312 国道无锡洛城大道至常州界段工程

无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线

31#-32#段迁改工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：无锡市城市重点建设项目管理中心

环评单位：江苏麒羽科技有限公司

二零二五年八月

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 2
1.3 项目前期工作开展过程 2
1.4 环境影响评价工作过程 3
1.5 关注的主要环境问题 3
1.6 环境影响报告书的主要结论 4
2 总则 6
2.1 编制依据 6
2.2 评价因子与评价标准 10
2.3 评价工作等级 11
2.4 评价范围 13
2.5 环境保护目标 14
2.6 评价重点 19
3 建设项目概况与分析 20
3.1 项目概况 20
3.2 线路路径选线合理性分析 30
3.3 环境影响因素识别 40
3.4 生态影响途径分析 42
3.5 初步设计阶段环境保护措施 43
4 环境现状调查与评价 46
4.1 区域概况 46
4.2 自然环境 46
4.3 电磁环境 47
4.4 声环境 49
4.5 生态 51
4.6 地表水环境 57
4.7 大气环境 58
5 施工期环境影响评价 59
5.1 生态影响预测与评价 59
5.2 声环境影响分析 66

5.3 施工扬尘分析.....67
5.4 固体废物环境影响分析.....68
5.5 地表水环境影响分析.....69
6 运行期环境影响评价 70
6.1 电磁环境影响预测与评价.....70
6.2 声环境影响预测与评价.....97
6.3 地表水环境影响分析.....100
6.4 固体废物环境影响分析.....100
6.5 生态影响分析.....101
6.6 环境风险分析.....101
7 环境保护设施、措施分析及论证 102
7.1 环境保护设施、措施分析.....102
7.2 环境保护设施、措施论证.....106
7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....106
8 环境管理与监测计划 108
8.1 环境管理.....108
8.2 环境监测.....111
9 环境影响评价结论 114
9.1 项目建设必要性和项目概况.....114
9.2 环境现状与主要环境问题.....114
9.3 主要环境影响.....116
9.4 污染物排放情况.....118
9.5 环境保护措施、设施.....118
9.6 环境管理与监测计划.....121
9.7 公众意见采纳情况.....121
9.8 环境影响评价可行性结论.....122
9.9 建议.....122

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

根据《省发展改革委关于 312 国道无锡洛城大道至常州界段工程可行性研究报告的批复》（苏发改基础发〔2024〕1437 号），312 国道无锡洛城大道至常州界段是《国家公路网规划》中 312 国道的重要组成部分。该工程的建设对提高国道通行能力和服务水平，缓解过境交通对城市交通的影响，促进沿线经济社会发展等具有重要意义。因此，312 国道无锡洛城大道至常州界段工程的建设是必要的。

500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线为同塔双回线路，现有 31#-32#段线路跨越 312 国道拟改造后的高架公路，跨越处位于无锡市惠山区 312 国道和洛杨北路交叉口东侧附近。现有 31#-32#段架空线路下导线与拟改造后的 312 国道公路路面垂直距离在 80℃下仅 14.2 米，虽满足架空输电线路规范中对路面的距离要求，但是下导线对公路施工机械高度垂直距离约 3.6m，对路灯顶部垂直距离约 1.6m，不满足对公路施工机械高度和路灯的安全距离要求；且现有 31#-32#段线路跨越段不满足独立耐张段要求；同时现有 31#-32#段线路与拟改造后的 312 国道交叉角为 27°，不满足交跨角度不宜小于 45°的规程要求。为配合 312 国道无锡洛城大道至常州界段工程建设，并提高无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线运行的安全水平，满足国家电网有限公司关于架空输电线路“三跨”的独立耐张段、杆塔和基础结构重要性系数的技术要求，因此 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程的建设是必要的。

500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线是由国网江苏省电力有限公司投资建设，国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司具体负责运维。根据《国网江苏省电力有限公司输电线路迁改管理规范》（电设备〔2021〕57 号）和《国网江苏省电力有限公司设备管理部关于印发 35 千伏及以上输电线路外部出资迁改技术要求的通知》（电设备〔2024〕33 号），按照“谁主张、谁出资、谁负责”的原则，312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程由无锡市城市重点建设项目管理中心负责实施，项目建成并完备竣工环保验收手续后移交给原资产运维单位。

1.1.2 项目概况

312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程位于无锡市惠山区洛社镇。项目地理位置详见附图一。

本次 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程新建同塔双回线路路径长约 0.591km，恢复双回架空线路路径长约 0.758km，新建段导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导钢芯铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆，新建双回路铁塔 3 基。本项目拆除 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 2 基铁塔（现有 31#塔、32#塔）及相关附件，拆除现有双回路架空线路路径长约 0.54km。

本项目计划总工期约为 3 个月，项目总投资约为 2700 万元，环保投资 77 万元。

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）本项目属于 500kV 电压等级的架空输电线路迁改项目，不涉及变电站工程，迁改线路路径较短，工程量较小。项目运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声。

（2）本项目新建及拆除工程特性为“点-线”施工，不连续占有土地资源，不会产生切割效应。项目施工期主要影响因子为噪声、废水、大气、固废、生态等，施工范围较小，施工期较短，对周围的影响较小。

（3）本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，符合江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域相关管控要求。

1.3 项目前期工作开展过程

2025 年 2 月，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制完成《无锡 500kV 惠梅 5227/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程可行性研究报告》。

2025 年 3 月 6 日，国网江苏省电力有限公司经济技术研究院印发了关于上报本项目可行性研究报告评审意见的报告（详见附件四）。

2025 年 3 月 10 日，无锡市自然资源和规划局出具了规划设计方案审查意见（锡规管审〔2025〕第 001 号），原则同意了本项目输电线路的路径方案（详见附件三）。

2025 年 3 月 31 日，国网江苏省电力有限公司发布了《国网江苏省电力有限

公司关于无锡芙蓉~延陵等 220 千伏和 500 千伏线路迁改工程可行性研究报告的意见》（苏电函〔2025〕21 号）（详见附件四）。

2025 年 5 月，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制完成《无锡 500kV 惠梅 5227/惠里 5228 线 31#-32#段迁改初步设计说明及材料表》。

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》（修订版）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）、《建设项目环境保护管理条例》（修订版）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的相关要求，312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程应进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。据此，无锡市城市重点建设项目管理中心（建设单位）于 2025 年 7 月委托江苏麒羽科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目环境影响评价工作。

我公司接受环评委托任务后，在建设单位的大力配合下，收集了项目设计资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，并委托江苏睿源环境科技有限公司对项目沿线的电磁环境及声环境现状进行了检测。在此基础上，我公司进行了资料和相关数据的分析处理工作，对项目的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》（生态环境部令第 4 号）和《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），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。

在此基础上，我公司最终编制完成了《312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，并结合超高压交流输电建设项目及本项目的特点，本次评价关注的主要环境问题包括：

（1）本项目施工期噪声、施工扬尘、施工废水、固体废物可能对周围环境产生的影响，以及施工活动对周围生态环境的影响。

（2）本项目运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声可能对周围环境和环境敏感目标产生的影响。

1.6 环境影响报告书的主要结论

（1）本项目输电线路路径方案已取得无锡市自然资源和规划局的规划设计方案审查意见。因此，项目建设符合地区城镇发展规划的要求。

（2）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）、《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号），并对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

（3）对照《江苏省生态环境分区管控实施方案》、《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果》的管控要求，本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率要求等方面均符合江苏省和无锡市生态环境分区管控方案中管控要求。

（4）对照《无锡市国土空间总体规划》（2021-2035 年）、《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035）年》，本项目线路不占用永久基本农田，不进入生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合国土空间规划要求，因此本项目与无锡市国土空间规划和“三区三线”的要求相符。

（5）根据现状监测结果，本项目 500kV 迁改线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，声环境现状监测点处的监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

（6）根据理论预测计算与类比监测分析结果，本项目投运后，输电线路电磁环境影响评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，且满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路

等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。根据类比监测分析，本项目投运后，输电线路声环境影响评价范围内的区域声环境及声环境保护目标处声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

（7）本项目通过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，通过落实本环境影响报告书中提出的相关环境保护措施及设施要求后，项目的建设对周围环境的影响可以控制在可接受的范围内。

（8）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）和《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）中的规定进行了本项目的公众参与工作。

综上所述，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行。

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 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）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版），2018 年 1 月 1 日起施行。

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

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订版），2011 年 3 月 1 日起施行。

（8）《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017 年 10 月 1 日起施行。

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

（10）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修正版），2017 年 10 月 7 日起施行。

（11）《中华人民共和国电力法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行。

（12）《电力设施保护条例》（根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）。

（13）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）。

（14）《国务院关于〈无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（国函〔2025〕7 号），2025 年 1 月 16 日发布。

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）《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。

（3）《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。

（4）《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》（环办环评函〔2020〕181 号），2020 年 4 月 20 日起施行。

（5）《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 日施行。

（6）《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号），2016 年 8 月 9 日印发。

（7）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号），2021 年 9 月 7 日起实施。

（8）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号），2021 年 2 月 1 日起实施。

（9）《电力设施保护条例实施细则》（国家发展改革委令第 11 号修改），2024 年 3 月 1 日起施行。

（10）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号），2021 年 11 月 19 日起施行。

（11）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），2022 年 10 月 14 日起施行。

（12）《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（环环评〔2024〕41 号），2024 年 7 月 6 日起施行。

2.1.3 地方性法规、规章及规范性文件

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

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

（5）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2024 年修订版），2025 年 3 月 1 日起施行。

（6）《江苏省电力条例》，2020 年 5 月 1 日起施行。

（7）《江苏省生态环境保护条例》，2024 年 6 月 5 日起施行。

（8）《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。

（9）《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。

（10）《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号），2024 年 12 月 4 日起施行。

（11）《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），2020 年 6 月 21 日起施行。

（12）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3 号），2021 年 2 月 1 日起施行。

（13）《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），2023 年 8 月 16 日起施行。

（14）《省政府关于江阴市、宜兴市、锡山区、惠山区、滨湖区、新吴区国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2025〕4 号），2025 年 2 月 24 日发布。

（15）《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16 号），2024 年 1 月 29 日起施行。

（16）《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号），2022 年 2 月 25 日发布。

（17）《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 1 日起施行。

（18）《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。

（19）《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。

（20）《关于印发无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（锡环委办〔2020〕40 号），2020 年 12 月 26 日印发。

（21）《市政府办公室关于印发无锡市“十四五”生态环境保护规划的通知》（锡政办发〔2022〕3 号），2022 年 1 月 28 日印发。

（22）《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32 号），2024 年 7 月 12 日起施行。

（23）《关于印发<无锡市 2025 年大气污染防治工作计划>的通知》，2025 年 5 月 27 日印发。

（24）《市政府办公室关于加强建设工地施工扬尘污染防治工作的实施意见》（锡政办发〔2018〕86 号），2019 年 4 月 18 日发布。

2.1.4 导则、标准及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 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）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

（8）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

（9）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（10）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（11）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（13）《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）。

（14）《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

（15）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（16）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）。

2.1.5 项目相关资料

（1）《无锡 500kV 惠梅 5227/惠里 5228 线 31#-32#段迁改初步设计说明及材料表》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2025 年 5 月。

（2）《无锡“十四五”电网发展规划环境影响报告书》。

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），输变电建设项目环境影响分为施工期和运营期。结合项目特点以及区域环境状况，分析项目对周边环境可能产生的影响。本项目主要环境影响评价因子见下表 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）
	生态环境	生态系统功能、土地利用、植被覆盖度、物种组成	/	生态系统功能、土地利用、生产力、生物量、物种分布范围、景观完整性	/
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：本项目运行期无废水产生，施工期废污水均不外排，因此本次评价不对地表水中 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类等评价因子进行评价，仅简要分析施工期、运行期地表水环境影响。

2.2.2 评价标准

（1）电磁环境评价标准

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

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

（2）声环境评价标准

本项目迁改的输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32 号），

项目所在区域为声环境功能 3 类区。G312 国道为一级公路，根据项目输电线路布设，其位于道路两侧红线 25m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；洛杨北路为城市主干路，根据项目输电线路布设，其位于道路两侧红线 20m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；声环境保护目标处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，具体标准见下表 2.2-2。

表 2.2-2　声环境质量标准

标准	类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
声环境质量标准（GB3096-2008）	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4a 类	70	55

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准见下表 2.2-3。

表 2.2-3　建筑施工场界环境噪声排放限值　单位：dB(A)

昼间	夜间	标准来源
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

（3）施工扬尘排放标准

根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 2.2-4　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 的总悬浮颗粒物平均值不应超过的限值。根据 HJ633 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 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本项目 500kV 输电线路采用“架空”的方式走线，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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 中规定，项目电磁环境影响评价工作等级为一级。电磁环境影响评价工作等级的划分见下表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目电磁环境影响评价工作等级划分依据表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	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

2.3.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设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)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32 号），本项目 500kV 输电线路沿线所处声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类、4 类区，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)），且受影响人口数量变化不大，因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定，本项目声环境影响评价工作等级确定为三级。

2.3.3 生态影响评价工作等级

本项目迁改的输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区，且项目占地面积约 0.007714km^2（其中新增永久占地面积约为 0.00003km^2，恢复永久占地面积约 0.000016km^2，临时占地面积约为 0.0077km^2），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 节中的评价等级判定原则，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、重要生境。	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 HJ 2.3 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 HJ 610、HJ 964 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 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	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	当评价等级判定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**

本项目为输电线路工程，不涉及矿山开采及拦河闸坝建设，且不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域，不涉及生态敏感区，根据上表 2.3-2 的判定原则，确定项目生态影响评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

本项目施工期产生的施工废水经临时废水沉淀池沉淀后回用于洒水抑尘，不外排，施工人员产生的生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。项目运行期无废水产生。项目施工期地表水环境影响评价以一般性分析说明为主。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.7.1 节，确定本项目 500kV 架空输电线路电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.7.3 节，确定本项目 500kV 架空输电线路声环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.3 生态影响评价范围

本项目输电线路不进入法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态

功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的评价范围，本项目输电线路生态影响评价范围为架空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

根据现场踏勘情况，本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条环境敏感区（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、饮用水水源保护区等。

根据现场踏勘情况，本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

对照《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）及《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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号），并对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），本项目未进入且生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

2.5.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目输电线路电磁环境影响评价范围内有电磁环境敏感目标 14 处，具体见下表 2.5-1 及附图三。

表 2.5-1　本项目输电线路评价范围内电磁环境敏感目标表

序号	电磁环境敏感目标名称	功能	数量	分布	建筑物楼层及高度	架空线路导线		与项目最近的相对位置[1]	导线对地高度（m）[2]	架设方式	环境质量要求
						跨越数量	未跨越数量				
1	桃树看护房	看护	1 间（约 1 人）	单独	1 层；平顶；高度：2m	1 间	/	位于恢复架空线段边导线下方	27	同塔双回	E、B[3]
2	无锡鼎一重工制造有限公司 B 栋厂房	生产	1 栋（约 100 人）	单独	3 层；平顶；高度：16m（其中第 1 层的层高为 8m，第 2、3 层的层高均为 4m）	/	1 栋	位于新建架空线段边导线北侧 34m 处	36	同塔双回	E、B[3]
3	无锡双欢电气机加工厂房	生产	1 栋（约 60 人）	单独	1 层；平顶；高度：8m	/	1 栋	位于新建架空线段边导线北侧 37m 处	38	同塔双回	E、B[3]
4	九优新能源科技园办公大楼	办公	1 栋（约 400 人）	单独	13 层；平顶；高度：39m（每层的层高均为 3m）	/	1 栋	位于新建架空线段边导线北侧 37m 处	38	同塔双回	E、B[3]
5	江苏励迈液压机械科技有限公司 1 号厂房	生产	1 栋（约 80 人）	单独	2 层；平顶；高度：24m（其中第 1 层的层高为 16m，第 2 层的层高为 8m）	/	1 栋	位于新建架空线段边导线东北侧 25m 处	39	同塔双回	E、B[3]
6	江苏励迈液压机械科技有限公司 2 号厂房	生产	1 栋（约 60 人）	单独	3 层；平顶；高度：24m（其中第 1 层的层高为 12m，第 2、3 层的层高均为 6m）	/	1 栋	位于新建架空线段边导线东北侧 37m 处	47	同塔双回	E、B[3]
7	312 国道无锡洛社交通服务站	办公	1 栋（约 15 人）	单独	2 层；尖顶；高度：7m（每层的层高均	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧	56	同塔双回	E、B[3]

					为 3m）			23m 处			
8	无锡瑞吉德机械有限公司 2 号厂房	生产	1 栋（约 60 人）	单独	2 层；平顶；高度：12m（其中第 1 层的层高为 8m，第 2 层的层高为 4m）	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧 16m 处	41	同塔双回	E、B[3]
9	无锡瑞吉德机械有限公司 1 号厂房	办公、生产	1 栋（约 40 人）	单独	5 层；平顶；高度：15m（每层的层高均为 3m）	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧 20m 处	36.5	同塔双回	E、B[3]
10	无锡瑞吉德机械有限公司门卫房	办公	1 栋（约 2 人）	单独	1 层；平顶；高度：3m	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧 18m 处	36.5	同塔双回	E、B[3]
11	菜地看护房	看护	1 间（约 1 人）	单独	1 层；平顶；高度：2m	1 间	/	位于恢复架空线段导线下方	51.5	同塔双回	E、B[3]
12	零散居民点	居住	2 间（约 2 户，4 人）	集中	1 层；平顶；高度：3m	/	2 间	位于恢复架空线段边导线北侧 26m 处	36.5	同塔双回	E、B[3]
13	无锡市申锡船舶设备有限公司厂房	办公、生产	1 栋(约 160 人）	单独	3 层；平顶；高度：15m（每层的层高均为 5m）	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧 19m 处	36.5	同塔双回	E、B[3]
14	江苏力维智能装备有限公司 3 号厂房	生产	1 栋（约 60 人）	单独	1 层；平顶；高度：14m	/	1 栋	位于恢复架空线段边导线南侧 15m 处	53.5	同塔双回	E、B[3]

注：[1]上述电磁环境敏感目标距离架空线路边导线的距离为距离边导线地面投影的距离，电磁环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的电磁环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。[2]根据江苏省电力设计院有限公司提供的线路平断面定位图确定电磁环境敏感目标处导线对地高度，标注的高度均为参考高度，可能随工程设计的不断深化而变化。[3] E、B 为电磁环境。E：工频电场强度控制限值为 4000V/m；B：工频磁感应强度控制限值为 100μT。

2.5.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定，声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，依据《中华人民共和国噪声污染防治法》（主席令第 104 号）确定噪声敏感建筑物主要包括居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据项目现场踏勘，本项目输电线路声环境评价范围内有声环境保护目标 2 处，具体见下表 2.5-2 及附图三。

表 2.5-2　本项目架空线路评价范围内声环境保护目标表

序号	名称	功能	数量	分布	建筑物楼层及高度	与项目最近的相对位置[1]	导线对地高度（m）[2]	环境质量要求
1	312 国道无锡洛社交通服务站	办公	1 栋（约 15 人）	单独	2 层；尖顶；高度：7m（每层的层高均为 3m）	位于恢复架空线段边导线南侧 23m 处	56	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区
2	零散居民点	居住	2 间（约 2 户，4 人）	集中	1 层；平顶；高度：3m	位于恢复架空线段边导线北侧 17m 处	47.5	

注：[1]上述声环境保护目标距离架空线路边导线的距离为距离边导线地面投影的距离。声环境保护目标为根据当前设计阶段路径调查的声环境保护目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。[2]根据江苏省电力设计院有限公司提供的线路平断面定位图确定项目声环境保护目标处导线对地高度，标注的高度均为参考高度，可能随工程设计的不断深化而变化。

2.6 评价重点

本次评价以项目污染源分析及项目所在区域的自然环境及生态环境现状调查分析为基础，本项目评价重点为：

（1）施工期：本项目施工期主要评价重点为施工扬尘、施工废水、施工固废、施工噪声及生态影响，同时分析施工期可能存在的生态环境问题并提出相应的环境保护及生态保护措施。

（2）运行期：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”。结合项目实际情况及各环境要素评价等级，明确本项目运行期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

312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程具体项目组成及建设规模详见表 3.1-1。

表 3.1-1 无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程项目组成及建设规模一览表

项目名称		312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程
项目建设单位		无锡市城市重点建设项目管理中心
项目设计单位		中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
项目建设性质		改建
项目建设地点		无锡市惠山区洛社镇
项目主体规模	电压等级	500kV
	建设规模	项目新建 500kV 同塔双回架空线路路径长度约为 0.591km（即附图二中新立 T1#-T2#-T3#塔架空段），恢复双回架空线路路径长度约为 0.758km（即附图二中现有 30#塔-新立 T1#塔及新立 T3#塔-现有 33#塔架空段）。项目新建 3 基铁塔（分别为 T1#、T2#、T3#）。
	架设方式	同塔双回路架设
	导线参数	新建段：导线采用 4×JL3/G1A-630/45 型高导电率钢芯铝绞线，导线四分裂，分裂间距：500mm，子导线直径：33.8mm，导线载流量：5600A/相。 恢复架线段：导线采用 4×JL/LB1A-630/45 型铝包钢芯铝绞线（利旧），导线四分裂，分裂间距：500mm，子导线直径：33.6mm，导线载流量：5600A/相。
	地线参数	新建段：地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。 恢复架线段：现有 30#塔-新立 T1#塔恢复架线段地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆，新立 T3#塔-现有 33#塔恢复架线段地线采用 JL/LB1A-95/55 型铝包钢芯铝绞线配合 1 根 OPGW-140 光缆。
	导线排列方式	本项目导线采用双“I”型挂线垂直排列，同塔双回线路导线采用逆相序垂直排列，500kV 惠梅 5227 线从上到下相序排列为 ABC，惠里 5228 线从上到下相序排列为 CBA。
	杆塔塔型	新建铁塔 3 基，塔型采用角钢塔，杆塔型号分别为新立 T1#塔：5E3-SJ2K-42、新立 T2#塔：5E3-SJ3K-39、新立 T3#塔：5E3-SJ1-63。
	基础类型	采用灌注桩基础。
	拆除工程	拆除现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线同塔双回线路路径长度约为 0.54km，同时拆除 2 基铁塔（现有 31#、32#铁塔）及相关附件。
环保工程		线路沿线设置警示和防护指示标志等。
依托工程		依托现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 30#、33#铁塔；施工期生活污水利用施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。

项目临时工程	项目施工期设置施工围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，设置临时废水沉淀池。项目临时占地面积约 7700m^2，用于新立塔基施工区、拆除塔基的施工区、牵张场、架空线路跨越场等。
项目占地面积	本项目占地面积约7714m^2，其中永久占地面积约为30m^2，拆除塔基恢复永久占地面积约为16m^2，临时占地面积约为7700m^2。
项目总投资及环保投资	项目总投资约 2700 万元，其中环保投资约 77 万元。
项目总施工工期	项目总施工期约为 3 个月。

注：经与设计单位确认，本报告附件四中的《江苏无锡 500 千伏惠梅 5227/惠里 5228 线 31#-32#迁改工程可行性研究报告评审意见》中描述的项目新建 500 千伏架空线路约 0.9 公里，该 0.9 公里路径长度包含了项目新建导线段路径长度与采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆的恢复架线段路径长度。

3.1.2 项目迁改方案

3.1.2.1 项目线路方案路径及规模

（1）项目线路方案路径

本项目迁改线路较短，线路设计单位经过现场踏勘调查、搜集资料以及与当地规划部门沟通，最终确定迁改方案路径如下：

项目新建线路起自 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 31#塔西侧新立的 T1#塔，向东北侧跨越强盗浜及拟建的 312 国道双回架线至新立的 T2#塔，然后向东侧跨越洛杨北路双回架线至新立的 T3#塔。新建线路完成后，恢复架设新立 T1#与惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 30#塔（现有 30#塔位于直湖港东侧）之间的双回线路，恢复架设新立 T3#与现有 33#塔（现有 33#塔位于江苏力维智能装备有限公司北侧）之间的双回线路。

（2）项目线路规模

本项目迁改后输电线路路径总长约 1.349km，其中新建双回架空线路径长度约 0.591km，为新立 T1#塔-新立 T3#塔段，新立铁塔 3 基，均为耐张塔。新建 500kV 输电线路相序与现有线路保持一致（惠梅 5227 线/惠里 5228 线：ABC/CBA）；恢复双回架空线路径长度约 0.758km，为 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 30#塔-新立 T1#塔段及新立 T3#塔-现有 33#塔段。

拆除双回架空线路径长约 0.54km，为 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 30#-现有 31#塔间部分双回架空线路及现有 31#-32#塔间部分双回架空线路，拆除铁塔 2 基（现有 31#、32#）及相关附件。

3.1.2.2 导线和地线选型

根据设计单位提供资料，本项目新建段线路导线型号为 4×JL3/G1A-630/45 型高导电率钢芯铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆；恢复架线段利用

原导线，型号为 4×JL/LB1A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，现有 30#塔-新立 T1#塔恢复架线段地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆，新立 T3#塔-现有 33#塔恢复架线段地线采用 JL/LB1A-95/55 型铝包钢芯铝绞线配合 1 根 OPGW-140 光缆。项目导线、地线的参数见下表 3.1-2。

表 3.1-2　本项目导线、地线主要参数表

导、地线型号	总截面积（mm^2）	直径（mm）	分裂间距（mm）
4×JL3/G1A-630/45	673	33.8	500
4×JL/LB1A-630/45	666.5	33.6	500
OPGW-150	154.48	16.6	/
JL/LB1A-95/55	152.81	16.0	/
OPGW-140	140.53	15.8	/

3.1.2.3 导线换位及相序

根据设计单位提供资料，本项目输电线路不存在导线换位情况，采用双“I”型挂线垂直排列，相序与现有相序保持一致（惠梅 5227 线/惠里 5228 线：ABC/CBA）。

3.1.2.4 杆塔和基础

（1）杆塔

根据设计单位提供资料，本项目共计新建 500kV 双回路角钢塔 3 基，具体塔型详见下表 3.1-3。

表 3.1-3　本项目新建铁塔一览表

杆塔号	类型	塔型	呼高（m）	转角范围（°）	水平档距（m）	垂直档距（m）	铁塔根开(mm)	数量（基）
T1#	500kV 双回路耐张塔	5E3-SJ2K	42	20-40	450	800	20170	1
T2#		5E3-SJ3K	39	40-60	450	800	15382	1
T3#		5E3-SJ1	63	0-20	450	800	27800	1
合计								3

（2）基础

设计单位根据本项目的荷载等级及地质状况，新建塔基的基础均选用灌注桩基础，项目具体基础型式见下表 3.1-4。

表 3.1-4　本项目选用基础一览表

基础型号	对应塔型	基础型式	基础尺寸					基础数量（只）
			桩直径（m）*根数	立柱宽（m）	底板宽（m）	承台埋深（m）	桩长（m）	
CT2B	5E3-SJ2K	灌注桩	0.8*9	1.6	6.4*6.4	2.2	22	2
CT2Y			0.8*9	1.6	6.4*6.4	2.2	24	2
CT3B	5E3-SJ3K	灌注桩	0.8*9	1.6	6.4*6.4	2.2	26	2
CT3Y			0.8*9	1.6	6.4*6.4	2.2	28	2
CT1	5E3-SJ1	灌注桩	0.8*6	1.4	6.4*4.0	2.2	24	4
合计								12

3.1.2.5 主要交叉跨越情况

根据项目初步设计方案并结合现场踏勘，本项目输电线路沿线主要交叉跨越情况见下表 3.1-5。交叉跨越时，应严格按照有关规范要求留出足够的净空距离，以满足被跨越设施的正常运行及安全防护距离要求。

表 3.1-5　本项目 500kV 输电线路沿线主要交叉跨越情况一览表

序号	被交跨物名称	交跨方式	数量	备注
1	拟改造的 312 国道	跨越	1 次	一级公路
2	洛杨北路	跨越	1 次	城市主干道
3	河道	跨越	2 次	强盗浜、双庙浜，均不通航
4	220kV 输电线路	跨越	1 次	220kV 惠前 2X37 线/2X38 线
5	低压输电线路	跨越	2 次	380V 线路
6	通信线路	跨越	2 次	/
7	土路	跨越	1 次	/
8	简易房	跨越	2 次	/

3.1.2.6 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见下表 3.1-6。

表 3.1-6　500kV 架空输电线路导线对地及交叉跨越物的最小允许距离

序号	电压等级	线路经过地区			GB50545-2010 中规定最小允许距离（m）
1	500kV	经过耕地、道路等场所（至地面）			11（10.5[1]）
2		经过居民住宅等建筑物（至地面）			14
3		公路（至路面）	等级公路		14[2]
4		河流	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5
5				冬季至冰面	11（水平）/10.5（三角）
6		电力线	跨越电力线时至导、地线		6.0
7			跨越电力线时至杆塔顶		8.5
8		跨越通信线路			8.5
9		跨越树木（按自然生长高度时对树顶）			7.0
10		跨越非易燃材料屋顶			9.0

注：[1]用于导线三角排列的单回路线路。[2]输电线路与标准轨距铁路、高速公路及一级公路交叉时，当交叉档距超过 200m 时，最大弧垂应按导线允许温度计算，导线的允许温度按不同要求取 70℃或 80℃计算。

根据设计单位提供的项目线路平断面定位图，本项目 500kV 输电线路新建架空线路段导线最小对地高度约为 23.5m，恢复架空线段最小对地高度约为 24.5m，导线 80℃跨越点弧垂至拟建的 312 国道路面垂直距离约为 23.5m，均满足上表中要求。

3.1.2.7 与其他 330kV 以上输电线路交叉跨越和并行情况

根据现场踏勘，本项目输电线路没有与 330kV 及以上的输电线路有交叉跨越和并行的情况。

3.1.3 项目占地及土石方量

本项目输电线路占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为新立铁塔的塔基占地，临时占地主要包括新立塔基施工区、架空线路牵张场、架空线路跨越场、拆除塔基施工区、土石方和材料临时堆放区、施工机械临时堆放区、施工临时便道等。项目施工人员租住在附近的民房内，项目不设置临时施工营地。根据《江苏省电力条例》第十八条规定：架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。

（1）永久占地

新立塔基区：本项目新立 500kV 铁塔共计 3 基（新立 T1#、T2#、T3#），塔基处占地按 4 个角占地进行统计，其中新立 T1#塔每个塔脚占地面积约为 1.6m×1.6m，则 4 个塔脚占地面积共约 11m^2；新立 T2#塔每个塔脚占地面积约为

1.6m×1.6m，则 4 个塔脚占地面积共约 11m^2；新立 T3#塔每个塔脚占地面积约为 1.4m×1.4m，则 4 个塔脚占地面积共约 8m^2。因此，本项目新立塔基区永久占地面积共约为 30m^2。

拆除塔基恢复区：本项目拆除 500kV 铁塔共计 2 基（现有 31#、32#），每个塔基处占地按 4 个角占地进行统计，其中现有 31#、32#塔每个塔脚占地面积均约为 1.4m×1.4m，因此，本项目拆除塔基恢复永久占地面积共约为 16m^2。

（2）临时占地

新立塔基施工区：本项目根据铁塔根开及周围占地情况计算出新立塔基施工区临时占地面积约为 2200m^2。

拆除塔基施工区：本项目需拆除现有铁塔 2 基，根据类似项目的经验，项目拆除塔基施工区占地面积约为 800m^2。

架空线路牵张场：本项目迁改线路较短，共设置 1 处牵张场，占地面积约 2000m^2。

架空线路跨越场：根据本项目输电线路沿线跨越道路和河流，项目拟设置 8 处跨越场，平均每处按 225m^2 计，共占地面积约 1800m^2。

施工机械临时堆放区：根据类似项目经验及本项目实际施工情况，项目施工机械临时堆放区占地面积约为 500m^2。

施工临时便道：本项目所在地区公路网发达，有各类道路可以利用，但部分新建塔基位于尚未开发的空闲地中，现有道路无法到达，需新建临时道路。经估算，项目需新建临时道路长约 100m，平均宽度按 4m 计，其占地面积约为 400m^2。

综上所述，本项目占地面积约 7714m^2，其中新增永久占地面积约 30m^2，恢复永久占地面积约 16m^2，临时占地面积约 7700m^2。本项目占地现状类型以空闲地、公园与绿地为主，占地面积统计见表 3.1-7。

表 3.1-7　本项目永久占地及临时占地土地现状类型一览表

项目		占地面积（m^2）	占用的土地现状类型*
新增永久占地	新立塔基	19	空闲地
		11	公园与绿地
	合计	30	-
恢复永久占地	拆除塔基	-16	空闲地
	合计	-16	-
临时占地	新立塔基施工区	1500	空闲地
		700	公园与绿地
	拆除塔基施工区	720	空闲地
		80	水浇地
	架空线路牵张场	2000	空闲地
	架空线路跨越场	900	空闲地
		900	公园与绿地
	施工机械临时堆放区	450	空闲地
		50	公园与绿地
	施工临时便道	400	空闲地
	合计	7714	-

*注：土地类型按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类型分类。

（3）土石方量

本项目土石方平衡的原则：项目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。土石方中不包括项目建设所需的混凝土等建筑材料。

根据本项目的设计情况，施工期内开挖土石方总量约为 2240.2m^3；挖方中表土用于回填恢复植被，总填方量约为 214m^3，其余土方均堆放在塔基周边夯实，无弃土，无外借土方。此外，拆除塔基产生的废弃混凝土等建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。

表 3.1-8　本项目土石方平衡一览表

挖方（m^3）	填方（m^3）	外借方（m^3）		弃方（m^3）	
		数量	来源	数量	去向
2240.2	214	/	/	2026.2	均堆放在塔基周边夯实，无弃土

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

本项目施工组织由建设单位委托电力系统施工单位实施。施工时首先新建铁

塔基础，待基础完成后，经供电公司统一调度，将拟迁改线路停运，立即组立铁塔，最后拆除老塔并架设导线到新塔上，通过优化施工组织，尽量减少停电时间。

3.1.4.2 架空线路施工工艺方法

本项目新建线路施工内容包括基础施工、铁塔安装施工和架线。

（1）基础施工

①表土剥离

本项目输电线路中位于有植被覆盖的空闲地及公园与绿地中的铁塔，在其塔基基础开挖前需先剥离表土，剥离厚度约为 20cm~30cm，剥离的表土及土方分别堆放在塔基施工区内，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网进行苫盖，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。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基施工区内，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网进行苫盖。

根据设计单位提供资料，项目拟新立铁塔的塔基基础采用灌注桩基础。

灌注桩基础施工：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黏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。

灌注桩钻进分为正循环钻进及反循环钻进施工工艺。正循环钻进时，泥浆池内的泥浆通过重力自然灌注，施工废水抽取至沉淀池，并不断循环入泥浆池继续灌注；反循环施工工艺通过泥浆泵抽取泥浆灌注，施工废水通过压力自然排出至沉淀池并不断循环入泥浆池继续灌注。

通常正循环及反循环施工工艺是交替进行的。工程在临近河流施工时，推荐采用反循环钻进施工工艺，泥浆通过胶管灌注，对外环境无影响。施工废水在沉淀池沉淀后，上清液继续回用于泥浆灌注，钻渣及时清运，避免对河流水体产生影响。

③混凝土浇筑

购买的成品混凝土需及时进行浇筑，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 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

④土方堆放

塔基开挖回填后，尚余少量的土方，将多余的土方就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式分层碾压，夯实工具采用夯锤。

（2）铁塔组立

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。杆塔组立及接地工程施工流程见图 3.1-1。

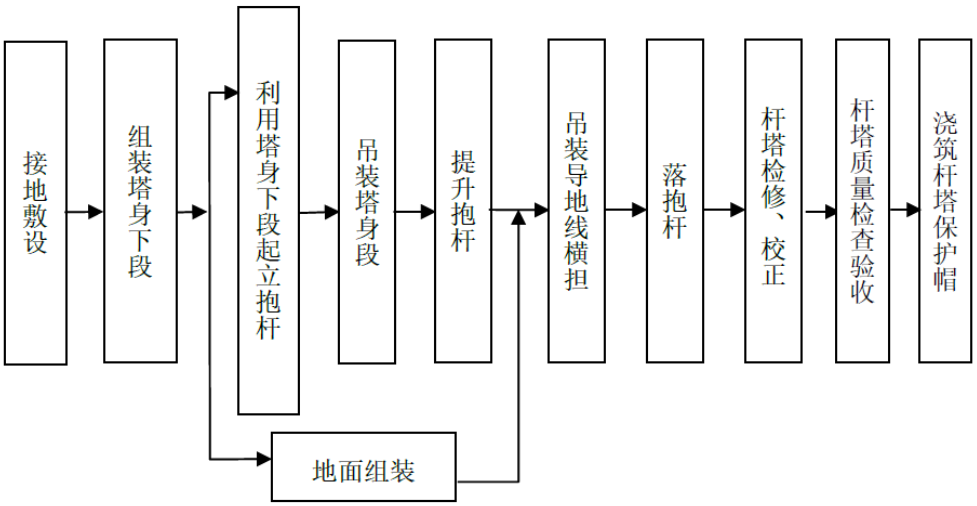


图 3.1-1　铁塔安装施工流程图

（3）架线施工（包括恢复架线施工）

高压输电线路建设目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。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，在需跨越的公路、河流两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。项目架线施工流程见下图 3.1-2。

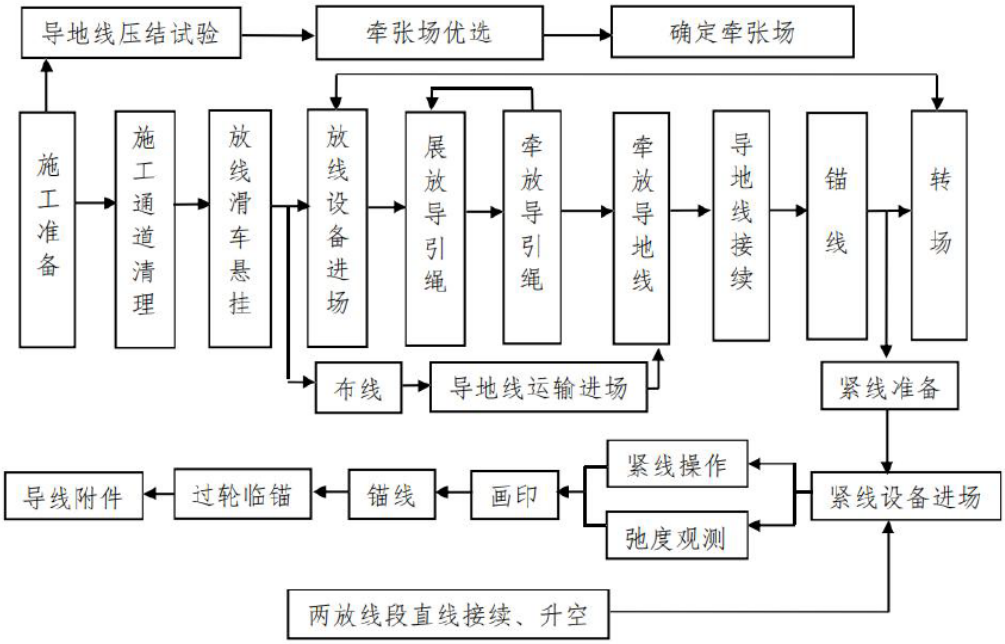


图 3.1-2　项目架线施工流程图

3.1.4.3 拆除线路、杆塔施工方法

本项目需拆除现有架空线路 0.54km，拆除 500kV 铁塔 2 基。原有铁塔构架及附件需全部拆除。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以满足后续恢复要求，项目拆除塔基基础处混凝土清除至地下 1m 左右。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。

（1）拆线方案

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。

拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

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，在地面开断导、地线。

（2）拆塔施工方案

本项目架空输电线路路径较短，拆除铁塔施工为不影响沿线交通，选择散吊方法拆除铁塔。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。

3.1.5 主要经济技术指标

本项目总投资约为 2700 万元，项目环保投资约为 77 万元，占总投资的 2.85%，项目计划施工周期约为 3 个月。

3.1.6 现有项目情况

3.1.6.1 现有项目环保手续履行情况

根据国网无锡供电公司提供资料，500kV 惠梅 5227/惠里 5228 线原名称为 500kV 武里/武梅线，其作为 500 千伏锡西南变电所双开环入 500 千伏武南-锡东南同塔双回线路工程中的子工程，已在《江苏电网 500kV 锡西南等输变电工程环境影响报告书》中取得了原国家环境保护总局的批复（环审〔2005〕706 号），并在《江苏电网 500kV 锡西南（惠泉）等输变电工程环境保护验收申请报告》中进行了竣工环保验收，于 2008 年 11 月 7 日通过了中华人民共和国环境保护部的竣工环境保护验收（环验〔2008〕236 号），环保手续见附件六。

3.1.6.2 环保措施及实施效果

本项目为改建项目，根据现有项目环评批复及竣工环境保护验收申请报告及其验收意见，500kV 惠梅 5227/惠里 5228 线环保措施落实到位，验收期间，输电线路沿线环境敏感点的工频电场、工频磁场及噪声等各监测值均可以满足国家相应标准限值要求。

根据现状监测结果（本次 D1 等工频电场及工频磁场检测点位，N1 等噪声检测点位均位于现有输电线路附近，具体监测结果见附件七），本项目现有输电线路沿线的工频电场、工频磁场及噪声均能达标，并且根据现场踏勘，现有线路沿线采取了有效的生态保护措施，生态恢复良好，因此本项目无原有环境污染和生态破坏问题，不存在“以新带老”的环保问题。

3.2 线路路径选线合理性分析

3.2.1 与城市发展、土地利用的规划相符性分析

本项目 500kV 输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，线路路径已尽可能沿现有高压线路走廊进行走线，线路路径选线方案已取得无锡市自然资源和规划局的审查意见。项目的建设符合当地规划要求。

3.2.1.1 与无锡市国土空间总体规划相符性分析

对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，该规划范围为无锡市域和中心城区两个层次。规划基期为 2020 年，规划期限为 2021 年至 2035 年。

市辖区空间布局：

构建“两核、四片、六组团”的市辖区空间结构，支撑重要发展战略空间落地，提升市辖区产业创新聚合能力、文商旅服务能力及枢纽辐射能力。

两核：指梁溪城区和太湖新城区两个城市发展核心。梁溪城区着力提升文化内核，加快文商旅融合，打造古今辉映的江南名城；太湖新城区加快商务办公和创新经济集聚，打造湖滨生态宜居新城。

四片：包括锡东片区、惠山片区、新吴片区和湖山片区。锡东片区促进锡山经济技术开发区、锡东新城商务区和宛山湖生态科技城联动发展，打造无锡市接轨融入上海大都市圈的重要门户。惠山片区促进江苏无锡惠山经济开发区、惠山站枢纽和堰桥街道联动发展，协同推进梁溪科技城和霞客湾科学城建设。新吴片区促进无锡高新技术产业开发区和空港枢纽联动发展，聚力产业科技创新，推进科产城人融合发展。湖山片区促进无锡太湖国家旅游度假区、江苏无锡蠡园经济开发区、胡埭镇和钱桥街道联动发展，全面融入太湖湾科技创新带建设。

六组团：指东港-锡北组团、玉祁-前洲组团、洛社镇、阳山镇、鹅湖镇、羊尖镇 6 个外围城镇组团。加强组团间生态廊道管控，加快镇（街道）级工业集聚区转型升级和零散乡村工业用地优化整合，完善各类公共服务设施布局，加强历史文化保护与传承，实现差别化、特色化发展。

本项目输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，项目属于电网基础设施建设项目。项目运行期无废气、废水、固废产生。在按照规范设计的基础上，并采取本环评报告提出的环保措施后，经预测，其运行期间产生的电磁、噪声可以满足相关标准要求，项目的建设对区域环境质量影响较小。因此，本项目的建设符合《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.1.2 与无锡市惠山区国土空间总体规划相符性分析

对照《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，该规划范围分为全区和中心城区两个规划层次。全区包括长安、堰桥、钱桥、前洲、玉祁 5 个街道和洛社镇、阳山镇 2 个镇。中心城区包括长安街道、堰桥街道和钱桥街道部分地区。规划基期年为 2020 年，规划期限为 2021 年至 2035 年。

总体格局：

坚持全域统筹，促进惠山空间格局从多主体、分散式建设向整体统筹、高效一体发展转变，以“统”聚轴、聚心、聚区，形成“一带传承、双核引领、三轴联动、四片共耀”内聚外联的空间结构。

“一带”。指大运河文化带；“双核”。指惠山新城综合服务核和惠山城际站枢纽服务核；“三轴”。指锡澄联动发展主轴、惠中联动发展轴、锡宜联动发展轴三条“井”字形精明发展走廊；“四片”。指惠山新城、洛社组团、玉祁前洲组团、钱桥阳山片四个城镇空间集中连片、协同发展片区。

洛社组团：目标定位，重点中心镇，高品质建设江苏省惠山高新技术产业开发区，建设生产、生活、生态融合发展的科技新城和传统、现代、未来交相辉映的运河明珠。发展指引，空间布局上实现从产业强镇向省惠山高新技术产业开发区的转型，从核心功能，产业发展，交通功能和景城关系上实现迭代跃升。高标准推进洗砚湖生态科技城建设，借力惠山城际站十字型综合枢纽建设，加快智慧物流、航空航天产业集聚，打造沪宁产业创新带和大运河文化带上的高新产业区和运河新明珠。完善高新产业片，对标省级、国家级高新区建设，加快科创中心和产业基地建设，构建研发与生产融合发展的产业格局。提升城市功能，推动南部高品质社区建设，强调高品质服务、科创研发、文化服务功能集聚，打造龙河谷综合服务轴。打造田园水乡片，以洗砚湖万亩绿心为中心，提升杨市文化休闲和旅游度假服务能力，打造江南水乡生活体验区。

本项目输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，项目属于电网基础设施建设项目。项目运行期无废气、废水、固废产生。在按照规范设计的基础上，并采取本环评报告提出的环保措施后，经预测，其运行期间产生的电磁、噪声可以满足相关标准要求，项目的建设对区域环境质量影响较小。因此，本项目的建设符合《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.2 与“三线一单”相符性分析

3.2.2.1 生态保护红线相符性

本项目位于无锡市惠山区洛社镇，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）及《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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号），并对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批

建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号），项目输电线路未进入江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

综上所述，本项目的建设符合上述文件中要求，本项目与江苏省生态空间管控区域及国家级生态红线分布位置关系见附图七。

3.2.2.2 环境质量底线相符性

本项目为输电线路工程，项目运行期无废气、废水、固废产生。根据本环评现状监测数据可知，项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

在按照规范设计的基础上，并采取本环评报告提出的环保措施后，本项目的建设对区域环境质量影响较小。因此，项目的建设符合规定要求。

3.2.2.3 资源利用上线相符性

本项目为输电线路工程，运行期不涉及能源资源、水资源的利用。本项目对现有输电线路进行迁改，最大限度利用了空间资源。综上所述，项目的建设不会突破区域资源利用上线。

3.2.2.4 环境准入清单相符性

本项目为输电线路工程，为公共基础设施建设，项目对现有 500kV 输电线路进行迁改，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）“电力基础设施建设”中的“电网改造与建设”类工程，属于鼓励类。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，项目不属于其中的禁止准入类和许可准入类，符合规定要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

3.2.3 与江苏省和无锡市“三区三线”相符性分析

本项目位于无锡市惠山区洛社镇，对照江苏省和无锡市“三区三线”划定成果，项目线路不占用永久基本农田，不进入生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与无锡市“三区三线”要求相符。本项目与无锡市“三区三线”位置关系具体见附图九。

3.2.4 与《江苏省生态环境分区管控实施方案》、《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果》相符性分析

本项目输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，根据《江苏省生态环境分区管控

实施方案》、《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果》，项目线路途经无锡惠山经济开发区洛社配套区、江苏省无锡惠山高新技术产业开发区，均属于重点管控单元，其生态环境准入清单分析见下表 3.2-1、3.2-2，与生态环境分区管控位置关系具体见附图八。

表 3.2-1　本项目与无锡惠山经济开发区洛社配套区生态环境分区管控总体要求相符性

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
重点管控单元（无锡惠山经济开发区洛社配套区）	空间布局约束	（1）禁止引入：①装备制造：污染治理措施达不到《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等要求的项目；②汽车制造及零部件：4 档及以下机械式车用自动变速箱、排放标准国三及以下的机动车用发动机、未达到《汽车产业发展政策》（国家发展改革委 2004 年第 8 号令）规定的投资主体资格条件及项目准入标准的新建汽车产业投资项目；③化工、医药：太湖流域二级保护区内新建、扩建化工、医药生产项目；④金属制品：含冶炼工艺的金属制品业项目；⑤其他：禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、电镀以及其他排放含磷、氮等污染的企业和项目（城镇污水集中处理等环境基础设施项目和太湖条例第四十六条规定的情形除外）；禁止新建、扩建印染企业；与国家、地方现行产业政策相冲突的项目，包括《产业结构调整指导目录 2024 年本》中淘汰类项目；生产工艺及装备落后、风险防范措施疏漏、抗风险能力差的项目。	本项目为输电线路工程，不涉及条文中禁止引入的项目。	符合
		（2）项目布局不得违反《<长江经济带发展负面清单指南（试行 2022 年版）>江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55 号）规定的河段利用与岸线开发、区域活动、产业发展要求，以及《大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法》、《大运河无锡段核心监控区国土空间管控细则（试行）》《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》《江苏省生态空间管控区域规划》和江苏省生态环境分区管控要求。	本项目输电线路路径已取得无锡市自然资源和规划局的规划设计方案审查意见，没有违反《<长江经济带发展负面清单指南（试行 2022 年版）>江苏省实施细则》等条文中的要求。	符合
		（3）区内规划的水域和防护绿地，禁止一切与环境保护功能无关的建设活动。	本项目输电线路路径已取得无锡市自然资源和规划局的规划设计方案审查意见，线路路径不涉及规	符合

			划的水域和防护绿地。	
		（4）工业用地与居住用地、商住混合、学校之间须设置适当的空间隔离带。	本项目为输电线路工程，不属于工业项目。	符合
	污染物排放管控	（1）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	本项目不涉及污染物总量控制指标。	符合
		（2）园区污染物排放总量不得突破环评报告及批复的总量。	本项目不涉及污染物总量控制指标。	符合
		（3）建设项目按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求实行区域内总量替代。	本项目不涉及污染物总量控制指标。	符合
		（4）强化 VOCs 治理，按照“可替尽替、应代尽代”的原则推进实施源头替代。技术成熟领域全面推广低 VOCs 含量涂料，技术尚未全部成熟领域开展替代试点，逐步实现涂料低 VOCs。	本项目不涉及 VOCs 物料。	符合
		（5）新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行现役源挥发性有机物 2 倍、氮氧化物 1.2 倍、二氧化硫及烟粉尘 1.1 倍减量替代。新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，耗煤项目实行煤炭减量替代。	本项目为输电线路工程，运行期不涉及排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物，不涉及自备燃煤电站。	符合
		（6）在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和水环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，根据《江苏省太湖流域建设项目重点水污染物排放总量指标减量替代管理暂行办法》（苏政办发〔2018〕44 号）要求实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。	本项目为输电线路工程，不涉及排放含磷、氮等污染物。	符合
	环境风险防控	（1）建立健全环境风险管控体系，加强环境风险防范，及时开展环境风险应急预案修编；定期组织应急演练，加强环境事故应急设施建设、应急队伍和物资配置，提高应急处置能力；建立定期隐患排查治理制度，组好污染防治过程中的安全防范。	本项目为输电线路工程，运行期将加强巡检维护。	符合
		（2）企业内部采取严格的防火、防爆、防泄漏措施；编制环境风险应急预案，建立有针对性的风险防范体系，加强对潜在事故的监控。	本项目为输电线路工程，不涉及企业。	符合
		（3）建设用地污染风险重点管控区内关闭搬迁、拟变更土地利用方式和土地使用权人的	本项目为输电线路工程，不涉及企	符合

		重点行业企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。暂不开发利用或现阶段不具备治理与修复条件的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。	业。	
	资源开发效率要求	（1）单位工业总产值新鲜水取水量 2030 年不高于 5 万 m^3/万元，单位工业总产值综合能耗不高于 0.25 吨标煤/万元。	本项目为输电线路工程，运行期不涉及用水、不涉及总产值。	符合
		（2）实行集中供热，入区企业确属工艺需要自建加热设施的，不得新建燃煤锅炉、生物质锅炉，需采用清洁能源。	本项目为输电线路工程，不涉及自建加热设施。	符合
		（3）禁止销售使用燃料为“II类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目为输电线路工程，不涉及销售使用燃料	符合

表 3.2-2　本项目与江苏省无锡惠山高新技术产业开发区生态环境分区管控总体要求相符性

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
重点管控单元（江苏省无锡惠山高新技术产业开发区）	空间布局约束	（1）禁止建设：别墅类房地产开发项目、高尔夫球场项目、赛马场项目；在企业环境防护距离范围内的房地产项目。	本项目为输电线路工程，不涉及房地产、别墅类房地产、高尔夫球场、赛马场等项目。	符合
		（2）禁止引入智能制造装备产业：排放标准国三及以下的机动车用发动机；4 档及以下机械式车用自动变速箱（AT）；排放含氮磷废水的项目，列入《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》的除外。	本项目为输电线路工程，不涉及智能制造装备产业，不涉及排放含氮磷等污染物。	符合
		（3）禁止引入：专业从事电镀、酸洗、喷涂等表面处理加工的建设项目（属于优先引入类项目必备的电镀、酸洗、喷涂等表面处理工序不作为禁止类）；新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、电镀以及其他排放含磷、氮等污染的企业和项目（城镇污水集中处理等环境基础设施项目和太湖条例第四十六条规定的情形除外）；属于《环境保护综合名录》“高污染、高环境风险”产品名录的项目；《惠山区建设项目环境准入负面清单（2018 版）》中规定的禁止类和限制类项目；其他属于国家和地方产业政策淘汰类、限制类或者禁止类的建设项目和工艺；列入《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》的除外。	本项目为输电线路工程，不涉及条文中禁止引入的项目，不属于国家和地方产业政策淘汰类、限制类或者禁止类的建设项目和工艺。	符合
		（4）禁止引进不能满足环境影响评价文件测算出的环境防护距离，或环境影响评价文件中事故风险防范和应急措施难以落实到位的项目。	本项目为输电线路工程，不属于不能满足环境影响评价文件测算出	符合

			的环境防护距离，或环境影响评价文件中事故风险防范和应急措施难以落实到位的项目。	
	污染物排放管控	（1）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	本项目不涉及污染物总量控制指标。	符合
		（2）园区污染物排放总量不得突破环评报告及批复的总量。	本项目不涉及污染物总量控制指标。	符合
	环境风险防控	（1）加快建立园区预警中心，建立危险性物质动态管理信息库，针对风险源较大的拟入区项目，应在企业内建立风险防范措施和应急预案，将拟建项目纳入风险管理体系中，加强在线监控。	本项目为输电线路工程，运行期将加强巡检维护。	符合
		（2）督促企业落实园区对工艺设备、生产过程、危险化学品贮运、电气电讯、消防及火灾报警系统、风险管理等各方面风险防范措施的要求，加大管理处罚力度。	本项目为输电线路工程，运行期将加强巡检维护。	符合
		（3）结合企业卫生防护距离，在园区周边建立沿路绿化林带，且宽度不低于 30 米，在园区规划单身公寓与工业用地之间设置不低于 15m 宽度的绿化隔离带。	本项目为输电线路工程，不涉及卫生防护距离。	符合
	资源开发效率要求	（1）单位工业用地工业增加值不低于 9.5 万元/km^2，土地资源总量上限 3.5944 平方公里，城市建设用地总量上限 3.5252 平方公里。	本项目为输电线路工程，不实行征地。	符合
		（2）单位工业增加值综合能耗不高于 0.6 吨标煤/万元，单位工业增加值新鲜水耗不高于 8m^3/万元，水资源总量上限 100 万吨/年。	本项目为输电线路工程，运行期不涉及用水、不涉及工业增加值。	符合
		（3）禁止销售使用燃料为“II类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目为输电线路工程，不涉及销售使用燃料。	符合

综上所述，本项目符合生态环境分区管控准入清单中要求，项目在运行过程中没有废气、废水和固废产生，施工期和运行期采取相关措施后，能满足区域环境质量要求，与上述文件中要求相符。

3.2.5 与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析

本项目输电线路位于无锡市惠山区洛社镇，属于太湖流域保护区，根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年修正版）中规定：太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等

环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；（二）销售、使用含磷洗涤用品；（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；（七）围湖造地；（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；（九）法律、法规禁止的其他行为。

项目为输电线路工程，不属于污染类建设项目，项目运行期无废水污染物产生，施工期将严格控制施工人员活动范围，禁止实施上述禁止行为。综上所述，本项目的建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》中相关规定要求。

3.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选线、设计等相关技术要求，本项目符合性分析见下表 3.2-3。

表 3.2-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析表

HJ 1113-2020 中相关要求			本项目情况	符合情况
5 选址选线	5.1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目对现有 500kV 输电线路进行迁改，不属于相关电网规划项目。	/
	5.2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，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。	本项目输电线路未进入江苏省国家级生态保护红线，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	5.3	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。	本项目不涉及变电工程。	符合
	5.4	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、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目不涉及变电工程。	符合
	5.5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环	本项目输电线路采取同塔双回架设方式架线，降低环境影响。	符合

		境影响。			
	5.6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		本项目不涉及变电工程。	符合
	5.7	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，以减少对生态环境的不利影响。		本项目不涉及变电工程。	符合
	5.8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		本项目输电线路主要在空闲地中走线，不涉及集中林区。	符合
	5.9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		本项目输电线路未进入自然保护区。	符合
6 设计	6.1 总体要求	6.1.1	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目涉及相应环境保护内容，编制环境保护篇章，开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		6.1.2	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现有项目环保手续及现场踏勘，本项目无原有环境污染和生态破坏问题。	符合
		6.1.3	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
	6.2 电磁环境保护	6.2.1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁环境预测结果及本次环评提出的要求，本项目电磁环境影响可以满足国家标准要求。	符合
		6.2.2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境预测结果，本次选择的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，均能使其电磁环境满足控制限值的要求。	符合
		6.2.3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空输电线路已尽可能避让电磁环境敏感目标，无法避让的，本次环评提出了最低导线高度的要求。	符合
		6.2.4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电	本项目对现有输电线路进行迁改，线路位于无锡市惠山区洛社镇，不属于市中心地区、高层建筑群	符合

			磁环境影响。	区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	
		6.2.6	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目 500kV 输电线路不涉及与现有的 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行的情况。	符合
	6.4 生态环境保护	6.4.1	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目设计选线时已对生态敏感目标等进行了充分避让，项目不涉及生态保护红线、生态空间管控区域等生态敏感区域，杆塔和基础选择时，也已选择对生态影响较小的方式。	符合
		6.4.2	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目位于平原地区，不涉及山丘区等地势地貌，塔基基础均采用灌注桩基础以代替大开挖基础，减少了土石方开挖及占地。项目输电线路沿线不涉及集中林区。	符合
		6.4.3	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后，临时占地将因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合
		6.4.4	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路未进入自然保护区。	符合

根据上文分析，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的要求是相符的，项目的选线具备环境合理性。

3.3 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况，分析项目对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

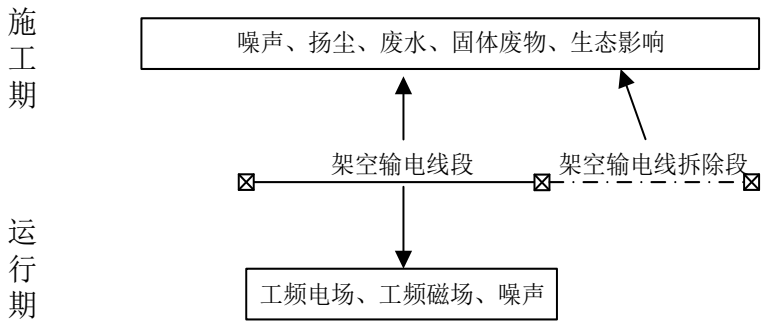


图 3.3-1　本项目工艺流程及产污环节图

由上图 3.3-1 可见，本项目架空输电线路的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

3.3.1 环境影响因素分析

3.3.1.1 施工期环境影响因素

本项目施工期主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工噪声

项目各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

（2）施工扬尘

项目施工期间材料运输，施工开挖造成土地裸露、材料堆放等情况，此类情况遇大风天气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

项目施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

项目施工过程中拆除线路产生的废旧导线、塔材、废弃基础、建筑垃圾及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）生态影响

项目施工期对生态的主要影响为土地占用、植被破坏、水土流失等。本项目土地占用分为永久占地及临时占地，永久占地为新建塔基占地，临时占地包括塔基施工区、牵张场、跨越场、拆除塔基施工区等。此外，土地占用会造成植被破坏等。

3.3.1.2 运行期环境影响因素

本项目运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电场、工频磁场

500kV 输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

（2）噪声

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。

3.3.2 环境影响因子识别及筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本项目的特点，筛选出施工期及运行期的评价因子如下：

（1）施工期

声环境：昼间、夜间等效声级，L_{eq}，dB（A）。

生态：生态系统功能、土地利用、生产力、生物量、物种分布范围、景观完整性。

地表水环境：COD、氨氮、总磷、SS 等。

大气环境：施工扬尘。

固体废物：生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣、拆除的杆塔及基础等。

（2）运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼间、夜间等效声级，L_{eq}，dB（A）。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程中永久与临时占地可能会使场地植被及区域地表状态发生改变，对区域生态造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

（1）输电线路新建塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对塔基周围原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土。施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的清理，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）新立的铁塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地，张力牵张放线、紧线也需牵张场地，项目土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的，随着施工的结束，其影响可逐渐恢复。

（3）本项目需拆除的塔基位于空闲地，在基础开挖时，施工动土对周围水土保持有一定影响，同时对土地资源和植被也将带来一定影响。现有线路拆除段施工，拆除塔基处进行覆土后可恢复原有土地功能或恢复植被。

（4）施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生一定干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。

（5）施工期间干燥天气容易产生少量扬尘，覆盖于枝叶上影响植物光合作用，雨天施工容易造成水土流失，可能造成土地生产力的下降。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

本项目建成运行后，施工对周围生态造成的影响基本得到消除，运行期间生态影响主要为塔基永久占地影响。虽然塔基占地面积相对较小，对周围动植物生境产生的干扰较小，但仍会造成景观格局及植被覆盖等的轻微变化，且在立塔后可能会对周围土地利用产生影响。此外，输电线路例行安全巡检时，巡检人员主要在已有道路活动，对交通不便的地段，采用步行方式到达，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

本项目运行过程中产生的噪声及工频电场、工频磁场对动植物生境产生的干扰较小，对动植物的影响不大。

3.5 初步设计阶段环境保护措施

3.5.1 设计阶段

3.5.1.1 电磁环境保护措施

（1）本项目输电线路路径选线阶段充分听取沿线政府、规划等相关部门的意见，优化路径方案，避让了居民相对集中的区域。

（2）本项目提高导线对地高度，确保电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所

对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，且满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，且应给出警示和防护指示标志。

（3）输电线路与公路等设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，确保足够的净空高度。

3.5.1.2 声环境保护措施

（1）在满足项目对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，以降低线路噪声水平。

（2）提高导线对地高度，确保输电线路沿线声环境及声环境保护目标满足相应标准的要求。

（3）本项目施工时，通过优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备、控制设备噪声源强、加强施工管理、文明施工、不进行夜间施工等措施，最大程度减轻施工噪声对周围声环境的影响。

3.5.1.3 生态保护措施

（1）项目输电线路选线时避让了《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区。

（2）项目输电线路采用同塔双回架设方式走线，铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，基础选用灌注桩基础，以减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）跨越河流时采用一档跨越的方式，禁止在河流内立塔。

（4）施工结束后及时对新建塔基、牵张场等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复。

3.5.2 施工阶段

3.5.2.1 大气环境保护措施

（1）项目施工期间对施工区域进行洒水降尘，特别是大风和干燥天气时。

（2）项目施工期间开挖土方及施工材料应分别堆放，并进行遮盖洒水，材料运输车辆进行封闭，施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

（3）项目施工期间场内道路及车辆进出道路应定时洒水，减少扬尘产生。

3.5.2.2 水环境保护措施

（1）施工人员生活污水利用所租住的当地民房已有的污水处理设施进行处理。

（2）施工场地设置临时沉淀池将施工废水集中收集，经沉淀后循环使用，不外排，禁止施工废水直接排入附近水体。

3.5.2.3 声环境保护措施

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、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足相应标准要求。

3.5.2.4 固体废物防治措施

（1）拆除线路产生的废旧导线、塔材等，由建设单位统一回收利用。

（2）拆除塔基的基础时所产生的混凝土等建筑垃圾及时委托相关单位进行清运，清运至指定受纳场地。

（3）施工期间产生的少量施工人员的生活垃圾，分类收集处理后由环卫部门及时清运。

3.5.2.5 生态保护措施

（1）优化施工组织，充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，尽量减少临时占地的面积，做好区域的防护，减少水土流失。

（2）塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。

（3）施工结束后及时对新立塔基施工区、牵张场等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能。

3.5.3 运行阶段

（1）运行阶段做好线路的维护和运行管理，定期巡检，保证线路运行正常。

（2）在输电线路沿线设置警示和防护指示标志，对沿线群众开展有关高压输电线路环境保护方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

（3）开展运行期工频电场、工频磁场和噪声监测工作，确保输电线路沿线电磁、声环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

无锡市，别名梁溪，简称锡，江苏省省辖市。地处长江三角洲江湖间走廊部分，江苏省东南部。东邻苏州，距上海 128 千米；南濒太湖，与浙江省交界；西南与浙江长兴、安徽广德交界；西接常州，距南京 183 千米；北临长江，与泰州市所辖的靖江市隔江相望。全市总面积 4627.47km^2，其中陆地面积 3724.98km^2、水域面积 902.49km^2。无锡市下辖梁溪区、锡山区、惠山区、滨湖区、新吴区及无锡经济开发区，代管宜兴、江阴 2 个县级市。

本项目位于江苏省无锡市惠山区洛社镇境内，项目地理位置图详见附图一。

无锡市惠山区位于无锡市西北部，东接锡山区，西靠常州市武进区，南连梁溪区，北邻江阴市。为苏锡常（苏州、无锡、常州）中心地区。沪宁高速、锡澄高速、锡宜高速公路在区内交会，国道 312 线、省道 342 线、京沪高速铁路、沪宁城际铁路、沪宁铁路、新长铁路、无锡轨道交通 1 号线、京杭大运河贯穿全境，交通十分便捷。全区总面积约 324.88km^2。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

无锡市惠山区域地势平坦，原始坡降约万分之一，地面标高 2～5 米，天目山余脉由闾江入境，呈低矮的孤山残丘。西北隅古芙蓉圩区，系低洼沼泽地带。200 多万年前的第四纪初期，以间歇振荡为特点的新构造运动，使山区抬升并遭受侵蚀。平原区持续沉降，原先的山体大多沉没于广阔的第四系沉积物下，形成现今的沃野平原、残丘数点的地貌特征。

本项目输电线路沿线处现状为平原，地势平坦，周围交通条件便利。

4.2.2 地质、地震

根据设计单位提供的勘测结果，本次输电线路拟新立铁塔处的地基土主要由第四系全新统冲积成因的粉质黏土、粉质黏土夹粉土、粉土等组成，局部分布淤泥质粉质黏土、粉砂夹粉土、粉砂等，沿线地表一般分布一定厚度的耕植土或人工填土。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目输电线路沿线地区在II类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震烈度为 VI 度，

地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

4.2.3 水文

无锡市惠山区境内河网密布，京杭运河、锡澄运河和锡北运河交叉贯通，区境内有村级以上河道约 660 多条，有梁溪河、白屈港、新沟河、直湖港等。

本项目输电线路一档跨越强盗浜河道，与本项目距离最近的主要河流为直湖港（线路西北侧约 120m），直湖港北起京杭运河，南通太湖，全长约 20.13 公里，流域面积约 241.7km^2，直湖港河道流经无锡市惠山区的洛社镇、钱桥街道、阳山镇，流经无锡市滨湖区的胡埭镇、马山街道等。

4.2.4 气候气象特征

无锡市惠山区位于江苏省苏南中部，北有长江，南临太湖，属北亚热带湿润季风气候区。全年日照充足，雨量充沛，四季分明，雨热同季。常见的气候灾害有台风、暴雨、连续阴雨、干旱、大风、冰雪和霜冻，偶尔有冰雹及龙卷风。年内，惠山区主要灾害天气是春寒、高温、干旱、洪涝、台风和雾霾天气。12 月的严寒，7 月、8 月的高温，使农业生产和人民生活受到一定影响。2023 年，惠山区年平均气温 17.8℃，年降水总量 1266 毫米，平均降雨 194.6 毫米，日照时数 1806.7 时，年平均风速每秒 2 米。

4.3 电磁环境

为了解本项目输电线路所在区域及评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境现状，本次评价委托江苏睿源环境科技有限公司对项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。

江苏睿源环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：211012050022，具备相应的检测资质和检测能力。

检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制。检测单位所用监测仪器均经过计量部门校准并在校准有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制，检测人员持证上岗规范操作、监测时环境条件须满足仪器使用要求、检测报告执行三级审核制度。

4.3.1 现状监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测方法及布点方法

（1）监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定的方法进行。

（2）监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主。结合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定，本次电磁环境现状监测点位选择项目输电线路沿线电磁环境敏感目标处（主要为线路跨越的电磁环境敏感目标及距离线路较近的电磁环境敏感目标，并且选择电磁环境敏感目标靠近拟建线路工程的一侧）以及线路沿线代表性位置设置监测点，监测点位距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高度。项目共布设 7 个监测点位。

4.3.3 监测频次

各监测点昼间监测一次。

4.3.4 监测仪器

本项目电磁监测仪器具体见下表 4.3-1。

表 4.3-1　本项目电磁监测仪器一览表

设备名称	设备编号	探头频率响应范围	测量范围	校准有效日期及证书编号	校准单位
电磁辐射分析仪	RY-J012	1Hz～400kHz	电场量程：5mV/m～100kV/m；磁场量程：0.1nT～10mT	证书编号：2025F33-10-5924810002 校准有效日期：2025.06.04-2026.06.03	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

4.3.5 监测时间及气象条件

本项目电磁环境现状监测时间及气象条件见下表 4.3-2。

表 4.3-2　本项目电磁环境现状监测时间及气象条件表

监测时间	天气状况	温度	相对湿度	风速
2025.07.15	昼间：多云	36℃-38℃	45%-49%	0.3m/s-1.2m/s

4.3.6 监测工况

现有线路运行工况如下：

500kV 惠梅 5227 线：U=***，I=***。

500kV 惠里 5228 线：U=***，I=***。

4.3.7 监测结果

本项目工频电场、工频磁场现状监测结果具体见下表 4.3-3。

表 4.3-3　项目输电线路工频电场、工频磁场现状监测结果一览表

序号	监测点位置	监测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
D1	桃树看护房东北侧	** [1]	** [1]
D2	无锡鼎一重工制造有限公司 B 栋厂房南侧	**	**
D3	拟新立 T2#与新立 T3#塔架空线路下方（位于拟新立 T2#塔东南侧约 27m）	**	**
D4	江苏励迈液压机械科技有限公司 1 号厂房南侧	**	**
D5	菜地看护房南侧	** [2]	** [2]
D6	无锡瑞吉德机械有限公司门卫房北侧	** [3]	** [3]
D7	江苏力维智能装备有限公司北侧	** [4]	** [4]

注：[1]该测点北侧附近有正在运行的现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线，测点工频电场强度、工频磁感应强度受其影响，导致检测数值上升。

[2]该测点南侧附近有正在运行的现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线，测点工频电场强度、工频磁感应强度受其影响，导致检测数值上升。

[3]该测点北侧附近有正在运行的现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线，测点工频电场强度、工频磁感应强度受其影响，导致检测数值上升。

[4]该测点北侧附近有正在运行的现有 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线，测点工频电场强度、工频磁感应强度受其影响，导致检测数值上升。

[5]检测时现有架空输电线路运行工况见前文 4.3.6 章节。

4.3.8 工频电场、工频磁场现状环境评价

现状监测结果表明，本项目拟建线路沿线各监测点距离地面 1.5m 处的工频电场强度范围为 0.48V/m-371.96V/m，工频磁感应强度范围为 0.0419μT-0.8149μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。

4.4 声环境

为了解本项目输电线路所在区域及评价范围内声环境保护目标处的声环境质量现状，本次评价委托江苏睿源环境科技有限公司对项目所在区域的声环境质量现状进行了监测。

江苏睿源环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：211012050022，具备相应的检测资质和检测能力。

检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力。检测单

位所用监测仪器均经过计量部门校准并在校准有效期内，声级计在测试前后进行声学校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB。实施全过程质量控制，检测人员持证上岗规范操作、监测时环境条件须满足仪器使用要求、检测报告执行三级审核制度。

4.4.1 监测因子及监测指标

监测因子：噪声。

监测指标：昼间、夜间等效声级。

4.4.2 监测方法

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.4.3 监测布点原则

本项目声环境质量现状监测点位选择了项目架空线路沿线声环境评价范围内声环境保护目标处及线路沿线处。

本项目根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中要求及项目周边实际情况，布设 3 个监测点。

4.4.4 监测频次

监测频次：各监测点位昼、夜间各监测一次。

4.4.5 监测仪器

本项目监测仪器型号及参数见下表 4.4-1。

表 4.4-1　测量仪器型号及参数一览表

仪器名称及型号	检定有效日期	检定单位及证书	测量参数
多功能声级计（型号：AWA6228+）	2025.04.11-2026.04.10	检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0033181	量程范围：20dB(A)～132 dB(A)；频率范围：10Hz～20kHz
噪声校准器（型号：AWA6021）	2025.04.09-2026.04.08	检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0033177	输出频率：1000Hz、500Hz、250Hz、125Hz±1%

4.4.6 监测时间及气象条件

本项目声环境质量现状监测时间及气象条件见下表 4.4-2。

表 4.4-2　本项目声环境现状监测时间及气象条件表

监测时间	天气状况	温度	相对湿度	风速
2025.07.15	昼间：多云、夜间：阴	昼间：36℃-38℃、夜间：31℃-32℃	昼间：45%-48%、夜间：68%-70%	昼间：0.3m/s-0.9m/s、夜间：0.9m/s-1.4m/s

4.4.7 监测结果

本项目声环境质量现状监测结果具体见下表 4.4-3。

表 4.4-3　项目声环境质量现状监测结果表　单位 Leq：dB(A)

监测时间	序号	监测点位	环境功能	昼间	达标状况	夜间	达标状况
2025.07.15	N1	500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 30#塔下方	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准	**	达标	**	达标
	N2	312 国道无锡洛社交通服务站东北侧	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准	**	达标	**	达标
	N3	零散居民点南侧		**	达标	**	达标

4.4.8 声环境现状评价

现状监测结果表明，本项目 N1 监测点位处昼、夜间声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)，N2-N3 监测点位处昼、夜间声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

4.5 生态

4.5.1 生态系统类型

本项目输电线路沿线生态评价范围内主要为树木、灌丛、蔬菜地、池塘、河流、道路及工业厂房等，环境敏感目标主要为厂房、看护房等。根据《江苏省生态功能区划》及现场调查，依据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中对生态系统的分类规则，项目生态评价范围内的生态系统类型主要为城镇生态系统、农田生态系统、湿地生态系统。

城镇生态系统主要植被为绿化树种，品种较为单一，该生态系统主要受人类活动影响为主；农田生态系统人为干扰程度高，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；湿地生态系统属于水域生态系统，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。

本项目沿线生态系统类型具体见下表 4.5-1。

表 4.5-1　　本项目生态评价范围内生态系统类型一览表

生态系统类型	II 级分类	主要生态系统服务功能	分布
城镇生态系统	城市绿地	城镇发展	主要分布于 312 国道两侧以及洛杨南路、洛杨北路两侧
	工况交通		交通用地主要分布于 312 国道、洛杨南路、洛杨北路、金榆路；工矿用地主要分布于洛杨北路东西两侧及 312 国道南北两侧的工业企业内，如无锡鼎一重工制造有限公司、江苏励迈液压机械科技有限公司等
农田生态系统	耕地	对人类的服务作用，包括供给服务、支持服务、调节服务等	主要分布于无锡瑞吉德机械有限公司北侧等，种植丝瓜
	园地		主要分布于 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 30#塔东南侧，种植桃树
湿地生态系统	河流	调蓄水源、调节气候	主要分布于直湖港、双庙浜、强盗浜、群胜浜

4.5.2 土地利用现状

本次环评以最新的遥感影像作为数据源，同时结合对项目生态影响评价范围内现场踏勘，开展了评价范围内的土地利用现状调查。采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中土地利用分类体系，以二级类型作为基础制图单位，绘制土地利用现状图。项目沿线生态影响评价范围内土地现状利用类型主要为空闲地、工业用地、公园与绿地等，生态影响评价范围内土地现状利用类型占地面积最大的为空闲地，占评价范围总面积的 40.08%，项目生态影响评价范围内土地现状利用情况具体见下表 4.5-2 及附图十五。

表 4.5-2　本项目生态影响评价范围内土地现状利用情况汇总表

土地现状类型*	面积（km^2）	占比（%）
工业用地	0.3543	36.68
空闲地	0.3871	40.08
公园与绿地	0.0783	8.11
城镇村道路用地	0.0558	5.78
公路用地	0.0357	3.70
河流水面	0.0275	2.85
坑塘水面	0.0041	0.42
零售商业用地	0.0034	0.35
果园	0.0117	1.21
水浇地	0.007	0.72
公用设施用地	0.0008	0.08
机关团体用地	0.0002	0.02
合计	0.9659	100

*注：土地类型按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类型分类。

4.5.3 动、植物资源

根据《无锡市生物多样性保护规划（2023-2035 年）》，截至目前，无锡市累计记录物种 3770 种，其中维管植物 1483 种，陆生昆虫 943 种，陆生脊椎动物 394 种，水生生物 950 种。无锡市惠山区人民政府官方网站公布的信息显示，惠山区内自然分布于各地的野生维管束植物共 141 科 497 属 950 种 75 变种，其中，草木植物 744 种，占 78.3%；木本、竹类 206 种，占 21.7%。木本植物中，落叶木本占 80%，以被子植物为主，蕨类植物较少，裸子植物更少。植物资源中属于药用植物的有 134 科 358 属 490 种。境内动物资源野生动物有鸟类 170 多种，鱼类 90 多种，兽类 30 多种。

本项目位于城市建成区，野生动植物资源较少，根据资料收集及现场踏勘，并查阅《中国植被（中国植被编辑委员会 编著）》相关资料，本项目输电线路沿线评价范围内植物资源主要包括常见的树木、灌木、草本植物、农业植被及水生植物等。树木主要有樟树（*Camphora officinarum* ）、榉树（*Zelkova serrata* ）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、广玉兰（*Magnolia grandiflora*）、垂柳（*Salix babylonica*）等；灌木主要有红叶石楠（*Photinia × fraseri Dress*）等；草本植物主要有小蓬草（*Erigeron canadensis*）、地毯草（*Axonopus compressus*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、葎草（*Humulus scandens*）等；农业植被主要有桃树（*Prunus*

persica）、丝瓜（*Luffa aegyptiaca Mill.*）；水生植物主要有芦苇（*Phragmites australis*）、水烛（*Typha angustifolia*）等。

项目生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发[2024]23 号）等名录中收录的重点保护野生动植物，也未发现无锡市古树名木。

参照《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等）中对自然植被的分类原则，本次在实地踏勘和收集资料的基础上，结合项目沿线地表植被覆盖现状，项目生态评价范围内植被类型以常绿与落叶阔叶混交林为主，其他按占比依次为城市行道树及城市草地、灌草丛等，详见下表 4.5-3 及附图十六。

表 4.5-3　本项目生态影响评价范围内植被类型分布情况表

序号	植被类型	面积（km^2）	占比（%）	主要植物
1	常绿与落叶阔叶混交林	0.1207	12.50	樟树、榉树、构树、垂柳、广玉兰
2	灌草丛	0.0531	5.50	小蓬草、狗尾草、葎草
3	水生植被	0.0028	0.29	芦苇、水烛
4	城市行道树	0.0745	7.71	樟树
5	城市草地			地毯草、红叶石楠
6	果园	0.0125	1.29	桃树
7	菜园	0.0049	0.51	丝瓜
8	无植被地段	0.6974	72.20	/
合计		0.9659	100	/

项目沿线植被（樟树）	项目沿线植被（榉树）
项目沿线植被（构树）	项目沿线植被（广玉兰）
项目沿线植被（小蓬草）	项目沿线植被（狗尾草）

项目沿线植被（地毯草、红叶石楠）	项目沿线植被（水烛）
项目沿线植被（桃树）	项目沿线植被（丝瓜）

图 4.5-1　本项目输电线路生态评价范围内主要植被照片

根据现场踏勘，本项目输电线路生态影响评价范围内人类活动较为频繁，常见动物以人工饲养的猫、狗为主，野生动物主要为常见的鼠类、鸟类（如鸽子等）、蛇类等，未见大型的野生动物存在，项目沿线范围内沟渠、池塘等水域和近水环境分布有蛙类等小型两栖爬行类动物，河渠内分布有鲫鱼、鲤鱼、草鱼等经济型鱼类。项目生态影响评价范围内未发现《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）》等名录中收录的重点保护野生动物及其集中栖息地，也未发现珍稀濒危物种、特有种等需要特别保护的物种。

项目沿线动物（猫）

图 4.5-2　本项目输电线路现场踏勘时观察到的动物照片

4.5.4 环境敏感区、生态保护红线及生态空间管控区域

本项目输电线路未进入且生态评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第三条（一）中的全部区域，项目没有进入国家公园、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）及《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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号），并对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号），项目输电线路未进入且生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

4.6 地表水环境

根据收集的资料分析及现场踏勘，本项目输电线路不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及不涉及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中所列的地表水环境保护目标。

本项目 500kV 输电线路一档跨越强盗浜，不在河道内立塔，与本项目距离

最近的主要河流为直湖港（线路西北侧约 120m），根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》，直湖港 2030 年的功能区水质目标为 III 类。

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市全市地表水环境质量持续改善。国省考河流断面水质优Ⅲ比例达到 100%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来首次达到 III 类，25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 92.0%，较 2023 年改善 4.0 个百分点，无劣Ⅴ类断面。71 个省考断面中，年均水质达到或优于Ⅲ类标准的断面比例为 97.2%，较 2023 年改善 1.4 个百分点，无劣Ⅴ类断面，2024 年，太湖无锡水域总体水质符合 III 类标准，2024 年，26 条出入湖河流水质类别处于Ⅱ～Ⅲ类之间，其中梁溪河、直湖港、小溪港、大溪港、壬子港、庙港、横大江、望虞河、社渎港、官渎港、大港河、洪巷港、黄渎港、庙渎港和八房港 15 条河流水质类别符合Ⅱ类，其余 11 条河流水质类别符合Ⅲ类。2024 年，长江干流无锡段水质类别为Ⅱ类，稳定达到优级水平；全市 9 条通江支流水质类别均为Ⅱ类。

4.7 大气环境

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市全市空气质量优良天数比率 83.9%，连续 6 年无重污染天。空气质量综合指数 3.53。全市环境空气中臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）和一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 164 微克/立方米、27 微克/立方米、45 微克/立方米、6 微克/立方米、29 微克/立方米和 1.1 毫克/立方米，较 2023 年分别改善 1.8%、3.6%、10%、25.0%、9.4%和 8.3%。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

参照遥感影像资料，结合实地调查，分析评价区域内土地利用现状、植被分布等，预测项目建设对周围生态的影响程度，提出相应的保护措施。

5.1.1 对生态系统影响分析

经本项目输电线路生态评价范围内现场踏勘可知，评价范围内涉及城镇生态系统、农田生态系统、湿地生态系统。

5.1.1.1 对城镇生态系统的影响

本项目位于城市建成区，线路沿线涉及空闲地、工业用地、公园与绿地、城镇村道路用地等。本项目拟新建的 T1#、T3#塔基位于空闲地中，塔基所在位置现状为树木及草本植物，拟新建的 T2#塔基位于公园与绿地中，项目新立塔基的开挖、材料的堆放及施工机械的碾压均会对地表树木等造成影响，影响树木的正常生长。

本项目涉及的树木均为常见樟树、榉树等，拟新立的塔基呈点式分布，施工期通过严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后及时恢复植被，尽量减少临时占地面积、限定施工区域范围，设置合理的施工时间，使施工期临时占地及施工活动对树木产生的影响降低到最低，并且项目工程量较小，施工期临时占地对当地树木植被的影响伴随施工的结束也将逐渐消失。

因此，本项目输电线路的施工对当地整体城镇生态系统的影响较小。

5.1.1.2 对农田生态系统的影响

本项目输电线路部分拆除的塔基（现有 32#塔）位于农田（本项目涉及菜地）附近，对农田产生的影响主要来自施工期的临时占地。拆除塔基时产生的废弃混凝土及拆除的导线和塔杆材料临时堆放、施工人员的践踏、施工机械的碾压，会伤害部分农作物，影响农作物的正常生长。此外，塔基拆除将扰乱土壤耕作层，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，影响农作物生长。

本项目输电线路不占用永久基本农田，项目施工期临时占地占用的农田面积较小，约为 80m^2，施工期通过严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工

结束后及时复耕、恢复，使施工期临时占地及施工活动对农作物产生的影响降低到最低。因此，项目施工对沿线农田生态系统的影响较小，不会对沿线附近农田生态系统的结构和功能造成危害，使其产生不可逆转的影响。

5.1.1.3 对湿地生态系统的影响

本项目对线路沿线湿地生态系统的可能影响主要为施工废水可能对沿线附近河流、池塘等水体环境产生污染，间接影响湿地生态系统中各生物群落的正常栖息和繁殖。

本项目输电线路一档跨越强盗浜河流，不在河道内立塔，项目施工时不在强盗浜、双庙浜、直湖港两岸内设置临时施工场地，临时施工场地尽量远离河道设置，项目产生的施工废水通过临时废水沉淀池沉淀后回用于洒水抑尘，不外排，不往河内丢放弃土弃渣等。

项目施工时间较短，在做好上述环保措施的基础上，项目的建设不会对沿线附近湿地生态系统产生影响。

5.1.2 土地利用影响评价

本项目输电线路占地包括永久占地和临时占地，永久占地为新立塔基永久占地，临时占地包括新立塔基施工区、拆除塔基施工区、架空线路牵张场、架空线路跨越场、施工机械临时堆放区、施工临时便道等。

本项目占地面积约 7714m^2，其中新增永久占地面积约 30m^2，恢复永久占地面积约 16m^2，临时占地面积约 7700m^2。占地类型现状主要为空闲地、公园与绿地、水浇地。

本项目永久占地为新建塔基占地，占地面积约为 30m^2，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，土地生产力也将受到影响。项目拆除塔基恢复永久占地面积约为 16m^2，施工结束后，进行植被恢复或恢复原状，一定程度补偿了新建塔基永久占地的影响。项目临时占地影响主要为改变了土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。但施工结束后可通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

因此，本项目永久占地虽导致土地利用类型发生转变，但其占地面积较小，且塔基中间空地仍可进行植被恢复，不会引起土地利用的结构性变化。项目施工期结束后，临时占地可进行植被恢复或恢复其原有土地利用功能，不会引起土地

利用的结构性变化，影响较小。

5.1.3 对农业生产影响分析

本项目拆除塔基施工过程中，临时占地处的农作物将被清除，土石方的堆放、施工设备的碾压，也会影响农业植被的正常生长。

本项目施工期临时占地中水浇地面积约为80m^2，本项目施工期约为3个月，临时占用的产量变化估算时，对农作物的生产的影响周期按 0.5a 考虑。本项目建设造成的农业生产变化情况见下表 5.1-1。

表 5.1-1　本项目建设造成的农业生产变化情况估算表

占地类型	占地面积（m^2）		平均产量（t/m^2）[1]	影响周期	蔬菜产量变化情况
水浇地	临时占地	80	0.0032	0.5a	-0.128t

注：[1]由于本项目临时占用的水浇地中农作物为丝瓜，故参考《2024 年无锡市国民经济和社会发展统计公报》，以无锡市全年蔬菜总产量/全年蔬菜播种面积，得到 0.0032t/m^2 的平均产量。

根据上表可知，本项目 500kV 输电线路建设时，施工期的临时占地将会造成蔬菜减产约 0.128t，项目施工结束后，对临时占地进行复耕，其生产能力将得到逐步恢复。

本项目的建设造成线路沿线蔬菜减产量仅为 0.128t，并且为短期影响。综上所述，项目对区域农业生产影响较小。

5.1.4 生物量损失分析

本项目输电线路施工期间，新建塔基永久占地处及施工区域内植被不可避免的将遭受铲除、掩埋、践踏等一系列人为的破坏，造成生物量损失。

本项目部分永久占地及临时占地位于公园与绿地中，将会造成一定的生物量损失，其余永久占地及临时占地虽位于空闲地中，但经现场踏勘，项目部分空闲地中分布有樟树、榉树、构树、小蓬草等植被，也会造成一定的生物量损失。

参照类似项目经验及土地利用数据，结合植被占用，计算出项目生物量损失。

生物量损失预测经验公式为：

$$W_q = \sum_{i=1}^{n} F_i \times P_q$$

式中：

W_q——生物量损失量，t；

F_i——第 i 种植被单位面积生物损失量，t/（hm^2·a）；

P_q——占有第 i 种植被的土地面积，hm^2。

根据上述预测方法，预测本项目实施造成的生物量损失，估算结果见下表 5.1-2。

表 5.1-2　本项目建设导致的生物量损失一览表

项目	占用的土地现状类型	单位面积生物量 t/（hm^2）	占地面积（hm^2）[2]	生物损失量（t）
新立塔基	空闲地	32.97[1]	0.0019	0.063
	公园与绿地		0.0011	0.036
新立塔基施工区	空闲地		0.12	3.956
	公园与绿地		0.07	2.308
拆除塔基施工区	空闲地		0.04	1.319
	水浇地		0.008	0.264
架空线路牵张场	空闲地		0.03	0.989
架空线路跨越场	空闲地		0.09	2.967
	公园与绿地		0.09	2.967
施工机械临时堆放区	公园与绿地		0.005	0.165
施工临时便道	空闲地		0.04	1.319
合计				16.353

注：[1]根据《江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析》（温小荣等，西北林学院学报，2014）表 3 中阔叶混交林平均生物量为 32.97t/hm^2。[2]本表格中的占地面积为具有植被生长的占地面积。

根据上表预测结果，本项目生物量损失约 16.353t，其中绝大部分为临时占地造成的生物量损失，项目临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复，此外，通过对塔基区周围进行绿化恢复，可进一步降低因项目建设造成的生物量损失。

5.1.5 对生物多样性影响分析

本项目建设对生物多样性的影响主要体现在新建塔基、项目临时占地等施工活动的占用土地对沿线植被群落的影响。

根据项目初设和现场踏勘，本项目新建塔基位于空闲地、公园与绿地，拆除的塔基位于空闲地，施工的临时占地多位于空闲地、公园与绿地等，占用土地中植被群落的物种多样性、丰富度都较低，并且本项目输电线路路径较短，呈点式分布，线路沿线评价范围内不涉及《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）和《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中的野生动植物，不涉及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中的重点保护野生动物植物种群，也不占用无锡市古树名木。因此，项目建设对

沿线生物多样性的影响较小。

此外，项目临时占地施工结束后进行植被恢复，优先考虑按维持原貌，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

综上所述，虽然本项目建设施工会造成植物数量的减少，但仅在施工期内短暂减少，且项目线路位于工业园区及其配套区内，其评价范围内生物多样性有限，不会造成评价范围内物种和植被多样性的明显减少。

5.1.6 对水土流失影响分析

本项目临时占地包括新立塔基施工区、拆除塔基施工区、架空线路牵张场、架空线路跨越场、施工机械临时堆放区、施工临时便道等，占地面积约 7700m^2，项目对水土流失的影响主要集中于施工期的施工活动改变区域土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，造成水土流失。

本项目施工时间较短，施工期对水土流失的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，水土流失的影响逐步减小。为使这部分影响降到最低，本项目拟采取以下措施减轻水土流失的影响：

（1）合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对施工临时土方、材料临时堆放处进行封盖或苫盖，防止水土流失。

（2）尽量利用现有道路作为施工道路，利用现有已硬化地面做临时弃土或材料堆放处，减少水土流失。

（3）跨越河流时采用一档跨越的方式，禁止在河流范围内立塔。

（4）施工结束后，对施工临时占地区域进行原貌恢复，绿化区域及时实施植物措施，植被类型选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状情况，以当地乡土树草种为主。

采取上述水土保持措施后，本项目对施工区域周围水土流失的影响程度较低。

5.1.7 对植被的影响分析

本项目因施工破坏的植被主要为空闲地中樟树、榉树、构树和道路绿化带中的人工栽培的植被，以樟树、红叶石楠、地毯草为主，还有少量人工种植的丝瓜农作物。

本项目新建塔基永久占地面积较小，约为 30m^2，对植物资源的影响很小，塔基建成后，中间空地仍可进行植被恢复，可恢复原有植被类型。项目在设置牵

张场、跨越场及施工临时道路时不可避免砍伐植物或对植物产生一定破坏性，项目建成后，上述临时占地均可恢复原有植被类型，对植物资源的影响很小。

因此，本项目的建设可能造成所在区域植被数量上的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对植物资源的影响轻微。

5.1.8 对野生动物的影响分析

经对输电线路沿线的生态调查和咨询，本项目沿线人类活动较为频繁，项目生态评价范围内不涉及重点保护及珍稀濒危野生动物生境，主要野生动物种类为鼠类、鸽子、蛇类等常见野生动物，项目对评价范围内动物的影响主要表现为施工占地、新塔基开挖、现有塔基拆除及施工人员活动等干扰因素。

5.1.8.1 对陆生动物的影响分析

本项目在施工过程中，由于车辆噪声、施工机械噪声及人为活动干扰等所造成的廊道效应可能导致临近项目附近区域的鸟类密度下降，但由于项目工程量较小，施工期较短，随着项目施工期的结束，对项目附近的鸟类产生的影响将随之消失。

项目建设过程中，由于施工机械、运输车辆产生的噪声及塔基开挖等活动干扰因素，可能导致输电线路两侧附近的两栖、爬行类动物产生回避行为，使其向外围转移，但不会对动物的总体多样性产生影响，由于项目工程量较小，施工期较短，随着项目施工期的结束，对项目附近两栖、爬行类动物产生的影响将随之消失。

项目新建塔基施工区、拆除塔基施工区等均位于无锡市主城区内，输电线路两侧沿线附近只有鼠类等小型哺乳动物，未见大型哺乳类动物，项目永久占地、临时占地均不占用重点保护及珍稀濒危野生动物的栖息空间，项目仅新立 3 基铁塔，不会使动物原有的大面积生境产生分割。项目线路沿线附近不存在动物的迁徙通道，因此不会对动物的迁徙造成影响，项目夜间不施工，对周围野生动物无灯光影响，项目施工过程中的施工噪声、人为活动干扰，导致哺乳类动物暂时性的回避，使沿线野生动物出现的频率降低，但由于项目工程量较小，施工期较短，随着项目施工期的结束，对项目附近哺乳类动物产生的不良影响将随之消失。

5.1.8.2 对水生动物的影响分析

本项目输电线路一档跨越强盗浜河道，不在水域中立塔。项目施工期废水主

要来源于施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水及施工人员的生活污水

项目施工期间，施工废水通过设置的临时废水沉淀池沉淀后回用于洒水抑尘，不外排。施工人员产生的生活污水依托其居住地的生活污水处理设施进行处理，因此本项目废水不会排入附近的河流中。本项目施工期对生态评价范围内的水生动物影响较小。

综上所述，项目施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的，影响较小，随着项目施工期的结束，对项目生态评价范围内的野生动物影响随之消失。

5.1.9 拆除线路对周围生态影响分析

本项目需拆除 2 基现有 500kV 输电线路（现有 31#、现有 32#塔），塔基拆除后，对塔基处及其周围进行绿植恢复或恢复原有土地利用类型，恢复塔基占地约 16m^2，拟拆塔基主要位于空闲地内，拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，应做好施工防护，做好回收，减少对塔基周围用地的占用，拆除施工时，对施工区地表土层进行苫盖或铺垫保护，可不进行剥离；塔基混凝土基础应拆至地面 1m 以下，以利于植被恢复，对清理出的混凝土及时委托相关单位清运至指定受纳场地。拆除施工完成后，及时对临时占地进行原貌恢复。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围生态影响较小。

5.1.10 景观影响预测分析

项目输电线路对区域景观的影响主要包括两方面：一方面是施工期施工便道、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，项目完工后通过生态恢复措施即可恢复；另一方面是建成后输电线路对区域景观产生的影响。

本项目生态影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观，且迁改的线路路径基本沿现有高压输电线路通道进行走线，项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由工业区、交通道路、河流等景观斑块组成，其中以工业区景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

本项目仅新立 3 基铁塔，项目建成后，地表新增塔基和导线，人工建筑斑块优势度增加，可能会对自然景观产生一定的空间干扰，但项目占地面积相对于区域面积仍较小，不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，线路所经区域自然植被的景观优势度也没有发生明显变化，且本次项目一并拆除现有 31#、32#铁塔，对区域景观协调性，具有一定的恢复作用。因此，本项目施工和运行对评价

区域内自然体系的景观质量影响较小。

5.1.11 生态影响评价结论

综上所述，本项目在施工期对生态影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围生态的影响降低到最小。本项目建设对区域生态的影响在可接受的范围内。

5.2 声环境影响分析

（1）施工噪声影响源

本项目输电线路施工期的噪声源主要是新立塔基的基础挖土填方、导线架设、现有杆塔拆除等施工中各种机具的设备噪声以及施工场地运输的噪声等。涉及的施工机械主要为铲土机、液压挖掘机、机动绞磨机、混凝土振捣器、牵张机、吊车等。此外，项目材料运输需要汽车运输，为移动式声源，无固定的施工场地，且其产生的噪声为非持续性噪声。根据输电线路施工特点，各施工点施工量较小，施工时间较短。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及类似工程施工经验，项目主要施工机械噪声水平见下表 5.2-1。

表 5.2-1　本项目主要施工机械噪声水平　单位：dB（A）

施工阶段	施工机械名称	距声源距离（m）	声压级，dB（A）
土石方工程阶段	铲土机	10	80-85
	液压挖掘机	10	78-86
杆塔安装及架线阶段	机动绞磨机	10	68-73
	混凝土振捣器	10	75-84
	牵张机	10	68-73
	吊车	10	78-86

项目施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。将施工设备等效为点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下

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

式中：L_p（r）-预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）-参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r-预测点距声源的距离，m；

r_0-参考位置距声源的距离，m；

本次预测不考虑其它衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

本次评价保守选取上表 5.2-1 中主要施工机械距声源 10m 处的最大声压级作为声源参数，根据施工噪声预测公式计算，计算出主要施工设备噪声源不同距离处的声压级。

表 5.2-2　距施工设备噪声源不同距离处的声压级　单位：dB（A）

施工阶段	施工机械	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
土石方工程阶段	铲土机	85	79	73	71	65	61	59
	液压挖掘机	86	80	74	72	66	62	60
杆塔安装及架线阶段	机动绞磨机	73	67	61	59	53	49	47
	混凝土振捣器	84	78	72	70	64	60	58
	牵张机	73	67	61	59	53	49	47
	吊车	86	80	74	72	66	62	60

（2）施工噪声环境影响分析

项目施工期产生的噪声会对周围声环境产生一定的影响，为了尽量降低施工噪声对周围声环境的影响，项目线路施工时需采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强，尽量远离声环境保护目标区域布置，施工区域设置围挡，削弱噪声传播。同时在施工时应注意运输噪声对周围声环境的影响，在途经噪声敏感建筑物区域时，应采取限时、限速、不高音鸣号等措施。施工期落实文明施工原则。严格遵守《中华人民共和国噪声污染防治法》中：施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案等相关规定，控制施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

项目新立塔的基础挖土填方、导线架设以及现有塔基拆除等施工时，相关机械设备会产生噪声，但由于本项目输电线路较短，挖土填方等施工强度不大，施工时间较短，采取上述噪声防治措施后，项目施工期噪声对周围的声环境及声环境保护目标影响较小并且是短暂的，随着施工期的结束，其产生的噪声对环境的影响也将随之消失。

5.3 施工扬尘分析

（1）环境空气影响源

本项目施工扬尘主要来自于线路施工的土方挖掘、材料的运输装卸、车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，塔基开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘的影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘，短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

（2）施工扬尘影响分析

为减少本项目线路施工期扬尘对环境空气的影响，施工期应采取如下扬尘污染防治措施：

①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染，限制施工期运输车辆车速，在临时施工道路处铺设钢板，减少运输车辆的扬尘产生。

②施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工定期洒水，对可能产生扬尘的材料，在运输时用防尘土布覆盖。

③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，减少扬尘的产生。

④对施工现场临时堆放的土方和物料用苫布进行覆盖。

⑤施工过程中应做到大气污染防治措施，确保施工扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）相关要求。

综上所述，本项目采取上述有效的扬尘防治措施后，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，随着施工期的结束，本项目对环境空气的影响也将随之消失。

5.4 固体废物环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为拆除的铁塔、导线及其附属物、弃土、弃渣等建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

本项目施工前施工单位应对施工人员进行环保培训，施工期间产生的生活垃圾和建筑垃圾应采取分类收集、分类处理的原则，定点分开堆放。项目产生的导线、钢材等由建设单位进行统一回收，产生的弃土、弃渣等建筑垃圾经统一收集后交由相关单位清运至指定受纳场地，施工人员产生的生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门统一清运处理。

项目塔基开挖期间，对临时堆土区域采取苫盖，防止水土流失，塔基开挖的余土应及时就地铺平，减少水土流失，施工结束后对临时占地区域及时恢复。

综上所述，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

（1）废水污染源

本项目施工过程中施工废水主要来源于施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水等，其主要污染物为 SS 等，以及施工人员的生活污水，其主要污染物为 COD、氨氮、总磷、SS 等。

（2）地表水环境影响分析

本项目输电线路一档跨越强盗浜河道，与本项目距离最近的主要河流为直湖港（线路西北侧约 120m），项目不在河道中立塔或占地，项目施工时不在河道两岸内设置临时施工场地，临时施工场地尽量远离河道设置。本项目施工期间，施工泥浆水通过临时废水沉淀池沉淀后回用于洒水抑尘，不外排。输电线路的施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，施工人员产生的生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水对周围地表水环境影响较小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本项目 500kV 架空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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 判定，项目电磁环境影响评价工作等级为一级，本项目 500kV 同塔双回架空线路的电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测相结合的方式进行预测及评价。

6.1.1 架空线路电磁环境影响类比监测

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。按照类比线路的建设规模、电压等级、架线型式、架线高度、运行工况及环境条件等与本建设项目相类似选择类比线路。

（1）类比对象

本项目架空输电线路为同塔双回路架设。本次评价根据项目输电线路电压等级、架线型式、架线高度、导线排列方式、分裂导线数等因素，选择现有已运行的 500kV 旗宿 5K71 /旗豫 5K72 线作为类比监测对象。

本项目架空输电线路与类比对象的可比性分析见下表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目 500kV 架空输电线路与类比线路的类比条件一览表

线路参数	本项目线路	类比线路	可比性分析
线路名称	500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线架空输电线路	**	/
建设规模	双回架空线路	**	建设规模相同，具有可比性
电压等级	500kV	**	电压等级相同，具有可比性
架设型式	同塔双回	**	架线方式一致，具有可比性
导线相序及排列方式	导线逆相序排序（ABC/CBA），垂直排列	**	导线相序及排列方式相似，具有可比性
导线型号、分裂数	导线型号：新建段为 4×JL3/G1A-630/45，恢复架线段为 4×JL/LB1A-630/45；分裂数：均为四分裂	**	导线型号相似，导线分裂数一致，具有可比性
导线对地高度	导线最小对地高度为 23.5m	**	根据设计院提供资料，本项目导线对地

			面最小设计高度为23.5m，大于类比线路导线对地高度，具有可比性
环境条件	本项目恢复架线段跨越现有 220kV 架空线路，根据输变电导则，不考虑 330kV 以下电压等级线路的电磁叠加影响	**	线路周围环境条件相似，具有可比性

由上表可知，本项目输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、架设型式、导线相序及排列方式、导线分裂数、导线型号等方面基本一致，类比线路导线对地高度更小，类比是可行的。

（2）类比监测

500kV 输电线路电磁环境类比监测具体情况见下表 6.1-2。

表 6.1-2　类比监测环境条件及运行工况

类比线路名称	**500kV 旗宿 5K71/旗豫 5K72 线**
监测因子	工频电场、工频磁场
监测数据来源	**
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
监测单位	**
监测仪器	场强分析仪：主机型号 NBM-550、主机编号：G-0187、探头型号：EHP-50F、探头编号：000WX50657
校准时间	2020.12.9（有效期 1 年）
频率响应	1Hz-400kHz
工频电场测量范围	5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m
工频磁场测量范围	0.3nT~100μT&30nT~10mT
监测时间	**
监测期间天气状况	**
监测工况	**
监测布点	以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，间距 5m 布设监测点，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。

（3）类比监测结果

本项目类比监测数据见下表 6.1-3。

表 6.1-3　现有 500kV 旗宿 5K71 /旗豫 5K72 线断面工频电场、磁场监测结果表

测点位置描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
500kV 旗宿 5K71/旗豫 5K72 线#109-#110 塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影，监测断面位于道路，线高 17m	0m	**	**
	1m	**	**
	2m	**	**
	3m	**	**
	4m	**	**
	5m	**	**
	6m	**	**
	7m	**	**
	8m	**	**
	9m	**	**
	10m	**	**
	15m	**	**
	20m	**	**
	25m	**	**
	30m	**	**
	35m	**	**
	40m	**	**
	45m	**	**
	50m	**	**
	55m	**	**
	60m	**	**

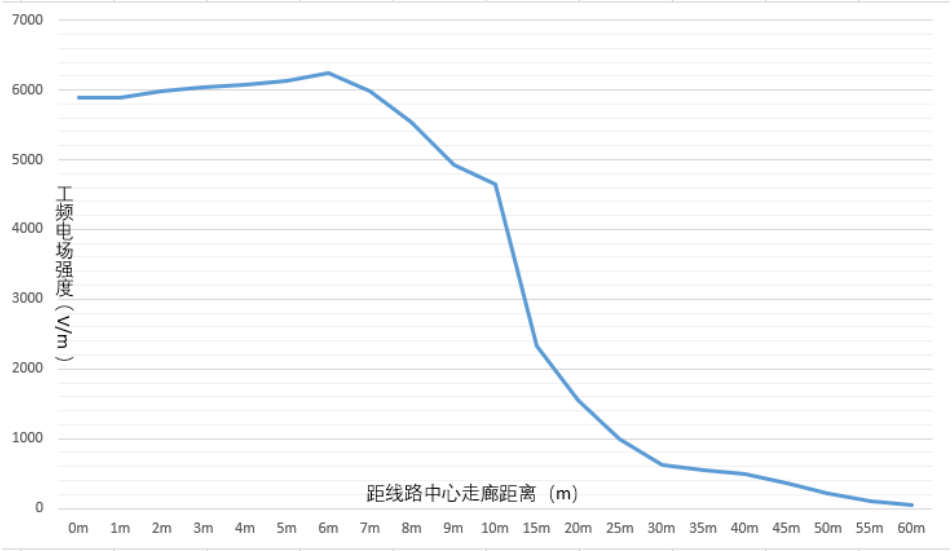


图 6.1-2　类比线路工频电场强度的变化趋势图

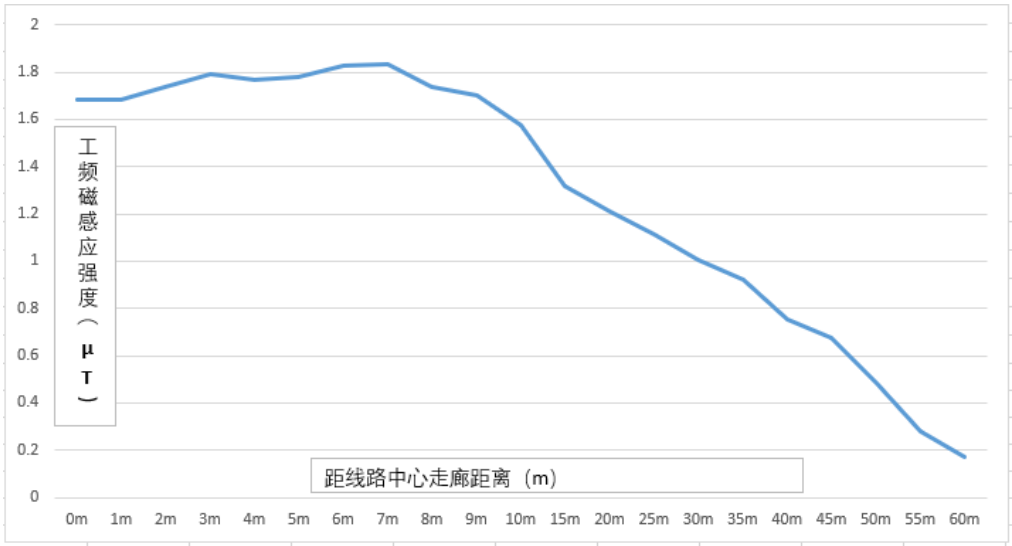


图 6.1-3　类比线路工频磁感应强度的变化趋势

（4）线路类比评价结论

根据现有 500kV 旗宿 5K71 /旗豫 5K72 线类比监测结果，工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心 6m 处，为 6236.8V/m，至 15m（距离边导线 5m）处降至 2328.2V/m，至 60m（距离边导线 50m）处降至 43.1V/m；工频磁感应强度最大值为 1.832μT，出现在距线路走廊中心 7m 处，至 15m（距离边导线 5m）处降至 1.320μT，至 60m（距离边导线 50m）处降至 0.172μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的线路经过耕地、园地等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果，500kV 旗宿 5K71/旗豫 5K72 线监测断面处的工频磁感应强度最大值为 1.832μT，推算到本项目 500kV 同塔双回线路设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 15.7 倍，即工频磁感应强度最大值为 28.76μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本项目 500kV 同塔双回线路运行时的工频磁场亦能满足相应控制限值要求。

根据类比分析结果，本项目 500kV 同塔双回线路建成投运后，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。

6.1.2 架空输电线路电磁环境影响模式预测分析

（1）预测因子

交流输电线路：工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式，具体模式如下：

① 高压交流架空输电线路下工频电场强度预测

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

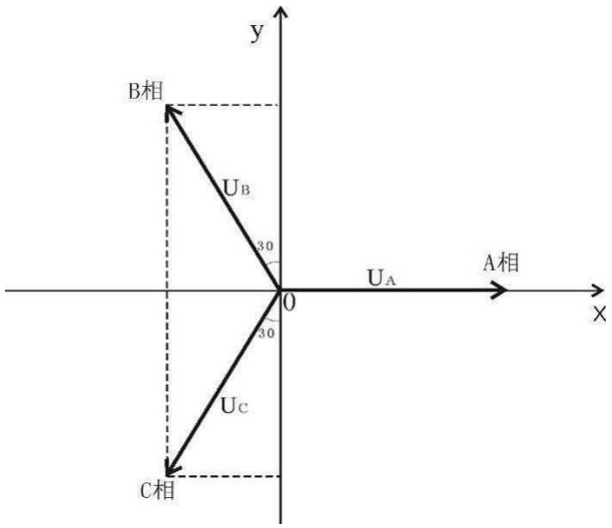


图 6.1-4　对地电压计算图

[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，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

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

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 Ex 和 Ey 可表示为：

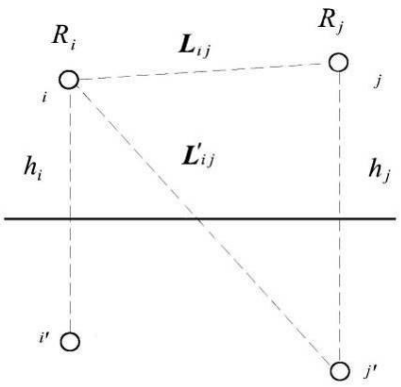


图 6.1-5　电位系数计算图

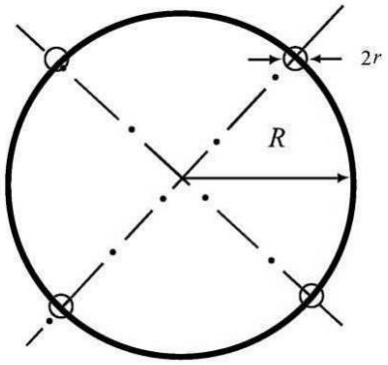


图 6.1-6　等效半径计算图

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

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

式中：xi，yi -导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m-导线数目；

Li，L'i -分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

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

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

式中：E_{xR}-由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}-由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}-由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}-由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

式中：

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

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

② 高压交流架空输电线路下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 6.1-7，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。

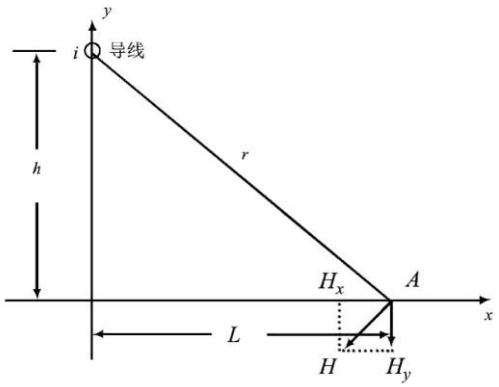


图 6.1-7　磁场向量图

（3）预测工况及环境条件的选取

①预测工况和条件选取原则

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大，故本项目理论预测在运行电流、电压及导线型式确定的情况下，选择相间距较大和不同段导线对地最低高度进行相关预测。

②预测情景设置

本次预测按架设方式及导线型号不同分 2 种情景设置，分为恢复架线段 500kV 同塔双回、新建段 500kV 同塔双回，并对输电线路评价范围内电磁环境敏感目标进行预测。

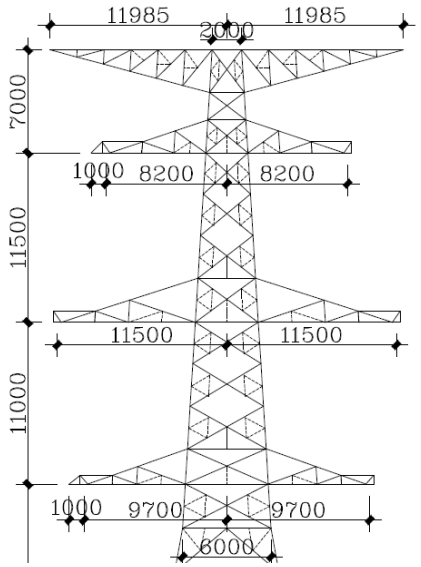
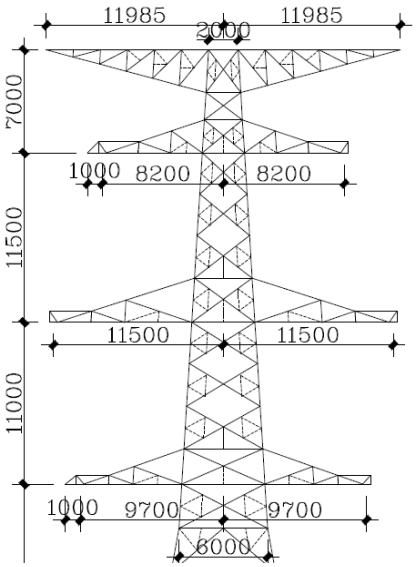
③理论计算参数选取

根据设计单位提供的线路平断面定位图，项目新建架空线路段 500kV 同塔双回线路导线最小对地高度为 23.5m，导线型号为 4×JL3/G1A-630/45，本次按导线对地最低线高对新建架空线路段进行电磁环境影响预测，并进行达标性分析，相序为 ABC（惠梅）-CBA（惠里）；项目恢复架线段 500kV 同塔双回线路导线最小对地高度为 24.5m，导线型号为 4×JL/LB1A-630/45，本次按导线对地最低线高对恢复架线段进行电磁环境影响预测，并进行达标性分析，相序为 ABC（惠梅）-CBA（惠里）。

本次评价预测计算参数具体见下表 6.1-5。

表 6.1-5　本项目架空线路预测计算参数一览表

参　数 工　程	312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程	
	新建架空线路	恢复架空线路
导线型号	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/LB1A-630/45
计算电压	525kV	525kV
预测电流	5600（1400×4）A	5600（1400×4）A
线路架设方式	同塔双回	同塔双回
导线自身的半径	16.9mm	16.8mm
分裂导线的数目	四分裂	四分裂
分裂导线的几何间距	500mm	500mm
导线排序	根据现有线路排序方式，确定本项目同塔双回导线排序方式如下： A　C B　B C　A （惠梅/惠里）	根据现有线路排序方式，确定本项目同塔双回导线排序方式如下： A　C B　B C　A （惠梅/惠里）
预测计算坐标（m）	（-8.2，h+22.5）、（8.2，h+22.5） （-11.5，h+11.0）、（11.5，h+11.0） （-9.7，h）、（9.7，h）	（-8.2，h+22.5）、（8.2，h+22.5） （-11.5，h+11.0）、（11.5，h+11.0） （-9.7，h）、（9.7，h）

塔型		
预测点位置	预测范围以杆塔中央连线对地投影为起点，在杆塔两侧的横断面方向上布置预测点，预测范围为-50m~50m，预测点为地面上方 1.5m 高度处及项目电磁环境评价范围内电磁环境敏感目标处	
设计提供导线最小对地高度	23.5m[1]	24.5m[1]
预测计算采用塔型[2]	5E3-SJ1	5E3-SJ1

注：[1]由于导线高度越低，电磁环境影响越大，按照保守原则，本次环评根据项目线路设计资料，分别选择项目新建架空线路段及恢复架线段导线最低对地高度进行计算，导线最低对地高度根据中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司提供的线路平断面定位图确定。[2]本项目仅新建 3 基铁塔，考虑最不利影响本次预测选取了项目线路电磁环境影响最大的塔型进行预测，根据江苏省电力设计院有限公司提供的铁塔一览图确定。

（4）预测结果及评价

①工频电场、工频磁场计算结果

a.本项目 500kV 新建架空线路段工频电场、工频磁场预测

导线对地高度 23.5m 时，地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果见下表 6.1-6。

表 6.1-6　导线对地高度 23.5m 时工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置（m）	导线对地高度 23.5m	
	同塔双回	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
	地面 1.5m 高度处	地面 1.5m 高度处
-65	**	**
-60	**	**
-55	**	**
-50	**	**
-45	**	**
-40	**	**
-35	**	**
-30	**	**
-25	**	**
-20	**	**
-15	**	**
-14	**	**
-13	**	**
-12	**	**
-11	**	**
-10	**	**
-9	**	**
-8	**	**
-7	**	**
-6	**	**
-5	**	**
-4	**	**
-3	**	**
-2	**	**
-1	**	**
0	**	**
1	**	**
2	**	**
3	**	**
4	**	**

5	**	**
6	**	**
7	**	**
8	**	**
9	**	**
10	**	**
11	**	**
12	**	**
13	**	**
14	**	**
15	**	**
20	**	**
25	**	**
30	**	**
35	**	**
40	**	**
45	**	**
50	**	**
55	**	**
60	**	**
65	**	**

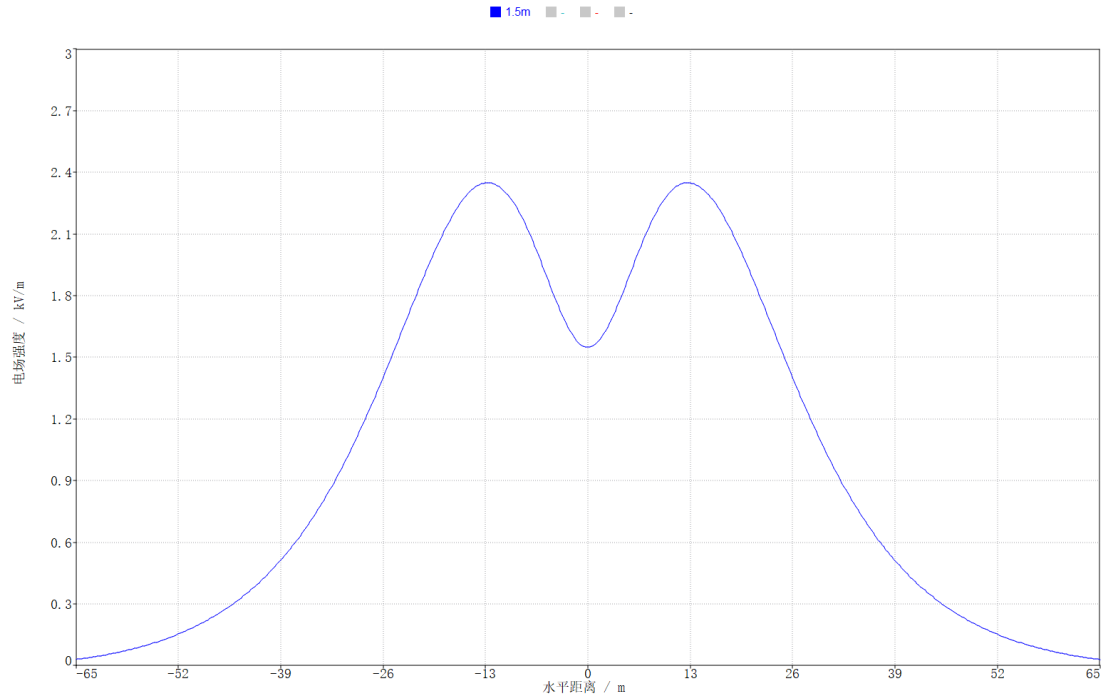


图 6.1-8　本项目新建架空线路工频电场强度变化趋势图（线高 23.5m）

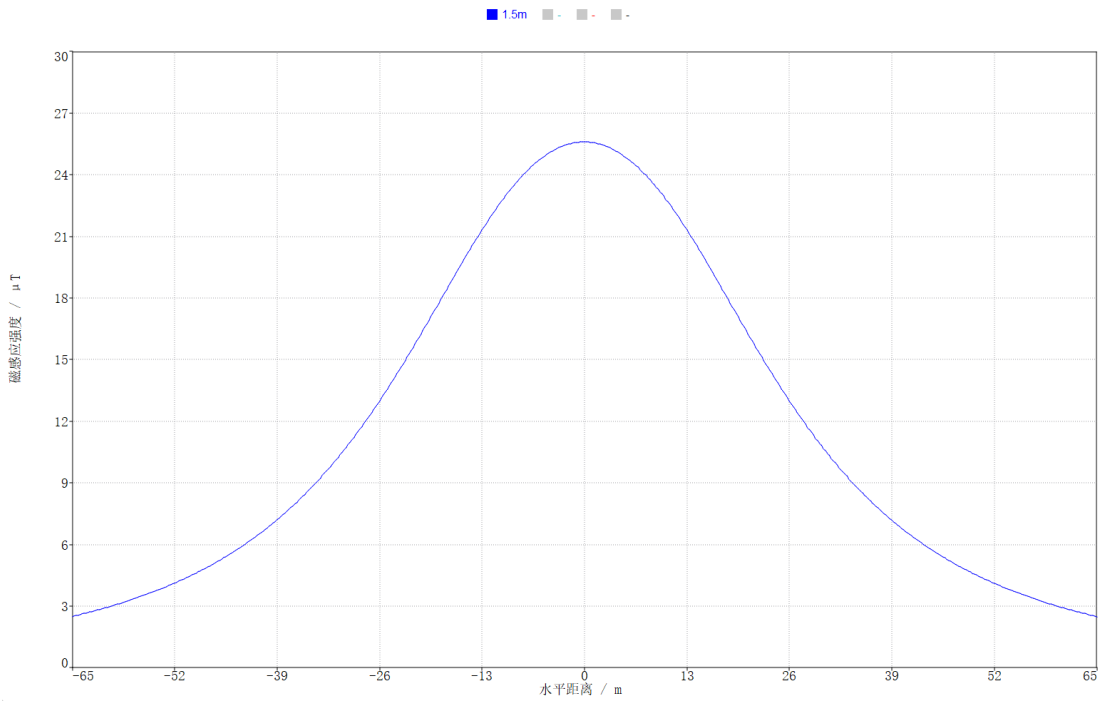


图 6.1-9　本项目新建架空线路工频磁感应强度变化趋势图（线高 23.5m）

本项目 500kV 新建架空线路段，导线最低设计高度为 23.5m，本次选取线高为 23.5m 时典型线路段做相应的工频电场强度、工频磁感应强度等值线图，线路周围工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见下表 6.1-7、6.1-8，等值线图见下图 6.1-10、6.1-11。

表 6.1-7　导线对地高度 23.5m 时不同高度处工频电场强度预测结果一览表　单位：kV/m

距线路走廊中心距离（m）	预测点对地高度（m）																	
	1.5	3.5	4.5	7.5	10.5	13.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
-65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

表 6.1-8　导线对地高度 23.5m 时不同高度处工频磁感应强度预测结果一览表　单位：μT

距线路走廊中心距离（m）	预测点对地高度（m）																	
	1.5	3.5	4.5	7.5	10.5	13.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
-65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

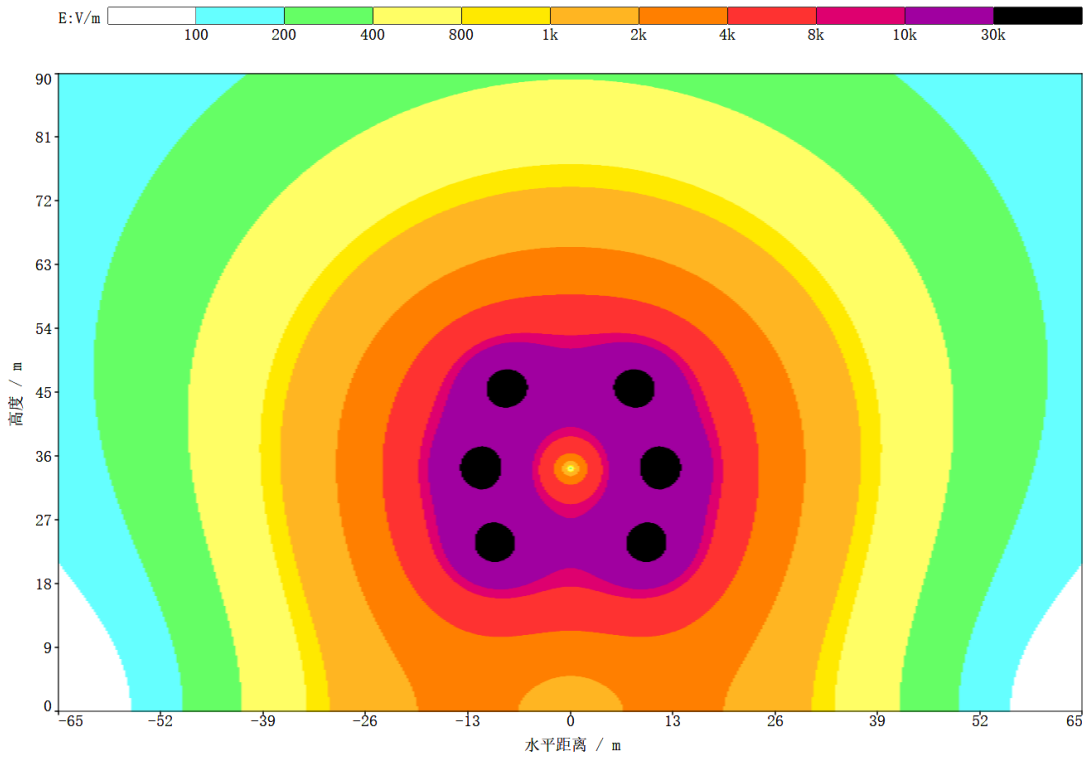


图 6.1-10　本项目新建架空线路工频电场强度等值线图（线高 23.5m）

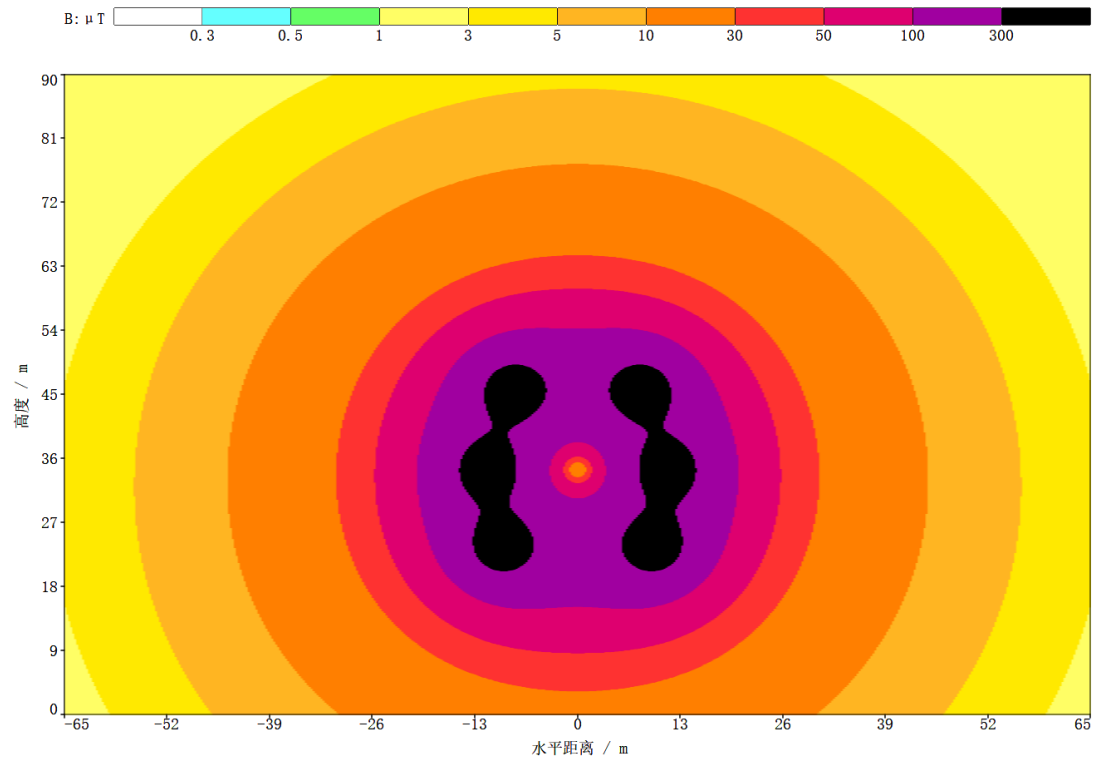


图 6.1-11 本项目新建架空线路工频磁感应强度等值线图（线高 23.5m）

b.本项目 500kV 恢复架空线路段工频电场、工频磁场预测

导线对地高度 24.5m 时，地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果见下表 6.1-9。

表 6.1-9　导线对地高度 24.5m 工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置（m）	导线对地高度 24.5m	
	同塔双回	
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
	地面 1.5m 高度处	地面 1.5m 高度处
-65	**	**
-60	**	**
-55	**	**
-50	**	**
-45	**	**
-40	**	**
-35	**	**
-30	**	**
-25	**	**
-20	**	**
-15	**	**
-14	**	**
-13	**	**
-12	**	**
-11	**	**
-10	**	**
-9	**	**
-8	**	**
-7	**	**
-6	**	**
-5	**	**
-4	**	**
-3	**	**
-2	**	**
-1	**	**
0	**	**
1	**	**
2	**	**
3	**	**
4	**	**
5	**	**
6	**	**
7	**	**
8	**	**
9	**	**
10	**	**
11	**	**
12	**	**

13	**	**
14	**	**
15	**	**
20	**	**
25	**	**
30	**	**
35	**	**
40	**	**
45	**	**
50	**	**
55	**	**
60	**	**
65	**	**

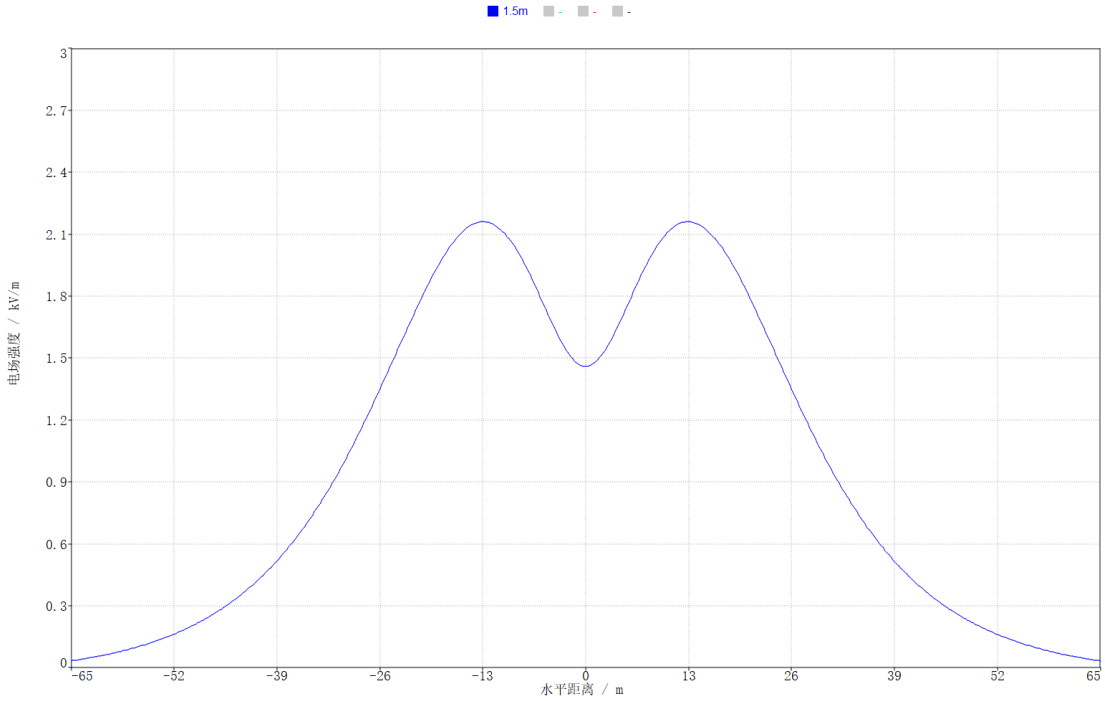


图 6.1-12　本项目恢复架空线路工频电场强度变化趋势图（线高 24.5m）

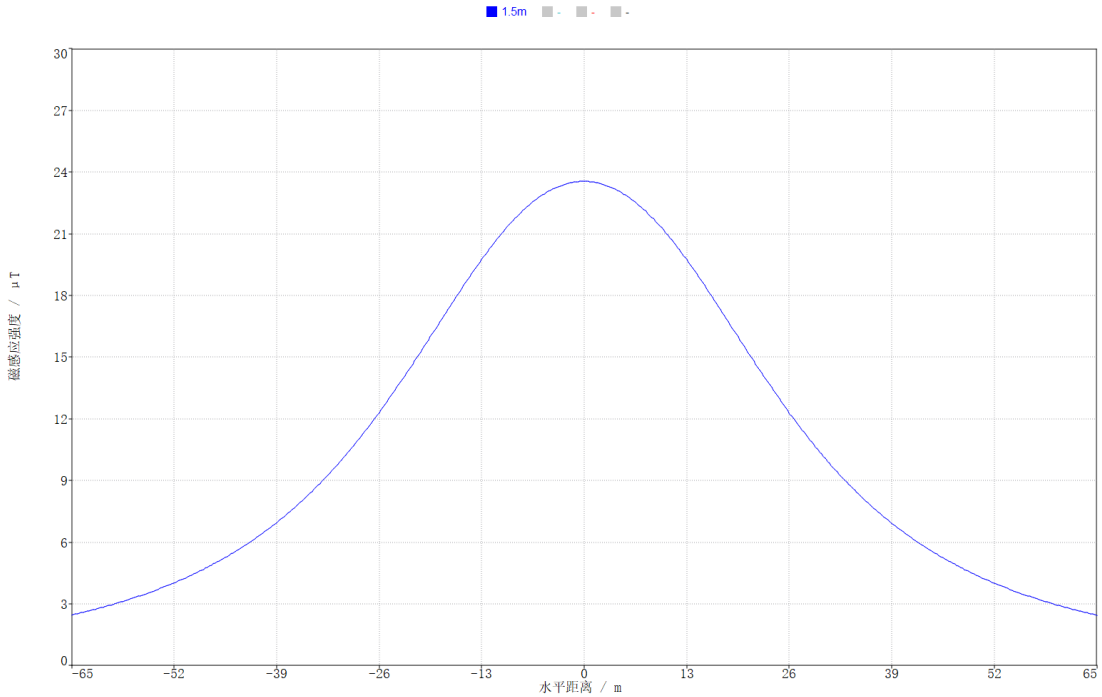


图 6.1-13　本项目恢复架空线路工频磁感应强度变化趋势图（线高 24.5m）

本项目 500kV 恢复架空线路段，导线最低设计高度为 24.5m，本次选取线高为 24.5m 时典型线路段做相应的工频电场强度、工频磁感应强度等值线图，线路周围工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见下表 6.1-10、6.1-11，等值线图见下图 6.1-14、6.1-15。

表 6.1-10　导线对地高度 24.5m 时不同高度处工频电场强度预测结果一览表　单位：kV/m

距线路走廊中心距离（m）	预测点对地高度（m）																	
	1.5	3.5	4.5	7.5	10.5	13.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
-65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

表 6.1-11　导线对地高度 24.5m 时不同高度处工频磁感应强度预测结果一览表　单位：μT

距线路走廊中心距离（m）	预测点对地高度（m）																	
	1.5	3.5	4.5	7.5	10.5	13.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
-65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
-5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
15	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
35	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
40	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
45	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
50	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
55	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
60	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
65	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

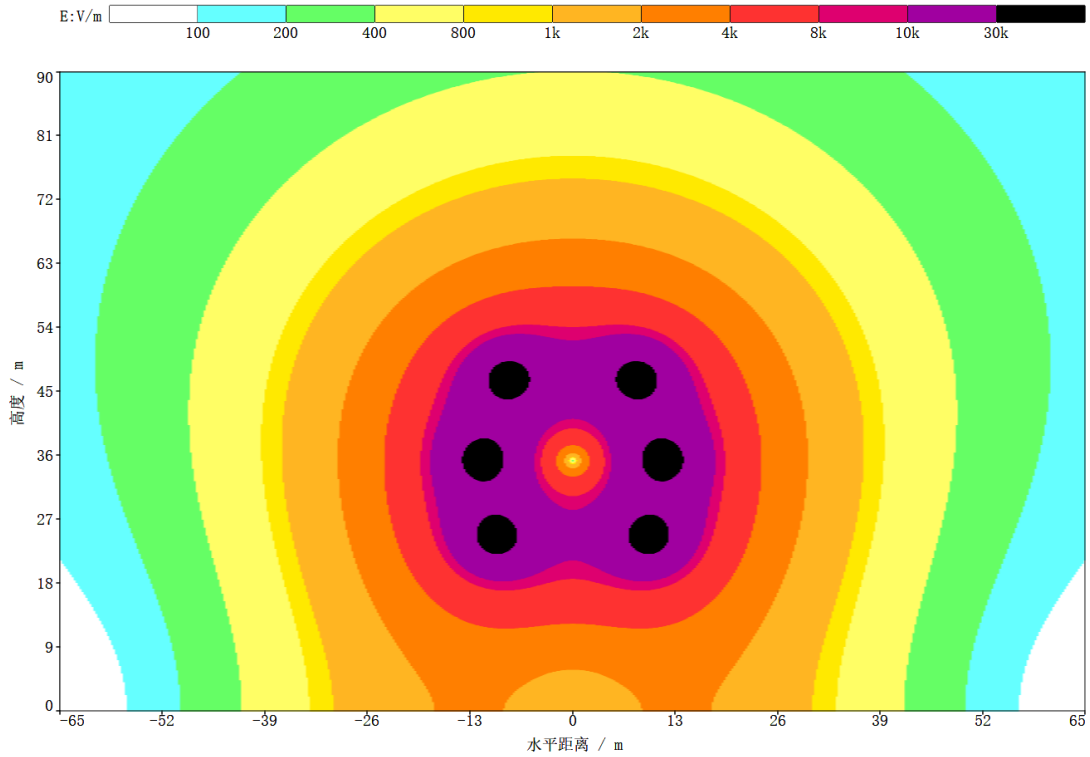


图 6.1-16　本项目恢复架空线路工频电场强度等值线图（线高 24.5m）

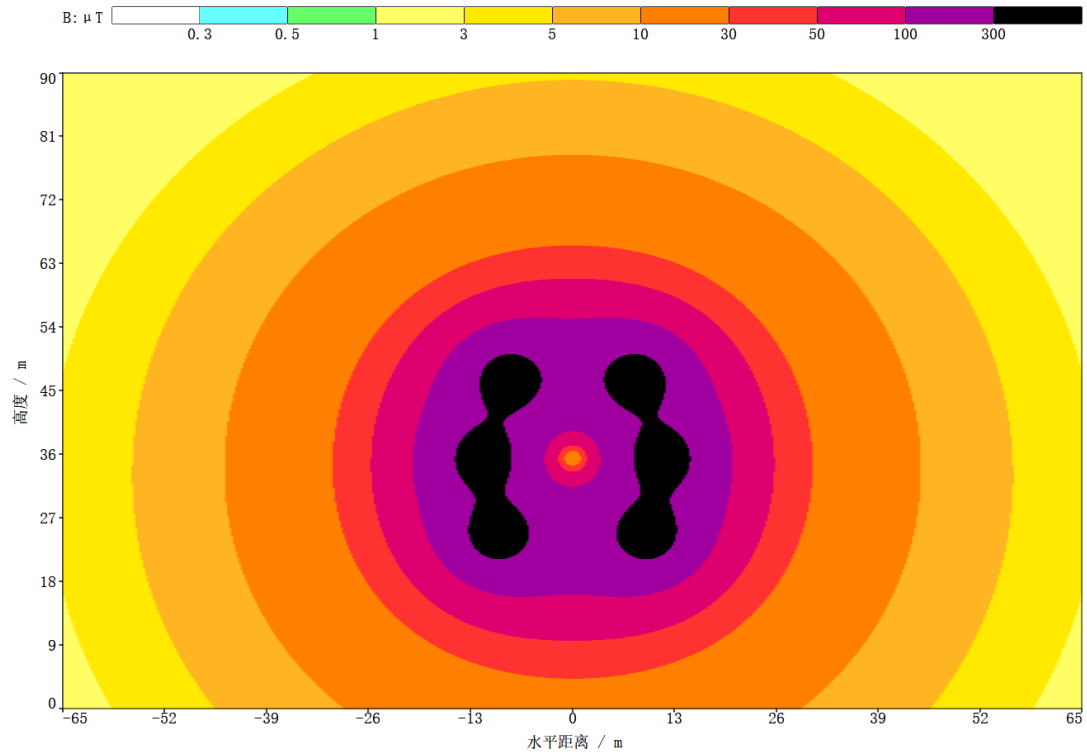


图 6.1-17　本项目恢复架空线路工频磁感应强度等值线图（线高 24.5m）

②预测结果分析

上述理论计算结果表明，理论预测线高不变时，距边导线地面投影越远，工

频电场强度及工频磁感应强度越低。

本项目新建架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为23.5m时，地面1.5m高度处所预测的工频电场强度范围为0.03kV/m-2.349kV/m，工频磁感应强度范围为2.5μT-25.604μT，工频电场强度最大值为2.349kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影13m处，工频磁感应强度最大值为25.604μT，出现在距离线路走廊中心地面投影0m处。

本项目恢复架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为24.5m时，地面1.5m高度处所预测的工频电场强度范围为0.034kV/m-2.161kV/m，工频磁感应强度范围为 2.459μT-23.552μT，工频电场强度最大值为 2.161kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影13m处，工频磁感应强度最大值为23.552μT，出现在距离线路走廊中心地面投影0m处。

综上所述，上述预测情景下，项目输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，且满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的要求。

（5）电磁环境敏感目标影响分析

根据项目现场踏勘，本项目新建架空线路段电磁环境影响评价范围内有 5处电磁环境敏感目标，项目恢复架线段电磁环境影响评价范围内有9处电磁环境敏感目标。本次环评对项目架空线路电磁环境影响评价范围内每处电磁环境敏感目标进行预测计算，计算结果见下表6.1-12。

表 6.1-5　本项目电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场预测结果表

线路名称	线路架设方式	电磁环境敏感目标名称	建筑物楼层及高度	导线设计架设对地高度（m）	距线路边导线最近距离（m）[1]	预测结果		
						楼层/预测高度	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线新建架空线路段	500kV 双回架空线路（同塔双回）	无锡鼎一重工制造有限公司 B 栋厂房	3 层；平顶；高度：16m（其中第 1 层的层高为 8m，第 2、3 层的层高均为 4m）	36	34	1 层/1.5m	**	**
						2 层/9.5m	**	**
						3 层/13.5m	**	**
						楼顶/17.5m	**	**
		无锡双欢电气机加工厂房	1 层；平顶；高度：8m	38	37	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/9.5m	**	**
		九优新能源科技园办公大楼	13 层；平顶；高度：39m（每层的层高均为 3m）	38	37	1 层/1.5m	**	**
						2 层/4.5m	**	**
						3 层/7.5m	**	**
						4 层/10.5m	**	**
						5 层/13.5m	**	**
						6 层/16.5m	**	**
						7 层/19.5m	**	**
						8 层/22.5m	**	**
						9 层/25.5m	**	**
						10 层/28.5m	**	**
						11 层/31.5m	**	**
						12 层/34.5m	**	**
						13 层/37.5m	**	**
						楼顶/40.5m	**	**

		江苏励迈液压机械科技有限公司 1 号厂房	2 层；平顶；高度：24m（其中第 1 层的层高为 16m，第 2 层的层高为 8m）	39	25	1 层/1.5m	**	**
						2 层/17.5m	**	**
						楼顶/25.5m	**	**
		江苏励迈液压机械科技有限公司 2 号厂房	3 层；平顶；高度：24m（其中第 1 层的层高为 12m，第 2、3 层的层高均为 6m）	47	37	1 层/1.5m	**	**
						2 层/13.5m	**	**
						3 层/19.5m	**	**
						楼顶/25.5m	**	**
500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线恢复架空线路段	500kV 双回架空线路（同塔双回	桃树看护房[2]	1 层；平顶；高度：2m	27	0	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/3.5m	**	**
		312 国道无锡洛社交通服务站	2 层；尖顶；高度：7m（每层的层高均为 3m）	56	23	1 层/1.5m	**	**
						2 层/4.5m	**	**
		无锡瑞吉德机械有限公司 2 号厂房	2 层；平顶；高度：12m（其中第 1 层的层高为 8m，第 2 层的层高为 4m）	41	16	1 层/1.5m	**	**
						2 层/9.5m	**	**
						楼顶/13.5m	**	**
		无锡瑞吉德机械有限公司 1 号厂房	5 层；平顶；高度：15m（每层的层高均为 3m）	36.5	20	1 层/1.5m	**	**
						2 层/4.5m	**	**
						3 层/7.5m	**	**
						4 层/10.5m	**	**
						5 层/13.5m	**	**

						楼顶/16.5m	**	**
		无锡瑞吉德机械有限公司门卫房	1 层；平顶；高度：3m	36.5	18	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/4.5m	**	**
		菜地看护房[2]	1 层；平顶；高度：2m	51.5	0	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/3.5m	**	**
		零散居民点	1 层；平顶；高度：3m	36.5	26	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/4.5m	**	**
		无锡市申锡船舶设备有限公司厂房	3 层；平顶；高度：15m（每层的层高均为 5m）	36.5	19	1 层/1.5m	**	**
						2 层/6.5m	**	**
						3 层/11.5m	**	**
						楼顶/16.5m	**	**
		江苏力维智能装备有限公司 3 号厂房	1 层；平顶；高度：14m	53.5	15	1 层/1.5m	**	**
						楼顶/15.5m	**	**

注：[1]上述最近距离为距离边导线地面投影的距离。[2]本项目架空线路跨越处电磁环境敏感目标的预测值取距线路中心 0m 处至边导线处的工频电场强度、工频磁感应强度预测最大值。

由上表预测结果可知，本项目建成后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测值为 0.263kV/m-1.840kV/m，工频磁感应强度预测值为 2.435μT-22.607μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。

6.1.3 电磁环境影响预测与评价结论

（1）根据现有已运行的 500kV 同塔双回线路的类比监测结果，可以预测本项目输电线路建成投运后，线路运行产生的工频电场和工频磁场可以满足《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、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

（2）根据模式预测计算：

本项目新建架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为 23.5m 时，地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度最大值为 2.349kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 13m 处，工频磁感应强度最大值为 25.604μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 0m 处。本项目恢复架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为 24.5m 时，地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度最大值为 2.161kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 13m 处，工频磁感应强度最大值为 23.552μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 0m 处。上述预测情景下，项目输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，且满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

经理论预测可知，本项目线路按初步设计经过电磁环境敏感目标处导线对地高度架设时，项目电磁环境评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。架空输电线路下的可听噪声除了和天气条件有关外，还和导线的几何结构有关，即导线截面增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

为预测本项目 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线运行期间架空线路的噪声影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价方法采用类比监测的方法。

6.2.2 类比分析

（1）类比对象选择

本项目 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线为同塔双回架空线路，本次选取现有 500kV 汉龙 5298 线/汉王 5299 线作为噪声类比对象。

本项目输电线路与类比对象的可比性分析见表 6.2-1。

表 6.2-1　本项目输电线路与类比线路的类比条件一览表

线路参数	本项目架空线路	类比线路	可比性分析
线路名称	500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线架空线路	**	/
建设规模	双回架空线路	**	建设规模相同，具有可比性
电压等级	500kV	**	电压等级相同，具有可比性
架设型式	同塔双回	**	导线回路数和架线方式一致，具有可比性
导线排列方式	导线垂直排列、导线四分裂	**	导线排列方式一致，具有可比性
导线型号	导线型号：新建段为 4×JL3/G1A-630/45，恢复架线段为 4×JL/LB1A-630/45	**	导线型号相似，具有可比性
导线对地高度	导线最小对地高度为 23.5m	**	类比线路导线对地高度低于本项目，类比较保守，具有可比性
环境条件	均位于江苏省境内的平原地区，沿线电磁污染情况相同		线路周围环境条件相似，具有可比性

由上表可知，本次类比监测的现有架空线路与本项目架空线路设计电压等级相同，架设型式相同，导线排列方式相同，导线型号相似，导线对地高度更低，类比是可行的。

（2）类比监测

本项目类比监测情况具体见下表 6.2-2。

表 6.2-2　类比线路监测具体情况

类比线路名称	**500kV 汊龙 5298 线/汊王 5299 线现有架空线路**
监测因子	噪声
监测指标	昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）
监测数据来源	**
监测单位	**
监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
监测时间	2023 年 7 月 1 日
监测期间气象条件	**
监测期间输电线路运行工况	**
监测布点	测点选在 500kV 汊龙 5298 线/汊王 5299 线#5~#6 塔间导线弧垂最低处，噪声测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布点，测至 50m，在距南侧边导线外 50m、100m 处测背景值
监测仪器	AWA6228+声级计

（3）类比监测结果

本项目类比监测数据见下表 6.2-3。

表 6.2-3　现有 500kV 汉龙 5298 线/汉王 5299 线噪声类比监测结果

测点位置描述		昼间（dB（A））	夜间（dB(A)）
500kV 汉龙 5298 线/汉王 5299 线#5~#6 塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（线高 18m）	0m	**	**
	5m	**	**
	10m	**	**
	15m	**	**
	20m	**	**
	25m	**	**
	30m	**	**
	35m	**	**
	40m	**	**
	45m	**	**
	50m	**	**
距南侧边导线外 50m（距杆塔中央连线对地投影 58m）		**	**
距南侧边导线外 100m		**	**

由上述类比监测结果可知，现有 500kV 汉龙 5298 线/汉王 5299 线断面处昼间噪声监测值在 45dB（A）~47dB（A）之间，夜间监测值在 42dB（A）~43dB（A）之间，噪声监测值基本处于同一水平值上，噪声值随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声的影响。本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目 500kV 同塔双回线路投运后对周围声环境贡献较小。

（4）类比分析评价结论

通过对已运行的现有 500kV 线路噪声类比监测分析，可以预计本项目 500kV 同塔双回架空输电线路正常运行时对线路周围的声环境影响很小，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准。

由此推断本项目 500kV 架空线路建成运行以后，沿线声环境保护目标处噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

本项目 500kV 输电线路运行期无废水产生，因此，本项目建成投运后不会对线路沿线地表水环境产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本项目 500kV 输电线路运行期无固体废物产生，因此，本项目建成投运后不会对线路沿线产生固体废物影响。

6.5 生态影响分析

本项目运行期内，对灌丛、草地植被等植物资源没有影响，对导线下方高度较高的树木需要定期修砍，由此将对其产生一定影响，但运行期需砍伐树木的量很少，为局部修剪，故对植物生态环境的影响程度较小。

本项目为输电线路项目，其分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于塔基为点状分布，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。且运行期人为活动很少，仅为人工巡线，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周围野生动物的栖息和繁衍。

本项目仅新立 3 基铁塔，项目占地面积相对于区域面积仍较小，不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，线路所经区域自然植被的景观优势度也没有发生明显变化。因此，本项目运行期对评价区域内自然体系的景观质量影响较小。

6.6 环境风险分析

本项目为输电线路工程，运行期不涉及变压器、低压电抗器设备冷却油外泄污染风险事故，不涉及环境风险。

7 环境保护设施、措施分析及论证

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

本项目环境影响报告书根据输电线路项目环境影响特点、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、技术政策的要求。

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

7.1.1.1 线路路径选择

本项目输电线路路径选线时已征求了当地政府、规划等相关部门的意见，通过优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区及生态敏感区，从整体上减少工程建设对环境的影响。

7.1.1.2 电磁环境保护措施

（1）合理选择导线及导线相序排列方式，本项目 500kV 迁改线路相序与现有线路保持一致，为逆相序排列，减少电磁环境影响。

（2）按设计要求保证足够的导线对地高度（新建段不低于 23.5m，恢复架线段不低于 24.5m），在后续设计、建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关控制限值的前提下，进一步优化导线最小对地距离。

（3）线路与其他电力线路、公路等设施交叉跨越走线时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求确保足够的净空高度或水平距离。

7.1.1.3 噪声污染控制措施

（1）在满足项目对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，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，减小电晕产生的噪声对环境的影响。

（2）提高导线对地高度，确保线路沿线声环境满足相应声功能区的要求。

7.1.1.4 生态环境保护措施

（1）线路路径选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线不涉及集中林区。

（2）铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，塔基基础采用灌注桩基础，减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）输电线路跨越河流时，采用一档跨越的方式架设，避免在河道范围内立塔。

7.1.2 施工阶段环境保护设施、措施

7.1.2.1 大气环境保护措施

为加强大气污染防治，结合《无锡市 2025 年大气污染防治工作计划》、《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）等相关规定，拟采取的环保措施如下：

（1）施工单位应当遵守施工现场环境保护的规定，建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案，在施工工地四周设置硬质密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘等有效防尘降尘措施。要做到大气污染防治“十达标”中的“围挡达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”等，使扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）的要求。

（2）施工期间塔基基础浇注采用商砼，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，文明施工，加强环境管理和环境监控。

（3）施工期间应及时清运建筑垃圾，在场地内堆放的，应当实施覆盖或采取其他有效防尘措施。运输弃土弃渣的车辆采用封闭式运输车辆，不得沿途泄漏、散落或者飞扬，不得在施工工地外堆放建筑垃圾。

（4）项目施工时应开展平整施工工地，进行空地硬化，减少裸露地面面积。

7.1.2.2 地表水环境保护措施

（1）将施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水集中，经过项目设置的临时沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

（2）做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业。

（3）项目施工人员产生的生活污水利用施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。

（4）在跨越强盗浜河道附近施工时应加强管理，施工场地尽量远离河堤，施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。

7.1.2.3 声环境保护措施

（1）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，控制设备噪声源强，优化高噪声设备布置，加强施工管理，采取设置硬质围挡、夜间禁止施工、禁止高噪声设备同时使用等措施，将施工噪声影响控制在最低限度。

（2）产生环境噪声污染的运输渣土、运输施工材料和进行土方挖掘的车辆，应当在规定的时间内进行施工作业，运输线路尽量避开居住集中区域。

7.1.2.4 固体废物污染防治措施

（1）项目施工期产生的建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集。

（2）项目拆除的铁塔、导线及附属金具等由建设单位进行统一回收，塔基清除产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（3）施工人员日常生活产生的生活垃圾应分类集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。

7.1.2.5 生态保护措施

（1）合理安排施工时间，优化施工组织，充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，减少开挖，做好区域的防护，减少水土流失。

（2）塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。拆除铁塔时，须对塔基基础进行清理，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌，与周围环境协调一致。

（3）导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树木时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上操作，减少对树林的损害。

（4）对临时道路、牵张场等采用铺设钢板措施，减少对表土的影响。

（5）施工过程中对地表植被应加强保护、严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为，除施工必须铲除植被外，不允许乱砍乱伐。项目建设造成地表植被破坏的，应及时恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力，维持物种种类和组成，保护生物多样性。植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状，做到景观协调性和实用性。

（6）施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定

数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。

7.1.2.6 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；施工期注意保护周围动植物，施工人员和施工机械不得在划定的施工作业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，禁止随意排放废水。

（2）合理安排施工时间，做好施工组织设计，文明施工。

7.1.3 运行期环境保护设施、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，依法进行运行期的环境管理和环境监测工作，如发现电磁环境敏感目标处电磁环境超标或声环境保护目标处声环境质量超标，应采取有效的防范措施。

7.1.3.1 电磁环境保护措施

（1）项目架空线路建设时，提高导线和其它金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，同时优化项目架空线路导线对地最小高度（新建段不低于 23.5m，恢复架线段不低于 24.5m），优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（2）在输电线路沿线设置警示标志牌，加强对沿线群众进行有关高压输电线路环境保护方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

7.1.3.2 声环境保护措施

本项目架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，并及时做好维护，加强运维管理，减少输电线路对周围声环境的影响。

7.1.3.3 地表水环境防治措施

本项目输电线路运行期无废水产生，对周围地表水环境没有影响。

7.1.3.4 固体废物防治措施

本项目输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境没有影响。

7.1.3.5 生态环境保护措施

本项目输电线路运行初期，建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

设计阶段、施工阶段环保措施责任单位分别为设计单位和施工单位，建设单位和监理单位具体负责监督，确保措施有效落实。

本项目在运行时，采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。

建设单位应确保在项目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复文件中提出的环保设施、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设施和措施建设进度，确保上述环保设施和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，验收通过后移交给国网江苏省电力有限公司，由国网江苏省电力有限公司负责开展线路运行期工频电场、工频磁场及声环境监测工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

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。这些措施是根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选线、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，基本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。这些保护措施大部分是在已投产的输变电建设项目的设计、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。通过类比同类型项目，这些措施均具备了可靠性和有效性。

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、控制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。从前文的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。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目设计阶段、施工期及运行期的环境保护设施、措施内容详见前文章节7.1。

本项目总投资约**万元，环保投资共计约 77 万元，占总投资的**%，环保投资费用为建设单位自筹，具体见下表 7.3-1。

表 7.3-1　本项目环保投资一览表

项目实施阶段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	资金来源
设计阶段	电磁	合理选择导线及导线相序排列方式，保持足够的导线对地高度	5	建设单位自筹
	噪声	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，保持足够的导线对地高度	5	
	生态	选用档距大、根开小的塔型，塔基基础采用灌注桩基础，采用一档跨越的方式跨越河流	5	
施工阶段	废气	施工围挡、遮盖、洒水抑尘	4	
	废水	设置临时废水沉淀池	4	
	固体废物	废（土）渣等建筑垃圾清运，生活垃圾分类收集后环卫清运	6	
	噪声	选用低噪声设备，设置临时围挡等降噪措施	5	
	生态	水土保持、植被恢复及绿化、场地恢复	8	
运行阶段	电磁	优化导线布置、线路设置警示和防护指示标志	2	
	噪声	做好设备维护，加强运维管理	5	
	生态	加强设备维护和运行管理，并加强线路巡查和检查	2	
其他费用		环境影响评价费用	13	
		竣工环保验收及监测费用	13	
环保投资合计			77	

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对输电线路沿线的自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理的同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本项目设计、施工均由无锡市城市重点建设项目管理中心（建设单位）委托设计单位和施工单位实施，项目施工期环境管理及竣工环保验收职责也由无锡市城市重点建设项目管理中心负责。

无锡市城市重点建设项目管理中心通过招标确定总包单位负责所有施工建设，中标单位将制定本项目设计及施工阶段的环境管理计划及规程，组织设计单位、施工单位实施，并在项目投运后，组织竣工环保验收。

本项目竣工验收合格后，将移交国网江苏省电力有限公司运行管理，并负责后期运行环境管理工作。国网江苏省电力有限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。市、县供电公司的环保管理均由环保专职或兼职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设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。施工招标中即对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求，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提出的措施要求进行施工。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。

（1）项目的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

（2）环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

（3）对施工人员进行环保培训。

（4）施工场地要设置围挡，并对作业面定期洒水，防止扬尘，尽量采用低噪声的施工设备。

（5）施工结束后，施工临时用地及时进行植被或原貌恢复。

（6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（7）项目竣工后，及时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《环境保护部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）规定的标准和程序，及时开展竣工环境保护验收调查工作，编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”，主要内容包括：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。

（3）项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目“三同时”环保措施验收一览表见下表 8.1-1。

表 8.1-1　本项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收调查项目	验收调查内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（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、可研设计批复文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全，项目未发生重大变动
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、生态等保护措施落实情况、实施效果，施工期采取措施、临时设施的照片及视频	环评报告及批复文件中的环境保护措施、施工期临时设施及措施均得到有效落实
3	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求	工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且给出警示和防护指示标志。声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准
4	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、临时占地处植被是否已恢复	施工过程采取了遮挡、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
5	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	输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值；输电线路沿线声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准

8.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜根据项目所在区域的环境特点，设置环境管理部门，配备相应专业的管理人员，并在环保管理人员岗位责任制中明确各自所负的环保责任。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。具体环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划，监督国家法规、条例的贯彻执行情况；

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测现状数据档案；

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。做好环境管理和环境监测技术文件的记录和建档工作。技术文件主要包括有关污染防治措施的设计和运行管理资料、相关污染防治措施、设施的照片，发生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）协调配合生态环境主管部门进行的环境调查、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，提高和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下表 8.1-2。

表 8.1-2　本项目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	输电线路沿线的居民	1.电磁环境、声环境影响的有关知识；2.电力设施保护条例；3.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	1.中华人民共和国环境保护法；2.建设项目环境保护管理条例；3.中华人民共和国水土保持法；4.输变电建设项目环境保护技术要求；5.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	1.中华人民共和国野生动物保护法；2. 中华人民共和国野生植物保护条例；3.国家重点保护野生植物名录；4.国家重点保护野生动物名录；5.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，建设单位应制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，对建设项目投运后进行电磁环境、声环境监测，具体监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1　环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责单位	监测频率
施工期	大气环境	施工围挡、场地洒水、弃土及时清运、苫盖、商砼、施工场地采取的达标措施	施工单位	施工期抽查
	地表水环境	临时沉淀池，禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣		
	声环境	采用低噪声施工设备，设置围挡、禁止夜间施工		
	固体废物	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集、废弃混凝土集中收集送至指定场所处置、生活垃圾委托环卫部门定期清运		
	生态	基础开挖时保留表层土壤，对临时施工场地进行植被恢复或恢复其原有土地利用功能		
运行期	声环境	本项目架空线路合理选择截面和相导线结构，采用大直径导线，以降低可听噪声水平	建设单位、验收调查单位	结合竣工环境保护验收时监测一次（昼间、夜间各监测一次），如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测
	工频电场、工频磁场	合理选择导线直径及导线分裂数，本项目 500kV 新建架空线路段采用 4×JL3/G1A-630/45、大直径、4 分裂导线，恢复架线段采用 4×JL/LB1A-630/45、大直径、4 分裂导线，以降低电磁干扰水平。优化项目架空线路导线对地最小高度（新建段不低于 23.5m，恢复架线段不低于 24.5m），以降低输电线路对周围电磁环境的影响		结合竣工环境保护验收时监测一次（工频电场、工频磁场均昼间监测一次），如后期有公众投诉或引发纠纷时，根据需要进行监测

8.2.2 监测点位布设及监测技术要求

建设项目施工期大气环境、地表水环境、声环境、固体废物及生态主要由施工单位随机定期抽查。

建设项目运行期环境监测由建设单位实施，对建设项目周围电磁环境、声环境进行监测，可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下：

8.2.2.1 项目运行期电磁环境

（1）监测点位布设：监测点布置在输电线路沿线及评价范围内的电磁环境敏感目标处（选择电磁环境敏感目标靠近拟建线路工程的一侧）。

（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：工频电场强度、工频磁感应强度均昼间监测一次，输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉或引发纠纷时进行必要的监测。

8.2.2.2 项目运行期声环境

（1）监测点位布设：监测点布置在输电线路沿线及评价范围内的声环境保护目标处（选择声环境保护目标靠近拟建线路工程的一侧）。

（2）监测项目：昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)。

（3）监测方法：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：声环境昼间、夜间各监测一次，输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉或引发纠纷时进行必要的监测。

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设必要性和项目概况

9.1.1 项目建设必要性

为配合 312 国道无锡洛城大道至常州界段工程建设，并提高无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线运行的安全水平，满足国家电网有限公司关于架空输电线路“三跨”的独立耐张段、杆塔和基础结构重要性系数的技术要求，因此 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程的建设是必要的。

9.1.2 项目概况

312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程位于无锡市惠山区洛社镇，项目建设规模如下：

本次 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程新建同塔双回线路路径长约 0.591km，恢复双回架空线路路径长约 0.758km，新建段导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导钢芯铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆，新建双回路铁塔 3 基。本项目拆除 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线现有 2 基铁塔（现有 31#塔、32#塔）及相关附件，拆除现有双回路架空线路路径长约 0.54km。

本项目计划总工期约为 3 个月，项目总投资约为 2700 万元，环保投资 77 万元。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

现状监测结果表明，受现有 500kV 线路影响，本项目拟建线路沿线各监测点距离地面 1.5m 处的工频电场强度范围为 0.48V/m-371.96V/m，工频磁感应强度范围为 0.0419μT-0.8149μT，所有测点监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。

（2）声环境现状

现状监测结果表明，本项目 N1 监测点位处昼、夜间声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)，N2、N3 监测点位处昼、夜间声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

（3）生态环境现状

本项目输电线路沿线生态评价范围内主要为树木、灌丛、蔬菜地、池塘、河流、道路及工业厂房等，环境敏感目标主要为厂房、看护房等，人为干扰程度较高，动植物种类较少，生态系统类型主要为城镇生态系统、农田生态系统、湿地生态系统。

本项目输电线路沿线为城市建成区，野生动植物资源较少，项目周围植物以樟树、榉树、构树、红叶石楠、小蓬草等为主，项目沿线人类活动较为频繁，常见动物以人工饲养的猫、狗为主，野生动物主要为常见的鼠类、鸟类（如鸽子）、蛇类等，项目沿线范围内沟渠、池塘等水域和近水环境分布有蛙类等小型两栖爬行类动物，河渠内分布有鲫鱼、鲤鱼、草鱼等经济型鱼类，项目线路生态评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中野生动植物，也未发现《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发[2024]23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中重点保护野生动植物及其集中栖息地，也未发现无锡市古树名木，未发现珍稀濒危物种、特有种等需要特别保护的物种。

根据现场踏勘情况，本项目输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本项目未进入且生态评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

（4）地表水环境现状

根据收集的资料分析及现场踏勘，本项目输电线路不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中所列的地表水环境保护目标。

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市全市地表水环境质量持续改善，国省考河流断面水质优III比例达到 100%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来首次达到 III 类，25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准的断面比例为 92.0%，无劣Ⅴ类断面。71 个省考断面中，年均水质达到或优于III类标准的断面比例为 97.2%，无劣Ⅴ类断面，2024 年，26 条出入湖河流水质类别处于Ⅱ～III类之间，2024 年，长江干流无锡段水质类别为Ⅱ类，稳定达到优级水平；全市 9 条通江支流水质类

别均为Ⅱ类。

（5）大气环境

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市全市空气质量优良天数比率 83.9%，连续 6 年无重污染天，空气质量综合指数 3.53。全市环境空气中臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）和一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 164 微克/立方米、27 微克/立方米、45 微克/立方米、6 微克/立方米、29 微克/立方米和 1.1 毫克/立方米，较 2023 年分别改善 1.8%、3.6%、10%、25.0%、9.4%和 8.3%。

（6）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 主要环境影响

9.3.1 电磁环境影响预测结论

（1）根据现有已运行的 500kV 同塔双回线路的类比监测结果，可以预测本项目输电线路建成投运后，线路运行产生的工频电场和工频磁场可以满足《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、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

（2）根据模式预测计算：

本项目新建架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为 23.5m 时，项目恢复架空线路段 500kV 同塔双回线路在设计最低导线对地高度为 24.5m 时，新建架空线路段及恢复架空线路段的地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT，且满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

经理论预测可知，本项目线路按初步设计经过电磁环境敏感目标处导线对地高度架设时，项目电磁环境评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、

工频磁感应强度预测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。

9.3.2 声环境影响预测与评价

（1）施工期

项目新立塔的基础挖土填方、导线架设以及现有塔基拆除等施工时，相关机械设备会产生噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案等相关规定，控制施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。由于本项目输电线路较短，挖土填方等施工强度不大，施工时间较短，采取上述噪声防治措施后，项目施工期噪声对周围的声环境影响较小并且是短暂的，随着施工期的结束，其产生的噪声对环境的影响也将随之消失。

（2）运行期

通过对已运行的现有 500kV 线路噪声类比监测分析，可以预计本项目 500kV 同塔双回架空输电线路正常运行时对线路周围的声环境影响很小，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准。可以预计本项目 500kV 架空线路建成运行以后，沿线声环境保护目标处噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

9.3.3 地表水环境影响评价

（1）施工期

本项目输电线路一档跨越强盗浜河道，与本项目距离最近的主要河流为直湖港（线路西北侧约 120m），项目不在河道中立塔或占地，项目施工时不在河道两岸内设置临时施工场地，临时施工场地尽量远离河道设置。本项目施工期间，施工泥浆水通过临时废水沉淀池沉淀后回用于洒水抑尘，不外排。输电线路的施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，施工人员产生的生活污水依托施工人员居住地的生活污水处理设施进行处理。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水对周围地表水环境影响较小。

（2）运行期

本项目 500kV 输电线路运行期无废水产生，因此，本项目建成投运后不会

对线路沿线地表水环境产生影响。

9.3.4 固体废物环境影响评价

（1）施工期

本项目施工期间产生的生活垃圾和建筑垃圾应采取分类收集、分类处理的原则，定点分开堆放。项目产生的导线、钢材等由建设单位进行统一回收，产生的弃土、弃渣等建筑垃圾经统一收集后交由相关单位清运至指定受纳场地，施工人员产生的生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门统一清运处理。

综上所述，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境影响较小。

（2）运行期

本项目 500kV 输电线路运行期无固体废物产生，因此，本项目建成投运后不会对线路沿线产生固体废物影响。

9.3.5 生态影响评价

本项目建设对生态评价范围内的土地利用、生物量损失、生态系统、水土流失、动植物等的影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，对区域生态影响能够控制在可以接受的水平，对输电线路沿线的生态影响较小。

9.4 污染物排放情况

输电线路建设项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。根据预测计算与类比分析结果，本项目投运后，500kV 架空线路电磁环境评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m、工频磁感应强度限值：100μT。架空线路经过耕地、道路等场所工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。经类比分析，本项目 500kV 同塔双回架空输电线路正常运行时对线路周围的声环境及声环境保护目标影响很小，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

9.5 环境保护措施、设施

9.5.1 设计阶段环境保护措施

9.5.1.1 电磁环境保护措施

（1）合理选择导线及导线相序排列方式，本项目 500kV 迁改线路相序与现

有线路保持一致，为逆相序排列，减少电磁环境影响。

（2）按设计要求保证足够的导线对地高度（新建段不低于 23.5m，恢复架线段不低于 24.5m），在后续设计、建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关控制限值的前提下，进一步优化导线最小对地距离。

（3）线路与其他电力线路、公路等设施交叉跨越走线时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求确保足够的净空高度或水平距离。

9.5.1.2 噪声污染控制措施

（1）在满足项目对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，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，减小电晕产生的噪声对环境的影响。

（2）提高导线对地高度，确保线路沿线声环境满足相应声功能区的要求。

9.5.1.3 生态环境保护措施

（1）线路路径选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线不涉及集中林区。

（2）铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，塔基基础采用灌注桩基础，减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）输电线路跨越河流时，采用一档跨越的方式架设，避免在河道范围内立塔。

9.5.2 施工阶段环境保护措施

9.5.2.1 大气环境保护措施

建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案，平整施工工地，进行空地硬化，在施工工地四周设置硬质密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘等有效防尘降尘措施，塔基基础浇注采用商砼，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，及时清运建筑垃圾，在场地内堆放的，应当实施覆盖或采取其他有效防尘措施，运输弃土弃渣的车辆采用封闭式运输车辆，不得在施工工地外堆放建筑垃圾。

9.5.2.2 地表水环境保护措施

集中收集施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水，经设置的临时沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排，在施工场地周围设置拦挡措施，避免雨天开挖作业，施

工人员产生的生活污水利用其居住地的生活污水处理设施进行处理，施工场地尽量远离河堤设置，禁止向周边水体排放垃圾、弃土、弃渣。

9.5.2.3 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，采取设置硬质围挡、夜间禁止施工、禁止高噪声设备同时使用，运输线路尽量避开居住集中区域。

9.5.2.4 固体废物污染防治措施

施工期产生的建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集，拆除的铁塔、导线及附属金具等由建设单位进行统一回收，塔基清除产生的废弃混凝土集中收集送至指定场所处置，生活垃圾委托当地环卫部门定期清运。

9.5.2.5 生态保护措施

充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，减少开挖，塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用，须对塔基基础进行清理，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌，导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，对临时道路、牵张场等采用铺设钢板措施，除施工必须铲除植被外，不允许乱砍乱伐，项目建设造成地表植被破坏的，应及时恢复植被和土壤，施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。

9.5.3 运行期环保措施

9.5.3.1 电磁环境保护措施

提高导线和其它金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕，优化导线相间距离及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

9.5.3.2 声环境保护措施

本项目架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线以减少电晕放电，降低可听噪声，并及时做好维护，加强运维管理。

9.5.3.3 地表水环境防治措施

本项目输电线路运行期无废水产生，对周围地表水环境没有影响。

9.5.3.4 固体废物防治措施

本项目输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境没有影响。

9.5.3.5 生态环境保护措施

建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植，应加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育。

经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，可使项目产生的环境影响符合国家有关环保法规、环境保护标准的要求，项目对周围生态、电磁、声环境等影响较小。

9.6 环境管理与监测计划

9.6.1 环境管理

本项目设计、施工均由无锡市城市重点建设项目管理中心（建设单位）委托设计单位和施工单位实施，项目施工期环境管理及竣工环保验收职责也由无锡市城市重点建设项目管理中心负责。

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，运行主管单位设置环境管理部门，配备相应专业的管理人员，并在环保管理人员岗位责任制中明确各自所负的环保责任。应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。

9.6.2 环境监测

对本项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据，运行期主要监测项目为噪声、工频电场、工频磁场。

9.7 公众意见采纳情况

本项目公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）及《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）中要求，在本环评进展的不同阶段开展了公众参与的相关工作。

按照要求，无锡市城市重点建设项目管理中心（建设单位）在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，于 2025 年 7 月 2 日在江苏环保公众网上进行了 312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程的首次环境影响评价信息公示。

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，无锡市城市重点建设项目管理中

心进行了第二次环境影响评价信息公示。

9.8 环境影响评价可行性结论

综上所述，312 国道无锡洛城大道至常州界段工程无锡 500kV 惠梅 5227 线/惠里 5228 线 31#-32#段迁改工程满足地区城镇发展规划要求，线路的路径选择合理，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，项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等可以满足国家相关标准要求，对周围生态影响较小。因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

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）建设单位应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。