

**无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线
186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线
394#-395#) 迁改工程**

环境影响报告书

征求意见稿

建设单位：江苏省交通工程建设局

环评单位：江苏麒羽科技有限公司

2026 年 6 月

目录

1 前言	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 关注的主要环境问题	4
1.4 主要评价结论	4
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围	15
2.5 环境保护目标	16
2.6 评价重点	21
3 建设项目概况与分析	22
3.1 项目概况	22
3.2 线路路径选线环境合理性分析	35
3.3 环境影响因素识别	43
3.4 生态影响途径分析	45
3.5 初步设计阶段环境保护措施	46
4 环境现状调查与评价	49
4.1 区域概况	49
4.2 自然环境	49
4.3 电磁环境	50
4.4 声环境	53
4.5 生态环境	55
4.6 地表水环境	63
4.7 大气环境	63
5 施工期环境影响评价	65
5.1 生态影响预测与评价	65
5.2 声环境影响分析	72
5.3 施工扬尘分析	75
5.4 固体废物环境影响分析	76
5.5 地表水环境影响分析	77
6 运行期环境影响评价	78
6.1 电磁环境影响预测与评价	78
6.2 声环境影响预测与评价	96
6.3 地表水环境影响分析	99
6.4 固体废物环境影响分析	99
6.5 生态影响分析	99
6.6 环境风险分析	99
7 环境保护设施、措施分析与论证	100
7.1 环境保护措施、设施分析	100
7.2 环境保护设施、措施论证	104

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程环境影
响报告书

7.3 环境保护设施、措施及投资估算	105
8 环境管理与监测计划	106
8.1 环境管理	106
9 环境影响评价结论与建议	112
9.1 项目建设必要性	112
9.2 项目建设概况	112
9.3 环境现状与主要环境问题	112
9.4 环境影响预测及评价结论	114
9.5 污染物排放情况	116
9.6 环境保护对策	116
9.7 环境管理与监测计划	118
9.8 环境影响评价可行性结论	119
9.9 建议	119

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目建设必要性

根据《省发展改革委关于无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程可行性研究报告的批复》（苏发改基础发〔2022〕203号），无锡至太仓高速公路无锡至苏州段是《江苏省高速公路网规划（2017-2035年）》“十五射六纵十横”高速公路网中“横九”的重要组成部分，也是《江苏省“十四五”综合交通运输体系发展规划》中明确近期实施的重点项目。为服务长三角区域一体化发展战略，缓解沪宁、沿江运输通道交通压力，提升区域互联互通水平，改善太仓港区集疏运条件，促进苏锡常都市圈发展和沿线地区经济社会发展等具有重要意义，因此无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程的建设是必要的。

拟建的锡太高速公路起自与锡宜、沪蓉高速交叉的无锡北枢纽，止于与苏台高速交叉的湘城西枢纽，线路全长 50.041 公里，是江苏省高速公路网规划中“十五射六纵十横”的重要组成部分。该公路在无锡市锡山区境内需穿越利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）段。

根据《国家电网有限公司关于印发架空输电线路“三跨”反事故措施的通知》（国家电网设备〔2020〕444号），新建“三跨”应采用独立耐张段跨越，杆塔结构重要性系数应不低于 1.1。现有利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）杆塔结构重要性系数为 1.0，不满足相关要求。因此 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程的建设是必要的。

500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）段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关于印发 35 千伏及以上外部出资电力设施迁改工作管理的意见》（苏电发展〔2023〕434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，无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程由江苏省交通工程建设局负责建设，具体组织施工由锡山区锡太高速公路建设服务指挥部（原名锡山区锡太高速公路服务指挥部）负责，统筹协调锡太高速前期相关工作，推进重点工作。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

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程位于无锡市锡山区锡北镇。项目地理位置详见附图 1。

本项目 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程新建同塔四回线路路径长度约 0.2km，恢复四回架空线路路径长度约 0.42km，新建四回路铁塔 2 基。利梅 5221 线/港里 5222 线新建段导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，恢复架线段采用 4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线。凤梅 5691 线/凤里 5692 线新建段及恢复架线段导线均采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，恢复架线段采用地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

项目建成后，拆除 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）现状 2 基铁塔及相关附件，拆除现有四回架空线路路径长度约 0.62km。

本项目计划于 2026 年 10 月份开工，2027 年 4 月份建成投运，总工期约 6 个月，项目总投资约 3300 万元，环保投资 77 万元。

1.1.3 项目建设特点

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、改建类输电线路工程，不涉及变电站工程，改建线路路径短，工程量小。项目运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声，无大气污染物、水污染物和固体废物产生。

（2）本项目为线路工程，工程特性为“点线”施工，不连续占用土地资源，不会产生切割效应。

（3）本项目施工期的影响因子主要有施工噪声、扬尘、废水、固体废物、

生态影响等，施工范围较小，施工期较短，对周围的影响较小。

（4）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。

1.1.4 项目进展

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了《无锡 500 千伏利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程可行性研究报告》。

2025 年 4 月 3 日无锡市自然资源和规划局出具了《无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程-500kV 线路改造工程规划设计方案审查意见》（锡规管审〔2025〕第 003 号），原则同意了本项目输电线路的路径方案。

2025 年 4 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了《无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）段改造工程初步设计说明及材料表》。

2026 年 2 月 12 日，国网江苏省电力有限公司经济技术研究院出具了《关于无锡 500kV 利梅/5221 港里 5222 线 186#~187#迁改等工程初步设计的评审意见》（苏电经研院设咨〔2026〕45 号）。

综上所述，项目初步设计方案已通过无锡市自然资源和规划局的原则同意。因此，本次环评按照项目初步设计内容开展工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

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）及《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的相关要求，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》“建设单位可以委托技术单位对其建设项目开展环境影响评价”，并对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程属于“500 千伏及以上输变电工程”，需编制环境影响报告书。因此，项目建设单位（江苏省交通工程建设局）委托江苏麒羽科技有限公司

（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，在建设单位的大力配合下，对工程设计资料及有关文件进行了收集分析，进行了实地踏勘及现场调查，并对项目周围电磁环境及声环境现状进行了检测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运行期产生的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从生态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 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。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

在此基础上，我公司编制完成了《无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程环境影响报告书》。

1.3 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）施工期施工噪声、施工扬尘、施工废水、固体废物可能对周围环境产生的影响，以及施工活动对生态环境的影响。

（2）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保护目标产生的影响。

1.4 主要评价结论

（1）无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程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，项目建设符合地区城镇发展规划的要求，该项目完成后，在跨越拟建的锡太高速公路时可以满足交叉跨越安全距离、独立耐张段跨越、杆塔结构等方面的相关规程规范要求，保障电力线路对锡太高速公路的安全性，促进其顺利建设。

（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锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》(苏自然资函〔2022〕190号),并对照《无锡市国土空间总体规划(2021-2035年)》、《无锡市锡山区国土空间总体规划(2021-2035年)》,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)》、《无锡市锡山区国土空间总体规划(2021-2035年)》划定的“三区三线”,本项目新建塔位于永久基本农田内,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。与城镇开发边界不冲突,不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线,因此,本项目与无锡市“三区三线”要求相符。

(5)根据现状监测结果分析,本项目迁改线路沿线及电磁环境敏感目标监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;声环境现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

(6)根据预测计算,本项目投运后,输电线路评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足4000V/m、100 μ T的公众曝露控制限值要求;线路经过耕地、园地等场所工频电场强度也可以满足10kV/m控制限值要求。根据类比监测分析结果,本项目投运后,输电线路沿线声环境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相应标准要求。

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

(8)本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求,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，项目建设对周围生态环境的影响可以控制在可接受的范围内。

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）《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70 号），2021 年 8 月 20 日起施行。

（6）《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。

（7）《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。

（8）《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。

（9）《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。

（10）《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。

（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。

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

2.1.3 地方性法规、规章及规范性文件

（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锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190 号），2022 年 1 月 27 日起施行。

（11）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1 号），2026 年 3 月 1 日起施行。

（12）《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。

（13）《省政府关于江阴市、宜兴市、锡山区、锡山区、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。

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

（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）《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。

（18）《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。

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

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

（21）《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筑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。

（25）《国网江苏省电力有限公司关于印发 35 千伏及以上外部出资电力设施迁改工作管理的意见》（苏电发展〔2023〕434 号）。

（26）《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）。

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) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。
- (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) 环评委托书。
- (2) 《无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）段改造工程初步设计说明及材料表》。
- (3) 《无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程-500kV 线路改造工程规划设计方案审查意见》（锡规管审〔2025〕第 003 号）。
- (4) 《国网江苏省电力有限公司经济技术研究院关于无锡 500kV 利梅/5221 港里 5222 线 186#~187#迁改等工程初步设计的评审意见》（苏电经研院技术〔2025〕174 号）。

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表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响评价因子汇总表

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, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、石油类	mg/L
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统功能、土地占用、植被影响、生物量、水土流失、生物多样性等	—
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, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

注：pH 值无量纲，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、BOD₅、NH₃-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) 声环境评价标准

本项目迁改的输电线路位于无锡市锡山区锡北镇，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 2 类区。项目声环境评价范围内涉及团结路，团结路为一级公路兼城市主干路，其边界线外 40m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，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
	4a 类	70	55

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 建筑施工场界噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间	标准来源
70	55	《建筑施工噪声排放标准》

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

(2) 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：100 μ T。

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。

(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 2.2.4 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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。

^b任一监控点 (PM₁₀ 自动监测) 自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《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 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境评价工作等级

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 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 表 2 中规定，项目电磁环境影响评价工作等级为二级。项目电磁

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	线路名称	条件	评价工作等级
交流	500kV	输电线路	500kV 利梅 5221 线/ 港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线	边导线地面投影外两侧 各 20m 范围内无电磁环 境敏感目标的架空线	二级

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《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类、2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达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

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输电线路沿线所经地区涉及的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类、4a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，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）中5.1评价等级要求，确定本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态影响评价工作等级

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、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 0.012019km²（其中新增永久占地面积约为 0.000893km²，恢复永久占地面积约为 0.0008km²，临时占地面积约为 0.011926km²），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

本项目施工废水经沉淀处理后回用, 不直接排入附近水体。施工人员临时租用当地民房居住, 不设施工营地, 产生的少量生活污水纳入当地污水处理系统。项目运行期无废水产生。本次环评施工期地表水环境影响评价以分析说明为主。

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 内带状区域。本项目电磁环境影响评价范围详见附图三。

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 内带状区域。本项目声环境影响评价范围详见附图三。

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（同时涵盖线路边导线地面投影内侧区域）。本项目生态影响评价范围详见附图四。

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锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190 号），并对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，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。



综上所述，本项目生态评价范围内无生态保护目标。项目与无锡市生态环境分区管控位置关系见附图五。

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 2 处（1 处养蜂房、1 处居民点），具体见下表 2.5-1 及附图三、附图十四。

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	架空线路边导线		与项目最近的相对位置 ^[1]	对应的杆塔号	导线对地高度(m) ^[2]	环境质量要求	现场图片
						跨越数量	未跨越数量					
1	养蜂房	工作	1 间	单独	1 层;平顶;高度: 3m	-	1 间	位于恢复架空线段边导线东侧 28m 处	新立 A2#塔~ 现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188# 塔(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#塔)	34.3	E、B ^[3]	
2	唐巷上居民点	居住	7 栋	整体	2 层;尖顶;高度: 7m	-	7 栋	位于恢复架空线段边导线东侧 43m 处	现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185# 塔(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#塔)~ 新立 A1#塔	23.2	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]由于电磁环境敏感目标为建筑物,具有一定的长度,上表中标注的导线对地高度为该处电磁环境敏感目标范围内的导线最小对地高度,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电磁环境敏感目标处导线对地高度。[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 100 μ T。

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 1 处（1 处居民点），具体见下表 2.5-2 及附图三、附图十四。

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	保护目标名称	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]	现状图片	环境质量要求
1	唐巷上居民点	居住	7 栋	整体	2 层; 尖顶; 高度: 7m	位于恢复架空线段边导线东侧 43m 处	23.2		其位于团结路边界线外 40m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区, 其他区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区

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]由于声环境保护目标为建筑物, 具有一定的长度, 上表中标注的导线对地高度为该处声环境保护目标范围内的导线最小对地高度, 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 (见附图九、十) 确定项目声环境保护目标处导线高度。

2.6 评价重点

本次评价以项目污染源分析及项目所在地区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：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），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的环境影响评价工作等级，运行期的评价重点为 500kV 输电线路的电磁环境影响、声环境影响。

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

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程特性一览详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目工程基本组成一览表

项目名称		无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程
建设单位		江苏省交通工程建设局
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
建设性质		改建
建设地点		无锡市锡山区锡北镇
主体 规模	电压等级	500kV
	建设规模	新建同塔四回架空线路路径长度约 0.2km (即附图二中新立 A1#-A2#塔架空段), 恢复四回架空线路路径长度约 0.42km, 新建四回路铁塔 2 基 (分别为 A1#、A2#)。
	架设方式	同塔四回路架设
	导线、地线型号	新建段: 利梅 5221 线/港里 5222 线导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线, 导线载流量为 2700A/相、凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 导线载流量为 3500A/相, 地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。恢复架线段: 利梅 5221 线/港里 5222 线导线采用 4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线 (利旧), 导线载流量为 2700A/相、凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 (利旧), 导线载流量为 3500A/相, 地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆 (新放), 本项目导线最小对地高度为 22.9m。

导线排列方式	<p>本项目同塔四回线路导线采用三角排列：</p> <p>①现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#) 塔新立 A1#塔) 间相序为</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>B1</td><td>C1</td><td>A2</td><td>B2</td> <td style="margin-left: 100px;">B1</td><td>C1</td><td>A2</td><td>B2</td> <td style="margin-left: 20px;">换相</td> <td style="margin-left: 20px;">C1</td><td>A2</td> </tr> <tr> <td>A1</td><td>A3</td><td>A4</td><td>C2</td> <td style="margin-left: 100px;">A1</td><td>A3</td><td>A4</td><td>C2</td> <td></td> <td style="margin-left: 20px;">B1</td><td>A1</td><td>C2</td><td>B2</td> </tr> <tr> <td>B3</td><td>C3</td><td>B4</td><td>C4</td> <td style="margin-left: 100px;">B3</td><td>C3</td><td>B4</td><td>C4</td> <td></td> <td style="margin-left: 20px;">B3</td><td>A3</td><td>A4</td><td>C4</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td> <td style="margin-left: 20px;">C3</td><td>B4</td> <td></td><td></td> </tr> </table> <p>；②新立 A1#-新立 A2#塔间相序为</p> <p>③新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#) 塔间相序为</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td><td>C1</td><td>A2</td> <td style="margin-left: 100px;">C1</td><td>A1</td><td>C2</td><td>A2</td> </tr> <tr> <td>B1</td><td>A1</td><td>C2</td><td>B2</td> <td style="margin-left: 20px;">换相</td> <td style="margin-left: 20px;">B1</td><td>B3</td><td>C4</td><td>B2</td> </tr> <tr> <td>B3</td><td>A3</td><td>A4</td><td>C4</td> <td></td> <td style="margin-left: 20px;">C3</td><td>A3</td><td>A4</td><td>B4</td> </tr> <tr> <td></td><td>C3</td><td>B4</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>；上述中 A1B1C1 指利梅 5221 线，A2B2C2 指港里 5222 线，A3B3C3 指凤里 5692 线，A4B4C4 指凤梅 5691 线</p>	B1	C1	A2	B2	B1	C1	A2	B2	换相	C1	A2	A1	A3	A4	C2	A1	A3	A4	C2		B1	A1	C2	B2	B3	C3	B4	C4	B3	C3	B4	C4		B3	A3	A4	C4										C3	B4				C1	A2	C1	A1	C2	A2	B1	A1	C2	B2	换相	B1	B3	C4	B2	B3	A3	A4	C4		C3	A3	A4	B4		C3	B4						
B1	C1	A2	B2	B1	C1	A2	B2	换相	C1	A2																																																																											
A1	A3	A4	C2	A1	A3	A4	C2		B1	A1	C2	B2																																																																									
B3	C3	B4	C4	B3	C3	B4	C4		B3	A3	A4	C4																																																																									
									C3	B4																																																																											
	C1	A2	C1	A1	C2	A2																																																																															
B1	A1	C2	B2	换相	B1	B3	C4	B2																																																																													
B3	A3	A4	C4		C3	A3	A4	B4																																																																													
	C3	B4																																																																																			
导线分裂数、分裂间距	<p>4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线为四分裂导线，分裂间距 450mm，子导线直径：26.8mm；4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线为四分裂导线，分裂间距 500mm，子导线直径：33.8mm；4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线为四分裂导线，分裂间距 450mm，子导线直径：26.8mm。</p>																																																																																				
杆塔塔型	<p>新建铁塔 2 基，塔型采用角钢塔，55SSJ1K (A1#塔)、55SSFJ (A2#塔)。</p>																																																																																				
基础类型	<p>钻孔灌注桩基础。</p>																																																																																				
拆除工程	<p>拆除现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 同塔四回线路约 0.62km，拆除杆塔 2 基 (现有利梅 5221 线/港里 5222 线 186#、187#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#、395#塔))。</p>																																																																																				
环保工程	<p>运行期定期对线路进行巡视，并依法进行运行期的环境管理和环境监测工作；维护输电线路线下设置的高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。</p>																																																																																				
依托工程	<p>依托现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 185#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#塔)、188#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#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。</p>																																																																																				
项目临时工程	<p>项目施工期设置施工围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，设置 2 个临时废水沉淀池。项目临时占地约 11926m²，用于新立塔基施工区、架空线路牵张场、拆除塔基施工区、施工临时便道等。</p>																																																																																				
项目占地面积	<p>项目占地面积约 12019m²，其中新增永久占地面积约 893m²，恢复永久占地面积约 800m²，临时占地面积约 11926m²。</p>																																																																																				
总投资及环保投资	<p>总投资约为 3300 万元，环保投资 77 万元</p>																																																																																				

总施工工期	约 6 个月
-------	--------

3.1.2 迁改工程方案

3.1.2.1 线路规模及路径方案

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：

本次迁改线路自现状利梅 5221 线/港里 5222 线 185#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#塔）开始，同塔四回恢复架线至拟拆除的现状利梅 5221 线/港里 5222 线 186#塔（同塔凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#塔）大号侧约 35m 处拟新建的 A1#塔，然后沿团结路西侧向西南方向跨越拟建的锡太高速，同塔四回架空走线至拟新立的 A2#塔，最后同塔四回恢复架线至现状利梅 5221 线/港里 5222 线 188#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#塔）。

②项目线路规模

本项目迁改后输电线路路径总长约 0.62km，其中新建四回架空线路长度约 0.2km，为新立 A1#塔-新立 A2#塔段，新立铁塔 2 基。新建 500kV 输电线路相序排列方式见表 3.1-1；恢复四回架空线路长度约 0.42km，为 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线现有 185#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线现有 393#塔）-新立 A1#塔段及新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线现有 188#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线现有 396#塔）段。

拆除四回架空线路长度约 0.62km，为利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#塔）之间四回架空线路，拆除铁塔 2 基（利梅 5221 线/港里 5222 线 186#、187#塔（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#、395#塔））及相关附件。

本项目线路路径方案图详见附图二。

3.1.2.2 导线、地线选型

根据设计单位提供资料，本项目新建段利梅 5221 线/港里 5222 线导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，为四分裂导线，子导线分裂间距为 450mm，凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，为四分裂导线，子导线分裂间距为 500mm，地线采用 72 芯 OPGW-150 型复合光缆；恢复架线段利梅 5221 线/港里 5222 线导线采用 4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线（利旧），为四分裂导线，子导线分裂间距为 450mm，凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线采用 4×

JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 (利旧), 为四分裂导线, 子导线分裂间距为 500mm, 地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆 (新放)。

本项目导线、地线的主要参数见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目导线、地线主要参数表

导线型号	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-630/45	LGJ-400/35	OPGW-150
总截面积 (mm ²)	425	673	425	154.48
直径 (mm)	26.8	33.8	26.8	16.6
分列间距 (mm)	450	500	450	-

3.1.2.3 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 四回路角钢塔 2 基, 本项目塔型参数一览表见表 3.1-3, 本工程铁塔塔型一览图详见附图八。

表 3.1-3 本工程塔基参数一览表

杆塔号	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	转角范围 (°)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	铁塔根开 (mm)	全高 (m)
A1#	55SSJ1K	42	1	0-30	450	800	17800	74.5
A2#	55SSFJ	36	1	0-20	450	800	16820	86

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钻孔灌注桩基础, 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

基础类型	塔型	基础型号	基础数量 (只)	基础外形尺寸 (m)				
				桩直径*根数	立柱宽	底板宽	底板(承台) 埋深	桩长
灌注桩基础	55SSFJ	CT1	4	1.0*9	1.8	8.0*8.0	2.3	36
	55SSJ1K	CT2	4	1.2*4	1.8	6.0*6.0	2.3	34
合计	-	-	8	-	-	-	-	-

3.1.2.4 导线换位及相序

根据设计单位提供资料,本项目输电线路存在导线换位情况,项目同塔四回线路导线采用三角排列,具体相序如下:①现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185#

(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#)塔-新立 A1#塔)间相序为

B1	C1	A2	B2
A1	A3	A4	C2
B3	C3	B4	C4

;

②新立 A1#-新立 A2#塔间相序为

B1	C1	A2	B2
A1	A3	A4	C2
B3	C3	B4	C4

→ 换相 →

C1	A2		
B1	A1	C2	B2
B3	A3	A4	C4
C3	B4		

;

③新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线

396#) 塔间相序为

C1	A2		
B1	A1	C2	B2
B3	A3	A4	C4
C3	B4		

→ 换相 →

C1	A1	C2	A2
B1	B3	C4	B2
C3	A3	A4	B4

;

上述中 A1B1C1 指利梅 5221 线, A2B2C2 指港里 5222 线, A3B3C3 指凤里 5692 线, A4B4C4 指凤梅 5691 线。

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 本项目输电线路沿线主要交叉跨越情况一览表

序号	项目	类型	跨越数量(个)	交跨方式	备注
1	道路	拟建锡太高速	1	跨越	-
		乡间道路	1	跨越	-
2	低压线路	380V 线路	1	跨越	-
3	通信线路	-	1	跨越	-
4	调整弧垂段	±800kV 建苏直流线	1	钻越	-

3.1.2.6 导线对地及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

本工程导线允许温度取 80℃,计算导线对地及交叉跨越物的最小允许距离的导线运行温度取 50℃。按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,导线在最大计算弧垂时,对地及交叉跨越物的最小

允许距离应满足表 3.1-6 的要求。

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	交叉跨越物名称	最小允许距离 (m)	备注
1	非居民区 (至地面)	11	-
2	居民区 (至地面)	14	-
3	标准铁路 (至轨顶)	14	见注 ^[1]
4	电气化铁路 (至轨顶)	16	见注 ^[1]
5	等级公路 (至路面)	14	见注 ^[1]
6	通航河流 (至 5 年一遇洪水位)	9.5	-
7	通航河流至桅顶	6.0	-
8	不通航河流 (至百年一遇洪水位)	6.5	-
9	电力线 (至导线)	6.0	-
10	电力线 (至杆塔顶)	8.5	-
11	通信线	8.5	-
12	跨越非易燃材料屋顶	9.0	-
13	最大风偏对建筑物	8.5	-
14	跨越树木按自然生长高度时对树顶	7.0	-

注: [1] 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为 80°C 计算。

(2) 导线对建筑物距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 500kV 及以上输电线路不应跨越长期住人及屋顶为可燃材料的建筑物。导线与建筑物的距离应符合下表 3.1-7 规定的数值。

表 3.1-7 500kV 架空输电线路导线对建筑物的最小允许距离

序号	电压等级	线路经过地区	GB50545-2010 中规定最小允许距离 (m)	备注
1	500kV	与建筑物之间垂直距离	9.0	导线最大计算弧垂时
2		与建筑物之间水平距离	5.0	无风时
3		与建筑物之间净空距离	8.5	导线最大风偏时

根据设计单位提供的项目线路平断面定位图, 本项目 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 输电线路导线对地高度不低于 22.9m, 满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的相关要求。

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, 本项目拟建的 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 185#-188# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#-396#) 塔间架空线路不与其他 330kV 及以上电

压等级的已建交流输电线路交叉并行。

3.1.3 项目占地及土石方量

3.1.3.1 项目占地

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、拆除塔基施工区、施工临时便道等。由于项目线路较短，工程量较小，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

新建塔基区：根据设计文件，本项目新立杆塔共计 2 基（A1#、A2#），单个自立式角钢塔/钢管塔永久占地面积按照 $[(根开+基础立柱宽+2m)^2]$ 的原则进行估算。本项目新立 2 基塔占地面积详见表 3.1-8。

表 3.1-8 新立塔基永久占地情况表

杆塔号	塔型	根开 (m)	基础立柱宽 (m)	永久占地面积 (m ²)
A1#	55SSJ1K	17.8	1.8	466.56 (按 467m ² 计)
A2#	55SSFJ	16.82	1.8	425.18 (按 426m ² 计)
合计				893m ²

因此，本项目新建塔基区永久占地面积总计约为 893m²。

拆除杆塔恢复区：根据设计文件，本项目需要拆除杆塔共计 2 基，单个塔占地面积约 400m²。因此，本项目拆除杆塔区恢复永久占地面积总计约为 800m²。

②临时占地

新立塔基施工场地占地：根据设计文件，四回路 500kV 灌注桩基础（多桩承台）塔基临时施工场地面积按 $1.1 \times [(根开+基础立柱宽+30)^2 - 永久占地面积]$ 计算。本项目新立 2 基塔施工临时占地面积详见表 3.1-9。

表 3.1-9 新立塔基施工区临时占地情况表

杆塔号	塔型	根开 (m)	基础立柱宽 (m)	永久占地面积 (m ²)	施工临时占地面积 (m ²)
A1#	55SSJ1K	17.8	1.8	466.56	2193
A2#	55SSFJ	16.82	1.8	425.18	2132.6 (按 2133m ² 计)
合计					4326

因此,则本项目新立塔基临时施工场地面积约为 4326m²。

架空线路牵张场区:本项目线路较短,拟设置 1 处牵张场,共占地面积约为 4000m²。

施工临时道路区:本项目所在地区路网发达,本项目充分利用已有的道路进行运输,但部分新建及拆除塔基位于耕地中,现状道路无法到达,需新建临时道路,经统计,本项目共计需新建临时道路长约 150m,平均宽度按 4m 计,占地面积共约为 600m²。

施工营地:施工人员拟租用当地民房居住,不另设施工营地。

拆除杆塔区:本项目需要拆除 500kV 杆塔 2 基。根据类似工程的经验,每基拟拆除的塔临时施工区按 1500m²计,则拆除杆塔施工区总占地面积约 3000m²。

综上所述,本项目占地面积约 12019m²,其中新增永久占地面积约 893m²,恢复永久占地面积约 800m²,临时占地面积约 11926m²。本项目占地类型以水田为主,占地面积统计见表 3.1-10。

表 3.1-10 本项目占地面积统计一览表 单位: m²

项目		占地面积 (m ²)	占地面积合计 (m ²)	备注
新增永久占地	新建塔基	893	893	新建 2 基杆塔
恢复永久占地	拆除杆塔	-800	-800	拆除 2 基杆塔
临时占地	新立塔基施工区	4326	11926	-
	施工道路区	600		新建临时道路长约 150m, 平均宽度按 4m 计
	拆除塔基施工区	3000		拆除 2 基杆塔, 单个施工区按 1500m ² 计
	牵张场	4000		-

3.1.3.2 土石方量

本项目土石方平衡的原则:施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。土石方中不包括项目建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

根据本项目的的设计文件及项目实际情况,建设期内开挖土石方总量约为 2560m³;挖方中土方均堆放在塔基周边夯实,用于回填,总填方量约为 2560m³,无弃土;无外借土方。此外,拆除塔基产生的废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 3.1-11 本项目土石方平衡一览表 单位: m³

线路名称	挖方	填方	外借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向
500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线)	2560	2560	-	-	-	均堆放在塔基周边夯实, 用于回填, 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农田中的铁塔, 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。

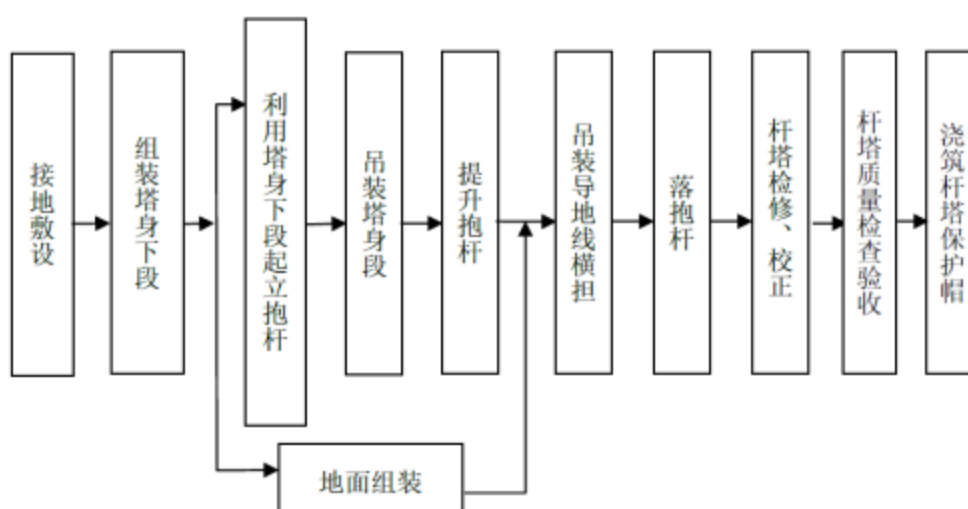


图 3.1-1 铁塔安装施工流程图

(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。

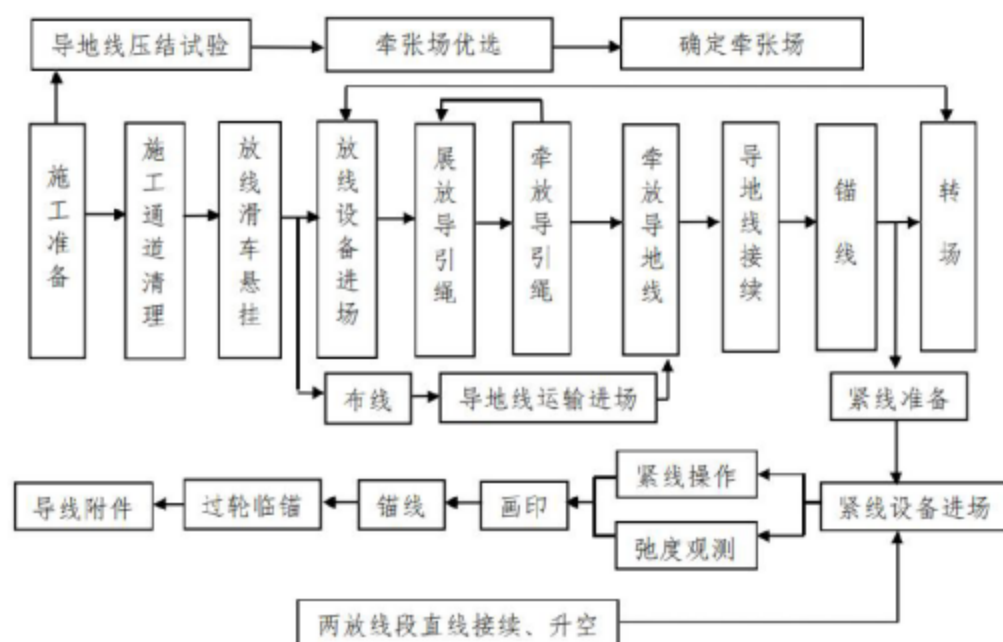


图 3.1-2 项目架线施工流程图

3.1.4.3 拆除线路、杆塔施工方法

500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程需拆除现有四回架空线路 0.62km，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 3300 万元，项目环保投资约为 77 万元，占总投资的 2.33%，项目计划施工周期约为 6 个月。

3.1.6 已有项目情况

（1）原有项目环保手续履行情况

本次迁改工程涉及的输电线路为 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线），该线路于 2019 年编制了《江苏凤城-梅里 500kV 线路工程环境影响报告书》，并于 2019 年 9 月 25 日取得了江苏省生态环境厅的批复（苏环审〔2019〕44 号）。环保手续详见附件 5。

（2）环保措施及实施效果

本项目为改建项目，与项目有关的原有污染情况主要为现有输电线路运行产生的电磁环境影响及噪声环境影响，根据现状监测结果（本次 D1、D2、D3 等工频电场及磁场检测点位，N1、N2 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六），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，现有线路周围绿化植被恢复较好，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 线路路径选线环境合理性分析

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锡山区锡北镇，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锡山区锡北镇,项目属于电网基础设施建设项目,其主要作用是保障区域经济建设和城乡发展的能源供应。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 与无锡市锡山区国土空间总体规划相符性分析

对照《无锡市锡山区国土空间总体规划(2021-2035年)》,该规划范围为

无锡市锡山区行政辖区, 总面积约 399.11 平方公里, 下辖 5 街道(东北塘、东亭、云林、安亭、厚桥)和 4 乡镇(锡北、东港、羊尖、鹅湖), 含锡山经济技术开发区(国家级)、无锡锡东新城商务区和翠屏山省级旅游度假区。规划基期年为 2020 年, 规划期限为 2021 年至 2035 年, 近期目标年 2025 年, 远景展望至 2050 年。

①构建“1+4”全域功能区”格局

依托全区产业发展平台, 加快构建以国家级经济技术开发区(锡东新城)为区域核心, 以现代服务业示范区、高新技术产业开发区、现代农业融合示范区、旅游度假区为发展纵深的“1+4”功能区发展框架。

“1”: 锡东新城。“4”: 现代服务业示范区即东亭、东北塘两东地区; 高新技术产业开发区即锡北、东港镇; 现代农业融合示范区即羊尖镇域及其周边各镇农业空间; 生态休闲旅游度假区即鹅湖镇。

②构建“一带一链三楔”的生态空间格局

依托山水林田湖资源, 延续地域“山环水绕、田湖咫尺”的特色空间肌理, 构建“一带一链三楔”的生态空间格局。

“一带”为京沪高铁-三山浅丘田园风景带, 依托京沪高速风廊, 串联斗山、翠屏山、鹅真荡等多个生态源地, 构建纵穿锡山南北的生态绿带。

“一链”为“吴韵江南-六荡水乡”绿色生态链, 依托河道和道路网络, 形成以蓝绿廊道及生态核心组成的绿色生态网链。

“三楔”分别为斗山锡北运河绿楔、翠屏山绿、锡东南高山鸿山绿楔。

③构建“1246”的农业空间格局

打造“1”条锡东美丽乡村示范带。

建设“2”大粮食生产保障片: 东港镇南部、东部与羊尖北部相连的粮食主导片区; 羊尖南部、厚桥南部与鹅湖西部相连的粮食主导片区。

建设“4”大蔬菜园艺发展片: 锡山北部、锡山中部、羊尖东部、锡山南部。

发展“6”大现代渔业基地: 分别为东港镇陈市村现代渔业基地、锡北镇新明村现代渔业基地、羊尖镇南丰村的现代渔业基地、厚桥街道的谢埭荡现代渔业基地、鹅湖镇的圩厍和松芝现代渔业基地。

本项目输电线路位于无锡市锡山区锡北镇, 项目属于电网基础设施建设项目, 其主要作用是保障区域经济建设和城乡发展的能源供应。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《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.2 与生态环境分区管控相符性分析

3.2.2.1 生态环境分区管控相符性

本项目位于无锡市锡山区锡北镇，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）、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目输电线路未进入江苏省国家级生态保护红线。

本项目位于无锡市锡山区锡北镇，对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190 号），项目输电线路未进入江苏省生态空间管控区域。

本项目输电线路位于无锡市锡山区锡北镇，根据《江苏省生态环境分区管控实施方案》、《无锡市 2025 年度生态环境分区管控动态更新成果》，无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#（凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#）迁改工程涉及无锡市中心城区（锡山区），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。

表 3.2-1 本项目与无锡市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
无锡市中心城区(锡山区)(重点管控单元)	空间布局约束	(1) 各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求。	本项目为电网基础设施建设,为输变电工程,符合无锡市国土空间总体规划、无锡市锡山区国土空间总体规划等相关规划的要求。	相符
		(2) 禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》(锡政办发(2008)6号)禁止淘汰类的产业。	本项目为电网基础设施建设,为输变电工程,不属于《无锡市产业结构调整指导目录》(锡政办发(2008)6号)禁止淘汰类的产业。	
	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,削减污染物排放总量。	本项目为输变电工程,运行期无废水、废气、固废等污染物排放。	相符
		(2) 强化餐饮油烟治理,加强噪声污染防治,严格施工扬尘监管,加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目为输变电工程,本项目运行期无废水、废气、固废等污染物排放,通过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。	相符
	环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块,严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本项目为输变电工程,运行期无废水、废气、固废等污染物排放。	相符
	资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设,推进节水产品推广普及,限制高耗水服务业用水。	本项目为输变电工程,运行期无需用水。	相符

综上所述,本项目的建设符合上述文件中要求,本项目与无锡市生态环境分区管控位置关系见附图五。江苏省生态环境分区管控综合查询报告书见附件七。

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:100 μ T,声环

境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准要求。

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，项目的建设符合环境质量底线的相关规定要求。

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，本项目符合生态环境分区管控的要求。

3.2.3 与江苏省和无锡市“三区三线”相符性分析

本项目位于无锡市锡山区锡北镇，对照江苏省和无锡市“三区三线”划定成果，项目线路不进入生态保护红线，不属于城镇开发边界范围内，项目新建 2 基杆塔位于永久基本农田范围内。根据《江苏省电力条例》（江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过）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，杆、塔基础占用的土地，电力建设单位应当对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿，本项目占地部分只占地不征地，因此，本项目不征用永久基本农田。

根据《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第 17 号）中第二十一条：依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。本项目部分塔基难以避让永久基本农田，塔基位置已尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。因此本项目的建设符合上述文件要求。

因此本项目的建设符合无锡市“三区三线”要求相符。本项目与无锡市锡山区“三区三线”位置关系详见附图六。

3.2.4 与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析

本项目位于无锡市锡山区锡北镇,对照《江苏省太湖水污染防治条例》(2021年修正版),项目位于太湖流域保护区内。项目为输电线路工程,不属于污染类建设项目,项目施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水集中,经临时沉淀池处理后用于洒水抑尘,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,不在太湖流域一级保护区内排放废水,项目运行期无废水污染物产生。本项目的建设不属于太湖流域保护区内的禁止行为。

3.2.5 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 3.2-2。

表 3.2-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析表

《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020)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。	/	
	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,降低环境影响。	本项目输电线路采取同塔四回架设方式架线,降低环境影响。	符合
	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	本项目不涉及变电工程	符合

		占用、植被砍伐和弃渣等,以减少对生态环境的不利影响。			
	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农田耕地中走线,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的措施,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,减少电磁环境影响。	本项目对现有输电线路进行迁改,线路位于无锡市锡山区锡北镇,不属于市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
		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,	本项目 500kV 输电线路不涉及与现有的 330kV	符合

		应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	及以上电压等级的交流输电线路交叉跨越或并行的情况。	
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,分析工程项目对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

3.3.1 工艺流程分析

本项目的工艺流程与主要产污过程详见图 3.3-1。

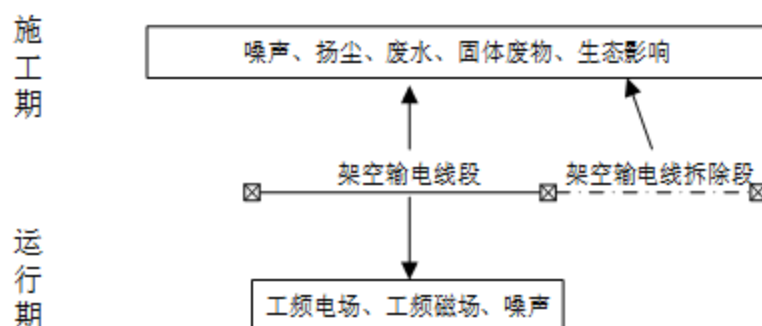


图 3.3-1 本项目工艺流程及产污环节图

3.3.2 污染因子分析

3.3.2.1 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、拆除塔基施工区等。此外，土地占用会造成植被破坏等。

3.3.2.2 运行期环境影响因素

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响。

①工频电场、工频磁场

500kV 交流输电线路在运行时，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运行噪声

运行中的输电线路导线表面，由于孤立的不规则物（如导线缺陷、毛刺、小昆虫）附近的空气电离，在所有气候条件下，均会产生电晕。雨滴、雾、雪花和

凝结物增加了孤立电晕源,因而,在恶劣气候下,交流线路的电晕活动会显著增加,并由此产生可听噪声。而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度(与导线的几何结构和运行电压相关)以及天气情况。

3.3.3 评价因子筛选

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,筛选出本项目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、土地占用、植被影响、生物量、水土流失、生物多样性等。

地表水环境: pH、COD、 NH_3-N 、总磷、 BOD_5 、SS、石油类。

大气环境:施工扬尘、施工机械废气。

固体废物:生活垃圾、建筑垃圾、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到短期破坏,导致生产力下降和生物量损失,但这种破坏是可逆转的,随着施工结束,其影响可

逐渐恢复。

(3) 本项目需拆除的塔基位于农田中，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，如农田立塔会给农业耕作带来不便。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 工程设计阶段

3.5.1.1 电磁环境保护措施

(1) 本项目线路路径选线阶段充分征求了当地政府、规划等相关职能部门的意见，将新建线路路径选择在现有线路附近，通过优化线路路径方案，在满足输电线路规程规范的基础上尽量避让了城镇规划区、学校、居民密集区。

(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：100 μ T，且满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，

且应给出警示和防护指示标志。

(3) 线路与其他电力线路、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距离。

(4) 合理选择了导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平,要求导线、母线、绝缘子和其它金具等提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕,降低电磁环境影响。

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 生态环境保护措施

(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四回架设方式走线,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) 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，经处理后循环使用，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，禁止随意堆放，塔基开挖的余土及时就地平整。

(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，使其恢复原有地形地貌，与周围环境协调一致。

(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，位于北纬 31°07'~32°，东经 119°31'~120°36'。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 4627.47km²，其中陆地面积 3724.98km²、水域面积 902.49km²。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。

无锡市锡山区位于东经 120° 35'、北纬 31° 6'，地处无锡市东北部，江苏省东南部，长三角洲腹地。南临太湖，北通长江，东邻苏州、常熟，东至上海 128 公里，西至南京 177 公里，为苏锡常中心地区。全区总面积 399.11 平方公里，占无锡市总面积（4627.47 平方公里）8.62%。无锡市锡山区辖锡山经济技术开发区(国家级)、无锡锡东新城商务区和 4 个镇（羊尖、鹅湖、锡北、东港）、5 个街道（东亭、安镇、东北塘、云林、厚桥）、49 个城镇社区、75 个农村社区(行政村)。

本项目位于江苏省无锡市锡山区锡北镇境内，项目地理位置图详见附图一。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

锡山区全境属长江三角洲一部分，地势低平，河道密布，属圩荡水网化堆积平原区，平原海拔一般在 3~7 米，在中部有零星山丘，海拔在 200 米以下。土质肥沃，河湖港汊纵横分布，河道密如蛛网，地表物质组成以粒径较小的淤积物为主，土壤类型主要为水稻土类。本地区属江苏省地层南区，地层发育齐全，基底未出露。中侏罗纪岩浆活动喷出物覆盖在老地层上和侵入各系岩层中，第四纪全新统现代沉积遍及全区，泥盆纪有少量分布为紫红色砂砾岩，石英砾岩，石英岩，向上渐变为砾岩与黑色页岩的交替层，顶部砾质页岩含优质陶土层，地下水属松散岩类孔隙含水岩组，潜水含水层岩性为泻湖亚粘土夹粉沙，地耐力为 8~10 吨/平方米，水质为地表水所淡化。地区地震基本烈度为 7 度。

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,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》,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 0.10g,相应的地震烈度为 7 度,地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

4.2.3 气候气象

无锡市锡山区属北亚热带季风性气候,温和湿润,四季分明,气候温暖,雨水充沛,日照充足,无霜期长,夏季受来自海洋季风控制,炎热多雨;冬季受大陆来的冬季风影响,寒冷少雨;春秋两季处于冬夏季风交替时期,形成了冷暖多变,晴雨无常的气候特征。据气象台历年观测资料统计,全年区内主导风向为 ESE,次导风向 SE,冬季以 WNW 风为主,夏季以 ESE 为主导风向。全年以 D 类(中性)稳定度天气为主。年平均降水量 1106.7mm,汛期(5-9 月)平均降雨量为 681.8mm,占全年降雨量的 61.6%。

4.2.4 水文水系

无锡市锡山区属典型的江南水乡,河网纵横交错,星罗棋布,河网水系格局以武澄锡虞区域和无锡市区水网为基础。依托外围骨干河网水系,境内总体上构成了“四纵三横”骨干水系主框架:“四纵”即望虞河、走马塘、白屈港、东青河,“四横”即锡北运河、九里河、伯渎港、北兴塘-双泾河。境内共有村级以上河道 687 条,其中省级河道 1 条(望虞河)、市级河道 13 条、县级河道 12 条、乡镇级河道 140 条(含与邻县、邻镇的交界河道)、村级河道 521 条、另有家河家塘 1663 个、湖荡 10 个。全区河道总长约 800 公里、水面积 31.68 平方公里,水面积率 7.94%,河网密度为每平方公里约 2 公里。

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,本次评价委托江苏省辐射环境保护咨询有限公司对项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。

江苏省辐射环境保护咨询有限公司已通过 CMA 计量认证,证书编号:251012341069,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 3 个监测点位。电磁环境现状监测布点详见附图二。

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	主机型号	主机编号	探头型号	探头编号	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
NBM5 50工频电场强仪	NBM 550	G-01 84	EHP-50F	000 WX5 0618	0.025k Hz~1.2 kHz	工频电场测量范围: 5mV/m~1kV/m&500mV/m ~100kV/m 工频磁感应强	证书编号: E2026-0008266 校准有效日期:	江苏省计量科学研究院

						度测量范围: 0.3nT~100μT &30nT~10mT	2026.1.2 3~2027. 1.22
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	-----------------------------

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
2026.3.12	昼间:晴	13℃-16℃	35%RH~38%RH	0.8m/s~1.2m/s

4.3.6 监测工况

现有线路运行工况详见表 4.3-3。

表 4.3-3 现有线路运行工况表

监测时间	现有线路名称	电压 (kV)	电 (A)
2026.3.12	500kV 利梅 5221 线		
	500kV 港里 5222 线		
	500kV 凤梅 5691 线		
	500kV 凤里 5692 线		

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 4.3-4。

表 4.3-4 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	唐巷上居民点西侧		
D2	拟建 A2#塔下方(现有利梅 5221 线/港里 5222 线 187#塔(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 395#塔)东北侧约 35m 处)		
D3	养蜂房西侧		

注: [1]上述测点附近有正在运行的现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线(同塔凤梅 5691 线/凤里 5692 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]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 10.3V/m-503.5V/m, 工频磁感应强度范围为 1.933μT-2.371μT, 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:

100 μ T。

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,本次评价委托江苏省辐射环境保护咨询有限公司对项目所在区域的声环境质量现状进行了监测。

江苏省辐射环境保护咨询有限公司已通过 CMA 计量认证,证书编号:251012341069,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,声环境保护目标均未高于(含)三层建筑。

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 2 个监测点。声环境现状监测布点详见附图二。

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、型号及编号	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; 设备编号: 108238)	2025.4.11~2026.4.10	检定单位: 江苏省计量科学研究院; 检定证书编号: E2025-0033744	测量范围: 25dB(A)~125dB(A) 频率范围: 10Hz~20kHz
噪声校准器 (型号: AWA6221A; 设备编号: AWA6221A0640)	2026.1.21~2027.1.20	检定单位: 江苏省计量科学研究院; 检定证书编号: E2026-0008262	标称声压级: 94dB 和 114dB 声压频率: 1000Hz

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
2026.3.12	昼间	晴	13℃-16℃	35%RH~38%RH	0.8m/s~1.2m/s
	夜间	晴	5℃-7℃	38%RH~40%RH	0.8m/s~1.2m/s

4.4.7 监测工况

现有线路运行工况如下:

表 4.4-3 本项目线路现状监测时现有线路运行工况表

监测时间	现有线路名称	电压 (kV)	电 (A)
2026.3.12	500kV 利梅 5221 线		
	500kV 港里 5222 线		
	500kV 凤梅 5691 线		
	500kV 凤里 5692 线		

4.4.8 监测结果

本项目声环境质量现状监测结果具体见下表 4.4-4。

表 4.4-4 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
2026.3.12	N1	唐巷上居民点西侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区标准, 昼间: 70dB(A)、夜间: 55dB(A)		达标	52	达标
	N2	拟建 A2#塔下方 (现有利梅 5221 线/港里 5222 线)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)		达标	48	达标

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
		187#塔(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 395#塔)东北侧约 35m 处)	中 2 类区标准, 昼间: 60dB(A)、夜间: 50dB(A)				

4.4.9 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 4a 类标准的要求, 即昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$, N2 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 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

4.5 生态环境

4.5.1 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水田、城镇村道路用地、农村宅基地等, 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水田, 占评价范围总面积的 66.575%, 项目生态影响评价范围内土地现状利用情况具体见下表 4.5-1 及附图十二。

表 4.5-1 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 (%)
水田	0.28679	66.575
空闲地	0.01425	3.308
公园与绿地	0.01073	2.491
坑塘水面	0.01574	3.653
河流水面	0.01594	3.700
农村宅基地	0.03283	7.621
设施农用地	0.00002	0.005
农村道路	0.01060	2.461
城镇村道路用地	0.04388	10.186
合计	0.43078	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。



项目沿线土地利用现状 (水田)



项目沿线土地利用现状 (空闲地)



项目沿线土地利用现状 (公园与绿地)



项目沿线土地利用现状 (农村宅基地)



项目沿线土地利用现状 (坑塘水面)



项目沿线土地利用现状 (河流水面)



图 4.5-1 本项目输电线路生态评价范围内主要土地利用现状照片

4.5.2 生态系统类型

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，本项目评价范围内生态系统类型主要为农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。

农田生态系统主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供可食用农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物资源等，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能。农田生态系统主要植被为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，生态系统结构和功能较为单一。

城镇生态系统主要包括城乡居民用地、道路交通用地等。评价范围内土地开发程度较高人口密度高，城市植物主要是公园绿地和道路、居住、单位附属绿地中的园林植物，动物群落主要由一些小型哺乳动物组成。

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 4.5-2。

表 4.5-2 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	主要分布于团结路、附近的农村道路两侧
	工况交通		交通用地主要分布于团结路及附近的农村道路等
	居住地		主要分布于唐巷上居民区
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	主要分布于利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 两侧、团结路东侧
湿地生态系统	河流	调蓄水源、调节气候	主要分布于群合联河



项目沿线生态系统类型 (居住地)



项目沿线生态系统类型 (耕地)



项目沿线生态系统类型 (城市绿地)



项目沿线生态系统类型 (河流)



项目沿线生态系统类型（工况交通）

图 4.5-2 本项目输电线路生态评价范围内生态系统类型照片

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。无锡市锡山区人民政府官方网站公布的信息显示，通过锡山区生物多样性观测站观测，目前，观测站已记录物种总数 389 种，其中维管植物 95 种；两栖动物 4 种，爬行动物 5 种，鸟类 44 种；陆生昆虫 65 种。水生生物中，鱼类 14 种，大型底栖动物 27 种，浮游植物 93 种，浮游动物 42 种。

4.5.3.1 沿线动物资源现状

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，项目沿线范围内河流、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。

4.5.3.3 沿线植被资源现状

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。草本植物 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*）、榆树（*Ulmus pumila L.*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、广玉兰（*Magnolia grandiflora*）、枫树（*Acer*）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*）、狗尾巴草（*Setaria viridis*）、菵草（*Humulus scandens*）等；农业植被主要有芝麻（*Sesamum indicum L.*）、黄豆（*Glycine max*）、水稻（*Oryza sativa L.*）、玉米（*Zea mays L.*）等；水生植物主要有浮萍（*Lemna minor L.*）、水烛（*Typha angustifolia*）等等。

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农业植被为主，其他按占比依次为城市植被（城市行道树及城市草地等）、水生植被等，详见下表 4.5-3 及附图十三。

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	农业植被	0.33526	77.83	芝麻、黄豆、水稻、玉米等
2	城市植被	0.02031	4.71	樟树、构树、枫树、红叶石楠、小蓬草、地毯草、狗尾巴草等
3	水生植被	0.01168	2.71	芦苇、水烛
4	无植被地段	0.06353	14.75	-
合计		0.43078	100	-



农业植被 (水稻)



灌丛 (构树)



灌丛 (香樟)



灌草丛 (狗尾巴草)



灌草丛 (菵草)



农业植被 (芝麻)



图 4.5-3 本项目输电线路生态评价范围内主要植被照片

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锡山区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕190号），并对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035年）》，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。

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》(GB3838-2002)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。

本项目500kV利梅5221线/港里5222线(凤梅5691线/凤里5692线)输电线路不跨越河道,不在河道内立塔,与本项目距离最近的河流为群合联河(线路东侧约20m)。

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

颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）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

5.1.1 对生态系统影响分析

5.1.1.1 对农田生态系统影响分析

本项目对农田生态系统的影响主要来自塔基占地、临时施工占地及施工活动的影响。塔基基础开挖时，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大。另外塔基挖掘土石堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方若混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。同时，随着农业机械化程度的提高，立塔于农田中对农业收获期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于本项目单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对收割设备的通行不会形成阻隔。

本项目新建输电线路塔基占地呈点式分布，施工期通过严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后及时复耕、恢复植被，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，不会对当地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。

5.1.1.2 城镇生态系统影响分析

本项目输电线路沿线经过部分城镇郊区和零星分布的村落区域，对城镇生态系统影响主要体现在施工期施工人员的生活污水、生活垃圾、施工产生的建筑垃圾以及施工机械运行产生的废气、噪声对周围植物、动物的影响。

施工前，加强对施工人员进行环保意识的宣传教育。施工期，施工人员生活污水利用租住地已有的化粪池等处理设施进行处理；施工废水经沉淀、澄清后回用不外排；施工人员生活垃圾分类收集，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关单位运送至指定收纳场地，不随意堆放；通过采取上述措施后，本项目

施工期对沿线城镇生态系统的环境影响较小。

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。

本项目输电线路不跨越河道，不在河道内立塔，项目施工时不在群合联河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，不往河内丢放弃渣及建筑垃圾等。

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 对土地利用的影响分析

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路塔基永久占地；临时占地包括输电线路塔基施工场地、牵张场区、拆除杆塔区、施工临时便道等。

本项目占地面积约 12019m²，其中新增永久占地面积约 893m²，恢复永久占地面积约 800m²，临时占地面积约 11926m²。项目占地类型现状主要为水田。本项目永久占地、临时占地土地现状类型见下表 5.1-1。

表 5.1-1 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)	占用的土地类型
新增永久占地	新建塔基	893	水田
	合计	893	-
恢复永久占地	拆除杆塔	800	水田
	合计	800	-
临时占地	新立塔基施工区	4326	水田
	施工道路区	600	水田
	拆除塔基施工区	3000	水田
	牵张场	4000	水田
	合计	11926	-

本项目临时占地的土地利用影响主要集中在施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构和植被，导致生产力下降和生物量损失，但所占用的土地在施工结束后将通过植被恢复、回填等方法恢复其原有利用功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的；塔基永久占地面积相对较小，且为间隔式占地，呈点状不连

续分布，占地范围不集中，对项目区域土地利用格局影响很小。拆除的原输电线路塔基应先对其塔基基座进行清除，基础处混凝土清除至地下 1m 左右，并采取绿化覆土和复耕措施，恢复其原有土地利用功能，一定程度补偿了新建塔基永久占地。

因此，本项目占地虽导致部分土地利用类型彻底或暂时的转变，但占地面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构性变化。本项目建设对工程所在区域的土地资源产生的影响较小。

5.1.3 对农业生产影响分析

本项目输电线路新建塔基区的永久占地改变了土地利用性质，减少了农业植被面积，使粮食作物产量减少，农业植被的损失以成熟期最大。此外，施工临时占用土地的过程中，临时占地处的农作物将被清除，土石方的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，也会影响农业植被的正常生长。

本项目施工占用耕地面积共约 12019m²，其中新建塔基区新增永久占地约 893m²，拆除塔基区恢复永久占地约 800m²，施工临时占地面积约 11926m²，本项目施工时间约 6 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。本项目占地造成的农业生产变化情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 本项目占地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/hm ²) ^[1]	影响周期	粮食产量变化情况
水田	新增永久占地	893	6.862	永久	-0.613t/a
	恢复永久占地	800		永久	+0.549t/a
	临时占地	11926		0.5a	-4.092t

注：[1]参考《2024年无锡市国民经济和社会发展统计公报》，全年粮食总产量 56.80 万吨，全年粮食播种面积为 82.78 千公顷，经计算无锡市粮食平均产量为 6.862t/hm²。

根据表 5.1-1，本项目新增永久占地造成每年农业减产约 0.613t，对项目所在区域农业产量影响很小，且拆除塔基恢复的永久占地每年可恢复农业产量约 0.549t，一定程度补偿了新建塔基造成的农业减产影响。本项目施工期临时占地造成粮食减产约 4.092t，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。

从长期来看，本项目建成投运后对当地粮食产量影响很小。

5.1.4 生物量损失分析

本项目的建设会形成永久占地和临时占地,一定程度上将改变迁改线路周围的现状植被资源,其中永久占地会导致土地利用性质和植被覆盖类型的改变,也减少了耕地面积,使农作物产量减少;临时占地会使临时占地处的农作物将被清除,临时土方的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压,也会影响农作物的正常生长,使周围植物种类减少,造成生物量损失等。

本项目施工期施工区域内植被将遭受铲除、掩埋、踩踏等一系列人为破坏,造成生物量损失。经现场踏勘,本项目新建杆塔基本立于耕地中,因施工破坏的植被基本为农作物,可能会破坏少量耕地中零散树木,施工造成的影响主要体现在农业生产方面,根据本环评报告中“表 5.1-1”计算结果,本项目新增永久占地造成每年农业减产约 0.613t,但拆除塔基恢复的永久占地每年可恢复农业产量约 0.549t,临时占地造成粮食减产约 4.092t,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。

综上所述,本项目施工对区域生物量影响很小。

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及拆除线路塔基、项目临时占地等施工活动占用土地对沿线植被群落的影响。

根据项目初步设计和实地调查,本项目新建塔基及施工临时占地等多位于耕地区域,占用土地中植被群落的物种多样性、丰富度都比较低,并且本项目线路路径短,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)》中重点保护野生动物植物种群,也不占用无锡市重点保护的古树名木,因此,项目建设对沿线生物多样性的影响较小。

此外临时占地施工结束后进行复垦或恢复原有土地性质,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。

总体上,虽然本项目建设施工会造成植物数量的减少,但对评价范围内生物多样性影响有限,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输电线路塔基施工区、牵张场施工区、施工临时便道等，对水土流失的影响主要集中于施工期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：

(1) 合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对施工临时弃渣、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渣或材料堆放处，减少水土流失。

(3) 施工结束后，对施工临时占地区域进行复耕及植被恢复，植被种类应根据原有用地类型和周边区域景观现状情况选取，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农田中种植的玉米、水稻、大豆等农作物及少量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。

本项目新建塔基永久占地面积较小，约为 893m²，对植物资源的影响很小，塔基建成后，塔下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。项目塔基拆除后，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，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局部减少，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城市建成区内，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 2 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

本项目输电线路不跨越河流，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，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 800m²，拟拆塔基主要位于农田内，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下 1m 左右，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 景观影响分析

本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，工程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。

本项目输电线路沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观，且迁改的线路路径基本沿现有高压输电线路通道进行走线。工程所经区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由农村住宅、交通道路、农田等景观斑块组成，其中以农田景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

本项目仅新立 2 基铁塔，项目建成后，新增塔基、杆塔和导线，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，但工程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。并且本次项目一并拆除现有 2 基铁塔，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，本项目施工主要集中在输电线路沿线。工程影响范围较小，影响时间较短。通过限定施工范围、采取文明施工措施等，本项目施工对当地生态环境影响较小。

本项目生态环境影响自查表详见附表一。

5.2 声环境影响分析

(1) 施工期噪声影响源

本项目输电线路施工期的噪声源主要是导线架设、新立塔基的基础挖土填方、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推土机、液压挖掘机、混凝土振捣器、机动绞磨机、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。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)、《土方机械噪声限值》(GB16710-2025)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	距设备距离, m	最大声压级, dB (A)
基础施工	液压挖掘机	10	86
	推土机	10	85
	混凝土振捣器	10	84
	旋挖钻机 ^[1]	10	86
组塔施工	吊机 ^[2]	10	86
架线施工	机动绞磨机 ^[3]	10	85
	牵引机 ^[3]	10	85
	张力机 ^[3]	10	83

注:[1]旋挖钻机、吊机源强分别参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)附表 A.2 中液压挖掘机、重型运输车的噪声源强； [3]牵引机、张力机、机动绞磨机均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》(GB16710-2025)取值。

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(包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

根据施工噪声预测公式计算, 计算出表 5.2-2 中列出的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
基础施工	液压挖掘机	86	80	74	72	66	62	60
	推土机	85	79	73	71	65	61	59
	混凝土振捣器	84	78	72	70	64	60	58
	旋挖钻机	86	80	74	72	66	62	60
组塔施工	吊机	86	80	74	72	66	62	60
架线施工	机动绞磨机	85	79	73	71	65	61	59
	牵引机	85	79	73	71	65	61	59
	张力机	85	79	73	71	65	61	59

由上表可知, 施工阶段各施工机械的噪声均较高, 随着距离逐渐衰减, 施工现场噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果, 因此施工期间噪声会产生一定影响。

(3) 施工期声环境保护目标噪声预测

本项目线路施工产生的噪声主要表现在塔的基础施工和架线施工过程中, 根据设计资料, 项目塔基施工场地距离最近的声环境保护目标唐巷上居民点约 220m (基础和组塔施工), 牵引场距离最近的声环境保护目标唐巷上居民点约为 590m, 张力场距离最近的声环境保护目标唐巷上居民点约为 80m。

昼间施工时, 加强施工设备管理, 优先选择低噪声施工设备和工艺, 施工时在施工场地靠近保护目标一侧和主要噪声源设备周围设置临时隔声屏障, 加上施工场地场界设置硬质围挡, 周围有树木等阻挡, 本项目将围挡或移动声屏障产生的屏障衰减 A_{bar} 取值为 25dB(A), 夜间不施工的情况下, 施工期声环境保护目标处的噪声预测值, 详见表 5.2-3。

表 5.2-3 施工期声环境保护目标噪声预测贡献值 单位: (dB (A))

施工阶段	施工机械	距最	采取措	声环境	声环境	声环境质量标准	是
------	------	----	-----	-----	-----	---------	---

		近一 处声 环境 保护 目标 距离 (m)	施后 的声 环境 保护 目标 处噪 声贡 献值 (dB (A))	保护 目 标处 昼 间背 景 值 (dB (A)) [1]	保护 目 标处 预 测值 (dB (A))	[2]	否 达 标
基础施工	液压挖掘机	220	34.2	60	60.0	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类区: 昼间 60dB(A); 《声环 境质量标准》 (GB3096-2008) 中 4a 类区: 昼间 70dB(A)	达 标
	推土机	220	33.2	60	60.0		达 标
	混凝土振捣器	220	32.2	60	60.0		达 标
	旋挖钻机	220	34.2	60	60.0		达 标
组塔施工	吊机	220	34.2	60	60.0		达 标
架线施工	机动绞磨机	590	24.6	60	60.0		达 标
	牵引机	590	24.6	60	60.0		达 标
	张力机	80	39.9	60	60.0	达 标	

注: [1]本项目声环境保护目标唐巷上居民点部分建筑物位于无锡市团结路边界线外 40m 范围内, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准, 其余建筑物执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

根据表 5.2-3 计算结果, 单台设备运行时, 在设置硬质围挡、临时隔声屏障等措施后, 昼间施工噪声在声环境保护目标处的噪声预测值约 60dB(A), 声环境保护目标处能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类昼间标准限值要求。

(3) 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《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 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,项目实际施工过程中出现多台机械设备同时在一处作业情况较少,且施工时间较短,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,能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求,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) 主要污染源

施工期环境空气污染主要来源于施工扬尘。

施工扬尘主要是在现有线路拆除、土方开挖、物料运输和装卸、施工车辆行驶等过程中产生的,产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。由于扬尘源多且分散,源高一般在 15m 以下,属于无组织排放。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。土方开挖、物料堆放等产生的扬尘主要在塔基附近,起尘风速与粒径和含水量有关,因此,减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。根据现场踏勘,本项目线路施工区域附近已有硬化道路,因此,在保持道路洒水和限制车速的情况下,施工车辆由现有道路进场过程中引起的扬尘影响较小。

(2) 施工扬尘影响分析

为减少本工程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,加强施工期环境管理,尽量避免扬尘二次污染。

②项目开工前,建设单位应当在施工现场周边设置不低于 2.5m 的围挡。

③施工过程中,应对作业处裸露地面覆盖防尘网;施工临时材料和弃渣应集中、合理堆放;对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式存储或采用防尘布(网)苫盖。

④土方开挖、清运建筑垃圾等作业时,应当采取洒水、喷淋等湿法作业;遇天气干燥时应进行人工定期洒水。

⑤风速达到 5 级及以上时,禁止进行土方回填、转运及其他可能产生扬尘污染的施工作业,并做好遮掩工作,最大限度地减少扬尘。

⑥优先选用预拌商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；运输流散物料时应依法使用符合要求的运输车辆，车辆要求完好无泄漏，装载时不宜过满，防止材料沿途泄漏、散落或者飞扬。如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少污染。

⑦施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。

⑧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。

综上所述，本项目在施工过程中贯彻文明施工的原则，并采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，且随着施工期的结束，本工程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

(1) 主要污染源

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾，施工建筑垃圾，原有线路拆除产生的废旧导线、塔材及金具，清除塔基基础产生的废弃混凝土等。

(2) 固体废物环境影响分析

为避免施工产生的固体废物对周围环境造成影响，施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求在施工过程中产生的建筑垃圾及生活垃圾应定点分别堆放。

施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运、集中处理。施工期设置一定数量的垃圾箱，便于生活垃圾分类收集后委托环卫部门定期清运。施工过程中产生的少量建筑垃圾分类收集堆放于指定地点，不得随意倾倒或堆放，根据需要采取遮盖围挡等措施，清除塔基产生的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。原有线路拆除产生的废旧导线、塔材及金具等由建设单位进行统一回收。

输电线路工程施工期土石方主要为新建塔基开挖的临时堆土，该部分土石方按生、熟土分开堆放在塔基附近，并采取彩条布遮盖或其他拦挡措施，避免水土流失，施工期间无外借土方，塔基施工结束后余土全部有序回填，土石方平衡。

综上所述,采取上述措施后,本工程施工期产生的固体废物均可得到妥善处置,不会对周围环境造成影响。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 主要污染源

本项目线路施工期废水污染源为施工人员生活污水,其主要污染物为 COD、氨氮、总磷、SS 等,以及施工废水,主要包括施工泥浆水、施工机械表面冲洗废水等,其主要污染物为 SS 等。

(2) 地表水环境影响分析

输电线路施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点,不同施工阶段施工点上的施工人员较少,施工人员拟租用当地民房居住,产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等污水处理设施进行处理,对周围水环境影响较小。

输电线路塔基施工工程量较小,相应产生的施工废水也较少。与本项目距离最近的主要河流为群合联河(位于线路东侧约 20m),项目不在河道中立塔或占地。施工场地内设置临时沉淀池,施工产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后,回用于洒水抑尘,不外排。

此外,对临时土方应加遮盖,并避免在雨季施工,以防施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失,引起地表水的二次污染。同时加强对施工人员的教育,贯彻文明施工的原则,不外排施工废水。

采取上述措施后,本项目施工期废污水对周围水环境影响较小。

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 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 输电线路为同塔四回路架设, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中表 2 规定, 本项目 500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标, 其电磁环境影响评价工作等级为二级, 电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

6.1.1 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：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

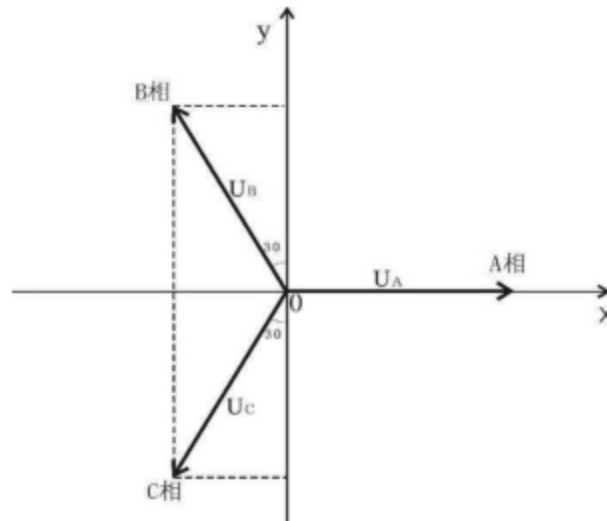


图 6.1-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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

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

式中： R -分裂导线半径， m ；

n -次导线根数；

r -次导线半径, m。

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

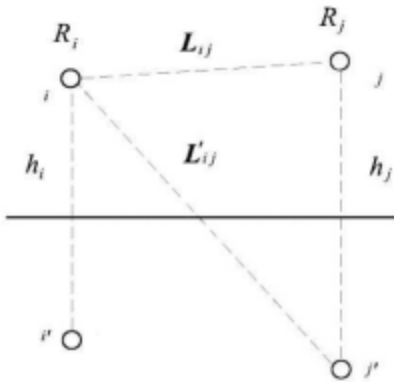


图 6.1-2 电位系数计算图

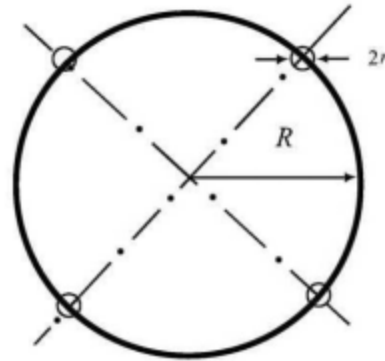


图 6.1-3 等效半径计算图

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

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

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

m -导线数目;

L_i, L'_i -分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

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

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

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

式中: E_{xR} -由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} -由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} -由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} -由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

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 ：

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

式中： ρ -大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f 频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 6.1-6，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I 导线 i 中的电流值，A；

h -导线与预测点的高差，m；

L -导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

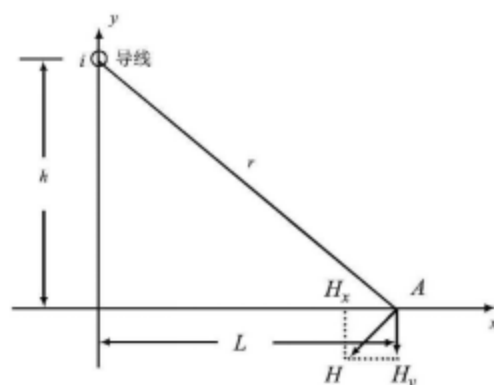


图 6.1-4 磁场向量图

(3) 预测参数的选取

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。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，选择项目新立的全部塔型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

本项目采用同塔四回路架设，本次预测按杆塔类型、导线参数、挂线方式、导线相序等因素，分 3 种情景设置，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，项目现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#) 塔-新立 A1#塔间架空线路导线最小对地高度为 23.1m，利梅 5221 线/港里 5222 线导线型号为 $4 \times \text{LGJ-400/35}$ ，凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线型号为 JL3/G1A-630/45；新立 A1#塔-新立 A2#塔间架空线路导线最小对地高度为 22.9m，利梅 5221 线/港里 5222 线导线型号为 $4 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ ，凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线型号为 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ ；新立 A2#-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#) 塔间架空线路导线最小对地高度为 31.3m，利梅 5221 线/港里 5222 线导线型号为 $4 \times \text{LGJ-400/35}$ ，凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线型号为 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 。本次按每段架空线路间导线对地最低线高对项目架空线路进行电磁环境影响预测，并进行达标性分析。本次评价预测计算参数具体见下表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目架空线路预测计算参数一览表

参数 工程	无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程					
	现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#) 塔-新立 A1#塔		新立 A1#-新立 A2#塔		新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#) 塔	
导线型号	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线
	4×LGJ-400/35	4×JL3/G1A-630/45	4×JL3/G1A-400/35	4×JL3/G1A-630/45	4×LGJ-400/35	4×JL3/G1A-630/45
计算电压	525kV		525kV		525kV	
预测电流	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线
	2700A/相	3500A/相	2700A/相	3500A/相	2700A/相	3500A/相
线路架设方式	同塔四回		同塔四回		同塔四回	
导线自身的半径	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线
	13.4mm	16.9mm	13.4mm	16.9mm	13.4mm	16.9mm
分裂导线的数目	四分裂		四分裂		四分裂	
分裂导线的几	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线	利梅 5221 线/港里 5222 线	凤梅 5691 线/凤里 5692 线

何间距	450mm	500mm	450mm	500mm	450mm	500mm
导线排序 ^[1]	根据设计单位提供资料,本项目同塔四回导线排序方式如下: B1 C1 A2 B2 A1 A3 A4 C2 B3 C3 B4 C4		根据设计单位提供资料,本项目同塔四回导线排序方式如下: C1 A2 B1 A1 C2 B2 B3 A3 A4 C4 C3 B4		根据设计单位提供资料,本项目同塔四回导线排序方式如下: C1 A1 C2 A2 B1 B3 C4 B2 C3 A3 A4 B4	
预测计算坐标 (m)	(-17.4, h+24.5)、(-8.9, h+24.5)、(8.9, h+24.5)、(17.4, h+24.5) (-19.8, h+12)、(-11.3, h+12)、(11.3, h+12)、(19.8, h+12) (-18.8, h)、(-10.3, h)、(10.3, h)、(18.8, h)		(-11, h+42)、(11, h+42) (-21, h+27)、(-12.5, h+27)、(12.5, h+27)、(21, h+27) (-22, h+13.5)、(-13.5, h+13.5)、(13.5, h+13.5)、(22, h+13.5) (-12.5, h)、(12.5, h)、		(-24.5, h+24.7)、(-13, h+24.7)、(8.5, h+24.7)、(20, h+24.7) (-26.8, h+12)、(-15.3, h+12)、(9.8, h+12)、(21.3, h+12) (-25.8, h)、(-14.3, h)、(8.8, h)、(20.3, 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-80m~80m，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	23.1m ^[1]	22.9m ^[1]	31.3m ^[1]
预测计算采用塔型 ^[2]	55SSJ1K	55SSFJ	55SSJ3

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（见附图十）确定。[2]本项目仅新建 2 基铁塔，本次选择附近离电磁环境敏感目标较近以及两侧横担长度相对较长塔型进行预测，根据江苏省电力设计院有限公司提供的铁塔一览表确定。

(4) 预测结果及评价

①工频电场、工频磁场计算结果

a. 本项目现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#) 塔-新立 A1#塔间架空线路工频电场、工频磁场预测

导线对地高度 23.1m 时, 地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果见下表 6.1-2。

表 6.1-2 导线对地高度 23.1m 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 23.1m	
	同塔四回	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	地面 1.5m 高度处	地面 1.5m 高度处
-80		
-75		
-70		
-65		
-60		
-55		
-50		
-45		
-40		
-35		
-30		
-29		
-28		
-27		
-26		
-25		
-24		
-23		
-22		
-21		
-20		
-19		
-18		
-17		
-16		
-15		
-14		
-13		
-12		
-11		
-10		
-9		

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程环境影
响报告书

-8		
-7		
-6		
-5		
-4		
-3		
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		

75		
80	0.312	3.743

b. 本项目新立 A1#塔-A2#塔间架空线路工频电场、工频磁场预测

导线对地高度 22.9m 时, 地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果见下表 6.1-3。

表 6.1-3 导线对地高度 22.9m 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 22.9m	
	同塔四回	
	工频电场强度 (kV/m) 地面 1.5m 高度处	工频磁感应强度 (μ T) 地面 1.5m 高度处
-80		
-75		
-70		
-65		
-60		
-55		
-50		
-45		
-40		
-35		
-30		
-29		
-28		
-27		
-26		
-25		
-24		
-23		
-22		
-21		
-20		
-19		
-18		
-17		
-16		
-15		
-14		
-13		
-12		
-11		
-10		
-9		
-8		
-7		

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程环境影
响报告书

-6		
-5		
-4		
-3		
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		

c.本项目新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#) 塔间架空线路工频电场、工频磁场预测

导线对地高度 31.3m 时, 地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果见下表 6.1-4。

表 6.1-4 导线对地高度 31.3m 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 31.3m	
	同塔四回	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	地面 1.5m 高度处	地面 1.5m 高度处
-80		
-75		
-70		
-65		
-60		
-55		
-50		
-45		
-40		
-35		
-30		
-29		
-28		
-27		
-26		
-25		
-24		
-23		
-22		
-21		
-20		
-19		
-18		
-17		
-16		
-15		
-14		
-13		
-12		
-11		
-10		
-9		
-8		
-7		
-6		

无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程环境影响报告书

-5		
-4		
-3		
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		

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。

本项目现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#)塔-新立 A1#塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 23.1m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.312kV/m-3.467kV/m,工频磁感应强度范围为 3.254 μ T-19.435 μ T,工频电场强度最大值为 3.467kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 22m 处,工频磁感应强度最大值为 19.435 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 18m 处。

本项目新立 A1#塔-A2#塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 22.9m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.186kV/m-2.761kV/m,工频磁感应强度范围为 2.417 μ T-10.615 μ T,工频电场强度最大值为 2.761kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 14m 处,工频磁感应强度最大值为 10.615 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 15m 处。

本项目新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#)塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 31.3m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.355kV/m-2.181kV/m,工频磁感应强度范围为 3.141 μ T-16.661 μ T,工频电场强度最大值为 2.181kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 26m 处,工频磁感应强度最大值为 16.661 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 1m 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:100 μ T,且满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

(5) 电磁环境敏感目标影响分析

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 6.1-5。

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

线路架设方式	对应的杆塔号	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 四回架空线路 (同塔四回)	新立 A2#塔~现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#塔)	养蜂房	1 层;平顶;高度: 3m	34.3	28	1 层/1.5m		
						楼顶/4.5m		
	现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#塔)~新立 A1#塔	唐巷上居民点	2 层,尖顶,高度: 7m	23.2	43	1 层/1.5m		
						2 层/4.5m		

注: [1]上述最近距离为距离边导线地面投影的距离。[2]由于电磁环境敏感目标为建筑物,具有一定的长度,上表中标注的导线对地高度为该处电磁环境敏感目标范围内的导线最小对地高度。

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 0.675kV/m-1.202kV/m,工频磁感应强度预测值为 5.870 μ T-7.539 μ T,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:100 μ T。

6.1.2 电磁环境影响评价结论

本项目现有利梅 5221 线/港里 5222 线 185#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 393#)塔-新立 A1#塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 23.1m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.312kV/m-3.467kV/m,工频磁感应强度范围为 3.254 μ T-19.435 μ T,工频电场强度最大值为 3.467kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 22m 处,工频磁感应强度最大值为 19.435 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 18m 处。

本项目新立 A1#塔-A2#塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 22.9m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.186kV/m-2.761kV/m,工频磁感应强度范围为 2.417 μ T-10.615 μ T,工频电场强度最大值为 2.761kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 14m 处,工频磁感应强度最大值为 10.615 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 15m 处。

本项目新立 A2#塔-现有利梅 5221 线/港里 5222 线 188#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 396#)塔间 500kV 同塔四回线路在设计最低导线对地高度为 31.3m 时,地面 1.5m 高度处所预测的工频电场强度范围为 0.355kV/m-2.181kV/m,工频磁感应强度范围为 3.141 μ T-16.661 μ T,工频电场强度最大值为 2.181kV/m,出现在距离线路走廊中心地面投影 26m 处,工频磁感应强度最大值为 16.661 μ T,出现在距离线路走廊中心地面投影 1m 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:100 μ T,且满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 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：100 μ T。

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定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

本项目输电线路为 500kV 架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），500kV 架空线路的声环境影响采用类比监测的方法进行评价。

6.2.2 架空线路声环境类比分析

(1) 类比对象选择

本项目 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线）为同塔四回架空线路，本次选取现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 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 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线）架空输电线路	500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线）现有架空线路	/
建设规模	四回架空线路	四回架空线路	建设规模相同，具有可比性
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同，具有可比性
架设型式	同塔四回	同塔四回	导线回路数和架线方式一致，具有可比性
导线排列方式	导线三角排列、导线四分裂	导线三角排列、导线四分裂	导线排列方式一致，具有可比性
导线型号	利梅 5221 线/港里 5222 线新建段：4×JL3/G1A-400/35，恢复架线段：4×LJGJ-400/35；	利梅 5221 线/港里 5222 线：4×LJGJ-400/35；凤梅 5691 线/凤里 5692 线：4×JL3/G1A-630/45	导线型号相似，具有可比性

	凤梅 5691 线/凤里 5692 线新建段、恢复架线段： 4×JL3/G1A-630/45		
导线对地高度	导线最小对地高度为 22.9m	类比监测段处导线对地高度为 23m	与类比线路导线对地高度相似，具有可比性
环境条件	均位于江苏省无锡市锡山区境内的平原地区，类比监测断面无其他噪声源影响		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，导线对地高度相似，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 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 现有架空线路
监测因子	
监测指标	
监测数据来源	
监测单位	
监测方法	
监测时间	
监测期间气象条件	
监测期间输电线路运行工况	
监测布点	
监测仪器	

(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 利梅 5221 线/港里 5222 线 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线) 噪声类比监测结果

测点位置描述		昼间 (dB (A))	夜间 (dB(A))
在现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 172#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 380#塔) -现有利梅 5221 线/港里 5222 线 173#塔 (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 381#塔) 塔间导线弧	0m		
	5m		
	10m		
	15m		
	20m		

垂最大处,两塔间中心线对地投影点(向西侧,垂直于线路方向)(线高 23m)	25m		
	30m		
	35m		
	40m		
	45m		
	50m		
	55m		
	60m		
	65m		
	70m		
	75m		
	80m		

由上述类比监测结果可知,现有 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线(凤梅 5691 线/凤里 5692 线)断面处昼间噪声监测值在 44dB(A)~47dB(A)之间,夜间监测值在 38dB(A)~42dB(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 同塔四回线路投运后对周围声环境贡献较小。

(4) 声环境保护目标处声环境影响预测分析

通过类比监测分析可知,本项目 500kV 架空线路断面处噪声监测值基本处于同一水平值上,噪声水平随距离的增加无明显变化趋势,说明监测值主要为背景噪声,架空线路投运后噪声贡献值较低,对评价范围内声环境保护目标影响很小,因此本项目架空输电线路建成后声环境保护目标处的噪声均能满足所在声环境功能区的噪声限值要求。

(5) 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 利梅 5221 线/港里 5222 线(凤梅 5691 线/凤里 5692 线)同塔四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 利梅 5221 线/港里 5222 线(凤梅 5691 线/凤里 5692 线)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污水产生，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 2 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、措施分析与论证

7.1 环境保护措施、设施分析

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、设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，并从工程选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，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。同时这些防治措施大部分是在已投产的500kV输电建设项目的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据本项目自身的特点确定，因此本项目设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点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影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

本着以预防为主，坚持在开发建设的同时保护好环境的原则，工程环保措施和环保设施应与输电线路主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

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，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（本项目利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线）导线最小对地高度不低于 22.9m），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。

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筑采用商砼，混凝土需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场地，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) 加强施工管理，施工场地尽量远离河道布置，施工期间禁止向周边水体排放、倾倒垃圾、弃渣及建筑垃圾等。

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，再全部回填，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，不允许乱砍滥伐。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。

本项目环保设施及措施布置详见附图十。本项目生态环境保护典型措施设计图详见附图十一。

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(利梅 5221 线/港里 5222 线(凤梅 5691 线/凤里 5692 线)导线最小对地高度不低于 22.9m),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 3300 万元，环保投资共计约 77 万元，占总投资的 2.33%，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，塔基础采用灌注桩基础	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

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本项目 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线（凤梅 5691 线/凤里 5692 线）属于国网江苏省电力有限公司运行管理。本次迁改工程建设单位为江苏省交通工程建设局。本项目设计、施工均由江苏省交通工程建设局委托设计单位和施工单位实施，工程施工期环境管理及竣工环保验收职责由江苏省交通工程建设局负责。本项目建成投运并竣工环保验收合格后，将移交国网江苏省电力有限公司运行管理，由其负责运行期环境管理。

江苏省交通工程建设局通过招标确定总包单位负责所有施工建设，中标单位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，并在工程投运后，组织竣工环保验收。

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人员承担，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。施工招标中应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施工。监理人员对施工活动进行全过程监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。具体要求如下：

（1）工程施工人员应严格执行设计和环境影响评价文件中提出的施工期各项污染防治、生态保护与恢复措施。

（2）施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

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

（4）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和

技术，做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(5) 在施工现场周围设置围挡，临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，开挖土方及时回填，对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施，并采取定期洒水、合理装卸、规范操作等措施，防止扬尘对环境空气的影响。

(6) 采用低噪声的施工工艺和施工设备。不在夜间施工。

(7) 设置施工围栏，严格限定施工作业范围。

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

(10) 监督落实工程在设计、施工阶段针对生态影响提出的保护措施。

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》和《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）的有关规定，工程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。建设项目正式投产运行前，建设单位应自主组织竣工环境保护验收工作，工程环境保护设施竣工验收工作应根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）的要求开展。主要包括：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 本项目运行过程中的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。
- (3) 本项目运行过程中环境管理所涉及的内容。

本项目“三同时”环保设施验收一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目“三同时”环保设施验收一览表

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	相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全	环评批复文件、核准文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全，工程未发生重大变动
2	项目建设情况	项目实际建设内容、建设规模等与环评和设计时的变化情况、调查工程在建设过程中执行环境保护管理程序的情况	是否按照环评批复和报告的建设内容、建设规模，分析变化的原因和可能产生的影响
3	环境敏感目标情况	项目沿线调查评价范围内环境敏感目标实际规模等情况，有无新增敏感目标	分析变化的原因和可能产生的影响
4	各类环境保护设施是否按报	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	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实，是否

	告书及批复中要求落实	环境等保护措施落实情况、实施效果	发生环境污染及施工噪声扰民情况
5	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	以 4000V/m、100 μ T 作为工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值,架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度控制限值为 10kV/m;输电线路沿线声环境保护目标符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施	施工过程中采取了遮盖、拦挡等表土防护措施,施工结束后进行了植被恢复等生态恢复措施,且措施效果良好,迹地恢复良好
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容,实施环境影响报告书监测计划。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	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、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,声环境保护目标符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求

8.1.4 运行期环境管理

本项目竣工环保验收合格后移交国网江苏省电力有限公司,由其负责对本项目后期运行进行维护。根据项目所在区域的环境特点,在运行主管单位宜设环境管理部门,配备相应专业的管理人员。环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况,制订和贯彻环保管理制度,监控本项目主要污染源,对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

运行期环境管理的职能为:

- (1) 制定和实施各项环境管理计划和生态环境监督计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件,做好记录、建档工作。技术文件包括:污染源的监测记录技术文件;污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件;导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- (4) 不定期地巡查线路各段,特别注意各环境保护目标,保护生态环境不

被破坏,使生态环境和工程运行协调发展。

(5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.5 环境保护培训与宣传

应对与工程有关的主要人员,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,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环保管理,提高人们的环保意识,加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目环境保护培训计划

项目	培训对象	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. 电磁环境影响的有关知识
		2. 声环境质量标准
		3. 电力设施保护条例
		4. 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. 《中华人民共和国野生动物保护法》
		3. 《中华人民共和国野生植物保护条例》
		4. 《建设项目环境保护管理条例》
		5. 《国家重点保护野生动物名录》
		6. 《国家重点保护野生植物名录》
		7. 《中华人民共和国电力法》
		8. 本工程环境影响报告书及环评批复文件
		9. 《输变电建设项目重大变动清单(试行)》
		10. 其他有关的国家和地方的管理条例、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,以监督有关的环保措施能够得到落实。其中监测项目主要包括运行期噪声和工频电场、工频磁场环境影响。此外还需要对项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。

8.2.2 监测点位布点

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线路工程的一侧)。

(2) 监测项目: 工频电场 (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) 中的方法进行监测。

(4) 监测频次及时间: 工频电场强度、工频磁感应强度均监测一次, 输电线路建成正式投产第一年结合工程竣工环境保护验收进行一次监测; 运行期针对公众投诉或纠纷进行必要的监测。

8.2.2.2 项目运行期声环境

(1) 监测点位布设: 输电线路监测点布置在线路沿线评价范围内声环境保护目标处 (选择声环境保护目标靠近线路工程的一侧), 并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点。

(2) 监测项目: 噪声, 监测指标为昼间、夜间等效声级, Leq, dB(A) 。

(3) 监测方法: 按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中方法进行监测。

(4) 监测频次及时间: 声环境昼间、夜间各监测一次, 输电线路建成正式投产第一年结合工程竣工环境保护验收进行一次监测; 运行期针对公众投诉或纠纷进行必要的监测。

电磁环境、声环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 电磁环境、声环境运行期监测计划一览表

监测内容		监测布点	监测频次及时间	监测项目
运行期	电磁环境	1、输电线路沿线敏感点各设 1 测点。 2、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线路工程的一侧)。	输电线路建成正式投产第一年结合工程竣工环境保护验收进行一次监测; 运行期针对公众投诉或纠纷进行必要的监测。	工频电场 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)
	声环境	线路沿线评价范围内声环境保护目标处 (选择声环境保护目标靠近线路工程的一侧)。	输电线路建成正式投产第一年结合工程竣工环境保护验收进行一次监测; 运行期针对公众投诉或纠纷进行必要的监测。	昼间、夜间等效声级, Leq, dB(A)

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测方法和技术要求

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测

标准分析方法；即工频电场和工频磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定。

（3）监测频次及时间

输电线路建成正式投产第一年结合工程竣工环境保护验收进行一次监测；运行期针对公众投诉或纠纷进行必要的监测。

（4）监测结果及质量保证

监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。在监测过程中严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。现场监测工作需不少于 2 人才能进行，各监测仪器均处于检定或校准有效期内。

9 环境影响评价结论与建议

9.1 项目建设必要性

为配合无锡至太仓高速公路无锡至苏州段工程建设,并根据《国家电网有限公司关于印发架空输电线路“三跨”反事故措施的通知》(国家电网设备〔2020〕444号),新建“三跨”应采用独立耐张段跨越,杆塔结构重要性系数应不低于 1.1。现有利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 杆塔结构重要性系数不满足相关要求。因此 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 迁改工程的建设是必要的。

9.2 项目建设概况

本项目位于无锡市锡山区锡北镇。本项目 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 段迁改工程新建同塔四回线路路径长度约 0.2km, 恢复四回架空线路路径长度约 0.42km, 新建四回路铁塔 2 基。利梅 5221 线/港里 5222 线导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线, 凤梅 5691 线/凤里 5692 线导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

项目建成后,拆除 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187# (凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 段现状 2 基铁塔及相关附件,拆除四回线路路径长度约 0.62km。

本项目计划于 2026 年 10 月份开工,2027 年 4 月份建成投运,总工期约为 6 个月,项目总投资约 3300 万元,环保投资 77 万元。

9.3 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 10.3V/m-503.5V/m,工频磁感应强度范围为 1.933μT-2.371μT,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 监测点位处昼间声环境现状监测值为 60dB(A)、夜间声环境现状监测值为 52dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准的要求,即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A);N2 监测点位处昼间声环境现

状监测值为 54dB(A)，夜间声环境现状监测值为 48dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准的要求，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

(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水田、城镇村道路、河流及居民点等，环境敏感目标主要为居民点、养蜂房等，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，项目周围植物以农作物、樟树、构树、红叶石楠、狗尾巴草等为主，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（如鸽子等）、蛇类等，项目沿线范围内河流、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（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）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。

9.4 环境影响预测及评价结论

9.4.1 电磁环境影响预测与评价结论

根据模式预测计算，本项目架空线路段地面 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：100 μ T，且满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 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：100 μ T。

9.4.2 声环境影响评价结论

（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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）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及声环境保护目标的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 同塔四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。

9.4.3 地表水环境影响评价结论

(1) 施工期

与本项目距离最近的河流为群合联河(线路东侧约 20m),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污水产生,不会对沿线地表水环境产生影响。

9.4.4 固体废物环境影响评价结论

(1) 施工期

本项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾,施工建筑垃圾,原有线路拆除产生的废旧导线、塔材及金具,清除塔基基础产生的废弃混凝土等。施工人员生活垃圾分类收集后委托环卫部门定期清运。施工建筑垃圾分类收集堆放于指定地点,有综合利用价值的废钢材等出售给废品站,其他固废委托相关单位清运至指定建筑垃圾消纳场。清除塔基产生的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。原有线路拆除产生的废旧导线、塔材及金具等由建设单位进行统一回收

(2) 运行期

本项目 500kV 输电线路运行期无固体废物产生,不会对沿线环境产生影响。

9.4.5 生态影响评价结论

本项目对生态评价范围内的土地利用、生物量损失、动植物资源、生态系统、水土流失等的影响有限。在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后,对区域生态系统的影响能够控制在可以接受的水平,对线路沿线的生态影响可降到最小。

9.5 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:100 μ T。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 同塔四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。

9.6 环境保护对策

9.5.1 设计阶段环境保护措施

(1) 生态环境保护措施

- ①本项目线路路径不进入且评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地,也不涉及世界自然遗产、生态保护红线等区域,线路沿线不涉及集中林区。
- ②新建杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型,优化塔位,减少对土地的占用。
- ③采用灌注桩基础,减少土石方开挖,减轻线路建设对沿线生态的影响。

(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,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(本项目利梅 5221 线/港里 5222 线(凤梅 5691 线/凤里 5692 线)导线最小对地高度不低于 22.9m),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。

(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。

9.5.2 施工期环境保护措施

(1) 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。拆除铁塔时，须对塔基基础进行清理，再以表层土在上、其他一般土方在下的原则回填，使其恢复原有地形地貌，导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，不允许乱砍滥伐，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。

(2) 声环境保护措施

①选用低噪声施工工艺、施工机械设备；加强设备保养和维护，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态，同时严格按照操作规程使用各类设备，从源头上控制高噪声产生。

②合理安排施工时段；尽可能避免高噪声设备同时施工。

③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。

(3) 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，平整施工场地，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，塔基基础浇筑采用商砼，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，运输建筑垃圾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。

(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。

(5) 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、弃渣及建筑垃圾。

9.5.3 运行期环境保护措施

(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。

(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。

(3) 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。

(4) 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。

(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。

9.7 环境管理与监测计划

9.7.1 环境管理

本项目设计、施工均由江苏省交通工程建设局(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江苏省交通工程建设局负责。

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。

9.7.2 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。

9.8 环境影响评价可行性结论

综上所述,无锡 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线 186#-187#(凤梅 5691 线/凤里 5692 线 394#-395#) 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) 加强项目附近人员的输电工程安全、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，取得公众对输电建设项目的理解和支持，避免产生纠纷。