徐州“十三五”电网发展规划

环境影响报告书

（简本）

委托单位：国网江苏省电力公司

评价单位：江苏省辐射环境保护咨询中心

二〇一六年三月

1 总则

1.1 任务由来

徐州地区是江苏传统的电源送出基地，多年来“北电南送、西电东送”是地区电网规划建设的和调度运行的首要任务，是江苏电网乃至华东电网的重要组成部分。徐州电网经过多年建设，已经形成了以统调电厂和 500kV 变电站为主电源，220kV 电网为骨干，110kV 及以下配电网为支撑的供电网络，供受电能力全面增强。随着交、直流特高压的建设，徐州电网将进一步提质升级，助力徐州经济社会继续又好又快发展。

为服务徐州市“十三五”期间国民经济和社会发展，有效对接徐州市各专项规划，徐州供电公司于 2016 年 5 月认真组织编制了徐州”十三五”电网发展规划（后文简称“电网规划”）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》，电网专项规划需进行规划的环境影响评价。

2015 年 5 月，江苏省电力公司对《徐州“十三五”电网发展规划环境影响评价项目》进行招标，江苏省辐射环境保护咨询中心参加了该项目的投标。2015 年 6 月，江苏省电力公司以《中标通知书》确认我中心中标。

接受任务后，我中心对相关规划及资料进行了初步收资及分析，对规划区域进行了初步的调查和勘探。在对电网规划环境影响评价的技术路线、技术方案进行了初步研究的基础上，依据《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2014）及规划环境影响评价的相关政策、技术要求，编制了《徐州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》。。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（第二次修订） ， 2015 年 8 月 29 日第二次修订，2016 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国电力法》（2015 年修正），2015 年 4 月 24 日起施行；

（8）《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国水法》，2002 年 10 月 1 日起施行；

（10）《中华人民共和国森林法》（2011 年修订），2011 年 1 月 8 日起施行；

（11）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

（12）《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日第二次修正；

（13）《中华人民共和国文物保护法》（2013 年修正），2013 年 6 月 29 日起施行；

（14）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日起施行；

（15）《规划环境影响评价条例》国务院令第 559 号，2009 年 10 月 1 日起施行；

（16）《中华人民共和国自然保护区条例》（2011 年修订），2011 年 1 月 8 日起施行；

（17）《基本农田保护条例》（2011 年修订），2011 年 1 月 8 日起施行；

（18）《电力设施保护条例》，国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日修订；

（19）《江苏省电力保护条例》2008 年 5 月 1 日起施行；

（20）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环境保护部 33 号令，2015 年 6 月 1 日起实施；

（21）《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》环办〔2006〕109 号，国家环境保护总局办公厅文件；

（22）《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号，中华人民共和国国务院）；

（23）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号，中华人民共和国国务院）；

（24）《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》，国家发改委第 21 号令，2013 年 5 月 1 日起施行；

（25）《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规〔2012〕4 号）；

（26）《关于加强自然保护区管理有关问题的通知》（环办〔2004〕101 号，国家环境保护总局办公厅文件）；

（27）“关于印发《编制环境影响报告书的规划的具体范围（试行）》和《编制环境影响篇章或说明的规划的具体范围（试行）》的通知” （环发〔2004〕98 号，

国家环境保护总局文件）；

（28）《徐州市城市区域声环境质量标准适用区域划分》（徐州市人民政府办公室，2013 年 10 月 14 日）；

（29）《江苏省建设项目环境监理工作方案》（江苏省环境保护厅，2011 年）。

1.2.2 相关技术导则、规范、设计规程

（1）《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2014）；

（2）《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2011）；

（3）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）；

（4）《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；

（5）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)；

（9）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（10）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（11）《声环境功能区划分技术规范（GB/T 15190-2014）》；

（12）《声环境质量标准》（GB3099-2008）；

（13）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）；

（14）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（15）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（16）《城市电力规划规范》（GB 50293-1999）；

（17）《输电线路对无线电台影响防护设计规程》（DL/T5040-2006）；

（18）《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

（19）《送电线路基础设计技术规定》（SDGJ62-1990）。

1.2.3 规划及相关技术文件

（1）《江苏省电力公司“十三五”电网发展规划（总报告）》,（江苏省电力公司，2014 年 11 月）；

（2）《江苏省电力公司“十三五”主网架发展规划报告》（江苏省电力公司，2014 年 11 月）；

（3）《江苏省电力公司“十三五”电网智能化发展规划报告》（江苏省电力公司，

2014 年 11 月）；

（4）《江苏省电力公司“十三五”通信网规划报告》（江苏省电力公司，2014 年 11 月）；

（5）《江苏省电力公司“十三五”配电网规划报告》（江苏省电力公司，2014 年 11 月）；

（6）《2018~2022（2025）年苏北五市 220kV 电网发展规划研究报告》（江苏省电力公司经济技术研究院规划评审中心，2015 年 5 月）；

（7）《徐州“十三五”电网发展规划》（徐州供电公司，2016 年 5 月）；

（8）《国网江苏电力徐州供电公司“十三五”配电网规划成果》（国网江苏电力徐州供电公司，2015 年 4 月）；

（9）《徐州市城市总体规划(2009~2030 年)》；

（10）《徐州市土地利用总体规划（2006～2020 年）》；

（11）《徐州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（草案）》（2016 年 1 月）；

（12）《徐州市“十三五”工业发展规划》；

（13）《江苏省生态红线区域保护规划》，苏政发[2013]113 号，2013 年 8 月 30 日起施行

1.2.4 任务依据

江苏省电力公司 《中标通知书》

1.3 评价目的及原则

1.3.1 评价目的

通过评价，提供电网规划决策所需的资源与环境信息，识别制约电网规划实施的主要资源（如土地资源、水资源、生物资源等）和环境要素（如水环境、大气环境、土壤环境、声环境、生态环境和电磁环境），确定环境目标，构建评价指标体系，分析、预测与评价电网规划实施可能对区域生态系统产生的整体影响、对环境和人群健康产生的长远影响，论证电网规划方案的环境合理性和对可持续发展的影响，论证电网规划实施后环境目标和指标的可达性，形成规划优化调整建议，提出环境保护对策、措施和跟踪评价方案，协调规划实施的经济效益、社会效益与环境效益之间以及当前利益与长远利益之间的关系，为电网规划和环境管理提供决策依据。

1.3.2 评价原则

（1）全程互动原则

本次规划环境影响评价在规划初步完成阶段即介入，环评单位与规划编制单位之间进行了充分的沟通和协调，实现了规划环评与规划编制的良性互动，从而将规划对环境的影响以及规划的环境影响减缓措施融到规划中，并据此提出了对规划进行优化调整的建议。

（2）一致性原则

本次规划环境影响评价的重点内容和专题设置与电网规划对环境影响的性质、程度和范围相一致，并与电网规划涉及领域和区域的环境管理要求相适应。

（3）整体性原则

本次规划环境影响评价统筹考虑规划区内各种资源与环境要素及其相互关系，重点分析电网规划实施对生态系统产生的整体影响和综合效应。

（4）层次性

本次规划环境影响评价的内容与深度充分考虑电网规划的属性和层级，并依据不同属性、不同层级规划的决策需求，提出相应的宏观决策建议以及具体的环境管理要求。

（5）科学性

本次规划环境影响评价选择的基础资料和数据具有真实性、代表性，选择的评价方法应简单、适用，评价的结论科学、可信。

（6）公众参与原则

在电网规划环境影响评价过程中鼓励和支持公众参与，充分考虑社会各方面利益和主张。

（7）可操作性原则

评价过程中在参考有关导则和规范推荐的评价方法的基础上，结合规划实际内容及既有输变电工程项目的评价经验、成果，选择简单、实用、经过实践检验的评价方法，使规划环评的结论具有可操作性。

1.4 评价标准

（1）电磁环境

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场：4000V/m；工频磁场：100μT。

架空输电线路线下的耕地、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。

（2）声环境

声环境影响评价指标为等效连续 A 声级。执行标准如下：

① 质量标准：依据《声环境功能区划分技术规范（GB/T 15190-2014）》和《徐州市城市区域声环境质量标准适用区域划分》（2013 年 10 月 13 日），徐州市声环境功能区的划分见表 1.4-1，各声环境功能区分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

表 1.4-1　徐州市声环境标准适用区域　　单位：dB（A）

功能区类别		时段		声环境质量标准适用区域
		昼间	夜间	
1 类		55	45	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，需要保持安静的区域
2 类		60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域
3 类		65	55	指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域
4 类	4a 类	70	55	高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域
	4b 类	70	60	铁路干线两侧区域

② 排放标准：运行期变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008），具体标准类别根据徐州市环境功能区划和变电站所在区域确定。

表 1.4-2　声环境排放标准一览表

标准号	名　称	标准分级	执行期	标准值/dB(A)	
				昼间	夜间
GB12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	1 类	运行期	55	45
		2 类		60	50
		3 类		65	55
		4 类		70	55

（3）水环境

① 质量标准：地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），具体标准类别根据《江苏省地表水（环境）功能区划》确定。

② 排放标准：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996），具体标准类别根据水环境功能确定。

（4）大气环境

SF_6 气体的泄漏量：执行中华人民共和国电力行业标准《运行中变压器六氟化硫质量标准》（DL/T941-2005）。

1.5 评价范围

本规划环评范围与电网规划的研究范围一致，即涵盖徐州市全部行政区域，包括市区 4 个行政区（泉山区、鼓楼区、云龙区、贾汪区）和下辖铜山区（县划区）、邳州市、新沂市、丰县、沛县、睢宁县，规划总面积 11259 平方公里。

主要环境要素评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1　主要环境要素评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
变电站	工频电场 工频磁场	500kV 变电站：站界外 50m 范围内的区域 220kV 变电站：站界外 40m 范围内的区域 110kV 变电站：站界外 30m 范围内的区域
	噪声	变电站围墙外 200m 范围内的区域 重点关注变电站围墙外 100m 范围内区域
	生态	站场围墙外 500m 范围内的区域
架空线路	工频电场 工频磁场	500kV 线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的区域 220kV 线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域 110kV 线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
	噪声	500kV 线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的区域 220kV 线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域 110kV 线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
	生态	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

评价对象	评价因子	评价范围
		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
电缆线路	工频电场 工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）
	生态	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）

1.6 评价时段

依据《徐州“十三五”电网发展规划》，2015年为规划基准年，2016年为计划执行年，规划年限为2017年-2020年，2020年为规划水平年，2030年为远景展望年。

1.7 评价方法

根据规划环评的不同环节、不同专题，按照导则推荐及输变电工程常用的成熟技术方法进行评价。

（1）规划分析及环境影响识别：矩阵法、专业判断法

（2）电网规划与其它规划的协调性分析：相容性分析法、专家咨询法、归纳法等

（3）环境现状调查及分析：资料收集、现场调查、现状监测等

（4）电磁环境影响预测：数学模型法（理论计算）、类比分析法

（5）声环境影响分析：理论计算法、类比分析法

（6）水环境影响分析：经验估算法、定性分析法

（7）大气环境影响分析：经验估算法、定性分析法

（8）生态环境影响分析：叠图法、类比分析法、定性分析法、理论计算法

1.8 评价重点

根据徐州电网规划的特点，本规划环境影响评价的工作重点为：

（1）电压等级

江苏省电力公司已开展编制《江苏电网“十三五”主网架发展规划环境影响报告书》，对全省500kV及以上电压等级电网规划进行了详细评价。本报告重点对徐州地区220kV和110kV电压等级电网规划进行评价。

（2）资源环境承载力分析

分析受到规划影响后明显加重，并且可能达到、接近或超过地域环境承载力的环

境因子，如规划范围内输电线路走廊资源对规划的承载力、土地利用对规划的承载力的影响等分析。

（3）与徐州市其它规划的协调性分析

在进行电网规划分析的基础上，进行电网规划与城市总体规划、国民经济和社会发展规划、土地利用规划、环境保护规划、江苏省生态红线区域保护规划的协调性分析。

（4）规划环境影响预测

根据规划拟建的项目为输变电工程的特点，本规划环评的主要环境影响预测内容为电磁环境影响预测，其次为声环境影响、生态环境影响等。

（5）公众参与

本规划环评采用多种方式开展公众参与调查工作，如网上公示、征求相关部门意见、征求专家意见等，并在规划环评中对公众意见给予反馈，同时给出采纳与否的说明。

（6）修改与反馈要求

根据规划环境影响评价的结论，从环境影响的角度对规划进行评价或提出规划修改意见。

1.9 评价工作流程

规划环境影响评价分为规划纲要编制、规划的研究、规划的编制和规划的报批四个阶段，详见图 1.9-1。

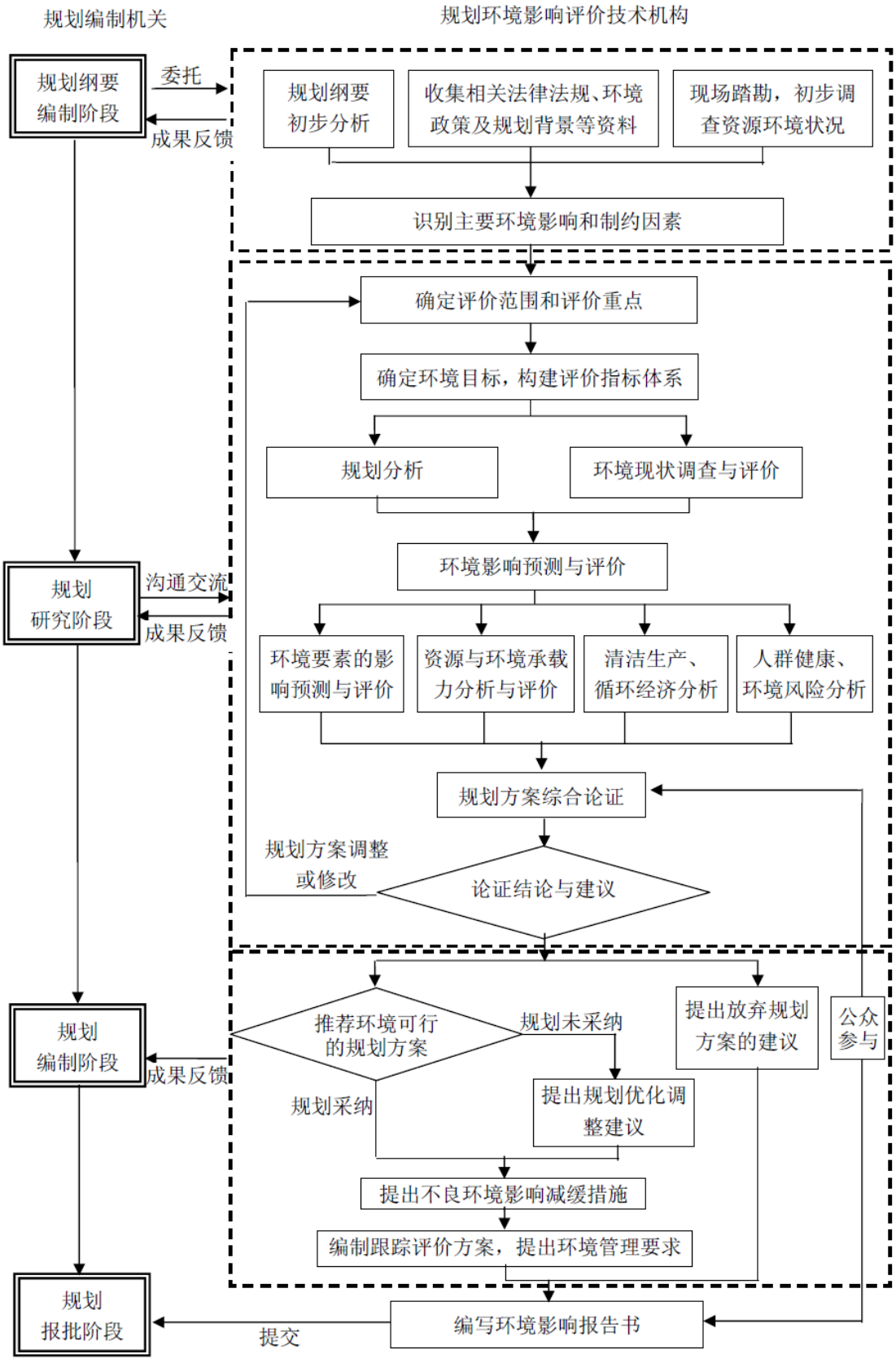

图 1.9-1　徐州“十三五”电网发展规划环境影响评价体系图

1.10 环境保护目标

环境敏感区域是环境影响评价关注的重点之一，规划的环境保护总体目标是在建设科学、经济、安全可靠并适当超前的徐州电网的基础上，保证徐州市城市生态环境的良性循环，达到社会、经济、环境协调发展。

环境保护目标的确定应满足相关法律法规、环境影响评价规范、环境影响评价导则的要求。对于电网规划而言，由于其处于宏观规划阶段，规划所包含项目的站址、线路走廊尚不具体，因此无法像建设项目环评那样进行具体、细致的现场踏勘，只能从宏观进行把握。电网规划涉及的主要环境敏感区主要包括自然保护区、森林公园、水源保护区等生态环境敏感区和城市广场、公园等景观敏感区域，重点关注56 个省级生态红线区等，此外还包括以居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等为主要功能的区域。

2 规划概述

2.1 规划总则

2.1.1 规划概况

规划名称：徐州“十三五”电网发展规划

规划编制单位：国网江苏省电力公司徐州供电公司

规划功能属性：电力专项规划

规划期限：2015年为规划基准年，2016年为计划执行年，规划年限为2017年-2020年，2020年为规划水平年，2030年为远景展望年。

规划范围：涵盖徐州市全部行政区域，包括市区4个行政区（泉山区、鼓楼区、云龙区、贾汪区）和下辖铜山区（县划区）、邳州市、新沂市、丰县、沛县、睢宁县，规划总面积11259平方公里。

规划电压等级：1000kV（交流特高压）、±800kV（直流特高压）、500kV、220kV、110kV等电压等级。

2.1.2 规划指导思想与基本原则

（1）规划指导思想

深入贯彻落实党的十八大和十八届四中、五中全会精神，以安全可靠为前提，以绿色低碳为方向，以智能精细为手段，以改革创新为动力，着力打造“电源清洁、网络可靠、结构合理、运行灵活、绿色智能”的现代化电力供应和保障体系，建设“两直两交”的特高压电网和500千伏骨干电网，把徐州打造成全球能源互联网重要枢纽，华东地区清洁能源供应基地，江苏智能电网示范区，在淮海经济区率先建成“世界一流电网”，为徐州经济社会跨越式发展提供可靠的电力能源保障。

（2）规划基本原则

①安全可靠。将确保徐州供电安全作为电力发展的第一要务，增加电力资源总量，改善电源和电网结构，提高电网抵御风险能力，全面提升运行保障和应急管理水平。

②均衡协调。围绕徐州产业转移和功能升级，结合城市空间布局优化调整，推动外送电力与本地电源、主网与配网、城网与农网之间平衡发展，不断适应经济社会发展的新趋势。

③清洁高效。积极促进绿色电力的生产、供应和消费，提高电力在终端能源消

费中的比例，推动用能清洁化，加强需求侧管理，为大气污染防治工作助力。

④智能便捷。统筹协调主网、配网和农网的智能化建设，推动电网运行和管理的持续优化；紧跟电力终端消费多样化的趋势，发展智能、快捷、方便的电力接入，提升用电保障的服务水平。

⑤市场导向。围绕电力的商品属性，理顺市场中主体、价格等因素的关系，建立电力市场运行机制，发挥市场在资源配置中的决定性作用。

2.1.3 规划目标

（1）总体目标

2020 年，全面建成“安全可靠、开放兼容、双向互动、高效经济、清洁环保”的坚强智能电网，中心城市(区)智能化建设和应用水平大幅提高，供电可靠率达到99.99%，用户年均停电时间不超过 1 小时，供电质量达到国际先进水平；城镇地区。

供电能力及供电安全水平显著提升，供电可靠率达到 99.88%以上，用户年均停电时间不超过 10 小时，保障地区经济社会快速发展；乡村及偏远地区全面解决电网薄弱问题，有效保障民生。

徐州坚强智能电网以坚强网架为基础，以“互联网+”信息平台为支撑，以智能控制为手段，以智能互动为方向，具有信息化、自动化、互动化特征；包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，满足能源互联的多种需求，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合，极大推动社会低碳智慧生产生活方式，为公司全面建成“两个一流”提供坚强有力支撑。

（2）具体目标

①特高压及 500kV 电网规划目标

为满足 3.1 亿千瓦电力流跨区输送需要，推荐“三华”特高压同步方案作为国家电网未来规划方案，到 2020 年徐州地区将建成“四纵七横”特高压主网架和 19 回特高压直流，满足大规模远距离电力流输送要求和安全可靠消纳，为我国经济社会可持续发展提供安全、高效、清洁、经济的电力供应保障。

500kV 电网将逐步形成以三堡、任庄（含超规模扩建）、黄集、丰沛四座 500kV 变电站为中心的多个环网结构。徐州东部片区远景将逐步形成以岱山、姚湖两座 500kV 变电站为支撑的县域环网，同时上述变电站与宿迁的 500 千伏龙圩变三座变电站之间有多条 220 千伏线路相互联系，在此格局基础上开展局部的优化和加强，形成坚强的地区 220 千伏主网架，有利支撑地区电网发展。

②110kV、220kV 电网规划目标

“十三五”期间，构建成坚强的 220 千伏主网架，形成徐州西片电网和徐宿电网分区供电的网络格局。高压配电网形成以 220 千伏变电站为枢纽，双电源 110 千伏电压等级为主网架的坚强电网。城市中压配网形成“手拉手”或“多分段多联络”结构，农村中压配电网进一步优化网架结构，增加变电站布点，缩短供电半径。电网智能化水平显著提升，“两头薄弱”问题有效解决，大电网安全控制和新能源接入能力显著增强。到 2017 年，全面建成坚强智能电网。电网供电能力显著增加。各级电网“电力流、信息流、业务流”高度融合，资源优化配置能力显著增强，智能化水平持续提升，电网技术装备和主要运营指标基本达到世界领先水平。到 2020 年，基本建成世界一流电网。构建以 220 千伏变电站为枢纽，110 千伏电压等级为主网架的配电网电网，110 千伏变电站全部实现双电源供电，形成网络坚强、结构合理、安全可靠。

运行灵活、节能环保、经济高效的坚强智能城市配电网，形成网架较为坚强，供电能力进一步提升、农网智能化水平、分布式新能源的接入能力显著增强的农村配电网。城市、县城全面实现 10 千伏手拉手环网供电，农村 10 千伏电网基本实现手拉手，形成网架坚强、结构合理、供电可靠、安全节能的中压配电网，分布式清洁能源实现灵活接入、发供互动，供电可靠性、电压合格率进一步提高，综合线损进一步降低。

“十四五”、“十五五”期间，将进一步完善电网结构，建设网架坚强、结构合理、适应性强、安全可靠、装备精良、管理科学、电能优质、技术经济指标先进的现代化智能配电网。中心城市供电可靠率达到国际先进水平；农村地区将稳步提升装备水平，提高农网供电质量，构筑经济、优质、安全的新型农村供电体系；在满足最终客户供电可靠性标准和电能质量的前提下，达到输、配电系统整体效率的最大化。

2.1.4 规划服务重点

（1）推动建设坚强输电网，满足能源优化互联新需求

围绕国网公司建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强智能电网的总体目标。运用“能源互联网”理念，加强网源协调，实现电网区外来电、清洁能源“两全消纳”，实现多种能源优化互补；加强电网控制技术支撑，提升电网调控能力，实现各级电网高度智能化运行，形成广泛覆盖的电力资源优化配置平台。徐州地区“十三五”期间将建成特高压北环工程，大力实施特高压入苏工程，积极建设。与区外来电规模相适应的 500 千伏骨干网架结构，优化 220 千伏分区结构，有效提

升 220 千伏电网分区供电能力与安全稳定水平，优化电源规划接入，促进网源协调发展，建立电力资源信息共享平台和协同工作机制，助力徐州电网能源结构调整，推动电网与电源在新电改形势下协调发展。

（2）加快建设智能配电网，适应多元化电力服务新挑战

加强配电网网架结构，提高配电网供电能力和装备水平，全面完成配电自动化建设，积极运用主动配电网技术，建设网架坚强、结构合理、装备优良、安全可靠、开放互动、电能优质、指标先进的现代化智能配电网。满足分布式电源和储能设备接入，促进多元化负荷与电网协调发展，提升配网运行效益效率和精益化管理水平。以提高供电可靠性为目标，按照“差异化、标准化、适应性、协调性”原则，构建网架结构清晰、联络开关布局合理的配电网，提升高压配网供电能力和互联互供能力，具有必备的容量裕度、适当的负荷转移能力、一定的自愈能力和应急处理能力。建成新一代智能配网调控技术支持系统，加快推进配电自动化建设，实现地县配电自动化全面覆盖；配电网相关各类应用系统之间数据高度共享，业务充分融合；配电网运行可靠，调控灵活，充分满足分布式电源、电动汽车等新型负荷的运行要求。充分利用物联网智能（温湿度、气体、水位等）传感和视频、图像、声音等识别技术，以智能机器人为载体，实现配电站房、架空线路、电力电缆等设备智能巡检和状态感知；依托 SCADA 系统和用电信息采集系统，建立配网设备运行状态分析研判系统，实现异常状态自动预警；建立基于规范接口的可移动带电检测系统，实现设备带电检测信息自动录入分析；建立配网移动作业平台，提升智能巡检、现场作业等信息化管理水平。

（3）创建新型互动服务体系，引领电能消费替代新体验

建立“互联网+客服”模式，全面应用互联网、云计算、大数据分析等新技术，充分挖掘营销业务应用系统、用电采集系统、营配调一体化成果等海量数据资源，以服务社会民生为准则、助力经济结构调整为导向，从互动服务能力、需求响应方式、平台化融合发展和数据一体化分析角度，建设基于“互联网+”的用电互动服务平台、智能用电管理平台、分布式能源管理平台、电动汽车充放电服务运营管理平台和电力需求响应平台“五大平台”，持续开展“大数据分析研究与应用”，探索坚强智能电网模式下营销服务发展前景，引领电力营销发展趋势，不断提升营销精益化管理能力和优质服务水平，助力江苏坚强智能电网建设开拓先行。以“坚强智能、绿色环保”为指导，充分运用 OTT、O2O 等互联网技术和思维，加快用电业务模块、功能、应

用、终端间的平台化整合，搭建各业务流平台化协同办公，激发各方群体协同互动，重塑企业服务架构，实现客户认证统一、操作统一、服务统一，提高各类应用操作、业务办理、信息互动的便捷性、准确性和一致性，进而促进供用电权利、职能、义务、行动的公开透明，同时探索电改形势下电力交易平台化运作模式，最终实现电力资源的全社会平台化展示服务，推动电网企业在新形势新背景下的发展转型。

大力实施“以电代油、以电代煤、电从远方来，来的是清洁电”战略，不断提升电能在终端能源消费中的占比，利用电能清洁高效的特点，替代终端能源消费中直接燃煤、燃油的能源消耗，达到节能减排的效果：一是积极拓展电能替代新领域，大力推广岸电入海、岸电入江工程，积极争取政策支持，统一技术标准，实现港口岸电全覆盖；二是积极研究电能替代新技术，通过研发电能替代新技术，增加用户使用电能替代的经济性，提升用户积极性；三是积极推进燃煤自备电厂替代，通过公用电厂高效大机组发电替代高耗能、高污染的燃煤自备电厂小机组，实现节能效应。

（4）深度融合“互联网+”等技术理念，构建智能精益运行新形态

充分发挥“互联网+”对产业升级的促进作用，积极推进云计算、大数据、物联网、移动互联网等新技术在电力系统的应用，以融合促创新，以创新促发展，在实现电网硬件提升的同时，不断实现软件的升级。应用物联网、移动互联网等技术，推广设备智能标签，实现关键设备在线监测，提升运维智能水平;应用大数据、云计算等先进技术，提升电网在线分析和决策的紧急控制手段，提升大电网网源协调控制水平，提升清洁能源调度能力，不断增强调度系统驾驭和运行大电网的能力，实现电力资源优化配置，保障电网安全稳定运行。构建多位一体发电数据中心，搭建“互联网+”能源创新动力中心，为支持电网可靠运行、提升网源协调水平、实现绿色能源配置奠定坚实的数据基础。基于发电数据中心，充分利用大数据、云计算等先进信息技术，适应大电网一体化调度运行的需求，研发与之相适应的“物理分布、逻辑统一”的新一代智能电网调度控制系统，提升多级调度协同运作和大电网整体协调控制水平，支撑江苏特高压交直流混联电网的一体化调度运行；加强省地一体化分布式新能源功率预测，开展新能源发电量和发电功率短中长期预测能力建设，支撑清洁能源消纳能力分析计算和优先调度发电计划编制；围绕安全生产、经济运行、清洁环保三大主题，从网源协调技术、节能环保调度技术等方面开展相关研究，全面掌握发电设备的运行状态，优化机组经济、安全和环保性能，促进网源协调友好互动，

保障电网的安全稳定运行。

（5）创建高效互联信息通信网，保障电网智能安全运行

按照信息通信网“系统集约、技术先进、管理扁平、支撑有力”的要求，建设具有“光纤化、网络化”特征，骨干信息通信网和终端通信接入网并重，各级信息通信网协调发展的电力信息通信网络。建成广泛应用云计算、大数据、移动互联和新型网络技术的企业级一体化信息平台；通过实时在线分析和仿真等手段，实现针对智能电网的全程、全景、全维度可视化展示功能；研究信息安全智能分析和可信互动关键技术，满足智能电网广泛互联、开放互动的安全需求。对信息网络架构进行进一步优化调整、提升网络带宽、扩大信息节点覆盖范围，深化信息网络可靠性和传输能力。推进配电网及用户侧电力接入网建设，加快电力无线网络规划及建设，支撑配电自动化、用电信息采集、电动汽车充换电站、充电桩、配变监测等智能业务。增强无线应用环境建设，开展 230MHz 无线蜂窝配电通信网、GPRS 无线网、CDMA 无线网、3G，4GLTE 网络技术的研究和应用。针对信息内网采用多元化的网络接入方式实现对现场作业的监控、调配和移动智能终端的接入。

（6）强化电网规划管理，加快建设“世界一流电网”

电网规划主动对接市政府发改、规划、国土等相关部门，争取电网功能区域规划与连云港“十三五“规划、城市总体规划和城乡发展规划相结合，将电网规划纳入城市整体规划及各专项规划，开展重点区域及重点项目的规划选址及线路走廊预留工作，将电网规划真正落到实处。建立政企合作机制，强化城市地下电力管网资源管理，建立与社会、用户联动发展的规划模式。对照“世界一流电网”和“一流配电网”的标准，按照“不限电、少停电、用好电”和“省心电、省钱电、绿色电”六个维度指标，开展配电网单元制规划工作，满足电网各层级间的协调配合、空间上的优化布局和时间上的合理过渡。

2.2 电力电量预测

2.2.1 国民经济发展预测

根据目前徐州市经济社会发展的态势，结合上文分析及“十二五”规划纲要数据，预计“十三五”期间徐州市的 GDP 增长率比“十二五”期间将有所降低，将维持在 9%左右的较高水平，预计 2015-2020 年年均增长率将在 8.7%左右。按此分析，至 2017 年，全市可比价总产值预计达到 4901 亿元，人均 GDP 当年价将突破 1 万美元，到 2020 年，全市可比价总产值预计达到 6214 亿元。预计至 2030 年 GDP 可比价预计超

过 11800 亿元。

表 2.2-1　地区 GDP 总量及增速预测表

年份	地区 GDP（亿元，2005 年可比价）	GDP 增速（%）
2013	3406	11.8
2014	3753	10.5
2015	4121	9.5
2016	4500	9.2
2017	4901	8.9
2018	5317	8.5
2019	5753	8.2
2020	6214	8
2021	6680	7.5
2022	7161	7.2
2030	11851	6.5

2.2.2 电量预测

基于对历史数据的分析，深入分析全市历年来供电量的变化情况，以 GDP 预测为基础，分别采用部门单耗法、弹性系数法及时间序列法对全市“十二五”期间全社会用电量进行预测，形成高、中、低三个预测方案，并根据目前掌握的各种大用户建设情况方案进行校核，对各预测方案进行分析、比较后，结合省公司对各地市公司电量预测的推荐方案，提出电量预测结果如表 2.2-2 所示。

根据预测结果到 2020 年，全社会用电量将达到 546.7 亿千瓦时，“十三五”期间年均增长 9.7%；预计到 2025 年，全市全社会用电量将达到 876.99 亿千瓦时，“十四五”期间年均增长约 9.91%；预计到 2030 年，全市全社会用电量将达到 1086.94 亿千瓦时，“十五五”期间年均增长约 4.39%。

表 2.2-2　徐州市全社会用电量预测结果　单位：亿千瓦时

区域	2015	2016	2017	2018	2019	2020	十三五年均增长率	2021	2022	2025	十四五年均增长率	2030	十五五年均增长率
地区	344.20	377.59	414.21	454.34	498.38	546.70	9.70%	586.63	651.25	876.99	9.91%	1086.94	4.39%
市区	127.00	134.80	144.57	158.61	174.82	190.93	8.50%	204.04	227.59	301.26	9.55%	365.86	3.96%
贾汪	28.10	31.02	33.30	35.49	38.49	41.45	8.08%	43.79	47.93	63.30	8.84%	78.62	4.43%
邳州	27.00	29.99	33.41	36.48	39.75	43.45	9.98%	46.56	51.88	70.34	10.11%	90.84	5.25%
新沂	40.50	43.39	47.97	52.25	56.83	61.87	8.85%	66.05	72.86	95.93	9.17%	114.65	3.63%
铜山	47.50	55.03	61.79	67.24	73.91	81.36	11.36%	87.22	95.62	131.85	10.14%	163.04	4.34%
丰县	18.90	20.71	23.34	26.01	28.81	32.00	11.11%	34.65	39.03	53.88	10.98%	70.32	5.47%
沛县	32.50	37.20	41.55	47.07	51.71	56.91	11.86%	62.68	69.93	97.43	11.35%	121.38	4.49%
睢宁	22.70	25.45	28.27	31.19	34.05	38.73	11.28%	41.63	46.41	63.01	10.22%	82.23	5.47%

2.2.3 负荷预测

基于对历史数据的分析，深入分析全市历年来全社会负荷的变化情况，以 GDP、电量预测为基础，分别采用回归分析法、时间序列法、最大负荷利用小时数法对全市预测期间全社会负荷进行预测，形成高、中、低三个预测方案，对各预测方案进行分析、比较后，结合省市公司对各地市公司负荷预测的推荐方案，提出负荷预测结果如表 2.2-3 所示。

预计到 2020 年，全市全社会用电负荷将达到 1025 万千瓦，“十三五”期间年均增长 12.38%；到 2025 年，全社会用电负荷将达到 1644 万千瓦，“十四五”期间年均增长 9.89%；到 2030 年，全社会用电负荷将达到 2009 万千瓦，“十四五”期间年均增长 4.1%。

表 2.2-3　徐州市全社会负荷预测结果　　单位：MW

区域	2015	2016	2017	2018	2019	2020	十三五年均增长率	2021	2022	2025	十四五年均增长率	2030	十五五年均增长率
地区	5722	6431	7227	8122	9128	10258	12.38%	11386	12639	16440	9.89%	20095	4.10%
市区	1888	2177	2456	2770	3110	3508	13.19%	3905	4368	5713	10.25%	7087	4.17%
贾汪	368	438	488	542	603	672	12.79%	742	822	1052	9.36%	1256	3.62%
邳州	597	696	790	893	996	1118	13.36%	1238	1377	1796	9.94%	2232	4.45%
新沂	692	730	819	919	1028	1155	10.77%	1281	1429	1855	9.95%	2256	3.99%
铜山	742	846	953	1072	1203	1354	12.78%	1507	1683	2198	10.17%	2687	4.10%
丰县	349	408	463	524	592	671	13.96%	750	842	1117	10.72%	1395	4.55%
沛县	619	665	748	844	950	1071	11.57%	1192	1335	1752	10.35%	2159	4.27%
睢宁	526	659	742	834	936	1055	14.93%	1173	1312	1716	10.22%	2109	4.20%
大屯	240	240	240	240	280	280	3.13%	280	340	340	3.96%	340	0.00%
同时率	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	-	0.94	0.94	0.94	-	0.94	-

2.3 近期（2016~2020 年）电网规划

2.3.1 特高压电网规划

根据我国“西电东送”、“北电南送”的电力流特点，国家电网发展呈现东北、西北为送端，华北、华中、华东为受端的基本格局。以规划的电力流为基础，考虑到华北、华中、华东同处电力流受端，且彼此为邻，网间距离短、联网投资省，宜将“三华”作为一个整体，统筹规划受端电网主网架方案。目前，华北—华中已通过特高压试验示范工程联网形成同步电网，试验示范工程的运行经验证明其功率损耗低、输电能力强。考虑采用 1000kV 构建国家电网主干网架作为主要技术路线之一，也符合我国电网技术发展规律。

为满足 3.1 亿千瓦电力流跨区输送需要，推荐“三华”特高压同步方案作为国家电网未来规划方案，到 2020 年建成“四纵七横”特高压主网架和 19 回特高压直流，满足大规模远距离电力流输送要求和安全可靠消纳，为我国经济社会可持续发展提供安全、高效、清洁、经济的电力供应保障。

“三华”特高压同步方案，能够充分发挥特高压和同步电网的优势，电网的安全稳定性、运行可靠性、抵御各种事故的能力比三华 500 千伏异步方案和三华特高压异步方案大幅提高，完全满足《导则》规定的安全稳定标准，可以为我国经济社会长期可持续发展提供安全可靠的能源电力供应保障。从经济性角度看，“三华”特高压同步方案与特高压异步方案相比，投资省、年费用小、平均输电价低、消纳风电能力强，具有明显的经济优势；“三华”特高压同步方案具有较强的财务生存能力，电价竞争力强，社会综合效益显著，投入产出效益好。

图 2.3-1　2020 年特高压电网网架示意图

根据特高压网架建设安排和特高压变压器容量需求，徐州电网交流特高压建设项目安排如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1　2016~2020 年徐州电网特高压输变电工程建设计划表

序号	项目名称	建设性质	新增变电容量（MVA）	接入方案	规划投产年份
1	徐州交流特高压站	新建	/	徐州~南京 2 回、徐州~连云港 2 回	2017
2	±800kV 直流晋北~南京工程（徐州段）	新建	/	/	2017
3	1000kV 徐州~枣庄双回线路工程	新建	/	徐州~枣庄 2 回	2018
4	1000kV 特高压驻马店~徐州双回线路	新建	/	特高压驻马店站~徐州 2 回	2020
5	1000kV 换流站~徐州特高压线路	新建	/	徐州换流站~徐州特高压站 2 回	2020

2.3.2 500kV 电网规划

“十三五”期间，2016 年实施 500kV 姚湖变主变扩建工程，满足徐州东部电网变电容量需求；2017 年实施 500kV 任庄变超规模扩建 2×1000MVA 主变工程，解决徐州西片电网 500kV 主变容量严重不足的问题，满足电力送出要求，同时优化地区 220kV 电网结构；2019 年规划实施 220kV 黄集变升压工程，新建 2×1000MVA 主变，满足徐州西部电网变电容量需求，同时优化网架结构，提高西部电网供电可靠性。

“十三五”期间，规划建设 500kV 输变电工程 8 项，新增主变 6 台，新增容量 500 万千伏安。

表 2.3-2　2016~2020 年徐州电网 500kV 输变电工程建设计划表

序号	项目名称	建设性质	新增变电容量（MVA）	接入方案	规划投产年份
1	姚湖 500 千伏变电站主变扩建工程	扩建	1×1000	/	2016
2	任庄 500 千伏变电站超规模扩建工程	扩建	2×1000	/	2017
3	特高压连云港站配套 500kV 送出工程	新建	/	特高压站~姚湖 2 回	2018
4	黄集 500 千伏输变电工程	新建	2×1000	黄集~三堡 2 回；黄集~任庄 2 回	2019
5	任庄 500 千伏变电站主变改造工程	改造	2×500（原有）更换为 1×1000	/	2020
6	徐州直流配套送出工程	新建	/	换流站~岱山 2 回、换流站~黄集 2 回	2020
7	连云港田湾核电三期（＃5、＃6 机）500kV 配套送出工程	新建	/	姚湖~艾塘/田湾核电 2 回	2020
8	连云港艾塘 500 千伏变电站第二台主变扩建工程	扩建	/	升压：姚湖~艾塘 1 回	2020

2.3.3 220kV 电网规划

“十三五”期间，220kV 电网重点在以 500kV 电网为依托，进一步发展、优化 220kV 电网，挖潜提效，提高分区供电能力、范围和可靠性。本轮规划期内，徐州西片电网维持以三堡、任庄（含超规模扩建）、黄集三座 500kV 变电站为中心的多重环网。徐州东片电网维持以岱山、姚湖、龙湖 3 座 500kV 变电站为支撑的县域环网格局。今后徐州电网发展尽量维持上述格局不变，在此基础上开展局部的优化和将强。在规划过程中，徐州 220kV 城市环网基本保持其完整性，以确保中心城市负荷的安全可靠供电。

徐州西部 220kV 电网：西片电网维持以三堡、任庄（含超规模扩建）、黄集三座 500kV 变电站为中心的多重环网。2020 年，黄集变升压建设 2 台 1000MVA 主变，任庄老站 2 台 500MVA 主变更换为 1 台 1000MVA 主变后，徐州西部电网仍合为一片运行，其中北部与南部通过彭城电厂～任庄老站双线、郎山～铜新～三堡单回线联络。2022 年陇彬直流配套 500kV 输变电工程投运后，为限制短路电流，铜新～三堡（或郎山～铜新）线路需断开运行，徐州西部电网总体形成“S”型网架。

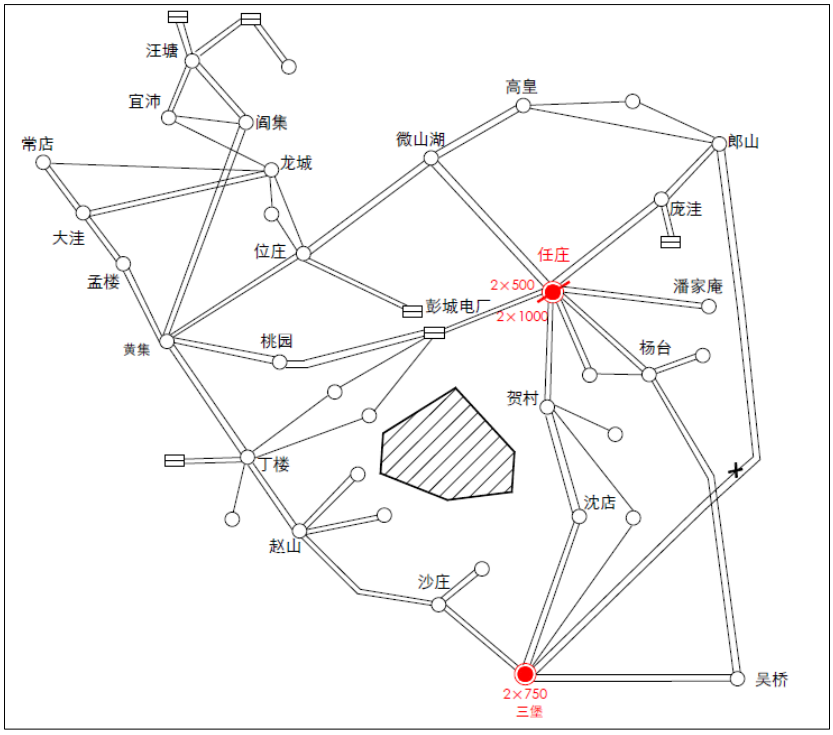

图 2.3-1　徐州西部 220kV 电网网架结构示意图

徐州东部 220kV 电网：东片电网维持以岱山、姚湖、龙湖 3 座 500kV 变电站为支撑的县域环网格局。分为邳州电网、新沂电网与睢宁电网三块，其中邳州电网主要由 500kV 岱山变、徐塘电厂 2×330MW 机组为电源点；新沂电网由姚湖变、徐塘电厂 2×320MW 机组为电源点，并与邳州电网通过多回 220kV 通道保持较强联系；睢宁电网主要由宿迁市的 500kV 龙湖变为电源点，并通过 220kV 吴桥～庆安双线与邳州电网相连。

2018 年，宿迁地区 500kV 沭阳变建成后，徐州东部电网与宿迁沭阳电网基本维持一片电网运行；徐州睢宁地区 220kV 童画输变电工程投运后，睢宁电网与徐州东部邳州电网仅通过吴桥～庆安单回线联络。

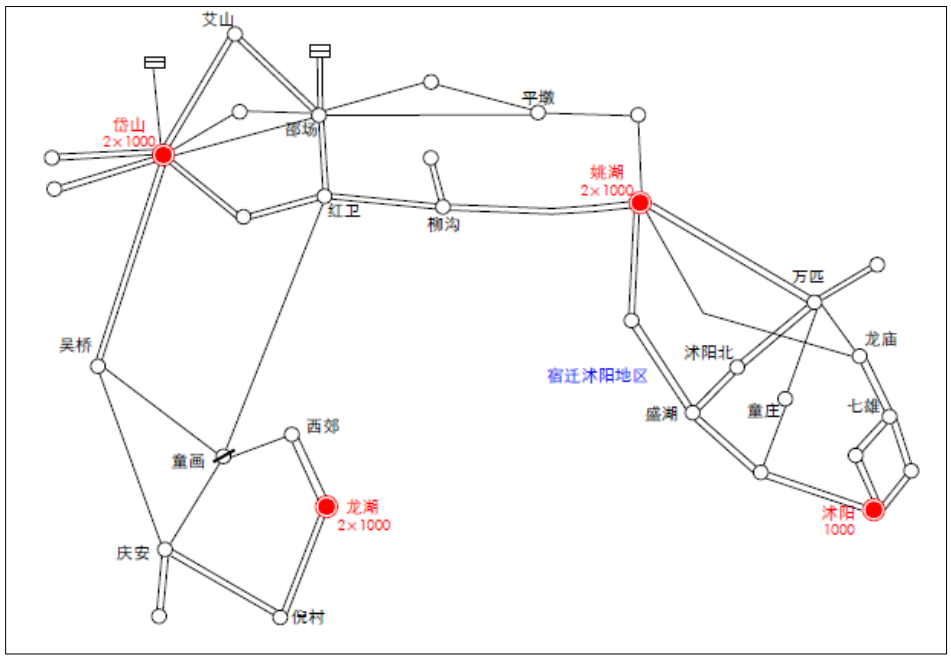

图 2.3-2　徐州东部 220kV 电网网架结构示意图

2015 年底徐州 220kV 公用变电站有 31 座，至 2020 年全市共有 220kV 公用变电站 54 座。

“十三五”期间，规划建设 220kV 输变电工程 38 项，新增容量 726 万千伏安，其中：规划新建 220kV 变电站 23 座，新建容量 558 万千伏安，增容及扩建变电站 8 座，新增容量 168 万千伏安，新建配套线路 293 公里；新建网架工程 3 项，线路 126 公里，电源送出工程 2 项，线路 40.2 公里。

表 2.3-3　2016—2020 年徐州市 220kV 输变电工程建设计划表

序号	项目名称	线路长度（km）	建设容量（MVA）	投资（万元）	建设时间	建设性质	备注
市区							
1	江苏徐州商圈 220 千伏变电站新建工程	/	2×240	35303	2015-2016	新建	2015 年新建 I 期，2016 年建设 II 期
2	江苏徐州七里沟 220 千伏变电站新建工程	/	2×180	2000	2015-2018	新建	2015 年新建 I 期，2018 年建设 II 期
3	江苏徐州茶庵 220 千伏变电站新建工程	/	2×180	2500	2015-2018	新建	2015 年新建 I 期，2018 年建设 II 期
4	江苏徐州丁楼 220 千伏变电站新建工程	/	2×180	1900	2015-2019	新建	2015 年新建 I 期，2019 年建设 II 期
5	江苏徐州郭庄 220 千伏输变电工程	24	180	27000	2020	新建	
6	江苏徐州九里山 220 千伏变电站增容工程	/	2×180	2553	2017	增容	
7	江苏徐州徐矿华美 2×350 兆瓦机组配套 220 千伏送出工程	16.3	/	5206	2016	线路工程	
8	江苏徐州任庄超规模扩建 500 千伏变电站 220 千伏送出工程	41	/	6834	2017	线路工程	
9	江苏徐州铜新（徐庄）220 千伏输变电工程	10	180	10000	2019	新建	
10	江苏徐州微山湖 220 千伏变电站扩建工程	/	2×240	1800	2016-2019	新建	2016 年新建 I 期，2019 年建设 II 期
11	江苏徐州易城 220 千伏变电站扩建工程	/	2×180	1900	2016-2020	新建	2016 年新建 I 期，2020 年建设 II 期
12	江苏徐州位庄 220 千伏变电站扩建主变工程	/	180	1772	2016	扩建	
13	江苏徐州赵山 220 千伏变电站改造工程	/	300	13000	2020	改造	
14	江苏徐州桃园 220 千伏变电站增容工程	/	180	1700	2020	增容	
15	江苏徐州东泉 220 千伏输变电工程	16	180	11000	2020	新建	
16	江苏徐州引龙 220 千伏变电站扩建工程	/	2×180	1700	2016-2018	新建	2016 年新建 I 期，2018 年建设 II 期
丰县							
17	江苏徐州大洼 220 千伏输变电工程	28	180	10406	2016	新建	
18	江苏徐州丰邦 220 千伏输变电工程	20	120	13700	2020	新建	
19	江苏徐州苏兴 220 千伏输变电工程	30	180	15000	2020	新建	
沛县							
20	江苏徐州宜沛 220 千伏输变电工程	8	180	9977	2016	新建	
21	江苏徐州汉台 220 千伏输变电工程	6	180	9700	2019	新建	
22	江苏徐州阎集 220 千伏变电站增容工程	/	360	3500	2019	增容	
23	江苏徐州龙城 220 千伏变电站扩建工程	/	180	1700	2020	扩建	
24	江苏徐州丰沛 220 千伏电网加强工程	60	/	7509	2016	线路工程	
25	江苏徐州大屯电厂 2×350 兆瓦机组配套 220 千伏送出工程	23.9	/	5801	2017	线路工程	
邳州市							
26	江苏徐州果园 220 千伏输变电工程	20	180	11000	2018	新建	

序号	项目名称	线路长度（km）	建设容量（MVA）	投资（万元）	建设时间	建设性质	备注
27	江苏徐州四南 220 千伏输变电工程	12	180	9800	2020	新建	
28	江苏徐州红卫 220 千伏变电站扩建工程	/	120	1156	2017	扩建	
29	江苏徐州银杏 220 千伏变电站扩建工程	/	120	1800	2018	扩建	
30	江苏徐州水杉 220 千伏变电站扩建工程	/	180	1700	2019	扩建	
新沂市							
31	江苏徐州马陵山 220 千伏输变电工程	4	180	11629	2017	新建	
32	江苏徐州瓦窑 220 千伏输变电工程	20	180	12000	2019	新建	
33	江苏徐州启河 220 千伏输变电工程	10	180	15000	2020	新建	
34	江苏徐州平墩 220 千伏变电站增容改造工程	/	360	12000	2019	改造	
睢宁县							
35	江苏徐州子仙 220 千伏输变电工程	40	180	12126	2016	新建	
36	江苏徐州童画 220 千伏输变电工程	40	180	13000	2018	新建	
37	江苏徐州北圩 220 千伏输变电工程	5	180	10000	2020	新建	
38	江苏徐州子仙-倪村 220 千伏线路工程	25	/	4200	2020	线路工程	

2.3.4 110kV 电网规划

结合现状电网评估结果，考虑“十三五”电力负荷发展需求，根据负荷预测预计至2020 年，为满足负荷发展需求，满足徐州电网迎峰度夏和迎峰度冬的电网供电可靠性和相关技术指标要求，同时进一步提高电网运行效率，提升电网发展质量，“十三五”期间110 千伏电网的规划思路为：

①充分利用现有资源，在加快推进已批在建工程建设的基础上对部分现状或预计负载率较低的大容量主变调整至合适供电区域，均衡主变负荷。

②对于布点困难、输变电工程建设难度较大的地区采取改造老旧变电站、增容扩建现有变电站的方式满足负荷增长需求。

③随着城市发展的提速，为迅速抢占日益宝贵的站址、通道资源，在城市发展的热点地区进一步加快 110 千伏变电站的布点速度，对于负荷发展较快但近期轻负荷地区采用“先开关站、后变电站”模式战略控制站址和通道。

④优化 110 千伏网架结构，做好 220 千伏项目的 110 千伏配套出线工程，尽可能支持上一级电网。

⑤以提高供电可靠性为目的，解决现状电网单线单变问题，新建变电站一次上齐 2 台主变，不再产生单线单变。

2.3.4.1 徐州地区 110kV 变电站建设规划

“十三五”期间，徐州地区规划新建 110 千伏变电站 70 座，扩建 17 座，新增主变159 台，净增容量 7097.5 兆伏安。徐州各区县 110 千伏变电站建设情况见表 2.3-4、表 2.3-5。

表 2.3-4　徐州市各区县变电站建设汇总表

行政区划	新建变电站（座）	扩建变电站（座）	新增变压器(台)	新增容量(兆伏安)
市区	14	4	35	1750
贾汪区	4	0	8	400
邳州市	10	2	22	677.5
新沂市	11	4	26	1180
铜山区	10	0	20	940
丰县	6	2	14	460
沛县	5	3	13	650
睢宁市	10	2	22	1040
总计	70	17	160	7097.5

表 2.3-5　徐州市各区县变电站建设情况

行政区划	供电区域分类	工程名称	电压等级(千伏)	建设类型	变电台数(台)	新增容量(兆伏安)	线路条数(条)	线路总长度(千米)
市区	B	江苏徐州庞庄 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	6

行政区划	供电区域分类	工程名称	电压等级(千伏)	建设类型	变电台数(台)	新增容量(兆伏安)	线路条数(条)	线路总长度(千米)
市区	B	江苏徐州珠山 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	5
市区	B	江苏徐州金龙 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	5
市区	B	江苏徐州张庄 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	3.6
市区	B	江苏徐州蟠桃 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	2
市区	B	江苏徐州山南 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	5
市区	A	江苏徐州彭城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	4
市区	B	江苏徐州泰山 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
市区	B	江苏徐州六堡 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	15
市区	B	江苏徐州汉源 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	6
市区	B	江苏徐州龙马 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
市区	A	江苏徐州韩村 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	5
市区	B	江苏徐州候集 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
市区	B	江苏徐州下淀 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	6
市区	B	江苏徐州祥和 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	2	100	2	6
市区	B	江苏徐州玉潭 110 千伏变电站扩建主变工程	110	扩建	1	50	/	/
市区	B	江苏徐州安然 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	2	100	2	8
市区	A	江苏徐州龙湖 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	2	100	2	11
贾汪区	D	江苏徐州大洞山 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
贾汪区	C	江苏徐州不老河 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	30
贾汪区	D	江苏徐州葛湖 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
贾汪区	D	江苏徐州仙桃 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
邳州市	D	江苏徐州大宋 110 千伏输变电工程	110	新建	2	63	2	32.18
邳州市	B	江苏徐州吴闸 110 千伏输变电工程	110	新建	2	51.5	2	3.2
邳州市	D	江苏徐州兴塘 110 千伏输变电工程	110	新建	2	63	2	13
邳州市	D	江苏徐州邢楼 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	28
邳州市	D	江苏徐州汶河 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	13
邳州市	D	江苏徐州邳城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	4
邳州市	D	江苏徐州祠堂 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	1
邳州市	D	江苏徐州岔河 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	20
邳州市	D	江苏徐州占城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	12
邳州市	D	江苏徐州莲花 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	8
邳州市	D	江苏徐州坊上 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
邳州市	C	江苏徐州墩集 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
新沂市	C	江苏徐州古镇 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	3	48.1
新沂市	C	江苏徐州沭东 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	3	9.4
新沂市	D	江苏徐州产业 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	4
新沂市	C	江苏徐州道北 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	1
新沂市	C	江苏徐州沙墩 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
新沂市	D	江苏徐州凤云 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	15
新沂市	D	江苏徐州沂河 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	24
新沂市	C	江苏徐州板桥 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	9
新沂市	C	江苏徐州临沭 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	28
新沂市	C	江苏徐州城岗 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	1	17
新沂市	D	江苏徐州圣唐 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	1	17
新沂市	B	江苏徐州沈马 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
新沂市	C	江苏徐州神山 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
新沂市	D	江苏徐州黑埠 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
新沂市	D	江苏徐州石涧 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
铜山区	D	江苏徐州龙庄 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	25
铜山区	D	江苏徐州新星 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	12.3
铜山区	D	江苏徐州田园 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	16.5
铜山区	D	江苏徐州吕城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	40
铜山区	D	江苏徐州琅溪 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	2

行政区划	供电区域分类	工程名称	电压等级(千伏)	建设类型	变电台数(台)	新增容量(兆伏安)	线路条数(条)	线路总长度(千米)
铜山区	D	江苏徐州十里堡 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	9
铜山区	D	江苏徐州新庄 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	12
铜山区	D	江苏徐州周庙 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	9
铜山区	D	江苏徐州魏集 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	25
铜山区	D	江苏徐州单集 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	30
丰县	D	江苏徐州大沙河 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	21
丰县	D	江苏徐州范楼 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	10
丰县	D	江苏徐州董庄 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	35
丰县	C	江苏徐州套楼 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	7
丰县	D	江苏徐州王沟 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	40
丰县	D	江苏徐州赵南 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	12
丰县	B	江苏徐州沙园 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
丰县	C	江苏徐州凤城 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
沛县	D	江苏徐州滨城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	7.6
沛县	D	江苏徐州杨屯 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
沛县	D	江苏徐州汤沐 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
沛县	D	江苏徐州唐楼 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
沛县	D	江苏徐州新城 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
沛县	D	江苏徐州龙北 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
沛县	D	江苏徐州安国 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
沛县	C	江苏徐州汉城 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
睢宁县	D	江苏徐州岚山 110 千伏输变电工程	110	新建	2	40	2	30
睢宁县	D	江苏徐州山水 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	13
睢宁县	D	江苏徐州安宁 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	4
睢宁县	C	江苏徐州刘祠 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	16
睢宁县	C	江苏徐州浦堂 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
睢宁县	C	江苏徐州青春 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	10
睢宁县	D	江苏徐州李集 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	32
睢宁县	D	江苏徐州邱集 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
睢宁县	D	江苏徐州九镜湖 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	13
睢宁县	D	江苏徐州张圩 110 千伏输变电工程	110	新建	2	100	2	20
睢宁县	B	江苏徐州方杨 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/
睢宁县	D	江苏徐州姚集 110 千伏变电站扩建工程	110	扩建	1	50	/	/

2.3.4.2 徐州地区 110 千伏线路建设规划

合理的电网结构是满足供电可靠性、提高运行灵活性、降低网络损耗的基础。高压、中压和低压配电网三个层级应相互匹配、强简有序、相互支援，以实现配电网技术经济的整体最优。对于各类供电区的目标网架推荐表规划电网线路建设方案，A+、A、B 类供电区域供电安全水平要求高，110～35 千伏电网宜采用链式结构，上级电源点不足时可采用双环网结构，在上级电网较为坚强且 10 千伏具有较强的站间转供能力时，也可采用双辐射结构；C 类供电区域供电安全水平要求较高，110～35 千伏电网宜采用链式、环网结构，也可采用双辐射结构；D 类供电区域 110～35 千伏电网可采用单辐射结构，有条件的地区也可采用双辐射、环网（有条件地区可采用链式）结构。11 千伏电网目标电网结构推荐表见表 2.3-6。

表 2.3-6　110 千伏电网目标电网结构推荐表

电压等级	供电区域类型	链式			环网		辐射	
		三链	双链	单链	双环网	单环网	双辐射	单辐射
110 千伏	A+、A 类	√	√	√	√		√	
	B 类	√	√	√	√		√	
	C 类	√	√	√	√	√	√	
	D 类					√	√	√
	E 类							√

“十三五”期间，徐州地区规划新建 110 千伏线路 223 条，总长度为 1428.56 公里。其中市辖供电区（含贾汪区）57 回，架空线长度为 258.38km，A 类供电区 9 回，长度为 26.78km；B 类供电区 41 回，长度为 144.8km；C 类供电区 45 回，长度为 292km；D 类供电区 128 回，长度为 964.98km。

通过规划，徐州全市、市辖及县区单条线路长度均逐渐缩短，且市辖供电区平均线路长度年度均小于县级供电区。主要原因为市辖供电区负荷密度较大，变电站布点相对密集。2015 年和 2020 年单条线路长度徐州地区分别为 11.36km 和 8.86km，市辖供电区分别为 7.32km 和 6.24km，县级供电区分别为 13.20km 和 9.79km。

“十三五”期间徐州各区县 110 千伏线路建设规模见表 2.3-7，

表 2.3-7　徐州市各区县 110 千伏线路建设汇总表

行政区划	线路条数(条)	线路总长度(千米)
市区	47	158.38
贾汪区	10	100
邳州市	32	197.78
新沂市	35	234.3
铜山区	26	196.8
丰县	25	172
沛县	14	80.3
睢宁县	34	289
总计	223	1428.56

表 2.3-8　徐州市各区县 110kV 线路建设情况

行政区划	供电区域分类	工程名称	电压等级(千伏)	线路条数(条)	线路总长度(千米)
市区	A	江苏徐州商圈～庆云桥 110 千伏线路工程	110	1	2.10
市区	A	江苏徐州秦洪～花园π入商圈变电站 110 千伏线路工程	110	2	4.68
市区	B	江苏徐州秦洪～复兴 110 千伏线路工程	110	1	6.40
市区	B	江苏徐州九里山～拾屯 110 千伏线路工程	110	1	5.00
市区	B	江苏徐州杨台～安然 110 千伏线路工程	110	1	4.80
市区	B	江苏徐州郭庄 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	4	4.80
市区	B	江苏徐州郭庄～升辉 110 千伏线路工程	110	1	3.00
邳州市	D	江苏徐州果园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	6	45.40
邳州市	C	江苏徐州四南 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	6	18.00
新沂市	C	江苏徐州马陵山 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	3	9.8

行政区划	供电区域分类	工程名称	电压等级(千伏)	线路条数(条)	线路总长度(千米)
新沂市	D	江苏徐州九墩～阿湖 35 千伏线路工程	110	3	4.00
新沂市	C	江苏徐州王庄～邵店 35 千伏线路工程	110	1	10.00
新沂市	D	江苏徐州瓦窑 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	2	2.00
新沂市	D	江苏徐州马陵山～钟吾 110 千伏线路工程	110	2	16.00
新沂市	C	江苏徐州新沂～墨河 110 千伏线路工程	110	1	3.0
新沂市	C	江苏徐州田吴～神山 110 千伏线路工程	110	1	7.0
铜山区	D	江苏徐州铜新 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	6	16.00
丰县	D	江苏徐州大洼 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	4	12.00
丰县	C	江苏徐州常店～顺河 110 千伏线路工程	110	1	3.00
丰县	D	江苏徐州丰邦 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	6	20.00
丰县	D	江苏徐州大洼～首羡 110 千伏线路工程	110	1	6.00
丰县	D	江苏徐州大洼～常店 110 千伏线路工程	110	1	6.00
沛县	C	江苏徐州宜沛 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	3	12.70
沛县	D	江苏徐州汉台～栖山 110 千伏线路工程	110	1	10.00
睢宁县	C	江苏徐州子仙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	4	33.00
睢宁县	B	江苏徐州子仙～庆桥 110 千伏线路工程	110	1	10.00
睢宁县	D	江苏徐州童画 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	4	48.00
睢宁县	D	江苏徐州北圩 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	110	5	30.00

2.4 远景电网规划

2.4.1 远景展望

特高压电网规划：2021~2025 年，“三华”特高压电网仍维持 2020 年“四纵七横”的交流网架结构，并建设了乌东德～温州、白鹤滩～鄂东、陇彬～浙北、阿坝～河南、澜沧江上游～鄂北等特高压直流工程，同时适时新建、扩建特高压交流变电站，保证电力的合理输送和消纳。根据特高压网架建设安排和特高压变压器容量需求，徐州电网将于 2022 年建设±800 千伏特高压直流工程（陇彬-徐州直流输电工程（10000MW））。

500 千伏电网规划： 2025 年，随着徐州电网区外来电的增强。为满足 2025 徐州电网区外受电和区内供电的要求，在 2020 年规划网架的基础上徐州 500 千伏电网发展目标主要有以下几点:

1、进一步加强区外来电受电能力和配套 500 千伏送出工程建设，为满足 2025 年目标负荷的发展要求，需进一步加强境内特高压变电站配套 500 千伏送出工程建设，建设 500 千伏徐州特高压站-黄集、徐州特高压站~陇东换流站输电通道，释放徐州特高压站降压；

2、加强区内 500 千伏降压能力建设：为满足新增负荷的供电要求，保障区外来电和区内新增电源合理消纳，需要进一步加强 500 千伏降压能力建设；

3、满足电源的安全送出：随着徐州永泰等一批高效燃煤发电项目上马，需要建设大型电源的配套工程，改善电网的调节特性，满足节能减排和电源电力送出的要求。

“十四五”期间，将实施扩建黄集第 3 台主变（1000MVA），三堡增容（2×750MVA 更换为 2×1000MVA），扩建姚湖第 3 台主变（1000MVA），丰沛地区布点等工程。具体工程建设情况见表 2.4-1。

表 2.4-1　远景 500 千伏电网规划建设情况

序号	项目名称	线路长度（km）	变电容量（MVA）	投资（万元）	地区	建设时间	建设性质
1	丰县 500 千伏变电站新建工程	20	2000	50000	丰县	2020-2025	新建
2	沛县 500 千伏变电站新建工程	100	2000	50000	沛县	2020-2025	新建
3	睢宁 500 千伏变电站新建工程	100	2000	50000	睢宁县	2020-2025	新建
4	铜山 500 千伏玉带变电站新建工程	10	2000	43000	铜山区	2025-2030	新建
5	市区 500 千伏城东变电站新建工程	10	2000	43000	市区	2025-2030	新建
6	邳州市 500 千伏陈楼变电站新建工程	30	2000	44000	邳州市	2025-2030	新建
7	直流配套 500 千伏送出工程	240	0	80000	丰、沛县	2020-2022	线路工程

2.5 规划保障措施

（1）完善电网规划体系机制

进一步完善电网规划体系，建立相对固定的规划工作机制、规划工作团队，建立完善可靠的规划数据平台，逐年不断的滚动修改各级电网发展规划，指导各市县公司编制并逐年滚动修订本地区电网发展规划，逐年开展系统设计和项目工程可研工作。在规划中，确保落实国家有关法规和标准，重视和上级规划的有效协调，开展电网规划后评估工作，积极促进规划和生产导则的统一协调。

（2）加强负荷电源规划研究

能源和电力规划工作关系到公司的战略定位和发展方向。进一步加强负荷预测研究，在做好国网公司定期电力市场分析预测报告基础上，加强负荷预测专题分析，特别是对特殊性质的负荷，如电气化铁路、电动汽车充电站、钢铁厂、高可靠性要求负荷等研究。进一步开拓视野，加强对包括电力、煤炭、石油、天然气等各类能源行业在内的资源信息的调查和掌握，加强对发电项目建设和前期情况的跟踪力度，为协助政府能源规划工作与科学编制电力规划奠定基础。进一步改进负荷预测和电源规划的方法，提高规划科学性，加强对系统经济性和安全性评估，为规划编制提供更有力的支持。

（3）加强规划专业人员储备

加强与国内外知名院校和科研机构合作，加强与国外电网企业的交流，通过“引进来、走出去”的人才培养战略，实现人才的国际化交流，通过多种形式培养优秀的智能电网技术人才，对公司系统相关工程技术人员进行多层次、全方位的培训，着力发展高素质的智能电网人才队伍。在智能电网方面打造一批一流的专家队伍和实力雄厚的技术

队伍。

（4）重视关键技术发展动向

在国家电网公司统一组织和协调下，集国内外优势科研力量，产、学、研相结合，集中对基础性、关键性、支撑性、前瞻性技术课题的攻关。密切跟踪世界智能电网技术发展趋势，积极引进吸收国外先进技术。坚持自主创新，理论研究与应用实践相结合，依托试点工程开展智能电网关键技术和设备研发。

2.6 规划小结

“十三五”期间，充分发挥徐州同时具备“特高压电网+泛在智能电网+清洁能源”的独特优势，加快融入我国乃至全球能源互联网。依托特高压交流双环网网架、江苏省“六纵七横”500kV 主网架，构建“三位一体、六环互济”网架格局，建成具备电量逾 250 亿千瓦时，负荷超 500 万千瓦整体供电能力的 “世界一流电网”，具体内容如下：

（1）特高压电网：徐州地区规划建设特高压工程 5 项，新建特高压线路 997 公里。

（2）500kV 电网：规划建设 500kV 输变电工程 9 项，新增主变 6 台，新增容量 500 万千伏安。

（3）220kV 电网：规划建设 220kV 输变电工程 38 项，新增容量 726 万千伏安，其中：规划新建 220kV 变电站 23 座，新建容量 558 万千伏安，增容及扩建变电站 8 座，新增容量 168 万千伏安，新建配套线路 293 公里；新建网架工程 3 项，线路 126 公里，电源送出工程 2 项，线路 40.2 公里。

（4）110kV 电网：徐州“十三五”规划建设 110kV 输变电工程 115 项，新增容量 709.75 万千伏安，新建 110 千伏线路 223 条，总长度为 1428.56 公里。其中市辖供电区（含贾汪区）57 回，架空线长度为 258.38km，A 类供电区 9 回，长度为 26.78km；B 类供电区 41 回，长度为 144.8km；C 类供电区 45 回，长度为 292km；D 类供电区 128 回，长度为 964.98km。

3 电网规划的主要环境影响

3.1 电磁环境影响分析

通过类比监测和理论预测，本规划 220kV、110kV 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；220kV、110kV 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。

220kV、110kV 输电线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，线路必须跨越居民住宅等环境敏感目标时，可按本报告要求保持足够的净空高度，确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。但由于塔型、线型的不同，具体项目开展时，仍有必要对线路高度要求进行预测分析。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，导线对线下建筑物最高位置（含顶）的人员活动场所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，导线对线下建筑物最高位置（含顶）的人员活动场所的垂直距离应不小于 8m。
- 220kV 双回同相序线路跨越房屋时，导线对线下建筑物最高位置（含顶）的人员活动场所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，导线对线下建筑物最高位置（含顶）的人员活动场所的垂直距离应不小于 9m。
- 220kV/110kV 混压四回线路、110kV 四回/双回/单回线路跨越尖顶房屋时，导线对屋顶的净空高度应不小于 5m，跨越平顶房屋时，考虑平顶房屋屋顶上方有人员活动，导线对屋顶的净空高度应不小于 6m。

3.2 声环境影响分析

（1）变电站工程噪声环境影响评价

①常规情况典型设计布置条件下， 220kV、110kV 变电站运行时对厂界噪声的贡献值可满足 1 类标准。

②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》（GB12348-2008）中相应标准要求。

（2）线路工程噪声环境影响评价

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。

3.3 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。

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。

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。

3.4 大气环境影响分析

电网规划项目实施后的大气环境影响主要来自于 SF6 的泄露排放，对于徐州电网规划，其 SF_6 气体排放量占世界的份额更小。由此可知，徐州电网规划实施后，对气候的影响很小，可以忽略不计。

3.5 生态环境影响分析

通过生态影响分析，徐州“十三五”电网发展规划建设对植被、植物资源（包括珍稀濒危植物）的影响较小，造成的损失在多数情况下是可逆的。通过完善监理、严格执行报批手续、严格认真地迁地移栽保护、优化铁塔和塔基设计等措施，可减少工程建设对植被、植物资源的破坏程度。

3.6 规划对居民生活质量的影响分析

（1）规划对徐州电力供应的影响分析

徐州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，因此，电网规划能解决徐州城市电网目前存在的问题，能满足徐州用电负荷的需求，并为徐州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，徐州“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。

徐州电网规划的实施，将从规划层面把城市社会经济发展、城市规划与电网规划结

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

因此，徐州电网规划的实施，将从根本上改变徐州城市电网的结构及供电状况，使徐州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。

3.7 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》（2008 年 8 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。

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。

4 环境影响减缓措施

4.1 电磁环境影响减缓措施

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

加强输变电工程环境影响的宣传力度；

布设在市区边缘、郊区及农村的变电站，可采用全户外式或半户内式结构；在市区内规划新建的变电站，应采用户内式或半户内式结构；；城市变电站的建筑外形、建筑风格应与周围环境、景观、市容风貌相协调，建于人口密集区的变电站进出线应尽可能采用电缆方式；

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

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

提高杆塔和导线对地高度、优化导线相间距离、分裂导线结构尺寸以及导线布置方式，在高压线下架设架空屏蔽线，以降低输电线路电磁环境影响，应采用同塔多回架设线路、不同电压等级线路同塔架设输电线路，在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，采用多回路同塔架设的线路，应按照远景规模预留足够的净空高度；

当输电线路通过居民区时，根据本规划环评中对于各电压等级、各类型输电线路的环境影响评价结论进行范围控制。

4.2 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。

4.3 水环境影响减缓措施

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。

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或施工量小的塔基方案，减少施工量，保护水环境；

② 施工期应尽量避开雨季，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，根据徐州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。

4.4 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消烟装置，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 SF_6 的排放，根据目前的研究成果及有关资料介绍，减少 SF_6 排放量的措施主要包括如下几个方面：

① 减少 SF_6 气体排放量，提高使用 SF_6 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 SF_6 气体。

② 减少 SF_6 气体的使用量，制造厂家应使设备更加紧凑。

③ 替代 SF_6 气体，努力寻求 SF_6 气体替代品。

④ 对变电站电气设备使用、维修过程对 SF_6 气体进行收集，不得随意排放。

4.5 生态环境影响减缓措施

4.5.1 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；

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，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；

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。

4.5.2 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《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区，并尽可能避让二级管控区，若无法避让，必须进行施工期环境监理，并制定严格的生态影响减缓措施。

4.6 规划环境风险防范措施

（1）变电站设置事故油池

电网规划的实施，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，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。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。

（2）制定管理措施及风险应急预案

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

（3）事故变压器油的处置措施

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》（2008 年 8 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。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，必须交由有资质单位回收处理。

5 规划方案优化调整建议

对于电网规划而言，规划所包含项目的站址、线路走廊尚处于宏观阶段，通过分析和预测，本次徐州“十三五”电网发展规划对社会环境、自然环境的影响较小，规划合理。

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

5.1 对规划变电站的调整建议

（1）站址的选择

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

② 若不能避开生态红线区等生态敏感区域，按照相关规定办理站址用地手续，进行专项生态评价，并合理选址以尽量减少林木砍伐和其它生态破坏。

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

（2）变电站型式

建设在城区内的 110kV 变电站，全部采用户内式，220kV 变电站全部采用户外式或半户内式 GIS 布置，以降低规划对城市景观的影响。

（3）变电站建筑型式、外观及色彩

① 建筑型式、风格、色彩：户内式变电站建筑的型式、风格、色彩应根据周围环境、建筑风格进行针对性设计，尽量保证与周围景观协调、统一。

② 屋顶绿化：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。

5.2 对规划输电线路的调整建议

（1）输电线路路径的选择

① 规划输电线路路径的选择应尽量避开生态红线区、居民集中区等环境敏感区域。

1) 生态红线区的“一级管控区”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，充分考虑了对生态红线区、水源保护区等的不利影响。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，对水源保护区的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，不会给水源保护区水质造成影响。建议徐州供电公司对规划穿越水源保护区的高压输电线路走廊划定控制范围。

3) 对采取了线路路径优化或绕行仍不能避开的景观敏感区域，建议对规划进行调整，将线路走廊规划避开其主要观光、游览景点，以减缓规划对其景观的影响。

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或者局部搬迁等方式，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。

（2）输电线路的型式

输电线路采用同塔多回等架设方式，有利于减少线路占地面积、增加单位占地面积输电容量。因此，建议徐州电网规划中，在进行技术经济比较的同时，充分考虑规划的环境效益，尽量采用节约走廊面积的杆塔型式，并结合城市总体规划的布局、定位和发展趋势，划定电网远景规划采用地下电缆输电线路控制范围，在划定的控制线内，输电线路一般采用地下电缆。

5.3 对徐州电网存在的环保问题的解决措施的建议

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

（1）变电站选址、线路路径应尽量避开居民密集区和居民住宅。

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

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

6 评价结论

《徐州“十三五”电网发展规划报告》从电网规划目标、电力负荷预测、电网结构、变电站布局、输电线路走廊规划等方面，充分与徐州市人民政府、发展与改革委员会、规划局、环境保护局等相关部门进行了协调和沟通，使得电网规划与徐州市城市总体规划、徐州市国民经济和社会发展第十三个五年总体规划纲要、徐州市土地利用总体规划、徐州市“十三五”环境保护和生态建设规划、江苏省生态红线区域保护规划等得到了较好的协调。

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

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

总之，通过徐州“十三五”电网发展规划环境影响评价的实施，《徐州“十三五”电网发展规划报告》在规划层面与相关规划进行了协调，制定了相应的环境影响预防、减缓、恢复措施，提出了对规划的调整建议及规划包含的具体项目的环境影响评价工作的建议，对徐州市土地等影响生态环境资源承载力的影响较小。因此，《徐州“十三五”电网发展规划报告》的规划目标、环境目标是合理的、可达的，《徐州“十三五”电网发展规划报告》环境总体合理。