（庆安~钟吾220kV线路、倪村~钟吾220kV线路）

理论预测结果表明，本项目220kV双设单挂输电线路（庆安~钟吾220kV线路、倪村~钟吾220kV线路）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路边导线附近下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV双设单挂输电线路（庆安~钟吾220kV线路、倪村~钟吾220kV线路）导线按照最低设计高度17m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度最大值分别为1.475kV/m，出现在距线路中心地面投影-5m处；工频磁感应强度最大值分别为4.938μT，出现在距线路中心地面投影-5m处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

（8）方案8：220kV单回输电线路（220kV钟叶2E75线）

理论预测结果表明，本项目220kV单回输电线路（220kV钟叶2E75线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中相导线下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV单回输电线路（220kV钟叶2E75线）导线按照最低设计高度14m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度最大值分别为2.058kV/m，出现在距线路中心地面投影-10m处；工频磁感应强度最大值分别为10.838μT，出现在距线路中心地面投影-1m处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。

（9）电磁环境敏感目标电磁环境预测

根据理论计算，本项目输电线路按照设计高度经过电磁环境敏感目标处时，电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.5 电磁环境影响预测结论

6.1.5.1 变电站电磁环境影响预测结论

通过类比监测分析，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.5.2 输电线路电磁环境影响预测结论

（1）500kV 单回输电线路

本项目 500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）导线最小对地高度为 14m、500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）导线最小对地高度为 21m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）导线最小对地高度为 35m、500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）导线最小对地高度为 21m 时，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）220kV 同塔双回输电线路

本项目 220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）、220kV 同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾 220kV 线路）、220kV 同塔双回输电线路（220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）导线最小对地高度为 17m、220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）导线最小对地高度为 14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护

指示标志；220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）、220kV 同塔双回输电线路（庆安/倪村~钟吾 220kV 线路）、220kV 同塔双回输电线路（220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）导线最小对地高度为 18m、220kV 同塔双回输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）导线最小对地高度为 15m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

因此，本项目 220kV 同塔双回三角排列输电线路经过耕地、道路等场所时导线最小对地高度为 14m，经过电磁环境敏感目标处时导线最小对地高度为 15m 时；本项目 220kV 同塔双回垂直排列输电线路经过耕地、道路等场所时导线最小对地高度为 17m，经过电磁环境敏感目标处时导线最小对地高度为 18m 时，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

本项目 220kV 同塔双回输电线路（220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 4E28/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 2E75/4E28 线）导线最小对地高度为 14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（3）220kV 双设单挂输电线路

本项目 220kV 双设单挂输电线路（庆安~钟吾 220kV 线路、倪村~钟吾 220kV 线路）导线最小对地高度为 17m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（4）220kV 单回输电线路

本项目 220kV 单回输电线路（220kV 钟叶 2E75 线）导线最小对地高度为

14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（5）输电线路导线对地面高度以及对应线路高度距地面 1.5m 处的预测值要求

根据预测结果分析，本项目新建输电线路导线对地面最低设计高度以及对应线路高度距地面 1.5m 处的预测最大值详见表 6.1-1~表 6.1-2。

表 6.1-1 本项目输电线路对地面最低高度以及相应预测值

输电线路架设方式	对应方案	经过耕地、道路等场所导线最低高度	工频电场强度以及出现的位置	工频磁感应强度以及出现的位置
500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）	**方案一**	14m	6.805kV/m、出现在距线路中心地面投影±12m 处	35.623μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）	**方案二**	21m	3.358kV/m、出现在距线路中心地面投影±16m 处	21.867μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回垂直排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）	**方案三**	17m	1.662kV/m、出现在距线路中心地面投影 0m 处	6.715μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回垂直排列输电线路（庆安/倪村~钟吾 220kV 线路）、（220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）	**方案四**	17m	2.481kV/m、出现在距线路中心地面投影 0m 处	8.250μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回三角排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）	**方案五**	14m	1.699kV/m、出现在距线路中心地面投影±13m 处	6.331μT、出现在距线路中心地面投影 11m 处
220kV 同塔双回三角排列输电线路（220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路）、（220kV 钟叶 4E28/倪村~钟吾线路）、（220kV 钟叶 2E75/4E28 线）	**方案六**	14m	1.864kV/m、出现在距线路中心地面投影 0m 处	7.242μT、出现在距线路中心地面投影±3m 处
220kV 双设单挂输电线路（庆安~钟吾 220kV 线路）、（倪村~钟吾 220kV 线路）	**方案七**	17m	1.475kV/m、出现在距线路中心地面投影-5m 处	4.938μT、出现在距线路中心地面投影-5m 处

220kV 单回输电线路（220kV 钟叶 2E75 线）	**方案八**	14m	2.058kV/m、出现在距线路中心地面投影-10m 处	10.838μT、出现在距线路中心地面投影-1m 处
工频电场强度控制限值/工频磁感应强度公众曝露控制限值			10kV/m	100μT

表 6.1-2 本项目输电线路对地面最低高度以及相应预测值

输电线路架设方式	对应方案	经过电磁环境敏感目标时导线最低高度	工频电场强度以及出现的位置	工频磁感应强度以及出现的位置
500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）	**方案一**	35m	1.392kV/m、出现在距线路中心地面投影±19m 处	8.134μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）	**方案二**	21m	3.358kV/m、出现在距线路中心地面投影±16m 处	21.867μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回垂直排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路）	**方案三**	18m	1.532kV/m、出现在距线路中心地面投影 0m 处	6.167μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回垂直排列输电线路（庆安/倪村~钟吾 220kV 线路）、（220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）	**方案四**	18m	2.282kV/m、出现在距线路中心地面投影 0m 处	7.612μT、出现在距线路中心地面投影 0m 处
220kV 同塔双回三角排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）	**方案五**	15m	1.525kV/m、出现在距线路中心地面投影±13m 处	5.636μT、出现在距线路中心地面投影 11m 处
工频电场强度/工频磁感应强度公众曝露控制限值			4.0kV/m	100μT

6.2 声环境影响预测与评价

本项目架空输电线路采用类比监测的方式对运行期声环境影响进行评价。

6.2.1 变电站声环境影响预测与评价

变电站主要噪声源为主变压器等，噪声主要是由主变压器内的铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生的。

根据现状检测结果，钟吾 500kV 变电站周围厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)，测点测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。倪村 220kV 变电站

周围厂界环境噪声各测点处昼间噪声为46dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为42dB(A)~44dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。倪村220kV变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为45dB(A)，夜间噪声为41dB(A)，所有测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

本期间隔扩建不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。因此，本项目建成投运后，钟吾500kV变电站以及倪村220kV变电站厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。钟吾500kV变电站以及倪村220kV变电站周围声环境保护目标处环境噪声仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

6.2.2 架空线路声环境影响预测与评价

本项目架空输电线路涉及500kV单回、220kV双回、220kV单回等几种架设方式，本次评价采用类比监测和理论计算分析本项目线路运行时对周围声环境的影响。

6.2.2.1 类比监测评价

（1）类比对象

按照建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件等条件，选用淮安市境内现有500kV任上5237线作为本项目500kV单回架空线路（500kV任上5237线、500kV任上5238线）的噪声类比对象；选用徐州市境内220kV红御4W45/4W46线作为本项目220kV同塔双回垂直排列架空线路（子仙~倪村220kV线路、庆安/倪村~钟吾220kV线路、220kV钟叶2E75/庆安~钟吾线路、庆安/倪村~钟吾220kV线路（跨越淮徐高速改造段））的噪声类比对象；选用淮安市境内220kV上安4661/4662线作为本项目220kV同塔双回三角排列架空线路（子仙~倪村220kV线路下钻500kV线路段、220kV钟叶2E75/倪村~钟吾线路、220kV钟叶4E28/倪村~钟吾线路、220kV钟叶2E75/4E28线）的噪声类比对象；选用常州市境内220kV茶梅2912线作为本项目220kV双设单挂架空线路（庆安~钟吾220kV线路、倪村~钟吾220kV线路）的噪声类比对象；选用无锡市境内220kV暨钢4569线作为本项目220kV单回架空线路（220kV钟叶2E75线）的噪声类比对象。

类比线路500kV任上5237线线下昼间噪声最大值为40.4dB(A)、夜间噪声

最大值为 39.0dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路边导线下方附近，总体呈现随着距线路边导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至距线路边导线地面投影约 35m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。因此可知，500kV 单回交流架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

因此，由类比监测结果可知，本项目 500kV 单回交流架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比线路 220kV 红御 4W45/4W46 线线下昼间噪声最大值为 41.3dB(A)、夜间噪声最大值为 38.8dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路边导线下方附件，总体呈现随着距线路边导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至距线路边导线地面投影约 35m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。

类比线路淮安 220kV 上安 4661/4662 线线下昼间噪声最大值为 39.1dB(A)、夜间噪声最大值为 37.7dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。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。因此可知，220kV 同塔双回架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

因此，由类比监测结果可知，本项目 220kV 同塔双回架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比线路 220kV 茶梅 2912 线线下昼间噪声最大值为 39.7dB(A)、夜间噪声最大值为 36.9 dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。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。因此可知，220kV 双设单挂架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

因此，由类比监测结果可知，本项目 220kV 双设单挂架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响

均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比线路 220kV 暨钢 4569 线线下昼间噪声最大值为 41.7dB(A)、夜间噪声最大值为 39.6 dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。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。因此可知，220kV 单回架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

因此，由类比监测结果可知，本项目 220kV 单回架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

综上所述，通过类比监测分析可知，500kV 以及 220kV 架空线路断面处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，架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小。对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目架空输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

6.2.3 声环境影响预测与评价结论

6.2.3.1 变电站声环境影响结论

根据现状检测结果，钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站周围厂界环境噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站周围声环境保护目标测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

本项目钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站本期扩建不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。因此，本项目建成投运后，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站周围声环境保护目标处环境噪声仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

6.2.3.2 架空线路声环境影响结论

本项目架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目

标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目架空输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

6.3 生态影响分析

6.3.1 运行期对植物和植物多样性的影响分析

输变电工程在运行期内，对灌丛、草地植被等资源没有影响，对导线下方高度较高的林木需要定期修砍，由此将对其产生一定影响。根据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。

因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部修剪，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

6.3.2 运行期对动物多样性的影响分析

输变电建设项目的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，不会对野生动物的生境和活动产生真正的阻隔。野生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。且运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响这些野生动物的栖息和繁衍。

6.3.3 运行期对景观的影响分析

输电线路的建设对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击，但景观影响的范围有限。

输电线路建设后铁塔和输电线路对区域景观产生的影响，尤其是穿越重要的和敏感的景观保护目标而形成的干扰等不良影响。铁塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观板块造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成一定的不利影响；铁塔和输电线路会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾画出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。但由于本项目为点状线性项目，铁塔之间全部为架空线路，不会对评价区域的景观环境造成阻隔，景观生态体系未出现本质的变化。

本项目建设对景观的影响可以接受。

6.4 地表水环境影响分析

6.4.1 变电站地表水环境影响分析

钟吾500kV变电站前期工程已按500kV变电站2~3人/班、三班制设置了地埋式污水处理装置，能满足变电站运行期生活污水处理需求。变电站工作人员生活污水排入地埋式污水处理装置处理后，定期清运，不排入周围环境。

倪村 220kV 变电站无人值班，站内设置了化粪池，日常巡视及检修等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不排入周围环境。

本期变电站间隔扩建工程运行期均不新增运行人员，不新增生活污水产生量。因此，本项目建成投运后正常运行时对变电站周围水环境影响较小。

6.4.2 输电线路地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

6.5 固体废物环境影响分析

（1）一般固废

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站本期均不新增生活垃圾，工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

（2）危险废物

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站本期均不新增危险废物，运行期间，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池；站内变压器在正常情况下无废变压器油产生，在设备维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废变压器油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，钟吾 500kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网宿迁供电公司华山共享专业仓中的危废贮存库，倪村 220kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网徐州供电公司轻工路仓库中的危废贮存库，均在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维通过制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

综上，本项目变电站运行期间所产生的固体废物能够得到妥善处理处置，对周围环境不产生影响。本项目输电线路运行期间无固废产生。因此，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险识别

变电站运行期可能发生的环境风险为站内变压器、油浸低抗等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点＜-45℃，闪点≥135℃。

6.6.2 环境风险影响分析

钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站本期均不新增环境风险，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站站内变压器等含油电气设备下方均设有事故油坑，站内分别设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。

变电站运行期正常情况下，变压器等含油电气设备无漏油产生。一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过事故油坑上层卵石层，在此过程中，卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。最终事故油和事故油污水经事故油池收集后，由有资质单位处理处置。在采取上述措施后，同时在严格遵循检修及事故状态下变压器油处理处置操作规程前提下，本项目运行后的环境风险较小。

6.6.3 突发环境事件应急预案

本项目变电站间隔扩建工程不涉及含油设备的安装，不新增环境风险。

为进一步保护环境，针对变电站油泄漏等可能事故，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站均各自配备了相应的环境风险应急预案，风险发生时，事故应急管理部门能按照环境风险应急预案紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

6.6.3.1 应急救援的组织

建设单位前期已成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其职。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），

各单元的报警信号应进入指挥中心。

6.6.3.2 应急预案的主要内容

建设单位编制了风险应急预案，其主要编制内容见表 6.6-1。

表 6.6-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施； 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

6.6.3.3 油泄漏应急措施

（1）组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

（2）事故应急措施

①发生油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②检查变压器油储存设施，确保泄漏的油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位处理处置。

③对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估；

④对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑤应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本项目在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施。这些措施是根据项目特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

本报告书根据输变电建设项目环境影响特点、区域环境特点及环境影响评价过程中发现的问题补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境保护的法律法规、技术政策及产业政策的要求。

7.1.1 变电工程环境保护措施

7.1.1.1 设计阶段环境保护措施

（1）电磁环境保护措施

变电站合理设置配电架构高度和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；保证电磁环境符合标准限值要求。

（2）声环境保护措施

变电站前期工程中已选用低噪声设备，并优化了高噪声设备布局，充分利用了站内建筑物及防火防爆墙隔声，本期不新增噪声源，不改变现有噪声源位置，变电站周围厂界噪声达标，周围声环境保护目标处环境噪声达标。

（3）水环境保护措施

钟吾500kV变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，倪村220kV变电站前期工程中已建有化粪池，生活污水经处理后，定期清运，均不排入周围环境。本期变电站间隔扩建工程运行期均不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

（4）固体废物污染防治措施

一般固废：钟吾500kV变电站、倪村220kV变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运，均不外排。本期变电站间隔扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活垃圾。

危险废物：本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站运行期间，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池；站内变压器在正常情况下无废变压器油产生，在设备维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废变压器油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，钟吾 500kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网宿迁供电公司华山共享专业仓中的危废贮存库，倪村 220kV 变电站废铅蓄电池产生后暂存于国网徐州供电公司轻工路仓库中的危废贮存库，均在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维通过制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

（5）环境风险防控措施

钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站本期间隔扩建工程均不新增含油设备，不新增环境风险。

（6）生态保护措施

优化变电站设备基础、地基处理等土建工程量，减少后续施工对地表的扰动。

7.1.1.2 施工期环境保护措施

（1）大气环境保护措施

施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

①施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工工地周围环境清洁，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

②建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；

③选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖；

④施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。

（2）水环境保护措施

①变电站施工人员产生的生活污水经站内地埋式污水处理装置或化粪池处理后定期清运，不排入周围环境；

②站址施工区域设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入周围环境。

（3）声环境保护措施

①施工应优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，采取设置围挡、夜间不施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定；

②运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，经过噪声敏感建筑物集中区域时禁止鸣笛。

（4）固体废物污染防治措施

①加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾的管理，施工人员产生的生活垃圾分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。

②工程施工单位编制建筑垃圾处理方案并落实。

（5）电磁环境保护措施

电气设备安装施工时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电位，以减小设备运行时因接触不良而产生的火花放电。

（6）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合理组织工程施工，严格控制施工范围，利用现有道路运输设备、材料等；

③开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，临时占地采取彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；

④合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；

⑤选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；

⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械

器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；

⑦施工结束后，应及时清理施工现场，对临时堆土区等施工临时用地进行恢复处理，恢复临时占用土地原有使用功能。

7.1.1.3 运行期环境保护措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）电磁环境及声环境保护措施

①定期巡检，保证各设备工作状态正常，避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致的周围工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的增加；

②依法进行运行期的环境管理工作，定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348、GB3096 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。变电站主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开；

③在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

（2）水环境保护措施

钟吾 500kV 变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，倪村 220kV 变电站前期工程中已建有化粪池，生活污水经处理后，定期清运，均不排入周围环境。本期变电站间隔扩建工程运行期均不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

（3）固体废物污染防治措施

①一般固体废物

变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运。

②危险废物

变电站运行过程中产生的废铅蓄电池和废变压器油按危险废物管理要求制订危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，进行规范化管理，钟吾 500kV 变电站运行过程中产生的废铅蓄电池暂存于国网宿迁供电公司华山共享专业仓中的危废贮存库，倪村 220kV 变电站运行过程中产生的废铅蓄电池暂存于国网徐州供电公司轻工路仓库中的危废贮存库，均在规定时限内交由有资质的单位

回收处理；含油电气设备运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

（4）环境风险防控措施

钟吾500kV变电站、倪村220kV变电站间隔扩建工程本期均不新增含油设施，不新增环境风险。

7.1.2 线路工程环境保护措施

7.1.2.1 设计阶段环保措施

（1）电磁环境保护措施

①线路选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，通过优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区；

②严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内长期住人的房屋电磁环境满足标准限值要求；

③新建输电线路相序拟采用对周围电磁环境影响较小的逆相序进行架设。

④新建输电线路导线对地面最低设计高度以及对应线路高度距地面1.5m处的预测最大值（详见表6.1-1~表6.1-2），需确保线路沿线环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

（2）声环境保护措施

输电线路在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，保证导线高度，减小电晕产生的噪声对环境的影响。

（3）生态保护措施

①在输电线路路径设计、选择时充分听取当地政府、生态环境、规划等部门的意见，充分利用已停运的线路，减少线路走廊的开辟，以减少工程可能带来的生态影响；

②设计阶段尽量优化路线，归并新建线路通道，尽量减少线路走廊占地；

③根据不同地形，因地制宜选用合适的塔型及基础，减少对土地的占用、减少后续施工对生态环境的影响，并对永久占用的土地进行相应补偿；

④采用高跨设计跨越林木，减少对沿线林木的砍伐。对于占用的林地，依

据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门交纳森林恢复费用，专门用于林地恢复。

7.1.2.2 施工阶段环保措施

（1）大气环境保护措施

①合理组织施工，在临时施工便道采取铺设钢板、定期洒水等措施降低车辆行驶扬尘影响；

②施工弃土弃渣应集中、合理堆放并苫盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水，尽量避免扬尘二次污染；

③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；

④在运输土石方等可能产生扬尘的物料时用防水布覆盖；

⑤在施工场地设置围挡，定期洒水。

（2）水环境保护措施

①施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地居民区已有的化粪池等处理设施进行处理；

②线路塔基施工时，设置泥浆沉淀池，禁止施工废水直接排入附近水体。

③跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。

（3）声环境保护措施

优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，采取设置围挡、夜间不施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度。

（4）固体废物污染防治措施

①施工期间施工人员产生的少量生活垃圾，分类收集后及时清运；

②拆除线路塔基等产生的建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；

③拆除线路产生的废旧导线、塔材等，作为物资由建设单位回收利用；

④输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（5）生态保护措施

1）人为行为规范

①加强对管理人员和施工人员的思想教育，提高其生态环保意识；普及文物保护法律法规，明确每个人都有依法保护文物的义务；

②严格要求施工人员注意保护当地植被，禁止随意砍伐灌木、割草等行为，严禁偷猎、伤害、恐吓、袭击当地野生动物；

③施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；

④明确规定生活污水、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意外排或丢弃。

2）工程措施

①合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地，施工临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；

②加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，减少弃土弃渣量；

③施工开挖面及时平整，视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放；

④施工时选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在昼间进行，减少施工噪声对生态的扰动；

⑤对各类施工场地的施工废水的排放加强管理，防止无组织排放。

⑥施工期主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

⑦拆除塔基时，将塔基基础拆除清理至地下1m深，以满足机耕要求；原有塔基周围场地及时平整并进行复耕或复绿处理。

3）植被保护措施

①合理规划、设计施工便道，尽可能利用机耕路等现有道路，严格控制临时道路宽度，选择牵张场地时，尽量选择交通条件较好的地点，以缩短施工道路的长度，减少临时占用对周围生态的影响；各种机械和车辆固定行车路线，不随意下道行驶或另开辟便道，以保护周围地表和植被不受破坏；

②施工过程中应严格禁止随意砍伐当地林木。高跨过程中，必须严格按设计规范要求保证架空导线与保护树种的最小垂直距离。

③输电线路塔基开挖应保留表层耕作土，土方回填利用；对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，位于耕地的基础清除应满足当地农业耕作要求，深度

不小于1m。

④施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。

⑤施工完毕后，做好牵张场等临时占地施工迹地的恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态。

4）动物保护措施

①施工时间尽量选择避开当地动物繁殖、迁徙、越冬期；

②施工期应尽量减少噪声等对鸟类及其他野生动物活动、栖息的干扰；

③施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，一旦发现珍稀动物应及时联系其主管部门，采取适当措施保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物，对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治；

④为减少对当地两栖、爬行动物的影响，线路工程跨越水体时施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体；

⑤为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等；

5）徐洪河（睢宁县）清水通道维护区保护措施

a加强施工管理，严格规定施工区域和行车路线，科学约束与减少施工范围，施工期临时用地尽量选在裸露地或植被稀疏处，避免占用当地湿生植被，施工结束后对施工临时道路、塔基施工临时占地等进行生态恢复；

b设立警示牌，施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物，避免对徐洪河（睢宁县）清水通道维护区附近的水体造成不良影响。

c塔基施工时，尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时按照土层的顺序回填；

d严格遵守《江苏省河道管理条例》等有关管控要求，严禁在徐洪河（睢宁县）清水通道维护区内进行有关管控禁止的行为。

6）景观保护措施

施工期，本项目可采取的景观影响防护措施有：

①线路选线及塔基选址在满足工程要求的前提下，尽量利用地形进行遮蔽，减少对景观的影响；

②统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植物稀疏处，并

禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木，施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等复原有土地功能；

③经过林地时，原则上采用跨越方式，减少林木砍伐量。

（6）施工期环境管理

施工单位在做好施工期各项环境保护措施的基础上，还应做到：

①建立专门的环保组织体系，加强对管理人员和施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理工作，提高环保意识；施工期注意保护植被，禁止随意砍伐林木等破坏植被的活动；施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；生活垃圾和建筑垃圾分类收集、集中处理，不得随意丢弃；

②合理安排施工时间，做好施工组织设计，文明施工。

7.1.2.3 运行期环保措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作；

（2）设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

（3）定期开展环境监测，确保线路周围工频电场、工频磁场、噪声排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；

（4）加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

7.1.3 环保措施责任单位及完成期限

建设单位是本项目环境保护措施的责任主体，设计阶段、施工阶段环保措施落实单位分别为设计单位和施工单位。建设单位应确保在工程设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批文提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展相应的环境监测工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目变电站工程在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求，对周围环境影响很小。本项目输电线路通过优化路径、合理选材、提高线路导线加工工艺水平、保证导线对地高度等环境保护措施，尽量减小对沿线电磁环境、声环境和生态环境的影响。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

本项目拟采取的环保设施、措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施、措施大部分是在已投产的输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些环保设施、措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护设施、措施投资都已纳入工程投资预算。综上，本项目所采取的环保设施、措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，对周围环境影响较小。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司实行输变电建设项目全过程环保归口管理模式。国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司本部环保管理机构设在建设部，有专职人员从事环保管理工作。区、县供电公司的环保管理均由环保专职或兼职承担，实现了与市公司环保管理职能的对接。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求，将环境监理工作纳入工程监理。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务具体如下：

（1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度；

（2）制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；

（5）负责日常施工活动中的环境保护管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数；

（6）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地；

（7）做好施工中处理各种环保问题、各项生态环境保护设施和措施的记录、建档工作，留存相应的图文影像资料；

（8）监督施工单位严格落实施工期各项污染防治、生态保护与恢复措施；

（9）项目竣工后，组织竣工环境保护验收。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目建成投产后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施及采取的环保措施进行验收，组织编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”。

本项目环保“三同时”验收一览表见表8.1-1。

表8.1-1 本项目环保“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否经发展改革部门核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全	环评批复文件、核准文件、初步设计批复文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，工程未发生重大变动
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实，留存施工期生态保护设施和措施的档案资料，确保环境保护档案齐全
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施	环境保护设施通过工程竣工验收
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度	各项环保设施有合格的操作人员、操作制度
5	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求	输电线路以4000V/m、100μT作为工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值，交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，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；变电站厂界噪声符合GB12348-2008中相应标准要求；变电站声环境保护目标处声环境符合GB3096-2008中相应标准要求；输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合GB3096-2008相应标准要求
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施，建档留存相应的图文影像资料	施工过程采取了遮盖、拦挡等表土防护措施；施工结束后进行了植被恢复或地面硬化，且措施效果良好，迹地恢复良好，存有相应图文影像资料
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书	工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限

序号	验收项目	验收内容	验收标准
		监测计划。竣工验收中，应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标必须采取有效措施，确保达标	值要求； 变电站厂界噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求；变电站声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 中相应标准要求； 输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 相应标准要求

8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划；

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案；

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等；

（4）不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护目标，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调；

（5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.5 环境管理培训与宣传

对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训与宣传计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训与宣传计划

项目	参加对象	宣传、培训内容
环境保护知识和政策宣传	变电站周围和输电线路沿线的居民	电磁环境影响的有关知识 声环境质量标准 电力设施保护条例 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	中华人民共和国环境保护法 中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 建设项目环境保护管理条例 其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 国家重点保护野生植物名录 国家重点保护野生动物名录 其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，由建设单位制定环境监测计划，监督与项目有关的环保措施的落实情况及效果。本项目运行期主要采用竣工环保验收的方式，监测投运后项目产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响，确保项目满足相应的环保标准。相关环境监测工作可委托有资质的单位完成。

8.2.2 监测点位布设及监测技术要求

8.2.2.1 电磁环境

（1）监测点位布设：变电站监测点布置在站址四周及变电站电磁环境敏感目标靠近变电站侧，输电线路监测点布置在线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标靠近输电线路侧，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点；

（2）监测项目：工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）；

（3）监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行；

（4）监测频次及时间：变电站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每 4 年进行一次监测；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测。

8.2.2.2 声环境

（1）监测点位布设：变电站监测点布置在站址四周及变电站声环境保护目标靠近变电站侧，输电线路监测点布置在线路沿线评价范围内声环境保护目标靠近输电线路侧，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点；

（2）监测项目：昼间、夜间等效声级，L_{eq}；

（3）监测方法：变电站厂界噪声排放按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行；变电站周围声环境保护目标及输电线路沿线声环境保护目标处的声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

（4）监测频次及时间：变电站除项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每4年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），在主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测。

运行期电磁环境、声环境监测计划见表8.2-1。

表8.2-1 电磁环境、声环境监测计划一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	工频电场、工频磁场	变电站厂界四周、变电站及输电线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标处	变电站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每4年进行一次监测；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
	噪声	变电站厂界、变电站及输电线路沿线评价范围内声环境保护目标处	变电站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每4年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），在主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测	昼间、夜间等效声级，L_{eq}

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况及建设必要性

9.1.1 项目概况

本项目包含：（1）钟吾 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程；（2）倪村220kV变电站220kV间隔扩建工程；（3）子仙~倪村220kV线路工程；（4）庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程；（5）任庄~上河（5237、5238线）500kV线路改造工程共 5 项子工程。其中，钟吾 500kV 变电站位于宿迁市宿城区蔡集镇境内；倪村 220kV 变电站位于徐州市睢宁县邱集镇境内；子仙~倪村 220kV 线路途经徐州市睢宁县桃源镇、金城街道、睢城街道、邱集镇；庆安~倪村单π入钟吾 220kV 线路途经徐州市睢宁县沙集镇、宿迁市宿城区耿车镇、蔡集镇；任庄~上河500kV线路（500kV任上5237线、500kV任上5238线）改造段位于徐州市睢宁县睢城街道境内。

（1）钟吾500kV变电站220kV间隔扩建工程

钟吾500kV变电站本期扩建2个220kV出线间隔（庆安1回、倪村1回），220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，并将叶苌四线间隔与本期扩建的倪村间隔对调。

（2）倪村220kV变电站220kV间隔扩建工程

倪村220kV变电站本期扩建2个220kV出线间隔（子仙2回），220kV配电装置采用AIS设备户外布置。

（3）子仙~倪村220kV线路工程

建设子仙~倪村 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，新建线路路径长约19.3km。架空线路采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线。

（4）庆安~倪村单π入钟吾220kV线路工程

建设庆安~倪村单π入钟吾变220kV线路，2回，路径总长约2.85km，其中新建同塔双回架设线路路径长约2.48km，新建双设单挂/单回架设线路路径长约2×0.17km，改造跨越淮徐高速段同塔双回架设线路路径长约 0.2km。拆除原220kV苌倪2E75线#37/庆叶2W77线#61~原220kV苌倪2E75线#34/庆叶2W77线#64以及原220kV苌倪2E75线#27/庆叶2W77线#71~原220kV苌倪2E75线#26/庆叶2W77线#72之间线路，路径长约1.29km。恢复跨越淮徐高速段同塔双

回架设线路路径长约 0.69km。恢复 220kV 庆倪 2W77 线开环处同塔双回架设线路路径长约 0.04km。新建架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，改造、恢复架设架空线路均采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

（5）任庄~上河（5237、5238 线）500kV 线路改造工程

500kV 任上 5237 线升高改造：拆除铁塔 3 基（#199~#201 塔），新建单回路铁塔 3 基，利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.55km；

500kV 任上 5238 线升高改造：拆除铁塔 2 基（#223~#224 塔），新建单回路铁塔 2 基，利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.16km。

500kV 线路改造段导线均采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

9.1.2 项目建设必要性

为优化地区网架结构，保障睢宁电网运行稳定安全，满足地区招商普路通纺织等大用户接入需求，服务地区经济发展，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设江苏徐州子仙～倪村等 220 千伏线路工程具有必要性。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本项目钟吾 500kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 49.4V/m~285.2V/m，工频磁感应强度为 0.075μT~0.835μT；钟吾 500kV 变电站电磁环境敏感目标处工频电场强度为 44.1V/m~478.5V/m，工频磁感应强度为 0.124μT~0.322μT；倪村 220kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 40.4V/m~321.2V/m，工频磁感应强度为 0.033μT~0.764μT；子仙~倪村 220kV 线路工程沿线测点处的工频电场强度为 0.7V/m~188.3V/m、工频磁感应强度为 0.007μT~0.798μT；500kV 任上 5237 线升高改造工程沿线测点处的工频电场强度为 188.3V/m~674.9V/m、工频磁感应强度为 0.798μT~1.201μT；500kV 任上 5238 线升高改造工程沿线测点处的工频电场强度为 181.1V/m~1525.4V/m、工频磁感应强度为 0.803μT~2.485μT；庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程沿线测点处的工频电场强度为 2.1V/m~1331.3V/m、工频磁感应强度为 0.016μT~0.686μT。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 的公众曝露控制限值要求。

（2）声环境现状

由监测结果可知，本项目钟吾 500kV 变电站厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)；倪村 220kV 变电站厂界环境噪声各测点处昼间噪声为 46dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)。所有测点测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为46dB(A)，夜间噪声为41dB(A)，倪村220kV变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为45dB(A)，夜间噪声为41dB(A)，所有测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

子仙~倪村220kV线路工程沿线声环境保护目标各测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的测点处，昼间噪声为45dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~43dB(A)，均能满足 1 类标准要求；执行 4a 类标准的测点处，昼间噪声为 53dB(A)~58dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~53dB(A)，均能满足 4a 类标准要求。综上，本项目输电线路沿线声环境保护目标各测点处昼间、夜间噪声测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

500kV 任上 5237 线升高改造工程沿线测点处昼间噪声为 48dB(A)，夜间噪声均为43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

500kV 任上 5238 线升高改造工程沿线测点处昼间噪声均为 45dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

庆安~倪村单 π 入钟吾 220kV 线路工程沿线测点处昼间噪声为 45dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

（3）生态现状

本项目评价范围内的主要生态系统类型包括农田生态系统、城镇/村落生态系统、湿地生态系统。本项目输电线路穿越江苏省生态空间管控区域中的徐洪河（睢宁县）清水通道维护区。

（4）项目所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果，本项目电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求，不存在环保问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价

9.3.1.1 变电站

通过类比监测分析，本项目钟吾 500kV 变电站和倪村 220kV 变电站投运后站界外工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目钟吾 500kV 变电站周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

9.3.1.2 输电线路

（1）500kV 单回输电线路

本项目 500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）导线最小对地高度为 14m、500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）导线最小对地高度为 21m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；500kV 单回输电线路（500kV 任上 5237 线）导线最小对地高度为 35m、500kV 单回输电线路（500kV 任上 5238 线）导线最小对地高度为 21m 时，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）220kV 同塔双回输电线路

本项目 220kV 同塔双回垂直排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路、庆安/倪村~钟吾 220kV 线路、220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）导线最小对地高度为 17m、220kV 同塔双回三角排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）导线最小对地高度为 14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公

众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；220kV 同塔双回垂直排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路、庆安/倪村~钟吾 220kV 线路、220kV 钟叶 2E75/庆安~钟吾线路）导线最小对地高度为 18m、220kV 同塔双回三角排列输电线路（子仙~倪村 220kV 线路下钻 500kV 线路段）导线最小对地高度为 15m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

本项目 220kV 同塔双回三角排列输电线路（220kV 钟叶 2E75/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 4E28/倪村~钟吾线路、220kV 钟叶 2E75/4E28 线）导线最小对地高度为 14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（3）220kV 双设单挂输电线路

本项目 220kV 双设单挂输电线路（庆安~钟吾 220kV 线路、倪村~钟吾 220kV 线路）导线最小对地高度为 17m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（4）220kV 单回输电线路

本项目 220kV 单回输电线路（220kV 钟叶 2E75 线）导线最小对地高度为 14m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

9.3.2 声环境影响评价

9.3.2.1 施工期

本项目施工期除变电站、线路工程设置围挡外，优先选用低噪声施工设备、合理布设高噪声施工设备尽可能远离施工场界及周围声环境保护目标、加强施工组织减少高噪声施工设备施工时间、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施减轻施工期对周围声环境的影响，确保本项目施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，周围声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。随着施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失，施工期噪声的环境影响较小。

9.3.2.2 运行期

（1）变电站

根据现状检测结果，钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站周围厂界环境噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站周围声环境保护目标测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

本项目钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站本期扩建不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。因此，本项目建成投运后，钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站周围声环境保护目标处环境噪声仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（2）架空线路

类比监测结果表明，架空线路噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即架空线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

理论预测结果表明，本项目架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目架空输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

9.3.3 **地表水环境影响评价**

9.3.3.1 施工期

钟吾 500kV 变电站施工人员产生的生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后定期清运，倪村 220kV 变电站施工人员产生的生活污水经站内化粪池处理后定期清运，均不外排；站址施工区域设置临时沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用。变电站施工期生活污水、施工废水均不排入周围环境。因此，本项目变电站施工期产生的废污水不会对附近水环境产生不利影响。

输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。新建输电线路基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后清水回用，对周围水环境的影响亦很小。

本项目输电线路跨越多条河流，跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体时，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路跨越河流施工时，亦不会对沿线地表水环境造成影响。

9.3.3.2 运行期

本项目钟吾 500kV 变电站前期工程已设置了地埋式污水处理装置，工作人员生活污水排入地埋式污水处理装置处理后，定期清运，不排入周围环境。倪村 220kV 变电站无人值班，站内设置了化粪池，日常巡视及检修等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不排入周围环境。本期变电站间隔扩建工程运行期均不新增运行人员，不新增生活污水产生量。因此，本项目建成投运后正常运行时对变电站周围水环境影响较小。输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

9.3.4 固体废物环境影响评价

9.3.4.1 施工期

施工期的生活垃圾、建筑垃圾及拆除的杆塔、导线分别堆放。施工人员产生的生活垃圾分类收集，及时清运至环卫部门指定的地点；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线由建设单位回收处理。

9.3.4.2 运行期

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

本项目钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站运行期间，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池；站内变压器在正常情况下无废变压器油产生，在设备维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废变压器油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，钟吾 500kV 变电站运行过程中产生的废铅蓄电池暂存于国网宿迁供电公司华山共享专业仓中的危废贮存库，倪村 220kV 变电站运行过程中产生的废铅蓄电池暂存于国网徐州供电公司轻工路仓库中的危废贮存库，均在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维通过制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

本项目输电线路运行期间无固废产生。

因此，本项目施工期及运行期产生的固体废物均能够得到妥善处理处置，对周围环境影响较小。

9.3.5 生态影响评价

本项目对评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，对变电站周围及线路沿线的生态环境影响可降到最小。

9.3.6 环境风险评价

钟吾 500kV 变电站、倪村 220kV 变电站间隔扩建工程本期均不新增含油设施，不新增环境风险，现状钟吾 500kV 变电站以及倪村 220kV 变电站站内变压器等含油电气设备下方均设有事故油坑，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油池收集后，由有资质单位处理处置。本项目运行后的环境风险可控。

9.4 达标排放稳定性

输变电建设项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。

本项目变电站本期工程投运后厂界外工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。输电线路经过耕地、道路等场所，线路运行产生的距地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

本项目变电站本期工程投运后厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。周围声环境保护目标处噪声测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。架空线路评价范围内声环境保护目标处的声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

9.5 法规政策及相关规划相符性

9.5.1 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

钟吾 500kV 变电站和倪村 220kV 变电站在前期选址阶段均已取得当地政府部门同意的意见，本期工程均在已有变电站站内场地上进行，不新增永久占地，符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

本项目位于徐州市睢宁县境内新建线路选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意；位于宿迁市宿城区新建线路已取得了宿迁市自然资源和规划局的原则同意。同时本项目 500kV 输电线路升高改造充分利用了原有线路走廊，减少了新辟电力建设通道走廊对土地的占用，将本项目输电线路对沿线城市国土空间规划的影响降低至最低。本项目选址线路选线符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

9.5.2 环境合理性分析

本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》，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》的有关要求，符合“三线一单”要求，具有环境合理性。

9.6 环境保护措施可靠性和合理性

本项目拟采取的环保措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要

求拟定的，这些环保措施是在已投产的输电工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本项目的可研环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

9.7 公众参与接受性

根据《环境影响评价公众参与办法》《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、项目所在地报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

建设单位承诺将按照国家有关规定，认真落实审批后的环境影响报告书中提出的有关减轻或消除不良环境影响的措施，确保本项目建设对周围环境以及周边群众的生产生活的影响降到最低限度。

9.8 总结论

综上所述，徐州子仙～倪村等 220 千伏线路工程满足地区城镇发展规划及电力规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，项目在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，工频电场、工频磁场、噪声等可以满足国家相关环保标准要求，对周围生态影响较小。因此，从环境保护角度分析，徐州子仙～倪村等 220 千伏线路工程的建设是可行的。

9.9 建议

为确保落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量；

（2）加强对工程附近人员输变电工程安全、环保意识宣传工作，会同当地政府及有关部门对居民进行必要的解释、说明，取得公众对输变电建设项目的理解和支持，避免产生纠纷。