

# 新形势下电力配网管理

朱 健 马跃彭

国网浙江省电力有限公司丽水供电公司 浙江 丽水 323000

**摘要：**随着时代发展，电力行业面临新形势，电力配网管理的重要性愈发凸显。本文围绕新形势下电力配网管理展开探讨，先是明晰其基本概念与特点，包含定义及相关特性。继而深入剖析其面临的诸多挑战，像分布式能源接入、电力市场化改革、智能化信息化需求以及供电可靠性和电能质量要求提高等带来的影响。最后针对这些挑战，提出涵盖配网规划、运维、调度、市场环境下管理及安全应急等多方面的策略与创新，旨在提升电力配网管理水平，保障电力系统稳定高效运行。

**关键词：**新形势下；电力配网；管理

引言：在当今社会，电力作为支撑经济发展与人民生活的关键能源，其配网管理起着承上启下的重要作用。新形势下，电力配网管理面临着前所未有的复杂局面。一方面，分布式能源不断接入配网，改变了原有的电力流态；电力市场化改革也促使配网管理要兼顾成本与效益等多方面。另一方面，智能化、信息化需求渐长，对供电可靠性和电能质量要求也更高。在此背景下，深入研究电力配网管理的概念、挑战及应对策略，对保障电力供应、推动行业发展意义重大。

## 1 电力配网管理的基本概念与特点

### 1.1 电力配网管理的定义

电力配网管理是指对电力系统中从变电站到用户端的配电网络进行规划、建设、运行、维护和优化等一系列活动的总和。它涵盖了配电设备的选型与安装、配网线路的布局与架设、电能的分配与调度、电压与无功的调节以及故障的检测与排除等多方面工作。其目的在于确保电力能够安全、可靠、高效地输送到各个用户，满足不同用户在不同时段的电力需求。通过合理的资源配置、科学的运行管理以及及时的维护检修，电力配网管理实现对整个配电网络的有效管控，使电力系统能够稳定运行，为社会经济活动提供持续稳定的电力支撑，并且在保障供电质量的同时，尽可能降低运营成本，提高电力企业的经济效益和社会效益<sup>[1]</sup>。

### 1.2 电力配网管理的特点

电力配网管理具有多方面显著特点。首先是复杂性，配网覆盖范围广泛，涉及众多的设备、线路以及用户，且地理环境复杂多样，这使得管理工作需要综合考虑多种因素，如设备兼容性、线路损耗、负荷分布等。其次是实时性要求高，电力的生产与消费需实时平衡，配网管理要根据负荷变化及时调整运行方式，以保证电

压稳定、频率合格，否则可能影响电力供应质量甚至引发故障。再者是可靠性至关重要，一旦配网出现故障，将直接导致用户停电，影响生产生活秩序，因此需要建立完善的故障预警和快速恢复机制。另外，电力配网管理还具有较强的互动性，随着智能电网发展，用户与配网之间的信息交互增多，要求管理能适应这种双向互动，例如需求侧响应等。最后，配网管理的技术密集性也日益突出，涉及自动化、信息化、智能化等多种先进技术的应用与融合，以提升管理效率和水平。

## 2 新形势下电力配网管理面临的挑战

### 2.1 分布式能源接入的影响

分布式能源（如太阳能、风能等）的大规模接入给电力配网管理带来诸多挑战。在潮流分布方面，其输出的随机性和波动性使配网原本稳定的潮流模式被打破，导致线路过载或电压越限等问题。例如，太阳能发电在白天光照充足时大量注入电能，可能使局部配网电压升高超出允许范围。在保护协调上，传统配网保护基于单一电源辐射状网络设计，分布式能源接入后形成多电源网络，故障电流大小和方向改变，容易造成保护误动或拒动。而且分布式能源的分散性使得配网的监控与调度难度增大，难以对众多分散的发电单元进行统一有效的管理，对配网的规划设计也提出了新要求，需考虑如何优化布局分布式能源以减少其对配网整体性能的不利影响。

### 2.2 电力市场化改革的压力

电力市场化改革使电力配网管理面临新压力。在成本控制方面，竞争加剧要求配网运营企业降低建设、运维等成本，但配网基础设施更新改造资金需求大，成本压缩空间有限。例如，老旧设备更换与新技术应用都需要资金投入，与成本控制形成矛盾。在市场运营上，售电侧放开后，配网与多种售电主体及用户之间的关系变

得复杂,交易模式和价格机制多变,配网需精准计量、核算和分配电能,确保交易公平公正且盈利。同时,电力辅助服务市场的兴起,要求配网具备更强的调节能力,如提供无功补偿、备用容量等服务,这对配网的资源配置和调度灵活性提出了更高要求,而目前配网在适应这些市场变化方面还存在诸多困难。

### 2.3 智能化与信息化需求

智能化与信息化需求给电力配网管理带来了一系列挑战。数据采集方面,配网设备众多、分布广泛,要实现全面的智能化监测,需采集海量数据,包括设备运行状态、电能质量、负荷情况等,这对数据采集设备的精度、可靠性和通信带宽提出了很高要求。数据处理上,大量实时数据的涌入,如何快速、准确地进行分析挖掘,从中提取有价值信息用于决策支持,如故障预测、负荷预测等,是一大难题。信息安全也面临严峻考验,配网智能化系统与外部网络连接增多,容易遭受网络攻击,一旦关键信息被篡改或泄露,可能导致配网瘫痪或运行失控。此外,智能化技术的快速发展与更新换代,要求配网管理部门不断提升人员技术素养,以适应新技术的应用与维护,这在实际操作中也存在一定困难<sup>[2]</sup>。

### 2.4 供电可靠性与电能质量要求提高

供电可靠性与电能质量要求的提升给电力配网管理带来诸多难题。在供电可靠性方面,社会对电力的依赖程度不断提高,任何停电事件都可能造成重大经济损失和社会影响,配网需要应对各种故障风险,包括恶劣天气、设备老化等引发的故障,且要在最短时间内恢复供电。然而,配网结构复杂,故障点定位和隔离难度较大,尤其是在一些老旧城区和偏远地区,线路布局混乱、设备老化严重,进一步增加了保障供电可靠性的难度。在电能质量方面,随着精密电子设备和敏感负荷的大量使用,用户对电压偏差、谐波、三相不平衡等电能质量指标要求更为严格。但配网中分布式能源接入、非线性负荷增加等因素都会对电能质量产生不良影响,而配网现有的无功补偿、滤波等设备配置和控制策略可能无法有效应对这些变化,难以满足用户对电能质量日益提高的要求。

## 3 新形势下电力配网管理策略与创新

### 3.1 优化配网规划与设计

优化配网规划与设计是应对新形势挑战的关键举措。(1)在规划理念上应充分考虑分布式能源的接入。采用分布式电源渗透率预测模型,结合区域能源资源分布与负荷特性,科学确定分布式能源的接入位置与容量,构建源-网-荷协同的配网架构,以减少其对配网

潮流的冲击并实现能源的高效利用。例如,在光照资源丰富且负荷集中的区域,合理布局光伏电站并优化周边配网线路。(2)运用先进的地理信息系统(GIS)和大数据分析技术。通过GIS精准绘制配网地理分布,整合土地利用规划、城市发展规划等多源数据,利用大数据挖掘潜在负荷增长点与供电薄弱环节,提前规划配网线路走向与设备选型,提高配网规划的前瞻性与适应性。

(3)推广标准化设计与模块化建设。制定统一的配网设备选型标准与设计规范,采用模块化的配网建设方案,加快工程建设进度,降低建设成本,同时便于后期运维管理与设备更换升级,提升配网整体性能与可靠性,为电力稳定供应奠定坚实基础<sup>[3]</sup>。

### 3.2 加强配网运维管理

加强配网运维管理对于保障电力配网稳定运行至关重要。在设备运维方面,应构建基于状态监测的运维体系。利用智能传感器对配电设备如变压器、开关柜等的关键参数进行实时监测,通过数据分析准确评估设备健康状况,实现从定期检修向预测性维护转变。例如,根据监测数据预测变压器油质变化趋势,提前安排维护,避免故障发生。运维流程管理上,建立标准化作业流程。详细规定巡检、消缺、抢修等工作步骤与规范,同时引入移动作业终端,实现运维任务的实时派发、过程记录与信息回传,提高运维工作效率与质量管控水平。人员管理层面,加强运维人员培训与技能提升。定期组织新技术、新设备操作培训以及应急演练,提高运维人员应对复杂故障和新技术应用的能力,打造一支专业素养高、响应速度快的配网运维队伍,确保配网运维管理工作的高效开展。

### 3.3 提升配网调度与控制水平

提升配网调度与控制水平是新形势下保障电力配网高效稳定运行的核心环节。(1)引入先进的智能调度系统。整合配网实时运行数据,包括负荷信息、设备状态、分布式能源出力等,运用大数据分析和人工智能算法进行负荷预测与潮流计算。通过智能决策功能,提前制定优化的调度策略,如在负荷高峰时段合理安排分布式能源发电计划,协调储能装置充放电,实现削峰填谷,保障电压稳定和电能质量。(2)加强配网自动化控制技术应用。实现对配网开关设备的远程监控与自动化操作,在故障发生时能迅速定位故障点,通过自动隔离故障区域并恢复非故障区域供电,大大缩短停电时间。例如,馈线自动化系统可在几秒内完成故障处理流程,提高配网可靠性。(3)建立配网与大电网的协同调度机制。确保配网在满足本地负荷需求的同时,能与大电

网进行灵活的功率交互,在应对电网突发事件时相互支援。通过双向通信与协调控制,优化整个电力系统的资源配置,提升电力系统的整体稳定性和抗风险能力。

(4) 注重调度人员专业素质培养。开展定期培训与模拟演练,使其熟练掌握新的调度技术与工具,提高应对复杂调度场景和紧急情况的决策能力,为配网调度与控制水平的持续提升提供人力保障。

### 3.4 深化电力市场环境下的配网管理

在电力市场环境日益复杂的新形势下,深化配网管理具有极为重要的意义。第一,成本管理角度出发,配网运营企业需建立精细化成本核算体系。详细分析配网建设、运维、管理等各个环节的成本构成,通过优化资源配置、采用节能设备、推行标准化作业流程等方式,降低运营成本。例如,在设备采购中进行集中招标,以获取更优惠的价格和更好的售后服务,提高资金使用效率。第二,在市场运营方面,积极参与电力辅助服务市场。配网应根据自身能力,提供无功补偿、备用容量、调频调压等辅助服务,并通过合理的定价机制获取相应收益,加强与售电公司和用户的合作与互动,建立灵活的电价套餐和需求响应机制。例如,根据用户的用电特性和负荷曲线,制定个性化的电价方案,鼓励用户在用电低谷期增加用电,实现移峰填谷,提高配网的负荷率和经济效益。第三,强化市场监管与风险管理。密切关注电力市场政策变化和价格波动,建立风险预警模型,防范因市场价格波动、政策调整等带来的经营风险。加强与监管部门的沟通与协作,确保配网运营符合市场规则和监管要求,维护市场公平竞争环境,保障各方合法权益,促进电力市场健康稳定发展。

### 3.5 强化配网安全管理与应急响应

强化配网安全管理与应急响应是确保电力系统稳定运行、减少停电事故影响的关键举措。

第一,在安全管理方面,构建全面的风险评估体系。综合考虑设备老化、自然灾害、外力破坏、网络攻击等多种因素,运用风险矩阵等方法对配网安全风险进

行量化评估,确定高风险区域和关键薄弱环节。针对这些重点部位,制定完善的防护措施,如加强对重要线路和设备的物理防护,安装网络安全防护软件抵御网络攻击等。第二,建立严格的安全管理制度与规范。明确运维人员的安全职责与操作流程,定期开展安全培训与考核,提高人员安全意识与操作技能。加强对配网设备的全生命周期管理,从设备选型、安装调试到运行维护、退役报废,确保每个环节都符合安全标准。第三,在应急响应方面,制定详细且可操作性强的应急预案。预案应涵盖不同类型和规模的故障场景,明确应急指挥体系、各部门职责分工、信息传递流程以及资源调配方案等。定期组织实战演练,模拟火灾、地震、大面积停电等突发事件,检验和完善应急预案,提高各部门之间的协同作战能力和应急响应速度<sup>[4]</sup>。

### 结束语

在新形势下,电力配网管理面临着前所未有的机遇与挑战。通过深入剖析分布式能源接入、市场化改革、智能化需求以及供电可靠性等方面的影响,提出了一系列针对性的管理策略与创新举措。从优化规划设计到强化运维、调度、市场管理及安全应急等多维度的努力,将有助于提升电力配网的整体效能与适应性。未来,随着技术的持续进步与管理理念的不断更新,电力配网管理必将持续完善,为社会经济的蓬勃发展提供更为坚实、可靠且高效的电力支撑。

### 参考文献

- [1]何宇靖.新形势下电力配网管理技术的运行和维护分析[J],2019.45-46
- [2]杨义.新形势下电力配网管理技术的运行和维护分析[J],2019.56-57
- [3]林木轩.浅谈电力配网工程建设及管理[J].电力设备管理,2022(18):157-159
- [4]刘振,赵永伟,潘海港.电力配网工程建设及管理探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):163-166