

# 配电自动化实用化关键技术及其进展

黄一席

国网河南省电力公司太康县供电公司

**摘要:** 在一些工业化水平较高的国家,供电智能化被应用,特别是其在供电网络系统中的实施,构建了包括分段电门测控、自动变电、调度管理电容器组、远程抄表以及管理客户负载等综合性的配电系统。配电网自动化技术是一种能够适应各种电力用户需要的多个应用领域的新技术。伴随着国家经济的不断发展和成长,城镇化的进程也在不断加快,各行各业都在不断地发展壮大,因此,城镇居民的用电需求量也在不断地增加,电力分配的负载也在不断地增加。在这个过程中,构建一个配电自动化系统能让相关的配电工作人员在自动化和集成的配电控制中,降低他们的工作压力,提升他们的工作效率,从而使得配电自动化技术在实用性的进步中持续发展。至于配电网中的一些重要技术及其发展情况,则要从实用的角度去进行深入的研究和讨论。

**关键词:** 配电自动化系统; 配电自动化实用化技术; 电力发展

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.06.065

## 引言

社会经济的发展促进不同行业的发展,城市用电需求在不断增长的过程中,需要对配电技术与配电系统等予以完善和改建,使配电自动化技术在应用实践中得到实用化的发展。利用电子、通信、计算机和网络等先进技术,配电自动化系统能够对配电网的在线、离线、配网以及用户相关数据进行全面整合,从而有效地监控配电网的用电状况。随着国家电网的不断扩张,对保障电网安全稳定运行具有重要意义。这就要求运行人员要结合电网的特性,将其应用到实际中去。本文对目前我国配电网实际应用现状和主要技术进行了较为详尽的分析,并对今后配电网实际应用的方向进行了展望。

### 一、配电自动化实用化的重要性

要想增强配电自动化实用化在实践环节的作用和效果,需要认识到它的重要性,具体表现在三个方面:

(1) 有利于推动可持续发展,能满足电力系统稳定运行的需要,并持续优化配网使用过程中的服务功能。

(2) 它的应用功能得到了进一步的改善,对发电计划的有效执行起到了重要的支撑作用。(3) 适应时代发展的需要,能够为电力公司带来更大的经济、社会价值。在具体的实施过程中,提高对配电自动化实用化的重视程度,掌握其关键技术和进展,对于推动配电网的长期稳定发展具有重要的意义。

### 二、配网自动化的特点

在此基础上,结合实际情况,提出了一种新的解决方案。由于国家对新技术的研发越来越重视,配网自动化技术在配网建设中逐步产生,并且广泛应用于整个电

网系统,也改变了我国传统的供电模式和方式。在此基础上,结合国内现有的先进仪器,可以实现对整个配电网的实时监控。与以往相比,这样的工作模式可以降低人力、物力的消耗,并且可以有效地控制故障的发生,推动系统自动地完成相应的操作,在一定程度上可以降低人为因素带来的误差和安全隐患。并利用配电系统的自动化技术,使配电系统在发生故障时与未发生故障时均能独立运行。这主要是指当配网运行时,一旦发生故障,则由常规供网系统将其统一地进行断电。通过配电网的自动控制技术,能够使配电网在无故障情况下仍能保持稳定的电力供应,进而提升配电网的可靠性,对于国家电力系统的安全稳定与发展有着非常重要的意义。在运用此技术时,对我国电网进行全面监视,监视的资料以其电流和系统变动为主。与此同时,它还能对此做出对应的响应,这样的响应和反馈方式能够使供电系统的电流和电压保持在一个相对较低的水平上,能够更好地提升对系统的维护的效率,相对于国内的传统的人工工作模式,不仅能够节约大量的人力和物力,还能够利用电脑系统对全网进行监控,提高管理工作的准确性,并且能够在最快的速度中发现供电系统中的问题和故障,并将其及时的反馈到相关的工作人员,为他们提供处理问题的有利时机,使其能够快速回复到正常的供电在运行的时候,该技术还能够自动的记录供电量的实时变化,并对其及时的记录,为后续的优化管理工作提供依据,对于保障配电网的安全运行有着巨大的帮助,为我国用户用电安全的稳定性提供了保障。

### 三、配电自动化实用化关键技术

深入开展配电网自动化的实用化研究，需要对其关键技术进行剖析，以提升配电网运行的技术水平，以更好地与电力发展相适应。

#### （一）一两次融合成套智能配电开关

馈线自动控制技术是一两次融合装置的标准结构，这也是配电网开关最重要的特点。鉴于其既与各装置的操作逻辑紧密相关，又与相邻装置的参数协调一致，故对二次融合装置故障诊断进行网络监测具有重要意义。本文介绍了一两次组合切换实验装置的原理及实现方法，并给出了实验结果。其中，一次控制柜能够保障智能开关侧的工作环境，二次控制柜的作用是构建一个有精度的二次测控环境，综合接入装置的作用是在系统中接入二次部分，并与电子式小信号及电磁式大信号的接入相结合。其技术具体有：电网一次电气信号和二次电气信号融合切换控制测试技术，开关内部的电压、电流互感器精度和角差检测技术，以及电网一次仿真和二次仿真融合的FA技术。当前，本系统在不依赖于主站和通信的前提下，利用正压分闸技术和短路（接地）检测技术，完成了对现场供电线路的综合自动化。当发生故障时，该线路可以根据延迟恢复并执行逻辑操作，同时也能灵活应对多种独立的多联接配电网的需求。它还具备本地选择断点、确定区域范围及切除的能力，这对于长期性的短路问题尤为重要。此外，其能协同主变压器输出开关实现首次封闭，以保证精准找准长时期短路问题的具体位置，并在必要时提供临时的电力供应。最后，借助主变压器输出的第二次封闭功能，系统可自动识别到已损坏的位置并将其分割开，也可能需要对受损的前端区域进行新的供电。

#### （二）配电终端DTU

DTU作为一种新的智能电力分配单元（DUT）是利用先进远程控制技术的创新产物，它是对现有基础设施的一次重大改进且增加了可定制性和自定义选项如单独的安全模块部署能力、Web发布的支持等等。这种装置不仅整合了一般线缆安全措施也包括电气系统的监测工具以实现更高级别的智能化操作；其主要特点在于提供了一个综合平台用于处理各种类型的传感器信息并将这些信号发送到中央服务器的集中点上以便于进一步分析或执行其他任务。此外该设计采用了分散式的架构使得用户可以通过简单的步骤完成所有必要的设置工作从而确

保整个过程的高效运行并在必要时保存相关参数供日后参考使用。其功能在于完成开关和现场探测。DTU是一种多环路的数据采集、通信和管理的设备。该系统具有较多的环路，具有较强的实时监控能力，并能够向上级主机传输远程控制信息。DTU在电力工业中得到了很好的应用，例如：城市配电网自动化系统，电网监控与自动补偿，远距离自动抄表等；目前，该技术已广泛应用于城市路灯的远程监测、网站的远程监测和城市的能源消耗监测等。在通讯方面，主要用于控制电信室的动态环境；在交通运输业中，主要用于路灯的监控，车辆流量的监控，GPRS（GPS）汽车的监控和调度等。

#### （三）FTU技术

当前，在我国，配电自动化技术得到了快速的发展，在这些技术中，使用最多的就是FTU技术，这种技术在实际应用中取得了显著的成效，它可以在户外进行配电作业，还可以适应外界复杂的环境条件。由于它具有强大的工业设计能力，因此可以满足各种生产行业对电力资源的供应和配置的需要。当采用FTU工艺时，要求其性能指标达到D2级的要求。从其电气结构的分析可知，FTU技术与柱上开关的连接部位具有很强的稳定性，其连接部位是安全的，有利于后续的维护、维修工作的顺利进行，并且其安全性较高。工作人员在使用FTU技术并进行相关信息的计算时，可以使用对数据事件进行系统化的分析，逐渐还原出体系事件和体系隔离的困境，进而提高了配电自动化的程度。同时，应加大对配电主机的投入力度。

分布式管理是配电自动化应用的一个重要依据，因此，应当采用一个开放性的支撑平台为FTU提供技术支持，并能够对其进行高效的存储和维护。

#### （四）DMS技术

DMS过程控制技术与集成装置是当前配电网走向实用的一个关键性步骤，发挥着举足轻重的作用。另外，在应用该技术时，还应确保GIS和SCADA信息传递的准确性，加强二者的协调和合作，为实际监控提供基础。在DMS中实施过程管理，不仅能在实践中提高装备质量，而且还能使DMS更具实用价值。

### 四、进展

在电力系统中，自动控制技术的普及，对提高电力系统的工作质量和工作效率具有重要意义。当前我国配电网自动化在实际应用中刚刚开始，其相关的理论与技术

还不够完善，有待深入研究。随着该技术的不断发展，配电网的实际应用技术将不断完善，自动化水平不断提升，自动监测、自动调整的能力不断增强。

#### （一）智能分布FA发展

在对配电自动化的实用性进行分析时，必须对其所包含的智能化分布式FA的发展进行细致的分析。当前，在国内，伴随着电力市场的不断深化，对智能电网FA的综合分析与正确运用，能够将区域协调与Agent相融合，促进配电网的实际应用，进而确保电网的智能分配具有科学性，进而确保智能化程度的不断提高。在配网自动化的实际进展中，注重智能分布式fa的发展，可以为智能通信的优化和改善提供关键的引导，从而获得具有参考价值的研究成果和结果，进一步提升配网运行的智能化水平。

#### （二）运行决策优化系统发展

当前，随着自动化实用技术的进步，员工对这些技术和设备的有效应用可以减小断电范围，减少断电持续时间，从而提高电力供应的稳定性和安全性。但是，要让配网自动化系统在发展中取得更大的效益，不仅要提高供电的稳定性，还要不断地对网络结构和运行模式进行优化和改善，降低线路的损失，提高配自动化的实用技术。在这个过程中，能够以配电自动化网络为基础，对运行决策保持体系进行完善，并以各种配电自动化网络的线上和线下数据相关信息为基础，利用优化运行来确定模型的输入和输出等关系。能够对配电系统的运行工况、未来的规划信息、运行方式等进行精确、可靠的反应，并对各项安全指标、技术指标及经济指标进行计算，从而得到各类在线辅助决策方案和仿真方案的实际运行结果，为配电自动化实用化决策的优化和改进提供依据。

#### （三）配电信息引擎

在电力产业发展进程中，对配电自动化实用化关键技术的研究与应用，最重要的是DMS及配电自动化，二者之间也存在着某种关联。今后，配电网自动化运行可以更多地支持配电网总线集成的应用，确保其在层次化的模拟标准中，建立起高效的公共信息模型，以更好地满足配电网二次供电的需求，在此基础上，建立起专用的网络安全控制框架，将系统应用层互相连接起来，为数据信息的使用提供了安全保障。

#### （四）做好技术结合

在运行配电自动化系统的过程中，有关工作人员应结合实际运行情况，将各种技术整合起来，运用GIS技术、SCADA系统、网络通信技术等，使各个技术之间的数据信息相互交换，确保软件数据信息、图片等的一致，从而为确保配电自动化系统的高效稳定运行打下了坚实的基础。在实际应用中，为了发挥各种技术优势，必须确保各个软硬件平台之间的相互协作。

#### （五）做好配电自动化实用化设备运维工作

在配电网全系统中，各种电气装置起着举足轻重的作用，其故障对配电网构成了巨大的危害。所以，要做好配自动化实用化装置的运行工作，要制定一套运行计划，对各类装置进行经常性和非经常性的维护，做好巡检工作，发现装置的异常和问题，要立即采取措施，确保各类自动化实用化装置的稳定性和安全性，确保自动化实用化装置的故障发生率、遥控成功率和终端在线率等都能满足需求，从而更好地开展配自动化的实践，提高电力企业的经济效益。

### 五、结束语

在科技进步的带动下，我国配电网的实用化已经具备了坚实的基础和广阔的发展前景。要想进一步提升配自动化系统的效益，就需要对配电网进行进一步的优化和改进，引入先进的配自动化实用关键技术，保证配自动化系统在保证其正常运转的前提下，还能提高其经济效益。

### 参考文献

- [1] 李广宇. 中煤张煤机公司电力调度自动化系统建设方案研究[J]. 西安科技大学. 2017.
- [2] 刘伟. 配电自动化系统在农村电网的应用研究[J]. 广东工业大学. 2017.
- [3] 胥明凯, 赵旭, 党传坤. 电力配电自动化与配电管理的措施[J]. 百科论坛电子杂志. 2019, (8): 44-45
- [4] 李春雷, 李春雨. 配电自动化实用化关键技术及其发展研究[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2015, (2): 154-155.
- [5] 李龙. 配电自动化系统运维管理现状及改进措施[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2016, (15): 66-67.