

# Application of Distribution Network Automation Technology in Electric Power System

Ruijun Cheng

National Energy Group, Beijing, 100022, China

## Abstract

The introduction of advanced computer technology and communication technology makes the distribution network automation technology automatically control and intelligent management of the power system, and completes the allocation and management of power resources efficiently and reliably. This technology has the function of real-time monitoring of the operation status of the distribution network, and can quickly locate and take corresponding measures after the fault occurs, to effectively improve the reliability and economy of the power supply system. The gradual development of social economy and the increasing demand for power show the importance of the application of distribution network automation technology in the power system. This paper analyzes the overview of distribution network automation technology in detail, and makes in-depth research on the common problems faced in this system, and sets up relevant optimization strategies, in order to provide theoretical basis and bring necessary support to boost the key factors of safe and efficient operation.

## Keywords

distribution network automation technology; power system; application strategy

## 配网自动化技术在电力系统中的应用

程睿君

国家能源集团, 中国·北京 100022

## 摘要

先进的计算机技术和通信技术引入使配网自动化技术对电力系统进行了自动控制与智能化管理, 高效可靠地完成了电力资源分配与管理。该项技术对于配电网运行状态具有实时监控功能, 并在故障发生后能快速定位并采取相应措施, 有效提升供电系统的可靠性和经济性。社会经济的逐步发展和日益增长的电力需求更彰显出配网自动化技术在电力系统中应用之重要。论文详细分析了配网自动化技术概述, 并针对其在这一系统中所面临常见问题做出深入研究, 设立相关优化策略, 以期提供理论依据并带来必要的支持助推安全、高效运营关键因素。

## 关键词

配网自动化技术; 电力系统; 应用策略

## 1 引言

电力系统中融入配网自动化技术, 保证配网能够更为安全可靠地给人们提供服务, 所以提高电力系统的安全指标变成了电力系统中值得提高一部分内容。电力能源是主要动力能源, 能够推动社会行业的发展, 提高社会经济水平。随着社会经济快速发展, 科学技术水平不断进步, 中国电网系统开始逐步进行改革, 获得更大的技术支持, 配网自动化技术也开始广泛应用, 这种技术对电力系统的持续发展带来巨大的作用, 因此, 论文具体探讨电力系统中的配网自动化技术的应用。

## 2 配网自动化概念

配网自动化依托于自动控制技术、通信技术等技术手段的支持, 在线展开实时监控, 随时搜集配电网运行数据, 掌握电网结构参数, 构建起自动化的电力管理系统。另外, 构建智能化网络运行监管系统, 24小时对配网全程监管, 掌握配电网运行状态, 在配网自动化系统处在正常的状态下利用管理、监测、保护来强化配网管理水平, 与此同时, 在配网出现故障之后, 展开配电网管理和监测工作。最终目的是提高供电可靠性以及供电质量, 缩短事故处理时间, 缩小停电范围, 加强配电系统运转的经济程度, 减少运行维护的费用, 增强企业经济效益, 提高配电系统管理水平提高工作效率, 改善用户服务<sup>[1]</sup>。

【作者简介】程睿君(1978-), 男, 中国山西人, 本科, 工程师, 从事工业互联网、时序数据存储、数据中台研究。

### 3 配网自动化技术应用的常见问题

#### 3.1 硬件基础比较薄弱

硬件基础设施的完善程度，在很大程度上对电力系统运转和配电网技术应用的水平和质量起到决定性的作用，受到传统思想观念的影响，电力企业和单位缺乏对配网自动化技术的了解，电力系统和设备运转中缺乏充足的硬件基础设施。从而造成电力企业运转中受到较大的影响，减弱了配网整体供电中的安全程度。

当前许多电力企业在硬件基础建设方面仍存在明显不足，具体不仅体现在配电设备更新换代的滞后性上，还包括硬件设施的标准化程度不高，导致设备之间的兼容性和协调性差，从而限制了自动化技术的整体运行效率。由于长期以来重视电力产出与供给，而忽视了基础设施的现代化建设，使得一些企业的配电系统仍然依赖老旧设备，难以满足现代电力系统对精确监控与快速响应的需求，无法有效支持配网自动化系统的全面实施，最终影响了电力系统整体的安全性和可靠性<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 配网自动化技术功能缺陷

实际运用配网自动化技术过程中，以自动化等现代先进技术为主，展示出这一技术的综合性特点，广泛运用到更大的领域中。由于中国这方面发展比较缓慢，有关企业和人员并不重视，造成配网自动化技术功能较为单一，出现故障，限制了配网自动化技术稳定可靠程度的提高。

配网自动化技术在实际应用中存在功能缺陷，制约了其在电力系统中的全面推广与深度应用，由于开发和应用的历史较短，其功能设计仍未达到成熟水平。配网自动化系统在处理复杂电网运行状态时，仍存在算法优化不足的问题，导致系统在面对突发故障时响应速度较慢，影响了供电的连续性和稳定性。由于部分技术功能的局限性，现有的配网自动化系统难以实现对全网的实时监控和精细化管理，导致电力调度和负荷分配的精准度不足。技术功能的不完善也影响了系统的扩展性和兼容性，使得新技术、新设备难以无缝集成到现有系统中，进一步阻碍了配网自动化技术的升级与进化。

#### 3.3 供电设备管理水平不足

电力系统和行业的整体运转过程中，设备自身质量和使用寿命会伴随着使用时间的增加而不断降低，企业和管理者要定期检测和更换老旧设备防止后期使用中出现故障。由于部分企业缺乏对设备更换的关注度，供电设备管理水平低，无法有效将新旧设备进行整合，导致网络传输质量下降供电波动较大，直接对电力企业和行业总体正常运转发展带来影响<sup>[3]</sup>。

现代电力系统中引入了多种先进设备，但在管理和维护方面，许多企业仍然延续着传统的管理模式，缺乏对设备生命周期的全面管理与精细化维护。由于管理水平的滞后，设备的老化问题未能得到及时处理，导致故障率增加，进一

步加剧了供电的不稳定性。设备管理的制度化与标准化建设滞后，使得不同类型、不同批次设备的管理难度增加，无法形成统一高效的管理流程，这不仅导致了资源浪费，还在一定程度上影响了设备的运行效率和可靠性。管理水平不足还导致设备更新换代不及时，无法满足日益复杂的电力需求，最终使得配网自动化系统难以在高负荷、高压力的环境下稳定运行。

### 4 配网自动化技术在电力系统中的应用

#### 4.1 加速电力系统配网的建设与改造

伴随着中国社会经济的快速发展，人们生活水平的逐步提升，人们开始逐步增加了对电力资源的需求，这就需要我们不断提高电力系统配网建设和改造的速度。为了更好地对电力系统配网进行建设和改进，需要研究电力系统整个建设和改进的过程，从而实现电网的良好优化目标。加快对电力系统配网建设和改造的速度，能够给电网用户提供高质量、高速度的电力资源服务。与此同时，优化电力系统配置的计量装置、自动化对电力系统配网展开调节以及控制，增强配网的安全高效程度。

随着社会经济的飞速发展和城市化进程的加快，电力需求量不断攀升，推动电力系统配网的建设与改造已成为必然趋势。当前许多配网设施已经无法满足现代社会对电力供应的高效性和稳定性要求，亟须通过加快建设与改造步伐来提升整体系统的运行能力。配网建设与改造过程中面临诸多挑战，如资金投入不足、技术更新不及时等，导致配网系统无法迅速适应电力负荷的快速增长。电力企业不仅需要大力引进先进技术，还应积极优化管理流程，提高工程实施效率，确保配网建设的科学性和合理性。在改造过程中，应注重对现有资源的整合与优化，避免资源浪费，并充分考虑未来电力需求的可持续性。

#### 4.2 建立电力系统有效的硬件支持系统

电力系统在正常运转过程中，在配网自动化技术的大力支持之下，系统功能性以及稳定程度等会不断提高，能够有效对配网中出现的各种错设进行解决，从而顺利实现配网自动化以及智能化运行的目的。然而，为了良好对配网自动化的性能展开优化配置，其一，不断对经验支持系统展开完善，从而来不断对电网运转当中所出现的各种数据资料展开收集，之分析所搜集到的数据资料，构建起数据库，将来电网的运转就能够利用数据库来得到良好优化。其二，强化对电力系统故障的监督力度，利用有关的软件实时获取电网运转数据，综合数据库对电网的运转状态展开分析，一旦发现电网出现故障，要立即排除故障。

在实际操作中，许多电力企业在硬件系统的规划与实施上存在不足，导致整体系统性能无法达到预期效果。一个高效的硬件支持系统不仅需要具备稳定性和可靠性，还必须能够应对不断变化的电力需求和复杂的运行环境。当前一些

企业在硬件系统的建设中，往往忽略了系统的可扩展性和灵活性，无法适应未来技术发展的需要。硬件系统的互联互通能力也亟待提升，只有确保各个子系统之间的高效协作，才能实现电力系统的整体优化。硬件支持系统的建设还应考虑到未来的技术迭代，借助模块化设计和标准化接口，保证系统的持续升级和优化。硬件系统的安全性也是不可忽视的一环，必须通过加强网络安全防护和设备加密措施，来保障电力系统在复杂网络环境中的安全稳定运行。

#### 4.3 完善电力系统的自我诊断功能

为了能够保障电力系统配网的安全可靠高效运转，需要不断完善电力系统所具备的自我诊断功能。持续地对电力系统配网自动化技术展开研究以及创新，将其运用到电力系统当中，成为一种有效的手段。为了更有利地实现电力系统配网自动化，要在电力系统的不同环节当中有效运用计算机以及通信技术，针对电力系统中的各项待测参数进行检测并且传输，从而提高电力系统的自动化水平。

现阶段许多电力企业的自我诊断能力仍然处于初级阶段，无法全面覆盖系统中的各个环节，主要表现在诊断系统的精度和实时性上，难以在故障发生的第一时间准确定位问题并提供有效的解决方案。随着电力系统的复杂性不断增加，单纯依赖人工监测和经验判断已经难以满足现代电力系统的运行需求。提升自我诊断功能不仅需要引入先进的算法和技术手段，还要结合大数据分析和人工智能技术，对历史数据的深度学习与分析，实现对潜在故障的预测与预警。自我诊断系统还应具备自我优化能力，能够根据运行环境的变化自动调整诊断参数，从而提高诊断的准确性和效率。不断完善自我诊断功能，电力系统能够更好地应对复杂的运行环境，确保在出现异常时迅速采取应对措施，最大限度地减少故障对系统和用户的影响，提升整体供电的可靠性和安全性。

#### 4.4 加强对电力系统内部设备更换和维护

电力部门要强化对电力设备的管理和维护，尤其是旧设备，要根据使用年限增加定期维护的次数，确保设备正常运转，在很大程度上降低成本因此要强化对设备的管理和维

护，甚至要及时进行更换，保障电力系统供电环节稳定运转作为发展的关键点。在电力系统的长期运行过程中，设备的老化和性能退化是不可避免的，而及时有效地进行设备更换和维护，是确保电力系统稳定运行的基础。当前很多电力企业在设备管理上存在重购置、轻维护的现象，往往忽视了对设备的定期检查和科学保养，导致设备在运行中容易出现故障，增加了系统的运行风险。由于缺乏系统化的设备更新策略，一些企业无法根据实际需求进行设备的升级和换代，导致新设备与现有系统的兼容性差，影响了配网自动化技术的整体效能。设备更换和维护不仅仅是简单的技术操作，它涉及全面的规划和管理，需要考虑设备的经济性、可靠性以及在整个电力系统中的协同性。

#### 4.5 科学合理规划电力配网自动化

电力系统配网自动化运行通常具备较为复杂且多变的特点，与多个方面保持非常密切的联系。通常电力配网系统具备电力设备多样、种类复杂的特点，一致性、可靠性存在差异，在很大程度上影响了电力系统配网自动化建设。这就需要结合实际情况，科学合理规划电力系统配网自动化建设，要全面对区域运行基础展开考察，不能一味地追求数量与速度，要逐步地对其展开规划，保证顺利开展电力系统配网自动化建设工作。

总而言之，在电力系统中主动积极运用配网自动化技术，能够加强配网的安全可靠高效程度，助力电力系统管理朝着一体化的方向发展，能够高度对各种现代化技术进行集成，适应供电监管逐步变化的要求，解决配电网安全问题，解决电力建设与经济建设之间的矛盾，为电力系统提供较为稳定的发展运行空间，确保其更稳定可靠地运转下去。

#### 参考文献

- [1] 张毅,徐达.配网自动化技术在电力系统中的应用分析[J].科技经济导刊,2016(29):83.
- [2] 刘志雄.配网自动化技术在电力系统中的应用探究[J].建筑工程技术与设计,2021(9):1701.
- [3] 罗剑波.配网自动化技术在电力系统中的应用分析[J].百科论坛电子杂志,2018(19):384.