

苏州“十四五”电网发展规划

环境影响报告书

（征求意见稿）

规划实施单位：国网江苏省电力有限公司

报告编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

2021 年 9 月

目 录

1	总则	1
1.1	任务由来	1
1.2	评价依据	1
1.3	评价目的与原则	4
1.4	评价范围	1
1.5	评价重点	1
1.6	执行的环境标准	2
1.7	评价流程	2
2	电网规划分析	5
2.1	电网规划概述	5
2.2	苏州电网现状	6
2.3	电力需求预测与平衡	6
2.4	电网建设规划	11
2.5	远景展望规划	14
2.6	电网规划协调性分析	15
3	现状调查与评价	36
3.1	自然地理概况	36
3.2	电磁环境及声环境现状	38
3.3	“十三五”电网发展规划环境影响回顾性分析	42
3.4	“十四五”电网规划制约因素分析	50
4	环境影响识别与评价指标体系构建	52
4.1	环境影响因素识别	52
4.2	环境影响识别及评价重点	53
4.3	环境影响评价指标体系	57
5	环境影响预测与评价	66
5.1	环境质量影响预测与评价	66
5.2	生态环境影响预测与评价	86

5.3	社会经济环境影响预测与评价	93
5.4	环境风险分析评价	95
6	规划方案综合论证和优化调整建议	97
6.1	规划方案综合论证	97
6.2	规划方案优化调整建议	100
7	环境影响减缓对策和措施	103
7.1	管理对策和措施	103
7.2	影响减缓对策和措施	105
7.3	环境风险应急预案	112
8	规划所包含建设项目环评要求	116
8.1	规划所包含建设项目的管控要求	116
8.2	规划环评与项目环评衔接管理	117
9	环境影响跟踪评价	120
9.1	跟踪评价	120
9.2	环境监测	121
10	评价结论	123
10.1	规划概述	123
10.2	环境现状调查与评价	123
10.3	环境影响预测与评价主要结论	125
10.4	规划方案综合论证	130
10.5	规划方案优化调整建议	131
10.6	环境影响减缓措施	133
10.7	跟踪评价	137
10.8	总评价结论	137

1 总则

1.1 任务由来

苏州电网位于苏南电网东部，是江苏电网重要的负荷中心。苏州电网的供电范围包括张家港、常熟、市区、太仓、昆山、吴江共 6 个县区。

苏州市“十三五”电网规划实施以来，预留预控的变电站用地和高压线路廊道得到了快速、有效的实施，规划在城市建设和电力发展过程中发挥了较好的指导作用，电网网架结构持续优化，资源配置能力显著增强。为满足苏州“十四五”能源形势变化和资源配置优化需求，提高苏州电网供电能力、供电可靠性及电能输送质量，降低电网损耗，支撑苏州社会经济持续、快速、健康发展，保障人民生活水平不断提高，有效对接城市各专项规划，提升电力设施资源配置能力、安全保障能力和智能互动能力，国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司组织编制《苏州“十四五”电网发展规划》。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《规划环境影响评价条例》，专项规划应当进行规划环境影响评价，编制专项规划的环境影响报告书。为论证苏州“十四五”电网发展规划方案的生态环境合理性和环境效益，提出电网规划优化调整建议，为电网规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据，国网江苏省电力有限公司委托江苏辐环环境科技有限公司（以下简称“我公司”）对《苏州“十四五”电网发展规划》开展环境影响评价工作。

接受任务后，我公司对相关规划及资料进行了收集及分析，对规划区域进行了调查和踏勘。在对电网规划环境影响评价的技术路线、技术方案进行了初步研究的基础上，依据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）及规划环境影响评价的相关政策、技术要求，编制了《苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》。

在报告编制过程中，得到了国网江苏省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司、苏州市发展和改革委员会、苏州市生态环境局、苏州市工业和信息化局、苏州市自然资源和规划局、苏州市水务局、苏州市住房和城乡建设局等单位的大力协助和支持，在此表示衷心感谢！

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版），2018 年 1 月 1 日起施行
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版），2020 年 9 月 1 日起施行
- (7) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正版），2019 年 4 月 23 日起施行
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正版），2016 年 7 月 2 日起施行
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行
- (11) 《规划环境影响评价条例》国务院令第 559 号，2009 年 10 月 1 日起施行
- (12) 《太湖流域管理条例》，国务院令第 604 号，2011 年 11 月 1 日起施行

1.2.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修正版），生态环境部 1 号令，2018 年 4 月 28 日施行
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行
- (3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中

中共中央办公厅、国务院办公厅，2019年11月1日

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

(5) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，生态环境部，环规财〔2018〕86号

(6) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行

(7) 《国务院关于印发<全国主体功能区规划>的通知》，国发〔2010〕46号，2010年12月21日起施行

(8) 《发展改革委办公厅关于明确新增国家重点生态功能区类型的通知》，发改办规划〔2017〕201号，2017年2月3日起施行

1.2.3 地方性法规、规章及规范性文件

(1) 《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

(2) 《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

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

(4) 《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》，苏政办发〔2021〕3号，2021年2月1日起施行

(5) 《江苏省政府关于印发<江苏省主体功能区规划>的通知》，苏政发〔2014〕20号，2014年2月12日起施行

(6) 《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

(7) 《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

(8) 《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

(9) 《江苏省太湖水污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

(10) 《江苏省电力条例》，2020年5月1日起施行

- (11) 《江苏省河道管理条例》，2018年1月1日起施行
- (12) 《江苏省生态公益林条例》（2017年修正版），2017年6月3日起施行
- (13) 《江苏省省级森林公园管理办法》，苏林规〔2013〕3号，2013年12月30日起施行
- (14) 《苏州市市区声环境功能区划分规定》（2018年修订版），苏府〔2019〕19号，2019年3月8日起施行
- (15) 《市政府关于印发<昆山市声环境功能区划>的通知》，昆政发〔2020〕14号，2020年3月20日起施行
- (16) 《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》，张政通〔2021〕3号，2021年4月29日起施行

1.2.4 技术导则、规范、设计规定

- (1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）
- (2) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (9) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- (10) 《声环境功能区划分技术规范（GB/T 15190-2014）》；
- (11) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- (12) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (14) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (15) 《城市电力规划规范》（GB/ T50293-2014）；
- (16) 《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (17) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）
- (18) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）

(19) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

1.2.5 规划文件

- (1) 《江苏省国土空间总体规划 500kV 及以上电网专项规划》
- (2) 《江苏省“十四五”电力专项规划》
- (3) 《苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- (4) 《苏州市国土空间总体规划(2020-2035 年)》
- (5) 《苏州市“十四五”生态环境保护规划》
- (6) 《苏州“十四五”电网发展规划》

1.2.6 任务依据

规划环评中标通知书

1.3 评价目的与原则

1.3.1 评价目的

通过评价,提供电网规划决策所需的资源与环境信息,识别制约电网规划实施的主要资源和环境要素,确定环境目标,构建评价指标体系。以改善环境质量和保障生态安全为目标,论证电网规划方案的生态环境合理性和环境效益,提出电网规划优化调整建议;明确不良生态环境影响的减缓措施,提出生态环境保护建议和管控要求,为电网规划决策和电网规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

1.3.2 评价原则

(1) 早期介入、过程互动

本次评价在苏州“十四五”电网发展规划编制的早期阶段介入,在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动,不断优化规划方案,提高环境合理性。

(2) 统筹衔接、分类指导

本次评价工作突出电网规划及输变电建设项目环境影响特点,充分衔接江苏省及苏州市“三线一单”成果,指导规划所包含输变电建设项目的布局和生态环境准入,统筹考虑规划区内各种资源与环境要素及其相互关系,重点分析电网规划实施对生态系统产生的整体影响和综合效应。

（3）客观评价、结论科学

依据现有知识水平和技术条件对规划实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析，基于完整可信的数据资料，应用成熟可靠的评价方法，提出具体明确且具有可操作性的结论建议。

1.4 评价范围

按照规划实施的时间维度和可能影响的空间尺度来界定评价范围。

（1）评价时段

依据《苏州“十四五”电网发展规划》，本次环评时段与规划年限相同，以 2019 年为规划基准年，规划期限为 2021~2025 年，并展望至远景年（2035 年）。

（2）评价范围

本次环评评价范围与《苏州“十四五”电网发展规划》的规划范围相同，覆盖苏州市域（含张家港、常熟、太仓、昆山）8657.32km²。

（3）评价对象

苏州 100kV 及以上电压等级的电网规划。

1.5 评价重点

根据苏州“十四五”电网发展规划的特点及输变电建设项目环境影响特征，本次电网规划环评的工作重点为：

（1）规划协调性分析

明确电网规划与相关法律、法规、政策的相符性，以及规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护等方面的冲突和矛盾。

（2）区域资源、生态和环境制约因素分析

在现状调查的基础上，明确区域资源利用上限、环境质量底线、生态保护红线等的管控要求，明确提出电网规划实施的资源、生态、环境制约因素。

（3）环境影响预测与评价

主要针对环境影响识别出的资源、生态、环境要素，开展多情景的影响预测与评价，给出规划实施对评价区域资源、生态、环境的影响程度和范围，分析规划实施后能否满足环境目标要求，评估区域资源与环境承载能力。

（4）规划方案的优化和调整建议

论证规划目标、规模、布局、结构等规划内容的环境合理性以及评价设定

的环境目标的可达性，提出规划方案的优化调整建议并推荐环境可行的规划方案。如果规划方案优化调整后资源、生态、环境仍难以承载，不能满足资源利用上线和环境质量底线要求，应提出规划方案的重大调整建议。

（5）环境影响减缓对策和措施

针对评价推荐的电网规划方案实施后可能产生的不良环境影响，在充分评估规划方案中已明确的环境污染防治、生态保护、资源能源增效等相关措施的基础上，提出的环境保护方案和管控要求。

（6）规划所包含建设项目环评要求

对符合电网规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体项目，提出环境影响评价文件编制、审评流程等方面具体的简化建议。

1.6 执行的环境标准

（1）电磁环境

交流输变电项目执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的相关要求。

直流输变电项目执行《直流输变电工程合成电场限值及其监测方法》(GB30220-2020)中的相关要求。

（2）声环境

变电站厂界排放噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的相关要求；变电站周围声环境及输电线路沿线声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相关要求。输变电建设项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关要求。

（3）水环境

变电站运行期不外排废水。输变电建设项目涉及的水环境保护目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)等相关要求。

1.7 评价流程

1.7.1 工作流程

电网规划环境影响评价在电网规划编制的早期阶段介入，并与电网规划编制、论证及审定等关键环节和过程充分互动，互动内容一般包括：

（1）在电网规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上层位规划和规划所在

区域战略环评及“三线一单”成果，对规划区域及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查环境敏感区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的资源、生态、环境制约因素，反馈给规划编制机关。

（2）在电网规划方案编制阶段，完成现状调查与评价，提出环境影响评价指标体系，分析、预测和评价拟定规划方案实施的资源、生态、环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制机关，作为方案比选和优化的参考和依据。

（3）在电网规划的审定阶段，进一步论证拟推荐的规划方案的环境合理性，形成必要的优化调整建议，反馈给规划编制机关。针对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书；如果拟选定的规划方案在资源、生态、环境方面难以承载，或者可能造成重大不良生态环境影响且无法提出切实可行的预防或减缓对策和措施，或者根据现有的数据资料和专家知识对可能产生的不良生态环境影响的程度、范围等无法做出科学判断，向规划编制机关提出对规划方案做出重大修改的建议并说明理由。

（4）电网规划环境影响报告书审查会后，根据审查小组提出的修改意见和审查意见对报告书进行修改完善。

（5）在规划报送审批前，将环境影响评价文件及其审查意见正式提交给规划编制机关。

1.7.2 技术流程

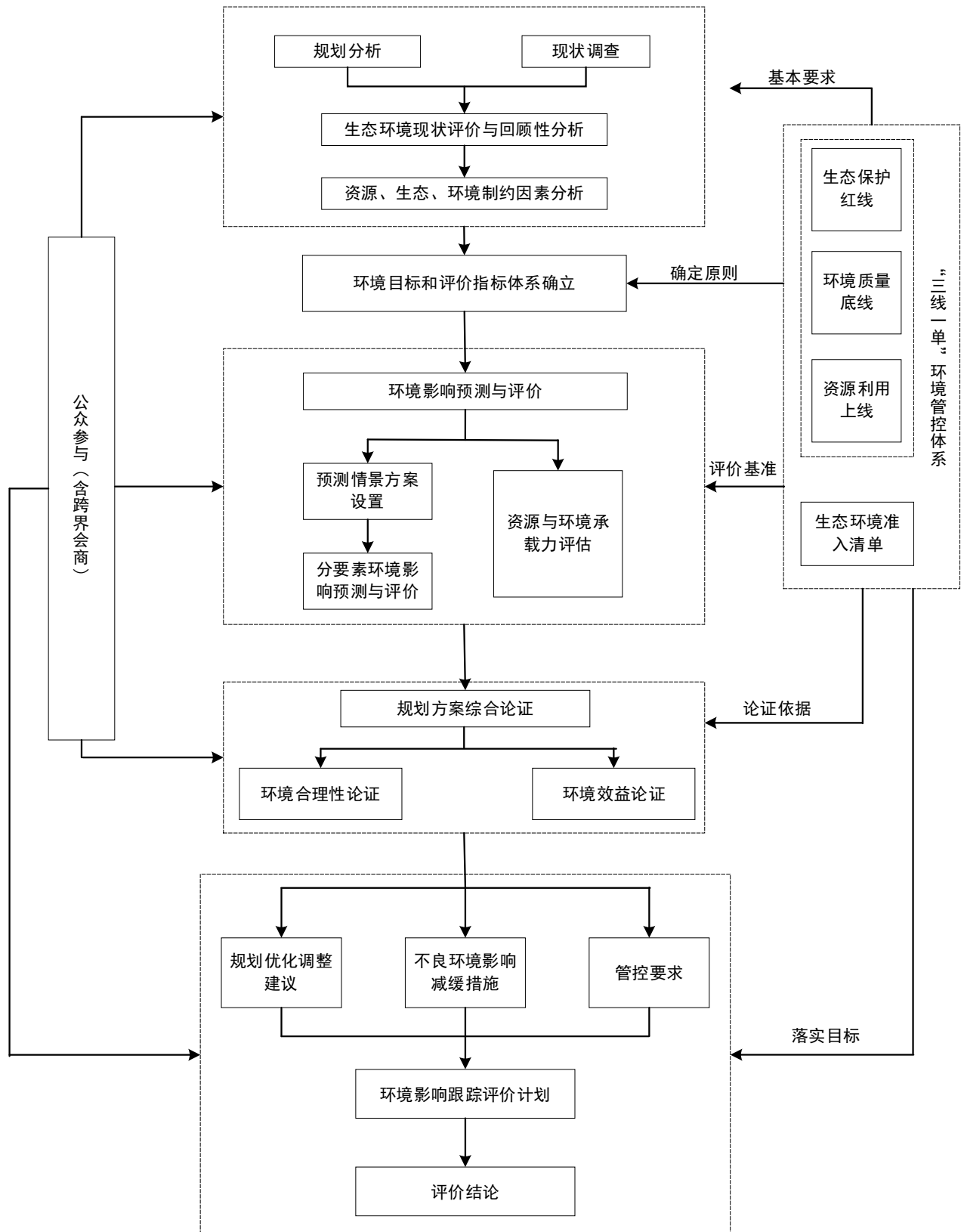


图 1 规划环境影响评价技术流程图

2 电网规划分析

2.1 电网规划概述

2.1.1 编制背景

“十四五”规划是衔接“两个一百年”奋斗目标、开启我国全面建设社会主义现代化强国新征程的第一个五年规划，也是苏州建设“五大明星城”、推动高质量发展走在前列的第一个五年规划，具有特殊历史使命和重大现实意义。

为服务苏州市“十四五”期间国民经济和社会发展规划，有效对接苏州市各项专项规划，聚焦苏州智能制造发展，推动能源服务、电力大数据中心和充电设施等新型电力基础设施建设，结合国网公司“具有中国特色国际领先的能源互联网企业”的战略目标，国网江苏省电力有限公司苏州供电公司组织编制《苏州“十四五”电网发展规划》。通过对电网现状的分析，结合苏州市“十四五”重点建设地区及项目，科学预测苏州市电力需求，开展电力设施布局规划，合理安排供电电源、确定电网结构形式、预留预控电力设施用地和高压走廊，提出项目建设方案，从而更好的协调城市建设和电力建设的矛盾，为实现“十四五”发展目标提供充分的电力保障。

2.1.2 规划概况

规划名称：苏州“十四五”电网发展规划

规划编制单位：国网江苏省电力有限公司苏州分公司

规划功能属性：电力专项规划

规划期限：以 2019 年为规划基准年，规划期限为 2021~2025 年，并展望至远景年（2035 年）。

规划范围：涵盖苏州市全部行政区域，规划总面积 8657.32km²。

规划电压等级：±800kV、500kV、220kV、110kV 等电压等级。

2.1.3 规划目标

贯彻落实国网能源互联网发展战略，实现电力高质量发展，支撑能源电力清洁低碳转型和多元主体灵活便捷接入，适应综合能源、电力大数据服务等新业务新业态发展，电网智能化数字化水平显著提升，能源互联网功能形态作用彰显，初步建成国际领先的能源互联网，为我市社会经济和城市发展提供安全、清洁、灵活、高效的电力保障。

2.2 苏州电网现状

2.2.1 电力电量

2019 年苏州市域全社会最大负荷 2696.4 万千瓦，较上年增长 1.3%，调度负荷 2552.08 万千瓦，较上年增长 0.7%。2019 年，苏州各县市负荷增长较为平缓，其中常熟、太仓全社会负荷呈负增长。苏州市域全社会用电量 1544.48 亿千瓦时，较上年增长-1.2%，在全省地级市中排名第一。分产业看，苏州地区第一产业和第三产业的用电量所占比重逐年增长，第二产业有所下降，城乡居民生活用电比重有所增长，足可以看出，苏州地区产业结构正在逐步调整。

2.2.2 供电电源

截至 2019 年底，苏州境内共有电厂装机总容量达 23404.4MW，其中 500kV 接入电厂 8470MW；220kV 接入煤电机组 6292.0MW，燃气机组 3944MW；110kV 及以下小机 1538.7MW，110kV 及以下自备电厂容量 1984.4MW。

2.2.3 变电站

截至 2019 年底，苏州电网运行管理 500kV 变电站 11 座，开关站 0 座，变电容量 30750MVA，线路长度 1280.3km；220kV 变电站 102 座，开关站 0 座，变电容量 45780MVA，线路长度 3695.2km；110kV 变电站 348 座，变电容量 37514MVA，线路长度 5205.4km。

2.3 电力需求预测与平衡

2.3.1 电力需求预测

苏州“十四五”电网发展规划采用人均综合用电量法、增长率法和数学模型法来预测“十四五”期间苏州市的全社会用电量和全社会电力负荷。

表 2.3-1 苏州市“十四五”全社会用电量和负荷预测表

规划年	全社会用电量 (亿千瓦时)	年增长率 (%)	全社会电力负荷 (万千瓦)	年增长率 (%)	最大负荷利用 小时
2021	1644	2.9	2894.3	5.0	5680
2022	1702	3.5	3028.7	4.6	5620
2023	1768	3.9	3149.3	4.0	5613
2024	1828	3.4	3272.7	3.9	5585
2025	1864	2.0	3400	3.9	5483

考虑苏州市各分区产业结构的发展布局，结合土地利用规划、发展特色等，对苏州市 2025 年负荷的空间分布预测。

表2.3-2 苏州各分区负荷分布预测表 单位：万千瓦

区域	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
苏州市区	924.7	979.3	1023.6	1065.6	1107.7
常熟	363.6	377	389.8	403.3	332.7
张家港	489.7	497.6	504.2	511.1	466.7
太仓	209.4	218	226.4	235.2	190
昆山	545.6	571.4	596.7	623.4	489.6
吴江	533.8	563.7	593.5	625.2	471.1
合计	2973.4	3121.5	3251.4	3376.2	3505.9
同时率	0.0973	0.097	0.0969	0.0969	0.097
全市	2894.3	3028.7	3149.3	3272.7	3400

从表 2.3-2 苏州各分区负荷分布预测表可以看出，2020-2025 年苏州各县、各分区负荷分布相对稳定，没有较大的波动，其中吴江负荷占比略有增加，张家港负荷占比略有降低。

2.3.2 电力平衡

（1）500kV 变电容量需求

截止 2020 年，苏州市已投运 500kV 变电站 11 座，变电容量 32750MVA，分别为：常熟变（5×1000MVA）、车坊变（3×1000MVA）、晨阳变（1000MVA）、锦丰变（2×750MVA）、木渎变（4×1000MVA）、全福变（2×1000MVA）、石牌变（3×1000MVA）、太仓变（1000MVA）、吴江变（3×750+3×1000MVA）、玉山变（4×1000MVA）、张家港变（3×1000MVA）。

依据 220kV 电网分层分区规划，本轮规划期内苏州总体分为 10 个供电分区：张家港分区、常熟分区、太仓分区、市区西南分区、市区西北分区、市区东分区、昆山南分区、昆山北分区、吴江东分区、吴江西分区。本轮规划 500kV 变电容量需求分析按照张家港、常熟、太仓、市区西、市区东、昆山、吴江 7 个大区考虑：

①张家港 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 1400~1900MW 电力缺口主要由现有的 500kV 张家港变、晨阳变降压供电，规划期内无需新增 500kV 变电容量。

②常熟 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 1300~3500MW，电力缺口主要由现有的 500kV 常熟（北）变以及规划的 500kV 昭文变、望海变降压供电。为满足供电需求，规划期内，2023 年考虑升压建设 500kV 昭文变（1 台 1000MVA）；2024 常熟电厂关停，考虑新建 500kV 望海变（2 台 1000MVA）。

③太仓 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 440~960MW，电力缺口主要由现有的 500kV 太仓变降压供电，规划期内无需新增 500kV 变电容量。

④苏州市区西片 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 3500~4300MW，电力缺口主要由 500kV 常熟（南）变、木渎变以及规划中的 500kV 越溪变降压供电。为满足供电需求，规划期内，2021 年分别扩建 500kV 常熟（南）变（1 台 1000MVA）和新建 500kV 越溪变（2 台 1000MVA）。同时由于 2022 年望亭电厂扩建 1 台 485MW 级燃气机组，规划期内无需再新增 500kV 变电容量。

⑤苏州市区东片 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 3140~4190MW，电力缺口主要由 500kV 车坊变、玉山变以及规划的 500kV 车坊超规模扩建变电站降压供电。为满足负荷需求，2023 年车坊超规模扩建 1 台 1000MVA 主变。

⑥昆山地区 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 3950~5000MW，电力缺口主要由 500kV 石牌变、玉山变、全福变降压供电。为满足负荷需求，2023 年扩建全福变第三台主变，至 2025 年分区无需新增 500kV 变电容量。

⑦吴江地区 220kV 电网 2021~2025 年电力缺口为 4150~5200MW，电力缺口主要由现有的 500kV 吴江变、吴江扩建以及规划中的吴江南变和笠泽变降压供电。为满足负荷需求，2021 年分别建设吴江南变（2 台 1000MVA）和吴江主变增容扩建工程（新增 750MVA 变电容量），2023 年新建笠泽变（1 台 1000MVA）。

综上，根据电源、负荷发展情况、电力平衡结果、潮流计算结果、220kV 电网结构等多方面因素综合分析，2021 年~2025 年，苏州地区负荷增长约 6440MW，新增 500kV 变电容量 11750MVA。

（2）220kV 变电容量需求

根据负荷预测结果，按照 220kV 电网容载比上限 2.1 分别对苏州地区作变电容量需求分析。

①张家港分区：本轮规划期内，张家港分区负荷增长较为缓慢，500kV 晨阳变投运后，分区电网有较大的供电裕度，2022 年~2023 年华兴燃机扩建项目 2×440MW 机组投运进一步增强了分区电网供电能力，直至 2025 年张家港分区无需新增 500 千伏变电容量。至 2025 年张家港电网形成以 500kV 张家港变、晨阳变、锦丰变三座 500kV 变电站为中心，以华兴燃机、华兴燃机扩建、沙洲电厂为支撑形成多环网结构。

②常熟分区：2021 年太仓~昭文~庆丰线路增容工程投产后，常熟 220kV 电

网与太仓 220kV 电网维持合环运行，常熟电网通过常熟（北）变、和常熟电厂形成紧密的多环网结构，并通过新港~璜泾双线、昭文~庆丰双线与太仓电网联系，为满足短路电流要求，常熟北变 220kV 母线分段打开运行。2023 年常熟电厂关停 1×330MVA 机组，常熟电网面临较大 500kV 变电容量缺口，考虑 2023 年升压 500kV 昭文变，建设昭文变电站 1 台主变，并将昭文~剑门恢复双线运行，昭文变升压后，为满足短路电流要求，将昭文变 220kV 母线分段打开，常熟、太仓电网解环运行。2024 年常熟电厂关停 2×330MVA 机组（2025 年全部关停），常熟电网 500kV 变电容量缺口进一步扩大，考虑 2024 年新建 500kV 望海变（2×1000MVA），并通过常熟电厂 220kV 送出通道输送功率，常熟电网与太仓电网保持分开运行。常熟电网形成以常熟北站、昭文站、望海站三个 500kV 电源点南北支撑的多重环网结构。

③太仓分区：2020 年建设 500kV 太仓变第二台主变扩建工程，2021~2022 年太仓 220kV 电网与常熟 220kV 电网维持合环运行，太仓电网通过太仓变、华能电厂、环保电厂形成紧密的多环网结构，并通过新港~璜泾双线、昭文~庆丰双线与常熟电网联系，为满足短路电流要求，太仓变 220kV 母线分段打开运行。2023 年常熟电网升压建设昭文变后，为满足短路电流要求，常熟电网和太仓电网分开运行，太仓电网两台 1000MVA 主变和太仓地区电源独立成片，太仓变两段母线合环运行，直至 2025 年太仓电网维持该结构不变。

④市区西分区：2021~2022 年越溪输变电工程、常熟南扩建主变工程投产后，市区西片电网以 500kV 木渎变（4×1000MVA）、常熟（南）变（3×1000MVA）、越溪变（2×1000MVA）、望亭电厂为电源点，形成 220kV 多环网结构。其中，市区西北片电网以木渎变北侧两台主变（2×1000MVA）、常熟（南）变（3×1000MVA）及望亭电厂为电源点，形成 220kV 多环网结构。市区西南片电网以木渎变南侧两台主变（2×1000MVA）、越溪变（2×1000MVA）及苏州燃气电厂为电源点，形成 220kV 多环网结构。2022 年望亭电厂扩建 1 组 485MW 燃气机组后，市区西北片电网短路电流无法满足要求，通过望亭燃机扩建配套 220kV 送出工程对市区西分区电网网架结构进行调整。具体方案为：新建望亭~虎丘双回线路，将望亭电厂母线改为双母线双分段接线，同时将望亭电厂母线打开运行。北边 2×398MW 燃机通过望亭~东桥双回线、望亭~春申双回线送出，南边 310MW 煤机+485MW 燃机通过望亭~虎丘双回线、望亭~建林双回线、望亭~

东渚双回线送出。断开陆慕~虎丘双回线，向阳（串抗）~乐园双回线投入运行，市区西分区电网分为南北两片运行，北面由常熟（南）（ $3\times 1000\text{MVA}$ ）和望亭电厂（ $2\times 398\text{MW}$ ）为电源点独立成片，南边由木渎变（ $4\times 1000\text{MVA}$ ）、越溪变（ $2\times 1000\text{MVA}$ ）、望亭电厂、苏州燃气电厂为电源点形成多环网结构，木渎变南北侧电网通过串抗保持弱联系。直至本轮规划期末（2025年），苏州市区西分区电网维持该结构不变。

⑤市区东分区：2021~2022年越溪输变电工程、常熟南扩主变工程投运后，市区西电网供电裕度较大，而市区东部电网供电能力较为紧张，2021年将北部燃机转供市区东部电网，市区东分区220kV电网围绕500kV车坊变（ $3\times 1000\text{MVA}$ ）、玉山变（市区侧 $2\times 1000\text{MVA}$ ）形成多环网结构，网络结构紧密，供电可靠性高。2022年随着白鹤滩直流的投运，苏州市区东分区电网220kV短路电流迅速升高，220kV吴淞燃机的接入进一步提高了分区220kV短路电流，因此为控制短路电流，将北部燃机改接至苏州市区西电网，同时将车坊变220kV母线分段打开运行。随着负荷增长，2023年苏州市区东分区有较大500kV变电容量缺口，考虑建设超规模扩建工程（ $1\times 1000\text{MVA}$ ），为限制短路电流，在车坊变500kV母线之间加装2组28欧姆串抗。苏州市区东分区电网形成以500kV车坊变（ $4\times 1000\text{MVA}$ ）、500kV玉山变（ $2\times 1000\text{MVA}$ ）以及北部燃机、蓝天燃机等地区220kV电厂为中心的多环网结构，网络联系紧密，供电能力强。直至本轮规划期末，苏州市区东分区电网维持该结构不变。

⑥昆山分区：2021~2022年，昆山电网分为南北两运行，北部以500kV石牌变和500kV全福变为中心形成多环网结构，南部以500kV玉山变和500kV全福变为中心形成多环网结构。2024年，随着负荷增长，考虑昆山燃机一台机组检修时，昆山南部电网出现500kV变电容量缺口，考虑建设500kV全福变第三台主变扩建工程。该工程投运后，昆山电网变电容量充足，直至2025年无需新增变电容量。

⑦吴江分区：2021~2022年吴江南输变电工程、吴江主变增容工程建成投运后，为限制短路电流，将500kV吴江南220kV母线分段开关打开，江城~松陵线路开断运行，吴江电网分成东/西两片。随着负荷增长，2023年吴江东片电网出现500kV降压容量缺口，配合苏州南部电网主网架结构调整，同时解决吴江北部电网局部站点馈供问题，考虑建设500kV笠泽输变电工程，新建 $1\times 1000\text{MVA}$

主变。工程投运后，吴江电网维持东西两片运行，其中西片电网以吴江（扩）变（ $3\times 1000\text{MVA}$ ）和吴江南（ $1\times 1000\text{MVA}$ ）为中心形成多环网结构；东片电网以吴江南（ $1\times 1000\text{MVA}$ ）、吴江变（ $3\times 1000\text{MVA}$ ）和笠泽变为中心形成多环网结构，电网联系紧密、供电能力强。500kV 笠泽变投运后直至规划期末，吴江电网无需新增变电容量。

（2）110kV 变电容量需求

依据分区用电负荷预测结果，充分考虑各电压等级接入的电源和直供用户负荷等因素，按照市辖供电区、县级供电区，A+、A、B、C、各类供电区域，分析预测配电网各电压等级的公用电网供电负荷。

依据负荷预测结果，充分考虑 220kV、110kV 电网直供负荷、220kV 直降 35kV 供电负荷、35kV 及以下电源等因素，预测得到苏州市 2020 年、2025 年 110kV 网供负荷分别为 20413MW 和 24146MW，“十四五”期间年均增长率 3.42%。其中，市辖供电区预测 2020 年、2025 年 110kV 网供负荷分别为 6499MW 和 7686MW，“十四五”期间年均增长率 3.41%；县级供电区预测 2020 年、2025 年 110kV 网供负荷分别为 13914MW 和 16460MW，“十四五”期间年均增长率 3.42%。

2.4 电网建设规划

2.4.1 500kV 及以上电网规划

建设和特高压交直流电网协调发展的江苏 500kV 电网，承接区外交直流来电，构建具有较强的潮流大范围转移能力和功率支援能力的主干网架。优化 220 千伏电网，加强分区间互联通道建设，有效提高分区间事故支援、负荷转供、互济备用的能力。加快配电网建设，构建上下级电网供电能力和裕度协调配合、结构清晰、安全可靠的配电网，不断提升配电网互联互通能力。

“十四五”期间，江苏境内规划建设特高压工程 3 项，总投资约 384 亿元，包括白鹤滩-江苏特高压直流工程、苏州吴江交流特高压输变电工程、陕西等西部综合能源基地送电江苏项目，新建特高压直流工程输电容量 1600 万千瓦、特高压交流变电容量 600 万千伏安，新建特高压直流线路 3487 公里，新建特高压交流线路 20 公里。

白鹤滩-江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程已于 2020 年 11 月取得生态环境部环评批复（环审〔2020〕135 号）。江苏段特高压直流输电线路过境苏州，自西向东穿越常熟市接至常熟换流站，常熟换流站罗家浜站址位于苏州市常熟市辛庄

镇，目前该项目已开工建设，计划 2021 年内投运。苏州吴江交流特高压输变电工程预计“十四五”后期投运，新建特高压交流变电容量 6000MVA，新建特高压交流线路 20km；吴江南～东吴双 π 入吴江特高压，新增笠泽～车坊方向双回线路，与吴江特～东吴特线路搭接，最终形成车坊～东吴特双回、吴江特～笠泽双回、吴江特～吴江南双回线路，为吴江特高压变电站提供 500kV 送出通道，目前该项目尚未核准，尚未取得环评批复；陕西等西部综合能源基地送电江苏项目特高压直流输电容量 8000MW，直流电压 ± 800 kV，落点于南京溧水地区，预计“十四五”末期带电运行，目前陕西等西部综合能源基地送电江苏项目尚未核准，尚未取得环评批复。

根据 500kV 变电容量平衡，2021-2025 年苏州地区总体需要增加 500kV 变电容量约 11750MVA，苏州电网各分区分析如下：

①张家港电网：规划期内无需新增 500kV 变电容量。

②常熟电网：2020 年太仓第二台主变投运后，为保证常熟地区供电需求，2021~2022 年保持常熟电网与太仓电网合环运行，同时为满足短路电流要求，将常熟（北）变、太仓变 220kV 母线分段打开运行。2023 年常熟电厂关停 1 台 33 万机组，为满足负荷增长需求，升压建设 500kV 昭文变（ 1×1000 MVA），将常熟太仓电网分开运行；2024 年常熟电厂关停 2 台 33 万机组，新建 500kV 望海变（ 2×1000 MVA）。

③太仓电网：2021~2022 年保持常熟电网与太仓电网合环运行，2023 年太仓电网与常熟电网解环后，太仓电网独立成片，规划期内无需新增 500kV 变电容量。

④苏州市区西片电网：越溪变升压新建 2 台主变（ 2×1000 MVA）供市区西片电网，500kV 常熟（南）第 3 台主变扩建（ 1×1000 MVA）后可满足苏州西片区负荷发展需求；2022 年望亭电厂分别扩建 1 台 485MW 燃气机组，规划期内无需新增变电容量。

⑤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（ 1×1000 MVA）。

⑥昆山电网：2020 年全福扩建第二台主变工程投运后，昆山电网分为南北两片运行，2023 年昆山南片电网出现 500kV 变电容量缺口，考虑扩建 500kV 全福变第 3 台主变（ 1×1000 MVA）。

⑦吴江电网：2021 年 500kV 吴江南输变电工程（2×1000MVA）投运，500kV 吴江变增容扩建工程（1×750MVA）投运后，分成吴江东、西两片运行，吴江片区供电能力强，但由于吴江东、西片负荷分布不均，2023 年吴江东部电网出现较大 500kV 变电容量缺口，新建 500kV 笠泽变（1×1000MVA）。

综上，根据电源、负荷发展情况、电力平衡结果、潮流计算结果、220kV 电网结构等多方面因素综合分析，2021 年~2025 年，苏州地区负荷增长约 6440MW，新增 500kV 变电容量 11750MVA。由于负荷发展等存在诸多不确定因素，且 500kV 项目建设会受到诸多外部条件影响，因此，项目安排应根据实际情况不断修正。另外，计划于 2021 年建成投运的白鹤滩~江苏±800kV 特高压换流站配套 500kV 接入工程和东吴~吴江南 500kV 线路工程已于 2019 年 9 月 25 日取得江苏省生态环境厅的环评批复（苏环审[2019]45 号、苏环审[2019]46 号），目前该工程正在建设。同时为了提高江苏电网的系统稳定性，计划于 2025 年建成投运南通~苏州直流输电工程和南通~苏州直流输电工程受端换流站配套送出工程，目前该工程处在规划阶段，尚未取得核准和环评批复。

2.4.2 220kV 电网规划

根据 220kV 变电容量需求分析，“十四五”期间苏州全市规划新建 17 座、扩建 15 座、整体改造 1 座 220kV 变电站，电网加强工程 25 项，电源送出工程 2 项，电气化铁路供电配套工程 1 项目，220kV 变电容量新增 10200MVA，220kV 新增线路长度约 988.54km。其中：2021 年~2022 年苏州地区已安排 220kV 项目共计 40 项，包括新建 220kV 输变电工程 8 项，扩建 220kV 主变工程 7 项，变电站改造项目 1 项，电网加强工程 21 项，电源送出工程 2 项，电气化铁路供电配套工程 1 项目，220kV 变电容量增加 4620MVA，新增 220kV 线路长度约 727.34km；2023 年~2025 年苏州地区 220kV 项目共计 21 项，包括新建 220kV 输变电工程 9 项，扩建 220kV 主变工程 8 项，电网加强工程 4 项，220kV 变电容量增加 5580MVA，新增 220kV 线路长度约 261.2km。

2.4.3 110kV 电网规划

根据 110kV 变电容量需求分析，“十四五”期间，苏州全市共新建 110kV 变电站 48 座，110kV 新增变电容量 5294MVA；扩建变电站 41 座，110kV 扩建变电容量 1920MVA。其中，市辖供电区共新建 110kV 变电站 11 座，110kV 新增变电容量 1204MVA；扩建变电站 31 座，主变 12 台，110kV 扩建变电容量 692MVA。

县级供电区共新建 110kV 变电站 37 座，110kV 新增变电容量 4090MVA；扩建变电站 28 座，110kV 扩建变电容量 1228MVA。

苏州地区 110kV 新建线路主要为 110kV 输变电项目的配套电源线，另外有部分电网加强工程，优化 110kV 网架结构，通过逐步优化 110kV 网架结构，缩短供电半径，其中：市辖供电区平均单条线路长度由现状的 9.01km 优化为 6.71km；县级供电区平均单条线路长度由现状的 11.36 km 优化为 7.87 km。

“十四五”期间，苏州全市共新建 110kV 线路 409 条，总长度约 944.2km 里，其中架空线路 459.76km，占比 48.69%；电缆线路 484.44km，占比 51.31%。分行政区域来看，市辖供电区共新建 110kV 线路 101 条，总长度约 213.97km，其中架空线路 6.96km，占比 3.25%，电缆线路 207.01km，占比 96.75%；县级供电区共新建 110kV 线路 308 条，总长度约 730.23km，其中架空线路 452.8km，占比 62.01%，电缆线路 277.43km，占比 37.99%。

2.4.4 电网建设投资估算

（1）500kV 电网项目投资

“十四五”期间，江苏境内规划建设特高压工程 3 项，总投资约 384 亿元，500kV 提高供电能力工程新增 500kV 变电容量 11750MVA，500kV 提高供电能力工程新增 500kV 线路长约 171.9km。

（2）220kV 电网项目投资

“十四五”期间，苏州全市规划新建 17 座、扩建 15 座、整体改造 1 座 220kV 变电站，电网加强工程 25 项，电源送出工程 2 项，电气化铁路供电配套工程 1 项目，220kV 变电容量新增 10200MVA，220kV 新增线路长度约 988.54km，220kV 电网项目投资约 78.1279 亿元。

（3）110kV 电网项目投资

“十四五”期间，苏州全市共新建 110kV 变电站 48 座，110kV 新增变电容量 5294MVA；扩建变电站 41 座，110kV 扩建变电容量 1920MVA。新建 110kV 线路 409 条，总长度约 944.2km 里，其中架空线路 459.76km，占比 48.69%；电缆线路 484.44km，占比 51.31%。110kV 变电工程投资 24.5683 亿元，线路工程投资 44.4311 亿元。

2.5 远景展望规划

2.5.1 电力电量预测

根据负荷预测推荐方案,至 2025 年,预测苏州全社会最大负荷约 32600MW,“十四五”年均增长率约为 3.42%;全社会用电量约为 1821 亿 kWh。“十四五”年均增长率约为 3.22%。

至 2035 年,预测苏州全社会最大负荷约 36730.15MW,“2025-2035”年均增长率约为 1.2%;全社会用电量约为 1879.67 亿 kWh。“2025-2035”年均增长率约为 0.55%

2.5.2 远景电网建设规划

(1) 500kV 电网远景规划

依据上位规划和电力平衡,至 2035 年,苏州地区共新建 1 座 1000kV 特高压站-吴江站,位于苏州市吴江区。苏州地区共新建 1 座±800kV 直流换流站,位于苏州市常熟市。苏州地区共新建 1 座±500kV 直流换流站,位于苏州市常熟市。苏州地区共新建 10 座 500kV 变电站。

(2) 220kV 电网远景规划

至 2035 年,全市 220kV 分片运行,各片区均建成多个 220kV 双环网,片区之间互联互供能力进一步加强,电网结构得到彻底改观,形成了坚强、可靠的区域高压输电网。

2.6 电网规划协调性分析

2.6.1 与相关法律法规、政策相符性分析

2.6.1.1 与《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析

本规划为苏州市电网专项规划,规划中的各电网建设项目主要包括变电站及输电线路的建设,变电站及输电线路运行期间均无生产废水产生,仅变电站工作人员或巡检人员产生的少量生活污水。其中,500kV 变电站的生活污水通过一体式生活污水处理装置处理后用于站内绿化不外排;具备接管条件区域的 220kV、110kV 变电站生活污水均接入市政污水管网,不具备接管条件的 220kV、110kV 变电站生活污水经站内化粪池收集后,委托环卫定期清运,不直接排入周围水环境。新建项目的变电站生活污水处理装置、化粪池均与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

对照《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》,苏州市全域均属太湖流域,本规划及各子项目均符合相关水资源保护、水污染防治的要求。

2.6.1.2 与《江苏省电力条例》相符性分析

本规划为苏州市电网专项规划，在规划编制过程中，根据苏州市“十四五”国民经济和社会发展规划纲要和国土空间规划以及生态环境保护规划等，统筹兼顾区域可再生能源、项目建设、电网配套，并于交通、水利、林业等专项规划相协调，推进居民生活、工农业生产、交通运输等领域电能替代，提高电能占终端能源消费比重，为区域能源低碳转型提供配套服务和技术支持。因此，本规划与《江苏省电力条例》是相符的。

2.6.1.3 与产业政策相符性分析

本规划中的各子项目均属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正版）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设）。因此，本规划与国家及地方产业政策是相符的。

2.6.1.4 与《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》相符性分析

根据国家发展改革委、国家能源局印发的《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》（发改基础〔2016〕2795 号），我国 2020 年全面启动能源革命体系布局。

本规划的实施可在“十四五”期间，进一步完善苏州境内电网结构，推动苏州城乡电气化发展，提高苏州境内城镇终端电气化水平，在城镇用电终端推进清洁电能替代、大力推进城镇以电代煤、以电代油，满足城镇制造设备电气化改造负荷需求，提高城镇产业电气化水平；提升苏州境内农村电力普遍服务水平，完善配电网建设及电力接入设施、农业生产配套供电设施，缩小城乡生活用电差距。加快转变农业发展方式，推进农业生产电气化。同时，本规划的实施还能进一步推动苏州境内多种能源的智能定制，合理引导电力需求，鼓励用户参与调峰，培育智慧用能新模式，为建设“互联网+”智慧能源打下坚实的基础。

综上，本规划与《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》是相符的。

2.6.2 与“三线一单”的符合性分析

2.6.2.1 生态保护红线

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），苏州市生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地址遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖

重要保护区、特殊物种保护区等 12 个类型的 113 个区域，总面积为 3257.97km²（扣除重叠区域），占国土面积的比例为 37.63%。其中，国家级生态保护红线的面积为 1936.70km²，占国土面积的比例为 22.37%；生态空间管控区域的面积为 1737.63km²，占国土面积比例为 20.07%。

生态空间保护区域实行分级管理，国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。生态空间保护区域实施分类管理，对不同类型和保护对象，实行共同与差别化的管控措施。在国家级生态保护红线范围内的，按国家和省相关规定管控。若同一生态保护空间兼具 2 种以上类别，按最严格的要求落实监管措施。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74 号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本规划除“江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程”因电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本规划共有 13 个子项目分别涉及江苏省生态空间保护区域中 7 个类型的 16 个区域，详见表 2.6-1。各生态空间保护区域的管控措施详见表 2.6-2。

表 2.6-1 涉及生态空间保护区域的苏州“十四五”电网项目一览

序号	项目名称	区域	涉及的生态空间保护区域
1	江苏苏州金家坝～新友变电站 T 接芦东变 110kV 线路工程	吴江区	电缆线路穿越三白荡重要湿地
1	江苏苏州吴江～水乡 220kV 线路工程	吴江区	架空线路一档跨越长白荡重要湿地
2	江苏苏州火炬～石碑/昆山牵 220kV 线路工程	昆山市	更换倍容量导线部分穿越昆山市城市生态森林公园已立基塔；新建架空线路一档跨越杨林塘（昆山市）清水通道维护区，不在管控区内立塔
3	江苏苏州文昌 220 千伏变电站 110kV 送出工程	昆山市	线路穿越淀山湖（昆山市）重要湿地
4	江苏苏州立基～环湖 110kV 线路工程	昆山市	线路穿越阳澄湖（昆山市）重要湿地
5	江苏苏州吴江光大垃圾电厂 110kV 送出工程	吴江区	线路评价范围内涉及长白荡重要湿地，线路东侧约 50m 为长白荡重要湿地二级管控区边界
6	江苏苏州汾湖 110kV 变电站 1 号 2 号主变扩建工程	吴江区	变电站和线路评价范围内涉及三白荡重要湿地生态空间管控区域，变电站距三白荡重要湿地生态空间管控区域边界约 160m，线路距三白荡重要湿地

			生态空间管控区域边界约 100m
7	江苏苏州火炬~绰墩 110kV 线路工程	昆山市	电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，电缆线路穿越阳澄湖（昆山市）重要湿地生态空间管控区
8	江苏苏州秦峰~大市等 110kV 线路工程	昆山市	电缆线路穿越昆山市省级生态公益林生态空间管控区域
9	江苏苏州水乡~同里等 220kV 线路工程	吴江区	线路穿越太湖国家级风景名胜区同里（吴江区、吴中区）景区生态空间管控区
10	江苏苏州夏桥 110kV 输变电工程	昆山市	线路一档跨越夏驾河、大直江重要湿地
11	江苏苏州太仓~庆丰~昭文 220kV 线路改造工程	太仓市	庆丰-昭文 220kV 线路邻近七浦塘（太仓市）清水通道维护区、距离最近约 30m，太仓-庆丰 220kV 线路穿越杨林塘（太仓市）清水通道维护区
12	无锡望亭~太科 220kV 线路改造工程	相城区	穿越望虞河（相城区）清水通道维护区、穿越太湖（相城区）重要保护区
13	苏州木渎~金山 220kV 线路改造工程	吴中区	穿越藏书生态公益林和太湖国家级风景名胜区木渎景区生态空间管控区域范围

表 2.6-2 苏州“十四五”电网项目涉及的生态空间保护区域一览

序号	区域	生态空间保护 区域名称	主导生态 功能	类型	范围		面积（平方公里）			管控措施
					国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域 范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空间 管控区域 面积	总面积	
1	吴江区	三白荡重要湿地	湿地生态 系统保护	重要湿地	/	三白荡水体范围	/	5.58	5.58	国家级生态保护红线： 严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 生态空间管控区域： 除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质；其他破坏湿地及其生态功能的行为。
2	吴江区	长白荡重要湿地	湿地生态 系统保护	重要湿地	/	长白荡水体范围	/	1.23	1.23	
3	昆山市	淀山湖（昆山市）重要湿地	湿地生态 系统保护	重要湿地	/	位于昆山市南部，涉及到淀山湖镇、张浦镇、周庄镇、锦溪镇，该管控区主要由淀山湖、澄湖、白莲湖、长白荡、白砚湖、明镜湖、商秧潭、杨氏田湖、陈墓荡、汪洋湖、急水荡、万千湖、阮白荡、天花荡 14 个湖泊湖体及其部分陆域范围组成。（不包括淀山湖河蚬翘嘴红鮰国家级水产种质资源保护区核心区）	/	60.25	60.25	
4	昆山市	阳澄湖（昆山市）重要湿地	湿地生态 系统保护	重要湿地	/	位于昆山市西北角，在巴城境内，南至沪宁铁路，北至七浦塘，西为昆山县界，东沿张家港河至雉城湖、巴城湖、鳊鲃湖及傀儡湖（不包括阳澄湖中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区，含巴城湖、鳊鲤湖、雉城湖重要湿地）	/	38.01	38.01	
5	昆山市	夏驾河、大直江重要湿地	湿地生态 系统保护	重要湿地	/	夏驾河及大直江水体及部分陆域范围	/	1.87	1.87	

序号	区域	生态空间保护 区域名称	主导生态 功能	类型	范围		面积（平方公里）			管控措施
					国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域 范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空间 管控区域 面积	总面积	
6	昆山市	傀儡湖饮用水水 源保护区	水源水质 保护	饮用水水 源地保护 区	一级保护区：以 取水口为中心， 半径 500 米范围 内的区域和傀儡 湖、野尤泾沿岸 纵深 100 米的区 域；傀儡湖、野 尤泾整个水域。 二级保护区：傀 儡湖沿岸纵深 1000 米的区域； 野尤泾沿岸纵深 500 米的区域；上 述范围内已划为 一级保护区的除 外	/	22.30	/	22.30	国家级生态保护红线: 严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 生态空间管控区域: 除国家另有规定外，禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源地二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。

序号	区域	生态空间保护 区域名称	主导生态 功能	类型	范围		面积（平方公里）			管控措施
					国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域 范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空间 管控区域 面积	总面积	
7	昆山市	昆山市省级生态 公益林	水土保持	生态公益 林	/	省级认定的生态公益林范围	/	4.18	4.18	生态空间管控区域: 禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为
8	吴中区	藏书生态公益林	水土保持	生态公益 林	/	包括陈家村、博士坞、蒋家场、张家巷、张家场、后巷里、北山湾郁闭度较高的林地		14.57	14.57	
9	吴中区 吴江区	太湖国家级风景 名胜区同里（吴 江区、吴中区） 景区	自然与人 文景观保 护	风景名胜 区	/	东面以苏同黎公路、屯浦塘为界，南面以松库公路为界，西面以云梨路、上元港、大庙路、未名一路为界，北面以未名三路、洋湖西侧 200 米、洋湖北侧为界	/	18.96	18.96	国家级生态保护红线: 严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 生态空间管控区域: 禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。
10	吴中区 高新区	太湖国家级风景 名胜区木渎景区	自然与人 文景观保 护	风景名胜 区	/	东面以苏同黎公路、屯浦塘为界，南面以松库公路为界，西面以云梨路、上元港、大庙路、未名一路为界，北面以未名三路、洋湖西侧 200 米、洋湖北侧为界	/	18.96	18.96	

序号	区域	生态空间保护 区域名称	主导生态 功能	类型	范围		面积（平方公里）			管控措施
					国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域 范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空间 管控区域 面积	总面积	
11	昆山市	昆山市城市生态 森林公园	自然与人 文景观保 护	森林公园	/	位于昆山市西北部，南至马鞍山路，北接庙泾河；东邻西荡河（红旗路），西毗竖长巷河		2.02	2.02	国家级生态保护红线： 严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 生态空间管控区域： 禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施
12	太仓市	七浦塘（太仓市）清水通道维护区	水源水质保护	清水通道维护区	/	七浦塘及其两岸各 60 米范围。（其中白云路至 S80 之间南岸范围为 30 米）	/	3.91	3.91	生态空间管控区域： 严格执行《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定
13	太仓市	杨林塘（太仓市）清水通道维护区	水源水质保护	清水通道维护区	/	杨林塘及其两岸各 100 米范围。（其中 G346 公路至长江口之间两岸、半径河以东至沿江高速之间河道南岸范围为 20 米）	/	6.02	6.02	
14	昆山市	杨林塘（昆山市）清水通道维护区	水源水质保护	清水通道维护区	/	杨林塘及其两岸各 100 米范围	/	2.67	2.67	
15	相城区	望虞河（相城区）清水通道维护区	水源水质保护	清水通道维护区	/	望虞河及其两岸 100 米范围		2.81	2.81	
16	相城区	太湖（相城区）重要保护区	湿地生态系统保护	太湖重要保护区	/	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为相城区内太湖水体。湖岸部分为沿湖岸 5 公里范围（不包括长洲苑路和 S230 以东部分）		35.88	35.88	

结合上表分析，本规划中“江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程”电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，不在傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线内新增用地，施工时采用电缆顶管的无害化穿越方式穿越生态保护红线，不会影响傀儡湖饮用水水源保护区的主导生态功能，符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）相关要求。本次规划其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线，所涉生态保护红线均为江苏省生态空间管控区域，输变电建设项目不属于上述生态空间管控区域内禁止的行为，符合各生态空间管控区域的管控措施要求。

在各子项目设计阶段，进一步优化调整选址选线，对确实无法避让的输变电建设项目，采取无害化穿（跨）越方式，依法依规履行相关手续，并强化减缓和补偿措施。因此，本规划的实施不会突破生态保护红线。

2.6.2.2 环境质量底线

本规划内各输变电建设项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、合成电场、噪声以及生活污水，不会新增区域二氧化硫、氮氧化物等主要污染物排放，且本规划的实施，有利于区域电网网架的完善，促进区域清洁电能替代，用能终端以电代煤、以电代油，推动电能低碳转型，进一步减少区域二氧化硫、氮氧化物等主要污染物的排放。因此，本规划的实施不会突破生态环境承载力。

2.6.2.3 资源利用上线

本规划内各输变电建设项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。且本规划实施能加强区域电网网架，进一步降低电网综合线损率，提高了区域能源利用效率。

本规划内各输变电建设项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制或禁止的建设项目。各输变电建设项目使用土地，依法依规按照有关规定办理。新建变电站不占用永久基本农田；架空输电线路杆、塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本规划的实施不会突破资源利用上线。且本规划实施后，能够推进区域电气化，节能提效，保障区域多元化清洁能源供应，有利于提高区域资源利用效率，持续推进碳减排。

2.6.2.4 生态环境准入清单

本规划内各输变电建设项目符合国家和地方产业政策，不在生态环境准入负面清单内，符合城市建设项目准入要求。

综上，本规划符合江苏省及苏州市“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。

2.6.3 与相关规划的相符性分析

2.6.3.1 与《江苏省主体功能区规划》相符性分析

《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20号）是江苏省国土空间开发的战略性、基础性和约束性规划。《江苏省主体功能区规划》按开发方式，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域；按开发内容，分为城镇化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按行政层级，分为国家级和省级。

对照《江苏省主体功能区规划》，苏州国土空间均为优化开发区域（姑苏区、虎丘区、苏州工业园区、吴中区、相城区、吴江区、昆山市、太仓市、常熟市、张家港市）、其他限制开发区域（农产品主产区）虎丘区：镇湖街道；吴中区：香山街道、木渎镇、东山镇、金庭镇、光福镇；相城区：望亭镇；吴江区：同里镇；昆山市：周庄镇、锦溪镇；张家港市：凤凰镇；常熟市：尚湖镇；太仓市：双凤镇以及禁止开发区域。禁止开发区域详见表 2.6-1。

表 2.6-1 苏州禁止开发区域一览

序号	名称	类别	区域
1	吴中区光福自然保护区	省级自然保护区	苏州市吴中区
2	太湖风景名胜区	国家级风景名胜区	无锡市、苏州市、苏州市
3	虎丘山风景名胜区	省级风景名胜区	苏州市姑苏区
4	枫桥风景名胜区	省级风景名胜区	苏州市姑苏区
5	虞山国家森林公园	国家级森林公园	常熟市
6	上方山国家森林公园	国家级森林公园	苏州市虎丘区
7	东吴国家森林公园	国家级森林公园	苏州市吴中区
8	西山国家森林公园	国家级森林公园	苏州市吴中区
9	肖甸湖森林公园	省级森林公园	苏州市吴中区
10	东山森林公园	省级森林公园	苏州市吴中区
11	香雪海森林公园	省级森林公园	苏州市吴中区

12	江苏苏州太湖西山国家地质公园	国家地质公园	苏州市
13	望虞河清水通道维护区	清水通道维护区	苏州市
14	引水通道保护区	/	苏州市
15	胥江吴中饮用水源保护区	饮用水水源保护区	苏州市
16	太浦河清水通道维护区	清水通道维护区	苏州市
17	太湖水面	/	苏州市
18	阳澄湖水面	/	苏州市
19	尚湖饮用水源保护区	饮用水水源保护区	常熟市
20	长江饮用水源保护区	饮用水水源保护区	常熟市
21	望虞河清水通道维护区	清水通道维护区	常熟市
22	长江饮用水源保护区	饮用水水源保护区	张家港市
23	一干河饮用水源保护区	饮用水水源保护区	张家港市
24	野尤泾—傀儡湖—庙泾河 饮用水源保护区	饮用水水源保护区	昆山市
25	杨林塘饮用水源保护区	饮用水水源保护区	昆山市
26	阳澄湖水面	/	昆山市
27	长江饮用（备用）水源保护区	饮用水水源保护区	太仓市

苏州“十四五”电网发展规划内各子项目在选址选线时，除“江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程”因线路路径不可避免的穿越傀儡湖饮用水水源保护区，其余子项目均已避让主体功能规划中的禁止开发区域。

对照禁止开发区域管制原则，禁止开发区域严禁不符合主体功能定位的开发活动，交通、电力等基础设施应能避则避，必须穿越的，要符合相关规划，并进行专题评价或论证，加强生态修复和环境保护，提高生态环境质量。

江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程在设计、实施阶段应分别结合傀儡湖饮用水水源保护区的主导生态功能，加大生态环境保护力度，完善针对性生态保护及生态环境修复补偿措施。

综上，苏州“十四五”电网发展规划是符合《江苏省主体功能区规划》具体要求的。

2.6.3.2 与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

（1）电网规划与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要目标相符性分析

《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要目标为：到 2025 年，全省生态

文明建设实现新进步，美丽江苏展现新面貌，基本建成美丽中国示范省份。绿色低碳发展水平显著提升，生态环境承载力约束机制基本形成，资源能源配置更加合理，利用效率大幅提高，碳排放强度持续降低，单位地区生产总值能源消耗、单位地区生产总值二氧化碳排放下降率完成国家下达任务；空气质量全面改善，水环境质量稳步提升，海洋生态环境稳中向好，主要污染物减排完成国家下达的目标；土壤安全利用水平巩固提升，固体废物与化学物质环境风险防控能力明显增强，核安全监管持续加强，环境健康得到有效保障；山水林田湖草系统修复稳步推进，生态空间管控区域只增不减，林木覆盖率达到 24.1%，生态环境状况指数保持良好以上，自然湿地保护率达到 60%以上，生物多样性得到有效保护，生态系统稳定性显著增强；生态文明制度改革深入推进，现代生态环境治理体系基本形成，生态环境治理效能明显提升，城镇污水处理率达到 92%以上，苏南有条件自然村农村生活污水治理率达到 90%，苏中、苏北行政村农村生活污水治理率达到 80%。

苏州“十四五”电网发展规划内各输变电项目主要的环境影响因子为生态、工频电场、工频磁场、合成电场和噪声。苏州市生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地址遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区等 12 个类型的 113 个区域，本电网规划中变电站选址、输电线路走廊规划均本着尽量避让的原则，将对其的影响降低到最小，不会造成当地生态环境质量下降。对电网规划项目运行产生的工频电场、工频磁场、合成电场和噪声等污染因素，规划将按照现行的有关输变电项目技术规范及环境保护要求，采取相应的污染防治措施，将上述影响因子指标控制在国家标准范围内。

因此，苏州“十四五”电网发展规划与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要目标是相符的。

（2）电网规划与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要任务相符性分析

《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要任务包括：加强源头治理，推动绿色低碳循环发展；积极应对气候变化，控制温室气体排放；坚持协同控制，持续改善大气环境质量；坚持三水统筹、陆海统筹，提升水环境质量；加强系统防控，提升土壤和农村环境；加强生态空间保护修复，维护生态服务功能；加强环

境风险系统防控，保障公众环境健康；深化改革创新，健全现代环境治理体系；坚持依法依规精准监管，提升治理能力现代化水平；构建全民行动体系，推进生态环境共建共享。

苏州“十四五”电网发展规划通过完善苏州弱覆盖和网架薄弱区域电网建设，推动苏州地区分布式储能、微电网等融合发展，提高区域清洁能源供给，推动区域绿色低碳循环发展。变电站选址、输电线路选线避让江苏省国家级生态保护红线；对确实无法避让江苏省生态空间管控区域的输电线路，采取无害化穿（跨）越方式，依法依规履行相关手续，并强化减缓和补偿措施，确保其生态服务功能不下降。

因此，苏州“十四五”电网发展规划与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要任务是相符的。

2.6.3.3 与《江苏省国土空间总体规划 500 千伏及以上电网专项规划》相符性分析

苏州市“十四五”期间规划新建 500kV 变电站 5 座，新增变电容量 8000MVA，扩建/增容 500kV 变电站 4 座，新增变电容量 3750MVA。新增 500kV 变电容量能够基本满足至 2035 年苏州电网需求。苏州“十四五”电网发展规划 500kV 变电站布点与《江苏省国土空间总体规划 500 千伏及以上电网专项规划》相一致。

苏州“十四五”电网发展规划在规划预留新建 500kV 站址、线路走廊用地时，与《江苏省国土空间总体规划 500 千伏及以上电网专项规划》相一致，坚持以下原则：

（1）新建 500kV 变电站采用常规全户外布置，按 7.4ha 控制预留场地；500kV 架空线路走廊按 50m 宽度预留；中心城区双回路 220kV 电缆隧道孔径不小于 2.2m，四回路 220kV 电缆隧道孔径不小于 2.8m，电缆隧道预留通道宽度 10~15m；

（2）线路走廊通道原则上应与区域规划相结合，首先满足区域内用电量需求，避免大拆大建，重复投资。考虑尽量利用已有输电线路走廊及应用紧凑型线路、同塔双(多)回、大截面导线等先进技术，减少用地；

（3）一般道路和河道均要预留有架空线走廊或电缆通道。加快生态电网建设，注重环境保护，尽量避让生态环境敏感区域，如自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、基本农田保护区、湿地规划区域等重点保护目标。注重输变电项目

建设感观的美化；

(4) 线路路径坚持沿河、沿路、沿海的“三沿”原则，路径要短直；尽量减少同道路、河流、铁路等的交叉，尽量避免跨越建筑物；对架空电力线路跨越或接近建筑物的距离，应符合国家规范的安全要求。

综上，苏州“十四五”电网发展规划中 500kV 变电站布点规划及线路走廊选线规划控制原则与《江苏省国土空间总体规划 500 千伏及以上电网专项规划》是一致的。

2.6.3.4 与《江苏省“十四五”电力专项规划》相符性分析

根据《江苏省“十四五”电力专项规划》中江苏省“十四五”电网发展目标和民生普惠发展目标，到 2025 年，江苏省 500kV 电网形成“七纵七横”网格式结构，“北电南送”过江输电能力达到 1800 万千瓦左右，220kV 输电网分区优化为 36 个片区运行，提高 110kV 及以下配电网供电质量和装备水平。全省新增 10kV 及以上变电容量约 17400 万千伏安，新增线路约 6.68 万公里。在城镇地区建成智能、可靠、绿色的高质量配电网，建设美丽乡村新型农网，全面提升配电网供电能力和互动性，“十四五”末全省供电可靠率达到 99.979%，综合电压合格率达到 99.95%。

苏州“十四五”电网发展规划在《江苏省“十四五”电力专项规划》指导下，秉持“统筹协调、安全可靠、绿色低碳、高效灵活、适度超前”的原则构建坚强电网，完善 500kV 网架结构，优化 220kV 电网，提高区域供电能力和可靠性；加强配电网建设，使地区供、配电源布局更加合理。

同时，苏州“十四五”电网发展规划根据电源、负荷空间分布，优化变电站布点，妥善处理输变电建设项目站址与工业、农业、人民生活等方面的关系，使电网布局与城市规划相协调，新建变电站位置选址满足其进出线的条件，确保变电站工频电场、工频磁场、合成电场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。输电线路走廊布局结合城市规划建设，统筹兼顾，尽可能采用同塔多回架设，提高通道利用效率，减少占用土地等有限资源。

整体看，苏州“十四五”电网发展规划在电网目标、电网发展任务以及电网环境保护各方面实现了与《江苏省“十四五”电力专项规划》的有效衔接。

2.6.3.5 与《苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析

“十四五”时期，是苏州深入贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中全会、五中全会精神，深刻领会习近平新时代中国特色社会主义思想，牢记习近平总书记对苏州工作的殷殷嘱托，加快建设充分展现“强富美高”新图景的社会主义现代化强市的关键时期，是苏州在全国率先“勾画现代化目标”、在江苏“争当表率、争做示范、走在前列”中展现更大作为的重要阶段。

根据《苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，“十四五”时期，苏州经济社会发展的总体目标：高质量经济迈出更大步伐、高品质生活实现更优提升、高颜值城市展现更美形态、高效能治理取得更新突破；在空间格局方面，以生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀为目标，构建安全和谐、富有竞争力和可持续发展的国土空间格局。

（1）电网规划为苏州坚守实业、构筑现代产业强势发展新优势赋能

“十四五”期间，苏州电网为满足人民美好生活的电力需求、不断提高供电可靠性和供电质量、完善苏州能源基础设施体系、加强智能电网建设，拟投入 78.1279 亿元用于全市 220kV 电网建设、拟投入 68.9994 亿元用于全市 110kV 电网建设，提升苏州城市综合功能。“十四五”期间，苏州全市 220kV 变电容量新增 10200MVA，220kV 新增线路长度约 988.54km，110kV 新增变电容量 7214MVA，110kV 新增线路长度约 944.2km，为苏州提升产业链现代化水平、稳固制造业龙头优势、深挖现代服务业增长潜力、引导发展新业态新模式创造条件。

（2）电网规划为打造服务长三角一体化的中心城市赋能

抢抓国家战略叠加机遇，统筹长江经济带、长三角一体化发展和“一带一路”，增强沪苏同城化效应，提升市域整合协调能力，推进扶贫协作与对口援建共建，构建市域内外联动发展新格局，打造服务国家区域战略的中心城市。“十四五”期间，苏州电网助力苏州增强市域统筹发展能力、聚焦加速沪苏同城化、协同推进长三角一体化发展、推动长江经济带高质量发展。

（3）电网规划为建设双循环重要节点城市赋能

“十四五”期间，苏州电网通过新建 220kV 变电站和 110kV 变电站等，扩已有的 220kV 变电站和 110kV 变电站等，减缓供给侧供电压力，提高电能供给质效，进一步保障区域综合性商圈、特色商业街（区）的负荷需求，促进城市消费

潜力释放，为苏州打造一流营商环境、为苏州建设双循环重要节点城市赋能。

（4）电网规划为建设美丽苏州赋能

“十四五”期间，苏州电网拟新建 220kV 变电站和 110kV 变电站等，扩已有的 220kV 变电站和 110kV 变电站、进一步提升城乡区域供电能力，加强城郊、农村地区 10kV 电网结构，保障乡镇工农业和农民生活的供电需要，全面提升城镇人居品质，满足分布式储能电站消纳送出，提高苏州绿色低碳发展水平，为建设美丽苏州赋能。

（5）电网规划为建设高效能治理示范城市赋能

“十四五”期间，苏州电网规划通过适当超前考虑电网供电可靠性，加强安全生产管理，严守电网供电安全准则，保障城市供电。同时，电网规划对各子项输电变电项目建设提出更高的节能环保要求，同时加强电网项目应急管理能力建设，增强电网突发环境事件应急处置能力，让城市发展安全保障更加有利，让苏州在建设高效能治理示范城市的道路上走在全国全省前列。

综上，苏州“十四五”电网发展规划与苏州市国民经济和社会发展的总体目标是相适应并适度超前的，保障能源安全、提高电网供电可靠性和稳定性，为苏州率先实现十四五经济社会发展的远景目标赋能。

2.6.3.6 与《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》相符性分析

《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》提出“统筹存量和增量、地上和地下、传统和新型基础设施系统布局，构建集约高效、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系，提高城市综合承载能力和安全保障水平，建设韧性城市。推进市政基础设施高质量发展，在建设标准、管理模式等方面落实城乡一体化、均等化建设要求；积极推行新型市政基础设施建设，进一步完善市政基础设施信息化平台，建设智慧市政”。

为此，苏州“十四五”电网发展规划根据区域电源布局，配套建设了 500kV 变电站、220kV 变电站、110kV 变电站，完善 500/220kV 电网分层分区网架结构，加强 220kV 电网供电分区之间的互联互通。在中心城区，依托大型绿化廊道、开敞空间、交通干线等预留重大管线通道，统筹安排高压电力线，配合国土空间市政综合管廊规划持续推进老旧电力线路更新改造，保障城市生命线系统安全。

综上，“十四五”期间，苏州电网规划构建容量充足、安全可靠、绿色环保、智慧高效的现代化电网，加快能源互联网建设，终端能源消费电能占比达到 40%，

形成以电能为中心、电网为平台的现代能源体系，与《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》提出的发展目标和国土空间格局是相符的。

2.6.3.7 与《苏州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《苏州市“十四五”生态环境保护规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻习近平生态文明思想，按照苏州市委市政府决策部署，认真贯彻落实新发展理念，以高质量发展为目标，树立战略思维、系统思维、底线思维，深入开展调查研究，认真总结苏州全市生态环境保护工作的成效、问题和突出短板，明确苏州市“十四五”主攻方向和重点任务，构建导向鲜明、科学可行的指标体系，为苏州市“十四五”生态环境保护工作提供引领。

展望二〇三五年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放提前达峰后持续下降，生态环境根本好转，全面实现建成美丽中国标杆城市的远景目标。节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，绿色低碳发展和应对气候变化能力显著增强；空气质量根本改善，水环境质量全面提升，水生态恢复取得明显成效，土壤环境安全得到有效保障，环境风险得到全面管控，山水林田湖草生态系统服务功能总体恢复，蓝天白云、绿水青山成为常态，基本满足人民对优美生态环境的需要；生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化水平位居全国前列。到 2025 年，全市生态环境保护取得新进步、生态文明建设迈上新台阶，“美丽苏州”建设的空间布局、发展路径、动力机制基本形成，争创成为“美丽中国”建设的先行区。

为此，“十四五”期间，苏州电网持续推动能源互联网建设，针对新能源发电和区外来电比重增加的趋势，提高电网规划要求，加强电网结构及运行模式，提高电网智能化运行，做到区外来电的安全可靠消纳，形成适应绿色电网发展需要的坚强智能网架。推动分布式光伏与储能、微电网等融合发展，促进能源电力清洁化和清洁低碳转型，有效解决风能、太阳能及分布式供能等机组的接入系统问题，保证电力的接入和送出，从而推动清洁能源产业的健康发展，产生环保效益，同时综合能源服务、电力大数据服务等新业务新业态发展，初步建成国际领先的能源互联网，为苏州社会经济和城市发展提供安全、绿色、高效的电力保障。到 2025 年，苏州市光伏、生物质等本地可再生能源装机由 170 万千瓦提升至 370 万千瓦。鼓励发电机组因地制宜开展供热改造，积极推动电能替代。到 2025 年，燃气装机达到 710 万千瓦，本地清洁能源发电装机比重达 39%。

根据《苏州市“十四五”生态环境保护规划》，强化 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 协同治理，提高综合“气质”，全力守护“苏州蓝”。为此，苏州电网推进电力行业稳定达标，严格执行国家、省电力行业大气污染物排放标准，定期组织专家对所有电厂特别是自备电厂在线监控设备规范化管理、超低排放稳定运行等环节开展现场评估，提升企业管理水平，确保电力行业稳定达标排放。全面推进燃煤锅炉整治工程，推进 30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径 30 公里范围内燃煤锅炉和落后燃煤机组关停整合，“十四五”期间推进常熟昆承热电有限公司、常熟市福裕实业有限公司、盛泽热电厂、艺龙热电厂、苏州市江远热电有限公司、苏州工业园区金华盛纸业有限公司、华能苏州热电有限公司等燃煤电厂关闭。

“十四五”期间，苏州电网以技术可靠性为基础，在电源的清洁利用、电网建设的环境友好发展等方面，均采取了相应的保证措施，以保证其实施的可行性，实现智能电网，生态电网。电网规划时充分考虑输变电项目对周围环境和临近设施的影响，和谐发展，满足电磁环境、声环境、水环境、生态环境等环境保护要求。

（1）电磁环境

对于环境要求较高的区域，新建变电站原则上采用全户内设计，选用可靠性高的紧凑型组合设备。同塔双回输电线路适当增高铁塔等方式来降低输变电项目的电磁环境影响，使得输变电建设工程满足国家环保对工频电场、工频磁场、合成电场的控制要求。

（2）声环境

通过优化布置电气设备，对噪声源强较大的电气设备采用一定的隔声、消声措施达到噪声规定要求。运行后厂界排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关标准要求；厂界外的环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求。

（3）水环境

变电站按雨污分流设计，工作人员少量生活污水经站内化粪池收集后，委托环卫定期清运，不外排；具备接管条件的城区变电站均考虑接入市政污水管网，因此变电站建设不会对附近水环境造成影响。

（4）生态环境

考虑尽量利用已有输电线路走廊及应用紧凑型线路、同塔双（多）回、大截

面导线等先进技术，减少用地，降低环境污染。变电所及高压线路选址应尽量避免生活区、商业区等地区，同时考虑输变电项目尽量不破坏植被，对已遭到破坏的植被尽量予以恢复，以减少对生态环境的影响。

预测规划的电力设施占用土地、线路走廊及对附近土地利用功能的限制，以及规划实施后对规划区域内生态功能区和区域景观造成的影响。并根据预测结果及分析，制定相应的生态环境保护措施，确保规划符合建设项目环境影响的控制要求。

综上，苏州“十四五”电网发展规划的实施不会降低区域环境质量，能够促进能源电力清洁化和清洁低碳转型，提高非化石能源占一次能源消费比例，推动苏州绿色低碳发展，与《苏州市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标是相符的。

2.6.4 规划间的冲突与矛盾总结分析

2.6.4.1 电网规划与其他规划冲突、矛盾的原因

（1）各规划出发点不同

《苏州“十四五”电网发展规划》以苏州市负荷预测和电源规划为基础，近期着重解决当前城网存在的主要问题，逐步满足负荷需要，提高供电质量和可靠性，是编制年度计划项目的依据；中期着重将城网结构及设施有步骤地过渡到规划目标，并对大型项目进行可行性研究，做好前期工作；长期主要考虑城网的长期发展，研究确定电源布局和规划网络，使之满足远期预测负荷水平。

《苏州市国土空间总体规划（2020-2035年）》是苏州主体功能区规划、土地利用规划、城乡规划等空间规划融合为统一，是苏州全域国土空间开发保护的纲领，强调全域全要素的规划管理，重点解决城市空间布局，统筹安排城市各项建设用地和空间走廊。

《苏州市“十四五”生态环境保护规划》是协调社会经济与生态环境相互关系的规划，面向建成人与自然和谐共生的现代化美丽苏州远景目标，规划全市生态文明建设和生态环境保护的战略布局。

（2）各规划层面不同

《苏州“十四五”电网发展规划》是行业性专项规划，由苏州供电公司组织编制，主要站在企业的角度上，规划未来的电网能够满足负荷的发展和各种电网技术要求，通过科学合理规划变电站的容量、位置及供电范围，降低系统的网络损

耗，优化电网结构，改进电网的运行效益，在安全可靠提供客户所需的电能的同时，为企业求最大的经济效益和社会效益。

《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》是苏州市人民政府按照国家法律法规政策等要求编制，对市域国土空间开发保护做出统筹安排，具有综合性、战略性、协调性、基础性和约束性。

《苏州市“十四五”生态环境保护规划》是苏州市生态环境局编制的苏州市行政区域生态环境保护领域的基础性规划，从环境质量、应对气候、环境治理、生态系统、生态健康五个方面指定了生态环境保护规划目标。

因此，上述各规划的出发点、侧重点、规划层面各不相同，导致个规划的主体内容存在差异、不同部门之间也需要进一步的沟通协调。电网规划与相关规划间的冲突和矛盾主要体现在以下几个方面。

2.6.4.2 电网规划与其他规划冲突、矛盾

（1）电网规划与《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》的冲突、矛盾

《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》是综合性总体规划，很难全面包容专业电网规划的内容。虽然《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》中已预留了部分 500kV 变电站用地以及 500kV 线路走廊空间，但未考虑 220kV 及 110kV 电网建设对国土空间利用的需求。而随着苏州经济的持续稳定发展，电力负荷不断攀升，220kV 及 110kV 变电站站址用地、线路走廊空间不足或不合适情况日益增多。

同时，《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》中其他市域基础设施规划的建设往往不能与电网项目建设同步进行。如城市道路的修建改造与电网线路走廊建设不能同步，出现在刚修建好的道路上需要新增线路走廊或开挖电缆管沟，或在刚建好的线路走廊下修建道路，这些重复建设不仅延长了建设期，还浪费了建设资金。

（2）电网规划与《苏州市“十四五”生态环境保护规划》的冲突、矛盾

苏州“十四五”电网发展规划不但从战略角度规划电网，支撑能源电力清洁低碳能源转型，也从电网建设的各个子项目出发，新建 220kV 变电站均采用合理布局、新建 110kV 变电站均采用户内布置，进一步降低电力设备对周围环境的影响。但电网规划各子项目的建设在施工期、运行期均不可避免的对周围环境产

生一定的影响，尤其是涉及生态空间管控区域的影响，因此形成了确保涉生态空间管控区域的电网规划项目合规建设与生态空间管控区域只增不减的生态环境保护要求之间的冲突。

2.6.4.3 电网规划与其他规划冲突、矛盾解决思路

综合上述分析，由于电网设备的寿命较长，一般为 20~50 年，如果城市电网建设没有长远考虑就会造成电网设备在寿命周期内重复改造建设，太过超前而脱离经济社会发展实际则会造成电网设备的长期闲置，从而无法发挥电网投资的经济效益和社会效益。为此，苏州“十四五”电网发展规划应当依据《苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的远景目标，充分衔接《苏州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》、《苏州市“十四五”生态环境保护规划》，对城市电网发展各阶段的目标进行统一规划，分步实施，定期优化调整。

3 现状调查与评价

3.1 自然地理概况

3.1.1 地理位置

苏州位于长江三角洲中部、江苏省东南部，地处东经 119°55′~121°20′，北纬 30°47′~32°02′之间，东傍上海，南接浙江，西抱太湖，北依长江，总面积 8657.32 平方公里。苏州地理位置优越。京沪高速铁路、沪宁铁路、沪宁和沿江高速公路贯穿东西，京杭大运河和常台高速公路连接南北，境内河港密布，公路四通八达。横卧北侧的长江是重要水运干道。位于长江下游南岸的苏州港是国家一类口岸。

苏州简称苏。截至 2021 年 3 月底，苏州市下辖姑苏、虎丘、吴中、相城、吴江 5 个区及苏州工业园区，代管常熟、张家港、昆山、太仓 4 个县级市。全市共有 45 个街道、51 个镇，其中，苏州市区有 34 个街道、20 个镇。

3.1.2 地形地貌

苏州地处太湖为中心的浅碟形平原的底部，地形以平原为主，全市地势低平，一般高程为海拔 3.5 至 5 米。东南部地势低洼，最低点低洼地在海拔 2 米以下。西南部多小山丘，穹窿山主峰“箬帽峰”，海拔 341.7 米，有“吴中之巅”之称。丘陵占总面积的 2.7%。苏州是著名的江南水乡，拥有各级河道 2 万多条，大小湖泊 300 多个，著名的有太湖、阳澄湖、长江、京杭运河等。

3.1.3 气候与气象

苏州属亚热带湿润性季风海洋性气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。年均降水量 1100 毫米，年均温 15.7℃，1 月均温 2.5℃，7 月均温 28℃。

3.1.4 水文

苏州古城境内河港交错，湖荡密布，最著名的湖泊有位于西隅的太湖和漕湖；东有淀山湖、澄湖；北有昆承湖；中有阳澄湖、金鸡湖、独墅湖；长江及京杭运河贯穿市区之北。太湖水量北泄入江和东进淀泖后，经黄浦江入江；运河水量由西入望亭，南出盛泽；原出海的“三江”，今由黄浦江东泄入江，由此形成苏州市的三大水系。

3.1.5 地质与土壤

苏州地区属江南地层区苏州~长兴小区的江苏部分。由于新构造运动的影响，本区东部第四系较厚，前第四系均被覆盖，西部前第四纪地层广泛出露地表。据地表出露及勘探资料分析，区内前第四纪地层发育不全，仅见有泥盆系、石炭系、

二叠系、侏罗系、白垩系及第三系地层。区内岩浆活动频繁，岩体分布面积约 60km²，侵入岩主要以中酸性岩类为主，仅有少量基性岩岩脉。

3.1.6 生态环境

(1) 植物区系与植被

苏州有维管束植物约 141 科 462 属 692 种（含栽培植物 71 属 120 种），其中蕨类植物有 7 科 7 属 7 种，裸子植物 6 科 13 属 19 种，被子植物 127 科 442 属 666 种，生物多样性较丰富。在本地区的植物区系中，菊科 37 种、豆科 49 种、禾本科 62 种、蔷薇科 37 种、唇形科 26 种，约占全部种数的 30%。本地区“属的系数”达 68%，一般生境条件的一致性高于邻近地区（如南京 55%、宝华山 66.2%、宜兴 42.8%），野生植物种类相对较少。除世界分布属外，本地区植物区系以热带—亚热带分布的比例最高（34.71%），中国特有的最低（2.48%），本地区植物区系具有明显的亚热带性质。此外，热带分布、中亚热带分布、温带分布等多种区系成分在本地区交汇，本地区植物区系过渡性明显。

苏州北部植被属于长江三角洲丘陵平原栎类典型混交林、马尾松林区，南部植被属于太湖东岸丘陵平原木荷林、马尾松林区。

长江三角洲丘陵平原栎类典型混交林、马尾松林区有许多残丘，是天目山向东北延伸进入江苏的余脉，地带性土壤为黄棕壤，地带性植被为典型落叶常绿阔叶混交林，马尾松林普遍分布，乔木层混生的常绿树种有苦槠、冬青、杨梅和樟等，落叶树种有白栎、短柄枹树和栓皮栎等，灌木层常绿灌木有乌饭、格药柃等，落叶灌木有山胡椒、白檀等，草本层有疏花野青茅、黄背草和金茅等。

太湖东岸丘陵平原木荷林、马尾松林区主要为泻湖相沉积平原，沿太湖东段有断续分布的孤丘，马尾松林在各地丘陵普遍分布，乔木层常混生苦槠、石栎、冬青、杨梅、樟等常绿树种和白栎、短柄枹树、栓皮栎等落叶树种。木荷林是常绿阔叶林的代表类型，见于光福铜井山、卧龙山一带，乔木层除木荷外，还有杨梅、冬青等常绿树种，短柄枹树、白栎、栓皮栎等落叶树种，此外还有马尾松等；石栎林见于越溪七子山一带，林内常绿树种除石栎外还有苦槠、青冈栎、冬青等，落叶阔叶树种有白栎、栓皮栎和枫香等；苦槠林见于光福铜井山，乔木层除苦槠外，还有杨梅、冬青、短柄枹树、白栎等。东西洞庭山有成片栽培的柑桔、枇杷、杨梅人工常绿阔叶林。

按照国家生态环境状况分级标准，苏州市的生态环境状况属于良级，全市植

被覆盖度较高,2015 年末陆地森林覆盖率 29.56%、城市建成区绿化覆盖率 42.7%,森林覆盖率较 2010 年提高近 6%。

(2) 动物区系

苏州在动物地理区系划分中归属于东洋界华中区的东部丘陵平原亚区,但由于古非界和东洋界在长江下游地区缺乏有效的自然屏障,且有京杭大运河沟通南北两地,因此动物区系的组成呈现兼有两界种类互相渗透的过渡性特点。

苏州地区历史记录有鱼类近百种,但近 30 年来由于水环境污染,城市水系鱼类基本已消失,天然水域中青草鲢鳙等常见鱼类数量也大幅减少。

本区分布的爬行和两栖动物约 33 种,由于高强度土地开发,原先优势的蛙类、石龙子等已变成罕见动物。

本区历史记录的鸟类有 14 目 35 科 130 多种,大部分分布在太湖及周边林地内,常见的留鸟有麻雀、大山雀、喜鹊、画眉、环颈雉、棕背伯劳等,太湖流域则越冬的雁鸭类数量很多。

本区由于大多为平原地貌,不适宜大中型哺乳动物栖息,曾经广泛分布的獐、穿山甲现已难觅踪迹,短耳兔、黄鼬、刺猬等小型哺乳动物时常可见,而田姬鼠、社鼠、黄胸鼠等啮齿类动物数量极大。

(3) 水土流失

根据《省政府关于划分水土流失重点防治区和平原沙土区的通知》(苏政发〔1999〕54 号),苏州的风景区、森林公园、自然保护区、太湖周边水源涵养林区、生态公益林林地等属于重点预防保护区,苏州不在重点监督区、重点治理区之内。

3.2 电磁环境及声环境现状

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》,2020 年苏州市电磁辐射 4 个点位监测值均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求,与历年监测数据相比,电磁辐射监测结果总体保持稳定。

由于《2020 年度苏州市生态环境状况公报》中没有对输变电建设项目电磁环境进行监测,为了更好地了解苏州地区意见 110kV 及以上输变电建设项目周围电磁环境和声环境,本次苏州市电磁环境及声环境现状调查充分利用历史监测数据,引用苏州“十四五”电网发展规划建设的代表性输变电建设项目环境现状监测结果或苏州市境内“十三五”电网建成投运的代表性输变电建设项目竣工环保

验收监测结果。

(1) 监测点位选取

监测区域涵盖了苏州市工业园、吴江、吴中、高新（虎丘）、相城五区及张家港市、昆山市、常熟市、太仓市，由于姑苏区未有项目，故未选取。选取的输变电建设项目详见表 3.4-1，所处地理位置详见图 3.4-1。

表 3.4-1 输变电建设项目电磁及声环境监测选取一览表

序号	电压等级	项目名称	建设性质	区域	监测因子	备注
1	1000kV	苏州特高压变电站扩建第三台、第四台主变工程	扩建	昆山市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
2	500kV	苏州木渎 500kV 变电站第 4 台主变扩建工程	扩建	吴中区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
3	500kV	苏州 500kV 晨阳输变电工程	新建	张家港市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
4	220kV	苏州 220kV 天鹅荡（新众）输变电工程	新建	吴中区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
5	220kV	苏州七都 220kV 输变电工程	新建	吴江区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
6	220kV	江苏苏州吴江南 500kV 变电站 220kV 送出工程	新建	吴江区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
7	220kV	江苏苏州同里 220kV 变电站第 2 台主变扩建工程	扩建	吴江区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
8	220kV	苏州 220kV 东桥输变电工程	新建	相城区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
9	220kV	江苏苏州相城中 220kV 输变电工程	新建	相城区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
10	220kV	苏州 220kV 乐园输变电工程	新建	高新（虎丘）区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
11	220kV	江苏苏州青秋 220kV 变电站第 3 台主变扩建工程	扩建	工业园区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
12	220kV	张家港 220kV 万年输变电工程	新建	张家港市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
13	220kV	苏州 220kV 海星输变电工程	新建	常熟市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
14	220kV	江苏苏州新港 220kV 输变电工程	新建	常熟市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
15	220kV	苏州 220kV 璜泾输变电工程	新建	太仓市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
16	220kV	江苏苏州群星（南郊）220kV 输变电工程	新建	太仓市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
17	220kV	江苏苏州文昌 220kV 输变电工程	新建	昆山市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
18	220kV	江苏苏州俱进 220kV 输变电工程	新建	昆山市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
19	110kV	江苏苏州郭巷 220kV 变电站第 3 台主变扩建工程	改建	吴中区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目

序号	电压等级	项目名称	建设性质	区域	监测因子	备注
20	110kV	江苏苏州旺山 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	扩建	吴中区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
21	110kV	苏州 110kV 新城（临湖）输变电工程	新建	吴江区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
22	110kV	苏州 110kV 由巷输变电工程	新建	相城区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
23	110kV	浒关 110kV 变电站#2 主变扩建工程	扩建	高新（虎丘）区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
24	110kV	江苏苏州前横泾 110kV 输变电工程	新建	高新（虎丘）区	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
25	110kV	苏州 110kV 时代（红枫）输变电工程	新建	工业园区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
26	110kV	苏州 110kV 谢雨输变电工程	新建	工业园区	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
27	110kV	常熟 110kV 肖桥输变电工程	新建	常熟市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
28	110kV	江苏苏州兴隆 110kV 输变电工程	新建	常熟市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
29	110kV	太仓 110kV 城西输变电工程	新建	太仓市	工频电场、工频磁场、噪声	十三五建设项目
30	110kV	江苏苏州新塘（海塘）110kV 输变电工程	新建	太仓市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
31	110kV	江苏苏州童桥 110kV 输变电工程	新建	太仓市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目
32	110kV	江苏苏州永河 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	扩建	张家港市	工频电场、工频磁场、噪声	十四五规划项目

（2）监测因子

合成电场、工频电场、工频磁场、噪声。

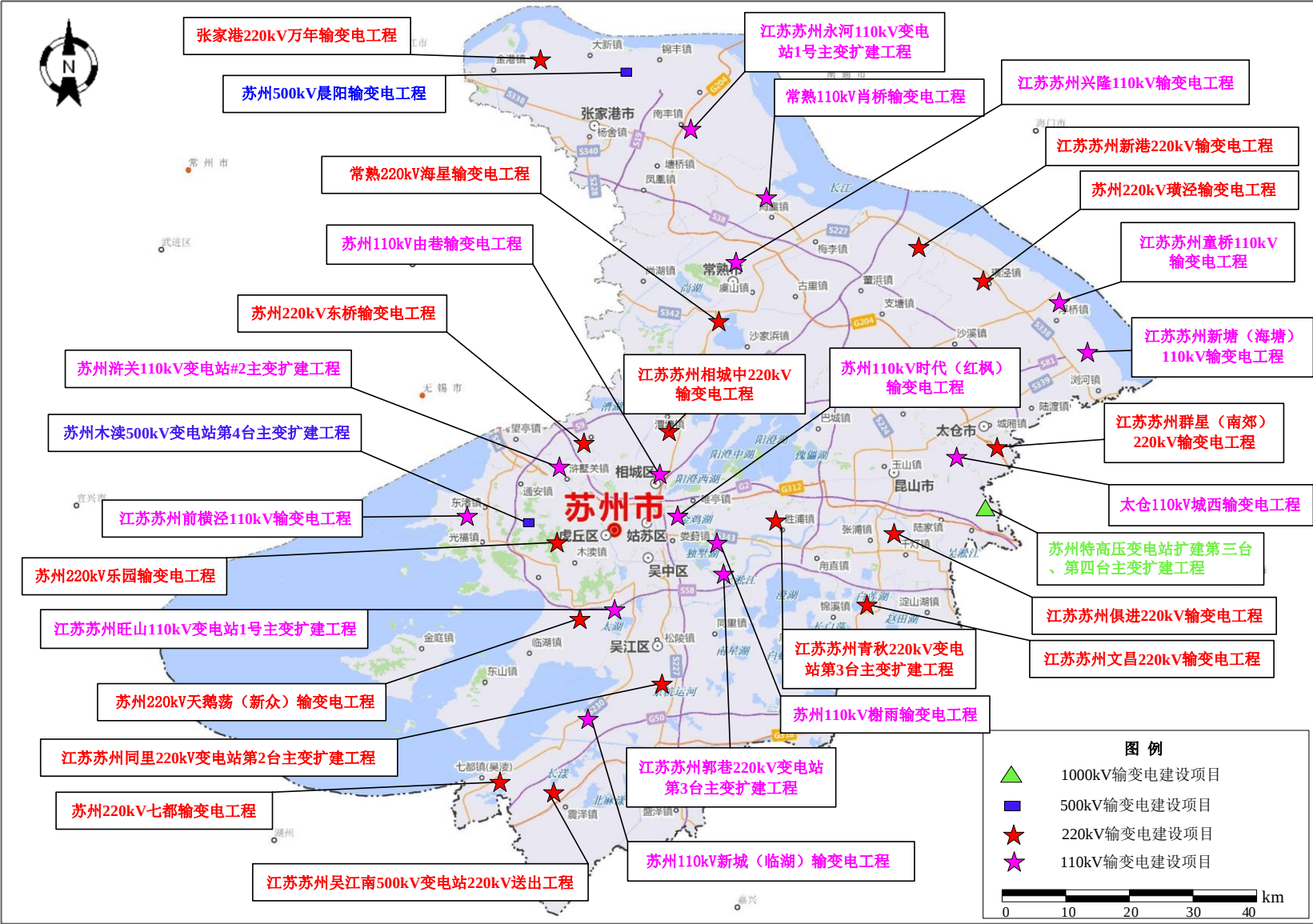


表 3.4-1 输变电建设项目电磁及声环境监测选取示意图

(3) 监测结果

监测结果表明,苏州市境内代表性交流输变电项目变电站周围及输电线路沿线所有测点处工频电场、工频磁场测值均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求;已运行的变电站厂界环境噪声排放均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应限值要求;本规划范围内拟建变电站及架空线路周围、已投运的架空线路周围的声环境均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应限值要求。

3.3 “十三五”电网发展规划环境影响回顾性分析

3.3.1 “十三五”电网发展规划简介

苏州“十三五”电网规划发展的总目标:保障社会经济发展、满足城市建设需求,使电网建设和城市发展相协调;发展“互联网+”智慧能源,建设“网架坚强、智能运行、智慧管理、清洁环保、透明开放、智能互动”的电网,为智慧苏州城市建设助力。具体规划内容包括:

(1)1000kV 电网:规划扩建 1 座 1000kV 变电站,增加主变容量 6000MVA;新增 1000kV 线路 68km。

(2) 500kV 电网:规划新建 3 座 500kV 变电站,新增主变容量 3000MVA;扩建 7 座 500kV 变电站,新增主变容量 7750MVA;新增 500kV 线路约 557km。

(3) 220kV 电网:规划新建 220kV 变电站 27 座,扩建 25 座,新增主变容量 15540MVA,新增 220kV 线路 764.32km。其中苏州市区新建 15 座,扩建 14 座,新增主变容量 9000MVA;常熟市新建 3 座,扩建 6 座,新增主变容量 2100MVA;张家港市新建 3 座,扩建 2 座,新增主变容量 1380MVA;太仓市新建 3 座,扩建 2 座,新增主变容量 1440MVA;昆山市新建 3 座,扩建 1 座,新增主变容量 1620MVA。

(4) 110kV 电网:新建 110kV 变电站 75 座,扩建 110kV 变电站 102 座,新增主变容量 13303MVA;新增 110kV 线路 828.694km。其中苏州市区新建 37 座,扩建 49 座,新增主变容量 6477.5MVA;常熟市新建 11 座,扩建 19 座,新增主变容量 2023.5MVA;张家港新建 8 座,扩建 11 座,新增主变容量 1380MVA;太仓市新建 6 座,扩建 5 座,新增主变容量 915MVA;昆山市新建 13 座,扩建

18 座，新增主变容量 2507MVA。

2016 年，国网江苏省电力有限公司（原国网江苏省电力公司）委托国电环境保护研究院编制了《苏州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》。2017 年 8 月，原江苏省环境保护厅以“苏环审〔2017〕34 号”文批复并下发了《关于苏州“十三五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》。

3.3.2 “十三五”电网发展规划实施情况

苏州“十三五”电网发展规划实施情况如下：

“十三五”期间，根据用电负荷需求，部分建设项目进行了调整，截至 2020 年底，“十三五”电网项目建设情况如下：

1、“十三五”期间，苏州市域范围规划中的 1 座 1000kV 特高压变电站已投运，500kV 石牌-黄渡双线开断环入特高压苏州站已建成投运。执行率 100%。

2、“十三五”期间，苏州市域范围规划中的 3 座 500kV 变电站已投运 2 座，剩余 1 个正在实施，扩建 7 座 500kV 变电站，已投产 6 座，剩余 1 座未实施，共增加 7750MVA 变电容量，新增 500kV 线路长度 100.8km。考虑在建尚未投运项目，执行率超过 80%。

3、“十三五”期间，规划中的 15 个 220kV 变电站已投产 11 个，在建 2 个，剩余 2 个未实施，扩建 220kV 变电站 14 个，已完成 9 个，剩余 5 个未实施。2016 至今已完成建设变电容量 7080MVA，新增 220kV 线路长度 276.4km。考虑在建尚未投运项目，执行率超过 60%。

4、“十三五”期间，苏州市范围内新建 173 座 110kV 变电站，新增变电站总容量 8195MVA；扩建 80 座 110kV 变电站，新增变电容量 5198MVA，全市在“十三五”期间总共增加变电容量 13393MVA；新建 110kV 线路长度约 828.694km。

实际新建、扩建 116 座 110kV 变电站，新增主变容量 8315MVA；新增 110kV 线路长 223.1314km。考虑在建尚未投运项目，执行率超过 46%。

3.3.3 “十三五”电网发展规划环保措施落实情况

“十三五”电网发展规划环境影响报告中的主要环保措施落实情况见表 3.5-1~表 3.5-3。原江苏省环境保护厅对《苏州市“十三五”电网发展规划环境影响报告书》的审查意见的落实情况总结见表 3.5-4。

表 3.5-1 苏州“十三五”电网发展规划设计阶段主要环境影响减缓措施落实情况

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
1	电磁环境	(1) 变电站选址结合城市总体规划、土地利用规划合理选址, 根据负荷的空间分布进行各电压等级的变电站布点, 并考虑变电站进出线的影响; (2) 加强输变电工程环境影响的宣传力度; (3) 布设在市区边缘、郊区及农村的变电站, 可采用半户内式结构; 在市区内规划新建的变电站, 应采用户内式或半户内式结构; 城市变电站的建筑外形、建筑风格应与周围环境、景观、市容风貌相协调, 建于人口密集区的变电站进出线应尽可能采用电缆方式; (4) 对变电站的电气设备进行合理布局, 将能有效地降低静电感应的影响, 合理选择变电站的配电架构高度, 控制高压设备间连线离地面的最低高度, 对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽, 将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封; (5) 在城市建成区、新区内一般采用地下电缆输电, 尽量利用现有输电线路走廊升压、改造等方式规划输电线路走廊, 新增的高压走廊要结合城市生态绿地系统, 沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊; (6) 提高杆塔和导线对地高度、优化导线相间距离、分裂导线结构尺寸以及导线布置方式, 在高压线下架设架空屏蔽线, 以降低输电线路电磁环境影响, 应采用同塔多回架设线路、不同电压等级线路同塔架设输电线路, 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, 采用多回路同塔架设的线路, 应按照远景规模预留足够的净空高度; (7) 当输电线路通过居民区时, 根据本规划环评中对于各电压等级、各类型输电线路的环境影响评价结论进行范围控制。	(1) 苏州“十三五”电网发展规划根据对苏州十三五期间负荷需求空间分布的预测, 结合城市总体规划、土地利用规划, 合理规划变电站选址, 同时考虑了电网结构、变电站布局与苏州规划布局、功能区的协调性; (2) 十三五期间, 苏州供电公司在做好输变电工程环境影响评价信息公开的同时, 结合每年的六五世界环境日积极开展了输变电工程环境保护主题宣传活动, 并妥善解决输变电工程环保投诉事件。 (3) 十三五期间, 苏州境内新建 500kV 变电站采用户外式布置; 位于主城区、中心城区的 220kV/110kV 规划变电站, 已尽量采用半户内、户内式结构, 并尽量采用小型化组合电器设计; 位于人口密集区的 220kV/110kV 规划变电站进出线尽量采用电缆方式; 城市变电站的建筑外形、建筑风格亦根据规划要求与周围环境、景观、市容风貌相协调。 (4) 不同电压等级规划变电站设计施工阶段, 对电气设备进行了合理布局, 保证了导体和电气设备的安全距离, 设置了防雷接地保护装置, 有效降低了静电感应的影响; 按设计要求, 合理选择了变电站的配电架构高度, 控制了高压设备间连线离地面的最低高度; 对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽, 将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。 (5) 高压走廊选址中, 根据规划要求尽量沿河、沿路进行设计, 充分利用了现有输电线路走廊进行升压、改造, 减少了对土地资源的占用; 在城市建成区、新区内主要采用了地下电缆输电, 并尽量利用现有电缆管沟。 (6) 尽量提高了杆塔和导线对地高度、优化了导线相间距离、分裂导线结构尺寸以及导线布置方式, 降低了输电线路电磁环境影响; 不同电压等级输电线路, 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, 有效防止了尖端放电和起电晕; 所用新建架空线路已按要求尽量采用同杆双回或多回及设计, 采用多回路同塔架设的线路, 已按照远景规模预留了足够的净空高度。 (7) 当各规划输电线路通过居民区时, 设计施工过程中根据“十二五”规划环评中对于输电线路的环境影响评价结论, 并结合各输电工程环评中电磁环境影响评价结论进行了相应的范围控制。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
2	声环境	(1) 尽量采用户内式等易于进行噪声控制的变电站型式； (2) 变电站对设备的选型进行优化，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备，尽可能满足本环评中预测选取的主变噪声限值，变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将主变压器等主要噪声源布置在距离厂界围墙相对较远的变电站中部，降低其对厂界噪声的影响贡献值； (3) 输电线路在设备选型时要求导线提高加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的噪声水平。	(1) 十三五期间，对于位于主城区的新建变电站尽量采用户内式布置。 (2) 建设单位在设备选型时明确要求主变压器供货商所提供主变必须满足相应电压等级噪声限值要求。变电站总平面布置上已将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将主变压器等主要噪声源布置在距离厂界围墙相对较远的变电站中部，有效降低了其对厂界噪声的影响贡献值；同时户内变电站主变室采用了隔声门等措施进行了降噪。 (3) 输电线路在设备选型时按设计要求提高了导线加工工艺，有效防止了由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低了线路运行时产生的噪声水平。
3	水环境	本次规划 500kV 变电站设置生活污水处理设施，220kV 及 110kV 变电站设置化粪池。具备污水接管条件的变电站，生活污水排入污水管网进行集中处理；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入生活污水处理设施/化粪池，由环卫部门清理。	十三五期间建设的 500kV 变电站设置了 1 套地理式污水处理装置，并对部分已有的 500kV 变电站化粪池进行了升级改造；220kV 及 110kV 变电站均设置了化粪池。具备污水接管条件的变电站，生活污水排入污水管网进行集中处理；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入生活污水处理设施/化粪池，由环卫部门清理。
4	固体废物	(1) 变电站运行期产生的生活垃圾，站内将设置固体垃圾收集箱，并由环卫部门定期清运，统一处理； (2) 变电站内的蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，当蓄电池需要更换时，需按《危险废物转移联单管理办法》的要求，由有资质的蓄电池回收处理机构回收。	(1) 十三五期间变电站运行期产生的生活垃圾，在站内收集后均由环卫部门定期清运，统一处理。 (2) 十三五期间变电站内产生的废铅蓄电池均按《危险废物转移联单管理办法》的要求，由有资质单位回收处理。
5	生态环境	(1) 变电站布点及用地应利用城市规划中预留的电网建设用地，尽量采用节约用地的变电站型式，增加单位用地面积变电容量； (2) 输电线路走廊尽量利用现有输电线路走廊、杆塔建设，减少新建输电线路走廊的数量；对新建的输电线路走廊，应利用城市规划的生态绿地系统进行输电线路走廊规划，沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊；尽可能采用同塔双回、同塔四回架设； (3) 依据电网规划选择站址，户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一；变电站内、外均应根据周围的环境状况及绿化风格，选用类似的绿化树种、草皮进行绿化，尽量保证与周围环境的协调、统一； (4) 走廊规划选线时尽量避开景观阈值低的敏感区域，规划线路走	(1) 十三五期间各新建的变电站在满足负荷要求及经济供电半径的前提下，尽量利用了城市规划中预留的电网建设用地，减少了对土地利用的影响。新建的 500kV 变电站 500kV、220kV 配电装置均采用了 GIS 户外布置，减少了占地面积；位于主城区 110kV 新建变电站按户内布置，采用全户内小型化、可靠性高的紧凑型组合电器设计，有效减少了变电站的占地面积，增加了单位用地面积变电容量。 (2) 对于新建的输电线路走廊，已尽量利用城市绿化带、道路进行输电线路走廊规划，减少了输电线路走廊限值使用功能的土地面积；输电线路走廊尽量利用了现有走廊、杆塔进行建设。 (3) 根据城市规划要求，户内式变电站建筑的型式、风格、色彩根据周围环境、建筑风格进行了针对性设计，变电站内、外均已根据周围的环境状况及绿化

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		廊尽量沿城市规划生态廊道、城市规划道路绿化带布设，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化，在居民相对密集区，根据周围环境特点，将输电线路杆塔美化，对位于森林公园的输电线路，应该避开主要的景点。	风格，选用类似的绿化树种、草皮进行绿化，已尽量保证与周围环境、景观的协调、统一。 (4)走廊规划选线时尽量避开了景观阈值低的敏感区域，规划线路走廊已尽量沿城市规划生态廊道、城市规划道路绿化带布设，尽量远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化；在居民相对密集区，根据周围环境特点，已将输电线路杆塔美化；对位于森林公园的输电线路，已避开主要的景点。
6	社会环境	(1)电网规划实施时应进行合理的征地。优化变电站选址和输电线路路径。原则上应尽量避免居民集中区等，以减少拆迁量。 (2)按照国家的法定标准，对被征地农民进行合理的补偿。对没有达到补偿标准的项目，及时补交不足的补偿款。加大对征地拆迁安置补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制。	(1)结合苏州市城市总体规划、土地利用总体规划，进一步优化了变电站选址和输电线路路径，合理征地，在靠近负荷中心的同时，尽可能避开了居民集中区等，以减少拆迁量。 (2)针对输变电建设项目的杆、塔基础占用土地、林地以及电力设施保护区内，已有的植物、建筑物、构筑物，需要修剪、砍伐或者拆除的，均给予一次性经济补偿，并依法办理相关手续。

表 3.5-2 苏州“十三五”电网发展规划施工阶段主要环境影响减缓措施落实情况

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
1	声环境	(1)选择低噪声的施工机械设备和工艺； (2)对钻探、打桩、混凝土搅拌等产生高噪声影响和振动的施工过程，应采用振动较小的施工方法； (3)施工前应首先在施工场地周围构筑围墙，在建筑物主体框架构筑完进行后续施工时应设置网幕围护； (4)严禁车辆超载超速，禁鸣喇叭，缩短运输作业时间。	(1)各规划实施项目施工时已选择低噪声的施工机械设备和工艺； (2)各规划实施项目施工时对钻探、打桩、混凝土搅拌等产生高噪声影响和振动的施工过程，已采用振动较小的施工方法； (3)各规划实施项目施工前已在施工场地周围构筑围墙，在建筑物主体框架构筑完进行后续施工时应设置网幕围护； (4)各规划实施项目施工时严禁车辆超载超速，禁鸣喇叭，缩短运输作业时间。
2	水环境	(1)工程施工过程中应按照《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》和水土保持相关法律法规的要求进行施工，各项施工废水不得排入水体。涉及生态保护区的，应尽量采取一档跨越或施工量小的塔基方案，减少施工量，保护水环境； (2)施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施； (3)施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖； (4)施工中的临时堆土点也应避开水源保护区、远离水体；	(1)各规划实施项目施工时应按照《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》和水土保持相关法律法规的要求进行施工，各项施工废水经沉淀处理后回用，不外排。涉及生态红线区一级管控区的，已采取一档跨越方式，不在水域范围内立塔； (2)各规划实施项目施工期已避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀； (3)各规划实施项目施工工序安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖； (4)各规划实施项目施工中的临时堆土点已避开水源保护区、已远离水体； (5)各规划实施项目施工时采用土工布对开挖土方及砂石料等施工材料进

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		(5) 采用土工布对开挖土方及砂石料等施工材料进行覆盖,避免水蚀和风蚀的发生; (6) 对施工废水和废渣应禁止向水源保护区水体排放; (7) 施工机具应避免漏油,如发生漏油应收集后,外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置; (8) 施工结束后及时清理施工废弃物,集中外运妥善处置,并进行植被恢复。	行覆盖,避免水蚀和风蚀的发生; (6) 各规划实施项目施工废水经沉淀处理后回用,不外排,施工废渣未向水源保护区水体排放; (7) 各规划实施项目施工机具已避免漏油; (8) 各规划实施项目施工结束后已及时清理施工废弃物,集中外运妥善处置,并进行植被恢复。
3	大气环境	(1) 选用优质混凝土,混凝土搅拌应设置专门的场所,搅拌时要有降尘措施; (2) 严格施工管理,建筑物料应统一堆放,水泥等容易产生扬尘的建筑材料应设专门库房堆放,并尽量减少搬运环节,搬运时做到轻举轻放,防止包装袋破裂,减少扬尘的产生; (3) 工程开挖时,应对作业面和土堆进行喷水抑尘,以减少扬尘的产生,工程开挖的泥土和建筑垃圾要及时清运,雨雪天气应禁止开挖施工; (4) 渣土运输车辆应完好,采取遮盖、密闭措施,渣土车定时清洗,合理规划运输路线,减少沿途抛洒,并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料,以减少运输过程中的扬尘; (5) 施工现场设置围栏,缩小施工扬尘扩散范围;大风天气应停止施工作业,并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施; (6) 对排烟大的施工机械安装排烟装置,以减轻对大气环境的污染。	(1) 各规划实施项目施工时选用优质混凝土,混凝土搅拌已设置专门的场所,搅拌时设有降尘措施;进行现场搅拌砂浆、混凝土时,已尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒; (2) 各规划实施项目严格施工管理,建筑物料统一堆放,水泥等容易产生扬尘的建筑材料设置专门库房堆放,减少搬运环节,搬运时做到轻举轻放,防止包装袋破裂,减少扬尘的产生; (3) 各规划实施项目工程开挖时,已对作业面和土堆进行喷水抑尘;工程开挖的泥土和建筑垃圾已及时清运;雨雪天气已禁止开挖施工; (4) 各规划实施项目施工时渣土运输车辆完好,采取遮盖、密闭措施,渣土车定时清洗,合理规划运输路线,减少沿途抛洒,并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料; (5) 各规划实施项目施工时施工现场设置围栏,缩小施工扬尘扩散范围;大风天气禁止施工作业,并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施; (6) 各规划实施项目施工时对排烟大的施工机械安装排烟装置。
4	固体废物	(1) 对于输变电项目施工期间产生的生活垃圾分别堆放,并委托地方环卫部门及时清运; (2) 建筑垃圾送至专门处置部门回收利用。	(1) 输变电建设项目施工期间施工人员产生的生活垃圾委托当地环卫部门及时清运。 (2) 施工期间产生的建筑垃圾委托相关单位清运至市政指定的受纳场地。
5	生态环境	(1) 建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案,并采取有效措施,保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌; (2) 线路经过林区时设计高跨的方式穿越,减少林木砍伐量,对影响线路施工、运行必须砍伐的林木,采用“剪伐”方式进行,变电站施工用地在征地范围内进行,不另外租用施工用地;	(1) 十三五期间,输变电建设项目在开工前制定了污染防治和水土保持方案,施工期采取有效措施,保护了周围生态环境。 (2) 各规划实施项目线路经过林区时采用高跨的方式穿越,对影响线路施工、运行必须砍伐的林木,采用“剪伐”方式进行,变电站施工用地已尽量在征地范围内进行,不另外租用施工用地。 (3) 各规划实施项目施工过程中采取避开雨季作业进行动土作业,采取边挖、边运、边填、边压实作业方式,在施工场地周边构筑排水沟、施工废水经导入沉淀池沉淀后排放。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		(3) 施工过程中应采取避开雨季作业进行动土作业,采取边挖、边运、边填、边压实作业方式,在施工场地周边构筑排水沟、施工废水经导入沉淀池沉淀后排放; (4) 在塔基施工中,应采取避开雨季动土作业、减小地面创面,及时采取清运松散土、浇注好基础后周边土体、及时回填压实、砌筑挡土护体等措施; (5) 电网规划项目必须避让《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区,并尽可能避让二级管控区,若无法避让,必须进行施工期环境监理,并制定严格的生态影响减缓措施。	(4) 各规划实施项目在线路塔基施工中,采取避开雨天雨季作业、减小地面创面,采取及时清运松散土、浇注好基础后周边土体、及时回填压实、砌筑挡土护体等措施。 (5) 各规划实施项目均已避让《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区,在确实无法避让二级管控区的情况下,制定了严格的生态影响减缓措施,进行了严格的施工期环境管理。

表 3.5-3 苏州“十三五”电网发展规划运行阶段主要环境影响减缓措施落实情况

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
1	环境管理	(1) 加强环境管理和环境监测工作。建立健全环保管理机构,搞好工程的环保竣工验收工作,对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理; (2) 加强输变电工程环境影响的宣传力度,让公众客观地了解输变电工程的环境影响特点,化解公众对输变电工程电磁环境影响的疑惑。以取得公众对输变电工程建设的理解和支持。	(1) 供电公司已加强环境管理和环境监测工作,建立健全环保管理机构,各项输变电工程建成后及时进行环保竣工验收工作,并对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理; (2) 供电公司已加强输变电工程环境影响的宣传力度,让公众客观地了解输变电工程的环境影响特点,化解公众对输变电工程电磁环境影响的疑惑。以取得公众对输变电工程建设的理解和支持。
2	声环境	加强站内设备的维护工作,保证设备运转正常,减少设备异常带来的噪声影响。	供电公司已加强站内设备的维护工作,保证设备运转正常,减少设备异常带来的噪声影响。
3	生态环境	(1) 加强站区周围的绿化工作和塔基下植被恢复,以改善运行环境; (2) 对临时占用的土地进行植被恢复,按照有关设计规范要求对变电站进行绿化,以恢复占用的部分植被。对规划实施永久占用的土地,按照国家有关规定,缴纳植被恢复费。由相关管理部门进行植被恢复。	(1) 各规划实施变电站已加强站区内及周围的绿化工作,各规划实施架空输电线路在建成后及时对塔基下植被进行恢复,以改善运行环境; (2) 各规划实施项目在建成后已对临时占用的土地进行植被恢复,并按照有关设计规范要求对变电站内进行绿化;对各规划实施项目永久占用的土地,已按照国家有关规定,缴纳植被恢复费。
4	社会环境	加强向输变电工程周围公众的宣传工作,尤其是高压输变电设施产生电磁影响的原因及对公众影响程度的解释和宣传,提高他们对输变电工程的了解程度,以利于共同维护输变电工程安全平稳运行。	十三五期间,苏州供电公司在做好输变电工程环境影响评价信息公开的同时,结合每年的六五世界环境日积极开展了输变电工程环境保护主题宣传活动,并妥善解决输变电工程环保投诉事件

表 3.5-4 苏州“十三五”电网发展规划环评审查意见落实情况一览表

序号	苏州“十三五”电网发展规划环评审查意见	落实情况
1	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生态红线区，不得进入一级管控区。对于涉及其他管控区的工程，实施严格的生态影响减缓措施要求。	根据审查意见要求，各规划项目在设计中关注项目与上位规划的相符性、同位规划的协调性，取得相应的规划许可文件。设计阶段各规划站址、规模线路已尽可能避让《江苏省生态红线区域保护规划》中生态红线区，不进入一级管控区；对于涉及其他管控区的工程，已提出施工期环境监理与严格的生态影响减缓和景观优化措施要求，已制定并落实生态监测计划。
2	从降低区域资源环境负荷的角度采用技术水平领先的站、线设计方案，选用先进的装备，减少土地占用。	根据审查意见要求，各规划实施项目已采用技术水平领先的站、线设计方案，选用先进的装备与施工机械，并减少土地占用。
3	落实规划项目实施的各类污染控制与环境风险防范措施。严格控制变电站、线路走廊工频电场、工频磁场、噪声、固体废物对环境的影响。	各规划实施项目均按要求履行了环境影响评价和竣工环保验收手续，落实了规划项目实施的各类污染控制与环境风险防范措施，各变电站及线路走廊测点处的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中相应标准要求，变电站周围环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。在建成区的规划变电站已尽可能采用户内式、规划线路已尽可能采用地下电缆敷设；规划新建线路已尽可能利用现有的走廊，采用双回或多回同塔架设方式。
4	建立健全环境管理机构，加强规划实施的环境监测。	根据审查意见要求，苏州供电公司已建立健全环境管理机构，并加强规划实施的环境监测。
5	规划水平年后进行环境影响跟踪评价。若规划修编应重新编制环境影响报告书。	根据审查意见要求，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时重新编制环境影响报告书。

3.3.4 “十三五”电网发展规划存在的主要环境问题

苏州“十三五”电网发展规划内输变电建设项目主要环境影响是工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响，“十三五”期间已建成的输变电项目均顺利通过了竣工环保验收。根据已投运的输变电建设项目竣工验收调查及监测结果，各电压等级变电站及输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求；变电站厂界噪声、站址周围和线路沿线居民点声环境也分别能够满足《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）中相应功能区标准要求。因此，苏州“十三五”电网发展规划各项目自身不存在遗留环保问题。

然而，苏州地区土地资源稀缺、人口稠密，部分变电站周围环境敏感目标较多、较近，由此导致了项目周围社会环境敏感性较高。由于项目周围居民对输变电项目不了解，对输变电项目环境影响不了解，同时，广大居民对生活环境的要求逐渐提高，环保意识也越来越强，使得在输变电建设项目产生的工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关标准要求的情况下，仍出现了部分居民针对输变电建设项目的环保投诉。

据统计，十三五期间，共收到 32 次输变电项目环保投诉，主要集中在变电站噪声、架空输电线路电磁环境影响两个方面。经国网苏州供电公司针对性的输变电设施环保科普知识宣传及第三方检测单位现场监测后，投诉居民均表示理解，对处理结果表示满意。

3.4 “十四五”电网规划制约因素分析

从电网规划分析、苏州电网目前存在的环境问题、区域环境现状调查及存在的问题分析可知，苏州“十四五”电网发展规划实施的环境制约因素如下：

（1）土地及植被资源

规划的实施将造成土地资源、输电线路走廊资源的占用，并有可能破坏植被，对生态环境造成影响。另外，根据《电力设施保护条例》、《江苏省电力条例》要求，在架空输电线路走廊保护区内，任何单位或个人不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物以及其他影响安全供电的物品；不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物、不得种植可能危及电力设施安全的植物。因此，线路走廊的建立，将对线路走廊内土地利用功能造成一定的限制。

（2）电磁环境、声环境

苏州电网的建设和运行主要产生的环境影响因子为工频电场、工频磁场、合成电场和噪声，将可能对环境造成一定的影响。

居民集中区是环境敏感区域的重要组成部分，变电站和输电线路在建设过程中可能会涉及居民集中区，当线路跨越或临近民房尤其是大量民房，或者变电站紧邻大量民房时，其运行期产生的电磁环境影响、噪声及施工过程将可能会对附近居民集中区产生一定程度的影响。

（3）城市景观

城市电网规划的实施，可能对城市景观造成一定的影响，如规划的实施占用土地破坏植被、变电站的建设与周围景观的协调性、位于城区的架空输电线路造成市民视觉的不良感受等、位于郊区的输电线路对沿线森林景观造成影响等。

（4）水环境

电网规划中各电压等级的变电站的实施，产生一定量生活污水；规划实施过程中，由于土石方开挖、运输等施工活动，会造成地表的扰动，造成水土流失的现象，可能影响水源地水质。

（5）生态空间保护区域对规划实施的限制

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），苏州市境内生态空间保护区域实行分级分类管理。国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。

本规划除“江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程”因电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本规划共有 13 个子项目分别涉及江苏省生态空间保护区域中 7 个类型的 16 个区域。

4 环境影响识别与评价指标体系构建

4.1 环境影响因素识别

根据苏州“十四五”电网发展规划的主要内容和实施特点，确定本次评价环境影响识别和筛选原则为：

（1）识别的全面性

根据电网规划跨度大、宏观性强的特点，尽可能较全面识别规划实施可能带来的主要环境影响。

（2）筛选的宏观性

根据电网规划的作用和特点，重点考虑在电网规划阶段应该解决并能够解决或需要特别注意的环境问题，从宏观角度进行筛选。

（3）重视资源影响

重点分析规划实施对国民经济发展紧缺的战略性资源的占用情况，以突出规划环评在整个环境评价体系中的特点。

（4）侧重长期影响

根据目前苏州地区存在的主要环境问题及其发展趋势，重点关注电网形成后可能引起的长期环境问题，适当兼顾电网建设过程中可能引起的重大的暂时性环境问题。

（5）关注累积影响和间接影响

能够系统地评估累积环境影响和间接环境影响是规划环评的重要特点和意义所在，将作为环境影响筛选的重点关注之一。

在环境影响识别部分将首先对电网建设和运行中所产生的一般性环境影响进行总结分析，在此基础上，结合电网规划的特点、规划目标及规划方案，利用矩阵法识别电网规划实施可能对环境、资源、社会经济等方面产生的影响。在环境影响识别的基础上，筛选出本次评价应该关注的重要环境影响。

环境影响识别与筛选的具体流程见图 4.1-1。

（1）电磁环境

电网规划实施后，高压带电设备及带电导体附近会产生较强的工频电场，会因大电流而产生较强的工频磁场。直流带电导体上的电荷和导体电晕引起的空间电荷会产生合成电场。

（2）声环境

电网规划实施过程中，噪声源于各类施工机械设备及运输车辆；实施后，变电站噪声主要源于主变压器、并联电抗器等设施，输电线路噪声主要源于导线表面电晕放电而产生无规则脉冲。电缆运行时不产生噪声。

（3）水环境

电网规划实施过程中，各类施工废水及施工人员生活污水如不及时有效处理，可能会对附近水环境产生影响；实施后，输电线路不产生废污水，变电站内运行人员会产生少量生活污水。

（4）固体废物

电网规划实施过程中，固体废物来自旧有构筑物拆除、土石方开挖等各类施工废物及施工人员生活垃圾；实施后，输电线路不产生固体废物，变电站内运行人员会产生少量生活垃圾，运行过程中还会产生废弃铅蓄电池、废变压器油。

4.2.1.2 生态环境影响

（1）植被

电网规划的实施不可避免会占用林地、草地等，造成原有植被破坏和生物量、生产力的一定损失，但电网项目点式间隔占地、输电线路塔基占地面积小且植被可恢复的特点，不会造成植被覆盖率的明显降低，生物量和生产力损失有限。

（2）野生动物

电网规划实施过程中，工程施工影响范围小，影响时间短，野生动物又具有一定的迁移能力，对野生动物的负面影响较小；实施后，由于电网项目点式间隔占地，且塔基占地面积小的特点，不会造成野生动物种群的隔离或生境的破碎化，对野生动物的负面影响亦较小。

（3）生态系统

电网规划实施过程中及实施后，工程占地等可能会影响当地生态系统的结

构和稳定性，同时也会造成生态系统服务价值的一定损失。

（4）生态敏感区

电网规划的建设和运行如在生态敏感区范围内进行，则可能会对生态敏感区的结构、功能及可能存在的珍稀、濒危野生动、植物保护产生一定负面影响，

（5）景观

电网规划实施后，工程占地范围内原有农田、林地等景观转变为变电站、杆塔、导线及塔基等新的景观，对区域景观格局产生一定影响。

4.2.1.3 资源承载力影响

电网规划实施对土地资源的占用主要体现在变电站站址、塔基的永久占地和施工过程中的临时占地，永久占地将原有土地利用类型转变为建设用地，临时占地暂时性改变了原有土地利用功能，施工结束后可恢复。此外，输电线路对走廊范围内的土地资源利用也会有一定的限制。

4.2.1.4 社会经济影响

（1）电力负荷

电网规划电力需求预测的方法是否合理，电网规划实施后是否能够满足社会用电需求。

（2）居民生活质量

电网规划的实施保障了居民生活用电，提高了居民生活质量。

（3）社会经济发展

电力保障是经济发展的基础条件之一，电网规划的实施通过提高供电质量，保障用电需求，促进经济的发展。

（4）社会环境敏感性

电网规划实施通常可能会引发 3 类社会环境风险：工程合法性、合理性遭质疑的风险，尤其是环境影响评价程序合法性的风险；工程可能造成环境影响的风险；群众对生活环境变化有争议的风险。

4.2.1.5 环境风险因素

电网规划实施后可能发生的环境风险主要为变电站运行期间突发事件时变压器、电抗器等含油设施事故油泄漏造成环境污染。

4.2.1.6 环境影响识别结果

综上所述，苏州“十四五”电网发展规划环境影响识别结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 苏州“十四五”电网发展规划环境影响识别结果

资源与环境要素		电网实施过程中	电网规划实施后
自然环境	电磁环境	○	—■
	声环境	—□	—■
	水环境	—□	○
	固体废物	—□	○
生态环境	植被	—□	○
	野生动物	—□	—■
	生态系统	—□	—■
	生态敏感区	— — □	—■
	景观生态	—□	—■
资源能源	土地资源	—□	—■
社会经济	电力负荷	○	++
	居民生活质量	—□	++■
	社会经济发展	++□	++■
	社会环境敏感性	—□	— — □
环境风险	事故油（事故油、事故油污水、废变压器油）	○	—■
	废旧铅蓄电池	○	—■

注：表中“+”表示有较小正面影响，“++”表示有较大正面影响；“—”表示有较小负面影响，“— —”表示有较大负面影响；“○”表示没有影响，“●”表示该影响有待进一步研究；“□”表示短期影响，“■”表示长期影响。

4.2.2 评价重点筛选

根据电网规划环境影响识别结果中各资源与环境要素受负面影响的大小、持续时间以及公众关注的程度，结合输变电工程建设项目环境影响评价重点，并经征询专家意见，进一步筛选本次电网规划环评重点关注及较重点关注的资源与环境要素，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 电网规划环评评价重点要素筛选

关注程度 资源环境	重点关注	较重点关注
自然环境	声环境、电磁环境	水环境、固体废物
生态环境	生态敏感区	植被、野生动物、生态系统、景观生态
资源能源	土地资源	-
社会环境	社会环境敏感性	电力负荷、居民生活质量、社会经济发展
环境风险	-	事故油

根据电网规划环境影响识别结果及评价重点要素，确定本次评价的重点为：

- （1）评价电网规划实施对苏州地区电磁环境、声环境的影响程度；
- （2）调查苏州地区生态敏感区的分布情况，分析电网规划实施对生态系统、生态敏感区的影响，并提出相应的生态影响减缓措施；
- （3）评价电网规划的实施对苏州地区植被影响程度及景观格局变化情况；
- （4）分析苏州地区土地利用现状，评价电网规划实施对苏州地区土地资源占用的影响；
- （5）评价电网规划实施的社会环境敏感性，并提出针对性规避措施；
- （6）评价电网规划实施对苏州经济发展和居民生活的显著影响。

4.3 环境影响评价指标体系

4.3.1 评价指标体系构建

规划环境影响评价指标是规划环境保护目标的具体体现，评价指标应全面、可感知、可判断。因此，电网规划环评的评价指标体系设计遵循如下几个原则：

- （1）全面性和代表性相结合的原则

评价指标体系应当全面地反映整个规划可能带来的影响，因此，它应当涵盖规划目标的环境要素、社会、经济等三个层面，反映受影响的各个环境要素及社会、经济影响。同时，作为宏观层次的规划环评指标体系，也不能“大而全”，必须选取各类影响要素中具有代表性和针对性的指标，从宏观的角度来反映规划实施的环境影响。

- （2）定量和定性结合原则

如前述，指标体系应当是可感知、可判断的，因此，指标体系应当尽可能

是可定量的、可赋值的，从而可以进行比较和判断。但是，在很多情况下，并非所有的指标都可量化，因此，定性的指标也是规划环评重要的评价指标之一。

（3）持续性和阶段性结合原则

规划环评是一个持续性的评价工作，它应当贯穿规划实施的整个过程，同时还包括规划实施后的跟踪监测和评价。因此，评价指标体系也应当具有持续性的特点，在指标体系中提出跟踪评价指标和要求。另外规划实施具有阶段性的特点，一般规划均按照不同的年限和时段分期实施，因此，指标体系也应当按照不同的实施年限提出不同的指标值和要求。

（4）控制性和引导性结合原则

苏州“十四五”电网发展规划期限为 2021~2025 年，并展望至远景年（2035 年）。因此，除了应当满足目前已经确定的各种环境政策、环境标准的控制要求，还应当在可能的情况下，引导规划朝着更加有利于环境保护的方向发展。规划的某些指标在可能的情况下，应该具有前瞻性和先进性，起到引导规划发展的作用。

4.3.2 环境目标和评价指标

针对电网规划可能产生的环境问题及资源能源、社会经济等方面的主要制约因素，结合环境影响识别结果和评价重点，参照相关环境保护政策、法规和标准确定电网规划环境影响评价的环境目标和主要评价指标，具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 环境目标与评价指标表

评价主题		环境目标	指标属性	评价指标	实施阶段
环境 质量	电磁环境 质量	减轻电磁影响，满足国家相应标准要求	定量	•工频电场、工频磁场、合成电场达标率（%）	实施过程中
	噪声 排放	减轻噪声影响，满足国家相应标准及地方声环境功能区划要求	定量	•噪声排放达标率（%）	实施后
	废水 排放	减轻水环境影响，满足国家相应标准要求	定量	•变电站废水产生量（t/a）及回收处理率（%）	实施后
	固体 废物	减轻环境影响，满足国家标准相应要求	定量	•变电站固体废物产生量（t/a）及回收处理率（%）	实施后

评价主题		环境目标	指标属性	评价指标	实施阶段
生态环境保护	植被	减小植被破坏和损失，保护珍稀植物种	定量	•生物量损失（t） •生产力损失（t/a） •植被可恢复面积占比（%）	实施过程中及实施后
	野生动物	减少对野生动物及其栖息地的干扰，保护珍稀野生动物种	定量+定性	•野生动物栖息地可恢复率（%）	实施过程中
	生态系统	减轻对生态系统结构和功能的影响	定量+定性	•生态系统结构和功能完整性 •生态系统服务价值损失（万元/a）	实施过程中及实施后
	景观	景观破碎化程度，景观优势度变化	定量+定性	•Shannon 均匀度指数 •Shannon 多样性指数指数 •人的视觉和心理影响	实施后
	生态敏感区域	避免或减轻对生态敏感区影响，保护敏感生态功能及珍稀动、植物	定性	•布局合理性 •生态敏感区完整性	实施过程中及实施后
资源承载力		节约用地，减小占地面积，尽可能恢复原有土地利用功能	定量+定性	•永久占用各土地利用类型的面积（m²）及占比（%） •临时占用各土地利用类型的面积（m²）及可恢复率（%） •输电线路走廊对土地利用功能限制面积（m²）及占比（%） •农业产量损失总量（t）及占比（%） •变电站单位面积变电容量（MVA/m²）	实施过程中及实施后
社会经济环境	电力负荷	满足区域电力负荷增长需求	定量	•区域电力负荷缺口及新增电力负荷（kW·h）	实施后
	居民生活质量	满足居民用电需求增长	定量	•人均用电量（kWh/（a·人））	实施后
	社会经济发展	促进社会经济的发展	定性	•对区域社会经济发展的促进	实施后
	社会环境敏感性	降低社会环境风险，促进和谐发展	定性	•定性分析社会环境敏感性	实施过程中及实施后

评价主题		环境目标	指标属性	评价指标	实施阶段
环境风险	环境风险	降低环境风险，促进安全生产	定性	•环境风险发生的可能性及保障措施有效性	实施后

4.3.3 评价指标值与分析思路

根据确定的评价指标确定本次规划环评的评价指标值，评价指标值中部分为定量值、部分为定性说明；部分为强制性限值、部分为参考值。

部分为定性说明；部分为强制性限值、部分为参考值。

4.3.3.1 自然环境（环境质量）

（1）电磁环境

通过预测电网规划实施后产生的工频电场、工频磁场、合成电场达标情况，分析电网规划实施后对规划区域评价范围内电磁环境的影响程度。

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电网项目运行期电磁环境评价因子为工频电场和工频磁场（交流输变电工程）、合成电场（直流输变电工程）。工频电场强度和工频磁感应强度公众曝露控制限值参照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，具体见表 4.3-2；合成电场强度限值参照《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020），具体见表 4.3-3。

表 4.3-2 工频电场、工频磁场公众曝露控制限值

项目	标准限值	标准来源
工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	架空输电线路线路下的耕地、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。	
工频磁感应强度	100μT	

表 4.3-3 合成电场限值

项目	标准限值	标准来源
合成电场强度	为控制合成电场所致公众曝露，环境中合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m	《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》 (GB39220-2020)
	直流架空输电线路线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m	

(2) 声环境

计算预测电网规划实施后噪声排放标准达标情况，并通过达标情况定量值，分析电网规划实施后对规划区域评价范围内声环境的影响程度。

厂界噪声排放标准限值参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；声环境质量标准限值参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《苏州市市区声环境功能区划分规定》(2018年修订版)、《市政府关于印发<昆山市声环境功能区划>的通知》(昆政发〔2020〕14号)、《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》(张政通〔2021〕3号)中划定的相应声功能区标准限值确定，具体限值见表4.3-3。

表 4.3-3 噪声标准限值

项目	标准限值（dB(A)）			标准来源	备注
厂界噪声	类别	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	执行标准具体限值根据《苏州市市区声环境功能区划分规定》（2018 年修订版）、《市政府关于印发<昆山市声环境功能区划>的通知》（昆政发〔2020〕14号）、《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》（张政通〔2021〕3号）等确定
	1	55	45		
	2	60	50		
	3	65	55		
	4	70	55		
声环境质量	类别	昼间	夜间	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
	0	50	40		
	1	55	45		
	2	60	50		
	3	65	55		
	4a	70	55		
	4b	70	60		

(3) 水环境

估算电网规划实施后变电站污水产生量，并根据纳管、达标排放、回用等不同回收处理方式、处理率，并据此分析电网规划实施对规划区域附近水环境的影响程度。

江苏省内变电站运行期间不外排废水。输变电建设项目涉及的水环境保护目标的水环境质量标准限值参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)及《苏州市地表水(环境)功能区划》确定。

(4) 固体废物

估算电网规划实施后变电站固体废物产生量及回收处理方式、处理率，并据此分析电网规划实施后固体废物对规划区域附近环境的影响程度。

4.3.3.2 生态环境

(1) 植被

植被生态评价一般采用基于统计的生物量、生产力损失比核算法。通过估算电网规划实施前后植被生物量、生产力损失比及可恢复情况的定量数据，分析判断电网规划实施对规划区域评价范围内植被的影响程度。

(2) 野生动物

通过估算电网规划实施可能涉及野生动物栖息地的可恢复情况，结合兽类、鸟类、两栖爬行类、鱼类等不同种类野生动物生活习性、生境的直接与潜在的影响，重点是结合种群状态、集中分布区和活动范围、食物来源、繁殖条件、巢区要求、有无迁徙习性和迁徙通道要求等进行分析，进而定性判断电网规划实施对区域内野生动物的影响程度和可接受性。

(3) 生态系统

根据电网规划对不同类型生态系统占用情况，预测电网规划实施前后各类生态系统占比变化及生态系统服务价值损失，并据此分析电网规划实施对评价范围内生态系统结构和完整性的影响程度。

(4) 景观

估算电网规划实施前后 Shannon 均匀度指数及 Shannon 多样性指数指数的变化幅度，并据此分析电网规划实施对评价范围内景观格局的影响程度；分析电网规划实施后对人的视觉和心理的影响程度。

(5) 生态敏感区

通过估算电网规划可能涉及的各类生态敏感区，结合电网项目施工、占地等方面的生态环境影响特性和途径，定性分析电网规划实施对评价范围内生态敏感区功能和结构的完整性。

4.3.3.3 土地资源承载力

变电站用地面积及输电线路规划走廊宽度限值参照《城市电力规划规范》(GB50293-2014)，具体表 4.3-4 和表 4.3-5。

通过估算和分析电网规划实施可能永久或临时占用的耕地、林地、草地等不同土地利用类型的面积、输电线路走廊对沿线土地功能利用的限制情况及农

业产量损失量，判断电网规划实施对土地资源的占用和影响。

表 4.3-4 不同变压电压等级、主变容量及结构形式变电站用地面积

序号	变压等级	主变压器容量 (MVA/台(组))	变电站结构及用地面积 (m ²)		
	一次电压/二次电压 (kV)		全户外式结构	半户内式结构	户内式结构
1	500/220	750~1500/2~4	25000~75000	12000~60000	10500~10000
2	330/220 及 500/110	120~360/2~4	22000~15000	8000~30000	4000~20000
3	220/110 (66.35)	120~240/2~4	6000~30000	5000~12000	2000~8000
4	110 (66) /10	20~63/2~4	2000~5500	1500~5000	800~4500

注：有关特高压变电站、换流站等设施建设用地，宜根据实际需求规划控制。本指标包括厂区周围防护距离或绿化带用地，不包含生活区用地。

表 4.3-5 不同电压等级输电线路走廊宽度

序号	输电线路电压等级 (kV)	输电线路走廊宽度 (m)
1	500	60~75
2	330	35~45
3	220	30~40
4	66、110	15~25

4.3.3.4 社会经济

(1) 电力负荷

对比苏州市“十四五”期间电力负荷预测缺口与本次规划新增电力负荷，分析本次规划在保障社会经济发展，满足电力负荷需求方面的正面效应。

(2) 居民生活质量

一个地区的经济发展和人民生活的富裕程度，与电气化程度密切相关。目前来说，电气化就是国民经济各部门和人民生活广泛使用电力。因此，人均用电量是电网规划负荷预测的基础指标之一。根据《江苏省“十四五”电力专项规划》，到 2025 年，全省城乡居民人均生活用电量达到 1450 千瓦时左右。

(3) 社会经济发展

定性分析本次规划实施对区域社会经济发展的促进作用。

(4) 社会环境敏感性

调查以往电网项目公众意见情况及近年来电网项目环保投诉情况，定性分析规划区域社会环境敏感性。

4.3.3.5 环境风险

定性分析电网规划实施后环境风险发生的可能性及预防措施有效性，主要为变电站事故漏油造成的环境风险。

4.3.4 评价指标的评价范围

评价指标的评价范围参照《规划环境影响评价技术导则 总纲》(HJ130-2019)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)及其他相关标准规范确定，具体见表 4.3-6。

表 4.3-6 评价指标的评价范围

评价主题		项目类型		评价范围
环境 质量	电磁环境质量	变电站	500kV	站界外 50m 范围内的区域
			220kV	站界外 40m 范围内的区域
			110kV	站界外 30m 范围内的区域
		输电线路	500kV 及以上	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的区域
			220kV	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域
			110kV	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
			地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	噪声排放	变电站		变电站围墙外 200m 范围内的区域
		输电线路	500kV 及以上	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的区域
			220kV	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域
110kV			边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	
废水排放	变电站		站址附近区域	
固体废物	变电站		站址附近区域	
生态 环境 保护	植被 野生动物 生态系统 生态敏感区域 景观	变电站		站址围墙外 500m 范围内的区域
		输电线路		不涉及生态敏感区的输电线路段：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域 涉及生态敏感区的输电线路段：线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域
		地下电缆		不涉及生态敏感区的输电线路段：电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离） 涉及生态敏感区的输电线路段：电缆管廊两侧边缘各外延 1000m（水平距离）

评价主题		项目类型		评价范围
资源利用	土地资源	变电站		征地红线范围内
		输电线路	500kV 及以上	导线边线向外侧水平延伸 20m 并垂直于地面所形成的两平行面内的区域
			220kV	导线边线向外侧水平延伸 15m 并垂直于地面所形成的两平行面内的区域
			110kV	导线边线向外侧水平延伸 10m 并垂直于地面所形成的两平行面内的区域
			电缆线路	地面标桩两侧各 0.75m 所形成的两平行线内的区域
社会经济环境	电力负荷	/		苏州市行政区域
	居民生活质量			
	社会经济发展			
	社会环境敏感性	/		电网规划附近区域
环境风险	环境风险	变电站		站址附近区域

5 环境影响预测与评价

5.1 环境质量影响预测与评价

5.1.1 电磁环境影响预测及评价

本次规划电磁环境影响预测采用类比监测、模式计算以及定性分析相结合的方法,对规划范围内的不同电压等级、不同布置型式的典型变电站以及不同电压等级、不同架设方式的典型输电线路产生的电磁环境影响进行预测分析、评价。

5.1.1.1 预测及评价方法

(1) 类比监测

优先选择江苏省内已建成投运的 500kV、220kV、110kV 变电站和 500kV 输电线路工程以及国内已投运的 ± 800 kV 直流线路工程进行电磁环境影响类比监测,监测项目及要求按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)进行。

(2) 模式计算

500kV、220kV、110kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式进行。 ± 800 kV 直流线路合成电场影响计算结果直接引用已批复的《白鹤滩-江苏 ± 800 kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》的预测结论。

(3) 定性分析

对于规划中 220kV、110kV 户内式变电站和地下电缆,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价等级,均为三级,应进行定性分析。

表 5.1-1 本规划各项目电磁环境影响预测及评价方式

分类	电压等级	工程	电磁环境影响预测及评价方式
交流	500kV	变电站	户外式: 类比监测
		输电线路	架空线路: 类比监测、模式预测
	220kV	变电站	户外式、半户内式: 类比监测 户内式: 定性分析
		输电线路	架空线路: 类比监测、模式预测 电缆线路: 定性分析
	110kV	变电站	户外式、半户内式: 类比监测 户内式: 定性分析
		输电线路	架空线路: 类比监测、模式预测 电缆线路: 定性分析

分类	电压等级	工程	电磁环境影响预测及评价方式
直流	±800kV	输电线路	引用《白鹤滩-江苏±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》中的类比监测和模式预测结果进行分析评价

5.1.1.2 变电站电磁环境影响预测及评价

（一）类比监测

类比监测结果表明，各户外式、半户内式变电站周围测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。因此，本规划中各户外式、半户内式变电站投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场 4000V/m 和工频磁场 100μT 的公众曝露控制限值要求，对周围影响较小。

（二）定性分析

本次规划中有部分 220kV 变电站、110kV 变电站为户内式变电站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价依据划分，户内式变电站电磁环境影响评价等级为三级。本次评价对户内式 220kV 变电站、110kV 变电站的电磁环境影响进行定性分析。

户内式变电站的主变和高压配电装置等电气设备均布置在户内，利用墙体等屏蔽变电站运行过程中产生的工频电场。参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，同时结合近期已通过竣工环保验收的江苏省境内户内式 220kV 变电站、110kV 变电站围墙外工频电场强度监测结果，可以预测本规划户内式 220kV 变电站、110kV 变电站建成投运后产生的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

户内式 220kV 变电站、110kV 变电站的工频磁场影响参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接

近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。……磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”，同时结合近期已通过竣工环保验收的江苏省境内户内式 220kV 变电站、110kV 变电站围墙外工频磁感应强度监测结果，可以预测本规划户内式 220kV 变电站、110kV 变电站建成投运后产生的工频磁场能够满足工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

因此基于上述分析，可以预测规划中 220kV、110kV 户内式变电站投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场 4000V/m 和工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求，对周围影响较小。

5.1.1.3 交流输电线路电磁环境影响预测评价

本规划拟建的各电压等级输电线路包括：500kV 同塔双回、500/220kV 混压四回，220kV 单回、同塔双回、同塔四回、220/110kV 混压四回，110kV 单回、同塔双回、同塔四回等 9 种线路架设方式的架空线路以及 220kV、110kV 电缆线路。

类比监测结果表明，500kV、220kV 及 110kV 架空输电线路周围所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m 、工频磁场 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，在线路运行电压恒定，导线截面积、分裂型式、线间距、线高等条件不变的情况下，工频电场强度不会发生变化，仅工频磁场强度将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者呈正比关系。根据类比监测结果，将工频磁场推算到设计最大输送功率情况的工频磁场强度值亦远小于 $100\mu\text{T}$ 。因此，即使是在最大输送功率情况下，本次类比监测的各架空线路运行时其周围的工频电场、工频磁场强度均能满足相应标准限值要求。

本次规划中有部分 220kV、110kV 输电线路为地下电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价依据划分，地下电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，按照导则要求，电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析。

参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时……埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”且“各导线之间是绝缘的……依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，结合近期已通过竣工环保验收的江苏省境内 220kV、110kV 电缆线路工频电场、工频磁场断面监测结果，可以预测本规划 220kV、110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

因此基于上述分析，可以预测规划中 220kV、110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场 4000V/m 和工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，对周围影响较小。

（三）输电线路电磁环境影响模式预测

（1）工频电场、工频磁场预测模式

输电线路的工频电场、工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ24-2020）》附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式进行。

（2）计算参数选取

① 塔型

本规划拟建架空线路包括：500kV 同塔双回、500/220kV 混压四回，220kV 单回、同塔双回、同塔四回、220/110kV 混压四回，110kV 单回、同塔双回、同塔四回等 9 种线路架设方式。本报告选择各种线路架设方式、各类典型杆塔分别进行预测计算。

② 导线对地距离

结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定，按 500kV 线路导线对地面最小距离 11m、14m，220kV 线路导线对地面最小距离 6m、6.5m、7.5m，110kV 线路导线对地面最小距离 5m、6m、7m，分别计算至满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值以及线路经过耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值时的导线对地面距离。

根据模式计算结果，并结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）分析可知：

为保证架空线路经过耕地等场所，地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求，500kV 同塔双回线路采用同相序、异相序架设时，导线最低高度应不低于 12m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 11m；500/220kV 混压四回线路下方 220kV 导线最低高度应不低于 6.5m；220kV 单回线路、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 6.5m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线最低高度应不低于 6m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 6m。

为保证 500kV 架空线路邻近电磁环境敏感目标时，500kV 边导线外 5m 处地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求，500kV 同塔双回线路采用同相序、异相序架设时，导线最低高度应不低于 19m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 17m；500/220kV 混压四回线路下方 220kV 导线最低高度应不低于 7.5m。

为保证 220kV、110kV 架空线路邻近电磁环境敏感目标时，地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求，220kV 单回线路导线最低高度应不低于 10m；220kV 同塔双回、同塔四回线路采用同相序架设时，导线最低高度应不低于 12m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 9m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线最低高度应不低于 7m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 7m。

当 220kV、110kV 架空线路跨越电磁环境敏感目标时，220kV 单回线路导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 10m；220kV 同塔双回、同塔四回采用同相序架设时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 12m；220kV 同塔双回、同塔四回采用逆相序架设时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 9m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 5m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不低于 5m。

表 5.1-2 规划架空输电线路导线高度控制要求一览

电压等级及架设方式		导线对地面的最小距离		跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离
		经过耕地等场所时	邻近电磁环境敏感目标时	
500kV 同塔双回	同相序	12m	19m	不跨越
	异相序	12m	19m	不跨越
	逆相序	11m	17m	不跨越
500/220kV 混压四回	500kV 同相序/220kV 同相序(倒三角)	下方 220kV: 6.5m	下方 220kV: 7.5m	不跨越
	500kV 逆相序/220kV 逆相序(倒三角)	下方 220kV: 6.5m	下方 220kV: 7.5m	不跨越
220kV 单回	水平排列	6.5m	10m	10m
220kV 同塔双回	同相序	6.5m	12m	12m
	逆相序	6.5m	9m	9m
220kV 同塔四回	上: 同相序/下: 同相序	6.5m	12m	12m
	上: 逆相序/下: 逆相序	6.5m	9m	9m
220/110kV 混压四回	220kV 同相序/110kV 同相序	下方 110kV: 6m	下方 110kV: 6m	下方 110kV: 5m
	220kV 逆相序/110kV 逆相序	下方 110kV: 6m	下方 110kV: 6m	下方 110kV: 5m
110kV 单回	三角排列	6m	7m	5m
110kV 同塔双回	同相序	6m	7m	5m
	逆相序	6m	7m	5m
110kV 同塔四回	上: 同相序/下: 同相序	6m	7m	5m
	上: 逆相序/下: 逆相序	6m	7m	5m

5.1.1.4 直流输电线路电磁环境影响预测评价

本规划中的直流线路为“白鹤滩送电江苏特高压直流工程”中经过苏州的 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路。“白鹤滩送电江苏特高压直流工程”属“白鹤滩-江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程”江苏段线路，“白鹤滩-江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程”已于 2020 年 11 月取得生态环境部环评批复（环审〔2020〕135 号）。本次评价中规划 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路合成电场影响预测直接引用已批复的《白鹤滩-江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程环境影响报告书》的相关结论。

(1) 单回线路电磁环境影响评价结论

①线路经过不同冰区的非居民区，导线最小对地高度为 18m 时，线路运行产生的最大地面合成场强度均满足小于 30kV/m 标准要求。

②线路经过不同冰区的居民区，导线最小对地高度为 21m 时，线路运行产生的最大地面合成场强度均满足小于 30kV/m 的标准要求，但大于 15kV/m。

③指导性控制措施

针对居民区线路地面合成电场强度大于 15kV/m 的情况，考虑到后期线路建设过程中可能出现的路径微调，为了指导后期线路设计微调后仍满足相应的标准限值要求，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制和垂直高度控制两方面，具体结果如下：

1) 10mm 冰区（平丘区）

(A) 水平控制范围：线路通过居民区导线最小对地高度 21m、线路极间距分别为 20m 和 23.3m 时，极导线外 12m 和极导线外 8.5m 以外区域能够满足最大地面合成电场强度小于 15kV/m。

(B) 导线高度抬升措施：线路极间距分别为 20m 和 23.3m 时，当导线最小对地高度分别抬升至 23m 和 22m 时，极导线外 7m 以外区域能够满足最大地面合成电场强度小于 15kV/m。

(2) 单回线路附近活动平台合成电场强度评价结论

线路位于 10mm（平丘区）时，沿线环境敏感目标在距线路极导线 7m 附近的常活动平台（1~4 层）最大合成电场强度均大于 15kV/m。

指导性控制措施：

1) 10mm 冰区（平丘区）

(A) 水平控制范围：线路按导线最小对地高度 21m、线路极间距 20m 时，则 1~4 层平台极导线外 20m、22m、23m、24m 以外区域能够满足平台最大合成电场强度小于 15kV/m。

(B) 导线高度抬升措施：线路极间距为 20m，靠近 1~4 层平台处的导线最小对地高度分别抬升至 28m、31m、34m、37m 时，极导线外 7m 以外平台区域能够满足最大合成电场强度小于 15kV/m。

(3) 与±500kV 龙政线线并行

非居民区：本工程导线最小对地高度为 18m 时，线路附近最大地面合成

电场强度为 26.72kV/m，最大值出现在本工程线路走廊内侧极导线外 7m，满足最大地面合成电场强度小于 30kV/m 的标准要求。

居民区：本工程导线最小对地高度为 21m 时，两条线路中间区域最大地面合成电场强度为 22.95kV/m，小于 30kV/m 的标准要求，最大值出现在本工程线路走廊内侧极导线外 10m，但走廊内侧极导线 7m 外区域的最大地面合成电场强度大于 15kV/m。

设计单位在设计阶段已针对本工程直流线路与±500kV 龙政线并行段的合成电场强度进行了预测，依据相关结论对并行线路中间区域的电磁环境敏感目标拟采取工程拆迁措施。因此，环评对上述并行线路中间区域将不再按居民区进行评价，根据非居民区的预测结果，满足最大地面合成电场强度小于 30kV/m 的标准要求。

5.1.2 声环境影响预测与评价

5.1.2.1 预测及评价方法

（1）变电站

根据苏州“十四五”电网发展规划的建设情况，规划的 500kV 变电站均为户外式布置，220kV、110kV 变电站涉及户外式、半户内式及户内式三种布置，且 220kV 新建变电站为半户内式、户内式布置，110kV 新建变电站全部为户内式布置。

500kV 变电站中，扩建 500kV 变电站的声环境影响预测直接引用已批复的环评报告中远景规模预测结论。规划新建的 500kV 变电站的声环境影响预测按国网典型设计中布局采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的工业声环境影响预测计算模式进行。

220kV、110kV 变电站的声环境影响预测分别选取国网典型设计中的户外、半户内、户内变电站布局，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的工业声环境影响预测计算模式进行。

（2）架空输电线路

±800kV 直流线路声环境影响直接引用已批复的《白鹤滩-江苏±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》的相关结论；500kV 架空输电线路声环境影响预测采用类比监测进行；220kV、110kV 架空输电线路声环境影响采用定性分析。

(3) 地下电缆

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电缆线路不进行声环境影响评价。

5.1.2.2 变电站声环境影响预测及评价

5.1.2.1.1 噪声源分析

变电站运行期间的主要噪声源包括变压器、电抗器等电气设备。变电站的噪声以中低频为主，其中工频电磁噪声主频为 100Hz。变压器的噪声包括本体噪声和冷却装置噪声，本体噪声主要由铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生，并通过铁芯垫脚和绝缘介质传递给箱体和附件。冷却装置噪声主要由循环冷却泵、散热风扇产生。电抗器噪声主要由绕组振动、磁致伸缩产生。

变电站噪声预测时，主要噪声设备源强参考设备正常运行时距设备 1.0m 处 1/2 高度测量值以及国网江苏电力有限公司招标时要求限值，详见表 5.1-2。

表 5.1-2 变电站主要噪声源声压级

设备	冷却方式	声压级(dB(A))	备注
110kV 主变压器	油浸自冷	63	招标限值
220kV 主变压器	油浸自冷	65.2	DL/T1518-2016 测量值
220kV 主变压器	油浸自冷/风冷	67.9	DL/T1518-2016 测量值
500kV 主变压器	油浸自冷/风冷	72.4	DL/T1518-2016 测量值
500kV 主变压器	强迫油循环风冷	75.2	DL/T1518-2016 测量值
500kV 高压电抗器	单相油浸自冷	68.7	DL/T1518-2016 测量值
35kV 低压电抗器	油浸自冷	65	招标限值

表 5.1-3 变电站主要噪声源尺寸

设备	长(m)	宽(m)	高(m)
110kV 主变压器	5.0	4.0	3.0
220kV 主变压器	10.0	8.5	3.5
500kV 主变压器(单相)	8.0	7.0	5.0
500kV 主变压器(三相)	16.0	5.0	5.0
500kV 高压电抗器	5.0	4.0	4.0
35kV 低压电抗器	5.0	4.0	4.0

5.1.2.1.2 计算模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的发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》（HJ2.4-2009），预测模式如下：

1) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值($Leqg$)计算公式：

$$Leqg=10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1LA_i} \right)$$

式中：

$Leqg$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

LA_i —声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T — 预测计算的时间段，s；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

2) 预测点的预测等效声级 (Leq) 计算公式：

$$Leq=10 \lg (10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb})$$

式中：

$Leqg$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$Leqb$ —预测点的背景值，dB(A)。

3) 点声源的衰减计算

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB。

4) 对于面声源的衰减可按以下方式近似计算：

设面声源的长为 b，宽为 a ($b > a$)。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：

① $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

② 当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；

③ 当 $r > b/\pi$ 时，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。

5) 声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2i}(T) + 10\lg S$$

最后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

5.1.2.1.3 预测计算结果及分析

（1）500kV 变电站

根据扩建 500kV 变电站最近一期已批复的环评报告变电站厂界四周能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。对周围环境敏感目标的噪声贡献值与其现状值叠加后的预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

规划新建 500kV 变电站选取国网典型设计中 500kV 主变户外布置、配电装置采用 GIS 户外布置的布局，按远景规模（4 组 1000MVA 500kV 主变、8 组 60Mvar 35kV 低抗）进行模式计算，投运后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级线示意详见图 5.1-1。

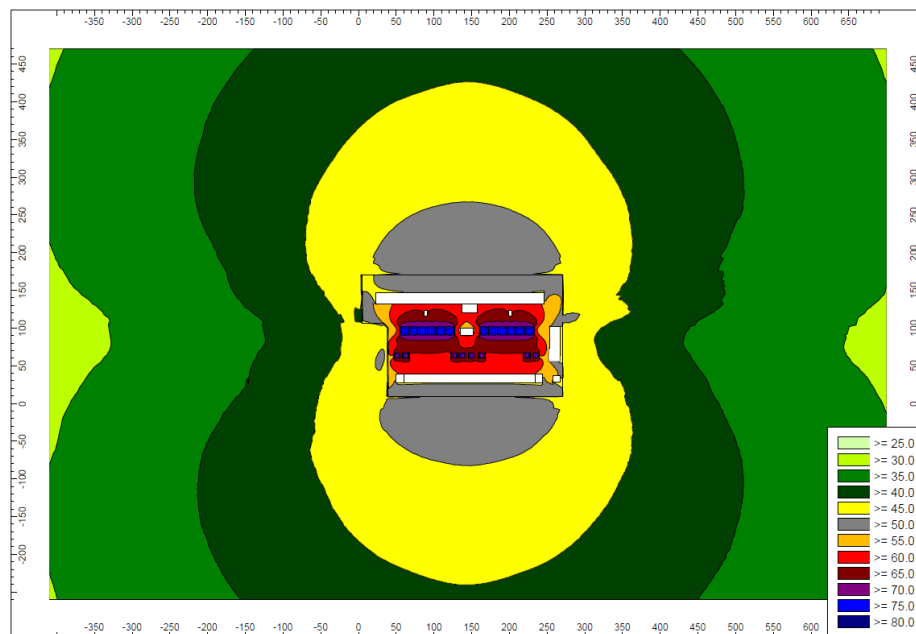


图 5.1-1 新建 500kV 变电站远景规模投运后噪声贡献值等声级线示意

通过模式计算及上图分析可知，规划新建 500kV 变电站远景规模投运后，厂界环境噪声排放贡献值在 44 dB(A)~53 dB(A)之间，不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。主要是由于配电装置均采用 GIS 设备，结构紧凑，在节约用地的同时，难以仅采用低噪声设备、优化空间布局依靠建筑物及距离衰减的来确保厂界环境噪声排放达标，需在后期具体项目设计阶段进一步考虑采取设置噪声防控区或在后续扩建项目时采用加高围墙等措施确保厂界环境噪声达标排放。

（2）220kV 变电站

分别选取国网 220kV 变电站典型设计中的户外（户外 GIS）、半户内、户内三种布局型式，均按终期 3 台主变进行计算，投运后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级线示意详见图 5.1-2~图 5.1-4。

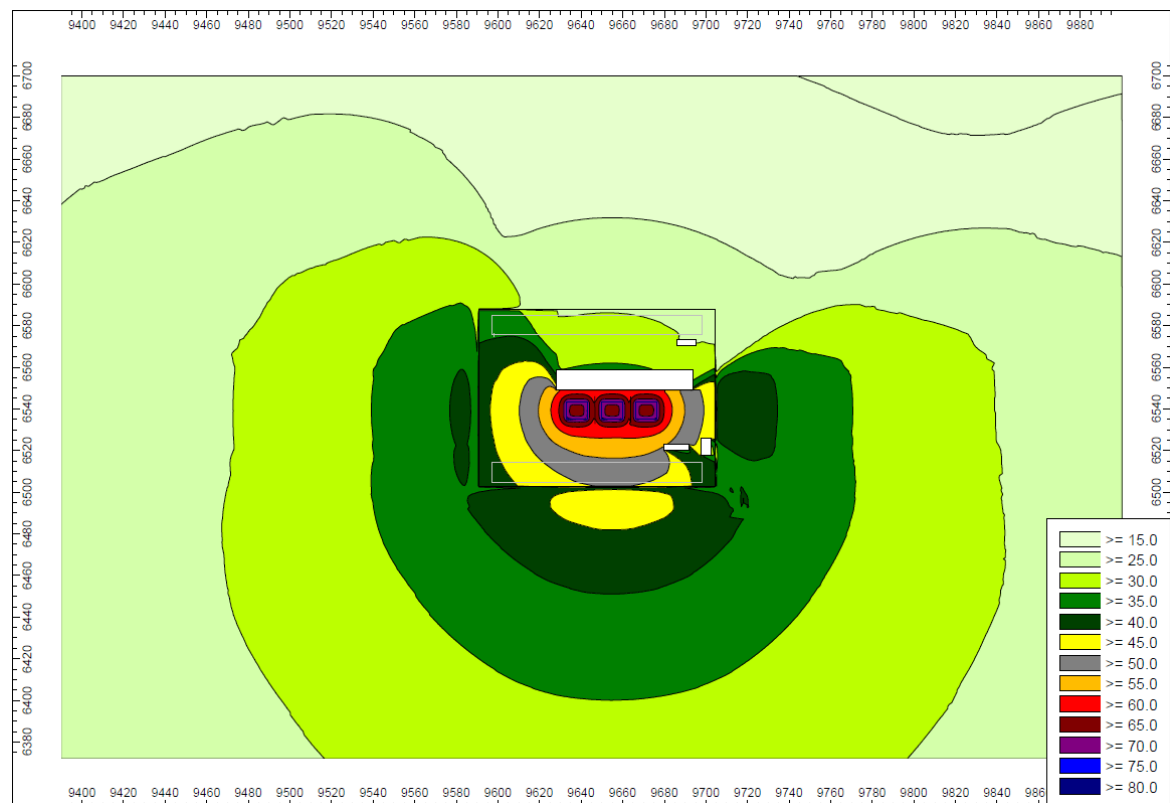


图 5.1-2 新建 220kV 户外变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

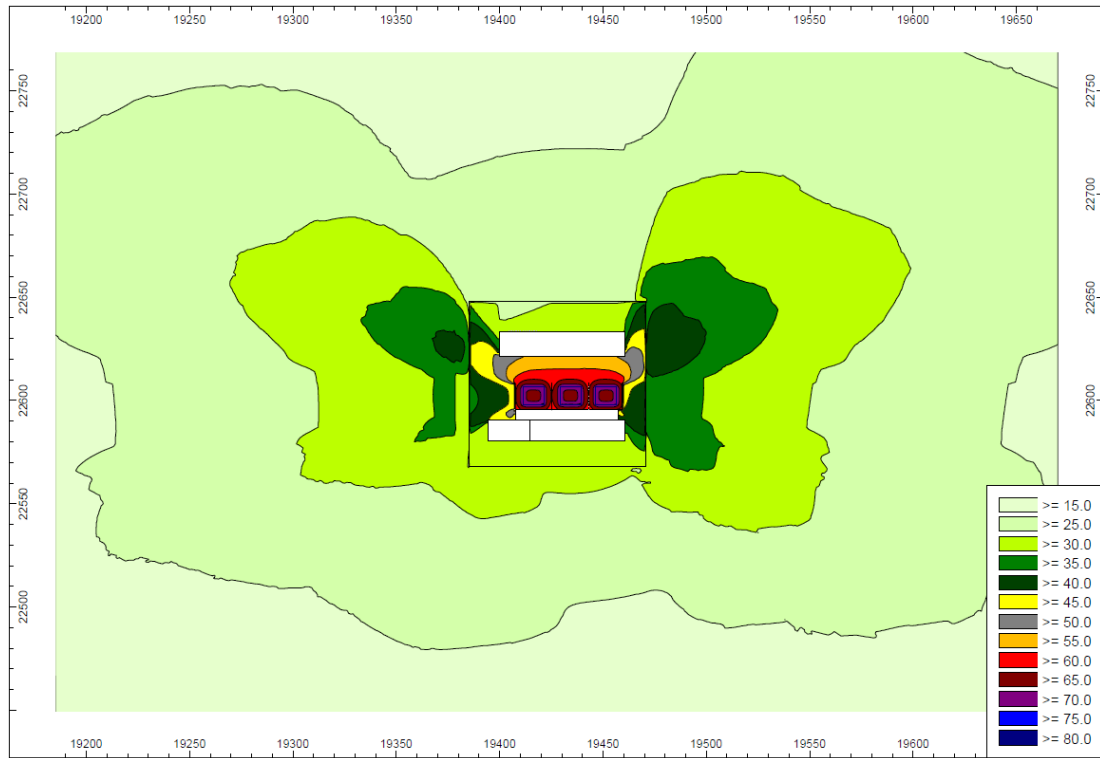


图 5.1-3 新建 220kV 半户内变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

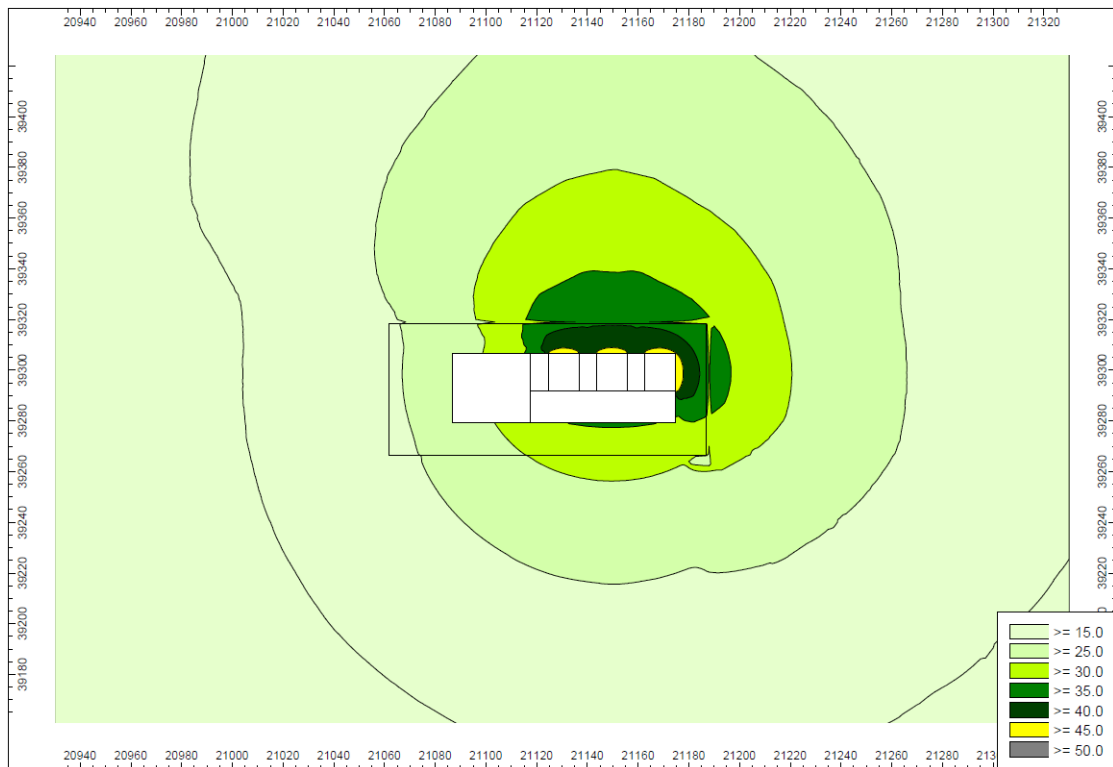


图 5.1-4 新建 220kV 户内变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

通过模式计算及上图分析可知，在合理规划站内空间布局、选用低噪声设备并采用实体围墙后，规划 220kV 采用户外式布置时，厂界环境噪声排放贡献值在 27dB(A)~44dB(A)之间，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，但 220kV GIS 侧围墙外 25m 内会有一定范围的声影区，变电站对声影区内的噪声贡献值在 46 dB(A)~47dB(A)之间，如变电站位于 1 类声环境功能区且声影区范围内有声环境敏感目标时，宜采用局部加高围墙的措施确保站外敏感目标处声环境质量达标；采用半户内式布置时，厂界环境噪声排放贡献值在 28dB(A)~41dB(A)之间，采用户内式布置时，厂界环境噪声排放贡献值在 24dB(A)~39dB(A)之间，均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。规划 220kV 变电站采用半户内式、户内式布置时，产生的噪声影响明显小于户外式布置。

（3）110kV 变电站

分别选取国网 110kV 变电站典型设计中的户外（户外 GIS）、半户内、户内三种布局型式，均按终期 3 台主变进行计算，投运后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级线示意详见图 5.1-5~图 5.1-7。

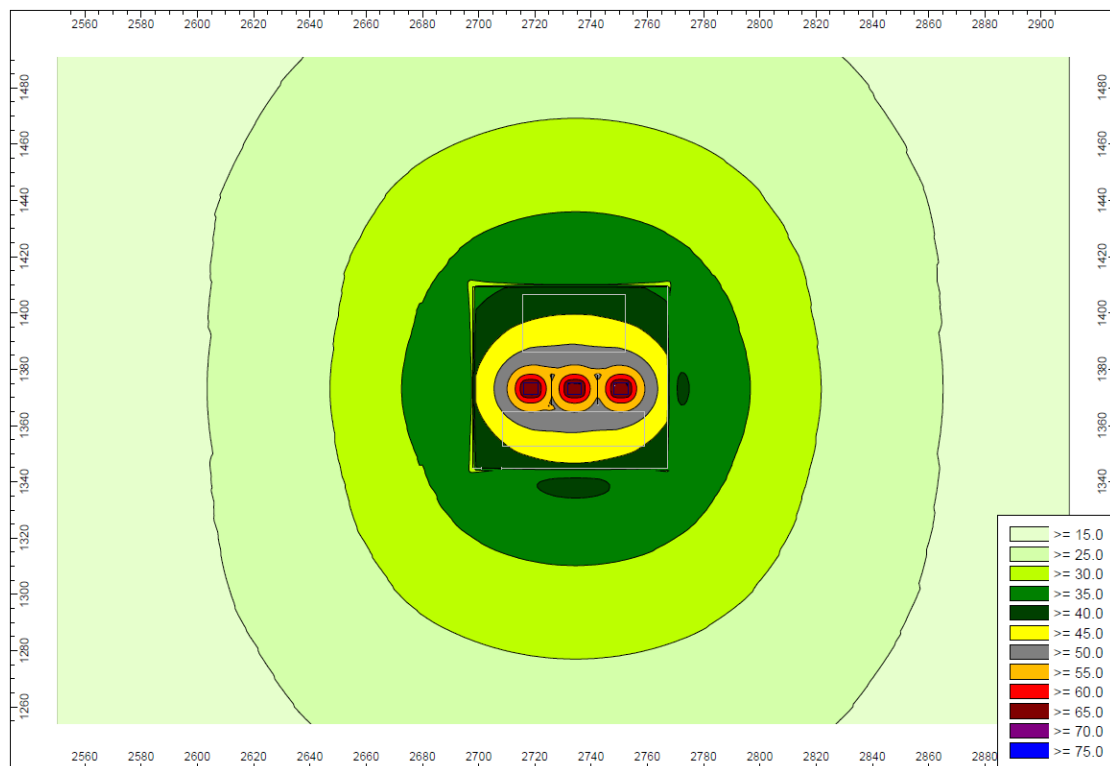


图 5.1-5 新建 110kV 户外变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

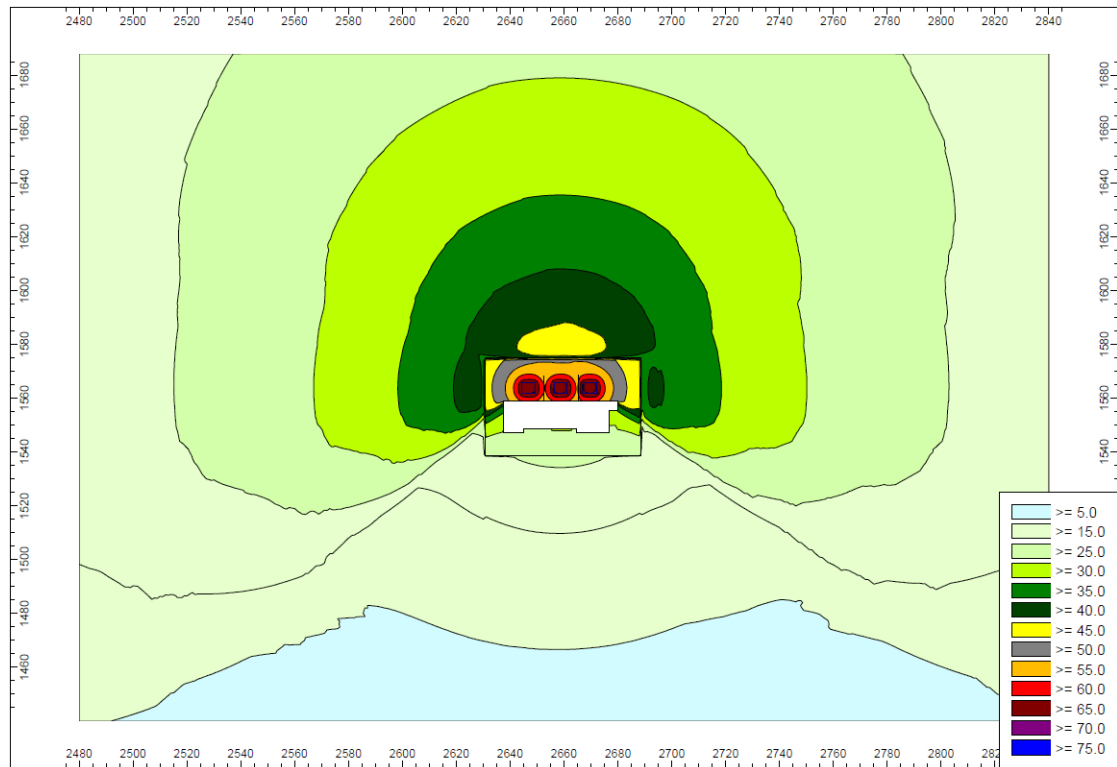


图 5.1-6 新建 110kV 半户内变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

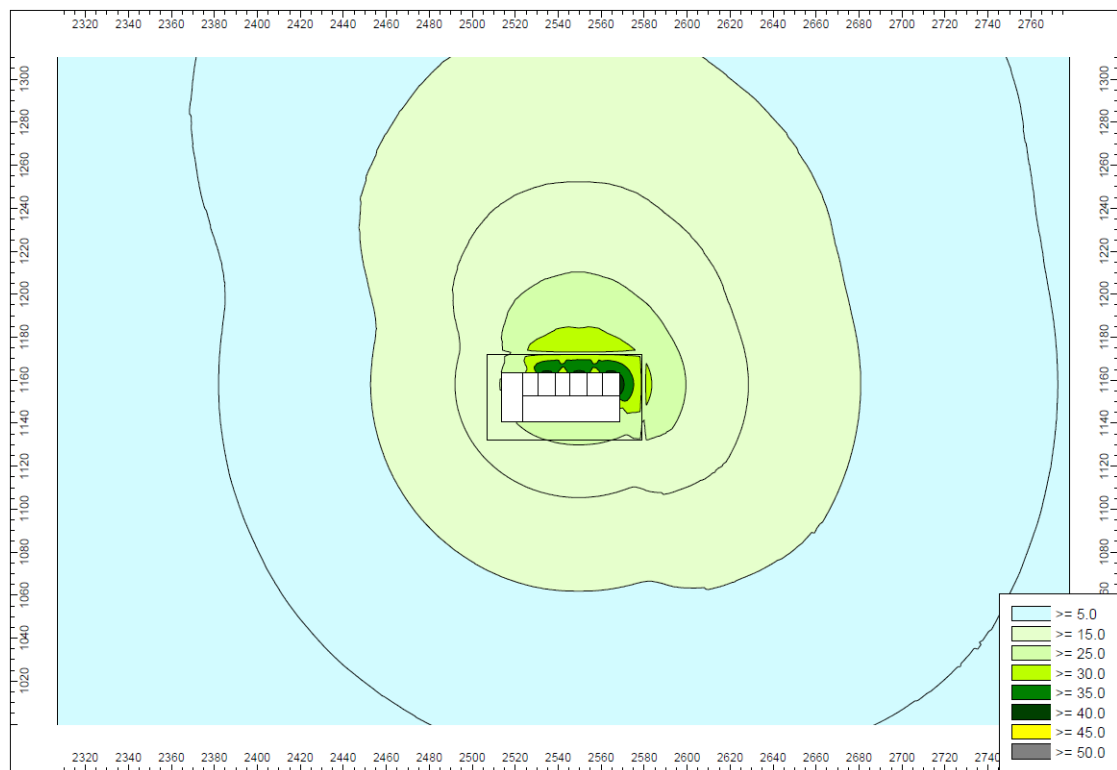


图 5.1-7 新建 110kV 户内变电站远景规模噪声贡献值等声级线示意

通过模式计算及上图分析可知，在合理规划站内空间布局、选用低噪声设备并采用实体围墙后，规划 110kV 采用户外式布置时，厂界环境噪声排放贡献值

在 33dB(A)~40dB(A)之间, 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求; 采用半户内式布置时, 厂界环境噪声排放贡献值在 22dB(A)~44dB(A)之间, 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求, 但由于布局紧凑, 110kV 主变侧围墙外 15m 内会有一定范围的声影区, 变电站对声影区内的噪声贡献值在 46dB(A)~47dB(A)之间, 如变电站位于 1 类声环境功能区且声影区范围内有声环境敏感目标时, 宜采用局部加高围墙的措施确保站外敏感目标处声环境质量达标; 采用户内式布置时, 厂界环境噪声排放贡献值在 21dB(A)~29dB(A)之间, 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求。规划 110kV 变电站采用户内布置时, 产生的噪声影响明显小于户外式、半户内式布置。

5.1.2.3 架空输电线路声环境影响预测及评价

5.1.2.3.1 ± 800 kV 直流架空输电线路

± 800 kV 直流线路声环境影响直接引用已批复的《白鹤滩-江苏 ± 800 kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》的相关结论。

10mm 冰区(平丘区): ①线路经过非居民区, 导线对地最小高度 18m, 线路极间距分别为 20m 和 23.3m 时, 线路运行产生的可听噪声最大值分别为 42.29dB(A) 和 41.10dB(A), 均出现在极导线正下方。②线路经过居民区, 导线对地最小高度 21m, 线路极间距分别为 20m 和 23.3m 时, 线路运行产生的可听噪声最大值分别为 41.28dB(A) 和 40.05dB(A), 均出现在极导线正下方。③线路经过居民区, 考虑电磁达标性控制措施, 对应极间距 20m 和 23.3m 导线对地最小高度分别抬升至 23m 和 22m, 线路运行产生的可听噪声最大值分别为 40.71dB(A) 和 39.74dB(A), 均出现在极导线正下方。

综上, ± 800 kV 直流线路运行后对苏州境内沿线各声环境敏感目标的影响均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

5.1.2.3.2 500kV 架空输电线路

分别选取江苏省境内的 500kV 茅斗 5265/斗南 5266 线、500kV 溧目 5616/溧湖 5617 线/220kV 淦木 4Y66/淦木 4Y65 线分别作为 500kV 同塔双回、500/220kV 混压四回架空线路的噪声类比对象。

根据分析可知, 500kV 同塔双回类比线路断面测点处的昼间噪声为 44.7dB(A)~47.7dB(A), 夜间噪声为 42.1dB(A)~43.7dB(A), 500/220kV 混压四回

线路类比线路断面测点处的昼间噪声为 44.0dB(A)~46.5dB(A)，夜间噪声为 42.3dB(A)~43.9dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。500kV 同塔双回、500/220kV 混压四回架空线路噪声测值基本处于同一水平值上，说明线路噪声对周围声环境影响很小，线路周围声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。本规划实施后，架空线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平，线路沿线环境敏感目标处声环境质量仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

5.1.2.3.2 220kV 和 110kV 架空输电线路

根据相关研究结果及近年来实测数据，一般在晴天时，220kV 和 110kV 架空输电线路人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过环境敏感目标时架线高度较高，对环境影响也很小。

5.1.2.4 声环境影响预测评价小结

（1）变电站工程噪声环境影响评价

“十四五”期间，现有 500kV 变电站扩建后，厂界环境噪声或噪声影响控制区边界噪声排放能够满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。规划新建 500kV 变电站如采用主变户外布置、配电装置采用 GIS 户外布置的布局，本期规模投运后，厂界环境噪声排放贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；远景规模投运后，厂界环境噪声排放贡献值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，需在后期具体项目设计阶段进一步考虑采取设置噪声防控区（噪声防护控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标）或在后续扩建项目时采用加高围墙等措施确保厂界环境噪声达标排放。

220kV 变电站一般布置在人口非密集区，厂界噪声一般可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，若执行 1 类标准，一般采用在变电站噪声超标区域设置噪声防护控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声防护控制区边缘或厂界达标。

110kV 变电站一般深入负荷中心布置在人口密集区，由于基本采用全户内布置，可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求。

（2）线路工程噪声环境影响评价

类比监测结果表明，500kV 输电线路导线下的噪声监测值昼间为 41.0~42.9dB(A)，噪声夜间监测值为 37.5~39.2dB(A)，线路周围声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，220kV 和 110kV 架空输电线路人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过环境敏感目标时架线高度较高，对环境影响也很小。

5.1.3 水环境影响预测与评价

电网规划实施过程中，水环境污染源主要为项目施工期产生的施工废水和施工人员生活污水。其中施工废水主要为施工泥浆水、车辆设备清洗废水及建筑结构养护等过程产生的废水，生活污水主要来自于施工人员的生活排水。施工期废污水主要污染物为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等。

电网规划实施后，水环境污染源主要来自变电工程内人员产生的少量生活污水。

5.1.3.1 规划实施过程中的水环境影响分析

（1）变电工程

电网规划内各变电工程选址均不涉及饮用水水源保护区。变电工程施工时，优化施工组织，优先修建施工现场的临时厕所，并对厕所化粪池进行防渗处理，施工人员生活污水排入化粪池内定期清理，不直接排入周围水环境。变电工程施工泥浆废水、车辆设备清洗废水及建筑结构养护等过程产生的废水进行收集处理后回用，不外排。有条件接入城镇污水管网的变电工程，施工废水优先考虑处理满足接管要求后排入城镇污水管网。

（2）输电线路

电网规划内各输电线路选线均不进入饮用水水源一级保护区内，需进入二级保护区或准保护区的输电线路在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路进行唯一性论证后，采取严格的环保措施，加强施工期环境管理，做好污水防治措施，采用无害化方式通过，确保周围水环境不受影响。

输电线路施工场地尽量远离水体，避免在水体中立塔，现场使用带油料的机械器具，需采取措施防治跑、冒、滴、漏对周围土壤和水体造成污染。

综上，电网规划内各输变电建设项目施工期优先使用商品混凝土，减少施工

废水产生量，禁止向水体排放废水、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物，电网规划实施过程中产生的废污水对周围水环境的影响可控。

5.1.3.2 规划实施后水环境影响评价

电网规划项目实施后，输电线路运行期间无废水产生，水环境影响主要来自变电工程运行期值守人员的生活污水排放。变电工程站内雨污分流，采取节水措施，加强水的重复利用。

目前，苏州地区正常运行的各电压等级变电站分有人值班和无人值班有人值守两种类型。其中新建 500kV 变电站为有人值班，拟采取三班制，每班新增约 3 名工作人员；新建 220kV、110kV 变电站为无人值班有人值守，不新增工作人员，运维人员定期巡检，每次 2 名，每周 1 次。电网规划中改扩建的变电站/开关站亦不新增工作人员，运维人员定期巡检。输电线路运行期无废污水产生。

本次规划 500kV 变电站拟设置生活污水处理设施，220kV 及 110kV 变电站设置化粪池。500kV 变电站站内生活污水经生活污水处理设施处理后，回用于站内绿化；具备污水接管条件的 220kV、110kV 变电站，生活污水经站内化粪池处理后接入城市污水管网；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入变电站生活污水处理设施化粪池处理后由环卫部门定期清理，污水不外排。

苏州电网规划实施后，建设单位将根据各变电站所在位置的实际情况，综合选用回用、纳管或定期清理的方式对新增的生活污水进行处理，处理率 100%，因此，苏州电网规划项目实施后，变电站生活污水对周围水环境的影响很小。

5.1.4 大气环境影响预测与评价

电网规划对大气环境影响主要是规划实施中个各输变电建设项目施工期的施工扬尘，主要为土石方开挖及施工汽车运输行驶过程中产生的。

变电工程施工区及线路塔基施工点土石方开挖时，表层土壤需人工开挖并临时堆放，在气候干燥、有风的情况下，会产生风力扬尘。施工期通过采取如下措施，减轻影响：①在施工场地设置围挡，定期洒水；②土方作业时采取洒水压尘，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；③在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖；④设立施工保洁责任区，确保施工工地周围环境清洁等措施防治土方作业等施工扬尘。

汽车行驶产生的扬尘量与汽车速度、汽车载重量以及道路表面粉尘量有关。汽车速度越快、载重量越大、道路路面越脏，汽车行驶产生的扬尘量越大。施工

期一般采取如下措施，减轻影响：①运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；②在施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；③在临时施工便道采取铺设钢板、定期洒水等措施降低车辆行驶扬尘影响。

综上所述，电网规划各项目施工过程中贯彻文明施工的原则，采取针对性的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境敏感目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

5.1.5 固体废物影响预测与评价

电网规划实施过程中，固体废物主要为输变电建设项目施工过程中施工人员生活垃圾以及施工产生的建筑垃圾、变电站改造更换的旧主变等电气设备、拆除老旧线路的杆塔、导线等。

电网规划实施后，输电线路运行期间无固体废物产生，固体废物的影响主要来自变电工程运行过程中产生的生活垃圾、主变等含油设备维护、更换等过程中时产生的废变压器油、以及更换的废铅蓄电池等。

5.1.5.1 规划实施中的固体废物影响分析

电网规划实施过程中产生的固体废物分类堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。更换的旧主变等电气设备、拆除老旧线路的杆塔、导线等统一由国网苏州供电公司回收利用。

综上，电网规划各输变电项目施工期产生的固体废物均能妥善处理，对周围环境影响很小。

5.1.5.2 规划实施后的固体废物影响分析

（1）一般固废

电网规划实施后，变电工程运行期产生的生活垃圾，经站内配置的垃圾箱（桶）等生活垃圾收集设施收集后，由环卫部门定期清运，统一处理。

（2）危险固废

电网规划实施后，变电工程运行期主变等含油设备维护、更换等过程中时产生的废变压器油、以及更换的废铅蓄电池均属危险废物。废变压器油废物类别为HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，危险特性为 T、I（毒性、

易燃性)。废铅蓄电池废物类别为 H31 含铅废物,废物代码 900-052-31,危险特性为 T、C (毒性、腐蚀性)

变电站主变等含油设备维护、更换等周期较长,一般在 10 年以上,维护、更换过程中先将变压器油抽出,经滤油后重新注入主变等设备内,滤油时可能会产生极少量的废油(在总油量的 0.03%~0.05%),500kV 单相主变油量一般超过 80t、220kV 主变油量一般超过 65t、110kV 主变油量一般不超过 30t。站内铅蓄电池一般采用免维护阀控式密封铅酸蓄电池,在浮充状态下,寿命较长,一般在 10 年以上,按常见规格 2V200AH 估算单只重量约 50kg,直流系统 1 组为 104~108 只,通信 UPS 电源 1 组为 24 只,110kV 变电站直流系统一般为 1 组,220kV、500kV 变电站直流系统一般为 2 组。

变电工程运行过程中产生的变压器油优先进行回收处理。废变压器油、废铅蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理,不随意丢弃。

电网规划实施后,生活垃圾由环卫部门定期清运;废变压器油、废铅蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理。电网规划实施后,变电工程新增固体废物处理率 100%。输电线路运行期间无任何废固体废物产生,对周围环境无影响。

综上所述,苏州电网规划项目实施后,产生的固体废弃物均得到有效处理处置,对周围环境影响很小。

5.2 生态环境影响预测与评价

5.2.1 生态环境影响途径分析

电网规划的实施过程作为一种开发建设活动,对于植被、动物、土地利用和生态敏感区可能产生一定不利影响。实施过程中生态影响途径主要来自于土建施工、材料转运、设备安装,实施后影响途径主要来自于永久占地。

5.2.1.1 实施过程影响

(1) 土建施工:施工过程中的场地平整、基础开挖、临时堆土等活动,可能会破坏地表植被,从而导致生态系统生产力下降和生物量损失。由于施工机械噪声以及人员活动,工程附近的野生动物会受到惊扰并向远处躲避;施工占地可能破坏动物巢穴,植被破坏可能影响到动物摄食。同时,工程占地改变了土地利用类型,沿线可能存在生态敏感区,土建施工除了影响动植物和产生水土流失外,还可能影响生物多样性。

(2) 材料运输：运送施工材料，需要新修部分临时道路，可能影响地表植被，运输车辆的来往对周边野生动物活动、栖息、摄食会有一定影响。

(3) 设备安装：变电站设备安装和输电线路杆塔组立、架线等，需要临时占用少量土地，这些临时占地可能破坏地表植被，导致生产力下降和生物量损失。机械噪声和人员活动对周边野生动物活动、栖息、摄食都会有一些影响。同时，设备安装过程中的临时占地也会影响土地利用结构，短期改变土地功能。

5.2.1.2 实施后影响

变电站和塔基区将其他类型土地转变为建设用地，改变了土地类型，造成生态系统的非生物环境变化，可能导致生态结构变化，进而影响生态功能。如果占用了生态敏感区，还可能对生物多样性和重要保护对象产生一定影响。

总体而言，电网规划实施过程较短（单个变电站实施过程约 1~2 年，单基杆塔实施过程中仅为几个月），实施过程中对生态环境的影响是短暂和可逆的，随着施工等活动的结束，影响逐步消除；对实施后的生态环境影响主要来自永久占地，其影响是长期的，但均局限在站址和塔基占地处，影响范围和程度相对较小。

5.2.2 植被影响预测及评价

植被生态评价一般采用基于统计的生物量、生产力损失比核算法。通过估算电网规划实施前后植被生物量、生产力损失比及可恢复情况的定量数据，分析判断电网规划实施对规划区域评价范围内植被的影响程度。植被生物量、生产力损失也是输变电工程生态环境影响评价中常用的评价因子。

5.2.2.1 植被可恢复情况预测

根据苏州地区电网项目竣工环境保护验收调查结果统计，变电站建成后原有土地利用类型转化为建设用地，并通常采用国网典型化设计，户内变电站基本无绿化，部分户外变电站内有少量绿化。

因此，变电站建成后站内永久占地植被恢复或绿化的面积很小，站外临时占地可全部进行植被恢复。

输电线路除杆塔塔腿处占地因水泥浇筑无法恢复植被外，其余部分均可进行植被恢复，恢复率可达 85%~95%，临时占地全部可进行植被恢复。

5.2.3 生态系统影响预测及评价

5.2.3.1 生态系统结构和功能完整性

苏州电网规划主要涉及森林生态系统、水域/湿地生态系统、农田生态系统及城镇/村落生态系统 4 种生态系统类型。电网规划实施后对各主要类型生态系统结构和功能的影响途径及预测分析见下表。

表 5.2-3 主要生态系统及功能

生态系统类型	主要生态影响途径	结构和功能影响预测分析
森林生态系统	塔基施工、施工临时占地过程会破坏树木植被，占用土地	造成水土流失、对系统生物多样性、生物量、生物结构有影响
水域/湿地生态系统	塔基施工、施工临时占地过程会破坏树木植被，占用土地	造成水土流失、影响水域水质、对系统生物多样性、生物量和生物结构有影响
农田生态系统	塔基施工、施工临时占地过程会破坏树木植被，占用土地	对农业生产活动有影响
城镇/村落生态系统	塔基施工、施工临时占地过程会破坏树木植被，占用土地	对城镇/村落生态系统景观、周围居民生产生活有影响

5.2.3.2 生态系统影响评价

本规划的变电站用地面积有限，且本规划的变电站的大多在城市建设用地规划范围内，且各个变电站占地分散，占地面积有限。变电站的建设选址尽量对森林公园、自然保护区、饮用水源保护地、湿地等生态敏感区或其核心区进行了避让。在合理选址的情况下，对处于非建设用地的变电站的建设引起的植被破坏将会导致区域生物量的微小损失，但不导致物种的灭绝和区域生物多样性的变化。此外，规划的变电站的建设引起的生态系统组成的微小损失不会导致区域生态系统的能量流动和物质循环方向发生改变，不会对生态系统的稳定性造成显著的影响。

本规划输电线路工程的建设由于不可避免的要穿越部分林区等植被状况良好的区域、部分生态空间管控区域，输电线路塔基的开挖、临时施工道路的开辟、临时施工场地的设置将会导致区域植被遭到破坏，对生态系统及生物多样性也会产生影响。但由于输电线路工程为点式线状工程，平均每 200~600m 才会有一基杆塔，单塔占地面积仅 40~300m²，单塔占地面积小，占地分散，且有部分规划线路将利用原有的输电线路走廊，因此输电线路工程的建设的影响范围有限。

此外规划中具体工程在实施前将会制定详细的植被影响减缓措施如：尽量避让生态敏感区；对集中林区进行避让；对不能避让的林区，采用高跨方式通过；尽量使用同塔双回、同塔四回等节约输电线路走廊的送点方式架设；砍伐林木进

行点状砍伐、剪伐和留根砍伐、尽量利用原有的输电线路走廊，减少新走廊的开辟；加强对施工人员的培训和教育，做到文明施工；明确施工范围和塔基开挖范围，严禁乱垦、乱挖、乱占对植被造成破坏；施工土石方工程开挖采取分层堆放，施工后按原土层顺序回填，表层熟土覆与最顶层以利于植被的恢复；施工结束后做到“工完、料尽、场地清”清理施工场地的废弃物，以利于植被恢复；对临时施工场地，原则上按照原有生态功能进行恢复，对于塔基永久占地未固化部分，应进行播撒草种进行植被恢复。在采取上述措施后，本规划输电线路工程的建设不会导致区域物种的灭绝，不会导致其生物多样性的改变，也不会对区域生态系的组成和生态系统的稳定性造成显著的影响，工程建设对区域生物多样性的影响和生态系统的影响在可接受的范围内。

因此，本次电网规划实施后，对区域生态系统影响较小。

5.2.4 景观影响预测及评价

5.2.4.1 评价方法

本环评参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)附录 C 中景观生态学法、生物多样性评价方法并结合景观美学的方法开展电网规划对区域的景观影响评价。

(1) 景观的结构和功能

景观生态学是研究景观空间结构、相互作用、协调功能及动态变化的常用方法，多借用传统生态学中计算植被的指数法，预测评价景观的结构和功能、Shannon 均匀度指数和 Shannon 多样性指数。估算电网规划实施前后景观均匀度指数、多样性指数的变化幅度，并据此分析电网规划实施对评价范围内景观格局的影响程度。

1) Shannon 均匀度指数(SHEI)

Shannon 均匀度指数可以评价区域景观体系的复杂程度。计算公式如下：

$$SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^m (P_i \ln P_i)}{\ln m}$$

式中， P_i 为斑块类型 i 在景观中出现的概率； m 为景观中斑块类型的总数。

取值范围为 $0 \leq SHEI \leq 1$ ，主要描述景观内不同生态系统分配的均匀程度。当 $SHEI=0$ 时，表明景观仅由一种斑块组成，无多样性； $SHEI$ 趋近 1 时，优势度低，说明各斑块类型在景观中均匀分布，有最大多样性。

2) Shannon 多样性指数(SHDI)

Shannon 多样性指数与景观均匀度指数类似，用于评价区域景观体系的复杂程度。

计算公式如下：

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i \ln P_i)$$

式中， P_i 为斑块类型 i 在景观中出现的概率； m 为景观中斑块类型的总数。

取值范围为 $SHDI \geq 0$ ，无上限，反映景观要素的多少和各景观要素所占比例的变化。在一个景观系统中，土地利用越丰富，破碎化程度越高，其不稳定性的信息含量也越大，SHDI 值也越高。

(2) 景观美学

景观美学主要从景观敏感度评价、景观阈值评价、景观视觉评价几个方面进行定性分析。

5.2.4.2 预测结果及评价分析

(1) 景观的结构和功能

本次电网规划实施后，由于新建变电站及线路走廊在区域内局部新增了建设用地面积，区域建设用地拼块略微增大，其他景观拼块略微减少，因此 SHDI 值略有降低。根据上述计算结果，本次电网规划实施前、后景观格局指数变化幅度相对较小，电网规划实施对区域景观格局影响很小。

(2) 景观美学

分别对电网规划中变电站以及架空线路走廊从景观敏感度、景观阈值、景观视觉三个方面进行定性分析。电网规划中变电站以及架空线路走廊景观影响总结如下：

① 变电站景观影响

半户内式和户内式变电站类似于 2~3 层普通建筑，当建设于城区时，从景观的敏感度、景观阈值、景观视觉等方面评价，对城市景观的影响较小，一般不会引起观景者视觉上、心理上的不舒适感觉。

户外式规划变电站为人工建设的景观，从景观的敏感度、景观阈值、景观视觉等方面评价，对城市景观产生一定影响，但从视觉美的意义上，对观景者的视觉影响范围有限。但由于居民对变电站的认知程度不一，变电站附近的居

民有可能会产生心理疑惑，甚至产生不舒适感受。

②输电线路景观影响

本规划架空线路走廊沿途各类景观视觉阈值较低，对本规划引入的人工输电线路景观敏感度较高，因此，本规划输电线路的架设对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击，但景观影响的范围有限。

对利用现有架空线路的，由于走廊目前已经存在，并为附近的居民接受和认知。因此，电网规划建设几乎不会增加新的景观影响。

5.2.5 生态敏感区影响预测分析

5.2.5.1 规划涉及生态敏感区情况

对于电网规划而言，由于其处于宏观的规划阶段，规划包含项目的站址、走廊尚不十分具体，不能像建设项目环评那样进行具体、细致的现场勘查，对规划可能涉及的生态敏感区域的确有一定困难。进行生态敏感区域与规划电网叠加后，可以分别地判定评价范围的生态敏感区域与规划电网的相互关系，评价规划对生态敏感区域的影响，并可初步判定规划可能造成的生物量损失，实现了环境影响评价从微观到宏观的转变。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），苏州市生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地址遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区等12个类型的113个区域。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本规划除“江苏苏州火炬～绰墩110kV线路工程”因电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本规划共有13个子项目分别涉及江苏省生态空间保护区域中7个类型的16个区域，详见表2.6-1。各生态空间保护区域的管控措施详见表5.2-4。

表 5.2-4 涉及生态空间保护区域的苏州“十四五”电网项目一览

序号	项目名称	区域	涉及的生态空间保护区域
1	江苏苏州金家坝～新友变电站T接芦东变	吴江区	电缆线路穿越三白荡重要湿地

	110kV 线路工程		
1	江苏苏州吴江~水乡 220kV 线路工程	吴江区	架空线路一档跨越长白荡重要湿地
2	江苏苏州火炬~石牌/昆山牵 220kV 线路工程	昆山市	更换倍容量导线部分穿越昆山市城市生态森林公园已立基塔；新建架空线路一档跨越杨林塘（昆山市）清水通道维护区，不在管控区内立塔
3	江苏苏州文昌 220 千伏变电站 110kV 送出工程	昆山市	线路穿越淀山湖（昆山市）重要湿地
4	江苏苏州立基~环湖 110kV 线路工程	昆山市	线路穿越阳澄湖（昆山市）重要湿地
5	江苏苏州吴江光大垃圾电厂 110kV 送出工程	吴江区	线路评价范围内涉及长白荡重要湿地，线路东侧约 50m 为长白荡重要湿地二级管控区边界
6	江苏苏州汾湖 110kV 变电站 1 号 2 号主变扩建工程	吴江区	变电站和线路评价范围内涉及三白荡重要湿地生态空间管控区域，变电站距三白荡重要湿地生态空间管控区域边界约 160m，线路距三白荡重要湿地生态空间管控区域边界约 100m
7	江苏苏州火炬~绰墩 110kV 线路工程	昆山市	电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，电缆线路穿越阳澄湖（昆山市）重要湿地生态空间管控区
8	江苏苏州秦峰~大市等 110kV 线路工程	昆山市	电缆线路穿越昆山市省级生态公益林生态空间管控区域
9	江苏苏州水乡~同里等 220kV 线路工程	吴江区	线路穿越太湖国家级风景名胜区同里（吴江区、吴中区）景区生态空间管控区
10	江苏苏州夏桥 110kV 输变电工程	昆山市	线路一档跨越夏驾河、大直江重要湿地
11	江苏苏州太仓~庆丰~昭文 220kV 线路改造工程	太仓市	庆丰-昭文 220kV 线路邻近七浦塘（太仓市）清水通道维护区、距离最近约 30m，太仓-庆丰 220kV 线路穿越杨林塘（太仓市）清水通道维护区
12	无锡望亭~太科 220kV 线路改造工程	相城区	穿越望虞河（相城区）清水通道维护区、穿越太湖（相城区）重要保护区
13	苏州木渎~金山 220kV 线路改造工程	吴中区	穿越藏书生态公益林和太湖国家级风景名胜区木渎景区生态空间管控区域范围

结合上表分析，本规划中“江苏苏州火炬~绰墩 110kV 线路工程”电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，不在傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线内新增用地，施工时采用电缆顶管的无害化穿越方式穿越生态保护红线，不会影响傀儡湖饮用水水源保护区的主导生态功能，符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）相关要求。本次规划其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线，所涉生态保护红线均为江苏省生态空间管控区域，输变电建设项目不属于上述生态空间管控区域内禁止的行为，符合各生态空间管控区域的管控措施要求。

在各子项目设计阶段，进一步优化调整选址选线，对确实无法避让的输变电

建设项目，采取无害化穿（跨）越方式，依法依规履行相关手续，并强化减缓和补偿措施，进一步减少对生态敏感区的影响。

5.2.5.2 电网规划实施对生态敏感区预测分析

本次电网规划实施项目中涉及生态空间管控区域的项目，在具体项目实施过程中，应尽量优化线路路径或站址，尽可能将站址调整至生态空间管控区域外，确需在生态空间管控区域中建设的，应根据江苏省人民政府下发的有关生态空间管控区域的要求，办理相关手续，经县级以上人民政府评估同意。并且在具体施工过程中，应制定严格有效的生态影响减缓措施，进一步减少对生态空间管控区域的影响。

其余电网规划实施项目不涉及生态空间管控区域的，在具体施工中应严格加强管理，杜绝管控措施中列出的禁止行为，在具体项目实施过程中，应尽量优化线路路径，并与相关主管部门和规划部门进行沟通协调，以减少对生态环境的影响，此外根据国家 and 地方要求开展施工期环境监理。因此电网规划项目与《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）是相协调的。

此外，通过生态影响分析，苏州“十四五”电网发展规划建设对植被、植物资源（包括珍稀濒危植物）的影响较小，造成的损失在多数情况下是可逆的。通过优化工程设计、完善施工方案、严格执行报批手续、严格认真地迁地移栽保护、优化铁塔和塔基设计等措施，可减少工程建设对植被、植物资源的破坏程度。

尽管如此，本环评仍提出以下要求和措施：

（1）站址和线路必须避让国家级生态保护红线，尽可能避让江苏省生态空间管控区域。对于无法避让江苏省生态空间管控区域的工程，必须按照江苏省人民政府有关生态空间管控区域的文件要求，经县级以上人民政府评估同意，并制定严格的生态影响减缓措施，加强施工期环境监理；

（2）对于无法避让的区域，尽量少穿越该类区域，并尽可能的平行和靠近现有的线路走廊走线；若为新开辟的线路走廊，宜采用同塔双回或者多回线路走廊平行走线的架设方式。同时，线路路径走向需要取得相关管理部门的同意文件。

5.3 社会经济环境影响预测与评价

5.3.1 电力负荷影响预测分析与评价

苏州电网规划与城市总体规划在规划层面得到了紧密结合，因此，电网规划

符合城市总体规划对城市空间结构、功能分区和用地规划的要求；在落实规划变电站用地和线路走廊规划的同时，已经协调好它们与城市供水、供热、燃气、邮电通信等其它城市基础设施的关系。因此，电网规划的顺利实施将得到有效保证。

另一方面，根据现行城市电网规划的技术要求，优化了苏州电网结构，从而保证电网安全稳定运行、满足对用户的供电可靠性、保证电能质量、提高电网的自动化程度并降低电网损耗。从技术层面保证了苏州地区供电的安全、可靠。

同时，电网规划从变电站用地、走廊规划等方面，采用了节约用地的变电站布置方式、尽量利用现有走廊资源等方式，体现了环境友好的规划思路。

综上所述，电网规划从其实施的可行性、电网规划的技术可靠性、电网规划的环境友好性等方面，均采取了相应的保证措施，因此，电网规划能解决苏州市城市电网目前存在的问题，能满足苏州市用电负荷的需求，并为苏州市提供可靠的电力供应，对国民经济及社会发展产生有利的影响。

5.3.2 居民生活质量影响评价

苏州地区“十四五”电网规划的实施，将从规划层面把城市社会经济发展、城市规划与电网规划结合起来，这样不仅可以建立结构合理、安全可靠的电网，满足负荷增长的需要，实现安全可靠供电；另一方面，将城市电网规划与城市规划在所有层面进行紧密结合，把变电站用地和线路走廊规划结合在城市规划中，使电网规划与城市规划的冲突减小到最小，以保证电网规划的顺利实施。

因此，苏州电网规划的实施，将从根本上改变苏州市城市电网的结构及供电状况，使苏州市居民用电得到可靠保证，为城市居民生活质量的保证和提高创造力的物质基础。

5.3.3 社会经济发展影响预测分析与评价

电网规划的实施一方面通过提高供电质量，保障用电需求，间接促进经济发展；另一方面通过工程投资，直接拉动地方 GDP 增长，促进经济发展，其直接和间接经济效益均十分明显。

本次规划实施过程中，推动了设备、建材等需求，增加了地方财政收入，促进了经济发展；大量劳动力输入增加了对当地社会商品和服务业的消费和需求，促进服务业发展；部分用工需求为当地劳动力提供了就业岗位，促进居民收入增加和生活水平提高，因此，本次电网规划的实收促进了苏州市社会经济发展。

5.3.4 社会环境敏感性预测分析与评价

5.3.4.1 社会环境敏感性因素预测与分析

根据以往工程调查,电网规划实施过程中及实施后的社会环境敏感性因素主要包括 3 个方面,本次电网规划实施的社会环境敏感性因素(可能引发环保投诉的原因)也主要体现在此:

(1) 土地征占及房屋拆迁补偿

电网规划实施涉及征、占用土地及房屋拆迁,实施过程中的补偿标准、被拆迁居民安置等问题处理不当或居民诉求未得到合理、有效应对,则易引发矛盾,导致附近居民阻工、投诉、上访,甚至群体事件,引发社会稳定风险。虽然土地征占及房屋拆迁补偿是引发环保投诉的重要诱因,但不属于环保问题。

(2) 环境负面影响

电网实施过程中会产生施工噪声、扬尘及废水等环境影响,实施后会产生的工频电场、工频磁场、电晕噪声、静电感应等环境影响,从而对附近居民正常生产生活产生一定负面影响,加上公众对高压电网项目环境影响的不了解,进一步加剧了附近居民的疑虑。电网规划实施过程中,如不加强环保宣传,或环境影响因子最终的监测结果不能满足国家相关标准,则易引发附近居民的投诉和上访,引发社会稳定风险。

(3) 施工组织管理

电网规划实施过程中,将会有大量本地或外来施工人员,如缺乏专业技能培训或安全意识不强、防护设施不完善,则可能造成安全事故,从而引发风险。但在施工、建设单位教育监督下,施工人员一般能遵守有关的规章制度,做到安全施工,发生人身伤亡事故的概率相对较小。

5.4 环境风险分析评价

5.4.1 风险因素分析

电网规划实施后可能发生的环境风险主要为变电站的主变压器等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏污染环境的风险。

5.4.2 环境风险预测分析

电网规划中新建变电站均根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的相关要求,对户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备、户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备均设置事故油坑,事故油坑容积按设

备油量的 20%计，并设有油水分离装置的事故油池，事故油池容量按其接入油量最大的一台设备确定，能满足相应电气设备的全部油量。同时，事故油坑内均铺设卵石层，一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并进入事故油坑，在此过程中，卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。事故油和事故油污水经事故油坑收集后，事故油及油污水交有资质单位处理处置。事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。在采取上述措施后，同时在严格遵循检修及事故状态下变压器油处理处置操作规程前提下，新建变电站运行后的环境风险较小。

电网规划中改扩建的变电站，在改扩建设计阶段，对现有含油设备的事故油坑、站内事故油池的容量重新校核，如不能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求，配套的事故油坑和事故油池均同时进行改造扩建，改扩建后的变电站运行时的环境风险亦较小。

目前，苏州境内已投运变电站尚未发生变压器油泄漏污染环境的情形。国网苏州供电公司已编制了相应的突发环境事件应急预案，并定期进行针对性演练。综上所述，本电网规划实施后，变电站一旦发生变压器油泄漏后，发生环境风险的概率极低，环境影响可控，基本不会对站外环境产生影响。

6 规划方案综合论证和优化调整建议

6.1 规划方案综合论证

6.1.1 规划方案的环境合理性论证

6.1.1.1 规划目标与发展定位的环境合理性分析

苏州“十四五”电网发展的总目标是保障社会经济发展、满足城市建设需求，贯彻落实国网能源互联网发展战略，实现电力高质量发展，使电网建设和城市发展相协调。

苏州“十四五”电网发展规划充分认识苏州经济社会所处的发展阶段，考虑了经济社会发展形势、业结构的调整，城市化进程的推进等社会发展目标下实施对电力需求的影响，综合考虑电力需求、电源布局、经济发展热点等诸多因素，积极开展专题研究，以电力负荷需求为导向，兼顾各地发展差异情况，提前预留变电站站址和线路走廊，确保电网具有适度超前性和高度适应性，切实满足经济社会稳定快速发展对电力供应和电网建设的要求。

苏州电网规划远景目标为饱和规划。由于科技的发展及第三产业的增长，国民生产总值用电单耗不断下降，因此，电力达到饱和时，国民生产总值还未达到饱和，留有国民经济及城市继续发展的空间。而城市的发展不是无止境的，因此，电网规划在考虑了城市发展目标、城市发展规划的基础上，为保证电网建设的有序进行、减少输电线路走廊、地下通道的重复建设及开挖，进行电网饱和规划，并确定近期建设目标，其规划目标是合理的。

苏州市国民经济发展规划、城市总体规划在确定其规划目标时，均考虑了城市基础设施、生态环境建设。电网规划建设是城市基础设施建设的重要内容之一，城市能源安全、城市电网供电可靠性和稳定性，是国民经济发展和城市发展的重要保证。

根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本次规划涉及其中 7 个生态空间管控区域类型，在优化选址选线及采取相应的污染防治措施后，本次电网规划实施后在空间布局约束、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“三线一单”生态环境分区管控要求。

同时电网建设，必然需要占用城市土地、线路走廊资源，电网规划在各个层面与苏州地区规划进行了协调和沟通，在城市总体规划中预留了变电站用地、线路走廊规划通道、地下电缆通道等，使电网规划及建设与城市发展目标及城市市

政公共设施规划相协调。

综上所述，苏州“十四五”电网发展定位和规划目标具有环境合理性。

6.1.1.2 规划布局的环境合理性分析

(1) 变电站布局及其环境合理性分析

电网规划变电站布局原则如下：

- ①适度超前，合理预留，容载比按电力规划设计导则中规定的范围；
- ②为适应苏州地区高负荷高密度和节约用地要求，规划变电站尽量按大容量考虑；

③优化变电站布局，500kV 变电站沿建设区边缘布置；220kV 靠近或深入负荷中心，同时尽量靠近高压走廊布置；110kV 变电站深入负荷中心布置；

④进出线和交通运输方便，220kV 变电站尽量靠近走廊；

⑤集约用地，尽量使变电站与周围景观相一致；

⑥基本符合地区规划用地布局要求。

电网规划中变电站布局具有如下特点：

①500kV 变电站布局：一方面满足苏州地区内外来电、电源接入系统和电力输送的需要，另一方面布局 500kV 变电站，充分满足地区 220kV 电网供电；

②220kV 变电站布局：以 500kV 电网为依托，进一步发展、优化 220kV 电网，挖潜提效，提高分区供电能力、范围和可靠性；

③110kV 变电站布局：以 220kV 变电站为电源中心与坚强支撑，按照 110kV 灵活可靠要求，构建分区、分片高压配电网；

④变电站型式及占地控制：随着经济和城市建设的发展，市区的用电负荷增长迅速，而城市土地十分宝贵，新建的城市变电站必须符合城市的形象及环保等要求，追求综合经济、社会效益，本规划区内新建变电站均优化户型及结构设计，以有效减少占地面积，有利于电网规划与城市景观相协调，有利于降低电网规划对城市电磁环境的影响。

从上述分析可知，变电站布局围绕城市规划的用地布局和负荷发展，其布点和容量配置保证了整个电网建设的经济技术合理性，根据苏州市的土地利用规划，变电站站址基本分布在各地区的负荷中心；根据苏州市土地利用规划和用电负荷预测确定了变电站型式、用地面积、建筑形式，有利于城市环境保护；同时，与城市总体规划对变电站规划的要求是一致的、相协调的。因此，本规划变电站布

局是合理的。

(2) 输电线路走廊规划及其环境合理性分析

电网规划输电线路走廊的规划原则如下：

①充分利用现有的高压架空走廊，节约走廊用地

由于苏州的土地资源相对紧缺，开辟新的走廊较为困难，利用、改造、拓宽现有走廊是比较可行的办法。另外新增的高压架空走廊要结合城市生态绿地系统，沿农业水源保护用地、自然山体、自然生态、城市发展备用地、高速公路、快速路来规划走廊。

②树立“先有走廊，后有线路”的观念，线路尽量布置在规划的高压架空走廊中。

先规划一些大型高压架空走廊，新建的线路尽量架设在其中，高压变电站也宜靠近走廊而建。这样可以避免因为电网接线调整而改变走廊的位置，保证城市规划的主动性。

③发挥技术作用，为减少走廊用地

应尽可能采用同塔双回架设架空线路，部分用地特别紧张的地方采用同塔多回架设输电线路。

④合理选用线路敷设方式

高压线路有架空和入地两种敷设方式，两种方式各有优缺点。架空线路的优点是结构简单，架设方便，投资少；传输容量大，电压高；散热条件好；维护方便。缺点是网络复杂和集中时，不易架设；在城市人口稠密区既架设不安全，也不美观；工作条件差，易受环境条件，如冰、风、雨、雪、温度、化学腐蚀、雷电等的影响。地下电缆线路的优点是运行安全可靠，受外力破坏可能性小，不受大气条件等因素的影响，具有许多架空线路代替不了的优点，但电缆线路造价太高，而且输电容量受到很大的限制。所以原则上 220kV 及以上线路都采用架空线路，布置于郊区及农村地区，进入城区的宜采用电缆；110kV 线路在城区内采用电缆，郊区及农村地区采用架空线路。

⑤对于规划采用电缆的区域，应在城市规划时尽量按规划容量预留电缆管沟，避免重复开挖建设电缆沟道。

由此可知，本规划为饱和容量规划，在电网规划编制阶段，电网规划与城市总体规划得到了较好的沟通、协调，输电线路走廊规划与城市总体规划对输电线

路走廊的要求是一致的、相协调的。

因此，输电线路走廊规划是合理的，有利于与地区发展目标、城市总体规划协调发展。

6.2 规划方案优化调整建议

6.2.1 规划中变电站优化建议

从规划的协调性分析、敏感区域调查、规划的环境影响识别结论可知，电网规划对城市景观的影响是电网规划的环境限制性因素之一。而苏州作为经济较发达城市，对城市景观的要求较高。

针对规划变电站可能对城市景观造成影响这一事实，为减轻电网规划对城市景观的影响，建议对电网规划中部分变电站的选址、型式等进行适当调整。

（1）站址的选择

① 新建变电站站址选择应避开避让江苏省生态管控区域、国家级生态保护红线等生态敏感区域；同时，还应该考虑进出线对环境敏感区域的影响。

② 若不能避开江苏省生态管控区域等生态敏感区域，按照相关规定办理站址用地手续，并按照江苏省相关要求，经县级以上人民政府评估同意。

③ 对不能避开的居民集中区，应在变电站的选型、出线方式等方面采取更严格的措施，确保工频电场、工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。

（2）变电站型式

① 建设在城区内的 110kV 变电站，尽量采用全户内式，220kV 变电站采用户外式或半户内式 GIS 布置，同时优化 500kV 变电站布局，尽可能不选址在城区，以降低电网规划对城市景观的影响。

② 结合国网江苏省电力公司“碳达峰、碳中和”行动方案，集约化设计变电站建筑型式，节约土地，充分利用太阳能等清洁能源，利用最新科技尽可能将变电站打造为绿色节能低碳型变电站。

③ 根据苏州地区不同区域的实际情况，基于不同场景将变电站打造为能源综合平台，重点在商业中心、大型交通枢纽、居民集中区、工业园区等区域，利用变电站现有场地，整合布置屋顶光伏、充电桩、储能站等新型技术，不断完善供电能源结构和商业模式，实现变电站绿色转型。

（3）变电站建筑型式、外观及色彩

建筑型式、风格、色彩：户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围

环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一。

采用本环评对规划中变电站调整的建议，将从变电站选址、变电站型式、变电站建筑型式及色彩设计等方面，从根本上减缓规划变电站对城市景观的影响。规划调整后的环境效益参见表。

表 6.2-1 规划中变电站调整的环境效益分析表

序号	名称	规划调整的建议	规划调整带来的环境效益
1	变电站选址	站址选择避开避让生态空间管控区域等生态敏感区域；同时，还应该考虑进出线对环境敏感区域的影响	可以减缓规划变电站对环境敏感区域、生态环境、城市景观的影响
2	变电站型式	建设在城区内的 110kV 变电站，尽量采用户内式，220kV 变电站采用户外式或半户内式 GIS 布置，以降低规划对城市景观的影响；集约化设计、充分利用清洁能源，基于不同场景，整合现有资源，实现变电站绿色低碳转型	相对于常规变电站可以大幅减轻对周围电磁环境、声环境、城市景观的影响
3	变电站建筑型式、外观及色彩	户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一	较大程度地减缓了变电站对城市景观的影响

6.2.2 对规划中输电线路优化建议

从规划分析、环境现状调查、规划的环境影响识别结论可知，电网规划对城市景观的影响是电网规划的环境限制性因素之一。而苏州市作为经济发达城市，对城市景观的要求较高。

另外，从输电线路景观影响评价结果可知：新建架空输电线路走廊沿途各类景观视觉阈值较低，本规划引入的人工输电线路景观敏感度较高，因此，本规划架空输电线路对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击；地下电缆输电线路对城市景观无影响。

针对规划架空输电线路可能对城市景观造成影响这一事实，为减轻电网规划对城市景观的影响，建议对电网规划进行调整，调整内容包括输电型式、线路路径选择的原则等。

（1）输电线路路径的选择

① 规划输电线路路径的选择应尽量避免开生态空间管控区域、生态保护红线、居民集中区等环境敏感区域。

1) 生态空间管控区域的国家级生态保护红线属于法律、法规禁止通过、选址的环境敏感区域。

2) 电网规划对高压走廊布局时，本着尽量避让的原则，充分考虑了对生态空间管控区域的不利影响。部分输电线路将不可避免的将在保护区内立塔。根据输电线路工程的特点，对生态空间管控区域的生态影响集中在规划实施过程中，规划实施后，输电线路的运行不会产生废气、废水、废渣，不会给生态空间管控区域造成影响。建议苏州供电公司规划穿越生态空间管控区域的高压输电线路走廊进行优化调整，尽可能减少在生态空间管控区域内立塔。

3) 对采取了线路路径优化或绕行仍不能避开的生态空间管控区域，建议对规划进行调整，将线路走廊规划避开生态空间管控区域，以减缓规划对其生态影响。

4) 对采取了线路路径优化仍不能避开的居民集中区，宜采取地下电缆、多回同塔架线并优化相序排列、适当提高导线对地高度等方式，确保线路工频电场工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。

② 地下电缆通道应按照规划容量设计，避免重复开挖，并尽可能纳入市政综合管廊统筹考虑。

(2) 输电线路的型式

输电线路采用同塔多回等架设方式，优化线路塔基设计，有利于减少线路占地面积、增加单位占地面积输电容量。

因此，建议苏州电网规划中，在进行技术经济比较的同时，充分考虑规划的环境效益，尽量采用节约走廊面积的杆塔型式，并结合城市总体规划的布局、定位和发展趋势，划定电网远景规划采用地下电缆输电线路控制范围，在划定的控制线内，输电线路一般采用地下电缆。

7 环境影响减缓对策和措施

7.1 管理对策和措施

7.1.1 环境管理制度

国网公司高度重视环保管理制度建设，制定了《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家电网企管〔2019〕429号）、《国家电网公司环境保护监督规定》（国家电网企管〔2014〕455号）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）等制度、在保障更安全、经济、清洁、可持续的电力供应的同时，坚持以电网发展为主线的全面环境管理理念，着力构建全覆盖全流程的环保管理制度体系，持续推动公司和电网在高质量发展中落实高水平保护、在高水平保护中实现高质量发展。

7.1.2 环境管理体系

（1）建设单位

1) 省公司

国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在科技部，有专职人员从事环保管理工作，全面负责规划中 500kV 项目的实施。

2) 市、县供电公司

市、县供电公司的环保管理均由设置环保专职，其中市供电公司环保专职负责与省公司环保管理职能的对接，同时也负责本地区 110kV、220kV 项目的实施。

建设单位具体职责如下：

- ①负责电网建设项目环保“三同时”制度的具体执行；
- ②按照相关规定，开展环保技术服务招标工作，签订和执行合同；
- ③组织参建单位开展环保培训、宣贯和交底工作；
- ④组织审查监理和施工单位编制的环境监理细则和环保施工方案；
- ⑤配合各级生态环境行政主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题；
- ⑥负责电网建设项目环保信息公开和验收，做好相关信息、资料的整理、填报和归档工作。

（2）施工单位

施工单位具体职责如下：

- ①根据项目环评报告及批复要求、环保专项设计以及国家电网有限公司相关要求，编制环保施工方案；

②参加建管单位组织的环保培训，开展本单位内部培训（含分包单位）；

③在施工过程中落实各项环保措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位；

④参加环保现场检查，完成整改工作，提交整改报告；

⑤编制施工环保工作总结；

⑥参与竣工环保验收工作；

⑦协助完成各级生态环境行政主管部门监督检查和沟通协调工作；

⑧开展环保宣传工作。

（3）监理单位

监理单位具体职责如下：

①根据环评报告及其批复文件、环保专项设计文件以及国家电网有限公司相关要求，做好施工监理与环境监理的衔接工作。施工监理单位承担环境监理工作时，应成立建设项目环境监理机构，落实监理人员及设施设备配备等；

②审查施工单位编制的环保施工方案并监督落实；

③参加建设管理单位组织的环保培训，开展本单位内部的专项培训；

④落实环保措施的投资控制、工期控制、质量控制、安全控制，记录和统计相关技术数据；

⑤参加环保现场检查，编制专项报告，检查施工单位的整改情况；

⑥参加竣工环保验收工作。

（4）咨询单位

咨询单位具体职责如下：

①环评单位根据项目可研相关资料编制环评报告，提出切实可行的环保措施，配合建设单位报批；

②在初步设计、施工图设计以及建设阶段，对设计文件进及施工现场行环保复核，如项目发生重大变动，应在实施前对变动内容进行环评并配合建设单位重新报批；

③参与竣工环保验收工作；

④验收单位可提前介入，配合建管单位落实施工期环保措施，及时留存记录并存档；

⑤按时完成竣工环保验收调查报告，配合建管单位完成自主验收工作。

7.2 影响减缓对策和措施

7.2.1 环境质量影响对策与措施

7.2.1.1 电磁环境保护对策与措施

(1) 规划变电站

1) 变电站选址环境影响减缓措施

①电网规划应根据负荷的空间分布进行各电压等级的变电站布点，使变电站布局与城市规划空间布局、功能分区相协调，强化土地利用功能的区分和提高土地利用效率。同时电网规划建设用地与城市市政公用设施规划用地相协调，并考虑变电站进出线的影响。

②针对部分公众对输变电工程的电磁环境影响程度及范围没有客观、科学的认识，担心变电站对人体健康、公众安全造成影响的具体情况，需加强输变电工程环境影响的宣传力度，如：向公众发放咨询、宣传资料，通过报纸、电台宣传、邀请公众对话等各种形式，让公众客观地了解输变电工程的环境影响特点，化解公众对输变电工程电磁环境影响的疑惑。以取得公众对输变电工程建设的理解和支持。

2) 变电站选型

①布设在市区边缘、郊区及农村的变电站，可采用布置紧凑、占地较少的 GIS 户外、半户内式结构；

②市区内（非中心城区）规划新建的变电站，应采用户内式或半户内式结构；

③在超高层公共建筑群区、中心商务区及繁华金融、商贸街区规划新建的变电站，应采用小型户内式结构；

④变电站的建筑外形、建筑风格应与周围环境、景观、市容风貌相协调；

⑤建于人口密集区的变电站进出线应尽可能采用电缆方式。

3) 变电站设计环境影响减缓措施

①对变电站的电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等，将能有效地降低静电感应的影响。

②合理选择变电站的配电架构高度，控制高压设备间连线离地面的最低高度。

③对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。

(2) 规划输电线路

1) 线路路径规划及选择

①在城市建成区、新区内一般采用地下电缆输电。同时，地下电缆通道按照规划容量设计，避免重复开挖。

②尽量利用现有输电线路走廊升压、改造等方式规划输电线路走廊。

③新增的高压走廊要结合城市生态绿地系统，沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊。

2) 线路杆塔设计及优化

①提高杆塔和导线对地高度、优化导线相间距离、分裂导线结构尺寸以及导线布置方式，以降低输电线路电磁环境影响。

②在高压线下架设架空屏蔽线，以降低输电线路电磁环境影响。

③应采用同塔多回架设线路、不同电压等级线路同塔架设等减轻电磁环境影响、节约线路走廊数量的方式规划输电线路走廊。

④采用多回路同塔架设的线路，受客观制约不能一次全部架线的，应按照远景规模预留足够的净空高度。

3) 环境影响范围控制

根据本规划环评中对于各电压等级、各类型输电线路的环境影响评价结论，环境影响范围可按如下要求控制：

为保证架空线路经过耕地等场所，地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求，500kV 同塔双回线路采用同相序、异相序架设时，导线最低高度应不低于 12m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 11m；500/220kV 混压四回线路下方 220kV 导线最低高度应不低于 6.5m；220kV 单回线路、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 6.5m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线最低高度应不低于 6m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 6m。

为保证 500kV 架空线路邻近电磁环境敏感目标时，500kV 边导线外 5m 处地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求，500kV 同塔双回线路采用同相序、异相序架设时，导线最低高度应不低于 19m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 17m；500/220kV 混压四回线路下方 220kV 导线最低高度应不低于 7.5m。

为保证 220kV、110kV 架空线路邻近电磁环境敏感目标时，地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求，220kV 单回线路导线最低高度应不低于 10m；220kV 同塔双回、同塔四回线路采用同相序架设时，导线最低高度应不低于 12m，采用逆相序架设时，导线最低高度应不低于 9m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线最低高度应不低于 7m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线最低高度应不低于 7m。

当 220kV、110kV 架空线路跨越电磁环境敏感目标时，220kV 单回线路导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 10m；220kV 同塔双回、同塔四回采用同相序架设时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 12m；220kV 同塔双回、同塔四回采用逆相序架设时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 9m；220/110kV 混压四回线路下方 110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离应不低于 5m；110kV 单回、同塔双回、同塔四回线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不低于 5m。

7.2.1.2 声环境保护对策与减缓措施

（1）变电站

①在技术经济比较合理、符合城市电力规划规范的前提下，位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式；

②对变电站设备的选型进行优化，对主要设备噪声提出严格的限制，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备，尽可能满足本环评中预测选取的主变噪声限值；

③变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将主变压器等主要噪声源布置在距离厂界围墙相对较远的变电站中部，降低其对厂界噪声的影响贡献值；

④加强变电站站区植树绿化以降低噪声的传播；在变电站四周设围墙和绿化带，减轻变电站噪声对周围环境的影响；

⑤若经预测发现拟建变电站厂界存在有可能超标的情况，应针对具体项目设计降噪措施，设置噪声防控区，乃至修改设计方案，确保厂界噪声不扰民。

（2）输电线路

在设备选型时要求导线提高加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的噪声水平。

7.2.1.3 水环境保护对策与减缓措施

- (1) 变电工程采取雨污分流，采取节水措施，加强水的重复利用；
- (2) 新建变电工程施工现场临时厕所的化粪池进行防渗处理；
- (3) 不在饮用水水源保护区一级保护区内施工，尽量避让二级保护区，在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响；
- (4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物；
- (5) 规划的 500kV 变电站设置生活污水处理设施，220kV 及 110kV 变电站设置化粪池。具备污水接管条件的变电站，生活污水排入污水管网进行集中处理；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入生活污水处理设施/化粪池，由环卫部门清理，污水不外排。

7.2.1.4 大气污染防治措施

电网规划实施时，各输变电项目施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- (1) 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，施工场地设置硬质围挡，定期洒水，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；
- (2) 加强对材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，以防止扬尘对环境空气质量的影响；
- (3) 在变电工程施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；
- (4) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；
- (5) 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；
- (6) 施工现场禁止焚烧包装物、可燃垃圾等固体废弃物；
- (7) 位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合

《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393）的规定。

7.2.1.5 固体废物防治措施

电网规划实施过程中采取以下固体废物环境影响减缓措施：

（1）电网规划实施过程中产生的固体废物分类堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；更换的旧主变等电气设备、拆除老旧线路的杆塔、导线等统一由国网苏州供电公司回收利用；

（2）变电工程运行期产生的生活垃圾收集后，由环卫部门定期清运；

（3）施工完成后及时做好迹地清理工作；

（4）变电工程运行期主变等含油设备维护、更换等过程中产生的废变压器油、以及更换的废铅蓄电池均属危险废物，需交由有资质单位回收处理。

7.2.2 生态环境影响减缓对策与措施

7.2.2.1 规划实施的土地利用环境影响减缓措施

（1）规划变电站对土地利用影响的减缓措施

①变电站用地规划：变电站布点及用地应利用城市规划中预留的电网建设用地，减少对土地利用的影响。

②变电站型式：电网规划应在进行技术经济比较的同时，充分考虑规划的环境效益，尽量采用节约用地的变电站型式，如户内式、GIS 布置方式等变电站型式，有利于减少用地，增加单位用地面积变电容量。

（2）规划线路走廊对土地利用影响的减缓措施

①输电线路走廊尽量利用现有输电线路走廊升压、改造建设，减少新建输电线路走廊的数量。

②对新建的输电线路走廊，应利用城市规划的生态绿地系统进行输电线路走廊规划，沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊，减少输电线路走廊限制使用功能的土地面积。

③对新建输电线路走廊，尽可能采用同塔双回、同塔四回架设，以减少输电线路走廊保护区面积，从而减轻对土地利用的影响。

7.2.2.2 规划实施的植被环境影响减缓措施

（1）生态环境影响减缓措施

采用先进的设计理念和施工工艺，减少施工临时占地破坏植被数量。主要措

施如下：

- ①线路经过林区时设计高跨的方式穿越，减少林木砍伐量；
- ②对影响线路施工、运行必须砍伐的林木，采用“剪伐”方式进行；
- ③变电工程施工用地尽量在征地范围内进行，减少另外租用施工用地。

（2）生态恢复措施

- ①对临时占用的土地进行植被恢复。
- ②按照有关设计规范要求对变电站进行绿化，以恢复占用的部分植被。

（3）生态补偿措施

对规划实施永久占用的土地，按照国家有关规定，缴纳植被恢复费。由相关管理部门进行植被恢复。

施工道路、牵张场临时占地在施工结束后，恢复原有土壤功能和植被形态；对塔基永久占地要按照“占一补一”的原则，落实异地生态补偿措施。

7.2.2.3 生态敏感区环境影响减缓措施

电网规划项目必须避让《江苏省生态空间管控规划》中的“国家级生态保护红线”区，并尽可能避让江苏省生态空间管控区域，若无法避让，必须经所在地县级以上人民政府评估同意，并制定严格的生态影响减缓措施，以减少对其生态环境的影响。

7.2.2.4 景观环境影响减缓措施

变电站景观影响减缓措施

1)户内式变电站

①变电站选址：在保证负荷要求及经济供电半径的前提下，依据电网规划选择站址；

②建筑型式、风格、色彩：户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一。

2)半户内式、户外式变电站

①变电站选址：在保证负荷要求及经济供电半径前提下，据电网规划选择站址；

②变电站主控楼建筑型式：变电站主控楼建筑的型式应根据周围环境、建筑型式进行针对性设计，尽量保证与周围建筑景观协调、统一的绿化树种、草皮进行绿化，尽量保持与周围环境的协调、统一；

③站内及站外绿化：变电站内、外均应根据周围的环境状况及绿化风格，选用类似的绿化树种、草皮进行绿化，尽量保证与周围环境的协调、统一。

规划线路走廊景观影响减缓措施

①走廊规划选线时尽量避开景观阈值低的敏感区域，包括森林公园、游览区等。走廊规划选线时避开山顶等景观阈值较低的区域，尽可能的把路径规划在山坳或者半山腰等区域。

②规划线路走廊尽量沿城市规划生态廊道、城市规划道路绿化带布设，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化。

③在居民相对密集区，根据周围环境特点，将输电线路杆塔美化，以引导观景者认同并接受输电线路杆塔的存在，不致引起不愉悦、不舒适感。

④对位于森林公园的输电线路，应该避开主要景点。建设单位、施工单位应当制定污染防治方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

7.2.3 社会环境影响对策和措施

(1) 电网规划实施时应进行合理的征地。优化变电站选址和输电线路路径。原则上应尽量避免开居民集中区等，以减少拆迁量。

(2) 按照国家的法定标准，对被征地农民进行合理的补偿。对没有达到补偿标准的项目，及时补交不足的补偿款。

(3) 加大对征地拆迁安置补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制。

(4) 加强向输变电工程周围公众的宣传工作，尤其是高压输变电设施产生电磁影响的原因及对公众影响程度的解释和宣传，提高他们对输变电工程的了解程度，以利于共同维护输变电工程安全平稳运行。

7.2.4 环境风险预防与对策

(1) 完善环境风险防范设施

电网规划内变电工程的变压器及其他含油电气设备在发生事故时，有可能造成事故油及含油废水泄漏，带来一定的环境风险。为防止事故时因事故油及含油废水泄漏造成环境污染，应根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中相关要求，完善本次规划中各变电工程的变压器及其他含油电气设备的事事故油坑、事故油池。

电网规划中新建户内变电站，总油量超过 100kg 的户内油浸变压器，设置单

独的变压器室，户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备均设置事故油坑等挡油设施，容积按油量 20%设计，并设置排油管道将事故油排至事故油池；新建半户内、户外变电站，对户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备、户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备均设置事故油坑，事故油坑容积按设备油量的 20%计，并设有油水分离装置的事故油池，事故油池容量按其接入油量最大的一台设备确定，能满足相应电气设备的全部油量。同时，事故油坑内均铺设卵石层，一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并进入事故油坑，在此过程中，卵石层起到隔火降温的作用，防止燃烧扩散。事故油和事故油污水经事故油坑收集后，事故油及油污水交有资质单位处理处置。事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。

电网规划中改扩建的变电站，在改扩建设计阶段，对现有含油设备的事故油坑、站内事故油池的容量重新校核，如不能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求，配套的事故油坑和事故油池均同时进行改造扩建。

（2）制定管理措施及风险应急预案

应制定运行期间含油设备的操作、检修规章制度，加强运行期的管理，并且针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

（3）事故油及含油废水的处置

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，事故产生的事故油及含油废水属危险废物，均应交有资质单位处理处置，严禁随意丢弃。

7.3 环境风险应急预案

为加强电力企业环境风险事件的应急处置工作，健全突发环境风险事件应急处置机制，控制或减缓突发环境风险事件可能造成的后果，维护正常的社会和经济秩序，保障公众生命健康和财产安全，保护生态环境，促进经济社会全面、协调、可持续发展，结合电力企业实际，编制一套科学性、针对性、实效性和可操作性强的突发环境风险事件应急预案具有重要意义。国家电网有限公司及国网江苏省电力有限公司均相继出台了《突发环境事件应急预案》。

7.3.1 应急预案编制要点

（1）环境风险分析

对电力企业的发电厂、变电站潜在的环境污染风险的污染源和危险物开展普查工作，掌握、筛选和确定对环境构成危害的重点污染源，评估风险可能导致的后果，是应急预案编制的前提和关键。

（2）预防措施

树立“预防为主”的方针。针对电力企业潜在的环境风险，加强对环境风险源的监测、监控并实施监督管理，建立环境风险事件防范体系，积极预防、消除隐患，尽可能地避免或减少突发环境风险事件的发生。

（3）应急准备

针对电力企业潜在的突发环境风险事件的类型，统筹安排，切实做好事件的应急准备工作。为保障应急预案在突发风险事件应急抢险和应急救援中成功发挥作用，应充分做好应急人员、物资、设备的准备工作，具体内容如下：

1) 应急指挥机构的设置及职责的落实，是保障应急抢险和救援工作有序实施的前提。

2) 完善应急保障体系，加强应急队伍保障、应急物资装备保障、通信与信息保障及经费保障等的建设，为应急抢险和救援工作提供有力保障。

3) 加强电力企业员工和应急人员的培训与演练，有效提高其防范和处置突发环境风险事件的技能，增强实践能力。

（4）应急响应

1) 企业应明确突发环境风险事件应急报警方式、电话、事件报告要求等，确保事件信息及时、有效地上报。

2) 环境风险事件发生后，事件发生单位应立即组织力量，采取有效措施防止人员伤亡，减少环境污染，降低事件等级。

3) 应急响应采取分级响应机制。实行响应分级可以最为有效地利用企业资源对突发环境风险事件进行处置。

4) 应急救援行动主要体现在事态控制、伤员抢救、事件处理、事态监测、人员疏散、维持秩序等方面，需要参与的应急组织机构主要是医院、环境监测组、专家技术组、抢险组、后勤组等，同时救援行动需要大量的救援和防护设备。

（5）后期处置

1) 善后处置。应急结束后，应积极开展善后处置工作；污染场地清理，废

物处理及环境恢复；对损毁的环保设施进行恢复；根据对环境影响程度，制定环境监测计划，进行环境的跟踪监测；开展时间调查，编制突发环境风险事件总结报告等

2) 事件调查。由事件发生单位或电力企业上级主管单位组织有关部门调查收集事件详细资料，客观、公正、准确、及时查明事件发生的原因、性质、范围、污染物名称、受污染对象、污染程度，采取的应急控制措施及其他应对措施等，总结事件教训，提出防范措施，并按照“四不放过”原则对事件提出处理意见。

3) 总结评价。应急工作结束后，应对应急预案和应急救援处置过程进行全面总结、评价，找出不足并明确改进方向，及时对应急预案的不足之处予以修正。

7.3.2 应急预案内容

针对电力企业潜在的环境风险的类型、性质和特点，其应急预案主要内容见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境风险事件应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	探伤机（2类）、料位计（4、5类）和煤质检测仪（5类）存在丢失、被盗的风险；油库、危险化学品贮罐区、变电站变压器油等部位存在火灾、爆炸、泄露风险；多氯联苯存在泄露风险；灰场、煤场等部位存在扬尘风险；灰库存在垮坝风险
2	应急计划区	存在危险物的装置区、贮罐区，事件发生时下风向或下游居民区、环境敏感区等
3	应急机构及人员	电力企业上级主管部门、电力企业及下属的发电厂、供电公司应急组织机构及人员
4	预案分级响应	规定预案的级别及制定分级响应机制
5	应急保障	应急抢险、救援的设施、设备物资、器材、经费、人员及队伍等
6	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等
7	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事件现场进行侦查监测，应急指挥人员及专家对事件性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急检测、防护措施、清除泄露措施和器材	事件现场、临近区域、防控区域，控制和清除污染措施及相应设备
9	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事件现场、临近区域、受事件影响区域的人员及公众对危险物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康等
10	事件紧急救援程序与恢复措施	事件现场善后处理，恢复措施；临近区域解除警戒及善后恢复措施
11	应急培训和演练	定期开展员工及应急人员的培训与演练
12	公众教育与信息	对发电厂或变电站临近区域开展公众教育和发布有

		关信息
13	记录和报告	设置应急事件专门记录，建立档案和专门报告制度，设专业部门负责管理
14	附件	与应急事件有关的多种附件材料的准备和形成

8 规划所包含建设项目环评要求

8.1 规划所包含建设项目的管控要求

规划所包含建设项目的管控要求详见表 8.1-1。

表 8.1-1 规划所包含建设项目的管控要求

管控类别	管控要求
环境准入	1、达标排放：输变电项目及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露控制限值要求。变电站厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准。变电站及架空线路四周环境敏感目标处噪声应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。 2、禁止准入区：《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号)、《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号)中划定的江苏省国家级生态保护红线。 3、限制准入区：《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号)中划定的江苏省生态空间管控区域。
生态空间约束	输变电项目禁止进入江苏省国家级生态保护红线；应优化选址选线、主动避让江苏省生态空间管控区域，确实无法避让的，应采取无害化方式（如无害化穿、跨越方式等），依法依规履行行政审批手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施；单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基等基础设施项目，涉及生态空间管控区域的，经县级以上人民政府评估对生态环境不造成明显影响的，视为符合生态空间管控要求。
环境风险防控	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)、《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)，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。运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。
污染防治措施	1、电磁环境：①合理选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等；②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；③新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域采用地下电缆，减少电磁环境影响。 2、声环境：①变电站选择低噪声设备；②优化布局，利用建筑物阻挡噪声传播，将主变等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域；③位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式，位于城市规划区其他声环境功能区的变电站，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置形式。 3、生态环境：①输电线路合理选择塔基基础，在山丘区采用长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；②架空线路采取高跨方式跨越林区，减少林木砍伐；③因地制宜恢复输变电建设项目临时占地。 4、水环境：①变电站站内雨污分流；②生活污水优先考虑接入城市污水管网，不具备接管条件的变电站，生活污水经站内化粪池或生活污水处理装置处理后用于站内绿化或委托环卫定期清理，不外排。

8.2 规划环评与项目环评衔接管理

8.2.1 项目环评的评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电建设项目环境影响报告书的评价重点应为评价工作等级在二级及以上的环境要素。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，输变电建设项目环境影响报告表的评价重点应为电磁环境，进入生态敏感区的输变电建设项目评价重点还应包括生态环境。此外，位于1类、2类声环境功能区的变电站的噪声影响也应作为评价重点。

8.2.2 项目环评的管理要求

（1）环评过程管理

①前期介入

项目环评编制单位应在项目可研编制阶段即介入，结合电网规划环评成果，配合设计单位对项目选址选线及环保措施进一步优化后，形成收口版可研，取得可研批复，并在此基础上完成项目环境影响报告的编制及报批。

②跟踪核查

建设单位在项目初设及施工图设计阶段，应核查设计方案与已批复的环境环境影响报告书中的环评方案变动情况，如项目最终设计方案与已批复的环评方案对比后构成重大变动的，应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批。

在项目建设过程中如发生重大变动的，在实施前也应对变动内容进行环境影响评价并重新报批。

（2）环评质量管理

根据《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境令第九号）、《关于发布建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法配套文件的公告》（生态环境部公告2019年第38号），建设单位对环境影响报告书（表）的内容和结论负责；技术单位对其编制的环境影响报告书（表）承担相应责任。

项目环评编制单位应建立和实施覆盖环境影响评价全过程的质量控制制度，落实环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书（表）编制审核阶段形成可追溯的质量管理机制。建设单位如实提供相关基础资料，落实环境保护投入和资金来源，加强环境

影响评价过程管理，并对环境影响报告书（表）的内容和结论进行审核。

8.2.3 项目环评的简化建议

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第十八条：“建设项目的环境影响评价，应当避免与规划的环境影响评价相重复。已经进行了环境影响评价的规划包含具体建设项目的，规划的环境影响评价结论应当作为建设项目环境影响评价的重要依据，建设项目环境影响评价的内容应当根据规划的环境影响评价审查意见予以简化”，并结合苏州市电网规划的特点，提出规划包含的具体项目的环境影响评价建议如下：

（1）与规划相符性分析简化

电网规划环评内电网项目环评时，如果相关规划未作调整，建议直接引用电网规划环评的规划符合性分析相关结论，不再另行详细分析；如果相关规划进行过调整，则建议简要说明调整变化情况及协调性。

（2）输电线路声环境影响评价标准请示过程简化

建议输电线路声环境影响评价标准请示简化，在有声环境功能区划的区域参照声环境功能区划中规定的标准限值执行；未划分声环境功能区划的区域，直接参照“输电线路经过以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域和普通乡村区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准；经过居住、商业、工业混合区，以及工业活动较多的和有交通干线经过的村庄执行 2 类标准；经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域执行 3 类标准；经过高速公路等交通干线两侧区域执行 4a 类标准；经过铁路干线两侧区域执行 4b 类标准”来执行。

（3）电磁环境影响类比评价、线路声环境影响类比评价简化

电网规划环评内电网项目环评时，对于电压等级相同、规模(主变、高抗数量)相同、其他条件(占地面积、出线方式、总平面布置等)相似的变电站，建议其电磁环境影响类比评价直接引用规划环评中典型变电站类比分析结果；对于参数(导线型式、架线方式、线高等)相似的输电线路，电磁环境和声环境影响类比分析也可直接引用规划环评中典型输电线路类比分析结果，但对主要的附近环境敏感点应结合项目具体情况进行现状监测和预测评价。

（4）生态环境影响评价简化

建议变电站现有围墙内的改、扩建工程、非新辟路径的输电线路工程、城市

地下电缆工程生态环境影响评价内容进一步简化,可直接引用电网规划环评中项目所在区域的生态环境影响评价相关内容,重点分析施工期防治措施。

(5) 变电工程声环境影响评价简化

根据模式计算结果,在合理规划站内空间布局、选用低噪声设备并采用实体围墙后,220kV 变电站采用户外式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在27dB(A)~44dB(A)之间,采用半户内式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在28dB(A)~41dB(A)之间,采用户内式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在24dB(A)~39dB(A)之间;110kV 变电站采用户外式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在33dB(A)~40dB(A)之间,采用半户内式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在22dB(A)~44dB(A)之间,采用户内式布置时,厂界环境噪声排放贡献值在21dB(A)~29dB(A)之间。220kV、110kV 变电站厂界外50m处的噪声贡献值均小于40dB(A)。

结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),建议220kV、110kV变电工程的声环境影响评价工作等级为二级、三级时,其声环境评价范围可根据变电工程所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小至变电工程边界外50m区域范围。

9 环境影响跟踪评价

9.1 跟踪评价

9.1.1 跟踪评价制度及内容

鉴于规划方案存在不确定性这一事实，为增强规划环境影响评价制度的有效性，按照环境影响评价法的要求，建立规划环境影响跟踪评价制度。

规划的环境影响跟踪评价应在规划开始实施后进行，内容主要包括：

（1）规划实施的环境影响

根据规划实施的环境影响监测资料，进行规划实施后的实际环境影响评价。评价的主要内容与规划环境影响评价的内容一致，同时应对规划环境影响减缓措施是否在设计中落实并实施进行评价，并提出为进一步提高规划的环境效益所需的改进措施。

（2）规划实施的环境监督

对环境监督反馈资料进行分类整理，根据公众意见，提出相应的环境影响监测及管理措施，解决规划实施的环境影响问题。

（3）总结规划环境影响评价的经验和教训

根据本规划环境影响评价工作过程，并结合规划实施后的实际环境影响、规划实施的环境影响监督情况，总结规划环境影响评价的经验和教训。

9.1.2 跟踪评价的期限

根据苏州电网规划为饱和规划、分期实施的特点，规划的跟踪评价与规划期限一致：

（1）近期跟踪评价：于 2025 年实施。

（2）远景跟踪评价：于 2030 年实施。

9.1.3 跟踪评价指标

根据苏州电网规划实施过程中可能产生的环境问题及跟踪评价过程中可能存在的问题，跟踪评价指标参见表 9.1-1。

表 9.1-1 跟踪评价指标

主题	评价指标	评价标准
社会服务	·人均用电量 (kW·h/年·人) ·电力负荷密度 L_i (W/m ²) ·人均生活用电量	·参照本环评环境影响评价标准 ·参照本环评环境影响评价标准 ·参照本环评环境影响评价标准
电磁环境	·工频电场、工频磁场	·参照本环评环境影响评价标准 ·参照本环评环境影响评价标准 ·参照本环评环境影响评价标准
声环境	·等级连续 A 声级	·参照本环评环境影响评价标准
生态环境	·变电站用地面积 ·变电站单位面积变电容量 ·规划线路投影面积 ·单位线路投影输电容量 ·规划线路走廊对附近土地工程的限制面积 ·规划实施损失生物量	·参照本环评环境影响评价标准 ·参照本环评环境影响评价标准 ·参考指标 ·参考指标 ·参考指标 ·参考指标
城市景观	·景观美学	·景观协调性, 定性指标

9.2 环境监测

9.2.1 规划实施的环境影响监测

规划实施的环境影响监测主要包括电磁环境影响监测、声环境影响监测。
具体内容参见表 9.2-2。

表 9.2-2 规划实施的环境影响监测

序号	环境要素	监测内容		监测方法	监测时间
1	电磁环境	500kV 变电站	户外式	按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)规定的方法进行	选择各类变电站各 1 座,于规划实施的 2025 年、2030 年进行环境影响监测
		220kV 变电站	户外式		
			半户内式		
			户内式		
		110kV 变电站	户外式		
			半户内式		
			户内式		
		500kV 线路	同塔双回	按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)规定的方法进行	选择各类变电站各 1 座,于规划实施的 2025 年、2030 年进行环境影响监测
		220kV 线路	单回		
			同塔双回		
			同塔四回		
			220kV/110kV 混压四回线路		
		110kV 线路	单回		

2	声环境		同塔双回		
			同塔四回		
		500kV 变电站	户外式	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)规定的方法进行	选择各类变电站各1座,于规划实施的2020年、2025年进行环境影响监测
		220kV 变电站	户外式		
			半户内式		
			户内式		
		110kV 变电站	户外式		
			半户内式		
			户内式		
		500kV 线路	同塔双回	按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的方法进行。	选择各类输电线路各1条,于规划实施的2020年、2025年进行环境影响监测
		220kV 线路	单回	按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的方法进行。	选择各类输电线路各1条,于规划实施的2020年、2025年进行环境影响监测
			同塔双回		
			同塔四回		
			220kV/110kV 混压四回线路		
		110kV 线路	单回		
			同塔双回		
			同塔四回		

9.2.2 规划实施的环境影响监督

规划实施的环境影响监督主要以专家咨询及公众参与的方式进行。

电网规划实施期内,在规划实施部门的网站上设置环境影响监督栏目,公布规划实施部门的环境影响投诉方式,收集专家及公众意见,进行环境影响监督。

公布的主要内容应包括:规划实施单位的联系方式,包括单位名称、地址、邮政编码、传真、电子邮箱等。

公众可采用信函、传真、电子邮件等方式,实名(包括姓名、地址、邮政编码、联系电话、电子邮箱等)向规划实施单位进行环境投诉及监督。

规划实施单位应对专家及公众反馈意见进行原始资料存档备查,并认真考虑公众意见,采取相应的环境影响监测及管理措施,解决规划实施的环境影响问题。

10 评价结论

10.1 规划概述

根据苏州地区电力平衡和电网上位规划，“十四五”期间苏州市电网建设主要内容如下：

（1）1000kV 电网：规划新建 1 座 1000kV 特高压变电站，新增特高压交流变电容量 6000MVA，新增 1000kV 特高压交流线路约 20km。

（2）500kV 电网：规划新建 5 座 500kV 变电站、扩建 4 座 500kV 变电站，新增 500kV 变电容量 11750MVA，新增 500kV 线路约 792.9km。

（3）220kV 电网：规划新建 17 座 220kV 变电站、扩建 15 座 220kV 变电站、整体改造 1 座 220kV 变电站，新增 220kV 变电容量 10200MVA，新建 220kV 线路约 988.54km。

（4）110kV 电网：规划新建 48 座 110kV 变电站、扩建 41 座 110kV 变电站，新增 110kV 变电容量 7214MVA，新增 110kV 线路约 944.2km。

10.2 环境现状调查与评价

10.2.1 环境质量现状

规划区内各拟建输变电工程周围所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。各拟建输变电工程周围所有测点测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

各已运行输变电项目竣工验收监测结果表明，各变电站和各输电线路周围所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。各变电站厂界排放噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准要求，各变电站周围环境敏感目标能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

10.2.2 规划区内存在的主要环境问题

电网规划项目实施后环境影响主要是工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响；根据已投运工程竣工验收调查及监测结果，各电压等级变电站及输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)表1中工频电场4000V/m、工频磁场100 μ T公众曝露控制限值要求;变电站厂界噪声、站址周围和线路沿线居民点声环境也分别能够满足《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)中相应功能区标准要求;因此,输变电工程自身不存在环保问题。

然而,苏州地区土地资源稀缺、人口稠密,部分变电站周围环境敏感目标较多、较近,由此导致了项目周围社会环境敏感性较高。由于征地拆迁、居民对输变电项目不了解,输变电项目自身环境影响宣传力度不够,虽然输变电工程产生的工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关标准要求,仍对沿线景观及居民心理产生了较大的影响,带来了社会矛盾。

10.2.3 规划区域内环境制约因素

(1) 土地及植被资源

规划的实施将造成土地资源、输电线路走廊资源的占用,并有可能破坏植被,对生态环境造成影响。另外,根据《电力设施保护条例》要求,在架空输电线路走廊保护区内,任何单位或个人不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物以及其他影响安全供电的物品;不得烧窑、烧荒;不得兴建建筑物、构筑物、不得种植可能危及电力设施安全的植物。因此,线路走廊的建立,将对线路走廊内土地利用功能造成一定的限制。

(2) 电磁环境、声环境

苏州电网的建设和运行主要产生的环境影响因子为工频电场、工频磁场和噪声,将可能对环境造成一定的影响。

居民集中区是环境敏感区域的重要组成部份,变电站和输电线路在建设过程中可能会涉及居民集中区,当线路跨越或临近民房尤其是大量民房,或者变电站紧邻大量民房时,其运行期产生的电磁环境影响、噪声及施工过程将可能会对附近居民集中区产生一定程度的影响。

(3) 城市景观

城市电网规划的实施,可能对城市景观造成一定的影响,如规划的实施占用土地破坏植被、变电站的建设与周围景观的协调性、位于城区的架空输电线路造成市民视觉的不良感受等、位于郊区的输电线路对沿线森林景观造成影响等。

(4) 水环境

电网规划中各电压等级的变电站的实施,产生一定量生活污水;规划实施过

程中，由于土石方开挖、运输等施工活动，会造成地表的扰动，造成水土流失的现象，可能影响水源地水质。

（5）生态空间保护区域对规划实施的限制

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），苏州市境内生态空间保护区域实行分级分类管理。国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本规划除“江苏苏州火炬～绰墩 110kV 线路工程”因电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本规划共有 13 个子项目分别涉及江苏省生态空间保护区域中 7 个类型的 16 个区域。

10.3 环境影响预测与评价主要结论

10.3.1 电磁环境影响分析

通过类比监测和理论预测，本规划各电压等级变电站周围的工频电场、工频磁场、合成场强能够满足相关的标准限值；各电压等级输电线路建成投运后，在满足本报告提出的净空距离和线路架设高度要求的前提下，架空线路周围的工频电场、工频磁场、合成场强可满足相关的标准限值；电缆线路周围的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值。

10.3.2 声环境影响分析

（1）变电站工程噪声环境影响评价

“十四五”期间，现有 500kV 变电站扩建后，厂界环境噪声或噪声影响控制区边界噪声排放能够满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。规划新建 500kV 变电站如采用主变户外布置、配电装置采用 GIS 户外布置的布局，本期规模投运后，厂界环境噪声排放贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；远景规模投运后，厂界环境噪声排放贡献值不能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，需在后期具体项目设计阶段进一步考虑采取设置噪声防控区（噪声防护

控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标)或在后续扩建项目时采用加高围墙等措施确保厂界环境噪声达标排放。

220kV 变电站一般布置在人口非密集区,在合理规划站内空间布局、选用低噪声设备并采用实体围墙后,220kV 变电站厂界环境噪声排放均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准限值要求。但采用户外式布置时,单侧围墙外 25m 内会有一定范围的声影区,如变电站位于 1 类声环境功能区且声影区范围内有声环境敏感目标时,宜采用局部加高围墙的措施确保站外敏感目标处声环境质量达标。规划 220kV 变电站采用半户内式、户内式布置时,产生的噪声影响明显小于户外式布置。

110kV 变电站一般深入负荷中心布置在人口密集区,在合理规划站内空间布局、选用低噪声设备并采用实体围墙后,110kV 变电站厂界环境噪声排放均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准限值要求。但采用半户外式布置时,单侧围墙外 15m 内会有一定范围的声影区,如变电站位于 1 类声环境功能区且声影区范围内有声环境敏感目标时,宜采用局部加高围墙的措施确保站外敏感目标处声环境质量达标。规划 110kV 变电站采用户内布置时,产生的噪声影响明显小于户外式、半户内式布置。

(2) 线路工程噪声环境影响评价

参考已批复的《白鹤滩-江苏±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》的相关结论,±800kV 直流线路运行后对苏州境内沿线各声环境敏感目标的影响均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

类比监测结果表明,500kV 输电线路导线下的噪声监测值昼间为 41.0~42.9dB(A),噪声夜间监测值为 37.5~39.2dB(A),线路周围声环境均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

根据相关研究结果及近年来实测数据表明,一般在晴天时,220kV 和 110kV 架空输电线路人耳基本不能感觉到线路运行噪声,测量值基本和环境背景值相当;即使在阴雨天条件下,由于输电线经过环境敏感目标时架线高度较高,对环境影响也很小。

10.3.3 水环境影响分析

电网规划项目实施后,输电线路运行期间无废水产生,水环境影响主要来自变电工程运行期值守人员的生活污水排放。变电工程站内雨污分流,采取节水措

施，加强水的重复利用。

本次规划 500kV 变电站拟设置生活污水处理设施，220kV 及 110kV 变电站设置化粪池。500kV 变电站站内生活污水经生活污水处理设施处理后，回用于站内绿化；具备污水接管条件的 220kV、110kV 变电站，生活污水经站内化粪池处理后接入城市污水管网；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入变电站生活污水处理设施化粪池处理后由环卫部门定期清理，污水不外排。

因此，苏州电网规划项目实施后，变电站生活污水对周围水环境的影响很小。

10.3.4 大气环境影响分析

电网规划各项目施工过程中贯彻文明施工的原则，采取针对性的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境敏感目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

10.3.5 固体废物影响分析

电网规划实施过程中产生的固体废物分类堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。更换的旧主变等电气设备、拆除老旧线路的杆塔、导线等统一由国网苏州供电公司回收利用。

电网规划实施后，变电工程运行期产生的生活垃圾经收集后，由环卫部门定期清运。产生的废变压器油、废铅蓄电池均属危险废物，交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃。输电线路运行期间无任何废固体废物产生，对周围环境无影响。

综上所述，苏州电网规划项目实施后，产生的固体废弃物均得到有效处理处置，对周围环境影响很小。

10.3.6 生态环境影响分析

通过生态影响分析，苏州“十四五”电网发展规划建设对植被、植物资源（包括珍稀濒危植物）的影响较小，造成的损失在多数情况下是可逆的。通过完善监理、严格执行报批手续、严格认真地迁地移栽保护、优化铁塔和塔基设计等措施，可减少工程建设对植被、植物资源的破坏程度。

本次评价通过将规划电网接线图与苏州市生态红线区保护规划图进行叠图，确定本规划建设的大部分工程与生态功能保护区等生态敏感区域的距离均较远，基本没有影响，少量规划变电站站址及输电线路走廊涉及生态红线区区域。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》苏政发〔2018〕74号、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本规划除“江苏苏州火炬～绰墩110kV线路工程”因电缆线路穿越傀儡湖饮用水水源保护区国家级生态保护红线，其余各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线。本规划共有13个子项目分别涉及江苏省生态空间保护区域中7个类型的16个区域。

本电网规划实施项目不涉及生态红线区管控措施中列出的禁止行为，因此电网规划项目与《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）是相协调的。但在具体项目实施过程中，应尽量优化线路路径，并根据国家相关法规要求，进行专项生态评价，进一步审核，并与相关主管部门和规划部门进行沟通协调，以减少对生态环境的影响。

10.3.7 资源与环境承载力分析

（1）电网规划实施及对土地资源承载力分析

本次规划实施对苏州市土地利用状况的影响较小。《苏州“十四五”电网发展规划》在编制过程中与苏州市自然资源和规划局、苏州供电规划设计院等单位交流沟通，使得电网规划与城市规划得到了较好的沟通和协调，已经将电网规划用地纳入城市建设用地市政公用设施用地规划中，规划建设用地的来源得到了较好的保障。

因此，苏州市的土地利用对苏州电网规划的实施具有较好的承载力。

（2）电网规划实施的生物量损失及资源承载力分析

苏州电网规划的实施后，对变电站进行绿化补偿、塔基及临时占地进行复耕或植被恢复。苏州电网规划的实施已经考虑了生态环境影响的减缓措施，如：

① 输电线路走廊尽量利用现有的输电线路走廊、杆塔建设，以减少对植被的破坏；

② 对各类输电线路走廊，尽量采用同塔双回或者同塔多回架设的方式以减少线路走廊规划对土地的占用和对植被的破坏；

③ 对无现有走廊可以利用，需要新建的输电线路走廊，尽量利用规划的电力通道干线、规划的高压走廊和城市规划道路绿化防护带建设输电线路走廊，以保证电网规划与城市生态廊道规划的协调。

同时，苏州地处中纬度，离海较近，属北亚热带季风性湿润气候区，具有气

候温和湿润、无霜期长等气候特征，非常有利于植被的恢复和生长，地区生态系统的承载力较大。本规划实施造成的生物量损失对苏州市的生物量及资源的影响很小。

10.3.8 规划对城市景观的影响评价

（1）变电站景观影响

① 户内式变电站

户内式变电站类似于 4~5 层普通建筑，当建设于城区时，从景观的敏感度、景观阈值、景观视觉等方面评价，对城市景观的影响较小，一般不会引起观景者视觉上、心理上的不舒适感觉。

② 户外式变电站

户外式规划变电站为人工建设的景观，从景观的敏感度、景观阈值、景观视觉等方面评价，对城市景观产生一定影响，但从视觉美的意义上，对观景者的视觉影响范围有限。但由于居民对变电站的认知程度不一，变电站附近的居民有可能会产生心理疑惑，甚至产生不舒适感受。

（2）输电线路景观影响

① 新建输电线路

本规划线路走廊沿途各类景观视觉阈值较低，对本规划引入的人工输电线路景观敏感度较高，因此，本规划输电线路的架设对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击，但景观影响的范围有限。

② 利用现有走廊、杆塔输电线路

对这类线路，由于走廊目前已经存在，并为附近的居民接受和认知。因此，电网规划建设几乎不会增加新的景观影响。

③ 规划对森林景观的影响

在森林景观地带，规划对景观的影响与杆塔所处位置有关，当杆塔所处模地为森林植被且不同程度地被山体遮掩时，景观阈值较高，故规划线路走廊不会产生明显的景观冲击；当其位于山峰和平坦开阔地带时，景观阈值将大幅度下降，人工引入的输电线路景观将对森林景观造成一定冲击。因此，走廊规划选线时避开山顶等景观阈值较低的区域，尽可能的把路径规划在山坳或者半山腰等区域。

10.3.9 规划对居民生活质量的影响分析

（1）规划对苏州市电力供应的影响分析

苏州电网规划从其实行的可行性、电网规划的技术可靠性、电网规划的环境友好性等方面，均采取了相应的保证措施，因此，电网规划能解决苏州市城市电网目前存在的问题，能满足苏州市用电负荷的需求，并为苏州市提供可靠的电力供应，对国民经济及社会发展产生有利的影响。

（2）规划对居民生活质量的影响分析

通过分析，苏州市“十四五”及远景规划人均生活用电量亦超过中国小康社会用电标准，属于用电量水平较高城市。

苏州电网规划的实施，将从规划层面把城市社会经济发展、城市规划与电网规划结合起来，这样不仅可以建立结构合理、安全可靠的电网，满足负荷增长的需要，实现安全可靠供电；另一方面，将城市电网规划与城市规划在所有层面进行紧密结合，把变电站用地和线路走廊规划结合在城市规划中，使电网规划与城市规划的冲突减小到最小，以保证电网规划的顺利实施。

因此，苏州电网规划的实施，将从根本上改变苏州市城市电网的结构及供电状况，使苏州市居民用电得到可靠保证，为城市居民生活质量的保证和提高创造力的物质基础。

10.3.10 规划实施的环境风险分析

电网规划实施后可能发生的环境风险主要为变电站的主变压器等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏污染环境的风险。

电网规划中新建变电站均根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），设置符合相关标准的事故油坑、事故油池。改扩建的变电站，在改扩建设计阶段，对现有含油设备的事故油坑、站内事故油池的容量重新校核，如不能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求，配套的事故油坑和事故油池均同时进行改造扩建，以满足标准要求。

目前，苏州境内已投运变电站尚未发生变压器油泄漏污染环境的情形。国网苏州供电公司已编制了相应的突发环境事件应急预案，并定期进行针对性演练。综上所述，本电网规划实施后，变电站一旦发生变压器油泄漏后，发生环境风险的概率极低，环境影响可控，基本不会对站外环境产生影响。

10.4 规划方案综合论证

10.4.1 电网规划与相关规划的相容性

本规划中的各子项目均属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《江苏

省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正版）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设）。因此，本规划与国家及地方产业政策是相符的。

经分析，苏州电网规划与《江苏省主体功能区规划》、《江苏省“十四五”生态环境保护规划》、《江苏省国土空间总体规划 500 千伏及以上电网专项规划》、《江苏省“十四五”电力专项规划》、《苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《苏州市国土空间总体规划(2020-2035 年)》、《苏州市“十四五”生态环境保护规划》是协调的。

10.4.2 规划方案的合理性分析

苏州电网规划从电网规划目标、电力需求预测、电网结构、变电站布局、输电线路走廊规划、环境影响等几个方面，结合经济指标、技术指标、城市环境保护要求等，充分与政府、规划及其它相关部门进行了协调和沟通，使得电网规划与城市发展、城市规划、城市环境保护等得到了较好的协调。

苏州电网规划不仅考虑了经济发展、城市总体规划、电网结构技术要求，同时也在规划层面考虑了电网建设对地区环境的影响，并采取了有利于地区环境保护的相应措施，因此电网规划能与地区发展目标、城市总体规划协调发展，从环境保护的角度，是合理的。

10.5 规划方案优化调整建议

对于电网规划而言，规划所包含项目的站址、线路走廊尚处于宏观阶段，通过分析和预测，本次苏州“十四五”电网发展规划对社会环境、自然环境的影响较小，规划合理。

但在具体项目实施过程中，会有部分工程的选址，选线及设计发生局部的调整和变动，因此，在规划实施过程中应提出规划方案的优化调整建议。

10.5.1 对规划变电站的调整建议

（1）站址的选择

① 变电站站址选择应避开避让生态红线区等生态敏感区域；同时，还应该考虑进出线对环境敏感区域的影响。

② 若不能避开江苏省生态管控区域等生态敏感区域，按照相关规定办理站址用地手续，并按照江苏省相关要求，经县级以上人民政府评估同意。

③ 对不能避开的居民集中区，应在变电站的选型、出线方式等方面采取更

严格的措施，确保工频电场、工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。

（2）变电站型式

建设在城区内的 110kV 变电站，尽量采用户内式，220kV 变电站采用半户内式 GIS 布置，以降低规划对城市景观的影响。

（3）变电站建筑型式、外观及色彩

建筑型式、风格、色彩：户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一。

10.5.2 对规划输电线路的调整建议

（1）输电线路路径的选择

①规划输电线路路径的选择应尽量避免生态空间管控区域、生态保护红线、居民集中区等环境敏感区域。其中，生态空间管控区域的国家级生态保护红线属于法律、法规禁止通过、选址的环境敏感区域。

②电网规划对高压走廊布局时，本着尽量避让的原则，充分考虑了对生态空间管控区域的不利影响。部分输电线路将不可避免的将在保护区内立塔。根据输电线路工程的特点，对生态空间管控区域的生态影响集中在规划实施过程中，规划实施后，输电线路的运行不会产生废气、废水、废渣，不会给生态空间管控区域造成影响。建议国网苏州供电公司规划穿越生态空间管控区域的高压输电线路走廊进行优化调整，尽可能减少在生态空间管控区域内立塔。

③对采取了线路路径优化或绕行仍不能避开的生态空间管控区域，建议对规划进行调整，将线路走廊规划避开生态空间管控区域，以减缓规划对其生态影响。

④对采取了线路路径优化仍不能避开的居民集中区，宜采取地下电缆、多回同塔架线并优化相序排列、适当提高导线对地高度等方式，确保线路工频电场工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。

⑤地下电缆通道应按照规划容量设计，避免重复开挖，并尽可能纳入市政综合管廊统筹考虑。

（2）输电线路的型式

输电线路采用同塔多回等架设方式，有利于减少线路占地面积、增加单位占地面积输电容量。因此，建议苏州电网规划中，在进行技术经济比较的同时，充分考虑规划的环境效益，尽量采用节约走廊面积的杆塔型式，并结合城市总体规

划的布局、定位和发展趋势,划定电网远景规划采用地下电缆输电线路控制范围,在划定的控制线内,输电线路一般采用地下电缆。

10.5.3 对苏州电网存在的环保问题的解决措施的建议

目前,由于部分公众对输变电工程存在环境影响、健康影响等方面的疑虑,造成变电站选址难、征地难等问题,给苏州电网建设进度造成了一定影响。针对苏州电网建设存在的具体问题,本环评建议采取如下措施:

(1) 变电站选址、线路路径应尽量避免避开居民密集区和居民住宅。

(2) 对不能避让的,应采取相应措施使输变电工程的各项环境影响指标达到国家现行标准要求。

(3) 建议加强电网环境影响的科普宣传,以消除公众对输变电工程电磁环境影响的疑虑。

10.6 环境影响减缓措施

10.6.1 电磁环境影响减缓措施

变电站选址结合城市总体规划、土地利用规划合理选址,根据负荷的空间分布进行各电压等级的变电站布点,并考虑变电站进出线的影响;

加强输变电工程环境影响的宣传力度;

城市变电站的建筑外形、建筑风格应与周围环境、景观、市容风貌相协调,建于人口密集区的变电站进出线应尽可能采用电缆方式;

对变电站的电气设备进行合理布局,将能有效地降低静电感应的影响,合理选择变电站的配电架构高度,控制高压设备间连线离地面的最低高度,对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽,将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封;

在城市建成区、新区内一般采用地下电缆输电,尽量利用现有输电线路走廊、杆塔规划输电线路走廊,新增的高压走廊要结合城市生态绿地系统,沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊;

提高杆塔和导线对地高度、优化导线相间距离、分裂导线结构尺寸以及导线布置方式,在高压线下架设架空屏蔽线,以降低输电线路电磁环境影响,应采用同塔多回架设线路、不同电压等级线路同塔架设输电线路,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,采用多回路同塔架设的线路,应按照远景规模预留足够的净空高度;

当输电线路通过居民区时,根据本规划环评中对于各电压等级、各类型输电

线路的环境影响评价结论进行范围控制。

10.6.2 声环境影响减缓措施

(1) 在技术经济比较合理、符合城市电力规划规范的前提下，位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式；

(2) 变电站对设备的选型进行优化，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备，尽可能满足本环评中预测选取的主变噪声限值，变电站总平面布置上将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将主变压器等主要噪声源布置在距离厂界围墙相对较远的变电站中部，降低其对厂界噪声的影响贡献值；

(3) 加强变电站站区植树绿化以降低噪声的传播；在变电站四周设围墙和绿化带，减轻变电站噪声对周围环境的影响；

(4) 若经预测发现拟建变电站厂界存在有可能超标的情况，应针对具体项目设计降噪措施，设置噪声防控区，乃至修改设计方案，确保厂界噪声不扰民；

(5) 输电线路线路在设备选型时要求导线提高加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的噪声水平。

10.6.3 水环境影响减缓措施

(1) 变电工程采取雨污分流，采取节水措施，加强水的重复利用；

(2) 新建变电工程施工现场临时厕所的化粪池进行防渗处理；

(3) 不在饮用水水源保护区一级保护区内施工，尽量避让二级保护区，在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响；

(4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物；

(5) 规划的 500kV 变电站设置生活污水处理设施，220kV 及 110kV 变电站设置化粪池。具备污水接管条件的变电站，生活污水排入污水管网进行集中处理；不具备污水接管条件的变电站，生活污水排入生活污水处理设施/化粪池，由环卫部门清理，污水不外排。

10.6.4 大气环境影响减缓措施

电网规划实施时，各输变电项目施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染

防治措施：

（1）施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，施工场地设置硬质围挡，定期洒水，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；

（2）加强对材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

（3）在变电工程施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；

（4）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；

（5）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；

（6）施工现场禁止焚烧包装物、可燃垃圾等固体废弃物；

（7）位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393）的规定。

10.6.5 固体废物环境影响减缓措施

电网规划实施过程中采取以下固体废物环境影响减缓措施：

（1）电网规划实施过程中产生的固体废物分类堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。更换的旧主变等电气设备、拆除老旧线路的杆塔、导线等统一由国网苏州供电公司回收利用；

（2）变电工程运行期产生的生活垃圾收集后，由环卫部门定期清运；

（3）施工完成后及时做好迹地清理工作；

（4）变电工程运行期主变等含油设备维护、更换等过程中产生的废变压器油、以及更换的废铅蓄电池均属危险废物，需交由有资质单位回收处理。

10.6.6 生态环境影响减缓措施

10.6.6.1 规划实施的土地利用环境影响减缓措施

变电站布点及用地应利用城市规划中预留的电网建设用地，尽量采用节约用地的变电站型式，增加单位用地面积变电容量；

输电线路走廊尽量利用现有输电线路走廊、杆塔建设，减少新建输电线路走廊的数量；对新建的输电线路走廊，应利用城市规划的生态绿地系统进行输电线路走廊规划，沿自然山体、高速公路、快速路、河道来规划走廊；尽可能采用同塔双回、同塔四回架设；

走廊规划选线时尽量避开景观阈值低的敏感区域，规划线路走廊尽量沿城市规划生态廊道、城市规划道路绿化带布设，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化，在居民相对密集区，根据周围环境特点，将输电线路杆塔美化，对位于森林公园的输电线路，应该避开主要的景点。

10.6.6.2 规划实施的植被环境影响减缓措施

建设单位、设计单位及施工单位应当采用先进的设计理念和施工工艺，减少施工临时占地破坏植被数量。

线路经过林区时设计高跨的方式穿越，减少林木砍伐量，对影响线路施工、运行必须砍伐的林木，采用“剪伐”方式进行，变电工程施工用地尽量在征地范围内进行，减少另外租用施工用地。

施工结束时，对临时占用的土地进行植被恢复，按照有关设计规范要求对变电站进行绿化，以恢复占用的部分植被。

电网规划项目必须避让《江苏省生态空间管控规划》中的国家级生态保护红线，并尽可能避让江苏省生态空间管控区域，若无法避让，必须经所在地县级以上人民政府评估同意，并制定严格的生态影响减缓措施，以减少对其生态环境的影响。

10.6.7 规划环境风险防范措施

（1）完善环境风险防范设施

电网规划内变电工程的变压器及其他含油电气设备在发生事故时，有可能造成事故油及含油废水泄漏，带来一定的环境风险。为防止事故时因事故油及含油废水泄漏造成环境污染，应根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求，完善本次规划中各变电工程的变压器及其他含油电气设备的事事故油坑、事故油池。

（2）制定管理措施及风险应急预案

应制定运行期间用油设备的操作、检修规章制度，风险应急预案；同时，运行期间加强管理，并定期进行风险应急预案的演习。

（3）事故油及含油废水的处置

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，事故产生的事故油及含油废水属危险废物，均应交有资质单位处理处置，严禁随意丢弃。

10.6.8 社会环境影响减缓措施

（1）电网规划实施时应进行合理的征地。优化变电站选址和输电线路路径。原则上应尽量避免避开居民集中区等，以减少拆迁量。

（2）按照国家的法定标准，对被征地农民进行合理的补偿。对没有达到补偿标准的项目，及时补交不足的补偿款。

（3）加大对征地拆迁安置补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制。

（4）加强向输变电工程周围公众的宣传工作，尤其是高压输变电设施产生电磁影响的原因及对公众影响程度的解释和宣传，提高他们对输变电工程的了解程度，以利于共同维护输变电工程安全平稳运行。

10.7 跟踪评价

鉴于规划方案存在不确定性这一事实，为增强规划环境影响评价制度的有效性，按照环境影响评价法的要求，建立规划环境影响监测与跟踪评价制度。

规划的环境影响跟踪评价应在规划开始实施后进行，内容主要包括：

（1）规划实施的环境影响

根据规划实施的环境影响监测资料，进行规划实施后的实际环境影响评价。评价的主要内容与规划环境影响评价的内容一致，同时应对规划环境影响减缓措施是否在设计中落实并实施进行评价，并提出为进一步提高规划的环境效益所需的改进措施。

（2）规划实施的环境监督

对环境监督反馈资料进行分类整理，根据公众意见，提出相应的环境影响监测及管理措施，解决规划实施的环境影响问题。

（3）总结规划环境影响评价的经验和教训

根据本规划环境影响评价工作过程，并结合规划实施后的实际环境影响、规划实施的环境影响监督情况，总结规划环境影响评价的经验和教训。

10.8 总评价结论

《苏州“十四五”电网发展规划报告》从电网规划目标、电力负荷预测、电网结构、变电站布局、输电线路走廊规划等方面，充分与苏州市人民政府、发展与

改革委员会、规划局、环境保护局等相关部门进行了协调和沟通，使得电网规划与苏州市城市总体规划、苏州市国民经济和社会发展第十三个五年总体规划纲要、苏州市土地利用总体规划、苏州市生态环境保护“十四五”规划、江苏省“十四五”环境保护和生态建设规划、江苏省生态红线区域保护规划等得到了较好的协调。

根据电网规划的特点、规划区域的环境资源现状、规划实施的环境限制性因素、规划的环境影响评价结果等，在规划层面不仅考虑了经济发展、城市总体规划、电网结构技术要求，同时也在规划层面考虑了电网建设对地区环境的影响，并采取了有利于地区环境保护的相应措施，使电网规划实施后能满足国家及地方相应环境保护标准、本规划环境影响评价设定的环境影响评价指标的限值要求，最大限度减轻了电网规划实施对环境的影响，对苏州市土地等生态环境资源承载力不会造成明显影响。同时，制定了监测及跟踪评价计划，对规划实施的环境影响进行跟踪监测及监督，保证规划环境影响评价的有效性。

根据规划的环境影响评价结果、国家环境保护相关法律规定，提出了调整电网规划、规划包含的具体项目的环境影响评价工作的建议。

总之，通过苏州“十四五”电网发展规划环境影响评价的实施，《苏州“十四五”电网发展规划报告》在规划层面与相关规划进行了协调，制定了相应的环境影响预防、减缓、恢复措施，提出了对规划的调整建议及规划包含的具体项目的环境影响评价工作的建议，对苏州市土地等影响生态环境资源承载力的影响较小。因此，《苏州“十四五”电网发展规划报告》的规划目标、环境目标是合理的、可达的，《苏州“十四五”电网发展规划报告》环境总体合理。