

苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程

环境影响报告书

建设单位：国 网 江 苏 省 电 力 有 限 公 司

评价单位：国电环境保护研究院有限公司

2022 年 10 月 中国·南京

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设的特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 分析判断相关情况	4
1.4 环评关注主要环境问题	5
1.5 评价结论	5
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	10
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	13
2.5 环境保护目标	17
2.6 评价重点	22
3 建设项目概况与分析	23
3.1 建设项目概况	23
3.2 选址选线环境合理性分析	61
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	71
3.4 生态环境影响途径分析	73
3.5 环境保护措施	74
4 环境现状调查与评价	78
4.1 区域概况	78
4.2 自然环境	78
4.3 电磁环境现状评价	80
4.4 声环境现状评价	85
4.5 生态环境现状评价	89
4.6 地表水环境现状评价	97
5 施工期环境影响评价	99
5.1 生态环境影响评价	99
5.2 声环境影响分析	106
5.3 施工扬尘分析	110
5.4 固体废物影响分析	111
5.5 地表水环境影响分析	111
6 运行期环境影响评价	113
6.1 电磁环境影响预测与评价	113
6.2 声环境影响预测与评价	155
6.3 地表水环境影响评价	170
6.4 固体废物环境影响分析	177
6.5 生态环境影响分析	177
6.6 环境风险评价	178
7 环境保护措施及其经济、技术论证	182
7.1 环境保护设施、措施分析	182

7.2 环境保护设施、措施论证	189
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	190
8 环境管理与监测计划	196
8.1 环境管理	196
8.2 环境监测	199
9 环境影响评价结论	204
9.1 建设项目概况	204
9.2 环境质量现状调查与评价	206
9.3 施工期环境影响评价	207
9.4 运行期环境影响评价	208
9.5 公众意见采纳情况	211
9.6 环境保护措施、设施	212
9.7 环境管理与监测计划	213
9.8 总结论	213
10 附件	213
10.1 环境影响评价委托书	错误！未定义书签。
10.2 可研评审意见	错误！未定义书签。
10.3 变电站站址、路径规划文件	错误！未定义书签。
10.4 变电站前期环保手续履行情况（车坊变电站竣工环保验收）	错误！未定义书签。
10.5 常熟变电站扩建第五台主变工程现状监测报告	错误！未定义书签。
10.6 类比江苏茅山-斗山 500kV 线路噪声监测报告	错误！未定义书签。
10.7 类比南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线等 4 项线路工程噪声监测报告	错误！未定义书签。
10.8 类比 110kV 电缆线路检测报告	错误！未定义书签。
10.9 苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程电磁环境、声环境现状检测报告	错误！未定义书签。
10.10 苏州车坊 500kV 变电站废水排放检测报告	错误！未定义书签。
10.11 苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程设置噪声防护区申请及批复文件	错误！未定义书签。

1 前言

1.1 项目建设的特点

1.1.1 项目建设的必要性

为彻底解决苏州南部电网短路电流水平居高不下的问题、满足苏州工业园区电力负荷增长需求、缓解现有 500kV 主变供电压力、提高供电可靠性，充分利用既有资源条件、节约站址及通道资源，并兼顾对远景电网的适应性、与江苏远景电网规划相协调，建设车坊 500kV 变电站超规模扩建工程是十分必要的。

1.1.2 项目建设规模

车坊 500kV 变电站超规模扩建工程建设内容包括：车坊 500kV 变电站超规模扩建工程、吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、新建临时过渡 500kV 线路及斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程。

（1）车坊 500kV 变电站超规模扩建工程

①地理位置：苏州车坊 500kV 变电站位于苏州工业园区独墅湖东侧，北侧为创苑路，南侧为若水路，东侧为星塘街，西侧为林泉街。

②主变压器：本期建设规模 $1 \times 1000\text{MVA}$ （#4 主变），按 500kV 出线接老变电站 500kV 配电装置，220kV 出线接新站区 220kV 配电装置。

③500kV 出线：本期 6 回（越溪变 2 回，吴江变 1 回，同里换流站 1 回，车坊变老站 2 回），其中至越溪变 2 回、吴江变 1 回、同里换流站 1 回均利用已有线路，由老车坊站改接至新车坊扩建站。为限制短路电流，在 500kV 老车坊站区~新车坊扩建站区采用 GIL 联络线，GIL 管线全长 2.8km，位于站内，在双线各安装 28Ω 串抗。

④220kV 出线：本期 9 回（宝带变 2 回、独墅变 2 回、郭巷变 2 回、松陵变 1 回、车坊变老站 1 回、备用 1 回），其中至宝带、独墅、郭巷、松陵出线均由车坊老站改接至车坊超规模站。

⑤无功补偿：本期新建#4 主变 35kV 侧装 2 组 60Mvar 并联电容器。

（2）吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程位于苏州工业园区境内。

吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程起自 500kV 车江线 2#~3#塔之间新立转角塔（新立 2#塔），向西走线跨越星塘街至车坊超规模站，架空接入车坊超规模站东侧 500kV 间隔，新建 500kV 线路路径长度 0.85km，新立 2 基塔，全线采用同塔双回路架设。同时补挂 500kV 同塔双回线路路径全长 0.32km。导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。拆除原吴江/同里~车坊 500kV 线路路径长约 0.4km，拆除 1 基塔（原有#2 塔）。

（3）越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程位于苏州工业园区境内。

越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程起自 500kV 渎坊线 118#北侧线下新立混压四回路分支塔，上层 500kV 线路向北跨越若水路后接至本项目新建 500kV 双回路终端塔接入车坊超规模站西侧 500kV 间隔。下层 220kV 线路部分自分支塔接上原 500kV 渎坊线 119#分支塔。新建 500kV 线路路径长 0.3km，新立 2 基塔，全线采用同塔双回路架设。同时补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路路径全长 0.11km、补挂 220kV 同塔双回线路路径长 0.31km。500kV 线路导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 线路导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。拆除原越溪~车坊 500kV 线路路径长约 1km，拆除 3 基塔（原有#118 塔、#117 塔、#116 塔）。

（4）新建 500kV 临时过渡线路

本项目新建 500kV 过渡线路路径长 0.3km，新立 2 基塔，按单回路垂直排列架设。过渡阶段结束后，拆除过渡杆塔及线路，导线采用 4×JL/G1A-400/35。

（5）斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程

本项目迁改部分电缆位于苏州工业园区若水路/星塘街交角，新建 500kV 车江线 2#杆塔附近新立转角塔处。涉及 1 回 110kV 电缆线路（松泽 T 接斜塘至旺港线路工程）。

本项目新建 110kV 电缆路径长 30m，全部为 2.1m×2.1m 电缆沟。电缆选用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

（6）建设项目投资及环保投资

建设项目静态投资约为 54778 万元，其中线路工程静态投资 2684 万元，变电工程静态投资 52094 万元。环保投资 749.6 万元，占总投资的 1.37%。

1.1.3 项目建设特点

结合本项目建设情况及现场调查，项目建设特点如下：

（1）本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）第三条（一）中的环境敏感区。本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），项目未进入国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

（2）扩建 500kV 输变电建设项目。

（3）属于 500kV 超高压交流输变电建设项目。

（4）建设项目涉及 500kV 同塔双回线路、500kV 单回线路 500kV/220kV 同塔混压四回、220kV 同塔双回线路及 110kV 电缆线路迁改。

（5）施工期主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水及生态等。

（6）运行期无环境空气污染物产生，运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声及固体废物。

1.1.4 建设项目进展

中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司于 2022 年 4 月编制完成《苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程可行性研究》。

根据电力规划设计总院文件电规规划〔2022〕1001 号《关于江苏苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程可行性研究评审意见的通知》，本次环评按照可行性研究报告内容开展环评工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求，苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，2022 年 3 月 21 日，国网江苏省电力有限公司委托国电环境保

护研究院有限公司进行苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，收集了建设项目可研报告及背景资料，对建设项目经过地区进行了现场踏勘，对建设项目周边的自然环境进行了调查。委托江苏卓然辐射检测技术有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测，在掌握了第一手资料后，我们进行了资料 and 数据处理分析工作，在进行了电磁环境类比分析、模式预测和声环境类比分析、模式预测的基础上，对建设项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子的影响进行了预测与评价，编制完成了《江苏苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程环境影响报告书》。

1.3 分析判断相关情况

（1）与地方规划相符性分析

本项目变电站新征占地选址、线路选线路径已取得苏州工业园区规划建设委员会的同意，本项目符合当地发展规划要求。

（2）与苏州电网发展规划相符性分析

根据苏州电网发展规划，建设项目已列入苏州“十四五”电网发展规划中的建设项目，建设项目与国网苏州“十四五”电网发展规划是相符的。

（3）与生态环境保护法律法规政策的符合性分析

本项目不进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）重要物种、生态敏感区及生态保护目标。本项目不进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。

本项目不进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域。

（4）与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，采用同塔双回线路架设，避免在 0 类声功能区建设变电工程，线路避让集中林区。综上所述，本项目选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

（5）与江苏省、苏州市“三线一单”符合性分析

本建设项目位于苏州工业园区境内，该区属于苏州重点管控单元，建设项目评价范围内没有涉及生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单。

(6) 建设项目经过地区电磁环境、声环境质量分析

建设项目所在地环境现状监测结果表明，项目所在地电磁环境质量、声环境质量良好。

1.4 环评关注主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题为：

(1) 施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物、土地占用及植被损失等对周围环境的影响。

(2) 运行期产生工频电场、工频磁场、噪声及固体废物等对周围环境的影响。

1.5 评价结论

(1) 建设项目所在地区及项目涉及敏感目标处的电磁环境及声环境质量现状监测结果满足相应标准。

(2) 本项目不进入《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)重要物种、生态敏感区及生态保护目标，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)重要物种、生态敏感区及生态保护目标。本项目不进入《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中环境敏感区，本项目评价范围内不涉及环境敏感区。建设项目不进入江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，建设项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

(3) 车坊 500kV 变电站超规模建设项目运行期产生的工频电场、工频磁场小于 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值；500kV 同塔双回架空线路、500kV 及 220kV 同塔混压四回架空线路、500kV 单回线路(过渡线路)、220kV 同塔双回架空线路运行产生的工频电场强度在园地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值小于 10kV/m。迁改 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。

(4) 车坊 500kV 变电站超规模建设项目运行产生的噪声对周围声环境保护

目标影响叠加背景值后均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

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

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

因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

国网江苏省电力有限公司《关于委托编制苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程环境影响评价工作的函》。

2.1.2 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），2015 年 1 月 1 日起施行。

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

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

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 修订本），2022 年 6 月 5 日起施行。

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正本），2018 年 10 月 26 日起施行。

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正本），2018 年 1 月 1 日起施行。

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

2.1.3 部委规章及规范性文件

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

(2) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部令第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行。

(3) 《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部令第 39 号，2019 年 11 月 1 日起启用。

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

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令

第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行。

(6) 《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，原环境保护部办公厅，环办辐射〔2016〕84 号，2016 年 8 月 8 日。

(7) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号）。

2.1.4 地方法规及规范性文件

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

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

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

(4) 《省政府关于印发<江苏省国家级生态保护红线规划>的通知》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日起施行。

(5) 《省政府关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》，苏政发〔2020〕1 号，2020 年 1 月 8 日起施行。

(6) 《省政府关于印发<江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》，苏政发〔2020〕49 号，2020 年 6 月 21 日起施行。

(7) 《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》，苏环办〔2019〕36 号，2019 年 2 月 2 日起施行。

(8) 《苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏环办字〔2020〕313 号）。

(9) 《江苏省太湖水污染防治条例（2021 年修正本）》，根据 2021 年 9 月 29 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈江苏省河道管理条例〉等二十九件地方性法规的决定》第四次修正。

(10) 苏州市人民政府 苏府〔2019〕19 号《市政府关于印发苏州市市区声环境功能区划分规定（2018 年修订版）的通知》，2019 年 3 月。

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

(12) 《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号），2019 年 4 月 29 日印发。

(13) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办〔2019〕327号), 2019年4月29日印发。

(14) 《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上运行工作的通知》(苏环办〔2020〕401号), 2020年12月31日印发。

(15) 《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案(试行)的通知》(苏环办〔2021〕290号), 2021年10月14日印发。

(16) 《江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案的通知》(苏环办〔2021〕304号)。

2.1.5 导则、标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)。
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)。
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)。
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)。
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)。
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)。
- (7) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。
- (9) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。
- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
- (12) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)。
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。
- (14) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。
- (15) 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

2.1.6 设计规范、工程资料名称

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)。
- (2) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T 5218-2012)。
- (3) 《江苏苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程可行性研究报告》, 中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司, 2022年4月。

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》（HJ 24-2020）输变电建设项目分为施工期和运行期。施工期的主要环境影响评价因子为噪声、废水、环境空气及生态环境，运行期的主要环境影响评价因子为工频电场、工频磁场及等效声级，详见表 2.1。

表 2.1 建设项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	植被损失及生物量	——	植被损失及生物量	——
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	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

注：本项目施工期不外排，因此本次环评不对地表水评价因子进行评价，仅进行施工期的环境影响分析。

2.2.2 评价标准

本期建设项目电磁环境评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”“公众曝露控制限值”规定，具体评价标准控制限制见表 2.2。

根据《苏州市市区声环境功能区划分规定》（2018 年修订版）规定，结合车坊 500kV 变电站前期环评执行的标准，本建设项目车坊 500kV 变电站超规模扩建环评执行的标准见表 2.3。本期建设项目环境影响评价执行的标准具体如下：

表 2.2 电磁环境评价标准一览表

序号	污染物	控制限值	标准来源或依据
1	工频电场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 4kV/m 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，且应给出警示和保护指示标志	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）
2	工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 100 μ T	

表 2.3 声环境评价标准一览表

序号	污染物	评价标准		标准来源
1	噪声	环境质量标准	变电站：站外区域东侧、西侧、南侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)），北侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准（昼间70dB(A)、夜间55dB(A)）。 变电站周围声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）； 线路周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a标准（昼间60/70dB(A)、夜间50/55dB(A)）。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		运行期排放标准	变电站：站外区域东侧、西侧、南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)），北侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准（昼间70dB(A)、夜间55dB(A)）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		施工期排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间70dB(A)、夜间55dB(A)）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

注：老车坊 500kV 变电站北侧位于创苑路，该道路为主干道，北侧厂界噪声执行 4 类标准。

表 2.4 污水排入城镇下水道水质控制项目限值一览表

序号	控制项目名称	单位	A 级
1	pH	—	6.5~9.5
2	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	350
3	化学需氧量（COD）	mg/L	500
4	氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	45
5	石油类	mg/L	15

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级划分见表 2.5。

表 2.5 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站超规模扩建工程	户外	一级
		输电线路工程	边导线地面投影两侧各 20m 范围无电磁环境敏感目标的架空线	二级
	220kV	补挂原有 220kV 线路导线	边导线地面投影两侧各 15m 范围无电磁环境敏感目标的架空线	三级
	110kV	电缆线路迁改工程	地下电缆	三级

根据现场踏勘，变电站超规模扩建工程电压等级为 500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，确定变电站项目电磁环境影响评价等级为一级。

新建 500kV 同塔双回线路、补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路、补挂 500kV 同塔双回线路采用架空方式，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内均无电磁环境敏感目标，补挂 220kV 同塔双回线路采用架空方式，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内均无电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，建设项目包含多个电压等级，按照最高电压等级确定评价工作等级，本期拟建线路建设项目电磁环境影响评价等级为二级，本期迁改 110kV 电缆线路电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目不进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）重要物种、生态敏感区及生态保护目标，本期建设项目没有涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“6.1.2”中 a）、b）、c）、d）、e）、f）6 种情况，且本项目新增占地面积约 0.04342km²（其中永久占地约 0.0357km²，临时占地约 0.00772km²），小于 20km²。本期建设项目生态环境影响评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）评价等级划分，规定：本期建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，根据预测结果，项目建设前后声环境保护目标噪声级增量不大于 3dB(A)~5dB(A)，受噪声影响人口数量变化不大。本次环评声环境影响评价等级为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

本期 500kV 线路、220kV 线路及 110kV 电缆运行不产生生产废水。本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量。本期对原有老车坊变电站生活污水排放进行处理，将处理后生活污水排入市政污水管网，本期车坊变电站超规模扩建后属于间接排放建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本项目变电站施工期间的施工扬尘影响很小，本次环评将以分析说明为主，对大气环境影响进行评价。

2.3.6 环境风险评价

本项目车坊 500kV 变电站的主变压器含有用于冷却的油，其数量很少，属于非重大危险源。因此，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，对变压器、电抗器等事故情况下漏油时可能的环境影响风险进行简要分析，主要分析事故油坑、事故油池设置要求。根据环境影响风险进行简要分析，提出环境风险防范措施和突发环境事件应急预案。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等要求，本期建设项目环境影响评价范围见图 2.1。

2.4.1 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）等有关内容及规定，确定本项目的声环境影响评价范围。

(1) 500kV 变电站

变电站围墙外 200m 范围。

(2) 500kV 线路

线路边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

(3) 220kV 线路

线路边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。

2.4.2 电磁环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）等有关内容及规定，确定本项目的电磁环境影响评价范围。

(1) 500kV 变电站

变电站围墙外 50m 范围。

(2) 500kV 线路

边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

(3) 220kV 线路

边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。

(4) 110kV 线路

电缆线路管廊边缘各外延 5m（水平距离）。

2.4.3 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等有关内容及规定，确定本项目的生态环境评价范围。

(1) 变电站

变电站围墙外 500m 范围。

(2) 线路

建设项目经过一般区域，线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域；
电缆管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域。

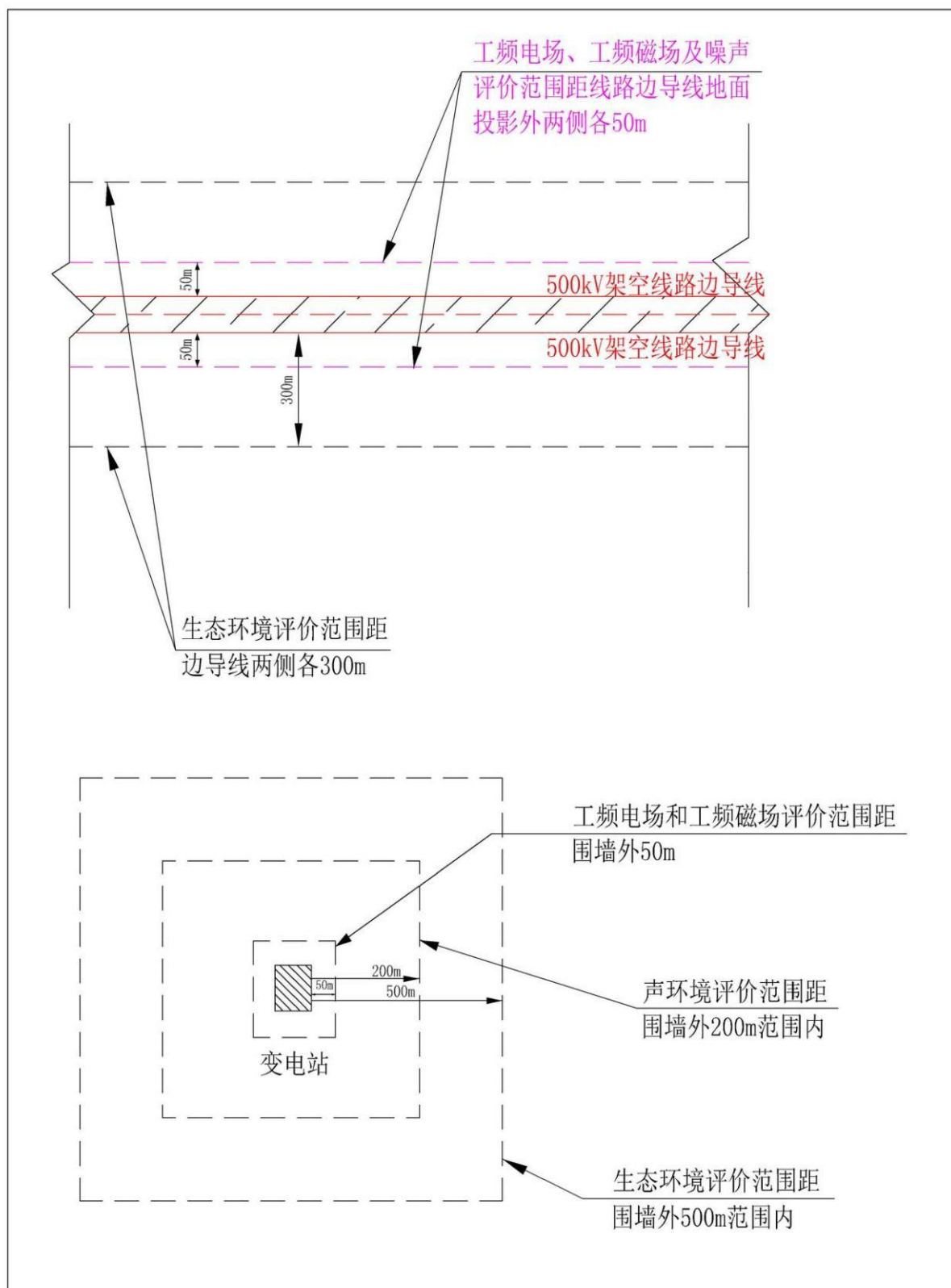


图 2.1 (a) 本期建设项目环境影响评价范围示意图

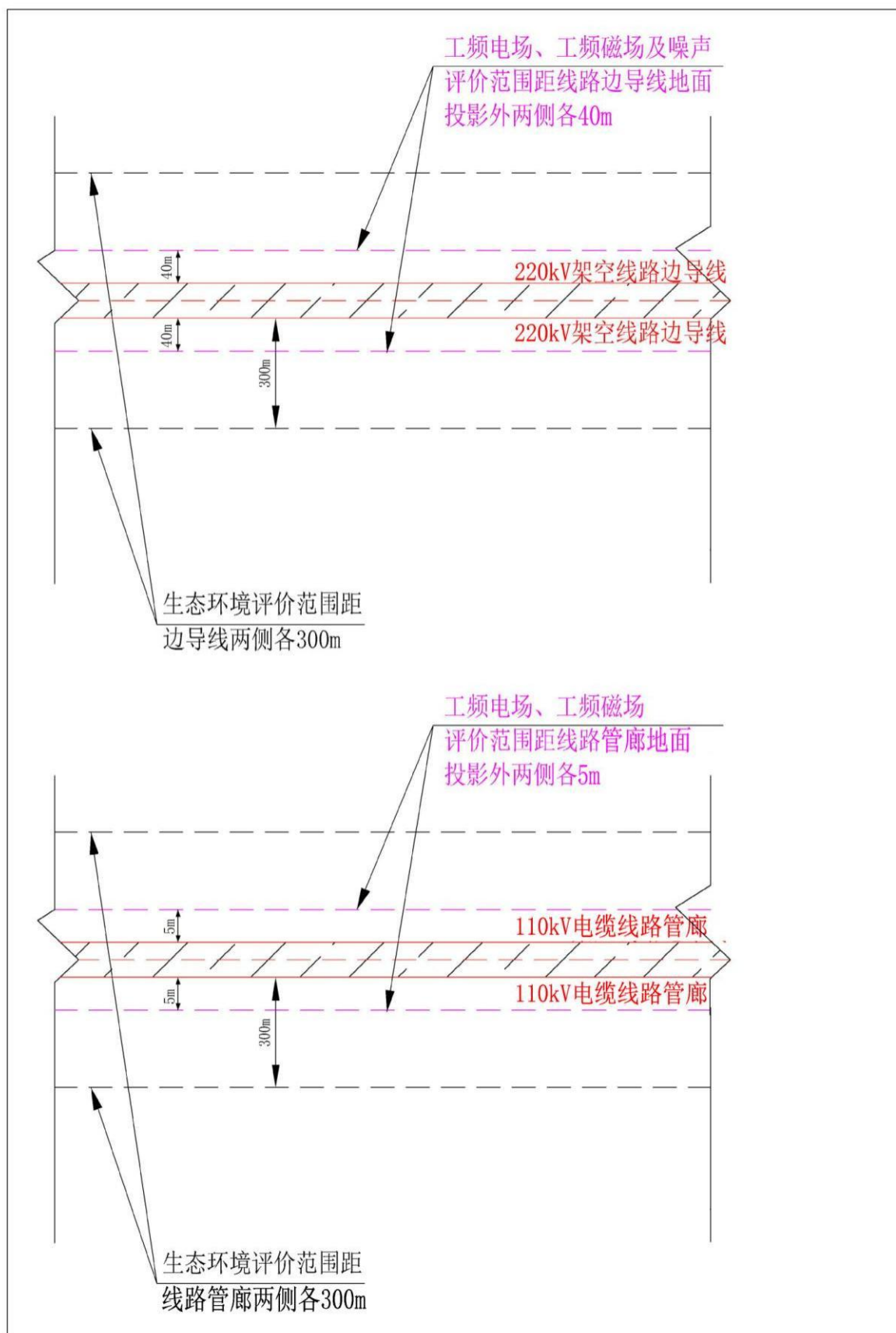


图 2.1 (b) 本期建设项目环境影响评价范围示意图

2.5 环境保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本期建设项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本期建设项目评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本期建设项目不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本期建设项目不涉及江苏省生态空间管控区域。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、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《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行），噪声敏感目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

本期建设项目变电站电磁环境敏感目标见表 2.6，本期建设项目变电站声环境保护目标见表 2.7，变电站评价范围见示意图 2.1，变电站周围敏感目标情况见示意图 2.2。

根据现场踏勘，吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路工程、越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路工程、补挂原有 500kV/220kV 线路、补挂原有 500kV 同塔双回线路、补挂原有 220kV 同塔双回线路、新建 500kV 单回临时线路评价范围无电磁环境敏感目标、声环境保护目标，斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程（电缆线路）评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 2.6 车坊 500kV 变电站超规模扩建项目电磁环境敏感目标一览表

电磁环境敏感目标名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与项目最近的位置关系	环境影响因子	电磁环境控制限值	现场照片	图号
上海欣海园林工程有限公司	工具用房，白天有人	1	4 间	一层尖顶房屋	3m	位于老车坊变电站西南侧 20m、离新车坊变电站北侧围墙约 60m	工频电场、工频磁场	公众曝露限值 电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 μ T		图 2.2

表 2.7 车坊 5000kV 变电站超规模扩建项目声环境保护目标调查一览表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明	现场照片	图号
		X	Y	Z						
1	文荟人才公寓	120	536	0	160m	位于老车坊变电站北侧	2 类标准 (60dB (A)、50dB (A))	14 层平顶楼房、4 栋、房屋高度 46m、约 856 间房屋 (房屋朝南，公寓楼南侧有道路、体育活动中心及创苑路)		图 2.2

2	科研公寓	73	537	0	176m	位于老变 车坊站北 侧	2类标准(60dB (A)、50dB (A))	15层平顶楼房、1 栋、房屋高度48m、 约135间房屋(房屋 朝南,科研公寓南 侧有道路、公交站 办公楼及创苑路)	
3	苏州工业园区职业技术学院行政楼	54	-195	0	195m	位于新变 车坊站东 侧	2类标准(60dB (A)、50dB (A))	5~9层平顶楼房、1 处、房屋高度22m~ 33m(房屋朝东,行 政楼西侧有河道、 行道树及若水路)	

4	苏州工业园区职业技术学院行政楼门卫室	129	-190	0	190m	位于新车坊变电站东侧	2类标准(60dB(A)、50dB(A))	1层平顶房屋、1处、房屋高度3m(房屋朝西,门卫室西侧有进校道路、河道、行道树及若水路)		
---	--------------------	-----	------	---	------	------------	-----------------------	--	---	--

备注：以新车坊 500kV 变电站西南角为计算坐标原点 (0, 0, 0)，沿新车坊 500kV 变电站南侧厂界方向为 X 轴，沿新车坊 500kV 变电站西侧厂界方向为 Y 轴。

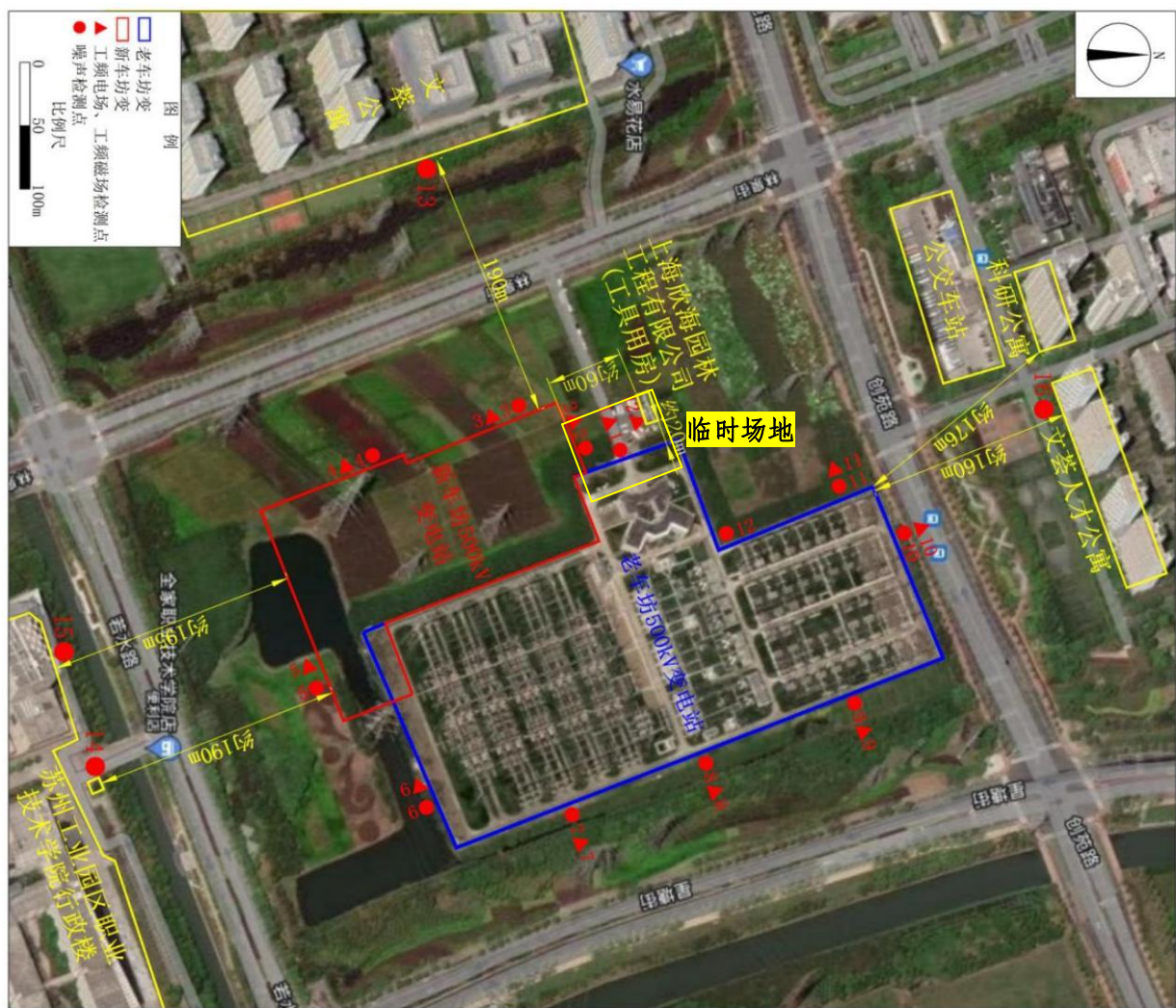


图 2.2 变电站周围电磁环境敏感目标及声环境保护目标示意图

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.9 节要求“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”，因此，本次评价根据各环境要素评价等级明确环境影响评价重点为：电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目一般特性

车坊 500kV 变电站超规模扩建工程建设内容包括：车坊 500kV 变电站超规模扩建工程（包括老车坊 500kV 变电站扩建工程、新建车坊 500kV 变电站工程）、线路工程（新建 500kV 同塔双回线路、补挂原有 500kV/220kV 同塔混压四回线路、补挂原有 500kV 同塔双回线路、补挂原有 220kV 同塔双回线路、新建 500kV 单回临时线路）及斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程。建设项目组成一般特性见表 3.1，地理位置见图 3.1，本期项目建设内容见示意图 3.2。

表 3.1 建设项目组成特性一览表

建设项目名称		车坊 500kV 变电站超规模扩建工程
建设及营运管理单位		国网江苏省电力有限公司
建设项目设计单位		中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司
建设性质		改扩建项目
建设主要内容		(1) 车坊 500kV 变电站超规模扩建工程。 (2) 线路工程（新建 500kV 同塔双回线路、补挂原有 500kV/220kV 同塔混压四回线路、补挂原有 500kV 同塔双回线路、补挂原有 220kV 同塔双回线路、新建 500kV 单回临时线路）。 (3) 斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程。
车 坊 500kV 变 电 站	电压等级	500kV
	地理位置	苏州工业园区独墅湖东侧，北侧为创苑路，南侧为若水路，东侧为星塘街，西侧为林泉街。

超规模 扩建工程	老车坊 500kV 变电站原有建设规模	(1) 主变压器: 原有 3×1000MVA (#1 主变、#2 主变、#3 主变), 采用三相分体布置。 (2) 500kV 出线: 原有出线 8 回 (至越溪变 2 回、同里换流站 1 回、吴江变 1 回、玉山变 2 回、石牌变 1 回、太仓华能电厂 1 回); 本期扩建 2 回出线至新车坊变电站 500kV 配电装置间隔, 将至越溪 2 回、同里换流站 1 回、吴江 1 回出线调整至新车坊变电站 500kV 配电装置, 原越溪 2 个间隔调整为本期新建车坊变电站及预留主变。项目建成后, 老车坊变电站站区出线 6 回 (至玉山 2 回、太仓华能电厂 1 回、石牌 1 回、新车坊变 500kV 配电装置 2 回)。 (3) 220kV 出线: 原有出线 12 回, 本项目投产前出线 13 回。本期扩建 3 个 220kV 出线间隔 (1 回出线至新车坊变电站 220kV 配电装置, 间隔设备投资列入相关 220kV 配套工程, 不计入本建设项目。本期将老车坊变电站原 220kV 配电装置的 7 回 220kV 出线调整至新车坊变电站 220kV 配电装置。项目扩建后, 老车坊变电站的 220kV 出线 9 回。 (4) 无功补偿: 原有低压电容器 $2 \times 3 \times 20\text{Mvar} + 6 \times 40\text{Mvar}$、低压电抗器 $3 \times 60\text{Mvar}$, 户外布置。 (5) 事故油池: 原有 2 座事故油池有效容量分别为 50m^3、3m^3, 2 座事故油池的排油通道是独立, 不串联。 (6) 污水处理装置: 原有 1 座地埋式污水处理设施。 (7) 占地面积: 变电站总占地面积 8.67hm^2, 围墙内占地面积为 7.47hm^2。
	新车坊 500kV 变电站建设规模	(1) 地理位置: 位于车坊 500kV 变电站 (老站区) 西南侧。 (2) 主变压器: 本期建设规模 $1 \times 1000\text{MVA}$ (#4 主变), 三相分体布置。远景建设规模 $2 \times 1000\text{MVA}$, 三相分体布。 (3) 500kV 出线: 新建 500kV 配电装置 GIS 型式, 户内布置, 本期出线 6 回 (至越溪 2 回、同里换流站 1 回、吴江 1 回、老车坊变电站 500kV 配电装置 2 回)。远景出线 8 回。 (4) 220kV 出线: 新建 220kV 配电装置 GIS 型式, 户内布置, 本期出线 9 回, 其中 7 回由老车坊变电站 220kV 配电装置迁改, 1 回接至老车坊变电站 220kV 配电装置, 1 回备用。远景出线 12 回。 (5) 无功补偿: 本期建设主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器。远景扩建主变低压侧预留 4 组低压无功补偿设备场地。 (6) 老车坊变电站 (老站区) ~ 新车坊变电站 (新站区) 500kV 配电装置采用 GIL 联络线及串联电抗器: 新建老车坊变电站 (老站区) ~ 新车坊变电站 (新站区) 500kV 配电装置双回 500kV 联络线, 采用站内 GIL 管线, GIL 管线线路全长 2.8km, 每回线路配置 28Ω 串联电抗器, 额定电流按 4000A 选择。 (7) 事故油池: 新建 1 座事故油池, 有效容积 80m^3, 同时对老车坊变电站主变侧事故油池 (有效容积 50m^3) 排油管道进行改造, 与本期新建事故油池 (有效容积 80m^3) 串联。 (8) 占地面积: 变电站总征地面积 3.47hm^2, 围墙内占地面积 3.33hm^2, 临时占地面积 0.15m^2。
	静态投资	52094 万元 (包括变电项目改造费用)
吴江/同里~车坊	运行电压	额定电压 500kV
	运行电流	额定电流 2903A
	输送功率	额定输送功率 2514MW

500kV 线路改 接至车 坊超规 模站工 程	线路 路径长度	本期从原有吴江/同里~车坊 500kV 线路#2~#3 塔之间开断，新建 500kV 线路接入新车坊变电站。新建 500kV 同塔双回线路路径长约 0.85km，补挂原有 500kV 吴江/同里~车坊同塔双回线路路径全长 0.32km
	拆除线路	拆除吴江/同里~车坊 500kV 同塔双回线路路径长 0.4km，拆除 1 基塔（原有#2 塔、原有#1 保留）
	线路 途经地区	苏州工业园区境内
	占地面积	建设项目占地面积为 0.29hm ² ，其中永久占地 0.04hm ² ，临时占地 0.25hm ²
	线路 架线型式	新建 500kV 线路采用同塔双回架设，补挂 500kV 线路采用同塔双回架设
	导线参数及排 序方式	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，导线直径 26.82mm，导线分裂间距 450mm，同塔双回线路导线采用逆相序排列
	地线型号	地线一根采用 36 芯 OPGW 光缆，另一根为 JL/LB1A-95/55 铝包钢芯铝绞线
	杆塔型式及基 础型式	双回耐张转角塔、采用承台灌注桩基础
	杆塔数量	本项目新建杆塔基数 2 基（新建#1 塔、#2 塔），均为转角塔
	静态投资	1254 万元
越溪~ 车坊 500kV 线路改 接至车 坊超规 模站工 程	运行电压	额定电压 500kV、220kV
	运行电流	额定电流 3887A、1450A
	输送功率	额定输送功率 3366MW
	线路 路径长度	本期从原有越溪~车坊 500kV 线路#118~#119 塔之间开断，新建 500kV 线路接入新车坊变电站。新建 500kV 同塔双回线路路径长约 0.3km，补挂原有 500kV/220kV 越溪~车坊同塔混压四回线路路径全长 0.11km，补挂原有 220kV 车水同塔双回线路路径长 0.31km
	拆除线路	拆除越溪~车坊 500kV 同塔线路路径长 1km，拆除 3 基塔（原有#1 塔、原有#2 塔、原有#3 塔），其中原有 2 基单回路铁塔（原有#1 塔、原有#2 塔）位于新车坊变电站征地范围内。
	线路 途经地区	苏州工业园区境内
	占地面积	建设项目占地面积为 0.36hm ² ，其中永久占地 0.05hm ² ，临时占地 0.31hm ²
	线路 架线型式	新建 500kV 线路采用同塔双回架设，补挂 500kV/220kV 线路采用同塔混压四回架设，补挂 220kV 线路采用同塔双回架设
	导线参数及排 序方式	4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线、导线直径 33.8mm，导线分裂间距 500mm，同塔双回线路导线采用异相序排列
	地线型号	地线一根采用 JLB40-150 铝包钢绞线（越溪工程中改为 48 芯 OPGW-150 光缆），另一根采用 24 芯 OPGW-150 光缆
	杆塔型式及基 础型式	双回耐张转角塔、采用承台灌注桩基础
临时过 渡 500kV 线路	杆塔数量	本项目新建杆塔基数为 2 基，均为转角塔
	静态投资	1430 万元
	运行电压	额定电压 500kV
	运行电流	额定电流 2903A
	过渡线路路径 长度	0.3km
	导线排列方式	单回线路（垂直挂线方式）

	导线参数及排序方式	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，导线直径 26.82mm，导线分裂间距 450mm，采用垂直挂线方式
	杆塔数量	本项目杆塔基数为 2 基
	占地面积	占地总面积约 0.05hm ² ，其中永久占地面积约 0.01hm ² ，临时占地面积约 0.04hm ² 。
	静态投资	70 万元
斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程	运行电压	额定电压 110kV
	运行电流	额定电流 450A
	电缆线路长度	新建 110kV 电缆线路路径长约 0.03km
	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²
	电缆回数	1 回
	占地面积	建设项目临时占地面积为 0.022hm ²
	静态投资	110.3 万元
静态总投资		54778 万元。
环保投资		749.6 万元，环保投资占总投资 1.37%
计划投产年		2024 年



图3.1 建设项目地理位置示意图

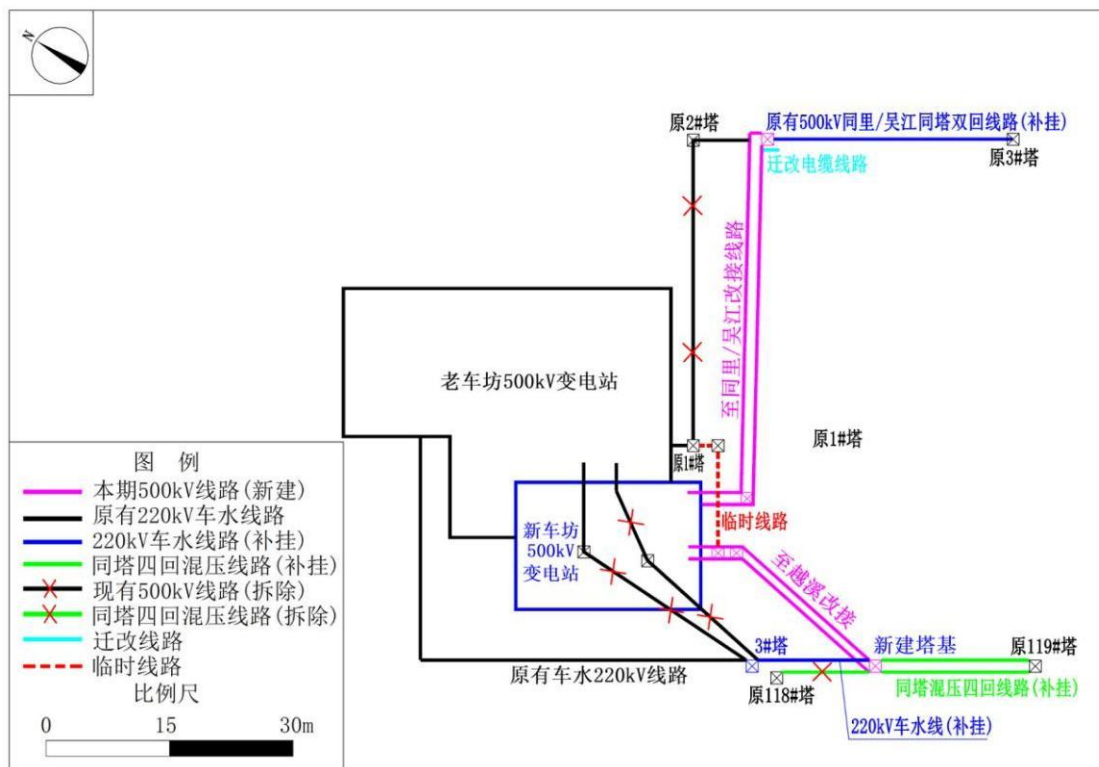


图 3.2 本期项目建设内容示意图

3.1.2 车坊 500kV 变电站超规模扩建工程

3.1.2.1 新车坊 500kV 变电站

(1) 老车坊、新车坊变电站周围情况

新车坊 500kV 变电站位于车坊 500kV 变电站站址的西南侧。新车坊 500kV 变电站及老车坊 500kV 变电站周围环境概况见图 3.3。



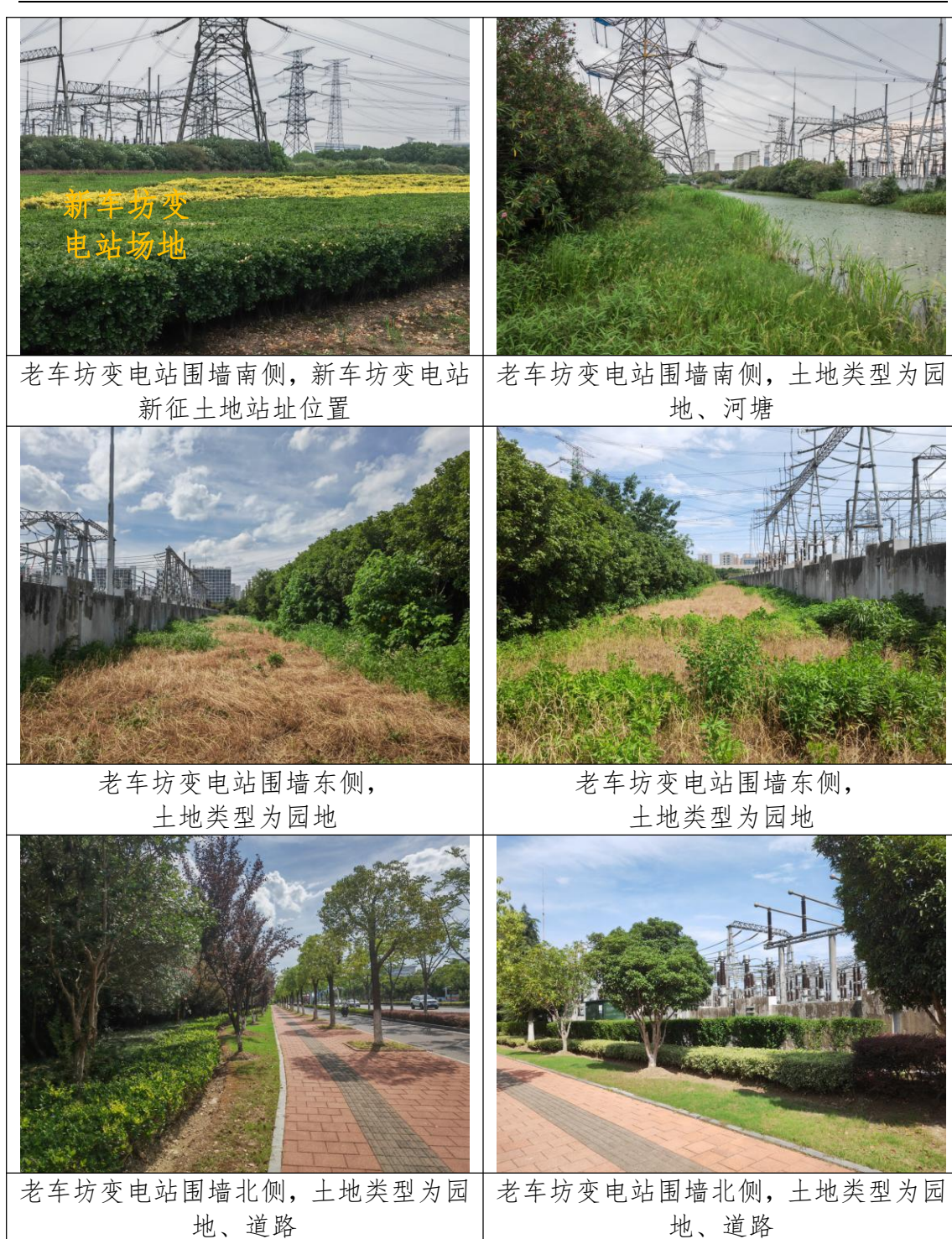


图3.3 新车坊、老车坊500kV变电站周围环境概况

(2) 站址比选及合理性分析

①选址原则

- 项目选址应符合规划环境影响评价文件的要求。
- 输变电建设项目选址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。

●变电工程在选址时应按照最终规模综合考虑进出走廊规模,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。

●户外变电工程应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。

●原则上避免在 0 类声功能区建设变电工程。

●变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用,以减少对生态环境的影响。

②变电站选址

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程在老车坊 500kV 变电站围墙外进行超规模扩建。根据老车坊变电站周围实际踏勘,只有在老车坊 500kV 变电站西南部空地上具有较好的选址条件,由于本期新建车坊变电站受到场地限制,本期给出站址方案为车坊 500kV 变电站超规模扩建工程的唯一站址。本期拆除老车坊 500kV 变电站西部、南部部分围墙进行新车坊 500kV 变电站建设。

本期新建车坊变电站站址已取得苏州工业园区规划建设委员会原则同意,新建站址符合苏州城市发展规划的要求;新建站址避让环境敏感区,选址符合生态保护红线管控要求;站址已经关注了主要功能的区域,500kV 及 220kV 配电装置采取 GIS 户内布置,减少电磁和声环境影响;新建站址位于 2 类声环境功能区;新站址平面布置方式已考虑了减少土地占用。综上所述,本期项目选址是合理的。

(3) 本项目建设规模

①地理位置:新车坊变电站将拆除老车坊变电站南部、西部部分围墙进行建设。

②主变压器:本期建设规模 $1 \times 1000\text{MVA}$,三相分体户外布置;远景规模 $2 \times 1000\text{MVA}$,三相分体户外布置,按 500kV 出线接老变电站 500kV 配电装置,按 220kV 出线接新站区 220kV 配电装置。

③500kV 出线:新建 500kV 配电装置 GIS 型式、户内布置,本期 500kV 出线 6 回(至越溪 2 回、吴江 1 回、同里换流站 1 回、车坊老站 2 回),其中至越溪 2 回、吴江 1 回、同里换流站 1 回均利用已有线路,由车坊老站改接至新车坊超规模扩建站。新车坊超规模扩建站 500kV 出线远景 8 回(至越溪 2 回、同里换流站 1 回、吴江 1 回、老车坊变电站(老站区)500kV 配电装置 2 回,向南预留 2 回)。

④220kV 出线：新建 220kV 配电装置 GIS 型式、户内布置，本期 9 回（至宝带 2 回、独墅 2 回、郭巷 2 回、松陵 1 回、老车坊变电站（老站区 1 回）、备用 1 回），其中 7 回由老车坊变电站（老站区）220kV 配电装置迁改，1 回接至老车坊变电站（老站区）220kV 配电装置，1 回备用。远景 220kV 出线 12 回。

⑤无功补偿：本期新建#4 主变 35kV 侧装 2 组 60Mvar 并联电容器。远景每台主变按 4 组无功补偿装置预留位置。

⑥老车坊变（老站区）～新车坊变（新站区）500kV 配电装置 GIL 联络线及串联电抗器，新建老车坊变（老站区）～新车坊变（新站区）500kV 配电装置双回 500kV 联络线，采用站内 GIL 管线，管线长度约 2.8km，每回线路配置 28Ω 串联电抗器。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建处情况见图 3.4。车坊 500kV 变电站超规模扩建项目场地位置见平面布置示意图 3.5，



图3.4 车坊500kV变电站超规模扩建场地情况

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目需要在老车坊变电站西南侧进行扩建，需新征用地，拆除老车坊变电站南侧、西侧部分围墙。本期车坊 500kV 变电站超规模扩建需要新增环保设施，本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目利用老车坊变电站进站道路南北西侧作为变电站临时施工场地，临时场地位置见示意图 2.2。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目与老车坊变电站的依托关系见表 3.2。

表 3.2 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建与老车坊变电站的依托关系一览表

项目	本期扩建项目	原有建设内容	本期与原有变电站依托关系
站内永久设施	进站道路及站区道路	变电站已建成现有进站道路及站区道路，便于运输及检修、巡视	本期利用前期变电站进站道路及周边已有公路进行运输。本期变电站超规模扩建项目需要在新建站区建设巡视道路
	供水管线	变电站已建成生活用水设施及供水管线	本期利用变电站原有生活用水设施及供水管线。本期变电站超规模扩建项目依托变电站原有供水管线，本期不新建生活污水处理设置及供水管网。
	生活污水处理装置	变电站已建成 1 座地埋式污水处理装置，产生的生活污水经处理后定期清运。	本期扩建不新增运行人员，不增加生活污水产生量，利用原有生活污水处理设施。本期变电站扩建项目依托原有污水处理设施，不新建生活污水处理装置，原有设施已满足本期扩建项目需要。本期车坊超规模扩建将对原有车坊变电站生活污水排放管道进行改造，将处理后的生活污水直接排入站外北侧创苑路市政污水管网。
	雨水排水	变电站已建成雨水排放管网，变电站雨水汇集后从变电站东南角雨水排口排到站外	本期需要在新车坊变电站站区新建雨水排水管线，然后接入老车坊变电站原有雨水排水管网，汇集站址东侧集水池，然后排入站址东侧大西港河。
	事故油池	老车坊变电站建设 2 座事故油池，在主变处建设 1 座事故油池，有效容积 50m ³ ，事故油池有效容积不能满足贮存单相变压器最大排放油量 100%要求。在低压电容器处事故油池有效容积满足贮存电容器最大排放油量 100%要求，2 座事故油池排油系统是独立的，不串联。	本期在超规模扩建站新征占地新建 1 座事故油池，以满足本期贮存单相变压器最大油量 100%要求。本期变电站超规模扩建项目将对老车坊变电站主变处原有事故油池（有效容积 50m ³ ）排油管道进行改造，将原有排油管线接入本期新建事故油池（有效容积 80m ³ ），改造后事故油池的有效容积共计 130m ³ 。
	防火墙	在本期主变新建 4 面防火墙	老车坊变电站已在主变压器之间设置防火墙，具有一定隔声作用

（4）变电站平面布置

老车坊 500kV 变电站 500kV 配电装置主要采用 AIS 型式，局部采用 GIS 型式，布置在变电站南部，原有 500kV 线路向东、向西出线；220kV 配电装置采用 AIS 型式，布置在变电站北部，220kV 线路向东、向西出线；主变压器、低压配电装置布置在 220kV 配电装置、500kV 配电装置之间；主控制楼布置在场地西部，进站道路位于西部；原有 2 座事故油池位于 1 号主变压器与 2 号主变压器的北侧及低压电容器的东侧，原有两个事故油池排油管道是独立布置的；地埋式污水处理装置位于主控制楼北部。

本期新建车坊变电站需拆除老变电站原有 500kV 配电装置区西部和南部局部围墙进行超规模扩建，规划 2 组主变，8 回 500kV 向南出线，12 回 220kV 向西出线，2 组 500kV 高压串联电抗器，扩建的主变无功区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置区均与前期相应区域分开独立布置。

本期新建车坊 500kV 变电站 1 组主变仪器，采用户外布置（三相分体布置），设置 1 栋 500kV 配电装置 GIS 室、1 栋 220kV 配电装置 GIS 室。新建 500kV 向南出线，220kV 向西出线。500kV 配电装置室布置在新车坊变电站南部，220kV 配电装置室布置在新车坊变电站西部，主变及 35kV 配电装置布置在新建变电站 220kV 配电装置及老车坊变电站 500kV 配电装置中间、扩建 500kV 配电装置场地北部。新车坊变电站利用老车坊变电站进站道路，500kV 串抗布置在本期扩建 500kV 配电装置与主变场地中间，新建高压串抗两侧通过户外 GIL 分支母线与老车坊变电站、新车坊变电站 500kV 配电装置相连。设置 1 栋 500kV 继电器小室，位于新车坊变电站扩建 500kV 配电装置场地内；设置 1 栋 220kV 继电器小室，位于超规模扩建 220kV 配电装置场地内；设置 1 座 35kV 继电器室、站用电室，以及 1 座雨淋阀室，均布置于新建主变场地内。新建 1 座事故油池位于 4 号主变压器的北侧，老车坊变电站主控制楼南侧。

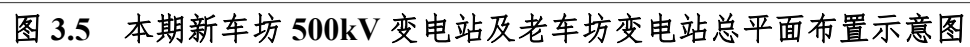
本期新建车坊 500kV 变电站及老车坊变电站平面布置见示意图 3.5。

（5）本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目环保措施

①采用低噪声设备，主变设备声源不大于 75dB(A)（离变压器主体 1m 处）、串抗设备声源不大于 75dB(A)（离串抗主体 1m 处）。

②新建 1 座事故油池，有效容积为 80m³；对老车坊变电站主变处事故油池（有效容积 50m³）的排油管道进行改造，改造后与本期新建事故油池（有效容积 80m³）串联，事故油池有效容积合计 130m³。

车坊变电站主变处事故油池排油管道改造见示意图 3.6。



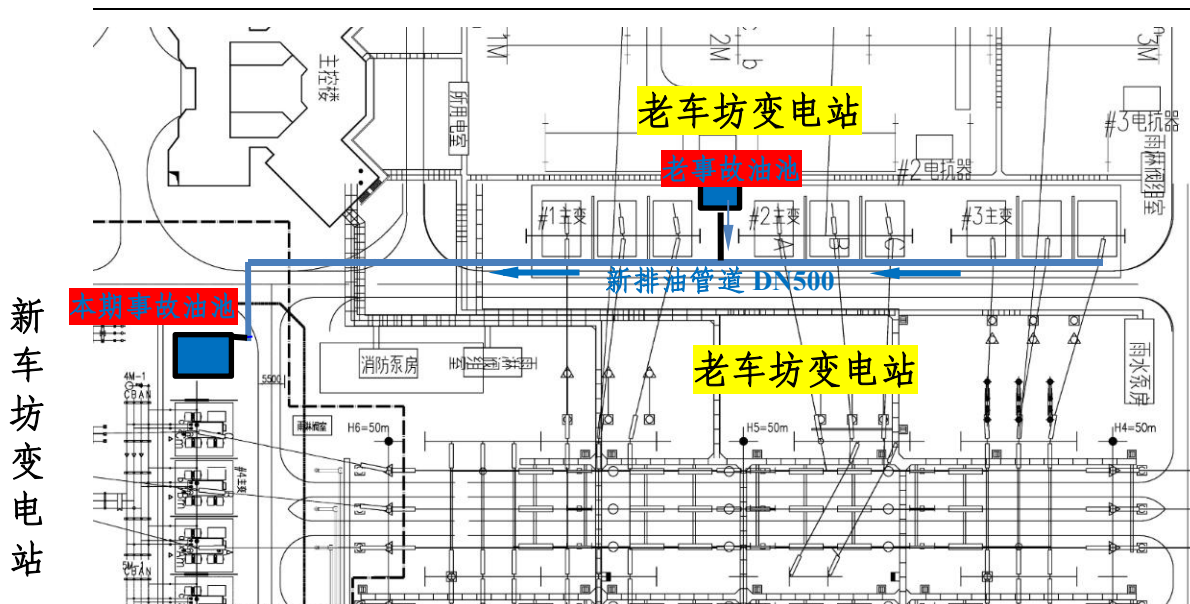


图 3.6 车坊变电站主变处事故油池排油管道改造示意图

③本期需要对老车坊变电站生活污水排放管道进行改造,将处理后生活污水排入变电站北侧创苑路的市政污水管网

④500kV 及 220kV 配电装置采用 GIS 户内布置。

3.1.2.2 老车坊 500kV 变电站建设情况

(1) 原有建设规模

老车坊 500kV 变电站原有主变压器 3 组,主变容量 $3 \times 1000\text{MVA}$ (现有 1 号主变、2 号主变及 3 号主变),采用三相分体布置;500kV 出线 8 回 (至越溪变 2 回、同里换流站 1 回、吴江变 1 回、玉山变 2 回、石牌变 1 回、太仓华能电厂 1 回),220kV 出线 14 回;低压电容器 $2 \times 60\text{Mvar} + 6 \times 40\text{Mvar}$, 低压电抗器 $3 \times 60\text{Mvar}$; 变电站围墙内占地面积 7.47hm^2 ; 设置 2 座事故油池,1 座位于现有 1 号、2 号主变的北侧,事故油池有效容积 50m^3 , 另 1 座位于变电站东部低压电容器的东侧,事故油池有效容积 3m^3 , 2 座事故油池排油管道是相互独立的,不相互联通;在老车坊变电站主控制楼西侧设置 1 座地埋式污水处理装置。

车坊 500kV 变电站原有项目建设规模及建设项目环保手续履行情况见表 3.3。

表 3.3 老车坊 500kV 变电站原有项目建设规模及建设项目环保手续履行情况一览表

序号	项目	一期规模	二期规模	三期规模	四期规模	五期规模	六期规模	七期规模	最终规模
1	主变压器 (MVA)	1×1000 (三相分体)	1×1000 (三相分体)	/	/	/	1×1000 (三相分体)	更换前期现有 3×1000 (三相分体)	3×1000 (三相分体)
2	500kV 出线 (回)	2	/	2	2	2	/	/	8
3	500kV 配电装置	主要采用常规布置 (AIS)、局部采用 GIS 布置							
4	220kV 出线 (回)	7	/	/	/	/		/	14
5	220kV 配电装置	采用常规布置 (AIS)							
6	35kV 低压并联电抗器 (Mvar)	2×60	/	/	/	/	1×60	/	3×60
7	35kV 低压并联电容器 (Mvar)	4×40	/	/	/	/	2×40	2×60	2×60+6×40
8	事故油池 (座)	现有 2 座 (现有 1 号主变、2 号主变北侧事故油池有效容积 50m ³ , 位于变电站东部低压电容器东侧事故油池有效容积 3m ³), 两座事故油池排油管道是相互独立的, 不相互联通							
9	污水处理装置 (座)	1							
10	围墙内占地面积 (hm ²)	7.47							
11	隶属项目	华东世行贷款 500kV 输变电工程	江苏张家港变电站等 500kV 输变电工程	500kV 苏州南 (吴江)~车坊 I、II 回线路工程	华东江苏 500kV 锡东南变电站扩建等输变电工程	华能苏州电厂~车坊变 I、II 回线路工程	江苏 500kV 宁东南、车坊变电站扩建等输变电工程	江苏 500kV 吴江变电站扩建等输变电工程 (车坊 500kV 变电站改建工程是	/

								其中一项工程)	
12	环评批文	环发[1998] 165 号	环审[2004] 50 号	环审[2004] 11 号	\	环审[2005] 225 号	环审[2007] 467 号	环审[2009] 107 号	/
13	验收批文	环验[2006] 194 号	环验[2006] 194 号	环验[2006] 73 号	\	环验[2008] 39 号	环验[2008] 236 号	环验[2013] 75 号	/

(2) 变电站平面布置

老车坊 500kV 变电站平面布置见示意图 3.5，原有电气设备建设情况见示意图 3.7。

	
1 号主变压器，三相分体布置	2 号主变压器，三相分体布置
	
3 号主变压器，三相分体布置	低压电容器（20Mvar）
	
低压电抗器（60Mvar）	低压电容器（60Mvar）

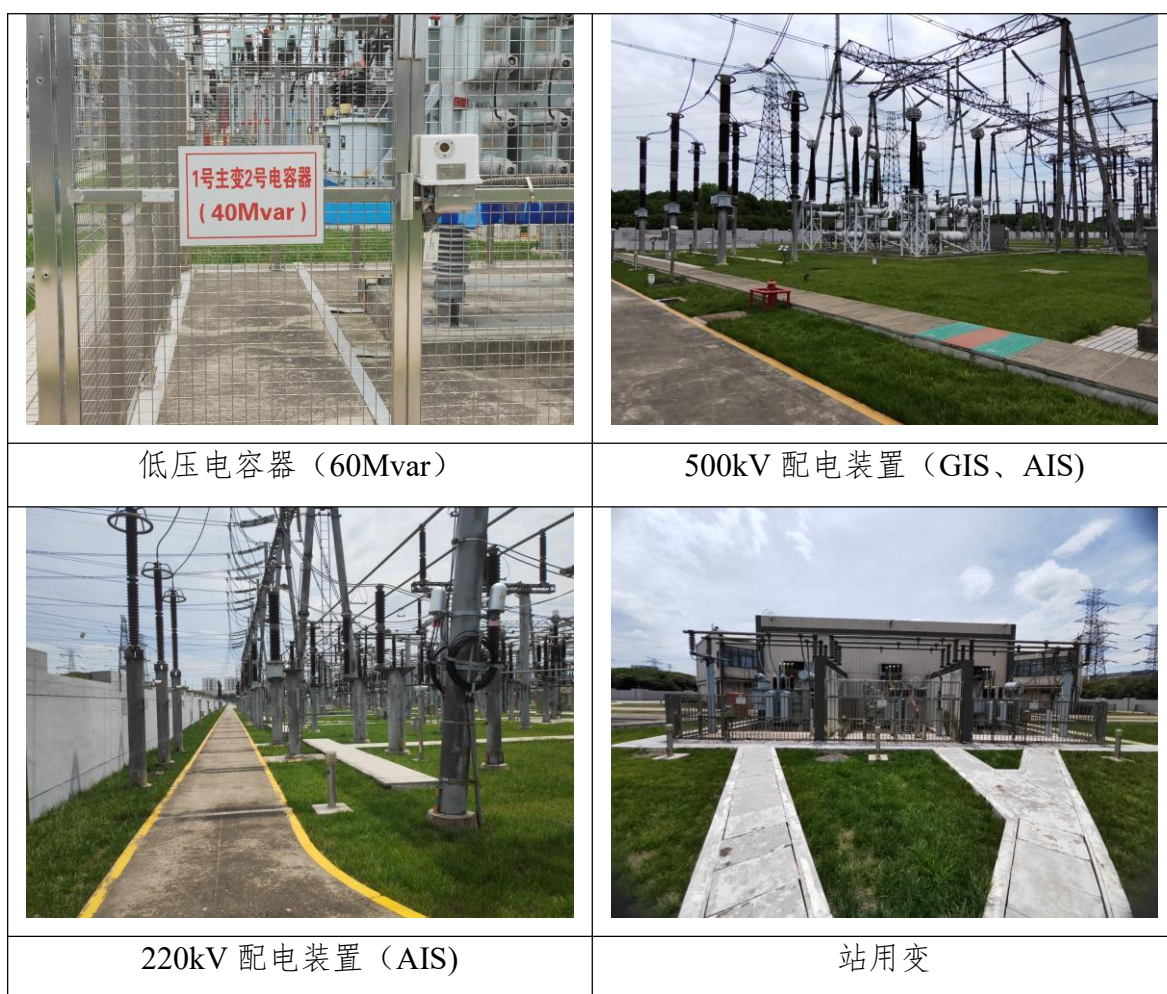


图 3.7 车坊变电站原有电气设施建设情况

(3) 老车坊变电站采取环保措施

①老车坊变电站设置 2 座事故油池，1 座事故油池（有效容积 50m^3 ）位于主变压器（1 号主变、2 号主变）北侧，1 座事故油池（有效容积 3m^3 ）位于变电站东部低压电容器（3 号主变 3 号电容器 20Mvar （C 相））东侧，原有两座事故油池排油管道是相互独立的，不相互联通。原有事故油池见图 3.8。

根据现有主变设备铭牌，A 相、B 相、C 相变压器的绝缘油量均为 65t （有效容积 72.63m^3 ，密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ）。根据《变电站建筑设计技术规程》（DL/T5457-2012）第 10.3.3 条，“变压器突发事故情况下事故油池的有效容积满足贮存最大一台变压器油量的 60%（约 43.58t ）需要”。低压电容器处事故油池满足贮存最大一台油量的 100%需要。

按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规范要求，事故油池有效容积需要贮存最大一台变压器油量的 100%要求，本期需要对原有事故油池进行改造。



图3.8 老车坊500kV变电站设置事故油处置设施情况

②变电站原有设置 1 座地埋式污水处理装置

老车坊 500kV 变电站运行期污水主要来自主控制楼内运行人员产生的生活污水。变电站值守采取 3 班制，每班约 2 人，定员 6 人，按照每人每天 250L 生活用水计算，其中转化为生活污水的比例按 85% 计算，即生活污水量约 0.43m³/d，生活污水经地埋式污水处理装置（见图 3.9）处理后定期清运。



图3.9 老车坊500kV变电站原有污水处理设施情况

③主变设置防火墙

原有 1 号、2 号、3 号主变压器，每组主变单相变压器之间设置了 2 面防火墙，每组主变压器之间没有设置防火墙，设置的防火墙均有一定隔声作用。见图 3.10。



图 3.10 老车坊 500kV 变电站设置防火墙情况

④低压电抗器采用设备噪声水平

低压电抗器噪声水平为 77dB (A)	低压电抗器噪声水平为 75dB (A)

图 3.11 老车坊变电站站内低压电抗器主要声源设备噪声水平

变电站主要设备声源采用了设备噪声水平没有高于 80dB (A)，有效地降低设备运行噪声对变电站厂界及周围声环境保护目标的影响。

(4) 老车坊 500kV 变电站环保手续履行情况

老车坊 500kV 变电站前期环保手续履行情况见表 3.3 所示,根据表 3.3 分析,老车坊变电站前期建设项目环保手续履行情况完备。

3.1.2.3 涉及车坊变电站超规模扩建其它项目

本项目变电工程涉及同里±800kV换流站保护改造工程、吴江500kV变电站保护改造工程。

(1) 同里±800kV换流站保护改造工程

同里换流站位于苏州市吴江区。本期将至车坊站出线改至车坊超规模站，将对侧线路保护更换同里~车坊线路保护装置，线路两侧配置双套光纤分相电流差动保护装置。

同里±800kV换流站保护改造工程由于不涉及新增电气设备，只是对现有部分保护装置进行更新改造，对站址周围电磁环境、声环境没有影响，本期对同里±800kV换流站保护改造工程不进行环境影响评价。

(2) 吴江500kV变电站保护改造工程

吴江变电站位于苏州市吴江区。本期将对侧线路保护更换吴江~车坊线路保护装置，线路两侧配置双套光纤分相电流差动保护装置，保护装置具备双光纤接口，保护通道采用双复用2M。

吴江500kV变电站保护改造工程由于不涉及新增电气设备，只是对现有部分保护装置进行更新改造，对站址周围电磁环境、声环境没有影响，本期对吴江500kV变电站保护改造工程不进行环境影响评价。

3.1.3 线路工程

3.1.3.1 新车坊500kV变电站出线规划

(1) 新车坊变电站500kV出线规划

500kV出线位于站址南部，本期出线6回（另有2回至老车坊变电站），均采用架空进线。远景8回。



图 3.12 新车坊500kV变电站500kV出线规模示意图

(2) 新车坊变电站220kV出线规划

220kV向西出线，本期出线9回（至宝带2回、独墅2回、郭巷2回、松陵1回、备用1回、老车坊变（老站区）联络线1回），均架空出线。220kV线路远景采用9回架空+3回电缆向西出线，均架空出线。

间隔 编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
间隔 名称	联络 线	车宝 2991	车宝 2992	车郭 4X23	车郭 4X24	独墅 1	独墅 2	松陵	备用

图 3.13 新车坊 500kV 变电站 220kV 出线规模示意图

3.1.3.2 线路路径选择原则

本期线路路径方案，根据电力系统总体规划设计的要求，结合地方城市规划及建设情况，自然保护及文物保护情况，军事设施及通信设施的布置情况、林业、水文及地质情况，交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调，同时根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目按下述原则进行选择。

（1）本项目应符合规划环境影响评价文件的要求。

（2）输变电建设项目选址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。

（3）减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。

（4）考虑同塔多回路设计，节约线路走廊资源。

（5）输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。

（6）注重环境保护，避让文物及古迹保护区域。

（7）贯彻江苏省电力公司线路路径直进直出以及“沿河、沿路、沿线”的理念，归并电力通道，提高土地资源利用率。

3.1.3.3 线路路径方案

本期新建 500kV 线路位于苏州工业园区，且改接路径较短均位于路边，选线路径唯一，无比选方案。

本期新建线路主要包括以下两个部分：吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程。

3.1.3.4 本期新建 500kV 线路

（1）吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

车坊~吴江/同里 500kV 线路改接工程起自 500kV 车江线原有 2#~3# 塔之间开断，在原线路路径下新建 1 基转角塔（新建 2# 塔），新建线路向西走线跨越星塘街，再新建 1 基转角塔（新建 1# 塔），架空接入新车坊变电站南侧 500kV 出线间隔。新建 500kV 线路路径长 0.85km（图 3.14 中粉色线路），补挂 500kV 同塔双回线路路径全长约 0.32km（即为新建 2# 塔至原有车江线 3# 塔

之间500kV车江线，见图3.14中红色线路），全线采用同塔双回路架设，导线采用逆相序排列方式。建成后新形成的车坊~吴江/同里线路长度分别为35.6km、37.4km。

拆除原有车坊~吴江/同里 500kV 线路路径长 0.4km（即为拆除新建 2#至原有车江线 1#~2#塔之间线路，保留原有车江线 1#塔，见图 3.14 中黑色带×线路），拆除 1 基铁塔（原有 2#铁塔），保留原有 1#铁塔。

吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至新车坊变电站线路路径见示意图 3.14。

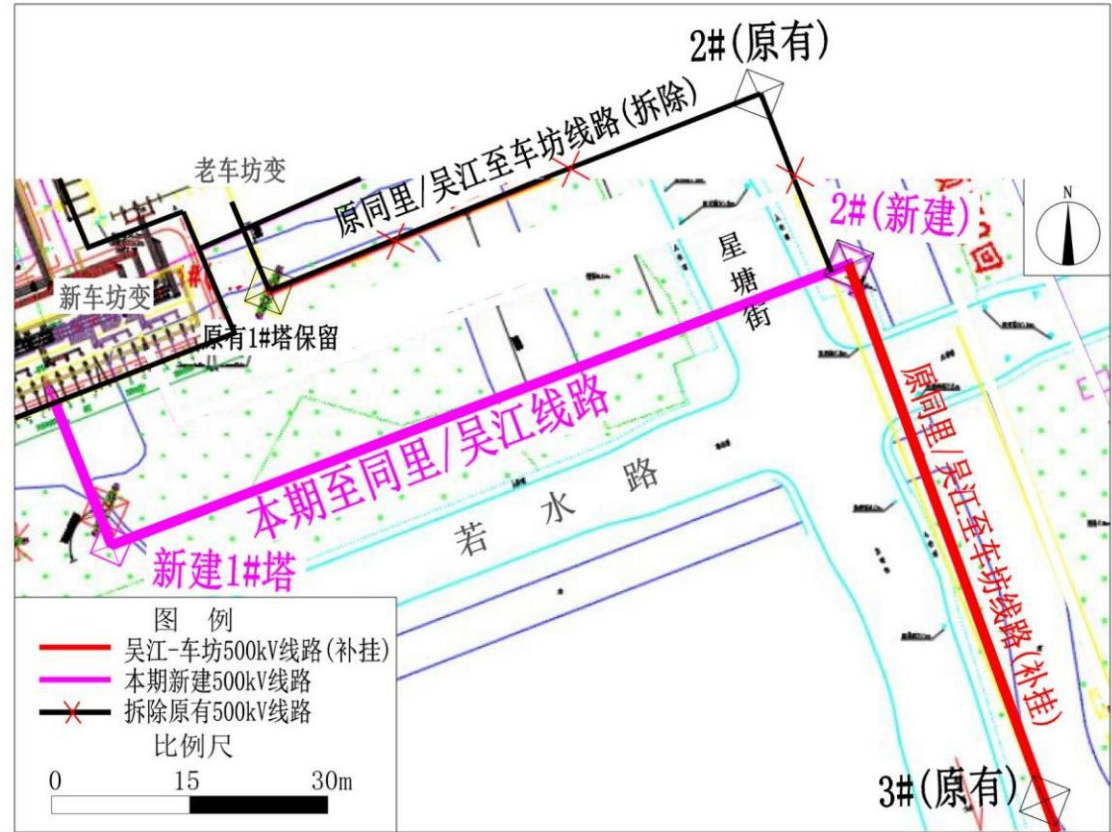


图3.14 吴江/同里~车坊500kV线路改接至新车坊变电站线路路径示意图
(2) 越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

车坊~越溪 500kV 线路改接工程起自 500kV 同塔混压四回越坊线（目前为渎坊线）第 118# 塔~119# 塔开断，在原线路路径下新立 1 基 500kV/220kV 混压四回路分支塔（新 118# 塔），上层新建越溪~车坊 500kV 线路向北跨越若水路后，在新建车坊变电站南侧再新建 1 基塔（新 117# 塔），接入新车坊变电站南侧 500kV 出线间隔，新建 500kV 同塔双回线路路径长 0.3km（即为新 118# 塔~新 117# 塔，图 3.15 中粉色线路）。上层原越溪~车坊（目前为渎

坊线) 500kV线路与下层220kV线路(车水线路)从新建混压四回路分支塔(新118#)接上原500kV/220kV越坊线(目前为渎坊线)第119#分支塔(即为新118#塔~原119#塔),补挂500kV/220kV同塔混压四回线路路径全长0.11km(图3.15中绿色线路)。由于拆除了原有500kV/220kV混压四回线路(原有118#塔~新立118#塔),本期需要补挂下层220kV同塔双回线路(车水线路)路径长约0.31km(即从原220kV车水线3#~新建118#之间线路,图3.15中蓝色线路)。建成后新形成的越溪~车坊线路长度为19.5km。

拆除原越溪~车坊(目前为渎坊线)500kV同塔双回线路路径长约1km(图3.15中黑色带×线路),拆除3基铁塔(原118#、117#、116#铁塔);拆除220kV车水线路路径长0.25km(即原有118#塔~新立118#塔)。

越溪~车坊500kV线路改接至新车坊变电站线路路径见示意图3.15。



图3.15 越溪~车坊500kV线路改接至新车坊变电站线路路径示意图

(3) 本期新建2条500kV线路路径最终方案

本期吴江/同里~车坊改接500kV线路、越溪~车坊改接车坊500kV变线路路径见示意图3.16。

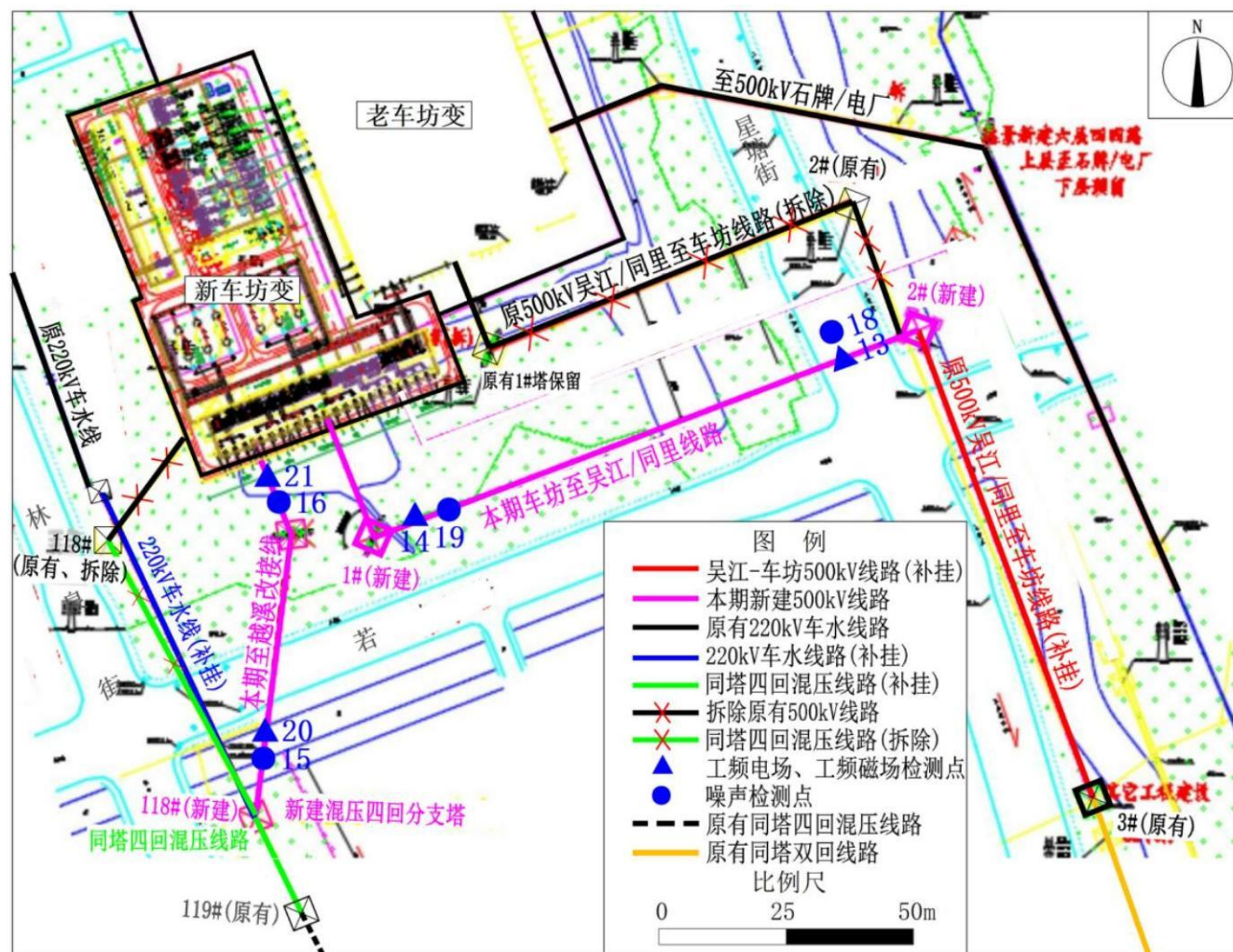


图 3.16 吴江/同里~车坊改接 500kV 线路、越溪~车坊改接新车坊 500kV 变电站线路路径示意图

(4) 导线、地线

本期吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，同塔双回架设方式；导线采用逆相序排列方式，导线直径 26.82mm、4 分裂、分裂间距为 450mm。

本期越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，同塔双回架设方式；导线采用异相序排列方式，导线直径 33.8mm、4 分裂、分裂间距为 500mm。

本期地线采用新建线路的两根地线均采用 72 芯 OPGW 型复合光缆。

(5) 铁塔、基础及占地

① 铁塔型式

本项目同塔双回路杆塔采用国网通用设计 500-KD21S、500-MD21S 双回路角钢塔模块，混压四回路杆塔采用国网通用设计 500-ME21TQ 四回路钢管塔模块。本期塔基数约为 6 基，其中同塔双回角钢塔 3 基，同塔四回钢管塔 1 基，全线铁塔型式见表 3.4，本期塔型见图 3.17。

表 3.4 本期 500kV 拟建线路采用杆塔一览表

分类	塔型	呼高 (m)	基 数	允许转 角度	档距 (m)		铁塔根开 (mm)	
					水平	垂直	正面 A	侧面 B
双回 角钢 塔	500-KD21S-J4	33	1	60-90	450	800	12480	12480
	500-KD21S-DJ	33	1	0-90	100/250	315	16800	16800
	500-MD21S-DJ	42	1	0-60	100/250	450	20170	20170
四回 钢管 塔	500-ME21TQ-J4 (指 220kV 导线呼高)	24	1	60-90	450	650	15736	15736
独柱 塔	DJ	24	1	\	\	\	\	\
		36	1	\	\	\	\	\

(6) 现有 500kV 线路环保手续履行情况

① 车坊~越溪 500kV 线路环评及验收

● 环评情况

原国家环境保护总局于 2005 年 8 月 22 日以环审〔2006〕706 号《关于对江苏电网 500kV 锡西南等输变电工程环境影响报告书》进行了批复。

江苏电网 500kV 锡西南等输变电工程环境影响报告书的批复文件中包括了江苏电网 500kV 苏州西（木渎）输变电工程建设内容。木渎（原名苏州西）~车坊 500kV 同塔双回线路工程隶属江苏电网 500kV 苏州西（木渎）输变电工程中的

线路工程。

江苏省生态环境厅于2019年8月23日以苏环审〔2019〕36号《关于江苏苏州500kV越溪输变电工程环境影响报告书》进行了批复。木渎~车坊500kV同塔双回路开断环入越溪变线路工程隶属江苏苏州500kV越溪输变电工程中的线路工程。

● 验收情况

原环境保护部于2008年8月25日以环验〔2008〕159号《关于江苏电网500kV苏州西（木渎）输变电工程竣工环境保护验收意见的函》进行了批复。

目前江苏苏州500kV越溪输变电工程尚未开工建设。

② 车坊~吴江/同里500kV线路

● 环评情况

原国家环境保护总局于2004年以环审〔2004〕11号《关于三峡输变电工程在建项目环境影响报告书审批意见的复函》进行了批复。

三峡输变电工程在建项目环境影响报告书的批复文件中包括了苏州南（吴江）输变电工程建设内容。苏州南（吴江）/同里~车坊同塔双回线路工程隶属苏州南（吴江）输变电工程中的线路工程。

● 验收情况

苏州南（吴江）输变电工程竣工环保验收隶属国家电网公司2006年第一批环保验收项目，苏州南（吴江）/同里~车坊线路工程是竣工环境保护验收中子建设项目。2006年，原国家环境保护总局以环验〔2006〕73号《国家电网公司2006年第一批环保验收项目竣工环保验收意见》同意苏州南（吴江）/同里~车坊线路工程通过竣工环境保护验收。

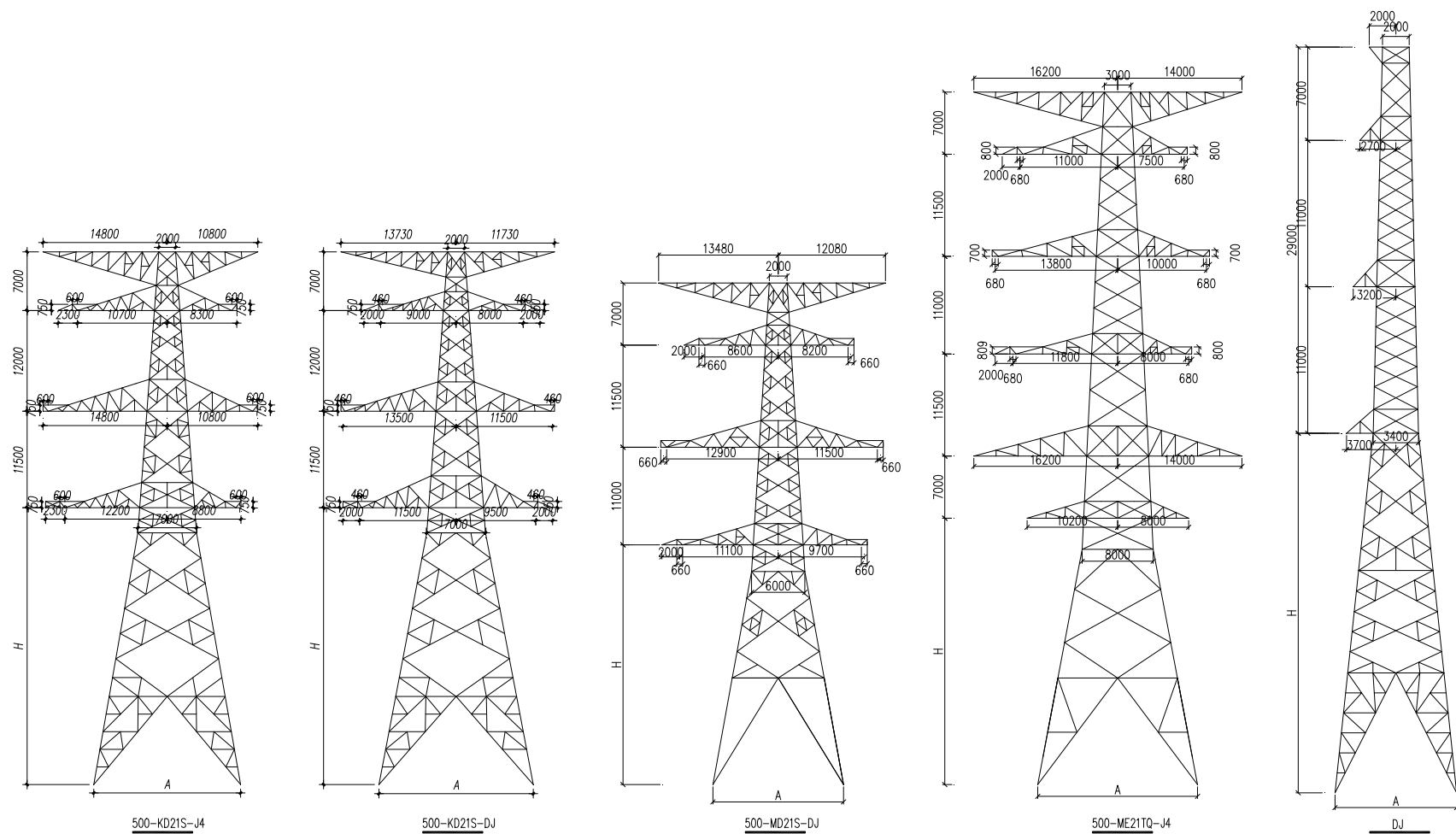


图3.17 本期建设项目500kV线路采用塔型示意图

②基础型式

本期建设项目铁塔基础作用力较大,且地基土中分布一定厚度的素填土及淤泥质黏土,采用承台灌注桩基础。

桩基础可以较好的解决在河沟中立塔的问题,另外因为桩在平面上的面积小,仅仅相当于普通基础立柱的面积,也可以减少在鱼塘中立塔时的赔偿,本期建设项目塔基基础见示意图 3.18。

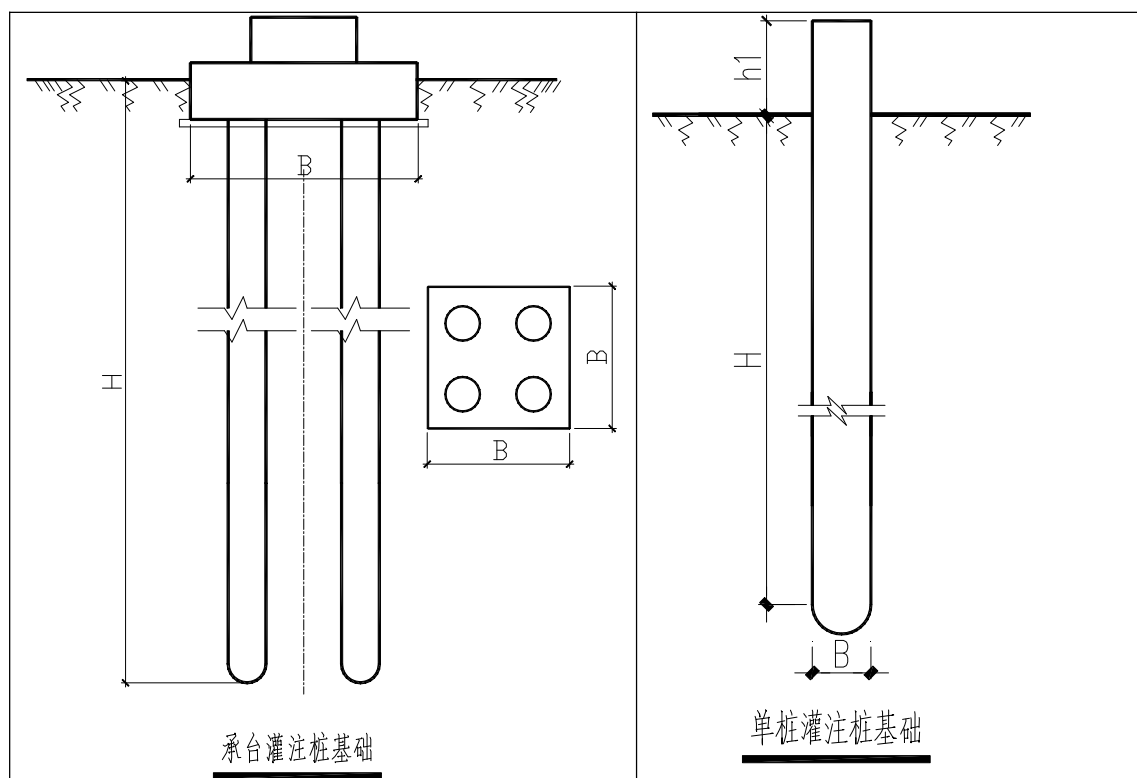


图 3.18 承台灌注桩基础示意图

③塔基占地

新建 500kV 线路塔基占地总面积约 0.65hm^2 , 其中永久占地面积约 0.09hm^2 , 临时占地面积约 0.56hm^2 。

(7) 本期线路沿线地形分布

本建设项目拟建 500kV 线路路径地区为长江三角洲冲积、湖积平原, 沿线地势相对平坦, 地表水网发育, 河流、沟渠纵横。

本建设项目拟建线路经过地区的地形为平地。

(8) 线路主要设计指标及主要交叉跨越

①线路主要设计指标

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

导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。

表 3.5 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

被交叉物名称	允许最小距离 (m)	允许最小距离 (m)	备注
	500kV	220kV	最大弧垂情况下
非居民住宅对地高度	11.0	6.5	最大弧垂情况下
居民住宅对地对地	14.0	7.5	最大弧垂情况下
导线与建筑物之间最小距离	9.0	6.0	最大弧垂情况下
边导线与建筑物之间的最小距离	8.5	5.0	最大弧垂情况下
边导线与建筑物之间的水平距离	5.0	2.5	最大弧垂情况下
导线与树木之间的垂直距离	7.0	4.5	最大弧垂情况下
导线与树木之间的净空距离	7.0	4.0	最大弧垂情况下
导线果树树顶，树木自然生长高度	7.0	3.5	最大弧垂情况下
经济作物林及果树	7.0	3.5	最大弧垂情况下

根据设计院提供资料，本期新建 500kV 同塔双回线路导线对地高度不小于 20m。

②主要交叉跨越

表 3.6 本期新建 500kV 线路沿线主要交叉跨越一览表

序号	主要跨越物	条（次）	备注
1	城区道路	3	若水路、星塘街
2	河流	2	非通航河流

3.1.3.5 临时 500kV 线路过渡方案建设方案

（1）500kV 临时过渡方案建设方案

车坊-越溪 1 回（5250）与车坊~同里搭接，车坊~越溪 1 回（5249）及车坊~吴江仍然进老站。

①在线下立塔，将车坊~同里线路通过新建终端塔及独柱塔接入原构架，车坊~吴江线路维持现状（方案 a）。



图 3.19 (a) 临时 500kV 过渡线路建设方案施工示意图

②解开车坊~同里搭接线路；车坊~越溪线下立塔，将车坊~越溪 1 回（5249）接至原车坊~同里构架，恢复车坊~越溪 5249 线，将车坊~越溪 1 回（5250）与车坊~同里线路搭接形成越溪~同里线路（方案 b）。



图 3.19 (b) 临时 500kV 过渡线路建设方案施工示意图示意图

(2) 500kV 临时过渡方案拆除方案

①车坊~越溪 1 回（5249）及同里~越溪搭接线路同停电，此时车坊~同里、车坊~越溪 5250 线也保持停电

除搭接铁塔及同里~越溪搭接线路，将车坊~越溪双回线接入超规模站。

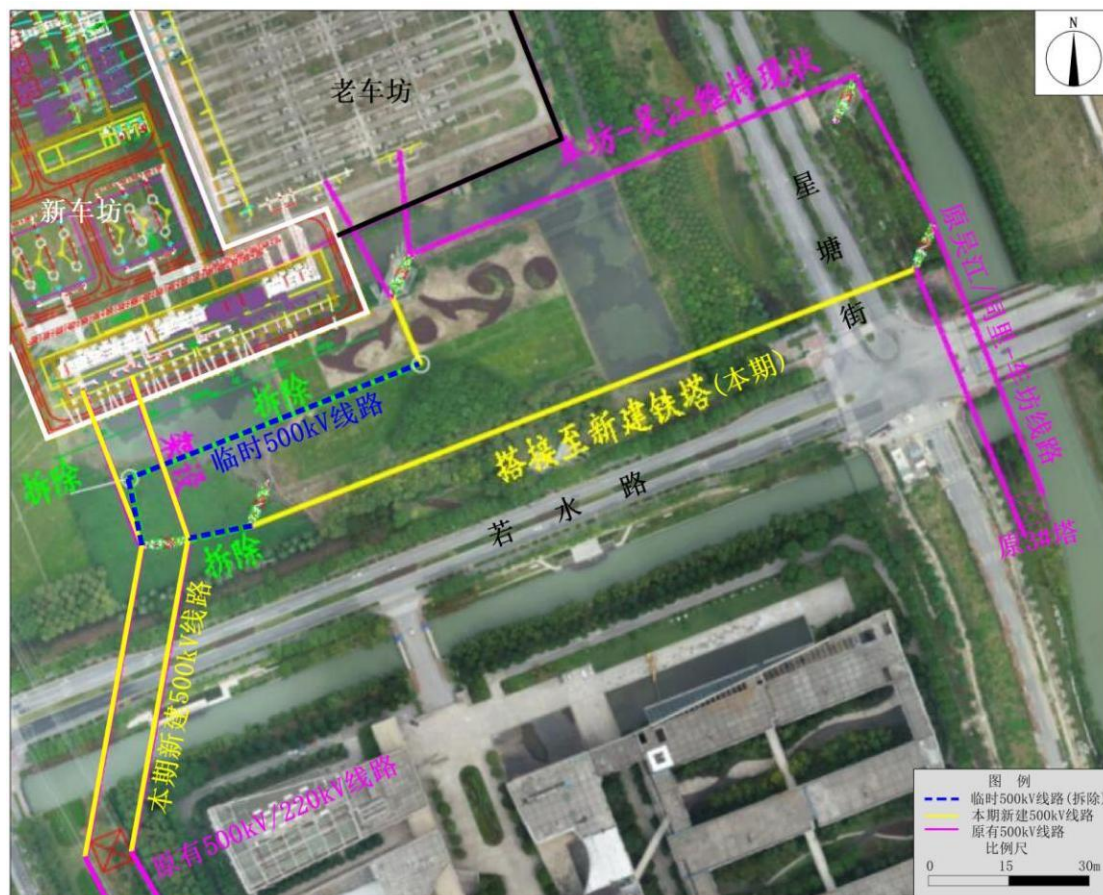


图 3.20 (a) 临时 500kV 过渡线路拆除施工方案示意图

②车坊~吴江线路停电，将车坊~吴江/同里线路接至车坊超规模站。

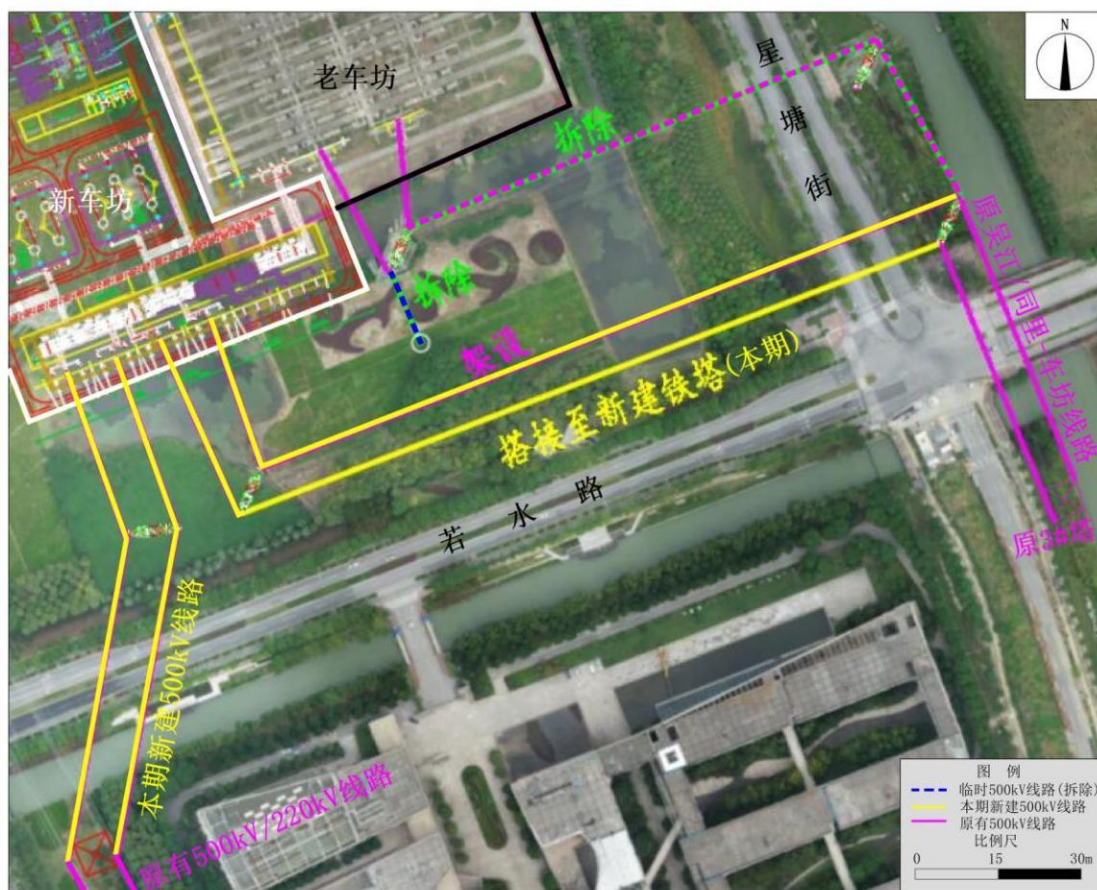


图 3.20 (b) 临时 500kV 过渡线路拆除施工方案示意图

(3) 临时 500kV 线路建设内容

本项目新建 500kV 过渡线路路径长 0.3km，按单回路架设，导线采用 4×JL/G1A-400/35。

本项目临时线路路径起点在原有吴江/同里~车坊线路 1#塔的南侧新建 1 基临时塔，在本期新建 500kV 越溪~车坊线路下（新建 117#）的北侧新建另一基临时塔。过渡阶段结束后，拆除过渡 500KV 杆塔及线路。

(4) 临时线路占地

过渡 500kV 线路塔基占地总面积约 0.05hm²，其中永久占地面积约 0.01hm²，临时占地面积约 0.04hm²。

3.1.3.6 斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程

(1) 110kV 电缆线路迁改

由于本期吴江/同里~车坊改接线路路需要在苏州工业园区新华路与星塘街交角处向西走线，行至新建车坊 500kV 变电站 500kV 出线间隔。在新华路与星塘街交角处新建 2 号转角塔，在 2 号转角塔处规划了一条在建 110kV 电

缆线路（淞泽 T 接斜塘至旺港线路工程），需要对该 110kV 电缆线路进行迁改。

本项目新建电缆通道总长 30m，全部为 2.1×2.1 电缆沟。110kV 电缆选用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

迁改 110kV 电缆线路位于本期新建至同里/吴江线路新立 500kV 铁塔（#2）西侧。本期 110kV 电缆线路临时占地面积约 0.022hm²。斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改路径见示意图 3.19。

（2）110kV 电缆线路环评手续履行情况

该淞泽 T 接斜塘至旺港线路工程隶属江苏苏州淞泽 110kV 输变电工程建设项目。该项目于 2019 年 9 月 5 日，苏州市生态环境局以苏环辐评[2019]37 号进行了批复，目前该项目正在建设中，预计 2022 年底投运。



图 3.21 斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改路径示意图

3.1.4 项目占地及土石方量

（1）项目占地

车坊 500kV 变电站超规模扩建工程建设规模包括：车坊 500kV 变电站超规模扩建工程、吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、越溪~车坊

500kV 线路改接至车坊超规模站工程、新建 500kV 临时过渡线路及斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程。

本期建设项目同里换流站保护改造工程、吴江 500kV 变电站保护改造工程在变电站围墙内预留场地进行，不需新征用地。本期建设项目车坊 500kV 变电站超规模扩建工程占地面积见表 3.7。

表 3.7 本期建设项目车坊 500kV 变电站超规模扩建工程占地面积一览表

序号	项目名称	占地类型	总占地面积 (hm ²)	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)
1	车坊 500kV 变电站 超规模扩建工程	园地	3.62	3.01	0.15
		沟塘		0.46	—
2	新建 500kV 线路	园地、公用设 施用地	0.65	0.09	0.56
3	本期过渡 500kV 线 路	园地	0.05	0.01	0.04
4	斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程	园地、公用设 施用地	0.022	—	0.022
合计			4.342	3.57	0.772

根据表 3.7, 本建设项目总占地面积为 4.342hm², 其中永久占地面积 3.57hm², 临时占地面积为 0.772hm²。

(2) 土石方量

建设项目共计挖填土石 7.695 万 m³, 其中挖方 2.844 万 m³ (在新建场地内, 有可剥离表土), 填方 4.851 万 m³, 有外购土石方, 无弃方。

3.1.5 施工工艺和方法

(1) 变电项目施工工艺和方法

① 施工组织

● 交通运输

项目建设所需大件货物经公路、铁路运输。大件货物进站时利用现有进站道路, 其他施工将利用现有道路。

● 施工场地布置

施工场地可充分利用站内空地; 临时场地利用本期建设项目新征占地, 在进站道路两侧设置临时施工场地、办公区、堆料场及临时施工营地。

● 建筑材料

变电站超规模扩建所需要的建筑材料由当地外购。

● 施工力能供应

变电站施工用水利用已经建成的供水水源。施工电源采用临时引进电源进行施工。施工道路利用现有道路和进站道路。

②施工工艺

变电站建设项目在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3.22。变电站施工区均布置在站区内进行施工。

根据施工规划，施工用地、用水和用电从附近临时搭接。变电站超规模扩建包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。变电站超规模扩建工艺流程及产污环节见图 3.22。

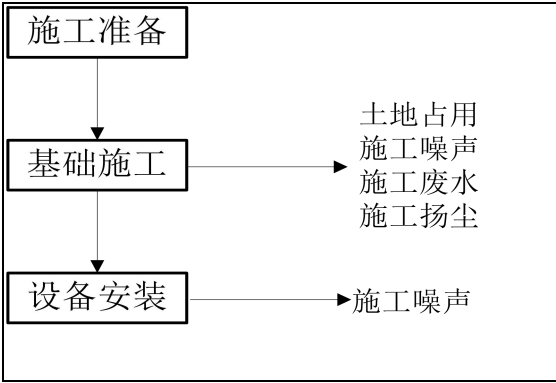


图 3.22 变电站超规模扩建施工工艺及产污环节

(2) 新建线路施工组织和施工工艺

①施工组织

● 交通运输

本期线路施工所需材料，利用已有道路进行运输，不新建临时施工便道。

● 施工场地布置

塔基区、塔基施工场地：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。塔基基础采用商品混凝土进行浇筑，不设置混凝土搅拌场。本线路采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

临时跨越场地：线路跨越公路需要搭设跨越架。

施工生活区和材料站：本期线路临时施工生活区租用线路附近民房。塔基施工场地作为材料站。

● 建筑材料

线路塔基施工采用商砼等建材均由供货方运至现场。

● 施工力能供应

线路施工中，塔基施工现场利用现场附近现有供水管线用水。塔基施工用电利用附近现有的供电线路进行供电。

②施工工艺

线路施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，线路施工工艺流程及产污环节见图 3.23。

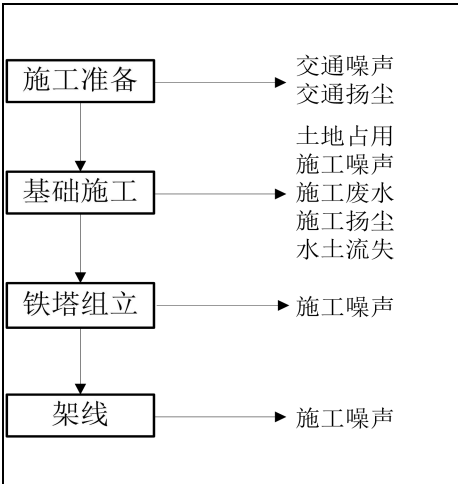


图 3.23 线路施工工艺流程及产污环节

● 施工准备

材料运输：施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。项目建设所需商砼均在当地购买，采用汽车运输。

基础施工：基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，采用灌注桩基础，减少土石方的开挖量。

基坑开挖及基础施工流程见图 3.24、3.25。

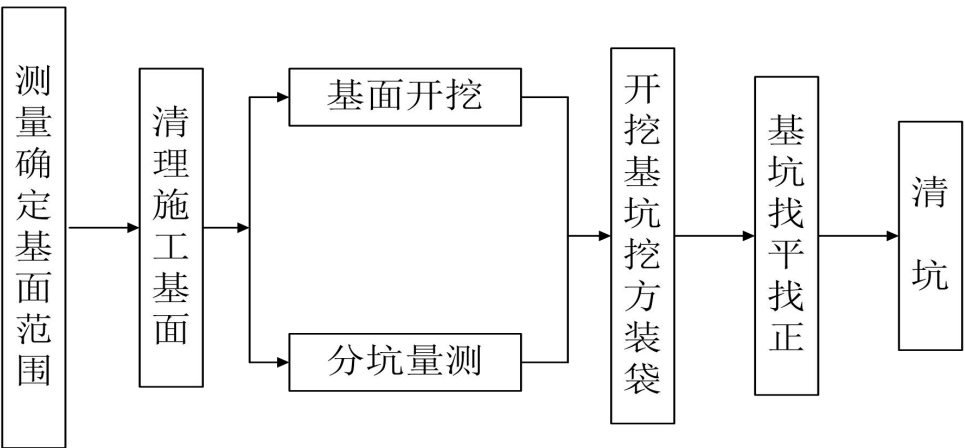


图 3.24 基坑开挖施工流程图

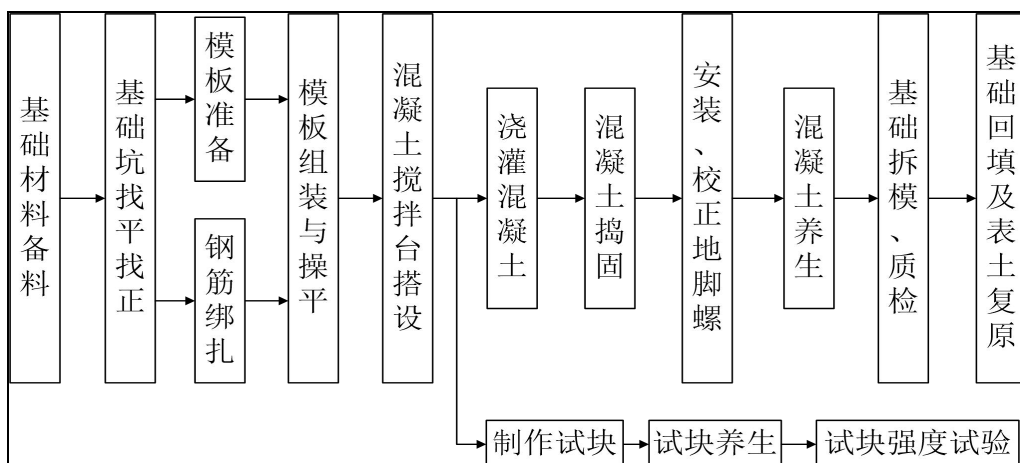


图 3.25 基础施工流程图

● 铁塔组立

线路所用直线或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图 3.26。

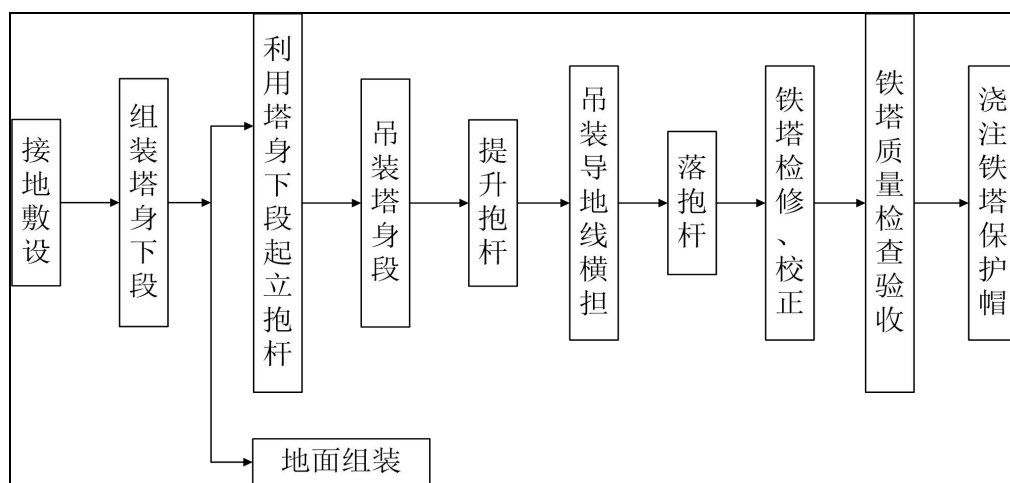


图 3.26 铁塔组立接地施工流程图

● 架线及附件安装

架线施工采用张力放线施工方法，各施工单位根据自身条件选择一牵四的牵张机放线方式。架线施工工艺流程见框图 3.27。

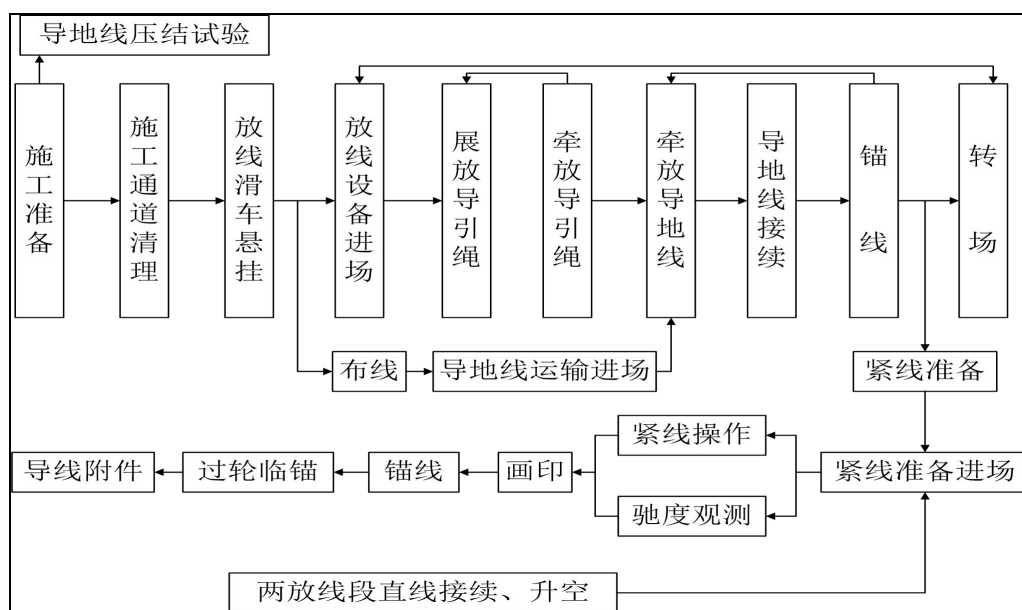


图3.27 架线施工流程图

(3) 拆除线路施工组织和施工工艺

本项目需拆除部分现有线路、杆塔、导地线和附件等。拆除的导线、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由资产所属单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度以满足后续恢复要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。具体步骤为：

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

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

③松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：由于本项目线路路径短，拆塔方案占地面积较小的散吊拆除法。

散吊拆除方法：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

3.1.6 主要经济技术指标

建设项目静态投资约为 54778 万元，环保投资 749.6 万元，环保投资占总投

资的 1.37%，见表 7.2。

项目建设周期：计划 2023 年初开工，2024 年底建成投运，建设周期约 2 年。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 规划相符性分析

老车坊 500kV 变电站前期项目建设已取得当地规划局、国土资源局的同意，前期项目符合当地城市发展规划。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建新征占地、新建 500kV 线路路径选线过程中，征求了项目所在地区苏州工业园区规划建设委员会意见，原则同意建设，根据与苏州工业园区城市发展规划是相符合的。详见附件。

表 3.7 新车坊 500kV 变电站及新建 500kV 线路路径协议一览表

征求意见单位	回函意见	回复情况
苏州工业园区规划建设委员会	1、用地性质为：供电用地； 2、建筑物后退西侧、南侧、北侧地界至少 10m； 3、基地容积率不高于 1.8，建筑物限高 30m，建筑密度不高于 0.55，基地绿地率不低于 10%； 4、建筑风格与周边建筑风貌统一，方案需征得科教区意见； 5、围墙高度不超过 2.5m；采用实体围墙，围墙基础不出红线；周围密植高大乔木； 6、地坪标高不低于 3.12m（1985 国家高程基准）。基地排水不能影响周围地块。场地填土标高一般不高于 3.5m（1985 国家高程基准）； 7、妥善组织场地交通、布局，满足消防、环保等要求； 8、申报建设用地规划许可证。	1、按照苏州工业园区规划建设委员会划定区域，进行征地及设计； 2、初步设计时，按照要求与建筑物保持一定距离； 3、初步设计时，按照要求进行； 4、在初步设计阶段，将设计方案报科教区审阅； 5、初步设计时，按照要求将围墙高度控制在 2.5m，采用实体围墙，根据条件密植高大乔木； 6、按照要求进行初步设计； 7、按照要求进行初步设计，满足消防、环保等要求； 8、建设单位根据要求，将申报建设用地规划许可证。
	同意路径走向	按照同意路径方案进行初步设计

3.2.2 与生态环境保护法律法规政策的符合性分析

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态保护目标。

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

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目没有进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域。

本项目与江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域位置关系示意图 3.28。

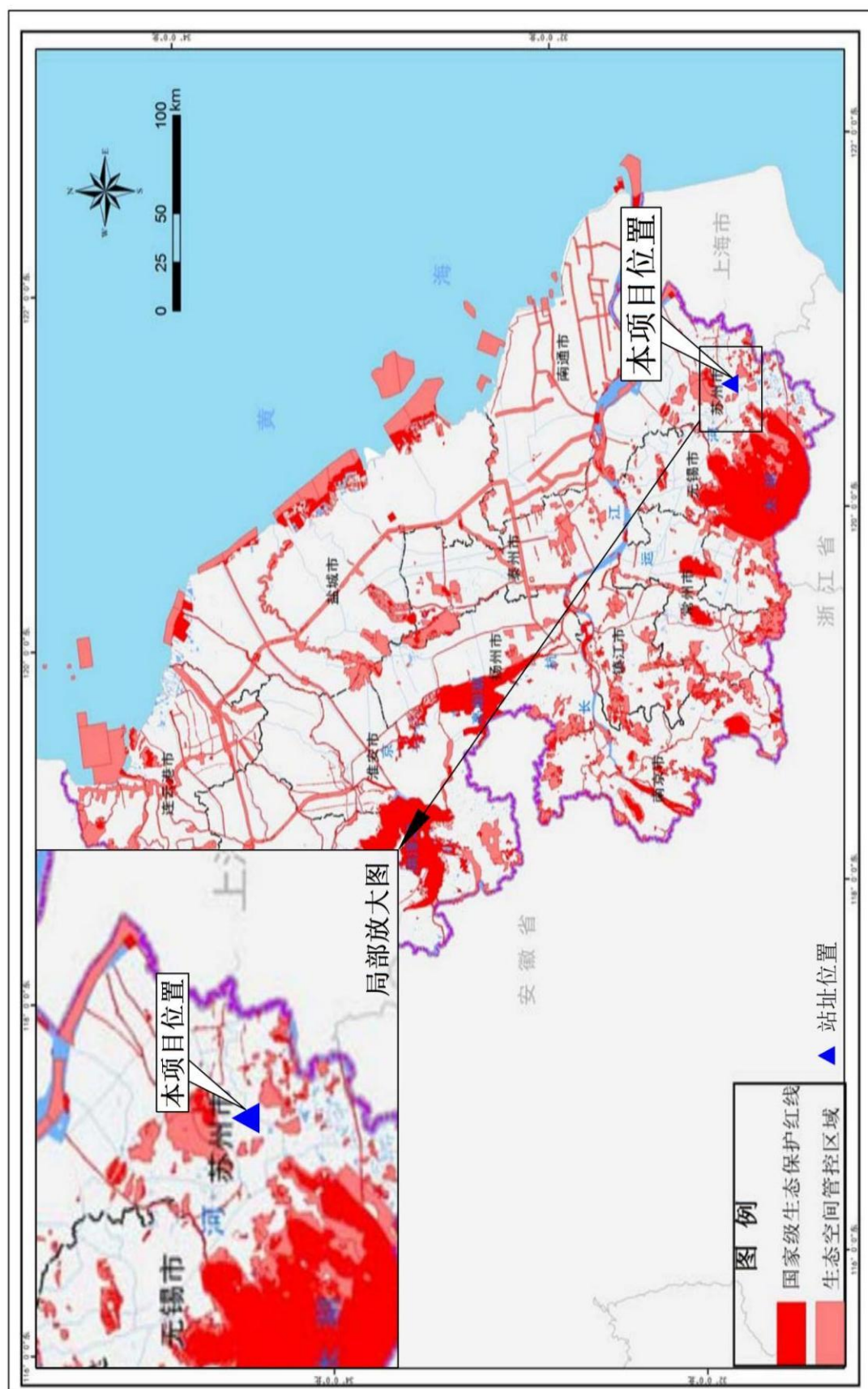


图 3.28 本项目与江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域位置关系示意图

3.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析相关符合性分析。

表 3.8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

HJ1113-2020 具体要求			项目实际情况	是否符合
5 选 址 选 线	5.1	建设项目选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	根据苏州“十四五”电网发展规划，本期建设项目已列入“十四五”电网发展规划中的建设项目。	符合
	5.2	输变电建设项目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。	建设项目符合生态保护红线管控要求；评价范围内不涉及环境敏感区。	符合
	5.3	变电项目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。	老车坊 500kV 变电站前期站址已避让了环境敏感区；本期车坊 500kV 变电站超规模扩建新征占地不涉及自然保护区、饮用水水源等环境敏感区。	符合
	5.4	户外变电建设项目及规划架空进出线选线时，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。	老车坊 500kV 变电站前期站址在评价范围内不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域；本期新建车坊变电站已尽量远离居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；新建 500kV 架空线路已经避让居住住宅集中区，新建线路采取提高导线对地高度措施，降低了地面工频电场、工频磁场及噪声影响。	符合
	5.5	同一走廊内的多回输电线路，宜采用同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本期架空线路采用同塔双回架设，采用原有走廊进行建设，减少了开辟新的走廊，降低环境影响。	符合
	5.6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电建设项目。	车坊 500kV 变电站前期站址及本期车坊超规模扩建站址位于 2、4 类声环境区域。	符合
	5.7	变电建设项目选址时，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。	车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在现有变电站西南侧进行征地，土地类型属于园地。涉及园地内林木砍伐，部分林木可以进行移植。新征占地内涉及河塘，需要外购土石方，部分弃渣需要运至指定地方进行处置。施工中采取相应措施，本建设项目基本不会对周围生态环境产生不利影响。	符合
	5.8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	新建线路路径不涉及林区，新建线路采用高跨方式跨越行道树，减少道路两侧行道树的砍伐，降低对沿	符合

HJ1113-2020 具体要求				项目实际情况	是否符合
				线生态环境的影响。	
	5.9	进入自然保护区的输电线路,应 按照 HJ 19 的要求开展生态现 状调查,避让保护对象的集中分 布区		本期建设项目评价范围内不涉及 自然保护区	符合
HJ1113-2020 具体要求				项目实际情况	是否符合
6 设计	6.1 总体 要求	6.1.1	输变电建设项目的初步 设计、施工图设计文件 中应包括相关的环境保 护内容,编制环境保护 篇章、开展环境保护专 项设计,落实防治环境 污染和生态破坏的措 施、设施及相应资金	本期建设项目均会涉及相应环境 保护内容,编制环境保护篇章,开 展环境保护专项设计,落实防治环 境污染和生态破坏的措施、设施及 落实相应资金	符合
		6.1.2	改建、扩建输变电建设 项目应采取措施,治理 与该项目有关的原有环 境污染和生态破坏。	变电站超规模扩建项目新增主要 声源设备及带油设备。变电站超规 模扩建项目主变压器采用低噪声 设备,串抗采用降低噪声水平。单 相变压器之间设置防火墙。新建事 故油池,改造变电站现有事故油池 排油管道。	符合
		6.1.3	输电线路进入自然保护 区实验区、饮用水水源 二级保护区等环境敏感 区时,应采取塔基定位 避让、减少进入长度、 控制导线高度等环境保 护措施,减少对环境保 护对象的不利影响。	线路工程评价范围内不涉及自然 保护区、饮用水水源保护区等环境 敏感区。	符合
		6.1.4	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	新建车坊变电站建有事故油坑、事 故油池,事故油池的有效容积能满 足贮存单相变压器最大油量 100% 要求,均均有防渗功能;本期同时 对原有 1 座事故油池(有效容积 50m³)的排油管道进行改造,改造 后与新建事故油池(有效容积 80m³)串联,可以保证油及油水混 合物全部收集、不外排。	符合
	6.2 电 磁环 境保 护	6.2.1	工程设计应对产生的工 频电场、工频磁场等电 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	本期工程设计时,对线路经过居民 区、非居民区产生的工频电场、工 频磁场等电磁环境影响因子进行 计算,采取提高导线对地高度措 施,降低地面工频电场、工频磁场, 保证了电磁环境影响满足控制限 值要求	符合
		6.2.2	输电线路设计应因地制 宜选择线路型式、架设	本期线路工程在设计阶段即选取 适宜的杆塔,采用增高导线对地高	符合

HJ1113-2020 具体要求				项目实际情况	是否符合
6.3 声环境 保护			高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	度（导线对地高度不小于 20m），采用大直径导线等，以降低电磁环境影响。	
		6.2.3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本期线路工程评价范围内没有涉及电磁环境敏感目标。采用同塔双回线路架设，采用提高导线对地高度措施（导线对地高度不小于 20m），以降低电磁环境影响。	符合
		6.2.5	变电建设项目的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本期变电站超规模扩建项目在原有变电站西南侧进行建设，本期项目已按照设计要求考虑变电站出线构架及进出线高度，进出线方向已避让居民住宅集中区。 本期变电站超规模扩建项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标位于老车坊变电站侧，本期建设项目基本不会对电磁环境敏感目标产生影响。	符合
		6.2.6	330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本期新建 500kV 线路没有跨越、钻越或并行现有 500kV 线路，不存在对电磁环境敏感目标的综合影响。	符合
		6.3.1	变电建设项目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、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。	车坊 500kV 变电站超规模扩建项目新增主要声源设备。本期变电站超规模扩建在设备选型时，采用低噪声设备、单相变压器之间设置防火墙、改造车坊老变电站现有环保设施，以确保变电站超规模扩建项目运行产生的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4 类标准，在变电站周围设置噪声控制区，确保控制区噪声水平满足 2 类标准；确保站址周围声环境保护目标影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。	符合
		6.3.2	户外变电工程总体布置在综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻拦噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	本期变电工程已将主要设备声源布置在场地中央，单相变压器之间均设置防火墙，500kV 及 220kV 配电装置采用室内布置，具有一定隔声作用，主要声源设备远离站外声环境保护目标。	符合
		6.3.3	户外变电建设项目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	500kV 变电站超规模扩建项目是老车坊变电站西南侧新征土地进行建设。老车坊变电站平面布置已将主要设备声源布置在场地中央及远离声环境保护目标。本期建设项目已将主要设备声源布置在场	符合

HJ1113-2020 具体要求				项目实际情况	是否符合
			站外声环境保护目标侧的区域。	地中央,单相变压器之间均设置防火墙, 500kV 及 220kV 配电装置采用室内布置, 具有一定隔声作用, 主要声源设备远离站外声环境保护目标。	
		6.3.5	变电建设项目位于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。	车坊 500kV 变电站位于 2 类声环境功能区, 本期建设项目与前期采用的主要声源设备均采取低噪声设备, 将主变、低抗的设备声源控制标准限值以下。	符合
		6.3.6	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施, 以降低噪声扰民	本期变电站超规模扩建项目主变压器、高压串抗采用低噪声设备, 设置实体围墙及噪声控制区等措施, 以降低噪声扰民。	符合
	6.4 生态环境 保护	6.4.1	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	建设项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		6.4.3	输变电建设项目临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计。	建设项目在施工结束后对临时占地进行恢复, 恢复至原生态、土地功能。	符合
		6.4.4	进入自然保护区的输电线路, 应根据生态现状调查结果, 制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地, 根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	建设项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
6.5 水环境 保护		6.5.1	变电建设项目应采取节水措施, 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。	车坊 500kV 变电站超规模扩建在现有变电站西南侧新征占地进行建设, 不新增运行人员, 不新增生活污水产生量, 利用变电站的现有设施。	符合
		6.5.2	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。	本期对老车坊变电站生活污水排放管道进行改造, 将处理后生活污水排入变电站北侧创苑路的市政污水管网。	符合

3.2.4 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

根据《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》、《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本建设项目位于苏

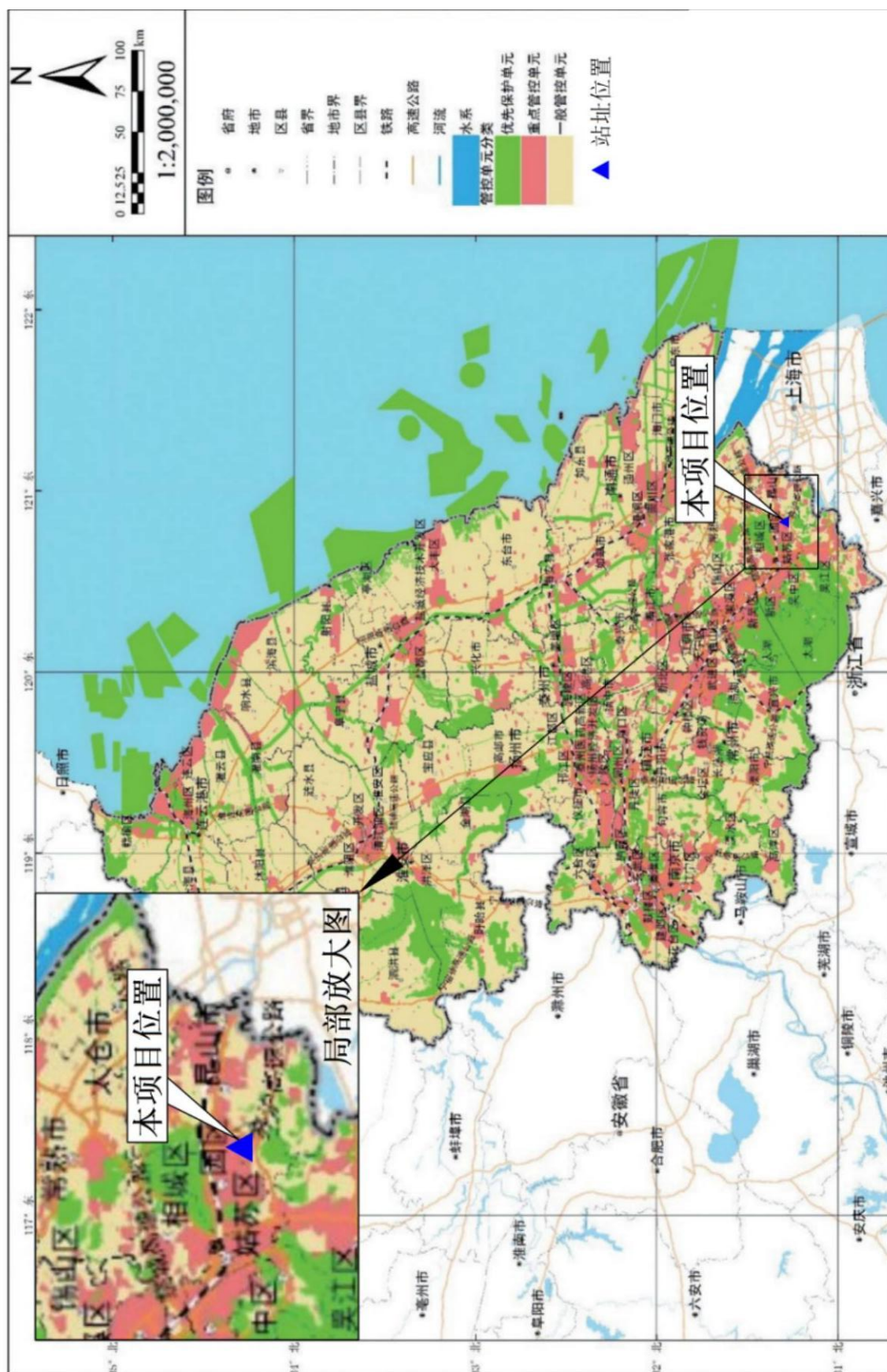
州工业园区，属于重点管控单元，本建设项目对照重点管控单元准入清单进行说明。本项目与江苏省“三线一单”生态环境分区管控单元的位置关系见图 3.29。

表 3.9 本项目与《苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

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

环境管 控单元 名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合 性分 析
		生物质成型燃料；4、国家规定的 其他高污染燃料。		

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



3.2.5 与电网规划相符性分析

本建设项目已列入苏州“十四五”电网发展规划中建设项目，符合苏州“十四五”电网发展规划，与苏州“十四五”电网发展规划是相符的。

根据《苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，车坊500kV变电站位于苏州市区东片电网，2023年苏州市区东片电网出现较大500kV变电容量缺口，考虑建设车坊超规模扩建工程（1×1000MVA）。2022年3月9日，江苏省生态环境厅以苏环审〔2022〕15号《关于苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》进行了批复。

根据批复要求，规划实施中关注建设项目与相关规划的协调性。设计阶段站址、线路应当基于空间管控尽可能避让江苏省国家生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本期建设项目没有进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，与苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见是相符的。

根据批复要求，选用先进的装备、减少土地占用。本期建设项目采用先进电气设备，500kV及220kV配电装置采用户内布置，减少了土地占用，本项目与苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见是相符的。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

建设项目的工艺流程与主要产污环节示意图 3.30 所示。

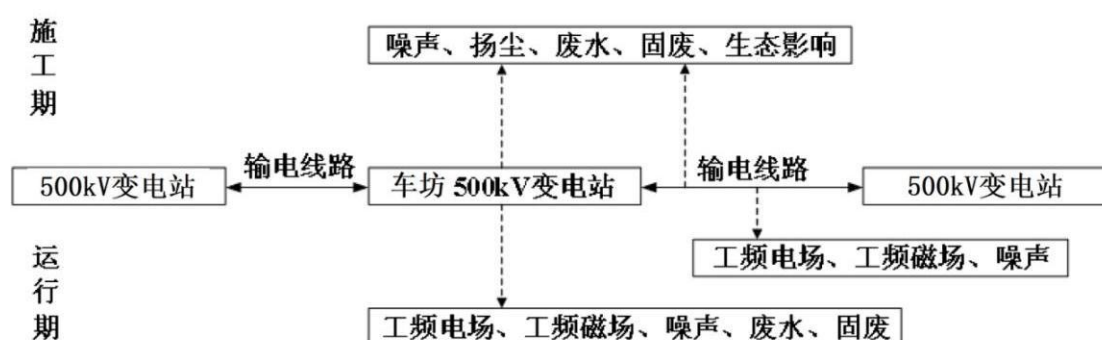


图 3.30 建设项目的工艺流程与主要产污环节示意图

3.3.1 变电站污染因子分析

施工期和运行期对环境的影响因素和影响程度见表 3.10 和表 3.11。

表 3.10 施工期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	施工扬尘	对周围环境空气有一定影响，施工结束即可恢复
2	施工噪声	对周围声环境有一定影响，施工结束即可恢复
3	施工固废	施工过程中，产生生活垃圾、建筑垃圾及拆除塔基废弃混凝土不妥善处理，对周围环境有一定影响，施工结束即可恢复
4	施工期间的生活污水	施工过程中产生的生活污水不经处理，对周围地表水环境有一定影响
5	施工期间的废水排放	施工过程中产生的废水不经处理，对周围地表水环境有一定影响
6	临时施工占地	临时占地清除地表植被，对周围生态环境有一定影响

表 3.11 运行期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	工频电场、工频磁场	运行产生的工频电场、工频磁场对变电站周围的电磁环境的影响满足控制限值
2	噪声	变电站超规模扩建项目新增声源设备，变电站超规模扩建项目投运后产生厂界环境噪声排在噪声控制区需要满足 2 类标准
3	生活污水	老车坊 500kV 变电站已经设置地埋式一体化污水处理装置处理后定期清运，不外排。本期车坊 500kV 超规模扩建不新增运行人员，不新增生活污水产生量，依托老车坊变电站现有设施。本期对变电站生活污水排放管道进行改造，将处理后生活污水排入变电站北侧的创苑路城市污水管网，本期变电站生活污水对周围地表水环境没有影响。
4	固体废物	变电站运行期工作人员产生的生活垃圾进行分类收集，由环卫部门定期清理；本期车坊变电站超规模扩建不新增人员，不新增生活垃圾产生量。 本期变电工程当主变压器运行过程中产生的变压器油等矿物油需要进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。

由表 3.10 和表 3.11 可知，经筛选后本次环评的评价因子如下：

(1) 施工期

施工噪声、扬尘、废水及固体废物对周围环境的影响。

(2) 运行期

运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、固体废物对周围环境的影响。

3.3.2 线路污染因子分析

施工期和运行期对环境的影响因素和影响程度见表 3.12 和表 3.13。

表 3.12 施工期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	土地占用	①塔基占地 ②施工临时占地，对当地土地利用、地面植被有一定影响
2	施工扬尘	对周围环境空气有一定影响，施工结束即可恢复

序号	项目	可能的环境影响
3	施工噪声	对周围声环境有一定影响
4	施工固废	施工过程中,产生生活垃圾、建筑垃圾及拆除塔基废弃混凝土不妥善处理,对周围环境有一定影响
5	施工期间的生活污水	施工过程中产生的生活污水不经处理,对周围地表水环境有一定影响
6	施工期间的废水排放	施工过程中产生的废水不经处理,对周围地表水环境有一定影响
7	植被	施工临时占地的植被破坏,塔基四个角处的部分植被被清除
8	水土保持	土石方开挖,植被清除等改变当地的水土流失状况

表 3.13 运行期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	土地占用	①塔基永久占用 ②线路走廊土地使用功能受到一些限制
2	工频电场、工频磁场	架空线路经过园地、道路等场所产生的工频电场强度需要满足10kV/m 控制限值。
3	噪声	架空线路运行产生的噪声对周围的声环境的影响需要满足《声环境质量标准》2类、4a 标准
4	植被	线路运行对周围植被基本没有影响

线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 施工期

①线路的建设引起的水土流失、对植被的破坏和对生态环境的影响。施工期对生态环境的主要影响为施工临时占地、塔基永久占地,在施工结束后,及时对地表植被进行恢复可减轻线路施工对生态环境的影响。

②线路塔基施工及架线产生噪声、扬尘、废水、固废对周围环境的影响,主要来自材料运输、塔基开挖及杆塔架设产生的固体废物和施工人员产生的生活污水。

(2) 运行期

①线路运行产生工频电场、工频磁场,对周围环境的影响。

②架空线路运行产生的噪声,对周围环境的影响。

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定的生态保护目标。本项目不进入国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建

设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目不涉及江苏省生态空间管控区域。

车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在现有变电站西南侧新征占地进行建设。本期变电站超规模扩建项目利用新征占地附近设置临时施工场地、办公区、堆料场、施工营地。

新建 500kV 线路施工时结合沿线的实际情况，合理设置塔基及临时占地，减少塔基施工对生态环境的影响。

因此，施工期对生态环境影响途径主要是变电站超规模扩建工程新征土地及临时占地、线路塔基占地及临时场地及土石方的开挖。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

对于变电站超规模扩建项目，运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境基本没有影响。

对于线路运行期间对生态环境的影响主要为运行维护人员线路巡视可能产生的生态环境影响。

3.5 环境保护措施

3.5.1 电磁环境控制措施

（1）新建 500kV 变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用 GIS，户内布置，降低了对周围电磁环境的影响。

（2）导线合理选择截面和相导线结构，采用大直径导线，以降低电磁干扰水平。

（3）本期 500kV 线路最大弧垂处导线最小对地高度为 20m，线路经过园地、道路等场所的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

（4）在满足线路对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择大直径导线、子导线分裂间距、提高导线对地高度（导线对地高度不小于 20m），以降低对线路周围的电磁环境影响。

（5）根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

3.5.2 声环境控制措施

(1) 采用低噪声设备，主变设备声源声压级不大于 75dB (A) (离变压器主体 1m 处)、串抗设备声源声压级不大于 75dB (A) (离串抗主体 1m 处)。

(2) 为确保变电站厂界环境噪声排放达标，如果无法从变电站串抗设备声源处降低声压级，需要考虑在超标区域处围墙上预留安装隔声屏障基础。

(3) 按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定，要求施工单位对作业时间加以严格限制，采用低噪声施工机械。

(4) 合理安排施工时间，使施工活动主要集中在白天进行，避免夜间施工。如需要夜间施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得苏州工业园区住房和城乡建设、生态环境主管部门或者苏州市人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

(5) 合理选择截面和相导线结构，采用大直径导线，以降低电磁的可听噪声水平。

3.5.3 生态环境控制措施

(1) 本期变电站超规模扩建项目在现有变电站围墙外西南侧进行扩建，需要新征土地及设置临时场地，根据苏州工业园区规划建设部门意见，严格控制征地，按照划定区域设置临时场地。

(2) 本期建设项目选址选线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；避让了重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定的生态保护目标。

(3) 尽量减少对变电站站址、线路塔基处植被清除，最大限度减轻对植被破坏，降低生态影响。

3.5.4 地表水环境控制措施

(1) 对施工场地和施工生活区的施工废水和生活污水的排放加强管理，将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理回用。

(2) 变电站施工人员产生的少量生活污水利用施工营地设置临时化粪池处

理，定期清运，不外排。线路施工人员可租赁附近房屋，利用现有污水处理设施进行处理，不直接排入周围水体，施工现场可以设置移动式厕所处理生活污水，定期清运，避免污染周围水体。。

(3) 本期建设项目对老车坊变电站生活污水排放管道进行改造，将处理后生活污水排至变电站北侧创苑路处市政污水管网。

(4) 线路施工全线采用灌注桩基础。灌注桩基础适用于地下水位高的粘性土和砂土地基等。施工时需做泥浆排放，在施工过程中应及时处理废弃泥浆，避免对周围水体造成污染。

(5) 基础浇注采用商砼，不在施工现场设置搅拌混凝土，防止施工废水随意外排。

3.5.5 施工扬尘控制措施

(1) 合理组织施工，大风天气少作业，尽量避免扬尘二次污染。施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖。施工结束后，进行全面整地。

(2) 施工中基础开挖等产生扬尘较大的作业面定期洒水，以减小施工扬尘对周围大气环境的影响。

(3) 施工道路和施工现场定时洒水，以免尘土飞扬。

(4) 施工中开挖产生的裸露泥土采用夯实，临时弃土存储时做到洒水及夯实，以免尘土飞扬。

(5) 施工期运输车辆覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业。

(6) 变电站、线路运行时不产生废气，对周围大气环境没有影响。

(7) 施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”。

3.5.6 固体废物控制措施

(1) 变电站超规模扩建，需要新征占地，变电站、塔基施工时，需清除新征占地内地表植被，基础开挖会产生堆土，裸露土地采用防尘网，施工完后及时处理，防止水土流失。

(2) 对施工中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中堆放，生活垃圾分类收集后送至当地环卫部门指定地点；建筑垃圾由施工单位送至指定地方进行处理。

(3) 变电工程运行过程中产生的变压器油等矿物油应进行回收处理。废矿物油（废物代码 HW08（900-220-08））和废铅酸蓄电池（废物代码 HW31（900-044-31））作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司危险废物暂存间。

(4) 变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~10 年更换一次）由运营单位统一收集送至有资质的单位处理。

3.5.7 环境风险防范和应急措施

老车坊 500kV 变电站已建设 2 座事故油池，1 座事故油池位于现有 1 号、2 号主变之间，有效容积为 50m³，1 座事故油池位于低压电容器（6×20Mvar）的东侧，有效容积为 3m³。原有两座事故油池排油管道是相互独立的，不相互联通。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程新建 1 座事故油池，有效容积为 80m³，本期对现有主变处事故油池的排油管道进行改造，改造后现有事故油池（有效容积 50m³）的排油管道接入本期新建事故油池（有效容积 80m³），串联后事故油池有效容积为 130m³。当主变压器或低压电抗器发生事故时产生的事故油通过鹅卵石、排油管道直接排入事故油池，废油委托有资质的单位进行回收处置，不随意丢弃。油污水经油水分离装置处理后委托有资质单位回收处置。

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生主变事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程位于苏州工业园区境内。苏州工业园区隶属江苏省苏州市，位于苏州市城东，行政区划面积 278km²（其中，中新合作区 80km²）。苏州工业园区下辖 5 个街道：娄葑街道、斜塘街道、唯亭街道、胜浦街道、金鸡湖街道。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

老车坊变电站位于苏州工业园区独墅湖东侧，北侧为创苑路，南侧为若水路，东侧为星塘街，西侧为林泉街。新车坊变电站区位于老车坊变电站西南侧，场地为园地及沟塘，其中北侧区域经整平处理，地面高程一般 2.50m~3.00m；南侧沟塘地段未经处理，地形较破碎，陆域地面高程一般 1.50m~2.50m。站址内及附近地区水系发育。站址所处地貌区为太湖水网平原区，微地貌单元为水网平原。进站道路由西侧引接，共用前期已建成进站道路，本期无需新建临时道路。

新建线路沿线场地现主要为道路及河道两侧绿化带，地形平坦，水系发育，交通条件便利。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目周围概况见图 4.1。

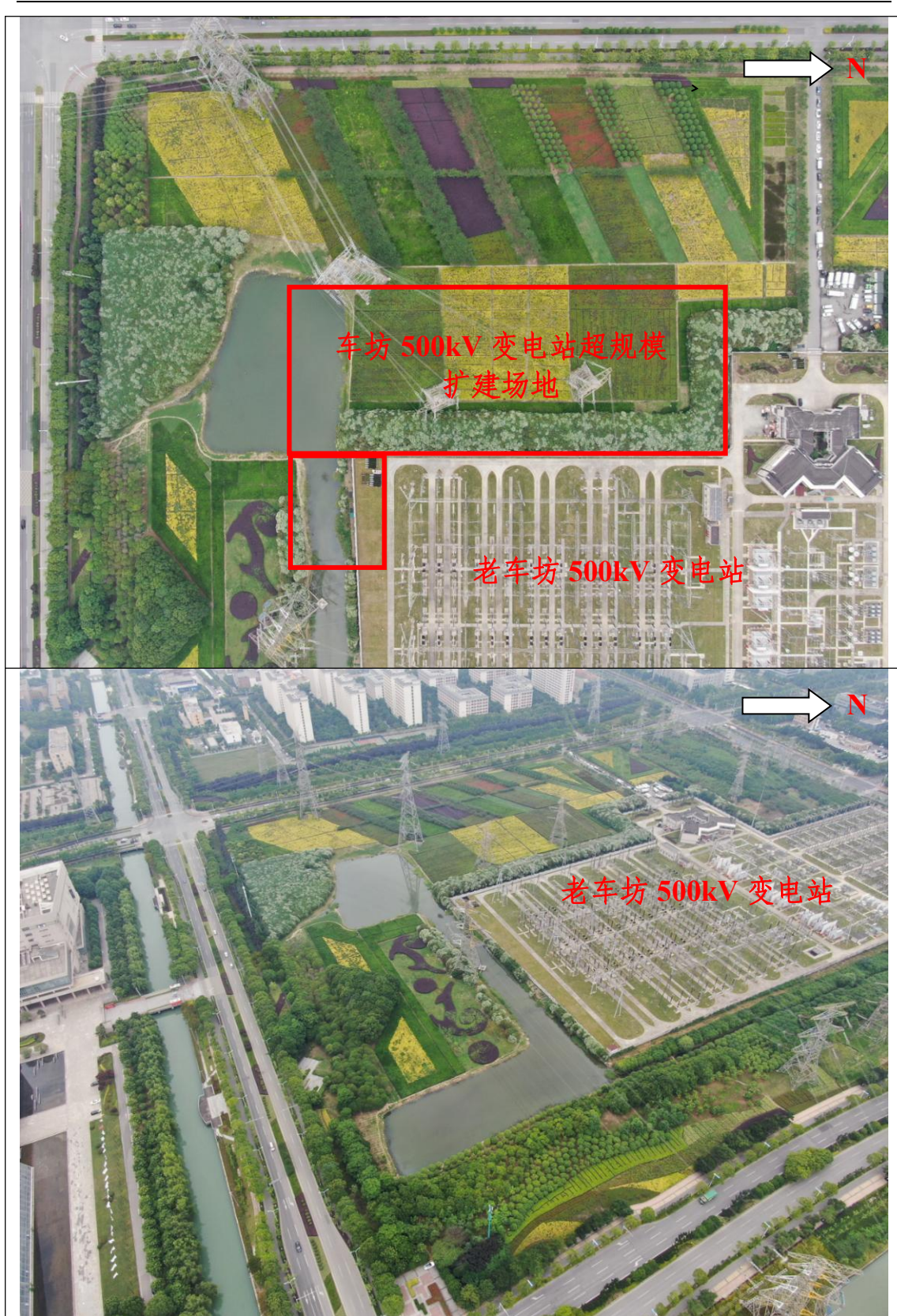


图 4.1 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目周围概况

4.2.2 地质

(1) 变电站

站址区未发现具有开采价值的矿藏压覆及重要文物遗迹等情况，站址周围土地性质主要为城市园地。

根据《中国地震动参数区划图》，站址在 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.10g（相应的地震基本烈度为 VII 度）

（2）线路

沿线地区在 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.10g，相应的抗震设防烈度为 VII 度。

4.2.3 水文特征

苏州市地处长江下游的太湖流域，河流水系基本上以太湖为中心。太湖以西为上游浙西、湖西山区水系，有苕溪和南溪径流入湖，太湖以东即为苏州市的平原河网水系，是太湖洪水下泄入江归海的必经区域，太湖又是苏州市的主要供水水源地。

本期建设项目位于江南运河以东、娄江以南、吴淞江以北区域，属太湖流域淀泖水系。

本期建设项目新建 500kV 线路位于太湖流域淀泖水系，沿线跨越河道河岸基本稳定。根据调查沿线跨越河道无重大水利规划。本期建设项目沿线跨越河道均不通航。本项目 500kV 车江线塔基周围局部分布河道、沟渠等地表水体，其底部分布一定厚度的淤泥。

4.2.4 气候气象特征

苏州地区属海洋性气候，季风气候明显，其气候特点是：四季分明、气候温和、雨量丰沛、日照充足、无霜期长，属中亚热带季风气候过渡类型。春夏季节盛行东南风（3~8 月），秋冬季节盛行西北风（9~2 月）。

4.3 电磁环境现状评价

建设项目涉及 500kV 变电站超规模扩建工程、新建 500kV 线路工程、500kV 临时过渡线路及斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程。本期建设项目所在地区的电磁环境现状监测委托江苏卓然辐射检测技术有限公司进行。

4.3.1 环境监测因子

建设项目环境监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

4.3.2 监测方法及仪器

(1) 监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定方法进行。

(2) 监测仪器

表 4.2 监测使用的仪器、仪表

监测项目	仪器名称	规格型号	仪器编号	校准有效期	测量范围
工频电场、工频磁场	电磁辐射分析仪配低频电磁场探头	SEM-600/LF-04	ZRFS-SB-016/ ZRFS-SB-017	2021.09.06~2022.09.05	电 场 强 度 : 0.01V/m~100kV/m 磁场强度: 1nT~10mT

4.3.3 监测布点原则及监测点位

本期在老车坊 500kV 变电站西南侧进行超规模扩建，该变电站于 2001 年 4 月建成，先后进行了 7 期建设。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建监测点设置不仅需要考虑现有变电站周围电磁环境现状，而且需要考虑本期变电站超规模扩建部分电磁环境现状。需要在现有变电站围墙外 5m 处，地面 1.5m 高度布设监测点，同时在本期建设项目新征占地区域地面 1.5m 高度布设监测点。位于现有变电站围墙外设置的监测点离进出线距离不小于 20m。

本期建设项目新建 500kV 线路经过地区，在线路经过地区各设置 2 个监测点，监测点离地面 1.5m 高度。斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改项目所在地区各设置 2 个监测点，监测点离地面 1.5m 高度。

本期建设项目在现有变电站围墙外共布设 7 个监测点，在变电站超规模扩建场地共设置 4 个监测点，在变电站围墙外敏感目标处设置 1 个监测点。在新建 500kV 线路经过地区评价范围内设置 4 个监测点。在本期 110kV 电缆线路迁改项目经过地区评价范围内设置 2 个监测点。

本期车坊变电站超规模扩建工程现状监测点示意图 2.2，新建 500kV 线路经过地区监测点示意图 3.16，配斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改项目监测点示意图 3.21。

4.3.4 数据记录与处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15s，并读取稳定状态的最大

值，以每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

4.3.5 质量控制措施

(1) 监测单位

委托的检测单位为江苏卓然辐射检测技术有限公司，该检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力（CMA181012050430）。

(2) 监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

(3) 环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。监测工作应在无雪、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度应在 80% 以下。

(4) 人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

(5) 数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

(6) 检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

4.3.6 监测条件及运行工况

(1) 监测时间及监测条件

表 4.3 建设项目现状监测时间及监测条件一览表

建设项目名称		检测时间	监测时气象条件
车坊 500kV 变电站 超规模扩建工程	车坊 500kV 变电站 工程	2022.08.11，下午 16: 00~17: 50	昼间：温度(37~38)℃，相 对湿度（58~61）%RH，风 速（0.6~0.7）m/s
	500kV 线路工程		
斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改工程	110kV 电缆线路		

(2) 运行工况

表 4.4 运行工况一览表

项目名称	时间	U (kV)	I (A)	P (MW)
1 号主变	2022.08.11	505.6~505.9	853.1~981	744.8~856.5
2 号主变		505.6~505.9	843.7~970.2	743.6~855.1
3 号主变		505.6~505.9	848.4~975.6	744.9~856.6
5650 玉坊线		505.6~505.9	193.4~222.4	173.5~199.5
5249 渎车线		505.6~505.9	267.2~307.3	208.2~239.4
5649 玉车线		505.6~505.9	192.2~221.0	182.1~209.4
5214 苏坊线		505.6~505.9	595.2~684.5	502.4~577.7
5283 州车线		505.6~505.9	1169.9~1345.3	1042.4~1198.7
5657 石车线		505.6~505.9	480.5~552.5	400.0~460.0
5250 渎坊线		505.6~505.9	251.6~289.3	194.9~224.1
5284 车江线		505.6~505.9	1171.9~1347.6	1019.2~1172.0
2999 车港线		230.2~230.8	563.7~648.2	223.1~256.5
2L03 坊角线		0	0	0
2L04 坊角线		230.2~230.8	76.9~88.4	24.9~28.6
2K02 车南线		230.2~230.8	709.0~815.3	286.7~329.7
2K21 车斜线		230.2~230.8	667.2~767.3	274.5~315.6
2K22 车斜线		230.2~230.8	669.4~769.8	256.6~295.4
2949 车水线		230.2~230.8	619.6~712.5	244.6~281.3
2991 车宝线		230.2~230.8	525.1~603.8	217.0~249.5
2992 车宝线		230.2~230.8	553.7~636.7	211.3~242.9
2993 车郭线		230.2~230.8	316.4~363.8	129.1~148.4
4X23 车郭线		230.2~230.8	365.5~420.3	132.2~152.0
4X24 车郭线		230.2~230.8	552.2~635.0	232.2~267.0

4.3.7 监测结果

表 4.5 车坊 500kV 变电站超规模扩建站址工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	老车坊变电站围墙外西侧厂界外 5m 处	52.36	0.5829	西侧出站口
2	新车坊变电站北侧	15.93	0.5561	
3	新车坊变电站西侧	73.06	0.4873	
4	新车坊变电站西侧	80.32	0.4627	
5	新车坊变电站南侧	4.35	0.1238	
6	老车坊变电站围墙外南侧厂界外 20m 处 (5m 处为水塘无法设置监测点)	332.09	1.1971	南侧偏东
7	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 5m 处	100.56	0.4901	东侧偏南
8	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 5m 处	128.51	0.5241	东侧居中
9	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 5m 处	1014.56	3.5234	东侧偏北
10	老车坊变电站围墙外北侧厂界外 5m 处	84.17	1.5763	北侧偏西
11	老车坊变电站围墙外西侧厂界外 5m 处	278.93	3.5185	西侧偏北
12	上海欣海园林工程有限公司南侧	21.37	0.8058	变电站西南侧 20m

表 4.6 吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径

工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
13	本期新建 500kV 同塔双回线路路径下	223.86	2.1140	位于现有#2 南侧新立转角塔附近
14	本期新建 500kV 同塔双回线路新线路路径下	12.55	4.0785	位于线路进站处新立转角塔附近

表 4.7 越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径

工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
15	本期新建 500kV 同塔双回线路开断点处	617.01	7.0367	位于现有越溪~车坊 500kV 线路 118 号塔附近
16	本期新建 500kV 同塔双回线路进站处	0.16	0.2690	位于线路进站处新立转角塔附近

表 4.8 本期 110kV 电缆线路迁改路径处工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
17	斜塘~旺港 110kV 电缆迁改线路路径	343.25	3.6101	电缆线路路径南侧
18		147.03	3.5893	电缆线路路径北侧

4.3.8 电磁环境监测结果分析

(1) 工频电场

根据表 4.5 可知，现有车坊 500kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度为 52.36V/m~1014.56V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值；变电站周围电磁环境敏感目标处地面 1.5m 高度的工频电场强度为 21.37V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值；新车坊 500kV 变电站站址处地面 1.5m 高度的工频电场强度为 4.35V/m~80.32V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值，新建站址处电磁环境背景值偏高，主要受到现有 500kV 渎车线、500kV 渎坊线同塔双回线路的影响，该段线路目前跨越本期新建车坊变电站（征地时将拆除该段线路）。

根据表 4.5 可知，吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径地面 1.5m 高度的工频电场强度为 12.55V/m~223.86V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值。监测点监测结果受到现有 500kV 线路及变电站影响，造成电磁环境的背景值偏高。

根据表 4.6 可知，越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径地面

1.5m 高度的工频电场强度为 0.16V/m~617.01V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值。监测点监测结果受到现有 500kV 线路影响，造成电磁环境的背景值偏高。

根据表 4.7 可知，本期 110kV 电缆线路迁改路径处地面 1.5m 高度的工频电场强度为 147.03V/m~343.25V/m，小于 4kV/m 公众曝露控制限值。

（2）工频磁场

根据表 4.5 可知，现有车坊 500kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 0.4901 μ T~3.5234 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值；变电站周围电磁环境敏感目标处地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 0.8058 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值；新车坊 500kV 变电站站址处地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 0.1238 μ T~0.5561 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值。

根据表 4.5 可知，吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 2.1140 μ T~4.0785 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值。

根据表 4.6 可知，越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站线路路径地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 0.2690 μ T~7.0367 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值。

根据表 4.7 可知，本期 110kV 电缆线路迁改路径经过地区地面 1.5m 高度的工频磁感应强度为 3.5893 μ T~3.6101 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值。

4.4 声环境现状评价

本期建设项目涉及 500kV 变电站超规模扩建工程及新建 500kV 线路工程。本期委托江苏卓然辐射检测技术有限公司对 500kV 变电站超规模扩建工程、新建 500kV 线路工程所在地区的声环境质量现状进行监测。新车坊 500kV 变电站建设项目周围声环境的影响主要受到现有变电站的声源设备运行产生的噪声及周边的交通噪声所致，新建 500kV 线路声环境影响主要为周边的交通噪声所致。

4.4.1 监测因子

监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB（A）。

4.4.2 监测方法

噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.4.3 布点原则及测点

本期在老车坊 500kV 变电站西南侧进行超规模扩建，根据变电站的平面布置示意图，本期新车坊 500kV 变电站监测点设置不仅需要考虑现有变电站周围声环境及周围交通噪声现状，而且需要考虑本期变电站超规模扩建部分声环境现状。本期监测选择在车坊 500kV 变电站厂界外均匀布设监测点，各侧监测点为 2~3 个；在变电站最靠近主要设备声源处设置监测点；变电站一侧围墙外没有环境敏感目标，厂界环境噪声排放监测点位于围墙外 1m、地面 1.2m 高度处，若变电站一侧附近有环境敏感目标，厂界噪声监测点设置在高于围墙外 0.5m 处。

本项目声环境保护目标涉及三层以上公寓楼，由于疫情期间管理人员不允许外来人员进入公寓楼，因而无法对三层以上公寓楼进行噪声垂直监测。

本期建设项目新建 500kV 线路经过地区，在线路经过地区各设置 2 个监测点，监测点离地面 1.2m 高度。

本期建设项目在老车坊变电站围墙外共布设 8 个监测点，在新车坊变电站场地内共设置 4 个监测点；在新建 500kV 线路经过地区评价范围内设置 4 个监测点。

老车坊变电站及新车坊变电站现状监测点见图 2.2，新建 500kV 线路经过地区监测点见图 3.16。

4.4.4 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.5 监测仪器及监测条件

(1) 监测仪器

表 4.9 监测使用的仪器、仪表

仪器名称	仪器型号	检定有效期	仪器编号	测量范围
多功能声级计	AWA6228	2021.09.24~2022.9.23	ZRFS-SB-020	(20~142) dB (A)
声校准器	AWA6021A	2021.09.24~2022.9.23	ZRFS-SB-021	94dB (A)

(2) 监测条件

表 4.10 建设项目现状监测时间及监测条件一览表

建设项目名称		检测时间	监测时气象条件
车坊 500kV 变电站超规	车坊 500kV 变电站工程、	2022 年 8 月 11 日 昼间 16:00~17:50	昼间：温度 (37~38)℃，相对湿度 (58~61) %RH，风速 (0.6~0.7) m/s

建设项目名称		检测时间	监测时气象条件
模扩建工程	500kV 线路工程	2022 年 8 月 11 日 夜间 22:10~23:50	夜间：温度 (36~37)℃，相对湿度 (59~62) %RH，风速 (0.6~0.7) m/s

4.4.6 质量控制措施

噪声监测质量控制措施基本要求见第 4.3.5 节电磁环境监测的质量控制措施要求。涉及噪声监测其它要求为：

(1) 监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于 0.5dB，否则测量无效。声校准器应满足 GB/T15173 对 1 级或 2 级声校准器的要求。测量时传声器应加防风罩。

(2) 监测时环境条件须满足仪器使用要求。声环境监测工作应在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行。

4.4.7 监测结果

老车坊 500kV 变电站厂界环境噪声排放监测结果见表 4.11，声环境质量现状监测结果见表 4.12。

表 4.11 老车坊 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测结果一览表

监测点序号	监测点位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	备注	执行标准
1	老车坊变电站围墙外西侧厂界外 1m 处	46	44	西侧出站口	2
6	老车坊变电站围墙外南侧厂界外 1m 处	50	48	南侧偏东	2
7	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 1m 处	52	44	东侧偏南	2
8	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 1m 处	52	44	东侧居中	2
9	老车坊变电站围墙外东侧厂界外 1m 处	54	46	东侧偏北	2
10	老车坊变电站围墙外北侧厂界外 1m 处	58	42	北侧偏西	4
11	老车坊变电站围墙外西侧厂界外 1m 处	58	45	西侧偏北	2
12	老车坊变电站围墙外西侧厂界外 1m 处	49	46	西侧居中	2

备注：变电站四周均为交通道路，昼间主要受交通噪声影响，夜间车辆较少。

表 4.12 声环境质量现状监测结果一览表

监测点序号	项目名称	监测点位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	备注
2	老车坊 500kV 变电站、车坊 500kV 变电站超规模扩建站址	新车坊变电站北侧	46	44	新车坊变电站
3		新车坊变电站西侧	50	44	新车坊变电站
4		新车坊变电站西侧	52	44	新车坊变电站
5		新车坊变电站南侧	48	46	新车坊变电站
13		新车坊变电站西侧文萃公寓栅栏处	51	46	监测点位于栅栏处 190m，距离文萃公寓 215m
14		新车坊变电站南侧苏州工业园区职业技术学院行政	57	48	距离变电站南侧 190m

		楼门卫			
15		新车坊变电站南侧苏州工业园区职业技术学院行政楼	56	46	距离变电站南侧195m
16		老车坊变电站北侧文荟人才公寓	52	46	距离变电站北侧围墙160m
17		老车坊变电站北侧科研公寓	56	43	距离变电站西北侧176m
18	吴江/同里~车坊500kV线路改接至	本期新建500kV同塔双回线路路径下	56	48	位于原有#2南侧新立转角塔附近
19	车坊超规模站工程	本期新建500kV同塔双回线路新线路路径下	55	44	位于线路进站处新立转角塔附近
20	越溪~车坊500kV	本期新建500kV同塔双回线路开断点处	58	46	位于新建越溪~车坊500kV线路(新建118#塔)附近
21	线路改接至车坊超规模站工程	本期新建500kV同塔双回线路进站处	58	48	位于建越溪~车坊500kV线路进站处新立转角塔北侧

备注：本项目声环境保护目标涉及三层以上公寓楼，由于疫情期间管理人员不允许外来人员进入公寓楼，因而无法对三层以上公寓楼进行噪声垂直监测；变电站四周均为交通道路，昼间主要受交通噪声影响，夜间车辆较少。

4.4.8 评价及结论

(1) 变电站

根据表 4.11 可知，老车坊 500kV 变电站围墙外 1m、地面 1.2m 高度处厂界环境噪声排放现状值昼间为 46dB(A)~58dB(A)、夜间为 42dB(A)~48dB(A)，厂界环境噪声排放现状监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准（昼间 60dB（A）\70dB（A）、夜间 50dB（A）\55dB（A））。新车坊变电站站址地面 1.2m 高度处的声环境现状值昼间为 46dB(A)~52dB(A)、夜间为 44dB(A)~46dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。车坊 500kV 变电站超规模扩建项目周围声环境保护目标处现状监测值昼间为 51dB(A)~57dB(A)、夜间为 43dB(A)~48dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

由于变电站东侧为星塘街、南侧为若水路、西侧为林泉街、北侧为创苑路，昼间受到交通噪声影响，变电站、声环境保护目标昼间监测结果偏高，夜间由于车流量减少，夜间监测结果偏低。

车坊 500kV 变电站不存在“以新带老”环保问题。

（2）新建线路

根据表 4.12 可知，新建 500kV 线路经过地区监测点处声环境质量现状监测值昼间 55dB(A)~58dB(A)、夜间为 44dB(A)~48dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准（昼间 60/70dB(A)、夜间 50/55dB(A)）。本期新建 500kV 线路位于星塘街、西侧为林泉街附近，昼间受到交通噪声影响，线路周围声环境质量现状测试结果偏高，夜间由于车流量减少，夜间监测结果偏低。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 生态功能区划

依据江苏省生态环境现状特征、分异规律、敏感性和生态服务功能的重要性，将全省具有重要生态服务功能的区域分为 12 种类型。

依据《苏州市国土空间总体规划》（2021~2035 年），建设项目位于苏州工业园区境内，建设项目所在地区不属于限制开发区和禁止开发区。

4.5.2 生态现状调查与评价

（1）生态系统

本期变电站站址位于苏州工业园区独墅湖东侧，北侧为创苑路，南侧为若水路，东侧为星塘街，西侧为林泉街。本期新建线路路径位于苏州工业园区境内。建设项目所处地貌区为太湖水网平原区，微地貌单元为水网平原。变电站及线路生态系统现状见示意图 4.2。

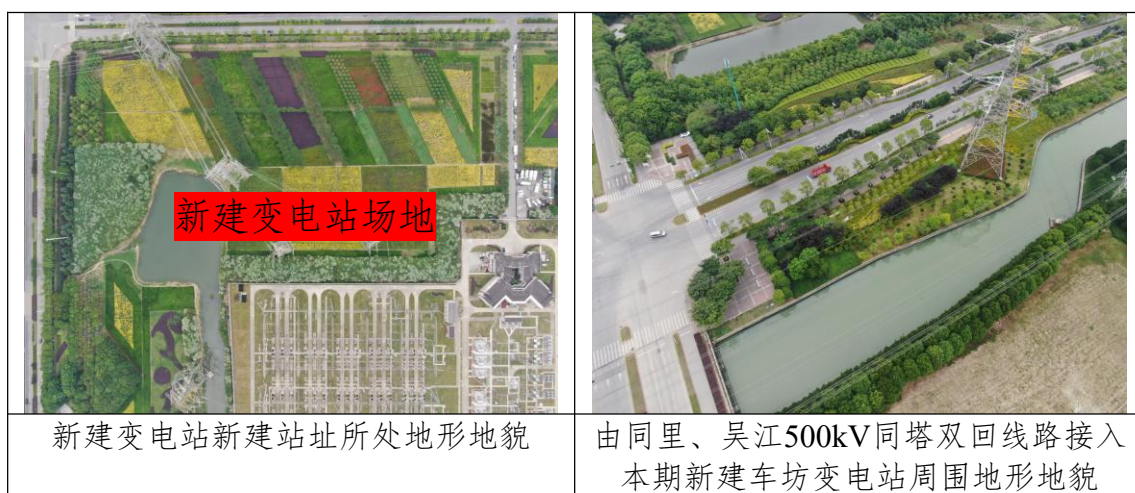




图4.2 本期新建车坊500kV变电站、500kV线路沿线经过地区地形地貌

（2）土壤

根据资料及现场调查，本期建设项目在勘探深度范围内的地基岩土主要由第四系全新统冲积成因的粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土夹粉土、粉砂夹粉土等组成，表层一般分布一定厚度的人工填土。

（3）水土流失现状

本期变电站超规模扩建站址及新建线路均位于苏州工业园区境内，地区以轻度水力侵蚀为主。

4.5.3 土地利用现状评价

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本期建设项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本期建设项目评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本期建设项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本期建设项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

本期建设项目生态环境评价范围变电站为围墙外500m范围，线路为边导线地面投影两侧各300m带状区域。

本次环评利用《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》中土地利用现状

数据资料为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。

按照全国土地利用现状调查技术规程和土地利用现状分类系统，将土地利用划分为耕地、园地、林地、草地、公共管理与公共服务用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、住宅用地、水域及水利设施用地、其它用地等 12 类型分类，根据实际调查，本期建设项目评价区土地利用类型见表 4.13。

表 4.13 建设项目评价区土地利用类型分布

序号	类型	编码	内容
1	园地	2	主要为经营多年生木本和草本作物，用于育苗的土地
2	商服用地	5	主要为商业服务用地
3	工矿仓储用地	6	工业用地
4	住宅用地	7	城镇住宅用地
5	公共管理与公共服务用地	8	主要为科教文卫、公共设施用地
6	交通运输用地	10	主要为公共道路及行道树用地
7	水域及水利设施用地	11	河流水面、坑塘水面
8	其它用地	12	空闲地

通过对车坊 500kV 变电站超规模扩建及新建线路沿线土地利用现状调查可知，变电站及线路沿线所经地区地形地貌为太湖水网平原区，站址处主要以园地为主。本期建设项目沿线评价范围内土地利用情况见表 4.14。

表 4.14 建设项目评价范围内土地利用现状情况一览表

地区	类型	园地	商服用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	工矿仓储用地	住宅用地	水域及水利设施用地	其它用地	合计
苏州工业园区	面积 (km ²)	0.10	0.24	0.47	0.31	0.22	0.10	0.07	0.06	1.57
	百分比 (%)	6.30	15.28	29.93	19.74	14.01	6.30	4.45	3.99	100

本期新建变电站及线路沿线评价范围内土地利用现状见示意图 4.3。

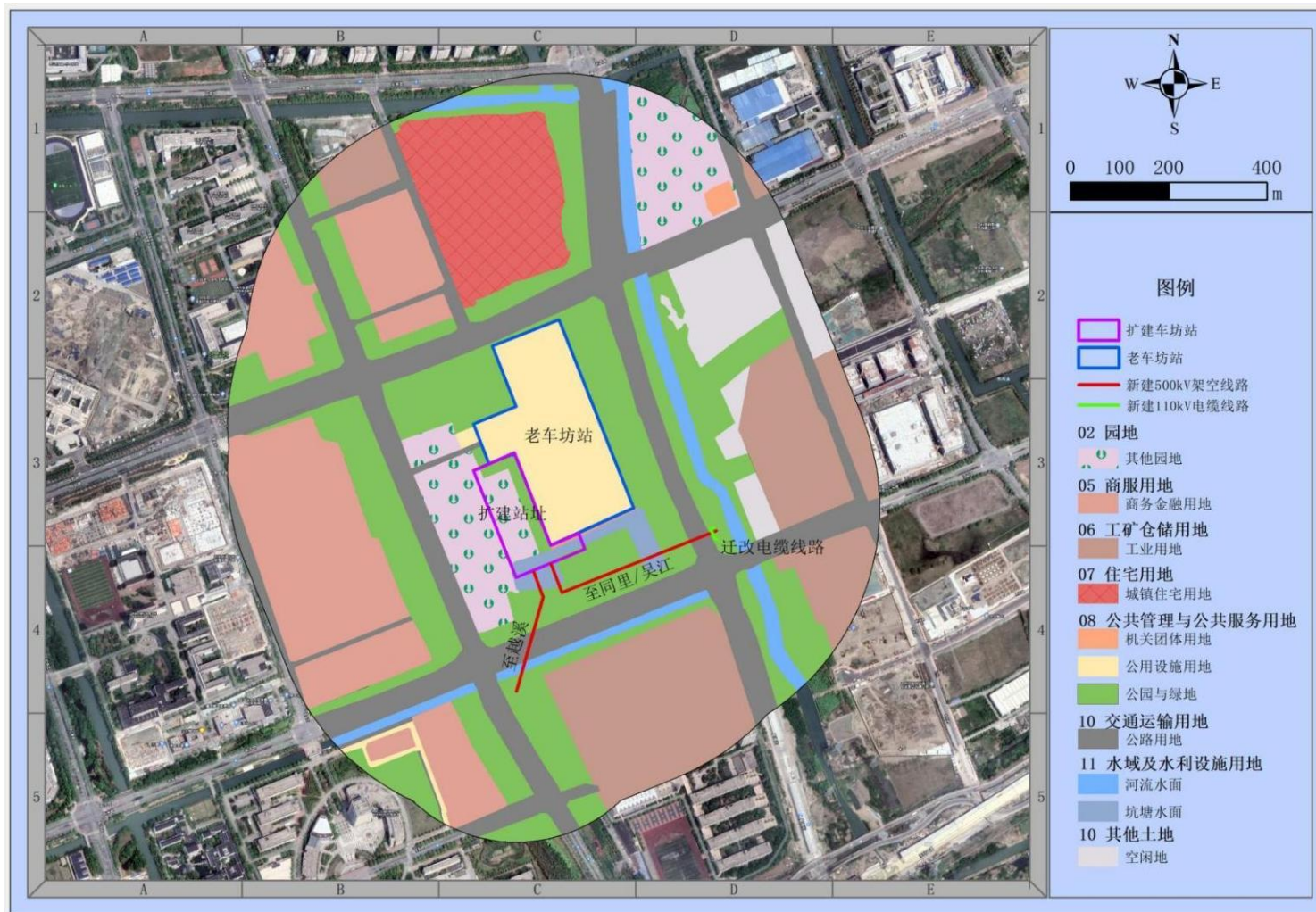


图 4.3 本期车坊 500kV 变电站及 500kV 新建线路沿线评价范围内土地利用现状示意图

4.5.4 植被资源现状调查

(1) 植被类型

本期新建变电站及线路沿线植被类型通过资料收集及现场调查,车坊 500kV 变电站超规模扩建场地及线路塔基周围均为园地,周边植被为常绿落叶阔叶混交林、常绿灌木、市政绿化林木、道路两旁种植有行道树。

根据现场实际调查,变电站及线路评价区内的植被主要有桂花树、红花檵木、香樟树、紫薇、紫叶李、海桐、夹竹桃、大叶黄杨、红叶石楠、雪松、龙柏、樱花、榕树、杨梅、海棠等。本期新建变电站及线路沿线植被见图 4.4。

本期变电站新征占地内植被主要为夹竹桃、大叶黄杨、樱花、色块苗、金森女贞、红叶石楠等。

项目评价范围的植被类型主要包括常绿落叶阔叶混交林、灌木等 2 种植被类型。新建变电站及线路沿线植被类型见图 4.5。新建变电站及线路沿线植被类型见表 4.15,本建设项目评价范围内植被类型见表 4.16

表 4.15 本期新建变电站及线路沿线植被分布统计一览表

行政区	植被类型	
苏州工业园区	灌木	主要为色块苗、红花檵木、紫薇、紫叶李、海桐、夹竹桃、大叶黄杨、芦苇黄杨、金森女贞、红叶石楠等
	常绿落叶阔叶混交林	主要为桂花树、香樟树、雪松、龙柏、樱花、榕树等

表 4.16 本建设项目评价范围植被类型统计一览表

序号	植被类型		占地面积 (hm ²)	占比
1	有植被区域	香樟、桂花等景观林	39.50	25.16%
2		紫叶李、桂花、海桐等景观林	7.09	4.51%
3		雪松、垂柳等景观林	3.12	1.99%
4		香樟等行道树	10.62	6.76%
5		大叶黄杨、海桐等	4.62	2.94%
6		黄杨、红花檵木、夹竹桃、芦苇、 金森女贞、红叶石楠等	5.76	3.66%
7		结缕草等草地	0.87	0.56%
8		杂草草丛	4.90	3.12%
小计			76.61	48.73%
9	无植被区域		80.50	51.27%
合计			157.00	100.00%

(2) 珍稀物种

根据对本期建设项目影响范围内植被调查,未发现《国家重点保护野生植物名录》(2021 年版)中收录的国家重点保护野生植物。

	
榕树	杨梅
	
樱花	紫叶李
	
樟树	夹竹桃、大叶黄杨

	
桂花树、红花檵木	紫叶李、紫薇、海桐、香樟树
	
夹竹桃、大叶黄杨、芦苇	紫叶李、紫薇、海桐、香樟树、雪松

图 4.4 本建设项目涉及园地周围植被情况

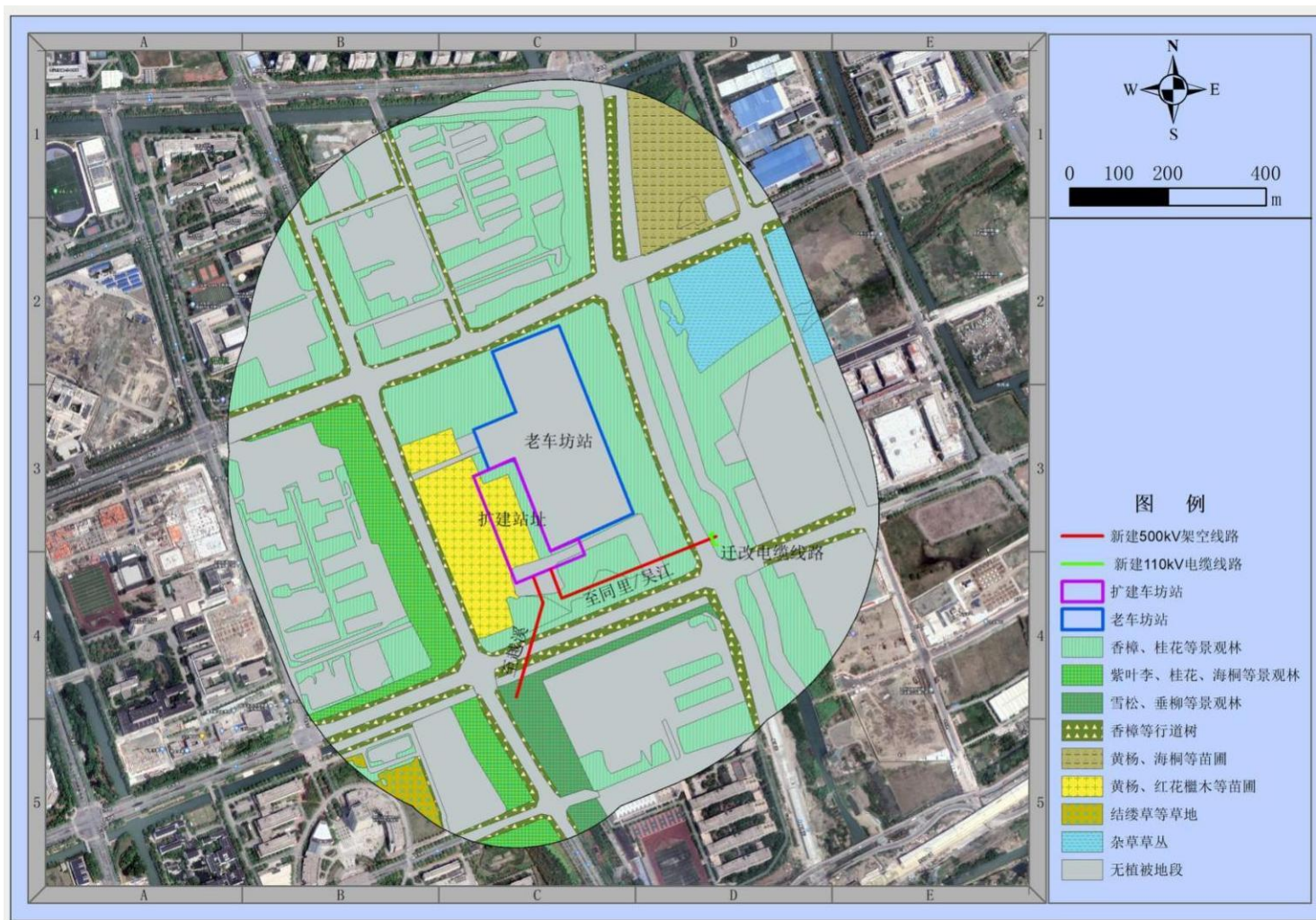


图 4.5 本期车坊 500kV 变电站及 500kV 新建线路沿线植被类型示意图

4.5.5 动物资源现状调查

本期建设项目位于人类活动密集地区，周围没有大型的野生动物存在，根据现场实际观察，该地区动物分布的鸟类为麻雀、野鸽子、喜鹊、白鹭、老鼠、蛇等。

本期建设项目所在地区不存在野生动物迁徙。根据对本期建设项目影响范围内野生动物调查，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）需要保护的野生动物，未发现《江苏省重点保护陆生野生动物名录》（苏政发〔1997〕130号）需要保护的野生动物。

4.5.6 生态保护目标调查

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本期建设项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本期建设项目评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本期建设项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本期建设项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

4.6 地表水环境现状评价

车坊变电站站址所处地貌区为太湖水网平原区，微地貌单元为水网平原。站址南侧沟塘为西大港河，主要为城市水网河道。

根据《2021年度苏州市生态环境状况公报公布》，苏州市13个县级及以上城市集中式饮用水水源地水质类别均达到或优于Ⅲ类标准，全部达到考核目标要求。2021年，30个国、省考断面达标比例为100%，水质达到或优于Ⅲ类的占比分别为86.7%、92.5%。2021年，苏州市长江干流及主要通江河流水质优Ⅲ比例为100%。

车坊500kV变电站现有建设项目已设置了地埋式污水处理装置，变电站生产设施正常运行没有经常性生产废水产生，通常只有间断产生的生活污水及雨

水。原有老车坊变电站运行人员产生的生活污水经地埋式污水装置处理后定期清运，不外排。

5 施工期环境影响评价

5.1 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）要求，本期建设项目评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本期建设项目占地面积为 4.342hm^2 (0.04342km^2)，项目占地规模小于 20km^2 （包括永久和临时占用陆域和水域）。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）划分生态影响评价工作等级，本期建设项目生态环境评价工作等级确定为三级。

5.1.1 对生态系统影响分析

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建建设项目所在生态系统类型为园地人工生态系统，变电站及线路沿线分布多为城市园地、道路、公寓、教育机构、宾馆等。

本项目变电站及线路经过地区均为城市生态系统，对城市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，加强对施工人员进行环保意识的宣传教育。施工人员生活污水利用临时化粪池或附近住宅处已有的污水处理设施进行处理，不外排；施工废水经沉淀、澄清后回用不外排；施工人员生活垃圾分类收集，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地，不随意堆放；通过采取上述措施后，本项目施工期对变电站及线路沿线城市生态系统影响较小。

5.1.2 生态环境预测与评价

5.1.2.1 生态环境影响因素分析

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态保护目标。本项目不进入国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中环境敏感区。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏

政发〔2020〕1号），本项目不涉及江苏省生态空间管控区域。

车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在现有变电站西南侧新征占地进行建设。本期变电站超规模扩建项目利用新征占地附近设置临时施工场地、办公区、堆料场、施工营地。

新建 500kV 线路施工时结合沿线的实际情况，合理设置塔基及临时占地，减少塔基施工对生态环境的影响。施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对一些鸟类和夜间活动的小型动物产生干扰，影响其正常的活动。建设项目不可避免地会砍伐站址、塔基及施工场地植被，建设项目施工可能会改变区域景观格局。

因此，施工期对生态环境影响途径主要是变电站超规模扩建工程新征土地及临时占地、线路塔基占地及临时场地及土石方的开挖。

5.1.2.2 建设项目占地影响分析

建设项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为变电站超规模扩建占地及塔基占地，这部分占地原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，造成生物量损失。临时占地包括变电站临时场地、电缆沟、塔基施工场地及塔基拆除、张力场等占地，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，但所占用的土地在项目建设施工结束后可以恢复原有土地功能。

本期建设项目占地类型主要为园地。变电站超规模扩建占地及塔基占地总面积约 4.342hm²，其中永久占地面积约 3.57hm²，临时占地面积约 0.772hm²。本建设项目需要拆除 6 基塔，塔基拆除后将恢复原有土地功能，恢复永久占地面积约 0.10hm²，临时占地面积约 0.60hm²，本期拆除项目施工结束后，进行植被恢复或恢复原状，一定程度补偿了新建塔基占地。本建设项目永久占地面积较小，占评价范围的面积（157hm²）比例仅为 2.27%，对土地利用结构影响极其轻微。临时占地占评价区面积比例更小，占评价范围的面积比例为 0.49%，施工完成后及时进行恢复，建设项目临时占地不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

本项目永久占地、临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。施工时对新征占地内表土进行剥离、分层堆放，施工结束后可将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

因此，本项目占地虽导致部分土地利用类型发生转变，但占地面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构性变化，影响较小。

5.1.2.3 生物量损失分析

根据现场实际调查、以及与园区管养单位上海欣海园林工程有限公司工作人员了解情况，本期变电站新征占地内植被主要为夹竹桃、大叶黄杨、樱花、色块苗、金森女贞、红叶石楠等。除了樱花树可以移植外，其它占地内植被均进行清除，造成生物量损失。

本项目永久占地、临时占地和影响区主要占用城市人工园地，有小部分为老车坊变电站南侧的沟塘。本项目永久占地面积为 3.57hm²（其中沟塘占地面积约为 0.46hm²），临时占地面积为 0.772hm²。参照类似工程经验及土地利用数据，结合植被占用，采用实测与估算相结合的方法，计算生物量损失。

生物量损失预测经验公式为：

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

式中：W_q——生物量损失量，t；

F_i——第 i 种植被单位面积生物损失量，t/(hm²·a)；

P_q——占有第 i 种植被的土地面积，hm²。

根据上述预测方法，预测本项目实施造成的生物量损失，见表 5.1。

表 5.1 本期建设项目导致的生物量损失一览表

项目 名称	植被类型	单位面积 生物量 (hm ² ·a)	永久占地 面积 (hm ² ·a)	永久生物 量损失 (t/a)	临时占地 面积 (hm ² ·a)	临时生物 量损失 (t/a)	生物量 损失 (t/a)
本期建 设项目	夹竹桃、大 叶黄杨、色 块苗、金森 女贞、红叶 石楠	41.18*	3.11 (新增)	128.07 (损失)	0.547	22.53 (损失)	150.60 (损失)
本期拆 除线路	落叶阔叶 混交林		0.06 (恢复)	2.47 (恢复)	0.40	16.47 (损失)	14.00 (损失)
合计			3.17	130.54 (损失)	0.947	39.00 (损失)	164.60 (损失)

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

根据现场踏勘及管养单位上海欣海园林工程有限公司工作人员提供资料，变电站永久占地中可以移植樱花树面积约为 0.315hm²，恢复生物量约为 12.97t/a，根

据预测结果，本项目永久占地生物量损失约117.57t/a，临时占地生物量损失为39.00t/a，临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复，此外，通过对变电站围墙外及塔基区周围进行绿化可进一步降低因项目建设造成的生物量损失。

5.1.2.4 对植被的影响分析

本期建设项目土地类型为园地。站址及塔基处地表植被茂密，林木、灌木均系人工栽植。地址处主要植被为夹竹桃、大叶黄杨、樱花、色块苗、金森女贞、红叶石楠，线路处主要植被为桂花树、香樟树、雪松、龙柏、樱花、榕树等，灌木主要有红花檵木、紫薇、紫叶李、海桐杨梅、金森女贞、红叶石楠等。

变电站占地需要清除场地内现有植被，对植物资源的影响很大，线路塔基占地面积较小，对植物资源的影响较小。变电站临时占地可以通过恢复，减少对周围植被影响；塔基建成后，中间空地仍可进行植被恢复，减轻对周围生态影响。

因此，本项目的建设可能造成所在区域植被数量上的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对植物资源的影响轻微。

5.1.2.5 对动物的影响分析

建设项目施工期产生的施工噪声、人为活动对野生动物可能造成一定影响，变电站、线路建成后，运维人员巡视等对野生动物迁活动、栖息等方面均会产生影响。本期建设项目施工对野生动物影响主要表现在两方面：

(1) 本期建设项目基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响野生动物的栖息空间和生存环境。

(2) 施工干扰可能会使野生动物受到惊扰，被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。只要加强施工管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。

5.1.2.6 对生物多样性影响分析

本项目对生态多样性的影响主要体现在变电站超规模扩建占地、新建线路塔基占地、临时占地等施工活动对项目周围植被群落的影响。

根据建设项目实地调查，本建设项目变电站超规模扩建占地、新建塔基占地及施工临时占地均位于园地内，该区域已成为人工开发区域，园地内植被均为人工种植林木、灌木，没有国家级和省级重点保护野生植物和古树名木，项目建设

对周围生物多样性的影响较小。

此外，临时占地施工结束后通过植被恢复，恢复原有园地内原有植被，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

总体上，虽然本项目建设施工会造成植物数量的减少，但均为常见及分布普遍的植被，但对评价范围内生物多样性影响有限，不会造成评价范围内物种和植被多样性的明显减少。

5.1.2.7 对水土流失影响分析

本项目临时占地包括变电站临时占地、线路塔基施工区、跨越场施工区等，占地面积约 4.342hm²，对水土流失的影响主要集中于施工期施工活动改变区域土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，造成水土流失。本项目位于苏州工业园区，根据苏州市水土保持规划（2016~2030 年），项目所在区域水土流失现状为轻度，属于水土流失一般预防区。

本项目施工时间短，施工期对水土流失的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，水土流失的影响逐步减小。为使这部分影响降到最低，本项目拟采取以下措施：

（1）本期建设项目施工期土石方主要为、变电站基础、线路塔基开挖临时堆土，该部分土石方生、熟土分开堆放在站外、塔基附近，并采取彩条布遮盖，避免水土流失，变电站、塔基施工结束余土全部有序回填。

（2）合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对施工临时弃土、材料临时堆放处进行封盖或苫盖，防止水土流失。

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

（4）施工结束后，对施工临时占地区域通过恢复，及时进行植被恢复，植被恢复选取应根据原有用地类型。

采取上述水土保持措施后，本项目对施工区域周围水土流失的影响程度较低。

5.1.2.8 拆除线路对周围生态环境影响分析

本期项目需要拆除车坊~吴江/同里线路长 2×0.4km、1 基塔，拆除车坊~越溪线路长 2×1.0km、3 基塔（其中有 2 基塔位于变电站新征占地内，该 2 基础塔基

础将全部进行清除），另外 2 基塔将拆除地下 0.8m 基础。现有 500kV 线路塔基恢复占地约 0.04hm²，项目运行同时拆除临时 500kV 线路长度 0.3km，2 基杆塔，将拆除地下 0.8m 基础。原有塔基位于城镇绿化用地，拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，应做好施工防护，做好回收，减少对塔基周围绿化用地的占用；拆除施工时，对施工区地表土层进行分层管理；在清除塔基基础时，减少塔基周围土方开挖量，基础处混凝土进行清除，对塔基开挖清理出的废弃混凝土及时清运至指定受纳场地，并对其它开挖的土方进行回填，然后进行覆土以满足后期植被生长要求。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围环境影响较小。

5.1.2.9 景观影响预测分析

输变电建设项目对区域景观的影响主要包括两个方面：一方面是施工期施工场地、土石方开挖等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，项目完工后通过生态恢复措施即可恢复；另一方面是建成后变电站、线路对区域景观产生的影响。

本期建设项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观。项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由园地、商服用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等景观斑块组成，其中以公共管理与公共服务用地景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

本期建设项目是在现有车坊变电站西南侧进行超规模扩建，变电站及线路已经形成现有景观格局，本项目建成后，对区域景观格局影响不大。

综上所述，本期建设项目可能对当地城市景观产生一定的空间干扰，但不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，变化不显著，项目施工和运行对评价范围内景观质量影响较小。

综上所述，本建设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，及时对临时场地进行植被恢复，恢复至原有土地使用功能，使本建设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。

5.1.3 生态保护与恢复措施

建设项目的实施将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响,对于可能出现的生态问题,应该采取生态保护措施。按照生态恢复的原则,其优先次序应遵循“避让、减缓、补偿、重建”的顺序,能避让的尽量避让,对不能避让的情况则采取措施减缓,减缓不能生效的,就应有必要的补偿和重建方案。

5.1.3.1 设计阶段生态保护措施

建设项目位于苏州工业园区,在生态环境保护方面主要考虑以下几点措施:

(1) 变电站及线路应严格按规划部门划定走廊内建设,在线路路径选择听取沿线自然资源及规划局意见,避开国家公园、自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地等环境敏感目标,不得占用依据相关法律法规禁止建设项目的重要区域。

(2) 线路采用自立式直线塔,以便少占土地,选择植被稀疏处立塔。

(3) 应进一步优化塔型,尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等,减少线路走廊宽度,减少永久占地。

(4) 建设项目合理组织施工,减少临时施工用地。对施工临时占地的生态恢复,实施跟踪,了解生态保护与恢复效果,以便及时采取后续措施。

5.1.3.2 施工期生态保护措施

(1) 加强对施工人员的环境保护意识教育,加强生态保护法律法规宣传教育,施工期需做到文明施工,加强施工管理,禁止滥砍滥伐等对植被的破坏。

(2) 变电站及塔基开挖时,多采用原状土开挖方式,避免大规模开挖;尽量缩小施工作业范围,施工材料有序堆放,尽可能减少对塔基周围生态的破坏。

(3) 加强对施工人员的教育和管理,做好施工计划安排。控制施工噪声,合理控制施工作业范围,减轻施工期对周围声环境的影响。

(4) 采用商品混凝土,在施工现场设置废水收集池,严禁滥排。

(5) 施工期运输车辆覆盖篷布,避免沿途撒漏,合理装卸、规范操作,易起尘作业面洒水作业。

(6) 施工期临时弃土及时外运,存储时做到防护苫盖。

综上所述,在采取了加强施工期的管理、优化设计、减少植被破坏等措施后,建设项目造成的生态影响可以得到减缓。施工结束后,通过采取土地整治、植被恢复等措施,可以使施工期间对生态环境的影响得到有效的恢复。因此,本期建

设项目的生态影响是可以接受的。

5.1.4 生态环境影响自查表

本项目生态影响评价自查表见表 5.2。

表 5.2 本项目生态环境影响自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落√（物种组成、群落结构等 ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他√（土地利用现状类型及面积 ）
评价等级		一级□二级□三级√
评价范围		生态影响简单分析□
		陆域面积：（1.50）km ² ；水域面积：（0.07）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查√；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季√；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量√
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让√；减缓√；生态修复√；生态补偿√；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无√
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他√
评价结论	生态影响	可行√；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站施工噪声影响分析

本次变电站施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式开展。

（1）施工噪声源

变电站新建项目施工主要包括场地平整、基础施工、结构施工及设备安装 4

个阶段，各阶段主要噪声污染源及其声压级范围见表 5.3。

表 5.3 变电站各施工阶段主要噪声污染源及其声压级范围

施工阶段	施工机械名称	声压级范围 dB(A)
场地平整阶段	挖掘机	85 ~ 95
	运输车	75 ~ 85
	压路机	75 ~ 85
基础施工阶段	混凝土罐车	75~85
	混凝土输送泵	85~90
结构施工阶段	电锯	85~90
	混凝土罐车	75~85
	混凝土输送泵	85~90
设备安装阶段	空压机	85~90
	吊车	75~85

(2) 施工噪声预测计算模式

①点声源预测公式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

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

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 (m) 处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r (m) 处的施工噪声级，dB。

②等效声级贡献值计算公式如下：计算多台机械设备的不同距离处的等效声级贡献值。

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，本次评价取夜间 8h，昼间 16h；

T_i ——声源在 T 时间段内的运行时间， t_i 按夜间 8h，昼间 16h 计算。

③等效声级贡献值预测模式

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：计算多台机械设备的不同距离处的等效声级预测值。

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leq_b —预测点的背景值，结合声环境质量现状监测值，取昼间 52dB(A)，夜间取 44dB(A)。

(3) 施工噪声预测计算结果与分析

依据上述公式，考虑各施工阶段不同施工设备同时作业的情况（各设备噪声源强取表 5.3 中的中间值，考虑各施工机械各 1 台同时作业），不同施工阶段各个设备噪声在不同距离的等效声级贡献值叠加背景值后的预测等效声级见表 5.4。

表 5.4 不同施工阶段施工设备噪声在不同距离的噪声影响

距离 (m)	场地平整阶段 dB(A)		基础施工阶段 dB(A)		结构施工阶段 dB(A)		设备安装阶段 dB(A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	87	87	88	88	89	89	86	86
20	81	81	82	82	83	83	80	80
30	78	78	79	79	80	80	76	76
40	75	75	76	76	77	77	74	74
50	73	73	74	74	75	75	72	72
60	72	72	73	73	74	74	70	70
70	70	70	71	71	72	72	69	69
80	69	69	70	70	71	71	67	67
90	68	68	69	69	70	70	66	66
100	67	67	68	68	69	69	66	66
110	67	67	67	67	68	68	65	65
120	66	66	67	67	68	68	64	64
130	65	65	66	66	67	67	63	63
140	64	64	65	65	66	66	63	63
150	64	64	65	65	66	66	62	62
160	63	63	64	64	65	65	61	61
170	63	63	64	64	65	65	61	61
180	62	62	63	63	64	64	60	60
190	62	62	63	63	64	64	60	60
200	61	61	62	62	63	63	60	60

不同施工阶段施工噪声对变电站周围声环境保护目标预测结果见表 5.5。

表 5.5 不同施工阶段施工噪声对变电站周围声环境保护目标预测结果

保护 目标	距施工区 最近距离 (m)	贡献值 (dB(A))				背景值 (dB(A))		预测值 (dB(A))	
新车坊变电站西侧文萃人才公寓	215	59	61	61	58	51	46	61	61
新车坊变电站南侧苏州工业园区职业技术学院行政楼门卫	190	62	62	64	60	57	48	65	64
新车坊变电站南侧苏州工业园区职业技术学院行政楼	195m	61	62	62	60	56	46	63	62
老车坊变电站北侧文荟人才公寓	360	52	53	53	51	52	46	56	54

老车坊变电站西北侧 科研公寓	360	52	53	53	51	56	43	58	53
-------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----

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)。

新建车坊变电站项目施工分场地平整阶段、基础施工阶段、结构施工阶段及设备安装阶段,考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的距离分别为 80m、90m、90m 和 60m,结构施工阶段声环境影响最大。由于本项目施工时要求先建好围墙,具有隔声屏障功能,约可以降低噪声约 10dB(A),各施工阶段噪声达到 70dB(A)的距离分别约在 20m~30m、20m~30m、20m~30m、20m。

根据表 5.5 施工噪声对变电站周围声环境保护目标预测结果分析,变电站施工噪声对南侧、西侧声环境保护目标影响夜间超过 55dB(A)标准,需要禁止夜间施工。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定,取得苏州工业园区住房和城乡建设、生态环境主管部门或者苏州市人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民,确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如挖掘机等,禁止夜间打桩作业,因此,施工场界处噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,不会对周边声环境造成不利影响。

5.2.2 线路施工噪声影响分析

本项目新建线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线 4 个阶段,涉及 6 基杆塔拆除。主要噪声源为基础开挖过程中的钻孔机、架线过程中场地内的吊车、绞磨机等设备噪声及运输车辆的交通噪声。

(1) 设备噪声

本项目线路施工过程中使用的钻孔机、吊车、绞磨机等机械设备的声级水平较低,一般在 75dB(A)~85dB(A),由于主要噪声设备分属于不同施工阶段,因此不存在设备噪声叠加。根据线路施工特点,各施工点施工量小,施工时间短,单塔累计施工时间一般在 1~2 个月以内,施工噪声影响随着施工活动的结束而消失,在落实文明施工、合理施工的情况下,对附近环境影响很小。

(2) 交通运输噪声

本项目线路沿线交通条件较好，工地运输采用汽车运输方案。本项目线路塔基数量较少，共 6 基，在靠近施工点时，一般靠人抬运输材料，所以交通运输噪声对周围环境影响较小。

在架线施工过程中，施工场地内的绞磨机、吊车等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般在 75dB(A)~85dB(A)。由于周边有声环境保护目标，声环境保护目标离施工场地有 100m 以外，昼间施工能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，同时线路禁止夜间施工、对周围声环境保护目标没有影响。

5.3 施工扬尘分析

车坊 500kV 变电站超规模扩建工程需要新征永久占地及临时占地。变电站及塔基基础开挖、物料运输和使用、施工现场内车辆运输产生扬尘，短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。变电站及线路施工由于土地裸露产生局部少量二次扬尘，可能对建设项目周围环境产生暂时影响。为减小施工扬尘对大气环境的影响，对运输车辆行驶路面进行清扫并定期洒水，变电工程施工扬尘对环境空气的影响很小。由于线路建设项目开挖量不大，作业点分散，施工时间较短，施工作业范围较小，施工结束后对裸露土地进行恢复即可消除。

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

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

(2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

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

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(5) 在变电站临时场地内设置汽车冲洗台，对汽车定期进行清理。

(6) 施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”。

采取上述措施后，本项目施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

(1) 主要污染源

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及建筑垃圾。

(2) 固体废物环境影响分析

本建设项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工固体废物以及拆除线路产生的废旧导线、塔材及拆除塔基的废弃混凝土等建筑垃圾。

变电站施工人员较多，施工过程中产生的一定量生活垃圾和建筑垃圾等固体废物，需要分开堆放，生活垃圾集中分类收集处理。定期委托当地环卫部门及时清运。

输电线路各施工点施工人员少、施工量小，施工过程中产生的少量生活垃圾和施工固体废物定点分开堆放，利用当地已有垃圾箱分类收集处理。拆除产生的废旧导线、塔材全部回收利用，拆除基础产生的废弃混凝土由施工单位负责、专人清运至指定处理地点，不会对周围环境产生影响。

本期建设项目施工期土石方主要为变电站新征土地及塔基开挖临时堆土，该部分土石方生、熟土分开堆放，并采取彩条布遮盖，避免水土流失，施工期间需要外购土石方，可将塔基施工结束的余土全部有序回填。由于施工期对固体废物进行了妥善处置，减少了对周围环境的影响。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 变电工程

变电站超规模扩建工程会产生施工废水，生活污水。变电站施工营地设置临时化粪池，处理施工期间产生生活污水，定期委托当地环卫部门进行处理。

施工场地内设置沉淀池，收集施工中产生施工废水，废水澄清后用于抛洒路面，不随意外排，对周围地表水环境没有影响。

(2) 线路工程

由于线路施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上

的施工人员很小，产生的生活污水量较小，通过在施工营地设置移动厕所处理生活污水，定期清运，防止生活污水外溢。

通过采取有效防治措施，施工产生的废水对周围地表水环境不会产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站电磁环境影响分析

6.1.1.1 类比变电站选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本期电磁环境影响采用类比评价法分析变电站运行期的电磁环境影响。

为预测车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境影响，选取常熟 500kV 变电站，即电压等级为 500kV，500kV/220kV 主接线形式相同、建设规模相近。类比变电站监测数据选择《江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程环境影响报告》。类比变电站与本期变电站的有关情况见表 6.1，类比常熟 500kV 变电站总平布置见示意图 6.1。

表 6.1 本期变电站超规模扩建与类比变电站基本情况一览表

项目名称	车坊 500kV 变电站超规模扩建项目	常熟 500kV 变电站 (类比变电站)	可比性分析
地理位置	位于苏州工业园区境内	位于苏州市常熟市境内	变电站所处苏州地区，站址地形类似，均为长江冲积平原地区，类比变电站选择是可行的。
环境条件	变电站周围无同类电磁污染源	变电站周围无同类电磁污染源	站址周围均没有同类电磁污染源影响，类比变电站选择是可行的。
电压等级	500kV	500kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素，2 个变电站电压等级一致，类比变电站选择是可行的。
主变布置	户外布置	户外布置	总平面布置是影响电磁环境的重要因素，2 个变电站主变布置形式一致，类比变电站选择是可行的。
主变规模	现有：3 组主变，容量 $3 \times 1000\text{MVA}$ ，三相分体布置 本期：1 组主变，容量 $1 \times 1000\text{MVA}$ ，三相分体布置	现有：5 $\times 1000\text{MVA}$ ，三相分体布置	本期变电站与类比变电站主变位置布置型式基本相似，主变均采用三相分体布置；容量不是影响变电站站外工频电场强度的主要因素，对工频磁感应强度有一定影响；类比变电站主变数量比本期变电站多 2 台主变、个别主变容量略有不同，类比变电站选择偏保守，类比选择是基本可行的。
500kV 出线规模	扩建完成后，6 回（老站区）+6 回（新站区），共计 12 回	11 回	出线规模是影响变电站电磁环境的重要因素，类比变电站

项目名称	车坊 500kV 变电站超规模扩建项目	常熟 500kV 变电站 (类比变电站)	可比性分析
220kV 出线规模	扩建完成后, 9 回(老站区)+9 回(新站区), 共计 18 回	18 回	500kV 出线回数比本期新站区加老站区 500kV 出线回数少 1 回, 220kV 出线回数与本期新站区加老站区 220kV 出线回数一致。500kV 及 220kV 出线回数基本相当, 另外工频电场、工频磁场监测点设置均要离开进出线距离不小于 20m, 降低了 500kV 及 220kV 架空线路对变电站周围电磁环境的影响程度。因此, 本期类比变电站选择是可行的。
500kV 配电装置	现有变电站采用常规布置 AIS 设备、户外布置, 本期变电站采用 GIS 设备、户内布置	常规布置 AIS 设备、户外布置	设备类型是影响变电站电磁环境的重要因素, 类比变电站 500kV 配电装置与本期变电站现有配电装置布置方式一致, 与新建变电站配电装置布置型式不一致; 220kV 配电装置也有所不同, 类比变电站选择基本可行。
220kV 配电装置	现有变电站采用常规布置 AIS 设备、户外布置, 本期变电站采用 GIS 设备、户内布置	GIS 设备、户外布置	
低压电抗器、低压电容器	现有变电站低压电容器 $2 \times 3 \times 20\text{Mvar} + 6 \times 40\text{Mvar}$ 、低压电抗器 $2 \times 60\text{Mvar}$ 。 本期变电站本期建设主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器、线路上安装 2 组 28Ω 串联电抗器	$2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器及 $11 \times 60\text{Mvar}$ 油浸式低压电抗器	无功补偿装置对变电站周围电磁环境影响不是主要因素, 变电站无功补偿装置基本布置在场地中央, 对变电站周围电磁环境影响不大。因此, 类比变电站选择基本可行。
围墙内占地面积	10.80hm^2	8.32hm^2	变电站占地面积不是影响电磁环境的重要因素, 本期变电站占地面积比类比变电站占地面积略大。因此, 类比变电站选择基本可行。

变电站电磁环境影响的决定性因素为电压等级, 其次依次为变电站进出线回数、总平面布置、配电装置布置型式等, 本次将从这几个方面对选取类比变电站的合理性进行分析:

(1) 电压等级

车坊 500kV 变电站超规模扩建及类比常熟 500kV 变电站电压等级均为 500kV, 电压等级一致。根据电磁环境影响分析, 电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此从电压等级角度分析, 选择常熟 500kV 变电站作为类比变电站是可行的。

(2) 进出线回数

常熟 500kV 变电站 500kV 出线 11 回，220kV 出线 18 回；本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程完成后，车坊 500kV 老站区、新站区 500kV 配电装置出线各 6 回（共计 12 回），220kV 配电装置出线各 9 回（共计 18 回）。类比常熟变电站 500kV 进出线回数比本期车坊 500kV 变电站超规模扩建少 1 回出线，220kV 进出线回数与本期车坊 500kV 超规模扩建 220kV 进出线回数一致。另外工频电场、工频磁场监测点设置均要离开进出线距离不小于 20m，降低了 500kV 及 220kV 架空线路对变电站周围电磁环境的影响程度。因此，本期类比变电站选择是可行的。

（3）配电装置布置型式

车坊 500kV 变电站现有的 500kV 配电装置采用常规布置 AIS，户外布置，220kV 配电装置采用常规布置 AIS，户外布置，本期新建车坊 500kV 变电站的 500kV 及 220kV 配电装置均采用 GIS，户内布置。类比常熟 500kV 变电站的 500kV 配电装置采用常规布置 AIS，户外布置，220kV 配电装置采用 GIS，户外布置。两个变电站 500kV 配电装置比较，老站区 500kV 配电装置与类比变电站的 500kV 配电装置布置型式是一致的，新站区 500kV 配电装置与类比变电站的 500kV 配电装置布置型式差异较大，一个户内布置，一个是户外布置。类比 500kV 变电站 500kV 配电装置采用敞开式布置方式运行，对变电站周围的电磁环境影响程度相对较大，由于目前国内尚没有像车坊 500kV 变电站超规模扩建后运行的变电站，选择常熟 500kV 变电站进行类比分析相对比较保守，保守分析选择常熟 500kV 变电站作为类比变电站是基本可行的。

（4）主变规模及容量

车坊 500kV 变电站与类比常熟 500kV 变电站的主变组数、容量及布置方式略有不同，主变容量是相同的，主变布置型式是一致的。因此选择常熟 500kV 变电站作为类比变电站是可行的。

（5）无功补偿装置

本期车坊 500kV 变电站现有低压电容器 $2 \times 3 \times 20\text{Mvar} + 6 \times 40\text{Mvar}$ 、低压电抗器 $2 \times 60\text{Mvar}$ ，本期变电站超规模扩建主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器、线路上安装 2 组 28Ω 串联电抗器；常熟变电站现有 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器及 $11 \times 60\text{Mvar}$ 油浸式低压电抗器。两个变电站的低压无功补偿装置大致相当，容量略有差异，布置型式是一致的。根据电磁环境影响分析，变电站的无功补偿

装置不是影响变电站周围电磁环境影响主要因素，变电站无功补偿装置基本布置在场地中央，对变电站周围电磁环境影响不大。选择常熟 500kV 变电站进行类比分析是可行的。

（6）占地面积

从变电站的占地面积分析，两个变电站主变、配电装置采用户外布置，布置形式一致，类比变电站比本期变电站的占地面积略小。根据电磁环境影响分析，变电站的占地面积不是影响变电站周围电磁环境影响重要因素，选择常熟 500kV 变电站进行类比分析是可行的。

（7）环境条件

本期变电站与类比变电站周围都没有同类电磁污染源影响，选择常熟 500kV 变电站进行类比分析可行。

（8）类比合理性分析

类比变电站的电压等级与本期车坊变电站超规模扩建项目一致，类比变电站的主变组数、容量及布置方式与本期变电站基本一致，类比常熟变电站 500kV 进出线回数比本期车坊 500kV 变电站超规模扩建少 1 回出线，220kV 进出线回数与本期车坊 500kV 超规模扩建 220kV 进出线回数一致，类比变电站低压无功补偿装置基本相当，类比变电站的占地面积比本期变电站占地面积略小。综上分析，选择常熟 500kV 变电站作为类比变电站是基本可行的，用类比变电站类比监测结果来预测分析车坊 500kV 变电站超规模扩建工程电磁环境影响是可行的，可以反映本期建设项目运行对周围电磁环境的影响程度。

（9）本次环评类比对象监测数据引自《江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程竣工环境保护验收调查报告》（国电环境保护研究院 2017 年 9 月编制），监测单位为江苏省苏核辐射科技有限责任公司。

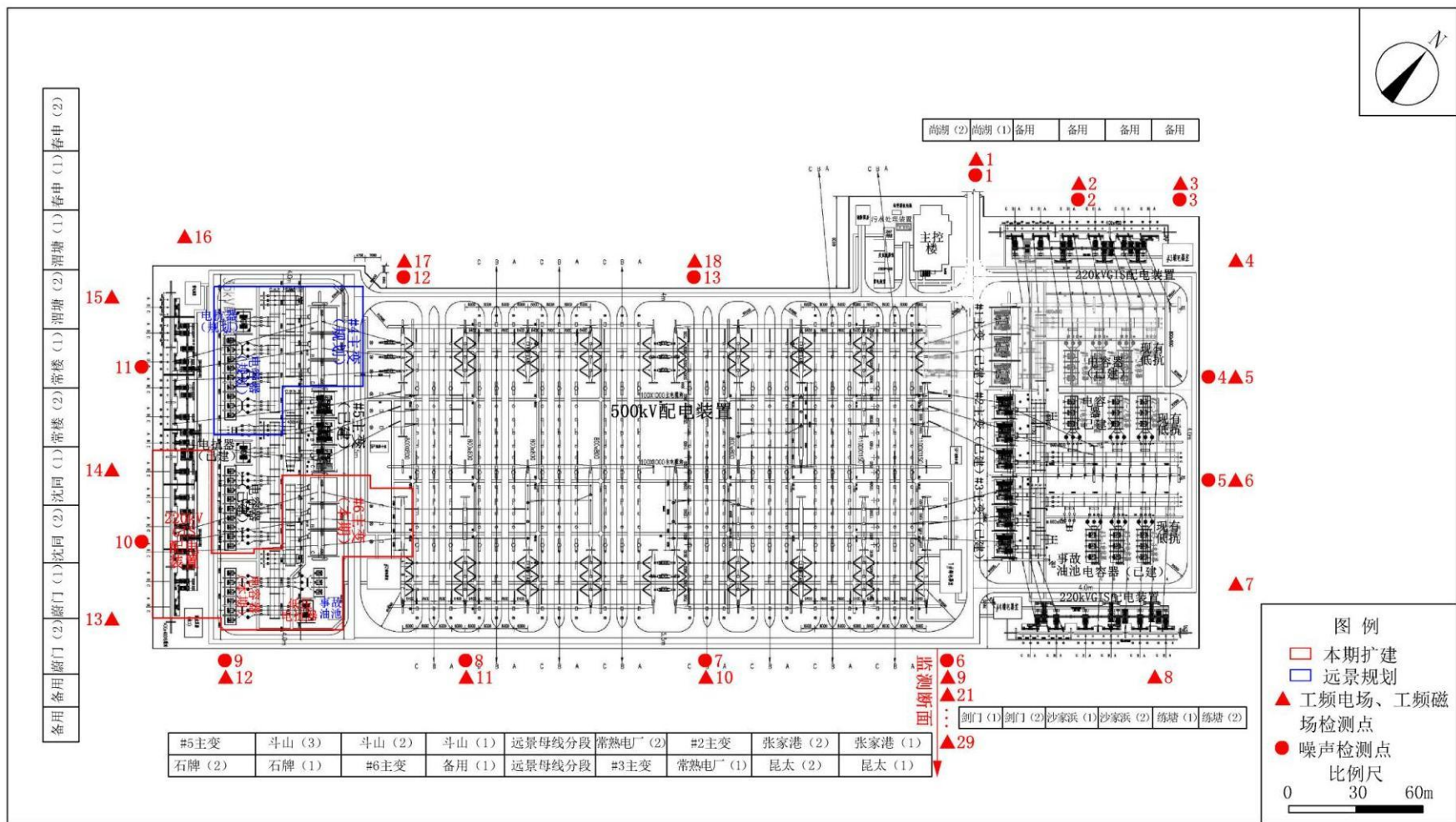


图 6.1 (a) 类比常熟 500kV 变电站站界监测点位布置示意图



图 6.1 (b) 类比常熟 500kV 变电站周围敏感目标监测点位布置示意图

6.1.1.2 类比监测

(1) 监测因子

本次类比变电站监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

(2) 监测方法

①《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

②监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

③监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m。监测仪器探头与固体物体的距离不小于 1m，在建筑物内应在距离固体物体 1.5m 外。

(3) 监测点布设

①根据变电站的平面布置示意图及 500kV、220kV 出线情况，在变电站四周均匀布点监测；位于 500kV、220kV 出线侧监测点离线路边导线距离不小于 20m；在 500kV、220kV 配电装置侧布设监测点；在靠近主变压器侧布设监测点；位于围墙外 5m、地面 1.5m 高度处设置工频电场、工频磁场监测点。

②选择在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场监测值最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上进行变电站衰减断面监测监测，监测点间距 5m，顺序测至距离围墙 50m 处止。

③结合环境影响报告书上的监测布点，并考虑工程实际情况选择最近的或影响最大的代表性环境敏感目标处，离民房距离不小于 1m、地面 1.5m 处高度处设置工频电场、工频磁场监测点。

④变电站围墙外民房，若仅有一栋民房，将其作为敏感目标进行布点监测，若附近有多栋民房，选取离变电站最近的民房进行布点监测，若有，则在与较大源强设备垂直距离最短的一侧围墙外最近民房处进行布点监测。

根据现场调查，并结合环评的监测点位，选择在 500kV 常熟变电站站界围墙外 5m 处设置了 18 个工频电场、工频磁场监测点，并在站址西侧环境保护目标处设置了 2 个监测点。

变电站周围监测布点见示意图 6.1(a)，变电站周围敏感目标监测点见示意图 6.1(b)。

(4) 监测仪器

工频电磁场分析仪：PMM8053B、检测频率 1Hz~100kHz、量程范围电场强度为：0.01V/m~100kV/m；磁场强度：1nT~10mT，校准有效期为 2016 年 11 月 11 日~2017 年 11 月 10 日。

(5) 监测时间及工况

2017 年 7 月 20 日，晴天，31℃~39℃，响度湿度 60%RH~68%RH，风速 2.0m/s~2.5m/s。变电站运行工况见表 6.2。

表 6.2 类比变电站工频电场、工频磁场监测时运行工况

统计时段	设备名称	工况参数	最小值	最大值
2017.7.20	500kV 常熟变电站#1 主变	U(kV)	509.44	517.21
		I(A)	690.02	943.64
		P (MW)	608.60	845.50
	500kV 常熟变电站#2 主变	U(kV)	511.99	518.21
		I(A)	697.21	923.31
		P (MW)	617.73	829.13
	500kV 常熟变电站#3 主变	U(kV)	511.93	515.34
		I(A)	705.12	931.83
		P (MW)	624.74	832.12
	500kV 常熟变电站#5 主变	U(kV)	507.19	514.91
		I(A)	559.23	1000.10
		P (MW)	491.63	891.09
	500kV 常熟变电站#6 主变	U(kV)	507.19	517.23
		I(A)	548.14	1002.23
		P (MW)	481.27	898.1
	500kV 碧常 5623 线	U(kV)	512.29	514.90
		I(A)	844.98	1004.35
		P (MW)	-784.95	-895.69
	500kV 熟牌 5656 线	U(kV)	507.38	508.21
		I(A)	237.75	390.14
		P (MW)	208.98	343.41
	500kV 斗常 5267 线	U(kV)	507.18	506.31
		I(A)	931.01	822.75
		P (MW)	817.43	721.51
	500kV 山常 5332 线	U(kV)	508.48	506.31

统计时段	设备名称	工况参数	最小值	最大值
		I(A)	918.85	822.75
		P (MW)	-809.51	721.51
500kV 陆常 5620 线		U(kV)	508.48	509.22
		I(A)	339.52	452.32
		P (MW)	-299.12	-398.93
500kV 张常 5247 线		U(kV)	511.86	513.67
		I(A)	108.05	335.90
		P (MW)	-95.84	-298.84
500kV 张熟 5248 线		U(kV)	511.88	512.35
		I(A)	108.28	339.71
		P (MW)	-96.04	-301.46
500kV 熟石 5655 线		U(kV)	507.49	510.23
		I(A)	437.20	490.42
		P (MW)	384.30	433.39
500kV 常太 5653 线		U(kV)	511.48	512.41
		I(A)	37.47	336.01
		P (MW)	-33.20	-298.21
500kV 常仓 5654 线		U(kV)	511.89	512.11
		I(A)	37.09	338.21
		P (MW)	-32.90	-299.98
500kV 碧熟 5624 线		U(kV)	512.26	514.51
		I(A)	888.74	1031.61
		P (MW)	-788.31	-919.30
220kV 熟楼 4X60 线		U(kV)	229.81	230.11
		I(A)	419.27	494.76
		P (MW)	172.09	197.91
220kV 熟春 4X39 线		U(kV)	229.11	230.11
		I(A)	422.78	499.07
		P (MW)	173.59	199.63
220kV 熟渭 4X37 线		U(kV)	229.81	230.11
		I(A)	307.88	368.37
		P (MW)	128.13	147.35
220kV 熟渭 4X38 线		U(kV)	229.81	230.11
		I(A)	348.58	352.96
		P (MW)	128.35	141.85
220kV 熟楼 4X59 线		U(kV)	229.81	230.11
		I(A)	438.38	566.85

统计时段	设备名称	工况参数	最小值	最大值
		P (MW)	188.95	226.74
	220kV 熟尚 4X32 线	U(kV)	230.47	231.22
		I(A)	578.51	696.30
		P (MW)	232.28	278.74
	220kV 熟尚 4X31 线	U(kV)	230.47	231.22
		I(A)	579.83	696.40
		P (MW)	232.37	278.84
	220kV 熟剑 4X87 线	U(kV)	230.97	231.01
		I(A)	342.21	416.91
		P (MW)	138.97	166.76
	220kV 熟剑 4X88 线	U(kV)	230.97	231.01
		I(A)	338.73	448.68
		P (MW)	138.05	179.47
	220kV 熟沙 4X35 线	U(kV)	230.97	231.01
		I(A)	737.36	947.11
		P (MW)	287.21	378.84
	220kV 熟沙 4X36 线	U(kV)	230.97	231.01
		I(A)	879.85	945.12
		P (MW)	288.55	378.00
	220kV 熟练 4X33 线	U(kV)	230.28	231.01
		I(A)	892.84	918.61
		P (MW)	278.36	367.44
	220kV 熟练 4X34 线	U(kV)	230.28	231.01
		I(A)	713.73	906.83
		P (MW)	279.02	362.73
	220kV 熟春 4X40 线	U(kV)	229.90	230.12
		I(A)	439.90	618.17
		P (MW)	189.73	246.65

(6) 监测单位

监测单位为江苏省苏核辐射科技有限责任公司。

6.1.1.3 类比监测结果及分析

(1) 类比监测结果

监测结果见表 6.3 (a)、表 6.3 (b)，断面监测结果见表 6.4，变化趋势见图 6.2、图 6.3。

表 6.3 (a) 常熟 500kV 变电站围墙外工频电场、工频磁场监测结果

测点 编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	西侧围墙外 5m 北端	102.9	1.119	进站大门处
2	西侧围墙外 5m 北端	416.7	3.612	位于 220kV 出线侧
3	西侧围墙外 5m 北端	80.5	0.354	位于 220kV 出线侧
4	北侧围墙外 5m 西端	399.7	2.451	220kV 配电构架
5	北侧围墙外 5m 中端	589.7	2.760	220kV 配电构架
6	北侧围墙外 5m 中端	501.2	3.569	220kV 配电构架
7	北侧围墙外 5m 东端	581.7	1.847	220kV 配电构架
8	东侧围墙外 5m 北端	839.7	4.438	位于 220kV 出线侧
9	东侧围墙外 5m 中端	990.4	7.985	位于 220kV 出线侧
10	东侧围墙外 5m 中端	294.4	0.753	位于 500kV 出线侧
11	东侧围墙外 5m 中端	1063.4	3.946	位于 500kV 出线侧
12	东侧围墙外 5m 南端	44.3	0.168	位于 220kV 配电构架
13	南侧围墙外 5m 东端	35.1	0.125	位于 220kV 出线侧
14	南侧围墙外 5m 中端	512.3	1.938	位于 220kV 出线侧
15	南侧围墙外 5m 西端	291.7	1.136	位于 220kV 出线侧
16	西侧围墙外 5m 南端	142.2	0.565	位于 220kV 配电构架
17	西侧围墙外 5m 中端	847.4	1.321	位于 500kV 出线侧
18	西侧围墙外 5m 中端	106.3	1.084	位于 500kV 出线侧

表 6.3 (b) 500kV 常熟变电站环境敏感目标处电磁环境监测结果

测点 编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
19	站址西侧 13m 管林生门前	66.9	0.635	-
20	站址西侧 48m 马荣庆家门前	632.3	1.261	房子附近 10m 处有一条 500kV 出线

表 6.4 常熟 500kV 变电站工频电场、工频磁场断面监测结果

测点 编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
9 ^{1}	变电站东侧围墙外 5m 中端	990.4	7.985
21 ^{2}	变电站东侧围墙外 10m 中端	1031.0	4.964
22	变电站东侧围墙外 15m 中端	1019.4	2.226
23	变电站东侧围墙外 20m 中端	987.9	1.596
24	变电站东侧围墙外 25m 中端	960.9	1.436

25	变电站东侧围墙外 30m 中端	958.9	1.074
26	变电站东侧围墙外 35m 中端	939.5	0.973
27	变电站东侧围墙外 40m 中端	871.7	1.013
28	变电站东侧围墙外 45m 中端	847.2	1.187
29	变电站东侧围墙外 50m 中端	693.9	1.322

备注：断面两侧约 30m 外分别有 220kV 出线和 500kV 出线；变电站 11#测点处不具备断面监测条件（往东为河塘），没有在该处设置变电站的断面监测。

{1}该测点与表 1 第 9 号测点为同一测点。

{2}测点序号接表 1。

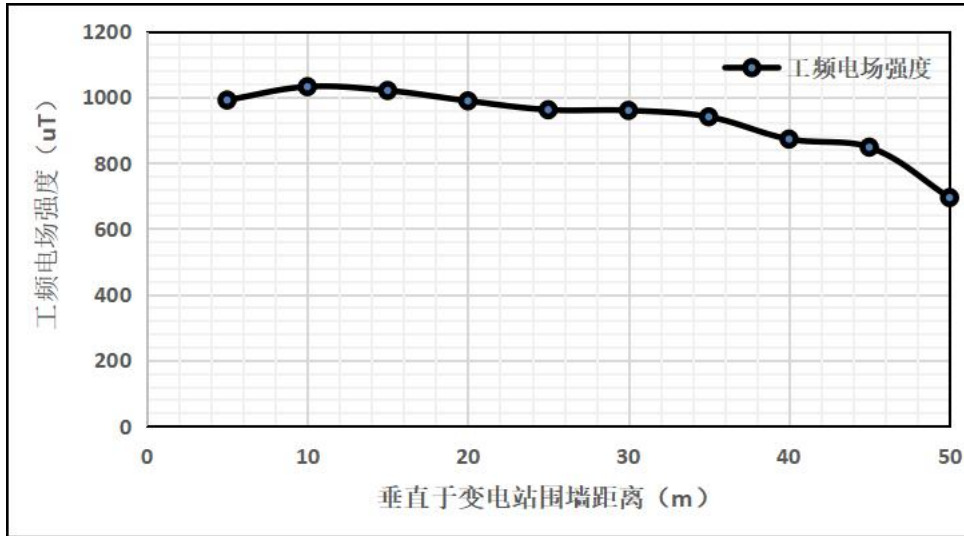


图6.2 变电站产生的工频电场强度断面监测变化趋势示意图

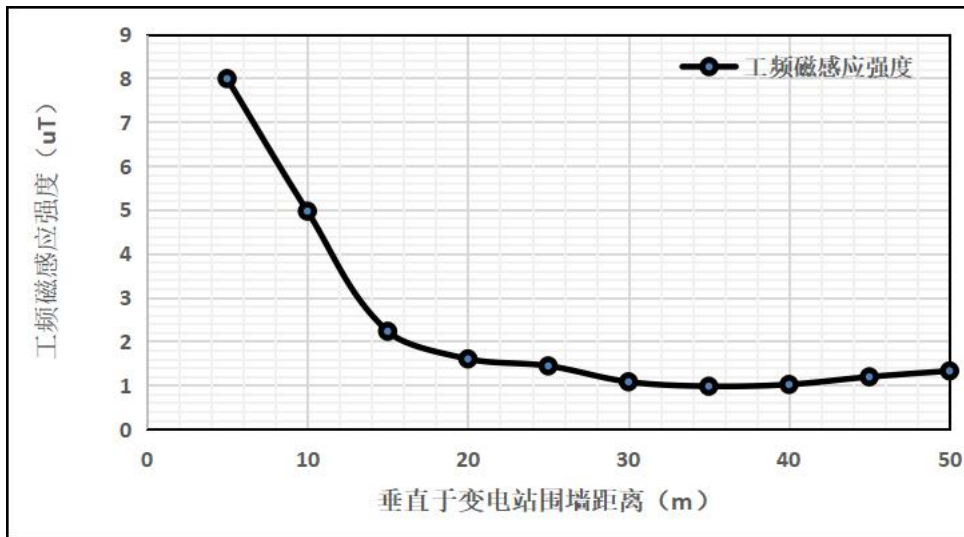


图6.3 变电站产生的工频磁感应强度断面监测变化趋势示意图

（2）类比监测结果分析

从表 6.3（a）可知，500kV 常熟变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 35.1V/m~1063.4V/m，工频磁感应强度为 0.125μT~7.987μT。

从表 6.3（b）可知，变电站周围环境敏感目标地面 1.5m 高度处工频电场强

度为 66.9V/m~632.3V/m, 工频磁感应强度为 0.635 μ T~1.261 μ T。监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

从表 6.4 可知, 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值出现在 11 号点位, 但此测点紧邻水塘, 无法进行变电站工频电场、工频磁场的衰减断面监测。考虑变电站站址周围环境和线路出线情况, 本期断面选择在变电站东侧 220kV 出线与 500kV 出线之间设置了变电站断面监测, 此位置为草坪, 地势平坦, 且紧邻 500kV 主变区、220kV 出线、500kV 出线, 距离线路出线大于 20m。

从表 6.4 可知, 500kV 常熟变电站东侧围墙外断面 (5m~50m) 处工频电场强度为 693.9V/m~1031.0V/m, 工频磁感应强度为 0.973 μ T~7.985 μ T。监测结果《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

本期在 500kV 老车坊站区~新车坊扩建站区采用 GIL 联络线, GIL 管线全长 2.8km, 所有 GIL 管线均位于站内。由于导线位于 GIL 管线内, 对导线周围的工频电场具有很好屏蔽作用, 远小于架空线路对站内电磁环境的影响。

从类比监测结果分析, 变电站产生的电磁环境随距离衰减较快, 可以预计车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行后, 在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值, 站址周围电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值。

(3) 变电站运行对周围电磁环境敏感目标影响分析

根据类比监测结果分析, 变电站周围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) 4kV/m、工 100 μ T 的控制限值。本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目周围电磁环境敏感目标上海欣海园林工程有限公司 (工具用房) 距离老车坊变电站西南侧约 20m、距离新车坊变电站北侧围墙约 60m, 可以预计本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行产生工频电场、工频磁场对变电站周围电磁环境敏感目标处电磁环境影响可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、工 100 μ T 的控制限值。。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目 500kV 及 220kV 配电装置均采用 GIS 型式、户内布置，由于墙体屏蔽作用及变电站断面监测结果可见，本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行产生工频电场、工频磁场对上海欣海园林工程有限公司周围电磁环境基本没有影响，将维持现有水平。

6.1.2 线路电磁环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程、500kV 临时线路、220kV 补挂线路及 110kV 电缆迁改线路评价工作等级为二级，按照导则要求，电磁环境影响预测应采用模式预测结合的方式，110kV 电缆迁改线路按照类比分析。

根据本期新建 500kV 线路建设内容，本期新建 500kV 同塔双回及 500kV 单回临时线路（垂直挂线）、500kV 同塔混压四回补挂线路、220kV 同塔双回补挂线路及 110kV 电缆迁改线路进行电磁环境影响预测评价。

（1）预测因子

预测因子为工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

本期 500kV 线路工频电场、工频磁场的预测模式将按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D。

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程计算：

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

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；

$[\lambda]$ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ ——矩阵可由输电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

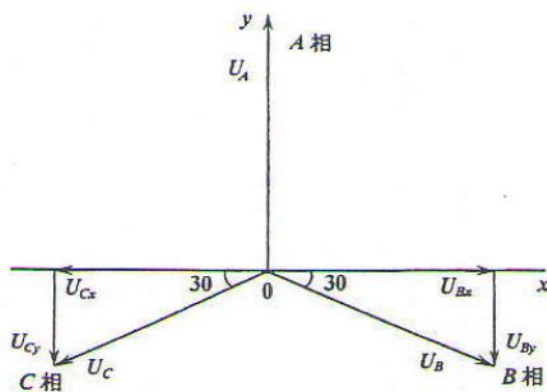


图6.4 对地电压计算图

各导线对地电压分量为:

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

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

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

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

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

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

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

式中: ϵ_0 ——空气的介电常数; $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$;

h_i ——导线与地面的距离;

L_{ij} ——第 i 根导线与第 j 根导线的间距;

L'_{ij} ——第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距;

R_i ——输电导线半径,对于分裂导线可用等效单根导线半径带入 R_i 计算式

为：

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径， m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m。

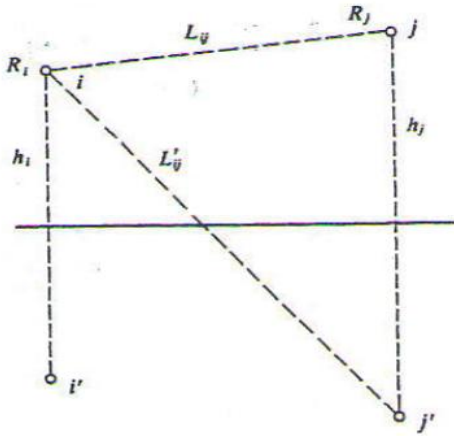


图6.5 电位系数计算图

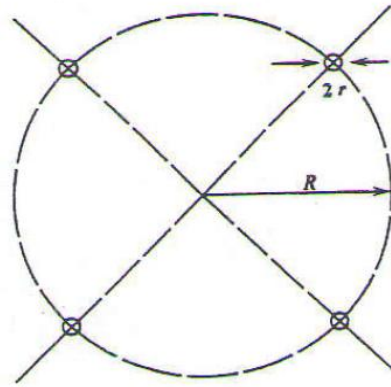


图6.6 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压是要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵方程中矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

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

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

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。

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

②工频磁感应强度预测

由于工频电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

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

f ——频率， Hz 。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图6.7所示，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 ——计算A点距导线的垂直高度， m ；

L ——计算A点距导线的水平距离， 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。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

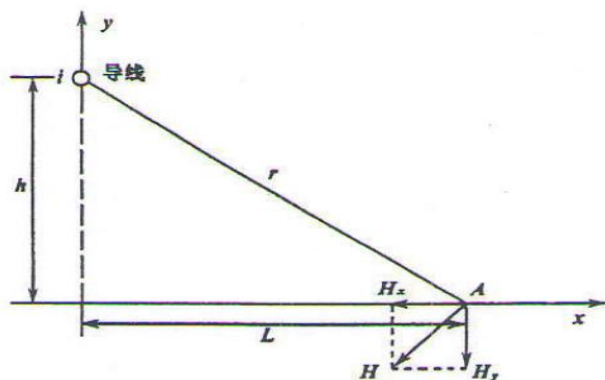


图 6.7 磁感应强度向量图

6.1.2.1 预测工况及环境条件的选择

500kV 线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的相间距离、导线对地高度、导线型式和运行工况（电压、电流等）决定的。

通过对线路沿线的调查分析，本期线路经过地区评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），根据本期涉及原有 500kV 同塔双回至同里/吴江线路导线对地高度为 20m，新建同塔双回线路导线最小对地高度不小于 20m 进行预测。新建 500kV 临时单回线路导线对地高度不小于 20m。本期涉及原有 500kV 同塔四回混压至越溪改接线路，220kV 线路导线对地高度为 24m、500kV 线路导线对地高度为 42.5m，新建

500kV 同塔双回线路导线对地高度不小于 20m，补挂 500kV/220kV 同塔四回混压线路 220kV 线路导线对地高度为 24m、500kV 线路导线对地高度为 42.5m。补挂 220kV 同塔双不小于 24m 进行预测。

本期建设项目新建 500kV 线路路径经过园地，本次环评预测地面 1.5m 高度的工频电场、工频磁场。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的计算模式，在其它参数一致的情况下，线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距相对越大时产生的工频电场强度相对较大。由于线路运行产生的工频电场强度是对线路周围电磁环境影响最主要因素，因此，本次 500kV 同塔双回线路、500kV 同塔混压四回线路模式预测选取直线塔相间距最大的塔型（采用相间距最大 500-KD21S-J4 塔型、500-ME21TQ-J4、DJ 单回路铁塔）进行预测。

本期 500kV 线路导线的有关参数见表 6.5~表 6.7 所示，计算点位见示意图 6.8。

表 6.5 本期新建 500kV 同塔双回线路导线的有关参数一览表

建设项目名称	吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程		越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程	
本期线路导线布置方式	500kV同塔双回架设方式		500kV同塔双回架设方式	
导线类型	4×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线		4×JL/G1A-630/45钢芯铝绞线	
导线直径	26.82mm		33.8mm	
导线分裂间距	450mm		500mm	
分裂数	4		4	
最大相间距	25.6m		25.6m	
预测电压	525kV		525kV	
计算电流	2903A/相		3887A/相	
环境条件	按最高温度80℃		按最高温度80℃	
架线型式	垂直排列、导线采用逆相序 (一回ABC、一回CBA)		垂直排列、导线采用异相序 (一回BCA、一回ABC)	
导线对地高度	导线最小对地高度20m		导线最小对地高度20m	
预测塔型	500-KD21S-J4		500-KD21S-J4	
坐标 (x、y)	A (上) (-13.7, 43.5)	C (上) (-13.7, 43.5)	B (上) (-13.7, 43.5)	A (上) (-13.7, 43.5)
	B (中) (-14.8, 31.5)	B (中) (-14.8, 31.5)	C (中) (-14.8, 31.5)	B (中) (-14.8, 31.5)
	C (下) (-14.5, 20.0)	A (下) (-14.5, 20.0)	A (下) (-14.5, 20.0)	C (下) (-14.5, 20.0)

备：根据实际踏勘，本期补挂吴江/同里~车坊 500kV 线路导线对地高度为 20m，补挂江/同里~车坊 500kV 线路导线参数与新建线路参数一致。

表 6.6 本期补挂 500kV/220kV 同塔四回混压线路导线的有关参数一览表

建设项目名称	原有越溪~车坊500kV/220kV同塔混压线路			
本期线路导线布置方式	500kV/220kV同塔四回混压架设方式			
导线类型	4×JL/G1A-630/45钢芯铝绞线		2×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线	
导线直径	33.8mm		26.82mm	
导线分裂间距	500mm		450mm	
分裂数	4		2	
最大相间距	24.8m		18.2m	
预测电压	525kV		231kV	
计算电流	3887A/相		1450A/相	
环境条件	按最高温度80℃		按最高温度80℃	
架线型式	垂直排列、导线采用异相序（一回BCA、一回ABC）		三角排列 一回CA 一回AC B B	
导线对地高度	500kV导线对地高度42.5m		220kV导线对地高度24m	
预测塔型	500-ME21TQ-J4			
坐标（x、y）	B（上）（-11.0， 65.0）	A（上）（7.5， 65.0）	A（上）（-7.5， 31.0）	A（上）（6.5， 31.0）
	C（中）（-13.8， 53.5）	B（中）（10.0， 53.5）	C（上）（-16.2， 31.0）	C（上）（14.0， 31.0）
	A（下）（-11.8， 42.5）	C（下）（8.0， 42.5）	B（下）（-10.2， 24.0）	B（下）（8.5， 24.0）

表 6.7 本期补挂 220kV 同塔双回线路及本期临时新建 500kV 单回线路导线的有关参数一览表

本期线路导线布置方式	220kV同塔双回架设方式	新建过渡临时500kV单回线路
导线类型	2×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线	4×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线
导线直径	26.82mm	26.82mm
导线分裂间距	450mm	450mm
分裂数	2	4
最大相间距	24.8m	3.7m
预测电压	231kV	525kV
计算电流	1450A/相	3887A/相

环境条件	按最高温度80℃		按最高温度80℃
架线型式	垂直排列、导线采用同相序（一回ACB、一回ACB）		垂直排列（ABC）
导线对地高度	220kV导线对地高度24m		500kV导线对地高度20m
预测塔型	原有220kV线路塔型220-GC21S-SJ		DJ
坐标（x、y）	A（上）（-9.5，43.1）	A（上）（7.8，43.1）	A（上）（2.7，42.0）
	C（中）（-11.2，32.7）	C（中）（9.1，32.7）	B（中）（3.2，31.0）
	B（下）（-10.2，24）	B（下）（8.0，24）	C（下）（3.7，20.0）

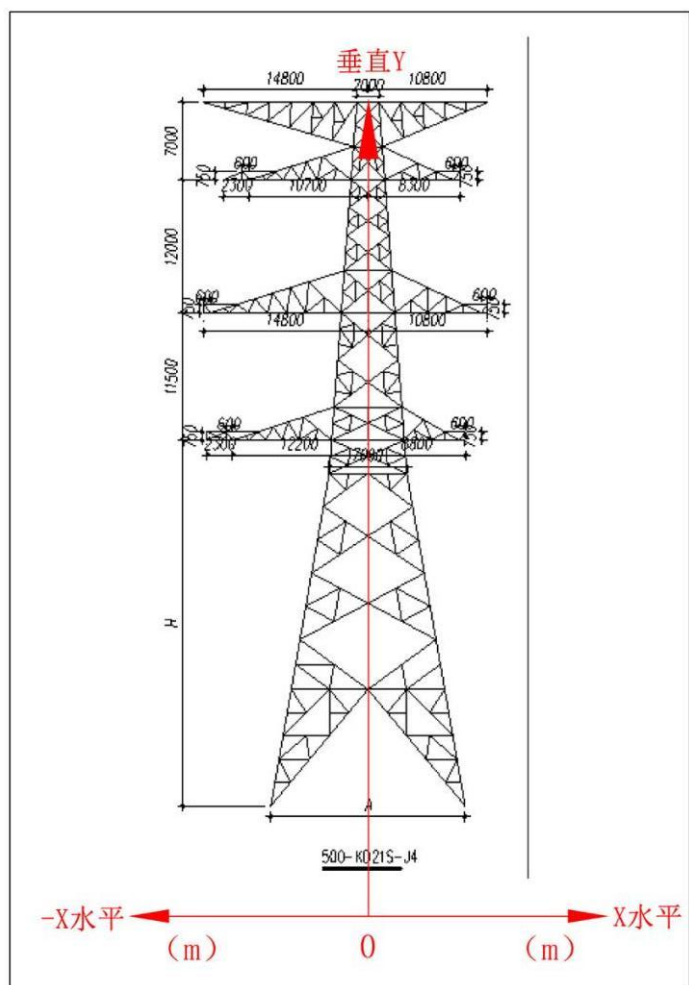


图 6.8 计算点位示意图

6.1.2.2 预测结果及评价

(1) 500kV 同塔双回线路

①预测结果

线路运行产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6.8，变化趋势见图 6.9、图 6.10。

表 6.8 新建 500kV 同塔双回线路运行产生的工频电场、工频磁场预测值

建设项目名称	吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程		越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程	
距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线	
	塔型 500-KD21S-J4			
	h=20.0m		h=20.0m	
	导线采用逆相序 (一回 ABC、一回 CBA)		导线采用异相序 (一回 BCA、一回 ABC)	
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度

-70	0.046	2.404	0.131	0.609
-65	0.070	2.908	0.113	0.702
-60	0.112	3.554	0.088	0.788
-55	0.182	4.389	0.092	1.259
-50	0.294	5.482	0.186	1.987
-45	0.471	6.926	0.375	3.084
-40	0.749	8.844	0.681	4.723
-35	1.171	11.393	1.148	7.151
-30	1.775	14.724	1.814	10.663
-25	2.525	18.879	2.642	15.486
-20	3.196	23.539	3.407	21.454
-19	3.283	24.464	3.515	22.718
-18	3.345	25.365	3.600	23.983
-17	3.379	26.235	3.657	25.236
-16	3.381	27.063	3.685	26.465
-15	3.349	27.841	3.682	27.661
-14	3.283	28.563	3.647	28.811
-13	3.182	29.223	3.583	29.908
-12	3.049	29.818	3.492	30.945
-11	2.887	30.344	3.378	31.916
-10	2.699	30.802	3.247	32.820
-9	2.493	31.192	3.107	33.654
-8	2.276	31.517	2.966	34.420
-7	2.059	31.779	2.834	35.118
-6	1.855	31.981	2.722	35.750
-5	1.681	32.126	2.638	36.362
-4	1.558	32.216	2.592	36.827
-3	1.505	32.252	2.588	37.273
-2	1.531	32.235	2.626	37.658
-1	1.632	32.164	2.703	37.980
0	1.790	32.039	2.812	38.237
1	1.984	31.858	2.944	38.423
2	2.196	31.617	3.087	38.535
3	2.412	31.314	3.234	38.567
4	2.619	30.947	3.375	38.512
5	2.810	30.512	3.502	38.366
6	2.977	30.009	3.609	38.124
7	3.116	29.438	3.691	37.782
8	3.224	28.800	3.744	37.341
9	3.297	28.099	3.766	36.801
10	3.336	27.339	3.756	36.166
11	3.341	26.527	3.715	35.443
12	3.314	25.671	3.644	34.638
13	3.259	24.780	3.545	33.813
14	3.177	23.863	3.423	32.830
15	3.073	22.929	3.282	31.848
16	2.952	21.987	3.124	30.831
17	2.818	21.046	2.956	29.789

18	2.674	20.114	2.780	28.735
19	2.524	19.197	2.600	27.678
20	2.372	18.301	2.420	26.626
25	1.654	14.250	1.592	21.665
30	1.103	11.030	0.981	17.487
35	0.731	8.574	0.596	14.149
40	0.490	6.725	0.389	11.534
45	0.337	5.332	0.303	9.503
50	0.239	4.275	0.278	7.891
55	0.176	3.466	0.270	6.626
60	0.134	2.840	0.263	5.618
65	0.105	2.351	0.254	4.806
70	0.085	1.964	0.242	4.146
最大值	3.381	32.252	3.685	38.567

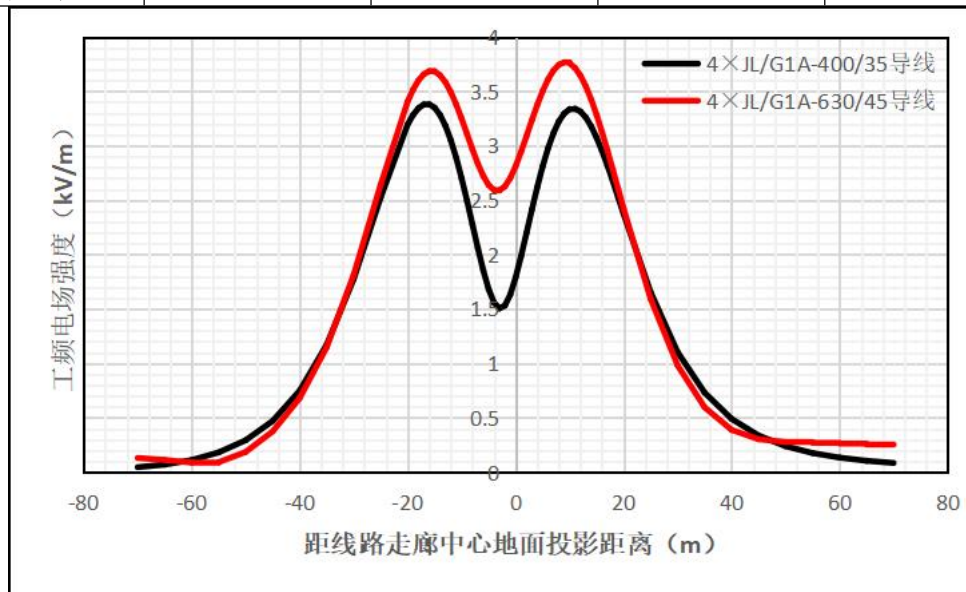


图 6.9 新建 500kV 线路运行产生的工频电场强度变化趋势示意图

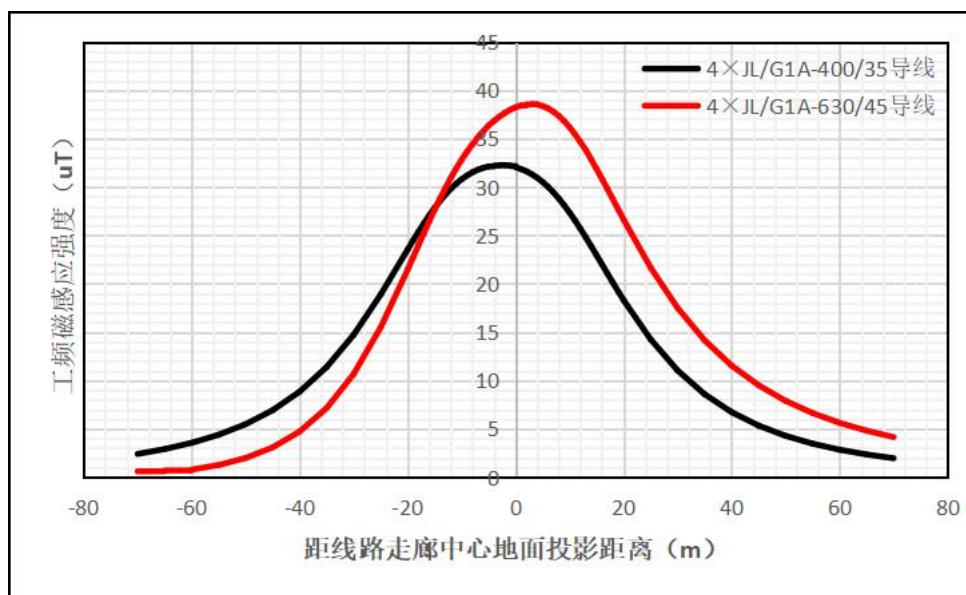


图 6.10 新建 500kV 线路运行产生的工频磁感应强度变化趋势示意图

②预测结果分析

根据表 6.8 预测结果进行分析，分析结果见表 6.9~表 6.10 所示。

表 6.9 新建 500kV 线路运行产生的工频电场强度结果分析一览表

项目内容	吴江/同里~车坊 500kV 线路 改接至车坊超规模站工程	越溪~车坊 500kV 线路改接至 车坊超规模站工程
	塔型 500-KD21S-J4	
	h=20m	h=20m
	导线采用逆相序 (一回 ABC、一回 CBA)	导线采用异相序 (一回 BCA、一回 ABC)
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	地面 1.5m	地面 1.5m
最大值	3.381kV/m	3.685kV/m
线路经过园地、道路等场所达 标情况	小于 10kV/m	小于 10kV/m
距线路中心距离 (m)	-16m	-16m
在边导线外 5m 处工频电场强 度及达标情况	3.202kV/m	3.411kV/m
	满足 4kV/m	满足 4kV/m

表 6.10 新建 500kV 线路运行产生的工频磁场预测结果分析一览表

项目内容	吴江/同里~车坊 500kV 线路 改接至车坊超规模站工程	越溪~车坊 500kV 线路改接至 车坊超规模站工程
	塔型 500-KD21S-J4	
	h=20m	h=20m
	导线采用逆相序 (一回 ABC、一回 CBA)	导线采用异相序 (一回 BCA、一回 ABC)
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	地面 1.5m	地面 1.5m
最大值	32.252μT	38.567μT
达标情况	小于 100μT	小于 100μT
距线路中心距离	-3m	3m
在边导线外 5m 处工频磁感应 强度及达标情况	23.545μT	21.467μT
	满足 100μT	满足 100μT

根据表 6.8 及表 6.9 可知，当新建 500kV 同塔双回线路垂直架设、导线采用逆相序，对地高度为 20m，线路经过园地等场所时，导线按照 4×JL/G1A-400/35 预测，线路运行产生的工频电场强度最大值为 3.381kV/m，出现在距线路中心距离 -16m（边导线外 -1.2m），线下的工频电场强度最大值小于经过园地等场所

10kV/m 控制限值。导线按照 4×JL/G1A-630/45 预测，采用异相序、对地高度为 20m、线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频电场强度最大值为 3.685kV/m，出现在距线路中心距离-16m（边导线外-1.2m），线下的工频电场强度最大值小于经过园地等场所 10kV/m 控制限值。线路边导线外 5m（距离线路走廊中心距离 19.8m、15.8m）处工频电场强度为 3.202kV/m~3.411kV/m、工频电场强度为 2.963kV/m~3.131kV/m，均小于 4kV/m 控制限值。

根据表 6.8 及表 6.10 可知，当新建 500kV 同塔双回线路垂直架设、导线采用逆相序，对地高度为 20m，导线按照 4×JL/G1A-400/35 预测，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 32.252μT，出现在距线路中心距离-3m（距边导线 11.8m）。导线按照 4×JL/G1A-630/45 预测，采用异相序、对地高度为 20m、线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 38.567μT，出现在距线路中心距离 3m（距边导线 7.8m）。线路边导线外 5m（距离线路走廊中心距离 19.8m、15.8m）处工频磁感应强度为 21.467μT~23.545μT、工频电场强度为 22.013μT~29.998μT，均小于 100μT 控制限值。

③线路电磁环境预测达标等值线空间分布

500kV 同塔双回线路导线采用逆相序工频电场预测达标等值线空间示意图 6.11，同塔双回线路导线采用异相序工频电场预测达标等值线空间示意图 6.12。

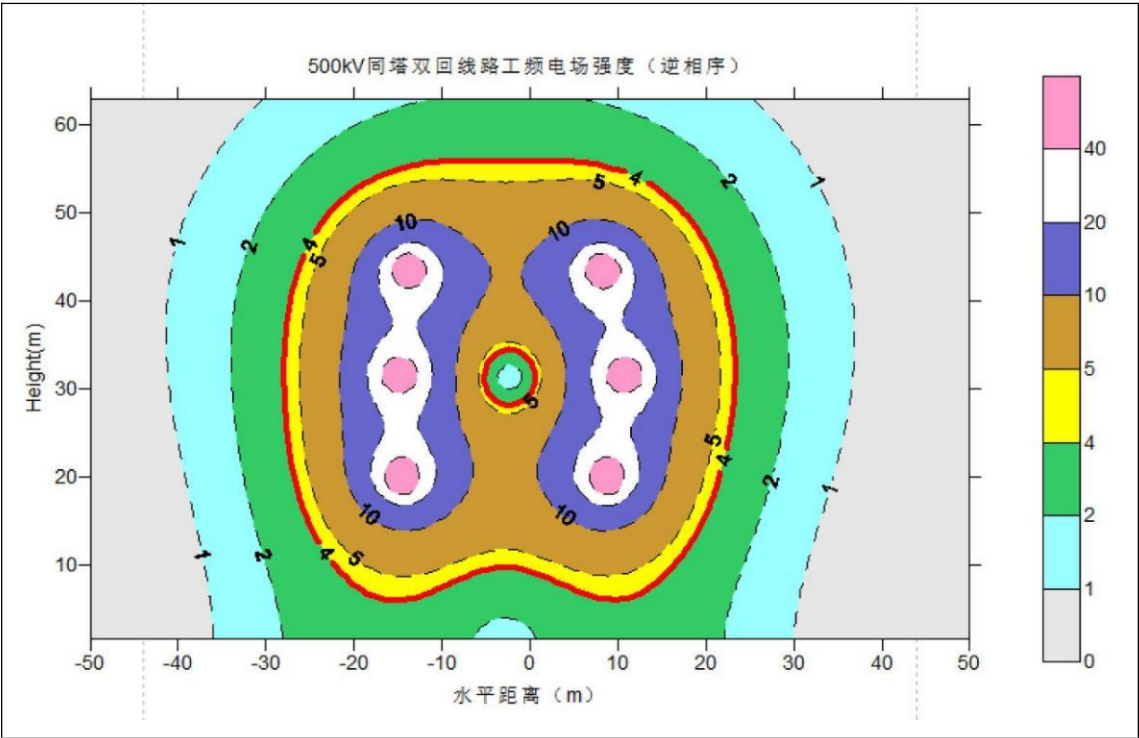


图 6.11 500kV 同塔双回线路工频电场预测达标等值线空间示意图（逆相序）

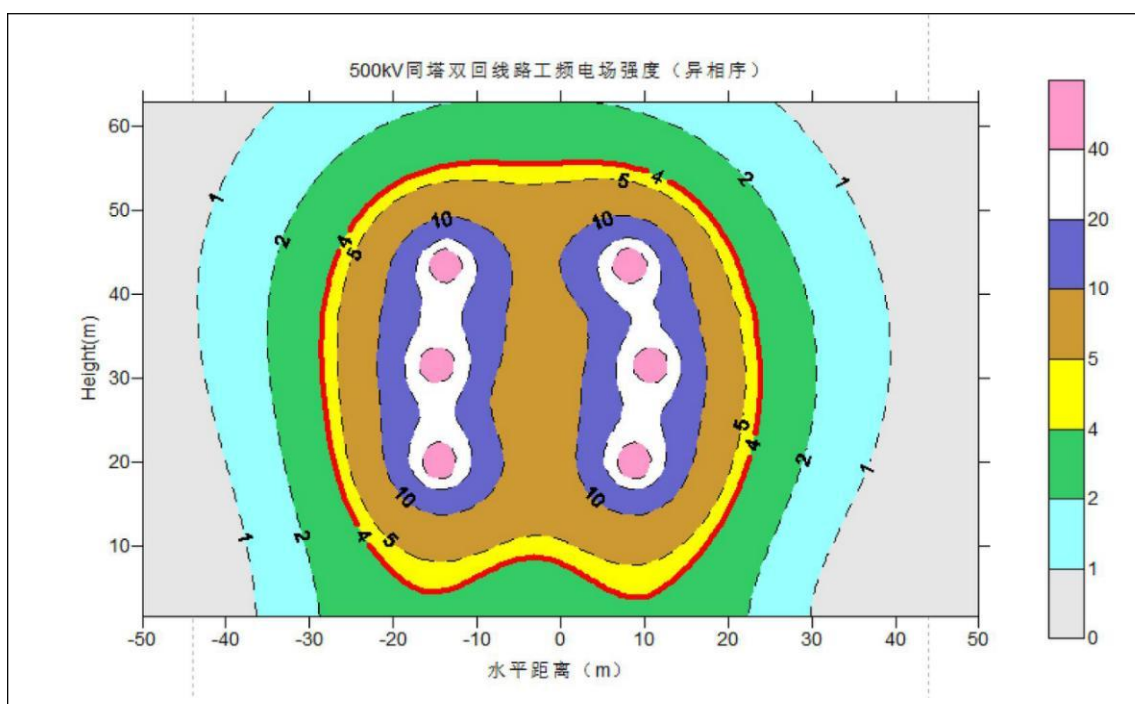


图 6.12 500kV 同塔双回线路工频电场预测达标等值线空间示意图（异相序）

（2）补挂 500kV 同塔四回混压线路

①预测结果

线路运行产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6.11，变化趋势见图 6.13、图 6.14。

表 6.11 补挂 500kV 同塔四回混压线路运行产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心距离 (m)	原有越溪~车坊 500kV/220kV 同塔四回混压线路	
	500kV: 4×JL/G1A-630/45、220kV: 2×JL/G1A-400/35	
	塔型 500-ME21TQ-J4	
	500kV 导线对地高度 42.5m、220kV 导线对地高度 24.0m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度
-70	0.136	12.632
-65	0.168	13.344
-60	0.209	14.125
-55	0.261	14.984
-50	0.323	15.927
-45	0.392	16.959
-40	0.460	18.081
-35	0.520	19.283
-30	0.566	20.541
-25	0.615	21.804
-20	0.716	22.986
-19	0.746	23.202
-18	0.78	23.410
-17	0.815	23.609
-16	0.853	23.796

-15	0.891	23.972
-14	0.930	24.137
-13	0.969	24.288
-12	1.006	24.426
-11	1.041	24.551
-10	1.074	24.663
-9	1.105	24.761
-8	1.132	24.846
-7	1.157	24.918
-6	1.178	24.979
-5	1.196	25.027
-4	1.212	25.064
-3	1.225	25.090
-2	1.235	25.105
-1	1.243	25.110
0	1.249	25.105
1	1.252	25.089
2	1.253	25.063
3	1.251	25.025
4	1.246	24.976
5	1.237	24.915
6	1.226	24.841
7	1.211	24.755
8	1.193	24.655
9	1.171	24.542
10	1.147	24.415
11	1.120	24.274
12	1.091	24.120
13	1.061	23.954
14	1.030	23.775
15	0.998	23.584
16	0.967	23.383
17	0.936	23.172
18	0.906	22.952
19	0.877	22.724
20	0.850	22.490
25	0.730	21.248
30	0.627	19.965
35	0.526	18.715
40	0.428	17.536
45	0.338	16.446
50	0.262	15.449
55	0.201	14.541
60	0.157	13.716
65	0.126	12.966
70	0.108	12.284
最大值	1.253	25.110

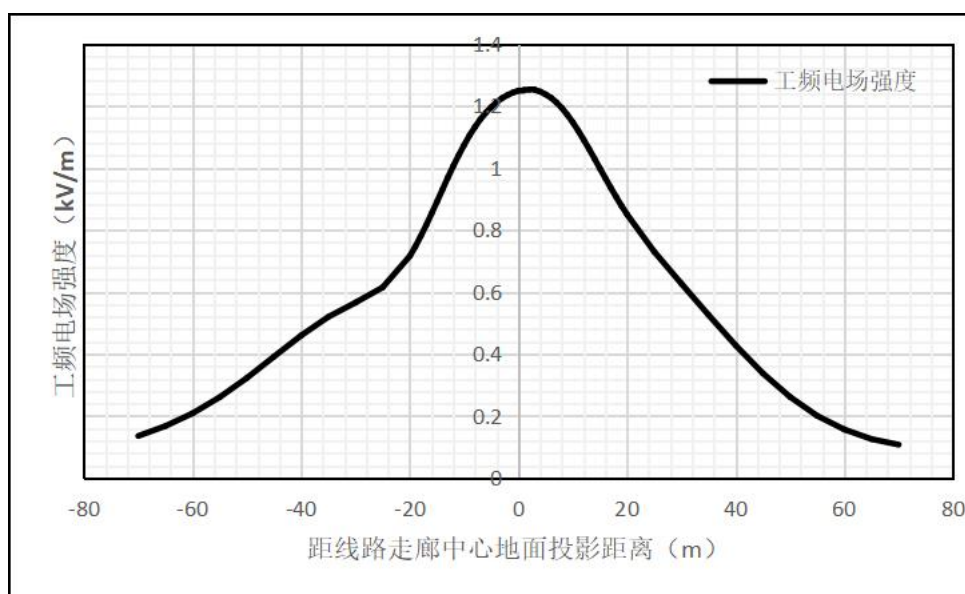


图 6.13 500kV 同塔四回混压线路运行产生的工频电场强度变化趋势示意图

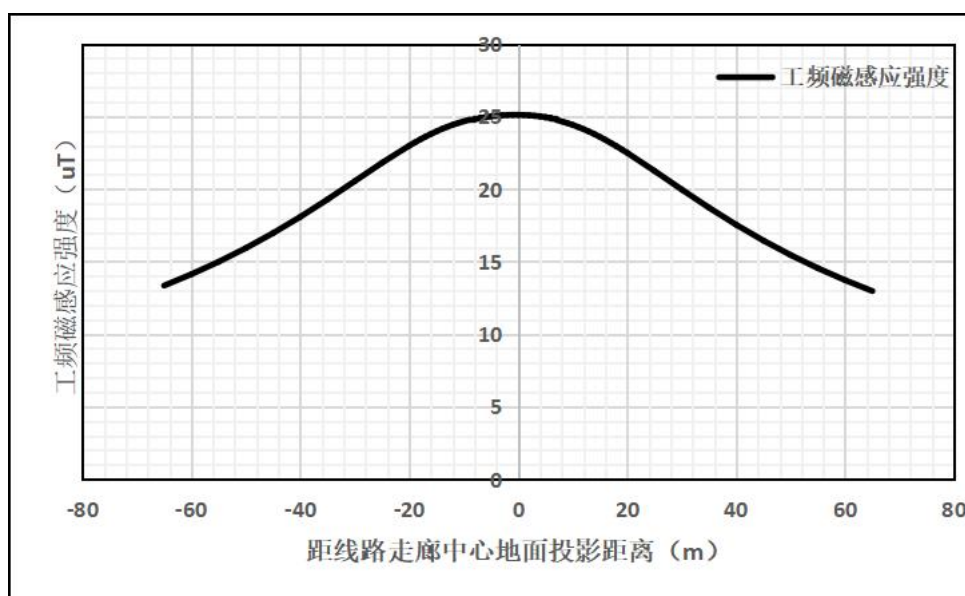


图 6.14 500kV 同塔四回混压线路运行产生的工频磁感应强度变化趋势示意图

②预测结果分析

根据表 6.11 预测结果进行分析，分析结果见表 6.12~表 6.13 所示。

表 6.12 补挂同塔四回混压线路产生工频电场预测结果分析一览表

项目内容	原有越溪~车坊 500kV/220kV 同塔四回混压线路
	塔型 500-ME21TQ-J4
	500kV 导线对地高度 42.5m、220kV 导线对地高度 24.0m
	地面 1.5m
最大值	1.253kV/m
线路经过园地、道路等场所达	小于 10kV/m

标情况 距线路中心距离	2m
在边导线外 5m 处工频电场强度及达标情况	0.718kV/m、0.973kV/m
	均满足 4kV/m

表 6.13 补挂同塔四回混压线路产生工频磁场预测结果分析一览表

项目内容	原有越溪~车坊 500kV/220kV 同塔四回混压线路
	塔型 500-ME21TQ-J4
	500kV 导线对地高度 42.5m、220kV 导线对地高度 24.0m
	地面 1.5m
最大值 达标情况 距线路中心距离	25.110 μ T
	满足 100 μ T
	-1m
在边导线外 5m 处工频磁感应强度及达标情况	22.997 μ T、23.029 μ T
	满足 100 μ T

根据表 6.11 及表 6.12 可知，本期补挂 500kV 同塔四回混压线路、500kV 线路导线对地高度 42.5m、220kV 线路导线对地高度 24.0m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.253kV/m，小于 10kV/m 控制限值，出现在距线路中心距离 2m（边导线内 8.8m），在线路边导线 5m 处地面 1.5m 高度高度产生的工频电场强度为 0.718kV/m~0.973kV/m，均小于 4kV/m 控制限值。

根据表 6.11 及表 6.13 可知，本期补挂 500kV 同塔四回混压线路、500kV 线路导线对地高度 42.5m、220kV 线路导线对地高度 24.0m，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 25.110 μ T，出现在距线路中心距离 1m（边导线外 13.8m），边导线 5m 处的工频磁感应强度为 22.997 μ T~23.423 μ T，满足 100 μ T 控制限值。

③典型线路段的电磁环境预测达标等值线空间分布

500kV/220kV 同塔四回混压线路工频电场预测达标等值线空间示意图 6.15。

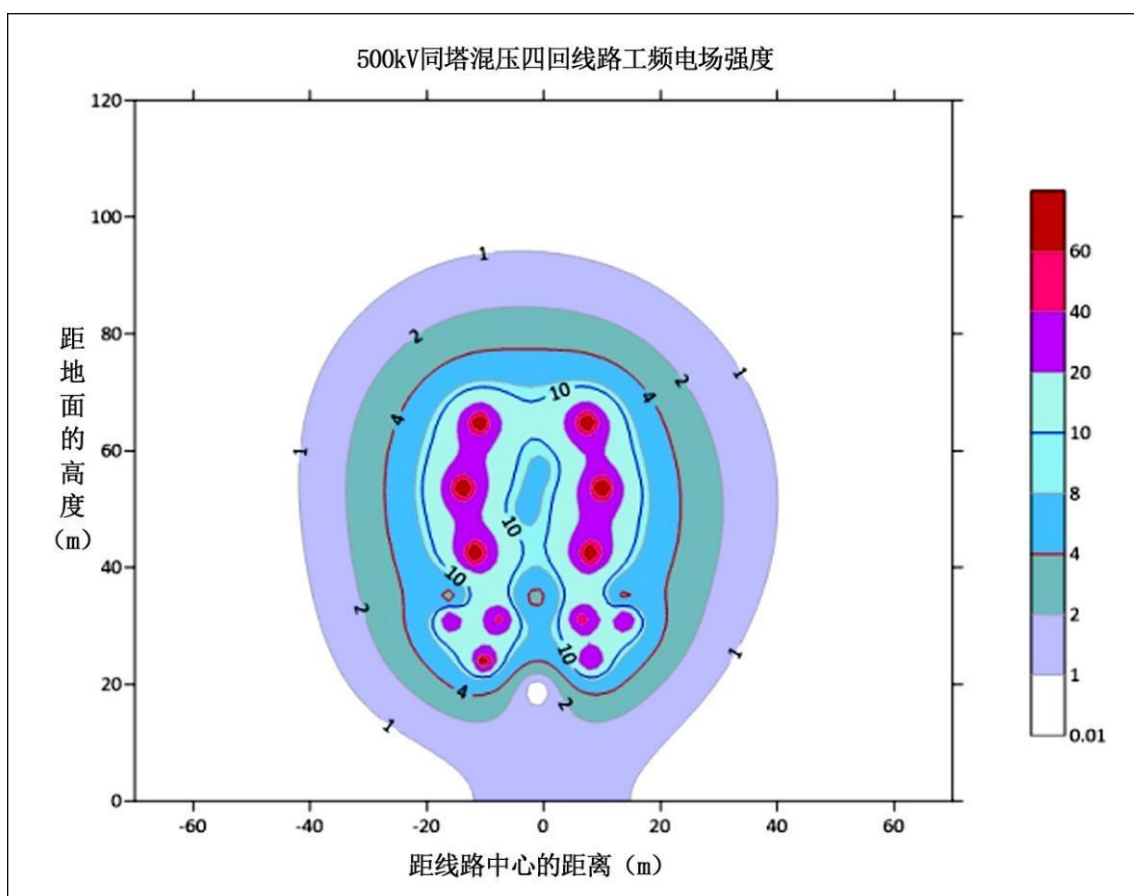


图 6.15 500kV/220kV 同塔四回混压线路工频电场预测达标等值线空间示意图

(3) 补挂 220kV 同塔双回线路

①预测结果

线路运行产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6.14, 变化趋势见图 6.16、图 6.17。

表 6.14 本期补挂 220kV 同塔双回线路运行产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心距离 (m)	原有 220kV 同塔双回车水线路	
	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
	h=24.0m	
	导线采用同相序 (一回ACB、一回ACB)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度
-65	0.117	3.290
-60	0.108	3.741
-55	0.089	4.280
-50	0.056	4.923
-45	0.025	5.692
-40	0.100	6.604
-35	0.235	7.671
-30	0.435	8.882
-25	0.705	10.176
-20	1.032	11.418

距线路走廊中心距离 (m)	原有 220kV 同塔双回车水线路	
	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
	h=24.0m	
	导线采用同相序（一回ACB、一回ACB）	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度
-19	1.100	11.643
-18	1.168	11.855
-17	1.235	12.054
-16	1.300	12.237
-15	1.363	12.403
-14	1.423	12.552
-13	1.480	12.683
-12	1.532	12.795
-11	1.580	12.889
-10	1.623	12.966
-9	1.661	13.027
-8	1.694	13.074
-7	1.722	13.108
-6	1.745	13.132
-5	1.763	13.149
-4	1.777	13.159
-3	1.787	13.165
-2	1.792	13.168
-1	1.793	13.170
0	1.791	13.169
1	1.784	13.167
2	1.773	13.161
3	1.758	13.151
4	1.738	13.135
5	1.714	13.110
6	1.685	13.075
7	1.650	13.027
8	1.611	12.965
9	1.566	12.887
10	1.517	12.792
11	1.464	12.678
12	1.406	12.546
13	1.345	12.396
14	1.281	12.228
15	1.215	12.044
16	1.147	11.844
17	1.079	11.631
18	1.010	11.405
19	0.942	11.170
20	0.875	10.926
25	0.568	9.642
30	0.329	8.373
35	0.159	7.220
40	0.050	6.217
45	0.042	5.366
50	0.081	4.652
55	0.106	4.053
60	0.120	3.552

距线路走廊中心距离 (m)	原有 220kV 同塔双回水线路	
	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
	h=24.0m	
	导线采用同相序 (一回ACB、一回ACB)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度
65	0.126	3.131
最大值	1.793	13.170

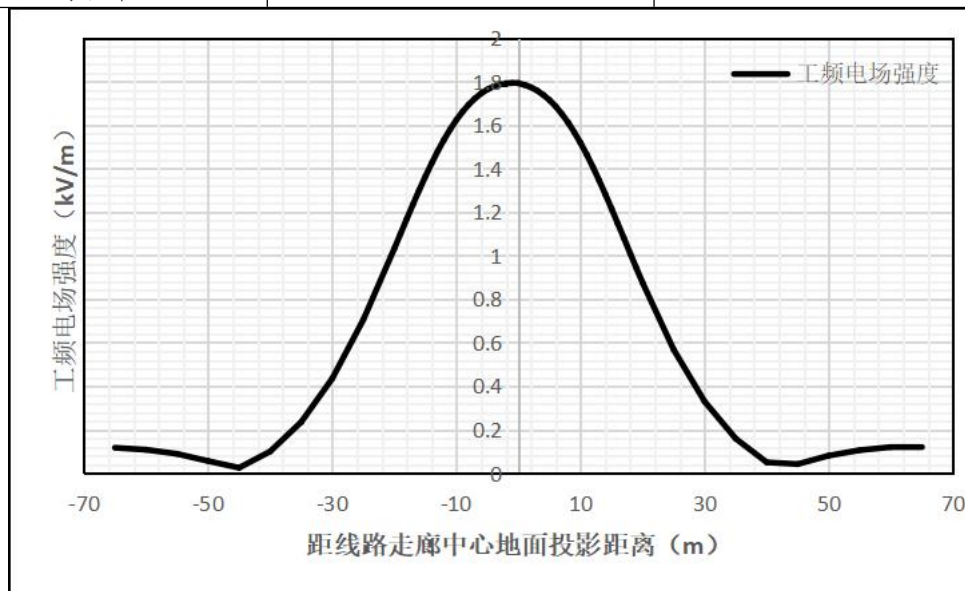


图 6.16 新建 220kV 线路运行产生的工频电场强度变化趋势示意图

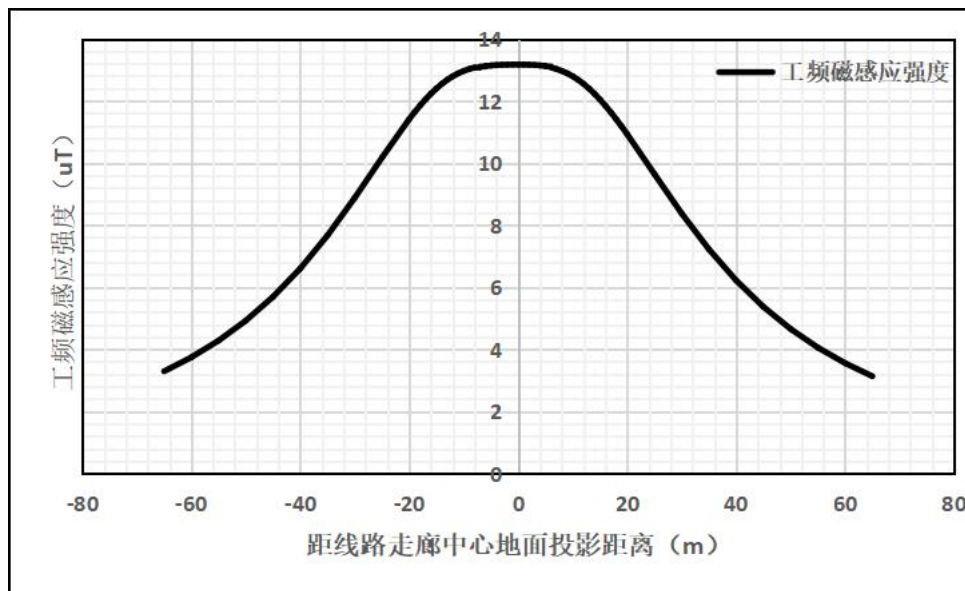


图 6.17 新建 220kV 线路运行产生的工频磁感应强度变化趋势示意图

②预测结果分析

根据表 6.14 预测结果进行分析, 分析结果见表 6.15~表 6.16 所示。

表 6.15 补挂 220kV 同塔双回线路运行产生的工频电场预测结果分析一览表

项目内容	原有 220kV 同塔双回水线路
	h=24m
	导线采用同相序 (一回 CAB、一回 CAB)
	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
	地面 1.5m
最大值	1.793kV/m
线路经过园地、道路等场所达标情况	小于 10kV/m
距线路中心距离	-1m
在线路下工频电场强度	均小于 4kV/m

表 6.16 补挂 220kV 同塔双回线路运行产生的工频磁场预测结果分析一览表

项目内容	原有 220kV 同塔双回水线路
	h=24m
	导线采用同相序 (一回 CAB、一回 CAB)
	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
	地面 1.5m
最大值	13.170μT
达标情况	小于 100μT
距线路中心距离	-1m
在线路线工频磁感应强度	均小于 100μT

根据表 6.14 及表 6.15 可知，当新建 220kV 同塔双回线路垂直架设，导线采用同相序、导线对地高度为 24.0m，线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.793kV/m，出现在距线路中心距离-1m，小于经过园地等场所 10kV/m 控制限值。

根据表 6.14 及表 6.16 可知，当新建 220kV 同塔双回线路垂直架设，导线采用同相序、导线对地高度为 24.0m，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 13.170μT，出现在距线路中心距离 1m，均满足 100μT 控制限值。

③典型线路段的电磁环境预测达标等值线空间分布

220kV 同塔双回线路工频电场预测达标等值线空间示意图 6.18。

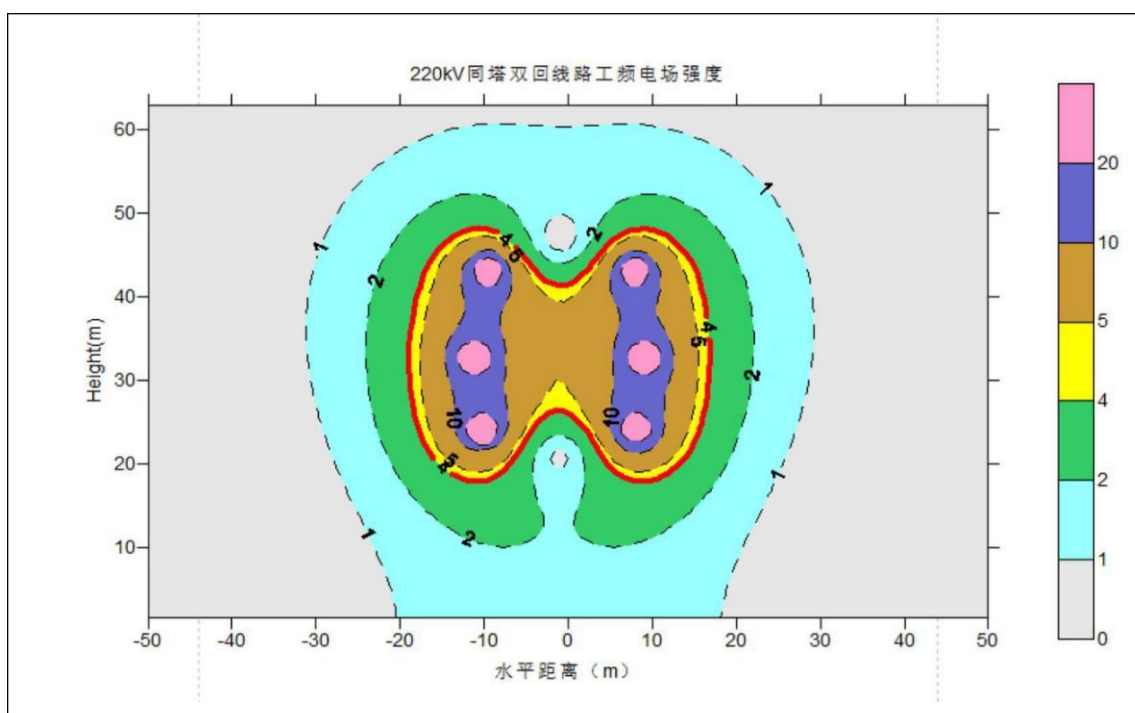


图 6.18 220kV 同塔双回线路工频电场预测达标等值线空间示意图

(4) 补挂 500kV 同塔双回线路

根据现场实际踏勘，吴江/同里~车坊 500kV 线路开断处导线对地高度为 20m，吴江/同里~车坊 500kV 线路导线参数与新建线路参数一致。

根据表 6.8 预测结果分析，补挂 500kV 同塔双回线路垂直架设、采用逆相序，对地高度为 20m，线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频电场强度最大值为 3.381kV/m，出现在距线路中心距离-16m（边导线外-1.2m），线下的工频电场强度最大值小于经过园地等场所 10kV/m 控制限值。

根据表 6.8 预测结果分析，补挂 500kV 同塔双回线路垂直架设、采用逆相序，对地高度为 20m，线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 32.252 μ T，出现在距线路中心距离-3m（距边导线 11.8m），均小于 100 μ T 控制限值。

(5) 新建临时 500kV 单回线路

① 预测结果

线路运行产生的工频电场、工频磁场预测结果见表 6.17，变化趋势见图 6.19、图 6.20。

表 6.17 新建临时 500kV 单回线路运行产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心距离 (m)	新建临时 500kV 单回线路	
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
	h=20.0m	
	导线采用垂直挂线方式 (ABC)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
	地面 1.5m 高度	地面 1.5m 高度
-55	0.197	5.310
-50	0.168	6.170
-45	0.113	7.228
-40	0.050	8.539
-35	0.181	10.171
-30	0.458	12.197
-25	0.894	14.686
-20	1.537	17.641
-19	1.692	18.277
-18	1.854	18.923
-17	2.024	19.575
-16	2.199	20.228
-15	2.379	20.877
-14	2.560	21.517
-13	2.741	22.139
-12	2.918	22.735
-11	3.088	23.298
-10	3.248	23.819
-9	3.393	24.286
-8	3.519	24.693
-7	3.623	25.029
-6	3.702	25.288
-5	3.753	25.463
-4	3.774	25.551
-3	3.764	25.548
-2	3.724	25.456
-1	3.655	25.277
0	3.558	25.015
1	3.438	24.677
2	3.298	24.271
3	3.141	23.805
4	2.971	23.288
5	2.792	22.729
6	2.609	22.138
7	2.423	21.523
8	2.239	20.892
9	2.057	20.250
10	1.881	19.605
11	1.712	18.962
12	1.551	18.324
13	1.398	17.695
14	1.254	17.079
15	1.119	16.476
16	0.994	15.890
17	0.877	15.321
18	0.769	14.770

19	0.670	14.237
20	0.579	13.723
25	0.231	11.434
30	0.053	9.573
35	0.132	8.071
40	0.199	6.859
45	0.235	5.876
50	0.249	5.074
55	0.250	4.415
最大值	3.774	25.551

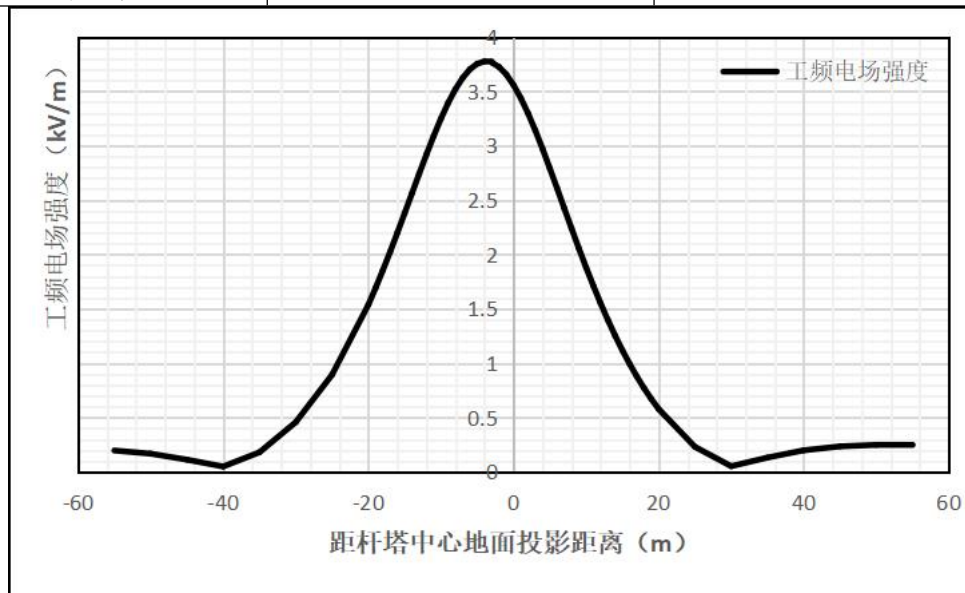


图 6.19 新建临时 500kV 单回线路运行产生的工频电场强度变化趋势示意图

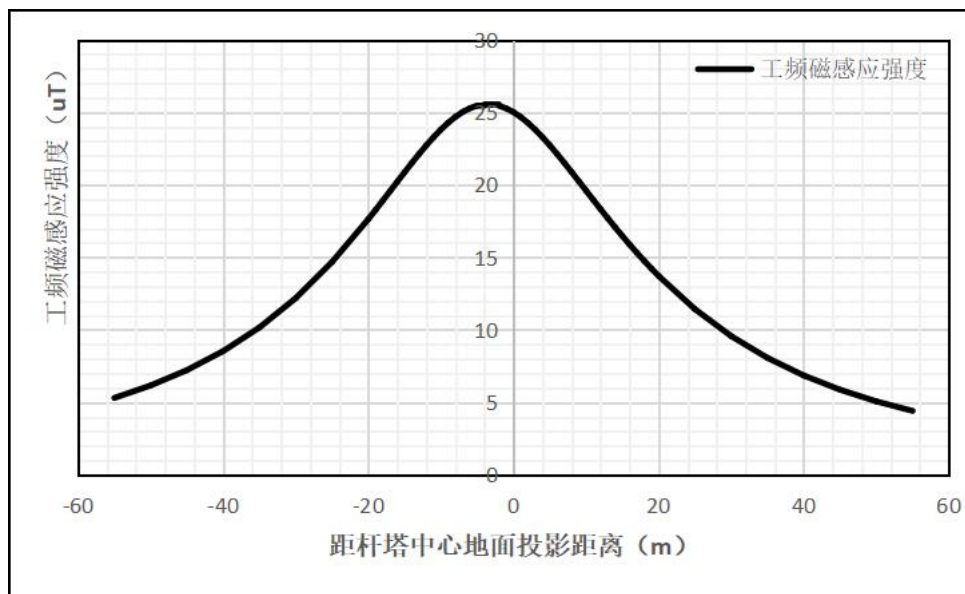


图 6.20 新建临时 500kV 单回线路运行产生的工频磁感应强度变化趋势示意图

②预测结果分析

根据表 6.17 预测结果进行分析，分析结果见表 6.18~表 6.19 所示。

表 6.18 新建临时 500kV 单回线路运行产生的工频电场预测结果分析一览表

项目内容	新建临时 500kV 单回线路
	h=20m
	导线采用垂直挂线方式（ABC）
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
	地面 1.5m
最大值	3.774kV/m
线路经过园地、道路等场所达标情况	小于 10kV/m
距线路中心距离	-4m
在线路边导线 5m 处工频电场强度	3.431kV/m
	小于 4kV/m

表 6.19 新建临时 500kV 单回线路运行产生的工频磁场预测结果分析一览表

项目内容	新建临时 500kV 单回线路
	h=20m
	导线采用垂直挂线方式（ABC）
	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
	地面 1.5m
最大值	25.551μT
达标情况	小于 100μT
距杆塔中心地面投影距离	-4m
在线路边导线 5m 处工频电场强度	24.408
	小于 100μT

根据表 6.17 及表 6.18 可知，新建临时 500kV 单回线路垂直架设，采用垂直挂线方式、导线对地高度为 20m，线路经过园地等场所时，线路运行产生的工频电场强度最大值为 3.774kV/m，出现在距杆塔中心地面投影距离-4m，工频电场强度最大值小于经过园地等场所 10kV/m 控制限值。

根据表 6.17 及表 6.19 可知，新建临时 500kV 单回线路垂直架设，采用垂直挂线方式、导线对地高度为 20m，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 25.551μT，出现在距杆塔中心地面投影距离-4m，满足 100μT 控制限值。

③典型线路段的电磁环境预测达标等值线空间分布

500kV 单回线路工频电场预测达标等值线空间示意图 6.21。

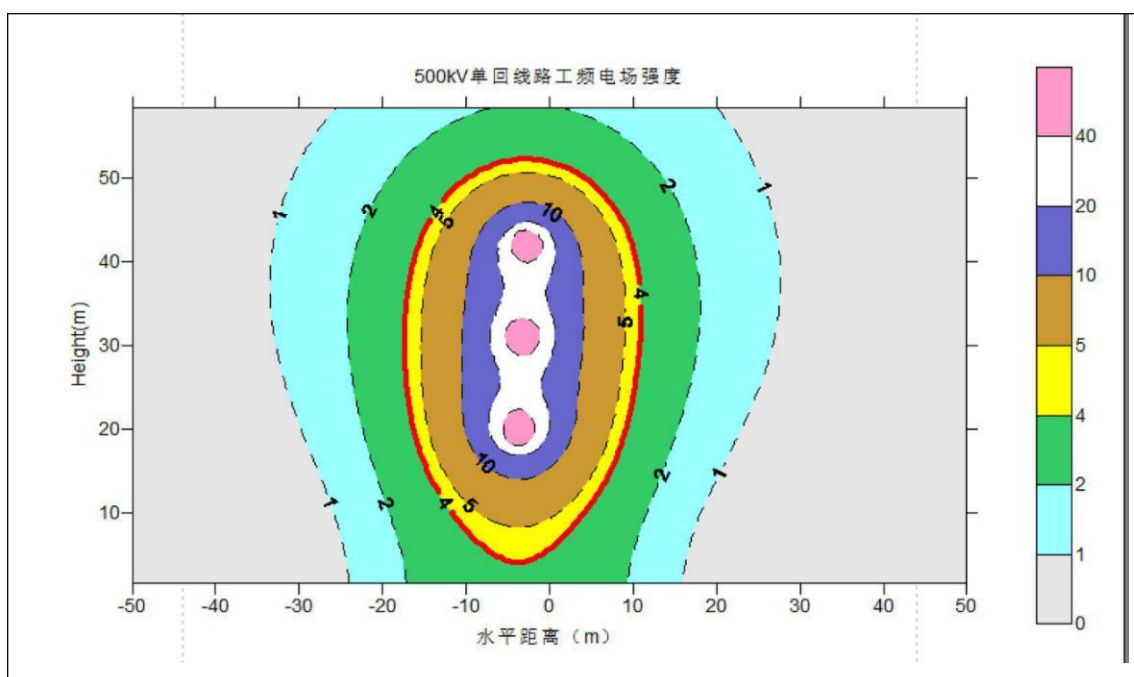


图6.21 500kV单回线路电磁环境预测达标等值线空间示意图

(6) 斜塘~旺港110kV电缆线路迁改工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，建设项目包含多个电压等级，按照最高电压等级确定评价工作等级，本期拟建线路建设项目电磁环境影响评价等级为二级，本期迁改110kV电缆线路电磁环境影响评价等级按照二级。

为预测本期110kV电缆迁改线路运行后产生的工频电场、工频磁场对线路周围环境影响，选取了与本项目条件相似的东莞110kV龙洲输变电工程中一回电缆线路110kV龙洲站T接寒南乙卢线作为类比测试对象。

①类比电缆线路选择

数据引自《东莞110kV龙洲输变电工程竣工环境保护验收调查表》（国电环境保护研究院有限公司2020年5月编制）。

电缆线路类比情况见表6.20所示。

表6.20 本期110kV电缆线路与类比线路对比情况一览表

项目名称	110kV龙洲站T接寒南乙卢线 (类比)	斜塘~旺港110kV电缆线路迁改工程 (本期)
地理位置	广东省东莞市寮步镇竹园污水处理厂西南侧	苏州工业园区
电压等级	110kV	110kV
电缆型号	1×YJLW03-64/110-1×800mm ²	1×ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²
运行工况	电压110.98kV、电流88.27A、有功功率13.78MW、无功功率5.9Mvar	450A

监测单位为广州宇正工程管理有限公司，110kV龙洲站T接寒南乙卢线与本期110kV电缆迁改线路规模相近，电压等级一致，电缆型号一致，类比电缆线路的选择是合理的，具有可比性。

②监测因子

监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

③监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

④监测仪器

工频电场及工频磁场监测仪器采用SEM-600/LF-01、YZYQ001/YZYQ001-1、校准证书号WWD201902943、有效期为2019年10月23日~2020年10月22日，检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

测量频率：50Hz-60Hz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

⑤监测时间及监测条件

监测时间为2020年4月27日昼间（10：30~15：00）。环境温度：多云、温度26°C~30°C、湿度70%RH、风速2.3m/s~2.5m/s。

⑥监测结果

表6.21 110kV龙洲站T接寒南乙卢线（电缆）断面监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	电缆管廊中央	3.2×10^{-4}	0.178	垂直于110kV 电缆线路管廊 中心线至电缆 管廊边缘5m 处（沿松柏路 往东方向）
2	电缆管廊边缘	3.3×10^{-4}	0.155	
3	距电缆管廊边缘1m处	3.2×10^{-4}	0.085	
4	距电缆管廊边缘2m处	3.3×10^{-4}	0.057	
5	距电缆管廊边缘3m处	3.1×10^{-4}	0.038	
6	距电缆管廊边缘4m处	3.2×10^{-4}	0.029	
7	距电缆管廊边缘5m处	3.0×10^{-4}	0.023	
控制限值		4kV/m	100 μT	

⑦监测分析

110kV线路工程单回路电缆段监测断面的工频电场强度测量值在 $3.0 \times 10^{-4}\text{kV/m}$ ~ $3.3 \times 10^{-4}\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度测量值在0.023 μT ~0.178 μT 。断面

监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露限值4kV/m，工频磁感应强度公众曝露限值100μT。

电缆运行电压稳定等条件不变的情况下，工频电场强度不会发生变化，仅工频磁感应强度随着输送功率，即运行电流的增加而增大，二者基本呈正比关系。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录中推荐的计算模式，根据类比监测结果和相关参数，预测最大设计功率下，类比电缆线路工频磁感应强度最大值。

根据类比监测结果，本期类比电缆线路电站工频磁感应强度监测最大值为0.178μT，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的5.1倍，即最大值为0.908μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，电缆线路运行时的工频磁感应强度亦能满足100μT控制限值。

根据类比线路分析，可以预计本期斜塘~旺港110kV电缆线路迁改项目运行产生的工频电场强度满足4kV/m控制限值，工频磁感应强度满足100μT控制限值。

6.1.2.3 电磁环境敏感目标影响预测分析

本期新建 500kV 线路、新建临时 500kV 单回线路、补挂 500kV/220kV 同塔四回混压线路、补挂 500kV 同塔双回线路、补挂 220kV 同塔双回线路及斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改项目评价范围内均不涉及电磁环境敏感目标，本期线路运行产生工频电场、工频磁场对线路周围的电磁环境敏感目标没有影响。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

（1）通过变电站类比分析，可以预计车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行在围墙外 5m、地面 1.5m 高度处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100μT 控制限值。变电站运行在电磁环境敏感目标处产生得工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100μT 控制限值。

（2）通过模式预测分析，新建 500kV 同塔双回线路、新建临时 500kV 单回线路、补挂 500kV/220kV 同塔四回混压线路、补挂 500kV 同塔双回线路、补挂 220kV 同塔双回线路等经过园地、道路等场所运行产生的工频电场强度均满足 10kV/m 控制限值。在新建 500kV 同塔双回线路、新建临时 500kV 单回线路、补挂 500kV/220kV 同塔四回混压线路边导线 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100μT 控制限值。220kV 同塔双回线路下工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100μT 控制限值。

(3) 通过类比分析,可以预计本期迁改 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。

(4) 本期建设项目线路运行产生工频电场、工频磁场对线路周围的电磁环境敏感目标没有影响。

6.2 声环境影响预测与评价

本建设项目采用同类规模已运行变电站的噪声实测资料和设备厂家的资料,对本期变电站声源设备运行产生的厂界环境噪声排放进行预测计算,分析变电站运行产生的厂界环境噪声排放对站址周围声环境的影响,并根据预测结果,提出切实可行的降噪措施,从噪声控制角度论证车坊 500kV 变电站超规模建设的可行性及站区布置的合理性。

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电(电晕)产生的。一般来说,在干燥天气条件下,导线通常运行在电晕起始电压水平以下,线路上只有很少的电晕源,因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下,因为水滴在导线表面或附近的存在,使局部的电场强度增加,从而产生电晕放电,电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。架空输电线路下的可听噪声除了和天气条件有关外,还和导线的几何结构有关,即导线截面增大,噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时,所用的次导线根数越多,噪声值就越低。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,电缆线路不进行噪声影响评价。因此,本次环评对新建 500kV 同他线路、220kV 线路运行产生的电磁噪声进行类比分析。

6.2.1 线路噪声类比分析

6.2.1.1 新建500kV线路噪声类比分析

(1) 类比对象

本次环评新建 500kV 线路运行噪声类比分析选取江苏省境内 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线、500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线。本期建设项目新建 500kV 线路与类比 500kV 线路可比性分析见表 6.22、表 6.23。

表 6.22 本期补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路与类比线路可比性分析

项目	补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路 (本期线路)	500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线 /220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线 (类比线路)	可比性分析
电压等级	500kV/220kV	500kV/220kV	电压等级相同, 类比线路选择具有可比性
架线方式	同塔混压四回	同塔混压四回	架线方式一致, 类比线路选择具有可比性
导线型号	500kV : 4×JL/G1A-630/45 220kV : 2×JL/G1A-400/35	500kV: 4×JL/G1A-400/35 220kV: 2×JL/G1A-400/35	220kV 线路导线型号一致, 500kV 线路导线型号相近, 类比线路选择是可行的
排列方式	上方 500kV: 异相序排列 (BCA-ABC) 下方 220kV: 三角排列 (ACB/ACB)	上方 500kV: 逆相序排列 (CAB/CBA) 下方 220kV: 三角排列 (BCA/BCA)	500kV 线路导线均采用异相序排列方式, 220kV 线路导线均采用同相序排列, 类比线路选择具有可比性
导线对地距离	220kV 线路导线对地高度为 24m, 500kV 线路导线对地高度为 42.5m	220kV 线路导线对地高度为 18m, 500kV 线路导线对地高度为 38m	类比 500kV 线路、220kV 线路导线对地高度略低, 本期类比线路选择偏保守, 类比线路类似选择是可行的
环境条件	现有线路周围有交通噪声影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目线路沿线环境总体上与类比对象相似, 具有可比性

表 6.23 本期新建 500kV 同塔双回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目同塔双回线路	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线 191#~192#塔间	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同, 类比线路选择具有可比性
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致, 类比线路选择具有可比性
导线型号	4×JL/G1A-630/45、 4×JL/G1A-400/35	4×JL/G1A-630/45	导线型号基本一致, 类比线路选择具有可比性
排列方式	垂直排列	垂直排列	排列方式一致, 类比线路选择具有可比性
导线截面	4×630、4×400	4×630	导线截面基本一致, 类比线路选择具有可比性
导线对地距离	20m	21m	本项目新建线路导线对地距离与类比线路基本一致, 类比线路选择具有可比性

项目	本项目同塔双回线路	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线 191#~192#塔间	可比性分析
环境条件	现有线路周围有交通噪声影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目新建线路沿线环境总体上与类比线路环境条件相似，类比线路选择具有可比性

由上表可知，本项目新建 500kV 同塔双回输电线路、补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路、与类比 500kV 线路在电压等级、架设方式、导线型号、排列方式及导线截面等方面基本相似，在导线对距离及环境条件等方面具有相似性。因此，选取 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线、500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线类比分析本项目线路运行产生噪声影响是可行的。

(2) 类比监测

类比监测情况见表 6.24、表 6.25。

表 6.24 本期补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路噪声类比监测一览表

项目	500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线
监测因子	监测因子噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级，Leq, dB (A)
监测数据来源	《500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线#46~#47 (220kV 淦木 4Y65 线/淦木 4Y66 线#26~#27) 塔间声环境现状检测报告》((2018) 苏核环监(综)字第(0208号))
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司
监测仪器	AWA6228 声级计，在年检有效期内
监测时间	2018 年 9 月 5 日
监测期间天气情况	多云，温度 23℃~32℃，风速 1.0m/s~1.5m/s，相对湿度 54%~64%RH
监测工况	500kV 溧目 5616 线：电压 513.7kV~514.6kV、电流 143.2A~151.8A 500kV 溧湖 5617 线：电压 513.4kV~514.7kV、电流 144.3A~152.5A 220kV 淦木 4Y65 线：电压 221.9kV~223.8kV、电流 46.3A~49.7A 220kV 淦木 4Y66 线：电压 221.4kV~223.5kV、电流 45.7A~50.1A
监测布点	监测断面路径选择在 500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线#46~#47 (220kV 淦木 4Y65 线/4Y66 线#26~#27) 塔间，以线路中心地面投影为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，测至 60m 周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。

表 6.25 本期新建 500kV 同塔双回线路运行噪声类比监测一览表

项目	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线
监测因子	监测因子噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级，Leq, dB (A)
检测数据来源	《江苏茅山~斗山 500kV 线路改造工程电磁环境和声环境现状检测》，(2017) 苏核环监(综)字第 0059)
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司

项目	500kV 茅斗 5265 线/斗南 5266 线
监测仪器	AWA6228 声级计，校准有效期：2017.10.16~2018.10.15
监测时间	2017 年 12 月 20 日
监测期间天气情况	晴，温度 0℃~11℃，风速 1.0m/s~1.7m/s，相对湿度 50%~60%RH
监测期间运行工况	500kV 斗南 5266 线：电压 513.06kV~513.50kV；电流 793.79A~1094.82A；功率 670.89MW~930.70MW 500kV 茅斗 5265 线：电压 512.17kV~513.05kV；电流 928.15~1231.68A；功率 847.42A~1124.48MW
监测布点	测点选在 500kV 斗南 5266 线#191~#192（茅斗）塔间导线弧垂最低处，噪声测量以线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布点，测至 60m

（3）类比监测结果

噪声类比监测结果见表 6.26 所示。

表 6.26 500kV 同塔双回、500kV/220kV 同塔混压四回线路噪声监测一览表

监测对象	测点 编号	测点位置描述		昼间 （dB(A)）	夜间 （dB(A)）
500kV 茅 斗 5265/ 斗 南 5266 线	1	500kV 茅 斗 5265/ 斗 南 5266 线#191~#192（茅 斗）塔间弧垂最低位 置横截面上，距杆塔 中央连线对地投影	0m	47.7	42.4
	2		5m	47.5	43.3
	3		10m	47.4	43.4
	4		15m	47.3	43.7
	5		20m	47.0	42.2
	6		25m	46.4	43.2
	7		30m	46.2	43.1
	8		35m	45.9	42.6
	9		40m	45.3	42.7
	10		45m	44.9	42.2
	11		50m	44.7	42.1
	12		55m	45.7	42.6
	13		60m	46.8	42.7
500kV 溧 目 5616/ 溧 湖 5617 线/220kV 淦 木 4Y66/ 淦 木 4Y65 线	1	500kV 溧 目 5616/ 溧 湖 5617 线 #46~#47 （220kV 淦 木 4Y65 线/ 淦 木 4Y66 线#26~#27） 塔间导线弧垂最低处 横截面上，距杆塔中 央连线对地投影	0m	46.5	43.9
	2		5m	46.4	43.6
	3		10m	46.3	43.3
	4		15m	46.1	43.2
	5		20m	45.8	43.1
	6		25m	45.6	42.9
	7		30m	45.2	42.8
	8		35m	45.2	42.7
	9		40m	44.7	42.6
	10		45m	44.5	42.4
	11		50m	44.3	42.4

	12		55m	44.1	42.4
	13		60m	44.0	42.3

根据表 6.26, 500kV/220kV 同塔混压四回线路断面测点处噪声监测值昼间为 44.0dB(A)~46.5dB(A)、夜间为 42.3dB(A)~43.9dB(A); 500kV 同塔双回线路断面测点处噪声监测值昼间为 44.7dB(A)~47.7dB(A)、夜间为 42.1dB(A)~43.7dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准, 且噪声监测值基本处于同一水平值上。

(4) 类比分析评价结论

通过已运行 500kV 线路噪声类比监测分析, 可以预计本项目新建 500kV 同塔双回、补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路、补挂 500kV 同塔双回线路正常运行时对线路周围声环境影响很小, 可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应声功能区标准。

6.2.1.2 补挂 220kV 线路噪声类比分析

(1) 类比对象

为预测本期补挂 220kV 同塔双回线路的声环境影响, 选用同电压等级、同架设方式的 220kV 洲丰 4H47/4H48 线路作为本次评价选择的类比对象。本期建设项目补挂 220kV 同塔双回线路与类比 220kV 同塔双回线路可比性分析见表 6.27。

表 6.27 补挂 220kV 同塔双回线路与类比线路可比性分析

项目	补挂 220kV 同塔双回线路 (本期线路)	220kV 洲丰 4H47/4H48 线路 (类比线路)	可比性分析
地理位置	苏州工业园区	南通市境内	属于平原地区
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同, 类比线路选择具有可比性
架线方式	同塔双回	同塔双回	架线方式一致, 类比线路选择具有可比性
导线型号	220kV: 2×JL/G1A-400/35	220kV: 2×JL/G1A-630/45	本期补挂 220kV 线路导线直径比类比线路导线直径略小, 本期 220kV 运行噪声比类比线路运行噪声略高, 但运行噪声基本维持在同一水平, 对线路的运行噪声基本没有影响。另外本期 220kV 线路导线对地高度高于类比线路导

			线，因此，本期类比线路选择是基本可行的
排列方式	采用同相序排列方式 (ACB/ACB)	采用同相序排列方式 (BAC/BAC)	220kV 线路导线均采用同相序排列，类比线路选择具有可比性
导线对地距离	220kV 线路导线对地高度为 24m	220kV 线路导线对地高度为 22m	类比 220kV 线路导线对地高度略低，本期类比线路选择偏保守，类比线路类似选择是可行的
环境条件	现有线路周围有交通噪声影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目线路沿线环境总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目补挂 220kV 同塔双回输电线路在电压等级、架设方式、排列方式等方面基本相似，在导线型号、导线对高度及环境条件等方面具有相似性。因此，选取 220kV 洲丰 4H47/4H48 线路类比分析本项目补挂 220kV 线路运行产生噪声影响是可行的。

(2) 类比监测

类比监测情况见表 6.28。

表 6.28 本期补挂 220kV 同塔双回线路噪声类比监测一览表

项目	220kV 洲丰 4H47/4H48 线路
监测因子	监测因子噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级， L_{eq} , dB (A)
监测数据来源	数据引自《南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线等 4 项线路工程周围声环境现状检测报告》，(2016) 苏核辐科(综)字第(0676)号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 7 月编制
监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测单位	江苏省苏核辐射科技有限责任公司
监测仪器	采用 AWA6218B 噪声频谱分析仪，出厂编号为 015733，测量范围：(35~130) dB(A)，频率范围：20Hz~12.5kHz。在年检有效期内。
监测时间	2016 年 6 月 15 日
监测期间天气情况	多云，温度 25°C~32°C，湿度 60%~68%RH，风速 2.0m/s~2.5m/s
监测工况	220kV 洲丰 4H47 线：U=221.5kV~222.3kV；I=110.5A~118.9A 220kV 洲丰 4H48 线：U=222.6kV~224.5kV；I=114.1A~121.4A
监测布点	监测断面路径选择在 220kV 洲丰 4H47/4H48 线路#10~#11 塔间，以线路中心地面投影为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，测至 60m 周围平坦开阔，无其它建筑物遮挡。

(3) 类比监测结果

噪声类比监测结果见表 6.29 所示。

表 6.29 220kV 洲丰 4H47/4H48 线噪声类比监测结果一览表

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

从表 6.29 可知, 220kV 洲丰 4H47/4H48 线#10~#11 塔间断面处声环境质量监测结果昼间为 44.8dB(A)~45.5dB(A), 夜间为 42.0dB(A)~42.7dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

通过类比分析, 可以预测本项目补挂 220kV 线路运行产生的噪声对附近的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6.2.2 变电站噪声预测与评价

6.2.2.1 本期变电站超规模扩建声源分析

变电站运行噪声源主要来自于主变压器大型声源设备, 老车坊变电站设备声源及新车坊变电站的声源设备(本期根据设计提供资料)见表 6.30。

表 6.30 新车坊 500kV 变电站及老车坊变电站设备声源调查表

序号	声源设备	型号	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/dB (A)	声功率级/dB (A)		
1	#1主变(现有)	-	186	257	3.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)	根据前期设备提供设备声源控制值	24h
2	#2主变(现有)	-	230	257	3.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)		24h
3	#3主变(现有)	-	274	257	3.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)		24h
4	#1电抗器(现有)	-	207	274	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
5	#2电抗器(现有)	-	252	274	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
6	#3电抗器(现有)	-	295	284	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
7	#1站用变(现有)	-	153	285	1.5	60/dB (A) /1m	84.9dB (A)		24h
8	#2站用变(现有)	-	153	280	1.5	60/dB (A) /1m	84.9dB (A)		24h
9	#3站用变(现有)	-	153	275	1.5	60/dB (A) /1m	84.9dB (A)		24h

10	#4主变 (本期)	-	101	203	3.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)	设备招 投标及 订货时 提出设 备声源 控制值	24h
11	#5主变 (远景)	-	101	167	3.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)		24h
12	#1串抗 (本期)	-	34	87	7.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)		24h
13	#2串抗 (本期)	-	83	87	7.0	75/dB (A) /1m	98.2dB (A)		24h
14	#4电抗器 (远景)	-	61	235	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
15	#5电抗器 (远景)	-	61	227	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
16	#6电抗器 (远景)	-	61	161	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h
17	#7电抗器 (远景)	-	61	152	5.2	65/dB (A) /1m	89.9dB (A)		24h

注：备注：以新车坊 500kV 变电站西南角为计算坐标原点（0，0，0），沿新车坊 500kV 变电站南侧厂界方向为 X 轴，沿新车坊 500kV 变电站西侧厂界方向为 Y 轴。空间相对位置坐标（Z）为设备中心坐标。

6.2.2.2 变电站运行噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价步骤为：

（1）建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源、或者面声源。

（2）根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

（3）模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc}) \quad (1)$$

上式中：

$L_p(r)$ ——距声源（ r ）处的 A 声级，dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置（ r_0 ）处的 A 声级，dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量, dB; 本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群, 该值忽略不计。

①几何发散衰减 (A_{div})

本项目的点声源的几何发散衰减计算公式:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (2)$$

②屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本项目声屏障有 500kV、220kV 配电装置室、500kV、220kV 继电器室、主控楼、防火墙和围墙, 隔声量见表 6.31。

③大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大, 不确定因素较多。由于本项目变电站声源离变电站厂界距离较近, 受到周围环境影响不大, 大气吸收引起的衰减可以忽略不计, A_{atm} 取 0。

④地面效应衰减 (A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析, 本项目变电站场地内基本是坚实地面, 地面效应衰减可以忽略不计, A_{gr} 取 0。

⑤其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中, 一般情况下, 不考虑自然条件 (如风、温度梯度、雾) 变化引起的附加修正, 其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计, A_{misc} 取 0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性, 环境影响评价采用保守预测, 在声环境影响评价中, 变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

⑥对某一受声点受多个声源影响时, 有:

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right] \quad (3)$$

上式中:

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加, dB。

L_A ——为单个声源在受声点的 A 声级, dB。

表 6.31 变电站站内建筑物隔声量一览表

变电站建筑物	建筑物高度	隔声量 (dB(A))
500kV 配电装置室	6m	14~15
220kV 配电装置室	6m	14~15
500kV、220kV、35kV 继电器室	5m	10~12
主控制楼	9m	14~15
防火墙	8.5m	7~8
围墙	2.5m	2~3

6.2.2.3 变电站运行期噪声预测结果及分析

(1) 厂界环境噪声排放预测结果

新车坊 500kV 变电站按本期规模投运后产生的厂界环境噪声排放计算结果见表 6.32, 采取措施前噪声预测值等声级线见图 6.22、图 6.23。

表 6.32 新车坊 500kV 变电站按本期规模投运后厂界环境噪声排放预测结果

测点位置	时段	标准	厂界环境声 排放现状值	本期厂界环境噪 声排放贡献值	厂界环境噪声 排放预测值	预测 值超 标量
老车坊变电站围墙外西 侧厂界外 1m 处 1●	昼间	60	46	≤42.7	47.7	—
	夜间	50	44		46.4	—
新车坊变电站北侧 2●	昼间	70	46	≤43.2	47.8	—
	夜间	55	44		46.6	—
新车坊变电站西侧 3●	昼间	60	50	≤40.8	50.5	—
	夜间	50	44		45.7	—
新车坊变电站西侧 4●	昼间	60	52	≤58.2	59.1	—
	夜间	50	44		58.4	8.4
新车坊变电站南侧 5●	昼间	60	48	≤40.2	48.7	—
	夜间	50	46		47.0	—
老车坊变电站围墙外南 侧厂界外 1m 处 6●	昼间	60	50	≤41.9	50.6	—
	夜间	50	48		49.0	—
老车坊变电站围墙外东 侧厂界外 1m 处 7●	昼间	60	52	≤35.6	52.1	—
	夜间	50	44		44.6	—
老车坊变电站围墙外东 侧厂界外 1m 处 8●	昼间	60	52	≤36.4	52.1	—
	夜间	50	44		44.7	—
老车坊变电站围墙外东 侧厂界外 1m 处 9●	昼间	60	54	≤35.4	54.1	—
	夜间	50	46		46.4	—
老车坊变电站围墙外北 侧厂界外 1m 处 10●	昼间	70	58	≤37.8	58.0	—
	夜间	55	42		43.4	—
老车坊变电站围墙外西	昼间	60	58	≤38.1	58.0	—

侧厂界外 1m 处 11●	夜间	50	45	≤35.1	45.8	—
老车坊变电站围墙外西	昼间	60	49		49.2	—
侧厂界外 1m 处 12●	夜间	50	46		46.3	—
注：监测点位 1●、2●、3●、4●、6●、7●、8●、9●、12●侧没有声环境保护目标，预测接收高度按 1.2m，监测点位 5●、10●、11●侧有声环境保护目标，预测接收高度按 3.0m(高出围墙 0.5m)。						

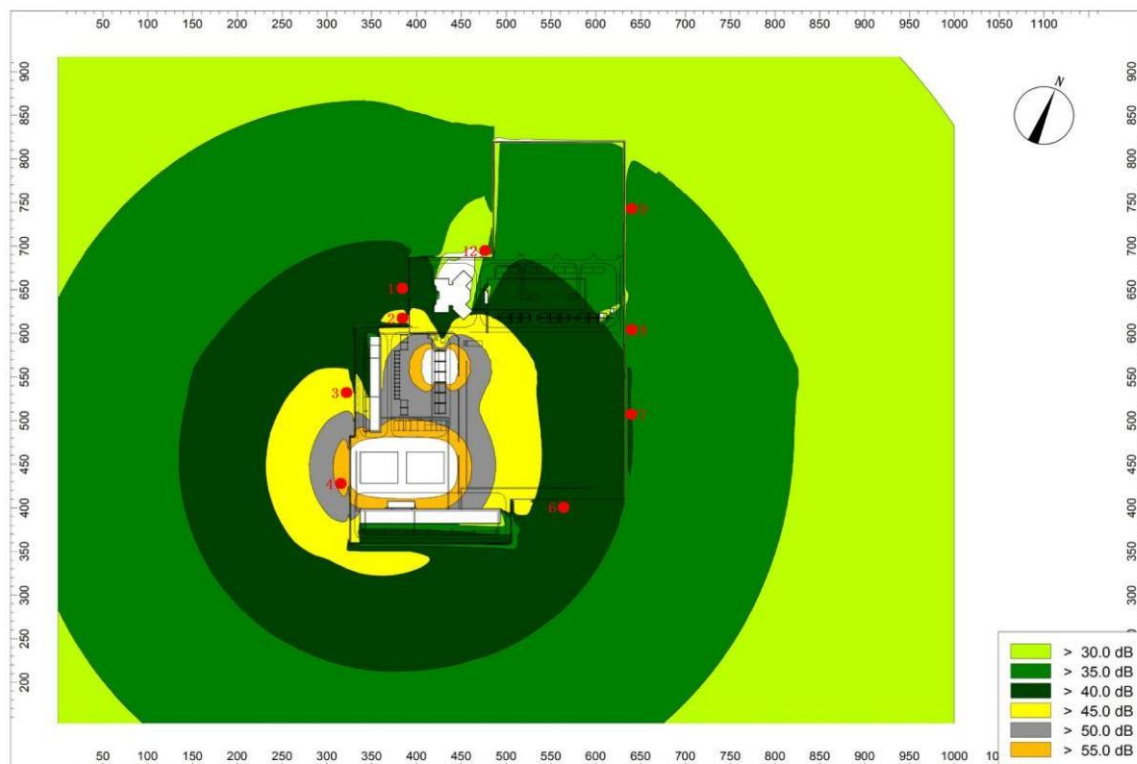


图 6.22 本期新车坊 500kV 变电站厂界噪声排放预测值等声级线图
(地面 1.2m 高度、监测点 1●、2●、3●、4●、6●、7●、8●、9●、12●)

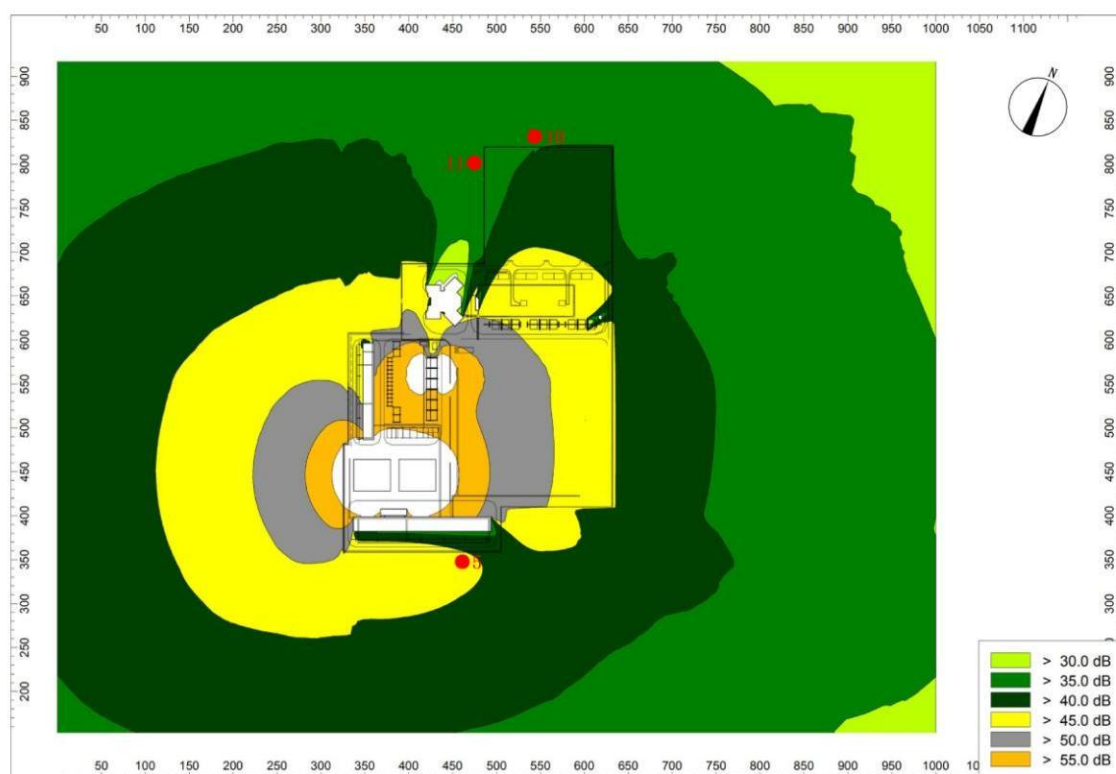


图 6.23 本期新车坊 500kV 变电站厂界噪声排放预测值等声级线图
(地面 3.0m 高度、监测点 5●、10●、11●)

由表 6.32、图 6.22 和图 6.23 可见，本期车坊变电站超规模扩建投运产生的厂界环境噪声排放贡献值昼间为 35.1dB(A)~58.2dB(A)，厂界环境噪声排放贡献值与厂界环境噪声排放现状值叠加后昼间为 47.7dB(A)~59.1dB(A)，夜间为 43.4dB(A)~58.4dB(A)。厂界环境噪声排放预测值昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准，西侧厂界噪声存在局部存在超标，夜间不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。在车坊变电站超规模扩建项目厂界西侧、南侧部分区域设置了噪声控制区，在控制区边界昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类/4 标准。

（2）厂界噪声控制措施

①设置噪声控制区

根据本期新车坊变电站厂界环境噪声预测可知，车坊 500kV 变电站扩建新区主变、串抗噪声后，主要在新车坊变电站扩建站区西侧存在超标部分，因此，需在扩建站区西侧采取噪声控制措施措施。

根据苏州工业园区规划建设委员会意见，变电站围墙只能按照 2.5m 高度实

体围墙进行建设，无法采取增高围墙高度及设置隔声屏障措施降噪。由于本期串抗构架加主体高度为 7m，考虑到电气设备安全运行，无法在串抗处设置高于串抗的隔声屏障，苏州工业园区规划建设委员会要求变电站不允许设置高围墙，另外已将站址区域规划为供电用地，周围不规划任何居民住宅及其它建筑物，需要保持目前城市园地现状。根据车坊 500kV 变电站超规模按最终规模（5×1000MVA，即为老车坊变 1#、2#、3#原有主变，新车坊变 4#、5#新建主变）投运后厂界环境噪声排放预测结果，在车坊 500kV 变电站设置噪声控制区（即在车坊 500kV 变电站西侧南部区域（东西向长约 94m、南北向长约 199m）、南侧西部区域（南北向长 38m、东西向长约 92m）、南侧东部区域（南北向长 20m、东西向长约 29m）、东侧北部区域（南北向长 55m、东西向长约 3m），在此区域内不新建永久性居民住宅等的项目。新车坊 500kV 变电站噪声控制区已取得苏州工业园区规划建设委员会同意。

车坊 500kV 变电站超规模扩建项目噪声控制区见图 6.24。

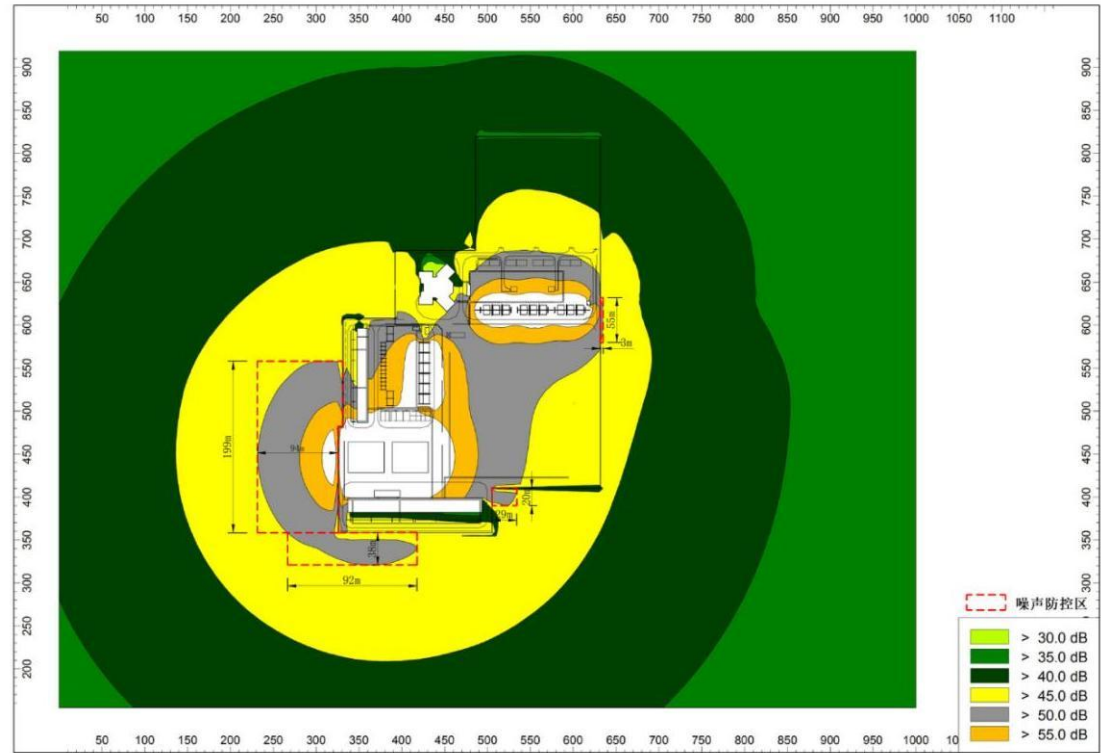


图 6.24 车坊 500kV 变电站超规模扩建项目噪声控制区

②控制高压串抗设备噪声水平

从变电站设备声源处降低厂界噪声水平，是行之有效噪声控制措施，考虑到高压串抗在站内设置的新型电气设备，设备厂家较少，根据江苏省电力设计院有

限公司提供设备厂家资料，高压串抗设备噪声水平控制在 65dB（A），尽量降低高压串抗设备噪声水平，已确保变电站厂界环境噪声排放达标。如果无法从变电站主要设备声源处降低噪声水平，需要考虑在超标区域处预留安装隔声屏障措施。车坊 500kV 变电站超规模扩建项目采用控制高压串抗设备噪声变电站厂界噪声排放预测值等声级线图 6.25。

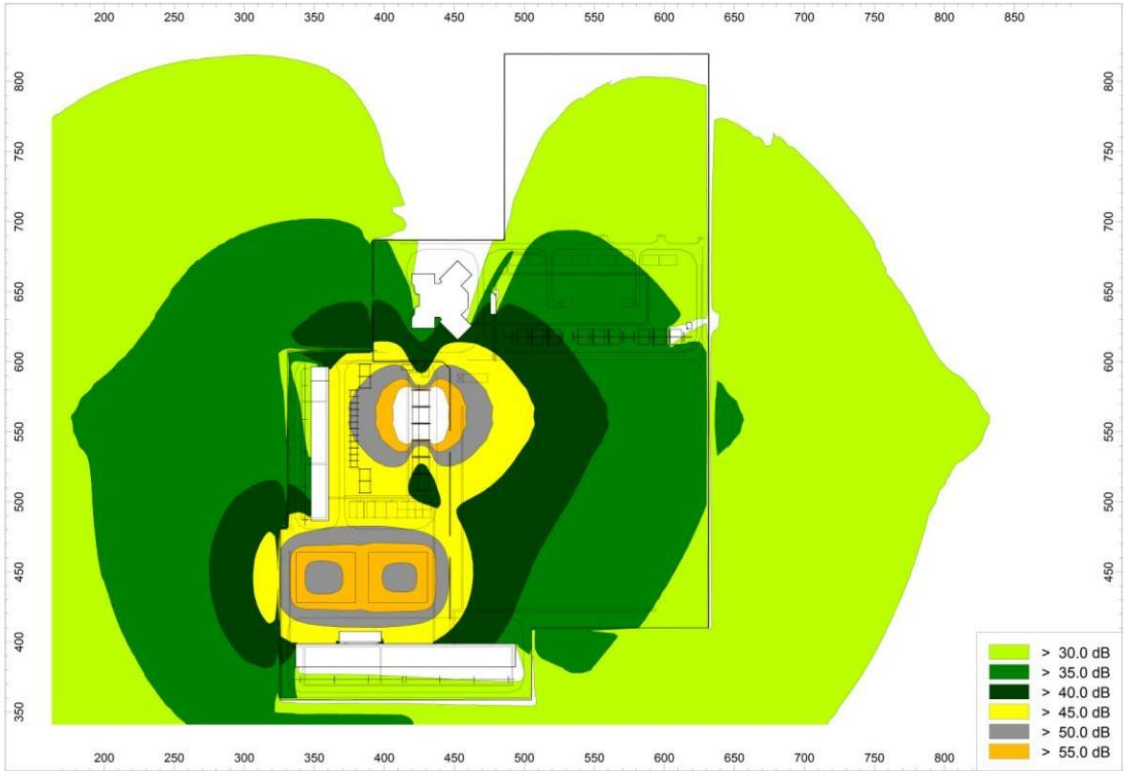


图 6.25 车坊 500kV 变电站超规模扩建项目采用控制高压串抗设备噪声
变电站厂界噪声排放预测值等声级线示意图

（3）变电站噪声对周围声环境保护目标影响

经模式计算，确定车坊 500kV 变电站超规模扩建投运后噪声对各声环境保护目标的预测值，预测评价以变电站周围 200m 范围内的声环境保护目标为主。本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目投运后声环境保护目标处噪声预测结果见表 6.33。

表 6.33 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目投运后声环境保护目标处噪声预测结果 单位: dB (A)

表 6.33 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目投运后声环境保护目标处噪声预测结果

预测点位置				噪声背景值 dB (A)		噪声现状值 dB (A)		噪声标准 dB (A)		噪声贡献值 dB (A)		噪声预测值 dB (A)		较现状增量 dB (A)		超标和达标情况	
变 电 站 北 侧 160m 文荟人才公寓 14 层平顶楼房 (16●)	X (m)	Y (m)	Z (m)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	120	536	1.2	52	46	52	46	60	50	36	36	52	46	0	0	达标	达标
	120	536	13.2	52	46	52	46	60	50	36	36	52	47	0	1	达标	达标
	120	536	25.2	52	46	52	46	60	50	37	37	52	47	0	1	达标	达标
	120	536	40.2	52	46	52	46	60	50	39	39	52	47	0	1	达标	达标
变 电 站 北 侧 176m 科研公寓 15 层平顶楼房 (17●)	73	537	1.2	56	43	56	43	60	50	36	36	56	44	0	1	达标	达标
	73	537	13.2	56	43	56	43	60	50	38	38	56	44	0	1	达标	达标
	73	537	25.2	56	43	56	43	60	50	39	39	56	44	0	1	达标	达标
	73	537	43.2	56	43	56	43	60	50	40	40	56	45	0	2	达标	达标
变 电 站 东 侧 195m 苏州工业园区职业技术学院 5~9 层平顶楼房行政楼(15●)	54	-195	1.2	56	46	56	46	60	50	41	41	56	47	0	1	达标	达标
	54	-195	13.2	56	46	56	46	60	50	41	41	56	47	0	1	达标	达标
	54	-195	25.2	56	46	56	46	60	50	45	45	56	49	0	3	达标	达标
变 电 站 东 侧 190m 苏州工业园区职业技术学院行政楼 1 层平顶房屋门卫室 (46●)	129	-190	1.2	57	48	57	48	60	50	40	40	57	49	0	1	达标	达标

经模式预测分析，本期车坊 500kV 变电站超规模扩建投运后运行噪声对站址周围声环境保护目标的贡献值与声环境保护目标噪声现状值叠加后噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6.2.3 声环境影响自查表

本项目声环境影响评价自查情况见表 6.34。

表 6.34 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒			其他 ☐ _____		
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	昼间达标 ☒		夜间局部区域不达标 ☒			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（昼间、夜间等效声级，Leq, dB（A））		监测点位数（12）		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			

6.3 地表水环境影响评价

本期车坊变电站超规模扩建后属于间接排放建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

（1）污水处理厂情况调查

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目将处理后生活污水直接排入变电站

北侧创苑路城市污水管网，通过管网排入苏州工业园区第二污水处理厂进行处理。

苏州工业园区第二污水处理厂设计污水处理总能力 30 万吨/日，主要收集处理园区南部地区的市政污水。是省内最大的污水处理厂，也是省内第一座完全按照太湖流域排放标准建设的污水处理厂，并与园区第一污水处理厂管网连通、互为调用，大大提升园区污水处理系统的安全性。苏州工业园区第二污水处理厂处理工艺采用多点进水倒置 A/A/O 生物除磷脱氮活性污泥法工艺，并在曝气工艺中引入美国生化科技公司生物工艺智能优化系统（BIOS 系统），以达到节能降耗的作用。出水水质指标执行太湖流域标准，同步建设 2 万吨/日的中水回用系统。

（2）变电站生活污水产生量

老车坊变电站运行人员按 6 人计，采用 3 班制，每班 2 人，按照每人每天 250L 生活用水计算生活用水量，其中转化为生活污水的比例按 85% 计算，即生活污水量约为 0.43m³/d，一年排放生活污水量为 155t。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目依托老车坊变电站地埋式污水处理装置，变电站不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

（3）车坊 500kV 变电站废水排口水质

本期车坊变电站废水排口水质利用《国网车坊 500kV 变电站废水检测报告》。2022 年 9 月，江苏方天电力技术有限公司委托迪天环境技术南京股份有限公司进行了车坊变电站废水水质监测。采用采样方法为《废水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；检测内容为 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、动植物油；采用时间为 2022 年 9 月 27 日 16:08 分；气象条件：多云、温度 26.3℃；采样排口为变电站地埋式污水处理装置排口。废水水质检测结果及检测仪器见表 6.35。

表 6.35 废水水质检测结果及采用仪器一览表

采用地点	采样日期	采用时间	检测项目及结果						
			pH 值 (无量纲)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	五日生化需氧量 mg/L)	动植物油 (mg/L)
废水排口	2022.09.27	16: 08	7.5	7	10	11.7	0.61	5.4	未检出
检出限			/	/	4	0.025	0.01	0.5	0.06
仪器名称			SX721PH/ORP 测量仪	GZX-9140MB E 电热鼓风干燥箱、FA2004 万分之一天平	50mL 滴定管、 KHCOD-100C OD 自动消解 回流仪	T6 新世纪紫外可见分光光度计		SHP-150 生化培养箱、 YSI5000BOD 分析仪	OIL480 红外 分光测油仪
仪器编号			J0754	J0048、J0004	J0080、F0032、 F0033、F0034、 F0035	J0095		J0226、J0232	J0196

(4) 污水处理厂接纳本项目污水可行性

苏州工业园区清源华衍水务公司负责苏州工业园区城市污水管道及其附属设施排放的污水进行处理。

根据排放要求,变电站的污水水质应当符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的 A 级水质,后续如有新国家城镇下水道水质标准颁布,以国家颁布最新标准为准。

根据表 6.35 废水水质检测结果,变电站废水水质 pH 值为 7.5、化学需氧量(COD)为 10mg/L、五日生化需氧量(BOD₅)为 5.4mg/L、氨氮(NH₃-N)为 11.7mg/L、动植物油未检出。本项目变电站排放水质满足表 2.4 污水排入城镇下水道水质控制项目限值要求。

根据变电站平面布置示意图,变电站污水处理装置位于变电站北侧,在变电站北侧创苑路下敷设苏州工业园区市政污水管网。本期在已建生活污水处理装置出口附近新增 1 座污水提升井(地下钢砼, 2m×1.5m×3m)及 1 座阀门井(地下钢砼, 2m×1.5m×1m),污水提升井内设置 2 台潜水排污泵及配套设施,每台泵性能参数为: Q=10m³/h, H=10m, N=0.75kW, 1 用 1 备,水泵出水需敷设约 250m 的 DN100 压力排水管道接至站外北侧创苑路下的市政污水管网,本期建设项目生活污水排放具备接管条件。

通过与苏州工业园区清源华衍水务公司了解情况,苏州工业园区污水第二处理厂完全可以处理本期车坊变电站超规模扩建项目产生的生活污水排放量。

(4) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程不新增运行人员,不增加生活污水的产生量,本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目投运对周围地表水环境不会产生影响。输电线路运行无废污水产生,线路运行对周围地表水环境没有影响。

(5) 建设项目地表水环境评价自查表

表 6.36 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☒		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒ ；	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐ ；	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ；	拟替代的污染源 ☐ ；	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐ ；		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；		()	监测断面或点位个数 ()	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	水文动力环境、地形冲淤环境、水质环境、沉积物环境、海洋生态环境		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 ☐ ；II 类 ☐ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐ ；V 类 ☐ ； 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		

	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 水环境保护目标质量状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 底泥污染评价 ☐ ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ ； 水环境质量回顾评价 ☐ ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、 建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ ；	达标区 ☐ ； 不达标区 ☐ ；
影响 预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ； 设计水文条件 ☐ ；	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ ； 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ ； 污染控制和减缓措施方案 ☐ ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐ ；	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ ；导则推荐模式 ☐ ；其他 ☒ ；	
影响 评价	水污染控制和水源井影响 减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐ ；	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ ； 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ ； 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ ；	

		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		无	（ ）		（ ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m；				
防治措施	环境措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域消减□；依托其他工程措施□；其他□；				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐ ；		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐ ；	
		监测点位	（ ）		1、地埋式污水处理排放口	
		监测因子	（ ）		1、pH值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	
	污染物排放清单	☒				
	评价结论	可以接受√；不可以接受□；				
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

6.4 固体废物环境影响分析

(1) 变电站运行期的固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾，经分类收集委托环卫部门定期清运。本期变电站超规模扩建工程不新增运行人员，不增加生活垃圾产生量，对周围环境不会产生影响。

(2) 变电站现有的主变压器、电抗器、电容器进行检修、维护时，产生的变压器油、低抗油等矿物油进行回收处理。废弃的铅蓄电池(废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31)和废变压器油(废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08)均属于危险废物，应交由有相应资质的单位回收处理，严禁随意外排。通过现场调查，原有变电站运行至今尚未发生过废矿物油排入事故油池情况，本期建设项目运行产生的废铅蓄电池及废变压器油，不能立即回收处理由国苏州供电公司统一收集后暂存在危废暂存间，并定期交由有资质单位回收处理。

(3) 新建 500kV 线路运行无固体废物产生，线路运行对周围环境没有影响。

6.5 生态环境影响分析

建设项目运行后，临时施工场地及时进行植被恢复，对周围生态环境造成的影响基本得到消除。运行期可能造成的生态影响主要有以下几个方面：永久占地带来的影响；线路维护人员定期巡视，利用临时便道，会造成对周围生态影响。

建设项目永久占地主要为变电站超规模扩建占地及塔基占地。本期变电站超规模扩建是在老车坊 500kV 变电站西南侧进行建设，变电站及线路现有景观已经存在。因此，本项目建设不会造成对周围景观格局影响，变电站周围植被覆盖率会略有轻微变化。

根据超高压输电线路建设项目产生的噪声及工频电场、工频磁场对周边环境的影响研究，按照标准限值控制线路运行噪声，一般不会对周围声环境产生不利影响。工频电场、工频磁场对人和动物有确定影响的阈值远低于公众曝露控制限值。因此，本期车坊 500kV 变电站超规模扩建运行后产生的噪声及工频电场、工频磁场对人和动物的基本没有影响。

建设项目运行后，变电站及线路运维人员需要定期进行巡视及检查，利用现有道路，因此，本期建设项目运行后对周围生态环境不会产生影响。

6.6 环境风险评价

6.6.1 环境风险识别

变压器、电抗器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在变压器、电抗器发生事故并失控时，发生事故的变压器、电抗器等矿物油，属于危险废物，有可能造成泄漏，污染环境。

本项目建设可能发生环境风险的为主变压器设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险，此项为非常规污染源，且发生几率较小。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $\leq -45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，不属 HJ/T169-2004 附录 A.1 中有毒、易燃、易爆物质。

根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），变压器、电抗器等冷却油为矿物油，因其而产生的沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的变压器、电抗器油应进行处理，废变压器油、事故油污水立即委托有资质单位回收处理，不外排。

6.6.2 环境风险分析

变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油、电抗器油、电容器油及含油污水泄漏产生的环境污染。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）中 6.7.8 相关要求，“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”。

老车坊 500kV 变电站站内设置 2 座事故油池（有效容积分别为 50m^3 、 3m^3 ），主变处事故油池位于原有 1 号主变、2 号主变北侧，低压电容器处事故油池位于变电站东侧的低压电容器东侧，两座事故油池排油管道是相互独立的，不相互联通。变电站在正常情况下，主变压器、电抗器油、电容器油等含油设备无漏油产

生。当发生事故产生泄漏时，可能会产生废变压器油，原有单相变压器最大油量 65t, 换算容积约 72.63m³, 根据《变电站建筑结构设计技术规程》(DL/T5457-2012) 第 10.3.3 条, “变压器突发事故情况下事故油池的有效容积满足贮存最大一台主变油量的 60% (约 39t, 换算容积为 43.58m³) 需要”。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50299-2019) 中 6.7.8 相关要求, 原有事故油池有效容积不能满足贮存单相变压器最大油量 100%要求, 本期需要对原有事故油池有效容积进行“以新带老”改造, 使原有事故油池有效容积满足贮存单相变压器最大油量 100%要求, 见表 6.37。

表 6.37 车坊 500kV 变电站事故油池一览表

变电站名称	编号	位置	事故油池	备注
老车坊变电站	#1	位于原有 1 号主变、2 号主变北侧	有效容积 50m ³	排油管线独立, 与#2 事故油池不串联
	#2	位于变电站东部低压电容器东侧	有效容积 3m ³	排油管线独立, 与#1 事故油池不串联
新车坊变电站	#3	位于本期新建主变北侧	有效容积 80m ³ , 串联后有效容积 130m ³	将原有#1 事故油池通过排油管道与本期新建事故油池 (#3) 串联

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目新增 1 座事故油池, 有效容积为 80m³, 同时对老车坊变电站主变处原有的事故油池 (有效容积为 50m³) 排油管道进行改造, 改造后将原有主变处事故油池通过排油管道与本期新建事故油池 (有效容积 80m³) 串联, 串联后事故油池有效容积合计 130m³, 见示意图 3.6 所示。本期车坊 500kV 变电站单相变压器最大油重不超过 65t, 转换成体积为 72.63m³, 事故油池有效容积约 80m³, 满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 100%贮油量要求。

变电站运行期正常情况下, 变压器、电抗器、电容器无漏油产生。一旦发生事故, 事故油及事故油污水经事故油坑收集后, 通过排油管道排入事故油池, 事故油回收处理, 事故油污水交由有资质的单位回收处理, 不外排。事故油坑及事故油池为全现浇钢筋混凝土结构, 进行了严格的防渗、防腐处理, 混凝土等级 C25, 混凝土垫层 C15, 池体采用抗渗等级不低于 P6 的抗渗混凝土, 确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此, 本项目运行后的环境风险可控。

6.6.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境, 建设单位需针对变电站的电气设备、事故油及废旧蓄电池等可能发生事故, 建立相应的事故应急管理部门, 并制定相应的环境风险应急

预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

(1) 应急救援的组织

建设单位成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其责。指挥中心有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号进入指挥中心。建设单位明确了指挥中心、抢救中心的负责人和所有人员在应急期间的职责；应急期间起特殊作用人员（安全员、急救人员等）的职责、权限和义务，与外部应急机构的联系（消防部门、医院等），重要记录和设备的保护，应急期间的必要信息沟通等。

(2) 编制应急预案

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

应急预案主要编制内容及框架见表 6.38。

表 6.38 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：主控楼
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施； 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

(3) 主变压器、低压电抗器及低压电容器油泄漏应急措施

①组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责变压器油、低压电抗器及低压电容器泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

②事故应急措施

●发生带有设备油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级

报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故。

●检查设备油储存设施，确保泄漏的设备油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位处理处置。

●对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估。

●对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除。

●应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

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

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

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

7.1.1.1 站址及路径选择

本项目变电站站址、线路路径选址时已取得了苏州工业园区规划建设委员会的意见，变电站站址、线路路径走向不涉及环境敏感区，避开及远离了以居民住宅密集区域，减少了项目建设对居民住宅等建筑物处电磁环境影响。

7.1.1.2 电磁环境保护措施

(1)新建车坊 500kV 变电站主变布置在场地中央，变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置采用 GIS 设备，户内布置。

(2) 在设备定货时要求导线、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。

(3) 合理选择导线直径及导线分裂数。

(4) 500kV 同塔双回线路导线尽量采用逆相序排列方式。

(5) 新建 500kV 同塔双回线路、新建临时过渡 500kV 单回线路等导线对地高度不小于 20m。

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

7.1.1.3 噪声污染控制措施

(1) 在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 1m 处声压级不得超过 75dB(A)；高压串抗 1m 处声压级不得超过 75dB(A)。

(2) 在主变压器各相两侧均设置防火墙之间设置防火墙均起到隔声效果，减轻设备噪声对周围环境的影响。

(3) 新建 500kV 线路采用 4 分裂、大直径导线。

7.1.1.4 生态环境保护措施

(1) 本项目选址选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感

区，线路沿线不涉及集中林区。

(2) 铁塔设计时选用档距大、根开小的塔型，减少对土地的占用、土石方开挖量。

7.1.2 施工阶段环境保护设施、措施

7.1.2.1 大气环境保护措施

(1) 合理组织施工，大风天气少作业，尽量避免扬尘二次污染。施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖。施工结束后，进行全面整地。

(2) 施工中基础开挖等产生扬尘较大的作业面定期洒水，以减小施工扬尘对周围大气环境的影响。

(3) 施工道路和施工现场定时洒水，以免尘土飞扬。

(4) 施工中开挖产生的裸露泥土进行夯实，临时弃土存储时采用洒水或夯实，以免尘土飞扬。

(5) 施工期运输车辆覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业。

(6) 施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”。

7.1.2.2 地表水环境保护措施

(1) 变电站基础、塔基基础浇注采用商砼，不在现场搅拌混凝土。

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

(3) 线路施工全线采用灌注桩基础。灌注桩基础适用于地下水位高的粘性土和砂土地基等，用于塔位位于河、塘的塔位。施工时需做泥浆排放，在施工过程中应及时处理废弃泥浆，避免对周围水体造成污染。

(4) 变电站施工人员产生的少量生活污水利用施工营地设置临时化粪池处理生活污水，定期清运，不外排。线路施工人员可租赁附近房屋，利用现有污水处理设施进行处理，不直接排入周围水体，施工现场可以设置移动式厕所处理生活污水，定期清运，避免污染周围水体。

7.1.2.3 声环境保护措施

(1) 按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定,要求施工单位对作业时间加以严格限制,采用低噪声施工机械。

(2) 优化施工机械布置、加强施工管理,文明施工,错开高噪声设备使用时间,确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

(3) 合理安排施工时间,使施工活动主要集中在白天进行,避免夜间施工。如需要夜间施工时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定,取得苏州工业园区住房和城乡建设、生态环境主管部门或者苏州市人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民,确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

(4) 合理安排噪声设备施工时段,禁止线路夜间施工。

(5) 施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任,施工单位制定污染防治实施方案。

7.1.2.4 固体废物处理措施

(1) 变电站超规模扩建,需要新征占地,变电站、塔基施工时,需清除新征占地内地表植被,基础开挖会产生堆土,裸露土地采用防尘网进行苫盖,施工完后及时处理。

(2) 对施工中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中堆放,生活垃圾分类收集后送至当地环卫部门指定地点;建筑垃圾由施工单位送至指定地方进行处理。

7.1.2.5 生态环境保护措施

(1) 建设项目的实施将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响,对于可能出现的生态问题,应该采取积极的生态保护和恢复措施。按照生态恢复的原则,其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”的顺序,能避让的尽量避让,对不能避让的情况则采取措施减缓,减缓不能生效的,就应有必要的补偿和重建方案。

(2) 本建设项目在可行性研究阶段,结合当地自然生态、人文景观、城镇规划等的实际情况,线路路径避开国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文

化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

(3) 尽量减少对变电站站址、线路塔基处植被清除，最大限度减轻对植被破坏，降低生态影响。

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

(5) 变电站基础、线路塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。

(6) 拆除线路产生的废旧导线、塔材等，由建设单位统一回收利用，不随意丢弃；清除塔基地下 0.8m 基座，产生废弃混凝土送至指定地方进行处理。

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

(8) 施工结束后及时对新建变电站、新建塔基、施工临时场地等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能。

(9) 植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状，做到景观协调性和实用性，林草植被以当地乡土树草种为主。

本期在变电站施工现场设置沉砂池，防止施工废水随意外排，见图 7.1。线路基础采用灌注桩基础，设置沉降池见图 7.2。典型生态保护措施示意图见图 7.3。

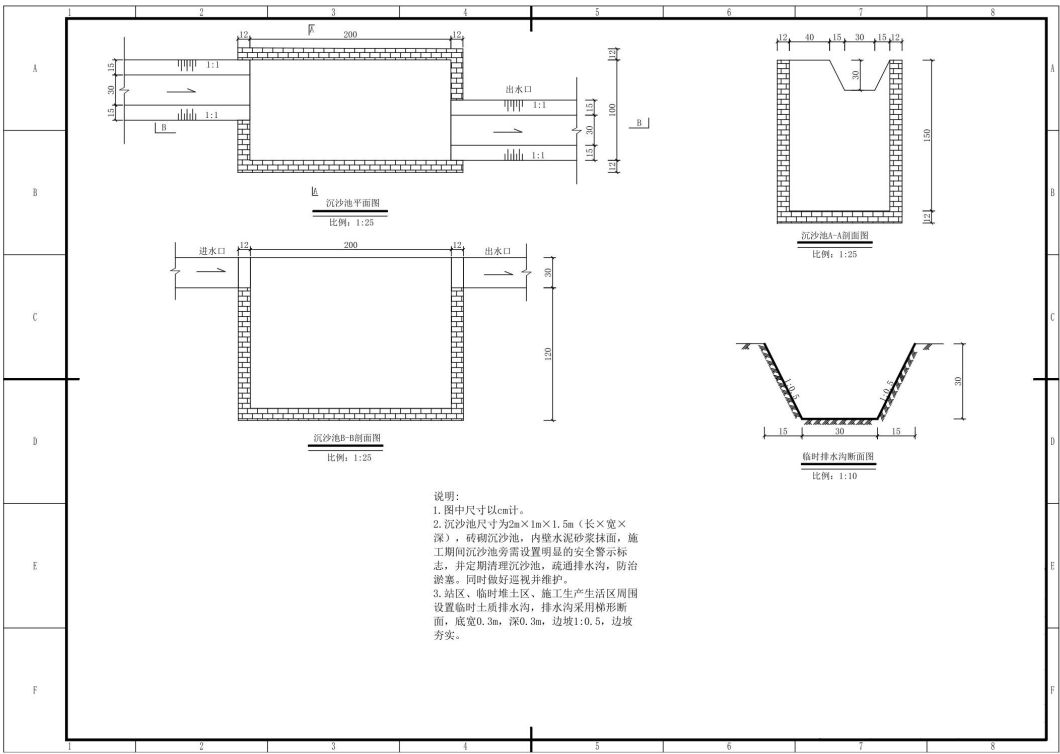


图 7.1 在变电站施工现场设置沉砂池示意图

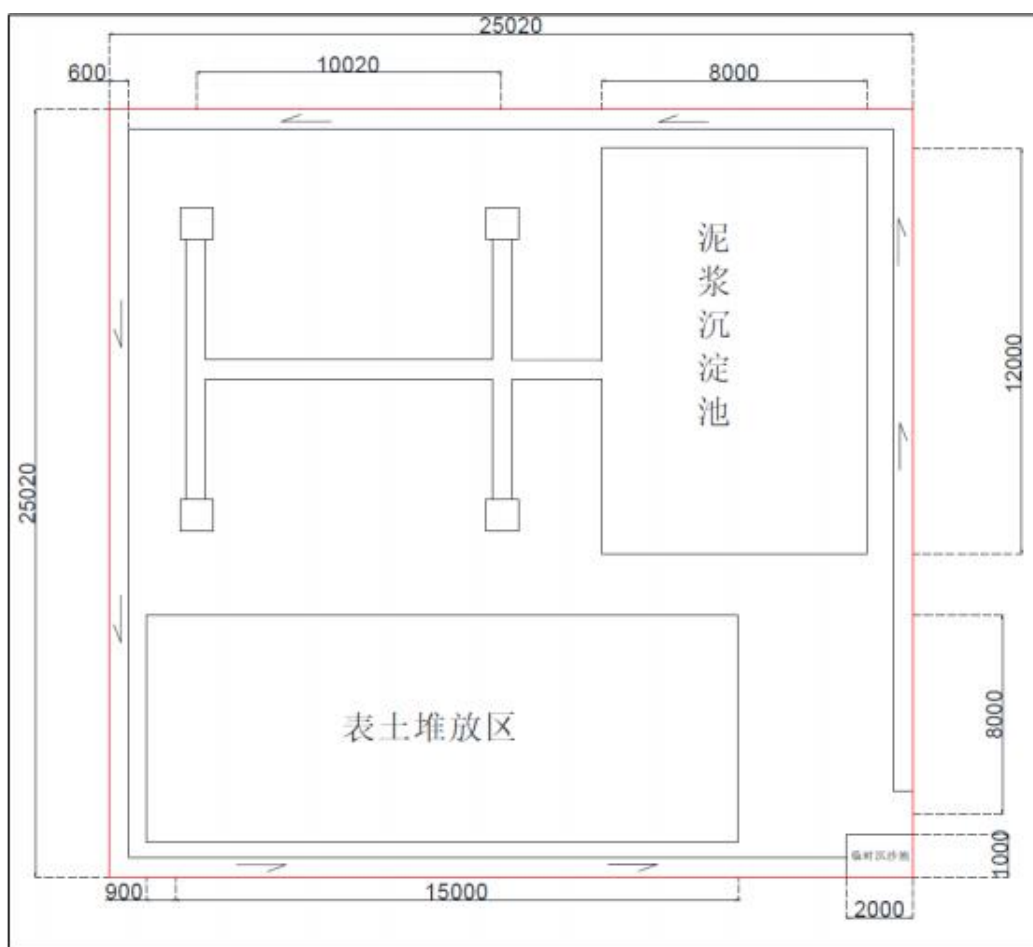
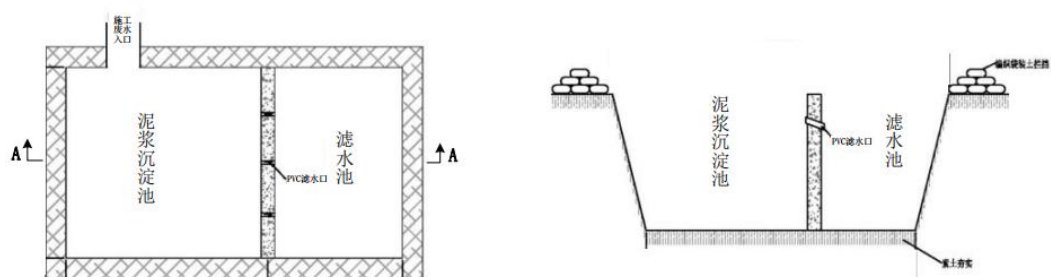


图 7.2 (a) 本项目施工区典型生态保护措施示意图



泥浆沉淀池平面图

泥浆沉淀池A-A剖面图

图 7.2 (b) 本项目线路施工泥浆沉淀池示意图

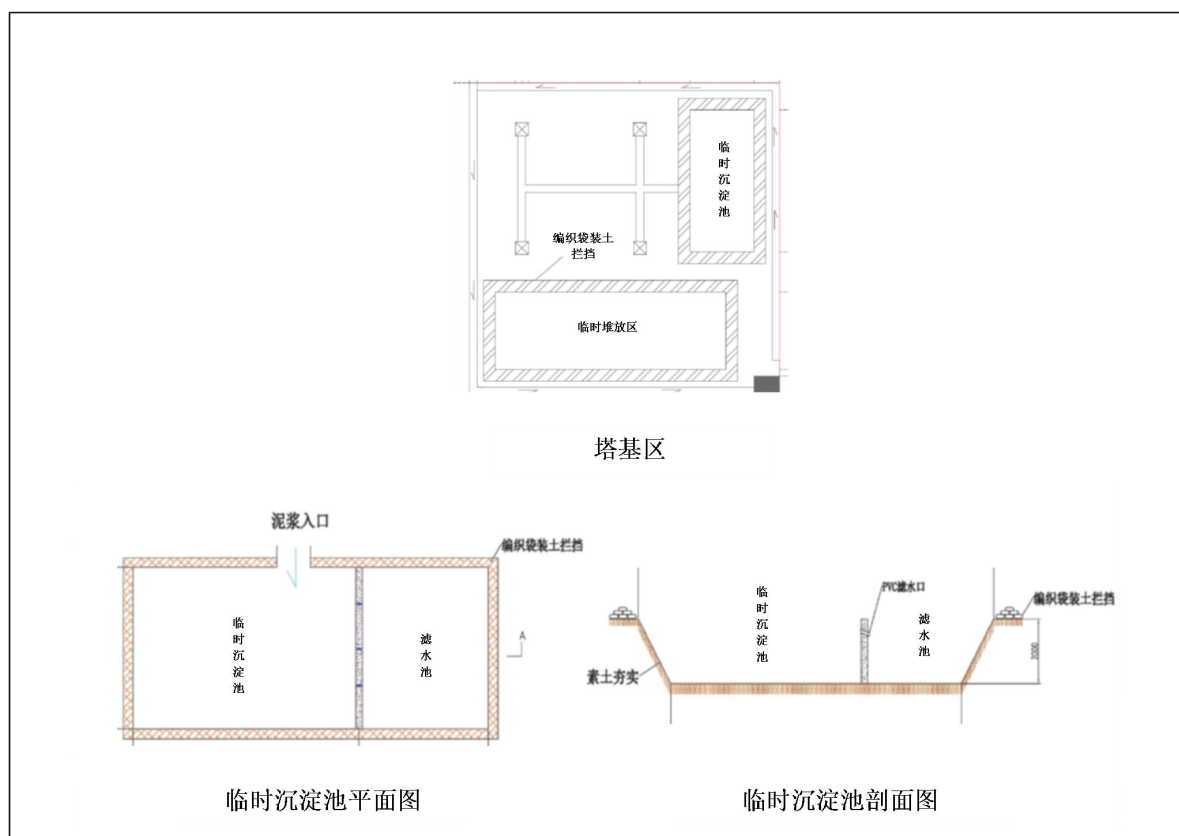


图 7.3 本项目角钢塔施工区典型生态保护措施示意图

7.1.3 运行阶段环境保护设施、措施

(1) 新建车坊 500kV 变电站主变布置在场地中央, 变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置采用 GIS 设备, 户内布置。

(2) 根据车坊 500kV 超规模扩建按照最终规模厂界噪声排放预测结果, 本期在车坊 500kV 变电站西侧南部区域 (东西向长约 94m、南北向长约 199m)、南侧西部区域 (南北向长 38m、东西向长约 92m)、南侧东部区域 (南北向长 20m、东西向长约 29m)、东侧北部区域 (南北向长 55m、东西向长约 3m) 等设置噪声防护区, 在此区域内苏州工业园区规划建设部门不审批新建永久性居民住宅等环境敏感目标的项目 (已取得苏州工业园区规划建设部门同意)。

(3) 根据江苏省电力设计院有限公司提供设备厂家资料, 高压串抗设备噪声水平为 75dB (A), 尽量降低高压串抗设备噪声水平, 已确保变电站厂界环境噪声排放达标。如果无法从变电站主要设备声源处降低噪声水平, 需要考虑在超标区域处预留安装隔声屏障措施。

(4) 加强变电站周围、架空线路巡查和检查, 做好变电站、线路沿线维护和运行管理, 强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育, 并严格管理, 避

免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

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

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

(7) 变电站主变压器下建有事故油坑并与事故油池相连,事故油池内建有油水分离装置。变电工程运行过程中产生的变压器油、电抗器油等矿物油进行回收处理。废变压器油和事故油污水委托有资质单位集中处理,严禁随意丢弃。

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在站内新设 1 座事故油池,本期单台变压器最大油重不超过 65t,转换成体积为 72.63m³,事故油池有效容积约 80m³,满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)贮存事故油量 100%要求,同时对老车坊变电站现有变压器排油管道进行改造,将现有事故油池(有效容积 50m³)与本期新建事故油池(有效容积 80m³)串联,总的事故油池有效容积合计 130m³,老车坊变电站现有变压器发生事故时,能够贮存单台变压器最大油量 100%要求。

(8) 主变压器、低压电抗器及低压电容器油泄漏应急措施

①组织领导

领导机构:建设单位运行管理相关部门负责变压器油、低压电抗器及低压电容器泄漏处理问题,明确责任归属。

责任人:建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

②事故应急措施

●发生带有设备油泄漏事故时,值班巡视人员应立即报告值班组长,并逐级报告站长、建设单位分管领导,采取必要防护措施,避免发生火灾、爆炸等事故。

●检查设备油储存设施,确保泄漏的设备油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中,并及时联系有资质单位处理处置。

●对事故现场进行勘察,对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估。

●对事故现场与邻近区域进行防火区控制,对受事故油污染的设备进行清除。

● 应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

本项目设计阶段、施工阶段采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体分别为设计单位和施工单位，建设单位和监理单位具体负责监督，确保措施有效落实。

本项目运营阶段采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。

建设单位应确保在项目设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批复文件中提出的环境保护设施、措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环境保护设施、措施建设进度，确保上述环境保护设施、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，国网江苏省电力有限公司负责开展线路运行期工频电场、工频磁场及噪声环境监测工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施。这些措施是根据本项目特点、项目设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。这些保护措施大部分是在已投产的输变电建设项目的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类型项目，这些措施均具备了可靠性和有效性。

本项目输电线路通过优化路径、合理选材、提高线路导线加工工艺水平、控制导线对地高度等环境保护措施，尽量减小对沿线电磁环境、声环境和生态环境的影响。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

7.3.1 环境保护设施、措施

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

表 7.1 项目采取的环境保护措施汇总

阶段	类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
设计阶段	站址、路径选择	①建设项目位于苏州工业园区，站址、线路路径已取得苏州工业园区规划建设委员会的同意意见。 ②线路沿现有公路道路走线，新建站址、线路路径避开居民密集区域，在老车坊变电站站址处进行建设，减少对规划区域的空间切割。	设计单位	满足规划要求
	电磁环境	①合理选择导线及导线相序排列方式，本项目新建 500kV 线路导线排序按照原吴江/同里~车坊 500kV 线路、越溪~车坊 500kV 线路导线排序方式进行架设，采用逆相序、异相序两种排序方式。 ②新建 500kV 线路导线对地高度不小于 20m，补挂线路维持原有线路高度。 ③新建 500kV 线路与其他电力线路、公路等设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够的净空高度。		电磁环境满足相关标准要求
	声环境	①在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 1m 处声压级不得超过 75dB(A)；串抗 1m 处声压级不得超过 75dB(A) ②在满足项目对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。		声环境满足相关标准要求
	生态环境	①变电站站址选址、线路路径选线时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线不涉及集中林区； ②铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，减少对土地的占用、土石方开挖量。		生态环境影响较小
施工期	污染影响	（1）大气环境 ①合理组织施工，大风天气少作业，尽量避免扬尘二次污染。施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖。施工结束后，进行全面整地。 ②施工中基础开挖等产生扬尘较大的作业面定期洒水，以减小施工扬尘对周围大气环境的影响。 ③施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，以免尘土飞扬。 ④施工中开挖产生的裸露泥土用防尘网进行苫盖，临时弃土存储时做到防护苫盖，以免尘土飞扬。 ⑤施工期运输车辆覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业。 ⑥变电站、线路运行时不产生废气，对周围大气环境没有影响。 ⑦施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”	施工单位	降低施工期环境影响，满足相关标准要求

	(2) 水环境 ①变电站基础、塔基基础浇注采用商砼，不在现场搅拌混凝土。 ②合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨天施工。施工时应先设置拦挡措施，后进行项目建设。 ③线路施工全线采用灌注桩基础。灌注桩基础适用于地下水位高的粘性土和砂土地基等，用于塔位位于河、塘的塔位。施工时需做泥浆排放，在施工过程中应及时处理废弃泥浆，避免对周围水体造成污染。 ④变电站施工人员产生的少量生活污水利用施工营地设置临时化粪池处理生活污水，定期清运，不外排。线路施工人员可租赁附近房屋，利用现有污水处理设施进行处理，不直接排入周围水体，施工现场可以设置移动式厕所处理生活污水，定期清运，避免污染周围水体。 (3) 声环境 ①按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，要求施工单位对作业时间加以严格限制，采用低噪声施工机械。 ②优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 ③合理安排施工时间，使施工活动主要集中在白天进行，避免夜间施工。如需要夜间施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得苏州工业园区住房和城乡建设、生态环境主管部门或者苏州市人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 ④合理安排噪声设备施工时段，禁止线路夜间施工。 (4) 固体废物 ①变电站超规模扩建，需要新征占地，变电站、塔基施工时，需清除新征占地内地表植被，基础开挖会产生堆土，裸露土地采用防尘网进行苫盖，施工完后及时处理，防止水土流失。 ②对施工中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中堆放，生活垃圾分类收集后送至当地环卫部门指定地点；建筑垃圾由施工单位送至指定地方进行处理。。		
生态影响	①尽量减少对变电站站址、线路塔基处植被清除，最大限度减轻对植被破坏，降低生态影响。 ②合理安排施工时间，优化施工组织，充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，减少开挖，做好区域的防护，减少水土流失。 ③变电站基础、线路塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。		

		④拆除线路产生的废旧导线、塔材等，由建设单位统一回收利用，不随意丢弃；清除塔基地下 0.8m 基座，产生废弃混凝土送至指定地方进行处理。 ⑤导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树木时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上操作，减少对树林的损害。 ⑥施工结束后及时对新建变电站、新建塔基、施工临时场地等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能。 ⑦植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状，做到景观协调性和实用性，林草植被以当地乡土树草种为主。		
运行期	污染影响	①本期在车坊 500kV 变电站西侧南部区域（东西向长约 94m、南北向长约 199m）、南侧西部区域（南北向长 38m、东西向长约 92m）、南侧东部区域（南北向长 20m、东西向长约 29m）、东侧北部区域（南北向长 55m、东西向长约 3m）等设置噪声防护区，在此区域内苏州工业园区规划建设部门不审批新建永久性居民住宅等环境敏感目标的项目。 ②控制本期车坊变电站噪声设备的声压级，确保车坊变电站噪声控制区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。 ③加强变电站周围、架空线路巡查和检查，做好变电站、线路沿线维护和运行管理，强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 ④在本项目变电站周围、输电线路线下设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。可采取分发宣传材料措施加强对变电站、线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传和解释工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。 ⑤开展运行期工频电场、工频磁场、噪声监测工作，如发现有居民住宅处电磁环境、声环境超过环保标准，应采取有效的防范措施。 ⑥本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在站内新设 1 座事故油池，本期单台变压器最大油重不超过 65t，转换成体积为 72.63m³，事故油池有效容积约 80m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）贮存事故油量 100%要求，同时对老车坊变电站现有变压器排油管道进行改造，改造后将原有事故油池（有效容积 50m³）与本期新建事故油池（有效容积 80m³）串联，总的事故油池有效容积约 130m³。	运行管理单位	不新增污染物

7.3.2 环境保护投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环境保护设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期生活污水、固体废物处置、临时场地占地植被恢复等，由建设单位出资。环保投资来自建设项目总投资（自筹资金）。

建设项目总投资为 54778 万元，环保投资 749.6 万元，环保投资占总投资的 1.37%，环保投资估算详细情况见表 7.2。

表 7.2 本项目环境保护设施、措施投资估算一览表

项目实施阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	责任主体	资金来源
设计阶段	噪声	本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目主变压器之间设置防火墙（共计 4 面）	17.6	建设单位	建设单位自筹
	废水	本期变电站超规模扩建对老车坊变电站生活污水排放管道进行改造，将处理后生活污水排入站外北侧创苑路的市政污水管网。	20 （以新带老环保费用）		
	环境风险	本期超规模扩建工程新建 1 座事故油池（有效容积约 80m ³ ），有效容积按单台变压器 100%油量设计，同时对原有主变处事故油池（有效容积约 50m ³ ）排油管道进行改造，改在后与本期新建事故油池（有效容积 80m ³ ）串联	210 （140+70） （其中 70 万元为以新带老环保费用）		
施工阶段	地表水	施工营地设置化粪池处理生活污水，定期清运；施工现场设置沉清池，防止施工废水随意外排	15		
	大气	施工期运输车辆采取覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业	5		
	固体废物	施工现场需设置建筑垃圾、生活垃圾集中收集场所或分类集中运至附近固定的场所，禁止随地堆放，塔基清除	5		
	生态恢复	对站址、线路路径经过地区，可以移植的林木尽量进行移植；表土剥离及覆土绿化；对部分砍伐的林木、灌木按照“伐一补一”的原则进行补偿；变电站站区内绿化，施工结束后场地恢复。	350		
	施工监理	对主体工程施工工艺全过程进行监理、对环保设施、环保措施进行监理	20		

运行阶段	工频电场、工频磁场	本期新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目，临近房屋等建筑物、距地面 1.5m 高度处工频电场强度是否满足 4kV/m、工频磁感应强度是否满足 100μT 公众曝露控制限值。新建 500kV 线路运行时，经过园地等场所、距地面 1.5m 高度处工频电场强度是否满足 10kV/m 控制限值；变电站周围声环境保护目标处噪声是否满足 2 类标准	10		
	噪声	本期新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目，对变电站厂界噪声排放是否达标排放、对周围声环境保护目标产生噪声水平是否超过 2 类标准	10		
	可以对变电站周围居民、单位发放有关高压输电方面的环境保护及安全宣传手册，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识		10		
	根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，在本期新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目、新建 500kV 线路杆塔上设立高压危险禁止攀爬警示标志		5		
其他费用	环境影响评价费用		32		
	竣工环保验收及监测费用		40		
环保投资合计			749.6		
项目总投资			54778		
环保投资总投资比例（%）			1.37		

8 环境管理与监测计划

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

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体项目设计单位应在下阶段设计中，将环境影响报告书中提出的环保措施纳入项目设计中。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行下阶段设计。

(3) 将施工环境保护措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

(1) 在施工合同中明确环境保护要求，应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及监理人员对施工活动进行全过程环境监督，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技術。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

8.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，建设项目执行污染治理设施与

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目正式投产运行前，建设单位应做好本项目的竣工环境保护自验收工作。建设项目竣工环境保护验收调查报告的主要内容有：

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

建设项目“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1、表 8.2。

表 8.1 建设项目“三同时”环保措施验收一览表

建设项目名称	验收对象	验收标准
苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，环评批复文件、初步设计批复文件，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全。
	各类环境保护措施是否按环境影响报告书及批复文件要求落实	环评报告及批复文件中的环境保护措施是否得到有效落实。
	环境保护设施安装是否符合国家级地方有关部门规定。	环境保护设施是否通过建设项目竣工环保验收。
	线路经过园地等场所	新建 500kV 同塔双回线路导线最大弧垂对地高度不小于 20m、补充 500kV/220kV 同塔混压四回线路、220kV 同塔双回线路导线对地高度不小于 24m。
	噪声控制措施	(1) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目采用低噪声设备，主变的设备声源不超过 75dB(A)、高压串抗设备声源不超过 75dB(A)。 (2) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目主变压器之间设置防火墙（共计 4 面）。 (3) 设置噪声控制区，防止厂界噪声超标出现扰民问题。 (4) 提高设备的加工工艺，以减少电晕、静电发生。
	电磁环境、声环境监测	(1) 新建变电站及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度是否满足 4kV/m、100μT 控制限值。 (2) 新建线路经过园地时是否满足工频电场强度满足 10kV/m 控制限值。 (3) 噪声是否满足声功能区 2 类、4a 类标准。
	工艺要求	是否采取提高导线加工工艺等措施
	落实施工期的表土剥离、植被恢复等生态保护措施、设置沉淀池，防止废水随意外溢	施工过程中是否采取了苫盖、拦挡等表土防护措施，未造成水土流失；施工中是否进行了表土剥离，施工结束后进行表土回填，及时恢复临时场地，措施效果良好；是否设置了沉淀池，澄清水回用、抛洒路面，泥土送至指定场所进行处置。

表 8.2 建设项目达标情况一览表

建设项目名称	达标情况
苏州车坊 500kV 变电站超规模扩建工程	(1) 新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目运行产生的厂界环境噪声排放昼间满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类、4 类标准, 夜间西侧部分区域超过 2 类标准。在变电站超标区域设置噪声控制区, 严格控制本期新建车坊变电站的设备声源声压级, 可以确保变电站噪声控制区边界厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。 (2) 新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目产生噪声对声环境保护目标处影响昼间、夜间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 (3) 采取提高对地高度措施, 当新建 500kV 线路导线对地高度不小于 20m 时, 新建 500kV 线路及补挂线路经过园地等场所, 在地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值满足 10kV/m 控制限值。 (4) 新建车坊 500kV 变电站超规模扩建项目临近电磁敏感目标等建筑物, 地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 控制限值。 (5) 迁改 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 控制限值。

8.1.5 运行期环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控建设项目主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

(1) 环境管理的职能

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

③掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件, 做好记录、建档工作。技术文件包括: 污染源的监测记录技术文件; 污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件; 导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

④检查环境保护设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证环保设施正常运行。

(2) 生态环境管理

①制定和实施各项生态环境监督管理计划。

②不定期地巡查, 保证保护生态与建设项目运行相协调。

8.1.6 环境保护培训

应对与建设项目有关的主要人员, 包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众, 进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传, 进一步增强施工、运行单位

的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据建设项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实；对建设项目投运后进行电磁环境、声环境监测。具体监测计划见表 8.3。

表 8.3 环境监测计划

时期	环境要素	采取环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	声环境	采用低噪声施工设备，夜间不进行施工作业。	施工单位	施工期随机抽查
	固体废物	对施工场地中建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中处置，生活垃圾分类收集处置。	施工单位	施工期随机抽查
	大气环境	场地洒水，弃土及时清运、苫盖、商砼、施工场地“八达标”。	施工单位	施工期随机抽查
	地表水环境	临时场地设施化粪池，施工人员产生的生活污水定期清运。	施工单位	施工期随机抽查
	生态环境	(1) 加强施工管理，防止随意扩大施工范围。 (2) 基础开挖时表土分层堆放，分层回填。 (3) 对场地内植被尽量进行移植，减少林木砍伐，尽量占用裸地。 (4) 妥善合理处置施工污染，严禁随意排放。 (5) 对临时施工场地的恢复。	施工单位	施工期随机抽查
运行期	电磁环境	(1) 变电站 500kV 及 220kV 配电装置采用 GIS 型式、户内布置。 (2) 提高设备的加工工艺，增加带电设备的接地装置。 (3) 新建 500kV 同塔双回线路导线最大弧垂对地高度不小于 20m；新建 500kV 线路及补挂线路下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值满足经过园地、道路等场所 10kV/m 控制限值。 (4) 新建变电站周围电磁敏感目标处地面 1.5m 高度的工频电场强度不大于 4kV/m、工频磁感应强度不大于 100μT 控制限值。 (5) 迁改 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 控制限值。	建设单位、验收调查单位	(1) 建设项目运行后根据国网江苏省电力有限公司的规定进行竣工环境保护验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测。 (2) 建设项目运行后针对公众投诉进行必要的监测。

	声环境	(1) 变电站采取降噪控制措施 (采用低噪声声源设备)。 (2) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目主变压器之间设置防火墙 (共计 4 面)。 (3) 设置噪声防治控制区, 防止厂界噪声超标出现扰民问题。 (4) 500kV 线路导线采用先进加工工艺, 提高导线表面粗糙系数。 (5) 500kV 线路采用多分裂、大直径导线。	建设单位、 验收调查单位	(1) 建设项目运行后根据国网江苏省电力有限公司的规定进行竣工环境保护验收监测一次。其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测。 (2) 建设项目运行后针对公众投诉进行必要的监测。 (3) 主要声源设备大修前后, 对变电站厂界环境噪声排放和周围声环境保护目标处噪声进行现状监测, 监测结果向社会公开。
--	-----	--	-----------------	---

8.2.2 监测点位布设

建设项目施工期声环境、固体废物、大气环境、地表水环境主要由施工单位随机定期抽查。

建设项目运行期环境监测由建设单位实施，对建设项目周围电磁环境、声环境进行监测，可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。

（1）工频电场、工频磁场

①监测点位布置

监测点布置在变电站四周围墙外 5m，地面 1.5m 高度，电磁环境敏感目标设置 1 个监测点，距离建筑物不小于 1m；本期在新建 500kV 同塔双回线路、迁改 110kV 电缆段线路下设置监测点，监测点位于地面 1.5m 高度。

②监测因子

监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

③监测方法

工频电场和工频磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

④监测频次及时间阶段

监测频次为昼间监测一次。

监测时间阶段为建设项目投运后 3 个月内竣工环保验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；同时针对公众投诉进行必要的监测。

（2）噪声

①监测点位布置

变电站监测点布置在变电站四周围墙外 1m，地面 1.2m 高度；声环境保护目标最靠近变电站一侧设置监测点，根据声环境保护目标建筑物楼层考虑设置垂直监测，监测点距离建筑物不小于 1m；需要在新车坊变电站设置噪声控制区边界设置噪声监测点，监测点位于地面 1.2m 高度；新建 500kV 同塔双回线路段监测点为线路下，监测点位于地面 1.2m 高度。

②监测因子

监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB（A）。

③监测方法

噪声的监测执行《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）中相关的监测技术规范、方法。

④监测频次及时间

监测频次为昼间、夜间监测一次。

监测时间阶段为建设项目投运后 3 个月内竣工环保验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；同时针对公众投诉进行必要的监测。

具体监测计划见表 8.4。

表8.4 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间
运行期	工频电场强度、工频磁感应强度	(1) 变电站监测点布置在变电站四周围墙外5m，地面1.5m高度。 (2) 架空输电线路段监测点位于线路下。 (3) 电磁环境敏感目标，监测点距离民房建筑物不小于1m，地面1.5m高度。 (4) 迁改110kV电缆线路管廊内，地面1.5m高度。	(1) 建设项目完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。 (2) 变电站其后变电站每四年监测一次。 (3) 针对公众投诉进行必要的监测。
	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	(1) 变电站站界噪声监测点设置于厂界外1m，地面1.2m处及高于围墙0.5m处。 (2) 站址周围声环境保护目标处距离房屋建筑物距离不小于1m，监测点位于地面1.2m处及三层以上高楼处。 (3) 线路噪声监测点设置线路下，监测点位于地面1.2m处。 (4) 对新建车坊变电站设置噪声控制区边界进行监测，监测点位于地面1.2m处。	(1) 建设项目完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。 (2) 针对公众投诉进行必要的监测。 (3) 变电站其后变电站每四年监测一次。 (4) 主要声源设备大修前后，对变电站厂界环境噪声排放和周围声环境敏感目标处噪声进行现状监测，监测结果向社会公开。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

9.1.1 建设规模

(1) 车坊 500kV 变电站超规模扩建工程

①地理位置：苏州车坊 500kV 变电站位于苏州工业园区独墅湖东侧，北侧为创苑路，南侧为若水路，东侧为星塘街，西侧为林泉街。

②主变压器：本期建设规模 $1 \times 1000\text{MVA}$ (#4 主变，三相分体布置)，按 500kV 出线接老变电站 500kV 配电装置，按 220kV 出线接新站区 220kV 配电装置。

③500kV 出线：本期 6 回，其中至越溪变 2 回、吴江变 1 回、同里换流站 1 回均利用已有线路，由老车坊站改接至新车坊扩建站。为限制短路电流，在 500kV 老车坊站~新车坊扩建站双线采用 GIL 联络线，GIL 管线全长 2.8km，位于站内，在双线各安装 28Ω 高压串联电抗器。

④220kV 出线：本期 9 回，其中至宝带、独墅、郭巷、松陵出线均由车坊老站改接至车坊超规模站。

⑤无功补偿：本期新建#4 主变 35kV 侧装 2 组 60Mvar 并联低压电容器。

(2) 吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

吴江/同里~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程途经苏州工业园区境内。新建 500kV 同塔双回路路径长度 0.85km，补挂 500kV 同塔双回线路路径全长 0.32km，导线采用逆相序排列方式，采用 $4 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线。拆除原吴江/同里~车坊 500kV 线路路径长约 0.4km，拆除 1 基塔（原有#2）。

(3) 越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程

越溪~车坊 500kV 线路改接至车坊超规模站工程途经苏州工业园区境内。新建 500kV 同塔双回线路路径长 0.3km，补挂 500kV/220kV 同塔混压四回线路路径全长 0.11km，补挂 220kV 同塔双回线路路径长 0.31km，500kV 线路导线采用 $4 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线，220kV 线路导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线。拆除原越溪~车坊 500kV 同塔双回线路路径长约 1km，拆除 3 基塔（原有#118 塔、#117 塔、#116 塔）。

(4) 新建 500kV 临时过渡线路

本项目新建 500kV 临时过渡线路路径长 0.3km，按单回路架设，临时过渡阶

段结束后，拆除临时过渡杆塔及线路，导线采用垂直挂线，采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

（5）斜塘~旺港 110kV 电缆线路迁改项目

本项目迁改部分电缆位于苏州工业园区若水路/星塘街交角、本期新建 500kV 车江线新立转角塔（2#杆塔）处，涉及 1 回 110kV 电缆线路迁改（松泽 T 接斜塘至旺港线路工程）。本项目新建 110kV 电缆路径长 30m，全部为 2.1×2.1 电缆沟。电缆选用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

（6）建设项目投资及环保投资

建设项目静态投资约为 54778 万元，其中线路工程静态投资 2684 万元，变电工程静态投资 52094 万元。环保投资 749.6 万元，占总投资的 1.37%。

9.1.2 与法规政策及相关规划相符性

（1）与地方规划相符性

老车坊 500kV 变电站前期项目建设已取得当地规划局、国土资源局的同意，前期项目符合当地城市发展规划。

本期新车坊变电站选址、新建 500kV 线路路径选线过程中，已取得苏州工业园区规划建设委员会原则同意，本期建设项目与苏州工业园区城市发展规划是相符的。

（2）与生态环境相符性分析

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态保护目标。

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

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目没有进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域。

（3）与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水

源保护区等环境敏感区，采用同塔双回线路架设，避免在 0 类声功能区建设变电工程，线路避让集中林区。综上所述，本项目选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

（4）与“三线一单”相符性分析

本项目符合江苏省“三线一单”和苏州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的要求。

9.2 环境质量现状调查与评价

（1）电磁环境现状评价

①工频电场

老车坊 500kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4kV/m 公众曝露控制限值；变电站周围电磁环境敏感目标地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4kV/m 控制限值

新车坊 500kV 变电站周围工频电场强度小于 4kV/m 控制限值。

新建 500kV 线路、迁改 110kV 电缆线路经过地区地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4kV/m 控制限值。

②工频磁场

老车坊 500kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值；变电站周围电磁环境敏感目标地面 1.5m 高度的工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

新车坊 500kV 变电站周围工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

新建 500kV 线路、迁改 110kV 电缆线路经过地区地面 1.5m 高度的工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

（2）声环境现状评价

老车坊 500kV 变电站围墙外 1m、地面 1.2m 高度厂界环境噪声排放现状监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准；新车坊 500kV 变电站地面 1.2m 高度声环境现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；变电站周围环境保护目标处的声环境现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

新建 500kV 线路经过地区的声环境现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准。

（3）生态环境现状

车坊 500kV 变电站超规模扩建场地及线路塔基周围均为园地，周边植被为常绿落叶阔叶混交林、常绿灌木、市政绿化林木、道路两旁种植有行道树。

本期建设项目位于人类活动密集地区，周围没有大型的野生动物存在，该地区动物有鸟类：麻雀、野鸽子、喜鹊、白鹭、老鼠、蛇等。

9.3 施工期环境影响评价

（1）生态环境影响评价

①占地影响分析

本期车坊 500kV 变电站超规模扩建工程需要在原车坊 500kV 变电站西南侧进行征地，本期新征占地面积约 3.62hm²，其中永久占地面积约 3.47hm²（围墙内占地面积 3.33hm²），临时占地面积 0.15hm²。

本期线路占地面积为 0.772hm²，其中永久占地 0.10hm²，临时占地 0.672hm²。

本期拆除线路恢复占地面积为 0.46hm²，其中永久占地 0.04hm²，临时占地 0.04hm²。

②对生物量损失影响分析

本项目永久占地生物量损失约 117.57t/a，临时占地生物量损失为 39.00t/a，临时占地在施工结束后将及时进行植被恢复，此外，通过对变电站围墙外及塔基区周围进行绿化可进一步降低因项目建设造成的生物量损失。

③对植被的影响分析

本期建设项目占地类型为园地，不会给农田植被带来影响。变电站及塔基内部分植被可以进行移植，可降低对周围生态影响。施工结束后及时对变电站及塔基周围进行恢复，也可降低对周围生态影响。建设项目施工会造成植物数量减少，但由于场地内均为人工种植植被，因此，本项目建设不会造成评价区物种及植被多样性的减少。

④对动物的影响分析

施工期产生的施工噪声、人为活动对野生动物可能造成一定影响，由于施工场地均为人类活动密集地区，因此本项目建成后，对野生动物迁移、迁徙、活动、

栖息等方面的影响有限，不会造成影响。

（2）声环境影响分析

施工阶段采用低噪声施工机械，将施工作业安排在昼间进行，夜间停止施工。如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得苏州工业园区住房和城乡建设、生态环境主管部门或者苏州市人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。通过采取上述措施，项目建设对周围声环境基本没有影响。

（3）施工扬尘分析

车坊 500kV 变电站超规模建设项目在老车坊变电站西南侧征地建设。为减小施工扬尘对大气环境的影响，对运输车辆行驶路面进行清扫并定期洒水，开挖土石方进行夯实，采用人工控制定期洒水，基础浇注采用商砼，可减少施工扬尘对环境空气的影响。

（4）固体废物影响分析

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在建设项目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类集中收集并处置，生活垃圾分类收集处理，定期清运。禁止将包装袋、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。施工结束后将固体废物送至指定的场所进行处理，可减少对环境的影响。

（5）地表水环境影响分析

车坊变电站超规模建设项目施工时，施工人员产生少量生活污水利用施工场地设置化粪池进行处理，定期进行清理，不外排，对周围地表水环境没有影响。

线路施工人员产生的生活污水可通过租赁房屋处污水处理设施进行处理，在施工场地处可以设置移动厕所，定期清运。施工现场设置沉淀池，防止废水随意外排，对周围地表水环境不会产生影响。

9.4 运行期环境影响评价

9.4.1 电磁环境影响预测与评价

（1）通过类比分析，车坊 500kV 变电站超规模扩建工程运行产生的工频电

场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。本期 500kV 变电站超规模扩建项目运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境敏感目标影响均满足 4kV/m、100 μ T 控制限值。

(2) 根据模式预测结果分析, 新建 500kV 同塔双回线路、补挂 500kV\220kV 同塔双回线路、补挂 500kV 同塔双回线路、新建临时过渡 500kV 单回经过园地、道路等场所, 运行产生的工频电场强度最大值叠加背景值小于 10kV/m 控制限值; 补挂 220kV 同塔双回线路经过园地、道路等场所, 运行产生的工频电场强度最大值叠加背景值小于 10kV/m 控制限值。500kV 线路边导线外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值; 220kV 线路下的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。

(3) 根据 110kV 电缆线路类比分析, 可以预计迁改 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。

9.4.2 声环境影响预测与评价

(1) 采取措施后, 按终期规模投运产生的厂界环境噪声排放贡献值昼间为 35.1dB(A)~58.2dB(A), 厂界环境噪声排放贡献值与厂界环境噪声排放现状值叠加后昼间为 47.7dB(A)~59.1dB(A), 夜间为 43.4dB(A)~58.4dB(A), 站址西侧厂界噪声存在局部超标, 夜间不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 2 类标准, 在超标区域设置噪声控制区边界的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类, 站址其他区域厂界环境噪声排放预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类/4 类标准。

(2) 根据对声环境保护目标预测结果分析, 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建建设项目运行产生的噪声对周围环境保护目标处声环境影响预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(3) 根据线路噪声类比分析, 可以预计本期新建 500kV 线路运行产生的噪声对沿线周围声环境影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2、4a 类标准。

9.4.3 地表水环境影响分析

(1) 老车坊 500kV 变电站产生的污水主要来自值班人员及检修人员产生的

生活污水。老车坊变电站已设置地埋式污水处理装置，运行人员产生的生活污水经地埋式污水装置处理后定期清运，不外排。

(2) 本期车坊变电站超规模扩建将对变电站生活污水排放管道进行改造，将处理后生活污水直接排入站外北侧创苑路城市污水管网。根据预测分析，本期建设项目生活污水排放水质具备接管条件，通过与苏州工业园区清源华衍水务公司了解情况，苏州工业园区污水第二处理厂完全可以处理本期车坊变电站超规模扩建项目产生的生活污水排放量。

(3) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目不新增运行人员，不增加生活污水的产生量，本期建设项目运行后对周围地表水环境没有影响。

(4) 本期输电线路运行无废污水产生，线路运行对周围地表水环境没有影响。

9.4.4 固体废物影响分析

(1) 变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾。变电站原有运行人员产生生活垃圾经分类收集后定期清运，不会污染周围环境。本期车坊变电站超规模扩建不新增运行人员，不增加生活垃圾产生量，对周围环境没有影响。

(2) 变电站原有的主变压器、电抗器、电容器进行检修、维护时产生的变压器油、高抗油等矿物油进行回收处理。当主变压器、电抗器发生事故时，事故油排入事故油池，废油委托有资质的单位进行回收处理，不外排。不能立即回收处理由国苏州供电公司统一收集后暂存在危废暂存间，并定期交由有资质单位回收处理。通过现场调查，原有变电站运行至今尚未发生过废矿物油排入事故油池情况。本期车坊变电站超规模扩建项目运行产生的废油交由有资质的单位回收处置。

(3) 变电站的废旧铅蓄电更换根据《国家电网公司废旧物资处置办法》的要求，依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家相关法律法规委托有资质单位进行回收处理。本期车坊变电站超规模扩建项目产生废铅酸蓄电池委托有资质单位进行回收处理，严禁随意丢弃。

(4) 新建线路运行无固体废物产生，线路运行对周围环境没有影响。

9.4.5 环境风险分析

本项目运行期可能发生的环境风险为变电站主变压器含油设备事故及检修期间变压器油、电抗器油泄漏产生的环境风险。

原有变电站内对带油设备设置了油坑，通过排油管道集中排至事故油池，该油池设计考虑有油水分离功能，主变压器、电抗器发生事故时，油污水先排至水封井，再接入总事故油池，经油水分离装置处理后，含油废水由运营单位统一收集委托有资质的单位进行处置，不外排。

车坊500kV变电站超规模扩建项目新建1组主变压器下方均设置事故油坑，并新建1座具有油水分离装置的事故油池，同时对老车坊变电站原有1座事故油池（有效容积50m³）的排油管道进行改造，改造后接至本期新建事故油池（有效容积80m³，合计为130m³），满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中6.7.8、6.7.9等贮存事故油100%要求。事故油坑及事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，进行了严格的防渗、防腐处理，混凝土等级C25，混凝土垫层C15，池体采用抗渗等级不低于P6的抗渗混凝土，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。。

9.5 公众意见采纳情况

建设项目信息及环境影响评价信息于2022年3月26日在国网江苏省电力有限公司网站（<http://www.js.sgcc.com.cn/>）上进行了第一次环评信息公示。

按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）要求，本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2022年8月26日~2022年9月9日在国网江苏省电力有限公司网站（<http://www.js.sgcc.com.cn/>）上进行了第二次环境信息公示，于2022年9月3日、9月4日在《现代快报》（苏州版，在苏州地区发行）进行了两次报纸第二次环境信息公示，于2022年9月2日在项目所在地进行了现场张贴第二次环境信息公告，充分征求项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本期建设项目和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

9.6 环境保护措施、设施

9.6.1 设计阶段

(1) 主变布置在场地中央，变电站的 500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用 GIS 设备，户内布置。

(2) 为限制电晕产生电磁环境影响，在设备定货时要求导线、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。

(3) 合理选择导线直径及导线分裂数。

(4) 本期 500kV 线路导线对地高度不小于 20m，有效降低地面电磁环境影响水平。

(5) 在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 1m 处声压级不得超过 75dB(A)；串抗 1m 处声压级不得超过 75dB(A)。

(6) 在车坊 500kV 变电站西侧南部区域（东西向长约 94m、南北向长约 199m）、南侧西部区域（南北向长 38m、东西向长约 92m）、南侧东部区域（南北向长 20m、东西向长约 29m）、东侧北部区域（南北向长 55m、东西向长约 3m），在此区域内不新建永久性居民住宅等的项目。如果无法从变电站主要设备声源处降低噪声水平，需要考虑在超标区域处预留安装隔声屏障措施。

(7) 在主变压器各相两侧均设置防火墙之间设置防火墙均起到隔声效果，减轻设备噪声对周围环境的影响。

(8) 500kV 线路采用多分裂、大直径导线。

(9) 本期车坊变电站超规模扩建将对变电站生活污水排放管道进行改造，将处理生活污水排入站外北侧创苑路城市污水管网。

(10) 本期车坊 500kV 变电站超规模扩建项目在站内新设事故油池，同时对变电站原有事故油池排油管道进行改造，改造后接至本期新建事故油池。

9.6.2 施工阶段

(1) 对站址、线路路径经过地区，可以移植的林木尽量进行移植；对部分砍伐的林木、灌木按照“伐一补一”的原则进行补偿。

(2) 施工营地设置化粪池处理生活污水，定期清运；施工现场设置沉清池，防止施工废水随意外排。

(3) 变电站及塔基基础开挖，对地表土采取分层堆放，施工结束后根据需

要进行回填，覆土后进行绿化。

(4) 塔基浇筑采用商品混凝土，不在施工现场搅拌混凝土，防止施工废水外排

(5) 根据现场施工条件设置沉浆池，澄清水回用或抛洒路面。

(6) 避免雨季施工，避免在大风天气下进行施工。

(7) 施工现场需设置建筑垃圾、生活垃圾集中收集场所或分类集中运至附近固定的场所，禁止随地堆放。

(8) 施工期运输车辆采取覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业。

(9) 车坊 500kV 变电站超规模扩建项目施工结束后需要对站区进行绿化。

(10) 施工过程中做到大气污染防治“八达标”，即“围挡达标、道路硬化达标、冲洗平台达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标”。

9.6.3 运行阶段

(1) 车坊 500kV 变电站超规模扩建、新建 500kV 线路、补挂线路及电缆线路进行电磁环境监测时及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(2) 在变电站及新建 500kV 线路杆塔上设立警示和防护指示标志。

(3) 项目建成运行后应及时进行竣工环境保护验收调查工作。

(4) 加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

(5) 加强对当地群众有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

9.7 环境管理与监测计划

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

9.8 总结论

(1) 车坊 500kV 变电站超规模建设项目已取得苏州工业园区规划建设委员

会原则同意，与苏州工业园区城市发展规划是相符的。本项目为国网苏州“十四五”电网发展规划中建设项目，符合苏州电网发展规划要求。建设项目选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。本项目不涉及生态环境目标。

(2) 根据现状监测结果分析，本期车坊变电站超规模扩建及新建线路沿线监测点处电磁环境监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100μT 控制限值；本期车坊变电站超规模扩建及新建线路沿线监测点声环境监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(3) 根据类比监测结果分析，车坊 500kV 变电站超规模扩建运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100μT 控制限值。根据模式预测结果分析 500kV、220kV 架空线路经过园地、道路等场所产生的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。根据类比监测结果分析 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100μT 控制限值。

(4) 根据模式预测分析，车坊 500kV 变电站超规模扩建运行产生的厂界环境噪声排放昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类、4 类标准，变电站西侧部分区域厂界环境噪声排放夜间超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类，在超标区域设置噪声控制区边界的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类；车坊变电站超规模扩建运行产生噪声对站址周围声环境保护目标影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，线路运行产生噪声对沿线声环境影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2、4a 类标准。

(5) 建设项目到目前为止，没有收到当地群众发聩意见。

综上所述，建设项目符合当地发展规划及电网发展规划，环境质量满足相应标准，在落实环境影响报告书中规定的各项环境保护设施、措施，项目运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准，到目前为止没有收到当地居民反馈意见，从环境影响角度分析，本项目是可行的。