项目编号	JSLH-HP-23016
密级	普通商密

苏州500kV玉坊5650/玉车5649线32#-44#段迁改工程环境影响报告书

（公开本）

建设单位：苏州工业园区城市重建有限公司

环评单位：江苏朗慧环境科技有限公司

2023年09月　中国·南京

目　录

1 前言 1

1.1 项目建设必要性 1
1.2 建设项目的特点 1
1.3 环境影响评价工作过程 3
1.4 关注的主要环境问题 3
1.5 环境影响报告书主要结论 3

2 总则 5

2.1 编制依据 5
2.2 评价因子与评价标准 8
2.3 评价工作等级 9
2.4 评价范围 10
2.5 环境敏感目标 11
2.6 评价重点 15

3 建设项目概况与分析 16

3.1 项目概况 16
3.2 选址选线环境合理性分析 26
3.3 环境影响因素识别 30
3.4 生态环境影响途经分析 32
3.5 初步设计环境保护措施 33

4 环境现状调查与评价 36

4.1 区域概况 36
4.2 自然环境 36
4.3 电磁环境 37
4.4 声环境 39
4.5 生态环境 40
4.6 地表水环境 43

5 施工期环境影响评价 44

5.1 生态环境影响评价 44
5.2 声环境影响分析 48
5.3 施工扬尘分析 49
5.4 固体废物影响分析 50
5.5 地表水环境影响分析 50

6 运行期环境影响评价 52

6.1 电磁环境影响预测与评价 52
6.2 声环境影响预测与评价 81
6.3 地表水环境影响分析 87
6.4 固体废物影响分析 87
6.5 环境风险分析 87

7 环境保护设施、措施分析及论证 88

7.1 环境保护设施、措施分析 88
7.2 环境保护设施、措施论证 91
7.3 环境保护设施、措施及投资估算 92

8 环境管理与监测计划 95

8.1 环境管理 95
8.2 环境监测 97
9 环境影响评价结论 99
9.1 建设项目概况 99
9.2 环境现状与主要环境问题 99
9.3 污染物排放情况 100
9.4 主要环境影响 101
9.5 公众意见采纳情况 103
9.6 环境保护设施、措施 103
9.7 环境管理与监测计划 106
9.8 环境影响评价可行性结论 106

1 前言

1.1 项目建设必要性

由于现状 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线沿创苑路贯穿苏州东站核心枢纽北侧门面，影响到了“苏州中脊”的连续性及完整性。周围地块的功能也将大大减弱，另外受高压线限高影响，常规设备无法在高压线下施工，东站建设施工时需改变施工方案。同时本条线路投运时间较长，导线对地跨越裕度较低，不适应周边发展环境变化及未来发展，因此需对 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段进行迁改。目前该工程的初步设计已经通过了国网江苏省电力有限公司经济技术研究院组织的评审，并于 2023 年 8 月 4 日形成了评审意见。

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线路工程是国网江苏省电力有限公司投资建设的华东江苏 500kV 输变电工程中的子工程，于 2000 年 4 月建成投运，国网江苏省电力有限公司苏州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加强外部出资输电线路迁改工程全过程管理的通知》（苏电设备〔2020〕292 号）和《国网江苏省电力有限公司输电线路迁改管理规范》（电设备〔2021〕57 号），按照“谁主张、谁出资、谁负责”的原则，苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程由苏州工业园区城市重建有限公司负责实施，项目建成并完备竣工环保验收手续后移交给原资产运维单位。

1.2 建设项目的特点

1.2.1 项目概况

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程位于苏州市工业园区，项目地理位置详见附图 1。

本项目包含 500kV 迁改工程和 220kV 迁改工程，具体如下：

（1）500kV 迁改工程

本期 500kV 迁改段新建线路路径全长 6.0km，其中 500/220kV 混压四回路架设长度为 5.35km；500kV 同塔双回线路约 0.3km，220kV 同塔双回线路约 0.35km。

新建混压四回铁塔 16 基，500kV 双回路铁塔 1 基，220kV 双回路铁塔 4 基。本次改造段导、地线需更换，新建 500kV 导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 导线型号为 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（规划建设的 220kV 车坊~桑田线路工程，远期接入拟建的 220kV 桑田变电站），地线为 2 根 96 芯 OPGW

光缆。本期新建 500kV 线路相序与现有线路相序一致（ABC-CBA）。

本工程改造段共拆除 500kV 双回路铁塔 12 基（#32~#43），拆除旧线路长度约 4.084km。

（2）220kV 车坊~斜塘线路改造工程

220kV 车坊~斜塘线路改造工程新建线路路径全长约 0.5km，采用同塔架空。新建铁塔 1 基，导线选用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，线路导线采用三角排列，相序待定；拆除现状 220kV 线路长 0.5km，拆除杆塔 1 基。

本项目计划于 2023 年 10 月开工，于 2023 年 12 月建成投运，总工期约 3 个月，项目总投资 19000 万元，环保投资 155 万元。

1.2.2 项目建设特点

结合本项目建设规模及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

（1）本项目为 500/220kV 多电压等级、改扩建类输变电项目，不涉及变电站工程，改造线路路径较短，工程量较小，运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声。

（2）本项目为线路工程，工程特性为“点-线”施工，不连续占有土地资源，施工期主要是对声、生态、地表水环境的影响，主要影响因子分别为噪声、生态系统及其生物因子、非生物因子、pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类等。

（3）本项目不进入且生态影响评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第三条（一）中的环境敏感区。

（4）本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。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。

（5）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）和《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），项目未进入江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，本项目需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，2023 年 6 月 19 日，苏州工业园区城市重建有限公司委托江苏朗慧环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，收集了项目设计资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对项目周边的自然环境进行了调查，并委托江苏博环检测技术有限公司（CMA 证书编号：211012340054）对项目沿线的电磁环境及声环境现状进行了检测。在掌握了第一手资料后，我们进行了资料和数据的处理分析工作，对项目施工期和运行期产生的环境影响进行了预测及评价，分析本项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，制定了相应的环境保护措施。

我公司从环境保护的角度论证了本项目的可行性，于 2023 年 7 月完成了《苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程环境影响报告书》。与此同时，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）规定组织进行了公众参与工作，环境影响评价信息发布后，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。

1.4 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项目的特点，本项目关注的主要环境问题包括：

（1）施工期：生态环境影响，扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；

（2）运行期：工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境及电磁环境敏感目标和声环境保护目标的影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

（1）本项目输电线路路径方案已取得苏州工业园区规划建设委员会的盖章同意意见，符合当地城镇发展规划要求。

（2）对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》

（苏政发〔2020〕1 号），本项目迁改线路未进入江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。

（3）根据现状监测结果分析，本项目迁改线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

（4）根据预测结果分析，本项目迁改线路评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；迁改线路经过耕地、园地等场所工频电场强度亦可以满足 10kV/m 控制限值要求，线路沿线声环境质量能够满足相应标准限值要求。

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

（6）本项目在设计、施工、运行过程中采取了一系列措施，使项目产生的电磁环境、声环境等影响符合环境保护标准的要求。在落实设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施及设施要求后，本项目建设对周围地区环境影响可降低至可接受的程度。

因此，从环境保护角度分析，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 日施行。

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

（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行。

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版），2018 年 10 月 26 日施行。

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

（7）《中华人民共和国土地管理法》（修订版），2020 年 1 月 1 日起施行。

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

（9）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正版）（2019 年 4 月 23 日修正）。

（10）《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。

（11）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日第二次修订）。

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），2021 年 1 月 1 日起施行。

（2）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 2015 年第 61 号公告），2015 年 11 月 13 日。

（3）环境保护部《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕163 号），2016 年 1 月 4 日。

（4）《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》生态环

境部（环办环评函〔2020〕181 号）。

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

（6）《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。

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

（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》（国家经济贸易委员会、中华人民共和国公安部），2011 年 6 月 30 日修订。

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

（12）《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》，生态环境部环大气〔2023〕1 号。

2.1.3 地方法规及规范性文件

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

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

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

（4）《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。

（5）《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。

（6）《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 日印发执行。

（7）《江苏省厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》苏环办〔2021〕187 号，2021 年 5 月 31 日印发执行。

（8）《市政府关于印发<苏州市市区声环境功能区划分规定（2018 年修订版）>的通知》（苏府〔2019〕19 号），2019 年 3 月 11 日起施行。

（9）《省政府关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字〔2020〕313 号），2020 年 12 月 31 日施行。

（10）《江苏省电力条例》，2020 年 5 月 1 日起施行。

（11）《江苏省河道管理条例》，2021 年 9 月 29 日修正。

2.1.4 评价技术导则及标准

（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）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（8）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

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

（11）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.5 项目资料

（1）苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程环境影响评价工作委托函，2023 年 6 月（附件 1）。

（2）《苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程初步设计说明书》及图纸，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2023 年 6 月。

2.1.6 其他文件

（1）《国网江苏省电力有限公司经济技术研究院关于扬州 500kV 扬江 5203/5204 线 64＃～66＃段迁改等工程初步设计的评审意见》，苏电经研院技术〔2023〕273 号，2023 年 8 月（附件 2）。

（2）苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程路径协议（附件 3）。

（3）《苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程电磁环境和声环境现状检测报告》，江苏博环检测技术有限公司，2023 年 7 月（附件 5）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中要求选取本项目的主要环境影响评价因子，详见表 2.1。

表 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)
	生态环境	植被覆盖度、生境面积、物种组成、生物量等	--	植被覆盖度、生境面积、物种组成、生物量等	/
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
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：[1]pH 无量纲					

2.2.2 评价标准

根据项目所在区域声环境功能区划及国家标准，结合区域环境现状，确定本评价执行标准。详细标准介绍如下。

（1）声环境标准

根据《苏州市市区声环境功能区划分规定（2018 年修订版）》，本项目位于苏州工业园区内线路位于 2 类（车坊变电站东侧至星塘街段）、3 类声功能区，声环境分别执行《声环境质量标准》中 2 类、3 类标准；位于交通干道两侧（星塘街、创苑路、星华街、独墅湖大道）一定距离（参考 GB/T15190 第 8.3 条规定）内的噪声敏感建筑物执行 4a 类标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

苏州市市区声环境功能区划见附图 13。

（2）电磁环境标准

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

架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度（地面 1.5m 高度处）限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2.3 评价工作等级

依据《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 声环境》（HJ2.4-2021）和《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 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.2。

表 2.2 输变电项目电磁环境影响评价工作等级

分 类		工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	输电线路	边导线地面投影两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级
			边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
	220kV		边导线地面投影两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

如建设项目包含多个电压等级时，按最高电压等级确定评价工作等级。

本项目 500kV/220kV 混压段迁改线路按照 500kV 输电线路判定标准，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为一级；500kV 线路段边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级；220kV 线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级；

本次环评综合考虑不同输电线路类型，电磁环境影响评价等级按照一级。

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据现场调查并结合相关资料，本项目未进入《环境影响评价技术导则 生

态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，项目占地面积（本项目占地面积约 2.451hm^2，其中新增永久占地面积约 0.2281hm^2，新增临时占地约 2.2229hm^2。）远小于 20km^2，且不属于 6.1.2 中 a）、b）、c）、d）、e）、f）等情况。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

本项目迁改线路沿线区域的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类、3 类、4a 地区，项目建设前后声环境保护目标处的噪声级增加量不大于 3dB(A)，且受噪声影响的人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），按较高等级评价，本项目声环境影响评价等级为二级。

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），本项目电磁环境影响评价范围如下：

500kV/220kV 混压线路：按照 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m、220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域的较大值考虑，即评价范围为 500kV 边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域；

500kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域；

220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

2.4.2 生态环境影响评价范围

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态环境影响评价范围为新建线路及拆除线路地面投影外两侧各 300m 的带状区域叠加后的最大范围。

2.4.3 声环境影响评价范围

500kV/220kV 混压线路：按照 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m、220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域的较大值考虑，即评价范围为 500kV 边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域；

500kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域；

220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

2.5 环境敏感目标

（1）第（一）类环境敏感区

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第三条（一）中的环境敏感区。

（2）生态保护目标

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。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生态空间管控区域规划的通知》〔苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

（3）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，本项目迁改线路评价范围内的电磁环境敏感目标共 5 处，详见表 2.3（1）。

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、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。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物集中区域是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场踏勘，本项目迁改线路评价范围内的声环境保护目标共 5 处，详见

表 2.3（2）。

本项目与电磁环境敏感目标及声环境保护目标的相对位置示意图见附图 5。

表 2.3（1） 本项目电磁环境敏感目标一览表

电磁环境敏感目标									与拟建输电线路位置关系		环境质量要求[3]	图名
序号	工程名称		行政区划	名称	功能	评价范围内规模	房屋结构	建筑物高度	与线路边导线投影最近水平距离及方位[1]	敏感目标处导线设计最低高度[2]		
1	（1）500kV 迁改工程	500/220kV 混压段	苏州工业园区	生物医药产业园	厂房、办公	32#栋、27#栋	4 层平顶	24m	边导线西侧外 27m	31m	E、B	附图 5（1）
2				中国科学院空天信息研究院[4]	办公	办公楼 1 座	9 层平顶	40m	边导线北侧外 27m	34m	E、B	附图 5（2）
3				苏州百奥福生物产业有限公司	厂房、办公	1#研发楼，厂房 2 座	1-12 层平顶	3-36 m	边导线南侧外 27m	42m	E、B	
4				生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	办公、住宿	办公、住宿板房 1 座	2 层尖顶	7m	边导线南侧外 9m	25m	E、B	附图 5（3）
5				苏州维嘉科技股份有限公司	办公	办公楼 1 座	5 层平顶	15m	边导线西北侧外 33m	25m	E、B	
6		500kV 同塔双回路段	苏州工业园区	无								
7		220kV 单回路段	苏州工业园区	无								
8	（2）220kV 迁改工程		苏州工业园区	无								

表 2.3（2） 本项目声环境保护目标一览表

声环境保护目标									与拟建输电线路位置关系		环境质量要求[3]	图名
序号	工程名称		行政区划	名称	功能	评价范围内规模	房屋结构	建筑物高度	与线路边导线投影最近水平距离及方位[1]	保护目标处导线设计最低高度[2]		
1	（1）500kV 迁改工程	500/220kV 混压段	苏州工业园区	生物医药产业园	厂房、办公	32#栋、27#栋	4 层平顶	24m	边导线西侧外 27m	31m	N3	附图 5（1）
2			苏州工业园区	中国科学院空天信息研究院[4]	办公	办公楼 1 座	9 层平顶	36m	边导线北侧外 27m	34m	N3	附图 5（2）
3			苏州工业园区	苏州百奥福生物产业有限公司	厂房、办公	1#研发楼，厂房 2 座	1-12 层平顶	3-36 m	边导线南侧外 27m	42m	N3	
4			苏州工业园区	生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	办公、住宿	办公、住宿板房 1 座	2 层尖顶	7m	边导线南侧外 9m	25m	N3	附图 5（3）
5			苏州工业园区	苏州维嘉科技股份有限公司	办公	办公楼 1 座	5 层平顶	15m	边导线西北侧外 33m	25m	N3	
6		500kV 同塔双回路段	苏州工业园区	无								
7		220kV 单回路段	苏州工业园区	无								
8	（2）220kV 迁改工程		苏州工业园区	无								

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随项目设计的不断深化而变化；[2]本报告中环境敏感目标处的导线对地高度（220kV 线路）均根据设计单位提供的平断面图进行确定，标注的距离均为参考距离，可能随项目设计的不断深化而变化；[3]表中 E 表示电磁环境质量要求为工频电场强度＜4000V/m；B 表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度＜100μT。N3 表示环境噪声满足 3 类声环境功能区要求。[4]表中“中国科学院空天信息研究院”是以开展电子信息技术研发与应用为主的实体机构，本项目评价范围内涉及 1 处办公楼，根据现场监测和预测结果分析，线路运行对该处敏感点的影响均满足相关评价。

2.6 评价重点

本环评以项目污染源分析、生态影响途经和项目所在地区的自然环境、生态环境现状调查分析为基础，本项目的评价重点如下：

（1）施工期：评价重点为生态环境影响评价。对施工期的生态环境影响进行评价及分析，分析施工期可能存在的环保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迁改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

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程特性一览表详见表 3.1。

表 3.1 本项目特性一览表

项目名称		苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程	
建设单位		苏州工业园区城市重建有限公司	
设计单位		中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	
建设地点		苏州市工业园区	
项目总投资		19000 万元	
电压等级、额定电流		500kV：2900A/相 220kV：1450A/相	
主体工程	架设方式	500kV 迁改段	500/220kV 混压四回、500kV 同塔双回、220kV 同塔双回架设三种架设方式；500kV 线路导线采用“V”型串挂线垂直排列，相序与现有相序一致（ABC-CBA），220kV 线路导线三角排列，相序待定。
		220kV迁改段	同塔双回架设，相序ACB-CAB
	线路长度	500kV 迁改段	本期 500kV 迁改段新建线路路径全长 6.0km，其中 500/220kV 混压四回路架设长度为 5.35km；500kV 同塔双回线路约 0.3km，220kV 同塔双回线路约 0.35km。
		220kV迁改段	新建架空线路 0.5km
	导线型号和分裂间距	500kV 迁改段	500kV 导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线截面 673mm^2，分裂间距为 500mm，导线直径为 33.8mm
		220kV迁改段	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线截面 673mm^2，分裂间距为 500mm，导线直径为 33.8mm
	塔基数量	500kV 迁改段	新建混压四回铁塔 16 基，500kV 双回路铁塔 1 基，220kV 双回路铁塔 4 基
		220kV迁改段	新建杆塔 1 基
	塔基新增永久占地面积	0.2281hm^2	
	拆除工程量	500kV 迁改段	拆除原 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线同塔双回线路 4.084km，拆除 500kV 杆塔 12 基（#32~#43）

		220kV迁改段	拆除 220kV 车坊~斜塘线路现状线路长 0.5km，拆除杆塔 1 基
环保工程	无		
辅助工程	塔基施工区	新建塔基 22 处，单塔塔基临时施工场地面积平均按塔基（根开+10m）×（根开+10m）-永久占地面积核计，因此，塔基施工区临时占地 0.8469hm^2	
	拆除塔基恢复区	本期拆除 500kV 铁塔 12 基，每基平均恢复永久占地按（根开+1m）×（根开+1m）计，共恢复永久占地约 0.5292hm^2；220kV 恢复 1 基，占地面积为 0.001hm^2，总面积为 0.5302hm^2	
	牵张场	共布设 3 处牵张场，占地 0.6hm^2	
	跨越施工区	共需要设置 12 个跨越施工区，占地 0.24hm^2	
	拆除铁塔区	本期拆除现有铁塔 13 基，每基临时施工占地按 400m^2 计，总占地约 0.52hm^2	
	施工道路区	全线临时道路长度约 200m，占地面积约为 0.016hm^2。	

3.1.2 项目迁改方案

3.1.2.1 迁改方案路径及规模

本次迁改工程涉及的输电线路为苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#、220kV 车坊~斜塘线路改造工程，具体迁改方案如下：

（1）苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#线路段迁改段

迁改方案路径：迁改起于苏州创苑路与江韵路交叉口西北侧，在 500kV 玉山~车坊线 32 号塔小号侧处新立混压四回路终端塔（T1），同时 T1 塔上端的 500kV 线路向东接上拟建四回混架线路铁塔的上端（现状 31#附近）（该塔在《500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 21#~31#段迁改工程》中建设，目前该工程尚未实施）。

自 T1 塔混压四回路向北，跨过独墅湖大道，在独墅湖大道北侧绿化带折向西，沿独墅湖大道北侧绿化带向西跨过长阳南街、桑田街、苏州东站互通立交、广贤街至百川街后线路折向西南，沿中环东线绿化带向南走线，至创苑路北侧折向西，跨过中环东线至创苑路南侧绿化带向西走线，至星塘街东侧分开，下层 220kV 线路跨过星塘街后至新立的终端塔，改为电缆进 500kV 车坊变（进站电缆线路不在本次环评范围内）。

同时在拟建 220kV 桑田变电站南侧（现状 500kV 玉山~车坊线 32#~31#塔间）新立 2 基 220kV 终端塔（N2、N1），将 T1 塔下端 220kV 线路接至 N2、待 31#塔改造成 500/220kV 四回混架塔后的下端 220kV 线路接至 N1，待 220kV 桑田变建成后接进桑田变。

迁改规模：本期 500kV 迁改段新建线路路径全长 6.0km，其中 500/220kV 混压四回路架设长度为 5.35km；500kV 同塔双回线路约 0.3km，220kV 同塔双回线路约 0.35km。

新建混压四回铁塔 16 基，500kV 双回路铁塔 1 基，220kV 双回路铁塔 4 基。本期新建 500kV 线路相序与现有线路相序一致（ABC-CBA）。

（2）220kV 车坊~斜塘线路改造工程

迁改方案路径：因500kV车坊变出口段已无位置新立电缆终端塔，需将变电站门口现有220kV车坊~斜塘线路进行改造，上层500kV沿星塘街东侧河流向南走线至原线路线下，新立转角塔接上原线路进500kV车坊变。改造工程起自原220kV2K21车斜/2K22车斜线1#塔侧新立1基终端塔，终止于220kV2K21车斜/2K22车斜线2#塔。

迁改规模：220kV车坊~斜塘线路改造工程新建线路路径全长约0.5km，采用同塔架空。新建铁塔1基，导线选用2×JL/G1A-630/45钢芯铝绞线；拆除现状220kV线路长0.5km，拆除杆塔1基。

本项目线路路径图见附图2。

3.1.2.2 导线、地线选型

（1）苏州 500kV 玉车 5649/玉坊线 5214 线 32#-44#线路段迁改段

本次 500kV 导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 导线型号为 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，地线为 2 根 96 芯 OPGW 光缆。

（2）220kV 车坊~斜塘线路改造工程

220kV 车坊~斜塘线路改造工程架空线路导线型号采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，地线为 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

本项目导线、地线的物理性质见表 3.2。

表 3.2 本项目新建段导、地线物理性质一览表

型号	4×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45	OPGW-150 光缆
总截面（mm^2）	673	673	96
外径（mm）	33.8	33.8	16.6
分裂间距（mm）	500	500	/

3.1.2.3 导线换位及相序

根据初设文件，本项目新建 500kV 线路导线不换位，采用“V”型串挂线垂直排列，相序与现有相序一致（ABC-CBA）。新建 220kV 架空线路段导线采用

三角排列，相序待定，220kV 车坊~斜塘线路改造工程相序与现有相序一致（ACB-CAB）。

3.1.2.4 杆塔和基础

（1）杆塔

根据本项目初步设计文件，本期迁改 500/220kV 线路段新建混压四回铁塔 16 基，500kV 双回路铁塔 1 基，220kV 双回路铁塔 3 基，220kV 双回路钢管杆 2 基。

本项目铁塔一览表详见表 3.3。本项目塔型图见图附图 3。

表 3.3 本期迁改线路新建铁塔一览表

类型	塔型	呼高（m）	水平档距（m）	垂直档距（m）	数量（基）
500/220kV 混压四回路塔	5/2GT-SSJ4	36~45	450	600	5
	5/2GT-SSJ1	36	450	600	3
	5/2GT-SSZ2	39	500	650	1
	5/2GT-SSZ3	39~51	500	650	5
	5/2GT-SSJ3	30~36	450	600	2
500kV 双回路塔	5E3-SJ4	42	450	600	1
220kV 双回路塔	2F4-SDJ	24~27	100/350	150/500	3
	2F4-SDJG	24~27	100/350	150/500	2

（2）基础

设计单位根据本项目的荷载等级及地质状况，选用灌注桩基础，基础采用 C30 混凝土，基础保护帽采用 C15 混凝土，垫层采用 C15 混凝土。

3.1.2.5 线路并行及主要交叉跨越

本项目 500kV 输电线路不存在与其他输电线路（电压等级 330kV 及以上）的近距离并行情况。

根据项目初设资料且结合现场调查，本项目线路沿线主要交叉跨越见表 3.4。交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 3.4 本期 500kV 线路沿线跨越情况一览表

序号	项目	数量	备注
1	一般公路	12 次	其中 1 处高架桥
2	绿化带立塔	14 基	
3	跨越通航河流	1 次	吴淞江
4	110kV 线路	1 次	110kV 姚凌线

5	220kV 线路	1 次	2L03/2L04 坊角线

3.1.2.6 导线对地和交叉跨越距离

（1）导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本项目各电压等级架空线路导线对地面的最小距离应符合表 3.5 规定的数值。

表 3.5 导线对地面最小距离

序号	导线	线路经过地区	最小距离（m）	备注
1	500kV 交流架空线路	经过耕地等场所（至地面）	11	导线最大计算弧垂时
2		经过电磁环境敏感区（至地面）	14	
3	220kV 交流架空线路	经过耕地等场所（至地面）	6.5	导线最大计算弧垂时
4		经过电磁环境敏感区（至地面）	7.5	

根据设计单位提供的项目平断面定位图（详见附图 4），本项目 500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV），500kV 双回线路导线对地高度不低于 24m，220kV 双回线路导线对地高度不低于 18m；满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的相关要求。

（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表 3.6 规定的数值。

表 3.6 本项目输电线路导线对建筑物的最小允许距离

序号	导线	线路经过地区	最小距离（m）	备注
1	500kV 交流架空线路	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
4	220kV 交流架空线路	与建筑物之间垂直距离	6.0	导线最大计算弧垂时
5		与建筑物之间水平距离	2.5	无风时
6		与建筑物之间净空距离	5.0	导线最大风偏时

3.1.3 项目占地及土石方

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为输电线路塔基永久占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路区和拆除铁塔区等。

（1）永久占地

新建塔基区：铁塔永久占地面积平均按（根开+1m）×（根开+1m）计算，则本项目新建塔基永久占地约 0.7583hm^2。

拆除塔基恢复区：本期拆除 500kV 铁塔 12 基，每基平均恢复永久占地按（根开+1m）×（根开+1m）计，共恢复永久占地约 0.5292hm^2；220kV 恢复 1 基，占地面积为 0.001hm^2，总面积为 0.5302hm^2；

经统计分析，本项目建设新增永久占地面积约 0.2281hm^2。

（2）临时占地

塔基施工区：单塔塔基临时施工场地面积平均按塔基（根开+10m）×（根开+10m）-永久占地面积核计，塔基临时施工占地约 0.8469hm^2。

牵张场区：本项目线路共设置 3 处牵张场，占地约 0.6hm^2。

跨越场区：据实际施工需要，共需设置 12 处跨越场，占地约 0.24hm^2。

拆除铁塔区：本项目需拆除现有铁塔 13 基，根据类似项目的经验，每基铁塔临时施工占地按 400m^2 计，则拆除铁塔区临时占地合计约 0.52hm^2。

施工道路区：工程所在地区路网发达，有各类公路可以利用。仅个别塔基需要临时道路，全线临时道路长度约 200m，占地面积约为 0.016hm^2。

经统计分析，本项目建设新增临时占地面积约 2.2229hm^2。

综上，本项目占地面积约 2.451hm^2，其中新增永久占地面积约 0.2281hm^2，新增临时占地约 2.2229hm^2。占地类型现状为公共管理与公共服务用地和交通运输用地。

表 3.7 本项目占地面积统计 单位：hm^2

分类		占地面积		
		交通运输用地	公共管理与公共服务用地	小计
永久占地	新建塔基区	0.2360	0.5223	0.7583
	拆除杆塔区	-0.3219	-0.2083	-0.5302
	小计	-0.0859	0.314	0.2281
临时占地	塔基施工区	0.2541	0.5928	0.8469
	牵张场区	-	0.6	0.6
	跨越场区	0.07	0.17	0.24
	拆除杆塔区	0.2	0.32	0.52
	施工道路区	-	0.016	0.016
	小计	0.5241	1.6988	2.2229

总计	0.4382	2.0128	2.451

（3）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。

根据本项目的设计文件及项目实际情况，建设期内新建线路开挖土石方总量约为 11900m^3，其中表土剥离约为 765m^3，基础土方约为 11135m^3；拆除线路土石方总量约为 850m^3，主要为拆除废混凝土等建筑垃圾；挖方中表土均用于回填恢复植被，基础土方全部平整在原地，无外借土方，拆除塔基产生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。

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，待铁塔组装完成后，经供电公司统一调度，立即将导线接到新塔上，通过优化施工组织，尽量减少停电时间。

3.1.4.2 新建架空线路施工工艺方法

本期迁改线路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

整个塔基区及周边施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中要做好表层土的剥离和保护，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临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用彩条布进行苫盖。

根据本项目塔基周边土质，本项目基础采用选用灌注桩基础型式。

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

泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个灌注桩泥浆沉淀池。

③余土弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 0.1m，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，因此将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

④混凝土浇筑

线路基础浇筑均采用商砼，不在现场搅拌混凝土，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 0.2m，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）铁塔安装施工

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

（3）架线施工

本项目输电线路采用张力架线方式，即利用牵引机、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，由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木等造成的影响很小，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，在减少了对林业损失的前提下，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，在需跨越的道路两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。铁塔组立及接地工程施工流程见图 3.1-1，架线施工流程见图 3.1-2。

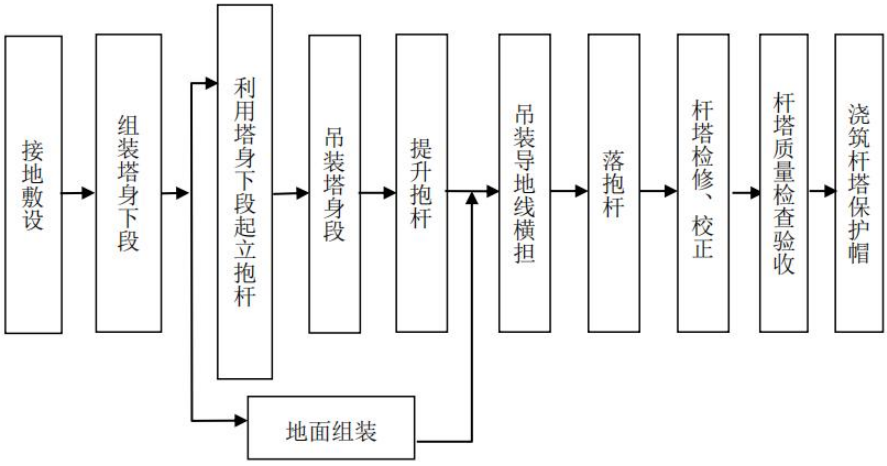


图 3.1-1 铁塔组立及接地工程施工流程图

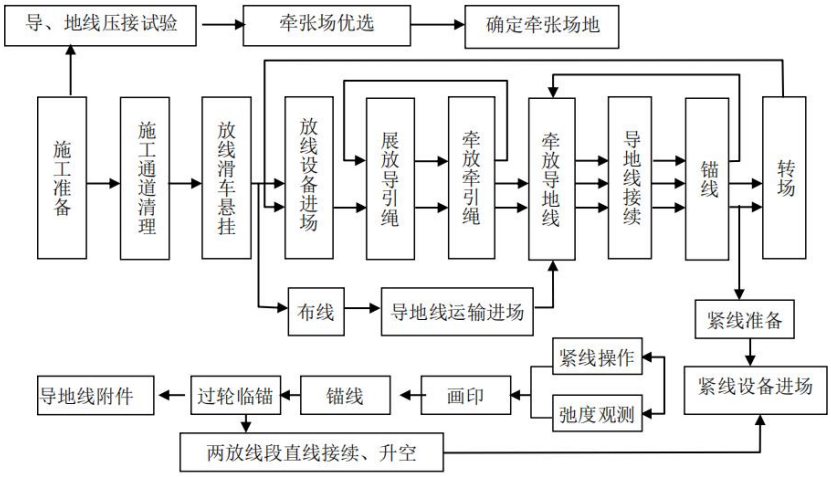


图 3.1-2 架线施工流程图

3.1.4.3 拆除线路施工方法

本项目需拆除部分现有线路、杆塔、导地线和附件等。拆除下的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度以满足后续恢复要求，经核实，本项目拆除杆塔基础处混凝土清除至地表。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。跨越道路段拆线需间歇封路，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出道路安全运行范围外。原则上同步拆线，具体步骤为：

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

（2）拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

（3）松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚

固定，防止受力后倾。

（4）在地面开断导、地线。

（5）拆塔施工方案：由于本项目线路路径短，拆塔方案占地面积较小的散吊拆除法。

散吊拆除方法：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，塔身上因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

根据项目初步设计评审意见，本项目总投资 19000 万元，环保投资约为 155 万元，环保投资占总投资的 0.82%。项目计划于 2023 年 10 月开工，2023 年 12 月建成，施工总工期为 3 个月。

3.1.6 已有项目情况

3.1.6.1 原有项目环保审批情况

本次迁改项目涉及的输电线路为苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线、220kV 车坊~斜塘线路等。

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线所属线路工程名称为石牌～胜浦（车坊）线 I、II 回线，为“华东江苏 500kV 输变电工程”的子工程。华东江苏 500kV 输变电项目于 1998 年 3 月 20 日取得了原国家环境保护局“环发〔1998〕165 号”《关于华东江苏 500kV 输变电项目环境影响报告书审批意见的复函》。项目于 2000 年 4 月 10 日投产，因项目取得环评批复以及项目建成时间较早，环评批复意见中仅提及“建设单位要严格执行建设项目环境保护管理“三同时”制度，设计阶段和施工期的环境保护监督检查由江苏省环境保护局负责”，未要求项目竣工后，须按规定程序开展竣工环境保护验收（见附件 4）。苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线已运行 20 多年，根据调查情况，不存在相应的环保问题。

本期工程改造的起点为 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 31#塔，该塔拟计划改造成同塔四回路，改造工程属于 500kV 玉坊 5650 玉车 5649 线 21#~31#段迁改工程，该工程于 2022 年 10 月 27 日获得了江苏省生态环境厅苏环审[2022]74 号文的批复（附件 4），目前正在建设当中。

220kV 车坊~斜塘线路工程属于“220 千伏姚慕输变电工程”的子工程“500kV

车坊变~姚慕变 220kV 双回线路工程”开断进 220kV 斜塘变电站后形成，该工程于 2004 年 4 月 16 日取得了原江苏省环境保护厅“苏环管〔2004〕56 号”《关于对苏州浏家港变电所等 34 项输变电工程环境影响报告书的批复》。2005 年 12 月 28 日，220 千伏姚慕输变电工程取得了原江苏省环境保护厅的验收批复（附件 4）。根据工程验收调查表，220 千伏姚慕输变电工程建设环保措施落实到位，验收期间工频电场、工频磁场及噪声等各监测值均可以满足国家相应标准限值要求，无环保遗留问题。

本期工程起自 500kV 车坊变电站，该变电站目前正在进行超规模扩建，扩建工程的环评于 2022 年 12 月 25 日取得了江苏省生态环境厅苏环审[2022]93 号文（附件 4）的批复同意。

3.1.6.2 环保措施及实施效果

根据资料收集及本次现场调查，苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线、220kV 车坊~斜塘线路环保措施落实到位，自运行以后未曾收到过周边居民或团体有关环保方面问题的投诉，无环保遗留问题。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 与城镇发展、土地利用规划的相符性分析

3.2.1.1《苏州工业园区总体规划（2012-2030）》相符性分析

《苏州工业园区总体规划（2012-2030）》，于 2014 年 7 月 31 日取得了省人民政府的批复（苏政复〔2014〕86 号）。根据该文件及其修改方案的批复，规划主要内容如下：

（1）本规划范围为苏州工业园区行政辖区，土地面积 278 平方公里。

（2）功能定位：国际领先的高科技园区、国家开放创新试验区、江苏东部国际商务中心、苏州现代化生态宜居城区。

（3）空间布局

规划形成“双核多心十字轴、四片多区异彩呈”的空间结构。双核：湖西 CBD、湖东 CWD 围绕金鸡湖合力发展，形成园区城市核心区。多心：结合城际轨道站点、城市轨道站点、功能区中心形成三副多点的中心空间。十字轴：结合各功能片区中心分布，沿东西向城市轨道线和南北向城市公交走廊，形成十字型发展轴，加强周边地区与中心区的联系。四片多区：包括娄葑、斜塘、胜浦和唯亭街道四

片，每片结合功能又划分为若干片区。

（4）中心体系规划

“两主、三副、八心、多点”的中心体系结构。“两主”，即两个城市级中心，包括苏州市中央商务区（CBD）、苏州东部新城中央商业文化区（CWD）和白塘生态综合功能区（BGD）。“三副”，即三个城市级副中心，即城铁综合商务区、月亮湾商务区和国际商务区。“八心”，即八个片区中心。

本项目迁改后 500kV 线路路径主要沿现有及规划道路走线，不再对工业园区产生空间切割，项目建设有利于园区建设，此外，线路路径方案已取得苏州市工业园区规划建设委员会的盖章同意意见，符合城市发展要求。苏州工业园区总体规划（2012-2030）图见附图 6。

3.2.1.2 与地方其他规划的相符性分析

本项目迁改后 500kV 线路路径主要沿现有及规划道路走线，避开了城镇、村庄、规划居民区及居民密集地带。本项目输电线路跨越道路时将严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号）中相关控制规定建设。

3.2.2 与生态保护红线规划相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）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），本项目输电线路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，项目建设符合生态保护红线要求。本项目与江苏省国家级生态保护红线的位置关系图见附图 7，本项目与江苏省生态空间管控区域的位置关系图见附图 8。

3.2.3 与“三线一单”生态环境管控的相符性分析

对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）和《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字〔2020〕313 号），本项目位于苏州市工业园区，属于重点管控单元。本项目对照重点管控单元准入清单进行说明。本项目与江苏省环境管控单元的位置关系见附图 9。

表 3.8 本项目与《苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
重点管控单元（苏州工业园区）	空间布局约束	（1）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。 （2）严格执行园区总体规划及规划环评中提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。 （3）严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。 （4）严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。 （5）严格执行《中华人民共和国长江保护法》。 （6）禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。	本项目不属于上述淘汰类、禁止类项目；项目已经取得苏州市工业园区规划建设委员会的路径协议，项目选线符合园区规划要求；运行期无废水产生，符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定；本项目不在阳澄湖保护区范围内，符合《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》相关要求；不属于负面清单项目。	符合
	污染物排放管控	（1）园区内企业污染物排放应满足相关国家排放、地方污染物排放标准要求。 （2）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量额，确保区域环境质量持续改善。	本项目运行期不排放污染物，不涉及总量控制指标	符合
	环境风险防控	涉及环境风险源的企业应严格按照国家标准和规范编制事故应急预案，并于区域环境风险应急预案实现联动，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期开展事故应急演练。	本项目不涉及环境风险源	符合
	资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“III类”（严格），具体包括： 1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其他高污染燃料。	不涉及	符合

综上所述，本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率要求等方面均符合江苏省及苏州市“三线一单”生态环境分区管控要求。

3.2.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目环境保护工作将坚持“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行“三同时”制度。

本次环评要求建设单位、设计单位、施工单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护验收工作并依法进行信息公开。

项目在选线阶段已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化，取得了苏州工业园区规划建设委员会的盖章同意意见。

本项目对设计、施工和运行期均提出了一系列切实可行的环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低项目对环境的影响。

表 3.9 本项目与 HJ1113-2020 的相符性分析

项目	标准要求	本项目情况	符合性评价
选址选线	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	经核实，本项目选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	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	本期迁改线路主要采用 500/220kV 同塔四回混压架设，减少了线路走廊的开辟，降低了环境影响	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	本项目输电线路沿线不涉及集中林区	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路未进入自然保护区	符合
总体要求	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饮用水水源保护区、自然保护区	符合
电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁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能满足国家标准要求	符合

	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，本次选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等均能使电磁环境满足控制限值的要求	符合
	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	本项目尽可能避让电磁环境敏感目标，无法避让的本环评提出了最低导线高度的要求	符合
	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	本项目选线不在城市规划范围内	符合
	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响	本迁改线路不涉及 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行	符合
生态环境保护	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；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。	本项目设计选线阶段对生态敏感目标进行了充分避让，评价范围内不涉及生态敏感区；线路沿线不涉及集中林区	符合
	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	本项目临时占地将因地制宜进行土地功能恢复设计	符合
	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。	本项目未进入自然保护区	符合

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

综上所述，本项目选址选线具备环境合理性。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 环境影响因素分析

3.3.1.1 施工期环境影响因素

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

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露、材料堆放等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）施工废污水

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

施工过程中拆除线路产生的废旧导线、塔材、废弃基础、建筑垃圾以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

施工期对生态环境的主要影响为土地占用、植被破坏。本项目土地占用分为新建塔基的永久占地以及施工期的临时占地，临时占地包括牵张场、跨越场施工场地、拆除塔基临时占地等。此外还有土地占用造成的植被破坏。

3.3.1.2 运行期环境影响因素

本项目运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电场、工频磁场

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

（2）噪声

输电线路运行噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的可听噪声。

3.3.2 环境影响因子识别及筛选

本项目环境影响因子识别见表 3.10 及表 3.11。

表 3.10 施工期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	土地占用	塔基及施工临时占地改变土地利用
2	水土流失	项目建设带来土石方开挖、植被破坏造成水土流失
3	生态	线路施工导致部分原地貌及植被破坏
4	施工噪声	对环境有一定影响
5	施工扬尘	对环境有一定影响

6	施工期间生活污水	对环境有一定影响
7	施工期间施工废水排放	对环境有一定影响

表 3.11 运行期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	工频电场、工频磁场	有一定影响，采取措施后满足相应环境保护标准
2	噪声	有一定影响，采取措施后满足相应环境保护标准

根据上表确定本项目评价因子如下：

（1）施工期

声环境：监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）。

生态环境：土地利用、水土流失、生物量。

地表水环境：pH、COD、NH_3-N、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、弃土弃渣、拆除的杆塔及基础等。

（2）运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼、夜间等效声级，Leq。

3.4 生态环境影响途经分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程永久与临时占地可能会使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境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，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，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）新建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；土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

（3）本项目需要拆除的塔基在基础开挖时，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

项目建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。输电线路运行期运行维护活动主要为线路例行安全巡检，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。

结合高压输电项目噪声及电磁场影响的相关研究，按照限值控制项目噪声，不会对动植物产生不利影响，电磁场对人和动物有确定影响的阈值远高于输电线路下工频电场的限值，运行期对动植物的影响不大。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

（1）线路选线时尽量沿现有及规划道路走线，避让了居民相对集中的区域。

（2）500kV 迁改线路导线截面、相序布置与现有线路保持一致，本项目 500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV），500kV 双回线路导线对地高度不低于 24m，220kV 双回线路导线对地高度不低于 18m。

（3）严格控制线路线高，确保线路在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）中的公众曝露控制限值要求。耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，确保交流架空线路下方频率 50Hz 的电场强度满足 10kV/m 的标准限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

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

3.5.2 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）严格控制线路线高，确保线路沿线声环境满足相应声功能区的要求。

（3）施工时，通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、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《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

3.5.3 生态环境保护措施

（1）线路路径选线时避让了国家公园、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。

（2）铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，优化塔位，以减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）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。

（4）导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树林时，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。

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

（6）施工结束后及时对新建塔基、施工临时道路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。

（7）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，林草植被以当地乡土树草种为主。

3.5.4 水环境保护措施

（1）施工人员生活污水利用当地民房已有的污水处理设施。

（2）施工场地设置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。

3.5.5 大气环境保护措施

（1）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）施工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）施工期间进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出道路应定时洒水，减少扬尘产生。

3.5.6 固体废物环境保护措施

（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，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

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

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

苏州，简称“苏”，古称姑苏、平江，是江苏省地级市，地处中国华东地区、江苏东南部、长三角中部，是扬子江城市群重要组成部分，东傍上海，南接浙江，西抱太湖，北依长江，地处东经 119°55′～121°20′，北纬 30°47′～32°02′之间，城市总面积约 8657.32km^2，常住人口 1274.83 万人。苏州市下辖姑苏、虎丘、吴中、相城、吴江 5 个区及苏州工业园区，代管常熟、张家港、昆山、太仓 4 个县级市。

本项目位于苏州市工业园区境内。

苏州工业园区位于苏州古城以东，东临昆山，西靠古城区，南接吴中区，北枕阳澄湖，面积 278km^2。甪直镇位于江苏省东南部，苏州城东南 25 公里处，是吴中区的东大门，北靠吴淞江，南临澄湖，西接苏州工业园区，东衔昆山南港镇。地理坐标范围在北纬 31°10′30″～31°18′50″，东经 120°43′50″～120°53′58″之间。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

苏州工业园区位于长江三角洲太湖平原之东，属太湖低洼平原，地势平缓，由西北向东南略微倾斜，南部群力村一带地势较低，高程仅 2.5m。

本项目沿线地貌单元主要为太湖水网平原区的水网平原，地形平坦，局部较破碎，地势较低，地面高程约为 1.87~3.50m，沿线水系发育，交通条件较为不便。沿线现状主要为工矿企业及市政绿地。

4.2.2 地质、地震

根据勘测结果，本期迁改新建塔位地基土层主要由第四系全新统冲、湖积成因的淤泥质粉质黏土、淤泥质粉质黏土夹粉土、粉质黏土、粉质黏土夹粉土、粉土、粉土夹粉砂、粉砂、粉砂夹粉土、粉砂夹粉质黏土等组成，沿线表层均分布一定厚度的填土。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目各迁改塔位在 II 类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

4.2.3 水文特征

项目所在区域以地表水资源为主，四面有澄湖、阳澄湖等 5 个湖泊环抱，域内的河流直通周边吴淞江等 6 条河道。

本期 500kV 迁改线路一次一档跨越吴淞江，不在河道内立塔。

4.2.4 气候气象特征

项目所在区域属亚热带湿润季风气候区，温暖多雨，季风明显，四季分明，冬夏季长，春秋季短，境内太阳辐射年总量为 4651.1J/m^3，常年日照时数为 1965.0 小时，年平均气温为 15.7℃，年平均降水量为 1063mm，年平均相对湿度：76%，年平均气压：1016 百帕，年平均风速：2.5m/s，风向：常年最多风向为东南风（夏季）；其次为西北风（冬季）。

4.3 电磁环境现状评价

为全面了解苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程所在区域及评价范围内环境敏感目标的电磁环境现状，本次环境影响评价委托江苏博环检测技术有限公司（CMA 证书编号 2110112340054）对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测。

4.3.1 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。因本期线路较短，沿线环境现状较为一致，本次选择代表性的电磁环境敏感目标进行监测，并尽量沿线路路径均匀布点。测点位置为在满足监测条件的前提下最靠近本项目处，且距离建筑物不小于 1m，共布设 6 个监测点位。

本次现状监测点位示意图见附图 2、附图 5。

4.3.3 监测频次

各监测点位昼间监测一次。

4.3.4 监测仪器

表 4.1 本项目电磁监测仪器一览表

设备名称	设备编号	探头频率响应范围	测量范围	校准有效日期
电磁场探头和读出装置 LF-04/SEM-600	I-1562/D-1562	1Hz~400kHz	5mV/m~100kV/m 1nT～10mT	2022 年 8 月 10 日～2023 年 8 月 9 日
电磁场探头和读出装置 LF-04/SEM-600	I-1562/D-1562	1Hz~400kHz	5mV/m~100kV/m 1nT～10mT	2023 年 8 月 5 日～2024 年 8 月 4 日

4.3.5 监测时间及监测条件

表 4.2 监测时间及监测条件一览表

测试时间		天气状况	温度（℃）	湿度（%RH）	风向风速(m/s)
2023 年 7 月 13 日	昼间 11:00-14:30	晴	30-34	46-48	1~1.5
2023 年 8 月 14 日	昼间 14:00-15:10	多云	33-35	53-54	1~1.2

4.3.6 监测结果

表 4.3 本项目工频电场强度、工频磁感应强度监测结果汇总表

监测点位	监测点名称	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	生物医药产业园 27 栋东侧	1.2	0.008	/
2	中国科学院空天信息研究院南侧	2.4	0.012	/
3	百奥福生物产业有限公司北侧	12.3	0.025	/
4	生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	24.0	0.064	/
5	苏州维嘉科技股份有限公司东南侧	56.7	0.945	/
6	220kV 迁改段线下	1516	3.700	/

注：2023 年 7 月 13 日对测点 1-4 和测点 6 进行监测，2023 年 8 月 14 日对测点 5 进行监测。

4.3.7 电磁环境现状评价及结论

现状监测结果表明，本项目线路沿线各电磁敏感目标处的工频电场强度为 1.2V/m~56.7V/m，工频磁感应强度为 0.008μT~0.945μT，所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，4#测点和 5#测点受原 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线的影响，监测值较高。拟建 220kV 迁改线路线下测点受已建 220kV 车

坊~斜塘线路工程的影响，监测值较高（工频电场强度为 1516V/m），但满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。同时也满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境现状评价

为全面了解苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程所在区域及评价范围内声环境保护目标处的声环境现状，本次环境影响评价委托江苏博环检测技术有限公司对本项目所在区域的声环境进行了现状监测。

4.4.1 监测因子

噪声。

4.4.2 监测点位及布点

本次声环境现状监测以定点监测为主，并尽量沿线路路径均匀布点。测点位置为建筑物外距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。本次声环境现状监测共布设 6 个点。

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（2）监测仪器

表 4.4 本项目声环境监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	量程范围	频率范围	有效期限	检定机构
噪声分析仪	AWA5688 多功能声级计	00327605	28～133dB（A）	10Hz~20kHz	2022 年 8 月 8 日至 2023 年 8 月 7 日	江苏省计量科学研究院
噪声分析仪	AWA5688 多功能声级计	00327605	28～133dB（A）	10Hz~20kHz	2023 年 8 月 1 日至 2024 年 7 月 31 日	江苏省计量科学研究院
声校准器	AWA6022A 型声校准器	2017053	/	/	2022 年 8 月 4 日 -2023 年 8 月 3 日	江苏省计量科学研究院
声校准器	AWA6022A 型声校准器	2017053	/	/	2023 年 7 月 31 日 -2024 年 7 月 30 日	江苏省计量科学研究院

4.4.5 监测时间及监测条件

表 4.5 监测时间及监测条件一览表

测试时间		天气状况	温度（℃）	湿度（%RH）	风向风速(m/s)
2023 年 7 月 13 日	昼间 14:00-15:10	晴	30-34	46-48	1~1.5
	夜间	晴	28~29	55-60	1.2~1.3
2023 年 8 月 14 日	昼间 14:00-15:10	多云	33-35	53-54	1~1.2
	夜间 22:00-22:40	多云	27-28	62-63	1.4~1.5

4.3.6 监测结果

本项目线路沿线声环境质量现状监测结果见表 4.6。

表 4.6 本项目线路沿线声环境质量现状监测结果汇总表

监测点位	监测点名称及监测点位	测量值 dB(A)*		声功能区
		昼间	夜间	
1	生物医药产业园 27 栋东侧	41	38	3 类
2	中国科学院空天信息研究院南侧	56	45	3 类
3	百奥福生物产业有限公司北侧	58	51	3 类
4	生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	50	46	3 类
5	苏州维嘉科技股份有限公司东南侧	49	46	3 类
6	220kV 迁改段线下	54	51	4a 类

*注：①按《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）修约到个位数作为最终测量结果。2/3 测点距离道路较近，昼间受交通噪声影响较大。
②2023 年 7 月 13 日对测点 1-4 和测点 6 进行监测，2023 年 8 月 14 日对测点 5 进行监测。

4.4.7 声环境现状评价及结论

现状监测结果表明，本项目线路沿线各声环境保护目标处的昼间噪声为 41dB(A)~58dB(A)，夜间噪声为 38dB(A)~51dB(A)，所有测点监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。220kV 迁改段线下测点处的昼间噪声为 54dB(A)，夜间噪声为 51dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

4.5 生态现状调查与评价

4.5.1 生态环境背景

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

苏省生态空间管控区域。

4.5.2 生态系统类型

本项目 500kV 迁改工程主要沿现有及规划道路走线，沿线主要为工业集中区，环境敏感目标类型主要为厂房、仓库、企业等。人为干扰程度较高，动植物种类较少，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.5.3 项目占地

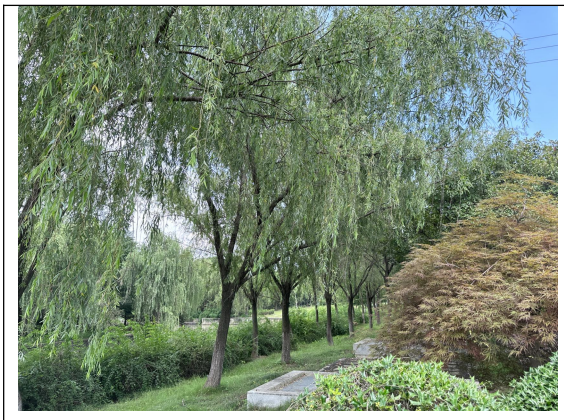
本项目占地面积约 2.451hm^2，其中新增永久占地面积约 0.2281hm^2，新增临时占地约 2.2229hm^2。占地类型现状主要为公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

4.5.4 动、植物资源

本项目输电线路沿线为城市建成区，野生动植物资源稀少，道路两侧树木均系人工栽植，以海桐、柳树、檵木、石楠、香樟、五针松绿化树及灌木为主。根据现场踏勘和调查、资料收集可知，评价范围内植被类型以无植被区域和城市森林为主，项目植被类型一览表见表 4.7。本项目沿线植被类型图见附图 12。

表 4.7 本项目 500kV 输电线路生态评价范围内植被类型一览表

植被类型	面积（hm^2）	占比（%）
无植被地段	306.23	63.17
常绿阔叶林	107.55	22.19
草丛	52.2	10.77
水田	18.77	3.87
合计	484.75	100



公园与绿地



公园与绿地



城市行道树



城市草地

图 4.1 本项目沿线植被现状

本项目生态环境影响评价范围内不涉及《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）及省级重点保护的野生植物。

项目沿线区域多为人为活动相对频繁，人口分布较密集，工业开发程度较高的区域，珍稀野生动物较为罕见，以蛇、兔、野鸡等常见野生动物及家禽为主。

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，本项目生态环境影响评价范围内不涉及《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）及省级保护的野生动物及其集中栖息地。

4.5.5 土地利用

本次环评参照土地利用现状分类标准，以最新的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，同时利用了野外实地定点数据等相关辅助资料，开展本项目评价范围内的土地利用现状调查。本项目输电线路评价范围内主要为工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等，土地利用情况见表 4.8，本项目土地利用现状图见附图 11。

表 4.8 本项目评价范围内的土地利用现状一览表

类型	面积（hm^2）	占比（%）
工矿仓储用地	151.27	31.21
公共管理与公共服务用地	179.98	37.13
交通运输用地	64.04	13.21
水域及水利设施用地	41.65	8.59
住宅用地	2.96	0.61
耕地	18.77	3.87
其他土地	26.08	5.38
合计	484.75	100

4.5.6 环境敏感区及生态空间管控区域

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目不涉及第三条（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环境敏感区。

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。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。

根据江苏省国家级生态保护红线规划、江苏省生态空间管控区域规划，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

根据《江苏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》和《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目空间布局、污染物排放、环境风险防控及资源利用方面符合所在区域生态环境分区管控要求。

4.6 地表水环境

根据现状调查和资料分析，本项目评价范围内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）中所列的水环境保护目标。

本期 500kV 迁改线路一档跨越吴淞江，不在河道内立塔。根据《2022 年度苏州市生态环境状况公报》，13 个县级及以上城市集中式饮用水水源地水质均达到或优于III类。30 个国考断面水质优III比例为 86.7%；达到II类标准的断面比例为 50.0%，同比上升 10%。80 个省考断面水质优III比例为 92.5%；达到II类标准的断面比例为 66.3%，同比上升 12.5%。国、省考断面均无劣V类断面。太湖湖体总体水质处于IV类，阳澄湖湖体总体水质处于III类。长江(苏州段)总体水质稳定在优级水平。长江干流(苏州段)各断面水质均达II类，主要通江河流水质均达到或优于III类。京杭大运河(苏州段)水质稳定在优级水平。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

参照卫星影像资料，结合实地调查，分析评价区域内土地利用现状、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状和主要保护对象，以及建设项目与生态敏感区的位置关系，预测项目建设对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目 500kV 所在生态系统类型为城镇生态系统，项目沿线分布多为厂房、企业等，项目建设对生态系统的影响很小。

5.1.2 土地利用影响评价

本项目建设区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区、牵张场施工区、跨越场施工区及拆除铁塔区等。

本项目占地面积约 2.451hm^2，其中新增永久占地面积约 0.2281hm^2，新增临时占地约 2.2229hm^2。占地类型现状主要为公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

本项目永久占地为输电线路新建塔基区占地，占地面积约 0.7583hm^2，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，土地生产力也将受到影响。本项目拆除塔基恢复原塔基区永久占地面积约 0.5302hm^2，拆除工程施工结束后，进行植被恢复或恢复原状，一定程度补偿了新建塔基占地。

临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。施工结束后可将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

因此，本项目占地虽导致部分土地利用类型发生转变，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，影响较小。

5.1.3 生物量损失分析

本项目施工期施工区域内植被将遭受铲除、掩埋、践踏等一系列人为的破坏，造成生物量损失。本项目永久占地、临时占地和影响区占用部分绿化用地，参照类似项目经验及土地利用数据，结合植被占用，计算出生物量损失。

生物量损失预测经验公式为：

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

式中：Wq——生物量损失量，t；

F_i——第 i 种植被单位面积生物损失量，t/(hm²·a)；

P_q——占有第 i 种植被的土地面积，hm²。

根据上述预测方法，预测本项目实施造成的生物量损失。

表 5.1 本项目建设导致的生物量损失一览表

项目	占地类型	单位面积生物量（t/hm²）	永久占地面积（hm²）	永久占地生物量（t）	临时占地面积（hm²）	临时占地生物量（t）	生物量损失（t）
新建线路	公园与绿地	41.18[1]	0.5223（新增）	-21.51（损失）	1.3788（新增）	-56.78（损失）	-78.29
拆除线路			0.2083（恢复）	+8.58（恢复）	0.32（新增）	-13.18（损失）	-4.6
合计			0.314（新增）	-12.93（损失）	1.6988（新增）	-69.96（损失）	-82.89

注：[1]根据《江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析》（温小荣等，西北林学院学报，2014），江苏森林平均生物量为 41.18t/hm²。

根据预测结果，本项目生物量损失约 82.89t，其中永久占地生物量损失约 12.93t，临时占地生物量损失为 69.96t，临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复，此外，通过对塔基区周围进行绿化可进一步降低因项目建设造成的生物量损失。

5.1.4 对生态多样性影响分析

本项目建设对生态多样性的影响主要体现在新建线路塔基、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。

根据项目初设和实地调查，本项目新建塔基及施工临时占地等多位于城市绿化带，线路沿线评价范围内没有国家级和省级重点保护野生植物和古树名木，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植被恢复，优先考虑当地乡土树草种，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。

5.1.5 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、跨越场施工区及拆除铁塔区等，占地面积约 2.451hm^2，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。本项目位于苏州市工业园区，根据苏州市水土保持规划（2016~2030 年），项目所在区域水土流失现状为轻度，属于水土流失重点预防区。

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，对施工临时弃土、材料临时堆放处进行封盖或苫盖，防止水土流失。

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

（3）跨越吴淞江时采用一档跨越的方式，禁止在河水域范围内立塔。

（4）施工结束后，对施工临时占地区域进行恢复，及时进行植被恢复，植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状情况，以当地乡土树草种为主。

采取上述水土保持措施后，本项目对施工区域周围水土流失的影响程度较低。

5.1.6 对植被的影响分析

本项目 500kV 迁改线路新建段沿线大部分为道路绿化带，树木均系人工栽植，以柳树、女贞、香樟绿化树为主。现状 500kV 线路沿线基本为城镇绿化用地。

输电线路塔基占地避免砍伐植物，对植物资源的影响很小，塔基建成后，中间空地仍可进行植被恢复，进一步减轻了植被影响程度；施工临时占地施工结束后将进行植被恢复，可恢复原有植被类型。拆除原输电线路不会砍伐植被，但废旧塔材、导线的临时堆放可能会对占地处的植被造成短暂损伤，但这种损伤是短暂和可恢复的，施工结束后即可逐渐恢复。

因此，本项目的建设可能造成所在区域植被数量上的轻微减少，但不会造成

林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对植物资源的影响轻微。

5.1.7 对野生动物的影响分析

经沿线生态调查和咨询，输电线路沿线为人类活动频繁区域，不涉及国家重点保护动物，主要动物种类为蛇、兔、野鸡等常见野生动物，输电线路路径不涉及珍稀濒危野生动物生境。

本项目对评价范围内野生动物影响主要表现为施工占地、塔基开挖及施工人员活动等干扰因素。线路工程施工占地以建设用地为主，塔基选址时已避开了野生动物主要活动和居住场所。同时本项目输电线路路径较短，施工量小，时间短，为间断性的，施工范围点状分布，施工期间不会对其生存空间造成威胁，线路建成后，塔基占地小，不连续，且架空线路下方仍有较大空间，野生动物仍可正常活动、栖息、穿越等，不会对野生动物生存活动造成影响。

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

5.1.8 拆除线路对周围生态环境影响分析

本项目需拆除 13 基现有 500kV 及 220kV 输电线路塔基，塔基拆除后，对塔基周围栽植绿化苗木，恢复原有土地利用类型，恢复塔基占地约 0.5302hm^2。现有塔基主要位于城镇绿化用地，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，减少对塔基周围绿化用地的占用；拆除施工时，对施工区地表土层进行分层管理；在清除塔基基础时，减少塔基周围土方开挖量，经核实，本项目拆除杆塔基础处混凝土清除至地表，对塔基开挖清理出的混凝土委托相关单位及时清运至指定受纳场地，并对其它开挖的土方进行回填，然后进行覆土以满足后期植被恢复要求。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围环境影响较小。

5.1.9 景观影响预测分析

输变电建设项目对区域景观的影响主要包括两方面：一方面是施工期施工便道、土石方工程等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，项目完工后通过生态恢复措施即可恢复；另一方面是建成后输电线路对区域景观产生的影响。

本项目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。项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由工矿企业、河流、公园绿地、道路等景观斑块组成，其中以工矿仓储用地景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

现状 500kV 线路走线较为曲折，迁改后线路路径主要沿现有及规划道路走线，减少了对区域的空间切割。本项目建成后，线路所经区域自然植被的景观优势度没有发生明显变化。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不会产生大的影响。

5.1.10 生态环境影响结论

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

5.2 声环境影响分析

本项目架空输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设等几个方面，拆除杆塔过程中主要包括杆塔拆除、基础拆除、材料运输等几个方面。

输电线路在施工期主要噪声源有机械设备及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则标准》（HJ2034-2013）资料附录，不同距离声压级结果见表 5.3。

表 5.3 不同设备线路施工阶段在不同距离处的噪声声压级

序号	施工阶段	距离声源的噪声声压级 dB(A)	
		5（m）	10（m）
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	商砼搅拌车	85~90	82~84
3	电锯	93~99	90~95

此外，线路在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 1 个月以内。

（1）施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L_0——为距施工设备 r_0（m）处的噪声级，dB；

L——为与声源相距 r（m）处的施工噪声级，dB。

（2）施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 5.2 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（1）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如表 5.4 所列。

表 5.4 距声源不同距离施工噪声水平 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	65m	100m	150m	180m	200m	250m
土石方	液压挖掘机	86	80	76	74	72	69	66	62	61	60	58
基础浇灌	商砼搅拌车	84	78	74	72	70	67	64	60	59	58	56
拆除杆塔	电锯	95	89	85	83	81	78	75	71	70	69	67

（3）施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.4 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于液压挖掘机、商砼搅拌、电锯距离分别大于 65m、50m、180m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)要求。

线路施工产生的噪声主要表现在塔基基础施工过程中，由于线路塔基施工强度不大，施工场地远离居民区，施工噪声对居民的声环境影响较小。另外，线路塔基夜间不施工，对沿线的夜间声环境没有影响。

本项目施工时，通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工，高噪声设备不同时使用等措施减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。本项目施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

5.3 施工扬尘分析

本项目施工扬尘主要是在线路拆除、塔基土方开挖及汽车运输过程中产生的，其施工扬尘主要在塔基附近。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。

施工期通过限制施工期运输车辆车速，使施工扬尘对周围厂房等环境敏感目标影响尽可能小且很快能恢复。另外，应在施工过程中贯彻文明施工原则，采取如下扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

（1）塔基基础浇筑采用商砼，不在现场拌合混凝土，减少二次扬尘污染对大气环境的影响

（2）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工场地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

（3）施工过程中，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防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

（4）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

采取上述措施后，本项目施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

本项目输电线路施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工固体废物以及拆除线路产生的废旧导线、塔材及废弃混凝土等建筑垃圾。

输电线路各施工点施工人员少，施工量小，施工过程中产生的少量生活垃圾和施工固体废物采取分类收集、分类处理的原则，定点分开堆放，利用当地已有固体废物收集设施处理或委托当地环卫部门及时清运，对附近环境的影响较小。拆除产生的废旧导线、塔材全部回收利用，拆除基础产生的废弃混凝土由施工单位负责、专人清运至环卫部门指定处理地点，不会对周围环境产生影响。

输电线路项目施工期土石方主要为塔基开挖临时堆土，该部分土石方生、熟土分开堆放在塔基附近，并采取彩条布遮盖，避免水土流失，施工期间无外购土，塔基施工结束余土全部有序回填，土石方平衡。施工期固体废弃物均进行了妥善处置，对周围环境影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

输电线路施工期水污染源主要为设备清洗废水、塔基施工废水及施工人员的生活污水。施工废水经沉淀处理后回用，不直接排入附近水体。输电线路的施工

具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，产生的少量生活污水利用当地居民点已有的污水处理设施，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。

本期 500kV 迁改线路一档跨越吴淞江，不在河道中立塔，施工场地尽量远离河堤设置。钻孔灌注桩基础施工时采用泥浆澄清池，避免泥浆水进入周围河流，不会对沿线水环境产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为一级，电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测的方式。

6.1.1 类比监测及评价

6.1.1.1 500/220kV 混压四回路类比评价

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级、架线方式、导线型号、相间距离、线高等相同或相似，运行稳定的项目。

（2）类比对象的选取及可比性分析

根据上述类比原则，本次环评选取已投产运行的 500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线作为本期 500/220kV 混压四回路架空线路段的电磁类比对象。

本项目与类比对象的可比性分析见表 6.1。

表 6.1 本期 500/220kV 混压四回线路与类比对象相关情况比较一览表

项目	500/220kV 混压四回路	500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线	可比性分析
电压等级	500/220kV	500/220kV	电压等级相同，具有可比性
架设方式	混压四回	混压四回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	500kV：4×JL/G1A-630/45 220kV：2×JL/G1A-630/45	500kV：4×JL/G1A-630/45 220kV：2×JL/G1A-400/35	导线型号相近，具有可比性
导线相序及排列方式	上方 500kV：逆相序垂直排列（ABC-CBA），V 串挂线 下方 220kV：三角排列（未定）	上方 500kV：异相序垂直排列（CAB/CBA），V 串挂线 下方 220kV：三角排列（BCA/BCA）	本项目线路 500kV 导线相序及排列方式与类比线路相似，具有可比性
导线对地距离	220kV 导线对地高度最低为 16m，500kV 导线对地度为 34.5m	220kV 导线对地高度为 18m，500kV 导线对地度为 38m	本项目线路导线对地距离与类比线路类似，具有可比性
环境条件	周边无其他电磁污染源影响	类比监测断面无其他同类型电磁污染源	本项目沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市	扬州市	均为平原地区，具有可比性

由上表可知，本项目 500/220kV 混压四回路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、导线相序及排列方式等方面一致，在导线对距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线作为本项目的电磁类比对象是可行的。

（3）类比监测结果

①类比监测条件

500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线类比监测情况见表 6.2。

表 6.2 本项目 500/220kV 混压四回线路电磁类比监测情况

项目	**500kV 上高 5683 线#180~#181/500kV 上邮 5684 线#179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线#33~#34 塔间**
监测因子	工频电场、工频磁场
监测数据来源	《扬州地区 500kV 上高 5683 线#180~#181/500kV 上邮 5684 线#179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线#33~#34 塔间电磁环境现状检测》，（2019）苏核环监（综）字第（0196）号
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号 171012050259）
监测仪器	场强分析仪：主机型号 NBM550、探头型号 EHP-50F 监测范围：工频电场量程为 0.005V/m~1kV/m 或 0.5V/m~100kV/m，磁场量程 0.3nT~100μT 或 30nT~10mT。 校准有效期：2018 年 10 月 27 日~2019 年 10 月 26 日
监测时间	2019 年 6 月 2 日
监测期间天气情况	多云，温度 26℃~28℃，相对湿度 55%~56%，风速 1.5m/s~1.6m/s
监测工况	500kV 上高 5683 线：电压 513kV~521kV 电流 280A~720A 500kV 上邮 5684 线：电压 513kV~521kV 电流 267A~685A 220kV 高平 2H87 线：电压 227kV~230kV 电流 34A~94A 220kV 高平 2H88 线：电压 227kV~230kV 电流 33A~94A
监测布点	测点选在导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，工频电场强度、工频磁感应强度测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，其中 0~15m 间距 1m 进行加密监测，15~60m 间距 5m 进行监测。

②类比监测结果

类比监测结果见表 6.3，结果趋势图见图 6.1~6.2。

表 6.3 500/220kV 混压四回线路工频电场、工频磁场类比监测结果

监测对象	测点编号	测点位置描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线	1	500kV 上高 5683 线#180~#181/500kV 上邮 5684#179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线	0m	1493.8	1.576
	2		1m	1563.6	1.602
	3		2m	1602.8	1.607

监测对象	测点编号	测点位置描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
	4	#33~#34 塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（监测区域位于道路，220kV 导线对地高度为 18m，500kV 导线对地度为 38m）	3m	1641.2	1.630
	5		4m	1738.8	1.633
	6		5m	1850.8	1.692
	7		6m	1914.6	1.727
	8		7m	1982.6	**2.007**
	9		8m	**1993.0**	1.639
	10		9m	1975.4	1.627
	11		10m	1809.8	1.553
	12		11m	1756.6	1.517
	13		12m	1748.2	1.509
	14		13m	1605.6	1.496
	15		14m	1584.4	1.494
	16		15m	**1561.8**	**1.473**
	17		20m	1330.4	1.462
	18		25m	910.4	1.392
	19		30m	593.5	1.285
	20		35m	405.1	1.159
	21		40m	247.3	0.971
	22		45m	153.8	0.900
	23		50m	91.7	0.780
	24		55m	79.1	0.741
	25		60m	64.0	0.720

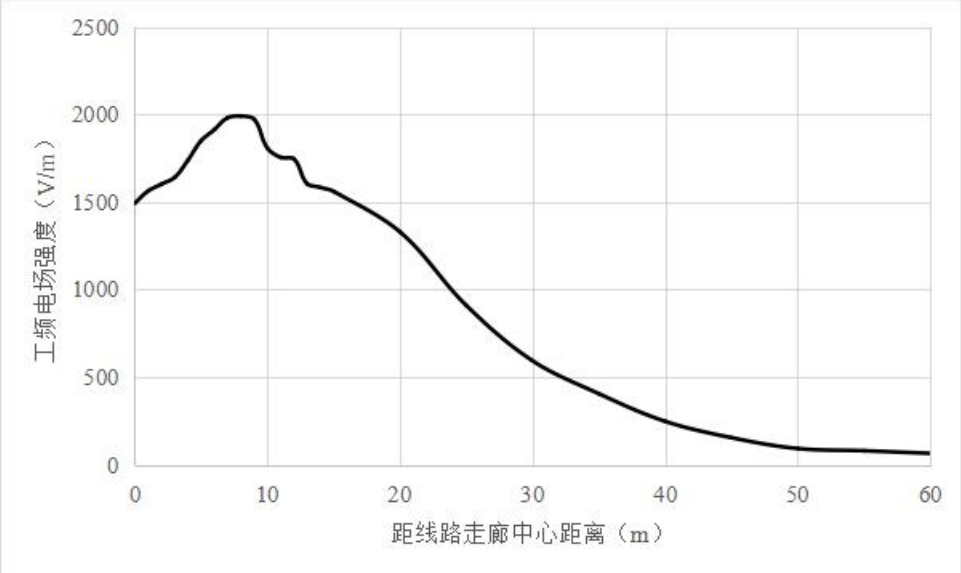


图 6.1 类比 500/220kV 混压四回输电线路工频电场强度变化趋势示意图

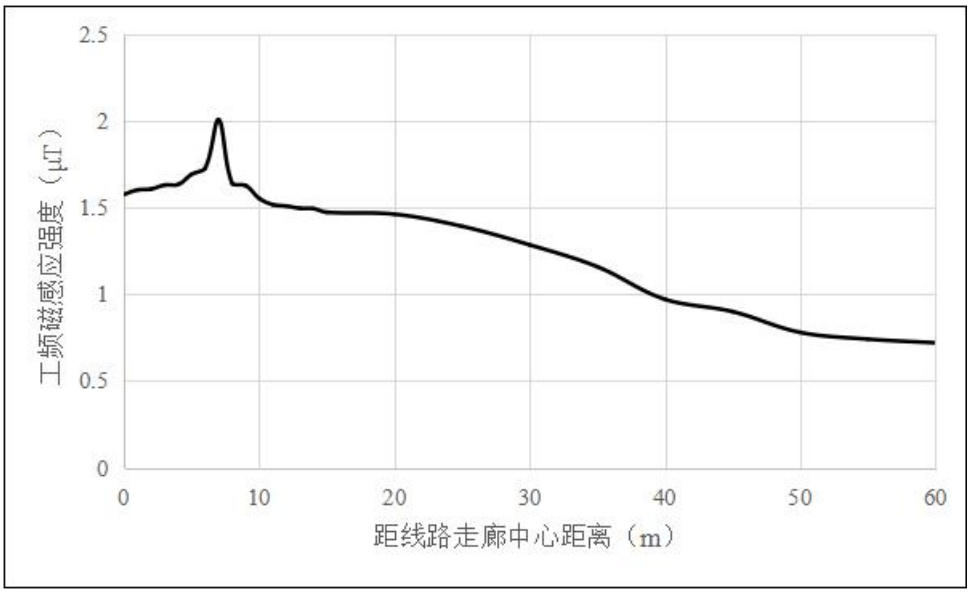


图 6.2 类比 500/220kV 混压四回输电线路工频磁感应强度变化趋势示意图

类比监测结果表明，500/220kV 混压四回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在线路边导线附近，分别为 1993.0V/m、2.007μT，边导线外 5m 处频电场强度、工频磁感应强度分别为 1561.8V/m、1.473μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度也满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

③类比评价结论

根据类比监测结果，500kV 上高 5683 线/500kV 上邮 5684 线/220kV 高平 2H87/2H88 线监测断面处的工频磁感应强度最大值为 2.007μT，推算到本项目 500/220kV 混压四回输电线路设计输送功率情况下，工频磁感应强度约为监测条件下的 43.94 倍，即工频磁感应强度最大值为 88.19μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本项目 500/220kV 混压四回输电线路运行时的工频磁感应强度亦能满足相应标准限值要求。

根据类比分析结果，本项目新建 500/220kV 混压四回路建成投运后产生的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的相应标准限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

6.1.1.2 500kV 同塔双回路类比评价

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级、架线方式、导线型号、相间距离、线高等相同或相似，运行稳定的项目。

（2）类比对象的选取及可比性分析

根据上述类比原则，本次环评选取已投产运行的 500kV 天青 5621/天洋 5622 线作为 500kV 同塔双回路的电磁类比对象。

本项目与类比对象的可比性分析见表 6.4。

表 6.4 本期 500kV 同塔双回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目 500kV 同塔双回线路	500kV 天青 5621/天洋 5622 线 160#~161#塔间	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同，具有可比性
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	4×JL/G1A-630/45	4×JL/G1A-630/45	导线型号一致，具有可比性
导线相序及排列方式	双回逆相序（ABC-CBA）垂直排列	双回逆相序（BAC-CAB）垂直排列	本项目线路导线相序及排列方式与类比线路一致，具有可比性
导线对地距离	24m	23m	本项目线路导线对地距离与类比线路类似，具有可比性
环境条件	周边无其他电磁污染源影响	类比监测断面无其他同类型电磁污染源	本项目双回线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市	常州市	均为平原地区，具有可比性

由上表可知，本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、导线相序及排列方式等方面一致，在导线对距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 500kV 天青 5621/天洋 5622 线作为本项目的电磁类比对象是可行的。

（3）类比监测结果

①类比监测条件

500kV 天青 5621/天洋 5622 线 160#~161#塔间类比监测情况见表 6.5。

表 6.5 本项目 500kV 同塔双回线路电磁类比监测情况

项目	500kV 天青 5621/天洋 5622 线 160#~161#塔间
监测因子	工频电场、工频磁场
监测数据来源	江苏中吴（竺山）500kV 输变电工程验收检测，（2020）苏核辐科（综）字第（0426）号
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）

监测单位	江苏省苏核辐射科技有限责任公司（CMA 证书编号 221020340440）
监测仪器	场强分析仪：主机型号 NBM550、探头型号 EHP-50F 监测范围：工频电场量程为 0.005V/m~1kV/m 或 0.5V/m~100kV/m，磁场量程 0.3nT~100μT 或 30nT~10mT。 校准有效期：2019 年 10 月 27 日~2020 年 10 月 26 日
监测时间	2020.08.07
监测期间天气情况	晴，温度 28℃~35℃，风速 0.9m/s~2.0m/s，相对湿度 56%~62%
监测工况	500kV 天青 5621 线：电压 508.13kV~511.02kV；电流 907.73A~1244.75A 500kV 天洋 5622 线：电压 508.13kV~511.02kV；电流 916.52A~1250.65A
监测布点	测点选在导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，工频电场强度、工频磁感应强度测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，其中 0~10m 间距 1m 进行加密监测，10~60m 间距 5m 进行监测。

②类比监测结果

500kV 天青 5621/天洋 5622 线 160#~161#塔间类比监测结果见表 6.6，结果趋势图见图 6.3~6.4。

表 6.6 500kV 同塔双回线路工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	500kV 天青 5621/天洋 5622 线#160~#161 塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（线高 23m）	0m	1053.0	1.928
2		1m	1250.0	**1.973**
3		2m	**1304.4**	1.962
4		3m	1242.4	1.875
5		4m	1031.4	1.757
6		5m	884.4	1.667
7		8m	652.4	1.561
8		9m	495.3	1.430
9		10m	467.3	1.371
10		15m	**404.2**	**1.122**
11		20m	321.7	1.113
12		25m	296.5	1.062
13		30m	284.6	1.028
14		35m	275.3	0.914
15		40m	232.5	0.621
16		45m	185.3	0.428
17		50m	77.5	0.285
18		55m	36.5	0.212
19		60m	32.3	0.200

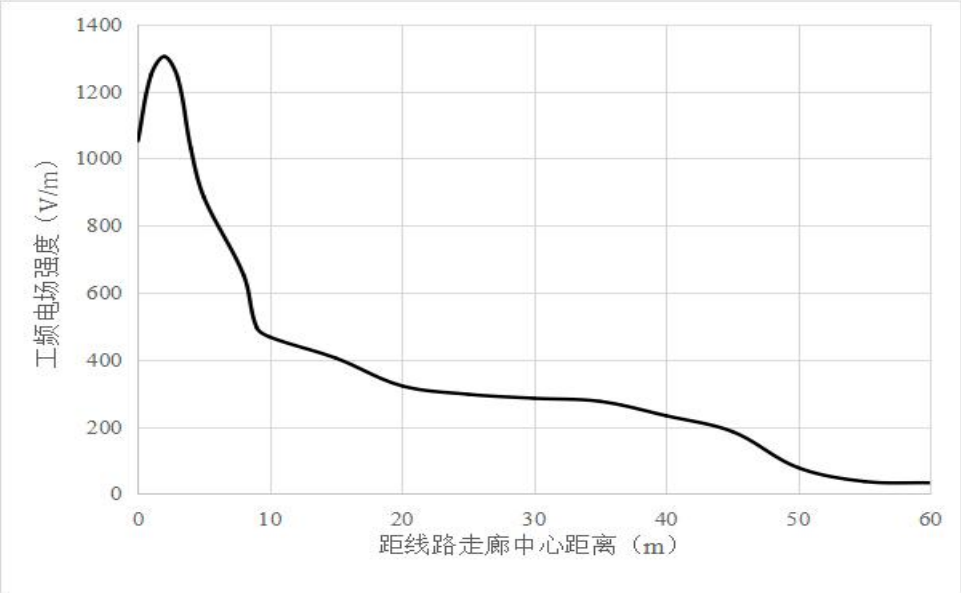


图 6.3 类比 500kV 双回输电线路工频电场强度变化趋势示意图

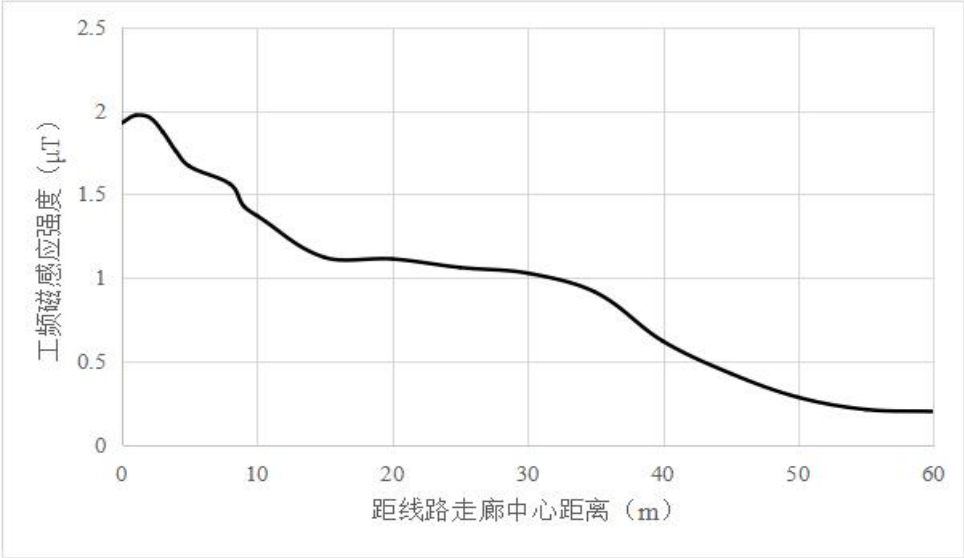


图 6.4 类比 500kV 双回输电线路工频磁感应强度变化趋势示意图

类比监测结果表明，500kV 同塔双回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在线路走廊中心附近，分别为 1304.4V/m、1.973μT，边导线外 5m 处频电场强度、工频磁感应强度分别为 404.2V/m、1.122μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度也满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

③类比评价结论

根据类比监测结果，500kV 天青 5621/天洋 5622 线#160~#161 线监测断面处

的工频磁感应强度最大值为 1.973μT，推算到本项目，500kV 同塔双回输电线路设计输送功率情况下，工频磁感应强度约为监测条件下的 3.20 倍，即工频磁感应强度最大值为 5.734μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本项目 500kV 同塔双回输电线路运行时的工频磁感应强度亦能满足相应标准限值要求。

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

6.1.1.3 220kV 同塔双回路类比评价

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级、架线方式、导线型号、相间距离、线高等相同或相似，运行稳定的项目。

（2）类比对象的选取及可比性分析

根据上述类比原则，本次环评选取已投产运行的 220kV 邦大 49M3/49M4 线作为 220kV 同塔双回路的电磁类比对象。

本项目与类比对象的可比性分析见表 6.7。

表 6.7 本期 220kV 同塔双回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目 220kV 同塔双回线路	220kV 邦大 49M3/49M4 线	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	2×JL/G1A-630/45	2×JL3/G1A-400/35	导线型号相近，具有可比性
导线相序及排列方式	双回同相序、异相序（ABC-ABC）（CAB-ACB）垂直排列	双回垂直排列，BCA/BAC	本项目线路导线相序及排列方式与类比线路一致，具有可比性
导线对地高度	18m、24m	24m	本项目线路导线对地距离与类比线路类似，具有可比性
环境条件	周边无其他电磁污染源影响	类比监测断面无其他同类型电磁污染源	本项目双回线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市	徐州市	均为平原地区，具有可比性

由上表可知，本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比线路在电压等级、架

设方式、导线型号、导线相序及排列方式等方面一致，在导线对距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 220kV 邦大 49M3/49M4 线作为本项目的电磁类比对象是可行的。

（3）类比监测结果

①类比监测条件

220kV 邦大 49M3/49M4 线类比监测情况见表 6.8。

表 6.8 本项目 220kV 同塔双回线路电磁类比监测情况

项目	220kV 邦大 49M3/49M4 线
监测因子	工频电场、工频磁场
监测数据来源	《徐州丰邦(丰县南)220kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）
监测单位	江苏省苏核辐射科技有限责任公司（CMA 证书编号 221020340440）
监测仪器	场强分析仪：主机型号 NBM550、探头型号 EHP-50F 监测范围：工频电场量程为 0.005V/m~1kV/m 或 0.5V/m~100kV/m，磁场量程 0.3nT~100μT 或 30nT~10mT。 校准有效期：2022.11.14~2023.11.13
监测时间	2023.1.31
监测期间天气情况	晴，温度 14℃~17℃，相对湿度 40%~41%
监测工况	220kV 邦大 49M3 线：229~231kV，I=21~47A 220kV 邦大 49M4 线：229~231kV，I=22~50A
监测布点	测点选在导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，工频电场强度、工频磁感应强度测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，其中 0~5m 间距 1m 进行加密监测，5~55m 间距 5m 进行监测。

②类比监测结果

220kV 邦大 49M3/49M4 线类比监测结果见表 6.9，结果趋势图见图 6.5~6.6。

表 6.9 220kV 同塔双回线路工频电场、工频磁场类比监测结果

测点序号	测点位置		测量结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	220kV 邦大 49M3/49M4 线 #41~#42 塔间弧垂最低位置横截面上，距两杆塔中央连接线地投影	0m	980.2	0.169
2		1m	983.4	0.170
3		2m	991.2	0.168
4		3m	964.6	0.164
5		4m	933.2	0.154
6		5m	897.8	0.143
7		10m	664.2	0.099
8		15m	426.8	0.074
9		20m	292.4	0.057

10		25m	108.2	0.045
11		30m	63.6	0.040
12		35m	42.4	0.033
13		40m	23.8	0.029
14		45m	19.5	0.024
15		50m	15.2	0.022
16		55m	13.4	0.021
标准限值			4000	100

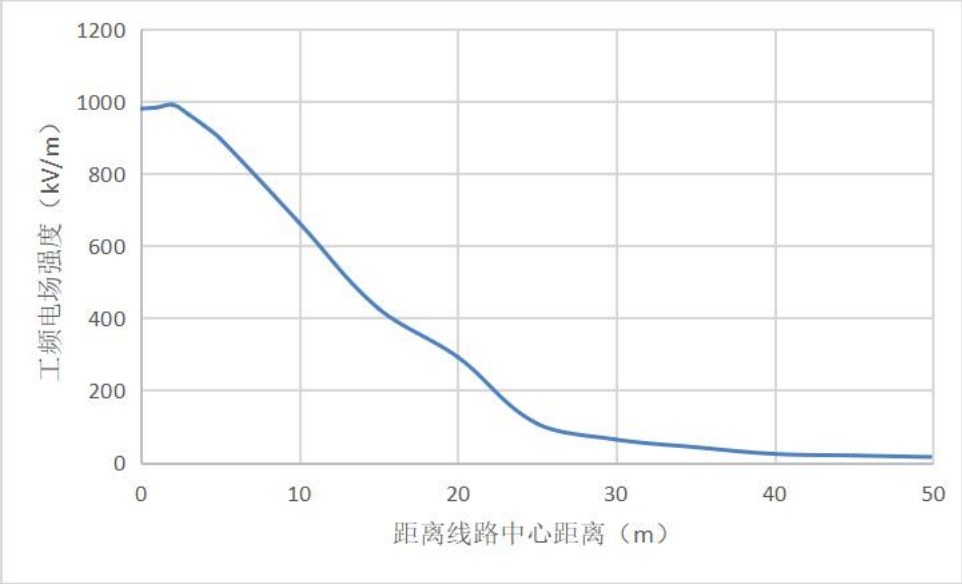


图 6.5 类比 220kV 双回输电线路工频电场强度变化趋势示意图

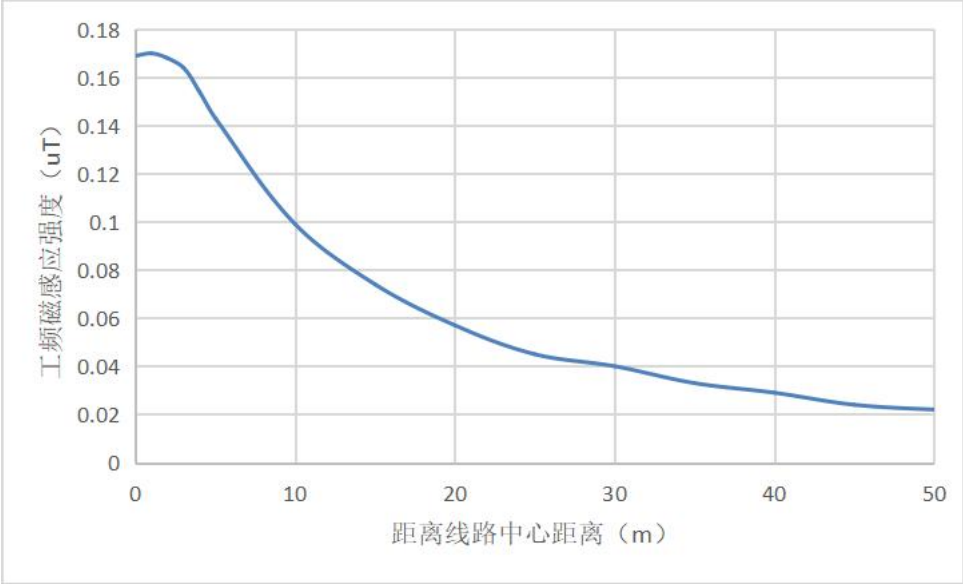


图 6.6 类比 220kV 双回输电线路工频磁感应强度变化趋势示意图

类比监测结果表明，220kV 同塔双回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在线路中心 2m/1m 处，分别为 991.2V/m、

0.170μT，监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时工频电场强度也满足经过耕地、园地等场所 10kV/m 控制限值要求。

③类比评价结论

根据类比监测结果，220kV 邦大 49M3/49M4 线监测断面处的工频磁感应强度最大值为 0.170μT，推算到本项目，220kV 同塔双回输电线路设计输送功率情况下，工频磁感应强度约为监测条件下的 38.1 倍，即工频磁感应强度最大值为 6.476μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本项目 220kV 同塔双回输电线路运行时的工频磁感应强度亦能满足相应标准限值要求。

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

6.1.2 模式预测及评价

（1）计算模式

本项目输电线路工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

●单位长度导线上等效电荷的计算：

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

●计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大孤垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

式中：x_i、y_i——导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

L_i、$L_i^{'}$——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅有电流产生。应用安倍定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

在一般情况下，可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。如下图 6.7，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点的水平距离，m。

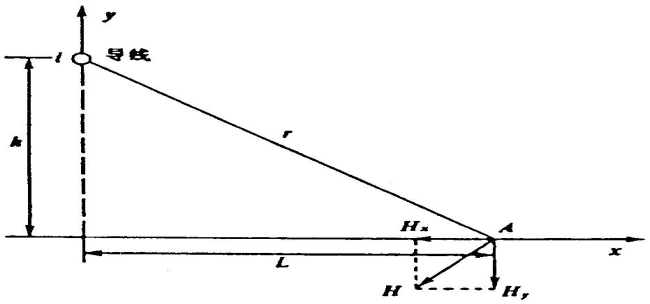


图6.7 磁场向量图

（2）预测工况及环境条件的选取

①预测工况和条件选取原则

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

②预测情景设置

本次预测按架设方式不同分 3 种情景设置，分为 500/220kV 混压四回、500kV 同塔双回、220kV 同塔双回。

③理论计算参数选取

情景 1：500/220kV 混压四回路各杆塔间线路评价范围内均分布有电磁环境保护目标，根据平断面图，500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV）。因此，本次按导线对地最低线高对混压四回路段线路经过电磁环境敏感目标区域进行电磁环境影响预测，并对线路经过耕地等场所时进行达标性分析。

情景 2：500kV 同塔双回段为车坊变终端塔至四回路段，仅为杆塔一档距离，现状为道路和绿化等场所，无电磁环境敏感目标。根据平断面图，该段导线对地高度最低约 24m。因此，本次按导线对地最低线高 24m 对线路经过耕地等场所时进行达标性分析。

情景 3：220kV 同塔双回段分为二部分，其中新建段相序未定，根据平断面图，该段导线对地高度最低约 18m。本期按照同相序预测；220kV 车坊~斜塘线路改造工程相序与现有相序一致（ACB-CAB），导线对地高度最低约 24m，按照实际相序预测。

根据本项目输电线路设计资料，理论计算参数选取见表 6.10 所示。

表 6.10 本期项目架空线路理论计算参数表

项目名称	单位	苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程			
预测情景	/	500/220kV 混压四回路段	500kV 同塔双回段	220kV 同塔双回段	
导线相序及排列方式	/	上方 500kV：“V”型串挂线，逆相序排列（ABC-CBA） 下方 220kV：三角排列（BCA/BCA）	逆相序垂直排列，ABC-CBA	同相序垂直排列 ABC-ABC	异相序垂直排列 CAB-ACB
分裂数	/	500kV：4 分裂 220kV：2 分裂	4 分裂	2 分裂	2 分裂
分裂间距	mm	500	500	500	500
次导线半径	mm	16.9	16.9	16.9	16.9
计算电压	kV	500kV：525 220kV：231	525	231	231
计算电流	A/相	500kV：2900 220kV：1450	2900	1450	1450
计算杆塔	/	5/2GT-SSZ3	5E3-SJ4	2F4-SDJ	2F2-SDJG
导线计算高度	m	16m（220kV）/37.2m（500kV）*	24	18	24
预测点高度	m	1.5	1.5	1.5	1.5
计算参数	上左 A（-8.44，62.4）　上右 C（8.44，62.4） B（-9.41，49.4）　B（9.41，49.4） C（-8.89，37.2）　A（8.89，37.2） 下左 B（-12.67，23.9）　下右 B（12.67，23.9） C（-6.04，23.9）　C（6.04，23.9）		左 A（-9.75，46.5）　右 C（9.75，46.5） B（-11.6，35）　B（11.6，35） C（-11.8，24）　A（11.8，24）	左　右 A（-7，31）　A（7，31） B（-7，24.5）　B（7，24.5） C（-7，18）　C（7，18）	左　右 C（-6.5，36.4）　A（4.5，36.4） A（-6.5，30.2）　C（4.5，30.2） B（-6.5，24）　B（4.5，24）

	A（-10.336，16） A（10.336，16）			

*本次预测中选取了使用最多的塔型 5/2GT-SSZ3 进行预测，220kV 导线对地高度按照最低 16m 考虑。

（3）预测结果及评价

①工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

本期迁改输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.11，工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.8~图 6.15。

表 6.11 本期迁改线路运行产生的工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心距离(m)	情景 1 500/220kV 混压四回路		情景 2　500kV 同塔双回线路		情景 3 220kV 同塔双回线路			
	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
	导线对地高度 16m（220kV）/34.5m（500kV），地面 1.5m		导线对地高度 24m，地面 1.5m		导线对地高度 18m，地面 1.5m		导线对地高度 24m，地面 1.5m	
-60	0.08	18.064	0.093	12.728	0.145	6.795	0.064	6.635
-55	0.108	19.209	0.155	13.590	0.152	7.327	0.058	7.119
-50	0.139	20.487	0.253	14.551	0.154	7.940	0.045	7.667
-45	0.167	21.921	0.4	15.621	0.147	8.651	0.022	8.289
-40	0.181	23.534	0.616	16.805	0.124	9.480	0.03	8.993
-35	0.16	25.353	0.92	18.098	0.085	10.447	0.1	9.787
-30	0.102	27.394	1.323	19.475	0.118	11.575	0.214	10.673
-25	0.277	29.643	1.801	20.865	0.319	12.872	0.387	11.636
-20	0.748	31.986	2.248	22.141	0.676	14.307	0.626	12.637
-15	1.366	34.087	2.462	23.131	1.179	15.759	0.915	13.595
-14	1.48	34.427	2.457	23.282	1.289	16.031	0.975	13.771
-13	1.583	34.729	2.434	23.415	1.4	16.290	1.035	13.939
-12	1.672	34.991	2.391	23.532	1.508	16.535	1.093	14.098
-11	1.745	35.209	2.33	23.632	1.611	16.762	1.149	14.247
-10	1.801	35.383	2.25	23.717	1.709	16.970	1.202	14.386
-9	1.839	35.516	2.153	23.787	1.799	17.156	1.251	14.512
-8	1.862	35.613	2.041	23.843	1.88	17.320	1.297	14.625

-7	1.872	35.676	1.918	23.888	1.95	17.460	1.337	14.725
-6	1.873	35.713	1.787	23.922	2.009	17.577	1.372	14.811
-5	1.867	35.731	1.654	23.948	2.058	17.673	1.402	14.882
-4	1.859	35.735	1.525	23.967	2.096	17.747	1.425	14.937
-3	1.852	35.733	1.408	23.980	2.125	17.803	1.442	14.977
-2	1.848	35.726	1.314	23.988	2.144	17.841	1.452	15.001
-1	1.85	35.722	1.252	23.993	2.156	17.864	**1.456**	15.009
0	1.859	35.720	1.23	**23.994**	**2.159**	17.871	1.452	15.001
1	1.876	35.722	1.252	23.993	2.156	17.864	1.442	14.977
2	1.901	35.726	1.314	23.988	2.144	17.841	1.425	14.937
3	1.932	35.733	1.408	23.980	2.125	17.803	1.402	14.882
4	1.968	35.735	1.525	23.967	2.096	17.747	1.372	14.811
5	2.007	35.731	1.654	23.948	2.058	17.673	1.337	14.725
6	2.046	35.713	1.787	23.922	2.009	17.577	1.297	14.625
7	2.079	35.676	1.918	23.888	1.95	17.460	1.251	14.512
8	2.105	35.613	2.041	23.843	1.88	17.320	1.202	14.386
9	**2.119**	35.516	2.153	23.787	1.799	17.156	1.149	14.247
10	2.118	35.383	2.25	23.717	1.709	16.970	1.093	14.098
11	2.101	35.209	2.33	23.632	1.611	16.762	1.035	13.939
12	2.068	34.991	2.391	23.532	1.508	16.535	0.975	13.771
13	2.018	34.729	2.434	23.415	1.4	16.290	0.915	13.595

14	1.954	34.427	2.457	23.282	1.289	16.031	0.855	13.412
15	1.878	34.087	**2.462**	23.131	1.179	15.759	0.796	13.224
20	1.425	31.986	2.248	22.141	0.676	14.307	0.522	12.237
25	1.033	29.643	1.801	20.865	0.319	12.872	0.31	11.243
30	0.76	27.394	1.323	19.475	0.118	11.575	0.162	10.308
35	0.567	25.353	0.92	18.098	0.085	10.447	0.067	9.458
40	0.424	23.534	0.616	16.805	0.124	9.480	0.015	8.701
45	0.314	21.921	0.4	15.621	0.147	8.651	0.032	8.030
50	0.229	20.487	0.253	14.551	0.154	7.940	0.051	7.440
55	0.164	19.209	0.155	13.590	0.152	7.327	0.061	6.918
60	0.114	18.064	0.093	12.728	0.145	6.795	0.065	6.457
最大值	**2.119**	**35.735**	**2.462**	**23.994**	**2.159**	**17.871**	**1.456**	**15.009**

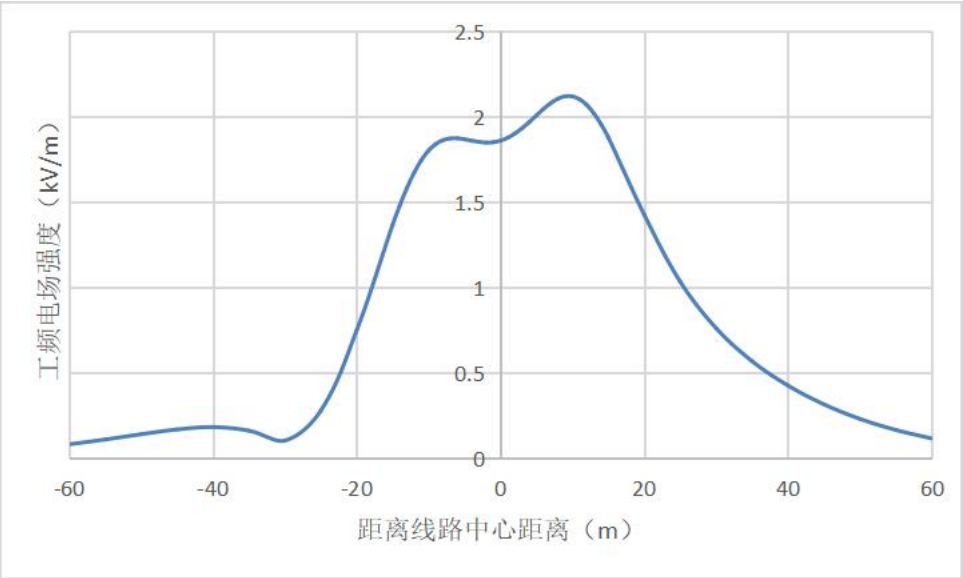


图 6.8 本期 500/220kV 混压四回线路工频电场强度分布曲线图

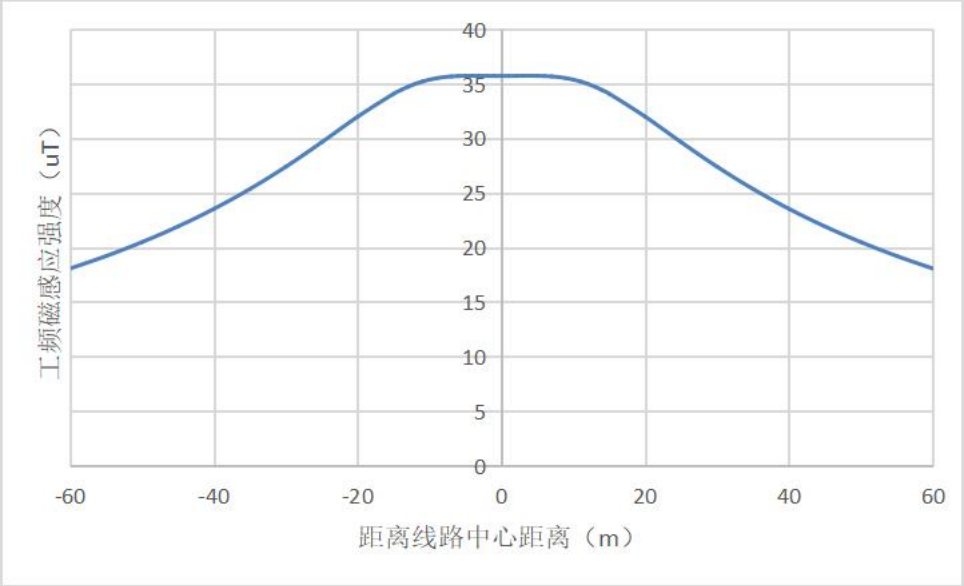


图 6.9 本期 500/220kV 混压四回线路工频磁感应强度分布曲线图

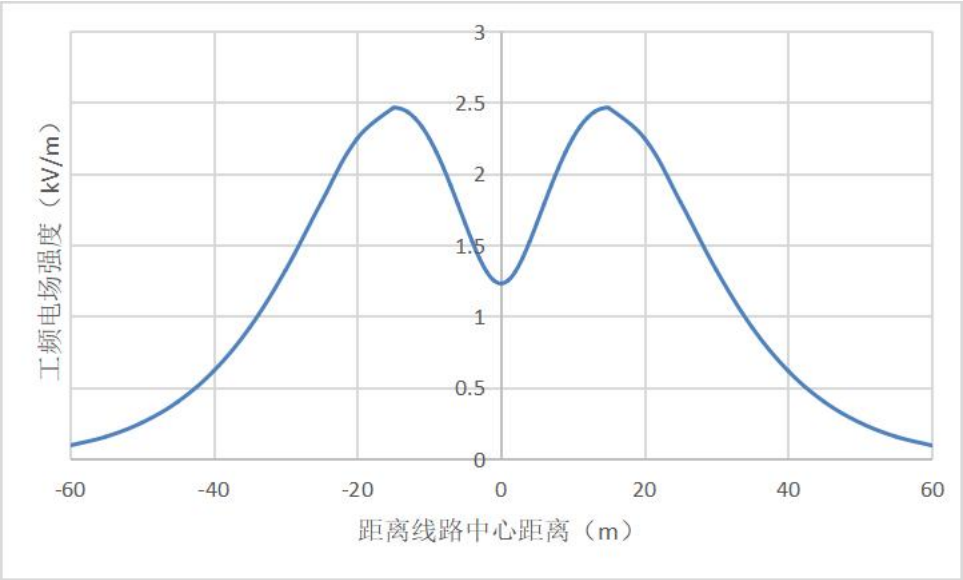


图 6.10 本期 500kV 同塔双回线路工频电场强度分布曲线图

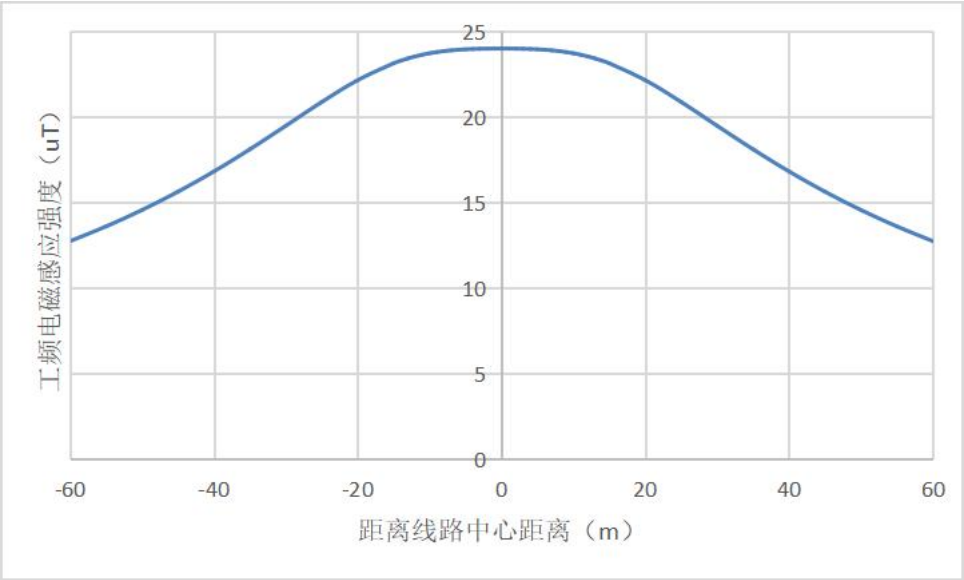


图 6.11　本期 500kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布曲线图

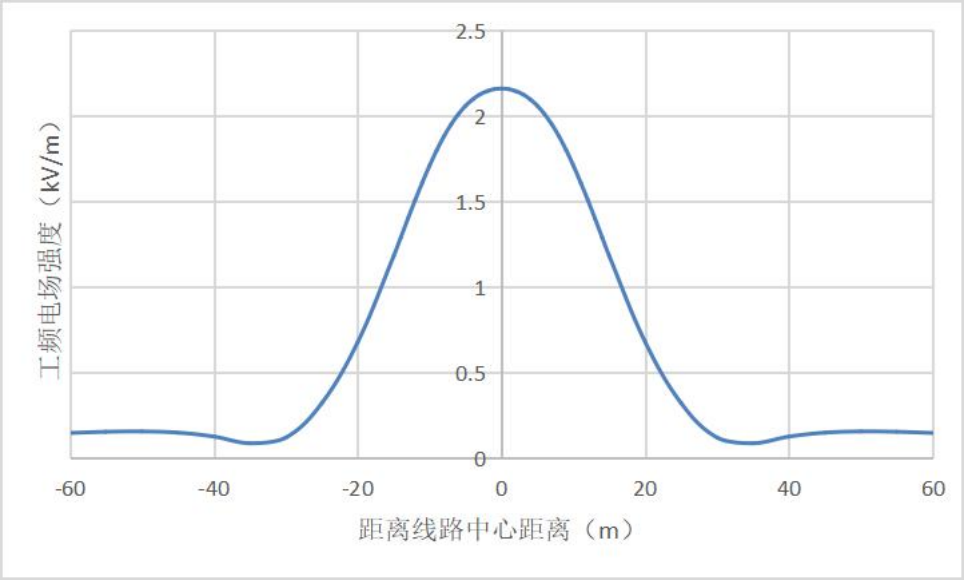


图 6.12　本期新建段 220kV 同塔双回线路工频电场强度分布曲线图

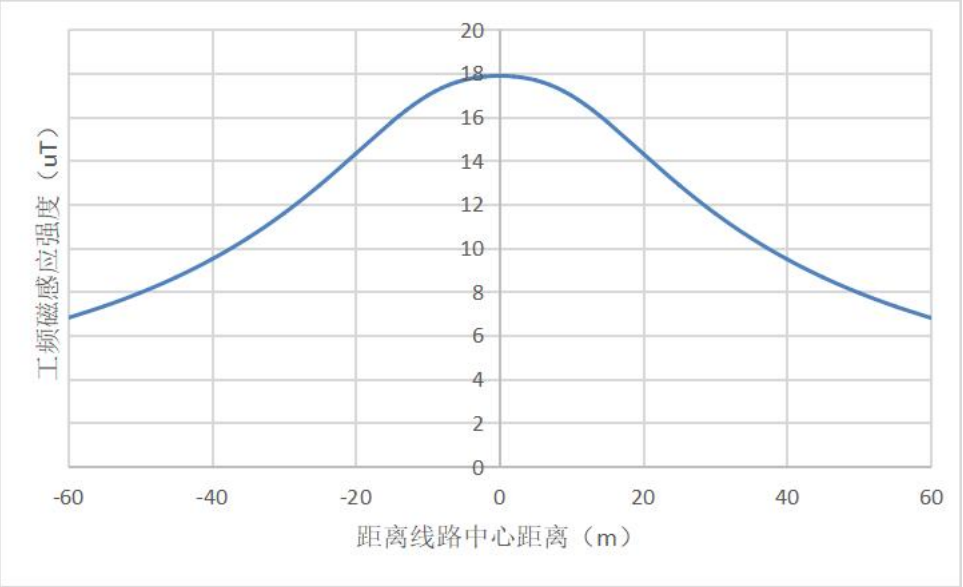


图 6.13　本期新建段 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布曲线图

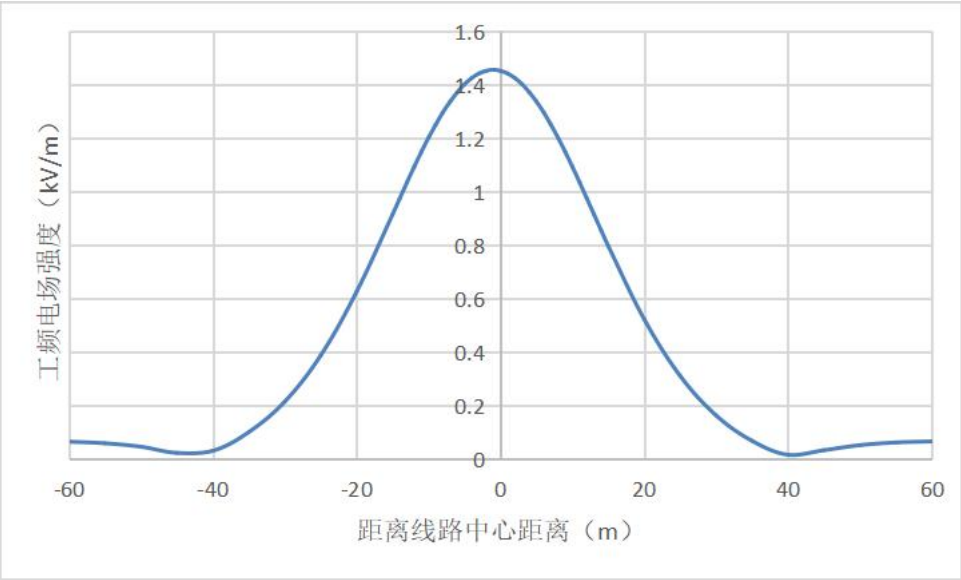


图 6.14　本期迁改 220kV 同塔双回线路工频电场强度分布曲线图

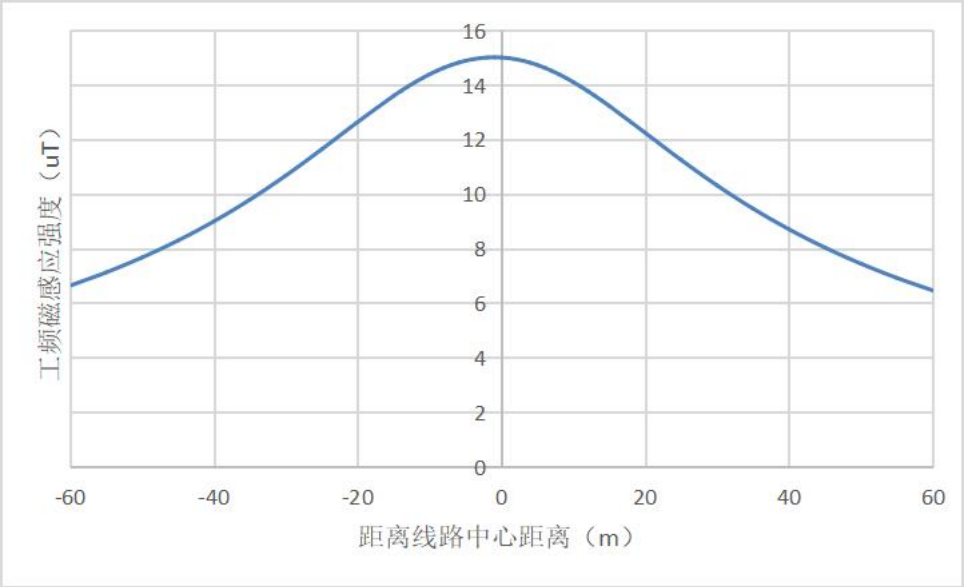


图 6.15　本期迁改 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布曲线图

②预测结果分析

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，一般在边导线投影附近达到最大。

情景 1：500/220kV 混压四回段在设计最低线高 16m（220kV）/34.5m（500kV）时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距离中心线 9m、4m 处，分别为 2.119kV/m、35.735μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度

100μT 的控制限值要求，同时满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

情景 2：500kV 同塔双回段在设计最低线高 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值出现在距离中心线 15m 处，为 2.462kV/m，工频磁感应强度最大值出现在走廊中心，为 23.994μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

情景 3：新建 220kV 同塔双回段导线对地高度 18m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在线路中心，分别为 2.159kV/m、17.871μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

迁改 220kV 同塔双回段导线对地高度 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在中心线 1m 处，分别为 1.456kV/m、15.009μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

③工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 等值线

本次环评分别计算了地面上不同高度处工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的等值曲线，见图 6.16~6.23。

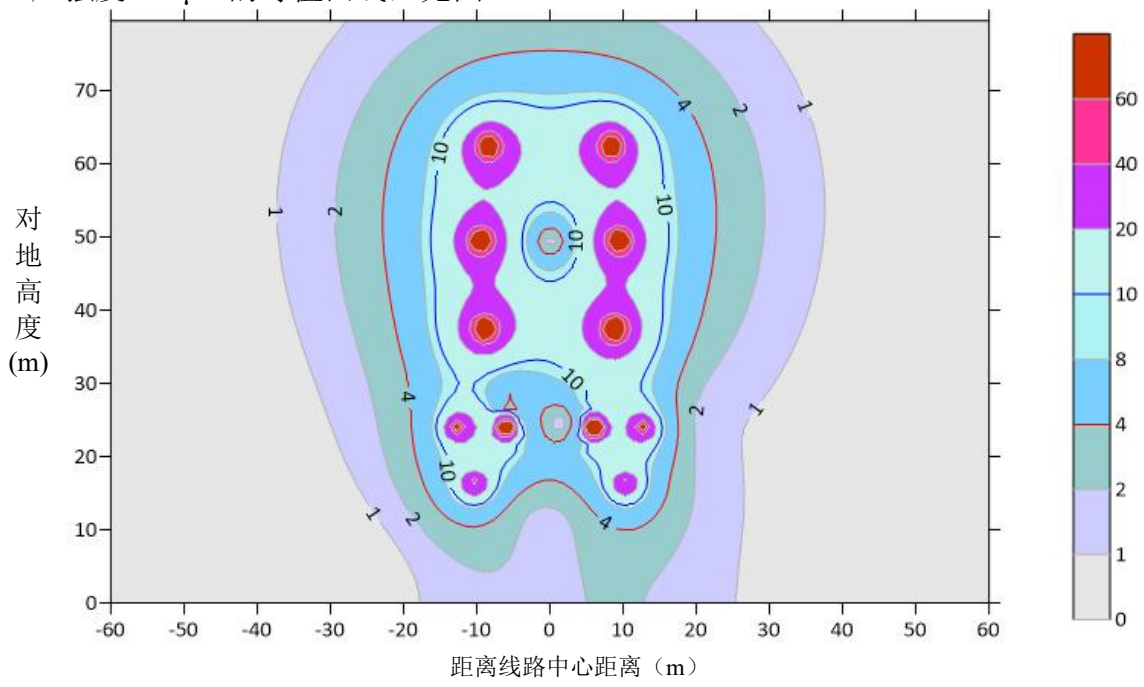


图 6.16　本期 500/220kV 混压四回线路 4kV/m 等值线分布图

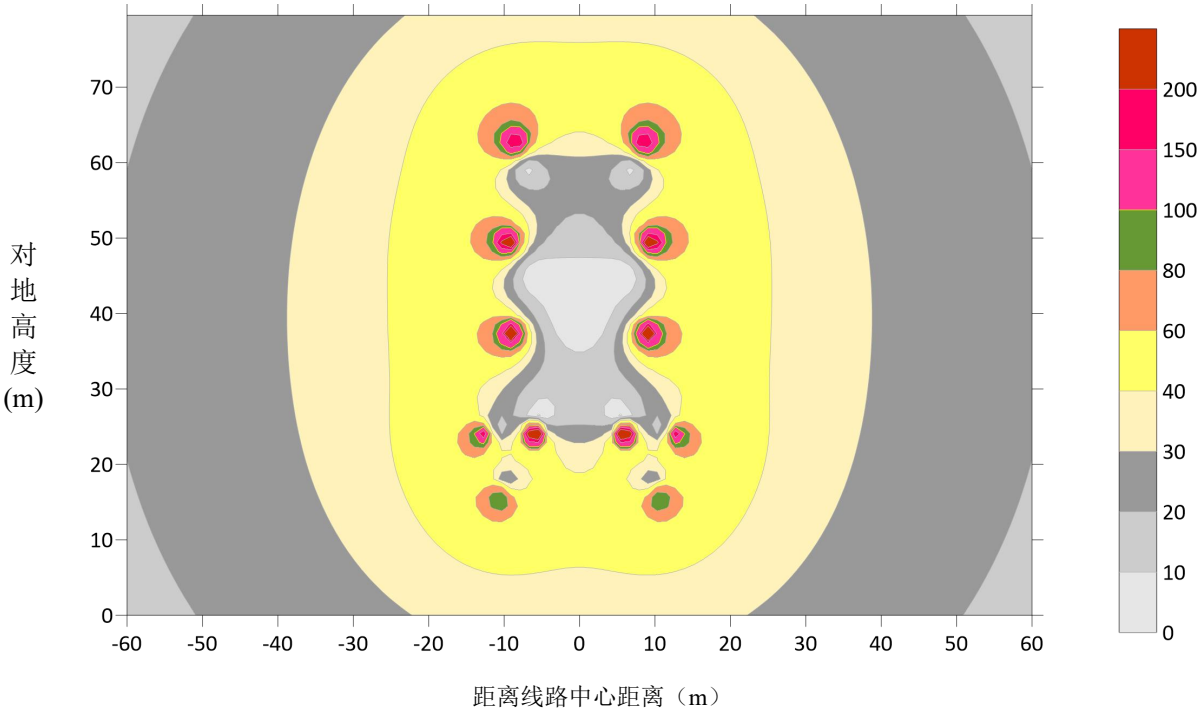


图 6.17　本期 500/220kV 混压四回线路 100μT 等值线分布图

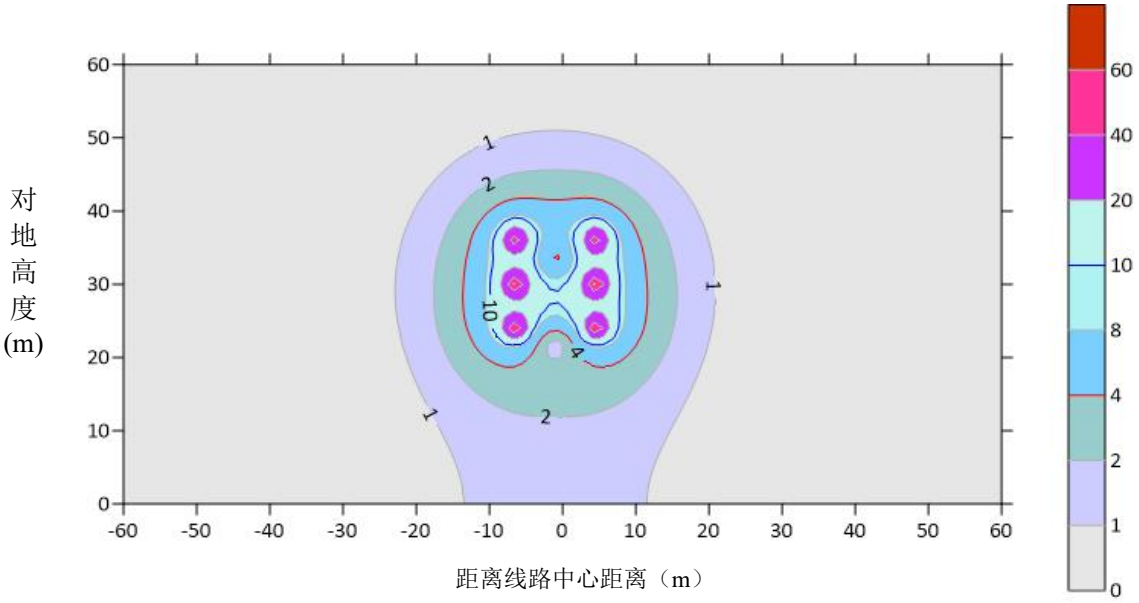


图 6.18　本期 500kV 同塔双回线路 4kV/m 等值线分布图

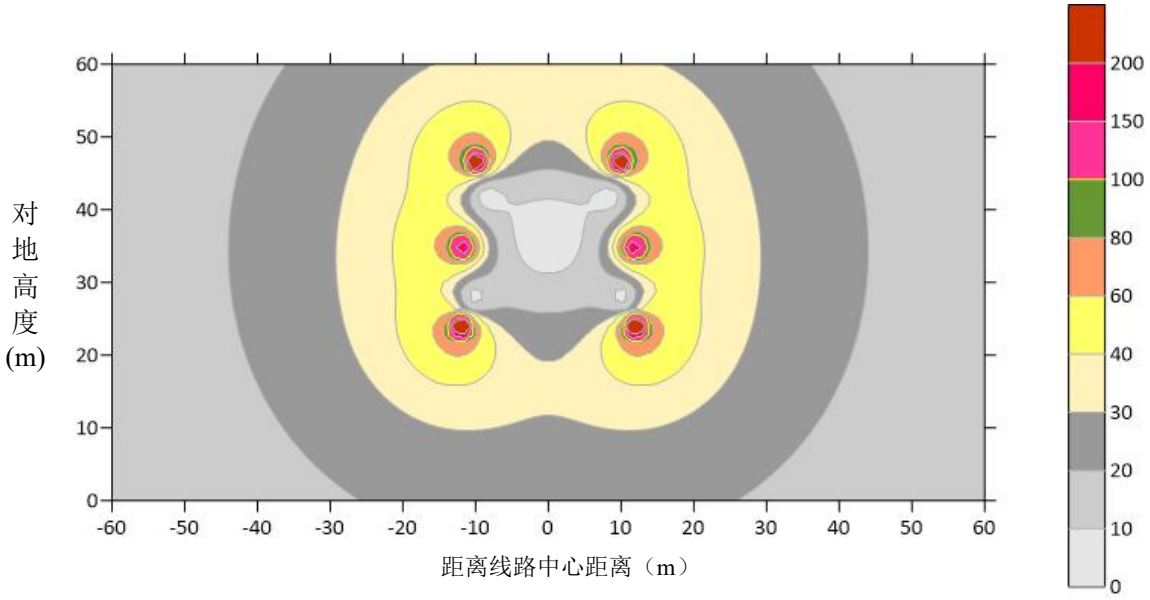


图 6.19　本期 500kV 同塔双回线路 100μT 等值线分布图

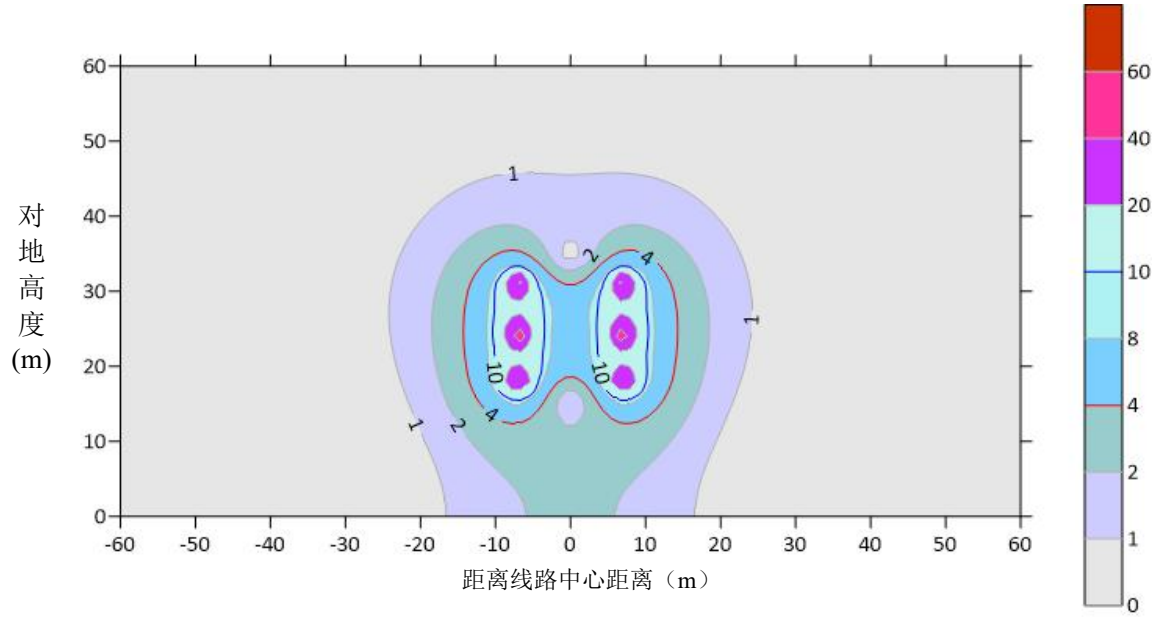


图 6.20　本期新建 220kV 同塔双回线路 4kV/m 等值线分布图

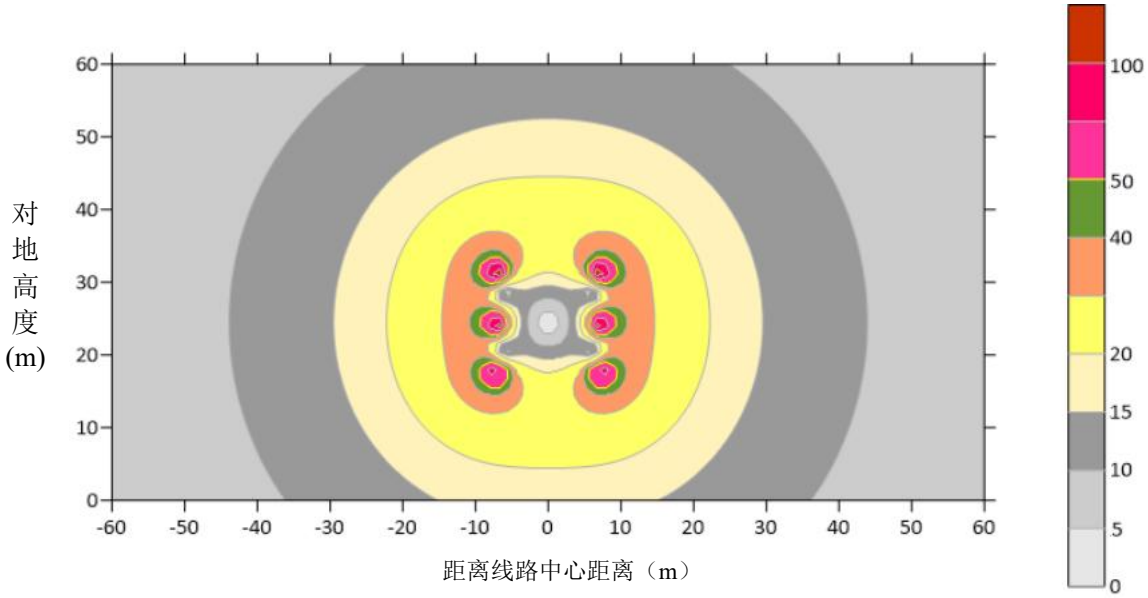


图 6.21 本期新建 220kV 同塔双回线路 100μT 等值线分布图

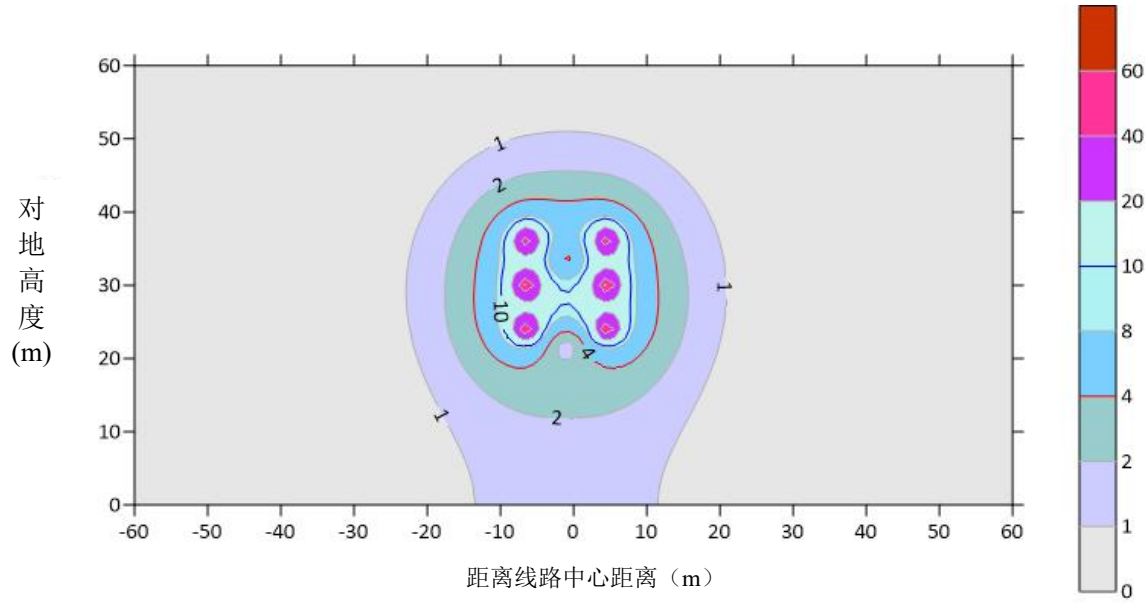


图 6.22 本期迁改 220kV 同塔双回线路 4kV/m 等值线分布图

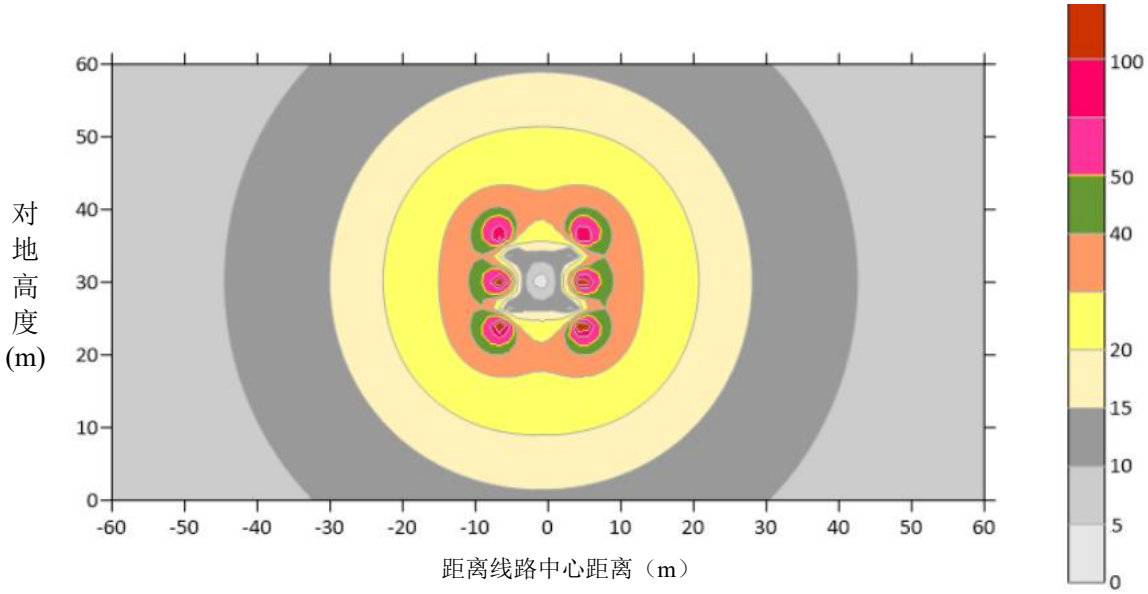


图 6.23　本期迁改 220kV 同塔双回线路 100μT 等值线分布图

经分析，本期 500/220kV 同塔四回线路、500kV 同塔双回线路、220kV 同塔双回线路在线路走廊及边导线附近存在工频电场强度超过 4000V/m 的区域，随着距线路中心距离的增加，工频电场强度逐渐减小。

6.1.3 电磁环境敏感目标影响分析

本项目线路在临近电磁环境敏感目标时，在严格执行设计要求后，本项目线路沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境影响理论计算详见表 6.12。由预测结果可知，本项目建成后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的限值要求。

表 6.12 电磁环境敏感目标预测结果一览表

序号	工程名称	电磁环境敏感目标	距边导线最近位置及距离	环境特征	线路架设方式	导线对地高度	预测高度	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
1	**500kV 迁改工程**-新建 500/220kV 混压段	生物医药产业园	边导线西侧外 27m	4 层平顶	500/220kV 混压段	≥31m	1.5m	0.378	19.751
							7.5m	0.385	21.203
							13.5m	0.402	22.746
							19.5m	0.427	24.319
							25.5m	0.458	25.825
2		中国科学院空天信息研究院	边导线北侧外 27m	9 层平顶		≥34m	1.5m	0.364	19.069
							5.5m	0.369	20.104
							9.5m	0.378	20.830
							13.5m	0.387	21.966
							17.5m	0.405	23.139
							21.5m	0.419	23.928
							25.5m	0.442	25.088
							29.5m	0.468	26.176
							33.5m	0.487	26.833
							37.5m	0.519	27.136
3		苏州百奥福生物产业有限公司	边导线南侧外 27m	1-12 层平顶		≥42m	1.5m	0.327	17.399
							4.5m	0.329	18.000
							7.5m	0.333	18.631
							10.5m	0.338	19.293
							13.5m	0.346	19.986

							16.5m	0.355	20.708
							19.5m	0.367	21.455
							22.5m	0.38	22.224
							25.5m	0.394	23.008
							28.5m	0.41	23.797
							31.5m	0.428	24.579
							34.5m	0.446	25.338
							37.5m	0.465	26.060
4		生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	边导线南侧外 9m	2 层尖顶		≥25m	1.5m	0.893	25.926
							4.5m	0.914	27.453
5		苏州维嘉科技股份有限公司	边导线西北侧外 33m	5 层平顶		≥25m	1.5m	0.300	19.781
							4.5m	0.302	20.391
							7.5m	0.306	21.007
							10.5m	0.311	21.620
							13.5m	0.319	22.225
							16.5m	0.328	22.812

*本表中导线对地高度为初步设计阶段线高。

6.2 声环境影响预测与评价

高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电，提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响和声环境保护目标的影响可进一步减少，满足相应标准限值要求。

6.2.1 500/220kV 混压四回、500kV 同塔双回架空线路类比分析

（1）类比对象选择

本次环评分别选取江苏省境内的 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线、500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线分别作为 500/220kV 混压四回、500kV 同塔双回架空线路的噪声类比对象。本项目与类比对象的可比性分析见表 6.13。

表 6.13（1） 本期 500/220kV 混压四回线路与类比对象的可比性分析

项目	500/220kV 混压四回路	500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线	可比性分析
电压等级	500/220kV	500/220kV	电压等级相同，具有可比性
架线方式	混压四回	混压四回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	500kV：4×JL/G1A-630/45 220kV：2×JL/G1A-630/45	500kV：4×JL/G1A-400/45 220kV：2×JL/G1A-400/45	导线型号相近，具有可比性
排列方式	上方 500kV：逆相序排列（ABC-CBA） 下方 220kV：三角排列（未定）	上方 500kV：异相序排列（CAB/CBA） 下方 220kV：三角排列（BCA/BCA）	排列方式相似，具有可比性
导线对地距离	220kV 导线对地高度最低为 16m，500kV 导线对地高度为 34.5m	220kV 导线对地高度为 18m，500kV 导线对地高度为 38m	本项目线路导线对地距离与类比线路类似，具有可比性
环境条件	周边无其他声源影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目双回线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

表 6.13（2） 本期 500kV 同塔双回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目同塔双回线路	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同，具有可比性

项目	本项目同塔双回线路	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线	可比性分析
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	4×JL/G1A-630/45	4×JL/G1A-630/45	导线型号一致，具有可比性
排列方式	逆相序排列（ABC-CBA）	逆相序排列（ABC-CBA）	排列方式一致，具有可比性
导线截面	4×630	4×630	导线截面一致，具有可比性
导线对地距离	24m	21m	本项目线路导线对地距离与类比线路类似，具有可比性
环境条件	周边无其他声源影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目双回线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目 500/220kV 混压四回路、500kV 同塔双回输电线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、排列方式及导线截面等方面一致，在导线对距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线、500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线作为本项目的噪声类比对象是可行的。

（2）类比监测结果

①类比监测条件

类比监测情况见表 6.14。

表 6.14（1） 本期 500/220kV 混压四回线路类比监测具体情况

项目	500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线
监测因子	噪声
监测数据来源	《500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线#46~#47（220kV 淦木 4Y65 线/淦木 4Y66 线#26~#27）塔间声环境现状检测报告》（（2018）苏核环监（综）字第（0208 号）
监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司
监测仪器	场强分析仪：AWA6228 声级计 量程范围：23~135dB（A） 检定有效期：2017 年 11 月 2 日~2018 年 11 月 1 日
监测时间	2018 年 9 月 5 日
监测期间天气情况	多云，温度 23℃~32℃，风速 1.0m/s~1.5m/s，相对湿度 54%~64%

监测工况	500kV 溧目 5616 线：电压 513.7kV~514.6kV、电流 143.2A~151.8A 500kV 溧湖 5617 线：电压 513.4kV~514.7kV、电流 144.3A~152.5A 220kV 淦木 4Y65 线：电压 221.9kV~223.8kV、电流 46.3A~49.7A 220kV 淦木 4Y66 线：电压 221.4kV~223.5kV、电流 45.7A~50.1A
监测布点	监测断面路径选择在 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线#46~#47（220kV 淦木 4Y65 线/4Y66 线#26~#27）塔间，以线路中心为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，测至 60m 周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。

表 6.14（2） 本期 500 同塔双回线路类比监测具体情况

项目	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线
监测因子	噪声
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司
监测仪器	AWA6228 声级计，有效期：2017.10.16~2018.10.15
监测时间	2017 年 12 月 20 日
监测期间天气情况	晴，温度 0℃~11℃，风速 1.0m/s~1.7m/s，相对湿度 50%~60%
监测期间运行工况	500kV 斗南 5266 线：电压 513.06kV~513.50kV；电流 793.79A~1094.82A；功率 670.89MW~930.70MW 500kV 茅斗 5265 线：电压 512.17kV~513.05kV；电流 928.15~1231.68A；功率 847.42A~1124.48MW
监测布点	测点选在 500kV 斗南 5266 线#191~#192（茅斗）塔间导线弧垂最低处，噪声测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布点，测至 60m

②类比监测结果

噪声类比监测结果见表 6.15 所示。

表 6.15 噪声类比监测值（dB（A））

监测对象	测点编号	测点位置描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
500kV溧目5616/溧湖5617线/220kV淦木4Y66/淦木4Y65线	1	500kV溧目5616/溧湖5617线#46~#47（220kV淦木4Y65线/淦木4Y66线#26~#27）塔间导线弧垂最低处横截面上，距杆塔中央连线对地投影	0m	46.5	43.9
	2		5m	46.4	43.6
	3		10m	46.3	43.3
	4		15m	46.1	43.2
	5		20m	45.8	43.1
	6		25m	45.6	42.9
	7		30m	45.2	42.8
	8		35m	45.2	42.7
	9		40m	44.7	42.6
	10		45m	44.5	42.4
	11		50m	44.3	42.4
	12		55m	44.1	42.4

	13		60m	44.0	42.3
500kV茅斗5265/斗南5266线#191~#192	1	500kV茅斗5265/斗南5266线#191~#192塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影	0m	47.7	42.4
	2		5m	47.5	43.3
	3		10m	47.4	43.4
	4		15m	47.3	43.7
	5		20m	47.0	42.2
	6		25m	46.4	43.2
	7		30m	46.2	43.1
	8		35m	45.9	42.6
	9		40m	45.3	42.7
	10		45m	44.9	42.2
	11		50m	44.7	42.1
	12		55m	45.7	42.6
	13		60m	46.8	42.7

根据表 6.15，500/220kV 混压四回线路类比线路断面测点处的昼间噪声为 44.0dB(A)~46.5dB(A)，夜间噪声为 42.3dB(A)~43.9dB(A)；500kV 同塔双回类比线路断面测点处的昼间噪声为 44.7dB(A)~47.7dB(A)，夜间噪声为 42.1dB(A)~43.7dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，且噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小趋势不明显。

③类比分析评价结论

通过噪声类比监测分析可知，本项目 500kV 输电线路正常运行时对声环境影响很小，可以满足相应标准限值。

6.2.2 220kV 输电线路

本期 220kV 输电线路采用双回架设。本次环评选择已运行的 220kV 洲丰 4H47/4H48 线双回线路作为噪声类比对象。

①噪声类比监测

类比监测点布设：选择与本项目 220kV 输电线路建设规模、导线架设方式类似的已运行的 220kV 洲丰 4H47/4H48 线双回线路作为噪声类比对象。

本项目与类比对象的可比性分析见表 6.16。

表 6.16 本期 220kV 同塔双回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目 220kV 同塔双回线路	220kV 洲丰 4H47/4H48 线	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致，具有可比性
导线型号	2×JL/G1A-630/45	2×LGJ-630/45	导线型号相近，具有可比性
导线相序及排列方式	双回同相序、异相序（ABC-ABC）（CAB-ACB）垂直排列	双回垂直排列，BCA/BAC	本项目线路导线相序及排列方式与类比线路一致，具有可比性
导线对地高度	18m、24m	14m	类比线路比本项目线路导线对地距离低，导线对地距离越低，线路运行产生的电磁环境影响越大，因此类比线路偏保守
环境条件	周边无其他电磁污染源影响	类比监测断面无其他同类型电磁污染源	本项目双回线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市	南通市	均为平原地区，具有可比性

由上表可知，本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比线路在电压等级、架设方式等方面一致，在导线型号、导线相序及排列方式、导线对距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 220kV 洲丰 4H47/4H48 线作为本项目的电磁类比对象是可行的。

②监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法。

实际监测时，选择好天气测量，并考虑地形的影响，测点避开较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，选择空旷地进行测试。

③监测单位、监测时间、监测环境条件

表6.17 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

序号	分类	描述
		220kV 洲丰 4H47/4H48 线
1	数据来源	数据引自《南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线等 4 项线路工程周围声环境现状检测报告》，（2016）苏核辐科（综）字第（0676）号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 7 月编制
2	监测时间	2016 年 6 月 15 日
3	天气状况	多云温度 25℃~32℃、湿度 60%~68%、风速 2.0m/s~2.5m/s

序号	分类	描述
		220kV 洲丰 4H47/4H48 线
4	最低处线高	14m
5	监测工况	220kV 洲丰 4H47 线：U=221.5kV~222.3kV；I=110.5A~118.9A 220kV 洲丰 4H48 线：U=222.6kV~224.5kV；I=114.1A~121.4A

④监测仪器

AWA6218B噪声仪。

⑤监测结果

输电线路噪声类比监测结果见表6.18。

表6.18 220kV洲丰4H47/4H48线噪声类比监测结果

距#10~#11 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点（m）	监测结果 dB(A)	
	昼间	夜间
0	45.5	42.7
5	45.2	42.6
10	45.1	42.3
15	44.9	42.2
20	44.9	42.2
25	45.1	42.5
30	44.8	42.0
35	45.1	42.4
40	45.2	42.4
45	45.1	42.2
50	45.1	42.3

由类比情况可知，输电线路运行在线路中心弛垂断面 50m 范围内的噪声昼间为（44.8～45.5）dB（A）、夜间为（42.0～42.7）dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096－2008）中 2 类标准（昼间：60dB(A)、夜间：50dB(A)）。

本次拟建 220kV 双回路输电线路电压等级、架设方式与类比的 220kV 洲丰 4H47/4H48 线一致，通过噪声类比监测分析可知，本项目 220kV 输电线路正常运行时对声环境影响很小，可以满足相应标准限值。

6.2.3 声环境保护目标处声环境影响预测

线路声环境保护目标处的声环境采用类比输电线路产生的噪声值与现状监测值叠加的方法进行预测。预测结果见表 6.19。

表 6.19 声环境保护目标预测结果一览表

序号	声环境保护目标	环境特征	线路架设方式	噪声 dB（A）					
				预测值		现状监测值		叠加后预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	生物医药产业园	4 层平顶	500/220kV 混压段	44.7	42.6	41	38	46.2	43.9
2	中国科学院空天信息研究院	9 层平顶	500/220kV 混压段	44.7	42.6	56	45	56.3	47.0
3	苏州百奥福生物产业有限公司	1-12 层平顶	500/220kV 混压段	44.7	42.6	58	51	58.2	51.6
4	生物产业发展有限公司在建工地项目部北侧	2 层尖顶	500/220kV 混压段	45.7	43.0	50	46	51.4	47.8
5	苏州维嘉科技股份有限公司	5 层平顶	500/220kV 混压段	44.5	42.4	49	46	50.3	47.6

根据表 6.19，本期 500kV 输电线路运行后，声环境保护目标处的声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

6.2.4 输电线路声环境影响评价结论

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

6.3 地表水环境影响分析

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 固体废物影响分析

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 环境风险分析

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

7 环境保护设施、措施分析及论证

7.1 环境保护设施、措施分析

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

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

7.1.1.1 路径选择

本项目线路路径选址时已征求了当地政府、规划等相关部门的意见，迁改后线路路径主要沿现有及规划道路走线，避开了居民相对集中的区域，减少了对规划区域的空间切割，减少了项目建设对环境的影响。

7.1.1.2 电磁环境保护措施

（1）合理选择导线及导线相序排列方式，本项目 500kV 迁改线路导线和相序与现有线路保持一致；

（2）本项目 500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV），500kV 双回线路导线对地高度不低于 24m，220kV 双回线路导线对地高度不低于 18m。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、工频磁场满足相关标准的前提下，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时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够的净空高度。

7.1.1.3 噪声污染控制措施

在满足项目对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

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，减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）线路跨越河流时，采用一当跨越的方式架设，避免在河道范围内立塔。

7.1.2 施工阶段环境保护设施、措施

7.1.2.1 大气环境保护措施

（1）塔基基础浇筑采用商砼，不在现场拌合混凝土，减少二次扬尘污染对大气环境的影响

（2）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

（3）施工过程中，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防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

（4）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

7.1.2.2 水环境保护措施

（1）在跨越吴淞江附近施工时应加强管理，施工场地尽量远离河堤，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，确保水环境不受影响。

（2）塔基基础浇筑采用商砼，不在现场拌合混凝土。

（3）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨天施工。施工时应先设置拦挡措施，后进行项目建设。

（4）施工人员产生的少量生活污水利用当地居民点已有的化粪池进行处理，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。

7.1.2.3 声环境保护措施

项目施工时，通过采用低噪声施工机械设备、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环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

7.1.2.4 固体废物处理措施

（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，不随意丢弃。

（2）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，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（3）施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，分类收集处理后由地

方环卫部门及时清运。

7.1.2.5 生态环境保护措施

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

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

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

（4）施工结束后及时对新建塔基、施工临时道路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。

（5）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，林草植被以当地乡土树草种为主。

项目典型生态保护措施平面布置图详见附图 14，典型生态保护措施示意图见图 7.1。

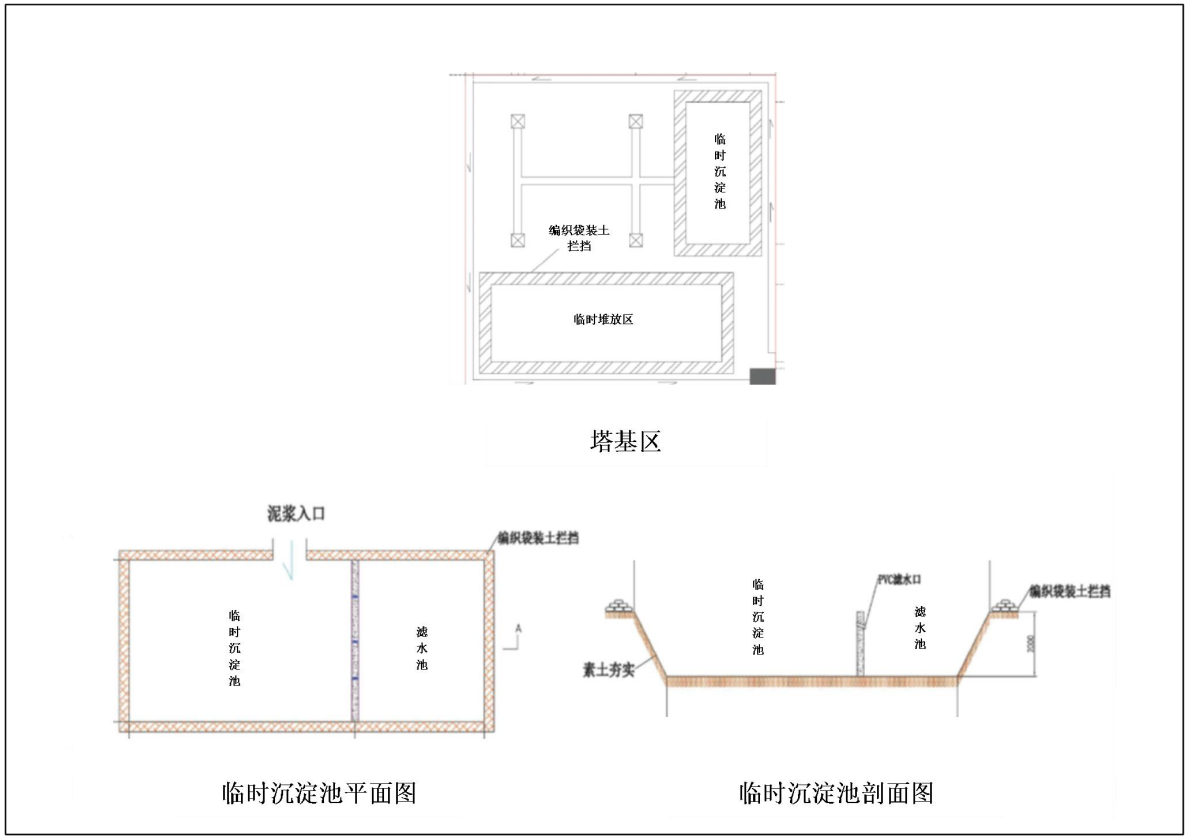


图 7.1 本项目角钢塔施工区典型生态保护措施示意图

7.1.3 运行阶段环境保护设施、措施

（1）加强架空线路巡查和检查，做好线路沿线维护和运行管理，强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

（2）在本项目输电线路线下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。可采取集中宣讲、分发宣传材料等措施加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传和解释工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

（3）开展运行期工频电场、工频磁场、噪声监测工作，如发现有居民住宅处电磁环境、声环境超过环保标准，应采取有效的防范措施。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

本项目设计阶段、施工阶段采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，确保措施有效落实。

本项目运营阶段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、项目设计技术规范、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

7.3.1 环境保护设施、措施

根据现场踏勘以及施工期、运行期的环境影响预测结果分析，针对本项目可能存在的环保问题，项目需采取的环境保护措施见表 7.1。

表 7.1 项目采取的环境保护措施汇总

阶段	类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
设计阶段	路径选择	①征求当地规划部门的意见。 ②尽量沿现有及规划公路道路走线，避开居民相对集中的区域，减少对规划区域的空间切割。	设计单位	满足规划要求
	电磁环境	①合理选择导线及导线相序排列方式，本项目 500kV 迁改线路导线和相序与现有线路保持一致。 ②500kV 迁改线路导线截面、相序布置与现有线路保持一致，本项目 500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV），500kV 双回线路导线对地高度不低于 24m，220kV 双回线路导线对地高度不低于 18m。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、工频磁场满足相关标准的前提下，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时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够的净空高度。		电磁环境满足相关标准要求
	声环境	在满足项目对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。		声环境满足相关标准要求
	生态环境	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，减少对土地的占用、土石方开挖量。 ③线路跨越河流时，采用一当跨越的方式架设，避免在河道范围内立塔。		生态环境影响较小
施工期	污染影响	（1）大气环境 ①塔基基础浇筑采用商砼，不在现场拌合混凝土。 ②施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，在施工场地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工单位	降低施工期环境影响，满足相关

		③施工过程中，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防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 ④施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 ⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （2）水环境 ①在跨越吴淞江附近施工时应加强管理，施工场地尽量远离河堤，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，确保水环境不受影响。 ②塔基基础浇注采用商砼，不在现场拌合混凝土。 ③合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨天施工。施工时应先设置拦挡措施，后进行项目建设。 ④施工人员产生的少量生活污水利用当地居民点已有的化粪池进行处理，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。 （3）声环境 通过采用低噪声施工机械设备、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环境的影响。 （4）固体废物 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，不随意丢弃。 ②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，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。 ③施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，分类收集处理后由地方环卫部门及时清运。		标准要求
	生态影响	①合理安排施工时间，优化施工组织，充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，减少开挖，做好区域的防护，减少水土流失。 ②塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。拆除铁塔时，须对塔基基础进行清理，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌，与周围环境协调一致。 ③导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树木时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上操作，减少对树林的损害。 ④施工结束后及时对新建塔基、施工临时道路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。 ⑤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，林草植被以当地乡土树草种为主。		
运行期	污染影响	①加强架空线路巡查和检查，做好线路沿线维护和运行管理，强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育，	运行管理单位	不新增污染物

		并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 ②在本期迁改线路线下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。可采取集中宣讲、分发宣传材料等措施加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传和解释工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。 ③开展运行期工频电场、工频磁场、噪声监测工作，如发现有居民住宅处电磁环境、声环境超过环保标准，应采取有效的防范措施。		

7.3.2 环境保护投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环保设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期生活污水、固体废物处置、临时施工占地植被恢复等，由建设单位出资，环保投资估算详细情况见表 7.2。

表 7.2 环保投资估算一览表

项目实施阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	责任主体	资金来源
施工阶段	废水	临时沉淀池（防渗设计）	10	建设单位	建设单位自筹
	废气	设置施工围挡、篷布遮盖、抑尘网等	10		
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具串等材料回收利用	20		
	生态恢复	施工临时场地植被恢复费用	40		
运行阶段	工程措施运行维护费		10		
	设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌		5		
其他费用	环境影响评价费用		25		
	竣工环保验收及监测费用		25		
	环保培训		10		
环保投资合计			155	-	-
项目总投资			19000	-	-
环保投资占总投资比例（%）			0.82	-	-

8 环境管理与监测计划

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

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本项目设计、施工均由苏州工业园区城市重建有限公司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由建设单位苏州工业园区城市重建有限公司负责。

苏州工业园区城市重建有限公司通过招标确定总包单位负责所有施工建设，中标单位将设置环安部门，制定本项目设计及施工阶段的环境管理计划及规程，组织设计单位、施工单位实施，并在项目投运后，组织竣工环保验收。本项目竣工验收后，将移交国网江苏省电力有限公司运行管理并负责运行期环境管理工作。

国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在建设部，有专职人员从事环保管理工作。市、县供电公司的环保管理均由环保专职或兼职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中即对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求提出的措施要求进行施工。

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

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

（3）对施工人员进行环保培训。

（4）施工场地要设置围挡，并对作业面定期洒水，防止扬尘，尽量采用低

噪声的施工设备。

（5）施工结束后，施工临时用地及时进行植被恢复。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应及时开展竣工环境保护验收调查工作，编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”，主要内容包括：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。

（3）项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目“三同时”环保措施验收一览表见表 8.1。

表 8.1 本项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收调查项目	验收调查内容	验收目标
1	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、调查项目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和规模建设，分析变化原因及可能产生的影响
2	敏感目标情况	项目沿线调查范围内敏感目标实际规模、高度等情况，有无新增敏感目标	分析变化原因及可能产生的影响
3	环境保护设施和措施落实情况	初设批复、环评报告和批复中设计阶段、施工阶段和运行阶段环保措施及设施	是否落实批复和报告中要求、是否落实各阶段环保措施及设施，是否发生环境污染及施工噪声扰民情况
4	临时占地生态恢复情况	施工期基础开挖、材料堆放、牵张场、跨越场、拆除塔基处等施工临时占地的复垦、植被恢复情况、场地平整情况、弃土弃渣处置情况	是否落实施工期的生态保护措施
5	实际污染影响情况	项目沿线及敏感目标处的工频电场、工频磁场、噪声水平	是否满足批复和报告中评价标准要求、是否达标排放
6	环境保护管理制度建设情况	各项环保环境管理制度制定、标识牌设置、环境监测计划实施情况	是否落实批复和报告中环境管理、环境监测计划的要求
7	环境敏感目标环境影响验证	项目沿线附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声影响情况	是否与预测结果相符

8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责

任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。具体环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划；

（2）不定期地巡查线路沿线，保护植被及周围的生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调；

（3）协调配合生态环境主管部门进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.5 环境保护培训

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，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 8.2。

表 8.2 本项目环境保护培训计划

项目	参加培训对象	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和标准 2．声环境质量标准 3．其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1．中华人民共和国环境保护法 2．中华人民共和国水土保持法 3．中华人民共和国野生动物保护法 4．中华人民共和国野生植物保护条例 5．建设项目环境保护管理条例 6．输变电建设项目环境保护技术要求 7．其他有关的管理条例、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，建设单位应制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.3。

表 8.3 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备	施工单位	施工期抽查
	生态环境	线路塔基周围及时恢复等措施	施工单位	施工期抽查
	扬尘	施工围拦，场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽查

	固体废物	施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至政府指定地点	施工单位	施工期抽查
调试期	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书的批复进行监测或调查	由建设单位进行自验收，报环保部门备案	本项目调试期监测一次
运行期	噪声	合理选择导线截面和相导线结构	委托有资质监测单位	结合项目竣工环境保护验收，正式运行后针对公众投诉进行必要的监测
	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置		

8.2.2 监测点位布设

本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电场、工频磁场

在线路沿线环境敏感目标处设置监测点，同时在导线距地最低处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，顺序测至距线路边导线地面投影外 50m 处为止，在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。

（2）噪声

在输电线路沿线声环境保护目标处布设。

8.2.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定；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。

（2）监测频次

结合项目竣工环境保护验收，电磁环境各监测点昼间监测一次；声环境各监测点昼间、夜间监测一次。正式投运后针对公众投诉进行必要的监测。

（3）质量保证

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。现场监测工作须不少于 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

9.1 建设项目概况

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程位于苏州市工业园区境内，包含 500kV 迁改工程和 220kV 迁改工程。

（1）500kV 迁改工程

本期 500kV 迁改段新建线路路径全长 6.0km，其中 500/220kV 混压四回路架设长度为 5.35km；500kV 同塔双回线路约 0.3km，220kV 同塔双回线路约 0.35km。

新建混压四回铁塔 16 基，500kV 双回路铁塔 1 基，220kV 双回路铁塔 4 基。本次改造段导、地线需更换，新建 500kV 导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 导线型号为 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线（规划建设的 220kV 车坊~桑田线路工程，远期接入拟建的 220kV 桑田变电站），地线为 2 根 96 芯 OPGW 光缆。本期新建 500kV 线路相序与现有线路相序一致（ABC-CBA）。

本工程改造段共拆除 500kV 双回路铁塔 12 基（#32~#43），拆除旧线路长度约 4.084km。

（2）220kV 车坊~斜塘线路改造工程

220kV 车坊~斜塘线路改造工程新建线路路径全长约 0.5km，采用同塔架空。新建铁塔 1 基，导线选用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线；拆除现状 220kV 线路长 0.5km，拆除杆塔 1 基。

本项目计划于 2023 年 10 月开工，于 2023 年 12 月建成投运，总工期约 3 个月，项目总投资 19000 万元，环保投资 155 万元。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目线路沿线各电磁敏感目标处的工频电场强度为 1.2V/m~56.7V/m，工频磁感应强度为 0.008μT~0.945μT，所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。拟建 220kV 迁改线路线下测点受已建 220kV 车坊~斜塘线路工程的影响，监测值较高（工频电场强度为 1516V/m），但满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。同时也满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）声环境现状

现状监测结果表明，本项目线路沿线各声环境保护目标处的昼间噪声为41dB(A)~58dB(A)，夜间噪声为 38dB(A)~51dB(A)，所有测点监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。220kV 迁改段线下测点处的昼间噪声为 54dB(A)，夜间噪声为 51dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

（3）生态环境现状

本项目 500kV 迁改工程主要沿现有及规划道路走线，沿线主要为工业集中区，环境敏感目标类型主要为厂房、企业等。人为干扰程度较高，动植物种类较少，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

本项目输电线路沿线大部分为厂区，动植物资源较为稀少，树木均系人工栽植，以柳树、女贞、香樟绿化树为主。项目沿线区域多为人为活动相对频繁，人口分布较密集，工业开发程度较高的区域，珍稀野生动物较为罕见，以蛇、兔、野鸡等常见野生动物及家禽为主。

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。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），本项目输电线路评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线。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），本项目输电线路评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

（4）项目所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果，本项目输电线路拟建址沿线电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求，不存在环保问题。

9.3 污染物排放情况

输变电建设项目主要污染因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据预测，在采取有效的预防和减缓措施后，本项目各项污染物均可满足相关标准要求。

9.4 主要环境影响

9.4.1 电磁环境影响

（1）类比监测评价

根据同类型 500/220kV 混压四回、500kV 同塔双回、220kV 同塔双回类比监测结果可以预测，本项目迁改线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）模式预测评价

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，一般在边导线投影附近达到最大。

500/220kV 混压四回段在设计最低线高 16m（220kV）/34.5m（500kV）时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距离中心线 9m、4m 处，分别为 2.119kV/m、35.735μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求，同时满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 同塔双回段在设计最低线高 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值出现在距离中心线 15m 处，为 2.462kV/m，工频磁感应强度最大值出现在走廊中心，为 23.994μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

新建 220kV 同塔双回段导线对地高度 18m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在线路中心，分别为 2.159kV/m、17.871μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

迁改 220kV 同塔双回段导线对地高度 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在中心线 1m 处，分别为 1.456kV/m、15.009μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（3）经过电磁环境敏感目标处预测结果

经理论预测可知，本项目线路迁改后按初设设计的导线对地面最小距离架设时，沿线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）4000V/m、100μT 的限值要求。

9.4.2 声环境影响评价

（1）施工期

施工过程中应注意文明施工、合理施工，在采取相应噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

（2）运行期

通过类比监测分析，本期迁改输电线路沿线声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

9.4.3 地表水环境影响评价

（1）施工期

施工期废水主要施工废水及施工人员的生活污水。其中施工废水主要塔基施工等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活污水。施工废水经沉淀处理后回用，不直接排入附近水体，施工生活污水利用居民点已有的化粪池处理。因此，本项目施工期废水不会对周围水环境产生影响。

（2）运行期

本项目输电线路运行期无污、废水产生，对周围地表水环境没有影响。

9.4.4 固体废物环境影响评价

施工人员的生活垃圾、弃土、弃渣和建筑垃圾。线路塔基开挖期间会产生弃土弃渣，对临时堆土区域采取苫盖，防止水土流失，塔基开挖的余土应及时就地铺平，减少水土流失，施工结束后对临时堆土区域及时恢复。

对于产生的建筑垃圾和生活垃圾应分别堆放，建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地，生活垃圾委托地方环卫部门及时清运。

采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

输电线路运行不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。

9.4.5 拆除线路环境影响评价

本项目需拆除部分线路杆塔和导线，拆除杆塔和导线由建设单位统一回收处理，同时对塔基基座进行清除，清除地表的混凝土，然后进行植被恢复或覆土，以满足植树或耕作的要求。

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；拆除施工时，对施工区地表土层进行分层管理和堆放，尽量少占用塔基周围的土地；在清除塔基基础时，减少塔基周围土方开挖量，对塔基开挖清理出的混凝土委托相关单位及时清运至指定受纳场地，并对其它开挖的土方进行回填，塔基拆除完成后，及时恢复地表植被。采取上述措施后，本项目拆除线路对周围生态环境影响较小。

9.4.6 生态环境影响评价

本项目建设对评价范围内的土地利用、生物量损失、生态多样性、水土流失、动植物等影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态环境保护措施后，对区域生态环境影响能够控制在可以接受的水平，对线路沿线的生态环境影响较小。

9.5 公众意见采纳情况

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

按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，苏州工业园区城市重建有限公司在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，在江苏环保公众网上进行了苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程首次环境影响评价信息公开。环境影响报告书征求意见稿形成后苏州工业园区城市重建有限公司分别在江苏环保公众网、项目所在地公众易于接触的报纸《现代快报》以及项目所在地民众易于聚集的场所公开环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及相关内容。

公示环境影响评价首次信息至今，未收到公众提出的意见反馈。在环境影响报告书征求意见稿公示后，未收到公众查阅环境影响报告书征求意见稿的要求，未收到公众提出的意见反馈。

9.6 环境保护设施、措施

9.6.1 设计阶段主要环保措施

（1）本项目线路路径选址时已征求了当地政府、规划等相关部门的意见，

迁改后线路路径主要沿现有及规划道路走线，避开了居民相对集中的区域，减少了对规划区域的空间切割，减少了项目建设对环境的影响。

（2）合理选择导线及导线相序排列方式，本项目 500kV 迁改线路导线和相序与现有线路保持一致；500kV 迁改线路导线截面、相序布置与现有线路保持一致，本项目 500/220kV 混压四回线路导线对地高度不低于 16m（220kV）/34.5m（500kV），500kV 双回线路导线对地高度不低于 24m，220kV 双回线路导线对地高度不低于 18m；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、工频磁场满足相关标准的前提下，进一步优化导线最小对地距离；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高度。

（3）在满足项目对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

（4）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；铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，减少对土地的占用、土石方开挖量；线路跨越河流时，采用一当跨越的方式架设，避免在河道范围内立塔。

9.6.2 施工阶段主要环保措施

（1）施工过程中应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁；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防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

（2）在跨越吴淞江附近施工时应加强管理，施工场地尽量远离河堤，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，确保水环境不受影响。合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨天施工。施工人员产生的少量生活污水利用当地居民点已有的化粪池进行处理，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。

（3）项目施工时，通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工，高噪声设备不同时使用等措施减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

（4）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，不随

意丢弃；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，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平；施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，分类收集处理后由地方环卫部门及时清运。

（5）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。

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

（7）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。

（8）施工结束后及时对新建塔基、施工临时道路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。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，林草植被以当地乡土树草种为主。

9.6.2 运行阶段主要环保措施

（1）加强架空线路巡查和检查，做好线路沿线维护和运行管理，强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

（2）在本项目输电线路线下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。可采取集中宣讲、分发宣传材料等措施加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传和解释工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

（3）开展运行期工频电场、工频磁场、噪声监测工作，如发现有居民住宅处电磁环境、声环境超过环保标准，应采取有效的防范措施。

本项目拟采取的环保设施及措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保设施及措施均在已投产的高压输电线路项目设计、施工及运行经验的基础上确定的，并且采取上述环保设施及措施后，线路运行稳定，对周围环境影响较小。通过类比同类项目，这些环保设施及措施是有效可靠的。

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、声环境影响较小。

9.7 环境管理与监测计划

（1）环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。应对与建设项目有关的主要人员（包括施工单位、运行单位）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。

（2）环境监测

根据项目特点，对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，其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场。

9.8 环境影响评价可行性结论

苏州 500kV 玉坊 5650/玉车 5649 线 32#-44#段迁改工程的建设符合当地城乡规划，线路路径选择合理，对地区经济发展起到积极的促进作用。项目在设计、施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，项目建设对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，该项目从环境影响分析的角度是可行的。