

卷册检索号			
30-SH0212K-P11(1)			
版号	0	状态	DES

上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国网上海市电力公司

环评单位：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

2025 年 6 月

目 录

1	前言	1
1.1	工程建设的必要性	1
1.2	建设项目特点	1
1.3	环境影响评价的工作过程	3
1.4	关注的主要环境问题	4
1.5	环境影响报告书主要结论	4
2	总则	5
2.1	编制依据	5
2.2	评价因子与评价标准	10
2.3	评价工作等级	13
2.4	评价范围	15
2.5	环境保护目标	15
2.6	评价重点	17
3	建设项目概况与分析	29
3.1	项目概况	29
3.2	选址选线环境合理性分析	66
3.3	与政策法规等相符性分析	71
3.4	环境影响因素识别	84
3.5	生态环境影响途径分析	85
3.6	初步设计环境保护措施	86
4	环境现状调查与评价	90
4.1	区域概况	90
4.2	自然环境	90
4.3	电磁环境现状	91
4.4	声环境现状	99
4.5	生态环境现状	106

4.6	地表水环境	129
4.7	大气环境	130
5	施工期环境影响评价	132
5.1	生态影响预测与评价	132
5.2	声环境影响分析	137
5.3	施工扬尘影响分析	142
5.4	固体废物影响分析	143
5.5	地表水环境影响分析	144
6	运行期环境影响评价	146
6.1	电磁环境影响预测与评价	146
6.2	声环境影响预测与评价	267
6.3	地表水环境影响分析	285
6.4	固体废物环境影响分析	285
6.5	大气环境影响分析	286
6.6	环境风险分析	286
7	环境保护措施及其经济、技术论证	287
7.1	环境保护设施、措施分析与论证	287
7.2	环境保护措施的经济、技术可行性分析	287
7.3	环境保护设施、措施及投资估算	287
8	环境影响经济损益分析	296
8.1	环境效益	296
8.2	社会效益	296
8.3	经济效益	296
9	环境管理与监测计划	298
9.1	环境管理	298
9.2	环境监测	300
10	环境影响评价结论	303

10.1	项目概况	303
10.2	环境概况	304
10.3	环境影响预测与评价主要结论	304
10.4	与政策法规等相符性分析	306
10.5	公众意见采纳与否的说明	307
10.6	环境管理与监测计划	307
10.7	综合结论	307

1 前言

1.1 工程建设的必要性

上海电网是华东电网的重要组成部分,处于华东电网的受端位置,是华东地区乃至全国负荷密度最高的负荷中心,“十四五”初期上海市电力需求增长迅猛。最大用电负荷方面来看,2021年,历史首次冬季最大负荷超越夏季(2020年)最大负荷,创造了上海冬季用电负荷历史新高 3339 万千瓦。全社会用电量方面来看,2021年,全年上海市全社会用电量 1749.6 亿千瓦时,同比增长 11.02%,增速较上年同期扩大 10.55 个百分点,创全年用电总量同期新高并刷新近十年来用电量增速增长历史记录。

至 2022 年底,上海 500 千伏及以上电网已形成了双环九通道(五交四直)的格局,外部通过安吉~练塘、东吴~练塘 2 个 1000 千伏特高压通道和汾湖~三林、太仓~徐行等 500 千伏交流通道与华东主网相连,通过林枫、葛南、宜华 3 个 ± 500 千伏直流通道和复奉 ± 800 千伏特高压直流通道与华中电网、西南电网联络。随着上海地区用电负荷的进一步提高,需进一步提高外电送入的能力,因此,需进行上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程建设。

本项目的建设能够为“十四五”期间优化长三角核心地区网架结构,降低长三角核心地区短路电流水平,提升电网结构完整性和运行灵活性创造良好条件;能够为上海北部主网架结构优化,未来持续承接区外来电和新能源创造良好条件;能够为增加上海交流电网受电能力,提升对于上海内部电源发展规模、时序不确定性应对能力,保障上海供电创造良好条件;能够为充分利用现有电力走廊资源,消除上海市内输电瓶颈,提升严重故障下上海电网潮流转移能力创造良好条件;能够为地区 220kV 电网发展提供良好的裕度和适应性。因此,本项目的建设是十分必要的。

1.2 建设项目特点

1.2.1 项目建设内容

上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程位于上海市嘉定区和江苏省苏州市。本项目由 8 个子工程组成,分别为东吴~徐行 500kV 双回线路工程、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程、徐行~石港 220kV 线路改造工程、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程和徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程。具体如下:

(1) 东吴~徐行 500kV 双回线路工程

东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 36\text{km}$, 由 500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线 (以下简称“东黄/东渡线”) 和 500kV 徐渡 5114 线 (以下简称“徐渡 5114 线”) 改建段和东黄/东渡线利旧段组成。东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段长度约 $2 \times 23.55\text{km}$, 其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 2.85\text{km}$, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路 (本项目仅挂 500kV 双回线路) 长度约 $2 \times 20.7\text{km}$; 东黄/东渡线利旧段长度约 $2 \times 12.45\text{km}$ 。拆除徐渡 5114 线长度约 22.7km , 拆除东黄/东渡线长度约 $2 \times 0.3\text{km}$ 。

为减少 500kV 徐渡 5114 线和徐黄 5113 线同时停电时间, 采用永临结合的方式, 建设过渡 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 1.1\text{km}$, 其中永久线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$ (含在黄渡~徐行 500kV 双回线路中), 临时线路长度约 $2 \times 0.7\text{km}$ (本项目建成后拆除)。

(2) 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路总长约 $2 \times 14.2\text{km}$, 由利用东吴~练塘 1000kV 线路 (以下简称“东吴~练塘线路”) 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段、单侧挂 500kV 线路段及新建单回 500kV 线路段组成。其中双侧挂 500kV 线路段长度约 $2 \times 13.5\text{km}$, 单侧挂 500kV 线路段长度约 0.7km , 新建单回 500kV 线路段长度约 0.7km 。

(3) 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 23.3\text{km}$, 由利用 500kV 徐黄 5113 线 (以下简称“徐黄 5113 线”) 走廊改建而成。其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路 (本项目仅挂 500kV 双回线路) 长度约 $2 \times 20.7\text{km}$, 建设 500kV 同塔双回大跨越线路 (松鹤墓园段) 长度约 $2 \times 2.2\text{km}$ 。拆除 500kV 徐黄 5113 线长度约 22.8km 。

(4) 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程

由于东吴~徐行 500kV 双回线路工程在东吴变电站出线时与现状新谭~大众 220kV 双回线路冲突, 需对新谭~大众 220kV 双回线路进行改造, 改造线路长度约 $2 \times 0.6\text{km}$ 。

(5) 徐行~石港 220kV 线路改造工程

由于黄渡~徐行 500kV 双回线路工程徐行变电站附近终端塔被徐行~石港 220kV 的 2 条单回路包夹, 为减少 500kV 线路建设时徐行~石港线路停电时间, 需对徐行~石港 220kV 两个单回线路进行改造, 改造线路长度约 0.6km 。

(6) 东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

本期扩建至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔, 扩建 2 个 500kV 母线分段间隔, 扩建

至黄渡变电站的 2 个 500kV 出线间隔接地开关。

(7) 黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

本期拆除至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔的北侧前排构架及基础、更换线路保护。

(8) 徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

本期将原 500kV 备用 1、2 间隔改接至东吴变电站，将原备用 1、2 间隔内的 AIS 设备整体更换为 HGIS 设备，并更换黄渡 1、2 间隔和原备用 1、2 间隔相应接地开关和电压互感器。

本项目计划于 2026 年建成投运，本项目总投资约 145185.37 万元，环保投资约 850 万元，环保投资占总投资的比例约为 0.59%。

1.2.2 项目建设特点

本项目建设特点如下：

(1) 电压等级：500kV 及 220kV；

(2) 项目建设性质：改扩建；

(3) 本项目沿线区域经济发达、人口稠密、土地资源紧张，故输电线路走廊资源有限，因此，本项目输电线路基本利用现有电力走廊进行改造，尽量压缩线路走廊以减小土地资源的占用；

(4) 本项目变电站均在围墙内进行改扩建，施工期和运行期对站外环境影响均较小。

(5) 本项目未进入法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的生态敏感区，也未进入饮用水水源保护区。

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（以下简称“华东院”）编制完成，2023 年 10 月 19 日，国网经济技术研究院有限公司以经研咨[2023]988 号下发了本项目的可研评审意见。

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令)、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修改版)的要求，上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程需进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。为此，国网上海市电力公司于 2024 年 12 月委托华东院开展该项目的环境影响评价工作。

接受委托任务后，环评单位在建设单位的大力支持和配合下，收集了有关文件和工程设计资料，对项目附近地区进行了现场踏勘，对项目周边的自然环境进行了调查。2025 年 1 月 15 日~1 月 18 日及 2025 年 2 月 26 日，监测单位上海博优环境科技发展有限公司、南

京宁亿达环保科技有限公司对本项目进行了电磁及声环境现状监测工作。经过资料分析整理,在进行了大量的类比监测和模式预测工作基础上,对本项目环境影响进行了预测与评价,最终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),本项目环境影响评价关注的主要环境问题包括:

(1) 施工期的生态环境影响,产生的扬尘、噪声、废水、固体废物等对周围环境的影响;

(2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境及敏感目标的影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

(1) 本项目的建设符合国家相关产业政策,选线符合地方规划和电网规划。

(2) 根据电磁环境、声环境现状监测结果,本项目变电站周边及输电线路沿线电磁环境、声环境现状均满足相应标准要求。

(3) 根据电磁环境预测结果,本项目投运后的电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求;架空线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时,运行产生的工频电场强度均满足 10kV/m 限值要求。

(4) 本项目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,声环境保护目标处声环境质量仍能维持原有水平。

(5) 本项目不涉及生态敏感区、饮用水水源保护区,本项目在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施,将工程建设带来的负面影响降至最低。

(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,从环境影响的角度来分析,上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造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

- (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 日起修正版施行;
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》2011 年 3 月 1 日起修订版施行;
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2022 年 6 月 5 日起施行;
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日起修订版施行;
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日起修正版施行;
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日起修正版施行;
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》2020 年 1 月 1 日起修正版施行;
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令, 2017 年 10 月 1 日起施行;
- (10) 《古树名木条例》国务院第 800 号令, 2025 年 3 月 15 日起施行;
- (11) 《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日起修正版施行;
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》2021 年 3 月 1 日起施行;
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》2023 年 5 月 1 日起修订版施行;
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》2017 年 10 月 7 日起修订版施行。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中共中央办公厅、国务院办公厅, 2017 年 2 月印发;
- (2) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中共中央办公厅、国务院办公厅, 2019 年 11 月印发;
- (3) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅, 2024 年 3 月印发;
- (4) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅, 2021 年 10 月印发;
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部第 4 号令, 2019 年 1 月 1 日起施行;
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》生态环境部第 16 号令, 2021 年 1 月 1 日起施行;

- (7) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》生态环境部公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月印发；
- (8) 《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》生态环境部，环环评[2024]41 号；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》原环境保护部，环发[2012]77 号；
- (10) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》原环境保护部，环发[2015]162 号；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》原环境保护部，环发[2012]98 号；
- (12) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》原环境保护部，环办[2012]131 号；
- (13) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》原环境保护部，环办[2013]103 号；
- (14) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》原环境保护部，环办[2012]134 号；
- (15) 《国家危险废物名录（2025 年版）》生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号；
- (16) 《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；
- (17) 《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；
- (18) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号；
- (19) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（实行）》自然资发[2022]142 号；
- (20) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》生态环境部，环规财[2018]86 号；
- (21) 《关于加强生态保护监管工作的意见》生态环境部，环生态[2020]73 号；
- (22) 《关于印发〈“十四五”生态保护监管规划〉的通知》生态环境部，环生态[2022]15 号；
- (23) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》自然资办函[2022]2072 号；
- (24) 《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;

(25) 《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号;

(26) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)的通知》长江办[2022]7 号;

(27) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》国家发改委第 7 号令, 2024 年 2 月 1 日起施行;

(28) 《低噪声施工设备指导名录(2024 年版)》工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局公告 2024 年第 40 号。

2.1.3 地方相关法规规章

(1) 《上海市环境保护条例》2022 年 8 月 1 日起修改版施行;

(2) 《上海市大气污染防治条例》2019 年 1 月 1 日起修改版施行;

(3) 《上海市生活垃圾管理条例》2019 年 7 月 1 日起施行;

(4) 《上海市建筑垃圾处理管理规定》2018 年 1 月 1 日起施行;

(5) 《上海市建设工程文明施工管理规定》2019 年 12 月 1 日起修改版施行;

(6) 《上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法》2021 年 10 月 3 日起施行;

(7) 《上海市生态环境局关于公布上海市生态环境分区管控更新成果(2023 版)的通知》上海市生态环境局, 2024 年 3 月印发;

(8) 《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》沪府发[2023]4 号;

(9) 《国务院关于上海市城市总体规划的批复》国函[2017]147 号;

(10) 《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》2020 年 4 月 1 日起施行;

(11) 《上海市生态环境局关于对<上海市声环境功能区划(2019 年修订版)>解释说明的通知》原上海市环境保护局, 2020 年 4 月 1 日起施行;

(12) 《上海市环境空气质量功能区划(2011 年修订版)》原上海市环境保护局, 2011 年 7 月印发;

(13) 《上海市水环境功能区划(2011 年修订版)》原上海市环境保护局, 2011 年 7 月印发;

(14) 《上海市野生动物保护条例》2023 年 10 月 1 日起施行;

(15) 《上海市噪声污染防治行动方案(2024-2026 年)》沪环大气[2024]87 号;

(16) 《上海市无废城市建设条例》2024 年 6 月 5 日起施行;

(17) 《江苏省生态环境保护条例》2024 年 6 月 5 日起施行;

(18) 《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;

(19) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》2024 年 11 月 28 日起修正版施行;

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

- (21) 《江苏省水污染防治条例》2021 年 5 月 1 日起修正版施行;
- (22) 《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;
- (23) 《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;
- (24) 《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;
- (25) 《国务院关于江苏省国土空间规划（2021—2035 年）的批复》国函[2023]69 号;
- (26) 《江苏省野生动物保护条例》2020 年 7 月 31 日起修正版施行;
- (27) 《省政府关于公布江苏省重点保护野生植物名录（第一批）的通知》苏政发[2024]23 号;
- (28) 《苏州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》苏州市生态环境局 2024 年 6 月 26 日发布;
- (29) 《关于公布苏州市候鸟迁徙通道（第一批）的通知》苏市林办[2023]149 号;
- (30) 《市政府关于印发昆山市声环境功能区划的通知》昆政发[2020]14 号。

2.1.4 生态环境标准

2.1.4.1 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);
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (4) 《环境空气质量标准》及修改单 (GB3095-2012)。

2.1.4.2 污染物排放标准

- (1) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (3) 上海市《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016);
- (4) 江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)。

2.1.4.3 环境监测标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013);
- (2) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2021);
- (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

2.1.4.4 环境影响评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (7) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

2.1.5 行业规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010);
- (2) 《1000kV 变电站设计规范》(GB50697-2011);
- (3) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)。

2.1.6 工程资料

2.1.6.1 环评委托函

委托函。

2.1.6.2 设计资料

- (1) 《上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程可行性研究报告(收口版)》中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司;
- (2) 《国网经济技术研究院有限公司关于上海东吴-黄渡-徐行 500kV 线路改造工程可行性研究报告的评审意见》国网经济技术研究院有限公司, 经研咨[2023]988 号。

2.1.6.3 规划土地意见书

《关于核定上海东吴~黄渡~徐行 500 千伏线路改造工程建设规划土地意见书的决定》上海市嘉定区规划和自然资源局, 沪嘉规划资源许投[2023]26 号。

2.1.6.4 核准文件

《关于上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程项目核准的批复》上海市发展和改革委员会, 沪发改能源[2024]273 号。

2.1.7 前期工程环保手续

- (1) 《关于淮南~南京~上海 1000 千伏(kV)交流输变电工程环境影响报告书的批复》原环境保护部, 环审[2012]284 号;
- (2) 《关于淮南~南京~上海 1000 千伏交流输变电工程变动环境影响报告书的批复》原环境

保护部, 环审[2017]26 号;

(3) 《关于牌渡 5903/5913 线(上海段)、渡泗 5101/5108 线 500 千伏线路走廊改造工程环境影响报告书的审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许辐[2014]109 号;

(4) 《关于 220kV 大众输变电工程项目环境影响报告表的审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许管[2005]1393 号;

(5) 《省生态环境厅关于江苏苏州 500kV 东吴~吴江南线路工程环境影响报告书的批复》江苏省生态环境厅, 苏环审[2019]46 号;

(6) 《上海市环境保护局关于黄渡 500 千伏变电站主变增容及配电装置改造工程环境影响报告书的审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许辐[2016]62 号;

(7) 《关于上海 500 千伏徐行变电站扩建第三台主变工程、上海 500 千伏漕泾输变电工程及上海 500 千伏环网内装设串联电抗器工程环境影响报告书的批复》国家环境保护总局, 环审[2007]204 号;

(8) 《关于淮南~南京~上海 1000 千伏交流输变电工程竣工环境保护验收的函》原环境保护部, 环审[2017]41 号;

(9) 《上海市环境保护局关于牌渡 5903/5913 线(上海段)、渡泗 5101/5108 线 500 千伏线路走廊改造工程竣工环境保护验收的审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许辐[2017]7 号;

(10) 《关于 220kV 大众输变电工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许管[2008]1211 号;

(11) 《国网江苏省电力有限公司关于印发苏州 500 千伏东吴~吴江南线路工程竣工环境保护验收意见的通知》国网江苏省电力有限公司, 苏电科环保[2021]15 号;

(12) 《黄渡 500 千伏变电站主变增容及配电装置改造工程项目竣工环境保护验收意见》国网上海市电力公司;

(13) 《关于 500kV 徐行变电站扩建第三台主变、500kV 泗泾变电站装设串联电抗器工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》原上海市环境保护局, 沪环保许辐[2010]55 号。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 输变电建设项目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、固体废物, 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，归纳如表 2.2-1。经过筛选分析，本项目评价因子具体见表 2.2-2 和表 2.2-3。

表 2.2-1 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	/
大气环境	施工扬尘	/
固体废物	建筑垃圾(包括塔基基础拆除的废弃混凝土)、施工人员生活垃圾、废旧杆塔和导线	/
生态环境	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性	/

表 2.2-2 本项目评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	生态环境	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性	/	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性	/
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

表 2.2-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、行为等	工程占地、施工活动等对物种的分布范围、行为产生直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、连通性等	工程不涉及生态保护红线等生态敏感区域;工程经过地区占地类型主要为耕地及林地,对农田及林地生境面积有少量影响,连通性无影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工程不涉及生态保护红线等生态敏感区域;工程经过地区占地类型主要为耕地及林地,不在水体中永久及临时占地,工程沿线无重点保护动植物,工程占地、施工活动会造成少量陆生常见植物砍伐,但对生物群落的物种组成、群落结构等影响很小	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生产力等	工程占地、施工活动等对植被覆盖度、生物量、生产力等产生直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度	工程占地、施工活动等对物种丰富度产生直接影响	短期、可逆	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生态敏感区	主要保护对象、生物多样性维护等	不进入生态敏感区	/	无影响
自然景观	景观多样性、完整性	工程不进入湿地公园等自然景观多样性区域	/	无影响
自然遗迹	遗迹多样性、完整性	不涉及	/	无影响

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 电磁环境标准

执行《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 μ 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

本项目声环境评价标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 声环境评价标准

评价因子	评价标准			标准依据
声环境	声环境质量标准	变电站	1、东吴变电站: 东吴变电站周边声环境保护目标位于上海市境内, 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。 2、黄渡变电站: 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 黄渡变电站周边声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 3、徐行变电站: 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 徐行变电站周边声环境保护目标位于新建一路和浏翔公路 30m 范围内的, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 其余执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。	前期工程、GB3096-2008、GB12348-2008、GB12523-2011 及《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》
		输电线路	1、上海段: 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 本项目上海段输电线路经过 1 类、2 类、3 类、4 类声环境功能区, 经过 1 类声环境功能区时, 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 经过 2 类声环境功能区时, 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 经过 3 类声环境功能区时, 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准;	

		交通干线两侧执行 4 类标准, 其中高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干道、城市次干道、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域执行 4a 类标准, 铁路干线两侧区域执行 4b 类标准。 2、江苏段: 本项目江苏段输电线路位于东吴变电站声环境影响评价范围内, 属于 2 类声环境功能区, 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。	
运行期噪声排放标准	变电站	1、东吴变电站: 由于《昆山市声环境功能区划》中未划定东吴变电站周围声环境功能, 因此根据前期工程, 东吴变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。 2、黄渡变电站: 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 黄渡变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。 3、徐行变电站: 根据《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 徐行变电站位于新建一路 30m 范围内的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准, 其余厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。	
施工期噪声排放标准		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。	

2.2.2.3 地表水环境标准

东吴变电站、黄渡变电站、徐行变电站本期扩建或改造工程均不新增运行人员, 不新增污水排放量。输电线路运行期不产生废污水。施工期生产废水收集回用; 生活污水利用当地已有的污水处理设施处理, 对外环境影响很小。

2.2.2.4 施工期扬尘排放标准

工程位于上海市境内执行上海市《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016), 位于江苏省境内执行江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)。

2.3 评价工作等级

本项目主要对电磁环境、声环境、地表水环境以及生态环境影响开展评价, 对固体废物和大气环境影响进行简要分析。另外本项目不涉及环境风险评价。

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), 本项目变电站均为户外变电站 500kV 间隔改扩建, 500kV 架空输电线路周边有位于边导线地面投影外两侧 20m 范围以内的电磁环境敏感目标, 220kV 架空输电线路周边有位于边导线地面投影外两侧 15m 范围以内的电磁环境敏感目标。工程涉及多个电压等级时按照最高工作等级进行评价, 因此本项目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), 本项目所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB 3096-2008)规定的 1 类、2 类、3 类、4 类地区, 项目建设前后评价范围内声环境保护目标处的噪声级增加量小于 3dB(A), 受噪声影响的人口数量变化不大。因此, 本项目声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 地表水环境影响评价

变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置, 生活污水由该装置处理, 本期工程运行期不新增运行人员、不新增废污水量; 输电线路运行期无废水排放; 项目仅在施工期产生少量生活污水和施工废水, 施工废水收集回用, 生活污水利用当地已有的污水处理设施处理, 对地表水环境基本无影响。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目不新增废水直接排放, 确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B, 仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.3.4 生态环境影响评价

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, 本项目未进入法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的生态敏感区, 评价范围内涉及江苏昆山天福国家湿地公园(江苏昆山天福国家湿地公园范围同时也是苏州市候鸟迁徙通道(第一批)), 且本项目占地规模不大于 20km², 因此本项目东吴变电站及输变线路评价范围内涉及江苏昆山天福国家湿地公园生态评价等级为二级, 其余生态评价等级为三级。

表 2.3-1 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	涉及(东吴变电站及输变线路评价范围内涉及苏州市候鸟迁徙通道)
是否涉及自然公园	涉及(东吴变电站及输变线路评价范围内涉及湿地公园)
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
线性工程在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。	生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级下调一级。
判定结果	东吴变电站及输变线路评价范

	围内涉及江苏昆山天福国家湿地公园生态评价等级为二级, 其余生态评价等级为三级。
--	---

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)有关内容及规定有关内容及规定, 确定评价范围如下:

(1) 电磁环境影响评价范围

变电站: 站界外 50m 范围内。

500kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

220kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

(2) 声环境影响评价范围

变电站: 站界外 200m 范围内。

500kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

220kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

(3) 生态影响评价范围

变电站: 站界外 500m 范围内。

输电线路: 本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态敏感区, 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 本项目生态影响评价范围为线路中心线向两侧外延各 300m 内的带状区域。

2.5 环境保护目标

2.5.1 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

根据收集区域生态环境资料及现场调查, 本项目未进入生态敏感区, 评价范围内涉及江苏昆山天福国家湿地公园, 江苏昆山天福国家湿地公园范围同时也是苏州市候鸟迁徙通道(第一批), 详见表 2.5-1。本项目评价范围内涉及一处古树名木, 详见表 2.5-2。

表 2.5-1 本项目评价范围内生态敏感区一览表

序号	生态敏感区类别	地理位置	名称	级别	管理部门	主要保护对象	与项目的最近距离
1	湿地公园及鸟类迁徙通道	江苏省苏州市昆山市花桥镇	江苏昆山天福国家湿地公园	国家级	昆山市天福湿地保护管理中心	湿地生态系统及生物多样性维护、候鸟保护	东吴变电站南侧约 10m、西侧约 20m, 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路边导线地面投影西南约 200m。

注: 本项目东吴变电站站内间隔改扩建施工场地距离江苏昆山天福国家湿地公园最近距离约 170m。距离江苏昆山天福国家湿地公园 300m 范围内的输电线路均为挂线, 不涉及建设杆塔。

表 2.5-2 本项目评价范围内古树名木一览表

序号	树种名称	古树名木牌编号	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况	与项目的最近距离
1	银杏 (<i>Ginkgo biloba</i>)	0311	生长状况良好, 树高约 14.5m	200 年以上	经纬度 E: 121.20036855°, N: 31.28721328 海拔约 4m	否	东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路边导线东侧约 28m。

注: 该银杏树周边有一棵樟树伴生, 樟树高度约 24m, 位于东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路边导线东侧约 25m 处。

2.5.2 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口, 涉水的自然保护区、风景名胜區, 重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道, 天然渔场等渔业水体, 以及水产种质资源保护区等。

根据设计资料及现场调查, 本项目不涉及水环境保护目标。

2.5.3 电磁环境敏感目标

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

根据设计资料及现场调查, 本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程涉及电磁环境敏感目标 31 处, 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程涉及电磁环境敏感目标 20 处, 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程涉及电磁环境敏感目标 19 处, 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程涉及电磁环境敏感目标 1 处, 徐行~石港 220kV 线路改造工程不涉及电磁环境敏感目标, 详

见表 2.5-3。本项目东吴变电站涉及电磁环境敏感目标 1 处，黄渡变电站涉及电磁环境敏感目标 3 处，徐行变电站不涉及电磁环境敏感目标，详见表 2.5-4。

2.5.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指法律、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，本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程涉及声环境保护目标 14 处，东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程涉及声环境保护目标 6 处，黄渡~徐行 500kV 双回线路工程涉及声环境保护目标 10 处，新谭~大众 220kV 双回线路改造工程涉及声环境保护目标 1 处，徐行~石港 220kV 线路改造工程不涉及声环境保护目标详见表 2.5-3。本项目东吴变电站涉及声环境保护目标 1 处，黄渡变电站涉及声环境保护目标 4 处，徐行变电站涉及声环境保护目标 5 处，详见表 2.5-4。

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。

根据本工程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：电磁环境影响评价、声环境影响评价。

表 2.5-3 本项目输电线路电磁环境敏感目标和声环境保护目标一览表

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物 楼层及结构	最近建筑物楼层 及结构	与项目的最近 位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程											
1	上海市嘉定区 安亭镇	上海嘉定钓友乐 休闲垂钓中心	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
2		上海君泰混凝土 有限公司	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 35m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
3		方南路 475 弄小区	居住	约 35 户	2~3 层坡顶	3 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
4		先锋村	居住	约 3 户	3 层坡顶	3 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
5		泰顺路 400 弄小区	居住	约 25 户	2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
6		宝安公路 4718 弄 13 号企业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 19 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物 楼层及结构	最近建筑物楼层 及结构	与项目的最近 位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
7		宝安公路 4718 弄 15 号企业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
8		宝安公路 4718 弄 17 号企业	工作	1 处	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
9		方泰小学	学习	1 处	评价范围内均为学 校运动场地	评价范围内均为 学校运动场地	西南侧约 20m (距离主 体建筑物约 60m)	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
10		方泰村	居住	约 4 户	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 35m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
11		园区路 301 弄小区	居住	约 40 户	2~3 层坡顶	3 层坡顶	西南侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
12		园区路 268 号企业	工作	1 处	5 层平顶	5 层平顶 (顶不 可达)	西南侧约 20m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
13		上海勇博模具有限 公司	工作	1 处	3 层坡顶	3 层坡顶	西北侧约 20m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV	E、B	/	500kV/220kV 混压四回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 20 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与项目的最近位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
								线路 14m			
14		嘉松北路 3598 号企业	工作	1 处	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 15m	14m	E、B	/	500kV 同塔双回
15		嘉松北路 3570 号企业	工作	1 处	3 层坡顶	3 层坡顶	西侧约 10m	19m	E、B	/	500kV 同塔双回
16		松鹤墓园接待中心	工作	1 处	2 层坡顶	2 层坡顶	东北侧约 15m	14m	E、B	/	500kV 同塔双回
17	上海市嘉定区菊园新区	六里村果园看护房	工作、居住	2 户	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 15m	14m	E、B、N	4a 类	500kV 同塔双回
18		上海惠和蔬果种苗有限公司	工作	1 处	3 层平顶	3 层平顶（顶不可达）	西侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
19	上海市嘉定区嘉定工业区	人民村 10 组	居住	约 6 户	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
20		人民村 9 组	居住	约 3 户	2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
21	上海嘉定区外冈镇	大陆村碾子组	居住	约 3 户	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
22	上海市嘉定区	上海嘉定胜辛粮	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 30m	上层 500kV 双回线路	E、B	/	500kV/220kV 混压四回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 21 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物 楼层及结构	最近建筑物楼层 及结构	与项目的最近 位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
	嘉定工业区	食蔬果专业合作						35.3m, 下层 220kV 线路 14m			
23		赵厅村村委会	机关团体办公	1 处	2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	1 类	500kV/220kV 混压四回
24		赵厅村废品回收站	工作	1 处	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 30m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
25		曹新公路看护房	工作、居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	南侧约 7m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
26	上海市嘉定区菊园新区	永胜村看护房	工作、居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
27	上海市嘉定区徐行镇	徐行镇南片大理港河段养护项目部	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
28		石皮村	居住	约 2 户	2 层坡顶	2 层坡顶	西北侧约 35m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
29		徐行柴堂灌区泵	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西北侧约	上层 500kV	E、B	/	500kV/220kV

环境影响报告书

卷册检索号：30-SH0212K-P11(1)

版号：0 状态：DES 第 22 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物 楼层及结构	最近建筑物楼层 及结构	与项目的最近 位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
30		房					20m	双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m			混压四回
		澄浏公路 700 号企业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	北侧约 45m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
31	上海市嘉定区 安亭镇	上海银乾市政工 程有限公司	工作	1 处	1 层坡、平顶	1 层平顶（顶不 可达）	东侧约 45m	14m	E、B	/	500kV 同塔双 回（过渡方案 临时线路敏感 目标）
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程											
1	上海嘉定区外 冈镇	望新村 807 号企业	工作	1 处	2 层平顶	2 层平顶（顶不 可达）	西南侧约 45m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
2		望新村	居住	1 户	2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 45m	14m	E、B、N	1 类	1000kV/500kV 混压四回
3		周泾村	居住	约 4 户	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 15m	14m	E、B、N	1 类	1000kV/500kV 混压四回
4	上海市嘉定区 安亭镇	园国路 1488 号企 业	工作	1 处	3 层坡顶	3 层坡顶	西南侧约 10m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
5		园民路 1285 号企 业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	西南侧约 10m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
6		园民路 118 号企业	工作	1 处	3~4 层平顶	4 层平顶（顶不 可达）	西南侧约 20m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
7		前进村	居住	约 4 户	2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 40m	14m	E、B、N	3 类	1000kV/500kV 混压四回
8		上海翌耀科技股 份有限公司	工作	1 处	3~6 层平顶	6 层平顶（顶不 可达）	西南侧约 20m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 23 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与项目的最近位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
9		百安公路 668 号企业	工作	1 处	3 层平顶	3 层平顶（顶不可达）	西南侧约 35m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
10		陆象村村委会	机关团体办公	1 处	3 层坡顶	3 层坡顶	西南侧约 15m	14m	E、B、N	3 类	1000kV/500kV 混压四回
11		宝安公路 4866 号企业	工作	1 处	2~3 层坡顶	3 层坡顶	西南侧约 20m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
12		宝安公路 4787 号企业	工作	1 处	3 层坡顶	3 层坡顶	西南侧约 30m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
13		泰裕路 8 号企业	工作	1 处	1~2 层坡顶	2 层坡顶	西南侧约 30m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
14		上海美森园艺有限公司	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东北侧约 40m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
15		泰顺路 768 号企业	工作	1 处	1 层坡、平顶	1 层坡、平顶（顶不可达）	西南侧约 30m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
16		上海镁镁合金压铸有限公司	工作	1 处	2~4 层平顶	4 层平顶（顶不可达）	西北侧约 10m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
17		谢泾二路 98 号企业	工作	1 处	1 层平顶	1 层平顶（顶不可达）	西北侧约 10m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回
18		杨木桥村	居住	约 10 户	2~3 层坡顶	3 层坡顶	西侧约 20m	14m	E、B、N	2 类	1000kV/500kV 混压四回 500kV 单侧挂线及 500kV 单回
19		小兴俗庙	工作、居住	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东侧约 30m	14m	E、B、N	2 类	1000kV/500kV 混压四回 500kV 单侧挂线及 500kV 单回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版本号: 0 状态: DES 第 24 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与项目的最近位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
20		根本生物科技（上海）有限公司	工作	1 处	4 层坡顶	4 层坡顶	西侧约 20m	14m	E、B	/	1000kV/500kV 混压四回 500kV 单侧挂线及 500kV 单回
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程											
1	上海市嘉定区 安亭镇	上海银乾市政工程有限公司	工作	1 处	1 层坡、平顶	1 层平顶（顶不可达）	东南侧约 10m	14m	E、B	/	500kV 同塔双回
2		顾家村甘家舍	居住	1 户	2 层坡顶	2 层坡顶	东南侧约 50m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	4a 类（紧邻昌吉东路）	500kV/220kV 混压四回
3		上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东南侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
4		园汽路沿街商铺	工作	约 5 户	2 层平顶	2 层平顶（顶不可达）	东北侧约 40m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
5		方中路 201 号	居住	2 户	1 层坡顶	1 层坡顶	东北侧约 35m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	4a 类（紧邻晓耕路）	500kV/220kV 混压四回
6		方泰敬老院	居住	1 处	1 层坡顶（评价范围内为敬老院晾衣场地及固废暂存场地）	1 层坡顶	东北侧约 35m（距离主体建筑物约 65m）	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	4a 类（紧邻晓耕路）	500kV/220kV 混压四回

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 25 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与项目的最近位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
7		顾垒村	居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	东南侧约 45m	14m	E、B、N	4a 类	500kV 同塔双回
8	上海市嘉定区菊园新区	六里新家园小区	居住	约 5 户	3 层坡顶	3 层坡顶	东北侧约 45m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
9		上海惠和蔬果种苗有限公司	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
10	上海市嘉定区嘉定工业区	嘉唐公路 626 号四季花圃	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东南侧约 20m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
11		嘉唐公路 626 号企业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	南侧约 25m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
12		曹新公路看护房	工作、居住	2 户	1 层坡顶	1 层坡顶	北侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
13		赵厅村看护房	工作、居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m, 下层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
14	上海市嘉定区	永胜村昌桥组	居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	南侧约 50m	上层 500kV	E、B、N	2 类	500kV/220kV

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 26 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物 楼层及结构	最近建筑物楼层 及结构	与项目的最近 位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
	菊园新区							双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m			混压四回
15		嘉行公路企业	工作	1 处	1 层坡平顶	1 层坡平顶（顶 不可达）	东南侧约 10m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
16	上海市嘉定区 徐行镇	新建一路公园及 园林管理房	工作	2 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东南侧约 15m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
17		徐行镇水务管理 所	机关 团体 办公	1 处	2 层坡顶	2 层坡顶	东南侧约 50m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
18		曹新公路 3000 号 企业	工作	1 处	1 层坡顶	1 层坡顶	东南侧约 25m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	E、B	/	500kV/220kV 混压四回
19		徐曹路看护房	工作、 居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	南侧约 40m	上层 500kV 双回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	E、B、N	2 类	500kV/220kV 混压四回
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程											
1	上海嘉定区外 冈镇	古塘村看护房	工作、 居住	1 户	1 层坡顶	1 层坡顶	东北侧约 5m	14m	E、B、N	1 类	220kV 同塔双 回
五、徐行~石港 220kV 线路改造工程											

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 27 页

序号	行政区	名称	功能	评价范围内规模	评价范围内建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与项目的最近位置关系	对应的导线最低高度	环境影响因子	声环境保护要求	架设方式
无电磁敏感目标和声环境保护目标											

注: (1)表中标注的距离为根据当前设计阶段路径调查的最近距离,电磁环境敏感目标和声环境保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标,可能随工程设计的不断深化而变化;(2)根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84号),评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标,不进行环境影响评价,最终拆迁量以施工图设计为准;(3)东吴~徐行 500kV 双回线路工程的环境敏感目标同时也是过渡方案的环境敏感目标;(4)表中小兴俗庙和曹新公路看护房为位于本项目线路之间包夹的敏感点,由于本项目线路基本利用原走廊改造,改造前后敏感目标与线路的距离基本没有变化;(5)表中 E 表示工频电场、B 表示工频磁场、N 表示噪声。

表 2.5-4 本项目变电站电磁环境敏感目标和声环境保护目标一览表

序号	行政区	名称	功能	与厂界的最近距离	评价范围内 规模	评价范围内 建筑物楼层	评价范围内建筑 物结构	环境影响 因子	声环境保 护要求
一、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程									
1	江苏省苏州市 昆山市花桥镇	新庄排涝站	工作	南侧约 13m	1 处	1 层	坡顶、平顶	E、B	/
2	上海市嘉定区 外冈镇	古塘村看护房	工作、居 住	东北侧约 150m	1 户	1 层	坡顶	N	1 类
二、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程									
1	上海市嘉定区 安亭镇	曹安公路沿路厂房	工作	东北侧约 3m	约 6 幢	1 层	坡顶	E、B	/
2		顾家村	居住	东南侧约 30m	2 户	1~2 层	坡顶	E、B、N	2 类
3		嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目 (在建)	工作、居 住	东南侧约 20m	约 12 幢	6 层~27 层	平顶	E、B、N	2 类
4		杭桂社区书香居二 期小区	居住	东南侧约 155m	1 幢	3 层	平顶	N	2 类
5		曹安景林苑小区	居住	东北侧约 140m	约 14 幢	3~23 层	坡顶、平顶	N	2 类
三、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程									
1	上海市嘉定区 徐行镇	小庙村范桥组	居住	西侧约 195m	1 户	2 层	坡顶	N	4a 类(距新 建一路约

									20m)
2		小庙村十一组	居住	东侧约 160m	约 6 户	1~2 层	坡顶	N	2 类及 4a 类 (距浏翔公路约 10m)
3		小庙村盛家组	工作、居住	南侧约 110m	2 户	1 层	坡顶	N	2 类
4		小庙村看护房	工作、居住	南侧约 100m	1 户	1 层	坡顶	N	2 类
5		钱桥村	居住	北侧约 135m	约 30 户	1~2 层	坡顶	N	2 类

注：(1)表中所列距离为变电站围墙距环境敏感目标的最近距离；(2)表中 E 表示工频电场、B 表示工频磁场、N 表示噪声。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

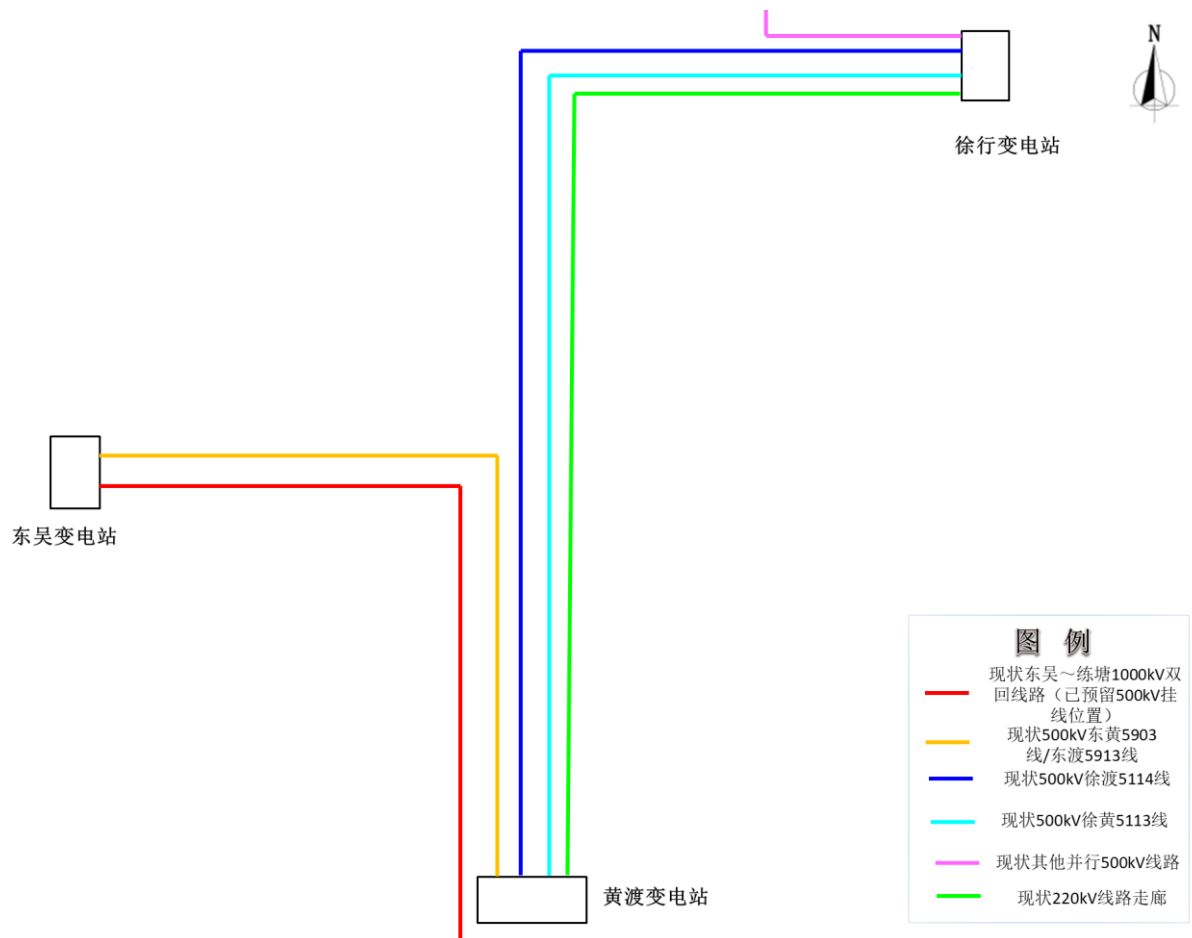
上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程的建设规模及技术特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成及建设规模

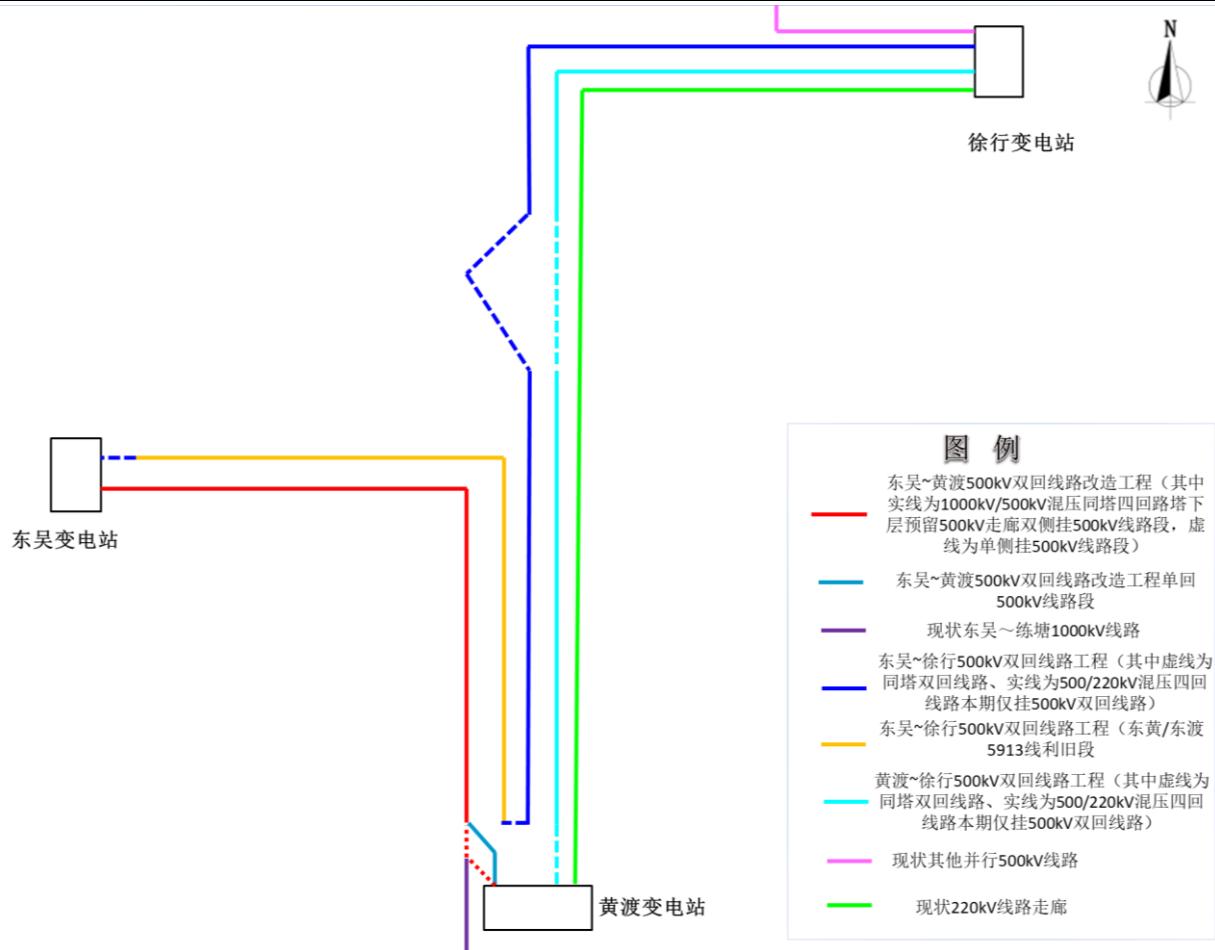
项目名称		上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程	
基本信息	建设单位	国网上海市电力公司	
	电压等级	1000kV、500kV 及 220kV	
	建设性质	改扩建	
	建设地点	上海市嘉定区和江苏省苏州市	
	建设内容	(1)东吴~徐行 500kV 双回线路工程、(2)东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程、(3)黄渡~徐行 500kV 双回线路工程、(4)新谭~大众 220kV 双回线路改造工程、(5)徐行~石港 220kV 线路改造工程、(6)东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程、(7)黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程、(8)徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程	
线路工程	子工程 1	名称	东吴~徐行 500kV 双回线路工程
		建设性质	改建
		建设内容	东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 2×36km, 由东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段和东黄/东渡线利旧段组成。东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段长度约 2×23.55km, 其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 2×2.85km, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路(本项目仅挂 500kV 双回线路)长度约 2×20.7km; 东黄/东渡线利旧段长度约 2×12.45km。拆除徐渡 5114 线长度约 22.7km, 拆除东黄/东渡线长度约 2×0.3km, 共拆除杆塔 59 基。为减少徐渡 5114 线和徐黄 5113 线同时停电时间, 采用永临结合的方式, 建设过渡 500kV 同塔双回线路长度约 2×1.1km, 其中永久线路长度约 2×0.4km(含在黄渡~徐行 500kV 双回线路中), 临时线路长度约 2×0.7km(本项目建成后拆除)。
		架线形式	500kV 同塔双回路架设、500kV/220kV 混压同塔四回路架设
		杆塔	新建杆塔 79 基, 均为自立式钢管塔; 拆除杆塔 59 基。
		导线型号	采用 JL1/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线, 六分裂布置, 分裂间距 500mm。
		基础形式	钻孔灌注桩基础、螺旋锚基础等基础形式
	子工程 2	名称	东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程
		建设性质	改建
		建设内容	东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路总长约 2×14.2km, 由利用东吴~练塘线路 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段、单侧挂 500kV 线路段及新建单回 500kV 线路段组成。其中双侧挂 500kV 线路段长度约 2×13.5km, 单侧挂 500kV 线路段长度约 0.7km, 新建单回 500kV 线路段长度约 0.7km。
		架线形式	500kV 单回路架设、1000kV/500kV 混压同塔四回路架设
		杆塔	新建杆塔 1 基, 为自立式角钢塔。
		导线型号	采用 JNRLH1X/GLB14-450/55 高强铝包钢芯耐热铝合金绞线, 四分裂布置, 分裂间距 500mm。
		基础形式	钻孔灌注桩基础等基础形式
	子工程	名称	黄渡~徐行 500kV 双回线路工程
		建设性质	改建
		建设内容	黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 2×23.3km, 由利用徐黄 5113 线走

变电工程	3		廊改建而成。其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 2×0.4km, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路(本项目仅挂 500kV 双回线路)长度约 2×20.7km, 建设 500kV 同塔双回大跨越线路(松鹤墓园段)长度约 2×2.2km。拆除 500kV 徐黄 5113 线长度约 22.8km, 拆除杆塔 59 基。
		架线形式	500kV 同塔双回路架设、500kV/220kV 混压同塔四回路架设
		杆塔	新建杆塔 53 基, 均为自立式钢管塔; 拆除杆塔 59 基。
		导线型号	一般线路采用 JL1/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线, 大跨越线路采用 JLHA1/G6A-500/280 特强钢芯高强铝合金绞线, 六分裂布置, 分裂间距 500mm。
		基础形式	钻孔灌注桩基础等基础形式
	子工程 4	名称	新谭~大众 220kV 双回线路改造工程
		建设性质	改建
		建设内容	由于东吴~徐行 500kV 双回线路工程在东吴变电站出线时与现状新谭~大众 220kV 双回线路冲突, 需对新谭~大众 220kV 双回线路进行改造, 改造线路长度约 2×0.6km。拆除原 220kV 线路约 2×0.7km, 拆除杆塔 2 基。
		架线形式	220kV 同塔双回路架设
		杆塔	新建杆塔 3 基, 为自立式角钢塔; 拆除杆塔 2 基。
		导线型号	采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 二分裂布置, 分裂间距 600mm。
		基础形式	钻孔灌注桩基础等基础形式
	子工程 5	名称	徐行~石港 220kV 线路改造工程
		建设性质	改建
		建设内容	由于黄渡~徐行 500kV 双回线路工程徐行变电站附近终端塔被徐行~石港 220kV 的 2 条单回路包夹, 为减少 500kV 线路建设时徐行~石港线路停电时间, 需对徐行~石港 220kV 两个单回线路进行改造, 改造线路长度约 0.6km。拆除原 220kV 线路约 0.65km, 拆除杆塔 8 基。
		架线形式	220kV 单回路架设
		杆塔	新建杆塔 8 基, 为自立式角钢塔; 拆除杆塔 8 基。
		导线型号	采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线, 二分裂布置, 分裂间距 600mm。
		基础形式	钻孔灌注桩基础等基础形式
	子工程 6	名称	东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程
		建设性质	扩建
		前期工程规模	主变: 5×3000MVA; 高压电抗器: 2×720Mvar; 1000kV 出线间隔: 4 回; 500kV 出线间隔: 8 回。
		本期建设内容	本期扩建至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔, 扩建 2 个 500kV 母线分段间隔, 扩建至黄渡变电站的 2 个 500kV 出线间隔接地开关。
		辅助工程	前期工程站内已设给排水系统、站内道路等。本期工程依托前期工程。
		公用工程	前期工程站内已建主控楼, 本期工程依托前期工程。
		环保工程	前期工程每组主变压器、高压电抗器等含油设备下均建有事故油坑, 与站内事故油池相连, 本期工程不新增主变压器、高压电抗器等含油设备。前期工程已建设一套地埋式生活污水处理装置, 生活污水由该装置处理, 不外排。本期工程变电站内不增加运行人员, 不新增废污水。
	子工程 7	名称	黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程
		建设性质	改建
		前期工程规模	主变: 4×1200MVA; 500kV 出线间隔: 10 回; 220kV 出线间隔: 20 回。
		本期建设内容	本期拆除至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔的北侧前排构架及基础、更换线路保护。
		辅助工程	前期工程站内已设给排水系统、站内道路等。本期工程依托前期工程。
		公用工程	前期工程站内已建主控楼, 本期工程依托前期工程。

子工程 8	环保工程	前期工程每组主变压器等含油设备下均建有事故油坑,与站内事故油池相连,本期工程不新增主变压器等含油设备。前期工程已建化粪池,生活污水由化粪池处理,不外排。本期工程变电站内不增加运行人员,不新增废污水。
	建设性质	徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程
	前期工程规模	主变: 3×1000MVA; 500kV 出线间隔: 8 回; 220kV 出线间隔: 15 回。
	本期建设内容	本期将原 500kV 备用 1、2 间隔改接至东吴变电站,将原备用 1、2 间隔内的 AIS 设备整体更换为 HGIS 设备,并更换黄渡 1、2 间隔和原备用 1、2 间隔相应接地开关和电压互感器。
	辅助工程	前期工程站内已设给排水系统、站内道路等。本期工程依托前期工程。
	公用工程	前期工程站内已建主控楼,本期工程依托前期工程。
	环保工程	前期工程每组主变压器等含油设备下均建有事故油坑,与站内事故油池相连,本期工程不新增主变压器等含油设备。前期工程已建设一套地埋式生活污水处理装置,生活污水由该装置处理,达标排放。本期工程变电站内不增加运行人员,不新增废污水。
工程占地		永久占地 3.6hm ² , 临时占地 13.48hm ²
工程静态总投资 (万元)		145185.37



(1) 本项目实施前



(2) 本项目实施后

图 3.1-1 本项目实施前后线路接线示意图

3.1.2 东吴~徐行 500kV 双回线路工程

3.1.2.1 地理位置

东吴~徐行 500kV 双回线路工程位于上海市嘉定区和江苏省苏州市。周边环境现状见图 3.1-2。



图 3.1-2 东吴~徐行 500kV 双回线路工程周边环境现状

3.1.2.2 线路规模及路径方案

(1) 线路规模

东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 36\text{km}$, 由东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段和东黄/东渡线利旧段组成。东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段长度约 $2 \times 23.55\text{km}$, 其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 2.85\text{km}$, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路(本项目仅挂 500kV 双回线路)长度约 $2 \times 20.7\text{km}$; 东黄/东渡线利旧段长度约 $2 \times 12.45\text{km}$ 。拆除徐渡 5114 线长度约 22.7km , 拆除东黄/东渡线长度约 $2 \times 0.3\text{km}$, 共拆除杆塔 59 基。其中江苏省境内改建线路长度约 $2 \times 0.07\text{km}$, 无建设杆塔, 其余均为上海市境内建设内容。

为减少徐渡 5114 线和徐黄 5113 线同时停电时间, 采用永临结合的方式, 建设过渡 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 1.1\text{km}$, 其中永久线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$ (含在黄渡~徐行 500kV 双回线路中), 临时线路长度约 $2 \times 0.7\text{km}$ (本项目建成后拆除)。

由于东黄/东渡线利旧段线路路径、电压等级、导线型号等均不变, 其环境影响也不变, 因此本次环评不对其进行评价。

(2) 路径方案

该段线路从东吴 1000kV 变电站东北侧间隔向东出线后, 转角向东南方向走, 至现状 500kV 东黄/东渡线的走廊下并接上, 利用现状 500kV 东黄/东渡线的走廊作为改建东吴~徐行 500kV 双回线路走廊。该利用段线路经过上海市嘉定区外冈镇南, 跨望安公路、墨玉北路、外青松公路、G1501 高速公路, 进入安亭镇, 线路在大众试车场东北角掠过, 跨园大路、百安公路后线路转向南, 跨过宝安公路, 跨地铁 11 号线(隧道)到蕴藻浜河北岸。线路继续利用现状线路向南, 跨蕴藻浜, 再连跨京沪高铁和沪宁铁路向西南走线, 跨过昌吉东路后在小吴塘河西南侧离开现状 500kV 东黄/东渡线走廊, 进入现状徐渡 5114 线走廊。

线路在现状徐渡 5114 线 57 号转角塔的北侧进入现状徐渡 5114 线走廊, 转向东北, 连续沪宁铁路和京沪高铁, 跨越蕴藻浜后线路继续往北, 跨泰顺路、宝安公路、方中路、园区路。跨过园区路后转向东北, 至嘉松北路西侧转向北。跨越嘉松北路后沿松鹤墓园停车场向西北方向走线, 至陈泾河北侧后转向, 跨越墓区和盐铁塘后, 沿陈泾河向东北方向走线, 跨越 G1501 上海绕城高速后继续向北走线。跨越沈海高速后向东北转向, 平行曹新公路, 跨胜辛北路、城北路一直往东。跨横沥、嘉行公路、新建一路、澄浏公路后, 从徐行变电站的北侧进入徐行变电站。

本段线路路径示意图见下图。

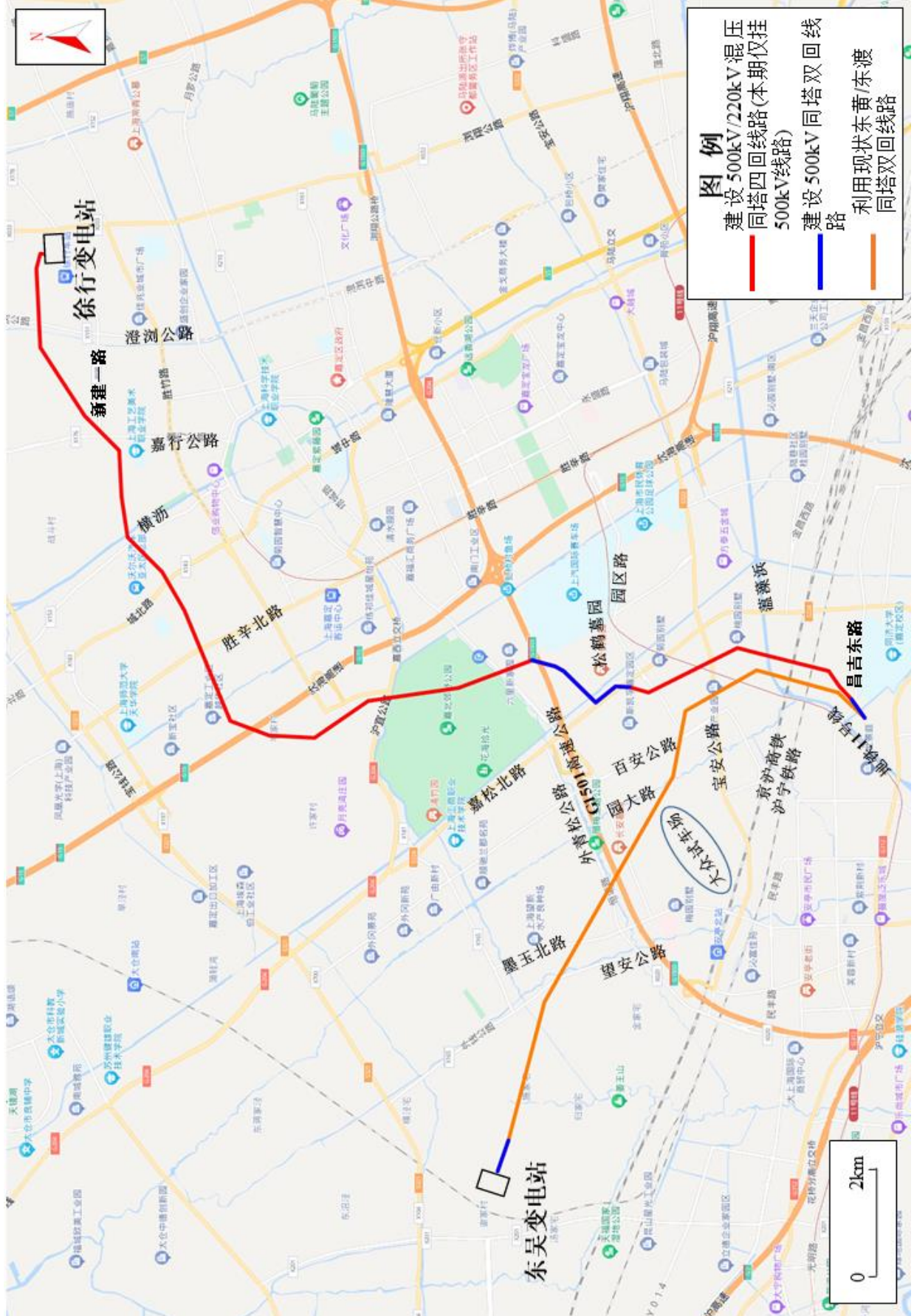


图 3.1-3 本段线路路径示意图

为减少徐渡 5114 线和徐黄 5113 线同时停电时间，本项目建设时序采用先建设东吴~徐行 500kV 双回线路工程，再建设黄渡~徐行 500kV 双回线路工程。东吴~徐行 500kV 双回线路工程建设期间徐黄 5113 线仍利用原通道带电，待东吴~徐行 500kV 双回线路工程建成后利用其通道建设过渡方案接入黄渡变电站，恢复徐渡 5114 线和徐黄 5113 线带电。过渡方案位于黄渡变电站附近，东吴~徐行 500kV 双回线路工程先不建设 1#塔和 2#塔，过渡方案建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2\times 1.1\text{km}$ ，形成黄渡变→终端塔 T1D→T2J→T3J→2-1#→3#塔→改建段线路的过渡方案（如下图中的红线）。在项目建成后，拆除 2-1#塔~T2J 塔的导线及 T3J 塔（红色虚线部分），形成利旧段→1#→2#→2-1#→3#塔的东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路和黄渡变→终端塔 T1D→T2J→黄渡~徐行 2#塔的黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路。过渡方案中永久线路长度约 $2\times 0.4\text{km}$ （含在黄渡~徐行 500kV 双回线路中），临时线路长度约 $2\times 0.7\text{km}$ （本项目建成后拆除）。

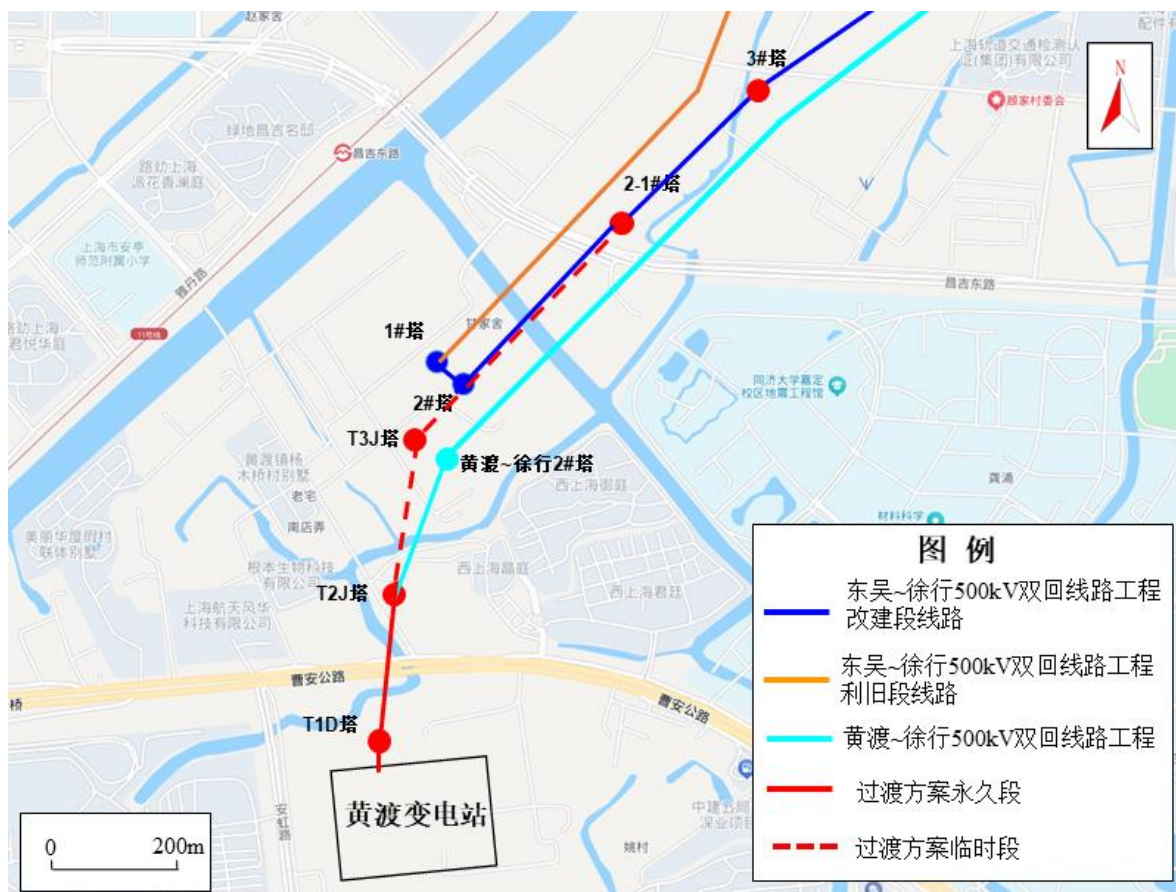


图 3.1-4 本段过渡方案接线示意图

3.1.2.3 导地选型

根据可研设计资料，本段线路采用 JL1/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线，每相 6 分裂，分裂间距为 500mm，导线直径为 33.75mm。

3.1.2.4 对地距离及与其他输电线路并行、交叉跨越情况

(1) 导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)并结合本项目可行性研究报告中的设计资料,在最大计算弧垂情况下,本段输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-2。

表 3.1-2 输电线路导线对地距离

地区	导线最小对地距离(m)	备注
电磁环境敏感目标	14.0	最大弧垂情况下
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面等场所	14.0	最大弧垂情况下

注: (1)在后续设计、建设过程中,为确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准,导线最小对地距离可能会适当提高。(2)500kV 双回路杆塔指 500kV 线路对地最小距离 14m, 500kV/220kV 混压四回路杆塔指下层 220kV 线路对地最小距离 14m。

(2) 与其他输电线路并行及交叉跨越情况

本段输电线路与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)的近距离并行情况见表 3.1-3。本段输电线路在东吴变电站出线处需钻越 1000kV 吴塘线。

表 3.1-3 本段输电线路与其他线路的并行情况

与本项目线路并行的线路名称	并行段线路中心间距	并行线路长度
本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程中东黄/东渡线利旧段与东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程中利用东吴~练塘线路 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段并行	约 50m	约 12.5km
本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程与黄渡~徐行 500kV 双回线路工程并行	约 50m	约 20km
本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程与现状太行 5922 线/太徐 5923 线并行	约 50m	约 1km

3.1.3 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程

3.1.3.1 地理位置

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程位于上海市嘉定区和江苏省苏州市。周边环境现状见图 3.1-5。



图 3.1-5 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程周边环境现状

3.1.3.2 线路规模及路径方案

(1) 线路规模

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路总长约 $2 \times 14.2\text{km}$ ，由利用东吴~练塘线路 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段、单侧挂 500kV 线路段及新建单回 500kV 线路段组成。其中双侧挂 500kV 线路段长度约 $2 \times 13.5\text{km}$ ，单侧挂 500kV 线路段长度约 0.7km，新建单回 500kV 线路段长度约 0.7km。其中江苏省境内双侧挂 500kV 线路长度约 $2 \times 0.12\text{km}$ ，其余均为上海市境内建设内容。

(2) 路径方案

本项目因需置换走廊，将 500kV 东黄/东渡线架设到东吴~练塘 1000kV 线路（吴塘线）预留的下层位置，组成混压同塔四回线路，而将原来的塔、线及走廊让给 500kV 东吴~徐行线路。

线路从东吴 1000kV 变电站向东出线后，接到 1000kV 吴塘线下层预留的 500kV 位置。线路经过上海市嘉定区外冈镇南，跨过望安公路、墨玉北路、外青松公路、G1501 高速公路，进入安亭镇，线路跨长安墓园，在大众试车场东北角掠过，跨园大路、百安公路后线路转向南，跨过宝安公路，跨地铁 11 号线(隧道)到蕴藻浜河北岸。

线路转向南，跨过蕴藻浜，连跨京沪高铁和沪宁铁路，之后平行蕴藻浜，跨昌吉东路和小吴塘，在跨过杨木桥路后，至 1000kV 吴塘线#35 塔。为避让古树名木，后采用吴塘线西侧下层挂线、新建一基单回路塔的方式分别接入现状东黄 5903 线/东渡 5913 线的终端塔上，进入黄渡变电站。

本段线路路径示意图见下图。

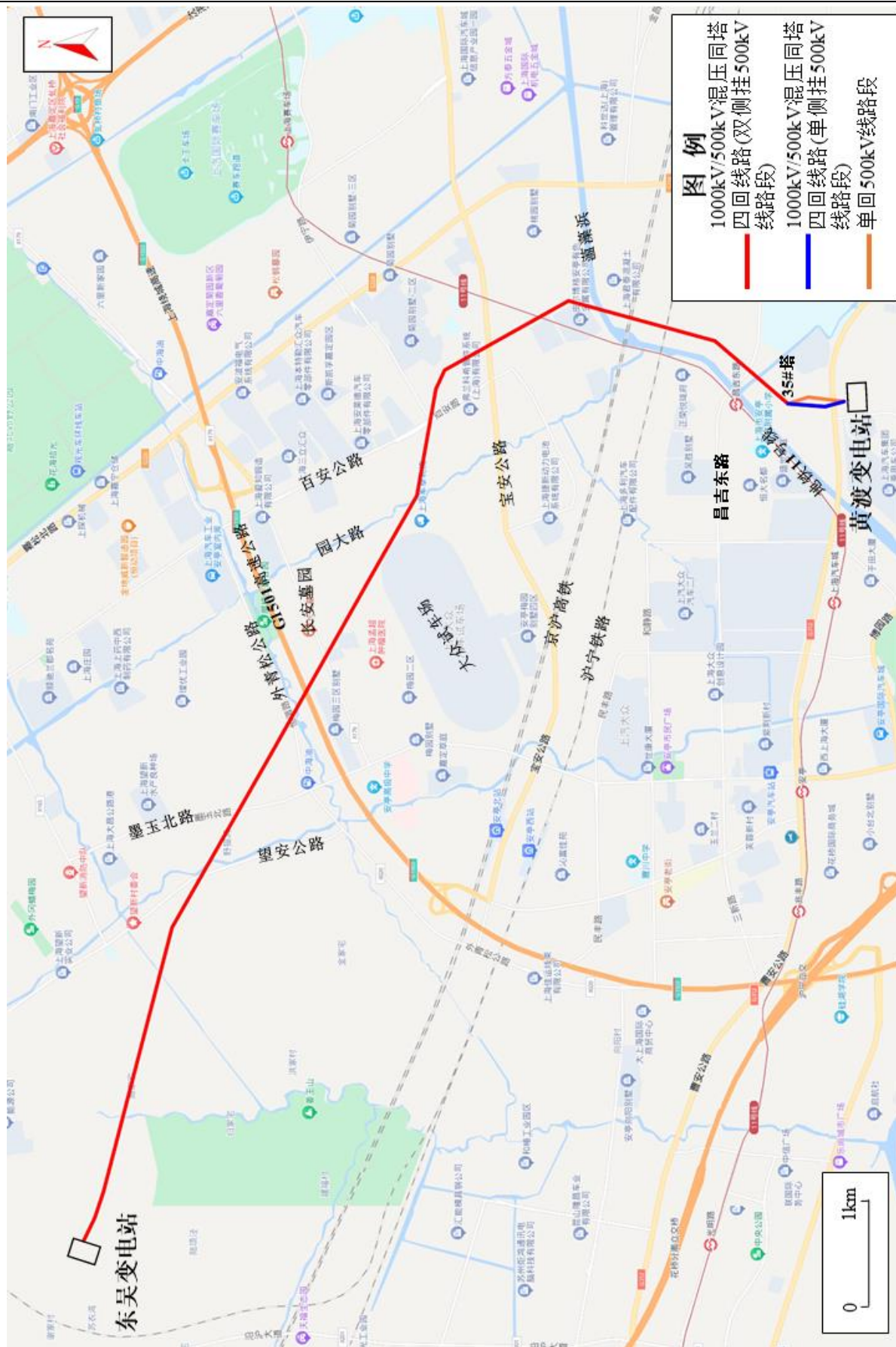


图 3.1-6 本段线路路径示意图

3.1.3.3 导线选型

根据可研设计资料,本段线路采用 JNRLH1X/GLB14-450/55 高强铝包钢芯耐热铝合金绞线,每相 4 分裂,分裂间距为 500mm,导线直径为 26.93mm。

3.1.3.4 对地距离及与其他输电线路并行、交叉跨越情况

(1) 导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)并结合本项目可行性研究报告中的设计资料,在最大计算弧垂情况下,本段输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-4。

表 3.1-4 输电线路导线对地距离

地区	导线最小对地距离(m)	备注
电磁环境敏感目标	14.0	最大弧垂情况下
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面等场所	14.0	最大弧垂情况下

注:在后续设计、建设过程中,为确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准,导线最小对地距离可能会适当提高。

(2) 与其他输电线路并行、交叉跨越情况

本段输电线路与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)的近距离并行情况见表 3.1-5。本段输电线路无与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)交叉跨越。

表 3.1-5 本段输电线路与其他线路的并行情况

与本项目线路并行的线路名称	并行段线路中心间距	并行线路长度
本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程中东黄/东渡线利旧段与东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程中利用东吴~练塘线路 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段并行	约 50m	约 12.5km

3.1.4 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程

3.1.4.1 地理位置

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程位于上海市嘉定区。周边环境现状见图 3.1-7。



图 3.1-7 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程周边环境现状

3.1.4.2 线路规模及路径方案

(1) 线路规模

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 23.3\text{km}$ ，由利用徐黄 5113 线走廊改建而成。其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$ ，建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路（本项目仅挂 500kV 双回线路）长度约 $2 \times 20.7\text{km}$ ，建设 500kV 同塔双回大跨越线路（松鹤墓园段）长度约 $2 \times 2.2\text{km}$ 。拆除 500kV 徐黄 5113 线长度约 22.8km，拆除杆塔 59 基。

(2) 路径方案

该段线路从黄渡 500kV 变电站向北出线，利用现状徐黄 5113 线走廊走线。连续跨越昌吉东路、沪宁铁路、京沪高铁，跨越蕰藻浜后线路继续往北，跨泰顺路、宝安公路、方中路、园区路。跨过园区路后转向东北，至松鹤墓园附近，采用大跨越方案，一档跨越松鹤墓园，大档距跨越段按照 500kV 双回路设计，跨越方式均为“耐-直-直-耐”的独立耐张段形式，档距分布为：490m-1294m-415m，耐张段总长约 2.2km。后跨过 G1501 高速公路后转向北走线，跨越沈海高速后向东北转向，平行曹新公路，跨胜辛北路、城北路一直往东。跨横沥、嘉行公路、新建一路、澄浏公路后，从徐行变电站的西侧进入徐行变电站。

本段线路路径示意图见下图。

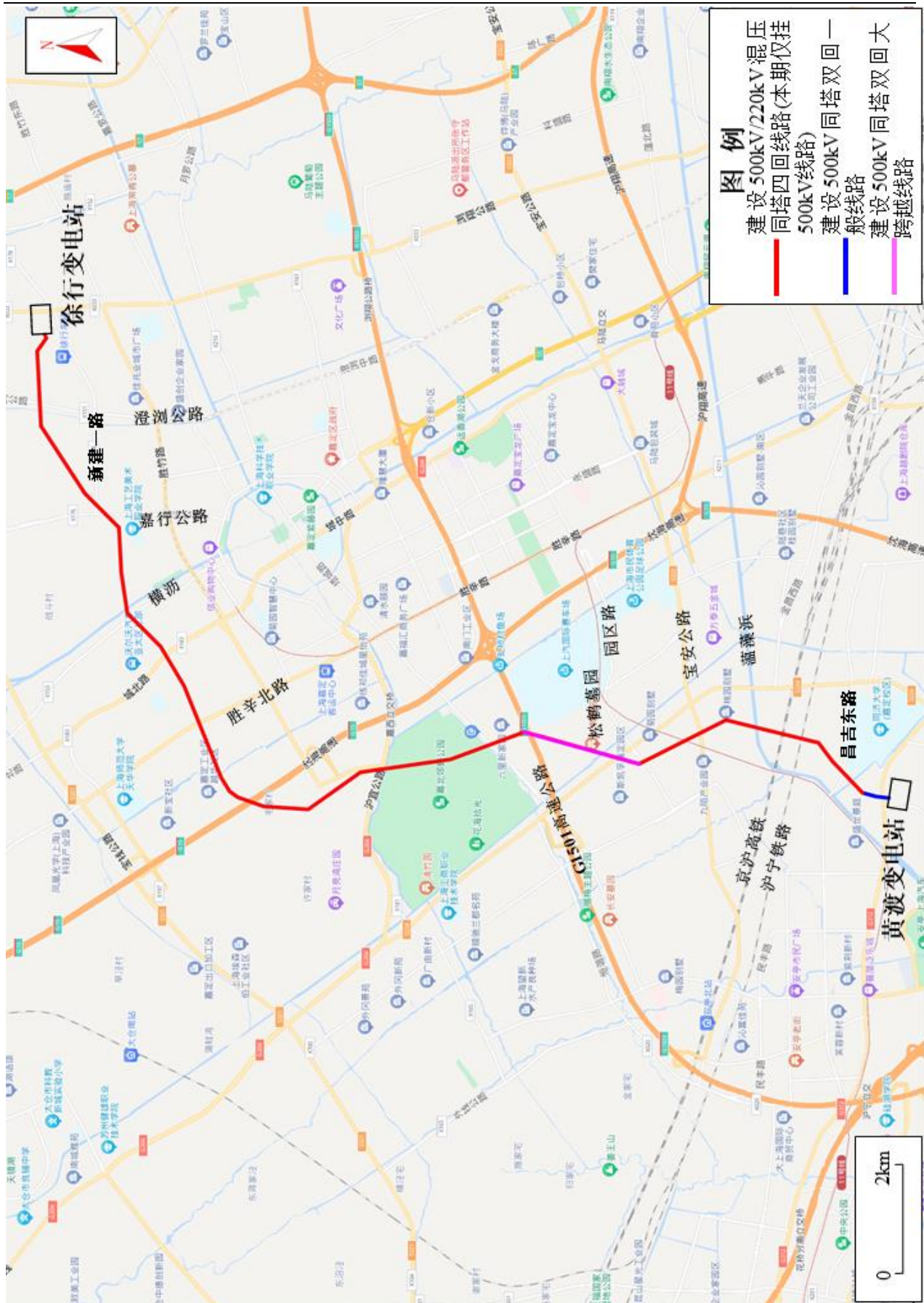


图 3.1-8 本段线路路径示意图

3.1.4.3 导线选型

根据可研设计资料,本段线路一般线路采用 JL1/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线,每相 6 分裂,分裂间距为 500mm,导线直径为 33.75mm;大跨越线路采用 JLHA1/G6A-500/280 特强钢芯高强铝合金绞线,每相 6 分裂,分裂间距为 500mm,导线直径为 36.4mm。

3.1.4.4 对地距离及与其他输电线路并行、交叉跨越情况

(1) 导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)并结合本项目可行性研究报告中的设计资料,在最大计算弧垂情况下,本段输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-6。

表 3.1-6 输电线路导线对地距离

地区	导线最小对地距离(m)	备注
电磁环境敏感目标	14.0	最大弧垂情况下
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面等场所	14.0	最大弧垂情况下

注:(1)在后续设计、建设过程中,为确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准,导线最小对地距离可能会适当提高。(2)500kV 双回路杆塔指 500kV 线路对地最小距离 14m,500kV/220kV 混压四回路杆塔指下层 220kV 线路对地最小距离 14m。

(2) 与其他输电线路并行、交叉跨越情况

本段输电线路与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)的近距离并行情况见表 3.1-7。本段输电线路无与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)交叉跨越。

表 3.1-7 本段输电线路与其他线路的并行情况

与本项目线路并行的线路名称	并行段线路中心间距	并行线路长度
本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程与黄渡~徐行 500kV 双回线路工程并行	约 50m	约 20km

3.1.5 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程

3.1.5.1 地理位置及线路规模

新谭~大众 220kV 双回线路改造工程位于上海市嘉定区。

由于东吴~徐行 500kV 双回线路工程在东吴变电站出线时与现状新谭~大众 220kV 双回线路冲突,需对新谭~大众 220kV 双回线路进行改造,改造线路长度约 2×0.6km。拆除原 220kV 线路约 2×0.7km,拆除杆塔 2 基。本段线路路径示意图见下图。

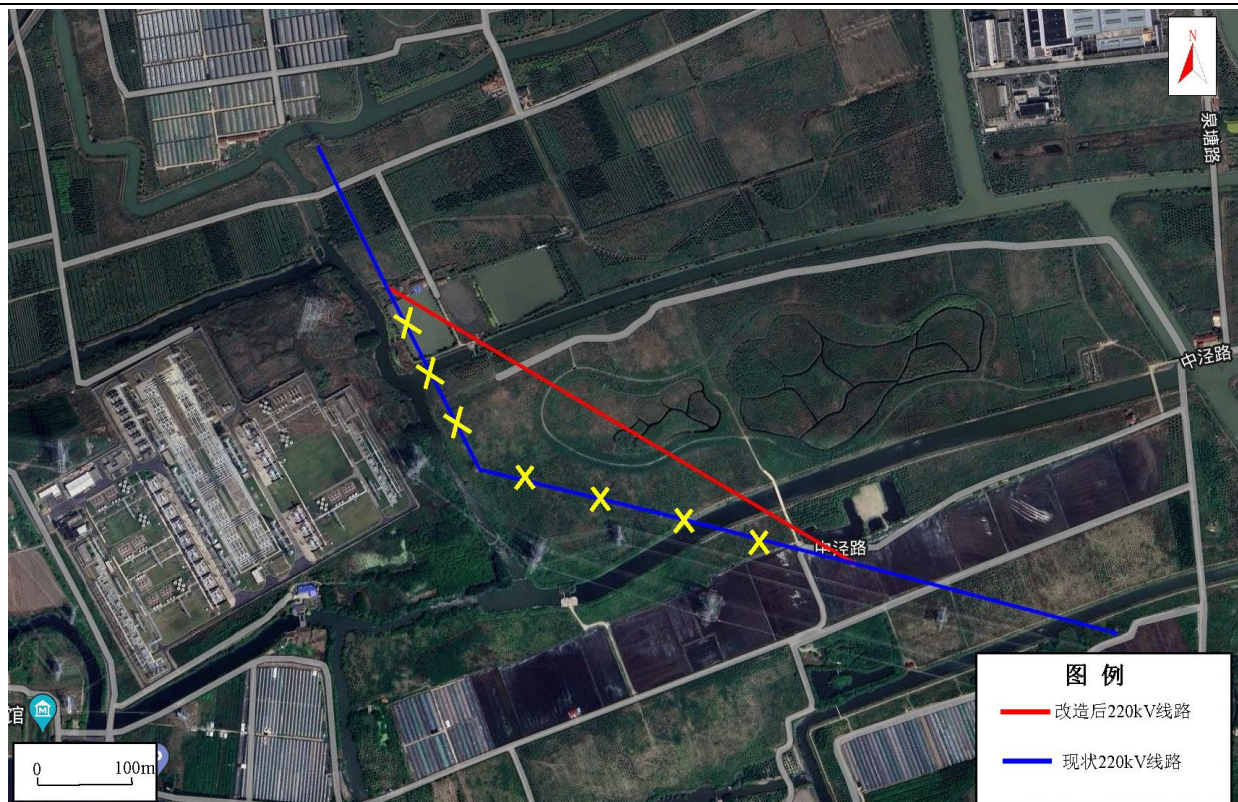


图 3.1-9 本段线路路径示意图

3.1.5.2 导线选型

根据可研设计资料,本段线路采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线,每相 2 分裂,分裂间距为 600mm,导线直径为 33.8mm。

3.1.5.3 对地距离及与其他输电线路并行情况

(1) 导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)并结合本项目可行性研究报告中的设计资料,在最大计算弧垂情况下,本段输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-8。

表 3.1-8 输电线路导线对地距离

地区	导线最小对地距离(m)	备注
电磁环境敏感目标	14.0	最大弧垂情况下
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面等场所	14.0	最大弧垂情况下

注:在后续设计、建设过程中,为确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准,导线最小对地距离可能会适当提高。

(2) 与其他输电线路并行情况

本段输电线路与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)的近距离并行情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 本段输电线路与其他线路的并行情况

与本项目线路并行的线路名称	并行段线路中心间距	并行线路长度
本项目新谭~大众 220kV 双回线路改造工程与东吴~徐行 500kV 双回线路工程并行	约 45m	约 0.5km

3.1.6 徐行~石港 220kV 线路改造工程

3.1.6.1 地理位置及线路规模

徐行~石港 220kV 线路改造工程位于上海市嘉定区。

由于黄渡~徐行 500kV 双回线路工程徐行变电站附近终端塔被徐行~石港 220kV 的 2 条单回路包夹,为减少 500kV 线路建设时徐行~石港线路停电时间,需对徐行~石港 220kV 两个单回线路进行改造,改造线路长度约 0.6km。拆除原 220kV 线路约 0.65km,新建杆塔 8 基,拆除杆塔 8 基。本段线路路径示意图见下图。

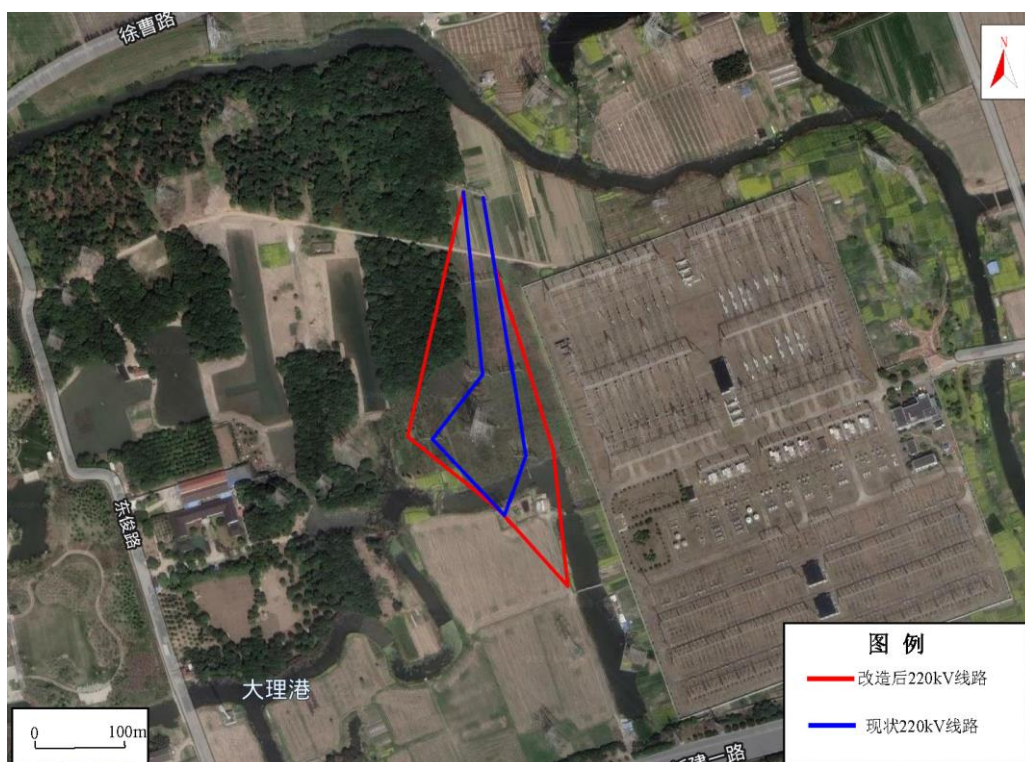


图 3.1-10 本段线路路径示意图

3.1.6.2 导线选型

根据可研设计资料,本段线路采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线,每相 2 分裂,分裂间距为 600mm,导线直径为 33.8mm。

3.1.6.3 对地距离及与其他输电线路并行情况

(1) 导线对地高度

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)并结合本项目可行性研究报告中的设计资料,在最大计算弧垂情况下,本段输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-10。

表 3.1-10 输电线路导线对地距离

地区	导线最小对地距离(m)	备注
电磁环境敏感目标	7.5	最大弧垂情况下
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面等场所	7.5	最大弧垂情况下

注:在后续设计、建设过程中,为确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准,导线最小对地距离可能会适当提高。

(2) 与其他输电线路并行情况

本段输电线路无与其他输电线路(电压等级 330kV 及以上)并行情况。

3.1.7 东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

3.1.7.1 现有工程

(1) 站址概况

东吴 1000kV 变电站位于江苏省苏州市昆山市花桥镇境内。站址北侧、东侧和南侧均靠近江苏与上海的省界,西侧距离沿沪大道约 0.8km,进站道路从沿沪大道引接。站址周边区域地势开阔平坦,周边主要为农田,农田主要种植水稻等农作物。

(2) 建设规模及主要设备

主变压器: 5×3000MVA 主变压器;

高压电抗器: 2×720Mvar, 分别装设于至泰州 1 回和至泰州 2 回 1000kV 出线上;

1000kV 出线间隔: 4 个, 分别至泰州 2 个、至沪西 2 个;

500kV 出线间隔: 8 个, 分别至石碑 2 个、至黄渡 2 个、至太仓 2 个、至吴江南 2 个。

(3) 总平面布置及占地

东吴变电站总平面布置以电气布置合理为原则,结合当地条件因地制宜使站区布置整齐、美观,减少因站区布置造成的外边角地。总平面布置按功能划分为四个区,1000kV 配电装置区布置在站区的中央,采用 GIS 设备,1000kV 出线分别向东、西出线,高压电抗器布置在 1000kV 出线下方;500kV 配电装置区布置在站区的东部和西部,采用 GIS 设备,500kV 出线分别向东、西出线;主变压器及无功补偿装置区布置在 1000kV 与 500kV 配电装置区之间;站前区布置在站区西部,进站道路由站区西侧引接。

变电站占地面积约 14.45hm²,其中围墙内占地面积约 14.03hm²。

(4) 给排水

1) 给水

东吴变电站站区供水水源来自站外自来水管网。

2) 排水

站区生活污水排水、雨水排水采用分流制排水系统。

生活污水: 站区内生活污水经已建埋地式生活污水处理装置处理后, 定期清运, 不外排。

雨水: 变电站内雨水采用有组织排放形式, 站内雨水通过站内道路两侧的雨水口收集后集中排至站内地下雨水管道系统, 有组织地排放至变电站北侧的沟渠。

(5) 站内主要环保设施

东吴变电站现有工程站内环保设施主要有污水处理装置、事故油池、高抗加装 Box-in、主变隔声屏障、站区部分围墙加高、设置噪声控制区等。东吴变电站站内主要环保设施情况见图 3.1-12。

1) 污水处理装置

东吴变电站现有工程已建设一套埋地式生活污水处理装置。生活污水经埋地式污水处理装置处理, 不外排。

2) 事故油池

东吴变电站现有工程已设 1 座事故油池, 位于变电站 1000kV 配电装置 GIS 设备北侧。事故状态下产生的废油将由事故油池进行隔油处理后, 由具有相应危废处理资质的专业单位回收处置, 不外排。

3) 高抗加装 Box-in、主变隔声屏障、站区部分围墙加高

为减小变电站噪声对站外环境的影响, 东吴变电站现有工程已在主要声源设备 (高压电抗器) 外加装了 Box-in 装置同时在现有工程主变东侧设置了隔声屏障。现有工程将西侧全部围墙、北侧及南侧靠近上海侧的部分围墙加高至 5m。具体降噪措施见下图。

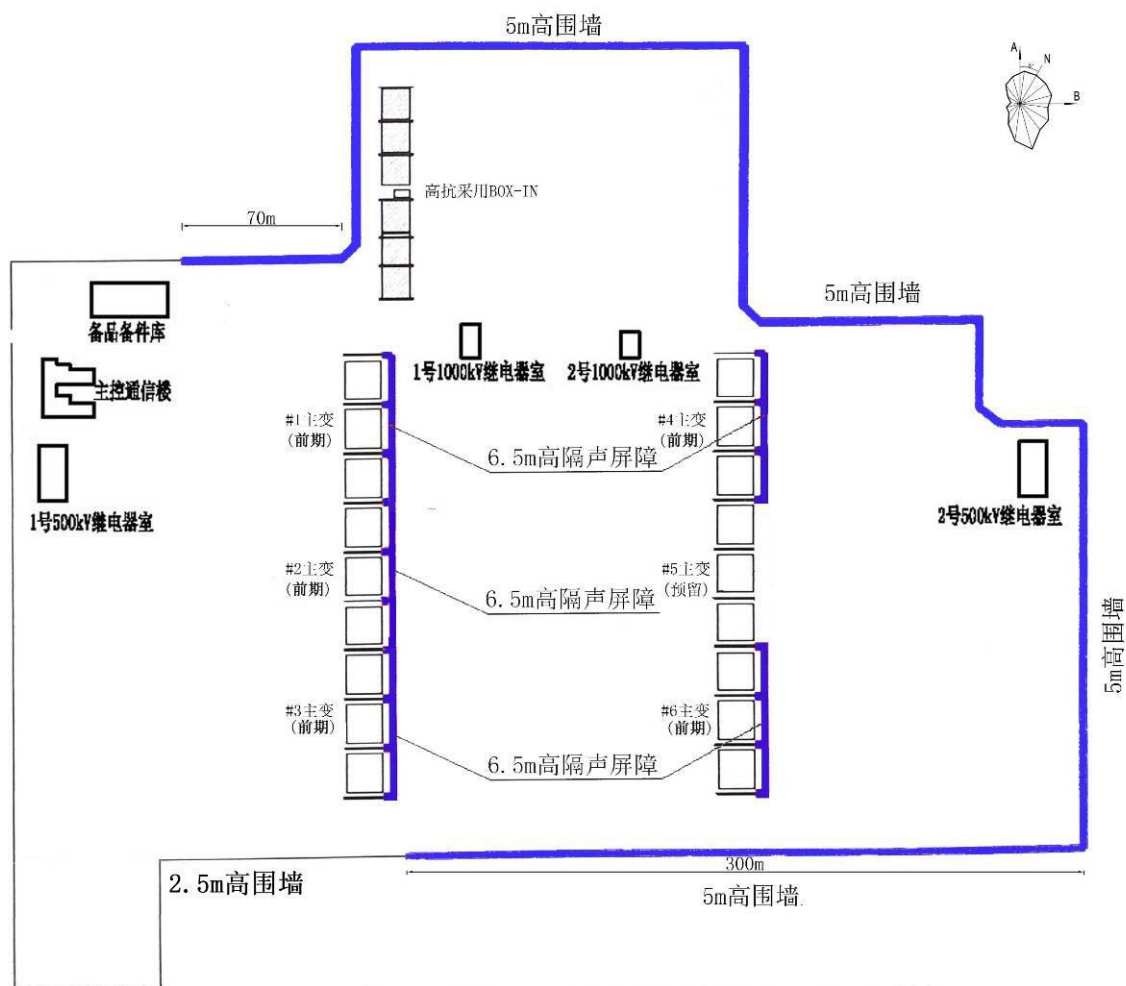


图 3.1-11 东吴变电站降噪措施示意图

4) 电磁环境保护措施

为减小变电站电磁对站外环境的影响，东吴变电站现有工程对站区总平面进行合理布局，将主变等设备布置在站址中央。

5) 现有工程环保措施效果及环境问题

根据东吴变电站的竣工环保验收环境现状监测结果，站界及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均满足相关环保标准和要求。东吴变电站现有工程没有遗留的环保问题。

站内现状情况见下图。



站内已建主变及主变防火墙



主变隔声屏障



站内已建高抗及高抗 Box-in



高抗事故油池



污水处理装置



主控楼



站内绿化



围墙加高

图 3.1-12 东吴变电站站内现状

3.1.7.2 本期工程概况

本期扩建至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔, 扩建 2 个 500kV 母线分段间隔, 扩建至黄渡变电站的 2 个 500kV 出线间隔接地开关。本期工程在东吴变电站已建围墙内进行, 无新征占地。

本期工程不新增站内运行人员, 不新增生活污水和生活垃圾, 无事故废油等危险废物, 依托前期工程生活污水处理装置和固体垃圾收集箱等已有环保设施可行。变电站前期工程站内已建有主控楼、排水系统、站内道路等公用工程和辅助工程, 本期工程依托前期工程。



图 3.1-13 扩建至徐行出线间隔照片

由于东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程在围墙内原有场地内进行, 不需新征用地, 站内不新增主变压器、电抗器等高场强、高噪声设备, 且不新增站内运行人员, 对变电站周围环境无明显影响。本次环评仅对扩建后的电磁及声环境影响、施工期环境影响进行简要分析。

3.1.8 黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

3.1.8.1 现有工程

(1) 站址概况

黄渡 500kV 变电站位于上海市嘉定区安亭镇, 曹安公路南侧安虹路东侧, 进站道路从曹安公路引接。站址周边区域地势开阔平坦, 周边为农田、工业企业、住宅等。

(2) 建设规模及主要设备

主变压器: 4×1200MVA 主变压器;

500kV 出线间隔: 10 个, 分别至东吴 2 个、至徐行 2 个、至泗泾 2 个、至华新 2 个、

备用 2 个;

220kV 出线间隔: 20 个。

(3) 总平面布置及占地

黄渡变电站总平面布置以电气布置合理为原则, 结合当地条件因地制宜使站区布置整齐、美观, 减少因站区布置造成的外边角地。总平面布置按功能划分为四个区, 500kV 配电装置区布置在站区的西部, 采用 GIS 设备, 500kV 出线分别向北、南出线; 220kV 配电装置区布置在站区的南部, 采用 GIS 设备, 220kV 出线分别向北、南出线; 主变压器及无功补偿装置区布置在站区的南部; 站前区布置在站区东部, 进站道路由站区北侧引接。

变电站占地面积约 13.28hm^2 , 其中围墙内占地面积约 13.03hm^2 。

黄渡变电站的总平面布置示意图见附图 10。

(4) 给排水

1) 给水

黄渡变电站站区供水水源来自站外自来水管网。

2) 排水

站区生活污水排水、雨水排水采用分流制排水系统。

生活污水: 站区内生活污水经已建化粪池处理后, 定期清运, 不外排。

雨水: 变电站内雨水采用有组织排放形式, 站内雨水通过雨水管道系统收集后, 最终排入站外沟渠。

(5) 站内主要环保设施

黄渡变电站现有工程站内环保设施主要有化粪池、事故油池、主变隔声屏障等。黄渡变电站站内主要环保设施情况见图 3.1-15。

1) 污水处理装置

黄渡变电站现有工程已建设化粪池。生活污水经化粪池处理, 不外排。

2) 事故油池

黄渡变电站现有工程已设 1 座事故油池, 位于变电站东南角。事故状态下产生的废油将由事故油池进行隔油处理后, 由具有相应危废处理资质的专业单位回收处置, 不外排。

3) 主变隔声屏障

为减小变电站噪声对站外环境的影响, 黄渡变电站现有工程已在 4#和 6#主变南侧设置了高 7m 的隔声屏障。具体降噪措施见下图。

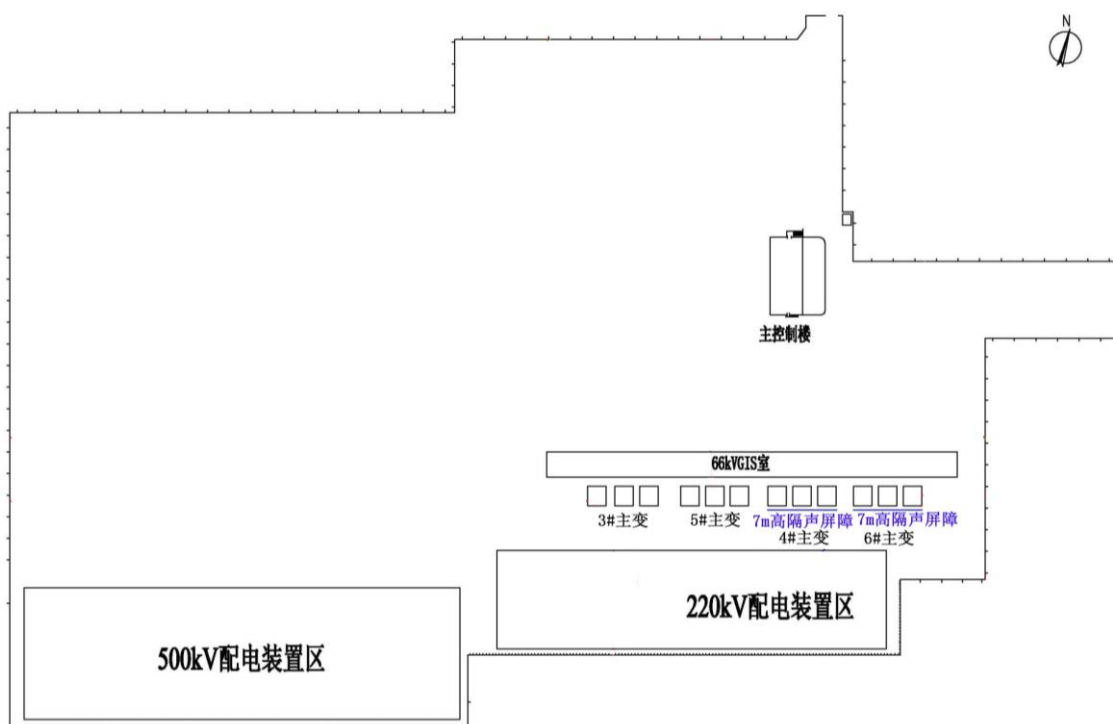


图 3.1-14 黄渡变电站降噪措施示意图

4) 电磁环境保护措施

为减小变电站电磁对站外环境的影响，500kV 及 220kV 配电装置采用户内布置。

5) 现有工程环保措施效果及环境问题

根据黄渡变电站的竣工环保验收环境现状监测结果，站界及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均满足相关环保标准和要求。黄渡变电站现有工程没有遗留的环保问题。

站内现状情况见下图。



站内已建主变及主变防火墙



主变隔声屏障



事故油池



化粪池



主控楼



站内绿化

图 3.1-15 黄渡变电站站内现状

3.1.8.2 本期工程概况

本期拆除至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔的北侧前排构架及基础、更换线路保护。本期工程在黄渡变电站已建围墙内进行，无新征占地。

本期工程不新增站内运行人员，不新增生活污水和生活垃圾，无事故废油等危险废物，依托前期工程生活污水处理装置和固体垃圾收集箱等已有环保设施可行。变电站前期工程站内已建有主控楼、排水系统、站内道路等公用工程和辅助工程，本期工程依托前期工程。



图 3.1-16 拆除至徐行出线间隔北侧前排构架及基础照片

由于黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程在围墙内原有场地内进行,不需新征用地,站内不新增主变压器、电抗器等高场强、高噪声设备,且不新增站内运行人员,对变电站周围环境无明显影响。本次环评仅对改造后的电磁及声环境影响、施工期环境影响进行简要分析。

3.1.9 徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

3.1.9.1 现有工程

(1) 站址概况

徐行 500kV 变电站位于上海市嘉定区徐行镇,新建一路北侧浏翔公路西侧,进站道路从浏翔公路引接。站址周边区域地势开阔平坦,周边主要为农田,农田主要种植水稻等农作物。

(2) 建设规模及主要设备

主变压器: 3×1000MVA 主变压器;

500kV 出线间隔: 8 个,分别至黄渡 2 个、至昆太 2 个、至杨行 2 个、备用 2 个;

220kV 出线间隔: 15 个。

(3) 总平面布置及占地

徐行变电站总平面布置以电气布置合理为原则,结合当地条件因地制宜使站区布置整齐、美观,减少因站区布置造成的外边角地。总平面布置按功能划分为四个区,500kV 配电装置区布置在站区的北部,采用 AIS 设备,500kV 出线分别向西、北、东出线;220kV

配电装置区布置在站区的南部, 采用 AIS 设备, 220kV 出线分别向西、南、东出线; 主变压器及无功补偿装置区布置在 500kV 与 220kV 配电装置区之间; 站前区布置在站区东部, 进站道路由站区东侧引接。

变电站占地面积约 8.71hm^2 , 其中围墙内占地面积约 8.43hm^2 。

(4) 给排水

1) 给水

徐行变电站站区供水水源来自站外自来水管网。

2) 排水

站区生活污水排水、雨水排水采用分流制排水系统。

生活污水: 站区内生活污水经已建埋地式污水处理装置处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值后, 排至站外沟渠。

雨水: 变电站内雨水采用有组织排放形式, 站内雨水通过雨水管道系统收集后, 最终排入站外沟渠。

(5) 站内主要环保设施

徐行变电站现有工程站内环保设施主要有埋地式污水处理装置、事故油池等。徐行变电站站内主要环保设施情况见图 3.1-17。

1) 污水处理装置

徐行变电站现有工程已建设埋地式污水处理装置处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准限值后, 排至站外沟渠, 满足前期工程环保要求。对于外排污水, 徐行变电站每年会委托开展污水水质监测, 监测项目包括 PH 值、色度、溶解性固体、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、总有机碳、氨氮、总磷、总氮、石油类等, 根据 2024 年 12 月的水质监测结果, 水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准同时也满足上海市《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)二级标准。

2) 事故油池

徐行变电站现有工程已设 1 座事故油池, 位于变电站中部。事故状态下产生的废油将由事故油池进行隔油处理后, 由具有相应危废处理资质的专业单位回收处置, 不外排。

3) 电磁环境保护措施

为减小变电站电磁对站外环境的影响, 徐行变电站现有工程对站区总平面进行合理布局, 将主变等设备布置在站址中央。

4) 现有工程环保措施效果及环境问题

根据徐行变电站的竣工环保验收环境现状监测结果，站界及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均满足相关环保标准和要求。徐行变电站现有工程没有遗留的环保问题。

站内现状情况见下图。



站内已建主变及主变防火墙



污水处理装置



事故油池



事故油坑



主控楼



站内绿化

图 3.1-17 徐行变电站站内现状

3.1.9.2 本期工程概况

本期将原 500kV 备用 1、2 间隔改接至东吴变电站，将原备用 1、2 间隔内的 AIS 设备整体更换为 HGIS 设备，并更换黄渡 1、2 间隔和原备用 1、2 间隔相应接地开关和电压互感器。本期工程在徐行变电站已建围墙内进行，无新征占地。

本期工程不新增站内运行人员,不新增生活污水和生活垃圾,无事故废油等危险废物,依托前期工程生活污水处理装置和固体垃圾收集箱等已有环保设施可行。变电站前期工程站内已建有主控楼、排水系统、站内道路等公用工程和辅助工程,本期工程依托前期工程。



图 3.1-18 改接至东吴出线间隔照片

由于徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程在围墙内原有场地内进行,不需新征用地,站内不新增主变压器、电抗器等高场强、高噪声设备,且不新增站内运行人员,对变电站周围环境无明显影响。本次环评仅对改造后的电磁及声环境影响、施工期环境影响进行简要分析。

3.1.10 线路工程杆塔、基础及重要交叉跨越情况

(1) 杆塔

根据项目周围地形、地貌、气象条件、导地线型号及线路的跨越等实际情况,500kV 线路选用了《国家电网公司输变电工程通用设计》中的模块塔型,共计新建杆塔 144 基。其中 500kV 杆塔 133 基,包括单回路杆塔 2 基、双回路杆塔 27 基、500kV/220kV 混压四回路杆塔 104 基;220kV 杆塔 11 基,包括单回路杆塔 6 基(门型塔)、双回路塔 5 基。新建杆塔参数见下表。

表 3.1-11 本项目新建杆塔参数一览表（一般线路）

塔型	呼高(m)	档距(m)		转角度数(°)	铁塔根开 (mm)
		水平	垂直		
500kV/220kV 混压四回路杆塔					
500/220 SSZ1	30	420	550	0	13112
	33	420	550	0	13834
	36	420	550	0	14556
	39	420	550	0	15278
	42	420	550	0	16000
	45	420	550	0	16722
500/220 SSZ2A	36	520	650	0	9882
	39	520	650	0	10291
	42	520	650	0	10700
	45	520	650	0	11109
	48	520	650	0	11518
	51	520	650	0	11927
	54	520	650	0	12336
500/220 SSZK	45	550	700	0	17682
	48	550	700	0	18455
	51	550	700	0	19227
	54	550	700	0	20000
	57	550	700	0	20773
	60	550	700	0	21545
	63	550	700	0	22317
	66	550	700	0	23089
	69	550	700	0	23861
	72	550	700	0	24633
	75	550	700	0	25405
	78	550	700	0	26177
500/220 SSJ1	27	500	700	0~20	15020
	30	500	700	0~20	15800
	33	500	700	0~20	16580
	36	500	700	0~20	17360
	39	500	700	0~20	18140
	42	500	700	0~20	18920
500/220 SSJ2	30	500	700	20~40	16100
	33	500	700	20~40	16910
	36	500	700	20~40	17720
	39	500	700	20~40	18530

	42	500	700	20~40	19340
	45	500	700	20~40	20150
500/220 SSJ3	30	500	700	40~60	16100
	33	500	700	40~60	16910
	36	500	700	40~60	17720
	39	500	700	40~60	18530
	42	500	700	40~60	19340
500/220 SSJK	54	450	600	0~60	20930
	57	450	600	0~60	21710
	60	450	600	0~60	22490
	63	450	600	0~60	23270
	66	450	600	0~60	24050
500kV 双回路杆塔					
500 SZ1	33	420	550	0	9900
	36	420	550	0	10500
	39	420	550	0	11100
	42	420	550	0	11700
	45	420	550	0	12300
	48	420	550	0	12900
	51	420	550	0	13500
500 SJ1	24	500	700	0~20	11040
	27	500	700	0~20	11760
	30	500	700	0~20	12480
	33	500	700	0~20	13200
	36	500	700	0~20	13920
	39	500	700	0~20	14640
500 SJ3	24	500	700	60~90	12120
	27	500	700	60~90	12780
	30	500	700	60~90	13440
	33	500	700	60~90	14100
	36	500	700	60~90	14760
	39	500	700	60~90	15420
500 SJ4	24	500	700	60~90	12120
	27	500	700	60~90	12780
	30	500	700	60~90	13440
	33	500	700	60~90	14100
	36	500	700	60~90	14760
	39	500	700	60~90	15420
500 SDJ2	24	500	700	0~90	12120

	27	500	700	0~90	12780
	30	500	700	0~90	13440
	33	500	700	0~90	14100
	36	500	700	0~90	14760
	39	500	700	0~90	15420
500kV 单回路杆塔					
500 JT1	27	420	550	20~40	13360
	30	420	550	20~40	14320
	33	420	550	20~40	15280
	36	420	550	20~40	16240
	39	420	550	20~40	17200
500 MT	27	450	600	0~20	13360
	30	450	600	0~20	14320
	33	450	600	0~20	15280
	36	450	600	0~20	16240
	39	450	600	0~20	17200
220kV 双回路杆塔					
220 SJ1	21	450	550	0~20	9255
	24	450	550	0~20	10164
	27	450	550	0~20	11073
	30	450	550	0~20	11982
	33	450	550	0~20	12891
	36	450	550	0~20	13800
220 SZ1	27	420	550	0	7866
	30	420	550	0	8587
	33	420	550	0	9308
	36	420	550	0	10029
	39	420	550	0	10750
220kV 单回路杆塔					
220 SFJ	24	450	550	0~90	10164
	27	450	550	0~90	11073
	30	450	550	0~90	11982
	33	450	550	0~90	12891
220 MJ	12	200	200	0~90	7215
	15	200	200	0~90	8100
	18	200	200	0~90	9075
220 SMJ	12	200	200	0~45	7188
	15	200	200	0~45	8297
	18	200	200	0~45	9406

表 3.1-12 本项目新建杆塔参数一览表（大跨越线路）

塔型	呼高(m)	档距(m)	转角度数(°)	铁塔根开(mm)
500 Q420B、Q345B、Q235B	锚塔 82m、跨越塔 127m	“耐-直-直-耐”的独立耐张段形式，档距分布为：490m-1294m-415m，耐张段总长约 2.2km。	0	30000

(2) 基础

根据沿线的地质地形条件，基础拟采用钻孔灌注桩基础、螺旋锚基础等基础形式。

(3) 重要交叉跨越情况

本项目线路重要交叉跨越情况见下表，跨越严格按照有关规程规范要求留出了足够的净空距离。

表 3.1-13 本项目线路重要交叉跨越情况一览表

交跨种类	名称	次数
主要公路	G15 沈海高速	2
	G1501 上海绕城高速	3
	G204 国道(沪宜公路)	3
	G312 国道(曹安公路)	4
	S322 省道(宝安公路)	4
	S224 省道(嘉松北路)	3
主要通航河流	蕴藻浜	3
	顾浦	1
	盐铁塘	2
	练祁河	2
	祁迂河	2
	孙浜	2
	横沥	2
	新泾	2
	吴塘	2
主要铁路	京沪高铁	3
	沪宁铁路	3
	沪宁城际高速铁路	3
	沪苏通高铁	3
主要电力线	1000kV 吴塘线	1
	220kV 渡田 4231/4232 线	3
	220kV 田众 4233/4234 线	1
	220kV 谭众 4237/4238 线	2
	220kV 徐港 4217/4218 线	3
	220kV 徐汇 4219/4220 线	2

3.1.11 已有工程环保手续履行情况

本项目涉及已有工程包括东吴～练塘 1000kV 线路、500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线、

500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线、220kV 谭众 4237/4238 线、220kV 徐港 4217/4218 线、东吴 1000kV 变电站、黄渡 500kV 变电站、徐行 500kV 变电站。

(1) 东吴~练塘 1000kV 线路

东吴~练塘 1000kV 线路包含在淮南~南京~上海 1000 千伏交流输变电工程中。淮南~南京~上海 1000 千伏交流输变电工程环评于 2012 年 10 月由原环境保护部以《关于淮南~南京~上海 1000 千伏(kV)交流输变电工程环境影响报告书的批复》(环审[2012]284 号)进行了批复;该工程变动环评于 2017 年 2 月由原环境保护部以《关于淮南~南京~上海 1000 千伏交流输变电工程变动环境影响报告书的批复》(环审[2017]26 号)进行了批复;该工程环保验收于 2017 年 8 月由原环境保护部以环验[2017]41 号进行了批复。根据验收意见,该工程环境保护手续齐全,落实了环境影响报告书和批复文件提出的污染防治和生态保护措施,工程竣工环境保护验收合格。因此,东吴~练塘 1000kV 线路环保手续齐全,无遗留环保问题。

(2) 500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线

500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线包含在牌渡 5903/5913 线(上海段)、渡泗 5101/5108 线 500 千伏线路走廊改造工程和苏州特高压变电站配套 500kV 送出工程中。牌渡 5903/5913 线(上海段)、渡泗 5101/5108 线 500 千伏线路走廊改造工程环评于 2014 年 7 月由原上海市环境保护局以《关于牌渡 5903/5913 线(上海段)、渡泗 5101/5108 线 500 千伏线路走廊改造工程环境影响报告书的审批意见》(沪环保许辐[2014]109 号)进行了批复;该工程环保验收于 2017 年 2 月由原上海市环境保护局以沪环保许辐[2017]7 号进行了批复。苏州特高压变电站配套 500kV 送出工程环评于 2013 年 12 月由原江苏省环境保护厅以《关于对苏州特高压变电站配套 500kV 送出工程环境影响报告书的批复》(苏环审[2013]270 号)进行了批复;该工程环保验收于 2017 年 8 月由原江苏省环境保护厅以苏环验[2017]27 号进行了批复。根据验收意见,该工程环境保护手续齐全,落实了环境影响报告书和批复文件提出的污染防治和生态保护措施,工程竣工环境保护验收合格。因此,500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线环保手续齐全,无遗留环保问题。

(3) 500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线

500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线建成投运时间较早,早于环评法施行时间。

(4) 220kV 谭众 4237/4238 线

220kV 谭众 4237/4238 线包含在 220 千伏大众输变电工程中。220 千伏大众输变电工程环评于 2005 年 10 月由原上海市环境保护局以《关于 220 千伏大众输变电工程项目环境

影响报告表的审批意见》（沪环保许管[2005]1393 号）进行了批复；该工程环保验收于 2008 年 11 月由原上海市环境保护局以沪环保许管[2008]1211 号进行了批复。根据验收意见，该工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书和批复文件提出的污染防治和生态保护措施，工程竣工环境保护验收合格。因此，220kV 谭众 4237/4238 线环保手续齐全，无遗留环保问题。

（5）220kV 徐港 4217/4218 线

220kV 徐港 4217/4218 线建成投运时间较早，早于环评法施行时间。

（6）东吴 1000kV 变电站

东吴 1000kV 变电站最近一期工程为江苏苏州 500kV 东吴~吴江南线路工程，该工程环评于 2019 年 9 月由江苏省生态环境厅以《省生态环境厅关于江苏苏州 500kV 东吴~吴江南线路工程环境影响报告书的批复》（苏环审[2019]46 号）进行了批复。该工程环保验收于 2021 年 10 月由国网江苏省电力有限公司以苏电科环保[2021]15 号进行了批复。验收批复意见指出：东吴 1000kV 变电站环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件提出的环境保护和污染防治措施，电磁环境、声环境监测结果达标，采取了相应的生态恢复措施，同意通过竣工环境保护验收。

因此，东吴 1000kV 变电站已有工程环保手续齐全，无遗留环保问题。

（7）黄渡 500kV 变电站

黄渡 500kV 变电站最近一期工程为黄渡 500 千伏变电站主变增容及配电装置改造工程，该工程环评于 2016 年 7 月由原上海市环境保护局以《上海市环境保护局关于黄渡 500 千伏变电站主变增容及配电装置改造工程环境影响报告书的审批意见》（沪环保许辐[2016]62 号）进行了批复。该工程于 2023 年 9 月通过了由国网上海市电力公司组织的竣工环保验收。验收批复意见指出：黄渡 500kV 变电站环保手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件提出的环境保护和污染防治措施，电磁环境、声环境监测结果达标，同意通过竣工环境保护验收。

因此，黄渡 500kV 变电站已有工程环保手续齐全，无遗留环保问题。

（8）徐行 500kV 变电站

徐行 500kV 变电站最近一期工程为上海 500 千伏徐行变电站扩建第三台主变工程，该工程环评于 2007 年 6 月由国家环保总局以《关于上海 500 千伏徐行变电站扩建第三台主变工程、上海 500 千伏漕泾输变电工程及上海 500 千伏环网内装设串联电抗器工程环境影响报告书的批复》（环审[2007]204 号）进行了批复。该工程环保验收于 2010 年 6 月由原

上海市环境保护局以沪环保许辐[2010]55 号进行了批复。验收批复意见指出: 徐行 500kV 变电站环保审批手续齐全, 落实了环境影响报告书及其批复文件提出的环境保护和污染防治措施, 电磁环境、声环境监测结果达标, 同意通过竣工环境保护验收。

因此, 徐行 500kV 变电站已有工程环保手续齐全, 无遗留环保问题。

3.1.12 项目占地及土石方量

3.1.12.1 项目占地

本项目占地性质包括永久占地和临时占地。线路工程永久占地为输电线路塔基占地, 临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越场区占地和拆除铁塔区。线路工程总占地面积约为 17.08hm^2 , 永久占地约 3.6hm^2 , 临时占地约 13.48hm^2 , 拆除塔基恢复永久占地约 3.2hm^2 ; 临时占地包括塔基施工场地约 10.88hm^2 (包括新建杆塔和拆除杆塔)、牵张场和跨越施地区约 2.6hm^2 。变电工程不涉及新增永久占地和临时占地, 施工均在现有变电站内进行。

3.1.12.2 土石方开挖

本项目土石方挖填平衡, 其中土石方开挖量约 2.88万 m^3 , 填方量约 2.88万 m^3 。

3.1.13 施工工艺和方法

3.1.10.1 施工工艺

(1) 新建架空线路

1) 基础施工

(a) 基坑开挖

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

(b) 塔基开挖弃渣堆放

平原区塔基开挖回填后, 尚余一定量的土方, 但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地地面不足 10cm, 考虑到塔基弃渣具有点分散的特点, 为合理利用土地资源, 先将余土就近堆放在塔基区, 采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压, 夯实工具采用夯锤。

(c) 混凝土浇筑

购买成品混凝土, 需及时进行浇筑, 浇筑先从一角或一处开始, 延入四周。混凝土倾

倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

2) 杆塔安装施工

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

3) 架线施工

高压输电线路建设目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

杆塔组立施工流程见图 3.1-19，架线施工流程见图 3.1-20。

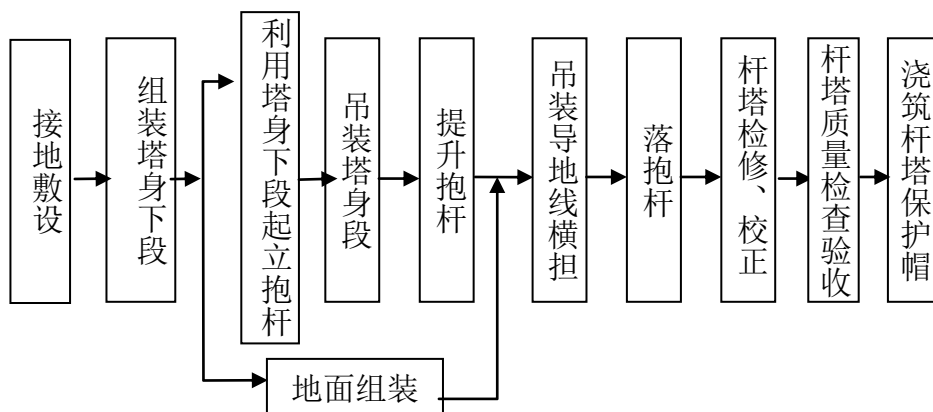


图 3.1-19 杆塔组立施工流程图

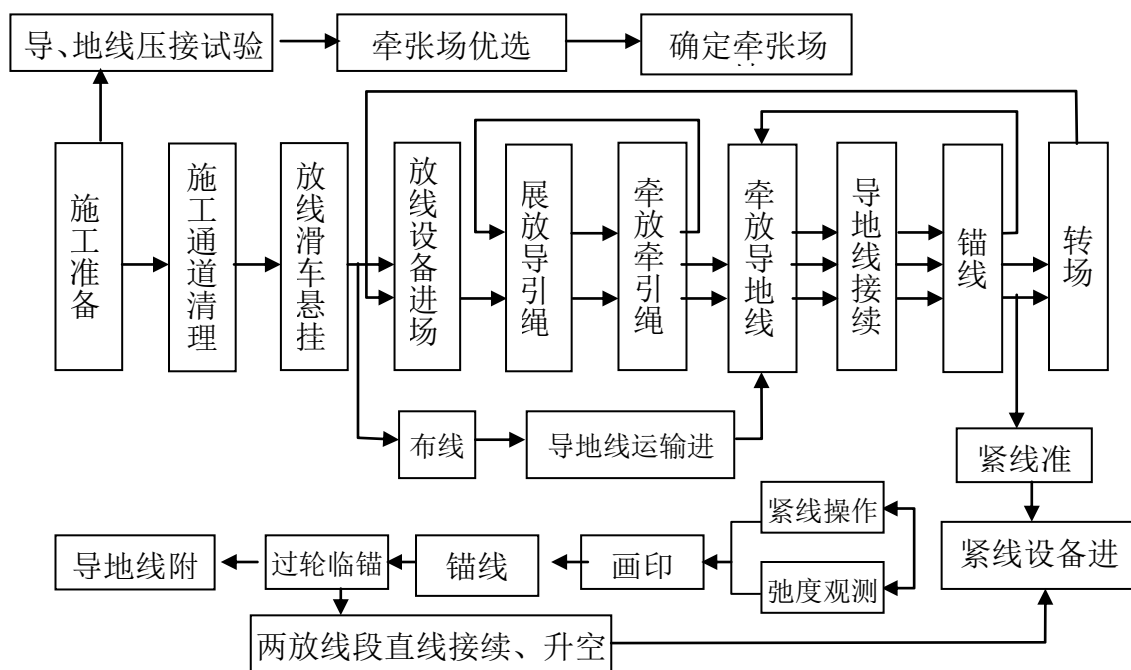


图 3.1-20 架线施工流程图

(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。

位于耕地、林地或绿化带中的杆塔, 至少拆除塔基混凝土基础一定深度, 以满足覆土回填及恢复植被的要求。

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: 先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线, 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) 变电站改扩建施工工艺

变电站施工主要为出线间隔扩建或改造。主要施工工艺见下表。

表 3.1-14 变电站主要施工工艺（改扩建）

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	旧支架、基础或设备拆除	首先检查旧开关支架安全情况，做好现有其他设备的防护保护工作。 其次拆除旧支架、基础或设备。
2	新支架、基础建设或设备安装	清理现场，新支架、基础建设或设备安装。

3.1.10.2 施工组织

本项目拟定于 2025 年 8 月开工建设，至 2026 年 7 月工程全部建成，总工期约为 12 个月。若项目未按原计划取得环评批复，则实际开工日期相应顺延，总工期仍为 12 个月。

表 3.1-15 工程施工综合进度表

项目		2025 年					2026 年						
		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
输电线路	施工准备	→	→										
	拆除老线路和老杆塔			→	→								
	基础施工					→	→	→					
	立塔、架线施工								→	→	→		
	清场及场地恢复											→	→
变电站	施工准备	→	→										
	间隔改造或扩建			→	→								
	清场及场地恢复					→	→						

3.1.14 主要经济技术指标

本项目静态总投资约 145185.37 万元，环保投资约 850 万元，环保投资占总投资的比例约为 0.59%。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 输电线路选线的环境合理性

(1)根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、障碍设施、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2)原则上避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(3)在经济合理的前提下尽量避开地形、地质复杂和基础施工难度大以及杆塔稳定受威胁的不良地形、地质地段。

(4)减少交叉跨越已建输电线路,特别是高电压等级线路,降低施工过程中的停电损失,提高运行的安全可靠。

(5)综合协调与沿线已建、在建、拟建输电线路、公路、铁路及其它设施间的矛盾。

(6)尽量避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区,或者尽量选择生态价值更低的区域经过,减少线路工程建设对生态环境保护的影响。

(7)尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路,改善交通条件,方便施工和运行,减少施工期新建道路的环境影响。

(8)在路径选择中,充分体现以人为本的环境保护意识,尽量避免大面积拆迁民房。

(9)尽量利用现有线路走廊,减少开辟新的线路走廊。

3.2.2 路径方案选择

本项目输电线路路径选择遵循了路径选择的基本原则,设计单位充分征求规划部门以及相关专家的意见,路径选址基本利用了现状的电力走廊,尽量避开了城镇规划区、居民密集区,也避让了自然保护区、生态保护红线等生态环境敏感区和水环境保护目标。

由于上海市境内土地资源紧张,规划部门要求线路选线尽量利用现有电力黄线走线。故本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程基本利用现状东黄/东渡线和徐渡 5114 线电力走廊进行走线,为减小对松鹤墓园的影响,进行了局部绕行,局部绕行段已取得了上海市嘉定区规划和自然资源局的建设项目规划土地意见书。东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程路径利用东吴~练塘 1000kV 线路下层预留 500kV 电力走廊走线,黄渡~徐行 500kV 双回线路工程路径利用现状徐黄 5113 线电力走廊走线。因此本项目路径方案唯一,仅有局部方案比选。

本项目东吴变电站及挂线段线路评价范围内涉及湿地公园及鸟类迁徙通道(江苏昆山天福国家湿地公园),未进入湿地公园及鸟类迁徙通道,由于是在已建变电站内间隔改扩建以及在已建杆塔上挂线,因此本项目无法再进一步远离湿地公园及鸟类迁徙通道,但东吴变电站在现有围墙内进行改扩建,输电线路距离湿地公园及鸟类迁徙通道 200m,距离较远,也不占用湿地公园及鸟类迁徙通道土地,对湿地公园及鸟类迁徙通道影响也很小。

本项目输电线路基本采用同塔双回或混压同塔四回设计,尽量减少杆塔组立,尽量减少线路走廊宽度,基本利用现有线路走廊、减少开辟新的线路走廊,减少线路占地,从而减小环境影响。基础采用灌注桩基础,降低了挖方量,缩短了工期,减轻了工程施工期的

环境影响。因此，从环境保护角度而言，本项目输电线路选线及设计方案是环境合理的。

以下详细论述局部方案--东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程古树名木段方案及松鹤墓园段方案的比选内容。

3.2.2.1 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程古树名木段方案比选

(1) 方案一（推荐方案）

由于吴塘线 35#~36#档内 500kV 线路挂线后，500kV 线路最低线高约 24m，东侧挂线不能满足伴生樟树的安全距离，具体见图 4.5-5。因此，东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程至古树名木附近，在吴塘线 35#塔处将东侧下回路分出，在吴塘线东侧新建 1 基单回路塔，该回线路绕开古银杏树及伴生樟树后接入终端塔，即吴塘线 35#~36#档内东侧下回路不挂线、西侧下回路挂线，避开了古银杏树及伴生樟树。采用方案一（推荐方案），东吴~黄渡 500kV 输电线路（单侧挂线段）边导线东侧距银杏树约 28m、距樟树约 25m；东吴~黄渡 500kV 输电线路（单回线路段）边导线西侧距银杏树约 50m。

(2) 方案二（比选方案）

将古银杏树及伴生樟树移栽，吴塘线#35~#36 档内下回路仍挂双回 500kV 线路。

从工程技术的角度两方案相差不大；从环境保护的角度，根据咨询古树管理单位，100 年以上的古树移栽其成活较为困难，且根据《古树名木保护条例》“古树名木原则上实行原地保护，不得移植”，因此本项目按照方案一绕行古银杏树及伴生樟树。



图 3.2-1 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程古树名木段方案比选示意图

3.2.2.2 松鹤墓园段方案比选

由于本项目建设地区电力廊道资源紧张，且松鹤墓园内原塔基周边墓穴环绕，施工难度很大，且社会影响较大，因此本项目考虑对线路涉及松鹤墓园段的路径方案进行比选，具体方案如下。

(1) 方案一（推荐方案）

东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路绕行松鹤墓园，黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路大跨越松鹤墓园。

(2) 方案二（比选方案）

东吴~徐行 500kV 双回线路工程和黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路均按照原路径穿越松鹤墓园。

表 3.2-1 松鹤墓园段方案比选概况表

路径方案	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
新建路径长度(km)	4.7	4.35
所经区县	上海市嘉定区	上海市嘉定区

地形地貌	平原	平原
交通情况	交通条件基本一致	
生态及水环境敏感区	不涉及	不涉及
规划意见	规划部门同意	规划部门不同意
新增电磁及声环境敏感目标	无居民集中区, 为零星看护房和工厂	无居民集中区, 为零星看护房和工厂
其他情况	对墓园影响较小	对墓园影响较大

从工程技术经济角度, 方案一(推荐方案)和方案二(比选方案)在路径长度、地形地貌、交通情况等方面条件基本相似。但方案一(比选方案)与方案二(推荐方案)相比, 方案一(推荐方案)对松鹤墓园的影响更小, 规划部门也支持采用方案一(推荐方案)。因此从工程技术经济的角度, 方案一(推荐方案)是合理的。从环境保护角度, 两方案均不涉及生态及水环境敏感区, 周围也无居民集中区, 两个方案环境影响基本相当。综上所述, 方案一(推荐方案)更为合理。

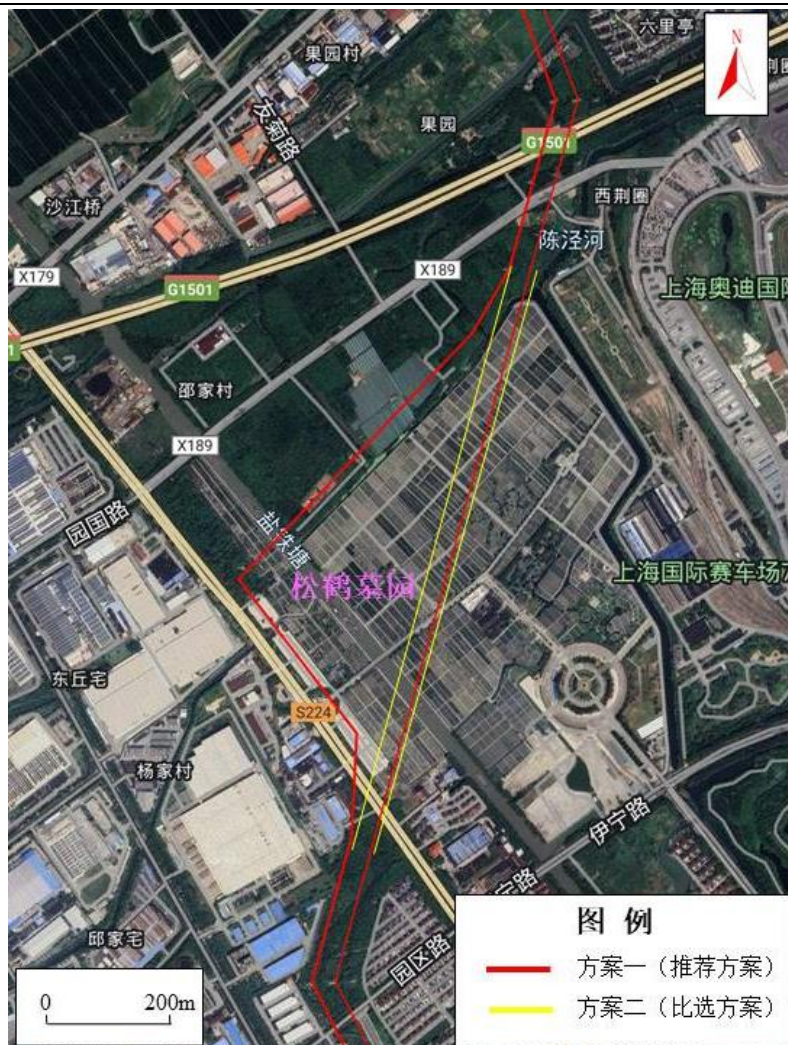


图 3.2-2 松鹤墓园段方案比选示意图

3.2.3 变电站改扩建工程环境合理性分析

本项目东吴变电站、黄渡和徐行变电站改扩建均依托现有变电站，在变电站现有围墙范围内建设，不新征占地。可充分利用现有变电站的主控楼、排水系统、污水处理设施等，工程建设符合建设节约型社会的要求。

变电站改扩建工程建成后主变数量及容量、高压设备位置、声源设备数量及位置等均未发生变化，变电站总平面布置也未发生变化。未新增高场强、高噪声设备，对周边电磁、声、水、生态环境等影响很小。

3.3 与政策法规等相符性分析

3.3.1 本项目与国家产业政策及国民经济发展规划相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出“加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力”，因此，本项目的建设符合我国国民经济和社会发展“十四五”规划要求。

3.3.2 本项目与所在地区相关规划的相符性分析

本项目线路选线时已充分考虑工程所在地区各级政府及规划部门意见，对线路路径进行优化，线路尽量利用现有走廊，避开城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时已尽量避开了居民密集区，避让了生态敏感区，减小了对所在地区的环境影响。同时，本项目已取得建设项目规划土地意见书，肯定了本项目地理位置与周边各级规划的相容性。

3.3.3 本项目与电网规划的相符性分析

本项目的建设能够为“十四五”期间优化长三角核心地区网架结构，降低长三角核心地区短路电流水平，提升电网结构完整性和运行灵活性创造良好条件；能够为上海北部主网架结构优化，未来持续承接区外来电和新能源创造良好条件；能够为增加上海交流电网受电能力，提升对于上海内部电源发展规模、时序不确定性应对能力，保障上海供电创造良好条件；能够为充分利用现有电力走廊资源，消除上海市内输电瓶颈，提升严重故障下上海电网潮流转移能力创造良好条件；能够为地区 220kV 电网发展提供良好的裕度和适应性。根据《“十四五”电力发展规划》（发改能源[2021]1968 号）和《上海市电力发展“十四五”规划》（沪发改能源[2022]141 号），本项目为上海市“十四五”重大电力项目。因此，本项目与电网发展规划相符。

3.3.4 本项目与国家及地方生态规划的相符性分析

本项目未进入国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、江苏省生态空间管控区等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区，同时，各项污染物排放均符合国家及地方相关法律法规及环保要求。因此，本项目的建设与国家及地方生态规划相符。

3.3.5 本项目与国土空间规划相符性分析

《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》指出统筹上海电网衔接华北、华东、华中特高压电网、西南水电东送、华东 500 千伏电网的高压电力走廊布局。本项目的建设是为了优化上海北部主网架结构，增加上海电网接受外电的能力，且本项目上海境内为现有变电站内改造及基本利用现有电力通道进行改造，新开辟电力走廊部分已取得建设项目规划土地意见书，因此本项目的建设满足国土空间规划的要求。

《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》指出完善省内特高压电网布局，加强 500 千伏过江通道支撑，重点建设适应区外来电规模和苏北大规模新能源接入、满足全省北电南送需求的 500 千伏骨干网架结构。结合区域交通设施布局及预控高压线路廊道，加强要素保障，预留西北送电华东输电通道和海上风电登陆输电通道的建设空间，避免新增密集输电通道，加快形成适应新型能源体系的 500 千伏目标网架。本项目江苏境内为现有变电站内及利用现有电力通道进行改扩建，满足国土空间规划的要求。

3.3.6 与生态环境分区管控的相符性分析

根据《上海市生态环境局关于公布上海市生态环境分区管控更新成果（2023 版）的通知》和《苏州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，本项目位于上海市外冈镇陆域一般管控单元、上海嘉定汽车产业园区（国际零部件配套园区）陆域重点管控单元、安亭镇陆域一般管控单元、国际汽车城陆域重点管控单元、菊园新区陆域一般管控单元、上海嘉定工业园区（嘉定工业园区）陆域重点管控单元、徐行镇陆域一般管控单元，江苏省花桥镇一般管控单元，不涉及优先保护单元。具体见图 3.3-1 和图 3.3-2。相关生态环境分区管控要求分析如下：

3.3.6.1 与生态保护红线的相符性分析

本项目不涉及上海市生态保护红线、江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，符合管控要求。

3.3.6.2 与生态环境分区管控的相符性分析

本项目与重点管控单元和一般管控单元环境准入及管控要求相符性分析见下表。

表 3.3-1 与上海市陆域重点管控单元（产业园区及港区）相符性分析

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局管控	1、产业园区周边和内部应合理设置并控制生活区规模，与现状或规划环境敏感用地（居住、教育、医疗）相邻的工业用地或研发用地应设置产业控制带，具体范围和管控要求由园区规划环评审查意见确定。2、黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求。3、长江干流、重要支流（指黄浦江）岸线1公里范围内严格执行国家要求，禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建工业园区和化工项目，禁止新建危化品码头（保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶LNG、甲醇等新能源加注码头、油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外）。4、林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理	相符。 1、本项目不涉及；2、本项目不涉及黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区；3、本项目不属于化工项目，不属于危化品码头项目；4、本项目涉及林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理办法。

	办法,禁止建设或开展法律法规规定不能建设或开展的项目或活动。	
产业准入	1、严禁新增行业产能已经饱和的“两高”(高耗能高排放)项目。除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目外,原则上不得新建、扩建“两高”项目。本市两高行业包括煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、水泥、玻璃、有色金属、化工、造纸行业。2、严格控制石化产业规模,“十四五”期间石化化工行业炼油能力不增加。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。严禁钢铁行业新增产能,确保粗钢产量只减不增。加快发展以废钢为原料的电炉短流程工艺,减少自主炼焦,推进炼焦、烧结等前端高污染工序减量调整。3、新建化工项目原则上进入本市认定的化工园区实施,经产业部门牵头会商后认定为非化工项目的可进入规划产业区域实施。配套重点产业、符合化工产业转型升级及优化布局的存量化工企业,在符合增产不增污和规划保留的前提下,可实施改扩建。新、改、扩建项目严格执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物(VOCs)含量标准限值。4、禁止新建《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品,列入目录限制类的现有项目,允许保持现状,鼓励实施调整或经产业部门认定后有条件地实施改扩建。5、引进项目应符合园区规划环评和区域生态环境准入清单要求。	相符。 1-4、本项目属于市政基础设施项目,不属于高耗能高排放项目,也不属于化工项目,不生产VOCs,本项目不属于《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品。5、本项目符合园区规划环评和区域产业准入及负面清单要求。
产业结构调整	1、对于列入《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》淘汰类的现状企业,制定调整计划。2、推进吴淞、吴泾、高桥石化等重点区域整体转型,加快推进碳谷绿湾、星火开发区环境整治和转型升级。	本项目不涉及。
总量控制	坚持“批项目,核总量”制度,全面实施主要污染物倍量削减方案。	相符。 本项目不涉及废气、废水及重点重金属污染物排放,因此不纳入总量控制范围。
工业污染治理	1、涂料油墨、汽车、船舶、工程机械、家具、包装印刷等行业大力推进低VOCs含量原辅料和产品源头替代,并积极推广涉VOCs物料加工、使用的先进工艺和减量化技术。2、提高VOCs 治管水平,强化无组织排放整治,加强非正常工况废气排放管控,推进简易治理设施精细化管理,新、改、扩建项目原则上禁止单一采用光氧化、光催化、低温等离子(恶臭处理除外)、喷淋吸收(吸收可溶性VOCs除外)等低效VOCs	相符。 1-3、本项目不属于工业项目,不涉及VOCs的排放。4-5、本项目输电线路运行期无废水产生。

	治理设施。3、持续推进杭州湾北岸化工石化集中区VOCs减排,确保区域环境质量保持稳定和改善。4、产业园区应实施雨污分流,已开发区域污水全收集、全处理,建立完善雨污水管网维护和破损排查制度。5、化工园区应配备专业化工生产废水集中处理设施(独立建设或依托骨干企业)及专管或明管输送的配套管网。	
能源领域污染治理	1、除燃煤电厂外,本市禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的设施;燃煤电厂的建设按照国家和本市有关规定执行。2、新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源。鼓励有条件的锅炉实施“油改气”、“油改电”清洁化改造。实施低效脱硝设施排查整治,深化锅炉低氮改造。	本项目不涉及。
港区污染治理	1、推进内港码头岸电标准化和外港码头专业化泊位岸电全覆盖。加快港区非道路移动源清洁化替代。2、港口、码头、装卸站应当备有足够的船舶污染物接收设施,并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。新建、改建、扩建港口、码头的,应当按照要求建设船舶污染物接收设施,并与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用。	本项目不涉及。
环境风险防控	1、园区应制定环境风险应急预案,成立应急组织机构,定期开展应急演练,提高区域环境风险防范能力。2、化工园区应建立满足突发环境事件应急处置需求的体系、预案、平台和专职应急救援队伍,应按照有关规定建设园区事故废水防控系统,做好事故废水的收集、暂存和处理。沿岸化工园区应加强溢油、危化品等突发水污染事件预警系统建设。3、港口、码头、装卸站应当按照规定,制定防治船舶及其有关作业活动污染环境的应急预案,并定期组织演练。	本项目不涉及。
土壤污染风险防控	1、曾用于化工石化、医药制造、橡胶塑料制品、纺织印染、金属表面处理、金属冶炼及压延、非金属矿物制品、皮革鞣制、金属铸锻加工、危险化学产品生产、农药生产、危险废物收集利用及处置、加油站、生活垃圾收集处置、污水处理厂等的地块,在规划编制中,征询生态环境部门意见,优先规划为绿地、林地、道路交通设施等非敏感用地。2、列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块,不得作为住宅、公共管理与公共服务用地,应当根据土壤污染风险评估结果,并结合相关开发利用计划,实施风险管控;确需修复的,应当开展治理与修复。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块,禁止开工建	本项目不涉及。

	设任何与风险管控、修复无关的项目。3、土地使用权人从事土地开发利用活动,企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动,应当采取有效措施,防止、减少土壤污染,对所造成的土壤污染依法承担责任。禁止污染和破坏未利用地。	
节能降碳	1、深入推进产业绿色低碳转型,推动钢铁、石化化工行业碳达峰,实施上海化工区、宝武集团上海基地、临港新片区等园区及钢铁、石化化工、电力、数据中心等重点行业节能降碳工程。2、项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。新建高耗能项目单位产品(产值)能耗应达到国际先进水平。	相符。 本项目为市政基础设施项目,不属于高能耗项目,符合《上海产业能效指南》相关限值要求。
地下水资源利用	地下水开采重点管控区内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动,禁止开采地下水和矿泉水。	本项目不涉及。
岸线资源保护和利用	重点管控岸线按照港区等规划进行岸线开发利用,严格控制占用岸线长度,提高岸线利用效率,加强污染防治。一般管控岸线禁止开展港区岸线开发活动,加强岸线整治修复。	本项目不涉及。

表 3.3-2 与上海市陆域一般管控单元相符性分析

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局管控	1、持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中,加快推进工业区外化工企业的调整。2、长江干流、重要支流(黄浦江)岸线1公里范围内严格执行国家要求,禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目,禁止新建危化品码头(保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶LNG、甲醇等新能源加注码头,油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外)。3、黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区内项目准入严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求。4、公园、林地、河流、滨海沼泽等生态空间严格执行相关法律法规或管理文件,禁止建设或开展法律法规规定不能建设或开展的项目或活动。5、涉及永久基本农田的,任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已经建成的,由区人民政府责令限期关闭拆除。6、上海石化、高桥石化、上海化工区、金山第二工业区、上海化工区奉贤分区、宝钢基地等重化产业园区周边区域应根据相关要求禁止或严格控制居住等敏感目标。	相符。 1、本项目属于市政基础设施项目,不涉及工业企业调整;2、本项目属于市政基础设施项目,不属于化工项目及危化品码头项目;3、本项目不涉及黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区;4、本项目涉及林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理办法;5、本项目若涉及永久基本农田将做好相关补划手续;6、本项目不涉及上海石化、高桥石化、上海化工区、金山第二工业区、上海化工区奉贤分区、宝钢基地等重化产业园区。
产业准入	1、禁止新建、扩建钢铁、石化、化工、焦	相符。

	化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。对配套重点产业、符合化工产业转型升级及优化布局的存量化工企业,在符合增产不增污和规划保留的前提下,通过现有优质项目认定程序后可实施改扩建。新改扩建项目严格执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物(VOCs)含量标准限值。2、企业因经营发展需要,拟在自有土地上进行改建、扩建、新建,开展“零增地”技术改造的,应符合规划产业区块外企业“零增地”技术改造正面清单要求。3、禁止新建《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品,列入目录限制类的现有项目,允许保持现状,鼓励实施调整或经产业部门认定后有条件地实施改扩建。	1、本项目属于市政基础设施项目,不属于高污染项目;2、本项目不属于企业自有土地上进行改建、扩建、新建,开展“零增地”技术改造的项目;3、本项目不属于《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品。
产业结构调整	对于列入《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》淘汰类的现状企业,制定调整计划。	本项目不涉及。
总量控制	坚持“批项目,核总量”制度,全面实施主要污染物倍量削减方案。	相符。 本项目不涉及废气、废水及重点重金属污染物排放,因此不纳入总量控制范围。
工业污染治理	1、涂料油墨、汽车、船舶、工程机械、家具、包装印刷等行业大力推进低VOCs含量原辅料和产品源头替代,并积极推广涉VOCs物料加工、使用的先进工艺和减量化技术。2、提高VOCs治管水平,强化无组织排放整治,加强非正常工况废气排放管控,推进简易治理设施精细化管理,新、改、扩建项目原则上禁止单一采用光氧化、光催化、低温等离子(恶臭处理除外)、喷淋吸收(吸收可溶性VOCs除外)等低效VOCs治理设施。	相符。 本项目不属于工业项目,不涉及VOCs的排放。
能源领域污染治理	1、除燃煤电厂外,本市禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的设施;燃煤电厂的建设按照国家和本市有关规定执行。2、新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源。鼓励有条件的锅炉实施“油改气”、“油改电”清洁化改造。实施低效脱硝设施排查整治,深化锅炉低氮改造。	本项目不涉及。
生活污染治理	1、集中建设区污水全收集全处理,新建污水处理设施配套管网应同步设计、建设和投运。规划分流制地区建成区实施市政管网、住宅小区雨污分流改造;难以实施的,应采取截留、调蓄等治理措施。2、因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术,加强对生活污水处理设施的运行和维护,建立长效管	相符。 本项目施工期施工废水全部回用,生活污水利用当地已有生活污水处理处理,对水体无污染;输电线路运行期不产生废水,变电站运行期不新增生活污水。

	理机制。	
农业污染治理	1、控制畜禽养殖污染。按照《上海市畜禽养殖禁养区划定方案》、《上海市养殖业布局规划（2015-2040年）》，严格控制畜禽养殖建设布局和规模。推广绿色种养循环新生产模式，依法规范实施畜禽养殖粪肥生态还田，推动粪污处理设施升级，推广清洁养殖工艺，引导温室气体减排。 2、推进种植业面源污染防治，减少化肥、农药使用量。 3、落实《上海市养殖水域滩涂规划（2018-2035年）》，优化水产养殖业空间布局，推进水产养殖业绿色发展，促进产业转型升级。	本项目不涉及。
土壤污染风险防控	1、曾用于化工石化、医药制造、橡胶塑料制品、纺织印染、金属表面处理、金属冶炼及压延、非金属矿物制品、皮革鞣制、金属铸锻加工、危险化学产品生产、农药生产、危险废物收集利用及处置、加油站、生活垃圾收集处置、污水处理厂等的地块，在规划编制中，征询生态环境部门意见，优先规划为绿地、林地、道路交通设施等非敏感用地。 2、列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，应当根据土壤污染风险评估结果，并结合相关开发利用计划，实施风险管控；确需修复的，应当开展治理与修复。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 3、实施农用地污染重点管控区分类管控。对安全利用类农用地地块，实施安全利用方案。对严格管控类农用地地块，按照国家要求采取风险管控措施，视需要采取种植结构调整、退耕还林还草、退耕还湿、轮作休耕和其他风险管控措施。 4、土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。禁止污染和破坏未利用地。	本项目不涉及。
节能降碳	1、发展绿色低碳循环型农业。研发应用增汇型农业技术，提升土壤有机碳储量，大力发展农业领域可再生能源，推动农业废弃物综合利用。 2、项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。	相符。 1、本项目不涉及农业发展。2、本项目为市政基础设施项目，符合《上海产业能效指南》相关限值要求。
地下水资源利用	地下水开采重点管控区内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水。	本项目不涉及。
岸线资源保护与利用	实施岸线分类保护与开发。优先保护岸线禁止实施可能改变自然岸线生态功能和影响	本项目不涉及。

	水源地的开发建设活动;重点管控岸线按港区等规划进行岸线开发利用,严格控制占用岸线长度,提高岸线利用效率,加强污染防治;一般管控岸线禁止开展港区岸线开发活动,加强岸线整治修复	
--	--	--

表 3.3-3 与江苏省一般管控单元相符性分析

管控领域	环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局约束	1、各类开发建设活动应符合苏州市国土空间规划等相关要求。2、严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	相符。 1、本项目符合苏州市国土空间规划等相关要求;2、本项目施工期施工废水全部回用,生活污水利用当地已有生活污水处理处理,对水体无污染;输电线路运行期不产生废水,变电站运行期不新增生活污水,满足《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。
污染物排放管控	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,提升生活污水收集率。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加量,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。	相符。 1、本项目不涉及废气、废水及重点重金属污染物排放,因此不纳入总量控制范围。2、本项目施工期施工废水全部回用,生活污水利用当地已有生活污水处理处理,对水体无污染;输电线路运行期不产生废水,变电站运行期不新增生活污水。本项目施工期将严格管理,施工噪声、施工扬尘等满足相关标准要求。本项目不涉及餐饮油烟、土壤、地下水等的污染。3、本项目不涉及农业面源污染。
环境风险防控	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。	相符。 建设单位以《国网上海市电力公司突发环境事件应急预案(第4次)修订-2024年》(国网上电司建[2024]446号)制定公司突发环境事件应急预案,并定期开展演练。
资源开发效率要求	1、优化能源结构,加强能源清洁利用。2、万元GDP能耗、万元GDP用水量等指标达到市定目标。3、提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。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。	相符。 本项目为市政基础设施项目,能耗、用水量指标能够达到市定目标,本项目江苏境内不涉及新增占地,不涉及高污染燃料。

因此,本项目的建设符合上海市和江苏省生态环境分区管控要求。

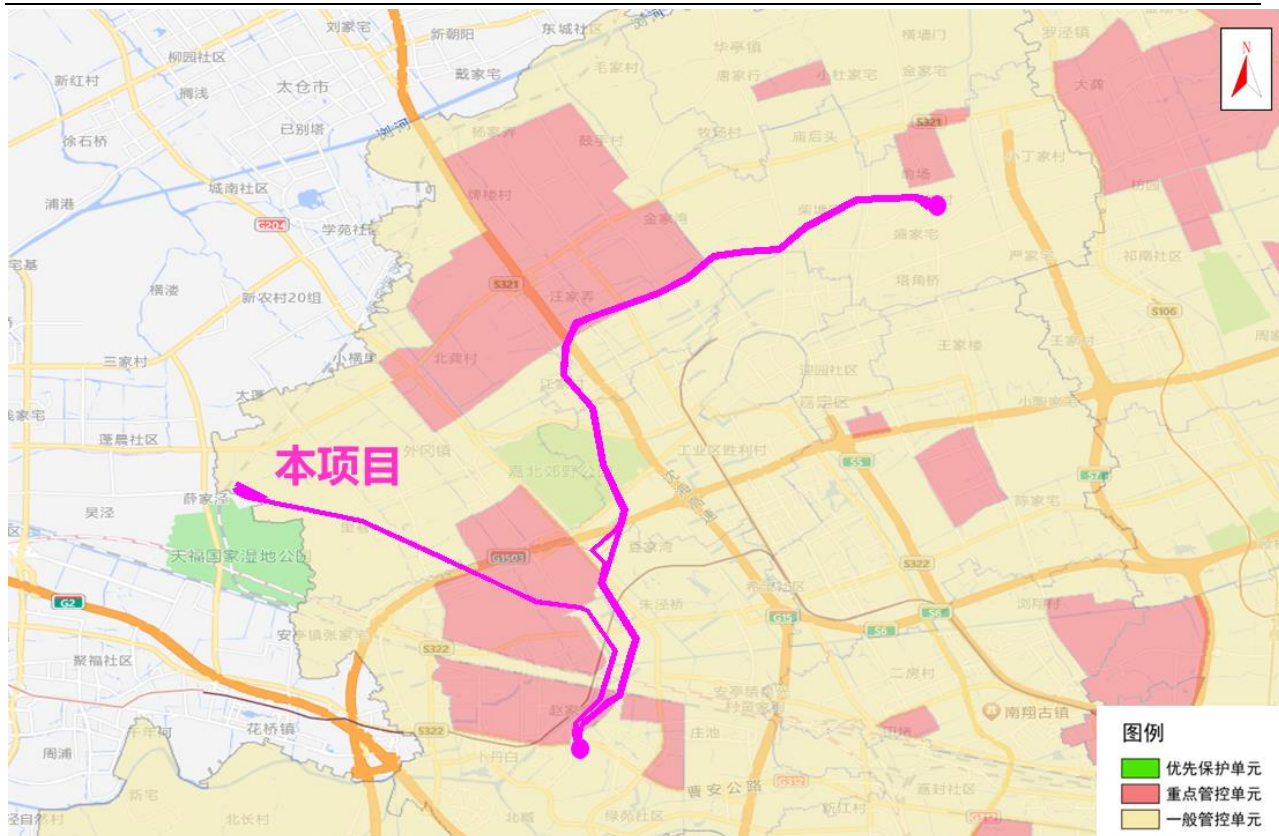


图 3.3-1 本项目与上海市生态环境分區管控單元位置关系示意图

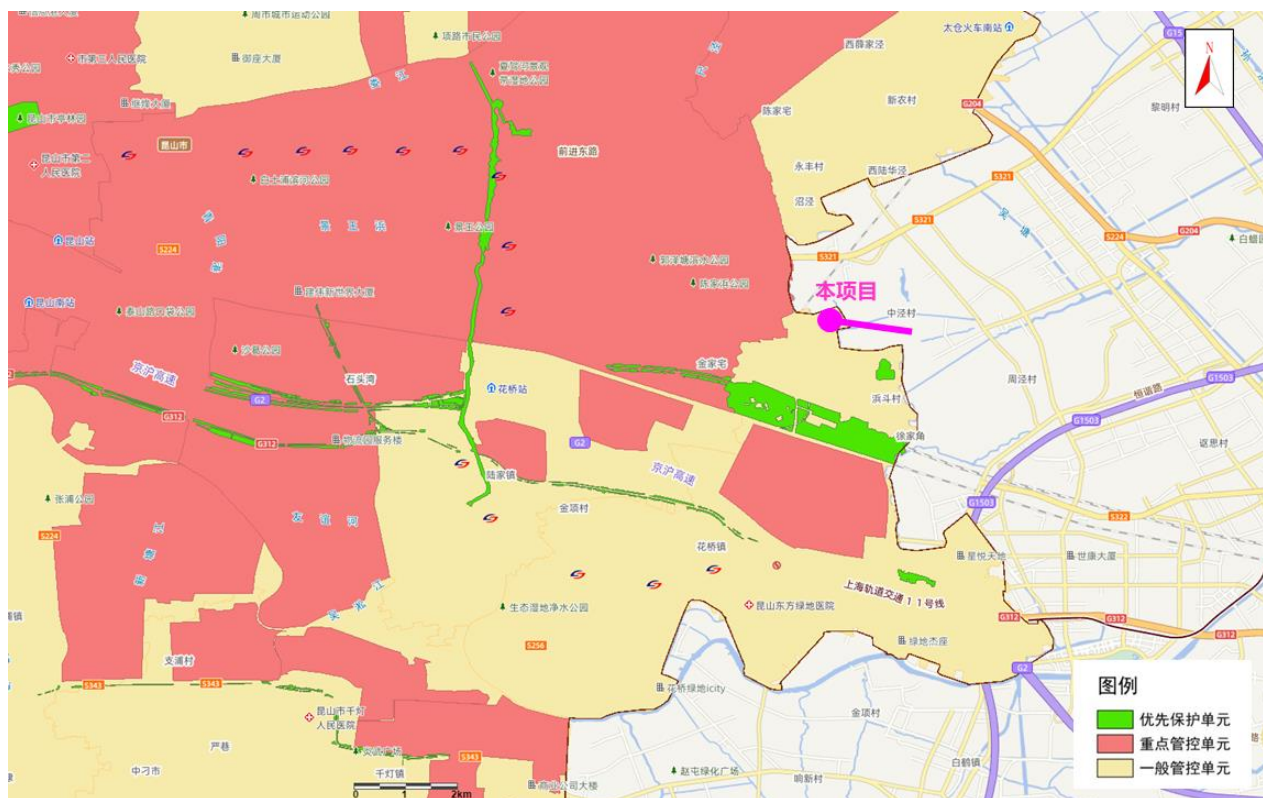


图 3.3-2 本项目与江苏省生态环境分區管控單元位置关系示意图

3.3.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线与环境
保护技术要求相符性分析见表 3.3-4。

表 3.3-4 选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性

阶段	HJ1113 选址选线相关要求		符合性分析
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。		相符。 本项目变电站均为站内改扩建，输电线路基本利用现有走廊进行改造，选线满足上海电网及苏州电网规划环评要求。
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。		相符。 本项目已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		本项目不涉及新建变电站。
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。		相符。 本项目规划架空进出线选址选线时，避开了电磁环境敏感目标密集区域，因地制宜选择架设高度、导线参数、相序布置等，采取综合措施减少电磁和声环境影响。
	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。		相符。 本项目拟建输电线路基本利用现有电力走廊，且采用并行架设或共塔架设的方式，最大程度减少了新开辟走廊，充分优化了线路走廊间距，降低环境影响。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		相符。 本项目不涉及 0 类声环境功能区。
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。		本项目不涉及新建变电站。
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		相符。 本项目输电线路塔基基本在现有走廊内占地，新开辟走廊导致林木砍伐很少，对生态环境的不利影响较小。
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		相符。 本项目输电线路未进入自然保护区。
设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、	相符。 本项目初步设计、施工图设计文件中包含环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境

		开展环境保护专项设计, 落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。
		改建、扩建输变电建设项目应采取的措施, 治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	相符。 本项目现有工程均通过竣工环保验收, 无遗留环境保护问题。
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时, 应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施, 减少对环境保护对象的不利影响。	相符。 本项目未进入国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产及重要生境等生态敏感区, 不涉及饮用水水源保护区。
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏, 应能及时进行拦截和处理, 确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目不涉及新建变电站。变电站前期工程已设置了足够容量的事故油池, 本期工程不涉及含油设备扩建。
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算, 采取相应防护措施, 确保电磁环境影响满足国家标准要求。	相符。 工程设计已对拟建线路电磁环境进行了预测, 在满足本报告提出的最低达标线高的前提下, 电磁环境影响可满足国家标准要求。
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等, 减少电磁环境影响。	相符。 本环评对线路型式、架设高度、导线参数、相序布置等进行了规定, 在满足本环评提出的措施的前提下, 电磁环境影响可满足国家标准要求。
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时, 应采取避让或增加导线对地高度等措施, 减少电磁环境影响。	相符。 本项目拟建线路经过电磁环境敏感目标时, 增加导线对地高度以减少电磁环境影响。
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆, 减少电磁环境影响。	相符。 本项目拟建线路选线基本利用现有电力通道, 尽量避开了居民集中密集区等区域。
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目不涉及新建变电站。变电站前期工程的进出线布置已充分考虑了对周围电磁环境的影响。
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时, 应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	相符。 本项目拟建线路电磁环境影响预测评价时, 已考虑了线路并行对附近电磁环境敏感目标的综合影响。本项目涉及的 330kV 及以上线路交叉跨越周边无电磁环境敏感目标。
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制, 选择低噪声设备; 对于声源上无法根治的噪声, 应采用隔声、吸声、消声、	相符。 本项目不涉及新建变电站。变电站改扩建不涉及新增噪声源。

		防振、减振等降噪措施, 确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素, 合理规划, 利用建筑物、地形等阻挡噪声传播, 减少对声环境保护目标的影响。	本项目不涉及新建变电站。变电站前期工程已充分考虑了利用建筑物等阻挡噪声传播, 减小对声环境保护目标的影响。
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化, 将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	本项目不涉及新建变电站。变电站前期工程已充分考虑了总平面布置, 减小对声环境保护目标的影响。
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时, 建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平, 并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	相符。 本项目不涉及新建变电站。变电站改扩建不涉及新增噪声源。
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程, 可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目不涉及新建变电站。已建变电站均不位于 1 类声环境功能区。
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施, 以减少噪声扰民。	相符。 本项目不涉及新建变电站。变电站改扩建不涉及新增噪声源。
	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	相符。 本项目输电线路已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础, 在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计, 以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时, 应采取控制导线高度设计, 以减少林木砍伐, 保护生态环境。	相符。 本项目输电线路不涉及山丘区, 涉及林地时控制导线高度设计, 减少林木砍伐, 保护生态环境。
		输变电建设项目临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计。	相符。 工程施工结束后, 及时进行临时占地区植被恢复。
		进入自然保护区的输电线路, 应根据生态现状调查结果, 制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护	相符。 本项目输电线路选线不涉及自然保护区。

		动物的栖息地, 根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	
	水环境保护	变电工程应采取节水措施, 加强水的重复利用, 减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目不涉及新建变电站。变电站前期工程已采取了节水措施和雨污分流措施。
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网; 不具备纳入城市污水管网条件的变电工程, 应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等), 生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排, 外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	相符。 本项目不涉及新建变电站。变电站改扩建无需新增变电站运行人员, 不增加站内生活污水量。

3.3.8 与规划环境影响评价相符性分析

本项目输电线路部分位于国际汽车城零部件配套工业园区、安亭汽车产业基地、嘉定工业区(北区)内, 工业园区或产业基地均已完成规划环评并取得了规划环评审查意见, 分别为国际汽车城零部件配套工业园区规划环评审查意见嘉环局[2017]25号、安亭汽车产业基地规划环评审查意见沪环函[2023]137号、嘉定工业区(北区)规划环评审查意见沪环函[2020]149号。

规划环评中提出“优化园区及周边空间布局, 严格入园项目环境准入管理, 推动园区基础设施建设”。本项目不属于高耗能行业, 无废水、废气排放至自然环境, 不属于规划环评环境准入负面清单中的产业类型。

规划环评中提出“新建输变电项目应开展环境影响评价”。本项目已按要求履行环境影响评价手续, 满足要求。

总体来看, 本项目符合规划环评产业准入要求, 同时也不属于规划环评环境准入负面清单中的产业类型, 与周边环境相协调, 满足规划环评的相关要求。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 环境影响因素分析

3.4.1.1 施工期

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

(1) 施工噪声: 各类施工机械噪声及施工车辆交通噪声可能对周围居民生活产生影响。

(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: 施工期间的废污水包括土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水以及施工人员生活污水。土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水中污染因子主要有 SS 和少量石油类。施工人员的生活污水中主要污染因子为 BOD_5 、氨氮、粪大肠菌群等。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、拆除塔材和导线等不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 生态影响: 施工占地导致物种分布格局发生变化, 导致生境破坏, 植被覆盖度降低、生物量、生产力降低; 施工噪声、施工扬尘、施工废水、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; 工程占地、施工活动对自然景观的影响。

3.4.1.2 运行期

本项目运行期不产生扬尘、废污水以及固体废物等常规污染物排放问题, 主要环境影响因素为工频电场、工频磁场、噪声及生态影响。

(1) 电磁环境: 变电站及交流线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 声环境: 变电站及交流线路运行时产生噪声。

(3) 生态影响: 输电线路塔基永久占地改变局部自然生态环境。

3.4.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 结合本工程的特点, 筛选出本工程的评价因子如下:

3.4.2.1 施工期

(1) 声环境: 昼间、夜间等效 A 声级, $L_{Aeq,T}$;

(2) 生态环境: 物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性;

(3) 地表水环境: pH、COD、 BOD_5 、 NH_3-N 、石油类。

3.4.2.2 运行期

(1) 电磁环境: 工频电场、工频磁场;

(2) 声环境: 昼间、夜间等效 A 声级, $L_{Aeq,T}$ 。

3.5 生态环境影响途径分析

3.5.1 施工期生态影响途径分析

本项目生态环境评价范围内主要涉及耕地、林地、水域以及建设用地等土地利用类型,以及阔叶林、灌丛及草地等植被类型。塔基建设等施工活动会产生永久占地和临时占地,使场地内土地利用类型、植被等发生改变。线路杆塔运至现场进行组立等活动,需占用一定范围的耕地和建设用地,使部分农作物等遭到短期破坏,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,在施工结束后会及时进行植被恢复和复耕。施工期施工人员出入、运输车辆的来往以及施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食和迁徙等产生干扰,有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等,通过采用合理施工方式,严格控制施工时间可缓解对野生动物的影响。

3.5.2 运行期生态影响途径分析

运行期生态影响主要为塔基占地和巡检人员活动产生的生态影响,其中塔基占地面积相对较小,可能会对土地利用类型、植被分布格局以及野生动物觅食和迁徙活动产生轻微影响;巡检人员在对输电线路进行检修时,可能对线路沿线的生态环境产生影响,建设单位通过开展环境保护培训,加强巡检人员环保意识,进一步减低人为影响。

3.6 初步设计环境保护措施

本项目目前处于初步设计阶段,根据初步设计方案,工程设计采取的环境保护措施如下,措施对应资金情况见 7.2 节环境保护设施、措施及投资估算。

3.6.1 线路工程

3.6.1.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

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,优化路径,尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

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。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平,要求导线和其它金具等提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

在满足 GB50545-2010 中关于导线对地面最小距离的要求上,通过采取保证线路导线对地最低高度,确保线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 GB8702-2020 要求的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

架空输电线路经过耕地等场所时, 确保线路下的耕地等场所工频电场强度不超过 10kV/m 控制限值, 并设置各种警告、防护标识, 当架空输电线路下的耕地等场所电场强度超过 10kV/m 时, 抬高线路架设高度。

线路与其他电力线路、公路等设施交叉跨越时, 严格按照设计规范要求确保足够的净空高度。

(2) 生态环境

避让自然保护区、生态保护红线等生态敏感区。

线路尽量利用现有走廊走线, 减少新开辟走廊。

杆塔设计时尽量减少占地、土石方开挖量, 减少水土流失、保护生态环境。

线路选线时尽量避让集中林木及古树名木, 经过高大树木时采用高跨方式, 线路跨越河流时, 采取一档跨越的方式架设。

3.6.1.2 施工期采取的环保措施

(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。

(2) 施工废污水

本项目交通较便利、周边公共设施较为健全, 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。施工中产生的泥浆水、车辆冲洗废水等都应收集沉淀后回用, 不外排。

(3) 施工噪声

塔基施工应尽量安排在白天进行, 尽量避免夜间施工。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。

(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临时堆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临时堆土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工临时堆土一般量少, 在施工完成后堆至塔基征地范围内, 堆砌成台型, 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。

(5) 生态环境保护措施

合理组织施工, 减少占用临时施工占地; 开挖面及时平整, 临时堆土采取拦挡、防护

等措施安全堆放，施工完成后及时回填；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

塔基拆除的废旧钢材、导线由建设单位回收，同时对杆塔基础进行拆除，然后进行覆土以满足土地复耕或后续建设要求。

3.6.1.3 运行期采取的管理措施

- (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。

3.6.2 变电工程

3.6.2.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境及声环境

本项目变电站改扩建在现有围墙内进行，对站外影响很小。

在设备安装时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地。

(2) 水环境

本项目变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置，生活污水由该装置处理，对外环境影响较小；本项目运行期不新增运行人员，不新增生活污水。

(3) 固体废物

本项目变电站前期工程已设置垃圾收集箱，并由环卫部门定期清运，统一处理。

3.6.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 生态环境保护措施

合理组织施工，减少站内临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

(2) 施工噪声

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

(3) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，减少产生扬尘。

(4) 施工废污水

施工人员生活污水处理利用现有站内污水处理设施处置, 对外环境影响很小。

将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中, 经过格栅、沉砂处理后回用。

(5) 施工固体废物

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的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

3.6.2.3 运行期采取的管理措施

(1) 对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于上海市嘉定区和江苏省苏州市。

嘉定区隶属于上海市，位于上海西北部，中心位置在东经 $121^{\circ} 26'$ ，北纬 $31^{\circ} 39'$ 。东与宝山、普陀两区接壤；西与江苏省昆山市毗连；南襟吴淞江，与闵行、长宁、青浦三区相望；北依浏河，与江苏省太仓市为邻。总面积 463.16 km^2 。嘉定区下辖 3 个街道、7 个镇。嘉定区常住人口约 189.34 万人。

苏州市隶属于江苏省，位于江苏省东南部，东傍上海市，南接浙江省，西抱太湖，北依长江，是长江三角洲中心区城市，属长江三角洲平原和太湖平原地区，地势低平，河流纵横，湖泊众多，总面积 8657.32 km^2 。苏州市辖 5 个区（另有 1 个功能区，非行政区划建制），代管 4 个县级市。苏州市常住人口约 1295.80 万人。

项目沿线地形以平地和河网为主。项目周边已有建成市政道路，交通条件便利。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目所在场地位于长江三角洲的前缘部分，地貌单元为冲、湖积平原，地形平坦、开阔，水系较发育，分布较多河、塘等，交通条件较便利。

4.2.2 地质

根据工程勘测结果，本项目所在区域既无全新世活动断层和发震构造，也无泥石流、大面积地表塌陷等危及工程安全的潜在地质灾害产生的条件，同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，本项目附近区域地震基本烈度 VII 度，设计地震分组为第一组。综合分析本项目所在区的新构造运动、断裂活动性及地震特征，本项目处于相对稳定区域，有利于工程建设。

4.2.3 水文特征

本项目所在区域属太湖区黄浦江水系。本项目输电线路跨越蕰藻浜、顾浦、盐铁塘、练祁河、祁迁河、孙浜、横沥、新泾、吴塘等。线路跨越上述水体时，跨越处借助两岸地势优势，不在河道管理范围内立塔，一档跨越，塔基的建设不会对上述河流造成影响。根据上海市水功能区划，本项目输电线路跨越主要地表水情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目输电线路跨越主要地表水体情况一览表

序号	名称	跨越次数	是否水中立塔	是否涉及饮用水水源保护区	水质标准
1	蕰藻浜	3	否	否	V
2	顾浦	1	否	否	IV
3	盐铁塘	2	否	否	IV
4	练祁河	2	否	否	IV
5	祁迂河	2	否	否	IV
6	孙浜	2	否	否	IV
7	横沥	2	否	否	IV
8	新泾	2	否	否	IV
9	吴塘	2	否	否	IV

4.2.4 气候气象特征

本项目所在区域地处北亚热带北缘，为东南季风盛行地区，雨热同季，降水丰沛，气候暖湿，光温适中，日照充足。年均气温 15.4℃；年均降雨量 1077.6mm，雨日 130.2 天；年均日照 2114.8 小时，年均太阳辐射总量 114.5 千卡/平方厘米；年均无霜日数 223 天。

4.3 电磁环境现状

为掌握本项目周边区域电磁环境现状，环评单位委托上海博优环境科技发展有限公司、南京宁亿达环保科技有限公司于 2025 年 1 月 15 日~1 月 18 日及 2025 年 2 月 26 日对本项目开展了电磁环境现状监测工作。其中上海博优环境科技发展有限公司负责上海市境内的监测点位的监测，南京宁亿达环保科技有限公司负责江苏省境内的监测点位的监测。

4.3.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 监测点位及布点方法

由于本项目为改扩建工程，监测期间东吴~练塘 1000kV 线路、500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线、500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线、220kV 谭众 4237/4238 线、220kV 徐港 4217/4218 线、东吴变电站、黄渡变电站、徐行变电站均正常运行，因此监测值相对较大，但仍满足标准限值要求。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，具体布点原则如下：

（1）对于有电磁环境敏感目标的线路，在沿线所有电磁环境敏感目标处均布设监测点位，电磁环境监测点布置在敏感目标最靠近输电线路一侧、距离敏感目标 1m、地面 1.5m 高度处。（2）对于无电磁环境敏感目标的线路，在拟建线路下距地面 1.5m 高度处布设监

测点位。(3)对于具备平台监测的电磁环境敏感目标,在住户同意的情况下开展平台监测。(4)对于变电站在围墙外均匀布点并且在本项目改扩建间隔处围墙外布点,监测点位布置于围墙外5m、地面1.5m高度处,并在变电站电磁环境敏感目标处均布设监测点位,电磁环境监测点布在置距离敏感目标1m、地面1.5m高度处。监测点位具体见表4.3-1、表4.3-2。

表 4.3-1 输电线路电磁环境现状监测点

序号	监测点位描述	监测因子
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程		
1	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心东侧 1m 处	工频电场、工 频磁场
2	上海君泰混凝土有限公司东侧 1m 处	
3	方南路 475 弄 107 号东南侧 1m 处	
4	方南路 475 弄 175 号东南侧 1m 处	
5	先锋村 515 号东南侧 1m 处	
	先锋村 515 号 3 楼东南侧 1m 处	
6	泰顺路 400 弄 1 号东侧 1m 处	
7	宝安公路 4718 弄 13 号企业东侧 1m 处	
8	宝安公路 4718 弄 15 号企业东侧 1m 处	
9	宝安公路 4718 弄 17 号企业东侧 1m 处	
10	方泰小学东南侧 1m 处	
11	方泰村 701 号东侧 1m 处	
12	园区路 301 弄 2 号东侧 1m 处	
13	园区路 268 号企业东南侧 1m 处	
14	上海勇博模具有限公司东南侧 1m 处	
15	嘉松北路 3598 号企业东南侧 1m 处	
16	嘉松北路 3570 号企业东南侧 1m 处	
17	松鹤墓园接待中心西侧 1m 处	
18	六里村果园看护房南侧 1m 处	
19	人民村 10 组 1002 号东侧 1m 处	
20	人民村 9 组 913 号东侧 1m 处	
21	大陆村碾子组 101 号东侧 1m 处	
22	上海嘉定胜辛粮食蔬果专业合作南侧 1m 处	
23	赵厅村村委会东侧 1m 处	
24	赵厅村废品回收站东南侧 1m 处	
25	曹新公路 700-8 号北侧 1m 处	
26	永胜村看护房南侧 1m 处	
27	徐行镇南片大理港河段养护项目部南侧 1m 处	
28	石皮村 15 号南侧 1m 处	
29	徐行柴堂灌区泵房南侧 1m 处	
30	澄浏公路 700 号企业南侧 1m 处	
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程		
1	望新村 807 号企业东北侧 1m 处	工频电场、工 频磁场
2	望新村 176 号东北侧 1m 处	
3	周泾村 2 号东北侧 1m 处	
4	园国路 1488 号企业东北侧 1m 处	
5	园民路 1285 号企业东北侧 1m 处	

6	园民路 118 号企业东北侧 1m 处	
7	前进村 255 号东北侧 1m 处	
8	上海翌耀科技股份有限公司北侧 1m 处	
9	百安公路 668 号企业北侧 1m 处	
10	陆象村村委会北侧 1m 处	
11	宝安公路 4866 号企业东北侧 1m 处	
12	宝安公路 4787 号企业东北侧 1m 处	
13	泰裕路 8 号企业东南侧 1m 处	
14	上海美森园艺有限公司西侧 1m 处	
15	泰顺路 768 号企业东侧 1m 处	
16	上海镁镁合金压铸有限公司东南侧 1m 处	
17	谢泾二路 98 号企业东南侧 1m 处	
18	杨木桥村 2 号东南侧 1m 处	
19	小兴俗庙南侧 1m 处	工频电场、工 频磁场
20	根本生物科技（上海）有限公司东侧 1m 处	
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程		
1	上海银乾市政工程有限公司西侧 1m 处	
2	顾家村甘家舍西侧 1m 处	
3	园汽路沿街商铺西侧 1m 处	
4	方中路 201 号西侧 1m 处	
5	方泰敬老院西侧 1m 处	
6	顾垒村 170 号西侧 1m 处	
7	六里新家园 38 号西侧 1m 处	
8	上海惠和蔬果种苗有限公司西侧 1m 处	
9	嘉唐公路 626 号四季花圃东北侧 1m 处	
10	嘉唐公路 626 号企业东北侧 1m 处	
11	赵厅村 700-6 号北侧 1m 处	
12	永胜村昌桥组北侧 1m 处	
13	嘉行公路企业西侧 1m 处	
14	新建一路公园管理房北侧 1m 处	
15	徐行镇水务管理所北侧 1m 处	
16	曹新公路 3000 号企业西北侧 1m 处	
17	徐曹路看护房大门外 1m 处	
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程		
1	古塘村看护房西侧 1m 处	工频电场、工 频磁场
五、徐行~石港 220kV 线路改造工程		
1	现状 220kV 徐港线线下	工频电场、工 频磁场

表 4.3-2 变电站电磁环境现状监测点

序号	监测点位描述	监测因子
一、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	工频电场、工频磁场
2	变电站西侧围墙外 2#	
3	变电站南侧围墙外 3#	
4	变电站南侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5# (扩建间隔侧)	

6	变电站东侧围墙外 6#（扩建间隔侧）	
7	变电站北侧围墙外 7#	
8	变电站北侧围墙外 8#	
9	变电站北侧围墙外 9#	
10	新庄排涝站北侧 1m 处	
二、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	工频电场、 工频磁场
2	变电站西侧围墙外 2#	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	
4	变电站北侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5#	
6	变电站东侧围墙外 6#	
7	变电站南侧围墙外 7#	
8	变电站南侧围墙外 8#	
9	顾家村西北侧 1m 处	
10	曹安公路沿路厂房南侧 1m 处	
11	嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目（在建）西侧 1m 处	
三、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	工频电场、 工频磁场
2	变电站西侧围墙外 2#（改造间隔侧）	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	
4	变电站北侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5#	
6	变电站东侧围墙外 6#	
7	变电站南侧围墙外 7#	
8	变电站南侧围墙外 8#	

4.3.3 监测频次

各监测点位昼间监测一次。

4.3.4 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

监测仪器及仪器检定有效期、测量范围等情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境监测仪器情况

监测单位	仪器设备名称及型号	量程范围	校准证书编号	校准有效日期	仪器状态
上海博优环境科技发展有限公司	场强仪 SEM-600/LF01	工频电场测量范围: 0.01V/m~100kV/m 工频磁场测量范围: 1nT~10mT	2024F33-10-533 2198001	2024.6.27~ 2025.6.26	合格

南京宁亿达环保科技有限公司	电磁辐射分析仪 SEM-600/LF01	工频电场测量范围: 0.5V/m~100kV/m 工频磁场测量范围: 30nT~3mT	E2024-0108996	2024.10.31~2025.10.30	合格
---------------	-------------------------	--	---------------	-----------------------	----

4.3.5 监测环境条件

2025 年 1 月 15 日: 天气晴, 气温 1.5℃~4.3℃, 相对湿度 63.4%~68.2%。

2025 年 1 月 16 日: 天气晴, 气温 3.2℃~6.9℃, 相对湿度 59.0%~64.8%。

2025 年 1 月 17 日: 天气晴, 气温 4.6℃~10.3℃, 相对湿度 60.3%~66.1%。

2025 年 1 月 18 日: 天气晴, 气温 5.9℃~11.4℃, 相对湿度 58.8%~62.7%。

2025 年 2 月 26 日: 天气多云, 气温 13℃~15℃, 相对湿度 52%~59%。

4.3.6 监测期间运行工况

本项目监测期间东吴~练塘 1000kV 线路、500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线、500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线、220kV 谭众 4237/4238 线、220kV 徐港 4217/4218 线、东吴变电站、黄渡变电站、徐行变电站均正常运行, 具体见下表。

表 4.3-4 本项目现状监测期间运行工况

名称		日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
东吴变电站	1#主变	2025.2.26	1038~1054	52~583	80~1081	32~88
	2#主变		1039~1055	185~456	325~816	55~143
	3#主变		1034~1054	189~476	325~817	38~128
	4#主变		1039~1055	237~258	80~86	430~458
	6#主变		1038~1054	470~979	813~1712	21~65
黄渡变电站	3#主变	2025.1.14~2025.1.16	510~517	425~729	377~639	13~53
	4#主变		510~517	426~731	378~638	11~52
	5#主变		510~517	428~739	379~647	16~55
	6#主变		510~517	425~736	378~647	23~55
徐行变电站	1#主变	2025.1.14~2025.1.15	507~513	375~569	329~501	20~34
	2#主变		508~515	351~492	287~437	8~38
	3#主变		507~513	475~675	424~599	4~51
东吴~练塘 I 线		2025.1.14~2025.1.18	1037~1061	132~411	429~658	185~426
东吴~练塘 II 线		2025.1.14~2025.1.18	1035~1060	127~406	417~660	188~431
东黄 5903 线		2025.1.14~2025.1.18	507~517	575~1347	516~1216	93~209
东渡 5913 线		2025.1.14~2025.1.18	508~517	627~1477	505~1193	155~330
徐黄 5113 线		2025.1.14~2025.1.18	508~515	20~625	75~532	2~141

徐渡 5114 线	2025.1.14~ 2025.1.18	508~515	20~578	71~528	3~137
谭众 4237 线	2025.1.14~ 2025.1.18	228~232	194~288	77~114	6~12
谭众 4238 线	2025.1.14~ 2025.1.18	228~232	191~290	77~114	6~12
徐港 4217 线	2025.1.14~ 2025.1.18	229~233	381~881	150~347	5~54
徐港 4218 线	2025.1.14~ 2025.1.18	229~233	384~890	151~349	4~55

4.3.7 监测结果

本项目工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 本项目工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	适用标准
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程				
1	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心东侧 1m 处	530.17	0.7948	工频电场强度 ≤ 4000 V/m; 工 频磁感应强度 $\leq 100\mu$ T
2	上海君泰混凝土有限公司东侧 1m 处	0.36	0.3588	
3	方南路 475 弄 107 号东南侧 1m 处	79.74	0.3769	
4	方南路 475 弄 175 号东南侧 1m 处	44.29	0.7071	
5	先锋村 515 号东南侧 1m 处	224.33	0.3880	
	先锋村 515 号 3 楼东南侧 1m 处	1351.12	0.4604	
6	泰顺路 400 弄 1 号东侧 1m 处	388.65	0.5077	
7	宝安公路 4718 弄 13 号企业东侧 1m 处	101.40	0.4647	
8	宝安公路 4718 弄 15 号企业东侧 1m 处	146.81	0.4364	
9	宝安公路 4718 弄 17 号企业东侧 1m 处	393.01	0.5416	
10	方泰小学东南侧 1m 处	243.22	0.4065	
11	方泰村 701 号东侧 1m 处	259.74	0.1048	
12	园区路 301 弄 2 号东侧 1m 处	207.19	0.1972	
13	园区路 268 号企业东南侧 1m 处	107.62	0.1228	
14	上海勇博模具有限公司东南侧 1m 处	18.30	0.2577	
15	嘉松北路 3598 号企业东南侧 1m 处	0.54	0.3553	
16	嘉松北路 3570 号企业东南侧 1m 处	11.11	0.1853	
17	松鹤墓园接待中心西侧 1m 处	2.17	0.1140	
18	六里村果园看护房南侧 1m 处	13.33	0.1029	
19	人民村 10 组 1002 号东侧 1m 处	80.79	0.4424	
20	人民村 9 组 913 号东侧 1m 处	226.23	0.2843	
21	大陆村碾子组 101 号东侧 1m 处	5.52	0.4560	
22	上海嘉定胜辛粮食蔬果专业合作南 侧 1m 处	60.00	0.1247	
23	赵厅村村委会东侧 1m 处	101.52	0.4398	
24	赵厅村废品回收站东南侧 1m 处	84.99	0.1063	
25	曹新公路 700-8 号北侧 1m 处	548.04	1.3053	

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	适用标准
26	永胜村看护房南侧 1m 处	1648.18	1.7087	
27	徐行镇南片大理港河段养护项目部 南侧 1m 处	682.06	1.9121	
28	石皮村 15 号南侧 1m 处	79.70	0.3064	
29	徐行柴堂灌区泵房南侧 1m 处	393.40	2.0472	
30	澄浏公路 700 号企业南侧 1m 处	14.73	3.1162	
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程				
1	望新村 807 号企业东北侧 1m 处	146.40	0.7076	工频电场强度 ≤4000V/m；工 频磁感应强度 ≤100μT
2	望新村 176 号东北侧 1m 处	30.45	0.4259	
3	周泾村 2 号东北侧 1m 处	381.27	1.7721	
4	园国路 1488 号企业东北侧 1m 处	70.95	0.8504	
5	园民路 1285 号企业东北侧 1m 处	310.79	0.8293	
6	园民路 118 号企业东北侧 1m 处	77.95	0.6597	
7	前进村 255 号东北侧 1m 处	285.10	0.4522	
8	上海翌耀科技股份有限公司北侧 1m 处	190.04	0.5560	
9	百安公路 668 号企业北侧 1m 处	112.43	0.6926	
10	陆象村村委会北侧 1m 处	134.22	0.6232	
11	宝安公路 4866 号企业东北侧 1m 处	155.04	0.7794	
12	宝安公路 4787 号企业东北侧 1m 处	6.45	0.8392	
13	泰裕路 8 号企业东南侧 1m 处	34.29	0.7717	
14	上海美森园艺有限公司西侧 1m 处	503.87	4.9978	
15	泰顺路 768 号企业东侧 1m 处	2.74	0.7979	
16	上海镁镁合金压铸有限公司东南侧 1m 处	5.08	1.0767	
17	谢泾二路 98 号企业东南侧 1m 处	6.93	0.5813	
18	杨木桥村 2 号东南侧 1m 处	32.29	0.3923	
19	小兴俗庙南侧 1m 处	101.32	1.9238	
20	根本生物科技（上海）有限公司东侧 1m 处	55.89	0.7521	
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程				
1	上海银乾市政工程有限公司西侧 1m 处	338.15	0.9157	工频电场强度 ≤4000V/m；工 频磁感应强度 ≤100μT
2	顾家村甘家舍西侧 1m 处	124.25	0.7135	
3	园汽路沿街商铺西侧 1m 处	36.34	0.5253	
4	方中路 201 号西侧 1m 处	454.22	0.7515	
5	方泰敬老院西侧 1m 处	421.14	0.6639	
6	顾垒村 170 号西侧 1m 处	248.45	0.3079	
7	六里新家园 38 号西侧 1m 处	143.26	0.3096	
8	上海惠和蔬果种苗有限公司西侧 1m 处	818.22	0.7686	
9	嘉唐公路 626 号四季花圃东北侧 1m 处	110.79	0.5578	
10	嘉唐公路 626 号企业东北侧 1m 处	250.99	0.5447	
11	赵厅村 700-6 号北侧 1m 处	590.27	3.2635	
12	永胜村昌桥组北侧 1m 处	201.37	0.6304	
13	嘉行公路企业西侧 1m 处	229.02	1.2042	

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	适用标准
14	新建一路公园管理房北侧 1m 处	0.82	2.0831	
15	徐行镇水务管理所北侧 1m 处	3.20	0.7988	
16	曹新公路 3000 号企业西北侧 1m 处	677.00	2.5916	
17	徐曹路看护房北侧 1m 处	4.88	0.6436	
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程				
1	古塘村看护房西侧 1m 处	41.76	0.8042	工频电场强度 ≤4000V/m; 工 频磁感应强度 ≤100μT
五、徐行~石港 220kV 线路改造工程				
1	现状 220kV 徐港线线下	992.90	5.4389	50Hz 的电场 强度控制限值 为 10kV/m
六、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程				
1	变电站西侧围墙外 1#	170.9	1.289	工频电场强度 ≤4000V/m; 工 频磁感应强度 ≤100μT
2	变电站西侧围墙外 2#	1577.5	3.931	
3	变电站南侧围墙外 3#	540.1	2.156	
4	变电站南侧围墙外 4#	159.4	3.997	
5	变电站东侧围墙外 5#（扩建间隔侧）	1082.6	7.756	
6	变电站东侧围墙外 6#（扩建间隔侧）	637.0	0.906	
7	变电站北侧围墙外 7#	1398.0	4.706	
8	变电站北侧围墙外 8#	91.8	1.236	
9	变电站北侧围墙外 9#	517.1	5.936	
10	新庄排涝站北侧 1m 处	112.4	0.548	
七、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程				
1	变电站西侧围墙外 1#	332.43	0.7663	工频电场强度 ≤4000V/m; 工 频磁感应强度 ≤100μT
2	变电站西侧围墙外 2#	0.44	0.7376	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	443.12	1.2493	
4	变电站北侧围墙外 4#	1.34	0.6256	
5	变电站东侧围墙外 5#	13.00	0.5566	
6	变电站东侧围墙外 6#	392.00	1.9165	
7	变电站南侧围墙外 7#	180.00	1.9851	
8	变电站南侧围墙外 8#	806.60	0.9793	
9	顾家村西北侧 1m 处	458.34	0.4480	
10	曹安公路沿路厂房南侧 1m 处	2.58	0.1508	
11	嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目（在建）西侧 1m 处	83.34	0.2260	
八、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程				
1	变电站西侧围墙外 1#	348.39	2.1494	工频电场强度 ≤4000V/m; 工 频磁感应强度 ≤100μT
2	变电站西侧围墙外 2#（改造间隔侧）	710.54	1.8411	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	1217.92	1.3379	
4	变电站北侧围墙外 4#	1258.00	2.7222	
5	变电站东侧围墙外 5#	3321.74	1.8041	
6	变电站东侧围墙外 6#	883.28	1.4108	
7	变电站南侧围墙外 7#	195.32	3.1248	
8	变电站南侧围墙外 8#	79.82	2.4198	

4.3.8 监测结果分析

根据《2024 年嘉定区生态环境状况公报》，2024 年，嘉定区背景点的电磁辐射水平均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值要求。根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，2024 年，全市电磁辐射环境质量 4 个点位电场强度监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值要求。

根据电磁环境现状监测结果，本项目输电线路沿线工频电场强度为 0.36V/m~1648.18V/m，工频磁感应强度为 0.1029 μ T~5.4389 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求，也满足“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

东吴变电站厂界测点处工频电场强度范围为 91.8V/m~1577.5V/m、工频磁感应强度范围为 0.906 μ T~7.756 μ T，周边电磁环境敏感目标处工频电场强度为 112.4V/m、工频磁感应强度为 0.548 μ T；黄渡变电站厂界测点处工频电场强度范围为 0.44V/m~806.6V/m、工频磁感应强度范围为 0.5566 μ T~1.9851 μ T，周边电磁环境敏感目标处工频电场强度范围为 2.58V/m~458.34V/m、工频磁感应强度范围为 0.1508 μ T~0.4480 μ T；徐行变电站厂界测点处工频电场强度范围为 79.82V/m~3321.74V/m、工频磁感应强度范围为 1.3379 μ T~3.1248 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境现状

为掌握本项目周边区域声环境现状，环评单位委托上海博优环境科技发展有限公司、南京宁亿达环保科技有限公司于 2025 年 1 月 14 日~1 月 18 日及 2025 年 2 月 26 日对本项目开展了声环境现状监测工作。其中上海博优环境科技发展有限公司负责上海市境内的监测点位的监测，南京宁亿达环保科技有限公司负责江苏省境内的监测点位的监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位及布点方法

由于本项目为改扩建工程，监测期间东吴~练塘 1000kV 线路、500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线、500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线、220kV 谭众 4237/4238 线、220kV 徐港 4217/4218 线、东吴变电站、黄渡变电站、徐行变电站均正常运行。本项目声环境现

状监测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求进行布点，具体布点原则如下：

（1）对于有声环境保护目标的线路，在沿线所有声环境保护目标处均布设监测点位，声环境监测点布置在保护目标最靠近输电线路一侧、距离敏感目标 1m、地面 1.5m 高度处。

（2）对于无声环境保护目标的线路，在拟建线路下距地面 1.5m 高度处布设监测点位。（3）对于变电站在靠近高噪声设备围墙外布点并且在本项目改扩建间隔处围墙外布点，监测点位位于围墙外 1m、地面 1.5m 高度处；当围墙外有受影响的噪声敏感建筑物时测点选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 的位置；在变电站声环境保护目标处均布设监测点位，声环境监测点布置在距离敏感目标 1m、地面 1.5m 高度处。（4）对于声环境保护目标高于（含）三层建筑时，在条件允许或住户同意的情况下开展代表性楼层噪声监测。监测点位具体见表 4.4-1、表 4.4-2。

表 4.4-1 输电线路声环境现状监测点

序号	监测点位描述	监测因子
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程		
1	方南路 475 弄 107 号东南侧 1m 处	等效连续 A 声级
2	方南路 475 弄 175 号东南侧 1m 处	
3	先锋村 515 号东南侧 1m 处	
	先锋村 515 号 3 楼东南侧 1m 处	
4	泰顺路 400 弄 1 号东侧 1m 处	
5	方泰小学东南侧 1m 处	
6	方泰村 701 号东侧 1m 处	
7	园区路 301 弄 2 号东侧 1m 处	
8	六里村果园看护房南侧 1m 处	
9	人民村 10 组 1002 号东侧 1m 处	
10	人民村 9 组 913 号东侧 1m 处	
11	大陆村碾子组 101 号东侧 1m 处	
12	赵厅村村委会东侧 1m 处	
13	曹新公路 700-8 号北侧 1m 处	
14	永胜村看护房南侧 1m 处	
15	石皮村 15 号南侧 1m 处	
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程		
1	望新村 176 号东北侧 1m 处	等效连续 A 声级
2	周泾村 2 号东北侧 1m 处	
3	前进村 255 号东北侧 1m 处	
4	陆象村村委会北侧 1m 处	
5	杨木桥村 2 号东南侧 1m 处	
6	小兴俗庙南侧 1m 处	
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程		
1	顾家村甘家舍西侧 1m 处	等效连续 A 声级
2	方中路 201 号西侧 1m 处	

3	方泰敬老院西侧 1m 处	
4	顾垒村 170 号西侧 1m 处	
5	六里新家园 38 号西侧 1m 处	
6	赵厅村 700-6 号北侧 1m 处	
7	永胜村昌桥组北侧 1m 处	
8	徐行镇水务管理所北侧 1m 处	
9	徐曹路看护房大门外 1m 处	
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程		
1	古塘村看护房西侧 1m 处	等效连续 A 声级
五、徐行~石港 220kV 线路改造工程		
1	现状 220kV 徐港线线下	等效连续 A 声级

表 4.4-2 变电站声环境现状监测点

序号	监测点位描述	监测因子
一、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	等效连续 A 声级
2	变电站西侧围墙外 2#	
3	变电站南侧围墙外 3#	
4	变电站南侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5#（扩建间隔侧）	
6	变电站东侧围墙外 6#（扩建间隔侧）	
7	变电站北侧围墙外 7#	
8	变电站北侧围墙外 8#	
9	变电站北侧围墙外 9#	
10	古塘村看护房西侧 1m 处	
二、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	等效连续 A 声级
2	变电站西侧围墙外 2#	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	
4	变电站北侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5#	
6	变电站东侧围墙外 6#	
7	变电站南侧围墙外 7#	
8	变电站南侧围墙外 8#	
9	顾家村西北侧 1m 处	
10	嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目（在建）西侧 1m 处及 4.5m 高度	
11	杭桂社区居委会西北侧 1m 处及 4.5m 高度	
12	曹安景林苑 128 号南侧 1m 处及 4.5m 高度	
三、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程		
1	变电站西侧围墙外 1#	等效连续 A 声级
2	变电站西侧围墙外 2#（改造间隔侧）	
3	变电站北侧围墙外 3#（改造间隔侧）	
4	变电站北侧围墙外 4#	
5	变电站东侧围墙外 5#	
6	变电站东侧围墙外 6#	
7	变电站南侧围墙外 7#	
8	变电站南侧围墙外 8#	

9	小庙村范桥组 672 号东侧 1m 处	
10	小庙村十一组 881 号西侧 1m 处	
11	小庙村十一组 834 号西侧 1m 处	
12	钱桥村 4 号南侧 1m 处	
13	小庙村看护房北侧 1m 处	
14	小庙村盛家组 800 号北侧 1m 处	

4.4.3 监测频次

每个测点昼、夜各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008);

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

(2) 监测仪器

监测仪器及仪器检定有效期、测量范围等情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 声环境监测仪器情况

监测单位	仪器设备名称及型号	量程范围	校准证书编号	校准有效日期	仪器状态
上海博优环境科技发展有限公司	AWA6228+型多功能声级计 (仪器编号 BTT-SB-448)	20dB(A)~132dB(A)	2024D51-20-54 91787001	2024.9.14~2025.9.13	合格
	AWA6228+型多功能声级计 (仪器编号 BTT-SB-292)	19dB(A)~131dB(A)	2024D51-20-56 59256001-01	2024.12.18~2025.12.17	合格
	AWA6021A 声校准器 (仪器编号 BTT-SB-446)	/	2024D51-20-54 91619001	2024.9.18~2025.9.17	合格
	AWA6021A 声校准器 (仪器编号 BTT-SB-213)	/	J24111S00537	2024.6.24~2025.6.23	合格
南京宁亿达环保科技有限公司	AWA5688 多功能声级计	28dB(A)~133dB(A)	E2024-0023196	2024.3.12~2025.3.11	合格
	AWA6022A 声校准器	/	E2024-0023200	2024.3.18~2025.3.17	合格

4.4.5 监测环境条件

2025 年 1 月 14 日 (夜间): 天气晴, 气温 0.5℃~2.1℃, 相对湿度 68.5%~73.6%, 风速 1.6m/s~2.2 m/s。

2025 年 1 月 15 日 (昼间): 天气晴, 气温 1.2℃~4.9℃, 相对湿度 63.1%~69.8%, 风

速 2.1m/s~2.5m/s。

2025 年 1 月 15 日（夜间）：天气晴，气温-2.8℃~2.1℃，相对湿度 68.5%~76.3%，风速 1.6m/s~2.9m/s。

2025 年 1 月 16 日（昼间）：天气晴，气温 3.0℃~6.8℃，相对湿度 59.2%~65.3%，风速 1.4m/s~1.7m/s。

2025 年 1 月 16 日（夜间）：天气晴，气温-2.2℃~0.3℃，相对湿度 64.4%~71.2%，风速 1.0m/s~1.4m/s。

2025 年 1 月 17 日（昼间）：天气晴，气温 4.8℃~11.6℃，相对湿度 60.3%~66.9%，风速 0.8m/s~1.4m/s。

2025 年 1 月 17 日（夜间）：天气晴，气温 0.9℃~2.6℃，相对湿度 65.6%~73.2%，风速 1.0m/s~1.5m/s。

2025 年 1 月 18 日（昼间）：天气晴，气温 5.3℃~12.2℃，相对湿度 58.8%~64.6%，风速 1.6m/s~2.0m/s。

2025 年 1 月 18 日（夜间）：天气晴，气温 1.2℃~4.2℃，相对湿度 63.3%~69.5%，风速 1.2m/s~1.6m/s。

2025 年 2 月 26 日（昼间）：天气多云，气温 13℃~15℃，相对湿度 52%~59%，风速 2.3m/s~2.6m/s。

2025 年 2 月 26 日（夜间）：天气多云，气温 7℃~8℃，相对湿度 68%~72%，风速 1.6m/s~2.1m/s。

4.4.6 监测期间运行工况

本项目监测期间东吴~练塘 1000kV 线路、500kV 东黄 5903 线/东渡 5913 线、500kV 徐黄 5113 线、500kV 徐渡 5114 线、220kV 谭众 4237/4238 线、220kV 徐港 4217/4218 线、东吴变电站、黄渡变电站、徐行变电站均正常运行，具体见表 4.3-4。

4.4.7 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 本项目声环境质量现状监测结果

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	
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程						
1	方南路 475 弄 107 号东南侧 1m 处	47	43	60	50	达标

2	方南路 475 弄 175 号东南侧 1m 处	47	44	60	50	达标
3	先锋村 515 号东南侧 1m 处	53	45	60	50	达标
	先锋村 515 号 3 楼东南侧 1m 处	49	46	60	50	达标
4	泰顺路 400 弄 1 号东侧 1m 处	57	48	60	50	达标
5	方泰小学东南侧 1m 处	55	47	60	50	达标
6	方泰村 701 号东侧 1m 处	55	45	60	50	达标
7	园区路 301 弄 2 号东侧 1m 处	52	46	60	50	达标
8	六里村果园看护房南侧 1m 处	63	54	70	55	达标
9	人民村 10 组 1002 号东侧 1m 处	53	48	60	50	达标
10	人民村 9 组 913 号东侧 1m 处	57	48	60	50	达标
11	大陆村碾子组 101 号东侧 1m 处	51	45	60	50	达标
12	赵厅村村委会东侧 1m 处	54	42	55	45	达标
13	曹新公路 700-8 号北侧 1m 处	49	42	60	50	达标
14	永胜村看护房南侧 1m 处	46	48	60	50	达标
15	石皮村 15 号南侧 1m 处	51	46	60	50	达标
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程						
1	望新村 176 号东北侧 1m 处	52	43	55	45	达标
2	周泾村 2 号东北侧 1m 处	53	43	55	45	达标
3	前进村 255 号东北侧 1m 处	52	47	65	55	达标
4	陆象村村委会北侧 1m 处	47	46	65	55	达标
5	杨木桥村 2 号东南侧 1m 处	50	44	60	50	达标
6	小兴俗庙南侧 1m 处	56	47	60	50	达标
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程						
1	顾家村甘家舍西侧 1m 处	65	49	70	55	达标
2	方中路 201 号西侧 1m 处	59	49	70	55	达标
3	方泰敬老院西侧 1m 处	55	48	70	55	达标
4	顾垒村 170 号西侧 1m 处	55	50	70	55	达标
5	六里新家园 38 号西侧 1m 处	53	49	60	50	达标
6	赵厅村 700-6 号北侧 1m 处	42	41	60	50	达标
7	永胜村昌桥组北侧 1m 处	47	46	60	50	达标
8	徐行镇水务管理所北侧 1m 处	54	45	60	50	达标
9	徐曹路看护房大门外 1m 处	50	45	60	50	达标
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程						
1	古塘村看护房西侧 1m 处	51	43	55	45	达标
五、徐行~石港 220kV 线路改造工程						
1	现状 220kV 徐港线线下	47	44	60	50	达标
六、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程						
1	变电站西侧围墙外 1#	46	43	60	50	达标
2	变电站西侧围墙外 2#	45	42	60	50	达标
3	变电站南侧围墙外 3#	46	42	60	50	达标
4	变电站南侧围墙外 4#	43	41	60	50	达标
5	变电站东侧围墙外 5# (扩建间隔侧)	48	46	60	50	达标
6	变电站东侧围墙外 6# (扩建间隔侧)	47	45	60	50	达标
7	变电站北侧围墙外 7#	49	46	60	50	达标
8	变电站北侧围墙外 8#	44	42	60	50	达标
9	变电站北侧围墙外 9#	46	44	60	50	达标
10	古塘村看护房西侧 1m 处	51	43	55	45	达标
七、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程						
1	变电站西侧围墙外 1#	53	47	60	50	达标

2	变电站西侧围墙外 2#	53	46	60	50	达标
3	变电站北侧围墙外 3# (改造间隔侧)	58	48	60	50	达标
4	变电站北侧围墙外 4#	56	47	60	50	达标
5	变电站东侧围墙外 5#	50	48	60	50	达标
6	变电站东侧围墙外 6#	51	47	60	50	达标
7	变电站南侧围墙外 7#	49	43	60	50	达标
8	变电站南侧围墙外 8#	48	47	60	50	达标
9	顾家村西北侧 1m 处	51	45	60	50	达标
10	嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目 (在建) 西侧 1m 处	49	47	60	50	达标
	嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目 (在建) 西侧 1m 处 (4.5m 高度)	50	46	60	50	达标
11	杭桂社区居委会西北侧 1m 处	58	47	60	50	达标
	杭桂社区居委会西北侧 1m 处 (4.5m 高度)	58	47	60	50	达标
12	曹安景林苑 128 号南侧 1m 处	55	48	60	50	达标
	曹安景林苑 128 号南侧 1m 处 (4.5m 高度)	57	48	60	50	达标
八、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程						
1	变电站西侧围墙外 1#	49	47	60	50	达标
2	变电站西侧围墙外 2# (改造间隔侧)	45	43	60	50	达标
3	变电站北侧围墙外 3# (改造间隔侧)	48	46	60	50	达标
4	变电站北侧围墙外 4#	46	48	60	50	达标
5	变电站东侧围墙外 5#	50	49	60	50	达标
6	变电站东侧围墙外 6#	49	48	60	50	达标
7	变电站南侧围墙外 7#	53	47	60	50	达标
8	变电站南侧围墙外 8#	57	50	70	55	达标
9	小庙村范桥组 672 号东侧 1m 处	48	53	70	55	达标
10	小庙村十一组 881 号西侧 1m 处	62	50	70	55	达标
11	小庙村十一组 834 号西侧 1m 处	58	48	60	50	达标
12	钱桥村 4 号南侧 1m 处	42	41	60	50	达标
13	小庙村看护房北侧 1m 处	54	49	60	50	达标
14	小庙村盛家组 800 号北侧 1m 处	52	45	60	50	达标

注: (1)未具体说明监测高度的点位监测高度均为 1.5m。(2)徐行变电站北侧围墙外 4#、小庙村范桥组 672 号及永胜村看护房昼间噪声小于夜间噪声主要原因是夜间道路更为通畅,车辆行驶速度较快,变相增大噪声值。

4.4.8 监测结果分析

根据《2024 年嘉定区生态环境状况公报》,2024 年,嘉定区区域环境噪声昼间时段的平均等效声级为 57.0dB(A),夜间时段的平均等效声级为 47.4dB(A)。根据《2024 年度昆山市环境状况公报》,2024 年,全市区域声环境昼间等效声级平均值为 53.6dB(A)。

根据声环境现状监测结果,输电线路沿线执行 1 类标准的声环境保护目标测点处昼间环境噪声现状监测值为 51dB(A)~54dB(A),夜间环境噪声现状监测值为 42dB(A)~43dB(A),

测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；输电线路沿线执行 2 类标准的声环境保护目标测点处昼间环境噪声现状监测值为 42dB(A)~57dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 41dB(A)~49dB(A)，测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路沿线执行 3 类标准的声环境保护目标测点处昼间环境噪声现状监测值为 47dB(A)~52dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 46dB(A)~47dB(A)，测点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；输电线路沿线执行 4a 类标准的声环境保护目标测点处昼间环境噪声现状监测值为 55dB(A)~65dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 48dB(A)~54dB(A)，测点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

东吴变电站厂界环境噪声排放昼间监测值为 43dB(A)~49dB(A)、夜间监测值为 41dB(A)~46dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，站外声环境保护目标处声环境现状昼间监测值为 51dB(A)、夜间监测值为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。黄渡变电站厂界环境噪声排放昼间监测值为 48dB(A)~58dB(A)、夜间监测值为 43dB(A)~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，站外声环境保护目标处声环境现状昼间监测值为 49dB(A)~58dB(A)、夜间监测值为 45dB(A)~48dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。徐行变电站厂界环境噪声排放昼间监测值为 45dB(A)~57dB(A)、夜间监测值为 43dB(A)~50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类或 4 类标准，站外声环境保护目标处声环境现状昼间监测值为 42dB(A)~62dB(A)、夜间监测值为 41dB(A)~53dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类或 4a 类标准。

4.5 生态环境现状

根据《2024 上海市生态环境状况公报》：按照《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测[2021]99 号）进行评价，2024 年，上海市生态质量指数（EQI）为 47.5，与 2023 年相同，生态质量评价类别为三类。上海市生态质量基本稳定，生态格局、生态功能、生物多样性和生态胁迫均保持稳定。根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，根据《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测[2021]99 号）规定的生态质量指数(EOI)综合评价，2024 年，全市生态质量达到“三类”标准，苏州市吴中区达到“二类”标准，其他各地均达到“三类”标准。

4.5.1 生态系统类型

本项目所在区域生态系统类型主要包括农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及城镇生态系统。

表 4.5-1 本项目评价范围生态系统类型

生态系统类型	面积/公顷	面积占比 (%)
农田生态系统	974.0	36.8
森林生态系统	452.0	17.1
灌丛生态系统	45.2	1.7
草地生态系统	55.3	2.1
湿地生态系统	256.1	9.7
城镇生态系统	863.4	32.6
总计	2646.0	100.00

(1) 农田生态系统

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

(2) 森林生态系统

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构, 这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有: ①涵养水源: 森林对降水的截留、吸收和贮存, 将地表水转为地表径流或地下水的作用。主要功能表现在增加可利用水资源、净化水质和调节径流三个方面; ②保育土壤: 森林中活地被物和凋落物层层截留降水, 降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用, 同时林木根系固持土壤, 防止土壤崩塌泻溜, 减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能。

(3) 灌丛生态系统

灌丛生态系统与森林生态系统一样, 是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为侵蚀控制、土壤形成、营养循环、生物控制、基因资源等。

(4) 草地生态系统

草地生态系统通常与灌丛生态系统、森林生态系统互相依存, 单独的草地生态系统较为脆弱, 生态功能主要表现为涵养水源、水土保持等。

(5) 湿地生态系统

湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和

陆生种类组成, 物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃, 具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品, 而且具有大的环境调节功能和环境效益, 在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统系统主要围绕人类生活、工作, 提供满足人类精神和物质生活的服务功能。本项目线路选线避让了城镇民房集中区域。城镇生态系统系统是以城镇人群为核心, 伴生生物为主要生物群落, 建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统, 结构较为稳定。

4.5.2 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。项目沿线评价范围内土地以水田、乔木林地、工业用地为主, 分别占项目沿线评价区总面积的 36.8%、17.1%、12.0%。本项目评价范围内土地利用现状见表 4.5-2。

表 4.5-2 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	水田	974.0	36.8
林地	灌木林地	45.2	1.7
	乔木林地	452.0	17.1
草地	其他草地	21.6	0.8
住宅用地	城镇住宅用地	253.6	9.6
	农村宅基地	8.3	0.3
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	37.1	1.4
	公园与绿地	33.7	1.3
	教育用地	30.1	1.2
	体育用地	13.0	0.5
交通运输用地	城镇村道路用地	77.7	2.9
	公路用地	40.5	1.5
	铁路用地	9.8	0.4
工矿仓储用地	工业用地	318.4	12.0
水域及水利设施用地	坑塘水面	7.4	0.3
	河流水面	248.7	9.4
特殊用地	殡葬用地	74.9	2.8
汇总		2646.0	/

4.5.3 植被现状

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建，线路基本利用现有电力走廊走线，沿线主要为常规农作物及绿化植被，项目沿线区域周围以农田为主，主要种植水稻等常规农作物。评价范围内未发现国家重点保护野生植物，仅涉及一处古树名木(银杏树)，具体见表 2.5-2，评价范围内植被类型见表 4.5-3。

表 4.5-3 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 (%)
农作物	974.0	36.8
乔木	452.0	17.1
灌木	45.2	1.7
草丛	55.3	2.1

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度计算结果如下。

表 4.5-4 本项目生态影响评价范围内植被覆盖度统计表

植被覆盖度	覆盖度级别	面积/公顷
FVC ≤ 0.1	低植被覆盖度	140.5
0.1 < FVC ≤ 0.25	中低植被覆盖度	313.2
0.25 < FVC ≤ 0.5	中植被覆盖度	910.6
0.5 < FVC ≤ 0.75	中高植被覆盖度	836.5
FVC > 0.75	高植被覆盖度	445.2

由上表可知，中高植被覆盖度和高植被覆盖度面积较高，因此评价范围内植被覆盖度较高。

4.5.4 野生动物现状

本项目沿线区域多为人为活动频繁的区域，项目沿线野生动物以蛇、鼠、麻雀等常见野生动物及家禽为主。

4.5.5 生态敏感区

本项目未进入法定保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性

性具有重要意义的区域，也不涉及上海市生态保护红线、江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本项目评价范围内涉及一处江苏昆山天福国家湿地公园，江苏昆山天福国家湿地公园范围同时也是苏州市候鸟迁徙通道（第一批）。

4.5.5.1 湿地公园及鸟类迁徙通道--江苏昆山天福国家湿地公园概况

江苏昆山天福国家湿地公园地处太湖流域吴淞江水系，河网密布，湿地类型十分丰富，包括人工恢复的小型湖泊湿地、富有江南水乡特色的河流湿地、充满野趣的沼泽湿地和由永久性水稻田、鱼塘构成的人工湿地等四大类型。全区属北亚热带南部季风气候区，气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长。区内农田阡陌，河网密布，水域湿地资源丰富，生态环境良好，有利于动植物的生长和繁殖，形成了动植物类型多样性，种类丰富的特点。2018 年 12 月通过验收，正式成为国家湿地公园。

江苏昆山天福国家湿地公园位于江苏省苏州市昆山市花桥镇，总面积约 779.54hm²。公园按照功能区分分为湿地生态保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区五大功能区。其中湿地公园的湿地生态保育区、恢复重建区为生态保护的重点区域。

2023 年 11 月，苏州市园林和绿化管理局以《关于公布苏州市候鸟迁徙通道（第一批）的通知》（苏市林办[2023]149 号）将江苏昆山天福国家湿地公园列为苏州市候鸟迁徙通道。根据最新数据显示，江苏昆山天福国家湿地公园内现有鸟类 18 目 58 科 235 种，其中国家 I 级保护鸟类 2 种，国家 II 级保护鸟类 36 种，鸟类种数在苏州国家湿地公园中排名第 2，鸟类资源丰富。

4.5.5.2 项目与湿地公园位置关系

本项目东吴变电站南侧距湿地公园约 10m、西侧距湿地公园约 20m，东吴~黄渡 500kV 输电线路边导线地面投影西南距湿地公园约 200m，具体位置关系见图 4.5-2。



图 4.5-1 江苏昆山天福国家湿地公园内生态环境现状照片

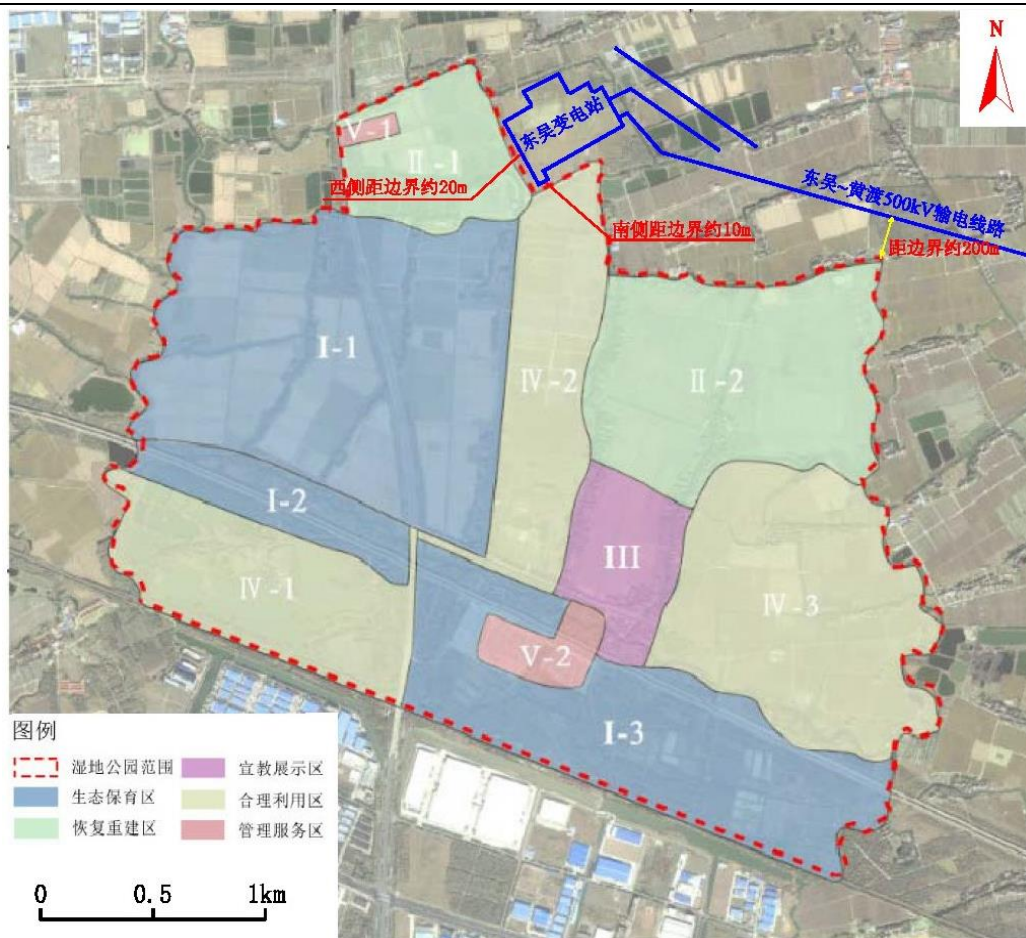


图 4.5-2 本项目与江苏昆山天福国家湿地公园相对位置示意图

4.5.5.3 湿地公园内动植物现状调查

由于东吴变电站及输变线路评价范围内涉及湿地公园及鸟类迁徙通道（江苏昆山天福国家湿地公园），该段在评价过程开展了生态二级评价。

A 植物现状调查与评价

(1) 植被和陆生植物调查方法

在对二级评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025 年 5 月，环评单位相关专业技术人员对评价范围内的湿地公园植物及植被进行了现场样方调查，确定了二级评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。

①调查方法

调查时采用样方调查，记录植物种类、观察生境、测量乔木胸径、灌木基径、目测草本盖度等。

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测二级评价区植被的总体，所选

取的样方应具有代表性,能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对二级评价区的植被进行样方调查中,采取的原则是:调查选取的植物样方点位应尽量涵盖植被良好的区域、不同海拔、坡度、坡向的植被,并考虑样方布点的均匀性,针对性地设置样方点;样点的设置应避免对同一种植被进行重复设点,对特别重要的植被,在群落内植物变化较大的情况,可进行增加设点。根据本工程建设情况,针对评价范围的植被类型尽量做到不重复抽样,尽可能反映二级评价区植被状况;尽量避免非取样误差;两人以上进行观察记录,消除主观因素。

以上原则保证了样方点布置的代表性,调查结果中的植被应包括二级评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

②植物种类调查

植物种类调查采取资料收集与样方调查相结合的方法,对重点保护野生植物的调查中,首先向湿地公园管理部门查询工程评价范围内是否有分布,然后对工程可能影响到的重点保护植物进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查,明确二级评价区植物种类,明确重点保护野生植物的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

③植被及群系调查

在实地调查的基础上,结合二级评价区植被情况,确定典型的群落地段,采用典型样方法进行群落调查。根据二级评价区群落特点,乔木群落样方面积设置为 $20\text{m} \times 20\text{m}$,灌丛样方面积设置为 $5\text{m} \times 5\text{m}$,灌草丛样方面积设置为 $1\text{m} \times 1\text{m}$,记录样方内所有植物种类,选取的植物群落应涵盖评价范围内常见且具有代表性的类型。

④样方调查合理性分析

在 2025 年 5 月环评单位对评价范围内的湿地公园进行植物调查,共布置植物样方 40 个,调查点位分布示意图见图 4.5-4,样方信息见表 4.5-5 植物样方布设一览表。

根据现场调查情况,各个调查点位植被类型涵盖了评价范围内的湿地公园植被类型,每个植物群系不少于 3 个样方。本次样方调查点位设置兼具有代表性和重要性,样方设置基本合理。

(2) 植物区系调查

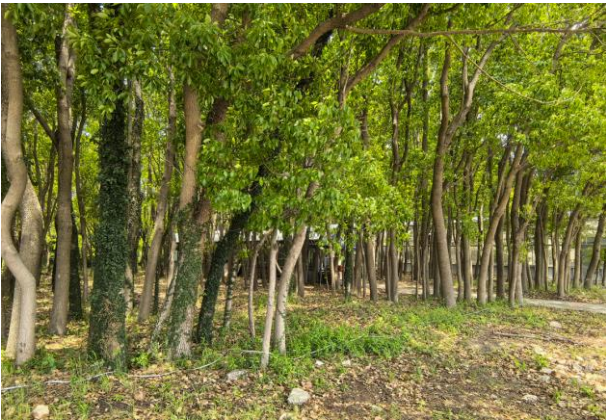
根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等,2011 年)、《苏州市维管束植物区系和植物资源研究》(彭志,2010)以及《上海市蕨类植物区系分析》(彭志,2016),二级评价区属于泛北极植物区,中国-日本森林亚区,华东植物区系。

本区地处温暖带与亚热带的过渡地带，植被组成成分也明显反映出过渡性特征，本区的典型地带性植被类型是以壳斗科的落叶树种为主，并含有少量常绿阔叶树的混交林，外貌上接近于落叶阔叶林，主要组成树种为麻栎、栓皮栎、白栎、短柄枹树、槲栎、小叶栎及茅栗等落叶栎类。此外，还有黄檀、化香、山合欢、黄连木及枫香等，另外有少量耐寒的常绿阔叶树种。

表 4.5-5 植物样方布设一览表

样方编号	群系	类型	海拔(m)	地形	坡向	坡度	坡位	是否位于湿地公园内	主要物种
1	刚竹	灌丛	13.3	平	/	/	/	是	刚竹、金边黄杨、黄樟
2	狗牙根	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	狗牙根
3	空心莲子草	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	空心莲子草、山莴苣、牛筋草
4	加拿大一枝黄花	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	加拿大一枝黄花、飞蓬、野老鹳草、婆婆纳、空心莲子草、匍茎通泉草、狗牙根
5	加拿大一枝黄花	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	加拿大一枝黄花、葎草
6	续断菊	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	续断菊、泽漆
7	续断菊	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	续断菊
8	续断菊	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	续断菊、车前
9	樟	乔木林	12.9	平	/	/	/	是	樟
10	樟	乔木林	12.8	平	/	/	/	是	樟
11	小麦	灌草丛	13.2	平	/	/	/	是	小麦
12	刚竹	灌丛	12.8	平	/	/	/	是	刚竹
13	樟	乔木林	13.1	平	/	/	/	是	樟、珊瑚树、水杉
14	空心莲子草	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	空心莲子草、水蓼
15	狗牙根	灌草丛	13.1	平	/	/	/	是	狗牙根
16	刚竹	灌丛	13.2	平	/	/	/	是	刚竹
17	狗牙根	灌草丛	13.0	平	/	/	/	是	狗牙根
18	小麦	灌草丛	13.1	平	/	/	/	是	小麦
19	芦苇	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	芦苇、空心莲子草、笔管草
20	小麦	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	小麦、婆婆纳、泽漆
21	苣荬菜	灌草丛	13.4	平	/	/	/	是	苣荬菜、野老鹳草、刺果毛茛
22	笔管草	灌草丛	13.2	平	/	/	/	是	笔管草、空心莲子草、婆婆纳
23	笔管草	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	笔管草、空心莲子草、白车轴草
24	空心莲子草	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	空心莲子草、婆婆纳
25	笔管草	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	笔管草、空心莲子草

样方编号	群系	类型	海拔(m)	地形	坡向	坡度	坡位	是否位于湿地公园内	主要物种
26	芑荻菜	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	芑荻菜、萝藦、马兜铃、野老鹳草、刺果毛茛
27	芑荻菜	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	芑荻菜、野老鹳草、狗牙根
28	加拿大一枝黄花	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	加拿大一枝黄花、飞蓬、空心莲子草、狗尾草、老鹳草
29	芦苇	灌草丛	12.9	平	/	/	/	否	芦苇、飞蓬、蓼子草、垂穗藁草
30	苦苣菜	灌草丛	13.4	平	/	/	/	否	苦苣菜、千金子
31	苦苣菜	灌草丛	13.4	平	/	/	/	否	苦苣菜、加拿大一枝黄花、千金子
32	苦苣菜	灌草丛	12.9	平	/	/	/	否	苦苣菜、山莴苣
33	麦冬	灌草丛	13.2	平	/	/	/	是	麦冬、雀稗、飞蓬
34	麦冬	灌草丛	13.4	平	/	/	/	是	麦冬、菵草、空心莲子草
35	麦冬	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	麦冬、空心莲子草、菵草、雀稗、剑叶金鸡菊
36	芦苇	灌草丛	13.3	平	/	/	/	是	芦苇、垂穗藁草、飞蓬、钻叶紫菀
37	香蒲	灌草丛	12.7	平	/	/	/	是	香蒲、芦苇、笔管草
38	香蒲	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	香蒲、芦苇、空心莲子草
39	芦苇	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	芦苇、钻叶紫菀、飞蓬
40	香蒲	灌草丛	12.8	平	/	/	/	是	香蒲



樟乔木林



刚竹灌丛



狗牙根灌草丛

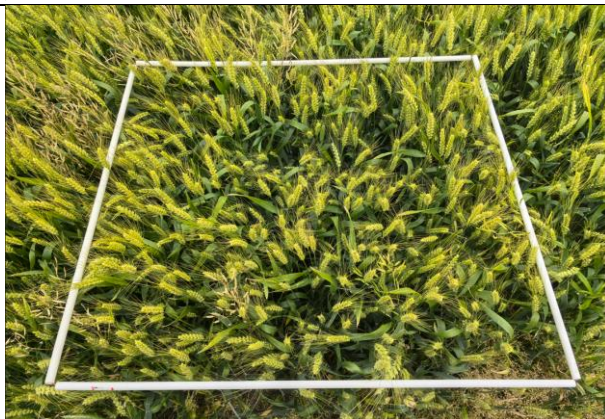


空心莲子草灌草丛



加拿大一枝黄花灌草丛

续断菊灌草丛



小麦灌草丛



麦冬灌草丛



笔管草灌草丛



苦苣菜灌草丛



香蒲灌草丛



芦苇灌草丛

表 4.5-3 二级评价区内植被现场调查图片

表 4.5-6 动物样线布设一览表

样线编号	长度 (km)	生境	主要物种
1	1.46	农田、林地、沟渠	池鹭、黑翅长脚鹬、黑枕黄鹂、家燕、水雉、金腰燕
2	1.01	农田、沟渠	喜鹊、棕背伯劳、白鹡鸰、珠颈斑鸠、麻雀、八哥
3	1.87	农田、林地、沟渠	麻雀、黑水鸡、红隼、家燕、棕背伯劳、山斑鸠

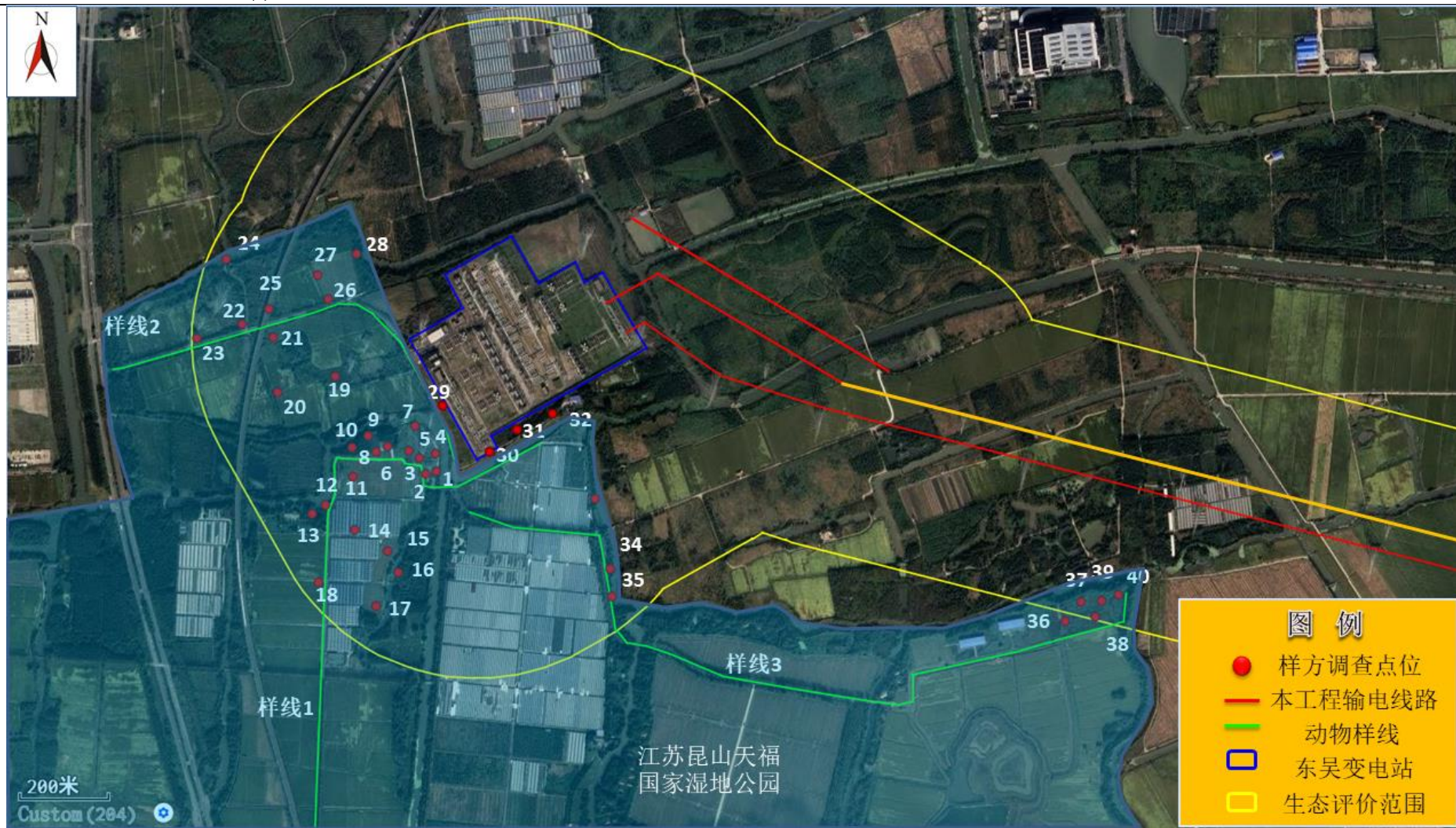


图 4.5-4 植物样方、动物样线布设示意图

(3) 植被类型调查

根据《中国植被》（1995 年）、《江苏省植被区划》（刘昉勋，1987）中的植被区划图与本项目的评价范围可知，本项目评价范围位于亚热带常绿阔叶林区域，北亚热带落叶常绿阔叶混交林地带，长江三角洲丘陵平原栋类典型混交林、马尾松林区。该植被区呈现南北过渡特征，常绿阔叶树（如青冈栎、苦槠）与落叶阔叶树（如麻栎、枫香）混生，马尾松等针叶树常见；群落结构分层明显，林下灌木与草本丰富；受人类活动影响，现存多为次生林，人工林占比较高。

根据《中国植被》确定的植物群系学——生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，参照《中国植被》的分类系统（1995 年），根据资料收集和对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将二级评价区自然植被初步划分为 2 个植被型组、3 个植被型、13 个群系。

表 4.5-7 二级评价区主要植被类型一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
I 阔叶林	一、常绿阔叶林	(1) 典型常绿阔叶林	1 樟群系	样方 9、10、13
	二、灌丛	(2) 常绿阔叶灌丛	2 刚竹群系	样方 1、12、16
			3 狗牙根群系	样方 2、15、17
			4 空心莲子草群系	样方 3、14、24
			5 加拿大一枝黄花群系	样方 4、5、28
			6 续断菊群系	样方 6、7、8
			7 小麦群系	样方 11、18、20
II 灌丛和灌草丛	三、灌草丛	(3) 暖性灌草丛	8 芦苇群系	样方 19、29、36、39
			9 苎荑菜群系	样方 21、26、27
			10 笔管草群系	样方 22、23、25
			11 苦苣菜群系	样方 30、31、32
			12 麦冬群系	样方 33、34、35
			13 香蒲群系	样方 37、38、40

(4) 物种组成

根据江苏昆山天福国家湿地公园总体规划，湿地公园内共有高等维管植物 92 科 182 属 235 种，其中蕨类植物 4 科 4 属 5 种，裸子植物 5 科 5 属 7 种，被子植物 83 科 173 属 223 种，国家 I 级保护植物 2 种，国家 II 级保护植物 6 种。

本次野外样方调查，共布设了 40 个植物样方，调查到本项目二级评价区维管束植物 42 种，具体见表 4.5-8。

表 4.5-8 二级评价区样方调查物种一览表

序号	物种名称	物种拉丁名	科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	频数
1	空心莲子草	Alternanthera philoxeroides	苋科	Amaranthaceae	莲子草属	Alternanthera	12
2	飞蓬	Erigeron acris	菊科	Asteraceae	飞蓬属	Erigeron	8
3	芦苇	Phragmites australis	禾本科	Poaceae	芦苇属	Phragmites	6
4	笔管草	Equisetum ramosissimum subsp. Debile	木贼科	Equisetaceae	木贼属	Equisetum	6
5	狗牙根	Cynodon dactylon	禾本科	Poaceae	狗牙根属	Cynodon	5
6	刚竹	Phyllostachys sulphurea cv. Viridis	禾本科	Poaceae	刚竹属	Phyllostachys	4
7	加拿大一枝黄花	Solidago canadensis	菊科	Asteraceae	一枝黄花属	Solidago	4
8	野老鹳草	Geranium carolinianum	牻牛儿苗科	Geraniaceae	老鹳草属	Geranium	4
9	婆婆纳	Veronica polita	车前科	Plantaginaceae	婆婆纳属	Veronica	4
10	葎草	Humulus scandens	大麻科	Cannabaceae	葎草属	Humulus	4
11	续断菊	Sonchus asper	菊科	Asteraceae	苦苣菜属	Sonchus	3
12	小麦	Triticum aestivum	禾本科	Poaceae	小麦属	Triticum	3
13	苣荬菜	Sonchus wightianus	菊科	Asteraceae	苦苣菜属	Sonchus	3
14	苦苣菜	Sonchus oleraceus	菊科	Asteraceae	苦苣菜属	Sonchus	3
15	麦冬	Ophiopogon japonicus	天门冬科	Asparagaceae	沿阶草属	Ophiopogon	3
16	香蒲	Typha orientalis	香蒲科	Typhaceae	香蒲属	Typha	3
17	樟	Camphora officinarum	樟科	Lauraceae	樟属	Camphora	3
18	垂穗薹草	Carex brachyathera	莎草科	Cyperaceae	薹草属	Carex	2
19	山莴苣	Lactuca sibirica	菊科	Asteraceae	莴苣属	Lactuca	2
20	泽漆	Euphorbia helioscopia	大戟科	Euphorbiaceae	大戟属	Euphorbia	2
21	刺果毛茛	Ranunculus muricatus	毛茛科	Ranunculaceae	毛茛属	Ranunculus	2
22	千金子	Leptochloa chinensis	禾本科	Poaceae	千金子属	Leptochloa	2
23	雀稗	Paspalum thunbergii	禾本科	Poaceae	雀稗属	Paspalum	2
24	钻叶紫菀	Symphyotrichum subulatum (Michx.) G. L. Nesom	菊科	Asteraceae	联毛紫菀属	Symphyotrichum	2
25	车前	Plantago asiatica	车前科	Plantaginaceae	车前属	Plantago	1
26	金边黄杨	Euonymus japonicus Thunb. var. aurea-marginatus Hort.	卫矛科	Celastraceae	卫矛属	Euonymus	1
27	黄樟	Camphora parthenoxylon	樟科	Lauraceae	樟属	Camphora	1

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 122 页

序号	物种名称	物种拉丁名	科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	频数
28	牛筋草	Eleusine indica	禾本科	Poaceae	稃属	Eleusine	1
29	匍茎通泉草	Mazus miquelii	通泉草科	Mazaceae	通泉草属	Mazus	1
30	珊瑚树	Viburnum odoratissimum	五福花科	Adoxaceae	荚蒾属	Viburnum	1
31	水杉	Metasequoia glyptostroboides	柏科	Cupressaceae	水杉属	Metasequoia	1
32	水蓼	Persicaria hydropiper	蓼科	Polygonaceae	蓼属	Persicaria	1
33	白车轴草	Trifolium repens	豆科	Fabaceae	车轴草属	Trifolium	1
34	萝藦	Cynanchum rostellatum	夹竹桃科	Apocynaceae	鹅绒藤属	Cynanchum	1
35	马兜铃	Aristolochia debilis	马兜铃科	Aristolochiaceae	马兜铃属	Aristolochia	1
36	狗尾草	Setaria viridis	禾本科	Poaceae	狗尾草属	Setaria	1
37	老鹳草	Geranium wilfordii	牻牛儿苗科	Geraniaceae	老鹳草属	Geranium	1
38	蓼子草	Persicaria criopolitana	蓼科	Polygonaceae	蓼属	Persicaria	1
39	剑叶金鸡菊	Coreopsis lanceolata	菊科	Asteraceae	金鸡菊属	Coreopsis	1
40	双穗雀稗	Paspalum distichum	禾本科	Poaceae	雀稗属	Paspalum	1
41	画眉草	Eragrostis pilosa	禾本科	Poaceae	画眉草属	Eragrostis	1
42	艾	Artemisia argyi	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	1

表 4.5-9 二级评价区样线调查物种一览表

物种名称	种拉丁名	目中文名	目拉丁名	科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	居留型	区系	保护等级
池鹭	Ardeola bacchus	鹳形目	Pelecaniformes	鹭科	Ardeidae	池鹭属	Ardeola	夏候鸟	东洋种	*省级
黑翅长脚鹬	Himantopus himantopus	鸻形目	Charadriiformes	反嘴鹬科	Recurvirostridae	长脚鹬属	Himantopus	夏候鸟	古北种	
黑枕黄鹬	Oriolus chinensis	雀形目	Passeriformes	黄鹬科	Oriolidae	黄鹬属	Oriolus	夏候鸟	东洋种	*省级
家燕	Hirundo rustica	雀形目	Passeriformes	燕科	Hirundinidae	燕属	Hirundo	夏候鸟	广布种	
水雉	Hydrophasianus chirurgus	鸻形目	Charadriiformes	水雉科	Jacaniidae	水雉属	Hydrophasianus	夏候鸟	东洋种	国家二级
金腰燕	Cecropis daurica	雀形目	Passeriformes	燕科	Hirundinidae	金腰燕属	Cecropis	夏候鸟	广布种	
喜鹊	Pica pica	雀形目	Passeriformes	鸦科	Corvidae	鹊属	Pica	留鸟	广布种	*省级
棕背伯劳	Lanius schach	雀形目	Passeriformes	伯劳科	Laniidae	伯劳属	Lanius	留鸟	东洋种	
白鹡鸰	Motacilla alba	雀形目	Passeriformes	鹡鸰科	Motacillidae	鹡鸰属	Motacilla	留鸟	广布种	
珠颈斑鸠	Streptopelia chinensis	鸠形目	Columbiformes	鸠鸽科	Columbidae	斑鸠属	Streptopelia	留鸟	广布种	

物种名称	种拉丁名	目中文名	目拉丁名	科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	居留型	区系	保护等级
麻雀	Passer montanus	雀形目	Passeriformes	雀科	Passeridae	麻雀属	Passer	留鸟	广布种	**省级
八哥	Acridotheres cristatellus	雀形目	Passeriformes	椋鸟科	Sturnidae	八哥属	Acridotheres	留鸟	东洋种	
黑水鸡	Gallinula chloropus	鹤形目	Gruiformes	秧鸡科	Rallidae	黑水鸡属	Gallinula	留鸟	广布种	
红隼	Falco tinnunculus	隼形目	Falconiformes	隼科	Falconidae	隼属	Falco	留鸟	广布种	国家二级
山斑鸠	Streptopelia orientalis	鸽形目	Columbiformes	鸠鸽科	Columbidae	斑鸠属	Streptopelia	留鸟	广布种	

注：*《江苏省重点保护陆生野生动物名录》（第一批，1997 年）；**江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）。

(5) 珍稀保护野生植物

根据相关资料收集,依据国家重点保护野生植物《国家重点保护野生植物名录(第二批)》(国务院,2021)确定,湿地公园内可能分布的国家重点保护野生植物有银杏、水杉、樟杜仲、榉树、股蓝、野菱、香橼等。但在现场调查过程中,发现的银杏、水杉、樟等均为人工种植,未发现国家重点保护野生植物和江苏省重点保护野生植物。

(6) 珍稀保护野生植物

生物多样性是生物(动物、植物、微生物)与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和,包括生态系统、物种和基因三个层次。

物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度(species richness): 调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数(Shannon-Wiener diversity index)计算公式为:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

式中: H——香农-威纳多样性指数;

S——调查区域内物种种类总数;

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例,如总个体数为 N,第 i 种个体数为 ni,则 $P_i = n_i/N$ 。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数,计算公式为:

$$J = (- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中: J——Pielou 均匀度指数;

S——调查区域内物种种类总数;

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应,计算公式为:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中: D——Simpson 优势度指数;

S——调查区域内物种种类总数;

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

各样方物种多样性计算结果如下表所示。

表 4.5-10 二级评价区群落样方物种多样性计算表

样方编号	SR 物种丰富度	shannon 多样性指数	simpson 多样性指数	Pielou 均匀度指数
1 刚竹灌丛	3	0.256003	0.115586	0.233024
2 狗牙根灌草丛	1	/	/	/
3 空心莲子草灌草丛	3	0.593973	0.342105	0.540658
4 加拿大一枝黄花灌草丛	7	1.260029	0.64	0.647527
5 加拿大一枝黄花灌草丛	2	0.387212	0.226843	0.558629
6 续断菊灌草丛	2	0.673012	0.48	0.970951
7 续断菊灌草丛	1	/	/	/
8 续断菊灌草丛	2	0.636514	0.444444	0.918296
9 樟乔木林	1	/	/	/
10 樟乔木林	1	/	/	/
11 小麦灌草丛	1	/	/	/
12 刚竹灌丛	1	/	/	/
13 樟乔木林	3	0.919174	0.538194	0.836668
14 空心莲子草灌草丛	2	0.239217	0.120708	0.345117
15 狗牙根灌草丛	1	/	/	/
16 刚竹灌丛	1	/	/	/
17 狗牙根灌草丛	1	/	/	/
18 小麦灌草丛	1	/	/	/
19 芦苇灌草丛	3	0.56376	0.291281	0.513157
20 小麦灌草丛	3	0.068596	0.023209	0.062439
21 苣荬菜灌草丛	3	0.195224	0.080229	0.177701
22 笔管草灌草丛	3	0.10899	0.038618	0.099207
23 笔管草灌草丛	3	0.131571	0.047888	0.119761
24 空心莲子草灌草丛	2	0.239217	0.120708	0.345117
25 笔管草灌草丛	2	0.037753	0.012345	0.054467
26 苣荬菜灌草丛	5	0.130629	0.04244	0.081164
27 苣荬菜灌草丛	3	0.256753	0.108402	0.233707
28 加拿大一枝黄花灌草丛	5	1.053092	0.573964	0.654323
29 芦苇灌草丛	4	0.989628	0.557851	0.713866
30 苦苣菜灌草丛	2	0.691761	0.498615	0.998001
31 苦苣菜灌草丛	3	1.057905	0.639053	0.962947
32 苦苣菜灌草丛	2	0.450561	0.277778	0.650022
33 麦冬灌草丛	3	0.339622	0.160964	0.309138
34 麦冬灌草丛	3	0.476062	0.238077	0.43333
35 麦冬灌草丛	5	0.856314	0.422785	0.532058
36 芦苇灌草丛	4	0.855591	0.534268	0.617179
37 香蒲灌草丛	3	0.416199	0.198373	0.378841
38 香蒲灌草丛	3	0.280768	0.124028	0.255566
39 芦苇灌草丛	3	0.240668	0.100177	0.219065
40 香蒲灌草丛	1	/	/	/

表 4.5-11 二级各样方多样性指数描述性统计分析表

群系类型	指数类型	N	Min	Max	Mean	SE	Skewness	Kurtosis	CV
乔木林	Shannon	3	0.00	0.92	0.31	0.31	1.73	/	173.21
乔木林	Simpson	3	0.00	0.54	0.18	0.18	1.73	/	173.21
乔木林	Pielou	1	0.84	0.84	0.84	/	/	/	/
乔木林	SR	3	1.00	3.00	1.67	0.67	1.73	/	69.28
灌丛	Shannon	3	0.00	0.26	0.09	0.09	1.73	/	173.21
灌丛	Simpson	3	0.00	0.12	0.04	0.04	1.73	/	173.21
灌丛	Pielou	1	0.23	0.23	0.23	/	/	/	/
灌丛	SR	3	1.00	3.00	1.67	0.67	1.73	/	69.28
灌草丛	Shannon	34	0.00	1.26	0.39	0.06	0.79	-0.38	93.78
灌草丛	Simpson	34	0.00	0.64	0.22	0.04	0.71	-0.92	100.13
灌草丛	Pielou	27	0.05	1.00	0.46	0.06	0.38	-0.84	63.88
灌草丛	SR	34	1.00	7.00	2.71	0.24	1.01	1.59	51.09

注: 注: N 代表个数; Min 代表最小值; Max 代表最大值; Mean 代表平均值; SE 代表标准误; Skewness 代表偏度; Kurtosis 代表峰度; CV 代表变异系数; 表中统计值均为修约值。

评价范围样方调查区域乔木林主要为人工种植的樟林, 灌丛主要为人工种植的刚竹灌丛, 因此物种多样性指数较低, 灌草丛主要为野生植物群落, 其物种多样性指数较高。

B 动物现状调查与评价

(1) 陆生动物调查方法

①查阅相关资料

查阅湿地公园管理部门有关科学研究和野外调查资料。综合实地调查、访问调查和资料, 通过分析归纳和总结, 从而得出本项目周边湿地公园内的动物物种、种群数量和分布资料, 为评价和保护当地动物提供科学依据。

②访问调查

与当地湿地公园管理部门的相关人员进行访问交谈, 了解天福国家湿地公园动物的分布、数量情况。

③实地考察

到评价现场进行实地考察, 在评价范围内设置三条动物调查样线, 进行野生动物统计调查。调查点位分布示意图见图 4.5-4。

(2) 动物区系调查

根据《中国动物地理》(科学出版社, 2011) 和《中国陆生野生动物生态地理区划研究》(科学出版社, 2018), 我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部, 经过川北的岷山与陕南的秦岭, 向东至淮河南岸, 直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物, 特别是哺乳类和鸟类的分

布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。

其中前 4 个区属于古北界；后 3 个区属于东洋界。

根据《中国陆生野生动物生态地理区划研究》（科学出版社，2018），本项目沿线评价区整体动物区划属于东洋界-印亚界-华中区-东部丘陵平原亚区-长江沿岸平原省。根据《江苏省鸟类物种多样性及地理分布格局研究》（费宜玲，2011 年）、《江苏省(含上海市)爬行动物区系及地理区划》（邹寿昌等，2002），本项目二级评价区鸟类地理区划属于东洋界-印亚界-华中区-东部丘陵平原亚区-宁-宜丘陵山地省；爬行类地理区划属于东洋界-印亚界-华中区-东部丘陵平原亚区-长江下游平原丘陵区（省）；哺乳类、两栖类和爬行类以东洋种为主；由于鸟类和兽类的迁徙能力较强，出现了古北界成分向东洋界渗透的趋势，此结果与各纲动物的迁移能力显著相关。

(3) 物种组成调查

根据江苏昆山天福国家湿地公园总体规划，天福湿地公园内有哺乳类 8 种，隶属 4 目 4 科；鸟类 51 种，隶属 12 目 26 科；底栖类 14 种，隶属 8 目 11 科；两栖爬行类 16 种，隶属 3 目 8 科；淡水鱼类 26 种，隶属 5 目 10 科，5 个门类共计 32 目 59 科 115 种。

1) 哺乳类

二级评价区人类活动相对频繁，大型兽类种类较少。经现场走访调查，该区域大型野生兽类已多年未见。农田及湿地公园附近主要为一些小型兽类如华南兔、黄鼬、小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠等。

2) 鸟类

通过查阅资料、实地调查，二级评价区鸟类有留鸟 17 种，占发现鸟类总数的 33.3%，具体物种有小鸕鹚、夜鹭、环颈雉、黑水鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、普通翠鸟、大斑啄木鸟、星头啄木鸟、白头鸭、棕背伯劳、喜鹊、乌鸫、棕头雅雀、大山雀、麻雀、白腰文鸟；夏候鸟 11 种，占发现鸟类总数的 21.6%，具体物种有池鹭、牛背鹭、大白鹭、白鹭、黄斑苇鹀、火斑鸠、四声杜鹃、家燕、金腰燕、黑枕黄鹂、黑卷尾；冬候鸟 9 种，占发现鸟类总数的 17.6%，具体物种有青脚鹬、白腰草鹬、短耳鸮、云雀、白鹡鸰、树鹨、斑鸫、灰头鸡、小鸡；旅鸟 14 种，占发现鸟类总数的 27.5%，具体物种有红隼、金眶鸻、环颈鸻、鹤鹑、泽鹑、大杜鹃、戴胜、小云雀、黄鹌鸽、红尾伯劳、褐柳莺、黄眉柳莺、金翅雀、黄胸鸡。

3) 两栖类

二级评价区内两栖动物在耕作环境中最普遍的优势种有泽蛙、饰纹姬蛙、黑斑蛙、金

线蛙、饰纹姬蛙、中华大蟾蜍等。

4) 爬行类

二级评价区爬行动物中, 乌梢蛇、赤链蛇、红点锦蛇、短尾蝮蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、赤链蛇、铅山壁虎、多疣壁虎、乌梢蛇、火赤链、虎斑游蛇、黑眉锦蛇、短尾蝮等在此类生境中比较常见。

5) 鱼类

湿地公园常见的经济鱼类有分布在鱼塘及一些大的河道内, 常见的有四大家鱼(青、草、鲢、鳙)、鲤鱼、鲫鱼、鲶鱼、乌鳢、黄颡鱼、黄鳝等。水草茂盛的小水塘和田边的沟渠中分布数量较多的小型杂食型鱼类, 常见的有麦穗鱼、棒花鱼、白鲦、青鳉、虾虎鱼、鳊鱼等。

本次野外通过动物样线调查, 共调查到本项目二级评价区鸟类 13 科 15 种, 具体见表图 4.5-9。

4.5.6 古树名木

本项目周围涉及一处古树名木。

(1) 古树名木概况

本项目东吴~黄渡 500kV 输电线路周边涉及一棵古树名木——银杏树, 树高约 14.5m, 树龄约 200 年以上, 该银杏树周边有一棵樟树伴生, 樟树高度约 24m。古树名木现状照片见图 4.5-3。



图 4.5-3 古树名木现状照片

(2) 项目与古树名木位置关系

本项目东吴~黄渡 500kV 输电线路(单侧挂线段)边导线东侧距银杏树约 28m、距樟树约 25m; 东吴~黄渡 500kV 输电线路(单回线路段)边导线西侧距银杏树约 50m。具体

位置关系见图 4.5-4。

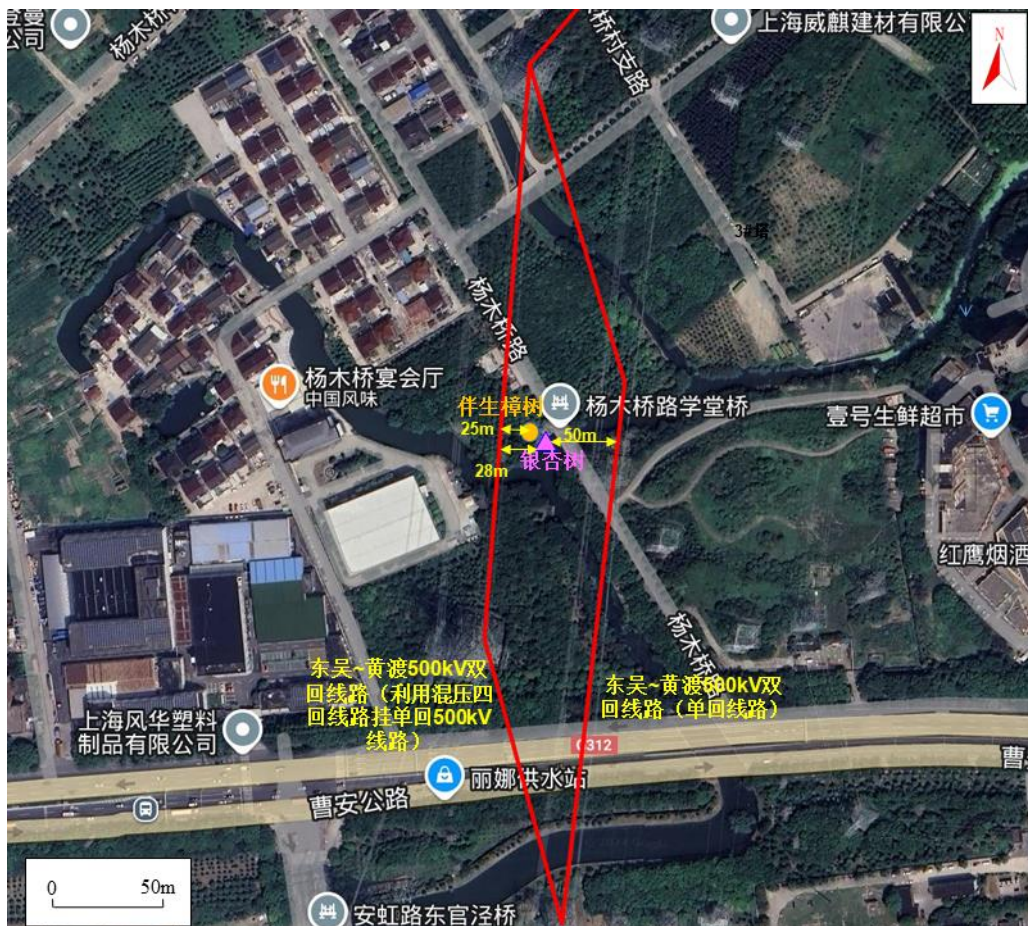


图 4.5-4 本项目与古树名木相对位置示意图

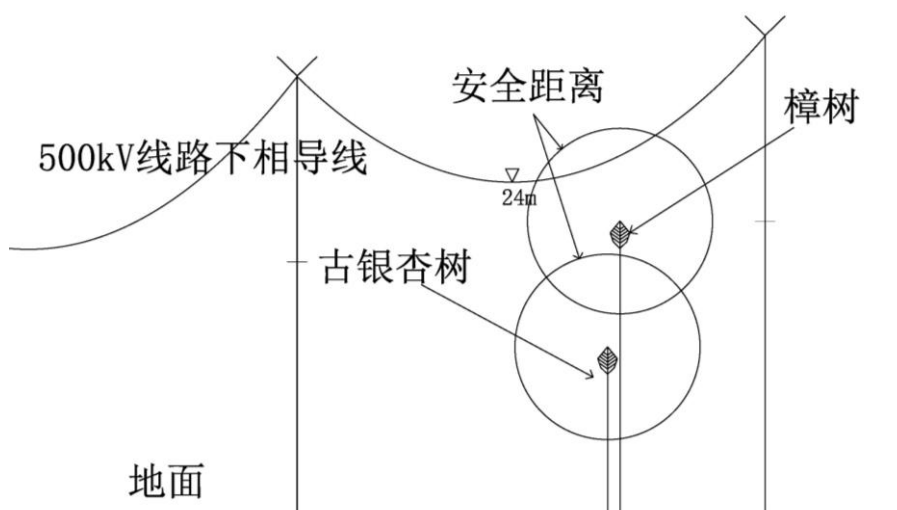


图 4.5-5 本项目与古树名木断面示意图

4.6 地表水环境

根据《2024 年嘉定区生态环境状况公报》，2024 年，II 类水质断面占 2.6%，III 类水质断面占 86.8%，IV 类水质断面占 10.5%，无 V 类和劣 V 类水质断面。主要指标中，氨氮年均浓度为 0.42 毫克/升，较 2023 年下降 2.3%；总磷年均浓度为 0.137 毫克/升，较 2023 年下降 4.9%；高锰酸盐指数年均浓度为 3.2 毫克/升，较 2023 年下降 11.1%。2024 年，嘉定区主要河流水质为 III 类~IV 类；其中，横沥河 8 个断面水质为 III 类，盐铁塘 3 个断面水质为 III 类、1 个断面水质为 IV 类，顾浦河 1 个断面水质为 III 类、1 个断面水质为 IV 类，练祁河 2 个断面、新娄塘河 3 个断面水质为 III 类，蕴藻浜 4 个断面水质为 III 类、1 个断面水质为 IV 类。与 2023 年相比，氨氮年均浓度下降-23.6%~31.6%，总磷年均浓度下降-6.1%~15.8%。

根据《2024 年度昆山市环境状况公报》，2024 年，昆山市全市 7 条主要河流的水质状况在优~良好之间，娄江河、庙泾河、张家港、七浦塘、杨林塘、急水港水质状况为优，吴淞江为良好。与上年相比，7 条河流水质基本持平。全市 3 个主要湖泊中，阳澄东湖（昆山境内）水质符合 III 类水标准，综合营养状态指数为 48.0，中营养；傀儡湖水质符合 III 类水标准，综合营养状态指数为 45.4，中营养；淀山湖（昆山境内）水质符合 IV 类水标准，综合营养状态指数为 51.0，轻度富营养。昆山市境内 10 个国省考断面（吴淞江赵屯、急水港急水港桥（十四五）、千灯浦千灯浦口、朱厓港朱厓港口、张家港巴城湖口、娄江正仪铁路桥、浏河振东渡口、杨林塘青阳北路桥、淀山湖淀山湖中、道褐浦新开泾桥）水质达标率 100%，优 III 比例 90.0%，优 II 比例为 60%。

4.7 大气环境

根据《2024 年嘉定区生态环境状况公报》，2024 年，嘉定区环境空气质量指数优良天数为 321 天，优良率为 87.7%，与上年相比上升 1.9 个百分点。其中，优级天数为 127 天，良级天数为 194 天，轻度污染天数为 41 天，中度污染天数为 2 天，重度污染天数为 2 天，无严重污染天。全年 45 个污染日中，首要污染物为臭氧的有 20 天，占比 44.4%；首要污染物为细颗粒物的有 20 天，占比 44.4%；首要污染物为可吸入颗粒物的有 1 天，占比 2.3%；首要污染物为二氧化氮的有 4 天，占比 8.9%。

根据《2024 年度昆山市环境状况公报》，2024 年，昆山市全市环境空气质量优良天数比率为 82.5%，空气质量指数（AQI）平均为 71，空气质量指数级别平均为二级，首要污染物依次为臭氧（O₃）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和二氧化氮（NO₂）。城市环境空气中二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度分别为 8 微克/立方米、29 微克/立方米、47 微克/立方米和 29 微克/

立方米, 均达到国家二级标准。一氧化碳(CO)和臭氧(O₃)评价值分别为 1.1 毫克/立方米和 162 微克/立方米。与 2023 年相比, SO₂ 浓度下降 11.1%, NO₂ 浓度下降 14.7%, PM₁₀ 浓度下降 9.6%, O₃ 评价值下降 4.7%, PM_{2.5} 浓度持平, CO 评价值持平。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目所在区域生态系统类型主要包括农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及城镇生态系统。

(1) 农田生态系统影响分析

本项目生态影响评价范围内以农田生态系统为主导，农田生态系统主要种植水稻等常规农作物。本项目建设对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基基础的开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土方的堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

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

本项目输电线路塔基占地成点式分布，施工期通过严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后及时复耕、恢复植被，使施工期临时占地及施工活动对农作物生产产生的影响降低到最低。因此，项目施工对沿线农田生态系统的影响较小，不会对当地农田生态系统的结构和功能造成危害，使其产生不可逆转的影响。

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建对站外农田生态系统影响很小。

(2) 森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统影响分析

工程塔基建设将直接占用部分林地、灌丛、草地，导致林地、灌丛、草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分草地，导致草地面积的较少。

本项目输电线路塔基占地成点式分布，施工期通过严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后及时恢复植被，使施工期临时占地及施工活动对植被产生的影响降低到最低。因此，项目施工对沿线森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统的影响较小，不会对森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统的结构和功能造成危害，使其产生不

可逆转的影响。

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建对站外森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统影响很小。

(3) 湿地生态系统影响分析

工程塔基建设的临时占地及施工期间工作人员进出, 工程建筑材料及其车辆的运输, 会产生扬尘及噪声影响。

本项目输电线路塔基占地成点式分布, 单个塔基施工工程量较小, 临时占地也较小, 施工结束后临时占地可恢复原有土地使用类型。施工期间将采取低噪声设备、设置围挡等降低噪声和扬尘的影响。

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建对站外湿地生态系统影响很小。

(4) 城镇生态系统影响分析

本项目选线避开了城镇建成区。本项目对城镇生态系统影响主要体现在施工期施工人员的生活污水、生活垃圾、施工产生的建筑垃圾以及施工机械运行产生的废气、噪声对环境的影响。

施工前, 加强对施工人员环保意识的宣传教育。施工期间, 施工人员生活污水利用当地居民区已有的污水处理设施、工地临时厕所等处理设施进行处理, 对外环境影响很小; 施工废水经沉淀后回用、不外排; 施工期高噪声设备尽量远离声环境保护目标; 施工人员生活垃圾, 委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关单位运送至政府部门指定的消纳场地, 不得随意堆放; 通过采取上述措施后, 本项目施工建设对沿线城镇生态系统环境的影响较小。

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建对站外城镇生态系统影响影响很小。

5.1.2 对土地利用影响分析

本项目永久占地为输电线路塔基占地, 永久占地面积约 3.6hm^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。本项目占地虽导致部分土地利用类型转变, 但是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, 不会引起土地利用的结构变化, 对土地利用的影响轻微。

临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越场区占地和拆除铁塔区, 占地面积约 13.48hm^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, 其对土地利用的影响是短暂的、可恢复的, 不会引起土地利用的结构性变化。

5.1.3 对植物的影响分析

本项目变电站本次均在现有围墙内进行改扩建, 线路基本利用现有电力走廊走线, 沿线主要为常规绿化植被, 项目沿线区域周围以农田为主, 主要种植水稻等常规农作物, 评价范围内未发现其他国家重点保护野生植物, 仅涉及一处古树名木(银杏树)。

本项目输电线路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, 可恢复为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绿化植被, 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。

工程施工占地范围内不涉及古树名木, 工程施工占地对古树名木的影响较小。本项目线路距离古银杏树较近, 在工程施工时扬尘及人为干扰可能会对其产生一定的不利影响。通过合理布置施工临时场地、洒水降尘、围栏保护、运输车辆加盖帆布、加强施工人员宣传教育等措施, 可有效避免及减缓工程施工建设对古树的不利影响。

5.1.4 对野生动物的影响分析

本项目沿线区域多为人为活动频繁的区域, 项目沿线野生动物以蛇、鼠、麻雀等常见野生动物及家禽为主。

本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建, 对站外陆生动物影响很小。本项目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、工业区等区域, 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。野生动物在江苏昆山天福国家湿地公园内分布较多，本项目在江苏昆山天福国家湿地公园内无永久占地和临时占地，使用人员不得随意进入江苏昆山天福国家湿地公园，减小对野生动物的影响。

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 对湿地公园及鸟类迁徙通道的影响分析

本项目未进入江苏昆山天福国家湿地公园，仅在评价范围内涉及江苏昆山天福国家湿地公园，江苏昆山天福国家湿地公园范围同时也是苏州市候鸟迁徙通道（第一批）。本项目变电站均在现有围墙内进行改扩建，对站外湿地公园及鸟类迁徙通道影响很小；输电线路距离湿地公园 200m，距离较远，也不占用江苏昆山天福国家湿地公园土地，对湿地公园影响也很小。施工过程中车辆运输等利用现有道路，不在江苏昆山天福国家湿地公园内设置施工生产生活区，施工期生产废水收集回用、生活污水利用当地居民区已有的或者站内已有的污水处理设施处理，施工过程对湿地公园生态系统影响很小。本项目距离鸟类迁徙通道 300m 范围内的输电线路均为挂线，不涉及建设杆塔，对迁徙鸟类的影响很小。东吴变电站和输电线路运行不会排放废污水和固体废物，产生的工频电场、工频磁场和噪声等均符合相关标准。同时，建设单位在施工过程中将加强对施工人员的环保教育，提高其环保意识，禁止其捕捉陆生野生动物及水生动物，禁止其采集植物资源及擅自砍伐、移植、损毁湿地公园内的树木。

因此，本项目建设对江苏昆山天福国家湿地公园范围内的植被、土地利用、水土保持、土壤质量、野生动物栖息地等均无影响，更不会影响湿地公园湿地生态系统的功能、结构和生物多样性，满足江苏昆山天福国家湿地公园管理要求，对迁徙鸟类的影响也很小。

5.1.6 对农业的影响分析

本项目周边主要土地利用类型主要为耕地。工程永久占地会改变土地利用性质，临时占地会对农作物产生一定影响。但由于本项目变电站均在现有围墙范围内进行改扩建，输电线路塔基仅四个角占地、占地较小，工程的建设不会改变当地农业用地格局，施工结束后，临时占地的农业生产能力将逐步得到恢复。

5.1.7 拆除线路的影响分析

本项目需拆除部分现有线路，拆除现状线路路径长度共计 47.15km，共拆除 128 基杆

塔，占地类型主要为耕地和绿化用地。

根据相关要求，塔基拆除区将对杆塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构及基础进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理。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复耕，且施工时间较短，对生态环境的影响较小。

5.1.8 生态环境保护措施

(1) 土地利用保护措施

本项目输电线路基本利用现有电力走廊，合理组织施工，减少临时占地面积；严格按照设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；严格控制施工作业范围；施工材料有序堆放，减少对周围环境生态破坏。

(2) 植物保护措施

土方开挖前应进行表土剥离；工程开挖土方采用密目网覆盖防护以减少风、水蚀；施工结束后表土作为植被恢复用土。对临时占地，施工结束后应及时撤出施工设备，并尽快实施植被恢复，加强抚育管理，实施生态恢复。位于耕地、林地或绿化带中的杆塔，至少拆除塔基混凝土基础一定深度，以满足覆土回填及恢复植被的要求。线路施工结束后，对塔基周围进行植被恢复，应根据周边土地利用类型，确定基础挖深和土地恢复措施。

(3) 动物保护措施

合理组织施工，减少施工对周边动物的影响和扰动；严格控制施工作业范围；缩短施工时间，施工结束后及时撤出现场，并及时恢复施工现场；加强宣传教育，施工人员不得捕猎或伤害施工中发现的野生动物。

(4) 古树名木保护措施

1) 合理布设临时工程。本项目线路附近的古银杏树及伴生樟树周围避免布设临时施工道路及牵张场等临时工程。

2) 洒水降尘，围栏保护。对于距离古银杏树及伴生樟树周围的施工场地，施工时应洒水降尘，避免及减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。对于施工场地距离古树名木较近时应进行围栏保护，并设置警示牌，警示牌包含但不限于古树名称、保护级别、施工禁止事项等。

3) 运输车辆加盖帆布。对于距离古银杏树及伴生樟树周边的施工运输，工程运输车辆

应严格按照要求加盖篷布避免及减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。

4) 加强宣传教育。建设单位应加强对施工人员关于古树名木方面的宣传教育,使其了解相关法律法规要求。禁止施工人员对古树名木进行挖根、剥损树皮、堆放重物、倾倒易燃易爆物品、灌注有毒有害物质等行为。

(5) 湿地公园及鸟类迁徙通道保护措施

1) 东吴变电站施工在现有围墙内进行, 站外不设置临时施工场地。

2) 输电线路施工不得进入江苏昆山天福国家湿地公园, 不在湿地公园内设置临时占地。

3) 施工过程中车辆运输等利用现有道路, 运输车辆加盖帆布, 避免及减缓施工扬尘的影响。

4) 建设单位在施工过程中将加强对施工人员的环保教育, 提高其环保意识, 禁止其捕捉陆生野生动物及水生动物, 禁止其采集植物资源及擅自砍伐、移植、损毁湿地公园内的树木。

5) 合理安排, 科学组织施工, 鸟类大多是晨昏外出觅食, 正午休息, 为减小施工噪声对野生动物的影响, 应做好施工方式和施工时间的计划。

在采取上述措施后, 可有效降低生态环境影响。

5.1.9 生态环境预测与评价小结

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

5.2.1 变电工程

5.2.1.1 施工期主要声源

本项目东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程均在站内进行, 土方开挖量很小, 噪声源主要为支架及基础拆除和建设、设备安装阶段的混凝土振捣器、商砼搅拌车、电锯、重型运输车噪声等。

施工期施工机械设备一般为露天作业, 噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源, 且可等效为点声源, 参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013) 附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”, 施工期噪声源强见表

5.2-1。

表 5.2-1 施工期主要噪声源强一览表
单位: dB(A)

序号	施工设备名称	距声源 10m 处声压级
1	商砼搅拌车	83
2	混凝土振捣器	80
3	液压挖掘机	82
4	重型运输车	82

注: 表中声源源强参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013) 资料附录中相应设备的源强, 输变电工程所采用施工设备一般为中等规模, 预测过程中取设备适中的源强值。

5.2.1.2 噪声环境影响预测

运用点声源几何发散衰减公式, 预测变电站改扩建施工期施工设备噪声对周围环境的影响。

(1) 预测公式

点声源随传播衰减按下式计算:

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

式中: $L_p(r)$ -预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ -参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r -预测点距声源的距离, m;

r_0 -参考位置距声源的距离, m。

(2) 预测结果

各施工阶段典型施工设备组合见表 5.2-2, 施工噪声影响见表 5.2-3。

表 5.2-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
支架及基础拆除和建设阶段	混凝土振捣器、商砼搅拌车、液压挖掘机
设备安装阶段	重型运输车

表 5.2-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果
单位: dB(A)

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	120m	140m	160m
支架及基础拆除和	混凝土振捣器、商砼搅拌	86.6	80.6	77.1	74.6	72.6	71.0	69.7	68.5	67.5	66.6	65.0	63.7	62.5

建设阶段	车、液压挖掘机													
设备安装阶段	重型运输车	86	80.0	76.5	74.0	72.0	70.4	69.1	67.9	66.9	66.0	64.4	63.1	61.9

注: 支架及基础拆除和建设阶段为混凝土振捣器、商砼搅拌车、液压挖掘机噪声源叠加的结果。

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关要求, 即昼间不得超过 70dB(A), 夜间不得超过 55dB(A), 夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

由表 5.2-3 可看出, 本项目变电站支架及基础拆除和建设阶段、设备安装阶段考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的最大距离约为 70m。而施工设备通常为间断性噪声, 变电站内施工场地距离围墙 30m 以上布置, 并且考虑围墙具有一定的隔声效果(隔声量约 10dB(A)), 可进一步降低施工噪声。因此, 施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

变电站工程施工一般仅在昼间(6:00~22:00)进行, 禁止夜间高噪声设备施工。本项目变电站施工对周边声环境保护目标的影响预测见表 5.2-4。由表 5.2-4 可知, 本项目变电站施工阶段周边声环境保护目标处昼间噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。因此, 总体来说变电站改扩建施工对站外声环境影响较小。

表 5.2-4 变电工程施工对周边声环境保护目标昼夜噪声影响预测表 单位: dB(A)

声环境保护目标名称	距施工场地的距离	现状监测值	贡献值	预测值	标准值	达标情况
一、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程						
古塘村看护房	东北侧约 200m	51	50.6	53.8	55	达标
二、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程						
顾家村	东南侧约 320m	51	46.5	52.3	60	达标
嘉定区安亭镇 JDC3-0801 单元 01A-01A 地块项目(在建)	东南侧约 320m	49	46.5	50.9	60	达标
杭桂社区居委会	东南侧约 470m	58	43.2	58.1	60	达标
曹安景林苑小区	东北侧约 300m	55	47.1	55.7	60	达标
三、徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程						
小庙村范桥组	西侧约 260m	48	48.3	51.2	70	达标
小庙村十一组	东侧约	62	46.0	62.1	70	达标

声环境保护目标名称	距施工场地的距离	现状监测值	贡献值	预测值	标准值	达标情况
(4a类)	340m					
小庙村十一组(2类)	东侧约360m	58	45.5	58.2	60	达标
小庙村盛家组	南侧约280m	52	47.7	53.4	60	达标
小庙村看护房	南侧约280m	54	47.7	54.9	60	达标
钱桥村	北侧约135m	42	54.0	54.3	60	达标

5.2.1.3 拟采取的环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响,本环评要求施工单位在施工期采取下列噪声防护措施:

(1) 加强施工期的环境管理工作,并接受生态环境主管部门的监督管理。

(2) 变电站改扩建工程在现有变电站围墙内进行,利用围墙等挡声作用减少工程建设期噪声对周围声环境的影响。

(3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强。

(4) 施工应尽量安排在白天进行,禁止夜间高噪声设备施工。

(5) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

在采取上述噪声治理措施后,可将变电站改扩建施工期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时,施工期的声环境影响是短暂的,在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.2.2 线路工程

5.2.2.1 声源描述

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。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)资料附录,确定本项目施工期不同施工设备源强见表5.2-5。

表 5.2-5 主要施工设备噪声源声压级

序号	施工设备	距声源 10m 处声压级
1	液压挖掘机	82
2	混凝土振捣器	80

注: 表中声源源强参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)资料附录中相应设备的源强, 输变电工程所采用施工设备一般为中等规模, 预测过程中取设备适中的源强值。

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)。

5.2.2.2 噪声环境影响预测

(1) 预测公式

点声源随传播衰减公式与变电工程一致。

(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 5.2-5 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数, 点声源随传播衰减公式进行预测, 计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果如表 5.2-6 所列。

表 5.2-6 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	60m	70m	80m	90m	100m
土石方	挖掘机	82	76.0	72.5	70.0	68.0	66.4	65.1	63.9	62.9	62.0
基础浇灌	混凝土振捣器	80	74.0	70.5	68.0	66.0	64.4	63.1	61.9	60.9	60.0
架线	牵张机、绞磨机	70	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0
拆除	挖掘机	82	76.0	72.5	70.0	68.0	66.4	65.1	63.9	62.9	62.0

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.2-6 可知, 在土石方、基础浇灌、架线、拆除阶段, 噪声影响声级值为 70dB 时, 昼间噪声达到 70dB(A)的最大距离约为 40m。塔基区施工区域范围较小, 平均约为 35m×35m, 施工设备通常布置在场地中央施工, 且机械噪声一般为间断性噪声。施工前, 建议可在塔基施工周围设置硬质拦挡, 进一步降低施工噪声, 并且禁止夜间高噪声施工。施工场地边界处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值。

本项目塔基施工及架线阶段, 对附近居民会造成一定的噪声影响, 但单塔施工时间一

般较短, 约为 15 天, 因此, 该影响是短暂的, 施工结束立即可得到恢复。另外, 为尽量减小施工期间对周围声环境保护目标的影响, 建议尽量选用低噪声的施工设备, 并在高噪声设备周围设置移动的声屏障, 以减少施工期间对周围居民的影响, 同时禁止夜间施工。

本项目声环境保护目标距离塔基施工点位的最近距离约 15m, 采取了设置围挡、低噪声施工及禁止夜间施工等污染控制措施后, 输电线路沿线声环境保护目标能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

5.2.2.3 拟采取的环保措施

本项目输电线路施工期应落实如下噪声污染防治措施:

(1) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011), 即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 要求。塔基施工应尽量安排在白天进行, 禁止夜间施工。优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备, 选择低噪声的施工方法、工艺, 优化高噪声设备的布置, 采取围挡等措施, 将施工噪声影响控制在最低限度。

(2) 严格依据《中华人民共和国噪声污染防治法》中的规定, 做好施工运输车辆的路线规划, 尽量避开噪声敏感建筑物集中区域。

(3) 闲置不用的设备应立即关闭, 运输车辆进入现场应减速并减少鸣笛。

(4) 施工场地沿道路布设, 远离居民点, 最大程度降低施工噪声对周边居民生活产生的不良影响。临近居民点施工时, 在高噪声设备周围设置移动的声屏障, 以减少施工期间对周围居民的影响。

采取各项噪声污染防治措施后, 可有效控制施工噪声影响。

5.3 施工扬尘影响分析

5.3.1 变电工程

施工扬尘是施工期环境空气污染主要来源。

变电站改扩建施工扬尘主要来自物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散, 源高一般在 15m 以下, 属于无组织排放。同时, 受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性较大, 但主要集中在变电站围墙内施工区域。

5.3.2 线路工程

在本项目输电线路施工阶段, 尤其是施工初期, 土石方的开挖和车辆运输等产生的施工扬尘短期内将使施工点区域空气中的 TSP 明显增加。

(1) 施工车辆行驶扬尘分析

线路工程施工过程中, 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, 路面越干燥, 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。输电线路塔基施工场地相对较小, 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, 对附近居民影响较小。

(2) 土石方开挖扬尘分析

塔基开挖主要在露天进行, 临时堆土及建筑材料需要露天堆放, 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。因此, 施工过程中须对临时堆土及建筑材料进行遮盖, 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, 基本不会对附近居民产生影响。

线路工程施工期扬尘主要在汽车运输过程中产生, 施工扬尘范围主要集中在塔基附近, 并呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点。施工过程中贯彻文明施工的原则, 并采取有效的扬尘防治措施, 施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制, 施工扬尘对周围环境敏感目标影响很小, 且能够很快恢复。

5.3.3 施工扬尘防治措施

为尽量减少施工期扬尘的大气环境影响, 建议施工期采取如下扬尘污染防治措施:

- (1) 合理组织施工, 尽量避免扬尘二次污染。
- (2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- (3) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- (4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。
- (5) 变电站改扩建施工在围墙内施工, 进出场地的车辆应限制车速。
- (6) 施工过程中应做到大气污染防治措施, 包括施工现场围挡, 对裸露场地、土堆及物料进行覆盖, 洒水降尘, 渣土车辆密闭运输等。

采取上述措施后, 施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾 (包括塔基基础拆除的废弃混凝土)、泥浆以及拆除的废旧导线、塔材、构架等。

为避免施工产生固体废物对环境造成影响,在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别堆放,其中生活垃圾进行分类收集,并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置,使工程建设产生的垃圾处于可控状态。建筑垃圾委托经核准从事建筑垃圾运输的单位运送至政府部门指定的消纳场地,不得随意堆放。在进行产生大量泥浆的施工作业时,配备相应的泥浆池、泥浆沟,做到泥浆不外流,废浆采用密封式罐车外运。拆除的废旧导线、塔材、构架等由供电公司全部回收,统一处理。

在耕地、林地、绿地施工时,施工临时占地采取隔离保护措施,施工结束后应将建筑垃圾、生活垃圾及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。

5.4.2 固体废物防治措施

(1) 生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放,生活垃圾进行垃圾分类后,由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。建筑垃圾委托经核准从事建筑垃圾运输的单位运送至政府部门指定的消纳场地。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾不得在施工场地内和场地外随意堆放,并采取铺垫苫盖措施。

(3) 在进行产生大量泥浆的施工作业时,应当配备相应的泥浆池、泥浆沟,做到泥浆不外流,废浆应当采用密封式罐车外运。

(4) 运输车辆实行密闭运输,运输途中的建筑垃圾不得泄漏、撒落或者飞扬。

(5) 拆除的废旧导线、塔材、构架等由供电公司全部回收,统一处理。

在采取各项固体废物污染防治措施后,可有效控制施工期固体废弃物影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 施工废水影响分析

施工期间的废污水包括土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水以及施工人员生活污水。土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水中污染因子主要有 SS 和少量石油类。施工人员的生活污水中主要污染因子为 BOD₅、氨氮、粪大肠菌群等。

本项目线路施工单个工程量较小,施工人员较少,土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水沉淀后全部回用,不外排;输电线路每个施工点上的施工人员很少,其生活污水利用当地居民区已有的化粪池、工地临时厕所等处置,不会对当地地表水环境造成影响。变电站改扩建施工人员的生活污水利用站内施工场地设置的

工地临时厕所收集, 定期清运, 不会对周围水环境产生影响。

5.5.2 施工废水防治措施

本项目施工期间应落实如下施工废水污染防治措施:

(1) 变电站改扩建施工人员生活污水利用站内施工场地设置的工地临时厕所收集, 定期清运, 对外环境影响很小。

(2) 输电线路施工人员一般临时租用当地民房居住, 产生的少量生活污水利用当地居民区已有的化粪池等处理设施进行处理。施工过程中工地设置临时移动厕所, 生活污水收集后定期清运。

(3) 本项目土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水经隔油、沉淀处理后回用, 不得直接排入周围河流及水体。

(4) 做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业, 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣, 禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

(5) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识, 施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则, 建立完善的水环境保护制度。

由于输电线路属线性工程, 单塔开挖工程量小, 作业点分散, 施工时间较短, 单塔施工周期较短, 影响区域较小。在采取相关水环境保护措施后, 不会对线路所在区域地表水环境产生明显不利影响。

本项目拟建线路跨越多条河流, 在跨越河流施工时应采取如下措施:

(1) 施工场地要尽量远离河道和水体, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 施工临时道路要尽量利用已有道路。

(2) 施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设。

(3) 架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺。

(4) 施工中临时堆土点应远离跨越的河道和水体。

(5) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃, 应运到指定地点堆放。

(6) 建议采用商品混凝土, 施工现场不得拌和混凝土。

(7) 合理安排工期, 抓紧时间完成施工内容, 避免雨季施工。

(8) 河流两岸的塔基采用一档跨越, 不在水体中立塔。

在采取上述水环境保护措施后, 本项目建设对跨越的河流和附近区域地表水环境基本无影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

(1) 输电线路

对于输电线路,采用类比监测、模式预测的方法对线路运行期电磁环境影响进行预测与评价。

(2) 变电站

对于东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站,鉴于其本期仅改扩建间隔,不新增主变压器、电抗器等高场强设备,电磁环境影响仅进行一般分析。

6.1.2 输电线路类比监测及评价

本项目输电线路架设方式包含 500kV 同塔双回架设、500kV 单回架设、1000kV/500kV 混压同塔四回架设、500kV/220kV 混压同塔四回架设、220kV 同塔双回架设、220kV 单回架设,分别选取相应的类比对象进行类比分析。330kV 及以上输电线路交叉跨越采用类比分析的方法进行电磁预测;多条输电线路并行采用模式计算的方法进行电磁预测。

6.1.2.1 500kV 同塔双回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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项目建设规模相似的上海市境内的 500kV 顾远 5131/顾东 5132 线作为类比监测对象。2024 年 4 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#66~#67 杆塔间,这一档最大弧垂处线高 16m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 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 顾远 5131/顾东 5132 线)	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致,具有可比性。
线路型式	同塔双回	同塔双回	线路型式一致,具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL1/LHA1-465/210	导线截面基本类似,具有可比性。
分裂数	6 分裂	6 分裂	分裂数与分裂间距一致,具有可比性。
分裂间距(mm)	500	500	
导线排列方式及相序	鼓型排列、逆相序	鼓型排列、逆相序	导线排列方式一致,具

			有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	16	≥ 14	本项目导线对地距离相似, 具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似, 具有可比性。

由上表可知, ①本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同, 因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目 500kV 同塔双回输电线路导线截面积与类比工程相似, 分裂间距及分裂数与类比工程相同, 因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似, 电磁环境的变化规律也与类比工程相似; ③本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 本项目 500kV 同塔双回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异, 在其他条件相同的情况下, 导线的对地高度会影响工频电磁场的大小, 但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展, 且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

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: SEM-600/LF-01D 电磁辐射分析仪, 监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。间距 5m 布设监测点, 测至距线路两杆塔中央连线 75m 为止。在测量最大值时, 两相邻监测点的距离应不大于 1m。测点位置示意图见图 6.1-1。



图 6.1-1 500kV 顾远 5131/顾东 5132 线监测点位示意图

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2024 年 4 月 18 日, 天气晴, 温度 16℃~23℃, 风速 0.8m/s~2.0m/s, 相对湿度 61%~67%。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

500kV 顾远 5131 线: 电压(512.5~518.4)kV、电流(324.7~352.5)A、有功(285.1~306.5)MW、无功(58.0~85.0)Mvar;

500kV 顾东 5132 线: 电压(512.3~518.6)kV、电流(324.0~366.0)A、有功(284.3~307.6)MW、无功(57.8~86.6)Mvar。

(6) 类比监测结果

500kV 顾远 5131/顾东 5132 线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 500kV 顾远 5131/顾东 5132 线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	500kV 顾远 5131/顾东 5132 线 #66~#67 塔间弧垂最低位置横截面上, 距杆塔中央连线对地投影 (500kV 导线对地高度为 16m)	0m	216.6	0.736
2		1m	252.4	0.745
3		2m	262.7	0.757
4		3m	296.6	0.716
5		4m	298.8	0.620
6		5m	336.9	0.564
7		6m	365.3	0.548
8		7m	401.2	0.579
9		8m	495.7	0.677
10		9m	521.2	0.626
11		10m	546.6	0.589

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
12	11m	548.8	0.530
13	12m	528.4	0.485
14	13m	469.3	0.390
15	14m	462.9	0.385
16	15m	382.2	0.329
17	20m	189.8	0.224
18	25m	131.1	0.166
19	30m	21.2	0.145
20	35m	16.0	0.129
21	40m	11.6	0.119
22	45m	6.5	0.110
23	50m	13.7	0.100
24	55m	27.0	0.095
25	60m	47.5	0.098
26	65m	55.5	0.090
27	70m	54.5	0.088
28	75m	44.8	0.087

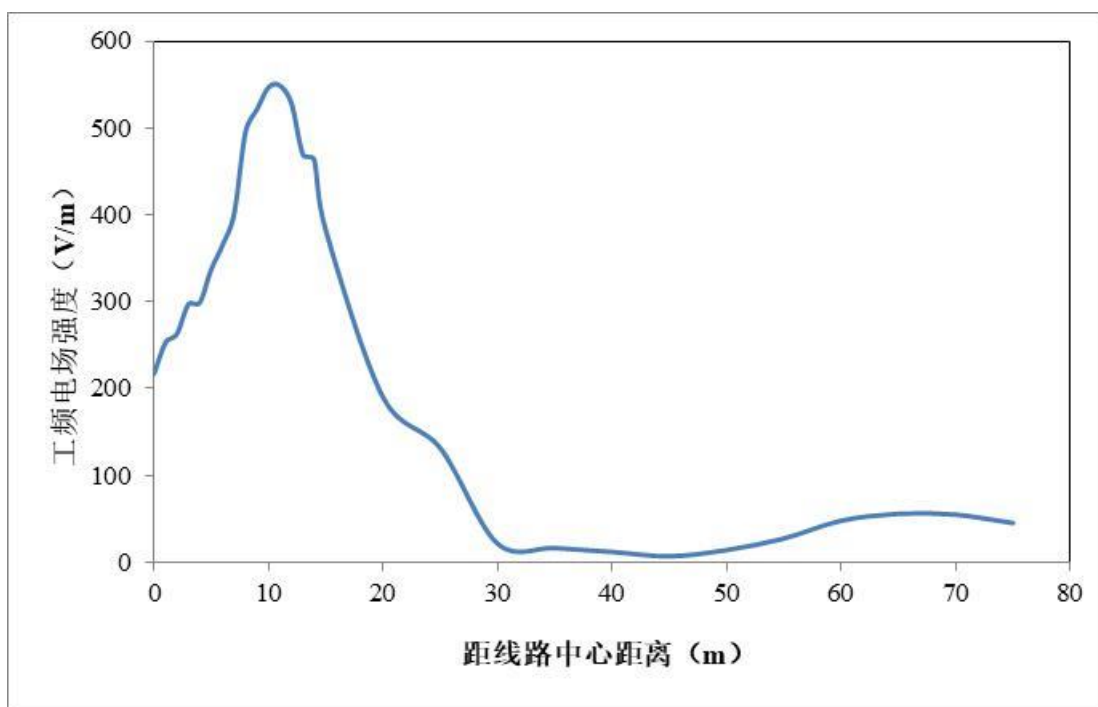


图 6.1-2 (1) 500kV 同塔双回架设线路衰减断面工频电场强度变化趋势

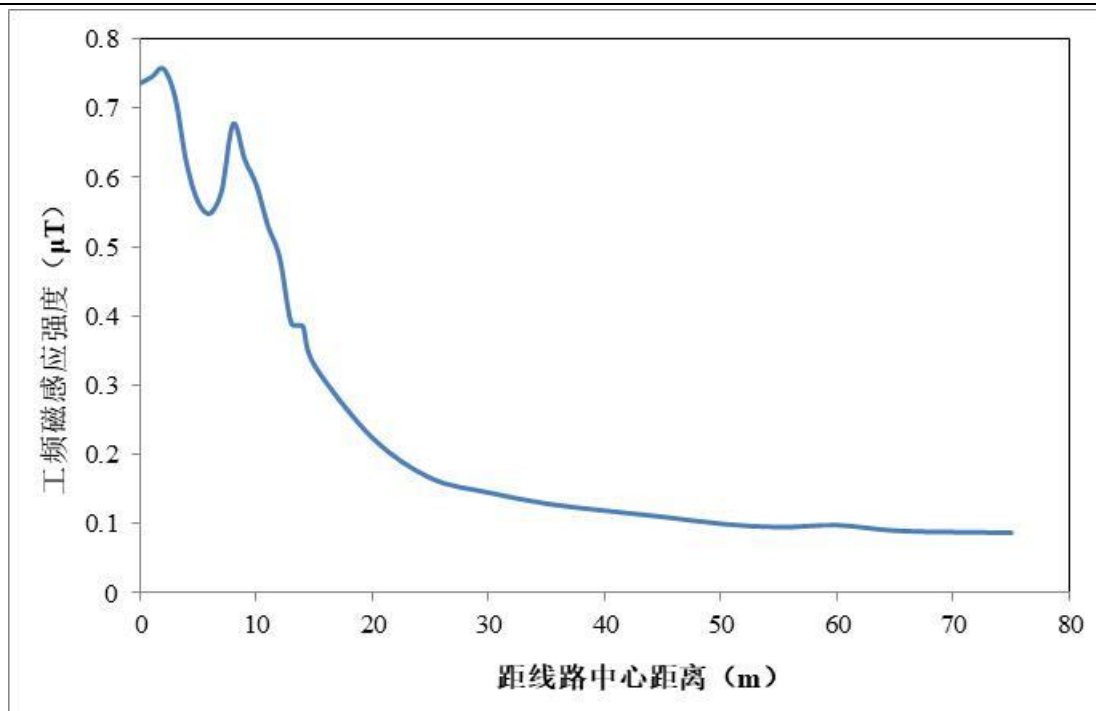


图 6.1-2 (2) 500kV 同塔双回架设线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

由类比监测结果可以看出, 500kV 同塔双回输电线路工频电场强度和工频磁感应强度总体随距边导线距离的增加而衰减。监测结果表明, 500kV 同塔双回输电线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度为 6.5V/m~548.8V/m, 工频磁感应强度为 0.087μT~0.757μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 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。

根据类比分析结果, 本项目 500kV 同塔双回输电线路建成后, 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, 并且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。

6.1.2.2 500kV 单回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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项目建设规模相似的江苏省境内的 500kV 茅斗 5265 单回线路作为类比监测对象。2017 年 12 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#103~#104 塔之间弧垂最低位置横截面上, 这一档最大弧垂处线高 18m。测量点周围为农村开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-3。

表 6.1-3 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

项目	类比线路（500kV 茅斗 5265 单回线路）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	单回	单回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JNRLH1X/GLB14-450/55	导线截面基本类似，具有可比性。
分裂数	4 分裂	4 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	500	500	
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	18	≥14	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目 500kV 单回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目 500kV 单回输电线路导线截面积与类比工程相似，分裂间距及分裂数与类比工程相同，因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似，电磁环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异，在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响工频电磁场的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

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：NBM550/EHP-50F 工频场强仪，监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

距离地面 1.5m 高度处, 线路档距中央, 中心导线弧垂最低处的地面投影点为测试原点, 0~15m 间距 1m 进行局部加密监测, 15~55m 间距 5m 进行监测。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2017 年 12 月 11 日~22 日, 温度-3℃~14℃, 相对湿度 47%~69%, 风速 0.5m/s~1.7m/s。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

500kV 茅斗 5265 线: 电压 (512.17~513.05) kV、电流 (928.15~1231.68) A。

(6) 类比监测结果

500kV 茅斗 5265 单回线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 500kV 单回线路类比监测结果

序号	测量点位描述		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	500kV 茅斗 5265 单回线路 #103~#104 塔间弧垂最低位置横 截面上, 距杆塔中央连线对地投影 (500kV 导线对地高度为 18m)	0m	2257.8	3.451
2		1m	2340.8	3.366
3		2m	2363.6	3.330
4		3m	2603.0	3.256
5		4m	2636.6	3.143
6		5m	2620.0	3.064
7		6m	2737.4	2.944
8		7m	2881.4	2.847
9		8m	2927.2	2.713
10		9m	2942.0	2.627
11		10m	2958.8	2.528
12		11m	3049.0	2.426
13		12m	2914.4	2.275
14		13m	2915.8	2.179
15		14m	2641.4	2.064
16		15m	2439.0	1.968
17		20m	1849.6	1.602
18		25m	1341.6	1.304
19		30m	1036.8	1.060
20		35m	860.2	0.856
21		40m	608.3	0.720
22		45m	458.2	0.596
23		50m	342.4	0.517
24		55m	261.9	0.461
25		最大值	3049.0	3.451

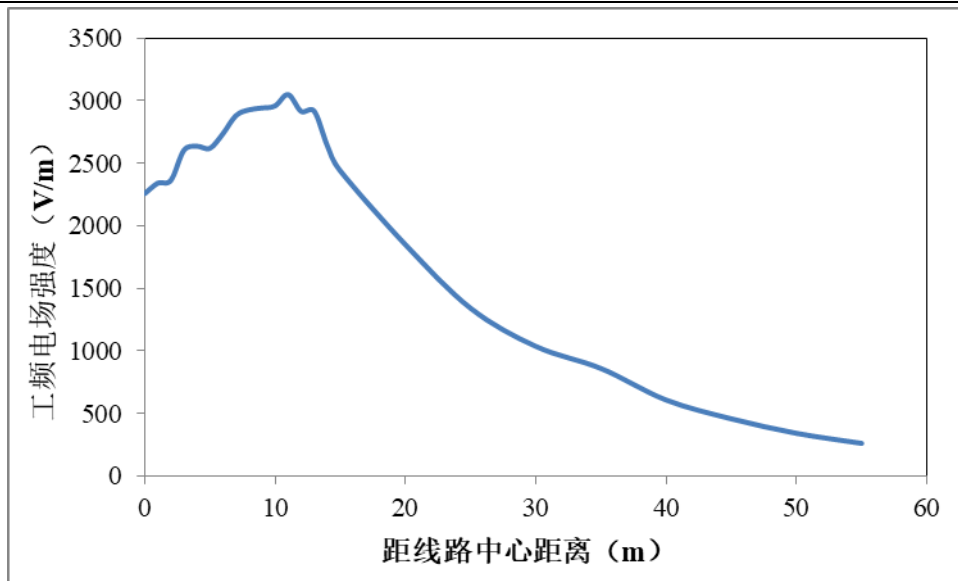


图 6.1-3 (1) 500kV 单回架设线路衰减断面工频电场强度变化趋势

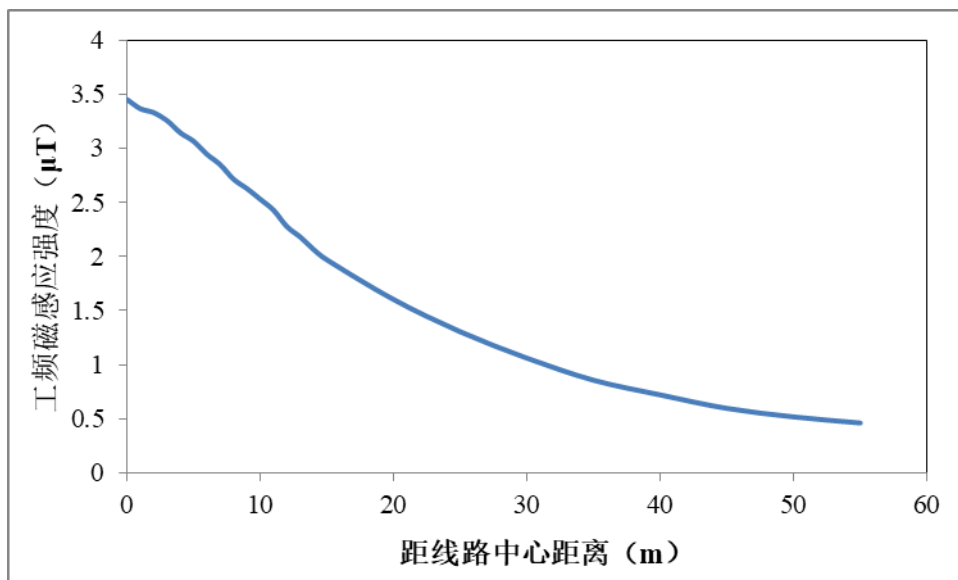


图 6.1-3 (2) 500kV 单回架设线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

由类比监测结果可以看出, 500kV 单回输电线路工频电场强度和工频磁感应强度总体随距边导线距离的增加而衰减。监测结果表明, 500kV 单回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度为 261.9V/m~3049.0V/m, 工频磁感应强度为 0.461μT~3.451μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的公众暴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。

根据类比分析结果, 本项目 500kV 单回输电线路建成后, 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, 并且呈现与输

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。

6.1.2.3 1000kV/500kV 混压同塔四回架设类比分析

(1) 类比分析对象

由于目前国内暂无 1000kV/500kV 混压同塔四回投运线路。而 1000kV/500kV 混压同塔四回线路中, 由于上层 1000kV 线路较高, 电磁环境影响主要受下层 500kV 线路的影响。因此, 本段线路类比对象选用 500kV/500kV 同塔四回架设线路进行类比分析。

本段线路类比分析对象选择江苏省境内的陆常 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。2019 年 7 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的 500kV 陆常 5620 线#33~#34/500kV 山桥 5268 线#13~#12/500kV 利梅 5221/港里 5222 线#166~#167 杆塔间, 这一档最大弧垂处线高 25m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-5。

表 6.1-5 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 陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路)	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV/500kV	1000kV/500kV	下层线路均为 500kV
线路型式	同塔四回	同塔四回	线路型式一致, 具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JNRLH1X/GLB14-450/55	下层导线截面基本类似
导线排列方式	上层鼓型排列, 下层三角形排列	上层鼓型排列, 下层三角形排列	导线排列方式一致, 具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	25	实际架线高度一般较高, 一般大于 20m	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似, 具有可比性。

由上表可知, ①本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路与类比工程在线路型式方面相同, 本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路与类比工程下层均为 500kV 线路, 因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目输电线路导线截面积与类比工程相似, 与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路的类比工程选择该线路是基本合理。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异, 在其他条件相同的情况下, 导线的对地高度会影响工频电磁场的大小, 但不会影响导线周围的电磁环境影响变

化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6.1-6。

表 6.1-6 本项目输电线路类比监测具体情况

项目		陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路	
监测因子		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）	
监测仪器	名称	SEM-600/LF-01 场强分析仪	
	量程	工频电场强度 0.01V/m~100kV/m	
	范围	工频磁感应强度 1nT~10mT	
	检定有效期	2019.5.28~2020.5.27	
监测单位		江苏核众环境监测技术有限公司	
天气条件		多云，环境温度 26℃~29℃，相对湿度 67%~69%。	
监测布点		距离地面1.5m高度处，线路档距中央，中心导线弧垂最低处的地面投影点为测试原点，垂直于线路一侧方向进行监测，20m内测点间距2m，20m外测点间距5m，测至边导线对地投影外50m处为止。	
监测位置条件		500kV 陆常 5620 线#33~#34/500kV 山桥 5268 线#13~#12/500kV 利梅 5221/港里 5222 线#166~#167 塔间弧垂最低位置横截面上，最大弧垂处线高 25m，周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。	
监测时间		2019 年 7 月 1 日	
监测期间运行工况		500kV 陆常 5620 线：电压 511kV、电流 415A 500kV 山桥 5268 线：电压 511kV、电流 455A 500kV 利梅 5221 线：电压 514kV、电流 476~518A 500kV 港里 5222 线：电压 514kV、电流 420~475A	

(3) 类比监测结果

陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 500kV/500kV 同塔四回线路类比监测结果

序号	测量点位描述		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T
1	500kV 陆常 5620 线 #33~#34/500kV 山桥 5268 线 #13~#12/500kV 利梅 5221/5222 线 #166~#167 塔间弧垂最低位置横 截面上，距杆塔中央连线对地投影 (500kV 导线对地高度为 25m)	0m	1663.0	2.073
2		2m	1805.9	2.079
3		4m	1806.4	2.084
4		6m	1704.5	2.054
5		8m	1721.2	2.005
6		10m	1713.8	1.925
7		12m	1664.0	1.852
8		14m	1598.3	1.779
9		16m	1550.3	1.645
10		18m	1383.0	1.523
11		20m	1138.4	1.442
12		25m	806.0	1.188
13		30m	307.2	0.977

序号	测量点位描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
14	35m	125.4	0.852
15	40m	78.3	0.794
16	45m	104.6	0.688
17	50m	62.7	0.599
18	55m	43.7	0.475
19	60m	19.6	0.311
20	65m	10.2	0.198
21	70m	5.3	0.101

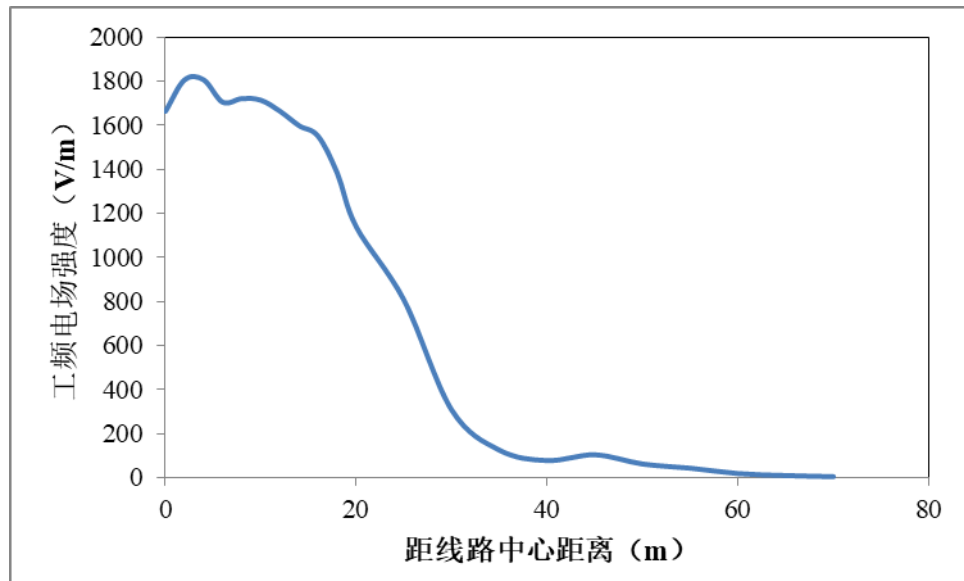


图 6.1-4 (1) 500kV/500kV 同塔四回线路衰减断面工频电场强度变化趋势

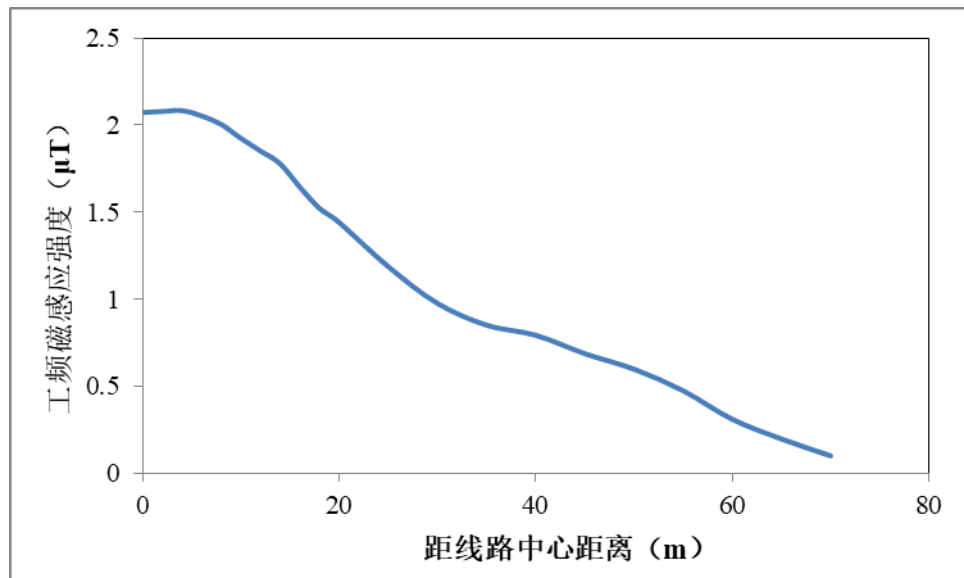


图 6.1-4 (2) 500kV/500kV 同塔四回线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

根据类比监测结果,工频电场强度与工频磁感应强度最大值均出线在距线路走廊中心 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 μT ,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μT 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。

根据类比分析结果, 本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回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。

6.1.2.4 500kV/220kV 混压同塔四回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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项目建设规模相似的江苏省境内的 500kV 上高 5683/500kV 上邮 5684/220kV 高平 2H87/2H88 混压同塔四回线路作为类比监测对象。2019 年 6 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的 500kV 上高 5683 线#180~#181/500kV 上邮 5684 线#179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线#33~#34 杆塔间, 这一档最大弧垂处线高 18m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-8。

表 6.1-8 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 上高 5683/500kV 上邮 5684/220kV 高平 2H87/2H88 混压同塔四回线路)	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV/220kV	500kV/220kV	电压等级一致, 具有可比性。
线路型式	同塔四回	同塔四回	线路型式一致, 具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL1/LHA1-465/210	导线截面基本类似, 具有可比性。
导线排列方式	上层鼓型排列, 下层三角形排列	上层鼓型排列, 下层三角形排列	导线排列方式一致, 具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	18	≥14	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似, 具有可比性。

由上表可知, ①本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同, 因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路导线截面积与类比工

程相似，因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似，电磁环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异，在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响工频电磁场的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6.1-9。

表 6.1-9 本项目输电线路类比监测具体情况

项目		500kV 上高 5683/500kV 上邮 5684/220kV 高平 2H87/2H88 混压同塔四回线路	
监测因子		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）	
监测仪器	名称		SEM-600/LF-04 场强分析仪
	量程	工频电场强度	0.01V/m~100kV/m
	范围	工频磁感应强度	1nT~10mT
	检定有效期		2019.3.15~2020.3.14
监测单位		江苏核众环境监测技术有限公司	
天气条件		温度 26℃~28℃、多云、相对湿度 55%~56%。	
监测布点		以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，其中0~15m间距1m进行局部加密监测，15~60m间距5m进行监测。	
监测位置条件		500kV 上高 5683 线#180~#181/500kV 上邮 5684 线#179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线#33~#34 杆塔间弧垂最低位置横截面上，周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。	
监测时间		2019 年 6 月 2 日	
监测期间运行工况		500kV 上高 5683 线：电压 513kV~521kV、电流 280A~720A 500kV 上邮 5684 线：电压 513kV~521kV、电流 267A~685A 220kV 高平 2H87 线：电压 227kV~230kV、电流 34A~94A 220kV 高平 2H88 线：电压 227kV~230kV、电流 33A~94A	

(3) 类比监测结果

500kV 上高 5683/500kV 上邮 5684/220kV 高平 2H87/2H88 混压同塔四回线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 500kV/220kV 混压同塔四回线路类比监测结果

序号	测量点位描述		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	500kV 上高 5683 线 #180~#181/500kV 上邮 5684 线 #179~#180/220kV 高平 2H87/2H88 线#33~#34 杆塔间弧垂最低位置 横截面上, 距杆塔中央连线对地投影	0m	1493.8	1.576
2		1m	1563.6	1.602
3		2m	1602.8	1.607
4		3m	1641.2	1.630
5		4m	1738.8	1.633
6		5m	1850.8	1.692
7		6m	1914.6	1.727
8		7m	1982.6	2.007
11		8m	1993.0	1.639
12		9m	1975.4	1.627
13		10m	1809.8	1.553
14		11m	1756.6	1.517
15		12m	1748.2	1.509
16		13m	1605.6	1.496
17		14m	1584.4	1.494
18		15m	1561.8	1.473
19		20m	1330.4	1.462
20		25m	910.4	1.392
21		30m	593.5	1.285
22		35m	405.1	1.159
23		40m	247.3	0.971
24		45m	153.8	0.900
25		50m	91.7	0.780
26		55m	79.1	0.741
27		60m	64.0	0.720

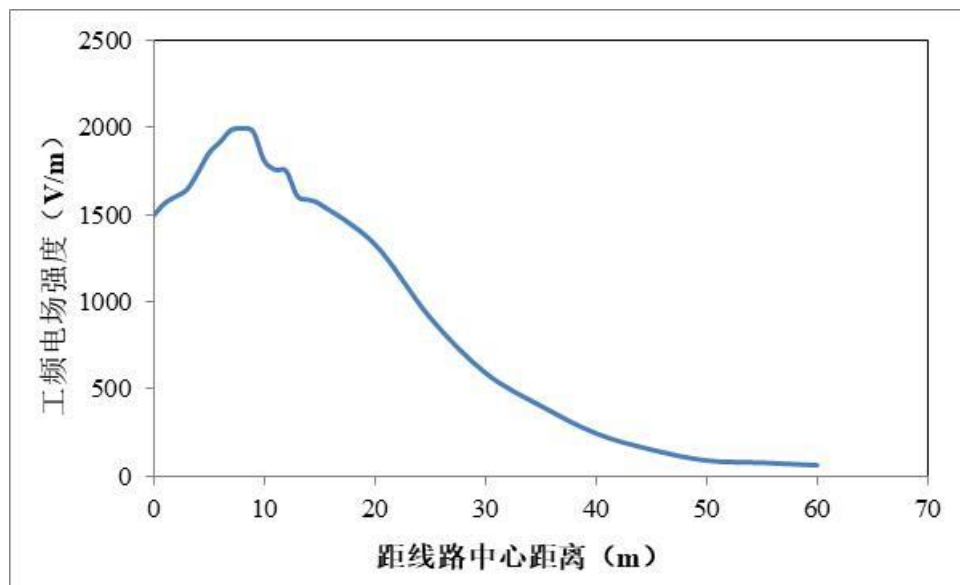


图 6.1-5 (1) 500kV/220kV 混压同塔四回架设线路衰减断面工频电场强度变化趋势

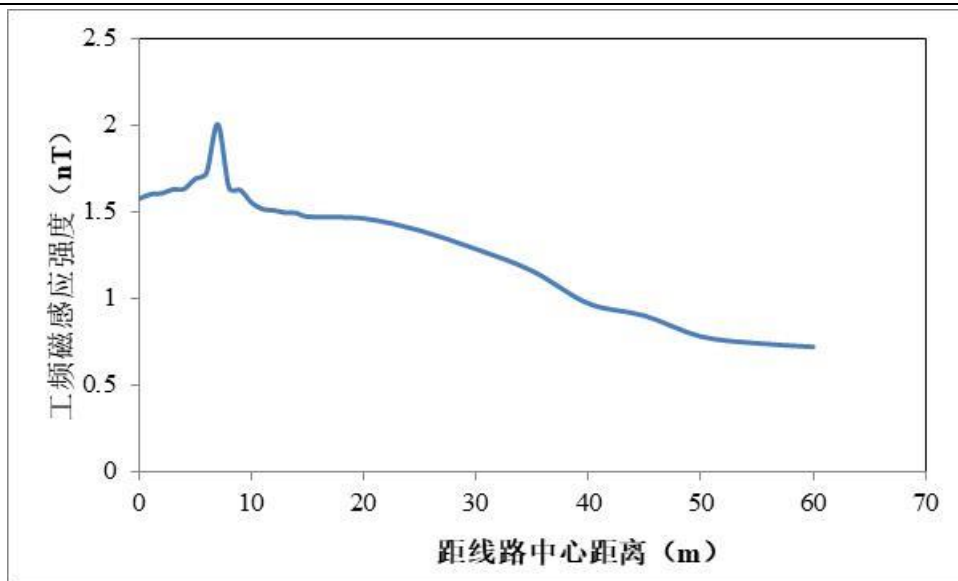


图 6.1-5 (2) 500kV/220kV 混压同塔四回架设线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

根据类比监测结果,工频电场强度的最大值为 1993.0V/m,工频磁感应强度的最大值为 2.007 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ 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、工频磁感应强度值总体上逐渐较小。

根据类比分析结果,本项目 500kV/220kV 混压同塔四回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。

6.1.2.5 220kV 同塔双回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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项目建设规模相似的浙江省境内的 220kV 虞铁 23X9/舜虞 4Q68 线作为类比监测对象。2022 年 1 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#19~#20 杆塔间,这一档最大弧垂处线高 15m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-11。

表 6.1-11 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（220kV 虞铁 23X9/舜虞 4Q68 线）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	同塔双回	同塔双回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45	导线截面一致，具有可比性。
分裂数	2 分裂	2 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	600mm	600mm	
导线排列方式及相序	鼓型排列、同相序	鼓型排列、同相序	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	15	≥14	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目 220kV 同塔双回输电线路导线截面积与类比工程相同，分裂间距与类比工程相同，因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似，电磁环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，本项目 220kV 同塔双回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异，在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响工频电磁场的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

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：SMP160/WP400 场强仪，监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。在线路中心线下方设置监测点、边

导线下方设置监测点。在边导线下设置监测点, 以一定的间距测至 50m 处。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2022 年 1 月 19~20 日, 天气阴, 温度 5.24℃~13.26℃, 相对湿度 65.28%~75.18%。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

220kV 虞铁 23X9 线: 电压 223.60~227.12kV、有功 7.9~24.21MW、无功 2.03~4.21Mvar;

220kV 舜虞 4Q68 线: 电压 226.69~230.69kV、有功 36.12~78.47MW、无功 4.35~9.39Mvar。

(6) 类比监测结果

220kV 虞铁 23X9/舜虞 4Q68 线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-12。

表 6.1-12 220kV 虞铁 23X9/舜虞 4Q68 线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	中心线下	442.7	0.6071
2	边导线下	388.7	0.6291
3	边导线外 5m	415.8	0.6035
4	边导线外 10m	299.8	0.5095
5	边导线外 15m	179.3	0.4143
6	边导线外 20m	97.78	0.3247
7	边导线外 25m	37.29	0.2469
8	边导线外 30m	9.87	0.1910
9	边导线外 40m	6.04	0.1352
10	边导线外 50m	1.89	0.08888

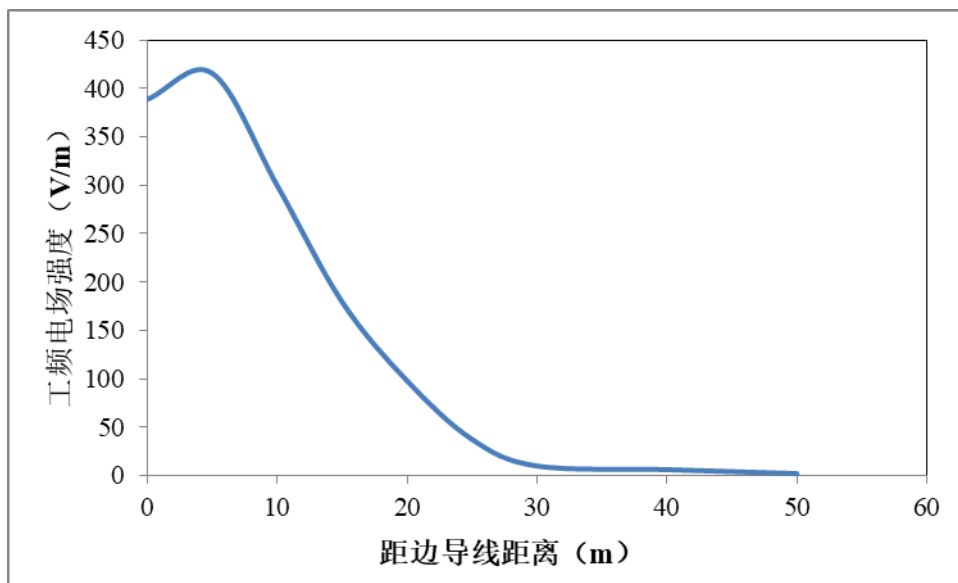


图 6.1-6 (1) 220kV 同塔双回架设线路衰减断面工频电场强度变化趋势

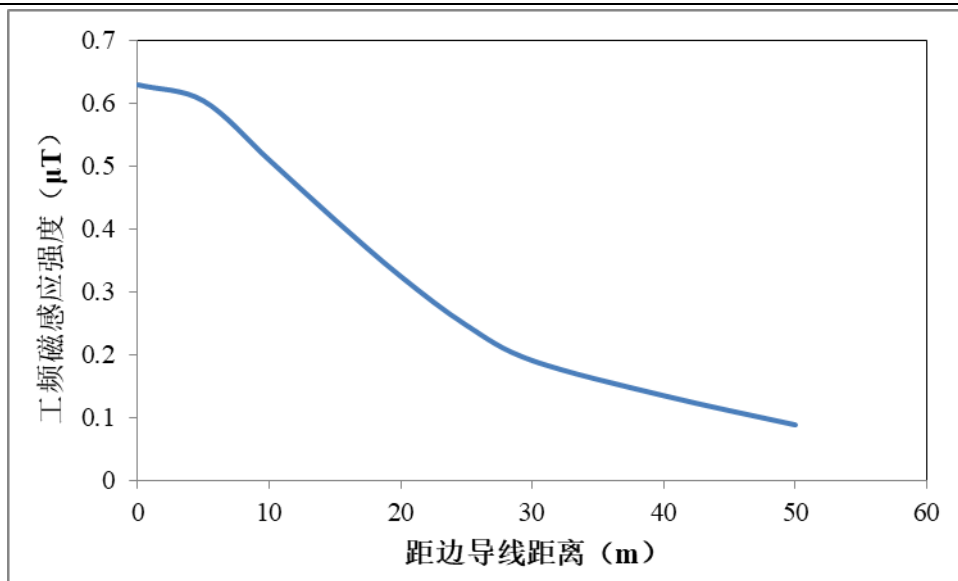


图 6.1-6 (2) 220kV 同塔双回架设线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

由类比监测结果可以看出, 220kV 同塔双回输电线路工频电场强度和工频磁感应强度总体随距边导线距离的增加而衰减。监测结果表明, 220kV 同塔双回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 442.7V/m, 工频磁感应强度最大值为 0.6291μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 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。

根据类比分析结果, 本项目 220kV 同塔双回输电线路建成后, 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, 并且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。

6.1.2.6 220kV 单回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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项目建设规模相似的浙江省境内的 220kV 袍铁 23X0 线单回线路作为类比监测对象。2022 年 1 月该线路进行了电磁环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路两塔之间弧垂最低位置横截面上, 这一档最大弧垂处线高 9m。测量点周围为农村开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-13。

表 6.1-13 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

项目	类比线路（220kV 袍铁 23X0 单回线路）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	单回	单回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45	导线截面基本类似，具有可比性。
分裂数	2 分裂	2 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	600	600	
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	9	≥7.5	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目 220kV 单回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目 220kV 单回输电线路导线截面积与类比工程相同，分裂间距与类比工程相同，因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似，电磁环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异，在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响工频电磁场的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

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：SMP160/WP400 场强仪，监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。在线路中心线下方设置监测点、边导线下方设置监测点。在边导线下方设置监测点，以一定的间距测至 50m 处。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2022 年 1 月 19~20 日, 天气阴, 温度 5.24℃~13.26℃, 湿度 65.28%~75.18%。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

220kV 袍铁 23X0 线: 电压 226.27~230.01kV、有功 17.5~34.96MW、无功 2.05~4.56Mvar。

(6) 类比监测结果

220kV 袍铁 23X0 单回线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-14。

表 6.1-14 220kV 单回线路类比监测结果

测量点位描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 nT
中心线下	720.5	338.7
边导线下方	834.7	419.4
边导线外 5m	1022	505.4
边导线外 10m	1124	535.6
边导线外 15m	1094	480.7
边导线外 20m	946.4	397.4
边导线外 25m	830.6	342.1
边导线外 30m	627.8	291.4
边导线外 40m	386.9	241.5
边导线外 50m	235.4	124.1

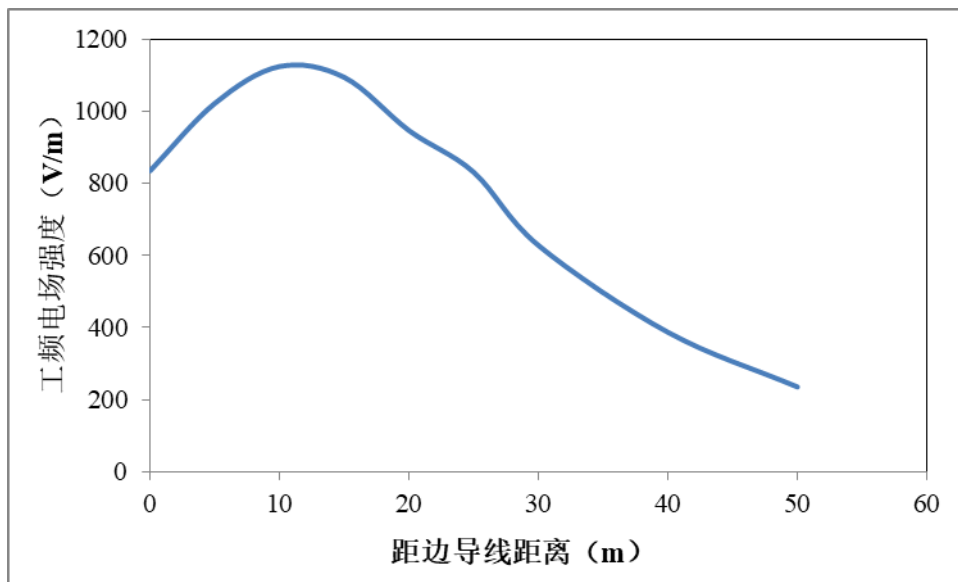


图 6.1-7 (1) 220kV 单回线路衰减断面工频电场强度变化趋势

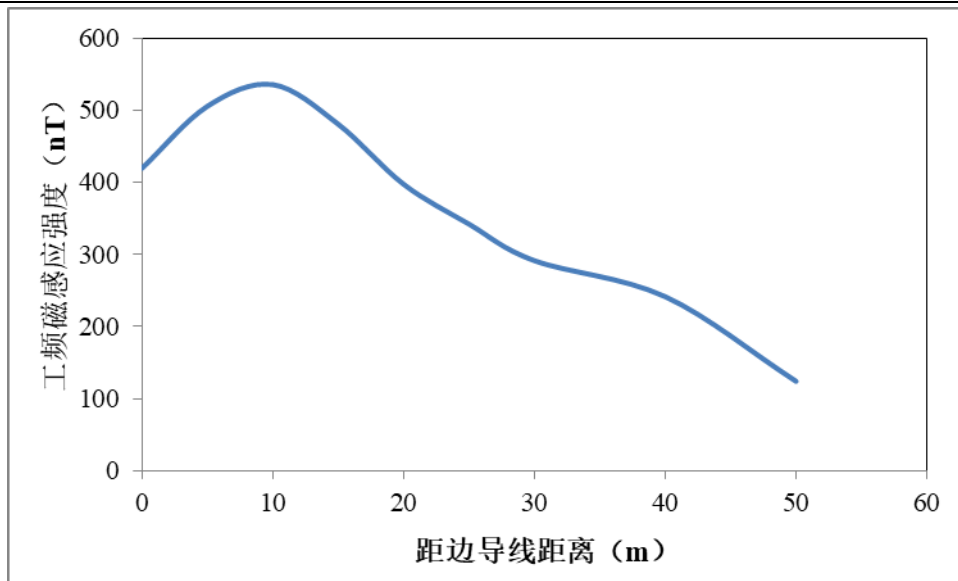


图 6.1-7 (2) 220kV 单回线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

由类比监测结果可以看出, 220kV 单回输电线路工频电场强度和工频磁感应强度总体随距边导线距离的增加而衰减。监测结果表明, 220kV 单回类比线路周围距地面 1.5m 处工频电场强度为 235.4V/m~1124V/m, 工频磁感应强度为 124.1nT~535.6nT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 μ 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。

根据类比分析结果, 本项目 220kV 单回输电线路建成后, 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, 并且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。

6.1.1.7 交叉跨越类比分析

本项目东吴~徐行 500kV 双回线路在东吴变电站出线处需钻越 1000kV 吴塘线, 周边无环境敏感目标。为了解输电线路交叉跨越处的电磁环境影响, 本次环评采用类比监测的方法对输电线路交叉跨越处的电磁环境影响进行分析评价。

本期拟建 500kV 钻越 1000kV 线路, 采取 500kV 同塔双回路线路钻越 1000kV 同塔双回路, 本次类比选择 500kV 定易 I、II 回线路(#006~#007 塔) 钻越 1000kV 定河 I、II 回线路(#005~#004 塔), 在交叉跨越处线路下设置监测断面。跨越处定易线高约 16m, 定河线高约 73m。与本期有较好的类比性。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-15。

表 6.1-15 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

项目	类比线路（定易 I、II 回线路）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV 钻越 1000kV	500kV 钻越 1000kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	同塔双回	同塔双回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL1/LHA1-465/210	导线截面基本类似，具有可比性。
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	16	≥14	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目交叉跨越输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目交叉跨越输电线路导线截面积与类比工程相似，因此本项目相应产生的电磁环境影响总体上与类比工程相似，电磁环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目交叉跨越输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，本项目交叉跨越输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6.1-16。

表 6.1-16 (1) 本项目交叉跨越输电线路类比监测具体情况

项目		500 千伏定易 I、II 回 007-006 钻越 1000 千伏定河 I、II 回 005-004 交叉跨越处	
监测因子		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）	
监测仪器	名称	SEM-600/LF-04 电磁场强仪	
	量程	5mV/m~100kV/m	
	范围	1nT~10mT	
	检定有效期	2021.8.11~2022.8.10	
监测单位		江苏博环检测技术有限公司	
天气条件		温度 0℃~15℃、晴、相对湿度 63%~73%。	
监测布点		交叉跨越处交叉横截面上，周围平坦开阔，无其他建筑物遮挡；距离地面 1.5m 高度处，线路交叉中心地面投影点为测试原点，垂直于线路一侧方向进行监测，在最大值前后之间适当加密，按照 1m 间隔，20m 内测点间距 2m，20m 外测点间距 5m，测至边导线对地投影外 50m 处为止。	
监测时间		2021.11.12~11.14	

监测期间运行工况	1000kV 定河 I 回线: 电压 1045kV、电流 196A 1000kV 定河 II 回线: 电压 1048kV、电流 234A 500kV 定易 I 回线: 电压 518.22kV、电流 213.43A 500kV 定易 II 回线: 电压 521.45kV、电流 214.36A
----------	--

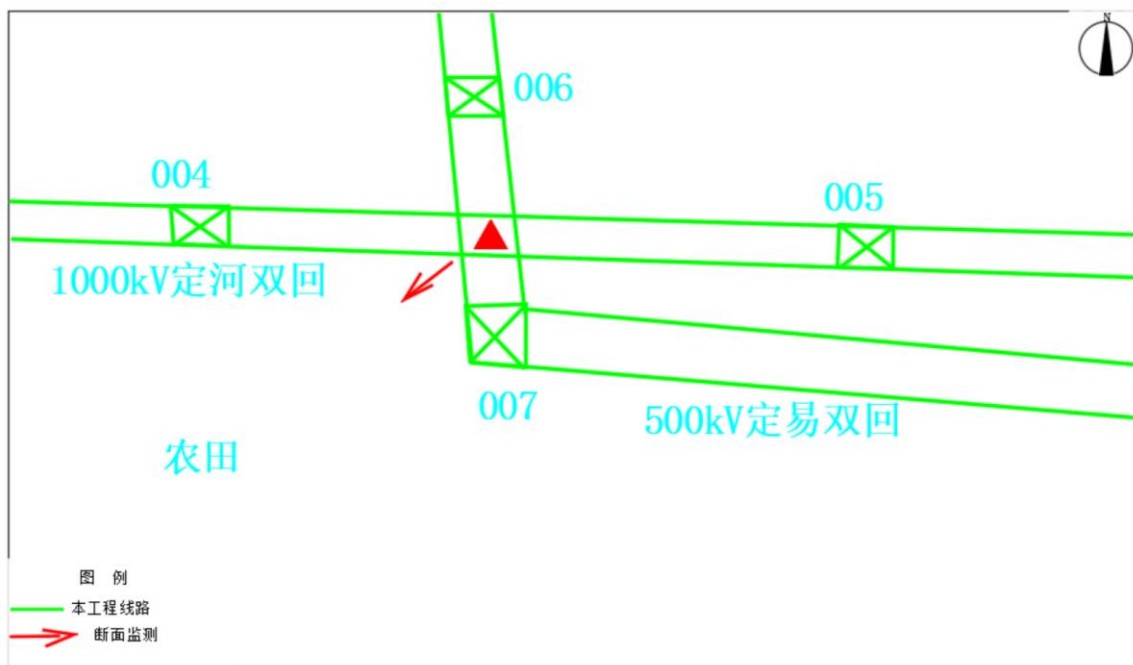


图 6.1-8 500kV 定易I、II回 007-006 钻越 1000kV 定河I、II回 005-004 监测示意图

表 6.1-16 (2) 本项目交叉跨越输电线路类比监测具体结果

序号	测量点位描述		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	500 千伏定易I、II回 007-006 钻越 1000 千伏定河I、II回 005-004 交叉 跨越处	0m	6980	1.958
2		1m	7173	1.827
3		2m	7350	1.762
4		3m	7528	1.772
5		4m	7816	1.792
6		5m	8010	1.603
7		6m	8268	1.640
8		7m	8179	1.561
9		8m	8055	1.579
10		9m	7911	1.614
11		10m	7793	1.555
12		12m	6951	1.505
13		14m	6455	1.491
14		16m	5395	1.348
15		18m	4597	1.186
16		20m	4107	1.136
17		25m	3130	0.992
18		30m	2125	0.761
19		35m	1751	0.613
20		40m	1506	0.512
21		45m	1408	0.480
22		50m	1283	0.443
23		55m	1183	0.399

序号	测量点位描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
24	60m	1074	0.363
25	65m	933.9	0.336

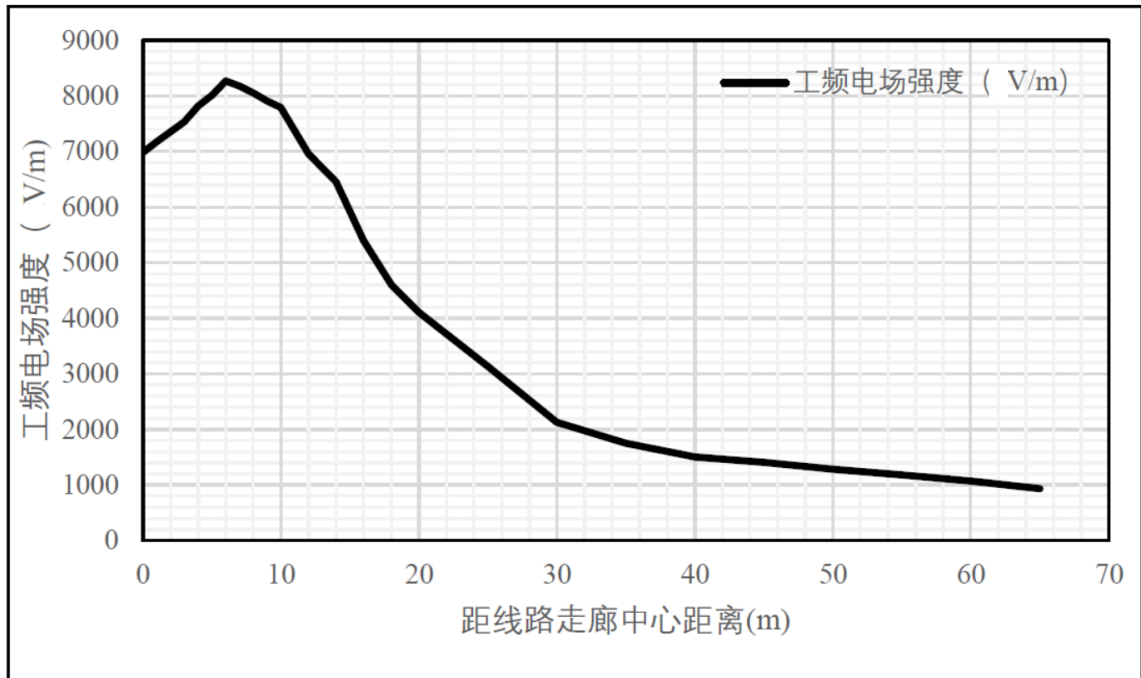


图 6.1-9 (1) 交叉跨越线路衰减断面工频电场强度变化趋势

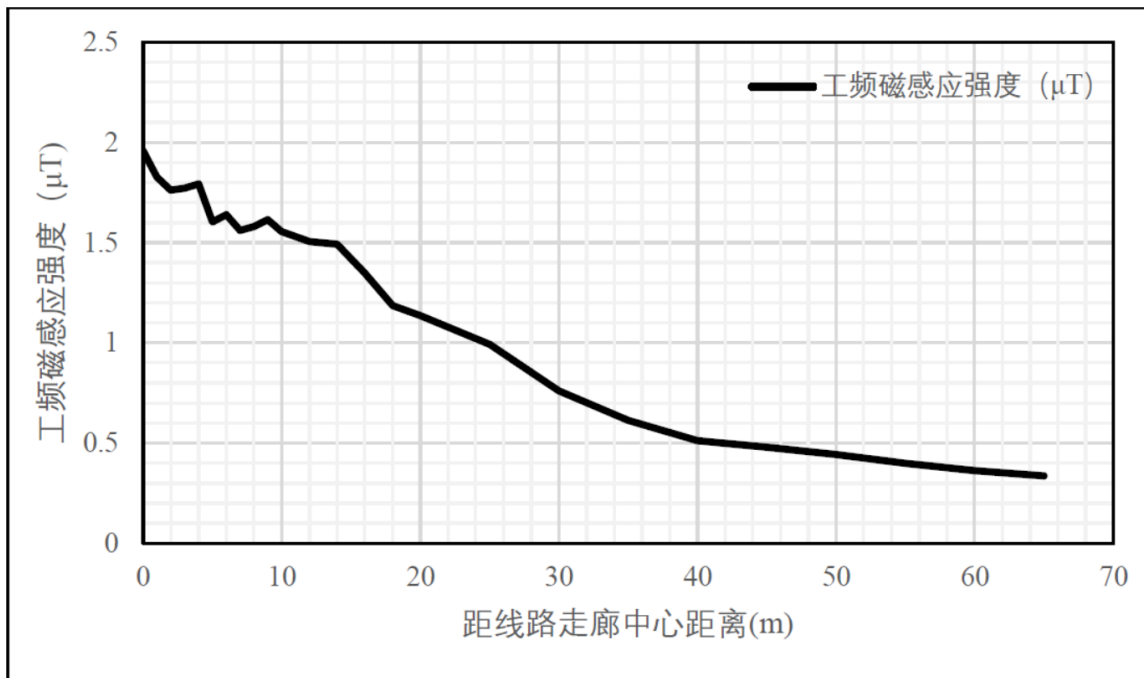


图 6.1-9 (2) 交叉跨越线路衰减断面工频磁感应强度变化趋势

监测结果表明，500kV 双回线路与 1000kV 双回线路交叉跨越处距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 8268V/m，工频磁感应强度最大值为工频磁感应强度最大值为 1.958 μT ，

满足线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养殖水面道路等场所 10kV/m 控制限值的要求, 随着与线路距离增加, 工频电场强度、磁感应逐渐减小。

根据类比分析结果, 本项目建成后, 500kV 同塔双回线路与 1000kV 同塔双回交叉跨越处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) 中线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养殖水面道路等场所 10kV/m 控制限值的要求, 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。

6.1.1.8 类比监测结论

根据类比分析结果表明, 本项目输电线路建成后, 各种架线方式情况下, 输电线路运行产生的工频电场和工频磁场均可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的限值要求, 并且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。因此, 本项目输电线路周边电磁环境敏感目标处电磁环境满足 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

6.1.3 输电线路理论计算

6.1.3.1 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》(HJ 24-2020) 及其附录推荐的计算模式, 计算线路产生的工频电场和工频磁感应强度, 分析、预测线路投入运行后的电磁环境影响。

6.1.3.2 计算公式

本报告书采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 推荐的高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算公式(附录 C) 及高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算公式(附录 D)。具体如下:

(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:

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

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 1000kV(线间电压)、500kV(线间电压)和 220kV(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:

$$[U] = \begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 606.2 + j0 \\ -303.2 + j525 \\ -303.2 - j525 \end{bmatrix}$$

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

$$[U] = \begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 133.4 + j0 \\ -66.7 + j115.5 \\ -66.7 - j115.5 \end{bmatrix}$$

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: 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:

$$R_i = R \sqrt{\frac{n}{r}}$$

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 、 $\cdots$ 、 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:

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

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

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:

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

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 $E_x=0$ 。

(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 6.1-10, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

式中: I -导线 i 中的电流值, A;

h -导线与预测点的高差, m;

L -导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都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。

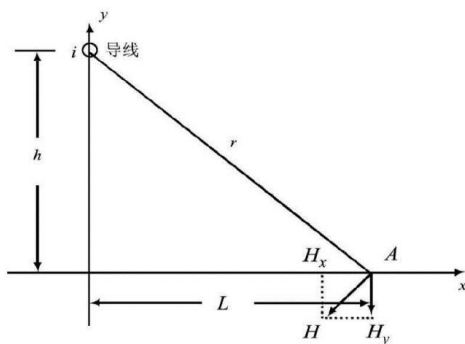


图 6.1-10 磁场向量图

6.1.3.3 计算参数

根据本项目输电线路架设方式及线路通道并行线路情况, 本次评价电磁环境影响计算分以下 9 种情形进行, 具体如下, 示意图见图 6.1-11。

情形 1: 1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段;

情形 2: 1000kV/500kV 混压同塔四回路段;

情形 3: 1000kV/500kV 混压同塔四回路 500kV 单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段;

情形 4: 500kV 同塔双回路段;

情形 5: 500kV 大跨越与 220kV 同塔双回路并行段;

情形 6: 两个 500kV/220kV 混压同塔四回路 (本期仅挂 500kV 双回线路及远期) 与 220kV 同塔双回路并行段;

情形 7: 500kV 同塔双回路、两个 500kV/220kV 混压同塔四回路（本期仅挂 500kV 双回线路及远期）与 220kV 同塔双回路并行段；

情形 8: 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段及 220kV 同塔双回路段；

情形 9: 两个 220kV 单回路并行段。

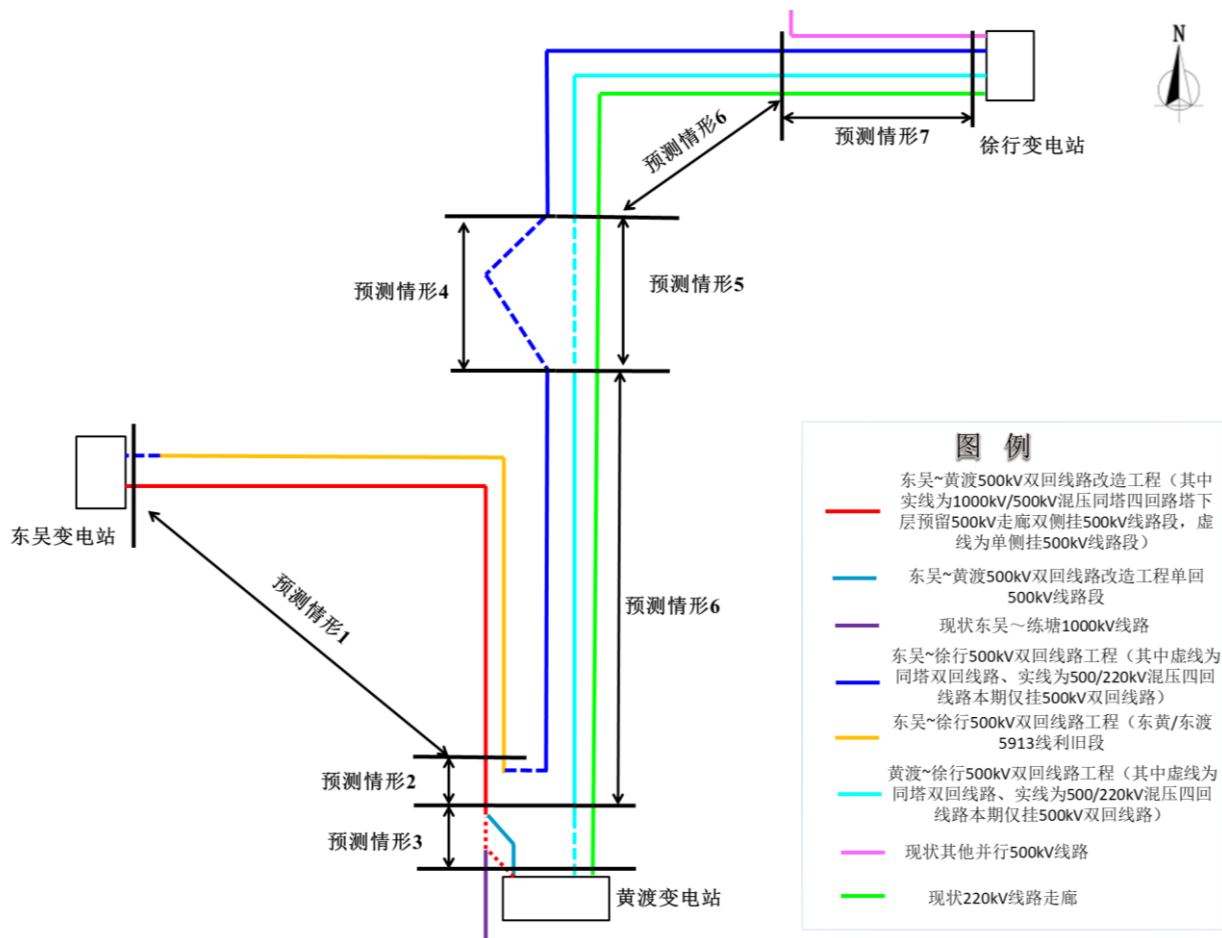


图 6.1-11 不同预测情形示意图

6.1.3.4 计算结果

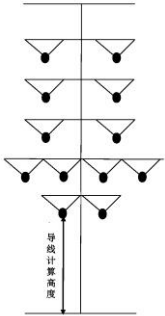
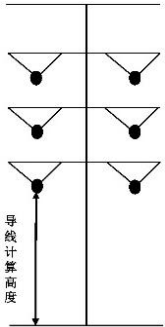
(1) 情形 1: 1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-17。

表 6.1-17 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形1	
线路名称	/	东吴~练塘1000kV线路/东吴~黄渡500kV线路（本项目）（1000kV/500kV混压同塔四回路）	东吴~徐行500kV双回线路（利旧段）（500kV同塔双回路）
导线排列方式	/	鼓型排列	鼓型排列

绝缘子串型式	/	V串	V串
导线分裂间距	mm	400/500	500
分列数	/	8/4	6
次导线直径	mm	33.6/26.93	33.75
电压等级	kV	1000/500	500
计算电流	A	6900/4000	4000
相序排列方式	/	1000kV线路逆相序 500kV线路同相序三角排列	逆相序
挂线点至杆塔中心 距离	m	12.5/13.6/14.7 (1000kV线路) 15.6/9/9 (500kV线路)	7.1/9.7/7.9 (上/中/下)
垂直相间距	m	21.7/21.7/16.7/12	13.3/12.3
计算导线对地高度	m	14、16、18、20	20
预测计算杆塔示意图	/		
并行线路间距	m	50	

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算, 现有 500kV 线路最低线高按照 20m 计算。

情形 1: 1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段的工频电磁场计算范围见图 6.1-12。按照表 6.1-17 的条件计算情形 1 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-18 和图 6.1-13。

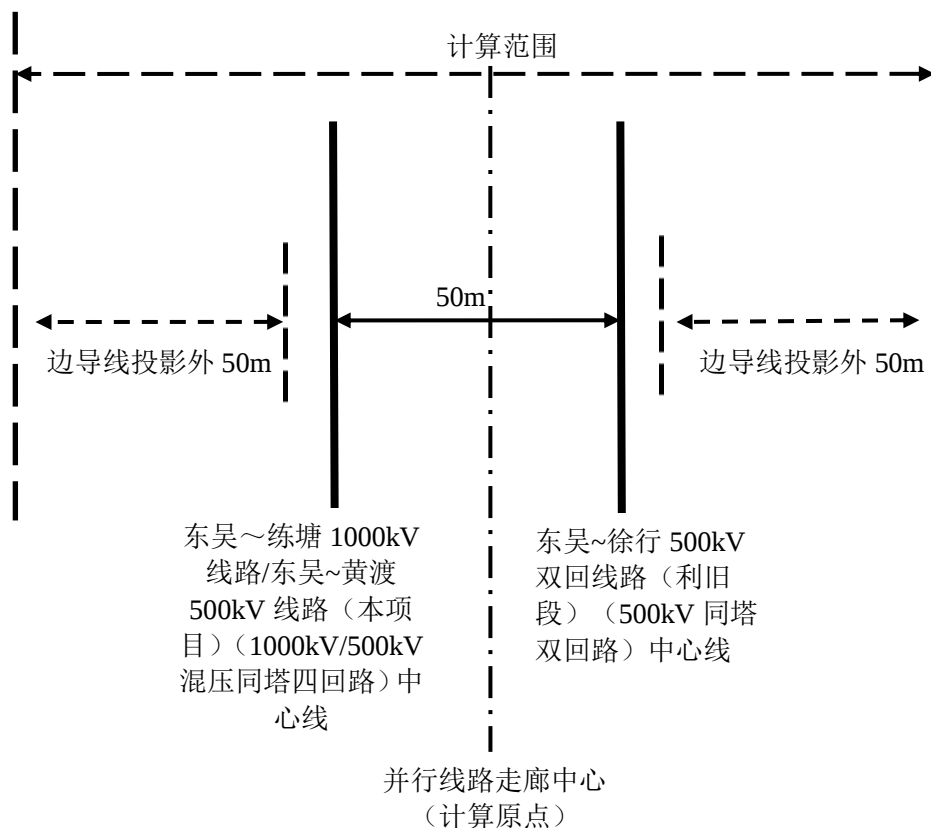


图 6.1-12 情形 1 计算范围示意图

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段在 1000kV/500kV 混压同塔四回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 8.345kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段 1000kV/500kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台时, 1000kV/500kV 混压同塔四回路在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 3.626kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求; 在最低线高 16m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频电场强度值为 3.533kV/m 和 3.573kV/m, 均可满足 4000V/m 的限值要求; 在最低线高 18m 的情况下, 三层平台和四层平台处工频电场强度值为 3.536kV/m 和 3.609kV/m, 均可满足 4000V/m 的限值要求; 在最低线高 20m 的情况下, 五层平台处工频电场强度值为 3.641kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

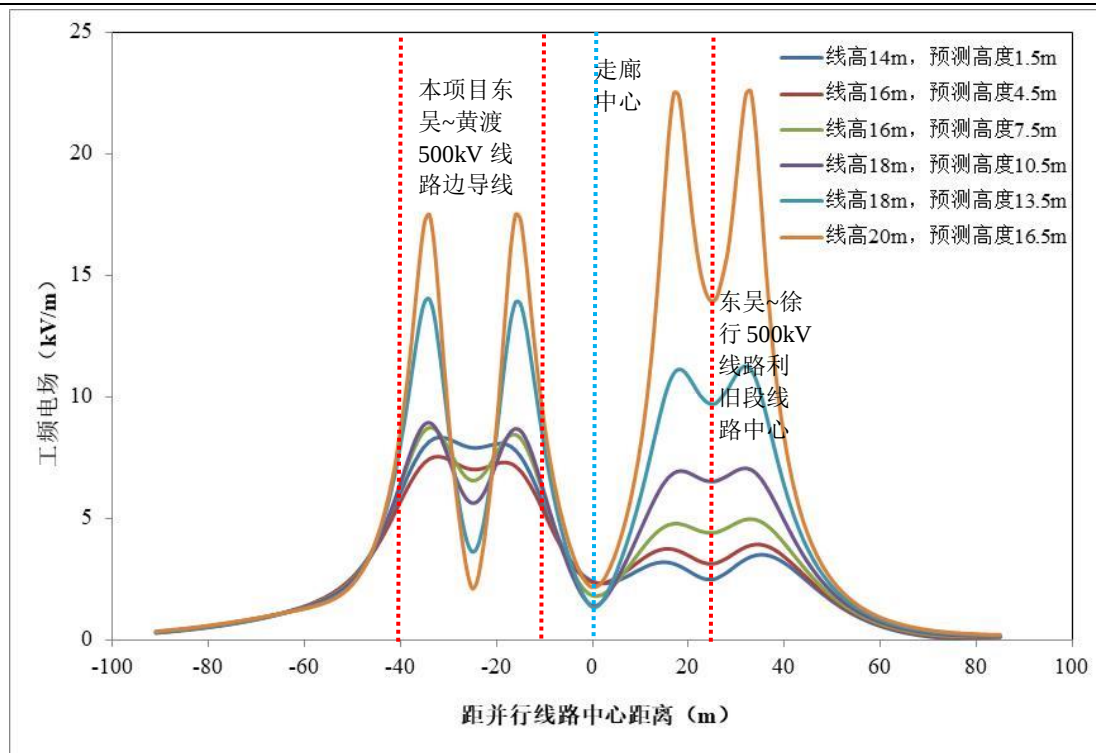


图 6.1-13 情形 1 不同计算高度工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-17 的条件计算情形 1 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-19 和图 6.1-14。

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段在 1000kV/500kV 混压同塔四回路最低线高 14m 的情况下, 距离地面 1.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 $35.36\mu\text{T}$, 小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 $100\mu\text{T}$ 的公众暴露控制限值。

1000kV/500kV 混压同塔四回路与 500kV 同塔双回路并行段 1000kV/500kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台时, 1000kV/500kV 混压同塔四回路在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求; 在最低线高 16m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频磁感应强度值为 $26.73\mu\text{T}$ 和 $32.23\mu\text{T}$, 均可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求; 在最低线高 18m 的情况下, 三层平台和四层平台处工频磁感应强度值为 $34.32\mu\text{T}$ 和 $41.39\mu\text{T}$, 均可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求; 在最低线高 20m 的情况下, 五层平台处工频磁感应强度值为 $43.90\mu\text{T}$, 可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

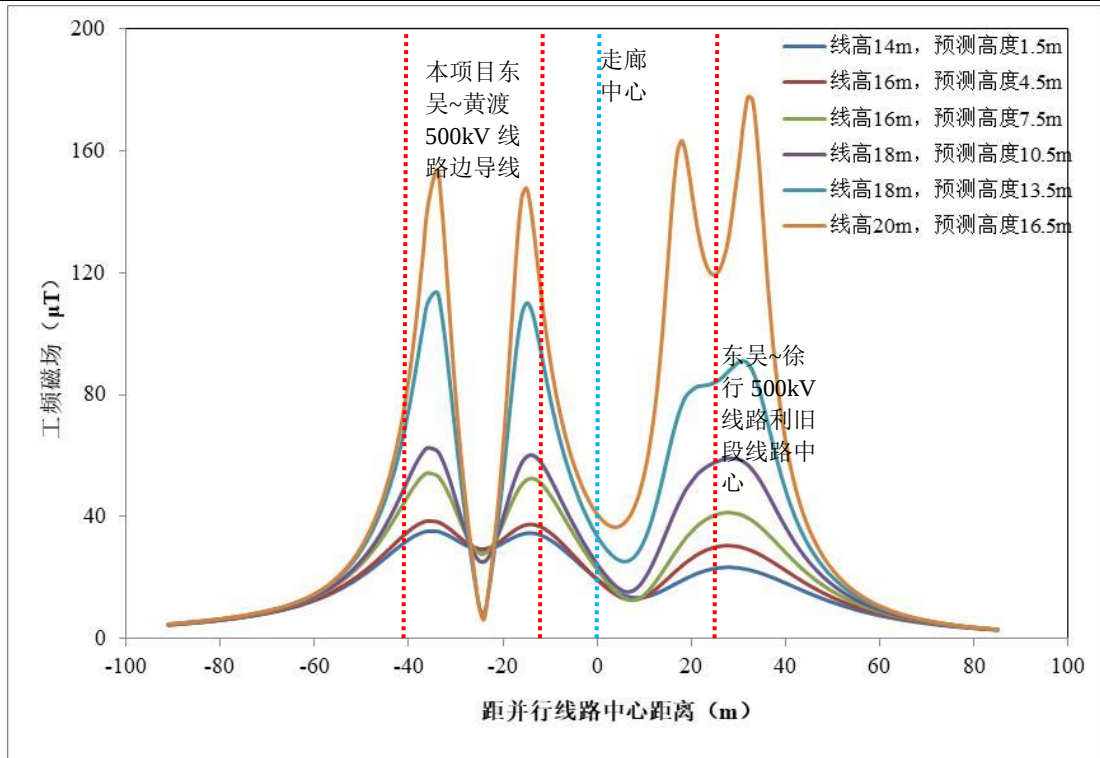


图 6.1-14 情形 1 不同计算高度工频磁感应强度预测结果

表 6.1-18 情形 1 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	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m
	线高 14m	线高 16m	线高 16m	线高 18m	线高 18m	线高 20m
-91	0.294	0.316	0.318	0.340	0.344	0.365
-86	0.386	0.408	0.411	0.433	0.439	0.460
-81	0.499	0.521	0.525	0.548	0.556	0.577
-76	0.638	0.661	0.665	0.687	0.696	0.716
-71	0.810	0.832	0.835	0.854	0.862	0.877
-66	1.026	1.047	1.043	1.053	1.051	1.055
-61	1.312	1.328	1.306	1.299	1.268	1.250
-60	1.382	1.396	1.369	1.357	1.317	1.294
-59	1.457	1.470	1.436	1.419	1.369	1.340
-58	1.539	1.550	1.509	1.487	1.425	1.391
-57	1.628	1.636	1.589	1.561	1.487	1.447
-56	1.725	1.731	1.677	1.644	1.557	1.512
-55	1.833	1.836	1.775	1.737	1.637	1.588
-54	1.952	1.952	1.885	1.843	1.731	1.678
-53	2.085	2.081	2.009	1.963	1.843	1.788
-52	2.234	2.225	2.151	2.103	1.977	1.923
-51	2.402	2.387	2.314	2.264	2.138	2.089
-50	2.591	2.568	2.501	2.450	2.335	2.292
-49	2.806	2.771	2.717	2.667	2.572	2.541
-48	3.048	2.999	2.965	2.917	2.858	2.843
-47	3.321	3.252	3.249	3.205	3.201	3.206
-46 (边导线地面投影外 5m)	3.626	3.533	3.573	3.536	3.609	3.641
-45	3.965	3.841	3.940	3.911	4.091	4.159
-44	4.338	4.177	4.350	4.335	4.660	4.773
-43	4.742	4.536	4.805	4.807	5.325	5.500
-42	5.172	4.916	5.301	5.326	6.102	6.360
-41 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 边导线地面投影)	5.621	5.309	5.831	5.887	7.003	7.382
-40	6.079	5.706	6.383	6.479	8.040	8.598
-39	6.531	6.096	6.941	7.083	9.217	10.046
-38	6.963	6.465	7.477	7.670	10.514	11.750
-37	7.357	6.798	7.960	8.199	11.857	13.684

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 180 页

-36	7.698	7.082	8.354	8.620	13.081	15.660
-35	7.972	7.304	8.623	8.883	13.909	17.182
-34	8.172	7.457	8.743	8.951	14.042	17.510
-33	8.295	7.540	8.708	8.813	13.364	16.298
-32	8.345	7.556	8.529	8.490	12.050	14.042
-31	8.334	7.517	8.239	8.031	10.425	11.514
-30	8.278	7.437	7.880	7.495	8.764	9.161
-29	8.194	7.334	7.500	6.947	7.220	7.113
-28	8.102	7.227	7.144	6.442	5.868	5.363
-27	8.017	7.131	6.851	6.032	4.760	3.886
-26	7.952	7.061	6.653	5.755	3.973	2.721
-25	7.917	7.025	6.569	5.641	3.632	2.120
-24	7.913	7.025	6.608	5.702	3.828	2.448
-23	7.938	7.059	6.765	5.931	4.516	3.504
-22	7.983	7.119	7.020	6.302	5.574	4.954
-21	8.035	7.192	7.342	6.775	6.910	6.711
-20	8.078	7.260	7.692	7.301	8.460	8.788
-19	8.094	7.307	8.024	7.820	10.145	11.193
-18	8.063	7.313	8.290	8.266	11.809	13.802
-17	7.971	7.264	8.444	8.577	13.175	16.169
-16	7.807	7.149	8.455	8.702	13.912	17.514
-15	7.565	6.963	8.308	8.618	13.832	17.310
-14	7.251	6.708	8.009	8.334	13.041	15.877
-13	6.871	6.393	7.583	7.884	11.833	13.949
-12	6.442	6.030	7.062	7.318	10.482	12.030
-11	5.980	5.633	6.484	6.684	9.157	10.316
-10	5.503	5.219	5.881	6.024	7.932	8.841
-9 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 边导线地面投影)	5.029	4.801	5.278	5.365	6.829	7.581
-8	4.573	4.392	4.694	4.727	5.846	6.502
-7	4.146	4.004	4.144	4.122	4.971	5.572
-6	3.758	3.645	3.635	3.557	4.191	4.767
-5	3.414	3.322	3.175	3.037	3.496	4.069
-4 (边导线地面投影外 5m)	3.120	3.040	2.769	2.566	2.879	3.470
-3	2.875	2.803	2.424	2.152	2.338	2.969
-2	2.679	2.614	2.147	1.807	1.884	2.573

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 181 页

-1	2.530	2.475	1.949	1.555	1.542	2.302
0 (走廊中心及计算原点)	2.425	2.385	1.835	1.424	1.361	2.176
1	2.360	2.343	1.810	1.433	1.382	2.211
2	2.333	2.345	1.866	1.573	1.587	2.398
3	2.338	2.386	1.990	1.809	1.920	2.716
4	2.371	2.462	2.165	2.112	2.333	3.142
5	2.430	2.565	2.378	2.457	2.802	3.663
6	2.508	2.691	2.617	2.834	3.321	4.277
7	2.601	2.831	2.873	3.235	3.886	4.992
8	2.704	2.980	3.139	3.654	4.500	5.827
9	2.811	3.133	3.407	4.087	5.168	6.806
10	2.916	3.281	3.670	4.529	5.892	7.970
11	3.014	3.420	3.923	4.970	6.671	9.368
12	3.097	3.542	4.156	5.401	7.498	11.066
13	3.161	3.641	4.362	5.809	8.352	13.132
14	3.200	3.713	4.535	6.176	9.193	15.600
15	3.211	3.753	4.666	6.486	9.961	18.359
16	3.192	3.760	4.753	6.725	10.582	20.951
17	3.143	3.732	4.793	6.881	10.989	22.513
18	3.066	3.672	4.790	6.954	11.147	22.400
19	2.966	3.587	4.749	6.952	11.076	20.935
20	2.851	3.485	4.682	6.892	10.841	18.985
21	2.733	3.377	4.600	6.797	10.525	17.169
22	2.625	3.277	4.519	6.693	10.206	15.734
23	2.542	3.197	4.454	6.602	9.943	14.729
24	2.498	3.150	4.415	6.543	9.774	14.139
25 (东吴~徐行 500kV 线路 利旧段线路中心)	2.501	3.145	4.412	6.528	9.721	13.945
26	2.553	3.184	4.447	6.561	9.790	14.138
27	2.650	3.262	4.515	6.637	9.976	14.727
28	2.778	3.370	4.609	6.745	10.256	15.734
29	2.925	3.494	4.715	6.866	10.593	17.173
30	3.075	3.622	4.820	6.977	10.929	18.998
31	3.215	3.740	4.907	7.054	11.185	20.963
32	3.336	3.837	4.966	7.075	11.279	22.450
33	3.430	3.905	4.986	7.022	11.148	22.594

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 182 页

34	3.491	3.939	4.961	6.888	10.770	21.066
35	3.518	3.937	4.890	6.676	10.181	18.507
36	3.511	3.897	4.775	6.395	9.449	15.781
37	3.469	3.823	4.619	6.061	8.649	13.348
38	3.398	3.717	4.431	5.693	7.843	11.321
39	3.299	3.585	4.217	5.307	7.070	9.667
40	3.178	3.431	3.985	4.916	6.353	8.319
41	3.039	3.262	3.742	4.532	5.700	7.210
42	2.887	3.081	3.496	4.161	5.112	6.290
43	2.725	2.894	3.250	3.810	4.586	5.518
44	2.558	2.705	3.009	3.480	4.117	4.865
45	2.390	2.516	2.777	3.174	3.700	4.308
46	2.222	2.332	2.555	2.891	3.329	3.829
47	2.058	2.153	2.345	2.630	2.998	3.415
48	1.898	1.982	2.147	2.392	2.703	3.054
49	1.746	1.819	1.962	2.174	2.440	2.739
50	1.600	1.665	1.791	1.975	2.205	2.463
51	1.463	1.521	1.632	1.793	1.994	2.219
52	1.333	1.386	1.485	1.629	1.806	2.004
53	1.212	1.261	1.350	1.479	1.637	1.813
54	1.100	1.145	1.225	1.343	1.485	1.643
55	0.995	1.037	1.111	1.219	1.348	1.491
60	0.581	0.617	0.673	0.753	0.844	0.941
65	0.312	0.348	0.400	0.469	0.542	0.617
70	0.147	0.187	0.240	0.302	0.365	0.425
75	0.076	0.115	0.164	0.215	0.267	0.314
80	0.095	0.114	0.146	0.181	0.219	0.253
85	0.129	0.135	0.153	0.172	0.199	0.220

 表 6.1-19 情形 1 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	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m
	线高 14m	线高 16m	线高 16m	线高 18m	线高 18m	线高 20m
-91	4.52	4.56	4.68	4.71	4.81	4.84
-86	5.14	5.19	5.33	5.36	5.48	5.52

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 183 页

-81	5.90	5.96	6.12	6.17	6.31	6.34
-76	6.85	6.92	7.14	7.19	7.36	7.40
-71	8.08	8.18	8.47	8.55	8.76	8.81
-66	9.73	9.88	10.32	10.44	10.74	10.81
-61	11.99	12.25	12.98	13.20	13.76	13.90
-60	12.54	12.83	13.66	13.90	14.55	14.71
-59	13.13	13.45	14.39	14.67	15.42	15.62
-58	13.76	14.12	15.18	15.51	16.39	16.62
-57	14.43	14.83	16.04	16.42	17.45	17.74
-56	15.15	15.60	16.98	17.42	18.64	18.99
-55	15.91	16.43	18.00	18.51	19.96	20.38
-54	16.73	17.31	19.12	19.71	21.43	21.94
-53	17.60	18.26	20.33	21.02	23.06	23.69
-52	18.52	19.27	21.65	22.45	24.88	25.65
-51	19.50	20.35	23.08	24.02	26.92	27.86
-50	20.54	21.49	24.64	25.74	29.20	30.34
-49	21.63	22.71	26.32	27.62	31.74	33.13
-48	22.77	23.99	28.15	29.66	34.59	36.28
-47	23.96	25.33	30.12	31.89	37.79	39.85
-46 (边导线地面投影外 5m)	25.19	26.73	32.23	34.32	41.39	43.90
-45	26.45	28.18	34.49	36.94	45.44	48.52
-44	27.73	29.66	36.89	39.76	50.02	53.81
-43	29.00	31.14	39.40	42.78	55.20	59.91
-42	30.24	32.62	42.01	45.96	61.09	67.00
-41 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 边导线地面投影)	31.43	34.03	44.65	49.27	67.77	75.31
-40	32.53	35.35	47.24	52.61	75.33	85.12
-39	33.50	36.52	49.67	55.84	83.77	96.74
-38	34.30	37.49	51.78	58.76	92.91	110.39
-37	34.90	38.20	53.40	61.11	102.13	125.78
-36	35.26	38.60	54.33	62.55	110.09	141.29
-35	35.36	38.66	54.40	62.79	114.65	152.64
-34	35.20	38.36	53.51	61.64	113.59	153.65
-33	34.78	37.72	51.66	59.08	106.25	141.67
-32	34.16	36.78	48.98	55.30	94.21	121.28
-31	33.36	35.62	45.67	50.63	80.07	99.09

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 184 页

-30	32.47	34.33	42.00	45.49	65.85	78.75
-29	31.55	33.00	38.25	40.24	52.52	61.16
-28	30.69	31.75	34.70	35.26	40.35	46.02
-27	29.96	30.69	31.62	30.88	29.23	32.72
-26	29.42	29.91	29.30	27.48	19.06	20.69
-25	29.13	29.47	27.99	25.49	10.34	9.84
-24	29.10	29.43	27.88	25.27	8.20	6.42
-23	29.35	29.78	28.99	26.89	15.99	16.70
-22	29.84	30.48	31.19	30.11	26.74	29.76
-21	30.53	31.47	34.22	34.49	39.01	44.92
-20	31.34	32.63	37.77	39.55	52.72	62.72
-19	32.20	33.87	41.50	44.86	67.68	83.60
-18	33.03	35.06	45.08	49.94	83.01	106.97
-17	33.74	36.10	48.19	54.36	96.82	129.52
-16	34.28	36.89	50.57	57.68	106.45	144.79
-15	34.60	37.37	52.05	59.67	110.07	147.71
-14	34.66	37.50	52.57	60.26	107.96	140.02
-13	34.45	37.28	52.19	59.59	102.08	127.41
-12	34.00	36.73	51.04	57.92	94.48	114.13
-11	33.31	35.89	49.31	55.54	86.55	101.99
-10	32.42	34.80	47.16	52.71	78.96	91.45
-9 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 边导线地面投影)	31.37	33.51	44.74	49.65	71.99	82.42
-8	30.20	32.08	42.18	46.50	65.70	74.69
-7	28.93	30.54	39.56	43.36	60.06	68.04
-6	27.59	28.94	36.94	40.30	54.99	62.29
-5	26.23	27.31	34.36	37.34	50.43	57.28
-4 (边导线地面投影外 5m)	24.85	25.66	31.84	34.50	46.33	52.93
-3	23.47	24.03	29.41	31.79	42.63	49.14
-2	22.12	22.43	27.06	29.22	39.29	45.88
-1	20.81	20.87	24.81	26.79	36.29	43.10
0 (走廊中心及计算原点)	19.56	19.37	22.66	24.50	33.61	40.79
1	18.37	17.95	20.62	22.36	31.25	38.96
2	17.26	16.64	18.71	20.39	29.22	37.62
3	16.26	15.45	16.95	18.64	27.55	36.82
4	15.38	14.42	15.39	17.16	26.29	36.61

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 185 页

5	14.64	13.59	14.08	16.06	25.52	37.07
6	14.06	13.01	13.13	15.44	25.32	38.30
7	13.67	12.72	12.63	15.43	25.81	40.42
8	13.46	12.75	12.67	16.12	27.07	43.60
9	13.45	13.09	13.27	17.52	29.20	48.06
10	13.64	13.74	14.40	19.58	32.24	54.08
11	14.00	14.64	15.97	22.21	36.24	62.06
12	14.52	15.76	17.88	25.32	41.16	72.55
13	15.15	17.02	20.03	28.78	46.94	86.14
14	15.88	18.39	22.32	32.47	53.38	103.33
15	16.67	19.80	24.68	36.24	60.12	123.69
16	17.49	21.23	27.02	39.94	66.65	144.39
17	18.32	22.62	29.28	43.43	72.38	159.35
18	19.12	23.95	31.41	46.59	76.86	163.27
19	19.90	25.20	33.37	49.32	79.91	157.35
20	20.62	26.34	35.12	51.61	81.68	147.14
21	21.27	27.35	36.64	53.48	82.53	137.00
22	21.85	28.23	37.94	54.97	82.88	128.83
23	22.34	28.97	39.03	56.16	83.09	123.16
24	22.75	29.57	39.90	57.12	83.42	120.01
25 (东吴~徐行 500kV 线路 利旧段线路中心)	23.06	30.03	40.57	57.88	84.03	119.31
26	23.28	30.34	41.04	58.48	85.00	121.08
27	23.40	30.52	41.32	58.92	86.32	125.44
28	23.44	30.55	41.39	59.17	87.89	132.58
29	23.38	30.44	41.27	59.16	89.46	142.63
30	23.23	30.20	40.93	58.83	90.70	155.22
31	23.00	29.82	40.37	58.11	91.11	168.45
32	22.69	29.33	39.60	56.94	90.22	177.63
33	22.31	28.71	38.62	55.29	87.69	176.39
34	21.86	28.00	37.45	53.20	83.52	162.70
35	21.35	27.19	36.11	50.74	78.08	141.84
36	20.79	26.31	34.65	48.01	71.90	120.42
37	20.19	25.37	33.09	45.12	65.54	101.77
38	19.56	24.39	31.48	42.18	59.39	86.53
39	18.91	23.38	29.85	39.29	53.69	74.31

环境影响报告书

卷册检索号: 30-SH0212K-P11(1)

版号: 0 状态: DES 第 186 页

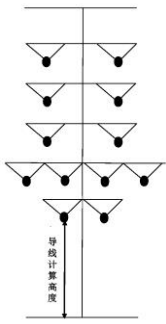
40	18.24	22.37	28.23	36.51	48.53	64.47
41	17.56	21.35	26.65	33.87	43.92	56.47
42	16.88	20.35	25.12	31.41	39.85	49.89
43	16.21	19.38	23.65	29.13	36.24	44.39
44	15.54	18.43	22.26	27.03	33.06	39.75
45	14.89	17.51	20.94	25.10	30.24	35.79
46	14.25	16.63	19.70	23.33	27.73	32.38
47	13.64	15.79	18.54	21.71	25.50	29.41
48	13.04	14.99	17.45	20.22	23.50	26.81
49	12.47	14.23	16.44	18.86	21.71	24.52
50	11.91	13.51	15.49	17.62	20.09	22.50
51	11.39	12.83	14.60	16.48	18.64	20.70
52	10.88	12.18	13.78	15.43	17.32	19.08
53	10.40	11.57	13.01	14.46	16.12	17.64
54	9.94	11.00	12.29	13.57	15.03	16.34
55	9.50	10.46	11.62	12.75	14.04	15.16
60	7.60	8.18	8.88	9.49	10.19	10.73
65	6.14	6.48	6.91	7.24	7.64	7.88
70	5.01	5.21	5.48	5.65	5.88	5.98
75	4.13	4.25	4.42	4.51	4.64	4.67
80	3.45	3.51	3.62	3.66	3.74	3.73
85	2.91	2.94	3.01	3.02	3.07	3.05

(2) 情形 2: 1000kV/500kV 混压同塔四回路段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-20。

表 6.1-20 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形2
线路名称	/	东吴~练塘1000kV线路/东吴~黄渡500kV线路 (1000kV/500kV混压同塔四回路) (本项目)
导线排列方式	/	鼓型排列
绝缘子串型式	/	V串
导线分裂间距	mm	400/500
分列数	/	8/4
次导线直径	mm	33.6/26.93
电压等级	kV	1000/500
计算电流	A	6900/4000
相序排列方式	/	1000kV线路逆相序 500kV线路同相序三角排列
挂线点至杆塔中心距离	m	12.5/13.6/14.7 (1000kV线路) 15.6/9/9 (500kV线路)
垂直相间距	m	21.7/21.7/16.7/12
计算导线对地高度	m	14、16
预测计算杆塔示意图	/	

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算。

按照表 6.1-20 的条件计算情形 2 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-21 和图 6.1-15。

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路段最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 8.305kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜

禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

1000kV/500kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时，在最低线高 14m 的情况下，地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 3.616kV/m，可满足 4000V/m 的限值要求；在最低线高 16m 的情况下，一层平台和二层平台处工频电场强度值为 3.602kV/m 和 3.633kV/m，均可满足 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-21 情形 2 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
	线高 14m	线高 16m	线高 16m
-66	0.280	0.280	0.284
-61	0.372	0.375	0.379
-56	0.486	0.494	0.500
-51	0.625	0.643	0.649
-46	0.797	0.827	0.832
-41	1.014	1.057	1.057
-40	1.065	1.111	1.108
-39	1.119	1.167	1.162
-38	1.176	1.227	1.218
-37	1.237	1.290	1.277
-36	1.302	1.358	1.340
-35	1.371	1.430	1.407
-34	1.447	1.507	1.478
-33	1.529	1.591	1.555
-32	1.618	1.682	1.638
-31	1.715	1.780	1.730
-30	1.823	1.889	1.831
-29	1.942	2.008	1.944
-28	2.075	2.141	2.070
-27	2.225	2.288	2.214
-26	2.392	2.452	2.378
-25	2.582	2.635	2.566
-24	2.796	2.840	2.781
-23	3.038	3.068	3.028
-22	3.311	3.322	3.311
-21（边导线地面投影外 5m）	3.616	3.602	3.633
-20	3.955	3.910	3.997
-19	4.327	4.243	4.404
-18	4.730	4.600	4.856
-17	5.159	4.977	5.348
-16（边导线地面投影）	5.607	5.366	5.874
-15	6.063	5.759	6.423
-14	6.514	6.144	6.977
-13	6.944	6.508	7.510
-12	7.336	6.835	7.990
-11	7.674	7.113	8.380
-10	7.945	7.329	8.646
-9	8.141	7.475	8.763
-8	8.259	7.551	8.724
-7	8.305	7.559	8.543
-6	8.289	7.512	8.249
-5	8.226	7.423	7.886
-4	8.135	7.311	7.501

-3	8.035	7.193	7.137
-2	7.941	7.086	6.835
-1	7.866	7.002	6.625
0 (线路中心及计算原点)	7.819	6.951	6.527
1	7.801	6.934	6.551
2	7.810	6.950	6.691
3	7.837	6.990	6.929
4	7.868	7.040	7.234
5	7.887	7.084	7.568
6	7.875	7.104	7.886
7	7.811	7.082	8.140
8	7.682	7.002	8.286
9	7.475	6.853	8.293
10	7.185	6.633	8.147
11	6.816	6.342	7.854
12	6.376	5.988	7.438
13	5.879	5.584	6.933
14	5.343	5.144	6.373
15	4.784	4.684	5.791
16 (边导线地面投影)	4.221	4.217	5.212
17	3.666	3.756	4.654
18	3.133	3.311	4.129
19	2.631	2.889	3.646
20	2.165	2.496	3.207
21 (边导线地面投影外 5m)	1.740	2.138	2.816
22	1.359	1.816	2.472
23	1.023	1.533	2.174
24	0.738	1.291	1.922
25	0.515	1.094	1.713
26	0.383	0.943	1.545
27	0.374	0.840	1.415
28	0.454	0.782	1.317
29	0.562	0.762	1.247
30	0.669	0.770	1.200
31	0.765	0.794	1.169
32	0.849	0.827	1.151
33	0.919	0.862	1.140
34	0.977	0.896	1.134
35	1.023	0.926	1.130
36	1.058	0.951	1.126
37	1.085	0.971	1.122
38	1.103	0.986	1.117
39	1.115	0.996	1.109
40	1.120	1.002	1.100
41	1.119	1.003	1.088
46	1.058	0.957	1.002
51	0.943	0.861	0.886
56	0.809	0.744	0.760
61	0.678	0.627	0.637
66	0.557	0.517	0.524

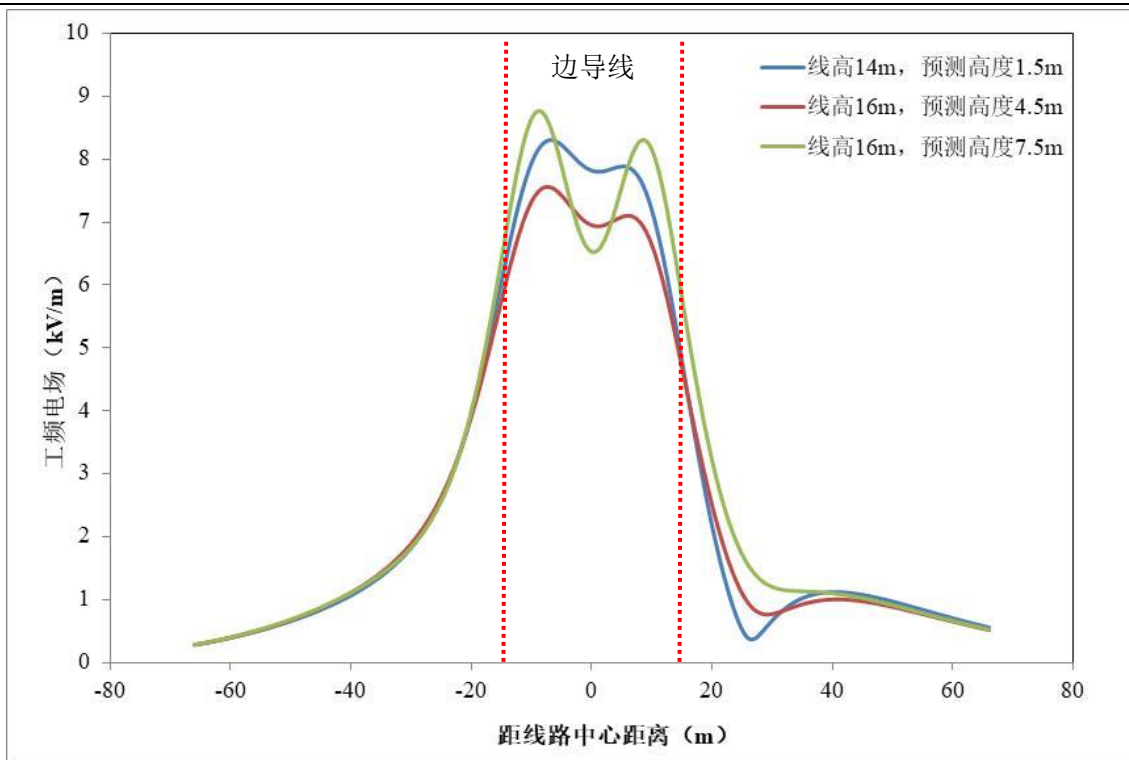


图 6.1-15 情形 2 不同计算高度工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-20 的条件计算情形 2 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-22 和图 6.1-16。

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路最低线高 14m 的情况下, 距离地面 1.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 30.94 μ T; 在最低线高 16m 的情况下, 距离地面 4.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 40.19 μ T, 距离地面 7.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 55.91 μ T, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

表 6.1-22 情形 2 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

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
	线高 14m	线高 16m	线高 16m
-66	4.36	4.52	4.64
-61	4.96	5.14	5.30
-56	5.70	5.91	6.10
-51	6.63	6.87	7.11
-46	7.83	8.11	8.42
-41	9.43	9.76	10.22
-40	9.81	10.15	10.65
-39	10.22	10.58	11.13
-38	10.66	11.03	11.64
-37	11.13	11.52	12.19
-36	11.63	12.04	12.78
-35	12.17	12.60	13.43
-34	12.74	13.20	14.13

-33	13.35	13.85	14.89
-32	14.01	14.54	15.72
-31	14.71	15.28	16.63
-30	15.46	16.08	17.62
-29	16.26	16.94	18.69
-28	17.11	17.86	19.87
-27	18.02	18.85	21.15
-26	18.99	19.91	22.55
-25	20.01	21.03	24.07
-24	21.09	22.23	25.73
-23	22.22	23.50	27.53
-22	23.40	24.84	29.48
-21 (边导线地面投影外 5m)	24.63	26.24	31.58
-20	25.89	27.69	33.84
-19	27.17	29.18	36.25
-18	28.45	30.70	38.80
-17	29.72	32.21	41.45
-16 (边导线地面投影)	30.94	33.68	44.17
-15	32.08	35.07	46.86
-14	33.09	36.32	49.41
-13	33.96	37.39	51.69
-12	34.62	38.21	53.50
-11	35.06	38.73	54.64
-10	35.25	38.92	54.95
-9	35.17	38.76	54.30
-8	34.86	38.26	52.69
-7	34.32	37.46	50.23
-6	33.62	36.42	47.12
-5	32.81	35.23	43.61
-4	31.97	33.99	39.99
-3	31.17	32.81	36.51
-2	30.50	31.79	33.45
-1	30.00	31.03	31.07
0 (线路中心及计算原点)	29.74	30.60	29.63
1	29.75	30.56	29.34
2	30.03	30.91	30.26
3	30.57	31.63	32.31
4	31.32	32.66	35.29
5	32.21	33.91	38.90
6	33.18	35.27	42.80
7	34.14	36.63	46.66
8	35.01	37.88	50.13
9	35.73	38.92	52.93
10	36.25	39.67	54.86
11	36.53	40.10	55.84
12	36.56	40.19	55.91
13	36.35	39.96	55.20
14	35.92	39.44	53.87
15	35.28	38.67	52.10
16 (边导线地面投影)	34.49	37.70	50.04
17	33.56	36.59	47.83
18	32.54	35.37	45.54
19	31.45	34.08	43.25
20	30.33	32.75	41.00
21 (边导线地面投影外 5m)	29.18	31.41	38.82

22	28.03	30.08	36.73
23	26.88	28.77	34.74
24	25.76	27.49	32.86
25	24.67	26.26	31.08
26	23.61	25.06	29.40
27	22.59	23.92	27.83
28	21.60	22.83	26.35
29	20.66	21.79	24.97
30	19.76	20.79	23.67
31	18.90	19.85	22.46
32	18.08	18.96	21.32
33	17.30	18.11	20.26
34	16.56	17.30	19.26
35	15.86	16.54	18.33
36	15.19	15.82	17.45
37	14.56	15.14	16.63
38	13.96	14.49	15.86
39	13.38	13.88	15.14
40	12.84	13.30	14.45
41	12.33	12.75	13.81
46	10.12	10.41	11.13
51	8.40	8.60	9.10
56	7.04	7.19	7.54
61	5.97	6.07	6.33
66	5.10	5.17	5.36

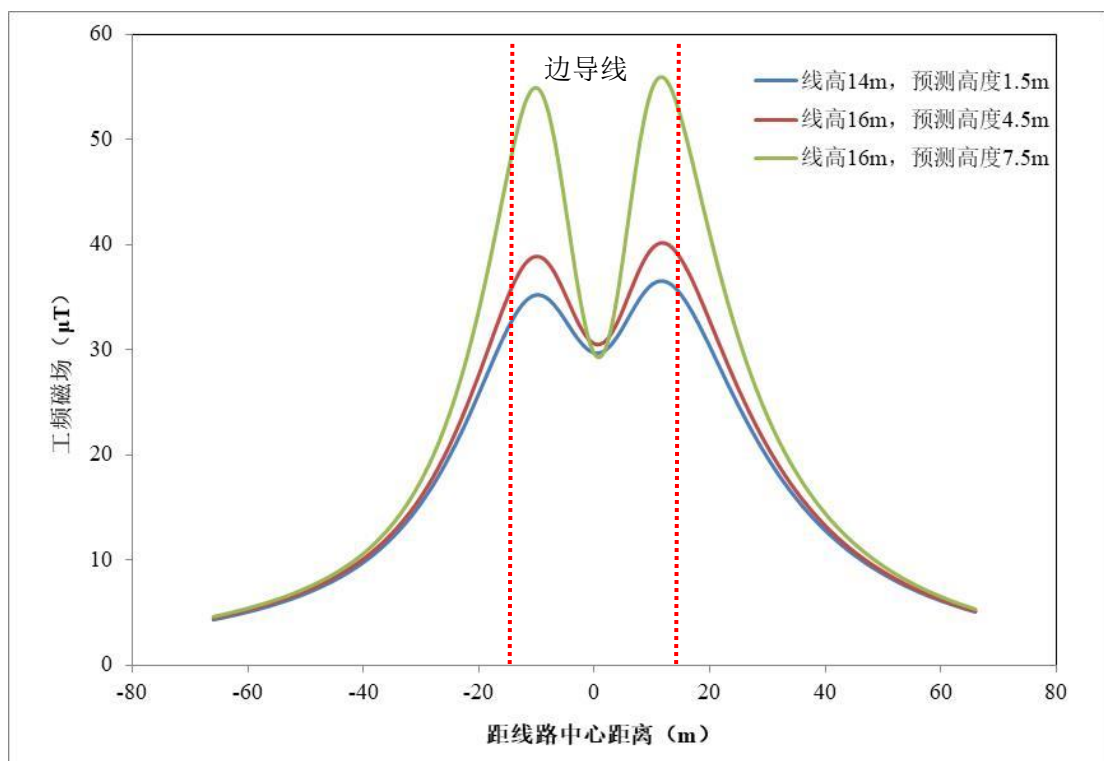


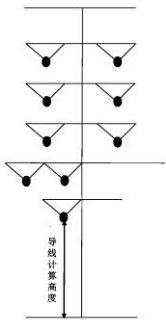
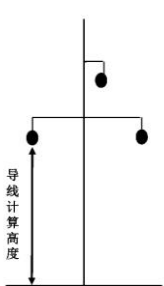
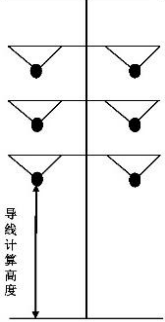
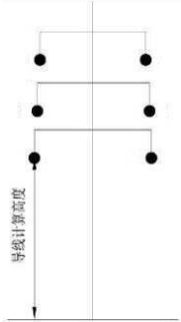
图 6.1-16 情形 2 不同计算高度工频磁感应强度预测结果

(3) 情形 3: 1000kV/500kV 混压同塔四回路 500kV 单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-23。

表 6.1-23 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形3			
线路名称	/	东吴~练塘1000kV线路/东吴~黄渡500kV线路(1000kV/500kV混压同塔四回路500kV单侧挂线)(本项目)	东吴~黄渡500kV双回线路改造工程中500kV单回路(本项目)	黄渡~徐行500kV双回线路工程中500kV同塔双回路(本项目)	220kV线路走廊
导线排列方式	/	鼓型排列	三角排列	鼓型排列	鼓型排列
绝缘子串型式	/	V串	I串	V串	I串
导线分裂间距	mm	400/500	500	500	600
分列数	/	8/4	4	6	2
次导线直径	mm	33.6/26.93	26.93	33.75	33.6
电压等级	kV	1000/500	500	500	220
计算电流	A	6900/4000	4000	4000	900
相序排列方式	/	1000kV线路逆相序 500kV线路同相序三角排列	/	逆相序	同相序
挂线点至杆塔中心距离	m	12.5/13.6/14.7(1000kV线路) 15.6/9/9(500kV线路)	8.3/0.5/7.5(上/中/下)	6.6/9.2/7.5(上/中/下)	4.5/5.0/5.5(上/中/下)
垂直相间距	m	21.7/21.7/16.7/12	7.5	13.2/12.1	6.4/6.4
计算导线对地高度	m	14、16	14	14、19	14
预测计算杆塔示意图	/				
并行线路间距	m	50/50/45			

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算, 现有 220kV 线路最低线高按照 14m 计算。

情形 3: 1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段的工频电磁场计算范围见图 6.1-17。按照表 6.1-23 的条件计算情形 3 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-24。

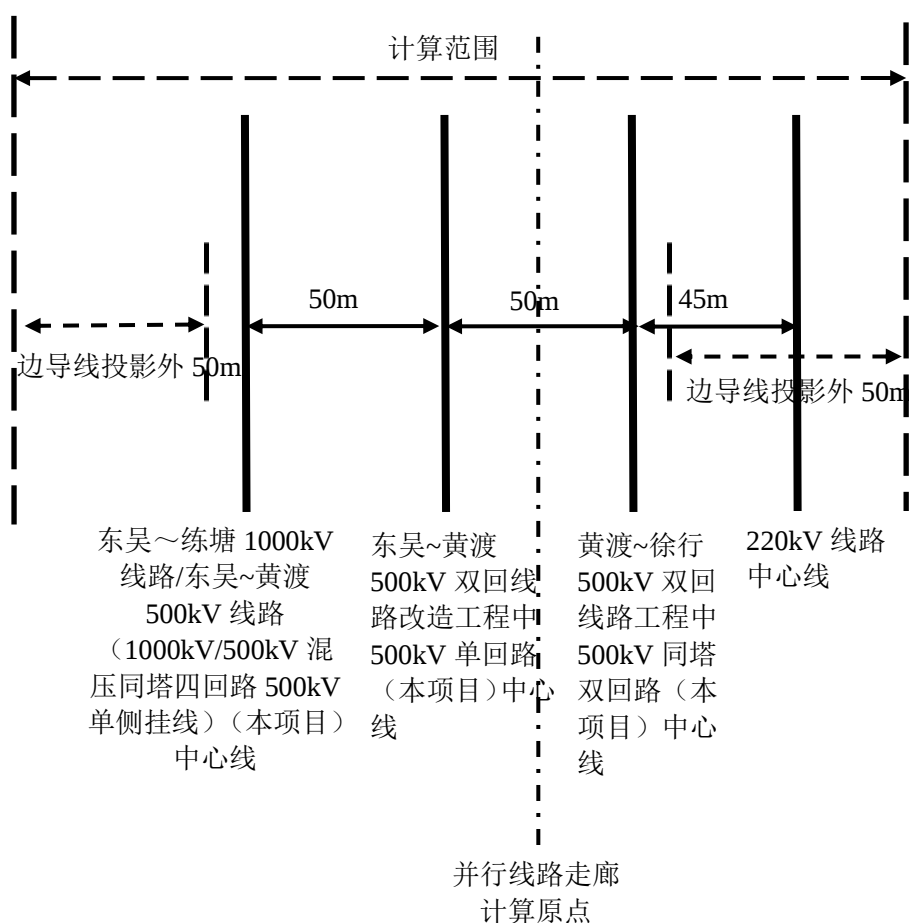


图 6.1-17 情形 3 计算范围示意图

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段在 1000kV/500kV 混压同塔四回路最低线高 14m、500kV 单回路最低线高 14m、500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 7.007kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段 1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 1000kV/500kV 混压同塔四回路在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 3.354kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求; 在最低线高 16m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频电场强度值为 3.212kV/m 和 3.270kV/m, 均可满足 4000V/m 的限值要求。

1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段 500kV 同塔双回路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 500kV 同塔双回路最低线高 19m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 3.859kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-24 情形 3 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
	线高 14m	混压线路线高 16m、500kV 单回线路线高 14m、500kV 双回线路线高 19m	
-141	0.280	0.299	0.302
-136	0.369	0.388	0.392
-131	0.479	0.497	0.502
-126	0.614	0.630	0.636
-121	0.778	0.792	0.797
-116	0.982	0.993	0.992
-111	1.249	1.251	1.233
-110	1.314	1.313	1.290
-109	1.383	1.380	1.351
-108	1.458	1.452	1.417
-107	1.540	1.530	1.488
-106	1.629	1.615	1.567
-105	1.728	1.709	1.655
-104	1.836	1.812	1.753
-103	1.958	1.927	1.864
-102	2.093	2.055	1.991
-101	2.246	2.199	2.136
-100	2.418	2.360	2.304
-99	2.613	2.540	2.498
-98	2.832	2.741	2.721
-97	3.079	2.965	2.977
-96 (边导线地面投影外 5m)	3.354	3.212	3.270
-95	3.658	3.482	3.601
-94	3.991	3.774	3.973
-93	4.348	4.084	4.384
-92	4.724	4.408	4.832
-91 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路单侧挂线边导线地面投影)	5.109	4.737	5.310
-90	5.492	5.062	5.807
-89	5.857	5.371	6.306
-88	6.186	5.649	6.782
-87	6.460	5.881	7.206

-86	6.662	6.052	7.543
-85	6.775	6.149	7.760
-84	6.789	6.164	7.835
-83	6.701	6.094	7.757
-82	6.512	5.942	7.535
-81	6.232	5.715	7.194
-80	5.876	5.427	6.765
-79	5.462	5.091	6.283
-78	5.006	4.722	5.776
-77	4.528	4.335	5.269
-76	4.042	3.942	4.779
-75	3.561	3.554	4.317
-74	3.096	3.180	3.891
-73	2.655	2.826	3.505
-72	2.245	2.498	3.161
-71	1.871	2.201	2.861
-70	1.541	1.940	2.605
-69	1.263	1.720	2.393
-68	1.050	1.544	2.225
-67	0.919	1.416	2.098
-66	0.879	1.338	2.010
-65	0.919	1.307	1.958
-64	1.013	1.316	1.935
-63	1.136	1.356	1.938
-62	1.270	1.420	1.960
-61	1.406	1.498	1.998
-60	1.538	1.585	2.048
-59	1.665	1.678	2.107
-58	1.785	1.774	2.173
-57	1.900	1.872	2.246
-56	2.011	1.972	2.325
-55	2.120	2.076	2.412
-54	2.228	2.185	2.506
-53	2.339	2.301	2.612
-52	2.455	2.427	2.730
-51	2.580	2.565	2.864
-50	2.718	2.719	3.018
-49	2.872	2.893	3.196
-48	3.046	3.090	3.403
-47	3.242	3.312	3.643
-46	3.462	3.564	3.923
-45	3.707	3.847	4.247
-44	3.976	4.161	4.623
-43	4.266	4.506	5.055
-42	4.571	4.878	5.549
-41	4.883	5.272	6.108
-40	5.190	5.677	6.733
-39	5.477	6.079	7.416
-38	5.726	6.457	8.141
-37	5.919	6.788	8.874
-36	6.035	7.043	9.559
-35	6.056	7.195	10.122
-34	5.968	7.221	10.482
-33	5.764	7.111	10.580
-32	5.444	6.866	10.408
-31	5.017	6.505	10.014

-30	4.503	6.062	9.485
-29	3.932	5.582	8.918
-28	3.350	5.120	8.400
-27	2.825	4.741	8.001
-26	2.463	4.505	7.769
-25 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 单回线路中心)	2.376	4.458	7.734
-24	2.599	4.610	7.900
-23	3.047	4.930	8.247
-22	3.602	5.360	8.730
-21	4.177	5.836	9.284
-20	4.714	6.297	9.821
-19	5.176	6.691	10.241
-18	5.540	6.980	10.449
-17	5.791	7.138	10.385
-16	5.926	7.158	10.045
-15	5.952	7.048	9.481
-14	5.879	6.828	8.773
-13	5.724	6.524	8.000
-12	5.508	6.165	7.223
-11	5.249	5.776	6.481
-10	4.967	5.380	5.795
-9	4.677	4.992	5.175
-8	4.393	4.625	4.622
-7	4.126	4.287	4.137
-6	3.883	3.984	3.717
-5	3.672	3.721	3.359
-4	3.497	3.498	3.063
-3	3.362	3.317	2.829
-2	3.270	3.179	2.656
-1	3.222	3.083	2.545
0 (走廊中心及计算原点)	3.221	3.028	2.495
1	3.266	3.013	2.504
2	3.358	3.034	2.569
3	3.496	3.089	2.684
4	3.679	3.175	2.843
5	3.905	3.286	3.039
6	4.173	3.419	3.266
7	4.477	3.567	3.518
8	4.812	3.727	3.789
9	5.169	3.890	4.073
10	5.539	4.052	4.363
11	5.906	4.205	4.650
12	6.252	4.341	4.924
13	6.557	4.452	5.175
14	6.799	4.533	5.391
15	6.955	4.578	5.563
16	7.007	4.581	5.682
17	6.940	4.543	5.743
18	6.750	4.465	5.746
19	6.445	4.352	5.697
20	6.042	4.214	5.608
21	5.577	4.064	5.494
22	5.097	3.918	5.374
23	4.666	3.792	5.269
24	4.357	3.704	5.194

25	4.235	3.664	5.161
26	4.329	3.676	5.175
27	4.613	3.738	5.232
28	5.021	3.839	5.321
29	5.480	3.961	5.425
30	5.925	4.088	5.525
31	6.306	4.204	5.603
32	6.589	4.295	5.642
33	6.753	4.352	5.632
34 (本项目黄渡~徐行 500kV 双回线路 边导线地面投影)	6.792	4.368	5.566
35	6.710	4.341	5.445
36	6.520	4.272	5.272
37	6.241	4.166	5.057
38	5.895	4.026	4.809
39 (边导线地面投影外 5m)	5.504	3.859	4.538
40	5.088	3.672	4.255
41	4.664	3.472	3.967
42	4.246	3.263	3.682
43	3.844	3.051	3.405
44	3.463	2.840	3.140
45	3.109	2.634	2.889
46	2.782	2.434	2.655
47	2.483	2.243	2.436
48	2.211	2.061	2.235
49	1.964	1.889	2.051
50	1.740	1.728	1.883
51	1.536	1.577	1.730
52	1.350	1.435	1.593
53	1.180	1.303	1.470
54	1.023	1.180	1.362
55	0.876	1.067	1.267
56	0.740	0.962	1.187
57	0.611	0.867	1.121
58	0.492	0.784	1.071
59	0.385	0.715	1.038
60	0.302	0.667	1.024
61	0.267	0.645	1.031
62	0.303	0.654	1.063
63	0.395	0.699	1.121
64	0.519	0.777	1.207
65	0.663	0.886	1.322
66	0.819	1.021	1.469
67	0.983	1.176	1.647
68	1.153	1.348	1.856
69	1.324	1.530	2.094
70 (220kV 线路中心)	1.490	1.716	2.356
71	1.646	1.898	2.632
72	1.786	2.066	2.906
73	1.903	2.209	3.154
74	1.990	2.316	3.344
75	2.044	2.379	3.447
76	2.061	2.392	3.443
77	2.041	2.355	3.332
78	1.987	2.272	3.133

79	1.903	2.153	2.876
80	1.796	2.006	2.592
81	1.672	1.843	2.304
82	1.538	1.672	2.029
83	1.399	1.502	1.773
84	1.260	1.337	1.542
85	1.126	1.181	1.337
86	0.998	1.037	1.155
87	0.880	0.906	0.996
88	0.771	0.788	0.858
89	0.673	0.683	0.737

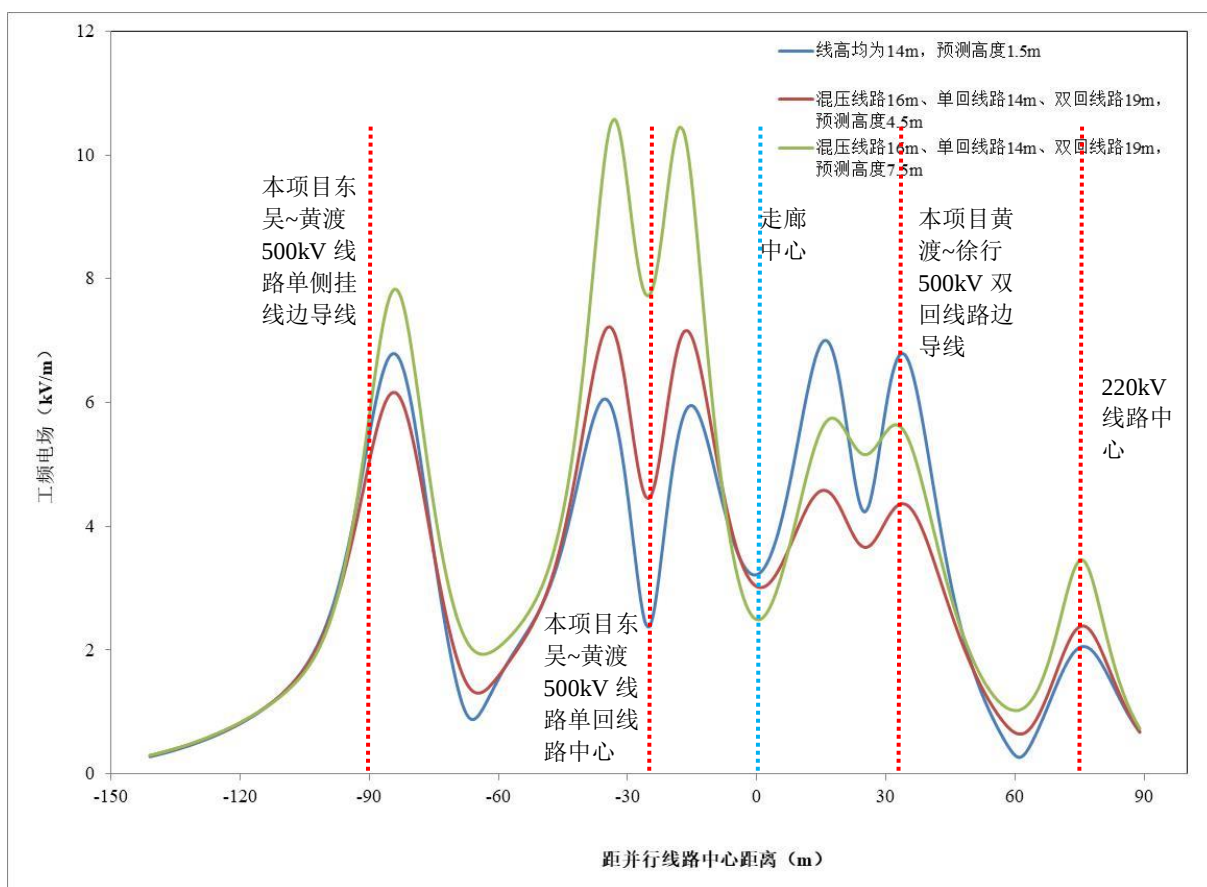


图 6.1-18 情形 3 不同计算高度工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-23 的条件计算情形 3 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-25。

计算结果表明, 1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段在 1000kV/500kV 混压同塔四回路最低线高 14m、500kV 单回路最低线高 14m、500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁场最大值为 43.78 μ T, 小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众暴露

控制限值。

1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段 1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 1000kV/500kV 混压同塔四回路在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处可满足 100 μ T 的限值要求; 在最低线高 16m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频磁感应强度值为 19.50 μ T 和 24.46 μ T, 均可满足 100 μ T 的限值要求。

1000kV/500kV 混压同塔四回路单侧挂线、500kV 单回路、500kV 同塔双回路及 220kV 同塔双回路并行段 500kV 同塔双回路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 500kV 同塔双回路最低线高 19m 的情况下, 地面 1.5m 高度处可满足 100 μ T 的限值要求。

表 6.1-25 情形 3 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

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
	线高 14m	混压线路线高 16m、500kV 单回线路线高 14m、500kV 双回线路线高 19m	
-141	2.85	2.86	2.97
-136	3.19	3.21	3.33
-131	3.63	3.65	3.79
-126	4.20	4.23	4.40
-121	4.97	5.03	5.25
-116	6.06	6.16	6.51
-111	7.65	7.84	8.45
-110	8.05	8.27	8.95
-109	8.48	8.73	9.51
-108	8.95	9.22	10.12
-107	9.45	9.77	10.79
-106	9.99	10.35	11.53
-105	10.57	10.99	12.35
-104	11.20	11.68	13.24
-103	11.87	12.42	14.23
-102	12.60	13.23	15.31
-101	13.38	14.10	16.50
-100	14.21	15.03	17.81
-99	15.10	16.04	19.25
-98	16.05	17.12	20.83
-97	17.05	18.27	22.56
-96 (边导线地面投影外 5m)	18.11	19.50	24.46
-95	19.22	20.80	26.52
-94	20.37	22.16	28.77
-93	21.56	23.58	31.20
-92	22.77	25.04	33.81
-91 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路单侧挂线边导线地面投影)	23.98	26.52	36.56
-90	25.16	27.98	39.43
-89	26.30	29.40	42.32
-88	27.36	30.73	45.15
-87	28.31	31.93	47.74
-86	29.11	32.94	49.95
-85	29.73	33.72	51.58

-84	30.16	34.23	52.51
-83	30.38	34.47	52.67
-82	30.39	34.44	52.09
-81	30.21	34.15	50.88
-80	29.86	33.65	49.18
-79	29.37	32.96	47.17
-78	28.76	32.14	45.00
-77	28.07	31.23	42.79
-76	27.33	30.27	40.61
-75	26.57	29.29	38.53
-74	25.79	28.32	36.58
-73	25.03	27.38	34.77
-72	24.29	26.47	33.12
-71	23.59	25.62	31.61
-70	22.92	24.83	30.25
-69	22.30	24.09	29.03
-68	21.73	23.43	27.94
-67	21.22	22.83	26.97
-66	20.76	22.30	26.13
-65	20.35	21.83	25.39
-64	20.00	21.43	24.76
-63	19.70	21.10	24.23
-62	19.46	20.84	23.80
-61	19.28	20.65	23.46
-60	19.16	20.53	23.22
-59	19.09	20.48	23.07
-58	19.09	20.50	23.02
-57	19.15	20.60	23.06
-56	19.27	20.77	23.21
-55	19.45	21.03	23.47
-54	19.71	21.38	23.84
-53	20.03	21.83	24.34
-52	20.43	22.37	24.97
-51	20.91	23.03	25.75
-50	21.47	23.80	26.70
-49	22.11	24.70	27.85
-48	22.85	25.75	29.20
-47	23.67	26.95	30.81
-46	24.59	28.32	32.69
-45	25.61	29.87	34.91
-44	26.73	31.62	37.50
-43	27.94	33.58	40.54
-42	29.24	35.76	44.08
-41	30.62	38.15	48.20
-40	32.06	40.75	52.95
-39	33.54	43.52	58.36
-38	35.04	46.41	64.40
-37	36.52	49.34	70.94
-36	37.94	52.22	77.66
-35	39.27	54.91	84.09
-34	40.46	57.30	89.60
-33	41.49	59.28	93.65
-32	42.33	60.80	95.97
-31	42.98	61.84	96.67
-30	43.43	62.47	96.16
-29	43.69	62.73	94.97

-28	43.78	62.73	93.57
-27	43.71	62.54	92.29
-26	43.48	62.22	91.35
-25 (本项目东吴~黄渡 500kV 线路 单回线路中心)	43.11	61.81	90.83
-24	42.60	61.29	90.73
-23	41.93	60.64	90.94
-22	41.11	59.80	91.25
-21	40.11	58.70	91.33
-20	38.93	57.26	90.74
-19	37.57	55.41	88.99
-18	36.03	53.11	85.71
-17	34.31	50.39	80.77
-16	32.46	47.30	74.44
-15	30.50	43.95	67.26
-14	28.46	40.46	59.83
-13	26.40	36.94	52.64
-12	24.35	33.51	45.98
-11	22.33	30.22	39.98
-10	20.39	27.14	34.65
-9	18.53	24.29	29.96
-8	16.79	21.66	25.83
-7	15.17	19.28	22.19
-6	13.69	17.12	18.97
-5	12.38	15.18	16.10
-4	11.24	13.47	13.55
-3	10.31	11.98	11.29
-2	9.63	10.74	9.31
-1	9.22	9.76	7.67
0 (走廊中心及计算原点)	9.12	9.07	6.45
1	9.32	8.70	5.83
2	9.82	8.67	5.93
3	10.57	8.94	6.70
4	11.54	9.49	7.95
5	12.69	10.27	9.51
6	14.00	11.23	11.28
7	15.44	12.33	13.21
8	17.00	13.54	15.26
9	18.65	14.83	17.42
10	20.38	16.17	19.67
11	22.17	17.56	22.00
12	23.99	18.96	24.38
13	25.82	20.36	26.78
14	27.62	21.73	29.15
15	29.37	23.06	31.45
16	31.01	24.33	33.64
17	32.53	25.52	35.66
18	33.89	26.61	37.48
19	35.09	27.60	39.07
20	36.11	28.48	40.44
21	36.97	29.24	41.58
22	37.66	29.89	42.51
23	38.21	30.43	43.27
24	38.62	30.87	43.87
25	38.92	31.20	44.34
26	39.11	31.44	44.69

27	39.18	31.58	44.91
28	39.13	31.62	44.99
29	38.95	31.56	44.91
30	38.62	31.40	44.65
31	38.14	31.13	44.18
32	37.50	30.76	43.49
33	36.70	30.29	42.58
34 (本项目黄渡~徐行 500kV 双回线路 边导线地面投影)	35.75	29.72	41.45
35	34.68	29.08	40.15
36	33.50	28.37	38.71
37	32.26	27.61	37.18
38	30.99	26.82	35.61
39 (边导线地面投影外 5m)	29.71	26.02	34.04
40	28.45	25.23	32.51
41	27.24	24.45	31.04
42	26.09	23.71	29.68
43	25.01	23.02	28.42
44	24.02	22.38	27.28
45	23.11	21.81	26.26
46	22.30	21.30	25.38
47	21.59	20.87	24.62
48	20.96	20.51	24.01
49	20.43	20.24	23.52
50	19.99	20.05	23.18
51	19.65	19.94	22.97
52	19.39	19.92	22.90
53	19.22	19.99	22.97
54	19.13	20.16	23.19
55	19.12	20.42	23.55
56	19.20	20.78	24.08
57	19.36	21.24	24.76
58	19.59	21.80	25.62
59	19.90	22.48	26.67
60	20.28	23.26	27.92
61	20.73	24.16	29.38
62	21.25	25.18	31.08
63	21.83	26.33	33.04
64	22.46	27.59	35.28
65	23.13	28.97	37.83
66	23.84	30.46	40.71
67	24.56	32.04	43.95
68	25.29	33.69	47.56
69	25.98	35.37	51.51
70	26.63	37.02	55.74
71	27.19	38.56	60.10
72	27.64	39.91	64.33
73	27.94	40.97	68.04
74	28.08	41.63	70.74
75	28.03	41.83	71.95
76	27.78	41.52	71.38
77	27.34	40.70	69.06
78	26.73	39.45	65.36
79	25.95	37.83	60.78
80	25.05	35.96	55.83
81	24.06	33.94	50.89

82	23.00	31.86	46.19
83	21.90	29.79	41.85
84	20.79	27.77	37.92
85	19.70	25.85	34.39
86	18.62	24.04	31.25
87	17.59	22.35	28.46
88	16.59	20.79	25.98
89	15.65	19.34	23.77

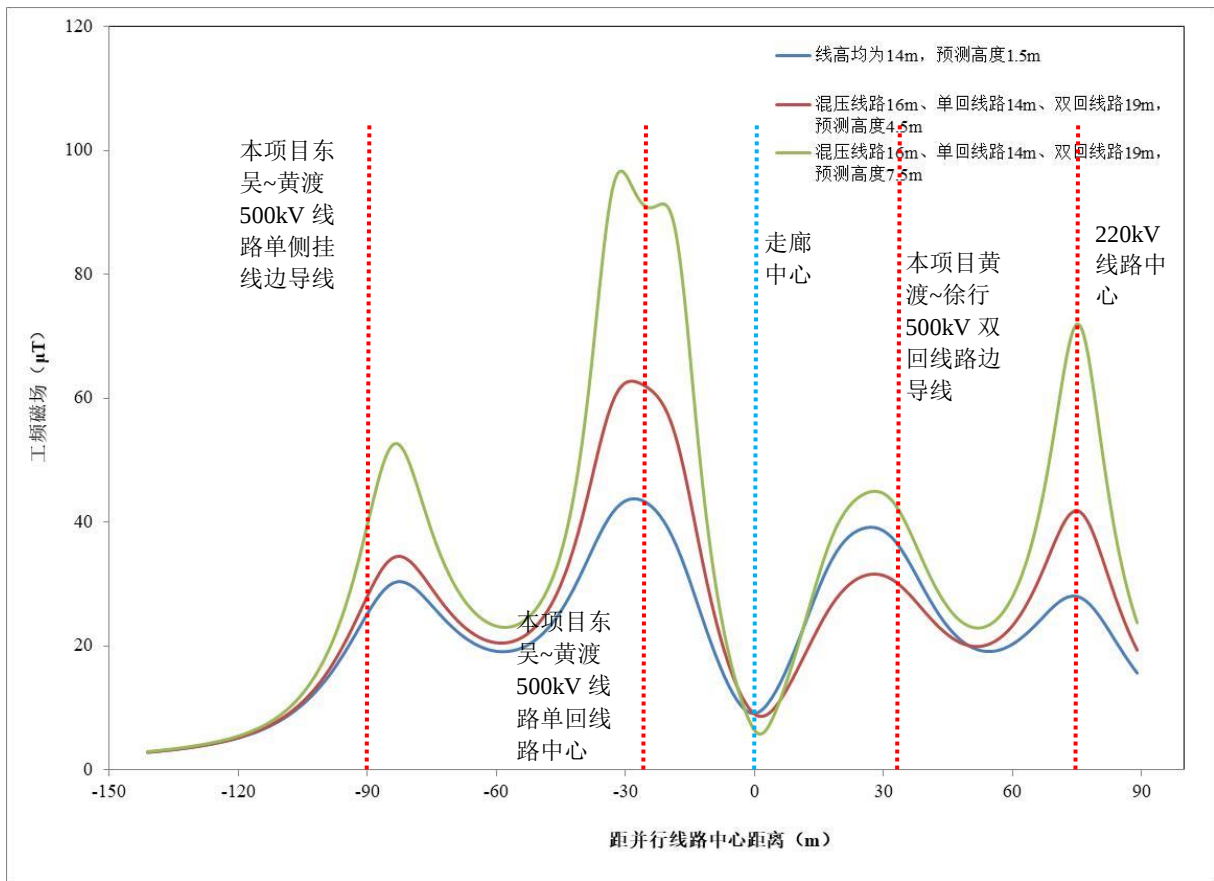


图 6.1-19 情形 3 不同计算高度工频磁感应强度预测结果

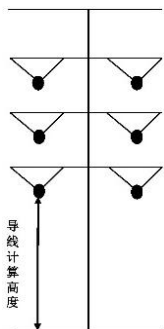
(4) 情形 4: 500kV 同塔双回路段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-26。

表 6.1-26 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形4
线路名称	/	东吴~徐行500kV双回线路工程中500kV同塔双回路(本项目)
导线排列方式	/	鼓型排列
绝缘子串型式	/	V串
导线分裂间距	mm	500

分列数	/	6
次导线直径	mm	33.75
电压等级	kV	500
计算电流	A	4000
相序排列方式	/	逆相序
挂线点至杆塔中心距离 (上/中/下)	m	6.6/9.2/7.5
垂直相间距	m	13.2/12.1
计算导线对地高度	m	14、19、21
预测计算杆塔示意图	/	

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算。

按照表 6.1-26 的条件计算情形 4 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-27 和图 6.1-20。

计算结果表明, 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 6.744kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。在最低线高 14m 的情况下, 边导线地面投影外 9m 地面 1.5m 高度处工频电场强度为 3.773kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

500kV 同塔双回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 在最低线高 19m 的情况下, 一层平台处工频电场强度值为 3.796kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求; 在最低线高 21m 的情况下, 二层平台处工频电场强度值为 3.713kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-27 情形 4 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
	线高 14m	线高 19m	线高 21m
-59	0.106	0.055	0.065
-54	0.116	0.083	0.105

-49	0.144	0.146	0.177
-44	0.212	0.253	0.292
-39	0.350	0.428	0.473
-34	0.605	0.706	0.753
-29	1.069	1.148	1.184
-28	1.201	1.263	1.293
-27	1.350	1.387	1.412
-26	1.518	1.522	1.541
-25	1.707	1.669	1.679
-24	1.919	1.826	1.828
-23	2.157	1.995	1.987
-22	2.422	2.175	2.155
-21	2.716	2.365	2.334
-20	3.040	2.565	2.522
-19	3.393	2.771	2.717
-18	3.773	2.983	2.917
-17	4.177	3.196	3.121
-16	4.596	3.406	3.324
-15	5.022	3.608	3.523
-14 (边导线地面投影外 5m)	5.441	3.796	3.713
-13	5.835	3.964	3.889
-12	6.184	4.105	4.044
-11	6.466	4.212	4.175
-10	6.659	4.281	4.275
-9 (边导线地面投影)	6.744	4.308	4.342
-8	6.706	4.291	4.374
-7	6.543	4.233	4.373
-6	6.260	4.139	4.343
-5	5.877	4.019	4.291
-4	5.429	3.886	4.227
-3	4.963	3.756	4.161
-2	4.545	3.647	4.104
-1	4.249	3.573	4.066
0 (线路中心及计算原点)	4.141	3.547	4.053
1	4.249	3.573	4.066
2	4.545	3.647	4.104
3	4.963	3.756	4.161
4	5.429	3.886	4.227
5	5.877	4.019	4.291
6	6.260	4.139	4.343
7	6.543	4.233	4.373
8	6.706	4.291	4.374
9 (边导线地面投影)	6.744	4.308	4.342
10	6.659	4.281	4.275
11	6.466	4.212	4.175
12	6.184	4.105	4.044
13	5.835	3.964	3.889
14 (边导线地面投影外 5m)	5.441	3.796	3.713
15	5.022	3.608	3.523
16	4.596	3.406	3.324
17	4.177	3.196	3.121
18	3.773	2.983	2.917
19	3.393	2.771	2.717
20	3.040	2.565	2.522
21	2.716	2.365	2.334

22	2.422	2.175	2.155
23	2.157	1.995	1.987
24	1.919	1.826	1.828
25	1.707	1.669	1.679
26	1.518	1.522	1.541
27	1.350	1.387	1.412
28	1.201	1.263	1.293
29	1.069	1.148	1.184
34	0.605	0.706	0.753
39	0.350	0.428	0.473
44	0.212	0.253	0.292
49	0.144	0.146	0.177
54	0.116	0.083	0.105
59	0.106	0.055	0.065

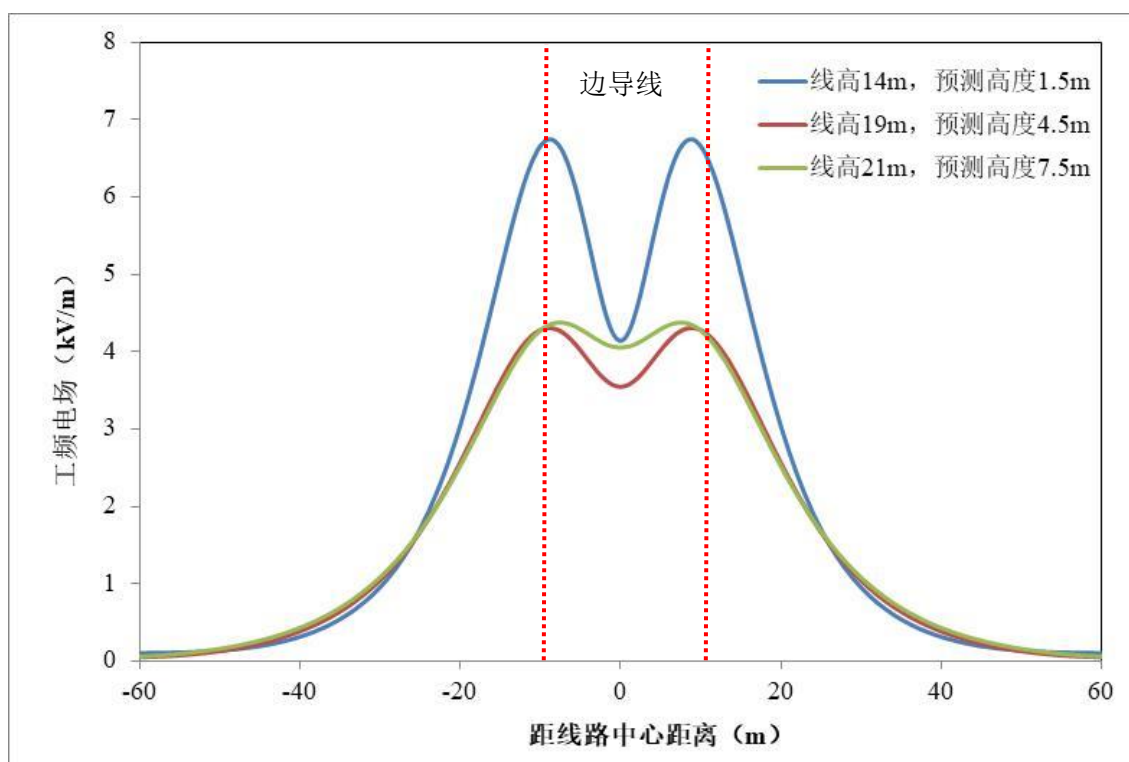


图 6.1-20 情形 4 不同计算高度工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-26 的条件计算情形 4 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-28 和图 6.1-21。

计算结果表明, 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 距离地面 1.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 38.08 μ T; 在最低线高 19m 的情况下, 距离地面 4.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 30.02 μ T; 在最低线高 21m 的情况下, 距离地面 7.5m 处, 工频磁感应强度的最大值为 33.75 μ T, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公

众曝露控制限值。

表 6.1-28 情形 4 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
	线高 14m	线高 19m	线高 21m
-59	1.95	1.88	1.92
-54	2.42	2.33	2.38
-49	3.06	2.92	2.99
-44	3.93	3.72	3.82
-39	5.12	4.81	4.96
-34	6.82	6.31	6.56
-29	9.25	8.41	8.82
-28	9.85	8.92	9.38
-27	10.50	9.47	9.98
-26	11.21	10.06	10.62
-25	11.97	10.68	11.31
-24	12.79	11.35	12.05
-23	13.67	12.07	12.84
-22	14.62	12.83	13.69
-21	15.64	13.64	14.60
-20	16.74	14.49	15.57
-19	17.91	15.40	16.60
-18	19.16	16.35	17.69
-17	20.48	17.34	18.83
-16	21.88	18.37	20.03
-15	23.33	19.42	21.26
-14 (边导线地面投影外 5m)	24.83	20.50	22.53
-13	26.37	21.59	23.82
-12	27.91	22.67	25.10
-11	29.42	23.73	26.37
-10	30.89	24.75	27.58
-9 (边导线地面投影)	32.26	25.71	28.72
-8	33.52	26.59	29.78
-7	34.64	27.39	30.72
-6	35.60	28.09	31.54
-5	36.39	28.68	32.23
-4	37.03	29.17	32.79
-3	37.50	29.54	33.21
-2	37.83	29.81	33.51
-1	38.02	29.97	33.69
0 (线路中心及计算原点)	38.08	30.02	33.75
1	38.02	29.97	33.69
2	37.83	29.81	33.51
3	37.50	29.54	33.21
4	37.03	29.17	32.79
5	36.39	28.68	32.23
6	35.60	28.09	31.54
7	34.64	27.39	30.72
8	33.52	26.59	29.78
9 (边导线地面投影)	32.26	25.71	28.72
10	30.89	24.75	27.58
11	29.42	23.73	26.37
12	27.91	22.67	25.10
13	26.37	21.59	23.82
14 (边导线地面投影外 5m)	24.83	20.50	22.53

15	23.33	19.42	21.26
16	21.88	18.37	20.03
17	20.48	17.34	18.83
18	19.16	16.35	17.69
19	17.91	15.40	16.60
20	16.74	14.49	15.57
21	15.64	13.64	14.60
22	14.62	12.83	13.69
23	13.67	12.07	12.84
24	12.79	11.35	12.05
25	11.97	10.68	11.31
26	11.21	10.06	10.62
27	10.50	9.47	9.98
28	9.85	8.92	9.38
29	9.25	8.41	8.82
34	6.82	6.31	6.56
39	5.12	4.81	4.96
44	3.93	3.72	3.82
49	3.06	2.92	2.99
54	2.42	2.33	2.38
59	1.95	1.88	1.92

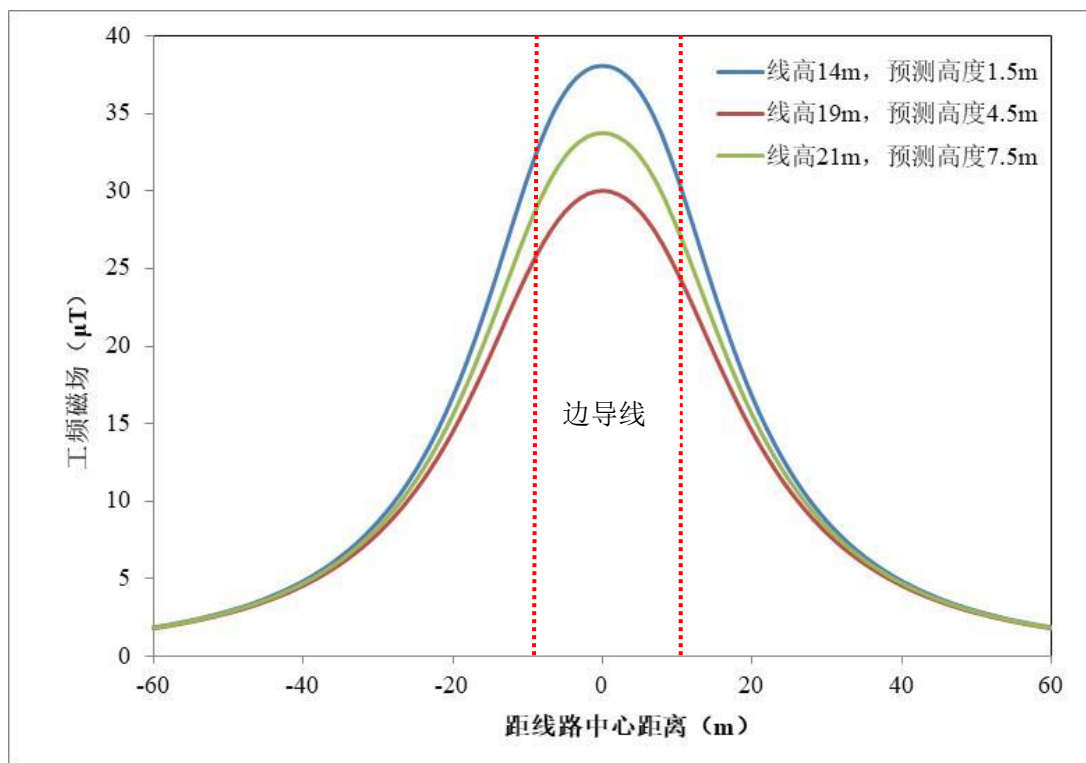


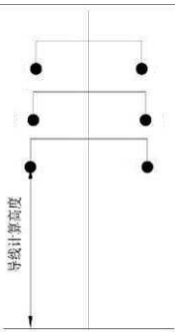
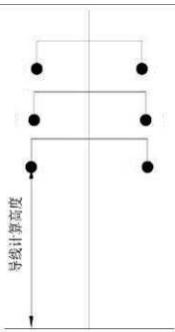
图 6.1-21 情形 4 不同计算高度工频磁感应强度预测结果

(5) 情形 5: 500kV 大跨越与 220kV 同塔双回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-29。

表 6.1-29 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形5	
线路名称	/	黄渡~徐行500kV双回线路工程中大跨越同塔双回路（本项目）	220kV线路走廊
导线排列方式	/	鼓型排列	鼓型排列
绝缘子串型式	/	I串	I串
导线分裂间距	mm	500	600
分列数	/	6	2
次导线直径	mm	36.4	33.6
电压等级	kV	500	220
计算电流	A	4000	900
相序排列方式	/	逆相序	同相序
挂线点至杆塔中心距离 (上/中/下)	m	15.1/16.7/18.3	4.5/5.0/5.5
垂直相间距	m	15/15	6.4/6.4
计算导线对地高度	m	14、23	20
预测计算杆塔示意图	/		
并行线路间距	m	45	

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算, 现有 220kV 线路最低线高按照 20m 计算。

按照表 6.1-29 的条件计算情形 5 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-30 和图 6.1-22。

计算结果表明, 500kV 大跨越与 220kV 同塔双回路并行段在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 8.303kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

500kV 大跨越与 220kV 同塔双回路并行段 500kV 大跨越边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 在最低线高 23m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 3.617kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-30 情形 5 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	
	线高 14m	线高 23m
-68	0.113	0.103
-63	0.073	0.186
-58	0.057	0.313
-53	0.183	0.501
-48	0.432	0.773
-43	0.866	1.159
-38	1.618	1.687
-37	1.824	1.810
-36	2.053	1.939
-35	2.308	2.072
-34	2.589	2.210
-33	2.899	2.352
-32	3.240	2.496
-31	3.612	2.642
-30	4.014	2.787
-29	4.446	2.930
-28	4.904	3.069
-27	5.383	3.201
-26	5.873	3.325
-25	6.362	3.437
-24	6.837	3.536
-23 (边导线地面投影外 5m)	7.277	3.617
-22	7.664	3.680
-21	7.976	3.722
-20	8.194	3.741
-19	8.303	3.736
-18 (边导线地面投影)	8.293	3.706
-17	8.163	3.651
-16	7.918	3.571
-15	7.573	3.467
-14	7.145	3.341
-13	6.653	3.195
-12	6.119	3.030
-11	5.560	2.850
-10	4.993	2.656
-9	4.430	2.452
-8	3.881	2.241
-7	3.350	2.026
-6	2.843	1.809
-5	2.360	1.596
-4	1.905	1.392
-3	1.479	1.205
-2	1.096	1.047
-1	0.792	0.933
0 (线路中心及计算原点)	0.664	0.882
1	0.796	0.905

2	1.100	0.996
3	1.482	1.137
4	1.905	1.310
5	2.358	1.502
6	2.837	1.704
7	3.339	1.908
8	3.864	2.111
9	4.407	2.309
10	4.962	2.497
11	5.519	2.673
12	6.067	2.835
13	6.589	2.978
14	7.066	3.101
15	7.477	3.200
16	7.803	3.275
17	8.024	3.323
18 (边导线地面投影)	8.129	3.342
19	8.110	3.334
20	7.968	3.297
21	7.714	3.233
22	7.361	3.143
23 (边导线地面投影外 5m)	6.929	3.028
24	6.440	2.892
25	5.913	2.737
26	5.367	2.566
27	4.817	2.383
28	4.276	2.192
29	3.755	1.997
30	3.259	1.804
31	2.795	1.617
32	2.368	1.445
33	1.981	1.293
34	1.641	1.172
35	1.355	1.087
36	1.134	1.045
37	0.990	1.043
38	0.930	1.077
39	0.943	1.134
40	1.006	1.205
41	1.094	1.281
42	1.190	1.357
43	1.283	1.426
44	1.366	1.487
45 (220kV 线路中心)	1.437	1.537
46	1.493	1.575
47	1.534	1.601
48	1.560	1.614
49	1.571	1.614
50	1.568	1.602
51	1.551	1.577
52	1.522	1.542
53	1.481	1.496
54	1.431	1.442
55	1.373	1.380
56	1.308	1.313
57	1.238	1.241

58	1.165	1.166
59	1.091	1.090
60	1.016	1.014
61	0.941	0.939
62	0.869	0.865
63	0.799	0.795
64	0.732	0.728
65	0.669	0.665
66	0.610	0.605
67	0.554	0.550
68	0.503	0.499

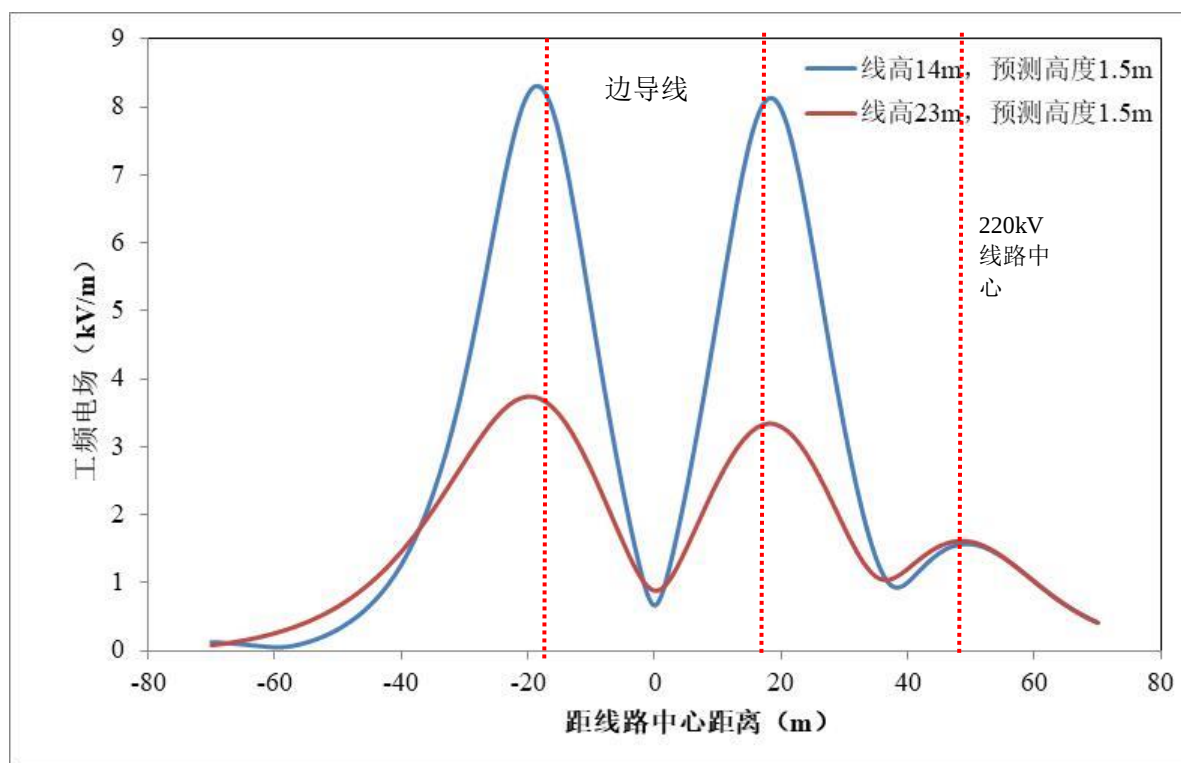


图 6.1-22 情形 5 不同线高工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-29 的条件计算情形 5 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-31 和图 6.1-23。

计算结果表明, 500kV 大跨越与 220kV 同塔双回路并行段在最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁场最大值为 39.12 μ T, 在最低线高 23m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁场最大值为 22.13 μ T, 小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 的公众暴露控制限值。

表 6.1-31 情形 5 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	
	线高 14m	线高 23m
-68	4.48	3.75
-63	5.29	4.32
-58	6.31	5.00
-53	7.64	5.83
-48	9.40	6.85
-43	11.77	8.08
-38	15.02	9.54
-37	15.80	9.86
-36	16.64	10.19
-35	17.53	10.53
-34	18.48	10.87
-33	19.49	11.22
-32	20.56	11.57
-31	21.69	11.93
-30	22.88	12.29
-29	24.14	12.64
-28	25.44	12.99
-27	26.78	13.34
-26	28.15	13.68
-25	29.53	14.00
-24	30.88	14.31
-23 (边导线地面投影外 5m)	32.19	14.60
-22	33.41	14.88
-21	34.50	15.12
-20	35.44	15.35
-19	36.19	15.54
-18 (边导线地面投影)	36.74	15.71
-17	37.06	15.86
-16	37.17	15.97
-15	37.09	16.06
-14	36.83	16.12
-13	36.44	16.16
-12	35.94	16.18
-11	35.37	16.19
-10	34.76	16.17
-9	34.15	16.15
-8	33.54	16.12
-7	32.97	16.09
-6	32.45	16.05
-5	31.98	16.02
-4	31.58	15.99
-3	31.25	15.96
-2	31.00	15.95
-1	30.83	15.95
0 (线路中心及计算原点)	30.75	15.96
1	30.76	15.98
2	30.85	16.02
3	31.03	16.07
4	31.30	16.15
5	31.65	16.23
6	32.09	16.34
7	32.61	16.46

8	33.20	16.59
9	33.86	16.74
10	34.56	16.91
11	35.30	17.08
12	36.04	17.27
13	36.77	17.47
14	37.46	17.67
15	38.06	17.88
16	38.55	18.10
17	38.91	18.32
18 (边导线地面投影)	39.10	18.54
19	39.12	18.77
20	38.98	18.99
21	38.67	19.22
22	38.23	19.44
23 (边导线地面投影外 5m)	37.67	19.66
24	37.03	19.88
25	36.33	20.10
26	35.61	20.32
27	34.87	20.54
28	34.15	20.75
29	33.44	20.95
30	32.76	21.15
31	32.10	21.34
32	31.48	21.51
33	30.88	21.67
34	30.31	21.80
35	29.76	21.92
36	29.23	22.01
37	28.71	22.08
38	28.20	22.12
39	27.70	22.13
40	27.21	22.11
41	26.72	22.07
42	26.24	22.01
43	25.77	21.92
44	25.30	21.81
45 (220kV 线路中心)	24.83	21.68
46	24.36	21.52
47	23.89	21.35
48	23.41	21.14
49	22.92	20.91
50	22.42	20.65
51	21.90	20.35
52	21.37	20.02
53	20.82	19.66
54	20.25	19.26
55	19.66	18.83
56	19.07	18.37
57	18.45	17.89
58	17.84	17.39
59	17.21	16.87
60	16.59	16.34
61	15.98	15.80
62	15.37	15.26
63	14.77	14.73

64	14.18	14.19
65	13.61	13.67
66	13.06	13.16
67	12.52	12.66
68	12.01	12.17
69	11.51	11.70
70	11.03	11.24

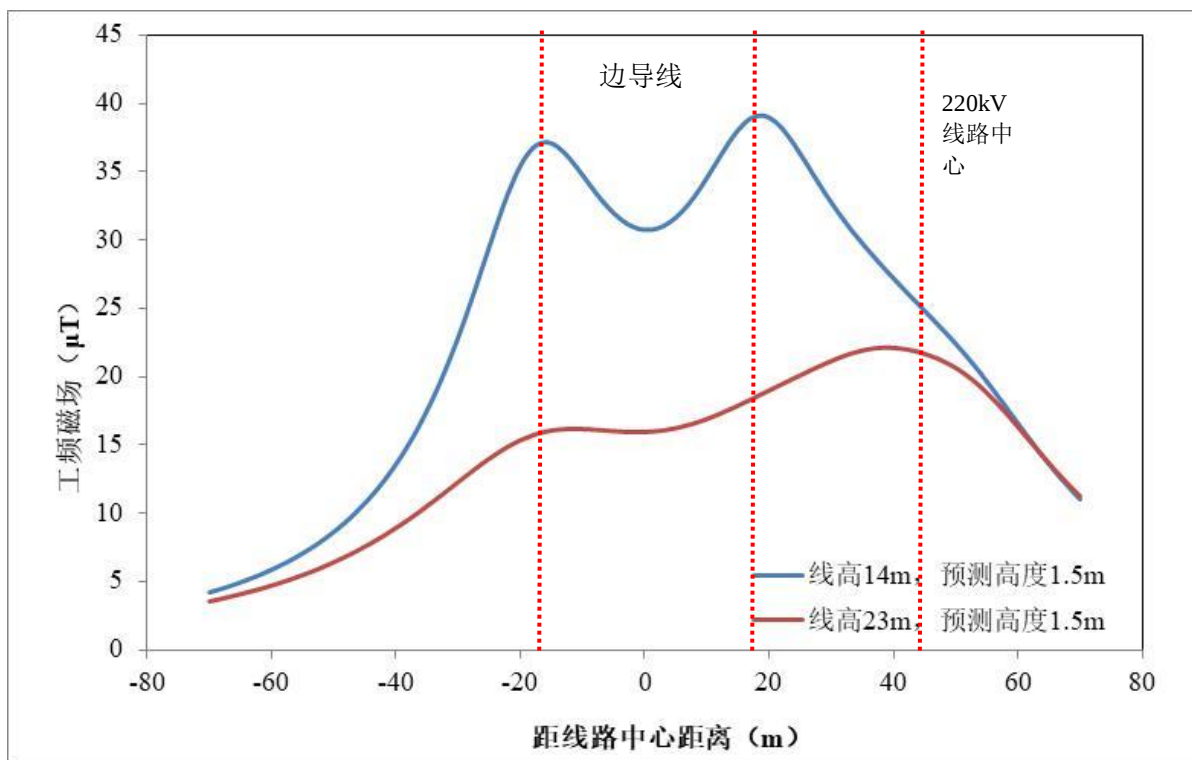


图 6.1-23 情形 5 不同线高工频磁感应强度预测结果

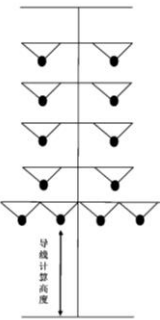
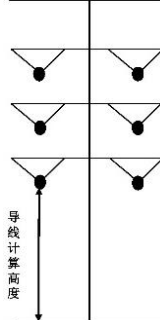
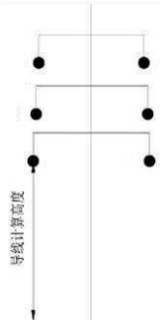
(6) 情形 6: 两个 500kV/220kV 混压同塔四回路 (本期仅挂 500kV 双回线路及远期) 与 220kV 同塔双回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-32。

表 6.1-32 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形6		
线路名称	/	本项目东吴~徐行500kV双回线路工程及黄渡~徐行500kV双回线路工程中500kV/220kV混压同塔四回路 (远期)	本项目东吴~徐行500kV双回线路工程及黄渡~徐行500kV双回线路工程中500kV/220kV混压同塔四回路 (本期仅挂500kV双回线路)	220kV线路走廊
导线排列方式	/	鼓型排列	鼓型排列	鼓型排列

绝缘子串型式	/	V串	V串	I串
导线分裂间距	mm	500/600	500	600
分列数	/	6/2	6	2
次导线直径	mm	33.75/33.6	33.75	33.6
电压等级	kV	500/220	500	220
计算电流	A	4000/900	4000	900
相序排列方式	/	500kV线路逆相序 220kV线路同相序三角排列	逆相序	同相序
挂线点至杆塔中心距离	m	8.2/7.2/8.2 (500kV线路) 9.2/13.6/6.8 (220kV线路)	8.2/7.2/8.2 (上/中/下)	4.5/5.0/5.5 (上/中/下)
垂直相间距	m	12/12.5/12/9.3	12/12.5	6.4/6.4
计算导线对地高度	m	14、17、20	35.3	20
预测计算杆塔示意图	/			
并行线路间距	m	50/45		

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算, 现有 220kV 线路最低线高按照 20m 计算。

情形 6: 两个 500kV/220kV 混压同塔四回路与 220kV 同塔双回路并行段的工频电磁场计算范围见图 6.1-24。

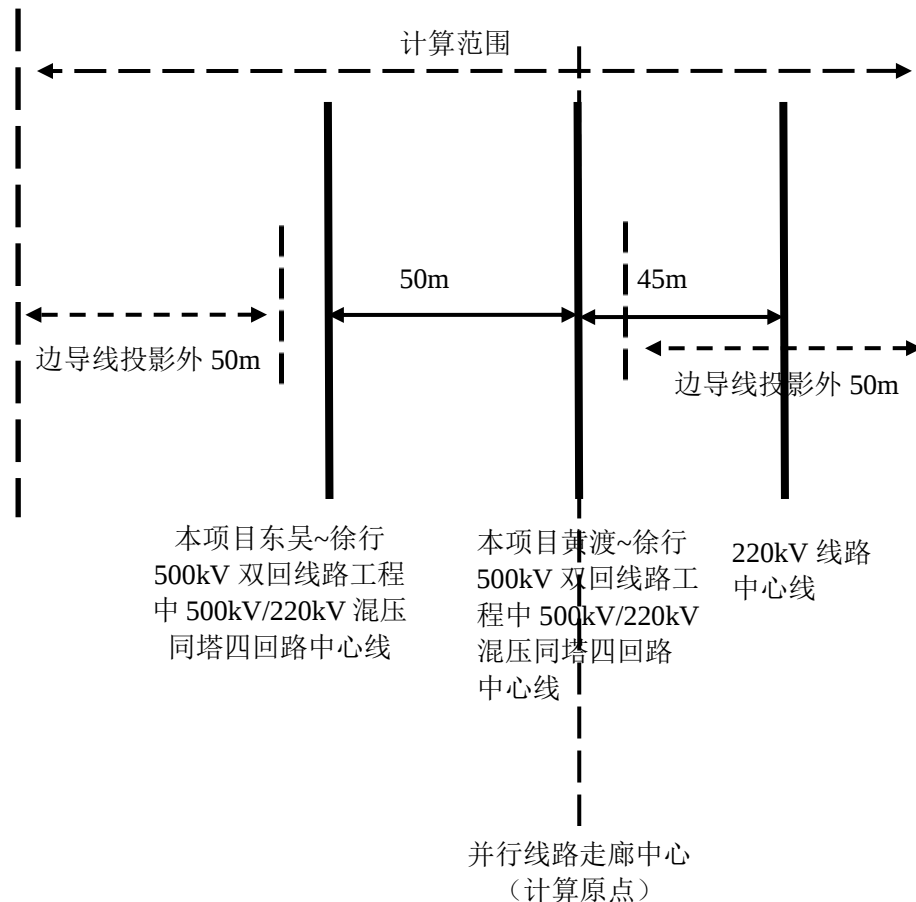


图 6.1-24 情形 6 计算范围示意图

500kV/220kV 混压同塔四回路满足 220kV 最低线高 14m 的情况下, 500kV 最低线高达到 35.3m, 若只考虑本期挂 500kV 双回线路, 500kV 双回线路线高较高, 则地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台, 均可满足 4000V/m 的限值要求。具体见表 6.1-33 和图 6.1-25。

表 6.1-33 情形 6 (本期仅挂 500kV 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	预测高度 13.5m
	线高 35.3m				
-108	0.235	0.236	0.236	0.238	0.240
-103	0.290	0.290	0.291	0.293	0.295
-98	0.368	0.368	0.370	0.373	0.376
-93	0.473	0.475	0.478	0.484	0.491
-88	0.608	0.611	0.619	0.631	0.647
-83	0.770	0.777	0.793	0.817	0.849
-78	0.948	0.962	0.992	1.037	1.099
-77	0.984	1.000	1.033	1.083	1.154
-76	1.020	1.038	1.074	1.130	1.210
-75	1.055	1.074	1.115	1.178	1.267
-74	1.089	1.111	1.155	1.225	1.325
-73	1.122	1.146	1.195	1.272	1.383

-72	1.153	1.179	1.233	1.318	1.441
-71	1.183	1.211	1.270	1.363	1.498
-70	1.211	1.241	1.304	1.406	1.555
-69	1.236	1.269	1.337	1.447	1.610
-68	1.259	1.294	1.367	1.486	1.663
-67	1.279	1.316	1.394	1.522	1.713
-66	1.296	1.335	1.419	1.555	1.760
-65	1.310	1.351	1.439	1.584	1.803
-64	1.320	1.364	1.456	1.609	1.842
-63 (边导线地面投影外 5m)	1.328	1.373	1.470	1.630	1.875
-62	1.333	1.379	1.480	1.647	1.904
-61	1.334	1.382	1.486	1.659	1.927
-60	1.333	1.382	1.488	1.666	1.944
-59	1.329	1.380	1.488	1.670	1.955
-58 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	1.324	1.374	1.484	1.669	1.961
-57	1.316	1.367	1.478	1.665	1.962
-56	1.308	1.359	1.469	1.658	1.958
-55	1.299	1.350	1.460	1.648	1.950
-54	1.290	1.340	1.449	1.637	1.939
-53	1.282	1.331	1.438	1.624	1.925
-52	1.274	1.322	1.427	1.610	1.910
-51	1.268	1.314	1.416	1.596	1.893
-50 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	1.263	1.307	1.406	1.583	1.876
-49	1.259	1.302	1.397	1.570	1.858
-48	1.257	1.298	1.390	1.557	1.841
-47	1.256	1.295	1.383	1.545	1.823
-46	1.256	1.293	1.377	1.534	1.806
-45	1.257	1.292	1.372	1.523	1.788
-44	1.258	1.291	1.367	1.511	1.769
-43	1.259	1.289	1.361	1.500	1.749
-42	1.259	1.287	1.355	1.487	1.728
-41	1.258	1.284	1.347	1.473	1.705
-40	1.256	1.280	1.339	1.457	1.679
-39	1.252	1.274	1.328	1.439	1.651
-38	1.247	1.267	1.316	1.420	1.621
-37	1.240	1.257	1.303	1.399	1.589
-36	1.231	1.247	1.287	1.377	1.555
-35	1.221	1.234	1.271	1.353	1.520
-34	1.209	1.221	1.254	1.329	1.485
-33	1.197	1.207	1.236	1.304	1.450
-32	1.185	1.193	1.218	1.280	1.416
-31	1.173	1.179	1.201	1.257	1.384
-30	1.161	1.167	1.185	1.236	1.355
-29	1.151	1.155	1.171	1.218	1.330
-28	1.142	1.146	1.160	1.203	1.309
-27	1.136	1.139	1.151	1.192	1.294
-26	1.132	1.134	1.146	1.185	1.285
-25	1.130	1.133	1.144	1.183	1.282
-24	1.132	1.134	1.146	1.185	1.285
-23	1.136	1.139	1.152	1.192	1.294
-22	1.142	1.146	1.160	1.204	1.310
-21	1.151	1.155	1.172	1.219	1.330
-20	1.161	1.167	1.186	1.237	1.355

-19	1.173	1.180	1.202	1.258	1.384
-18	1.185	1.193	1.219	1.281	1.416
-17	1.197	1.207	1.236	1.305	1.450
-16	1.209	1.221	1.254	1.329	1.485
-15	1.221	1.235	1.271	1.353	1.520
-14	1.231	1.247	1.288	1.377	1.554
-13	1.240	1.258	1.303	1.399	1.587
-12	1.247	1.267	1.316	1.419	1.618
-11	1.253	1.274	1.328	1.437	1.647
-10	1.256	1.280	1.337	1.454	1.673
-9	1.258	1.284	1.345	1.468	1.697
-8	1.259	1.286	1.352	1.481	1.718
-7	1.258	1.287	1.357	1.492	1.737
-6	1.256	1.288	1.361	1.502	1.754
-5	1.254	1.287	1.364	1.510	1.770
-4	1.252	1.287	1.367	1.518	1.784
-3	1.250	1.287	1.370	1.526	1.798
-2	1.249	1.287	1.374	1.535	1.812
-1	1.248	1.288	1.378	1.543	1.825
0 (走廊中心、计算原点及 本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	1.249	1.290	1.382	1.551	1.839
1	1.250	1.292	1.387	1.560	1.852
2	1.252	1.295	1.393	1.569	1.865
3	1.254	1.299	1.398	1.577	1.876
4	1.257	1.302	1.403	1.585	1.887
5	1.259	1.305	1.408	1.591	1.895
6	1.260	1.306	1.410	1.595	1.901
7	1.260	1.306	1.411	1.597	1.903
8 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	1.257	1.304	1.409	1.596	1.902
9	1.252	1.299	1.405	1.592	1.896
10	1.244	1.291	1.397	1.584	1.886
11	1.232	1.279	1.385	1.572	1.873
12	1.217	1.264	1.370	1.556	1.854
13 (边导线地面投影外 5m)	1.197	1.244	1.350	1.537	1.833
14	1.173	1.220	1.327	1.514	1.808
15	1.144	1.192	1.301	1.489	1.781
16	1.111	1.161	1.271	1.461	1.752
17	1.075	1.126	1.238	1.431	1.723
18	1.035	1.087	1.204	1.401	1.694
19	0.992	1.047	1.168	1.371	1.668
20	0.947	1.006	1.133	1.343	1.645
21	0.901	0.964	1.099	1.317	1.626
22	0.857	0.925	1.069	1.297	1.615
23	0.816	0.890	1.044	1.284	1.612
24	0.782	0.862	1.026	1.279	1.620
25	0.757	0.844	1.019	1.285	1.641
26	0.744	0.838	1.024	1.304	1.677
27	0.747	0.847	1.044	1.338	1.730
28	0.768	0.872	1.078	1.388	1.803
29	0.806	0.914	1.129	1.455	1.897
30	0.861	0.972	1.194	1.538	2.015
31	0.929	1.042	1.273	1.636	2.158
32	1.008	1.124	1.362	1.748	2.325

33	1.095	1.213	1.460	1.870	2.514
34	1.187	1.306	1.561	1.998	2.722
35	1.280	1.401	1.663	2.125	2.936
36	1.372	1.494	1.762	2.246	3.143
37	1.461	1.584	1.855	2.352	3.317
38	1.545	1.667	1.938	2.437	3.433
39	1.622	1.743	2.010	2.496	3.465
40	1.690	1.810	2.069	2.529	3.403
41	1.750	1.866	2.116	2.539	3.261
42	1.799	1.912	2.151	2.532	3.072
43	1.838	1.948	2.176	2.517	2.885
44	1.866	1.973	2.192	2.505	2.748
45 (220kV 线路中心)	1.883	1.988	2.202	2.501	2.698
46	1.889	1.993	2.205	2.509	2.746
47	1.883	1.986	2.200	2.524	2.879
48	1.867	1.969	2.187	2.540	3.056
49	1.839	1.942	2.163	2.547	3.229
50	1.801	1.903	2.127	2.536	3.351
51	1.754	1.853	2.076	2.499	3.387
52	1.697	1.793	2.012	2.432	3.325
53	1.632	1.724	1.934	2.338	3.177
54	1.560	1.647	1.843	2.219	2.967
55	1.483	1.563	1.744	2.083	2.723
56	1.401	1.474	1.637	1.936	2.469
57	1.316	1.382	1.526	1.785	2.219
58	1.230	1.288	1.414	1.634	1.984

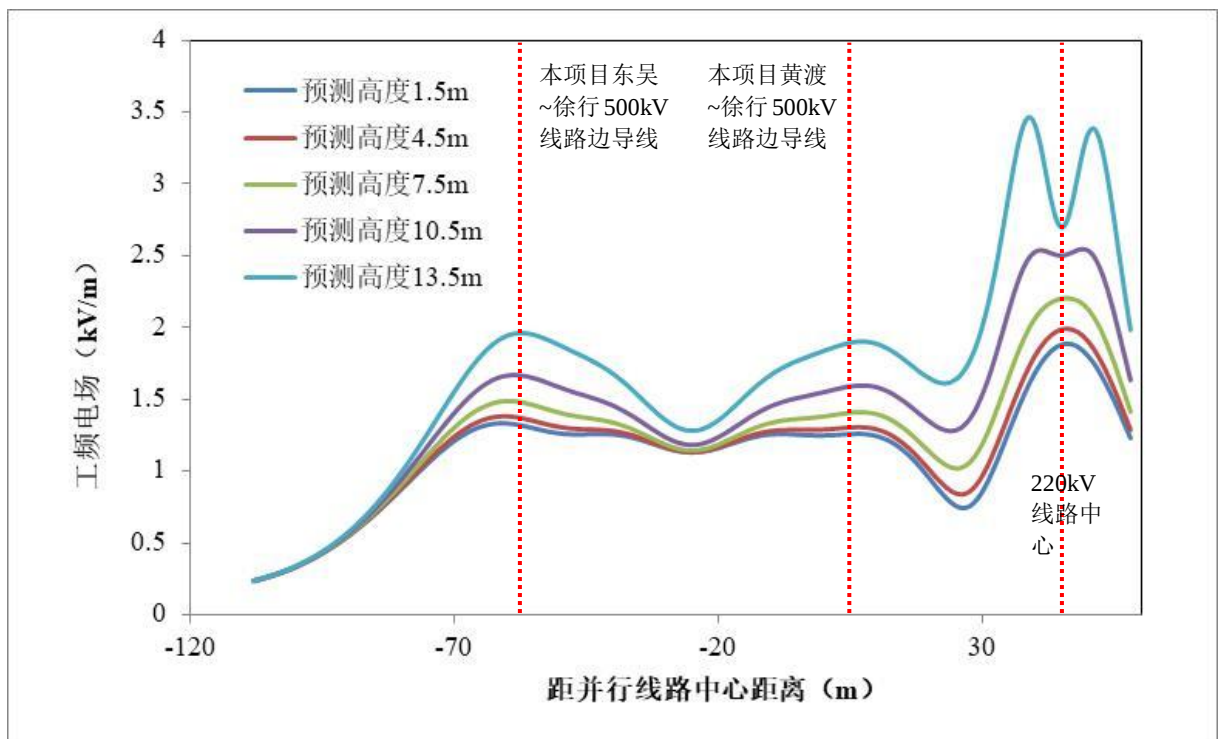


图 6.1-25 情形 6 (本期仅挂 500kV 双回线路) 不同计算高度工频电场强度预测结果

为了使远期 500kV/220kV 混压同塔四回路也满足电磁控制限值, 本环评对两个

500kV/220kV 混压同塔四回路（远期）与 220kV 同塔双回路并行段的电磁影响进行计算，并提出 500kV/220kV 混压同塔四回路中 220kV 线路的控制线高。具体见表 6.1-34。

两个 500kV/220kV 混压同塔四回路（远期）与 220kV 同塔双回路并行段在两个 500kV/220kV 混压同塔四回路（远期）最低线高 14m 的情况下，地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 2.003kV/m，低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

本项目黄渡~徐行 500kV 双回线路工程中 500kV/220kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时，在最低线高 14m 的情况下，一层平台和二层平台处工频电场强度值分别为 2.243kV/m 和 3.553kV/m，可满足 4000V/m 的限值要求。

本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程中 500kV/220kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时，在最低线高 14m 的情况下，一层平台和二层平台处工频电场强度值分别为 2.319kV/m 和 3.533kV/m，可满足 4000V/m 的限值要求；在最低线高 17m 的情况下，三层平台处工频电场强度值为 3.390kV/m，可满足 4000V/m 的限值要求；在最低线高 20m 的情况下，四层平台处工频电场强度值为 3.297kV/m，可满足 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-34 情形 6（远期）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	预测高度 13.5m
	两个 500kV/220kV 混压同塔四回路 220kV 线高均为 14m			东吴~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 17m，黄渡~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 14m	东吴~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 20m，黄渡~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 14m
-108	0.082	0.089	0.100	0.096	0.101
-103	0.061	0.073	0.093	0.102	0.119
-98	0.053	0.073	0.102	0.128	0.156
-93	0.095	0.115	0.145	0.185	0.219
-88	0.191	0.208	0.235	0.284	0.320
-83	0.363	0.377	0.404	0.453	0.483
-78	0.668	0.689	0.726	0.754	0.766
-77	0.751	0.776	0.822	0.841	0.846
-76	0.842	0.873	0.931	0.939	0.938
-75	0.941	0.981	1.056	1.052	1.042
-74	1.047	1.099	1.200	1.180	1.161
-73	1.159	1.227	1.363	1.326	1.296
-72	1.275	1.364	1.549	1.491	1.451
-71	1.392	1.508	1.757	1.679	1.626
-70	1.507	1.655	1.989	1.888	1.823

-69	1.616	1.800	2.242	2.118	2.041
-68	1.713	1.939	2.510	2.366	2.278
-67	1.795	2.063	2.781	2.621	2.524
-66	1.859	2.166	3.039	2.870	2.767
-65	1.903	2.244	3.262	3.092	2.988
-64	1.928	2.295	3.429	3.270	3.169
-63 (边导线地面投影外 5m)	1.938	2.319	3.533	3.390	3.297
-62	1.939	2.324	3.578	/	/
-61	1.936	2.317	3.584		
-60	1.934	2.303	3.568		
-59	1.934	2.286	3.538		
-58 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	1.932	2.261	3.485		
-57	1.924	2.224	3.393		
-56	1.905	2.169	3.247		
-55	1.871	2.093	3.049		
-54	1.823	1.998	2.816		
-53	1.765	1.893	2.572		
-52	1.704	1.788	2.346		
-51	1.648	1.696	2.164		
-50 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	1.606	1.628	2.049		
-49	1.582	1.595	2.016		
-48	1.578	1.596	2.067		
-47	1.589	1.628	2.189		
-46	1.610	1.681	2.360		
-45	1.633	1.743	2.550		
-44	1.654	1.807	2.734		
-43	1.670	1.867	2.894		
-42	1.684	1.925	3.029		
-41	1.699	1.982	3.145		
-40	1.717	2.040	3.252		
-39	1.740	2.095	3.349		
-38	1.764	2.142	3.419		
-37	1.782	2.170	3.436		
-36	1.788	2.170	3.380		
-35	1.775	2.136	3.244		
-34	1.739	2.068	3.040		
-33	1.680	1.969	2.792		
-32	1.599	1.845	2.526		
-31	1.501	1.707	2.263		
-30	1.392	1.562	2.019		
-29	1.277	1.419	1.804		
-28	1.165	1.286	1.624		
-27	1.063	1.172	1.486		
-26	0.982	1.085	1.394		
-25	0.930	1.034	1.352		
-24	0.915	1.025	1.363		
-23	0.941	1.059	1.425		
-22	1.004	1.134	1.535		
-21	1.094	1.240	1.689		
-20	1.202	1.368	1.879		
-19	1.316	1.507	2.099		
-18	1.429	1.649	2.341		
-17	1.531	1.784	2.592		

-16	1.618	1.902	2.834		
-15	1.687	2.000	3.047		
-14	1.738	2.073	3.214		
-13	1.773	2.123	3.325		
-12	1.798	2.155	3.387		
-11	1.818	2.176	3.418		
-10	1.835	2.189	3.432		
-9	1.851	2.195	3.433		
-8	1.862	2.190	3.409		
-7	1.864	2.168	3.339		
-6	1.851	2.124	3.211		
-5	1.820	2.054	3.026		
-4	1.774	1.963	2.799		
-3	1.716	1.858	2.558		
-2	1.654	1.751	2.332		
-1	1.596	1.654	2.146		
0 (走廊中心、计算原点及 本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	1.552	1.581	2.025		
1	1.525	1.541	1.984		
2	1.518	1.537	2.028		
3	1.527	1.565	2.145		
4	1.546	1.615	2.314		
5	1.567	1.677	2.508		
6	1.587	1.744	2.702		
7	1.605	1.812	2.879		
8 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	1.623	1.882	3.036		
9	1.646	1.957	3.179		
10	1.677	2.036	3.314		
11	1.717	2.116	3.436		
12	1.763	2.188	3.524		
13 (边导线地面投影外 5m)	1.809	2.243	3.553		
14	1.846	2.269	3.500		
15	1.868	2.261	3.360		
16	1.871	2.219	3.147		
17	1.855	2.146	2.885		
18	1.822	2.050	2.602		
19	1.775	1.939	2.320		
20	1.719	1.823	2.053		
21	1.660	1.709	1.811		
22	1.601	1.602	1.599		
23	1.546	1.509	1.421		
24	1.498	1.431	1.280		
25	1.460	1.372	1.178		
26	1.432	1.333	1.116		
27	1.416	1.313	1.093		
28	1.412	1.313	1.108		
29	1.420	1.330	1.154		
30	1.438	1.364	1.225		
31	1.467	1.410	1.315		
32	1.505	1.468	1.418		
33	1.550	1.533	1.528		
34	1.601	1.603	1.641		
35	1.655	1.675	1.752		

36	1.710	1.747	1.858		
37	1.765	1.815	1.954		
38	1.817	1.879	2.039		
39	1.865	1.936	2.110		
40	1.908	1.984	2.167		
41	1.943	2.025	2.209		
42	1.971	2.055	2.240		
43	1.991	2.077	2.259		
44	2.002	2.089	2.270		
45	2.003	2.092	2.274		
46	1.995	2.086	2.272		
47	1.978	2.070	2.262		
48	1.950	2.044	2.244		
49	1.913	2.008	2.216		
50	1.867	1.962	2.175		
51	1.812	1.906	2.121		
52	1.748	1.841	2.052		
53	1.677	1.767	1.971		
54	1.600	1.685	1.877		
55	1.518	1.597	1.774		
56	1.432	1.504	1.665		
57	1.344	1.409	1.552		
58	1.255	1.312	1.437		

2) 工频磁感应强度

500kV/220kV 混压同塔四回路满足 220kV 最低线高 14m 的情况下, 500kV 最低线高达到 35.3m, 若只考虑本期挂 500kV 双回线路, 500kV 双回线路线高较高, 则地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台, 均可满足 100 μ T 的限值要求。具体见表 6.1-35 和图 6.1-26。

表 6.1-35 情形 6 (本期仅挂 500kV 双回线路) 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

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	预测高度 13.5m
	线高 35.3m				
-108	1.73	1.87	2.01	2.15	2.31
-103	1.90	2.07	2.25	2.44	2.64
-98	2.08	2.29	2.53	2.78	3.06
-93	2.28	2.55	2.85	3.19	3.56
-88	2.48	2.83	3.22	3.67	4.18
-83	2.69	3.12	3.64	4.24	4.94
-78	2.89	3.43	4.09	4.89	5.87
-77	2.92	3.49	4.19	5.04	6.07
-76	2.96	3.55	4.28	5.18	6.29
-75	2.99	3.61	4.38	5.33	6.50
-74	3.03	3.67	4.47	5.48	6.73
-73	3.06	3.73	4.57	5.63	6.96
-72	3.09	3.79	4.67	5.78	7.20
-71	3.12	3.84	4.76	5.93	7.44
-70	3.15	3.90	4.86	6.09	7.68
-69	3.18	3.95	4.95	6.24	7.93
-68	3.20	4.00	5.04	6.40	8.18

-67	3.22	4.05	5.13	6.55	8.43
-66	3.25	4.10	5.22	6.70	8.68
-65	3.27	4.15	5.31	6.85	8.93
-64	3.29	4.19	5.39	7.00	9.18
-63 (边导线地面投影外 5m)	3.30	4.23	5.47	7.14	9.42
-62	3.32	4.27	5.55	7.28	9.65
-61	3.34	4.31	5.62	7.41	9.88
-60	3.35	4.35	5.70	7.53	10.09
-59	3.37	4.39	5.76	7.65	10.30
-58 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	3.38	4.42	5.83	7.77	10.49
-57	3.39	4.45	5.89	7.87	10.67
-56	3.41	4.48	5.94	7.97	10.84
-55	3.42	4.51	5.99	8.06	10.99
-54	3.44	4.54	6.04	8.14	11.12
-53	3.45	4.56	6.09	8.21	11.24
-52	3.46	4.59	6.12	8.27	11.34
-51	3.48	4.61	6.16	8.33	11.42
-50 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	3.49	4.63	6.18	8.37	11.49
-49	3.51	4.64	6.21	8.40	11.53
-48	3.52	4.66	6.22	8.42	11.56
-47	3.54	4.67	6.23	8.43	11.56
-46	3.55	4.68	6.24	8.42	11.55
-45	3.56	4.69	6.23	8.41	11.51
-44	3.57	4.69	6.22	8.38	11.45
-43	3.58	4.68	6.20	8.33	11.38
-42	3.59	4.68	6.18	8.28	11.28
-41	3.59	4.67	6.14	8.21	11.16
-40	3.59	4.65	6.10	8.13	11.02
-39	3.59	4.63	6.05	8.04	10.86
-38	3.59	4.60	5.99	7.93	10.68
-37	3.58	4.56	5.92	7.81	10.49
-36	3.56	4.52	5.84	7.68	10.28
-35	3.54	4.47	5.75	7.54	10.06
-34	3.52	4.42	5.65	7.38	9.83
-33	3.49	4.36	5.55	7.22	9.58
-32	3.46	4.29	5.43	7.04	9.33
-31	3.42	4.21	5.31	6.86	9.07
-30	3.37	4.12	5.17	6.67	8.81
-29	3.32	4.03	5.03	6.46	8.53
-28	3.27	3.93	4.87	6.25	8.25
-27	3.20	3.82	4.71	6.02	7.97
-26	3.13	3.70	4.53	5.79	7.68
-25	3.06	3.58	4.35	5.54	7.38
-24	2.98	3.44	4.15	5.29	7.08
-23	2.90	3.30	3.94	5.02	6.77
-22	2.81	3.15	3.72	4.74	6.46
-21	2.72	2.99	3.49	4.44	6.14
-20	2.62	2.82	3.24	4.14	5.82
-19	2.53	2.65	2.99	3.82	5.49
-18	2.44	2.48	2.72	3.49	5.17
-17	2.35	2.31	2.44	3.15	4.85
-16	2.27	2.14	2.16	2.81	4.55
-15	2.20	1.98	1.87	2.47	4.28

-14	2.16	1.85	1.60	2.15	4.05
-13	2.13	1.75	1.36	1.88	3.89
-12	2.13	1.70	1.20	1.71	3.81
-11	2.17	1.71	1.17	1.68	3.85
-10	2.24	1.79	1.29	1.82	4.01
-9	2.34	1.94	1.55	2.12	4.29
-8	2.49	2.15	1.90	2.54	4.69
-7	2.67	2.42	2.32	3.05	5.19
-6	2.88	2.73	2.78	3.61	5.78
-5	3.12	3.08	3.28	4.21	6.43
-4	3.39	3.45	3.80	4.85	7.15
-3	3.68	3.86	4.34	5.52	7.91
-2	4.00	4.28	4.90	6.21	8.70
-1	4.33	4.72	5.47	6.92	9.53
0 (走廊中心、计算原点及 本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	4.68	5.18	6.07	7.65	10.37
1	5.04	5.66	6.67	8.39	11.24
2	5.42	6.14	7.28	9.13	12.11
3	5.81	6.64	7.91	9.89	12.99
4	6.22	7.15	8.54	10.65	13.88
5	6.63	7.67	9.18	11.42	14.76
6	7.05	8.20	9.83	12.19	15.65
7	7.49	8.74	10.48	12.96	16.53
8 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	7.93	9.29	11.14	13.74	17.41
9	8.38	9.84	11.81	14.53	18.29
10	8.84	10.41	12.49	15.32	19.17
11	9.31	10.98	13.18	16.12	20.05
12	9.79	11.56	13.88	16.93	20.94
13 (边导线地面投影外 5m)	10.28	12.16	14.59	17.75	21.84
14	10.77	12.76	15.31	18.59	22.76
15	11.28	13.38	16.06	19.46	23.72
16	11.79	14.01	16.82	20.35	24.71
17	12.31	14.65	17.60	21.28	25.76
18	12.84	15.32	18.42	22.25	26.86
19	13.38	15.99	19.26	23.27	28.05
20	13.93	16.69	20.13	24.35	29.33
21	14.49	17.40	21.04	25.49	30.71
22	15.06	18.14	21.98	26.70	32.23
23	15.64	18.89	22.97	27.99	33.89
24	16.22	19.66	24.00	29.37	35.72
25	16.81	20.44	25.07	30.85	37.74
26	17.39	21.24	26.18	32.43	39.98
27	17.98	22.05	27.33	34.10	42.46
28	18.57	22.86	28.51	35.88	45.20
29	19.14	23.68	29.71	37.76	48.22
30	19.71	24.48	30.92	39.71	51.55
31	20.26	25.27	32.13	41.73	55.17
32	20.79	26.03	33.31	43.76	59.07
33	21.29	26.75	34.44	45.75	63.19
34	21.75	27.43	35.49	47.64	67.39
35	22.19	28.04	36.43	49.34	71.44
36	22.58	28.58	37.23	50.73	74.98
37	22.92	29.05	37.88	51.73	77.53

38	23.22	29.44	38.35	52.26	78.56
39	23.47	29.74	38.65	52.28	77.63
40	23.68	29.97	38.79	51.83	74.66
41	23.83	30.13	38.81	51.05	70.05
42	23.95	30.23	38.74	50.09	64.68
43	24.02	30.28	38.63	49.18	59.66
44	24.04	30.28	38.52	48.52	56.11
45	24.03	30.25	38.43	48.24	54.88
46	23.98	30.18	38.38	48.38	56.25
47	23.89	30.07	38.35	48.89	59.82
48	23.76	29.92	38.31	49.62	64.69
49	23.58	29.72	38.21	50.35	69.72
50	23.36	29.45	38.03	50.87	73.84
51	23.09	29.11	37.71	51.01	76.22
52	22.78	28.70	37.22	50.68	76.52
53	22.41	28.20	36.56	49.82	74.87
54	22.01	27.62	35.73	48.50	71.73
55	21.56	26.97	34.74	46.79	67.67
56	21.07	26.25	33.62	44.80	63.16
57	20.55	25.48	32.40	42.63	58.55
58	20.00	24.66	31.10	40.37	54.07

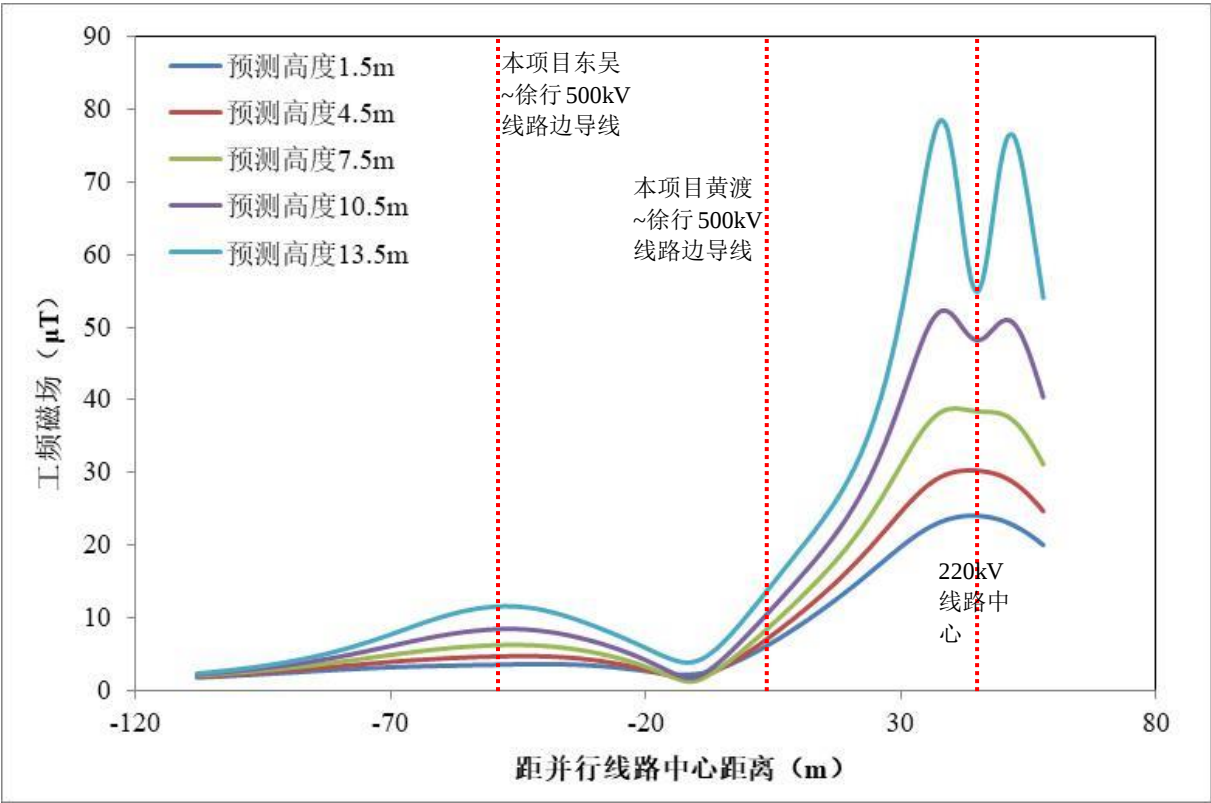


图 6.1-26 情形 6（本期仅挂 500kV 双回线路）不同计算高度工频磁感应强度预测结果

根据表 6.1-36 预测结果，两个 500kV/220kV 混压同塔四回路（远期）与 220kV 同塔双回路并行段在两个 500kV/220kV 混压同塔四回路（远期）最低线高 14m 的情况下，地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 32.94μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中 $100\mu\text{T}$ 的公众暴露控制限值。

本项目黄渡~徐行 500kV 双回线路工程中 500kV/220kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 在最低线高 14m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频磁感应强度可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

本项目东吴~徐行 500kV 双回线路工程中 500kV/220kV 混压同塔四回路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时, 在最低线高 14m 的情况下, 一层平台和二层平台处工频磁感应强度可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求; 在最低线高 17m 的情况下, 三层平台处工频磁感应强度可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求; 在最低线高 20m 的情况下, 四层平台处工频磁感应强度可满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

表 6.1-36 情形 6 (远期) 工频磁感应强度计算结果 (单位: μT)

	预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m
至线路走廊中心距离(m)	两个 500kV/220kV 混压同塔四回路 220kV 线高均为 14m			东吴~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 17m, 黄渡~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 14m	东吴~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 20m, 黄渡~徐行混压同塔四回路中 220kV 线高均为 14m
-108	6.96	7.15	7.32	7.31	7.30
-103	7.96	8.21	8.43	8.42	8.41
-98	9.22	9.57	9.87	9.86	9.84
-93	10.86	11.38	11.82	11.81	11.78
-88	13.05	13.89	14.62	14.60	14.56
-83	16.05	17.54	18.92	18.88	18.82
-78	20.19	23.06	26.06	25.98	25.88
-77	21.17	24.47	28.03	27.95	27.83
-76	22.21	26.01	30.26	30.16	30.03
-75	23.29	27.68	32.77	32.66	32.52
-74	24.41	29.48	35.61	35.48	35.33
-73	25.56	31.41	38.83	38.68	38.51
-72	26.72	33.47	42.48	42.31	42.11
-71	27.88	35.63	46.59	46.40	46.18
-70	29.01	37.86	51.19	50.97	50.73
-69	30.07	40.12	56.28	56.03	55.76
-68	31.03	42.32	61.76	61.49	61.19
-67	31.84	44.37	67.46	67.16	66.83
-66	32.46	46.15	73.05	72.72	72.38
-65	32.84	47.54	78.06	77.71	77.36
-64	32.94	48.41	82.01	81.65	81.29
-63 (边导线地面投影外 5m)	32.73	48.68	84.50	84.14	83.79
-62	32.18	48.27	85.38	/	/
-61	31.29	47.16	84.74		
-60	30.06	45.35	82.72		
-59	28.51	42.87	79.44		

-58 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	26.66	39.76	74.89		
-57	24.58	36.11	69.10		
-56	22.32	32.01	62.27		
-55	19.98	27.60	54.83		
-54	17.65	23.06	47.36		
-53	15.48	18.61	40.49		
-52	13.65	14.56	34.85		
-51	12.36	11.49	31.06		
-50 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	11.80	10.30	29.68		
-49	12.04	11.49	30.89		
-48	12.96	14.34	34.39		
-47	14.33	17.93	39.54		
-46	15.91	21.71	45.68		
-45	17.52	25.38	52.21		
-44	19.03	28.76	58.52		
-43	20.35	31.69	64.08		
-42	21.40	34.08	68.52		
-41	22.15	35.86	71.70		
-40	22.56	37.00	73.63		
-39	22.62	37.48	74.37		
-38	22.34	37.32	73.87		
-37	21.74	36.56	72.08		
-36	20.83	35.27	69.00		
-35	19.68	33.54	64.86		
-34	18.31	31.50	60.05		
-33	16.79	29.28	55.03		
-32	15.18	27.01	50.20		
-31	13.53	24.81	45.84		
-30	11.93	22.80	42.13		
-29	10.44	21.08	39.12		
-28	9.19	19.73	36.86		
-27	8.29	18.82	35.33		
-26	7.90	18.40	34.54		
-25	8.08	18.49	34.47		
-24	8.79	19.09	35.12		
-23	9.92	20.15	36.46		
-22	11.33	21.61	38.50		
-21	12.91	23.40	41.23		
-20	14.58	25.47	44.66		
-19	16.29	27.73	48.76		
-18	17.96	30.10	53.44		
-17	19.56	32.48	58.55		
-16	21.03	34.75	63.80		
-15	22.32	36.79	68.76		
-14	23.38	38.47	72.96		
-13	24.16	39.66	75.99		
-12	24.62	40.27	77.65		
-11	24.73	40.24	77.91		
-10	24.48	39.54	76.88		
-9	23.85	38.14	74.59		
-8	22.87	36.06	71.04		
-7	21.56	33.34	66.22		
-6	19.95	30.05	60.31		

-5	18.12	26.30	53.67		
-4	16.14	22.19	46.82		
-3	14.14	17.89	40.33		
-2	12.30	13.58	34.76		
-1	10.86	9.67	30.70		
0 (走廊中心、计算原点及 本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	10.14	7.22	28.80		
1	10.38	7.98	29.51		
2	11.55	11.40	32.78		
3	13.38	15.83	38.11		
4	15.58	20.55	44.83		
5	17.94	25.25	52.28		
6	20.28	29.73	59.77		
7	22.49	33.82	66.67		
8 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	24.47	37.38	72.45		
9	26.16	40.27	76.82		
10	27.49	42.42	79.67		
11	28.45	43.77	80.93		
12	29.00	44.29	80.53		
13 (边导线地面投影外 5m)	29.16	44.01	78.37		
14	28.94	42.97	74.50		
15	28.37	41.27	69.19		
16	27.50	39.05	62.93		
17	26.39	36.45	56.27		
18	25.11	33.62	49.67		
19	23.70	30.71	43.44		
20	22.23	27.81	37.74		
21	20.76	25.02	32.63		
22	19.34	22.40	28.12		
23	18.00	20.02	24.21		
24	16.80	17.93	20.89		
25	15.77	16.18	18.20		
26	14.95	14.81	16.18		
27	14.35	13.89	14.90		
28	13.99	13.44	14.41		
29	13.87	13.44	14.66		
30	13.98	13.84	15.53		
31	14.27	14.56	16.85		
32	14.73	15.52	18.47		
33	15.30	16.62	20.26		
34	15.97	17.81	22.11		
35	16.68	19.02	23.94		
36	17.41	20.21	25.68		
37	18.15	21.36	27.28		
38	18.86	22.43	28.71		
39	19.55	23.41	29.93		
40	20.20	24.31	30.96		
41	20.80	25.11	31.81		
42	21.35	25.83	32.53		
43	21.85	26.48	33.15		
44	22.30	27.05	33.72		
45	22.70	27.57	34.29		
46	23.04	28.03	34.88		

47	23.33	28.43	35.47		
48	23.56	28.78	36.05		
49	23.74	29.04	36.57		
50	23.85	29.23	36.98		
51	23.89	29.32	37.23		
52	23.87	29.30	37.29		
53	23.78	29.18	37.13		
54	23.62	28.94	36.76		
55	23.40	28.59	36.18		
56	23.12	28.15	35.42		
57	22.78	27.61	34.50		
58	22.38	27.00	33.47		

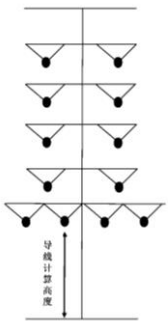
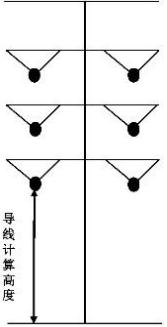
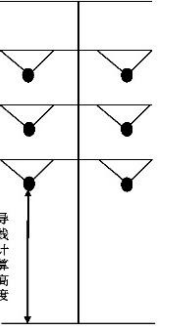
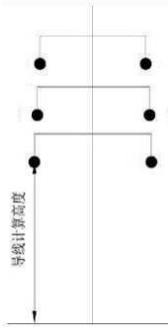
(7) 情形 7: 500kV 同塔双回路、两个 500kV/220kV 混压同塔四回路(本期仅挂 500kV 双回线路及远期)与 220kV 同塔双回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-37。

表 6.1-37 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形7			
线路名称	/	东吴~徐行500kV双回线路工程及黄渡~徐行500kV双回线路工程中500kV/220kV混压同塔四回路(远期)(本项目)	东吴~徐行500kV双回线路工程及黄渡~徐行500kV双回线路工程中500kV/220kV混压同塔四回路(本期仅挂500kV双回线路)(本项目)	500kV太行5922线/太徐5923线	220kV线路走廊
导线排列方式	/	鼓型排列	鼓型排列	鼓型排列	鼓型排列
绝缘子串型式	/	V串	V串	V串	I串
导线分裂间距	mm	500/600	500	500	600
分列数	/	6/2	6	6	2
次导线直径	mm	33.75/33.6	33.75	33.75	33.6
电压等级	kV	500/220	500	500	220
计算电流	A	4000/900	4000	4000	900
相序排列方式	/	500kV线路逆相序 220kV线路同相序三角排列	逆相序	逆相序	同相序
挂线点至杆塔中心	m	8.2/7.2/8.2(500kV线路) 9.2/13.6/6.8(220kV线	8.2/7.2/8.2(上/中/下)	7.1/9.7/7.9(上/中/下)	4.5/5.0/5.5(上/中/下)

距离		路)			
垂直相间距	m	12/12.5/12/9.3	12/12.5	13.3/12.3	6.4/6.4
计算导线对地高度	m	14	35.3	20	20
预测计算杆塔示意图	/				
并行线路间距	m	50/50/45			

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 线路最低线高按照 14m 计算, 现有 500kV、220kV 线路最低线高按照 20m 计算。

情形 7: 500kV 同塔双回路、两个 500kV/220kV 混压同塔四回路与 220kV 同塔双回路并行段的工频电磁场计算范围见图 6.1-27。

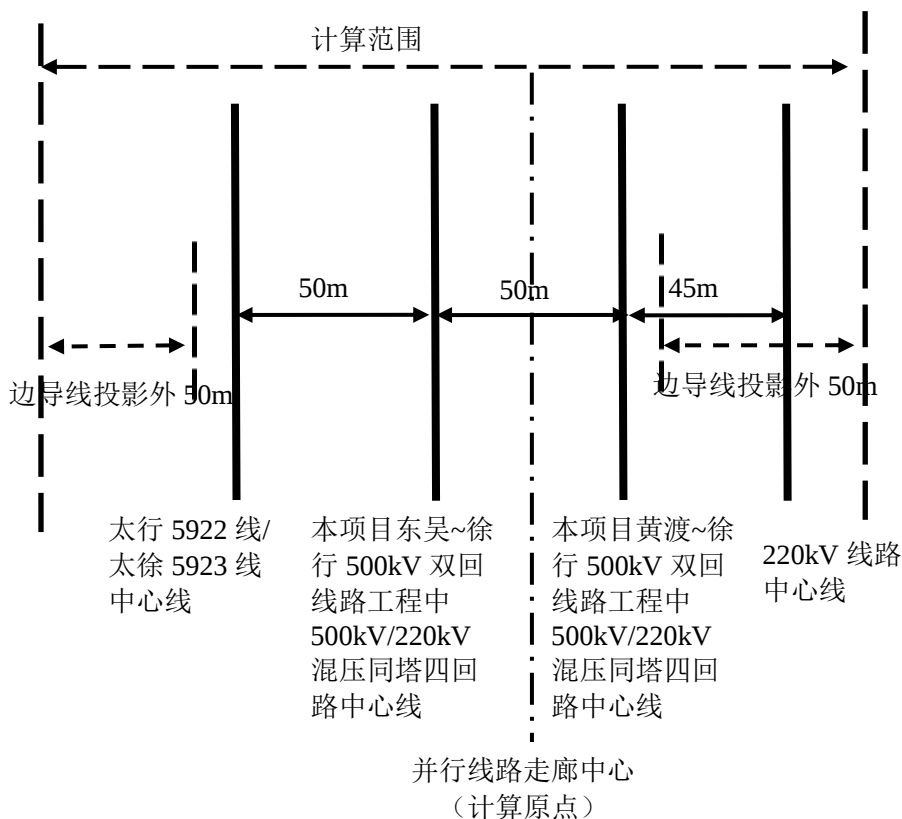


图 6.1-27 情形 7 计算范围示意图

500kV/220kV 混压同塔四回路满足 220kV 最低线高 14m 的情况下, 500kV 最低线高达到 35.3m, 若只考虑本期挂 500kV 双回线路, 500kV 双回线路线高较高, 则地面 1.5m 高度处工频电场最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 也可满足 4000V/m 的限值要求。

500kV/220kV 混压同塔四回路若按照远期考虑, 220kV 最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 也可满足 4000V/m 的限值要求。具体见表 6.1-38。

表 6.1-38 情形 7 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 1.5m
	本期仅挂 500kV 双回线路, 线高 35.3m	远期, 220kV 线高 14m
-135	0.020	0.022
-130	0.025	0.029
-125	0.065	0.062
-120	0.176	0.172
-115	0.351	0.346
-110	0.622	0.616
-105	1.033	1.026
-104	1.137	1.130

-103	1.249	1.241
-102	1.369	1.361
-101	1.497	1.488
-100	1.633	1.624
-99	1.778	1.768
-98	1.929	1.919
-97	2.087	2.076
-96	2.250	2.239
-95	2.416	2.404
-94	2.583	2.570
-93	2.749	2.735
-92	2.909	2.894
-91	3.060	3.043
-90	3.199	3.180
-89	3.319	3.298
-88	3.417	3.395
-87	3.489	3.464
-86	3.531	3.503
-85	3.540	3.509
-84	3.516	3.481
-83	3.458	3.418
-82	3.370	3.325
-81	3.256	3.206
-80	3.126	3.069
-79	2.989	2.926
-78	2.858	2.788
-77	2.748	2.672
-76	2.673	2.590
-75 (500kV 太行 5922 线/太徐 5923 线中心线)	2.641	2.555
-74	2.658	2.570
-73	2.720	2.632
-72	2.816	2.731
-71	2.934	2.851
-70	3.059	2.980
-69	3.178	3.101
-68	3.280	3.206
-67	3.355	3.284
-66	3.400	3.330
-65	3.411	3.342
-64	3.387	3.319
-63	3.330	3.262
-62	3.242	3.173
-61	3.126	3.056
-60	2.988	2.917
-59	2.832	2.759
-58	2.662	2.587
-57	2.483	2.406
-56	2.299	2.222
-55	2.115	2.039
-54	1.933	1.861
-53	1.757	1.695
-52	1.589	1.545
-51	1.432	1.418
-50	1.287	1.320
-49	1.158	1.258
-48	1.047	1.235

-47	0.954	1.248
-46	0.883	1.293
-45	0.832	1.360
-44	0.802	1.437
-43	0.791	1.516
-42	0.794	1.587
-41	0.809	1.645
-40	0.832	1.685
-39	0.858	1.709
-38 (边导线地面投影外 5m)	0.887	1.720
-37	0.917	1.725
-36	0.945	1.730
-35	0.971	1.738
-34	0.995	1.752
-33 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	1.017	1.766
-32	1.036	1.775
-31	1.054	1.773
-30	1.069	1.755
-29	1.084	1.723
-28	1.097	1.679
-27	1.110	1.632
-26	1.122	1.589
-25 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	1.135	1.558
-24	1.147	1.544
-23	1.159	1.548
-22	1.170	1.566
-21	1.181	1.592
-20	1.192	1.618
-19	1.201	1.641
-18	1.209	1.659
-17	1.215	1.673
-16	1.219	1.689
-15	1.221	1.708
-14	1.220	1.731
-13	1.218	1.755
-12	1.212	1.775
-11	1.205	1.781
-10	1.196	1.769
-9	1.186	1.734
-8	1.175	1.675
-7	1.163	1.595
-6	1.151	1.498
-5	1.140	1.389
-4	1.130	1.275
-3	1.122	1.163
-2	1.116	1.062
-1	1.112	0.981
0 (走廊中心及计算原点)	1.112	0.929
1	1.113	0.915
2	1.118	0.941
3	1.125	1.004
4	1.135	1.094
5	1.146	1.202

6	1.158	1.317
7	1.171	1.429
8	1.185	1.531
9	1.198	1.619
10	1.210	1.687
11	1.221	1.738
12	1.231	1.773
13	1.239	1.798
14	1.245	1.818
15	1.250	1.836
16	1.252	1.851
17	1.253	1.863
18	1.253	1.864
19	1.252	1.851
20	1.251	1.821
21	1.249	1.774
22	1.248	1.716
23	1.247	1.654
24	1.247	1.597
25 (本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	1.247	1.552
26	1.249	1.525
27	1.251	1.518
28	1.254	1.527
29	1.257	1.546
30	1.259	1.567
31	1.261	1.587
32	1.260	1.605
33 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	1.258	1.623
34	1.253	1.646
35	1.245	1.677
36	1.233	1.717
37	1.218	1.764
38 (边导线地面投影外 5m)	1.198	1.809
39	1.174	1.846
40	1.145	1.868
41	1.113	1.872
42	1.076	1.856
43	1.036	1.823
44	0.993	1.776
45	0.948	1.720
46	0.903	1.661
47	0.859	1.602
48	0.818	1.547
49	0.783	1.499
50	0.758	1.461
51	0.746	1.433
52	0.749	1.417
53	0.769	1.413
54	0.807	1.421
55	0.862	1.440
56	0.930	1.469
57	1.009	1.506
58	1.096	1.552

59	1.187	1.602
60	1.280	1.656
61	1.373	1.711
62	1.461	1.766
63	1.545	1.818
64	1.622	1.866
65	1.691	1.909
66	1.750	1.944
67	1.800	1.972
68	1.839	1.992
69	1.867	2.003
70 (220kV 线路中心)	1.884	2.004
71	1.889	1.996
72	1.884	1.979
73	1.867	1.951
74	1.840	1.914
75	1.802	1.868
76	1.755	1.813
77	1.698	1.749
78	1.633	1.679
79	1.561	1.602
80	1.484	1.520
81	1.402	1.434
82	1.317	1.346
83	1.231	1.256
84	1.145	1.167
85	1.060	1.080

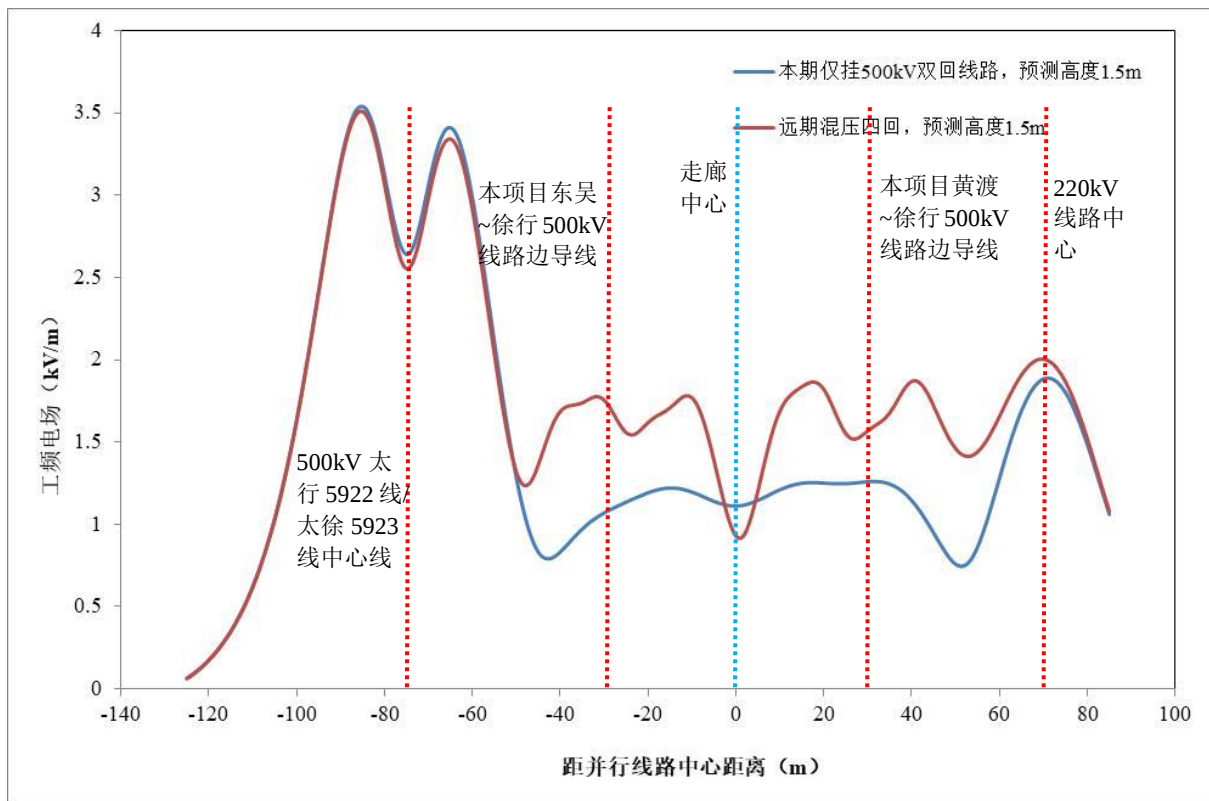


图 6.1-28 情形 7 工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

500kV/220kV 混压同塔四回路满足 220kV 最低线高 14m 的情况下, 500kV 最低线高达到 35.3m, 若只考虑本期挂 500kV 双回线路, 500kV 双回线路线高较高, 则地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

500kV/220kV 混压同塔四回路若按照远期考虑, 220kV 最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。具体见表 6.1-39。

表 6.1-39 情形 7 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

至线路走廊中心距离(m)	预测高度 1.5m	预测高度 1.5m
	本期仅挂 500kV 双回线路, 线高 35.3m	远期, 220kV 线高 14m
-135	2.34	3.31
-130	2.74	3.61
-125	3.26	3.93
-120	3.91	4.29
-115	4.76	4.68
-110	5.86	5.13
-105	7.28	5.66
-104	7.61	5.79
-103	7.95	5.92
-102	8.32	6.06
-101	8.70	6.22
-100	9.09	6.39
-99	9.51	6.58
-98	9.94	6.78
-97	10.39	7.00
-96	10.85	7.25
-95	11.33	7.52
-94	11.81	7.82
-93	12.31	8.15
-92	12.81	8.52
-91	13.32	8.91
-90	13.83	9.34
-89	14.33	9.80
-88	14.81	10.30
-87	15.29	10.82
-86	15.74	11.38
-85	16.16	11.96
-84	16.56	12.56
-83	16.92	13.19
-82	17.23	13.83
-81	17.51	14.48
-80	17.73	15.14
-79	17.91	15.81
-78	18.04	16.47
-77	18.12	17.14
-76	18.16	17.81

-75 (500kV 太行 5922 线/太徐 5923 线中心线)	18.14	18.47
-74	18.07	19.12
-73	17.95	19.76
-72	17.78	20.39
-71	17.57	21.00
-70	17.30	21.58
-69	16.99	22.15
-68	16.63	22.68
-67	16.23	23.18
-66	15.80	23.66
-65	15.33	24.10
-64	14.83	24.52
-63	14.30	24.92
-62	13.76	25.29
-61	13.20	25.66
-60	12.64	26.01
-59	12.07	26.37
-58	11.51	26.74
-57	10.94	27.13
-56	10.39	27.54
-55	9.84	27.98
-54	9.31	28.47
-53	8.79	29.00
-52	8.29	29.59
-51	7.80	30.22
-50	7.32	30.90
-49	6.86	31.63
-48	6.41	32.39
-47	5.98	33.17
-46	5.56	33.95
-45	5.15	34.70
-44	4.76	35.39
-43	4.37	35.99
-42	4.00	36.43
-41	3.64	36.69
-40	3.28	36.70
-39	2.94	36.44
-38 (边导线地面投影外 5m)	2.61	35.87
-37	2.28	34.97
-36	1.97	33.72
-35	1.67	32.15
-34	1.39	30.28
-33 (本项目东吴~徐行 500kV 线路边导线地面投影)	1.12	28.14
-32	0.89	25.80
-31	0.71	23.32
-30	0.62	20.82
-29	0.65	18.40
-28	0.77	16.23
-27	0.95	14.50
-26	1.15	13.39
-25 (本项目东吴~徐行 500kV 线路中心)	1.36	13.06
-24	1.57	13.49
-23	1.77	14.53

-22	1.97	15.94
-21	2.16	17.51
-20	2.34	19.07
-19	2.51	20.50
-18	2.67	21.71
-17	2.82	22.64
-16	2.95	23.24
-15	3.08	23.49
-14	3.19	23.38
-13	3.29	22.92
-12	3.38	22.13
-11	3.45	21.05
-10	3.52	19.71
-9	3.57	18.16
-8	3.60	16.48
-7	3.63	14.70
-6	3.64	12.91
-5	3.64	11.17
-4	3.63	9.59
-3	3.61	8.28
-2	3.57	7.41
-1	3.53	7.15
0 (走廊中心及计算原点)	3.47	7.56
1	3.40	8.53
2	3.33	9.89
3	3.24	11.48
4	3.15	13.20
5	3.05	14.98
6	2.94	16.76
7	2.83	18.50
8	2.72	20.14
9	2.62	21.64
10	2.51	22.95
11	2.43	24.02
12	2.36	24.79
13	2.31	25.24
14	2.29	25.33
15	2.31	25.05
16	2.38	24.39
17	2.48	23.37
18	2.63	22.01
19	2.82	20.37
20	3.05	18.49
21	3.31	16.49
22	3.60	14.47
23	3.91	12.61
24	4.25	11.18
25 (本项目黄渡~徐行 500kV 线路中心)	4.61	10.48
26	4.98	10.74
27	5.38	11.91
28	5.78	13.74
29	6.20	15.94
30	6.63	18.29
31	7.07	20.63
32	7.52	22.83

33 (本项目黄渡~徐行 500kV 边导线地面投影)	7.97	24.80
34	8.44	26.47
35	8.91	27.79
36	9.40	28.72
37	9.89	29.25
38 (边导线地面投影外 5m)	10.39	29.38
39	10.89	29.13
40	11.41	28.53
41	11.93	27.64
42	12.46	26.51
43	13.01	25.19
44	13.56	23.77
45	14.11	22.28
46	14.68	20.80
47	15.25	19.36
48	15.83	18.02
49	16.42	16.82
50	17.01	15.80
51	17.60	14.98
52	18.19	14.40
53	18.78	14.05
54	19.36	13.94
55	19.92	14.06
56	20.47	14.37
57	20.99	14.83
58	21.49	15.41
59	21.95	16.07
60	22.38	16.78
61	22.76	17.52
62	23.10	18.25
63	23.39	18.96
64	23.63	19.64
65	23.83	20.28
66	23.97	20.87
67	24.08	21.42
68	24.14	21.91
69	24.15	22.35
70 (220kV 线路中心)	24.13	22.74
71	24.07	23.07
72	23.97	23.35
73	23.82	23.58
74	23.63	23.74
75	23.40	23.84
76	23.12	23.88
77	22.80	23.85
78	22.43	23.75
79	22.01	23.59
80	21.55	23.36
81	21.06	23.07
82	20.53	22.72
83	19.97	22.32
84	19.39	21.88
85	18.79	21.41

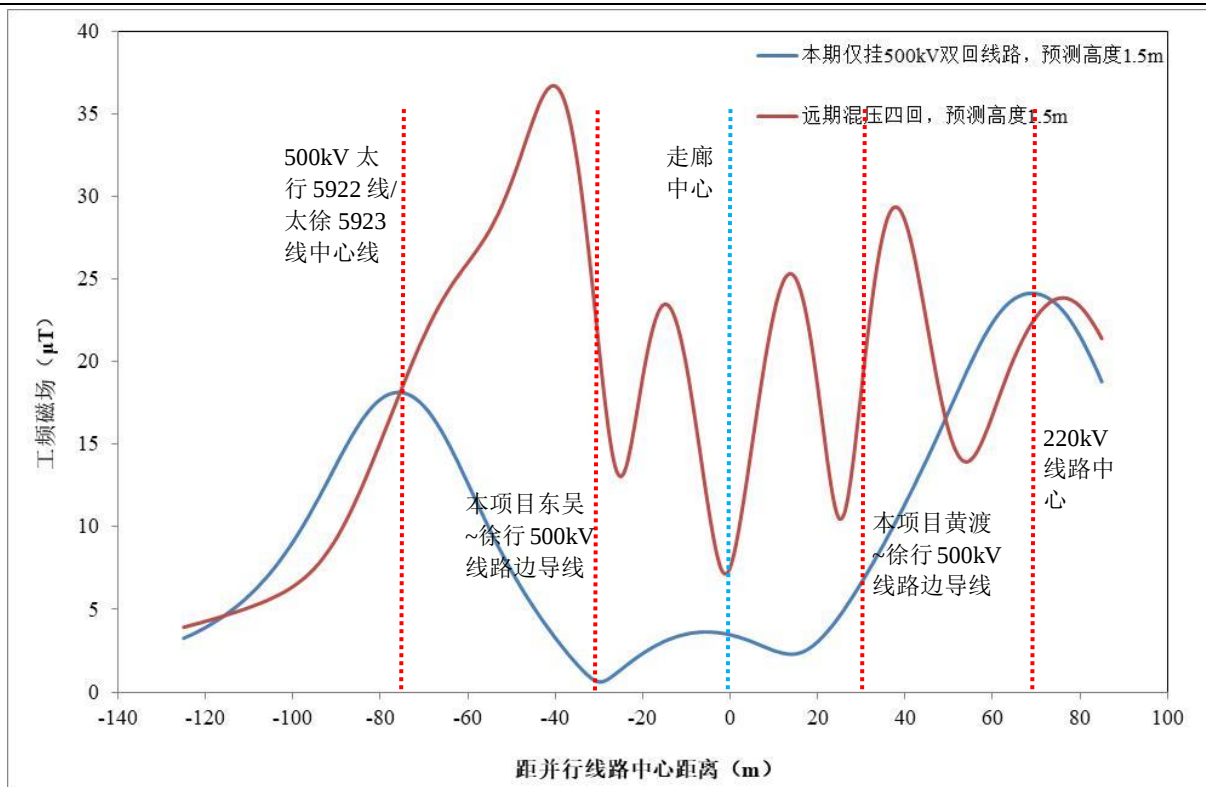


图 6.1-29 情形 7 工频磁感应强度预测结果

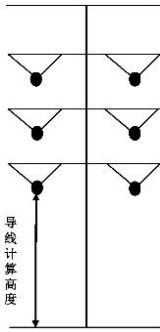
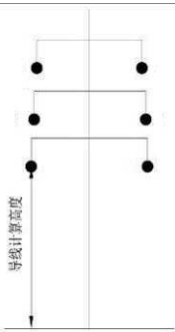
(8) 情形 8: 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段及 220kV 同塔双回路段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-40。

表 6.1-40 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形8	
线路名称	/	本项目东吴~徐行500kV双回线路 工程中500kV同塔双回路	本项目新谭~大众220kV同塔双回线路
导线排列方式	/	鼓型排列	鼓型排列
绝缘子串型式	/	V串	I串
导线分裂间距	mm	500	600
分列数	/	6	2
次导线直径	mm	33.75	33.8
电压等级	kV	500	220
计算电流	A	4000	900
相序排列方式	/	逆相序	同相序
挂线点至杆塔中心 距离 (上/中/下)	m	6.6/9.2/7.5	4.5/5.0/5.5
垂直相间距	m	13.2/12.1	6.4/6.4

计算导线对地高度	m	14	14
预测计算杆塔示意图	/		
并行线路间距	m	45	

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计; (2) 工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔; 相序按照设计提供的相序进行计算。(3) 地面计算高度为 1.5m 高度处, 对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物, 一层平台按 3m 计, 计算高度 4.5m, 二层平台按 6m 计, 计算高度 7.5m, 以此类推。(4) 根据设计可研设计资料, 本段新建 500kV 及 220kV 线路最低线高按照 14m 计算。

按照表 6.1-40 的条件计算情形 8 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-41。

计算结果表明, 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段在 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 6.753kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。在 220kV 同塔双回路边导线地面投影外 5m 处, 地面 1.5m 高度处工频电场强度值为 0.145kV/m, 可满足 4000V/m 的限值要求。

220kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 3.160kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 也可 4000V/m 的限值要求。

表 6.1-41 情形 8 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 1.5m
	220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段, 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路线高均为 14m	220kV 同塔双回路, 线高 14m
-104	0.131	/
-99	0.133	
-94	0.145	
-89	0.196	
-84	0.323	
-79	0.573	
-74	1.039	
-73	1.171	
-72	1.321	
-71	1.490	

-70	1.679	
-69	1.893	
-68	2.132	
-67	2.398	
-66	2.693	
-65	3.018	
-64	3.372	
-63	3.754	
-62	4.159	
-61	4.580	
-60	5.007	
-59	5.427	
-58	5.822	
-57	6.172	
-56	6.455	
-55	6.648	
-54	6.734	
-53	6.697	
-52	6.535	
-51	6.253	0.175
-50	5.872	0.177
-49	5.425	0.179
-48	4.962	0.181
-47	4.546	0.182
-46	4.254	0.183
-45 (本项目东吴~徐行 500kV 双回 线路中心)	4.150	0.184
-44	4.261	0.185
-43	4.560	0.184
-42	4.979	0.184
-41	5.445	0.182
-40	5.894	0.180
-39	6.276	0.177
-38	6.557	0.173
-37	6.719	0.168
-36	6.753	0.162
-35	6.665	0.154
-34	6.467	0.144
-33	6.178	0.134
-32	5.820	0.122
-31	5.415	0.109
-30	4.982	0.096
-29	4.538	0.087
-28	4.096	0.086
-27	3.665	0.098
-26	3.252	0.126
-25	2.860	0.165
-24	2.489	0.216
-23	2.141	0.277
-22	1.813	0.349
-21	1.504	0.432
-20	1.213	0.527
-19	0.942	0.635
-18	0.696	0.756
-17	0.502	0.891
-16	0.426	1.040

-15	0.519	1.203
-14	0.718	1.378
-13	0.958	1.564
-12	1.213	1.758
-11	1.472	1.955
-10	1.726	2.152
-9	1.969	2.341
-8	2.195	2.519
-7	2.399	2.678
-6	2.576	2.816
-5 (本项目新谭~大众 220kV 线路边导线地面投影)	2.726	2.930
-4	2.846	3.018
-3	2.939	3.084
-2	3.007	3.127
-1	3.053	3.152
0 (本项目新谭~大众 220kV 线路中心及计算原点)	3.080	3.160
1	3.089	3.152
2	3.078	3.127
3	3.047	3.084
4	2.994	3.018
5 (本项目新谭~大众 220kV 线路边导线地面投影)	2.915	2.930
6	2.811	2.816
7	2.681	2.678
8	2.529	2.519
9	2.359	2.341
10	2.175	2.152
11	1.985	1.955
12	1.793	1.758
13	1.604	1.564
14	1.423	1.378
15	1.251	1.203
16	1.092	1.040
17	0.947	0.891
18	0.815	0.756
19	0.696	0.635
20	0.591	0.527
21	0.498	0.432
22	0.417	0.349
23	0.346	0.277
24	0.286	0.216
25	0.234	0.165
26	0.192	0.126
27	0.158	0.098
28	0.133	0.086
29	0.116	0.087
30	0.107	0.096
31	0.104	0.109
32	0.105	0.122
33	0.109	0.134
34	0.114	0.144
35	0.120	0.154
36	0.125	0.162

37	0.129	0.168
38	0.133	0.173
39	0.137	0.177
40	0.139	0.180
41	0.141	0.182
42	0.143	0.184
43	0.143	0.184
44	0.144	0.185
45	0.144	0.184
46	0.144	0.183
47	0.143	0.182
48	0.142	0.181
49	0.141	0.179
50	0.140	0.177
51	0.139	0.175

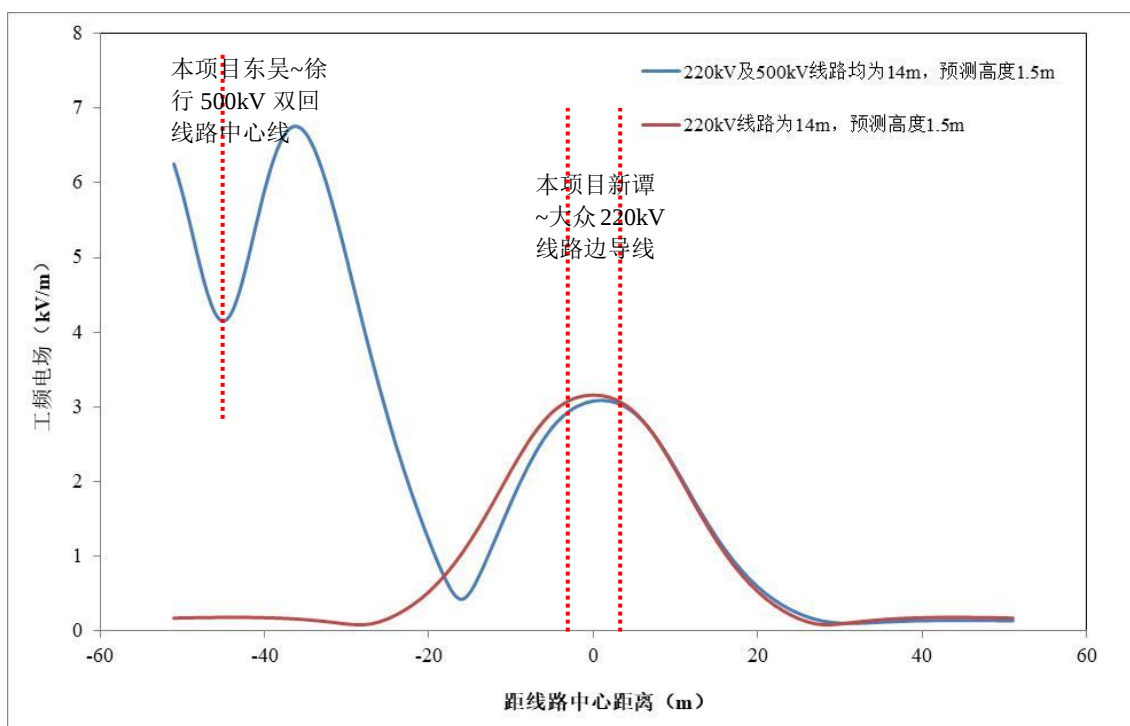


图 6.1-30 情形 8 工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-40 的条件计算情形 8 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-42。

计算结果表明, 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段在 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 40.58 μ T, 小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

220kV 同塔双回路段最低线高 14m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为

39.53 μ T, 小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

表 6.1-42 情形 8 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

至线路走廊中心距离(m)	预测高度 1.5m	预测高度 1.5m
	220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路并行段, 220kV 同塔双回路与 500kV 同塔双回路线高均为 14m	220kV 同塔双回路, 线高 14m
-104	3.08	/
-99	3.59	
-94	4.25	
-89	5.09	
-84	6.21	
-79	7.72	
-78	8.09	
-77	8.47	
-76	8.89	
-75	9.33	
-74	9.80	
-73	10.31	
-72	10.85	
-71	11.42	
-70	12.04	
-69	12.70	
-68	13.41	
-67	14.16	
-66	14.96	
-65	15.82	
-64	16.72	
-63	17.68	
-62	18.68	
-61	19.73	
-60	20.82	
-59	21.93	
-58	23.05	
-57	24.18	
-56	25.28	
-55	26.33	
-54	27.33	
-53	28.26	
-52	29.10	
-51	29.86	5.94
-50	30.53	6.15
-49	31.13	6.38
-48	31.68	6.61
-47	32.19	6.86
-46	32.67	7.12
-45	33.12	7.39
-44	33.56	7.68
-43	33.98	7.98
-42	34.37	8.30
-41	34.70	8.65
-40	34.97	9.01
-39	35.14	9.39
-38	35.22	9.79

-37	35.18	10.22
-36	35.03	10.67
-35	34.77	11.15
-34	34.43	11.67
-33	34.03	12.21
-32	33.59	12.79
-31	33.14	13.40
-30	32.71	14.05
-29	32.31	14.75
-28	31.97	15.49
-27	31.69	16.27
-26	31.51	17.10
-25	31.41	17.99
-24	31.41	18.93
-23	31.51	19.93
-22	31.71	20.98
-21	32.01	22.09
-20	32.41	23.26
-19	32.90	24.48
-18	33.48	25.76
-17	34.14	27.08
-16	34.86	28.43
-15	35.63	29.80
-14	36.42	31.18
-13	37.22	32.54
-12	38.00	33.85
-11	38.72	35.08
-10	39.35	36.21
-9	39.88	37.19
-8	40.26	38.01
-7	40.49	38.64
-6	40.58	39.09
-5	40.52	39.36
-4	40.37	39.50
-3	40.14	39.53
-2	39.89	39.51
-1	39.65	39.48
0	39.45	39.47
1	39.29	39.48
2	39.15	39.51
3	39.01	39.53
4	38.83	39.50
5 (边导线地面投影)	38.56	39.36
6	38.16	39.09
7	37.60	38.64
8	36.88	38.01
9	35.99	37.19
10	34.95	36.21
11	33.78	35.08
12	32.52	33.85
13	31.20	32.54
14	29.84	31.18
15	28.47	29.80
16	27.12	28.43
17	25.79	27.08
18	24.49	25.76

19	23.25	24.48
20	22.06	23.26
21	20.92	22.09
22	19.85	20.98
23	18.83	19.93
24	17.87	18.93
25	16.96	17.99
26	16.11	17.10
27	15.31	16.27
28	14.56	15.49
29	13.85	14.75
30	13.19	14.05
31	12.57	13.40
32	11.98	12.79
33	11.43	12.21
34	10.91	11.67
35	10.43	11.15
36	9.97	10.67
37	9.54	10.22
38	9.14	9.79
39	8.75	9.39
40	8.39	9.01
41	8.05	8.65
42	7.73	8.30
43	7.43	7.98
44	7.14	7.68
45	6.87	7.39
46	6.61	7.12
47	6.37	6.86
48	6.14	6.61
49	5.92	6.38
50	5.71	6.15
51	5.51	5.94

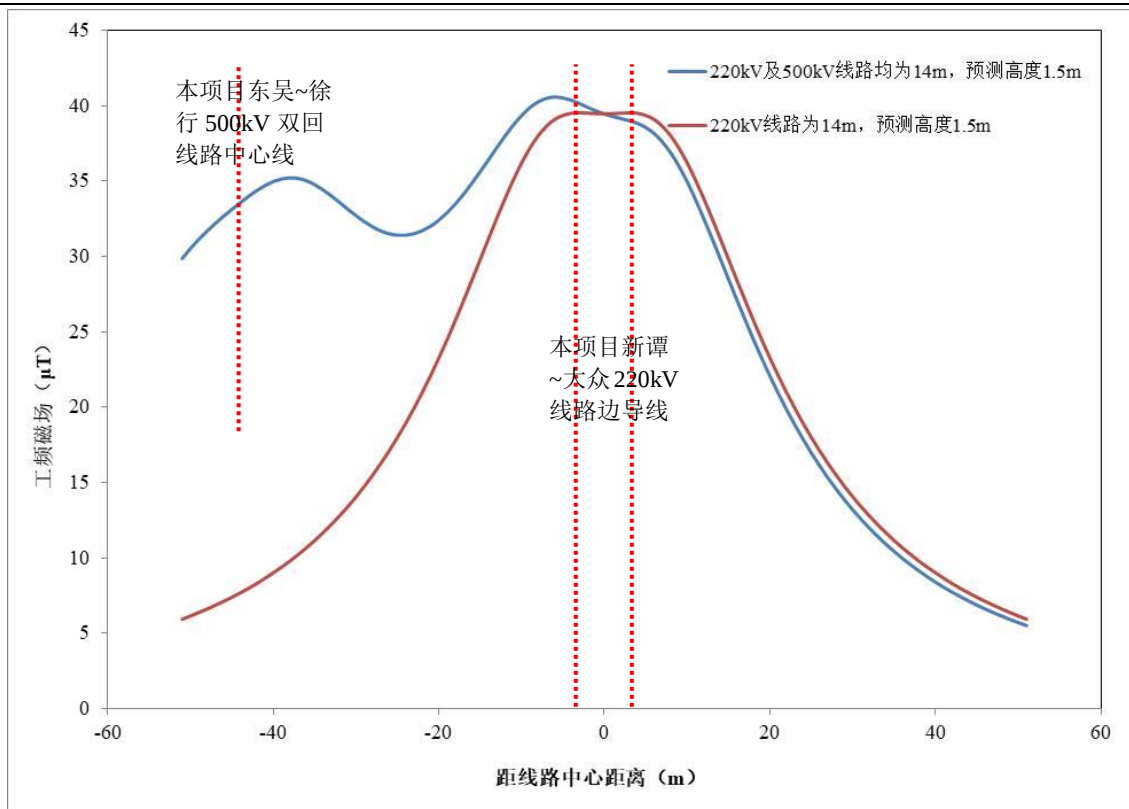


图 6.1-31 情形 8 工频磁感应强度预测结果

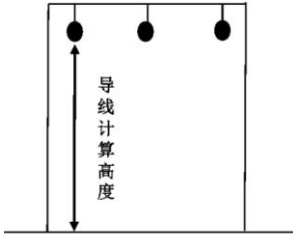
(9) 情形 9: 两个 220kV 单回路并行段

1) 工频电场强度

本段输电线路理论计算参数见表 6.1-43。

表 6.1-43 本段输电线路理论计算相关参数表

工程项目	单位	情形9
线路名称	/	两个220kV单回路并行段（本项目徐行~石港220kV线路）
导线排列方式	/	水平排列
绝缘子串型式	/	I串
导线分裂间距	mm	600
分列数	/	2
次导线直径	mm	33.8
电压等级	kV	220
计算电流	A	900
相序排列方式	/	/
挂线点至杆塔中心距离	m	4/0/4
垂直相间距	m	/

计算导线对地高度	m	7.5、8
预测计算杆塔示意图	/	
并行线路间距	m	20

备注: (1) 计算电流按最大输送电流计。(2) 根据设计可研设计资料, 本段新建 220kV 线路最低线高按照 7.5m 计算。

按照表 6.1-43 的条件计算情形 9 的工频电场强度, 不同条件下工频电场强度的计算结果见表 6.1-44 和图 6.1-32。

计算结果表明, 两个 220kV 单回路并行段最低线高 7.5m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频电场最大值为 4.683kV/m, 低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

表 6.1-44 情形 9 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
	线高 7.5m
-54	0.099
-49	0.135
-44	0.194
-39	0.294
-34	0.478
-33	0.533
-32	0.596
-31	0.668
-30	0.754
-29	0.853
-28	0.970
-27	1.109
-26	1.273
-25	1.467
-24	1.697
-23	1.969
-22	2.288
-21	2.656
-20	3.072
-19	3.521
-18	3.973
-17	4.371
-16	4.636
-15	4.683
-14 (边导线地面投影)	4.461
-13	4.001
-12	3.429

-11	2.917
-10	2.618
-9	2.619
-8	2.903
-7	3.316
-6	3.647
-5	3.745
-4	3.571
-3	3.189
-2	2.719
-1	2.317
0 (走廊中心及计算原点)	2.154
1	2.317
2	2.719
3	3.189
4	3.571
5	3.745
6	3.647
7	3.316
8	2.903
9	2.619
10	2.618
11	2.917
12	3.429
13	4.001
14 (边导线地面投影)	4.461
15	4.683
16	4.636
17	4.371
18	3.973
19	3.521
20	3.072
21	2.656
22	2.288
23	1.969
24	1.697
25	1.467
26	1.273
27	1.109
28	0.970
29	0.853
30	0.754
31	0.668
32	0.596
33	0.533
34	0.478
39	0.294
44	0.194
49	0.135
54	0.099

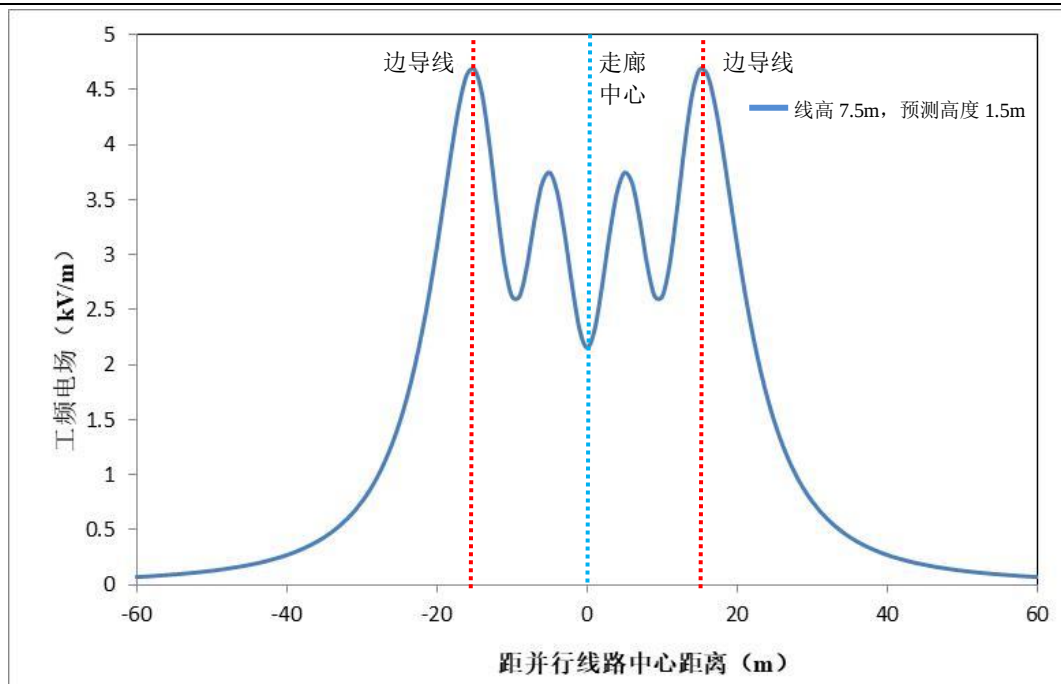


图 6.1-32 情形 9 工频电场强度预测结果

2) 工频磁感应强度

按照表 6.1-43 的条件计算情形 9 的工频磁感应强度, 不同条件下工频磁感应强度的计算结果见表 6.1-45。

计算结果表明, 两个 220kV 单回路并行段最低线高 8m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

表 6.1-45 情形 9 工频磁感应强度计算结果 (单位: μ T)

至线路走廊中心距离(m)	预测高度 1.5m 线高 7.5m	预测高度 1.5m 线高 8m
-54	4.11	4.10
-49	5.10	5.08
-44	6.49	6.46
-39	8.58	8.52
-34	11.90	11.78
-33	12.80	12.66
-32	13.81	13.65
-31	14.95	14.75
-30	16.23	16.00
-29	17.69	17.41
-28	19.36	19.02
-27	21.28	20.86
-26	23.50	22.97
-25	26.07	25.40
-24	29.08	28.22
-23	32.60	31.50
-22	36.75	35.31
-21	41.63	39.74

-20	47.36	44.86
-19	54.02	50.69
-18	61.60	57.20
-17	69.95	64.22
-16	78.63	71.37
-15	86.97	78.13
-14 (边导线地面投影)	94.13	83.87
-13	99.41	88.07
-12	102.45	90.43
-11	103.25	90.88
-10	101.95	89.47
-9	98.65	86.30
-8	93.40	81.42
-7	86.28	74.94
-6	77.56	67.15
-5	67.85	58.54
-4	58.04	49.79
-3	49.07	41.63
-2	41.80	34.83
-1	36.99	30.18
0 (走廊中心及计算原点)	35.29	28.50
1	36.99	30.18
2	41.80	34.83
3	49.07	41.63
4	58.04	49.79
5	67.85	58.54
6	77.56	67.15
7	86.28	74.94
8	93.40	81.42
9	98.65	86.30
10	101.95	89.47
11	103.25	90.88
12	102.45	90.43
13	99.41	88.07
14 (边导线地面投影)	94.13	83.87
15	86.97	78.13
16	78.63	71.37
17	69.95	64.22
18	61.60	57.20
19	54.02	50.69
20	47.36	44.86
21	41.63	39.74
22	36.75	35.31
23	32.60	31.50
24	29.08	28.22
25	26.07	25.40
26	23.50	22.97
27	21.28	20.86
28	19.36	19.02
29	17.69	17.41
30	16.23	16.00
31	14.95	14.75
32	13.81	13.65
33	12.80	12.66
34	11.90	11.78
39	8.58	8.52

44	6.49	6.46
49	5.10	5.08
54	4.11	4.10

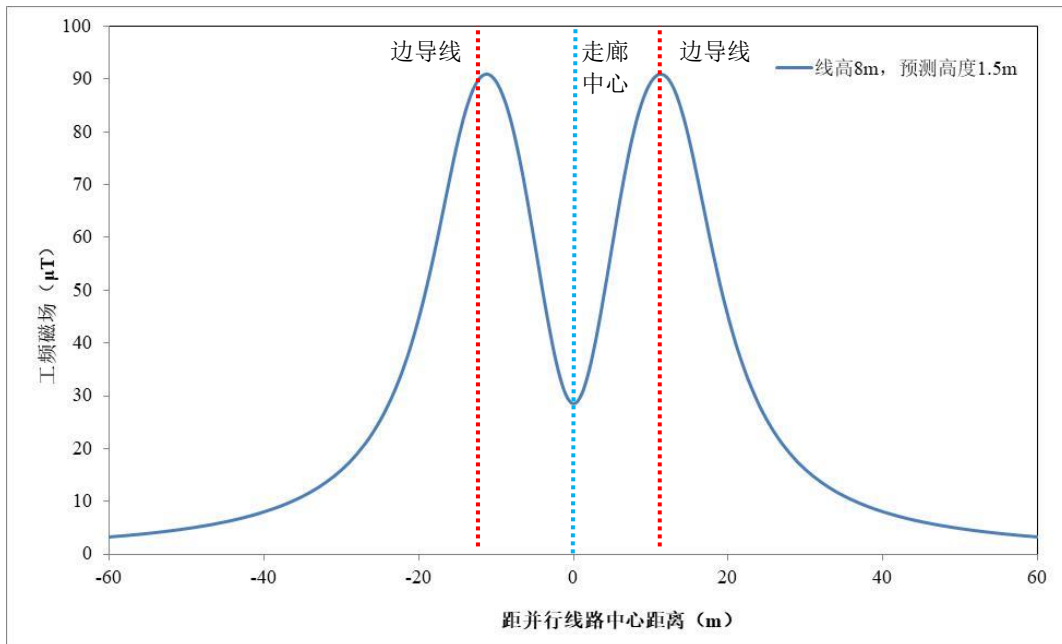


图 6.1-33 情形 9 工频磁感应强度预测结果

6.1.3.5 电磁环境敏感目标影响分析

本项目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敏感目标时适当抬高线路后,本项目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。

表 6.1-46 本项目评价范围内电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	电磁环境敏感目标		与本项目输电线路边导线地面投影相对位置	预测情形	预测线高(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程							
1	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心（本期）	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	1259	3.20
	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心（远期）	地面				1713	31.03
2	上海君泰混凝土有限公司（本期）	地面	西北侧约 35m	情形 6	上层 500kV 双回线路 35.3m，下层 220kV 线路 14m	473	2.28
	上海君泰混凝土有限公司（远期）	地面				95	10.86

3	方南路 475 弄小区 (本期)	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
		1 层平台				1294	4.00
		2 层平台				1367	5.04
	方南路 475 弄小区 (远期)	地面				1713	31.03
		1 层平台				1939	42.32
		2 层平台				2510	61.76
4	先锋村 (本期)	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
		1 层平台				1294	4.00
		2 层平台				1367	5.04
	先锋村 (远期)	地面				1713	31.03
		1 层平台				1939	42.32
		2 层平台				2510	61.76
5	泰顺路 400 弄小区 (本期)	地面	西南侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
		1 层平台				1294	4.00
		2 层平台				1367	5.04
	泰顺路 400 弄小区 (远期)	地面				1713	31.03
		1 层平台				1939	42.32
		2 层平台				2510	61.76
6	宝安公路 4718 弄 13 号企业 (本期)	地面	西南侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
	宝安公路 4718 弄 13 号企业 (远期)	地面				1713	31.03
7	宝安公路 4718 弄 15 号企业 (本期)	地面	西南侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
	宝安公路 4718 弄 15 号企业 (远期)	地面				1713	31.03
8	宝安公路 4718 弄 17 号企业 (本期)	地面	西南侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
		1 层平台				1294	4.00
	宝安公路 4718 弄 17 号企业 (远期)	地面				1713	31.03
		1 层平台				1939	42.32
9	方泰小学 (本期)	地面	西南侧约 20m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	948	2.89
	方泰小学 (远期)	地面				668	20.19
10	方泰村 (本期)	地面	西南侧约 35m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV	473	2.28
		1 层平台				475	2.55
	方泰村 (远期)	地面				95	10.86
		1 层平台				115	11.38

					线路 14m		
11	园区路 301 弄小区 (本期)	地面	西南侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1122	3.06
		1 层平台				1146	3.73
		2 层平台				1195	4.57
	园区路 301 弄小区 (远期)	地面				1159	25.56
		1 层平台				1227	31.41
		2 层平台				1363	38.83
12	园区路 268 号企业 (本期)	地面	西南侧约 20m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	948	2.89
		1 层平台				962	3.43
		2 层平台				992	4.09
		3 层平台				1037	4.89
		4 层平台				1099	5.87
	园区路 268 号企业 (远期)	地面				668	20.19
		1 层平台				689	23.06
		2 层平台				726	26.06
		3 层平台				772	28.75
		4 层平台				814	30.50
13	上海勇博模具有限 公司 (本期)	地面	西北侧约 20m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	948	2.89
		1 层平台				962	3.43
		2 层平台				992	4.09
	上海勇博模具有限 公司 (远期)	地面				668	20.19
		1 层平台				689	23.06
		2 层平台				726	26.06
14	嘉松北路 3598 号企 业	地面	西北侧约 15m	情形 4	14m	1919	12.79
		1 层平台				2003	15.23
15	嘉松北路 3570 号企 业	地面	西侧约 10m	情形 4	19m	2625	12.35
		1 层平台				2771	15.40
		2 层平台				3068	19.33
16	松鹤墓园接待中心	地面	东北侧约 15m	情形 4	14m	1919	12.79
		1 层平台				2003	15.23
17	六里村果园看护房	地面	西北侧约 15m	情形 4	14m	1919	12.79
18	上海惠和蔬果种苗 有限公司 (本期)	地面	西侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1122	3.06
		1 层平台				1146	3.73
		2 层平台				1195	4.57
	上海惠和蔬果种苗 有限公司 (远期)	地面				1159	25.56
		1 层平台				1227	31.41
		2 层平台				1363	38.83
19	人民村 10 组 (本期)	地面	西南侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1122	3.06
		1 层平台				1146	3.73
	人民村 10 组 (远期)	地面				1159	25.56
		1 层平台				1227	31.41
20	人民村 9 组 (本期)	地面	西北侧约 15m	情形 6	上层	1122	3.06

	人民村 9 组（远期）	1 层平台			500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1146	3.73
		地面				1159	25.56
		1 层平台				1227	31.41
21	大陆村碾子组（本 期）	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
		1 层平台				1294	4.00
	大陆村碾子组（远 期）	地面				1713	31.03
		1 层平台				1939	42.32
22	上海嘉定胜辛粮食 蔬果专业合作（本 期）	地面	西北侧约 30m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	608	2.48
	上海嘉定胜辛粮食 蔬果专业合作（远 期）	地面				191	13.05
23	赵厅村村委会（本 期）	地面	西北侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1122	3.06
		1 层平台				1146	3.73
	赵厅村村委会（远 期）	地面				1159	25.56
		1 层平台				1227	31.41
24	赵厅村废品回收站 （本期）	地面	西北侧约 30m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	608	2.48
		1 层平台				611	2.83
	赵厅村废品回收站 （远期）	地面				191	13.05
		1 层平台				208	13.89
25	曹新公路看护房 （本期）	地面	南侧约 7m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1316	7.49
	曹新公路看护房 （远期）	地面				1924	24.73
26	永胜村看护房（本 期）	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
	永胜村看护房（远 期）	地面				1713	31.03
27	徐行镇南片大理港 河段养护项目部 （本期）	地面	西北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1259	3.20
	徐行镇南片大理港 河段养护项目部 （远期）	地面				1713	31.03
28	石皮村（本期）	地面	西北侧约 35m	情形 6	上层 500kV 双	473	2.28
		1 层平台				475	2.55

	石皮村（远期）	地面			回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	95	10.86
		1 层平台				115	11.38
29	徐行柴堂灌区泵房 （本期）	地面	西北侧约 20m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	948	2.89
	徐行柴堂灌区泵房 （远期）	地面				668	20.19
30	澄浏公路 700 号企 业（本期）	地面	北侧约 45m	情形 7	上层 500kV 双 回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	2858	18.04
	澄浏公路 700 号企 业（远期）	地面				2788	16.47
31	上海银乾市政工程 有限公司（过渡方 案）	地面	东侧约 45m	情形 4	14m	116	2.42
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程							
1	望新村 807 号企业	地面	西南侧约 45m	情形 1	14m	386	5.14
		1 层平台				388	5.28
2	望新村	地面	西南侧约 45m	情形 1	14m	386	5.14
		1 层平台				388	5.28
3	周泾村	地面	西南侧约 15m	情形 1	14m	1725	15.15
		1 层平台				1693	16.53
4	园国路 1488 号企业	地面	西南侧约 10m	情形 1	14m	2402	19.50
		1 层平台				2350	22.15
		2 层平台				2244	25.00
5	园民路 1285 号企业	地面	西南侧约 10m	情形 1	14m	2402	19.50
6	园民路 118 号企业	地面	西南侧约 20m	情形 1	14m	1312	11.99
		1 层平台				1301	12.75
		2 层平台				1283	13.41
		3 层平台				1270	13.90
7	前进村	地面	西南侧约 40m	情形 1	14m	499	5.90
		1 层平台				502	6.07
8	上海翌耀科技股份 有限公司	地面	西南侧约 20m	情形 1	14m	1312	11.99
		1 层平台				1301	12.75
		2 层平台				1283	13.41
		3 层平台				1270	13.90
		4 层平台				1278	14.16
		5 层平台				1335	14.14
9	百安公路 668 号企 业	地面	西南侧约 35m	情形 1	14m	638	6.85
		1 层平台				641	7.07
		2 层平台				648	7.26
10	陆象村村委会	地面	西南侧约 15m	情形 1	14m	1725	15.15

		1 层平台				1693	16.53
		2 层平台				1632	17.85
11	宝安公路 4866 号企业	地面	西南侧约 20m	情形 1	14m	1312	11.99
		1 层平台				1301	12.75
		2 层平台				1283	13.41
12	宝安公路 4787 号企业	地面	西南侧约 30m	情形 1	14m	810	8.08
		1 层平台				813	8.39
		2 层平台				820	8.64
13	泰裕路 8 号企业	地面	西南侧约 30m	情形 1	14m	810	8.08
		1 层平台				813	8.39
14	上海美森园艺有限公司	地面	东北侧约 40m	情形 1	14m	3215	23.00
15	泰顺路 768 号企业	地面	西南侧约 30m	情形 1	14m	810	8.08
16	上海镁镁合金压铸有限公司	地面	西北侧约 10m	情形 1	14m	2402	19.50
		1 层平台				2350	22.15
		2 层平台				2244	25.00
		3 层平台				2091	27.86
17	谢泾二路 98 号企业	地面	西北侧约 10m	情形 1	14m	2402	19.50
18	杨木桥村	地面	西侧约 20m	情形 2	14m	1302	11.63
		1 层平台				1291	12.39
		2 层平台				1274	13.06
		地面	西侧约 20m	情形 3	14m	1249	7.65
		1 层平台				1240	8.28
		2 层平台				1226	8.83
19	小兴俗庙	地面	东侧约 30m	情形 3	14m	1406	19.28
20	根本生物科技（上海）有限公司	地面	西侧约 20m	情形 3	14m	1249	7.65
		1 层平台				1240	8.28
		2 层平台				1226	8.83
		3 层平台				1218	9.24
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程							
1	上海银乾市政工程有限公司	地面	东南侧约 10m	情形 3	14m	3463	26.73
2	顾家村甘家舍（本期）	地面	东南侧约 50m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1230	20.00
		1 层平台				1288	24.66
	顾家村甘家舍（远期）	地面				1255	22.38
		1 层平台				1312	27.00
3	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心（本期）	地面	东南侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	816	15.64
	上海嘉定钓友乐休闲垂钓中心（远期）	地面				1546	18.00
4	园汽路沿街商铺	地面	东北侧约 40m	情形 6	上层	1867	23.76

	(本期)	1 层平台			500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1969	29.92
	园汽路沿街商铺 (远期)	地面				1950	23.56
		1 层平台				2044	28.78
5	方中路 201 号 (本 期)	地面	东北侧约 35m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1838	24.02
	方中路 201 号 (远 期)	地面				1991	21.85
6	方泰敬老院 (本期)	地面	东北侧约 35m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1838	24.02
	方泰敬老院 (远期)	地面				1991	21.85
7	顾垒村	地面	东南侧约 45m	情形 5	14m	799	14.77
8	六里新家园小区 (本期)	地面	东北侧约 45m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1632	22.41
		1 层平台				1724	28.20
		2 层平台				1934	36.56
	六里新家园小区 (远期)	地面				1677	23.78
		1 层平台				1767	29.18
		2 层平台				1971	37.13
9	上海惠和蔬果种苗 有限公司 (本期)	地面	东侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1035	12.84
	上海惠和蔬果种苗 有限公司 (远期)	地面				1822	25.11
10	嘉唐公路 626 号四 季花圃 (本期)	地面	东南侧约 20m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	768	18.57
	嘉唐公路 626 号四 季花圃 (远期)	地面				1412	13.99
11	嘉唐公路 626 号企 业 (本期)	地面	南侧约 25m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1095	21.29
	嘉唐公路 626 号企 业 (远期)	地面				1550	15.30
12	曹新公路看护房 (本期)	地面	北侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路 35.3m, 下 层 220kV 线路 14m	1316	7.49
	曹新公路看护房 (远期)	地面				1924	24.73
13	赵厅村看护房 (本	地面	南侧约 10m	情形 6	上层	1035	12.84

	期)				500kV 双 回线路		
	赵厅村看护房（远 期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1822	25.11
14	永胜村昌桥组（本 期）	地面	南侧约 50m	情形 6	上层 500kV 双 回线路	1230	20.00
	永胜村昌桥组（远 期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1255	22.38
15	嘉行公路企业（本 期）	地面	东南侧约 10m	情形 6	上层 500kV 双 回线路	1035	12.84
	嘉行公路企业（远 期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1822	25.11
16	新建一路公园管理 房（本期）	地面	东南侧约 15m	情形 6	上层 500kV 双 回线路	816	15.64
	新建一路公园管理 房（远期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1546	18.00
17	徐行镇水务管理所 （本期）	地面	东南侧约 50m	情形 6	上层黄渡~ 徐行 500kV 双 回线路 35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1230	20.00
		1 层平台				1288	24.66
	徐行镇水务管理所 （远期）	地面				1255	22.38
		1 层平台				1312	27.00
18	曹新公路 3000 号企 业（本期）	地面	东南侧约 25m	情形 6	上层黄渡~ 徐行 500kV 双 回线路	1095	21.29
	曹新公路 3000 号企 业（远期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1550	15.30
19	徐曹路看护房（本 期）	地面	东南侧约 40m	情形 7	上层黄渡~ 徐行 500kV 双 回线路	1867	23.82
	徐曹路看护房（远 期）	地面			35.3m，下 层 220kV 线路 14m	1951	23.58
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程							
1	古塘村养鱼看护房	地面	东北侧约 5m	情形 8 （220kV 同塔双 回路段）	14m	2152	36.21

备注: (1)东吴~徐行 500kV 双回线路工程的临时过渡方案运行期间, 由于并行的东吴~黄渡 500kV 双回

线路改造工程未运行, 因此东吴~徐行 500kV 双回线路工程的电磁环境敏感目标处的预测值小于表中的预测值, 也能够满足 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值。(2)表中本期指 500kV/220kV 混压同塔四回线路仅挂 500kV 双回线路, 远期指 500kV/220kV 混压同塔四回线路全部挂线。

6.1.4 变电站电磁环境影响预测和分析

对于东吴变电站和徐行变电站, 由于其本期仅扩建或改造间隔, 不新增主变压器、电抗器等高场强设备。变电站的电磁影响主要是由于主变压器、电抗器等电气设备在运行过程中产生的, 而东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备, 本身产生的电磁影响很小, 对站外的电磁影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础, 对于运行期的电磁环境无影响。根据电磁环境现状监测, 东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站站外电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后, 站外的电磁环境没有变化, 仍能够满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

6.1.5.1 输电线路电磁环境影响评价结论

(1) 工频电场强度

理论计算结果表明, 架空输电线路工频电场强度的分布较有规律, 在线路横断面上, 较高工频电场强度区域一般出现在边导线投影附近, 边导线外侧的工频电场强度随着距离的增加而降低。

1) 东吴~徐行 500kV 双回线路工程

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 最低线高分别为 19m 和 21m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路(本期仅挂 500kV 双回线路)最低线高 35.3m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时, 均可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路(远期) 220kV 线路

最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时, 220kV 线路最低线高分别为 14m、14m、17m 和 20m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

2) 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 1000kV/500kV 混压同塔四回路 500kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台时, 500kV 线路最低线高分别为 16m、16m、18m、18m 和 20m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 1000kV/500kV 混压同塔四回路(单侧挂线)段 500kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 500kV 线路最低线高分别为 16m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 500kV 单回路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

3) 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 19m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路(本期仅挂 500kV 双回路)最低线高 35.3m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 均可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路(远期)220kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、

牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 220kV 线路最低线高分别为 14m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程大跨越段最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 23m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

4) 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程

新谭~大众 220kV 双回线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 14m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

5) 徐行~石港 220kV 线路改造工程

徐行~石港 220kV 两个单回线路最低线高 7.5m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

(2) 工频磁感应强度

本项目 500kV 输电线路工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值, 且根据磁感应强度分布图, 随着与边导线距离的增加, 工频磁感应强度逐渐衰减。

本项目新谭~大众 220kV 双回线路工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值, 且根据磁感应强度分布图, 随着与边导线距离的增加, 工频磁感应强度逐渐衰减。

本项目徐行~石港 220kV 两个单回线路最低线高 8m 的情况下, 地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(3) 电磁环境敏感目标

在采取表 6.1-46 中提出的线高后, 电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值均小于 4000V/m, 工频磁感应强度预测值均小于 100 μ T。

6.1.5.2 变电站电磁环境影响评价结论

东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备，本身产生的电磁影响很小，对站外的电磁影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础，对于运行期的电磁环境无影响。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后，站外的电磁环境没有变化，仍能够满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。

6.2 声环境影响预测与评价

本项目采用类比监测及评价、模式预测及评价的方法对本项目输电线路建成运行后的声环境影响进行预测与评价。对于东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站，鉴于其本期仅改扩建间隔，不新增主变压器、电抗器等高噪声设备，声环境影响仅进行一般分析。

6.2.1 输电线路类比监测及评价

本项目输电线路架设方式包含 500kV 同塔双回架设、500kV 单回架设、1000kV/500kV 混压同塔四回架设、500kV/220kV 混压同塔四回架设、220kV 同塔双回架设、220kV 单回架设。本次类比评价按照建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件，分别选取相应的类比对象。

6.2.1.1 500kV 同塔双回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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，本段线路类比分析对象选择与本项目建设规模相似的上海市境内的 500kV 漕亭 5102/漕卫 5112 线作为类比监测对象。2024 年 4 月该线路进行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#008~#009 杆塔间，这一档最大弧垂处线高 19m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 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 漕亭 5102/漕卫 5112 线）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	同塔双回	同塔双回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL1/LHA1-465/210	导线截面基本类似，具有可比性。
分裂数	6 分裂	6 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	500	500	
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小	19	≥ 14	本项目导线对地距离相

高度(m)			似, 具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似, 具有可比性。

由表 6.2-1 可知, ①本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同, 因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目 500kV 同塔双回输电线路导线截面积与类比工程相似, 分裂间距与类比工程相同, 因此本项目相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似, 声环境的变化规律也与类比工程相似; ③本项目 500kV 同塔双回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 本项目 500kV 同塔双回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法及仪器

监测方法: 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

监测仪器: AWA6228+ 声级计, 监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。在中心线下设置监测点, 间距 5m 测至 65m 处。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2024 年 4 月 18 日~19 日, 温度 9℃~23℃, 湿度 61%~68%, 风速 0.8m/s~2.0m/s。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

500kV 漕亭 5102 线: 电压 508.1kV~515.2kV、电流 442.2A~1021.7A;

500kV 漕卫 5112 线: 电压 508.2kV~515.4kV、电流 445.2A~1041.0A。

(6) 类比监测结果

500kV 漕亭 5102/漕卫 5112 线昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 500kV 漕亭 5102/漕卫 5112 线昼、夜噪声类比监测结果

序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
1	500kV 漕亭 5102/漕卫 5112 线#008~#009 塔间弧垂最低位置横截面上, 距杆塔中央连线对	0m	42
2		5m	41
3		10m	42
4		15m	41
5		20m	41

序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
6	地投影 (500kV 导线对地高度为 19m)	25m	42
7		30m	41
8		35m	41
9		40m	42
10		45m	42
11		50m	41
12		55m	41
13		60m	42
14		65m	41

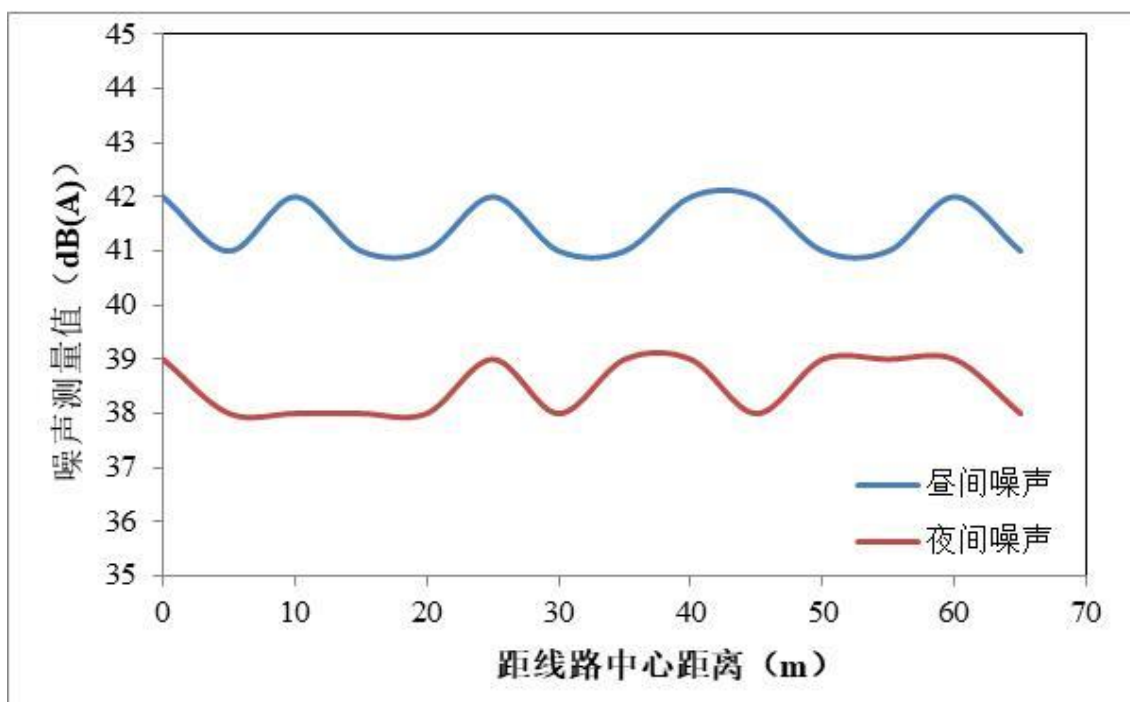


图 6.2-1 500kV 同塔双回架设线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知，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，说明输电线路噪声影响贡献值较低。500kV 漕亭 5102/漕卫 5112 线噪声衰减监测断面昼间最大值为 42dB(A)，夜间最大值为 39dB(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。

类比监测结果表明，500kV 同塔双回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 500kV 同塔双回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

因此，本项目 500kV 同塔双回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，故本项目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。

6.2.1.2 500kV 单回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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，本段线路类比分析对象选择与本项目建设规模相似的江苏省境内的 500kV 斗南 5266 单回线路作为类比监测对象。2017 年 12 月该线路进行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#82~#83 塔之间弧垂最低位置横截面上，这一档最大弧垂处线高 16m。测量点周围为农村开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

项目	类比线路（500kV 斗南 5266 单回线路）	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，具有可比性。
线路型式	单回	单回	线路型式一致，具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JNRLH1X/GLB14-450/55	导线截面基本类似，具有可比性。
分裂数	4 分裂	4 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	500	500	
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	16	≥14	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目 500kV 单回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目 500kV 单回输电线路导线截面积与类比工程相似，分裂间距与类比工程相同，因此本项目相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似，声环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

监测仪器: AWA6228 声级计, 监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

以线路走廊中心为起点, 沿垂直于线路方向进行, 间距 5m 布点, 测至 60m。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2017 年 12 月 11 日~22 日, 温度 -3℃~14℃, 湿度 47%~69%, 风速 0.5m/s~1.7m/s。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

500kV 斗南 5266 线: 电压 (513.06~513.50) kV、电流 (793.79~1094.82) A。

6) 类比监测结果

500kV 斗南 5266 单回线路昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 500kV 单回线路类比监测结果

序号	测量点位描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	500kV 斗南 5266 单回线路#82~#83 塔间弧垂最低位置横截面上,距杆塔中央连线对地投影（500kV 导线对地高度为 16m）	距线路走廊中心 0m	46.1	43.3
2		距线路走廊中心 5m	46.2	43.6
3		距线路走廊中心 10m	46.5	43.1
4		距线路走廊中心 15m	45.1	43.2
5		距线路走廊中心 20m	45.5	42.1
6		距线路走廊中心 25m	46.8	42.6
7		距线路走廊中心 30m	46.9	42.1
8		距线路走廊中心 35m	46.5	42.4
9		距线路走廊中心 40m	46.2	42.7
10		距线路走廊中心 45m	45.9	42.8
11		距线路走廊中心 50m	45.5	42.4
12		距线路走廊中心 55m	45.5	43.1
13		距线路走廊中心 60m	45.3	42.0

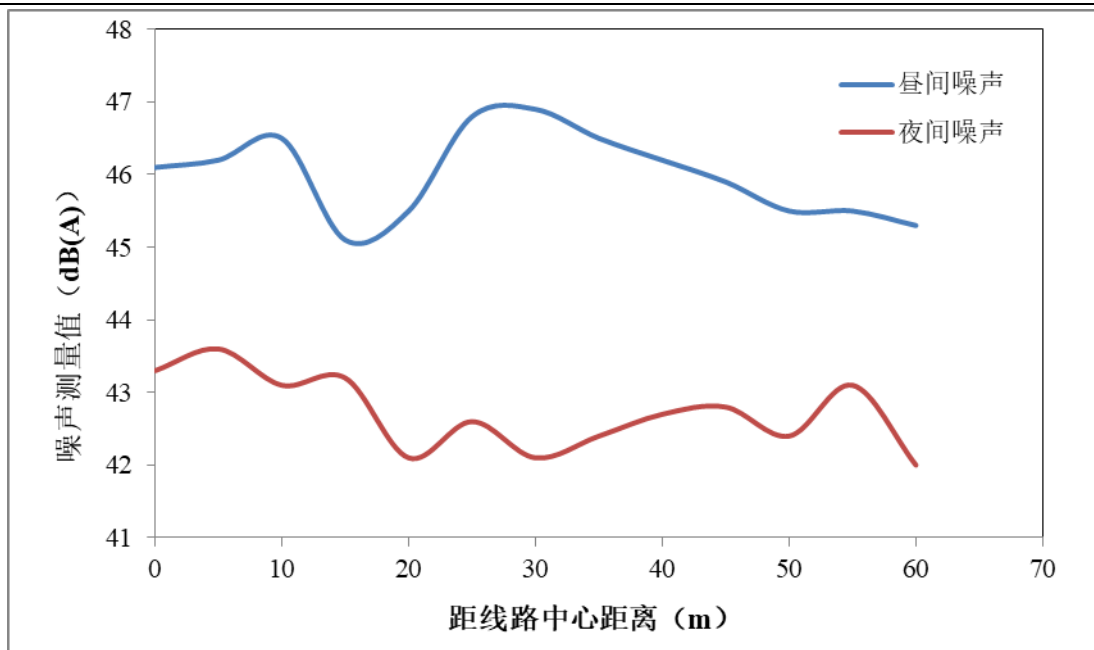


图 6.2-2 500kV 单回架设线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知，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，说明输电线路噪声影响贡献值较低。500kV 单回线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 46.9dB(A)，夜间最大值为 43.6dB(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。

类比监测结果表明，500kV 单回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 500kV 单回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.1.3 1000kV/500kV 混压同塔四回架设类比分析

(1) 类比分析对象

由于目前国内暂无 1000kV/500kV 混压同塔四回投运线路。而输电线路运行本身声环境影响较小，由于上层 1000kV 线路较高，声环境影响主要受下层 500kV 线路的影响。因此，本段线路类比对象选用 500kV/500kV 同塔四回架设线路进行类比分析。

本段线路类比分析对象选择江苏省境内的陆常 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。2019 年 7 月该线路进行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的 500kV 陆常 5620 线#33~#34/500kV 山桥 5268 线#13~#12/500kV 利梅 5221/港里 5222 线#166~#167 杆塔间，这一档最大弧垂处线高 25m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.1-5。

由表 6.1-5 可知，①本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路与类比工程在线路型式方

面相同, 本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路与类比工程下层均为 500kV 线路, 因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目输电线路导线截面积与类比工程相似, 与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回线路的类比工程选择该线路是基本合理。

(2) 类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 本项目输电线路类比监测具体情况

项目		陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路
监测因子		等效连续 A 声级
监测方法		《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测仪器	名称	AWA6228+ 声级计
	量程范围	25~130dB(A)
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定有效期	2019.5.21~2020.5.20
监测单位		江苏核众环境监测技术有限公司
天气条件		多云, 环境温度 26°C~29°C, 相对湿度 67%~69%, 风速 1.5m/s~1.6m/s
监测布点		以线路中心为起点, 沿垂直于线路方向进行, 测点间距 5m, 测至 70m。
监测位置条件		500kV 陆常 5620 线#33~#34/500kV 山桥 5268 线#13~#12/500kV 利梅 5221/港里 5222 线#166~#167 塔间弧垂最低位置横截面上, 最大弧垂处线高 25m, 周围平坦开阔, 无其它建筑物遮挡。
监测时间		2019 年 7 月 1 日
监测期间运行工况		500kV 陆常 5620 线: 电压 511kV、电流 415A 500kV 山桥 5268 线: 电压 511kV、电流 455A 500kV 利梅 5221 线: 电压 514kV、电流 476~518A 500kV 港里 5222 线: 电压 514kV、电流 420~475A

(3) 类比监测结果

陆常 5620/山桥 5268/利梅 5221/港里 5222 500kV 同塔四回线路昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 500kV/500kV 同塔四回线路类比监测结果

序号	测量点位描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	500kV 陆常 5620 线 #33~#34/500kV 山桥 5268 线#13~#12/500kV 利梅 5221/港里 5222 线 #166~#167 塔间弧垂最 低位置横截面上,距杆塔 中央连线对地投影(监测 区域位于农田)	距线路走廊中心 0m	46	44
2		距线路走廊中心 5m	46	44
3		距线路走廊中心 10m	46	44
4		距线路走廊中心 15m	46	43
5		距线路走廊中心 20m	46	43
6		距线路走廊中心 25m	46	44
7		距线路走廊中心 30m	46	43
8		距线路走廊中心 35m	46	42
9		距线路走廊中心 40m	46	42

序号	测量点位描述	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
10	距线路走廊中心 45m	45	42
11	距线路走廊中心 50m	45	43
12	距线路走廊中心 55m	46	42
13	距线路走廊中心 60m	46	42
14	距线路走廊中心 65m	46	42
15	距线路走廊中心 70m	47	42

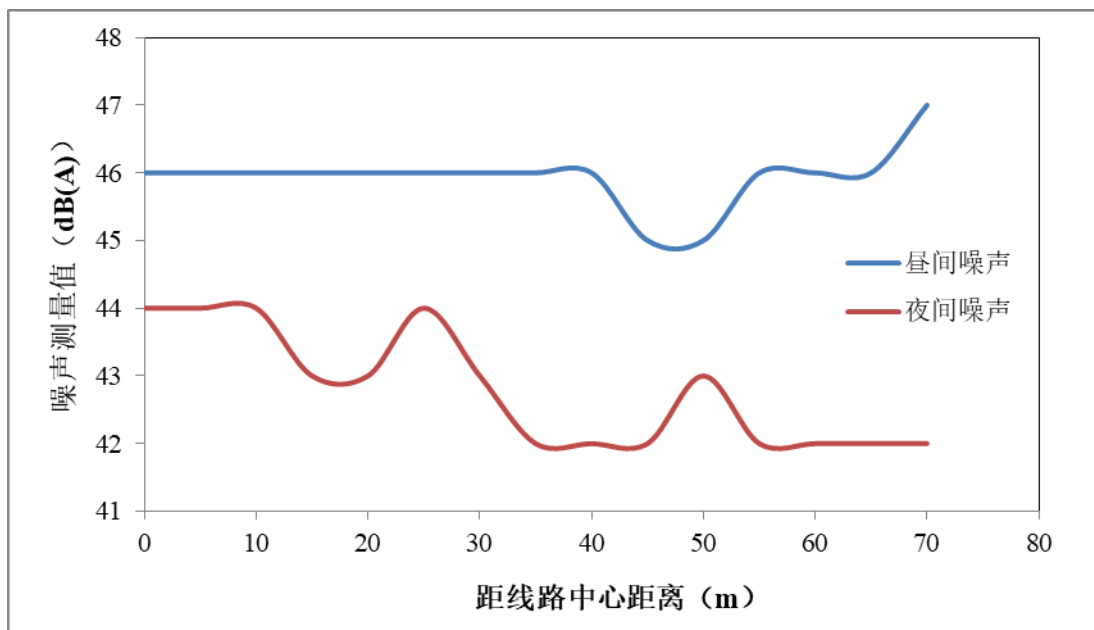


图 6.2-3 500kV/500kV 同塔四回线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知,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,说明输电线路噪声影响贡献值较低。500kV/500kV 四回线路类比线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 47dB(A),夜间最大值为 42dB(A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准要求。500kV/500kV 四回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致,无明显贡献,即 500kV/500kV 四回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

因此,本项目 1000kV/500kV 混压同塔四回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,故本项目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。

6.2.1.4 500kV/220kV 混压同塔四回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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,本段线路类比分析对象选择与本项目建设规模相似的江苏省境内的 500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617/220kV 淦木 4Y65/4Y66 混压同塔四回线路作为类比监测对象。2018 年 9 月该线路进

行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的 500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617 线#46~#47/220kV 淦木 4Y65/4Y66 线#26~#27 杆塔间,这一档最大弧垂处线高 17m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.2-7。

表 6.2-7 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	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	500kV/220kV	500kV/220kV	电压等级一致,具有可比性。
线路型式	同塔四回	同塔四回	线路型式一致,具有可比性。
导线型号	JL/G1A-400/35	JL1/LHA1-465/210	导线截面基本类似,具有可比性。
导线排列方式	上层鼓型排列,下层三角形排列	上层鼓型排列,下层三角形排列	导线排列方式一致,具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	17	≥14	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似,具有可比性。

由上表可知,①本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同,因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性;②与类比工程相比,本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路导线截面积与类比工程相似,因此本项目相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似,声环境的变化规律也与类比工程相似;③本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此,本项目 500kV/220kV 混压同塔四回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测条件

类比监测的具体情况见表 6.2-8。

表 6.2-8 本项目输电线路类比监测具体情况

项目		500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617/220kV 淦木 4Y65/4Y66 混压同塔四回线路
监测因子		等效连续 A 声级
监测方法		《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测仪器	名称	AWA6228 声级计
	量程范围	25~130dB(A)
	检定有效期	2017.11.28~2018.11.27

项目	500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617/220kV 淦木 4Y65/4Y66 混压同塔四回线路
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司
天气条件	温度 23°C~32°C、多云、相对湿度 54%~64%、风速 1.0m/s~1.5m/s。
监测布点	以线路走廊中心为起点, 沿垂直于线路方向进行, 5m间距测至60m。
监测位置条件	500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617 线#46~#47/220kV 淦木 4Y65/4Y66 线#26~#27 杆塔间弧垂最低位置横截面上, 周围平坦开阔, 无其它建筑物遮挡。
监测时间	2018 年 9 月 5 日
监测期间运行工况	500kV 溧目 5616 线: 电压 513.7kV~514.6kV、电流 143.2A~151.8A 500kV 溧湖 5617 线: 电压 513.4kV~514.7kV、电流 144.3A~152.5A 220kV 淦木 4Y65 线: 电压 221.9kV~223.8kV、电流 46.3A~49.7A 220kV 淦木 4Y66 线: 电压 221.4kV~223.5kV、电流 45.7A~50.1A

(3) 类比监测结果

500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617/220kV 淦木 4Y65/4Y66 混压同塔四回线路昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 500kV/220kV 混压同塔四回线路噪声类比监测结果

序号	测量点位描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	500kV 溧目 5616/500kV 溧湖 5617 线 #46~#47/220kV 淦木 4Y65/4Y66 线#26~#27 塔 间弧垂最低位置横截面 上	距线路走廊中心 0m	46.5	43.9
2		距线路走廊中心 5m	46.4	43.6
3		距线路走廊中心 10m	46.3	43.3
4		距线路走廊中心 15m	46.1	43.2
5		距线路走廊中心 20m	45.8	43.1
6		距线路走廊中心 25m	45.6	42.9
7		距线路走廊中心 30m	45.2	42.8
8		距线路走廊中心 35m	45.2	42.7
9		距线路走廊中心 40m	44.7	42.6
10		距线路走廊中心 45m	44.5	42.4
11		距线路走廊中心 50m	44.3	42.4
12		距线路走廊中心 55m	44.1	42.4
13		距线路走廊中心 60m	44.0	42.3

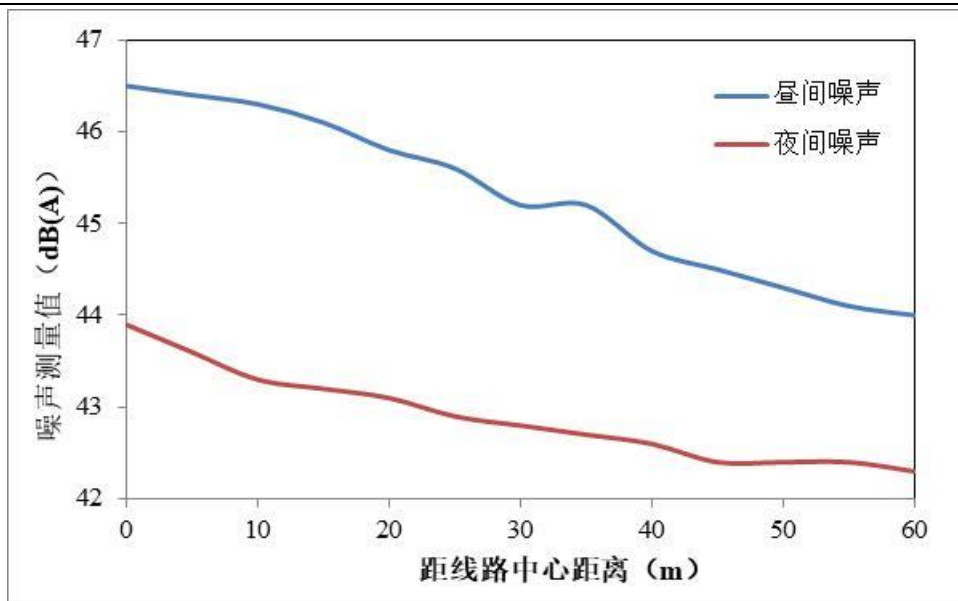


图 6.2-4 500kV/220kV 混压同塔四回线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知, 500kV/220kV 混压同塔四回线路噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显, 说明输电线路噪声影响贡献值较低。500kV/220kV 混压同塔四回线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 46.5dB(A), 夜间最大值为 43.9dB(A), 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。

类比监测结果表明, 500kV/220kV 混压同塔四回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致, 无明显贡献, 即 500kV/220kV 混压同塔四回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.1.5 220kV 同塔双回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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, 本段线路类比分析对象选择与本项目建设规模相似的安徽省境内的 220kV 涓灯 4V95/4V96 线作为类比监测对象。2019 年 11 月该线路进行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#36~#37 杆塔间, 这一档最大弧垂处线高 17m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.2-10。

表 6.2-10 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 (220kV 涓灯 4V95/4V96 线)	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致, 具有可比性。
线路型式	同塔双回	同塔双回	线路型式一致, 具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45	导线截面一致, 具有可比性。

分裂数	2 分裂	2 分裂	分裂数与分裂间距一致，具有可比性。
分裂间距(mm)	600mm	600mm	
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列	导线排列方式一致，具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	17	≥14	本项目导线对地距离相似，具有可比性。
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

由上表可知，①本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性；②与类比工程相比，本项目 220kV 同塔双回输电线路导线截面积与类比工程相同，分裂间距与类比工程相同，因此本项目相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似，声环境的变化规律也与类比工程相似；③本项目 220kV 同塔双回输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此，本项目 220kV 同塔双回输电线路的类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

监测仪器：AWA6228+声级计，监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。线路中央设置监测点，以一定的间距测至 50m 处。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2019 年 11 月 5 日，天气晴，温度 11℃~21℃，湿度 53%~64%。

监测期间该线路已按设计要求正常运行，满足监测要求。具体监测期间监测工况如下：

220kV 涓灯 4V95 线：电压 227.1~230.6kV、电流 39.4~186.9A；

220kV 涓灯 4V96 线：电压 227.3~230.4kV、电流 131.8~205.1A。

(6) 类比监测结果

220kV 涓灯 4V95/4V96 线昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 220kV 涓灯 4V95/4V96 线昼、夜噪声类比监测结果

序号	测量点位描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	220kV 涓灯 4V95/4V96 双回线路#36~#37 之间 两杆塔中央连线、弧垂最 低处对地投影向东（线高 17m）	0m	41.3	39.6
2		5m	42.0	39.9
3		10m	42.0	39.8
4		15m	41.1	39.4
5		20m	40.9	39.9
6		25m	41.4	40.0
7		30m	41.7	39.7
8		35m	41.8	40.1
9		40m	41.6	39.8
10		45m	42.0	39.8
11		50m	41.5	39.6

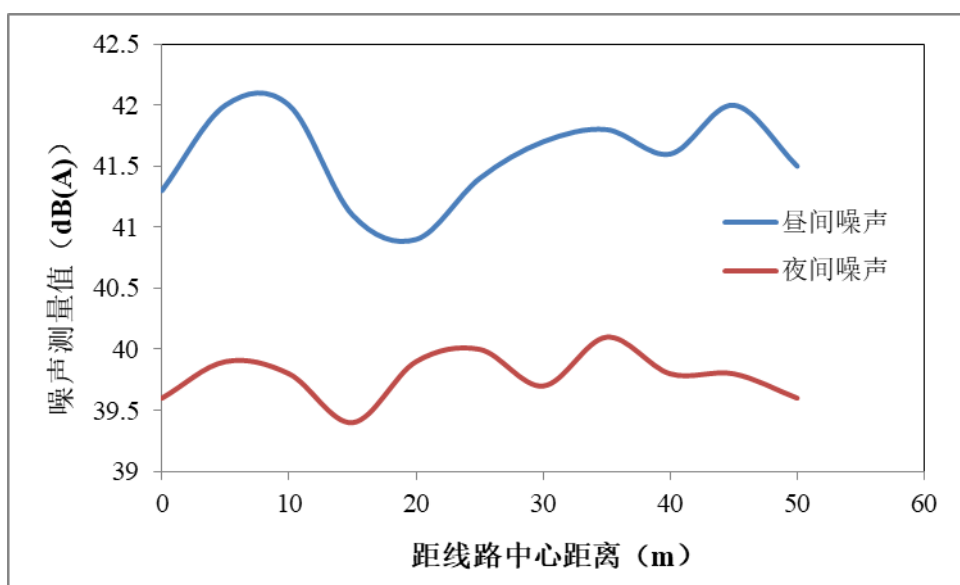


图 6.2-5 220kV 同塔双回架设线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知，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，说明输电线路噪声影响贡献值较低。220kV 同塔双回线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 42.0dB(A)，夜间最大值为 40.1dB(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。

类比监测结果表明，220kV 同塔双回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 220kV 同塔双回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.1.6 220kV 单回架设类比分析

(1) 类比分析对象

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，本段线路类比分析对象选择与本项目建设规模相似的江苏省境内的 220kV 暨园 2X24 单回线路作为类比监测对象。2020 年 10 月该线路进行了声环境类比监测。具体布点位置选择在该条输

电线路的#21~#22 杆塔间, 这一档最大弧垂处线高 17m。测量点周围为平坦开阔地区。

类比监测线路和本项目线路可比性分析见表 6.2-12。

表 6.2-12 本项目输电线路与类比监测线路可比性分析

项目	类比线路 (220kV 暨园 2X24 单回线路)	本项目输电线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致, 具有可比性。
线路型式	单回	单回	线路型式一致, 具有可比性。
导线型号	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45	导线截面基本类似, 具有可比性。
分裂数	2 分裂	2 分裂	分裂数与分裂间距一致, 具有可比性。
分裂间距(mm)	600	600	
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式一致, 具有可比性。
监测位置导线距地最小高度(m)	17	≥ 7.5	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围地形	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似, 具有可比性。

由上表可知, ①本项目 220kV 单回输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同, 因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性; ②与类比工程相比, 本项目 220kV 单回输电线路导线截面积与类比工程相同, 分裂间距与类比工程相同, 因此本项目相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似, 声环境的变化规律也与类比工程相似; ③本项目输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 类比工程选择该线路是合理和可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法及仪器

监测方法: 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

监测仪器: AWA6228+ 声级计, 监测期间在仪器检定有效期内。

(4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。线路中央设置监测点, 以一定的间距测至 50m 处。

(5) 类比监测环境条件及监测工况

2020 年 10 月 14 日, 温度 16℃~23℃, 湿度 58%~64%, 风速 1.7m/s~2.6m/s。

监测期间该线路已按设计要求正常运行, 满足监测要求。具体监测期间监测工况如下:

220kV 暨园 2X24 线: 电压 223.1kV~226.8kV、电流 98.4A~110.5A。

(6) 类比监测结果

220kV 暨园 2X24 单回线路昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-13。

表 6.2-13 220kV 暨园 2X24 单回线昼、夜噪声类比监测结果

序号	测量点位描述	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	220kV 暨园 2X24 线路 #21~#22 杆塔线路中央 弧垂最低位置的横截面 方向上, 距弧垂最低位置 处中相导线对地投影点 (线高 17m)	0m	43.4
2		5m	43.6
3		10m	43.3
4		15m	43.4
5		20m	43.4
6		25m	43.4
7		30m	43.8
8		35m	43.6
9		40m	43.6
10		45m	43.5
11		50m	43.4

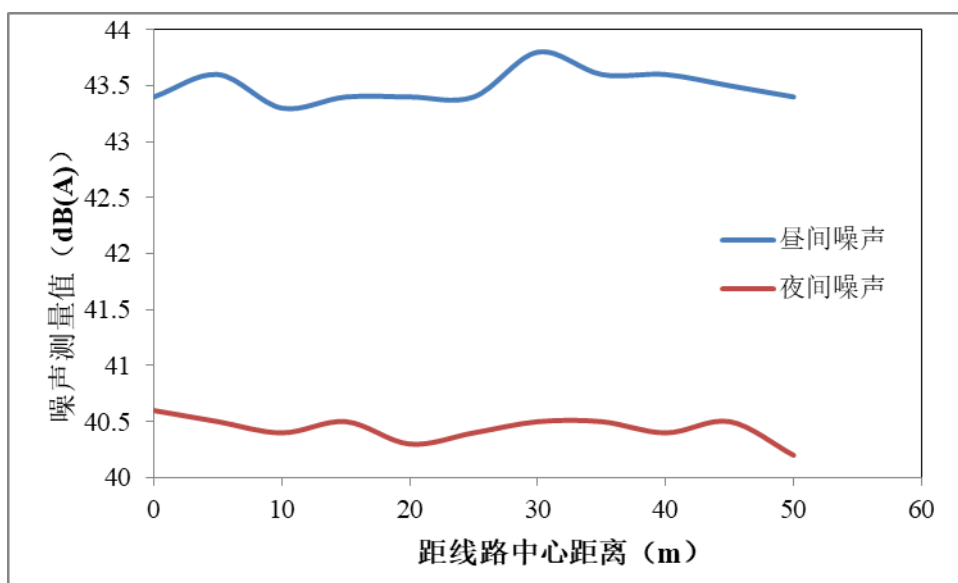


图 6.2-6 220kV 单回架设线路噪声类比监测值趋势图

根据上表可知, 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, 说明输电线路噪声影响贡献值较低。220kV 单回线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 43.8dB(A), 夜间最大值为 40.6dB(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。

类比监测结果表明, 220kV 单回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致, 无明显贡献, 即 220kV 单回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.1.7 类比分析评价结论

根据类比分析结果表明, 本项目输电线路建成后, 各种架线方式情况下, 输电线路运行产生的噪声较小, 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。本项目输电线路建成后, 各种架线方式情况下噪声贡献值较低, 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, 故本项目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。

6.2.2 输电线路模式预测及评价

本工程架空输电线路所产生的噪声贡献值选用《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》(DL/T 2036-2019)中的公式进行计算:

$$L_5 = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\left[\frac{L_{WA,i} - 11.4 \lg D_i - 5.8}{10} \right]}$$

其中: L_5 ——A 计权声级, dB(A)

D_i ——测点至被测 i 相导线的距离, m

N——总相数, 即回路数乘以每回路的相数

$L_{WA,i}$ ——A 计权声功率级, dB。

根据《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》(DL/T 2036-2019)附录 B, 单相单位长度可听噪声的声功率级如下式:

$$L_{W,i} = -177.6 + 120 \lg g_{\max i} + 26.4 \lg n + 55 \lg d$$

d——子导线直径, mm

$g_{\max i}$ ——导线表面最大电位梯度有效值, kV/cm。

n——导线分裂数。

噪声预测中 500kV 线路选设计最低线高 14m, 220kV 双回线路选最低线高 14m, 220kV 单回线路选最低线高 7.5m, 各声环境保护目标噪声预测值见表 6.2-14。

根据类比分析结果, 输电线路噪声影响较小, 并行输电线路之间噪声叠加影响也较小, 因此本次评价声环境影响计算分以下 6 种情形进行:

情形 1: 1000kV/500kV 混压同塔四回路;

情形 2: 500kV 单回路;

情形 3: 500kV 同塔双回路 (含一般线路和大跨越线路);

情形 4: 500kV/220kV 混压同塔四回路;

情形 5: 220kV 同塔双回路;

情形 6: 220kV 单回路。

各种情形的理论计算参数见 6.1.2 电磁理论计算章节。

计算结果表明, 不同情形最低线高的情况下, 预测高度 1.5m 处噪声最大贡献值分别为 38.5dB(A)、38.2dB(A)、<30dB(A)、<30dB(A)、<30dB(A)、<30dB(A), 噪声贡献值均较小。

表 6.2-14 不同情形噪声预测结果 (单位: dB(A))

至线路走廊中心距离(m)	情形 1	情形 2	情形 3 一般线路	情形 3 大跨越线路	情形 4	情形 5	情形 6
0	38.5	38.2	27.8	20.3	24.7	17.1	27.4
5	38.5	38.1	27.7	20.4	24.7	16.9	26.4
10	38.5	37.8	27.4	20.6	24.6	16.5	24.5
15	38.4	37.1	26.9	20.7	24.3	15.9	22.9
20	38.2	36.3	26.2	20.6	23.9	15.2	21.6
25	38.1	35.4	25.6	20.2	23.6	14.5	20.5
30	37.8	34.7	24.9	19.6	23.2	13.9	19.6
35	37.6	34.0	24.4	19.0	22.8	13.3	18.9
40	37.3	33.4	23.9	18.4	22.5	12.7	18.3
45	37.1	32.8	23.4	17.9	22.1	12.2	17.7
50	36.8	32.3	23.0	17.4	21.8	11.8	17.2
55	36.6	31.9	22.5	16.9	21.5	11.3	16.7
60	36.3	31.5	22.2	16.5	21.2	10.9	16.3
65	36.0	31.1	21.8	16.2	20.9	10.6	15.9

根据预测结果并叠加现状监测结果, 本项目各声环境保护目标处的昼间噪声预测值为 42.3dB(A)~65.0dB(A), 夜间噪声预测值为 39.5dB(A)~54.0dB(A), 声环境保护目标处声环境质量仍能维持原有水平。

表 6.2-15 本项目评价范围内声环境保护目标声环境影响预测结果

序号	声环境保护目标	预测线 高(m)	预测情 形	本底值（dB(A)）		最大贡献值 （dB(A)）	预测值（dB(A)）		标准值（dB(A)）	
				昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
一、东吴~徐行 500kV 双回线路工程										
1	方南路 475 弄小区	14	情形 4	47	44	30	47.1	44.2	60	50
2	先锋村	14	情形 4	53	45	30	53.0	45.1	60	50
3	泰顺路 400 弄小区	14	情形 4	57	48	30	57.0	48.1	60	50
4	方泰小学	14	情形 4	55	47	30	55.0	47.1	60	50
5	方泰村	14	情形 4	55	45	30	55.0	45.1	60	50
6	园区路 301 弄小区	14	情形 4	52	46	30	52.0	46.1	60	50
7	六里村果园看护房	14	情形 3 一般线路	63	54	30	63.0	54.0	70	55
8	人民村 10 组	14	情形 4	53	48	30	53.0	48.1	60	50

9	人民村 9 组	14	情形 4	57	48	30	57.0	48.1	60	50
10	大陆村碾子组	14	情形 4	51	45	30	51.0	45.1	60	50
11	赵厅村村委会	14	情形 4	54	42	30	54.0	42.3	55	45
12	曹新公路看护房	14	情形 4	49	42	30	49.1	42.3	60	50
13	永胜村看护房	14	情形 4	49	39	30	49.1	39.5	60	50
14	石皮村	14	情形 4	51	46	30	51.0	46.1	60	50
二、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程										
1	望新村	14	情形 1	52	43	38.5	52.2	44.3	55	45
2	周泾村	14	情形 1	53	43	38.5	53.2	44.3	55	45
3	前进村	14	情形 1	52	47	38.5	52.2	47.6	65	55
4	陆象村村委会	14	情形 1	47	46	38.5	47.6	46.7	65	55
5	杨木桥村	14	情形 1	50	44	38.5	50.3	45.1	60	50
6	小兴俗庙	14	情形 1	56	47	38.5	56.1	47.6	60	50
三、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程										
1	顾家村甘家舍	14	情形 4	65	49	30	65.0	49.1	70	55
2	方中路 201 号	14	情形 4	59	49	30	59.0	49.1	70	55
3	方泰敬老院	14	情形 4	55	48	30	55.0	48.1	70	55
4	顾垒村	14	情形 3 中大跨越线路	55	50	30	55.0	50.0	70	55
5	六里新家园小区	14	情形 4	53	49	30	53.0	49.1	60	50
6	曹新公路看护房	14	情形 4	49	42	30	49.1	42.3	60	50
7	赵厅村看护房	14	情形 4	42	41	30	42.3	41.3	60	50
8	永胜村昌桥组	14	情形 4	47	46	30	47.1	46.1	60	50
9	徐行镇水务管理所	14	情形 4	54	45	30	54.0	45.1	60	50
10	徐曹路看护房	14	情形 4	50	45	30	50.0	45.1	60	50
四、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程										
1	古塘村看护房	14	情形 5	51	43	30	51.0	43.2	55	45

备注: 东吴~徐行 500kV 双回线路工程中 1#点按照噪声现状监测结果分别取昼间、夜间监测最大值进行叠加; 最大贡献值小于 30dB(A)的按照 30dB(A)进行叠加。

6.2.3 变电站声环境影响预测和分析

对于东吴变电站和徐行变电站, 由于其本期仅扩建或改造间隔, 不新增主变压器、电

抗器等高噪声设备。变电站的噪声影响主要是由于主变压器、电抗器等电气设备在运行过程中产生的,而东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备,本身产生的噪声影响很小,对站外的噪声影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础,对于运行期的噪声环境无影响。根据噪声环境现状监测,东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站厂界及声环境保护目标处声环境均满足相应标准限值要求。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后,站外的声环境没有变化,仍能够满足相应的标准限值。

6.2.4 声环境影响评价结论

6.2.4.1 输电线路声环境影响评价结论

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

6.1.4.2 变电站声环境影响评价结论

东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备,本身产生的噪声影响很小,对站外的噪声影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础,对于运行期的噪声环境无影响。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后,站外的声环境没有变化,仍能够满足相应的标准限值。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生,因此本项目线路建成投运后不会对线路沿线地表水环境产生影响。

本项目变电站改扩建运行期不新增运行人员,不新增生活污水。已建变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置,生活污水由该装置处理。

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,因此本项目线路建成投运后不会对线路沿线产生固体废物影响。

本项目变电站改扩建运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾,已建变电站前期工程站内已设置了固体垃圾收集箱,并由环卫部门定期清运,统一处理。本期变电站改扩建不新增运行人员,故运行期间也不会新增固体废物产生量。本项目变电站改扩建运行期不产生废旧蓄电池和废变压器油。

6.5 大气环境影响分析

本项目运行期间无废气产生。

6.6 环境风险分析

输电线路运行期不涉及环境风险。本项目变电站改扩建运行期也不涉及环境风险。

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

本项目初步设计拟采取的环保措施详见本报告书第 3.6 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、国家环境保护产业政策的要求。

7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析

本项目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，本项目拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在初步设计评审过程中，本项目的初步设计环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本项目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 输电线路环境保护措施

7.3.1.1 设计阶段环境保护措施

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，尽量利用现有线路走廊，减少开辟新的线路走廊，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) 本项目设计按抬高架线高度的措施来满足环保要求：

1) 东吴~徐行 500kV 双回线路工程

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV 同塔双回路最低线高 14m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、

道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 最低线高分别为 19m 和 21m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路段(本期仅挂 500kV 双回线路)最低线高 35.3m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时, 均可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路段(远期) 220kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台时, 220kV 线路最低线高分别为 14m、14m、17m 和 20m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值。

2) 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 1000kV/500kV 混压同塔四回路段 500kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台、三层平台、四层平台、五层平台时, 500kV 线路最低线高分别为 16m、16m、18m、18m 和 20m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 1000kV/500kV 混压同塔四回路(单侧挂线)段 500kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 500kV 线路最低线高分别为 16m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程 500kV 单回路段最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。

工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值。

3) 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV 同塔双回路段最低线高 14m 的情况下, 线下工

频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 19m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路段 (本期仅挂 500kV 双回线路) 最低线高 35.3m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 均可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程 500kV/220kV 混压同塔四回路段 (远期) 220kV 线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层平台、二层平台时, 220kV 线路最低线高分别为 14m, 可满足平台上 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程大跨越段最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 23m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。

工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值。

4) 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程

新谭~大众 220kV 双回线路最低线高 14m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值。线路边导线地面投影外 5m 处有一层房屋时, 最低线高为 14m, 可满足地面 1.5m 处工频电场强度小于 4000V/m。工频磁感应强度在满足工频电场限值的上述高度后, 均小于 100 μ T 的标准限值。

5) 徐行~石港 220kV 线路改造工程

徐行~石港 220kV 两个单回线路最低线高 8m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值, 工频磁感应强度满足 100 μ T 的标准限值。

6) 为使各环境敏感目标满足工频电磁场限值要求, 各环境敏感目标处的线高应满足表 6.1-46 的要求。

(4) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平, 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。

(5) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

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。

7.3.1.2 施工阶段环境保护措施

①施工扬尘

(1) 合理组织施工, 尽量避免扬尘二次污染, 限制施工期运输车辆车速。

(2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

(3) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。

(5) 施工过程中应做到大气污染防治措施, 包括施工现场围挡, 对裸露场地、土堆及物料进行覆盖, 洒水降尘, 渣土车辆密闭运输等。

②施工废水

(1) 输电线路施工人员一般临时租用当地民房居住, 产生的少量生活污水利用当地居民区已有的化粪池等处理设施进行处理。施工过程中工地设置临时移动厕所, 生活污水收集后定期清运。

(2) 本项目土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水、冲洗设备产生的废水经隔油、沉淀处理后回用, 不得直接排入周围河流及水体。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业, 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣, 禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

(4) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识, 施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则, 建立完善的水环境保护制度。

③施工噪声

(1) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011), 即符合昼间70dB(A)、夜间55dB(A)要求。塔基施工应尽量安排在白天进行, 禁止夜间施工。优先选用

《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备, 选择低噪声的施工方法、工艺, 优化高噪声设备的布置, 采取围挡等措施, 将施工噪声影响控制在最低限度。

(2) 严格依据《中华人民共和国噪声污染防治法》中的规定, 做好施工运输车辆的路线规划, 尽量避开噪声敏感建筑物集中区域。

(3) 闲置不用的设备应立即关闭, 运输车辆进入现场应减速并减少鸣笛。

(4) 施工场地沿道路布设, 远离居民点, 最大程度降低施工噪声对周边居民生活产生的不良影响。临近居民点施工时, 在高噪声设备周围设置移动的声屏障, 以减少施工期间对周围居民的影响。

④固体废弃物

(1) 生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放, 生活垃圾进行垃圾分类后, 由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。建筑垃圾委托经核准从事建筑垃圾运输的单位运送至政府部门指定的消纳场地。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾不得在施工场地内和场地外随意堆放, 并采取铺垫苫盖措施。

(3) 在进行产生大量泥浆的施工作业时, 应当配备相应的泥浆池、泥浆沟, 做到泥浆不外流, 废浆应当采用密封式罐车外运。

(4) 运输车辆实行密闭运输, 运输途中的建筑垃圾不得泄漏、撒落或者飞扬。

(5) 拆除的废旧导线、塔材、构架等由供电公司全部回收, 统一处理。

⑤生态环境

(1) 土地利用保护措施

本项目输电线路基本利用现有电力走廊, 合理组织施工, 减少临时占地面积; 严格按照设计占地面积、样式要求开挖, 避免大规模开挖; 严格控制施工作业范围; 施工材料有序堆放, 减少对周围环境生态破坏。

(2) 植物保护措施

土方开挖前应进行表土剥离; 工程开挖土方采用密目网覆盖防护以减少风、水蚀; 施工结束后表土作为植被恢复用土。对临时占地, 施工结束后应及时撤出施工设备, 并尽快实施植被恢复, 加强抚育管理, 实施生态恢复。位于耕地、林地或绿化带中的杆塔, 至少拆除塔基混凝土基础一定深度, 以满足覆土回填及恢复植被的要求。线路施工结束后, 对塔基周围进行植被恢复。

(3) 动物保护措施

合理组织施工，减少施工对周边动物的影响和扰动；严格控制施工作业范围；缩短施工时间，施工结束后及时撤出现场，并及时恢复施工现场；加强宣传教育，施工人员不得捕猎或伤害施工中发现的野生动物。

(4) 古树名木保护措施

1) 合理布设临时工程。对于本项目线路附近的古银杏树及伴生樟树周围避免布设临时施工道路及牵张场等临时工程。

2) 洒水降尘，围栏保护。对于距离古银杏树及伴生樟树周围的施工场地，施工时应洒水降尘，避免及减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。对于施工场地距离古树名木较近时应进行围栏保护，并设置警示牌，警示牌包含但不限于古树名称、保护级别、施工禁止事项等。

3) 运输车辆加盖帆布。对于距离古银杏树及伴生樟树周边的施工运输，工程运输车辆应严格按照要求加盖篷布避免及减缓施工扬尘对古树名木的不利影响。

4) 加强宣传教育。建设单位应加强对施工人员关于古树名木方面的宣传教育，使其了解相关法律法规要求。禁止施工人员对古树名木进行挖根、剥损树皮、堆放重物、倾倒易燃易爆物品、灌注有毒有害物质等行为。

(5) 湿地公园及鸟类迁徙通道保护措施

1) 东吴变电站施工在现有围墙内进行，站外不设置临时施工场地。

2) 输电线路施工不得进入江苏昆山天福国家湿地公园，不在湿地公园内设置临时占地。

3) 施工过程中车辆运输等利用现有道路，运输车辆加盖帆布，避免及减缓施工扬尘的影响。

4) 建设单位在施工过程中将加强对施工人员的环保教育，提高其环保意识，禁止其捕捉陆生野生动物及水生动物，禁止其采集植物资源及擅自砍伐、移植、损毁湿地公园内的树木。

5) 合理安排，科学组织施工，鸟类大多是晨昏外出觅食，正午休息，为减小施工噪声对野生动物的影响，应做好施工方式和施工时间的计划。

7.3.1.3 运行阶段环境保护措施

(1) 运行管理和宣传教育

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。

(2) 竣工环境保护验收

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。

7.3.2 变电站环境保护措施

7.3.2.1 设计阶段环境保护措施

(1) 本项目变电站间隔改扩建均在现有围墙内进行, 对站外影响很小。

(2) 在设备安装时, 保证所有的固定螺栓都可靠拧紧, 导电元件尽可能接地。

(3) 东吴变电站、黄渡变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置, 生活污水由该装置处理, 对环境影响很小。徐行变电站前期工程环保验收要求待徐行变电站周边建立污水管网后, 徐行变电站污水需接入市政污水管网, 设计单位了解到徐行变电站周边存在污水纳管条件, 因此本期工程将徐行变电站生活污水处理后改接入市政污水管网。本项目变电站改扩建运行期不新增运行人员, 不新增生活污水。

(4) 变电站前期工程已设置垃圾收集箱, 并由环卫部门定期清运, 统一处理。本项目运行期不新增运行人员, 不新增固体废物。

7.3.2.2 施工阶段环境保护措施

①施工扬尘

(1) 合理组织施工, 尽量避免扬尘二次污染。

(2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

(3) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。

(5) 变电站改扩建施工在围墙内施工, 进出场地的车辆应限制车速。

②施工废水

(1) 变电站改扩建施工人员生活污水处理利用站内施工场地设置的工地临时厕所收集, 定期清运, 对外环境影响很小。

(2) 变电站施工废水经隔油、沉淀处理后回用, 不直接排入周围河流及水体。

(3) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识, 施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则, 建立完善的水环境保护制度。

③施工噪声

(1) 加强施工期的环境管理工作, 并接受生态环境主管部门的监督管理。

(2) 变电站改扩建工程在现有变电站围墙内进行, 利用围墙等挡声作用减少工程建设期噪声对周围声环境的影响。

(3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械, 控制设备噪声源强。

(4) 施工应尽量安排在白天进行, 禁止夜间高噪声设备施工。

(5) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

④固体废弃物

生活垃圾利用站内已设置垃圾收集箱收集, 并由环卫部门定期清运, 统一处理。建筑垃圾委托经核准从事建筑垃圾运输的单位运送至政府部门指定的消纳场地, 不得随意堆放。

⑤生态环境

合理组织施工, 开挖面及时平整, 临时堆土采取拦挡、防护等水土保持措施。

7.3.2.3 运行阶段环境保护措施

(1) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(2) 加强环境监测, 及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

(3) 投运后应进行竣工环境保护验收调查工作, 确保工频电场强度、磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

7.3.3 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。

7.3.4 环境保护设施、措施及投资估算

本项目总投资约 145185.37 万元, 其中环保投资约 850 万元, 占工程总投资的 0.59%。本项目投资估算见表 7.3-1。

环保投资资金由建设单位筹措, 纳入工程预算中。

表 7.3-1 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	270	/
	抬升线高	在主体工程中计列	/
施工阶段	大气环境保护	90	洒水抑尘、土方苫盖等
	水环境保护	80	移动厕所、临时厕所、沉淀池等
	固体废物处置	80	垃圾收集、清运等
	土壤环境保护	40	土工布、吸油毡等
运行阶段	宣传科普	30	/
	塔基警示标志设置	60	/
	植被恢复	200	/
环境保护总投资		850	/
工程总投资		145185.37	静态投资
环保投资占总投资比例		0.59%	/

8 环境影响经济损益分析

8.1 环境效益

上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程基本利用了现状的电力走廊进行改造, 尽量避开了城镇规划区、居民密集区, 也避让了自然保护区、生态保护红线等生态环境敏感区和水环境保护目标; 采用同塔双回或混压同塔四回设计, 尽量减少杆塔组立, 尽量减少线路走廊宽度, 尽量利用现有线路走廊、减少开辟新的线路走廊, 减少线路占地, 从而减小环境影响。

8.2 社会效益

(1) 为“十四五”期间优化长三角核心地区网架结构, 降低长三角核心地区短路电流水平, 提升电网结构完整性和运行灵活性创造良好条件。本项目投运后, 为断开上海和江苏电网 500kV 省际联络线、优化长三角地区电网结构、有效控制短路电流创造了有利条件。

(2) 为上海北部主网架结构优化, 未来持续承接区外来电和新能源创造良好条件。本项目投运后, 进一步梳理优化了上海北部主网架, 提升了地区短路电流裕度, 为后续承接区外来电和新能源接入创造了良好的裕度和条件。

(3) 为增加上海交流电网受电能力, 提升对于上海内部电源发展规模、时序不确定性应对能力, 保障上海供电创造良好条件。本项目投运后并作为 1000kV 东吴特高压站的一级 500kV 送出线路, 可通过特高压东吴站扩建可进一步释放和发挥上海电网从东吴特高压站的受电能力, 提升幅度接近 300 万千瓦, 有效增加上海交流电网受电能力和提升了上海内部电源发展规模、时序不确定性的应对能力。

(4) 为充分利用现有电力走廊资源, 消除上海市内输电瓶颈, 提升严重故障下上海电网潮流转移能力创造良好条件。500kV 徐行~黄渡双线作为上海电网组成部分, 输电能力较低, 且运行年限超过 30 年, 接近使用寿命, 已制约严重故障下环网潮流转移能力。

上海城市化水平高, 电力走廊资源紧张, 本项目部分路段充分利用现有徐行~黄渡 2 个单回路电力走廊, 可进一步消除上海市内输电瓶颈, 最大化程度发挥存量走廊的作用和效益, 同时也避免后续再次改造停电对电网的影响。

(5) 为地区 220kV 电网发展提供良好的裕度和适应性。本项目对现状黄渡向北至徐行的 2 个 500kV 单回路进行改造, 改造后可预留 2 个 220kV 输电通道, 增加黄渡向北出线资源条件, 为地区 220kV 电网发展裕度良好的适应性。

8.3 经济效益

本项目经济效益指标比较理想，各项指标均符合有关规定，主要经济指标情况详见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目主要经济指标情况

项目	单位	指标
静态总投资	万元	145185.37
动态总投资	万元	146951
投资回收期（总投资）	年	17.46
内部收益率（税后）	%	4.32
内部收益率（资本金）	%	5.00
单位电量分摊金额（含税）	元/MWh	0.73

9 环境管理与监测计划

本项目在施工期和运行期将不同程度地会对周边区域的社会环境和自然环境造成一定的影响。因此,在工程的施工期和运行期应加强环境管理,制定并执行环境监测计划,并应用监测得到的反馈信息,比较项目建设前预测产生的环境影响与施工中和建成后实际产生的环境影响,及时发现问题及时修正原设计中环保措施的不足之处,保证各项污染治理措施的有效实施。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

本项目环境保护管理归口于国网上海市电力公司建设部,公司发展策划部为环境保护的专业分管部门。其中建设部负责新、扩、改建工程项目环保设施竣工验收工作,负责污染事故及污染纠纷的调查与处理等;发展策划部负责新、扩、改建工程项目前期阶段的环境影响评价工作等。

9.1.2 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投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求,并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件施工,特别是按环保设计要求施工。监理人员对施工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、监督和检查。施工期监理及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) 负责日常施工活动中的监理工作,做好工程用地区域的环境特征调查,对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 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。

(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8) 监督施工单位, 使施工工作完成后的环保设施等各项保护工程同时完成。

9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》等相关法规、规范, 本建设项目正式投产运行前, 建设单位需组织自验收。对于分期建设、分期投入生产或者使用的子项目, 其相应的环境保护设施应当分期验收。

竣工环境保护验收的主要内容为项目对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”制度的落实情况, 竣工环境保护验收的内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境保护竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备, 环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按环评报告及批复中要求落实	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、声环境等保护措施落实情况、实施效果。
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。
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。
5	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
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。
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容, 实施环境监测计划。竣工验收中, 应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测, 对出现超标情况的环境敏感目标必须采取措施。
8	环境敏感目标的环境影响验证	监测输电线路沿线、变电站周边评价范围内环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符。

9.1.4 运行期的环境管理

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, 监控本工程主要污染源, 加强与环境信访投诉人员的沟通, 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和环境保护目标情况。
- (3) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案。
- (4) 加强与相关环境信访投诉人员的沟通，并解决公众提出的问题。
- (5) 不定期巡查线路，特别注意保护生态保护对象，关注施工临时占地恢复及生态功能的变化情况，保护生态环境不被破坏，保证生态与项目运行相协调。
- (6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.1.5 环境管理培训

对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	项目沿线的公众（以宣传为主）	1. 电磁环境影响的有关知识 2. 声环境质量标准 3. 电力设施保护条例 4. 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员（以培训为主）	1. 中华人民共和国环境保护法 2. 中华人民共和国野生动物保护法 3. 中华人民共和国野生植物保护条例 4. 建设项目环境保护管理条例 5. 其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员（以培训为主）	1. 中华人民共和国野生动物保护法 2. 中华人民共和国野生植物保护条例 3. 古树名木条例 4. 其他有关的管理条例、规定

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

本项目建成后主要采用竣工环保验收的方式，对调试期项目产生的工频电场、工频磁场、噪声进行监测，验证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 9.2-1 及表 9.2-2。

表 9.2-1 施工期环境监测计划

序号	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
1	施工场界噪声	施工期土方开挖阶段采样监测 1 次	施工阶段	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
2	颗粒物			上海市《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016)、江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)

表 9.2-2 调试及运行期环境监测计划

序号	监测点位	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
1	变电站厂界噪声	噪声	按本期规模建成后结合竣工环保验收监测 1 次；主要声源设备大修前后昼、夜各监测 1 次。有环境信访投诉时开展监测。	每次监测昼夜各监测 1 次	GB12348-2008 中相应标准
2	项目声环境保护目标	噪声	建成后结合竣工环保验收监测 1 次；有环境信访投诉时开展监测。	每次监测昼夜各监测 1 次	GB 3096-2008 中相应标准
3	变电站厂界处工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测。有环境信访投诉时开展监测。	每次监测选择在正常工况下监测 1 次	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100μT 的限值
4	线路典型断面	工频电场、工频磁场	投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测；有环境信访投诉时开展监测。	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100μT 的限值，输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、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。
5	项目电磁环境敏感目标	工频电场、工频磁场	按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测。有环境信访投诉时开展监测。	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100μT 的限值

9.2.2 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程环境影响区域相符；
- (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;
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

本项目由 8 个子工程组成, 分别为东吴~徐行 500kV 双回线路工程、东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程、黄渡~徐行 500kV 双回线路工程、新谭~大众 220kV 双回线路改造工程、徐行~石港 220kV 线路改造工程、东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程、黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程和徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程。具体如下:

(1) 东吴~徐行 500kV 双回线路工程

东吴~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 36\text{km}$, 由东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段和东黄/东渡线利旧段组成。东黄/东渡线和徐渡 5114 线改建段长度约 $2 \times 23.55\text{km}$, 其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 2.85\text{km}$, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路(本项目仅挂 500kV 双回线路)长度约 $2 \times 20.7\text{km}$; 东黄/东渡线利旧段长度约 $2 \times 12.45\text{km}$ 。拆除徐渡 5114 线长度约 22.7km , 拆除东黄/东渡线长度约 $2 \times 0.3\text{km}$ 。

为减少徐渡 5114 线和徐黄 5113 线同时停电时间, 采用永临结合的方式, 建设过渡 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 1.1\text{km}$, 其中永久线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$ (含在黄渡~徐行 500kV 双回线路中), 临时线路长度约 $2 \times 0.7\text{km}$ (本项目建成后拆除)。

(2) 东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程

东吴~黄渡 500kV 双回线路改造工程线路总长约 $2 \times 14.2\text{km}$, 由利用东吴~练塘线路 1000kV/500kV 混压同塔四回路塔下层预留 500kV 走廊双侧挂 500kV 线路段、单侧挂 500kV 线路段及新建单回 500kV 线路段组成。其中双侧挂 500kV 线路段长度约 $2 \times 13.5\text{km}$, 单侧挂 500kV 线路段长度约 0.7km , 新建单回 500kV 线路段长度约 0.7km 。

(3) 黄渡~徐行 500kV 双回线路工程

黄渡~徐行 500kV 双回线路工程线路总长约 $2 \times 23.3\text{km}$, 由利用徐黄 5113 线走廊改建而成。其中建设 500kV 同塔双回线路长度约 $2 \times 0.4\text{km}$, 建设 500kV/220kV 混压同塔四回线路(本项目仅挂 500kV 双回线路)长度约 $2 \times 20.7\text{km}$, 建设 500kV 同塔双回大跨越线路(松鹤墓园段)长度约 $2 \times 2.2\text{km}$ 。拆除 500kV 徐黄 5113 线长度约 22.8km 。

(4) 新谭~大众 220kV 双回线路改造工程

由于东吴~徐行 500kV 双回线路工程在东吴变电站出线时与现状新谭~大众 220kV 双回线路冲突, 需对新谭~大众 220kV 双回线路进行改造, 改造线路长度约 $2 \times 0.6\text{km}$ 。

(5) 徐行~石港 220kV 线路改造工程

由于黄渡~徐行 500kV 双回线路工程徐行变电站附近终端塔被徐行~石港 220kV 的 2 条单回路包夹,为减少 500kV 线路建设时徐行~石港线路停电时间,需对徐行~石港 220kV 两个单回线路进行改造,改造线路长度约 0.6km。

(6) 东吴 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

本期扩建至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔,扩建 2 个 500kV 母线分段间隔,扩建至黄渡变电站的 2 个 500kV 出线间隔接地开关。

(7) 黄渡 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

本期拆除至徐行变电站的 2 个 500kV 出线间隔的北侧前排构架及基础、更换线路保护。

(8) 徐行 500kV 变电站 500kV 间隔改造工程

本期将原 500kV 备用 1、2 间隔改接至东吴变电站,将原备用 1、2 间隔内的 AIS 设备整体更换为 HGIS 设备,并更换黄渡 1、2 间隔和原备用 1、2 间隔相应接地开关和电压互感器。

10.2 环境概况

10.2.1 电磁环境

根据电磁环境现状监测结果,本项目输电线路沿线测点电磁环境监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求,也满足“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的要求;本项目变电站周边测点电磁环境监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

10.2.2 声环境

根据声环境现状监测结果,本项目输电线路沿线测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应类别标准;本项目变电站厂界测点声环境现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应类别标准,声环境保护目标处声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应类别标准。

10.3 环境影响预测与评价主要结论

10.3.1 电磁环境影响评价

(1) 输电线路

根据类比分析及模式计算,本项目架空线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时,运行产生的工频电场强度均满足 10kV/m 限值要求。本项目架空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。

(2) 变电站

东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备，本身产生的电磁影响很小，对站外的电磁影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础，对于运行期的电磁环境无影响。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后，站外的电磁环境没有变化，仍能够满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。

10.3.2 声环境影响评价

10.3.2.1 施工期

本项目施工期间施工噪声可以满足《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。

10.3.2.2 运行期

(1) 输电线路

根据类比分析及模式计算，本项目架空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，故本项目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，声环境保护目标处声环境质量仍能维持原有水平。

(2) 变电站

东吴变电站和徐行变电站扩建或改造的接地开关、断路器等仅为站内辅助设备，本身产生的噪声影响很小，对站外的噪声影响基本可以忽略。黄渡变电站本期仅为拆除构架及基础，对于运行期的噪声环境无影响。因此可以预计东吴变电站、黄渡变电站和徐行变电站改扩建工程运行后，站外的声环境没有变化，仍能够满足相应的标准限值。

10.3.3 地表水环境影响评价

10.3.3.1 施工期

本项目施工单个工程量较小，施工人员较少，施工废水沉淀后全部回用，不外排。输电线路每个施工点上的施工人员很少，其生活污水利用当地居民区已有的化粪池、工地临时厕所等处置，不会对当地地表水环境造成影响。变电站改扩建施工人员的生活污水利用已建变电站内已有污水处理装置处理，不会对周围水环境产生影响。

10.3.3.2 运行期

输电线路运行期无废污水产生。本项目变电站改扩建运行期不新增运行人员，不新增

生活污水, 已建变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置, 生活污水由该装置处理。

10.3.4 固废环境影响分析

10.3.4.1 施工期

施工期的生活垃圾及建筑垃圾分别堆放。生活垃圾进行分类收集, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置; 建筑垃圾委托经核准从事建筑垃圾运输的单位运送至政府部门指定的消纳场地, 不得随意堆放。

10.3.4.2 运行期

输电线路运行期无固体废物产生。本项目变电站改扩建运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾, 已建变电站前期工程站内已设置了固体垃圾收集箱, 并由环卫部门定期清运, 统一处理。本期变电站改扩建不新增运行人员, 故运行期间也不会新增固体废物产生量。本项目变电站改扩建运行期不产生废旧蓄电池和废变压器油。

10.3.5 生态环境影响评价

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。

10.4 与政策法规等相符性分析

(1) 与国家产业政策及国民经济发展规划相符性

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》, 本项目属于鼓励类项目, 符合国家产业政策。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出“加强源网荷储衔接, 提升清洁能源消纳和存储能力, 提升向边远地区输配电能力”, 因此, 本项目的建设符合我国国民经济和社会发展“十四五”规划要求。

(2) 与所在地区相关规划的相符性

本项目线路选线时已充分考虑工程所在地区各级政府及规划部门意见, 对线路路径进行优化, 线路尽量利用现有走廊, 避开城镇发展区域, 不影响当地土地利用规划和城镇发展规划; 同时已尽量避开了居民密集区, 避让了生态敏感区, 减小了对所在地区的环境影响。同时, 本项目已取得建设项目规划土地意见书, 肯定了本项目地理位置与上海市各级规划的相容性。

(3) 与电网规划的相符性

本项目的建设能够为“十四五”期间优化长三角核心地区网架结构, 降低长三角核心

地区短路电流水平,提升电网结构完整性和运行灵活性创造良好条件;能够为上海北部主网架结构优化,未来持续承接区外来电和新能源创造良好条件;能够为增加上海交流电网受电能力,提升对于上海内部电源发展规模、时序不确定性应对能力,保障上海供电创造良好条件;能够为充分利用现有电力走廊资源,消除上海市内输电瓶颈,提升严重故障下上海电网潮流转移能力创造良好条件;能够为地区 220kV 电网发展提供良好的裕度和适应性。根据《“十四五”电力发展规划》(发改能源[2021]1968 号)和《上海市电力发展“十四五”规划》(沪发改能源[2022]141 号),本项目为上海市“十四五”重大电力项目。因此,本项目与电网发展规划相符。

(4) 与国家及地方生态规划的相符性

本项目未进入国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、江苏省生态空间管控区等生态敏感区,也不涉及饮用水水源保护区,同时,各项污染物排放均符合国家及地方相关法律法规及环保要求。因此,本项目的建设与国家及地方生态规划相符。

10.5 公众意见采纳与否的说明

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)相关要求开展了环境影响评价首次信息公开、环境影响报告书征求意见稿公示、环境影响报告书送审稿公示,公示方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴公示。截至公众意见反馈截止日期,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。

10.6 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划,掌握项目建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况,确保各项环境保护措施、设施的有效落实,并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题,尽可能降低、减少本项目建设及运行对环境带来的负面影响,力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.7 综合结论

上海东吴-黄渡-徐行 500 千伏线路改造工程的建设能够降低长三角核心地区短路电流水平,提升电网结构完整性和运行灵活性创造良好条件;能够为上海北部主网架结构优化,未来持续承接区外来电和新能源创造良好条件;能够为增加上海交流电网受电能力,提升对于上海内部电源发展规模、时序不确定性应对能力,保障上海供电创造良好条件;能够为充分利用现有电力走廊资源,消除上海市内输电瓶颈,提升严重故障下上海电网潮

流转移能力创造良好条件；能够为地区 220kV 电网发展提供良好的裕度和适应性。

本项目与电力发展规划、国土空间规划、生态环境分区管控和其他相关规划不冲突。

本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施，使项目产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。本项目的生态保护措施有效可行，在落实设计和本项目环境影响报告中提出的相关环境保护措施、生态恢复措施后，可将项目建设带来的负面影响减小到满足国家有关规定的程度。

因此，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。