



卷册检索号			
30-SH0145K-P01			
版号	0	状态	DES

密级：普通商密

# 江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程 环境影响报告书

(公开本)

建设单位：江阴市城市重点建设项目管理中心

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

2022 年 12 月

## 目 录

<b>1 前言</b>	<b>1</b>
1.1 工程建设的必要性	1
1.2 建设项目的特点	1
1.3 环境影响评价的工作过程	2
1.4 分析判断相关情况	2
1.5 关注的主要环境问题	4
1.6 环境影响报告书主要结论	4
<b>2 总则</b>	<b>6</b>
2.1 编制依据	6
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	12
2.4 评价范围	13
2.5 环境保护目标	13
2.6 评价重点	14
<b>3 建设项目概况与分析</b>	<b>19</b>
3.1 项目概况	19
3.2 选址选线环境合理性分析	27
3.3 环境影响因素识别	36
3.4 生态影响途经分析	37
3.5 初步设计环境保护措施	38
<b>4 环境现状调查与评价</b>	<b>40</b>
4.1 区域概况	40
4.2 自然环境	40
4.3 电磁环境	41
4.4 声环境	42
4.5 生态	42
4.6 地表水环境	46

<b>5 施工期环境影响评价</b> .....	<b>47</b>
5.1 生态环境影响预测与评价 .....	47
5.2 声环境影响分析 .....	54
5.3 施工扬尘分析 .....	56
5.4 固体废物影响分析 .....	56
5.5 地表水环境影响分析 .....	57
<b>6 运行期环境影响评价</b> .....	<b>58</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价 .....	58
6.2 声环境影响预测与评价 .....	68
6.3 地表水环境影响预测与评价 .....	70
6.4 固体废物环境影响预测与评价 .....	70
<b>7 环境保护措施及其经济、技术论证</b> .....	<b>71</b>
7.1 环境保护设施、措施分析与论证 .....	71
7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析 .....	71
7.3 环境保护设施、措施及投资估算 .....	71
<b>8 环境管理与监测计划</b> .....	<b>75</b>
8.1 环境管理 .....	75
8.2 环境管理 .....	76
8.3 环境监测 .....	77
<b>9 评价结论与建议</b> .....	<b>79</b>
9.1 项目概况 .....	79
9.2 环境概况 .....	79
9.3 环境影响预测与评价主要结论 .....	79
9.4 达标排放稳定性 .....	81
9.5 法规政策及相关规划相符性 .....	81
9.6 环保措施可靠性和合理性 .....	82
9.7 公众参与结论及公众意见采纳与否的说明 .....	83
9.8 总体评价结论 .....	83
9.9 建议 .....	83
<b>附图 1 项目地理位置图</b> .....	<b>84</b>

# 1 前言

## 1.1 工程建设的必要性

500kV 利梅 5221/港里 5222 线、500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线和 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线原路径从江阴市霞客湾地区腹地横穿走线,不利于土地整体规划利用,严重影响霞客湾地区后续的规划和发展。

线路迁改后,沿霞客湾最南侧走线,保证了霞客湾地区土地完整性,对霞客湾地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,迁改霞客湾地区的高压线路是必要的。

## 1.2 建设项目的特点

### 1.2.1 项目概况

(1) 拆除原 500kV 利梅 5221/港里 5222 线同塔四回线路 9.93km,拆除铁塔 24 基。新建同塔四回线路  $4 \times 12.1$ km,新建铁塔 33 基,上层导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线,下层导线采用 JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线;

(2) 拆除原 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线同塔双回线路 4.86km,拆除铁塔 13 基。新建同塔双回线路  $2 \times 6.1$ km,新建铁塔 17 基,导线型号采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线;

(3) 拆除原 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线同塔双回线路 4.76km 拆除铁塔 12 基。新建同塔双回线路  $2 \times 6.0$ km,新建铁塔 18 基,导线型号采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

本项目迁改的 3 条输电线路原是国网江苏省电力有限公司投资建设的江苏利港电厂三期送出工程、江苏张家港变电所等 500kV 输变电工程、江苏电网 500kV 武北等输变电工程中的子项目,于 2004 年 3 月~2006 年 6 月建成投运,国网江苏省电力有限公司建设分公司具体负责运维。江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程由江阴市城市重点建设项目管理中心负责实施,项目建成并完备竣工环保验收手续后移交给原资产运维单位。

### 1.2.2 工程建设特点

本项目建设特点如下:

(1) 电压等级: 500kV。

(2) 建设性质: 改建。

(3) 本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的生态敏感区。本项目不进入且评价范围内不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》中的国家级生态保护红线,本项目输电线路进入了

江苏省生态空间管控区域,并取得了江阴市人民政府关于同意塔基占用生态空间管控区域意见的批复。线路迁改前穿越马镇河流重要湿地生态空间管控区域共计 12.64km、铁塔 31 基;线路迁改后穿越马镇河流重要湿地生态空间管控区域共计 7.5km,新建铁塔 22 基。马镇河流重要湿地内新建塔基需新增占地。

(4) 本项目涉及对原有线路进行拆除,将对杆塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除,同时对杆塔基础进行拆除,清除地下 0.8m 左右的混凝土。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

本项目可行性研究报告由中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司编制完成。

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 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,江阴市城市重点建设项目管理中心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。

接受任务后,环评机构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;之后,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,编制出版了本项目环境影响报告书。

### 1.4 分析判断相关情况

#### (1) 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本项目服务于江阴市霞客湾科学城总体规划,为霞客湾科学城的建设留出土地空间,保证霞客湾地区土地完整性。同时本项目输电线路尽量并行现有输电线路及京沪高铁走线,最大程度避免了对国土空间的分割,充分展现了土地资源利用集约化、高效化的原则。江阴市城市重点建设项目管理中心已组织开展本项目设计方案讨论会,市自然资源和规划局、交通运输局、市住建局、水利局等单位参会,会议原则同意本项目输电线路的迁改方案,肯定了本项目与江阴市城市发展和土地利用规划的相符性,详见**错误!未找到引用源。**。同时,本工程在建设主体变更阶段已取得江阴市自然资源和规划局的原则同意意见,详见**错误!未找到引用源。**。

(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、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》、《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》、《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相符性分析

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》,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。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》,本项目改建 500kV 输电线路涉及马镇河流重要湿地生态空间管控区域,线路穿越生态空间管控区域约 7.5km,新建四回路 12 基,双回路塔 10 基。

根据《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)和《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 号)，“单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基等基础设施项目,涉及生态空间管控区域的,经县级以上人民政府评估对生态环境不造成明显影响的,视为符合生态空间管控要求”。建设单位已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塔基占用生态空间管控区域评估工作,并取得了江阴市人民政府的同意意见,见附件 5。

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》、《无

锡市“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“一般管控单元和优先保护单元”，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) 与生态环境保护规划的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕8号），本项目已避让了自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，施工期采取严格环保措施对周边环境基本无影响，运行期无“三废”污染物排放，符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

#### (5) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）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避让；本项目线路路径在同一走廊内采用多回路并行架设，减少了新开辟走廊，优化线路并行间距；尽量减少植被砍伐和弃土弃渣；线路路径未经过集中林地。因此，本项目在选址选线时满足输变电建设项目环境保护技术的相关要求。

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。

#### (6) 工程经过地区电磁环境、声环境质量分析

项目所在地环境现状监测结果表明，评价范围内各电磁环境监测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m、100 $\mu$ T 控制限值；评价范围内各监测点处的声环境质量昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声功能区标准。项目所在地电磁环境质量、声环境质量良好。

根据本报告分析表明，通过采取一系列的措施，本项目建成后对周边环境影响较小，与当地环境功能要求相符。

## 1.5 关注的主要环境问题

根据项目施工期及运行期环境影响特性，本项目环境影响评价关注的主要环境问题是：

- (1) 施工期的生态环境影响、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。

## 1.6 环境影响报告书主要结论

- (1) 江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程保证了霞客湾地区土地完整性，对霞客湾

地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,迁改霞客湾地区的高压线路是必要的。该工程建设符合地方用地规划。

(2) 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。

(3) 本项目输电线路跨越或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。

(4) 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。

(5) 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,江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 环境保护法律法规

##### 2.1.1.1 国家法律、行政法规及规范性文件

- (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。

##### 2.1.1.2 部委规章及文件

- (1) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》生态环境部令第9号,2019年11月1日起施行;
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》生态环境部1号令,2021年1月1日起施行;
- (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) 《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;
- (7) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号);
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号)。

##### 2.1.1.3 相关地方法规及文件

- (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) 《关于印发江苏省生态文明建设规划(2013~2022)的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]86号);
- (5) 《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);
- (6) 《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;
- (7) 《关于印发<无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》无锡市环境保护委员会, 2020年12月26日发布;
- (8) 《江苏省湿地保护条例》2017年1月1日起施行;
- (9) 《江苏省电力条例》2019年5月1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) 《太湖流域管理条例》2011年11月1日起施行;
- (12) 《江苏省太湖水污染防治条例(2021年修正本)》, 2021年9月29日起施行;
- (13) 《江苏省河道管理条例》(2021年修正版), 2021年9月29日起施行。

#### 2.1.1.4 环境功能区划

- (1) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》江苏省人民政府(苏政发[2018]74号);
- (2) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》江苏省人民政府(苏政发[2020]1号);
- (3) 《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);
- (4) 《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);
- (5) 《市政府办公室关于印发<江阴市声环境功能区划分调整方案>的通知》(澄政办发[2020]71号)。

#### 2.1.2 环境保护相关标准

### 2.1.2.1 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

### 2.1.2.2 环境质量标准

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

### 2.1.2.3 污染物排放标准

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

### 2.1.2.4 环境监测相关标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

### 2.1.2.5 行业规范

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

## 2.1.3 工程资料

- (1) 环评委托函;
- (2) 《江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程 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) 《关于江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程可行性研究报告的批复》(澄行审投[2022]45 号)。

## 2.1.4 环境质量现状监测相关文件

《江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设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，2022.3.1。

## 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, 本项目运行期和施工期产生的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声、施工扬尘、施工噪声、施工废水等, 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	生产力、土地利用、植被及生物量损失	/

**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	受影响对象: 生物群落、生态系统。 评价因子: 生产力、土地利用、植被及生物量损失	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m
		工频磁场	$\mu$ T
	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), 以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值, 以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 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

根据江阴市声环境功能区划，本项目输电线路所在区域主要为1类、2类声环境功能区，对应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、2类声环境质量标准；本项目输电线路涉及高速公路、城市主干路及高速铁路，对应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类、4b类声环境质量标准。本项目声环境保护目标均位于1类、2类声环境功能区。

**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	1类	昼间: 55 dB(A) 夜间: 45 dB(A)
		2类	昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)
		4a类	昼间: 70 dB(A) 夜间: 55 dB(A)
		4b类	昼间: 70 dB(A) 夜间: 60 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)

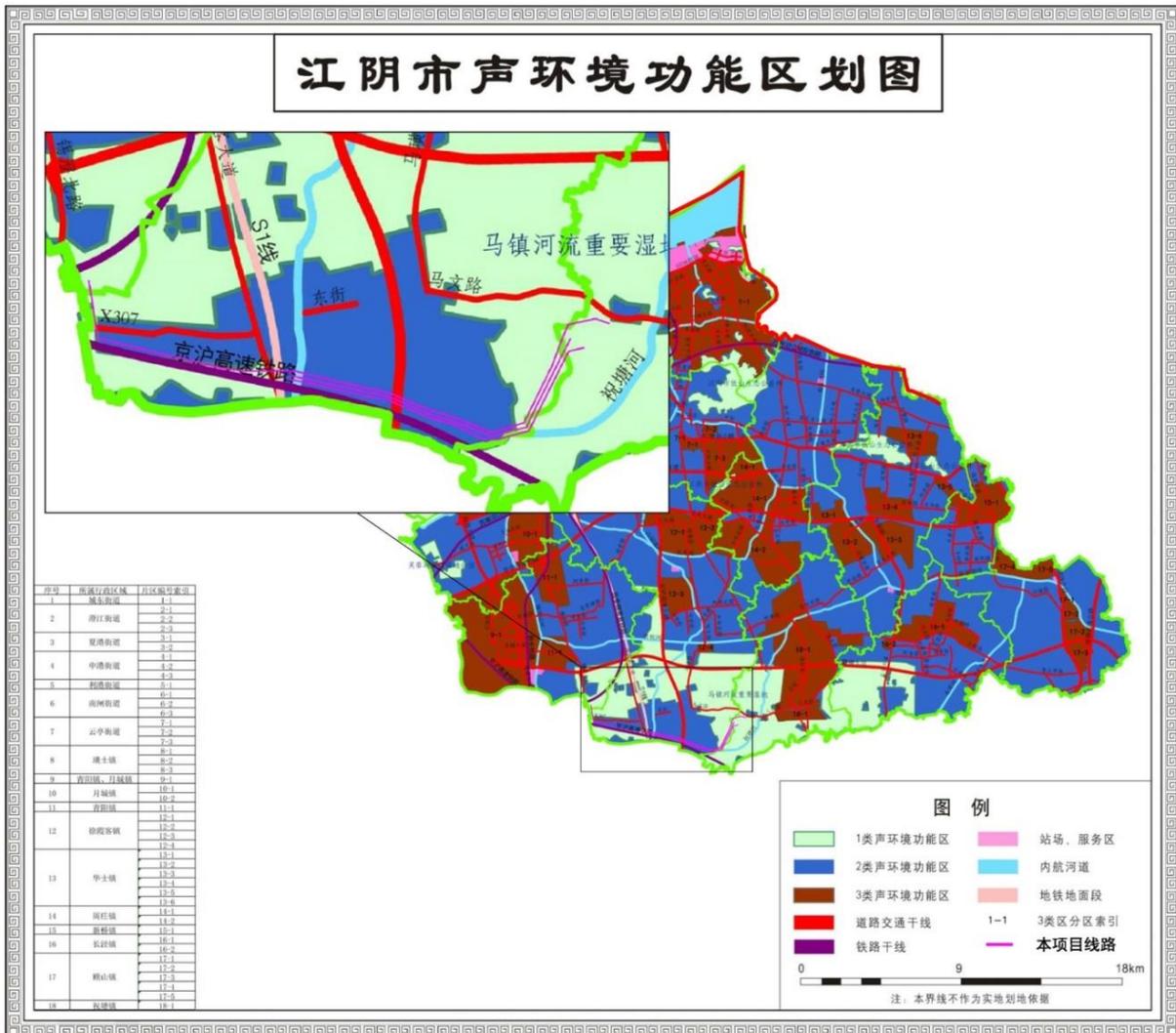


图 2-1 本项目与江阴市声环境功能区划位置关系图

## 2.3 评价工作等级

### 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), 本项目声环境保护目标所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类、2 类地区, 项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量在 3dB(A)以下, 受噪声影响的人口数量变化不大。因此, 本次的声环境影响评价等级为二级。

### 2.3.3 地表水环境影响评价

输电线路运行期无废水产生, 仅在施工期有少量生活废水和施工废水产生, 主要污染因子为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类等。施工期污废水通过沉淀后回用, 不直接对外排放。综上, 输电线路运行期均无工艺废水产生, 因此, 本次地表水环境影响评价仅对废污水不外排的可靠性进行简要分析。

### 2.3.4 生态环境影响评价

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 (一) 类环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 本项目仅个别塔基位于小坑塘内, 大部分占用耕地, 不涉及水生生态, 主要为陆生生态。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境, 也不涉及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 9.31hm<sup>2</sup>, 小于 20km<sup>2</sup>, 陆生生态环境评价等级为三级。

**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 <sup>2</sup> (包括永久和临时占用陆域和水域)	不属于
<b>判定结果</b>	<b>三级评价</b>

## 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 的区域。

(2) 声环境影响评价范围

线路边导线地面投影外两侧各 50m 的区域。

(3) 生态环境影响评价范围

线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

## 2.5 环境保护目标

(1) 生态保护目标

本项目不涉及《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、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”。

本项目不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落等生态保护目标。

本项目线路穿越马镇河流重要湿地生态空间管控区域,穿越情况见表 2-5、图 3-3。

(2) 电磁环境保护目标

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共计 34 处,其中工厂企

业 20 处, 居民住宅 13 处, 看护房 1 处, 详见表 2-6, 具体位置见**错误!未找到引用源。**。

### (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, 本项目涉及声环境保护目标 13 处, 全部为居民住宅, 详见表 2-6, 具体位置见附图 7。

## 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、声环境影响预测、生态环境影响预测、施工期环保对策建议、运行期环境保护对策建议。

表 2-5 本项目输电线路穿越“江苏省生态空间管控区域”情况

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	改建线路与生态空间管控区域的位置关系	拆除段线路与生态空间管控区域的位置关系
1	马镇河流重要湿地	无锡市 江阴市	地跨江阴市域南部地区青阳镇、徐霞客镇、祝塘镇、长泾镇,北起暨南大道,南至江阴市界,西至锡澄公路,东至河塘杨家浜一线;以及京沪高速以西,璜塘、峭岐部分区域。	湿地生态系统保护	生态空间管控区域内除法律法规有特别规定外,禁止从事下列活动: 开(围)垦、填埋湿地;挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒;引进外来物种或者放生动物;破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道;猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物,采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物;取用或者截断湿地水源;倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质;其他破坏湿地及其生态功能的行为。	①利梅/港里线改建段穿越马镇河流重要湿地约3.5km,新建四回塔12基。 ②晋家/晋港线改建段穿越马镇河流重要湿地约1.9km,新建双回塔5基。 ③泰斗/兴斗线改建段穿越马镇河流重要湿地约2.1km,新建双回塔5基。	①利梅/港里线拆除段穿越马镇河流重要湿地约9.93km,拆除四回塔24基。 ②晋家/晋港线拆除段穿越马镇河流重要湿地约1.22km,拆除双回塔3基。 ③泰斗/兴斗线拆除段穿越马镇河流重要湿地约1.44km,拆除双回塔4基。

**表 2-6 本项目环境敏感目标一览表**

敏感目标序号	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投影相对位置	线高	环境影响因子	对应监测点位序号
1	无锡市惠山区	艾家卤艺食品厂等食品加工厂	3 处	1 层坡顶	工厂	约 4-8m	利梅 5221/港里 5222 线西侧约 16m	14m	E、B	电磁 1#
2		无锡市惠山区锡澄路堰桥北段 49 号	2 户	2 层坡顶	居住	约 7m	利梅 5221/港里 5222 线西侧约 35m	14m	E、B、N2	电磁 2# 声 1#
3		无锡市惠山区堰桥界泾养殖场	1 处	1-2 层坡顶	工厂	约 4-7m	利梅 5221/港里 5222 线西侧约 20m	14m	E、B	电磁 3#
4	无锡市 江阴市 徐霞客镇	江阴市江南耐热铸造厂	1 处	1-2 层坡顶	工厂	约 4-8m	利梅 5221/港里 5222 线西侧约 21m	14m	E、B	电磁 4#
5		江阴市荣达压铸有限公司	1 处	3 层坡顶	工厂	约 11m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	23m	E、B	/
6		国伟机械	1 处	2 层坡顶	工厂	约 8m	利梅 5221/港里 5222 线东北侧约 2m	21m	E、B	电磁 5#
7		江阴市天华机械有限公司	1 处	2 层坡顶	工厂	约 7m	利梅 5221/港里 5222 线东北侧约 47m	14m	E、B	/
8		江阴市兴港铝业有限公司	1 处	2 层坡顶/4 层平顶	工厂	约 8-12m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	26m	E、B	/
9		江阴市飞宇涂塑有限公司	1 处	2 层平顶/3 层坡顶	工厂	约 8-10m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	23m	E、B	/
10		驰鼎机械等公司	1 处	2-3 层坡顶	工厂	约 8-10m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	23m	E、B	/
11		华润铝业等公司	1 处	2 层坡顶	工厂	约 8m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	21m	E、B	电磁 6#
12		贵和机械	1 处	1-2 层坡顶	工厂	约 4-8m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	21m	E、B	电磁 7#
13		无锡市玉邦树脂涂料有限公司	1 处	1-2 层平顶	工厂	约 4-8m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	23m	E、B	/
14	无锡市 江阴市 徐霞客镇	无锡市永辉橡塑机械厂	1 处	2 层坡顶	工厂	约 8m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	21m	E、B	/
15		无锡市回力铸造厂	1 处	2-3 层坡顶/5 层平顶	工厂	约 8-16m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	31m	E、B	电磁 8#
16		江阴市艾格赛伦精密机械制造有限公司	1 处	2-4 层平顶	工厂	约 8-14m	利梅 5221/港里 5222 线跨越	28m	E、B	/
17		江阴菲梦思门窗	1 处	1-2 层平顶	工厂	约 3-7m	利梅 5221/港里 5222 线东北侧约 9m	17m	E、B	/
18		协昌铝业	1 处	2 层坡顶	工厂	约 8m	利梅 5221/港里 5222 线东北侧约 22m	14m	E、B	/

敏感目标序号	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投影相对位置	线高	环境影响因子	对应监测点位序号
19	无锡市 江阴市 祝塘镇	浩大铝业	1处	2层坡顶	工厂	约8m	利梅5221/港里5222线东北侧约44m	14m	E、B	/
20		北渚村材料堆场	1处	1层坡顶	仓库	约3m	利梅5221/港里5222线东北侧约35m	14m	E、B	/
21		无锡新佳盛压铸机制造有限公司	1处	3层平顶	工厂	约10m	利梅5221/港里5222线跨越	26m	E、B	/
22		北渚村南埭	约36户	1-2层坡顶	居住	约4-7m	利梅5221/港里5222线东北侧约6m、西南侧约6m	21m	E、B、N2	电磁9~10# 声2~3#
23		北渚村朱家场	约22户	1-2层坡顶	居住	约4-7m	利梅5221/港里5222线东北侧约6m	17m	E、B、N2	电磁11# 声4#
24		北渚村西街	约16户	1-3层坡顶	居住	约4-10m	利梅5221/港里5222线东北侧约6m、西南侧约26m	19m	E、B、N2	电磁12# 声5#
25		北渚村东街	约23户	1-3层坡顶	居住	约4-10m	利梅5221/港里5222线东北侧约6m、西南侧约6m	21m	E、B、N2	电磁13# 声6#
26		北渚村东圩田	约8户	2层坡顶	居住	约7m	利梅5221/港里5222线南侧约24m	14m	E、B、N2	电磁14# 声7#
27		马镇村马镇街	4户	2层坡顶	居住	约7m	利梅5221/港里5222线东北侧约6m	17m	E、B、N2	电磁15# 声8#
			3户	1-2层坡顶	居住	约4-7m	泰斗5293/兴斗5294线西南侧约19m (茅斗5265/斗南5266线跨越)			
28		马镇村大二房	约7户	2层坡顶	居住	约7m	利梅5221/港里5222线东北侧约13m	14m	E、B、N2	电磁16# 声9#
29		爱心灵芝园	1处	1层坡顶	种植	约4m	泰斗5293/兴斗5294线跨越	19m	E、B	电磁17#
30		马镇村朋林村	约11户	2层坡顶	居住	约7m	利梅5221/港里5222线西北侧约6m	17m	E、B、N1	电磁18# 声10#
31	马镇村五房村	约18户	1-2层坡顶	居住	约4-7m	利梅5221/港里5222线西北侧约6m	17m	E、B、N1	电磁19~20# 声11~12#	
32	无锡市 江阴市	五福村桥头村	约9户	2层坡顶	居住	约7m	晋家5269/晋港5270线东南侧约6m	21m	E、B、N1	电磁21# 声13#
33	祝塘镇	五福村九思村	3户	1-2层坡顶	居住	约4-7m	泰斗5293/兴斗5294线西北侧约	14m	E、B、N1	电磁22#

敏感目标序号	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投影相对位置	线高	环境影响因子	对应监测点位序号
							45m			声 14#
34		五福村浦家湾	3 户	1-2 层坡顶	居住	约 4-7m	利梅 5221/港里 5222 线线路西北侧约 6m	17m	E、B、N1	电磁 23# 声 15#

注: [1] 本项目电磁和声环境保护目标为根据当前设计深度调查的环境敏感目标, 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;

[2] 表中所列规模、房屋结构、建筑物高度均为评价范围内的建筑物, 同一厂区位于评价范围外的建筑物不在统计之列;

[3] 本项目工程拆迁范围为边导线地面投影外 5m 以内区域, 新建并行线路包夹处住宅全部拆除。确定为工程拆迁的建筑物不再计列为环境敏感目标, 线路跨越工厂暂按不拆迁考虑;

[4] E 代表工频电场, B 代表工频磁场, N 代表噪声, N1、N2 分别表示环境噪声满足 1 类、2 类声环境功能区要求;

[5] 环境敏感目标 27 号-32 号位于利梅 5221/港里 5222 线、晋家 5269/晋港 5270 线、泰斗 5293/兴斗 5294 线、茅斗 5265/斗南 5266 线并行段沿线;

[6] 本项目跨越民房、包夹民房纳入本项目工程拆迁, 不计列。跨越厂房暂按不拆迁计列。

### 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

江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设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	江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程		
建设性质	改建		
建设单位	江阴市城市重点建设项目管理中心		
建设地点	江苏省无锡市江阴市		
<b>500kV 利梅 5221/港里 5222 线改造工程</b>			
建设规模	拆除 500kV 利梅 5211/港里 5222 线#121~#144 段线路 9.93km, 拆除铁塔 24 基; 新建线路长度约 12.1km, 新建杆塔 33 基。		
架线形式	同塔四回架设 (上层 2 回为利梅 5221/港里 5222, 下层 2 回为其他工程预留线)		
导线型号	上层双回导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线, 4 分裂布置, 分裂间距 450mm 下层双回导线采用 JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 4 分裂布置, 分裂间距 450mm		
排列方式	三角排列 (上层倒三角、下层正三角)	相序	AB BC CC BA AB CA
<b>500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线改造工程</b>			
建设规模	拆除 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线#181~#193 段线路 4.86km, 拆除铁塔 13 基; 新建线路长度约 6.1km, 新建杆塔 17 基。		
架线形式	同塔双回架设, 鼓形排列		
导线型号	采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 四分裂布置, 分裂间距 450mm。		
排列方式	鼓形排列	相序	AC BB CA
<b>500kV 晋家 5269/晋港 5270 线改造工程</b>			
建设规模	拆除 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线#152~#164 段线路 4.76km, 拆除铁塔 12 基; 新建线路长度约 6.0km, 新建杆塔 18 基。		
架线形式	同塔双回架设, 鼓形排列		
导线型号	采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 四分裂布置, 分裂间距 450mm。		
排列方式	鼓形排列	相序	CA AC BB
共用工程	/		
辅助设施	/		
占地面积	新增塔基永久占地面积约 0.27hm <sup>2</sup> , 施工临时占地面积约 9.22hm <sup>2</sup> , 塔基恢复占地 0.18hm <sup>2</sup> , 合计占地 9.31hm <sup>2</sup> 。		
静态投资 (万元)	43000		

\* 本项目新建段全部为新建工程, 无旧塔恢复架设情况。

### 3.1.1.1 地理位置

本项目位于江苏省无锡市江阴市徐霞客镇，处于江阴市南部与惠山区接壤区域。本项目地理位置见附图 1。

### 3.1.1.2 线路规模及路径方案

#### (1) 500kV 利梅 5221/港里 5222 线改造工程

本工程拆除 500kV 利梅 5221/港里 5222 线原#121~原#144 段塔基、线路 9.93km，新建同塔四回线路 12.1km。

改造线路起点位于西尖圩南侧，锡澄路东侧，原 500kV 利梅 5221/港里 5222 线#121 老塔西侧。在原#121 老塔小号侧新建 1 基耐张塔，随后与 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线平行向南走线，至京沪高铁北侧转向东，平行京沪高铁向东南走线，经过北渚村，跨越徐霞客大道后，继续向东南方向走线，途经璜溪村、八房村，跨过 G2 京沪高速后，在马镇村、大二房、俞家村等村庄南侧继续向东南走线，在廉家村南侧转向东北，沿五房白荡向东北方走线，途经朋林村、五房村，在蒲家湾南侧转向东接至原线路#145 老塔。

#### (2) 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线改造工程

本工程拆除 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线原#181~原#193 段塔基、线路 4.86km，新建同塔双回线路 6.1km。

改造线路起点位于徐霞客大道东侧，500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线#181 老塔附近。在#181 老塔小号侧附近新建 1 基耐张塔，转向东南，在京沪高铁北侧平行已建的 500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线向东南走线，跨过 G2 京沪高速后经过马镇村、桥下村，在桥下村东南侧跨越界河至对岸继续平行茅斗线走线，在塘南村北侧转向东北，沿河与茅斗线平行向东北走线，在桥头村南侧转向东接至原#194 老塔。

#### (3) 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线改造工程

本工程拆除 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线#152~#163 段塔基、线路 4.76km，新建同塔双回线路 6.0km。

改造线路起点位于徐霞客大道东侧，500kV 晋家 5269/晋港 5270 线原#152 大号侧。在原#152 老塔大号侧新建 1 基耐张塔，转向东南，在京沪高铁北侧平行本工程改造泰斗/兴斗线路向东南走线，跨过 G2 京沪高速后经过马镇村、桥下村，在桥下村东南侧跨越界河至对岸继续平行改造后泰斗/兴斗线走线，在塘南村北侧转向东北，沿河与改造后泰斗/兴斗线平行向东北走线，途经五房村，跨越五房白荡后，在桥头村北侧接至原线路#164 老塔。

线路路径走向详见附图 5。

### 3.1.1.3 杆塔和基础

#### (1) 杆塔

本项目新建 500kV 双回路角钢塔 35 基，新建 500kV 四回路角钢塔 33 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**

序号	杆塔型号	呼高(m)	数量	小计	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	铁塔根开 (mm)
1	SSZT	36	1	3	500	720	0	12486
		45	1		450	720	0	14535
		48	1		450	720	0	15218
2	SSZK	54	2	12	400	500	0	16585
		57	3		400	500	0	17268
		60	2		400	500	0	17951
		63	1		400	500	0	18634
		66	2		400	500	0	19317
		72	2		400	500	0	20683
3	SSJ1	30	1	3	450	600	0-30	12760
		33	1		450	600	0-30	13480
		39	1		450	600	0-30	14920
4	SSJ2	36	1	3	550	770	30-60	18100
		39	1		550	770	30-60	19180
		45	1		550	770	30-60	21340
5	SSJ3	45	1	2	550	770	60-90	26600
		48	1		550	770	60-90	27800
6	SSJK	60	1	3	650	800	20-60	22490
7	GSSZK	63	2	2	400	500	0	18634
8	GSSJ1	42	1	5	450	600	0-30	15640
		48	1		450	600	0-30	17080
		54	2		450	600	0-30	18520
		57	1		450	600	0-30	19240
9	SZT	36	1	8	500	700	0	11400
		42	2		480	700	0	12840
		45	2		460	700	0	13560
10	SZK	54	1	8	650	800	0	14680
		57	1		650	800	0	15310
		63	3		650	800	0	16570
		69	3		650	800	0	17830
11	SJ1	36	2	3	500	950	0-20	17990
		45	1		500	950	0-20	21260
12	SJ2	36	2	2	500	950	20-40	17990
13	SJ3	36	1	3	500	950	40-60	17990
		48	2		500	950	40-60	22350
14	SJK	66	1	2	500	600	0-10	25530
		69	1		500	600	0-10	26460
15	GSZK	63	1	2	540	800	0	16734
		66	1		510	800	0	17367
16	GSJ1	45	2	7	500	950	0-20	21260
		48	1		500	950	0-20	22350
		51	1		500	950	0-20	23440

		57	1		500	950	0-20	25620
		60	2		500	950	0-20	26710

## (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 C35 混凝土，基础保护帽采用 C20 混凝土，垫层采用 C20 混凝土。

### 3.1.1.4 主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**

种类	名称	次数	备注
主要航道	锡后西线(白屈港)	3	VII 级航道
	界河-富贝河	6	等级外航道
	北渚排涝河	1	等级外航道
	新开河	1	等级外航道
主要电力线	220kV 戴璜双回线	6	/
高速公路	京沪高速	3	/
铁路、轻轨	S1 轨交	3	S1 轨交目前在建

#### (2) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010) 规定，在导线最高气温情况下，500kV 输电线路经过耕养区时对地距离最小为 11m，经过公众曝露区时对地距离最小为 14m。本工程全线均按公众曝露区考虑，对地线高全线大于 14m。同时线路临近民房时，根据电磁环境预测结果适当抬升线高，使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) 中规定的限值要求。

### 3.1.1.5 主要并行情况

本项目迁改线路主要分为两部分，仅利梅 5221/港里 5222 线同塔四回路段及利梅 5221/港里 5222 线、晋家 5269/晋港 5270 线、泰斗 5293/兴斗 5294 线 3 条 500kV 线路并行段。其中，仅利梅 5221/港里 5222 线同塔四回路段中心线外 100m 范围内无 330kV 及以上电压等级输电线路；3 条 500kV 线路并行段整体平行 500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线北侧走线（**错误!未找到引用源。**），最近处并行间距约 60m（中心对中心）。

### 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、施工道路区和拆除铁塔区。

本项目建设总占地面积约 9.31hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积约 0.09hm<sup>2</sup>, 临时占地面积约 9.22hm<sup>2</sup>。

**表 3-4 本项目占地情况一览表**

分 类	项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	小计 (hm <sup>2</sup> )
永久占地	塔基占地	0.27	0.27
临时占地	塔基施工场地	5.87	9.22
	牵张场	0.27	
	跨越架场地	0.12	
	施工便道	0.40	
	塔基拆除施工区	2.56	
塔基恢复永久占地	塔基恢复区	--0.18	-0.18
<b>合计</b>			<b>9.31</b>

## (2) 土石方量

本项目新建线路总挖方量约 2.2 万 m<sup>3</sup>, 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 900m<sup>3</sup>, 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

##### ● 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。

##### ● 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。

##### ● 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。

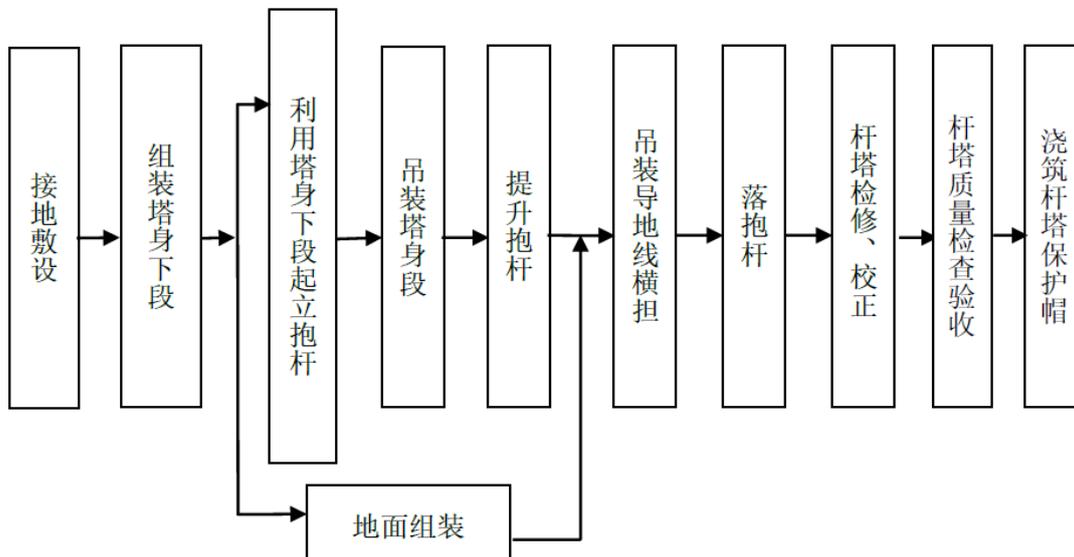


图 3-1 杆塔组立及接地工程施工流程图

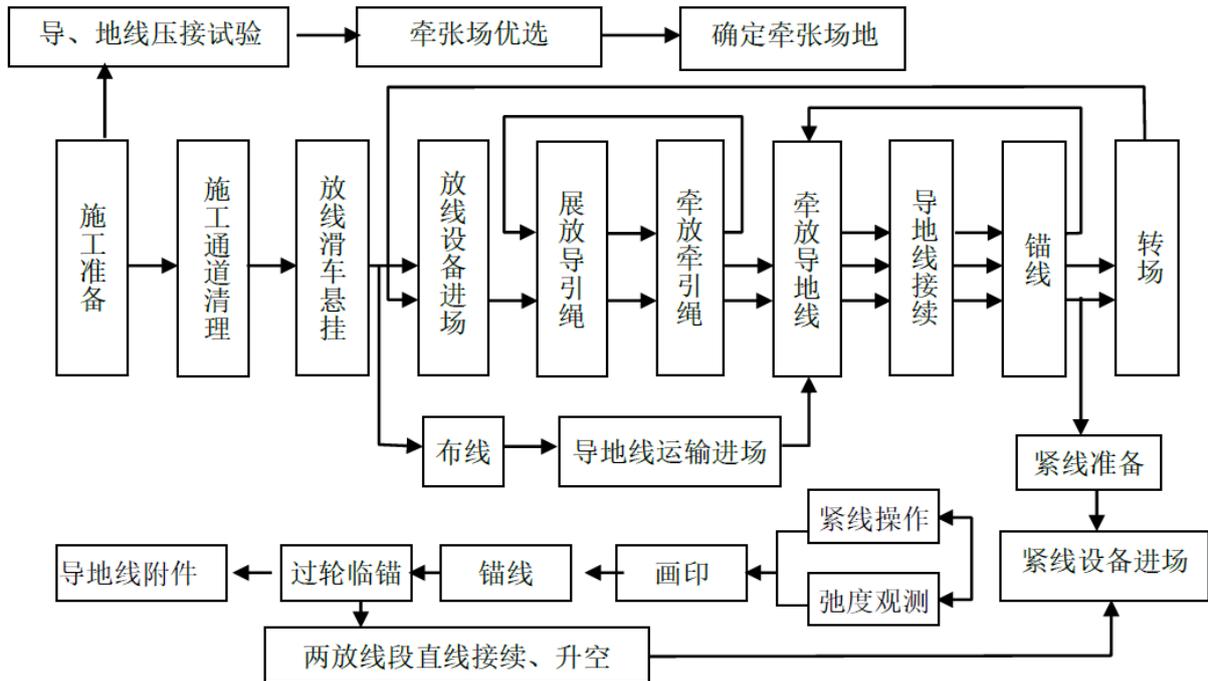


图 3-2 架线施工流程图

## (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。

跨越道路、河道段拆线需间歇性封闭交通，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出公路、河道安全运行范围外。

拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在各施工段的牵张场区，及时运出并由专业单位进行回收利用。

杆塔拆除：拆除塔区域主要为耕地，原有铁塔构架及附近件需全部拆除。为不增加对地表的扰动，杆塔尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度至 0.8m 以满足当地耕种需求。

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 43000 万元, 其中环保投资约 325 万元, 占工程总投资的 0.76%。本项目计划 2023 年 2 月开工, 2023 年 7 月完工, 工期 6 个月, 若项目未按原计划推进, 则实际开工日期相应顺延。

### 3.1.5 已有项目情况

#### 3.1.5.1 基本情况

本项目涉及对 500kV 利梅 5221/港里 5222 线、500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线、500kV 晋家 5269/晋港 5270 线进行改造。

(1) 500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线于 2006 年投运, 线路全长 81.321km。线路采用四回路设计, 初期已经建成利港电厂~梅里双回线路, 导线采用 4×LGJ-400/35。目前本工程涉及改造段线路下双回路尚未挂线。

(2) 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线于 2005 年投运, 全长 82.758km。线路采用双回路架设, 导线采用 4×ACSR-630A1/S2A 钢芯铝绞线。

(3) 500kV 晋家 5269 线/晋港 5270 线原属 500kV 武北(晋陵)~张家港线路, 2006 年投运, 线路全长 97.5km。线路采用双回路架设, 导线采用 4×LGJ-630/45。

#### 3.1.5.2 原有工程环保审批情况

前期工程环保手续情况见表 3-5。

**表 3-5 本项目前期工程环保手续履行情况**

工程名称	竣工时间	环评批复	验收批文
500kV 利梅 5221 线/港里 5222 线新建工程, 属于“江苏利港电厂三期送出工程”子项目。	2006 年 6 月	环审 [2005]225 号	环验 [2008]39 号 (错误!未找到引用源。)
500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线新建工程, 属于“江苏张家港变电所等 500kV 输变电工程”子项目。	2004 年 3 月	环审 [2004]50 号	环验 [2006]194 号 (错误!未找到引用源。)

工程名称	竣工时间	环评批复	验收批文
500kV 晋家 5269 线/晋港 5270 线新建工程,属于“江苏电网 500kV 武北等输变电工程”子项目。	2006 年 5 月	环审 [2005]343 号	环验 [2006]194 号 (错误!未找到引用源。)

### 3.1.5.3 环保措施及实施效果

根据前期工程环保验收调查结论及现场调查,本项目迁改的 3 条 500kV 线路沿线的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应标准要求,生态环境良好,无环保遗留问题。

## 3.2 选址选线环境合理性分析

### 3.2.1 路径选择原则

- (1) 尽可能退让霞客湾地区土地;
- (2) 避开军事设施,城镇及其规划;
- (3) 满足(规划)铁路和高速公路的避让要求;
- (4) 避开重要的通讯设施,路径满足邮电、铁路、军事通信线的安全要求;
- (5) 尽量利用现有交通条件,方便施工和运行;
- (6) 兼顾其他线路路径,尽可能利用已建线路走廊;
- (7) 合理选择跨越 110kV 及以上电力线、河流、公路的跨越点;
- (8) 在经济合理的前提下尽量避开林区、恶劣地质区。
- (9) 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。
- (10) 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。
- (11) 输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。

### 3.2.2 路径方案选择

本项目线路选项以尽可能退让霞客湾地区土地为主要原则,以现有 500kV 及以上电压等级线路及京沪高铁为主要边界和参照。新辟廊道主要并行京沪高铁北侧走线,避免了多个线性工程反复分割国土空间,提高了土地资源的利用效率。

### 3.2.3 与地方城乡规划的相符性分析

本项目线路路径方案已经在江阴市人民政府重点工程建设办公室组织的方案讨论会中向各相关部门进行了汇报,形成会议纪要,原则同意本项目线路路径,与沿线区域的城乡规划不相冲突。相关协议文件内容见表 3-6。



**表 3-6 本项目选线协议统计表**

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	江阴市人民政府重点工程建设办公室	<p>1、线路迁改已尽可能退让霞客湾地区土地为原则，同意霞客湾地区 500 千伏线路迁改至霞客湾规划范围南侧及东侧走线的迁改方案。在确保线路安全运行并考虑施工安全距离的基础上，请设计院进一步向南优化迁改方案，其他相关单位做好配合工作，涉及的乡镇做好线路迁改时的房屋拆迁工作。</p> <p>2、请设计院根据《公路安全管理条例》和《江苏省高速公路条例》的要求设计与相关公路的跨越方案，其中跨越锡澄高速时按预留 10 车道标准进行跨越，线路跨越高速需进行跨越高速公路的安全评估。</p> <p>3、请交通局、资规局配合提供锡澄公路、轨道交通 S1 线、S1 复线（无锡机场方向）等相关道路的最新规划方案，设计院设计线路跨越方案时应予以考虑，避免后期对线路的重复迁改。</p> <p>4、原则同意霞客湾区 500 千伏迁改线路的河流跨越方案，线路跨越河流需编制防洪影响评价和通航安全影响评价，报相应行政主管部门审批同意。</p> <p>5、霞客湾地区 500 千伏迁改线路塔基永久和临时占地需办理林地使用可研，并报林业部门批准。建设单位尽快委托资质单位编制 500 千伏线路迁改项目核与辐射环境影响报告书，报省生态环境厅审批同意后开工建设。在生态管控区域内，如建设单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基，事先由资规局牵头，生态环境局配合就塔基占用生态管控区域是否造成明显影响进行评估。水土保持方案报江阴市水行政主管部门审批。</p>	<p>1、设计单位已考虑尽量减小线路并行间距，最大程度向南侧京沪高铁侧压缩了输电线路廊道。</p> <p>2、设计单位已严格按照相应要求开展输电线路跨越高速公路设计工作，建设单位已委托开展安全评估。</p> <p>3、设计文件中已考虑线路跨越公路、轨道交通等情况，合理抬升线路高度，确保交通运输的安全，避免后期规划交通实施时重新进行改线。</p> <p>4、建设单位已委托开展防洪影响评价和通航安全影响评价。</p> <p>5、建设单位已委托开展林地占用情况评估及用地许可，将在项目施工前取得林业部门意见；建设单位已委托开展项目环境影响评价工作，并在项目开工前取得江苏省生态环境厅批复；建设单位已委托开展占用江苏省生态空间管控区域可行性评估，并取得了江阴市人民政府的同意意见。</p>
2	江阴市交通运输局	所有跨航建筑及设施都需要开展通航条件影响评价，请贵公司完善相关手续后方可施工。	建设单位已开展通航评估，将在工程施工前完成报批。
3	江阴市水利局	无意见	/
4	江阴市徐霞客镇人民政府	无意见	/

### 3.2.4 与生态敏感区相关法律法规的相符性分析

本项目不涉及《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、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”等环境敏感区。

### 3.2.5 与生态保护红线相关法律法规的相符性分析

#### 3.2.5.1 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》的相符性分析

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》,本项目 500kV 输电线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《江苏省生态空间管控区域规划》,本项目输电线路穿越 1 处生态空间管控区域,为马镇河流重要湿地。

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政办发[2020]1号),关于重要湿地生态空间管控区有如下要求:

生态空间管控区域内除法律法规有特别规定外,禁止从事下列活动:开(围)垦、填埋湿地;挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒;引进外来物种或者放生动物;破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道;猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物,采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物;取用或者截断湿地水源;倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质;其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本项目输电线路为电力基础设施工程,具有间隔式点状占地的特定,线路运行过程中无废水、废弃产生,施工过程中的废水、废渣将妥善安排,不会直接排入环境中,避免对湿地环境造成不利影响。建设过程中,线路临时占地均尽量布置在荒地或农田处,避免对水域或其他生态环境敏感区域的扰动,严格控制外来物种的引入,严禁施工人员破坏野生动物生存环境。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。

### 3.2.5.2 线路穿越生态空间管控区域不可避免让性分析

本项目迁改线路与马镇河流重要湿地位置关系及周边形势见图 3-3。本项目位于无锡市江阴市与惠山区交界处，输电线路及高速铁路等线性基础工程分布密集，同时无锡市属于苏南发达地区，城镇化程度较高，乡镇企业发展成熟，选线限制性因素较多。

本项目迁改的三条 500kV 线路现状均穿越马镇河流重要湿地，尤其是 500kV 利梅 5221/港里 5222 线从马镇河流重要湿地腹地穿越。若线路从马镇河流重要湿地南侧绕行，需反复跨越京沪高铁，对线路施工及线路、高铁的安全稳定运行均构成了一定风险。同时，京沪高铁南侧为无锡市惠山区（惠山区界见附图 14）堰桥街道、长安街道，现状为大面积城镇建成区，线路在此走线对城镇发展规划影响较大，将新增大量环境敏感目标，同时有潜在的社会稳定风险。另外，本项目服务于江阴市城市发展建设，跨区域建设输电线路的协调组织难度较大。因此，从南侧绕行马镇河流重要湿地的方案不可行。

若线路从马镇河流重要湿地北侧绕行，需采取长距离的“U”字型走线方案，线路路径和投资显著增加，同时环境敏感目标和拆迁量也将大大增加。线路将东西向分割江阴市国土空间，不利于霞客湾科学城与江阴市区的融合发展与后期可能的扩建规划。因此，从北侧绕行马镇河流重要湿地的方案不可行。本项目与霞客湾科学城总体规划相对位置关系见附图 14。

在无法完全避让马镇河流重要湿地的情况下，本项目输电线路尽量并行现有 500kV 输电线路及京沪高铁走线，减少了在生态空间管控区域内的穿越距离和立塔数量，同时避免了对县级行政区国土空间的分割，不影响地方的城镇规划，充分展现了土地资源利用集约化、高效化的原则。在采取有针对性的生态环境保护措施后，可将本项目建设对马镇河流重要湿地的影响控制在可接受的程度内。

### 3.2.5.3 与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》“第十九条 建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。”

第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

- （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；
- （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；
- （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；
- （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、

投放饵料等污染湿地的种植养殖行为;

(五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本项目受原有线路建设历史因素及现有京沪高铁和城镇发展规划限制,无法避让马镇河流重要湿地。项目建设不涉及永久性截断湿地水源或填埋湿地,严禁在湿地范围内取土或弃土,固体废物全部运出湿地范围并妥善处置。生活污水利用沿线租住民房处现有污水收集处理设施进行处理,严禁直接排入水体,少量施工废水现场沉淀后回用,不外排。严禁施工人员下河游泳或捕捞野生动物。

因此,本项目与《中华人民共和国湿地保护法》的相关规定相符。

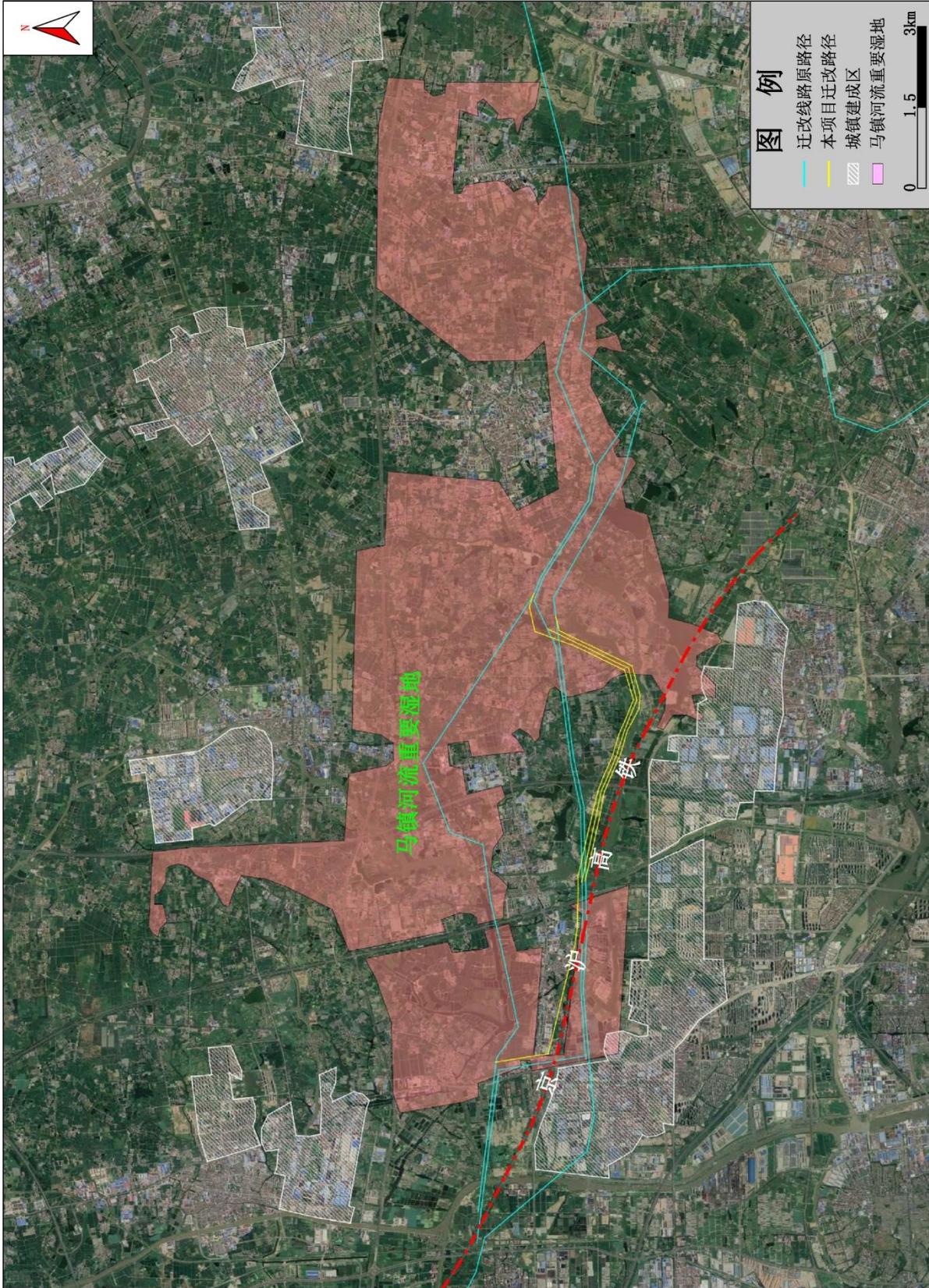


图 3-3 本项目与马镇河流重要湿地位置关系图

### 3.2.6 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

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》、《无锡市“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“一般管控单元和优先保护单元”，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。

本项目与无锡市“三线一单”环境管控单元位置关系见**错误!未找到引用源。**

**表 3-7 与《无锡市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析**

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
优先保护单元 (马镇河流重要湿地)	<b>生态空间约束:</b> ①生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 ②生态空间管控区域以生态保护为重点,原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动,不得随意占用和调整。 ③根据《湿地保护管理规定》:除法律法规有特别规定的以外,在湿地内禁止:开(围)垦、填埋或者排干湿地;永久性截断湿地水源;挖沙、采矿;破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;引进外来物种;擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;其他破坏湿地及其生态功能的活动。 ④根据《江苏省湿地保护条例》:禁止从事下列活动:开(围)垦、填埋湿地;挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒;引进外来物种或者放生动植物;破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道;猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物,采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物;取用或者截断湿地水源;其他破坏湿地及其生态功能的行为。	<b>符合。</b> 本项目为电力基础设施工程,不属于不符合主体功能定位的各类开发活动。 本项目不涉及重要湿地内禁止类行为。
	<b>污染物排放管控:</b> ①根据《湿地保护管理规定》:除法律法规有特别规定的以外,在湿地内禁止:倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾,擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 ②根据《江苏省湿地保护条例》:除法律、法规有特别规定外,禁止在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	<b>符合。</b> 本项目运行期无废水、废气、固废产生,施工期废水、废渣等均妥善处理,不对外排放。
	<b>环境风险防控:</b> ①根据《湿地保护管理规定》:除法律法规有特别规定的以外,在湿地内禁止:开(围)垦、填埋或者排干湿地;永久性截断湿地水源;破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;引进外来物种。 ②根据《江苏省湿地保护条例》:除法律、法规有特别规定外,禁止在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	<b>符合。</b> 本项目不涉及重要湿地内禁止类行为,环境风险可控。

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
	<b>资源开发效率要求:</b> ①根据《湿地保护管理规定》: 建设项目应当不占或者少占湿地, 经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的, 用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则, 依法办理相关手续。 ②根据《江苏省湿地保护条例》: 在全面保护、面积不减、不损害湿地生态功能的前提下, 湿地资源可以进行合理利用。 ③禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”(严格), 具体包括: 1、煤炭及其制品; 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、国家规定的其它高污染燃料。	<b>符合。</b> 本项目已通过增加档距等措施, 尽量减少在重要湿地内的占地面积, 占地相关手续将在项目施工前完成。 本项目不涉及对湿地资源的开发。 本项目不涉及使用高污染燃料。
一般管控单元 (江阴市徐霞客镇)	<b>生态空间约束:</b> ①各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求。 ②禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》(锡政办发〔2008〕6号)禁止淘汰类的产业。 ③位于太湖流域的建设项目, 符合《江苏省太湖流域水污染防治条例》等相关要求。	<b>符合。</b> 本项目符合无锡市江阴市城乡发展规划要求。 本项目不属于淘汰类产业。 本项目运行期无废水等污染物排放, 符合《江苏省太湖流域水污染防治条例》要求。
	<b>污染物排放管控:</b> ①落实污染物总量控制制度, 根据区域环境质量改善目标, 削减污染物排放总量。 ②进一步开展管网排查, 提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理, 加强噪声污染防治, 严格施工扬尘监管, 加强土壤和地下水污染防治与修复。 ③加强农业面源污染治理, 严格控制化肥农药施用量, 合理水产养殖布局, 控制水产养殖污染, 逐步削减农业面源污染物排放量。	<b>符合。</b> 本项目不属于纳入污染物总量控制的建设项目。 本项目运行期无废水、废弃排放, 对项目沿线噪声影响较小。施工期将严格控制噪声、扬尘等污染物排放, 将工程建设对周边环境的影响降至最低。
	<b>环境风险防控:</b> ①加强环境风险防范应急体系建设, 加强环境应急预案管理, 定期开展应急演练, 持续开展环境安全隐患排查整治, 提升应急监测能力, 加强应急物资管理。 ②合理布局商业、居住、科教等功能区块, 严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	<b>符合。</b> 本项目环境风险可控。

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
	<p><b>资源开发效率要求:</b></p> <p>①优化能源结构, 加强能源清洁利用。</p> <p>②万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。</p> <p>③提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。</p> <p>④严格按照《高污染燃料目录》要求, 落实相应的禁燃区管控要求。</p>	<p><b>符合。</b></p> <p>本项目三条输电线路在满足电气安全距离的前提下, 已尽量压缩走廊宽度, 并行现有输电线路及京沪高铁走线, 最大程度节约了土地资源。</p> <p>本项目不涉及使用高污染燃料。</p>

### 3.2.7 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，本项目选线时尽量对自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区进行避让；本项目线路路径在同一走廊内采用多回路并行架设，减少了新开辟走廊，优化线路并行间距；尽量减少植被砍伐和弃土弃渣；线路路径已避让了集中林区，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。

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。

### 3.2.8 与生态环境保护规划的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕8号），长江经济带下游区生态空间破碎化严重，环境容量偏紧，饮用水水源环境风险大。要重点修复太湖等退化水生生态系统，强化饮用水水源保护，严格控制城镇周边生态空间占用，深化河网地区水污染治理及长三角城市群大气污染治理。

本项目已避让了自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，施工期采取严格环保措施对周边环境基本无影响，运行期无“三废”污染物排放，符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

## 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, 筛选出本项目的的评价因子如下。

#### 3.3.2.1 施工期

声环境: 昼、夜间等效声级,  $Leq$ ;

生态环境: 生产力、土地利用、生物量损失、植被。

#### 3.3.2.2 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、废旧固体废弃物影响, 但这种影响是短期的, 且拆除后回收固体废弃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盖的盖度, 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。

(6) 施工期间废水、固废等若随意排放, 可能会对湿地范围内的水质产生不利影响。

### 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。

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

## 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, 尽量利用原有线路走廊, 采取同塔双回和同塔四回的架设方式, 减少工程建设对环境的影响。

#### (2) 电磁环境保护措施

- 1) 合理选择导线及导线相序排列方式, 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 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) 优化线路路径及档距, 尽可能减少在江苏省生态空间管控区域内的塔基数量。
- 2) 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。
- 3) 输电线路跨越水体时, 尽量采用一档跨越的方式, 减少在水体中立塔。
- 4) 塔基施工完毕后, 及时对塔基及施工区裸露的地表进行植被恢复。

### 3.5.2 施工期采取的环保措施

#### (1) 生态环境

施工过程中应合理规划,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;根据工程具体情况设挡土墙、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。

线路穿越马镇河流重要湿地生态空间管控区域,严格落实《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政办发[2020]1号)有关重要湿地管控要求,不得在马镇河流重要湿地内设置牵张场、弃渣场等大型临时占地,塔基施工区在施工完成后应及时进行植被恢复,施工过程中严禁向环境水体中排放污废水,建筑垃圾、拆除后的杆塔、线材等全部运出湿地范围后妥善处理。

#### (2) 施工噪声

采取低噪声的施工机械,减少打桩次数,将施工噪声对周围环境的影响降至最小。

#### (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

无锡地处中国华东地区、江苏省南部、长江三角洲平原腹地，北倚长江、南滨太湖，京杭大运河穿境而过；境内以平原为主，星散分布着低山、残丘；属亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足。无锡是中国民族工业和乡镇工业的摇篮、苏南模式的发祥地。

江阴市位于江苏省南部，介于北纬 31°40'34"至 31°57'36"，东经 119°59'至 120°34'30"之间。北枕长江，与靖江隔江相望；南近太湖，与无锡接壤；东邻张家港、常熟，距上海 150km；西连常州，距南京 150km。总面积 987.5 km<sup>2</sup>。

徐霞客镇，隶属于江苏省无锡市江阴市，地处江阴市南部，东和祝塘镇接壤，南与无锡市惠山区堰桥镇隔马镇河相望，西同青阳镇、月城镇毗邻，北跟南闸街道、云亭街道和周庄镇相连，区域面积 110.17km<sup>2</sup>，户籍人口为 107991 人。

本项目输电线路位于江阴市徐霞客镇南部、与无锡市惠山区接壤区域，线路沿线主要为农田、水域及大量工业企业、村落。本项目地理位置图见附图 1。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

江阴市全境地势平缓，平均海拔 4.0m 左右（吴淞基面），西南边缘地势偏低，中部、东北部有零星低丘散布其间，地势较高亢。区域内中部高、四周低，形如龟背。其中南北自西横河至长江之间，东西自君山向西，经夏港、申港、璜土石庄为高地，地面高程均在 6.0m 以上，长江沿江为洼地，是由长江挟带泥沙沉积并经围垦而成的圩田，古称沙田，属长江三角洲的边缘部分；西南为低洼圩区，属太湖沼泽地区的一部分，高程在 -0.5~4.0m 左右。境内山丘孤立于平原之间，互不相连，主要分布在市境的东北部和中部。迁改线路路径区域位于徐霞客镇平原河网地区，其中平地约占 40%，河网约占 60%。

#### 4.2.2 地质

江阴市属扬子地层区江南地层分区，在第四系覆盖层下的地层自老至新有泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系及白垩系。地貌的主要构造是华夏系构造，依次是华夏式构造和东西向构造。

#### 4.2.3 气候气象特征

徐霞客镇属亚热带季风湿润气候，其特点是四季分明、日照充足，雨量丰沛、无霜

期长,多东南风,雨水集中。多年平均气温 15.7℃,1 月平均气温 2.9℃,极端最低气温 -14.2℃(1977 年 1 月 31 日),7 月平均气温 28℃,极端最高气温 39.4℃(2003 年 8 月 2 日)。多年平均日照 2033.8 小时。多年平均降水量 1075.2mm;极端年最大雨量 1914.4mm(1991 年),极端年最少雨量 581.8mm(1978 年)。多年平均无霜期在 200 天以上。

#### 4.2.4 水文特征

江阴属于典型的平原河网区,与周边水系交错相连,全市水系以白屈港东控线为界,分为两大水系,西部属于太湖流域武澄锡低片水系,东部属于澄锡虞高片水系。主要有西横河、新沟河与西部常州相连;锡澄运河、白屈港、东清河与南部无锡相连,张家港、东横河、二千河、新沙河、华塘河与东部张家港相连。境内河港纵横交叉,河流密度 4.98km/km<sup>2</sup>。经过多年的建设和改造,已形成了有 12 条通江河道、8 条横向调节干河、199 条镇级河道、929 条村级生产河道组成的江阴市河网水系。南北向通江河道主要承担防洪排涝、引水、航运等功能,在长江口门段均建有节制闸控制;东西向河流主要起到沟通水系,排涝、引水调蓄水量等功能。

本次线路迁改工程主要位于徐霞客镇,路径区域水系属江阴澄南片区水系。徐霞客镇北高南低,水是由南向北流。全镇引排水主要是靠 4 条市级及以上河道,白屈港、冯泾河、青祝河和界河。这 4 条市级及以上河道与与之纵横交错的镇村级河道承担着徐霞客镇的防洪、排涝、灌溉、运输和供水任务。

### 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 2022 年 2 月 23 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。在所有居民类电磁环境敏感目标处及有代表性的工业企业处共布设了 23 个电磁环境监测点(拟建线路沿线有很多集中分布的工业企业,现状电磁环境条件相似,故选择了其中有代表性的距离线路较近的典型企业布设了监测点位)。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，具体监测点位见**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**。

### (3) 监测频次

各监测点位监测一次。

### (4) 监测结果

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 $<0.5\text{V/m}\sim 312.4\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.041\mu\text{T}\sim 2.848\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $4000\text{V/m}$ 及 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。15、17、21号点位工频电场强度较大，分别为 $312.4\text{V/m}$ 、 $222.6\text{V/m}$ 、 $251.8\text{V/m}$ ，其中15、17号主要受现有 $500\text{kV}$ 茅斗 5265/斗南 5266线影响，21号受现有 $500\text{kV}$ 泰斗 5293/兴斗 5294线影响。

## 4.4 声环境

### (1) 监测因子

噪声， $L_{eq}$ ，dB(A)。

### (2) 监测点位及布点原则

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行布点，对线路沿线所有声环境保护目标进行监测，共布设 15 个声环境监测点。声环境监测点布置在保护目标靠近输电线路一侧、距离保护目标 1m、地面 1.2m 高度处，具体监测点位见**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**。

### (3) 监测频次

每个测点昼、夜各监测一次。

### (4) 评价及结论

根据监测结果，本项目沿线声环境保护目标处昼间声环境现状为 $46\text{dB(A)}\sim 50\text{dB(A)}$ ，夜间声环境现状为 $40\text{dB(A)}\sim 43\text{dB(A)}$ ，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

## 4.5 生态

### 4.5.1 生态环境现状

本项目位于江苏省无锡市江阴市，根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目输电

线路不涉及江苏省国家级生态保护红线，线路穿越 1 处江苏省生态空间管控区域，为马镇河流重要湿地，主导生态功能为湿地生态系统保护。

本项目不涉及《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、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。

评价区域内土地利用现状表见表 4-6 及附图 9。

**表 4-6 评价区域内土地利用现状情况表**

项目	现状土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )
江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程	水浇地	266.46
	乔木林地	121.46
	河流水面	120.85
	灌丛林地	70.83
	工业用地	67.85
	坑塘水面	67.71
	其他林地	60.93
	农村宅基地	55.86
	空闲地	47.18
	农村道路	22.56
	公路用地	6.69
	其他草地	2.05

#### 4.5.2 生态系统类型

本项目所在区域生态系统主要是湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。

湿地生态系统介于陆地生态系统和水生生态系统之间，是两者之间的过渡生态系统。由于湿地是陆地与水体的过渡地带，因此它同时兼具丰富的陆生和水生动植物资源，特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动植物群落，它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。

农田生态系统以种植水稻为主，人为干扰程度较高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影

响。

城镇生态系统是以人口、建筑物和构筑物为主体的环境中形成的生态系统，几乎全是人工生态系统，其能量和物质运转均在人的控制下进行，居民所处的生物和非生物环境都已经过人工改造。城市依赖区域存在和发展，故城市生态系统的依赖性很强，独立性很弱。

#### 4.5.3 项目占地

本项目建设总占地面积约 9.21hm<sup>2</sup>，其中塔基永久占地面积约 0.09hm<sup>2</sup>，临时占地面积约 9.22hm<sup>2</sup>，主要占地为耕地、水域及水利设施用地及空闲地，还有少量工业用地和住宅用地。本项目占地情况详见表 4-7，沿线土地利用现状图见**错误!未找到引用源。**（依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价范围内的土地利用类型及分布情况采用 GB/T21010 土地利用分类体系，以二级类型作为基础制图单位）。

**表 4-7 本项目占地情况一览表**

类型	耕地	水域及水利设施用地 (均为坑塘水面)	工业用地	住宅用地	其他土地 (空闲地)	小计
新增永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	0.18	0.02	0.01	0.03	0.03	0.27
临时占地面积 (m <sup>2</sup> )	1.81	/	0.30	0.77	6.34	9.22
恢复永久占地	-0.16	/	/	/	-0.02	-0.18
<b>合计</b>	<b>1.83</b>	<b>0.02</b>	<b>0.31</b>	<b>0.80</b>	<b>6.35</b>	<b>9.31</b>

#### 4.5.4 动植物资源

江阴市境内植物资源主要有五大类：粮油农作物类（水稻、小麦、大麦、油菜等）；蔬菜类（番茄、葱、蒜等上百种）；瓜果类（葡萄、桃子、梨、西瓜等）；林木花卉类（茶叶、竹、杉、松、杜鹃、夹竹桃等）；野生植物类（多种草、木）。根据现场调查，本项目输电线路沿线主要植物有杨树、杉木等常见人工栽培林木，大叶黄杨、小构树等常见灌木，评价范围内没有需要特别保护的珍稀植物种类。农作物资源主要为水稻、青菜等常见农作物。线路沿线植被类型图见**错误!未找到引用源。**（依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价范围内的植被类型及分布情况以植物群落调查成果作为基础制图单位）。

江阴市境内动物资源主要有家畜（猪、牛、兔等）、家禽（鸡、鸭、鹌鹑等）、水产类（除鱼、虾、珠蚌等外，长江河豚、刀鱼也常在境内繁衍后代）、昆虫类等四大类；

微生物类以真菌类为主（平菇、蘑菇、草菇）。根据现场调查，本项目输电线路沿线评价范围内主要为人类活动频繁区域，人口分布较密集，农业开发程度较高，常见动物以人工饲养的家畜为主，包括猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等，野生动物主要为农村常见的鼠类、蛇类、鱼类等，水厂养殖主要为螃蟹、龙虾、甲鱼等，评价范围内也没有需要特别保护的珍稀动物。

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）、《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动植物。

#### 4.5.5 生态敏感区及生态空间管控区域

本项目不涉及《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。

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。

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》，本项目输电线路不涉及江苏省国家级生态保护红线，线路穿越马镇河流重要湿地生态空间管控区域，相对位置关系见表 2-5。根据《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）和《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），共有 22 基塔且单个占地均不超过 100m<sup>2</sup>，位于马镇河流重要湿地内。建设单位已委托开展本项目占用生态空间管控区域的评估报告，并取得了江阴市人民政府的同意意见。

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》、《无锡市“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

本项目输电线路位于无锡市江阴市徐霞客镇，线路沿线河网密布，主要大型河流为白屈港、界河-富贝河、北渚排涝河、新开河等。

根据《2021 年度江阴市环境质量公报》，2021 年江阴市地表水水质总体为良好，主要污染指标为氨氮。39 个重点监测断面中：II 类水质断面 16 个，占 42.1%；III 类水质断面 18 个，占 47.4%；IV 类水质断面 4 个，占 10.5%；无 V 类和劣 V 类水质断面。与 2020 年相比，总体水质持平，II~III 类断面比例上升 3.7 个百分点，IV 类断面比例下降 3.7 个百分点，V 类、劣 V 类断面比例持平。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态环境影响预测与评价

本项目总占地小于  $2\text{km}^2$ ，且项目不穿越自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，沿线无珍稀濒危物种分布。本项目不涉及江苏省国家级生态保护红线，但涉及江苏省生态空间管控区域，为马镇河流重要湿地，主导生态功能为湿地生态系统保护。

#### 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  $0.27\text{hm}^2$ ，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，耕地生产力也将受到影响，给当地农业生产带来一定的负面影响。但拆除的塔基可恢复永久占地  $0.18\text{hm}^2$ ，其原有使用功能将恢复，耕地生产力也将得到一定补偿，一定程度上减少了对农业的负面影响。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、施工便道及塔基拆除区，占地面积约  $9.22\text{hm}^2$ ，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一般性的农业种植或植被恢复，对土地利用的影响轻微。

#### 5.1.3 生物量损失分析

本项目  $500\text{kV}$  输电线路将对耕地、荒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;

$F_i$ -第  $i$  种植被单位面积生物损失量,  $t/(hm^2 \cdot a)$

$P_q$ -占有第  $i$  种植被的土地面积  $hm^2$ 。

施工期按 6 个月考虑, 永久占地生物损失量约 0.84t, 拆除塔基生物量恢复约 0.62t, 合计本项目永久占地净损失 0.22t。临时占地生物量损失约 27.71t, 临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复。

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 ( $t/hm^2 \cdot a$ )	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	0.18	0.62	1.81	6.24	0.16	0.55
水域及水利设施用地	8.2	0.02	0.08	0	0	0	0
工业、住宅用地	2.2	0.04	0.04	1.07	1.18	0	0
空闲地	6.4	0.03	0.10	6.34	20.29	0.02	0.06
合计	/	<b>0.27</b>	0.84	<b>9.22</b>	27.71	<b>0.18</b>	0.62

注: 耕地、水域及水利设施用地单位面积生物量参照江苏省统计年鉴 2021 年度统计数据计算, 工业住宅用地、空闲地单位面积生物量参考其他工程经验数据。

### 5.1.4 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、水域及村庄, 主要种植常规农作物及杨树、杉树等常见树种, 无需要特殊保护的珍稀植物种类。

新建输电线路塔基建成后, 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。

### 5.1.5 野生动物影响预测分析

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、水域及村庄。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。

线路沿线主要湿地鸟类包括白鹭、野鸭等,通常栖息在湖泊、水塘、沼泽周边。项目建设过程中注意远离湿地鸟类的栖息地,加强对施工人员的警示教育和管理,同时避开湿地鸟类活动频繁的季节进行施工作业,对湿地鸟类的影响较小。

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。

### 5.1.6 景观影响预测分析

#### 5.1.6.1 景观现状特征分析

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。工程所在区域属自然和人工相结合的景观体系,主要由农田、水域、村庄等景观斑块组成,其中以农田、水域景观优势度最高,区域景观人工痕迹重,景观阈值高。

#### 5.1.6.2 景观格局变化分析

本项目建成后,地表新增塔基、杆塔和导线,人工建筑斑块优势度增加,各斑块数量和面积的变化较最明显的为水域和农田以及少量草地,大部分作为永久占地,转变为人工建筑景观,但农田和水域的斑块优势度仍然最高,控制整个评价区域的生态环境质量及其稳定性,因此,本项目建设对景观空间格局产生一定范围的影响,但对于大的区域范围的景观空间格局产生的影响很小。

#### 5.1.6.3 景观阈值分析

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的耐受能力、同化能力和遭受破坏后的恢复能力的量度。一般而言，它包含景观的生态阈值、视觉阈值两个方面的意义，其中“视觉阈值”是景观美学影响评价的重要依据。本项目所在区域主要为平原农村地区，项目穿越的马镇河流重要湿地现状为农村集中住宅区，未规划为景区，由于多年的人工作用，区内各种等级的交通道路、电力电讯线路交错其间，景观阈值较高，抗干扰能力强，本项目的建设不会突破其景观阈值。

据此，本项目的建设可能对当地城市自然景观产生一定的空间干扰，但不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，农田、水域的斑块优势度仍然最高，变化不显著，工程施工和运行对评价范围内景观质量影响较小。

### 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，拆除线路长度共计 19.55km，共拆除 49 基杆塔（24 基四回塔+25 基双回塔），拆除杆塔施工区临时占地面积约 2.56m<sup>2</sup>，主要其他土地（空闲地；塔基恢复永久占地面积约 0.18hm<sup>2</sup>，主要为农田和荒地。

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。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农田耕作要求。

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恢复原有使用类型，线路沿线的生态环境可以得到一定程度的恢复。

### 5.1.8 生态空间管控区域影响预测分析

#### 5.1.8.1 马镇河流重要湿地的范围及主导生态功能

马镇河流重要湿地主导生态功能为湿地生态系统保护，管控区面积 63.80hm<sup>2</sup>。水域的现状功能主要为农业灌溉及生态用水，本项目占用的水域现状主要为小坑塘。

管控区的范围：地跨江阴市域南部地区青阳镇、徐霞客镇、祝塘镇、长泾镇，北起暨南大道，南至江阴市界，西至锡澄公路，东至河塘杨家浜一线；以及京沪高速以西，璜塘、峭岐部分区域。

#### 5.1.8.2 本项目与马镇河流重要湿地的位置关系

本项目线路穿越生态空间管控区域长度约 7.5km，新建杆塔 22 基。本项目输电线路与马镇河流重要湿地生态空间管控区域位置关系见图 5-1，穿越处马镇河流重要湿地现状见图 5-2。

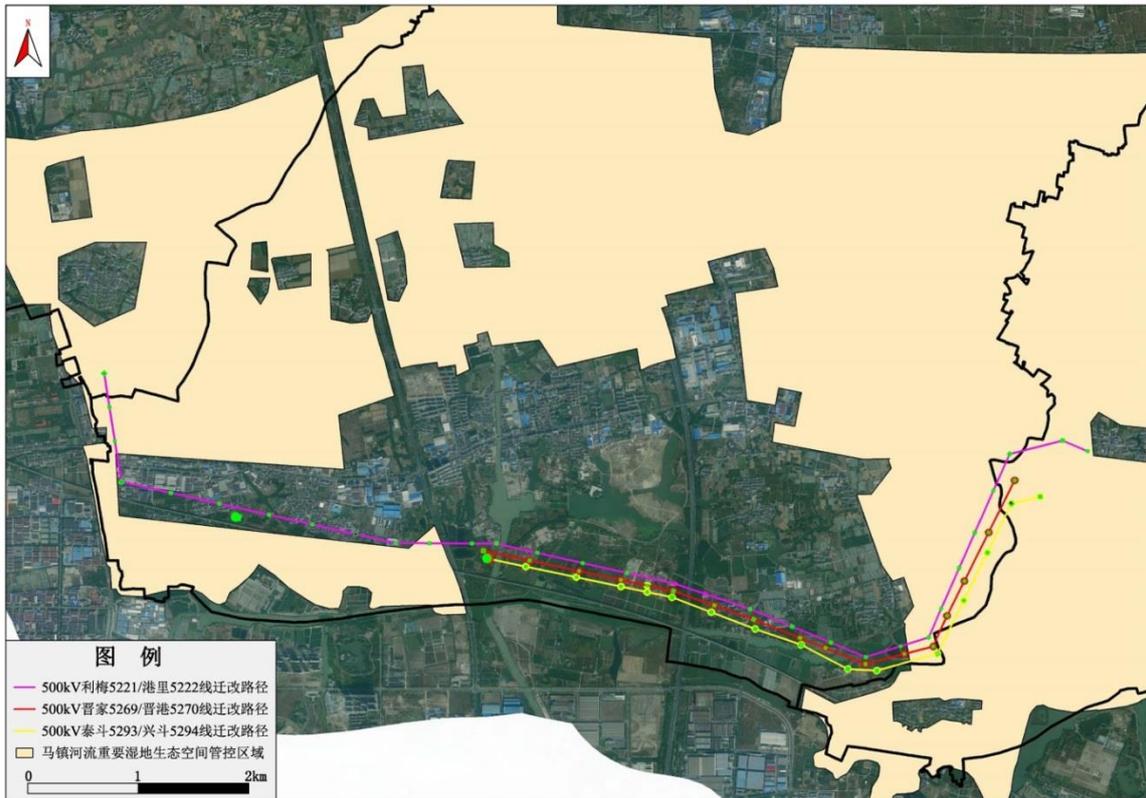


图 5-1 本项目输电线路与马镇河流重要湿地位置关系示意图



图 5-2 线路穿越马镇河流重要湿地处现状照片

### 5.1.8.3 对马镇河流重要湿地的影响分析

本项目在马镇河流重要湿地内新建杆塔 22 基，其中四回塔 12 基，双回塔 10 基。新建杆塔永久占地面积约 875m<sup>2</sup>，塔基临时施工占地约 18600m<sup>2</sup>，占地类型以耕地为主。

同时，本项目需在马镇河流重要湿地内拆除杆塔 31 基，其中四回塔 24 基，双回塔

7 基。拆除塔基永久占地面积约  $1125\text{m}^2$ ，塔基拆除临时占地面积约  $16200\text{m}^2$ ，占地类型主要为耕地。

本项目塔基布设为点状线性分布，塔基实际占地仅限于其 4 个塔腿，每个塔腿占地面积很小，新建杆塔塔腿实际占地面积约  $875\text{m}^2$ ，塔腿中间区域依然可以用于植被绿化，且两座塔基之间为架空线路，不会引起湿地封闭，不会对湿地生态系统造成切割和破坏，也不会导致当地地表径流的改变和地下水位的变化。

工程施工期对湿地的侵占和碾压，可能将造成对湿地局部地表径流的阻隔和破坏。但由于本工程建设影响范围较小，影响时间较短，施工过程尽量远离水体或对水体采取围挡措施，不会对水体水质产生影响。工程施工过程中禁止从事对湿地环境不利的行为和活动，尽量减少占地和植被砍伐，施工结束后及时进行植被恢复，施工废水经澄清池处理后回用不排放，产生的少量生活污水运用当地已有的化粪池等处理设施进行处理，对湿地生态系统影响程度有限。

本项目建成后在马镇河流重要湿地内的永久占地面积将减少约  $250\text{m}^2$ ，拆除杆塔塔基处将按照周边土地利用类型进行恢复，对马镇河流重要湿地内的系统完整性有正向作用。

因此本工程施工及运行过程中将采取严格的环保措施，不会从事《江苏省湿地保护条例》第二十九条中规定的重要湿地范围内的禁止行为，不会从事开（围）垦湿地、改变湿地用途、挖砂、取土、排放污水等禁止行为，不会改变农业灌溉及生态用水湿地用途，不向湿地排放污水和废水，不会破坏湿地生态系统的功能和结构，不会改变湿地的主导生态功能。

根据《江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设工程塔基不可避免生态空间管控区域论证报告》，项目穿越马镇河流重要湿地采取的主要措施及结论如下：

#### （1）施工阶段生态影响减缓措施

1) 在湿地范围内施工时，严格划定施工作业范围，在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格控制施工人员和施工机械的活动范围。

2) 合理安排施工时间，基础开挖和混凝土浇筑应避开大风和暴雨天气，如遇大风、雨天，应及时做好开挖区的临时防护。

3) 施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员教育工作，严禁捕捉野生动物或下河捕鱼。

4) 施工结束后及时拆除临建设施，并对临时占地进行绿化恢复。

5) 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, 与周围环境协调一致。

### (2) 运行阶段生态影响减缓措施

- 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。

### (3) 主要结论

本工程输电线路塔基占用了江苏省生态空间管控区域, 但属于单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基, 经论证, 本工程塔基占用生态空间管控区域具有不可避免性, 且对生态环境不造成明显影响, 符合《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) 第十四条规定。

上述措施将一并纳入本次环评报告的生态环境影响减缓措施中予以落实。

## 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, 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 5-2。

**表 5-2 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	
		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)。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	商砼搅拌机	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 5.2-2 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、商砼搅拌机、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。

线路施工产生的噪声主要表现在新建塔基基础施工及架线过程中, 施工现场牵引机产生的噪声和拆除杆塔电锯产生的噪声, 由于线路塔基施工强度不大, 施工噪声对附近居民的声环境影响较小。另外, 线路塔基夜间不施工, 对周围居民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。

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

本项目施工期的扬尘主要来自土石方开挖和施工车辆行驶等, 其中主要为施工运输车辆扬尘。

#### 5.3.1.1 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。

#### 5.3.1.2 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, 能有效减小起尘量, 增大尘粒的含水量, 对附近环境空气的影响较小。

### 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。施工期固体废弃物均进行了妥善处置,不会对周边生态空间管控区域产生影响。

## 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,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。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。

在水域周边施工应采取如下措施:

- (1) 严格执行“绿色环保型”施工方法,全部采用商砼浇筑基础,减少对环境的污染。
- (2) 基础施工采用泥浆船或泥浆泵将泥浆和弃渣抽出,统一运至政府指定泥浆池处理。禁止泥浆、弃渣直接排放到周边水域。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 施工场地应布设在远离水域处,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。

## 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), 本项目采用类比监测及模式计算的方法对 500kV 输电线路投运后工频电场、工频磁场分布情况进行预测分析。

本项目输电线路分为三部分, 一部分是 500kV 利梅 5221/港里 5222 线同塔四回段, 一部分是 500kV 利梅 5221/港里 5222 线同塔四回、500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线和 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线三条线路并行段、一部分是单独的同塔双回路段(长度不足 200m)。本次预测将针对三种线路分布情况分别开展预测。

#### 6.1.1 电磁环境影响类比监测及评价

##### 6.1.1.1 500kV 同塔四回线路类比评价

本项目 500kV 利梅 5221/港里 5222 线改造段采用同塔四回架设形式, 类比对象选择与本项目建设规模相似的、已经通过竣工环保验收的江苏省境内的陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路作为类比监测对象。

由类比监测结果可以看出, 输电线路工频电场强度总体随距边导线距离的增加而衰减。根据衰减监测规律, 同塔四回线路工频电场强度与工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心 4m 处, 工频电场强度的最大值为 1806.4V/m, 工频磁感应强度的最大值为 2.084 $\mu$ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值及线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值的要求, 随着与线路距离的增加, 工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐较小, 最终接近本底值。

根据输变电建设项目电磁环境影响一般规律, 输电线路达到设计电压稳定运行后, 工频电场强度值基本保持稳定, 工频磁感应强度将随着运行电流的增大而增大, 二者呈正比关系。类比工程同塔四回线路监测期间电流为 415A~518A, 本工程同塔四回线路最大额定电流 3000A; 类比工程工频磁感应强度最大值为 2.084 $\mu$ T, 推算至本工程线路额定电流情况下, 工频磁感应强度为 12.070 $\mu$ T~15.065 $\mu$ T, 仍小于 100 $\mu$ T 的限值标准。

因此, 额定负载下本工程同塔四回线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足公众曝露标准限值要求。

##### 6.1.1.2 500kV 输电线路并行段类比评价

本项目线路并行段均为 2 回带电的 500kV 并行输电线路, 类比对象选择同样位于平原地区的 500kV 同塔双回并行线路: 500kV 清同 5737 线/500kV 同关 5726 线/500kV 清

乐 5738 线/500kV 同昭 5725 线。

在 500kV 同关 5726 线#029~#030/500kV 清同 5737 线#073~#074 和 500kV 同昭 5725 线#030~#031/500kV 清乐 5738 线#068~#069 塔间, 线路衰减断面工频电场强度最大值 2056.0V/m, 出现在边导线外 2m (即距线路走廊中心-12m), 工频磁感应强度最大值 2.603 $\mu$ T, 出现在边导线内 (即距离线路走廊中心-17m), 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值及线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值的要求。由监测数据可以看出, 随着与线路距离的增加, 工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小, 最终接近本底值。

根据类比分析结果, 本项目并行同塔双回路线路建成后, 输电线路运行产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求, 并呈现与输电线路距离增加, 工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

类比工程并行的 500kV 线路监测期间电流为 142.11A~888.33A, 本工程并行段线路最大额定电流 3000A; 类比工程工频磁感应强度最大值为 2.603 $\mu$ T, 推算至本工程线路额定电流情况下, 工频磁感应强度为 8.791 $\mu$ T~54.950 $\mu$ T, 仍小于 100 $\mu$ T 的限值标准。

因此, 额定负载下本工程线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足公众曝露控制限值要求。

#### 6.1.1.3 500kV 同塔双回线路类比评价

输电线路产生的工频电磁场强度与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关, 本段线路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。

由类比监测结果可以看出, 输电线路工频电场强度总体随距边导线距离的增加而衰减, 在边导线投影附近工频电场强度最大。根据衰减监测规律, 同塔双回线路在边导线投影外附近达到最大值为 3846.6V/m, 至边导线投影外 50m 处已降至 183.4V/m, 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)中公众曝露标准限值要求 (4000V/m)。工频磁感应强度的最大值为 1.217 $\mu$ T, 出现在线路走廊内, 至边导线投影外 50m 处降至 0.058 $\mu$ T, 断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 100 $\mu$ T 的工频磁感应强度公众曝露控制限值要求, 随着与线路距离的增加

工频磁感应强度减少，并逐渐接近本底值。

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的输送容量（3800MW）和计算电压（500kV）大小可知，本工程输送电流约为 3000A。类比工程监测工况平均电流约为 150A，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 24.34 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 100 $\mu$ T 的工频磁感应强度公众曝露控制限值要求。

#### 6.1.1.4 类比分析结论

根据类比分析结果，本工程建成后，输电线路运行产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

### 6.1.2 电磁环境影响模式预测及评价

#### 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：

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

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:

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

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

式中:  $\epsilon_0$  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  $E_x$  和  $E_y$  可表示为:

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

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

式中:  $x_i$ 、 $y_i$ —导线  $i$  的坐标( $i=1、2、\dots m$ )

$L_i$ 、 $L'_i$ —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:

$$\begin{aligned}\bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{I=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{I=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中:  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量

该点的合成场强为:

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

### (3) 输电线路工频磁感应强度的计算公式

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生, 输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律, 按矢量叠加原理计算得出。

输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算式为:

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

式中:  $B$ -磁感应强度,  $T$ ;

$H$ -磁场强度,  $A/m$ ;

$\mu_0$ -真空中的磁导率( $\mu = 4\pi \times 10^{-7} A/m$ );

$I$ -导线  $i$  中的电流值,  $A$ ;

$r$ -第  $i$  相导线至计算点处的直接距离,  $m$ 。

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路磁场仅由电流产生, 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, 其结果已足够符合实际。

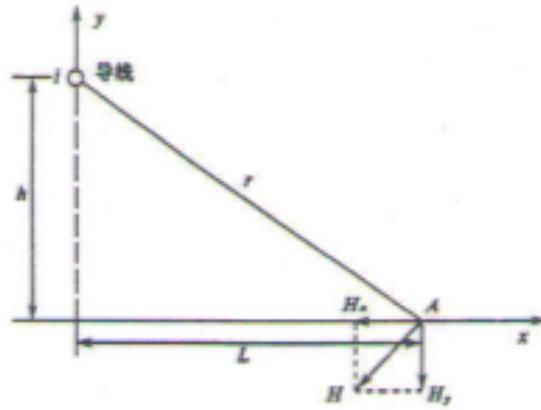


图 6-1 磁场向量图

如上磁场向量图, 不考虑导线  $i$  的镜像时, 可计算在  $A$  点其产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中:  $I$ -导线  $i$  中的电流值。

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。

#### 6.1.2.3 计算方案及参数

根据输电线路架设方式、线路并行情况, 本项目架空线路有 500kV 同塔四回、500kV 同塔双回及 3 条 500kV 线路并行 (1 个同塔四回、2 个同塔双回) 合计 3 种情况。其中, 本项目 3 条 500kV 线路并行段整体平行 500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线北侧走线, 最近处并行间距约 60m, 为分析并行线路对电磁环境敏感目标的综合影响, 本次计算建模中将 500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线纳入考虑。

本项目电磁环境敏感目标中居住类房屋均为坡顶建筑, 部分工厂厂房为平顶建筑, 但不属于用于居住、工作或学习的平台。为方便本项目实施后的电磁环境管理, 本次预测中依旧计算了不同楼层处的电磁预测结果。其中, 仅同塔四回段涉及跨越住宅及工厂等敏感目标, 工厂厂房最高为 5 层平顶, 且线路跨越厂房暂未列入工程拆迁, 因此不同楼层电磁计算中分别给出了边导线外 5m 以外达标的线高要求和线下评价范围内全部达标的线高要求; 并行线路段仅涉及住宅类敏感目标, 因此不同楼层电磁计算中仅给出边导线外 5m 达标的线高要求。

#### 6.1.2.4 计算结果

##### (1) 500kV 同塔四回电磁计算结果

##### 1) 工频电场强度

计算结果表明, 本项目 500kV 同塔四回线路周边工频电场强度最大值出现边导线地面投影附近, 并随着与边导线地面投影距离的增加而逐渐减小。

耕养区: 在最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值为 7.079kV/m, 出现在晋家晋港线边导线地面投影内 2m 处, 满足 10kV/m 的标准要求; 距离边导线地面投影大于 14m、地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4000V/m。

公众暴露区: 在最低线高 14m 的情况下, 距边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度不满足 4000V/m 的要求。在最低线高 22m 的情况下, 可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求, 同时满

足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。

如果线路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计）、四层平台（按 12m 计）、五层平台（按 15m 计），最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、29m、32m；如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计）、四层平台（按 12m 计）、五层平台（按 15m 计），最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、28m、31m。

## 2) 工频磁感应强度

计算结果表明，本项目 500kV 同塔四回线路工频磁感应强度最大值主要出现在线路边导线内约 8m 处，并随着与边导线地面投影距离的增加而逐渐减小。当最低线高为 14m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 37.55 $\mu$ T，小于控制限值 100 $\mu$ T。随着最低线高的抬升，工频磁感应强度最大值逐渐减小。

### (2) 500kV 同塔双回电磁计算结果

#### 1) 工频电场强度

计算结果表明，本项目 500kV 同塔双回线路周边工频电场强度最大值出现边导线地面投影附近，并随着与边导线地面投影距离的增加而逐渐减小。

耕养区：在最低线高 14m 的情况下，线下工频电场强度最大值为 6.631kV/m，出现在边导线地面投影内 1m 处，满足 10kV/m 的标准要求；距离边导线地面投影大于 8m、地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4000V/m。

公众暴露区：在最低线高 14m 的情况下，距边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度不满足 4000V/m 的要求。在最低线高 19m 的情况下，可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求。

如果线路如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计），最低线高应分别抬高至 20m。

#### 2) 工频磁感应强度

计算结果表明，本项目 500kV 同塔双回线路工频磁感应强度最大值主要出现在线路中心附近，并随着与边导线地面投影距离的增加而逐渐减小。当最低线高为 14m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 33.94 $\mu$ T，小于控制限值 100 $\mu$ T。随着最低线高的抬升，工频磁感应强度最大值逐渐减小。

### (3) 500kV 线路并行段电磁计算结果

### 1) 工频电场强度

计算结果表明,本项目并行段线路工频电场强度最大值均出现在边导线地面投影附近。

耕养区:在最低线高 14m 的情况下,线下工频电场强度最大值为 7.365kV/m,出现在边导线地面投影外 2m 处,满足 10kV/m 的标准要求;距离边导线地面投影大于 9m、地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4000V/m。

公众曝露区:在最低线高 14m 的情况下,距边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度不满足 4000V/m 的要求。在最低线高 17m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m;在最低线高 25m 的情况下,可以满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台(按 3m 计)、二层平台(按 6m 计),最低线高应分别抬高至 18m、20m。

### 2) 工频磁感应强度

计算结果表明,本项目并行段线路工频磁感应强度极大值主要出现在边导线地面投影附近,在外侧边导线外,工频磁感应强度随着与边导线距离的增加而逐渐减小。当最低线高为 14m 时,地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 39.98 $\mu$ T,小于控制限值 100 $\mu$ T。随着最低线高的抬升,工频磁感应强度最大值逐渐减小。

### (4) 电磁环境敏感目标

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。

## 6.1.3 电磁环境影响结论

根据类比分析及模式计算,本项目 500kV 同塔四回、同塔双回、并行段输电线路经过耕地、养殖水面、道路等场所时,在最小对地高度 14m 条件下,运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 10kV/m、100 $\mu$ T 的限值要求;距离边导线地面投影分别大于 14m、8m、9m 时,地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4000V/m。

500kV 同塔四回输电线路在最低线高 22m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求,同时满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。当 500kV 同塔四回输电线

路跨越一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计）、四层平台（按 12m 计）、五层平台（按 15m 计），最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、29m、32m；如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计）、三层平台（按 9m 计）、四层平台（按 12m 计）、五层平台（按 15m 计），最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、28m、31m。

500kV 同塔双回输电线路在最低线高 19m 的情况下，可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求。如果线路如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计），最低线高应分别抬高至 20m。

500kV 线路并行段在最低线高 17m 的情况下，可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m；在最低线高 25m 的情况下，可以满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台（按 3m 计）、二层平台（按 6m 计），最低线高应分别抬高至 18m、20m。

本项目输电线路跨越或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

本工程 500kV 线路架设方式包含同塔四回、同塔双回及并行同塔双回路 3 种架设方式, 采用类比监测和模式计算 2 种方法分别预测输电线路建成运行后的声环境影响。

### 6.2.1 类比监测

#### 6.2.1.1 500kV 同塔四回线路类比评价

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, 本段线路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江苏省境内的 500kV 陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 同塔四回线路作为类比监测对象。2019 年 7 月该线路进行了声环境验收监测。

500kV 同塔四回线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 47dB(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。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 同塔四回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

#### 6.2.1.2 500kV 同塔双回线路类比评价

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。

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。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。

#### 6.2.1.3 500kV 输电线路并行段类比评价

根据本工程 500kV 输电线路的建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件等原则, 本次电磁环境类比监测对象选择安徽滁州地区已运行的 500kV 清同 5737 线/500kV 同关 5726 线/500kV 清乐 5738 线/500kV 同昭 5725 线作为类比对象, 该线路架设方式为同塔双回架空并行走线。

500kV 同关 5726 线#029~#030/500kV 清同 5737 线#073~#074 和 500kV 同昭 5725

线#030~#031/500kV 清乐 5738 线#068~#069 断面测点处昼间噪声为

42.6dB(A)~43.6dB(A)，夜间噪声为 40.7dB(A)~41.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准限值(55/45dB(A))。

根据 64 号监测点位监测的背景噪声值对线路噪声值进行修正，扣除噪声背景值后，线路评价范围内昼间、夜间噪声最大贡献值为 40.0dB(A)，位于并行双回线路之间，北侧双回架空线路南侧约 2m 处，该处受到并行线路的共同影响，但最大贡献值仍远低于 45dB(A)，因此，线路运行时对周围声环境质量贡献值很小。

通过类比分析可知，本工程交流输电线路运行后，在晴好天气条件下，线路对周围声环境质量贡献值也很小，与背景值叠加后仍能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的限值要求。

根据本次环评监测结果，本项目输电线路环境保护目标处 1 类区昼间噪声现状监测最大值为 47dB(A)、夜间噪声最大值为 43dB(A)；2 类区昼间噪声现状监测最大值为 50dB(A)、夜间噪声最大值为 43dB(A)；引用类比线路评价范围内昼、夜间最大贡献值 40dB(A)进行保守叠加，环境保护目标处 1 类区昼间噪声预测最大值为 47.8dB(A)，夜间噪声最大值为 44.8dB(A)，2 类区昼间噪声预测最大值为 50.4dB(A)，夜间噪声最大值为 44.8dB(A)，由此推断拟建 500kV 输电线路并行段正常投运后，沿线声环境保护感目标处噪声仍能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类相应标准的限值要求。

## 6.2.2 模式计算

本工程输电线路敏感目标处可听噪声源贡献值采用美国 BPA (联邦水电局) 开发的预测公式。该预测公式是根据各种不同的电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比较，比较结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。

美国 BPA 推荐的高压输电线路的可听噪声的预测公式如下：

$$SLA = 10 \lg \sum_{i=1}^Z \lg^{-1} \left[ \frac{PWL(i) - 11.4 \lg(R_i) - 5.8}{10} \right]$$

式中：SLA 表示 A 计权声级，dB(A)；

R<sub>i</sub> 表示测点至被测 i 相导线的距离，m；

Z 表示相数；

PWL(i)表示 i 相导线的声功率级, dB(A)。

其中, PWL(i)按下式计算:

$$PWL(i) = -164.6 + 120 \lg E + 55 \lg deq$$

式中: E 表示导线的表面梯度, kV/cm;

deq 表示为导线等效半径,  $deq = 0.58n^{0.48}d$ , mm;

n 表示为导线分裂数;

d 表示次导线直径, mm。

噪声预测中线高选用设计最低线高 14m, 根据预测结果, 本项目线路敏感目标处噪声贡献值为 35.4dB(A)~39.2dB(A), 结合现状监测结果, 本项目声环境保护目标处的昼间噪声值为 46.4dB(A)~50.3dB(A), 夜间噪声值为 41.5dB(A)~44.5dB(A), 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准要求。

### 6.2.3 声环境影响预测结论

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 地表水环境影响预测与评价

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 固体废物环境影响预测与评价

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。

## 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，优化了路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

(2) 严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内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) 本项目同塔四回段，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所线高应不小于 14m，经过居民住宅等场所线高应不小于 22m。500kV 同塔四回输电线路跨越一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台，最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、29m、32m；如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平

台、三层平台、四层平台、五层平台,最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、28m、31m。

本项目 500kV 同塔双回单行段,经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所线高应不小于 14m,经过居民住宅等场所线高应不小于 19m。如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台,最低线高应抬高至 20m。

本项目 500kV 同塔双回并行段,经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所线高应不小于 14m。在最低线高 17m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m;在最低线高 25m 的情况下,可以满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台,最低线高应分别抬高至 18m、20m。

2) 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 6-17 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,以减少对土地的利用。

(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,尽量减少在马镇河流重要湿地内永久占地和临时占地的规模。

## 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、周边居民点较多,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;施工中产生的施工废水经隔油、沉淀处理后回用或定期清运,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 固体废弃物

线路施工产生的固体废弃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,并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失;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。拆除线路产生的固体废弃物将送至专门处置部门回收利用。

#### 7.3.2.5 生态环境

##### (1) 马镇河流重要湿地保护措施

1) 在湿地范围内施工时,严格划定施工作业范围,在保证施工顺利进行的前提下,尽量减少占地面积。严格控制施工人员和施工机械的活动范围。

2) 合理安排施工时间,基础开挖和混凝土浇筑应避免大风和暴雨天气,如遇大风、雨天,应及时做好开挖区的临时防护。

3) 施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节,并做好施工人员教育工作,严禁捕捉野生动物或下河捕鱼。

4) 施工结束后及时拆除临建设施,并对临时占地进行绿化恢复。

5) 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农田耕作要求。

(2) 选址牵张场时,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) 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,位于一般区域的塔基应播撒草籽进行绿化恢复,与周围环境协调一致。

#### 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、工频磁场环境监测工作。

### 7.3.5 投资估算

本项目总投资约 43000 万元, 其中环保投资约 325 万元, 占工程总投资的 0.76%。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	环境影响评价费用	25	合同
	施工期环境管理	10	估算
	环境保护竣工验收费用	35	估算
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	15	估算
	固体废物清运	40	估算
	工程临时占地补偿、青苗补偿费等	95	可研估算
运行阶段	宣传科普	25	估算
	塔基警示标志设置	10	估算
	绿化恢复	60	可研估算
环境保护总投资		325	/
工程总投资		43000	/
环保投资占总投资比例		0.76	/

## 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江阴市城市重点建设项目管理中心统筹负责,由设计部负责项目前期的环评等工作,由工程建设部负责项目建设过程中的环保措施落实,并组织工程竣工环境保护验收,各处室均设有专职人员从事环境管理工作。

#### 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 环境保护设施竣工验收

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)1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 环境管理

监理单位建议由具有相应资质的单位完成,施工期环境管理纳入主体工程监理中。

### 8.2.1 施工期环境管理职责

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;全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性,依据环评及其批复文件,督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况;

(2) 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;

(3) 指导施工单位落实好施工期各项环保措施, 确保环保“三同时”的有效执行, 以驻场、旁站或巡查方式实行监理;

(4) 发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势, 搭建环保信息交流平台, 建立环保沟通、协调、会商机制;

(5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路, 以避免影响当地居民生活, 施工中应考虑保护生态和避免水土流失, 合理组织施工;

(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

### 8.2.2 施工期现场主要管理内容

(1) 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及效果;

(2) 监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染;

(3) 监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置;

(4) 监督检查施工过程是否对地表水水体产生环境影响;

(5) 监督检查施工及运输过程是否对扬尘进行有效抑制;

(6) 监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况。

## 8.3 环境监测

### 8.3.1 环境监测任务

本项目运行期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。

本项目运行期环境监测计划见表 8-2。

表 8-2 运行环境监测计划

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监测一次, 其后根据运行管理单位监测计划开展监测。
2	噪声	点位布设	输电线路沿线的声环境保护目标处
		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监测一次, 其后根据运行管理单位监测计划开展监测。

### 8.3.2 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。

### 8.3.3 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

本项目位于无锡市江阴市徐霞客镇,对现有 500kV 利梅 5221/港里 5222 线、500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线和 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线进行迁改,主要建设内容包括:

(1) 拆除原 500kV 利梅 5221/港里 5222 线同塔四回线路 9.93km,新建同塔四回线路 4×12.1km;

(2) 拆除原 500kV 泰斗 5293/兴斗 5294 线同塔双回线路 4.86km,新建同塔双回线路 2×6.1km;

(3) 拆除原 500kV 晋家 5269/晋港 5270 线同塔双回线路 4.76km,新建同塔双回线路 2×6.0km。

### 9.2 环境概况

#### 9.2.1 电磁环境现状

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 $<0.5\text{V/m}\sim 312.4\text{V/m}$ ,工频磁感应强度为 $0.041\mu\text{T}\sim 2.848\mu\text{T}$ ,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $4000\text{V/m}$ 及 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

#### 9.2.2 声环境现状

本项目沿线声环境保护目标处昼间声环境现状为 $46\text{dB(A)}\sim 50\text{dB(A)}$ ,夜间声环境现状为 $40\text{dB(A)}\sim 43\text{dB(A)}$ ,均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

### 9.3 环境影响预测与评价主要结论

#### 9.3.1 电磁环境影响评价结论

根据类比分析及模式计算,本项目 500kV 同塔四回、同塔双回、并行段输电线路经过耕地、养殖水面、道路等场所时,在最小对地高度 14m 条件下,运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 $10\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$ 的限值要求;距离边导线地面投影分别大于 14m、8m、9m 时,地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 $4000\text{V/m}$ 。

500kV 同塔四回输电线路在最低线高 22m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 $4000\text{V/m}$ 的限值要求,同时满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 $4000\text{V/m}$ 的限值要求。当 500kV 同塔四回输电线路跨越一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台,最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、29m、32m;如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、

三层平台、四层平台、五层平台,最低线高应分别抬高至 23m、24m、26m、28m、31m。

500kV 同塔双回输电线路在最低线高 19m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m 的限值要求。如果线路如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台,最低线高应分别抬高至 20m。

500kV 线路并行段在最低线高 17m 的情况下,可以满足边导线地面投影外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 4000V/m;在最低线高 25m 的情况下,可以满足线路走廊内地面 1.5m 高度处工频电场强度全部小于 4000V/m 的限值要求。如果边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台,最低线高应分别抬高至 18m、20m。

本项目输电线路跨越或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 声环境影响评价

#### 9.3.2.1 施工期

本项目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。同时应依法限制夜间施工,确因工艺特殊需要在夜间施工,应履行相应审批手续并公告周边居民。

#### 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。

### 9.3.3 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。

## 9.4 达标排放稳定性

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 法规政策及相关规划相符性

### (1) 与地方城镇规划的相符性分析

本项目线路路径方案已经在江阴市人民政府重点工程建设办公室组织的方案讨论会中向各相关部门进行了汇报，形成会议纪要，原则同意本项目线路路径，与沿线区域的城乡规划不相冲突。

### (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、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》、《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》、《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相符性分析

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》，本项目 500kV 输电线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目输电线路穿越 1 处生态空间管控区域，为马镇河流重要湿地。

本项目输电线路为电力基础设施工程，具有间隔式点状占地的特定，线路运行过程

中无废水、废弃产生, 施工过程中的废水、废渣将妥善安排, 不会直接排入环境中, 避免对湿地环境造成不利影响。建设过程中, 线路临时占地均尽量布置在荒地或农田处, 避免对水域或其他生态环境敏感区域的扰动, 严格控制外来物种的引入, 严禁施工人员破坏野生动物生存环境。建设单位已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塔基占用生态空间管控区域评估工作, 并取得了江阴市人民政府的同意意见。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《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》、《无锡市“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“一般管控单元和优先保护单元”, 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) 与生态环境保护规划的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》(环规财〔2017〕8号), 长江经济带下游区生态空间破碎化严重, 环境容量偏紧, 饮用水水源环境风险大。要重点修复太湖等退化水生生态系统, 强化饮用水水源保护, 严格控制城镇周边生态空间占用, 深化河网地区水污染治理及长三角城市群大气污染治理。

本项目已避让了自然保护区、风景名胜区等环境敏感区, 施工期采取严格环保措施对周边环境基本无影响, 运行期无“三废”污染物排放, 符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

#### (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避让; 本项目线路路径在同一走廊内采用多回路并行架设, 减少了新开辟走廊, 优化线路并行间距; 尽量减少植被砍伐和弃土弃渣; 线路路径未经过集中林地。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

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，江阴霞客湾地区 500 千伏线路建设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。

附图1 项目地理位置图

