卷册检索号			
30-SH0186K-P01			
版号	0	状态	DES

阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程

环境影响报告书

（公开本）

建设单位：扬州经济技术开发区管理委员会建设局

编制单位：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

2023 年 9 月

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 2
1.4 关注的主要环境问题 2
1.5 环境影响报告书主要结论 3
2 总则 4
2.1 编制依据 4
2.2 评价因子与评价标准 7
2.3 评级工作等级 9
2.4 评价范围 9
2.5 环境保护目标 10
2.6 评价重点 11
3 建设项目概况与分析 13
3.1 项目概况 13
3.2 选址选线环境合理性分析 18
3.3 环境影响因素识别 27
3.4 生态影响途经分析 28
3.5 初步设计环境保护措施 29
4 环境现状调查与评价 31
4.1 区域概况 31
4.2 自然环境 31
4.3 电磁环境 32
4.4 声环境 34
4.5 生态影响现状调查与评价 36
4.6 地表水环境 37
5 施工期环境影响评价 39
5.1 生态影响预测与评价 39

5.2 声环境影响分析.....43
5.3 施工扬尘分析.....44
5.4 固体废物影响分析.....45
5.5 地表水环境影响分析.....45
6 运行期环境影响分析.....47
6.1 电磁环境影响预测与评价.....47
6.2 声环境影响预测与评价.....70
6.3 地表水环境影响分析.....73
6.4 固体废物环境影响分析.....73
6.5 环境风险分析.....73
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....74
7.1 环境保护设施、措施分析与论证.....74
7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析.....74
7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....74
8 环境管理与监测计划.....78
8.1 环境管理.....78
8.2 环境监测.....79
9 评价结论与建议.....81
9.1 项目概况.....81
9.2 环境概况.....81
9.3 环境影响预测与评价主要结论.....81
9.4 达标稳定排放.....82
9.5 法规政策.....82
9.6 环保措施可靠性和合理性.....84
9.7 公众参与结论及公众意见采纳与否的说明.....84
9.8 总体评价结论.....84
9.9 建议.....84
附表 1 生态影响评价自查表.....85
附图 1 本项目地理位置示意图.....86

1 前言

1.1 项目建设必要性

2023 年 2 月，阿特斯阳光电力集团股份有限公司与扬州市政府签署投资协议，将分阶段在扬州经济技术开发区建设新能源光储全产业链项目，为扬州市列省重大项目。扬州第二电厂～江都变 500kV 双回线路工程隶属扬州第二发电厂一期 500kV 送出配套输变电工程，运行名称为 500kV 扬江 5203/5204 线。500kV 扬江 5203/5204 线 22 号-27 号塔段现状位于阿特斯项目规划地块内，不利于整体布局发展，因此需要将现有 500kV 电力通道结合规划道路进行调整，以利于扬州经济技术开发区更好地发展。

500kV 扬江 5203/5204 线于 1998 年投运，已运行 25 年。原线全长 38.356km，线路途经江苏省扬州市的邗江区和江都区，国网江苏省电力有限公司负责具体运行维护。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，阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程由扬州经济技术开发区管理委员会建设局负责实施，项目建成并完备竣工环保验收手续后移交给原资产运行维护单位。

1.2 建设项目的特点

1.2.1 项目概况

阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程位于扬州经济技术开发区施桥镇，项目地理位置详见附图 1。施桥镇在行政区划上隶属扬州市邗江区，目前由扬州经济技术开发区代管。

本项目新建双回架空线路路径长约 2.5km，新建铁塔 11 基；恢复架线段路径长约 0.27km；拆除原线路路径长约 2.3km，拆除铁塔 6 基。新建 500kV 线路导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，相序与现有线路一致（异相序：BCA/BAC）。

本项目计划总工期 5 个月。

1.2.2 项目建设特点

本项目建设特点如下：

（1）本项目属于 500kV 交流输电项目，不涉及变电站工程，改造线路路径较短，工程量较小，运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

（2）本项目为线路工程，具有间隔式、点状占地的特点，施工期主要是对声环境、

生态环境、地表水环境、大气环境产生影响，主要影响因子分别为噪声、生境面积、生态系统、植被、野生动物、SS、石油类、施工扬尘等。

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

（4）本项目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。

（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），本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，新建线路距离最近的生态空间管控区域（京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区）约 150m。

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》（2015 年 1 月 1 日修订版）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改版）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目需编制环境影响报告书。为此，扬州经济技术开发区管理委员会建设局于 2023 年 6 月 17 日委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司开展本项目的环境影响评价工作，并于 2023 年 6 月 19 日在江苏环保公众网上进行了环境影响评价第一次公示。

接受任务后，环评单位在建设单位的大力配合下，收集了有关文件和工程设计资料，对线路沿线地区进行了实地踏勘；监测单位南京宁亿达环保科技有限公司对本项目输电线路所在区域进行了环境质量现状监测。经过资料分析整理，根据评价技术导则，采用类比分析和理论计算的方法进行了环境影响预测评价并提出了相应环保措施，编制完成了环境影响报告书征求意见稿。2023 年 6 月 25 日~7 月 6 日，建设单位通过网站、登报、张贴公告 3 种方式同步开展了征求意见稿公示。

征求意见稿公示期满后，环评单位按照相关技术规范、导则要求，从环境影响的角度分析了本项目的可行性，编制完成了本项目环境影响报告书。

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 500kV 交流

输变电项目的特点，本项目关注的主要环境问题是：

（1）施工期：生态环境影响、声环境影响；

（2）运行期：输电线路产生的电磁环境影响、声环境影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

（1）阿特斯地块内 500 扬江线迁改工程保证了阿特斯项目规划地块土地完整性，对扬州经济技术开发区的未来发展具有十分积极的作用。因此，为了土地整体规划利用，迁改 500kV 扬江 5203/5204 线是必要的。该工程建设符合地方用地规划。

（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和江苏省生态空间管控区域，距离最近的生态空间管控区域（京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区）约 150m。

（3）根据电磁环境、声环境现状监测结果，本项目输电线路沿线电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求。

（4）本项目输电线路临近电磁环境敏感目标时，在满足本环评提出的最低线高的条件下，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标准限值要求。

（5）本项目输电线路投运后噪声影响贡献值较低，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故本工程输电线路建成后线路所经过区域的声环境质量仍能维持原有水平。

（6）本项目在设计、施工、运行过程中拟采取一系列措施，使工程产生的电磁环境、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要求后，本项目对建设对周围地区环境影响可降低至可接受的程度。

综上，从环境影响的角度分析，阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起修订版施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日起修改版施行；

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

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日起修改版施行；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日起修订版施行；

（7）《中华人民共和国湿地保护法》2022 年 6 月 1 日起施行；

（8）《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日起施行；

（10）《中华人民共和国电力设施保护条例》2011 年 1 月 8 日起修改版施行。

2.1.2 部委规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；

（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 起施行；

（3）《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 日起施行；

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

（5）《生态环境部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 日启用；

（6）《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；

（7）《自然资源部等 7 部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》自然资发〔2022〕130 号，2022 年 8 月 3 日；

（8）《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》

环环评〔2021〕108 号，2021 年 11 月 19 日；

（9）《长江经济带生态环境保护规划》环规财〔2017〕8 号，2017 年 7 月 31 日；

（10）《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）；

（11）《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）；

（12）《电力设施保护条例实施细则》（公安部令第 8 号）；

（13）《大运河遗产保护管理办法》（文化部令第 54 号）。

2.1.3 地方法规及规范性文件

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

（2）《江苏省固体废物污染环境防治条例》2018 年 5 月 1 日起修正版施行；

（3）《江苏省大气污染防治条例》2018 年 11 月 23 日起修正版施行；

（4）《关于深入推进生态文明建设工程率先建成全国生态文明建设示范区的意见》中共江苏省委(苏发〔2013〕11 号)；

（5）《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；

（6）《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；

（7）《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》（苏政发〔2020〕49 号），2020 年 6 月 21 日期施行；

（8）《关于印发<扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》扬环〔2021〕2 号，2021 年 1 月 22 日发布；

（9）《江苏省电力条例》2020 年 1 月 9 日起施行；

（10）《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）；

（11）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3 号）；

（12）《江苏省自然资源厅关于在建设用地审查中严格落实生态空间管控要求的通知》（苏自然资函〔2021〕53）；

（13）《市政府办公室关于印发<扬州市区声环境功能区划分>的通知》（扬府办发

〔2018〕4 号）；

（14）《扬州市大运河文化遗产保护条例》（2023 年 6 月 22 日起施行）。

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）《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》(HJ 1113-2020)；

（9）《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

（10）《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

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

（12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

（13）《施工场地扬尘排放标准》（DB32 4437-2022）。

2.1.5 工程设计规范

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

2.1.6 项目资料

（1）环评委托函；

（2）《江苏扬州 500kV 扬江 5203 及 5204 双回线规划改造工程可行性研究》中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司；

（3）《扬州 500kV 扬江 5203/5204 线 22#~27#段迁改工程初步设计》中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司；

（4）《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）。

2.1.7 环境质量现状监测相关文件

（1）《阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程电磁环境和声环境现状检测》南京宁亿达环保科技有限公司（CMA：181012050340）；

（2）《阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程电磁环境和声环境补充现状监测》南京宁亿达环保科技有限公司（CMA：181012050340）。

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），输变电建设项目分为施工期和运行期。根据输变电项目的性质及其所处地区的环境特征分析，本项目施工期产生的主要污染因子有施工扬尘、施工噪声、施工废水、生态影响，本项目运行期产生的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声等，归纳如表 2-1。

经过筛选分析，本项目评价因子为运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及施工期产生的施工噪声等，具体见表 2-2。

表 2-1 主要污染因子识别

环境识别	施工期	运行期
电磁环境	/	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	噪声
地表水环境	施工人员生活污水、施工废水	/
环境空气	施工扬尘	/
固体废物	施工人员生活垃圾、渣土、废旧杆塔、导线及其附属物	/
生态环境	生境面积、生态系统、植被、野生动物	/

表 2-2 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
	生态环境	生境面积、生态系统、植被、野生动物	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 电磁环境标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为 50Hz 所对应的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，频率为 50Hz 所对应的磁感应强度公众曝露控制限值为 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。

2.2.2.2 声环境标准

根据《扬州市区声环境功能区划分》（扬府办发〔2018〕4 号），本项目新建线路所在区域为 3 类声环境功能区，对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境质量标准。此外，本项目输电线路位于吴州东路南侧 20m 范围内执行 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）。

表 2-3 本项目声环境评价标准

标准号	名 称	级 别	备 注
GB3096-2008	声环境质量标准	3 类	昼间：65 dB(A) 夜间：55 dB(A)
		4a 类	昼间：70 dB(A) 夜间：55 dB(A)
GB12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	/	昼间：70 dB(A) 夜间：55 dB(A) 夜间噪声最大声级超过限值的幅度≤15dB(A)



图 2-1 本项目于扬州市声环境功能区划位置关系示意图

2.3 评级工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目为 500kV 电压等级交流输变电工程，输电线路为架空线型式、且边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境影响评价等级定为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目新建线路所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类、4 类地区，项目沿线无声环境保护目标，项目建设后受影响人口数量变化不大。因此，本次的声环境影响评价等级为三级。

2.3.3 生态影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)并结合相关资料，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线，工程永久占地和临时占地总和为 1.013hm^2，远小于 20km^2，生态影响评价等级为三级。

表 2-4 生态影响评价等级判定

判定原则	结果
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
是否涉及自然公园	不涉及
是否涉及生态保护红线	不涉及
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
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
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）	不属于
判定结果	**三级评价**

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，确定本项目评价范围如下：

（1）电磁环境影响评价范围

线路边导线地面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

（2）声环境影响评价范围

线路边导线地面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

（3）生态影响评价范围

本项目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）中的生态敏感区，本项目生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境保护目标

（1）生态保护目标

本项目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》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”。

本项目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），本项目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。

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），本项目未进入江苏省生态空间管控区域内，但生态影响评价范围内涉及 1 处生态空间管控区域，新建线路距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区最近约 150m，详见图 3-3、表 2-5。

（2）电磁环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境保护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。

根据设计资料及现场调查，本项目涉及电磁环境敏感目标 3 处，详见表 2-6。

（3）声环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指法律、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），噪声敏感目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物。

根据设计资料及现场调查，本项目不涉及声环境保护目标。

2.6 评价重点

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。根据本项目施工期及运行期环境影响特性，明确本次环境影响评价重点为：工程分析、电磁环境影响预测与评价、声环境影响预测与评价、生态影响预测与评价、施工期环保对策建议、运行期环境保护对策建议。

表 2-5 本项目生态保护目标一览表

序号	生态空间保护区域名称	行政区划	生态空间管控区域范围	主导生态功能	生态空间管控措施	改造前线路与生态空间管控区域的位置关系	改造后线路与生态空间管控区域的位置关系
1	京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区	扬州市邗江区	北至广陵区区界，南至与长江交汇处，全长 7.7km。	洪水调蓄	禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。	原扬江 5203/5204 线 027#塔距离管控区约 100m。	新建塔基距离管控区最近约 150m。

表 2-6 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称	数量	房屋结构	功能	建筑高度	与本项目输电线路边导线地面投影相对位置	导线高度	环境影响因子	备注
1	扬州市邗江区施桥镇	扬子郊野公园游客服务中心	1 处	1 层坡顶	工作	3m	东南侧约 45m	21m	E、B	恢复架线段
2		玻玛冷暖环境设备（江苏）有限公司	1 处	1-3 层平顶	工作	3-10m	南侧约 7m	21m	E、B	新建线路段
3		大洋环保（在建）	1 处	1 层平顶	工作	10m	南侧约 7m	21m	E、B	新建线路段

注：[1] 施桥镇在行政区划上隶属扬州市邗江区，由扬州经济技术开发区代管；

[2] 本项目电磁环境保护目标根据当前设计深度调查，表中所列距离为当前设计阶段工程距环境敏感目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；

[3] 大洋环保为在建项目，目前仅完成基础建设，其房屋结构、建筑高度等来自于该项目环评文件中的总平布置，相对位置关系为本项目拟建线路与已建围墙的距离；

[4] 本项目输电线路跨越的待市政拆迁建筑物，不计列为本项目环境敏感目标；

[5] E 代表工频电场，B 代表工频磁场。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 工程一般特性

阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程的建设规模及技术特性见表 3-1。

表 3-1 本项目特性一览表

项目名称		阿特斯地块内 500kV 扬江线迁改工程		
建设性质		改建		
建设单位		扬州经济技术开发区管理委员会建设局		
建设地点		江苏省扬州经济技术开发区施桥镇		
建设规模		新建 500kV 输电线路路径长约 2.5km，新建铁塔 11 基；恢复架线段路径长约 0.27km；拆除原扬江 5203/5204 线路径长约 2.3km，拆除铁塔 6 基。		
塔基新增永久占地面积		塔基永久占地面积按（根开+1m）×（根开+1m）计算，新增永久占地约 0.278hm^2。		
架线形式		同塔双回架设，“V”型悬垂串		
导线型号		采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，四分裂布置，分裂间距 500mm。		
排列方式		鼓形排列	相序	B B C A A C
公用工程		/		
环保工程		/		
辅助工程	塔基施工区	新建铁塔 11 基，每基铁塔处布设 1 个施工区，单塔塔基临时施工场地面积按（根开+10m）×（根开+10m）-单塔永久占地面积计算。据此核算，塔基施工临时占地面积为 0.399hm^2。		
	牵张场	共布设 3 处小型牵张场，全部利用塔基施工区布设，无新增临时占地。		
	跨越场	在线路跨越临江路、望江路、吴州东路处各设置 1 个跨越场，临时占地面积约 0.12hm^2。		
	拆除铁塔恢复区	拆除现有铁塔 6 基，每基平均恢复永久占地面积按 40m^2 计，共恢复永久占地约 0.024hm^2。		
	拆除塔基施工区	拆除现有铁塔 6 基，每基塔拆除临时占地按 400m^2 计，总占地约 0.24hm^2。		
静态投资（万元）		8000		

3.1.1.1 地理位置

本项目位于江苏省扬州市经济技术开发区施桥镇，地理位置示意图见附图 1。

3.1.1.2 线路规模及路径方案

本项目拆除原扬江 5203/5204 线路径长度约 2.3km，拆除铁塔 6 基；新建 500kV 输电线路路径长度约 2.5km，新建铁塔 11 基。

具体路径为：改造起点位于老塔 022#小号侧，在老塔 021#-022#之间、靠近 022#塔侧新建转角塔，线路开断后向北沿马泊河东侧走线，在吴洲东路与临江路交叉口东南侧转向东，沿吴洲东路南侧走线，依次经过望江路、运河南路，至老塔 027#西南侧跨过吴州东路，在老塔 026#-027#之间、靠近 027#塔侧新建跨江塔，接入老线路。

3.1.1.3 杆塔和基础

（1）杆塔

本项目新建 500kV 双回路塔 11 基，新建铁塔参数详见表 3-2。

表 3-2 本项目新建铁塔参数一览表

500kV 双回路（垂直排列，直线塔导线采用“V 串”型式）						
塔型	呼高（m）	档距(m)		转角度数(°)	备注	数量
		水平	垂直			
SDJ	54	450	600	60-90	钢管跨越塔	1
SJT1	30	450	600	0-20		2
SJT3	36	450	600	60-90	不平衡张力大	3
SZT1	33	450	600	0		5

（2）基础

本项目全部采用钻孔灌注桩基础，桩基础、承台及立柱采用 C30 混凝土，基础保护帽及垫层采用 C15 细石混凝土。

3.1.1.4 重要交叉跨越及对地距离

（1）交叉跨越

本项目主要交叉跨越情况见表 3-3。

表 3-3 本项目主要交叉跨越一览表

交跨种类	名 称	次数	备 注
一般公路	望江路	1	/
	运河南路	1	/
主要电力线	220kV 横圩 2691/2692 线	1	跨越处为地下电缆

（2）导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）规定，本项目输电线路导线对地面及跨越建筑物、树木等的最小距离应符合表 3-4 规定的数值要求。

表 3-4 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

被跨越物名称			最小垂直距离(m)
居民区			14
非居民区			11
导线对建筑物			9.0
公路(至路面)	等级公路(高速公路)		14
	非等级公路		12
河流	通航河流	至五年一遇洪水位	9.5
		至桅顶	6
	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5
		冬季至冰面	11
电力线	跨越电力线时至导、地线		6.0
	穿越时至杆塔顶		8.5
跨越通信线(至线、杆顶)			8.5
树木	垂直距离		7.0
	净空距离		7.0

根据设计资料，本项目 500kV 架空线路实际对地最小距离为 21m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的相关要求。

3.1.2 项目占地及土石方量

（1）项目占地

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，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越架占地和拆除铁塔区。

本项目建设总占地面积约 1.013hm^2，其中永久占地面积约 0.254hm^2，临时占地面积约 0.759hm^2。

表 3-5 本项目占地情况一览表

分 类	项目分区	占地面积（hm^2）	小计（hm^2）
永久占地	新建塔基区	0.278	0.254
	拆除塔基恢复区	-0.024	
临时占地	塔基施工场地	0.399	0.759
	牵张场（利用塔基施工区）	0	
	跨越架场地	0.12	
	拆除塔基施工区	0.24	
合计			**1.013**

（2）土石方量

本项目新建线路总挖方量约 2000m^3，挖方最终全部在项目区回填平整，无外借和弃土石方。

本项目拆除塔基产生的废弃塔材、导线等由建设单位进行回收利用，无法回收利用的建筑垃圾约 200m^3，由施工单位负责清运。

3.1.3 施工工艺和方法

（1）新建架空线路

1) 基础施工

① 基坑开挖

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，泥浆作为弃方处理。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。

② 塔基开挖弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，先将余土就近堆放在塔基区，再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。

③ 混凝土浇筑

购买商品混凝土，无现场拌合，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。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。

2) 铁塔安装施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。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

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。

杆塔组立及接地工程施工流程见图 3-1，架线施工流程见图 3-2。

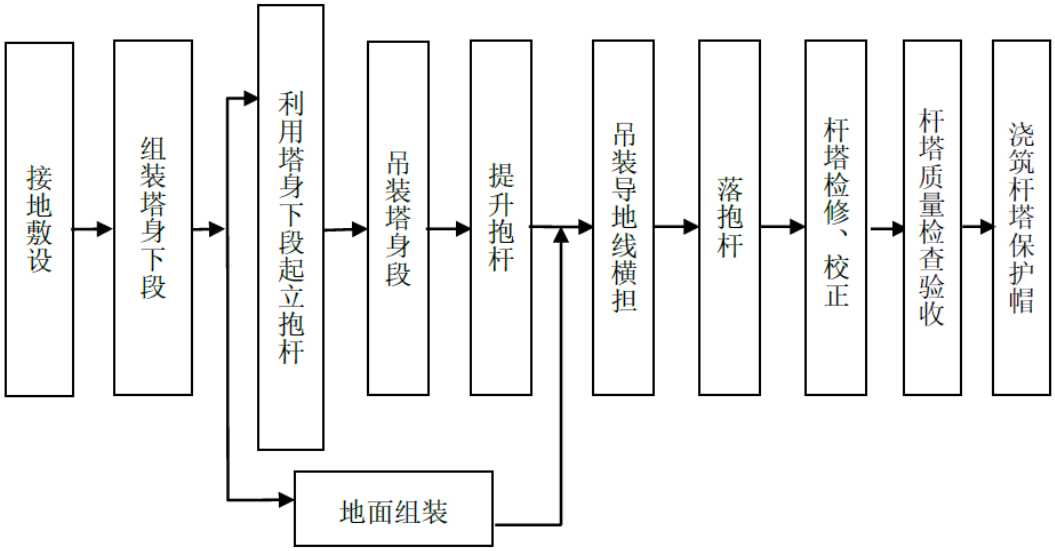

图 3-1　杆塔组立及接地工程施工流程图

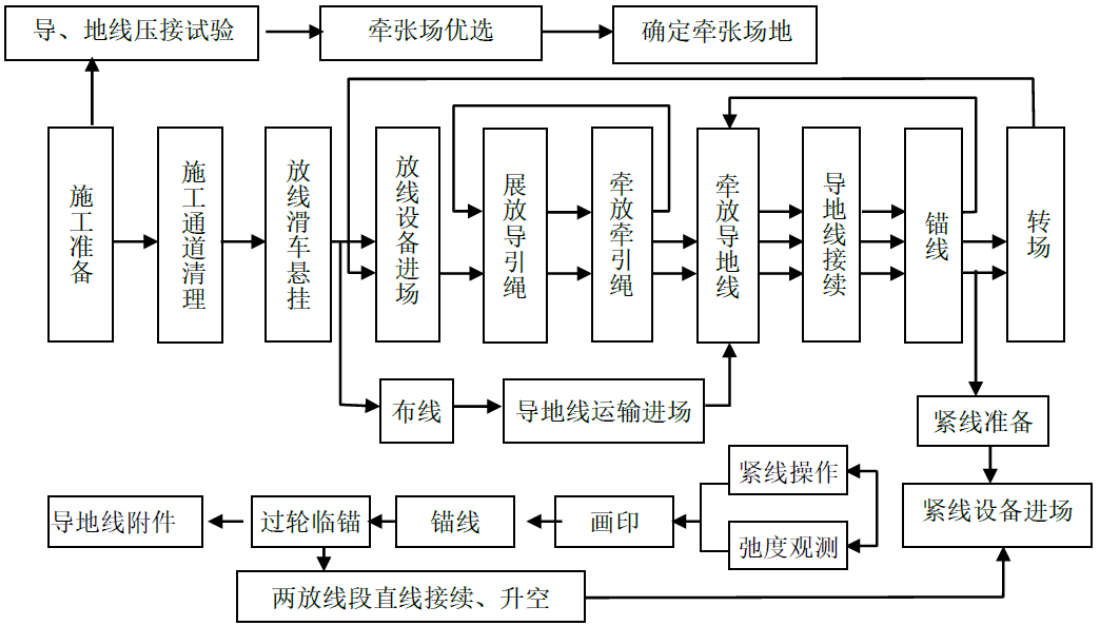

图 3-2　架线施工流程图

（2）线路拆除、杆塔拆除工艺

拆线时必需对施工段的障碍物进行调查处理，要求前期政策处理员及时与有关部门取得联系，以求给予配合，便于施工。

拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在施工临时占地内，及时运出并由专业单位进行回收利用。

塔基基础拆除按照标准施工工艺要求，清除至地下 0.8m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足后续建设、绿化或耕种的要求。

1) 拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下：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：将耐张段直线塔上导、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：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。散吊方法：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。半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

3.1.4 主要经济技术指标

本项目总投资约 8000 万元，其中环保投资约 130 万元，占工程总投资的 1.63%。本项目计划工期 5 个月。

3.1.5 已有项目情况

扬州第二电厂~江都变 500kV 双回线路工程隶属扬州第二发电厂一期 500kV 送出配套输变电工程，运行名称为 500kV 扬江 5203 线/5204 线，于 1998 年建成投运，而《中华人民共和国环境影响评价法》于 2003 年 9 月 1 日起施行，根据当时建设项目环境影响评价要求，扬州第二发电厂一期 500kV 送出配套输变电工程不需要履行环保手续。

根据本次环评现状监测结果，本项目改线段电磁环境现状满足《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）的要求，无环保遗留问题。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 路径方案选线原则

（1）充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议，避开城镇规划、市政设施及重要通信设施，减少线路建设对地方经济发展的影响。

（2）尽量沿现有道路、河道及现有线性工程走线，避免对开发地块的分割，提高国土空间利用效率。

（3）在路径选择中，应尽量避开城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋

拆迁，减少对生态环境、群众生产、生活的影响，充分体现以人为本、保护环境的意识。

（4）输电线路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。

（5）减少交叉跨越已建送电线路、等级公路、重要航道等，提高运行的安全可靠性。

3.2.2 与地方城乡规划的相符性分析

扬州经济技术开发区始建于 1992 年，1993 年 10 月被江苏省人民政府批准为省级开发区；2009 年 7 月 24 日，经国务院批准，升级为国家级经济技术开发区。扬州经济技术开发区目前代管面积约 120.2km^2，下辖施桥、八里、朴席三个乡镇和文汇、扬子津两个街道办事处。扬州经济技术开发区发展规划（2016-2020）环境影响报告书于 2019 年 11 月通过国家生态环境部的审查（环审〔2019〕148 号）。

（1）功能定位

从城市功能方面看，扬州经济技术开发区主要以发展工业为主，既吸引各种资本来新办项目，也逐步将城区企业迁入开发区。城区立足于古城保护，以体现历史文化名城为特色，适当进行改造，走内涵发展的道路，功能上以商业服务、文化旅游、生活居住为主；开发区立足于体现现代化的扬州形象，有良好的城市景观和高质量的经济效益、环境效益、社会效益，走城市外延发展的道路，功能上以生产开发、经济辐射为主。

（2）总体规划布局

结合布局模式，整合各分区和功能区，形成如下城市空间结构：

“两心”即二城综合服务中心、扬子津综合服务中心。

“两轴”即扬子津路发展、沿江发展轴。

“三带”即扬子津生态景观带、古运河文化休闲带和大江风光带。

“九园”即二城商务区、扬子津科教创新园、朴树湾生态新区、施桥新型城镇区、八里新型城镇区、工业化园、工业南园、临港工业园、朴席工业园。

（3）产业发展规划

做优做强先进制造业，大力发展现代服务业，加快农业现代化建设，协调发展一二三产业，实现产业结构战略性调整与转型升级，提升产业国际竞争力。

1) 绿色光电产业

放大企业技术优势，做大单体体量，加快下游应用项目集聚，延伸增粗产业链，做大产业规模。

①新能源产业：重点引进系统集成、光伏电站开发运营等应用端项目。

②新光源产业：重点引进 LED 室内外照明、汽车灯、电视机、电脑、手机、导航仪等新型显示技术及产品工艺项目，释放中上游产能。

③电子书产业：依托综合保税区，重点拓展电子纸在电子标签、户外广告、手机盖板、笔记本等新应用领域，加快终端配套企业的集聚发展。

2) 汽车及零部件产业

大力实施“走出去”战略，加快“两化融合”建设，加快产品升级换代，集聚发展配套企业。

3) 高端轻工产业

重点围绕品牌建设，引进国内外知名企业，加大日化用品、家居产品、电器产品、运动用品、食品饮料等快速消费品项目的招引力度。

4) 军民融合产业

依托扬州市军民融合产业园，打造军民两用高技术创新及成果转化平台，增强区域自主创新能力，推进军工与地方经济融合，实现军品为本、民品兴业的发展格局。

5) 高端装备制造产业

利用现有产业基础，培育壮大一批研发生产高精度、高可靠性、高度智能化产品的装备制造企业，加快产业集聚，扩大产业规模。

6) 生产性服务业

依托产业、港口、科教等资源优势，引导企业分离和外包非核心业务，鼓励企业向价值链高端发展，促进产业结构逐步由生产制造型向生产服务型转变，努力把生产性服务业打造成为开发区服务业核心品牌。

7) 生活性服务业

以满足民生需求和消费升级为导向，在新型城镇化和智慧城市建设中，大力发展现代商贸、健康养老、旅游休闲等生活性服务业。

8) 现代农业

通过“建设现代农业示范园区，培育新型农业经营主体，推进现代农业转型升级，发展农业产业化经营，提高农业科技装备水平”等一系列手段，加快农业结构调整和新型农业市场主体培育。

（4）相符性分析

本项目为扬州经济技术开发区内现有 500kV 输电线路迁改工程，迁改后的线路主要沿马泊河、吴州东路两侧绿化带走线，不再对阿特斯项目规划用地区域产生空间切割，

有利于开发区的产业规划和落地实施，符合城镇发展和产业规划要求。同时，输电线路工程运行期无废水、废气、废渣等污染物排放，不存在环境风险，不属于经开区规划中禁止和限制的产业。

此外，线路路径方案已经于 2023 年 6 月 19 日取得扬州市自然资源和规划局同意意见，同意按照此方案开展前期相关工作。项目建设符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

本项目原定设计方案延伸至京杭运河东侧广陵区境内，并于 2023 年 5 月 15 日取得扬州市自然资源和规划局同意意见。在后续工作推进过程中，因地方协调难度较大，广陵区境内工程方案无法实施，对原定设计方案进行了修改，取消广陵区境内的建设内容，并于 2023 年 6 月 19 日重新办理了规划意见，原 2023 年 5 月 15 日出具的规划意见失效。

3.2.3 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），本项目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。

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），本项目未进入生态空间管控区域，但生态影响评价范围内涉及 1 处江苏省生态空间管控区域，为京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区。

本项目与京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区生态空间管控区域位置关系见图 3-3。本项目在生态空间管控区域内无建设内容，也不涉及永久、临时占地。拟拆除的扬江 5203/5204 线 027#塔距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区约 100m，拟新建杆塔距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区约 150m。

本项目输电线路为电力基础设施工程，线路运行过程中无废水、废气、固体废物产生，施工过程中的废水、废渣将妥善安排，不会直接排入水体中，不会对运河水质及行洪产生不利影响。建设过程中，塔基施工临时占地均尽量布置在远离运河一侧，避免对水域或其他生态敏感区域的扰动。总体来看，本项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划的管控要求。

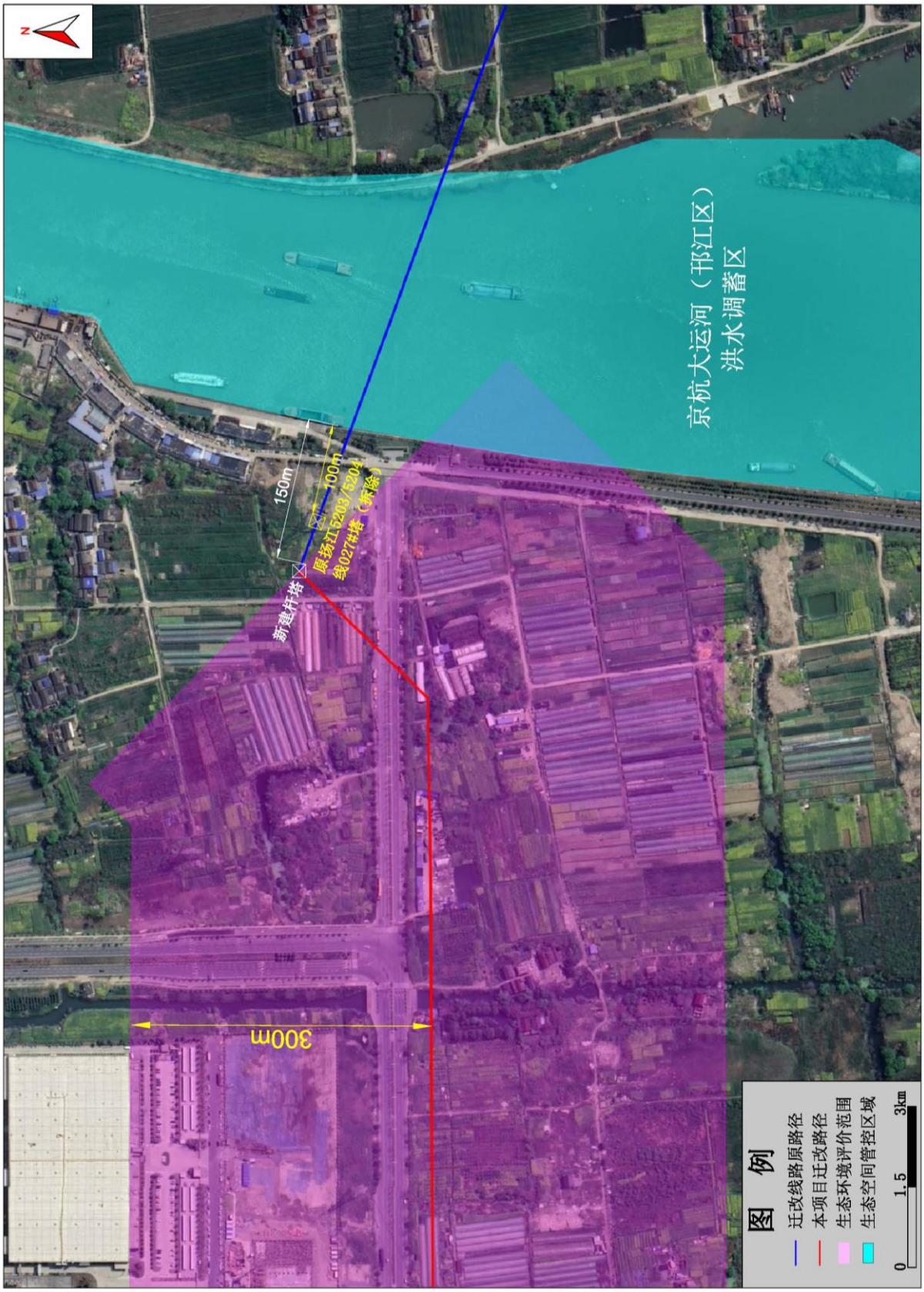

图 3-3　本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系示意图

3.2.4 与“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析

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》、《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目输电线路位于“重点管控单元”，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。

本项目与扬州市“三线一单”环境管控单元位置关系见图 3-4。

表 3-6 与《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符性分析

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
重点管控单元	**空间布局约束：** （1）优先发展绿色光电产业、汽车及零部件产业、高端轻工产业、军民融合产业、高端装备制造产业、生产性服务业、生活性服务业、现代农业等主导产业。 （2）太阳能光伏产业：限制发展太阳能级多晶硅还原电耗小于 80 千瓦时/千克，多晶硅产品不满足《硅多晶》（GB/T12963）2 级品以上要求的多晶硅加工，硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜电池组件的光电转换效率分别低于 12%、13%、13%、12%硅棒\硅锭加工，多晶硅电池和单晶硅电池的光电转换效率分别低于 18.5%和 20%、多晶硅电池组件和单晶硅电池组件光电转换效率分别低于 16.5%和 17%的晶硅电池生产。禁止发展综合电耗大于 200 千瓦时/千克的太阳能级多晶硅生产线；禁止引进硅锭年产能低于 1000 吨、硅棒年产能低于 1000 吨、硅片年产能低于 5000 万片的硅棒\硅锭加工，晶硅电池年产能低于 200MWp、晶硅电池组件年产能低于 200MWp 的晶硅电池生产。 （3）汽车及零部件：限制发展排放标准国三及以下的机动车用发动机、单缸柴油机制造项目，4 档及以下机械式车用自动变速箱（AT）、低速汽车（三轮汽车、低速货车）的整车、零部件加工。禁止发展含电镀工艺的整车、零部件加工。 （4）高端装备：限制发展含喷涂加工等生产过程中大量使用有机溶剂的生产线，轧钢项目的海洋转井平台制造、节能电动机设备制造、钢管制造。禁止发展含电镀工艺，含表面处理涉及磷化工序。 （5）高端轻工：限制发展牙膏生产线，聚氯乙烯（PVC）食品保鲜包装膜，常规聚酯的对苯二甲酸二甲酯（DMT）法生产工艺，浓缩苹果汁生产线，新建、扩建古龙酸和维生素 C 原粉（包括药用、食品用和饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素 B1、维生素 B2、维生素 B12 (综合利用除外)、维生素 E 原料生产装置的日化用品、家庭护理用品食品饮料制造。 （6）造纸：禁止引进单条年生产能力 3.4 万吨以下的非木浆生产线，年生产能力 5.1 万吨以下的化学木浆生产线，单条年生产能力 1 万吨及以下以废纸为原料的制浆生产线，幅宽在 1.76 米及以下并且车速为 120 米/分以下的文化纸生产线，幅宽在 2 米及以下并且车速为 80 米/分以下的白板纸、	**符合。** 本项目属于市政基础设施项目，不属于不符合主体功能定位的各类开发活动，不属于重点管控单元内禁止和限制发展的产业。

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
	箱板纸及瓦楞纸生产线，石灰法地池制浆设备，年产 3.4 万吨以下草浆生产装置，年产 1.7 万吨以下化学制浆生产线，槽式洗浆机（2017 年 12 月前淘汰），地池浆制浆工艺（宣纸除外）（2017 年 12 月前淘汰），侧压浓缩机（2017 年 12 月前淘汰）。 （7）纺织印染：禁止引进未经改造的 74 型染整设备，蒸汽加热敞开无密闭的印染平洗槽，使用年限超过 15 年的国产和使用年限超过 20 年的进口印染前处理设备、拉幅和定形设备、圆网和平网印花机、连续染色机，使用年限超过 15 年的浴比大于 1:10 的棉及化纤间歇式染色设备，落后型号的印花机、热熔染色机、热风布铗拉幅机、定形机，使用直流电机驱动的印染生产线，印染用铸铁结构的蒸箱和水洗设备、铸铁墙板无底蒸化机、汽蒸预热区短的 L 型退煮漂履带汽蒸箱，使用禁用的直接染料、冰染色基（C.I.冰染色基 11、48、112、113）进行染色的产品。 （8）制革加工：禁止引进年加工蓝湿皮能力 3 万标张牛皮以下的制革生产线，年加工生皮能力 5 万标张牛皮以下的制革生产线，年加工皮革 3 万张（折牛皮标张）以下的制革生产装置/生产线，撒盐保藏鲜皮的原皮保藏工艺、甲醛、富马酸二甲酯、五氯苯酚、铬、芳香胺、6 种邻苯二甲酸酯、有机锡化物(DBT 和 TBT)、铅、镉、镍等超皮革产品安全质量限制的产品，生产中使用砷、汞、林单、五氯苯酚的皮革产品。 （9）家庭护理用品：禁止引进常规聚酯（PET）间歇法聚合生产工艺及设备。 （10）食品加工：禁止引进生产能力 150 瓶/分钟以下（瓶容在 250 毫升及以下）的碳酸饮料生产线。 （11）家电制造：禁止引进以氯氟烃（CFCs）为制冷剂和发泡剂的冰箱、冰柜、汽车空调器、工业商业用冷藏、制冷设备生产线。 （12）禁止发展煤化工产业、石油化工产业、钢铁产业、化工合产业、电解铝产业、水泥产业。	
	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，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。园区污染物排放总量不得突破环评报告及批复的总量。 （2）年废气污染物排放量：二氧化硫 7927.35 吨/年，氮氧化物 8697.68 吨/年，烟粉尘 2108.26 吨/年，挥发性有机物 3077.63 吨/年。 （3）年废水污染物排放量：化学需氧量 4959.26 吨/年，氨氮 247.95 吨/年，总磷 46.57 吨/年。总量指标纳入六圩污水处理厂总量范围内。	**符合。** 本项目运行期无废水、废气、固废产生，施工期废水、废渣等均妥善处置，不对外排放。

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
	环境风险防控： （1）园区应建立环境风险防控体系，编制开发区突发环境事件应急预案，储备足够的应急物资，定期组织应急演练。 （2）园区内工业区与居住区之间设置 100 米的安全防护距离。	**符合。** 本项目不涉及废水、废气等污染物排放及环境风险物质泄漏，通过抬升线高，线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声均可满足相应标准要求，环境风险可控。
	资源开发效率要求： （1）用水总量上限 36.39 亿 m^3。 （2）土地资源总量上限 108.24km^2。 （3）长江岸线开发利用，生产岸线利用上限 8.99km。	**符合。** 本项目不涉及长江岸线开发利用，工程体量较小，施工期消耗少量水资源，塔基建成后占用极少量土地资源，符合区域资源开发要求。 项目建成后可以减少国土面积分割，同时拆除原有 6 基铁塔，减少了土地占用，有利于提高土地资源利用效率。

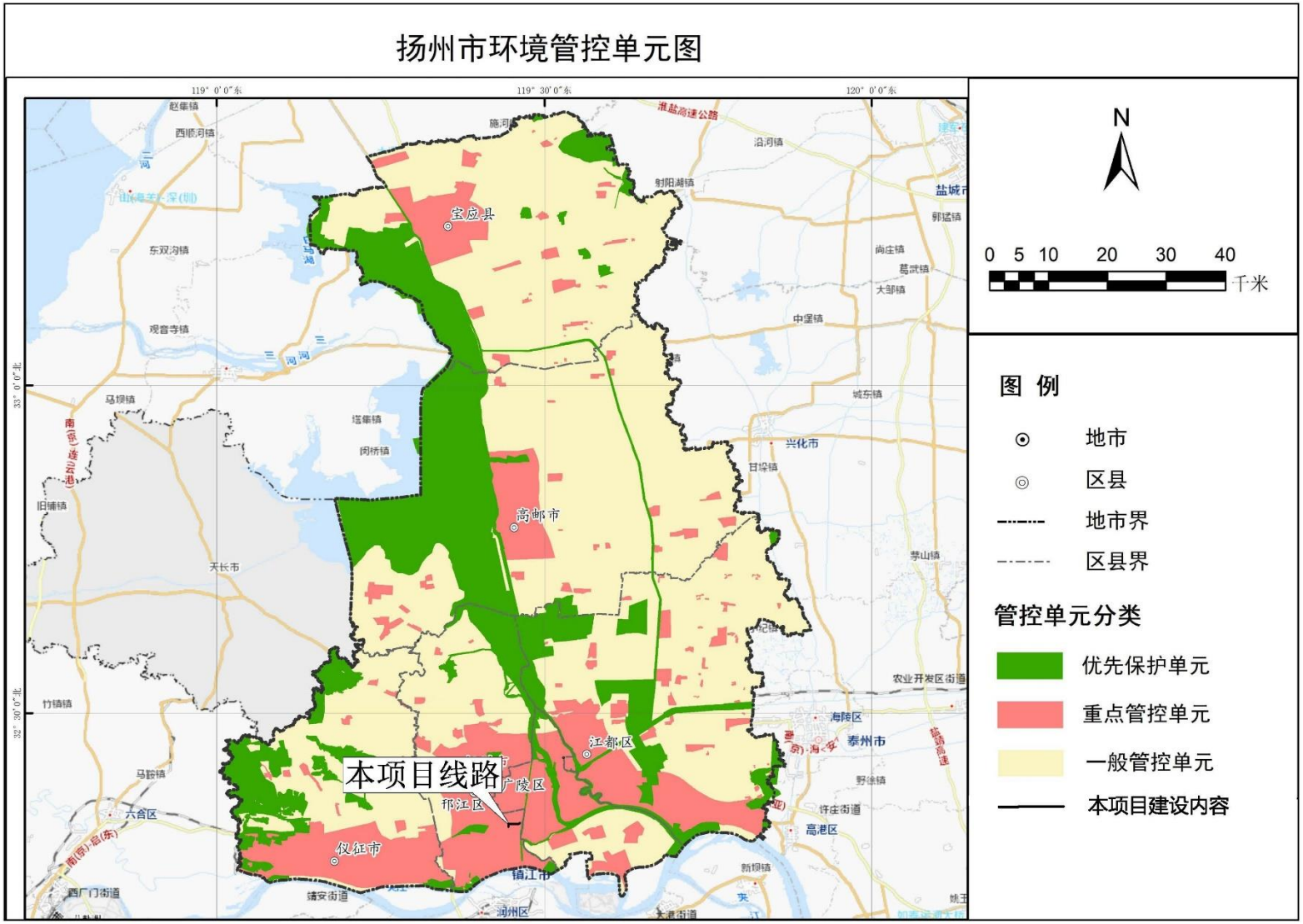

图 3-4 本项目与扬州市“三线一单”环境管控单元位置关系示意图

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）具体要求，本项目选线时已对自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了避让；本项目线路路径在同一走廊内采用同塔双回架设方式，减少了新开辟走廊；根据实际情况采用了占地面积较小的塔基设计，减少了植被砍伐和弃土弃渣；线路路径不涉及集中林区；通过增加导线对地高度的措施，减少了线路运行对周围的电磁环境影响。

因此，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定。

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

施工期的环境影响因素有：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：汽车运输，施工开挖造成土地裸露，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：施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾、废弃塔材、导线及其附属物不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）生态影响：施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

3.3.1.2 运行期

（1）工频电场、工频磁场

交流输电电路在运行时将产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.3.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下。

3.3.2.1 施工期

声环境：噪声。

生态环境：生境面积、生态系统、植被、野生动物。

3.3.2.2 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：噪声。

3.4 生态影响途经分析

3.4.1 施工期生态影响途经分析

塔基建设等施工活动会产生永久占地和临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几方面：

（1）输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对建设区域附近的原生地貌和植被造成破坏，降低植被覆盖度，形成裸露疏松表土；如果不进行必要的防护，可能会影响植物生长，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）杆塔运至现场进行组立，需占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；施工和运行检修方便也会占用临时道路，工程土建施工材料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，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是短期的、可逆的。

（3）拆除塔基临时占地对植被的影响、废旧固体废物影响，但这种影响是短期的，且拆除后回收固体废物并及时清运建筑垃圾，完工后及时进行植被恢复，塔基拆除区域会提高原植被覆的盖度，有利于生态环境保护。

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

（5）施工期间，旱季容易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

3.4.2 运行期生态影响途经分析

工程建成后，施工的生态影响基本消除。但也可能会产生一定生态影响，主要包括：永久占地影响，杆塔和输电导线对动植物的影响。

对动植物的影响也比较小，工程建设可能对当地自然景观产生一定的空间干扰。运行期工程永久占地为塔基占地。塔基占地面积相对较小，

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 规划设计阶段采取的环保措施

（1）线路路径选择中的环境保护措施

本项目输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府、规划、城建等相关部门的意见，优化路径，尽量沿现有道路走线，采取同塔双回的架设方式，减少工程建设对环境的影响。

（2）电磁环境保护措施

1) 合理选择导线型号，减小电磁环境影响。

2) 线路评价范围内工频电场强度超过 4000V/m 或工频磁感应强度超过 100μT 的长期住人居民房屋进行拆迁。

3) 线路与公路、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

（3）声环境保护措施

在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线，采用大直径 4 分裂导线，合理确定子导线分裂间距。

（4）生态环境保护措施

1) 杆塔设计时选用合理的基础形式，尽量减少占地、土石方开挖量。

2) 塔基施工完毕后，及时对塔基及施工区裸露的地表进行恢复。

3.5.2 施工期采取的环保措施

（1）生态环境

施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；加强施工过程中的环境管理，减少对周围环境的扰动和破坏；根据工程具体情况采取苫盖、排水沟等水土保持措施，以减少工程引起的水土流失；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。塔基拆除临时占地应铺设钢板或彩条布，拆除的废旧钢材、导线由建设单位回收，同时对杆塔基础进行拆除，清除地下 0.8m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足土地复耕或后续建设要求。

（2）施工噪声

采用低噪声施工机械，减少打桩次数，将施工噪声对周围环境的影响降至最小。夜间不得进行施工作业。

（3）施工废水

单塔施工周期短、施工量较小，施工废水量也较小，通过施工场地设置的简易沉淀池进行处理。线路施工人员的生活污水主要利用临时租用民房已有的收集设施进行处理。

3.5.3 运行期采取的环保措施

（1）运行单位定期进行检查及维护，及时清理塔位基面，保证排水畅通。

（2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（3）加强对当地群众进行有关高压送电线路方面的环境宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

扬州市，古称广陵、江都、维扬，位于江苏省中部、长江与京杭大运河交汇处，介于北纬 32°15′~33°25′、东经 119°01′~119°54′之间，东部与盐城市、泰州市毗邻；南部濒临长江，与镇江市隔江相望；西南部与南京市相连；西部与安徽滁州市交界；西北部与淮安市接壤，有江苏省陆域地理几何中心之称。全市总面积 6591.21km^2，辖 3 个区和 1 个县，代管 2 个县级市。2022 年末，扬州市常住人口 458.29 万人，常住人口城镇化率为 72.01%。

扬州经济开发区位于扬州市市区西南部，南临长江、北接新区、东靠京杭大运河、西至古运河与邗江工业园。始建于 1992 年 6 月，于 1993 年 10 月被批准为省级开发区，辖 6 个行政村，规划控制面积为 16.52km^2。

施桥镇，江苏省扬州市邗江区辖镇，由扬州经济开发区代管，位于邗江区东南部边陲，也是扬州经济开发区的东南边陲，东傍京杭运河、南临长江，距扬州市区 10km，辖域面积 30.99km^2。截至 2021 年 10 月，施桥镇辖 6 个社区、11 个行政村，镇人民政府驻施桥村。

本项目输电线路位于扬州经济技术开发区施桥镇东北部，与广陵区隔京杭运河相望，沿线主要为工业企业、市政道路、绿化及少量农田。本项目地理位置示意图见附图 1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

邗江区境域属新生代大地构造运动出现的长江下游区境，地势呈北高南低，地面无基岩显露，无高山峻岭，但地形高低起伏，丘陵与平原地貌差异显著。北部由西、两南向东、东北略呈簸箕形倾向邵伯湖；南部由北、西北向南、东南逐步低平至长江。全境陆地分为丘陵和平原两大类型，其中平原可分为滨湖湖积平原和长汀冲积平原。本项目拟建线路沿线为冲洪积平原地貌，地势较平坦，地表水网发育，河流、沟渠纵横。

4.2.2 地质

沿线浅部地层主要为松散填土、稍密粉土、流塑~软塑淤泥质粉质黏土、稍密粉细砂。经现场实地调查，本段线路路径区不存在大规模的影响路径方案成立的不良地质作用。场地稳定，均能满足线路架设要求。

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和国家标准《建筑抗震

设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的有关规定，在Ⅱ类场地条件下，拟建线路路径区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.15g，相应地震基本烈度Ⅶ度，设计地震分组为第一组。

4.2.3 气候气象特征

项目所在区域属北亚热带湿润季风气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明，年平均气温 14.8°C，年平均日照 2172.3 小时，年平均相对湿度为 79%，年平均蒸发量为 1411mm，年平均无霜期 222 天，受季风和大气环流的影响，降雨量丰富，但时空分布极不均匀，多年平均降雨量 1049.4mm，年平均雨日 115 天，且年降雨多集中在 6~9 月，此时恰为江淮汛期，以致洪涝灾害时有发生。梅雨期一般在 6 月上旬至 7 月中旬，多年平均为 22 天，梅期雨量平均 248.8mm。

4.2.4 水文特征

本项目所在区域南邻长江，东濒京杭运河，周边水系交错相连，河网密布，主要河流包括京杭大运河、古运河、马泊河、东风河。

4.3 电磁环境

为掌握本项目输电线路沿线电磁环境现状，评价机构委托南京宁亿达环保科技有限公司（CMA 编号 181012050340）于 2023 年 6 月 21 日、2023 年 8 月 1 日对本项目开展了电磁环境现状监测工作。

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测点位及布点原则

本项目电磁环境现状监测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行布点。在沿线所有电磁环境敏感目标处均布设监测点位，同时在线路迁改起点、终点布设了监测点位。电磁环境监测点布置在敏感目标靠近输电线路一侧、距离敏感目标 1m、地面 1.5m 高度处。线路迁改起点、终点处监测点位布置在现有扬江 5203/5204 线线下，具体见图 4-1。

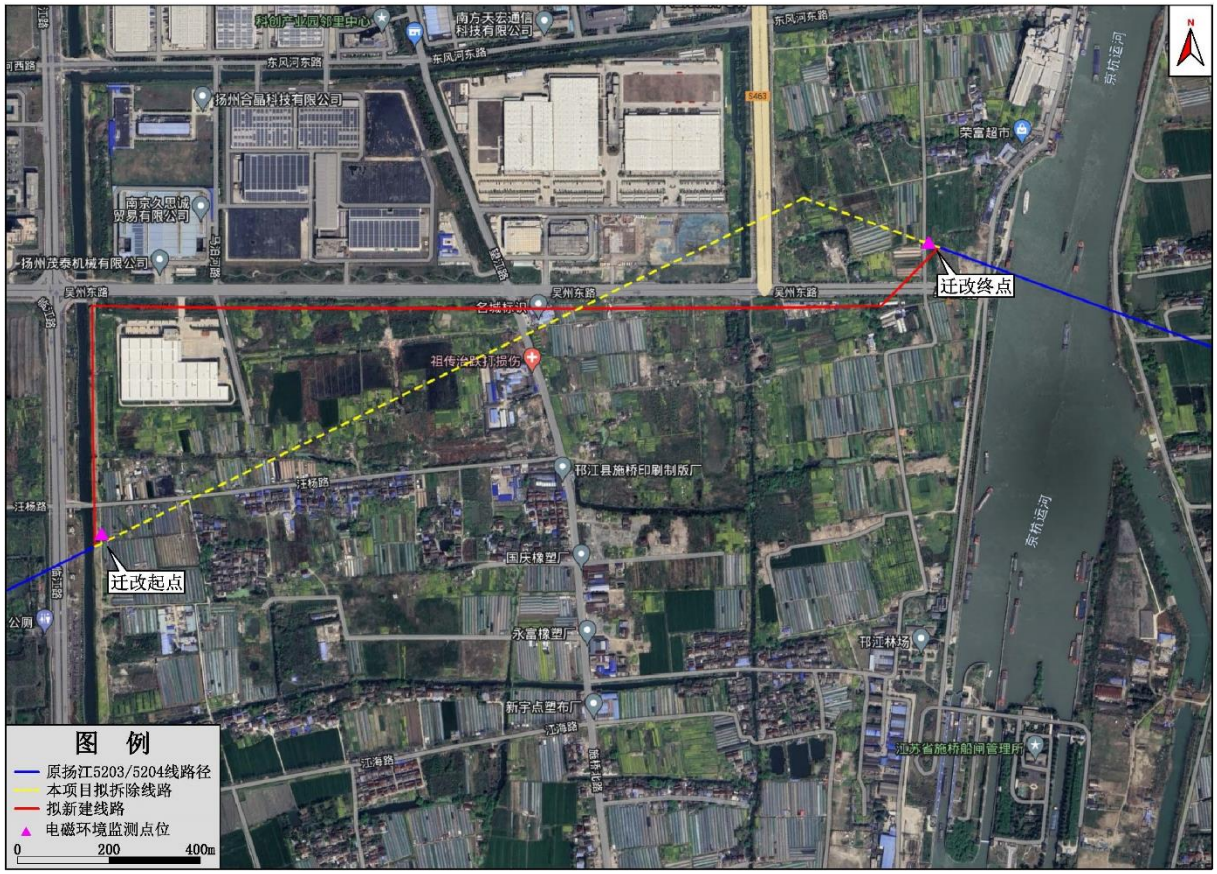

图 4-1 迁改线路起点、终点处监测点位示意图

（3）监测频次

各监测点位昼间监测一次。

（4）监测方法及仪器

1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2) 监测仪器

表 4-1 电磁环境监测仪器情况

仪器设备名称及型号	量程范围	校准有效日期
电磁辐射分析仪 主机：SEM-600 探头：LF-01	频率响应：1Hz～100kHz E：0.5V/m～100kV/m B：30nT～3mT	2022.12.5~2023.12.4

（5）监测环境条件

2023 年 6 月 21 日（昼间）：

天气：晴，气温 29℃~31℃，相对湿度 50%~58%RH，风速 0.6m/s~1.5m/s。

2023 年 8 月 1 日（昼间）：

天气：晴，气温 30℃~33℃，相对湿度 43%~52%，风速 1.2m/s~1.7m/s。

（6）监测工况

表 4-2 本项目现状监测期间扬江 5203 线/5204 线路运行工况

日期	项目	电压/kV	电流/A	有功/MW	无功/MVar
2023.6.21	扬江 5203 线	512.87~518.18	290.23~462.36	213.61~376.66	93.47~230.59
	扬江 5204 线	512.87~518.18	315.87~502.65	226.30~385.00	70.65~202.66
2023.8.1	扬江 5203 线	512.54~517.26	301.50~484.13	225.94~377.43	85.14~216.89
	扬江 5204 线	512.54~517.26	316.34~509.46	231.64~400.28	75.16~223.71

（7）监测结果

本项目输电线路沿线电磁环境现状监测结果见表 4-3。

表 4-3 本项目电磁环境现状监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	新建线路起点	2331.9	2.353	现状扬江 5203/5204 线线下，线高 29m
2	扬子郊野公园游客服务中心北侧 1m	1.6	0.719	/
3	玻玛冷暖环境设备（江苏）有限公司门卫室北侧 1m	10.8	0.057	/
4	大洋环保在建厂区西北侧围墙外 1m	47.4	0.141	/
5	新建线路终点	921.7	1.775	现状扬江 5203/5204 线线下，线高 29m

（8）评价及结论

根据电磁环境现状监测结果，本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 1.6V/m~47.4V/m，工频磁感应强度为 0.057μT~0.719μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

扬江 5203/5204 线正下方工频电场强度为 921.7V/m~2331.9V/m，工频磁感应强度为 1.775μT~2.353μT，受现有运行线路影响，电磁环境背景值较大，但仍可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

（1）监测因子

噪声

（2）监测点位及布点原则

本项目不涉及声环境保护目标，在新建线路沿线电磁环境敏感目标处布设 2 个声环境现状监测点，以此代表本项目所在区域声环境质量现状。参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行布点，具体监测点位见表 4-5。

（3）监测频次

每个测点昼、夜各监测一次。

（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 声环境监测仪器情况

仪器设备名称及型号	量程范围	检定有效日期
AWA5688 多功能声级计	测量范围：28dB(A)~133dB(A) 频率范围：20Hz~12.5kHz	2023.3.20~2024.3.19
AWA6022A 声校准器	规定声压级：94dB(A)/114dB(A)	2023.3.20~2024.3.19

（5）监测环境条件

2023 年 8 月 1 日（昼间）：

天气：晴，气温 30℃~33℃，相对湿度 43%~52%，风速 1.2m/s~1.7m/s。

2023 年 8 月 1 日（夜间）：

天气：晴，气温 25℃~26℃，相对湿度 50%~54%，风速 1.6m/s~2.0m/s。

（6）监测结果

本项目声环境监测结果见表 4-5。

表 4-5 本项目声环境现状监测结果

序号	测点位置描述	测量结果（dB(A)）		执行标准（dB(A)）		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	玻玛冷暖环境设备（江苏）有限公司门卫室北侧 1m	59	46	65	55	达标
2	大洋环保在建厂区西北侧围墙外 1m	58	44	65	55	达标

（7）评价及结论

根据监测结果，本项目沿线昼间声环境现状监测值为 58dB(A)~59dB(A)，夜间声环境现状监测值为 44dB(A)~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

本项目所在区域为工业集中区，其中吴州东路南侧为主要为在建工厂区域，昼间施工活动、土方清运、洒水抑尘等作业频繁，而夜间基本没有施工作业，因此昼间、夜间声环境监测结果相差较大。

4.5 生态影响现状调查与评价

4.5.1 生态敏感区

本项目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 版）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。

本项目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），本项目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。

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），本项目未进入生态空间管控区域，但生态影响评价范围内涉及 1 处江苏省生态空间管控区域，新建线路距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区最近约 150m，主导生态功能为洪水调蓄。

4.5.2 生态系统类型

本项目 500kV 迁改工程沿临江路、吴州东路走线，生态系统类型为城镇/村落生态系统，项目沿线分布多为厂房、企业等，人为干扰程度较高，动植物种类较少，主要为人工绿化和农田，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.5.3 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合现场踏勘进行综合分析。评价区土地以水浇地、公园与绿地、工业用地为主，分别占评价区总面积的 29.6%、25.6%、21.4%。本项目评价区土地利用现状见表 4-6。

表 4-6 本项目生态影响评价范围内土地利用现状一览表

土地利用类型		面积（hm^2）	比例（%）
一级类	二级类		
耕地	水浇地	43.0	29.6
交通运输用地	城镇村道路用地	14.7	10.1
水域及水利设施用地	河流水面	4.5	3.1
公共管理与公共服务用地	公园与绿地	37.3	25.6
其他土地	空闲地	9.7	6.7
工矿仓储用地	工业用地	31.1	21.4
住宅用地	城镇住宅用地	2.3	1.6
商服用地	商务金融用地	2.6	1.8

4.5.4 植被现状

本项目输电线路沿线大部分为市政绿化带及农田、荒地，植被类型主要为人工栽培植物，以女贞、香樟、栾树等绿化树、水稻为主。评价范围内无《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）中收录的国家重点保护野生植物，不涉及珍稀濒危植物和古树名木，评价范围内植被类型图见表 4-7。

表 4-7 本项目生态影响评价范围内植被类型现状一览表

植被类型	面积（hm^2）	比例（%）
农田	43.0	29.6
绿化植被	37.3	25.6
建设用地	50.8	35.0
水域	4.5	3.1
其他	9.7	6.7

4.5.5 野生动物现状

项目沿线区域多为人为活动频繁的区域，工业开发程度较高，未见珍稀野生动物，以蛇、鼠、麻雀等常见野生动物及家禽为主。

本项目生态环境调查范围内无《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动物。

4.6 地表水环境

本项目输电线路位于扬州市经济技术开发区施桥镇，线路沿线河网密布，主要河流为马泊河、京杭运河。

根据《2022 年扬州市年度环境质量公报》，2022 年，长江扬州段、京杭运河扬州段、新通扬运河、三阳河总体水质为Ⅱ类，古运河、仪扬河、北澄子河总体水质为Ⅲ类。宝

应湖总体水质为Ⅲ类，高邮湖、邵伯湖总体水质为Ⅳ类。

15 个国考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ类比例为 86.7%、无劣Ⅴ类水体，符合考核标准；47 个省考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ类比例为 95.7%、无劣Ⅴ类断面，符合考核标准。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)要求，本期建设项目生态影响评价范围内不涉及重要物种、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，工程永久占地和临时占地总和为 1.013hm^2，远小于 20km^2。按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）划分生态影响评价工作等级，本项目生态影响评价工作等级确定为三级。

5.1.1 对生态系统影响分析

本工程对生态系统的影响主要体现在新增永久占地、工程临时占地以及施工活动带来的影响。但由于本工程永久占地面积较小，且成点式分布，对生态系统的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，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。

因此本工程的施工对沿线生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

5.1.2 对土地利用影响分析

本项目新增永久占地为输电线路塔基占地，占地面积约 0.278hm^2，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分丧失，占地内的植被遭受破坏，土地生产力也将受到影响。但拆除的塔基可恢复永久占地 0.024hm^2，其原有使用功能将恢复，一定程度上减少了新建塔基占地的负面影响。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，影响较小。

临时占地包括输电线路新建塔基施工场地、牵张场、跨越架场地及塔基拆除区，占地面积约 0.759hm^2，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施后可以恢复其功能。

本项目临时占地施工结束后将通过植被恢复、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；塔基永久占地面积相对较小，呈点状不连续分布，且塔基中间空地仍可进行植被恢复，对土地利用的影响轻微。

5.1.3 植物资源影响预测分析

本项目输电线路沿线评价范围内主要为农田、市政绿化带及未利用荒地，主要种植

常规农作物及香樟、栾树、海棠等常见树种，无需要特殊保护的珍稀植物种类。

输电线路工程建设对植被的影响主要集中在施工期及施工场地恢复期。线路的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被；线路的永久占地除塔基桩脚外，可部分恢复现状植被或转变为其他植被类型；临时占地经过一段时间自然保育或人工恢复，可恢复现状植被。施工期导致受损失的生物量主要为农作物及道路绿化带，这些生物量和植被类型为广泛分布且人工干预程度高的类型，项目建设会导致部分生物量的损失和数量的减少，但不会对区域植物资源造成显著不利影响，并且在施工结束后能够部分得以恢复，项目建设对区域植被和植物资源的影响轻微。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，但不会造成林草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。

5.1.4 野生动物资源影响预测分析

本项目不涉及珍稀濒危野生动物生境，所在区域主要为农田、市政绿化带及未利用荒地。经沿线生态调查和咨询，工程沿线附近未见有国家重点保护野生动物，主要动物种类为鼠类等常见野生动物。

输电线路对评价范围内陆生动物影响主要表现为塔基占地和开挖，杆塔组立和拆除等施工活动干扰，但本项目施工区域主要为人工痕迹重、干扰程度高的农田、道路等区域，避开了野生动物的主要活动场所。由于输电线路施工方法为间断性的，施工时间短、施工点分散，而大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速远离施工现场，施工结束后仍可在塔基附近活动。此外，由于输电线路单塔占地面积小、占地分散，且为空中架线，两塔之间距离较远，因此工程建成后不会造成动物栖息生境的破碎化，不会对动物的迁移产生阻隔效应，更不会限制种群的个体与基因交流。

因此，本项目的建设对沿线区域野生动物影响很小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解，不会对野生动物的生存造成威胁。

5.1.5 生物量损失

本项目 500kV 输电线路将对耕地、公园绿地、空闲地植被生物量造成损失。参照类似工程经验及土地利用数据，结合植被占用情况，计算出生物量损失。占地范围内生物量损失见表 5-1。生物量损失经验预测公式如下：

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

式中：

W_q-生物量损失量，t；

Fi-第 i 种植被单位面积生物损失量，t/(hm^2 .a)；

Pq-占有第 i 种植被的土地面积，hm^2。

表 5-1 工程建设导致的评价范围内生物量损失

类型	单位面积生物量（t/hm^2）	新增永久占地		临时占地		拆除塔基恢复占地	
		占地面积（hm^2）	生物量损失（t）	占地面积（hm^2）	生物量损失（t）	恢复面积	生物量恢复
耕地	6.9	0.094	0.649	0.15	1.035	-0.008	-0.055
公园绿地	32.52	0.165	5.366	0.35	11.382	-0.004	-0.130
空闲地	6.4	0.019	0.122	0.20	1.280	-0.012	-0.077
合计	/	/	**6.137**	/	**13.697**	/	**-0.262**

注：耕地单位面积生物量参照江苏省统计年鉴 2022 年度统计数据，公园绿地单位面积生物量选自《基于 Landsat OLI 和 ETM+的杭州城市绿地地上生物量估算比较研究》（邱布布等，西北林学院学报，2017），空闲地单位面积生物量参考其他工程经验数据。

根据预测结果，本项目施工期永久占地生物损失量约 6.137t，拆除塔基生物量恢复约 0.262t，合计本项目永久占地净损失 5.875t。临时占地生物量损失约 13.697t，临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复。此外，通过对新建塔基区周围及塔腿中间区域进行绿化恢复，可进一步降低因工程建设造成的生物量损失。

5.1.6 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就即可恢复；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，主要由工业企业、河流、市政绿地、道路等景观斑块组成，其中以公园绿地景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

现状 500kV 线路走线横穿区域规划，迁改后线路路径主要沿马泊河、吴州东路走线，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。

5.1.7 拆除线路对周围生态环境的影响

本项目需拆除部分老线路，拆除线路路径长度共计 2.3km，共拆除 6 基杆塔，其中 3 基位于阿特斯项目用地范围内，2 基位于农田内，1 基位于市政绿化带内。拆除杆塔施工区临时占地面积约 0.24hm^2，塔基恢复永久占地面积约 0.024hm^2。

根据相关要求，塔基拆除区将对杆塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理。塔基基础拆除按照标准施工工艺要求，清除至地下 0.8m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足后续建设、绿化或耕种的要求。

塔基拆除阶段需占用一定的临时土地布设施工机械和堆放废旧杆塔、导线，施工单位将在临时占地内铺设钢板或彩条布，以减小施工活动对地表植被的扰动，施工结束后将及时对临时占地进行绿化恢复，且施工时间较短，对生态环境的影响较小。拆除基础后的土地可进行相应的土地整治或绿化恢复，使得拆除线路沿线的生态环境可以得到一定程度的恢复。其中，位于阿特斯地块内的恢复土地进行覆土平整，待后续开发利用；位于农田内的恢复土地可进行复耕；位于市政绿化带内的恢复土地进行植被恢复。

5.1.8 对生态空间管控区域的影响

本项目未进入生态空间管控区域，但生态影响评价范围内涉及 1 处江苏省生态空间管控区域，为京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区。本项目新建线路距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区最近距离约 150m，拟拆除的扬江 5203/5204 线 027#塔距离京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区约 100m，详见图 3-3。

京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区主导生态功能为洪水调蓄。本项目在生态空间管控区域内无建设内容，也不涉及永久、临时占地，仅施工期的建设活动可能对生态管控区域有潜在的影响。施工过程中通过加强管理，妥善处理各种废水、废渣，严禁直接排入水体中，同时将施工临时场地全部布置在远离生态空间管控区域一侧。铁塔组立阶段，将原线路解下后锚定在地上，待新建杆塔建成后直接挂线，再拆除老塔，可保证生态管控区域内线路不用落地，对京杭运河的通航与行洪功能无影响。采取上述措施后，本项目的建设对生态空间管控区域的影响很小，符合江苏省生态空间管控区域规划的管控要求。

5.1.9 生态影响预测与评价小结

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、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。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 5-2。

表 5-2 不同线路施工设备在不同距离处的噪声声压级

序号	施工设备	距离声源的噪声声压级	
		5（m）	10（m）
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	混凝土振捣器	80~88	75~84
3	静力压桩机	70~75	68~73
4	商砼搅拌车	85~90	82~84
5	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)。

（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出的施工噪声水平预测结果如表 5-3 所列。

表 5-3 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
架线	牵张机绞磨机	70	64	60	58	56	53	50	46	45	44	42
拆除	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 5-3 可知，在位于液压挖掘机、商砼搅拌车、牵张机、电锯距离分别大于 65m、50m、10m、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。本项目位于工业集中区，线路沿线无住宅、医疗卫生、文化教育等声环境保护目标，周边声环境相对不敏感。本项目施工期噪声影响较大的设备是电锯，但电锯仅在架线和拆线过程中对导线进行切割，属于间断性噪声，且持续时间很短。高噪声施工仅在昼间非休息时段进行作业，同时通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、合理布局施工设备、加强施工管理、文明施工等措施，施工噪声对周边环境的影响可以控制在可接受范围内。另外，线路塔基夜间不施工，对项目周边夜间声环境质量没有影响。因此，线路架线施工产生噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。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，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

本项目施工期的扬尘主要来自土石方开挖和施工车辆行驶等。

5.3.1 施工车辆扬尘分析

输变电建设项目施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。变电站施工主要采取限制车速、车身洒水、密闭运输及站址附近行驶路面洒水相结合的措施控制扬尘；输电线路塔基施工场地小，主要采取限制车速的措施控制扬尘。采取上

述措施后，限制了工程施工期车辆运输产生的扬尘量及影响距离，对环境影响较小。

5.3.2 土石方开挖扬尘分析

本项目输电线路塔基开挖主要露天进行，临时堆土需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。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。此外，本项目施工过程中须对临时堆土进行遮盖，尤其是在干燥有风的天气情况下，并配合进行适当的洒水，增大尘粒的含水量，能有效减小起尘量，对附近环境空气的影响较小。塔基基础浇筑应全部采用商砼，避免现场搅拌而产生的扬尘。

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定点分开堆放，生活垃圾应分类收集，利用当地已有垃圾箱等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。

输电线路工程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。施工期固体废物均进行了妥善处置，不会对周边环境产生影响。

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施工人员的生活污水和施工废水。

由于输电线路塔基施工工程量小，相应产生的施工废水也较少。施工现场应设置泥浆沉淀池，泥浆及冲洗废水等排入沉淀池后，经静置沉淀后回用于洒水抑尘，对周围水环境的影响很小。输电线路施工具有局地占地面积小、分散施工等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般租用线路沿线民房，产生的少量生活污水利用当地已有化粪池等处理设施进行处理，或通过移动式厕所收集后定期清运，对周边地表水环境影响较小。

因本项目临近京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区，在运河周边的塔基施工应采取如下措施：

（1）通过优化布局，尽量减小塔基施工、材料堆场等必要的临时占地，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。施工生活营地等不得布置在京杭运河沿线。

（2）施工临时占地全部布置在远离京杭运河一侧，施工临时道路要尽量利用现有道路，避免新辟临时便道。

（3）施工前应使用封闭式硬质围栏隔离周边范围和环境。施工场地靠近水体一侧应布设围堰或堡坎，避免污水漫流进入水体。

（4）基础施工产生的泥浆，现场沉淀后回用，禁止将泥浆、弃渣直接排放到京杭运河水域。

（5）尽量利用周边现有电源进行施工，减少燃油发电机的使用。因工艺特殊确需使用燃油设备，应铺设吸油毡毯隔离地表面，阻隔因设备滴、漏而造成的油料污染。

（6）施工过程中遇雷雨天气应停止作业，对施工机械及物料堆场采取苫盖措施，防止雨水冲刷导致污染周边水体。

采取上述水环境保护措施后，本项目建设对周边地表水环境基本无影响。

6 运行期环境影响分析

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)，本项目为 500kV 电压等级交流输变电工程，输电线路为架空线型式、且边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境影响评价等级定为一级。本项目电磁环境影响预测与评价采用类比监测及评价、模式预测及评价 2 种方法对本期 500kV 输电线路迁改工程投运后工频电场、工频磁场分布情况进行预测与评价。

6.1.1 类比监测及评价

（1）选择类比对象

选用 500kV 扬江 5203/5204 线现状线路作为迁改后线路的类比对象。本项目为已建线路的迁改工程，迁改前后输电线路的电压等级、排列方式、导线相序、分裂数、周边环境等条件完全一致，仅将原 LGJ-400/35 钢芯铝绞线更改为 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线并调整分裂间距，同时将线路对地高度进行抬升。根据输电线路理论计算及运行经验，导线分裂间距对地面处工频电场的影响较小，导线截面积大小次之，导线对地高度对地面处工频电场强度的影响最大。现状 500kV 扬江 5203/5204 线类比监测处线高 19m，根据设计资料，本项目迁改后线高不低于 21m，迁改后输电线路产生的电磁环境影响将小于现状 500kV 扬江 5203/5204 线，类比结果趋向保守。因此，选用现状 500kV 扬江 5203/5204 线作为本项目迁改后输电线路电磁环境影响类比对象是合理的。

本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比对象的可比性分析见表 6-1。

表 6-1 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

工程项目	500kV 扬江 5203/5204 线（现状）	500kV 扬江 5203/5204 线（迁改后）
电压等级	500kV	500kV
线路型式	同塔双回	同塔双回
导线型号	LGJ-400/35	JL/G1A-630/45
分裂数	4 分裂	4 分裂
分裂间距(mm)	450	500
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列
相序	B B C A A C	B B C A A C
监测位置导线对地高度(m)	19	21
周围环境条件	平坦开阔地区	平坦开阔地区

2023 年 8 月 1 日，南京宁亿达环保科技有限公司对现状 500kV 扬江 5203/5204 线进行了电磁环境断面监测，具体布点位置选择在 500kV 扬江 5203/5204 线 024#~025#塔之间，断面布置在市政道路处，测量点周围平坦开阔，监测示意图见图 6-1。



图 6-1 类比监测示意图

（2）类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6-2。

表 6-2 本项目类比监测具体情况

项目			500kV 扬江 5203/5204 线
监测因子			工频电场、工频磁场
监测方法			《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）
监测仪器	名称		电磁辐射分析仪；型号规格：SEM-600/LF-01
	量程范围	工频电场强度	0.5V/m~100kV/m
		工频磁感应强度	30nT~3mT
	校准有效期		2022.12.5~2023.12.4
监测单位			南京宁亿达环保科技有限公司

监测布点	以线路中心线地面投影为起点，顺序测至边导线地面投影外 50m 处。其中，线路中心线至边导线地面投影处测点间距 1m，边导线地面投影外测点间距 5m。
天气条件	气温 30℃~33℃，相对湿度 43%~52%，风速 1.2m/s~1.7m/s
断面处对地线高	19m
监测位置条件	500kV 扬江 5203/5204 线 024#~025#塔间，周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。
监测时间	2023 年 8 月 1 日
监测期间运行工况	500kV 扬江 5203 线：电压 512.54~517.26kV、电流 301.50~484.13A、有功功率 225.94~377.43MW、无功功率 85.14~216.89Mvar 500kV 扬江 5204 线：电压 512.54~517.26kV、电流 316.34~509.46A、有功功率 231.64~400.28MW、无功功率 75.16~223.71MVar

（3）类比监测结果

500kV 扬江 5203/5204 线电磁环境断面监测结果见表 6-3。

表 6-3 500kV 扬江 5203/5204 线工频电场、工频磁场类比监测结果

序号	测点位置描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
	杆塔号	位置描述		
1	500kV 扬江 5203/5204 线 024#~025# 塔间（线路高度 19m，监测断面位于市政道路处）	线路中心正下方	2267.4	4.061
2		线路中心东南侧 1m	2532.0	**4.128**
3		线路中心东南侧 2m	2397.4	4.082
4		线路中心东南侧 3m	2669.7	3.975
5		线路中心东南侧 4m	2543.2	3.891
6		线路中心东南侧 5m	**2671.3**	3.797
7		线路中心东南侧 6m	2558.6	3.596
8		线路中心东南侧 7m	2357.9	3.521
9		线路中心东南侧 8m	2183.3	3.391
10		线路中心东南侧 9m	1948.9	3.143
11		线路中心东南侧 10m	1761.1	2.968
12		线路中心东南侧 11m（边导线正下方）	1389.1	2.697
13		边导线地面投影东南侧 5m	847.3	2.270
14		边导线地面投影东南侧 10m	517.5	1.913
15		边导线地面投影东南侧 15m	239.2	1.632
16		边导线地面投影东南侧 20m	74.4	1.491
17		边导线地面投影东南侧 25m	49.3	1.205
18		边导线地面投影东南侧 30m	40.8	0.991
19		边导线地面投影东南侧 35m	61.0	0.903

20		边导线地面投影东南侧 40m	26.8	0.798
21		边导线地面投影东南侧 45m	18.5	0.666
22		边导线地面投影东南侧 50m	15.7	0.599

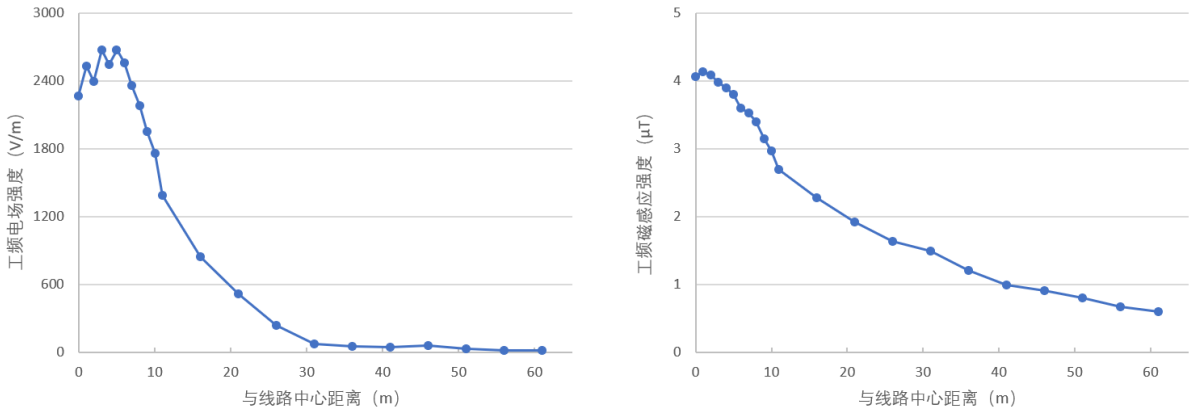

图 6-2 类比监测线路工频电场、工频磁场分布示意图

（4）类比分析预测与评价

根据类比监测结果，500kV 同塔双回线路工频电场强度在边导线投影内侧 6m 处达到最大值 2671.3V/m，至边导线投影外 50m 处已降至 15.7V/m，输电线路工频电场强度总体随与边导线距离的增加而衰减。断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702 -2014)中“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，也均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 的公众曝露标准限值要求。

根据类比监测结果，500kV 同塔双回线路工频磁感应强度的最大值为 4.128μT，出现在线路中心线外 1m 处，至边导线投影外 50m 处降至 0.599μT，输电线路工频磁感应强度随着与线路距离的增加而减少，并逐渐接近本底值。断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本工程同塔双回路段与类比工程电压均为 500kV，根据工频电场强度仅与电压有关，预测本工程工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“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，也均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露标准限值要求（4000V/m）。

根据本工程输电线路采用 4×JL/G1A-630/45 导线，根据导线正常情况下最大载流量计算，本项目最大输送电流约 2190A。类比工程监测期间最小电流 301.50A，由电流

值与工频磁感应强度值成正比关系可知，本工程输电线路按输送电流运行后，其产生的工频磁感应强度理论最大值为 29.98μT，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中100μT 的工频磁感应强度公众曝露控制限值要求。

6.1.2 模式预测及评价

6.1.2.1 计算方法

理论计算时，根据线路的运行工况（电压等级、电流强度）、架线型式、架设高度、线间距离及导线结构等参数，采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及其附录推荐的计算模式，计算线路产生的工频电场、工频磁感应强度。

6.1.2.2 计算公式

（1）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远远小于架线高度，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电导线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。

对于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，从环境保护角度考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 500kV(线间电压)回路各相的相位和分量可计算各导线的对地电压矩阵为：

$$[U] = \begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 303.1 + j0 \\ -151.6 + j262.5 \\ -151.6 - j262.5 \end{bmatrix}$$

电位系数可由下式求得：

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

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

式中：ε_0为真空介电常数；h_i为导线与地面的距离；L_{ij}为第 i 根导线与第 j 根导线的间距；L'_{ij}为第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距；R_i为输电导线半径，对分裂导线用等效单根导线半径代入，R_i的计算式为：

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

式中： R－分裂导线半径，m；

n－分裂导线根数；

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。

（2）输电线路产生的工频电场强度的计算公式

空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x，y)点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

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

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

式中： x_i、y_i－导线 i 的坐标(i=1、2、…m)；

m－导线数目；

L_i，L'_i－分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中：E_{xR}－由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{xI}－由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{yR}－由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量

E_{yI}－由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

在地面处（*y*=0）电场强度的水平分量 *Ex*=0。

（3）输电线路工频磁感应强度的计算公式

由于工频电场、工频磁场具有准静态特性，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，磁场计算时只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算。

如图 6-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

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必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。

输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算式为：

$$B = \mu_0 H$$

式中：*B*-磁感应强度，T；

H-磁场强度，A/m；

μ_0-真空中的磁导率。

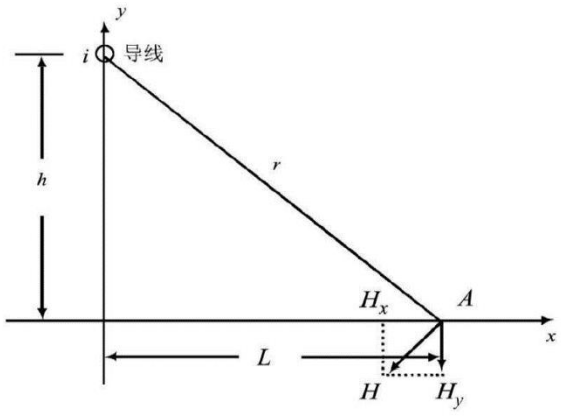

图 6-3 磁场向量图

6.1.2.3 计算参数

根据本项目输电线路设计资料，理论计算参数的选取见表 6-4，计算模型坐标见图 6-4，计算典型杆塔见图 6-5。

表 6-4 理论计算相关输电线路参数表

项目	单位	本项目拟建线路
导线型号	/	JL3/G1A-630/45
导线排列方式	/	同塔双回，鼓型排列
挂线方式	/	V 串
分裂间距	mm	500
分裂数	/	4
次导线直径	mm	33.75
线路计算电压	kV	525
线路计算电流	A	2190
挂线点至杆塔中心距离（上/中/下）	m	7.5 9.1 7.8
相间垂直距离（上与中/中与下）	m	13.1/12.1
相序	/	B B C A A C
线路对地高度	m	21、22、23、24……（至各环境影响因子满足控制限值）
预测点高度	m	1.5m、4.5m、7.5m、10.5m

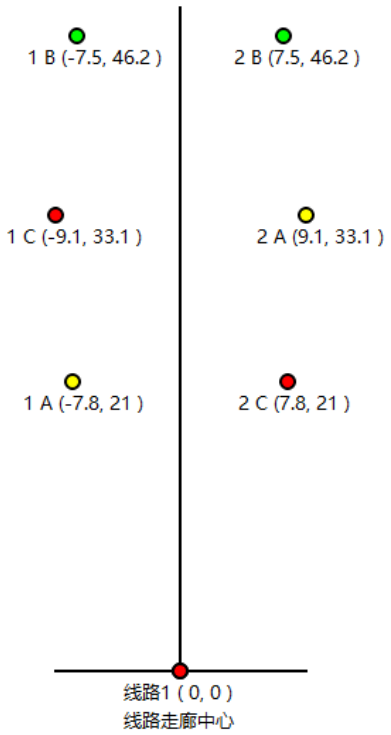

图 6-4 计算模型示意图

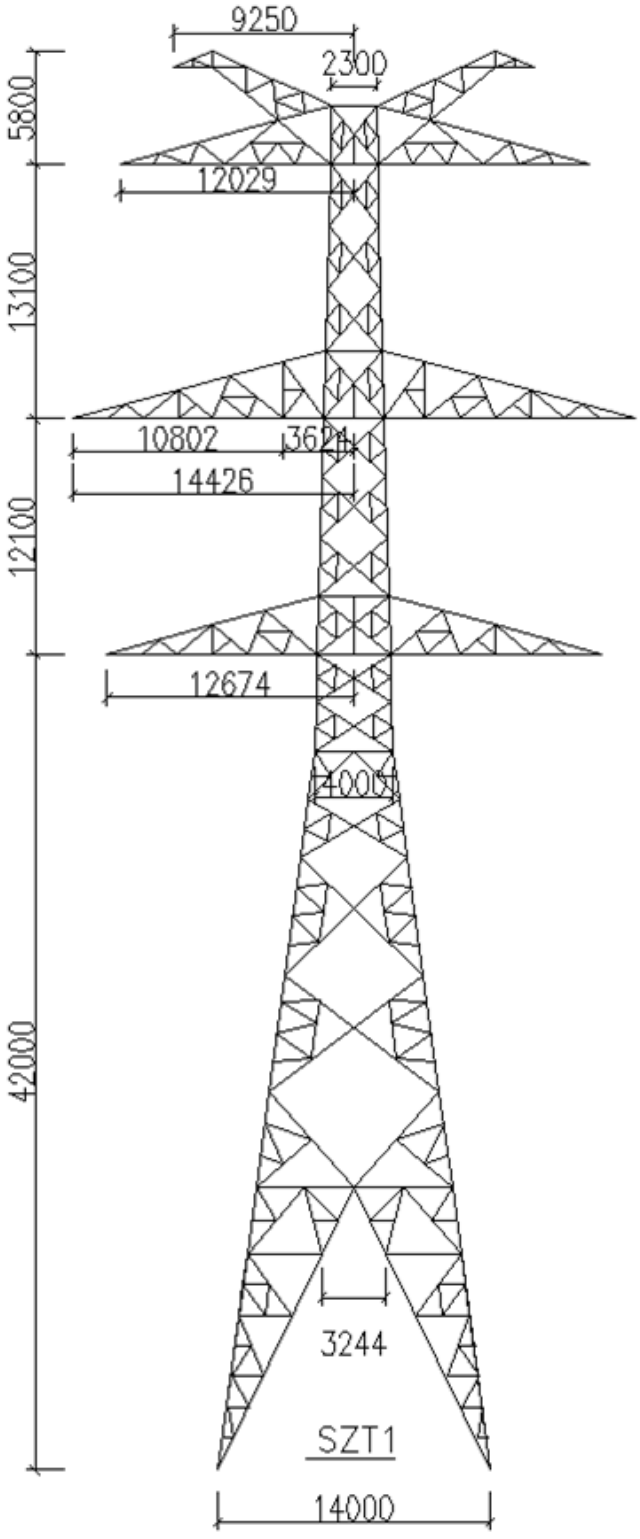

图 6-5　本项目同塔双回线路模式计算典型杆塔

6.1.2.4 计算结果

（1）工频电场强度

按照表 6-4 的条件计算本项目 500kV 同塔双回线路的工频电场强度，不同线高条件下工频电场强度的计算结果见表 6-5 及图 6-6、图 6-7。

计算结果表明，在最低线高 21m 的情况下，地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 3.804kV/m，出现在边导线地面投影内 3m 处，满足公众曝露区工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求，同时也满足耕养区工频电场强度小于 10kV/m 的限值要求。

线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（6m 计）、三层平台（9m 计），在最低线高 21m 的情况下，一层平台、二层平台上 1.5m 高度处均可满足 4000V/m 的限值要求，但三层平台处无法达标。为确保三层平台 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m，线高不应低于 23m。

考虑到本项目跨越待市政拆迁的建筑物，本次环评中同步计算了线路跨越建筑时，满足被跨越建筑地面及屋顶上方 1.5m 处工频电场小于 4000V/m 的线高要求。在最低线高 21m 的情况下，可满足线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的要求。线路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计），线高分别不应低于 22m、23m、26m。

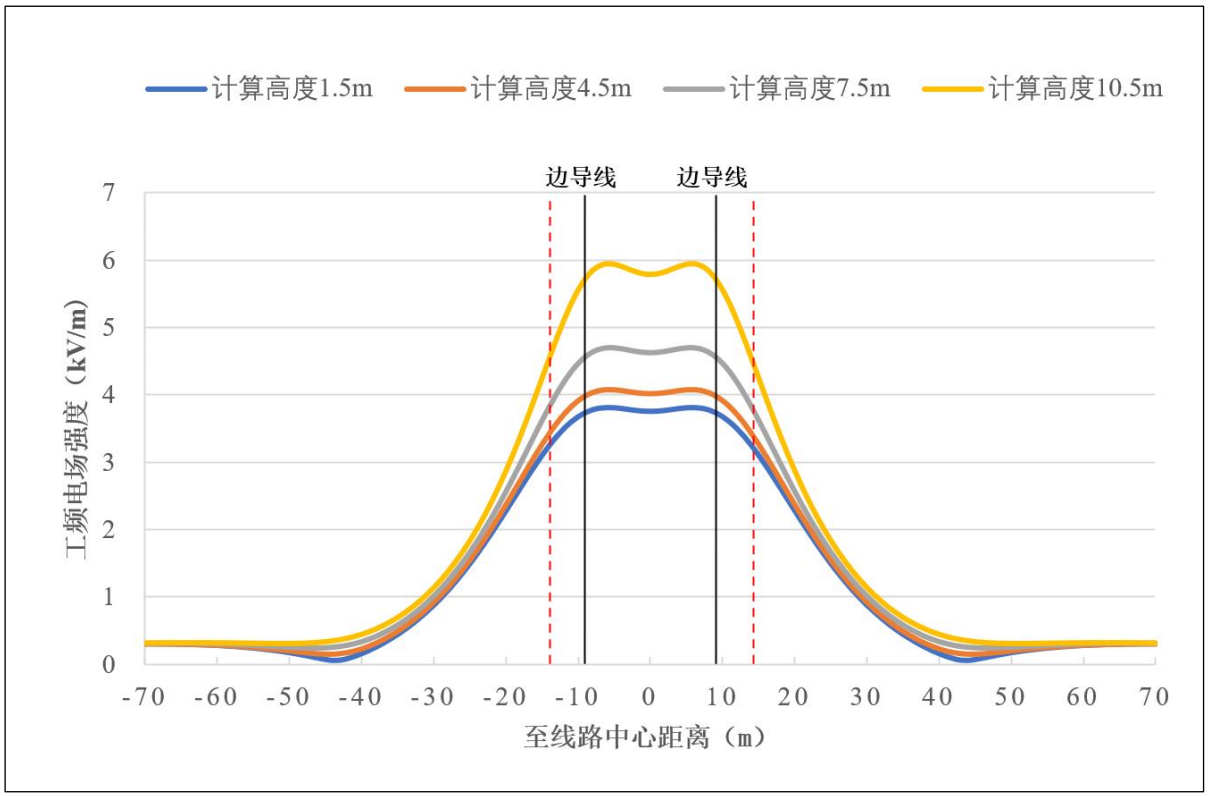

图 6-6　500kV 同塔双回线路不同计算高度工频电场强度预测结果（线高 21m）

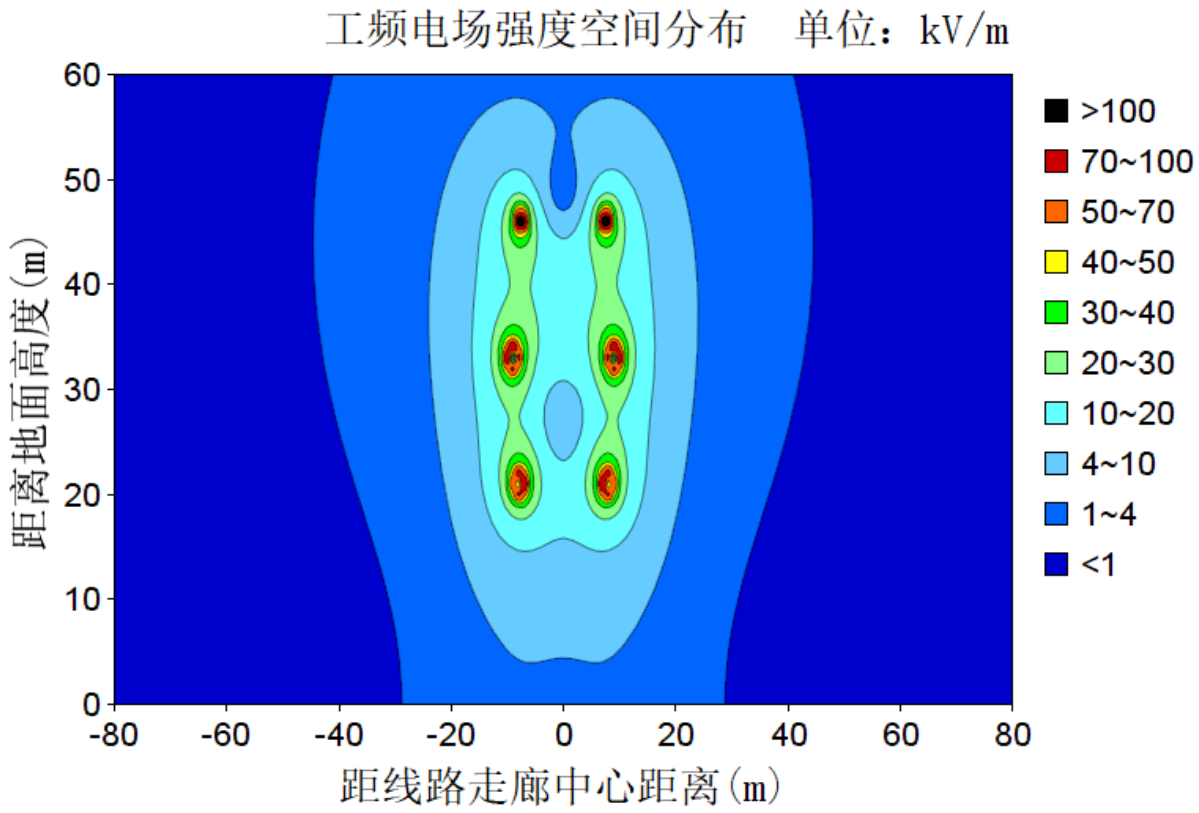

图 6-7　500kV 同塔双回线路工频电场强度等值线图（导线高度 21m）

表 6-5 500kV 同塔双回线路工频电场强度计算结果（单位：kV/m）

至线路走廊中心距离(m)	预测高度 1.5m	预测高度 4.5m		预测高度 7.5m			预测高度 10.5m			
	线高 21m	线高 21m	线高 22m	线高 21m	线高 22m	线高 23m	线高 21m	线高 22m	线高 23m	线高 26m
-70	0.302	0.305	0.291	0.311	0.297	0.283	0.320	0.306	0.293	0.253
-69	0.302	0.305	0.290	0.312	0.297	0.283	0.321	0.307	0.293	0.253
-68	0.301	0.305	0.289	0.312	0.297	0.282	0.322	0.307	0.293	0.252
-67	0.300	0.304	0.288	0.312	0.296	0.281	0.323	0.308	0.293	0.250
-66	0.299	0.303	0.286	0.312	0.295	0.279	0.324	0.308	0.293	0.249
-65	0.296	0.301	0.284	0.311	0.294	0.277	0.324	0.308	0.292	0.247
-64	0.294	0.299	0.281	0.310	0.292	0.275	0.324	0.308	0.291	0.245
-63	0.291	0.297	0.278	0.308	0.290	0.273	0.324	0.307	0.290	0.243
-62	0.287	0.294	0.274	0.307	0.288	0.270	0.324	0.306	0.289	0.241
-61	0.283	0.290	0.270	0.304	0.285	0.266	0.324	0.305	0.288	0.239
-60	0.278	0.286	0.265	0.302	0.282	0.263	0.323	0.304	0.286	0.236
-59	0.272	0.281	0.260	0.298	0.278	0.258	0.322	0.303	0.284	0.234
-58	0.265	0.275	0.253	0.295	0.274	0.254	0.321	0.301	0.282	0.232
-57	0.257	0.269	0.246	0.291	0.269	0.249	0.320	0.300	0.280	0.230
-56	0.248	0.262	0.238	0.286	0.264	0.243	0.318	0.298	0.278	0.228
-55	0.239	0.254	0.230	0.281	0.259	0.238	0.317	0.296	0.277	0.227
-54	0.228	0.245	0.220	0.276	0.253	0.232	0.315	0.294	0.275	0.226
-53	0.215	0.235	0.210	0.270	0.247	0.226	0.314	0.293	0.274	0.227
-52	0.202	0.225	0.199	0.264	0.241	0.221	0.313	0.292	0.273	0.228
-51	0.187	0.213	0.188	0.258	0.236	0.216	0.312	0.292	0.274	0.232
-50	0.170	0.202	0.176	0.253	0.231	0.212	0.313	0.293	0.276	0.237
-49	0.152	0.190	0.165	0.248	0.227	0.209	0.314	0.295	0.279	0.245
-48	0.132	0.178	0.155	0.244	0.225	0.209	0.317	0.299	0.284	0.255
-47	0.111	0.167	0.146	0.242	0.224	0.211	0.322	0.305	0.292	0.268
-46	0.089	0.158	0.141	0.242	0.227	0.217	0.329	0.314	0.302	0.284
-45	0.069	0.153	0.141	0.245	0.234	0.227	0.338	0.326	0.316	0.304
-44	0.055	0.153	0.148	0.253	0.245	0.241	0.352	0.341	0.334	0.327
-43	0.059	0.161	0.163	0.265	0.261	0.261	0.369	0.360	0.355	0.353
-42	0.081	0.176	0.185	0.283	0.282	0.286	0.390	0.384	0.381	0.384
-41	0.115	0.200	0.214	0.306	0.309	0.316	0.417	0.413	0.412	0.418
-40	0.156	0.232	0.250	0.336	0.342	0.351	0.448	0.447	0.447	0.457
-39	0.202	0.271	0.292	0.372	0.381	0.392	0.486	0.486	0.488	0.499

-38	0.254	0.317	0.339	0.415	0.426	0.438	0.529	0.531	0.534	0.546
-37	0.311	0.369	0.393	0.465	0.477	0.489	0.579	0.582	0.585	0.597
-36	0.374	0.428	0.452	0.521	0.534	0.547	0.636	0.639	0.643	0.652
-35	0.441	0.493	0.516	0.584	0.597	0.610	0.699	0.703	0.706	0.713
-34	0.515	0.565	0.587	0.654	0.667	0.678	0.771	0.774	0.776	0.778
-33	0.595	0.644	0.664	0.732	0.744	0.753	0.850	0.852	0.853	0.848
-32	0.682	0.729	0.747	0.818	0.828	0.835	0.938	0.938	0.937	0.924
-31	0.775	0.822	0.837	0.912	0.919	0.922	1.035	1.032	1.028	1.005
-30	0.875	0.923	0.934	1.014	1.017	1.017	1.141	1.135	1.126	1.091
-29	0.983	1.032	1.038	1.125	1.124	1.119	1.258	1.247	1.233	1.183
-28	1.098	1.148	1.148	1.246	1.238	1.228	1.385	1.368	1.349	1.281
-27	1.221	1.274	1.266	1.376	1.361	1.344	1.524	1.500	1.473	1.384
-26	1.352	1.407	1.392	1.516	1.493	1.467	1.675	1.642	1.607	1.494
-25	1.490	1.549	1.524	1.666	1.633	1.598	1.839	1.796	1.750	1.609
-24	1.635	1.699	1.663	1.827	1.782	1.735	2.017	1.961	1.903	1.729
-23	1.787	1.857	1.808	1.998	1.939	1.880	2.209	2.138	2.066	1.855
-22	1.945	2.022	1.960	2.178	2.104	2.031	2.416	2.326	2.238	1.985
-21	2.108	2.194	2.115	2.368	2.277	2.187	2.638	2.527	2.419	2.120
-20	2.275	2.370	2.275	2.567	2.455	2.348	2.875	2.740	2.610	2.258
-19	2.444	2.550	2.436	2.773	2.639	2.512	3.127	2.963	2.808	2.399
-18	2.613	2.732	2.598	2.984	2.826	2.678	3.393	3.196	3.013	2.541
-17	2.780	2.913	2.759	3.198	3.013	2.843	3.671	3.437	3.223	2.682
-16	2.942	3.091	2.915	3.412	3.200	3.006	3.958	3.683	3.434	2.822
-15	3.097	3.262	3.065	3.623	3.382	3.164	4.251	3.931	3.645	2.958
-14 （边导线地面投影外 5m）	3.242	3.423	3.206	3.826	3.555	3.315	4.544	4.175	3.851	3.088
-13	3.374	3.572	3.335	4.016	3.718	3.454	4.831	4.411	4.047	3.210
-12	3.490	3.704	3.450	4.190	3.865	3.581	5.101	4.631	4.230	3.323
-11	3.589	3.817	3.549	4.342	3.994	3.692	5.347	4.830	4.393	3.423
-10	3.669	3.910	3.631	4.469	4.103	3.786	5.557	5.000	4.534	3.511
-9 （边导线地面投影）	3.730	3.981	3.696	4.568	4.188	3.861	5.725	5.137	4.648	3.584
-8	3.772	4.031	3.742	4.639	4.251	3.918	5.846	5.238	4.735	3.643
-7	3.795	4.060	3.772	4.682	4.293	3.958	5.917	5.303	4.794	3.688
-6	3.804	4.072	3.787	4.701	4.315	3.981	5.945	5.336	4.828	3.721
-5	3.801	4.070	3.791	4.700	4.321	3.993	5.937	5.342	4.842	3.743

-4	3.790	4.059	3.788	4.687	4.317	3.995	5.906	5.329	4.841	3.756
-3	3.775	4.043	3.780	4.667	4.307	3.991	5.865	5.307	4.832	3.764
-2	3.761	4.028	3.771	4.647	4.295	3.986	5.825	5.285	4.820	3.767
-1	3.751	4.017	3.764	4.633	4.287	3.981	5.797	5.268	4.811	3.768
0	3.748	4.013	3.762	4.628	4.284	3.980	5.787	5.262	4.808	3.769
1	3.751	4.017	3.764	4.633	4.287	3.981	5.797	5.268	4.811	3.768
2	3.761	4.028	3.771	4.647	4.295	3.986	5.825	5.285	4.820	3.767
3	3.775	4.043	3.780	4.667	4.307	3.991	5.865	5.307	4.832	3.764
4	3.790	4.059	3.788	4.687	4.317	3.995	5.906	5.329	4.841	3.756
5	3.801	4.070	3.791	4.700	4.321	3.993	5.937	5.342	4.842	3.743
6	3.804	4.072	3.787	4.701	4.315	3.981	5.945	5.336	4.828	3.721
7	3.795	4.060	3.772	4.682	4.293	3.958	5.917	5.303	4.794	3.688
8	3.772	4.031	3.742	4.639	4.251	3.918	5.846	5.238	4.735	3.643
9 （边导线地面投影外 5m）	3.730	3.981	3.696	4.568	4.188	3.861	5.725	5.137	4.648	3.584
10	3.669	3.910	3.631	4.469	4.103	3.786	5.557	5.000	4.534	3.511
11	3.589	3.817	3.549	4.342	3.994	3.692	5.347	4.830	4.393	3.423
12	3.490	3.704	3.450	4.190	3.865	3.581	5.101	4.631	4.230	3.323
13	3.374	3.572	3.335	4.016	3.718	3.454	4.831	4.411	4.047	3.210
14 （边导线地面投影）	3.242	3.423	3.206	3.826	3.555	3.315	4.544	4.175	3.851	3.088
15	3.097	3.262	3.065	3.623	3.382	3.164	4.251	3.931	3.645	2.958
16	2.942	3.091	2.915	3.412	3.200	3.006	3.958	3.683	3.434	2.822
17	2.780	2.913	2.759	3.198	3.013	2.843	3.671	3.437	3.223	2.682
18	2.613	2.732	2.598	2.984	2.826	2.678	3.393	3.196	3.013	2.541
19	2.444	2.550	2.436	2.773	2.639	2.512	3.127	2.963	2.808	2.399
20	2.275	2.370	2.275	2.567	2.455	2.348	2.875	2.740	2.610	2.258
21	2.108	2.194	2.115	2.368	2.277	2.187	2.638	2.527	2.419	2.120
22	1.945	2.022	1.960	2.178	2.104	2.031	2.416	2.326	2.238	1.985
23	1.787	1.857	1.808	1.998	1.939	1.880	2.209	2.138	2.066	1.855
24	1.635	1.699	1.663	1.827	1.782	1.735	2.017	1.961	1.903	1.729
25	1.490	1.549	1.524	1.666	1.633	1.598	1.839	1.796	1.750	1.609
26	1.352	1.407	1.392	1.516	1.493	1.467	1.675	1.642	1.607	1.494
27	1.221	1.274	1.266	1.376	1.361	1.344	1.524	1.500	1.473	1.384
28	1.098	1.148	1.148	1.246	1.238	1.228	1.385	1.368	1.349	1.281
29	0.983	1.032	1.038	1.125	1.124	1.119	1.258	1.247	1.233	1.183

30	0.875	0.923	0.934	1.014	1.017	1.017	1.141	1.135	1.126	1.091
31	0.775	0.822	0.837	0.912	0.919	0.922	1.035	1.032	1.028	1.005
32	0.682	0.729	0.747	0.818	0.828	0.835	0.938	0.938	0.937	0.924
33	0.595	0.644	0.664	0.732	0.744	0.753	0.850	0.852	0.853	0.848
34	0.515	0.565	0.587	0.654	0.667	0.678	0.771	0.774	0.776	0.778
35	0.441	0.493	0.516	0.584	0.597	0.610	0.699	0.703	0.706	0.713
36	0.374	0.428	0.452	0.521	0.534	0.547	0.636	0.639	0.643	0.652
37	0.311	0.369	0.393	0.465	0.477	0.489	0.579	0.582	0.585	0.597
38	0.254	0.317	0.339	0.415	0.426	0.438	0.529	0.531	0.534	0.546
39	0.202	0.271	0.292	0.372	0.381	0.392	0.486	0.486	0.488	0.499
40	0.156	0.232	0.250	0.336	0.342	0.351	0.448	0.447	0.447	0.457
41	0.115	0.200	0.214	0.306	0.309	0.316	0.417	0.413	0.412	0.418
42	0.081	0.176	0.185	0.283	0.282	0.286	0.390	0.384	0.381	0.384
43	0.059	0.161	0.163	0.265	0.261	0.261	0.369	0.360	0.355	0.353
44	0.055	0.153	0.148	0.253	0.245	0.241	0.352	0.341	0.334	0.327
45	0.069	0.153	0.141	0.245	0.234	0.227	0.338	0.326	0.316	0.304
46	0.089	0.158	0.141	0.242	0.227	0.217	0.329	0.314	0.302	0.284
47	0.111	0.167	0.146	0.242	0.224	0.211	0.322	0.305	0.292	0.268
48	0.132	0.178	0.155	0.244	0.225	0.209	0.317	0.299	0.284	0.255
49	0.152	0.190	0.165	0.248	0.227	0.209	0.314	0.295	0.279	0.245
50	0.170	0.202	0.176	0.253	0.231	0.212	0.313	0.293	0.276	0.237
51	0.187	0.213	0.188	0.258	0.236	0.216	0.312	0.292	0.274	0.232
52	0.202	0.225	0.199	0.264	0.241	0.221	0.313	0.292	0.273	0.228
53	0.215	0.235	0.210	0.270	0.247	0.226	0.314	0.293	0.274	0.227
54	0.228	0.245	0.220	0.276	0.253	0.232	0.315	0.294	0.275	0.226
55	0.239	0.254	0.230	0.281	0.259	0.238	0.317	0.296	0.277	0.227
56	0.248	0.262	0.238	0.286	0.264	0.243	0.318	0.298	0.278	0.228
57	0.257	0.269	0.246	0.291	0.269	0.249	0.320	0.300	0.280	0.230
58	0.265	0.275	0.253	0.295	0.274	0.254	0.321	0.301	0.282	0.232
59	0.272	0.281	0.260	0.298	0.278	0.258	0.322	0.303	0.284	0.234
60	0.278	0.286	0.265	0.302	0.282	0.263	0.323	0.304	0.286	0.236
61	0.283	0.290	0.270	0.304	0.285	0.266	0.324	0.305	0.288	0.239
62	0.287	0.294	0.274	0.307	0.288	0.270	0.324	0.306	0.289	0.241
63	0.291	0.297	0.278	0.308	0.290	0.273	0.324	0.307	0.290	0.243
64	0.294	0.299	0.281	0.310	0.292	0.275	0.324	0.308	0.291	0.245
65	0.296	0.301	0.284	0.311	0.294	0.277	0.324	0.308	0.292	0.247

66	0.299	0.303	0.286	0.312	0.295	0.279	0.324	0.308	0.293	0.249
67	0.300	0.304	0.288	0.312	0.296	0.281	0.323	0.308	0.293	0.250
68	0.301	0.305	0.289	0.312	0.297	0.282	0.322	0.307	0.293	0.252
69	0.302	0.305	0.290	0.312	0.297	0.283	0.321	0.307	0.293	0.253
70	0.302	0.305	0.291	0.311	0.297	0.283	0.320	0.306	0.293	0.253

（2）工频磁感应强度

按照表 6-4 的条件计算本项目 500kV 同塔双回线路的工频磁感应强度，不同线高条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6-6 及图 6-8、图 6-9。

计算结果表明，在最低线高 21m 的情况下，地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 14.95μT，出现在线路中心线外 2m 处，满足公众曝露区工频磁感应强度小于 100μT 的限值要求。

线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（6m 计）、三层平台（9m 计），在最低线高 21m 的情况下，一层平台、二层平台、三层平台上 1.5m 高度处均可满足 100μT 的限值要求，

考虑到本项目跨越待市政拆迁的建筑物，本次环评中同步计算了线路跨越建筑时，满足被跨越建筑地面及屋顶上方 1.5m 处工频磁感应强度小于 100μT 的线高要求。在最低线高 21m 的情况下，可满足线路跨越建筑物地面 1.5m 高度处及一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计）上 1.5m 高度处工频磁感应强度小于 100μT 的要求。

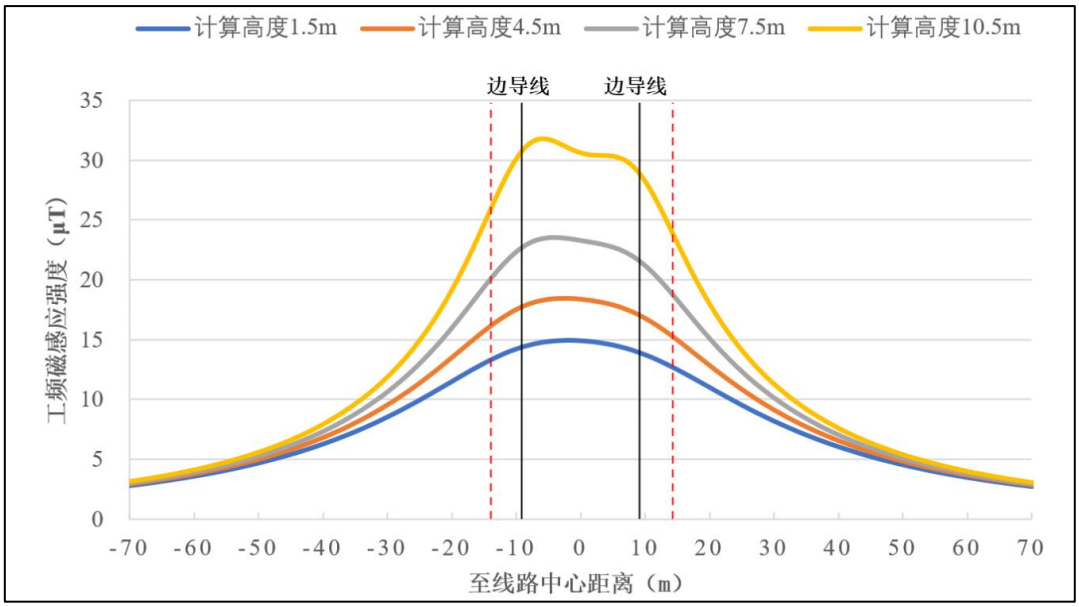

图 6-8　500kV 同塔双回线路不同计算高度工频磁感应强度预测结果（线高 21m）

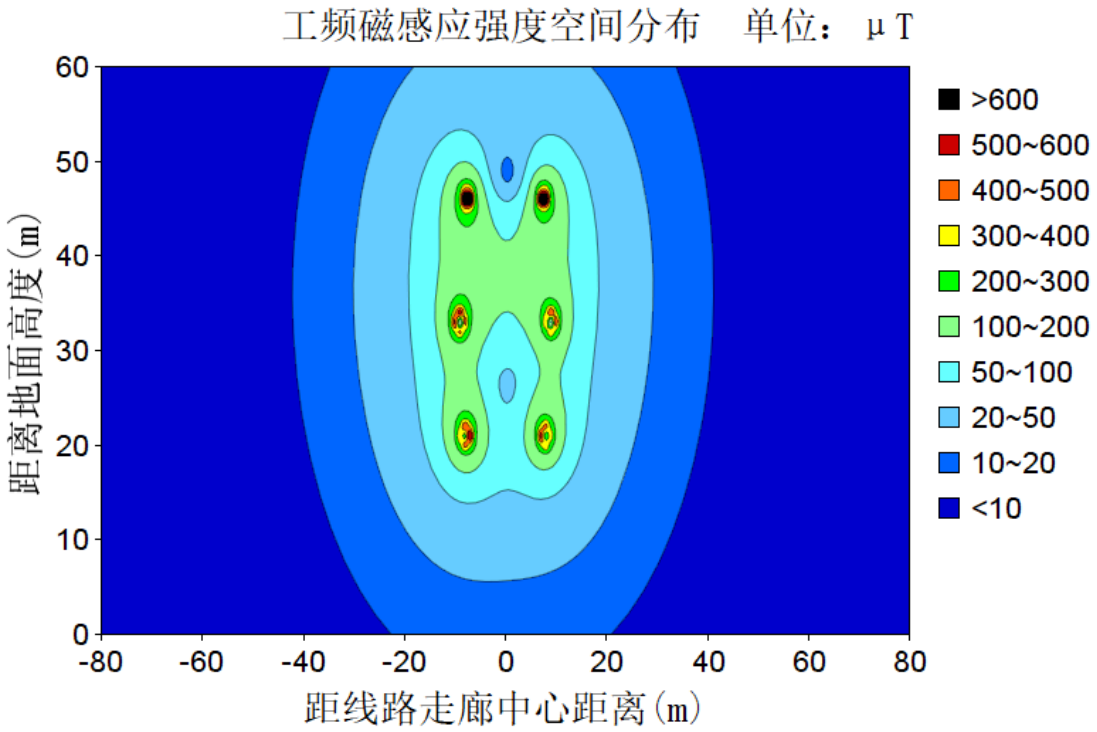

图 6-9　500kV 同塔双回线路工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

表 6-6 500kV 同塔双回线路工频磁感应强度计算结果（单位：μT）

至线路走廊中心距离(m)	预测高度 1.5m	预测高度 4.5m		预测高度 7.5m			预测高度 10.5m			
	线高 21m	线高 21m	线高 22m	线高 21m	线高 22m	线高 23m	线高 21m	线高 22m	线高 23m	线高 26m
-70	2.83	2.92	2.89	3.02	2.99	2.96	3.11	3.08	3.05	2.96
-69	2.89	3.00	2.96	3.10	3.06	3.03	3.19	3.16	3.13	3.03
-68	2.96	3.07	3.04	3.18	3.14	3.11	3.28	3.24	3.21	3.11
-67	3.03	3.15	3.11	3.26	3.22	3.19	3.36	3.33	3.29	3.19
-66	3.11	3.23	3.19	3.34	3.31	3.27	3.46	3.42	3.38	3.27
-65	3.19	3.31	3.27	3.43	3.39	3.35	3.55	3.51	3.47	3.35
-64	3.26	3.40	3.35	3.52	3.48	3.44	3.65	3.61	3.57	3.44
-63	3.35	3.48	3.44	3.62	3.58	3.53	3.75	3.71	3.66	3.53
-62	3.43	3.58	3.53	3.72	3.67	3.62	3.86	3.81	3.77	3.62
-61	3.52	3.67	3.62	3.82	3.77	3.72	3.97	3.92	3.87	3.72
-60	3.61	3.77	3.72	3.93	3.88	3.82	4.08	4.03	3.98	3.82
-59	3.70	3.87	3.82	4.04	3.99	3.93	4.20	4.15	4.10	3.93
-58	3.80	3.98	3.92	4.16	4.10	4.04	4.33	4.27	4.22	4.04
-57	3.90	4.09	4.03	4.28	4.21	4.15	4.46	4.40	4.34	4.15
-56	4.00	4.20	4.14	4.40	4.34	4.27	4.60	4.53	4.47	4.27
-55	4.11	4.32	4.25	4.53	4.46	4.39	4.74	4.67	4.60	4.39
-54	4.22	4.45	4.37	4.67	4.60	4.52	4.89	4.82	4.74	4.52
-53	4.34	4.58	4.50	4.81	4.73	4.65	5.05	4.97	4.89	4.65
-52	4.46	4.71	4.63	4.96	4.88	4.79	5.21	5.13	5.04	4.79
-51	4.58	4.85	4.76	5.11	5.03	4.94	5.38	5.29	5.20	4.94
-50	4.71	4.99	4.90	5.28	5.18	5.09	5.56	5.46	5.37	5.09
-49	4.85	5.14	5.04	5.44	5.34	5.24	5.74	5.64	5.54	5.24
-48	4.99	5.30	5.19	5.62	5.51	5.41	5.94	5.83	5.73	5.41
-47	5.13	5.46	5.35	5.80	5.69	5.57	6.14	6.03	5.92	5.57
-46	5.28	5.63	5.51	5.99	5.87	5.75	6.36	6.24	6.12	5.75
-45	5.43	5.81	5.68	6.19	6.06	5.94	6.59	6.45	6.32	5.94
-44	5.59	5.99	5.86	6.40	6.27	6.13	6.82	6.68	6.54	6.13
-43	5.76	6.18	6.04	6.62	6.47	6.33	7.07	6.92	6.77	6.33
-42	5.93	6.38	6.23	6.85	6.69	6.54	7.33	7.17	7.01	6.54
-41	6.11	6.59	6.43	7.09	6.92	6.76	7.61	7.44	7.26	6.76
-40	6.30	6.81	6.63	7.34	7.16	6.98	7.90	7.71	7.53	6.98
-39	6.49	7.03	6.85	7.61	7.41	7.22	8.21	8.00	7.81	7.22
-38	6.69	7.27	7.07	7.88	7.68	7.47	8.53	8.31	8.10	7.47

-37	6.90	7.51	7.30	8.17	7.95	7.73	8.87	8.63	8.40	7.73
-36	7.11	7.77	7.54	8.48	8.24	8.00	9.23	8.97	8.72	8.00
-35	7.33	8.04	7.80	8.80	8.54	8.28	9.61	9.33	9.06	8.28
-34	7.56	8.31	8.06	9.13	8.85	8.58	10.01	9.71	9.42	8.58
-33	7.80	8.60	8.33	9.49	9.18	8.89	10.43	10.11	9.80	8.89
-32	8.04	8.91	8.61	9.86	9.53	9.21	10.88	10.53	10.19	9.21
-31	8.30	9.22	8.90	10.24	9.89	9.55	11.36	10.98	10.61	9.55
-30	8.56	9.55	9.20	10.65	10.27	9.90	11.87	11.45	11.05	9.90
-29	8.83	9.88	9.52	11.08	10.67	10.27	12.41	11.95	11.51	10.27
-28	9.10	10.24	9.84	11.53	11.08	10.65	12.98	12.48	12.00	10.65
-27	9.39	10.60	10.18	12.00	11.52	11.05	13.59	13.04	12.51	11.05
-26	9.68	10.98	10.52	12.50	11.97	11.46	14.24	13.64	13.06	11.46
-25	9.97	11.37	10.88	13.02	12.44	11.89	14.94	14.27	13.63	11.89
-24	10.28	11.78	11.25	13.57	12.94	12.34	15.67	14.94	14.23	12.34
-23	10.58	12.19	11.62	14.14	13.45	12.80	16.46	15.64	14.87	12.80
-22	10.90	12.62	12.01	14.73	13.98	13.28	17.30	16.39	15.54	13.28
-21	11.21	13.06	12.40	15.35	14.53	13.77	18.20	17.18	16.24	13.77
-20	11.52	13.50	12.79	16.00	15.10	14.27	19.15	18.02	16.97	14.27
-19	11.84	13.95	13.19	16.66	15.68	14.78	20.16	18.89	17.73	14.78
-18	12.15	14.40	13.58	17.34	16.27	15.29	21.22	19.81	18.51	15.29
-17	12.46	14.84	13.97	18.03	16.86	15.80	22.34	20.75	19.32	15.80
-16	12.75	15.29	14.36	18.72	17.45	16.31	23.50	21.72	20.14	16.31
-15	13.04	15.72	14.73	19.41	18.03	16.81	24.69	22.70	20.95	16.81
-14 （边导线地面投影外 5m）	13.32	16.13	15.09	20.08	18.60	17.29	25.89	23.68	21.76	17.29
-13	13.57	16.52	15.43	20.72	19.14	17.75	27.07	24.63	22.54	17.75
-12	13.82	16.88	15.74	21.32	19.64	18.17	28.20	25.53	23.26	18.17
-11	14.04	17.21	16.03	21.86	20.09	18.56	29.23	26.35	23.92	18.56
-10	14.23	17.51	16.28	22.34	20.49	18.90	30.12	27.06	24.50	18.90
-9 （边导线地面投影）	14.41	17.76	16.50	22.74	20.83	19.19	30.84	27.63	24.97	19.19
-8	14.55	17.97	16.69	23.05	21.10	19.43	31.35	28.06	25.34	19.43
-7	14.68	18.14	16.84	23.28	21.31	19.61	31.66	28.34	25.59	19.61
-6	14.78	18.26	16.96	23.42	21.45	19.75	31.76	28.47	25.74	19.75
-5	14.85	18.35	17.04	23.50	21.54	19.83	31.70	28.49	25.79	19.83
-4	14.90	18.40	17.10	23.51	21.57	19.88	31.52	28.41	25.77	19.88

-3	14.93	18.42	17.12	23.49	21.57	19.89	31.27	28.27	25.70	19.89
-2	14.95	18.42	17.13	23.43	21.54	19.88	31.00	28.10	25.60	19.88
-1	14.94	18.40	17.11	23.35	21.48	19.84	30.76	27.94	25.48	19.84
0	14.91	18.35	17.08	23.26	21.41	19.79	30.57	27.79	25.37	19.79
1	14.87	18.29	17.02	23.17	21.34	19.72	30.45	27.68	25.27	19.72
2	14.82	18.21	16.95	23.08	21.25	19.64	30.39	27.60	25.18	19.64
3	14.74	18.12	16.86	22.98	21.14	19.53	30.37	27.52	25.08	19.53
4	14.65	18.00	16.76	22.85	21.02	19.41	30.35	27.45	24.97	19.41
5	14.55	17.87	16.63	22.70	20.86	19.27	30.30	27.33	24.83	19.27
6	14.42	17.71	16.48	22.51	20.68	19.09	30.16	27.16	24.64	19.09
7	14.28	17.51	16.31	22.26	20.45	18.88	29.91	26.89	24.38	18.88
8	14.12	17.29	16.11	21.96	20.18	18.64	29.49	26.51	24.04	18.64
9 （边导线地面投影外 5m）	13.93	17.04	15.88	21.59	19.85	18.35	28.91	26.02	23.62	18.35
10	13.73	16.75	15.63	21.15	19.48	18.02	28.17	25.41	23.10	18.02
11	13.52	16.43	15.35	20.66	19.05	17.66	27.28	24.69	22.52	17.66
12	13.28	16.09	15.05	20.11	18.59	17.26	26.29	23.89	21.86	17.26
13	13.03	15.72	14.73	19.52	18.09	16.84	25.22	23.03	21.15	16.84
14 （边导线地面投影）	12.76	15.33	14.39	18.90	17.57	16.38	24.11	22.13	20.41	16.38
15	12.49	14.93	14.03	18.26	17.02	15.92	23.00	21.22	19.65	15.92
16	12.20	14.51	13.67	17.61	16.47	15.44	21.90	20.31	18.88	15.44
17	11.91	14.08	13.29	16.96	15.91	14.95	20.83	19.41	18.12	14.95
18	11.61	13.66	12.92	16.31	15.35	14.46	19.80	18.53	17.37	14.46
19	11.31	13.23	12.54	15.68	14.80	13.98	18.83	17.69	16.65	13.98
20	11.01	12.81	12.16	15.07	14.26	13.50	17.91	16.89	15.94	13.50
21	10.70	12.39	11.79	14.47	13.73	13.04	17.04	16.12	15.27	13.04
22	10.41	11.98	11.42	13.90	13.22	12.58	16.22	15.40	14.63	12.58
23	10.11	11.58	11.06	13.35	12.72	12.13	15.45	14.71	14.01	12.13
24	9.82	11.19	10.71	12.82	12.25	11.70	14.73	14.06	13.42	11.70
25	9.53	10.81	10.36	12.32	11.79	11.29	14.05	13.45	12.87	11.29
26	9.25	10.45	10.03	11.83	11.35	10.89	13.42	12.87	12.34	10.89
27	8.97	10.09	9.70	11.37	10.93	10.50	12.82	12.32	11.84	10.50
28	8.71	9.75	9.39	10.94	10.52	10.13	12.26	11.81	11.36	10.13
29	8.45	9.42	9.08	10.52	10.14	9.77	11.73	11.32	10.91	9.77
30	8.19	9.10	8.79	10.12	9.77	9.43	11.24	10.86	10.48	9.43

31	7.95	8.80	8.50	9.74	9.42	9.10	10.77	10.42	10.08	9.10
32	7.71	8.50	8.23	9.38	9.08	8.79	10.33	10.01	9.69	8.79
33	7.48	8.22	7.97	9.04	8.76	8.49	9.91	9.61	9.32	8.49
34	7.25	7.95	7.71	8.71	8.45	8.20	9.52	9.24	8.97	8.20
35	7.04	7.69	7.47	8.40	8.16	7.92	9.14	8.89	8.64	7.92
36	6.83	7.44	7.23	8.10	7.87	7.66	8.79	8.56	8.33	7.66
37	6.63	7.20	7.00	7.81	7.61	7.40	8.46	8.24	8.03	7.40
38	6.43	6.97	6.79	7.54	7.35	7.16	8.14	7.94	7.74	7.16
39	6.24	6.75	6.58	7.28	7.10	6.92	7.84	7.65	7.47	6.92
40	6.06	6.54	6.37	7.04	6.87	6.70	7.55	7.38	7.21	6.70
41	5.88	6.33	6.18	6.80	6.64	6.49	7.28	7.12	6.96	6.49
42	5.72	6.14	5.99	6.57	6.43	6.28	7.02	6.87	6.72	6.28
43	5.55	5.95	5.81	6.36	6.22	6.08	6.78	6.64	6.50	6.08
44	5.39	5.77	5.64	6.15	6.02	5.89	6.54	6.41	6.28	5.89
45	5.24	5.59	5.47	5.95	5.83	5.71	6.32	6.20	6.08	5.71
46	5.09	5.43	5.31	5.77	5.65	5.54	6.11	5.99	5.88	5.54
47	4.95	5.27	5.16	5.58	5.48	5.37	5.91	5.80	5.69	5.37
48	4.82	5.11	5.01	5.41	5.31	5.21	5.71	5.61	5.51	5.21
49	4.68	4.96	4.87	5.25	5.15	5.06	5.53	5.43	5.34	5.06
50	4.56	4.82	4.73	5.09	5.00	4.91	5.35	5.26	5.17	4.91
51	4.43	4.68	4.60	4.93	4.85	4.77	5.18	5.10	5.02	4.77
52	4.32	4.55	4.47	4.79	4.71	4.63	5.02	4.94	4.87	4.63
53	4.20	4.42	4.35	4.65	4.57	4.50	4.87	4.79	4.72	4.50
54	4.09	4.30	4.23	4.51	4.44	4.37	4.72	4.65	4.58	4.37
55	3.98	4.18	4.12	4.38	4.32	4.25	4.58	4.51	4.45	4.25
56	3.88	4.07	4.01	4.26	4.20	4.13	4.44	4.38	4.32	4.13
57	3.78	3.96	3.90	4.14	4.08	4.02	4.31	4.26	4.20	4.02
58	3.69	3.86	3.80	4.02	3.97	3.91	4.19	4.13	4.08	3.91
59	3.59	3.75	3.70	3.91	3.86	3.81	4.07	4.02	3.97	3.81
60	3.50	3.66	3.60	3.81	3.76	3.71	3.95	3.91	3.86	3.71
61	3.42	3.56	3.51	3.70	3.66	3.61	3.84	3.80	3.75	3.61
62	3.33	3.47	3.42	3.61	3.56	3.52	3.74	3.69	3.65	3.52
63	3.25	3.38	3.34	3.51	3.47	3.43	3.64	3.60	3.55	3.43
64	3.17	3.30	3.26	3.42	3.38	3.34	3.54	3.50	3.46	3.34
65	3.10	3.22	3.18	3.33	3.29	3.25	3.44	3.41	3.37	3.25
66	3.02	3.14	3.10	3.25	3.21	3.17	3.35	3.32	3.28	3.17

67	2.95	3.06	3.02	3.17	3.13	3.10	3.27	3.23	3.20	3.10
68	2.88	2.99	2.95	3.09	3.05	3.02	3.18	3.15	3.12	3.02
69	2.82	2.92	2.88	3.01	2.98	2.95	3.10	3.07	3.04	2.95
70	2.75	2.85	2.82	2.94	2.91	2.88	3.02	3.00	2.97	2.88

6.1.3 电磁环境敏感目标影响分析

本工程线路在临近电磁环境保护目标时，采取抬高架线高度的方式来满足环评标准要求。在严格执行设计要求并在临近电磁环境保护时适当抬高线路后，本工程输电线路对沿线环境敏感目标的电磁影响均满足相应标准要求。

下表预测结果均是导线最低达标线高条件下保守理论预测值，实际架线高度不应低于以上最低达标线高。

表 6-7 电磁环境敏感目标处电磁环境预测结果

序号	环境敏感目标	预测点高度（m）	与输电线路水平距离（m）	预测导线高度（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
1	扬子郊野公园游客服务中心	1.5	45	21	0.228	4.22
2	玻玛冷暖环境设备（江苏）有限公司	1.5	7（门卫室）	21	2.942	12.75
		4.5			3.091	15.29
		10.5	34（办公楼）		0.369	7.07
3	大洋环保（在建）*	1.5	7	21	2.942	12.75

* 大洋环保为在建工厂，仅预测其围墙外地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

6.1.4 电磁环境影响结论

根据类比分析及模式计算，在最小对地高度 21m 条件下，本项目输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m、100μT 的限值要求，同时也满足经过耕地、养殖水面、道路等场所时的 10kV/m 的限值要求。

线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（6m 计），最低线高 21m 的情况下，可以满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m；线路边导线地面投影外 5m 处有三层平台（9m 计），线高不应低于 23m。

在最低线高 21m 的情况下，可满足线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的要求。线路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计），线高应分别不低于 22m、23m、26m。

本项目输电线路临近电磁环境敏感目标时，在满足本环评提出的最低线高的条件下，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标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

采用类比监测的方法预测本项目同塔双回线路建成运行后的声环境影响。

（1）类比对象

输电线路声环境影响与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关，本工程类比分析对象选择与本工程建设规模相似的已经通过竣工环保验收的苏州 1000kV 变电站第三台主变扩建配套 500kV 送出工程中的 500kV 吴仓 5K54 线/东太 5K53 线作为类比监测对象。2019 年 3 月该线路进行了声环境验收监测。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6-8。

表 6-8 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

工程项目	类比线路（500kV 吴仓 5K54 线/东太 5K53 线）	本工程输电线路
电压等级	500kV	500kV
线路型式	同塔双回	同塔双回
导线型号	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45
分裂数	4 分裂	4 分裂
分裂间距(mm)	450	500
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列
监测位置导线距地最小高度(m)	17.4	>21
周围环境条件	平坦开阔地区	平坦开阔地区
地理位置	江苏省苏州市	江苏省扬州市

（2）类比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，Leq，dB(A)。

（3）监测方法及仪器

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测仪器：AWA6228 声级计

检定有效期：2018.10.16~2019.10.15

（4）监测布点

具体布点位置选择在该条输电线路的#18~#19 杆塔间，这一档最大弧垂处线高 17.4m，测量点周围平坦开阔。输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面，起点位移边导线正下方，间距为 5m，测至边导线地面投影外 50m 处。

（5）类比监测环境条件及监测工况

2019 年 3 月 13 日~15 日，温度 5℃~19℃，湿度 45%~68%，风速 0.5m/s~2.1m/s。

类比监测资料来源于苏州 1000kV 变电站第三台主变扩建配套 500kV 送出工程竣工

环保验收监测数据，监测单位为江苏省苏核辐射科技有限责任公司。验收监测期间，该线路已按设计要求正常运行，运行工况见表 6-9。

表 6-9 本项目类比输电线路监测期间运行工况

项目	电压/kV	电流/A	有功/MW	无功/MVar
500kV 吴仓 5K54 线	509~514	27~281	0~241	6~93
500kV 东太 5K53 线	509~514	27~288	0~241	6~93

（6）类比监测结果

500kV 吴仓 5K54 线/东太 5K53 线昼、夜噪声类比监测结果见表 6-10。

表 6-10 500kV 同塔双回线路类比监测结果

序号	测点位置描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	500kV 吴仓 5K54 线/500kV 东太 5K53 线#18~#19 塔间弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（线路高度 17.4m，监测断面位于农田）	0m(边导线下)	53	44
2		5m	52	44
3		10m	53	44
4		15m	52	44
5		20m	51	44
6		25m	52	43
7		30m	52	44
8		35m	51	43
9		40m	52	43
10		45m	51	43
11		50m	51	43

根据上表可知，500kV 吴仓 5K54 线/东太 5K53 线噪声衰减监测断面昼间最大值为 53dB(A)，夜间最大值为 44dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）的限值要求。监测断面处距离南侧前进东路（双向 6 车道）约 150m，昼间受交通噪声影响较大，因此监测断面处昼间、夜间噪声监测值相差较大。

输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明是主要受背景噪声影响，500kV 同塔双回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

（7）声环境影响预测与评价结论

本工程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，故本工程输电线路建成后线路所经过区域的声环境质量仍能维持原有水平。

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 固体废物环境影响分析

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，运行期不涉及环境风险。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

本工程设计文件中拟采取的环保措施详见本报告书第 3.5 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、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，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策的要求。

7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析

本工程设计拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、输变电建设项目环境保护技术要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本工程的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

7.3.1 设计阶段环保措施

7.3.1.1 电磁环境和声环境

（1）工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，尽量沿现有道路绿化带走线，不涉及城镇规划区、学校、居民密集区等。

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

（3）本工程线高应满足如下要求：

1) 本项目输电线路最低线高应不低于 21m。

2) 线路边导线地面投影外 5m 处有三层平台（9m 计），线高应不低于 23m。

3) 线路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计），线高应分别不低于 22m、23m、26m。

4) 为使各环境敏感目标满足工频电场、工频磁场限值要求，各环境敏感目标处的线高应满足表 6-7 的要求。

（4）要求导线、母线、均压环、管母线终端球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。

7.3.1.2 生态环境

（1）新建杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，以减少对土地利用的影响。

（2）全线塔基采用灌注桩基础，减小施工扰动面积。

（3）进一步优化设计方案，优化塔基位置。

7.3.2 施工阶段环保措施

7.3.2.1 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。塔基基础浇筑使用商砼，减少二次扬尘产生。

7.3.2.2 施工废水

本工程交通较便利，施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理；施工过程中应设置泥浆沉淀池，基础开挖产生的泥浆及冲洗废水、养护废水等经沉淀处理后回用于洒水抑尘，不得直接排入周围河流及水体。

7.3.2.3 施工噪声

塔基施工应尽量安排在白天进行，禁止夜间施工。选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

7.3.2.4 固体废物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内平摊；生活垃圾应分类收集，由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。杆塔基础拆除产生的土方就地进行平整，废弃混凝土等建筑垃圾由施工单位清运至指定消纳产所，拆除下来的废塔材、废旧导线由电力公司物资部门进行回收利用。

7.3.2.5 生态环境

（1）临近京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区的塔基施工时，施工临时场地应布设在

远离运河一侧，严禁将施工废水、废渣直接排入水体。同时采用先进的施工工艺，确保施工过程中跨越运河段线路不落地，不影响运河通航及行洪。

（2）施工临时占地应布设在交通条件较好的位置，尽量选在荒地或现有硬化场地处，减少对地表植被的破坏。

（3）塔基基础开挖应保留表层耕作土以利于农耕和绿化恢复。

（4）现场材料、土方堆场下应铺设彩条布，并采取拦挡等临时措施预防水土流失。

（5）项目所在区域交通便利，应尽量利用现有道路，较少新辟施工便道。

（6）施工完成后对临时占地进行绿化恢复。

（7）拆除铁塔时，应对塔基表面进行清理，并将基础清除至地面下 0.8m，再以表土进行回填，使其恢复原有地形地貌，位于农田区域的塔基应恢复耕种能力，位于市政绿化带的塔基应进行绿化恢复，位于待开发地块的塔基应进行土地平整，以利于后期建设。

7.3.3 运行阶段环保措施

（1）加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

（2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（3）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

（4）加强植被恢复效果，注重植物养护。

（5）输电线路建成投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保居民生活环境满足相关标准要求。

7.3.4 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。建设单位应确保在工程设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批文提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展工频电场、工频磁场及噪声环境监测工作。

7.3.5 投资估算

本项目总投资约 8000 万元，其中环保投资约 130 万元，占工程总投资的 1.63%。本项目投资估算见表 7-1。

环保投资资金由建设单位筹措，纳入工程预算中。

表 7-1 环保投资估算

项目实施阶段	环境保护设施、措施		备注
	具体内容	环保投资估算	
设计阶段	环境影响评价及环保验收费用	35	合同
	抬升线高	在主体工程中计列	/
施工阶段	施工期场地防尘、洒水等环保临时措施费	10	估算
	临时沉淀池	10	估算
	固体废物清运	15	估算
	工程临时占地补偿、青苗补偿费等	20	可研估算
运行阶段	宣传科普	5	估算
	塔基警示标志设置	10	估算
	绿化恢复	25	可研估算
环境保护总投资		130	/
工程总投资		8000	/
环保投资占总投资比例		1.63	/

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

本项目环境保护管理工作由扬州经济技术开发区管理委员会建设局统筹负责，具体工作由代建单位扬州广源集团有限公司开展。代建单位设置有兼职人员从事环境管理工作，负责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，组织竣工环境保护验收工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招标制。施工招标中将对施工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，特别是按环评报告及其批复意见要求施工。对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度；

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

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；

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

（5）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；

（6）监督施工单位，使施工工作完成后的各项环保设施同时完成。

8.1.3 竣工环境保护验收

本项目的建设应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。

表 8-1 竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，相关批复文件(包括环评批复等行政许可文件)是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	环评批复文件、核准文件、初步设计批复文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全。

2	各类环境保护设施是否按报告书中及批复要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。	环境保护设施通过工程竣工验收。
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	各项环保设施有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。	(1)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。 (2)输电线路沿线声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB8702-2008）3 类或 4a 类标准要求。
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。	施工过程采取了遮盖、拦挡等表土防护措施，未造成水土流失；施工结束后进行了植被恢复或地面硬化，且措施效果良好。

8.1.4 运行期的环境管理

本项目建成并完成环保验收后将移交国网江苏省电力有限公司，运行期环境管理工作由国网江苏省电力有限公司负责，环境管理部门应配备相应专业的管理人员，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划；

（2）掌握项目所在地周围的环境特征；

（3）不定期开展巡查工作，保证生态保护与项目运行相协调；

（4）开展环保宣传工作。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

本项目正式投运前主要采用竣工环保验收的方式，确定工程投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。

本项目环境监测计划见表 8-2。

表 8-2 环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	输电线路沿线电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013
		监测频次	项目结合竣工环境保护验收昼间监测一次，其后根据运行管理单位监测计划开展监测，同时对公众投诉开展必要监测。
2	噪声	点位布设	输电线路沿线（可参考环评布点）
		监测项目	昼间、夜间等效声级
		监测方法	《声环境质量标准》GB3096-2008
		监测频次	项目结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后根据运行管理单位监测计划开展监测，同时对公众投诉开展必要监测

8.2.2 监测点位布设

在环境敏感目标靠近输电线路一侧、距离建筑物 1m 处设置监测点位。

8.2.3 监测技术要求

（1）监测范围应与工程影响区域相适应；

（2）监测位置与频率应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定；

（3）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；

（4）对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、归档。

9 评价结论与建议

9.1 项目概况

本项目位于扬州经济技术开发区施桥镇，对现有扬江 5203/5204 线进行迁改，拆除原扬江 5203/5204 线 021#~#27 段线路 2.3km，拆除铁塔 6 基；新建 500kV 输电线路 2.5km，新建铁塔 11 基。

9.2 环境概况

9.2.1 电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果，本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 1.6V/m~47.4V/m，工频磁感应强度为 0.057μT~0.719μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

扬江 5203/5204 线正下方工频电场强度为 921.7V/m~2331.9V/m，工频磁感应强度为 1.775μT~2.353μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

9.2.2 声环境现状

根据监测结果，本项目沿线昼间声环境现状监测值为 58dB(A)~59dB(A)，夜间声环境现状监测值为 44dB(A)~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

9.3 环境影响预测与评价主要结论

9.3.1 电磁环境影响预测与评价结论

根据类比分析及模式计算，在最小对地高度 21m 条件下，本项目输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m、100μT 的限值要求，同时也满足经过耕地、养殖水面、道路等场所时的 10kV/m 的限值要求。

线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（6m 计），最低线高 21m 的情况下，可以满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m；线路边导线地面投影外 5m 处有三层平台（9m 计），线高应不低于 23m。

在最低线高 21m 的情况下，可满足线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的要求。线路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计），线高应分别不低于 22m、23m、26m。

本项目输电线路临近电磁环境敏感目标时，在满足本环评提出的最低线高的条件下，

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标准限值要求。

9.3.2 声环境影响预测与评价结论

9.3.2.1 施工期

施工过程中应注意文明施工、合理布局，同时禁止夜间进行施工作业，施工期噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间 70dB(A)、夜间55dB(A)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。

9.3.2.2 运行期

本工程输电线路投运后噪声影响贡献值较低，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故本工程输电线路建成后线路所经过区域的声环境质量仍能维持原有水平。

9.3.3 地表水环境影响分析

本项目运行期无废水产生，水环境影响全部集中在施工期。灌注桩基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后回用，对周围水环境的影响很小。施工人员产生的少量生活污水利用当地已有化粪池等处理设施进行处理，对周边地表水环境影响较小。

9.3.4 固体废物环境影响分析

本项目运行期无固体废物产生，固体废物影响全部集中在施工期。施工过程中产生的少量生活垃圾和施工固体废物定点分开堆放，利用当地已有垃圾箱等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。

9.3.5 生态影响预测与评价结论

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。

9.4 达标稳定排放

输变电工程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。

9.5 法规政策

（1）与地方城乡规划的相符性

线路路径方案已经取得扬州市经济技术开发区规划局同意意见，项目建设符合当地

城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

（2）与《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相符性分析

本项目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)中规定的以下生态敏感区：法定生态保护区域、重要生境以及其他具有生态功能、对保护生物多样性具有主要意义的区域。法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬场以及野生动物的迁徙通道等。

本项目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》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。

因此，本项目符合《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的相应要求。

（3）与《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》、《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相符性分析

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

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），本项目未进入生态空间管控区域，但生态影响评价范围内涉及 1 处江苏省生态空间管控区域，为京杭大运河（邗江区）洪水调蓄区。

本项目输电线路为电力基础设施工程，线路运行过程中无废水、废气、固体废物产生，施工过程中的废水、废渣将妥善安排，不会直接排入水体中，不会对运河水质及行洪产生不利影响。建设过程中，塔基施工临时占地均尽量布置在远离运河一侧，避免对水域或其他生态敏感区域的扰动。总体来看，本项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划的管控要求。

根据《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目输电线路位于“重点管控单元”，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）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）具体要求，本项目选线时已对自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了避让；本项目线路路径在同一走廊内采用同塔双回架设方式，减少了新开辟走廊；根据实际情况采用了占地面积较小的塔基设计，减少了植被砍伐和弃土弃渣；线路路径不涉及集中林区；通过增加导线对地高度的措施，减少了线路运行对周围的电磁环境影响。因此，本项目在选址选线时基本满足输变电建设项目环境保护技术的相关要求。

9.6 环保措施可靠性和合理性

本项目在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求，电磁环境及声环境也均满足相关标准要求。因此，本项目采取的环境保护措施技术上是可行的。

本项目所采取的环境保护措施投资均已纳入工程投资预算，因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理、可行的。

综上所述，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理。

9.7 公众参与结论及公众意见采纳与否的说明

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）的规定组织开展了公众参与工作，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

9.8 总体评价结论

综上所述，阿特斯地块内 500kV 扬江先迁改工程满足地区发展规划及电网规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，工程在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环保角度来看，该项目的建设是可行的。

9.9 建议

落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

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

（2）加强对输电线路沿线人员输变电工程安全、环保意识宣传工作。

附表 1 生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（） 生境☑（生境面积） 生物群落□（） 生态系统☑（生态系统功能） 生物多样性□（） 生态敏感区□（） 自然景观□（） 自然遗迹□（） 其他☑（植被、野生动物）
评价等级	一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□	
评价范围	陆域面积：（1.408）km^2；水域面积：（0.045）km^2	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

附图 1 本项目地理位置示意图

