

# 探究电力调度自动化系统应用现状与发展趋势

常宇峰<sup>1</sup> 邵宁<sup>2</sup> 侯芳<sup>3</sup> 张艺雯<sup>4</sup>

国网河南省电力公司洛阳供电公司

**【摘要】**当前,我国电力行业发展迅速。我国电力网络基本实现了全覆盖,2020年全社会用电量75110亿千瓦时,同比增长3.1%,根据国家的统计数据,用电量一直呈现逐年增长的趋势。要满足如此庞大的用户群体需求,电力生产和调度的平衡是一项庞大的工程,电力调度自动化系统的应用很好地解决了这一问题。

**【关键词】**电力调度;自动化;应用现状

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.094

## 引言

在电力应用的起步阶段,部分区域才有条件使用电。直到发电技术相对成熟,传统的控制模式已经满足不了电力调度的需求。自动化的起步阶段,计算机技术还未成熟,通过特定的通道收集电力运行的信息,并可以进行简单的开关控制,是电力调度自动化的起步阶段。随着计算机技术的发展和进步,电力调度自动化进入了计算机应用阶段,可以掌握大范围的电力运行数据信息,但是需要人工对数据进行计算然后制定调度方案,无法满足日益增长的用电群体需求。随着计算机技术的快速发展和用户量的爆炸式增长,电力调度自动化系统进入了现代应用阶段,高自动化的远程控制系统投入大规模使用,设备不断更新,科技投入的力度持续加大,管理理念也在进步,推动了电力系统和设备的软硬件同步发展。

### 1. 电力调度自动化系统的应用现状

电力调度自动化系统的应用主要在于其中的几项关键技术的成熟和发展。一是电力数据的记录与提取。电力调度自动化系统无论是对区域内用电情况还是个体的用电情况数据都可以实现实时的监测和数据的提取。例如在电力生产紧张时期,通过对不同区域内用电数据的对比,可以合理分配居民用电、农业用电和工业用电,优先保障居民正常生活用电。在数据监测上还有一个应用就是提取数据,通过数据分析决定区域内是否需要电力设施的更新换代,而非人工检测线路和变压器等设施的方式。数据记录提供了准确而有效的第一手数据资料。二是电力故障分析与修复。传统的电力故障需要采取人工的方式,通过仪器手动监测,效率和安全性都极低。电力调度自动化系统通过对反馈回来的数据进行分析,可以准确定位出故障的部位和发生故障的原因,在超过负荷电压的情况下,对区域内用电自动切断,对于部分因为系统原因造成的问题或者漏洞,可以实现自我修复,电力调度自动化系统还通过安装审计系统和入侵检测装置来保证整个用电系统和网络的安全性,避免黑客等不法分子的恶意攻击,全面减轻了管理人员的压力。三是电力系统运行与管理。借助先进的计算机技术和通信技术,开发不同的系统快速地对供电系统进行控制,实现全自动化的监管和远程控制。例如SD-6000系统就能通过模块化处理的方式,借助通讯网络的优势,确保电力调度中心能对系统的具体功能环节进行有效的控制;SCADA系统进行自动化调度,可通过与上下级调度构成广域网,实现网络数据的传递,实现系统的远程调试功能。自动化系统的应用保障了电力资源的利用和分配更加合理与高效。

### 2. 电力调度自动化系统应用完善措施

#### 2.1 模糊控制技术

模糊控制技术在电厂系统的运转过程当中具有普遍性的应用效果,能够在电厂企业的自动化控制系统当中发挥出此项技术的优势和作用,充分的反映出了逻辑思维和实践经验等方面的内容,并利用语言的形式对其进行表达。在整体的系统运行过程当中,需要积极融入模糊控制器,并实现对控制方法和模糊控制技术的灵活使用,基于模糊性质的语言和思维,对设备的整体运行状况加以掌控,以此来保障优良的控制效果。通过将模糊控制技术与传统类型的自动控制技术进行比较,可以看出在使用模糊控制技术时能够实现复杂化数学模型的有效规避,同时还能够及时的解决特定形式的控制问题,在弥补系统不足的同时,对前期的有效经验加以总结,充分的掌握系统控制阶段的整体规律,及时解决系统中的复杂问题,加大了对此项系统的整体控制力度。在前期阶段使用控制系统的过程中,由于部分技术人员对此项系统的整体运行状况缺乏全面化的了解,从而不利于保障优质的自动控制效果。为此,需要在全面思考和深入探索的基础上,实现对模糊控制技术的有效升级。

#### 2.2 基于禁忌粒子群算法的电力系统优化调度建模

人们日常生活水平的逐渐提高,使得电力系统负载也在不断增加,为电力系统中的电能供应带来了非常大的冲击,特别是夏季,正是居民电能使用的高峰期,常出现电力供应不足的问题。电网改造是一个巨大工程,需很长一段时间才能实现,如何在现有的电力系统中实现电力的优化调度,是电力发展需解决的首要问题。一种好的方法可提高电力系统优化调度的智能性,发挥电力系统的电能供应能力,保证电力系统的用电安全。电力系统的优化调度模型属于一种计算机处理器的分配方式,从电力系统优化调度的应用功能出发可分为硬实时和软实时。在过去,电力系统都是利用实时调度模型来分配调度电力系统备用能量的,通过对电力调度进程调控,提高电力系统的运行速率。而随着科学技术手段的进步,传统电力系统优化调度模型在调节结果的时效性方面出现了下滑趋势,电力数据的调度控制手段基本无法处于集中状态,因此限制了电力数据的信息化处理能力,导致调度水平出现了大幅度波动。为避免以上情况发生,引入禁忌粒子群算法建立了电力系统优化调度模型,以保证电力系统优化调度模型的实际应用价值。考虑到电力系统采样周期的变化,实时调整了采样周期,并结合电力系统优化调度模型,实现了电力系统的优化调度。实验结果显示,基于禁忌粒子群算法的电力系统优化调度模型具有更加强大的调度能力。

#### 2.3 电力生产系统的完善

在使用自动化技术的过程中,加大了此项技术在现代电

力系统应用阶段的整体渗透力度,从生产系统、数据监控、电力调度、安全系统以及综合智能等多个不同的方面入手加以管控。对于生产系统的自动化转型模式来说,不仅为电力系统的整体运行效果提供了基础保障,还能够充分的掌握电力企业在经营和发展过程当中重点内容。在制定生产计划过程中,发挥出了数据信息的参考作用,实现了对生产计划的合理化调整,进一步彰显出了生产计划的优势和作用。另外,还需要加大自动化技术与生产系统之间的融合力度,针对相应的电力资源生产环节进行管控,以信息化的形式对相关数据信息进行深入搜集和全面汇总。不仅如此,在使用数据库技术的过程中,还可以针对阶段性的电力资源整体产能状况加以分析,并对此方面的内容进行记录,保障了记录结果的完整性和真实性,不仅能够为电力企业的经营和管理工作提供充足的数据支持,还可以保障所参考的数据信息具有真实性和准确性的特点。除此之外,还可以在在生产系统当中纳入自动化技术,不仅能够减少对人力资源的使用,还可以确保电力企业的日常经营活动能够得到顺利进行,在缩减劳务成本的同时,达到了提高电力资源生产效率的目的。

### 2.4 分站设备遥信信息

电力自动化系统中调度系统一般是由调度中心和多个调度终端组成,位于分站的调度终端使用不同类型的监控设备采集各种分散的数据,并将数据集中汇总,对各种设备集中监控管理,这样的设计能够拓展电力系统监控管理的范围,获取更加全面的数据信息,而且可以直接使用各种显示设备呈现系统运行的实时数据。例如,电压电流大小变化,通过图形化的数据展示能够快速判断系统的运行状况以及发生故障的位置。一旦在运行过程中,分闸调度系统中的运行设备或连接线路中出现故障,位于分站位置的报警系统就会监测到故障状况并发出警报,故障监测人员可以根据发生故障的状况结合自身经验理论对故障点进行分析判断。在系统实际运行过程中,由于电力调度系统使用终端设备较多,中心与分站终端设备之间的连接相对复杂,终端设备或连接线路节点可能会由于长时间使用造成设备老化或各种因素造成机械故障,影响正常的工作,在运行中出现遥信信号误发漏发的故障。针对这种情况,一方面要做好日常的设备管理维护,制定完善的检修维护方案,定期检查分站设备,尤其要做好设备老化破损问题的排查;另一方面要完善系统数据库,丰富故障类型相关数据,从而帮助检修人员快速判断故障点,保障分站终端调度功能的正常。

### 2.5 主服务器

主服务器是电力调度系统的核心设备,一旦在系统运行过程中主服务器出现问题就会影响到整个系统的使用,甚至会造成系统崩溃。主服务器的故障也分为前置机设备故障、中心设备故障等不同的类型,其中前置机主要包括电源、通讯、监控等不同的模块,而且都有相应的指示灯显示模块的运行状态,如果指示灯出现较长时间不亮的情况,可以初步判断该模块出现问题,可以采用观察法对其进行排查,并及时更换新模块,快速恢复系统的正常工作。对于不能快速处理的故障问题,可以启用备用设备,先恢复系统运行再对故障进行处理,避免由于服务器故障影响整个系统的运行使用。另外针对主服务器故障还可以设计相应的分析系统来分析其运行状况,例如利用多个电能分析装置、GPS校时器和服

务器检测电流行波波头的到达时间来分析故障。其中最主要的元件是电能分析装置,该装置的主要组成是电能分析仪,内置A/D转换器、信号调理模块和微控单元三部分,其作用是检测不同变电站之间电流行波波头的到达时间,利用时间差对出现故障的线路进行确定。运行人员根据故障点的具体故障状况对故障进行分析处理。

## 3. 电力调度自动化系统的发展趋势

### 3.1 智能化

智能化是计算机技术发展的一个总体趋势,且已经逐步应用到了各个不同的行业。电力调度自动化系统也必然朝着智能化的方向发展,在越来越多的电力运行和管理过程中代替人力资源进行管理,同时能极大地提高管理效率,为电力调度向着更深层次的发展提供可能。电力调度智能化并非单纯的自动化系统的智能化,还包括与之相配套的智能电站、智能电表、智能设备与技术等一整套的智能化控制与调度系统。智能化的系统在现有的基础上,执行电力系统的命令,实现电路的分闸与合闸操作;对电力故障在诊断与分析基础上,进行有效排除;对网络信息安全和调度人员的人身安全等提供更为坚实的保障。目前,受到智能化技术的开发和应用的限制,仍然在相对缓慢的探索和实验阶段,应用的范围比较有限。

### 3.2 市场化

当前,电力调度自动化系统主要在国家电力生产和管理运营企业中应用,主要是适应大范围电力调度应用的需求。随着计算机技术的不断进步和系统的完善,电力调度自动化系统必将推广到企用和民用的领域,比如大型的工业企业,一年用电费用数额比较大,通过智能化的自动调度系统对全企业的用电进行合理的分配和控制,能够在保证企业正常用电的情况下大量节约用电量。当前在美国等西方发达国家,智能化的办公楼已经投入了使用,能通过自动控制和识别技术,当办公区域无人办公时,自动切断不需要的电源等,智能化的电力调度自动化系统可以与之结合,对用电进行精准控制,建立节约型和安全型的办公环境。其他在大型农场、商场、医院等行业都可以推广应用,为整个国家建立节约型的电力网络系统。

## 结语

电力调度自动化系统的应用已经成为一个社会发展的要求和趋势,其未来的应用前景也必然是广阔的,具有较大的市场价值和实际应用价值。在技术上进行攻关,在设备上进行优化,在人员上进行有针对性的培养,实现对电力调度的精准控制、诊断、修复与安全保障,对于电力资源的合理分配具有重要意义。

## 参考文献

- [1] 谢栋. 电力调度自动化系统的应用与优化[J]. 机电信息, 2017(3): 83-84.
- [2] 周南菁. 浅析电力调度自动化系统安全[J]. 科技风, 2019(3): 200.
- [3] 裴建英. 电力调度自动化系统应用现状与发展趋势[J]. 区域治理, 2020(22): 36.
- [4] 张怀砚. 电力调度自动化系统应用现状与发展[J]. 装备维修技术, 2021(4): 124.