

连云港电网“十四五”发展规划 环境影响评价报告书

规划实施单位：国网江苏省电力有限公司

报告编制单位：江苏方天电力技术有限公司

2021 年 09 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..... 5

1.4 评价范围..... 6

1.5 评价重点..... 6

1.6 执行的环境标准..... 7

1.7 评价流程..... 8

2 电网规划分析..... 10

2.1 电网规划概述..... 10

2.2 电网规划协调性分析..... 38

3 现状调查与评价..... 47

3.1 现状调查..... 47

3.2 区域生态环境现状评价..... 67

3.3 环境影响回顾性分析..... 70

3.4 资源与生态环境制约因素分析..... 103

4 环境影响识别与评价指标体系构建..... 105

4.1 环境影响因素识别..... 105

4.2 环境影响识别及评价重点..... 106

4.3 环境影响评价指标体系..... 110

5 环境影响预测与评价..... 119

5.1 环境质量影响预测与评价..... 119

5.2 生态环境影响预测与评价..... 172

5.3 土地资源承载力预测与评价..... 184

5.4 社会经济环境影响预测与评价..... 187

5.5 环境风险分析评价..... 193

6 规划方案综合论证和优化调整建议..... 196

6.1 规划方案综合论证..... 196

6.2 规划方案环境效益论证..... 199

6.3 规划方案优化调整建议..... 200

7 环境影响减缓对策和措施..... 203

7.1 管理对策和措施.....	203
7.2 影响减缓对策和措施.....	205
7.3 环境风险应急预案.....	213
8 规划所包含建设项目环评要求.....	215
8.1 环境准入条件.....	215
8.2 生态管控约束条件.....	216
8.3 环境风险防控条件.....	216
8.4 污染防治措施条件.....	216
8.5 规划环评与项目环评衔接管理.....	217
9 环境影响跟踪评价.....	219
9.1 跟踪评价方案.....	219
9.2 跟踪监测.....	220
9.3 环境影响减缓措施的评估与分析.....	220
10 评价结论.....	221
10.1 规划概述.....	221
10.2 区域环境现状.....	221
10.3 电网规划环境影响评价.....	221
10.4 规划协调性.....	226
10.5 环境合理性.....	227
10.6 环境影响减缓措施.....	227
10.7 项目环评衔接管理.....	232
10.8 环境影响跟踪评价.....	233
10.9 公众参与.....	234
10.10 综合结论.....	234

1 总则

1.1 任务由来

为提升连云港电网发展效率和效益，满足连云港经济社会发展需要，增强清洁能源消纳能力，促进各级电网协调发展，更好地保障用户供电，在充分总结“十三五”电网建设的基础上，开展连云港电网“十四五”发展规划。以市场为导向，适度超前、效益优先，建设布点合理、网架坚强、上下级电网衔接、运行调度灵活的现代化电网。

《中华人民共和国环境影响评价法》明确规定，工业、农业、畜牧业、林业、能源、水利、交通、城市建设、旅游、自然资源开发等非指导性专项规划要编制环境影响报告书，并相应规定了必要的程序 and 法律责任。为推进规划环评落地，生态环境部正积极推进《规划环境影响评价条例》的修订，并研究制定了《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》、《关于加强城市规划环境影响评价工作的通知》及《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见（试行）》等一系列制度性文件，不断强化规划环评的约束和指导作用，进而充分发挥规划环评源头预防的效果，生态环境主管部门目前已将规划环评提升至前所未有的新高度，并在逐步加强规划环评的刚性约束力，规划环评将是后续生态环境保护工作的重点和方向。

近年来，随着连云港市国民经济的快速发展，电网建设也进入了高速发展阶段，随之而来电网建设与城市发展的矛盾也日益突出，制约了电网工程的建设。与此同时，公众对电网工程的关注程度愈来愈高，因电网项目建设引发的环保投诉逐年增多，这对电网项目规划、建设的合理性提出了更高要求。电网是基础设施建设的重要组成部分，不仅要与城市建设紧密配合，而且要求适度超前、提前实施，既要满足经济的发展和人民物质生活的需要，留出站点通道，让电力送得进、落得下，又要节约用地，与环境协调，与景观和谐。为此，江苏省连云港市供电公司委托江苏方天电力技术有限公司对《连云港电网“十四五”发展规划》开展环境影响评价工作。

1.2 评价依据

1.2.1 中标通知书

本项目委托函、中标通知书（附件 1）。

1.2.2 国家法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起修订版施行）；
- （2）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起修改版施行）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起修订版修订）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起修改版施行）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起修订版施行）；
- （6）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起修改版施行）；
- （7）《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日起修改版施行）；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起修订版施行）；
- （9）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修改版施行）；
- （10）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起修订版施行）；
- （11）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修改版施行）；
- （12）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日起修改版修订）；
- （13）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日起修正版施行）；
- （14）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日起修改版施行）；
- （15）《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日起修订版施行）；
- （16）《国务院关于印发“十四五”生态环境保护规划的通知》（暂时未发布）；
- （17）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 2 月）；
- （18）《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 6 月）；
- （19）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月）；
- （20）《规划环境影响评价条例》（国务院第 559 号，2009 年）。

1.2.3 部委规章

- （1）《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）；

- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (3) 《全国生态保护与建设规划（2013-2020年）》（国家发展和改革委员会发改农经〔2014〕226号）；
- (4) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年修正本）；
- (5) 《国家林业局办公室关于进一步加强林业自然保护区监督管理工作的通知》（国家林业局办护字〔2017〕64号）；
- (6) 《世界文化遗产保护管理办法》（文化部令第41号）；
- (7) 《住房城乡建设部关于进一步加强国家级风景名胜区和世界遗产保护管理工作的通知》（住房和城乡建设部建城〔2017〕168号）；
- (8) 《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》（环境保护部环评〔2016〕150号）；
- (9) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令第3号，2016年修正本）；
- (10) 《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第27号，2011年）；
- (11) 《森林公园管理办法》（国家林业局令第42号，2016年修正本）；
- (12) 《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号，2017年修正本）；
- (13) 《中华人民共和国水生动物植物自然保护区管理办法》（农业部令第8号，2017年修正本）；
- (14) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号）；
- (15) 《大运河遗产保护管理办法》（文化部令第54号，2012年）；
- (16) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环〔2016〕14号，2016年2月24日起实施）。
- (17) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (18) 《省政府办公厅转发省环保厅关于切实加强规划环境影响评价工作意见的通知》（苏政办发〔2011〕69号）；
- (19) 《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见（试行）》（环发〔2015〕179号）。

1.2.4 地方法规、规章

- (1) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年修正本）2018年5月1日起施行；
- (2) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年修正本）2018年5月1日起施行

行；

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

(4) 《关于印发江苏省生态文明建设规划(2013~2022)的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]86 号)，2013 年 7 月 20 日；

(5) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》江苏省人民政府（苏政发[2018]74 号）；

(6) 《江苏省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》苏政复〔2009〕2 号。

(7) 《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；

(8) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）；

(9) 《江苏省基本农田保护条例》（2010 年修正本）；

(10) 《江苏省湿地保护条例》（江苏省人大常委会公告第 49 号，2016 年）；

(11) 《江苏省生态公益林条例》（江苏省人民代表大会常务委员会第 58 号，2017 年修正本）；

(12) 《省政府办公厅关于加强大运河（江苏段）遗产保护和管理工作的意见》（苏政办[2013]159 号）；

(13) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于促进大运河文化带建设的决定》（2019 年）；

(14) 《江苏省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号）；

1.2.5 环评相关导则及技术标准、规范

(1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）；

(2) 《建设项目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 输变电》（HJ24-2020）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

- (9) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (10) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (13) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002);
- (14) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (15) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (16) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010);
- (17) 《220kV~750kV 变电站设计技术规范》(GB50545-2010);
- (18) 《35~110kV 变电所设计规范》(GB50059-2011);
- (19) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)。

1.2.6 相关规划与功能区划

- (1) 《江苏省主体功能区划》
- (2) 《江苏省生态功能区划》
- (3) 《连云港市“十四五”土地利用总体规划》
- (4) 《连云港市“十四五”城市总体规划》
- (5) 《连云港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》
- (6) 《连云港市环境保护与生态建设“十四五”规划》
- (7) 《连云港市生态红线区与保护规划》
- (8) 《连云港市大气环境功能区划》
- (9) 《连云港市声环境功能区划》
- (10) 《连云港市水环境功能区划》
- (11) 《连云港市环境质量公报》
- (12) 《连云港市园林和林业发展“十四五”规划》
- (12) 《江苏省连云港市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿）

1.2.7 相关技术文件

- (1) 《江苏省电力公司“十四五”电网发展规划》及相关报告
- (2) 《连云港电网“十四五”发展规划》及相关报告

1.3 评价目的与原则

1.3.1 评价目的

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

评价应在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

评价工作应突出不同类型、不同层级规划及其环境影响特点，充分衔接“三线一单”成果，分类指导规划所包含建设项目的布局和生态环境准入。

（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，评价方法应成熟可靠，数据资料应完整可信，结论建议应具体明确且具有可操作性。

1.4 评价范围

（1）时间范围

本次连云港电网规划环评以 2019 年为规划基准年，规划期限至 2025 年。

（2）空间范围

评价范围与《连云港电网“十四五”发展规划》相关报告的规划区域范围相同，覆盖连云港市全部行政区域，包括海州、连云、赣榆 3 区和东海、灌云、灌南 3 县，土地总面积 7615 平方公里，海域总面积 6677 平方公里。

（3）电压等级范围

包含 500kV、220kV、110kV 电网规划，不包括 35kV 及以下电压等级。

1.5 评价重点

根据连云港市电网规划的特点及电网工程环境影响特征，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

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的相关要求。

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)及《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

执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的相关要求。

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

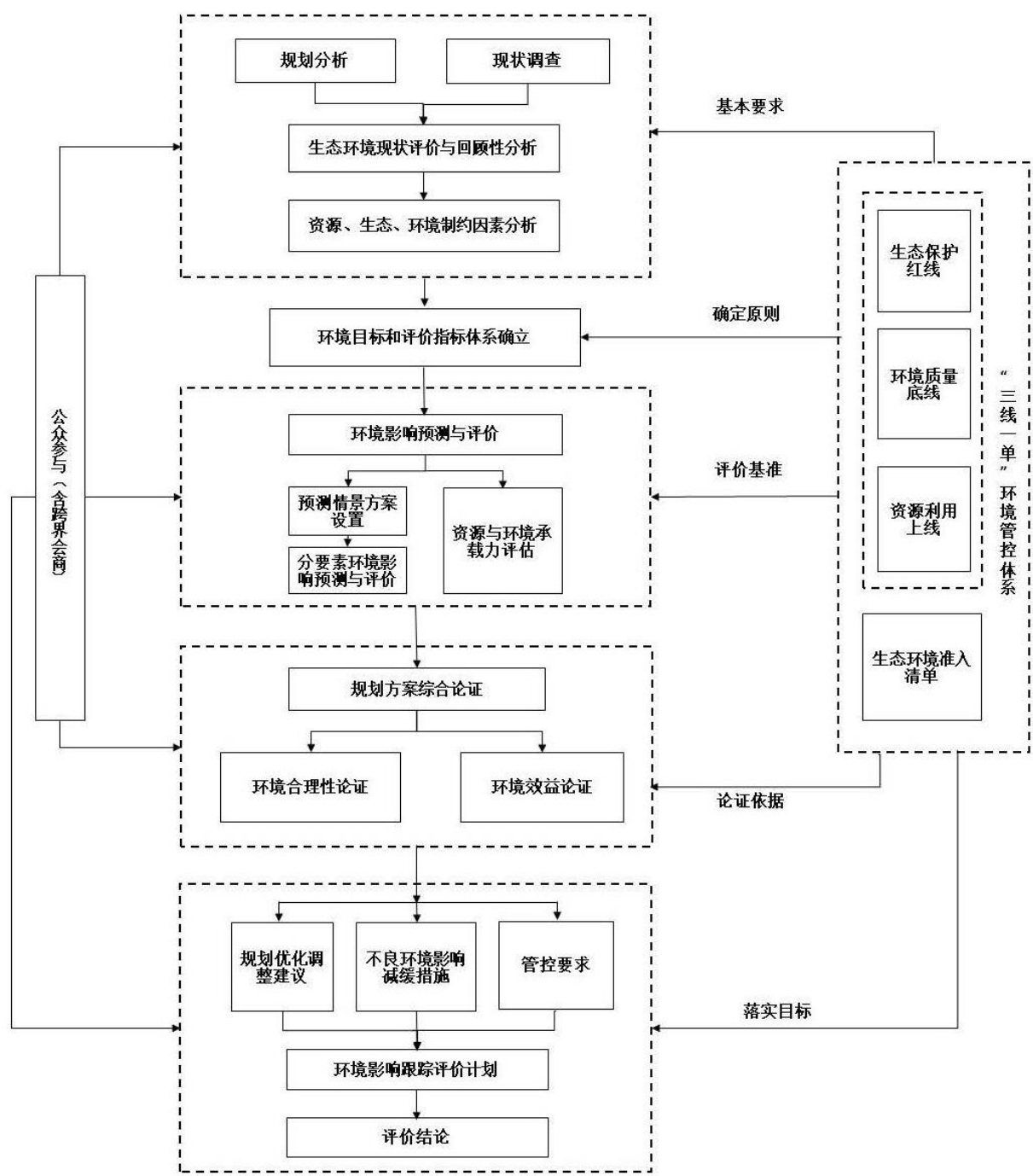


图 1.7-1 电网规划环评技术流程图

2 电网规划分析

2.1 电网规划概述

2.1.1 编制背景

连云港是中国首批沿海开放城市，新亚欧大陆桥经济走廊首个节点城市，江苏“一带一路”战略支点城市，《江苏沿海地区发展规划》中重点建设的中心城市，《长江三角洲地区区域规划》中定位建设的综合性交通枢纽，国家创新型试点城市，国家东中西区域合作示范区，中国重点海港城市，上合组织出海基地，中国水晶之都，也是中国（江苏）自由贸易试验区的组成部分。连云港作为重化工为主的临港产业基地和国际性海港城市，又是苏中苏北首个国家创新型试点城市，在全国、长三角和江苏省发展大局中的战略地位不断凸显。

为提升连云港电网发展效率和效益，满足连云港经济社会发展需要，增强清洁能源消纳能力，促进各级电网协调发展，更好地保障用户供电，在充分总结“十三五”电网建设的基础上，开展连云港电网“十四五”发展规划。以市场为导向，适度超前、效益优先，建设布点合理、网架坚强、上下级电网衔接、运行调度灵活的现代化电网。

2.1.2 基本属性

规划名称：连云港电网“十四五”发展规划；

规划编制单位：国网江苏省电力有限公司、国网连云港供电公司；

规划层级：市级；

规划功能属性：电力专项规划；

规划期限：规划基准年为 2019 年，2020 年为计划执行情况分析年，规划水平年为 2025 年；

规划范围：覆盖连云港市全部行政区域，包括：海州、连云、赣榆 3 区和东海、灌云、灌南 3 县，土地总面积 7615 平方公里，海域总面积 6677 平方公里。

规划电压等级：500kV、220kV 及 110kV 电压等级。

2.1.3 发展目标

以满足用电需求、提高供电可靠性、实现智能互联为目标，全面建成“以特高压连云港站为电源支撑、以 500kV 电网为坚强骨干网架，输电网协调发展，具有信息化、自动化、互动化特征的坚强智能电网。把连云港建设成为“网架坚强、安全可靠、绿色低碳、经济高效，具有强大资源配置能力、服务保障能力和抵御风险能力的现代化大电网”，从而保障连

云港经济社会可持续发展，推动连云港城市智慧发展。

连云港电网以“一体两翼”的格局，沿海岸线南北布局。至远景年，连云港电网形成“一特七星两片”的规划布局。至 2020 年，连云港南部电网以伊芦、徐圩为支撑形成 2 个环，北部以艾塘、花果山、徐圩为支撑形成 5 个环，1000kV、500kV 变电站及相应 220kV 电网的配套建设将完成连云港 220kV 电网“一特七星九环”的规划格局。

2.1.4 结构、规模与布局

（1）500kV 电压等级建设规模

规划新建 500kV 变电站 2 座，主变容量为 4000MVA；扩建 500kV 变电站 3 座，新增主变容量 5000MVA，合计新增主变容量 9000MVA；新建 500kV 架空线路约 571.8km。

（2）220kV 电压等级建设规模

规划新建 220kV 变电站 9 座，扩建（含增容改造）220kV 变电站 13 座，合计新增主变容量合计 4860MVA；规划新建、改建 220kV 输电线路 613.65km。

（3）110kV 电压等级建设规模

规划新建 110kV 变电站 18 座，扩建 110kV 变电站 1 座，改造 110kV 变电站 17 座，合计新增变电容量 2657.5MVA。规划新建 110kV 输电线路长度 720.66km。

表 2.1-1 连云港电网规划项目规模及分布情况（2021～2025 年）

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
500kV								
1	赣榆县	江苏艾塘 500 千伏变电站扩建第三台主变工程	扩	1000		4366	2025	
2	市区	江苏徐圩（南翼）500 千伏变电站扩建第三台主变工程	扩	1000		4366	2023	
3	市区	江苏连云港花果山 500 千伏输变电工程	新	2000	1.8	34983	2021	
4	灌云县	沂阳变	新	2000	40	80000	2025	暂按徐圩至盐都双回线路双改四，多出的两回线路双开环入沂阳变

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
5	市区	徐圩变	扩	1000		7500	2025	
6	市区	花果山变	扩	2000		13000	2025	
7		海上风电柔直送出工程	新		50	20000	2025	
8	市区	连云港田湾核电送出加强工程	新		80	21966	2023	
9		连云港 500kV 外送通道加强工程	新		400		2025	
220kV								
1	市区	江苏连云港东港 220kV 变电站主变扩建工程	扩	180		1000	2021	
2	灌云县	江苏连云港邓庄 220kV 变电站主变	增容	180		954	2021	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		增容工程						
3	赣榆区	江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程	新	180		15081	2022	艾塘~龙河双回 220kV 线路从龙河变处断开，接入柘汪变；梁丘变新建双回线路π入其中一回线路。新建古槐~梁丘双回 220kV 线路。
4	市区	江苏连云港元宝 220kV 输变电工程	新	180		8682	2022	π入花果山~银桥、花果山~三洋、三洋~银桥 3 回 220kV 线路。
5	市区	江苏连云港佟圩 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2023	
6	灌南县	江苏连云港李集 220kV 变电站 2 号主	扩	180		1500	2023	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		变扩建工程						
7	东海县	江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程	新	180		21200	2023	新建新青~朱沟双回 220kV 线路、竹墩~朱 沟双回 220kV 线路
8	灌云县	江苏连云港杨集 220kV 输变电工程	新	180		19594	2024	新建伊芦~杨集双回 220kV 线路，断开邓庄 ~田楼 220kV 线路；新 建两回 220kV 线路π入 金庄~田楼 220kV 线 路，一回与邓庄~田楼 同塔架设，一回按同塔 双回规划
9	灌南县	江苏连云港金庄 220kV 变电站 1 号主 变改造工程	增容	180			2025	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
10	赣榆区	江苏连云港纪鄆 220kV 输变电工程	新	180		17240	2025	新建龙河~纪鄆双回 220kV 线路；新建柘汪 ~纪鄆双回 220kV 线 路。
11	市区	江苏连云港凤凰~ 茅口 220kV 线路改 造工程	改造		44.45	6538	2022	茅口~凤凰单线增容改 造；伊芦~香河 220kV 单回线 π 接至瀛洲变， 形成伊芦~瀛洲单回 线、香河~瀛洲单回线
12	市区	连云港徐圩(南翼)~ 瀛洲 220kV 线路新 建工程	新		46.6	9523	2022	新建徐圩(南翼)~瀛 洲双回路
13	市区	江苏连云港花果山 220kV 配套出线工 程	新		14	10418	2022	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
14	市区	江苏连云港 220kV 深港接入工程	新		14.8	5973	2022	
15	市区	江苏连云港炼化 220kV 接入工程	新		42	30860	2022	
16	市区	江苏连云港 220kV 虹洋热电接入工程	新		13.6	6071	2022	
17	市区	江苏连云港 220kV 公用工程岛接入工 程	新		20.8	4669	2022	
18	灌云县	江苏连云港 220kV 洋桥光伏接入工程	新		24.6	5407	2022	
19	东海县	江苏连云港新青至 蔷薇 220kV 线路改 造工程	新		54.8	4303	2023	
20	灌云县	江苏连云港李集至	新		50	6129	2023	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		厉荡 220kV 线路改造工程						
21	灌云县	江苏连云港沂阳 220kV 输变电工程	新		52	18000	2024	
22	东海县	江苏连云港禹化（朱沟）220kV 输变电工程	新	180	50	17000	2024	
23	灌云县	江苏连云港百弓 220kV 输变电工程	新		40	8000	2024	
24	东海县	江苏连云港新青 220kV 变电站 2 号主变扩建工程	扩	180		1500	2024	
25	市区	江苏连云港瑞和 220kV 输变电工程	新	180	70	35000	2025	
26	东海县	江苏连云港九凤	扩	360		3000	2025	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		220kV 变电站 2、3 号主变扩建工程						
27	市区	江苏连云港东哨 220kV 输变电工程	新	180	40	18000	2025	
28	市区	江苏连云港云台 220kV 异地改造工程	改造	360	16	12000	2025	
29	市区	江苏连云港佟圩 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	
30	赣榆区	江苏连云港海头 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	
31	赣榆区	江苏连云港古槐 220kV 变电站 2 号主	扩	180		1500	2025	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		变扩建工程						
32	赣榆区	江苏连云港梁丘 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	
33	东海县	江苏连云港禹化 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	
34	东海县	江苏连云港石湖 220kV 输变电工程	新	360	20	12000	2025	
35	灌云县	江苏连云港厉荡 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	
36	灌云县	江苏连云港灌西 220kV 变电站 2 号主 变扩建工程	扩	180		1500	2025	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
110kV								
1	赣榆区	江苏连云港梁丘 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	新建	0	33.2	3960	2022	申城~金山 110 千伏线路 π 入梁丘变；申城~龙河 110 千伏线路 π 入梁丘变；龙河~官河 110 千伏线路（单回） π 入梁丘变；将形成的梁丘~申城其中一回 π 入北郊变。新建梁丘~洪爽 110 千伏线路
2	赣榆区	江苏连云港欢墩~洪爽 110 千伏线路工程	新建	0	13.6	2510	2021	古槐~欢墩 T 接洪爽变电站 110 千伏线路
3	东海县	江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程	新建	100	6.2	5194	2021	双湖~竹墩 π 入尤塘变
4	赣榆区	江苏连云港洪爽 110 千伏输变电工程	新建	63	17.7	6862	2021	洪爽变向南新出 1 回线路 T 接古槐~欢墩

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
								110kV 线路；待 2022 年 220kV 梁丘变投运后，建设梁丘~洪爽 110kV 线路
5	东海县	江苏连云港曹林 110 千伏输变电工程	新建	100	5.32	5522	2022	九凤~西湖 T 接曹林变，九凤~陈墩 T 接曹林变
6	东海县	江苏连云港九凤 110 千伏配套送出工程	新建	0	41.7	5689	2021	建设九凤~房山、九凤~西湖、九凤至曲阳双回、九凤~安峰 110 千伏线路
7	灌南县	江苏连云港灌南 110 千伏变电站扩建工程	改造	100	1	1875	2021	
8	市区	江苏连云港苍梧 110 千伏变电站扩建工	改造	100	0	759	2021	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		程						
9	市区	江苏连云港科苑 110 千伏输变电工程	新建	100	0.4	5093	2021	凤凰~香河 110kV 线路 π 入科苑变
10	市区	江苏连云港茅口~当路 T 接新村变 110 千伏线路新建工程	新建	0	1.3	921	2021	新村变 110 千伏线路新建线路 T 接至茅口~当路 110kV 线路
11	赣榆区	江苏连云港怀仁~赣榆 110 千伏线路新建工程	新建	0	11	3910	2021	将现状电网结构改造为申城~三洋 π 入赣榆变, 申城~三洋 π 入怀仁变
12	赣榆区	江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程	新建	63	14.6	8212	2022	新建三洋~朱孟 110kV 线路, 申城~蔷薇 110kV 线路改接至朱孟变
13	灌云县	江苏连云港西苑变	改造	50	0	392	2021	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间(年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		110 千伏变电站改造工程						
14	灌云县	江苏连云港燕港变 110 千伏变电站改造工程	改造	0	0	484	2021	
15	东海县	江苏连云港前双 110 千伏输变电工程	新建	100	5.53	5880	2023	新青~双湖 T 接前双 变电站、新青~晶都 T 接前双变电站
16	东海县	江苏连云港九凤~ 汤庄 T 接牛山 110 千 伏线路新建工程	新建	0	3.84	2634	2022	九凤~汤庄 T 接牛山 变电站
17	灌南县	江苏连云港五队 110 千伏变电站扩建工 程	改造	50	0	390	2022	
18	市区	江苏连云港先锋 110 千伏输变电工程	新建	100	1.8	4958	2022	银桥~佟圩 110kV 线 路 π 入先锋变

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
19	市区	江苏连云港孔望 110 千伏变电站扩建工程	新建	100	6.8	7876	2022	凤凰~玉带改接孔望变电站、瀛洲~凤凰 T 接孔望变电站
20	赣榆区	江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程	新建	81.5	12.29	9105	2023	从三洋变新建一回 110kV 线路接入, 另一回 T 接至海头~东沙 110kV 线路
21	赣榆区	江苏连云港新康 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	800	2022	
22	市区	江苏连云港城北变 110 千伏变电站改造工程	改造	0	0	1800	2022	
23	灌云县	江苏连云港陡沟变~穆圩变 110 千伏线路改造工程	改造	0	34.2	3055	2022	建设陡沟~穆圩 110 千伏线路, 原厉荡至陡沟其中一回改接至穆圩,

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
								原邓庄～穆圩 110 千伏 线路 T 接至陡沟
24	东海县	江苏连云港朱沟 110 千伏配套送出工程	新建	0	32.4	10493	2023	建设朱沟～山左口、竹墩～山左口改接朱沟；将新青～兴辰开断，建设朱沟至开断点，一回接入兴辰，一回接入新青；建设朱沟～青湖、朱沟～兴隆。
25	灌南县	江苏连云港金庄～田楼 110 千伏线路改造工程	改造	0	13.38	5342	2023	金庄～田楼、金庄～三口 110 千伏线路改造
26	灌南县	江苏连云港堆港～田楼 110 千伏线路改造工程	改造	0	10.4	1341	2023	堆楼 B983 线、堆楼 C984 线 20#-35#双回线路改造
27	灌南县	江苏连云港堆港～	改造	0	5.64	1354	2023	堆五 981 线、堆楼 A982

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		五队 110 千伏线路改造工程						线 29#-39#双回线路改造
28	市区	江苏连云港蔷薇~邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程	新建	0	32.4	8666	2023	蔷薇~邓庄 π 入瀛洲、蔷薇镇线海州支线不再 T 接蔷薇镇线，改 T 接新形成的瀛洲至蔷薇、新形成的瀛洲至蔷薇 110 千伏线路蔷薇侧断开
29	赣榆区	江苏连云港响石 110 千伏输变电工程	新建	100	30.8	13198	2024	龙河~石桥一回开断改接至盘谷岭 T 接响石、柘汪~盘谷岭一回开断接至石桥 T 接响石
30	赣榆区	江苏连云港梁丘~欢墩 110 千伏线路新建工程	新建	0	29.27	1485	2023	梁丘~欢墩

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
31	灌云县	江苏连云港厉荡变~盐东变 110 千伏线路改造工程	改造	0	9.4	1150	2023	增容厉荡~盐东 110 千伏线路
32	东海县	江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程	新建	100	12	8080	2024	朱沟~兴隆, 新青~青湖改接兴隆
33	东海县	江苏连云港双湖~牛山 T 接晶都 110 千伏线路新建工程	新建	0	4	1054	2024	双湖~牛山 T 接晶都
34	灌南县	江苏连云港吴圩 110 千伏输变电工程	新建	100	24	7400	2025	新建李集~吴圩 110kV 线路; 金庄~新安 110kV 线路在金庄~硕湖 110kV 线路新安变 T 接点断开, 新建新安~李集 110kV 线路, 金庄~吴圩 110kV 线路。

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
35	灌南县	江苏连云港公兴 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	500	2024	
36	灌云县	江苏连云港树云 110 千伏输变电工程	新建	100	20.4	5920	2024	厉荡~李集 π 入树云变
37	市区	江苏连云港甘枣 110 千伏输变电工程	新建	100	12.8	7256	2024	香河~科苑 T 接甘枣变电站，瀛洲~耕耘 T 接甘枣变电站
38	市区	江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程	新建	0	42.26	15663	2024	将银桥~开泰一回开断，建设元宝至开断点，一回接入银桥，一回接入开泰；将佟圩~程圩一回开断，建设元宝至开断点，一回接入佟圩，一回接入程圩；将佟圩~西墅一回开

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
								断，建设元宝至开断点，一回接入佟圩，一回接入西墅。
39	市区	江苏连云港民主 110 千伏输变电工程	新建	100	5.9	7488	2024	新建西区~龙尾 110kV 同杆双回线路，220 蔷薇变、茅口变之间构建 1 组双链接线，西区变、龙尾变分别 π 入蔷薇~茅口 110kV 线路，民主变 T 接蔷薇~茅口 110kV 线路。
40	市区	江苏连云港中哈 110 千伏输变电工程	新建	100	9	6307	2025	一回 T 接香河~当路，一回 T 接香河~羽山
41	市区	江苏连云港蔷薇~玉带 110 千伏线路新建工程	新建	0	15.8	4056	2024	蔷薇~玉带

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
42	市区	江苏连云港蔷薇~玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程	新建	0	2.6	2039	2024	蔷薇~玉带 T 接光明
43	市区	江苏连云港马山 110 千伏变电站扩建工程	新建	100	12.2	6674	2025	π 入佟圩~云台 110 千伏线路
44	市区	江苏连云港菩提 110 千伏开关站新建工程	新建	0	6.4	2988	2024	
45	赣榆区	江苏连云港龙河~海头 110 千伏线路新建工程	新建	0	23.8	4249	2024	龙河~海头
46	赣榆区	江苏连云港纪郭 110 千伏配套送出工程	新建	0	21.6	4530	2025	
47	赣榆区	江苏连云港古槐~墩尚 110 千伏线路新	新建	0	22.6	4212	2024	从 220 千伏古槐变新出同塔双回 110 千伏线

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		建工程						路，1 回接入 110 千伏墩尚变，开断申城~墩尚以及蔷薇~申城 110 千伏线路，另 1 回接至蔷薇~申城接入蔷薇变。
48	赣榆区	江苏连云港华电燃气热电厂 110 千伏电源送出工程	新建	0	16	2384	2024	
49	赣榆区	江苏连云港柘汪~中铝 110 千伏线路新建工程	新建	0	13.4	3345	2024	
50	赣榆区	江苏连云港柴荡 110 千伏输变电工程	新建	100	4.2	5354	2025	从 220 千伏海头变新出 1 回 110 千伏线路接入，另一回 T 接至海头~北郊 110 千伏线路

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
51	市区	江苏连云港方丈 110 千伏开关站新建工程	新建	0	15	2300	2024	
52	赣榆区	江苏连云港海头～北郊 110 千伏线路新建工程	新建	0	14.5	1950	2024	海头～北郊
53	赣榆区	江苏连云港石桥 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	400	2024	
54	灌南县	江苏连云港硕湖 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	390	2024	
55	赣榆区	江苏连云港金山变 110 千伏变电站改造工程	改造	0	0	700	2024	
56	灌云县	江苏连云港陡沟变	改造	50	0	402	2024	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		110 千伏变电站改造工程						
57	灌云县	江苏连云港圩南变 110 千伏变电站改造工程	改造	50	0	400	2024	
58	灌云县	江苏连云港西苑变 110 千伏变电站改造工程	改造	0	0	390	2024	
59	市区	江苏连云港板浦变 110 千伏变电站改造工程	改造	50	0	400	2024	
60	东海县	江苏连云港英瞳变 110 千伏变电站改造工程	改造	50	0	800	2024	
61	东海县	江苏连云港房山变 110 千伏变电站改造	改造	50	0	500	2024	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		工程						
62	赣榆区	江苏连云港申城变～赣榆变 110 千伏线路改造工程	改造	0	10.2	3545	2024	申城～赣榆 110 千伏线路原通道或新通道改造
63	市区	江苏连云港香河变～当路变 110 千伏线路改造工程	改造	0	9.4	1906	2024	
64	灌南县	江苏连云港金楼变～金三变 10 千伏线路改造工程	改造	0	6.6	1265	2024	
65	灌南县	江苏连云港田王变～金茂变 110 千伏线路改造工程	改造	0	10.3	460	2024	
66	灌南县	江苏连云港金荡变～金六变 110 千伏线路改造工程	改造	0	5.5	1100	2024	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间（年）	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
67	灌南县	江苏连云港堆五变~堆楼变 110 千伏线路改造工程	改造	0	6.03	2230	2024	
68	灌南县	江苏连云港化工 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	400	2025	
69	赣榆区	江苏连云港城头 110 千伏变电站扩建工程	改造	50	0	400	2025	
70	赣榆区	江苏连云港北郊变 110 千伏变电站改造工程	改造	0	0	800	2025	
71	东海县	江苏连云港西湖变 110 千伏变电站改造工程	改造	50	0	1000	2025	
72	东海县	江苏连云港滨河变	扩建	50	0	1300	2025	

序号	涉及行政区划	工程名称	建设性质	建设规模		工程投资 (万元)	预计投产 时间 (年)	备注
				变电站	输电线路			
				主变规模 (MVA)	线路长度 (km)			
		110 千伏变电站改造 工程						

2.2 电网规划协调性分析

2.2.1 与相关法律法规、政策的相符性分析

2.2.1.1 与《江苏省电力条例》相符性分析

本规划为连云港市电网专项规划，在规划编制过程中，根据连云港市“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。

2.2.1.2 与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本规划中的各子项目均属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”。本规划为城市电网建设规划，属于国家“鼓励类”项目的专项规划。因此，本电网规划与国家产业政策是相符的。

2.2.1.3 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，进一步完善连云港境内电网结构，推动连云港城乡电气化发展，提高连云港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；提升连云港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连云港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。

2.2.2 与“三线一单”的符合性分析

（1）生态保护红线相符性

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号），连云港地区陆域国土面积 7455.69 平方公里，共有 77 块生态空间保护区域，其中国家级生态保护红线 204.18 平方公

里，生态空间管控区域 1667.84 平方公里，生态空间保护区域总面积 1728.18 平方公里（扣除重叠），生态空间保护区域总面积占国土面积比例为 23.18%。

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），本规划内各子项目选址选线均不涉及江苏省国家级生态保护红线，共有 8 个项目分别涉及江苏省生态空间管控区域中 6 个类型的 9 个区域，详见下表。

表 2.2-1 涉及生态空间管控区域的连云港“十四五”电网项目一览

序号	电网工程名称	区域	生态空间管控区域
1	江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程	赣榆区	新建梁丘变评价范围可能涉及赣榆区小塔山水库塔总干渠饮用水水源保护区
2	江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程	赣榆区	新建琴岛变评价范围可能涉及连云港云台山风景名胜胜区
3	江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程	东海县	新建朱沟变评价范围可能涉及李埏水源涵养区
4	江苏连云港民主 110 千伏输变电工程	市区	新建民主变评价范围可能涉及蔷薇河（东海县）清水通道维护区
5	江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程	东海县	新建尤塘变评价范围可能涉及石湖水源涵养区
6	江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程	东海县	朱沟～兴隆线路评价范围可能涉及东海县横沟水库饮用水水源保护区，新建兴隆变评价范围可能涉及石安河清水通道维护区
7	江苏连云港纪鄆 110 千伏配套送出工程	赣榆区	线路评价范围可能涉及通榆河（赣榆县）清水通道维护区
8	江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程	市区	线路评价范围可能涉及临洪河重要湿地
9	江苏连云港蔷薇～玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇～玉带 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇～邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程	市区	蔷薇变出线评价范围涉及通榆河（连云港市区）清水通道维护区

序号	电网工程名称	区域	生态空间管控区域
10	江苏连云港李集至厉荡 220kV 线路改造工程	灌云县	线路评价范围涉及龙梁河清水通道维护区
11	江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程	赣榆区	变电站址靠近朱稽付河清水通道维护区

(2) 环境质量底线相符性

电网规划项目仅在施工阶段产生少量扬尘与施工废水，对大气环境和地表水环境影响较小，且通过采取相应的减缓措施可以将影响降到最低。本次规划 500kV 及以上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/站内回用，污水不外排。因此规划项目运行期对水环境无影响。

电磁环境方面，环境影响预测结果表明各变电站及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。结合工程实际，采取规划提出的电磁环境减缓措施后能够进一步降低对电磁环境的影响。

声环境方面，从预测结果可知，500kV 及以上变电站一般布置在农村地区，由于噪声源强相对较大，部分厂界噪声预测值出现超标，为避免噪声扰民，一般采用在变电站噪声超标区域设置控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准的要求。噪声控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标。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控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界达标。110kV 变电站可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求。

(3) 资源利用上线相符性

土地资源：《连云港电网“十四五”发展规划》在编制过程中与连云港市规划局、连云港市国土资源局、连云港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，连云港市的土地利用对连云港电网规划的实施具有较好的承载力。

（4）环境准入负面清单相符性

本项目符合国家和地方相关政策法规，选址符合城市发展规划、环境保护规划和其他相关规划基本要求。该工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合当前产业政策。

2.2.3 与上层位规划的相符性分析

2.2.3.1 与《江苏省主体功能区规划》相符性分析

2.2.3.2 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%。

连云港电网“十四五”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、工频磁场和噪声。连云港生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、海洋特别保护区（陆地部分）、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林等 13 个类型的 77 块生态空间保护区域，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，本规划与《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。

连云港电网“十四五”规划目标在于打造以 500 千伏变电站为节点，四星双链的 500 千伏坚强骨干网架；以“坚强、智能、绿色、高效”为战略内涵，构筑新一代电力系统，搭建能源互联网，为连云港绿色低碳产业发展提供动力，助力产业结构转型升级。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，本规划与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》主要任务是相符的。

2.2.3.3 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

连云港市“十四五”期间规划新建 500kV 变电站 2 座，新增变电容量 4000MVA，扩建/增容 500kV 变电站 3 座，新增变电容量 5000MVA。新增 500kV 变电容量能够基本满足至 2035 年连云港电网需求。连云港电网“十四五”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。

连云港电网“十四五”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，本规划中 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。

2.2.3.4 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%。

连云港电网“十四五”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，500kV 电网有效承接和消纳特高压电力，2025 年建成能够满足供电要求的四星双链 500kV 坚强骨干网架。220kV 电网有机衔接 500kV 骨干网架，建成“分区明确、网架坚强、供电充裕、运行经济”的地区双链输电网，充分发挥“规模”效益，提高电网安全经济运行水平。110kV 电网以提高供电可靠性为中心，解决现状网架存在问题；在此基础上以建设高端配电网为目标，实现高质量发展；降低增量风险，适当开展空白区域布点。构建与 220 千伏电网协调配合，结构清晰、安全可靠的 110 千伏电网网架。

连云港电网“十四五”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、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，连云港电网“十四五”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。

2.2.4 与同层位规划的协调性分析

2.2.4.1 与《连云港市国民经济和社会发展的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

根据《连云港市国民经济和社会发展的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，创造性落实“争当表率、争做示范、走在前列”要求，以探索性、创新性、引领性的发展，建设“强富美高”连云港，推动“高质发展、后发先至”迈上新台阶、进入新境界。为了增强产业核心竞争力，建设产业强市，要求优化完善现代基础设施体系，其中包括了强化能源稳定高效供给。

本规划优化电网主网架，推进花果山 500 千伏输变电、徐圩 500 千伏变电站主变扩建、田湾核电—盐都开断环入徐圩 500 千伏线路建设，优化 220 千伏、110 千伏变电站布点，有力的促进了安全坚强智能电网的建设。

综上，连云港电网“十四五”发展规划与连云港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，为连云港率先实现十四五经济社会发展的远景目标赋能。

2.2.4.2 与《连云港市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿）相符性分析

根据《连云港市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿），城市公共安全方面，需要巩固完善流域防洪能力，加大区域防洪（潮）排涝治理力度，优化中心城区防洪（潮）排涝总体格局，建成系统完善、安全可靠的防洪减灾体系；坚持以防为主、防抗救相结合，完善地震监测预警系统，加强地震安全风险防控，提高抗震防灾能力。市政基础设施方面，科学合理确定污水处理目标指标，实现城乡污水处理“全覆盖、全收集、全处理”；能源供应保障上，聚焦“双碳”目标，贯彻新发展理念，唤醒“源-网-荷-储”各侧资源，逐步打造以新能源为主体的新型电力系统。

根据本规划，变电站所址选择充分考虑区域的水文地质情况，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/站内回用，污水不外排，实现了污水处理率 100%。智能电网建设方面，规划新建 500kV 变电站 2 座，扩建 500kV 变电站 3 座，规划新建 220kV 变电站 9 座，扩建（含增容改造）220kV 变电站 13 座，规划新建 110kV 变电站 18 座，扩建 110kV 变电站 1 座，改造 110kV 变电站 17 座，保障了区域供电可靠率。

综上，“十四五”期间，连云港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，形成以电能为中心、电网为平台的现代能源体系，与《连云港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。

2.2.4.3 与《连云港市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）相符性分析

《连云港市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对江苏工作重要讲话指示精神，紧紧围绕“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，准确把握新发展阶段、牢固树立新发展理念、主动融入新发展格局，以“争当表率、争做示范、走在前列”为根本遵循和战略指引，以“美丽连云港”建设为总体目标，以碳达峰、碳中和为引领，以减污降碳协同增效为抓手，坚持系统治理、源头治理，更加突出精准治污、科学治污、依法治污，深入打好污染防治攻坚战，统筹推进“提气降碳强生态，增水固土防风险”，持续加强治理体系和治理能力现代化建设，协同推动经济高质量发展和生态环境高水平保护，充分展现连云港山海之美、生态之美、城乡之美，为奋力开创“高质发展、后发先至”新境界，打造“活力海州湾，美丽山海城”奠定坚实的生态环境基础。

本规划的目标是紧扣国家电网公司新时代发展战略，开启了建设高端电网的新征程，将建设以结构高端、装备高端、技术高端、管理高端、质量高端为特征，以智能化尖端为核心的高端电网。打造大受端城市电网，开展特高压连云港站、特高压交流通道连云港落地研究，协同政府在城市总规中预留特高压通道走廊和变电站站址资源，确保连云港区外来电资源的引入；打造以 500 千伏变电站为节点，四星双链的 500 千伏坚强骨干网架；以“坚强、智能、绿色、高效”为战略内涵，构筑新一代电力系统，搭建能源互联网，为连云港绿色低碳产业发展提供动力，助力产业结构转型升级。本规划实施后 500kV 电网容载比保持在 1.8 以上，保障了 500kV 电网的供电能力；各区县 220kV 电网容载比维持在 1.7 以上，110kV 电网容载比维持在 1.9 以上，供电裕度充足且容载比持续改善。连云港田湾核电～盐都开断环入徐圩 500 千伏线路、江苏连云港华电燃气热电厂 110 千伏电源送出等工程的建设加快了水电、核电、风能、太阳能、生物质能等新能源开发，增强清洁能源消纳能力。

综上，本规划和《连云港市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）的目标一致，主要任务相同。同时在本规划实施过程中，将采取充分的环境影响减缓措施，可以将对生态环境的影响降到最低，完善的管理制度和体系有效配合生态环境的监测和监管。因此，

本规划与《连云港市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）是相符的。

2.2.5 规划间的冲突与矛盾总结分析

连云港电网“十四五”发展规划是在充分考虑“十四五”期间连云港市用电负荷预测及电网现状的前提下制定的，规划规模的确定能够提高供电可靠性，满足社会经济发展和人民生活水平提高的用电需求，为连云港建设提供绿色可持续的能源供应保障。根据分析，连云港电网“十四五”发展规划的实施，符合江苏省、连云港市土地利用、国民经济及环境保护等各级规划，本轮电网规划与各级规划要求是相符的。

3 现状调查与评价

3.1 现状调查

3.1.1 自然地理概况

(1) 地理位置

连云港市地处江苏省东北端，位于北纬 $33^{\circ}58'55''\sim 35^{\circ}08'30''$ 、东经 $118^{\circ}24'03''\sim 119^{\circ}54'51''$ 之间。东濒黄海，与朝鲜、韩国、日本隔海相望，北与山东日照市接壤，西与山东临沂市和江苏徐州市毗邻，南连江苏宿迁市、淮安市和盐城市。东西最大横距约 129 千米，南北最大纵距约 132 千米。土地总面积 7615 平方千米，海域面积 6677 平方千米，市区建成区面积 182 平方千米。连云港南连长三角，北接渤海湾，西依大陆桥，处于连接新亚欧大陆桥产业带、亚太经济圈、环渤海经济圈和长三角经济圈的“十”字结点位置，为陆上丝绸之路和海上丝绸之路交汇点，是新亚欧大陆桥东桥头堡、中国首批沿海对外开放城市、中国重点海港城市、中国优秀旅游城市 and 中西部最便捷出海口岸。

(2) 地形地貌

连云港市位于鲁中南丘陵和淮北平原接合部，地势由西北向东南倾斜，依次为低山丘陵、残丘垄岗、山前倾斜平原、滨海平原、沿海滩涂和云台山地，平均比降 $1\text{‰}\sim 9\text{‰}$ 。依据地貌特征，全境分为西部低山丘陵区、中部平原区、东部沿海滩涂区和云台山区四个区域。地貌以平原为主，兼有山地、丘陵、岗地，地形多样，层次分明。山体主要分布在市区和东海县、灌云县，共有 99 座山体 362 山头。市境东部沿海有云台山，为沂蒙山余脉，有大小山峰 251 座，其中南云台山玉女峰海拔 624.4 米，为江苏省最高峰。东部滨海区海岸类型齐全，领海基线全长 211.59 千米，其中 40.2 千米深水基岩海岸为江苏省独有。江苏省境内大多数岛屿分布在连云港境内，包括东西连岛、平山岛、达山岛、车牛山岛、竹岛、鸽岛、羊山岛、开山岛、秦山岛、牛尾岛、牛背岛、牛角岛等 20 个，总面积 6.94 平方千米。其中东西连岛为江苏第一大基岩海岛，面积 6.07 平方千米。达山岛、车牛山岛、平山岛合称为“前三岛”。

(3) 气候与气象

连云港处于暖温带南部，常年平均气温 14°C ，1 月平均温度 -0.4°C ，极端低温 -19.5°C ；7 月平均温度 26.5°C ，极端高温 39.9°C 。历年平均降水量 920 多毫米，常年无霜期为 220 天。主导风向为东南风。由于受海洋的调节，气候类型为湿润的季风气候，略有海洋性气候特征。四季分明，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨。光照充足，雨量适中。气候处于暖温

带与亚热带过渡地带，四季分明，寒暑宜人，光照充足，雨量适中。常年平均气温 14.1℃，历年平均降水 883.6 毫米，常年无霜期 220 天。主导风向为东南风。日照和风能资源为江苏省最多，也是最佳地区之一。

（4）水文

连云港水系基本属于淮河流域沂沭泗水系，沂沭地区的主要排洪河道新沂河、新沭河等均从市内入海，故有“洪水走廊”之称。境内还有玉带河、龙尾河、兴庄河、青口河、锈针河、柴米河、蔷薇河、善后河、盐河等大小干支河道 40 余条，有 17 条为直接入海河流，有盐河等河直接与运河及长江相通。连云港共有水库 168 座，其中石梁河、小塔山、安峰山水库较大。

（5）地质与土壤

连云港市境内的土壤，受成土母质、水文、海拔、海陆变迁及人类活动的影响，在残积、洪积、冲积和沉积四种因素作用下，形成棕壤土、紫色土、潮土、砂姜黑土、盐土 5 个土类，14 个亚类，21 个土属，63 个土种。土壤分布呈现垂直、水平双重分布规律。垂直分布表现为从高海拔至低海拔，依次分布着棕壤类土壤的生草棕壤、粗骨棕壤、酸性棕壤、白浆化棕壤和潮棕壤。水平分布表现为紫色土类、潮土类、砂姜黑土类及盐土类的区域性分布。

3.1.2 社会经济概况

（1）社会环境

根据连云港市第七次全国人口普查结果，全市常住人口为 4599360 人，与 2010 年连云港市第六次全国人口普查的 4393482 人相比，十年共增加 205878 人，增长 4.69%，年平均增长率为 0.46%。全市常住人口中，居住在城镇的人口为 2829565 人，占 61.52%；居住在乡村的人口为 1769795 人，占 38.48%。与 2010 年连云港市第六次全国人口普查相比，城镇人口增加 555693 人，乡村人口减少 349815 人，城镇人口比重上升 9.76 个百分点

（2）国民经济

经济总量持续增长。全市实现地区生产总值 3277.07 亿元，按可比价格计算，增长 3.0%。其中，第一产业增加值 386.10 亿元，增长 2.0%；第二产业增加值 1372.35 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 1518.62 亿元，增长 3.8%。

高质量发展成效显著。全市地区生产总值增长 3.0%高于全国平均水平 0.7 个百分点。产业结构持续优化，三次产业结构调整为 11.8：41.9：46.3，第三产业占比较上年提高 1.3 个百分点。规模以上工业战略性新兴产业实现产值 1138.1 亿元，增长 5.2%，高于全市平

均 2.1 个百分点，占全部规模以上工业总产值比重为 40.2%，比上年提高 2.6 个百分点。国家级高新技术企业净增 67 家，国家级企业技术中心总量苏北第一。绿色发展不断深化，单位地区生产总值能耗下降 3.4%。

就业创业形势稳定向好。强化稳就业措施，开展“百企万人护航”行动，实施万人返乡就业创业“凤还巢”计划。城镇新增就业 5 万人以上，新引进高校毕业生 2 万人以上，开发公益性岗位 2000 个以上，支持自主创业 1 万人以上。以石化和“三新一高”产业为重点，推动校企合作、定向培养，共建特色班 15 个，开展职业技能培训 21 万人次。转移农村劳动力 2.96 万人，开发公益性岗位 2729 个，扶持创业 1.89 万人。新增城乡居民基本养老保险参保人数 20.21 万人。新增市场主体 12.84 万个，增长 45.0%。

发展后劲日益增强。科学应变，主动求变，一批事关全局和长远的重大投入取得显著成绩，经济发展后劲日益增强。全年新增规模以上企业 843 家，同比增长 100.7%，增幅全省第一。全年完成高技术产业投资 468.29 亿元，增长 45.0%，其中，计算机通信和其它电子设备制造业、仪器仪表制造业分别完成投资 123.80 亿元、18.30 亿元，增长 32.3%和 185.5%。徐圩新区石化行业投资保持高位增长，全年完成投资 400.78 亿元，增长 91.2%。

居民消费价格涨幅回落。全年居民消费价格上涨 2.5%，低于上年 3.0% 的涨幅。分类别看，食品烟酒价格上涨 8.7%，衣着价格下降 1.4%，居住价格下降 0.4%，生活用品及服务价格下降 0.3%，交通和通信价格下降 1.2%，教育文化和娱乐价格上涨 1.1%，医疗保健价格上涨 0.1%，其他用品和服务价格上涨 5.1%。在食品烟酒价格中，粮食价格上涨 2.5%，鲜菜价格上涨 9.8%，畜肉价格上涨 35.3%。

3.1.3 环境质量现状及环境功能区划

根据《2020 年度连云港市环境状况公报》，连云港市区域环境质量现状如下。

3.1.3.1 空气环境质量现状

（1）大气环境功能区划

连云港市环境空气质量功能区分为两类：一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。各类功能区的环境空气质量应执行国家《环境空气质量标准》（GB3095—2012），一类区适用一级污染物浓度限值，二类区适用污染物二级浓度限值，缓冲带内适用一级污染物浓度限值。

一类环境空气质量功能区包括：

1) 花果山景区：包括相连的西游境界游览区、玉女峰游览区、东磊游览区和渔湾游

览区。西游境界游览区位于花果山景区中部，西邻大圣湖游览区和丹霞游览区，北至玉皇阁北侧车行路，南侧和东侧分别至唐王洞和老窑沟山脊一线。玉女峰游览区位于花果山景区中部，包括最高峰玉女峰及其北侧主要视域范围，南侧与西游境界游览区接壤。东磊游览区位于花果山景区东南部，包括东磊村向北至新浦区界、向东西两侧分别至第一重山脊线的范围。渔湾游览区位于花果山景区东南部，渔湾水库东、西、北侧第一重山脊线围合的区域，南至风景区界线。

2) 大桅尖游览区：位于云台山景区的中部及东部，东起环山路，沿南北两侧山脊线向西与 400 米等高线共同围合的范围，包括大桅尖、二桅尖、狼窝顶等主要山峰。

一类区域外侧 300 米范围为缓冲带，所列一类区及缓冲带以外的区域均为二类区。

(2) 环境空气质量现状

2020 年市区空气质量优良天数共 297 天，占全年总有效天数的 81.1%，比 2019 年上升 8.3 个百分点。空气质量超标天数共 69 天，其中轻度污染 57 天，中度污染 8 天，重度污染 4 天。

市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度分别为 10 微克/立方米、28 微克/立方米、55 微克/立方米、37 微克/立方米，一氧化碳第 95 百分位浓度为 1.3 毫克/立方米、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度为 163 微克/立方米，其中细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度、CO 日均值的第 95 百分位浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

与 2019 年相比，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年均浓度降幅分别为 23.1%、6.7%、16.7%、11.9%，臭氧 8 小时第 90 百分位浓度和一氧化碳第 95 百分位浓度分别下降 2.4%和 13.3%。

赣榆区、东海县、灌云县、灌南县城区空气质量达标率分别为 80.1%、78.5%、83.1%、81.0%。各县区细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应二级标准限值，东海县城区可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应二级标准限值，其它指标均满足相应标准要求。

3.1.3.2 水环境质量现状

(1) 水环境质量现状

2020 年全市水环境呈轻度污染状态。全市 72 个地表水监测断面中达到Ⅲ类以上水质

类别的断面有 50 个,占 69.4%; 劣V类 1 个, 占 1.4%。全市共有 60 个断面达到相应功能区水质要求, 达标率为 83.3%。2020 年全市 22 个国、省考地表水断面全面消除劣V类, 优III类比例为 81.8%, 水质有所改善。

1) 河流水质

未扣除高氟地区影响, 22 个省考断面达标率为 86.4%, 其中 6 个国考断面优III类比例从 50%提升至 100%, 提升幅度在全省排名第一。达到年度考核目标要求(国考目标要求优III类比例为 50%)。

未扣除高氟地区影响, 22 个省考断面达标率为 86.4%, 较 2019 年上升 9.1 个百分点, 其中优III类断面 18 个, 占 81.8%, 较 2019 年度上升 18.2 个百分点, 达到 2020 年省考目标要求(省考目标要求优III类比例为 72.7%); 无劣V类断面, 占比与 2019 年持平, 满足考核要求(省考断面劣V比例为 0%)。

全市入海河流水质较 2019 年大幅改善, 15 条入海河流全部达到年度考核目标要求, 达标率为 100%, 同比上升 33.3 个百分点; 优III比例为 80.0%, 比 2019 年上升 53.3 个百分点; 无劣V类断面, 占比 0%, 较 2019 年减少 1 个, 同比减少 6.7 个百分点, 达到全部消除劣V类的年度考核目标要求。

全市 5 条城市内河 6 个断面水质均达到功能区标准, 仅石安河振兴桥超标, 功能区达标率为 85.7%, 同比持平。

黑臭河流总体呈中度污染, 13 条黑臭水体中红砂路北侧河道出现过 2 次轻度黑臭, 核电专家二村西侧河道出现过 2 次轻度黑臭, 1 次重度黑臭, 其它 11 条未出现黑臭, 基本达到整治目标要求。13 条黑臭水体 39 个监测断面中, 有 10 个断面达到III类, III类比例为 25.6%; 劣V类断面为 10 个, 占比 25.6%, 同比减少 10.3 个百分点。

2) 水库及地下水

2020 年全市境内 4 座大型水库, 分别为石梁河水库、西双湖水库、安峰水库、塔山水库。其中石梁河水库水质类别为V类、处于轻度富营养状态。西双湖水库、塔山水库水质类别为III类, 处于中营养状态。安峰水库(未扣除高氟地区影响)水质类别为IV类水, 处于中营养状态。湖库的主要营养元素均为总磷。

2020 年连云港市海州双龙井各项水质指标符合《地下水水质标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。东海县石梁河镇政府、灌云图河乡三舍村地下水总大肠菌群超过《地下水水质标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 其余各项水质指标均符合III类标准, 无超标值出现。

(2) 饮用水水源保护区

2020 年全市 10 个饮用水水源地年均水质达标率为 100%。市区沭新渠、东海县淮沭干渠、灌南县北六塘河、赣榆区塔山水库年均各项水质指标均满足地表水Ⅲ类标准要求，徐圩新区善后河水源地、灌云县叮当河水源地自来水厂单月水质于汛期存在超标现象。

3.1.3.3 声环境质量现状

(1) 声环境功能区划

根据《关于印发连云港市区声环境质量功能区划分规定的通知》连政发〔2012〕120 号，市区声环境质量功能区划分为四类，各类功能区声环境执行下列标准：

表 3.1-2 各类声环境功能区标准

声环境功能区类别		噪声限制 (dB (A))	
		昼间	夜间
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段；夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。

居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公等需要保持安静的区域，执行 1 类声环境质量标准，包括的区域有：

(一) 锦屏路（东风路口南段）、花园路（新建路至东风路段）、振海路（大庆路至锦屏山段）、幸福路（大庆路至朝阳路段）、龙河路（海连路至朝阳路段）、东盐河（文昌路口北段）、西盐河（新建路南段）以东，东风路（锦屏路至花园路段）、玉带河（花园路至振海路段）、大庆路（幸福路至盐河路段）、朝阳路（盐河路至龙河路段）、海连路（龙河路至巨龙路段）、文昌路（巨龙路至东盐河段）、310 国道以南，孔望山、西盐河（大庆路至朝阳路段）、通灌路（红砂路口南段）、巨龙路（海连路至文昌路段）、宁连高速西 200 米（新建路至 310 国道段）以西，锦屏山、孔望山、红砂路（通灌路至瀛洲路段）、新建路（瀛洲路至宁连高速西 200 米段）以北范围内。

(二) 宁连高速东 200 米以东，东盐河（宁连高速至郁林路段）以南，大圣湖、郁林路以西，建设路以北范围内。

(三) 临洪路（大港路至海州湾段）、金桥路（大港路至东方大道段）、大浦路（东方大道至昌圩路段）以东，海洲湾以南，墟沟港区、大浦河调尾河（鸿海路至大港路段）、

玉竹路（大港路至东方大道段）、排淡河（汇晶路至昌圩路段）以西，昌圩路（大浦路至排淡河段）、大港路（临洪路口东段）、鸿海路（大浦河调尾河口东段）以北范围内。

（四）中山路（运盐河桥至海滨大道段）以东，中山路（海滨大道路口东段）以南，后云台山以西，排淡河（中山路至经十一路段）、云宿路（经十一路口东段）以北范围内。

工业生产、仓储物流等需要防止工业噪声影响的区域，执行 3 类声环境质量标准，包括的区域有：

（一）浦西路（滨河路至 323 省道段）以东，滨河路（浦西路至 204 国道段）以南，204 国道（陇海铁路至滨河路段）以西，323 省道（浦西路至 204 国道段）以北范围内。

（二）蔷薇河（海连路口南段）以东，海连路以南，新海路以西，新建路（新海路口西段）以北范围内。

（三）临洪大道（振华路至昌圩路段）以东，昌圩路以南，解放东路西 300 米（振华路至 310 国道段）、振兴路（310 国道至昌意路段）、浦枫路、宁连高速（昌兴路至临洪大道段）、东环路以西，振华路（解放东路西 300 米至临洪大道段）、310 国道（临洪大道至振兴路段）、昌意路（陇海铁路至浦枫路段）、昌兴路（浦枫路至宁连高速段）、南环路以北范围内及大浦污水处理厂所在地。

（四）新光路（大港路至东方大道段）、排淡河（昌圩路至新光路段）以东，大港路以南，连徐高速（汇海路至大港路段）以西，昌圩路（汇晶路口东段）以北范围内。

（五）海滨大道以东，西大堤以南，连岛以西，中山路（海滨大道路口东段）以北的港区范围内。

（六）经十八路（排淡河至云宿路段）、东疏港通道以东，后云台山以南，海洲湾以西，烧香河以北范围内。

（七）242 省道（烧香河至新海至徐圩港区公路段）以东，烧香河（242 省道口东段）、纵一路以南，海洲湾以西，纵五路、新海至徐圩港区公路以北范围内。

（八）242 省道以东，新海至徐圩港区公路、港前一道、方洋河以南，海洲湾以西，善后河、南复堆河以北范围内。

交通干线两侧需要防止交通噪声影响的区域，执行 4 类声环境质量标准，包括的区域有：

（一）人民路、解放路、海连路、苍梧路、朝阳路、海宁路、新建路、东风路、凌州路、振华路、310 国道市区段、花园路、道浦路、海青路、锦屏路、新海路、幸福路、振海路、新孔路、盐河路、南极路、通灌路、瀛洲路、郁洲路、运河路、科苑路、学院路、

宁连高速公路市区段、花果山大道、郁林路、新港城大道、滨河西路、振兴路、大港路、鸿海路、中山路、中华路、平山路、万青路、万福路、云宿路、新光路、黄河路、珠江路、242 省道市区段、钱江路、雁江路、海棠路、海滨大道、院前路、连徐高速公路市区段、云和路、昆仑山路、泰山路、经十一路、仙霞山路、东疏港通道、昌圩路、东方大道、黄海大道、临洪路、大浦路、汇晶路、汇海路、港前大道、226 省道市区段、横二路、纵一路、纵三路、纵五路、徐圩大道、新海至徐圩港区公路、中通道、隍山一路等 74 条城市干道的道路两侧区域。

道路两侧的 4a 类区域范围视临街建筑物及相邻区域功能区类别的情况确定。道路临街建筑为三层以上（含三层）的临街道路一侧为 4a 类区域。临街建筑为三层以下：相邻为 1 类区域的，道路红线外 50 米内为 4a 类区域；相邻为 2 类区域的，道路红线外 35 米内为 4a 类区域；相邻为 3 类区域的，道路红线外 25 米内为 4a 类区域。

（二）陇海铁路市区段：相邻为 2 类区域的，铁路两侧 35 米内为 4a 类区域；相邻为 3 类区域的，铁路两侧 25 米内为 4a 类区域。

商业金融、集市贸易以及居住、商业、工业混杂等需要维护住宅安静的区域，执行 2 类声环境质量标准。连云港市中心城区范围内除 1、3、4 类区外均为 2 类区域。

中心城区以外区域及其它特殊规定如下：

（一）中心城区之外的各乡镇镇区，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对集镇的管理要求，执行 2 类声环境质量标准。

（二）中心城区之外的其它村庄地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境质量标准。

（三）位于功能区调高类别的工业企业，功能区划调整前批准的工业企业执行原功能区标准，新建企业执行新的功能区标准。

各类声环境功能区夜间突发噪音，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）。

（2）声环境质量现状

2020 年全市声环境质量总体较好。市区（含赣榆区）区域环境噪声基本稳定，239 个测点年均等效声级为 52.6 分贝，同比上升 0.1 分贝，主要声源是社会生活噪声和交通噪声。

2020 年县区区域环境噪声中东海县、灌云县、灌南县噪声等效声级年均值分别为 56.2 分贝、56.5 分贝、52.7 分贝，分别比 2019 年下降 5.7 分贝、0.6 分贝、0 分贝，影响县区区域声环境质量的主要声源为社会生活噪声和交通噪声。

2020 年连云港市区（含赣榆区）17 个功能区噪声昼间达标率为 95.6%，夜间达标率为 79.4%。市区 17 个功能区噪声测点中胡沟公园、城南污水处理厂、墟沟污水处理厂、国展中心、云台宾馆昼间年平均等效声级噪声超标。东海县、灌云县、灌南县区等效声级年平均值均满足各功能区相应标准。昼、夜间达标率比 2019 年下降 1.5 个百分点。

2020 年全市城区交通噪声年平均等效声级为 64.0 分贝，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 4 类区标准要求，同比下降 0.46 分贝。

2020 年东海县、灌云县、灌南县道路交通噪声分别为 61.9 分贝、62.6 分贝、58.6 分贝，分别比 2019 年下降 4.0 分贝、1.5 分贝、2.7 分贝。

3.1.3.4 电磁环境质量现状

本次连云港市电磁环境现状调查充分利用历史监测数据，引用规划范围内上一轮规划的各电压等级输变电工程的电磁环境现状监测数据进行分析。

（1）监测点位选取

监测区域涵盖了连云港市海州、连云、赣榆 3 区和东海、灌云、灌南 3 县。选取的输变电建设项目详见表 3.1-3，所处地理位置详见图 3.1-1。

表 3.1-3 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
1	500kV	江苏南翼（徐圩）500kV 输变电工程	新建	连云区
2	220kV	220kV 古槐（沙河）输变电工程	新建	赣榆区
3	220kV	连盐铁路连云港牵引站配套 220kV 输变电工程（其中 220kV 瀛洲变电站扩建#2 主变工程）	扩建	海州区
4	220kV	220kV 田楼（浦三）输变电工程	新建	连云区、灌云县、灌南县
5	220kV	连云港 220kV 竹墩变电站#2 主变扩建工程	扩建	东海县
6	110kV	110kV 华盖变#2 主变增容工程	扩建	连云区
7	110kV	浦南 110kV 输变电工程	新建	海州区
8	110kV	110kV 东沙变#2 主变扩建工程	扩建	赣榆区
9	110kV	110kV 王集输变电工程	新建	灌云县
10	110kV	110kV 安峰变#2 主变扩建工程	扩建	东海县
11	110kV	110kV 化工变#2 主变扩建工程	扩建	灌南县

(2) 监测数据来源

监测数据来源详见表 3.1-4。

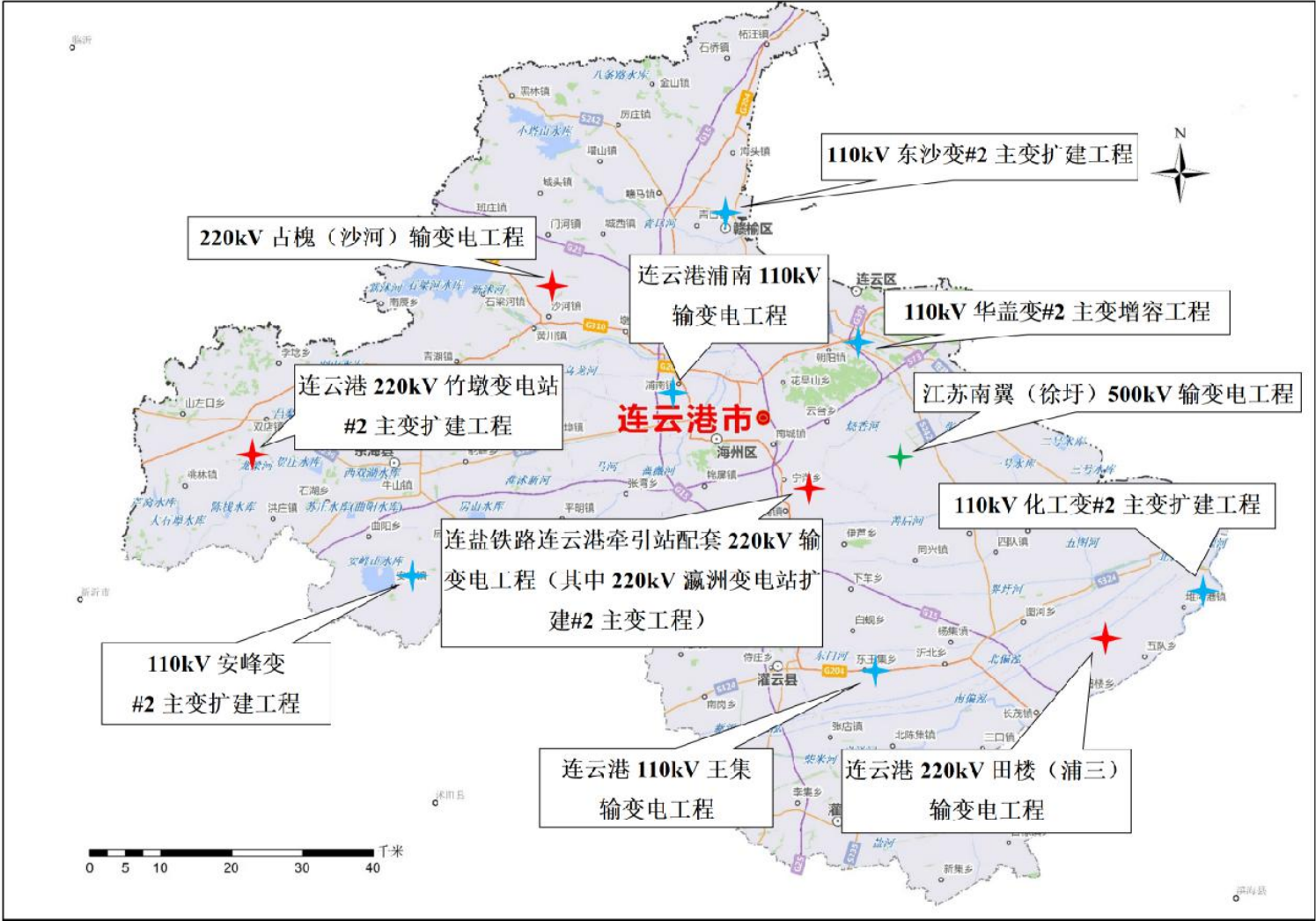


图 3.1-1 输变电建设项目电磁及声环境监测选取示意图

表 3.1-4 连云港市境内输变电建设项目电磁环境、声环境监测数据来源

序号	项目名称	监测数据来源
1	江苏南翼（徐圩）500kV 输变电工程	《江苏南翼（徐圩）500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 8 月
2	220kV 古槐（沙河）输变电工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
3	连盐铁路连云港牵引站配套 220kV 输变电工程（其中 220kV 瀛洲变电站扩建#2 主变工程）	《连云港瀛洲（宁海）220 千伏等 5 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 5 月
4	220kV 田楼（浦三）输变电工程	《连云港 220kV 田楼（浦三）等 4 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2020 年 8 月
5	连云港 220kV 竹墩变电站#2 主变扩建工程	《连云港 220kV 竹墩变电站#2 主变扩建等 8 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2018 年 8 月
6	110kV 华盖变#2 主变增容工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
7	浦南 110kV 输变电工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
8	110kV 东沙变#2 主变扩建工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等

		22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
9	110kV 王集输变电工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
10	110kV 安峰变#2 主变扩建工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月
11	110kV 化工变#2 主变扩建工程	《连云港 220kV 古槐（沙河）等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2019 年 9 月

（3）监测结果

表 3.1-5 连云港市境内输变电建设项目电磁环境监测结果一览表

序号	项目名称	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	江苏南翼（徐圩）500kV 输变电工程	变电站拟建址周围电磁环境测量结果范围	38.7~1396.4	0.059~0.822
		线路拟建址周围电磁环境测量结果范围	883.8~1254.4	0.816~1.245
2	220kV 古槐（沙河）输变电工程	变电站拟建址周围电磁环境测量结果范围	13.1~281.4	0.036~0.119
		线路拟建址周围电磁环境测量结果范围	12.5~508.1	0.041~0.810
3	连盐铁路连云港牵引站配套	变电站拟建址周围	6.9~255.5	0.022~0.231

	220kV 输变电工程（其中 220kV 瀛洲变电站扩建#2 主 变工程）	电磁环境测量结果 范围		
4	220kV 田楼（浦三）输变电工 程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	16.6~229.3	0.037~0.381
		线路拟建址周围电 磁环境测量结果范 围	30.1~420.2	0.030~0.931
5	连云港 220kV 竹墩变电站#2 主变扩建工程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	2.5~85.5	0.021~0.095
6	110kV 华盖变#2 主变扩容工 程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	9.8~98.2	0.039~0.074
7	浦南 110kV 输变电工程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	8.1~48.2	0.032~0.061
		线路拟建址周围电 磁环境测量结果范 围	15.0~194.2	0.022~0.048
8	110kV 东沙变#2 主变扩建工 程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	2.5~72.3	0.025~0.207
9	110kV 王集输变电工程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	0.8~18.1	0.022~0.038
		线路拟建址周围电 磁环境测量结果范 围	31.1	0.029
10	110kV 安峰变#2 主变扩建工 程	变电站拟建址周围 电磁环境测量结果 范围	3.1~14.3	0.032~0.052

11	110kV 化工变#2 主变扩建工程	变电站拟建址周围电磁环境测量结果范围	0.3~6.9	0.024~0.279
----	--------------------	--------------------	---------	-------------

监测结果表明，连云港市境内代表性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。

3.1.4 资源赋存与利用现状

（1）土地资源

表 3.1-5 土地利用现状统计

类型	面积（km ² ）	所占比例（%）
林地	146	1.92
园地	152	2.00
草地	17.91	0.24
耕地	3915	51.41
城镇村及工矿用地	1449.71	19.04
交通运输用地	340	4.46
水域及水利设施用地	1521	19.97
其他土地	74.09	0.97
合计	7615.71	100

（2）水资源

境内水系属于淮河流域沂沭泗水系，沂沭地区的主要排洪河道新沂河、新沭河等均从境内入海，故有“洪水走廊”之称。境内河网稠密，有省级骨干河道 82 条，其中灌河、临洪河等 15 条为直接入海河流。全市有大中小型水库 167 座，其中石梁河水库为江苏省最大人工水库，总库容 5.31 亿立方米。2019 年，全市水资源总量 17.74 亿立方米。

（3）旅游资源

连云港市是一个拥有优美山海风光的知名旅游城市，山海相拥、港城一体，是全国 49 个重点旅游城市和江苏省三大旅游资源富集区之一，拥有“中国优秀旅游城市”“中国十大环境最好旅游城市”“中国最佳旅游目的地”等旅游品牌称号。横亘绵延近 200 平方千米的国家级云台山风景名胜区贯穿市区，形成独具特色的旅游景观和城市园林风光。2019 年，连云

港市有 A 级旅游景区 39 家，其 AAAAA 级旅游景区 1 家、AAAA 级旅游景区 10 家、AAA 级旅游景区 19 家、AA 级旅游景区 9 家。全市有省级旅游度假区 3 家、省级生态旅游示范区 2 家、市级生态旅游示范区 7 家。全市旅游业加快旅游配套设施建设，加强旅游品牌培育和市场环境整治，旅游经济保持平稳增长态势。全市接待国内外旅游者 4202.74 万人次，比 2018 年增长 106%。其中，国内旅游者 4199.36 万人次，增长 10.4%；入境旅游人数 3.38 万人次，增长 16.8%。国内旅游综合收入 588 亿元，增长 10.6%。旅游外汇收 3241.94 万美元，增长 9.9%。

（4）矿产资源

境内已探明矿产资源 49 种，其中非金属矿产 33 种、金属矿产 11 种、能源及水气矿产 5 种。蛇纹石、磷、脉石英、大理岩、建筑用砂、金红石、榴辉岩系列矿产（石榴子石、绿辉石）、花岗岩等非金属矿产是连云港市主要特色矿产。蛭石、云母、石榴子石、红宝石等特色非金属矿产，是江苏省唯一产地。东海县水晶储量、品位居全国之首，是中国最大的硅产业基地和水晶工艺品、硅微粉、碳化硅等产品的加工和出口基地。2019 年，全市有矿山企业 9 家，主要开采矿种有片麻岩、大理石、建筑用花岗岩、建筑用玄武岩、金红石、矿泉水、地热等。

（5）林业资源

连云港市林木种质资源丰富，全市有木本植物 78 科、180 属、320 种，其中野生林木种质资源分属 50 科、110 属、170 种。云台山野生林木种质资源最多，有 48 科、108 属、163 种，由于地处暖温带南部，属亚热带向暖温带过渡季风气候，植被具有明显的过渡性，是江苏省植物资源最丰富地区之一，其中多花泡花树、白木乌柏、朝鲜槐、红楠、软枣猕猴桃等树种在江苏省内仅分布于云台山。全市有古树名木 548 株，其中一级古树 59 株、二级古树 69 株、三级古树 364 株、其他 56 株。

（6）海洋资源

连云港市领海基线以内管辖海域面积 6677 平方千米，领海基线北起苏鲁交界的绣针河口，南至与盐城交界的灌河口，全长 211.59 千米。有江苏省唯一的基岩海岸 40.2 千米、砂质海岸 30 千米，其余均为粉砂淤泥质海岸。境内有海岛 20 个，均为基岩海岛，海岛总面积 6.94 平方千米，海岛岸线长 33.89 千米。其中连岛、羊山岛为有居民海岛，其他为无居民海岛。连岛是江苏第一大基岩海岛，面积达 6.07 平方千米，位于云台山以北，与大陆之间有宽 2 千米的鹰游门海峡相隔，是连云港的天然屏障。拥有全国八大渔场之一的海州湾渔场、全国四大海盐产区之一的淮北盐场、全国最大的紫菜养殖加工基地、河蟹育苗基

地和对虾养殖基地。前三岛海区为江苏省唯一的海珍品基地，赣榆区拥有全省第一家以海洋产业为主的省级海洋经济开发区。

（7）能源

2019 年，连云港市电力工业主要以火电、核电为主，光伏、风电等能源为补充。全年全市电力装机规模约 854.74 万千瓦，其中核电装机 437.2 万千瓦、煤电装机 290.5 万千瓦、可再生能源装机 126.99 万千瓦。发电量 464.57 亿千瓦时，比 2018 年增长 20.37%。其中，田湾核电站发电 328.89 亿千瓦时，增长 35.80%，发电总量占全市的 70.79%。连云港可再生能源发电量（不含核电）达到 2272.21 万千瓦时，增长 21.83%。

3.1.5 生态状况及生态功能

3.1.5.1 动、植物概况

连云港市林木种质资源丰富，全市有木本植物 78 科、180 属、320 种，其中野生林木种质资源分属 50 科、110 属、170 种。云台山野生林木种质资源最多，有 48 科、108 属、163 种，由于地处暖温带南部，属亚热带向暖温带过渡季风气候，植被具有明显的过渡性，是江苏省植物资源最丰富地区之一，其中多花泡花树、白木乌柏、朝鲜槐、红楠、软枣猕猴桃等树种在江苏省内仅分布于云台山。全市有古树名木 548 株，其中一级古树 59 株、二级古树 69 株、三级古树 364 株、其他 56 株。平原地区土壤肥沃，境内盛产水稻、小麦、玉米、大豆、花生等粮食和油料作物。山区则生长林木、果品、茶叶等各种经济作物。珊瑚菜、金镶玉竹为江苏省珍稀名贵特产。云台山的云雾茶为江苏三大名茶之一。

全市有陆生脊椎野生动物 377 种，其中鸟类 302 种、两栖类 11 种、爬行类 23 种、哺乳类 41 种，列入国家保护范围的珍稀鸟类有 31 种，包括丹顶鹤、黑翅鸢、白琵鹭、大天鹅等。

3.1.5.2 主要生态系统类型及其生态功能

表 3.1-6 主要生态系统及功能

生态系统类型	主要生态功能	分布区域	现状评价
森林	气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、生物多样性保护	连云港东部云台区、西北部	划入生态保护红线
湿地	水源涵养、生物多样性保护	海岸、河流沿线，湖泊周边及人工湿地	划入生态保护红线
水域	生物多样性保护、食物生	连云港全境	划入生态保护红线

生态系统类型	主要生态功能	分布区域	现状评价
	产		
海洋	气候调节、生物多样性保护、食物生产	连云港东部	划入生态保护红线
农田	食物生产	连云港全境	划定基本农田和耕地红线
城镇	废物消解处理、娱乐休闲	连云港全境	科学规划，与经济建设和环境建设协调发展

3.1.5.3 生态功能区划与主体功能区划

规划区域覆盖了连云港市的全部主体功能区划，即连云港市区、沿海发展带、东陇海发展轴和宁连发展轴，所属的生态功能区划主要为城镇生态系统和农田生态系统。

3.1.5.4 生态保护红线与管控要求

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），连云港地区陆域国土面积 7455.69 平方公里，共有 77 块生态空间保护区域，其中国家级生态保护红线 204.18 平方公里，生态空间管控区域 1667.84 平方公里，生态空间保护区域总面积 1728.18 平方公里（扣除重叠），生态空间保护区域总面积占国土面积比例为 23.18%。

生态空间保护区域的管控措施如下：

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。

实施分类管理。对 15 种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。没有明确管控措施的，按相关法律法规执行。

规范调整程序。国家级生态保护红线调整，按国家有关规定执行。生态空间管控区域调整，由地方人民政府在充分论证的基础上，向省政府提出申请，经征求省相关主管部门意见后，由省政府批准。

连云港涉及 13 种类型和保护对象，管理要求如下。

1. 自然保护区。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。其中，核心区内禁止任何单位和个人进入。缓冲区内只准进入从事科学研究观测活动，严禁开展旅游和生产

经营活动。实验区内禁止砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动（法律、行政法规另有规定的从其规定）；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。未做总体规划或未进行功能分区的，依照有关核心区、缓冲区管理要求进行管理。

2. 风景名胜区。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内禁止开山、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。

3. 森林公园。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内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。

4. 地质遗迹保护区。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内除国家另有规定外，禁止下列行为：在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动；未经管理机构批准，在保护区范围内采集标本和化石；在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。

5. 湿地公园。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。湿地保育区除开展

保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。

生态空间管控区域内除国家另有规定外，禁止下列行为：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可以开展不损害湿地生态系统功能的生态旅游等活动。

6. 饮用水水源地保护区。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内除国家另有规定外，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、氟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。

7. 海洋特别保护区（陆地部分）。

除国家另有规定外，禁止下列行为：狩猎、采拾鸟卵；砍伐红树林、采挖珊瑚和破坏珊瑚礁；炸鱼、毒鱼、电鱼；直接向海域排放污染物；擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品；移动、污损和破坏海洋特别保护区设施。

8. 洪水调蓄区。

禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

9.重要水源涵养区。

禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物，已经开垦种植农作物的，应当按照国家有关规定退耕，植树种草；禁止毁林、毁草开垦；禁止铲草皮、挖树兜；禁止倾倒砂、石、土、碎石、尾矿、废渣。

10.重要渔业水域。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内禁止使用严重杀伤渔业资源的渔具和捕捞方法捕捞；禁止在行洪、排涝、送水河道和渠道内设置影响行水的渔簖、渔饼等捕鱼设施；禁止在航道内设置碍航渔具；因水工建设、疏航、勘探、兴建锚地、爆破、排污、倾废等行为对渔业资源造成损失的，应当予以赔偿；对渔业生态环境造成损害的，应当采取补救措施，并依法予以补偿，对依法从事渔业生产的单位或者个人造成损失的，应当承担赔偿责任。

11.重要湿地。

国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

生态空间管控区域内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动植物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；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。

12.清水通道维护区。

严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

13.生态公益林。

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。

3.2 区域生态环境现状评价

3.2.1 环境质量现状评价

3.2.1.1 大气环境

2019 年，连云港市区空气质量优良天数共 265 天，占全年总有效天数（364 天）的 72.8%，比 2018 年下降 7.2 个百分点。空气质量超标天数 99 天，其中轻度污染 83 天、中度污染

14 天、重度污染 2 天。市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物年平均浓度分别为 13 微克/立方米、30 微克/立方米、66 微克/立方米、42 微克/立方米，一氧化碳第 95 百分位浓度为 1.5 毫克/立方米、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度为 167 微克/立方米，其中细颗粒物年平均浓度、臭氧 8 小时第 90 百分位浓度均超过《环境空气质量标准》二级标准值，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年平均浓度、一氧化碳日均值的第 95 百分位浓度均符合《环境空气质量标准》二级标准要求。二氧化硫年均浓度、细颗粒物分别下降 7.14%、2.33%，二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度分别上升 3.45%、1.54%，臭氧 8 小时第 90 百分位浓度上升 8.44%，一氧化碳第 95 百分位浓度上升 7.14%。赣榆区、东海县、灌南县、灌云县城区空气质量达标率分别为 80.7%、69.6%、81%、74.8%。县区可吸入颗粒物、细颗粒物年平均浓度均超过《环境空气质量标准》相应二级标准限值，东海县城区臭氧日最大 8 小时第 90 百分位浓度超过《环境空气质量标准》相应二级标准限值。市区酸雨发生率 9.6%，县区酸雨发生率为零。13 个农村环境空气质量监测试点村庄除灌南县硕项村可吸入颗粒物日均浓度超过《环境空气质量标准》二级标准值，空气质量达标率 93.3%。

3.2.1.2 水环境

2019 年，连云港市水环境呈轻度污染状态。72 个地表水监测断面中达到三类以上水质类别的断面有 47 个，占 65.3%；劣五类 2 个，占 2.7%。全市有 58 个断面达到相应功能区水质要求，达标率 80.6%。22 个国、省考地表水断面全面消除劣五类，优三类比例为 72.7%，水质有所改善。全市 10 个饮用水水源地水质达标率 80%。市区沭新渠、赣榆区塔山水库、东海县淮沭干渠、灌南县北六塘河各项水质指标均满足地表水三类标准要求，徐圩新区善后河水源地、灌云县叮当河水源地自来水厂断面水质不达标。6 个“水十条”国考断面达标率 66.7%（扣除高氟地区影响），其中优三类断面 3 个。无劣五类断面，国考断面劣五类比例零。扣除高氟地区影响，22 个省考核断面达标率为 86.3%，较 2018 年上升 4.5 个百分点，其中优三类断面 16 个，占 72.7%，无劣五类断面。全市入海河流水质比 2018 年有明显提升，15 条入海河流中有 11 条河流达到年度考核目标要求，达标率 73.3%，优三类比例为 26.7%，劣五类断面 1 个（大浦闸），占比 6.7%。5 条城市内河 6 个断面水质均达到功能区标准，仅有石安河振兴桥超标，功能区达标率 85.7%。黑臭河流总体呈中度污染，13 条黑臭水体中有 1 条出现过 1 次轻度黑臭，12 条未出现黑臭。13 条黑臭水体 39 个监测断面中，有 10 个断面达到三类，三类比例为 25.6%；劣五类断面为 14 个，占比 35.9%。境内 4 座大型水库中石梁河水库、塔山水库、西双湖水库均满足三类水质功能类别要求，

扣除高氟地区影响安峰水库水质达到三类水质要求。各水库均处于中营养化状态，主要营养元素为总磷。市区、东海县地下水各指标达到《地下水水质标准》五类标准，灌云县地下水满足三类标准要求。农村环境地表水水源地监测指标均达到《地表水环境质量标准》三级标准。农村县域地表水总体处于轻度污染状态，监测断面达标率 50%。15 个千吨万人水源地中 5 个达到相应标准，14 个农田灌溉点位水质均符合《农田灌溉水质标准》水作标准，12 个村庄生活污水处理设施有 11 个出水水质达到《江苏省村庄生活污水治理水污染物排放标准》二级标准值，达标率 91.7%。

3.2.1.3 土壤环境

2019 年，全市 9 个省控网土壤点位中有 7 个点位各项指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》土壤污染风险筛选值，达标率为 77.8%，2 个点位砷超标，处于轻微污染。13 个试点村庄 65 个土壤点位中有 64 个为低风险，1 个点位土壤可能存在农用地土壤污染风险，主要风险污染物为镉，超风险筛选值 0.35 倍。全市布设农用地土壤污染详查点位 617 个，详查单元总面积 277.6 平方千米，完成耕地土壤环境质量类别划分，划定优先保护类耕地 39.07 万公顷，占全市耕地总面积的 99.74%。安全利用类耕地 1013 公顷，占全市耕地总面积的 0.26%。无严格管控类耕地。

3.2.1.4 声环境

2019 年，全市声环境质量总体较好，市区区域环境噪声基本稳定，120 个测点年平均等效声级为 53.5 分贝，符合《声环境质量标准》昼间四类区标准要求。县区区域环境噪声中东海县、灌云县、灌南县、赣榆区噪声等效声级年均值分别为 61.9 分贝、57.1 分贝、52.7 分贝、51.5 分贝，影响县区区域声环境质量的主要声源为社会生活噪声和交通噪声。市区 10 个功能区噪声共监测 40 个频次，达标率 67.5%。其中，一类区昼间等效声级在 41~53 分贝之间、夜间等效声级在 38~50.9 分贝之间；二类区昼间等效声级在 53.9~64.8 分贝之间、夜间等效声级在 44~59.1 分贝之间；三类区昼间等效声级在 52.9~78.6 分贝之间、夜间噪声等效声级在 49~79.1 分贝之间；四类区昼间等效声级在 64~66.4 分贝之间，夜间等效声级在 56~60 分贝之间。全市城区交通噪声平均值均符合国家标准昼间 4a 类标准。市区主要道路交通噪声年平均等效声级为 64.4 分贝，东海县、灌云县、灌南县、赣榆区道路交通噪声分别为 65.9 分贝、64.1 分贝、61.3 分贝、64.9 分贝。

3.2.2 资源现状评价

2019 年全市水环境呈轻度污染状态。全市 72 个地表水监测断面中达到Ⅲ类以上水质类别的断面有 47 个，占 65.3%；劣Ⅴ类 2 个，占 2.7%。全市共有 58 个断面达到相应功能

区水质要求，达标率为 80.6%。2019 年全市 22 个国、省考地表水断面全面消除劣Ⅴ类，优Ⅲ类比例为 72.7%，水质有所改善。电网项目建设将不会影响水资源现状。

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。

2019 年，连云港市电力工业主要以火电、核电为主，光伏、风电等能源为补充。全年全市电力装机规模约 854.74 万千瓦，其中核电装机 437.2 万千瓦、煤电装机 290.5 万千瓦、可再生能源装机 126.99 万千瓦。发电量 464.57 亿千瓦时，比 2018 年增长 20.37%。其中，田湾核电站发电 328.89 亿千瓦时，增长 35.80%，发电总量占全市的 70.79%。连云港可再生能源发电量（不含核电）达到 2272.21 万千瓦时，增长 21.83%。电网规划实施能够进一步优化区域能源供给和需求关系，使能源结构更加合理。

3.2.3 生态环境现状评价

经过对区域生态系统结构与功能状况、动植物现状等的调查，可以发现连云港市目前有部分地区存在大气污染、水污染、土壤污染等问题，但总体处于改善趋势。由于采取了合理的环境减缓措施，电网规划项目对连云港生态环境影响有限且可控。因此，电网规划项目实施不会改变连云港市生态环境改善的趋势。

3.3 环境影响回顾性分析

3.3.1 “十三五”电网发展规划简介

连云港地区“十三五”电网规划方案如下：

（1）500kV 电网规划：规划新建 2 座 500kV 变电站，分别是 500kV 南翼变和花果山变，新增变电容量 6000MVA。规划新建 500kV 线路共 6 条，新建线路长度约 648.10km。

（2）220kV 电网规划：新建 12 座 220kV 变电站，新增主变容量 2220MVA，增容及扩建 220kV 变电站 15 座，新增主变容量 2100MVA。规划新建 220kV 输电线路长约 1136.6km。

（3）110kV 电网规划：规划新建 38 座 110kV 变电站（其中市区 15 座，赣榆区 8 座，东海 5 座，灌云 5 座，灌南 5 座），改扩建 25 座变电站（其中市区 8 座，赣榆区 7 座，东海 5 座，灌云 1 座，灌南 4 座），共新增主变容量 2531.5MVA。新建 110kV 线路长度约 706.89km。

2015 年 6 月，国网江苏省电力公司委托江苏省辐射环境保护咨询中心编制了《连云港电网“十三五”发展规划环境影响报告书》。2017 年 7 月 31 日，江苏省环境保护厅以“苏环审[2017]27 号”文，批复并下发了“关于连云港电网‘十三五’发展规划环境影响报告书的审查意见”。

“十三五”电网发展规划实施情况

在“十三五”电网规划的指导下，连云港市的输变电工程项目按照规划时序向前推进，实施情况如下：

（1）500kV 电网：已建成 1 座 500kV 变电站（500kV 徐圩变电站，原名为南翼变），增加容量 2000MVA；扩建 1 座 500kV 变电站（500kV 艾塘变）。新建 500kV 线路 138.357km

（2）220kV 电网：建成（新建）8 座 220kV 变电站，增容及扩建变电站 7 座，共增加容量 2880MVA。新建 220kV 线路 316.251km。

（3）110kV 电网：新建 18 座 110kV 变电站，增容及扩建 48 座变电站，共增加容量 3404.5MVA。新建 110kV 线路 427.868km。

具体实施情况见表 3.3-1～表 3.3-3。

表 3.3-1“十三五”期间连云港市域 500kV 项目实施情况

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
1		500kV 南翼输变电工程	2×1000	2×1000	田盐I回线π入南翼（徐圩）变南北开环各2回	4.376	田盐I回线π入南翼（徐圩）变南北开环各2回	4.376	2016 年
2		连云港 500kV 艾塘变扩建#2 主变工程	1×1000	1×1000	/	/	/	/	2018 年
3		连云港新海电厂扩建配套 500kV 送出工程	/	/	艾塘变至姚湖变 2 回，500kV 线路接入艾塘变 2 回	28.9（利用原线路）/1.05	艾塘变至姚湖变 2 回，500kV 线路接入艾塘变 2 回	28.9（利用原线路）/1.05	2018 年
4		田湾核电 3、4 号机组 500kV 配套送出工程			田湾至伊芦变 1 回	36.148	田湾至伊芦变 1 回	36.148	2018 年
5		江苏田湾核电三期 500 千伏			田湾核电站至姚湖变 2 回，田湾核电站	52.915/43.868	田湾核电站至姚湖变 2 回，	52.915/43.868	2020 年

		送出工程			至艾塘变 2 回		田湾核电站至 艾塘变 2 回		
--	--	------	--	--	----------	--	-------------------	--	--

表 3.3-2“十三五”期间连云港市域 220kV 项目实施情况

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
1	新浦区	220kV 茅口变电站 #1 主变增容改造工程	原有： 1×120（#1） 增容： 1×180（#1）	原有：1×120 （#1） 增容：1×180 （#1）	/	/	/	/	2016 年
2	开发区	连云港南翼变配套 220kV 出线工程（其中香河～东港双“π”入南翼 220kV 线路）	/	/	与南区～灌西双“π”入南翼 220kV 线路北开环线同塔四回，双回路架设。南区～灌西双“π”入南翼 220kV 线路南开环线同塔四回架设	11	与南区～灌西双“π”入南翼 220kV 线路北开环线同塔四回，双回路架设。南区～灌西双“π”入南翼 220kV 线路南开环线同塔四回架设	12	2016 年
3	灌云县	220kV 灌西输变电工程	本期： 1×180	本期：1×180	灌西变至南区变 2 回	24.9	灌西变至南区变 2 回	21	2017 年
4	徐圩新区	连云港南翼变配套 220kV 出线工程（其	/	/	南区～灌西双“π”入南翼 2 回	11	南区～灌西双“π”入南翼 2 回	11	2017 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
		中南区～灌西双“π”入南翼 220kV 线路工程灌西侧部分）							
5	灌云县	邓庄-李集π入伊芦变 220kV 线路工程（重新报批）	/	/	220kV 邓涟线单侧开断入 500kV 伊芦变 2 回	18.824	220kV 邓涟线单侧开断入 500kV 伊芦变 2 回	18.824	2017 年
6	赣榆区	220kV 海头输变电工程	本期：1×180	本期：1×180	三洋变-龙河变双回线路π入海头变共 2 回	2	三洋变-龙河变双回线路π入海头变共 2 回	2	2017 年
7	灌云县	220kV 厉荡输变电工程	本期：1×180	本期：1×180	邓庄变～李集变线路π入厉荡变 2 回	3.83	邓庄变～李集变线路π入厉荡变 2 回	3.83	2017 年
8	灌云县	伊芦变改接厉荡变 220kV 送电线路工程（重新报批）	/	/	伊芦变至厉荡变 2 回，恢复原 220kV 涟邓线单回	11.904	伊芦变至厉荡变 2 回，恢复原 220kV 涟邓线单回	11.904	2017 年
9	灌云县	灌西变—灌河变 220kV 线路工程（重	/	/	灌西变至灌河变 2 回，改造 220kV	14.73	灌西变至灌河变 2 回，改造 220kV	14.73	2017 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
		新报批）			东灌线 2 回		东灌线 2 回		
10	连云区	220kV 南区输变电工程	本期：1×240	本期：1×240	香河变至南区变 2 回	13.5	香河变至南区变 2 回	13.5	2017 年
11	连云区	连云港南翼变配套 220kV 出线工程（南区~灌西双“π”入南翼 220kV 线路工程南区侧部分）	/	/	南区~灌西双“π”入南翼变 2 回	11.0	南区~灌西双“π”入南翼变 2 回	11.0	2017 年
12	连云区	220kV 灌西输变电工程（灌西变至南区变 220kV 线路工程南区侧部分）	/	/	“π”接点至南区变 2 回	2.8	“π”接点至南区变 2 回	2.8	2017 年
13	海州区 连云区	连云港当路 220kV 变电站扩建工程	原有：1×180（#1） 扩建：1×180（#2）	原有：1×180（#1） 扩建：1×180（#2）	当路变至银桥（台北）变 2 回	3.9	当路变至银桥（台北）变 2 回	3.9	2017 年
14	东海县	连云港 220kV 竹墩	原有：	原有：1×180	/	/	/	/	2018 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
		变电站#2 主变扩建工程	1×180（#1） 扩建： 1×180（#2）	（#1） 扩建：1×180（#2）					
15	东海县	连云港 220kV 陈墩变#2 主变扩建工程	原有： 1×180（#1） 扩建： 1×180（#2）	原有：1×180（#1） 扩建：1×180（#2）	/	/	/	/	2018 年
16	灌南县	连云港 220kV 堆港变#2 主变扩建工程	原有： 1×180（#1） 扩建： 1×180（#2）	原有：1×180（#1） 扩建：1×180（#2）	/	/	/	/	2018 年
17	灌云县	连盐铁路董集牵引站配套 220kV 输变电工程	/	/	邓庄变至厉荡变 3 回，邓庄~厉荡线开断环入董集牵引站 2 回，邓庄变至伊芦变 2 回（更换导线）	19.8/22.8/11.88	邓庄变至厉荡变 3 回，邓庄~厉荡线开断环入董集牵引站 2 回，邓庄变至伊芦变 2 回（更换导线）	19.7/21.172/1.88	2018 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
18	海州区	连盐铁路连云港牵引站配套 220kV 输变电工程	/	/	蔷薇变至连云港牵引站 1 回，茅口变至连云港牵引站 1 回	5.8/10.3	蔷薇变至连云港牵引站 1 回，茅口变至连云港牵引站 1 回	3.169/8.947	2018 年
19	赣榆区	连盐铁路赣榆牵引站配套 220kV 输变电工程	/	/	龙河变至赣榆牵引站 3 回，海头变至赣榆牵引站 3 回	8.5/5.2	龙河变至赣榆牵引站 3 回，海头变至赣榆牵引站 3 回	8.227/5.322	2018 年
20	海州区 灌云县	连云港瀛洲（宁海）220 千伏输变电工程	本期： 1×180（#1）	本期：1×180（#1）	凤凰变至瀛洲变 2 回，伊芦变至瀛洲变 2 回	8.2/17.8	凤凰变至瀛洲变 2 回，伊芦变至瀛洲变 2 回	8.706/13.0	2019 年
21	海州区	连盐铁路连云港牵引站配套 220kV 输变电工程（其中 220kV 瀛洲变电站扩建#2 主变工程）	原有： 1×180（#1） 扩建： 1×180（#2）	原有：1×180（#1） 扩建：1×180（#2）	/	/	/	/	2019 年
22	赣榆区	连云港 220kV 古槐	本期：	本期：1×180	新青变至古槐（沙	29.0/15.0	新青变至古槐（沙	27.516/13.3	2019 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
	东海县	（沙河）输变电工程	1×180（#3）	（#3）	河）变 2 回，艾塘变至古槐（沙河）变 2 回		河）变 2 回，艾塘变至古槐（沙河）变 2 回		
23	赣榆区	连云港申城 220kV 变电站主变增容工程	原有：1×120（#2） 增容：1×180（#2）	原有：1×120（#2） 增容：1×180（#2）	申城变至艾塘变 2 回	9.80	申城变至艾塘变 2 回	9.80	2019 年
24	赣榆区	江苏连云港北部 220kV 电网加强工程	/	/	柘汪变至艾塘变 2 回，柘汪变至龙河变 1 回，龙河变至申城变 2 回	21.80/0.30/21.30	柘汪变至艾塘变 2 回，柘汪变至龙河变 1 回，龙河变至申城变 2 回	21.081/0.127/20.349	2019 年
25	灌云县 灌南县 连云区	连云港 220kV 田楼（浦三）输变电工程	本期：1×180（#1）	本期：1×180（#1）	邓庄-堆港/金庄-堆港双回线路π入田楼，伊芦变至田楼变 2 回，东港变至徐圩变 2 回	2.59/32.3/2.66	邓庄-堆港/金庄-堆港双回线路π入田楼，伊芦变至田楼变 2 回，东港变至徐圩变 2 回	2.399/31.182/2.5	2020 年
26	海州区	连云港茅口 220kV	本期：	本期：2×180	茅口变至凤凰变 1	5.8/3.5	茅口变至凤凰变 1	1.44/2.92	2020 年

序号	区域	名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
		变电站异地新建工程	2×180（#1、#2）	（#1、#2）	回，茅口变至蔷薇变 1 回		回，茅口变至蔷薇变 1 回		
27	海州区	连盐铁路连云港牵引站配套 220kV 输电工程	/	/	茅银、茅蓄 220kV/110kV 同塔混压四回架设，茅口变至凤凰变 1 回，新茅口至牵引站	2.5/4/0.3	茅银、茅蓄 220kV/110kV 同塔混压四回架设（其中 110kV 线路未投运），茅口变至凤凰变 1 回，新茅口至牵引站	2.5/3.56/0.02	2020 年
28	东海县	江苏连云港北部 220kV 电网加强工程	/	/	新青变至双湖变 2 回	19.6	新青变至双湖变 2 回	19.6	2020 年

表 3.3-3“十三五”期间连云港市域 110kV 项目规划实施情况

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
1	东海县	110kV 安峰输变电工程	1×50MVA（#1）	1×50MVA（#1）	双墩线开环入安峰变 2 回	7.2	双墩线开环入安峰变 2 回	7.2	2016 年
2	灌南县	110kV 久安变-灌南变线路工程	/	/	久安变-灌南变 1 回	14.5	久安变-灌南变 1 回	14.5	2016 年
3	灌南县	110kV 长茂变-堆沟变π入堆港变线路工程	/	/	长茂变-堆沟变π入堆港变线路各 1 回	0.4	长茂变-堆沟变π入堆港变线路各 1 回	0.4	2016 年
4	海州区	110kV 临洪变-银桥变线路工程	/	/	临洪变-银桥变 2 回	1.05	临洪变-银桥变 2 回	1.05	2016 年
5	连云港开发区	连云港 110kV 开泰变电站扩建#2 主变工程	原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
6	连云区	连云港 110kV 北固变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
7	连云港开发区	连云港 110kV 虎山变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
8	连云区	连云港 110kV 陶庵变电站扩建#1 主变工程	户内型，原有 1×63MVA（#2），本期扩建 1×50MVA（#1）。	户内型，原有 1×63MVA（#2），本期扩建 1×50MVA（#1）。	/	/	/	/	2016 年
9	连云港开发区	连云港 110kV 羽山变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
10	连云港赣榆区	赣榆 110kV 石桥变电站扩建#2 主变工程	户外型，原有 1×31.5MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户外型，原有 1×31.5MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
11	连云港	赣榆 110kV 墩尚变电站扩建#1 主	户外型，原有	户外型，原有	/	/	/	/	2016 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
	赣榆区	变工程	1×31.5MVA（#2）， 本期扩建 1×50MVA（#1）。	1×31.5MVA（#2）， 本期扩建 1×50MVA （#1）。					
12	灌南县	灌南 110kV 五队变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×20MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2016 年
13	灌南县	灌南 110kV 硕湖变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）。	户外型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）。	/	/	/	/	2016 年
14	灌南县	灌南 110kV 三口变电站扩建#1 主 变工程	户外型，原有 1×31.5MVA（#2）， 本期扩建 1×50MVA（#1）。	户外型，原有 1×31.5MVA（#2）， 本期扩建 1×31.5MVA（#1）。	/	/	/	/	2016 年
15	灌云县	灌云 110kV 盐东变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）。	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）。	/	/	/	/	2016 年
16	灌云县	灌云 110kV 利华变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）。	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）。	/	/	/	/	2016 年
17	东海县	东海 110kV 山左口变电站扩建#3 主变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#3）。	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#3）。	/	/	/	/	2016 年
18	东海县	东海 110kV 曲阳变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×63MVA（#1）， 本期扩建	户外型，原有 1×63MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA	/	/	/	/	2016 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
			1×50MVA（#2）	（#2）					
19	东海县	东海 110kV 洪庄变电站扩建#2 主变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户外型，原有 1×31.5MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2016 年
20	灌云县	连云港 220kV 邓庄变增容扩建工程	户外型，原有 2×120MVA，本期 #1 主变增容为 180MVA。	户外型，原有 2×120MVA，本期#1 主变增容为 180MVA。	/	/	/	/	2016 年
21	连云区	110kV 程圩输变电工程	户内型，本期新建 1×31.5MVA	户内型 本期 1×31.5MVA（#1）	佟圩变至程圩变 2 回	7.55	佟圩变至程圩变 2 回	7.5	2016 年
22	灌南县	110kV 公兴输变电工程	户内型，本期新建 1×31.5MVA	户内型 本期 1×31.5MVA（#1）	久塘线公兴支线/金六线公兴支线共 2 回	0.2	久塘线公兴支线/金六线公兴支线 共 2 回	0.2	2016 年
23	连云区	连云港 110kV 连岛（沙湾）输变电工程	户内型， 1×50MVA（#1）	户内型， 1×31.5MVA（#1）	配套电缆线路 1 回	13.0	配套电缆线路 1 回	13.0	2017 年
24	东海县	连云港 110kV 城西（前腾）变配套线路工程（重新报批）	/	/	申城线 1 回，申城线（改造后）T 接至城西（前腾）变 1 回，申榆线城头支线 T 接至城西（前腾）变 1 回，申榆线城头支线 1 回	5.44	申城线 1 回，申城线（改造后）T 接至城西（前腾）变 1 回，申榆线城头支线 T 接至城西（前腾）变 1 回，申榆线城头支线 1 回	5.44	2017 年
25	灌云县	110kV 灌河至燕港变双π入灌西开关站东环线路工程（重新报批）	/	/	灌河至燕港变双回线路双开环至灌西开关站 2 回	2.93	灌河至燕港变双回线路双开环至灌西开关站 2 回	2.93	2017 年
26	东海县	220kV 新青变配套 110kV 线路工程	/	/	青湖变至新青变 2 回，兴辰至新青变 1 回，双湖至新青变 1 回，驼峰进线（T 接于原青湖变-陈墩变线路）改接新青变 1 回，陈墩至新青变 1 回	2.50/0.45/1.0/0.7/3.3	青湖变至新青变 2 回，兴辰至新青变 1 回，双湖至新青变 1 回，驼峰进线（T 接于原青湖变-陈墩变线路）改接新青变 1 回，陈墩至新青变 1 回	2.50/0.45/1.0/0.7/3.3	2017 年
27	海州区	连云港 110kV 临洪变电站扩建#2 主变工程	户外型，原有 1×16MVA（#1），	户外型，原有 1×16MVA（#1），	/	/	/	/	2017 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
			本期扩建 1×50MVA（#2）	本期扩建 1×50MVA （#2）					
28	连云区	连云港 110kV 程圩变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2017 年
29	连云区	连云港 110kV 云湖变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2017 年
30	赣榆区	赣榆 110kV 官河变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×80MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2017 年
31	赣榆区	赣榆 110kV 盘古岭变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×63MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×63MVA（#2）， 本期扩建 1×50MVA （#1）	/	/	/	/	2017 年
32	灌南县	灌南 110kV 陈集变电站扩建#2 主 变工程	户外型，原有 1×20MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×20MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2017 年
33	灌南县	灌南 110kV 新安变电站扩建#2 主 变工程	户内型，原有 1×20MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×20MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#2）	/	/	/	/	2017 年
34	灌南县	灌南 110kV 长茂变电站扩建#3 主 变工程	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#3）	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA （#3）	/	/	/	/	2017 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
35	东海县	东海 110kV 平明变电站扩建#3 主变工程	户外型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#3）	户外型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#3）	/	/	/	/	2017 年
36	东海县	东海 110kV 晶都变电站扩建#2 主变工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	/	/	/	/	2017 年
37	赣榆区 东海县	连云港 110kV 殷庄输变电工程	户外型，新建 2 台主变，容量为 2×50MVA（#1，#2）。	户外型，新建 2 台主变，容量为 2×50MVA（#1，#2）。	/	/	/	/	2017 年
38	灌南县	110kV 化工输变电工程	户内型，新建 1 台主变，容量为 1×31.5MVA（#1）。	户内型，新建 1 台主变，容量为 1×31.5MVA（#1）。	堆港开关站至化工变 2 回	3.6	堆港开关站至化工变 2 回	3.6	2017 年
39	灌云县	110kV 下车输变电工程（其中 110kV 下车变电站工程）	户外型，新建 1 台主变，容量为 1×50MVA（#1）。	户外型，新建 1 台主变，容量为 1×50MVA（#1）。	/	/	/	/	2017 年
40	灌云县	110kV 邓灌 865 线π入下车变线路工程（重新报批）	/	/	邓灌线π入下车变 2 回	7.2	邓灌线π入下车变 2 回	7.2	2017 年
41	海州区	连云港 110kV 玉带变#2 主变增容工程	户内型，原有#2 主变容量为 31.5MVA，本期增容为 50MVA。	户内型，原有#2 主变容量为 31.5MVA，本期增容为 50MVA。	/	/	/	/	2017 年
42	东海县	110kV 薔白 749 线改造工程	/	/	薔白线 1 回	24.9	薔白线 1 回	23.8	2017 年
43	连云区	220kV 南区变配套 110kV 出线工程	/	/	河区/云区线 2 回，东南/东区线 2 回	1	河区/云区线 2 回，东南/东区线 2 回	1	2017 年
44	赣榆区	新河变-东沙变 110kV 线路工程（重新报批）	/	/	海河/海新线 2 回	9.1	海河/海新线 2 回	0.31	2017 年
45	赣榆区	连云港 220kV 海头变配套 110kV	/	/	三洋变进线、东沙变进线同塔双回线	0.12/0.12	三洋变进线、东沙变进线同塔双回	0.12/0.12	2017 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
		线路工程			路 π 入海头变（北开环）2 回，原三洋变及东沙变进线由双 T 接龙河至新河线路方案调整为 π 接龙河至新河线路 1 回		线路 π 入海头变（北开环）2 回，原三洋变及东沙变进线由双 T 接龙河至新河线路方案调整为 π 接龙河至新河线路 1 回		
46	东海县	东海马陵山风电升压站 110kV 线路工程（重新报批）	/	/	竹风线 1 回，竹风/平桃线 2 回，平桃线 1 回	9.328/16.141/0.146	竹风线 1 回，竹风/平桃线 2 回，平桃线 1 回	9.328/16.141/0.146	2017 年
47	赣榆区	110kV 龙申线和申北线改造工程	/	/	申城变至 T 接点 2 回，T 接点至原 110kV 龙申线 39#塔段 1 回	5.4/15.4	申城变至 T 接点 2 回，T 接点至原 110kV 龙申线 39#塔段 1 回	4.8/14.962	2018 年
48	灌云县	连云港厉荡 220kV 变电站 110kV 送出工程	/	/	陡沟变进线接入厉荡变 2 回，两庄线开断环入厉荡变 2 回	0.3/0.2	陡沟变进线接入厉荡变 2 回，两庄线开断环入厉荡变 2 回	0.3/0.2	2018 年
49	灌南县	连云港大圈 110kV 变电站扩建工程	户外型，原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	/	/	/	/	2018 年
50	连云区	连云港 110kV 程圩变#1 主变增容工程	户内型，本期将#1 主变（原容量为 31.5MVA）增容至 50MVA	户内型，本期将#1 主变（原容量为 31.5MVA）增容至 50MVA	/	/	/	/	2018 年
51	连云区	连云港 110kV 沙湾变扩建工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×31.5MVA（#2）	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）[1]，本期扩建 1×31.5MVA（#2）	西湾线 1 回	13.0	西湾线 1 回	13.0	2018 年
52	灌南县	灌南亚邦热电配套 110kV 送出工程	/	/	化邦线 2 回	2.63	化邦线 2 回	2.245	2018 年
53	海州区	110kV 西区输变电工程	户内型，本期建设 1×31.5MVA（#1）	户内型，本期建设 1×50MVA（#1）	光薇线、蔷尚线、光明支线共 2 回	9.24	蔷薇变新出一回、T 接蔷尚线一回	9.24	2018 年
54	海州区	连云港 110kV 西区变#1 主变增容工程	户内型，原有 1×31.5MVA（#1），本期将#1 主变增容至 50MVA	户内型，原有 1×31.5MVA（#1），本期将#1 主变增容至 50MVA					2018 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
55	海州区	110kV 西区变#2 主变扩建工程	户内型，原有 1×50MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×50MVA（#1）， 本期扩建 1×50MVA（#2）	/	/	/	/	2018 年
56	灌南县	连云港灌南金庄~堆港 110kV 线路改造工程			110kV 长茂变进线改造 2 回，110kV 五队变进线改造	0.1	110kV 长茂变进线改造 2 回，110kV 五队变进线改造	0.1	2018 年
57	东海县	连云港新青变~英疃变 110kV 线路工程			新青变~英疃变 2 回，双英线环入滨河变 1 回	13/0.2	新青变~英疃变 2 回，双英线环入滨河变 1 回	13.5/0.16	2018 年
58	赣榆区	连云港 110kV 欢墩输变电工程	户外型，在原 35kV 欢墩变电站址新建 110kV 欢墩变，本期建设 2×50MVA 主变。	户外型，在原 35kV 欢墩变电站址新建 110kV 欢墩变，本期建设 2×50MVA 主变	新青变至殷庄变线路双 T 接至欢墩变 2 回	19	新青变至殷庄变线路双 T 接至欢墩变 2 回	18.789	2018 年
59	东海县	110kV 滨河变#1、#2 主变增容扩建工程	户外型，原有 1×31.5MVA（#1），本期将#1 主变增容为 50MVA、扩建 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×31.5MVA（#1），本期将#1 主变增容为 50MVA、扩建 1×50MVA（#2）	/	/	/	/	2018 年
60	连云区	110kV 西墅变#2 主变扩建工程	户内型，原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×80MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）	/	/	/	/	2018 年
61	连云区	110kV 金港变#2 主变扩建工程	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	户内型，原有 1×50MVA（#1），本期扩建 1×50MVA（#2）。	/	/	/	/	2018 年
62	灌南县	久安变~六塘变 110kV 线路工程			久安变至六塘变 2 回，久塘线“π”入公兴变 2 回	5.7/0.06	久安变至六塘变 2 回，久塘线“π”入公兴变 2 回	5.2/0.06	2018 年
63	赣榆区	连云港 110kV 怀仁输变电工程	户内型，本期建设 2×50MVA 主变	户内型，本期建设 2×50MVA（#1，#2）	三洋变至怀仁变 2 回	5.874	三洋变至怀仁变 2 回	5.829	2018 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
64	灌云县	连云港穆圩 110kV 输变电工程	户外型 本期 2×50MVA	户外型 本期 2×50MVA（#1， #2）	佟圩变至穆圩变 2 回	10.0	佟圩变至穆圩变 2 回	9.55	2019 年
65	海州区	连云港 110kV 大浦输变电工程	户内型 本期 2×50MVA	户内型 本期 2×50MVA（#1， #2）	大浦变进线 2 回	0.65	大浦变进线 2 回	0.623	2019 年
66	灌南县	连云港 110kV 花园（新集）输变电工程	户外型 本期 2×50MVA	户外型 本期 2×50MVA（#1， #2）	金港线 T 接至花园变 1 回，金港变至花园变 1 回	19.6	金港线 T 接至花园变 1 回，金港变至花园变 1 回	19.66	2019 年
67	赣榆区	连云港 220kV 古槐变配套 110kV 线路工程（重新报批）	/	/	申城-城头东段线路 2 回、西段线路 2 回，申城-城头π入古槐变东环线 2 回、西环线 1 回，申城-古槐π入前腾变 2 回，申城-前腾 T 接城头变 1 回，殷庄-欢墩变、新青-欢墩变π入古槐变北开环 2 回、南开环 2 回	37.999	申城-城头东段线路 2 回、西段线路 2 回，申城-城头π入古槐变东环线 2 回、西环线 1 回，申城-古槐π入前腾变 2 回，申城-前腾 T 接城头变 1 回，殷庄-欢墩变、新青-欢墩变π入古槐变北开环 2 回、南开环 2 回	38.053	2019 年
68	赣榆区	连云港 220kV 海头变配套 110kV 线路工程 （其中三洋变进线、东沙变进线同塔双回线路π入海头变南开环工程）	/	/	三洋变进线、东沙变进线同塔双回线路π入海头变南开环 2 回	0.12	三洋变进线、东沙变进线同塔双回线路π入海头变南开环 2 回	0.12	2019 年
69	赣榆区	新河变-东沙变 110kV 线路工程 （重新报批） （其中新河变-东沙变 110kV 线路南开环工程）	/	/	新河变至东沙变 2 回	8.79	新河变至东沙变 2 回	8.79	2019 年
70	赣榆区	连云港 110kV 城头变 110kV 间隔扩建工程	/	/	/	/	/	/	2019 年
71	赣榆区	110kV 墩尚变#2 主变增容工程	户外型，原有 2×31.5MVA（#1，#2），本期将#2 主变增容至	户外型，原有 2×31.5MVA（#1，#2），本期将#2 主变增容至 50MVA					2019 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
			50MVA						
72	赣榆区	110kV 东沙变#2 主变扩建工程	户内型，原有1×40MVA（#1），本期 1×40MVA（#2）	户内型，原有1×40MVA（#1），本期 1×40MVA（#2）					2019 年
73	赣榆区	110kV 新河变#1、#3 主变增容扩建工程	户内型，原有1×40MVA（#1），本期将#1 主变增容至 50MVA，扩建 1×50MVA（#3）	户内型，原有1×40MVA（#1），本期将#1 主变增容至 50MVA，扩建 1×50MVA（#3）					2019 年
74	赣榆区	110kV 前腾变#2 主变扩建工程	户内型，原有1×31.5MVA（#1），本期 1×31.5MVA（#2）	户内型，原有1×31.5MVA（#1），本期 1×31.5MVA（#2）					2019 年
75	连云区	110kV 华盖变#2 主变增容工程	半户内型，原有1×63MVA（#1）+1×31.5MVA（#2），本期将#2 主变增容至 50MVA	半户内型，原有1×63MVA（#1）+1×31.5MVA（#2），本期将#2 主变增容至 50MVA					2019 年
76	连云区	连盐铁路东辛牵引站配套 110kV 输变电工程（重新报批）			瀛洲~东辛牵引站、南区~东辛牵引站共 3 回	38.14	瀛洲~东辛牵引站、南区~东辛牵引站共 3 回	38.14	2019 年
77	海州区	连云港浦南 110kV 输变电工程	户内型，本期2×50MVA（#1，#2）	户内型，本期2×50MVA（#1，#2）	浦南变 2 回	3.0	浦南变 2 回	3.0	2019 年
78	东海县	江苏连云港双湖~牛山 110 千伏线路工程			双湖变至牛山变 2 回	2.6	双湖变至牛山变 2 回	2.6	2019 年
79	东海县	连云港 110kV 张湾输变电工程	户外型，本期2×31.5MVA（#1，#2）	户外型，本期2×31.5MVA（#1，#2）	陈墩变至张湾变 1 回，薈明线 T 接张湾变 1 回	17.7/4.02	陈墩变至张湾变 1 回，薈明线 T 接张湾变 1 回	17.7/4.02	2019 年
80	东海县	110kV 安峰变#2 主变扩建工程	户外型，原有1×50MVA（#1），	户外型，原有1×50MVA（#1），					2019 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
			本期 1×50MVA（#2）	本期 1×50MVA（#2）					
81	东海县	110kV 兴辰变#3 主变扩建工程	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#3）	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#3）					2019 年
82	灌云县	灌云 110kV 下车变#2 主变扩建工程	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）	户外型，原有 1×50MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）					2019 年
83	灌云县	连云港 110kV 王集输变电工程	户外型，本期 2×50MVA（#1，#2）	户外型，本期 2×50MVA（#1，#2）	邓港线π入至王集变 2 回	2.2	邓港线π入至王集变 2 回	2.2	2019 年
84	灌云县	连云港厉荡 220kV 变电站 110kV 送出工程（其中蔷邓线改接至厉荡变 110kV 线路工程和邓城线邓庄侧改接至厉荡变 110kV 线路工程、邓城线（西苑~伊城段）开断环入厉荡变 110kV 线路工程）			蔷邓线改接至厉荡变、邓城线邓庄侧改接至厉荡变共 2 回，邓城线（西苑~伊城段）开断环入厉荡变	4.3/8.78	蔷邓线改接至厉荡变、邓城线邓庄侧改接至厉荡变共 2 回，邓城线（西苑~伊城段）开断环入厉荡变	4.3/8.78	2019 年
85	灌南县	110kV 化工变#2 主变扩建工程	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）					2019 年
86	灌南县	110kV 公兴变#2 主变扩建工程	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）	户内型，原有 1×31.5MVA（#1）， 本期 1×50MVA（#2）					2019 年
87	灌南县	110kV 新安变#1 主变增容扩建工程	户内型，原有 1×20MVA（#1）， 本期将#1 主变增容至 50MVA	户内型，原有 1×20MVA（#1）， 本期将#1 主变增容至 50MVA					2019 年

序号	区域	项目名称	变电容量（MVA）		进出线规模				投运时间
			规划规模	建成规模	规划规模		建成规模		
					接入方案	路径长度（km）	接入方案	路径长度（km）	
88	海州区	连云港茅口～当路 110kV 线路改造工程			茅路线改造 1 回，茅贾线改造 1 回	0.60/0.60	茅路线改造 1 回，茅贾线改造 1 回	0.30/0.30	2019 年
89	海州区	110kV 城北变#1 主变增容工程	半户内型，原有 1×31.5MVA（#1）+1×80MVA（#2），本期将#1 主变增容为 50MVA	半户内型，原有 1×31.5MVA（#1）+1×80MVA（#2），本期将#1 主变增容为 50MVA					2019 年
90	灌云县	江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程（重新报批			华能灌云海上风电场至灌西变 1 回	9.44	华能灌云海上风电场至灌西变 1 回	9.44	2019 年
91	赣榆区	江苏连云港小沙（白石）110kV 输变电工程	户内型，本期建设 2×80MVA（#1，#2）	户内型，本期建设 2×50MVA（#1，#2）	河沙线、海沙线共 2 回	1.95	河沙线、海沙线共 2 回	1.927	2020 年
92	灌云县	连云港邓庄至王集 110kV 线路改造工程			邓港线改造 1 回，盐东变线路改造 1 回	0.15	邓港线改造 1 回，盐东变线路改造 1 回	0.15	2020 年
93	灌南县	连云港 220kV 田楼（浦三）变 110kV 送出线路工程			金庄-堆港、堆港-王集π入田楼变 2 回，堆港-三口、金庄-五队π入田楼变 2 回，田楼-金庄π入长茂变 2 回	4/2.6/0.15	金庄-堆港、堆港-王集π入田楼变 2 回，堆港-三口、金庄-五队π入田楼变 2 回，田楼-金庄π入长茂变 2 回	4.16/2.6/0.05	2020 年
94	海州区	连云港茅口 220kV 变电站 110kV 送出工程			茅城线 1 回，茅北线 1 回，茅龙线 1 回	0.3/0.6/0.3	茅城线 1 回，茅北线 1 回，茅龙线 1 回	0.17/0.2/0.2	2020 年
95	海州区	连云港茅口～蔷薇 110kV 线路改造工程			茅薇线、茅银线改造接入新建茅口变共 2 回，浦南变进线改接入新建茅口变 1 回	1.2/5.1	茅薇线、茅银线改造接入新建茅口变共 2 回，浦南变进线改接入新建茅口变 1 回	0.6/4.8	2020 年
96	灌云县	连云港圩南 110kV 输变电工程	户内型，本期建设 2 台主变，容量分别为 20MVA（#1）和 31.5MVA（#2）	户内型，本期建设 2 台主变，容量分别为 20MVA（#1）和 31.5MVA（#2）	圩南至灌河 1 回，圩南至东港 1 回，灌河至东港 1 回	21	圩南至灌河 1 回，圩南至东港 1 回，灌河至东港 1 回	21	2020 年

3.3.2 “十三五”电网发展规划环保措施实施情况

各规划实施项目均分别按要求履行了环境影响评价和竣工环保验收手续，落实了“十三五”电网发展规划环境影响报告书及其审查意见、各实施项目环境影响报告中的各类污染控制与环境风险防范措施。

国网连云港供电公司已委托江苏省辐射环境保护咨询中心和江苏省苏核辐射科技有限责任公司承担 2016～2020 年期间建成的输变电工程的验收监测工作，根据各项目的验收监测表，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。

表 3.3-4“十三五”电网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，使变电站布局与城市规划空间布局、功能分区相协调，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、占地较少的全户外式或半户外式结构，在城市中心区、市区内宜采用户内变电站，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，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； ③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	①各规划变电站选址时已结合城市总体规划、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布设在市区边缘、郊区及农村的各规划变电站，采用了全户外式或半户外式结构；在市区内新建的各规划变电站，已尽量采用户内式或半户外式结构，并尽量采用小型户内式结构，城市变电站的建筑外形、建筑风格已尽量与周围环境、景观、市容风貌相协调，建于人口密集区的变电站进出线已尽量采用电缆方式； ③对各规划变电站的电气设备进行合理布局，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

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		全距离，选用具有抗干扰能力的设备，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，将能有效降低无线电干扰和静电感应的影响。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。 ④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。 ⑤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，已按照远景规模预留足够的净空高度。 ⑥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。	密封。 ④在城市建成区、新区内已尽量采用地下电缆输电，并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。 ⑤已尽量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；已尽量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，已按照远景规模预留足够的净空高度。 ⑥当各规划输电线路通过居民区时，根据“十二五”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，并结合各输电工程环评中电磁环境影响评价结论进行防护范围控制。
2	声环境	①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	①在市区内新建的各规划变电站，已尽量采用户内式等易于进行噪声控制的变电站型式。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		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，加强变电站站区植树绿化以降低噪声的传播，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，乃至修改设计方案，确保厂界噪声不扰民。 ②提高输电线路导线加工工艺，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。	②各规划实施变电站已对设备的选型进行优化，已选择符合国家规定的噪声标准的电气设备；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，降低其对厂界噪声的影响贡献值；各项目验收监测结果表明，各变电站厂界/噪声控制区边界排放噪声满足《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； ③各实施输电线路在设备选型时已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。
3	水环境	500kV 变电站设置生活污水处理设施，值班人员产生的生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排；220kV 及 110kV 变电站设置化粪池，值班及日常巡视人员的少量生活污水排入化粪池，化粪池定期由环卫部门清理，污水不外排。	500kV 变电站已设置生活污水处理设施，值班人员产生的生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排；各 220kV 及 110kV 变电站设置化粪池，值班及日常巡视人员的少量生活污水排入化粪池，化粪池定期由环卫部门清理，污水不外排或排入污水管网。
4	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，减少对土地利用的影响；电网发展规划应尽量采用节约用地的变电站型式，如户内式、GIS 布置方式，有利于减少用地，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	①各规划变电站布点及用地已尽量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，并尽量采用节约用地的变电站型式，有利于减少用地，增加单位用地面积变电容量； ②输电线路走廊已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，已尽量利用

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
		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，减少输电线路走廊限制使用功能的土地面积；尽可能采用同塔双回、同塔三回、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。 ③依据电网发展规划选择站址，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，对位于高层建筑区、高多层混杂区的户内式变电站，可根据小区的绿化风格进行屋顶绿化，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。 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。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。	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，并尽量采用同塔双回、同塔三回、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； ③已依据电网发展规划选择站址，户内式变电站建筑的型式、风格、色彩已根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一；对位于高层建筑区、高多层混杂区的户内式变电站，已尽量根据小区的绿化风格进行屋顶绿化，变电站内、外均已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，已尽量保证与周围环境的协调、统一； ④走廊规划选线时已尽量避开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。建设单位、施工单位已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。

表 3.3-5“十三五”电网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。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
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。涉及一级保护区的，应尽量采取一档跨越，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。 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遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复。	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遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
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，因工程需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒。 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，以防长期堆放表面干燥而起尘，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。

序号	环境问题	环评报告中的主要环保措施	落实情况
4	生态环境	①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。 ②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。 ③在塔基施工中，应采取避开雨天雨季作业、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。	①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。 ②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。 ③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。

表 3.3-6“十三五”电网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，尤其在每年的 6.5 环保宣传日做了大量的宣传，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。
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	② 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，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。

3.3.3 “十三五”电网发展规划环评审查意见落实情况

表 3.3-7“十三五”电网规划环评审查意见落实情况一览表

序号	“十三五”规划环评审查意见	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。对于涉及二级管控区的工程，实施严格的生态影响减缓措施要求。	①根据《审查意见》要求，各规划项目在实施中关注建设项目与相关规划的协调性，取得相应的规划许可文件。 ②根据“十三五”电网发展规划，江苏连云港后街 110kV 输变电工程穿越蔷薇河（茅口水厂）饮用水水源保护区一级管控区、江苏连云港温泉 110kV 输变电工程穿越横沟水库饮用水水源保护区一级管控区，涉及一级管控区的工程均未开工建设。对于其他涉及管控区的工程，已提出严格的生态影响减缓和景观优化措施要求。
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。	各规划已实施的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，根据各项的验收监测报告，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。
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，国网连云港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。

序号	“十三五”规划环评审查意见	意见落实情况
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。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。

3.4 资源与生态环境制约因素分析

（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得限制。

（2）电磁环境、声环境

连云港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。

（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，会扰动地表的的活动，造成水土流失的现象，可能影响水源地水质。

（5）生态制约因素

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），连云港市通过生态空间管控区域规划的实施，确保“功能不降低、面积不减少、性质不改变”，确保具有重要生态功能的区域、重要生态系统以及主要物种得到有效保护，提高生态产品供给能力，为全省生态环境保护与建设、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑。

连云港市涉及的生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林等 13 个类型 76 个区域。

因此，避让自然保护区等生态敏感区目标为规划实施的限制性因素之一。

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

根据电网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

根据目前连云港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，结合连云港是资源环境现状和面临的主要问题，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。

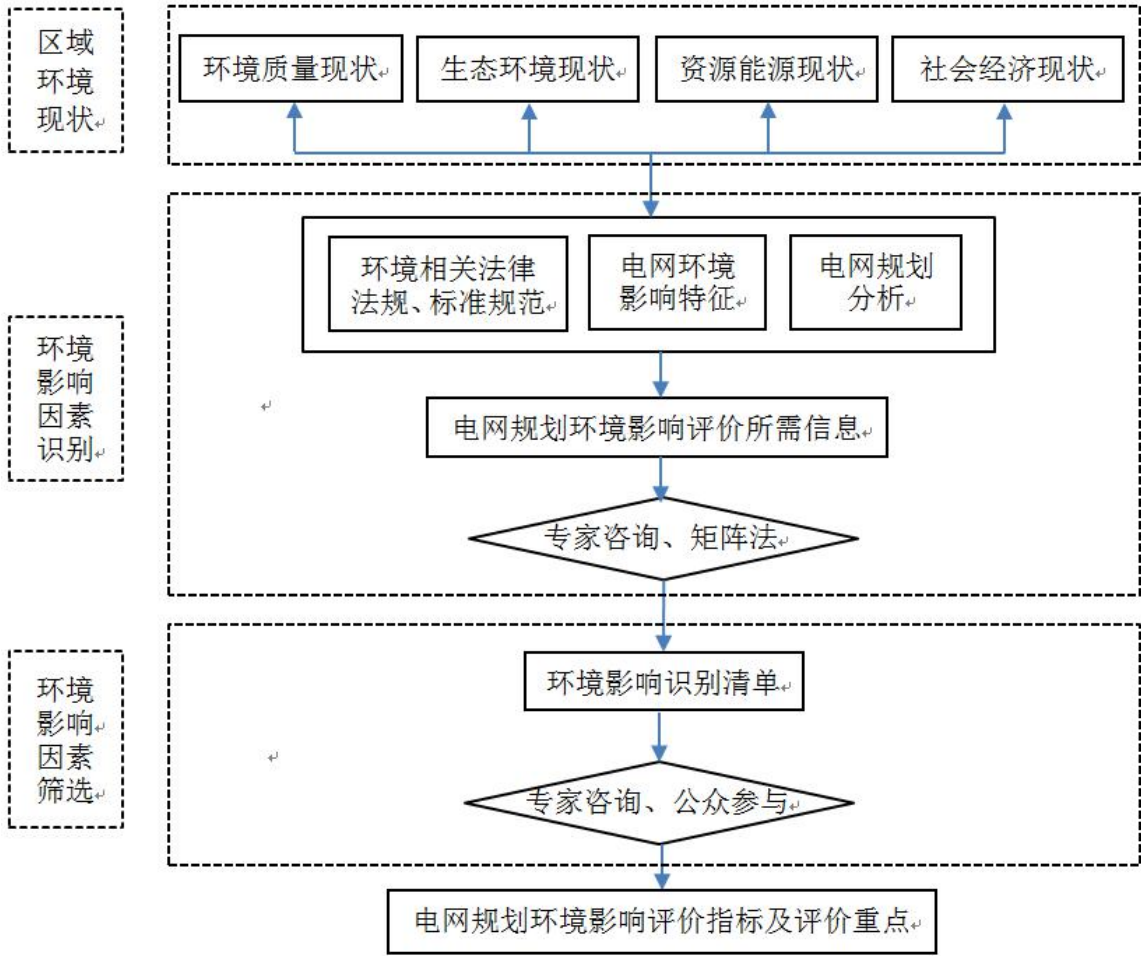


图 4.1-1 环境影响识别与筛选流程图

4.2 环境影响识别及评价重点

4.2.1 环境影响识别

本次电网规划环评环境影响识别以连云港市区域环境现状为基础，结合连云港市电网规划具体情况、电网项目环境影响特征及相关法律法规、技术导则等，从自然环境（环境质量）、生态环境、资源能源、社会经济及环境风险 5 个方面开展。具体的识别方法和程序参照《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2014）推荐的矩阵法进行。

矩阵法是将规划的目标、指标及规划方案与环境因素作为矩阵的行与列，并在相对应位置填写用以表示行为与环境因素之间的因果关系的符号、数字或文字，用以识别环境影响的方法。

4.2.1.1 自然环境影响

电网规划实施过程中产生的施工扬尘影响范围小、时间短，对大气环境的影响很小；实施后，不会向大气、土壤排放任何污染物，因此，电网规划自然环境影响因素参照《环

境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中输变电工程的环境影响评价因子，主要为电磁环境、声环境、水环境和固体废物。

（1）电磁环境

电网规划实施后，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。

（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

（1）土地资源

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压器、电抗器等含油设施维护、更新或拆解过程中产生的废变压器油及废旧铅蓄电池的不当处理。

根据环境保护部发布的《国家危险废物名录（2021 年版）》，变电站中主变压器内的变压器绝缘油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。因此，规划的

实施可能带来一定的环境风险。

4.2.1.6 环境影响识别结果

综上所述，连云港电网规划环境影响识别结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 连云港电网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、事故油污水

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连云港地区电磁环境、声环境的影响程度；
- （2）调查连云港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连云港地区植被影响程度及景观格局变化情况；
- （4）分析连云港地区土地利用现状，评价电网规划实施对连云港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连云港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量化的、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

连云港电网规划期限为 2021~2025 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	•公众暴露标准达标率（%）	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
生态 环	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

评价主题		环境目标	指标属性	评价指标	实施阶段
环境保护	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	景观破碎化程度地，景观优势度变化小。	定量+定性	•Shannon 均匀度指数 •Shannon 多样性指数 •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	土地资源	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(m ²)及占比(%) •临时占用各土地利用类型的面积(m ²)及可恢复率(%) •输电线路走廊对土地利用功能限制面积(m ²)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/m ²)	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。

4.3.3.1 自然环境（环境质量）

（1）电磁环境

计算预测电网规划实施后工频电场强度和工频磁感应强度的公众曝露达标情况，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），工频电场强度和工频磁感应强度公众曝露限值参照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 工频电场、工频磁场公众曝露标准限值

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	

（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)及《连云港市声环境质量功能区类别规定》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《连云港市声环境质量功能区类别规定》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生活污水一般不外排，特殊情况如外排的，须参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，评价因子为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类。污水排放标准限值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)确定；水环境质量标准限值参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)及《连云港市水环境功能区划》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	半户外式结构	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

对比连云港市“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。根据相关研究资料，目前我国不同城市用电水平下人均生活用电量见表 5.4-2。

（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，主要为事故油泄漏。

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》(HJ130-2014)、《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	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	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）
资源 利用	土地资源	变电站		征地红线范围内
		输电线路	500kV	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

评价主题		项目类型	评价范围
社会 经济 环境	电力负荷	/	连云港市行政区域
	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、不同架设方式的典型变电站、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

采用理论计算和类比监测的方法对电网规划实施后产生的工频电场、工频磁场进行预测，并将预测结果与标准限值进行比对，推测工频电场强度和工频磁感应强度的公众曝露达标率，据此评价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。

（1）理论计算

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。

（2）类比监测

选择江苏省内已建成投运的 500kV、220kV、110kV 输变电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》(HJ 24-2020)进行。

（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》(HJ 24-2020)中电磁环境影响评价等级，均为三级，应进行定性分析。

5.1.1.2 变电站电磁环境影响类比监测及评价

（一）类比监测

（1）类比监测对象

为预测规划 500kV、220kV、110kV 变电站工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，分别选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量类似的 500kV 凤城变（户外型）、220kV 瀛洲变（户外型）、220kV 当路变（户内型）、110kV 大圈变（户外型）、110kV 怀仁变（户内型）、110kV 华盖变（半户内型）作为类比监测对象，见表 5.1-1。

表 5.1-1 类比监测变电站一览表

序号	名称	户型布置	主变容量 (MVA)	建设地点
1	500kV 凤城变	户外型	4×1000	泰州市姜堰区
2	220kV 瀛洲变	户外型	2×180	连云港市海州区
3	220kV 当路变	户内型	2×180	连云港市海州区
4	110kV 大圈变	户外型	1×80+1×50	连云港市灌南县
5	110kV 怀仁变	户内型	2×50	连云港市赣榆区
6	110kV 华盖变	半户内型	1×63+1×50	连云港市连云区

根据表 2.1-1, 规划 500kV 变电站本期最大规模为 4×1000MVA, 选择 500kV 凤城变 (户外式, 主变容量 4×1000MVA) 作为类比监测变电站, 电压等级相同、户型布置类似, 且主变容量不小于各规划 500kV 变电站, 因此规划 500kV 变电站投运后理论上对周围环境的工频电场、工频磁场贡献值与 500kV 凤城变类似。因此, 选取 500kV 凤城变作为类比 500kV 变电站是可行的。

根据表 2.1-1, 规划 220kV 变电站本期最大规模为 2×180MVA, 选择 220kV 瀛洲变 (户外式, 主变容量 2×180MVA)、220kV 当路变 (户内式、主变容量 2×180MVA) 作为类比监测变电站, 电压等级相同、户型布置类似, 且主变容量不小于各规划 220kV 变电站, 因此规划 220kV 变电站投运后理论上对周围环境的工频电场、工频磁场贡献值与 220kV 瀛洲变、220kV 当路变类似。因此, 选取 220kV 瀛洲变 (户外式)、220kV 当路变作为类比 220kV 变电站是可行的。

根据表 2.1-1, 规划 110kV 变电站本期最大规模为 2×50MVA, 选择 110kV 大圈变 (户外式, 主变容量 1×80+1×50MVA)、110kV 怀仁变 (户内式、主变容量 2×50MVA) 和 110kV 华盖变 (半户内式、主变容量 1×63+1×50MVA) 作为类比监测变电站, 电压等级相同、主变户外布置相同, 且主变容量大于各规划 110kV 变电站, 因此规划 110kV 变电站投运后理论上对周围环境的工频电场、工频磁场贡献值与 110kV 大圈变、110kV 怀仁变和 110kV 华盖变类似。因此, 选取 110kV 大圈变、110kV 怀仁变和 110kV 华盖变作为类比 110kV 变电站是可行的。

(2) 类比监测方法

本次规划项目类比监测方法参照《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013) 中要求进行。

表 5.1-2 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

监测对象	分类	描述
------	----	----

监测对象	分类	描述
500kV 凤城变	数据来源	引自《江苏泰州 500kV 凤城变电站主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2018 年 4 月
	监测时间	2018 年 2 月 27 日
	天气状况	多云，温度：10℃~18℃，风速：0.5 m/s ~1.5m/s，相对湿度：45%~60%
	监测工况	#1 主变：I=213~351 A、U=512~517kV、P=168~290MW #2 主变：I=213~352 A、U=512~516kV、P=168~290MW #3 主变：I=213~354 A、U=511~515kV、P=173~295MW #4 主变：I=220~363 A、U=512~516kV、P=187~304MW
220kV 瀛洲变	数据来源	引自《连云港瀛洲（宁海）220 千伏等 5 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省辐射环境监测管理站，2019 年 5 月
	监测时间	2019 年 3 月 6 日
	天气状况	晴，温度：3~16℃，风速：1.0~2.5m/s，湿度：32~52%
	监测工况	#1 主变：I=0.62~0.64A、U=226.46~228.31kV、P=0.24~0.25MW； #2 主变：I=0.96~1.01A、U=226.58~227.01kV、P=0.37~0.39MW。
220kV 当路变	数据来源	引自《连云港 220kV 南区等 14 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司
	监测时间	2017 年 12 月 5 日
	天气状况	晴，温度：-1~7℃，风速：1.0~1.7m/s，湿度：50~23%
	监测工况	#1 主变：I=138.4~143.7A、U=229.1~230.3kV、P=53.9~56.2MW； #2 主变：I=48.6~56.9A、U=228.9~229.4kV、P=18.6~20.4MW。
110kV 大圈变	数据来源	引自《连云港 220kV 竹墩变电站#2 主变扩建等 8 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司
	监测时间	2018 年 6 月 14 日
	天气状况	晴，温度：20~32℃，风速：1.0~1.7m/s，湿度：43~58%
	监测工况	#1 主变：I=125.0~125.1A、U=114.1~114.3kV、P=21.4~21.6MW； #2 主变：I=35.1~35.2A、U=114.1~114.3kV、P=6.8~6.9MW。
110kV 怀仁变	数据来源	引自连云港 220kV 堆港变#2 主变扩建等 15 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省辐射环境监测管理站
	监测时间	2018 年 12 月 20 日
	天气状况	阴，温度：4~12℃，风速：0.8~1.3m/s，湿度：55~70%

监测对象	分类	描述
	监测工况	#1 主变: I=60.82~64.01A, U=120.10~123.41kV, P=12.55~12.65MW; #2 主变: I=41.08~42.31A, U=119.08~120.23kV, P=8.35~8.38MW
110kV 华盖变	数据来源	引自《连云港 220kV 古槐(沙河)等 22 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司
	监测时间	2019 年 7 月 25 日
	天气状况	阴，温度：29~36℃，风速：1.0~1.4m/s，湿度：62~73%
	监测工况	#1 主变: I=65.43~96.14A, U=113.61~114.10kV, P=12.33~18.21MW; #2 主变: I=49.52~78.13A, U=113.61~114.10kV, P=9.79~14.67MW

(3) 类比监测结果与分析

类比监测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 类比监测结果一览表

监测对象	测点序号	测点位置	测量结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (合成量) (μT)
500kV 凤城变	1	北侧围墙外 5m 处 1 号测点	1233	0.934
	2	北侧围墙外 5m 处 2 号测点	1082	1.186
	3	北侧围墙外 5m 处 3 号测点	737.4	0.599
	4	北侧围墙外 5m 处 4 号测点	67.0	0.122
	5	南侧围墙外 5m 处 5 号测点	85.3	0.130
	6	南侧围墙外 5m 处 6 号测点	694.6	0.734
	7	南侧围墙外 5m 处 7 号测点	100.6	1.824
	8	南侧围墙外 5m 处 8 号测点	872.1	2.606
	9	西侧围墙外 5m 处 9 号测点	176.0	0.225
	10	西侧围墙外 5m 处 10 号测点	68.4	0.592
	11	西侧围墙外 5m 处 11 号测点	1088	1.204
	12	西侧围墙外 5m 处 12 号测点	1238	2.938
	13	北侧围墙外 10m 处 (12 号测点)	1013	1.539
	14	北侧围墙外 15m 处 (12 号测点)	948.1	0.937

监测对象	测点序号	测点位置	测 量 结 果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (合成量) (μT)
	15	北侧围墙外20m处(12号测点)	759.6	0.603
	16	北侧围墙外25m处(12号测点)	601.2	0.516
	17	北侧围墙外30m处(12号测点)	547.2	0.445
	18	北侧围墙外35m处(12号测点)	487.4	0.412
	19	北侧围墙外40m处(12号测点)	399.1	0.382
	20	北侧围墙外45m处(12号测点)	346.4	0.371
	21	北侧围墙外50m处(12号测点)	262.4	0.282
		测量结果范围	67.0~1238	0.122~2.938
220kV瀛洲变	1	东侧围墙外5m	137.5	0.064
	2	南侧围墙外5m东端	18.0	0.030
	3	南侧围墙外5m西端	6.9	0.031
	4	西侧围墙外5m	37.6	0.045
	5	北侧围墙外5m西端	255.5	0.222
	6	北侧围墙外5m东端	171.3	0.231
	7	东侧围墙外10m	109.4	0.060
	8	东侧围墙外15m	87.4	0.053
	9	东侧围墙外20m	61.2	0.046
	10	东侧围墙外25m	40.6	0.041
	11	东侧围墙外30m	28.4	0.035
	12	东侧围墙外35m	19.4	0.031
	13	东侧围墙外40m	10.5	0.028
	14	东侧围墙外45m	8.8	0.025
	15	东侧围墙外50m	9.2	0.022
		测量结果范围	6.9~255.5	0.022~0.231
220kV当路变	1	东侧围墙外5m北端	5.8	0.038
	2	东侧围墙外5m南端	5.1	0.023
	3	南侧围墙外5m	2.4	0.029
	4	西侧围墙外5m南端	66.3	0.194
	5	西侧围墙外5m北端	58.6	0.184

监测对象	测点序号	测点位置	测 量 结 果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (合成量) (μT)
	6	西侧围墙外10m北端	54.3	0.145
	7	西侧围墙外15m北端	40.9	0.132
	8	西侧围墙外20m北端	38.4	0.122
	9	西侧围墙外25m北端	28.1	0.109
	10	西侧围墙外30m北端	10.4	0.086
	11	西侧围墙外35m北端	9.4	0.081
	12	西侧围墙外40m北端	4.9	0.073
	13	西侧围墙外45m北端	4.2	0.065
	14	西侧围墙外50m北端	2.1	0.058
	15	北侧围墙外5m	2.3	0.039
		测量结果范围	2.1~66.3	0.039~0.194
110kV大圈变	1	东侧围墙外 5m	23.6	0.062
	2	南侧围墙外 5m	2.0	0.177
	3	西侧围墙外 5m	28.8	0.085
	4	北侧围墙外 5m	201.5	0.115
		测量结果范围	2.0~201.5	0.062~0.177
110kV 怀仁变	1	东北角围墙外5m	0.9	0.031
	2	南侧围墙外5m	4.8	0.065
	3	西侧围墙外5m	0.2	0.023
	4	北侧围墙外5m	0.9	0.028
		测量结果范围	0.2~4.8	0.023~0.065
110kV 华盖变	1	东北角围墙外5m	20.4	0.042
	2	南侧围墙外5m	98.2	0.074
	3	西侧围墙外5m	13.1	0.039
	4	北侧围墙外5m	9.8	0.046
		测量结果范围	9.8~98.2	0.039~0.074

(4) 公众曝露达标预测与评价

监测结果表明，各变电站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 100μT 公众曝露限值要求。

(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》（HJ 24-2020）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。按照导则 4.10.3 节要求，三级评价变电站电磁环境影响预测采用定性分析。

规划变电站为户内式，主变和 220kV、110kV 配电装置等电气设备均户内布置在综合楼相应房间内，利用墙体等能屏蔽变电站运行过程中产生的工频电场。根据相关资料，变电站内的变压器、开关和断路器等设备在变电站范围外产生的工频磁场可忽略不计，多数情况下，变电站周围的工频磁场基本由变电站进出线及母线产生，且随着与变电站之间的距离增加而快速下降，在多个正常运行的高压变电站围栏处所测的工频磁感应强度均远小于 100μT，本项目变电站建设过程中将优化电气设备布局，保证导体和电气设备安全距离，进一步降低变电站周围工频电场、工频磁场强度。

同时根据类比电磁环境监测结果表明，户外式变电站四周各测点处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《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，因此可以推断户内式变电站四周工频电场强度和工频磁感应强度也能满足标准限值要求。

因此基于上述分析，可以预测规划中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。

5.1.1.3 架空输电线路电磁环境影响理论计算预测及评价

（一）类比监测

（1）类比监测对象

为预测规划 500kV 输电线路工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，分别选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量类似的 500kV 凤洋 5K30/凤仲 5K29 线进行作为类比监测对象，见表 5.1-4。

表5.1-4 类比输电线路情况

序号	类别	500kV凤洋5K30/凤仲5K29线
1	电压等级	500kV
2	架设方式	同塔双回架设
3	导线型号	LGJ-630/45
4	分裂数	4

5	相序排列	双回异相序（CBA/CAB）、垂直排列
6	导线对地高度	16m
7	环境条件	类比监测断面无其它电磁污染源影响

根据规划，本次规划 500kV 线路主要为 500kV 变电站送出线路，考虑到 500kV 输电线路实际相序情况，本次类比选择 500kV 凤洋 5K30/凤仲 5K29 线作为类比监测线路，在电压等级、架设方式、导线分裂数、相序、导线型号等方面一致，在环境条件等方面具有一定的相似性，因此规划 500kV 输电线路投运后理论上对周围环境的工频电场、工频磁场贡献值与 500kV 凤洋 5K30/凤仲 5K29 线类似。因此，选取 500kV 凤洋 5K30/凤仲 5K29 线作为类比 500kV 输电线路是可行的。

（2）类比监测方法

本次规划项目类比监测方法参照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中要求进行。

（3）类比监测结果与分析

①类比监测数据来源、监测时间及监测工况

表5.1-5 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

监测对象	分类	描述
500kV 凤洋 5K30/凤仲 5K29 线	数据来源	引自《江苏 500kV 沿海通道加强工程验收监测报告》，（2018）苏核辐科（验）字第（0218）号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2018 年
	监测时间	2018 年 8 月 23 日
	天气状况	晴，温度 21℃~31℃，风速 1.5m/s~2.5m/s，相对湿度 60%~70%
	监测工况	500kV 凤洋 5K30 线：电压 513.8kV~522.6kV；电流 232.1A~578.5A；功率 163.4MW~416.8MW；500kV 凤仲 5K29 线：电压 513.8kV~522.6kV；电流 226.5A~569.8A；功率 158.7MW~389.6MW

②类比监测结果

输电线路类比监测结果见表5.1-6。

表5.1-6 输电线路类比监测结果一览表

测点编号	测点位置描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	500kV 凤洋 5K30/ 凤仲 5K29 线#46~#47 塔间弧垂 最低位置横截面上, 距杆 塔中央连线对地投影 (监 测断面位于乡道, 线高 16m)	0m	2886.4
2		1m	3005.2
3		2m	2984.6
4		3m	2963.2
5		5m	2768.6
6		10m	2154.0
7		15m	1064.8
8		20m	548.7
9		25m	230.3
10		30m	139.4
11		35m	124.5
12		40m	117.7
13		45m	102.6
14		50m	87.3
15		55m	49.9

(4) 公众暴露达标预测与评价

监测结果表明, 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公众暴露限值要求。

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。根据现状监测结果, 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 μ T。因此, 即使是在最大输送功率情况下, 本次类比监测的各工程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。

(二) 定性分析

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 4.10.3 节要求, 电缆线路电磁环境影响预测采用

定性分析。通常新建电缆线路位于地面以下，电缆线路外配有金属护套，能够屏蔽电场，且大地本身有屏蔽电场作用，此外电缆线路各导线之间是绝缘的，布置的较为紧密，各导线通常被绕成螺旋状，能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低，因此建成投运后的电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小。

因此基于上述分析，可以预测规划中 110kV、220kV 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 100μT 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

本次连云港电网“十四五”发展规划包括 500kV、220kV、110kV 等电压等级，电磁环境影响预测预设情景和预测方法见表 5.1-7。

表 5.1-7 电磁环境影响预测预设情景和预测方法

序号	电压等级	预设情景
1	500kV	同塔双回架空线路
2	220kV	同塔四回架空线路
		同塔双回架空线路
		单回架空线路
		220kV/110kV 混压四回架空线路
3	110kV	同塔四回架空线路
		同塔双回架空线路
		单回架空线路

（1）预测模型

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、D 的计算模式进行。

（2）预测参数

连云港电网规划架空输电线路电磁环境影响理论计算预测参数的选取以连云港地区气象、地形等设计条件及“十四五”期间拟建的工程项目类型为基础，参照《国家电网公司输变电工程通用设计(2020 年版)》及相关设计规程规范，并充分参考连云港地区已建工程。

1) 塔型

为节约用地，连云港电网规划已最大限度压缩归并线路走廊，尽量采用同塔双回路与同塔四回路架设。具体塔型根据连云港地区不同电压等级、不同导线回路数的输变电典型工程中常用塔型，在《国家电网公司输变电工程通用设计(2020 年版)》中选取，并考虑杆塔横担越长，电磁环境影响越大，反之则影响越小的一般规律，选择环境影响最不利塔型进行计算，确保理论计算的合理性。

2) 导线

①导线型式：参考连云港地区各电压等级输变电典型工程中架空输电线路常用型式确定。

②对地最小距离：《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)中，对架空输电线路导线对地的最小距离分别按照居民区、非居民区和交通困难区三种情况进行了规定，针对连云港地区的实际条件，本报告只考虑居民区：电磁环境保护目标（包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作和学习的建筑物）和非居民区：线下的耕地、园地、草地、牧场地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

③对建筑物最小距离：参照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)中，无风情况下，各电压等级的边导线与建筑物之间的最小水平距离确定。

④相序排列：根据架空输电线路电磁环境影响一般规律，导线逆相序排列电磁环境影响最小，同相序排列影响最大，因此，理论计算考虑逆相序排列和同相序排列两种情况。

3) 计算项目

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定架空输电线路电磁环境影响程度及影响范围。

各输电线路预测参数详见表 5.1-8-表 5.1-10。

表5.1-8 500kV输电线路导线参数及预测参数

线路类型	500kV 双回线路
导线类型	4×LGJ-630/45 型钢芯铝绞线
分裂间距（mm）	450
单根导线最小外径（mm）	33.8
单根导线载流量（A）	1500

相序排列	A1 A2 B1 B2 C1 C2	A1 C2 B1 B2 C1 A2
杆塔类型	自立式直线塔，见图 5.1-1	

表5.1-9 220kV输电线路导线参数及预测参数

线路类型	220kV 四回线路		220kV 双回线路		220kV 单回线路	220kV/110kV 混压四回线路	
导线类型	2×LGJ-400/35 型钢芯铝绞线		2×LGJ-400/35 型钢芯铝绞线		2×LGJ-400/35 型钢芯铝绞线	220kV: 2×LGJ -400/35 型钢芯铝绞线; 110kV: LGJ- 300/25 型钢芯铝绞线	
分裂形式	双分裂		双分裂		双分裂	220kV: 双分裂 110kV: 单根导线	
单根导线最小外径 (mm)	26.8		26.8		26.8	220kV: 26.8 110kV: 23.8	
单根导线载流量 (A)	460		460		460	220kV: 460; 110kV: 345	
相序排列	A ₁ A ₂ A ₃ A ₄ B ₁ B ₂ B ₃ B ₄ C ₁ C ₂ C ₃ C ₄	A ₁ C ₂ A ₃ C ₄ B ₁ B ₂ B ₃ B ₄ C ₁ A ₂ C ₃ A ₄	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂	A B C	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂ A ₃ B ₃ B ₄ A ₄ C ₃ C ₄	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂ A ₃ B ₃ B ₄ C ₄ C ₃ A ₄
杆塔类型	自立式直线塔，见图 5.1-1						

表5.1-10 110kV输电线路导线参数及预测参数

线路类型	110kV 四回线路	110kV 双回线路	110kV 单回线路
------	------------	------------	------------

导线类型	LGJ-300/25		LGJ-300/25		LGJ-300/25
单根导线最小外径 (mm)	23.8		23.8		23.8
单根导线载流量 (A)	345		345		345
相序排列	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂ A ₃ A ₄ B ₃ B ₄ C ₃ C ₄	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂ A ₃ C ₄ B ₃ B ₄ C ₃ A ₄	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C ₁ C ₂	A ₁ C ₂ B ₁ B ₂ C ₁ A ₂	A B C
杆塔类型	自立式直线塔，见图 5.1-1				

(5) 预测结果分析

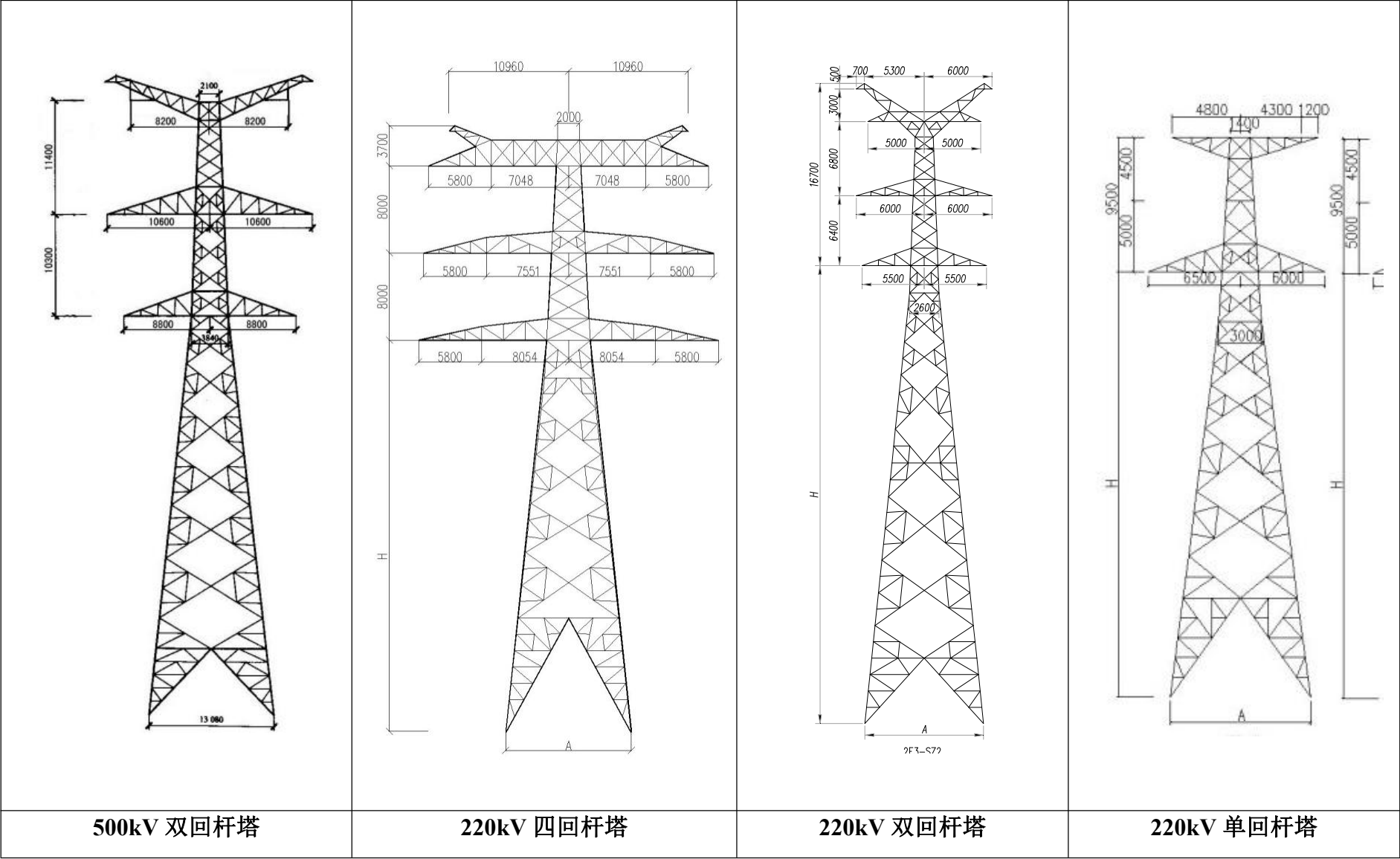


图 5.1-1 典型杆塔图 (a)

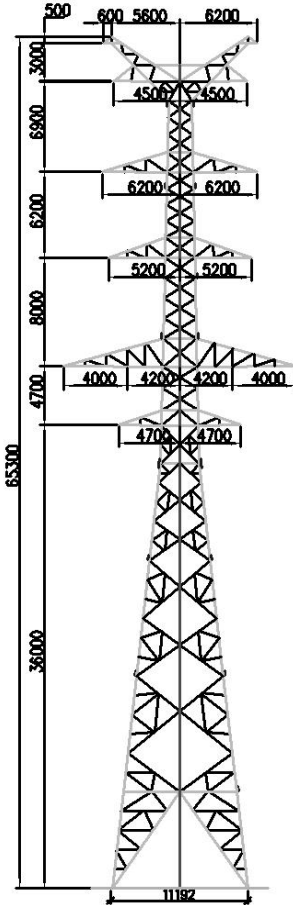
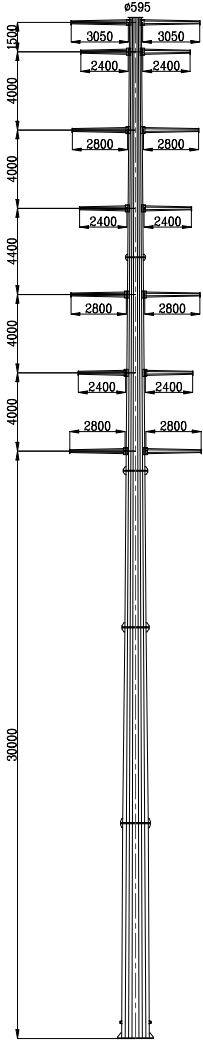
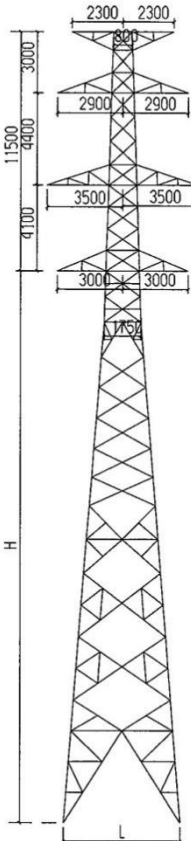
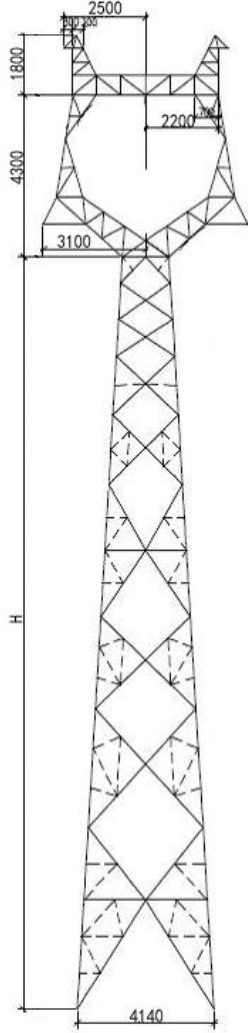
			
220kV/110kV 混压四回杆塔	110kV 四回杆塔	110kV 双回杆塔	110kV 单回杆塔

图 5.1-1 典型杆塔图 (b)

500kV 架空线路的工频电场、工频磁场预测结果见表 5.1-11~表 5.1-14。

表 5.1-11 500kV 双回同相序线下工频电场计算结果单位：V/m

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线 高度 20m	导线 高度 19m	导线 高度 18m	导线 高度 17m	导线 高度 16m	导线 高度 15m	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m
0	5543.1	5872.5	6223.7	6596.5	6989.5	7399.4	7820.6	8244.0	8655.1	9032.7
1	5538.1	5868.1	6220.7	6595.5	6991.6	7406.2	7834.3	8267.7	8693.1	9090.5
2	5522.5	5854.6	6210.8	6591.4	6996.5	7424.6	7872.7	8335.0	8801.6	9257.3
3	5495.4	5830.5	6191.9	6581.3	6999.9	7448.7	7927.3	8434.3	8965.5	9512.9
4	5455.3	5793.5	6160.9	6560.4	6995.3	7469.0	7985.2	8547.6	9159.7	9824.2
5	5400.2	5740.8	6113.6	6523.1	6974.4	7473.9	8029.6	8651.4	9351.6	10145.8
6	5328.1	5669.5	6045.9	6463.1	6928.2	7450.7	8042.4	8719.5	9503.5	10423.8
7	5237.3	5576.9	5953.7	6374.6	6848.4	7386.9	8005.6	8725.9	9577.2	10601.6
8	5126.2	5460.7	5833.7	6252.8	6728.0	7272.5	7904.4	8648.5	9539.8	10628.8
9	4994.1	5319.7	5683.9	6094.6	6562.2	7100.7	7728.8	8472.8	9369.2	10471.3
10	4841.0	5153.7	5503.8	5899.0	6349.6	6869.0	7475.4	8193.5	9058.0	10118.4
11(边导线)	4667.8	4963.6	5294.4	5667.4	6091.8	6579.8	7147.3	7815.9	8614.9	9584.7
12	4476.0	4751.3	5058.2	5403.0	5793.3	6239.4	6754.1	7354.2	8061.7	8905.4
13	4268.0	4519.9	4799.2	5111.0	5461.2	5857.5	6309.4	6828.4	7428.7	8127.1
14	4046.8	4273.1	4522.1	4797.6	5103.8	5445.8	5829.6	6261.7	6749.2	7298.8
15	3815.6	4015.0	4232.3	4469.8	4730.3	5016.4	5330.9	5676.4	6054.3	6463.8
16(边导线 外 5m)	3577.9	3749.9	3935.1	4134.6	4349.6	4580.9	4828.8	5092.7	5370.2	5655.7
17	3337.0	3482.0	3635.7	3798.3	3969.8	4149.5	4336.0	4526.6	4716.5	4898.1
18	3096.2	3215.2	3338.9	3466.8	3598.0	3730.8	3862.7	3989.8	4106.4	4204.7
19	2858.4	2952.8	3048.6	3144.8	3239.6	3331.0	3415.9	3490.0	3547.7	3581.9
20	2626.0	2697.9	2768.3	2836.0	2898.9	2954.8	3000.3	3031.6	3043.6	3030.7
25	1603.3	1595.5	1580.4	1556.9	1524.0	1480.8	1426.7	1362.1	1288.9	1211.9
30	865.5	825.9	781.0	731.5	678.4	624.5	574.2	535.1	518.5	536.1
35	385.9	345.1	306.5	275.0	258.2	264.4	297.7	355.5	432.4	523.7
40	128.3	132.8	158.6	200.6	253.5	313.8	380.0	450.9	525.9	604.4
45	165.1	208.0	253.9	302.3	353.1	406.0	460.8	517.3	575.3	634.6
50	254.1	291.3	329.8	369.5	410.3	452.0	494.6	537.8	581.7	626.0

55	306.7	337.0	368.0	399.6	431.6	464.2	497.0	530.0	563.2	596.4
60	331.5	355.9	380.7	405.7	430.9	456.3	481.7	507.1	532.3	557.4

表 5.1-12 500kV 双回同相线下工频磁场计算结果单位: μT

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线 高度 20m	导线 高度 19m	导线 高度 18m	导线 高度 17m	导线 高度 16m	导线 高度 15m	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m
0	9.861	10.574	11.362	12.237	13.210	14.294	15.504	16.854	18.362	20.042
1	9.831	10.540	11.325	12.195	13.164	14.244	15.450	16.798	18.305	19.989
2	9.743	10.440	11.214	12.072	13.028	14.095	15.290	16.629	18.135	19.828
3	9.596	10.277	11.031	11.869	12.803	13.849	15.023	16.347	17.847	19.551
4	9.393	10.050	10.779	11.588	12.492	13.506	14.651	15.950	17.436	19.148
5	9.140	9.767	10.462	11.235	12.100	13.073	14.177	15.440	16.899	18.607
6	8.838	9.430	10.086	10.815	11.633	12.555	13.607	14.819	16.236	17.921
7	8.495	9.047	9.657	10.337	11.099	11.962	12.950	14.097	15.453	17.088
8	8.115	8.624	9.185	9.809	10.510	11.306	12.220	13.289	14.564	16.122
9	7.722	8.191	8.709	9.286	9.936	10.675	11.529	12.535	13.745	15.238
10	7.705	8.183	8.712	9.306	9.976	10.743	11.633	12.684	13.950	15.512
11(边导线)	7.688	8.171	8.709	9.314	9.998	10.783	11.695	12.771	14.065	15.651
12	7.617	8.099	8.635	9.238	9.921	10.704	11.613	12.680	13.955	15.501
13	7.529	8.004	8.534	9.129	9.802	10.571	11.459	12.495	13.721	15.190
14	7.424	7.890	8.408	8.988	9.643	10.387	11.241	12.231	13.388	14.753
15	7.303	7.756	8.258	8.819	9.449	10.161	10.972	11.903	12.977	14.227
16(边导线 外 5m)	7.168	7.605	8.089	8.626	9.227	9.901	10.662	11.528	12.515	13.645
17	7.021	7.440	7.902	8.414	8.981	9.614	10.323	11.120	12.019	13.034
18	6.864	7.264	7.703	8.185	8.718	9.309	9.964	10.694	11.507	12.413
19	6.698	7.077	7.492	7.946	8.444	8.991	9.594	10.259	10.992	11.799
20	6.525	6.885	7.275	7.700	8.163	8.668	9.221	9.824	10.483	11.200
25	5.627	5.887	6.163	6.456	6.767	7.095	7.443	7.810	8.195	8.599
30	4.773	4.955	5.144	5.342	5.547	5.759	5.979	6.205	6.438	6.675
35	4.031	4.158	4.288	4.422	4.559	4.698	4.841	4.985	5.132	5.279
40	3.411	3.501	3.592	3.684	3.777	3.872	3.967	4.062	4.158	4.253

45	2.903	2.967	3.032	3.096	3.162	3.227	3.292	3.357	3.422	3.486
50	2.487	2.534	2.580	2.627	2.673	2.720	2.766	2.811	2.856	2.901
55	2.147	2.181	2.216	2.250	2.283	2.317	2.350	2.383	2.415	2.447
60	1.866	1.892	1.918	1.943	1.969	1.994	2.018	2.042	2.066	2.088

表 5.1-13 500kV 双回逆相序线下工频电场计算结果单位：V/m

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线 高度 20m	导线 高度 19m	导线 高度 18m	导线 高度 17m	导线 高度 16m	导线 高度 15m	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m
0	1895.0	2026.9	2169.5	2323.0	2487.2	2661.5	2844.3	3032.5	3221.4	3403.4
1	1923.2	2061.8	2212.9	2377.3	2555.5	2747.9	2953.9	3172.3	3400.1	3632.0
2	2003.0	2160.2	2334.7	2528.7	2744.6	2985.0	3252.5	3549.3	3876.8	4234.8
3	2122.5	2306.1	2513.6	2748.9	3016.7	3322.4	3672.2	4072.8	4531.1	5053.0
4	2266.0	2479.6	2724.0	3005.1	3329.7	3706.2	4144.5	4656.2	5254.6	5953.8
5	2418.3	2661.7	2942.5	3268.0	3647.4	4091.6	4614.5	5232.5	5966.4	6840.6
6	2566.2	2836.5	3149.6	3514.4	3941.5	4444.6	5040.7	5751.5	6604.8	7636.8
7	2699.4	2991.6	3330.8	3726.7	4191.3	4740.0	5392.7	6175.0	7121.1	8277.7
8	2810.0	3118.2	3475.7	3892.8	4382.3	4960.6	5649.0	6475.7	7478.8	8711.8
9	2893.1	3210.3	3577.6	4005.2	4505.9	5096.1	5797.2	6637.6	7656.2	8907.5
10	2945.5	3264.8	3633.3	4060.5	4558.6	5142.9	5833.5	6656.7	7648.3	8857.9
11(边导线)	2966.2	3281.1	3642.5	4059.1	4541.7	5103.7	5762.6	6540.6	7467.2	8582.6
12	2955.9	3260.3	3607.3	4004.3	4460.3	4986.3	5595.9	6306.4	7139.2	8122.2
13	2916.5	3205.2	3531.7	3901.9	4322.7	4802.2	5350.1	5978.0	6699.2	7529.2
14	2850.9	3120.0	3421.4	3759.4	4138.9	4565.2	5044.2	5582.1	6184.9	6857.8
15	2762.8	3009.3	3282.4	3585.0	3919.9	4290.0	4697.7	5144.8	5631.7	6156.0
16(边导线 外 5m)	2656.1	2878.3	3121.5	3387.2	3676.6	3990.4	4328.5	4689.4	5069.5	5462.0
17	2535.0	2732.0	2944.9	3174.0	3419.0	3679.0	3952.2	4234.9	4521.3	4802.4
18	2403.3	2575.5	2758.7	2952.5	3155.6	3366.2	3581.0	3795.4	4002.7	4193.7
19	2264.9	2412.9	2568.0	2728.8	2893.7	3060.0	3224.0	3380.8	3523.6	3644.4
20	2122.8	2248.2	2377.1	2508.1	2638.9	2766.6	2887.6	2996.9	3088.9	3156.6
25	1441.6	1482.3	1518.3	1548.2	1570.4	1583.5	1586.1	1577.0	1556.1	1524.5
30	911.6	912.3	908.3	899.3	885.1	866.1	842.9	817.0	790.9	768.5

35	550.3	537.1	521.4	503.5	484.2	464.6	446.4	432.0	424.2	426.3
40	317.7	302.6	287.1	272.0	258.7	248.7	244.1	246.7	257.9	278.1
45	172.3	160.4	150.1	143.0	140.5	143.9	153.9	170.2	191.9	218.0
50	84.8	79.5	78.6	83.0	92.8	107.1	124.8	145.0	167.1	190.5
55	40.9	46.8	56.9	69.9	84.7	100.8	117.9	135.7	153.9	172.5
60	37.3	48.8	61.1	73.9	87.1	100.7	114.6	128.6	142.7	156.9

表 5.1-14 500kV 双回逆相线下工频磁场计算结果单位: μT

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线 高度 20m	导线 高度 19m	导线 高度 18m	导线 高度 17m	导线 高度 16m	导线 高度 15m	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m
0	1.646	1.808	1.993	2.205	2.447	2.727	3.049	3.423	3.855	4.357
1	1.785	1.964	2.168	2.403	2.672	2.983	3.343	3.760	4.244	4.806
2	2.142	2.364	2.618	2.910	3.247	3.636	4.088	4.614	5.228	5.943
3	2.618	2.895	3.212	3.578	4.001	4.491	5.061	5.729	6.512	7.432
4	3.141	3.477	3.862	4.306	4.820	5.418	6.117	6.937	7.905	9.054
5	3.673	4.066	4.517	5.038	5.642	6.345	7.170	8.142	9.299	10.683
6	4.190	4.636	5.149	5.741	6.426	7.227	8.169	9.284	10.617	12.228
7	4.677	5.171	5.738	6.391	7.149	8.035	9.078	10.317	11.804	13.613
8	5.123	5.658	6.270	6.975	7.792	8.746	9.869	11.205	12.812	14.774
9	5.502	6.059	6.696	7.428	8.274	9.260	10.419	11.794	13.447	15.465
10	5.381	5.918	6.530	7.231	8.040	8.980	10.083	11.388	12.953	14.858
11(边导线)	5.274	5.789	6.375	7.046	7.816	8.709	9.752	10.983	12.450	14.224
12	5.105	5.594	6.149	6.781	7.505	8.340	9.312	10.450	11.798	13.412
13	4.929	5.390	5.912	6.504	7.179	7.954	8.849	9.890	11.111	12.555
14	4.747	5.180	5.667	6.218	6.843	7.556	8.374	9.317	10.410	11.686
15	4.561	4.966	5.419	5.928	6.504	7.155	7.896	8.743	9.713	10.831
16(边导线 外 5m)	4.373	4.749	5.169	5.638	6.164	6.756	7.424	8.179	9.035	10.007
17	4.185	4.534	4.920	5.351	5.830	6.365	6.964	7.634	8.386	9.229
18	3.999	4.320	4.676	5.069	5.503	5.985	6.521	7.114	7.773	8.502
19	3.815	4.111	4.436	4.794	5.187	5.621	6.098	6.622	7.199	7.830
20	3.635	3.907	4.204	4.529	4.884	5.273	5.697	6.161	6.665	7.212

25	2.819	2.993	3.178	3.376	3.587	3.810	4.047	4.298	4.561	4.837
30	2.168	2.278	2.393	2.514	2.639	2.770	2.906	3.046	3.191	3.339
35	1.672	1.742	1.815	1.889	1.966	2.045	2.126	2.208	2.291	2.376
40	1.300	1.346	1.392	1.440	1.488	1.538	1.587	1.637	1.687	1.737
45	1.022	1.052	1.083	1.114	1.145	1.177	1.208	1.240	1.271	1.302
50	0.813	0.833	0.854	0.875	0.896	0.916	0.937	0.957	0.978	0.998
55	0.654	0.668	0.682	0.696	0.711	0.725	0.738	0.752	0.766	0.779
60	0.532	0.542	0.552	0.562	0.572	0.581	0.591	0.600	0.609	0.618

根据理论计算结果，采用逆相序的情况下，导线最低高度 11m 时、采用同相序的情况下，导线最低高度 12m 时，线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

采用逆相序的情况下，导线最低高度 15m 时、采用同相序的情况下，导线最低高度 18m 时，线路边导线外 5m 处 1.5m 高处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露限值要求。

220kV 架空线路的工频电场、工频磁场预测结果见表 5.1-15~表 5.1-28。

表 5.1-15 220kV 同塔四回线下工频电场计算结果单位：V/m
(左 ABC/ABC 右 ABC/ABC)

距线路走廊中心投影位置 (m)	导线高度 14m	导线高度 13m	导线高度 12m	导线高度 11m	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7.5m	导线高度 7m	导线高度 6.5m	导线高度 6m
0	3208.7	3316.0	3409.1	3480.1	3517.9	3508.3	3433.5	3353.8	3274.0	3144.4	3014.7
5	3466.2	3669.9	3892.7	4138.6	4413.5	4725.5	5085.8	5296.5	5507.2	5753.1	5999.1
10	3769.7	4102.8	4492.5	4952.8	5502.4	6165.6	6975.6	7477.4	7979.2	8612.4	9245.7
15	3485.8	3814.5	4201.8	4662.6	5218.1	5898.2	6749.7	7300.3	7851.0	8600.2	9349.5
20	2545.2	2723.6	2923.6	3148.2	3400.8	3683.9	3998.4	4168.7	4338.9	4512.3	4685.6
25	1454.5	1477.4	1491.4	1492.9	1477.1	1437.9	1368.5	1315.1	1261.7	1187.5	1113.4
30	669.2	628.8	578.1	515.9	441.9	357.5	270.6	240.9	211.2	226.9	242.5
35	225.0	179.3	133.6	100.3	107.7	160.6	237.2	282.1	327.0	376.5	426.1
40	96.2	119.3	155.2	199.5	249.6	304.4	362.9	393.8	424.6	456.7	488.8
45	176.4	207.2	240.6	276.2	313.7	352.7	392.9	413.5	434.1	455.1	476.0

50	222.6	247.1	272.6	298.9	325.9	353.4	381.2	395.1	409.1	423.1	437.1
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 5.1-16 220kV 同塔四回线下工频磁场计算结果单位: μT

(左 ABC/ABC 右 ABC/ABC)

距线路走廊中心投影位置 (m)	导线高度 14m	导线高度 13m	导线高度 12m	导线高度 11m	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7.5m	导线高度 7m	导线高度 6.5m	导线高度 6m
0	9.726	10.514	11.391	12.369	13.459	14.672	16.014	16.752	17.489	18.288	19.086
5	9.008	9.729	10.545	11.476	12.553	13.822	15.354	16.305	17.257	18.478	19.700
10	7.961	8.688	9.548	10.578	11.834	13.391	15.363	16.647	17.930	19.666	21.401
15	6.941	7.583	8.342	9.252	10.356	11.720	13.443	14.573	15.702	17.273	18.843
20	6.177	6.695	7.295	7.999	8.835	9.841	11.068	11.827	12.586	13.531	14.475
25	5.331	5.690	6.086	6.524	7.007	7.537	8.116	8.428	8.741	9.073	9.406
30	4.354	4.574	4.807	5.052	5.310	5.577	5.854	5.996	6.137	6.280	6.423
35	3.510	3.643	3.781	3.922	4.065	4.211	4.357	4.430	4.503	4.574	4.646
40	2.842	2.926	3.011	3.095	3.180	3.265	3.349	3.390	3.431	3.471	3.511
45	2.328	2.382	2.436	2.490	2.543	2.595	2.646	2.671	2.695	2.719	2.743
50	1.931	1.968	2.003	2.039	2.073	2.107	2.140	2.155	2.171	2.186	2.201

表 5.1-17 220kV 同塔四回线下工频电场计算结果单位: V/m

(左 ABC/CBA 右 ABC/CBA)

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	850.2	859.9	865.0	866.4	866.7	871.9	893.5	921.9	950.3	1009.1	1067.9
5	1140.0	1276.9	1460.2	1705.6	2031.4	2458.2	3007.7	3353.5	3699.4	4120.4	4541.4
10	1275.7	1430.2	1628.6	1888.0	2233.0	2700.5	3346.5	3802.8	4259.0	4919.1	5579.2
15	1415.1	1601.1	1835.9	2138.1	2535.7	3071.6	3814.3	4345.9	4877.6	5669.9	6462.2
20	1382.3	1556.1	1764.5	2014.5	2313.5	2668.2	3082.3	3316.7	3551.0	3800.9	4050.8
25	944.4	1006.0	1067.5	1125.8	1176.2	1212.4	1226.5	1218.0	1209.6	1181.7	1153.9
30	522.8	523.3	517.7	504.6	482.6	450.6	408.7	384.3	359.8	335.9	311.9
35	261.1	244.5	223.9	199.0	170.0	137.9	106.3	95.9	85.5	89.6	93.7
40	123.5	106.2	86.7	65.3	42.9	25.0	31.7	44.9	58.1	74.0	89.9
45	64.7	54.1	45.0	39.8	41.5	50.4	64.5	73.1	81.6	91.1	100.5
50	53.0	51.2	51.6	54.7	60.2	67.9	77.2	82.4	87.7	93.3	99.0

表 5.1-18 220kV 同塔四回线下工频磁场计算结果单位: μT

(左 ABC/CBA 右 ABC/CBA)

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	1.860	2.087	2.350	2.657	3.017	3.438	3.931	4.220	4.508	4.842	5.176
5	2.571	2.953	3.411	3.966	4.646	5.486	6.538	7.206	7.874	8.732	9.590
10	2.558	2.946	3.424	4.023	4.786	5.777	7.093	7.990	8.887	10.150	11.414
15	2.120	2.512	3.014	3.665	4.522	5.668	7.235	8.340	9.445	11.069	12.693
20	2.226	2.561	2.965	3.458	4.060	4.802	5.722	6.292	6.863	7.569	8.276
25	1.685	1.871	2.081	2.319	2.586	2.884	3.213	3.392	3.572	3.764	3.957
30	1.204	1.301	1.405	1.517	1.637	1.763	1.895	1.963	2.031	2.101	2.171

35	0.856	0.907	0.961	1.017	1.075	1.134	1.194	1.225	1.255	1.285	1.315
40	0.617	0.646	0.675	0.705	0.735	0.765	0.795	0.810	0.825	0.840	0.855
45	0.454	0.471	0.488	0.504	0.521	0.538	0.554	0.562	0.570	0.578	0.586
50	0.341	0.352	0.362	0.371	0.381	0.391	0.400	0.405	0.410	0.414	0.418

表 5.1-19 220kV 双回同相序线下工频电场计算结果单位: V/m

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	2968.8	3241.4	3543.3	3874.1	4229.5	4598.0	4955.5	5105.8	5256.1	5339.0	5421.9
5	2741.0	3007.3	3319.1	3690.5	4142.7	4709.7	5448.0	5953.0	6458.0	7194.5	7931.0
10	1988.9	2135.6	2300.0	2485.1	2693.9	2928.5	3188.2	3327.0	3465.7	3602.0	3738.3
15	1087.1	1100.2	1104.7	1097.6	1075.2	1033.4	968.6	924.4	880.2	829.2	778.3
20	451.9	414.9	370.0	318.2	262.8	215.5	203.7	229.3	254.8	307.1	359.4
25	111.0	81.3	72.8	101.0	152.9	217.2	289.6	329.1	368.6	410.7	452.9
30	90.7	124.9	163.3	204.9	249.3	296.1	344.8	370.0	395.1	420.8	446.5
35	158.3	185.5	214.1	243.8	274.4	305.6	337.3	353.2	369.2	385.1	400.9
40	183.8	203.7	224.1	244.9	265.8	286.8	307.6	317.9	328.2	338.3	348.4
45	186.7	201.1	215.7	230.2	244.7	259.0	273.0	279.8	286.6	293.2	299.8
50	178.9	189.4	199.9	210.2	220.4	230.3	239.9	244.5	249.1	253.6	258.0

表 5.1-20 220kV 双回同相序线下工频磁场计算结果单位: μT

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	5.965	6.648	7.451	8.399	9.526	10.871	12.479	13.437	14.396	15.526	16.655
5	4.957	5.443	6.010	6.679	7.488	8.499	9.819	10.736	11.652	13.033	14.414
10	4.365	4.779	5.262	5.832	6.515	7.345	8.366	9.001	9.636	10.426	11.217
15	3.592	3.865	4.168	4.503	4.873	5.282	5.730	5.972	6.215	6.474	6.733
20	2.804	2.963	3.132	3.310	3.497	3.692	3.893	3.996	4.099	4.204	4.308
25	2.170	2.262	2.357	2.454	2.553	2.653	2.753	2.803	2.853	2.902	2.951
30	1.695	1.751	1.806	1.862	1.918	1.973	2.027	2.054	2.081	2.106	2.132
35	1.346	1.380	1.414	1.448	1.481	1.514	1.545	1.561	1.576	1.590	1.605
40	1.087	1.109	1.131	1.152	1.173	1.193	1.212	1.222	1.231	1.240	1.249

45	0.892	0.906	0.921	0.935	0.949	0.962	0.974	0.980	0.986	0.992	0.998
50	0.743	0.753	0.763	0.772	0.782	0.790	0.799	0.803	0.807	0.811	0.814

表 5.1-21 220kV 双回逆相线下工频电场计算结果单位: V/m

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	980.4	1092.1	1221.9	1373.1	1548.9	1752.3	1984.6	2113.7	2242.8	2379.1	2515.3
5	1373.8	1603.7	1892.4	2259.7	2733.9	3356.9	4194.1	4773.9	5353.8	6193.2	7032.5
10	1368.7	1551.4	1763.4	2008.8	2291.1	2612.1	2969.9	3162.0	3354.0	3545.7	3737.4
15	894.4	951.3	1005.0	1051.9	1087.7	1106.9	1103.6	1088.3	1073.0	1043.7	1014.5
20	470.5	468.8	460.5	444.7	420.8	389.2	352.4	334.7	317.0	306.6	296.2
25	218.4	202.5	183.1	160.9	137.4	116.6	106.3	111.0	115.7	130.8	145.8
30	87.4	71.7	55.1	40.2	34.5	45.6	67.8	81.3	94.9	109.7	124.5
35	25.8	15.1	12.9	23.9	39.2	56.0	73.6	82.7	91.8	101.0	110.3
40	18.5	23.0	30.6	39.9	50.0	60.8	71.9	77.5	83.2	88.8	94.3
45	28.5	33.1	38.7	44.9	51.5	58.4	65.4	68.9	72.4	75.9	79.4
50	32.8	36.3	40.1	44.2	48.6	53.1	57.6	59.9	62.1	64.3	66.5

表 5.1-22 220kV 双回逆相线下工频磁场计算结果单位: μT

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	0.963	1.126	1.327	1.576	1.890	2.287	2.791	3.112	3.433	3.841	4.249
5	2.967	3.460	4.068	4.829	5.796	7.051	8.723	9.879	11.035	12.719	14.403
10	2.588	2.940	3.358	3.856	4.456	5.182	6.067	6.608	7.149	7.809	8.469
15	1.798	1.982	2.187	2.416	2.670	2.951	3.257	3.423	3.589	3.765	3.941
20	1.205	1.296	1.392	1.495	1.603	1.716	1.833	1.893	1.953	2.014	2.074
25	0.814	0.859	0.906	0.955	1.004	1.055	1.105	1.130	1.155	1.180	1.205
30	0.562	0.586	0.610	0.635	0.659	0.684	0.708	0.719	0.731	0.742	0.753
35	0.399	0.412	0.426	0.439	0.452	0.464	0.476	0.482	0.488	0.494	0.499
40	0.291	0.299	0.306	0.314	0.321	0.328	0.334	0.338	0.341	0.344	0.347

45	0.217	0.222	0.227	0.231	0.235	0.239	0.243	0.245	0.247	0.248	0.250
50	0.166	0.169	0.172	0.174	0.177	0.179	0.182	0.183	0.184	0.185	0.186

表 5.1-23 220kV 单回线下工频电场计算结果单位: V/m

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	815.8	878.5	948.3	1027.2	1118.6	1228.9	1370.5	1468.5	1566.5	1712.3	1858.1
5	1544.5	1784.4	2081.1	2452.3	2922.4	3526.7	4317.8	4847.9	5378.1	6110.8	6843.6
10	1873.0	2119.3	2408.2	2748.5	3150.3	3625.4	4186.4	4514.6	4842.7	5217.0	5591.3
15	1490.9	1604.4	1720.5	1835.8	1945.0	2040.7	2112.6	2130.2	2147.7	2138.8	2130.0
20	1002.9	1032.8	1055.9	1070.1	1073.1	1062.5	1035.9	1013.9	991.8	960.6	929.4
25	652.9	652.8	647.7	637.0	620.3	597.4	568.3	550.9	533.6	514.1	494.5
30	434.1	426.4	416.1	402.9	387.1	368.9	348.7	337.9	327.2	316.3	305.5
35	299.6	291.5	282.0	271.2	259.4	246.9	233.9	227.4	221.0	214.9	208.8
40	215.0	208.2	200.7	192.7	184.4	176.0	167.7	163.8	159.8	156.4	152.9
45	159.9	154.6	149.0	143.2	137.4	131.7	126.4	123.9	121.5	119.5	117.4
50	122.7	118.7	114.5	110.3	106.3	102.4	98.9	97.3	95.8	94.6	93.3

表 5.1-24 220kV 单回线下工频磁场计算结果单位: μT

距线路 走廊中 心投影 位置 (m)	导线 高度 14m	导线 高度 13m	导线 高度 12m	导线 高度 11m	导线 高度 10m	导线 高度 9m	导线 高度 8m	导线 高度 7.5m	导线 高度 7m	导线 高度 6.5m	导线 高度 6m
0	3.060	3.461	3.942	4.520	5.223	6.081	7.137	7.788	8.439	9.242	10.045
5	3.903	4.411	5.022	5.766	6.686	7.847	9.349	10.352	11.355	12.754	14.154
10	3.962	4.407	4.927	5.543	6.279	7.168	8.253	8.921	9.589	10.416	11.242
15	2.876	3.106	3.356	3.630	3.925	4.241	4.574	4.745	4.917	5.088	5.259
20	2.030	2.140	2.253	2.369	2.486	2.603	2.716	2.771	2.825	2.875	2.926
25	1.459	1.514	1.568	1.622	1.674	1.724	1.772	1.794	1.815	1.835	1.855
30	1.082	1.111	1.139	1.167	1.193	1.218	1.241	1.251	1.262	1.271	1.280
35	0.827	0.844	0.860	0.875	0.890	0.903	0.916	0.921	0.927	0.932	0.937
40	0.650	0.660	0.670	0.679	0.688	0.696	0.703	0.706	0.709	0.712	0.715

45	0.523	0.529	0.536	0.542	0.547	0.552	0.556	0.558	0.560	0.562	0.564
50	0.429	0.433	0.438	0.441	0.445	0.448	0.451	0.453	0.454	0.455	0.456

表 5.1-25 220kV/110kV 混压四回线下工频电场计算结果单位: V/m

(上方双回 220kV 线路同相序, 下方双回 110kV 线路三角排列)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	1840.2	2048.1	2276.2	2515.1	2742.3	2916.1
5	1642.5	1858.4	2134.7	2505.8	3037.3	3869.6
10	965.9	1021.4	1074.1	1117.9	1142.4	1131.5
15	431.1	420.5	404.8	384.9	363.8	346.9
20	181.4	170.8	160.8	152.4	146.7	144.1
25	100.3	104.5	111.4	121.0	132.9	146.9
30	120.7	132.3	145.1	158.8	173.6	189.2
35	148.3	159.6	171.5	183.9	196.9	210.3
40	162.6	172.2	182.1	192.3	202.7	213.3
45	166.0	173.8	181.6	189.6	197.7	205.8
50	162.5	168.6	174.7	180.9	187.0	193.1

表 5.1-26 220kV/110kV 混压四回线下工频磁场计算结果单位: μT

(上方双回 220kV 线路同相序, 下方双回 110kV 线路三角排列)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	7.917	8.982	10.256	11.778	13.577	15.645
5	6.236	7.007	8.003	9.373	11.422	14.840
10	5.636	6.236	6.943	7.780	8.767	9.912
15	4.016	4.258	4.506	4.752	4.986	5.196
20	2.911	3.019	3.123	3.221	3.309	3.386
25	2.222	2.285	2.346	2.404	2.460	2.512
30	1.763	1.804	1.845	1.885	1.924	1.962
35	1.432	1.462	1.490	1.518	1.546	1.573
40	1.184	1.205	1.225	1.245	1.265	1.284
45	0.992	1.007	1.022	1.037	1.051	1.065
50	0.841	0.852	0.863	0.874	0.884	0.894

表 5.1-27 220kV/110kV 混压四回线下工频电场计算结果单位: V/m

(上方双回 220kV 线路逆相序, 下方双回 110kV 线路三角排列)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	660.0	724.9	801.5	893.2	1003.8	1133.9
5	913.3	1100.3	1359.5	1730.2	2283.0	3162.7
10	676.5	744.9	815.4	882.0	934.4	958.5
15	349.3	352.8	352.4	348.7	343.6	341.5
20	174.9	168.0	159.2	148.5	135.9	121.4
25	84.4	76.0	66.5	55.8	44.1	31.8
30	41.5	35.6	29.9	25.3	23.1	24.7
35	29.0	27.8	27.8	29.1	31.8	35.7
40	29.8	30.7	32.3	34.5	37.1	40.2
45	31.5	32.8	34.4	36.2	38.2	40.5
50	31.8	32.9	34.2	35.5	37.0	38.6

表 5.1-28 220kV/110kV 混压四回线下工频磁场计算结果单位: μT

(上方双回 220kV 线路逆相序, 下方双回 110kV 线路三角排列)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	2.793	3.283	3.902	4.693	5.706	6.998
5	4.160	4.985	6.087	7.620	9.886	13.543
10	2.049	2.428	2.903	3.500	4.246	5.172
15	1.297	1.437	1.591	1.760	1.942	2.135
20	0.868	0.928	0.990	1.053	1.118	1.182
25	0.620	0.651	0.682	0.714	0.746	0.777
30	0.461	0.479	0.497	0.515	0.533	0.551
35	0.353	0.364	0.375	0.386	0.397	0.408
40	0.276	0.283	0.290	0.297	0.304	0.311
45	0.220	0.225	0.230	0.234	0.239	0.243

50	0.179	0.182	0.186	0.189	0.192	0.195
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

预测结果表示：

1) 当 220kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，当按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求即 220kV 四回/双回/单回线路导线对地高度不小于 6.5m、220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度不小于 6m 时，线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求；

2) 当 220kV 线路经过居民住宅等建筑物时，220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）导线对地高度不小于 14m、220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）导线对地高度不小于 8m、220kV 双回同相序线路导线对地高度不小于 11m、220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路导线对地高度不小于 9m、220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度不小于 7m 时，线路下方的工频电场、工频磁场满足《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。

3) 当预测点距线路走廊中心投影位置距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着净空距离的增大呈递减的趋势。根据以上的预测计算结果，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，220kV 线路跨越房屋时，必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 14m。
- 220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 8m。
- 220kV 双回同相序线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 11m。
- 220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m。
- 220kV/110kV 混压四回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 5m。

4) 当预测点与导线间垂直净空距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈递减趋势。因此，220kV 四回/双回/单回线路及 220kV/110kV 混压四回线路经过居民区时，在满足房屋屋顶与导线间相对垂直距离

不小于净空距离值的前提下，线路两侧的房屋（不跨越）处也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露限值要求。

110kV 架空线路的工频电场、工频磁场预测结果见表 5.1-29～表 5.1-38。

表 5.1-29 110kV 四回线下工频电场计算结果单位：V/m

（上方双回同相序/下方双回同相序）

距线路走廊 中心投影位 置（m）	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	1821.6	2093.1	2424.7	2827.2	3301.8	3810.5
5	1427.0	1598.8	1805.8	2060.9	2383.0	2798.3
10	699.2	708.4	705.2	684.0	637.9	560.1
15	254.4	225.6	189.5	146.6	100.3	69.0
20	62.8	44.0	37.0	52.4	81.1	115.1
25	43.6	58.8	76.7	96.2	116.8	137.9
30	70.1	82.4	95.2	108.4	121.7	135.1
35	79.5	88.3	97.1	106.0	114.9	123.6
40	79.7	85.9	92.1	98.2	104.2	110.0
45	75.7	80.1	84.5	88.8	92.9	96.8
50	70.0	73.2	76.4	79.4	82.3	85.0

表 5.1-30 110kV 四回同相序线下工频磁场计算结果单位：μT

（上方双回同相序/下方双回同相序）

距线路走廊 中心投影位 置（m）	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	8.013	9.369	11.120	13.431	16.554	20.845
5	6.595	7.505	8.640	10.101	12.060	14.825
10	4.955	5.422	5.941	6.513	7.131	7.780
15	3.511	3.723	3.941	4.163	4.383	4.597
20	2.545	2.652	2.759	2.865	2.968	3.067
25	1.910	1.970	2.030	2.088	2.144	2.199
30	1.477	1.514	1.549	1.584	1.618	1.651
35	1.171	1.194	1.217	1.239	1.261	1.281
40	0.948	0.963	0.978	0.993	1.007	1.021

45	0.780	0.791	0.802	0.812	0.821	0.830
50	0.652	0.660	0.667	0.674	0.681	0.687

表 5.1-31 110kV 四回线下工频电场计算结果单位：V/m

(上方双回逆相序/下方双回逆相序)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	553.6	664.0	814.4	1026.5	1336.6	1802.8
5	675.8	830.0	1036.4	1315.3	1694.0	2204.6
10	419.1	455.0	486.2	506.8	508.9	483.3
15	179.8	173.3	161.3	142.8	117.4	86.3
20	69.6	59.6	47.4	33.4	18.7	13.6
25	27.0	20.8	15.4	13.7	17.9	25.9
30	16.4	15.8	16.9	19.7	23.7	28.5
35	16.4	17.3	19.0	21.1	23.7	26.5
40	16.5	17.4	18.6	20.1	21.7	23.4
45	15.8	16.4	17.3	18.2	19.2	20.2
50	14.6	15.0	15.5	16.1	16.7	17.4

表 5.1-32 110kV 四回同相序线下工频磁场计算结果单位：μT

(上方双回逆相序/下方双回逆相序)

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	1.353	1.718	2.230	2.969	4.074	5.773
5	2.718	3.342	4.172	5.301	6.876	9.135
10	1.594	1.819	2.076	2.364	2.680	3.016
15	0.894	0.971	1.051	1.131	1.211	1.287
20	0.533	0.564	0.595	0.624	0.653	0.680
25	0.341	0.355	0.369	0.383	0.396	0.409
30	0.230	0.238	0.245	0.253	0.260	0.266
35	0.162	0.166	0.171	0.175	0.179	0.183
40	0.118	0.121	0.123	0.126	0.128	0.130
45	0.088	0.090	0.092	0.093	0.095	0.096

50	0.068	0.069	0.070	0.071	0.072	0.073
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 5.1-33 110kV 双回同相序线下工频电场计算结果单位：V/m

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	1663.2	1918.7	2227.8	2596.8	3018.4	3441.5
5	1278.0	1442.6	1644.2	1898.0	2229.3	2678.0
10	547.6	547.1	534.6	506.1	459.8	403.7
15	123.7	96.3	81.2	101.2	155.6	230.3
20	67.1	96.3	130.0	167.2	207.1	249.0
25	107.2	127.2	148.2	169.8	191.6	213.4
30	111.6	124.1	136.7	149.2	161.5	173.3
35	102.9	110.8	118.5	126.0	133.1	139.9
40	90.9	95.9	100.8	105.4	109.8	113.8
45	79.1	82.4	85.6	88.5	91.2	93.7
50	68.6	70.9	72.9	74.9	76.6	78.2

表 5.1-34 110kV 双回同相序线下工频磁场计算结果单位：μT

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	6.622	7.853	9.456	11.584	14.467	18.418
5	5.297	6.118	7.163	8.542	10.456	13.281
10	3.929	4.365	4.864	5.433	6.073	6.779
15	2.666	2.855	3.054	3.261	3.473	3.685
20	1.830	1.916	2.003	2.089	2.174	2.255
25	1.303	1.346	1.389	1.429	1.468	1.505
30	0.964	0.987	1.010	1.031	1.051	1.070
35	0.737	0.751	0.763	0.775	0.787	0.797
40	0.579	0.588	0.596	0.603	0.610	0.616
45	0.466	0.472	0.477	0.482	0.486	0.490
50	0.383	0.387	0.390	0.393	0.396	0.399

表 5.1-35 110kV 双回逆相序线下工频电场计算结果单位：V/m

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	539.8	655.3	811.9	1029.7	1340.1	1787.2
5	660.4	819.9	1034.6	1327.3	1730.4	2288.5
10	388.4	424.3	456.4	479.7	488.3	477.6
15	143.8	136.8	125.7	111.7	99.0	97.3
20	38.8	29.5	22.2	24.0	36.6	54.7
25	7.9	10.7	17.9	26.7	36.4	46.5
30	14.8	18.3	22.6	27.3	32.3	37.3
35	17.1	19.2	21.6	24.1	26.7	29.4
40	16.4	17.7	19.0	20.4	21.8	23.2
45	14.8	15.5	16.3	17.0	17.8	18.6
50	13.1	13.4	13.9	14.3	14.7	15.1

表 5.1-36 110kV 双回逆相序线下工频磁场计算结果单位：μT

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	1.071	1.362	1.770	2.357	3.225	4.535
5	2.735	3.397	4.287	5.513	7.251	9.808
10	1.610	1.865	2.163	2.508	2.903	3.345
15	0.882	0.970	1.065	1.165	1.269	1.375
20	0.502	0.535	0.570	0.604	0.638	0.672
25	0.303	0.317	0.331	0.345	0.359	0.371
30	0.194	0.201	0.207	0.213	0.219	0.225
35	0.130	0.134	0.137	0.140	0.143	0.146
40	0.091	0.093	0.095	0.097	0.098	0.100
45	0.066	0.067	0.068	0.069	0.070	0.071
50	0.050	0.050	0.051	0.051	0.052	0.052

表 5.1-37 110kV 单回线下工频电场计算结果单位：V/m

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	853.9	985.7	1147.3	1345.9	1586.9	1866.7
5	371.4	372.1	361.7	335.9	291.0	229.6
10	91.4	73.6	62.4	72.9	108.6	160.5
15	56.8	73.4	94.2	118.4	145.2	173.9
20	76.1	88.8	102.4	116.6	131.2	145.9
25	76.0	84.0	92.1	100.3	108.5	116.3
30	68.5	73.5	78.5	83.4	88.0	92.5
35	59.6	62.8	65.9	68.9	71.7	74.3
40	51.3	53.3	55.3	57.2	59.0	60.6
45	44.0	45.4	46.8	48.0	49.1	50.2
50	38.0	38.9	39.8	40.7	41.4	42.1

表 5.1-38 110kV 单回线下工频磁场计算结果单位：μT

距线路走廊 中心投影位 置 (m)	导线高度 10m	导线高度 9m	导线高度 8m	导线高度 7m	导线高度 6m	导线高度 5m
0	3.311	3.927	4.728	5.792	7.233	9.209
5	2.337	2.615	2.931	3.285	3.675	4.096
10	1.537	1.652	1.772	1.897	2.023	2.150
15	1.035	1.086	1.138	1.189	1.239	1.287
20	0.727	0.752	0.777	0.800	0.823	0.845
25	0.531	0.545	0.558	0.570	0.582	0.593
30	0.403	0.410	0.418	0.425	0.431	0.437
35	0.314	0.319	0.323	0.327	0.331	0.335
40	0.251	0.254	0.257	0.260	0.262	0.264
45	0.205	0.207	0.209	0.211	0.212	0.214
50	0.170	0.172	0.173	0.174	0.175	0.176

预测结果表明：

1) 当 110kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时, 当按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求即 110kV 线路导线对地高度不小于 6m 时, 线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求;

2) 当 110kV 线路经过居民住宅等建筑物时, 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求即 110kV 线路导线对地高度不小于 7m 时, 线路下方的工频电场、工频磁场满足《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。

3) 当预测点距线路走廊中心投影位置距离相同时, 架空线路下方的工频电场、工频磁场随着净空距离的增大呈递减的趋势。根据以上的预测计算结果, 结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求, 110kV 线路跨越民房时, 必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下:

● 110kV 线路跨越房屋时, 导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 5m。

4) 当预测点与导线间垂直净空距离相同时, 架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈递减趋势。因此, 本项目 110kV 线路经过居民区时, 在满足房屋屋顶与导线间相对垂直距离不小于净空距离值的前提下, 线路两侧的民房(不跨越)处也能满足《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 公众曝露限值要求。

(4) 公众曝露达标预测评价

监测结果表明, 各变电站周围和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。

参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2014) 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、分裂形式、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。根据现状监测结果, 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 μ T。因此, 即使是在最大输送功率情况下, 本次类比监测的各工程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。

5.1.1.4 地下电缆类比监测及评价

(1) 类比监测对象

根据本次电网规划中拟建设地下电缆型式（电压等级、输送容量等），选取江苏省内目前已建成投运的、相同型式的地下电缆工程开展电磁环境影响类比分析预测，具体类比对象见下表。

表 5.1-39 类比监测电缆线路

序号	名 称	架设方式	架设相序	导线型号	建设地点
1	220kV 茅牵 46N1 线	单回电缆	/	/	连云港市
2	110kV 茅路 717/口路 79B 线(同沟电缆敷设)	双回电缆	/	/	连云港市

（2）类比监测方法

地下电缆电磁环境影响类比监测布点满足《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)及《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)的布点要求。

（3）类比监测结果分析

表 5.1-40 类比监测结果

线路名称	序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
220kV茅牵46N1 线	1	电缆线路正上方	318.4	0.941
	2	距电缆线路上方投影1m	308.3	0.921
	3	距电缆线路上方投影2m	288.8	0.908
	4	距电缆线路上方投影3m	290.3	0.883
	5	距电缆线路上方投影4m	278.2	0.881
	6	距电缆线路上方投影5m	268.3	0.841
	7	距电缆线路上方投影6m	273.6	0.803
		测量结果范围	268.3~318.4	0.803~0.941
110kV茅路717/口 路79B线（同沟电 缆敷设）	1	电缆线路正上方	46.2	0.320
	2	距电缆线路上方投影1m	50.4	0.314
	3	距电缆线路上方投影2m	48.3	0.303
	4	距电缆线路上方投影3m	31.6	0.330
	5	距电缆线路上方投影4m	27.7	0.333
	6	距电缆线路上方投影5m	20.6	0.294
	7	距电缆线路上方投影6m	18.6	0.273
		测量结果范围	18.6~50.4	0.273~0.333

（4）公众暴露达标预测评价

监测结果表明，各变电站周围和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 100μT 公众暴露限值要求。

5.1.1.5 电磁环境影响评价综述

类比监测和预测结果表明，各变电站周围和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 100μT 公众暴露限值要求。

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

变电站声环境影响预测采用模式预测及类比监测的方法预测及评价。

（2）输电线路

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听

噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。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、110kV 线下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。

（3）地下电缆

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，电缆线路不需要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

（一）噪声源分析

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的噪声。一般情况下变电站运行期的主要噪声源来自主变压器。

根据类比监测结果及省内近年来对于主变压器噪声的日常监测数据分析，本环评选取距离不同电压等级主变 1m 处的噪声值作为预测源强：500kV 变压器源强采用 75dB(A)、低压电抗器源强采用 65dB(A)、220kV 变压器源强采用 70dB(A)、110kV 变压器源强采用 63dB(A)。

（二）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($L_{eq,g}$)计算公式:

$$L_{eq,g} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{0.1 L_{A,i}} \right)$$

式中:

$L_{eq,g}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{A,i}$ —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 (L_{eq}) 计算公式:

式中:

$$L_{eq,g} = 10\lg(10^{0.1L_{eq,g}} + 10^{0.1L_{eq,b}})$$

$L_{eq,g}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eq,b}$ —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 ($A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$)。

(三) 预测结果及分析

(1) 类比对象

根据连云港市变电站建设规划，其中 500kV 变电站按户外型进行预测，220kV 变电站和 110kV 变电站按户外型和户内型两种型式进行计算，本报告分别选取 500kV 旗杰变（户外型）、220kV 泗湾湖（银集）变（户外型）、110kV 五港（方渡）变（户外型）、110kV 老子山变（户内型）作为典型变电站进行预测。

(2) 类比监测结果与分析

表 5.1-41 典型变电站运行噪声对厂界噪声的贡献值预测结果单位：dB (A)

序号	各电压等级变电站名称	变电站布置方式	厂界环境噪声排放预测值*	最大超标量
1	500kV 旗杰变	户外布置	40.0~53.0	3.0
2	220kV 泗湾湖（银集）变	户外布置	41.9~46.5	/
3	220kV 北湖变	户内布置	38.4~47.1	/

4	110kV 五港（方渡）变	户外布置	40.5~45.2	/
5	110kV 老子山变	户内布置	30.8~42.9	/

*：以上预测值引自各工程环境影响报告声环境厂界噪声贡献值预测结果。

（3）噪声排放达标预测评价

从预测结果可知，500kV 及以上变电站一般布置在农村地区，由于噪声源强相对较大，部分厂界噪声预测值出现超标，为避免噪声扰民，一般采用在变电站噪声超标区域设置控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准的要求。噪声控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标。

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控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界达标。

110kV 变电站可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求。

5.1.2.3 变电站工程声环境影响类比监测及分析

（1）类比监测对象

选取已运行的变电站工程进行噪声环境影响类比监测，监测项目及方法要求按相关规范要求要求进行。

（2）监测结果

已运行变电站工程噪声类比监测结果统计见表 5.1-42，具体工况详见 5.1.2 章节。

表 5.1-42 类比监测结果一览表

序号	测点位置		测量结果		噪声执行标准
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
1	500kV 凤城变	变电站北侧围墙外 1m 处 1 号测点	44.5		2 类（60/50）
		变电站北侧围墙外 1m 处 2 号测点	43.6	41.2	
		变电站东侧围墙外 1m 处 3 号测点	43.3	41.1	
		变电站东侧围墙外 1m	41.6	40.8	

序号	测点位置		测量结果		噪声执行标准
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
		处 4 号测点			
		变电站南侧围墙外 1m	42.7	41.6	
		处 5 号测点			
		变电站南侧围墙外 1m	45.3	43.2	
		处 6 号测点			
		变电站南侧围墙外 1m	43.5	42.5	
		处 7 号测点			
		变电站南侧围墙外 1m	44.7	42.3	
		处 8 号测点			
		变电站西侧围墙外 1m	44.0	41.8	
		处 9 号测点			
		变电站西侧围墙外 1m	41.3	40.9	
		处 10 号测点			
		变电站北侧围墙外 1m	42.0	41.7	
		处 11 号测点			
		变电站北侧围墙外 1m	44.1	43.6	
		处 12 号测点			
2	220kV 瀛洲变	东侧围墙外 1m	48	44	2 类 (60/50)
		南侧围墙外 1m (东端)	42	40	
		南侧围墙外 1m (西端)	49	43	
		西侧围墙外 1m	54	46	
		北侧围墙外 1m (西端)	58	48	
		北侧围墙外 1m (东端)	58	48	
3	220kV 当路变	东侧围墙外 1m (北端)	46.8	44.3	2 类 (60/50)
		东侧围墙外 1m (南端)	46.0	43.8	
		南侧围墙外 1m	51.2	46.4	
		西侧围墙外 1m (南端)	57.0	49.0	

序号	测点位置		测量结果		噪声执行标准
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
		西侧围墙外 1m(北端)	56.3	48.9	
		北侧围墙外 1m	49.3	46.7	
4	220kV 大圈变	东侧围墙外 1m	53.1	44.9	2 类 (60/50)
		南侧围墙外 1m	48.7	42.0	
		西侧围墙外 1m	46.7	43.2	
		北侧围墙外 1m	49.8	45.2	
5	110kV 怀仁变	东侧围墙外 1m	52.1	46.7	2 类 (60/50)
		南侧围墙外 1m	49.0	44.8	
		西侧围墙外 1m	47.2	43.6	
		北侧围墙外 1m	53.0	46.2	
6	110kV 华盖变	东北角围墙外 1m	52	47	3 类 (65/55)
		南侧围墙外 1m	52	48	
		西侧围墙外 1m	51	47	
		北侧围墙外 1m	56	52	4 类 (70/55)

(3) 类比监测结果分析

类比监测结果表明,各变电站厂界排放噪声分别能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中相应标准要求。各变电站周围能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

5.1.2.4 架空输电线路声环境影响预测及评价

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

根据一般架空输电线路运行期间噪声监测经验,一般在晴天时,线下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;即使在阴天条件下,由于架空输电线经过居民区时架线高度较高,其影响值也小于 45dB(A)。

(1) 500kV 架空输电线路

1) 类比监测对象

类比分析对象为已运行的 500kV 茅斗 5265 线/茅武 5648 线，类比条件详见表 7.2-3 和表 7.2-4。

2) 监测项目及监测方法

监测项目：等效连续 A 声级。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

3) 监测仪器

仪器名称：AWA6218B 噪声仪

仪器编号：015733

检定有效期：2013.11.2~2014.11.1

测量范围：35dB（A）~130dB（A）

频率范围：20Hz~12.5kHz

4) 监测时间及监测条件

表 5.1-43 500kV 输电线路类比监测时间及监测条件一览表

监测对象	监测时间	天气	温度	湿度	风速
500kV 茅斗 5265 线/茅武 5648 线	2014 年 3 月 10 日 13:00~14:00 22:00~23:00	晴	8~17℃	43~58%	0.8~1.5m/s

5) 监测单位及监测点位布设

监测单位：江苏省苏核辐射监测有限责任公司。

监测点位布设：以档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布设一个测点，直至 50m。

6) 监测工况

表 5.1-44 500kV 输电线路类比监测工况一览表

名称	电压 (kV)	电流 (A)
500kV 茅武 5648 线	505.6~517.3	656.3~714.6
500kV 茅斗 5265 线	507.1~519.5	600.8~704.8

7) 监测结果

类比监测数据见表 7.2-5。

表 5.1-45 500kV 类比输电线路噪声监测结果单位：dB(A)

线路名称	点位描述	昼间	夜间
500kV 茅斗 5265 线/ 茅武 5648 线#35~#36 塔间线路弧垂最低处	线路走廊中心对地投影处	42.9	39.2
	线路走廊中心对地投影 5m 处	42.7	38.9
	线路走廊中心对地投影 10m 处	42.0	38.5
	线路走廊中心对地投影 15m 处	42.1	38.2
	线路走廊中心对地投影 20m 处	41.6	37.6
	线路走廊中心对地投影 25m 处	41.8	38.2
	线路走廊中心对地投影 30m 处	41.2	37.5
	线路走廊中心对地投影 35m 处	41.0	37.7
	线路走廊中心对地投影 40m 处	41.3	38.6
	线路走廊中心对地投影 45m 处	41.5	38.3
	线路走廊中心对地投影 50m 处	41.2	38.2

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。

(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。

5.1.2.5 声环境影响评价综述

从预测结果可知，500kV 及以上变电站一般布置在农村地区，由于噪声源强相对较大，部分厂界噪声预测值出现超标，为避免噪声扰民，一般采用在变电站噪声超标区域设置控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准的要求。噪声控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标。

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控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界达标。

110kV 变电站可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求。

5.1.3 水环境影响预测与评价

5.1.3.1 预测及评价方法

电网规划实施后，水环境污染源主要来自变电站值守人员产生的少量生活污水，输电线路运行期不产生任何废污水。因此，电网规划实施后水环境影响根据规划中变电站数量及污水纳管、达标排放、回用不外排等不同处理方式，预测变电站废水产生量及回收处理率，并据此分析评价电网规划实施后水环境的影响程度。

5.1.3.2 预测结果分析

目前，连云港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，新增运行管理人员及生活污水量均较少。根据预测结果，连云港电网规划实施后，新增生活污水量约 1t/a。

连云港地区变电站生活污水有站内回用（绿化等）、纳入城市污水管网（纳管）、定期清理外运及达标排放 4 种处理方式可选，但禁止随意排放。本次规划中的变电站生活污水主要选用前 3 种处理方式，具体预测结果下表。

表 5.1-46 电网规划实施后变电站生活污水产生量及回收处理情况预测

序号	变电站			新增运行人员 (个)	生活污水产生量		回收处理方式				
	电压等级	建设性质	数量 (个)		人均 (t/d)	总量 (t/a)	回用	纳管	定期清理	达标排放	回收处理率
1	500kV	新建	2	8	0.25	2	0	0	2	0	100%
		扩建	2	0		0	0	0	0	0	100%
2	220kV	新建	9	0		0	0	0	0	0	100%
		改、扩建	13	0		0	0	0	0	0	100%
3	110kV	新建	18	0		0	0	0	0	0	100%
		改、扩建	18	0		0	0	0	0	0	100%
合计						2	0	0	2	0	100%

注：改、扩建变电站通常不新增运行管理人员，故无新增生活污水量。

5.1.3.3 规划实施后水环境影响评价

连云港电网规划实施后，建设单位将根据变电站所在位置的实际情况，综合选用回用、纳管和定期清理的方式对新增的生活污水进行处理，回收处理率可达 100%，生活污水随意外排量为 0，故变电站产生的生活污水对附近水环境无影响。

输电线路运行期间无任何废水产生，对水环境无影响。

5.1.4 固体废物影响预测与评价

5.1.4.1 预测及评价方法

电网规划实施过程中，固体废物主要包括因土石方开挖、旧有建筑物拆除产生的弃土、弃渣、建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾。电网规划实施后，固体废物主要来自变电站值守人员产生的少量生活垃圾及废旧蓄电池，输电线路运行期不产生任何固体废物。因此，电网规划实施后固体废物影响根据规划中变电站数量及回收处理情况，预测固体废物产生量及回收处理率，并据此分析评价电网规划实施后固体废物对环境影响程度。

5.1.4.2 预测结果分析

目前，连云港地区正常运行的各电压等级变电站内均配置有垃圾箱（桶）等生活垃圾收集设施，生活垃圾经集中收集后，定期清运至环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理，禁止随意丢弃。

根据预测结果，连云港电网规划实施运行后，新增固体废物约 2t/a，具体情况见下表。

表 5.1-47 电网规划实施后变电站固体废物产生量及回收处理情况预测

序 号	变电站			新增运行 人员(个)	固体废物产生量		回收处理		
	电压等级	建设性质	数量(个)		人均(t/d)	总量 (t/a)	站内 收置	定期 清理	回收处 理率
1	500kV	新建	2	8	0.5	4	0	4	100%
		扩建	2	0		0	0	0	-
2	220kV	新建	9	0		0	0	0	100%
		扩建	13	0		0	0	0	-
3	110kV	新建	18	0		0	0	0	100%
		扩建	18	0		0	0	0	-
合计						4	0	4	100%

5.1.4.3 规划实施后固体废物影响评价分析

连云港电网规划实施后，建设单位将在站内设置垃圾箱等固体废物收集设施，并定期清理，回收处理率 100%，并禁止随意弃置，故变电站产生的固体废物对周围环境无影响。

根据已实施的输变电项目产生的废弃蓄电池处理处置情况可知，变电站运行期产生的

蓄电池等废弃零部件，经检修人员带出站外，由厂家直接回收处置，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。

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

5.2.2.1 预测及评价方法

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。

(1) 植被可恢复情况预测

根据已建电网工程竣工环境保护验收情况估算。

(2) 生物量损失预测

植被生物量损失按下式预测计算：

$$C_{损} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中： $C_{损}$ —总生物量损失值，t； Q_i —第*i*种植被生物生产量，t/hm²； S_i —占用第*i*种植被的土地面积，hm²。

(3) 生产力损失预测

植被生产力损失按下式预测计算：

$$\Delta P = \sum A_i \cdot P_i$$

式中： ΔP —生产力损失，t/a； A_i —第*i*种植被损失面积，hm²； P_i —第*i*种植被的平均净生产力，t/(hm²·a)。

5.2.2.2 预测结果分析

(1) 植被可恢复情况预测结果

根据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。

电网项目植被恢复情况具体预测结果见下表。

表 5.2-1 电网规划占地植被可恢复情况预测

序号	原植被类型	临时占地	永久占地
		变电站+输电线路	输电线路

		恢复植被类型	可恢复率	恢复植被类型	可恢复率
1	乔木	乔木、灌木、草地	100%	灌木、草地	95%
2	灌木	灌木、草地	100%	灌木、草地	95%
3	草地	草地	100%	草地	95%
4	农作物	农作物、草地	100%	农作物、草地	95%

(2) 生物量损失预测结果

植被生物量减少或丧失是电网项目主要负面生态影响之一，也是开发建设项目所无法避免的影响，根据预测计算结果，不同占地类型生物量损失情况见表 5.2-2。

根据不同占地类型植被可恢复情况，进一步估算生物量长期损失量约 718.15t/a，短期损失量 1717.77t/a。

表 5.2-2 生物量损失预测结果

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	生态影响评价范围内		规划占地面积(hm ²)		损失生物量(t/a)	
		面积(hm ²)	总生物量(t)	永久	临时	永久占地	临时占地
乔木	33.75	6.61	223.02	2.76	3.85	93.24	129.78
灌木	20	19.82	396.48	8.29	11.54	165.76	230.72
草本	15.2	39.65	602.66	16.58	23.07	251.95	350.70
农作物	7.5	66.08	495.60	27.63	38.45	207.20	288.41
合计		132.16	1717.77	55.25	76.91	718.15	999.61

(3) 生产力损失预测结果

植被生产力是绿色植物在单位面积和单位时间内累积的所有有机物的数量，其单位为 t/a，植被生产力代表从空气中进入植被的纯碳量，反映了植物生产能力，根据预测计算结果，损失情况见表 5.2-3。

根据不同占地类型植被可恢复情况，进一步估算生产力长期损失约 349.20t/a，短期损失约 835.26t/a（约 1~2 年）。

表 5.2-3 生产力损失预测结果

占地类型	平均净生产力 (t/hm ² •a)	生态影响评价范围内		规划占地面积 (hm ²)		生产力损失量 (t/a)	
		面积 (hm ²)	总生产力 (t/a)	永久	临时	永久占地	临时占地

乔木	14	6.61	92.51	2.76	3.85	38.68	53.84
灌木	6	19.82	118.95	8.29	11.54	49.73	69.22
草本	5	39.65	198.24	16.58	23.07	82.88	115.36
农作物	6.44	66.08	425.56	27.63	38.45	177.91	247.64
合计		132.16	835.26	55.25	76.91	349.20	486.06

5.2.2.3 植被影响评价

电网规划项目的变电站外临时占地可全部进行植被恢复，输电线路永久占地植被恢复率可达 95%，临时占地可全部进行植被恢复。根据不同占地类型植被可恢复情况，生物量长期损失量约 718.15t/a，短期损失量约 1717.77t/a；生产力长期损失约 349.20t/a，短期损失约 835.26t/a（约 1~2 年）。

5.2.3 野生动物影响预测及评价

5.2.3.1 不同种类野生动物影响预测分析

（1）两栖、爬行动物

连云港市有两栖动物 11 种，爬行动物 23 种，两栖类和爬行类动物对环境非常敏感，周围环境变化对两栖动物栖息、繁衍有很大的影响，会影响他们的生活环境和习性，会导致两栖类和爬行类动物生殖和繁育能力下降。本次规划实施范围没有濒危珍稀，需要保护的两栖及爬行类动物，同时本次规划实施的变电站为点式工程，占地集中且有限；输电线路为线性工程，单塔占地面积小，占地分散，施工时间短，施工区域在划定范围内进行，且有部分规划线路将利用原有的输电线路走廊，因此对两栖类和爬行类动物影响很小。

（2）鸟类

连云港市有鸟类 302 种，列入国家保护范围的珍稀鸟类有 31 种，包括丹顶鹤、黑翅鸢、白琵鹭、大天鹅等。连云港良好的生态环境成为鸟类栖息、繁衍、迁徙的重要驿站。本次规划实施的输电线路主要为架空线路，建设位于城郊和农村地区，架设线路高度约为 20m~40m 之间，鸟类飞行高度远远大于线路塔高和线路高度；变电站为点式工程，占地集中且有限，并远离鸟类集中栖息地，因此对鸟类影响很小。

（3）哺乳类动物

连云港市有哺乳类动物 41 种，主要分布在城市绿化用地、农业用地和林地中，本次规划实施的变电站工程为点式工程，占地集中且有限；输电线路为线性工程，单塔占地面

积小，占地分散，施工时间短，施工区域在划定范围内进行，且有部分规划线路将利用原有的输电线路走廊，因此对哺乳类动物影响很小。

（4）水生生物

连云港拥有全国最大的紫菜养殖加工基地、河蟹育苗基地和对虾养殖基地。前三岛海区为江苏省唯一的海珍品基地，赣榆区拥有全省第一家以海洋产业为主的省级海洋经济开发区。本次规划实施的变电站工程为点式工程，远离水域；输电线路为线性工程，塔基选址远离水域，仅有极少部分线路跨越水域，控制垂直净空距离后，对水生生物影响很小。

5.2.3.2 野生动物栖息地影响预测分析

连云港丘陵地区是陆生野生动物的重要栖息地，河口滨海湿地是鸟类栖息的重要场所。变电站工程选址位于平原地区，远离水域和陆生野生动物及鸟类的栖息地。输电线路为线性工程，塔基选址远离水域和陆生野生动物及鸟类的栖息地。施工阶段采取严格控制措施，禁止任何人进入自然保护区的核心区，严禁随意进入自然保护区缓冲区，若需进入缓冲区，需事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准后方可进入；严禁随意进入饮用水源一级保护区和森林公园、地质公园核心景区。如果在生态敏感区内施工，需加强对施工人员的教育和管理，严禁捡拾鸟卵、捕捉野生动物，尽可能减少进入保护区的施工人数，尽可能缩短施工人员在保护区内的停留时间；施工现场设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员保护野生动物，安装防护围栏或建设围墙，避免野生动物侵入。

5.2.3.3 野生动物影响评价

通过合理规划并采取规范的施工工艺，本次规划实施的输变电工程项目，站址和输电线路远离野生动物栖息地，施工阶段和运行阶段对不同种类野生动物影响均被控制在合理的范围内。

5.2.4 生态系统影响预测及评价

5.2.4.1 预测及评价方法

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。

（1）生态系统服务价值(ESV)

基于市场价值的生态系统服务价值（ESV）评估法是目前比较可行，同时也是国内外相关研究案例中广泛使用的生态经济定量研究方法。谢高地和鲁春霞等人在 200 多位国内生态学与环境科学研究者进行专家咨询的基础上提出了适合我国国情的生态系统

服务价值(ESV)评价方法，并为当前国内生态系统服务价值评估领域最常用的方法，ESV 的评估内容主要聚焦于气候调节、水土涵养、粮食生产、生物多样性维持、废物消解等方面。生态系统服务价值(ESV)的计算公式为：

$$ESV=\sum_{i=1}^m\sum_{j=1}^nA_i\times VC_{ij}$$

式中 A_i 为第 i 类用地的面积, VC_{ij} 是第 j 类用地的生态服务价值系数(元/hm²)。在对连云港地区的用地结构及主要生态系统类型考查的基础上，对各类用地的生态服务价值系数进行了修正，各系数取值详见下表。通过此方法计算得到的 ESV 均考虑了物价变化因素的影响，并转化为 2000 年度的不变价格，以便对不同年份之间特别是规划实施前后的输变电控制走廊沿线区域 ESV 进行比较。

表 5.2-4 典型用地的生态服务价值系数（单位：元/hm²）

生态服务功能	用地类型				
	林地	园地	耕地	水域	未利用地
气体调节	3097.0	1769.7	442.4	0.0	0.0
气候调节	2389.1	1588.3	787.5	407.0	203.5
水源涵养	2831.5	1681.2	530.9	18033.2	9029.9
土壤形成与保护	3450.9	2371.4	1291.9	8.8	13.3
废物消解处理	1159.2	1287.2	1451.2	16086.6	8047.7
生物多样性保护	2884.6	1756.4	628.2	2203.3	1252.1
食物生产	88.5	177.0	884.9	88.5	48.7
原材料	2300.6	1194.6	88.5	8.8	4.4
娱乐休闲	1132.6	570.7	8.8	3840.2	1924.5

注：此表中未利用地指滩涂、苇地等用地类型；食物生产指自然状态下的食物产出，并非指农业产出。

（2）生态系统结构和功能完整性

连云港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，根据电网规划生态影响途径，进行定性分析。

5.2.4.2 预测结果分析

（1）生态系统服务价值(ESV)

表 5.2-5 电网规划实施后生态系统服务价值损失估算（单位：元）

生态服务功能	合计	用地类型				
		林地	园地	耕地	水域	未利用地

气体调节	104168.5061	91148.17864	0	13020.32749	0	0
气候调节	93490.89579	70313.88879	0	23177.007	0	0
水源涵养	98959.19789	83334.21628	0	15624.98161	0	0
土壤形成与保护	139585.9159	101563.852	0	38022.06393	0	0
废物处理	76826.99565	34116.5543	0	42710.44134	0	0
生物多样性保护	103385.6383	84897.00875	0	18488.62958	0	0
食物生产	28648.25221	2604.65412	0	26043.59809	0	0
原材料	70313.88879	67709.23467	0	2604.65412	0	0
娱乐休闲	33592.68037	33333.68651	0	258.993856	0	0
分项合计	748971.9711	569021.2741	0	179950.697	0	0

（2）生态系统结构和功能

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 5.2-6 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，塔基等永久占用部分森林土地	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	施工过程的生活和生产污水进入自然水体	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耕地，变电站、塔基等永久占用部分农田	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绿化，短暂占用道路	对城镇/村落生态系统景观、周围居民生产生活有影响

5.2.4.3 生态系统影响评价

本次电网规划实施后，损失的生态系统服务价值约占连云港全市生态系统服务价值的 0.0002317%，占比极小，对连云港生态系统服务价值的影响也极小。从生态系统的结构和功能看，本次电网规划对生态系统的影响的范围小，且是可恢复的，其不利影响是可以通

过采取针对影响途径的措施减缓的，对各类生态系统的影响有限，不会破坏规划涉及的生态系统的结构及水源涵养、调节气候等生态功能。

5.2.5 景观影响预测及评价

本报告中所指的景观主要涵盖生态环境研究领域的景观概念以及视觉美学意义上的景观概念。生态环境研究领域的景观可定义为由一定地域范围内的生物要素与非生物环境共同构成的相互作用的动态系统，即发生上相对一致和形态结构同一的区域内景观的结构与功能、体现各组分相互作用关系的景观收支，以及景观的演变过程，主要从景观的结构和功能角度进行预测分析；视觉美学意义上的景观则指人类视觉触及的景观表相（即景象），其尺度相对生态环境研究领域的景观尺度更小，主要从对人的视觉和心理影响角度进行预测分析。

5.2.5.1 预测及评价方法

本环评采用景观美学的方法进行景观的影响评价。

5.2.5.2 评价的主要内容

景观影响评价主要从如下几个方面进行：

（1）景观敏感度评价

景观敏感度是景观被注意的程度，它是景观醒目程度等的综合反映，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切的关系，景观敏感度较高的区域或部位即使有轻微的干扰，也将对景观造成较大的冲击。

景观相对于观景者的距离、与观景者的相对坡度、在观景者视域出现的几率以及景观本身的醒目程度都是影响景观敏感度的重要因素。

（2）景观阈值评价

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭受破坏后的恢复能力的量度。一般而言，它包含景观的生态阈值、视觉阈值两个方面的意义，其中“视觉阈值”是景观美学影响评价的重要依据。

（3）景观视觉评价

景观视觉影响评价是对景观在结构、性质和质量方面的改变而引起人的视觉的影响所进行的评价，而视觉影响包含着视觉美和心理舒适感等主观感受要素。

5.2.5.3 景观影响分析

（1）规划变电站景观影响分析与评价

1) 户内式变电站

规划建设的户内式变电站，从其外观而言，与一般的低层（4~5 层）建筑物无任何区别。结合南京市城区现有景观，南京市城区建筑区大多为高层建筑及多层建筑。由于在城区一般建筑密度较高，规划建设的户内式变电站将融入多层建筑区城市环境中。由于规划户内式变电站与周围环境相类似，需要在较近距离才可以在观景者视域出现，因此其出现的几率较低，景观敏感度较低，区域内景观的生态阈值、视觉阈值均较高，一般不会引起观景者视觉上、心理上的不舒适感觉。因此规划户内式变电站对周围观景者的视觉及心理影响较小。

2) 户外式变电站

规划的户外式变电站均位于城市建设用地的区域，呈块状形式，目前大多户外式变电站配电装置采用 GIS 布置，占地面积较小，且在建设过程中采取了绿化等措施，另一方面城市景观中人类活动频繁，由于多年作用，其视觉特征为：城市道路及立交互通、城市建筑、输电线路、电讯线路交错其间，从相互之间对比度的角度来看，上述景观在视觉意义上对本规划变电站的人为干扰具有很强的吸收能力。

(2) 架空输电线路景观影响分析与评价

本规划输电线路走廊分为新建输电线路走廊、利用现有走廊改造、地下电缆输电等三种型式。因此，架空输电线路的景观影响评价分两种情形进行：新规划的输电线路走廊、改造的输电线路走廊。采用地下电缆输电的线路不进行景观评价。

1) 新规划的输电线路走廊

①景观的敏感度评价

规划线路走廊附近景观主要为自然景观中的地形地貌、动植物、水体及人工景观中的农田和建筑等；规划输电线路走廊一般 200~350m 将有一基杆塔，将与这些自然及人工景观融为一体。位于不同地理位置的杆塔其敏感程度是不同的，在相对居民较近和可见范围内的杆塔，由于杆塔本身较为高大，敏感度较高。在规划线路走廊沿山丘岗地走线时，线路杆塔由于景观中的模地为森林植被及不同程度的山体遮掩，敏感度较低；当其位于山峰及平坦开阔地带时，景观敏感度将大大增加。

②景观阈值评价

规划范围内实地踏勘表明，规划线路走廊沿线主要为森林景观、农田景观、城市绿化带景观。

森林景观中植被覆盖率相对较高，有一定的抗干扰能力、自我调节能力和恢复能力，同时本规划单塔基施工规模较小，不会有大的视觉冲击。但位于不同地理位置的杆塔其景

观阈值也是不同的，规划线路走廊沿山体走线时，线路杆塔其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；当其位于山峰时，景观阈值将大幅度下降。

农田景观中人类活动频繁，由于多年的人工作用，其视觉特征为：区内阡陌纵横，各种等级的交通道路、输电线路、电讯线路、村庄聚落交错其间。从相互之间对比度的角度来看，上述景观在视觉意义上对本规划的人为干扰具有一定吸收能力。

城市绿化带景观沿城市道路布设，其视觉特征为乔木、灌木、草地交错，相映成趣。景观阈值较低，输电线路的引入将对城市绿化带景观造成一定干扰。

由此可知，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景观对其有一定的干扰。

③景观视觉评价

森林景观的特征为：地形起伏较大、地形复杂，植被密集，为抵御能力较强的高视觉阈值景观。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。

农田景观地带整体上特征为：常住人口密度较小，基本无旅游观光人群，区内呈现明显人工化。农田景观由于景观本身视觉阈值较低，人工引入的输电线路景观敏感度较高，但由于其高度有限而易被人注意到的范围很小，本规划的实施会对目前的景观产生一定冲击，但景观影响的范围有限。

城市绿化带景观其视觉特征为乔木、灌木、草地沿城市道路交错布置，相映成趣，景观阈值较低。城市道路绿化带景观由于景观本身视觉阈值较低，人工引入的输电线路景观敏感度较高，但由于其高度有限而易被人注意到的范围很小，本规划的实施会对目前的景观产生一定冲击，但景观影响的范围有限。

以上分析表明，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) 改造输电线路走廊景观影响评价

对利用现有线路改造的输电线路走廊，由于走廊目前已经存在，并为附近的居民接受和认知。因此，电网规划对其进行改造，几乎不会增加新的景观影响。

5.2.6 生态敏感区影响预测分析

5.2.6.1 预测及评价方法

通过将 2025 年电网规划接线图与连云港市生态敏感区分布图进行叠图，预测电网规划可能涉及各类生态敏感区，结合电网项目施工、占地等方面的生态环境影响特性、途径，定性分析电网规划实施对评价范围内生态敏感区功完整性的影响程度，及布局合理性。

5.2.6.2 预测结果分析

(1) 规划可能涉及的生态敏感区预测

表 5.2-8 本次电网规划可能涉及的生态敏感区及项目情况

序号	电网工程名称	可能涉及的生态敏感区域
1	江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程	赣榆区小塔山水库塔总干渠饮用水水源保护区
2	江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程	连云港云台山风景名胜区
3	江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程	李埏水源涵养区
4	江苏连云港民主 110 千伏输变电工程	蔷薇河（东海县）清水通道维护区
5	江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程	石湖水源涵养区
6	江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程	东海县横沟水库饮用水水源保护区，石安河清水通道维护区
7	江苏连云港纪鄆 110 千伏配套送出工程	通榆河（赣榆县）清水通道维护区
8	江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程	临洪河重要湿地
9	江苏连云港蔷薇~玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~玉带 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程	通榆河（连云港市区）清水通道维护区
10	江苏连云港李集至厉荡 220kV 线路改造工程	龙梁河清水通道维护区
11	江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程	朱稽付河清水通道维护区

(2) 电网规划实施对生态敏感区预测分析

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定有一定困难。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《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），

连云港地区陆域国土面积 7455.69 平方公里，共有 77 块生态空间保护区域，其中国家级生态保护红线 204.18 平方公里，生态空间管控区域 1667.84 平方公里，生态空间保护区域总面积 1728.18 平方公里（扣除重叠），生态空间保护区域总面积占国土面积比例为 23.18%。对此类重要生态功能区域，需明确，设计阶段站址必须避让生态红线区，线路必须尽最大可能避让生态空间管控区域。

本次评价通过将 2025 年电网接线图与连云港市生态红线区保护规划图进行叠图，从而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，少量规划输电线路走廊涉及生态红线区区域。

江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程站址距赣榆区小塔山水库塔总干渠饮用水水源保护区较近，江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程站址距连云港云台山风景名胜区较近，江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程站址距李埵水源涵养区较近，江苏连云港民主 110 千伏输变电工程站址距蔷薇河（东海县）清水通道维护区较近，江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程站址距石湖水源涵养区较近，江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程线路可能跨越东海县横沟水库饮用水水源保护区和石安河清水通道维护区，江苏连云港纪鄆 110 千伏配套送出工程可能跨越通榆河（赣榆县）清水通道维护区，江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程可能跨越临洪河重要湿地，江苏连云港蔷薇~玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~玉带 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程等由于蔷薇变站址均涉及通榆河（连云港市区）清水通道维护区，江苏连云港李集至厉荡 220kV 线路改造工程线路评价范围涉及龙梁河清水通道维护区，江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程站址靠近朱稽付河清水通道维护区，与《江苏省生态空间管控区域规划》（连云港部分）不相协调，建议在具体项目实施时进行优化调整，重新规划站址和线路路径。

其余电网规划实施项目不属于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《江苏省生态空间管控区域规划》（连云港部分）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和站址，并根据国家相关法规要求，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。

5.2.6.3 生态敏感区影响评价分析

通过生态影响分析，连云港电网“十四五”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。

尽管如此，本环评仍提出以下要求和措施：

（1）站址必须避让生态红线区，线路必须尽最大可能避让生态空间管控区域。对于无法避让的工程，必须制定严格的生态影响减缓措施；

（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 土地资源承载力预测与评价

5.3.1 预测及评价方法

电网规划实施占用的土地面积可以直观反映对规划区域土地资源的需求情况。通过估算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、农业产量损失量及变电站单位面积变电容量指标，分析连云港地区土地资源对电网规划实施的可承载能力。

（1）电网规划占地估算

电网规划占地包括永久占地和临时占地，永久占地将原土地利用类型转变为建设用地，临时占地在施工结束后，采取适当的生态措施（植被恢复或复耕等）可恢复土地原有功能。电网项目永久占地包括变电站站区、进站道路占地和输电线路塔基占地，工程临时占地包括变电站施工生产生活区、运输道路、塔基施工区、施工临时道路、牵张场地和材料堆放场等。电网规划实施占用的永久、临时土地面积根据规划资料和实地调查统计核算。

1) 变电站占用土地面积

变电站占地面积估算根据规划中不同电压等级变电站的数量、规模（容量）及相应的用地指标进行估算，具体见表 4.3-5。

2) 架空输电线路占用土地面积

①架空输电线路塔基数数量估算按照如下经验公式：

$$n_i = \frac{L_i}{R_i} \times 1000 + 2$$

式中： n_i —第 i 类输电线路（不同电压等级，下同）的塔基数； L_i —第 i 类输电线路的路径长度（km）； R_i —第 i 类输电线路的典型档距（m）。

②架空输电线路塔基占地面积估算根据江苏省输变电工程经验数据选取，具体参见表 5.3-1。

表 5.3-1 各类架空输电线路典型档距及塔基占地面积

序号	项目	输电线路电压等级 (kV)		
		110	220	500
1	输电线路典型档距 (m)	200	300	400
2	典型塔基占地面积 (m ²)	40	60	300

3) 地下电缆占用土地面积

地下电缆对土地的占用主要为电缆沟开挖过程中, 开挖土方的临时占地。地下电缆临时占地根据下式计算:

地下电缆临时占地 (km²) = 单位长度土方堆积占用宽度 [km, 按 0.006km (6m) 计] × 规划电缆长度 (km)

(2) 架空输电线路走廊面积估算

根据《电力设施保护条例》, 输电线路导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为电力设施保护区, 在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下:

35~110kV, 10m; 154~330kV, 15m; 500kV, 20m。

在厂矿、城镇等人口密集地区, 架空电力线路保护区的区域可略小于上述规定。但各级电压导线边线延伸的距离, 不应小于导线边线在最大计算弧垂及最大计算风偏后的水平距离和风偏后距建筑物的安全距离之和。

根据电网规划中不同电压等级及类型的输电线路, 结合表 4.3-6 中不同电压等级架空输电线路相应的用地指标及架空输电线路保护区, 估算架空输电线路投影面积及走廊面积, 具体见表 5.3-3。

(3) 农业损失估算

电网规划实施后的农业减产量根据下式计算:

农作物减产量 (kg·a) = 单位面积产量 (kg/hm²) × 规划占用耕地面积 (hm²)

(4) 单位面积变电容量估算

单位面积变电容量 (MVA/m²) = 新增变电容量 (MVA) / 新增占地面积 (m²)

5.3.2 预测结果分析

(1) 电网规划占地预测结果

表 5.3-2 电网规划占地面积估算结果表单位 hm²

序	类型	电压等级	林草地	农业用地	建设用地	水域	合计
---	----	------	-----	------	------	----	----

号			永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	
1	变电站	500kV	2.00	0.50	2.00	0.50	10.00	0.00	0.00	0.00	15.00
		220kV	6.66	1.67	6.66	1.67	16.65	0.00	0.00	0.00	33.30
		110kV	12.96	3.24	12.96	3.24	22.28	0.00	0.00	0.00	54.68
	小计		21.62	5.41	21.62	5.41	48.93	0.00	0.00	0.00	102.98
2	输电线路	500kV	4.29	17.18	4.29	17.18	0.00	0.00	0.00	0.00	42.95
		220kV	1.23	4.91	1.23	4.91	0.00	0.00	0.00	0.00	12.29
		110kV	1.44	5.77	1.44	5.77	0.00	0.00	0.00	0.00	14.42
		地下电缆	0.85	3.38	0.85	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00	8.46
	小计		7.81	31.24	7.81	31.24	0.00	0.00	0.00	0.00	78.11
总计			29.43	36.65	29.43	36.65	48.93	0.00	0.00	0.00	181.09

(2) 架空输电线路走廊空间限制预测结果分析

表 5.3-3 电网规划架空输电线路走廊面积估算

输电线路类型		架线长度(km)	两侧边相导线间宽度(m)	输电线路导线边线向外侧水平延伸距离(m)	输电线路投影面积(km ²)	输电线路走廊面积(km ²)
电压等级	500kV	1.8	571.8	20	61.47	38.60
	220kV	91.05	613.65	15	39.89	21.48
	110kV	17.093	720.66	10	28.83	14.41
合计					130.18	74.49

(3) 农业损失影响预测结果及分析

表 5.3-4 电网规划实施后的农业损失量估算

类别 农作物	单位面积产量 (kg/hm ²)	2019 年农作物总 产量 (t)	规划占用耕地面积 (hm ²)		农作物损失量 (t•a)	
			永久	临时	长期	短期
粮食	7245.70	3665600	27.63	38.45	200.17	478.80

注：1、表中数据来源于《连云港市统计年鉴》（2020 年）。

(4) 单位面积变电容量预测结果及分析

电网规划单位面积变电容量越大，表明变电站土地利用效率越高。根据本次电网规划不同电压等级新增单位面积变电容量估算结果，新增的 500kV 单位面积变电容量超过参考标准上限值，表明土地利用效率达到较高水平；新增的 220kV、110kV 单位面积变电容量也位于参考标准限值范围内。

表 5.3-5 电网规划单位面积变电容量估算

变电站类型		新增占地面积 (hm ²)	新增变电站容量 (MVA)	单位面积变电容量 (MVA/m ²)	单位面积变电容量参考标准 (MVA/m ²)
电压 等级	500kV	5	2000	0.40	0.02~0.24(户外)
	220kV	9.25	1800	0.19	0.03~0.48(户内) 0.008~0.16(户外)
	110kV	57.6	3473.5	0.046	0.009~0.315(户外)

5.3.3 土地资源承载力评价

本规划在编制过程中与全市城市总体规划、土地利用总体规划进行了较好的沟通和协调，基本已将电网规划用地量纳入城市建设用地市政公用设施用地规划中，电网规划建设用地与规划市政公用设施用地是相协调的，用地量有可靠保证，因此，本电网发展规划实施对全市土地利用的影响较小，且连云港市土地资源能够满足本次电网规划用地需求。

5.4 社会经济环境影响预测与评价

5.4.1 电力负荷影响预测分析与评价

5.4-1“十四五”期间连云港市全社会用电量及最大负荷预测结果

区域	分类	方案	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	年均增长率 (%)
市辖区	负荷 (万 kW)	高方案	150.00	172.10	211.93	248.40	286.60	311.11	337.78	14.44
		中方案	150.00	172.10	207.42	237.93	270.24	290.47	312.24	12.65
		低方案	150.00	172.10	198.79	221.76	246.70	263.60	281.82	10.37
	电量 (亿 kWh)	高方案	77.68	88.94	108.00	125.03	142.93	153.31	164.23	13.05
		中方案	77.68	87.28	103.42	117.02	131.39	139.06	146.91	10.98
		低方案	77.68	85.73	97.12	106.91	117.14	122.92	128.80	8.48
赣榆区	负荷 (万 kW)	高方案	80.77	83.00	105.41	125.43	137.19	149.09	162.43	14.37
		中方案	80.77	83.00	102.23	118.70	128.27	137.73	148.22	12.30
		低方案	80.77	83.00	100.78	114.46	122.73	130.83	139.78	10.99
	电量 (亿 kWh)	高方案	37.46	41.68	51.56	60.29	65.34	68.74	74.18	12.22
		中方案	37.46	40.66	48.68	55.43	59.06	60.99	64.61	9.71
		低方案	37.46	39.91	47.40	52.92	55.73	56.85	59.50	8.31
东海县	负荷	高方案	54.90	62.80	77.45	93.71	104.09	112.34	121.60	14.13

区域	分类	方案	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	年均增长率 (%)
	(万 kW)	中方案	54.90	62.80	75.04	87.75	95.92	102.25	109.28	11.72
		低方案	54.90	62.80	70.43	78.18	84.02	88.93	94.40	8.49
	电量 (亿 kWh)	高方案	26.17	30.45	36.79	43.81	48.20	51.58	55.24	12.65
		中方案	26.17	29.57	34.37	39.46	42.53	44.70	47.01	9.71
		低方案	26.17	28.90	31.46	34.31	36.20	37.64	39.13	6.25
灌云县	负荷 (万 kW)	高方案	34.23	36.90	45.33	55.68	61.12	66.06	71.61	14.18
		中方案	34.23	36.90	43.15	50.16	54.18	57.83	61.89	10.90
		低方案	34.23	36.90	42.01	47.81	51.17	54.16	57.48	9.27
	电量 (亿 kWh)	高方案	13.91	15.70	18.89	22.79	24.76	26.50	28.39	12.58
		中方案	13.91	15.26	17.32	19.72	20.98	22.06	23.21	8.75
		低方案	13.91	14.98	16.52	18.44	19.35	20.08	20.92	6.92
灌南县	负荷 (万 kW)	高方案	56.99	65.70	78.77	89.69	101.05	108.62	117.04	12.24
		中方案	56.99	65.70	77.30	86.36	95.92	102.02	108.75	10.60
		低方案	56.99	65.70	75.44	83.03	91.27	96.50	102.23	9.24
	电量 (亿 kWh)	高方案	28.45	32.93	38.94	43.65	48.61	51.60	54.83	10.73
		中方案	28.45	32.20	37.01	40.60	44.41	46.46	48.61	8.58
		低方案	28.45	31.74	35.75	38.90	42.00	43.54	45.37	7.41

5.4.2 居民生活质量影响预测分析与评价

5.4.2.1 居民生活用电保障影响预测分析

5.4-2 不同城市用电水平下人均生活用电量

区域	“十二五”末居民生活用电量	不同城市用电水平下人均生活用电量 (kW·h/人·a)			
		水平较高城市	水平中上城市	用电水平中等城市	用电水平较低城市
市辖供电区	952	1501~2500	801~1500	401~800	201~400
县级供电区	572				
合计	863				

5.4.2.2 居民生活质量影响评价

本次电网规划的实施通过进一步提升居民用电可靠率、综合电压合格率、用户数及户均配变容量，降低综合线损率，从而提升供电质量，保障居民用电，提高居民生活质量。

5.4.3 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连云港市社会经济发展。

5.4.4 社会环境敏感性预测分析与评价

5.4.4.1 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。

5.4.4.2 社会环境敏感性调查与分析

(1) 公众对电网项目的满意度调查

选取近年来无锡市典型电网项目的竣工环境保护验收调查报告，验收调查单位就“十三五”电网项目环保投诉情况向当地环保主管部门及建设单位进行了咨询，均未收到有关该环保问题的投诉。

(2) 公众电网环保投诉情况调查与分析

表 5.4-4 公众投诉情况调查

序号	行政区域	投诉方式	投诉原因	投诉时间
1	灌云县	电话投诉	110kV 侍庄变电子围栏设备误报警产生噪声	2016 年
2	灌云县	电话投诉	220kV 芦东 59 号线路、220kV 芦东 2W09 线 49#杆因空气湿度较高噪声较大	2018 年
3	连云区	电话投诉	110 千伏沙湾变电抗器和散热风机噪声较大	2018 年
4	灌云县	电话投诉	110kV 下车变站内火灾报警器故障误报警产生噪声	2018 年
5	灌云县	电话投诉	110kV 伊城变电子围栏误报警产生噪声	2018 年
6	赣榆县	电话投诉	居民担心田湾核电三期 500kV 送出工程线路（线路尚未架设）存在电磁辐射问题	2018 年、2019 年
7	灌云县	电话投诉	110kV 伊城变水泵控制继电器故障告警产生噪声	2019 年
8	赣榆县	电话投诉	居民担心 220kV 申城--艾塘线路工程 20 号铁塔存在电磁辐射问题	2019 年
9	海州区	电话投诉	110kV 南城变电子围栏因天气原因被风吹断，故报警器显示断线告警产生噪声	2020 年
10	海州区	电话投诉	110kV 龙尾变施工噪声大	2020 年
11	海州区	电话投诉	居民担心新建艾塘至蔷薇 220 千伏线路改造工程边导线距离较近	2020 年

			存在电磁辐射问题	
--	--	--	----------	--

(3) 公众主要意见及相应回复

具体内容见下表。

表 5.4-5 公众意见回复说明

序号	公众主要意见、诉求或疑虑	回复及解释
1	线路噪音较大，线路距房屋距离较近会产生辐射。	噪音是在雾霾及阴雨天气造成空气湿度较高导致，35kV 以上线路，在强电场周围存在电池感应等物理现象，会产生放电发声的普遍物理现象，在湿度较高时部分线路也会产生轻微的打火情况，目前全国范围内使用的所有供电线路在空气湿度大的情况下都会出现上述情况，这是一个普遍存在的现象，并不影响客户生活，以目前我国的供电线路设计水平来看，暂时没有办法解决上述情况。根据现场查看以及国家能源部 2010 年发布的 DL/T 741-2010《架空输电线路运行规程》中相关规定，按照电力行业标准《架空输电线路运行规程》（DL/T741 2010）输电线路跨越建筑物和构筑物时导线与建筑物之间的计算导线最大风偏距离为：35 千伏至 110 千伏线路不小于 5 米，220 千伏不小于 6 米，500 千伏线路 9 米。该房屋与导线水平距离大约为 25 米，完全符合安全距离。该房屋与导线位置上属垂直排列

序号	公众主要意见、诉求或疑虑	回复及解释
		方式，垂直距离更满足《架空输电线路运行规程》之安全距离符合要求。根据规定各电压等级线路的工频电场实测值为：110kV 线路下方：小于 1 kV/m。220kV 线路下方：小于 3 kV/m。500kV 线路下方：约 10 kV/m 。500kV 线路边线外 5 m 左右，小于 5 kV/m。500kV 线路边线外 6 m 处，低于我国现行控制标准（4 kV/m）。IEEE 标准明确：输电线路走廊内应视为半受控环境，走廊内电场强度最大允许值应按 10 kV/m 考虑。
2	要求核实供电设施是否存在辐射。	该工程由某设计院设计，施工前环保主管部门已下发环保下发该工程环境影响报告书（表）的批复，文件中已说明：该工程符合国家产业政策，能满足环境保护相关要求，同意供电公司按照拟定方案建设。关于高压线有辐射问题，《江苏省辐射污染防治条例》中定义的电磁辐射不包含输变电设施，也就是说输变电设施对环境并无电磁辐射影响。

5.4.4.3 社会环境敏感性评价

对公众不满意原因及投诉原因进行总结分析，归纳公众的主要意见、诉求或疑虑，并针对性进行相应回复及解释后，电网规划项目社会环境敏感性可以控制在合理水平。

5.4.5 社会经济环境影响评价综述

电网规划迎合了国民经济发展的需要，进一步提升居民用电可靠率、综合电压合格率、用户数及户均配变容量，降低综合线损率，从而提升供电质量，保障居民用电，提高居民生活质量，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，绝大部分公众对电网建设项目表示满意，通过对公众主要意见、诉求和疑虑采取合法合理的回复也能够打消少部分公众的疑虑。因此，本次电网规划对连云港市社会经济环境的影响是积极的。

5.5 环境风险分析评价

5.5.1 风险因素分析

规划实施将有各种电压等级的变电站建设及投运，将带来变压器用油和蓄电池的普遍使用。根据生态环境部最新颁布的《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行），变压器冷却油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物，发生事故时，产生的事故油污水也属于危险废物。

变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》废铅蓄电池属于危险废物。

因此，电网规划的实施可能带来一定的环境风险。

5.5.2 环境风险预测分析

（1）事故油泄漏风险预测分析

1) 变压器用油的特性

变压器用油分矿物变压器油和合成变压器油两种。矿物变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类；合成变压器油是用人工合成的方法生产出来的绝缘油，它在某些特性上优于矿物变压器油，如硅油(聚二甲基硅氧烷)、三甲醇基丙烷酯和季戊四醇酯等都具有难燃或不燃的特性。

油品中环烷烃含量高，低温流动性好，热稳定性好，利于传热散热，不易形成油泥和沉淀物。

变压器油有高介电强度、较低的黏度、较高的闪点温度、良好的低温特性及抗氧化能力等基本特性。变压器及高压电抗器油在运行中由于接触氧气和水分，并在温度、电场及化学复分解作用下会产生劣化。除了氧化产生物外，还有许多杂质如水分、固形物和不溶性极性杂质也可能在运行中积聚于油内，使其性能下降。另外，设备浸油部分若有故障或

材料劣化，也可能从油特性参数的变化反映出来。

按照国家有关规定，目前变电站的电气设备用油均不得含多氯联苯。

2) 变压器用油使用及可能的泄漏途径

变压器用油注入变压器、电抗器后，不用更新，使用寿命与设备同步。而变压器、高压电抗器的维护是在设备的整个服役期间经常需要进行的工作。变压器、高压电抗器维护工作的主要目的是保证其运行条件良好，绝缘不过热，不受潮。

一般运行工况下，变电站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤或增补变压器油。整个过程无漏油，跑油现象产生，亦无弃油产生。

变压器、高压电抗器检修分为小修、大修及事故检修三种。

①小修

变压器、高压电抗器小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在变压器、高压电抗器外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。

②大修

变压器、高压电抗器大修周期有不同的规定，重要的变压器、高压电抗器投运后第五年和以后每 5~10 年需大修一次，一般的每 10 年进行一次大修。

③事故检修

发现变压器、高压电抗器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。

从上述分析可知，正常运行工况条件下，不会发生变压器、高压电抗器等电气设备的漏油，跑油现象，亦无弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油。泄漏的事故油通过事故油坑进入事故油池内，经隔油池处理后，事故油进行回收处理。

(2) 事故油污水风险预测分析

变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，亦无事故油污水。当发生突发事故时，可能会产生事故油和事故油污水。泄漏的事故油污水将通过事故油坑进入事故油池内，经隔油池处理后，事故油污水委托有资质的单位处理，不外排，不会对周围环境产生影响。

(3) 废变压器油风险预测分析

变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时一般不会造成对人身、环境的危害。在变压器维护、更换和拆解过程

中可能产生废变压器油，统一交由有资质单位回收处理，不暂存。

（4）废弃铅蓄电池风险预测分析

变电站直流系统铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时产生的废铅蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，统一交由有资质单位回收处理。

5.5.3 环境风险分析预测

综上所述，本电网规划实施后，发生环境风险的概率极低，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

(1) 电网规划目标的环境合理性

电网规划总体目标为以满足用电需求、提高供电可靠性、实现智能互联为目标，全面建成“以特高压连云港站为电源支撑、以 500kV 电网为坚强骨干网架，输配电网协调发展，具有信息化、自动化、互动化特征的坚强智能电网。把连云港建设成为“网架坚强、安全可靠、绿色低碳、经济高效，具有强大资源配置能力、服务保障能力和抵御风险能力的现代化大电网”，从而保障连云港经济社会可持续发展，推动连云港城市智慧发展。

连云港电网以“一体两翼”的格局，沿海岸线南北布局。至远景年，连云港电网形成“一特七星两片”的规划布局。至 2020 年，连云港南部电网以伊芦、徐圩为支撑形成 2 个环，北部以艾塘、花果山、徐圩为支撑形成 5 个环，1000kV、500kV 变电站及相应 220kV 电网的配套建设将完成连云港 220kV 电网“一特七星九环”的规划格局。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号），电网规划项目不涉及生态保护红线、生态空间管控区域、自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等特殊及重要环境敏感目标。

(2) 电网规划发展定位的环境合理性

电网规划以改造和增容优先，在土地资源利用方面，与连云港市规划局、连云港市国土资源局、连云港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，连云港市的土地利用对连云港电网规划的实施具有较好的承载力。

6.1.1.2 规划规模的环境合理性分析

(1) 用电负荷

连云港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，电网规划能解决连云港市城市电网目前存在的问题，能满足连云港市用电负荷的需求，并为连云港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）土地资源承载

本规划变电站及输电线路的建设用地仅占连云港市规划建设用地面积（172507.7ha）的 0.084%，占连云港市国土面积（749990.5ha）的 0.019%，因此电网规划的实施对连云港市土地利用状况的影响较小。

《连云港电网“十四五”发展规划》在编制过程中与连云港市规划局、连云港市国土资源局、连云港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，连云港市的土地利用对连云港电网规划的实施具有较好的承载力。

（3）植被损失

连云港电网规划的实施，永久占地造成生物量损失约 896.22t/a，临时占地造成生物量损失约 218.51t/a，施工结束后将对施工临时占地进行复耕或植被恢复，可恢复生物量为 218.51t/a。连云港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，连云港地处中纬度，为海滨城市，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连云港市的生物量及资源的影响很小。

（4）景观

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。

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。

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。

本规划新建输电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。

利用现有走廊、杆塔输电线路目前已经存在，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。

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。

6.1.1.3 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

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。500kV 变电站应尽量远离居民住宅；位于主城区的 220kV 和 110kV 变电站按照户内或半户内型式考虑，农村变电站按照户外型式考虑。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）输电线路走廊规划及其环境合理性分析

尽量利用已有输电线路走廊升压、改造等方式，规划输电线路走廊；需要新开辟的输电线路走廊，应结合城市地形、地貌特点以及道路网的规划建设，沿道路、沿河及绿化带架设，统筹规划输电线路走廊；在城市中心地段 110kV 输电线路尽量采用地下电缆；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。

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。

6.1.1.4 规划环境目标和评价指标的可达性分析

连云港电网“十四五”发展规划目标是加快 500kV 电网建设,提高连云港主网的可靠性,有效承接和消纳特高压电力,2025 年建成能够满足供电要求的四星双链 500kV 坚强骨干网架。220kV 电网有机衔接 500kV 骨干网架,建成“分区明确、网架坚强、供电充裕、运行经济”的地区双链输电网,充分发挥“规模”效益,提高电网安全经济运行水平。110kV 电网以提高供电可靠性为中心,解决现状网架存在问题;在此基础上以建设高端配电网为目标,实现高质量发展;降低增量风险,适当开展空白区域布点。构建与 220 千伏电网协调配合,结构清晰、安全可靠的 110 千伏电网网架。

连云港电网“十四五”发展规划充分认识连云港经济社会所处的发展阶段,加强对经济社会发展形势的跟踪和分析,特别是产业结构的调整,城市化进程的推进,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。

连云港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,国民生产总产值用电单耗不断下降,因此,电力达到饱和时,国民生产总产值还未达到饱和,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。

连云港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。

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连云港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,连云港电网“十四五”发展规划目标是合理的。

6.2 规划方案环境效益论证

(1) 连云港电网“十四五”发展规划属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类,符合国家产业政策。

(2) 电网规划在考虑了地区发展目标、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,其规划目标是环境合理的;同时,电网规划与连云港市城市总体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;同时,变电站布局与城市总体规划对变电站布局的环境保护原则基本是一致的、相协调的。

(3) 规划电力需求预测中,针对不同的规划功能区域及用地性质进行预测,根据预测结果进行变电站的优化布局,使得变电站布点基本位于负荷中心,以减小变电站的供电半径。

(4) 规划变电站应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。

(5) 电网规划输电线路走廊规划过程中,在充分利用现有输电线路走廊的基础上,构建规划线路走廊布局,将电网规划对城市景观环境的影响最小化。

(6) 预测结果表明,输电线路路投运后,运行时产生的工频磁场均不会出现超过其相应评价标准限值的现象,输电线路走廊外的工频电场低于相应评价标准限值,对环境的影响能满足相应环境标准的要求;电网规划工程产生的噪声对周围环境的贡献值较小,规划拟建输变电工程投运后,对声环境不会产生明显影响。

综合分析,连云港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。

连云港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。

6.3 规划方案优化调整建议

6.3.1 规划中变电站优化建议

(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）变电站的类型

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根据连云港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。

6.3.2 对规划中输电线路优化建议

（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。

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。建议国网连云港供电公司

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，建议连云港电网规划中，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

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设、运行等单位建立了环境保护管理制度，包括电力行业环境保护监督规定和变电站环境保护运行规定。建设单位制订了《环境保护管理制度》、《环境保护实施细则》等，运行单位建立了《变电站运行规程》等，对输变电设施运行、维护、事故应急处置等均有详细的规定。同时，建设单位设有专职环保人员来负责本期工程运行后的环境管理工作，及时掌握工程附近的电磁环境状况，及时发现问题，解决问题，从管理上保证环境保护措施的有效实施。

首先，要努力加强全过程管理电网环保工作，以提高其工作质量。电网规划编制阶段，应对提前分析和控制可能存在的环境影响因素。在可研阶段，应充分考虑环境制约对选址选线的影响，合理避让环境敏感目标，尽量避免线路穿越环境敏感区；认真负责的把好电网建设环评报告内审的关，努力提高其环评工作质量。初步设计和施工图设计阶段，应具体落实批复文件和环评报告中提出的各项环保要求和措施：在物资招标中，应从源头上控制和降低噪声，优先选用低噪声设备，严格控制主声源设备的性能指标。在施工阶段，要加强环境保护“三同时”管理，努力减少施工期对周边环境的影响；认真开展环境监理试点，做到环保工作可控在控。竣工环保验收阶段，严格履行相关程序，加强验收调查报告内部审核，认真配合有关部门做好现场检查和评审验收等工作。生产运行阶段，积极开展输变电环境因子超标扰民整改治理，加强变电站和输电线路的环保技术监督。

其次，加强环保宣传与沟通交流工作。积极跟踪极低频电磁场与健康领域的最新研究成果，拓宽国际视野。通过建设专业网站、编写出版宣传手册、与相关方面交流互动等措施，配合相关部门开展电网环保宣传工作，一方面将公司在环保方面采取的措施以及电网建设对于促进节能减排、推动清洁能源高效利用的意义介绍给公众，另一方面客观公正地传播输变电电磁环境科普知识。

最后，深化电网环保领域的科研和新技术推广。认真开展实用性、前瞻性、系统性研究，如噪声控制关键技术、特高压直流输电线路电磁环境等领域的试验研究等；加强技术交流和培训，加大研究成果的转化力度，为特高压电网环保工作的持续进步提供坚强支撑。

为进一步加强对公司环境保护工作的组织领导，协调推进电网建设与环境保护工作，国网徐州供电公司成立了国网徐州供电公司环境保护工作领导小组。在贯彻落实国家和地

方环境保护法律法规、方针和政策的同时，研究和制定公司环境保护战略和有关重大决策；审定公司环境保护工作规章制度和发展规划；研究和协调解决公司环境保护工作中的重大问题。

7.1.1 环境管理制度

国网江苏省电力有限公司实行输变电工程全过程环保归口管理模式，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。市、县供电公司的环保管理均由电网项目环保归口管理专职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

7.1.2 环境管理体系

（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。

（2）市、县供电公司

市、县供电公司的环保管理均由电网项目环保归口管理专职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

（3）施工单位

根据施工图环境保护专项设计和工程环境保护管理要求，编制环境保护施工方案，并在施工过程落实各项环境保护措施

（4）监理单位

依据《国家电网公司电网建设项目环境监理工作指导意见》，由主体工程监理单位履行环境监理和水土保持监理职责，具体如下：成立电网建设项目环境监理机构，落实监理人员及设施设备配备等；编制环境监理规划、实施细则及其他监理相关文件；核实工程设计、施工、调试期文件与环境影响评价文件及批复文件相符性；参加建管单位组织的环保培训；审查施工单位编制的环保施工方案并监督落实；对工程施工过程中各项环保措施及设施进行质量、进度及造价控制；配合各级生态环境主管部门及公司组织的环保监督检查，协助建管单位及时整改发现的问题；通过巡检、旁站、平行检验等方式，开展施工期环保现场检查，并检查施工单位的整改情况；编制《环境监理总结报告》，协助建管单位开展竣工环境保护验收等相关工作。

（5）咨询单位

根据相关法律法规和环境影响评价文件其批复文件要求完成环境保护篇章以及环境保护施工图专项设计工作。参加监理单位组织的环境影响评价文件及其批复文件的交底。

配合各级生态环境主管部门及公司组织的环保监督检查。履行环境保护专项设计变更手续，编制变更说明。参加环境保护设施验收工作。

7.2 影响减缓对策和措施

从自然环境、生态环境、资源能源、社会经济及环境风险 5 个方面提出完善的电网规划环境影响减缓措施体系。

(1) 自然环境减缓措施包括优化变电站选址选型、线路路径规划来减缓电磁环境、声环境影响；通过加强管理来减缓施工期废水和固体废弃物的环境影响。

(2) 生态环境减缓措施包括避让自然保护区等禁建区、恢复临时用地原有土地功能、加强后期生态抚育与管理、加强施工管理保护野生动植物,优化协调变电站建筑型式、风格、色彩以及高压走廊避开景观阈值较低区域等一系列减缓措施。

(3) 资源能源减缓措施包括衔接土地利用规划、增加单位用地面积变电容量、减少新建走廊、优化杆塔选择和架设型式等土地资源影响减缓措施；以及景观协调的旅游资源减缓措施、降低线损的能源消耗减缓措施。

(4) 社会经济减缓措施包括尽量减少跨越及拆迁房屋的数量、占用土地、涉及居民住宅时需对受影响的居民进行拆迁和合理安置等减缓措施。

(5) 环境风险减缓措施包括变电站选址对居民相对密集区、水源保护区、生态敏感区等区域的避让措施，以及制定风险应急预案等管理措施。

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) 规划变电站工程

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；加强输变电工程环境影响的宣传力度。

2) 500kV 变电站，应尽量远离居民住宅；位于主城区的 220kV 和 110kV 变电站按照户内或半户内型式考虑，农村变电站按照户外型式考虑。

3) 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) 规划输电线路工程

1) 尽量利用已有输电线路走廊升压、改造等方式，规划输电线路走廊；需要新开辟

的输电线路走廊，应结合城市地形、地貌特点以及道路网的规划建设，沿道路、沿河及绿化带架设，统筹规划输电线路走廊；在城市中心地段 110kV 输电线路尽量采用地下电缆；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。

2) 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。

①500kV 输电线路

500kV 输电线路在经过农业耕作区等一般地区时，采用逆相序的情况下，导线对地高度应不低于 11m；采用同相序的情况下，导线对地高度应不低于 12m。

500kV 输电线路在经过居民区时，采用逆相序的情况下，导线对地高度应不低于 15m；采用同相序的情况下，导线对地高度应不低于 18m，边导线投影 5m 外即可满足标准限值要求。

②220kV 输电线路

(a)当 220kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，220kV 四回/双回/单回线路导线对地高度应不小于 6.5m；220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度应不小于 6m 时。

(b)当 220kV 线路经过居民住宅等建筑物时，220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）导线对地高度应不小于 14m；220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）导线对地高度应不小于 8m；220kV 双回同相序线路导线对地高度应不小于 11m；220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路导线对地高度应不小于 9m；220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度应不小于 7m 时。

(c)220kV 线路跨越房屋时，必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下：

220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 14m。

220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 8m。

220kV 双回同相序线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 11m。

220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m。

220kV/110kV 混压四回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层

的垂直距离应不小于 5m。

③110kV 输电线路

(a)当 110kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，导线对地高度应不小于 6m。

(b)当 110kV 线路经过居民住宅等建筑物时，导线对地高度应不小于 7m。

(c)110kV 线路跨越民房时，必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下：

110kV 线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 5m。

7.2.1.2 声环境保护对策与减缓措施

尽量采用户内式等易于进行噪声控制的变电站型式；

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。

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。

7.2.1.3 水环境保护对策与减缓措施

本次规划 500kV 及以上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/站内回用，污水不外排。

对水源保护区：电网规划实施过程中，由于土石方开挖、运输等施工活动，会扰动地表的的活动，造成水土流失的现象，对水源地保护工作不利。为避免对水质的影响，本环评要求如下：

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決定》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。涉及一级保护区的，应尽量采取一档跨越，减少施工量，保护水环境；

②施工期应尽量避免避开雨季，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；

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遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复；

通过加强水土保持、植被恢复和施工管理措施，本工程对水源保护区的影响可减少到最小程度。

此外，为尽量减少电网规划的实施对水源保护区产生的不利影响，建议建设单位在电网规划阶段与规划部门、水利部门沟通、协商，根据连云港市城市总体规划和发展需求，合理的划定电网通道。在规划实施过程中涉及水源保护区的，应充分征求当地水行政主管部门及当地人民政府的意见。

7.2.1.4 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）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；

（3）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；

（4）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。

7.2.2 生态环境影响减缓对策与措施

（1）植被保护对策与减缓措施

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。

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。

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。

在塔基施工中，应采取避开雨天雨季作业、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。

电网规划项目必须避让《江苏省生态空间管控区域规划》中的生态红线区，并尽可能避让生态空间管控区域，若无法避让，必须制定严格的生态影响减缓措施。

（2）野生动物保护对策与减缓措施

施工阶段采取严格控制措施，禁止任何人进入自然保护区的核心区，严禁随意进入自然保护区缓冲区，若需进入缓冲区，需事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准后才可进入；严禁随意进入饮用水源一级保护区和森林公园、地质公园核心景区。如果在生态敏感区内施工，需加强对施工人员的教育和管理，严禁捡拾鸟卵、捕捉野生动物，尽可能减少进入保护区的施工人数，尽可能缩短施工人员在保护区内的停留时间；施工现场设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员保护野生动物，安装防护围栏或建设围墙，避免野生动物侵入。

（3）景观影响减缓对策和措施

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。

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。

（4）生态敏感区保护对策与影响减缓措施

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。

表 7.2-1 可能涉及生态敏感区、其他生态资源项目环境保护措施一览表

序号	电网工程名称	类型	影响减缓对策和措施
----	--------	----	-----------

序号	电网工程名称	类型	影响减缓对策和措施
1	江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程	饮用水水源保护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
2	江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程	风景名胜区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
3	江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程	水源涵养区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
4	江苏连云港民主 110 千伏输变电工程	清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
5	江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程	水源涵养区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
6	江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程	饮用水水源保护区、 清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。

序号	电网工程名称	类型	影响减缓对策和措施
7	江苏连云港纪郭 110 千伏配套送出工程	清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
8	江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程	重要湿地	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
9	江苏连云港蔷薇~玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~玉带 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程	清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
10	江苏连云港李集至厉荡 220kV 线路改造工程	清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。
11	江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程	清水通道维护区	不在生态敏感区内立塔，施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期，施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。

7.2.3 资源消耗减缓对策

为节约土地资源，为适应连云港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；优化变电站布局，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。

为保护生物资源，施工阶段采取严格控制措施，禁止任何人进入自然保护区的核心区，严禁随意进入自然保护区缓冲区，若需进入缓冲区，需事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准后方可进入；严禁随意进入饮用水源一级保护区和森林公园、地质公园核心景区。如果在生态敏感区内施工，需加强对施工人员的教育和管理，严禁捡拾鸟卵、捕捉野生动物，尽可能减少进入保护区的施工人数，尽可能缩短施工人员在保护区内的停留时间；施工现场设置警示牌和宣传牌，提醒施工人员保护野生动物，安装防护围栏或建设围墙，避免野生动物侵入。

为节约走廊资源，充分利用现有的高压架空走廊，节约走廊用地。本着节约土地的原则，充分利用、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。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。这样可以避免因电网接线调整而改变走廊的位置，保证城市规划的主动性。发挥技术作用，减少走廊用地。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。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。

为减缓景观资源消耗，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。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 线路在城区内尽量采用电缆，郊区及农村地区多采用架空线路。

7.2.4 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。原则上应尽量避免避开城镇、村庄等。

(2) 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。

7.2.5 环境风险预防与对策

变电站内设置事故油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。变压器排油或检修时，事故油将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

主变的事故油通过管道直接排入事故油池，经隔油池处理后油水分离，发生事故时产生的事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理。

变电站退役的废铅蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

7.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，针对变电站变压器油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响

（1）应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

（2）应急预案的主要内容

建设单位应编制风险应急预案，其主要编制内容见表 7.3-1。

表 7.3-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急预案适用范围	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	环境事件分类及分级	输变电工程属于一般环境事件
3	应急组织机构和职责	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
4	监控和预警	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
5	应急预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
6	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据

序号	项目	预案内容及要求
8	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
9	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	预案演练	包括人员培训、应急预案演练

8 规划所包含建设项目环评要求

8.1 环境准入条件

规划所包含建设项目的管控要求详见表 8.1-1。

8.1-1 规划所包含建设项目的环境准入条件

名称	标准名称及标准编号	级别	标准限值
工频电场强度	《电磁环境控制限值》GB 8702-2014	/	4000V/m
工频磁感应强度			100μT
声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	0 类	昼间：50dB（A） 夜间：40dB（A）
		1 类	昼间：55dB（A） 夜间：45dB（A）
		2 类	昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）
		3 类	昼间：65dB（A） 夜间：55dB（A）
		4a 类	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）
		4b 类	昼间：70dB（A） 夜间：60dB（A）
噪声排放	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》（GB 12348-2008 ）	0 类	昼间：50dB（A） 夜间：40dB（A）
		1 类	昼间：55dB（A） 夜间：45dB（A）
		2 类	昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）
		3 类	昼间：65dB（A） 夜间：55dB（A）
		4 类	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）
	《建筑施工场界环境噪声排 放标准》（GB 12523-2011）	/	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）

（1）禁止准入区

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）中要求，江苏省国家级生态保护红线内禁止建设任何项目，因此本次规划也将该区域划为禁止准入区，禁止规划电网。

（2）限制准入区

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）、《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》（苏政发〔2021〕3 号）中要求“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”，因此本次规划实施后项目涉及生态空间管控区域的，需经县级以上人民政府评估同意。

8.2 生态管控约束条件

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），连云港市通过生态空间管控区域规划的实施，确保“功能不降低、面积不减少、性质不改变”，确保具有重要生态功能的区域、重要生态系统以及主要物种得到有效保护，提高生态产品供给能力，为全省生态环境保护与建设、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑。

连云港市涉及的生态空间保护区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林等 13 个类型 76 个区域。因此，避让自然保护区等生态敏感区目标为规划实施的限制性因素之一。

8.3 环境风险防控条件

根据《连云港市突发环境事件应急预案》（连政办发〔2015〕47 号），建立突发环境事件预警防范体系，及时消除环境安全隐患，提高应急处置能力；强化部门沟通协作，充分发挥各部门专业优势，提高联防联控和快速反应能力。坚持属地为主，发挥地方政府职能作用，形成分级负责、分类指挥、综合协调、逐级响应的突发环境事件处置体系；整合现有环境应急救援力量和环境监测网络，发挥专业应急处置队伍和专家队伍的积极作用。充分做好应对突发环境事件的物资装备和技术准备，加强培训演练。

8.4 污染防治措施条件

2020 年连云港市化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过 8.19 万吨/年、0.85 万吨/年、2.44 万吨/年、0.24 万吨/年、3.45 万吨/年、3.40 万吨/年、2.61 万吨/年、8.3 万吨/年。

根据《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连
江苏方天电力技术有限公司

政办发〔2018〕9号），全市工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准，工业项目选址区域应有相应的环境容量，未按要求完成污染物总量削减任务的区域和流域，不得建设新增相应污染物排放量的工业项目。

8.5 规划环评与项目环评衔接管理

8.5.1 项目环评的评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程项目环境影响包括施工期和运行期。并结合本规划涉及工程的特点以及区域环境状况，分析工程对周边环境可能产生的影响。

本工程施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工扬尘、施工固体废物、施工废水及施工人员生活污水等；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场及噪声等。

8.5.2 项目环评的管理要求

国网江苏省电力有限公司实行输变电工程全过程环保归口管理模式，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。市、县供电公司的环保管理均由电网项目环保归口管理专职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

8.5.3 项目环评的简化建议

根据上述法律规定及连云港市电网规划的特点，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》(GB3096-2008)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；经过交通干线两侧执行4a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本底监测和预测评价。

(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,重点分析施工期水土流失防治措施。

9 环境影响跟踪评价

9.1 跟踪评价方案

9.1.1 跟踪评价时段

根据连云港电网规划的特点，规划的跟踪评价与规划期限一致，于 2020 年实施。

9.1.2 跟踪评价内容

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之日起进行，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。

9.1.3 跟踪评价指标

根据连云港市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 电网规划跟踪评价指标

主题	评价指标	评价标准
社会服务	·500kV、220kV 各电压等级变电站数量、线路长度	·参照电网规划建设的变电站数量、输电线路长度
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
声环境	·等效连续 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(m ²) ·变电站单位面积变电容量(MVA/m ²)	·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

	·规划线路占地面积(m ²) ·规划线路走廊对附近土地功能的限制面积(m ²) ·规划实施损失生物量 ·景观美学	·参考指标 ·参考指标 ·参考指标 ·景观协调性，定性指标。
水环境	·变电站废水排放量与处置方式	·参考指标

9.1.4 资金来源

电网规划跟踪评价资金来源：国网江苏省电力有限公司、国网连云港供电公司。

9.1.5 管理机构设置

江苏省内电网项目环境保护管理归口于国网江苏省电力有限公司科技信通部，500kV 电压等级电网项目环保管理工作归口省公司环境保护专职岗位人员，220kV、110kV 电压等级电网项目环保管理工作归口市、县公司环境保护专职岗位人员，环境保护专职岗位主要从事电网项目环境保护相关日常管理工作。

9.2 跟踪监测

9.2.1 监测因子和指标

根据电网规划及其实施后的环境影响的特点，拟定的环境监测因子和指标见表 9.2-1。

表 9.2-1 电网规划环境监测因子和指标

序号	主题		监测因子和指标
1	电磁环境	变电站、输电线路电磁环境影响	工频电场、工频磁场
2	声环境	变电站、输电线路声环境影响	等效连续 A 声级

9.2.2 监测方案及实施

根据拟监测的因子和指标，拟定的监测方案及监测方案的实施计划参表 9.2-2。

表 9.2-2 电网规划环境监测方案及方案实施

序号	监测因子和指标	监测方案及实施
1	工频电场、工频磁场	根据相关监测规范，在规划项目竣工验收阶段，委托具备监测资质的单位进行监测，与项目竣工环保验收监测同步开展。
2	等效连续 A 声级	

9.3 环境影响减缓措施的评估与分析

通过跟踪“十三五”电网项目竣工环境保护验收调查，已确认环境影响减缓措施得到落实，项目对环境影响被降到最低水平。在此基础上，进一步加强生态环境影响减缓措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

10 评价结论

10.1 规划概述

为满足连云港建设和经济发展的要求，本规划项目对连云港电网进行了“十四五”期间发展规划，具体内容如下：

（1）500kV 电网：规划新建 500kV 变电站 2 座，主变容量为 4000MVA；扩建 500kV 变电站 3 座，新增主变容量 5000MVA，合计新增主变容量 9000MVA；新建 500kV 架空线路约 571.8km。

（2）220kV 电压：规划新建 220kV 变电站 9 座，扩建（含增容改造）220kV 变电站 13 座，合计新增主变容量合计 4860MVA；规划新建、改建 220kV 输电线路 613.65km。

（3）110kV 电网：规划新建 110kV 变电站 18 座，扩建 110kV 变电站 1 座，改造 110kV 变电站 17 座，合计新增变电容量 2657.5MVA。规划新建 110kV 输电线路长度 720.66km。

10.2 区域环境现状

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/噪声控制区边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。

电磁环境省控点、生态红线区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。电磁环境省控点、生态红线区所有测点测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

10.3 电网规划环境影响评价

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

500kV 及以上变电站一般布置在农村地区，由于噪声源强相对较大，部分厂界噪声预测值出现超标，为避免噪声扰民，一般采用在变电站噪声超标区域设置控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》

（GB12348-2008）相应标准的要求。噪声控制区内禁止建设居民住宅、医院、学校等噪声敏感目标。

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控制区或采用隔声降噪措施，使噪声在噪声控制区边缘或厂界达标。

110kV 变电站可以满足《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

各电压等级架空输电线路可听噪声对周围环境的影响不大，输电线路沿线地区可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

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站运行期的废水排放。变电站正常运行时无工业废水产生，站内排水包括雨水和生活污水。站区排水系统采用雨污分流设置，即分别设雨水排水系统和生活污水排水系统。

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/站内回用，污水不外排。

因此，电网规划项目实施后，变电站生活污水不会对周围水环境造成影响。

10.3.4 大气环境影响分析

规划实施后的大气环境影响主要来自于 SF₆ 的泄露排放，对于连云港电网规划，其 SF₆ 气体排放量占世界的份额更小。由此可知，连云港电网规划实施后，对气候的影响很小，可以忽略不计。

10.3.5 生态环境影响分析

通过生态影响分析，连云港电网“十四五”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 2020 年电网接线图与连云港市生态红线区保护规划图进行叠图，从而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。

江苏连云港梁丘 220kV 输变电工程站址距赣榆区小塔山水库塔总干渠饮用水水源保护区较近，江苏连云港琴岛 110 千伏输变电工程站址距连云港云台山风景名胜区较近，江苏连云港朱沟 220kV 输变电工程站址距李埵水源涵养区较近，江苏连云港民主 110 千伏输变电工程站址距蔷薇河（东海县）清水通道维护区较近，江苏连云港尤塘 110 千伏输变电工程站址距石湖水源涵养区较近，江苏连云港兴隆 110 千伏输变电工程线路可能跨越东海县横沟水库饮用水水源保护区和石安河清水通道维护区，江苏连云港纪鄆 110 千伏配套送出工程可能跨越通榆河（赣榆县）清水通道维护区，江苏连云港元宝 110 千伏配套送出工程可能跨越临洪河重要湿地，江苏连云港蔷薇~玉带 T 接光明 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~玉带 110 千伏线路新建工程、江苏连云港蔷薇~邓庄 π 入瀛洲 110 千伏线路新建工程等由于蔷薇变电站站址均涉及通榆河（连云港市区）清水通道维护区，江苏连云港李集至厉荡 220kV 线路改造工程线路评价范围涉及龙梁河清水通道维护区，江苏连云港朱孟 110 千伏输变电工程站址靠近朱稽付河清水通道维护区，与《江苏省生态空间管控区域规划》（连云港部分）不相协调，建议在具体项目实施时进行优化调整，重新规划站址和线路路径。

其余电网规划实施项目不属于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《江苏省生态空间管控区域规划》（连云港部分）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和站址，并根据国家相关法规要求，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。

10.3.6 固体废物影响分析

根据已实施过的输变电项目产生的固体废物处理处置情况可知，对于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；建筑垃圾送至专门处置部门回收利用。

电网规划项目实施后，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

变电站运行过程中产生的生活垃圾、设备检修时产生的废蓄电池以及变电站事故、检修情况下产生的事故废油。生活垃圾由环卫部门定期清运，统一处理；废蓄电池按《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；各电压等级变电站内均设置有变压器用油排蓄系统，当发生事故时或检修时，变压器用油排入事故油池/坑，最终由有资质的单位回收处理，严禁外排。

因此，连云港电网规划项目实施后，输变电项目产生的固体废弃物不会对周围环境造成影响。

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

本规划变电站及输电线路的建设用地仅占连云港市规划建设用地面积（172507.7ha）的 0.084%，占连云港市国土面积（749990.5ha）的 0.019%，因此电网规划的实施对连云港市土地利用状况的影响较小。

《连云港电网“十四五”发展规划》在编制过程中与连云港市规划局、连云港市国土资源局、连云港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，连云港市的土地利用对连云港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

连云港电网规划的实施，永久占地造成生物量损失约 896.22t/a，临时占地造成生物量损失约 218.51t/a；对变电站进行绿化补偿、塔基进行复耕或植被恢复，可恢复生物量为 218.51t/a。连云港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，连云港地处中纬度，为海滨城市，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连云港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) 规划对连云港市电力供应的影响分析

连云港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，电网规划能解决连云港市城市电网目前存在的问题，能满足连云港市用电负荷的需求，并为连云港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，连云港市“十三五”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，连云港市居民生活质量处于国内富裕水平。

连云港电网规划的实施，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，连云港电网规划的实施，将从根本上改变连云港市城市电网的结构及供电状况，使连云港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

规划实施将有各种电压等级的变电站建设及投运，将带来变压器用油的普遍使用，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时一般不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故或设备检修时，有可能造成泄漏，带来一定的环境风险。

根据中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会颁布的《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行），变压器冷却油为矿物油，因而而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。

为防止事故、检修时造成废油污染，各电压等级变电站内均设置有变压器用油排蓄系统，即每座变电站按最大一台主变压器的油量，设一座事故集油池，变压器四周设有排油槽与事故油池相连，当发生事故时或检修时，变压器用油排入事故油池，不会造成环境的污染。

10.4 规划协调性

（1）与国家相关政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本规划中的各子项目均属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”。本规划为城市电网建设规划，属于国家“鼓励类”项目的专项规划。因此，本电网规划与国家产业政策是相符的。

（2）与相关规划的协调性分析

经规划分析，连云港电网规划与《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省“十四五”

生态环境保护规划》、《连云港市城市总体规划》、《连云港市土地利用总体规划》、《连云港市国民经济和社会发展第十四个五年总体规划纲要》是协调的。

10.5 环境合理性

连云港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。

连云港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。

10.6 环境影响减缓措施

10.6.1 电磁环境影响减缓措施

(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；加强输变电工程环境影响的宣传力度。

(2) 500kV 变电站，应尽量远离居民住宅；位于主城区的 220kV 和 110kV 变电站按照户内或半户内型式考虑，农村变电站按照户外型式考虑。

(3) 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。

(4) 尽量利用已有输电线路走廊升压、改造等方式，规划输电线路走廊；需要新开辟的输电线路走廊，应结合城市地形、地貌特点以及道路网的规划建设，沿道路、沿河及绿化带架设，统筹规划输电线路走廊；在城市中心地段 110kV 输电线路尽量采用地下电缆；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。

(5) 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。

①500kV 输电线路

500kV 输电线路在经过农业耕作区等一般地区时，采用逆相序的情况下，导线对地高度应不低于 11m；采用同相序的情况下，导线对地高度应不低于 12m。

500kV 输电线路在经过居民区时，采用逆相序的情况下，导线对地高度应不低于 15m；

采用同相序的情况下，导线对地高度应不低于 18m，边导线投影 5m 外即可满足标准限值要求。

②220kV 输电线路

(a)当 220kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，220kV 四回/双回/单回线路导线对地高度应不小于 6.5m；220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度应不小于 6m 时。

(b)当 220kV 线路经过居民住宅等建筑物时，220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）导线对地高度应不小于 14m；220kV 同塔四回线路（相序：左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）导线对地高度应不小于 8m；220kV 双回同相序线路导线对地高度应不小于 11m；220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路导线对地高度应不小于 9m；220kV/110kV 混压四回线路导线对地高度应不小于 7m 时。

(c)220kV 线路跨越房屋时，必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下：

220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/ABC 右 ABC/ABC）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 14m。

220kV 线路采用同塔四回（左 ABC/CBA 右 ABC/CBA）架设跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 8m。

220kV 双回同相序线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 11m。

220kV 双回逆相序线路/220kV 单回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m。

220kV/110kV 混压四回线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 5m。

③110kV 输电线路

(a)当 110kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，导线对地高度应不小于 6m。

(b)当 110kV 线路经过居民住宅等建筑物时，导线对地高度应不小于 7m。

(c)110kV 线路跨越民房时，必须保证一定的垂直净空距离。具体要求如下：

110kV 线路跨越房屋时，导线至线下建筑物有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 5m。

10.6.2 声环境影响减缓措施

尽量采用户内式等易于进行噪声控制的变电站型式；

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。

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

本次规划 500kV 及以上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/站内回用，污水不外排。

对水源保护区：电网规划实施过程中，由于土石方开挖、运输等施工活动，会扰动地表的的活动，造成水土流失的现象，对水源地保护工作不利。为避免对水质的影响，本环评要求如下：

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決定》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。涉及一级保护区的，应尽量采取一档跨越，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；

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遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复；

通过加强水土保持、植被恢复和施工管理措施，本工程对水源保护区的影响可减少到最小程度。

此外，为尽量减少电网规划的实施对水源保护区产生的不利影响，建议建设单位在电网规划阶段与规划部门、水利部门沟通、协商，根据连云港市城市总体规划和发展需求，合理的划定电网通道。在规划实施过程中涉及水源保护区的，应充分征求当地水行政主管部门

部门及当地人民政府的意见。

10.6.4 大气环境影响减缓措施

(1) 规划实施过程中大气环境影响减缓措施

规划实施过程中大气环境影响主要是施工期粉尘和扬尘的排放，为了减少粉尘和扬尘的污染，主要的减缓措施如下：

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，因工程需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量到不洒、不漏、不剩、不倒；

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，以防长期堆放表面干燥而起尘，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。

(2) 规划实施后大气环境影响减缓措施

规划实施后的大气污染主要为 SF₆ 的排放，根据目前的研究成果及有关资料介绍，减少 SF₆ 排放量的措施主要包括如下几个方面：

①减少 SF₆ 气体排放量，提高使用 SF₆ 气体设备的质量，消除泄漏，逐步更换漏气的老设备，改进充气、收集和储存方法，销毁用过的 SF₆ 气体。

②减少 SF₆ 气体的使用量，制造厂家应使设备更加紧凑。

③替代 SF₆ 气体，努力寻求 SF₆ 气体替代品。

④对变电站电气设备使用、维修过程对 SF₆ 气体进行收集，不得随意排放。

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) 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；

(3) 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；

(4) 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。

10.6.6 生态环境影响减缓措施

11.6.6.1 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。

11.6.6.2 城市景观环境影响减缓措施

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。

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。

11.6.6.3 规划实施的植被环境影响减缓措施

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。

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。

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。

在塔基施工中，应采取避开雨天雨季作业、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。

电网规划项目必须避让《江苏省生态空间管控区域规划》中的生态红线区，并尽最大

可能避让生态空间管控区域，若无法避让，必须制定严格的生态影响减缓措施。

10.6.7 规划环境风险防范措施

各电压等级变电站内均设置有变压器用油排蓄系统，即每座变电站按最大一台主变压器油量的 60%，设置事故油池/坑，变压器四周设有排油槽与事故油池/坑相连，当发生事故时或检修时，变压器用油排入事故油池/坑。

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。

进入事故油池/坑中的废油不得随意处置，必须交由有资质单位回收处理。

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。原则上应尽量避免城镇、村庄等。

(2) 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 项目环评衔接管理

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程项目环境影响包括施工期和运行期。并结合本规划涉及工程的特点以及区域环境状况，分析工程对周边环境可能产生的影响。

本工程施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工扬尘、施工固体废物、施工废水及施工人员生活污水等；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场及噪声等。

根据上述法律规定及连云港市电网规划的特点，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》(GB3096-2008)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；经过交通干线两侧执行 4a 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本底监测和预测评价。

（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，重点分析施工期水土流失防治措施。

10.8 环境影响跟踪评价

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。

10.9 公众参与

本次规划环评按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）的要求采取多种方式开展公众参与调查工作，如网信息上公示、发函征求相关单位的意见、征求相关环保专家和行业专家的意见等。对于相关单位和专家的意见，本环评均给予了采纳与否的说明。

10.10 综合结论

《连云港电网“十四五”发展规划》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，充分与连云港市人民政府、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，使得电网规划与连云港市城市总体规划、连云港市国民经济和社会发展的第十四个五年总体规划纲要、连云港市土地利用总体规划、连云港市“十四五”环境保护和生态建设规划、江苏省生态空间管控区域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，对连云港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，通过连云港电网“十四五”发展规划环境影响评价的实施，《连云港电网“十四五”发展规划》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，对连云港市土地等影响生态环境资源承载力的影响较小。因此，《连云港电网“十四五”发展规划》的规划目标、环境目标是合理的、可达的，《连云港电网“十四五”发展规划》环境总体合理。